

项目名称：河源龙川幸福新城市政专项规划

委托方（甲方）：龙川县住房和城乡建设局

承担方（乙方）：广东省城乡规划设计研究院

国家事业法人代码：事证第 144000000366 号

城乡规划编制资质证书等级：甲 级

城乡规划编制资质证书编号：[建]城规编（141195）

院 长： 邱衍庆

总规划师： 马向明

院规划设计成果专用章：

规划设计编制完成时间：2017 年 11 月

编制单位： 广东省城乡规划设计研究院

技术审定： 陈 满 高级工程师 所 长 市政工程

技术审核： 凌 霄 教授级高工 副所长 市政工程

杨高华 高级工程师 所技术总监 市政工程

李新烘 高级工程师 所技术总监 电力通信

林伟强 高级工程师 所技术总监 道路工程

项目总负责：陈 满 高级工程师 所 长 市政工程

杨高华 高级工程师 所技术总监 市政工程

道路项目组：雷 康 工程师 专业负责人 道路工程

陈维勇 工程师 校对人员 结构工程

管廊项目组：何明磊 高级工程师 专业负责人 给水排水

刘 青 工程师 校对人员 给水排水

海绵项目组：黄冕眉 高级工程师 专业负责人 给水排水

刘家卓 高级工程师 给水排水

陈钟卫 高级工程师 校对人员 给水排水

竖向土方组：陈维勇 工程师 专业负责人 结构工程

雷 康 工程师 校对人员 道路工程

水系项目组：何明磊 高级工程师 专业负责人 给水排水

蒋彧然 工程师 给水排水

黄冕眉 高级工程师 校对人员 给水排水

给水项目组：张 玲 高级工程师 专业负责人 给水排水

蒋彧然 工程师 校对人员 给水排水

雨水排涝组：	陈钟卫	高级工程师	专业负责人	给水排水
	黄冕眉	高级工程师	校对人	给水排水
污水项目组：	禰梓琪	工程师	专业负责人	给水排水
	刘家卓	高级工程师	校对人	给水排水
电力通信组：	杨俊峰	高级工程师	专业负责人	电气工程
	吴彤彤	工程师	校对人	电气工程
燃气项目组：	赖传豪	高级工程师	专业负责人	电气工程
	刘家卓	高级工程师	校对人	给水排水
环卫项目组：	蒋彧然	工程师	专业负责人	给水排水
	何健雄	高级工程师	校对人	市政工程
管综项目组：	刘 青	工程师	专业负责人	给水排水
	刘家卓	高级工程师	校对人	给水排水

目 录

1 项目概况	- 1 -		
1.1 规划背景.....	- 1 -		
1.2 规划内容.....	- 1 -		
1.3 规划范围与期限.....	- 1 -		
1.4 规划理念.....	- 1 -		
1.5 总体规划目标.....	- 2 -		
1.6 工程量及投资估算.....	- 2 -		
2 城市及规划区概况	- 5 -		
2.1 地理区位及行政区划.....	- 5 -		
2.1.1 地理区位.....	- 5 -		
2.1.2 行政区划与人口.....	- 5 -		
2.2 自然地理.....	- 5 -		
2.2.1 气候特征.....	- 5 -		
2.2.2 地形地貌.....	- 5 -		
2.2.3 水文概况.....	- 5 -		
2.3 社会经济.....	- 6 -		
2.4 相关规划概况.....	- 6 -		
2.4.1 《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》.....	- 6 -		
2.4.2 《龙川县幸福组团控制性详细规划》.....	- 6 -		
3 道路工程规划	- 8 -		
3.1 规划总则.....	- 8 -		
3.1.1 规划依据.....	- 8 -		
3.1.2 规划原则.....	- 8 -		
3.1.3 规划目标.....	- 8 -		
3.1.4 技术路线.....	- 9 -		
3.1.5 规划创新.....	- 9 -		
3.2 道路工程现状.....	- 11 -		
3.2.1 现状道路交通情况.....	- 11 -		
3.2.2 存在的主要问题.....	- 11 -		
3.3 对外道路体系.....	- 11 -		
3.3.1 对外交通分析.....	- 11 -		
3.3.2 对外道路规划.....	- 12 -		
3.4 道路网规划设计.....	- 12 -		
3.4.1 规划目标.....	- 12 -		
3.4.2 道路网布局结构与等级结构.....	- 13 -		
3.4.3 道路横断面规划设计.....	- 13 -		
3.4.4 道路平面线形规划设计.....	- 16 -		
3.4.5 路网长度指标表.....	- 17 -		
3.4.6 道路纵断面规划设计.....	- 18 -		
3.5 道路交叉口规划设计.....	- 18 -		
3.5.1 交叉口形式设置.....	- 18 -		
3.5.2 立体交叉口规划设计.....	- 18 -		
3.5.3 平面交叉口规划设计.....	- 18 -		
3.5.4 港湾公交车站规划设计.....	- 19 -		
3.6 地块出入口设置建议.....	- 20 -		
3.6.1 目标和原则.....	- 20 -		
3.6.2 出入口设置建议.....	- 20 -		
3.6.3 形式和布局建议.....	- 20 -		
3.7 慢行交通体系规划.....	- 21 -		
3.7.1 规划目标与原则.....	- 21 -		
3.7.2 慢行系统网络规划.....	- 22 -		
3.7.3 人行过街设施规划.....	- 25 -		
3.8 近期建设规划.....	- 26 -		
3.9 投资估算.....	- 26 -		
3.9.1 投资估算依据.....	- 26 -		
3.9.2 工程量统计及投资估算.....	- 26 -		
3.10 结论与建议.....	- 27 -		
3.10.1 道路红线控制.....	- 27 -		
3.10.2 道路绿化规划.....	- 27 -		
3.10.3 道路交叉口交通管理.....	- 27 -		
3.10.4 道路建设规划管理.....	- 27 -		
3.10.5 道路保养与维护建议.....	- 27 -		
4 综合管廊规划	- 29 -		
4.1 规划总则.....	- 29 -		
4.1.1 规划依据.....	- 29 -		
4.1.2 规划原则.....	- 29 -		
4.1.3 规划目标.....	- 30 -		
4.1.4 技术路线.....	- 30 -		
4.1.5 规划创新.....	- 30 -		
4.2 国内外管廊建设经验借鉴.....	- 31 -		
4.2.1 经验总结.....	- 31 -		
4.2.2 经验分析与借鉴.....	- 31 -		
4.3 规划可行性分析.....	- 32 -		
4.3.1 评价思路.....	- 32 -		
4.3.2 评价过程.....	- 32 -		
4.3.3 综合管廊建设技术经济评价等级.....	- 34 -		
4.3.4 规划可行性分析.....	- 34 -		
4.4 管廊系统布局.....	- 34 -		
4.4.1 综合管廊类型.....	- 34 -		
4.4.2 规划布局原则.....	- 35 -		
4.4.3 管廊总体布局.....	- 36 -		
4.5 入廊管线确定.....	- 39 -		
4.6 管廊断面选型.....	- 39 -		
4.6.1 管廊断面确定原则.....	- 39 -		

4.6.2 管廊标准断面形式.....	- 40 -	6.2 现状分析.....	- 72 -
4.7 三维控制线划定.....	- 41 -	6.2.1 地形分析.....	- 72 -
4.7.1 三维控制原则.....	- 41 -	6.2.2 对外交通分析.....	- 72 -
4.7.2 三维控制规划.....	- 42 -	6.3 城市道路竖向规划.....	- 73 -
4.8 近期建设规划.....	- 45 -	6.4 场地改造类型规划.....	- 75 -
4.9 投资估算.....	- 45 -	6.5 结论与建议.....	- 76 -
4.10 结论与建议.....	- 45 -	7 土方工程规划.....	- 77 -
4.10.1 结论.....	- 45 -	7.1 规划总则.....	- 77 -
4.10.2 建议.....	- 45 -	7.1.1 规划依据.....	- 77 -
5 海绵城市规划.....	- 46 -	7.1.2 规划原则.....	- 77 -
5.1 规划总则.....	- 46 -	7.1.3 规划目标.....	- 77 -
5.1.1 规划依据.....	- 46 -	7.1.4 技术路线.....	- 77 -
5.1.2 规划原则.....	- 46 -	7.2 现状分析.....	- 77 -
5.1.3 技术路线.....	- 47 -	7.3 场地平整设计.....	- 77 -
5.2 海绵城市建设现状.....	- 47 -	7.3.1 场地平整规划分区.....	- 77 -
5.3 海绵城市建设目标体系和建设思路.....	- 48 -	7.3.2 规划地面形式.....	- 78 -
5.3.1 规划目标.....	- 48 -	7.3.3 地坪标高规划.....	- 80 -
5.3.2 海绵城市建设总体思路.....	- 50 -	7.3.4 土方量计算.....	- 80 -
5.4 海绵城市建设管控要求.....	- 50 -	7.3.5 场地平整设计要求.....	- 81 -
5.4.1 年径流总量控制率目标的分解.....	- 50 -	7.4 近期建设规划.....	- 82 -
5.4.2 片区划分及目标分解.....	- 51 -	7.5 投资估算.....	- 82 -
5.5 分级分类目标管控指引.....	- 56 -	7.6 结论与建议.....	- 82 -
5.5.1 建筑与小区.....	- 56 -	8 水系规划.....	- 85 -
5.5.2 城市道路.....	- 56 -	8.1 规划总则.....	- 85 -
5.5.3 公园绿地与广场.....	- 57 -	8.1.1 规划依据.....	- 85 -
5.5.4 城市水体.....	- 57 -	8.1.2 规划原则.....	- 85 -
5.5.5 海绵城市建设规划设计指引.....	- 58 -	8.1.3 规划目标.....	- 86 -
5.6 海绵城市基础设施规划.....	- 61 -	8.1.4 技术路线.....	- 86 -
5.6.1 水环境整治规划.....	- 61 -	8.1.5 规划创新.....	- 86 -
5.6.2 水生态修复规划.....	- 62 -	8.2 现状分析.....	- 86 -
5.6.3 水资源利用规划.....	- 63 -	8.2.1 气候特征.....	- 86 -
5.6.4 海绵城市项目规划.....	- 64 -	8.2.2 水文概况.....	- 87 -
5.7 保障措施与实施建议.....	- 66 -	8.2.3 现状水系分析.....	- 87 -
5.7.1 规划保障体系.....	- 66 -	8.3 案例借鉴.....	- 87 -
5.7.2 规划实施建议.....	- 66 -	8.3.1 国内城市水系建设借鉴.....	- 87 -
5.8 近期建设规划.....	- 67 -	8.3.2 国外城市水系建设借鉴.....	- 88 -
5.9 投资估算.....	- 69 -	8.4 总体方案.....	- 88 -
6 竖向工程规划.....	- 71 -	8.4.1 水系布局方案.....	- 88 -
6.1 规划总则.....	- 71 -	8.4.2 规划河涌等级.....	- 89 -
6.1.1 规划依据.....	- 71 -	8.4.3 各级水系的控制指引.....	- 90 -
6.1.2 规划原则.....	- 71 -	8.4.4 水面建设规划.....	- 90 -
6.1.3 规划目标.....	- 71 -	8.5 水系岸线规划.....	- 92 -
6.1.4 技术路线.....	- 71 -	8.5.1 岸线功能的划分.....	- 92 -

8.5.2 堤线分类与布置原则.....	- 92 -	10.1.4 技术路线.....	- 112 -
8.5.3 水系堤防断面形式.....	- 93 -	10.1.5 规划创新.....	- 113 -
8.5.4 岸线护岸形式的选择和做法.....	- 94 -	10.2 城市排水能力与内涝风险评估.....	- 113 -
8.6 水质控制和工程措施.....	- 95 -	10.2.1 降雨规律分析与下垫面解析.....	- 113 -
8.6.1 水污染和水质现状.....	- 95 -	10.2.2 城市现状排水系统能力评估.....	- 115 -
8.6.2 河湖水功能区划和水质目标.....	- 95 -	10.3 规划标准.....	- 117 -
8.6.3 水质控制方案.....	- 95 -	10.3.1 雨水径流控制标准.....	- 117 -
8.6.4 河道生态修复方案.....	- 96 -	10.3.2 雨水管渠、泵站及附属设施设计标准.....	- 117 -
8.7 规划环境影响评价分析.....	- 97 -	10.3.3 城市内涝防治标准.....	- 118 -
8.7.1 规划方案对环境的有利影响.....	- 97 -	10.4 系统方案.....	- 118 -
8.7.2 规划方案对环境的不利影响.....	- 97 -	10.4.1 降低地面硬化率.....	- 118 -
8.7.3 缓解和补偿对环境不利影响的措施与建议.....	- 97 -	10.4.2 加强排水管网的建设.....	- 118 -
8.7.4 规划方案对环境影响的初步评价.....	- 97 -	10.4.3 地形竖向改造.....	- 119 -
8.8 近期建设规划.....	- 98 -	10.5 城市排水（雨水）管网系统规划.....	- 119 -
8.9 投资估算.....	- 98 -	10.5.1 排水体制.....	- 119 -
8.10 结论与建议.....	- 98 -	10.5.2 排水分区.....	- 119 -
9 给水工程规划.....	- 99 -	10.5.3 雨水管渠计算.....	- 119 -
9.1 规划总则.....	- 99 -	10.6 城市防涝系统规划.....	- 120 -
9.1.1 规划依据.....	- 99 -	10.6.1 平面与竖向控制.....	- 120 -
9.1.2 规划原则.....	- 99 -	10.6.2 城市内河水系综合治理.....	- 121 -
9.1.3 规划目标.....	- 99 -	10.6.3 城市防涝设施布局.....	- 122 -
9.1.4 技术路线.....	- 100 -	10.7 近期建设规划.....	- 123 -
9.1.5 规划创新.....	- 100 -	10.7.1 分期实施原则.....	- 123 -
9.2 给水现状.....	- 100 -	10.7.2 近期规划工程量统计.....	- 123 -
9.3 用水量预测.....	- 100 -	10.8 投资估算.....	- 124 -
9.4 生活供水系统规划.....	- 101 -	10.9 远期投资估算.....	- 125 -
9.4.1 水源规划.....	- 101 -	11 污水工程规划.....	- 127 -
9.4.2 供水设施规划.....	- 102 -	11.1 规划总则.....	- 127 -
9.4.3 供水分区规划.....	- 102 -	11.1.1 规划依据.....	- 127 -
9.4.4 输配水管网规划.....	- 103 -	11.1.2 规划原则.....	- 127 -
9.4.5 消防供水规划.....	- 107 -	11.1.3 规划目标.....	- 127 -
9.5 近期建设规划.....	- 107 -	11.1.4 技术路线.....	- 127 -
9.6 投资估算.....	- 108 -	11.1.5 规划创新.....	- 128 -
9.6.1 编制依据.....	- 108 -	11.2 上位及相关规划.....	- 128 -
9.6.2 估算编制原则.....	- 108 -	11.3 污水工程现状.....	- 129 -
9.6.3 近期投资估算.....	- 109 -	11.4 排水体制规划.....	- 129 -
9.6.4 远期投资估算.....	- 109 -	11.4.1 排水体制比较.....	- 129 -
9.7 结论.....	- 110 -	11.4.2 排水体制选择.....	- 129 -
10 雨水防涝规划.....	- 111 -	11.5 污水量预测.....	- 129 -
10.1 规划总则.....	- 111 -	11.5.1 设计参数与预测方法.....	- 129 -
10.1.1 规划依据.....	- 111 -	11.5.2 预测污水量.....	- 130 -
10.1.2 规划原则.....	- 111 -	11.6 污水系统及排放标准.....	- 132 -
10.1.3 规划目标.....	- 112 -	11.6.1 污水分区.....	- 132 -
		11.6.2 污水设施.....	- 132 -

11.7 污水管网规划及管材规划.....	- 133 -	12.8.2 近期高压电网建设规划.....	- 148 -
11.7.1 污水管网规划.....	- 133 -	12.8.3 近期中压电网建设规划.....	- 148 -
11.7.2 管材规划.....	- 133 -	12.9 投资估算.....	- 148 -
11.8 污泥处理处置规划.....	- 135 -	12.10 结论与建议.....	- 149 -
11.8.1 污泥量预测.....	- 135 -	12.10.1 规划结论.....	- 149 -
11.8.2 污泥处理规划.....	- 135 -	12.10.2 实施建议.....	- 149 -
11.8 近期建设规划.....	- 135 -	13 通信工程规划.....	- 151 -
11.9 投资估算.....	- 136 -	13.1 规划总则.....	- 151 -
11.9.1 近期投资估算.....	- 136 -	13.1.1 规划依据.....	- 151 -
11.9.2 远期投资估算.....	- 136 -	13.1.2 规划原则.....	- 151 -
12 电力工程规划.....	- 138 -	13.1.3 规划目标.....	- 151 -
12.1 规划总则.....	- 138 -	13.1.4 技术路线.....	- 151 -
12.1.1 规划依据.....	- 138 -	13.1.5 规划创新.....	- 152 -
12.1.2 规划原则.....	- 138 -	13.2 现状概况.....	- 152 -
12.1.3 规划目标.....	- 138 -	13.3 相关规划解读.....	- 152 -
12.1.4 技术路线.....	- 138 -	13.3.1 《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》-通信规划.....	- 152 -
12.1.5 规划创新.....	- 139 -	13.3.2 《幸福组团控制性详细规划》-通信规划.....	- 152 -
12.2 现状概况.....	- 139 -	13.3.3 相关规划评价.....	- 153 -
12.3 相关规划解读.....	- 140 -	13.4 通信需求预测.....	- 153 -
12.3.1 《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》-电力规划.....	- 140 -	13.4.1 移动通信基站需求.....	- 153 -
12.3.2 《幸福组团控制性详细规划》-电力规划.....	- 140 -	13.4.2 传输网通信需求预测.....	- 154 -
12.3.3 相关规划评价.....	- 141 -	13.4.3 通信管道需求标准.....	- 156 -
12.4 电力负荷预测.....	- 141 -	13.5 通信局所规划.....	- 157 -
12.4.1 负荷预测原理及方法.....	- 141 -	13.5.1 通信局所选址原则.....	- 157 -
12.4.2 预测指标的选取.....	- 141 -	13.5.2 汇聚机房规划.....	- 157 -
12.4.3 负荷预测.....	- 142 -	13.5.3 综合接入机房规划.....	- 158 -
12.5 高压电网规划.....	- 142 -	13.5.4 通信机房建设模式.....	- 158 -
12.5.1 变电容量测算.....	- 142 -	13.6 移动通信基站规划.....	- 159 -
12.5.2 变电站规划.....	- 143 -	13.6.1 共建共享要求.....	- 159 -
12.5.3 高压网络规划.....	- 143 -	13.6.2 基站布局规划思路.....	- 159 -
12.5.4 高压线路走廊规划.....	- 143 -	13.6.3 基站集约化建设规划.....	- 159 -
12.5.5 110kV电缆线路局部下地可行性分析.....	- 144 -	13.6.4 基站的机房引电建设需求.....	- 160 -
12.6 中压电网规划.....	- 145 -	13.6.5 基站景观化要求.....	- 160 -
12.6.1 供电电源.....	- 145 -	13.6.6 电磁辐射标准及环保要求.....	- 160 -
12.6.2 中压网络建设模式.....	- 145 -	13.7 有线电视系统规划.....	- 160 -
12.6.3 中压电缆的选择.....	- 146 -	13.8 邮政设施规划.....	- 161 -
12.6.4 中压开关站建设.....	- 146 -	13.9 通信管道规划.....	- 161 -
12.6.5 中压电缆管道布局规划.....	- 146 -	13.9.1 通信管道规划思路.....	- 161 -
12.7 构建绿色电网.....	- 146 -	13.9.2 管道路由与敷设.....	- 161 -
12.7.1 变电设施和电力线路对用户及周边环境影响分析.....	- 146 -	13.10 近期建设规划.....	- 162 -
12.7.2 电能质量.....	- 147 -	13.11 投资估算.....	- 162 -
12.7.3 绿色电网实施措施.....	- 147 -	13.12 结论与建议.....	- 163 -
12.8 近期建设规划.....	- 148 -	13.12.1 规划结论.....	- 163 -
12.8.1 近期建设目标.....	- 148 -	13.12.2 实施建议.....	- 164 -

14 燃气工程规划	165	15.5.1 建筑垃圾收运处理规划	188
14.1 规划总则.....	165	15.5.2 医疗收运处理规划.....	188
14.1.1 规划依据.....	165	15.6 公共厕所规划.....	188
14.1.2 规划原则.....	165	15.6.1 公共厕所设置标准.....	188
14.1.3 规划目标.....	165	15.6.2 公共厕所设置要求.....	189
14.1.4 技术路线.....	166	15.6.3 公厕设置规划.....	189
14.2 现状评价分析.....	166	15.7 保洁规划.....	189
14.2.1 现状概况.....	166	15.7.1 道路保洁规划.....	189
14.2.2 上版规划的解读.....	167	15.7.2 水域保洁规划.....	191
14.3 规划方案.....	167	15.8 环卫配套设施规划.....	191
14.3.1 气源规划.....	167	15.8.1 环卫停车场规划.....	191
14.3.2 用气量预测.....	169	15.8.2 车辆清洗站规划.....	191
14.3.3 天然气输配系统规划.....	170	15.8.3 基层管理机构及作息场所.....	192
14.3.4 中压输配系统规划.....	171	15.9 近期建设规划.....	192
14.3.5 中低压管道管材选择及敷设.....	172	15.10 投资估算.....	192
14.3.6 埋地管道防腐保护.....	173	15.10.1 近期投资估算.....	192
14.3.7 调峰应急规划.....	173	15.10.2 远期投资估算.....	192
14.4 环境保护与安全生产.....	174	15.11 建议.....	193
14.4.1 环境保护.....	174	16 管线综合规划	194
14.4.2 安全生产.....	175	16.1 规划总则.....	194
14.5 近期建设规划.....	177	16.1.1 规划依据.....	194
14.6 投资估算.....	177	16.1.2 规划原则.....	194
14.6.1 近期投资匡算.....	177	16.1.3 规划目标.....	194
14.6.2 总投资匡算.....	177	16.1.4 技术路线.....	194
14.7 结论与建议.....	177	16.1.5 规划创新.....	195
14.7.1 合理化建议.....	177	16.2 总体要求.....	195
14.7.2 相关措施.....	177	16.2.1 一般规定.....	195
15 环卫工程规划	179	16.2.2 安全要求.....	195
15.1 规划总则.....	179	16.2.3 平面布局.....	196
15.1.1 规划依据.....	179	16.2.4 竖向布置.....	198
15.1.2 规划原则.....	180	16.2.5 管线过河敷设原则.....	199
15.1.3 规划目标.....	181	16.2.6 道路地下空间竖向规划配置.....	199
15.1.4 技术路线.....	181	16.2.7 施工顺序控制要求.....	199
15.2 现状概况.....	182	16.2.8 海绵城市对管线控制要求.....	200
15.3 垃圾产量预测.....	182	16.3 管线综合建设保障性措施.....	203
15.3.1 生活垃圾产量预测.....	182	16.3.1 细化行政管理制定.....	203
15.3.2 餐厨垃圾产量预测.....	182	16.3.2 统筹工程建设.....	204
15.3.3 建筑垃圾产量预测.....	182	16.3.3 加强维护保养.....	205
15.4 生活垃圾收运处理规划.....	182	16.3.4 完善法规标准.....	205
15.4.1 生活垃圾处理规划.....	182	16.3.5 落实责任健全体制.....	205
15.4.2 垃圾运输及转运站规划.....	182	16.4 近期建设规划.....	206
15.4.3 生活垃圾收集规划.....	184	16.5 结论与建议.....	206
15.5 其它固废收运处理规划.....	188	17 部门意见及回复	207

图纸目录	- 212 -	TF-02 场地平整规划图	- 212 -
ZT-01 土地利用规划图	- 212 -	TF-03 地面形式示意图	- 212 -
ZT-02 近期建设规划图	- 212 -	TF-04 场地近期建设平整规划图	- 212 -
DL-01 现状道路平面图	- 212 -	TF-05 场地近期建设土方调运图	- 212 -
DL-02 道路等级规划图	- 212 -	SS-01 水系现状图	- 212 -
DL-03 道路横断面规划图	- 212 -	SS-02 水系布局图	- 213 -
DL-04 道路标准横断面图	- 212 -	SS-03 河道等级图	- 213 -
DL-05 道路交叉口规划图	- 212 -	SS-04 水系竖向规划图	- 213 -
DL-06 道路中线控制点平面总图	- 212 -	SS-05 河涌断面规划控制图	- 213 -
DL-06-01~06 道路中线控制点平面图（一）~（六）	- 212 -	SS-06 岸线功能规划图	- 213 -
DL-07 道路红线控制点平面总图	- 212 -	SS-07 水系近期建设规划图	- 213 -
DL-07-01~06 道路红线控制点平面图（一）~（六）	- 212 -	GL-01 给水管网分区规划图	- 213 -
DL-08 绿道规划图	- 212 -	GL-02 给水管网规划总图	- 213 -
DL-09 近期建设规划图	- 212 -	GL-03 高压给水管网规划图	- 213 -
GL-01 综合管廊平面布局图	- 212 -	GL-04 高压给水管网平差计算图（消防时校核）	- 213 -
GL-02 A型综合管廊断面图	- 212 -	GL-05 高压给水管网平差计算图（最不利管段发生故障时校核）	- 213 -
GL-03 B型综合管廊断面图	- 212 -	GL-06 高压给水管网平差计算图（最不利点时校核）	- 213 -
GL-04 C型、D型综合管廊断面图	- 212 -	GL-07 低压给水管网规划图	- 213 -
GL-05 60M标准道路A型综合管廊横断面图	- 212 -	GL-08 低压给水管网平差计算图（消防时校核）	- 213 -
GL-06 60M标准道路B型综合管廊横断面图	- 212 -	GL-09 低压给水管网平差计算图（最不利管段发生故障时校核）	- 213 -
GL-07 40M标准道路C型综合管廊横断面图	- 212 -	GL-10 低压给水管网平差计算图（最不利点时校核）	- 213 -
GL-07 30M标准道路D型综合管廊横断面图	- 212 -	GL-11 近期建设给水管网规划图	- 213 -
GL-09 综合管廊近期规划图	- 212 -	YL-01 城市内涝风险区划图	- 213 -
HM-01 分区径流控制率图	- 212 -	YL-02 雨水排水分区图	- 213 -
HM-02-01 各地块径流控制率图	- 212 -	YL-03 雨水工程规划图	- 213 -
HM-03 市政道路植被草沟近远期规划图	- 212 -	YL-03-01~07 雨水工程规划分幅图（一）~（七）	- 213 -
HM-04 公园绿地近远期规划图	- 212 -	YL-04 雨水工程近期建设规划图	- 213 -
HM-05 生态岸线近远期规划图	- 212 -	WS-01 污水工程规划图	- 213 -
HM-06 海绵城市近期规划图	- 212 -	WS-02-01~07 污水管网规划分附图（一）~（七）	- 213 -
SX-01-01~07 道路竖向规划图（一）~（七）	- 212 -	WS-03 污水工程近期建设规划图	- 213 -
SX-02-01~02 道路近期建设竖向规划图（一）~（二）	- 212 -	WS-04 污水分区规划图	- 213 -
TF-01 竖向分区图	- 212 -	D-01 远期电力工程规划图	- 213 -

D-02 近期电力工程规划图	- 213 -
TX-01 远期通信工程规划图	- 213 -
TX-02 近期通信工程规划图	- 213 -
RQ-01 燃气工程规划图	- 213 -
RQ-02 燃气工程近期规划图	- 213 -
HW-01 垃圾转运站规划布局图	- 213 -
HW-02 生活垃圾运输路线规划图	- 213 -
HW-03 道路清扫等级规划图	- 213 -
HW-04 公共厕所布局图	- 213 -
HW-05 水域保洁规划图	- 213 -
HW-06 环卫配套设施规划图	- 214 -
HW-07 环卫设施近期建设规划图	- 214 -
GZ-01 标准道路管线综合横断面图（一）	- 214 -
GZ-02 标准道路管线综合横断面图（二）	- 214 -
GZ-03 标准道路管线综合横断面图（三）	- 214 -
GZ-04 标准道路管线综合横断面图（四）	- 214 -
GZ-05 标准道路管线综合横断面图（五）	- 214 -
GZ-06 标准道路管线综合横断面图（六）	- 214 -

1 项目概况

1.1 规划背景

(1) 城市规划的调整

2009年，为加快龙川县城城镇化进程，引导城市向北发展，龙川县编制了《龙川县幸福工业区控制性详细规划》。2015年，根据新形势下城市发展要求，龙川县编制了《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》。该规划将幸福新城定位为县级商贸物流中心和体育娱乐中心。

考虑到规划定位的调整，土地及路网格局的改变，建设规模及环境容量的变化等因素，迫切需要对幸福新城市政基础设施规划进行重新编制。

(2) 市政设施建设要求的提高

为有效应对城市内涝，避免城市开膛破肚、建设智慧城市，推进新型城镇化健康发展，国家在市政基础设施建设方面颁布了一系列政策、规划，如海绵城市、综合管廊等。新形势下的建设要求显著提高了市政基础设施的建设标准，迫切需要编制市政基础设施规划。

(3) 城市建设的重要指导

为推进幸福新城的建设发展，县政府与中建五局达成战略合作协议，通过PPP合作模式开展幸福新城的建设工作。新城建设，基础设施先行。市政基础设施规划作为幸福新城的重要指导性文件，贯彻整个新城的开发建设，直接影响新城建设方案的科学性、合理性、前瞻性、创新性、经济性和可操作性。对市政基础设施做出合理规划，能有效指导幸福新城的建设和管理。

1.2 规划内容

本次市政综合规划主要包括道路、综合管廊、海绵城市、竖向、土方、水系、给水、雨水防涝、污水、电力、通信、燃气、环卫、管线综合等14项市政专项规划。

1.3 规划范围与期限

规划范围：本次规划服务范围为《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》确定的幸福组团范围，规划总面积约13平方公里，其中近期规划面积为3.3平方公里，如下图所示。

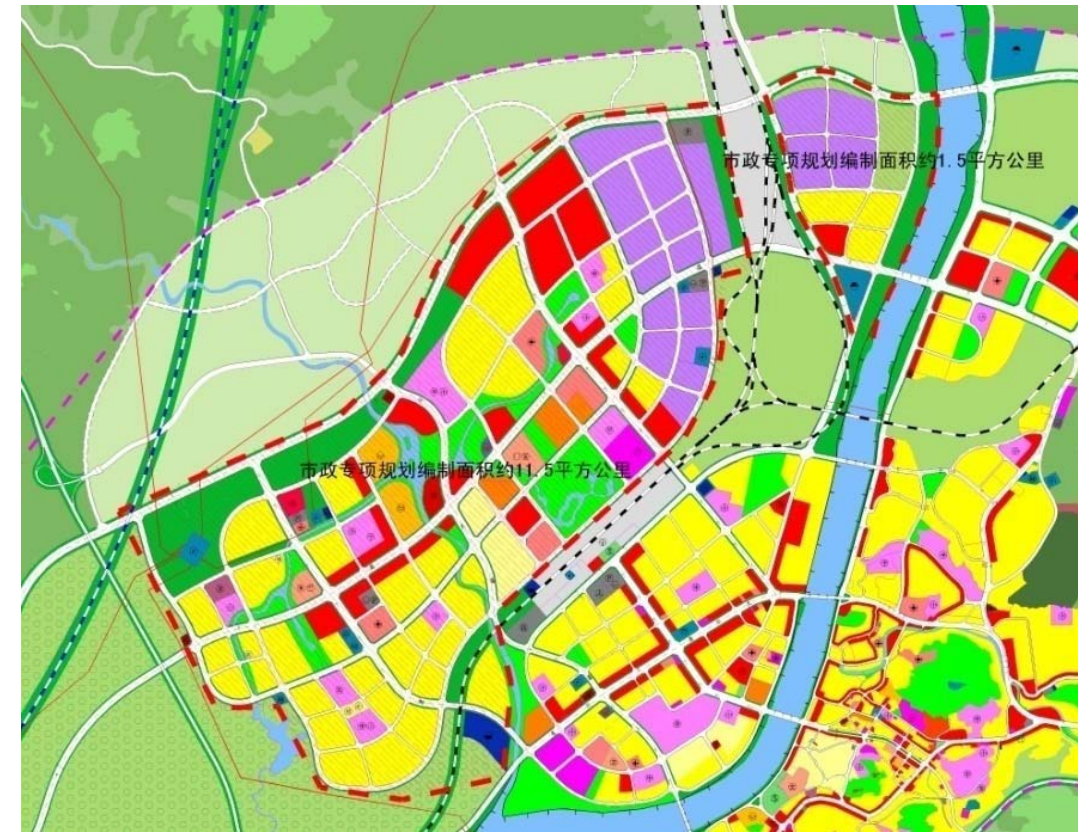


图 1-1 规划范围示意图

规划期限为2017~2030年。

1.4 规划理念

本次市政专项规划将贯彻落实中共十八大提出的“大力推进生态文明建设”和国家、省、市相关政策、文件要求，与幸福新城发展定位相适应，将“绿色低碳、集约智慧”的规划理念融入市政专项规划，注重生态协调、节能减排、集约用地、资源共享。高起点、高标准地对市政基础设施进行规划，有效指导幸福新城的建设管理。



图 1-2 规划理念

1.5 总体规划目标

结合幸福新城未来的发展要求，确定如下规划目标。

- (1) 构建安全、高效、智慧、生态的市政设施系统；
- (2) 节约利用土地，合理降低水耗和能耗；
- (3) 适当提高规划指标，合理布局市政设施，促进社会经济持续发展。

1.6 工程量及投资估算

近期总投资约 21 亿元，其中政府投资约 19 亿元；整个幸福新城总投资约 54 亿元，其中政府投资约 52 亿元。

表 1-2 近期工程量及投资估算一览表

专项	类别	工程量	投资估算（万元）	备注
道路工程	主干路	708900 m ²	49623	建设 17 条市政道路
	次干路	492460 m ²	29548	
	支路	52596 m ²	3156	
	小计	1253956 m ²	82326	
综合管廊	幸福路	2278m	22780	近期建设综合管廊 5.77km，投资 3.8 亿元
	幸福大道	2273m	15911	
	板塘路	1220m	122	
	小计	5771m	38813	
海绵城市	公园	224865.1m ²	6746	可由园林工程牵头实施，或由海绵城市工程牵头实施
	小计		6746	
土方	挖方量（万 m ³ ）	978	14670	
	填方量（万 m ³ ）	897	26910	
	小计	1875	41580	
水系	2#河涌	1748m	1300	新建 2#、3#河涌
	3#河涌	1092m	820	
	3#河涌上游湖泊	3.6hm ²	1300	
	小计		3420	
给水	给水管网	31121m	3628	DN150 给水管总长 3357m；DN200 给水管总长 16198m；DN300 给水管总长 2375m；DN400 给水管总长 2047m；DN500 给水管总长 580m；

专项	类别	工程量	投资估算（万元）	备注
	小计		3628	DN700 给水管总长 2406m；DN800 给水管总长 2625m；DN900 给水管总长 960m；DN1000 给水管总长 573m；
雨水防涝	雨水管网	22548m	6175.3	
	小计		6175.3	
污水	污水管道	21940m	6006	D400 管共 16625m D500 管共 1854m D600 管共 3461m
	小计		6006	
电力	新建 110kV 幸福变电站	近期主变容量 2×63MVA	4000	供电部门投资 投资由政府与供电部门商定
	110kV 龙田线、龙通线同塔双回线路迁改	6.5km	1625	
	龙川站至龙母站 220kV 架空线路迁改	6.8km	2380	投资由政府与供电部门商定
	新建 10kV 中压管沟	16.3km	2412	市政投资
	小计		10417	不含开关站和中压电缆造价，其中政府投资 2412 万元
通信	汇聚机房	1 座	280	运营商投资
	综合业务接入机房	2 座	320	运营商投资
	新建基站	34 座	2720	铁塔公司投资
	新建通信管道	18.7km	1266	市政投资
	小计		4586	不含通信传输线路造价，其中政府投资 1266 万元
燃气	LNG 气化站、L-CNG 加气站	1 座	3000	华润燃气公司投资
	PE 管 De200	10.369 km	829.52	
	PE 管 De160	0.8 km	56	
	PE 管 De110	12.022 km	721.32	
	小计		4606.84	其中政府投资 0 元
环卫	公共厕所	4 座	140	近期规划区建设 1 座垃圾转运站（与环卫停车场、管理所合建）、7 座公厕、环卫车辆 20 辆、环卫工人休息室 5 处，水上保洁码头 1 座
	公共厕所	3 座	105	
	道路保洁车辆	7 辆	350	
	垃圾收运车辆	13 辆	650	
	垃圾转运站	压缩转运站 1 座，处理规模 60 吨/天	350	
	环卫停车场	1 座	360	

专项	类别	工程量	投资估算(万元)	备注
	休息室	5处	50	
	水上保洁码头	1座	100	
	小计		2105	
合计			210409.5	其中政府投资 188302万元

表 1-3 幸福新城总工程量及总投资估算一览表

专项	类别	工程量	投资估算(万元)	备注
道路工程	主干路	1319140 m ²	87870	建设 42 条市政道路
	次干路	1284412 m ²	77065	
	支路	321444 m ²	19287	
	小计	2924996 m²	184221	
综合管廊	幸福路	5248m	52480	建设综合管廊 13.9km, 投资 8.6 亿元。主要布局在幸福路、振兴大道、幸福大道、板塘路和纬一路上。
	幸福大道	2273m	15911	
	板塘路	2287m	229	
	振兴大道	2350m	16450	
	纬一路	1696m	339	
	小计	13854m	85409	
海绵城市	公园	403165.32m ²	12095	可由园林工程牵头实施, 或由海绵城市工程牵头实施
	小计		12095	
土方	挖方量(万 m ³)	3838	57570	
	填方量(万 m ³)	3669	110070	
	小计	7507	167640	
水系	1#河涌清淤整治	2832m	1800	实施 1#河涌清淤整治, 建设 2#河涌、3#河涌、4#河涌、5#河涌、3#河涌上游湖泊
	2#河涌	1748m	1300	
	3#河涌	1092m	820	
	4#河涌	2580m	1900	
	5#河涌	640m	500	
	3#河涌上游湖泊	3.6hm ²	1300	
小计		7620		
给水	给水管网	63846m	6545	DN150 给水管总长 5760m; DN200 给水管总长 50613m; DN300 给水管总长 14315m; DN400 给水管总长 7381m; DN800 给水管总长 9649m;
	小计		6545	
雨水防涝	雨水管网	90521	18933	
	小计		18933	

专项	类别	工程量	投资估算(万元)	备注
污水	污水管道	59858m	15814	D400 管共 50179m D500 管共 7318m D600 管共 645m D800 管共 1716m 污水泵站共 2 座
	污水泵站	2 座	1080	
	小计		16894	
电力	新建 110kV 幸福变电站	近期主变容量 2×63MVA	4000	供电部门投资 投资由政府与供电部门商定
	110kV 龙田线、龙通线同塔双回线路迁改	6.5km	1625	
	龙川站至龙母站 220kV 架空线路迁改	6.8km	2380	投资由政府与供电部门商定
	龙川-群辉 110kV 架空线改电缆	1.2km	1920	政府投资
	龙川-火车站(用户站) 110kV 架空线路迁改	4.8	480	政府投资
	新建 10kV 中压管沟	46.2km	5207	政府投资
	小计		15612	不含开关站和中压电缆造价, 其中政府投资 5207 万元
通信	汇聚机房	2 座	560	运营商投资
	综合业务接入机房	6 座	960	运营商投资
	新建基站	96 座	7680	铁塔公司投资
	新建通信管道	50.6km	3095	政府投资
	小计		12295	不含通信传输线路造价, 其中政府投资 3095 万元
燃气	LNG 气化站、L-CNG 加气站	1 座	3000	华润燃气公司投资
	PE 管 De200	19.11 km	1528.8	
	PE 管 De160	1.8 km	126	
	PE 管 De110	25.22 km	1513.2	
小计		6068	其中政府投资 0 元	
环卫	公共厕所	10 座	350	远期规划区共建设 2 座垃圾转运站(与环卫停车场、管理所合建)、31 座公厕、环卫车辆 49 辆、水上保洁码头 2 座、环卫工人休息室 18 处
	公共厕所	21 座	735	
	道路保洁车辆	23 辆	1150	
	垃圾收运车辆	26 辆	1300	
	垃圾转运站	压缩转运站 2 座, 处理规模 60 吨/天	700	
	环卫停车场	2 座	720	

专项	类别	工程量	投资估算(万元)	备注
	休息室	18处	180	
	水上保洁码头	2处	200	
	小计		5335	
合计			538667.2	其中政府投资 516637万元

2 城市及规划区概况

2.1 地理区位及行政区划

2.1.1 地理区位

龙川县位处广东省东北部，东江和韩江上游，“当江赣之冲、为汀潮之障”，“固三省咽喉、四周门户”。东部与梅州的兴宁市、五华县交界，西部与和平县毗邻，南部与东源县相接，北部则与江西省赣州市的定南县和寻邬县接壤。县城老隆与省会广州市距离 300 公里，距深圳市 280 公里，距河源市区 104 公里。地跨北纬 23° 50′ 57″ N-24° 47′ 03″ N、东经 115° 03′ 13″ E-115° 35′ 18″ E 之间；东西宽约 54 千米，南北长约 103 千米。

幸福新城位于龙川县城西北部，南连龙川县城主城区（以前的附城镇区），东靠铁路编组站，面积约 13 平方公里。

2.1.2 行政区划与人口

从古到今，龙川县的行政区划不断变化。目前，全县共有 24 个建制镇，包括老隆、佗城、义都、黄布、鹤市、紫市、通衢、登云、丰稔、四都、铁场、龙母、田心、黄石、黎咀、车田、赤光、迴龙、新田、岩镇、麻布岗、贝岭、细坳、上坪等，下辖 352 个村（居）民委员会、1338 个村民小组。县城涵盖佗城、老隆两镇，县政府所在地为老隆旧城区。全县总面积 3080 平方公里。

根据统计调查，幸福组团内部包含现状村落板塘村、月落塘村、莲塘村。现状人口约 1 万人，其中包括现有村民 9880 人。

2.2 自然地理

2.2.1 气候特征

龙川县地处粤东北低山丘陵区，位于北回归线北缘，深受季风气候的影响，属于中亚热带季风气候区，其主要气候特征为：冬半年受极地冷高压脊控制，盛行东北季风，天气较为干冷；夏半年则受锋面低槽、季风低压、热带气旋所影响，盛行西南、东南季风，高温多雨。多年年平均气温在 18-22℃ 之间；多年年平均降雨量为 1693.3 毫米，但降雨量年际变化较大，丰水年

降雨量达 2016 毫米，平水年年降雨量 1322 毫米，枯水年年降雨量 1141 毫米；年日照 1703.5 小时，无霜期 320 天。

2.2.2 地形地貌

龙川区域地质构造，位于粤北古生代褶皱隆起剥蚀区，东江断裂带北东段龙川断束，以北东—北北，东向断裂构造为主。县内出露老地层为主，尤以元古界震旦系和上古生界泥盆—石炭系分布广泛；中生界上侏罗—白垩系主要分布在东江断裂带的断陷盆地中；其他时代地层或缺失，或只有零星分布，或只以残留体出现。本县属构造—岩浆活动区，加里东、印支、燕山期岩浆岩广布全县，并多以大岩基形式出现，岩浆岩多期而强烈，中生代火山喷出岩也分布较广，中基性—酸性脉岩常见。

龙川县域轮廓南北狭长，地形起伏较大，南北高、中间低，似马鞍型。地势由西向东倾斜，地形为山河相间，以山间谷地、丘陵盆地、江河冲积地交错分布。全县海拔 500 米以上山峰有 43 座，其中千米以上山峰有 6 座，分别为：七目嶂、野猪嶂、金石嶂、大帽山、羊里嶂、火星嶂，最高峰为七目嶂，海拔 1318 米，位于紫市与紫金、五华县的交界处。地貌由山地、丘陵、河谷、平原等部分构成。山地面积占全县总面积地 49.2%，主要分布在北半部；丘陵面积占 36.5%，主要分布在南半部；谷地、平原面积占 14.3%，主要分布在江河冲积地。总体来看，区内山地广阔、丘陵众多、平地少，故有“八山一水一分田”之说。

2.2.3 水文概况

全县水域面积 0.91 万公顷，水资源以东江、韩江为主，全县年径流量 23.33 亿立方米。境内大小河流共 15 条，主要河流有东江水系的东江，韩江水系的铁场河、鹤市河。东江由江西的寻邬河和安远河两条河流汇合而成，流经全县 14 个镇，全长 103 公里；韩江水系的河流主要有铁场河和鹤市河，两河在县内长度分别为 40 公里、35.2 公里，均流向五华县。

龙川县现有大型水库 1 个，中型水库 5 个，小（一）型水库 11 个，小（二）型水库 117 个，包括枫树坝水库、霞沙洲水库、高陂水库、上板桥水库、桑子坑水库等，其中枫树坝水库是广东省第二大水库，由定南水和寻邬水两条河流组成 Y 型的栏河水库，由东北向西南而下，流入东江。

幸福组团内部西南侧有一小型的黄苟山水库，面积约 4.9h m²。有义都河由东南向西北，从中部穿越幸福组团。

2.3 社会经济

2015年，全县国民经济总量稳步增长，实现地区生产总值（GDP）123.33亿元，按可比价格计算，比上年（下同）增长7.0%。其中：第一产业增加值24.64亿元，增长4.1%；第二产业增加值38.87亿元，增长6.9%；第三产业增加值59.82亿元，增长8.3%。人均地区生产总值为17029元（按常住人口计算）。

全县完成全社会工业总产值130.62亿元，完成工业增加值40.16亿元，分别比上年同期增长7.4%和7.9%，其中：规模以上工业完成工业总产值103.48亿元，工业增加值30.52亿元，分别增长7.6%和8.3%，其中园区实现工业增加值17.63亿元，增长11.1%，占全县规上工业增加值的比重为57.8%，全年实现建筑业总产值131.85亿元，增长36.25%。地方公共财政预算收入6.09亿元，比上年同期增长11.8%。社会各项事业蓬勃发展，人民群众生活水平不断提高。

2.4 相关规划概况

2.4.1 《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》

（1）发展目标

龙川县发展目标为“东江绿明珠，魅力新龙川”，规划建设“人文名县、生态优县、交通强县、产业大县”。

至2020年：实现产业集聚程度高，城镇布局合理，基础设施完备，人民生活富裕的目标，实现建成小康社会的目标。

至2030年：建成经济充满活力，科技繁荣发达，社会和谐稳定，文化特色鲜明，生态环境优美，人民生活幸福的新龙川。

（2）规划定位

1) 区域定位

依托粤闽赣振兴发展战略，做强城市经济，做优城市环境，建设成为面向粤闽赣的广东省粤东北门户地区，推进粤闽赣区域合作发展，将其建设成为面向珠三角，辐射中南各省的粤东北地方性中心城市。

2) 生态定位

以建设生态城市、园林城市为目标，优化生态环境品质，强化城市环境的综合整治，营造布局合理、市容整洁、空气清新、人口适度、交通畅顺、环境优美的城市环境，打造宜居宜业

宜游的东江上游明珠城市。

3) 交通定位

强化龙川京九铁路华南地区最大编组站的重要区位优势，提高区域交通的通达性，加强赣深高铁与杭广快铁及龙川西站高铁站的建设，将其建设成为华南地区重要交通枢纽和商贸物流节点城市，构建多通道、全面联系的区域化交通体系。

4) 产业定位

发挥龙川在承接珠三角地区及海西经济区产业转移的区位优势和交通优势，大力培育以电子电器、空气能、刚柔结构为主导的先进制造业和现代建筑产业，重点强化发展文化旅游产业和商贸物流产业，打造珠三角地区及华南地区承接产业转移的新兴产业示范地和休闲旅游度假目的地。

（3）幸福组团职能定位及规划要求

幸福组团职能定位为县级商贸物流中心和体育娱乐中心。规划城市建设用地面积约12.05平方公里。

规划要求同时，规划幸福组团山地居住片区，以高标准、高水平建设思路，引入公共服务设施、绿地水系景观、现代化基础设施等内容，打造幸福组团品质居住片区。

规划要求该组团重点发展商贸会展业和现代物流业，强化物流集散功能，依托京九铁路华南最大编组站龙川北站的优势和交通优势，以及百城百汇项目引进，培育现代商贸物流产业，承担研发、展销等配套职能，同时加快“海铁联营”的商贸物流产业规划建设。幸福组团以义都河、中央公园、幸福公园等绿地空间为基础，建设幸福体育中心、幸福商贸会展中心和医疗、教育、文化、商业等用地，强化组团公共服务设施配套，营造高品质生态居住组团，吸引老隆旧城区人口转移。

2.4.2 《龙川县幸福组团控制性详细规划》

（1）总体发展目标

规划结合目前社会经济发展状况，充分利用现有资源和优势，分析新的发展机遇，通过规划建设，使幸福组团成为以一座智慧创新、生态健康的复合新城。在产业发展格局上，要拓展高效快速的货物流通领域，进一步发展体育健康产业，形成以商贸物流服务、体育休闲、房地产业为重点的新的产业体系，使之成为龙川县城经济发展新的增长点与城市建设的新标志，并以此带动周围地区的发展。

规划的目标是以幸福组团新一轮经济建设及土地开发为契机，优化城市用地结构，提高物

质环境品位，完善内部功能配置，引导幸福组团的开发建设，加快城市化的进程。

（2）功能定位

规划延续和完善总体规划对幸福组团的定位。综合分析龙川的发展条件，配合城市“接轨、极化、优化”的城市发展战略，确定幸福组团以物流园区为驱动，以体育中心为契机，以幸福组团为载体，以生态景观为基底，突出现代新城的发展，体现“高效、活力、开放、生态”四大主题。

具体功能定位为：

1. 高效物流枢纽示范基地为核心的创新生产服务中心。

发展现代物流、公共信息平台、农贸商贸、金融创投、国际跨境等，形成面向粤东北的开放型生产服务中心，以实现城市发展战略，提升城市竞争力。

2. 开放型体育休闲中心为核心的综合性公共服务中心。

以举办体育赛事为目标，完善体育设施布局，建设高水准的综合性、复合型体育休闲中心，分担老城区的公共活动功能，完善公共服务设施建设，形成具有地域特色的城市公共活动中心。

3. 客家特色的宜居宜业新城。

依托丰富的山水生态资源，体现龙川生态绿色特色，突出客家文化风貌，创造宜居宜业的生态新城。

（3）人口及用地规模

幸福组团规划用地中的两个主要现状村落：月落塘村、莲塘村的居住用地用地以及村镇建设用地均在本次规划范围内，则人口规模要考虑村镇回迁居住的人口 1 万人。

根据国家居住区指标及居住区建设的相关经验，城市多层住宅户均建筑面积在 125 m²左右，一类住宅户均建筑面积在 260 m²左右。鉴于龙川省人均居住用地现状、幸福组团的总体定位、高标准城市居住环境，以及现状居住人口需回迁等因素，考虑居住人口的集聚和居住环境质量提高，本次规划确定居住用地为 266.12ha，住宅建筑面积 479.36 万平方米。其中二类居住用地 248.81ha，住宅用地 224.1ha，配套服务设施用地 5.08ha；三类居住用地 16.31ha，住宅用地 15.68ha，配套服务设施用地 0.73ha。规划居民常驻人口约为 11.50 万人(含居住人口以及村庄回迁居住人口)。

3 道路工程规划

3.1 规划总则

3.1.1 规划依据

(1)《城市道路交通规划设计规范》	GB 50220—95
(2)《城市道路工程设计规范》(2016年版)	CJJ 37-2012
(3)《城市道路路线设计规范》	CJJ 193-2012
(4)《城市道路路基设计规范》	CJJ 194-2013
(5)《城镇道路路面设计规范》	CJJ 169-2011
(6)《城市道路交叉口设计规程》	CJJ 152-2010
(7)《城市道路交叉口规划规范》	GB 50647-2011
(8)《无障碍设计规范》	GB 50763-2012
(9)《公路路基设计规范》	JTG D30-2004
(10)《公路水泥混凝土路面设计规范》	JTG D40-2011
(11)《公路沥青路面设计规范》	JTG D50-2006

3.1.2 规划原则

(1) 与城市用地布局相匹配

道路网络布局和规模应与幸福新城用地布局相适应，支撑新城布局形态，为新城的发展提供良好的条件。

(2) 道路网络运行效率通达高效

在道路规划上应考虑幸福新城对外通道及区内主干道的通达性，构建通达高效的道路主干道网络，保证对外交通和区内交通的快速高效。

(3) 体现交通分流

道路系统应满足不同功能交通的不同要求。幸福新城的道路系统规划应根据交通的发展要求，形成快速与常速、交通性与生活性、客运与货运、机动车与非机动车及步行等不同的系统，使每个系统都能高效率地为不同的使用对象服务。通过合理的道路网布局和各个层次路网间的衔接，实现过境、出入境交通流和内部交通流最大程度上的分流。

(4) 强调系统性的原则

为提高幸福新城道路网的交通效率，必须强调道路网的系统性，为公共交通、非机动车、行人专用系统的设置及理清各级道路功能创造良好的基础条件。

3.1.3 规划目标

建立与幸福新城相适应的功能结构清晰、布局科学合理、服务水平优良、快速高效的道路网系统；合理组织过境交通，减少过境车辆对镇区交通和环境的影响，处理好幸福新城内外交通的衔接，以适应幸福新城建设现代化城市道路交通系统和城区长远发展的要求。

具体规划目标如下：

(1) 较高的道路总体建设水平

既保证规划区有较高的路网密度，同时也要满足各分区对路网规模的不同需求。在合理的路网级配的基础上提供足够的道路空间尺度，以适应机动化发展要求，为机动车、非机动车和行人提供一个舒适、安全的良好交通环境。

(2) 合理的道路网功能级配

调整规划区总体和各功能分区的道路网级配至合理的水平。保证交通生成点与干道系统有良好的过渡性连接设施，使城市交通均匀分布，以利于分离不同出行距离的交通，发挥不同类别道路系统的交通功能。

(3) 功能概念清晰的道路设计

道路的技术等级和标准应当首先服从其功能定位，即首先要满足路网总体功能结构所决定的功能属性要求。根据明确的道路功能定位来设计道路的等级和断面形式。路幅宽度要考虑到断面形式的远近期结合和与车道数的匹配，充分利用道路空间，也要考虑到可能出现的非机动车道功能转变的要求。

(4) 畅通的路网节点

不同的节点有不同的功能要求，道路节点的形式及设计标准要以其功能要求为主要依据。快速路出入口的规划建设应充分考虑与周边路网容量的匹配问题，平面交叉口应在规划时就保证路段与交叉口通行能力的匹配。

(5) 富于弹性的道路网规划建设方案

由于未来发展受诸多难以预见的因素影响，因此在制订道路网络的规划方案时，应对未来种种不确定因素的影响进行估计，使规划的路网能够适应未来发展的需求和便于分期建设实施。

3.1.4 技术路线

- (1) 调查道路网现状，分析现有各级道路的基本情况，找出道路网存在的问题；
- (2) 以相关规划为基础，结合城市道路的现状情况及未来需求，提出道路网结构规划原则，制定道路网发展战略和目标；
- (3) 对概念规划中的干道体系优化调整，确定科学合理的城市道路网结构；
- (4) 确定城市干道网结构的骨架；确定城市道路的等级、道路的红线宽度以及断面形式；确定非机动车系统的规划；确定主要道路交叉口的交通组织办法。
- (5) 投资估算；
- (6) 近期交通建设规划。

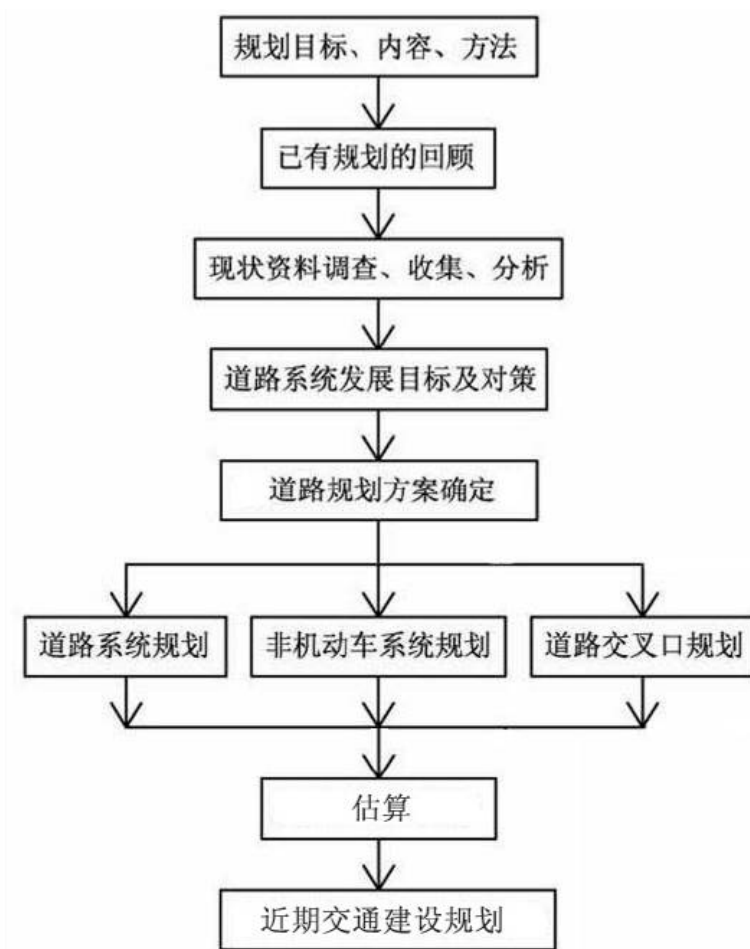


图 3-1 道路工程规划技术路线图

3.1.5 规划创新

◆生态、环境、景观

幸福新城坐落于自然山脉之间，河流水体丰富，自然环境优美，道路的规划应与“蓝绿系

统”相适应，优先尊重自然山水，设置道路绿化分隔带、绿化退缩带，并根据现状山水规划道路路网，布置平纵线型，尽量顺应山势地形，少大填大挖，减少对自然生态的破坏，既可满足交通需求，也使道路在顺其自然的曲折中获得良好的景观，将道路融入周围优美环境的同时，强调自然环境基底的保留，从而实现生态的城市。



图 3-2 道路效果图

◆以人为本、精品化

提供方便、宜人的步行和自行车空间。

城市道路不应只为汽车而设计，以速度为指标（或以汽车为主要设计标准），更应注重提供步行和自行车空间（特别是次干道、支路等生活性、商业服务性道路）。

自行车是短距离出行和户外娱乐活动的重要交通工具，规划应打造有利于自行车出行的环境以及步行系统。

对于人行过街，尽量多采用平面交叉口信号控制通过，少建设立体人行过街；减少行人不愿走天桥或地道，不顾危险在车流中横过马路的现象，为行人制造合法的平面过街条件。

建设连续、平顺、舒适的自行车道，采用沥青路面，柔性基层，而非简单的采用与行人共面就与人行道同样采用人行道砖。



图 3-3 绿道与人行道效果图

◆ 公交系统

幸福新城应推广环保的公共交通方式，尽量减少小汽车的使用。

城市公共交通由线路、站点（换乘枢纽）、道路、车辆及公交营运调度系统诸要素构成，全面提高营运效率就需要对上述要素进行优化整合，通过对公交线网的合理布局，保证适当的公交线网密度，即良好的可达性，保证线网的服务面积率，减少公交盲区，使得公交线路客流均匀，能为更多的乘客提供服务，并使全体乘客的总出行时间更小，尽可能地提高公交运营速度，减少换乘次数。

◆ 创新、安全、环保

目前道路路面多采用密实、不透水材料铺筑，滞留在路表的积水在行驶车辆的作用下飞溅，对周边车辆和行人安全产生不利影响。

雨天人行道上也会出现严重的积水现象，影响行人的安全，而人行道和分隔带上的植被却因为缺水、不透气而发育缓慢或停滞。

大孔隙排水式沥青混合料（OGFC）路面是采用大空隙混合料作为面层，下承层设置封水层，渗入到排水层内的水在下封层上流向排水设施并迅速排出，而不再向下承层渗透的路面结构。

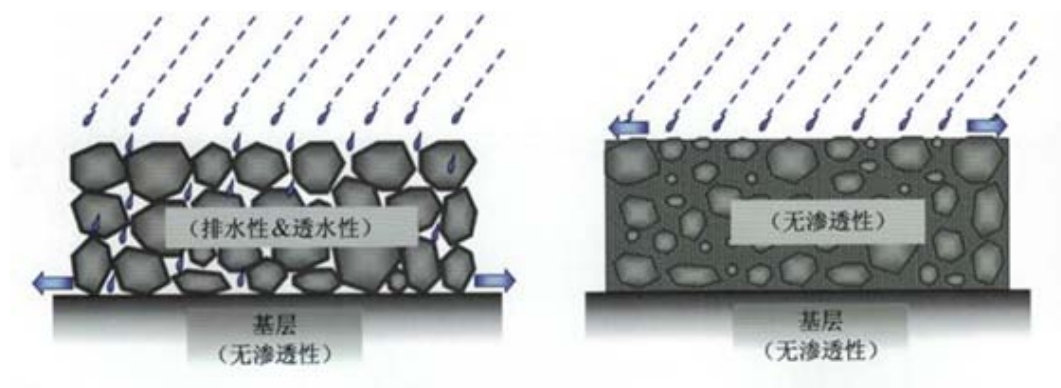


图 3-4 透水沥青路面示意图

人行道砖与自行车道均可采用透水路面结构（透水人行道砖和沥青路面），一方面减少雨天积水严重现象，保证行人与自行车雨天出行的安全与舒适性；另一方面，雨水通过透水人行道面下渗，既节约了绿地用水又减少了降水对排水管网的压力，实现水资源的循环，调节城市温度。

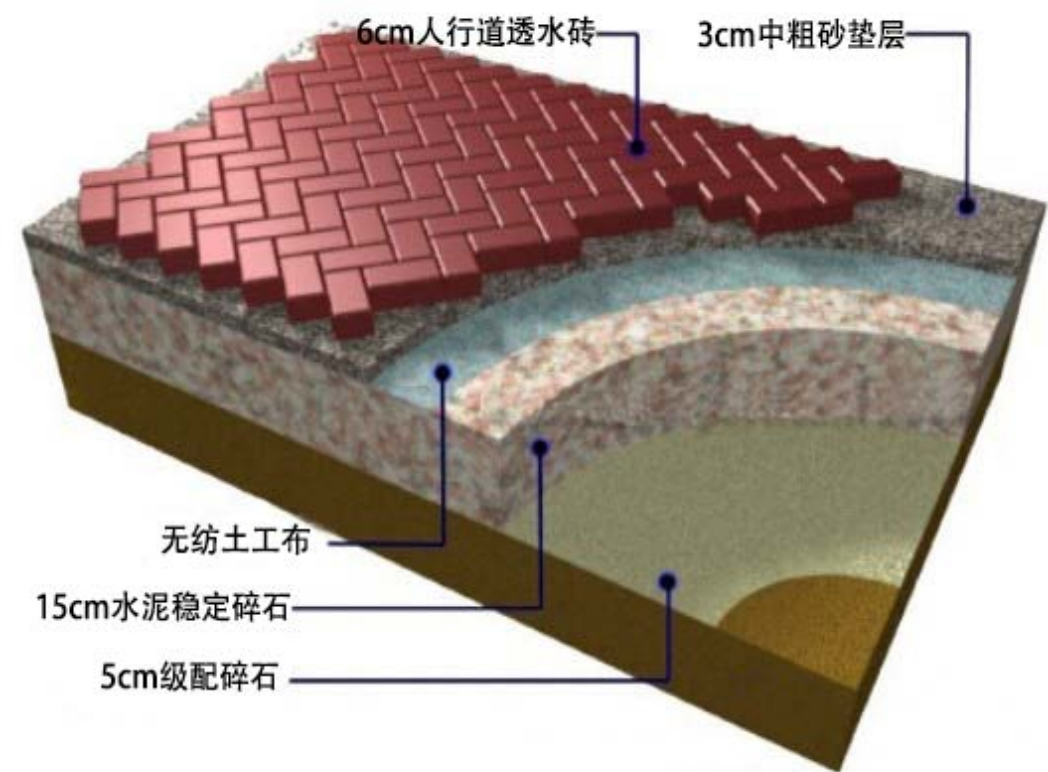


图 3-5 人行道透水结构示意图

透水结构具有一定的蓄水能力，结构层吸饱水通过排水管将水排走，能极大缓解大雨中排水官网的压力。

采用透水沥青路面具有以下结构优点：

- (1) 雨天减少雨水飞溅及雾状现象出现；
- (2) 减少雨天高速行驶时车轮空转及确保耐滑性能；
- (3) 确保雨天或夜间行驶时的视野；
- (4) 降低由车辆行驶引起的噪音；
- (5) 具有高度的耐流动性以及防止路面龟裂功能。

3.2 道路工程现状

3.2.1 现状道路交通情况

幸福新城为新建新区，规划范围有一条现状 X173 道路，附近村庄出行基本依靠此条县道连接国道 G205 及官汕公路。



图 3-6 县道 X173 现状



图 3-7 国道 G205 现状

幸福新城周边已建有京九铁路、广梅汕铁路（两线交汇形成华南地区最大编组站），新城位于现状京九铁路以北，京九铁路从县城城区与幸福新城之间横穿而过。



图 3-8 京九铁路现状

现状高速公路有河梅高速，在龙川县设有龙川东、龙川西两个出入口；还有处于建设过程中的昆汕高速公路，建成后将会在幸福新城西边设置幸福新城出入口。

3.2.2 存在的主要问题

(1) G205 位于幸福新城和老城区之间，新城建成后，G205 的大量过境交通将会严重影响新城的道路交通，因此，需要调整 G205 线位，规划将 G205 国道调整至幸福新城北侧。

(2) 京九铁路位于幸福新城与县城城区之间，连接新城与县城城区的规划道路需要根据铁路的现状情况选择上跨或者下穿。

(3) 规划范围地形起伏较大，综合考虑土方和道路竖向的要求，合理选择平面线形。

3.3 对外道路体系

3.3.1 对外交通分析

对外交通方面，龙川县未来 2 条高铁客运线、4 条普铁线，3 条重要高速公路，使其形成粤东北极高效优越的对外交通联系要塞，也使龙川全面融入珠三角“2 小时经济生活圈”。全面构建以铁路、高速公路为骨架，内迅达珠三角，外畅通周边相邻各省的粤东北陆路交通枢纽新格局。

铁路方面，已建京九铁路、广梅汕铁路（两线交汇形成华南地区最大编组站）；规划建设有龙汕铁路（龙川—汕尾）、龙韶铁路（韶关—龙川）、龙（龙岩）河（河源）铁路（杭广客专）和赣深高铁（京九客专）。高速公路方面，有已开通交付使用的广梅汕高速公路、处于建设过程

中的昆汕高速公路和规划建设的河惠莞高速公路。龙川县内部，“三纵六横”的公路交通网络提高全县域交通可达性，同时也加强了县域内各镇区与周边乡镇的经济联系。

交通优势与地缘位置优势，让龙川发展物流具备了优势。政策红利和扶持资金的注入，不仅使龙川经济社会进一步加快发展，同时也使得大批民生设施、助农产业加快建设。龙川可以借此抢抓“一带一路”战略机遇，积极与“21世纪海上丝绸之路”沿线国家地区开展商贸物流合作，逐步将龙川物流园建设成为丝绸之路连接通道的物流节点，让物流业成为龙川新的经济引擎之一。

龙川作为中央苏区县，被成功列入《赣闽粤原中央苏区振兴规划》，在同等条件下，龙川可优先获得政策、资金支持。

广东省委省政府出台《关于进一步促进粤东西北地区振兴发展的决定》，为龙川县发展注入强大动力。此政策对粤东西北地区交通基础设施、工业园区、特色产业、公共服务、生态环保、财税金融等方面实行政策倾斜，特别是铁路、高速公路等领域的固定资产投资，必将带动经济迅猛增长。

3.3.2 对外道路规划

(1) 县城对外交通

规划形成由高速公路、干线公路和一般公路形成的公路交通网络。

1) 高速公路

规划形成“两横一纵一射”高速公路网络格局。承担龙川县域与周边市县和发达地区的交通联系功能。

两横：河梅高速公路和连梅高速公路；

一纵：河惠莞高速公路；

一射：昆汕高速公路

2) 干线公路

干线公路由一级、二级公路组成，规划形成“三纵八横四联”的县域干线公路网。干线公路承担中心县城、重点城镇间的交通联系功能，并联系主要旅游型地区，支撑特色产业地区发展和次级城镇联系走廊的形成。以老隆-细坳、佗城-上坪、紫市-新田三条主纵轴为基础，构建多条平行的城镇联系走廊，结合重点城镇和旅游型等特色城镇的布局，完善多条走廊之间的衔接通道，构建网状的县域干线公路网络。

3) 一般公路

一般公路主要服务部分一般城镇间以及乡村之间的交通联系，加密公路网络，提升道路服务水平，加强对农村公路的养护和改建，适量新增公路里程，连通断头路，完善农村公路网布局，努力实现县、乡村道路联网成片，满足农村居民日常出行和经济活动对公路基础设施的需要。

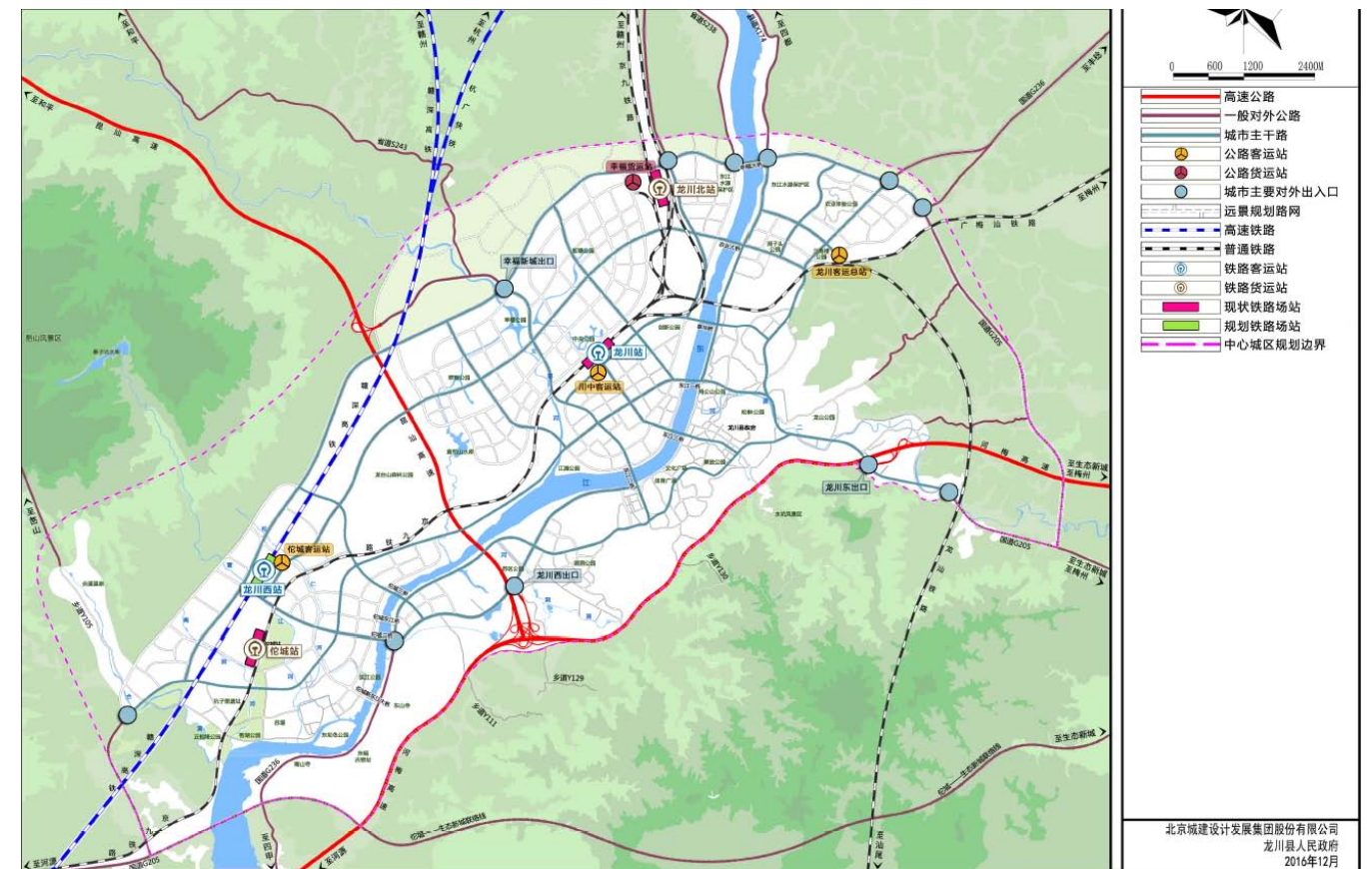


图 3-9 龙川县中心城区对外交通系统规划图

(2) 幸福新城对外交通

现状京九铁路位于幸福新城与龙川县老城区之间，对两者的交通联系影响较大，根据《广东省龙川县城总体规划修编》(2015-2030)，幸福新城与老城区之间规划通道最便捷的主要有四个，即振兴大道、川中大道、幸福大道及北站路。通过横向的客家大道、幸福路也向东穿过东江后再向南也可到达老城区，但路程较远。

幸福新城建成后，在高峰时段，振兴大道、川中大道、幸福大道及北站路将会承担两区域之间绝大部分来往交通量。

3.4 道路网规划设计

3.4.1 规划目标

(1) 服务于总体规划，为实现幸福新城产城融合，而提供完善基础路网的支持，从而推动新一轮政策的实施，最终使其成为具有区域影响力的新城区。

(2) 进一步完善区域内道路系统功能分级体系，明确界定道路的等级、功能，形成快速路、主干路、次干路和支路组成的道路系统。

(3) 提高路网容量，优化交通节点，协调路口与路段能力的匹配，合理确定道路等级比例关系，以提高路网整体交通效能。

(4) 确定道路技术标准、红线宽度和断面布置。

(5) 结合总体规划分期规划和周边高快速路网建设，合理布局区域对外出入口，增强与其它地区的联系。

(6) 通过全面的、完备的、科学的方案规划和方案实施，达到效能功能的舒适、安全、高效及可达性，建立可持续发展的城市交通系统。

3.4.2 道路网布局结构与等级结构

规划形成“二横四纵”的主干路道路网体系。其中：二横为客家大道、幸福路；四纵为振兴大道、川中大道、幸福大道、北站路。

规划区内道路网按照主干道、次干道、支路三级体系进行设计。

(1) 主干道

道路网络的骨架，连接各主要功能分区，承担主要客、货运输。主干道两侧不宜设置吸引大量人流、车流的公共建筑物出入口。红线宽度 50m、60m，设计车速 60km/h。

(2) 次干道

介于主干道与支路间的车流、人流交通的主要集散道路、应设置大量的公交线路，广泛联系各功能分区。次干道两侧可以设置吸引人流、车流的公共建筑、机动车和自行车停车场、公交车站和出租车服务站。红线宽度 30m、36m 和 40m，设计车速 40km/h。

(3) 支路

支路是次干道与街坊内部道路的连接线，根据用地细部安排所产生的交通需求而划定，直接为用地服务，以生活服务性功能为主，应在道路系统中占较大比重。支路上可设置公交线路，在详细规划时，必须保证支路的路网密度。红线宽度 18m、24m，设计车速 30km/h。

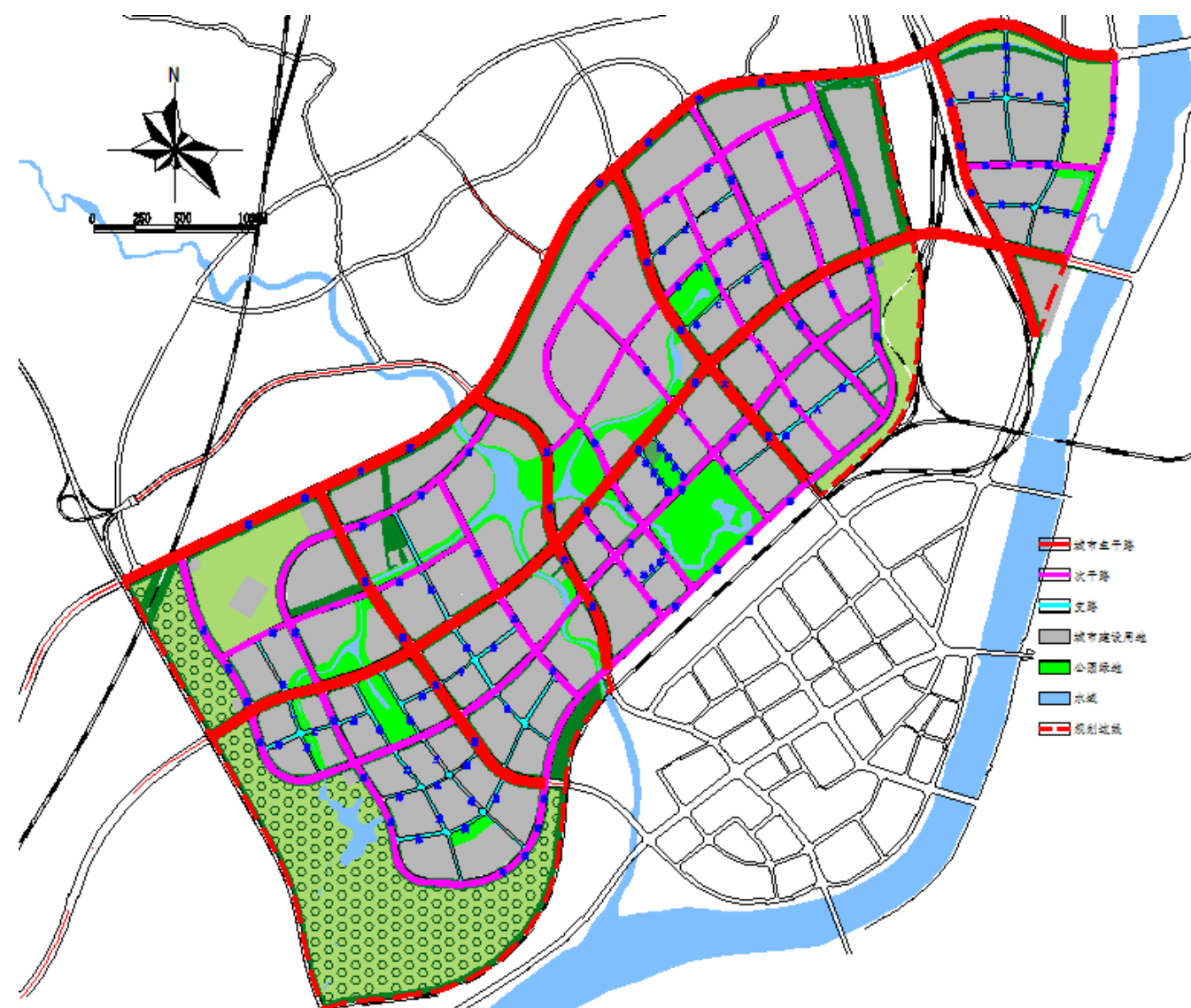


图 3-10 幸福新城路网规划图

3.4.3 道路横断面规划设计

(1) 基本元素分析

1) 机动车道

机动车车道宽度要求：设计车速小于等于 60km/h，小车车道宽一般为 3.5 米，大车车道宽一般为 3.75 米。

2) 自行车道

车道形式：包括独立、与人行道共板两种。

独立自行车道可以是利用支路建立的自行车专用道路、行驶空间独立的自行车道或与机动车道用物理分隔的方式或划线的方式。通常情况下，干道上如果允许设置自行车道，必须采用物理分隔方式，以保障交通安全。

自行车与人行道共板适用于自行车较少或需要限制自行车的干路。自行车道可以布置在人行道的内侧或外侧，如果干路两侧土地开发强度较高，人流、车流出入较频繁，自行车道宜布置在内侧，反之宜布置在外侧。

表达形式：机非共板或自行车道独立时，自行车道采用彩色路面。

自行车道宽度：宽度不少于 2.5 米。

自行车过街：

主干路和交通性次干路在路段禁止自行车横穿，交叉口采用与行人过街同样的规则推行，左转二次过街。

生活性次干路在路段限定地点允许自行车穿越，交叉口可根据自行车流量采用左转二次过街或左转专用信号相位过街，或者设置自行车过街天桥。

3) 人行道

人行道宽度：每条步行道的宽度为 0.75 米，人行道的宽度主要与沿街的土地性质及人群活动特点有关，规划不少于 2.5 米。

人行过街：根据主干路和交通性次干路车流量和待行区面积确定设施形式，主要采用人行横道线平面过街设施；横跨车流量大的主干路时，考虑采用立交过街设施。

无障碍设计：人行道上应根据规范设置盲道及无障碍设施。

4) 绿道

遵循广东省绿道建设理念，结合自行车道和人行道布置原则，提供方便、宜人的步行和自行车空间。结合服务带、侧绿化带以及绿化退缩带的宽度，灵活布置人行道与自行车道，形成“绿道”。

5) 分隔设施

中央分隔带：

其宽度应综合考虑行人过街安全岛的设置，交叉口进口道的拓宽、车辆掉头以及将来分隔带改造为机动车道的需要。

其形式快干路采用绿带分隔，有特殊景观要求时其宽度可加大；双向机动车道数小于 4 的支路可采用划线分隔。

机非分隔带：可采用不少于 1.5 米侧绿化带隔离机动车道与人行道。自行车与行人共面时，当自行车流量大宽度足够时，可通过绿带作线状硬分隔，当自行车流量小宽度受限时，可通过行道树、休憩座椅等作点状软分隔。

6) 公共交通

布设要求：与道路等级相结合，在快速路上布设市域公交快线，主干路和交通性次干路上规划布置以快速公交为主，在次干路支路上规划布置以常规公交为主。

车站形式：分布于干道及以上等级道路的公交停靠站全部设置为港湾式车站，支路上的公交停靠站可根据实际情况灵活设置。

7) 道路照明

照明灯具可设置在中央分隔带、人行道上，设置时根据实际情况而定。布置在机非分隔带必须考虑为将来断面改造留有余地。

8) 绿化景观

绿化景观带分中央及路侧绿化带两种，其中路侧机非分隔绿化带一般包含城市市政设施服务带、植树带。道路绿化能够减轻车辆尾气、交通噪声对环境的污染，丰富街道景观。规划时尽可能提高道路绿地率。

9) 临时停车带

主干道、次干路可根据实际需要设置临时停车位，方便上下客及出租车停靠。

(2) 规划方案

根据规划人口及路网结构进行分析，控规阶段的道路最大通行能力均能满足规划期交通需求，因此，本阶段主要针对断面组成进行优化，不改变车道数。

A1-A1 断面，适用于主干路，红线宽度为 60 米，主车道双向 6 车道，两侧设置有辅道，横断面组成：3.0m 人行道+2.0m 自行车道+1.5m 绿化带+7.0m 辅道+2.0m 分隔带+12.0m 车行道+5.0m 中央绿化带+12.0m 车行道+2.0m 分隔带+7.0m 辅道+1.5m 绿化带+2.0m 自行车道+3.0m 人行道=60m。横断面如下：

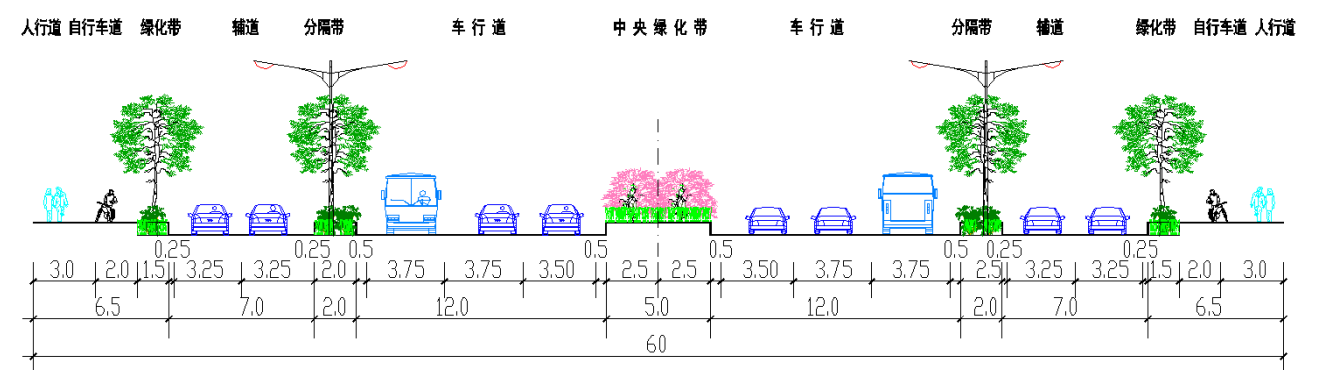


图 3-11 A1-A1 断面图

A2-A2 断面，适用于主干路，红线宽度为 50 米，双向 8 车道，横断面组成：3.5m 人行道+2.5m 自行车道+2.0m 绿化带+15.5m 车行道+3.0m 中央分隔带+15.5m 车行道+2.0m 绿化带+2.5m

自行车道+3.5m 人行道=50m。横断面如下：

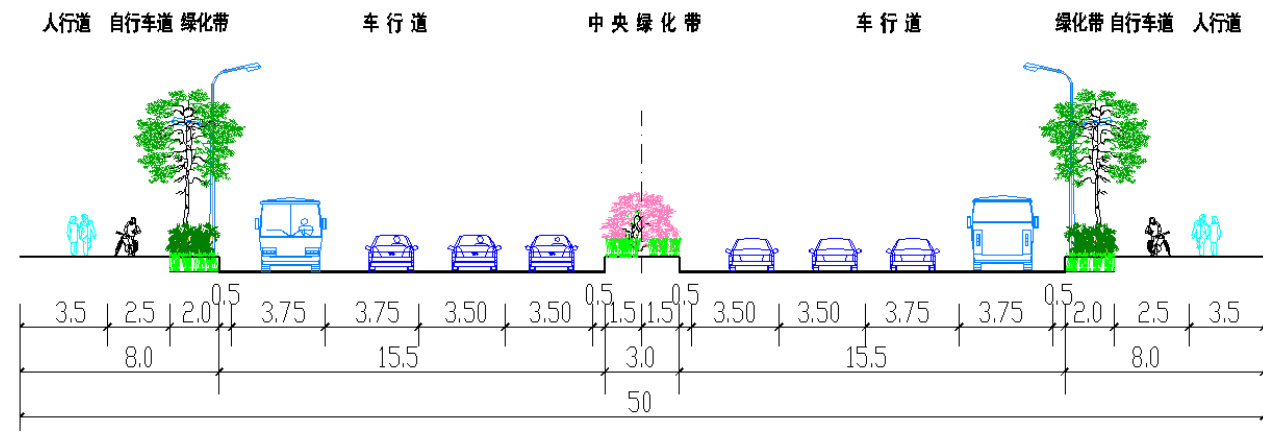


图 3-12 A2-A2 断面图

B1-B1 断面，适用于次干路，红线宽度为 40 米，双向 6 车道。横断面组成： 3.5m 人行道 +2.5m 自行车道+1.5m 绿化带+11.0m 车行道+3.0m 中央分隔带+11.0m 车行道+1.5m 绿化带+2.5m 自行车道+3.5m 人行道=40m。横断面如下：

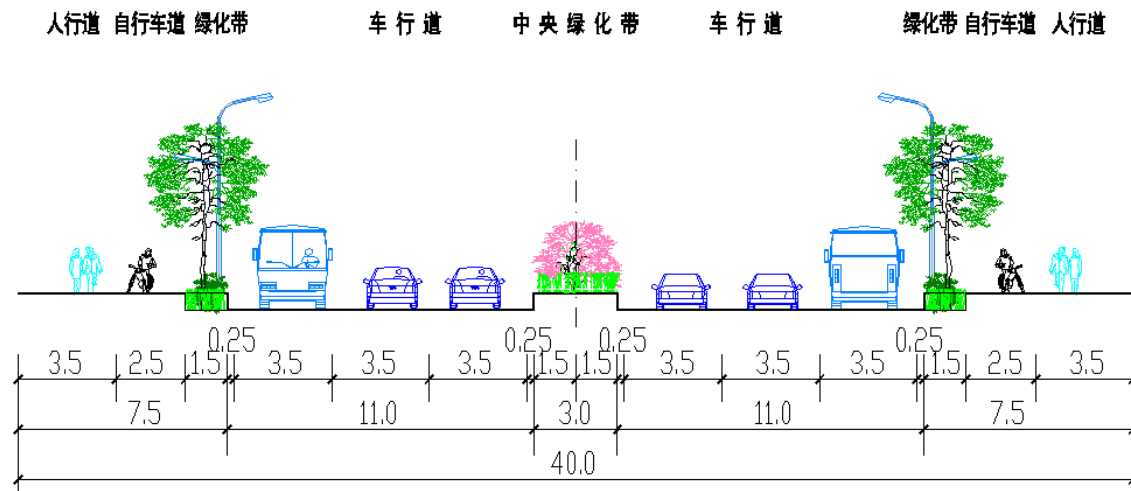


图 3-13 B1-B1 断面图

B2-B2 断面，适用于次干路，红线宽度为 36 米，双向 6 车道。横断面组成： 2.5m 人行道 +2.5m 自行车道+1.5m 绿化带 +11.0m 车行道+1.0m 中央分隔带+11.0m 车行道+1.5m 绿化带+2.5m 绿道+2.5m 人行道=36-m。横断面如下：

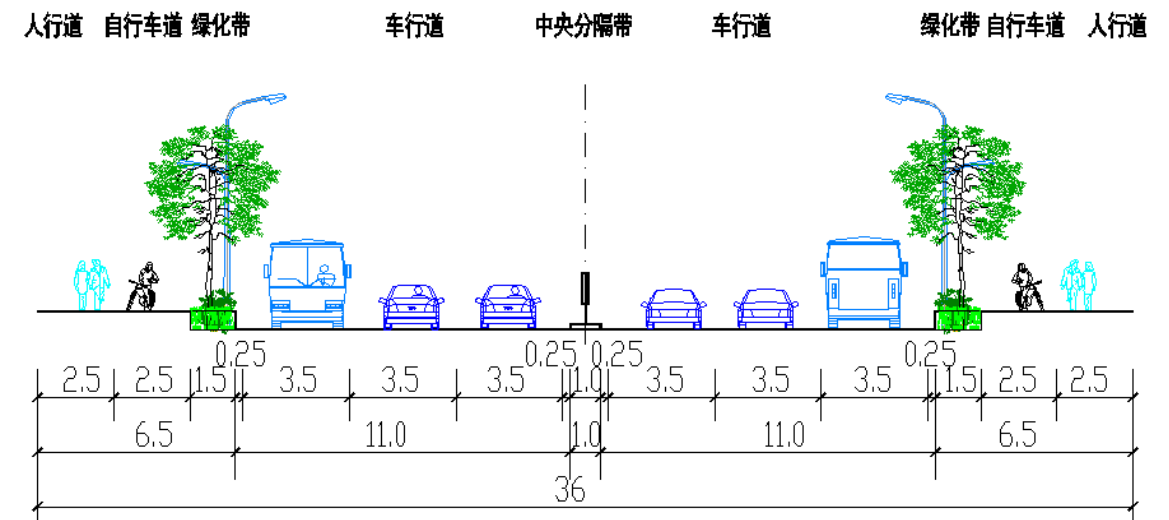


图 3-14 B2-B2 断面图

B3-B3 断面，适用于次干路，红线宽度为 30 米，双向 4 车道。横断面组成： 3.0m 人行道 +2.5m 自行车道+1.5m 绿化带+7.5m 车行道+1.0m 中央分隔带+7.5m 车行道+1.5m 绿化带+2.5m 自行车道+3.0m 人行道=30m。横断面如下：

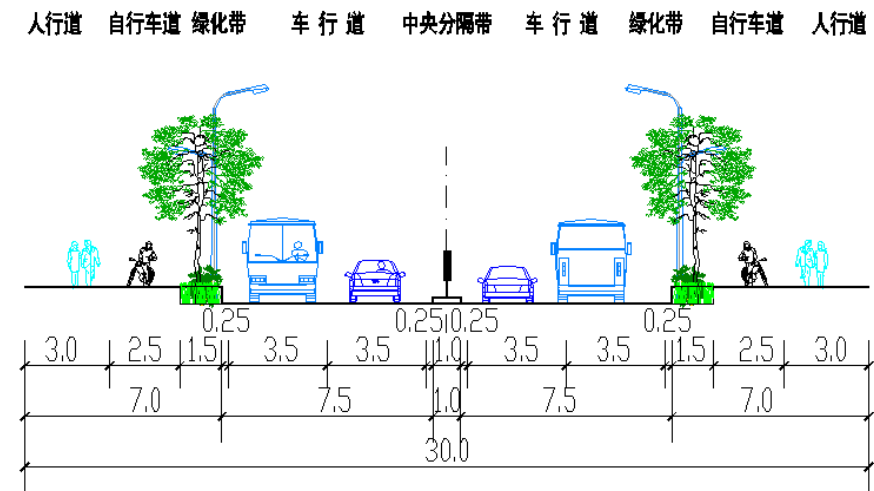


图 3-15 B3-B3 断面图

C1-C1 断面，适用于支路，红线宽度为 24 米，双向 4 车道。横断面组成： 2.0m 人行道+1.5m 自行车道+1.0m 绿化带+7.5m 车行道+7.5m 车行道+1.0m 绿化带+1.5m 自行车道+2.0m 人行道 =24m。横断面如下：

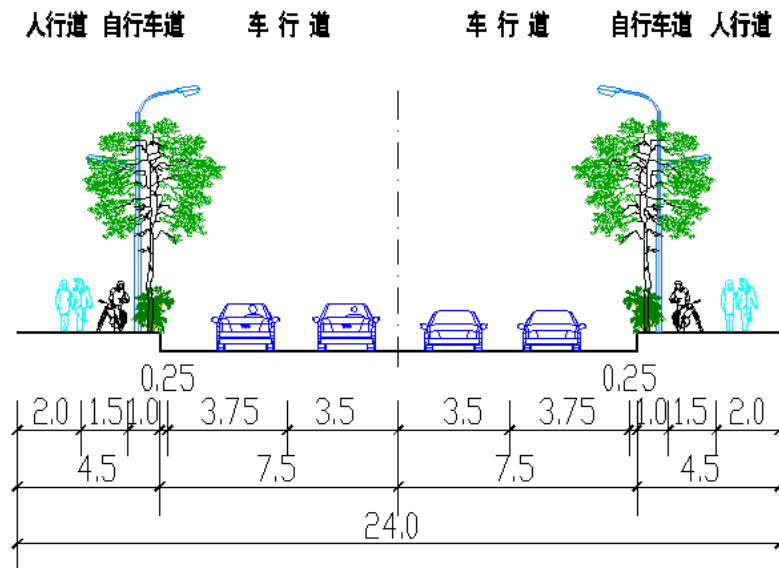


图 3-16 C1-C1 断面图

C2-C2 断面，适用于支路，红线宽度为 18 米，双向 2 车道，两侧设置非机动车道。横断面组成：2.0m 人行道+1.0m 绿化带+2.5 非机动车道+3.5m 车行道+3.5m 车行道+2.5 非机动车道+1.0m 绿化带+2.0m 人行道=18m。横断面如下：

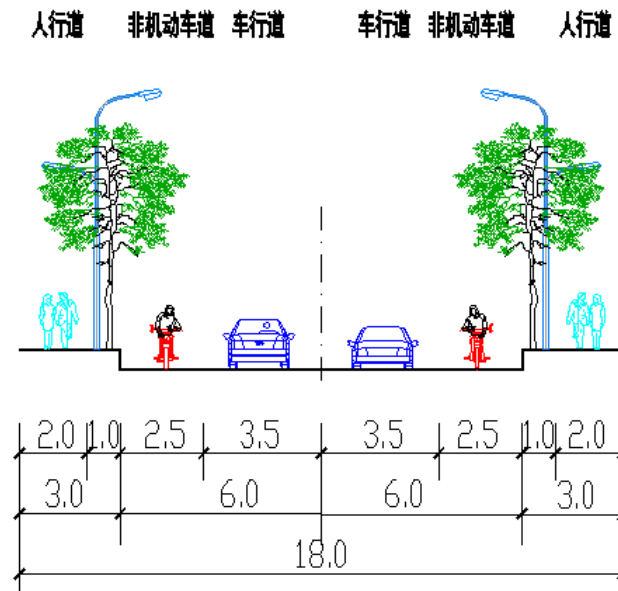


图 3-17 C2-C2 断面图

3.4.4 道路平面线形规划设计

道路平面线形设计，在道路路网规划的基础上进行，根据道路路网规划已大致确定的道路走向、道路之间的方位关系，以道路中线为准，按照行车技术要求及详细的地形、地物资料、工程地质条件，确定道路红线范围内在平面上的直线、曲线路段与它们之间的衔接；具体确定交叉口的形式、桥涵中心线的位置，以及公共交通停靠站台的位置与部署等。

3.4.4.1 道路平面设计的内容和原则

城市道路平面设计，在道路系统总体规划的基础上进行。由于城市中各类功能不同的道路纵横交错、路幅宽窄不一，交叉口多，因而具体某一条道路的平面位置，既要依据道路网拟定大致走向，又需要从现场实际详细勘测资料出发，结合道路性质、交通要求，论证地确定交叉口的形式、间距，以及相交道路在交叉口处的衔接，同时兼顾沿街建筑，地上、地下管线，绿化，照明等的经济合理布置。当有必要时，也可提出修改规划走向、道路路幅的建议。

城市道路平面线形设计应符合以下原则：

道路平面位置应按城市总体规划道路网布设；

应与地形、地质、水文等结合，并符合各级道路的技术指标；

正确选取平曲线半径，处理好直线与平曲线的衔接，合理地设置缓和曲线、超高、加宽等，计算行车视距并排除可能存在着的视线障碍；

根据道路等级合理地设置拟建桥梁、交叉口、广场、地下管线、检查井、沿线建筑物出入口、停车场出入口、分隔带断口、公共交通停靠站位置、附近停车场的位置，并合理计算车行道、人行道、停车站台、绿化带宽度等；

平面线形标准需分期实施时，应满足近期使用要求，兼顾远期发展，减少废弃工程。

3.4.4.2 道路平面设计的几何要素

(1) 平面线形中的直线段

直线是平面线形设计的基本要素之一，是平原地区道路的主要线形，具有距离短、易布线等特点。对于地形起伏较大的路段而言，直线线形缺乏灵活性，不易与地形、地物等周边环境相协调，应用受到限制。另外，对于平原地区而言，道路直线段过长时，景色单调、道路环境缺少变化，同时，易引起司机的视力疲劳、注意力难以集中，对行车安全不利；反之，在曲线间的直线段过短时，会增加驾驶难度，影响行车速度和安全。所以直线路段应根据地形、地物、司机的心理状态及保证行车安全等合理布设。

直线的最大和最小长度有所限制，其与曲线长度比例应合理。参照《公路路线设计规范》（JTG D20-2006）直线的最大长度及其在曲线间最小长度，如下表所示。

表 3-1 直线长度参数表

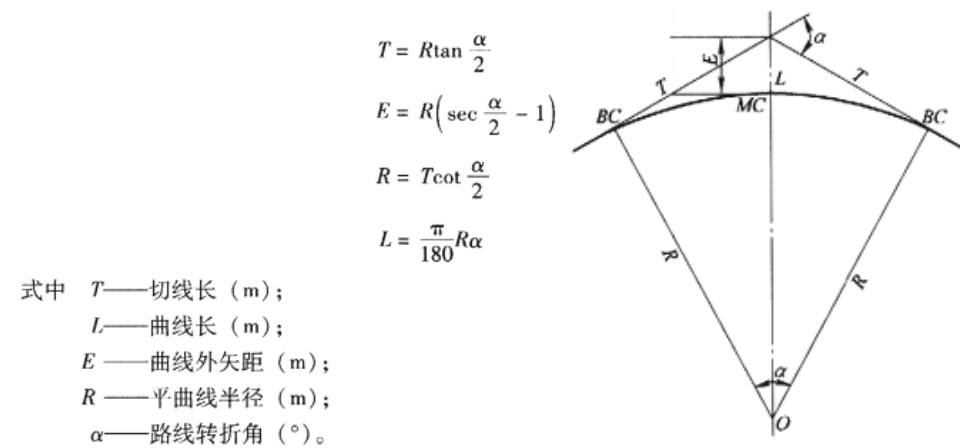
道路等级	高速公路				一级		二级		三级		四级		
	计算行车速度 km/h	120	100	80	60	100	60	80	40	60	30	40	20
直线最大长度 m	2400	2000	1600	1200	2000	1200	1600	800	1200	600	800	400	
直线最小	同向曲线间	720	600	480	360	600	360	480	240	360	180	240	120

道路等级		高速公路				一级			二级		三级		四级
长度 m	反向曲线间	240	200	160	120	200	120	160	80	120	60	80	40

(2) 平曲线的几何要素

为了使线路短捷，并保证要求的设计行车速度和车辆行驶的安全，在设计城市道路路线时，应该尽可能采用直线段。但有些路段为了适应地区的地形条件，或为了避开路线上的障碍物，以满足某些经济上和技术上的要求，在起讫端点之间，或两个控制点之间的平面线形，往往不宜采用直线连接，可在两条直线段之间插入曲线进行连接，使车辆能够平顺地改变方向，从这段直线转到另一段直线上，这些曲线均可采用圆弧，称为圆曲线，在道路平面线形设计中又称为平曲线。

平曲线各要素的几何关系，如下图所示。



道路的圆曲线半径应采用大于或等于下表规定的不设超高最小半径值。当受地形条件限制时，可采用设超高推荐半径值。地形条件特别困难时，可采用设超高最小半径值。

表 3-2 最小半径值

计算行车速度 (km/h)	80	60	50	40	30	20
不设超高最小半径 (m)	1000	600	400	300	150	70
设超高推荐半径 (m)	400	300	200	150	85	40
设超高最小半径 (m)	250	150	100	70	40	20

平曲线由圆曲线及两端缓和曲线组成。平曲线长度与圆曲线长度应大于或等于下表的规定值。

表 3-3 平曲线长度与圆曲线

计算行车速度 (km/h)	80	60	50	40	30	20
平曲线最小长度 (m)	140	100	85	70	50	40
圆曲线最小长度 (m)	70	50	40	35	25	20

3.4.5 路网长度指标表

表 3-4 规划主干路一览表

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	道路等级
1	客家大道	7450	60	主干路
2	幸福路	6359	60	主干路
3	振兴大道	2350	60	主干路
4	川中大道	1997	60	主干路
5	幸福大道	2273	60	主干路
6	北站路	1868	50	主干路
合计		22297		

表 3-5 规划次干路一览表

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	道路等级
1	月落塘路	3779	40	次干路
2	莲塘路	2536	40	次干路
3	环福东路	2796	36	次干路
4	环福南路	2505	36	次干路
5	环福西路	3735	36	次干路
6	环福北路	2799	36	次干路
7	群辉路	1249	36	次干路
8	板塘路	2287	40	次干路
9	纬一路	1696	30	次干路
10	纬六路	2566	30	次干路
11	纬十二路	837	30	次干路
12	经五路	1604	36	次干路
13	经六路	800	30	次干路
14	经七路	1249	36	次干路
15	经八路	1804	30	次干路
16	经九路	1935	30	次干路
17	经十路	1304	30	次干路
18	经十三路	1278	30	次干路
合计		36759		

表 3-6 规划支路一览表

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	道路等级
1	纬二路	668	24	支路
2	纬十路	864	18	支路
3	纬三路	624	18	支路
4	纬四路	1551	24	支路
5	纬五路	669	18	支路
6	纬七路	672	18	支路
7	纬八路	1161	24	支路

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	道路等级
8	纬九路	239	18	支路
9	纬十一路	702	18	支路
10	纬十三路	631	18	支路
11	经一路	936	18	支路
12	经二路	1371	18	支路
13	经三路	1455	18	支路
14	经四路	1753	24	支路
15	经十一路	850	18	支路
16	经十二路	1299	18	支路
17	福园东路	352	18	支路
18	福园西路	350	18	支路
合计		16147		

3.4.6 道路纵断面规划设计

重点保护区内原生态环境，把对生态环境的破坏降至最低限度。竖向规划设计的控制点主要是区内主干道、次干道及支路上的桥梁、涵洞顶标高及道路交叉口的标高。

道路规划横坡应为 1%~2%，纵坡的确定，应符合下列规定：

表 3-7 道路规划纵坡表

道路类别	最大纵坡 (%)	最小坡长 (m)
主干道	5	150
次干道	6	110
支路	7	85

主干道控制纵坡，控制点标高可以由现状标高及各排渠沿岸道路的最低点开始，在满足防洪标准、排水纵坡、道路纵坡、综合管线敷设及尽量利用原有地形等要求的基础上，由低至高，由里及外，逐点推算。同时，结合规划地块的设计标高进行优化调整，做到道路与地块的高程衔接合理，尽量避免大量填挖土方。详细见竖向工程规划。

3.5 道路交叉口规划设计

3.5.1 交叉口形式设置

在道路网布局基本确定后，道路交叉口是制约道路通行能力的咽喉，交叉口形式选择成为能否发挥该道路网交通功能的关键所在。因此，在交叉口形式选择上要充分考虑交通功能、周边用地和景观、行人及自行车交通等因素，使交叉口设计更加合理可行。

道路交叉口一般分为平面交叉口和立体交叉口两种形式控制。其中，平面交叉口又分为展

宽式信号平交、平面环交、信号平交、无控平交四类；立交交叉口可分为互通式立交和分离式立交两类。详细的交叉口形式设置标准见下表：

表 3-8 交叉口形式设置标准

道路等级	高速路	城市快速路	主干道	次干道	支路
高速路	A	A	A	--	--
城市快速路		A	A	A 或 B	--
主干道			A 或 B	B 或 C	B 或 D
次干道				C 或 D	C 或 D
支路					D 或 E

注：A-立体交叉；B-展宽式信号平交；C-平面环交；D-信号平交；E-无控平交

3.5.2 立体交叉口规划设计

立交主要分为互通式立交和分离式立交，具体定义如下：

●互通式立交：设有专用的定向匝道或者地面辅道，相交道路之间可实现相互转换的立交，根据互通功能的强弱又可细分为全互通立交和部分互通立交，全互通立交可通过定向匝道或者渠化信号控制来实现。

●分离式立交：为了保证道路的连续性，合理控制汇入车流对主线车流的影响，部分道路选择上跨次要道路，通过地面匝道实现转向功能。

根据道路网络布局规划上述内容，通过对道路等级、交通功能，衔接条件等内容进行分析，遴选出需要建设立体交叉的路口共 2 个，分别为客家大道上跨经十三路、幸福路上跨经十三路，均为分离式立交。

3.5.3 平面交叉口规划设计

(1) 规划原则

从道路网规划中可以看出，平交节点占了道路网节点的绝大部分，为了使下一阶段的道路设计方案尽可能落实，发挥其最佳效益，结合地区本身的特点和道路网情况，提出平面交叉口在规划阶段应遵循的几点原则：

- 应规划足够的交叉口空间，明确不同交通流的行使轨迹，降低不同交通流间的干扰；
- 交叉口形式宜选择四路十字交叉，避免五路及五路以上的多路交叉、畸形交叉、斜交角度小于 45 度的交叉口；
- 为了保障交叉口进口道与路段通行能力相匹配，应尽量采用展宽式的平面交叉口进行渠化，规划时应增加交叉口范围内的规划用地；

●对路网较密集的区域，一些节点规划可以结合相邻节点进行协调设计，禁止部分转弯功能，缩小平交口规模。

(2) 平面交叉口规划控制

在平面交叉口规划范围内有大型建筑物或不能迁移的结构物的平交节点，平面交叉口红线的规划和控制应考虑避让这些已建的大型建筑物，必要时可以分阶段实施；对交叉口范围内属于未建成区的，应考虑到未来交通流量大后须建立交的情况，红线的规划和控制可以适当拓宽，远期可做成绿化带或广场。对于一般平交口主要参照以下两方面来规划控制：

1) 交叉口范围的红线拓宽

为增加进出口车道提供基础，在规划中增加交叉口范围内的红线宽度，具体的宽度增加值及长度参考下表来控制：

表 3-9 平交口规划红线宽度增加值和长度

相交道路 交叉口	规划红线宽度增加值 (m)			进口道规划红线长度 (m)					
	主干道	次干道	支路 I	展宽段长度 (m)			展宽渐变段长度 (m)		
				主干道	次干道	支路 I	主干道	次干道	支路 I
主-主交叉口	8	----	----	60~80	----	----	30-50	----	----
主-次交叉口	8	8	----	60~80	50~70	----	20~40	20~40	----
主-支交叉口	4	----	4	50~70	----	30~40	20~30	----	20~30
次-次交叉口	----	8	----	----	50~70	----	----	20~30	----
次-支交叉口	----	4	4	----	40~60	30~40	----	20~30	20~30
支-支交叉口	----	----	4	----	----	20~40	----	----	20~30

2) 平面交叉口右转半径控制

平面交叉口右转弯处的缘石宜做成圆曲线或复曲线。右转弯计算行车速度应按各级道路计算行车速度的 0.5~0.7 倍计算，缘石推荐右转弯半径参考下表：

表 3-10 规划平面交叉口应用类型

右转弯计算车速 (km/h)	30	25	20	15
非机动车道路缘石推荐转弯半径	35~40	25~30	15~20	10~15
非机动车道路缘石推荐转弯半径	30~35	20~25	10~15	5~10

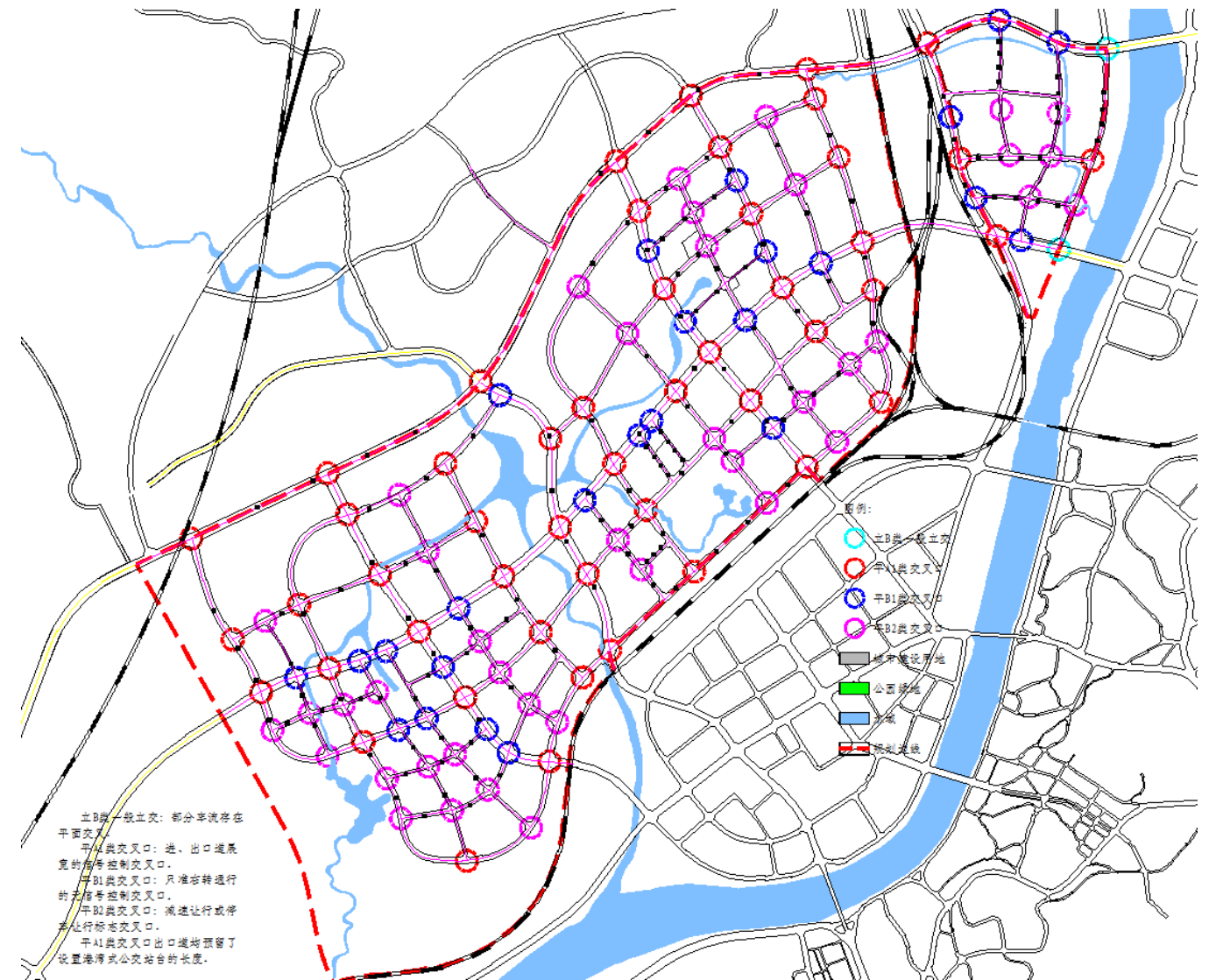


图 3-18 幸福新城交叉口规划图

立 B 类一般立交：部分车流存在平面交叉。

平 A1 类交叉口：进、出口道展宽的信号控制交叉口。

平 B1 类交叉口：只准右转通行的无信号控制交叉口。

平 B2 类交叉口：减速让行或停车让行标志交叉口。

根据竖向规划，结合道路等级、交通功能，需要建设立体交叉的路口共 7 个，

一般立交（部分车流存在平面交叉）：客家大道上跨经十三路、幸福路上跨经十三路。

分离式立交：客家大道下穿京九铁路、幸福路上跨京九铁路、幸福大道下穿京九铁路、川中大道下穿京九铁路、振兴大道下穿京九铁路

3.5.4 港湾式公交车站规划设计

港湾式公交停靠站结合交叉口展宽设置。根据交叉口规划，规范范围平 A1 类交叉口较多，

平 A1 类交叉口之间的间距满足公交车站 400m~800m 的间距要求，公交车站设置在出口道展宽段可基本覆盖规划范围。

因此，本项目所有公交车站位置均设置在出口道展宽段。

3.6 地块出入口设置建议

3.6.1 目标和原则

出入口间距和位置的设置合理与否，必将影响到出入口、相邻城市道路和交叉口的交通运作，以及影响周边地块功能效益的发挥；因此，合理设置出入口是功能地块快速集散的关键所在，是地块与外部联系的关键节点。

出入口合理设置即是要使进出地块的车辆和周边道路车辆能够顺利合流或者分流，尽量减少相互之间的干扰，保证车辆的快速集散。出入口的选定应结合城市道路功能等级、地块性质分类、建筑设计布局、周边交通组织以及交通设施等因素进行考虑。

出入口距离和位置设置应遵循以下原则：

- 确保主干道以上道路功能的充分发挥，以保证主要道路运作良好为前提。
- 确保出入口处的畅通性，保证车辆顺利完成车流转向与过渡，即间距的设置有利于增强道路沿线开发地块的可达性。
- 确保衔接道路的通行能力，即间距设置应最大程度地减少出入口通行车辆对道路交通流的影响，促使城市道路交通安全、便捷、有序。
- 应有利于减少与分离交通冲突区域，减轻出入口的拥挤现象。
- 应有利于驾驶员识别道路周边地块布局情况，提高驾驶员的安全感。
- 需考虑新建出入口与周边已建出入口的关系，协调好两者之间的关系。

3.6.2 出入口设置建议

● 严格执行《城市道路设计规范》、《城市道路交通规划设计规范》、《停车场规划设计规则》等法律法规中涉及出入口设置的规范和要求。

● 快速路两侧不应设置公共建筑出入口并严格控制路侧带缘石断口，有条件的通过设置辅道实现出入口设置，间距至少大于 1km。

● “交通性主干路”不宜设置吸引大量车辆、人流的公共建筑出入口；“生活性主干路”突出用地服务功能，两侧可布置大型公共建筑出入口，但应慎重考虑出入口间距形式。

● 次干路两侧可设置公共建筑物，并可设置机动车和非机动车的停车场、公共交通站点和出租汽车服务站；支路应与次干路和居住区、工业区、市中心区、市政公用设施用地、交通设施用地等内部道路相连接。

● 在城市广场、停车场通道与道路衔接的出入口处，应满足行车视距要求，距离交叉口、桥隧坡道起止线 50m 以上。

● 合理保护交叉口作用区域，减少 A 级交叉口附近的开口接入和土地开发强度；发挥 B、C 级交叉口集散作用，适当开发，加强两侧土地关联，布置大型公共建筑，形成发展氛围。

● 居住、公共设施和仓储用地对城市道路上的出入控制要求比较高，一般设置在城市次干路以下等级道路；确需设置在主干路上时，需对进出车辆的交通组织流线进行交通影响分析，并严格控制出入口位置。

● 工业用地对城市道路上的出入控制要求较低，一般设置在城市次干路以下等级道路，如确需在城市道路主干路以上等级道路上设置出入口时，需考虑减少对城市道路通行能力尤其是道路交叉口的影响。

3.6.3 形式和布局建议

(1) 前沿道路

前沿道路是在主要道路红线与沿街建筑红线间设置的位于建筑物前面的一条辅助道路，将主要道路的出入口转移到前沿道路上，使得前沿道路代替主要道路承担集散交通的责任。一般平行布设于相邻匝道或主要交叉口之间，可以是单向或双向行驶，多用于大型公建前或出入口连接道路与主要道路级别跨度较大时，避免过大的速度梯度对主要道路带来影响。如图所示。

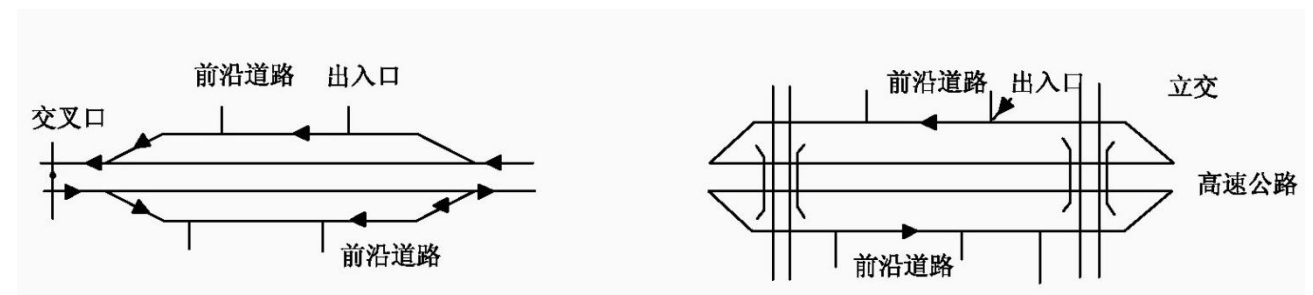


图 3-19 前沿道路示意图

(2) 服务性道路

服务性道路是平行于主要道路的辅助性干道或支路。比起前沿道路，服务性道路位于相对纵深的地块，故两侧均可设置道路出入口。服务道路适应性强，使得在主要道路周边可以进行开发建设，同时保证了良好的交通安全与交通运行。如图所示。

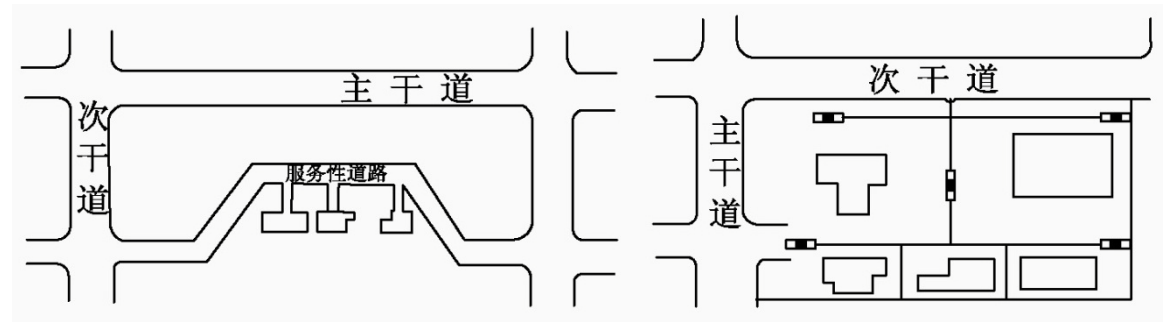


图 3-20 服务性道路示意图

图 3-21 联合出入口设置

(3) 出入口优化布局

通过合并、建立微循环路网、出入口移位等措施，对通往临近地块的出入口布局进行优化。

联合出入口：在主要道路为两个或两个以上的地块提供一个共同的出入口，其要求有完善的地块内部交通循环系统与其匹配。

道路沿线有多个地块建设开发，若分别在道路上开设出入口无法满足基本的出入口间距时，可考虑采用联合出入口方式。如图所示。

对侧出入口布局优化：对两侧出入口的布局进行错位优化，将建筑内部的交通和外部道路的交通衔接起来，满足最小间距要求即可。

(4) 右转港湾式车道

右转港湾式车道同左转港湾式车道类似，主要是减少了出入口处右转车辆与直行车辆的速度差，从而提高交通安全程度。

(5) 出入口渠化岛

出入口渠化岛是设置在出入口处的方向岛，用于限制出入口通道处的左转行为，其通道处的交通只能右进右出，或者只限制部分左转行为。

(6) 直行辅助车道

直行辅助车道是在出入口区域的城市道路旁临时开辟的一条直行车道。直行车辆能利用直行辅助车道绕过同车道前方减速或停车的车辆。直行辅助车道特别适用于车道数量少，车道宽度窄的低等级道路。

(7) 出入口间距

出入口间距包含两方面：一是距离交叉口最近的出入口与交叉口之间的距离，以最小净距指标控制；另一方面是相邻出入口之间的距离，用相邻出入口之间的最小距离来约束。如图所示。

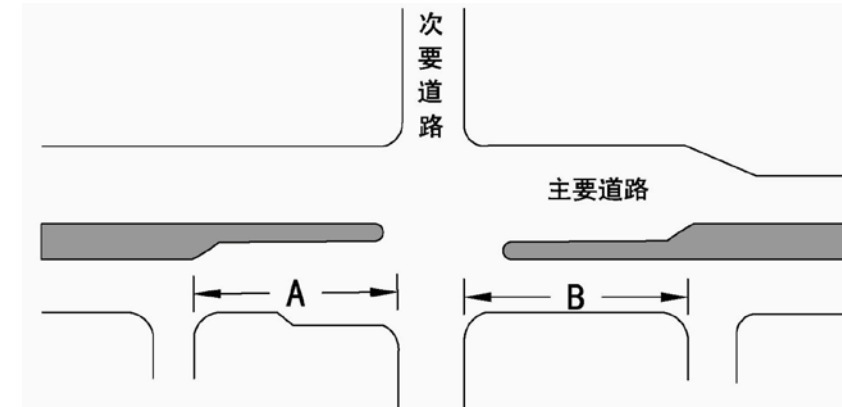


图 3-22 交叉口净距示意图

交叉口的最小净距是根据交叉口作用区域的模型进行计算得出来的，其数值跟相交道路的功能等级有关，等级越高，相应的最小净距也越大。参照美国城市有关出入口管理的经验，提出不同等级道路周边地块出入口与交叉口的最小净距参考标准，详细如下表所示。

1) A—交叉口上游连接出入口的最小净距

表 3-11 交叉口上游连接出入口的最小净距

等级	速度（公里/小时）	最小净距（米）
支路	30	180
次干道	40	200
主干道	60	220
快速路	80	250

注：快速路的最小净距指的是设置在辅道上的出入口与交叉口之间的距离。

2) B—交叉口下游连接出入口的最小净距

其参考标准有：感知-反应时间行驶的距离与操作距离之和，详细如下表所示。

表 3-12 交叉口下游连接出入口的最小净距

等级	速度（公里/小时）	最小净距（米）
支路	30	50
次干道	40	75
主干道	60	100
快速路	80	150

注：快速路的最小净距指的是设置在辅道上的出入口与交叉口之间的距离。

3.7 慢行交通体系规划

3.7.1 规划目标与原则

(1) 目标

坚持“可持续发展、绿色低碳、以人为本”理念，构建与幸福新城发展相适应，与机动车发展相协调，与公共交通良好衔接的“便捷通畅、安全高效、环境优美、人性舒适”的慢行交通系统。

（2）发展策略

本次规划将充分发挥幸福新城的自然优势，结合土地利用布局规划，建立适合于幸福新城的滨水、都市慢行交通系统，为步行者和自行车使用者创造“安全、公平、便捷、连续、舒适、优美”的出行空间和环境，构建完善的慢行交通体系，引导“公交+慢行”的出行方式。

◆交通结构合理化，充分发挥慢行交通优势

慢行设施规划应基于人的习惯，充分考虑人的需求。干道上应以“快行”为主，控制或弱化慢行。在生活区、商业区则以“慢行”为主，限制机动化，在舒适与安全的基础上开展“慢行改善”；在有条件的商业区，设置与机动车完全分离的步行街和步行区，综合提升核心商业区的步行环境。

◆换乘形式模式化，完善慢行交通、公共交通一体化交通出行

在实施公交优先的基础上，大力推广“慢行+公交+慢行”、“公交+慢行+公交”的一体化交通模式。

各区域内商业、金融、办公、娱乐及休闲等活动比较集中，根据步行和自行车的出行特点构筑若干慢行圈，形成城市慢行圈体系，并在换乘节点设置必要的停车设施。

依托完善的公共交通系统，构建“以固定网点为核心，以移动网点为载体”的公共交通衔接良好，使用便捷、运作高效的高品位公共自行车系统。

（3）原则

◆远近期结合

随着城市规模、结构形态、用地布局的变化以及慢行交通在城市客运交通结构中的地位变化，在路网布局、道路等级、横断面形式等方面为远期城市交通的发展留有余地。同时，也应考虑到随着城市机动化水平的提高和家庭小汽车的普及，将有大量自行车道转化为机动车道或用于路内停车。

◆与其它交通方式相协调

慢行交通系统规划协调好与其它交通方式的关系。重点要配合公共交通规划，尽可能建立公交、自行车及步行的换乘系统，同时解决好换乘点的停车问题。

◆满足慢行交通的需求

慢行交通系统规划能满足慢行出行的需求，要做到功能明确、系统清晰，使慢行交通的出

行方便、安全、舒适。

◆机非分离

规划时尽可能使机非分离，形成独立网络。受条件限制时，无法完全分离处应协调好两者的关系，进行必要的分隔，以保障安全并减少相互干扰。

◆尽可能简化交通管理

慢行网络的规划应与交通管理相结合，规划方案要便于管理，为交通管理创造有利条件，采用较简便的交通管理措施就可保证规划方案的实现。

3.7.2 慢行系统网络规划

（1）慢行通道类型

1) 依托绿道的慢行专用道

慢行专用道能避免机动车的干扰，同时能更好的与周边环境相融合，是一种理想的慢行道。



图 3-23 慢行专用道



图 3-24 步行专用道

◆滨水休闲绿道

依托东江及义都河沿线及东江两侧的绿地空间，要景观节点设置滨水平台，增加亲水性，构建集休闲与景观为一体的滨水休闲绿道。



图 3-25 滨水绿道

◆绿地休闲绿道

依托幸福新城的绿地构建绿道网。

2) 步行专用道

步行专用道主要包括城市中心区、交通枢纽地区、居住区等的步行系统。

◆城市中心区步行系统

城市广场通常是城市居民社会生活的中心，可进行集会、交通集散、居民游览休息、商业服务及文化宣传等活动。



图 3-26 城市休闲广场



图 3-27 交通枢纽步行系统

◆交通枢纽地区步行系统

交通枢纽地区步行系统指完善的人、车分离体系，确保区内部交通联系的重要方式和贯穿全区的景观休闲线路，提供一个安全、便捷、环境优美的步行环境。

◆居住区步行系统

进入居住区内部的车辆相对减少，采取不同于外部的道路，保证步行者的优先权，形成人性化的生活场所。



图 3-28 居住区步行系统

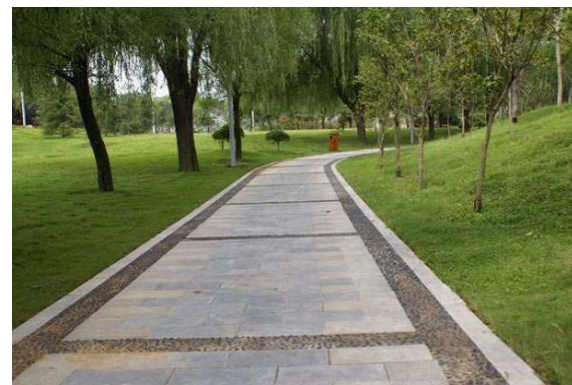


图 3-29 林荫道

3) 依附机动车道的慢行道

◆有实体分隔的慢行道

对于城市主干道、次干道，在路两侧修建自行车道和步行道，在机动车道与慢行道之间设置绿化带，保证机动车道和慢行道完全隔离。

◆用划线分隔的自行车道

适用于交通量较小的各交通区之间或各交通区内的自行车道。

◆混合自行车道

多用于交通量不大的相邻交通区之间的自行车道和居住区系统中。



图 3-30 有实体分隔的自行车道



图 3-31 划线分隔的自行车道

(2) 慢行系统规划

考虑到未来的交通发展策略，以及道路系统建设，通过自行车道与步行道，将滨河区、产业园区、生活服务区等衔接起来，以满足居民的生活休闲需要，形成一体化的生活休闲格局，推动城市的发展。

1) 依托绿道的慢行专用道

绿道是幸福新城慢行系统的主要依托，串连不同功能区、主要公共开放空间和各类公园绿地、景观点，成为自然休闲与城市生活之间的纽带和便捷通道，绿道自身也为幸福新城的居民提供了连续的多样性游憩休闲空间。

绿道的详细情况见下表：

表 3-13 绿道一览表

编号	类型	长度(米)	宽度(米)
1	滨水绿道	22116	3

2) 日常生活区步行专用道

步行交通有出行距离短、速度较慢、随意性较大、步行个体自由性强等特点，结合总体规划等，确定草湖镇的步行系统的整体结构。

居民日常的步行活动是有一定范围的，在城市不同的功能区，居民步行活动的特点不同，活动范围也不尽相同，一般间距为 500~800m，各个功能区之间也存在吸引或排斥的关系。根据不同地块主导的土地利用性质、步行人流的主要性质，以及居民使用活动的状态，将基本步行单元划分为 6 个类型，分别为中心区步行单元、交通枢纽区步行单元、混合功能步行单元、居住区步行单元、旅游风景区步行单元、工业仓储区步行单元等。

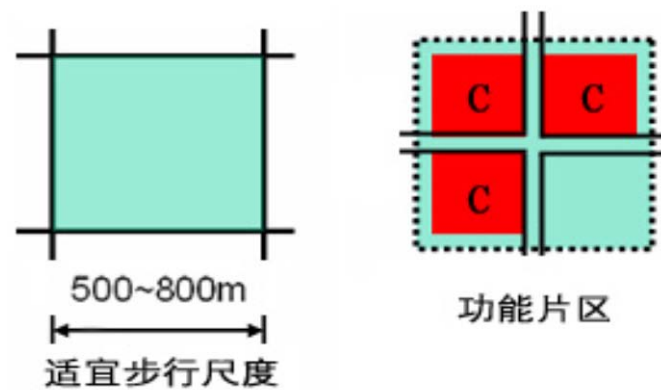


图 3-32 步行单元概念图

◆城市中心区步行单元

这一区域聚集了城市重要的商业、商务及文体娱乐活动，是整个城市步行系统网络的中心。在这一区域内，步行应该占到整个出行方式比例的 40~50%。这一区域必须强化步行的设计理念，全面贯彻“步行优先”的设计原则，合理地疏导机动车交通，加强交通管制，缓解交通压力，重点解决停车问题、公交与步行接驳问题。提倡土地的混合使用，步行设施和环境建设必须采用高标准，进行统一规划，结合公共绿地，构筑连续的、多样的步行网络系统。

◆交通枢纽区步行单元

该类步行单元通过设计整合枢纽的场站设施、道路设施、人行设施、各种建筑设施以及其他物理设施，其步行出行比例应该在 25~30%之间，同时尽可能增加枢纽单位面积的利用率，缩短乘客的步行距离，减少交通流间的相互干扰，使得人流、车流在换乘枢纽有序、安全、畅通地流动，各种交通方式之间衔接紧密。

幸福新城的公共交通主要是公交一种方式，在公共交通站点步行通道密度很高，步行系统尽量立体分流，确保导向性以方便换乘。建议以连续、无障碍的二层平台或地下通道为主，保证主导设施与衔接设施、周边公共建筑物的快捷联系。保障连续、无障碍、机非分隔的步行通道。

◆混合功能的步行单元

在混合功能的步行单元中，不同地块根据实际情况的不同，步行在整个出行方式中所占的比例也会有所差异，但应该达到 20~30%。要对区域内部的步行系统进行整体的梳理，增强公共空间和步行设施环境配套的建设，根据街道两边不同的用地功能，可以采取不同的步行设计标准和设计方法，但应保持区域步行系统的整体延续性，对机动车交通与步行交通线路进行全面规划，加强交通管理，特别是停车地统一管理，形成安全便捷地步行网络系统。

◆居住为主的步行单元

在以居住为主的步行单元中，步行出行方式应该占整个出行方式比例的 20~30%。应全面贯彻步行优先的设计原则，通过以人为本的道路设计和对机动车的交通管制，同时考虑老人、小孩、残障人士等弱势群体的步行出行需求，高标准的建设区域内安全的步行网络系统，结合区域内公共空间的建设和步行设施环境品质的改善，营造环境优美、安静舒适的自由步行街区。

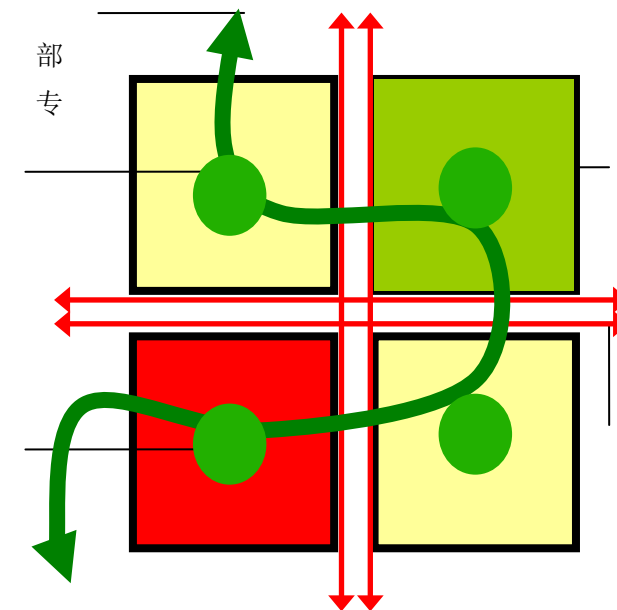


图 3-33 街道内部慢行系统

对于大型的居住街区，在有条件的情况下，应提供区域内的穿越步行通道，以满足周边功能区步行联系的需求。强化区域的门户节点，建立与周边区域关系良好的步行联系，通过加强管理与维护，对内部步行环境进行改善，构筑舒适、多样的步行空间网络。

◆工业为主的步行单元

在这类步行单元中，步行所占比例比较低，大约在 10%~20%之间，部分为货运交通等。处理好货运交通与步行交通的矛盾，建立区域内安全的步行网络系统，重点处理道路人行过街的安全问题，加强步行设施和环境的建设，营造多样性的步行活动空间，以提升整个区域的步行环境品质。

3) 依附城市道路的慢行道

交通性的慢行通道主要由城市道路两侧的人行道和自行车道系统组成，以步行交通和自行车交通、交通换乘和向次级通道疏散为基本功能。需要保证慢行通道系统的延续性和通畅性，自行车道和人行道宽度需符合其流量的要求。

人行道的宽度主要与沿街的土地性质及人群活动特点有关，规划不少于 1.5 米，在道路绿带较宽的段落应结合绿带安排休息设施。过街通道的设置根据其两侧用地功能的不同而采用不同标准，一般路段间距为 300~500 米，商业路段间距为 200~300 米，结合重要步行通道的交叉口、人流量大的次级通道路口、公交站点设置。

自行车道宽度不少于 2.5 米，包括独立、与人行道共板两种。独立自行车道与机动车道用物理分隔的方式或划线的方式。通常情况下，干道上采用物理分隔方式，以保障交通安全。自行车与人行道共板适用于自行车较少或需要限制自行车的干路。自行车道可以布置在人行道的外侧或内侧，如果干路两侧土地开发强度较高，人流、车流出入较频繁，自行车道宜布置在内侧，反之宜布置在外侧。

在幸福新城，我们主要在干路中均设置自行车道，形成整个幸福新城的自行车干道网，一方面为机动车交通尤其是公共交通提供良好的通勤交通服务，另一方面可以作为小区内部慢行系统的外部衔接。

◆城市主干路

主干路红线宽度有 50m、60m 两种。可在两侧设置人行道和自行车道，与机动车道之间采用绿化带实体分隔。

◆城市次干路

次干路红线宽度有 30m、36m、40m 三种。可在道路两侧设置人行道和自行车道，与机动车道之间采用绿化带实体分隔。

◆城市支路

支路红线宽度有 18m、24m 两种。24m 断面在两侧设置人行道和自行车道，与机动车道之间采用绿化实体分隔；18m 断面在两侧设置人行道和非机动车道，非机动车道与车行道同板块，通过交通标线分隔。

3.7.3 人行过街设施规划

(1) 过街设施类型

过街设施按空间来分，可分为地面过街和立体过街两种形式。地面过街设施包括行人横道

线、行人安全岛、行人信号灯、按钮式行人信号灯等设施；立体过街设施主要包括人行天桥、人行地道。

根据幸福新城人口发展和车辆增长情况，本次行人和自行车过街设施规划主要考虑平面过街。

平面过街设施根据是否配备信号灯控制，细分为有信号灯控制和无信号灯控制两种形式。人行横道标线方式有两种：条纹式人行横道线和平行式人行横道线。

在信号控制交叉口、非支路路段中间和干道优先交叉口的人行横道处都应设置人行信号灯。信号控制交叉口人行信号灯一般按信号灯组的配时统一安排；路段中间人行横道信号灯，多采用行人按钮式信号灯；在某些特殊地方，如有大量学生过街的路段，应设置人行信号灯。

(2) 过街设施规划原则

1) 主干路和次干路的路段上，行人横道或过街通道的间距宜为 250~300 米，主干道上应给予专门的过街信号相位，相位时长应根据过街行人流量及行人横道宽度确定。

2) 安全岛的设置条件为：机动车道数大于或等于 6 条，行人横道长度大于 20 米时宜在其中间位置设置安全岛，安全岛的最小宽度为 1.5~2.0 米。

3) 当有满足下列情况时应设置人行天桥或人行地道：

◆横过交叉口一个路口的步行人流量大于 5000 人次/h，且同时进入该路口的当量小汽车交通量大于 1200 辆/h 时；

◆通过环形交叉口的步行人流总量达 18000 人次/h，且同时进入环形交叉的当量小汽车交通量达到 2000 辆/h 时；

◆行人横过城市快速路时。

(3) 过街设施布局规划

慢行过街设施规划应从行人的设施使用心理角度出发，合理确定行人过街设施形式与布局间距，体现“以人为本”的思想。

优先考虑平面慢行过街方案，对于功能等级不同的道路，采用不同的设施及布局间距来解决步行和自行车过街。结合居民过街习惯及最大步行距离，建议各等级道路步行和自行车过街设施形式及间距按下表要求控制：

表 3-14 行人与自行车过街设施选型建议

道路等级	快速路	主干道	次干道	支路
过街设施选型	A	B	B, C	C

注：A-人行天桥或地道；B-信号控制人行横道；C-无信号控制人行横道

表 3-15 行人与自行车过街设施布局间距建议值（米）

道路等级	居住、商业、办公		工业
	重点发展区	外围区域	
支路	100~200	150~250	250~350
次干道	150~250	250~350	350~400
主干道	200~300	300~400	400~600
快速路	300~400		400~900

3.8 近期建设规划

在道路建设项目安排实施序列时，应遵循以下发展原则：

(1) 需求优先，服务于区域开发发展需求，应优先安排建设交通需求大且当前供需矛盾突出的路段，解决目前面临的主要问题。

(2) 新建优先，在优先解决需求压力大、供需矛盾突出的基本前提下，应优先考虑安排新建项目，以增加路径的方法提高供给能力。

(3) 联网优先，在遵循前两个原则的前提下，应优先考虑那些有利于与已建、在建高速公路衔接、有利于整个区域道路网络形成的项目，尽早发挥路网的规模效益。

(4) 近远结合，根据路线中不同路段在路网中的功能作用、交通需求紧迫程度，采取分期、分段的方法建设。

(5) 结合其他管线如排水、综合管沟等形成系统的需要安排。

表 3-16 道路工程近期建设投资估算一览表

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	面积 (m ²)	单价 (元 /m ²)	造价估算 (万元)	道路等级
1	客家大道	7450	60	447000	700	31290	主干路
2	幸福路	2092	60	125520	700	8786.4	主干路
3	幸福大道	2273	60	136380	700	9546.6	主干路
4	环福东路	1927	36	69372	600	4162.32	次干路
5	环福南路	1687	36	60732	600	3643.92	次干路
6	环福北路	1477	36	53172	600	3190.32	次干路
7	纬六路	932	30	27960	600	1677.6	次干路
8	板塘路	1211	40	48440	600	2906.4	次干路
9	莲塘路	1985	40	79400	600	4764	次干路
10	经七路	1249	36	44964	600	2697.84	次干路
11	经八路	1804	30	54120	600	3247.2	次干路
12	经九路	1220	30	36600	600	2196	次干路
13	经十路	590	30	17700	600	1062	次干路

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	面积 (m ²)	单价 (元 /m ²)	造价估算 (万元)	道路等级
14	纬七路	672	18	12096	600	725.76	支路
15	纬八路	1161	24	27864	600	1671.84	支路
16	福园东路	352	18	6336	600	380.16	支路
17	福园西路	350	18	6300	600	378	支路
合计		28432				82326.36	

3.9 投资估算

3.9.1 投资估算依据

- (1) 中华人民共和国建设部《市政工程投资估算指标》(2007)。
- (2) 《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013)。
- (3) 类似工程单价指标。

3.9.2 工程量统计及投资估算

图 3-17 道路工程数量统计及投资估算

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	面积 (m ²)	单价 (元 /m ²)	造价估算 (万元)	道路等级
1	客家大道	7450	60	447000	700	26820	主干路
2	幸福路	6359	60	381540	700	26707.8	主干路
3	振兴大道	2350	60	141000	700	9870	主干路
4	川中大道	1997	60	119820	700	8387.4	主干路
5	幸福大道	2273	60	136380	700	9546.6	主干路
6	北站路	1868	50	93400	700	6538	主干路
7	月落塘路	3779	40	151160	600	9069.6	次干路
8	莲塘路	2536	40	101440	600	6086.4	次干路
9	环福东路	2796	36	100656	600	6039.36	次干路
10	环福南路	2505	36	90180	600	5410.8	次干路
11	环福西路	3735	36	134460	600	8067.6	次干路
12	环福北路	2799	36	100764	600	6045.84	次干路
13	群辉路	1249	36	44964	600	2697.84	次干路
14	板塘路	2287	40	91480	600	5488.8	次干路
15	纬一路	1696	30	50880	600	3052.8	次干路
16	纬六路	2566	30	76980	600	4618.8	次干路
17	纬十二路	837	30	25110	600	1506.6	次干路
18	经五路	1604	36	57744	600	3464.64	次干路
19	经六路	800	30	24000	600	1440	次干路

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	面积 (m ²)	单价 (元 /m ²)	造价估算 (万元)	道路等级
20	经七路	1249	36	44964	600	2697.84	次干路
21	经八路	1804	30	54120	600	3247.2	次干路
22	经九路	1935	30	58050	600	3483	次干路
23	经十路	1304	30	39120	600	2347.2	次干路
24	经十三路	1278	30	38340	600	2300.4	次干路
25	纬二路	668	24	16032	600	961.92	支路
26	纬十路	864	18	15552	600	933.12	支路
27	纬三路	624	18	11232	600	673.92	支路
28	纬四路	1551	24	37224	600	2233.44	支路
29	纬五路	669	18	12042	600	722.52	支路
30	纬七路	672	18	12096	600	725.76	支路
31	纬八路	1161	24	27864	600	1671.84	支路
32	纬九路	239	18	4302	600	258.12	支路
33	纬十一路	702	18	12636	600	758.16	支路
34	纬十三路	631	18	11358	600	681.48	支路
35	经一路	936	18	16848	600	1010.88	支路
36	经二路	1371	18	24678	600	1480.68	支路
37	经三路	1455	18	26190	600	1571.4	支路
38	经四路	1753	24	42072	600	2524.32	支路
39	经十一路	850	18	15300	600	918	支路
40	经十二路	1299	18	23382	600	1402.92	支路
41	福园东路	352	18	6336	600	380.16	支路
42	福园西路	350	18	6300	600	378	支路
合计		75203				184221.2	

3.10 结论与建议

3.10.1 道路红线控制

应优先保证城市道路的用地红线宽度，道路红线宽度应严格按照国家规范和《总规》、《控规》等各级规范的相关规定进行控制，除交叉口的红线可以进行拓宽外，原则上不允许无故拓宽红线宽度，也不允许建筑侵占道路红线，以免影响到城市整体路网的通畅性和高效性，造成经济损失。

3.10.2 道路绿化规划

城市道路必须拥有一定的绿化率并尽量在允许的情况下满足国家规范的要求，《城市道路绿化规划与设计规范》规定：

在规划道路红线宽度时，应同时确定道路绿地率，道路绿地率应符合下列规定：

- (1) 园林景观路绿地率不得小于 40%；
- (2) 红线宽度大于 50m 的道路绿地率不得小于 30%；
- (3) 红线宽度在 40~50m 的道路绿地率不得小于 25%；
- (4) 红线宽度小于 40m 的道路绿地率不得小于 20%。

3.10.3 道路交叉口交通管理

道路交叉口是制约道路交通的瓶颈所在，一个交叉口的使用效率不光取决于该交叉口的规划设计，还取决于该交叉口的交通管理水平，利用智能交通技术和信息化系统，合理组织交叉口各相交路段的交通流量，努力提升智能交通管理与指挥系统功能，完善智能交通指挥中心和共用信息平台建设，不断完善子系统并进行有效集成，使整体交通运输体系在现代化技术的支撑下安全、高效、舒适、可靠、经济、环保。

3.10.4 道路建设规划管理

道路建设必须按照统一规划、协调发展、配套建设的原则，与城市的开发建设紧密结合，统筹安排，新建、改建和扩建的道路进行建设时，应执行本规定所确定的技术标准，并处理好与已有道路的衔接。

道路绿化、道路附属设施及道路管线工程应整体规划，原则上应按规划要求与道路建设同步进行，也可根据征地拆迁、工程投资和实际需要进行分期建设。道路建设施工期间会对城市交通产生重大影响的，应制定交通管制方案，减少建设期间对道路交通秩序的影响。

3.10.5 道路保养与维护建议

(1) 应尽快完善交通道路维修和交通设施维护预警机制。对城市道路进行网格化管理，利用城市管理的平台，设立专门的预警免费报告电话。如果马路出现影响正常通行的“陷阱”及某交通设施损坏（或“罢工”），能及时由道路通行者报告；同时，维修维护部门建立相适应的“110”式快速反应机制，接到有关道路破损、交通设施损坏的报告后，立即组织抢修人员赶赴现场，尽快处置，消除路面的“疮口”和恢复设施工作，以确保人车安全通行。

(2) 建立相应道路及交通设施维修奖惩机制。对“巡路”、“修路”及交通设施维护者实行责任制，从群众反映、或巡路员报告道路和交通设施破损到道路和设施的修复，可设定一个时限，能按时按质按量完成道路修复和设施修复的，完成任务好者给予奖励，对超过时限、影响道路正常通行的责任者予以处罚。

(3)路面的维修和交通设施维护在时间安排上应尽量避免交通高峰期。如选择在夜间进行，确保交通高峰期城市道路正常通行。

(4)道路维修和交通设施维护的法律意识应加强。

4 综合管廊规划

4.1 规划总则

4.1.1 规划依据

4.1.1.1 相关政策法规

- (1)《中华人民共和国城乡规划法》(主席令第七十四号, 2008年)
- (2)《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》(国发〔2013〕36号)
- (3)《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》(国办发〔2014〕27号)
- (4)《国务院办公厅关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》(国办发〔2015〕61号)
- (5)《国家发展改革委 住房和城乡建设部关于城市地下综合管廊实行有偿使用制度的指导意见》(发改价格[2015]2754号)
- (6)《关于开展中央财政支持地下综合管廊试点工作的通知》(财建[2014]839号)
- (7)《财政部 住房城乡建设部关于印发城市管网专项资金绩效评价暂行办法的通知》(财建[2016]52号)
- (8)《住房城乡建设部 能源局关于推进电力管线纳入城市地下综合管廊的意见》(建城〔2016〕98号)
- (9)《住房城乡建设部关于提高城市排水防涝能力推进城市地下综合管廊建设的通知》(建城[2016]174号)
- (10)《住房城乡建设部办公厅 财政部办公厅关于开展地下综合管廊试点年度绩效评价工作的通知》(建办城函[2016]375号)
- (11)《广东省人民政府办公厅关于加强城市地下管线建设管理的实施意见》(粤府办〔2014〕64号)
- (12)《广东省人民政府办公厅关于印发〈广东省城市地下综合管廊建设实施方案〉的通知》(粤府办〔2016〕54号)
- (13)《广东省住房和城乡建设厅印发关于加强我省城市地下管线综合管廊建设的指导意见的通知》(粤建城[2012]148号)
- (14)《广东省住房和城乡建设厅关于加强和完善地下综合管廊专项规划编制工作的函》(粤

建城函〔2016〕1676号)

(15)《广东省住房和城乡建设厅转发住房城乡建设部陈政高部长关于地下综合管廊建设的讲话的通知》(粤建城函〔2016〕1832号)

(16)《广东省住房和城乡建设厅广东省发展和改革委员会转发住房城乡建设部国家能源局关于推进电力管线纳入城市地下综合管廊的意见的通知》(粤建城函〔2016〕2036号)

4.1.1.2 技术标准与规范

- (1)《城市综合管廊工程技术规范》(GB50838-2015)
- (2)《城市地下综合管廊工程规划编制指引》(2015年)
- (3)《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)
- (4)《城市综合管廊工程投资估算指标》(试行)(2015年)
- (5)《城市综合管廊国家建筑标准设计体系》(建质函[2016]18号)
- (6)《城市配电网规划设计规范》(GB50613-2010)
- (7)《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)
- (8)《城市抗震防灾规划标准》(GB50413-2007)
- (9)《城市给水工程规划规范》(GB580282-2016)
- (10)《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)
- (11)《室外给水设计规范》(GB50013-2006)
- (12)《室外排水设计规范》(GB50014-2006)(2016年版)
- (13)《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)
- (14)《城市地下空间开发利用规划与设计技术规程》(DBJ/T15-64-2009)
- (15)其他有关规范、标准等

4.1.1.3 上位及相关规划

- (1)《广东省龙川县城总体规划修编(2015-2030)》
- (2)《广东省龙川县幸福组团控制性详细规划》
- (3)《河源市“十三五”配电网规划》

4.1.2 规划原则

(1) 合理适度原则

根据道路和各管线现状及规划情况,合理确定幸福新城综合管廊的实施区域、管廊等级和

断面形式；根据河源市的经济发展水平和财政承受能力，合理适度确定规划区综合管廊的规模和实施计划，选择满足规划区发展实际，又能满足管线建设管理要求的综合管廊建设、投资及管理的体制，保障综合管廊有效的运营。

(2) 可操作性原则

结合道路实施情况和各管线专业部门的意见，在最适宜的区域建设综合管廊，最大效应的发挥综合管廊节约地下空间，保障管线安全的作用。综合管廊的选线和断面形式应符合紧凑实用同时适当预留的原则，相关附属基础设施应落实用地，保证设计能按规划进行实施，具有较强的操作性。

(3) 分期实施原则

城市综合管廊工程效益显著、作用明显，但投入巨大、难于施工，是一项长期建设和管养工程，本次规划应结合城市建设和发展的方向，将建设工程合理分期，保证已建工程能够充分发挥其作用和功效，待建工程不对城市的建设和发展以及人民群众的正常生活造成不利影响。

4.1.3 规划目标

幸福新城建成 13.9km 的地下综合管廊试点项目，其中干线综合管廊 5.3km，支线综合管廊 4.6km，缆线管廊 4.0km，重在积累技术、管理及投融资等方面的经验。

4.1.4 技术路线

综合管廊是近几年国家大力推进的一项市政基础设施，是保障城市运行的重要基础设施和“生命线工程”。根据城市的目标定位和规模以及相关政策的要求，通过现状调研分析和国内外经验的借鉴，采用层次分析法确定规划区综合管廊建设的可行性和建设规模。通过对用地布局、道路交通、市政管线等多因素叠加，进行权重分析，并充分结合地下空间相关规划，划分综合管廊适建区域，合理布局综合管廊平面、断面。结合规划区近期建设规划、十三五规划和近期市政设施建设规划准确规划近期建设内容。针对规划区域自身的经济发展情况、用地布局制定相应的技术路线。本次综合管廊专项规划的技术路线如下图：

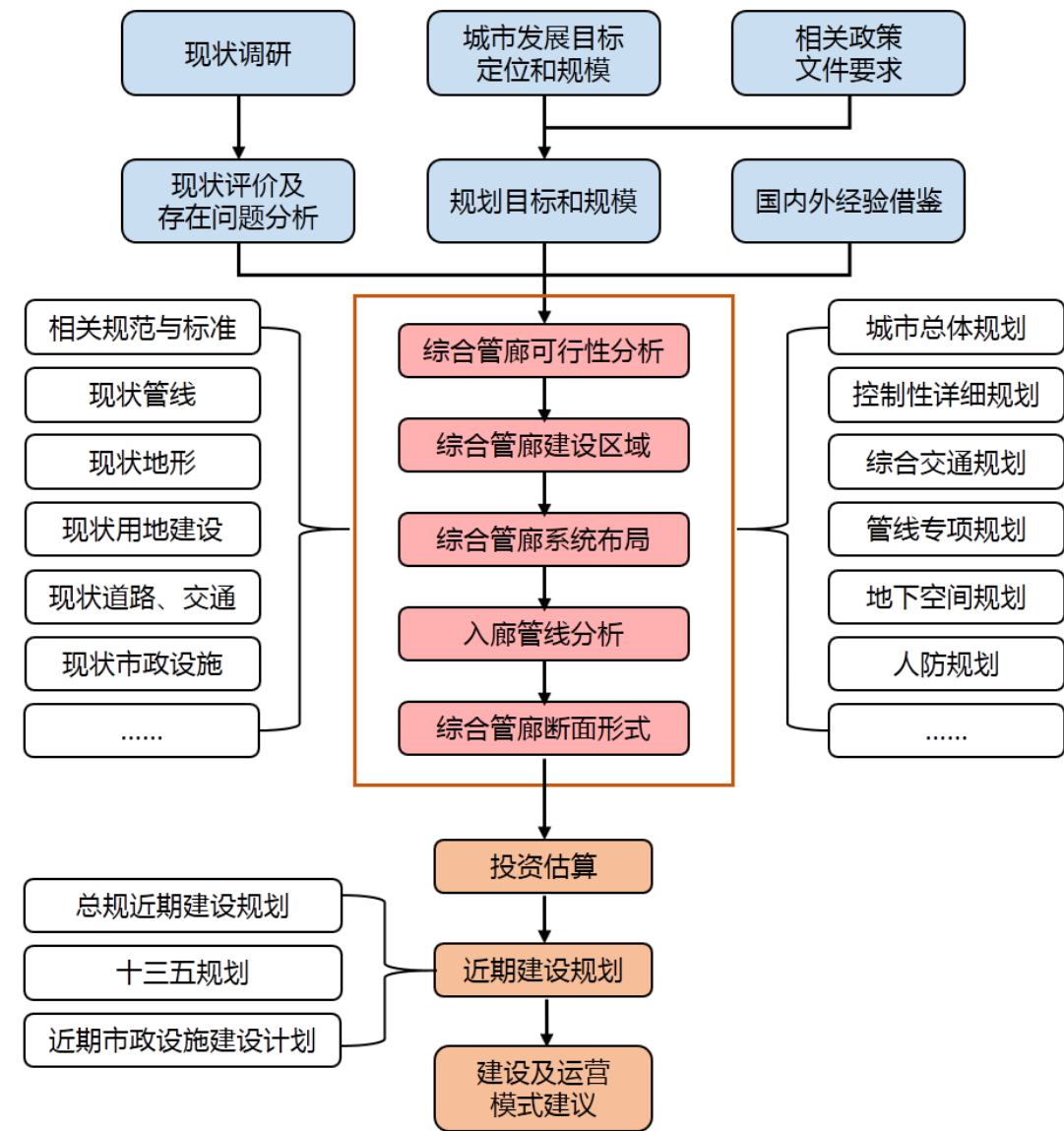


图 4-1 规划技术路线图

4.1.5 规划创新

规划贯彻国家和省大力推广综合管廊政策文件精神，充分考虑幸福新城发展实际情况，通过层次分析法科学构建综合管廊评价技术经济体系，通过多因子叠加筛选布局综合管廊建设路段，保障综合管廊建设路段的必要性和可操作强。

规划建议从规划设计到施工运营阶段综合利用鸿业市政综合管廊模块和建筑三维信息模型 BIM 一体化融合技术，实现地下综合管廊和城市地下空间的精细化设计，并可贯穿规划、设计、施工和运营全过程；在工程项目资金筹措方面提出多元融资的模式，有效破解资金制约瓶颈；在运营管理措施方面将“互联网+”与城市综合管廊建设有效结合，引入“互联网+创新主体”思考模式，站在“智慧城市”高度，借助“互联网+”，从运营维度，创新城市综合管廊设计、

建设和运营，助力城市综合管廊建设企业向“城市综合管廊运营服务商”转型升级。让城市居民、政府和企业多方共赢，给地方政府和企业带来持续性的收益。

4.2 国内外管廊建设经验借鉴

4.2.1 经验总结

对上述各地区综合管廊建设经验分析，对其建设原因、建设区域、入舱管线类别、运营模式及配套政策进行了归纳，具体情况详见下表：

表 4-1 国内外综合管廊建设运营经验汇总表

序号	国家或城市	建设原因	建设区域	管线类别	运营模式	统筹机构	配套政策
1	巴黎	改善城市环境	早期结合城市下水道建设综合管廊	给水、通信、电力、压缩空气、排水等	政府建设，企业租用	——	——
2	德国	为避免道路反复开挖	城市主干道	暖气管、供水管、电力、电信缆线及煤气管	企业共同参股的市场化运营模式	——	——
3	伦敦	——	——	给水、通信、电力、污水、燃气	政府建设，企业租用	——	——
4	纽约	——	商业金融区	电力缆线、通信、污水和给水	——	——	——
5	日本	避免经常开挖道路影响交通	商业区、城区	通讯、电力、煤气、上水管、工业用水、下水道、供热管、废物输送管	——	——	颁布“共同沟特别措施法”，制定了建设费用分摊方法
6	北京	结合地下空间利用开发	中关村、世博园、天安门广场	给水、再生水、热力、供冷、电力、电信、燃气、有线电视	——	——	——
7	上海	结合地下空间利用开发	重点开发地区、安亭镇、浦东新区张扬路、世博园	给水、电信、电力、消防水、燃气	——	房地局	——
8	广州	结合新区建设同步实施综合管廊规划	大学城、亚运城	电力、给水、再生水、电信、有线电视、供冷	政府建设企业租用	建设指挥部	——
9	台湾	为了消除反复挖掘道路埋设管线所造成的影响	新建道路、新区开发、城市再开发、轨道交通	给水、电力、通信、污水、燃气、热力等	——	——	——

4.2.2 经验分析与借鉴

(1) 建设区域选择

目前国内外城市建设综合管廊的经验，综合管廊建设费用较高，大规模建设综合管廊的方式较难实现，因此综合管廊的布局应综合考虑城市功能、道路交通、市政管线因素等方面进行权衡后确定。

1) 城市功能因素

由于城市旧城区地下管线错综复杂，在旧城区推进市政管廊建设难度大、制约因素多、投资将大幅度增加。而在城市新区、重要商务商贸区及大型公建设施等区域易做到与地下空间集约利用与统筹协调，易实现市政管廊的高起点规划、高标准建设，因此，综合管廊应考虑在城市的中心区或重要产业地区进行布置（如 CBD、高科技区等地区），以便充分发挥综合管廊的优势。

2) 道路交通因素

综合管廊的建设能够解决城市日益增长的交通量与道路下市政管线的施工、维护和检修的矛盾。结合道路新建、道路改建以及配套轨道交通开挖的现状道路下布置综合管廊，不仅可以减少道路重复开挖对交通造成的影响，从长远看还可以节省由于道路新建、改建导致的管线重复开挖的费用。

3) 市政管线因素

保障管道安全是综合管廊建设的主要目的之一，规划应以保护市政干管为重点，保证系统安全。综合管廊内至少设置一根市政干管。

综合分析国内外城市建设综合管廊的经验，在建设区域的选择上也基本按照以上因素考虑，为本项目提供了借鉴意义。综合管廊多建设于：1) 在现状或规划地下管线较多的干道下面，结合道路改造或地下铁路建设，城市高速等大规模工程建设同时进行；2) 结合地下空间利用及城市重要管道的实施建设综合管廊，多数布设于城市主干道、城市重要区域，例如核心区和中央商务区。

(2) 入廊管线

国外进入综合管廊的工程管线有电力电缆、通信电缆、给水管线、供冷供热管线、燃气管线和排水管线等。另外，日本等国家也将管道化的生活垃圾输送管道敷设在综合管廊内。国内进入综合管廊的工程管线有电力电缆、通信线缆、给水管线、供冷供热管线等。

目前从技术角度来讲，所有类型的管线进舱都可以实现，但是从考虑排水管道进舱坡度的

要求及燃气进舱安全要求高的问题，燃气和污水管道入廊需结合当地实际情况具体分析。

(3) 运营管理模式

综合管廊的建设、管理及运行是一个复杂的系统工程。实施综合管廊工程，要考虑到远近规划的紧密结合，预留合理的出入口和可供长期扩展的余地，需要多个部门完成规划。而纳入的多种管线又分属不同部门或公司，涉及到不同的利益和管理方法，需要有强有力的管理机构进行协调、管理。

根据国内外综合管廊建设运营管理现状，其经验可归纳为如下几个主要方面：

1) 设立综合管廊建设基金

针对综合管廊初期建设费用较高的实情，由政府主管部门设立综合管廊建设基金。资金的主要来源为政府预算拨款、管线运营单位提供的专款、社会及个人捐赠资金以及基金自身的资产运作收入。

2) 制定综合管廊法规条例

鼓励或强制将综合管廊的建设纳入到市政配套开发建设中去，在市政配套设施开发建设之前，由主管部门发布公告，通知管线建设及运营的有关部门和公司，一起完善综合管廊的规划方案，一旦方案完善，将各类管线纳入综合管廊同步建设，并严禁挖掘道路。

3) 制定综合管廊建设及管理经费分摊条例

由主管部门根据该条例进行相关建设费用的合理分摊，保障综合管廊的运营资金充足。

4) 成立专门的管理机构进行综合管廊的管理工作

综合管廊的建设可以由政府投资也可以多元投资进行建设，但管理单位要由政府授权进行运营管理，以便于进行各行业的协调工作，同时权、责、利明确，有利于综合管廊的保障、安全、高效运转。目前主要的运营模式主要有两种：①政府投资，企业租用；②企业共同参股的市场化运营模式。

4.3 规划可行性分析

综合管廊在我国目前处于快速发展建设阶段，随着国家政策的导向，城市地下管线问题频出，各大城市开始对城市基础设施的建设加大力度，综合管廊也作为城市一项重大的基础设施被提出来，然而综合管廊投资建设大、造价高，对城市社会、环境影响大，势必要通过合理的技术经济评价才能减少影响，产生很好地效果。对幸福新城现阶段而言，综合管廊建设如何与幸福新城发展阶段及发展水平相适应，综合管廊建设需要投资对少，采用什么方式开发模式，

正是技术经济评价的意义所在。综合管廊建设会对整个幸福新城和龙川县的经济、社会发展、政企合作模式、招商引资渠道等产生较大影响，此时通过工程技术经济评价能够很好地解决建设投资、社会影响带来的不确定因素，可在影响最小的情况下，提高投资效益，收到最佳的投资效果。

4.3.1 评价思路

项目技术经济评价的方法很多，如层次分析法、专家调研法、专家咨询法、主成分分析法、总分评定法等，规划采用多种方法综合的层次分析法评价，具体评价流程如下：

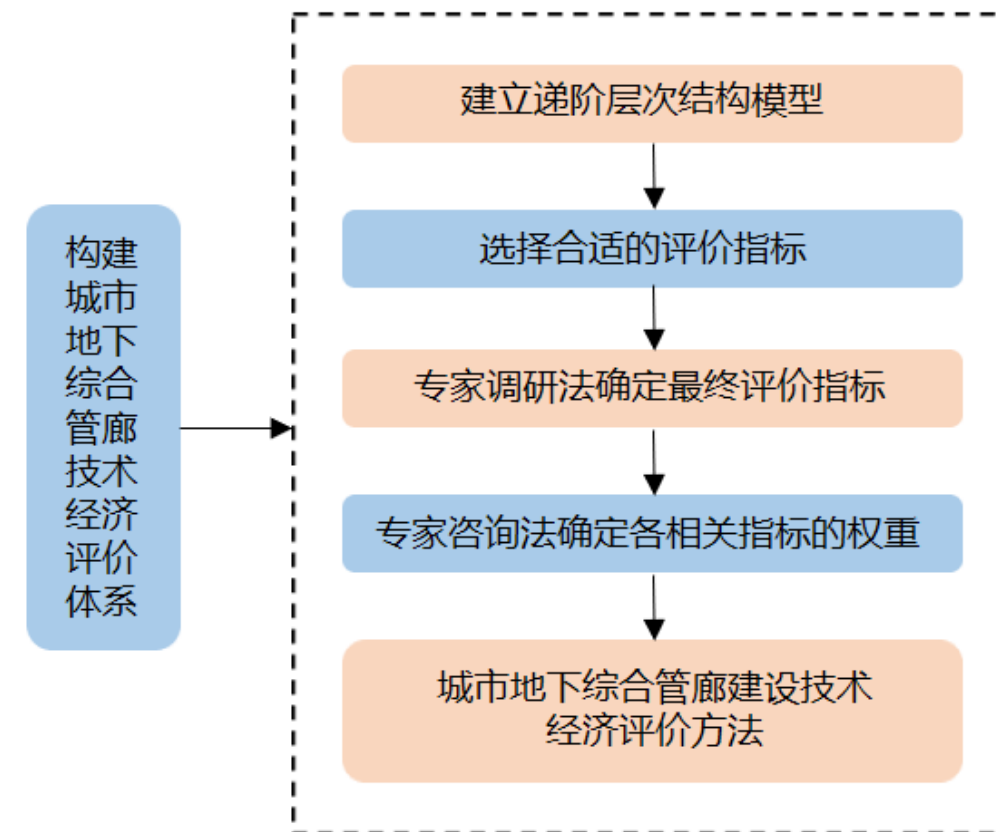


图 4-2 综合管廊项目技术经济评价示意图

4.3.2 评价过程

采用国家科技支撑计划课题“城市市政工程综合管廊技术研究和开发”研究成果，进而得出幸福新城在建设综合管廊时评价结论。

综合管廊建设是个复杂的体系，受技术、经济、社会环境等多种因素的影响，规划采用层次分析法从目标层、一级指标层和二级指标层 3 个层次来构建城市地下市政综合管廊建设技术经济评价体系。

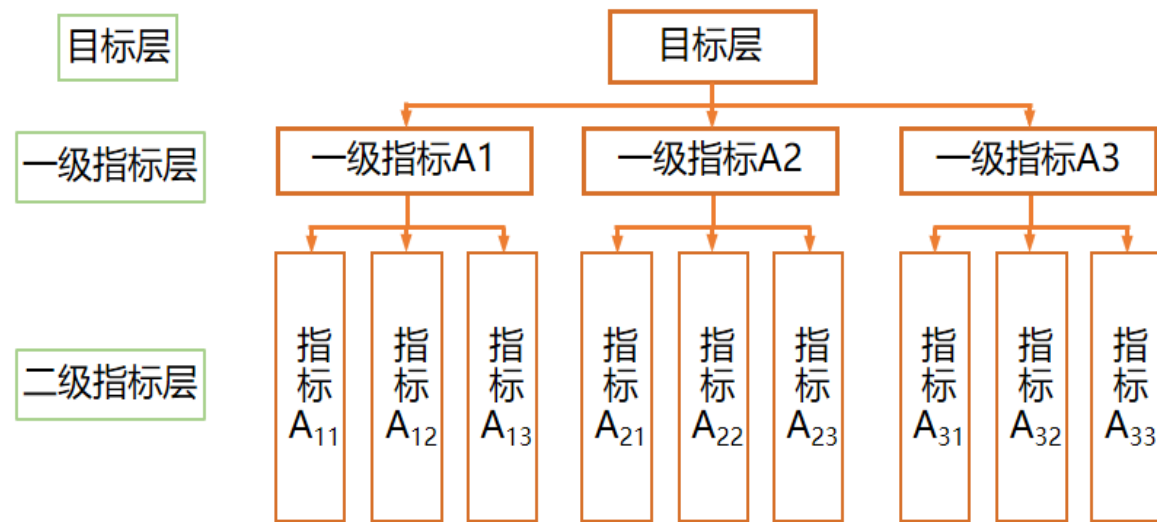


图 4-3 综合管廊建设技术经济评价体系

一级指标层反映了建设城市地下市政综合管廊是否可行的主要影响因素。当一个城市或区域在考虑建设城市地下市政综合管廊时，首先要考虑的是“技术、经济、环境”之间的协调关系，根据指标选取的“系统性”和“一致性”原则可将其分为技术性指标层、经济性指标层、社会环境指标层三个一级指标层。这三个指标基本能较完整的从各个方面反映出城市地下市政综合管廊建设的主要影响因素。

二级指标层是一级指标的进一步具体化，该指标层又包含若干个评价指标，分别从不同侧面反映了建设城市地下市政综合管廊的具体影响因素；确定了 14 个二级指标，经过多次权重偏差计算、平均估算等方法，最终确定各指标的权重计算结果如下：

表 4-2 城市地下综合管廊评价体系权重计算表

目标层	一级指标	二级指标	权重值	评分说明
建设城市地下市政综合管廊技术经济评价体系	技术性指标	容纳管线种类	0.0394	城市地下市政综合管廊容纳管线种类越多，得分越高
		容纳管线数量	0.0408	将不同性质、不同管径管线纳入越多，得分越高
		地下空间情况	0.0558	有足够的地下空间建设城市地下市政综合管廊，得分越高
		地质条件	0.0567	地质条件越适宜建城市市政综合管廊，得分越高
		管理体制	0.0851	管理部分的权限越高，得分越高
	经济性指标	人均 GDP	0.0814	人均 GDP 或者 GDP 增涨越高，得分越高，与当地水平持平可得 3 分
		初次建设费用节省率	0.1175	初次建设综合管廊综合造价和直埋各市政管线综合造价之和进行比较，差值越小，得分越高
		运行管理费用节省率	0.0839	运行管理费用节省率=(直埋市政管线运行管理费用-综合管廊运行管理费用)/直埋市政管线运行管理

目标层	一级指标	二级指标	权重值	评分说明
				费用，节省率越高，得分越高
		重新开挖及重新铺设道路费用	0.12	容纳管线越多，得分越高
	社会环境指标	人口密度	0.0351	人口密度越大，得分越高，与当地水平持平，可得 3 分
		功能区	0.1003	建设在会展中心、高科技工业园区、中央商务区(CBD)、以及在地铁、河流、高架道路等特殊功能区时得分越高
		美化市容景观	0.0367	容纳市政管线越多，得分越高
		节省地下空间资源率	0.0786	节省地下空间资源率=(直埋管线所需地下空间资源量-建设市政综合管廊所需地下空间资源)/直埋管线所需地下空间资源量
		安全性	0.0687	容纳的市政管线越多，当地地震、台风、冰冻等自然灾害越多，得分越高

经过多次权重偏差计算、平均估算，确定最后权重值如下：

(1) 一级指标的最终权重：

技术性 A1=0.2778；经济性 A2=0.4028；社会环境 A3=0.3194。

(2) 二级指标的最终权重：

技术性指标：容纳管线种类 A11=0.1420；容纳管线数量 A12=0.1467；地下空间情况 A13=0.2007；地质条件 A14=0.2040；管理体制 A15=0.3066。

经济性指标：人均 GDP 或 GDP 增长率 A21=0.2021；初次建设费用节省率 A22=0.2917；运行管理费用节省率 A23=0.2083；重新开挖及重新铺设道路费用 A24=0.2979。

社会环境指标：人口密度 A31=0.1100；功能区 A32=0.3140；美化市容景观 A33=0.1150；节省地下空间资源率 A34=0.2460；安全性 A35=0.2150。

(3) 城市地下市政综合管廊建设技术经济评价总分值表达式

根据以上权重计算结果可得城市地下市政综合管廊建设技术经济评价总分值的数学表达式如下得出 Y：

$$Y=0.0394A_{11}+0.0408A_{12}+0.0558A_{13}+0.0567A_{14}+0.0851A_{15}+0.0814A_{21}+0.1175A_{22}+0.0839A_{23}+0.1200A_{24}+0.0351A_{31}+0.1003A_{32}+0.0367A_{33}+0.0786A_{34}+0.0687A_{35}$$

Y：评级总分值；A_{ij}：二级评价分值；权重越高表示该指标对建设城市地下市政综合管廊的影响越大。

由以上计算的最终权重可知，对城市地下市政综合管廊建设影响比较大的 6 个指标是：重

新开挖及重新铺设道路费用、初次建设费用节省率、功能区、管理体制、运行管理费用节省率和人均 GDP 或 GDP 增长率；其次是节省地下空间资源率、安全性、地质条件和地下空间情况，总体上经济性指标对建设城市地下市政综合管廊的影响最大。

4.3.3 综合管廊建设技术经济评价等级

为了更加直观地对城市地下市政综合管廊建设进行技术经济评价，按评分分值高低分为“适宜建设城市地下市政综合管廊”、“根据具体情况决定是否建设城市地下市政综合管廊”、“不适宜建设城市地下市政综合管廊”三个评价等级，各评价等级对应的评价分值见下表：

表 4-3 综合管廊技术经济评价等级

评价分值	评价等级	建设时机	建设规模
≥3.5	适宜建设城市地下市政综合管廊	结合近期新区开发全面建设	综合管廊需求程度高，综合管廊建设规模大
(2.0~3.5)	根据具体情况决定是否建设城市地下市政综合管廊	部分在近期建设，待远期时机成熟结合规划建设需求进行	可建设少数的管廊
≤2.0	不适宜建设城市地下市政综合管廊		不建设管廊

本次工程技术经济评价参考国家科技支撑计划课题“城市市政工程综合管廊技术研究和开发”相关研究的城市地下市政综合管廊评价体系，合理确定幸福新城城市地下市政综合管廊评价体系相关指标，能够更加合理的、科学的指导幸福新城综合管廊建设。结合龙川县实际情况，采取专家咨询法进行权重分配，最后计算结果如下：

表 4-4 幸福新城综合管廊技术经济评价得分

目标层	一级指标	二级指标	幸福新城分值 (1-5)	权重值	幸福新城单项得分
建设城市地下市政综合管廊技术经济评价体系	技术性指标	容纳管线种类	4	0.0394	0.1576
		容纳管线数量	4	0.0408	0.1632
		地下空间情况	3	0.0558	0.1674
		地质条件	1	0.0567	0.1134
		管理体制	3	0.0851	0.2553
	经济性指标	人均 GDP	1	0.0814	0.0814
		初次建设费用节省率	1	0.1175	0.1175
		运行管理费用节省率	3	0.0839	0.2517
		重新开挖及重新铺设道路费用	4	0.12	0.48
	社会环境指标	人口密度	3	0.0351	0.0702
		功能区	3	0.1003	0.3009
		美化市容景观	4	0.0367	0.1468

目标层	一级指标	二级指标	幸福新城分值 (1-5)	权重值	幸福新城单项得分
		节省地下空间资源率	4	0.0786	0.3144
		安全性	4	0.0687	0.2748
合计				1.0	2.9

由上表可知，幸福新城综合管廊评价值 Y=2.9，处于第二等级，属于“根据具体情况决定是否建设城市地下市政综合管廊，可建设少量规模管廊”。

4.3.4 规划可行性分析

充分考虑龙川县和幸福新城的自然、社会、经济现状及规划发展定位，同时结合综合管廊技术经济分析和直埋管线与综合管廊经济分析，可知综合管廊建设虽然近期对经济造成一定压力，但远期通过分析比较，对城市经济、社会效益产生较好的作用，能够很好地为城市服务，减少城市建设开挖对城市交通、人员影响，避免拉链路的出现，同时也能够保障管线的安全，方便工作人的维护。

通过综合管廊评价体系分析，幸福新城评价值 Y=2.9 属于第二个等级，可以近期建设少数的综合管廊，远期待时机成熟时结合规划需求进行建设。考虑到幸福新城采用 PPP 模式整体开发，借此契机，应在国家政策导向下重视综合管廊建设，贯彻“先规划、后建设”的要求，科学、合理地制定综合管廊建设计划，提高规划的科学性，适应城市发展。因此在幸福新城开展综合管廊建设是可行的。

4.4 管廊系统布局

4.4.1 综合管廊类型

综合管廊类型可分为干线综合管廊、支线综合管廊和缆线管廊。

(1) 干线综合管廊

干线综合管廊用于容纳城市主干工程管线，采用独立分舱方式建设的综合管廊。干线综合管廊一般设置于机动车道或道路中央下方，主要连接原站(如自来水厂、发电厂、热力厂等)与支线综合管廊。其一般不直接服务于沿线地区。干线综合管廊内主要容纳的管线为高压电力电缆、信息主干电缆或光缆、给水主干管道、热力主干管道等，有时结合地形也将排水管道容纳在内。在干线综合管廊内，电力电缆主要从超高压变电站输送至一、二次变电站，信息电缆或光缆主要为转接局之间的信息传输，热力管道主要为热力厂至调压站之间的输送。干线综合管廊的断面通常为圆形或多格箱形。综合管廊内一般要求设置工作通道及照明、通风等设备。

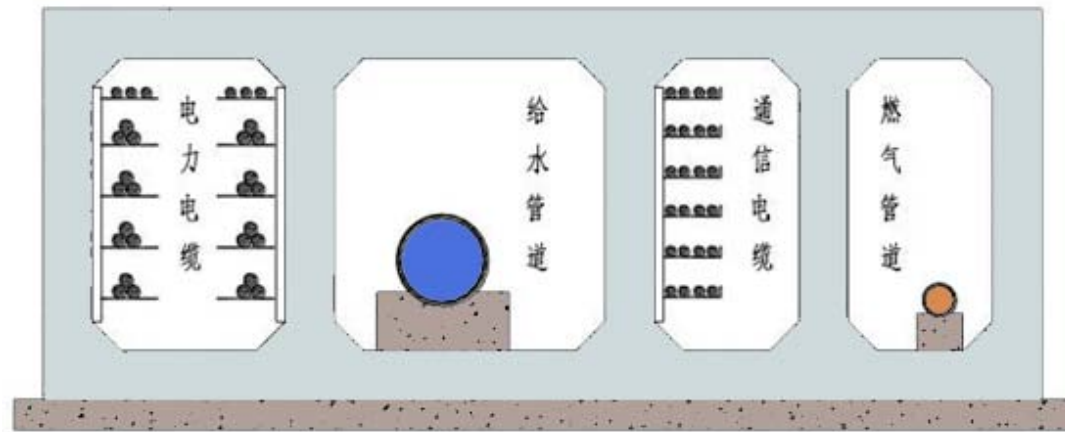


图 4-4 干线综合管廊示意图

干线综合管廊的特点主要为：

- 1) 稳定、大流量的运输；
- 2) 高度的安全性；
- 3) 紧凑的内部结构；
- 4) 可直接供给到稳定使用的大型用户；
- 5) 一般需要专用的设备；
- 6) 管理及运营比较简单。

(2) 支线综合管廊

支线综合管廊用于容纳城市配给工程管线，采用单舱或双舱方式建设的综合管廊。支线综合管廊主要用于将各种管线从干线综合管廊分配、输送至各直接用户。其一般设置在道路的两旁，容纳直接服务于沿线地区的各种管线。支线综合管廊的截面以矩形较为常见，一般为单舱或双舱箱形结构。综合管廊内一般要求设置工作通道及照明、通风等设备。

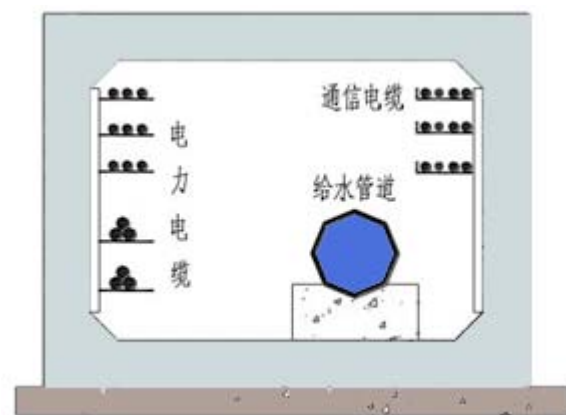


图 4-5 支线综合管廊示意图

支线综合管廊的特点主要为：

- 1) 有效（内部空间）截面较小；
- 2) 结构简单，施工方便；
- 3) 设备多为常用定型设备；
- 4) 一般不直接服务于大型用户。

(3) 缆线管廊

采用浅埋沟道方式建设，设有可开启盖板但其内部空间不能满足人员正常通行要求，用于容纳电力电缆和通信线缆的管廊。

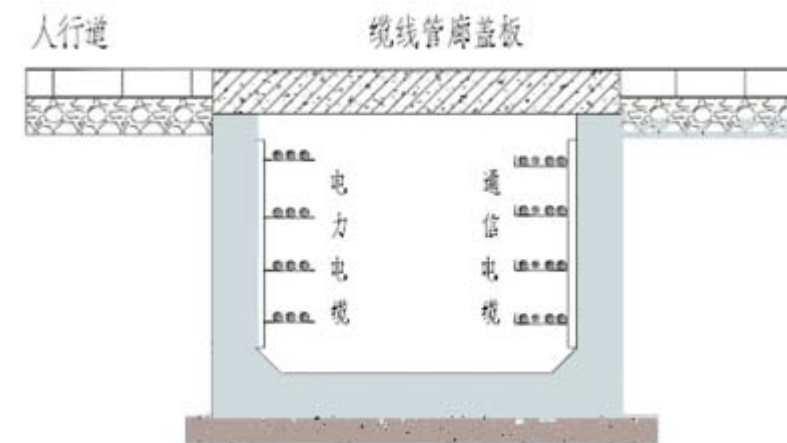


图 4-6 缆线管廊示意图

缆线管廊一般设置在道路的人行道下面，其埋深较浅。截面以矩形较为常见。一般工作通道不要求通行，管廊内不要求设置照明、通风等设备，仅设置供维护时可开启的盖板或工作手孔即可。

4.4.2 规划布局原则

(1) 因地制宜

综合管廊的布局应综合考虑城市建设开发密度、资源条件等相关因素，优先考虑适宜建设区域规划综合管廊。

(2) 远近结合

综合管廊规划应符合城市总体规划要求，在考虑近期建设管廊需求外，应兼顾远景，预留远景发展空间。

(3) 统一规划

综合管廊布局综合考虑各种需求因素，应与城市地下空间规划、工程管线专项规划及管线综合规划相衔接。

(4) 依托时机

充分依托地下空间开发和重大基础设施建设时机建设综合管廊，如高压电缆通道、道路新建改建、地铁建设、地下空间开发等。

（5）统筹建设

综合管廊布局应集约利用地下空间，统筹规划综合管廊内部空间，协调综合管廊与其他地上、地下工程的关系。

4.4.3 管廊总体布局

4.4.3.1 综合管廊布局确定因素

综合管廊建设时机非常重要，应尽量与轨道、道路新建、道路改造、新城建设以及旧城整体改造等大型城市基础设施整合建设，如果错失这些机会，实施综合管廊的可能性就将极其微小。

（1）功能布局因素

综合管廊是一项新型的市政设施，主要服务于周边的地块，它的目的是为了集约用地、减少二次开挖，所以应该建设在城市的中心区或交通运输非常繁忙、地段重要不宜开挖的地段，在综合管廊的系统布置上必然要考虑在城市的中心区或重要的产业区进行布置，以便充分发挥综合管廊的优势。

选线范围主要在宜建区内，优先选择在新区建设，结合新区建设同步实施。新区建设综合管廊有以下优势：

与新建道路一起建设，一步到位，大大降低综合管廊建设成本；

新区管理体系完备，便于综合管廊统一规划、建设、运营和管理；

可以科学准确预测市政负荷，保证综合管廊容量合理性；

新区路网结构清晰，道路平直，利于综合管廊主干线和支线的布置；

利于地下空间的统一开发，大大提高新区城市建设品位。

老城区建设综合管廊需考虑所面临的制约因素，如：

周边一般为现状高密度区，施工建设影响居民生活、商业和交通等；

旧城区地下管线交错密集，如果单独修建综合管廊，牵一发而动全身，工程浩大；

施工期间，如何保证地下管网正常运行将是综合管廊建设的难题之一；

在一定程度上浪费了已建地下管线的投资，管线管理难以统一；

由于前期缺乏统一规划，与现状排水管渠竖向上协调工作大。

因此老城区建设综合管廊宜结合旧城改造、城市更新等契机同步实施。

（2）道路交通因素

综合管廊建设的主要目的是为了扩大城镇公共产品供给，提高新型城镇化质量，避免道路的重复开挖，避免资源的浪费，所以在综合管廊的布置上尽量考虑在新建道路下布置综合管廊，以避免新建道路的重复开挖，人为的造成重复建设，或者选择在需改扩建道路下布置综合管廊，以便做到在道路的建设或改扩建的过程中，一次性的建设综合管廊，做到资源的合理配置。

同时，综合管廊的布置也应与路网建设相匹配，在确定布置区域的前提下确定该条道路与各支路的联系是否紧密、通过管廊接入到地块或支路的管线是否方便、在哪些道路下布置综合管廊对该区域的辐射性最优都是需要考虑的因素。

在成片实施的新区建设中，综合管廊布置宜优先选择城市主干路、次干路以及在开挖时对道路交通、城市景观以及城市形象影响大的支路。现状道路下的综合管廊尽量安排远期建设，待现状管线逐步达到使用年限后，再建设综合管廊。

结合道路结构规划和组团地块区域布置与大小，综合管廊规划方案布置拟沿城市主干道、次干道在各组团地块采取不同的综合管廊布置方式，力求管廊“建设规模小、辐射范围大”。

综合管廊布置原则是力求覆盖、不求密度。同时，考虑到各组团各自聚集发展，未来主干道交通流量较大，因此综合管廊主要布置在交通主干道上，避免因未设综合管廊、市政管线增容而导致道路开挖，造成交通拥堵。

（3）市政管线因素

综合管廊主要是用于容纳各类市政管线，保障管道安全是综合管廊建设的主要目的之一，规划中以保护市政干管为重点，保证系统安全。

在一些管位相对紧张的路段可考虑建设综合管廊。长久以来，对于地下管线的间歇性投入并没有带来城市治理的长足进步。市政管理的各部门在管道敷设方面各行其是，地下管线的数量剧增却无序，地下管网犹如一座座巨大的迷宫。因此，在这些管线种类较多、管位相对紧张的路段建设综合管廊，不仅大大节省城市地下空间，而且便于对各种管线进行维护和管理。

（4）地下空间因素

综合管廊可考虑结合其他地下空间开发进行建设。为了避免重复开挖，保证地下空间的合理分配，综合管廊可考虑结合其他地下空间开发进行建设，如地铁、地下商场、地下停车场、地下人防设施以及其他地下市政设施（如电力隧道、地下变电站等）等。

（5）其他基础设施建设因素

结合轨道交通建设、道路改建、高压线下地等重大基础设施建设实施综合管廊，将大大节省投资。机场、车站、码头、立交桥、与河流及沟渠交叉口等困难路段可以通过综合管廊来解

决。

(6) 经济因素

建设综合管廊，有着诸如有利于保障路面交通通畅、有利于城市地下空间开发、有利于保证地下管线安全运营和维护、美化城市环境、提升地块发展潜力等诸多优点，有着明显的社会价值。广义而言，可沿城市道路全面建设综合管廊。

然而，全面建设综合管廊毕竟一次性投资昂贵，管廊结构本体建设费用较大，短期微观经济效益不明显。因而，经济因素是综合管廊系统布置必须考虑的原则之一。在必要的路段选择性的建设综合管廊，以较小的经济代价换取较大的社会效益，是综合管廊系统布置所考虑的主要因素之一。

4.4.3.2 综合管廊布局规划

应在幸福新城现状道路交通和现状市政管线的基础上，综合考虑城市用地功能布局、市政管线规划和道路交通规划等布局，通过叠加条件分析，得到幸福新城综合管廊布局。



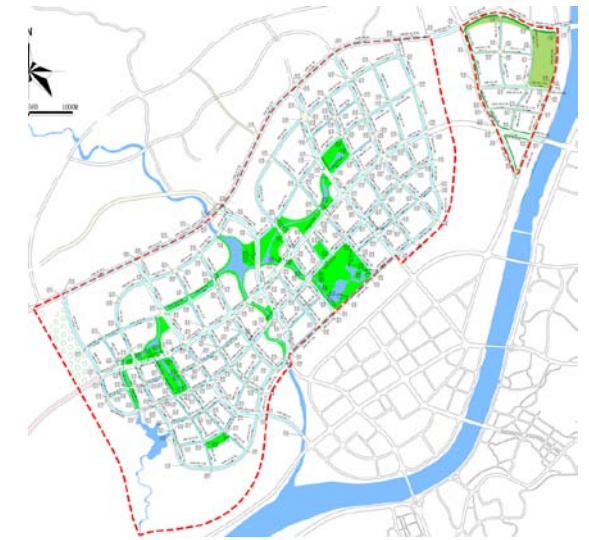
土地利用规划图



道路系统规划图



给水工程规划图



雨水工程规划图



污水工程规划图



燃气工程规划图



电力工程规划图



通信工程规划图

通过叠加条件分析，以及对各管线所处路段的统计，划分出管线密集路段和市政主管所在

路段。

表 4-5 主要路段市政管线统计一览表

序号	道路名称	道路等级	给水管线	污水管线	电力管线	通信管线	燃气管线	管线统计分类
1	客家大道	主干路	DN400~DN800	d400	110kV+L12	D12	de200	主干管线所在路段
2	幸福路	主干路	DN300~DN800	d400/DN500	L12~L24	D16	de200	管线密集路段
3	振兴大道	主干路	DN150~DN400	d400~d600	L12~L16	D12	de200	管线密集路段
4	川中大道	主干路	DN150/DN800	d400~d500	L6	D16	de110	管线密集路段
5	幸福大道	主干路	2*DN200	d400	L12	D16	de200	管线密集路段
6	北站路	主干路	DN200	d400	L6	D8		主干管线所在路段
7	月落塘路	次干路	DN200	d400	L8	D8		
8	莲塘路	次干路	DN200~DN300	d400	L12	D12	de110~de160	管线密集路段
9	环福东路	次干路	DN300~DN800	d400~d600; DN600	L12	D8	de200	主干管线所在路段
10	环福南路	次干路	DN150/DN800	d400~d800	L6	D12		
11	环福西路	次干路	DN200/DN300	d400	L12~L16	D12	de110	管线密集路段
12	环福北路	次干路	DN200	d400		D8	de110	
13	群辉路	次干路	DN300	d400	L6	D8		
14	板塘路	次干路	DN300~DN400	d400	L6-L12	D12	de110	管线密集路段
15	纬一路	次干路	DN200	d400	110kV+L24	D12	de110	主干管线所在路段
16	纬六路	次干路	DN200	d400	L6	D8	de110~de160	
17	纬十二路	次干路	DN200	d400	L6	D8	de110	
18	经五路	次干路	DN200/DN300	d400	L12	D12	de110	管线密集路段
19	经六路	次干路	DN200	d400			de110	
20	经七路	次干路	DN200	d400	L6	D12		
21	经八路	次干路	DN200	d400	L2	D8	de110	
22	经九路	次干路	DN200	d400			de110	
23	经十路	次干路	DN200	d400				
24	经十三路	次干路	DN200	d400	L6	D12		

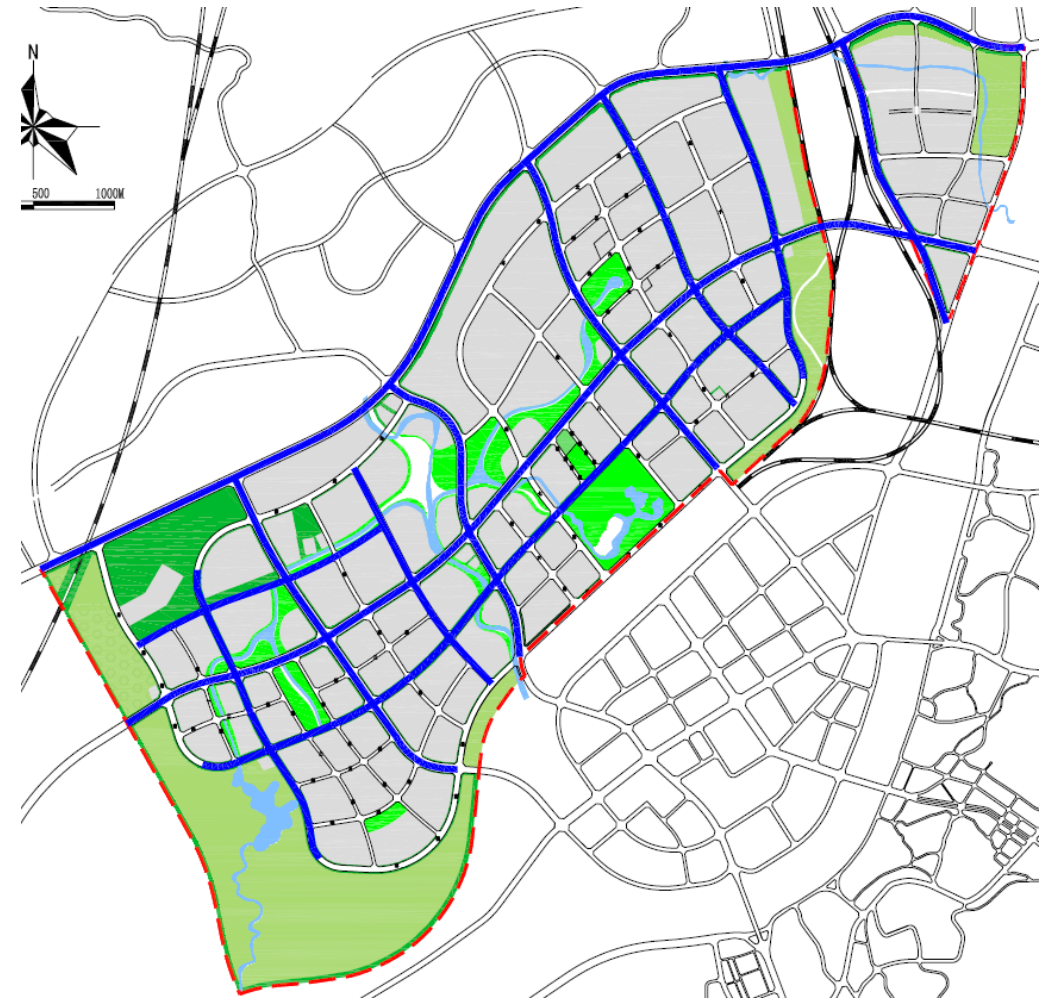


图 4-7 管线密集路段和市政主管所在路段示意图

综合考虑综合管廊系统性、合理适度建设、经济性以及布局因素等各方面的需求，幸福新城综合管廊布局以干线综合管廊、支线综合管廊和缆线管廊相结合的形式主要布局在幸福路、振兴路、幸福大道、板塘路和纬一路上，总体建设规模为 13.9km，设置综合管廊一座，占地约 400m²，在条件合适的情况下可附属其他建筑物合建，作为智慧城市的节点推动智慧城市的建设。

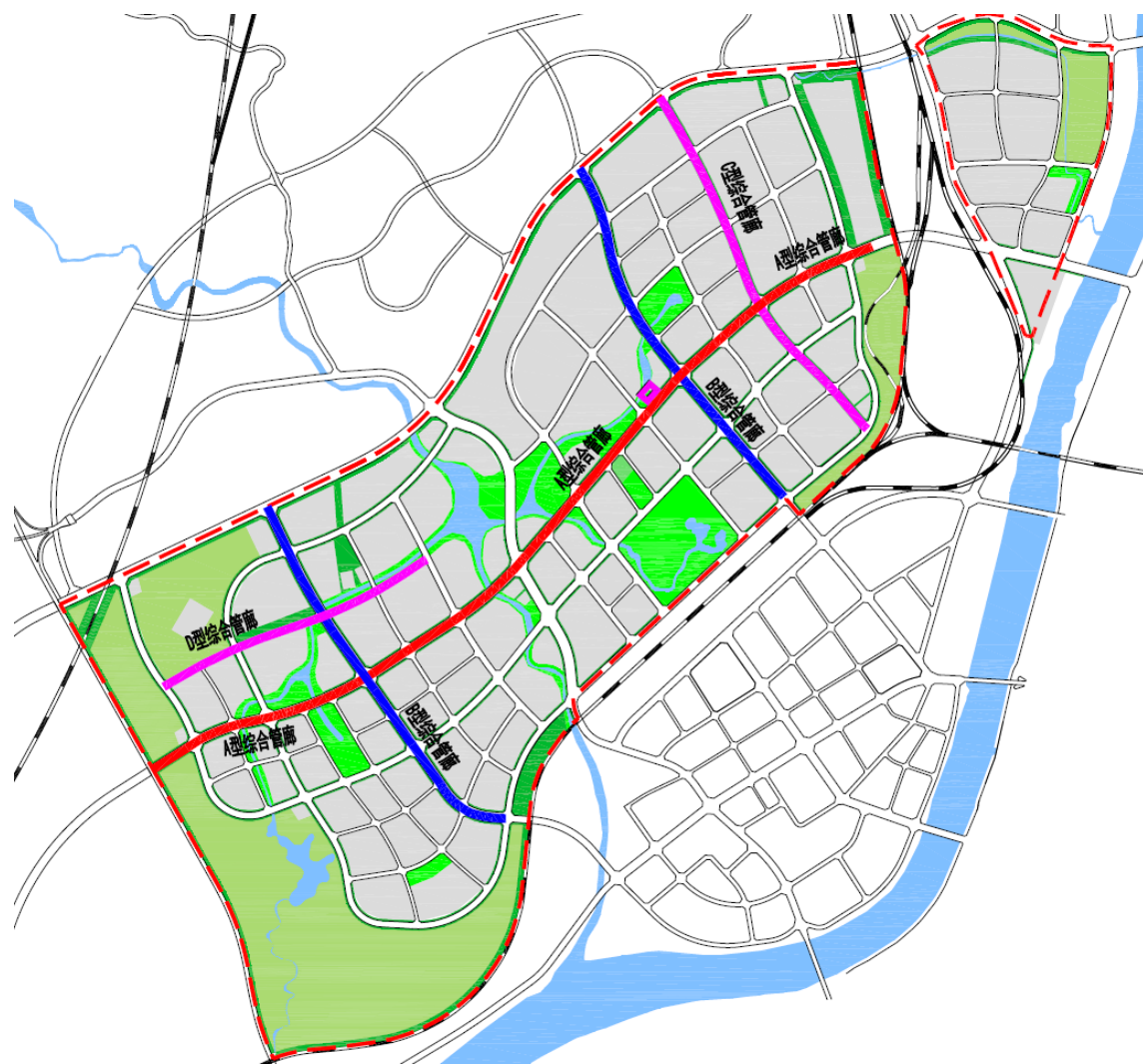


图 4-8 综合管廊总体布局图

表 4-6 综合管廊一览表

序号	道路名称	道路等级	管线统计分类	综合管廊类型	管廊舱数	管廊长度 (m)	管廊宽度 (m)	管廊高度 (m)
1	幸福路	主干道	管线密集路段	A 型干线	2	5248	6.35	3.8
2	振兴大道	主干道	管线密集路段	B 型支线	1	2350	3.6	3.6
3	幸福大道	主干道	管线密集路段	B 型支线	1	2273	3.6	3.6
4	板塘路	次干道	管线密集路段	C 型缆线	1	2287	2.4	1.6
5	纬一路	支路	主干管线所在路段	D 型缆线	2	1696	4.05	1.6
小计						13854		

4.5 入廊管线确定

通过对国内外综合管廊入廊管线的研究以及国家政策对入廊管线的要求，对于给水、电力、通信等常规纳入综合管廊的管线本次也是纳入到综合管廊内部；燃气管线从经济性和安全性等方面综合考虑后，幸福路的主燃气管线纳入综合管廊；污水在竖向坡度和道路竖向坡度一致的情况下可根据对污水管网系统是否有影响选择是否入廊。

因此本次确定纳入综合管廊的有 5 种：给水、高压电力、中压电力、通信和燃气管线。由于幸福新城为新区建设，大部分为未建设用地，因此新建管线根据综合管廊建设同步实施入廊。

表 4-7 纳入管廊管线统计一览表

序号	道路名称	综合管廊类型	管廊宽度 (m)	管廊高度 (m)	给水	高压电力	中压电力	通信	燃气
1	幸福路	A 型干线	6.35	3.8	DN800/ DN300	—	L12~L24	D16	de200
2	振兴大道	B 型支线	3.6	3.6	2*DN300	—	L12~L16	D12	
3	幸福大道	B 型支线	3.6	3.6	2*DN200 ~DN400	—	L12	D16	
4	板塘路	C 型缆线	2.4	1.6			L12	D12	
5	纬一路	D 型缆线	4.05	1.4		3 回 110kV	L24	D12	

4.6 管廊断面选型

4.6.1 管廊断面确定原则

(1) 管廊空间控制

管线之间控制参数包含管线之间控制参数、管线与舱室之间控制参数、舱室内控制参数，地下综合管廊内管线横断面和竖向布置需符合现行《城市工程管线综合规划规范》要求。

(2) 分舱原则

管线分舱以管线自身敷设环境要求为基础，在满足管线功能要求的条件下可根据规划管线数量、管径等条件合理同舱。

天然气管道独立舱室敷设；

电力与通信（含广电）管线可兼容于同一舱室，但需注意电磁感应干扰的问题；

给水管线与污水管线可收容于综合管廊同一舱内，给水管需设置在污水管上；

通信（含广电）管道可与给水、排水同设一个舱室。

4.6.2 管廊标准断面形式

在研究分析规划区整体规划布局结构以及各市政管线规划的基础上，根据管廊所处的道路级别、容纳管线数量等因素，综合确定管廊断面，共有4种管廊断面。

表 4-8 管廊断面一览表

序号	管廊断面类型	管廊断面外尺寸		舱数	容纳管线	适用路段
		B(m)	H(m)			
1	A 型干线	6.35	3.8	2	给水、中压电力、通信和燃气四种管线	幸福路
2	B 型支线	3.6	3.6	1	给水、中压电力、通信三种管线	振兴大道、幸福大道
3	C 型缆线	2.4	1.6	1	中压电力和通信两种管线	板塘路
4	D 型缆线	4.05	1.6	2	高压电力、中压电力两种管线	纬一路

4 种综合管廊典型标准断面如下：

◆A 型干线管廊——采用 3 舱型式，管廊断面外框尺寸 6.35m×3.8m（宽×高），其中综合舱净尺寸 3.7m×3.2m，主要布置 DN300 和 DN800 管径的给水管、通信管和 10kV 电缆；燃气舱净尺寸 1.8m×3.2m，主要布置燃气管道。A 型干线管廊主要用于幸福路。

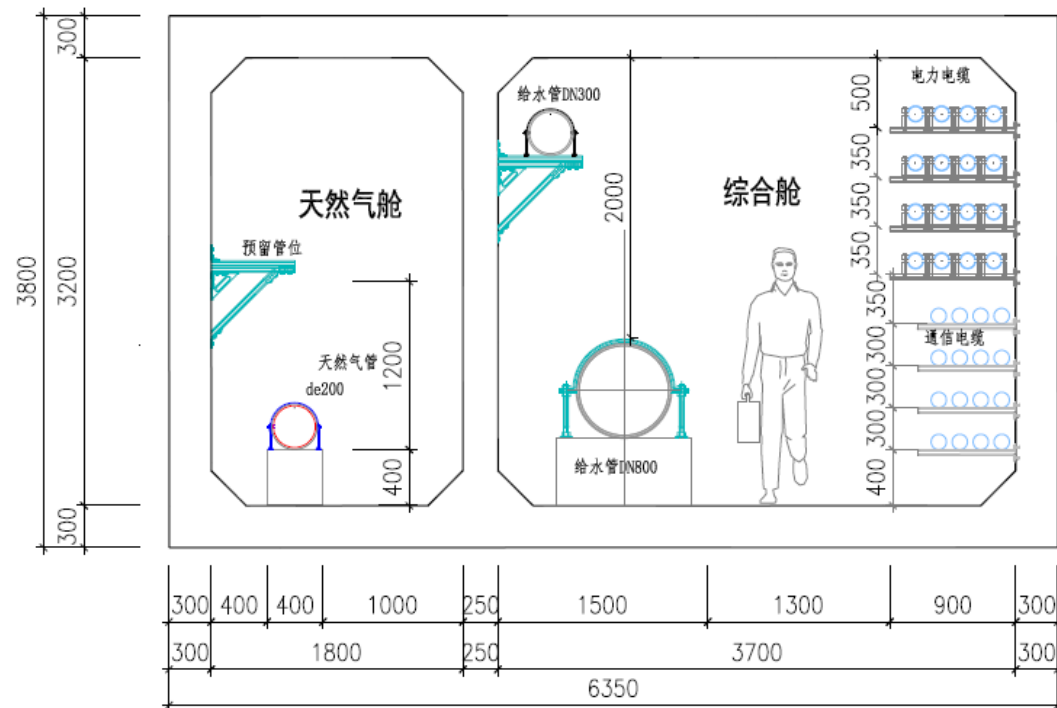


图 4-9 A 型干线管廊标准断面图

◆B 型支线管廊——采用单舱型式，管廊断面外框尺寸 3.6m×3.6m（宽×高），其中综合舱净尺寸 3.0m×3.0m，主要布置 DN300 和 DN400 管径的给水管、通信管和 10kV 电缆。B 型支线管廊主要用于振兴大道和幸福大道上。

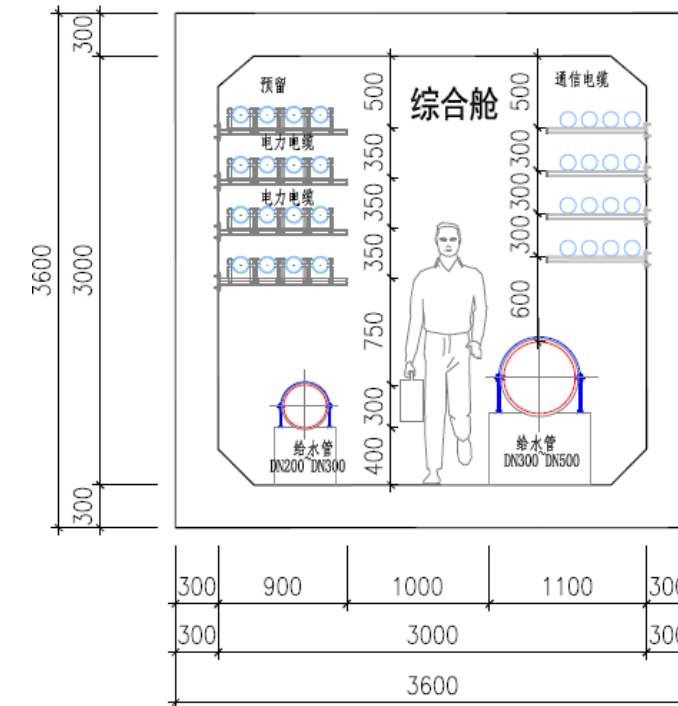


图 4-10 B 型支线管廊标准断面图

◆C 型缆线管廊——采用单舱型式，管廊断面外框尺寸 2.4m×1.4m（宽×高），主要布置 10kV 电缆和通信电缆。C 型缆线管廊主要用于板塘路。

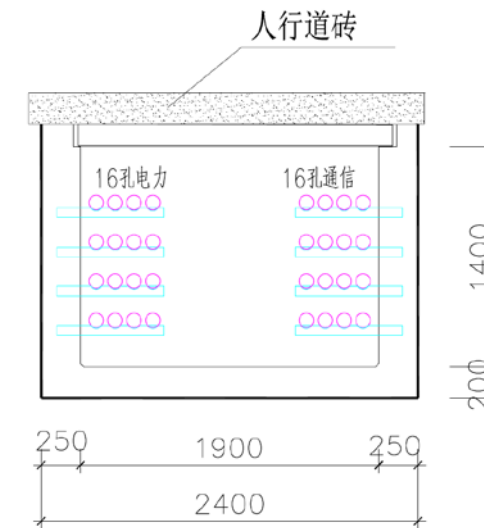


图 4-11 C 型缆线管廊标准断面图

◆D 型缆线管廊——采用两舱型式，管廊断面外框尺寸 4.05m×1.4m（宽×高），主要布置 110kV 高压电缆和 10kV 电缆。D 型缆线管廊主要用于纬一路。

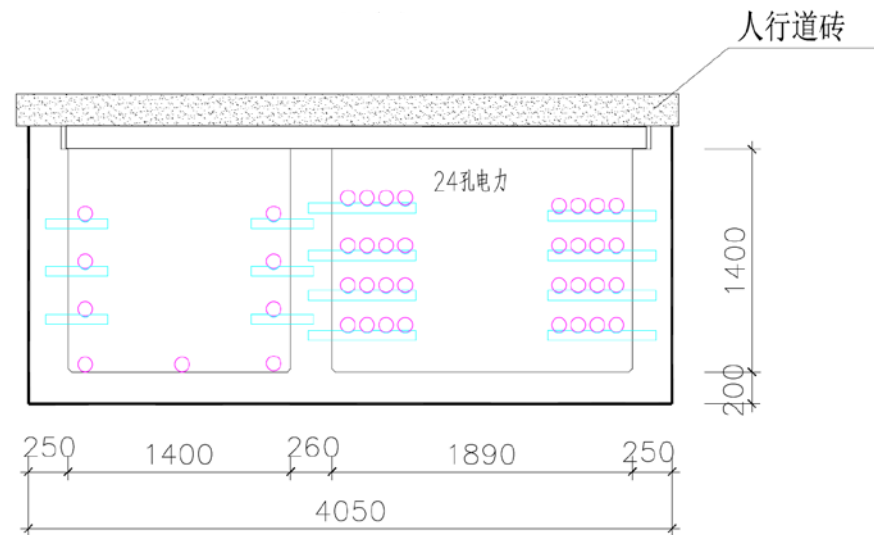


图 4-12 D 型缆线管廊标准断面图

4.7 三维控制线划定

4.7.1 三维控制原则

4.7.1.1 平面位置控制原则

(1) 现状道路建设的综合管廊，位置应综合考虑现状管线布置和道路断面形式，尽量减少施工期间的管线迁改和交通影响。

(2) 综合管廊平面中心线宜与道路中心线平行，不宜从道路一侧转到另一侧。圆曲线半径应满足容纳管线的最小转弯半径及要求，并尽量与道路圆曲线半径一致。

(3) 综合管廊应尽量布设在道路一侧的人行道和绿化带下，这样便于综合管廊投料口、通风口等附属设施的设置。若受现状建筑或地下空间的限制，综合管廊也可设置在机动车道下。综合管廊设置在车行道下时，投料口和通风口要引至车道外的绿化带内。

(4) 为了减少与排水管的交叉，综合管廊应尽可能的远离居住区用地红线。在不得已靠近道路边时也要确保有 1 米的距离。

(5) 综合管廊与铁路、公路交叉时宜采用垂直交叉方式布置，受条件限制，可倾斜交叉布置，但最小交叉角不宜小于 60° 。

(6) 综合管廊与相邻地下构筑物的最小间距应根据地质条件和相邻构筑物性质确定，且其不宜小于 1 米。

(7) 综合管廊与相邻地下管线及地下构筑物的最小净距应根据地质条件和相邻构筑物性质确定，且不得小于表 7-1 所示的距离。

表 4-9 综合管廊与相邻地下构筑物的最小净距

相邻情况	施工方法	
	明挖施工	顶管、盾构施工
综合管廊与地下构筑物水平净距	1.0m	综合管廊外径
综合管廊与地下管线水平净距	1.0m	综合管廊外径
综合管廊与地下管线交叉垂直净距	0.5m	1.0m

(8) 综合管廊最小转弯半径，应满足综合管廊内各种管线的转弯半径要求。

综合管廊的平面位置确定主要考虑道路横断面布置、规划管位的合理安排以及管廊附属设施的合理布置。为了减少工程投资，节约道路下方地下空间，管廊均考虑布置在道路的单侧。同时，在道路建设时预留足够的进入地块的各类管道过路管。支线管廊布置应从地下穿越轨道交通、自行车和慢行通道及重要景观场所用地。

4.7.1.2 断面位置控制原则

(1) 管廊断面位置根据《城市综合管廊工程技术规范（GB50838-2015）》要求确定。

(2) 干线综合管廊机动车道、道路绿化带下。

(3) 支线综合管廊宜设置在道路绿化带、人行道或非机动车道下。

(4) 缆线管廊设置在人行道下。

(5) 综合管廊覆土深度应根据地下设施竖向规划、行车荷载、绿化种植及设计冻深等因素确定。

4.7.1.3 竖向控制原则

(1) 廊顶覆土控制

综合管廊竖向控制规划旨在对综合管廊的覆土深度提出控制要求，以保证综合管廊的自身覆土抗浮要求，同时在竖向上做好与其他未纳入综合管廊管线的处理关系。

综合管廊的覆土确定主要考虑以下三个因素：

1) 管廊上部绿化种植的覆土厚度要求；

2) 管廊与横穿道路各种管线的交叉关系；

3) 管廊附属设施（如通风口、投料口）设置时人员操作及设备安装空间要求所需要的空间。

综合考虑以上因素，本次综合管廊外顶覆土宜按不小于 2.6m 控制，可视情况调整。对于部

分散设在车行道下，部分在人行道下的综合管廊，其埋设深度在充分考虑沉降、荷载应力影响等因素的情况下确定。

为了减少工程投资，节约道路下方地下空间，管廊宜考虑布置在道路的单侧。同时，在道路建设时预留足够的进入地块的各类管线过路管。

在未纳入综合管廊的管线与综合管廊在竖向控制上发生矛盾时应遵循管线综合原则：即小管让大管、压力管让重力管、支管让干管的原则。燃气管、热力管等压力管可通过局部措施实现与综合管廊的竖向交叉，重力流排水管（污水管、雨水管）等可通过倒虹等措施实现与综合管廊的竖向交叉。

(2) 交叉避让

综合管廊与非重力流管道交叉时：非重力流管道避让综合管廊；

综合管廊与重力流管道交叉时：应根据实际情况，经过经济技术比较后确定解决方案；

综合管廊穿越河道：一般从河道下部穿越。

4.7.2 三维控制规划

4.7.2.1 幸福路综合管廊

幸福路为规划道路，现状尚未进行建设，综合管廊建设可与道路建设同步进行，可实施性较高。



图 4-13 幸福路综合管廊位置示意图

为了方便以后市政管线的建设和日常维护，有必要设置综合管廊。幸福路综合管廊规划采用 A 型综合管廊，可布置在绿化带和人行道下。经综合分析，综合管廊宜布置在幸福路中央绿化带下。

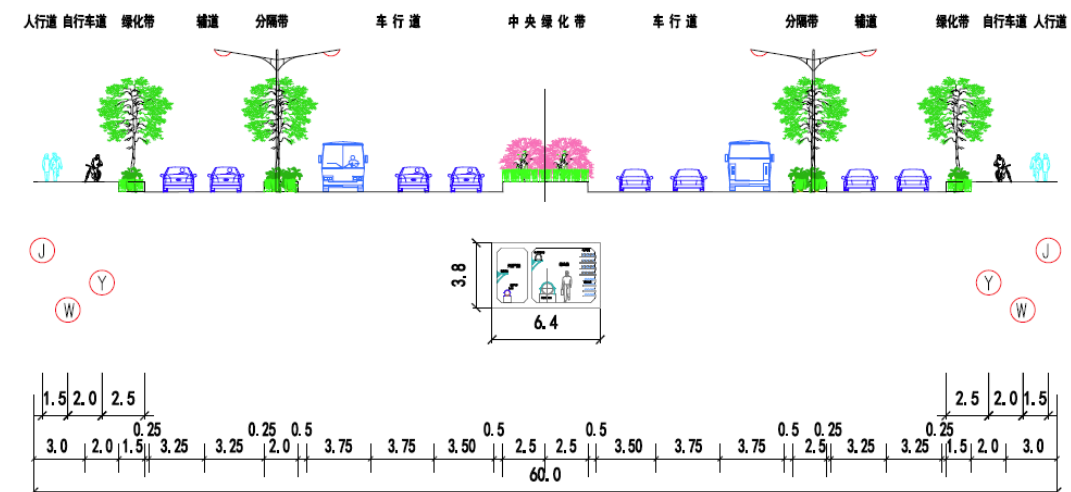


图 4-14 幸福路 A 型综合管廊道路断面示意图

4.7.2.2 振兴大道、幸福大道综合管廊

振兴大道为规划主干道路，现状尚未进行建设，综合管廊建设可与道路建设同步进行，可实施性较高。



图 4-15 振兴大道、幸福大道综合管廊位置示意图

为了方便以后市政管线的建设和日常维护，有必要设置综合管廊。振兴大道和幸福大道综合管廊规划采用 B 型综合管廊，可布置在绿化带和人行道下。经综合分析，综合管廊宜布置在振兴大道和幸福大道中央绿化带下。

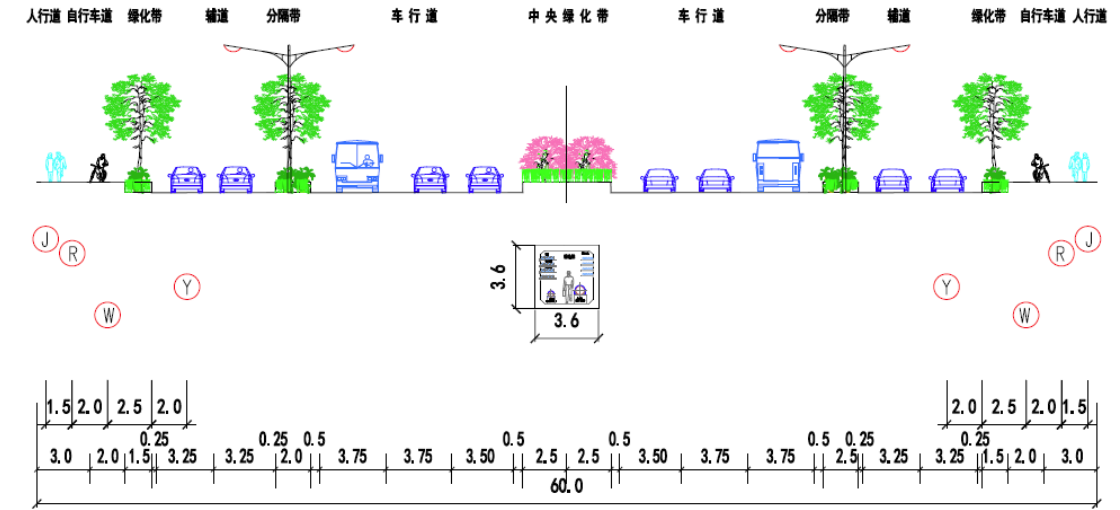


图 4-16 振兴大道、幸福大道 B 型综合管廊道路断面示意图

4.7.2.3 板塘路综合管廊

板塘路为规划次干道路，现状尚未进行建设，综合管廊建设可与道路建设同步进行，可实施性较高。



图 4-17 板塘路综合管廊位置示意图

为了方便以后市政管线的建设和日常维护，有必要设置综合管廊。板塘路综合管廊规划采用 C 型综合管廊，可布置在绿化带和人行道下。经综合分析，综合管廊宜布置在板塘路西侧人行道。

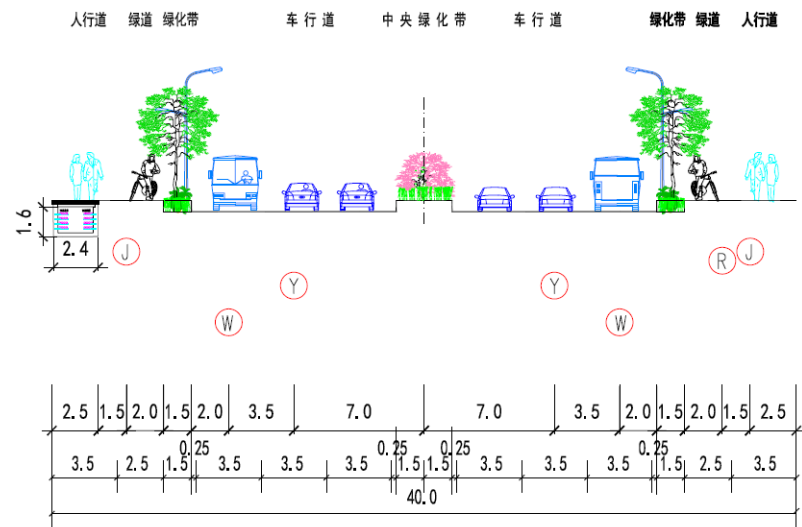


图 4-18 板塘路 C 型综合管廊道路断面示意图

4.7.2.4 纬一路综合管廊

纬一路为规划道路，现状尚未进行建设，综合管廊建设可与道路建设同步进行，可实施性较高。

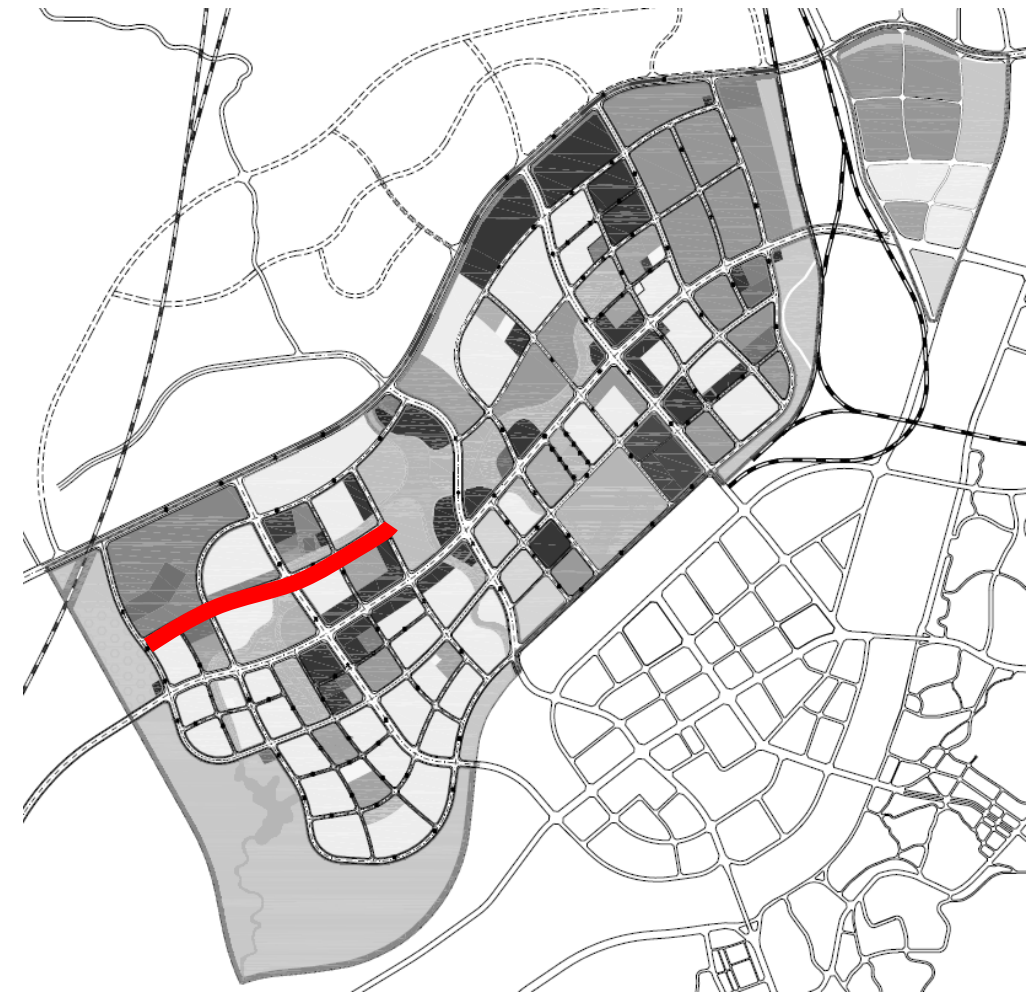


图 4-19 振兴大道、幸福大道综合管廊位置示意图

为了方便以后市政管线的建设和日常维护，有必要设置综合管廊。纬一路综合管廊规划采用 D 型综合管廊，可布置在绿化带和人行道下。经综合分析，综合管廊宜布置在纬一路北侧人行道。

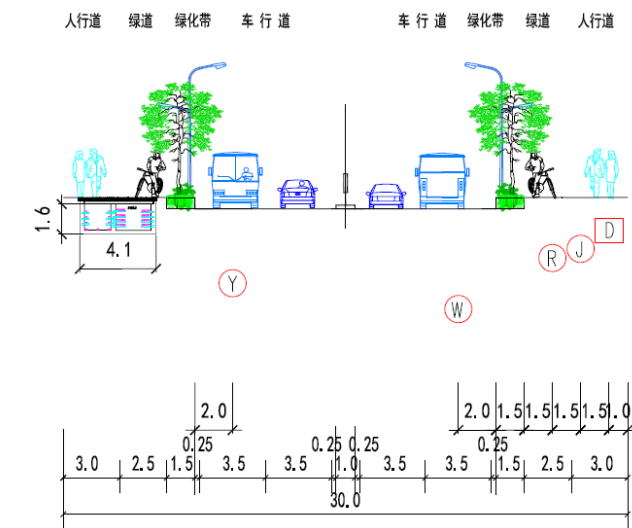


图 4-20 纬一路 D 型综合管廊道路断面示意图

4.8 近期建设规划

结合近期实施的道路项目，幸福新城综合管廊近期建设主要布局在幸福路、振兴大道和幸福大道上，总长度约 5.77 公里，新建综合管廊 1 座。

表 4-10 幸福新城综合管廊近期建设规划

序号	路段	管廊类型	管廊断面类型	管廊长度 (m)	舱数	容纳管线
1	幸福路	干线	A	2278	2	给水、中压电力、通信和燃气四种管线
2	幸福大道	支线	B	2273	1	给水、中压电力、通信三种管线
3	板塘路	缆线	C	1220	1	中压电力、通信两种管线
4				5771		

4.9 投资估算

表 4-11 幸福新城综合管廊近期投资估算

序号	路段	管廊类型	管廊断面类型	管廊长度 (m)	管廊综合单价 (元/m)	管廊造价 (万元)
1	幸福路	干线	A	2278	100000	22780
2	幸福大道	支线	B	2273	70000	15911
3	板塘路	缆线	C	1220	1000	122
4				5771		38813

表 4-12 幸福新城综合管廊远期投资估算

序号	路段	管廊类型	管廊断面类型	管廊长度 (m)	管廊综合单价 (元/m)	管廊造价 (万元)
1	幸福路	干线	A	2970	100000	29700
2	振兴大道	支线	B	2350	70000	16450
3	板塘路	缆线	C	1067	1000	107
3	纬一路	缆线	D	1696	2000	339
				8083		46596

依据幸福新城地下综合管廊规划，建设综合管廊 13.9km，总投资 8.6 亿元。其中，近期建设综合管廊 5.8km，投资 3.9 亿元，远期建设综合管廊 8.1km，投资 4.7 亿元。

4.10 结论与建议

4.10.1 结论

(1) 幸福新城地下综合管廊规划，建设综合管廊 13.9km，总投资 8.6 亿元，主要布局在幸福路、振兴大道、幸福大道、板塘路和纬一路上。

(2) 综合管廊断面规划 4 种断面形式，A 型干线综合管廊、B 型支线综合管廊、C 型缆线管廊和 D 型缆线管廊。

4.10.2 建议

(1) 结合当地投资情况对综合管廊建设规模提出建议。

(2) 为节约工程造价，污水不纳入综合管廊。

5 海绵城市规划

5.1 规划总则

5.1.1 规划依据

5.1.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》(2008)
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》(2015)
- (3) 《中华人民共和国水法》(修订)(2002)
- (4) 《中华人民共和国防洪法》(2015)
- (5) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011)
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》(修订)(2008)
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(2000)
- (8) 《城市规划编制办法》(建设部 146 号令)
- (9) 《城市规划编制办法实施细则》(建规[1994]333 号)
- (10) 《海绵城市专项规划编制暂行规定》(2016)
- (11) 《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》(中发[2016]6 号)
- (12) 《国务院关于深入推进新型城镇化建设的若干意见》(国发[2016]8 号)
- (13) 《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》(国办发[2015]75 号)
- (14) 《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市的实施意见》(粤府办〔2016〕53 号)

5.1.1.2 技术标准与规范

- (1) 《室外给水设计规范》(GB50013-2016)
- (2) 《室外排水设计规范》(GB50014-2006)(2016 年版)
- (3) 《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)
- (4) 《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)
- (5) 《建筑给水排水设计规范》(GB 50015-2010)

- (6) 《城镇给水排水技术规范》(GB 50788-2012)
- (7) 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》(GB 50400-2006)
- (8) 《雨水集蓄利用工程技术规范》(GB/T 50596-2010)
- (9) 《给水排水构筑物施工及验收规范》(GB 50141-2008)
- (10) 《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268)
- (11) 《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)
- (12) 《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)
- (13) 《广东省地方标准水污染物排放限值》(DB4426-2001)
- (14) 《污水排入城市下水道水质标准》(CJ3082-1999)
- (15) 《城市污水处理厂污水污泥排放标准》(CJ3025-1993)
- (16) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)
- (17) 《城市污水处理工程项目建设标准》(修订)(2001)
- (18) 《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378-2014)
- (19) 《城市绿地设计规范》(GB 50420-2007)
- (20) 《屋面工程技术规范》(GB50345-2012)
- (21) 《种植屋面工程技术规程》(JGJ 155-2013)
- (22) 《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T 135-2009)
- (23) 《透水沥青路面技术规程》(CJJ/T 190-2012)
- (24) 《透水砖路面技术规程》(CJJ/T 188-2012)
- (25) 《城镇内涝防治技术规范》(GB51222-2017)
- (26) 《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》(试行)

5.1.1.3 上位及相关规划

- (1) 《广东省城市基础设施建设“十三五”规划-海绵城市专题》

5.1.2 规划原则

5.1.2.1 保护生态区域，守住发展红线

城市建设过程中应保护河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，并结合这些区域及周边条件（如坡地、洼地、水体、绿地等）进行低影响开发雨水系统规划设计，最大限度地减小城市开发建设对自然和生态环境的影响。

5.1.2.2 低影响开发，水文干扰最小化

优先通过分散、生态的低影响开发设施实现径流总量控制、径流峰值控制、径流污染控制、雨水资源化利用等目标，防止城镇化地区的河道侵蚀、水土流失、水体污染，使城市开发建设后的水文特征接近开发前，实现雨水的自然积存与渗透，维护城市良好的生态功能。

5.1.2.3 因地制宜选择各种措施

以水文气象、经济社会发展水平为基础，结合规划区特殊的地貌，综合考虑水资源、水环境、水生态、水安全等方面的现状问题和建设需求，合理制定发展目标，因地制宜地采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，科学合理布局符合城市实际情况的项目及设施。

5.1.2.4 统筹协调各项规划和建设项目

低影响开发雨水系统建设内容应纳入城市总体规划、水系规划、绿地系统规划、排水防涝规划、道路交通规划等相关规划中，各规划中有关低影响开发的建设内容应相互协调与衔接。将长期规划与分步实施相结合，问题导向与目标导向相结合，根据海绵城市建设要求，对建设项目进行长期系统性安排，结合城市现有条件和基础，根据项目特点和类型，合理安排建设项目时序。

5.1.3 技术路线

(1) 综合评价海绵城市建设条件。分析城市区位、自然地理、经济社会现状和降雨、土壤、地下水、下垫面、排水系统、城市开发前的水文状况等基本特征，识别规划区水资源、水环境、水生态、水安全等方面存在的问题。

(2) 确定海绵城市建设目标和具体指标。确定规划区海绵城市建设目标（主要为雨水年径流总量控制率），明确近、远期要达到海绵城市要求的面积和比例，参照住房城乡建设部发布的《海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》，提出海绵城市建设的指标体系。(3) 提出海绵城市建设的总体思路。依据海绵城市建设目标，针对规划区现状问题，因地制宜确定海绵城市建设的实施路径。老城区以问题为导向，重点解决城市内涝、黑臭水体治理等问题；城市新区、园区以目标为导向，优先保护自然生态本底，合理控制开发强度。(4) 提出海绵城市建设分区指引。识别规划区山、水、林、田、湖等生态本底条件，分析生态敏感性，提出海绵城市的自然生态空间格局，划分为海绵生态保育区、海绵生态控制区，明确保护与修复要求；针对现状问题和新区建设条件，划分为海绵重点建设区和海绵一般建设区，提出建设指引。

(5) 落实海绵城市建设管控要求。根据雨水径流量和径流污染控制的要求，将雨水年径流总量控制率目标进行分解。规划区分解为流域分区、排水分区以及组团管控分区，并提出管控要求。

(6) 提出规划措施和相关专项规划衔接的建议。针对内涝积水、水体黑臭、河湖水系生态功能受损等问题，按照源头减排、过程控制、系统治理的原则，制定积水点治理、截污纳管、合流制污水溢流污染控制和河湖水系生态修复等措施，并提出与规划区总规、近期建设规划、排水防涝、绿地系统等相关规划衔接的建议。

(7) 明确近期建设重点明确近期海绵城市建设重点区域，提出分期建设要求，对近期重点建设项目进行分析。同时，从海绵型建筑与小区、海绵型道路与广场、海绵型公园与绿地以及相关基础设施方面确定近期海绵城市指标和建设指引，为海绵城市建设与实施提供指导。

(8) 提出规划保障措施和实施建议提出规划实施的保障措施，包括组织保障、制度保障、资金保障和能力建设等部分。重点分析如何有效利用 PPP 经营模式，发挥政府资金的杠杆作用，鼓励社会资本投入，以保障海绵城市的建设资金。同时，通过实施人才保障、科技保障，完善应急管理制度，进行相关平台建设。

5.2 海绵城市建设现状

规划区现状主要以林地、园地、耕地等未建设用地为主，未建设用地总面积为 1899.96 公顷，占总用地的 94.85%。其中耕地 452.54 公顷，占总用地的 22.59%、林地 1382.46 公顷，占总用地的 69.02%。已建设用地主要是村庄用地，以及部分公路、企业和市政设施用地，已建设用地面积小计为 103.12 公顷，占规划区范围总用地的 5.15%。

龙川幸福新城大部分区域为尚未开发区域，道路建成长度占规划道路总长度的比例低，海绵城市的建设以目标为导向，优先保护自然生态本底，合理控制开发强度，结合龙川的降雨、土壤、河流水系等实际情况选择合适的低影响设施。

将海绵城市建设的理念贯穿于城市新区建设全过程，探索在城市更新和改造过程中，打造具有自然良性循环的城市水系，创造生态型的发展模式，保护水环境，保障城市水安全，提升水价值，承担起龙川幸福新城城市上游水源保护和水土生态保护的责任。



图 5-1 龙川幸福新城现状图

5.3 海绵城市建设目标体系和建设思路

5.3.1 规划目标

根据《海绵城市建设技术指南》(以下简称《指南》),龙川幸福新城市属于IV区,年径流总量控制率要求为 $70\% \leq \alpha \leq 85\%$,《指南》提出各地应参照此限值,因地制宜的确定本地区的年径流总量控制率目标。

龙川幸福新城为山地丘陵型地形,土壤下渗性差,坡度大,流速快,参考相似城区的海绵城市建设目标中对年径流总量控制率,龙川幸福新城的年径流控制率总体目标建议按 70%进行控制。按照“有序推进,先示范总结,再适度推广,后全面铺开”的工作思路开展建设工作。

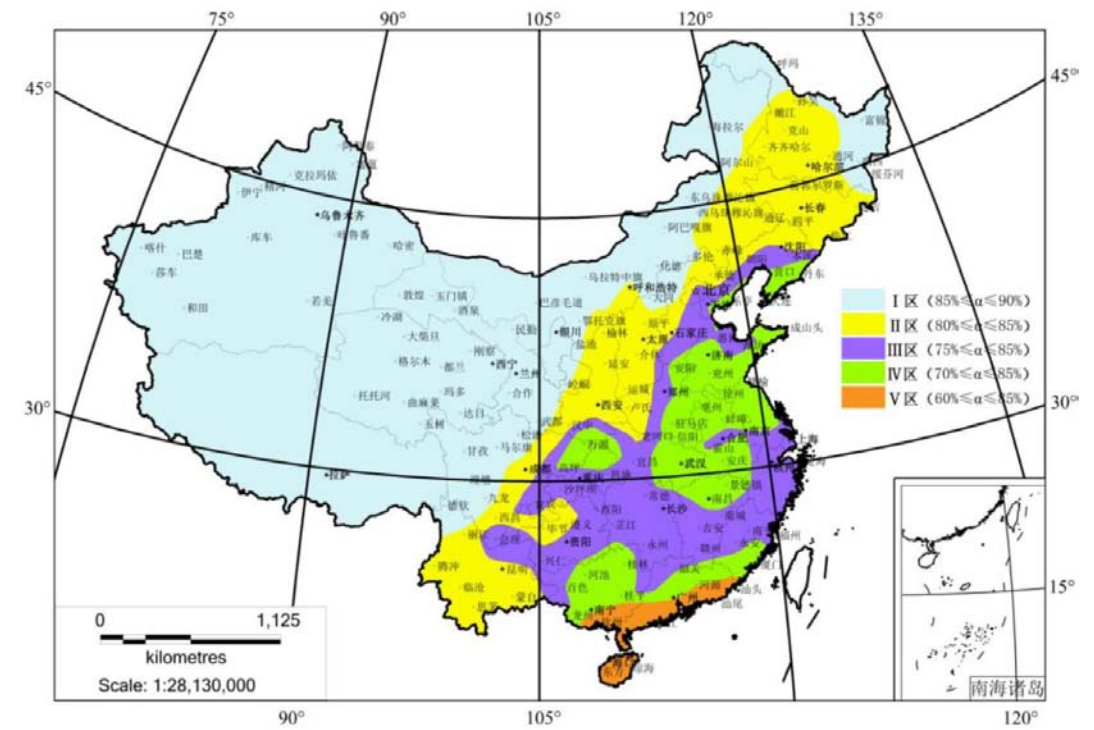


图 5-2 我国大陆地区年径流总量控制率分布图

5.3.1.1 规划指标体系

为系统推进海绵城市建设,落实重点建设任务,按照科学性、典型性、及体现龙川特色的原则,在充分考虑龙川发展水平的基础上,依据国家部门相关政策要求,参考龙川幸福新城相关规划成果,确定了龙川幸福新城海绵城市建设的 5 个分项目标和 14 项指标,六项分项目标具体表述为:水安全充分保障、水环境显著改善、水生态全面修复、水资源适度利用、制度建设及执行情况。

5.3.1.2 水安全指标

表 5-1 海绵城市水安全建设指标体系

目标	序号	指标	近期目标	远期目标	备注
水安全	1	城市暴雨内涝灾害防治	新建地区:雨水管渠设计重现期 P=3 年。重要地区:重现期按 P=5 年。中心城区地下通道和下沉式广场:重现期按 P=20 年。内涝防治设计重现期取 20	新建地区:雨水管渠设计重现期 P=3 年;重要地区:重现期按 P=5 年。中心城区地下通道和下沉式广场:重现期按 P=20 年。内涝防治设计重现期取 20	

目标	序号	指标	近期目标	远期目标	备注
			年。	年。	

5.3.1.3 水环境指标

表 5-2 海绵城市水环境建设指标体系

目标	序号	指标	近期目标	远期目标	备注
水环境	2	水环境质量	划定地表水环境功能区不低于 III 类标准。	划定地表水环境功能区不低于 III 类标准。	不得出现黑臭现象。海绵城市建设区域内的河湖水质不低于《地表水环境质量标准》III 类标准，且优于海绵城市建设前的水质。当城市内河水系存在上游来水时，下游断面主要指标不得低于来水指标。
	3	城市面源污染控制(以 SS 计)	55%	60%	雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制。1. 雨水管网不得有污水直接排入水体；2. 非降雨时段，合流制管渠不得有污水直排水体；3. 雨水直排或合流制管渠溢流进入城市内河水系的，应采取生态治理后入河，确保海绵城市建设区域内的河湖水质不低于地表 IV 类。

5.3.1.4 水生态指标

表 5-3 海绵城市水生态建设指标体系

目标	序号	指标	近期目标	远期目标	备注
水生态	4	年径流总量控制率	到 2020 年，城市建成区 20% 以上的面积达到年径流总量控制率 70% 的要求。	到 2030 年，城市建成区 80% 以上的面积达到年径流总量控制率 70% 的要求。	参考《海绵城市建设技术指南》规定并结合龙川幸福新城实际情况确定合理的取值，本次规划建议取值 70%，参考河源市的设计降雨量值约 26.7mm。低于年径流总量控制率所对应的降雨量时，海绵城市建设区域不得出现雨水外排现象。
	5	生态岸线恢复	达到蓝线控制要求，恢复其生态功能		在不影响防洪安全的前提下，对城市河湖水系岸线、加装盖板的天然河渠等进行生态修复，达到蓝线控制要求，恢复其生态功能。
	6	城市透水地表面积比	新开发区域≥30%	新开发区域≥35%	

目标	序号	指标	近期目标	远期目标	备注
	7	城市内河道生态岸线比例	≥60%	≥80%	在不影响中心区城市防洪安全的前提下，对中心区内现有生态岸线，进行生态保护，达到蓝线控制要求，进行生态保护达到蓝线控制要求，以保障其生态功能。

5.3.1.5 水资源指标

表 5-4 海绵城市水资源建设指标体系

目标	序号	指标	近期目标	远期目标	备注
水资源	8	污水再生利用率	5%	10%	再生水包括污水经处理后，通过管道及输配设施、水车等输送用于市政杂用、工业农业、园林绿地灌溉等用水，以及经过人工湿地、生态处理等方式，主要指标达到或优于地表 IV 类要求的污水厂尾水。
	9	雨水资源利用率	雨水资源替代城市自来水供水的水量达到 1.5%	2%	根据水文地质和水资源情况，雨水资源利用率近期不宜太高。

5.3.1.6 制度建设及执行情况

表 5-5 海绵城市制度建设指标体系

目标	序号	指标	近期目标	远期目标	备注
制度建设	10	规划建设管控制度	出台		建立海绵城市建设的规划(土地出让、两证一书)、建设(施工图审查、竣工验收等)方面的管理制度和机制。
	11	蓝线、绿线划定与保护	出台		在城市规划中划定蓝线、绿线并制定相应管理规定。
	12	投融资机制建设	出台		制定海绵城市建设投融资、PPP 管理方面的制度机制。
	13	绩效考核与奖励机制	出台		1. 对于吸引社会资本参与的海绵城市建设项目，须建立按效果付费的绩效考核机制，与海绵城市建设成效相关的奖励机制等； 2. 对于政府投资建设、运行、维护的海绵城市建设项目，须建立与海绵城市建设成效相关的责任落实与考核机制等。
	14	产业化	出台		制定促进相关企业发展的优惠政策等。

5.3.2 海绵城市建设总体思路

规划区大部分区域为尚未开发区域，道路建成长度占规划道路总长度的比例低，海绵城市的建设以目标为导向，优先保护自然生态本底，合理控制开发强度，结合龙川幸福新城的降雨、土壤、河流水系等实际情况选择合适的低影响设施。

将海绵城市建设的理念贯穿于规划区建设全过程，探索在城市更新和改造过程中，打造具有自然良性循环的城市水系，创造生态型的发展模式，保护水环境，保障城市水安全，提升水价值，承担起龙川县上游水源保护和水土生态保护的职责。主要体现在以下四个方面：

◆净面源：通过减少城市面源污染，恢复被破坏的水生态，促进雨水的积累净化，承担起对流域水环境保护的职责；

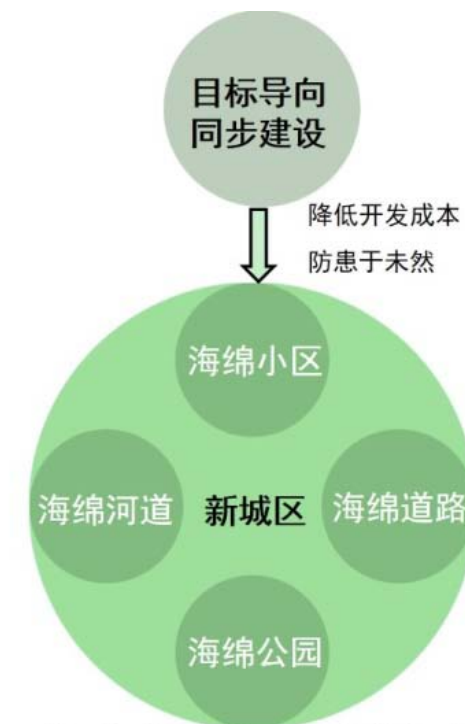
◆控径流：转变防洪排涝思路，减少径流量，减少暴雨对城市运行的影响，通过峰值流量的控制减少内涝以及对自然水土的冲刷，有效防治城市内涝。

◆留绿色：留足生态用地，提高城市的生态空间比例，增加水域面积，增强水源涵养能力；

◆护水土：通过海绵城市建设，保护龙川幸福新城自然的水文循环，最大限度减少水土流失，减少城市建设对原有水生态环境的破坏。

考虑到低影响设施多为第一次在龙川幸福新城应用，规划按“先示范总结，再适度推广，后全面铺开”的工作思路在新区开展相关的建设，通过选择示范区和示范点，在示范区和示范点进行相应的建设，总结经验，再向示范区和示范点外围地区速度推广，继续总结经验，最后全面铺开建设。

规划在龙川幸福新城市海绵城市规划建设目标的指导下，确定本片和每个地块年径流控制率等控制指标，根据控制指标，落实每个地块的分项控制指标，在未来的城市规划建设中，从规划设计条件、规划方案审查、建设竣工验收及后续的运行维护等方面，落实相应的海绵城市建设措施。



源头管理，建设全过程控制，严格执行海绵城市要求

图 5-3 新区海绵城市建设思路

5.4 海绵城市建设管控要求

根据雨水径流量和径流污染控制的要求，将龙川幸福新城雨水年径流总量控制率的总目标分解到一个大流域和十二个小分区。龙川幸福新城建设项目按照类别分为四级，分别给出建设管理的意见；按照建设用地类型分别给出建设指引。

5.4.1 年径流总量控制率目标的分解

根据《广东省龙川县城总体规划（2015-2030）》中雨水工程规划情况，将龙川幸福新城划属于义都河流域。

首先将龙川幸福新城年径流总量控制率总目标分解各分区。分解步骤如下：

- (1) 划分各分区：根据河流水系流向、地表高程、规划排水管渠系统，划分为 12 个分区；
- (2) 统计城市建设面积：统计各分区规划城市建设用地面积；
- (3) 初定各分区目标：根据各分区实际情况，初次分配年径流总量控制率目标；

(4) 校核总目标：将各分区初定的年径流量控制率目标进行加权平均，若各分区年径流量控制率加权平均值大于龙川幸福新城年径流总量控制率目标，则各排水片区目标满足要求；反之则重复上述（3）、（4）步骤。

(5) 再根据用地性质、绿地率、开发建设强度等因素，把各分区年径流量控制率目标，分配到各建设用地地块中。

5.4.2 片区划分及目标分解

(1) 年径流总量控制目标

根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》，龙川幸福新城属于IV区，年径流总量控制率应为： $70\% \leq \alpha \leq 85\%$ 。考虑龙川幸福新城年均降雨总量为1500mm~1600mm，降雨量不均衡、建设用地面积、绿地率、开发建设强度等因素初步确定，初步确定龙川幸福新城年径流总量控制目标为70%。不同年径流总量控制率对应的设计降雨量参考河源市的数据。

表 5-6 河源市年径流总量控制率~设计降雨量表

城市	50%	60%	70%	75%	80%	85%
河源	14.2	19.4	26.7	31.4	37.2	45.2

(2) 分区划分

根据水系、地形、竖向规划、排水规划，细分为12个分区。

(3) 年径流总量控制目标分解

根据各分区内建设用地面积比例、绿地率、开发建设强度、用地性质等因素，将年径流总量控制目标进一步分解到各分区。

表 5-7 分区指标分解表

序号	分区	分区面积 (hm ²)	年径流控制率
1	分区 1	78.4	72.9%
2	分区 2	42.3	74.7%
3	分区 3	111.9	65.5%
4	分区 4	101.1	70.0%
5	分区 5	135.1	67.3%
6	分区 6	110.2	73.2%
7	分区 7	52.4	71.7%
8	分区 8	46.5	79.5%
9	分区 9	106.5	72.4%
10	分区 10	125.3	70.1%
11	分区 11	162.2	76.9%
12	分区 12	73.8	72.7%
合计	--	--	71.7%

经计算，12个分区的年径流量控制率加权平均值为71.7%，大于龙川幸福新城年径流总量控制率目标70%，因此可以以上表作为各个排水片区的管控目标。

图 5-4 龙川幸福新城海绵分区划分图

(4) 各地块年径流总量控制目标

根据用地性质、绿地率、开发建设强度等因素，把各分区年径流量控制率目标，分配到各建设用地地块中。



图 5-5 各地块径流控制率图

表 5-8 各建设用地径流控制指标

地块编号	用地性质	总面积 (ha)	年径流控制率 (%)	综合径流系数	单位面积控制容积 (m ³)
1-1	绿地与广场用地	1.13	90	0.3	284.27
1-2	绿地与广场用地	0.69	90	0.3	284.27
1-3	绿地与广场用地	0.52	90	0.3	284.27
1-4	物流仓储用地	11.1	70	0.66	165.06
1-5	物流仓储用地	10.3	70	0.65	165.06
1-6	道路与交通设施用地	15.8	60	0.75	120.52
1-7	农地	16.44	90	0.3	284.27
1-8	物流仓储用地	11.68	70	0.65	165.06
1-9	绿地与广场用地	0.35	90	0.3	284.27
2-1	绿地与广场用地	0.21	90	0.3	284.27
2-10	绿地与广场用地	0.2	90	0.3	284.27
2-11	公用设施用地	5.08	75	0.6	194.535
2-12	绿地与广场用地	0.71	90	0.3	284.27
2-2	居住用地	3.8	80	0.55	232.525
2-3	居住用地	2.23	80	0.55	232.525
2-4	居住用地	3.52	80	0.55	232.525
2-5	居住用地	6.42	80	0.55	232.525
2-6	公共管理与公共服务用地	4.32	75	0.6	194.535
2-7	绿地与广场用地	0.33	90	0.3	284.27
2-8	居住用地	5.94	80	0.55	232.525
2-9	道路与交通设施用地	9.6	60	0.75	120.52
3-1	绿地与广场用地	1.8	90	0.3	284.27
3-10	物流仓储用地	12.28	65	0.66	142.79
3-11	物流仓储用地	15.02	65	0.65	142.79
3-13	绿地与广场用地	2.07	90	0.3	284.27
3-15	绿地与广场用地	0.71	90	0.3	284.27
3-16	物流仓储用地	11.91	65	0.66	142.79
3-2	商业服务业设施用地	0.35	65	0.66	142.79
3-3	道路与交通设施用地	4.27	60	0.75	120.52
3-4	物流仓储用地	13.9	65	0.65	142.79
3-5	道路与交通设施用地	20.5	60	0.75	120.52
3-6	绿地与广场用地	0.34	90	0.3	284.27
3-7	绿地与广场用地	1.68	90	0.3	284.27
3-8	物流仓储用地	11.35	65	0.65	142.79
3-9	商业服务业设施用地	15.35	65	0.65	142.79
4-1	绿地与广场用地	0.17	90	0.3	284.27
4-10	商业服务业设施用地	5.12	65	0.65	142.79
4-11	道路与交通设施用地	1.26	60	0.75	120.52

地块编号	用地性质	总面积 (ha)	年径流控制率 (%)	综合径流系数	单位面积控制容积 (m ³)
4-12	公共管理与公共服务用地	3.7	70	0.6	165.06
4-13	居住用地	0.79	75	0.55	194.535
4-14	绿地与广场用地	0.45	90	0.3	284.27
4-15	公共管理与公共服务用地	0.46	70	0.6	165.06
4-16	绿地与广场用地	0.43	90	0.3	284.27
4-17	商业服务业设施用地	8.61	65	0.65	142.79
4-18	绿地与广场用地	0.2	90	0.3	284.27
4-19	绿地与广场用地	6.05	90	0.3	284.27
4-2	绿地与广场用地	0.41	90	0.3	284.27
4-20	居住用地	0.35	75	0.55	194.535
4-21	居住用地	4.96	75	0.55	194.535
4-22	居住用地	7.75	75	0.55	194.535
4-23	道路与交通设施用地	22.8	60	0.75	120.52
4-24	绿地与广场用地	0.12	90	0.3	284.27
4-25	公共管理与公共服务用地	2.5	70	0.6	165.06
4-26	商业服务业设施用地	3.05	65	0.66	142.79
4-27	绿地与广场用地	0.42	90	0.3	284.27
4-28	公共管理与公共服务用地	6.51	70	0.6	165.06
4-29	绿地与广场用地	2.02	90	0.3	284.27
4-3	居住用地	5.58	75	0.55	194.535
4-30	绿地与广场用地	0.22	90	0.3	284.27
4-31	绿地与广场用地	0.87	90	0.3	284.27
4-32	商业服务业设施用地	0.98	65	0.66	142.79
4-4	绿地与广场用地	0.18	90	0.3	284.27
4-5	商业服务业设施用地	5.63	65	0.66	142.79
4-6	居住用地	5.76	75	0.55	194.535
4-7	绿地与广场用地	0.2	90	0.3	284.27
4-8	公共管理与公共服务用地	1.6	70	0.6	165.06
4-9	绿地与广场用地	0.2	90	0.3	284.27
5-1	物流仓储用地	12.28	65	0.65	142.79
5-10	商业服务业设施用地	0.39	65	0.66	142.79
5-11	居住用地	6.23	75	0.55	194.535
5-12	绿地与广场用地	0.86	90	0.3	284.27
5-13	物流仓储用地	3.59	65	0.65	142.79
5-14	公用设施用地	2.67	70	0.6	165.06
5-15	绿地与广场用地	0.5	90	0.3	284.27
5-16	居住用地	3.67	75	0.55	194.535

地块编号	用地性质	总面积 (ha)	年径流控制率 (%)	综合径流系数	单位面积控制容积 (m ³)
5-17	居住用地	5.31	75	0.55	194.535
5-18	绿地与广场用地	0.83	90	0.3	284.27
5-19	商业服务业设施用地	3.91	65	0.66	142.79
5-2	绿地与广场用地	0.67	90	0.3	284.27
5-20	物流仓储用地	2.89	65	0.65	142.79
5-21	商业服务业设施用地	4.06	65	0.65	142.79
5-22	商业服务业设施用地	1.71	65	0.66	142.79
5-23	绿地与广场用地	0.77	90	0.3	284.27
5-24	绿地与广场用地	0.58	90	0.3	284.27
5-25	绿地与广场用地	0.37	90	0.3	284.27
5-26	绿地与广场用地	0.14	90	0.3	284.27
5-27	商业服务业设施用地	0.4	65	0.65	142.79
5-28	绿地与广场用地	0.55	90	0.3	284.27
5-29	商业服务业设施用地	3.98	65	0.66	142.79
5-3	道路与交通设施用地	1.91	60	0.75	120.52
5-31	道路与交通设施用地	32.8	60	0.75	120.52
5-32	物流仓储用地	9.37	65	0.65	142.79
5-33	居住用地	4.43	75	0.55	194.535
5-34	绿地与广场用地	0.41	90	0.3	284.27
5-35	商业服务业设施用地	4.27	65	0.65	142.79
5-36	商业服务业设施用地	5.31	65	0.66	142.79
5-38	绿地与广场用地	0.54	90	0.3	284.27
5-39	绿地与广场用地	0.44	90	0.3	284.27
5-4	商业服务业设施用地	1.17	65	0.65	142.79
5-40	公共管理与公共服务用地	5.08	70	0.6	165.06
5-41	公共管理与公共服务用地	2.14	70	0.6	165.06
5-42	公共管理与公共服务用地	0.91	70	0.6	165.06
5-5	绿地与广场用地	0.61	90	0.3	284.27
5-6	公用设施用地	1.99	70	0.6	165.06
5-7	物流仓储用地	5.89	65	0.65	142.79
5-8	绿地与广场用地	0.74	90	0.3	284.27
5-9	绿地与广场用地	0.67	90	0.3	284.27
6-1	绿地与广场用地	2.26	90	0.3	284.27
6-10	绿地与广场用地	0.43	90	0.3	284.27
6-11	绿地与广场用地	1.89	90	0.3	284.27
6-12	道路与交通设施用地	20.6	60	0.75	120.52
6-13	绿地与广场用地	3.86	90	0.3	284.27
6-14	商业服务业设施用地	3.05	65	0.66	142.79
6-15	绿地与广场用地	3.4	90	0.3	284.27

地块编号	用地性质	总面积 (ha)	年径流控制率 (%)	综合径流系数	单位面积控制容积 (m ³)
6-16	绿地与广场用地	0.2	90	0.3	284.27
6-17	绿地与广场用地	3.46	90	0.3	284.27
6-18	公用设施用地	1.29	70	0.6	165.06
6-19	绿地与广场用地	0.1	90	0.3	284.27
6-2	商业服务业设施用地	13.42	65	0.66	142.79
6-20	绿地与广场用地	0.46	90	0.3	284.27
6-21	商业服务业设施用地	1.82	65	0.65	142.79
6-22	绿地与广场用地	0.41	90	0.3	284.27
6-3	公共管理与公共服务用地	2.36	70	0.6	165.06
6-4	绿地与广场用地	12.58	90	0.3	284.27
6-5	居住用地	1.11	75	0.55	194.535
6-6	商业服务业设施用地	1.82	65	0.66	142.79
6-7	居住用地	12.91	75	0.55	194.535
6-8	公共管理与公共服务用地	8.82	70	0.6	165.06
6-9	公共管理与公共服务用地	11.29	70	0.6	165.06
7-1	绿地与广场用地	0.17	90	0.3	284.27
7-10	绿地与广场用地	0.2	90	0.3	284.27
7-11	绿地与广场用地	0.6	90	0.3	284.27
7-12	居住用地	3.94	75	0.55	194.535
7-13	绿地与广场用地	0.18	90	0.3	284.27
7-14	绿地与广场用地	0.18	90	0.3	284.27
7-15	居住用地	5.27	75	0.55	194.535
7-16	道路与交通设施用地	13.6	60	0.75	120.52
7-17	商业服务业设施用地	4.34	65	0.66	142.79
7-18	居住用地	0.73	75	0.55	194.535
7-19	绿地与广场用地	0.64	90	0.3	284.27
7-2	居住用地	6.34	75	0.55	194.535
7-20	居住用地	4.06	75	0.55	194.535
7-21	绿地与广场用地	0.4	90	0.3	284.27
7-3	绿地与广场用地	1.2	90	0.3	284.27
7-4	绿地与广场用地	0.19	90	0.3	284.27
7-5	绿地与广场用地	0.19	90	0.3	284.27
7-6	绿地与广场用地	2.09	90	0.3	284.27
7-7	公共管理与公共服务用地	6.48	70	0.6	165.06
7-8	绿地与广场用地	0.08	90	0.3	284.27
7-9	绿地与广场用地	0.93	90	0.3	284.27
8-1	绿地与广场用地	21.7	90	0.3	284.27
8-2	商业服务业设施用地	4.4	65	0.66	142.79

地块编号	用地性质	总面积 (ha)	年径流控制率 (%)	综合径流系数	单位面积控制容积 (m ³)
8-3	道路与交通设施用地	7.4	60	0.75	120.52
8-4	绿地与广场用地	0.18	90	0.3	284.27
8-5	居住用地	6.26	75	0.55	194.535
8-6	绿地与广场用地	0.59	90	0.3	284.27
9-1	绿地与广场用地	1.71	90	0.3	284.27
9-10	公共管理与公共服务用地	7.54	70	0.6	165.06
9-11	绿地与广场用地	0.29	90	0.3	284.27
9-12	绿地与广场用地	1.11	90	0.3	284.27
9-13	商业服务业设施用地	2.34	65	0.65	142.79
9-14	绿地与广场用地	0.38	90	0.3	284.27
9-15	居住用地	7	75	0.55	194.535
9-16	绿地与广场用地	1.43	90	0.3	284.27
9-17	商业服务业设施用地	3.45	65	0.66	142.79
9-18	商业服务业设施用地	2.71	65	0.65	142.79
9-19	绿地与广场用地	3.35	90	0.3	284.27
9-2	商业服务业设施用地	0.47	65	0.65	142.79
9-20	绿地与广场用地	0.81	90	0.3	284.27
9-21	绿地与广场用地	0.45	90	0.3	284.27
9-22	公共管理与公共服务用地	8.07	70	0.6	165.06
9-23	公用设施用地	0.46	70	0.6	165.06
9-24	绿地与广场用地	0.44	90	0.3	284.27
9-25	绿地与广场用地	0.51	90	0.3	284.27
9-26	道路与交通设施用地	1.01	60	0.75	120.52
9-27	公用设施用地	0.75	70	0.6	165.06
9-28	绿地与广场用地	0.02	90	0.3	284.27
9-29	公共管理与公共服务用地	0.78	70	0.6	165.06
9-3	绿地与广场用地	0.58	90	0.3	284.27
9-30	绿地与广场用地	0.48	90	0.3	284.27
9-31	绿地与广场用地	0.81	90	0.3	284.27
9-32	绿地与广场用地	0.18	90	0.3	284.27
9-4	绿地与广场用地	0.33	90	0.3	284.27
9-5	商业服务业设施用地	5.33	65	0.65	142.79
9-6	绿地与广场用地	0.25	90	0.3	284.27
9-7	绿地与广场用地	4.18	90	0.3	284.27
9-8	居住用地	20.63	75	0.55	194.535
9-9	道路与交通设施用地	17.8	60	0.75	120.52
10-1	商业服务业设施用地	2.02	65	0.65	142.79
10-10	商业服务业设施用地	1.98	65	0.65	142.79
10-11	绿地与广场用地	0.9	90	0.3	284.27

地块编号	用地性质	总面积 (ha)	年径流控制率 (%)	综合径流系数	单位面积控制容积 (m ³)
10-12	居住用地	7.01	75	0.55	194.535
10-13	商业服务业设施用地	2.54	65	0.65	142.79
10-14	绿地与广场用地	0.28	90	0.3	284.27
10-15	绿地与广场用地	0.27	90	0.3	284.27
10-16	居住用地	6.68	75	0.55	194.535
10-17	商业服务业设施用地	2.45	65	0.66	142.79
10-18	商业服务业设施用地	1.9	65	0.65	142.79
10-19	绿地与广场用地	0.28	90	0.3	284.27
10-2	绿地与广场用地	0.36	90	0.3	284.27
10-20	居住用地	2.81	75	0.55	194.535
10-21	绿地与广场用地	0.4	90	0.3	284.27
10-22	居住用地	3.54	75	0.55	194.535
10-23	绿地与广场用地	0.18	90	0.3	284.27
10-24	绿地与广场用地	0.47	90	0.3	284.27
10-25	商业服务业设施用地	1.85	65	0.66	142.79
10-26	绿地与广场用地	0.76	90	0.3	284.27
10-27	道路与交通设施用地	9.4	60	0.75	120.52
10-28	道路与交通设施用地	1.59	60	0.75	120.52
10-29	居住用地	5.45	75	0.55	194.535
10-3	商业服务业设施用地	0.83	65	0.66	142.79
10-30	居住用地	6.63	75	0.55	194.535
10-31	商业服务业设施用地	1.52	65	0.65	142.79
10-32	绿地与广场用地	0.38	90	0.3	284.27
10-33	绿地与广场用地	0.42	90	0.3	284.27
10-34	绿地与广场用地	0.3	90	0.3	284.27
10-35	商业服务业设施用地	4.1	65	0.65	142.79
10-36	绿地与广场用地	0.31	90	0.3	284.27
10-37	居住用地	0.25	75	0.55	194.535
10-38	公共管理与公共服务用地	2.35	70	0.6	165.06
10-39	公共管理与公共服务用地	4.3	70	0.6	165.06
10-4	公共管理与公共服务用地	1.67	70	0.6	165.06
10-40	绿地与广场用地	0.15	90	0.3	284.27
10-41	公用设施用地	0.73	70	0.6	165.06
10-42	绿地与广场用地	0.39	90	0.3	284.27
10-43	绿地与广场用地	0.4	90	0.3	284.27
10-44	居住用地	3.29	75	0.55	194.535
10-45	公共管理与公共服务用地	1.14	70	0.6	165.06
10-46	商业服务业设施用地	0.82	65	0.65	142.79

地块编号	用地性质	总面积 (ha)	年径流控制率 (%)	综合径流系数	单位面积控制容积 (m ³)
10-47	居住用地	4.82	75	0.55	194.535
10-48	绿地与广场用地	0.28	90	0.3	284.27
10-49	商业服务业设施用地	1.4	65	0.65	142.79
10-5	商业服务业设施用地	0.36	65	0.65	142.79
10-50	居住用地	6.98	75	0.55	194.535
10-51	绿地与广场用地	0.57	90	0.3	284.27
10-6	公共管理与公共服务用地	6.19	70	0.6	165.06
10-7	绿地与广场用地	0.84	90	0.3	284.27
10-8	绿地与广场用地	0.21	90	0.3	284.27
10-9	绿地与广场用地	0.58	90	0.3	284.27
1-10	物流仓储用地	10.4	70	0.65	165.06
11-1	绿地与广场用地	34.9	90	0.3	284.27
11-10	居住用地	8.49	75	0.55	194.535
11-11	公共管理与公共服务用地	2.7	70	0.6	165.06
11-12	绿地与广场用地	1.29	90	0.3	284.27
11-13	公共管理与公共服务用地	3.78	70	0.6	165.06
11-14	绿地与广场用地	0.28	90	0.3	284.27
11-15	绿地与广场用地	0.29	90	0.3	284.27
11-16	居住用地	6.46	75	0.55	194.535
11-17	公共管理与公共服务用地	2.5	70	0.6	165.06
11-18	绿地与广场用地	1.99	90	0.3	284.27
11-19	绿地与广场用地	0.49	90	0.3	284.27
11-2	居住用地	12.1	75	0.55	194.535
11-20	绿地与广场用地	0.38	90	0.3	284.27
11-21	绿地与广场用地	0.54	90	0.3	284.27
11-22	绿地与广场用地	0.38	90	0.3	284.27
11-23	居住用地	3.22	75	0.55	194.535
11-24	绿地与广场用地	2.44	90	0.3	284.27
11-25	居住用地	1.89	75	0.55	194.535
11-26	绿地与广场用地	0.29	90	0.3	284.27
11-27	绿地与广场用地	0.51	90	0.3	284.27
11-28	绿地与广场用地	0.31	90	0.3	284.27
11-29	绿地与广场用地	0.33	90	0.3	284.27
11-3	绿地与广场用地	0.95	90	0.3	284.27
11-30	绿地与广场用地	3.49	90	0.3	284.27
11-31	居住用地	4.09	75	0.55	194.535
11-32	居住用地	0.33	75	0.55	194.535
11-33	绿地与广场用地	0.41	90	0.3	284.27

地块编号	用地性质	总面积 (ha)	年径流控制率 (%)	综合径流系数	单位面积控制容积 (m ³)
11-34	居住用地	4.41	75	0.55	194.535
11-35	绿地与广场用地	0.37	90	0.3	284.27
11-36	绿地与广场用地	0.52	90	0.3	284.27
11-37	绿地与广场用地	0.45	90	0.3	284.27
11-38	居住用地	2.99	75	0.55	194.535
11-39	绿地与广场用地	0.42	90	0.3	284.27
11-4	绿地与广场用地	2.54	90	0.3	284.27
11-40	居住用地	4.52	75	0.55	194.535
11-41	绿地与广场用地	0.36	90	0.3	284.27
11-42	居住用地	5.14	75	0.55	194.535
11-5	公用设施用地	6.33	70	0.6	165.06
11-6	居住用地	0.49	75	0.55	194.535
11-7	道路与交通设施用地	31.6	60	0.75	120.52
11-8	绿地与广场用地	0.59	90	0.3	284.27
11-9	绿地与广场用地	2.3	90	0.3	284.27
12-1	绿地与广场用地	0.4	90	0.3	284.27
12-10	居住用地	0.89	75	0.55	194.535
12-11	公共管理与公共服务用地	3.98	70	0.6	165.06
12-12	道路与交通设施用地	14	60	0.75	120.52
12-13	居住用地	7.78	75	0.55	194.535
12-14	绿地与广场用地	0.23	90	0.3	284.27
12-15	居住用地	6.65	75	0.55	194.535
12-16	绿地与广场用地	2.35	90	0.3	284.27
12-17	绿地与广场用地	0.58	90	0.3	284.27
12-18	绿地与广场用地	0.49	90	0.3	284.27
12-19	居住用地	7.42	75	0.55	194.535
12-2	绿地与广场用地	0.15	90	0.3	284.27
12-20	居住用地	8.18	75	0.55	194.535
12-21	绿地与广场用地	0.42	90	0.3	284.27
12-3	居住用地	4.83	75	0.55	194.535
12-4	居住用地	4.75	75	0.55	194.535
12-5	绿地与广场用地	0.42	90	0.3	284.27
12-6	公共管理与公共服务用地	4.13	70	0.6	165.06
12-7	绿地与广场用地	0.19	90	0.3	284.27
12-8	居住用地	5.04	75	0.55	194.535
12-9	居住用地	0.87	75	0.55	194.535

5.5 分级分类目标管控指引

龙川幸福新城建设项目分类根据海绵城市设施设计要点按不同用地性质分类制定。海绵城市设施的设计应按设计要点进行深化设计，各项设施具体参数及设计方法参照国家、地方相关规范。将龙川幸福新城建设项目按照类别分为四级，分别给出建设管理的意见；按照建设用地类型分为七类，分别给出建设指引。

表 5-9 建设项目分级分类指引划分表

建设项目分级	用地类型分类	用地代码	用地类型
建筑与小区	居住小区类	R1、R2	一类、二类居住用地
	旧城改造类	R3、R4	三类、四类居住用地（成片宿舍区、城中村区域）
	公共建筑类	A、B	商业服务业设施用地
			公共管理与服务设施用地
工业仓储类	M、W	普通工业用地、新型产业用地	
		物流仓储用地	
市政道路	市政道路类	S	交通设施用地（道路、广场、停车场）
公园绿地与广场	公园绿地、广场类	G1、G4	公园绿地、广场用地
城市水体	水体类	E1	水体

建设项目种类繁多多样，为便于建设项目海绵体建设的引导和控制，对建设项目的一般性规定如下：

(1) 适宜低影响开发的新、改、扩建的建设项目，低影响开发雨水综合利用设施应与主体工程同时规划、同时设计、同时施工、同时使用。

(2) 建设项目应统筹考虑全寿命周期内绿色建筑设计、低影响开发设施设计、保护环境与满足建筑功能之间的辩证关系，将低影响开发雨水综合利用规划设计贯穿于项目策划及规划设计的各个阶段。

(3) 低影响开发规划设计应当体现龙川幸福新城各片区的地域特点，遵守经济性原则、适用性原则，并采用本地化的参数（暴雨强度、设计雨型、土壤渗透系数等）进行设计计算。

(4) 低影响开发设施规划设计中，应与项目相应的室外总平面、竖向、园林、建筑、给排水、结构、道路、经济等相关专业相互配合，相互协调，采取有利于促进建筑与环境可持续发展的设计方案。

(5) 低影响开发设施收集回用的雨水应达到国家、地方规定的与用户需求相匹配的水质标

准，雨水严禁进入生活饮用水给水系统。

(6) 低影响开发设施应采取确保人身安全、使用及维护安全的措施。

每一类都可以结合各自的共性特点，落实海绵城市建设理念开展建设。

5.5.1 建筑与小区

(1) 主要目标

①径流量控制：开发建设后的年综合径流系数 ≤ 0.55 或不大于开发前的评估值，即年径流总量控制率 $\geq 75\%$ 。

②污染物控制：TSS 削减 45%；COD 削减 45%；TP 削减 40%。

③雨水资源收集回用：有水景的公共建筑雨水替代饮用水比率 $\geq 3\%$ 。

(2) 推荐应用技术措施：透水下垫面、绿色屋顶、植生滞留槽、生态树池、植被草沟、滞留（流）设施、收集回用设施。

(3) 主要技术路线

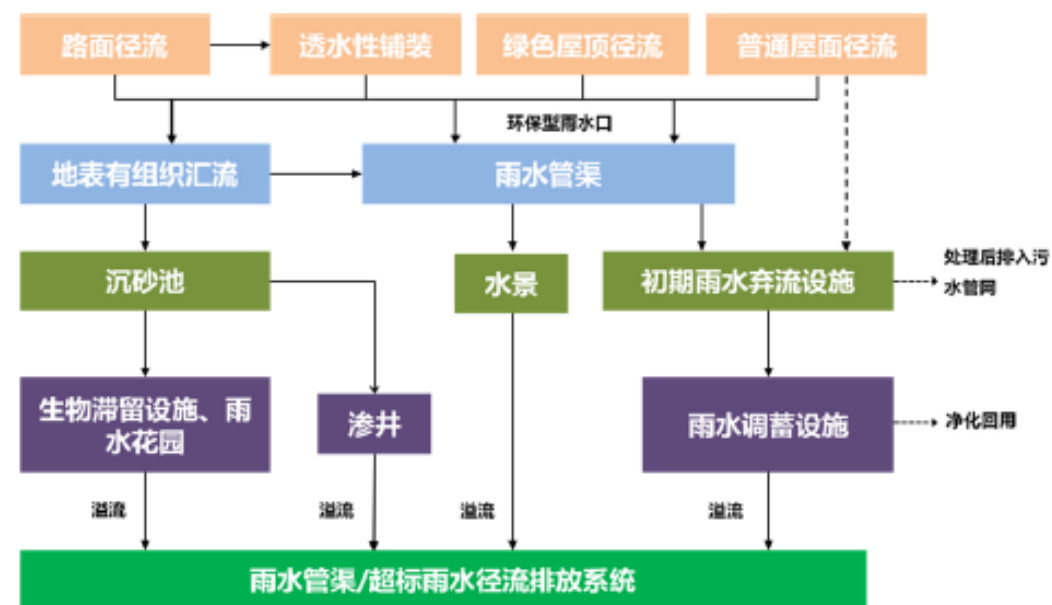


图 5-6 建筑与小区类项目径流组织技术路线

5.5.2 城市道路

(1) 主要目标

①径流量控制：开发建设后的年综合径流系数 ≤ 0.75 ，即年径流总量控制率 $\geq 60\%$ 。

②污染物控制：道路雨水径流中 TSS 削减 36%，COD 削减 36%，TP 削减 30%。

(2) 推荐应用技术措施：透水铺装、植生滞留槽（雨水花园等）、生态树池、人工湿地、

植被草沟。

(3) 主要技术路线

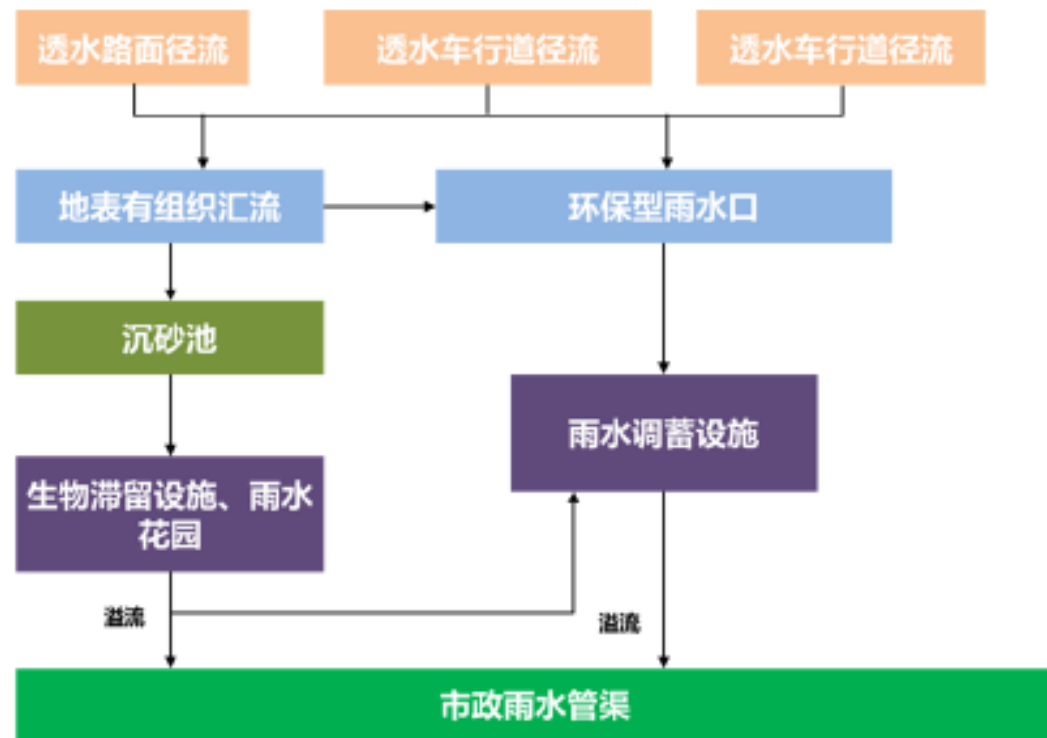


图 5-7 市政道路类项目径流组织技术路线

5.5.3 公园绿地与广场

(1) 主要目标

①径流量控制：开发建设后的年综合径流系数 ≤ 0.3 ，即年径流总量控制率 $\geq 90\%$ 。

②雨水资源收集回用：雨水替代自来水的比率 $\geq 30\%$ 。

(2) 推荐应用技术措施：收集回用设施、植被草沟、入渗设施、滞留（流）设施，滞留（流）雨水湿地。

(3) 主要技术路线

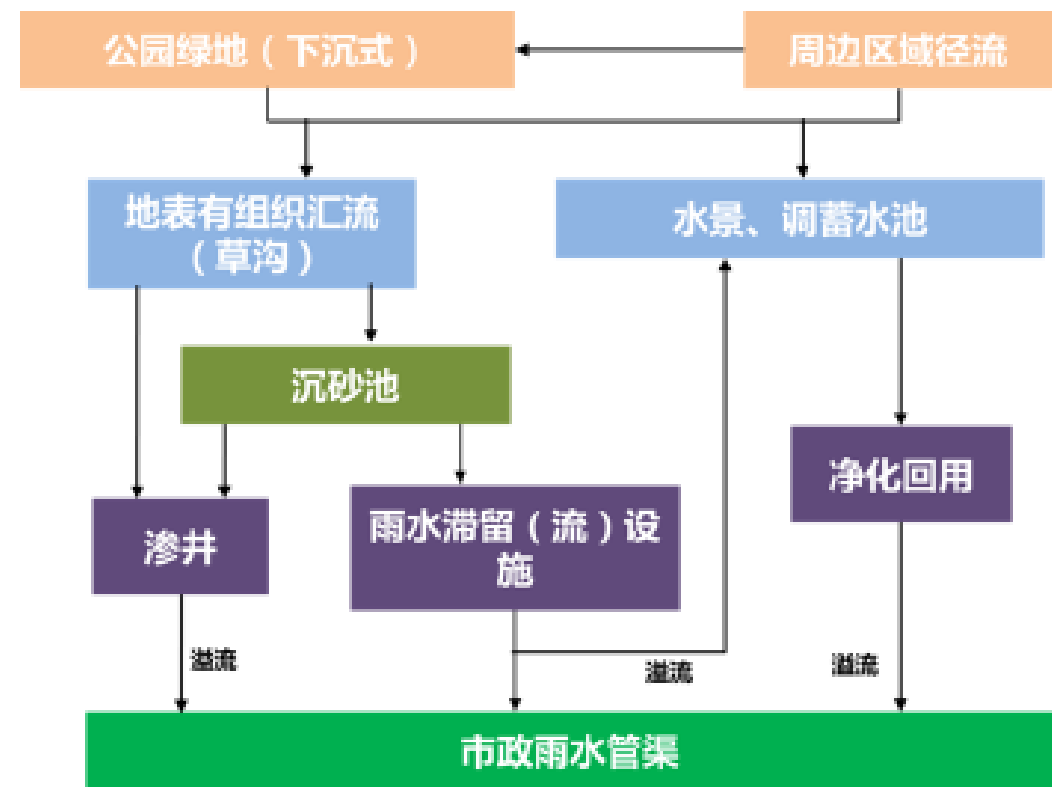


图 5-8 公园绿地与广场类项目径流组织技术路线

5.5.4 城市水体

(1) 主要目标

①调蓄洪峰，增强河流综合防洪能力。

②污染物控制：TSS 削减 50%；COD 削减 50%；TP 削减 40%。

(2) 推荐应用技术措施：雨水湿地、滞留（流）设施（植被缓冲带、生态驳岸、生态岛等）、雨水排出口末端处理设施（沉砂过滤池、砾间等）。

(3) 主要技术路线

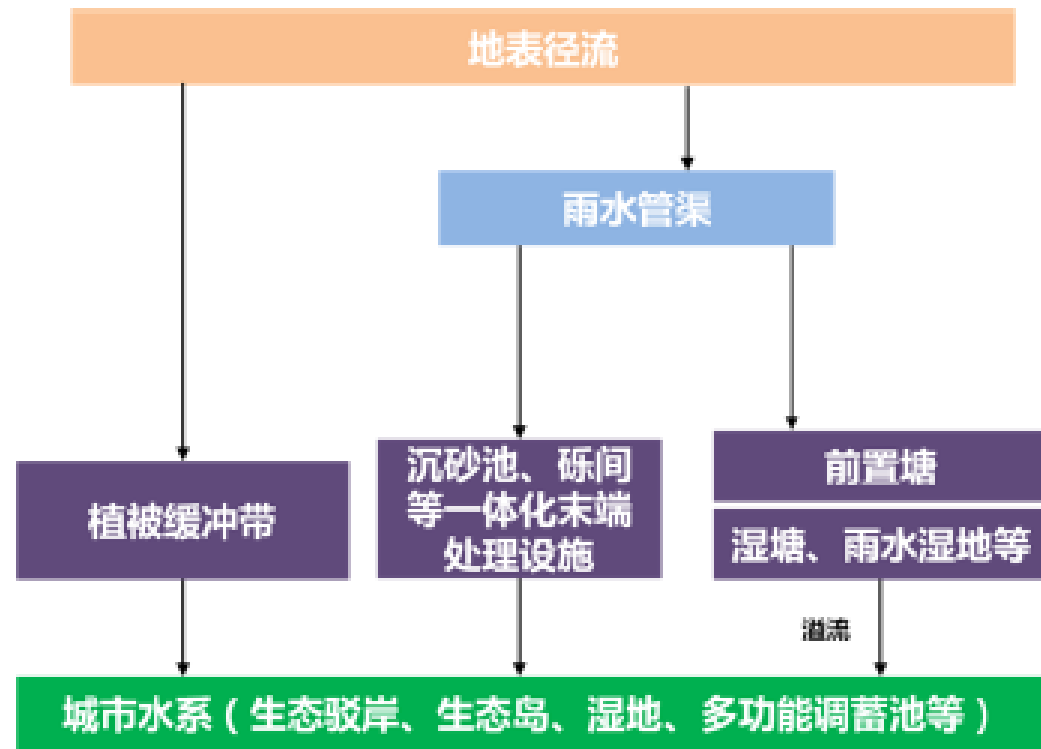


图 5-9 城市水体类项目径流组织技术路线

5.5.5 海绵城市建设规划设计指引

(1) 居住小区类 (R1、R2) 海绵城市建设规划设计指引

表 5-10 居住小区类 (R1、R2) 海绵城市建设规划设计指引

规划要点	设计要点					
	建筑屋面	小区绿地	道路广场	水体景观	排水系统	改造要点
1、居住区雨水应以下渗为主，包括绿地入渗、道路广场入渗等。 2、新建居住小区屋面雨水应进行收集处理回用于小区绿化、洗车、景观、杂用等。如不收	1、宜采用屋顶绿化（绿色屋顶）的式滞蓄、净化雨水； 2、屋顶绿化的建周边可设置雨水储罐/池，收集雨落管雨水进行回用； 3、屋面雨水径流如不收集回用，应引	1、小区内绿地应尽可能建为下凹式绿地，小区停车场、广场、庭院应尽量坡向绿地。 2、条件适宜时，可在绿地增建渗井、浅沟、洼地、渗透池（塘）等雨水滞留、蓄存、渗透设施。 3、绿地设计应考虑绿地外超渗雨水引入量。 4、绿地植物宜	1、非机动车道路、人行道、停车场、广场、庭院应采用透水铺装地面。非机动车道路可选用多孔沥青路面、透水性混凝土、透水砖等；林荫小道、人行道可选用透水砖、草格、碎石路面等；停车场可选用草格、透水砖；广场、庭院宜采用透水砖。 2、非机动车道路超渗雨水应引入附近下凹式绿地入渗。停车场、广场、庭院应尽量坡	1、景观水体应兼有雨水调蓄功能，并应设溢流口。超过设计标准的雨水可溢流入市政系统。 2、景观水体可与湿地有机结合，设计成为兼有雨水净化功	1、优化小区排水系统设计，通过径流系数本底分析和雨水综合利用后核算排水系统设计。 2、雨水口宜尽量采用截污挂篮等源头污染物去除设施。 3、合理设计超渗系统，并按现行规范标准设计室外排水管道。	可针对小区绿地新增渗井、植被草沟、渗透池等设施，增大雨水入渗量。对树池、雨水口进行生态化改造。

规划要点	设计要点					
	建筑屋面	小区绿地	道路广场	水体景观	排水系统	改造要点
集回用则应引入绿地入渗。 3、小区雨水利用应与景观水体相结合。	入建筑周围绿地入渗。	选用耐涝耐旱本地植物，以灌草结合为主。 5、地下室顶板应有 1.0m 以上的覆土，并设置排水层。	向绿地，或建适当的引水设施，超渗雨水可自流至绿地入渗。 3、雨水口宜置于道路绿化带内，其高程应高于绿地而低于路面，超渗雨水可排入市政管线或渗井。	能的设施。 3、水体雨水经适当处理可回用于绿化、冲洗地面、中央空调冷却用水等。		

(2) 旧城改造类 (R3) 海绵城市建设规划设计指引

表 5-11 旧城改造类 (R3) 海绵城市建设规划设计指引

规划要点	设计要点				
	建筑屋面	绿地	道路广场	排水系统	改造要点
旧新城雨水利用应以道路广场绿地雨水入渗为主，改造中尽可能推广屋顶绿化。	积极推广屋顶绿化，蓄存雨水，削减径流。	1、有条件的地方应将绿地改造为下凹式，充分利用有限的绿地入渗雨水。 2、根据城中村特点在绿地内因地制宜增设雨水利用设施。	人行道、广场应采用透水铺装地面，可采用透水砖。	1、完善雨水管网，通过径流系数本底分析和雨水综合利用后核算排水系统负荷，改造与优化并举。 2、雨水口宜尽量设置在绿地内或路边，并采用截污挂篮等源头污染物去除设施。	1、根据建筑体条件，将屋顶改造为绿化屋顶。 2、对树池、雨水口等进行生态化改造。

(3) 公共建筑类 (A、B) 海绵城市建设规划设计指引

表 5-12 公共建筑类 (A、B) 海绵城市建设规划设计指引

规划要点	设计要点					
	建筑屋面	绿地	道路广场	水体景观	排水系统	改造要点
1、公共建筑屋面应采用屋顶绿化的方式蓄存雨水。溢流雨水应进行收集回用。 2、绿地应建为下凹式，并在适当位置应建雨水滞留、渗透设施。	1、平屋面（坡度小于15°）宜采用屋顶绿化（绿色屋顶）的方式蓄存雨水。 2、大面积屋面雨水宜收集回用，可收集进入水景或蓄水池，如不收集回用，应引入建筑周围绿地入渗。 3、绿地临近城市水体、城市绿带时，应利用城市水体绿带进行整体雨水综合利用设计。 4、绿地植物宜选用耐涝耐旱本地植物。	1、公共建筑绿地应建为下凹式绿地，充分利用绿地入渗雨水。 2、当绿地入渗面积不足时，可广泛采用其他渗透设施，如可选用浅沟-渗渠组合系统、渗透管、渗透管-排放一体设施等。 3、绿地临近城市水体、城市绿带时，应利用城市水体绿带进行整体雨水综合利用设计。 4、绿地植物宜选用耐涝耐旱本地植物。	公共建筑人行道、停车场、广场应采用透水铺装地面。人行道、广场可采用透水砖，停车场可采用透水砖或草格。	1、公共建筑景观水体应作为雨水调蓄设施，并与景观设计相结合。调蓄池应设溢流口，超过设计标准的雨水可排入市政管系。调蓄池雨水在非雨季时可收集利用，经适当处理回用于绿化、冲洗地面、景观用水等。 2、无景观水体可利用的建设项目，无法达到径流量控制目标的，可在确保安全情况下，因地制宜设置地下蓄水池。	1、优化排水系统设计，通过径流系数本底分析和雨水综合利用后核算排水系统设计。 2、雨水口宜尽量设置在下凹绿地内，并采用截污挂篮等源头污染物去除设施。 3、合理设计超渗系统，并按现行规范标准设计室外排水管道。	1、根据场地条件，在绿地中设置渗井，增大雨水入渗量。 2、设置雨水收集回用设施，适当处理后用于绿化、景观用水等。

(4) 工业仓储类 (M、W) 海绵城市建设规划设计指引

表 5-13 工业仓储类 (M、W) 海绵城市建设规划设计指引

规划要点	设计要点					
	建筑屋面	工业区绿地	道路广场	水体景观	排水系统	改造要点
1、工业区屋面应采用屋顶绿化的方式蓄存雨水。 2、厂区非机动车道路、人行道、小车停车场等应采用透水铺装地面。 3、工业区绿地应建为下凹式，并在适当位置应建雨水滞留、渗透设施。 4、为避免地下水污染风险，存在特殊污染风险的厂区、道路不宜建设入渗设施。	1、工业区比较大的平屋面（坡度小于15°）宜采用屋顶绿化的方式蓄存雨水。溢流雨水应收集利用，不能收集利用的应引入建筑周围绿地入渗。 2、对于采用轻钢、彩钢板为主要结构的厂房和仓库，不具备建设绿色屋顶条件的，可不建设绿色屋顶。	1、应充分利用厂区内绿地入渗雨水，厂区绿地应建为下凹式绿地。 2、在绿地适当位置宜建浅沟、洼地、渗透池（塘）等雨水滞留、渗透设施。 3、道路高程应高于绿地高程，一般道路地面宜高于绿地50~100mm，并确保雨水顺畅流入绿地。	1、工业区非机动车道路、人行道、小车停车场应采用透水铺装地面。非机动车道路可选用多孔沥青路面、透水性混凝土、透水砖等；人行道可选用透水砖、草格、碎石路面等；小车停车场可选用草格、透水砖。 2、工业区非机动车道路超渗雨水应集中引入两边绿地入渗。停车场、广场、应尽量坡向绿地，或建适当的引水设施，使超渗雨水能自流入绿地入渗。	1、工业区景观水体应兼有雨水调蓄、自净功能，并应设溢流口。超过设计标准的雨水可排入市政管系。 2、工业区雨水调蓄设施应优先与景观水体设计相结合，当景观水体不足以调蓄洪峰流量时，应建雨水调蓄池。	1、优化工业区排水系统设计，通过径流系数本底分析和雨水综合利用后核算排水系统设计。 2、雨水口宜尽量采用截污挂篮等源头污染物去除设施。 3、合理设计超渗系统，并按现行规范标准设计室外排水管道。	1、根据建筑体条件，将屋顶改造为绿化屋顶。 2、针对雨水口、树池等进行生态化改造，削减场地径流污染。

(5) 市政道路类 (S) 海绵城市建设规划设计指引

(6) 公园绿地类 (G) 海绵城市建设规划设计指引

表 5-14 市政道路类 (S) 海绵城市建设规划设计指引

表 5-15 公园绿地类 (G) 海绵城市建设规划设计指引

规划指引	设计要点					
	机动车路面	非机动车路面 (人行道、自行车道)	道路附属绿地	路牙	排水系统	改造要点
道路雨水应以入渗和调蓄排放为主。视道路类型不同,可设置不同的雨水入渗及调蓄排放设施。	1、适宜路段可试验采用多孔沥青路面或透水型混凝土路面。	1、宜采用透水性路面。人行道一般采用透水砖;自行车道可采用透水砖或透水沥青路面。	1、道路绿化带宜建为下凹式绿地;为增大雨水入渗量,绿化带内可采用其他渗透设施,如浅沟-渗渠组合系统、入渗井等。 2、在有坡度的路段,绿化带应采用梯田式。 3、道路雨水径流宜引入两边绿地入渗。	1、宜采用开孔路牙、格栅路牙或其他形式,确保道路雨水能够顺利流入绿地。	1、雨水口宜设于绿地内,雨水口高程高于绿地而低于路面; 2、雨水口内宜设截污挂蓝; 3、道路排水管系可采用渗透管或渗透管-排放一体设施。 4、市政道路沿线可因地制宜建设雨水调蓄设施。天然河道、湖泊等自然水体应成为雨水调蓄设施的首选;也可在公路沿线适宜位置建人工雨水调蓄池。 5、土地条件许可时,道路沿线可建设雨水生态塘或人工湿地,道路雨水可引入其中处理、储存。雨水生态塘和人工湿地应兼有雨水处理、调蓄、储存的功能。 6、经雨水生态塘和人工湿地处理后的雨水在非雨季时可用于灌溉和浇洒道路。	道路的海绵化改造主要可针对附属绿地、树池、路牙、非机动车道铺装等进行。

规划要点	设计要点						
	山体截洪沟	绿地	道路广场	建筑	水景	排水系统	改造要点
1、雨水利用应以入渗和调蓄为主,充分利用大面积绿地和水体。 2、适当位置可建雨水调蓄设施和雨水湿地等雨水处理设施。 3、部分不能入渗的建筑屋面雨水、绿地雨水和路面雨水可进行雨水收集回用。	1、截洪沟宜采用生态断面与铺砌。 2、充分利用山坡地形设计集水地形及其他渗透设施,山坡适宜设计为梯田形,分段消能,滞蓄雨水,使雨水能就地渗透,涵养山林。 3、结合截洪沟,可考虑在山坡建渗井和蓄水池,也可在山下建蓄水池,蓄水池雨水在非雨季时可利用。	1、大面积绿地应建为下凹式绿地,充分利用现有绿地入渗雨水。 2、绿地应尽量低于周围硬化地面,并应建导流设施,以确保流入绿地的雨水能够迅速分散、入渗; 3、绿地植物宜选用耐涝耐旱本地植物,以乔灌结合为主。 4、在绿地适宜位置可推广建设浅沟、洼地等雨水滞留、渗透	1、公园非机动车道路、人行道、林荫小道、广场、停车场、庭院必须采用透水铺装地面。公园广场可采用透水地面+渗井的方式入渗雨水。 2、公园不透水的路面雨水径流和透水路面超渗水应引入两边绿地入渗。	公园建筑屋面雨水引入周围绿地入渗或收集利用。	1、景观水体应做为雨水调蓄设施,单独设的雨水调蓄设施应优先与景观设计相结合。调蓄池应设溢流口,超过设计标准的雨水可排入市政管系。 2、景观水体可与蓄水设施,湿地建设有机结合,雨水经适当处理可回用于公园杂用水,满足公园雨季用水等。	合理设计山体排洪系统,并按现行规范标准设计截洪系统和市政排水管道。	可在合适位置新增渗井以增大雨水入渗量,加强雨水的收集回用。部分公园绿地可根据高程衔接关系设置为多功能调蓄设施。

规划要点	设计要点						
	山体截洪沟	绿地	道路广场	建筑	水景	排水系统	改造要点
		设施或雨水处理设施。 5、雨水口宜设于绿地内，雨水口高程高于绿地而低于周围硬化地面。 6、绿地适宜位置可建雨水收集回用系统，为确保安全性，雨水收集回用系统可建于地下。雨水经适当处理可回用于绿地绿化。 7、绿地适当位置可建雨水调蓄设施，雨水调蓄设施应留有溢流设施。 8、为增大雨水					

规划要点	设计要点						
	山体截洪沟	绿地	道路广场	建筑	水景	排水系统	改造要点
		入渗量，可综合采用多种渗透设施，如浅沟-渗渠组合系统、渗透管、入渗井、渗透管-排放一体设施等。					

(7) 水体类 (E1) 海绵城市建设规划设计指引

表 5-16 水体类 (E1) 海绵城市建设规划设计指引

规划要点	设计要点			
	断面	湿地	调蓄设施	水景和雍水设施
城市水体低影响开发宜采用恢复河流自然生态的方式，结合湿地、初雨水处理设施等提高水体对洪峰和污染物的控制能力。	1、断面宜采用生态面，充分与周边城市景观结合。 2、宜采用复式断面。	1、宜建设为多功能湿地，具有去除污染物、滞留洪水等功能。 2、湿地应尽量利用河道蓝线内适宜用地，不对行洪产生障碍。	1、尽量采用维护、管理方便的形式建设调蓄设施，便于后期管理。 2、调蓄设施尽量与雍水设施、景观设计相结合。	1、不得对行洪造成妨碍，尽量利用自然方式如湿地改善水质，延长换水周期，减少旱季生态补水需求。

5.6 海绵城市基础设施规划

水安全保障规划以参见本规划的第十章，雨水防涝规划篇章。

5.6.1 水环境整治规划

(1) 研究思路

水环境保障规划是海绵城市建设中关键的一环，水源地的二级水源保护区断面水质为控制目标，研究点源污染控制系统及面源污染控制系统构建，其中点源系统主要明确污水处理厂规模及位置，通过水质模型构建研究各污水处理厂尾水的处理水平；面源污染控制则通过建立水质模型，模拟在 70%保证率降雨年份，不采取任何面源污染控制措施，各流域的环境容量及需削减的污染物总量，结合不同区域特点，采取不同的海绵措施，并提出相关的规划策略。

（2）水质目标

结合水源地的水源保护区划定，根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，二级保护区的水质标准不得低于国家规定的《地表水水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，准保护区的水质标准应保证二级保护区的水质能满足规定的标准。

（3）水质保障策略

水质的优劣决定了城市建设的品质、生态环境、可持续发展以及吸引力的高低。采用源头控制与提升自净能力保证水系水质，可从以下几个方面入手：

1) 加强垃圾收运系统，减少垃圾的随意堆放或者往水体丢弃，从而减少对水系造成的污染；

2) 新建区域全面实行雨污分流制，农村低区因地制宜，采用合流制管网，加大截留倍数，排入市政管网后，送往污水处理厂进行处理，减少污水对水系水质的污染；水质高度敏感，结合水质目标，提高污水处理厂的尾水排放标准，同时选取适合的排放地点，以降低尾水对水系的污染。

5.6.2 水生态修复规划

5.6.2.1 河道保护

（1）相关政策

根据《国家新型城镇化规划(2014-2020)》要求，在城市规划中应合理划定城市“三区四线”，合理确定城市规模、开发边界、开发强度和保护性空间，《城市总体规划编制审批办法(2014年)》中，也提出要确定河湖水系的总体格局及岸线使用原则，划定河湖水面的保护范围（城市蓝线）。《城市蓝线管理办法》中，城市蓝线是指城市规划确定的江、河、湖、库、渠和湿地等城市地表水体保护和控制的地域界线，其中包括水域控制线和陆域控制线。本节侧重对陆域空间的保护进行分析。

（2）洼地保护策略

从城市安全角度考虑，在城市规划中，建设用地的选择通常要避开洼地，以减少开发建设时的挖填方成本、降低内涝风险。基于上述考虑，在城镇开发边界内，根据识别出洼地情况，

提出了保护策略：保留为湖泊、湿地、滞洪区，对于洼地周边地势较低的区域可设置为下沉式公园、绿地、体育场、广场等。

5.6.2.2 岸线生态修复

（1）岸线生态修复目标

根据《海绵城市绩效考核与评价指标》等相关要求，需要对“三面光”岸线进行生态化改造，规划确定岸线生态化率大于 60%。

（2）水系岸线生态建设

采用生态护砌材料与结构形式，营造自然水环境，采用生态护砌材料和自然生长草皮，既能保证材料表面透水透气性，提高湿热交换能力，降低护砌材料表面湿度，减少城市热岛效应，维持水生态链；又能保证水体与土壤的连通性，地表水与地下水的交换性，保证微生物、水生动植物的栖息、生长繁殖环境，创造具有生命与活性的水体，构造健康的生态河流。从而达到改变城市河流单一断面、单一水深的河槽建设模式，创造多样性的水流条件和河道形式，为生物多样性和不同水生态奠定基础。

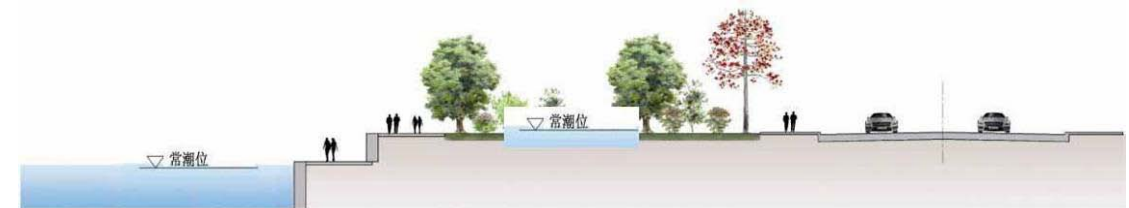


图 5-10 多级直立式堤防断面示意图



图 5-11 斜坡式堤防断面示意图



图 5-12 多级斜坡式堤防断面示意图

5.6.3 水资源利用规划

5.6.3.1 水资源目标

龙川幸福新城深受季风气候的影响，属亚热带季风气候，气候温和，雨水丰沛阳光充足，但雨量、地表径流年际变幅大，年内分配不均，地区分布差异大，丰枯悬殊，旱季供需矛盾突出。因此，新城应积极推进海绵城市建设，通过水资源合理优化配置，运用雨水和中水替代景观用水与生态补水，减少部分优质饮用水资源的使用，提高水资源的重复利用率，形成良性的城市水循环链。

5.6.3.2 再生水利用规划

(1) 污水回用用户分析

充分分析龙川幸福新城现状用水习惯和投资回报情况，确定再生水利用在本地的发展方向应为生态补水。受城市发展水平、人们生活观念以及道路控制断面等因素影响，龙川幸福新城生活区暂不考虑污水回用于工业用水和生活杂用水。

1) 回用于景观绿化

污水处理厂出水经过深度处理后，水质可以用于绿化喷洒浇灌。而尾水中含有剩余的氮磷等营养元素，用于绿化浇灌，既可以节约用水，又可以给草木丰富的营养，所产生的经济效益、环境效益都很显著。但过量的氮磷也可能带来杂草过度生长的问题。

广场绿地和道路绿化带一般距道路较近，只需将尾水管道沿道路铺设，就能就近提供绿化用水。

2) 用于生态补水

目前新城内的河渠、公园内湖主要是依靠自然降水和上游农田水补充进行调节置换的，由

于汇水面积较小，旱季水量少，水质易受污染，需要合理补充河渠水流量。

按照中华人民共和国建设部颁布的城镇建设行业标准《尾水回用于景观水体的水质标准》(CJ/T95-2000)要求，城市污水处理厂的出水再进行深度处理，不但可以满足作为景观水体的水质要求，而且水量充足稳定，非常适用于景观水体、河渠的换水、补水。但应考虑污水回用可能带来的水体富营养化问题。

5.6.3.3 雨洪资源化利用

(1) 建筑与场地雨洪利用布局

政府主导推进的公共建筑应首先示范推广雨洪利用：①占地面积大的公共服务设施项目；②重要的文化设施；③具有示范教育意义的基地；④大型体育场馆；⑤非特殊区（医院）公建等。建议下阶段上述新建项目应全面践行海绵城市的理念。



图 5-13 小区雨水资源化利用示意图

(2) 道路广场（停车场）雨洪利用布局

按建成区道路广场中透水面积（综合径流系数 ≤ 0.6 ），新建道路如能采用下凹式绿地、人行道透水铺装并改变雨洪径流排放方式，保守估计道路综合雨量径流系数降低到 0.4 以下。因

此，建议远期新建市政道路、广场按本规划指引因地制宜的进行雨洪利用，源头控制污染、增加入渗和蒸发、减少外排水量，减少路面建设开发对自然生态的破坏和冲击。

(3) 城市公园雨洪利用布局

城市建设区的各类公园的雨洪利用包括综合公园(全区性公园、区域性公园)、社区公园(居住区公园、小区游园)、专类公园(儿童公园、动物园、植物园、历史名园、风景名胜公园、游乐园、其它专类公园)，不包括郊野公园。

海绵型公园建设指引

- ◆雨水利用应以入渗和调蓄为主，充分利用大面积绿地和水体。
- ◆适当位置可建雨水调蓄设施和雨水湿地等雨水处理设施。
- ◆部分不能入渗的建筑屋面雨水、绿地雨水和路面雨水可进行雨水收集回用。

2) 公园雨洪利用工程规划

针对不同情况的公园应采用不同的雨洪利用工程。

◆未进行雨洪利用，但园区水景可以利用的已建公园

该类公园除考虑入渗、调蓄设施。公园应优先与景观水体设计相结合，充分利用公园河道、湖泊等景观水体作为雨水调蓄设施。调蓄雨水在非雨季时应处理利用。当用地及环境条件许可时，可考虑在公园适当位置建人工湿地或雨水生态塘处理雨水，经处理后的雨水可回用

◆未进行雨洪利用，但有微地形可以利用的已建公园

这类公园除考虑入渗、调蓄设施可考虑在山坡建渗井和蓄水池，收集利用山坡绿地雨水，也可在山下建蓄水池，蓄水池雨水在非雨季时可利用。

◆不具备水体、山地等自然条件，雨洪利用应以入渗和小范围收集回用为主的已建公园

这类公园因其无典型地貌，且无水体或山地，大规模雨洪收集回用的潜力较小，应重点考虑合理建设入渗设施，依据指引第①②③条进行入渗为主的雨洪利用。

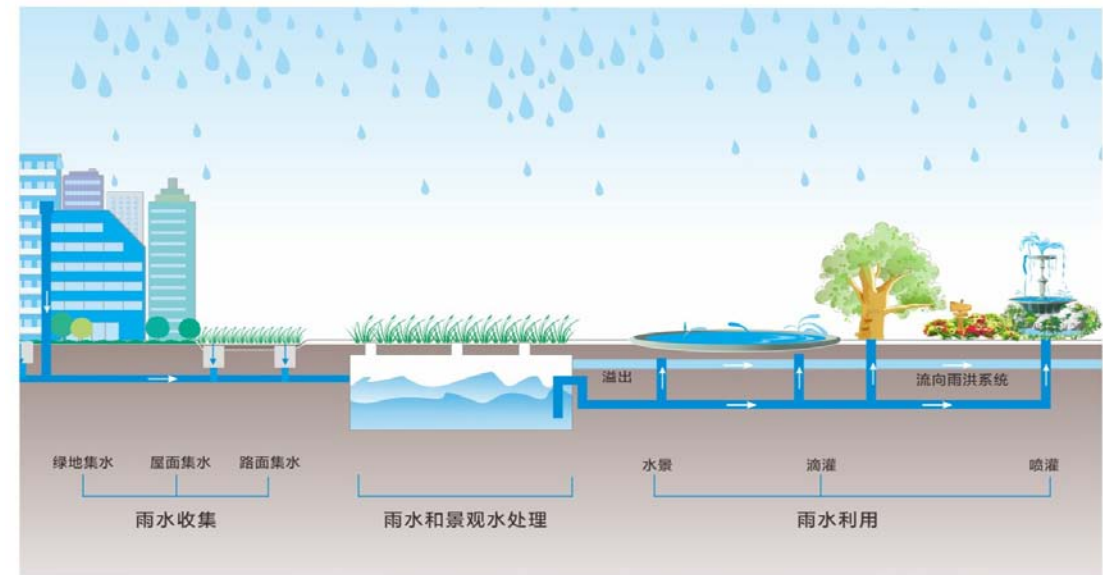


图 5-14 城市雨水资源化利用示意图

(4) 水库的雨洪利用

水库对雨洪的调节作用有两种不同方式，一种起滞洪作用，另一种起蓄洪作用。

1) 滞洪作用

滞洪就是使洪水在水库中暂时停留。当水库的溢洪道上无闸门控制，水库蓄水位与溢洪道堰顶高程平齐时，则水库只能起到暂时滞留洪水的作用。

2) 蓄洪作用

在溢洪道未设闸门情况下，在水库管理运用阶段，如果能在汛期前用水，将水库水位降到水库限制水位，且水库限制水位低于溢洪道堰顶高程，则限制水位至溢洪道堰顶高程之间的库容，就能起到蓄洪作用。蓄在水库的一部分洪水可在枯水期有计划地用于兴利需要。

水库的兴利作用就是进行径流调节，蓄洪补枯，使降雨能在时间上和空间上较好地得到利用。

5.6.4 海绵城市项目规划

根据上述的海绵城市建设总目标以及各项分目标的要求，结合幸福新城开发特点，提出一系列具体的海绵城市建设项目建议，为城市规划管理部门推进海绵城市建设提供指引。

表 5-17 海绵城市项目规划一览表

序号	项目类别	项目内容	工程数量	指标类别
1	建筑与小区	①占地面积大的公共服务设施项目；②重要的文化设施；③具有示范教育意义的基地；	暂未能统计	水资源

序号	项目类别	项目内容	工程数量	指标类别
		④大型体育场馆; ⑤非特殊区(医院)公建等。		
2	市政道路	①新建道路采用下凹式绿; ②新建道路人行道采用透水性铺装;	①路宽为 30m 以上道路, 采用下凹式绿地 近期幸福大道(川中路以东)、板塘路、幸福路、川中大道共 9.5km, 远期振兴大道、幸福大道(川中路以西)共 4.7km; ②所有新建人行道专采用透水性铺装	水资源
3	公园绿地	采用海绵型公园建设理念	近期 2 个公园, 共 22.5hm ² , 远期 3 个公园共 17.82hm ²	水资源
4	停车场	应用透水性铺装	暂未能统计	水资源
5	水生态建设	生态岸线建设	近期共 6.2km 水系, 远期 5.9km 水系进行两岸的生态岸线建设	水生态
6	防洪类	①河道防洪工程; ②中部调蓄湖	①防洪工程与生态岸线同时建设; ②调蓄湖 1 个	水安全
7	市政基础设施	①雨水管网; ②污水管网及污水泵站建设;	①雨水管网; ②污水管网; ③污水泵站 3 座 (0.5 万 m ³ /d、0.7 万 m ³ /d、3.0 万 m ³ /d)	水环境

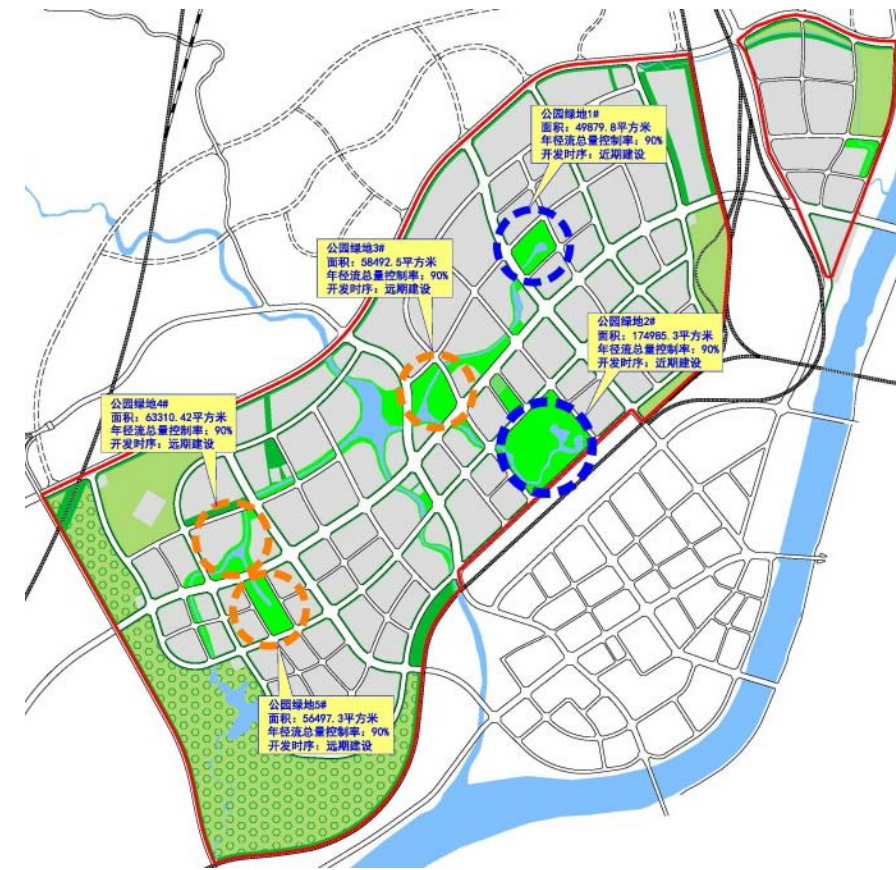


图 5-15 城市公园位置示意图



图 5-16 水系岸线范围图

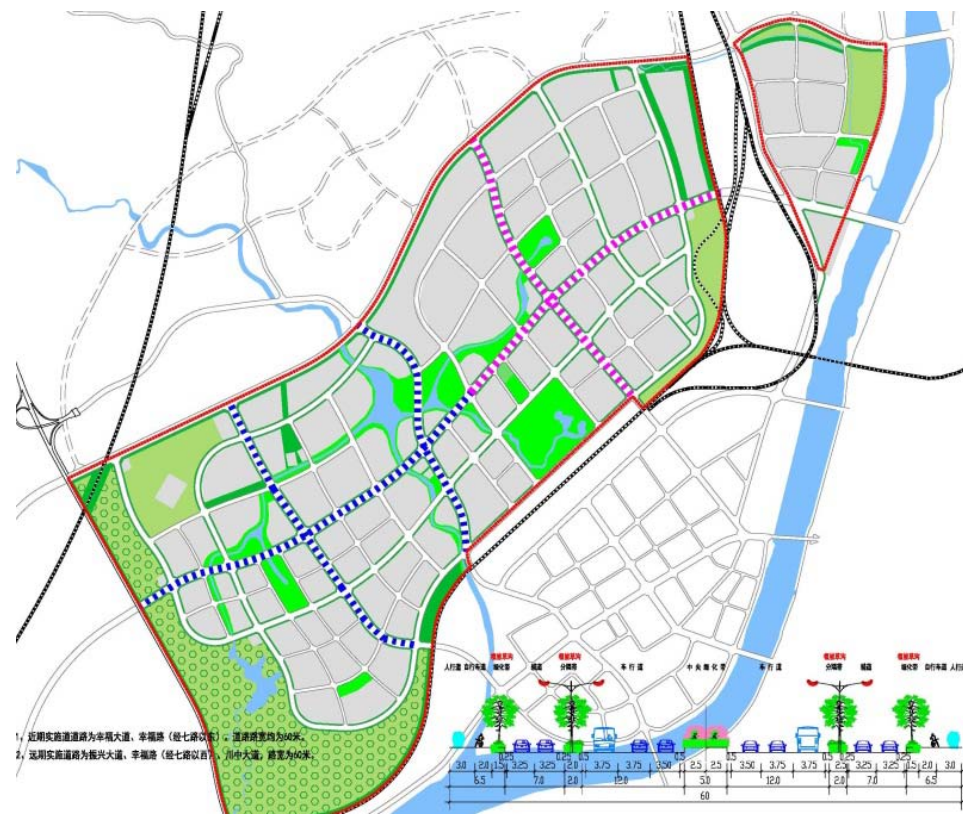


图 5-17 下凹式绿地实施路段

政府主导推进的公共建筑无法在本阶段确定建设位置及数量，项目建设的顺序应根据开发的实际情况进行安排。

5.7 保障措施与实施建议

5.7.1 规划保障体系

(1) 组织保障（管理机制）

- ①明确城市海绵城市组织协调和推进机构安排和职责权限；
- ②明确需要构建完善的海绵城市相关法律法规。

(2) 制度保障

- ①明确规划建设管理制度，特别是对需要指定的制度、法规明确主要内容；
- ②明确城市水环境保护方面的相关机制，特别是需要制定的相关制度和生态敏感区保护的要求；

- ③明确城市水资源利用的机制，特别是雨水资源化的相关政策机制；

- ④结合城市雨水系统管理，明确城市水安全管理机制特别是排水防涝相关机制。

(3) 经济保障

- ①明确规划设施的资金渠道，需要明确政府直接投资的来源和可行性分析；
- ②需要对如何充分利用社会资本提出明确的路径和模式。

(4) 技术保障

- ①明确人才保障机制，确定人才引进、培养等方面的原则要求；
- ②明确科技能力建设机制，确定科技支撑、信息化方面的要求。

5.7.2 规划实施建议

(1) 加强组织领导

成立海绵城市建设领导小组，负责统筹部署新城海绵城市建设工作，建立统一指挥、整体联动、部门协作、责任落实的联动机制。领导小组下设办公室（设在市城市综合管理局），负责具体工作的牵头抓总、协调推进、督促指导。

各级）政府（管委会）要切实加强对海绵城市建设工作的组织领导，成立相应的工作领导小组，负责细化分解任务，建立推进机制，推动试点工作规范、高效、有序开展；要强化监督检查，实行责任制和问责制，定期督查、通报有关情况，严格实施奖惩措施。

(2) 明确工作职责

新城管委会：按照海绵城市专项规划要求，编制并实施本区域内的海绵城市建设计划，将海绵城市建设要求、管理规定、相关政策、保障措施、技术标准落实到具体项目，组织做好本区域内海绵城市建设相关行政审批、项目实施、技术管控及设施维护等工作。

规划局、住建局、水务局（海绵城市建设领导小组办公室）：负责牵头制定全区海绵城市建设计划；督促指导、协调推进全区海绵城市建设；组织有相关经验的咨询团队编制海绵城市建设相关技术导则和标准图件，并开展技术培训；制定海绵城市建设项目相关管理规定、政策和保障措施。

发改、财政、国土、规划、住建、水务、环保等部门要认真履行职责，加强分工协作，落实规划确定的海绵城市建设控制目标、指标和技术要求。

发改部门：指导各区发改部门开展立项审查；牵头海绵城市建设的政府与社会资本合作（PPP）项目。

国土资源局：负责指导协调用地管理相关工作。

财政局：负责落实各类财政专项资金，保障市本级海绵城市建设；牵头海绵城市建设的投

融资模式研究；协助推进海绵城市建设的政府与社会资本合作（PPP）项目。

环保局：负责指导海绵城市建设相关环评审批，组织开展相关水环境质量（地表水）监测。

住建局：负责协调、监督和指导物业管理单位维护管理既有公共建筑和小区内相关海绵城市设施，协助开展既有公共建筑和小区的海绵城市建设工作。

林业局：负责开展海绵城市绿地雨水设施的植物配置研究，维护管理大型绿地、公园等大型绿化设施，并制定相应维护管理规范。

水务局：负责水利工程的审批和日常维护；指导在水库、湖塘、内河等涉水建设项目中应用海绵城市建设技术；配合规划部门做好城市蓝线管理工作。

气象局：负责开展城市降雨量等气候分析，协助做好海绵城市专项规划、项目设计等相关工作。

宣传部：牵头做好海绵城市建设相关宣传工作。

（3）建立健全政策制度

在政策制度保障方面，市政府和相关职能部门出台相关政策制度，对海绵城市建设过程中涉及的资金投入、规划管控、设计、施工、验收及运营维护等方面作出全面、具体的规定。

明确规划建设管控机制，明确如何将海绵城市建设要求依法纳入年度建设投资计划、用地条件、“一书两证”、施工图审查、项目招投标、开工许可。施工监管、竣工验收、项目审计、运行维护等环节。

为落实海绵城市建设要求，在海绵城市专项规划编制的基础上，需要继续对城市规划进一步进行完善，在法定规划中将相关要求加以落实，并且调整优化相关专项规划。

（4）完善资金支持政策

县政府（管委会）要加大财政资金投入力度，在中期财政规划和年度建设计划中优先安排海绵城市建设项目；要积极争取上级财政补助，多渠道落实本区域海绵城市建设资金；要充分利用开发性、政策性金融政策，鼓励金融机构积极加大信贷支持力度，为海绵城市建设提供“投资、贷款、债券、租赁、证券”等综合金融服务；要研究制定符合海绵城市建设特点的新型融资策略，积极鼓励和引导社会资本参与海绵城市投资、建设，拓宽海绵城市建设融资渠道。

创新建设运营模式。在海绵城市建设筹集资金方式上由政府单一渠道向社会多渠道筹资转变，大力推广政府和社会资本合作（PPP）、特许经营等模式。市财政部门应制定相关规范和扶持措施，鼓励引导各区市将排水管网、河道沟渠等海绵城市项目建设及后期运营服务适当组合打包作为政府和社会资本合作（PPP）项目，通过政府购买服务的方式，吸引社会资本参与投资建设和运营管理。鼓励有实力的科研设计单位、施工企业等与金融资本结合，采取总承包等方

式统筹运作实施海绵城市建设相关项目。

（5）做好宣传工作

充分发挥舆论引导作用，深入宣传海绵城市建设的重大意义和政策措施，调动社会各方参与海绵城市建设的积极性、主动性。及时向社会公开海绵城市建设进展情况，注重总结典型经验，拓展群众参与和监督渠道。让市民群众了解海绵城市对本城市建设的意义。

（6）提高技术水平

组建了优秀的技术咨询团队，邀请国内专家、省市规划设计院相关专业技术人员加入。积极开展海绵城市建设学术交流合作、技术研讨等活动，不断提高海绵城市建设管理水平。加强对相关部门监管人员及设计、施工、监理等单位从业人员业务培训，增强推动海绵城市建设的综合能力。

5.8 近期建设规划

（1）近期建设思路

根据广东省海绵城市建设要求，海绵城市规划建设应按照“有序推进，先示范总结，再适度推广，后全面铺开”的工作思路。

（2）海绵城市近期建设项目

近期建设项目应与水系规划、绿地系统、控制性详细规划、供水排水等专项规划相协调，同时以满足海绵城市近期重点建设区域为需求，确定海绵城市近期建设项目。

表 5-18 海绵城市近期项目规划一览表

序号	项目类别	项目内容	工程数量	备注
1	建筑与小区	雨水的蓄集与利用、绿色屋面 ①占地面积大的公共服务设施项目；②重要的文化设施；③具有示范教育意义的基地；④大型体育场馆；⑤非特殊区（医院）公建等。	暂未能统计	依托建筑工程实施
2	市政道路	①新建道路采用下凹式绿；②新建道路人行道采用透水性铺装；	①路宽为 30m 以上道路，采用下凹式绿地 近期幸福大道、幸福路共 4.6km②近期所有新建人行道专采用透水性铺装	依托道路工程实施
3	公园绿地	采用海绵型公园建设理念	近期两个公园，共 22.5ha	可由园林工程牵头实施，或由海绵城市工

序号	项目类别	项目内容	工程数量	备注
				程牵头实施
4	停车场	应用透水性铺装	暂未能统计	
5	水生态建设	生态岸线建设	近期共 6.2km 水系进行生态岸线建设	依托水利工程实施
6	防洪类	①河道防洪工程；②中部调蓄湖	①防洪工程与生态岸线同时建设； ②调蓄湖 1 个	依托水利工程实施
7	市政基础设施	①雨水管网；②污水管网及污水泵站建设；	①雨水管网；②污水管网	依托排水工程实施

(3) 近期建设区域地块径流控制指标

表 5-19 各建设用地径流控制指标

地块编号	用地性质	总面积 (ha)	年径流控制率 (%)	综合径流系数	单位面积控制容积 (m ³)
3-1	绿地与广场用地	1.8	90	0.3	284.27
3-10	物流仓储用地	12.28	65	0.66	142.79
3-11	物流仓储用地	15.02	65	0.65	142.79
3-13	绿地与广场用地	2.07	90	0.3	284.27
3-15	绿地与广场用地	0.71	90	0.3	284.27
3-16	物流仓储用地	11.91	65	0.66	142.79
3-2	商业服务业设施用地	0.35	65	0.66	142.79
3-3	道路与交通设施用地	4.27	60	0.75	120.52
3-4	物流仓储用地	13.9	65	0.65	142.79
3-5	道路与交通设施用地	20.5	60	0.75	120.52
3-6	绿地与广场用地	0.34	90	0.3	284.27
3-7	绿地与广场用地	1.68	90	0.3	284.27
3-8	物流仓储用地	11.35	65	0.65	142.79
3-9	商业服务业设施用地	15.35	65	0.65	142.79
4-1	绿地与广场用地	0.17	90	0.3	284.27
4-10	商业服务业设施用地	5.12	65	0.65	142.79
4-11	道路与交通设施用地	1.26	60	0.75	120.52
4-12	公共管理与公共服务用地	3.7	70	0.6	165.06
4-13	居住用地	0.79	75	0.55	194.535
4-14	绿地与广场用地	0.45	90	0.3	284.27
4-15	公共管理与公共服务用地	0.46	70	0.6	165.06
4-16	绿地与广场用地	0.43	90	0.3	284.27
4-17	商业服务业设施用地	8.61	65	0.65	142.79
4-18	绿地与广场用地	0.2	90	0.3	284.27
4-19	绿地与广场用地	6.05	90	0.3	284.27

地块编号	用地性质	总面积 (ha)	年径流控制率 (%)	综合径流系数	单位面积控制容积 (m ³)
4-2	绿地与广场用地	0.41	90	0.3	284.27
4-20	居住用地	0.35	75	0.55	194.535
4-21	居住用地	4.96	75	0.55	194.535
4-22	居住用地	7.75	75	0.55	194.535
4-23	道路与交通设施用地	22.8	60	0.75	120.52
4-24	绿地与广场用地	0.12	90	0.3	284.27
4-25	公共管理与公共服务用地	2.5	70	0.6	165.06
4-26	商业服务业设施用地	3.05	65	0.66	142.79
4-27	绿地与广场用地	0.42	90	0.3	284.27
4-28	公共管理与公共服务用地	6.51	70	0.6	165.06
4-29	绿地与广场用地	2.02	90	0.3	284.27
4-3	居住用地	5.58	75	0.55	194.535
4-30	绿地与广场用地	0.22	90	0.3	284.27
4-31	绿地与广场用地	0.87	90	0.3	284.27
4-32	商业服务业设施用地	0.98	65	0.66	142.79
4-4	绿地与广场用地	0.18	90	0.3	284.27
4-5	商业服务业设施用地	5.63	65	0.66	142.79
4-6	居住用地	5.76	75	0.55	194.535
4-7	绿地与广场用地	0.2	90	0.3	284.27
4-8	公共管理与公共服务用地	1.6	70	0.6	165.06
4-9	绿地与广场用地	0.2	90	0.3	284.27
5-1	物流仓储用地	12.28	65	0.65	142.79
5-10	商业服务业设施用地	0.39	65	0.66	142.79
5-11	居住用地	6.23	75	0.55	194.535
5-12	绿地与广场用地	0.86	90	0.3	284.27
5-13	物流仓储用地	3.59	65	0.65	142.79
5-14	公用设施用地	2.67	70	0.6	165.06
5-15	绿地与广场用地	0.5	90	0.3	284.27
5-16	居住用地	3.67	75	0.55	194.535
5-17	居住用地	5.31	75	0.55	194.535
5-18	绿地与广场用地	0.83	90	0.3	284.27
5-19	商业服务业设施用地	3.91	65	0.66	142.79
5-2	绿地与广场用地	0.67	90	0.3	284.27
5-20	物流仓储用地	2.89	65	0.65	142.79
5-21	商业服务业设施用地	4.06	65	0.65	142.79
5-22	商业服务业设施用地	1.71	65	0.66	142.79
5-23	绿地与广场用地	0.77	90	0.3	284.27
5-24	绿地与广场用地	0.58	90	0.3	284.27
5-25	绿地与广场用地	0.37	90	0.3	284.27

地块编号	用地性质	总面积(ha)	年径流控制率(%)	综合径流系数	单位面积控制容积(m ³)
5-26	绿地与广场用地	0.14	90	0.3	284.27
5-27	商业服务业设施用地	0.4	65	0.65	142.79
5-28	绿地与广场用地	0.55	90	0.3	284.27
5-29	商业服务业设施用地	3.98	65	0.66	142.79
5-3	道路与交通设施用地	1.91	60	0.75	120.52
5-31	道路与交通设施用地	32.8	60	0.75	120.52
5-32	物流仓储用地	9.37	65	0.65	142.79
5-33	居住用地	4.43	75	0.55	194.535
5-34	绿地与广场用地	0.41	90	0.3	284.27
5-35	商业服务业设施用地	4.27	65	0.65	142.79
5-36	商业服务业设施用地	5.31	65	0.66	142.79
5-38	绿地与广场用地	0.54	90	0.3	284.27
5-39	绿地与广场用地	0.44	90	0.3	284.27
5-4	商业服务业设施用地	1.17	65	0.65	142.79
5-40	公共管理与公共服务用地	5.08	70	0.6	165.06
5-41	公共管理与公共服务用地	2.14	70	0.6	165.06
5-42	公共管理与公共服务用地	0.91	70	0.6	165.06
5-5	绿地与广场用地	0.61	90	0.3	284.27
5-6	公用设施用地	1.99	70	0.6	165.06
5-7	物流仓储用地	5.89	65	0.65	142.79
5-8	绿地与广场用地	0.74	90	0.3	284.27
5-9	绿地与广场用地	0.67	90	0.3	284.27
6-1	绿地与广场用地	2.26	90	0.3	284.27
6-10	绿地与广场用地	0.43	90	0.3	284.27
6-11	绿地与广场用地	1.89	90	0.3	284.27
6-12	道路与交通设施用地	20.6	60	0.75	120.52
6-13	绿地与广场用地	3.86	90	0.3	284.27
6-14	商业服务业设施用地	3.05	65	0.66	142.79
6-15	绿地与广场用地	3.4	90	0.3	284.27
6-16	绿地与广场用地	0.2	90	0.3	284.27
6-17	绿地与广场用地	3.46	90	0.3	284.27
6-18	公用设施用地	1.29	70	0.6	165.06
6-19	绿地与广场用地	0.1	90	0.3	284.27
6-2	商业服务业设施用地	13.42	65	0.66	142.79
6-20	绿地与广场用地	0.46	90	0.3	284.27
6-21	商业服务业设施用地	1.82	65	0.65	142.79
6-22	绿地与广场用地	0.41	90	0.3	284.27
6-3	公共管理与公共服务用地	2.36	70	0.6	165.06

地块编号	用地性质	总面积(ha)	年径流控制率(%)	综合径流系数	单位面积控制容积(m ³)
6-4	绿地与广场用地	12.58	90	0.3	284.27
6-5	居住用地	1.11	75	0.55	194.535
6-6	商业服务业设施用地	1.82	65	0.66	142.79
6-7	居住用地	12.91	75	0.55	194.535
6-8	公共管理与公共服务用地	8.82	70	0.6	165.06
6-9	公共管理与公共服务用地	11.29	70	0.6	165.06
7-1	绿地与广场用地	0.17	90	0.3	284.27
7-10	绿地与广场用地	0.2	90	0.3	284.27
7-11	绿地与广场用地	0.6	90	0.3	284.27
7-12	居住用地	3.94	75	0.55	194.535
7-13	绿地与广场用地	0.18	90	0.3	284.27
7-14	绿地与广场用地	0.18	90	0.3	284.27
7-15	居住用地	5.27	75	0.55	194.535
7-16	道路与交通设施用地	13.6	60	0.75	120.52
7-17	商业服务业设施用地	4.34	65	0.66	142.79
7-18	居住用地	0.73	75	0.55	194.535
7-19	绿地与广场用地	0.64	90	0.3	284.27
7-2	居住用地	6.34	75	0.55	194.535
7-20	居住用地	4.06	75	0.55	194.535
7-21	绿地与广场用地	0.4	90	0.3	284.27
7-3	绿地与广场用地	1.2	90	0.3	284.27
7-4	绿地与广场用地	0.19	90	0.3	284.27
7-5	绿地与广场用地	0.19	90	0.3	284.27
7-6	绿地与广场用地	2.09	90	0.3	284.27
7-7	公共管理与公共服务用地	6.48	70	0.6	165.06
7-8	绿地与广场用地	0.08	90	0.3	284.27
7-9	绿地与广场用地	0.93	90	0.3	284.27
8-1	绿地与广场用地	21.7	90	0.3	284.27
8-2	商业服务业设施用地	4.4	65	0.66	142.79
8-3	道路与交通设施用地	7.4	60	0.75	120.52
8-4	绿地与广场用地	0.18	90	0.3	284.27
8-5	居住用地	6.26	75	0.55	194.535
8-6	绿地与广场用地	0.59	90	0.3	284.27

5.9 投资估算

(1) 估算依据

目前国内低影响开发设施单价信息较少，本规划主要参考《海绵城市建设技术指南——低

影响开发雨水系统构建》中近年部分已实施的低影响开发设施建设项目取值，详见下表。

表 5-20 部分低影响开发单项设施单价估算一览表

低影响开发设施	单位造价估算 (元/m ²)
透水铺装	60-200
绿色屋顶	100-300
狭义下沉式绿地	40-50
生物滞留设施	150-800
湿塘	400-600
雨水湿地	500-700
蓄水池	800-1200
调节塘	200-400
人工土壤渗滤	800-1200
植草沟	30-200 (元/m)

根据以上价格分析，海绵城市措施要达到目标效果，按规划建设用地进行分摊，采取 60-150 元/m² 较为合理。

(2) 投资估算

海绵城市近期建设项目将根据上述价格指标，进行投资估算。由于大部分建设内容如：建筑与小区的雨水蓄渗利用、市政道路的下凹式绿地与透水铺装、停车场、生态岸线建设等需要依托其它专业工程实施的，因此工程估算建议归入所依托的专业工程，以避免工程投资重复计算。本次投资估算仅对公园绿地进行估算。

表 5-21 海绵城市设施远期总投资

序号	名称	单价 (元/m ²)	规划用地面积	投资估算 (万元)	备注
1	公园绿地 1#	300	49879.8	1496.4	可由园林工程牵头实施，或由海绵城市工程牵头实施
2	公园绿地 2#	300	174985.3	5249.6	可由园林工程牵头实施，或由海绵城市工程牵头实施
3	公园绿地 3#	300	58492.5	1754.8	可由园林工程牵头实施，或由海绵城市工程牵头实施
4	公园绿地 4#	300	63310.42	1899.3	可由园林工程牵头实施，或由海绵城市工程牵头实施
5	公园绿地 5#	300	56497.3	1694.9	可由园林工程牵头实施，或由海绵城市工程牵头实施
6	合计			12095.0	

表 5-22 海绵城市设施近期总投资

序号	名称	单价 (元/m ²)	规划用地面积	投资估算 (万元)	备注
1	公园绿地 1#	300	49879.8	1496.4	可由园林工程牵头实施，或由海绵城市工程牵头实施
2	公园绿地 2#	300	174985.3	5249.6	可由园林工程牵头实施，或由海绵城市工程牵头实施
3	合计			6746	

6 竖向工程规划

6.1 规划总则

6.1.1 规划依据

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》
- (2) 《防洪标准》 (GB50201—2014)
- (3) 《城市防洪工程设计规范》 (GB/T50805-2012)
- (4) 《城乡建设用地竖向规划规范》 (CJJ 83—2016)
- (5) 《城市道路工程设计规范》 (CJJ 37—2012)
- (6) 《城市道路路线设计规范》 (CJJ 193—2012)
- (7) 《城市居住区规划设计规范》 (GB50180—93) (2016年版)
- (8) 《建筑地面设计规范》 (GB50037—2013)
- (9) 《城市排水工程规划规范》 (GB50318-2017)

6.1.2 规划原则

(1) 可持续原则

注重生态环境的塑造,减少对自然生态体系的破坏和冲击,使规划区实现生态环境的可持续发展。

(2) 弹性原则

充分重视开发时序,引导规划区分期建设,强化规划的可操作性,使开发的每个阶段紧凑、集中,又为以后开发留有余地,使规划具有弹性。

(3) 经济性原则

规划在满足道路使用功能和防洪的前提下,尽可能地减小填方区域的土方工程投资。

6.1.3 规划目标

通过对规划区现状地形地貌、道路标高、排水系统的调研及分析,对规划区的城市竖向系统进行科学规划、合理建设,最终达到建设用地布局合理、工程造价经济、景观优美、自然生态等目标。

6.1.4 技术路线

在本次规划区竖向规划的技术路线中重点体现在满足区内排水要求的基础上,尽量减少场地平整的填方总量,并结合防洪排涝规划,合理的利用原有地形,减少因工程带来的对现状地形的大幅改造,降低工程造价。

竖向规划作为市政专项的一个重要组成部分,与城市用地规划、防洪排涝规划、道路交通规划、给排水规划等有着紧密的联系。通过仔细的现场踏勘和资料收集,并对规划区域的地形、地貌特点认真分析后,提出了本次规划的技术路线

本次竖向专项规划的技术路线如下图:

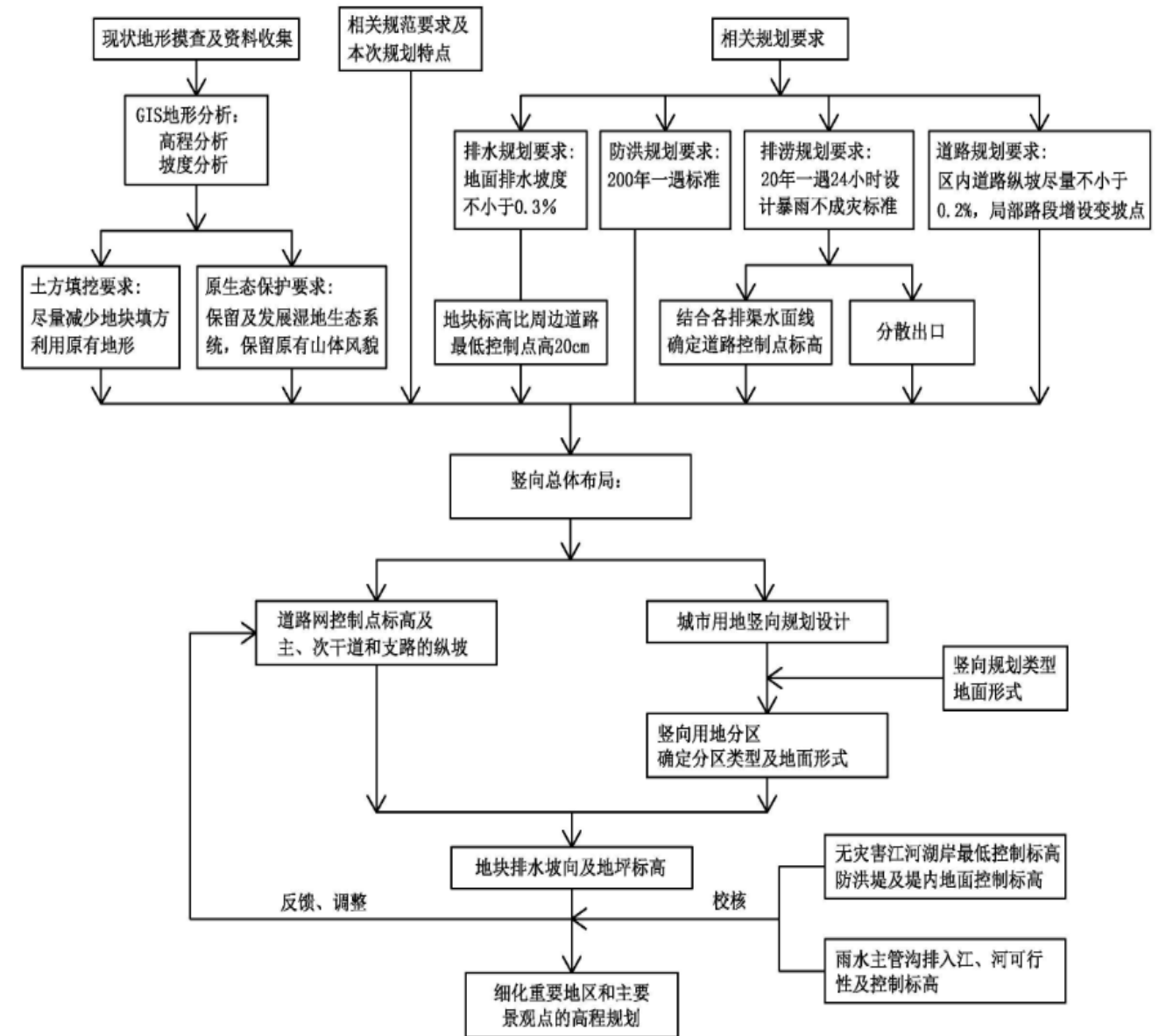


图 6-1 技术路线图

6.2 现状分析

6.2.1 地形分析

现状地形以丘陵为主，兼有部分台地与河谷地，场地内地势起伏，其地形变化趋势由北部、西部逐渐向南部平缓，其中，北部最高，西部次之，东部和南部较低，区内最高海拔 179 米，最低海拔 66 米，平均海拔 98 米。规划区中部有一条义都河，河流自北往南流，蜿蜒汇入东江，河流两侧用地均坡向河流。

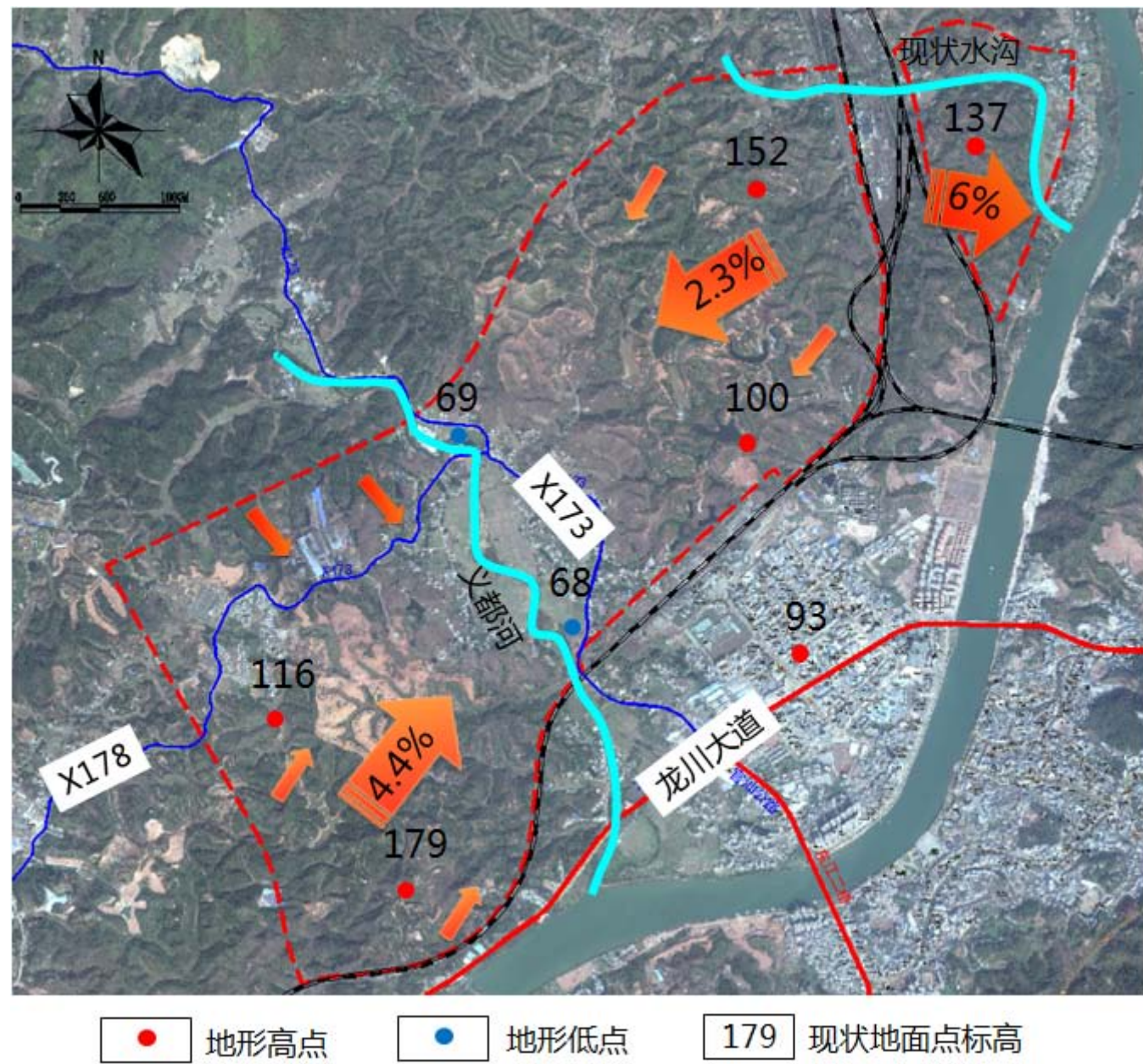


图 6-2 现状地形分析图

义都河两侧 500 米的范围内地势较为平坦，现状地面平均坡度约为 0.5%。在此范围以外的

规划区域里，地形起伏较大，多为较高的丘陵。

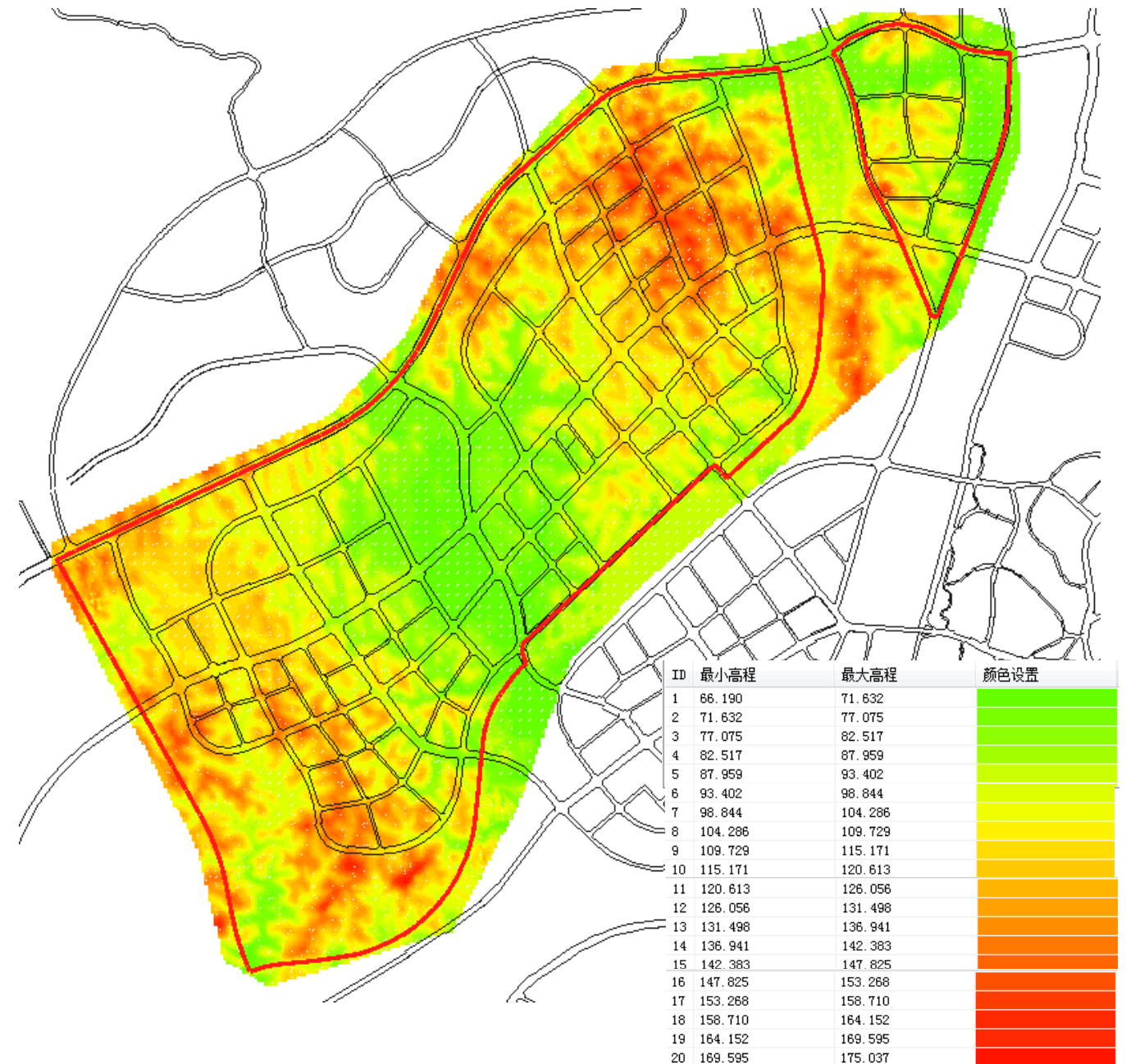


图 6-3 现状高程分析图

6.2.2 对外交通分析

幸福新城对外联系的主要公路有 178 县道、173 县道出龙川县城西北联系和平县城。173 县道标高范围为 69m~79m，路宽约 7 米，大部分路段坡度平缓。178 县道标高范围为 77m~116m，路宽约 6 米，为上山道路，大部分路段坡度较大。

位于内部的城市二环、三环路（205 国道北移）目前正在规划建设中。

目前有京九铁路与广梅汕铁路紧邻规划区，在幸福新城南侧设有龙川火车站、东侧设有铁

路编组站。其中，铁路编组站属于京九铁路华南地区最大的铁路编组站，现状对其开发利用并不充分，目前编组站两侧以非建设开发用地为主。

6.3 城市道路竖向规划

(1) 道路竖向规划原则

◆依据现状外围道路及规划区内已建、在建及已设计的道路作为高程控制点，规划道路要与其衔接。

◆参照原地形地貌，考虑防洪排涝、雨水、污水等排水工程的要求，确定道路竖向高程。

◆满足各项道路技术指标要求。

(2) 规划道路分析

规划形成“二横四纵”的主干路道路网体系。其中：二横为客家大道、幸福路；四纵为振兴大道、川中大道、幸福大道、北站路。

规划区内道路网按照主干道、次干道、支路三级体系进行设计。

(3) 道路控制点竖向分析

在本次道路竖向设计中，重点保护区内原生态环境，把对生态环境的破坏降至最低限度。竖向规划设计控制点主要是区内主干道、次干道及支路上的过江桥梁、铁路下穿通道、铁路线上跨桥梁顶标高及道路交叉口的标高。

道路规划纵坡符合下列规定：

表 6-1 道路规划纵坡表

道路类别	最大纵坡 (%)	最小坡长 (m)
快速路	4	290
主干道	5	170
次干道	6	110
支路	8	60

经分析，场地内规划道路的主要控制点有：

1) 道路控制点标高需满足场地内规划水系和东江的防洪排涝要求，道路最低点标高不能低于东江 50 年一遇的防洪标高 71.86m。

2) 规划区内有京九铁路穿过，铁路编组站位于场地的东北部，处于山体丘陵之间，地势较低，平均标高 80~90m 左右，与周边地形高差较大。规划道路有四处下穿铁路和一处上跨铁路，制约了道路的规划标高，无法适应地势的走向来规划。

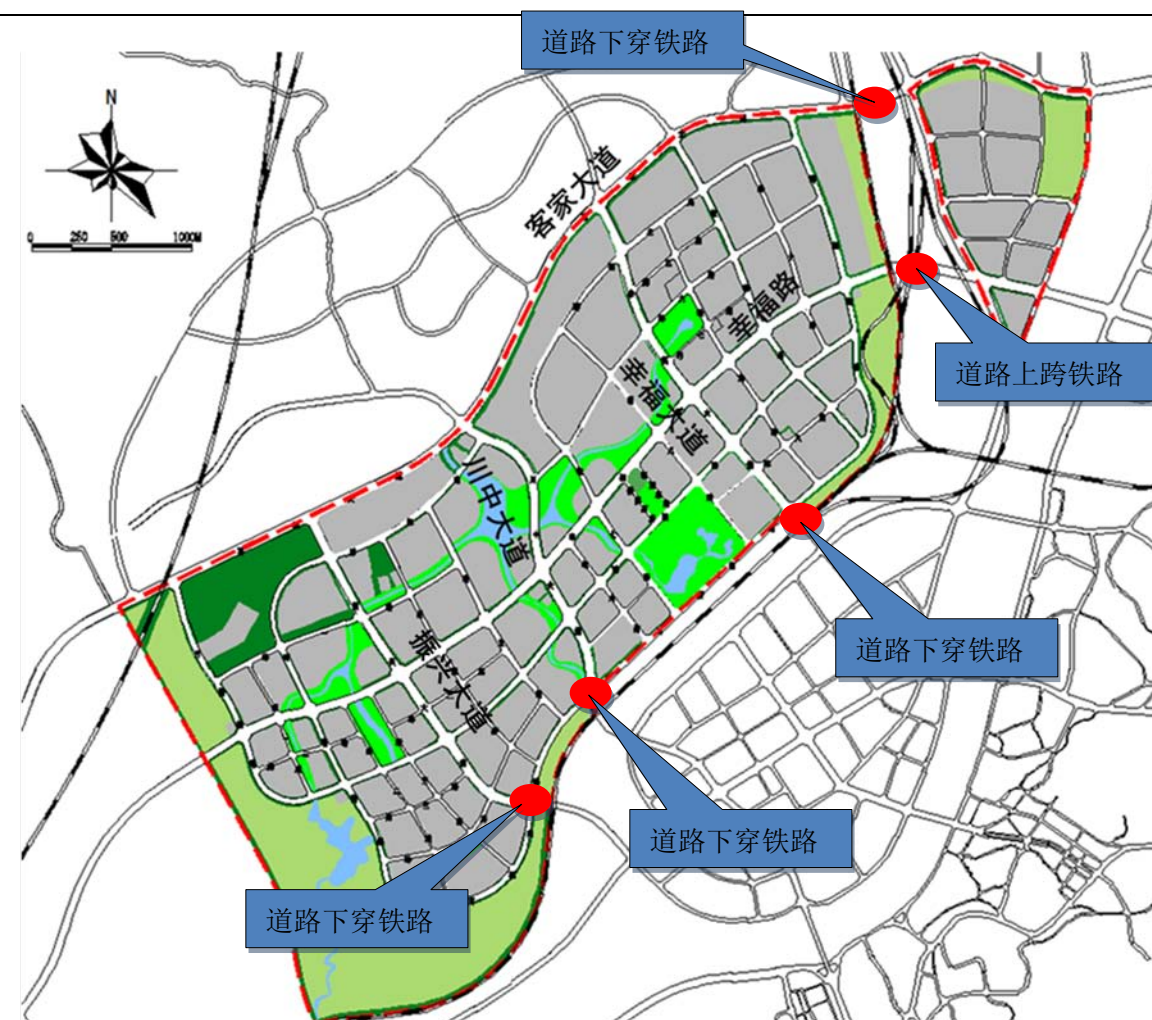


图 6-4 规划道路控制点位置示意图

客家大道下穿铁路节点：客家大道与京九铁路交叉处有一现状水泥路下穿铁路桥底，现状标高为 76.71m，规划道路下穿铁路标高在满足道路行车净空的前提下，尽量维持现状标高不变，减少新建道路对铁路桥梁的桩基影响。

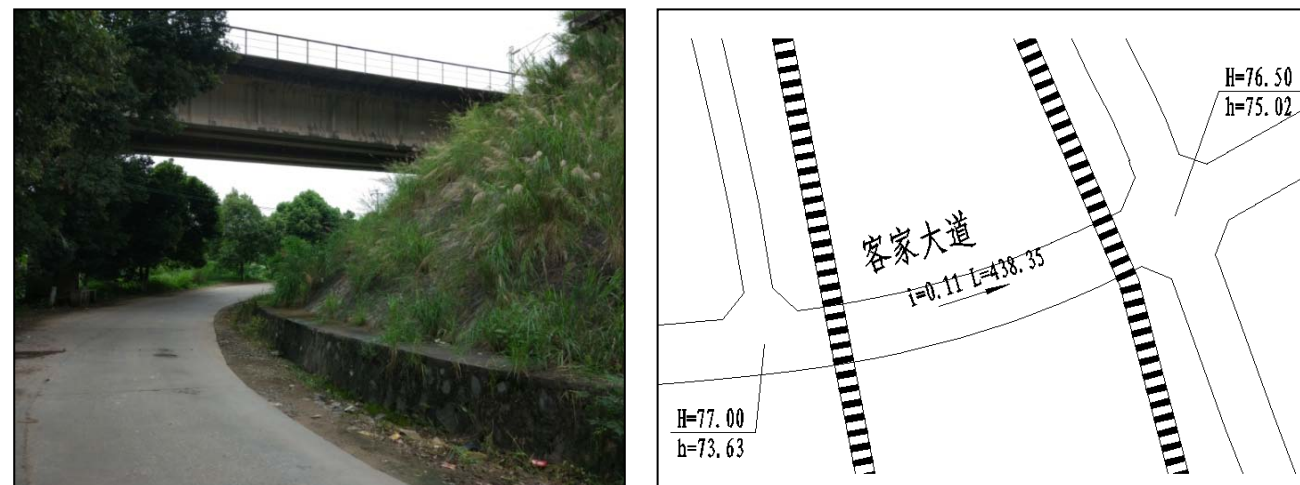


图 6-5 客家大道下穿铁路现状及规划标高

幸福大道下穿铁路节点：幸福大道与京九铁路交叉处有一座四孔过路通道，铁路现状标高

为 90.43m，通道底标高约为 78.37m。考虑到通道行车需要加敷路面结构层，在满足道路行车净空的前提下，通道路面标高初步按照 79m 控制。幸福大道穿过铁路通道时，需设计成下凹道路，接顺铁路下穿通道。通道的实际标高应以实测为准，过通道道路在下一阶段工作进行深化设计。



图 6-6 幸福大道下穿铁路现状及规划标高

川中大道下穿铁路节点：川中大道与京九铁路交叉处有一现状水泥路下穿铁路桥底，现状桥底标高为 73.3m，规划道路下穿铁路标高在满足道路行车净空的前提下，尽量维持现状标高不变，减少新建道路对铁路桥梁的桩基影响。

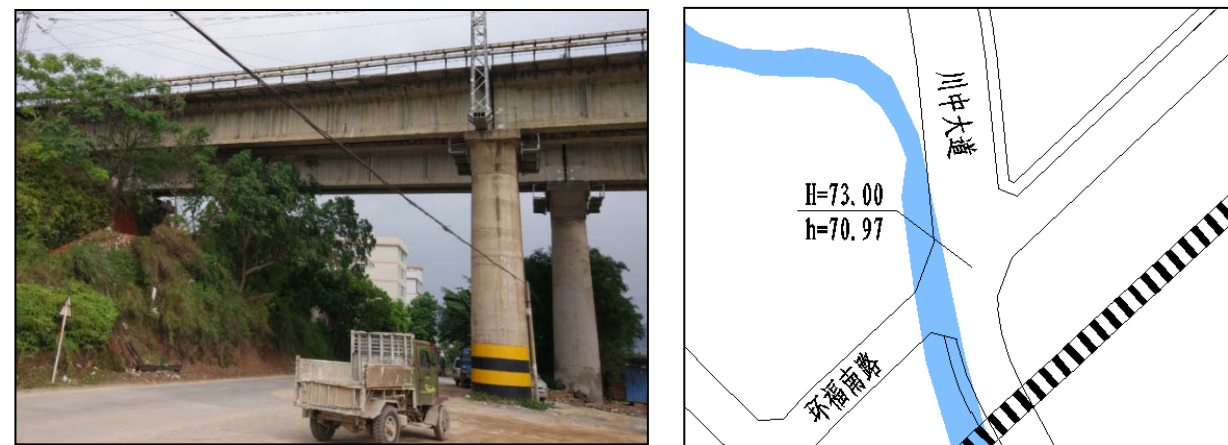


图 6-7 川中大道下穿铁路现状及规划标高

振兴大道下穿铁路节点：振兴大道与京九铁路交叉穿过，现状桥底标高为 77.25m，规划道路下穿铁路标高在满足道路行车净空的前提下，尽量维持现状标高不变，减少新建道路对铁路桥梁的桩基影响。

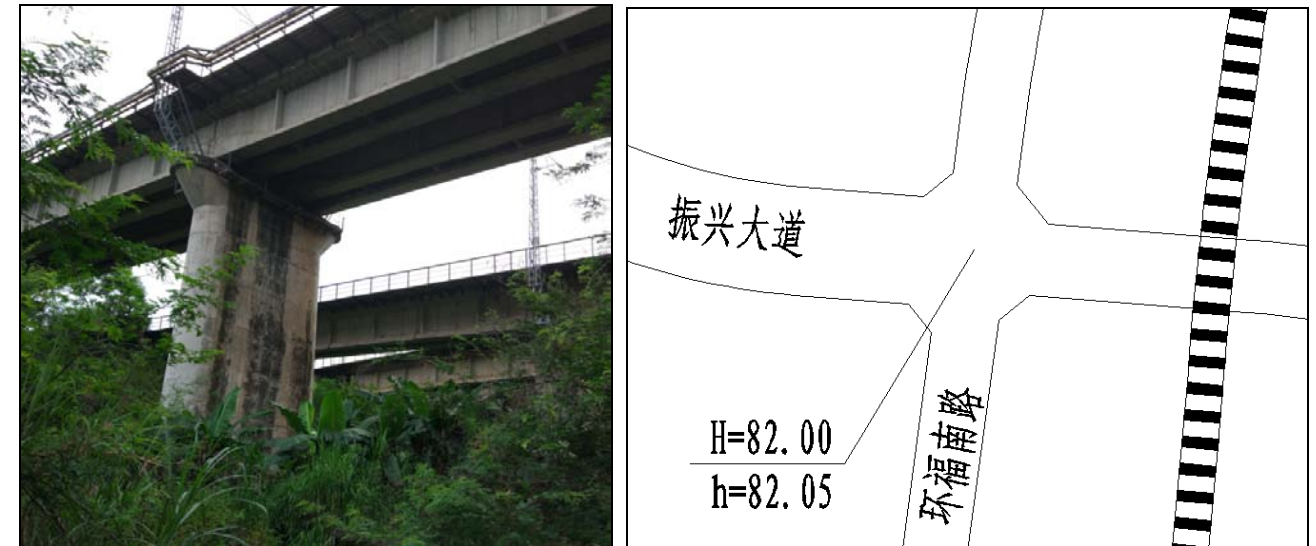


图 6-8 振兴大道下穿铁路现状及规划标高

幸福路上跨铁路节点：幸福路与京九铁路交叉处的铁路标高为 92m，铁路线两侧均为山体，地势较高。道路在此处需要上跨铁路线，上跨桥梁与铁路线的净空需要有足够的高度，才能不影响铁路的运营，保证运输安全。

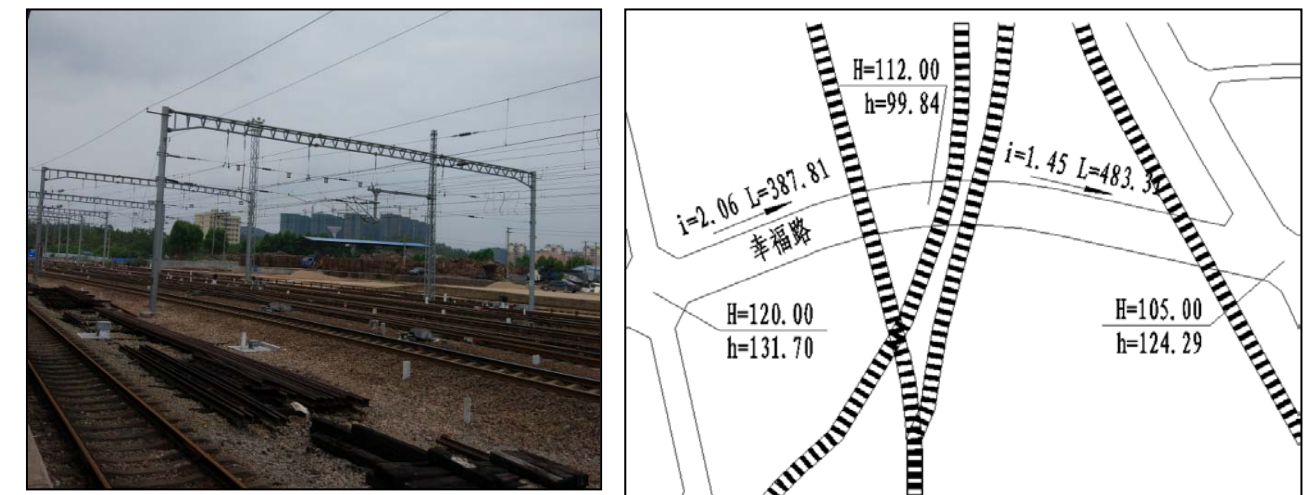


图 6-9 幸福路上跨铁路现状及规划标高

3) 规划污水处理厂位于规划范围外南侧，场地标高约为 70m，主要收集规划区域内的污水进行处理。为了满足道路最低点处至污水厂段的管道覆土深度，需要合理提升规划道路最低点的控制标高，满足污水排向要求。

(4) 道路竖向控制点规划

主干道控制纵坡、控制点标高可以由现状标高及水系沿岸道路的最低点开始，在满足防洪标准、排水纵坡、道路纵坡、综合管线敷设及尽量利用原有地形等要求的基础上，由低至高，由里及外，逐点推算。同时，结合规划地块的设计标高进行优化调整，做到道路与地块的高程

衔接合理，尽量避免大量填挖土方。

综合以上分析，规划道路控制点标高范围为 73m~137m，最大坡度 6.23%，最小坡度 0.3%。

道路的坡向基本与现状地形地势走向一致。

其中道路最大坡度位于纬四路与振兴大道交叉口处，全长 270m。

(5) 道路与场地之间的衔接方式

道路标高与场地标高高差不大时，道路与场地平顺衔接，衔接坡度尽量平缓；道路标高与场地标高高差较大时，采用一级放坡或二级放坡的形式，通过放坡来缓解高差，使道路标高能与场地标高更好的衔接。

道路标高规划在与地块能够较好衔接的基础上尽量减少对山体的破坏（尽量少做高边坡和少做挡土墙），并且要及时的复绿，维持原有生态环境。

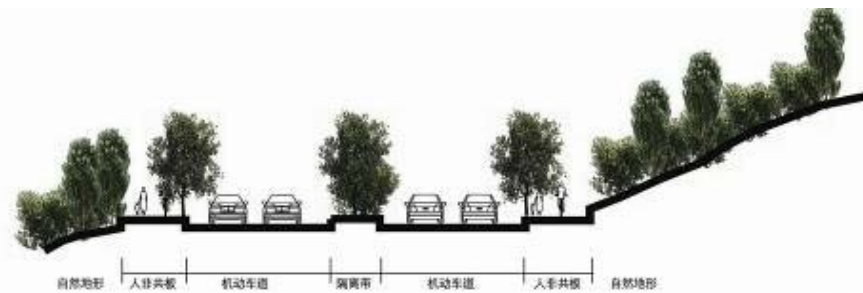


图 6-10 自由分离式道路

6.4 场地改造类型规划

(1) 场地改造类型

现状地面的改造存在多种形式，结合本规划区的特点，竖向规划将全区大致分为三种改造类型：利用原有地形、改造地形和山体保护地形。

1) 利用原有地形

地块内有水系穿过，水系周边为绿化用地，在保持现状地坪标高不变的前提下，区内涝水不会对该地块造成影响。

对于利用原有地形区域，在满足规范要求的基础上，道路纵坡、建设用地控制标高设计时，应以不破坏原有地形为原则进行设计，减少土方工程造价，避免因工程作业导致自然生态的巨大变化，保留地块应根据地形特点进行景观规划深化设计。

2) 改造地形

改造地形地面形式可分为台地式和平坡式。平原微丘地区或河滩用地规划为平坡式，山区

规划为台地式，而丘陵地区则随其地形规划成平坡与台地相间的混合式，河岸用地有时为了美化环境的需要往往规划为台地式或低矮台阶与植被绿化相结合的平坡式。

3) 山体保护地形

现状山体保护地形是具有地貌完善、植被茂盛、具有良好的自然生态性特点的地形。在本次竖向规划中，对于这部分区域，设计采用保留的方式，对这部分地形不进行改造。



图 6-11 山体湿地保护效果图

(2) 地坪标高的确定

地坪标高设计要求：

- ◆合理控制道路标高与地坪标高的关系，使道路与地块较好的衔接在一起；
- ◆地块的规划高程应比周边道路的最低路段高程高；
- ◆用地的规划高程应高于多年平均地下水位；
- ◆对于改造地形的地块，在满足防洪排涝、地面排水等要求的前提下，宜合理确定其标高，减少不必要的填挖土方量。
- ◆城市绿化用地对防洪的要求较低，其地坪设计标高略高于相应河道断面的设计洪水位即可。

本次幸福新城规划的地坪竖向规划设计是以保留用地、维持生态、满足防洪要求和尽量减少土方工程量为主导，满足用地开发建设的要求为依据进行控制规划设计的。

(3) 场地排水要求

- ◆场地应有完整、有效的雨水排水系统；场地雨水的排放方式，应结合场地所在地区的雨水排放方式、建筑密度、环境卫生要求、地质条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排

渗等方式。

◆场地雨水排水设计流量计算应符合现行国家标准《室外排水设计规范》的规定；

◆当采用明沟排水时，排水沟宜沿道路布置，并宜避免与其交叉。排出场地外的雨水，应避免对其它工程设施造成危害；

◆排水明沟的铺砌方式，应根据所处地段的土质和流速等情况确定。场地明沟宜加铺砌，对卫生和安全要求较高的地段，尚应铺设盖板。

◆场地的排水明沟，宜采用矩形或梯形断面。明沟起点的深度，不宜小于 0.2m，矩形明沟的沟底宽度，不应小于 0.4m；梯形明沟的沟底宽度，不应小于 0.3m。明沟的纵坡，不应小于 0.3%；在地形平坦的困难地段，不应小于 0.2%。按流量计算的明沟，沟顶应高于计算水位 0.2m 以上。

◆雨水口，应位于集水方便、与雨水管道有良好连接条件的地段。

◆在山坡地带的建设时，应在建设用地上方设置山坡截水沟。截水沟至建设用地挖方坡顶的距离不宜小于 5.0m。当挖方边坡不高或截水沟铺砌加固时，此距离不应小于 2.5m。

6.5 结论与建议

本次规划区地形起伏较大，又受到外界铁路编组站、铁路下穿通道的影响，导致局部道路控制点无法顺应地势的走向，大挖大填，对地形改造较大。需对各个控制节点进行优化设计，把对地形的改造影响降到最低。

7 土方工程规划

7.1 规划总则

7.1.1 规划依据

- (1) 《建筑地面设计规范》(GB50037-2013)
- (2) 《土方与爆破工程施工及验收规范》(GBJ201-2012)
- (3) 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202-2002)
- (4) 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)

7.1.2 规划原则

- (1) 土方工程与土地利用规划、防洪工程规划相结合。
- (2) 在满足建设用地使用要求的情况下，力求节省土方工程量。
- (3) 少填少挖，就近合理平衡，平衡分区内土方接近平衡。
- (4) 根据规划地块建设时序，分工程或分地块充分利用周围有利的取土条件进行平衡。

7.1.3 规划目标

注重生态环境的塑造，减少对自然生态体系的破坏和冲击，使规划区实现生态环境的可持续发展。充分重视开发时序，引导规划区分期建设，强化规划的可操作性，使开发的每个阶段紧凑、集中，又为以后开发留有余地，使规划具有弹性。在满足道路使用功能和防洪的前提下，尽可能地减小填方区域的土方工程投资。

7.1.4 技术路线

竖向土方采用网格法进行计算，设计以现状道路标高、初步确定的规划道路控制标高以及地坪标高为基础，通过初步土方计算，确定土方平衡情况，并依据计算结果的余缺方情况，对规划道路控制标高及地坪标高提出调整建议，由道路竖向规划及用地竖向规划进行相应优化。最终确定合理的道路控制标高、地坪标高。

7.2 现状分析

园区主要以山地丘陵和农田为主，地形变化起伏较大，地面崎岖不平。山地丘陵由连绵不断的低矮山丘组成的地形，为高度 200 米以下的低丘陵地形特征，会增加土地开发的难度，难免会形成大挖大填的局面。

用地构成上主要以未建设用地为主，土地开发征地难度小，但是会增加土方工程的投资造价。

7.3 场地平整设计

7.3.1 场地平整规划分区

根据对幸福新城的地形地貌分析，并结合城市规划中的用地性质规划，规划划定幸福新城的主要填挖范围，对于非填挖区域或用地竖向规划中明确要求保护的用地分区，进行严格控制，使这些用地不被乱填乱挖，确保自然生态不被破坏。

对场地周边的防护绿地、场地内大面积的水系、绿地用地和水源保护区进行保留，维持原貌，保护生态环境，不纳入场地平整规划。场地平整规划总面积 10.17km²。

根据地势地貌特点，对规划场地进去分区计算。以川中大道和铁路编组站为分界，整个区域划分为三个片区，分布为南部片区、中部片区和北部片区。

(1) 南部片区用地布局

川中大道以南划分为一个片区，区内丘陵遍布，场地内最高点也位于本区域，靠近川中大道的位为低洼地带，土地开发强度低。规划用地以居住用地为主。

(2) 中部片区用地布局

川中大道以北、铁路编组站以南划分为一个片区，区内丘陵遍布，靠近川中大道的位为低洼地带，土地开发强度低。北侧规划用地以物流用地为主，南侧规划以居住用地为主。

(3) 北部片区用地布局

铁路编组站以北至东江边划分为一个片区，区内丘陵和低洼地带均分，低洼地带带有少量的居民住房，土地开发强度低。规划用地以物流用地为主。

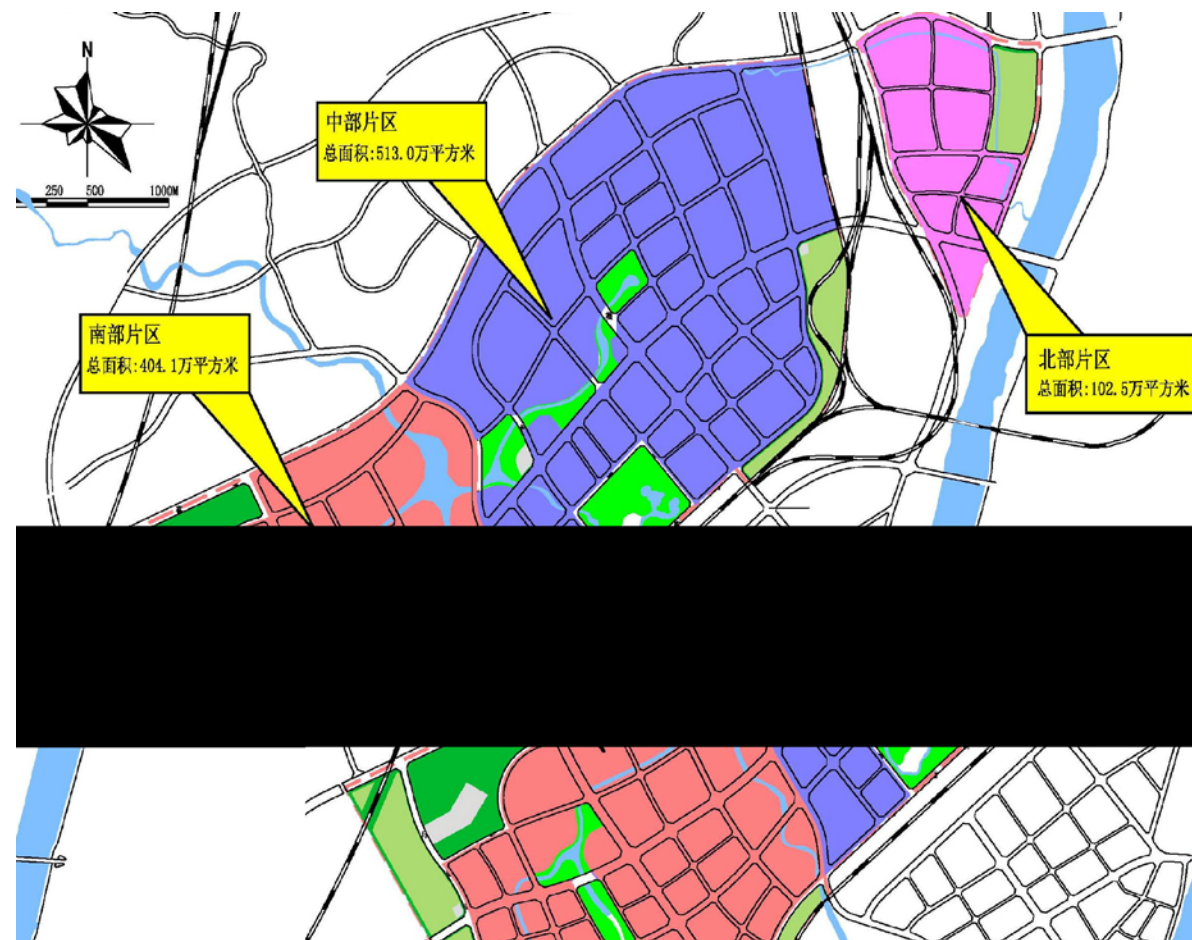
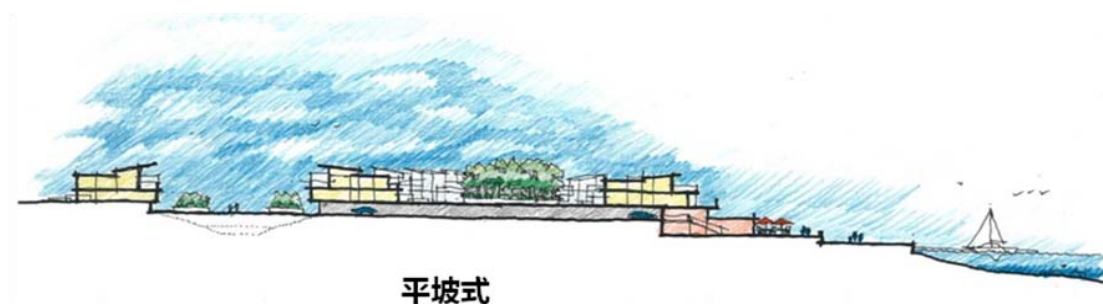


图 7-1 场地平整规划分区示意图

7.3.2 规划地面形式

(1) 一般地面形式确定方法

丘陵地区则随其地形规划成平坡与台地相间的混合式，河岸用地有时为了通行和美化环境的需要往往规划为台地式或低矮台阶与植被绿化相结合的平坡式。

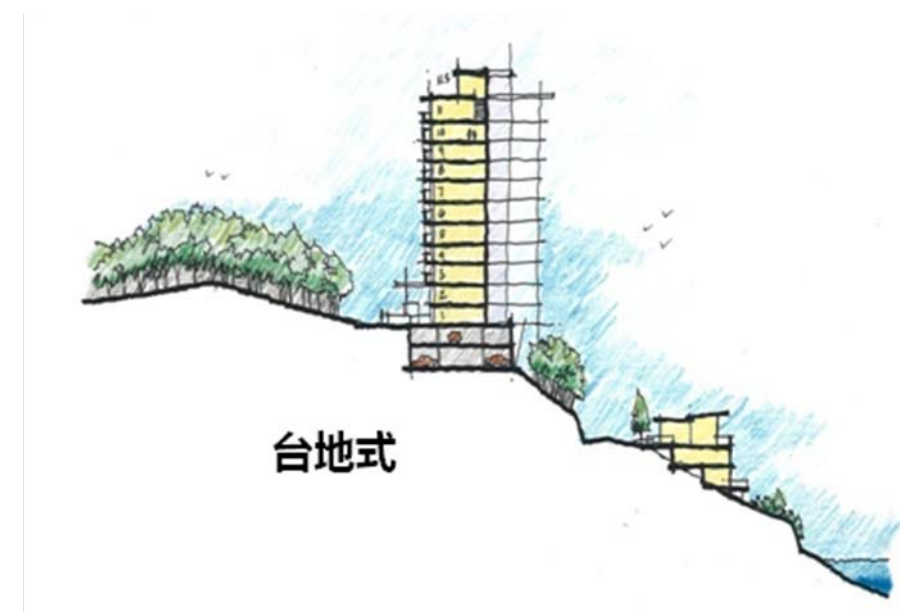


平坡式

图 7-2 平坡式地面形式示意图

当原始地面坡度超过 8% 时，地表水冲刷加剧，人们步行感觉不便，且普通的单排建筑用地的顺坡方向高差达 1.5m 左右，建设用地规划为台阶式较好。原始地面坡度为 5% 以下时，人行、

车辆交通组织皆容易，稍加挖、填整理即能达到一般建（构）筑物及其室外场地的平整要求，故宜规划为平坡式；坡度为 5%~8% 时可规划为混合式。



台地式

图 7-3 台地式地面形式示意图 1

台地划分及台阶的高度、宽度、长度与用地的使用性质、建筑物使用要求、地形等之间有着密不可分的关系，而高度、宽度又是相互影响的，合理分台和确定台地的高度、宽度与长度是山区、丘陵乃至部分平原地区竖向规划的关键。

台地适宜高度在 1.5~3.0m，系为了与防护工程挡土墙的适宜经济高度、建筑物内外交通联系、立面或横向景观线及垂直绿化等的要求相适应。

城市主要建设用地适宜规划坡度应符合下表：

表 7-1 城市主要建设用地适宜规划坡度表

用地名称	最小坡度 (%)	最大坡度 (%)
居住用地	0.2	25
公共设施用地	0.2	20
城市道路用地	0.2	8
工业用地	0.2	10
市政公用设施用地	0.2	20

(2) 规划区地面形式确定

本次规划对不同区域提出竖向规划设计指引，待下一步详细规划结合建筑布局进行深化。

1) 居住用地建筑相对具有人流、车流量小，建筑体量小，布置灵活的特点，对用地坡度和室外场地面积要求较少、具有更大弹性。结合现状山体梯度可规划为台地式的地面形式，尽量减少大开挖破坏山体的原有生态；形成错落有致的建筑格局的同时也能通过建筑的地下空间（地

地下室、地下停车场)设计、挡土墙设计等措施很好的消化台地之间的高差,衔接好上下地块的标高。

2) 工业用地通常运输量较大,部分工艺流程需要用地有一定的坡度,但为便于组织运输,用地坡度不宜过大。若工业用地也采用台地式地面形式,三维示意图以及断面图如下图:

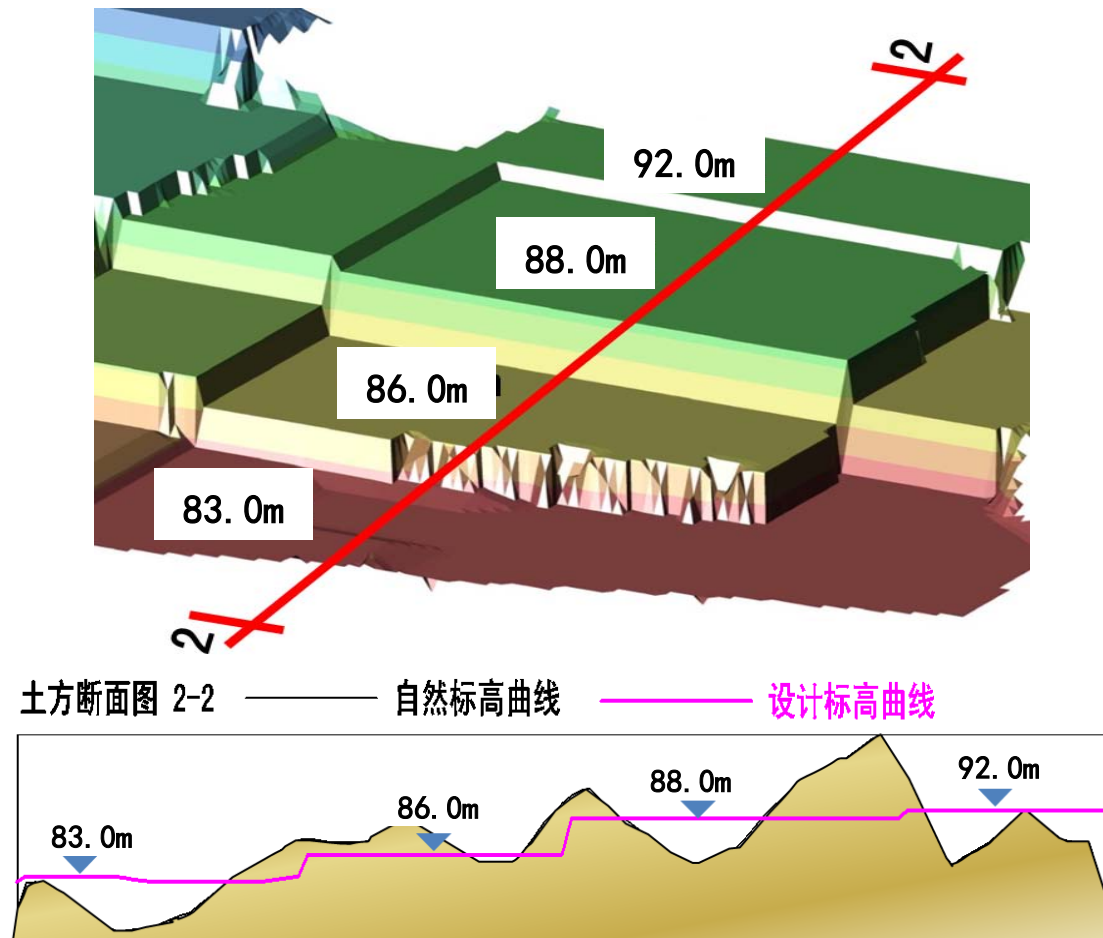


图 7-4 台地式三维示意图以及断面图

台地的高差对运输会造成不利,限制工业厂房的布置,同时也会增加防护工程挡土墙的造价,因此工业用地宜规划为平坡式的地面形式,其三维示意图及断面图如下图:

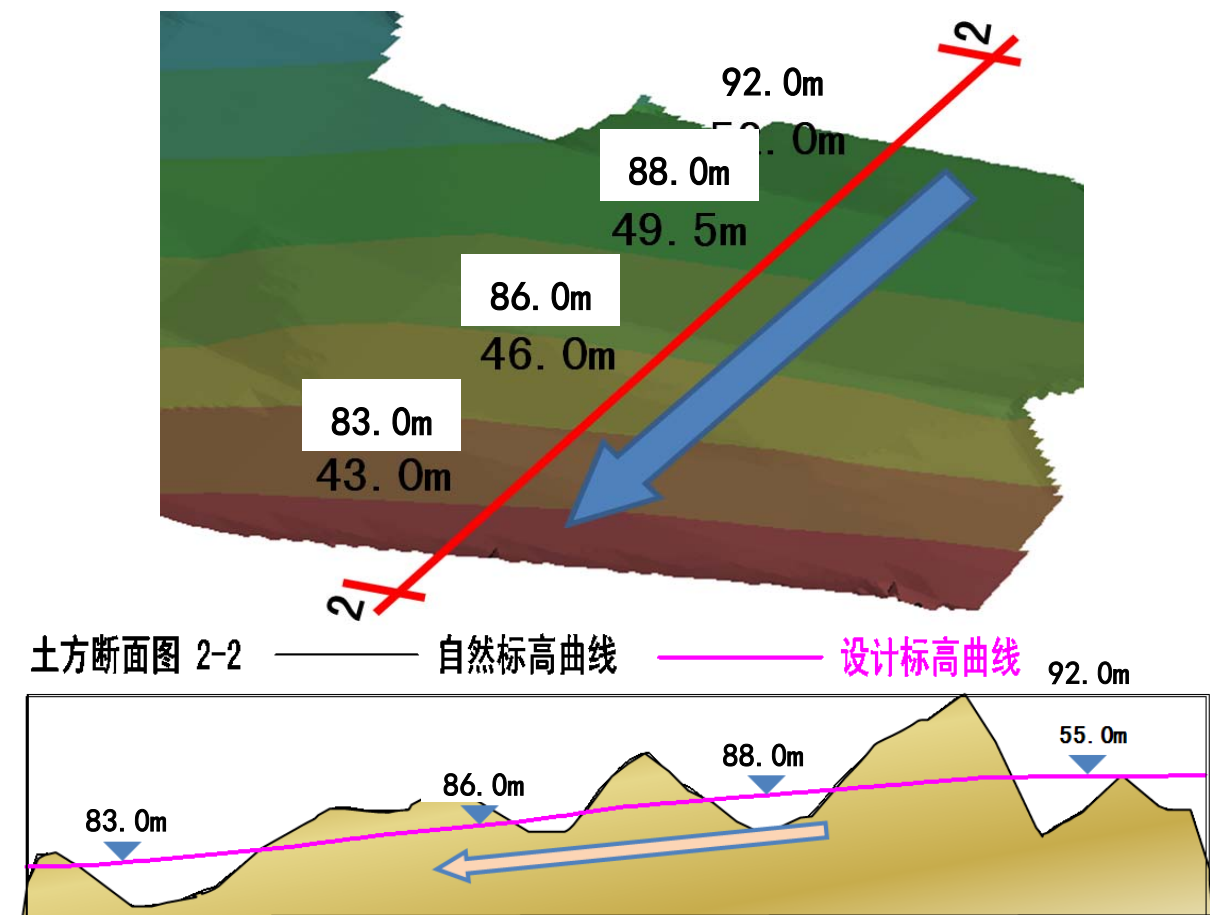


图 7-5 平坡式三维示意图以及断面图

综上所述,根据规划区内用地的性质、功能,结合自然地形、排涝排水规划要求,可采用平坡式、台地式及混合式的多种地面形式,以降低工程造价,提升景观效果。



图 7-6 地面形式示意图

(3) 规划区地面与水系的衔接

为了满足防洪排涝要求，场地内部均有规划水系。由于场地的地势起伏较大，水系的起点又处于场地地势较高位置。为了满足地块与水系的衔接，又要顾及水系的行洪、景观要求，地块与水系的高差不宜太大。局部高差过大时，可在水系两侧的绿化退缩带通过工程上的措施（放坡或挡土墙）来解决场地高差。

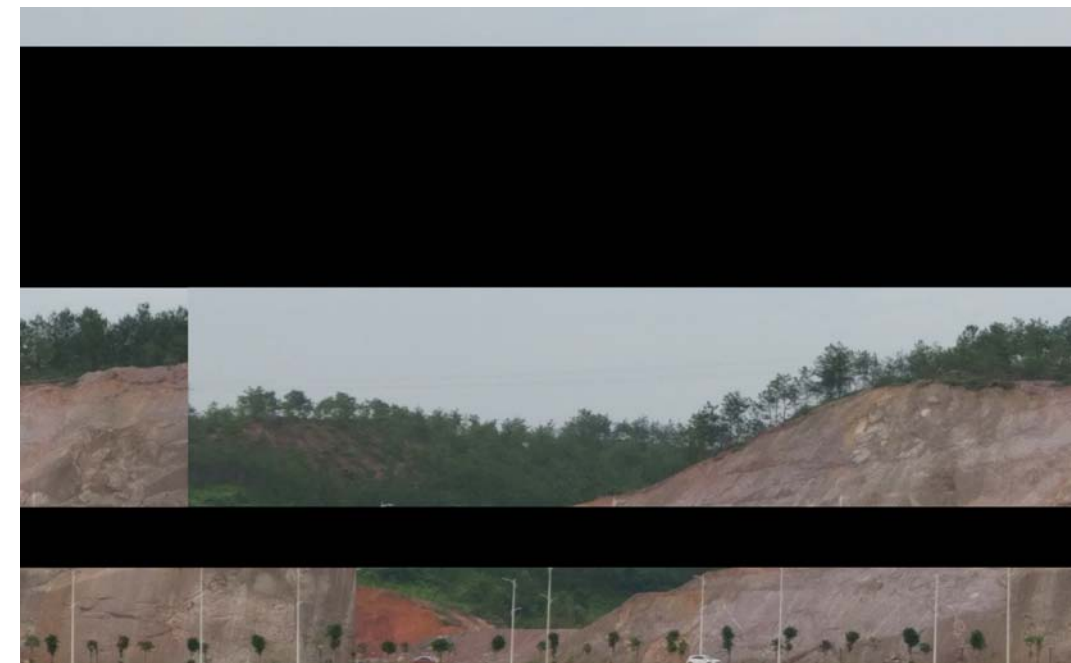


图 7-7 水系堤防示意图

7.3.3 地坪标高规划

地坪标高设计要求有：

- (1) 合理控制道路标高与地坪标高的关系，使道路与地块较好的衔接在一起；
- (2) 地块的规划高程应比周边道路的最低路段高程高出 0.2m 以上；
- (3) 用地的规划高程应高于多年平均地下水位；
- (4) 对于地面形式为台地式或混合式的地块宜适当细化，通过多个地面标高进行分级控制；
- (5) 对于分区类型为改造地形的地块，在满足防洪排涝、地面排水等要求的前提下，宜合理确定其标高，减少不必要的填挖土方量。
- (6) 城市绿化用地对防洪的要求较低，其地坪设计标高略高于相应河涌断面的设计洪水位即可。

本次地块的地坪竖向规划设计是以保留用地、维持生态、满足防洪要求和尽量减少土方工程量为主导，满足用地开发建设的要求为依据进行控制规划设计的。

地块的竖向标高规划设计是在各地块的修建性详细规划尚未确定的情况下进行的，提出地块的平均标高。在下阶段的竖向设计中，应结合地块内部的道路和绿化系统组织，建筑形式、布局以及公共设施等设计，对本次地块平均标高值再具体分析计算。

7.3.4 土方量计算

竖向土方采用网格法进行计算，设计以现状道路标高、初步确定的规划道路控制标高以及

地坪标高为基础，通过初步土方计算，确定土方平衡情况，并依据计算结果的余缺方情况，对规划道路控制标高及地坪标高提出调整建议，由道路竖向规划及用地竖向规划进行相应优化。最终确定合理的道路控制标高、地坪标高，同时力求达到土方工程量最少、经济性最优的目的。

根据分区划分，各分区的土方量计算如下：

表 7-2 场地平整地块土方量一览表

区 域	挖方量 (万 m ³)	填方量 (万 m ³)	余方量 (万 m ³)	挖方面积 (ha)	填方面积 (ha)
南部片区	1228	1330	-102	174	229
中部片区	1989	1983	6	253	260
北部片区	581	356	225	56	47
总 计	3798	3669	129	483	536

规划区域内的商业用地和住宅用地都需要开挖地下室，考虑到地下室的开挖会产生大量的余方，暂估地下室开挖土方约 40 万方。

根据计算结果，场地土方经过平衡后，总余土方为 169 万方，多余的土方可以分散填入场地内的低洼地带，最终实现场地内部土方自平衡。

场地内的土方量较大，主要原因为场地内的地形以丘陵、洼地为主，交错分布，最大高差可达 50m。场地开发过程中，需要开山填沟壑造平原，势必后会造成大挖大填的局面，平均开挖回填高度可达 7m。可通过后期的工程措施，尽量减少场地的土方量。

7.3.5 场地平整设计要求

- (1) 建设场地内的街道（车行道、人行道）标高要比场地设计地面低；
- (2) 如街坊设计地面低于城市干道标高时，街坊内部可自行排水至最低处，由集水井流入干道的下水道；
- (3) 低洼地区不宜作为建设场地，遇有这种情况，应建议更改总平面布置或可以进行填土，提高地面标高；
- (4) 厂内和住宅区的竖向平整施工工作，必须在具有排除地面水的平整设计图后方可开工。在平整区域的周围，应开挖水沟、以排除地面水，并应在平整工作开始前挖好。施工过程中自平整区域排出的水，应引导至排水沟、城市管沟或永久性的蓄水区。在平整的区域内不应有个别闭塞的洼地。

(5) 地面排水坡度不宜小于 0.2%，坡度小于 0.2% 时宜采用多坡向或特殊措施，以保证排除雨水。

(6) 土石方组成

一般场地平整的土石方主要由山体开挖放坡产生的土方、房建工程的挖方、道路管线开挖产生的土方以及建筑垃圾等组成。从规划区的情况分析，区内可用的填土也是由这几部分土方组成。

(7) 填土要求

场平填土应选用砂土、粉土、粘性土及其它有效填料，不得使用过湿土、淤泥、腐植土、冻土、膨胀土及有机物含量大于 8% 的土。在平整场地以前，应根据地面构造做法、荷载状态、填料性能、现场条件提出压实填土的质量要求，并按照要求在场平填土时分层压实，压实系数不应小于 0.90。

下游填土建设区填土时，必须为上游农田等非填土区预留足够尺寸的排水渠道，以免上游农田排水不畅通而受浸。

(8) 减少土方工程量的措施

- ◆在满足填土土质要求的前提下，充分利用建筑垃圾和工程渣土。
- ◆在下阶段的修规竖向设计中，应尽量利用自然地形，优化用地竖向处理和排水组织方案，结合地块规划结构、用地布局、道路和绿地系统组织，建筑群体布置、形式以及公共设施的安排等作统一的考虑，减少土、石方工程量。
- ◆填挖方一般应考虑就地平衡，加强土方工程的合理调运以缩短运距；附近有土源或余方有用处时，可不必过于强调填、挖方平衡，一般情况土方宁多勿缺，石方则少挖为宜。
- ◆应统筹好开发时序，尽量各种管线工程以及道路工程同期进行，避免重复开挖带来的额外土方工程量的产生。

(9) 土方调运

由于规划区域的地形特点，场地的挖方区和填方区交错分布，土方调运以就近转运为原则，科学合理的制定土方调运方案，综合考虑不同的施工方法、运输条件、地形情况等因素、采用合理的经济用距，以减少工程造价。

土方开挖回填时需要保护生态环境，避免或防止由于取土或弃土导致水土流失、河道堵塞、塌方等生态环境的恶化，要把保护生态环境放在重要的位置。这样工程造价可能有所提高，但远低于由于生态破坏后为恢复生态环境所付出的代价。

7.4 近期建设规划

根据龙川幸福新城总体规划近期建设，划分场地平整近期建设范围。同时考虑规划区域内的商业用地和住宅用地开挖地下室产生的土方，暂估地下室开挖土方约 15 万方。

根据计算结果，场地土方经过平衡后，总余土方为 81 万方，多余的土方可以分散填入场地内的低洼地带，最终实现场地内部土方自平衡。

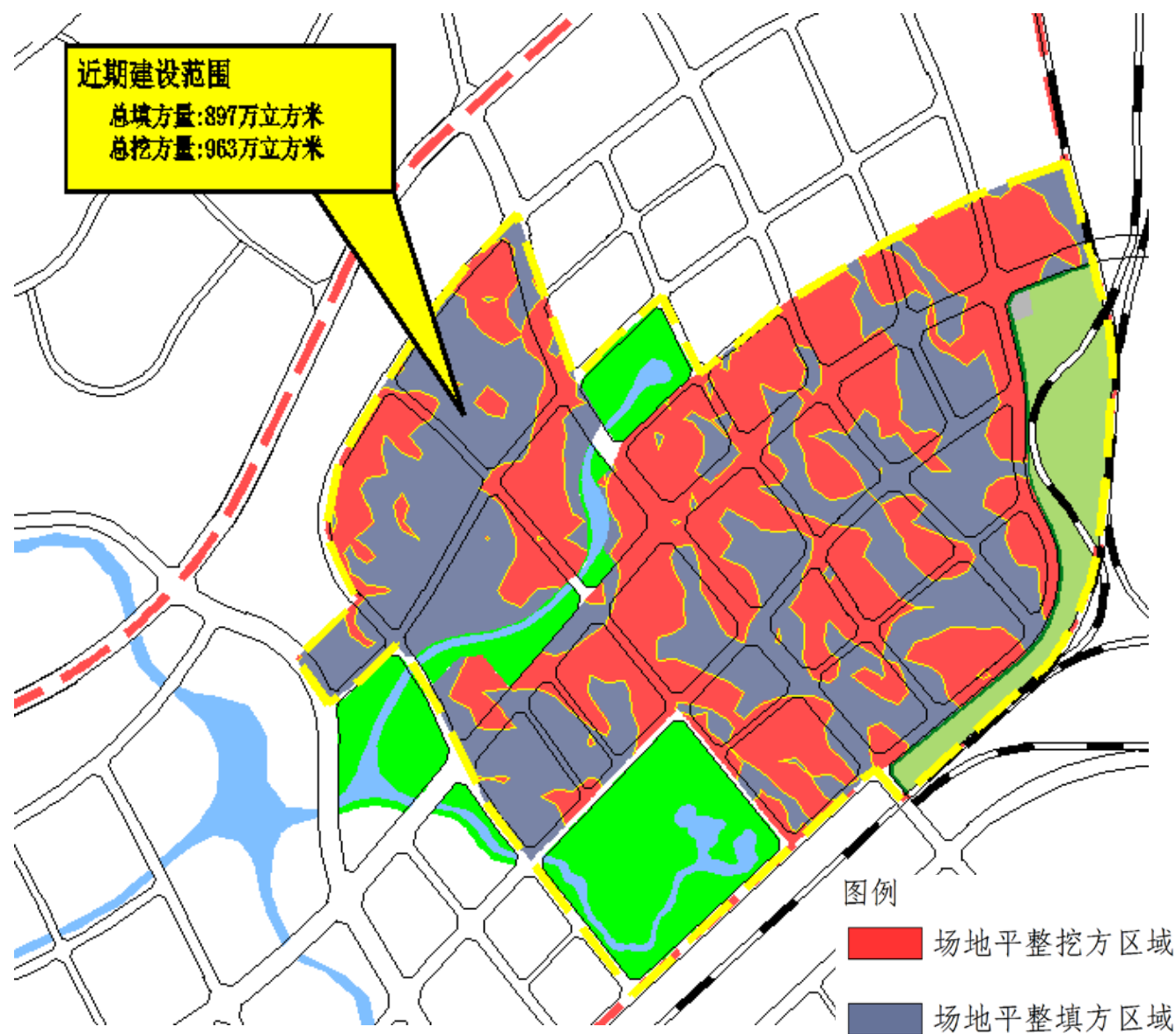


图 7-8 场地近期建设平整规划图

7.5 投资估算

(1) 依据 2013 年《市政公用工程设计文件编制深度规定》的设计深度要求编制以及建设部（2007 年）《市政工程投资估算编制办法》，本专项规划总投资为 167640 万元。

具体工量及投资估算见下表。

表 7-3 土方工程投资估算一览表

区域	挖方 (万 m³)	挖方单价 (元/ m³)	挖方造价 (万元)	填方 (万 m³)	填方单价 (元/ m³)	填方造价 (万元)	造价合计 (万元)
幸福新城	3838	15	57570	3669	30	110070	167640

(2) 近期竖向建设规划总投资

依据 2013 年《市政公用工程设计文件编制深度规定》的设计深度要求编制以及建设部（2007 年）《市政工程投资估算编制办法》，近期建设总投资为 41580 万元。

根据龙川幸福新城总体规划近期建设实施要求，确认近期竖向规范的开发范围。近期规划区地块场平土方估算得到，具体工程量及投资估算见下表。

表 7-4 近期建设土方工程投资估算一览表

区域	挖方 (万 m³)	挖方单价 (元/ m³)	挖方造价 (万元)	填方 (万 m³)	填方单价 (元/ m³)	填方造价 (万元)	造价合计 (万元)
幸福新城	978	15	14670	897	30	26910	41580

7.6 结论与建议

(1) 场平后期影响因素

根据现场踏勘，现场裸露地形未发现山体有大量的石头，而石方对土方量的影响比较大。会相应的影响场地平整的投资造价。下一阶段的深化设计应对场地进行地质勘察，查明石方的分布特征，准确的计算出土石方构成比例。

道路路基开挖或场地边缘的边坡需要进行防护加固，防止坡面滑坡、坍塌等病害。边坡防护的类型很多，常用的有铺草皮、抹面、喷浆、喷锚和挡土墙等。既可单独使用，亦可综合使用，应因地制宜，合理选择，保证边坡稳定。

(2) 山地建筑的开发利用

龙川幸福新城范围内有大量的丘陵用地，直接作为城市建设用地开发。“如何更好的利用这部份用地，发挥其最大的社会效益，并在景观与效益之间取得平衡，减少土方工程量”将是本次规划的一个要点。

山体是场地开发中重要的土方来源，在利益的驱使下，容易遭受非法破坏，使其失去植被的保护，而增加山洪、泥石流等灾害的发生几率。河滩湿地地势平坦，有利于建设开发，因此

其自然生态、调蓄功能也容易被忽视。规划提出保护山体、河滩湿地，既从保护城区出发，减少洪涝等灾害对城区的影响，又从保持城市的完整性出发，使城市的内涵更丰富。

进行山地建设是本规划区的一项重要建设活动。为了不破坏原有地形和植被，使山地建筑与山地环境相互融合。从形态设计的角度出发，结合山地环境的特殊性，主要从山地建筑形态、山地建筑景观、山地交通和山地建筑工程技术四个方面进行研究。

1) 山地建筑形式

根据建筑低面与山体地表的不同关系，山地建筑的接地方式可分为地下式、地表式和架空式三大类。

◆地下式

为山地建筑整个形体位于地表以内，对于山地地表的破坏相对减少，它们一方面为保留开发地区的自然植被或自然地形提供了最大的可能性，也有利于保护基地区域原有的环境轮廓线；同时地下式对于建筑的节能十分有利。

◆地表式

“地表式”是一种在山地环境中被应用最广泛的接地形态。其主要特征在于建筑底面与山体地表直接发生接触。为了减少对倾斜地形的改变，可以对山地地形作很小的修整，采取提高勒脚的手法，使勒脚高度变化，让建筑与倾斜的地面直接接触；也可以对建筑的底面加以调节，如使建筑形成错层、掉层、跌层和错叠。

◆架空式

为山地建筑底面与基地表面完全或局部脱开，以柱子或建筑局部支承建筑的荷载。该种类型的建筑，对地形的变化有很强的适应能力，对山体地表的影响较小，有利于保留山地原有植被，减少对山地原来水文状况的扰动，并且有利于建筑的防潮，是一种较为理想的接地方式。

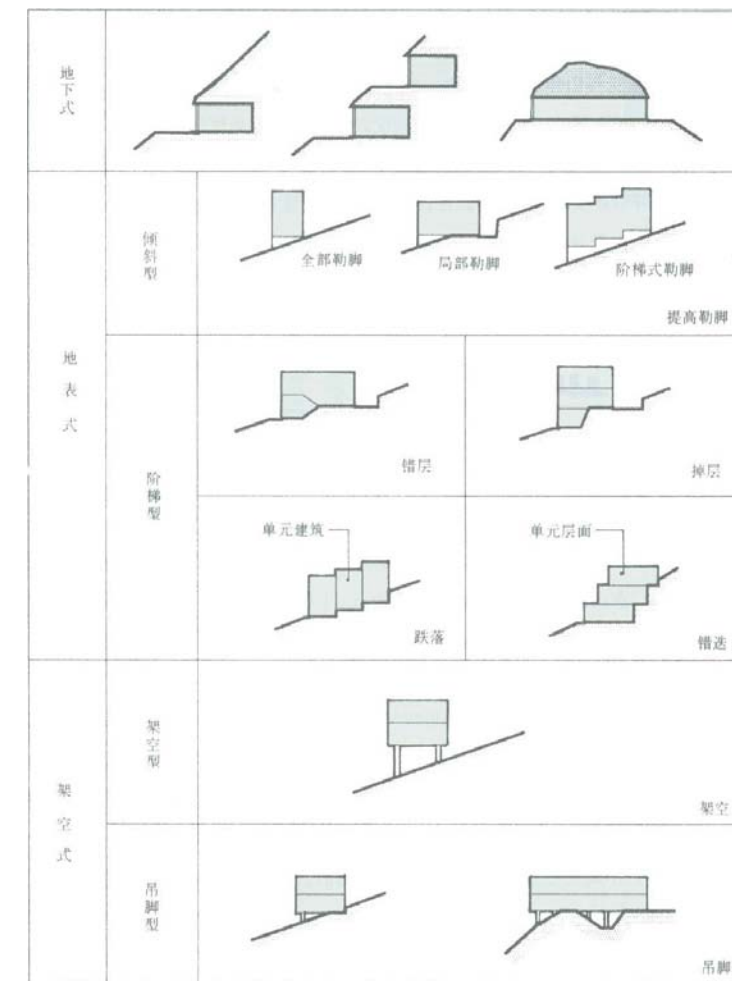


图 7-9 山地建筑的接地形态示意图

2) 山体建筑景观

在山地环境中，山地建筑具有双重的角色。一方面，它点缀或强化了山地自然景观，其本身成为山地景观的组成部分；另一方面，山地建筑作为人们在山地区域中的驻留地，常常为人们提供了较佳的观景条件，是人们的观景点。

3) 山体交通

山地道路的纵坡不宜太大，坡度也不宜太长。最大坡度为 10%，特殊情况下，可达 13%。如与自行车同时使用时，自行车行使的纵坡宜在 2.5% 以下，最大纵坡 3.5%。

山地道路的布线应该因地制宜，充分考虑与地形、建筑的结合。一方面要使山地道路适应爬坡的要求；另一方面要尽量减少对原有地形的改变，使道路布线与山地景观谐调。

应考虑排水问题。通常要在道路断面靠山坡部位设置排水沟，以防止山上水流冲垮道路，排水沟的断面尺寸应根据水量大小计算确定，宽度不宜太小，以利于清理垃圾；同时在一定距离横跨车行道布置排水管，或统一进行有组织排水。

4) 山体建筑工程技术

在山地环境中，由于其受地质活动和自然环境变迁的影响，发生山地灾害的可能性较大，主要有：断层、滑坡、下陷、山洪和泥石流等。

为了维持山地环境的相对稳定，减少山地灾害的发生，除谨慎地选择建筑本身的结构形式外，更要注意对自然生态的保护，进行保土、保水。

(2) 合理划分建设用地时序，满足局部土方自平衡

由于场地内的土方量较大，划分建设用地时序需结合总体土方工程挖填区域分布特点，使得地块内部能够实现土方自平衡，不外借不外运。

8 水系规划

8.1 规划总则

8.1.1 规划依据

8.1.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国水法》（国家主席第 74 号令，2002 年 8 月）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（国家主席第 88 号令，1997 年 8 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国河道管理条例》（1988 年 6 月 3 日国务院第七次常务会议通过）；
- (4) 《中华人民共和国城乡规划法》（2007 年中华人民共和国主席令第 74 号）；
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第二十二号，1989 年 12 月 26 日）；
- (6) 《河道管理范围内建设项目管理有关规定》（1992 年 4 月 3 日发布）；
- (7) 《广东省河道堤防管理条例》（1988 年 10 月 16 日广东省第七届人民代表大会常务委员会议第四次通过）；
- (8) 《广东省水利工程管理条例》（广东省人大，2000 年 1 月 2 日）；
- (9) 《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定（试行）》（粤水基 [2006] 2 号）；
- (10) 《广东省水利水电工程概算定额（试行）》（粤水基 [2006] 2 号）；
- (11) 《城市蓝线管理办法》（2005 年建设部令第 145 号）；

8.1.1.2 技术标准与规范

- (1) 《广东省防洪（潮）标准和治涝标准》（粤水电总字 [1995] 4 号）；
- (2) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (3) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (4) 《治涝标准》（SL723-2016）；
- (5) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）；
- (6) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）；
- (7) 《水闸设计规范》（SL265-2016）；

- (8) 《水利工程水利计算规范》（SL104-95）；
- (9) 《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2002）；
- (10) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
- (11) 《水电工程设计洪水计算规范（代替 SL44-1993）》（NB/T 35046-2014）；
- (12) 《水库工程管理设计规范》（SL106-96）；
- (13) 《水闸工程管理设计规范》（SL170-96）；
- (14) 《堤防工程管理设计规范》（SL171-96）；
- (15) 《泵站设计规范》（GB50265-2010）；
- (16) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；
- (17) 《城市排水工程规划规范》（GB/50318-2000）；
- (18) 《室外排水设计规范（GB50014-2006）》（2016 版）；
- (19) 规划期间国家及行业新发布的有关规程规范。

8.1.1.3 上位及相关规划

- (1) 《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》；
- (2) 《龙川县义都河治理工程初步设计报告》；
- (3) 《龙川县县城防洪二期工程初步设计报告》；
- (4) 《幸福组团控制性详细规划方案》；

8.1.2 规划原则

(1) 持续发展原则

维护城市山水自然生态环境，促使区域形成可持续的整体山水环境，注重历史文化与现代文化的有机结合，积极利用包括传统建筑、传统生活方式与习俗等在内的历史传统文化，使城市可持续发展。

(2) 整体协调原则

立足于社会、经济、自然生态等诸方面的整合效应，并在总体层面保证城市空间的整体性。注重统筹规划和部署各景观要素，推进城市建设整体有序发展。

(3) 强化特色原则

发掘城市的个性特征，包括富有地方特色的自然特征、城市空间特征、建筑特征、经济特征、文化特征等，推动城市特色的形成和地方认同感的产生。

(4) 以人为本原则

遵循以人为本的原则，创造良好的城市视觉环境，在空间尺度、可达性、开放性、安全性、多样性等多方面体现对人的关怀。

(5) 规划弹性完善与重要性原则

以景观要素为控制主体，新的景观要素的详细规划应以本规划为重要依据，并将其景观规划内容纳入本规划的控制体系，补充新的景观要素控制导则，为其具体设施提供景观设计要点。

8.1.3 规划目标

(1) 水安全格局

通过对新城水系的梳理和调整，确保新城防洪安全、排涝安全、生态用水安全以及亲水安全。

(2) 水景观格局

以水作为核心景观要素，建设特色鲜明、山水宜居、生态和谐的生态新城。

(3) 水功能格局

合理规划水系岸线，以满足城市安全、居民生活、游憩等功能。

8.1.4 技术路线

水系规划采用多学科综合研究与实证研究相结合的研究方法。

多学科综合研究是指从城市建设的需要出发，结合城市水文学、城市给排水规划、城市景观生态学、城市道路竖向等的有关研究成果，通过理论分析、演绎、归纳和综合，来研究城市水系统规划的方法。城市水系统是一个有机体，系统中各要素相互影响相互制约，联系错综复杂，所以要必须突破原有的规划思路，采取一套综合的方法来研究城市水系统规划建设问题，这样才能将城市水系统中的各要素进行优化整合，提出具有可持续性的城市水系统规划建设方法。实证研究指以已有相关城市水环境建设方面的实践为例，结合幸福新城进行具体情况具体分析，加强研究结论的实用性。在对国内外水系规划的理论 and 实践进行研究的时候，也采用了综合研究和实证研究相结合的方法，通过荷兰和中国的一些典型案例的分析论述，给后续的规划方法构建提供了有力支持。

本次水系专项规划的技术路线如下图：

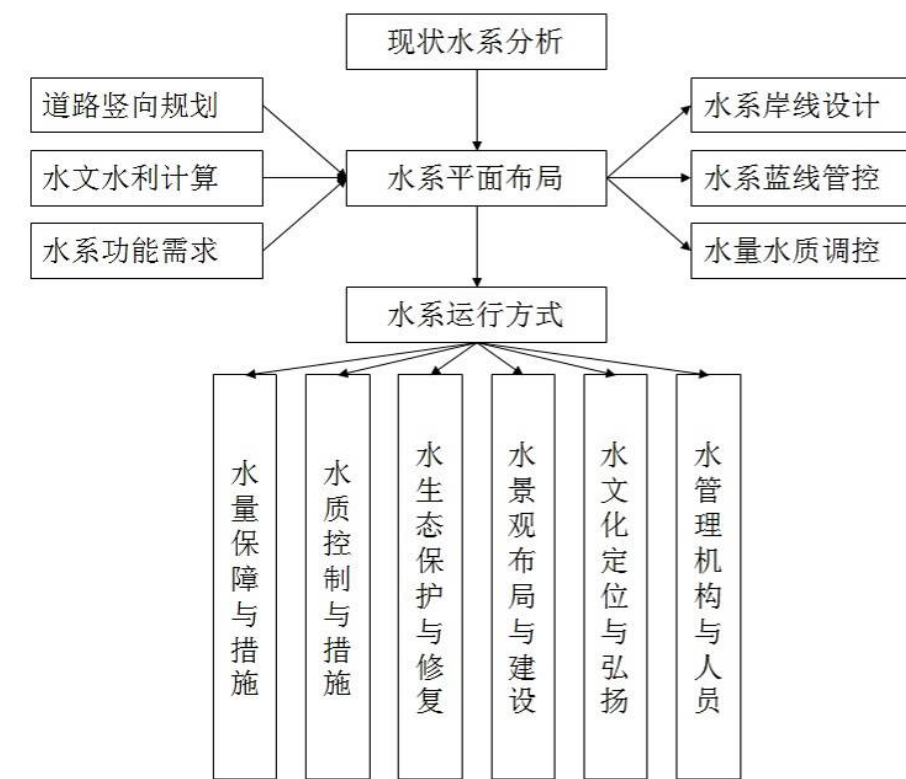


图 8-1 水系规划技术路线图

8.1.5 规划创新

水系规划最核心的问题是优先保障城市水安全，通过合理的规划确定水系基本走向和连通方式，以水系为城市支撑的骨架；本次规划主要结合规划区竖向标高，确定水系的运行策略，复核水量、洪峰流量、时段洪量等关键水文水利指标，明确水系的基本构架，规划合理的平面布局；根据水系布局，合理调整道路标高和雨污水管规划，多专业相互协调共同完善幸福新城的市政规划，而且考虑到新城未来的发展趋势和定位，合理规划城市水系岸线整治的类型，两侧全部做亲水宜居性设计，并进行蓝线规划，合理管控水系，保障水系的基本功能不受人类活动的影响；本规划可操作性较强，均从现状分析着手，使规划切实可落地、可实施，而且规划区未来随着市政基础设施的不断建设，其水安全和水景观、水生态要求不断增加，使得对水系安全、运行、水环境等均有更高的要求，本规划都着力解决这些问题，并加入规划区水景观和水文化规划，塑造幸福新城的美好水景。

8.2 现状分析

8.2.1 气候特征

龙川县地处粤东北低山丘陵区，位于北回归线北缘，深受季风气候的影响，属于中亚热带季风气候区，其主要气候特征为：冬半年受极地冷高压脊控制，盛行东北季风，天气较为干冷；夏半年则受锋面低槽、季风低压、热带气旋所影响，盛行西南、东南季风，高温多雨。多年年平均气温在 18-22℃之间；多年年平均降雨量为 1693.3 毫米，但降雨量年际变化较大，丰水年年降雨量达 2016 毫米，平水年年降雨量 1322 毫米，枯水年年降雨量 1141 毫米；年日照 1703.5 小时，无霜期 320 天。

8.2.2 水文概况

幸福组团内部西南侧有一小型的黄苟山水库，面积约 4.9h m²。中部有义都河由东南向西北，从中部穿越幸福组团。东侧有小河流穿过幸福新城，最终汇入东江。

(1) 黄苟山水库

黄苟山水库于 1955 年 10 月 1 日动工兴建，1957 年 10 月 1 日竣工。位于东江支流津头坝河上游，龙川县佗城镇大江村，东经 115 度 9 分，北纬 24 度 7 分。距县城老隆镇 4 公里，离佗城镇 5 公里。水库集雨面积 3.2K m²，总库容 68.5 万 m³，兴利库容 50 万 m³，调洪库容 15 万 m³，坝体为均质土坝，坝顶长 44m，最大坝高 11.65m，坝顶宽 3.5m。等宽敞式溢洪道，高 3.5m，宽 6.5m，最大下泄量 30.25M³/S。输水设施为转动门盖放水，浆砌石包瓦管，直径 0.3m，最大下泄量 0.25M³/S。设计灌溉面积 660 亩。防洪捍卫人口 4000 人，捍卫耕地 660 亩。

表 8-1 黄苟山水库概况一览表

水文特征	多年平均降水量	1620mm
	设计重现期	20 年
	校核重现期	200 年
	实际防洪能力	20 年
水库特征	总库容	68.5 万 m ³
	调洪库容	15 万 m ³
	兴利库容	50 万 m ³
	死库容	3.5 万 m ³
	已淤积库容	2.5 万 m ³
	校核洪水位	95.5m
	设计洪水位	95m
	汛期限制水位	91m
	正常蓄水位	M92.5
死水位	86.5m	

(2) 义都河

义都河位于龙川县西南部，发源于义都桂林尖石岗，流经义都镇、老隆镇（原附城镇）于

罗卜坳流入东江。主河道长 32.8km，集雨面积 95.1k m²，平均坡降 7.2‰。

义都河流域属亚热带季风气候区，高温多雨湿润，具有明显的干湿季节。夏季高温湿润；冬季温暖干燥。流域降雨以南北冷暖气团交汇的锋面雨为主，多发生在 4~6 月份，其次是台风雨，多发生在 7~9 月。降雨年内分配极不均匀，冬春干旱，夏秋洪涝，4~9 月降雨量占全年降雨总量的 80%以上。降雨量地区分布亦不均匀，流域内降雨量分布一般西南多东北少。

8.2.3 现状水系分析

目前幸福新城范围除小部分村庄外，多为未建设区域，水系发达，多为鱼塘、洼地，而随着幸福新城即将快速发展，根据城市规划规划区内大部分河涌、鱼塘、洼地将被掩埋，建设用地内具有雨水调蓄功能的水面将急剧减少。

8.3 案例借鉴

8.3.1 国内城市水系建设借鉴

(1) 百湖武汉

百湖之市——水系变迁演绎城市巨变

武汉，长江中游的历史文化名城和百湖之市。尊重自然生态规律，效法自然规划水系：武汉提出“六湖连通”的生态水系规划理念；修挖水渠连通城中东湖、沙湖等，形成动态水网调节不同地区蓄水能力；新城区邻江新建大型环状水系公园，为城市价值提升注入强大引擎。

两江四岸——彰显城市特色，打造魅力品牌

两江四岸江滩是武汉市中心区现存最大的开敞空间，是城市中心景观区的核心组成部分，其规划目标是：凸现江滩位于长江汉水之滨的恢弘气势，力求整体、亲水、生态、休闲的特色，在确保防汛安全的前提下，建设成为全面展现 21 世纪城市形象的，具有文化历史内涵和城市标志性特色的滨水景观区。

(2) 水网苏州

苏州古城是中国历史上第一座规划周密的水网城市。由于地处水网密布的太湖流域，水源充足的地理环境和科学发达的农田水利，使得当地先人在与水的周旋中创造了独特和杰出的水文化。城市滨水区开放、繁华、富足的人文景观和优美清灵的自然景观，更是成为苏州以“水”为特色的江南水乡文化的代表。

(3) 山水柳州

城在山水园林中，山水园林在城中，构筑滨水体系，强化滨水利用。解决防洪问题，改善水域生态环境，改进江河的可达性与亲水性，增加游憩机会，提高滨水地区土地利用价值；构筑“一江两壶四彩”的独特滨水景观体系，建设富于柳州山水特色和文化底蕴的蓝色开敞空间景观带。

山水“壶”城——利用先天优势，升华城市品质

柳州境内山野秀美、江流婉转，是典型的喀斯特山水城市。柳江蜿蜒东流、回环相抱、绕城如壶，在天地间描绘出一幅“百里江流曲九回，红绿双壶卧太极”的美卷；“壶”因江生，“壶”因山秀，“千峰环野立，一水抱城流”的山水风情。适当调整滨水用地使用性质，逐步搬迁置换污染工业，结合历史、现状，确定滨水活动的主题并提供相应的服务设施来增强其吸引力，形成连续、公共的滨水开敞空间。升华城市品质，提升城市价值。

8.3.2 国外城市水系建设借鉴

(1) 塞纳巴黎

水与城依存，城由水生，水因城显。巴黎是在塞纳河一些主要渡口上建立起来的，河流与城市的相互依存关系是紧密而不可分离的。塞纳河对巴黎的形成、发展、水运、工业、生活，乃至景色都起着特殊的作用。

(2) 荷兰水都

阿姆斯特丹，市内地势低于海平面 1—5m，被称为“北方威尼斯”。全市共有 160 多条大小水道，由 1000 余座桥梁相连。漫游城中，桥梁交错，河渠纵横。“丹”，在荷兰语中是水坝的意思。是荷兰人筑起的水坝使 700 年前的一个渔村逐步发展成为今天的国际大都市。16 世纪末，阿姆斯特丹已成为重要的港口和贸易都市，并曾于 17 世纪一度成为世界金融、贸易、文化中心。1806 年，荷兰将首都迁到阿姆斯特丹。

8.4 总体方案

8.4.1 水系布局方案

(1) 水系结构特点

在山地城市中，水系在水位、流量以及季节性变化上都表现出明显的山地特色，顺应地形的高差变化，水系水位落差大，水流速度快，容易形成山涧，瀑布等特色水系。地势陡峭、坡度较大，地表径流流速快，缩短了暴雨时期主干河流洪峰时期，表现出水位涨幅大，流量大的

特征。山地水系还表现出明显的季节性特征，随着枯水期到丰水期的过度，河流生态系统和水系景观表现出不同的状态，具有代表性的是山地城镇消落带的空间特征。

(2) 影响布局的基础要素

自然生态：优先关注生态环境的建设与保护，以及资源的节约与有效利用，实现城市发展模式的转变。

安全保障：融通城市人文与自然景观，继承城市传统文化，保护历史文化和自然遗产，保持地形地貌、河流水系的自然形态，规划达到具有本地特色的建设标准，彰显新城的景观风貌特色。

(3) 规划方案

方案构思：

针对规划区域多鱼塘、洼地的水系特点，并结合国内城市建设大湖带来的集聚发展效应，通过：1、重点打造黄苟山水库，南面山涧汇水规划新成湖面，并以湖泊水库为原发建设城市生态公园；2、遵循义都河、1#河涌的自然形态，湖泊水库与河道保持联通，确保防洪排涝安全需求。

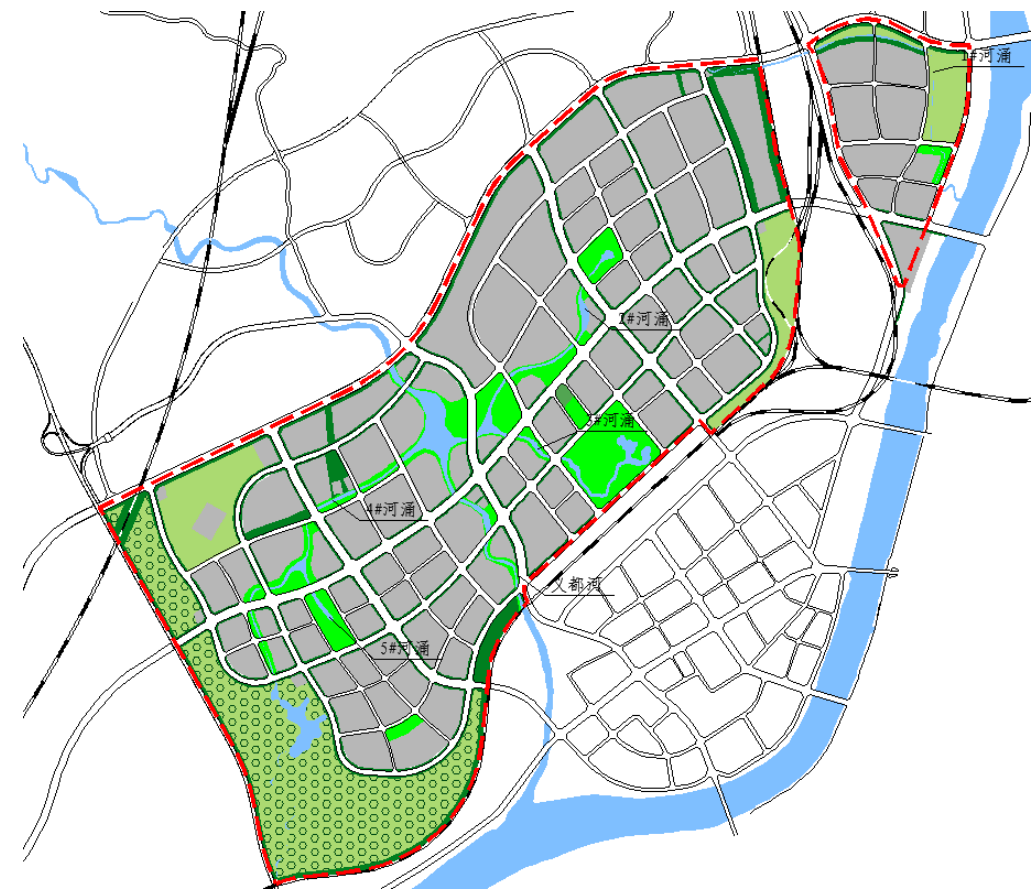


图 8-2 规划水系图

方案特点：以点带面

本方案形成组团定位明确，幸福新城通过景观水系的打造，引领城市发展。黄苟山水库以及新规划湖泊的打造，易于实施和管理，并通过周边一体式的开发，通过塑造优美环境，引山造水，创造新城心。

8.4.2 规划河涌等级

水网体系中，河涌的等级划分是水系结构的表征，只有合理确定河涌等级，才能梳理水系结构。本次规划，参考其它地区的河涌等级划分，结合龙川城市发展和现状水系特点，将河涌分为三种分类，分别为：一级河涌，二级河涌，三级河涌。

一级河涌：具有关键的系统级别功能。穿越规划区域，是规划区中最重要的大江大河，是承接城市防洪排涝的主要通道，是水上交通的主航道，城市主要的滨水景观带。一级河涌是划分一级防洪分区的水系。规划将义都河以及 1#河涌划分为一级河涌。

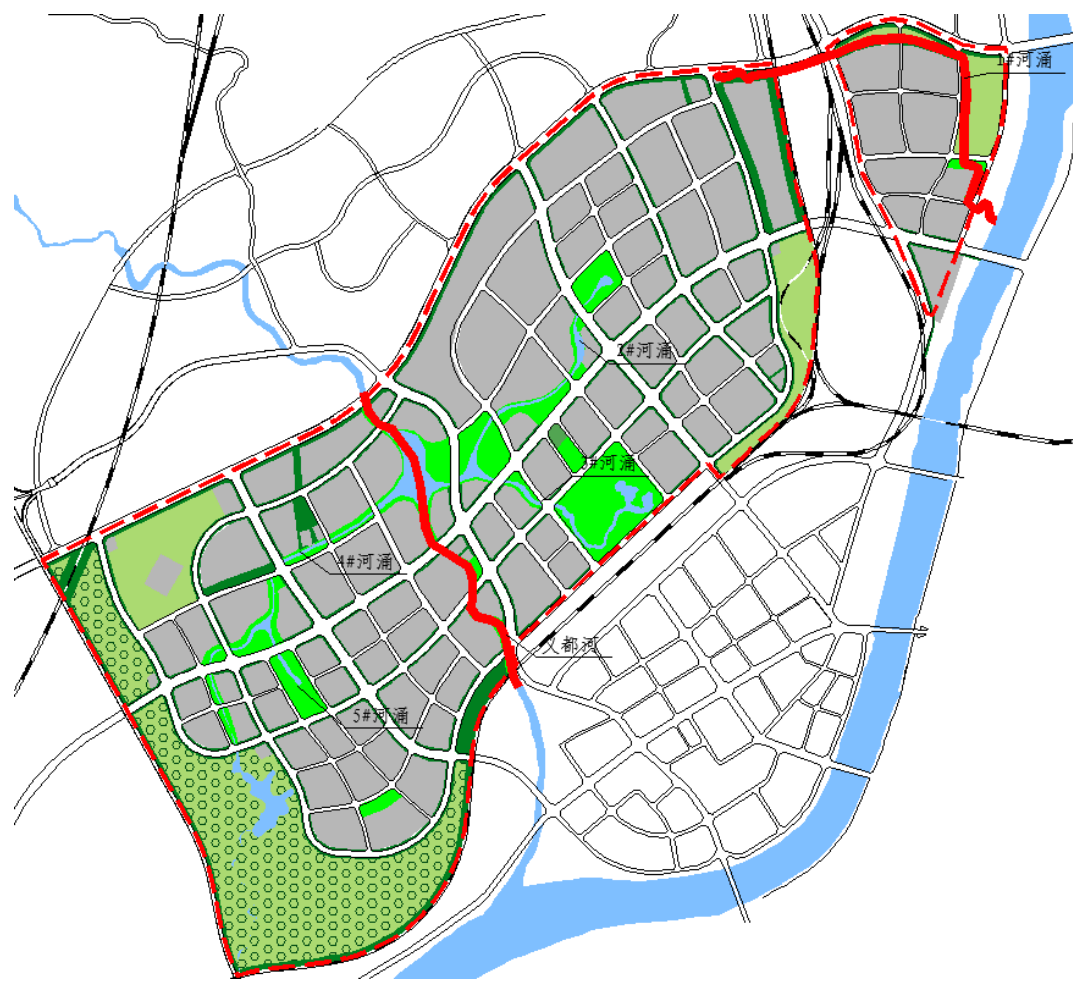


图 8-3 一级河涌图

二级河涌：连接一级河涌，是城市内部水系最重要的骨架水系，是支撑城市内部水网的干

网。规划二级河涌有 2#河涌和 4#河涌，如下图所示。

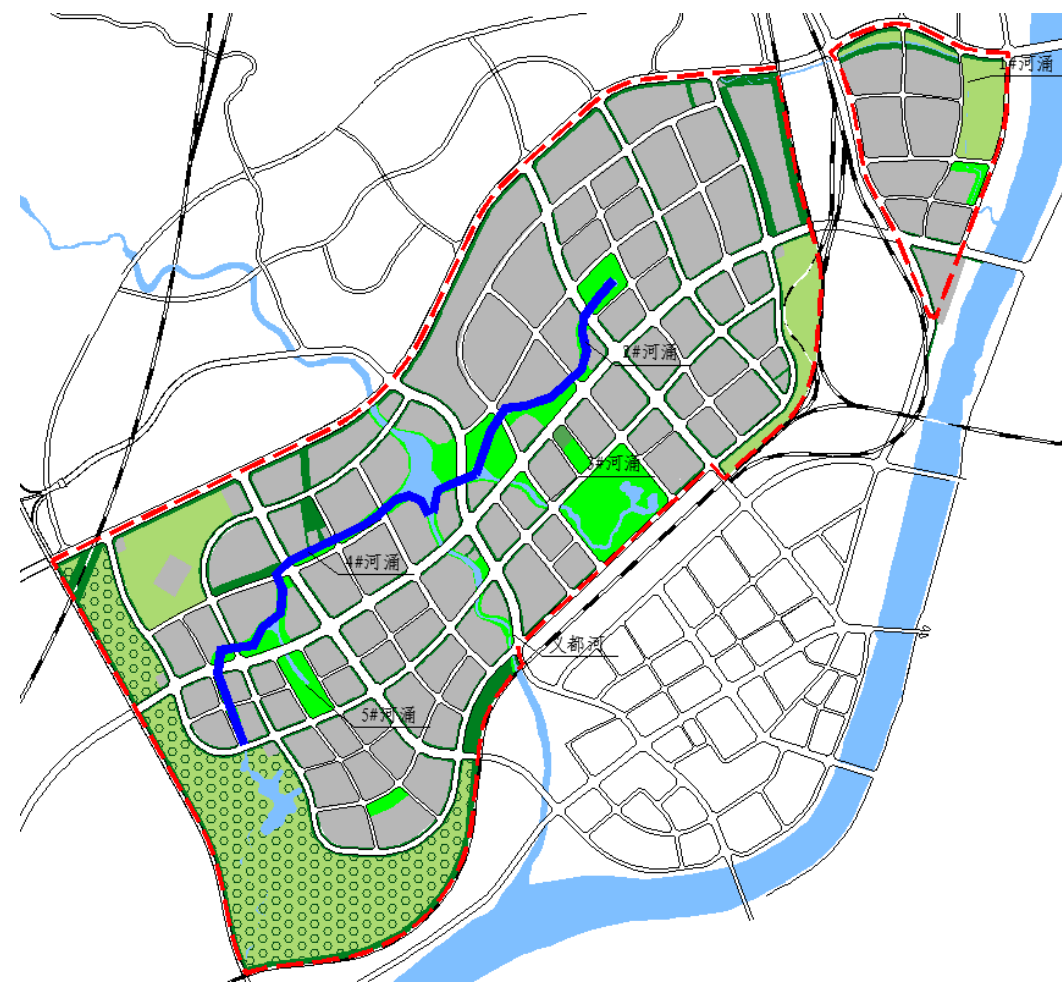


图 8-4 二级河涌图

三级河涌：除一级、二级外的其它河涌。其主要功能是排涝、小范围内的排水通道等。本次规划三级河涌有 3#河涌和 5#河涌。

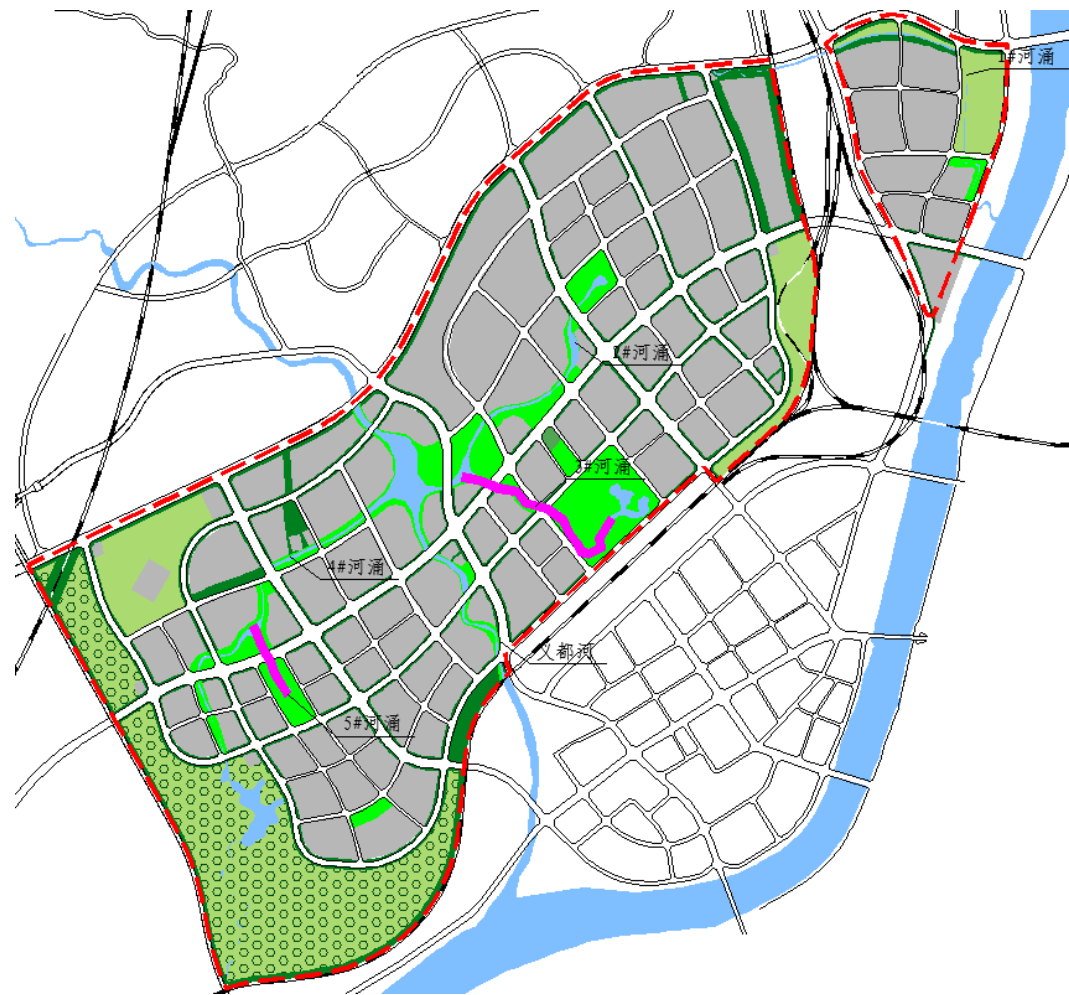


图 8-5 三级河涌图

8.4.3 各级水系的控制指引

(1) 河涌规划控制线

参考广州河涌规划控制线的划分，按照河涌堤防的保护范围大小来确定护堤地宽度。

一级河涌规划控制范围为：

现状建成区：河涌上口宽度加 4m 堤顶宽度及 10m 护堤地宽度，即河涌两岸上各 14m 宽度。

现状未开发区：河涌上口宽度加 4m 堤顶宽度、10m 护堤地宽度及 30m 预留公共滨水休闲带，即河涌两岸上各 44m 宽度。

一级河涌线型不得改动，应尽量以优化、维持现状为主，主要以疏通、清淤、按规划需求建设相应达标堤岸等工程措施。

二级河涌规划控制范围为：

现状建成区：可根据具体情况调整，但河涌两岸控制宽度不小于 10m。

现状未开发区：河涌两岸各 25m 控制宽度，控制线范围内可进行绿化美化。

二级河涌应该以维护现状河涌线型，主要通过拓宽河涌进行相关建设，有部分穿越地块的河段，在当地块进行整体开发时，必须留出相应的公共绿地空间，以便于城市骨干水网的通畅、连续及相应河道管理，不得进行围蔽及改线。

三级河涌的功能一般比较单一，主要功能是排涝通道，河涌两岸控制宽度不小于 6m。

本次规划三级河涌主要以防洪排涝为主，其功能较简单，由于山地河流深切较大，为景观考虑，河涌部分段根据水面与周边道路标高形成较好景观控制线可达 30m。

(2) 湖体规划控制线

规划湖体最高水位离湖岸最小距离不小于 10m，湖岸离用地红线距离不小于 25m。

湖体水面面积总量不得减小，但可以按占一补一的原则进行变更。

湖体的平均深度，景观类，不小于 1.5m，调蓄类，平均深度不小于 2.5m。

8.4.4 水面建设规划

(1) 河涌宽度

以防洪规划相关断面要求为基础，结合水系运行，周边景观及通航要求，进行河涌宽度控制。

表 8-2 河涌宽度规划一览表

名称	最小宽度 (m)	最大宽度 (m)	备注
义都河	14	38	保持现状水系宽度
1#河涌	14	16	保持现状水系宽度
2#河涌	12	20	新建河涌
3#河涌	12	20	新建河涌
4#河涌	12	20	新建河涌
5#河涌	10	10	新建河涌

(2) 水系竖向规划

规划水系竖向主要结合现状水系水体流向，同时考虑未来的道路竖向坡向，协调水安全与水景观的功能要求。

1) 现状地势影响

规划区地形整体中间低，两边高，最高处地面标高约 122m，中部地面标高约 76m。受地形地势影响，规划河涌最大平均坡度为 22%，最小平均坡度为 3%，水体整体坡度较大，不利于河涌景观水位的保持，故规划河涌以泄洪为主。而以水库、湖泊为源头的新增水系可通过分级跌水的河道设置方式，在河涌每段沿线保持一定的景观需求。

2) 防洪排涝影响

规划河涌的防洪要求应满足 20 年一遇的标准。通过计算义都河和 1#河涌在规划区内设计洪水流量，来确定 20 年一遇防洪标高；2#河涌、3#河涌、4#河涌和 5#河涌为新建河涌，最低满足 20 年一遇排涝标准前提下，平时根据经过地块竖向标高根据景观需求蓄持水位。

①设计暴雨

小流域洪水计算已经形成了一套相对成熟而又独立的计算技术，小流域洪水计算方法主要有推理公式法、综合单位线法、地区经验公式法、水文模型等。但是，由于绝大多数小流域短缺实测洪水资料，各种计算结果无法相互佐证，有时相差较大，在生产实践中，采用较多的是推理公式法和地区经验公式法，规划区人工水系采用推理公式法计算产雨量和洪水过程线。

根据《广东省暴雨径流查算图表使用手册》（广东省水文总站，1991）和《广东省暴雨参数与等值线图》（《广东省水文局，2003》），按照如下公式进行计算，不同频率设计暴雨计算成果见下表所示。

$$H_p = K_p \cdot H \cdot \alpha_t$$

规划区内河流均属东江流域，设计雨型采用东江上游区，分区号为III， $m1 \sim \theta$ 线型为大陆低区 B 线。各断面集水面积均小于 500k m²，采用广东省综合单位线 II 号无因次单位线。推理公式法分区采用大陆山区。

规划区内设计暴雨参数成果表如下表。

表 8-3 规划区设计暴雨参数成果表

历时	参数		
	H _t	Cv	Cs/Cv
1h	48.00	0.40	3.5
6h	90.00	0.46	3.5
24h	120.00	0.50	3.5
72h	159.00	0.42	3.5

②设计洪水

根据以上各特征参数及设计暴雨，采用推理公式法进行计算，得出计算成果见下表。

表 8-4 设计洪水成果表

名称	汇水面积 (k m ²)	Q (m ³ /s)		
		5%	10%	50%
义都河	95.1	677.4	408.1	212.5
1#河涌	16.8	119.7	72.1	37.5
2#河涌	4.9	34.9	21.0	10.9
3#河涌	0.8	5.7	3.4	1.8
4#河涌	4.3	30.6	18.5	9.6

名称	汇水面积 (k m ²)	Q (m ³ /s)		
		5%	10%	50%
5#河涌	1.1	7.8	4.7	2.5

(3) 水系断面

根据洪水流量、河道断面、坡度可得出水系需要最小断面尺寸。

表 8-5 规划水系断面一览表

名称	汇水面积 (k m ²)	Q (m ³ /s)			宽 (m)	深 (m)
		5%	10%	50%		
义都河	95.1	677.4	408.1	212.5	14	5.28
1#河涌	16.8	119.7	72.1	37.5	14	4.28
2#河涌	4.9	34.9	21.0	10.9	12	2.5
3#河涌	0.8	5.7	3.4	1.8	12	2
4#河涌	4.3	30.6	18.5	9.6	12	2.5
5#河涌	1.1	7.8	4.7	2.5	10	2

(4) 河涌补水

由于降雨量与蒸发量的不均衡，河湖水量会出现季节性的增减。当降雨量大于蒸发量时，河湖生态水量有保障；当降雨量小于蒸发量时，河湖水量则需要通过补水来满足生态水量要求。

1) 生态补水量计算

龙川县多年平均雨量为 1623mm，最大年降雨量为 2504mm(1983 年)，最小年雨量为 1024mm(1991 年)。多年平均蒸发量为 1038mm，最大蒸发量为 1072mm，最小蒸发量为 907mm。其平均年逐月的数据分析如下表所示。

表 8-6 生态水量分析表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
降雨量 (mm)	48	107	175	216	247	256	276	216	178	48	48	38
蒸发量 (mm)	67	59	70	95	130	149	199	189	160	146	105	83

结合打造水系的规划要求，各河涌生态水量预测如下表所示：

表 8-7 规划区河涌生态水量一览表

名称	最小月补水量 (万 m ³)	最大月补水量 (万 m ³)	备注
义都河	—	—	水量充沛不需补水
1#河涌	—	—	水量充沛不需补水
2#河涌	2.5	12.5	新建河涌
3#河涌	1.3	6.1	新建河涌
4#河涌	3.06	15.3	新建河涌
5#河涌	0.39	1.9	新建河涌

2) 补水水源分析

目前规划区需要补水的河涌为2#、3#、4#、5#河涌，可利用补水的水源主要为义都河。规划采用引水泵从义都河引水通过管道补充给各规划河涌。

8.5 水系岸线规划

8.5.1 岸线功能的划分

综合考虑沿河各地块的现状及规划，对岸线进行合理的利用和划分。规划将幸福新城河岸线划定的功能区分三类——生态岸线、生活岸线和生产岸线。

生态岸线，是指对流域防洪安全、河势稳定、水资源保护、水生态保护、珍稀濒危物种保护及独特的自然人文景观保护等至关重要而禁止开发利用的岸线区。一般情况下是国家和省级保护区（自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园自然文化遗产等）、重要水源地等所在的河段，或因岸线开发利用对防洪、河势、生态保护等方面有重要影响的岸线区应划为保护区。

生活岸线，是指为岸线边人类活动的区域，防洪安全、河势、河流生态相对稳定，岸边已有许多人为的开发，需要合理布置岸边建筑、规划形态的岸线区段。岸线生活共融区要加强对滨水空间的利用和布局，使岸线的利用更加合理，更好的为人类活动所用。

生产岸线，是指河势基本稳定，无特殊生态保护要求或特定功能要求，岸线开发利用活动对防洪安全、河势稳定、供水安全及河流健康影响较小的岸线区，应按保障防洪安全及河势稳定、维护河流健康和支撑经济社会发展的要求，有计划、合理地开发利用。

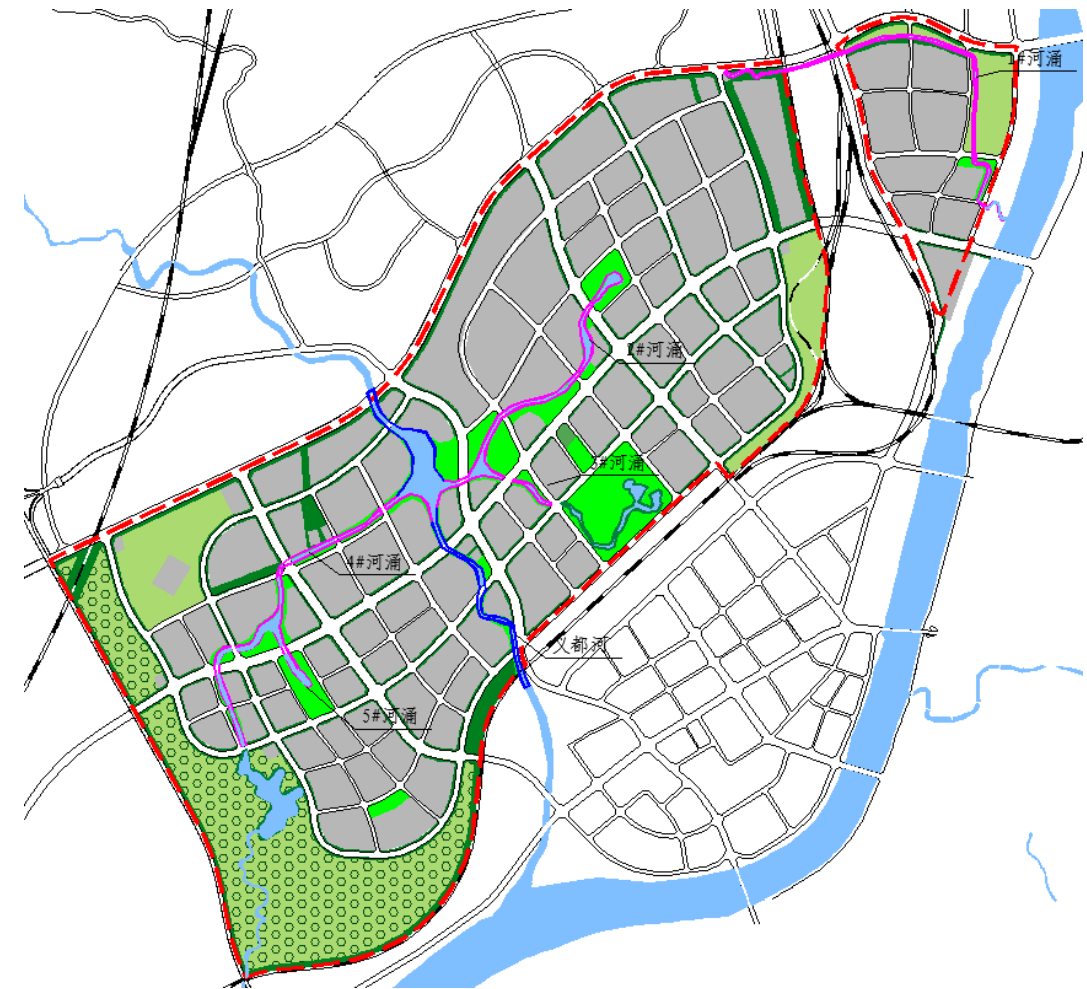


图 8-6 岸线功能规划图

8.5.2 堤线分类与布置原则

根据现场踏勘的结果，规划区内水系多无堤防建设，多为自然土堤，防洪标准较低，水可以淹没两侧农田、林地，规划应对规划区范围内全部堤防进行部分加固和重建、新建。

1) 规划区堤防分类

主要根据堤防所在的位置进行分类，本规划区主要有三种类型的堤防：河道堤防，水库堤防和湖水堤防。不同种类的堤防决定堤防的规划与设计略有区别。

a) 河道堤防：位于河道两岸，用于保护两岸田园和城镇不受洪水侵犯，因为河水涨落相对较快，高水位持续时间不长，堤防内浸润线往往难以发展到最高洪水水位的位置，故其断面尺寸相对较小。规划区内多数堤防为河道堤防，主要用于进行河道防洪；

b) 水库堤防：水库堤防位于水库末端及库区局部地段，用于限制库区的淹没范围和减少淹没损失，库尾堤防常需根据水库淤积引起的水库回水水面线范围和防洪要求适当向上延伸，水库堤防的尺寸应略大于一般河堤。规划区内黄苟山水库堤防主要为水库堤防；

c) 湖水堤防：位于湖泊四周，由于湖水水位涨落缓慢，高水位持续时间长，且水域面积相对较大，风浪较大，故其断面尺寸应较河堤为大，此外，湖堤要求临水面有较好的防浪护面，背水面有一定的排渗措施。规划区内所有湖泊及新建调蓄湖等均规划建设湖水堤防。

2) 堤线规划原则

无论是新建堤防还是改建堤防，都应当遵循如下原则：

a) 城市堤防规划与设计应考虑城市总体规划与布局，尽可能地与交通、环境、城市景观和亲水休闲结合起来；

b) 河道上下游、左右岸、各地区、各部门要统筹兼顾。根据河流、河道及其防护对象不同，选定不同的防洪标准、等级和不同的堤型、堤身断面，并可视条件和时机分期、分段实施；

c) 当地方遭遇超标准特大洪水袭击时应有对策措施，以保证主要堤防重要堤段不发生改道性决口。

8.5.3 水系堤防断面形式

目前，堤防断面型式基本可归为 5 种类型：直立式、多级直立式、斜坡式、多级斜坡式、复合式（多级直斜结合式）。

1) 直立式：临水采用直墙，墙顶即为堤顶，断面示意详见下图。

直立式断面型式的特点如下：

a) 直墙单调，工程化痕迹明显。

b) 由于墙顶即为堤顶，故墙顶距堤外常水位高差较大，拉开了人与水的空间距离，不利于亲水的需求；但因墙顶较高，且平面上直接临水，有利于人站立于墙顶远眺水面景观。

c) 将滨海景观带布置于墙后平坦的场地上，缺乏空间感，不利于景观带的布置；但因墙后已达到防洪标准，有利于景观带的防护。

d) 直墙结构较高，对地基要求较高，造价较高。

e) 堤防自身结构占地最小。



图 8-7 直立式堤防断面示意图

2) 多级直立式：临水采用多级直墙，最高一级直墙墙顶即为堤顶，断面示意详见下图。

多级直立式断面型式的特点如下：

a) 空间层次感较好，有一定的工程痕迹。

b) 最低一级直墙墙顶可设亲水平台，满足亲水的需求；同时最高一级直墙距水面平面距离较小，也有利于人站立于墙顶远眺水面景观。

c) 将滨海景观带布置于墙后平坦的场地上，缺乏空间感，不利于景观带的布置；但因墙后已达到防洪标准，有利于景观带的防护。

d) 堤防自身结构占地较小。

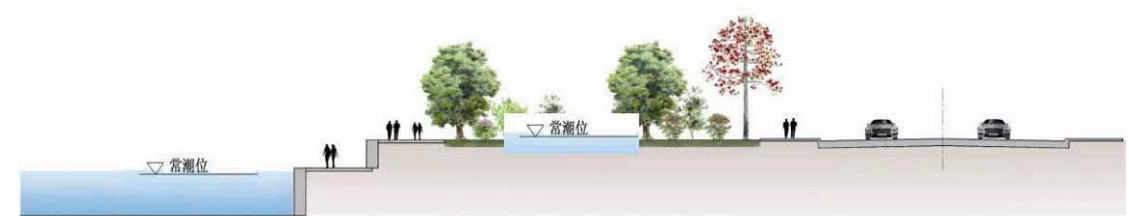


图 8-8 多级直立式堤防断面示意图

3) 斜坡式：临水面采用斜坡，坡顶即为堤顶，断面示意详见下图。

斜坡式断面型式的特点如下：

a) 堤坡较自然，但因为单一斜坡，也略显单调。

b) 坡顶即堤顶，堤顶距常水位空间上及平面上均距离较大，对亲水及观水均不利。

c) 将滨海景观带布置于斜坡上，可营造较自然的景观效果；但斜坡位于设计潮水位之下，景观带裸露于暴风浪之下，未受防护，易受破坏。

d) 造价较低。

e) 堤防自身结构占地较大。



图 8-9 斜坡式堤防断面示意图

4) 多级斜坡式：临水面采用多级斜坡，最高一级斜坡坡顶即为堤顶，断面示意详见下图。

多级斜坡式断面型式的特点如下：

- a) 堤坡较自然，且设多级斜坡，空间层次感较好。
- b) 坡顶即堤顶，较低的斜坡坡顶可设亲水平台，满足亲水需求；但堤顶距常水位空间上及平面上均距离较大，对观水不利。
- c) 将滨海景观带布置于斜坡上，可营造较自然的景观效果；但斜坡位于设计潮水位之下，景观带裸露于暴风浪之下，未受防护，易受破坏。
- d) 造价较低。
- e) 堤防自身结构占地较大。



图 8-10 多级斜坡式堤防断面示意图

5) 复合式：临水面采用多级斜坡及低矮直墙结合，最高一级斜坡或直墙顶即为堤顶，断面示意详见下图。

复合式断面型式的特点如下：

- a) 堤坡自然，且直斜结合，空间层次感最优。
- b) 坡顶即堤顶，较低的斜坡或直墙顶可设亲水平台，满足亲水需求；但堤顶距常水位空间上及平面上均距离较大，对观水不利。
- c) 将滨海景观带布置于迎水坡上，可营造自然且层次感最优的景观效果；但迎水坡位于设计潮水位之下，景观带裸露于暴风浪之下，未受防护，易受破坏。
- d) 造价较低。
- e) 堤防自身结构占地较大。



图 8-11 复合式堤防断面示意图

本项目选用堤型：堤型的选择要从地形条件、地质条件、占地条件、工程造价、环境景观等多方面综合分析考虑，因地制宜选择最优型式。而对于本项目，堤型的选择更多的是考虑城市发展的需要，因“需”制宜：

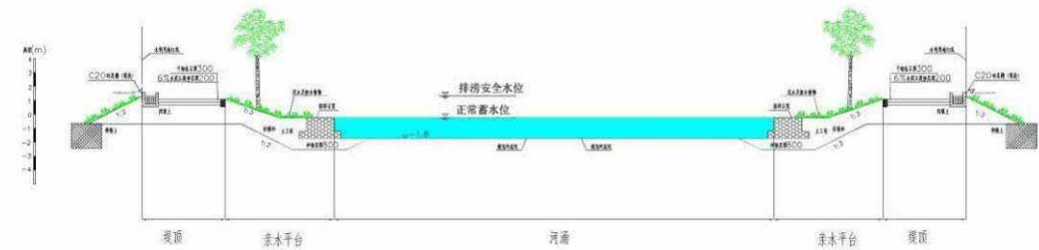


图 8-12 斜坡式堤型

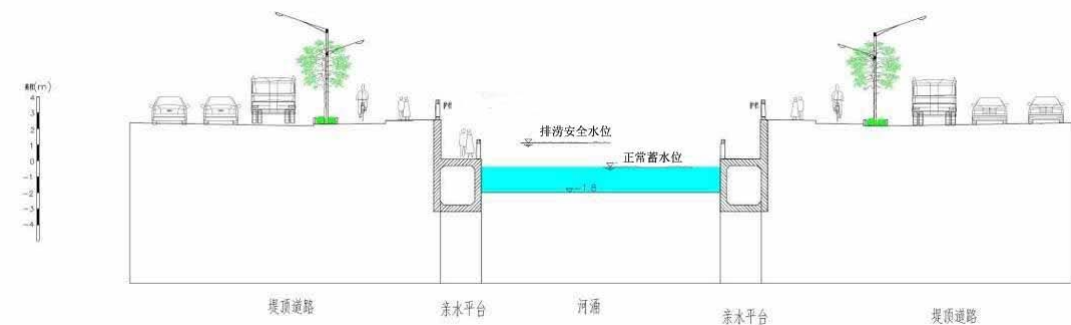


图 8-13 两侧用地较少的直立式堤岸效果

8.5.4 岸线护岸形式的选择和做法

1) 根据河道尺寸和级别选择

对于一级河涌，宜选用安全性和稳定性高的护岸形式，如植生型砌石护岸、植生型混凝土砌块护岸等，流速较缓的河段也可选用自然土坡，且应避免采用直立护岸形式；

对于二级河涌，宜采用具有一定强度材料的生态型护岸形式，如网垫植被复合型护岸、框

架覆土复合型护岸、植生型原型块石框格护岸、石笼生态挡土墙等，河道通过城市中心的可采用直立式生态护岸形式，城市区域内的中尺度河道不宜采用自然土坡；

对于三级河涌，宜采用天然材料护岸形式，如水生植物护岸、木材护岸、抛石护岸、堆石护岸、石笼净水复合护岸等，能采用缓坡护岸形式的应采用生态缓坡形式，也可采用直立式生态护岸形式，应避免采用非生态的硬质护岸和全断面衬砌工程。

2) 根据河道功能进行选择

a) 对于防洪排涝类，应选择结构稳定的护岸形式，并保证河道合适的断面糙率，以保障河湖行洪安全为首要目标；

b) 对于工农渔运类，护岸的选择应保障工业、农业、渔业、运输等功能的正常发挥；

c) 对于饮用水源类、生态环境类，应以保障水环境质量、水生生物多样性为目标，选择对水质具有净化作用、营造适宜生物栖息环境的护岸形式；

d) 对于景观娱乐类和经济开发类，应突出护岸的景观和娱乐特点及经济开发的特定需求，

e) 对于有历史文化价值的水域应根据其保护目标采取适宜的护岸措施，不宜盲目构建生态型护岸。

8.6 水质控制和工程措施

8.6.1 水污染和水质现状

规划区内地表水总体水质一般，属于 III~IV 类水，超标因子主要是氨氮、溶解氧、高锰酸钾指数、生化需氧量。现状两岸主要为天然河岸，开发程度较小，未来规划区会相继开发各类型地块，势必会对水质造成影响，因此有必要采取一定的保护措施，使规划区生活条件更舒适，水体自然景观更好。

8.6.2 河湖水功能区划和水质目标

根据最新的《广东省水功能区划》得到，广东省水功能区划分采用两级体系，即一级区划和二级区划。一级功能区划是从宏观上解决水资源开发利用与保护的问题，主要协调地区间用水关系，长远上考虑可持续发展的需求；二级区划主要协调各市和市内用水部门之间的关系。

一级功能区划分对二级功能区划分具有宏观指导作用。一级功能区分四类，包括保护区、保留区、开发利用区、缓冲区；二级功能区划分重点在一级区所划的开发利用区内进行，分七类，包括饮用水源区、工业用水区、农业用水区、渔业用水区、景观娱乐用水区、过渡区、排

污控制区。

因规划区距东江距离较近，东江作为龙川县城市饮用水源，东江龙川段非饮用水源功能区河段水质执行国家规定的 II 类标准。其他水域执行国家规定的 III 类标准。

表 8-8 水质控制目标规划表

名称	所承载功能	水质目标
1#河涌	防洪排涝、景观	III类水以内
2#河涌	防洪排涝、景观	III类水以内
3#河涌	防洪排涝、景观	III类水以内
4#河涌	防洪排涝、景观	III类水以内
5#河涌	防洪排涝、景观	III类水以内
义都河	防洪排涝、景观、游憩	III类水以内
3#河涌上游湖泊	防洪排涝、景观、游憩	III类水以内
黄苟山水库	防洪排涝、景观、游憩、灌溉	III类水以内

8.6.3 水质控制方案

河道水质控制方案遵循“区域减源、系统截留、水系调控、水域净化、生态修复”的理念，以控污减排为前提、水功能区划为基础、限制排污总量为依据、河道治理与生态修复为手段。具体控制方案包括沿河污水截留和收集、污水集中处理、水系贯通与整治、调水引流等方面。

(1) 加强水系连通性建设

“流水不腐”，通过河道贯通将水系串活，形成一个相互交融的水网。河道贯通包括断头河的开挖延伸、跨河低标准建筑物的改造、沿河阻水建筑物的清除等。河道整治主要为河道疏浚及滨河绿化建设。河道疏浚或拓浚可增加河道生态水量，提高河道纳污和自净能力，同时可防止底淤对河道水体的污染。滨河绿化建设充分发挥涵养水源的作用，为河道水生动植物栖息、繁衍提供保护空间，有利用河道水生态系统的修复和延续。

规划区内应保持水系连通性，使水流可以持续不断进行流动，避免出现“死水”，根据水系竖向规划，可以看到规划区内水系运行较为通畅，但是还是有死水范围，应当对现状水系进行整治，在进行水系平面规划时避免出现过大的曲折弯道，规划区应定期进行河道疏浚，可避免泥沙淤积河道抬高河底高程，疏浚时可分片区进行疏浚，疏浚挖出的淤泥可作为景观植物的肥料。

(2) 种植吸附性亲水植物，投放经济适应鱼类

水生植物如芦苇、睡莲、菖蒲等可以吸附水中有害杂质，在水体中种植吸附性水生植物可以对水质进行一定控制，避免重金属元素超标，但要在品种上进行谨慎选择，需详细了解不同种类的植物与水生鱼类之间相生相克的情况，避免出现侵略性植物如水葫芦，此种水生植物虽

然貌美，但因属外来物种，在水域中可大规模快速繁殖，短时间内即可侵占其他植物生存空间，覆盖水面，遮挡阳光，反而造成大规模的水质恶化。

（3）截污入管

污染源的控制是保护水环境的先决条件，从源头控制污水排入河道是解决水质污染问题的根本措施。规划区内的污水将全部入管道，无排入天然水体的情况。

（4）区域调水、引水稀释

当水体中的悬浮物（如泥、沙、有机物）增多，水体的透明度下降，水质发浑时，可以通过引水、换水的方法，稀释水中的杂质浓度，以此来降低杂质的浓度。冲刷即冲入水体一定体积的水，并使藻类冲刷出水体的速度大于在水体中的生长速度，同时冲坏藻细胞以控制藻类的生物量，一般认为，每天冲入水体体积 10%~15%的水就足够了。但是使用这两种方法必须有充足的干净水源作保证。

规划区现状还保留一些未开发的山塘等调蓄水体，可将其现状保留，在必要的位置可修建引水渠道，若规划区内出现调蓄水体的水质危机或水量危机时，可进行补水缓解水危机。

（5）规划区可适合的其他工程控制方法

a) 循环过滤法

在水景设计的初期，根据水体的大小，设计配套的过滤沙缸和循环用的水泵，并且埋设循环用的管路，用于以后日常的水质保养。当景观水体中藻类和悬浮物较少时可对其进行直接过滤。过滤不仅可以降低水的浊度，同时景观水体在经过生物滤池、滤沟或砂滤缸等水处理系统后，通过强化生物或物理措施，可进一步去除水体中剩余的有机物、无机营养盐、藻类和悬浮物。和引水、换水相比较，虽然减少了用水量，但增加了日常的电能消耗。

b) 曝气复氧法

曝气主要是向水中补充氧气，以保证水生生物生命活动及微生物氧化分解有机物所需的氧量，同时搅拌水体达到水体循环的目的。曝气的方式主要有自然跌水曝气和人力机械曝气，前者充氧效率低，能耗较高，维护管理简单，多用于园林水景；后者充氧效率高，选择灵活。

8.6.4 河道生态修复方案

（1）建设生态河堤

护岸建设应改变传统混凝土或浆砌石结构，采用生态护砌材料与结构形式，营造自然水环境，采用生态护砌材料和自然生长草皮，既能保证材料表面透水透气性，提高湿热交换能力，降低护砌材料表面湿度，减少城市热岛效应，维持水生态链；又能保证水体与土壤的连通性，

地表水与地下水的交换性，保证微生物、水生动植物的栖息、生长繁殖环境，创造具有生命与活性的水体，构造健康的生态河流。从而达到改变城市河流单一断面、单一水深的河槽建设模式，创造多样性的水流条件和河道形式，为生物多样性和不同水生态奠定基础。

（2）完善滨水绿化

滨水绿化是河道沿岸整治不可缺少的控制元素，它可以弥补人工环境的某些不足，特别是连续的护坡立体绿化即可以改善滨水护岸的植被环境，保证亲水岸坡的稳定，防止水土流失，维护城市水系蓄水功能和水体净化，为水生植被提供良好的生息空间，物种多样性因此得到有效保护；同时有利于滨水空间的自然转接与过渡，增加了景观层次，丰富了环境色彩。

规划区滨水空间的绿化应利用丰富的乡土树种和特色树种，注重展现层次变化、质感变化、色彩变化、季向变化、图案变化等，以适应城市气候环境和城市特点。对于滨水区的绿化，要充分考虑树木的种类（高度及枝叶状况）和种植场所，保证滨水眺望效果和通往水面道路的引导，保证合适的风景通透线，可选用细叶榕、白兰花、秋枫、木棉、红花洋蹄甲、尖叶杜英、大花紫薇、扁桃、人面子、大王椰子（王棕）。

规划沿河绿地宽度控制要求：沿河道两岸规划 25 米以上宽度的滨河绿带，借鉴国外经验，滨水绿化应划为永久性公共绿地，并着重保护。

（3）建设生态廊道

河道绿化不仅是局部景观的改善，更应是连续的生态廊道，沿河生态廊道建设主要侧重于生态功能和景观功能，应成为一个连续的整体，才能发挥其生态功能。因此，城市沿河绿化应建设成为主要的生态廊道，依托自然生态调节城市水生态环境和功能。

河网密布是规划区水乡城市的显著特点，河流生态功能的完善是幸福新城生态环境质量的重要保证。滨水地区的建设遵循自然生态优先的原则，设立独立的自然生态空间。根据河流生态资源状况，在有动植物栖息的河道及河道两岸设立水生动植物栖息地，尽量保留和创造生态湿地，维持陆地、水面及城市中生物链的连续，恢复城市河流退化的生态系统功能。规划所设置的河流自然生态空间不应被大量的硬质活动设施所破坏，所栖息的生物尽可能少的遭受人类活动的干扰。

（4）建设水生态系统

河道水质改善措施除了控制污染源、引水活化外，还应重视水生态系统建设，以保持区域物种多样性，充分发挥水生态系统功能，将对水质改善起到积极作用。规划通过合理选择与搭配水生动植物种群，构建“水下森林”式水生态系统。“水下森林”包括黑藻、伊乐藻、金鱼藻、苦草等沉水植物和浮叶植物睡莲等为主的水生植被，野生鱼类和螺蛳、河蚌、黄蚬等软体

动物，通过它们可以吸收和转化水中和底泥内的营养物，维护生态平衡，达到净化水体的目的。

8.7 规划环境影响评价分析

8.7.1 规划方案对环境的有利影响

(1) 对城市规划的影响

水系工程是城市建设的重要组成部分。水系工程建设在规划、设计过程中反复与城建部门沟通、协调，各项工程措施与城市总体规划相统一，故工程建设不会影响城市总体规划。相反，水系工程建成后，有利于城市总体规划的实现。

(2) 对生态环境的影响

水系工程建设过程中，基础开挖、临时材料堆场、施工场地等不可避免破坏局部植被，使生态环境遭受一定的破坏。水系工程兴建后，降低了城区受涝几率，有利于城区的植被生长，且施工结束后，岸线绿化带的建设使城区绿地面积增加，有利于净化空气，降低噪音、改善生态环境，从而优化城市的环境质量。

(3) 对人居环境的影响

环境的建设是人类社会可持续发展的重要方面。建设人居环境除了必要的生活设施外，还需要优美的环境，其中亲水性尤为重要。历史上，把城市建在湖边、河岸及海滨有其必然的道理。城区河道通过设置一些亲水走廊、亲水台阶、亲水广场、亲水绿道等滨水建筑物，供居民欣赏水的景色，亲近水的芳泽，形成人水交融的滨水景观，有利于改善城区人居环境。

(4) 对水环境的影响

本次规划以生态优先的设计理念，活水活用，保证现有水体生态功能、自净能力，开发水体周边的同时对自然环境影响通过海绵城市等措施降低到最小。

8.7.2 规划方案对环境的不利影响

(1) 对排涝的影响

水系工程建设过程中，对规划区内排水系排水通道改造建设时，会对排水造成短时影响，须采取临时排水措施，确保下雨时规划区内雨水可及时排出外河涌，避免造成水浸。

(2) 对规划区内鸟类栖息地的影响

水系工程建设过程中，会对部分水体及岸线进行施工改造，过程中产生噪音，短时期内对周边环境的影响，可能会对原本在此生活的鸟类感到不适，施工中应对保护鸟类及其栖息地进行

严格控制，营造人鸟共生的美好氛围。

(3) 对人群健康的影响

在城市水系工程建设过程中，由于施工人员集中，生活卫生条件简陋，易造成疾病流行，须采取一定的预防措施。同时施工人员居住区将会产生大量的生活污水及垃圾，若不妥善处理，极易污染水源。

(4) 施工弃渣对环境的影响

在城市水系工程建设过程中，土方的开挖将产生弃渣，若处理不当，极易引起水土流失。

8.7.3 缓解和补偿对环境不利影响的措施与建议

(1) 广泛征求城建、环保、水利等部门的意见，统一协调，综合部署，使水系建设与其他工程建设相协调，避免劳民伤财，减少不利影响。

(2) 加强城区交通运输的管理，要求施工车辆在运输时加盖网罩，防止撒落土、石、砂料，并加强对司机及装卸工人的教育，做到清洁装卸、清洁运输。

(3) 在施工集中区，必须加强卫生检疫工作，确保饮用水源水质；加强疫情报告、预防服药和预防接种工作，切实做到“三早”——早预防、早发现、早隔离治疗；对生活污水和垃圾，要求城市环卫系统及时处理和清运。

(4) 工程弃渣可就近用于城区低地填高，从而变废为宝，既减少城市建设费用，又有利于城区水土保持。

(5) 在城市水系工程施工时，噪声影响较大，要求采用低噪声的施工设备，并严禁夜间施工。

(6) 拆迁安置过程中要做好拆迁户的思想工作，避免遗留后患。公众参与是解决拆迁安置问题的好办法，要予以贯彻，最大限度体现群众的意见和意愿。

8.7.4 规划方案对环境影响的初步评价

就总体而言，规划方案对规划范围及周边环境的影响是有利的。城市水系工程实施后，将有效改善城区内生态环境、居住环境及水环境，实现人、环境与城市的和谐发展，充分突出了以人为本的理念，使得城市真正具有生态城市、园林城市、文化城市的品位。

与此同时，规划方案不可避免将对环境带来一定的不利影响，但可通过一定的措施予以缓解，且这些影响是暂时的、局部的，仅发生在施工过程中，工程施工结束随即消除。

综合分析比较，本规划方案在环境影响评价方面是可行的。

8.8 近期建设规划

为了保证水系的正常，需着重进行源头，末端的引水和泄洪建设、河道连通性建设、河道水环境修复建设、水工建筑物建设等，除水环境修复建设可以适当延后外，其余各项目建设应当同期进行，与市政工程中的雨水管网，污水管网、道路工程、桥梁工程等建设一并考虑，以便发现施工存在的问题，避免出现不良工程状况。

根据近期建设规划，新建 2#、3#河涌，考虑对河道进行绿化同期建设。

8.9 投资估算

近期新建 2#、3#河涌，总投资为 3420 万元。

表 8-9 近期投资估算表

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	投资额（万元）	备注
1	政府投资	2#河涌	1748 米	1300	近期建设
2	政府投资	3#河涌	1092 米	820	近期建设
3	政府投资	3#河涌上游湖泊	3.6 公顷	1300	近期建设
4	合计			3420	

注：投资估算采用概算指标法，各单项工程量估算单价如下：河道开挖（疏浚）土方工程单价按 35.0 元/m³ 计；堤防土方单价按 45.0 元/m³ 计；生态护岸或护坡以 5000 元/m 计；生物护坡以 500.0 元/m² 计；工程年运行管理费按建筑物工程投资的 4% 估算。

本规划投资估算仅考虑水系整治工程、水环境整治工程两大部分，由于水景观、水文化建设涉及部门较多，且建设费用难以定量，同时污水管网属建设部门管理范围，因此该部分费用及非工程性措施费用不列入本次规划。

表 8-10 远期投资估算表

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	投资额（万元）	备注
1	政府投资	1#河涌清淤整治	2832 米	1800	远期
2	政府投资	2#河涌	1748 米	1300	近期
3	政府投资	3#河涌	1092 米	820	近期
4	政府投资	4#河涌	2580 米	1900	远期
5	政府投资	5#河涌	640 米	500	远期
6	政府投资	3#河涌上游湖泊	3.6 公顷	1300	近期
7	合计			7620	

规划区水系项目投资共 7620 万元。

8.10 结论与建议

建议水系与防洪排涝工程及排水工程同步实施。

9 给水工程规划

9.1 规划总则

9.1.1 规划依据

9.1.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》(2008年1月1日实施)
- (2) 《生活饮用水卫生监督管理办法》(1996年, 建设部、卫生部 53 号令)
- (3) 《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》(国办发[2005]45号)
- (4) 《广东省用水定额(试行)》(广东省行业用水定额编制小组 2007年1月)
- (5) 《广东省饮用水源水质保护条例》(2007年7月1日起施行)
- (6) 《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)
- (7) 《广东省水资源管理条例》(2003)
- (8) 《广东省饮用水源水质保护条例》(2010)
- (9) 《城市供水水质管理规定》(建设部令第 156 号)

9.1.1.2 技术标准与规范

- (1) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
- (2) 《城市给水工程规划规范》(GBJ50282-2016)
- (3) 《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)
- (4) 《室外给水设计规范》(GB50013-2006)
- (5) 《泵站设计规范》(GB50265-2010)
- (6) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2016)
- (7) 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)

9.1.1.3 上位及相关规划

- (1) 《广东省龙川县城总体规划修编(2015-2030)》
- (2) 《龙川县幸福组团控制性详细规划》

9.1.1.4 相关政策文件

- (1) 《广东省人民政府办公厅关于加强城市地下管线建设管理的实施意见》(粤府办【2014】64号)
- (2) 《关于加快建立完善城镇居民用水阶梯价格制度指导意见的通知》(粤价【2014】30号)
- (3) 《河源市市区政消火栓建设和维护保养管理办法的通知》(河府办【2014】25号)

9.1.2 规划原则

(1) 可持续发展的原则

本供水专项规划应综合考虑规划年限内用水水量和水质的要求、建设投资与效益的平衡关系等相关因素, 结合总体规划发展目标, 使供水事业能够与社会、经济的发展相协调。

(2) 实事求是的原则

在供水专项规划工作中, 最主要的供水规模的确定。实事求是根据规划区具体情况及发展目标, 确定合理的供水规模, 以达到既能节约投资又能适应社会经济的发展的目的。

(3) 科学合理的原则

科学、合理的制定供水规模、管网管径及管材等, 避免盲目追求规模大、技术设备最先进等。

(4) 与相关规划协调一致的原则

总体规划, 控规是本专项规划的指导性文件, 因此, 供水规划必须与总体规划所提出的发展目标保持一致, 与《广东省龙川县城总体规划修编(2015-2030)》及《龙川县幸福组团控制性详细规划》等相关规划保持衔接。

(5) 远近结合原则

规划中以远期规划为目标, 结合近期建设计划。

(6) 适当超前的原则

规划中充分考虑到经济高速发展对供水需求急剧变化的因素, 使供水系统的规模及技术、管道材料具备一定的超前性。

9.1.3 规划目标

总体目标: 根据龙川幸福新城的发展定位, 以节水为核心, 实现水资源的优化配置和循环利用, 构建安全、高效、人水和谐的健康水系统, 建设净水供水系统为主, 再生水系统为补充

的供水模式。

具体目标：

- (1) 幸福新城规划期内供水普及率应达到的目标为：2030年供水普及率均达到100%。
- (2) 城市供水管网漏损率，到2020年应不大于12%，2030年幸福新城的管网漏损率应控制在10%以下。
- (3) 规划期内出厂水水质全面达到《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)中规定的106项水质指标的水质要求；
- (4) 各用户点的用水水质全面达到《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)中规定的106项水质指标的水质要求。

9.1.4 技术路线

坚持以“建设资源节约型、环境友好型社会”总体思想为指导，依托《广东省龙川县城总体规划修编(2015-2030)》，从实际出发，结合自身的特点，合理地建立与城市发展相适应的城市供水系统，使城市市政建设充分体现可操作性、连续性、经济性，提高城市市政供水水平，改善城市水环境。

坚持以“优水优用，适度用水”的可持续发展战略，建立科学的供水管网、处理系统及管理体系，确保城市经济良性发展；保护水源，确保人民身体健康；建立有效的收集系统及管理体系，确保城市经济、品质持续健康发展。

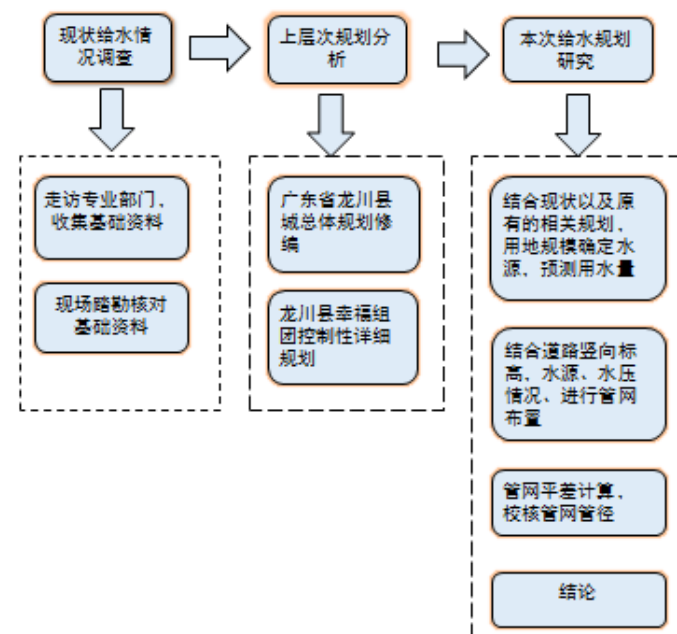


图 9-1 给水规划技术路线图

9.1.5 规划创新

本次供水规划，总体格局沿续《广东省龙川县城总体规划修编(2015-2030)》供水系统整合规划相关内容并深化，对于现状的存在问题，给水量预测重新进行校核，提出优化措施，对规划的给水设施进行校准，根据新的规划条件进行重新核算。对于给水管网的布置，使用平差等数学技术手段，分别对最不利点、消防校核、事故校核等管网工作工况进行核算，使给水设施和管网的布置最优化，在达到节省投资的情况下，同时满足未来的使用要求。对于规划供水设施如规划泵站等，考虑与其它市政设施合建的可能性，优化区内各市政设施的总体布局，集约用地，有效提升土地价值。

9.2 给水现状

本规划区属于新建区域，现状用地以山体、村落为主。用水主要由新城水厂供给，水厂用地在本次规划区范围内，现有规模为2万m³/d，工艺流程为沉淀、过滤、消毒、供给，出厂水水压为0.55Mpa，有一根DN100给水管沿173县道敷设，为新城开发区及周边部分农村供水。

水厂目前在最大日供水量情况下，已出现超负荷运行，平均每天用水量超1500m³，不能满足用户的使用要求，急需对水厂进行扩建。

9.3 用水量预测

根据《广东省龙川县城总体规划修编(2015-2030)》的规划成果，幸福新城的规划人口为11.5万人，建设用地面积为12.05平方公里。

本次规划采用多种方法对规划用水量进行预测。

(1) 城市综合用水量指标法

根据《城市给水工程规划规范》，采用城市综合用水量指标法，取0.35万m³/(万人·d)进行计算，预测幸福新城最高日用水量为4.03万m³/d。

(2) 不同类别用地用水量指标法

根据《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)，采用不同类别用地用水量指标法计算规划区用水量，对本规划区内不同类别的地块远期用水量分别进行计算，详见下表。

表 9-1 不同类别用地用水量预测一览表

用地代码			用地名称	用地面积 hm ²	用水量指标 m ³ /hm ² ·d	用水量 m ³ /d
大类	中类	小类				
R			居住用地	266.12		
			二类居住用地	249.81		
	R2	R21	住宅用地	224.1	90	20169
		R22	服务设施用地	25.71	90	2314
			三类居住用地	16.31		
	R3	R31	住宅用地	15.58	90	1402
		R32	服务设施用地	0.73	90	66
A			公共管理与公共服务设施用地	92.17		
	A1		行政办公用地	9.73	50	487
			文化设施用地	12.62		
	A2	A21	图书展览用地	6.48	50	324
		A22	文化活动用地	6.14	50	307
	A3		教育科研用地	39.93		
		A33	中小学用地	39.93	50	1997
	A4		体育用地	15.6	30	468
			医疗卫生用地	11.59		
	A5	A51	医院用地	10.81	100	1081
		A59	其他医疗卫生用地	0.78	80	62
	A6		社会福利用地	2.7	80	216
B			商业服务业设施用地	133.4		
			商业用地	109.57		
	B1	B11	零售商业用地	3.61	50	181
		B12	批发市场用地	2.71	50	136
	B2		商务用地	17.52	50	876
	B3		娱乐康体用地	3.45	50	173
			公用设施营业网点用地	2.86		
B4	B41	加油加气站用地	2.03	50	102	
	B49	其他公用设施营业网点用地	0.82	50	41	
W			物流仓储用地	98.48		
	W1		一类物流仓储用地	98.48	20	1970
S			道路与交通设施用地	240.81		
	S1		城市道路用地	230.76	20	4615
	S3		交通枢纽用地	4.27	50	214
	S4	S42	社会停车场用地	5.77	50	289
U			公用设施用地	15.28		
	U1		供应设施用地	13.13		

用地代码			用地名称	用地面积 hm ²	用水量指标 m ³ /hm ² ·d	用水量 m ³ /d
大类	中类	小类				
		U12	供电用地	9.75	25	244
		U13	供燃气用地	0.65	25	16
		U15	通信用地	2.73	25	68
		U2	环境设施用地	0.87		
		U22	环卫用地	0.87	25	22
		U3	安全设施用地	1.29		
		U31	消防用地	1.29	25	32
G			绿地与广场用地	195.42		
		G1	公园绿地	76.59	10	766
		G2	防护绿地	117.63	10	1176
		G3	广场用地	1.2	10	12
总用水量				1041.68		39822

(3) 规划用水量确定

比较上述两种预测远期用水量方法，结果较一致，故采用不同类别用地用水量指标法作为本规划区预测水量的方法，则规划区远期最高日用水量为 4.0 万 m³/d。

9.4 生活供水系统规划

9.4.1 水源规划

(1) 水质要求

规划区供水目前由在规划区内的龙川县新城自来水厂负责供给，以东江一桥以北 5 公里处的东江上游为取水水源，东江干流河源段水质为 II 类，主要作为集中式生活饮用水和农用水源地，满足水源水质要求。



图 9-2 新城水厂取水口

(2) 水量要求

东江，古称湟水、循江、龙川江等，是珠江水系三大河流之一。发源于江西省寻乌县桎髻钵山，源河为三桐河。向西南流经广东省龙川县、东源县、紫金县、惠城区、博罗县至东莞市石龙镇进入珠江三角洲，于增城市禺东联围东南汇入狮子洋。集水面积 35340 平方公里，河长 562 公里，平均年径流量 257 亿立方米。

枫树坝水库位于东江上游龙川县境内，距龙川县城约 65km，水库控制东江上游流域面积 5150k m²，约占东江流域面积的 15%，占龙川县城以上集雨面积的 66.9%，水库总库容 19.6 亿 m³，有效库容为 12.5 亿 m³，属年调节水库。由于兴建了枫树坝水库，对水库下游的枯水径流起到了较好的调节作用，对航运、灌溉、供水也起到了有利作用。

东江流域在广东省境内共兴建了蓄水工程 7319 座，总库容 194.62 亿立方米，其中大型水库 5 座，中型水库 44 座。东江在珠江流域三大水系中，是实行库堤结合、泄蓄兼施、以泄为主、综合利用最有成效的一条河流，基本解决了常遇的洪、涝、旱、咸、潮等灾害。所以龙川县的水资源量是有保证的。



图 9-3 美丽的东江



图 9-4 枫树坝水库

(3) 饮用水源地保护措施

- 严格执行国家的有关标准和法规，加强水源保护区的监控与管理。
- 做好水源区的陆域生态系统保护和建设工作，保证水源生态环境不被破坏。严格控制水源区两岸污染性产业发展，加强绿化和生态建设，发展无污染的绿色产业和生态农业，控制入河污染源。
- 加强对水源保护区周边土地和城镇建设的规划，严格限制污染性项目进入。
- 严格禁止流动污染源在水源保护区内排放污水。
- 建立饮用水源水质预警和应急处理体系。

9.4.2 供水设施规划

根据《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》的给水工程规划，将对新城自来水厂进行扩建，以满足幸福新城日益发展的用水需求。新城自来水厂现有规模为 2 万 m³/d，规划设计规模为 16 万 m³/d，规划用地为 5.08 公顷，主要为龙川县水贝组团和幸福组团供水。

根据《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》的给水工程规划，新城自来水厂将对水贝组团及幸福新城供水。水贝组团的人口约 5.2 万人，采用城市综合用水量指标法，取 0.35 万 m³/(万人·d) 进行计算，预测水贝组团最高日用水量为 1.82 万 m³/d，则水贝组团及幸福新城的总水量为 5.82 万 m³/d，需要水厂占地 3.6 公顷。新城自来水厂规划扩建后规模为 16 万 m³/d，规划用地为 5.08 公顷，所以可以满足水贝组团及幸福新城用水要求。



图 9-5 新城自来水厂

9.4.3 供水分区规划

规划区内丘陵遍布，靠近义都河的位置为低洼地带，地面标高从 73m~137m 之间，地形起伏较大。为了节约能量，避免地形较底处的给水管网承受较高的压力，规划区给水系统采用并联分区系统设计，即在扩建后的新城水厂的二级泵站内设低压水泵及高压水泵，它们分别向低压供水管网及高压供水管网供水。高压供水管网供地面标高 100m 以上的地块用水；低压供水管网供地势 100m 以下的地块。低压区范围是新城水厂附近的三角地块及中部的义都河附近地势低的地块，其余为高压区域，详见给水管网分压规划图。

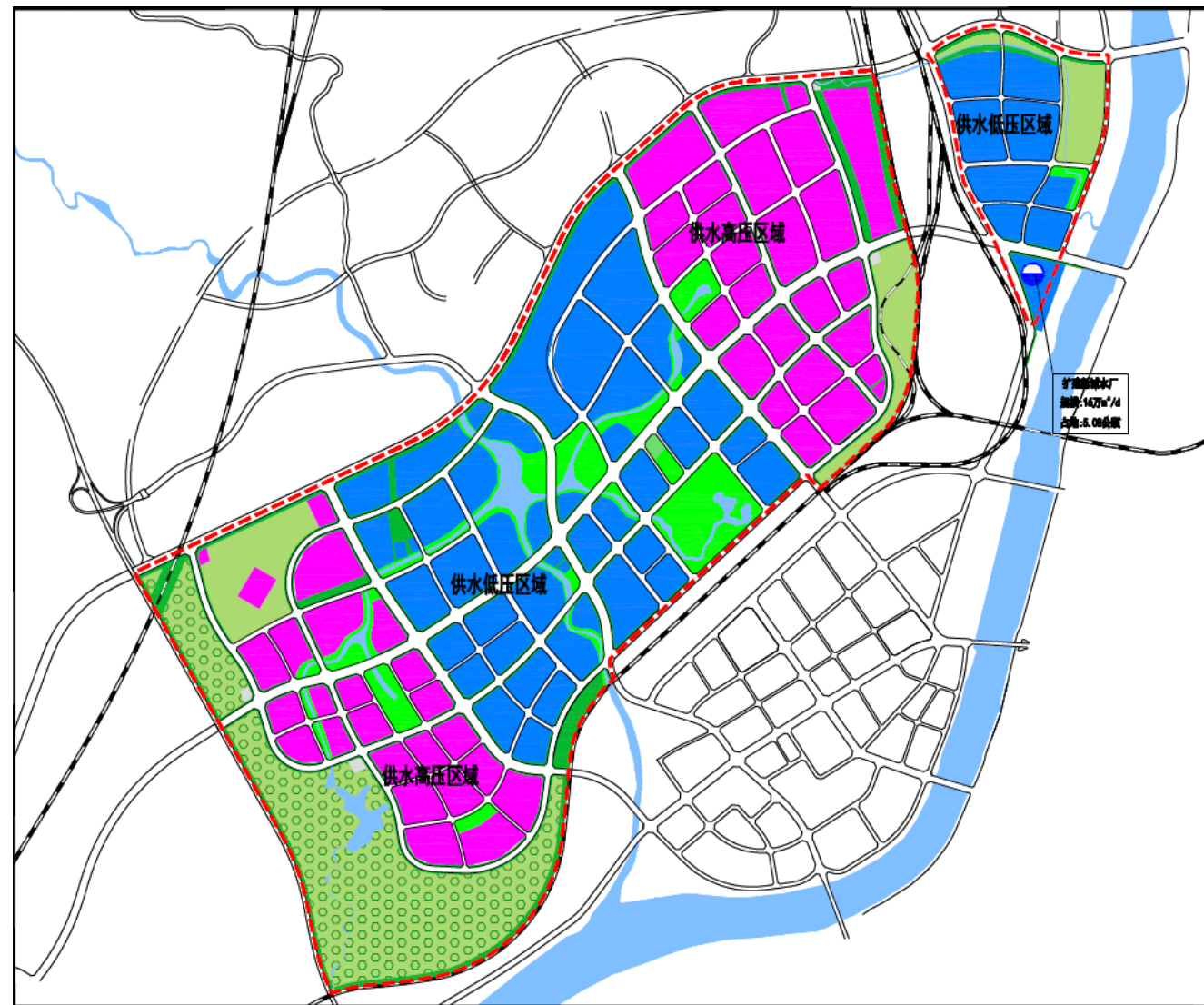


图 9-6 给水管网分区规划图

9.4.4 输配水管网规划

1. 供水规划主干设置原则

- (1) 主干管应覆盖主要用水大户；并与水源连接成覆盖全区的供水大环；
- (2) 供水主环通过次主干管分割成多个供水主环；
- (3) 供水主环通过配水管道分割成覆盖每个街区的供水环状管网；

2. 配水管设置原则

(1) 主干管道 ($DN \geq 600$) 的配水管：为保证供水主管安全，减少爆管率，通常 $DN \geq 600$ 的主干输配水管道不宜过多开口，应采用设置配水管道的方式进行配水和设置城市消火栓；

(2) 次主干管道 ($400 \leq DN \leq 500$)：道路宽度 $B \geq 60m$ 时设置一条 $DN200 \sim DN300$ 配水管道；道路宽度 $B < 60m$ 时不设配水管道；

(3) $DN \leq 300$ 的规划管道：这些管道主要分布在支路上，原则上不设置配水管道；

(4) 配水管道管径及敷设位置应在管网建设中（管道施工图设计）进一步细化，根据用户、消防需求敷设；

(5) 建议负担消防功能的配水管道管径不小于 $DN150$ ；

(6) 不同道路上的配水管道应互相连通，并设置控制阀门。

3. 管网布局详见高、低压给水管网规划图



图 9-7 给水管网规划总图

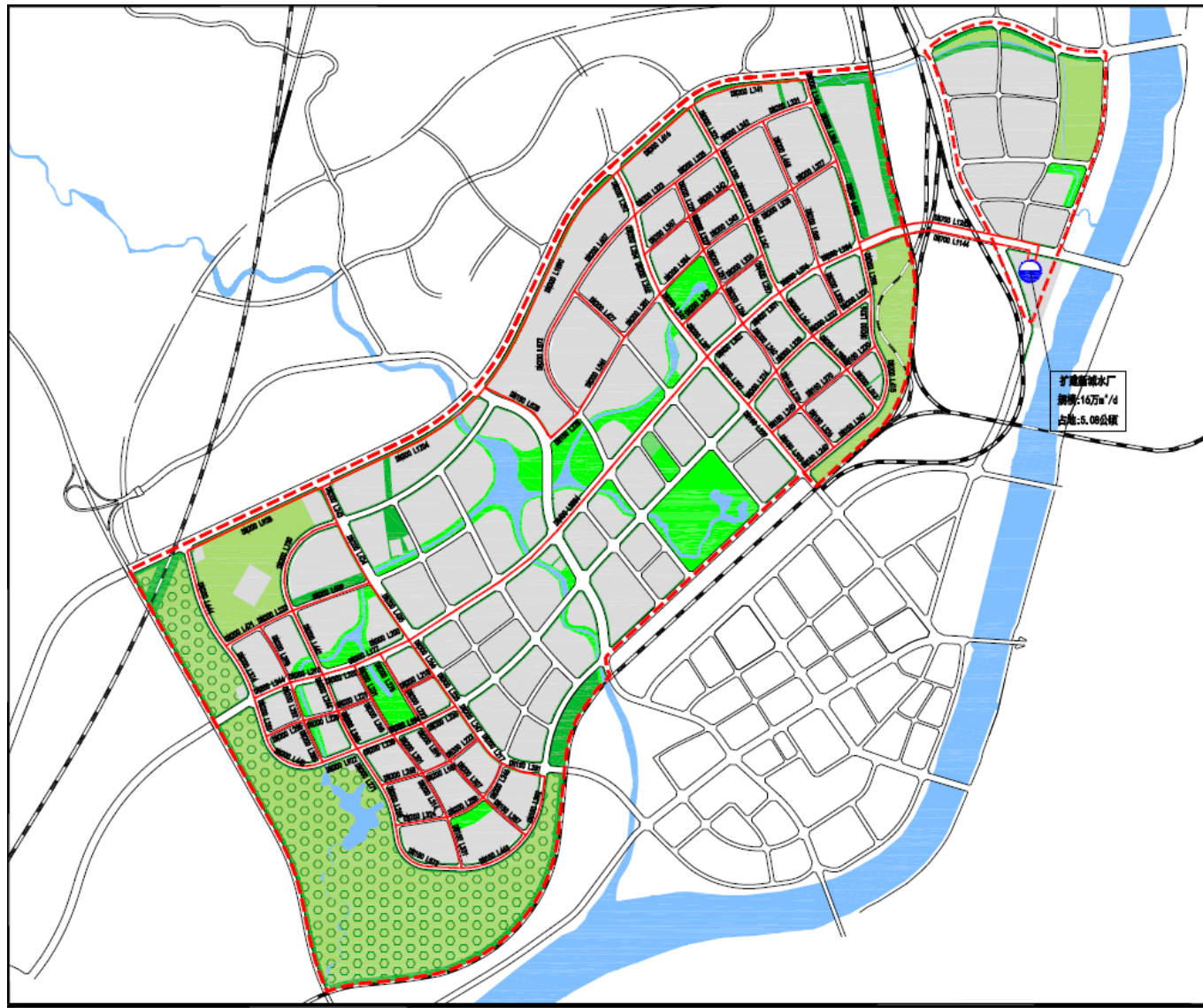


图 9-8 高压给水管网规划图

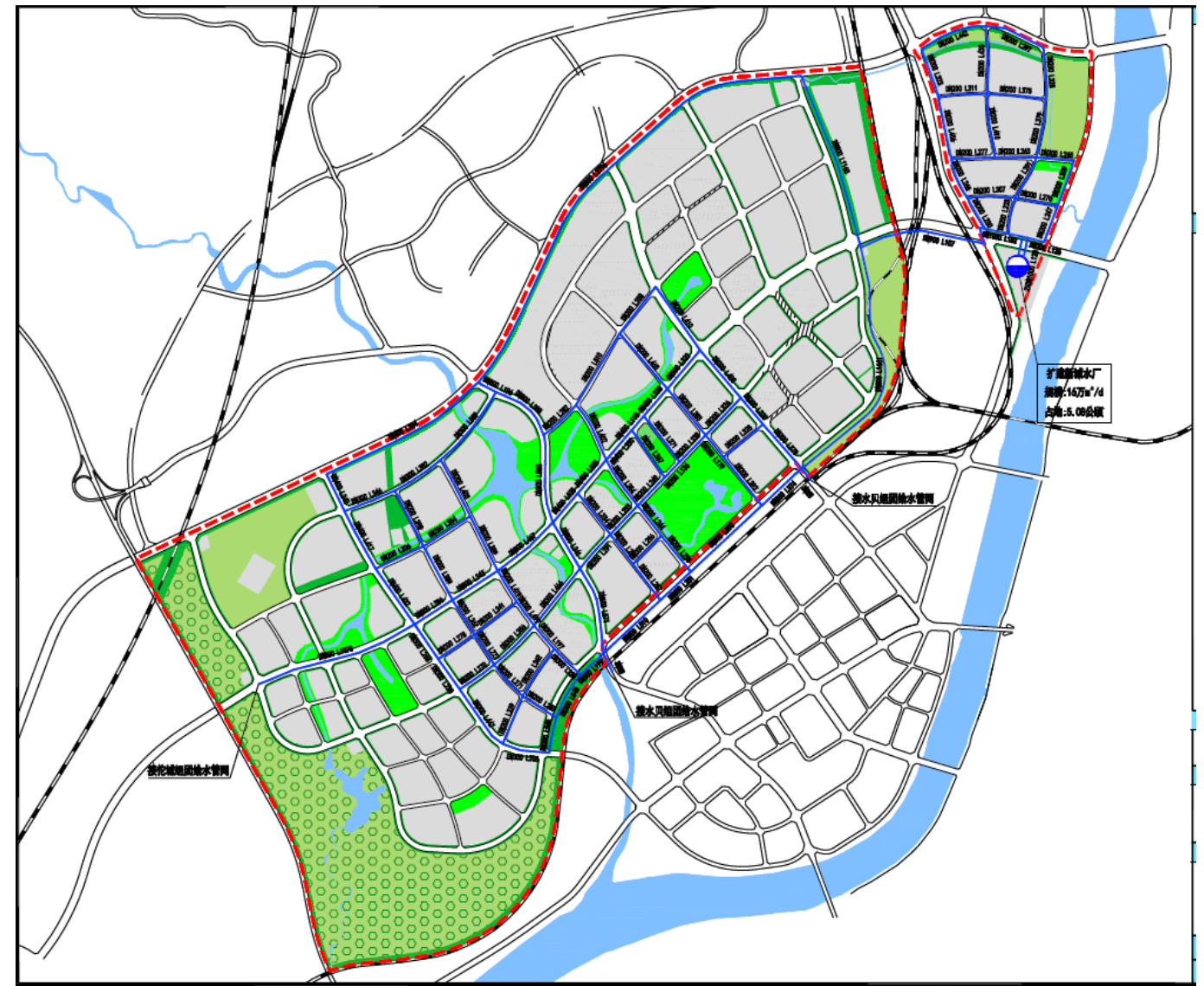


图 9-9 低压给水管网规划图

4. 管网平差概述

(1) 节点流量计算

管网节点一般布置：

- ◆不同管径、不同材质和不同使用年限的管道相连接点；
- ◆管道相交的点；
- ◆用水量较大的用户与市政管网相交的点、水源与市政管网的连接点。

节点流量的计算可分为集中流量的计算和均布流量的计算两部分来进行。集中流量的计算，主要按它们在管网中的位置，将其折算到节点上。均布流量的计算分为两种方式，第一就是面积比流量法，第二是管长比流量法。对这两种方法，并不是把流量绝对的平均，而是根据实际情况按一定比例进行计算，以便使节点流量的值更符合实际。

(2) 平差计算方法

管网平差计算采用哈代—克罗斯迭代算法利用计算机对供水管网进行平差模拟计算，水力计算公式采用海曾—威廉公式：

$$h = \frac{10.67q^{1.852}L}{C^{1.852}D^{4.87}}$$

式中：h—管段水头损失（m）

q—流量（m³/s）

L—管段长度（m）

D—管径（m）

C—海曾—威廉系数

(3) 供水压力确定

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)的要求，市政供水管网设有市政消火栓时，其平时运行工作压力不应小于 0.14Mpa，火灾时水力最不利市政消火栓的出流量不应小于 15L/s，且供水压力从地面算起不应小于 0.1Mpa。

规划供水管网通过采用哈代—克罗斯迭代算法利用计算机对供水管网进行平差模拟计算，并进行了消防时、最不利管段发生故障时、最不利点的管网核算，确定水厂高区供水压力为 0.85Mpa，水厂低区供水压力为 0.55Mpa。

对于部分地形较高或位置较偏远的区域，考虑采用局部加压来满足用水压力要求。幸福新城范围内高层楼房的供水加压，由各地块建设单位统筹考虑。

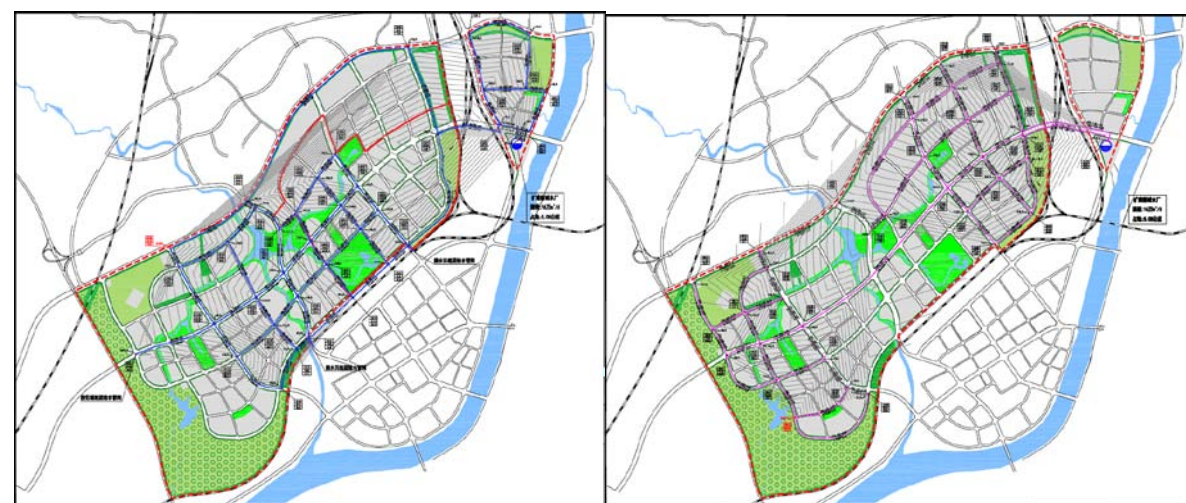


图 9-10 低压供水管网管网平差计算图（消防校核） 图 9-11 高压供水管网管网平差计算图（消防校核）

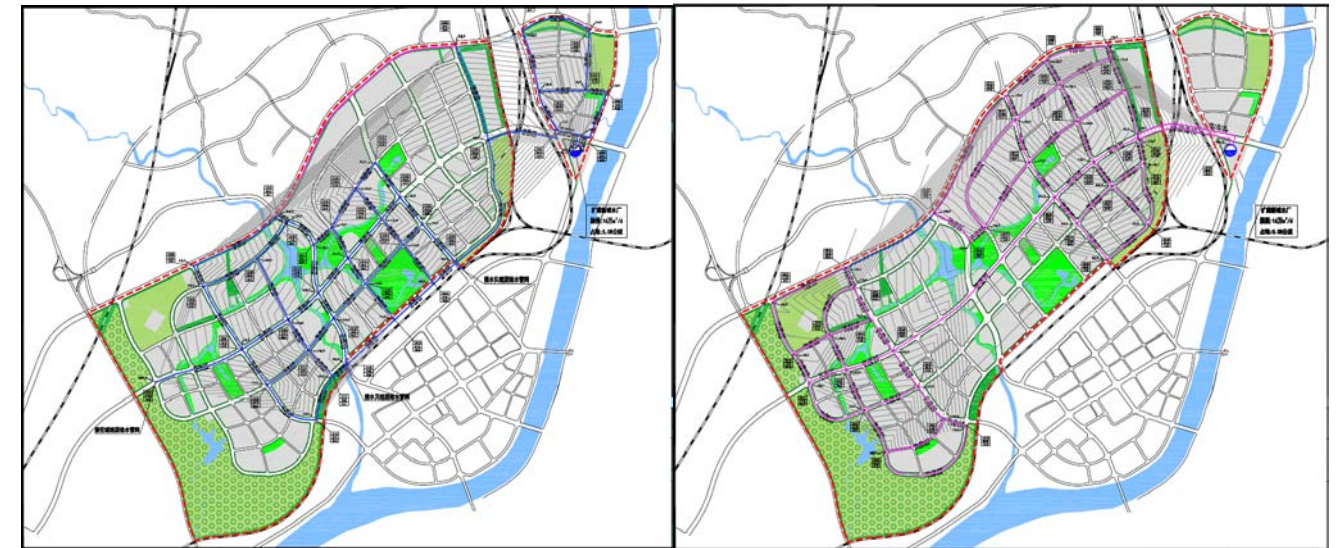


图 9-12 低压供水管网管网平差计算图

（最不利管段发生故障时）

图 9-13 高压供水管网管网平差计算图

（最不利管段发生故障时）

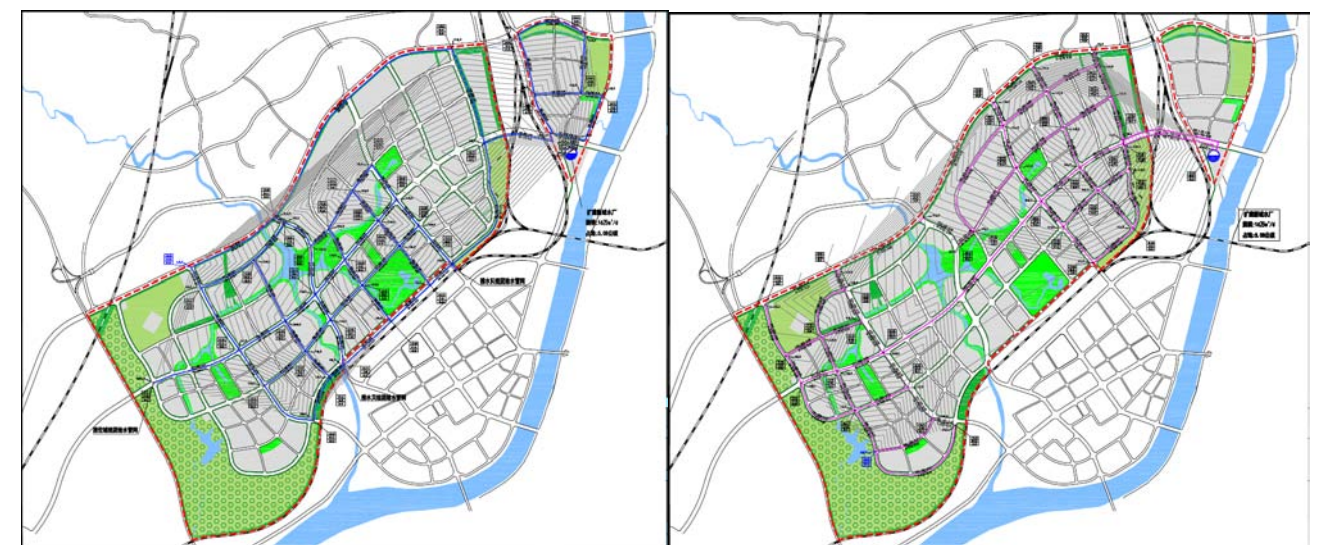


图 9-14 低压供水管网管网平差计算图

（最不利点时）

图 9-15 高压供水管网管网平差计算图

（最不利管点时）

5. 供水管线管位规划

(1) 供水管网管位控制规划

随着幸福新城的发展，供水量不断扩大，需完善幸福新城内的供水管网，并在规划区范围内形成环网。

根据现行国标《城市工程管线综合规划规范》，对规划供水管提出管位控制基本要求。由于规划区域已建设区比较少，大部分为未开发地区，规划供水管位应做好预留，避免与其他管线规划发生冲突。

◆输配水管原则上宜布置在城市主干道的西侧或北侧。

◆道路红线宽度超过 30m 的城市主干道宜两侧布置给水配水管线。

(2) 给水管网竖向控制规划

规划给水管网根据规划路网铺设,并按相关国标对给水管道竖向控制:给水管管径 $DN \geq 600$,管顶覆土深度不宜小于 1.0 m;给水管管径 $DN \leq 500$,管顶覆土深度不宜小于 0.7m。给水管与污水管道或输送有毒液体管道交叉时,给水管应设在上方。给水管相互交叉时,垂直净距不应小于 0.15 米。

6. 管材、阀门使用推荐

(1) 管材对比及推荐

◆HDPE 管(聚乙烯管)是 60 年代国外规模发展的聚烯烃系中得到应用最广的给水管材,其特点是无氯、耐蚀、有韧性,特别适用于寒冷冰冻地区室外埋地使用,由于 HDPE 管材料较软,冷热胀缩量较大,可燃性等原因,在建筑物内应用受限。

◆聚丁烯管(PB),无味、无毒、耐高温性能良好,材质柔韧,同时又具有良好的抗拉、抗压强度,是目前世界上最先进的冷热水管之一。

交联聚乙烯(PEX)管,PEX 与 PE 管一样,无毒、无味、耐压、稳定性和持久性好,其独特的耐温性能($-70^{\circ}\text{C} \sim 110^{\circ}\text{C}$),使其成为室内冷热水供应的推荐管材。

◆聚丙烯共聚物 PP-R、PP-C 管,无毒、卫生、保温、耐热、可回收利用,适用于建筑物室内冷热水供应系统。

◆钢塑复合管,兼有塑料管和钢管的优点,其连接方式多样,应用极为方便,其价格较传统的铜管、不锈钢管低很多,特别在高层建筑中得到肯定。

◆铝塑复合管,是由两层聚乙烯夹铝片制成,其强度较原来大有提高,但仍柔软可弯曲,可弯成盘状携带,应用方便。由于采用铜接头及使用铝,所以成本相对稍高。它可根据 PE 材料不同,制成冷热水用管。

◆钢丝网骨架(钢骨架)聚乙烯复合管(SPE)是集钢材与热塑性塑料两种材料于一身的一种新型管材,不但具有 PE 管的一些优点,还具有抗蠕变性能好,刚性耐压、抗冲击性强等优点,可作为小区市政管道使用。

◆铜管具有耐热、耐寒、耐压、耐腐蚀和耐火的特点,适应环境范围大,并且管材和管件接口严密,连接牢固度强,能杀灭细菌,促进人体功能,是一种安全、可靠的室内给水管材。生物研究表明:水中的大肠杆菌在铜管内不能继续繁殖,99%以上的水中细菌在进入铜管 5 个小时后被彻底杀灭。但铜管造价比钢管、塑料管略高。

◆不锈钢管,是以不锈钢制造,轻便美观耐压的管材。其特点是采用挤压式接头,施工简

单,安全耐用,但是不锈钢管的价格高,可用于建筑物室内冷、热水供应系统。

◆球墨铸铁管具有普通铸铁管的耐腐蚀性和钢管的强度、韧性,其重量比同口径的普通铸铁管轻 1/2—1/3,接近钢管。耐腐蚀性却比钢管高几倍至十几倍,是国际上通用管材,广泛应用于给水工程各个领域。

◆预应力钢筋混凝土管,具有加工工艺简单,造价低,耐腐蚀,使用寿命长等优点,是一种较适合我国经济水平的给水管材,但其抗渗性稍差,耐压低,可根据敷设条件选用。

◆预应力钢筒混凝土管(PCCP),是近几年从国外引进的新型管材,具有抗渗能力强,接头止水效果好,耐压,使用寿命长等优点,其价格比预应力钢筋混凝土管高,但比钢管要低,是一种安全、可靠的给水管材。

综上所述,为了适应幸福新城整体提高供水水质,实现优质供水的目标,选用适于给水系统的管材,应做到技术可行、安全可靠、经济合理,保证工程质量,降低工程造价,提高经济效益。能降低和控制水中二次污染发生的几率,耐腐蚀、防结垢、技术性能优良的管材才适于供水系统选用。

规划区供水管材,市政大口径管道可选择内衬的钢管、球墨铸铁管、PE100 管、钢丝网骨架(钢骨架)聚乙烯复合管;学校、小区及建筑的小口径管道采用薄壁不锈钢管、钢塑复合管、钢丝网骨架(钢骨架)聚乙烯复合管。

(2) 阀门及附属设施的选用

◆车行道、人行道上给水井盖宜使用球墨铸铁井盖。

◆输配水管道上的阀门以采用暗杆为宜,亦可采用蝶阀。一般采用手动操作,直径较大时也可采用电动。

◆输配水管道上的阀门一般应设在阀门井内。阀门井的尺寸应满足操作阀门及拆装管道阀门所需的最小尺寸。

◆阀门井应根据所在位置的地质条件、地下水位以及功能需要进行设置。

◆阀门井的材料采用钢筋混凝土建造,并应有防水措施。

◆在压力管道的隆起点上,应设置能自动进气和排气的阀门,用以排除管内积聚的空气,并在管道需要检修、放空时进入空气,保持排水通畅;同时,在产生水锤时可使空气自动进入,避免产生负压。

规划管网中的阀门选用建议:室外小口径管道($DN \leq 300$)采用闸阀; $DN > 300$ 口径管道选择蝶阀;阀门阀体均要求采用不锈钢材质。

9.4.5 消防供水规划

1. 消防给水规划原则

(1) 消防供水规划是通过合理布局供水管网及设施，综合利用自然和人工消防水体。

(2) 完善供水管网，加强各区域间消防给水管网的连通，以达到提高区内消防供水的稳定性和可靠性的目的。

(3) 完善市政消火栓，加强消火栓管理与维护，保证消火栓的水压。

2. 规划水源

(1) 由规划区内的新城自来水厂供水。

(2) 规划区消防供水和生活供水共用一套管网系统。

3. 室外市政消火栓规划

(1) 市政消火栓设置要求

接有市政消火栓的配水管宜布置成环状，公称直径不应小于 150mm，供水压力从地面算起不应小于 0.1MPa。依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974--2014)，幸福新城规划人口为 11.5 万人，同一时间发生火灾次数为 2 次，每次灭火用水量为 45L/S，总消防水量为 90L/S。

市政消火栓应沿道路设置，并宜靠近交叉路口，间距不应大于 120m，保护半径不应大于 150m；当道路宽度大于 60m 时，宜在道路两侧分别设置市政消火栓；市政消火栓距路缘不应超过 2m、距建（构）筑物外墙不宜小于 5m；城市重点消防地区宜适当增加市政消火栓密度，加大供水水量水压。规划区内要求开发部门严格按照规划同步敷设供水管道和设置消火栓，应一步到位，不欠新账。

(2) 市政消火栓管理

针对消火栓的建设和使用分属不同单位，日常维护和管理责任不清，造成消火栓缺漏不补、坏损不修，规划提出如下管理建议：

〈1〉完善市政消火栓的建设。市政道路消火栓由政府城市建设基金拨款予以规划和建设，居住内部消火栓由所属单位投资建设，分清责任，完善消火栓的建设，保证消火栓满足城市消防安全布局的要求，保证城市消防用水方便；

〈2〉加强市政消火栓的违章管理。违章搭建、占道经营，影响消火栓的正常使用和违章使用市政消火栓作为水源的现象时有发生，造成供水损失和浪费严重；建议将市政消火栓的违章管理，纳入城市综合执法的管理范畴之列。

9.5 近期建设规划

(1) 幸福新城近期规划范围面积 3.37 平方公里。近期建设重点在于大力推进幸福大道、幸福路规划建设，结合近期产业的发展，加快幸福新城商贸业发展雏形，拓展中心城区城市框架；结合幸福大道建设幸福新城居住用地和公共服务设施用地，高起点高水平建设幸福新城居住品质，吸引旧城区及周边乡镇人口居住，缓解旧城区人口压力和环境压力。

据此，本次给水工程规划近期主要建设集中在幸福大道、幸福路的规划建设，给水管网依附城市道路建设同步实施，先主后次完善规划区内的给水系统。

表 9-2 规划近期建设给水管网一览表

序号	道路名称	管道长度 (m)	管径 (mm)	管材
1	客家大道	3796	DN800	球墨铸铁管
2	客家大道	3403	DN400	球墨铸铁管
3	客家大道	2062	DN300	球墨铸铁管
4	客家大道	1593	DN200	球墨铸铁管
5	幸福路	574	DN900	球墨铸铁管
6	幸福路	816	DN800	球墨铸铁管
7	幸福路	2394	DN600	球墨铸铁管
8	幸福路	580	DN500	球墨铸铁管
9	幸福路	2111	DN400	球墨铸铁管
10	川中大道	2061	DN800	球墨铸铁管
11	幸福大道	1300	DN400	球墨铸铁管
12	幸福大道	940	DN300	球墨铸铁管
13	幸福大道	1185	DN200	球墨铸铁管
14	北站路	1207	DN800	球墨铸铁管
15	环福东路	1661	DN800	球墨铸铁管
16	环福东路	2143	DN200	球墨铸铁管
17	环福南路	1701	DN800	球墨铸铁管
18	环福南路	2293	DN400	球墨铸铁管
19	纬六路	2092	DN200	球墨铸铁管
20	板塘路	1288	DN400	球墨铸铁管
21	板塘路	2287	DN300	球墨铸铁管
22	莲塘路	1468	DN200	球墨铸铁管
23	环福北路	648	DN300	球墨铸铁管
24	环福北路	2152	DN200	球墨铸铁管
25	经六路	860	DN200	球墨铸铁管
26	经七路	800	DN200	球墨铸铁管
27	经七路	894	DN300	球墨铸铁管

序号	道路名称	管道长度 (m)	管径 (mm)	管材
28	经八路	1817	DN200	球墨铸铁管
29	经九路	1935	DN200	球墨铸铁管
30	经十路	1308	DN200	球墨铸铁管
31	纬五路	709	DN200	球墨铸铁管
32	纬六路	722	DN200	球墨铸铁管
32	纬七路	660	DN200	球墨铸铁管
33	纬八路	840	DN200	球墨铸铁管
34	纬九路	583	DN200	球墨铸铁管
35	福园东路	371	DN200	球墨铸铁管
36	福园西路	367	DN200	球墨铸铁管

(2) 根据《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016), 龙川城市综合用水量指标取值为 0.4 万 m³/万人·d, 幸福新城近期规划范围面积 3.37 平方公里, 预测幸福新城近期最高日用水量为 1.35 万 m³/d。水贝组团近期规划范围面积 4.51 平方公里, 预测水贝组团近期内最高日用水量为 1.8 万 m³/d。则新城水厂的近期规模 3.15 万 m³/d。

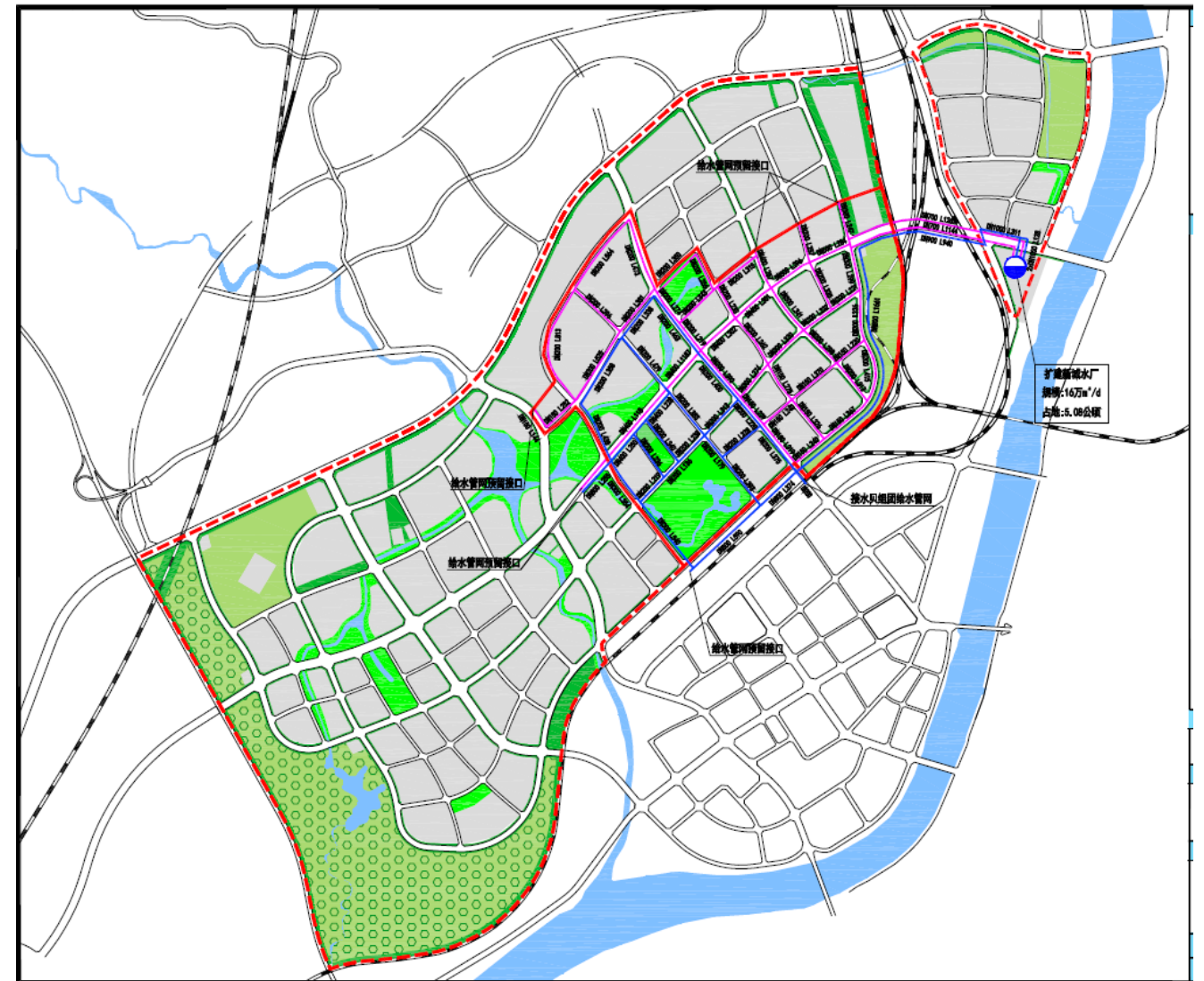


图 9-16 近期建设给水管网规划图

9.6 投资估算

9.6.1 编制依据

《市政工程投资估算指标》第三册给水工程 (HGZ47-103-2007);
 《市政工程可行性研究投资估算编制办法》(建设部建标 (2007) 第 164 号文);
 工程规划图纸。

9.6.2 估算编制原则

本工程项目估算编制是根据建设部 2008 年 11 月发布的《建筑工程设计文件编制深度规定》及 2004 年 3 月发布的《市政公用工程设计文件编制深度规定》编制。工程项目估算造价是方案

设计范围内构建投资。

龙川幸福新城给水工程：近期投资额约为 3628 万元、远期投资额约为 6545 万元。

9.6.3 近期投资估算

表 9-3 近期建设给水管网投资估算表

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	管长	单价	投资额 (万元)	备注
1	政府投资	幸福路	DN1000 给水管, 总长 567m	567	3948	224	近期建设
2	政府投资	幸福路	DN900 给水管, 总长 940m	940	3389	319	近期建设
3	政府投资	幸福路	DN700 给水管, 总长 2406m	2406	2482	597	近期建设
4	政府投资	幸福路	DN500 给水管, 总长 580m	580	2037	118	近期建设
5	政府投资	幸福路	DN400 给水管, 总长 1790m	1790	1282	229	近期建设
6	政府投资	川中大道	DN150 给水管, 总长 160m	160	485	8	近期建设
7	政府投资	幸福大道	DN200 给水管, 总长 3691m	3691	592	218	近期建设
8	政府投资	幸福大道	DN150 给水管, 总长 548m	548	485	27	近期建设
9	政府投资	环福东路	DN800 给水管, 总长 1661m	1661	2974	494	近期建设
10	政府投资	环福东路	DN300 给水管, 总长 546m	546	831	45	近期建设
11	政府投资	环福东路	DN200 给水管, 总长 741m	741	592	44	近期建设
12	政府投资	环福南路	DN800 给水管, 总长 964m	964	2974	287	近期建设
13	政府投资	环福南路	DN150 给水管, 总长 607m	607	485	29	近期建设
14	政府投资	板塘路	DN400 给水管, 总长 257m	257	1282	33	近期建设
15	政府投资	板塘路	DN300 给水管, 总长 341m	341	831	28	近期建设
16	政府投资	板塘路	DN200 给水管, 总长 611m	611	592	36	近期建设
17	政府投资	莲塘路	DN300 给水管, 总长 594m	594	831	49	近期建设

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	管长	单价	投资额 (万元)	备注	
18	政府投资	莲塘路	DN200 给水管, 总长 1349m	1349	592	80	近期建设	
19	政府投资	环福北路	DN200 给水管, 总长 1389m	1389	592	82	近期建设	
20	政府投资	经七路	DN200 给水管, 总长 438m	438	592	26	近期建设	
21	政府投资	经七路	DN300 给水管, 总长 894m	894	831	74	近期建设	
22	政府投资	经八路	DN200 给水管, 总长 1434m	1434	592	85	近期建设	
23	政府投资	经九路	DN200 给水管, 总长 883m	883	592	52	近期建设	
24	政府投资	经九路	DN150 给水管, 总长 601m	601	485	29	近期建设	
25	政府投资	经十路	DN200 给水管, 总长 592m	592	592	35	近期建设	
26	政府投资	纬六路	DN200 给水管, 总长 1922m	1922	592	114	近期建设	
27	政府投资	纬七路	DN200 给水管, 总长 669m	669	592	40	近期建设	
28	政府投资	纬八路	DN200 给水管, 总长 328m	328	592	19	近期建设	
29	政府投资	纬八路	DN150 给水管, 总长 840m	840	592	50	近期建设	
30	政府投资	纬九路	DN200 给水管, 总长 883m	883	592	52	近期建设	
31	政府投资	纬九路	DN150 给水管, 总长 601m	601	485	29	近期建设	
32	政府投资	纬十路	DN200 给水管, 总长 592m	592	592	35	近期建设	
33	政府投资	福园东路	DN200 给水管, 总长 340m	340	592	20	近期建设	
34	政府投资	福园西路	DN200 给水管, 总长 336m	336	592	20	近期建设	
35	合计						3628	

9.6.4 远期投资估算

表 9-4 低压给水管网建设一览表

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	投资额 (万元)	备注
1	政府投资	DN800 球墨铸铁管	DN800 给水管, 总长 9649m	2870	---
2	政府投资	DN400 球墨铸铁管	DN400 给水管, 总长 2595m	333	---
3	政府投资	DN300 球墨铸铁管	DN300 给水管, 总长 5359m	445	---
4	政府投资	DN200 球墨铸铁管	DN200 给水管, 总长 15437m	913	---
合计				4561	

表 9-5 高压给水管网建设一览表

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	投资额 (万元)	备注
1	政府投资	DN400 球墨铸铁管	DN400 给水管, 总长 248m	32	---
2	政府投资	DN300 球墨铸铁管	DN300 给水管, 总长 7340m	610	---
3	政府投资	DN200 球墨铸铁管	DN200 给水管, 总长 20288m	1200	---
4	政府投资	DN150 球墨铸铁管	DN150 给水管, 总长 2930m	142	---
合计				1984	

表 9-6 远期给水项目总投资估算表

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	投资额 (万元)	备注
1	政府投资	低压给水管网	33040m	4561	不含近期建设内容
2	政府投资	高压给水管网	30806m	1984	
3	合计		63846m	6545	

9.7 结论

- (1) 龙川幸福新城近期最高日用水量为 1.35 万 m³/d, 远期 2030 年的用水量为 4 万 m³/d。
- (2) 扩建规划区范围内新城水厂, 水厂设计规模为 16 万 m³/d, 规划用地为 5.08 公顷, 水源为东江干流河源段, 主要为龙川县水贝组团、佗城组团和幸福组团供水。
- (3) 规划区给水系统采用并联分区系统设计, 即在扩建后的新城水厂的二级泵站内设低压水泵及高压水泵, 它们分别向低压供水管网及高压供水管网供水。
- (4) 规划给水管网通过采用哈代—克罗斯迭代算法利用计算机对供水管网进行平差模拟计算, 并通过了消防时、最不利管段发生故障时、最不利点的管网核算, 确定水厂高区供水压力为 0.85Mpa, 水厂低区供水压力为 0.55Mpa。对于部分地形较高或位置较偏远的区域, 考虑采用局部加压来满足用水压力要求。
- (5) 给水工程设施的建设必须紧密结合城市建设和经济建设, 适时对建设规划作出相应调整。

10 雨水防涝规划

10.1 规划总则

10.1.1 规划依据

10.1.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》(2008)
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》(2015)
- (3) 《中华人民共和国水法》(修订)(2002)
- (4) 《中华人民共和国防洪法》(2009)
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》(修订)(2008)
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(2000)
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》(1988年国务院令第3号)
- (8) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2010)

10.1.1.2 技术标准与规范

- (1) 《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)
- (2) 《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)
- (3) 《室外排水工程设计规范》(GB50014-2006)(2016年版)
- (4) 《建设与小区雨水利用工程技术规范》(GB50400-2006)
- (5) 《城市水系规划规范》(GB50513-2009)
- (6) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-99)
- (7) 《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-98)
- (8) 《防洪标准》(GB50201-2014)
- (9) 《江河流域规划编制规范》(SL201-2015)
- (10) 《水利水电工程水文计算规范》(SL278-2002)
- (11) 《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL43-2006)
- (12) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)

- (13) 《水闸设计规范》(NB/T 35023-2014)
- (14) 《水利工程水利计算规范》(SL104-2015)
- (15) 《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013)
- (16) 《环境影响评价技术导则水利水电工程》(HJ/T88-2003)
- (17) 《江河流域规划环境影响评价规范》(SL45-2006)
- (18) 《饮用水源保护区划分技术规范》(HJ/T338-2007)
- (19) 《污水排入城市下水道水质标准》(CJ3082-1999)
- (20) 《城市污水处理工程项目建设标准》(建标[2001]77号)
- (21) 《广东省防洪(潮)标准和治涝标准》(1995)

10.1.1.3 上位及相关规划

- (1) 《珠江三角洲地区改革发展规划纲要(2008-2020年)》
- (2) 《西、北江下游及其三角洲网河河道设计洪潮水面线》(广东省水利厅,2002年6月)
- (3) 《广东省珠江三角洲流域综合规划修编报告》(报批稿2012)
- (4) 《广东省龙川县城总体规划修编》(2015-2030)

10.1.1.4 相关政策文件

- (1) 《城市规划编制办法》(建设部146号令)
- (2) 《城市规划编制办法实施细则》(建设部333号 2006)
- (3) 《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》(国办发[2013]23号)
- (4) 《住房城乡建设部关于印发城市排水(雨水)防涝综合规划编制大纲的通知》建城[2013]98号
- (5) 《城市排水与污水处理条例》(国务院令第641号)
- (6) 《水污染防治行动计划》简称“水十条”(国务院常委会通过2015年4月2日出台)
- (7) 《海绵城市建设技术指南》——低影响开发雨水系统构建(试行)
- (8) 《广东省水利工程管理条例》(2000)
- (9) 《广东省河道堤防管理条例》(2012)
- (10) 《广东省湿地保护条例》(2006)

10.1.2 规划原则

10.1.2.1 统筹兼顾原则

(1) 按照国家现行法律, 规范和技术标准, 借鉴国内外基础设施建设的先进经验, 结合中山市主城区的具体条件和特点, 制定符合国家规范、建设标准和技术发展主流的排水防涝规划方案。

(2) 兼顾城市建设现状, 适应市政工程逐步发展的规律, 充分考虑规划方案整体合理性和可实施性, 与城市近期建设、经济发展、片区开发建设的步骤相适应。

(3) 雨水防洪系统的划分布置, 要充分结合现状条件和自然地势, 做到高水高排、低水低排, 尽可能减少雨水的提升量。

(4) 雨水的排除与防洪规划有机结合, 以防涝为主, 兼顾初期雨水的面源污染治理。

(5) 城市雨水的处理及再生利用与城市的农业、生态环境建设及杂用水和中水回用紧密结合。

(6) 从整个幸福新区功能布局进行统筹安排, 协调各方面用水的关系、尽可能地减少污染源, 保障水系安全、保护水体环境、回复生态、营造水文化, 提升龙川幸福新区的人居环境, 综合利用雨水, 使之资源化。

10.1.2.2 系统性协调性原则

(1) 排水(雨水)防涝工程建设规划应从源头到末端的全过程雨水控制和管理, 与其他单项工程规划结合, 如城市竖向规划、联围防洪排涝规划、绿地系统规划、低冲击规划、暴雨强度公式等, 相互协调, 密切配合。处理好与其他地下管线的矛盾, 利于工程管线综合。还要与现状农田灌溉渠等相配合, 减少矛盾, 避免冲突。

(2) 从市政工程的整体性和系统性出发, 将本区域的排水防涝规划与周边区域市政系统有机协调和衔接。

(3) 本次规划与 2015 年版的龙川县总体规划相协调, 与路网同步实施, 城市总体规划修编时, 排水防涝规划同步调整。

(4) 本次规划的相关设施用地, 管渠、内河涌走向等在下阶段控制性详细规划或修建性详细规划中进行落实。

10.1.2.3 先进性原则

(1) 突出理念和技术的先进性, 因地制宜, 采取蓄、滞、渗、净、用、排结合, 实现生态排水, 综合排水。

(2) 对雨水收集及排放工程建设规划进行经济分析, 尽可能降低工程的总造价和经常性运

行管理费用, 节省投资。规划时, 应考虑不同的方案, 进行技术经济的优化分析, 使制定的规划更经济、科学、节能。

(3) 雨水收集及排放工程建设规划应充分考虑未来发展的新技术、新工艺、新材料对水处理和排水管网的影响, 以节省资金, 提高效率。

(4) 充分掌握和分析当地的现状资料, 根据当地地形、水文气象、水源和水环境情况、城市性质和规模、社会经济发展情况、建筑状况等, 利用系统工程。

10.1.3 规划目标

适应龙川特征和社会经济发展水平, 构建“渗、蓄、滞、净、用、排”一体的综合排水防涝系统, 实现:

(1) 各地发生相对应城市雨水管网设计标准以内的降雨时, 地面不应有明显积水;

(2) 各地发生相对应城市内涝防治标准以内的降雨时, 能有效应对, 不出现较大的内涝灾害。

(3) 各地发生超过相对应城市内涝防治标准, 但不超过防洪(潮)设计标准的降雨时, 应急抢险能力充分发挥, 城市运作基本正常, 不造成重大财产损失和人员伤亡。

10.1.4 技术路线

本次规划严格遵循建设部排水防涝规划大纲要求, 结合龙川幸福新区的城市发展定位及实际情况, 在对排水防涝设施普查的基础上, 运用水力模型对幸福新区排水系统进行风险评估, 提出城市用地调整建议。同时在内涝风险评估的基础上, 科学确定排水防涝总体方案, 采用内涝综合治理措施, 从源头控制、雨水管渠规划以及蓄洪行泄通道上对整个排涝系统进行合理规划。

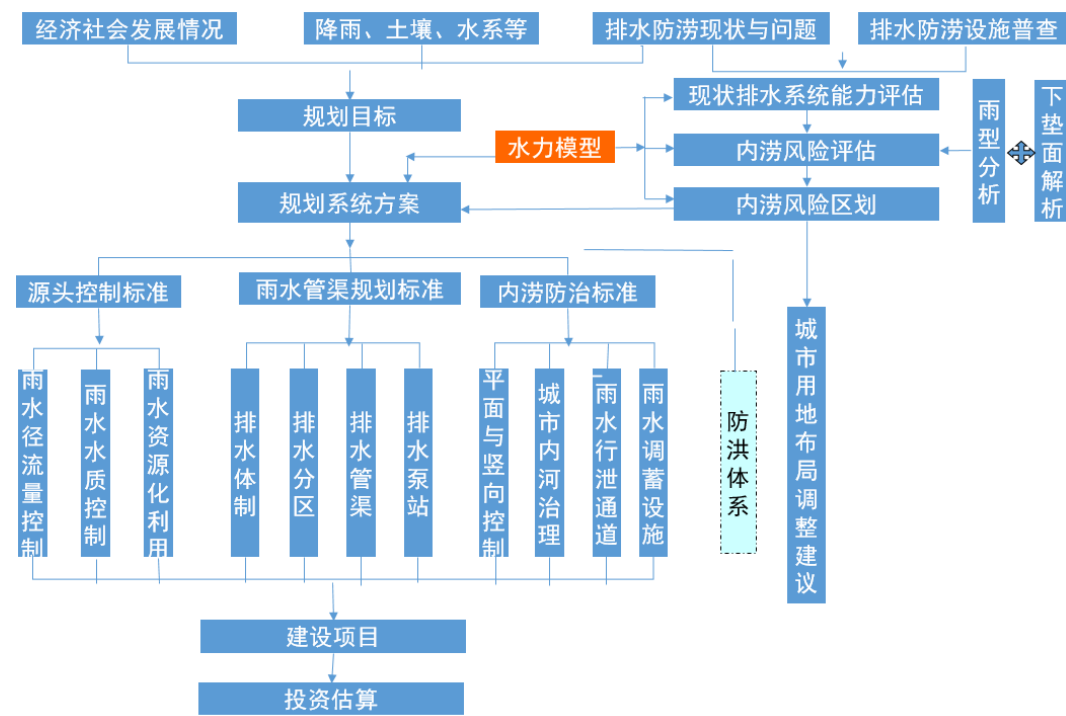


图 10-1 技术路线示意图

10.1.5 规划创新

(1) 实现全过程雨水综合管理理念

规划突破了传统雨水直排的规划理念，采用蓄、渗、滞、净、用、排的全过程雨水综合管理理念，从城市安全和建设生态城市的高度构建城市排水系统。

(2) 运用内涝综合防治措施

规划将按照新的《室外排水设计规范》(GB50014-2006, 2016 版)的要求，建设内涝综合防治体系，通过源头控制、排水管网完善、城镇涝水行泄通道建设和优化运行管理等综合措施防治城镇内涝，实现雨洪控制全过程管理与控制。

(3) 全面提高排水系统建设标准

1) 雨水径流控制标准

一般宜按照不超过 0.45 进行控制；旧城改造后的综合径流系数不能超过改造前；新建地区的硬化地面中，透水性地面的比例不应小于 40%。

2) 雨水管渠、泵站及附属设施规划设计标准

规划将重新校核暴雨强度公式、提高雨水管渠设计重现期、取消雨水管折减系数等，全面提高雨水管渠等相关设施建设标准

3) 城市内涝防治标准

规划落实住建部《城市排水(雨水)防涝综合规划编制大纲》(建城[2013]98 号)要求，有效应对不低于 20 年一遇的暴雨。

10.2 城市排水能力与内涝风险评估

10.2.1 降雨规律分析与下垫面解析

10.2.1.1 降雨规律分析

(1) 暴雨日的年内分布

龙川县地处粤东北，属亚热带季风气候区，深受南海季风气候和热带天气系统的影响，水汽来源丰富、降水丰沛、暴雨灾害频繁。龙川县每月都有出现暴雨的可能，集中出现在 3~9 月，占全年暴雨日数的 92.2%；呈 4~6 月主峰和 8 月次峰的双峰型分布，其中以 6 月暴雨日数最多达 60 天，占全年暴雨日数的 20%，前汛期总暴雨日数达 151 天，占 52%；暴雨集中期主要出现在 5 月中旬~6 月中旬、7 月上旬、8 月上旬和 9 月下旬等 4 个时段。大暴雨日呈 6 月单峰型分布，主要集中在 5~7 月，非汛期基本无大暴雨。前汛期多受冷锋、静止锋、西南倒槽、低涡、切变线、低空急流等系统的综合影响，易酿成暴雨或大暴雨；后汛期多受减弱的热带气旋、热带辐合带、东风波等系统影响，大暴雨日较少；而非汛期受北方冷空气影响的降水一般较小，难以达到暴雨或大暴雨。

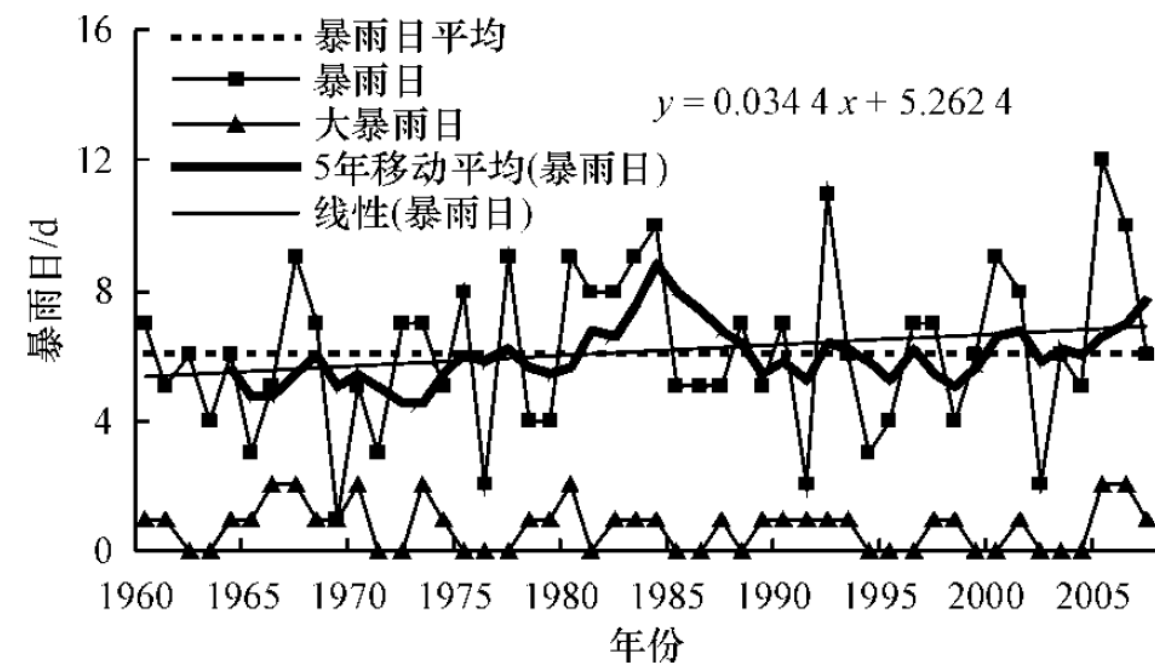


图 10-2 1960~2007 年龙川县暴雨日数变化趋势图

表 10-1 龙川县暴雨频数的年代际分布表

年份	降水量 /mm			连续性暴雨持续日数	
	50~100	100~250	> 250	2	3
1960~1969	43	10	0	15	3
1970~1979	47	7	0	6	0
1980~1989	64	7	1	11	3
1990~1999	51	6	0	6	0
2000~2007	52	6	0	11	3
合计	256	36	1	49	9

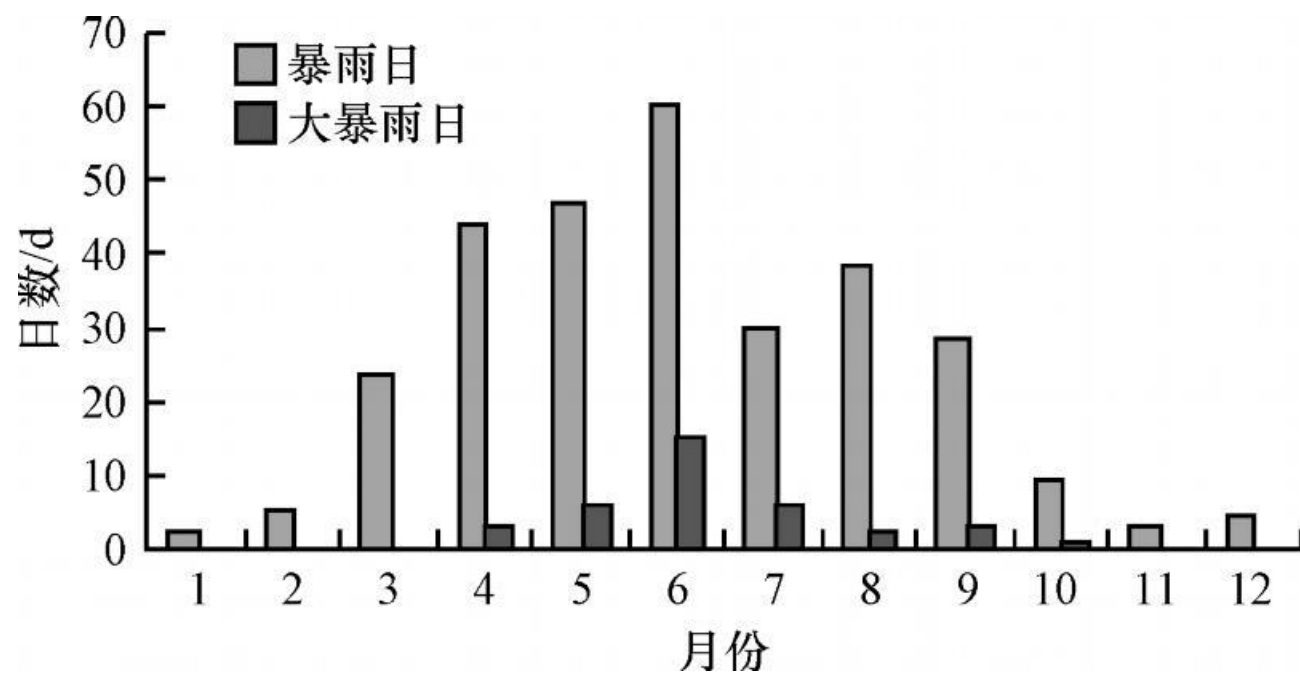


图 10-3 龙川县暴雨的月际变化

(2) 暴雨强度及极值

暴雨日平均降水量为 74.5 mm/d，大暴雨日数共 36 天，频率为 11.9%，特大暴雨 1 天，出现在 1983 年 7 月 26 日，日降水量达 345.6 mm。利用耿贝尔分布理论计算出不同重现期下暴雨日的降水量：2、5、10、20、50 和 100 年一遇的暴雨降水量分别为 106.0、145.6、171.3、196.1、228.3 和 252.4 mm。龙川县 1983 年出现的日降水量 345.6 mm 为超百年一遇。

(3) 暴雨与年降水的正相关

龙川县年平均降水量 1698.2mm，汛期平均降水 1278.7 mm，其中暴雨的年平均降水量 455.0

mm，年均降水贡献率 27%。暴雨日与暴雨降水量、年降水量的相关系数分别为 0.939、0.657，暴雨降水量与年降水量的相关系数达 0.524，皆通过 $t=0.01$ 的显著性检验。

(4) 气候变暖与暴雨日数的变化

龙川县暴雨日随着气候的变暖趋于增多，1987 年前，年暴雨日数的变化趋势与气温存在着明显的正相关关系，也就是说年暴雨日基本上随气温的升高(降低)而增多(减少)；1987 年后呈明显的反相关关系[7]，即年暴雨日随气温的升高(降低)而减少(增多)。但是分时段相关系数未通过显著性检验。

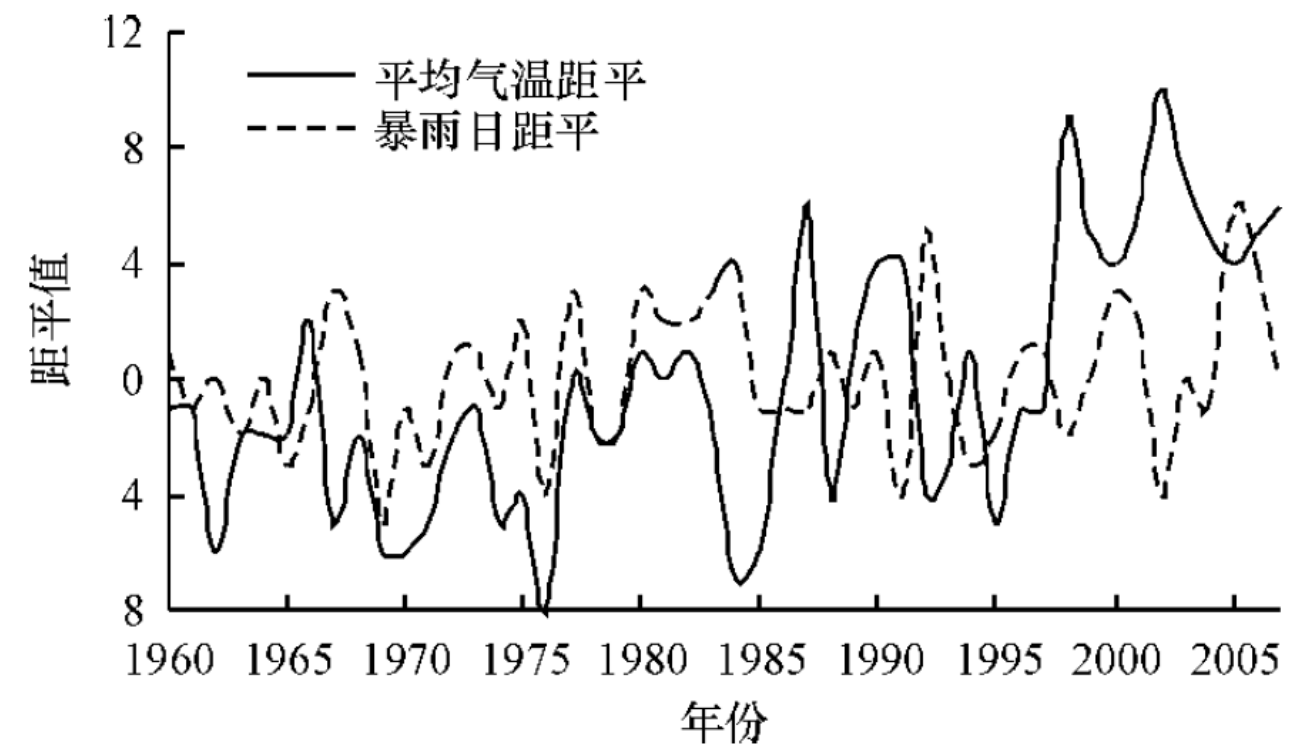


图 10-4 年暴雨日距平与平均气温距平变化趋势

综上所述龙川县降雨规律为以下几点特征：

- 1) 龙川县年均暴雨日 6.1 天，年际变化呈 0.03 d/年的线性增长趋势。暴雨主要集中在 3~9 月，呈双峰型分布；大暴雨集中在汛期，呈 6 月单峰型分布。
- 2) 暴雨降水对全年降水的贡献率达 27%，且暴雨日与降水存在着明显的正相关关系，厄尔尼诺和拉尼娜事件以及气候变暖对龙川暴雨有着明显的影响。
- 3) 随着全球气候的变暖，龙川暴雨日存在着线性增长趋势，特别在厄尔尼诺年暴雨变数大、强度大。

10.2.1.2 下垫面解析

城市下垫面是人类赖以生存和发展的基础，同时也是城市土地利用的总和。但是随着经济的快速发展，城市下垫面也发生了深刻变化，其中以城区内建筑物增多表现的最为显著，这直接影响着城市的降水蓄渗。进而一方面使得汇流时间缩短，地表径流增大，给城市的排水系统造成很大压力，暴雨季节，造成江河泛滥成灾；另一方面宝贵的淡水资源直接排入江河，城市得不到利用，使得我国很多城市成为缺水城市；另外，还会导致城市地表水分环境与自然状况不同，对地表的热力特性有极大影响，增强了城市热岛效应出现的几率。而降水时间又是影响城市下垫面蓄渗的一个重要因素。

近年来，随着社会经济的不断发展，城市化进程随之加快，市内高楼林立、道路纵横，尤其是小区内绿化面积减少，裸地逐渐被水泥路面、沥青路面等不透水地面替代，造成透水面大幅度减少。下垫面的滞水性、渗水性、降雨径流关系等一系列水文条件要素发生根本性改变。城市地表水文过程与自然状态下的地表水文过程有着显著的区别：天然下垫面一般植被良好，蓄渗能力较强，直接将降水转化为土壤水和地下水。但城市化使其改变为硬质的屋顶、路面、机场、停车场等，不透水面积大量增加，使原本可以自然吸收、渗透的大气降水转化为地表径流，造成地表径流系数增大。另外，硬质后的人工下垫面（建筑物顶部、公路等）粗糙率必然要降低，使得降雨后的地面汇流时间缩短，进而造成低洼地带特别是立交桥、高大建筑物遭受雨水浸泡破坏。要保证城市公共设施在短时间内排出大量积水以恢复正常使用功能，必然加大雨水管道网的压力，而且高峰流量在短时间内形成。这样宝贵的淡水资源通过地下管道排入江河，暴雨季节，又促成江河泛滥成灾。另一方面，由于城市人口的剧增，导致城市用水明显不足，这就需要大量抽取地下水，造成地下水没有补给来源，许多城市地下水位下降，成为大的地下漏斗。

在城市化过程中，由于城市建设，大量硬化地面产生，降低了地面粗糙度，减少了雨水降落至地面的阻隔，雨水下渗减少，大量雨水径流产生，增加了城市管网和雨水泵站的压力，雨水直接排入河湖中，增大河湖水位和面源污染。现状龙川县已建城区大量农田和荒地建成城市道路、广场、商业区、住宅区等，硬化地面急剧增加。建成区地面硬化程度较高，植被面积比重小。道路仍为传统结构，道路绿化高出地面，排水主要依赖于道路排水设施。

龙川县在建区域仍保留部分裸露土壤，自然渗水地面面积可占 20%~70%，雨水排放方式为管道排水和自然入渗。未建区域基本无建筑，主要为散落村庄和农田荒地，雨水排放主要通过自然入渗。

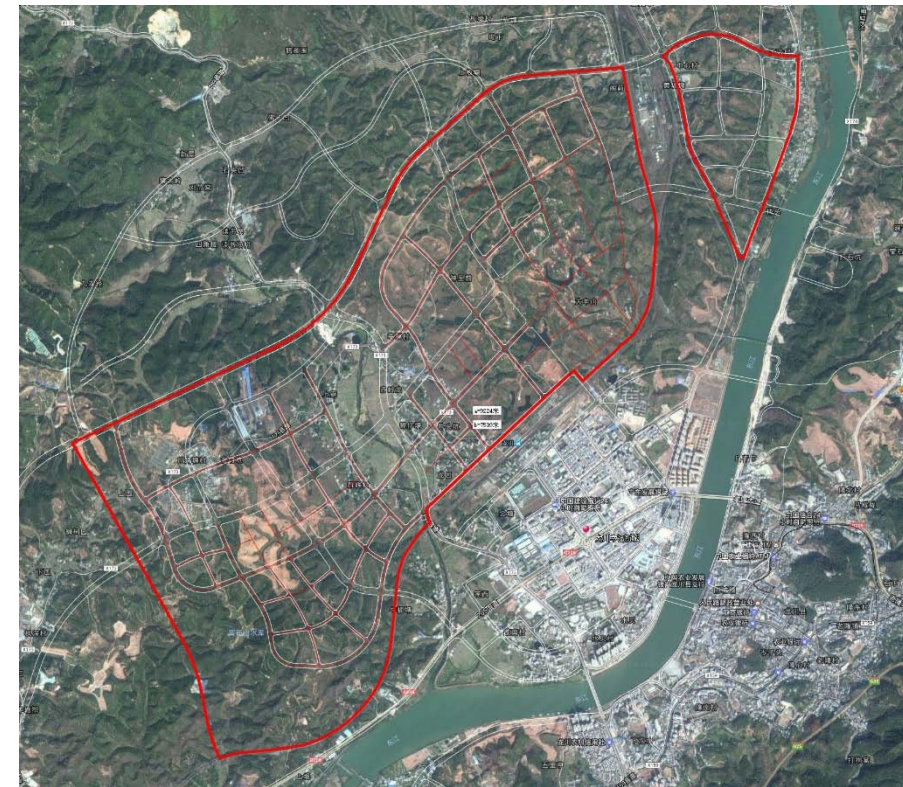


图 10-5 下垫面示意图

基于现状资料，本规划方案采用建设用地的类型作为下垫面类型划分的依据。将下垫面划分为居住用地、公共设施用地、工业及仓储物流用地、绿地、道路广场用地等 5 大类，并确定各类下垫面的综合径流系数，见下表。

表 10-2 下垫面类型及径流系数

序号	综合径流系数
居住用地	0.6~0.7
公共及商业服务设施用地	0.8
工业及物流仓储用地	0.65
绿地	0.1~0.2
道路广场用地	0.85~0.95
总用地	0.63~0.70

已建城区计算中采用上限值，新建城区计算中采用下限值。资料较为完备的地区，可根据实际情况确定各类下垫面的比例。

10.2.2 城市现状排水系统能力评估

10.2.2.1 排水系统总体评估

城市各排水分区内的管渠达标率（各排水分区内满足设计标准的雨水管渠总长度与该排水

分区内雨水管渠总长度的比值)

①城市雨水泵站的达标情况。

目前龙川县的排涝泵站能力尚显不足，满足设计标准的雨水泵站排水能力与全市泵站总排水能力的比值为 64.8%。

根据划分的雨水流域的抽排面积，分别按 20 年一遇 24 小时设计暴雨 1 天排完的排涝标准，对抽排流域泵站的排涝能力进行核算；

②按照住房城乡建设部《城市排水防涝设施普查数据采集与管理技术导则》以及《城镇排水管道检测与评估技术规程（CJJ181）》等国家有关标准规范的要求，对城市排水管渠现状的评估情况；

I、排水体制

城市排水体制的选择是城市排水系统规划中的首要问题。它影响排水系统的设计、施工、维护和管理，对城市规划和环境保护也有着深远影响，同时也影响排水系统工程的总投资、初期投资和运行管理费用。龙川县除老城区排水体制基本为雨污合流制外，新建区采用雨污分流制。

II、排水管渠

- 排水体制的不完善，致使部分污水直接排入河流等水体，对水环境直接造成危害。
- 排水管道分散、不系统，河岸出水口众多、散乱，对污水截流造成较大困难。
- 没有全面的城乡区域统筹排水规划。

10.2.2.2 现状排水能力评估

现状排水系统能力普查和评估目的不仅在于评价目前的排涝状况，更重要的是预警城市遭遇极端天气带来的危害，是规划设计城市排水防涝系统的前提和依据。

传统上排水能力评估可采用推理公式法对不同重现期降雨标准进行均匀流计算，将计算结果与现状管刚进行对比获得。

10.2.2.3 内涝风险评估与区划

调查历史涝灾易发点，水浸黑点，根据城市发展规划及用地规划情况，再结合水动力模型计算的成果，提出来内涝风险评估区划，划分出各种等级的内涝风险区。按照地块重要性及内涝风险等级不同制订不同的防治措施，完成内涝风险区划图。

内涝风险区划图利用基于 GIS 的暴雨洪涝淹没模型和市区排水管网数据、城市地形地貌及

近年来的内涝数据，确定城市内涝临界雨量，利用 DHI 公司的 mike11 及 urban 软件模块建立成龙川县的暴雨计算模型，模拟在不同暴雨强度下城市内涝区域和淹没深度，输出淹没区域图，再叠加近年出现的内涝信息，根据内涝点所在淹没区域、淹没深度和在不同强度暴雨中出现的频率，最终确定内涝点的风险等级。

内涝风险区是暴雨发生时龙川城区容易发生内涝风险的具体地点，其等级越高，发生内涝的可能性越大、渍水越深。内涝风险图可为风险点附近的单位、学校、社区以及市民防灾减灾提供参考，也可用于指导水务和交通部门应对城市暴雨灾害，如提前疏通管网、降低排涝前池水水位、加强设施维修维护、启动交通应急响应等。

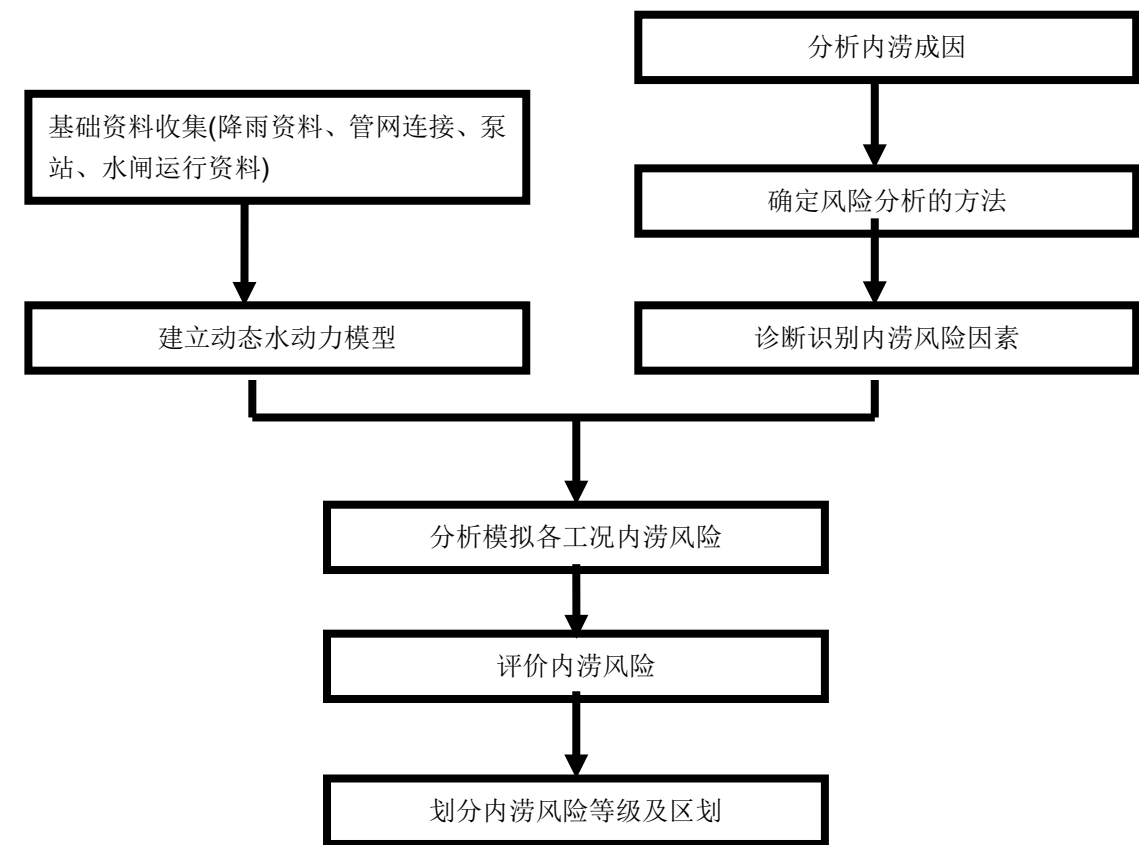




图 10-6 城市现状内涝风险区划图

10.3 规划标准

10.3.1 雨水径流控制标准

采用低影响开发，结合揭阳市中心城区的地形地貌、气象水文、社会经济发展情况，合理确定龙川县幸福新区雨水径流控制、源头控制、源头削减的标准以及城市初期雨水污染治理的标准。

我们提出海绵城市这个概念。海绵城市是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵城市建设应遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。在海绵城市建设过程中，应统筹自然降水、地表水和地下水的

系统性，协调给水、排水等水循环利用各环节，并考虑其复杂性和长期性。

幸福新区开发建设过程中应最大程度减少对城市原有水系统和水环境的影响，新建地区综合径流系数的确定应以不对水生态造成严重影响为原则，一般宜按照不超过 0.5 进行控制；

新建地区的硬化地面中，透水性地面的比例不应小于 40%。

不同类型地面的径流系数可按下表取值：

表 10-3 幸福新区径流系数

地面种类	ψ
各种屋面、混凝土或沥青路面	0.85~0.95
大块石铺砌路面或沥青表面各种的碎石路面	0.55~0.65
级配碎石路面	0.40~0.50
干砌砖石或碎石路面	0.35~0.40
非铺砌土路面	0.25~0.35
公园或绿地	0.10~0.20

汇水面积的综合径流系数应按地面种类加权平均计算，可按下表的规定取值，并应核实地面种类的组成和比例。

表 10-4 幸福新区径流系数表

区域情况	ψ
城镇建筑密集区	0.60~0.70
城镇建筑较密集区	0.45~0.60
城镇建筑稀疏区	0.20~0.45

10.3.2 雨水管渠、泵站及附属设施设计标准

根据国家规范要求，各类型城市的雨水管渠设计重现期（年）见下表：

表 10-5 《室外排水设计规范》关于雨水管渠设计重现期的建议

城区类型 城镇类型	中心城区	非中心城区	中心城区的 重要地区	中心城区地下通道和 下沉式广场等
特大城市	3~5	2~3	5~10	30~50
大城市	2~5	2~3	5~10	20~30
中等城市和小城市	2~3	2~3	3~5	10~20

注：1 按表中所示重现期设计暴雨强度公式时，均采用年最大值法；

2 雨水管渠应按重力流、满管流计算；

3 特大城市指市区人口在 500 万以上的城市；大城市指市区人口在 100 万~500 万的城市；中等城市和小城市指市区人口在 100 万以下的城市。

新建地区：雨水管渠设计重现期按 P=3 年；

重要地区：雨水管渠设计重现期按 P=5 年。

中心城区地下通道和下沉式广场：雨水管渠设计重现期按 P=20 年。

10.3.3 城市内涝防治标准

根据国家规范要求，各类型的城市内涝防治设计重现期的建议值见下表：

表 10-6 关于内涝防治设计重现期的建议

城镇类型	重现期（年）	地面积水设计标准
特大城市	50-100	1、居民住宅和工商业建筑物的底层不进水 2、道路中一条车道的积水深度不超过 15cm。
大城市	30-50	
中等城市和小城市	20-30	

注：1、按表中所示重现期设计暴雨强度公式时，均采用年最大值法。

2、特大城市指市区人口在 500 万以上的城市，大城市指市区人口在 100 万~500 万的城市，中等城市和小城市指市区人口在 100 万以下的城市。

内涝设施的建设标准建议循序渐进。因此规划内涝防治设计重现期取 20 年。

在遇到各阶段重现期范围以内的暴雨时，幸福新区地面积水的设计标准为：居民住宅和工商业建筑物底层不进水，道路中一条车道的积水深度不超过 15cm。

10.4 系统方案

城市排水防涝系统根据应对暴雨重现期大小相应的分为城市排水系统和超标雨水应对系统。城市排水系统包括连接所有雨水口、沟渠、洼地和地下管线的管网、泵站系统，主要功能是保证重现期 2~5 年雨水的及时排除。超标雨水应对系统是指排除或蓄存超过排水管网能力的高重现期（10~50 年）暴雨径流的工程措施。通过两个系统的结合，快速收集和运输暴雨径流至合适的排放水体，保证城市在发生城市内涝防治标准下的暴雨事件时不发生内涝灾害。

城市排水防涝系统将在传统的雨水口、排水管网、河道水系的基础上，增加低影响开发系统、地块漫流系统、涝水泄流系统、地表滞蓄系统以及地下调蓄池系统、大口径地下管涵系统等，共同应对高重现期降雨事件。根据降雨、气象、土壤、水资源等因素，结合考虑蓄、滞、渗、净、用、排等多种措施组合的城市排水防涝系统方案。

首先，基于对规划区现状的摸查，对现状排水管网达标率和普及率进行合理的评估，校核排涝接纳水体降雨时行泄能力以及河道的水位是否会造成河道以及管网水位顶托。

一般常见内涝原因有：人为的填湖造地，减少了天然的调蓄水体；城市建设密度增大渗水地面减少，地表径流增加；城市的管网跟不上发展的速度，无法经受暴雨的考验；收纳水体洪水位较高，管网排水受到河水顶托；地形地势较低凹，排水排不出。

针对不同的内涝情况规划将采取不同的解决办法。例如在城市地下水水位低、下渗条件良好的地区，应加大雨水促渗；城市水资源缺乏地区，应加强雨水资源化利用；收纳水体顶托严重或者排水出路不畅的地区，应积极考虑河湖水系整治和排水出路拓展。本次规划方案当中主要着重于以下几点：

10.4.1 降低地面硬化率

规划在新建城区，尽量对各类地面采取非硬化铺设，这样既能避免城市在大降暴雨时出现大面积积水现象，又能帮助城市利用雨水来补充地下水资源，是一种比较有效的人工补偿方法；老城区结合老旧小区改造、道路大修、架空线入地等项目同步实施，实现部分区域径流系数降低的改造计划。

10.4.2 加强排水管网的建设

龙川县属于流域下游城市，受水流冲刷的影响，竖向高程较低，在与平坦地区相接的管段受到的排水压力将会比较大，因此，选择合理的暴雨重现期，解决雨水排放问题的重要措施。

幸福新区采用雨污完全分流的排水模式，按高标准的排放要求来建设排水管网；并且通过

模型的搭建校核管网，对不能满足排水要求的管段进行必要的改造。通过城市排水系统的优化和完善，减少易涝点风险。

10.4.3 地形竖向改造

在新建区域该规划主要从道路系统结构出发，结合规划区防洪排涝及排水方案，竖向规划以合理利用自然地形为方针，尽可能减少建设成本为原则，进行竖向系统布局，对敏感地区如幼儿园、学校、医院等地坪可做适当抬高，加强地块的安全性。

结合改造类型的划分要求以及对于各竖向分区的用地性质及分布分析，并通过防洪排涝设计水位与现状地形标高的对比，本次规划初步确定了各分区的改造类型。

10.5 城市排水（雨水）管网系统规划

10.5.1 排水体制

由于是新开发地区，在条件允许下，本次雨水管网规划方案按完全分流制排水系统进行规划。

10.5.2 排水分区

本规划方案按河涌分布及其重要性将规划区划分为 12 个排水流域，分别为：高水位时规划采用泵站抽排的方式进行排水。

规划区划分为 12 个汇水分区如下图：



图 10-7 规划区雨水分区示意图

10.5.3 雨水管渠计算

(1) 暴雨计算

设计雨水流量依据《室外排水设计规范》(GB50014-2006) (2016 版)，按下式计算：

$$Q = \Psi q F$$

其中：

Q——流量 (L/s)；

Ψ ——径流系数；

q——暴雨强度 (L/(s·ha))；

F——汇水面积 (ha)。

其中暴雨强度公式按《广东省龙川县城总体规划修编》(2015-2030) 中的规定，采用河源

市暴雨强度公式：

$$q = \frac{14.967 + 7.6938 \lg T}{(t + 16.5214)^{0.6757}} (L / ha \cdot s)$$

其中：

Q——暴雨强度 (L/S·ha)

t——降雨历时(min)，

t=t1+t2

t1——地面集水时间 (min)；

t2——管渠内雨水流行时间 (min)；

P——设计重现期(年)；

以上公式中相关参数取值如下：

径流系数Ψ：城市建筑密集区（城市中心区）取 0.6~0.85；城市建筑较密集区（一般规划区）取 0.45~0.6；城市建设稀疏区（公园、绿地等）取 0.2~0.45

地面集水时间 t1 视距离长短、地形坡度和地面铺盖情况而定，一般采用 5-15min。

雨水管道设计计算按现行的国家相关规范及设计手册的要求，即常规设计方法进行全面的雨水管道水力计算，对雨水管道出口低于河涌控制水位的淹没出流的雨水管道系统，再按河涌的控制水位进行水力计算校核，并按计算校核结果进行雨水管道的规划调整，确保地势低洼区域雨水系统达到设计排水能力。

（2）集雨区划分

在流域划分的基础上，依据地形和规划雨水管渠的布置进行进一步细化雨水管道集雨分区，本次共划分 10 个雨水集雨分区，为雨水管道规划、易涝区的规划调整奠定基础。

（3）雨水管道规划

雨水管道规划严格依据相关排水规范及《龙川县城市规划技术标准与准则》进行；规划区内排水严格采用雨污分流制；市政道路规划雨水管最小管径采用 400mm；道路红线宽度超过 50m 的道路，宜在道路两侧布置雨水管道；现状合流制排水管道逐步改造为分流制的雨水管道。

（4）排水泵站及其他附属设施

规划区域的排涝按“高水高排”的原则，地势及规划高程相对较高的区域，规划采用重力式排水；对于规划新建片区，要求适当提高区域道路地面高程，尽可能采用重力式排水，减少洪涝灾害的发生。地势现状相对较低的区域，规划建议在各河涌口设置水闸和雨水泵站，内河水位低于外河水位时，水闸关闭区域雨水由雨水泵站进行抽排；内河水位高于外河水位时水闸

开启，区域雨水重力排放。

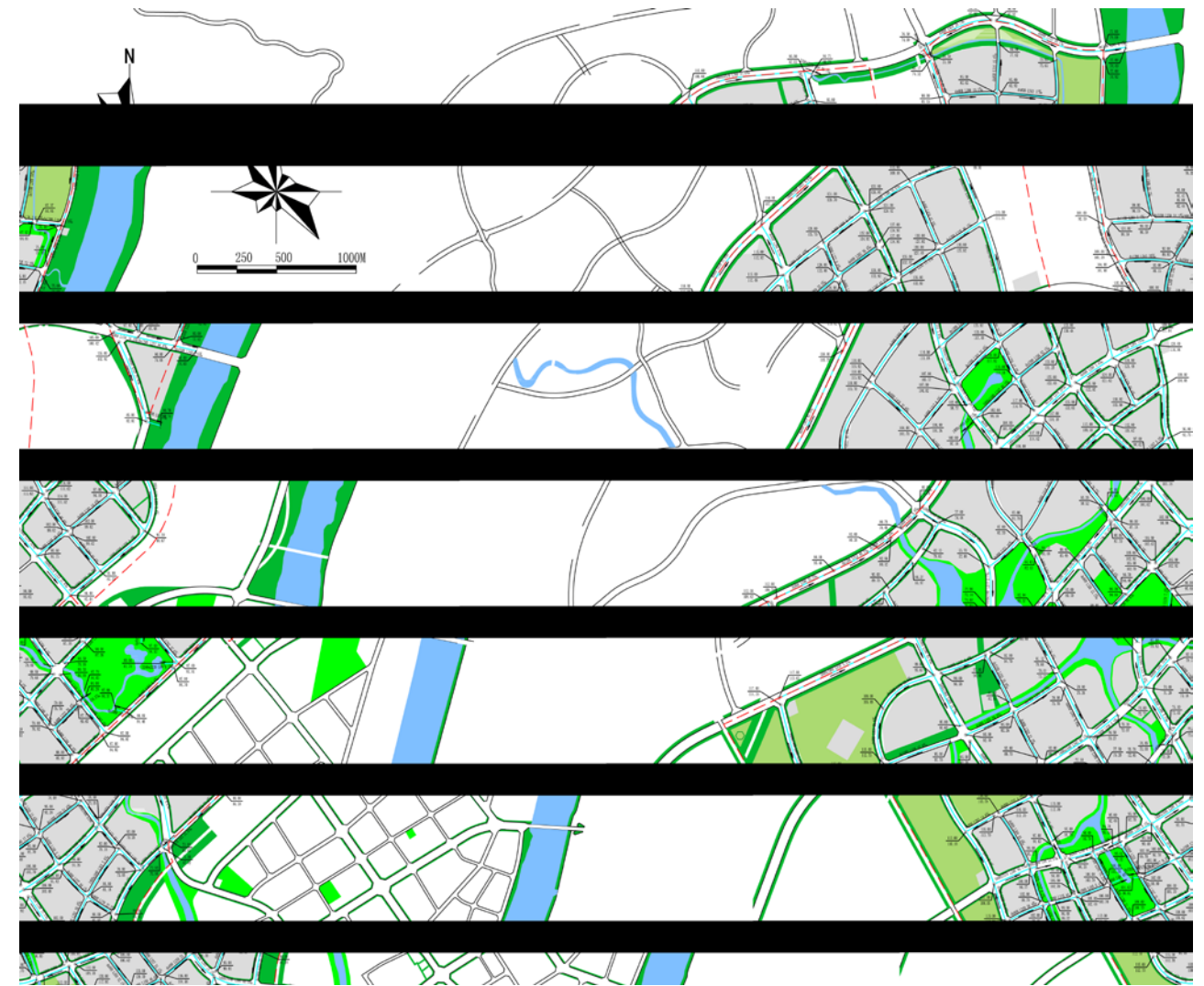


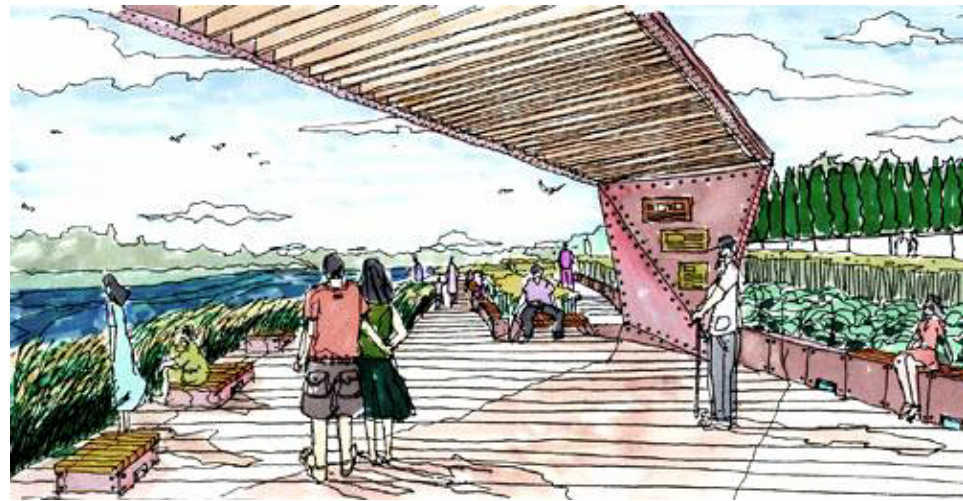
图 10-8 雨水工程规划图

10.6 城市防涝系统规划

10.6.1 平面与竖向控制

根据排涝调蓄计算结果，确定各地块平面及高程的分布：

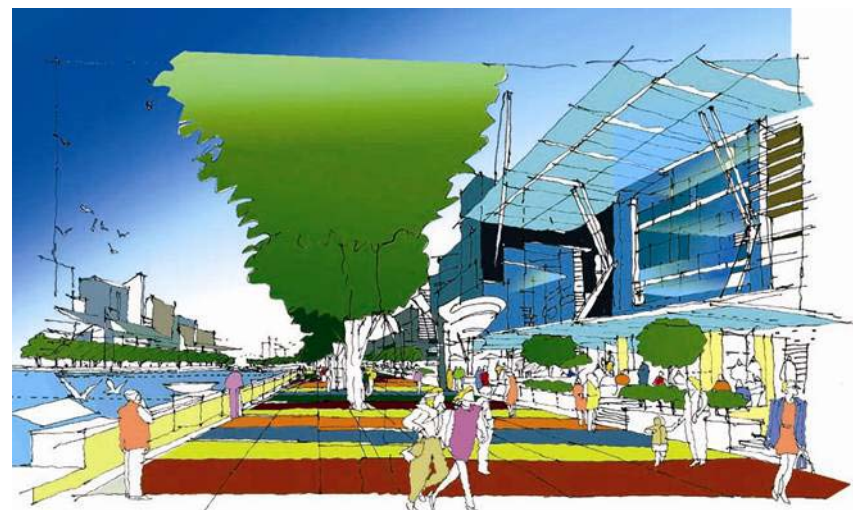
①应急、救援通道、洪涝灾害避场所等最重要的地块主要选择在靠近山区或地势较高的地区，防御标准最高，即使发生超标准涝水也不会淹没此类重要地区。



②其他重要的地块主要选择在地势较高的地区，地块标高应在规划排涝标准最高管控水位以上，即使是发生规划标准的暴雨涝水，也不能影响到一般地块安全。



③内河涌滨水区等一般地块主要分布在河涌两岸地区，地块标高可适当降低，接近规划排涝标准最高管控水位。



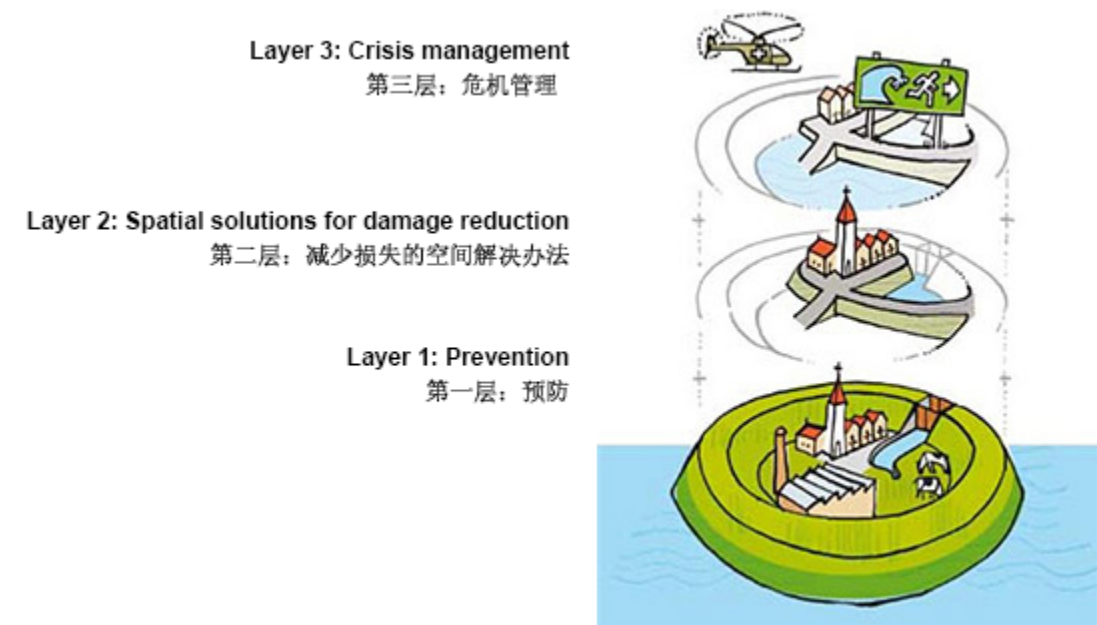
④对亲水性要求高的地块主要分布为河涌两岸滩地或亲水平台，标高进一步降低，河涌两岸亲水平台比正常高水位略高 20~50cm 以保持亲水性。



各分区防洪控制高程见各分区防洪控制高程表。

表 10-7 各分区防洪控制高程表

类别	划分区域	设防标准
最重要地块	应急、救援通道、洪涝灾害避场所	防御超标准洪水
重要地块	重要住宅、工厂、学校用地	防御设计洪水
一般地块	内河涌滨水区	可作为过洪通道
亲水地块	内河涌亲水平台	可作为洪水调蓄区



10.6.2 城市内河水系综合治理

城市内河水系综合治理的措施主要包括：河涌整治、河涌揭盖、河涌水环境治理等。

河涌整治主要是采用水力学方法复核现状河涌的宽度、比降是否满足排除规划标准洪峰的需要，针对不满足排峰需要的河涌、河段，采取清淤、扩挖的措施力求加大行洪断面使其满足排峰要求，此措施主要为保证河涌自排时能排走涝水。

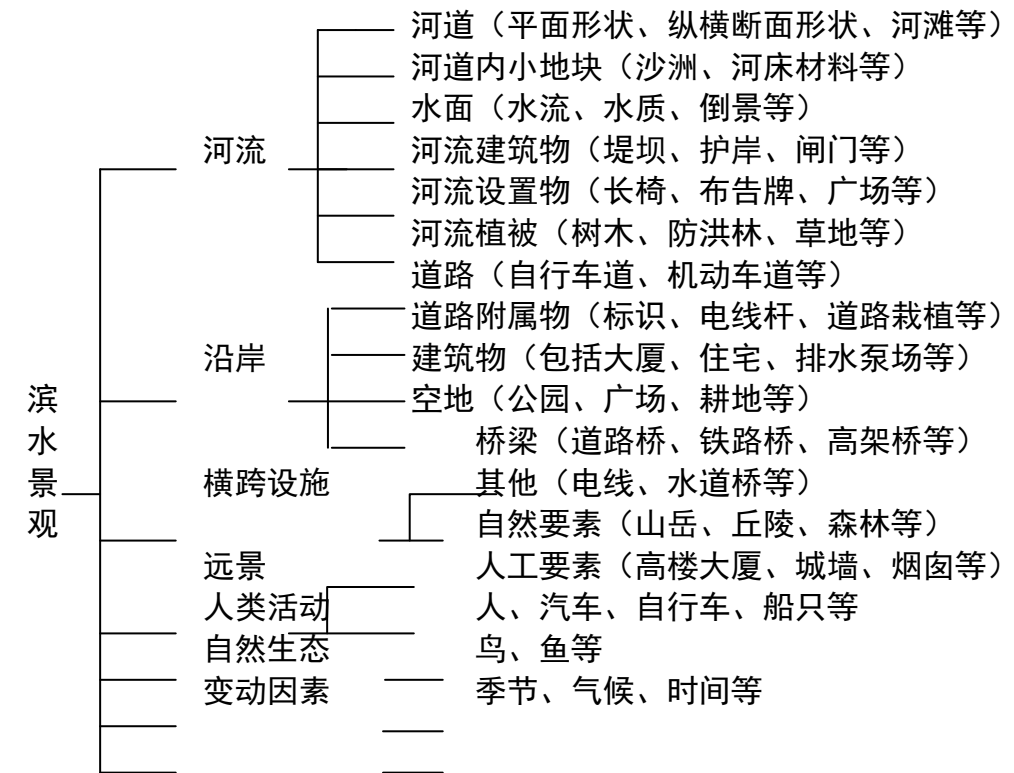


图 10-9 河涌整治工程图

河涌水环境治理工程主要包括“外源控制，内源疏浚”。外源控制是对于外源污染采取“源头控制、中间削减、末端治理”的方针。结合流域、区域水环境质量状况和经济社会可持续发展对水资源的需求，制定全市水功能区限制纳污控制指标，实行污染物入河总量控制；建立污水截流处理系统，整治入河排污口，严格控制排污口设置；扩建一批污水处理厂，扩大污水处理力度。内源疏浚主要是因为龙川县地势平坦、河网发达，受潮汐影响，污染物及各种入水垃圾在河床内长年累积，形成污染，同时阻碍了河涌行洪排涝，加之个别河岸侵占过水断面，因此必须采取河底清淤、疏浚措施，清除河内污染及障碍，保障河涌行洪排涝安全。



图 10-10 河涌水环境治理图



10.6.3 城市防涝设施布局

(1) 城市涝水行泄通道

1) 外部行洪通道

根据龙川所处流域的位置，通过对主要河流有东江水系的东江河，韩江水系的铁场河、鹤市河等 15 条主要水道进行岸线控制管理以及清障工程。形成畅通的泄洪通道，在渲泄东江流域上游洪水的同时有效降低洪水位，减轻龙川境内堤围的防洪及围内排涝压力。

2) 内河涌排涝通道

通过河涌整治，增加河涌排涝能力，河涌出口通过新建、扩建水闸、泵站，形成调蓄、自排、抽排的联合治涝格局，采用群闸泵联调的方式，有效控制内河涌排涝最高管控水位。

(2) 城市雨水调蓄设施

通过水库规划，开辟内河湖、河湖连通、河涌揭盖工程，提高水面率，增加雨洪调蓄能力。

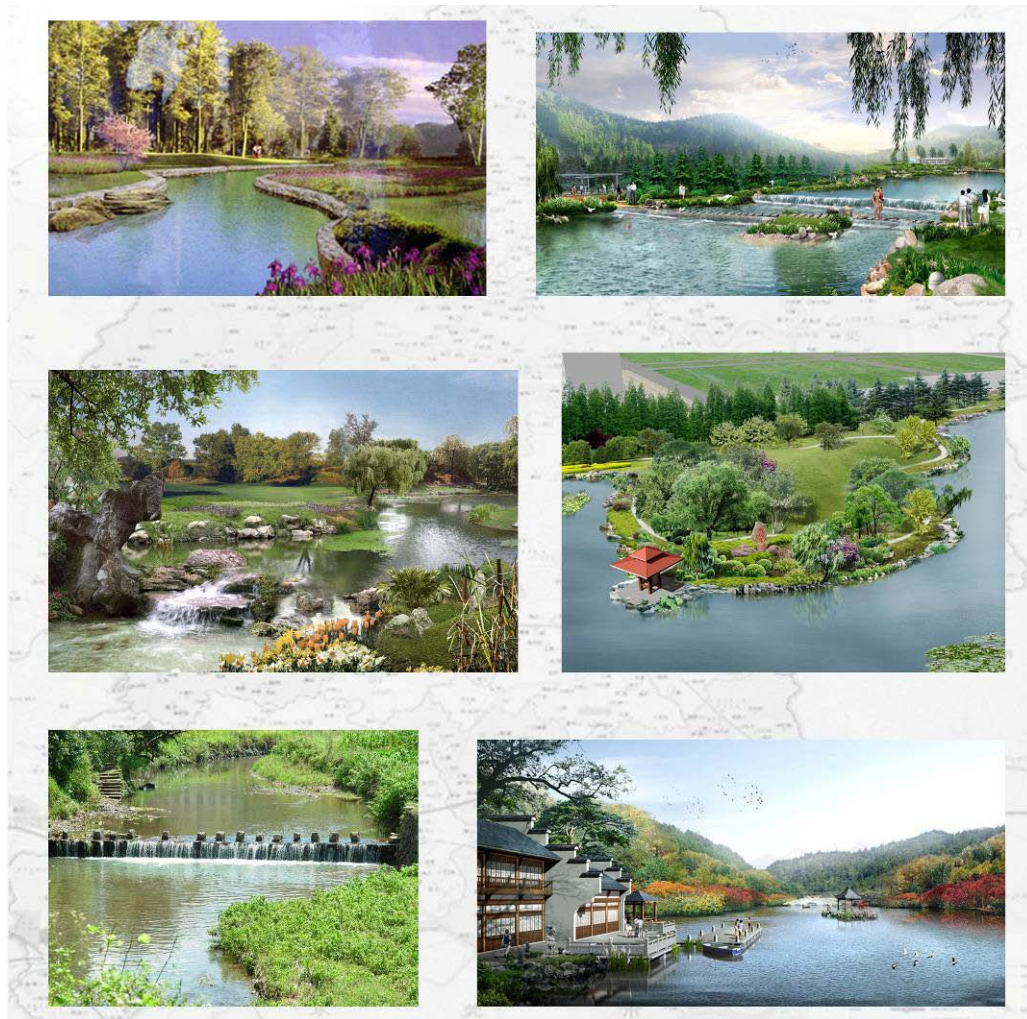


图 10-11 雨水调蓄

(3) 与城市防洪设施的衔接

以区域一体化联防为主线，以东江河韩江水系的铁场河、鹤市河为轴心，以城市防洪除涝和风暴潮预防减灾为重点，建成以水库与堤围共同构成的洪涝区域一体化联防体系。

通过新建、改建及达标加固江海堤防、与堤围相连的水闸，形成外挡洪（潮）水的屏障。工程设施的型式，考虑水景观、水环境、水生态要求，形成生态河堤、生态河渠，以适合生物生存和繁衍，给城市增添一道道风景线。城市内的堤防建设要摆脱水利单一功能的认识，可结合市政管廊、道路、污水工程综合考虑设计堤身，达到上面路堤结合、路景融合，中间布置管廊，下边污水工程等集一身的综合性现代化堤防。



10.7 近期建设规划

10.7.1 分期实施原则

- (1) 分期实施计划应与城市总体规划相一致；
- (2) 分期实施计划应与地块开发建设顺序相一致；
- (3) 分期实施计划应与道路建设顺序相一致；
- (4) 优先实施主干管道、给水处理设施以及管网自动化系统；

10.7.2 近期规划工程量统计

需根据道路的开发同步敷设雨水管线，需新增敷设管线总长为 22.9km。

表 10-8 雨水管道近期建设一览表

序号	路名	管径(mm)	管材	长度(m)
1	幸福路	dn800	II 级钢筋混凝土管	476
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	1111
		1400x1440	砖砌体矩形管道	635
2	川中大道	1400x1440	砖砌体矩形管道	273
3	幸福大道	dn800	II 级钢筋混凝土管	858
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	254

序号	路名	管径(mm)	管材	长度(m)
		dn1400	II级钢筋混凝土管	221
		1400x1440	砖砌体矩形管道	586
		1800x1830	砖砌体矩形管道	145
4	环福东路	dn1000	II级钢筋混凝土管	513
		dn1400	II级钢筋混凝土管	304
		1600x1570	砖砌体矩形管道	720
		1800x1570	砖砌体矩形管道	591
5	环福南路	dn800	II级钢筋混凝土管	633
		dn1200	II级钢筋混凝土管	453
		2000x1830	砖砌体矩形管道	384
		2000x1960	砖砌体矩形管道	243
		2200x2220	砖砌体矩形管道	334
6	纬六路	dn1200	II级钢筋混凝土管	710
7	纬七路	dn1200	II级钢筋混凝土管	327
		1400x1440	砖砌体矩形管道	347
8	纬八路	dn800	II级钢筋混凝土管	1014
9	板塘路	dn800	II级钢筋混凝土管	1154
		dn1200	II级钢筋混凝土管	298
		1400x1440	砖砌体矩形管道	306
10	莲塘路	dn800	II级钢筋混凝土管	1437
		dn1200	II级钢筋混凝土管	354
		dn1400	II级钢筋混凝土管	185
11	环福北路	dn800	II级钢筋混凝土管	559
12	经七路	dn800	II级钢筋混凝土管	1804
		dn1400	II级钢筋混凝土管	76
13	经八路	dn800	II级钢筋混凝土管	1234
		dn1400	II级钢筋混凝土管	362
		1600x1440	砖砌体矩形管道	66
14	经九路	dn800	II级钢筋混凝土管	964
		dn1000	II级钢筋混凝土管	452
		dn1200	II级钢筋混凝土管	326
15	经十路	dn800	II级钢筋混凝土管	1195
16	福园东路	dn800	II级钢筋混凝土管	316
17	福园西路	dn800	II级钢筋混凝土管	328
18	合计			22909

表 10-9 雨水管网近期建设投资匡算表

序号	路名	管径(mm)	管材	长度(m)	投资额(万元)
1	幸福路	dn800	II级钢筋混凝土管	476	78.1
		dn1200	II级钢筋混凝土管	1111	272.1
		1400x1440	砖砌体矩形管道	635	155.5
2	川中大道	1400x1440	砖砌体矩形管道	273	142.0
3	幸福大道	dn800	II级钢筋混凝土管	858	140.7
		dn1200	II级钢筋混凝土管	254	62.2
		dn1400	II级钢筋混凝土管	221	105.4
		1400x1440	砖砌体矩形管道	586	304.8
4	环福东路	1800x1830	砖砌体矩形管道	145	102.1
		dn1000	II级钢筋混凝土管	513	104.3
		dn1400	II级钢筋混凝土管	304	144.9
		1600x1570	砖砌体矩形管道	720	405.1
5	环福南路	1800x1570	砖砌体矩形管道	591	371.2
		dn800	II级钢筋混凝土管	633	103.8
		dn1200	II级钢筋混凝土管	453	110.9
		2000x1830	砖砌体矩形管道	384	94.0
6	纬六路	2000x1960	砖砌体矩形管道	243	190.0
		2200x2220	砖砌体矩形管道	334	282.9
		dn1200	II级钢筋混凝土管	710	173.9
		dn1200	II级钢筋混凝土管	327	80.1
7	纬七路	1400x1440	砖砌体矩形管道	347	180.5
		dn800	II级钢筋混凝土管	1014	166.3
9	板塘路	dn800	II级钢筋混凝土管	1154	189.2
		dn1200	II级钢筋混凝土管	298	73.0
		1400x1440	砖砌体矩形管道	305	158.6
10	莲塘路	dn800	II级钢筋混凝土管	1437	235.6
		dn1200	II级钢筋混凝土管	354	86.7
		dn1400	II级钢筋混凝土管	185	45.3
11	环福北路	dn800	II级钢筋混凝土管	1468	240.7
12	经七路	dn800	II级钢筋混凝土管	1804	295.8
		dn1400	II级钢筋混凝土管	76	36.2
13	经八路	dn800	II级钢筋混凝土管	1234	202.3
		dn1400	II级钢筋混凝土管	362	172.6
		1600x1440	砖砌体矩形管道	66	37.1
14	经九路	dn800	II级钢筋混凝土管	964	158.1
		dn1000	II级钢筋混凝土管	452	91.9
		dn1200	II级钢筋混凝土管	326	79.8
15	经十路	dn800	II级钢筋混凝土管	1195	196.0
16	福园东路	dn800	II级钢筋混凝土管	316	51.8
17	福园西路	dn800	II级钢筋混凝土管	328	53.8
18	合计			22909	6175.3

10.8 投资估算

近期需新建管长约为 22.9km，总造价约为 6175.3 万元。

10.9 远期投资估算

规划远期雨水工程建设及维护费用，总投资 18933 万元。

表 10-11 规划远期污水管网投资估算表

序号	路名	管径(mm)	管材	长度(m)	投资额(万元)
1	客家大道	dn800	II 级钢筋混凝土管	2927	480.0
		dn1100	II 级钢筋混凝土管	537	120.6
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	312	76.4
		dn1400	II 级钢筋混凝土管	163	77.7
		1400x1440	砖砌体矩形管道	622	323.5
		1600x1570	砖砌体矩形管道	760	427.6
		2000x1960	砖砌体矩形管道	939	734.3
2	群辉路	dn800	II 级钢筋混凝土管	1373	225.1
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	394	96.5
3	纬一路	dn800	II 级钢筋混凝土管	772	126.6
		dn1000	II 级钢筋混凝土管	437	88.9
		dn1400	II 级钢筋混凝土管	356	169.7
4	纬六路	dn800	II 级钢筋混凝土管	1718	281.7
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	710	173.9
5	幸福路	dn800	II 级钢筋混凝土管	1330	218.1
		dn1000	II 级钢筋混凝土管	68	13.8
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	1395	341.6
		dn1500	II 级钢筋混凝土管	141	73.3
		1400x1440	砖砌体矩形管道	1269	660.0
		1600x1570	砖砌体矩形管道	247	139.0
		1800x1830	砖砌体矩形管道	271	190.8
6	莲塘路	dn800	II 级钢筋混凝土管	2306	378.1
		dn1000	II 级钢筋混凝土管	89	18.1
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	796	194.9
		dn1400	II 级钢筋混凝土管	541	257.9
		1400x1440	砖砌体矩形管道	292	151.9
		1600x1570	砖砌体矩形管道	246	138.4
7	环福南路	dn800	II 级钢筋混凝土管	1283	210.4
		dn1000	II 级钢筋混凝土管	221	44.9
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	924	226.3
		dn1400	II 级钢筋混凝土管	433	206.4
		1600x1570	砖砌体矩形管道	168	94.5
		2000x1830	砖砌体矩形管道	384	270.4
		2000x1960	砖砌体矩形管道	243	190.0
		2200x2220	砖砌体矩形管道	334	282.9
8	纬四路	dn800	II 级钢筋混凝土管	585	95.9

序号	路名	管径(mm)	管材	长度(m)	投资额(万元)
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	264	64.7
		dn1400	II 级钢筋混凝土管	273	130.2
		1400x1440	砖砌体矩形管道	361	187.8
9	纬三路	dn800	II 级钢筋混凝土管	370	60.7
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	270	66.1
10	环福北路	dn800	II 级钢筋混凝土管	1468	240.7
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	331	81.1
11	纬七路	dn1200	II 级钢筋混凝土管	327	80.1
		1400x1440	砖砌体矩形管道	347	180.5
12	纬八路	dn800	II 级钢筋混凝土管	1014	166.3
13	纬五路	dn800	II 级钢筋混凝土管	302	49.5
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	370	90.6
14	纬九路	dn800	II 级钢筋混凝土管	223	36.6
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	335	82.0
15	纬十一路	dn800	II 级钢筋混凝土管	332	54.4
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	280	68.6
16	纬十二路	dn1100	II 级钢筋混凝土管	517	116.1
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	160	39.2
		1400x1440	砖砌体矩形管道	78	40.6
17	纬十三路	dn1200	II 级钢筋混凝土管	344	84.2
		dn1500	II 级钢筋混凝土管	291	151.3
18	月落塘路	dn800	II 级钢筋混凝土管	238	39.0
		1400x1440	砖砌体矩形管道	1023	532.1
19	经一路	dn800	II 级钢筋混凝土管	844	138.4
20	环福西路	dn800	II 级钢筋混凝土管	1156	189.6
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	265	64.9
21	经二路	dn800	II 级钢筋混凝土管	1087	178.2
		dn1000	II 级钢筋混凝土管	196	39.9
22	经三路	dn800	II 级钢筋混凝土管	528	86.6
		dn1000	II 级钢筋混凝土管	827	168.2
23	振兴大道	dn800	II 级钢筋混凝土管	576	94.5
		dn1000	II 级钢筋混凝土管	440	89.5
		dn1400	II 级钢筋混凝土管	203	96.8
		1400x1440	砖砌体矩形管道	265	137.8
		1800x1830	砖砌体矩形管道	607	427.4
24	经四路	2000x1960	砖砌体矩形管道	359	280.7
		dn800	II 级钢筋混凝土管	1148	188.2
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	335	82.0
25	经五路	dn800	II 级钢筋混凝土管	715	117.2
		dn1200	II 级钢筋混凝土管	318	77.9
		dn1400	II 级钢筋混凝土管	59	28.1
		1400x1440	砖砌体矩形管道	187	97.3

序号	路名	管径(mm)	管材	长度(m)	投资额(万元)
		1600x1440	砖砌体矩形管道	190	106.9
26	川中大道	dn800	II级钢筋混凝土管	499	81.8
		dn1000	II级钢筋混凝土管	369	75.0
		dn1200	II级钢筋混凝土管	440	107.8
		1400x1440	砖砌体矩形管道	537	279.3
27	经七路	dn800	II级钢筋混凝土管	1804	295.8
		dn1400	II级钢筋混凝土管	76	36.2
28	经六路	dn800	II级钢筋混凝土管	693	113.6
29	经八路	dn800	II级钢筋混凝土管	1234	202.3
		dn1400	II级钢筋混凝土管	362	172.6
		1600x1440	砖砌体矩形管道	66	37.1
30	福园东路	dn800	II级钢筋混凝土管	316	51.8
31	福园西路	dn800	II级钢筋混凝土管	328	53.8
32	经十二路	dn800	II级钢筋混凝土管	680	111.5
		dn1100	II级钢筋混凝土管	349	78.3
		dn1400	II级钢筋混凝土管	116	55.3
33	经十一路	dn800	II级钢筋混凝土管	118	19.3
		dn1200	II级钢筋混凝土管	382	93.6
		dn1400	II级钢筋混凝土管	281	134.0
34	北站路	dn800	II级钢筋混凝土管	766	125.6
		dn1100	II级钢筋混凝土管	633	142.1
		dn1500	II级钢筋混凝土管	168	87.4
35	纬二路	dn800	II级钢筋混凝土管	231	37.9
		dn1000	II级钢筋混凝土管	185	37.6
		dn1200	II级钢筋混凝土管	176	43.1
36	纬十路	dn800	II级钢筋混凝土管	218	35.7
		dn1200	II级钢筋混凝土管	280	68.6
		dn1400	II级钢筋混凝土管	339	161.6
37	幸福大道	dn800	II级钢筋混凝土管	858	140.7
		dn1200	II级钢筋混凝土管	254	62.2
		dn1400	II级钢筋混凝土管	221	105.4
		1400x1440	砖砌体矩形管道	586	304.8
		1800x1830	砖砌体矩形管道	145	102.1
38	环福东路	dn1000	II级钢筋混凝土管	513	104.3
		dn1400	II级钢筋混凝土管	304	144.9
		1600x1570	砖砌体矩形管道	720	405.1
		1800x1570	砖砌体矩形管道	591	371.2
39	经十路	dn800	II级钢筋混凝土管	1195	196.0
40	经十三路	dn800	II级钢筋混凝土管	1195	196.0
		dn1200	II级钢筋混凝土管	507	124.2
41	经九路	dn800	II级钢筋混凝土管	964	158.1
		dn1000	II级钢筋混凝土管	452	91.9

序号	路名	管径(mm)	管材	长度(m)	投资额(万元)
		dn1200	II级钢筋混凝土管	326	79.8
42	板塘路	dn800	II级钢筋混凝土管	1154	189.2
		dn1000	II级钢筋混凝土管	628	127.7
		1400x1440	砖砌体矩形管道	305	158.6
43	合计			67973	18933.8

11 污水工程规划

11.1 规划总则

11.1.1 规划依据

- (1) 《室外给水工程设计规范》(GB50013-2006)
- (2) 《室外排水工程设计规范》(GB50014-2006)(2016年版)
- (3) 《地表水环境质量标准》(GH3838-2002)
- (4) 《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)
- (5) 《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)
- (6) 《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)
- (7) 《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)
- (8) 《污水综合排放标准》(GB8978-96)
- (9) 《污水排入城市下水道水质标准》(CJ3082-2015)
- (10) 《城市污水处理厂污水污泥排放标准》(CJ3025-1993)
- (11) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2016)
- (12) 《城市污水处理工程项目建设标准》(修订)(2001)

11.1.2 规划原则

- (1) 与城市总体规划相适应，从市政工程的整体性出发，将本区域的污水专项规划与周边地区的市政系统有机结合与衔接；
- (2) 兼顾城市建设现状，适应市政工程逐步发展的规律，充分考虑规划方案整体合理性和可实施性，与城市近期建设、经济发展、片区开发建设的步骤相适应；
- (3) 着力改善河道水质，完善地区污水收集系统；
- (4) 污泥处置“减量化、无害化、稳定化、资源化”；
- (5) 考虑可实施性、可操作性；环境效益、规模效益、经济效益并重；
- (6) 污水工程应与道路建设同步设计、同步开展，整合资源；

11.1.3 规划目标

总体目标

1) 建成完善的污水系统

即在规划区域内逐步建立起污水治理法制健全，监督管理有效，排水体制合理、工艺技术可靠、基础设施完善的城市污水系统。

2) 改善水环境状况，促进协调发展

通过建立完善的城市污水系统，减少排入规划区域内河涌的污染物总量使经济发展与人口、资源、环境协调发展，努力开创生产发展、生活富裕、生态良好的良性发展道路。

3) 改善排水设施，促进经济持续发展

具体目标

(1) 近期：

近期建设的新城区域污水管道普及率及污水处理率达到 100%，未开发区域，比如农村应当完善农村污水处理。

(2) 远期：

规划区内污水管道普及率及污水处理率达到 100%。

11.1.4 技术路线

通过对概念规划、总体规划及相关市政规划分析，充分把握上层次规划的构思及目的，并对现状资料、现状问题、现状特征进行研究，确定本次市政综合规划修编的总体思路。规划使用 GIS 分析手段，将图表数据和图像数据紧密结合；采用定量分析，取代定性分析；通过系统分析和系统优化，数据动态链接等技术手段进行规划设计。利用生态、水资源利用、可操作性等作为校核条件，对编制的市政规划进行判断，使之符合总规总体构思，为幸福新城有序的建设，提供有益的指导。

幸福新城排水专项规划的工作技术路线见下图：

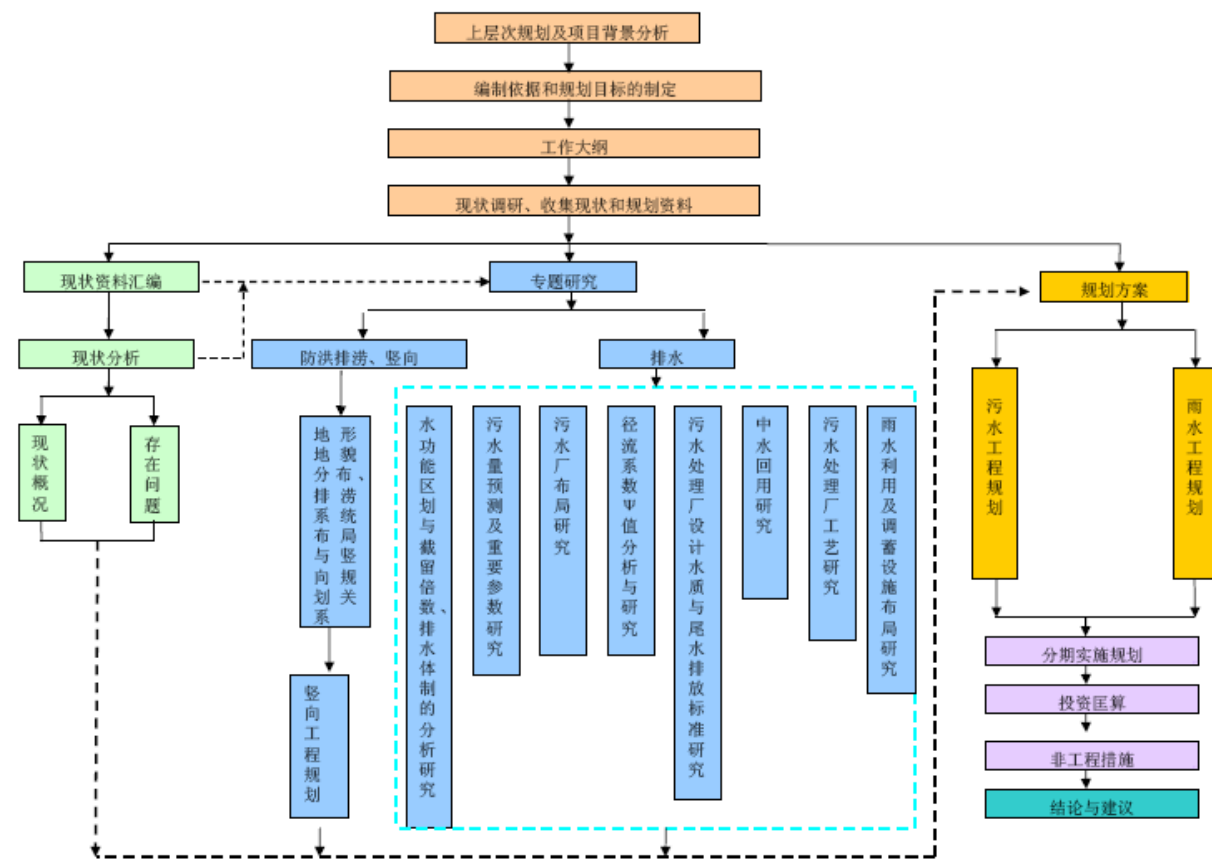


图 11-1 技术路线图

11.1.5 规划创新

坚持低碳、绿色、资源循环的理念。建设排放安全、综合利用的生态排水系统。导入生态学设计理念，遵循规划环境影响评价理念，在原有排水系统的基础上，优化污水管网和关键设施的布局，构筑“污水利用中水化、尾水排放生态化、污泥处理无害化”三位一体的污水处理系统。

11.2 上位及相关规划

(1) 《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》

1) 规划原则和目标

本规划在排水体制上采用雨污分流，近期可采用截流式合流制，远期逐步向分流制过渡。根据相应的污水排放标准和环境保护要求，建立完善污水厂，新建维护污水管网，达到城镇、村庄、农田、环境可持续发展的目标。

2) 排水体制规划

规划保留现有的合流制排水管，改造为截流式合流制，新建设区域（幸福组团、城北组团、佗城组团）均采用分流制。

3) 污水量预测

规划期内污水处理规模约 28.72 万吨/天。规划期内污水厂设计规模：原有老隆污水厂规划扩大 7.28 公顷，日处理量为 13 万吨/天；新城污水厂 7.80 公顷，日处理规划为 8 万吨/天；佗城污水厂 10.72 公顷，日处理规模为 8 万吨/天。

4) 污水厂规划

根据龙川县规划范围内城镇的布局及地形情况，划分 3 个污水流域，老隆污水厂主要收集处理老隆组团及城北组团的污水。车站污水厂只用于处理铁路站房污水。

5) 污水系统规划

根据中心城区地形地势及东江对中城区的分隔，规划分为三个污水系统；老隆-城北污水系统、幸福-水贝污水系统和佗城污水系统。

(2) 幸福组团控制性详细规划

1) 规划原则与目标

本规划在排水体制上采用雨污分流制，近期可采用截流式合流制，远期逐步向分流制过渡。根据相应的污水排放标准和环境保护要求，建立完善污水厂，新建维护污水管网，达到城镇、村庄、农田、环境可持续发展的目标。

2) 排水体制规划

规划保留现有的合流制排水管，改造为截流式合流制，幸福组团新建设区域均采用采用雨污分流制，随着城市分期建设逐步完善。

3) 污水量预测

规划期内污水处理规模约为 5.26 万吨/天。

4) 污水系统规划

幸福组团污水系统属于幸福-水贝污水系统，排水体制采用完全分流制，管网伴随道路的建设而敷设。

根据地形，沿幸福路和环福路规划两条污水干管，管径 D600-D800，横向收集组团污水；幸福组团西部污水以重力流的形式汇至振兴大道主干管上，管径 D400-D500，振兴大道进污水厂管径 D1000。污水最后统一汇集到水贝组团新城污水厂进行处理，新城污水厂为 8 万吨/天，占地 7.80ha。

11.3 污水工程现状

本规划区位于附城区旧城区西北面，由于本规划区属于新建区域，现状用地以山体、村落为主，区内没有现状污水管网及污水处理设施。村里居民生活污水没有管道可排放，直接就近排放，对周边水体及环境已经造成污染，许多鱼塘和河涌成为排污的出口，环境状况较差。

11.4 排水体制规划

11.4.1 排水体制比较

(1) 城市排水体制类别

城市排水体制是指在一个地区内收集和输送雨水和污水的方式，有分流制和合流制两种基本形式。在城市的发展过程中，还形成了分流制和合流制并存的混合制的区域。合理选择排水系统的体制，是城市排水系统规划和设计的重要问题。它不仅从根本上影响排水系统的设计、施工和维护管理，而且对城市的规划和环境保护影响深远；同时，也影响排水系统建设的总投资和维护管理费用；排水体制和执行情况的好坏，也直接影响整个排水工程的投资效果—即取得应有的社会效益和环境效益程度。

合流制排水系统是将生活污水、工业废水和雨水混合在同一套管渠内排除的系统，合流制又分截流式合流制和直排式合流制。

分流制排水系统是将生活污水、工业废水和雨水分别在两套或两套以上各自独立的管渠内排除的系统，又分完全分流制和不完全分流制。

混合制排水系统是既有合流制也有分流制的排水系统，一般在具有合流制的城市需要扩建排水系统时出现。

(2) 各排水体制特点比较

各种排水体制的特点比较

表 11-1 排水体制特点比较表

序号	名称	合流制		分流制			合流分流混合制	
		截流式合流制	直排式合流制	完全分流式		不完全分流式	有截流	无截流
				有初雨截流	无初雨截流			
1	雨水管道 (或合流管道)	有	有	有	有	有	有	

序号	名称	合流制		分流制			合流分流混合制	
		截流式合流制	直排式合流制	完全分流式		不完全分流式	有截流	无截流
				有初雨截流	无初雨截流			
2	污水管道	无	无	有	有	有	部分有	部分有
3	截流管道	有	无	有	无	无	有	无
4	初期雨水截流	有	无	有	无	无	有	无
5	雨季污水截流	有	无	有	无	无	无	无
6	对排放水体的污染	一般	最大	最小	小	一般	较小	较大
7	排水系统完善程度	较完善	不完善	最完善	完善	不完善	较完善	不完善
8	环境保护程度	较好	差	最好	好	一般	较好	较差
9	防洪排涝能力	较好	较好	好	较好	较差	较好	较好
10	排水管网造价	一般	较小	大	较大	最小	较大	一般
11	泵站造价	一般	较低	高	一般	最低	高	一般
12	污水厂造价	稍高	无	稍高	一般	一般	稍高	最低
13	综合造价	一般	较低	高	较高	较低	稍高	一般
14	维护管理	一般	易	一般	一般	易	一般	易

注：本比较表是指在一般情况下，截流倍数在 0—5 以内

通过比较，推荐的排水体制为：首先为带有初期雨水截流的完全分流制，其次为无初期雨水截流的完全分流制，再次为截流式合流制。

11.4.2 排水体制选择

根据总体规划的要求，新建地区采用完全分流制，旧城区保留原有合流制并逐步改建为截流式合流制。由于本区是新建地区，因此本规划区域排水体制目标定为带有初期雨水截流的完全分流制。对于规划范围内原有合流制地区，将通过系统改造或地块开发，实现完全雨、污分流。

11.5 污水量预测

11.5.1 设计参数与预测方法

(1) 污水量预测方法

科学的预测规划污水量是合理确定污水管道系统、中途泵站规模及污水处理厂规模最重要的前提和基础。

本规划污水量预测采用以下通行的三种方法进行预测：

1) 人均综合指标法，进行不同年份的人口预测，采用选定的综合用水量指标及污水排放系数预测污水量。

2) 单位建设用地指标法，通过预测不同年份的建设用地量，采用选定的单位建设用地指标及排放系数预测污水量。

3) 不同建设性质用地指标法，采用单位建设用地的综合用水量指标及确定的污水排放系数来对综合污水量进行预测。

(2) 污水量预测有关参数的确定

1) 污水排放系数

根据《城市排水工程规划规范》的规定，污水排放系数应是在一定的时间（年）内的污水排放量与用水量（平均日）的比值。

污水排放系数可分为：城市污水排放系数，城市综合生活污水排放系数和城市工业废水排放系数。

城市污水：城市给水工程统一供水的用户和自备水源供水的用户排出的城市综合生活污水量和工业废水量的总和。

城市综合生活污水：城市居民生活污水和公共设施排水两部分的总和。城市工业废水：由城市工业企业排出的废水量。

2) 相关资料

根据《室外排水设计规范》和《河源市城市规划管理技术规定》，污水量排放标准为：生活污水量同相应的用水量；工业和仓储的污水量取用水量的 95%；道路广场和公共绿地不计污水量；其他污水量取用水量的 70%。

3) 地下水渗入量

① 排水管道地下水渗入量是指地下水通过污水管及其附属构筑物而渗入污水管道系统中的水量。地下水渗入量不包括雨水流入污水管的水量。

我国《室外排水设计规范》和《城市排水工程规划规范》都规定：在地下水位较高的地区，计算污水量时宜适当考虑地下水渗入量。

② 影响污水管道地下水渗入量的因素：

管材质量和管段长度：目前广泛应用的钢筋混凝土管道，随着使用时间的延长，管道逐渐老化和破裂，其渗入的地下水量会逐渐增大；普通钢筋混凝土管道每段的长度一般为 2~4m，接口数量比聚乙烯管道更多，地下水渗入量更大。

管道接口材料和接口施工技术：管道接口的防渗性能直接决定管道地下水渗入量的大小。

钢筋混凝土管的接口材料通常为水泥砂浆和橡胶圈等，水泥砂浆为刚性接口，特别是开槽埋管，地基又未经加固、夯实处理，则易产生不均匀沉降，导致接口开裂或橡胶圈脱落引起接口松开。施工方法不当也会导致地下水渗入量增大。

地下水位：地下水位越高，地下水渗入量越大。进行城市污水管道规划建设时，必须尽可能将污水管道布置在地下水位低的地方，减少管道的埋设深度。

外界条件：污水管道敷设在地下，受地基不均匀沉降、地面车行重压、接口错位、打桩搅动、超重负荷冲击、污水腐蚀等外界因素影响，管道的防渗性能会逐渐降低。

11.5.2 预测污水量

根据给水工程规划的预测幸福新城近期最高日用水量为 1.35m³/d，远期最高日用水量为 4.0 万 m³/d。根据《城市排水工程规划规范 GB50318-2017》城市污水量宜根据城市综合用水量（平均日）乘以城市污水排放系数，同时考虑地下水渗入量确定。规划选取日变化系数为 1.3。污水量排放标准为：生活污水量同相应的用水量；工业和仓储的污水量取用水量的 95%；道路广场和公共绿地不计污水量；其他污水量取用水量的 70%。以及 10%的地下水渗入量。幸福新城近期平均日污水量为：0.97m³/d，远期；平均日污水量为：2.95m³/d。

表 11-2 不同类别用地污水量预测一览表

用地代码			用地名称	用地面积 (hm ²)	用水量指标	用水量	污水量
大类	中类	小类			m ³ /hm ² ·d	(m ³ /d)	(m ³ /d)
R	R2		居住用地	266.12			
			二类居住用地	249.81			
		R21	住宅用地	224.1	90	20169	20169
		R22	服务设施用地	25.71	90	2314	2314
	R3		三类居住用地	16.31			0
		R31	住宅用地	15.58	90	1402	1402
	R32	服务设施用地	0.73	90	66	66	
A			公共管理与公共服务设施用地	92.17			0
	A1		行政办公用地	9.73	50	487	288

用地代码			用地名称	用地面积(hm ²)	用水量指标	用水量	污水量
大类	中类	小类			m ³ /hm ² ·d	(m ³ /d)	(m ³ /d)
			文化设施用地	12.62			0
	A2	A21	图书展览用地	6.48	50	324	192
		A22	文化活动用地	6.14	50	307	182
	A3		教育科研用地	39.93			0
		A33	中小学用地	39.93	50	1997	1183
	A4		体育用地	15.6	30	468	277
			医疗卫生用地	11.59			0
	A5	A51	医院用地	10.81	100	1081	640
		A59	其他医疗卫生用地	0.78	80	62	37
	A6		社会福利用地	2.7	80	216	128
			商业服务业设施用地	133.4			0
			商业用地	109.57			0
	B1	B11	零售商业用地	3.61	50	181	107
		B12	批发市场用地	2.71	50	136	80
B	B2		商务用地	17.52	50	876	519
	B3		娱乐康体用地	3.45	50	173	102
			公用设施营业网点用地	2.86			0
	B4	B41	加油加气站用地	2.03	50	102	60
		B49	其他公用设施营业网点用地	0.82	50	41	24
W			物流仓储用地	98.48			0

用地代码			用地名称	用地面积(hm ²)	用水量指标	用水量	污水量
大类	中类	小类			m ³ /hm ² ·d	(m ³ /d)	(m ³ /d)
	W1		一类物流仓储用地	98.48	20	1970	1583
			道路与交通设施用地	240.81			0
	S1		城市道路用地	230.76	20	4615	0
S	S3		交通枢纽用地	4.27	50	214	0
			交通场站用地	5.77			0
	S4	S42	社会停车场用地	5.77	50	289	0
			公用设施用地	15.28			0
			供应设施用地	13.13			0
		U12	供电用地	9.75	25	244	144
	U1	U13	供燃气用地	0.65	25	16	10
U		U15	通信用地	2.73	25	68	40
			环境设施用地	0.87			0
	U2	U22	环卫用地	0.87	25	22	13
			安全设施用地	1.29			0
	U3	U31	消防用地	1.29	25	32	19
			绿地与广场用地	195.42			0
	G1		公园绿地	76.59	10	766	0
G	G2		防护绿地	117.63	10	1176	0
	G3		广场用地	1.2	10	12	0
				总污水量	1041.68	39822	29580

11.6 污水系统及排放标准

11.6.1 污水分区

11.6.1.1 污水分区划分原则及影响因素

以现有实际地形、地势、流域和污水排放方向为依据，科学、合理地划分排水系统，而不应当受限制于行政区域划分。

1) 对排水系统进行优化组合、分析，应充分利用现有污水系统设施。

2) 原则上符合城镇总体规划的要求。污水管渠系统的布置、主干管走向、污水处理厂及出水口位置等应能满足城市规划布局的要求。

3) 满足环境保护的要求。污水处理厂和尾水排放口的位置应能满足水源卫生防护的要求，对居民区和工业区的影响应能满足环境保护的要求。

11.6.1.2 污水分区方案

本次规划区内污水分区，主要结合范围内现状地形，将可利用重力流收集污水的区域划为一个排水分区，需借助泵站提升的区域分别作为一个排水片区来划分。最终结合相关规划、现状地形、排水系统建设情况及污水处理厂现状，经优化调整后，确定将幸福新城划分为3个污水分区：利用新城污水处理厂集中处置规划区所有污水，其中分区1、2设置污水泵站收集片区污水，分区3利用重力流，最终排入新城污水处理厂，新城污水厂可满足污水处理需求。

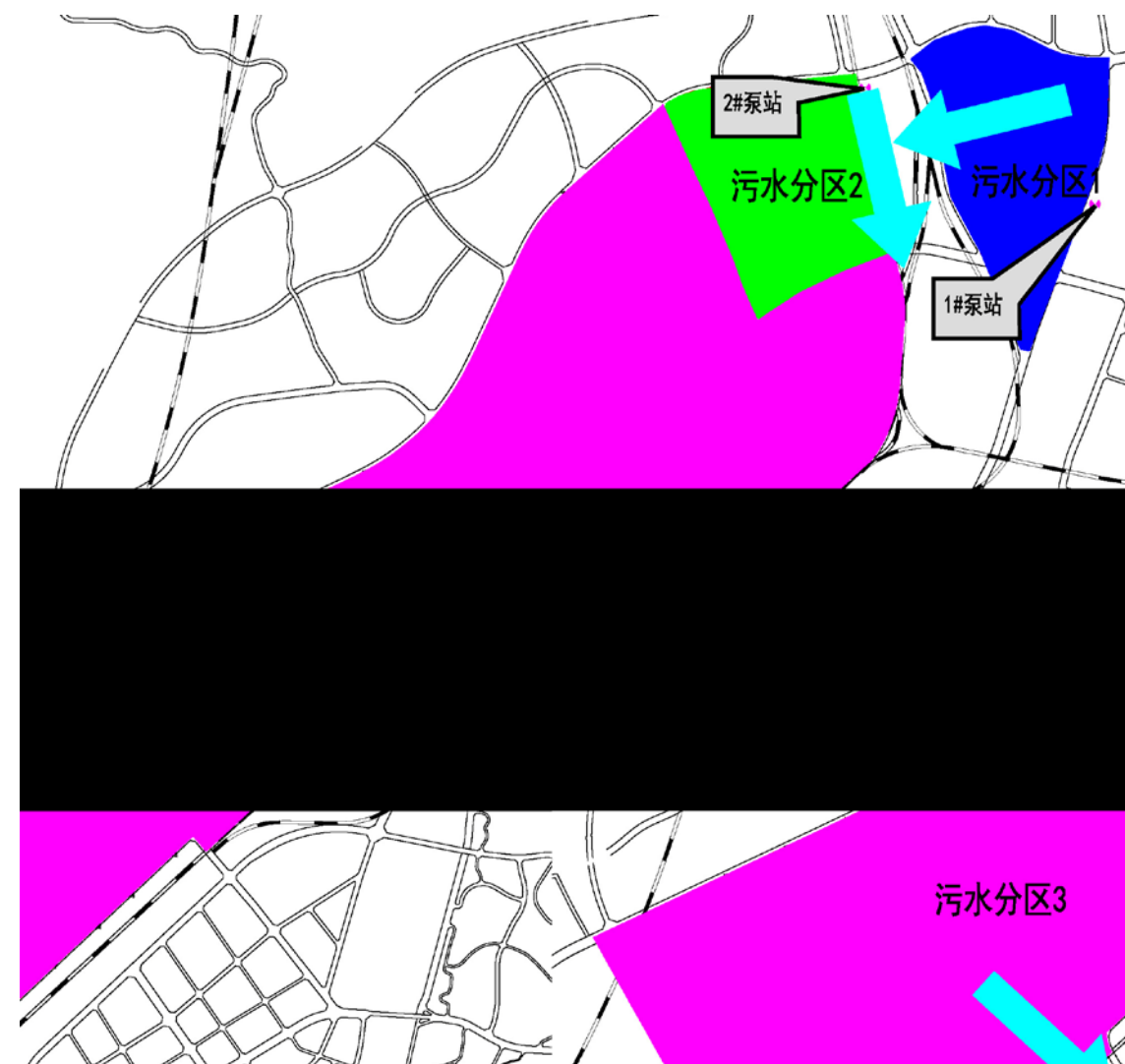


图 11-2 污水系统分区图

表 11-3 污水分区一览表

序号	分区名称	规划建设用地面积 (ha)	比例 (%)	污水量 (万 m ³ /d)
1	污水分区 1	121	10.6	0.42
2	污水分区 2	116	10.1	0.40
3	污水分区 3	909	79.3	3.18
合计		1146	100	4.0

11.6.2 污水设施

11.6.2.1 污水泵站规划

(1) 污水泵站的作用

规划区内的污水需通过污水管道汇集后，集中到污水处理厂处理。但是由于规划区内的地形和地址的原因。部分地区的污水管道埋深较大，污水泵站可以将污水提升到某一个高度后按重力流的方法继续汇集至污水处理厂，减少污水管的埋深及建设费用。

(2) 污水泵站布置原则

污水泵站的设置，应符合以下原则：

◆不受行政区划的限制，以现有实际地形、地势、流域和污水排放方向为依据，科学、合理地划分排水系统。

◆对污水系统进行优化组合、分析，根据地形和地质，在规划区内地势最低处或管网埋深较大处合理设置污水泵站。

◆原则上符合城镇总体规划的要求。污水管渠系统的布置、主干管走向、污水泵站及污水处理厂位置等应能满足城市规划布局的要求。

◆满足环境保护的要求。污水泵站的位置应能满足水源卫生防护的要求，对居民区和工业区的影响应能满足环境保护的要求。

(3) 污水泵站布置规划

根据规划区内的地形、地质条件及污水管网系统的布置。规划区内设置两座污水提升泵站。1#泵站位于污水分区 1 的东边，污水分区 1 内地区地势最低处，集中收集污水分区 1 的污水并提升至污水分区 2。2#泵站位于污水分区 2 的东北角，位于污水分区 2 内地势最低处，集中收集分区 2 及分区 1 的污水并提升至污水分区 3。总终排向新城污水处理厂。

表 11-5 污水泵站一览表

序号	流量 (万 m ³ /d)	占地 (h m ²)
1#污水提升泵站	0.5	0.15
2#污水提升泵站	0.5	0.15

11.7 污水管网规划及管材规划

11.7.1 污水管网规划

污水管网布局结合地形地势、控规的道路规划与竖向规划确定。规划污水管管径为D400~D800，坡度为 i=0.0015~0.04，主要排向为由北往南排、自东向西排，污水经管网收集后，最终排入新城污水处理厂。

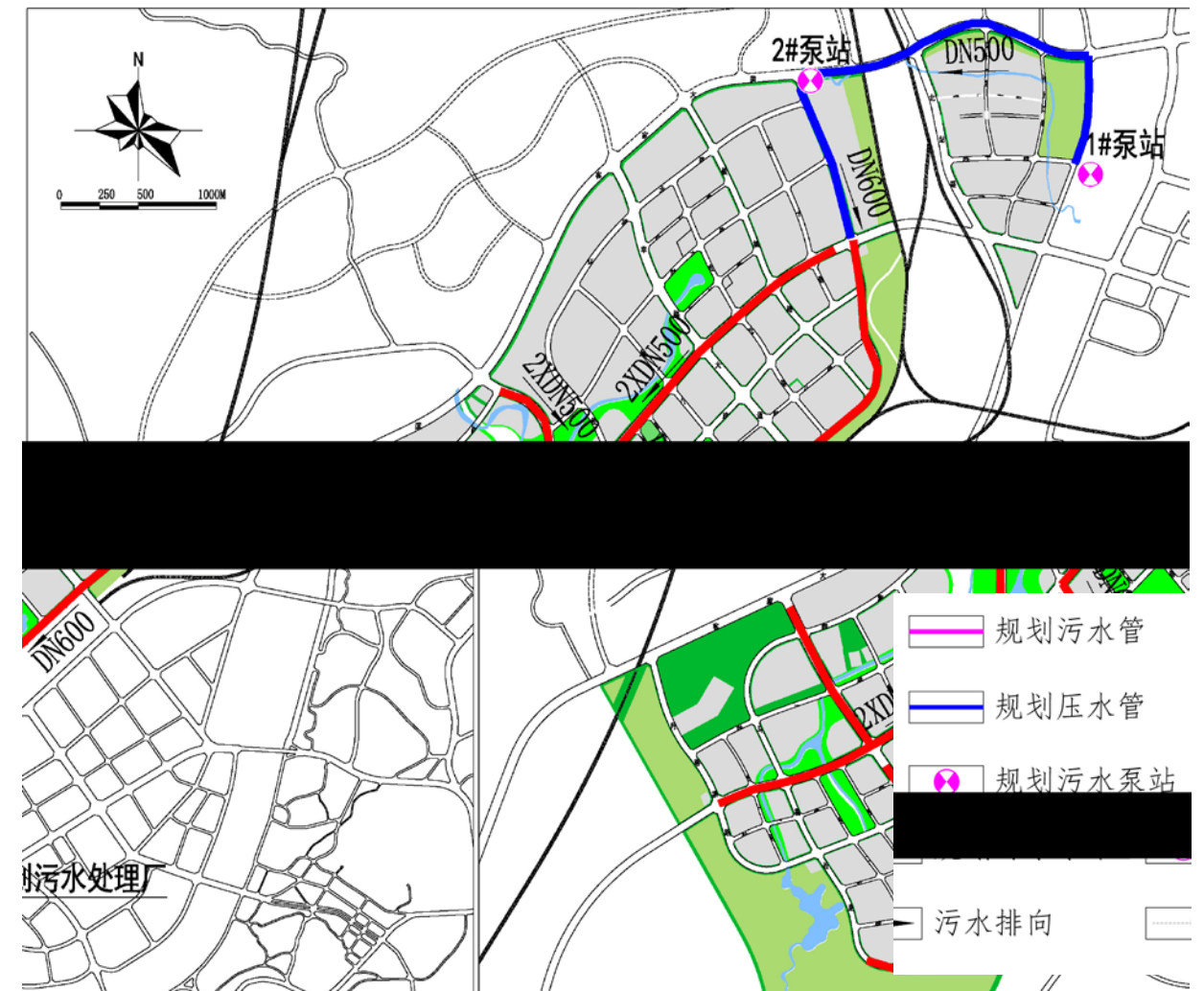


图 11-3 污水管网规划图

11.7.2 管材规划

在市政污水工程中，选择合适的管材对工程的质量、造价及环境效益有着较大的影响。新材料和新工艺的应用不仅会对工程的建设带来好处，而且新材料和新工艺的综合应用将会对工程的建设带来更大的益处。

11.7.2.1 排水工程管材

目前国内用于排水管道工程（包括雨水和污水管道）的管材有许多种，特别是近几年来随着新技术和新材料的发展，又出现了许多新管材，它们各有特点，各有所长，运用在排水行业，均有不俗的业绩。

用于排水管道工程的管材主要有：

金属管材（主要指钢管、球墨铸铁管、灰口铸铁管等）；

普通的钢筋混凝土管材（主要指一级、二级离心钢筋混凝土管）；

加强的钢筋混凝土管材（主要指三级离心钢筋混凝土管、预应力钢筋混凝土管、预应力钢筋混凝土管（简称 PCCP 管））；

玻璃钢夹砂管材（主要指缠绕式玻璃钢夹砂管和离心式玻璃钢夹砂管等）；

合成材料管材（主要指 UPVC、UPVC 加强筋管、HDPE 管、FRPP 等）等。

11.7.2.2 各种管材比较

金属管材（主要指钢管、球墨铸铁管、灰口铸铁管等）

◆钢管

机械强度大，可承受很高的压力，管件制作、加工方便，适用于地形复杂地段或穿越障碍等情况。但突出的问题是管道的腐蚀及其防护。内外防腐的施工质量直接和管道的使用寿命有关，且钢管的综合造价较高。尽管如此，在一些特殊条件下仍是其它管材所不能替代的。

◆球墨铸铁管

分可延性和铸态球墨铸铁管，抗拉、抗弯强度大，延伸率大，耐压力大，耐腐蚀优于钢管，但价格偏高，且管配件有时需用钢制配件转换，因而产生防腐问题。

◆灰口铸铁管

物理性质与球墨铸铁管类似，但在延伸率等较多方面均劣于大球墨铸铁管，但价格适中。目前已从以前的主流管材变为次要管材。

◆普通的钢筋混凝土管材（主要指一级、二级离心钢筋混凝土管）

使用时间最长，适用场合最广泛，价格便宜，性能稳定，目前仍是排水行业的最主要的管材。

加强的钢筋混凝土管材（主要指三级离心钢筋混凝土管、预应力钢筋混凝土管、预应力钢筋混凝土管（简称 PCCP 管））

◆预应力钢筋混凝土管

预应力钢筋混凝土管：利用先张法、后张法对环向钢筋、纵向钢筋进行张拉，使混凝土内产生预应力，从而提高管材的承载力。具有节约钢材、抗震性好、使用寿命长等特点，据生产工艺分为一阶段管和三阶段管。多用于有压水的输送，管径范围 $\phi 800—\phi 1400$ ，承受内压能力为 0.4—1.2Mpa，粗糙度系数 $n=0.013—0.014$ 。

一阶段和三阶段管较耐腐蚀，价格一般，但工作压力有限，自重大，运输安装不便，管子破损率较高，管承口的不规则圆易导致接口漏水，管配件需用钢制件转换。

◆预应力钢筒混凝土管

预应力钢筒混凝土管（PCCP）是由两种不同材料组成的复合体，其结构形式是由薄钢板焊成的筒体外包混凝土，缠绕预应力钢丝和用砂浆作保护层。其具有高抗渗性，能承受很大的内外荷载，接口密封性好。由于它本身能抵抗较大的外荷载，使其不须依赖土壤的侧向支撑，因而对回填土要求较柔性管低。主要用于有压水的输送，管径范围为 $\phi 1200—\phi 2000$ ，承内压的能力分为 9 级，最大可达 2.0Mpa，粗糙度系数较其它混凝土管低， $n=0.010—0.012$ ，但其价格较贵。

预应力钢筒混凝土管（PCCP）分内衬式和嵌置式，钢环状承插口密封性强，兼有钢管和混凝土管的某些优点，但管材自重大，也需一些钢制转换件，运输、安装不便，相应增加了管材的施工制作配套费用，必要时需在保护层外涂沥青防腐。这种管材对于大口径能显示其性价比方面优越性。

◆玻璃钢夹砂管材（主要指缠绕式玻璃钢夹砂管和离心式玻璃钢夹砂管等）

分离心浇铸玻璃纤维增强不饱和聚酯夹砂管和玻璃纤维缠绕增强热固性树脂夹砂复合管，具有重量轻，利于施工安装，耐腐蚀，使用周期长，可达到 50 年以上，水力性能优，管内壁粗糙度 $n=0.008\sim 0.010$ ，在相同水力条件下，玻璃钢管可代替比它直径大一至二档的混凝土管和钢管、球墨铸铁管。但玻璃钢夹砂管同管径管材价格偏高，且抗击集中外力和不均匀外力的能力较弱。

◆合成材料管材（主要指 UPVC 加强筋管、HDPE 管、FRPP 等）

合成材料管材是近几年才兴起的新材料、新技术，它主要指 UPVC 加强筋管、HDPE 管、FRPP 管等，这些管材的制作必须符合国家和地方有关标准和规定。

该类管材的特点主要有：

内壁光滑，水头损失小，节省能耗；

材质轻，比重小，便于运输与施工安装；

管道接口密封性好，可确保管内污水不外漏，并可顺应地基不均匀沉降，不会产生如硬性混凝土管的脱节断裂现象；

耐腐蚀，适用寿命长；

单根管道长度长；

价格较贵，适用于中、小管径。

11.7.2.3 管材选择的影响因素

施工方法：

包括打桩维护、开挖、顶管、沉管及非开挖（如：管道牵引）等施工方法。

具体管材的施工方法及验收规程

管材管径及单根管节长度

管道埋深及地下水状况

施工现场具体情况

施工周期

地质状况

回填质量

管材的物理性质

管道接口形式及止水密封性能

管道综合价格

包括管材、运输及施工等综合造价。

11.7.2.4 推荐管材

通过进行各种排水管材的技术、性能、经济等指标比较，结合具体要求、根据施工工法的不同而相应选用不同的管材。

由于小口径的塑料管用材量小，环刚度容易保证，且综合考虑应用小管径地段的施工条件，本规划建议管径小于 D600（含 D600）的管材采用 HDPE 双壁波纹管，承插连接，橡胶圈密封。并增加环刚度要求。

管径大于 D600 的管材采用 II 级钢筋混凝土管，承插连接，橡胶圈密封。

当管道埋深超过 7m 或现场条件等条件限制时采用的顶管工程，管材采用 III 级钢筋混凝土管，并采用楔形橡胶水密封的“F”型接口。

过河涌管段及污水提升泵站后的压力管段建议采用 PE 污水压力管，热熔或电熔连接。

11.8 污泥处理处置规划

11.8.1 污泥量预测

11.8.1.1 吨水污泥产量

吨水污泥产量与污水处理厂进水水质浓度、采用处理工艺、合流制系统污水量、水温及生

物反应池污泥龄有关。

目前龙川县新城污水厂主要收集幸福新城片区污水，由于幸福新城新建地区主要采取雨污分流制，进水 BOD5 浓度较高，因此建议吨水污泥产量在现状统计值的基础上，留有一定的余地，参照龙川县城生活污水处理厂（处理工艺为 A/A/O）取 1.5 吨 DS/处理万 m³ 污水。

11.8.1.2 污泥量预测

龙川县新城污水厂处理规模为 8 万 m³/d，预测污水处理厂干污泥量为 9.6 万吨/d，湿污泥体积 24m³/d（含水率按 60%计算）。

11.8.2 污泥处理规划

按照环保法律、法规相关规定，污泥必须交给有资质的污泥处置单位进行无害化处理处置。

11.8 近期建设规划

幸福新城近期规划范围面积约 3.37 平方公里。近期建设重点在于大力推进幸福大道和幸福路规划建设，结合近期商务物流产业的发展，加快幸福新城商贸业发展雏形，拓展中心城区城市框架；结合幸福大道建设幸福新城居住用地和公共服务设施用地，高起点高水平建设幸福新城居住品质，吸引旧城区及周边乡镇人口居住，缓解旧城区人口压力和环境压力。

据此，本次污水工程规划近期主要建设集中在商贸物流区的建设，以及幸福大道和幸福路的建设，污水管网依附城市道路建设同步实施，先主后次完善规划区内的污水系统。

表 11-7 污水管道近期建设一览表

序号	路名	管径	长度 (m)
1	幸福路	D400	2270
2	幸福路	D500	1850
3	幸福大道	D400	4334
4	环福东路	D400	511
5	环福东路	D600	1031
6	经七路	D400	1275
7	经七路	D600	842
8	福园西路	D400	332
9	福园东路	D400	338
10	经八路	D400	1602
11	经九路	D400	1374
12	板塘路	D400	1344
13	经十路	D400	743

14	纬六路	D400	1399
15	纬七路	D400	624
16	莲塘路	D400	1796
17	纬八路	D400	1024
18	环福北路	D400	539
19	环福南路	D600	1583
20	合计		24811

11.9 投资估算

11.9.1 近期投资估算

规划近期污水工程建设及维护费用，总投资 6006 万元。

表 11-8 规划近期污水设施投资估算表

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	投资额（万元）	备注（建设时序等）
1	政府投资	幸福路污水管建设	D400、D500 污水管，总长度 4120m	1010	近期建设
2	政府投资	幸福大道污水管建设	D400 污水管、总长度 4334m	1005	近期建设
3	政府投资	环福东路污水管建设	D400、D600 污水管，总长度 1542m	425	近期建设
4	政府投资	环福南路污水管建设	D600 污水管，总长度 1583m	470	近期建设
5	政府投资	纬六路污水管建设	D400 污水管，总长度 1399m	325	近期建设
6	政府投资	板塘路污水管建设	D400 污水管，总长度 1344m	312	近期建设
7	政府投资	莲塘路污水管建设	D400 污水管，总长度 1796m	417	近期建设
8	政府投资	经七路污水管建设	D400 污水管，总长度 2117m	516	近期建设
9	政府投资	环福北路污水管建设	D400 污水管，总长度 539m	125	近期建设
10	政府投资	福园西路污水管建设	D400 污水管，总长度 332m	77	近期建设
11	政府投资	福园东路污水管建设	D400 污水管，总长度 338m	78	近期建设
12	政府投资	经八路污水管建设	D400 污水管，总长度 1602m	372	近期建设
13	政府投资	经九路污水管建设	D400 污水管，总	319	近期建设

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	投资额（万元）	备注（建设时序等）
			长度 1374m		
14	政府投资	经十路污水管建设	D400 污水管，总长度 743m	173	近期建设
15	政府投资	纬七路路污水管建设	D400 污水管，总长度 624m	145	近期建设
16	政府投资	纬八路污水管建设	D400 污水管，总长度 1024m	238	近期建设
17	合计			6006	

11.9.2 远期投资估算

规划远期污水工程建设及维护费用，总投资 16894 万元。

表 11-9 规划远期污水设施投资估算表

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	投资额（万元）	备注（建设时序等）
1	政府投资	幸福路污水管建设	D400、D500 污水管，总长度 5258m	1285	---
2	政府投资	川中大道污水管建设	D400、D500 污水管、总长度 3960m	1001	---
3	政府投资	环福东路污水管建设	D400、D600 污水管，总长度 1601m	732	---
4	政府投资	环福南路污水管建设	D400、D800 污水管，总长度 2736m	716	---
5	政府投资	纬六路污水管建设	D400 污水管，总长度 904m	210	---
6	政府投资	板塘路污水管建设	D400 污水管，总长度 746m	173	---
7	政府投资	莲塘路污水管建设	D400 污水管，总长度 2871m	667	---
8	政府投资	客家大道污水管建设	D400、D500 污水管，总长度 14020m	3725	---
10	政府投资	北站路污水管建设	D400 污水管，总长度 1162m	270	---
11	政府投资	2#污水提升泵站	0.5m ³ /d	540	---
12	政府投资	纬十一路污水管建设	D400 污水管，总长度 643m	150	---
13	政府投资	纬十二路污水管建设	D400 污水管，总长度 674	156	---
14	政府投资	纬十三路污水管建设	D400 污水管，总长度 544m	127	---
15	政府投资	经十一路污水管建设	D400 污水管，总长度 681m	158	---

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	投资额(万元)	备注(建设时序等)
16	政府投资	经十二路污水管建设	D400 污水管, 总长度 1148m	266	---
17	政府投资	经一路污水管建设	D400 污水管, 总长度 849m	197	---
18	政府投资	环福西路污水管建设	D400 污水管, 总长度 2276m	528	---
19	政府投资	经二路污水管建设	D400 污水管, 总长度 1284m	298	---
20	政府投资	经三路污水管建设	D400 污水管, 总长度 1291m	299	---
21	政府投资	振兴大道污水管建设	D400、D500、D600 污水管, 总长度 4960m	1189	---
22	政府投资	经四路污水管建设	D400 污水管, 总长度 1521m	353	---
23	政府投资	经五路污水管建设	D400 污水管, 总长度 1521m	353	---
24	政府投资	经六路污水管建设	D400 污水管, 总长度 711m	166	---
25	政府投资	经九路污水管建设	D400 污水管, 总长度 451m	105	---
26	政府投资	经十路污水管建设	D400 污水管, 总长度 466m	108	---
27	政府投资	群辉路污水管建设	D400 污水管, 总长度 1791m	416	---
28	政府投资	纬一路污水管建设	D400 污水管, 总长度 1599m	371	---
29	政府投资	纬二路污水管建设	D400 污水管, 总长度 618m	143	---
30	政府投资	纬十路污水管建设	D400 污水管, 总长度 805m	187	---
31	政府投资	纬三路污水管建设	D400 污水管, 总长度 676m	157	---
32	政府投资	纬四路污水管建设	D400 污水管, 总长度 1481m	343	---
33	政府投资	环福北路污水管建设	D400 污水管, 总长度 1200	278	---
34	政府投资	纬五路污水管建设	D400 污水管, 总长度 611m	142	---
35	政府投资	月落塘路污水管建设	D400 污水管, 总长度 1292m	300	---
36	政府投资	经十三路污水管建设	D400 污水管, 总长度 1156m	246	---

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	投资额(万元)	备注(建设时序等)
37	政府投资	1#污水提升泵站	0.5m ³ /d	540	---
38		合计		16894	

12 电力工程规划

12.1 规划总则

12.1.1 规划依据

12.1.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》
- (2) 《中华人民共和国电力法》
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》
- (4) 《城市规划编制办法》
- (5) 《城市规划编制办法实施细则》

12.1.1.2 技术标准与规范

- (1) 《城市电力规划规范》(GB50293-2014)
- (2) 《城市配电网规划设计规范》(GB50613-2010)
- (3) 《城市电力网规划设计导则》(Q/GDW156-2006)
- (4) 《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007)
- (5) 《110kV~500kV 架空输电线路设计技术规定》(Q/CSG 11502-2008)
- (6) 《中国南方电网城市配电网技术导则》
- (7) 《中国南方电网县级电网规划设计导则》

12.1.1.3 上位及相关规划

- (1) 《广东省龙川县城总体规划修编(2015-2030)》
- (2) 《广东省龙川县幸福组团控制性详细规划》
- (3) 《河源市“十三五”主网规划》
- (4) 《河源市“十三五”配电网规划》

12.1.2 规划原则

- (1) 电力需求预测是电网规划的基础。电力需求预测应当适应龙川县经济和社会发展的需

要，适应不同阶段居民生活用电的要求。电力需求预测结合地区社会经济发展规划，参考国内类似地区的用电负荷情况，采用多种方法从不同角度进行预测，互相比较、互相校核。

(2) 以适度超前为原则，加强与河源区域电网的协调，确保规划区电网可持续发展。优化电网结构，遵照国际通用的“N-1”安全准则，保障电网安全稳定运行，满足对用户的供电可靠性。

(3) 协调与城市总体规划的关系，电网建设应总体规划，分步实施，具有可操作性。科学的电网规划应实现与城市建设、规划的合理衔接。根据电网规划，将地理结线落实到城市空间上。将电网规划与路网、河涌、绿地结合，保证与城市规划的协调；在满足城市发展要求的前提下，合理利用城市资源及现有电网的走廊资源规划大型高压走廊和电缆通道，树立先有走廊后有线路的概念，走廊应合理占用城市建设用地，并满足城市景观要求。

12.1.3 规划目标

(1) 立足现状，结合幸福新城城市规划定位、发展目标和规模，科学预测用电负荷。

(2) 完善区域电网结线，充分利用现状资源，建设技术先进、清洁高效、安全可靠的现代化城市智能电网，构建与城市建设体系相适应的城市电网。

(3) 统筹布局，合理利用资源，合理控制并落实变电站及高压走廊用地，规划中压管沟建设方案；促进、引导城市可持续发展，为实现幸福新城发展所需的完善的基础设施体系奠定基础并创造良好的条件。

12.1.4 技术路线

确定了规划目标与思路，结合幸福新城现状情况和电力工程规划特点，我们将对规划区电力规划工作逐步推进，主要工作步骤详见下面的电力规划技术路线图。

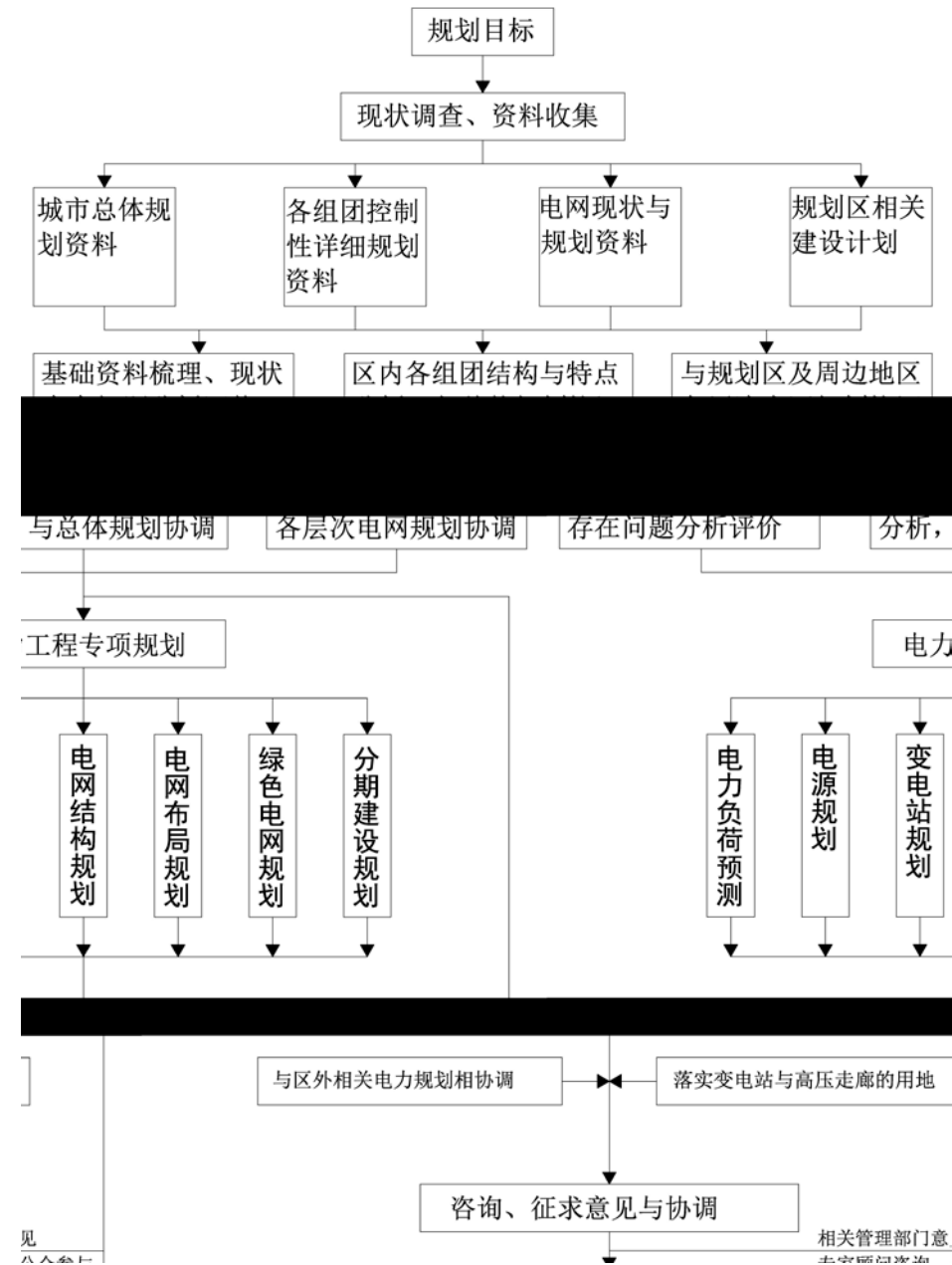


图 12-1 电力工程规划技术路线图

12.1.5 规划创新

(1) 电力规划融入可持续发展的理念。

在电力规划中充分考虑能源资源、土地以及环境等方面对电力项目的承载能力，努力做到电网规划与城市发展相和谐，资源利用与环境保护相和谐，当前的发展与长远的发展相和谐，实现电网建设的可持续发展。

(2) 应用节能减排新技术，构建资源节约、环境友好型电网

为节约电力设施的用地，减少电网建设与城市开发之间的矛盾，电力规划与城市规划紧密

结合，从而建设资源节约、环境友好型电网。

12.2 现状概况

(1) 用电情况

龙川县全县最大用电负荷为 254MW，全社会用电量为 10.32 亿 kWh，10kV 及以下综合线损率 5.85%，供电用户数为 25.23 万户。

表 12-1 龙川县城近年的供电电量及线损情况

年份	供电量 (kWh)	售电量 (kWh)	线损 (%)	最大用电负荷 (kW)
2012	313513419	297689206	5.05	176000
2013	317024815	298516563	5.84	179000
2014	386357189	368136707	4.72	181000
2015	380121636	361601996	4.87	185000
2016	491163660	471494610	4.00	188000

(2) 供电电源

现状幸福新城及周边范围建有 3 座变电站，即 220kV 龙川变电站、110kV 群辉变电站和 110kV 火车站，基本建设情况如下表所示。

表 12-2 幸福新城 110kV 及以上变电站情况

序号	变电站名称	地点	占地面积 (m²)	主变台数及装机容量 (MVA)	电压等级 (kV)
1	龙川站	附城	20000	180+150	220
2	群辉站	附城市群辉	9743	3×40	110
3	火车站（用户站）	龙川火车站	-	1×8	110

220kV 龙川变电站作为龙川县城的主供电源，其上级电源接自 500kV 上寨站。

另在规划区外南部，相邻规划区的龙川火车站建有 110kV 火车站用户变电站，上级电源接自 220kV 龙川站。

(3) 高压走廊

目前规划区用电以工业和村庄用电为主，负荷较小，电力线路以架空敷设为主。

区内的 220kV 龙川为龙川县的主供电源，高压线路廊道较多。区内主要高压走廊情况如下

表。

表 12-3 幸福新城高压走廊建设情况

高压走廊	电压等级 (kV)
枫树坝电厂—龙川站	220
和平站—龙川站	220
上寨站—龙川站(双回)	220
热水站—龙川站	220
龙川站—老隆站(双回)	110
龙川站—枫深站	110
龙川站—群辉站	110
龙川站—佗城站	110
龙川站—东水站	110
黎咀站—群辉站	110
龙川站—火车站	110
龙川站—田心站	110
龙川站—龙川牵引站	110

(4) 现状评价分析

目前规划区用电以工业和村庄用电为主，负荷较小，变电站能够满足现状的用电需求。

区域内有多条高压架空线路穿越，对用地造成较大的切割影响。

幸福新城规划范围约 13 平方公里，规划用地以行政办公、商业和居住用地为主，远期用电负荷较大，专项规划需结合土地利用规划，应对电力设施进行优化调整，电网建设在满足用电需求的同时，减少对建设用地的影响。

12.3 相关规划解读

12.3.1 《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》-电力规划

(1) 负荷预测

预测县城远期负荷约为 53.93 万 kW。

(2) 电源规划

本区现有一座 220kV 龙川变电站和五座 110kV 变电站及两个水力发电站构成了龙川县城的供电网络。

规划除龙丰站和老隆站不变外，将其它 110kV 变电站都扩容到 3×6.3 万 kVA，并新建两座 110kV 变电站，容量均为 3×6.3 万 kVA。同时需要改造苏蕾坝水力发电站，装机容量扩大为 15000kVA。

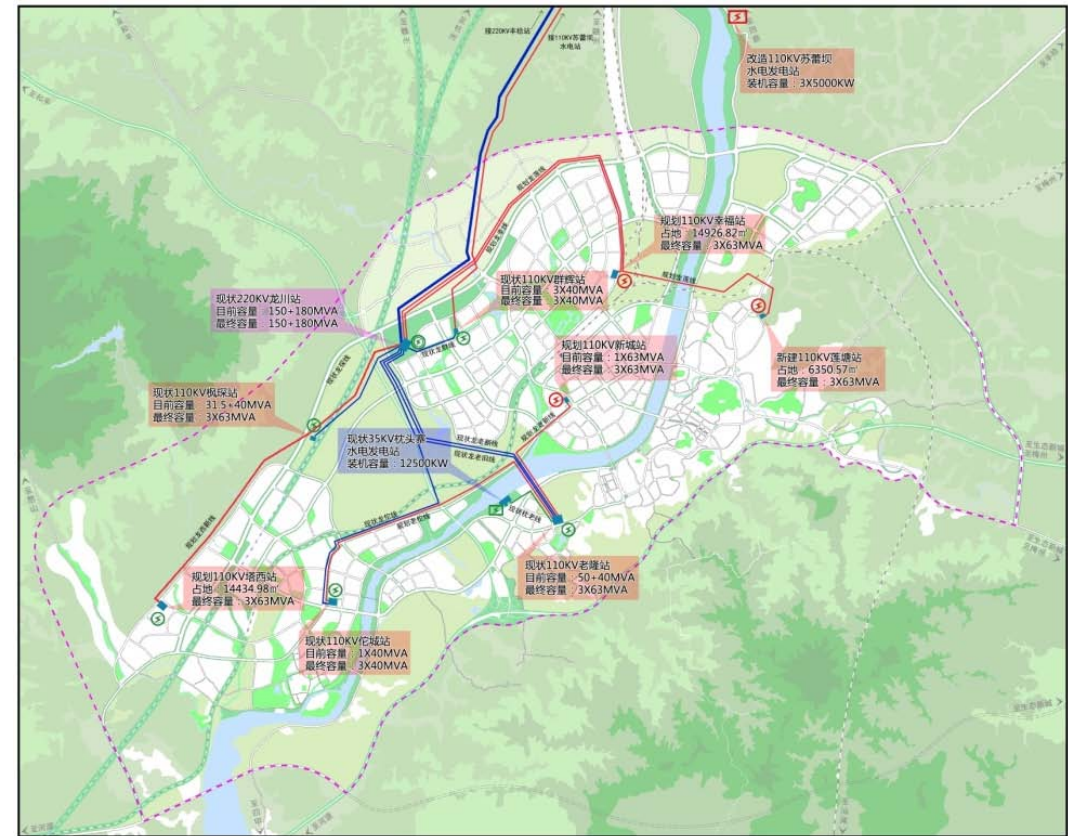


图 12-2 龙川县城总规-电力工程规划图

12.3.2 《幸福组团控制性详细规划》-电力规划

(1) 负荷预测

预测未来幸福组团负荷约为 11.81 万 kW。

(2) 电源规划

幸福组团现有一个 220kV 龙川变电站和一个 110kV 群辉变电站构成了幸福组团的供电网络。但现状 110kV 变电站容量比较少，为了满足未来规划 29.54 万 kVA 的负荷需求，除群辉站不变外，规划新建一个 110kV 变电站，容量为 3×6.3 万 kVA，占地 1.49ha。

负荷预测方法有多种，大致可分为单耗法、回归分析法、时间序列法、负荷密度法、弹性系数法、横向指标比较法等。根据预测时间的长短以及掌握资料的程度变化，相应适用的预测方法也应不同。

根据《城市电力规划规范》的规划标准和龙川县现状电力负荷水平的相关指标，结合幸福新城用地布局和发展特点，规划将采用空间负荷密度法和综合用电水平法对区域的用电负荷进行预测，为准确落实幸福新城变电站数量和容量提供依据。

12.4.2 预测指标的选取

本次规划中采用建设用地负荷密度法、人均综合用电量指标法进行预测，综合得出区域负荷预测结果。下面分别就各种预测方法指标的选取进行论述。

(1) 建设用地负荷密度指标的选取

参照国家标准《城市电力规划规范》(GB50293-2014)及珠三角地区规划指标，规划选取的建设用地负荷密度见下表。

表 12-4 建设用地用电负荷密度比选表 (单位: kW/h m²)

用地性质	国标数据《城市电力规划规范》(GB50293-2014)	珠三角各地市指标范围	本次规划选取的复合指标
居住用地	100-400	300-500	250-350
公共管理与公共服务设施用地	300-800	350-1000	200-600
商业服务业设施用地	400-1200	400-1000	400-800
工业用地	200-800	400-1200	400-800
物流仓储用地	20-40	50-150	100
公用设施用地	150-250	150-250	150-250
道路与交通设施用地	15-30	50	20
绿地与广场用地	10-30	50	30
村庄建设用地	—	—	250

(2) 人均综合用电量指标的选取

综合用电水平的高低是反映一个地区的经济发展和人民生活水平的重要标志之一。根据《龙川县城总体规划修编(2015-2030)》的发展目标和功能定位，结合现状龙川县的人均综合用电量及《城市电力规划规范》中的规划综合用电指标，规划推荐幸福新城综合用电指标如下表所示。

表 12-5 负荷预测推荐综合用电指标

期限	年人均用电量 (kWh/人)	最大负荷利用小时数 (h)
现状 (全县)	4042	4015
近期	4000	4200

图 12-3 幸福新城控规-电力工程规划图

12.3.3 相关规划评价

县城总规和幸福新城控规，均在幸福新城新建一座 110kV 幸福变电站，对本次规划有一定的指导作用。但两个规划在幸福新城范围内的现状高压架空线路不全，且规划高压电网接线方案与供电部门的十三五规划不能有效衔接，10kV 中压电网规划不够详细，难以指导新城的开发建设，本次规划将重点协调解决。

12.4 电力负荷预测

负荷预测是城市电网规划的基础，是电力建设的依据，其准确与否决定了电网规划是否切合实际、满足未来城市发展的需要。负荷预测工作要求具有很强的科学性，需要大量反映客观规律性的科学数据，采用适应发展规律的科学方法，选用符合实际的科学参数，以现状数据为基础，预测未来负荷水平。

12.4.1 负荷预测原理及方法

负荷预测是电网规划的基础，对规划的质量起关键的作用。准确的负荷预测将为电源的合理布点、适时的电网建设、最佳的投资时间、以及获得最大的经济效益和社会效益提供科学的决策依据，并为电网的安全、经济、可靠运行提供保证。

期限	年人均用电量 (kWh/人)	最大负荷利用小时数 (h)
远期	5000	4000

12.4.3 负荷预测

(1) 负荷密度发预测

表 12-6 负荷预测表一

用地代码			用地名称	用地面积 (hm ²)	负荷密度 (kW/ha)	需要系数	预测负荷 (kW)	
大类	中类	小类						
R			居住用地	266.12				
	R2		二类居住用地	249.81				
		R21	住宅用地	224.1	350	0.3	23531	
		R22	服务设施用地	25.71	400	0.4	4114	
			三类居住用地	16.31				
	R3	R31	住宅用地	15.58	300	0.3	1402	
		R32	服务设施用地	0.73	400	0.4	117	
	A			公共管理与公共服务设施用地	92.17			
A1			行政办公用地	9.73	500	0.8	3892	
A2			文化设施用地	12.62				
		A21	图书展览用地	6.48	300	0.7	1361	
		A22	文化活动用地	6.14	400	0.7	1719	
A3			教育科研用地	39.93				
		A33	中小学用地	39.93	250	0.6	5990	
A4			体育用地	15.6	200	0.6	1872	
A5			医疗卫生用地	11.59				
		A51	医院用地	10.81	400	0.8	3459	
		A59	其他医疗卫生用地	0.78	300	0.8	187	
A6			社会福利用地	2.7	150	0.7	284	
B				商业服务业设施用地	133.4			
		B1		商业用地	109.57	800	0.8	70125
	B11		零售商业用地	3.61				
	B12		批发市场用地	2.71				
	B2		商务用地	17.52	800	0.8	11213	
	B3		娱乐康体用地	3.45	400	0.3	414	
	B4		公用设施营业网点用地	2.86				
		B41	加油加气站用地	2.03	250	0.4	203	
B49		其他公用设施营业网点用地	0.82	250	0.4	82		
W			物流仓储用地	98.48				

用地代码			用地名称	用地面积 (hm ²)	负荷密度 (kW/ha)	需要系数	预测负荷 (kW)
大类	中类	小类					
	W1		一类物流仓储用地	98.48	150	0.5	7386
S			道路与交通设施用地	240.81			
	S1		城市道路用地	230.76	5	1	1154
	S3		交通枢纽用地	4.27	200	0.8	683
	S4		交通场站用地	5.77			
		S42	社会停车场用地	5.77	10	1	58
U			公用设施用地	15.28			
	U1		供应设施用地	13.13	200	0.8	2101
	U2		环境设施用地	0.87			
		U22	环卫用地	0.87	150	0.8	104
	U3		安全设施用地	1.29			
		U31	消防用地	1.29	150	0.8	155
G			绿地与广场用地	195.42			
	G1		公园绿地	76.59	5	1	383
	G2		防护绿地	117.63			
	G3		广场用地	1.2	15	1	18
			合计	1041.68			142005

(2) 综合用电水平法预测

表 12-7 负荷预测表二

期限	年人均用电量 (kWh/人)	最大负荷利用小时数 (h)	规划人口 (万人)	预测负荷 (MW)
现状(全县)	4042	4015		
远期	6000	4000	11.5	172.5

(3) 负荷预测结论

经过上述几种负荷预测方法的分析及预测，将预测结果折中考虑后，最终确定规划区远期负荷预测结果为 158MW。

12.5 高压电网规划

12.5.1 变电容量测算

根据负荷预测结果，规划区的用电负荷为 158MW。

根据用电负荷预测和电网规划技术原则，220kV 电网容载比按照 2.0 考虑，则规划范围需 220kV 变压器总容量为 316MVA；110kV 电网容载比按照 2.1 考虑，扣除 220kV 变电站中压供

电容量后，则规划范围需 110kV 变压器总容量为 270MVA。

12.5.2 变电站规划

(1) 220kV 变电站规划

规划范围现状有 1 座 220kV 变电站，总装机容量为 330MVA，规划扩容为 2×180+1×150MVA。远期幸福新城范围所需 220kV 的装机容量为 316MVA，总规预测远期县城用电负荷为 539.3MW，现状的 1 座 220kV 变电站仅能满足远期县城的用电需求，建议对龙川县总规的电力规划进行调整，在东江东侧新增 1 座 220kV 变电站。

(2) 110kV 变电站规划

规划范围现状 110kV 群辉变电站总装机容量为 120MVA，规划远期供电范围为川中大道以西区域。规划范围所需 110kV 的装机容量为 270MVA，规划在幸福新城东北部新增 1 座 110kV 幸福站，主变装机容量为 3×63MVA，其中近期安装主变容量为 2×63MVA，供电范围为川中大道以东区域及幸福新城以南和东江以北区域，预留建设用地 100m×70m。

12.5.3 高压网络规划

(1) 220kV 电网规划

规划 220kV 电网按双回路环网或双回路链式结构考虑，建议在东江东侧新增 1 座 220kV 变电站，220kV 电网需与河源 220kV 电网衔接，实现以省网 500kV 变电站为中心，形成分片供电的模式。

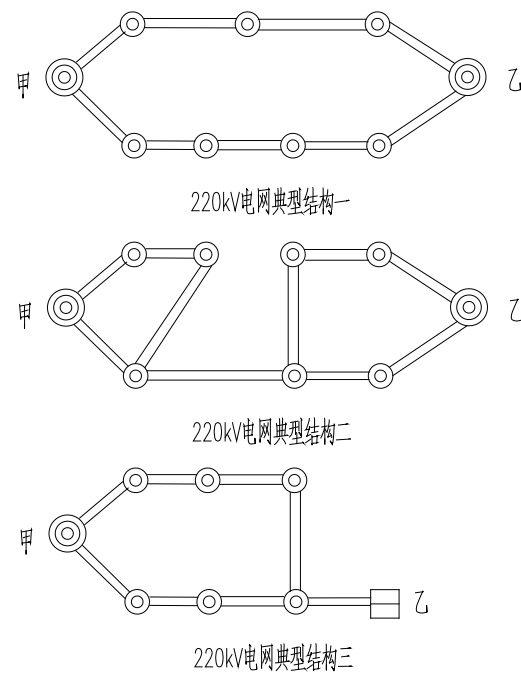


图 12-4 典型 220kV 网络结构图

(2) 110kV 电网规划

110kV 变电站和线路的结线应标准化并力求简化，并形成以 220kV 变电站为中心的链式或环形开环供电的结构，线路宜在两侧有电源。

参照《龙川县城总体规划修编（2015-2030）》和《河源市“十三五”配电网规划》，规划新建的 110kV 幸福站和总规规划的东江东侧的 110kV 莲塘站，以现状 220kV 龙川变电站和建议在东江东侧新增的 220kV 变电站为供电电源，形成双回链式供电网络。

规划新建的 110kV 幸福站和总规规划的东江东侧的 110kV 莲塘站，以现状 220kV 龙川变电站和建议在东江东侧新增的 220kV 变电站为供电电源，将现状 110 千伏龙田线、龙通线同塔双回架空线路迁改后接入幸福站，远期形成双回链式供电网络。

现状 110kV 群辉站的单回 110kV 电源线路采用架空线路接自 220kV 龙川站，规划为减少中心城区架空线路的影响，远期建议改为采用 110kV 电缆下地敷设，规划在综合管廊内预留双回 110kV 电缆通道。

现状 220kV 龙川站至 110kV 火车站(用户站)的 110kV 架空线路从规划区域穿越，对建设用地造成较大的切割影响，规划改为沿区域外围非建设用地架空敷设。

12.5.4 高压线路走廊规划

(1) 高压架空线路走廊控制指标

参照《城市电力规划规范》的相关指标，本期规划各电压等级高压走廊控制宽度见下表。

表 12-8 各电压等级高压走廊控制宽度

电压等级	走廊控制宽度 (m)
220kV	40
110kV	25

(2) 电缆线路走廊控制规划

按照国家节约、集约使用土地的政策，在城市规划基本建成区、近期规划重点建设区、城市景观、城市规划有特殊要求的地段，110kV 前期建议采用架空敷设，条件成熟后可改为电缆敷设，在市政道路上预留电缆沟位置。

选择 110kV 电缆线路截面时，其输送容量应不低于与其相连接的架空线路，并留有足够的发展裕度。



图 12-5 综合管廊断面示意图（右侧为电力仓）

在负荷密度高、电缆集中的城市中心地段，规划将建设综合管廊，局部 110kV 架空线路远期可考虑采用电缆在综合管廊内敷设。综合管廊建设路段以外区域，城市主干路、次干路、支路及集中出线处应设置电力管沟，电力管沟应采用隐蔽式。

110kV 电缆地下通道推荐指标见下表：

表 12-9 110kV 电缆通道推荐指标（单位：米）

	单回	双回	110kV 三回	110kV 六回
	直埋	直埋	电缆沟	电缆沟
110kV	宽 0.8	宽 1.6	宽×深 =1.3×1.5	宽×深 =2.0×1.5

12.5.5 110kV 电缆线路局部下地可行性分析

(1) 幸福新城局部高压架空线入地的必要性

- 1) 行政和商业中心区的高压架空线入地有利于美化城市环境。
- 2) 可以减少自然外力造成电力线路破坏的不安全感。
- 3) 可以提升土地利用的价值。
- 4) 建设综合管廊的路段，高压架空线可采用电缆进入管廊，节约用地。

(2) 国内外 110kV 电缆入地的开展情况与建设方式

架空线路和入地电缆虽然都是用于城市供配电，但由于后者是前者实施成本的几倍，致使大多数城市目前仍然采用以架空线路为主的供配电形式。

欧美等发达国家从二十世纪六七十年代开始架空线入地的研究，90 年代后进入集中建设时

期。目前国外发达城市都在大力推广地下电缆线路，据统计，美国纽约市中心地区电缆化率达到了 96%，日本东京市中心区达到了 98%，欧洲的荷兰已经达到 100%。

1) 欧美等发达国家的建设方式是：

A. 科学、适度地选择架空线入地。

欧美等国家一般选择在城市经济发达到一定水平、管线入地技术趋于成熟后才开展大规模的架空线入地建设。对于架空线入地的范围，首先选择在居住区、风景点和城市的主干道。

B. 重视技术应用，努力降低成本

发达国家重视通过新技术的应用来降低架空线的入地成本，在澳大利亚就是采用浅开挖技术，和提高安装、回填等技术，将架空线入地的土建成本平均下降了 65%。

C. 政府引导，受益者出资

欧美等国家一般是政府通过设立电缆入地专项基金，引导和推动架空线入地项目的开展。大多欧美国家建立了多方受益者的出资模式，一般以电力公司、地方政府、当地用户为主要出资者，以此来分担架空线入地的费用。

2) 国内深圳、天津、苏州等城市的建设方式是：

A. 高压架空线入地建设与城市道路设施改造同步进行

主要是通过政府补贴，由供电部门实施建设。政府在运作重点项目中提出部分费用给予补贴；或政府提供管沟建设；或政府提供优惠政策，免除附加建设费。

B. 高压架空线入地建设与非道路设施建设同步进行

完全由供电部门自行独立负担费用实施高压架空线入地建设；或经过上级供电部门审批计划并调拨资金来实施架空线入地工程。

目前广州中心城区高压电缆线路的建设，现有架空线路政府要求下地的，由政府承担土建费用，电网公司承担电气费用；规划新建的电缆线路，目前基本意向也是政府承担土建费用，电网公司承担电气费用。在幸福新城内建议参照广州城区的模式。

(3) 高压架空线入地资金解决方法

- A. 明晰成本，政府给予适当补贴。
- B. 实行工程费补贴、专项基金及优惠政策的补贴方式。
- C. 拓宽资金渠道，开发市场，积极引进社会资金。

(4) 政策、法规对入地应起的积极作用

高压架空线入地，是随着城市经济和城市生活质量提高，对美化城市市容和提升城市功能的一种必然需求。由于地下电缆所具有的安全性高的特点，使架空线成为当今世界发展的必然

趋势。而架空线入地水平的高低完全反应了一座城市经济生活发展综合水平的高低，更是衡量一座城市现代化程度的重要标志之一。

国内部分经济发达城市已制定了相应的法规，促进电缆下地的发展建设。杭州市政府规定市区除 220kV 的已有架空线以外，所有电压等级的新建输电线路和 220kV 以下的已有架空线路必须入地。青岛市政府对地下管线管理的规定入地要求，致使青岛市区架空线路几乎全部入地。上海市政府发布的“上海市城市道路架线管理办法”明确规定，市中心城、新城、中心镇范围内的城市道路不得新建架空线。

幸福新城作为龙川县城新建城区，不仅要在产业发展和城市建设方面大胆创新，在电力设施建设方面也应该积极探索适合本地区的方法策略，并在政策执行层面给予鼓励和支持。

12.6 中压电网规划

幸福新城即将进入快速建设发展时期，近期将有多条主次干道进行建设。本次规划重点内容为高压电网，规划主要提出中压管沟建设的相关指导原则与技术措施。

12.6.1 供电电源

规划区 10kV 供电电源主要有现状 220kV 龙川站、110kV 群辉站和规划 110kV 幸福站提供。

12.6.2 中压网络建设模式

规划区 10kV 中压线路全部采用电缆敷设。

中压电缆网典型结线推荐采用模式如下：

(1) 电缆网“2-1”环网结线如下图所示。电缆网“2-1”环网结线应满足：

1) 电缆网“2-1”环网结线每回线路应按 50% 额定载流量运行。

2) 构建电缆网“2-1”环网结线必须结合考虑区域其它电源点，为今后将线路改造成“3-1”环网结线提供可能和便利。

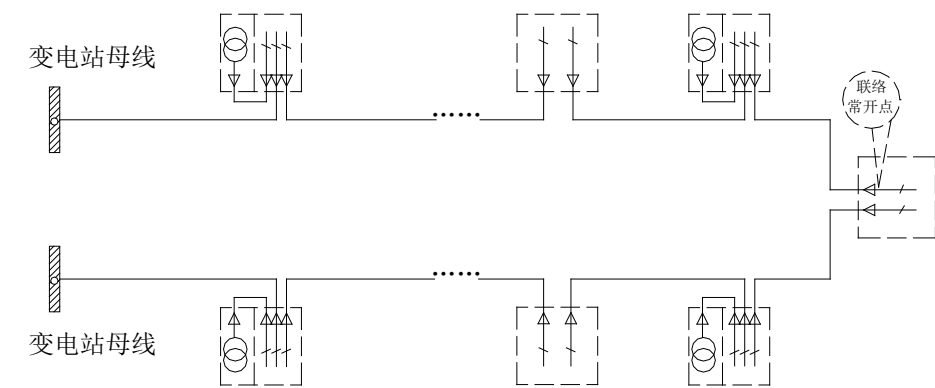


图 12-6 电缆网“2-1”环网结线

(2) 电缆网“3-1”环网结线如下图。电缆网“3-1”环网结线应满足：

1) 电缆网“3-1”环网结线每回线路应按 66.7% 额定载流量运行。

2) 电缆网“3-1”环网结线中，每回线路的两个联络点必须设置在不同开关房（或综合房）中，线路中段的联络点应尽量在靠近线路负荷等分点的位置接入。

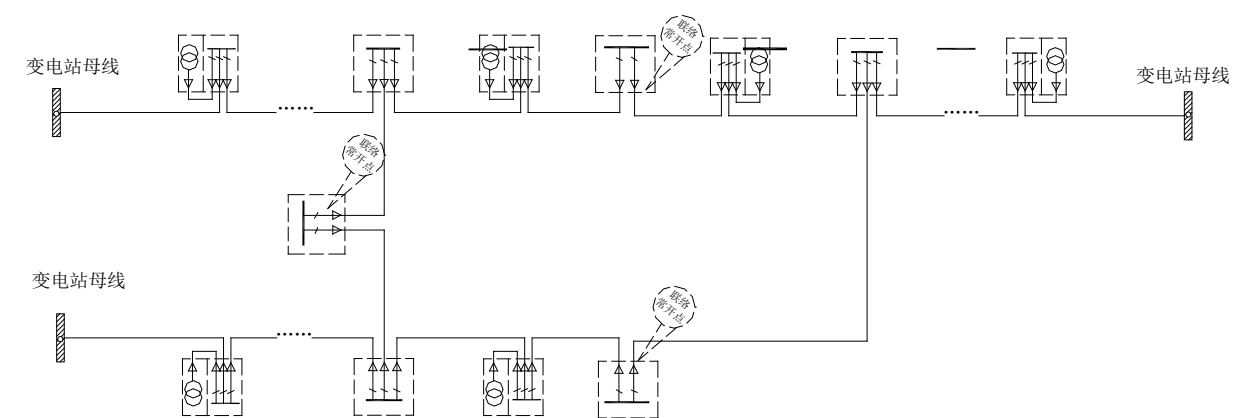


图 12-7 电缆网“3-1”环网结线

(3) 构筑电缆网架技术要求

1) 负荷建设初期，建议采用“2-1”电缆网结线模式。开关房与 10kV 变电所的连接可采用放射式或环网结线，开关房与开关房连接需采用环网结线方式。

2) 负荷发展到一定阶段（两回馈线接近 40% 的负荷时），如有新增负荷，则逐步构筑图“3-1”网架。特别重要地段供电可采用双环网结构。

3) 对环网结线方式，每一回路的环网节点不宜超过 6 个，环网节点一般为开关站或综合房。

4) 10kV 中压配电网应根据用户分布分成若干相对独立的分区。分区配电网应有大致明确的供电范围，尽量避免交错重叠。

5) 10kV 中压配电网应有较强的适应性。主干线导线截面宜按长远规划选定，一次建成。在不能满足负荷发展需要时，可增加新的中压供电馈线，原有网架基本结构不变。

6) 10kV 配电线路的长度应满足末端电压质量的要求，线路长度宜控制在 6km 内。

12.6.3 中压电缆的选择

中压配电线路导线截面选择应系列化、标准化，主干线的载流容量应与变电站出线、开关柜的载流容量相匹配，同一电压等级的截面应尽量统一，并且截面级次不宜超过三级。10kV 电缆应优先采用三芯电缆。

中压配电线路导线截面按以下原则选择：

表 12-10 中压配电线路推荐选型表

线路	电缆（按铜芯考虑，mm ² ）
主干线	400、300、240
分支线	150、120、70

（注：支线选用的电缆规格应满足热稳定的要求。）

12.6.4 中压开关站建设

根据幸福新城地块用电负荷情况，宜在适当位置设置开关房作为环网节点，以减少 110kV 变电站出线数量，邻近区域的变电所宜经支线接入主环网节点，主环网节点一般采用开关站或环网柜建设型式。

规划幸福新城内学校、商业、办公等公共建筑的专用变电所和大型居住用地的公共变电所用电采用室内开关站转供，其他道路、公园、绿地等变电所用电可采用室外开关站转供。

规划设置 5 座室内开关站。开关站一般采用单母线分段，两回进线（开环运行），4-8 路出线的形式，每座开关房转供容量一般不宜超过 15000kVA。10kV 开关房应采用户内式，可附设于地块建筑物首层，每座建筑面积控制在 24-40 m²（不含变配电房面积）。

规划设置 4 座 10kV 室外开关站。室外开关站一般设置在公共绿地或道路绿化带，占地 6m × 15m。

要求中压配网建设中需在公共绿地或道路绿化带为电缆线路每隔 400-600m 预留 1 个箱式变电站位置，占地 2m × 3m，每隔 400-600m 预留 1 个电缆分接箱位置（可与箱式变电站并列设置），占地 2m × 3m；配电设施应与建筑物保持 6m 以上的安全距离。

12.6.5 中压电缆管道布局规划

规划 10kV 线路一般沿区内道路东侧和南侧的人行道或绿化带下敷设，主干电缆采用电缆沟敷设，支线电缆穿直径 150 的改性 PVC 管埋地敷设形式，管顶埋深不少于 0.7m，要求市政道路施工时，电缆管沟应同步建于人行道或绿化带下。

高压变电站出线路段应至少有两个中压出线方向，中压线路出站路段预留管沟规格：远期主变为三台时中压出线电缆沟不宜少于 24 线沟；远期主变为两台时中压出线管沟不宜少于 16 线沟。一般路段横穿机动车道时应根据电缆数量预埋 4-6 孔直径 150 的金属管或玻璃钢管，并在道路两侧预留电缆井。

规划新建电缆沟整体下降 80 毫米，为固定盖板顶预留铺人行道砖位置，活动盖板顶标高抬高 90 毫米，使之与人行道标高平齐。

电力排管在道路上预留控制宽度：6 管以下需 1.2m；6-12 管需 1.5m。

在规划建设综合管廊的路段，原则上中压电缆应全部入廊，不再另外建设电力管沟。

电缆管沟与其它市政管线平行或交叉敷设时，其净距应满足下表要求。

表 12-11 电缆管道与其它市政管线及建筑物净距表

管线名称		水平净距(m)	交叉净距(m)
给水管		0.5	0.5
燃	低压	0.5	0.5
气	中压	1	0.5
管	高压	1.5	0.5
雨水管		0.5	0.5
污水管		0.5	0.5
通信		0.5	0.5
建筑物		0.5	-

12.7 构建绿色电网

12.7.1 变电设施和电力线路对用户及周边环境影响分析

（1）噪声影响

近年来，随着城市用电负荷的增加，高电压、大容量的变电站正逐渐进入城区。为满足大量的用电需求并节约用地，有的变电站需要建设在居住区附近，变压器连续运行发出的噪声对人们的正常生活和工作造成一定影响，夜间的影响尤为严重。变压器的噪声不仅污染环境，危

害人体健康，而且也影响设备的正常运行和使用寿命。

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，各类变、配电室运行时厂界噪声不应高于如下环境噪声标准值，见下表。

表 12-12 城市各类区域环境噪声标准值 单位：等效声级 Leq (dBA)

适用区域	昼间 6:00~22:00	夜间 22:00~6:00
I类地区	55	45
II类地区	60	50
III类地区	65	55
IV类地区	70	55

注：夜间经常突发的噪声（如排气噪声），其峰值不应超过标准值 10dB(A)，夜间偶然突发的噪声（如短促鸣笛声），其峰值不超过标准值 15dB(A)。

I类地区：以居住、文教机关为主的区域；

II类地区：居住、商业、工业混杂区以及商业中心区；

III类地区：工业区；

IV类地区：交通干线道路两侧区域。

为减小变电站噪声，应采用新技术、新设备，并针对变电站的设计中的电气设备选型、通风方式、建筑构造等提出相应降噪技术指标。规划区内变电站噪音在商业和居住地区应满足白天低于 60dB，夜间低于 50dB 的水平，工业区应满足白天低于 65dB，夜间低于 55dB 的水平。

(2) 电磁场对周围环境影响

变电站及高压线路产生的电磁场对周围环境的影响主要有两个方面：

1) 对电信线路产生干扰和电压威胁。高压线路对电信线路的影响主要是非正常运行状态时谐波电压和谐波电流引起的音频干扰。

2) 对电视、雷达、收发信台等无线电设施的影响：电视、雷达、调幅广播信号等都是高频无线信号，它们波长很短（为 mm-um 甚至 nm 级），因而易受高压电磁场干扰的影响。为避免和减少干扰，高压线路必须离开它们一定的安全防护距离。

变电站和架空电力线路的电磁辐射应满足以下要求：

1) 应符合国家标准《环境电磁波卫生标准》(GB9175-88) 和国家环境保护行业标准《辐射环境保护管理导则—电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996) 的要求。

2) 高频电磁辐射 (0.1-500MHz) 场强限值 <5kV/m，工频电磁辐射场强限值 <4kV/m，磁场感应强度 <0.1mT。

12.7.2 电能质量

电能既是一种经济实用、清洁方便且容易传输、控制和转换的能量形式，又是一种由电力部门向电力用户提供的一种特殊产品。与其他商品一样，电能也要求讲究质量，其特殊性就在于电能质量是由发、供、用三方共同保证。随着经济和科技的发展，对电力系统的电能质量提出更高的要求。

从广义上讲，电能质量应该是指优质供电。电能质量问题是指表现为电压、电流或频率的偏差和造成用户设备的故障或错误动作的任何电流问题。

电能质量不仅影响电网的安全、经济运行，而且其质量的好坏直接影响着用户侧设备能否正常工作。近年来，一方面一些具有大容量、非线性、冲击性性质的负荷设备，给电网带来严重污染；另一方面随着科技的发展，一些用户的控制设备、电子装置等对供电质量提出了新的要求，同时非线性整流元件的使用给电网也带来了污染。

随着电力体制的改革，厂网分开经营已经实现，而电网的侧重点也从重发电轻供电，转移到重视供电的安全、经济、可靠、高质量上来。因此，重视电网绿色环保，控制电网谐波污染是提高电能质量的关键。

12.7.3 绿色电网实施措施

1) 变电站和输电线路的设计，应符合国家环境保护和生态保护的有关法律法规的要求，设计阶段需作相应的环境影响评价和环境保护工程设计。

2) 变电站和输电线路的设计，应对电磁干扰、噪声、水土保持等方面采取必要的防治措施，减少其对周围环境的影响。架空输电线路塔基区、施工道路等周边地区应进行适当的绿化，恢复和改善输电线路周围地区的生态环境。

3) 幸福新城内的电力设施的设计应尽量节约空间和用地，采用紧凑型设备以及可节约空间的户外型和半户外型布置。

4) 推广采用大截面、大容量、同杆并架及紧凑型线路，幸福新城内局部 110kV 高压电力线路采用电缆埋地敷设，节约线路走廊，减少对建设用地的影响。采用节能型线路金具，淘汰高能耗线路金具。

5) 在重点保护地区、重点景观环境周围，所建变电站和线路应与周围环境相协调。

6) 加强谐波监督的技术管理，重点是抓谐波监督落实。定期进行谐波普测和数据汇总分析，做到谐波监督从基层供电局、从大用户、从源头抓起。配合电网需求侧管理，开展配网谐波监督工作，制定出一套行之有效的管理方法。供电部门应加强城市电能质量的监测和治理，严格

控制新的污染用户接入电网。畸变负荷用户所造成的谐波污染，按照谁污染谁治理的原则进行治理。

12.8 近期建设规划

12.8.1 近期建设目标

通过龙川县电网建设和现状电网结构的调整，结合幸福新城发展近期目标与重点城市建设项目的实施，建立符合近期发展需要的城市电网，以确保近期城市用电的安全可靠及电量的稳定供应，并为县城电网最终过渡到技术科学、经济合理、安全可靠的电网格局创造条件。

12.8.2 近期高压电网建设规划

近期计划启动 110kV 幸福站的建设，其 110kV 供电电源采用双回架空线路接自现状 220kV 龙川变电站，110kV 高压走廊控制宽度 25m。新建 110kV 变电站预留净用地不小于 100m×70m。

现状高压线路廊道应严格控制保护。现状高压架空线路对近期建设用地有影响的区域，如 220kV 龙川站-丰稔站架空线路和 220kV 龙川站-110kV 田心站架空线路应结合城市规划进行迁改，并满足远期城市规划建设的要求。

12.8.3 近期中压电网建设规划

规划近期新建 3 座 10kV 室内开关站和 2 座室外开关站。

规划幸福新城中低压电力线路全部采用电缆敷设，电力管沟应与市政道路同步建设。现状 10kV 架空线路应结合电缆管沟建设完成迁移改造。

12.9 投资估算

初步估算幸福新城范围内电力设施建设造价约需 15612 万元（不含中压开关站和中压电缆造价），其中新建高压电网投资（线路为架空线时）共 10405 万元由供电部门完成，中压电缆管沟建设（造价约 5207 万元（其中近期投资共 2412 万元））由市政投资完成。具体测算如下表所示。

表 12-13 新建高压电网投资估算表

序号	变电站/线路名称	电压等级	建设方式	安装容量 (MVA)	高压线路长度 (m)	造价 (万元)
1	幸福变电站	110kV	户外常规	2×63 (近期)		4000

序号	变电站/线路名称	电压等级	建设方式	安装容量 (MVA)	高压线路长度 (m)	造价 (万元)
2	幸福站供电线路	110kV	架空		结合现状 110kV 龙田线、龙通线迁改建设	
3	龙田线、龙通线同塔双回线路迁改	110kV	架空		6.5	1625
4	龙川-火车站 (用户站) 110kV 架空线路迁改	110kV	架空		4800	480
5	龙川-群辉架空线改电缆	110kV	电缆		1200	1920
6	龙川站至龙母站架空线路迁改	220kV	架空		6.8	2380
7	总计					10405

表 12-14 中压管沟投资估算表(总投资)

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	电力管沟 1 规格	管沟 1 长度 (m)	电力管沟 2 规格	管沟 2 长度 (m)	造价 (万元)
1	客家大道	7450	60	12 线沟	5500	6 线沟	1950	1205
2	幸福路	6359	60	纳入综合管廊	6359			
3	振兴大道	2350	60	纳入综合管廊	2350			
4	川中大道	1997	60	6 线沟	1997			220
5	幸福大道	2273	60	纳入综合管廊	2273			
6	北站路	1868	50	6 线沟	1868			205
7	月落塘路	3779	40	12 线沟	3778			680
8	莲塘路	2536	40	12 线沟	563	6 线沟	1974	397
9	环福东路	2796	36	12 线沟	2796			503
10	环福南路	2505	36	6 线沟	2508			376
11	环福西路	3735	36	16 线沟	930	12 线沟		167
12	环福北路	2799	36	-				0
13	群辉路	1249	36	12 线沟	1261			227
14	板塘路	2287	40	纳入综合管廊				
15	纬一路	1696	30	24 线沟	1096	12 线沟	600	329
16	纬六路	2566	30	6 线沟	1629			179
17	纬十二路	837	30	6 线沟	837			92
18	经五路	1604	36	12 线沟	1604			289
19	经六路	800	30	-				0

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	电力管沟 1 规格	管沟 1 长度 (m)	电力管沟 2 规格	管沟 2 长度 (m)	造价 (万元)
20	经七路	1249	36	6 线沟	1251			138
21	经八路	1804	30	2 孔管	415			19
22	经九路	1935	30	-				0
23	经十路	1304	30	-				0
24	经十三路	1278	30	-				0
25	纬二路	668	24	2 孔管	264			12
26	纬十路	864	18	-				0
27	纬三路	624	18	-				0
28	纬四路	1551	24	12 线沟	927			139
29	纬五路	669	18	-				0
30	纬七路	672	18	-				0
31	纬八路	1161	24	-				0
32	纬九路	239	18	-				0
33	纬十一路	702	18	-				0
34	纬十三路	631	18	-				0
35	经一路	936	18	-				0
36	经二路	1371	18	2 孔管	656			30
37	经三路	1455	18	-				0
38	经四路	1753	24	-				0
39	经十一路	850	18	-				0
40	经十二路	1299	18	-				0
41	福园东路	352	18	-				0
42	福园西路	350	18	-				0
合计								5207

(注：以上中压管沟造价不含电缆投资。)

表 12-15 中压管沟投资估算表(近期建设)

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	电力管沟 1 规格	管沟 1 长度 (m)	电力管沟 2 规格	管沟 2 长度 (m)	综合单价 1 (元/m)	造价估算 (万元)
1	客家大道	7450	60	12 线沟	5500	6 线沟	1950	1800	1205
2	幸福路	2092	60	综合管廊		6 线沟	950	1100	105
3	幸福大道	2273	60	综合管廊					
4	环福东路	1927	36	12 线沟	1927			1800	347
5	环福南路	1687	36	6 线沟	1687			1100	186
6	环福北路	1477	36	6 线沟	600			1100	66
7	纬六路	932	30	6 线沟	932			1100	103
8	板塘路	1211	40	综合管廊					
9	莲塘路	1985	40	6 线沟	1985			1100	218

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	电力管沟 1 规格	管沟 1 长度 (m)	电力管沟 2 规格	管沟 2 长度 (m)	综合单价 1 (元/m)	造价估算 (万元)
10	经七路	1249	36	6 线沟	1249			1100	137
11	经八路	1804	30	6 线沟	420			1100	46
12	经九路	1220	30	-					
13	经十路	590	30	-					
14	纬七路	672	18	-					
15	纬八路	1161	24	-					
16	福园东路	352	18	-					
17	福园西路	350	18	-					
合计	合计				14300		1950		2412

(注：以上中压管沟造价不含电缆投资。)

12.10 结论与建议

12.10.1 规划结论

规划在幸福新城新建 1 座 110kV 幸福变电站，新建 110kV 变电站预留净用地不小于 100m×70m。

规划新建 5 座室内开关房和 4 座室外开关站，新建中压电力管沟 46.2 公里。

新建开关房一般采用单母线分段，两回进线（开环运行），4-8 路出线的方式，每座开关房转供容量一般不宜超过 15000kVA。10kV 开关房应采用户内式，可附设于地块建筑物首层，每座建筑面积控制在 24-40 m²（不含变配电房面积）。

规划 10kV 室外开关站一般设置在公共绿地或道路绿化带，占地 6m×15m。

要求中压配网建设中需在公共绿地或道路绿化带为电缆线路每隔 400-600m 预留 1 个箱式变电站位置，占地 2m×3m，每隔 400-600m 预留 1 个电缆分接箱位置（可与箱式变电站并列设置），占地 2m×3m；配电设施应与建筑物保持 6m 以上的安全距离。

规划 10kV 管沟一般沿区内道路东侧和南侧的人行道或绿化带下敷设，电力管沟应与市政道路同步建设。

12.10.2 实施建议

为了更好地完成电力设施建设，规划提出如下建议：

- (1) 应按规划确定的变电站站址位置对用地进行严格控制和预留。
- (2) 规划新增或现状线路走廊应按各线路电压等级对应的控制宽度进行严格控制和预留。

(3) 高压线路走廊控制范围内不得新建、改建任何建筑和构筑物。

(4) 规划新增线路走廊原则上不得被侵占或挪作它用。预留高压走廊区域的城市规划调整时，高压走廊走向可结合规划适当调整，但需保障高压走廊的控制宽度和通畅衔接。

(5) 中压电力管沟应与市政道路同步建设。

13 通信工程规划

13.1 规划总则

13.1.1 规划依据

13.1.1.1 相关法律法规

- (1)《中华人民共和国城乡规划法》
- (2)《电信建设管理办法》
- (3)《中华人民共和国电信条例》
- (4)《中华人民共和国无线电管理条例》
- (5)《广东省信息化促进条例》

13.1.1.2 技术标准与规范

- (1)《通信管道与通道工程设计规范》(GB50373-2006)
- (2)《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》(GB50846-2012)
- (3)《城市通信工程规划规范》(GB/T50853-2013)
- (4)《电磁环境控制限值》GB8702-2014
- (5)《通信工程建设环境保护技术暂行规定》(YD 5039-2009)
- (6)《电信基础设施共建共享工程技术暂行规定》(YD 5191-2009)
- (7)《电信专用房屋设计规范》(YD/T 5003-2005)
- (8)《数字蜂窝移动通信网 WCDMA 工程设计规范》(YD/T 5111-2015)

13.1.1.3 上位及相关规划

- (1)《广东省龙川县城总体规划修编(2015-2030)》
- (2)《广东省龙川县幸福组团控制性详细规划》

13.1.1.4 相关政策文件

- (1)《国务院关于印发“宽带中国”战略及实施方案的通知》(国发[2013]31号)
- (2)《国务院关于印发促进信息消费扩大内需的若干意见》(国发[2013]32号)

(3)《工业和信息化部 国务院国有资产监督管理委员会关于 2015 年推进电信基础设施共建共享的实施意见》(工信部联通[2014]586号)

(4)《河源市人民政府办公室关于全面推进我市宽带网络基础设施建设的意见》(河府办〔2014〕30号)

(5)《河源市信息基础设施建设行动计划(2016-2017年)》(河府办〔2016〕8号)

13.1.2 规划原则

13.1.3 规划目标

(1) 满足需求

结合通信运营商需求,实施“宽带龙川”战略,建成高度可靠、能适应新技术发展的宽带网络基础设施。全面实现幸福新城“千兆进企、百兆到户、无线宽带全覆盖”的发展目标,形成良好的信息化发展基础。

(2) 投资最优

以创新的发展模式为导向,努力创建一个公平竞争、有序发展的通信设施建设环境。合理规划、统一建设,实现通信基础设施的共建共享,降低工程造价,减少协调成本,提高投资效率。

(3) 规范建设

规划成果纳入城乡规划管理,作为指导幸福新城通信基础设施深化设计和工程建设的依据。合理规划,解决通信设施建设协调难、选址难等问题,使通信基础设施适应各区域的特点和功能布局。大力倡导共建共享,避免频繁报建、反复逼迁和反复开挖,做到有序建设,可管可控。

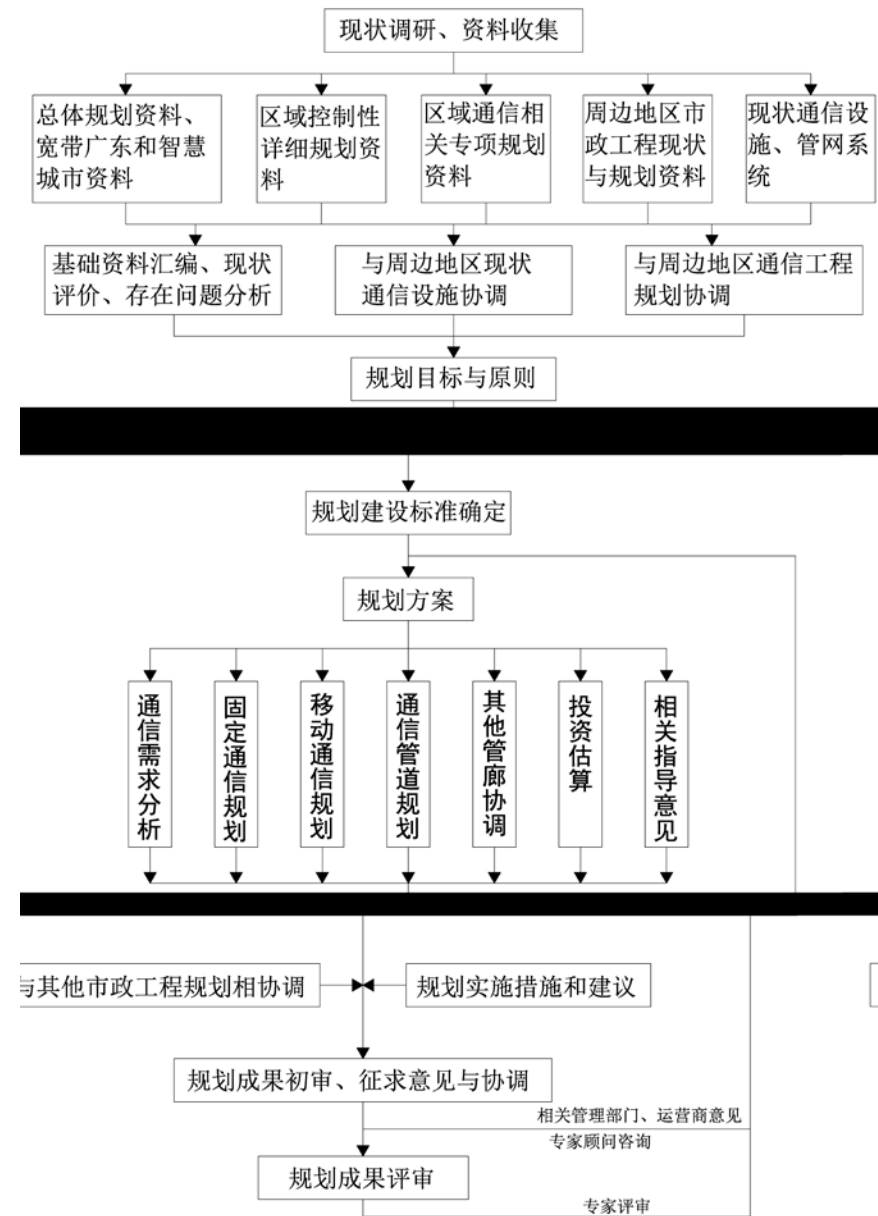
(4) 绿色低碳

深入贯彻落实科学发展观以及满足建设资源节约型、环境友好型社会的要求,促进通信基础设施共建共享,节约土地、能源和原材料的消耗,保护自然环境和景观,提高基础设施利用效率。

13.1.4 技术路线

通信规划作为市政专项的一个不可缺少的组成部分,与管线综合规划、电力规划、燃气规划等有着紧密的联系。通过认真仔细的资料收集和现场踏勘,规划首先分析龙川县通信基础设施建设存在的问题,协调与周边地区通信规划的关系,结合智慧城镇建设制定通信设施建设标准,合理确定通信机房、基站、通信局所等设施布局和管线路由,在满足规划区内民众通信需要的

基础上，建设可靠完善的宽带网络基础设施，打造具有全省先进水平的智慧新城。



13.1.5 规划创新

(1) 根据国家工信部对建设智慧城市的相关要求，打造适应幸福新城发展的通信工程指标体系，为龙川县建设智慧城市提供技术支撑。

(2) 科学预测幸福新城未来的通信业务需求量，为区域用户提供丰富优质的通信服务。

(3) 坚持“统一规划、共建共享、分期建设、适度超前”的原则，统筹规划通信基础设施布局，提出通信基础设施共建共享的建设要求和建设方案，达到合理整合、集约用地、资源共

享的效果。

13.2 现状概况

(1) 现状概况

目前幸福新城范围内没有通信汇聚机房、接入机房等机房覆盖，现状建有 5 座移动通信基站，通信线路接自附城建设大道上的电信端局，基本满足区内村庄和工厂通信需求。

规划区内通信线路以架空敷设为主。

(2) 现状评价分析

目前区域内通信基础设施建设水平较低，与城市规划确定的发展目标存在很大差距，需结合城市规划逐步完善通信基础设施建设。

13.3 相关规划解读

13.3.1 《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》-通信规划

(1) 移动通信网络规划

预测移动通信用户的总容量约 46.9 万户。

(2) 有线电视网络规划

预测有线电视用户容量约 16.5 万线。

(3) 通信网络规划

电信用户总数约为移动用户 46.9 万，固话用户 39 万，宽带用户 18.3 万，总计 104.2 万户，按照电信单局覆盖半径 2 公里，覆盖 15 万用户，在现有电信局扩建容的基础上，再规划建设 4 个二类电信局。

本规划对于不同运营商统筹规划局所，不再为不同的运营商单独预留用地，避免用地的浪费。

(4) 邮政规划

规划建设 1 个邮件处理中心。规划 4 个邮政支局，再根据实际需要设置邮政营业厅。

13.3.2 《幸福组团控制性详细规划》-通信规划

(1) 通信需求

电信用户总数约为移动用户 10.35 万，固话用户 8 万，宽带用户 2.3 万，总计 20.65 万户。

（2）通信设施规划

在幸福组团居住片区规划建设 1 个二类电信局，占地 7330 平方米。

（3）邮政规划

本规划要规划邮件处理中心及邮政支局。规划 1 个邮政支局，再根据实际需要设置邮政营业厅。规划建设 1 个邮件处理中心。

图 13-2 幸福新城控规-通信工程规划图

13.3.3 相关规划评价

龙川县城总规和幸福新城控规，均预留的较大面积的用地建设二类通信局站和邮件处理中心，与当前各大运营商及邮政单位的市场需求有较大差异。结合目前通信技术和物流发展水平，县级区域一般不会再建设独立占地的通信机房和大型邮政处理设施，本次规划建议取消通信设施用地。另总规和控规没有移动通信基站的规划内容，针对目前通信基础设施建设各自为政、缺乏共建的问题，未提出建设方案和指导原则，本次专项规划将重点解决。

13.4 通信需求预测

13.4.1 移动通信基站需求

（1）基站需求覆盖预测思路

预测室外宏基站的物理站点数量是指在一定成本和满足网络服务质量的前提下，使基站的数量能满足信号覆盖和用户容量两个方面的需求，并能适应未来网络发展和扩容的要求。

常规的预测方法有覆盖、容量、质量预测三种，只有同时满足三者需求，才能在建设成本、服务质量之间找到最佳平衡点。鉴于规划需满足多种制式的要求，计算时采取相对准确的方法（建立适合每个功能片区的精准方法十分困难，特别是 4G 系统估算），选取的各类设备参数以常见值为参考，与基站相关的小区参数以最常见的类型为主，并留一定载频数便于扩容。

根据基站类型区别对待宏基站和室内站：为简化预测模型，本次预测仅针对室外宏基站，室外宏基站具有电磁辐射强、与城市景观密切、分布广等特点，是基站站址布局规划的重点。

规划从城市规划建设角度出发，主要从覆盖预测进行测算，基本确定规划区的移动通信基站的物理站址位置和数量，容量预测和质量预测则由各运营商在基站的工程设计阶段校核确定。

宏基站扩展物理站址和逻辑站址的范围：一般而言，运营商所指的逻辑站址是指不同制式、不同频率、不同站型的基站，也就是将同一个机房内的 900MHz、1800MHz、2100MHz 和 2600MHz 基站视为四个逻辑站点，而本次规划所指逻辑站址是将同一个机房内的 900MHz、1800MHz、2100MHz 和 2600MHz 基站视为一个逻辑站点。扩大逻辑站址和物理站址的定义范围有助于增加基站建设的灵活性，与基站特点保持一致。

不同制式因原理不同，对链路的计算要求也不同，本次规划为更好地与相关城市规划协调，首先对 4G 系统基站的覆盖预测进行简化梳理，结合目前龙川县的建设现状，并通过链路测算和工程建设实际案例，最终得出理想状态下铁塔公司全部共建基站时各片区所需的室外典型宏基站覆盖指标。

（2）业务密度分区

无线传播特性主要受地形地貌、建筑物材料和分布、植被、车流、人流、自然和人为电磁噪声等多个因素影响。规划综合考虑城市建成后的无线环境，结合城市规划确定的地块用地性质，将移动通信网络服务区域的无线传播环境分为密集城区、普通城区、郊区（含乡镇和农村开阔地）等三大类。

1) 密集城区：区域内建筑物平均高度或平均密度明显高于城市内周围建筑物。通常为数据业务密度达到整个城区平均数据业务密度 2 倍以上的区域。

2) 普通城区：具有建筑物平均高度和平均密度的区域。包括城市主城区外围的城市建成区及正在建设的城市规划区域。

3) 郊区：主要是村镇、水域、风景区及其他非城市建设用地。

区域划定后，除非城市规划建设进行较大调整，原则上保持稳定。规划移动通信业务密度

分区表如下表所示。

表 13-1 用地性质—移动通信业务密度分区表

业务密度片区	区域位置	城市规划用地性质	主要特征
密集城区	城市中心、组团中心	二类和三类居住用地、行政办公用地、教育科研用地、医疗卫生用地、商业服务业设施用地、娱乐康体用地、体育用地、文化设施用地	区域内建筑物平均高度或平均密度明显高于城市内周围建筑物，地形相对平坦，中高层建筑较多。工作人口、流动人口密度较高
普通城区	一般的城镇建设区	一类居住用地、工业用地、公用设施用地、物流仓储用地、文物古迹用地、绿地与广场用地	具有建筑物平均高度和平均密度的区域，工作人口、流动人口密度不高
郊区	城市边缘、非建设区	村镇，水域、风景区及其他非城市建设用地	城市边缘地区，乡村地区，建筑物较稀疏，以低层建筑为主，人口稀少或季节性差异明显

(3) 基站覆盖标准

覆盖规划流程包括需求分析、链路预算、小区半径计算、单站覆盖面积计算、区域内所需基站计算等步骤。基站覆盖半径及站间距与无线电波传播模型及链路预算有关。根据网络类型、覆盖区域类型、覆盖目标和校正后的传播模型进行前反向链路预算，并结合实际无线网络规划设计经验确定，根据不同的基站高度和周围具体的建筑物情况，取不同覆盖半径和站间距。实际设计中覆盖规划的结果还要和容量规划的结果进行比较，可能需要根据容量规划的结果进行调整。整个覆盖规划流程中最关键的步骤是链路预算。

受社会经济条件、网络建设积累、站址获取难度等影响，各区域站址间距水平并非完全一致，规划过程中结合当地实际情况分析取定。规划重点结合基站的实际工程建设情况，在城市规划阶段解决基站的覆盖规划和选址困难问题，为基站建设预留足够的站址资源。

1) 频段分配

三家运营商 4G 的 LTE 网络使用不同频段，为保证各频段的网络都能获得足够的站址，规划按移动公司的 2600 频段进行规划。

2) 链路运算确定覆盖标准

根据链路运算公式：

$$PL=27.33+44.05*LOG(d,10)+5.83*LOG(Hteff,10)+Diffraction$$

loss-6.55*LOG(d,10)*LOG(Hteff,10)，同时通过对现状城区的覆盖半径进行验证，获得下述计算结果：

表 13-2 链路测算确定的宏基站设置标准

参照 2.6G 频段	密集城区	普通城区	郊区
覆盖半径(米)	190-230	250-300	500-1000
站间距(米)	285-345	375-450	750-1500

规划将按此覆盖标准，结合城市规划确定的各区域分类用地性质，对现状和规划基站站点进行优化调整。

13.4.2 传输网通信需求预测

在传统的电信规划中，对于固定电信业务常用的预测方法有弹性系数法、类比法、普及率和层次分析法等。本次规划与各区域城市规划紧密衔接，利用城市规划已确定的用地和人口规划指标，采用分类用地综合指标法和普及率法分别进行预测，综合得出各区域的固定通信需求。

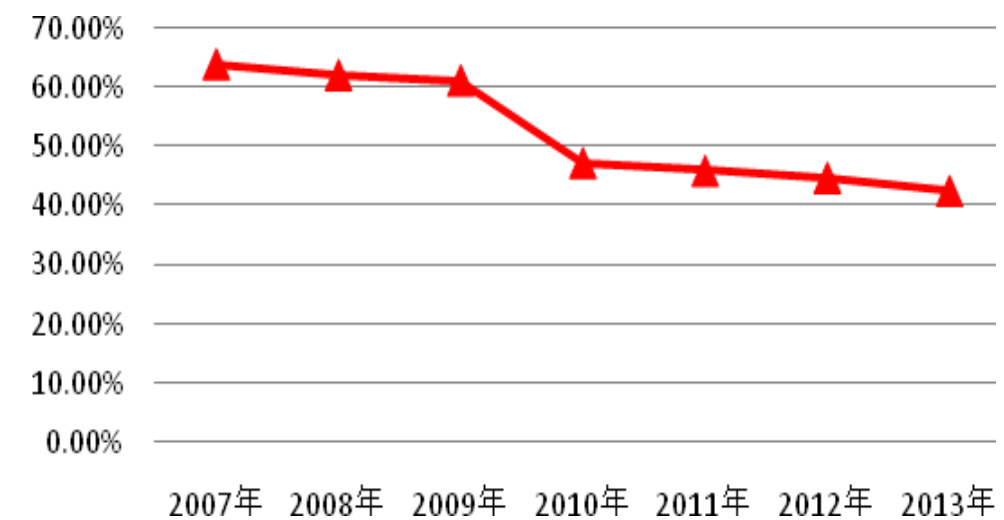


图 13-3 广州市近年固话普及率

(数据来源：《广州市统计年鉴》(2008-2014))

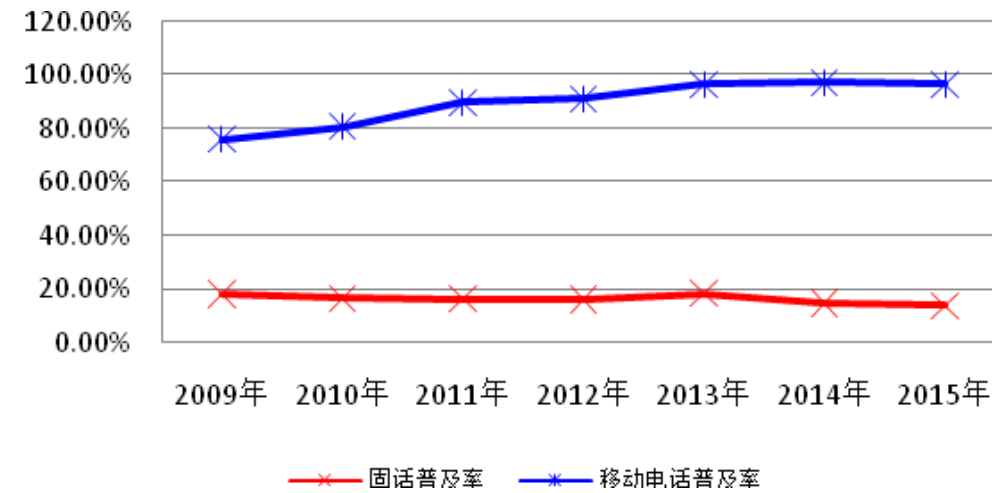


图 13-4 河源市近年固话和移动电话普及率

(数据来源:《河源市统计年鉴》(2010-2016))

上表为广州市和河源市近年的电话普及率变化情况,由于移动通信的快速发展,及近年宽带的各类应用的爆发式发展,对固定电话的替代作用越来越明显,固话普及率呈逐年下降的趋势。随着光纤到户工程的进一步推进,固定电话与宽带已可实现共用一根光纤接入多种业务的要求,规划将重点预测固定宽带用户需求,避免预测固话用户与宽带用户总量的重复叠加。

由于广电网络与三大运营商及其他宽带运营商的通信网络分属两个不同的网络系统,有着不同的业务形态,对于用户数量的预测需有着不同的指标,因此规划分别进行预测。

(1) 预测指标体系

1) 分类用地综合指标法指标选取

规划结合各区域现状通信需求和规划发展定位状况,参照《城市通信工程规划规范》(GB/T50853-2013)和河源地区规划和工程建设指标,按照不同用地性质进行分析,选取通信预测指标如下表所示。

表 13-3 分类用地综合指标法预测指标

地块性质	有线电视指标 (个/hm ²)	固定宽带用户指标 (个/hm ²)
居住用地	80-120	100-150
商业服务业设施用地	20-80	80-250
公共管理与公共服务设施用地	30-50	100-200
工业用地	30-80	80-100
物流仓储用地	5	20-30

地块性质	有线电视指标 (个/hm ²)	固定宽带用户指标 (个/hm ²)
绿地	-	-
对外交通用地	10	30-50
道路广场用地	-	5-10
市政基础设施用地	5	50-100

2) 普及率法指标选取

A) 相关政策和规范要求

◆国务院 2013 年发布的《“宽带中国”战略及实施方案》要求到 2020 年我国宽带网络全面覆盖城乡,固定宽带家庭普及率达到 70%。

◆《广东省信息化发展规划纲要(2013-2020 年)》规划 2020 年全省固定宽带用户普及率达到 45%以上。

◆《广东省云计算发展规划(2014-2020 年)》规划 2020 年全省固定宽带用户普及率达到 45 户/百人。

◆《广东省信息基础设施建设三年行动计划(2015-2017 年)》2017 年全省光纤入户率提升至 71%。

◆《城市通信工程规划规范》(GB/T50853-2013)推荐宽带用户普及率指标(户/百人)为:中等城市 35%-45%,小城市 30%-37%;推荐有线电视预测指标按 2.8 人至 3.5 人一个用户。

B) 指标确定

规划结合《城市通信工程规划规范》(GB/T50853-2013)推荐指标和目前龙川县宽带发展水平,综合确定普及率法 2020 年各项预测指标如下表所示。

表 13-4 普及率法预测指标(2020 年)

用户类型	普及率指标	
宽带用户	50	户/百人
有线电视用户	30	户/百人

(2) 固定通信用户需求预测

1) 分类用地综合指标法预测

表 13-5 通信需求预测表（分类用地综合指标法）

用地代码			用地名称	用地面积 (hm ²)	固话和宽带指标 (户/ha)	固话和宽带容量 (户)	有线电视指标 (个/ha)	有线电视容量 (个)
大类	中类	小类						
R			居住用地	266.12				
	R2		二类居住用地	249.81				
		R21	住宅用地	224.1	120	26892	100	22410
		R22	服务设施用地	25.71	60	1543	30	771
	R3		三类居住用地	16.31				
		R31	住宅用地	15.58	150	2337	100	1558
R32		服务设施用地	0.73	60	44	30	22	
A			公共管理与公共服务设施用地	92.17				
	A1		行政办公用地	9.73	200	1946	30	292
	A2		文化设施用地	12.62				
		A21	图书展览用地	6.48	50	324	10	65
		A22	文化活动用地	6.14	50	307	10	61
	A3		教育科研用地	39.93				
		A33	中小学用地	39.93	100	3993	20	799
	A4		体育用地	15.6	30	468	20	312
	A5		医疗卫生用地	11.59				
		A51	医院用地	10.81	250	2703	100	1081
		A59	其他医疗卫生用地	0.78	150	117	80	62
A6		社会福利用地	2.7	80	216	60	162	
B			商业服务业设施用地	133.4				
	B1		商业用地	109.57	100	10957	10	1096
		B11	零售商业用地	3.61				
		B12	批发市场用地	2.71				
	B2		商务用地	17.52	250	4380	30	526
	B3		娱乐康体用地	3.45	10	35	10	35
	B4		公用设施营业网点用地	2.86				
B41		加油加气站用地	2.03	50	102	5	10	
B49		其他公用设施营业网点用地	0.82	50	41	5	4	
W			物流仓储用地	98.48				
	W1		一类物流仓储用地	98.48	30	2954	5	492
S			道路与交通设施用地	240.81				

用地代码			用地名称	用地面积 (hm ²)	固话和宽带指标 (户/ha)	固话和宽带容量 (户)	有线电视指标 (个/ha)	有线电视容量 (个)
大类	中类	小类						
	S1		城市道路用地	230.76	5	1154	0	0
	S3		交通枢纽用地	4.27	50	214	5	21
	S4		交通场站用地	5.77				
S42			社会停车场用地	5.77	5	29	0	0
U			公用设施用地	15.28				
	U1		供应设施用地	13.13	30	394	10	131
	U2		环境设施用地	0.87				
		U22		环卫用地	0.87	10	9	0
	U3		安全设施用地	1.29				
		U31		消防用地	1.29	100	129	20
G			绿地与广场用地	195.42				
	G1		公园绿地	76.59	5	383	0	0
	G2		防护绿地	117.63				
	G3		广场用地	1.2	10	12	5	6
合计				1041.68		61680		29942

2) 通信需求预测结论

规划综合以上两种方法的预测结果，将预测值折中后，预测得出幸福新城固定通信需求如下表所示。

表 13-6 幸福新城通信需求预测结论

城市规划范围 (km ²)	规划人口 (万人)	预测宽带用户数量 (万户)	预测有线电视用户数量 (万户)
13	11.5	6.0	3.2

13.4.3 通信管道需求标准

(1) 通信管道需求统计分析

结合各区域的发展目标、需求预测、运营商实际需求及管线资源现状，预测规划期内各区域的管道需求。

规划区内通信管道路由通道大致分为四类：城市快速路、主干路、次干路、支路。规划结合区域内道路布局情况，按管径 φ110 的 PVC 通信大管测算，确定各级道路下管道需求预测如下表所示。

表 13-7 规划区通信管道数量预测与分配表

道路类型	光缆需求管道					备用	合计
	电信	移动	联通	有线电视	智慧通信管道		
主干路	4	4	2	2	2	4	18
次干路	2	2	2	2	2	4	14
支路	1	1	1	1	2	2	8

规划区的基础通信网络将全面地进行光纤化，基本实现光纤到户、光纤到桌面，对远期管孔总数预测不仅是考虑到业务量的增长，还要看到以下因素：

首先从网络结构上，宽带接入 FTTH 将采用无源光网络（PON）结构和技术，一根接入主干光纤可以分支成 16 或 32 根以上光纤接入住户。单位客户的 FTTH 可以为光纤至客户驻地网，可采用无源光网络结构，也可采用有源环形结构或者独立的点对点结构。

其次，从技术上看，光纤本身是一种海量的传输介质，实验室一根光纤速率已超过每秒 255TB；光纤实际传输的速率取决于两端的光传输设备，在当前已实用的传输系统中一根光纤上的传输速率已达 400Gb/s，这已大大超过目前广州到北京之间的通信总量。光传输设备的成本是逐渐下降的，未来信息量的增长可依靠单纤速率的提升来承载，而非完全靠新敷光缆。

主干光缆的芯数将逐步增大成本不断下降，以现有的实用技术，一根 288 芯的束状光缆直径不足 2.5 厘米，对地下空间要求较少。

另外，随时国内电信市场的逐步开放，电信行业必将涌现大批的宽带运营企业，城市同一道路两侧会出现多家运营商的业务需求，又会增加对通信管道数量的需求。

（2）取定通信管道需求标准

规划结合龙川县城的定位和发展现状，针对不同建设区域的需求预留一定弹性空间，最终得出规划区的管道需求标准如下：

表 13-8 各级道路下通信管孔规划标准

道路类型	各规划区（孔）
主干路	16-20
次干路	12-16
支路	8-12

13.5 通信局所规划

13.5.1 通信局所选址原则

规划以骨干路由和系统要求为基础，结合业务的发展，综合考虑骨干网和城域网需求，合理选择地理位置建设机房。通信局所选址原则如下：

（1）应在管道资源丰富，管道线路比较多的交叉处建设机房，接入层网络环路大部份都能连到该节点，可以充分利用现有的管道和光缆，不需对现有的管道和光缆网络进行大规模调整。

（2）通信局所应选择在交通便利，车辆进出方便的地方。

（3）通信局所应满足相应的承重要求，对于不满足承重要求的机房，要对其后期建设提出加固要求。

（4）通信局所应选择电源接入较为方便的站址，尽量选择转供电，少用专电，以降低工程造价。

（5）通信局所应有安全环境，不应选择在生产及储备易燃、易爆材料的建筑物和堆积场附近。

（6）通信局所宜选在地形平坦、地质良好的地段；应避免断层、土坡边缘、故河道和有可能塌方、滑坡和有开采价值的地下矿藏或古迹遗址的地段；在不利地段应采取可靠措施。

（7）通信局所不应选择在易受洪水淹灌的地区，建议选址建筑首层。如无法避开时，可选在基地高程高于要求的计算洪水水位 15cm 以上的地方。机房如选用二层或以上楼层时，应充分考虑建筑构造、设备搬迁、内部交通、楼面荷载、光缆进出等方面因素。

（8）通信局所应有较安静的环境，不宜选在城市广场、闹市地带、影剧院、汽车停车场或火车站以及发生较大震动和较强噪声的工业企业附近。机房应没有明显的振动，没有强噪声和电磁干扰。

（9）应有较好的卫生环境，不宜选择在生产过程中散发有害气体、较多烟雾、粉尘、有害物质的工业企业附近。远离煤气站、加油站、餐厅等易燃易爆潮湿场地。

（10）选址时应考虑邻近的高压变电站、高压输电线铁塔、交流电气化铁道、广播电视塔、雷达、无线电发射台等干扰源的影响。

（11）应满足通信安全保密、国防、人防、消防等要求。

13.5.2 汇聚机房规划

根据目前各大运营商的网络结构情况，县级城区一般不设置核心机房，通信系统接入采用

汇聚机房接入全市主干环网。

汇聚机房主要负责汇聚层所收敛的区域内业务的汇聚及疏导，要求提供一定的业务交叉和汇聚能力，一般根据业务需要配置内各类业务汇聚设备所在机房，包括传输汇聚节点、PSTN 端局、IP 网汇聚节点或业务控制层(BRAS/SR)等设备。

各通信运营商因为业务量、网络建设时间、覆盖规模等差异较大，同时对机房的容量、层级等建设标准也不同，因此其网络拓扑结构存在一定差异。规划通过总结三大运营商的网络模型和建设技术标准，提出能够通用的网络模型结构，以满足多家运营商网络建设和将来共建共享需求。

规划机房的选址要紧密衔接城市用地规划，结合周边道路路由、楼宇分布、用户分布、服务半径来选择，还要考虑到各片区的功能规划来选择合适的地点。

规划结合通信需求预测结果，在幸福新城设置 2 座汇聚机房，建议在地块建筑物内由多家运营商统一租售，采用共建共享方式建设。

规划汇聚机房采用多家运营商共建共享，每座机房需面积约 400-600 平方米(按 4-5 家共建)，预留供电容量约 200kVA，预留接入通信管道 20-24 孔。

13.5.3 综合接入机房规划

接入机房的选址要结合周边道路路由、楼宇分布、用户分布、服务半径来选择，还要考虑到各片区的功能规划来选择合适的地点。选择节点位置时，尽量考虑用户集中的区域、管道向四周辐射的便利性等因素，以便于向下进行业务收敛，向上进行光缆的连接。规划结合幸福新城的功能规划资料，确定区域接入机房为 6 座。

表 13-9 通信接入机房所需的建筑面积 (m²)

覆盖半径	覆盖用户数 (户)	机房面积 (m²)
250m 内	300-500	60
250-500m	500-1000	80
500-1000m	1000-2000	80-90
1000-1500m	2000-4000	100-120

(注：以上机房面积包括多家运营商机房面积需求)

接入机房对承重有要求，另外为了便于线缆出入，宜附设在地块建筑物首层，建筑面积如上表所示。考虑多家运营商设备摆放及配套设施占地面积，同时考虑一定的预留空间。设备间要求通风散热良好，电源稳定可靠，施工设计时应当按每间接入机房电源大于 50-80kW 进行预

留，当电源电压的波动范围超过正负 10%，频率波动范围超过正负 5%时，应加装交流稳压器。土建施工时应当考虑进出管线的预埋以及和市政管沟的联接，建设好路由通道。

13.5.4 通信机房建设模式

规划新建通信机房的集约化建设采用多家同址建设方式，即：将各电信运营商原本规划在该区域内不同位置分别建设的通信机房集中在一处(同址或同一建筑物内)建设，根据各运营商需要的面积分割机房，并按照各自标准和网络容量配置独立的电源、空调、监控和出局管线等设施，各运营商的机房相对独立、互不干扰，规划市政道路下的通信管道将按规划要求与地块配建的通信机房有效衔接并预留足够管孔。

鉴于通信机房面积往往较小，因而可采用以下两种集约化程度更高的共建共享模式。

1) 模式一：不允许设置公用空间的机房

各通信运营商可分区域安装各自的有线/无线接入设备，共享机房的走线架和进线管群，如下图所示(a)所示。

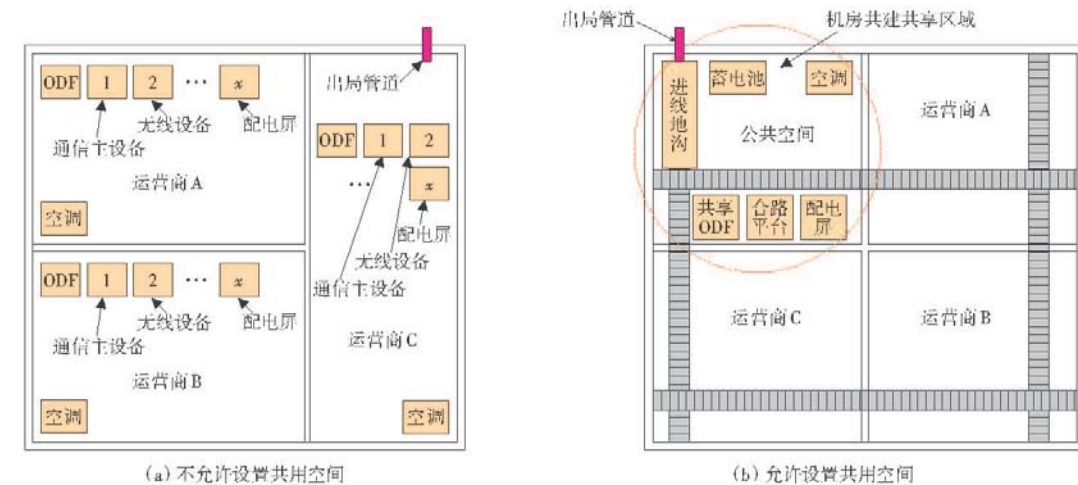


图 13-5 共建共享机房平面布置示意图

2) 模式二：允许设置公用空间的机房

通信运营商可共享电源系统(配电屏、蓄电池等)、空调系统、进线管群及走线架，在机架内分区域安装各自的主设备，如上图(b)所示。

采用允许设置公用空间建设模式的优点是节省同类配套设备投资、节约公共空间、提高机房空间利用率、摊低机房建设成本，缺点是产权范围难以界定、共享设施投资分摊困难、公共设备维护界面难以划分、运维标准和费用难以统一等，要求各通信运营商出资按该模式建设有一定困难。

规划建议机房配建在地块建筑物内，采用统一租售的模式由多家运营商共同建设。近期可

采用模式一同址建设，远期可由独立于通信运营商以外的第三方专业公司（例如成立通信基础设施建设管理股份有限公司）进行机房的统一选址、建设和运维管理，并向所有通信运营商开放使用权，较好地解决机房共建问题。

13.6 移动通信基站规划

13.6.1 共建共享要求

1) 已有铁塔、杆路必须共享

已有铁塔、杆路必须开放共享，不具备共享条件的应采取技术改造、扩建等方式进行共享。已有铁塔、杆路的拥有方在接到共享申请后，应在 10 个工作日内回复，不能共享的应说明具体原因。禁止在已有铁塔同地点新建铁塔，禁止在已有杆路同路由新建杆路。确因特殊原因需在同地点、同路由新建铁塔、杆路的，应经过市协调机构同意。

2) 新建铁塔、杆路必须共建

拟新建铁塔、杆路的基础电信企业必须告知其他基础电信企业，其他基础电信企业应在 10 个工作日内提出可提供已有设施共享或开展联合建设的需求，实施共享或共建。其他基础电信企业未提出共建需求的，3 年内不得在同地点、同路由新建。

3) 其他基站设施和传输线路具备条件的应共建共享

新建其他基站设施（包括基站的铁塔等支撑设施、天面、机房、室内分布系统、基站专用的传输线路、电源等其他配套设施）和传输线路（包括管道、杆路、光缆）具备条件的应联合建设；已有基站设施和传输线路具备条件的应向其他基础电信企业开放共享。

4) 禁止租用第三方设施时签订排他性协议

基础电信企业租用第三方站址、机房等各种设施，不得签订排他性协议以阻止其他基础电信企业的进入，已签订的应立即纠正。

5) 公共服务场所或设施必须对通信设施建设开放

政府机关、国有企事业单位、交通枢纽、展馆等公共机构及公共服务场所，应当开放所属建筑物以及附属设施用于支持基站、管道、线路、室内分布系统等信息基础设施建设，但其他法律、法规另有规定的除外。

13.6.2 基站布局规划思路

规划根据建成后无线环境，将整个城市划分为 3 大类区域：

1) 密集城区：区域内建筑物平均高度或平均密度明显高于城市内周围建筑物。通常为数据业务密度达到整个城区平均数据业务密度 2 倍以上的区域。

2) 普通城区：具有建筑物平均高度和平均密度的区域。包括城市主城区外围的城市建成区及正在建设的城市规划区域。

3) 郊区：主要是村镇、水域、风景区及其他非城市建设用地。

LTE 网络规划应采用“尊重现状，统一规划，重点区域网络覆盖一步到位，其他区域滚动发展”的建设方式：

(1) 基站规划立足长远，根据技术特点和网络的远期负荷、目标边缘速率基站布局规划，尽量避免在后续工程中，无线网络结构和基站整体布局发生较大的变动，以及大量网元设备被更换的情况。

(2) 统一规划，分步按需实施。LTE 应集中覆盖有数据业务区需求的地区，重点覆盖市区数据需求的热点区域，热点区域的覆盖要连续。覆盖区的基站布局应一步满足覆盖、承载速率等网络质量要求，后期工程仅在前期基础上进行网络优化和增加少量必要的基站完善覆盖。

(3) 设置在户外的基站设施，尽可能在公共建筑天面、城市绿地、公园、道路的绿化带内及人行道边缘设置，并需注意设施的隐蔽性，尽量以绿化或装饰构件进行遮蔽，避免影响道路交通功能和城市景观。幸福新城内的现状基站均为铁塔型基站，在规划建设用地范围内，应结合城市建设逐步改为天面抱杆基站或景观化基站，减少对建设用地和城市景观的影响。

(4) 新建基站应尽量考虑设置于公共设施建筑物，尽可能避开居民住宅；基站址宜选择在蜂窝结构的位置附近，有适当高度的建筑、高塔和可靠电源可资利用的地点，符合小区分裂规则；基站天线主方向 50 米范围内、非主射方向 30 米范围内一般不得有高于天线的小学、幼儿园、住宅等敏感建筑物。大型小区、商业中心建设时需给移动通信网络建设预留一定面积的基站用房。

13.6.3 基站集约化建设规划

移动通信基站的“集约化”建设，是一种充分利用现有基站设备资源，对站址等稀有资源进行最大化利用，减少重复建设，避免资源垄断的最有效的建设策略。所以“集约化”的基站建设，包括了基站共建和对现有资源共用两个方面的内容。具体就是一个地区的移动通信基站建设，在相关部门的主导下，充分利用现有(或统一新增)的基站站址、基站的公共设施，为多个移动运营公司共用，以减少基站重复建设。

具体集约化建设要求如下：

(1) 密集市区：新建站点与现网站点距离 100 米以内，共站现网建设，超过 100 米重新规划新站点；普通市区：新建站点与现网站点距离 200 米以内，共站现网建设，超过 200 米的需重新规划新站点。

(2) 加强基站与城市基础设施的集约共建, 充分利用城市绿地、路灯、交通指示牌、大型广告牌、市政设施、公共建筑等城市空间或设施, 提高城市基础设施空间利用率。

(3) 规划新站点时规避一些特殊区域, 现网站点落在特殊区域的, 就近在周边另寻合适站址建设。特殊区域指幼儿园、小学、养老院、文物保护单位、高压变电站、军事敏感区域等。

13.6.4 基站的机房引电建设需求

规划不同类型的基站对机房电源方面的配置需求如下表所示。

表 13-10 基站机房面积和电源需求表

类型	机房面积 (平方米)	外电功率 (kW)
与室内分布系统、小区宽带系统合用机房	25~30	30
独立机房	15~30	30

13.6.5 基站景观化要求

基站建设景观化的核心是推广景观塔及美化天线的使用, 以及对馈线、机房进行美化, 使基站与周围环境协调一致, 其中主要是美化天线。

美化天线指在移动通信网络基站建设过程中, 在满足移动通信网络建设目标要求前提下, 对普通天线 (定向或全向), 采用装饰性材料对天线进行装饰、隐蔽或者遮挡, 或者采用特型天线, 对天线 (含天线支撑件) 的外观进行美化, 使天线外观与周围环境的和谐统一。



图 13-6 景观化基站

美化天线分为基站型美化天线、室内分布型美化天线和小区覆盖型美化天线, 一般应依据

具体情况确定所选用的美化方式, 并应符合下述规定:

1) 基站型美化天线一般安装于楼体顶台或墙的侧面, 颜色外观一般要求与楼体一致, 可定制图案。隐蔽效果好, 可做成与楼体建筑风格一致的楼体附属结构, 外观不易察觉, 整体安装比较方便简洁, 可进行一定的水平方位角调整。

2) 室内分布型美化天线一般安装在室内屋顶或墙的侧面, 颜色外观一般要求与楼内装饰一致, 隐蔽效果好, 也可根据情况定做成与房屋内的装饰风格保持一致的特殊型号。

3) 小区覆盖型美化天线一般安装于小区内较低的位置, 颜色外观一般要求与小区周围环境协调一致, 可根据实际环境定制外形和颜色。

规划新建基站在山体、绿地、道路绿化带等无建筑物的建设用地上以美化基站建设为主, 其他建设用地上采用天面抱杆型式基站建设。

13.6.6 电磁辐射标准及环保要求

(1) 电磁环境控制

1) 移动通信基站电磁辐射标准遵循《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。该标准是对《电磁辐射防护规定》(GB8702-88) 和《环境电磁波卫生标准》(GB 9175-88) 的整合修订。标准规定了电磁环境中控制公众暴露的电场、磁场、电磁场的场量限值、评价方法和相关设施 (设备) 的豁免范围。

2) 当公众暴露在多个频率的电场、磁场、电磁场中时, 应综合考虑多个频率的电场、磁场、电磁场所致暴露。

3) 在满足《电磁环境控制限值》标准限值的前提下, 鼓励产生电场、磁场、电磁场设施 (设备) 的所有者遵循预防原则, 积极采取有效措施, 降低公众暴露。

(2) 降低电磁辐射措施

1) 移动基站的建设, 需遵循《电磁环境控制限值》相关要求, 按照《电磁辐射环境保护管理办法》和《通信工程建设环境保护技术暂行规定》(YD5039-2009) 等规范标准实施管理。

2) 在满足基站功率前提下降低基站发射功率、采用低增益天线或增加美化罩以降低基站辐射。

13.7 有线电视系统规划

规划根据龙川县城的网络规模、经济情况、传输信息量进行选择确定。规划区传输技术采用 HFC (光纤同轴混合网), 网络采用 750MHz 宽频带传输系统, 其中 5-35MHz 为反向传输频段,

48—550MHz 可传送 59 个模拟频道信号；88—108MHz 为调频广播频段，550—650MHz 作为准视频点播（NVOD）频段，650—750MHz 可传送 100 个 MPEG 数字压缩频道并对开通一定容量的数据传输业务和电话业务，随着信息需求量的增加我们还可对 750MHz 系统频率分配进行一定的调整以满足用户对信息量的需求。

规划幸福新城内设置 1 座有线电视分前端机房，设置在近期新建通信汇聚机房内，所需建筑面积由运营商自行协商。

13.8 邮政设施规划

邮政企业应该在方便群众的地方设置分支机构、邮亭、报刊亭、邮筒等设施，或者进行流动服务。在较大的车站、酒店内，应当设有办理邮政业务的场所。

（1）邮政所

根据幸福新城人口和建设用地规划，邮政所服务半径按 1.5-2.0km 设置，规划在近期范围内新增 2 座邮政所，邮政所预留建筑面积为 200-300 m²，可附设于交通便利的建筑物首层。邮政所与该地块内的公共建筑合建，以满足周边群众的用邮需要。

（2）邮政代办点

在较大的车站、宾馆、酒店、学校等有条件提供邮政业务的场所，邮政企业应当与上述单位协商设置邮政代办点，承担其委托的邮政业务。邮政代办点服务半径按 500m 设置，预留建筑面积 10-20 m²。如在酒店可附设于商务中心，其他的可设于交通便利的建筑物首层。

（3）报刊亭设置

报刊亭是邮政部门依法在城市适当地点设置的专门出售报刊的简易设施，是报刊零售网的重要组成部分，报刊发行业务中的方式之一。这种服务方式可以满足流动用户和有挑选购买习惯用户的需要。依照《邮亭、报刊亭、报刊门市部工程设计规范》（YD2015-94），报刊亭的功能包括出售报纸、杂志、邮票、信封、信纸等，其面积标准见下表：

表 13-11 报刊亭面积标准

项目	面积（m ² ）
报刊亭	6-10

13.9 通信管道规划

13.9.1 通信管道规划思路

（1）管道规划建设应统筹近期和中远期各类业务接入需求，统一规划、共同使用、统一管理。

（2）应重点围绕城区业务密集区、管道资源稀缺区域，结合机房、基站布局和城市规划进行层次化道路管道网布局。

（3）跟随城市建设发展，结合各运营商业务需求，适当超前建设通信管道。

（4）应结合业务需求，合理配置管道容量、管孔容量，提升管道的利用效能。

13.9.2 管道路由与敷设

规划通信线路为管道光纤埋地敷设，原则上一般沿道路的西侧或北侧的人行道下敷设。应在道路施工的同时放置预埋管及建设人（手）孔井，在建筑物施工时应考虑接入机房、交接间的设置与市政管线衔接的问题。

同时应尊重现状管线，新建管线应保障与现状各运营商管线可靠衔接，保证各通信运营商有平等的竞争使用权。

（1）现状与新建管线的整合应遵循下列原则

1）现状固有管线（有报批手续的）与规划管道的路由相同时，可以保留，不同部分则应结合城市规划改建在规划管道路由敷设。

2）临时管线在新建管道完成后，应予拆除或停止使用，并将其线路移至新建管道，或在新建管道重新敷设线路。

3）新建管道施工时，与原保留管道应保持足够的安全距离。

（2）通信管道敷设原则

1）鉴于目前通信运营商有多家（包括电信、联通、移动及有线电视等经营部门），而城市的通信管道空间有限，本着打破垄断、互利互补的精神，应综合协调、统一规划、统一建设，通信管道敷设应与道路施工同步进行，以节省地下空间，减少开挖次数。

2）通信管道的敷设路由、断面等应与最新版管线综合内容的要求相一致，合理解决与周边设施和其他地下管线间的矛盾，并符合《通信管道与通道工程设计规范》（GB50373-2006）、《城市地下通信塑料管道工程设计规范》（CECS165：2004）等相关规范要求，确保与供电线路、燃气管道、各种构筑物等之间的安全距离。

表 13-12 通信管道、通道和其他管线及建筑物间的最小净距表

其他地下管线及建筑物名称	平行净距(m)	交叉净距(m)
已有建筑物	2.0	—
规划建筑物红线	1.5	—

其他地下管线及建筑物名称		平行净距(m)	交叉净距(m)
给水管	直径≤300mm	0.5	0.15
	300mm<直径≤500mm	1.0	
	直径>500mm	1.5	
污水、排水管		1.0	0.15
热力管		1.0	0.25
燃气管	压力≤300kpa	1.0	0.3
	300kpa<压力≤800kpa	2.0	
电力电缆	电压<35kV	0.5	0.5
	电压≥35kV	2.0	
高压杆塔≥35kV		2.5	—
通信电缆、管道		0.5	0.25
通信电杆、照明杆		0.5	—
绿化	乔木	1.5	—
	灌木	1.0	—
道路边石边缘		1.0	
沟渠（基础底）		—	0.5
涵洞（基础底）		—	0.25

3) 通信管道敷设采用同沟同井方式敷设，管孔数量超过 6 孔时应采用人孔井，在管道拐角处及分支处设置人孔井，人孔井一般在人行道上或人行道边绿化带上设置，有条件应进行美化处理。

4) 管道人孔的位置宜设置在设计的线缆分支点或引上点处、管线拐弯点上、街口人行道上或拟建地下引入线路的建筑物旁，并注意与其他相邻管线的检查井位置错开。人孔应建混凝土基础并有防漏水措施，人孔规格型式应根据终期管网容量确定。

5) 通信管道原则上应沿道路西、北侧或用户数量较多的道路一侧人行道或绿化带下敷设，道路宽度大于等于 40m 时应在道路两侧布管（单侧为山体、农田、公园时除外）。通信管道埋设深度应当符合下表的规定。

表 13-13 路面至通信管道顶部的最小深度表

类别	人行道下 (m)	车行道下 (m)
水泥管、塑料管	0.7	0.8
钢管	0.5	0.6

6) 在规划建设综合管廊的路段，原则上通信管线应全部入廊，不再另外新建通信管道。

13.10 近期建设规划

规划近期在幸福新城范围内新建 1 座汇聚机房、2 座综合接入机房、1 座邮政所和 50 座移动通信基站。

规划建设通信机房均附设在地块建筑物内建设，由所有运营商共建共享，基站由铁塔公司实现统建共享。通信机房所需建筑面积详 13.4 节内容。

通信管道应与市政道路同步建设。现状通信架空线路应结合通信管道建设完成迁移改造。

13.11 投资估算

通信建设工程项目总费用由工程费、工程建设其他费、预备费、建设期利息四部分构成。因此需要初步统计出管道总长度、道路开挖面积、通信机房和基站的数量及相应配套需求的设施等。通信设施规划投资估算可采用估测工程量法进行计算。

新增汇聚机房和综合业务接入机房的综合造价分别按照 280 万元/间和 160 万元/间计算(配建机房，考虑 4 家运营商共建)，包括土建、内部装饰装修工程、供电及 UPS 配套工程、空调通风工程、防雷保护工程等几个部分。新增通信基站的综合造价按照 80 万元/站计算。

初步估算幸福新城范围内通信设施建设造价近期约需 4586 万元，远期约需 12295 万元。其中其中通信管道建设由市政投资完成，造价共计 3317 万元（其中近期投资共 1266 万元），其余通信设施由各运营商建设完成。

具体测算如下表所示。

表 13-14 通信设施投资估算汇总表(总投资)

工程总量				综合投资 (万元)
汇聚机房 (座)	综合业务接入机房 (座)	新建通信管道 (km)	新建基站 (座)	
2	6	50.6 (政府投资)	96	12295

表 13-15 通信设施投资估算汇总表(近期)

工程总量				综合投资 (万元)
汇聚机房 (座)	综合业务接入机房 (座)	新建通信管道 (km)	新建基站 (座)	
1	2	18.7 (市政投资)	34	4586

表 13-16 各级道路下通信管道建设投资估算表(总投资)

序号	道路名称	道路长度(m)	道路宽度(m)	通信管道1规格(孔)	管道1长度(m)	通信管道2规格(孔)	管道2长度(m)	造价估算(万元)
1	客家大道	7450	60	16	5500	12	1950	613
2	幸福路	6359	60	16	6359			560
3	振兴大道	2350	60	16	1630			143
4	川中大道	1997	60	16	851	12	1146	151
5	幸福大道	2273	60	16	2273			200
6	北站路	1868	50	8	1868			82
7	月落塘路	3779	40	8	3778			166
8	莲塘路	2536	40	12	2537			167
9	环福东路	2796	36	8	2796			123
10	环福南路	2505	36	12	2508			166
11	环福西路	3735	36	8	3721			164
12	环福北路	2799	36	8	2802			123
13	群辉路	1249	36	8	1261			55
14	板塘路	2287	40	12	2287			151
15	纬一路	1696	30	12	1206	8	490	101
16	纬六路	2566	30	8	743			33
17	纬十二路	837	30	-				
18	经五路	1604	36	-				
19	经六路	800	30	-				
20	经七路	1249	36	12	1249			82
21	经八路	1804	30	8	1804			79
22	经九路	1935	30	-				
23	经十路	1304	30	-				
24	经十三路	1278	30	12	1753			116
25	纬二路	668	24	-				
26	纬十路	864	18	6	198			7
27	纬三路	624	18	-				
28	纬四路	1551	24	8	808			36
29	纬五路	669	18	-				
30	纬七路	672	18	-				
31	纬八路	1161	24	8				
32	纬九路	239	18	-				
33	纬十一路	702	18	-				
34	纬十三路	631	18	-				
35	经一路	936	18	-				
36	经二路	1371	18	-				
37	经三路	1455	18	-				
38	经四路	1753	24	-				
39	经十一路	850	18	-				

序号	道路名称	道路长度(m)	道路宽度(m)	通信管道1规格(孔)	管道1长度(m)	通信管道2规格(孔)	管道2长度(m)	造价估算(万元)
40	经十二路	1299	18	-				
41	福园东路	352	18	-				
42	福园西路	350	18	-				
合计		75203			46188		4404	3317

表 13-17 各级道路下通信管道建设投资估算表(近期建设)

序号	道路名称	道路长度(m)	道路宽度(m)	通信管道1规格(孔)	管道1长度(m)	通信管道2规格(孔)	管道2长度(m)	造价估算(万元)
1	客家大道	7450	60	16	5500	12	1950	613
2	幸福路	2092	60	综合管廊		12	1140	75
4	幸福大道	2273	60	综合管廊				
6	环福东路	1927	36	12	1927			127
7	环福南路	1687	36	12	1687			111
	环福北路	1477	36	8	1477			65
8	纬六路	932	30	8	745			33
9	板塘路	1211	40	12	1211			80
10	莲塘路	1985	40	综合管廊				
合计	经七路	1249	36	12	1249			82
	经八路	1804	30	8	1804			79
	经九路	1220	30	-				
	经十路	590	30	-				
	纬七路	672	18	-				
	纬八路	1161	24	-				
	福园东路	352	18	-				
	福园西路	350	18	-				
	合计				15600		3090	1266

13.12 结论与建议

13.12.1 规划结论

规划在幸福新城新建 2 座汇聚机房、6 座综合业务接入机房和 96 座移动通信基站。

规划建议通信机房均附设在地块建筑物内建设，由所有运营商共建共享，基站由铁塔公司实现统建共享。

规划汇聚机房采用多家运营商共建共享，每座机房需面积约 400-600 平方米(按 4-5 家共建)，预留供电容量约 200kVA，预留接入通信管道 20-24 孔。规划综合接入机房面积需求详表 13-8。

规划新建移动通信基站全部由铁塔公司统建共享。新建基站在山体、绿地、道路绿化带等无建筑物的建设用地上以美化基站建设为主，其他建设用地上采用天面抱杆型式基站建设。

通信管道应与市政道路同步建设。现状通信架空线路应结合通信管道建设完成迁移改造。

13.12.2 实施建议

(1) 将通信工程专项规划成果纳入城乡规划管理，确保通信设施规范建设，原则上所有通信设施应实施共建共享。

(2) 规划通信管道建设必须充分体现集约化、社会化与资源共享。除此之外，建议注重抓好以下几方面的工作：

- 1) 对综合通信机房和通信管道实行统一规划、统一建设。
- 2) 管道建设与通信网络经营相分离。
- 3) 确保新建管道与既有管道的互联互通。

(3) 加强通信设施应急保障。

当公众通信网中断或无法满足实际需求时，应急通信保障体系的作用至关重要。首先，政府主管部门应联合各主要运营商依据《中华人民共和国突发事件应对法》制定完善的应急通信保障机制、体制、法制和预案，体现以人为本、科学发展、规范有序、注重实效，建立健全应急通信保障体系。其次，各主要运营商应加强应急通信专业保障队伍建设，针对自然灾害、火灾、施工破坏、断电、基站逼迁等各类应急情况制定应对预案，并开展相应的培训、演练及考核，提高队伍通信保障能力。

(4) 通信基础设施依法受到法律保护，任何单位和个人不得阻碍依法进行的通信基础设施建设，不得危害设施安全。

14 燃气工程规划

14.1 规划总则

14.1.1 规划依据

14.1.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》2008年4月1日实施；
- (2) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》2010年10月1日实施；
- (3) 《城镇燃气管理条例》2011年3月，国务院第583号令；
- (4) 《天然气利用政策》国家发改委2012；
- (5) 《天然气基础设施整改与运营管理办法》国家发改委2014；
- (6) 《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》2013
- (7) 《中华人民共和国城乡规划法》2007年10月；

14.1.1.2 技术标准与规范

- (1) 《城市工程管线综合规划规范》GB 20289-2016
- (2) 《城镇天然气埋地钢制管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95-2013（2014.6.1实施）
- (3) 《埋地钢制管道阳极保护技术规范》GB/T 21448-2008
- (4) 《液化石油气储配站建设标准》建设部、计委
- (5) 《城镇燃气技术规范》GB50494-2009；
- (6) 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006；
- (7) 《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63-2008；
- (8) 《输气管道工程设计规范》GB50251-2003；
- (9) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014；
- (10) 《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2012（2014年版）；
- (11) 《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004；

14.1.1.3 上位及相关规划

- (1) 《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》

- (2) 《龙川县幸福新城控制性详细规划》
- (3) 《河源市域燃气专项规划（2013~2030）》
- (4) 《广东省能源发展“十三五”规划（2016—2020年）》
- (5) 《广东省节能减排“十三五”规划》
- (6) 《广东省龙川县新能源发展规划（2015-2020）》

14.1.1.4 相关政策文件

- (1) 《龙川县城市管道燃气特许经营协议》

14.1.2 规划原则

(1) 以国家政策、法规及规划区总体规划为指导，结合规划区的实际情况，兼顾与周边区域规划相协调，统筹规划、远近结合、分期实施、逐步发展。

(2) 参照国家和地区能源发展规划中清洁能源的发展目标，利用规划区周边管网充足气源的有利条件，提高清洁能源在能源消耗中的比例，提高能源利用效率，改善大气环境质量。

(3) 统一进行天然气系统的规划设计，构建供应规划区及周边区域的天然气输送管网系统，优化资源配置，以减少投资的重复性和盲目性，为今后天然气管网的集约化经营管理，降低输送成本，提高经济效益打下良好的基础。

(4) 以市场经济为杠杆，积极开拓燃气用气市场，确定合理的用气发展指标及供气规模。

(5) 合理选择规划方案，对城市天然气利用工程的实施，起到指导作用。输配系统具备发展弹性和适应性，以便于随城市总体规划的实施具有较大应变能力；燃气管网的规划做到一次规划，分期实施，建立经济合理的燃气供应系统。

(6) 坚持科学态度，积极采用新工艺、新技术、新材料，既要严格遵守国家现行规范，保证安全、可靠供气、适度超前的燃气供应系统，满足规划区的经济发展的要求。

14.1.3 规划目标

(1) 规范城市燃气发展，保障陆路LNG稳定供应；

(2) 近期在规划区建成以LNG气化站为气源的燃气管网，其他管网不能覆盖区域采用LPG气瓶、LNG撬装站的方式供气。远期实现规划区天然气管网全覆盖。

(3) 提高居民燃气气化率，规划区近期燃气总气化率为90%，其中天然气总气化率达到50%；规划远期燃气总气化率为100%，其中远期天然气总气化率达到100%；

(4) 规划天然气管网系统和各级输配气系统，提升管道燃气供应系统的输配能力和安全性、

可靠性；

(5) 规划燃气安全储备体系，包括天然气应急储备及液化石油气应急储备。

14.1.4 技术路线

本次规划在《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》、《河源市域燃气专项规划（2013~2030）》、《广东省能源发展“十三五”规划（2016—2020年）》和《广东省节能减排“十三五”规划》等规划的基础上，对上层次燃气规划进行系统梳理、整合提升、细化落实，形成本次燃气专项规划的内容体系、规划布局和实施策略。

(1) 系统梳理

1) 对照燃气系统的现状情况和《河源市域燃气专项规划（2013~2030）》规划内容，落实次规划中已确定的市政设施，梳理规划条件。

2) 梳理燃气专项与周边城镇及规划区整体发展布局的衔接情况，以实现规划区与老隆镇及周边镇的协调发展。

(2) 设施优化

- 1) 整合规划区内与周边区的设施发展需求，提升、发展理念、目标和系统设施布局；
- 2) 与其他专业规划相互协调，集约安排市政设施用地、资源共享。

(3) 细化落实

以城市规划的用地和人口规模为基础，根据燃气设施的布设要求，结合已掌握的基础资料及现有技术条件，充分考虑方案的实施难度，突出本次规划的可操作性、可实施性：

- 1) 对燃气设施布局的细化落实，并考虑近远期结合；
- 2) 对燃气廊道的具体落实，并考虑近远期结合。

规划工作技术路线如下图所示。

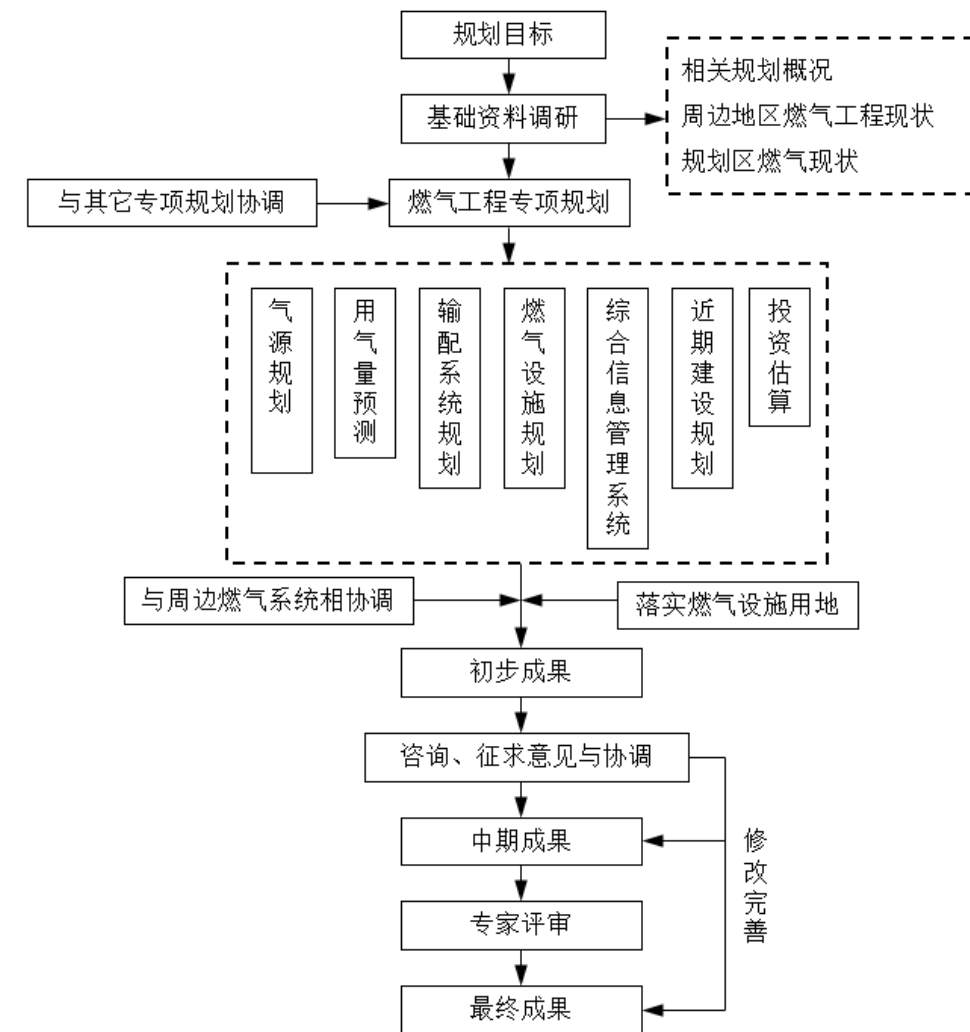


图 14-1 燃气规划研究技术流程图

14.2 现状评价分析

14.2.1 现状概况

龙川县城在 2000 年已经引入天然气，目前龙川县建有一座 LNG 气化站，占地为 10500 平方米，站内配置 2 个 50 立方米 LNG 低温卧式储罐，二台 1500Nm³/时和一台 2000Nm³/时空温式 LNG 汽化器，一个 800Nm³/时 BOG 汽化器，一个 400Nm³/时 EAG 汽化器，目前，月供气量春冬季节为 24.5X10⁴Nm³，秋夏季节为 19.5X10⁴Nm³，该气站的高峰期在中午 12 点左右，高峰期小时流量为 1300Nm³/时，目前在县城大部分地区铺设管道天然气供气系统，中压管的压力为 0.19MPa，该天然气系统由上海通达能源有限公司独资经营，现有天然气气化站建设在东江东岸，龙川县城郊区的马喉连地区，地处 227 省道旁边，气化站现占地约 1ha。现状气源仍旧使用槽车运输货

源的方式。除了部分用户采用天然气以外，大部分居民用户采用瓶装液化气。

目前，县城主要有二座液化气站向县城液化气站的用户供气，规划区目前也是由该二站供气，液化气站具体情况如下表：

表 14-1 液化气站一览表

序号	气站名称	气站地址	储罐容积 (m ³)	占地面积(m ²)	日供气量 (吨)
1	马喉莲气站	马喉莲	100	3000	6
2	佗城气站	佗城	100	3000	6

随着广东省 LNG 项目的推进，实现城镇燃气由液化石油气逐步过渡到天然气为气源的转换，最终规划区将实现以天然气为主要气源，以液化气为补充气源。

现状主要存在的问题：

(1) 供气可靠性差，天然气气源单一，河源市的域的管网没有铺设到龙川县，只能靠现状的 LNG 气化站供气。

(2) 管道天然气的供气比例偏低，规划区内大部分的居民使用液化石油气。

(3) 气源主要由槽车外运，运输距离较长，运输费用成本高，造成管道天然气价格高，由于经济等因素的限制，居民使用天然气的比例不高，大部分居民日常生活中仍使用液化石油气、电等能源等。

14.2.2 上版规划的解读

规划区属于新开发的片区，没有编制县一级的燃气专项规划，《幸福工业园控制性详细规划》中的燃气规划由于客观原因，基本没有实施，现在基本作废，这一轮的总体规划《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》的燃气工程规划正在编制中，目前的内容并没有落实《河源市域燃气专项规划（2013-2030）》的工程布局设施的用地，可操作性并不强。目前指导龙川县的燃气工程实施可操作性的规划文件还是采用《河源市域燃气专项规划（2013-2030）》为主。这些问题在幸福新城市政专项规划必须解决，才能指导燃气工程的实施。

幸福新城上层次燃气专项规划《河源市域燃气专项规划（2013-2030）》在 2015 年编制完成，该规划编制范围为河源市域，包括龙川县。该规划近期期限为 2020 年，与本次规划实施年比较吻合，可通过现状设施及管网建设情况对该版燃气规划实施情况进行直观的解读。

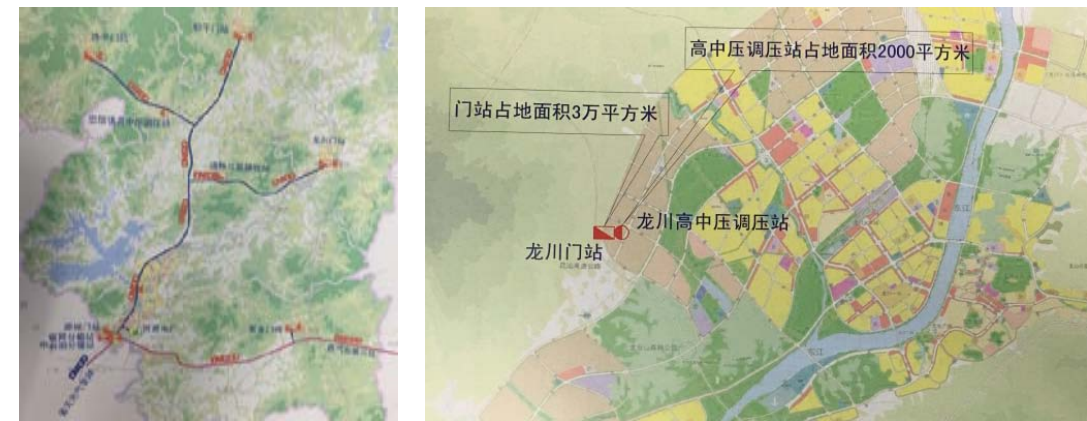


图 14-2 河源市域燃气工程专项规划的高压管网门站调压站规划

(1) 指标体系完成情况：

规划规划近期即 2017 年居民管道气化率达到 35%，燃气总气化率达到 80%。根据下文的现状收资数据，2016 年居民管道气化率略高于 10%；2017 年燃气总气化率为 11%。两项数据均没达到上层次规划近期实施目标预期。

(2) 场站建设实施情况

上层次规划中，近期规划建设的场站情况如下表：

表 14-2 近期规划建设战场

时间	门站 (座)	调压站 (座)	加气站
2013-2020年	1	1	2

截止到 2017 年，这些设施均没有落实，均没达到燃气规划近期规划的场站实施目标预期。

总体来说，《河源市域燃气专项规划（2013-2030）》的近期规划目标实施情况未达到目标，无论是指标体系还是场站建设目标都不能如期实现。尤其是门站的建设。同时，由于《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》编制，城镇建设格局发生了一些变化，规划用地布局与上版总体规划纲要的成果有了较大的变化，因此层次燃气专项规划中的远期场站布局需要进行较大的调整，这也是本次规划主要解决的问题之一。

14.3 规划方案

14.3.1 气源规划

14.3.1.1 气源条件

目前龙川县建有一座 LNG 气化站，占地为 10500 平方米，站内配置 2 个 50 立方米 LNG 低温卧式储罐，二台 1500Nm³/时和一台 2000Nm³/时空温式 LNG 汽化器，一个 800Nm³/时 BOG 汽化器，

一个400Nm³/时EAG汽化器,目前,月供气量春冬季节为24.5X10⁴Nm³, 秋夏季节为19.5X10⁴Nm³, 该气站的高峰期在中午12点左右,高峰期小时流量为1300Nm³/时,目前在县城大部分地区铺设管道天然气供气系统,中压管的压力为0.19MPa,该天然气系统由上海通达能源有限公司独资经营,现有天然气化站建设在东江东岸,龙川县城郊区的马喉连地区,地处227省道旁边,气化站现占地约1ha。现状气源仍旧使用槽车运输货源的方式。除了部分用户采用天然气以外,大部分居民用户采用瓶装液化气。

根据《河源市域燃气专项规划(2013-2030)》确定的河源市的供气气源为西气东输二线广东段及中缅天然气,幸福新城的供气气源也使用该气源。

14.3.1.2 天然气气源概况

(1) 西气东输二线气源简介

我国第一条引进境外天然气的大型管道工程——西气东输二线工程于2008年2月22日在北京人民大会堂举行开工仪式。同时,西气东输二线工程新疆鄯善、甘肃武威、宁夏吴忠、陕西定边4个开工现场同时开工。

西气东输二线工程西起新疆霍尔果斯口岸,南至广州,东达上海,途经新疆、甘肃、宁夏、陕西、河南、湖北、江西、湖南、广东、广西、浙江、上海、江苏、安徽等14个省区市,管道主干线和八条支干线全长9102km。西气东输二线配套建设3座地下储气库,其中一座为湖北云应盐穴储气库,另两座分别为河南平顶山、南昌麻丘水层储气库。工程设计输气能力300亿Nm³/a,总投资约1420亿元,计划2009年底西段建成投产、2011年前全线贯通。

西气东输二线管道主供气源为引进土库曼斯坦、哈萨克斯坦等中亚国家的天然气,国内气源作为备用和补充气源。

西气东输二线管道工程广东段管道干线途经广东境内韶关、河源、惠州、广州等。

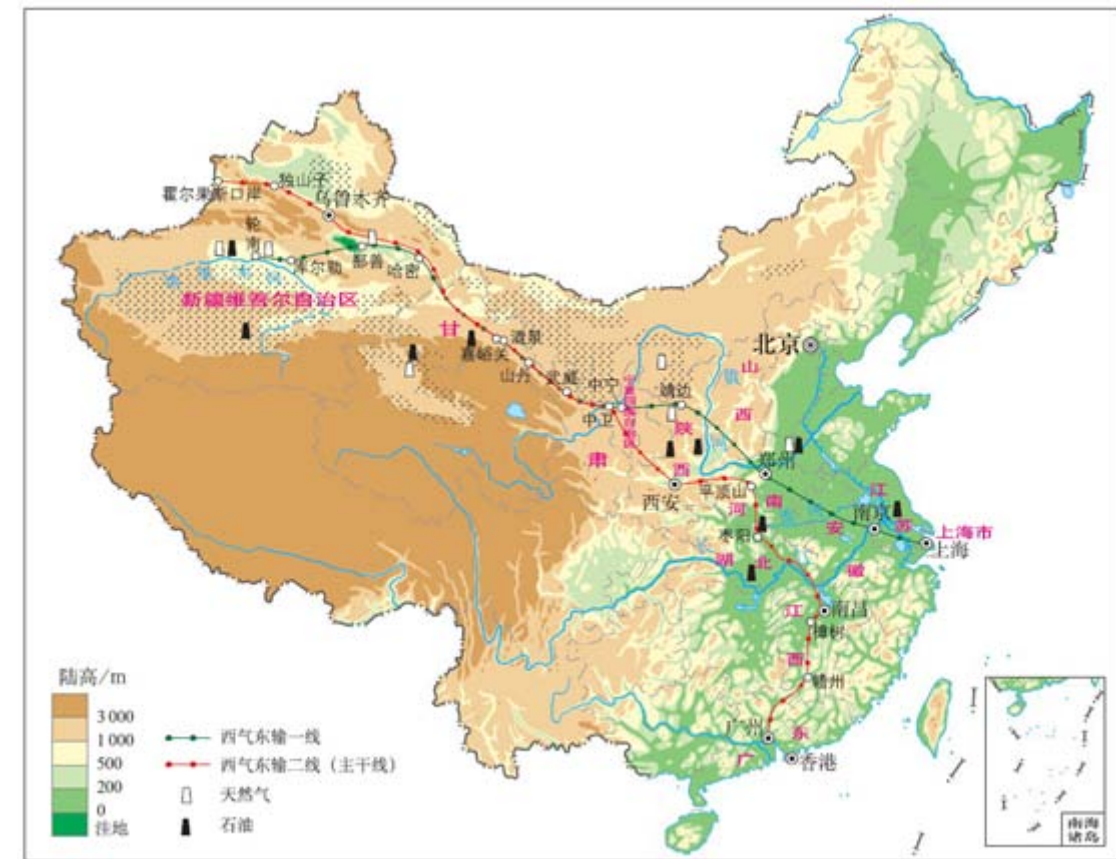


图 14-3 西气东输二线走向图

(2) 气源性质

1) 天然气组分:

甲烷 (CH ₄)	92.55%
乙烷 (C ₂ H ₆)	3.96%
丙烷 (C ₃ H ₈)	0.34%
正丁烷 (n-C ₄ H ₁₀)	0.09%
异丁烷 (i-C ₄ H ₁₀)	0.12%
异戊烷 (i-C ₅ H ₁₂)	0.22%
氮气 (N ₂)	0.84%
二氧化碳 (CO ₂)	1.89%

2) 热力参数

天然气热值

低热值: Q_l =36.65 MJ/Nm³ (折算为 8756 Kcal/Nm³)

高热值: Q_h =40.60 MJ/Nm³ (折算为 9700 Kcal/Nm³)

爆炸极限 (20℃)

爆炸上限：15.35% 爆炸下限：4.96%

3) 天然气物理性质

密度：0.785 kg/Nm³

比重：0.607 (空气=1)

分子量：17.53

运动粘度：13.00×10⁻⁶ m²/s (计算值)

4) 互换性指标

华白数：W = 52.11 MJ/Nm³

燃烧势：CP = 39.26

14.3.1.3 气源选择

城镇燃气气源主要有天然气、液化石油气、人工煤气等。其中，天然气具有热值较高、清洁、无毒、环保等其它气源无可比拟的优点，是城市燃气最理想的气源。《国家发展改革委关于印发石油天然气发展“十三五”规划的通知发改能源[2016]2743号》提出“坚持以天然气为主，液化石油气、人工煤气为辅，其他替代性气体能源为补充的气源发展原则”。

规划区目前使用的燃气气源种类主要为天然气、液化石油气，结合规划区外部气源条件的实际情况，规划区气源以优先发展天然气为主，液化石油气为补充气源。根据上层次规划和经营公司的确定的幸福新城的供气气源为西气东输二线广东段及中缅天然气气源，采用液化天然气运输方式运输至幸福新城，在幸福新城设置一处 LNG 气站，通过中压管道向规划区用户供气。

14.3.2 用气量预测

14.3.2.1 供气范围和供气对象

(1) 供气范围

供气范围为幸福新城，规划建设用地面积为 13k m²，规划人口 11.5 万。

(2) 供气对象

根据目前国内其他城市燃气用户的统计分类及规划区的实际情况，把天然气用户细分为居民用户、公建商业用户、燃气空调用户。

14.3.2.2 各类用户用气量预测

(1) 居民用户年用气量

在所有燃气用户中，能使用管道天然气的居民用户应当是最稳定的市场。能直接反映居民用户用气量的有 2 个因素，即居民用气量指标（耗热指标）和气化率。本次规划居民用气指标取 2600MJ/人·年。2030 年管道总气化率为 100%，其中天然气气化率为 100%。

表 14-3 居民天然气年用气量

年限	2030 年
规划人口 (万人)	11.5
管道气化率	100%
气化人口 (万人)	11.5
年用气量 (万 Nm ³)	899

(2) 公建及商业用户年用气量

本规划以居民用户用气量作为基数，采用比例法对公建及商业用户用气量进行预测，居民、公共建筑用户用气量比例确定为 1:0.4。

表 14-4 公建及商业用户天然气年用气量

年份	规划人口 (万)	居民用气量 (万 Nm ³ /年)	公建及商业用户用气量 (万 Nm ³ /年)
2030 年 (远期)	11.5	899	359.6

(3) 燃气空调用气量预测

随着天然气的广泛应用，燃气空调正逐渐走进人们的生活，特别是宾馆、酒店、大型商场、写字楼、图书馆等需要大面积集中供冷/供热的地方，人们正越来越多地使用燃气空调。燃气空调具有以下优势：

1) 燃气空调符合现代环保要求

燃气空调采用溴化锂作为制冷剂，与用氟利昂制冷剂的传统制冷机相比，更符合环保要求。同时燃气空调通过对系统的优化控制，提高燃烧效率，最大限度地减少对大气的污染。

2) 燃气空调的使用有助于平衡电力负荷

空调的使用高峰一般在每年 7、8 月份，而此时是城市燃气系统的低峰，采用燃气空调可以大大减轻城市电力供应的紧张情况，且对于提高电力负载率，改善峰谷平衡率都有十分可观的效果。这不仅能解决能源综合利用减少资源浪费，而且对提高电力设备运转利用率和有效控制电力设备投资盲目增长、降低电力成本和稳定供电能力都有显著的经济效益和良好的社会效益。

3) 燃气空调综合利用率高、运行安全、维护费用低、操作简单

燃气空调可同时提供制冷、供热及热水供应；机组常运行，安全可靠；由于燃气空调机械运动减少，维护费用是电空调机组 20~25%；机组可进行无级调节，负荷变化时不降低热效率。

4) 燃气空调技术成熟

燃气空调经过几十年的开发应用，已经在日本、美国、中国上海取得了成功的经验，技术

设备日趋成熟，国内也有数家多年生产燃气空调机组，推广应用成熟。

燃气空调用气市场首先与制冷面积有关。于都县的燃气空调市场主要为商场和高新厂房，该面积可以参考类似地区的情况估算。

参照其他城市相关用户的发展情况，确定天然气用气量按商业用气量的 20%计算。其耗气量见下表：

表 14-5 燃气空调用气量发展预测

年 份	2030
燃气空调用气量用气量 (万 Nm ³ /a)	72

(4) 工业用户年用气量

根据幸福新城控制性详细规划，该规划区没有工业用地，故本次规划不考虑工业这类用户需求。

(5) 各类用户年用气量汇总

表 14-6 2030 年规划区各类用户年用气量 (万 Nm³ /年)

年限	2030 年
居民	899
公建商业	359.6
空调用户	72
其他不可见用气量	66.5
合计	1397.1

14.3.2.3 各类用户用气不均匀性

城市燃气不均匀系数可根据城市历年管道供气状况统计数据，分析发展变化情况，参照其他城市的统计数据及《城镇燃气设计规范》推荐值确定。按不同用户分居民、公建用户、空调用户、工业用户以及天然气汽车用户：

(1) 居民及公建用户的用气不均匀系数

①月不均匀系数 Km

居民及公建用户的月不均匀系数取 Km=1.2

②日不均匀系数 Kd

居民及公建用户的日不均匀系数取 Kd=1.15

③小时不均匀系数 Kh

居民及公建用户的小时不均匀系数取 Kh=3.2

(2) 工业生产用气不均匀系数

工业用气的不均匀性相比居民及公建用气简单，对月用气有影响的因素是气温，但影响程

度不大，在计算中可以忽略不计；日用气的不均匀性只与周六、周日是否生产有关，其它因素也可以忽略不计；时气用量的变化则取决于生产班制，与工厂的制度有关。

①月不均匀系数 Km

工业用户的月不均匀系数取 Km=1.0

②日不均匀系数 Kd

大部分工厂企业是轮休制度，周六、周日仍然生产，故工业用户的日不均匀系数取 Kd=1.0

③小时不均匀系数 Kh

工业用户的小时不均匀系数按班制选取：

三班制生产：Kh=1.0

二班制生产：Kh=1.5

一班制生产：Kh=3.0

(3) 天然气汽车用户的用气不均匀系数

燃气汽车主要是指城市中的公交车、出租车，汽车的数量及用气量相对稳定，受季节及天气的影响较小，在计算月不均匀系数及日不均匀系数时均可忽略，而时不均匀系数则主要受公交车、出租车运行时间的影响。本次规划考虑汽车加气站每天的工作时间为 24 小时（三班制），因此确定燃气汽车的不均匀系数为 1.7。

14.3.3 天然气输配系统规划

14.3.3.1 输配系统

(1) 输配系统的组成

城市燃气输配系统一般由接收门站、输配管网和配套的调压与储气设施组成，当接收门站距长输管线的分输站较远时，还包括门站前的输气管线。需要对天然气输配系统进行全面规划，在此基础上根据城市近、远期的发展实际再分步实施。

城市燃气输配系统上承气源，下接用户，其选择必须结合气源供气点位置、供气压力、城镇性质、各类用户分布及用气压力需求，以及储气方式等因素综合考虑，关系到用户用气的安全与稳定，压力能制与储气方案的选择直接影响工程建设的总投资。

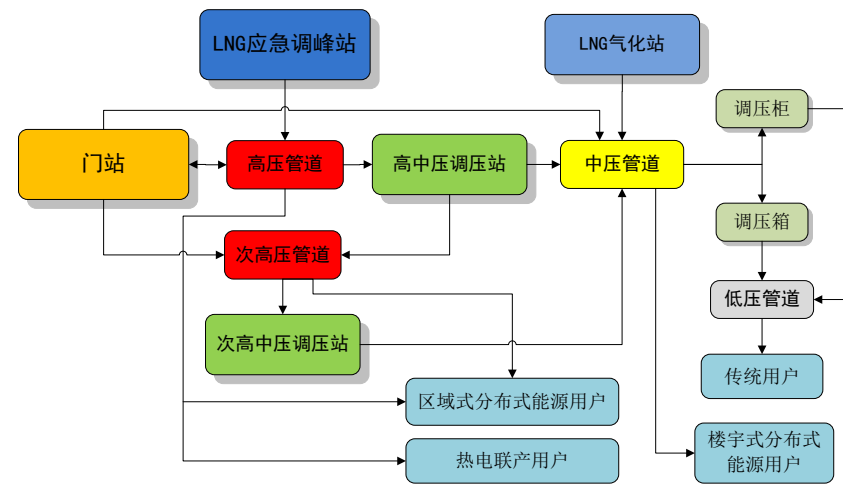


图 14-4 典型输配系统构成图

(2) 输配系统压力级制的确定

1) 管网系统的种类

城市燃气管网系统通常有四种供气方式：

高、中、低三个压力等级系统供气

高、中或中、低压两个压力等级系统供气

中压一个压力等级系统供气

混合管网系统供气

输气压力的提高意味着管材耗量的减小，投资一般也会相应减少。随着天然气的广泛应用，燃气管道的输气压力必然提高，单纯靠保证距离已难于实施。结合国外发达国家和我国天然气管道的运行经验，燃气管道采取提高管道自身的安全性主动预防事故的发生为主，同时考虑城市人员密集，交通频繁，地下设施多等特殊环境以及我国的实际情况，规定了适当控制管道与周围建筑物距离。输配系统压力级制的确定要结合气源点位置及储气方案综合考虑。

2) 压力级制的确定

本次规划确定燃气输配系统压力级制：中压-低压二个压力等级系统供气。

中压管道采用设计压力 0.4Mpa。中压管网的末端压力，即中压管网进调压器前的最低压力为 0.05 Mpa。城镇燃气输送压力(表压)分级如表所示。

表 14-7 城镇燃气输送压力(表压)分级

名称		压力(MPa)
中压燃气管道	A	0.2<P≤0.4
	B	0.01<P≤0.2
低压燃气管道		P<0.01

(3) 供气方案

根据上层次规划和经营公司的确定的幸福新城的供气气源为西气东输二线广东段及中缅天然气气源，采用液化天然气运输方式运输至幸福新城，在幸福新城设置一处 LNG 气站，通过中压管道向规划区用户供气。以中压管网作为主干供气管网，在片区内形成环状配气管网，基本满足居民、商业传统用户的用气条件。

14.3.3.2 LNG 气化站规划

根据用气量的预测，在规划区北面应该设置一座 LNG 气化站，考虑到规划区仓储用地比较多，很多运输的汽车的用气需求，该站采用 L-CNG 站建设，占地为 15000 平方米，站内配置 4 个 100 立方米 LNG 低温卧式储罐设置规模，LNG 液化气气化后通过中压管输送到规划区的终端用户。

14.3.4 中压输配系统规划

(1) 幸福新城中压燃气管网布置原则

根据已确定的中压输配管网压力级制，中压管网应遵循以下布置原则：

①天然气管网布置应符合规划区的总体规划及相应规范。

②输气系统在满足各类用户的用气要求及安全供气的同时，力求最经济的投资、最合理的布局，最佳的管线走向。

③管网的布局应遵循近、中、远结合的原则，既保证近期工程实施的可操作性，又对远期的发展留有余地。

④天然气主干管尽量避免敷设在繁华干道上，管道宜敷设在慢车道、人行道及绿化带下。

⑤燃气管道与建构筑物及其它管道的安全间距须满足有关规范的要求，并尽量避免与高压电线平行敷设。

⑥为了确保供气的可靠，中压管网尽量采用环状布置。

⑦新区燃气管道尽量与新区道路同步建设，与其它基础设施统筹安排。

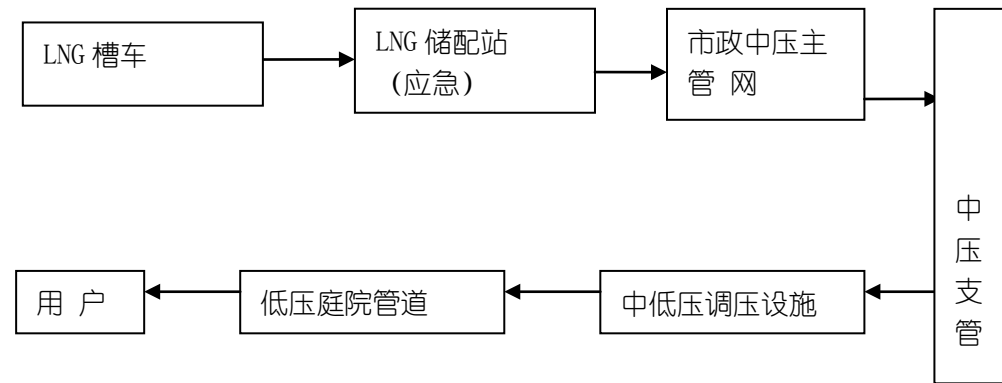


图 14-5 龙川燃气管网系统示意图

(2) 幸福新城中压管线安全间距

中压天然气管道通常采取埋地的方式敷设，与建、构筑物须有一定的距离以保证安全，根据《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)，埋地的中压管道其安全间距详见下表。

表 14-8 地下燃气管道与建、构筑物或相邻管道之间水平净距 (m)

项 目	地下燃气 低压管道	地下燃气中压	
		B	A
建筑物的基础	0.7	1.0	1.5
给水管	0.5	0.5	0.5
污水、雨水排水管	1.0	1.2	1.2
电力电缆 (含电车电缆)	直埋	0.5	0.5
	在导管内	1.0	1.0
通讯电缆	直埋	0.5	0.5
	在导管内	1.0	1.0
其它燃气管道	DN≤300mm	0.4	0.4
	DN>300mm	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	1.0
	在管沟内(至外壁)	1.0	1.5
电杆(塔)的基础	≤35kV	1.0	1.0
	>35kV	2.0	2.0
通讯照明电杆(至电杆中心)	1.0	1.0	1.0
铁路路堤坡脚	5.0	5.0	5.0
有轨电车钢轨	2.0	2.0	2.0
街树(至树中心)	0.75	0.75	0.75

表 14-9 地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间垂直间距 (m)

项目	地下燃气管道 (当有套管时,以套管记)	
给水管、排水管或其它燃气管道	0.15	
热力管的管沟底(或顶)	0.15	
电缆	直埋	0.50
	在导管内	0.15
铁路轨底	1.20	
有轨电车轨底	1.00	

14.3.5 中低压管道管材选择及敷设

(1) 概况

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 的修订条文，中压燃气管道宜采用聚乙烯管、机械接口球墨铸铁管、钢管或钢骨架聚乙烯塑料复合管。

聚烯管(PE管)由于质轻、抗腐蚀、接口严密、抗拉强度大、施工方便、使用寿命长，且其内壁较钢管光滑，输气阻力损失小，被广泛地用在天然气输送上。缺点是容易受外力破坏而产生泄漏。

机械接口球墨铸铁管是近年来开发并得到广泛应用的一种管材，具有较高的抗拉、抗压强度，其冲击性能为灰口铸铁管的10倍以上，钢管的强度高、韧性好，可供选用的管道种类也较多，广泛应用于高中压介质输送，特别对于高压天然气的输送，目前还是最普遍使用的管材，其缺点是易腐蚀，需要采取防腐措施，使用寿命也较短。

钢骨架聚乙烯塑料复合管和孔网钢带聚乙烯塑料复合管是近年来我国新开发的一种新型管材，其结构为内外两层聚乙烯层，钢骨架聚乙烯塑料复合管中间夹以钢丝缠绕的骨架，孔网钢带聚乙烯塑料复合管中间层则以冷轧钢带焊接的孔网管为增强骨架。这两种管材综合了钢管和聚乙烯管的优点，既有较高的强度又具有极强的抗腐蚀性。缺点是通气后重新开口接管较复杂，且管件价格较高，配件不齐全。

(2) 管材选择

根据规划区的实际情况，规划区设置的中压管道，全部采用规格为SDR11的聚乙烯塑料管(PE)。

(3) 管道敷设

本规划区设置的中压管网除穿跨越工程外，均埋地敷设。管道埋深按《城镇燃气设计规范》

GB50028-93(2002 版)有关要求执行。最小埋深为：车行道下时>0.8m；非车行道下时>0.6m；水田下时>0.8m。埋设在庭院内时，不得小于 0.3m。

14.3.6 埋地管道防腐保护

(1) 管道腐蚀与疲劳损伤

燃气管道大都敷设在城市道路上，周边地下管道繁多，种类不一，易遭受腐蚀介质的侵袭，可能发生腐蚀的范围很大。一旦发生腐蚀穿孔事故，其直接、间接损失都很大。管网实施过程中必须考虑燃气管道的长期安全运行，尽可能延长管道的使用寿命。

城市埋地燃气管道运行故障的形式多种多样，引起故障的因素也比较复杂。管道腐蚀的直接结果是管壁金属蚀失，使管壁变薄，对管线的正常运转造成潜在的隐患。与发达国家相比，国内不少城镇、工矿、厂区内地下管道建设的规划性差，各个权属单位在同一地段上“轮番开挖”屡见不鲜，人为破坏实属严重。无论是对管道内、外实施涂敷、包覆，或者是在管道埋设后设置阴极保护与牺牲阳极保护，其目的都在于阻缓管体金属腐蚀、延长管道运行寿命。

(2) 外防腐涂层

埋地管道外防腐涂层目前常用的涂料有石油沥青、煤焦油底漆、熔结环氧和挤塑聚乙烯，其中挤塑聚乙烯从结构上分为两层和三层两种。

石油沥青从 19 世纪就开始用于埋地钢质管道的外防腐层，直至七十年代末几乎是我国埋地管道唯一正式使用的外防腐材料。其主要优点是有一定的防腐性能、取材容易、价格较低、施工技术简单；主要缺点是吸水率高、易老化、抗土壤应力能力低、耐热性差、机械强度低、不抗细菌破坏与植物根系穿透等。

煤焦油瓷漆同石油沥青一样有很长的应用历史，从最早的纯煤焦油沥青发展到现在的加煤粉、滑石粉等改性衍变成的煤焦油瓷漆。它具有很强的抵御细菌、碱类和其它化学物侵蚀的能力，吸水率较低、绝缘电阻略高于石油沥青、抗植物根系穿透。其主要缺点是毒性大、抗土壤应力差、机械强度不高、高温流淌、低温发脆、热稳定性差、价格也不便宜。

熔结环氧从 20 世纪七十年代初正式投入使用，由于其粘结力强、阴极剥离半径小、使用温度范围宽、化学稳定性好、硬度大、抗土壤应力好等优点，在国外被广泛应用，国内也已在油气管道上推广使用。其主要缺点是涂层薄而硬，对钢管表面处理、环境温度、湿度等条件要求很严，稍有疏忽就会产生针孔，影响防腐效果。

挤塑聚乙烯 1960 年首先在欧洲用于埋地管道外防腐层，七十年代得到了广泛的推广，其突出优点是防腐层耐冲击强度高、绝缘电阻大、化学稳定好，透水率极低，补口补伤方便。挤塑

聚乙烯按结构分为两层和三层结构；按涂敷工艺又分为圆模包覆和缠绕两种。

石油沥青和煤焦油瓷漆各方面的性能较差，对环境的影响大，设计不采用；由于管道在运输过程中难免磕磕碰碰，熔结环氧易损坏，难于修复，设计也不采用；而两层结构挤塑聚乙烯的阴极剥离半径较大，易发生胶层与钢管脱落事故。因此，本项目埋地钢管外防腐层推荐采用挤塑聚乙烯三层结构防腐层。穿越河流、公路以及带钢套管的公路穿越采用加强级防腐，其余部分为普通级防腐。

(3) 阴极管道保护措施

管道阴极保护方法有两种，一是外加电流阴极保护，一是牺牲阳极法。两者各有优缺点。外加电流法单站保护范围大，管道越长，相对投资比例越小；驱动电压高，能够灵活控制阴极保护电流输量；不受土壤电阻率的限制，可在恶劣的腐蚀条件下使用，其缺点是一次性投资费用高，需要外部电源，对邻近的地下金属构筑物干扰大，维护管理复杂。牺牲阳极法保护电流的利用率较高，不会过保护；适用于无电源地区和小规模分散的对象，对临近的金属构筑物几乎无干扰；施工技术简单，安装及维修费用小。在实际工程中应根据工程规模大小、防腐层质量、土壤电阻率、环境条件、电源的利用及经济性进行比较，择优选择。阴极保护是一种控制钢质管道和储罐腐蚀的有效方法，它有效弥补了涂层缺陷而引起的腐蚀，能大大延长管道和储罐的使用寿命。从经济上考虑，阴极保护是钢质管道和储罐防腐的最经济手段之一。

(4) 初始检测和定期检测

管道建设竣工后，首先安排初始检测并详细纪录初始资料，作为以后检测的对比依据；定期对管道尤其是腐蚀检测工作中发现的异常管段进行检测，了解防腐绝缘层及管体的腐蚀发生与变化规律，准确、客观地对管道运行状况进行评价和预测，及时进行必要的维修和护养；定期对阴极或牺牲阳极的保护电位进行检测，如果保护电位达不到规定的要求或阳极（地床）耗尽，被保护的管道（部位）反而易受腐蚀。

(5) 地面管道及设备防腐

跨越管道、站区地面管道和设备均采用热喷锌。

14.3.7 调峰应急规划

天然气是一种气态商品，而且是用管道送达终端用户的，即开即用，一般用户无法储存，所以在管网供气过程中不均衡现象尤为突出。为了实现天然气供需平衡及提高运行效率，需要多种形式的调峰措施。



图 14-6 龙川 LNG 储罐气化站

城镇燃气管网供应的用户类别较复杂，各类用户的用气均有不同的规律特点，尤其是居民和公建商业用户，随着月、日、小时的不同呈现出使用量的显著变化波动，不但峰谷差极大，而且还具有很强的一致性，即用气时段很难错开。这种天然气需求量的不均匀状态与气源点供应量的均匀规律发生矛盾，引起危及城镇管网正常运行和下游用户正常使用的调峰难题。

(1) 调峰方式

城市燃气供应调峰问题解决方案通常有三大类方式。一是通过对上游气源厂生产能力的调整来满足下游用气的变化；二是通过对下游用户用气规律的主动调度干预来适应上游气源供应能力；三是通过各种储气设施进行储备调节。管网实际运行的供需情况较为复杂，调峰问题一般都会通过三种方式综合解决，本规划区采用第三种方式即储气设施进行储备调节。

(2) 应急调峰站

现状 LNG 气化站，占地为 10500 平方米，站内配置 2 个 50 立方米 LNG 低温卧式储罐，二台 1500Nm³/时和一台 2000Nm³/时空温式 LNG 汽化器，一个 800Nm³/时 BOG 汽化器，一个 400Nm³/时 EAG 汽化器，目前，月供气量春冬季节为 24.5X10⁴Nm³，秋夏季节为 19.5X10⁴Nm³，该气站的高峰期在中午 12 点左右，高峰期小时流量为 1300Nm³/时，供气能力为 1.3 万 Nm³/日，可用于幸福新城天然气调峰和应急气源储备。

14.4 环境保护与安全生产

14.4.1 环境保护

(1) 编制依据

《环境空气质量标准》GB3095-1996

《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 修改单 (2000)

《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996

《污水综合排放标准》GB8978-1996

《工业企业厂界噪声标准及其测量方法》GB12348~12349-90

《中华人民共和国环境保护法》主席令 第 22 号 (1989 年)

《建设项目环境保护条例》国务院令 第 253 号 (1998 年)

《大气污染物排放限值》DB44/27-2001

《水污染物排放限值》DB44/26-2001

(2) 生产过程中主要污染物

本规划天然气系统通过天然气门站接收上游输送的天然气，经调压后供应规划区各类用户使用。本规划输送、储存介质为天然气，工艺流程为简单的物理过程，运行期在正常情况下，基本无废水、废渣、废气产生。当设备、管道检修时有少量天然气排放。本工程会在建设施工及生产运行期间产生污染，主要污染源如下：

①大气污染物

在规划项目建设施工期间大气污染源主要为工程车及运输车辆排放的尾气及扬尘，主要污染物有 NO₂、CO 及 TSP。

在正常生产运行情况下，中调压站在每次更换滤芯时排放的少量天然气。输配系统（包括储配站、输配管网系统等）的工艺设备和管道检修或非正常工作时安全保护装置（如安全放散阀等）动作。

②噪声

在施工作业过程中，要使用挖掘机开挖管沟，需要有运输车辆运送材料，由于施工机械和车辆产生的噪声使附近居民产生一定的影响，但这种影响是暂时的。

生产期间各场站调压器等设备运转时有噪声产生及天然气气体放空时产生噪声。

③废水

施工期间的水污染物主要为施工人员的生活污水及管道试压后排放的工程废水。生产期间产生的废水为各场站等后方设施排放的生活污水以及地面冲洗水等。

④固体废弃物

施工中的固体废弃物来源于废弃物料（如焊条、防腐材料等）和生活垃圾。运行期固体废弃物主要是场站工作人员产生的生活垃圾及更换过滤器作业时产生的一定量的废渣。

⑤对生态的影响

对生态的影响主要表现在对地表保护层的破坏、植被的破坏、土壤结构的改变、土壤养分的流失以及不良地质条件下带来的水土流失等。

本规划的实施基本没有造成对生态环境的破坏。

⑥风险事故影响

本工程的主要危害有以下几个方面：一是工艺过程涉及的主要输送介质为液化石油气和天然气，属易燃易爆危险物质；二是可能令危险物质泄漏或释放的危险事故；三是危险物质的泄漏或释放可能造成燃烧、爆炸、中毒等危害。

虽然本项目本身是环保项目，但在建设期和运营期仍不可避免地影响部分人群，主要是施工期占用土地、噪声扰民、居民拆迁、运营期噪声影响等。建议规划实施时多宣传本项目的重要意义，稳定受影响人群的情绪，确保移民的安置和补偿等事务，将工程带来的不利影响降到最低。

（3）主要防范措施

①建设期污染防治措施

燃气输配工程项目特点是施工线路长，工程施工牵涉的区域范围大、工程量大、时间长、施工人员多。施工期尽量避开雨季，减少洪水、泥石流、塌陷的危险。施工期的影响包括农业、生态、社会经济、施工期噪声、施工期空气、施工期废水、施工期固体废物等方面。

建设期间管线尽量避绕水域、水塘。管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，施工后对沿线进行平整、恢复地貌。合理规划设计，尽量利用已有道路，少建施工便道。方便管道施工机具、管材运输。

为减少施工噪声对沿线周围敏感点的影响，施工设备应选用优质、低噪设备。尽量避免高噪设备同时运转，调整高噪设备同时运行的台数。施工现场周界有人群时，必须严格按GB12523-90《建筑施工场界噪声限值》进行施工时间、施工噪声控制。选用优质低噪设备、夜间严禁高噪声施工作业。

建设期间施工人员驻地应建造临时化粪池，生活污水、粪便水经化粪池处理后，由环卫部门清除或堆做农肥，不得随意排放。地下渗水、管道试压水主要污染物为SS，建议施工前作好规划，在施工场地设置简单混凝沉淀池，废水经加药沉淀后排放。

建设期固体废物主要来源于废弃物料和生活垃圾，这类固体废物应收集后填埋。

因燃气管网属隐蔽工程，在管路工程施工中应将有关地下管道及设备的资料系统收集、记录、存档，以便于运行中进行管理、维修、检查、监护。

②运营期污染防治措施

运行期废气污染物主要来自场站更换过滤器的滤膜时管路内的少量的输送介质的释放，以及安全放散装置在压力超限时的泄放，可采用站内集中高空放空的方式，将液化石油气、天然气排放掉，减少可燃气体的聚集。当管道发生事故排放时，这些气体与空气混合达到爆炸浓度极限时，遇明火就会发生爆炸，因此，应针对发生事故排放，根据燃气泄漏程度确定警戒区，在警戒区内严禁明火。

运行期噪声主要来自场站机泵类噪声、燃气经过管路管壁产生摩擦产生的气流噪声以及放空产生的空气动力噪声。机泵类设备、调压器设备选型尽可能选择低噪声设备。放空口可考虑设置消声装置。站场周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置周围，道路两旁，可种植花卉、树木。

运行期水污染主要来自各场站及辅助设施工作人员所产生的生活污水。厕所污水经化粪池处理后与其它生活污水一起进入一体化污水处理装置，经达标处理达一级标准后作为绿化用水或排放。

运行期固体废物主要是场站工作人员产生的生活垃圾及更换过滤器作业时产生极少量的废渣。这类废渣与生活垃圾可一同填埋处理。

（4）绿化设计

本规划在各站内建设花园式文明单位，为美化站内环境，改善工作环境卫生，减小工业噪声，绿化系数力求达到30%以上。

（5）结论

①天然气和目前广泛使用的液化石油气相比是一种更安全、更清洁、更廉价的燃料，天然气工程的实施将减少重油、柴油的使用量，大量减少SO₂排放量，对改善龙川环境质量将起到积极作用，是一项造福于民的环保工程。

②天然气作为高效清洁的能源，规划区天然气利用工程的建设对本地区提高用能水平和用能安全性，减少环境污染，促进社会、经济的更快发展，提高幸福新城环境质量，具有重要意义。

14.4.2 安全生产

（1）编制依据

《建设项目（工程）劳动安全监察规定》[劳动部3号令]

《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2002

《工业企业噪声控制设计规范》	GBJ87-85
《工业企业厂界噪声标准》	GB12348-90
《建筑设计防火规范》	GB50016-2006
《城镇燃气设计规范》	GB50028-2006
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2001
《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	GB50058-92
《压力容器安全技术监察规程》	(1999)质技监局锅发[1999]154号

(2) 安全生产

本工程在设计上对工程防火、防爆、防雷等方面作了全面考虑。

①防火、防爆

本工程设置有场站自动化控制系统，并有可燃气体检测报警器报警设施，安全控制系统能够探测天然气泄漏，监测和控制保护设备及其附件，对操作人员提出事故警示，自动启闭相关的保护设备。

关键的阀门选用进口阀门，以减少漏气的可能性。

调压站等建筑物均按二级耐火等级设计。

在调压站配置消防器材。

钢管选用优质焊接钢管。

生产区的电气、仪表均按Ⅱ区防爆选型。

高压管道配置检漏和抢修设备，能快速、准确地发现漏点，并能及时地进行处理。

②防噪声

选用低噪音，少振动的设备。对产生较大噪声和振动的设备，采取消声、吸声、隔声及减震、防震措施，如设置封闭房间、隔声罩、消音器等。对试车放空、正常生产放空、事故放空等气体排放所产生的噪声，超过允许值时，采取在排放口设置消音器来降低噪声值。

选择适当的管径控制流速，将噪声控制在 GB12348 标准范围内。

③防雷、防静电

调压计量站均按二类工业建筑物防雷设计。

站内工艺管道和设备均有静电接地装置。

工作人员穿棉织品或防静电工作服、鞋等。

④抗震

规划区为 6 度地震烈度区，按有关设计规范，本工程建构筑物抗震措施按 7 度设防。

⑤其它

场站人员休息场所建在站场设施的上风向，工作场所设单独的休息室，并安装通风装置。另外为了保障职工工作环境的温度、湿度的要求，根据生产和生活所需，各站场建筑单体内所有办公室、值班室、会议室等均安装冷暖型分体空调器，满足夏季供冷和冬季供热的需求。

站内尽量利用空地绿化美化环境，使绿化系数 > 40%，使工作人员在一个良好的环境中工作。

(3) 安全管理

①施工阶段的安全管理

严格挑选施工队伍，施工单位应具有丰富的输气管道施工经验。管道施工单位应持有技监行政部门颁发的压力管道安装许可证，建立质量保证体系，确保管道施工质量。

从事管道焊接以及无损检测的检测人员，必须按有关规定取得技术监督行政部门颁发的特种作业人员资格证书，并按要求持证上岗。

严格施工规范，强化 HSE 管理；严格施工监理制度，选择具有相应资质的监理单位对施工质量进行监督检查。

对工程中所使用的设备及附件，应严格进行施工安装前的质量检验，检验合格后方可进行施工安装。

组装完毕的防腐管道应及时下沟、及时回填，以减少或避免意想不到的自然和人为灾害对施工质量的影响。

重视补口材料的选用及施工要求，加强对补口质量的监督、检验。

施工单位应具有丰富的应急技术手段，对复杂地形管道施工有多种施工方案。

施工完毕后应由工程建设主管部门会同具有相应检验资质的单位，根据有关施工及验收规范对管道的施工质量进行监督检验。

②维护阶段的安全管理

燃气管线、场站设备的日常维护和管理对于保障用户安全稳定用气具有十分重要的作用，因此对于管线及其设备如阀门等必须建立巡视制度，发现问题及时处理，消除隐患。对于场站设备除了建立巡视制度外，还必须制定严格的防火、防爆制度，定期对生产人员进行安全教育，组织安全队伍，建立安全监督机制，进行安全考核等。

(4) 应急方案

①制定应急预案

为了提高在生产过程中遇到突发事件的应变能力，尽快控制事态，尽量减少损失，尽早恢复正常施工秩序，应预先制定安全事故应急救援预案。事故应急救援预案是指为减少事故后果而预先制定的抢险救灾方案，是进行事故救援活动的行动指南，是发生紧急情况时的处理程序和措施。

②应急救援措施

各场站站控系统能够对天然气泄漏发出报警，并对操作人员提出事故警示。工艺装置区、控制室均设置可燃气体检测报警器等报警设施，一旦探测到天然气泄漏，可通过控制系统启动相应的保护设施或切断有关的管线、设备。

投产运营后，每名操作人员每年还将在现场接受 15~30 小时的有关安全卫生、紧急应对程序的培训及演练。

③抢险与抢修

当发生事故时，通过本工程建立的现代化管理系统，能够及时报警，为了不使事故扩大，防止二次灾害的发生，要求做到及时抢险。因此建立抢险队伍就显得十分必要。抢险队伍只有通过平时对各种险情进行针对性的演练，做到遇险不乱，才能化险为夷。对抢险队伍应保证其素质，配置必要抢险、抢修设备和设施。如工程抢险车、通讯工具、消防设备以及其它专业抢修设备等。应保证全天候出动，力求尽早尽好地恢复安全生产，同时遇险时应及时与当地消防部门取得联系，以获得有力支持。

14.5 近期建设规划

近期主要建设 L-CNG 气站，占地为 15000 平方米，建设客家大道、环福东路、幸福大道、幸福路的主干路中压管，敷设的管径为 de200。建设川中大道、经五路、板塘路、纬六路、莲塘路部分的次干路中压管，管径为 de160 和 de110。

14.6 投资估算

14.6.1 近期投资匡算

表 14-10 规划近期投资匡算一览表

序号	项目名称	单位	数量	投资匡算（万元）
1	LNG 气化站、L-CNG 加气站	座	1	3000
2	PE 管 De200	km	10.369	829.52

序号	项目名称	单位	数量	投资匡算（万元）
3	PE 管 De160	km	0.8	56
4	PE 管 De110	km	12.022	721.32
5	小计	--	--	4606.84

14.6.2 总投资匡算

表 14-11 总投资匡算一览表

序号	项目名称	单位	数量	投资匡算（万元）
1	LNG 气化站、L-CNG 加气站	座	1	3000
2	PE 管 De200	km	19.11	1528.8
3	PE 管 De160	km	1.8	126
4	PE 管 De110	km	25.22	1513.2
5	小计	--	--	6068

14.7 结论与建议

规划合理化建议及相关措施

14.7.1 合理化建议

(1) 为了保证规划成果的落实，建议燃气工程主管部门与城市规划主管部门建立互动、共享的网络管理平台，城市规划主管部门负责规划报建、燃气工程主管部门负责实施。

(2) 在燃气工程专项规划的过程中，需加强与土地利用规划的协调，将燃气工程规划内容及时纳入到城市规划管理中。

14.7.2 相关措施

燃气工程专项规划是龙川县城市总体规划和幸福新城控制性详细规划的组成部分，是指导幸福新城燃气工程建设的纲领性文件。

燃气工程的设计、施工应结合城市道路规划、建设同步进行。严格按照城市规划管理要求进行设计、报建、审批各环节的工作。新建住宅的室内煤气管道的设计、施工应纳入住宅建设工程，与住宅建设同步进行。对于服务保障体系和后方设施，建议如下：

(1) 服务保障体系

经营城市燃气的企业作为燃气生产及输配系统的经营管理单位，有责任也有义务承担起保

证燃气供应管网及千家万户生命安全的重要责任。要建立起一个日常安全维护检查及事故发生时迅速、及时、有效反应的抢险、服务保障体系。

1) 抢险服务中心设置

本规划建议抢修服务中心在规划区内设置考虑，中压输配系统规划配置 1 个抢修服务中心。抢修服务中心选址要进出方便快捷，并配置相应的人员和设施。

2) 小区服务网点设置

为了便于随时了解各类用户户内燃气设施的运行状况，架起燃气经营企业同各类用户沟通的桥梁，及时解决用户使用燃气过程中出现的问题，排除用户使用过程中的事故隐患，更好地服务于用户，应在幸福新城内设置小区服务网点 3 处。

小区服务网点的服务半径不宜过大，人员配置可按 3~5 人定员，服务区域宜控制在 3 平方公里左右。小区服务网点用房应结合规划居住小区或公共建筑建设，做为城市基础设施的配套用房以成本价或优惠价格买入。

(2) 后方设施

随供气规模的不断扩大，城市输配管网的增扩建，规划区管道燃气现有的后方设施已不能满足城市燃气发展的要求，需增建后方设施。同时，由于液化石油气气源将在一定的时期内与管道液化天然气供应长期并存，其换瓶服务点的建设也应结合城市总体规划实施进程在规划区外围予以考虑建设。

15 环卫工程规划

15.1 规划总则

15.1.1 规划依据

15.1.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》(2008)
- (2) 《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》(2004)
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2003)
- (4) 《城市规划编制办法》(建设部令第146号)
- (5) 《城市生活垃圾管理办法》(2007.07.01)
- (6) 《城市建筑垃圾管理规定》(建设部第139号文, 2005.06.01)
- (7) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(2000.06.05)
- (8) 《危险废物污染防治技术政策》(2001.12.17)
- (9) 《废旧家电及电子产品回收处理管理条例》(2007.09.14)
- (10) 《关于实行城市生活垃圾处理收费制度促进垃圾处理产业化的通知》(2002.06.07)
- (11) 《关于推进城市污水、垃圾处理产业化发展的意见》(2002.09.10)
- (12) 《建设部关于加强乡镇生活垃圾处理场站建设运营监管的意见》(2005.03.01)
- (13) 《市政公用事业特许经营管理办法》(2004.02.24)

15.1.1.2 技术标准与规范

- (1) 《城市环境卫生设施规划规范》(GB 50337-2003)
- (2) 《城镇环境卫生设施设置标准》(CJJ27-2005)
- (3) 《城市公共厕所设计标准》(CJJ14-2005)
- (4) 《城市生活垃圾分类及其评价标准》(CJJ/T102-2004)
- (5) 《市容环境卫生术语标准》(CJJ/T65-2004)
- (6) 《生活垃圾转运站技术规范》(CJJ47-2006)
- (7) 《生活垃圾卫生填埋技术规范》(CJJ17-2004)

- (8) 《生活垃圾分类标志》(GB/T 19095-2008)
- (9) 《生活垃圾处理技术指南》(建城[2010]61号)
- (10) 《城市生活垃圾产量计算及预测方法》(CJ/T106-1999)
- (11) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)
- (12) 《生活垃圾填埋场无害化评价标准》(CJJ/T107-2005)
- (13) 《城市生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》(建标[2001]101号)
- (14) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2002、J184-2002)
- (15) 《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(建标[2001]213号)
- (16) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)
- (17) 《建筑垃圾处理技术规范》(CJJ134-2009)
- (18) 《餐厨垃圾处理技术规范》(CJJ184-2012)

15.1.1.3 上位及相关规划

- (1) 《广东省龙川县城总体规划修编(2015-2030)》

1) 垃圾产量预测

按照规划期末中心城区人口为49.4万人计算,生活垃圾按每人每天产生1kg计算,垃圾产生量为494吨/日。

2) 垃圾收集、处理方式

居住小区逐步取消垃圾筒收集方式,改用上门分类收集的方式,避免垃圾的再次污染。生活垃圾由垃圾屋至垃圾转运站再至垃圾处理场。

工业垃圾的处理由环保、环卫部门统一收集管理;含重金属污染、有毒、含放射性的工业垃圾不得进入垃圾填埋厂,应由工厂本身进行特殊处理。

医疗垃圾由各医疗单位自行集中,由环卫部门统一清运并单独进行处理;对病死牲畜和动物尸体,为防止污染病的流行,应作集中高温火化处理。

3) 公厕规划

按照全面规划,合理布局,美化环境,方便使用,整治卫生,有利排水的原则统筹规划。

根据《城市环境卫生设施规划规范 GB 50337-2003》设置,根据远近结合的原则,中心城区近期共需公厕约70座,远期约125座。

公共厕所一般设置在广场和主要交通干道两侧、车站、码头、公园、市场、游乐场、体育场、展览馆等公共场所和公共建筑附近及新建住宅区和老居民区。

4) 其他设施

①环卫管理站

按城市人口 3 万人一处设置，平均用地 0.2 公顷，责任范围为 2-3 平方公里。至规划期末，需设 16 个环卫管理站。

②环卫工人和休息场所

按城市人口的 4%配备，每 1 万人城市人口设一个休息场所，每处休息场所面积 30 平方米。2030 年共需配备环卫工人 1500~2000 人，设 50 个休息场所，共需建筑面积 1500 平方米。

③环卫专用车辆

按城市人口的万分之二配备，至规划期末共需配备 100 辆。

④环卫停车场用地

按每大型车辆用地面积不少于 200 平方米计，在停车场内可兼顾安排机械车辆维修用地。至规划期末共需 20000 平方米环卫停车场用地。

⑤车辆设备洗消站

在中心城区主要出入口处结合停车场设置进城车辆冲洗站，减少进入城区车辆对城市道路的污染。

(2) 《龙川县幸福组团控制性详细规划》

1) 垃圾产生量预测

按照幸福组团规划人口为 11.50 万人计算，生活垃圾按每人每天产生 1kg 计算，垃圾产生量为 115 吨/日。

2) 垃圾收集、处理方式

居住小区逐步取消垃圾筒收集方式，改用上门分类收集的方式，避免垃圾的再次污染。生活垃圾由垃圾屋至垃圾转运站再至垃圾处理场。

工业垃圾应根据不同工业性质和工艺确定垃圾产生量。一般工业每万元工业产值垃圾产生量按 0.04-0.07 吨/年计算。工业垃圾的处理由环保、环卫部门统一收集管理；含重金属污染、有毒、含放射性的工业垃圾不得进入垃圾填埋厂，应由工厂本身进行特殊处理。

医疗垃圾由各医疗单位自行集中，由环卫部门统一清运并单独进行处理；对病死牲畜和动物尸体，为防止污染病的流行，应作集中高温火化处理。

建筑垃圾和余泥渣土应单独收集并统一运送到指定的受纳场处置。

3) 垃圾转运站

根据不同的垃圾收集设施的服务能力、服务半径和服务人口，幸福组团内规划密闭式垃圾转运站共 2 座。一座位于群辉变电站东侧，占地 4956 平方米，用地编号 XF-A3-11；一座位于幸福路与环福东路交界处东南角，占地 4055 平方米，用地编号 A-12。

4) 废物箱

废物箱是设置在公共场合，供行人丢弃垃圾的容器。一般设置在城市街道两侧和路口、居住区或人流密集地区。废物箱应美观、卫生、耐用、防雨、阻燃。废物箱设置间隔规定如下：商业、金融业街道 50~100 米；主干道、次干道、有辅道的快速路：100~200 米；支路、有人行道的快速路 200~400 米。公共场所根据人流密度合理设置。

5) 公共厕所

根据规划原则，幸福组团共需公厕约 28 座公共厕所。

城市公共厕所宜以独立式和附建式公共厕所为主、活动式公共厕所为辅。城市公共厕所数量每平方公里不应少于 2 座。

(3) 小结

《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》作为上位规划，本次专项规划在规划原则、目标、预测方法以及设施设置标准方面与其保持一致。

《龙川县幸福组团控制性详细规划》中环卫转运设施用地较合理，本次专项规划与之相一致，收运方式和其他配套设施与控规标准相一致。

15.1.2 规划原则

本次规划充分考虑可行性和可操作性，向上承接城市总体规划，向下指导环境卫生系统建设，强调规划的控制指导性和科学前瞻性，动态规划，以适应市容环境卫生发展的各个阶段需要。

(1) 协调原则

与城市总体规划各涉及环境卫生的专项规划及现在正在计划及建设中的环境卫生设施相互协调；

(2) 可持续发展原则

从整个城市的角度进行环境卫生专项规划，充分利用现有设备，对收集、转运、处理等环节合理配置，合理布局环境卫生收运设施，提高垃圾分类收集率、资源回收率，避免或减轻垃圾收运系统对环境的污染，建立资源节约型、环境友好型社会。

(3) 以人为本原则

在对各种环境卫生基础设施布局规划中，结合居民生活习惯，以方便居民使用为出发点，合理设置垃圾设备；提高机械化作业率，降低环境卫生工人工作强度；实现垃圾无害化处理，密封化收运，减少对环境的污染。

(4) 适度超前规划原则

坚持适度超前的原则，优化布局、完善网络，确保系统的合理性和先进性。实行近远期结合，确保系统的可行性，便于分期实施。

15.1.3 规划目标

总体目标：从幸福新城自身特点出发，结合城市总体规划及建设方向，坚持实施可持续发展战略，充分考虑低碳环保、循环经济的发展模式，以提高垃圾分类收集率、资源回收率、无害化处理率和保护环境为目的；建立密闭化、无污染的垃圾收运体系及完善的环境卫生配套设施，逐步实现道路清扫机械化、管理智能化，促进幸福新城环境卫生行业健康、有序发展，实现垃圾“减量化、资源化、无害化”的目标。

环卫指标：

- 1) 生活垃圾无害化处理率达到 100%，生活垃圾中运输系统科学先进，环境卫生设施满足需求；生活垃圾分类收集覆盖率达到 80%以上。
- 2) 城市道路清扫保洁覆盖率达到 100%，城区道路车行道机械化清扫率达到 100%。
- 3) 公共厕所布局合理，数量达到国家标准。
- 4) 完善其他固废系统，形成收集、运输、处理、回用体系。
- 5) 环境卫生法律、法规、标准体系完善，环境卫生作业和设施运营市场全面开放，社会依法监督机制健全。

15.1.4 技术路线

通过对河源龙川幸福新城市容环境卫生系统的垃圾分类、收集、运输以及处理处置现状和存在问题的综合分析，对河源龙川幸福新城市容环境卫生现状的各个环节进行归纳评价。

结合《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》、战略发展的目标及具体情况，提出河源龙川幸福新城的环境卫生专项规划及其发展建设的思路和目标，对环境卫生系统进行深入分析，对环境卫生设施进行合理布局和优化配置，从而科学合理的对市容环境卫生进行总体布局规划，实现分类收集、压缩收运、无害处置、综合利用的先进理念。

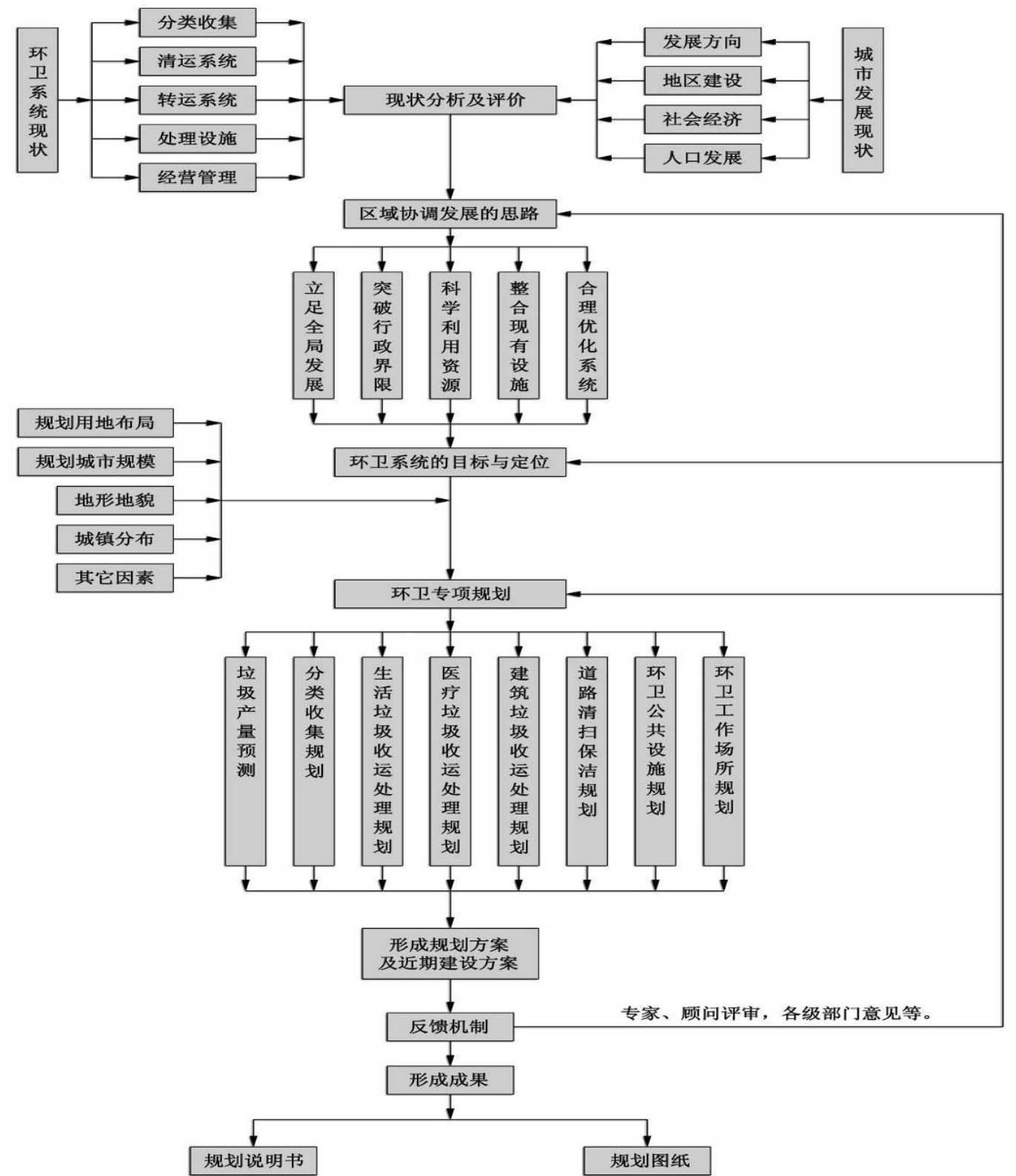


图 15-1 规划思路和技术路线流程图

15.2 现状概况

本规划区位于新城区北面，由于本规划区属于新建区域，现状用地以山体、村落为主，生活垃圾多为就地焚烧或随意堆放。

现状县城建成区垃圾收集主要为上门和定点收集，城区内有垃圾中转站 4 座，均无压缩设备，较简陋。生活垃圾最终运送至 8 公里外的通衢镇老里塘垃圾综合填埋场处理。



图 15-2 环卫设施现状图

15.3 垃圾产量预测

15.3.1 生活垃圾产量预测

(1) 预测方法

采用人口和人均垃圾量双因素的变化法对幸福新城生活垃圾产量进行预测。

(2) 产量指标确定

生活垃圾产量的影响因素主要可以归纳为经济发展水平和地域差异，目前，按我国《城市环境卫生设施规划规范》一般人均生活垃圾产量在 0.8~1.8 kg/人·d。

结合龙川县城的具体情况，推测一般居民生活垃圾人均产量为 1.0kg/人·d。与《广东省龙川县城总体规划修编（2015-2030）》的人均生活垃圾产量指标相符。

(3) 生活垃圾产量预测

按照规划人口预测，规划区人口为 11.5 万人，计算可得，规划区生活垃圾产量约为 115t/d。

15.3.2 餐厨垃圾产量预测

根据对河源市的生活垃圾组分分析，一般生活垃圾中餐厨垃圾的比重在 30%~40%，本次规

划确定居民餐厨垃圾的比重取值为 35%。

根据以上餐厨垃圾所占比例情况，按生活垃圾产量预测结果，预测餐厨垃圾产量如下表所示。

表 15-1 餐厨垃圾产量预测一览表

生活垃圾总量 (t/d)	115
餐厨垃圾产量 (t/d)	40.25

餐厨垃圾一般分餐饮垃圾及厨余垃圾两部分，餐饮垃圾主要为剩饭剩菜等熟食垃圾（俗称“泔水、泔水”），厨余垃圾则为果皮、菜叶及不可食用的动物内脏等易腐且未经烹饪的垃圾。随着文明用餐及“光盘”行动的不断推广，泔水产生量将逐步减少，参考行业规范《餐厨垃圾处理技术规范》(CJJ184-2012)，本次规划取 0.10kg/人·d，则餐厨垃圾中泔水产量约为 11.5 t/d。

15.3.3 建筑垃圾产量预测

规划区总建设用地为 1205hm²。据有关资料估算，1 万 m² 的建筑面积大约产生 500-600t 建筑垃圾，本规划取 1 万 m² 的建筑面积产生 550t 建筑垃圾。拆建垃圾按照占新建垃圾 10%的比例进行估算。综上所述，规划区建筑垃圾（不包括余泥）总产量约 106 万 t。

15.4 生活垃圾收运处理规划

15.4.1 生活垃圾处理规划

目前生活垃圾的处理方式主要有卫生填埋、焚烧和堆肥（厌/好氧发酵）等技术。按照分区服从上层次规划的原则，幸福新城的生活垃圾采取分类收集、分类处理的方式，餐厨垃圾进入餐厨垃圾处理厂，采样厌/好氧发酵工艺处理，其它生活垃圾采用卫生填埋处理。

按照龙川县对生活垃圾的处理原则，本次幸福新城严格遵循属地管理原则，把其它生活垃圾纳入龙川县通衢镇老里塘垃圾综合填埋场处理。

龙川县通衢镇老里塘垃圾综合填埋场是处理生活垃圾的综合填埋场，其中，垃圾填埋区占地面积为 8.01 万平方米，总库容量为 114 万立方米，使用年限为 40 年。

15.4.2 垃圾运输及转运站规划

垃圾处理贯彻减量化、资源重复使用和再生利用 (Reduce、Reuse、Recycle) 的 3R 理念。分类收集处理是垃圾减量化、资源重复使用和再生利用 (Reduce、Reuse、Recycle) 的 3R 思想的一种具体措施，是目前生活垃圾处理的主导思想。而生活垃圾分类收集、分类运输、分类处理、

分类处置是实现垃圾处理的减量化、资源化和无害化的必由之路，其中分类收集是关键，也是最终实现分类处理和处置的最经济、最合理、最具操作性的方式。

随着人民生活水平的提高，生活垃圾的成份有了很大变化，可再利用的成份也不断增加，垃圾分类收集的时机已经越来越成熟。实现分类收集：可以提高资源化利用率，延长自然资源的使用；可以减少垃圾的最终处置量，提高垃圾处置效果；可以减少环境污染，增加收入，节省开支；既有利于促进人类健康，又便于危险废物单独处置。垃圾源头分类收集是一项一举多得的绿色行动，是一项造福子孙的积德行动，可以带来较大的整体收益。规划推荐幸福新城垃圾收运处理采用如下处理流程：

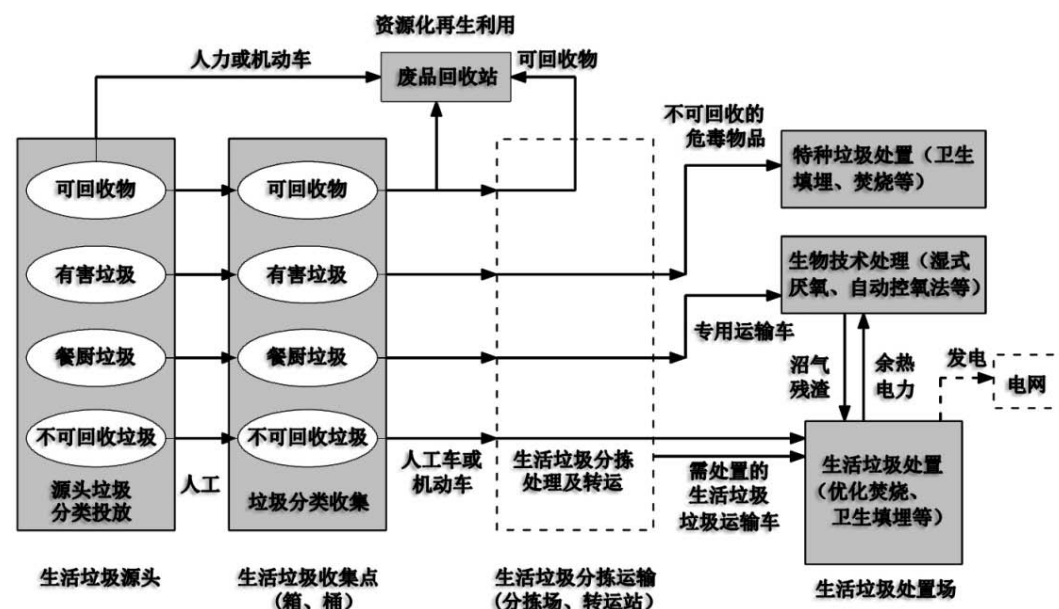


图 15-3 生活垃圾收运处理流程示意图

(1) 生活垃圾收集及运输模式

生活垃圾收运系统要保证城市生活垃圾得到及时收集转运，还要尽可能减少垃圾物流对城市居民生活和环境卫生的影响。一个合理的收运系统应具有快捷、卫生、方便、经济等特点。生活垃圾收运系统一般是由收集、运输和中间转运 3 个部分组成。

方案一：直接收运模式



图 15-4 直接收运模式示意图

简化中间转运环节，地块与处理厂实现“点对点”收集运输。以地块为单位，独立设置密闭箱式收集站，垃圾在地块内经收集直接送往处理厂。

方案二：收集站（点）+压缩转运站收运模式

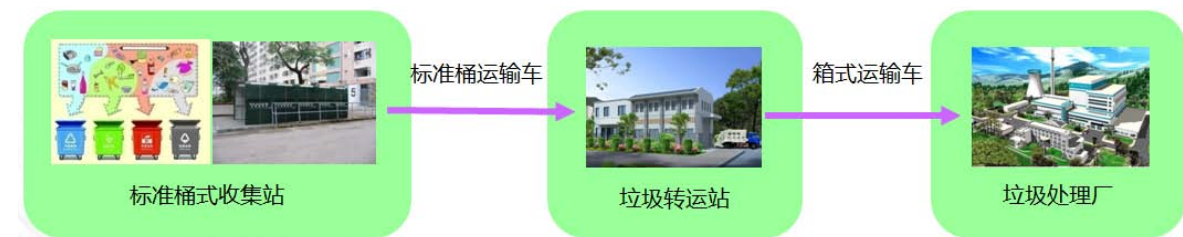


图 15-5 收集站（点）+压缩转运站收运模式示意图

该模式的垃圾收运过程是通过居民等定点投放，再有管理工运送至收集站（点），再采用密闭式桶装垃圾车运输到压缩转运站，垃圾经过压缩后用车厢可卸式垃圾车运输到垃圾处理厂。

采用密闭式桶装垃圾车，可以把可回收物、不可回收垃圾及有害垃圾等一并收运，不用另外安排运输车辆作业。

方案比较：

方案一、方案二整体造价相差不大，均为可行方案。方案一垃圾运输中间环节少，垃圾运输效率较高；方案二设施可共享，标准桶运输餐厨垃圾时污水滴漏问题得到解决，全部垃圾均可实现“日产日清”。综合考虑各因素，规划建议采用方案二，与生活区保持一致的收运模式，方便管理操作。

表 15-2 生活垃圾收运模式比较

	方案一	方案二
优点	垃圾运输过程短，中间环节简单	设施设备共享，投资成本低
	配置运输车辆较少，运输效率较高	标准桶运输减少污水滴漏影响校区环境
缺点	其它分类垃圾量少，另外运输增加校区分类运输难度	校区内分类运输方便，垃圾日产日清
		垃圾运输环节多

	方案一	方案二
	餐厨垃圾运输过程污水滴漏，造成校区二次污染	标准桶车运输效率较低
	需要设置其它垃圾临时存放点	
推荐方案	推荐方案二	

(2) 垃圾运输及转运站规划

1) 转运站规划

结合《幸福新城控制性详细规划》的用地布局，按照本规划确定的收运模式及转运站布置要求进行规划。

幸福新城周边区域设置 2 座生活垃圾压缩转运站，服务半径为 2.0km，每座转运规模达到 60 吨/天。考虑到环卫车辆停放、车辆清洗以及管理所设施与转运站合建，规划用地一座位于龙川变电站北侧，占地 5000 平方米；一座位于幸福路与环福东路交界处东南角，占地 4055 平方米。从服务边界分析，这 2 座转运站可以满足幸福新城垃圾收运的要求。

2) 垃圾运输路线及配套车辆

①影响路线选择的因素

影响路线选择的因素大概有以下几点：

- ◆垃圾运输车在道路上的通行时间；
- ◆垃圾运输距离；
- ◆道路两侧的用地性质及建筑密度；
- ◆道路的等级及交通流量；
- ◆综合运输成本。

②流向组织

规划确定生活垃圾的流向组织为主要运往龙川县城外 8km 的生活垃圾无害化填埋场。

③配套收运车辆

根据垃圾量预测、运距及收运方式确定收运车辆配置情况。

◆车辆配置数量

垃圾收运车应配置数量按以下公式计算：

$$M = \frac{Q \times K}{A \times \alpha}$$

式中：M—收运车数量，辆；

Q—各种收集车日均总运力，t·km /d。

A—每辆车每天运力，t·km /d；

K—垃圾产量高峰系数，取 1.10；

α—车辆完好率，按 80%计。

◆车辆配置数量

由于垃圾转运站众多，单独配置车辆易造成资源浪费。本次规划从经济及资源共享的角度考虑，按照城区垃圾产量及收运模式进行车辆的统一配置。

根据各种车辆的属性，单程平均运输距离、车辆完好率等计算所得车辆数如下表：

表 15-3 垃圾收运车辆配置数量一览表

车型	负荷	数量 (辆)	备注
标准桶装垃圾车		10	每车载重 3 吨，每日收运 3 次
小型密闭式垃圾收集箱钩臂车		4	用于生活区垃圾收运，每次载重 15 吨，每天转运 2 次
自卸式垃圾车	8t	6	用于转运站垃圾运输，每辆车每日运力 24 吨计
垃圾压缩车	15t	6	每辆车每日运力 30 吨计
餐饮垃圾收运车	3t	6	每辆车每日运力 12 吨计
合计		32	

15.4.3 生活垃圾收集规划

(1) 生活垃圾分类收集的意义

垃圾处理的减量化、资源化和无害化是我国对垃圾处理的最终目标。我国是世界上人均资源短缺的国家之一，必须重视再生资源的开发利用。随着人民生活水平的提高，生活垃圾的成份有了很大变化，可再利用的成份也不断增加，垃圾分类收集的时机已经越来越成熟。实现垃圾分类收集：可以提高资源化利用率，延长自然资源的使用；可以减少垃圾的最终处置量，提高垃圾处置效果；可以减少环境污染，增加收入，节省开支；既有利于促进人类健康，又便于危险废物单独处置。垃圾源头分类收集是一项一举多得的绿色行动，是一项造福子孙的积德行动，可以带来较大的整体收益。

(2) 垃圾分类收集规划

1) 生活垃圾的分类原则

①采用粗分方法，分类类别不宜多于五类

按照分类类别的数量不同，生活垃圾分类收集方法可分为粗分和细分。粗分一般是指将垃圾按处理的需要分为有限的几类，分类类别一般超过五类，每一类中可能包含了性质相近的多种垃圾组成；而细分是指将生活垃圾按回收利用的需要详细地分为若干类，分类类别一般超过十类。分类收集工作的开展应遵循循序渐进的规律。在前期推广过程中，环卫部门发现居民的积极配合是生活垃圾分类收集能否成功的关键因素，而居民的环境意识的培养又是一个与经济、文化同步成长的过程。因此，分类收集工作的开展必须与居民的环境意识相适应。鉴于龙川县城市区居民环境意识目前尚处于发展中阶段，龙川县城市区生活垃圾分类收集宜采用粗分方法，分类类别不宜多于五类。

②有机易腐性垃圾宜单独作为一类收集

有机易腐性垃圾主要指居民家庭产生的厨余垃圾和餐饮场所产生的餐饮垃圾，它们具有含水率高、易生物降解的特点，是造成生活垃圾收集、处理过程中发臭的主要原因，也是垃圾渗滤液的主要来源之一。若采用焚烧方法处理生活垃圾，有机易腐性垃圾的存在还将降低燃烧温度、减少发电总量，并提高二恶英类物质产生的可能性。因此，有机易腐性垃圾宜单独作为一类进行收集。

③可回收物、有毒有害垃圾宜各作为一类收集

可回收物具有一定的经济价值，单独作为一类收集可直接纳入再生资源回收利用系统，不必再进入清运系统。有毒有害垃圾一般具有易燃性、腐蚀性、爆炸性或传染性，混入生活垃圾中将造成严重的二次污染。因此，可回收物、有毒有害垃圾应各作为一类进行单独收集。

④宜按功能区的不同确定不同的分类收集方案

不同功能区产生的垃圾组成往往大不相同，如集贸市场产生的垃圾和办公场所产生的垃圾就相差甚远，若采用同样的分类收集方案自然难以满足垃圾处理的要求。因此，不同的功能区应该采用不同的垃圾分类收集方案。

2) 生活垃圾的分类方案

幸福新城生活垃圾分类收集方案遵循垃圾分类收集原则，同时结合幸福新城的发展定位合理选择。

①居住区

居住区产生的生活垃圾即为居民生活垃圾，这部分垃圾在龙川县城市区生活垃圾中所占比例最高，其成份主要包括厨余、纸张、塑料、金属和玻璃等物品。居住区生活垃圾分类收集方

案如下图所示。

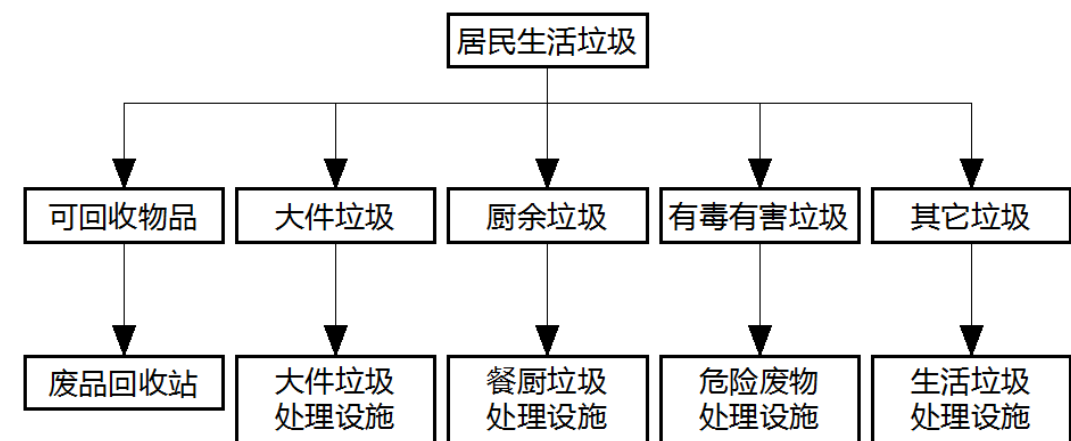


图 15-6 居民区生活垃圾分类收集方案

厨余垃圾要求采用专用容器收集后由专用车辆运至餐厨垃圾处理设施集中处置，用地条件许可的居住区也可考虑设置小型餐厨垃圾处理机自行处置。鉴于居民分类投放垃圾的意识需要逐步培养，而厨余垃圾分类投放难度最大，因此可考虑近期先不推行厨余垃圾的分类收集，近期有机易腐性垃圾的分类收集对象以餐饮机构产生的餐饮垃圾为主，待远期有机易腐性垃圾处理设施运转正常、居民环境意识充分具备后方开始推行厨余垃圾的分类收集。

居民生活垃圾中的纸张、塑料、金属、玻璃都属于可回收物。在居民环境意识较强的居住区可考虑将这部分垃圾继续细分为纸张、塑料、玻璃、金属等四个次类别，在居民环境意识稍低的居住区可将这几类废旧物品作为一大类收集后由环卫工人对其进行二次分类。为提高环卫工人参与二次分类的积极性，可将出售这部分再生资源获得的收益作为环卫工人的个人所得。

居民家庭产生的废旧家电和废旧家具常称为大件垃圾，这部分垃圾的个体体积一般远大于其他垃圾，运输极不方便，不适宜与其他垃圾一同收运。因此，建议采用公布服务电话、预约上门收集的形式将大件垃圾单独收集，然后送往大件垃圾处理厂进行破碎、处理。考虑到居民现状普遍将大件垃圾出售给废品收购者，能获取一定经济收入，实施申报制度后，受经济利益驱使，居民倾向于继续将大件垃圾出售给废品收购者，而大件垃圾申报收集的方式由于不能使居民获取任何经济收益而不具吸引力。因此，龙川县城市区在近期推行大件垃圾单独收集并不具备成熟环境，建议远期开始逐步推行。

②商业区和公共场所

商业办公垃圾其成份以纸张、塑料等可回收物品为主，回收利用的价值较大。商业办公垃圾的分类收集方案如下图所示。

商业办公区所产生的垃圾中常含有大量的纸张，如企事业单位办公所产生的废纸、商业区

散发的宣传单等，因此建议将废纸单独作为一个类别进行收集。

塑料包装物、玻璃、金属等其它可回收物品建议作为另一类单独收集，对于政府机关、事业单位等人员环境意识较强的场所还可要求将这部分垃圾进一步细分为塑料、玻璃和金属三个子类。

商业办公区垃圾中也含有少量大件垃圾，主要是指废旧办公家具、废旧办公家电等，这部分垃圾与居民生活垃圾中的大件垃圾特性基本相同，可将其与居民生活垃圾中的大件垃圾采用同一个系统进行申报、收集、运输和处理。

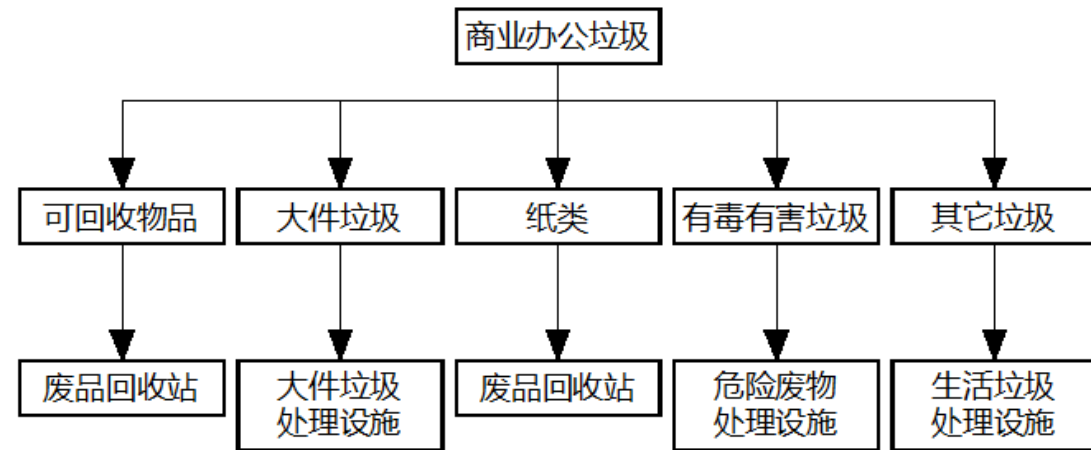


图 15-7 商业办公生活垃圾分类收集方案

③校园

校园垃圾主要是师生生活产生的垃圾，垃圾中以餐厨垃圾为主。校园垃圾的分类收集方案如下图所示。

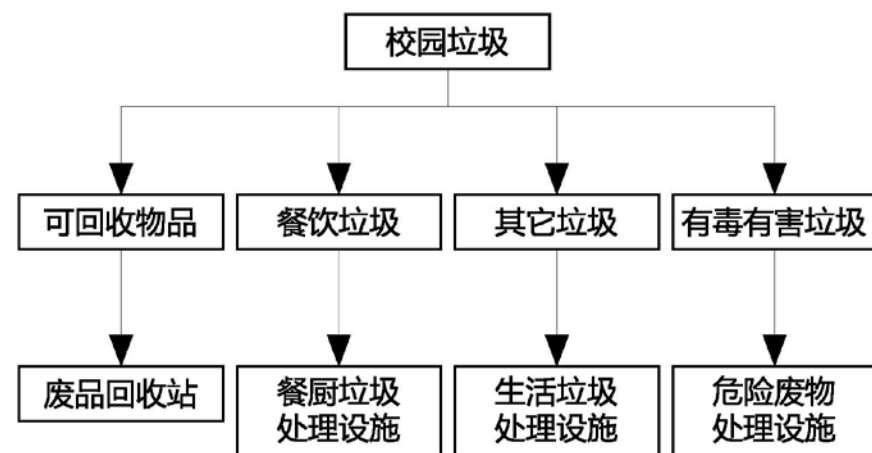


图 15-8 校园生活垃圾分类收集方案

④道路清扫垃圾

道路清扫垃圾其成份以树枝落叶、灰土和行人所产生的纸张、塑料等废弃物为主，建议将

其分为可回收垃圾和其他垃圾等两类。其中可回收垃圾由再生资源回收利用系统收运，其他垃圾由环卫部门收运。道路清扫垃圾的分类收集方案如下图所示。

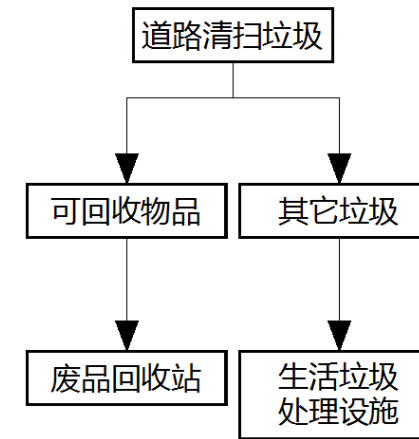


图 15-9 道路清扫垃圾分类方案

3) 投放容器

随着人们环保意识的提高，可逐步更换、设置标准分类收集容器。根据不同的分类方式，采用标准容量、不同颜色的收集容器，下图列出了居民生活垃圾按种类投放入收集容器初步设想。



图 15-10 垃圾投放容器图

居民按要求将生活垃圾分别投入到四个桶（箱）内，收运车按一车四格或分别收运方式运至垃圾转运站进行处理。

表 15-4 分类投放容器设置一览表

垃圾种类	容器颜色	物质成份
餐余垃圾	绿色	餐饮垃圾、厨余垃圾等
可回收物	蓝色	废纸、塑料、金属和玻璃等
其它垃圾	黄色	树枝花草等植物类；不宜回收的废纸类、废塑料橡胶、旧织物品、废木料；一次性餐具
有害垃圾	红色	废日用小电子产品、废油漆、废灯管、废日用化学品和过期药品等；

4) 分类标示

分类标记的主要方式是设置标识牌。标识牌具有标明其用途、使用方法、注意事项等功能，以文字或图片形式表示。标识牌的设置应该统一规划，统一设计，其材质、尺寸、名称、字号、图案等，应当按照主管部门批准的方案规范设置；标识系统文字或图片内容应健康向上，用字规范、准确、文明，另外文字部分应以中、英两种文字标注。分类标记可分两个级别，一级类别主要分可回收垃圾、有害垃圾、大件垃圾及其它垃圾等；二级类别可分为废纸、塑料、金属、玻璃、织物、电池和厨余垃圾等。

分类收集容器的标识应简洁、明了，便于公众识别。容器表面应同时以文字和图形注明回收种类，文字可直接按收集种类标注，图形标示可根据物品的形状加以区分，如可回收垃圾箱可绘制一些塑料瓶、玻璃瓶、纸张等物品；不可回收垃圾箱体可绘制一些苹果、香蕉等水果图案；有害垃圾箱体可绘制电池、药品等。力求形象生动，一目了然，便于使用者辨别。

5) 垃圾分拣区

对于可回收物与有害垃圾的回收——分拣——处理工作，可采用相对分散处理的方式，在垃圾转运站内宜设置垃圾分拣区，将细分后的可回收物运至废品回收站进行回收处理，有害垃圾单独进行无害化处理，不可回收垃圾则通过垃圾运输车运往龙川县生活垃圾无害化填埋场。

垃圾分拣区的设置需满足以下要求：

垃圾分拣区应采取严格的环境保护措施，严格执行环保标准，使其对周围环境的影响降至最低。特别是在控制臭气、灰尘、垃圾渗沥水和噪音方面，应采取相应措施。

垃圾分拣区应配置给排水设施。垃圾分拣区应设置收集和处理转运作业过程产生的垃圾渗沥液和场地冲洗等生产污水的积污坑。积污坑的结构和容量必须与污水处理方案及工艺路线相匹配。

6) 活垃圾的分类收集覆盖率

幸福新城按新城区建设，各类配套设施均为新增或新置，，因此规划垃圾分类收集覆盖率达80%。

(3) 收集要求及收集点设置

1) 垃圾收集形式

生活垃圾收集环节的管理目标是：快速收集、高效收集、文明收集、减少垃圾停留时间。

根据不同的垃圾投放点设置方式，采用两种不同的收集形式，见下表。

表 15-5 生活垃圾收集形式表

收集形式	收集运营简介
上门收集	由小区保洁人员，在楼层和单元口进行收集，采用标准的人力封闭收集车，送至垃圾房或压缩中转站
	作业单位采用标准的人力封闭收集车沿街店铺上门收集垃圾，送至压缩中转站
定点收集	作业单位定时到垃圾收集点收集，采用标准的人力封闭收集车，送至压缩中转站
	作业单位定时到垃圾收集点收集，采用标准的封闭收集车送至压缩中转站

2) 生活垃圾收集点设置

①收集点设置要求

垃圾收集点设置要求如下：

- ◆生活垃圾收集点应满足日常生活和日常工作中产生的生活垃圾的分类收集要求。
 - ◆生活垃圾收集位置应固定，既要方便居民使用、不影响城市卫生和景观环境，又要便于分类投放和分类清运。
 - ◆生活垃圾收集点的服务半径不宜超过 70m，生活垃圾收集点可放置垃圾容器或建造垃圾容器间。
 - ◆市场、交通客运枢纽及其他产生生活垃圾量较大的设施附近应单独设置生活垃圾收集点。
 - ◆医疗垃圾等固体废弃物必须单独收集、单独运输、单独处理。
 - ◆生活垃圾收集点的垃圾容器或垃圾容器间的容量按生活垃圾分类的种类、生活垃圾日排出量及清运周期进行计算。
 - ◆校园区由于其独特性，每所学校内单独设置较大型的收集站。
- ②废物箱设置要求
- ◆废物箱设置要求如下：
 - ◆废物箱的设置应满足行人生活垃圾的分类收集要求。
 - ◆废物箱的设置应实行标准化，如采用标准桶、标准密封箱。
 - ◆在道路两侧以及各类交通客运设施、公共设施、广场、社会停车场等的出入口附近应设置废物箱。
 - ◆居住小区内公共活动空间、出入口应设置废物箱。

◆废物箱应美观、卫生耐用、并能防雨、阻燃。废物箱材料和型式应与周围环境、建筑物风格、城市风貌相协调。

设置在道路两侧的废物箱，其间距按道路功能划分：

- ◆商业、金融业街道：50-100m；
- ◆主干路、次干路、有辅路的快速路：100-200m；
- ◆支路、有人行道的快速路：200-400m。

3) 投放行为要求

为保持投放点环境卫生，应加大社会宣传，规范市民投放行为，主要要求见下表。

表 15-6 市民投放行为要求

要求	概述
定时	上门收集区规定投放时间和收集次数；定点收集区规定投放点开放时间在 2h/d。
定点	为杜绝随处丢弃现象，居民应将垃圾投放在区域内指定地点的收集容器内。
封闭	为避免垃圾散落、渗沥液滴漏，应将垃圾封闭，投入入桶，做到不破损、不撒漏。
分类	按区域的不同分类方式，市民需要确定垃圾性质，并将其投入指定的分类收集容器内。
预约	大件垃圾和电子垃圾市民可采用预约上门收集，或定时定点申报收集运输

15.5 其它固废收运处理规划

15.5.1 建筑垃圾收运处理规划

(1) 收运处理方案规划

建筑垃圾中的土方、渣土主要依靠市场自由平衡，市场余缺的部分进入建筑垃圾储运场；装潢垃圾分类后，对可利用的混凝土、砖块进行回收利用，废油漆桶、灯管等有害垃圾单独处置，其余木料、布类等进入垃圾填埋场处理。

(2) 处理设施规划

规划建设建筑垃圾储运场，用于储存、分拣转运、处置建筑垃圾。储运场宜位于地下水贫乏地区、地下水流向下游地区，可选择具有自然低洼地势的山坳、采石场废坑等地点，具体选址也可根据城市地块开发建设周期适时调整；储运场四周宜设置一定隔离设施；建筑垃圾堆放高度高于周围地坪不宜超过 3m。

储运场只能作为临时周转用，可将临时储存的建设垃圾与工程渣土运至建筑工地做工程回填、铺设道路等，不能作为永久堆填设施。经过储运场分拣，废金属、废竹木及木屑等可回收利用的部分建筑垃圾送至建筑垃圾处理站进行处理回用。

规划要求严格控制工程渣土，做到场地平整的地块内土方平衡，或者通过竖向规划设计，实现一定区域范围内土方平衡。

龙川县已规划选址设置一座建筑垃圾消纳场，位于龙川县通衢镇 205 国道南侧的老里塘竹园窝山坑，规划用地面积 6 公顷，最大可临时堆放 10 万吨建筑垃圾。本次规划区内产生建筑垃圾规划运至此处建筑垃圾消纳场处理。

15.5.2 医疗收运处理规划

医疗垃圾属于危险及特种固废，须由具有相关收运及处理资质的单位进行统一收运及处理。规划医疗垃圾处理服从龙川县相关处理处置的要求，运往具有相应处理资质的处理厂进行无害化处理。

15.6 公共厕所规划

15.6.1 公共厕所设置标准

按城市不同功能区别设置不同等级的公共厕所。等级标准参照《城市环境卫生设施规划规范》和《城市公共厕所规划和设计标准》。按幸福新城城市发展规划要求，新建公共厕所以一、二类为主，详见下表。

表 15-7 不同功能区的公共厕所设置标准

功能区	设置标准
商业街、重要公共设施、重要交通客运设施、公共绿地及其它环境要求高的区域	不低于一类标准
主、次干路及行人交通量较大的道路沿线	不低于二类标准

注：其它区域参照以上标准执行。

主要参照《城市环境卫生设施规划规范》，结合幸福新城的实际情况，确定幸福新城公共厕所设置标准和面积规划指标。

◆居住用地，公共厕所密度为 3-5 座/k m²，公共厕所设置间距 500-800m，单座公共厕所建筑面积 30-60 m²，独立式公共厕所用地面积 60-100 m²；

◆公共设施用地，按公共厕所密度为 4-11 座/k m²考虑，公共厕所设置间距 300-500m，单座公共厕所建筑面积 50-120 m²，独立式公共厕所用地面积 80-170 m²；

◆校园用地周围道路，公共厕所密度为 1-3 座/k m²，公共厕所设置间距 800-1000m，单座公共厕所建筑面积 30 m²，独立式公共厕所用地面积 60 m²；考虑校园区周边人流量较少，可采

用移动式公厕；

公共厕所建设内容参照《城市公共厕所设计标准》(CJJ14-2005)。

15.6.2 公共厕所设置要求

进行公共厕所选址时，设置数量及总体布局应符合本规划要求。中心城区各行政区应根据各区的实际情况编制各区的公共厕所建设与管理规划，公共厕所的选址应在城市控制性详细规划中予以落实，已编制控制性详细规划的区域，应将公共厕所布点规划纳入其中。

公共厕所的设置须符合以下要求：

◆公共厕所应尽量设置在道路旁、交通枢纽处、游客集中处以及居住小区的商业网点处，应当易于找到，并按标准设置昼夜易见的公共厕所统一的引导标志。厕所内外应当有充足的光照情况。厕所不应当设置在斜坡和不容易进入的地方。

◆公共厕所建设应做到独立式公共厕所与附建式公共厕所相结合，合理布局。建议以附属式公共厕所为主，尤其在各类公共场馆等公共场所，宜采用附属式公共厕所。厕所的等级应不低于其所附建筑物本身的标准，应结合主体建筑同时设计，并与周围环境相协调。附属式公共厕所宜设置在建筑物底层，有单独的入口及管理室。



图 15-11 与园林绿化景观相协调的公共厕所

◆鼓励社会公共厕所对外开放，以节约土地资源。商业街的宾馆、商场、餐饮店等，居住区的菜市场、路边加油站等宜将厕所对外开放。

◆为解决公共厕所选址困难问题，可设置非固定式公共厕所。

◆鼓励使用节水型、节能型、生态型和环保型厕所。

◆新建公共厕所应考虑无障碍设施的配置，保证残疾人和老人、妇女、儿童的需求。公共厕所门前应设置轮椅坡道，厕所内应设置单独残疾人厕间、无性别卫生间。

◆在商业区等人流集中地区，可提高女性厕位比例。一般按照男女厕位 1:1.5 的比例进行

设置。

◆在环境要求比较高的区域，厕所应当色彩美观和造型别致，应当与周围环境相协调。

◆独立式公共厕所的建筑面积建议为：商业繁华和人流集中地段取 50~70 m²，其他一般地区取 60~100 m²。用地面积一般按建筑面积的 1.4~2.0 倍考虑，并要求其外墙与相临建筑物的间距不应小于 5.0m，周围宜设置绿化带。

◆完善公共厕所服务体系，达到导向醒目、标志规范、清洁卫生、服务文明的要求。

◆对公共厕所管理岗位实行持证上岗制度，并进一步加强对公共厕所文明服务的检查考核，不断提高公共厕所的服务管理水平。

15.6.3 公厕设置规划

根据上述所列公共厕所设置规划控制标准，来确定公共厕所的规划数量。实际规划选址时可根据本地区的实际情况和周围环境做相应调整，使其布局更加合理。

公共厕所建设进度应与该区域的发展进度同步。

在公共厕所建设同时，应注重社会公共厕所对外开放，适当减少独立的公共厕所的建设。

对于用地紧张的地段，以移动式公厕代替固定式公厕，以避免新建公厕时征地所面对的困难问题。

对于居住小区内部，应在公共活动空间设置附建式公厕，或开放小区会所内的厕所。

根据用地情况，规划公共厕所总量 31 座，其中独立占地公厕 10 座，其他公厕按小区、公建等附属设施建设，要求其对外开放。

15.7 保洁规划

15.7.1 道路保洁规划

(1) 道路清扫保洁质量等级

根据《城市道路和公共场所清扫保洁管理办法》(建设部建城[1994]238号)和《城市道路清扫保洁质量与评价标准》(CJJ/T126-2008)，城市道路和公共场所清扫保洁管理实行专业管理和群众管理相结合，幸福新城的主、次干道、桥梁、地下通道、广场等公共场所，由环境卫生专业单位清扫、保洁，即本规划范围，城市其他道路(含街巷、居住区内的道路)由街道办事处或物业公司负责清扫、保洁。

参照《城市环境卫生质量标准》(建设部建城[1997]21号)，对幸福新城道路保洁等级进行

划分，要求详见下表。

图 15-8 道路保洁等级划分要求表

保洁等级	道路保洁等级划分范围
一级道路	商业网点集中，道路旁商业店铺占道路长度不小于 70%的繁华闹市地段； 主要旅游点和进出车站的主干路及其所在路段； 大型文化娱乐、展览等主要公共场所在路段； 平均人流量为 100 人次/分钟以上和公共交通线路较多的地段； 主要领导机关、外事机构所在地。
二级道路	主、次干路及其附近路段； 商业网点较集中、占道路长度 60-70%的路段； 公共文化娱乐活动场所所在路段； 平均人流量为 50-100 人次/分钟的路段； 有固定公共交通线路的路段；
三级道路	商业网点较少的路段； 居民区和单位相间的路段； 城郊结合部的主要交通路段； 人流量、车流量一般的路段；
四级道路	城郊结合部的支路； 居住区街巷道路； 人流量、车流量较少的路段；

注：本规划中道路保洁等级指环卫清洁等级，按人流量确定

参照《城市环境卫生质量标准》（建设部建城[1997]21 号），幸福新城各级道路清扫保洁质量标准见下表。

表 15-9 道路清扫保洁质量标准表

保洁等级	道路清扫保洁质量标准		
	日普扫(遍)	保洁时间(h)	路面要求
一级道路	2	16	见本色，配备机械清扫，有冲洒水制度
二级道路	2	12	路面基本见本色，有条件的配备机械清扫
三级道路	1 遍以上	8	
四级道路	至少 1 遍		

(2) 幸福新城道路保洁需求

结合现状和规划发展，本规划确定道路绿化带及人行道以人工保洁为主，机动车主路面全部实现机械化清扫保洁。

根据规划道路量预测，参照《城市环境卫生质量标准》（建设部建城[1997]21 号）相关道路保洁等级标准及道路清扫发展目标，可测算出道路机械清扫任务量，详见下表：

表 15-10 道路清扫保洁量预测

道路总长 (km)	清扫长度 (km)	机扫率 (%)	日机扫长度 (km/d)
120	240	100	480

注：日机扫长度=清扫长度（为道路长度 2 倍）×机扫率×日机扫次数（本表取 2 次）

(3) 道路清扫、保洁设备与设施设置规划

1) 扫路机的配置

道路清扫机械应根据道路等级、作业条件、污染程度等因素来选择。根据幸福新城目前及规划道路状况，参考其他城市实际使用情况，规划宜采用 8t 以上的机扫车(具有喷、吸、扫功能)。

根据 8t 以下机扫车定额(48km/工日)，车辆完好率(80%)及幸福新城道路机械清扫任务量，可制定扫路机配置规划，详见下表。

表 15-11 扫路车配置规划表

机扫车车型	配置数量(台)
8t	8

注：本表未考虑车辆更新。

2) 冲、洒水车的配置

道路洒水机械应根据道路等级、作业条件、污染程度等因素来选择。根据幸福新城目前及规划道路状况，参考其他城市实际使用情况，车型采用 5t 冲洒水车，每日洒水一次，定额为 40km/工日，车辆完好率为 80%。根据道路长度可制定冲洒水车配置规划，见下表：

表 15-12 幸福新城冲、洒水车配置规划表

洒水车车型	配置数量(台)
5t	9

3) 洒水车供水器的配置

洒水车供水器可利用现有消防栓或环境卫生专用供水器，建议采用消防栓作为洒水车供水器。供水器应设置在道路两旁，供水器间距适用于 5t 以上的车辆，当车辆吨位小于 5t 时，间距应适当缩短。供水器设置密度与道路宽度有关，道路宽度越大，供水器间距越小，具体要求见下表。

表 15-13 洒水车供水器供水间隔

道路级别	道路宽度(m)	供水器间隔(m)
快速干道	40-70	600-700
主干道	30-60	700-1000
商业文化街	20-40	700-1000

道路级别	道路宽度(m)	供水器间隔(m)
支路	16-30	1200-1500

4) 废物箱设置

在道路两侧以及公共设施、广场、商业大街、社会停车场、加油站、公交站点等入口附近应设置废物箱。商业、金融街道设置间距为 50~100m；主干道、次干道、有铺地的快速路设置间距为 100~200m；支路、有人行道的快速路设置间距为 200~400m。考虑到人们出现习惯，建议废物箱设置间距采用较小间距。

15.7.2 水域保洁规划

(1) 垃圾码头设置要求

水上保洁码头的设置应符合下面规定：

◆在临近江河的城市，可根据需要设置以清除水生植物、漂浮垃圾为主要作业的垃圾码头以及为保证码头正常运转所需的岸线。

◆垃圾码头应设置在人流活动较少及距居住区、商业区等人流密集区较远的地方，不应设置在中心区域和用于旅游观光的主要水面，并注意与周围环境的协调

◆垃圾码头综合用地按每米岸线配备不少于 13~20 m²的陆上作业场地，周边还应设置宽度不小于 5 m 的绿化隔离带。

(2) 垃圾码头规划

规划幸福新城需要设置 1 座环卫水上保洁码头，其主要功能是收集水上垃圾、水生植物后转运上岸，通过陆路运至处理厂。水上保洁码头的设置应有供卸料、停泊、调档等使用的岸线和陆上作业区。陆上作业区用以安排车道、计量装置、大型装卸机械、仓储、管理等用地。规划陆地用地面积 1500 m²，水上岸线 100m。

(3) 水上保洁船

按照规划设置的水上码头数量，参照相关规范定额指标，每艘保洁船服务河道长度，结合河流的实际情况，规划需要配置保洁船只数量约 2 艘。

15.8 环卫配套设施规划

15.8.1 环卫停车场规划

(1) 设置原则

考虑到作业单位的使用需求，作业距离的长短、经济效应等因素，必须设置专用环卫停车

场。本规划参照《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2003) 环境卫生车辆停车场的用地指标标准，即环卫车辆 1~4t 级按 80 m²/辆，5~8t 级按 150 m²/辆，15t 级按 180 m²/辆计算，再由规划设备数量得出所需环卫停车场面积。

(2) 设置规划

环境卫生车辆停车场选址应结合幸福新城实际用地情况和交通状况选择，宜设置在环境卫生车辆的服务范围内并避开人口稠密和交通繁忙区域。根据人口和实际用地情况，幸福新城环卫车辆、环卫停车场面积详见下表。

表 15-14 幸福新城环卫车辆规划一览表

名称	数量
各类垃圾收运车	26 辆
餐厨垃圾收运车	6 辆
道路机扫车	8 辆
道路洒水车	9 辆
规划停车场面积	6410 m ²

注：现状车辆数量统计不包括生活垃圾垃圾收集车辆（人力车和手推车）。

幸福新城规划的环境卫生车辆数量较多，达到 49 辆，若不进行统一的停车场规划，将对市容环境产生一定的影响。

规划幸福新城新建 2 座环境卫生停车场，分别与转运站合建，占地面积约 9500 m²，可满足转运站和停车场建设需求。

15.8.2 车辆清洗站规划

(1) 设置原则

车辆清洗站的设置应遵循以下原则：

◆车辆清洗站的规模与用地面积应根据每小时车流量与清洗速度确定，并宜设置在城市规划建成区边缘，服务半径一般为 0.9~1.2km。

◆车辆清洗站选址应有电源、水源，并应处在城市污水管网的服务范围。

◆车辆清洗站应当按照“统一规划、合理布局、控制污染、确保道路通畅”的原则设置。设置清洗站的选址应当避开交通拥挤地段和车流量较大的道路交叉口。

◆小型车辆清洗站可附设在垃圾中转站、停车场和加油站等设施内。

◆清洗站应有一定量的占地，用地面积 1500 m²，并设置污水沉砂池及油污清除等保护环境的设施。

(2) 管理规划

◆车辆清洗站清洗机动车所产生的油污、淤泥及其它污物，应当按环境保护、市容环境卫生的有关规定处理，不得任意排放、堆放和倾倒，符合排放标准的污水可就近排入城市污水管网或回用。

- ◆逐步取消中心区内特别是繁华地带设置不规范的小型清洗站。
- ◆制定“车辆清洗站管理规定”，规范车辆清洗站的设置和管理及有关的其他活动。
- ◆规划车辆清洗站与环卫停车场合建，规划用地约 1000 m²，用地归入停车场用地内。

15.8.3 基层管理机构及作息场所

(1) 从业人员需求

环卫从业人员包括道路清扫工、垃圾收集工、垃圾运输工、公厕保洁工、管理与专业技术人员及环境卫生监察人员等，根据建设部有关规定，中小城市环卫队伍按城市人口的 0.25-0.3% 配置，并考虑到机械化程度提高等因素，本规划取 0.3%。即有规划环卫从业人员需求约 345 人。

(2) 从业人员素质建设

由于环卫相关技术的不断进步，特别是垃圾处理环节的技术、管理要求越来越高，对于处理效果及设施对周围环境影响也需要专业的监测手段，因此需要大量具有专业知识、特种技术的人才。人员素质要求：规划环境卫生从业人员总体素质要比现状有所提高，机械清扫工、垃圾粪便收运工及其它运输工应具备驾驶机动车及对所驾车辆进行日常维修保养的中专水平；管理人员应达到中专以上水平。

建议根据科技人才的紧缺程度，制定相应的人才引进计划，并定期开展环卫专业知识培训，为环卫设施的建设、运行和维护，为环卫技术的创新发展提供技术条件。规划远期环卫从业人员中大专以上文化达 30%。

(3) 基层环境卫生管理机构

基层环境卫生机构的用地面积和建筑面积按管辖范围和居住人口确定，根据建设部《城市环境卫生设施设置标准》(CJJ27)，基层机构设置 1 个/1-5 万人，用地指标为：用地规模 310~470 m²/万人，建筑面积 160~240 m²/万人，修理工棚面积 120~170 m²/万人。环境卫生基地的主要用途在于：停放环境卫生车辆和环境卫生工具，可建设环境卫生工人宿舍，出租给清洁公司。环境卫生基地的选址可与转运站同址，以充分利用土地资源。

本次规划 2 处基层环卫管理所，均与转运站合建。

15.9 近期建设规划

幸福新城近期规划范围面积 3.36 平方公里。近期建设重点在于大力推进幸福大道、川中大道和振兴大道规划建设，结合近期商务物流产业的发展，加快幸福新城商贸业发展雏形，拓展中心城区城市框架；结合幸福大道建设幸福新城居住用地和公共服务设施用地，高起点高水平建设幸福新城居住品质，吸引旧城区及周边乡镇人口居住，缓解旧城区人口压力和环境压力。

据此，本次环卫工程规划近期主要建设集中在商贸物流区的建设，以及幸福大道、川中大道和振兴大道周边的环卫设施建设，先主后次完善规划区内的环卫设施。

15.10 投资估算

15.10.1 近期投资估算

近期规划区建设 1 座垃圾转运站（与环卫停车场、管理所合建）、7 座公厕、环卫车辆 20 辆、环卫工人休息室 5 处，水上保洁码头 1 座。近期总投资为 2105 万元。

表 15-15 近期总投资估算表

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	投资额(万元)	备注
1	政府投资	公共厕所	4 座	140	近期建设
2	其他投资	公共厕所	3 座	105	近期建设(为地块开发商或公建设施内设置)
3	政府投资	道路保洁车辆	7 辆	350	近期建设
4	政府投资	垃圾收运车辆	13 辆	650	近期建设
5	政府投资	垃圾转运站	压缩转运站 1 座, 处理规模 60 吨/天	350	近期建设
6	政府投资	环卫停车场	1 座	360	近期建设
7	政府投资	休息室	5 处	50	近期建设
8	政府投资	水上保洁码头	1 座	100	近期建设
9		合计		2105	

注：以上总投资估算均未包括征地拆迁费用。

15.10.2 远期投资估算

远期规划区共建设 2 座垃圾转运站（与环卫停车场、管理所合建）、31 座公厕、环卫车辆 49 辆、水上保洁码头 2 座、环卫工人休息室 18 处。总投资为 5335 万元。

表 15-16 远期总投资估算表

序号	类别	项目名称	建设内容及规模	投资额（万元）	备注
1	政府投资	公共厕所	10 座	350	---
2	其他投资	公共厕所	21 座	735	为地块开发商或公建设施内设置
3	政府投资	道路保洁车辆	23 辆	1150	---
4	政府投资	垃圾收运车辆	26 辆	1300	---
5	政府投资	垃圾转运站	压缩转运站 2 座，处理规模 60 吨/天	700	---
6	政府投资	环卫停车场	2 座	720	---
7	政府投资	休息室	18 处	180	---
8	政府投资	水上保洁码头	2 处	200	---
9	合计			5335	---

15.11 建议

鉴于总规里预测垃圾总量已超过现状垃圾填埋场日处理规模，建议做专题研究调整现状填埋场服务年限，以及考虑远期垃圾处理方式（利用焚烧模式）。

建议由上层次规划在全市范围内统筹考虑规划餐厨垃圾处理、粪便以及医疗垃圾处理设施。

16 管线综合规划

16.1 规划总则

16.1.1 规划依据

16.1.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》(2008年)
- (2) 《城市地下空间开发利用管理规定》(2011年修正本)
- (3) 《广东省城乡规划条例》(2012年)等法律法规、部门规章

16.1.1.2 技术标准与规范

- (1) 《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289—2016)
- (2) 《城市综合管廊工程技术规范》(GB 50838-2015)
- (3) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)等技术规范、标准

16.1.1.3 上位及相关规划

16.1.1.4 相关政策文件

- (1) 《关于加强城市基础设施建设的意见》[国发(2013)36号]
- (2) 《关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》[国办发(2014)27号];
- (3) 《广东省人民政府办公厅关于加强城市地下管线建设管理的实施意见》[粤府办(2014)64号];

16.1.2 规划原则

16.1.2.1 规划引领、统筹建设

坚持先规划、后建设，先地下、后地上的原则，科学规划、统筹协调，做到近远期结合，兼顾远景发展需要，提高城市地下管线建设的系统性，节约集约利用地下空间资源。

合理确定各类地下管线的空间位置，使地下管线建设水平能够适应经济社会发展需要，避免“马路拉链”的发生，保障城市“生命线”工程安全运行，提高城市综合承载能力和城镇化

发展质量。

16.1.2.2 整合规划、综合协调

全面整合、协调各专业管线专项规划及其相关关系，结合城市发展、道路建设和管线行业实际，科学确定各类城市地下管线的空间布局，加强与城市用地、城市交通、城市景观、综合防灾、城市地下空间利用以及人防工程等规划相协调。

16.1.2.3 安全布局、集约使用

合理优化各类城市地下管线的平面布局与竖向布置，充分协调地上、地下关系，在空间上保障城市地下管线规划建设安全。挖掘潜力、集约利用城市地下空间，积极引导推进城市综合管廊规划建设。

16.1.3 规划目标

为落实《关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》[国办发(2014)27号]、《广东省人民政府办公厅关于加强城市地下管线建设管理的实施意见》[粤府办(2014)64号]等国家、省和市文件指示要求，加强对城市地下管线规划建设工作的指导，统筹协调城市地下各类管线布局，提高城市地下管线管理工作的水平，结合实际，制定本规划。

16.1.4 技术路线

(1) 根据规划区的轨道、快速交通系统，优化处理主干管线与轨道或道路相交节点，为管线容量的远期扩容、交通系统的顺利建设奠定基础。

(2) 通过掌握国内外城市市政工程管线敷设的方式，找出城市市政工程管线综合的真正内涵和本质特征。

(3) 通过科学的指导思想和先进的管线综合理念，建立完善的管线综合方案去解决传统市政专项规划中存在的不足。

(4) 科学判断我国城市管线敷设方式的发展趋势，有的放矢构建适合规划区域发展需求的管线系统。

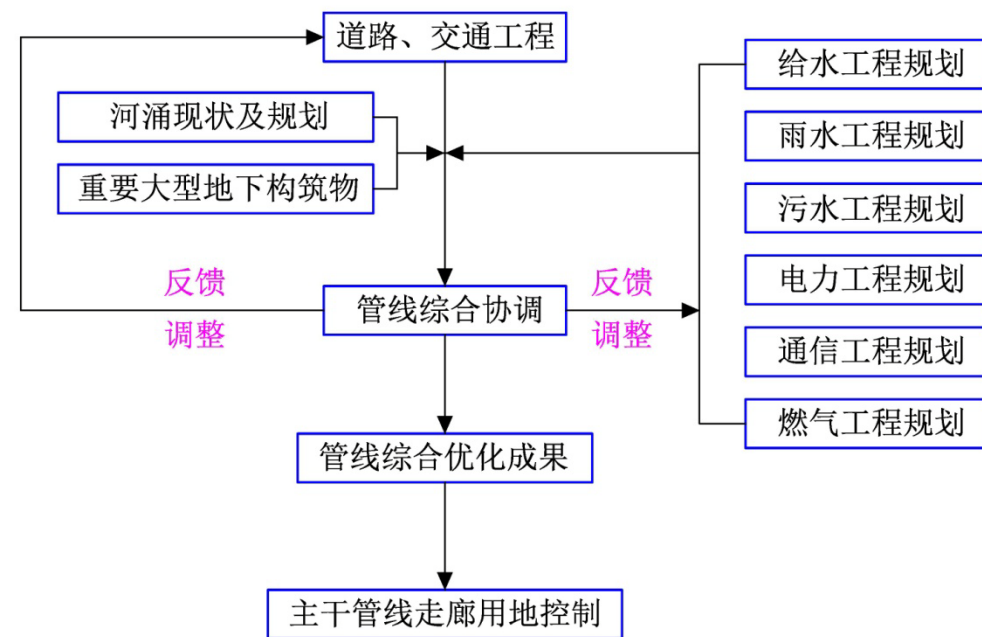


图 16-1 管线综合工程技术路线图

16.1.5 规划创新

地下工程管线是城市建设的组成部分，是城市赖以生存和发展的基础和保障，是保证城市功能正常发挥和人民安居乐业的神经和血管。除了根据实际情况合理选用管线敷设方式，合理调配地下空间，安排管线位置以外；另一方面，采取科学的方法对地下管线进行统筹管理，也是城市地下管线更好地发挥其市政基础设施作用的一个重要保证。

必要性和可行性

近年城市地下管线工程的管理已经逐渐受到人们的重视，相关的地下管线工程档案的管理办法相继出台，许多新技术和新方法也陆续被采用。通过加强工程管线的管理可以使市政管理部门及时掌握路面的施工情况，协调才成为可能；同时也能加强对管网的维修检测，使市政管线从以前的暴露抢修变为预防为主，消除隐患。

管理措施及方法

(1) 建立地下管线工程档案，即对新建、扩建、改建的各类地下管线工程依法做好档案的接收、整理、鉴定、统计、保管、利用，收集管线工程竣工测量验收成果。《城市地下管线工程档案管理办法》已于 2004 年 12 月 15 日经建设部第 49 次常务会议讨论通过，自 2005 年 5

月 1 日起施行，具体内容可详见该办法。

(2) 建立城市地下综合管线信息系统，使地下管线信息数字化，即使面对大量的浩繁的地下管线数据，也可以灵活地管理城市中各类管线信息。现代的 GIS 技术非常适宜于解决这个问题，基于各种测绘数据和 GIS 技术建立的城市地下综合管线信息系统，可以灵活地管理城市中各类管线信息，并为城市规划、建设和管理提供一种有效的计算机辅助决策手段。

(3) 市政设施管理部门及早收集各专业工程的新建、改建、扩建、检查及维修计划，经综合整理后，统一做出安排调度；所有工程项目必须严格按照全年开挖计划的时间安排实施，对于未列入计划的项目，将不批准其道路挖掘的申请；对于未经申请擅自挖掘道路的行为，建议加大处罚力度。

地下综合管线信息系统

地下综合管线信息系统是基于数据库技术和 GIS 技术的基础上建立起来的，是更好地使用与管理好那些经长期积累、收集的大量的地下管线信息的最有效方法。它使城市规划和城市建设部门轻松掌握所管辖范围内的各类地下管网的用途、管径、材质、年限、净距、截面等数据信息。

地理信息系统——简称 GIS，作为一门边缘科学，它能把我们日常生活中的各种信息同地理位置和其它有关的视图结合起来。这样就可根据用户需要将这些信息图文并茂地输送给每个用户，也可按目标对这些信息进行分析，以满足决策管理的要求。

16.2 总体要求

16.2.1 一般规定

根据龙川幸福新城道路条件，经济、合理安排各类地下管线的规模、走向和管位，同时满足道路和其他相关工程的建设要求，确保地下管线之间、地下管线与相邻建（构）筑物之间的安全。

各类地下管线的平面位置和竖向高程，均采用规划区域统一的坐标及高程系统。

16.2.2 安全要求

(1) 安全间距

地下管线与相邻管线、建（构）筑物之间的安全间距应满足《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289-2016)、《城市综合管廊工程技术规范》(GB 50838-2015)等国家和省相关规范标准

的要求。

(2) 管线避让原则

- ◆压力管线让重力自流管线；
- ◆易弯曲管线让不易弯曲管线；
- ◆分支管线让主干管线；
- ◆小管径管线让大管径管线；
- ◆工程量小的管线让工程量大的管线；
- ◆新建管线让原有管线；
- ◆检修次数少的管线让检修次数多的管线；
- ◆临时性管线让永久性管线。
- ◆管线与地下综合管廊交叉时，管线让管廊。

(3) 特殊管道

长输管道应避开城乡建设用地，确需穿越的，应按规范要求避开人口密集以及重要基础设施集中的区域，并保持足够的安全间距。不应在中心城区建设用地范围内新建生产经营性危险化学品输送管线，其他地区新建危险化学品输送管线，不得在穿越其他管线等地下设施时形成密闭空间，且距离应满足规范要求。

16.2.3 平面布局

(1) 布置原则

城市市政公用管线原则上宜在规划道路红线范围内布置，确因其宽度不足无法布置的，可延至道路两侧的建筑退缩线内布置。

长输管道等其他管线应在确保安全间距的基础上做到管线廊道归并。

结合城市用地布局、道路平面、竖向和景观绿化布置，应使地下管线之间、地下管线与建（构）筑物之间在平面上相互协调、紧凑合理。

(2) 沿路关系

沿城市道路规划的地下管线应与道路中心线平行，其主干线应靠近分支管线多的一侧。地下管线不宜从道路一侧转到另一侧。

沿铁路、公路敷设的地下管线应与铁路、公路线路平行。地下管线与铁路、公路交叉时宜采用垂直交叉方式布置，受条件限制，其交叉角宜大于 60°。

(3) 断面布置

1) 地下管线应根据道路规划的横断面优先布置在人行道或非机动车道下面，位置受限制时，可布置在机动车道或绿化带下面。地下管线布置次序（从道路红线向道路中心线方向）宜为：电力、通信、配水、配气、输气、输水、热力、再生水、污水、雨水。

2) 道路红线宽度超过 40m 的城市干道宜两侧布置配水、配气、通信、电力和排水管线。

(4) 管线间距要求

地下管线之间及其与建（构）筑物之间的最小水平净距应满足下表的要求。

表 16-1 工程管线之间及其与建（构）筑物之间的最小水平净距（m）

序号	管线名称		1	2		3	4	5				6	7		8		9	10	11	12			13	14	15			
			建筑物	给水管		污水雨水管线	再生水管线	燃气管				直埋热力管线	电力管线		通信管线		管沟	乔木	灌木	地上杆柱			道路侧石边缘	有轨电车钢轨	铁路钢轨（或坡脚）			
				d≤200mm	d>200mm			低压	中压		次高压		直埋	保护管	直埋	管道、通道				通信照明及<10kv	高压铁塔基础边							
									B	A	B										A	≤35kV				>35kV		
1	建筑物			1.0	3.0	2.5	1.0	0.7	1.5	2.0	5.0 ²	13.5 ²	3.0	0.6		1.0	1.5	0.5	3.0		1.5							
2	给水管	d≤200mm	1.0			1.0	0.5	0.5		1.0	1.5	1.5	0.5		1.0		1.5	1.5	1.0	0.5	3.0		1.5	2.0	5.0			
		d>200mm	3.0			1.5																						
3	污水、雨水管线		2.5	1.0	1.5		0.5	1.0	1.2	1.5	2.0	1.5	0.5		1.0		0.5	1.5	1.0	0.5	1.5		1.5	2.0	5.0			
4	再生水管线		1.0	1.0		0.5		0.5		1.0	1.5	1.0	0.5		1.0		1.5	1.0		0.5	3.0		1.5	2.0	5.0			
5	燃气管	低压	P<0.01MPa		0.7	0.5	DN≤300mm 0.4 DN>300mm 0.5				1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	1.0	0.75	1.0	1.0	2.0	1.2	1.0	1.0	2.0	1.5	5.0		
		中压	B	0.01MPa≤P≤0.2MPa							1.0					1.0											1.5	2.0
			A	0.2MPa<p≤0.4MPa							1.5					1.0											1.5	2.0
		次高压	B	0.4MPa<p≤0.8MPa							5.0 ²					1.0											1.5	2.0
A	0.8MPa<p≤1.6MPa		13.5 ²	1.5	2.0	2.0																						
6	直埋热力管线		3.0	1.5		1.5	1.0	1.0	1.5	2.0		2.0		1.0		1.5	1.5	1.5	1.0	3.0>330kV 5.0		1.5	2.0	5.0				
7	电力管线	直埋	0.6	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5	2.0	0.25	0.1	<35kV 0.5 ≥35kV 2.0		1.0	1.0		10	2.0	2.0	1.5	5.0	5.0			
		保护管	0.5			0.5	0.5	1.0	1.0	0.1	0.1	1.0																
8	通信管线	直埋	1.0	1.0		1.0	0.5		1.0	1.5	1.0	<35kV 0.5 ≥35kV 2.0		0.5		1.5	1.0	0.5	0.6	2.5	1.5	2.0	5.0					
		管道、通道	1.5			1.0	1.0	1.5	1.5																			
9	管沟		0.5	1.5		1.5	1.5	1.0	1.5	2.0	4.0	1.5	1.0		1.0		1.5	1.0	1.0	3.0		1.5	2.0	5.0				
10	乔木		3.0	1.5		1.5	1.0	1.2				1.5	1.0		1.5	1.5	1.0	1.5		0.5								
11	灌木		1.5	1.0		1.0						1.5	1.0		1.0													
12	地上杆柱	通信照明及<10kV		0.5		0.5	0.5	1.0				1.0	1.0		0.5		1.0	1.5		0.5								
		高压塔基础边	≤35kV		3.0		1.5	3.0	1.0				3.0	0.6		3.0												
			>35kV						2.0	5.0	2.0		2.5															
13	道路侧石边缘			1.5		1.5	1.5	1.5		2.5		1.5	1.5		1.5		1.5	0.5	0.5									
14	有轨电车钢轨			2.0		2.0	2.0	2.0				2.0	2.0		2.0		2.0	2.0										
15	铁路钢轨（或坡脚）			5.0		5.0	5.0	5.0				3.0	3.0		2.0		3.0											

16.2.4 竖向布置

(1) 一般要求

1) 竖向关系

地下管线交叉敷设时，自地表面向下的排列顺序宜为：通信、电力、燃气、热力、给水、再生水、雨水、污水管线。应尽量减少道路交叉口的管线交叉点；各类地下管线的敷设除交叉外，不得上下重叠。

2) 覆土要求

各类地下管线应在满足最大冰冻厚度要求的同时，满足管线埋设的最小覆土厚度要求。地下管线的最小覆土深度应满足下表的要求，当不能满足要求时，应采取有效的安全防护措施。

地下综合管廊覆土深度应根据道路施工、行车荷载、其他地下管线、绿化种植以及当地的冰冻深度等因素综合确定。穿越河道时一般从规划河道底高程下部穿越。

表 16-2 地下管线的最小覆土深度 (m)

序号	1	2	3	4		5		6	7	8	
管线名称	给水 管线	排水 管线	再生水 管线	电力管线		通信管线		直埋 热力 管线	燃气 管线	管沟	
				直埋	保护管	直埋及 塑料、 砼保护 管	钢保 护管				
最小 覆土 深度	人行道下	0.60	0.60	0.60	0.70	0.50	0.60	0.50	0.70	0.60	—
	车行道下	0.70	0.70	0.70	1.00	0.50	0.90	0.60	1.00	0.90	0.50

(2) 特殊要求

1) 地下管线交叉的间距

地下管线在交叉点的高程根据重力流管线的高程确定，交叉时的最小垂直净距，应满足下表的要求。

表 16-3 地下管线交叉时的最小垂直净距 (m)

序号	管线名称	给水 管线	污、雨水 管线	热力 管线	燃气 管线	通信管线		电力管线		再生 水 管线
						直埋	保护管及 通道	直埋	保护管	
1	给水管线	0.15								
2	污、雨水管线	0.40	0.15							
3	热力管线	0.15	0.15	0.15						
4	燃气管线	0.15	0.15	0.15	0.15					
5	通信 管线	直埋	0.50	0.50	0.25	0.15	0.25	0.25		
		保护 管、 通 道	0.15	0.15	0.25	0.15	0.25	0.25		
6	电力 管线	直埋	0.50*	0.50*	0.50*	0.50*	0.50*	0.50*	0.50*	0.50*
		保护 管	0.25	0.25	0.25	0.15	0.25	0.25	0.25	0.25
7	再生水管线	0.50	0.40	0.15	0.15	0.15	0.15	0.50*	0.50*	0.15
8	管沟	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25	0.50*	0.25	0.15
9	涵洞(基底)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25	0.50*	0.25	0.15
10	电车(基底)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	铁路(基底)	1.00	1.20	1.20	1.20	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

2) 地下管线穿越河道时的间距

地下管线在一至五级航道下面敷设，其顶部高程应在远期规划航道设计底标高 2.0m 以下；在六、七级航道下面敷设，其顶部高应在远期规划航道设计底标高 1.0m 以下；在其他河道下面敷设，其顶部高程应在河道底设计标高 0.5m 以下。

3) 地下管线与穿越设施或建(构)筑物的间距

地下管线穿越铁路、道路、地下建(构)筑物等设施，覆土及间距应符合《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289-2016)及《城市综合管廊工程技术规范》(GB 50838-2015)等有关规

范标准要求。

(3) 各专业管线覆土要求

在满足《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289-2016)规范要求的同时,结合道路断面布置以及协调各专业管线敷设避免交叉,具体各专业管线敷设要求如下:

●规划给水管网根据规划路网敷设,给水管管径 $DN \geq 600$,管顶覆土深度不宜小于 1.0m;给水管管径 $DN \leq 500$,管顶覆土深度不宜小于 0.7m。给水管与污水管道或输送有毒液体管道交叉时,给水管应设在上方。给水管相互交叉时,垂直净距不应小于 0.15 米。

●规划雨水管管顶覆土埋深不宜小于 1.2m;污水管管顶覆土埋深不宜小于 2.5m,以避免雨污水管网交叉。

●规划 10kV 线路一般沿区内道路东侧和南侧的人行道或绿化带下敷设,管顶埋深不少于 0.7m,主干电缆采用电缆沟敷设,支线电缆穿直径 150 的改性 PVC 管埋地敷设形式,要求市政道路施工时,电缆管沟应同步建于人行道或绿化带下。

●规划水泥管、塑料管通信管道管顶最小覆土深度不宜小于 0.7m 于人行道下;不小于 0.8m 于车行道下;钢管通信管道管顶最小覆土深度不宜小于 0.5m 于人行道下;不小于 0.6m 于车行道下。

●本规划区设置的中压管网除穿跨越工程外,均埋地敷设。最小埋深为:非车行道下时 $>0.6m$;水田下时 $>0.8m$ 。埋设在庭院内时,不得小于 0.3m。

●综合管廊布置与各管线之间安全间距要求,详见第四章综合管廊工程规划内容。

16.2.5 管线过河敷设原则

管线过河敷设一般分为三种形式:利用桥梁为载体,随桥架设一同过河;利用管桥从河涌上面跨越穿过;利用倒虹吸从河底穿过。

随桥架设:不得在桥上敷设污水管、煤气管和其他可燃、有毒或腐蚀性的液、气体管,如条件许可,允许在桥上敷设电讯电缆、热力管、自来水管、电压不高于 10KV 的配电电缆,但必须采取有效的安全防护措施。避免在桥梁立面上外露,以免有碍观瞻;不宜设置在机动车道下;妥善安排各类管线,要求在敷设养护、维修时不得损坏桥梁;各项设施和管线,不得侵入桥面净空限界和桥下通航净空,当条件允许时也可利用道路桥梁跨越河流,并应符合管道输送压力不大于 0.4MPa 且必须采取安全防护措施。

管桥架设:对于一些直径比较大的给水主干管($DN \geq 900mm$)、污水管(压力管)、燃气管(输送压力 $>0.4MPa$)等管道一般不随桥梁一起跨越河沟,而多是采用管桥的方式跨越。管桥可以

采用梁式支撑管桥、拱式管桥和桁架式管桥(悬索、斜索和拱架)等型式过河,但从造价和施工难易程度等方面考虑,一般情况下常用梁式管桥跨越过河。管桥较倒虹吸管易于施工,检修维护方便,且造价相对较低,但对于景观要求较高的城市河流不宜采用。

虹吸管:对于污水管(无压力)和有较高通航等级要求或有特殊景观要求的给水干管等管道,一般推荐采用倒虹吸方式穿越河底,但该方法日常维护、检修不如架设管桥方便、安全。倒虹吸管地基、管基和基座要有足够的强度,否则会导致不均匀沉降使管节纵向变形,接口开裂,从而造成渗水和漏水等事故发生;倒虹管的管顶距规划河底或洪水冲刷线的距离一般不小于 1.0m,遇冲刷河床应进行防冲设计。

16.2.6 道路地下空间竖向规划配置

道路地下空间的各种设施应在竖向分层上有自己明确的位置。参考国内学者李春对地下空间设施做出的“级优评定”,所确定的 6 种地下设施按权重大小依次为:地铁、地下物流、地下道路、地下停车场、综合管廊、地下步行道。表明对城市综合效益而言,地铁贡献最大,优先级最高,地下道次之,地下步行道最后。当上述有两种以上的设施发生冲突时,可以参考综合效益的贡献大小,确定优先的发展设施。

表 16-4 道路地下空间各层次优先安置的设施

地面下深度(米)	优先实施
0~ - 3	市政管线具有优先权,其他设施应避让
- 3~ - 8	市政主干管具有优先权,主要用于安放下立交和车站的主体结构
- 8~ - 15	轨道交通,立交通道设施具有优先权
- 15~ - 30	轨道交通设施具有优先权
- 30 以下	为预留开发层,可作为地下道路,地下河川的建设空间使用

16.2.7 施工顺序控制要求

管线企业众多、协同困难,经常导致管线施工先后不一,造成“拉链路”问题。因此,应制定规则,对施工顺序进行控制。

(1) “统一设计、统一报建、统一建设”三“统一”原则。即采用市政路统建方式,由市政道路建设单位根据管线规划及相关部门意见,统一投资实施道路及地下管线,建成验收后移交相应管理部门,或以租赁方式提供管线企业使用。三统一原则是目前各大城市主要采用的市政路建设方式,可有效解决管线施工先后的问题。细化要求详见第 10 章保障措施内容。

(2) 规划先行、灵活控制原则。市政道路建设严格按照交通规划及管线综合规划确定的断面形式和管道位置进行控制,埋深较大的雨水、污水管线必须与道路同步建设,按规划管径要

求一步到位；而给水、燃气、通信、电力管线埋深较浅，且多在人行道、绿化带及辅车道下方，可按路段实际情况灵活控制，因用户需求、水质安全、资金不足等情况导致不能同时实施，或管径分步实施的情况，可按实际情况控制，但在道路建设时，必须针对交叉口过路、用户配给等需要横跨车行道的管线做好预留，通过预埋套管或过路管的方式，减少破路。

(3) “埋一、换一”原则，针对管径分步实施的管线，或老旧管更新的管线，必须在敷设新管前，先挖出旧有管道，并严格按照新管与旧管同管位的原则埋设管道，不得占用其它管位。

16.2.8 海绵城市对管线控制要求

按省和市级部门的部署，新建地区将按海绵城市要求进行建设，其中多项与海绵城市相关的低影响开发雨水控制技术将在龙川幸福新城得到大力推广。与本次规划息息相关的是海绵城市中的道路绿化、雨水管及雨水口等。

根据海绵城市技术要求，城市道路的绿化带、树池均采用下凹式，即低于周边道路标高，路沿石设置开口导流雨水进入绿化带；城市雨水管设置宜靠近绿化带，雨水口应设置在绿化带内或边缘位置，且高于绿化地面 20~30cm；对于建设在不透水地质上的下凹式绿化带，应埋设雨水多孔管，收集下渗雨水，避免对路基及植被的破坏。雨水管敷设深度应考虑雨水花园、下凹式绿化带及雨水滞留塘等设施的排水需求。

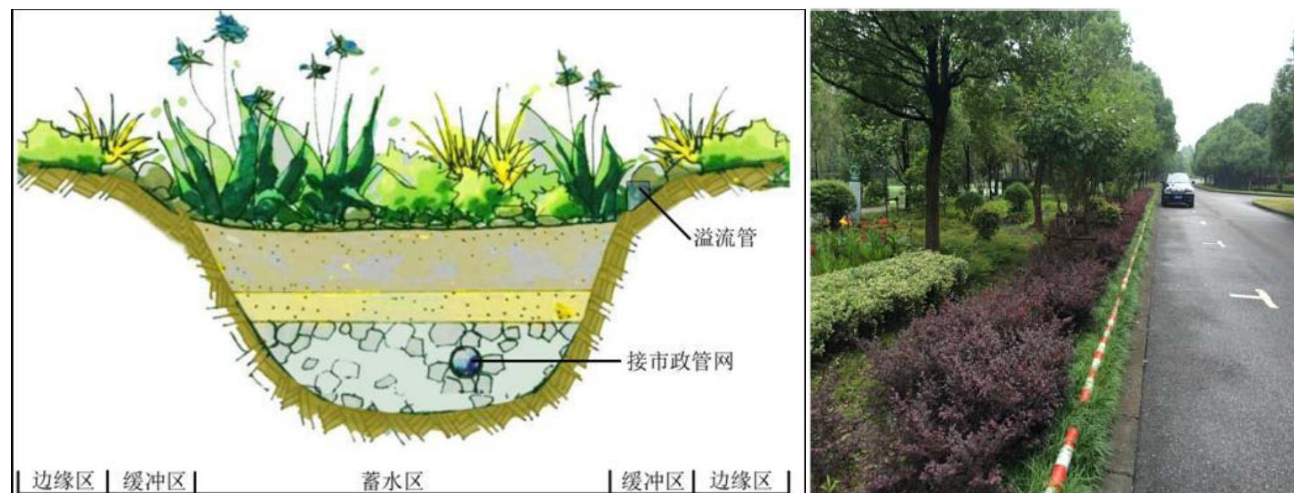


图 16-2 道路下凹式绿化带示意图

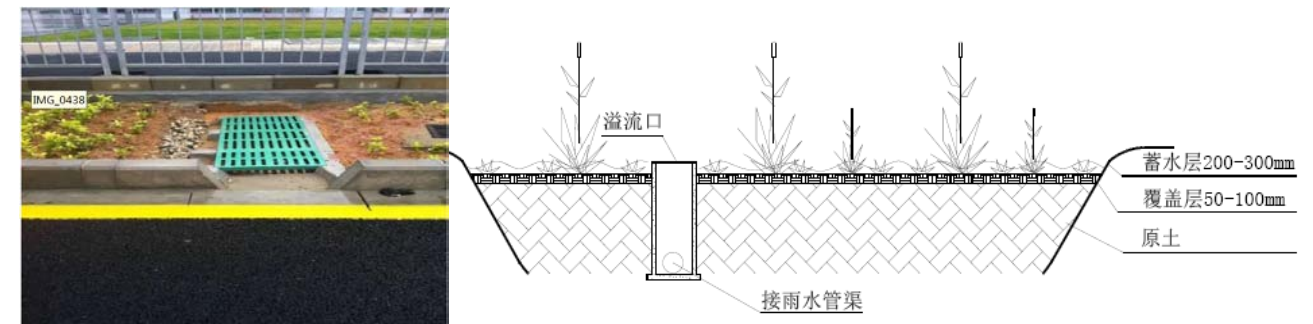


图 16-3 雨水口布置示意图

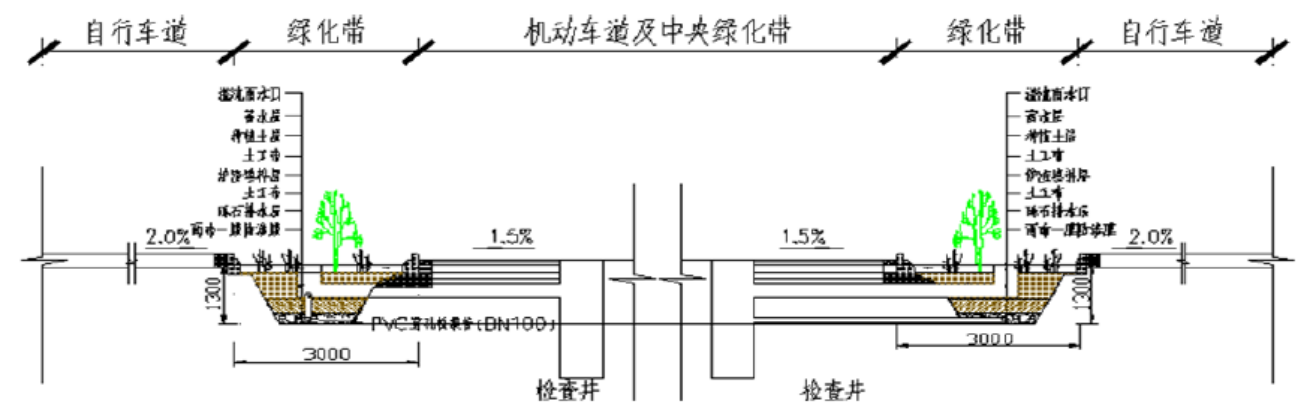


图 16-4 道路（雨水口及雨水管）横剖面示意图

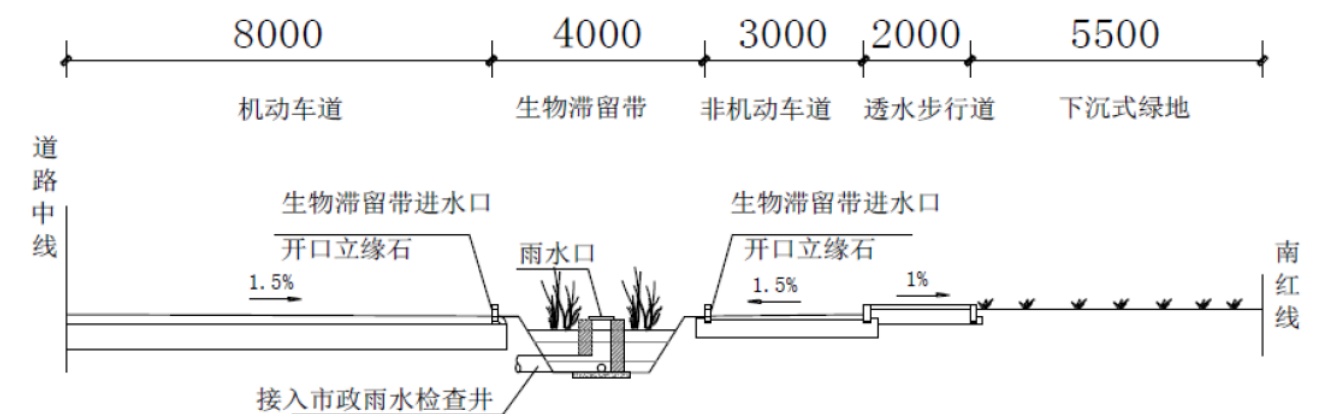


图 16-5 道路（雨水口）剖面示意图

(1) 标准道路断面管线综合规划

以道路专项规划的道路系统为依据，以 6 个 20 米以上的道路标准断面为基础，确定规划标准道路管线综合横断面以及部分规划布置综合管廊的道路横断面布局，指导规划道路的管线建设。

在满足《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289-2016)的基础上，所有管线均布置在道

路红线内。40m 以上道路所有管线双侧布置，40m 道路雨水、给水及通信管线双侧布置，40m 以下道路管线单侧布置。

1) 60m 管线断面

按规范标准，60m 宽道路管线必须实现双侧布置，规划双侧布置污水管、雨水管、给水管、燃气管、通信及电力管廊等管线。雨水、污水管布置在辅车道下，燃气管、给水管布置在非机动车道下，电力管与通信管布置在人行道下，尽量不占用建筑退线范围。

考虑海绵城市的 LID 设施排水需要，雨、污水管可适当调整或交换位置。

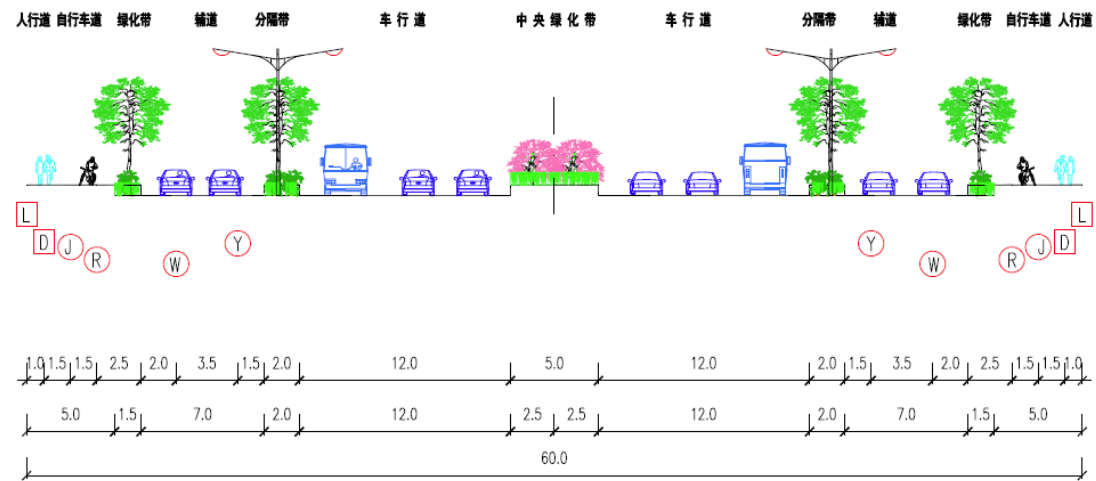


图 16-6 60m 标准道路管线综合横断面图

注：

D, 通信线路; L, 电力线路; R, 燃气管线; J, 给水管线; Y, 雨水管线; W, 污水管线。

60m 标准道路部分路段规划布置综合管廊，并有 A、B 型两种综合管廊方案，结合综合管廊专项规划，规划设计布置综合管廊的道路管线综合横断面设计如下图所示：

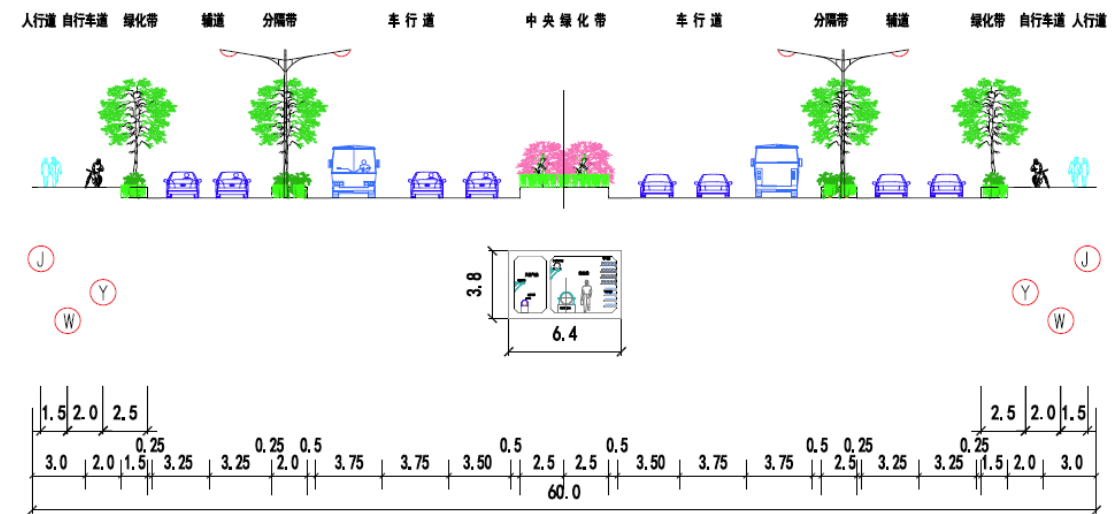


图 16-7 60m 标准道路 A 型综合管廊横断面图

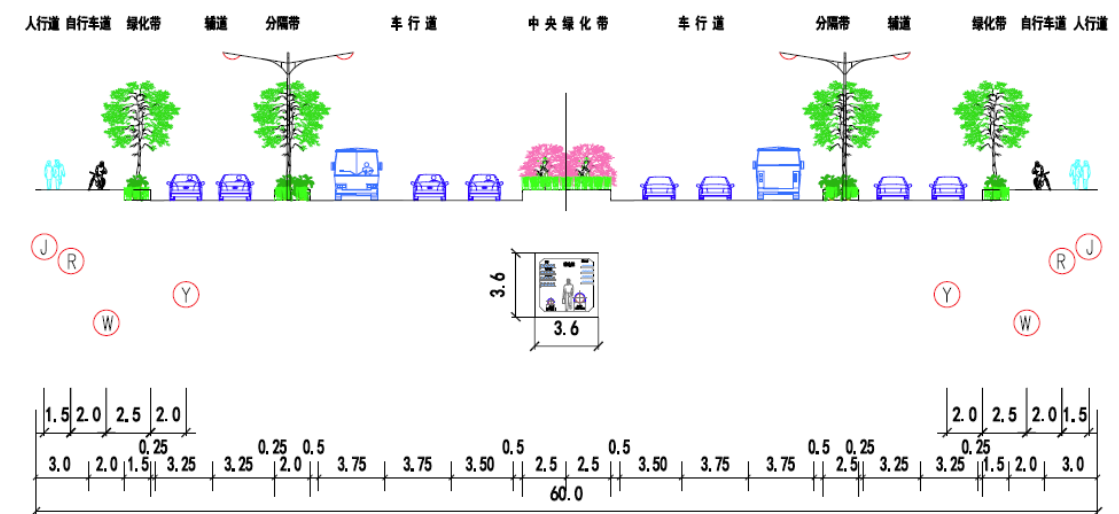


图 16-8 60m 标准道路 B 型综合管廊横断面图

2) 50m 管线断面

按规范标准，50m 宽道路管线必须实现双侧布置，规划双侧布置污水管、雨水管、给水管、燃气管、通信及电力管廊等管线。两侧雨、污水管分别布置在车行道最外侧两条车道中间，其他专业各管线分别按照燃气、给水、通信和道路的顺序由道路中心线向外依次布置在非机动车道及人行道下。尽量不占用建筑退线范围。

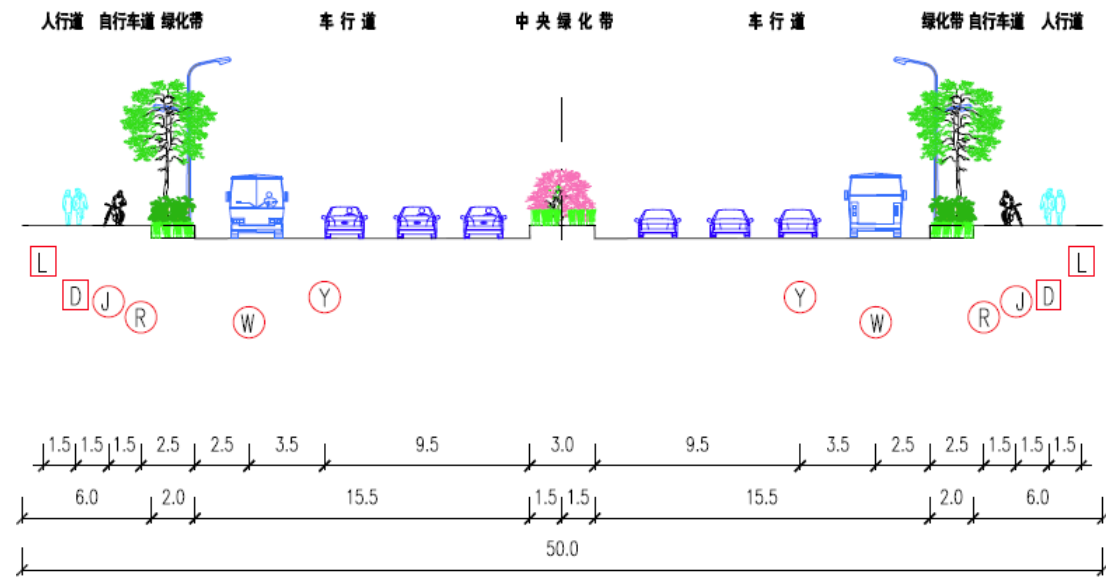


图 16-9 50m 标准道路管线综合横断面图

3) 40m 管线断面

40m 管线断面为管线双侧布置的临界断面，根据道路专项规划提供断面，建议规划全部专业管道双侧布管。其中两侧雨、污水与燃气管道布置在车行道最外侧两条车道中间，其他专业各管线分别布置在非机动车道及人行道下。尽量不占用建筑退线范围。

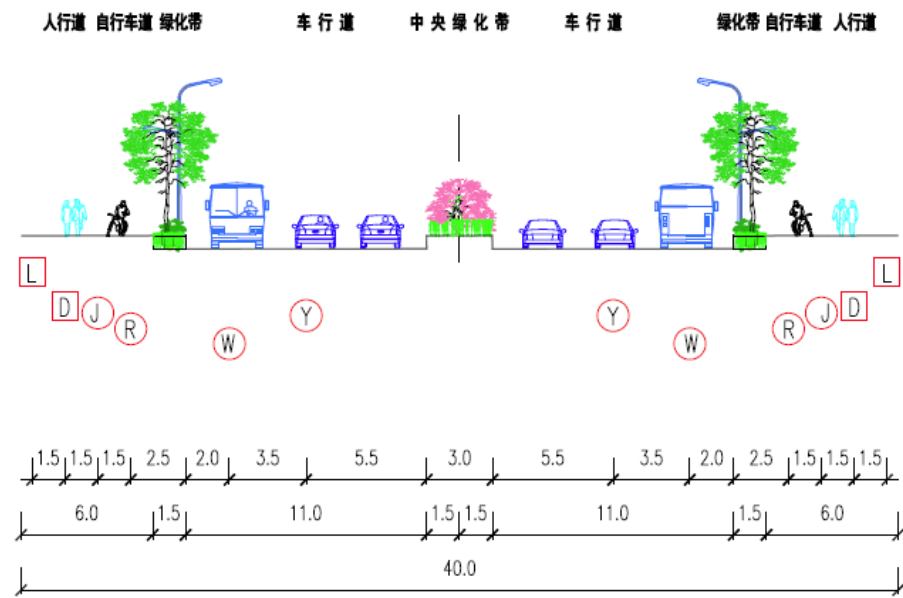


图 16-10 40m 标准道路管线综合横断面图

同时，40m 标准道路部分路段规划布置综合管廊，结合综合管廊专项规划，规划设计布置综合管廊的道路管线综合横断面设计如下图所示：

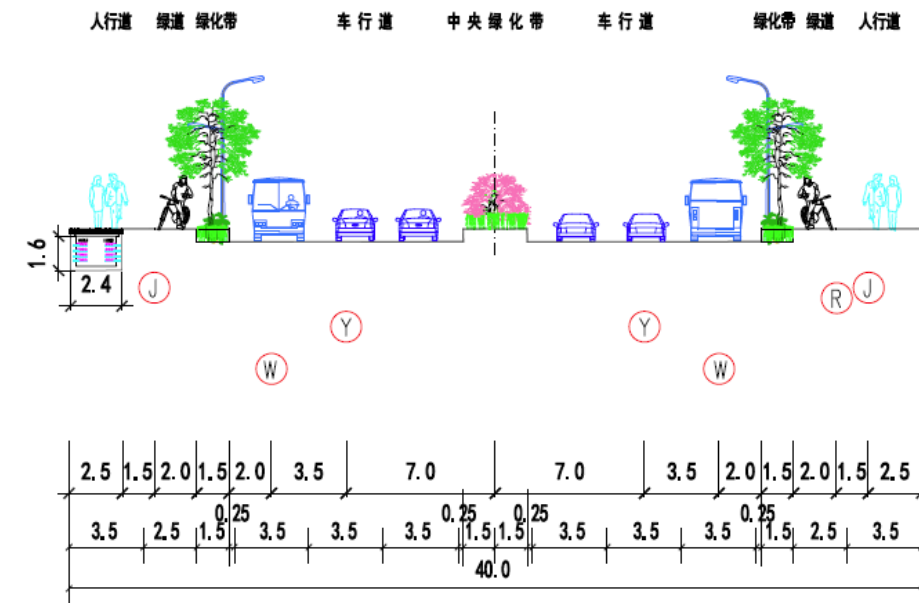


图 16-11 40m 标准道路 C 型综合管廊横断面图

4) 36m 管线断面

考虑道路宽度情况，36m 管线断面各类管线均采用单侧布管，其中道路东南侧布置雨、污水管及通信管道，道路西北侧布置给水管、燃气及电力管道。规划管线均布置在人行道下与非机动车道下方，尽量不占用建筑退线范围。

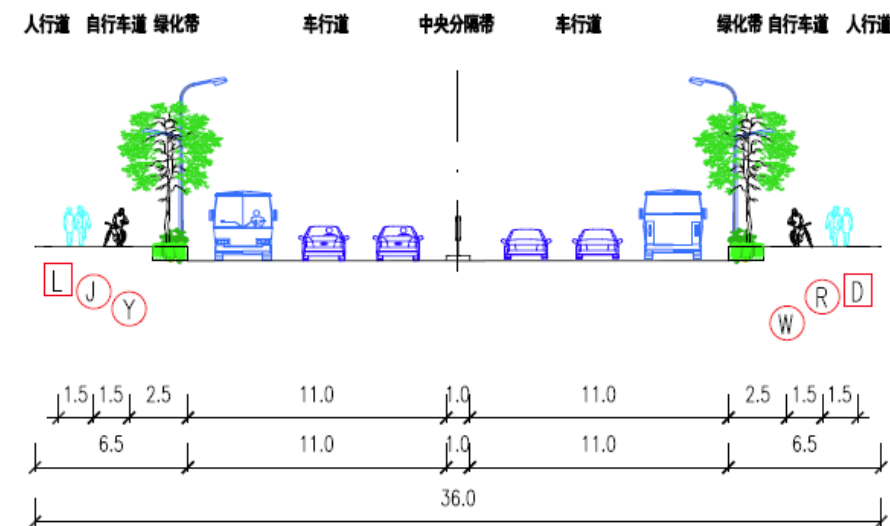


图 16-12 36m 标准道路管线综合横断面图

5) 30m 管线断面

考虑道路宽度情况，30m 管线断面各类管线均采用单侧布管，其中道路东南侧布置雨、污水管及通信管道，道路西北侧布置给水管、燃气及电力管道。规划管线均布置在人行道下与非机动车道下方，尽量不占用建筑退线范围。管线布置的顺序与 36m 标准道路管线综合横断面一

致。

30m 标准道路部分路段规划布置综合管廊，规划标准横断面图如下。具体综合管廊规划内容，详见综合管廊专项规划章节。

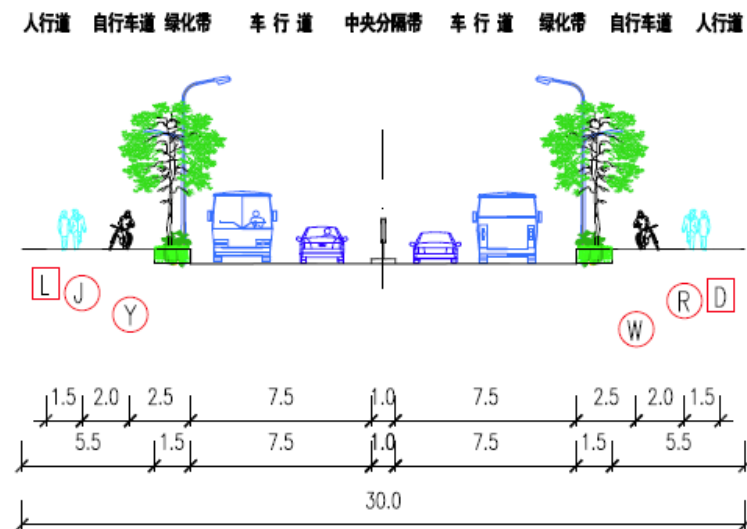


图 16-13 30m 标准道路管线综合横断面图

结合综合管廊专项规划，规划设计布置综合管廊的道路管线综合横断面设计如下图所示：

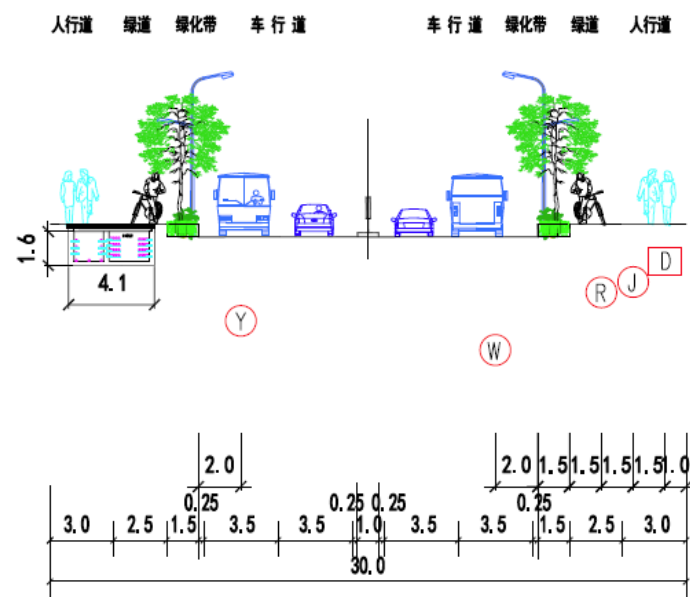


图 16-14 30m 标准道路 D 型综合管廊横断面图

6) 24m 管线断面

按规范标准，24m 宽道路各类管线均采用单侧布置。管道依次按照：污水管、雨水管、电力，给水管、燃气管、及通信的次序，由道路中心线向两侧布置在人行道及非机动车道范围内。

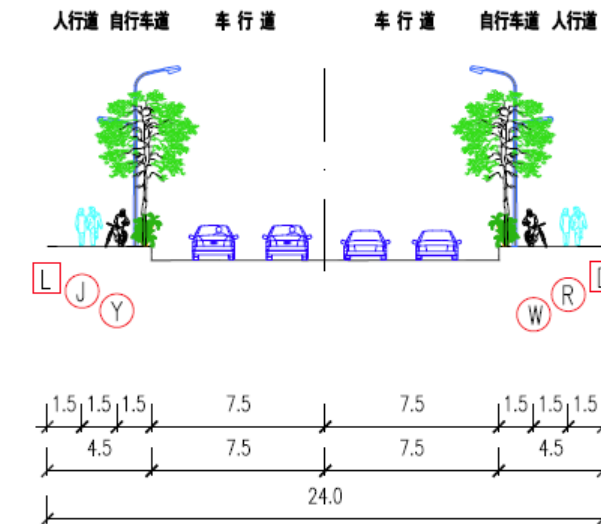


图 16-15 24m 标准道路管线综合横断面图

16.3 管线综合建设保障性措施

16.3.1 细化行政管理制定

(1) 先规划、后建设

按照先规划、后建设的原则，依据城市地下管线综合规划和控制性详细规划，对城市地下管线实施统一的规划管理。地下管线工程开工建设前要依据城乡规划法等法律法规取得建设工程规划许可证。要严格执行地下管线工程的规划核实制度，未经核实或者经核实不符合规划要求的，不得组织竣工验收。要加强对规划实施情况的监督检查，对各类违反规划的行为及时查处，依法严肃处理。

(2) 完善项目管理

项目业主负责制

为解决道路和管线建设不同步，导致“拉链路”的情况，参考广州市的经验和《关于印发《广州市市政道路工程建设管理指引(试行)》的通知》材料，建议龙川幸福新城在市政道路的新建、改建及扩建工程项目方面，实施项目业主负责制。土建工程代建单位作为大中修工程的项目业主，负责统筹协调工程设计、施工、征拆、竣工验收各个环节，统筹协调照明工程以及其他相关建设业主的实施安排。

工程建设应落实土建和管线同步施工。项目业主单位必须统筹做好土建、管线合理施工顺序，严格控制项目重复开挖。各管线单位必须接受本项目业主单位、监理单位的协调，管线施工必须与土建施工协调配合，同步实施。做到市政道路工程路面施工完成后，3 年内不允许进

行新建和改建管线施工，有特殊的情况需建设管线，须经市政府批准。

实施“统一报建”程序

◆工程规划条件申请

项目业主单位在编制项目建议书和工程可行性研究报告后，须与工程设计单位到规划主管部门申请道路工程规划条件；工程设计单位须完成包括道路、交通、所需管线及绿化等内容的设计编制工作，做到“统一设计”。

◆工程设计方案审查

根据规划条件，设计单位完成工程设计方案，由项目业主征求各管线主管部门意见，取得审批文件或书面意见，再到规划部门立案申请道路工程设计方案审查。

◆建设工程规划许可证核发

《建设工程规划许可证》的办理审批是有效实现“统一报建”的重要控制手段，申请办理必须严格控制，办理材料必须完整。根据方案审查意见及管线部门意见完善工程设计，并由项目业主办理《建设工程规划许可证》。新建、扩建及改造道路范围内，或建设周期内，不接受单独管线工程规划许可证申请。

◆完善项目动工手续

项目业主应及时办理其他动工手续，按程序统一办理施工图报建、工程报监、道路开挖、占道施工、交通疏解等手续，及时完成施工图清单对照、设计交底、施工图会审、项目部组建、施工组织设计及交底会议等工作。

(3) 投资建设方式划定

◆单一建设方

单一建设方指道路及管线全部由项目业主单位先行投资、建设。道路及管线完成建设及竣工验收后，属政府职能管理范围内、且由财政支付的的管线（如排水管、照明管线等），直接移交相应部门使用管理；属特许经营或垄断行业的管线（如给水、燃气及电力），根据工程结算相应部分投资额，直接出售相应管线部门；通信管线由于企业较多，可以采用租赁方式，根据敷设通信光缆数量出租通信管廊，或按各家企业申报孔数比例，按工程结算价等比例出售。

◆多个建设方

多个建设方指道路及管线投资建设将由政府指定建设单位及各管线企业共同承担，建设工程必须采用项目业主制，由指定的建设单位作为项目业主，做好协调统筹工作。其中，项目业主单位负责道路、排水管线、路灯照明管线部分的投资和建设；给水、电力及燃气管线由企业直接投资建设；通信管线较为特殊，建议由项目业主单位建设，建设费用按各家企业申报孔数

比例分摊。

工程建设过程中，项目业主单位应建立项目管理台账制度，并根据施工进度情况、整体工期，统筹安排给水、电力及燃气等管线企业进场施工。

16.3.2 统筹工程建设

统筹城市地下管线工程建设

按照先地下、后地上的原则，合理安排地下管线和道路的建设时序。在制定道路年度建设计划时，应提前告知相关行业主管部门和管线单位。各行业主管部门应指导管线单位，根据城市道路年度建设计划和地下管线综合规划，制定各专业管线年度建设计划，并与城市道路年度建设计划同步实施。要统筹安排各专业管线工程建设，力争一次敷设到位，并适当预留管线位置。要建立施工掘路总量控制制度，严格控制道路挖掘，杜绝“马路拉链”现象。

严格规范建设行为

城市地下管线工程建设项目应履行基本建设程序，严格落实施工图设计文件审查、施工许可、工程质量安全监督与监理、竣工测量以及档案移交等制度。要落实施工安全管理制度，明确相关责任人，确保施工作业安全。对于可能损害地下管线的建设工程，管线单位要与建设单位签订保护协议，辨识危险因素，提出保护措施。对于可能涉及危险化学品管道的施工作业，建设单位施工前要召集有关单位，制定施工方案，明确安全责任，严格按照安全施工要求作业，严禁在情况不明时盲目进行地面开挖作业。对违规建设施工造成管线破坏的行为要依法追究责任。工程覆土前，建设单位应按照有关规定进行竣工测量，及时将测量成果报送城建档案管理部门，并对测量数据和测量图的真实、准确性负责。

落实管线综合规划要求

“规划先行”的目的在于让工程建设有据可依，因此必须把管线综合规划融入到建设的各环节中。建议把本规划中对管线横断面的控制内容作为行政管理要求，在“工程规划条件申请”、“工程设计方案审查”、“建设工程规划许可证核发”及“施工验收”等行政管理过程中。

本规划的设计断面、管线顺序、管线间距要求等作为具体道路管线综合规划的指导文件，工程设计单位应根据规划并按照道路管线的实际勘探情况进行施工图编制设计；在“工程设计方案审查”、“建设工程规划许可核发”过程，本规划的内容作为辅助审查条件，对符合要求的工程项目核发许可证，对不符合要求的提出修改意见；“施工验收”过程也必须以工程设计方案审查意见、建设工程规划许可意见进行验收。

除了指导工程建设外，本次规划内容也可以作为城市规划（包括控制性详细规划和修建性详细规划）的规划依据，对城市规划中的管线综合内容进行指导。

完善违规惩罚措施

1) 建议当地政府制定本地的道路和管线建设管理办法，对城市道路红线范围和建筑退缩线内的市政管线建设未与道路建设同步实施的，由城乡建设主管部门责令改正，对管线建设单位采取一定的处罚措施。同时制定法规，赋予城管部门执法权，对违规开工的工地及责任人进行罚款，罚款标准参照城管部门惩罚性收费标准制定，加强监督管理，严禁未取得“许可证”的项目进行施工建设。

专栏 10-1 住房城乡建设部关于《城市地下管线管理条例（征求意见稿）》

第五十条【管线建设单位的法律责任 2】地下管线工程建设单位有下列行为之一的，由负有监督管理职责的行政主管部门责令限期改正，可以处 10 万元以上 50 万元以下的罚款；造成损失的，依法承担赔偿责任：

- （一）未按规定进行竣工测量的；
- （二）未按规定向地下管线综合管理部门报送竣工测量成果的；
- （三）未按地下管线建设计划的安排进行地下管线建设的；
- （四）未按规定向地下管线工程设计、施工单位提供地下管线现状资料的；
- （五）地下管线与城市道路同步施工时，未按照道路工程建设单位安排的合理工期建设的；
- （六）未事先通知地下管线产权、管理单位做好施工过程中现场管线的监护工作的；
- （七）未按规定向城建档案管理机构移交地下管线工程项目档案，或者移交的档案不真实、不准确、不完整的。

第五十一条【道路建设单位法律责任】城市道路与地下管线同步建设，道路工程建设单位有下列行为之一的，由负有监督管理职责的行政主管部门责令限期改正，可以处 10 万元以上 50 万元以下的罚款；造成损失的，依法承担赔偿责任：

- （一）未按规定向地下管线工程建设单位提供地下管线现状资料的；
- （二）未事先通知地下管线产权、管理单位做好现场管线监护工作的；
- （三）未按规定开展本单位实施的地下管线工程项目档案资料的收集和归档工作的。

2) 由政府财政投资的道路工程项目，通过严控“施工验收”的方式，对不符合管线综合规划要求的，可扣减工程款，并要求限期整改，否则不予通过验收。

16.3.3 加强维护保养

（1）加强维修养护

要督促行业主管部门和管线单位，建立地下管线巡护和隐患排查制度，严格执行安全技术规程，配备专门人员对管线进行日常巡护，定期进行检测维修，强化监控预警，发现危害管线安全的行为或隐患应及时处理。对地下管线安全风险较大的区段和场所要进行重点监控；对已建成的危险化学品输送管线，要按照相关法律法规和标准规范严格管理。开展地下管线作业时，要严格遵守相关规定，配备必要的设施设备，按照先检测后监护再进入的原则进行作业，严禁违规违章作业，确保人员安全。

（2）消除安全隐患

要定期排查地下管线存在的隐患，制定工作计划，限期消除隐患。加大力度清理拆除占压地下管线的违法建（构）筑物。清查、登记废弃和“无主”管线，明确责任单位，对于存在安全隐患的废弃管线要及时处置，消灭危险源，其余废弃管线应在道路新（改、扩）建时予以拆除。加强城市窨井盖管理，落实维护和管理责任，采用防坠落、防位移、防盗窃等技术手段，避免窨井伤人等事故发生。要按照有关规定完善地下管线配套安全设施，做到与建设项目同步设计、施工、交付使用。

16.3.4 完善法规标准

（1）完善法规标准。

研究制订地下空间管理、地下管线综合管理等方面法规，健全地下管线规划建设、运行维护、应急防灾等方面的配套规章。开展各类地下管线标准规范的梳理和制（修）订工作，建立完善地下管线标准体系。根据城市发展实际需要，适当提高地下管线建设和抗震防灾等技术标准，重要地区要按相关标准规范的上限执行。

（2）提高科技创新能力。

加大城市地下管线科技研发和创新力度，鼓励在地下管线规划建设、运行维护及应急防灾等工作中，广泛应用精确测控、示踪标识、无损探测与修复、非开挖、物联网监测和隐患事故预警等先进技术。积极推广新工艺、新材料和新设备，推进新型建筑工业化，支持发展装配式建筑，推广应用管道预构件产品，提高预制装配化率。

16.3.5 落实责任健全体制

（1）落实地方责任。

要牢固树立正确的政绩观,纠正“重地上轻地下”、“重建设轻管理”、“重使用轻维护”等错误观念,加强对城市地下管线建设管理工作的组织领导。政府作为责任主体,要切实履行职责,统筹城市地上地下设施建设,做好地下空间和管线管理各项具体工作。对地下管线建设管理工作不力、造成重大事故的,要依法追究责任人。

(2) 健全工作机制。

要建立城市地下管线综合管理协调机制,明确牵头部门,组织有关部门和单位,加强联动协调,共同研究加强地下管线建设管理的政策措施,及时解决跨地区、跨部门及跨军队和地方的重大问题和突发事故。住房城乡建设部门会同有关部门负责城市地下管线综合管理,发展改革部门要将城市地下管线建设改造纳入经济社会发展规划,财政、通信、广播电视、安全监管、能源、保密等部门要各司其职、密切配合,形成分工明确、高效有力的工作机制。

(3) 积极引导社会参与。

充分发挥行业组织的积极作用。应设立统一的地下管线服务专线。充分运用多种媒体和宣传形式,加强城市地下管线安全和应急防灾知识的普及教育,开展“管线挖掘安全月”主题宣传活动,增强公众保护地下管线的意识。建立举报奖励制度,鼓励群众举报危害管线安全的行为。

16.4 近期建设规划

结合近期实施的道路项目,对于新建规划道路,建议各专业管线与道路建设同步实施,尽量避免道路反复开挖、各专业管线布局杂乱难以统筹等现象。

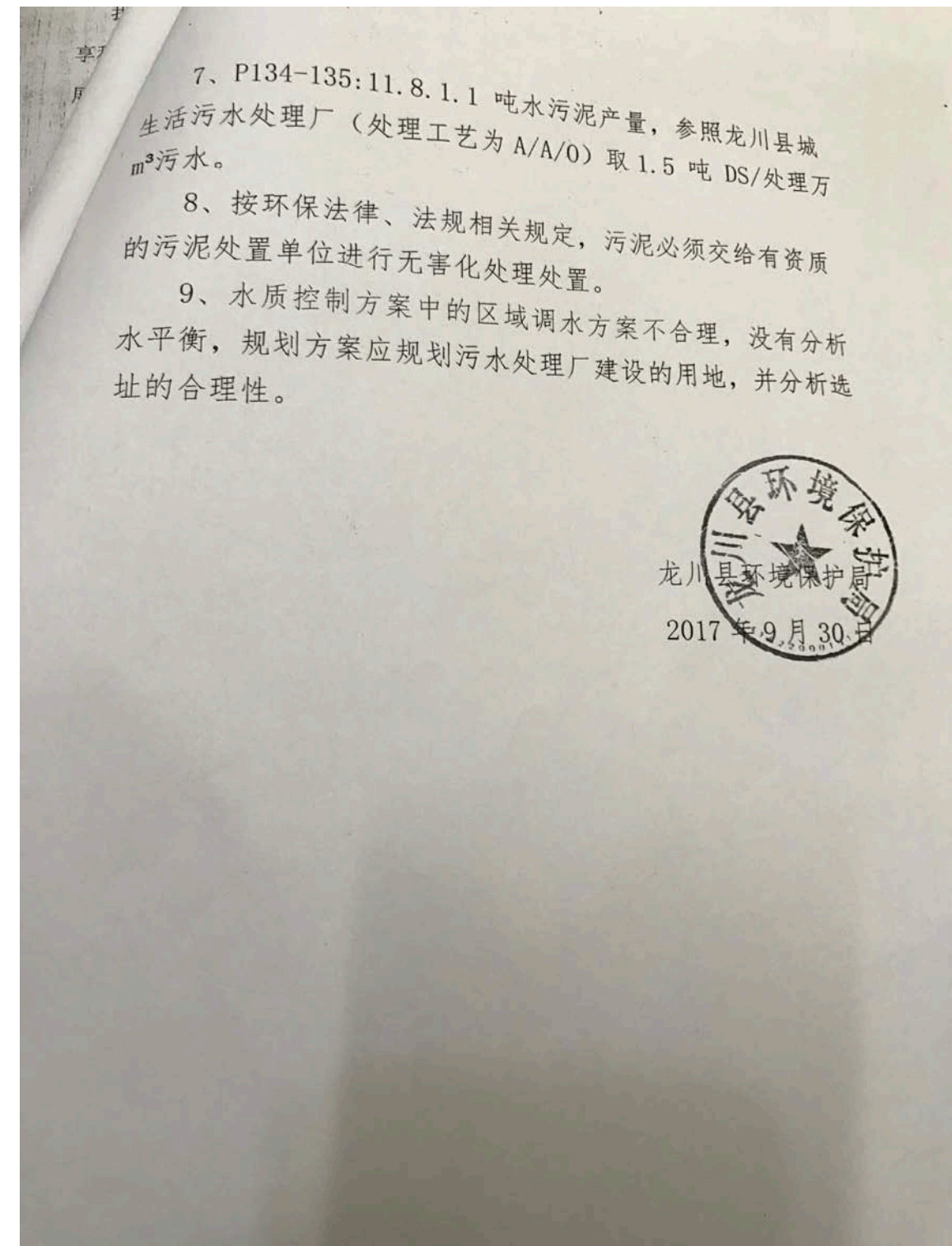
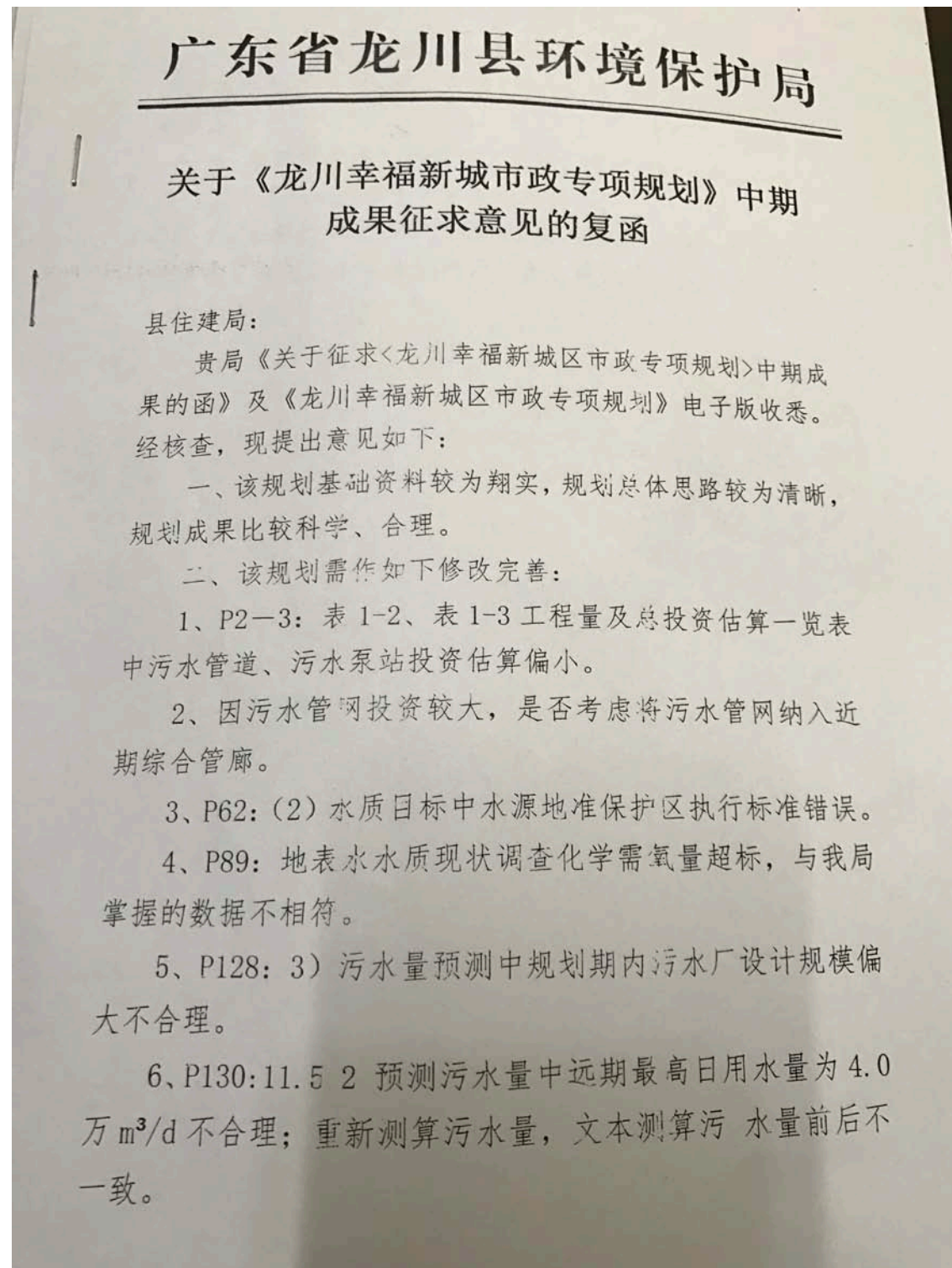
16.5 结论与建议

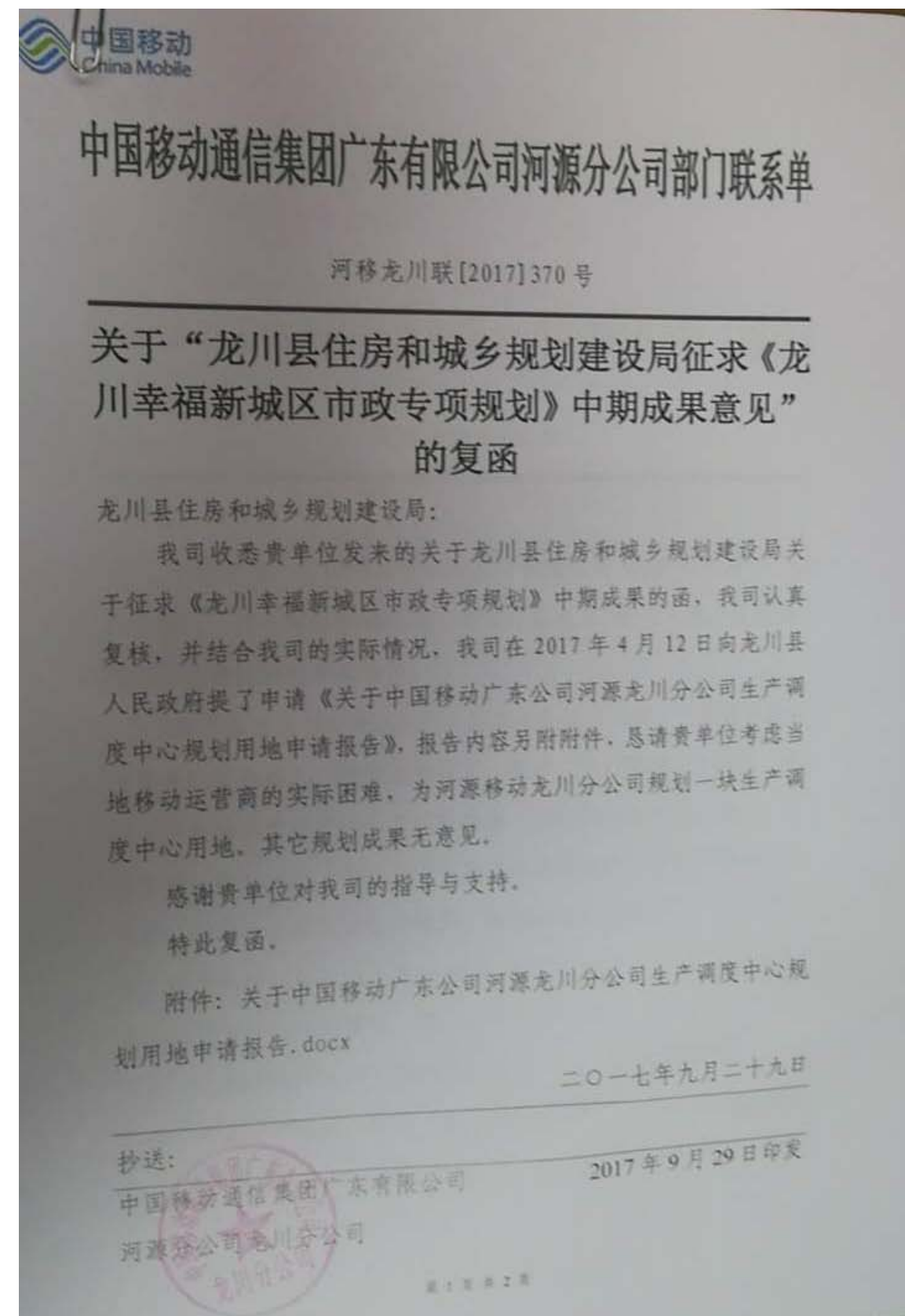
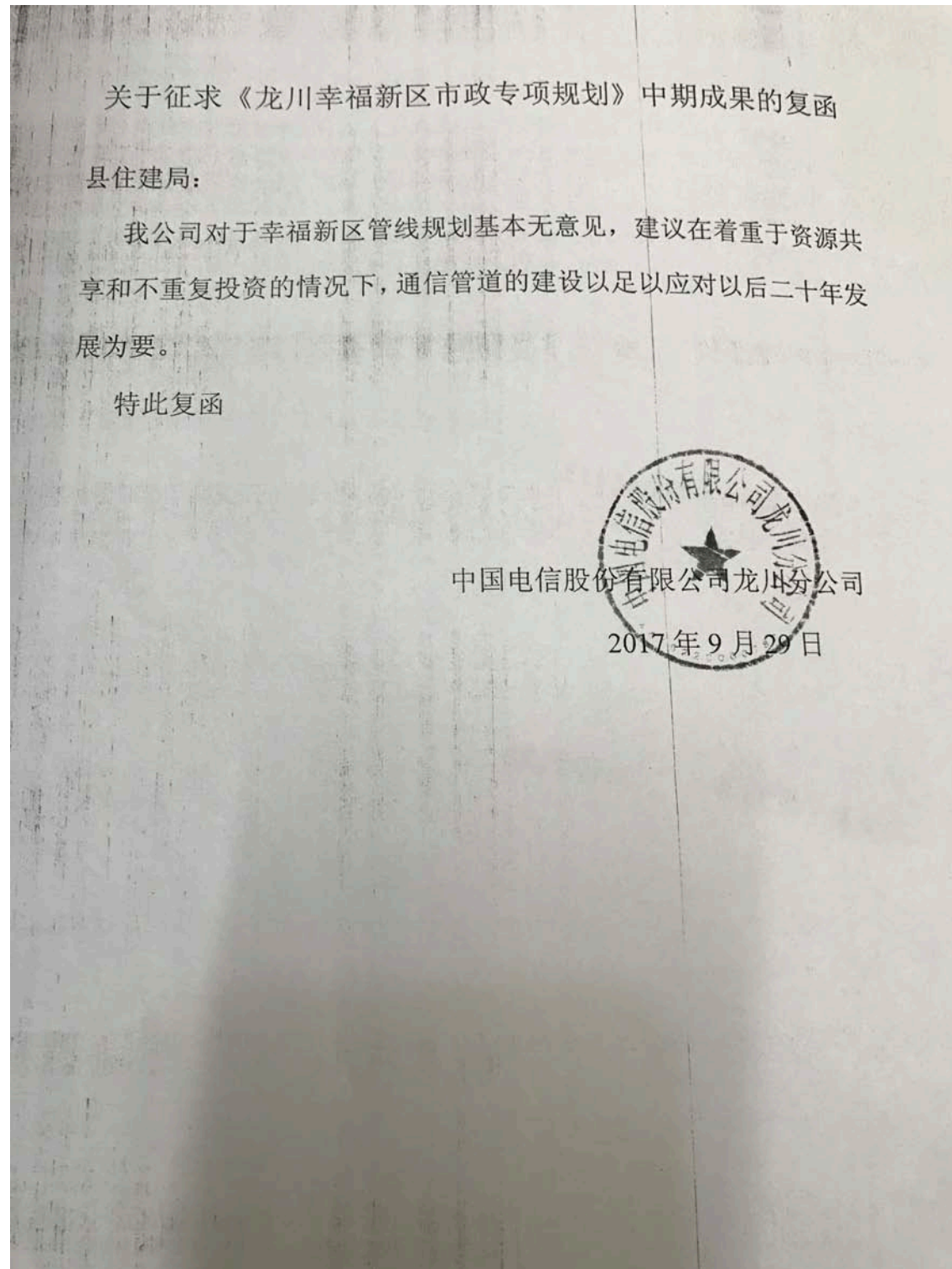
管线综合是一项技术性、经济性都很突出的工作,管线综合布置能否做到经济合理是衡量场地管线设计工作质量的重要依据之一,二者相互之间存在着十分密切的辩证关系。管线综合布置以场地总平面布置为基础,而管线综合布置中提出的各种技术经济问题又为局部调整总平面布局提供依据,进而不断完善场地的总平面布局,使管线综合布置具有更切实的技术经济意义,并充分发挥其积极作用。

根据管线综合合理布置的原则和要求,龙川幸福新城地下综合管线主要沿区内道路敷设,需对龙川幸福新城道路系统和各地块用地性质进行详细分析后,合理布置龙川幸福新城地下各工程管线,各工程管线布设位置详见管线横断面图。为龙川幸福新城管线综合规划的可操作性

与经济性提供了可靠的依据。

17 部门意见及回复





龙川县公路局

龙川县公路局关于《龙川幸福新城区市政专项规划》中期成果的意见

龙川县住房和城乡建设局：

收到《龙川幸福新城区市政专项规划》中期成果相关文件后，结合本单位工作职能对中期成果提出以下意见：

1、针对 B1-B1、B2-B2、B3-B3、C1-C1 道路断面形式，路缘带宽度均为 0.25m，为保证道路行驶的舒适度与安全性，建议一并改为 0.50m。

2、城市道路纵坡在条件允许的情况下应尽量小于 3%，纵坡大于 3%时，将会对非机动车的行驶带来不便。

3、国道 G205 线龙川县城段改线工程即将实施，应做好相应的平面交叉衔接规划设计工作。



部门意见一览表

序号	单位	意见	回复
1	龙川县环境保护局	<p>1、P2-3: 表 1-2、表 1-3 工程量及投资估算一栏表中污水管道、污水泵站投资估算偏小。</p> <p>2、因污水管网投资较大, 是否考虑将污水管网纳入近期综合管廊。</p> <p>3、P62: (2) 水质目标中水源地准保护区执行标准错误。</p> <p>4、P89: 地表水水质现状调查化学需氧量超标, 与我局掌握的数据不相符。</p> <p>5、P128:3) 污水量预测中规划期内污水厂设计规模偏大不合理</p> <p>6、P130:11.5.2 预测污水量中远期最高日用水量为 4.0 万 m³/d 不合理; 重新核算污水量, 文本测算污水量前后不一致。</p> <p>7、P134-135:11.8.1.1 吨水污泥产量, 参照龙川县城生活污水处理厂(处理工艺为 A/A/O) 取 1.5 吨 DS/处理万 m³ 污水。</p> <p>8、按照环保法律、法规相关规定, 污泥必须交给有资质的污泥处置单位进行无害化处理处置。</p> <p>9、水质控制方案中的区域调水方案不合理, 没有分析水平衡, 规划方案应对规划污水处理厂建设的用地, 并分析选址的合理性。</p>	<p>1、采纳。重新测算并增加污水管道、污水泵站的估算。</p> <p>2、污水入廊对管廊的竖向埋深影响较大, 造成管廊投资增大, 本次规划污水管网不纳入管廊。</p> <p>3、采纳, 按意见进行修改。</p> <p>4、采纳。与环保局对接数据后删除化学需氧量超标文字。</p> <p>5、P128:3) 污水量预测为《广东省龙川县城总体规划修编(2015-2030)》中的规划内容。并不属本次规划内容。</p> <p>6、给水量预测根据规划人口及用地指标, 并结合《城市给水工程规划规范》, 充分考虑龙川的用水水平, 预测结合合理。污水量依据给水量进行折算, 符合龙川的实际要求。</p> <p>7、采纳。龙川县新城污水厂吨水污泥产量参照龙川县城生活污水处理厂取 1.5 吨 DS/处理万 m³ 污水。</p> <p>8、采纳。11.8.2 污泥处理规划。龙川县新城污水厂产生污泥必须交给有资质的污泥处置单位进行无害化处理处置。</p> <p>9、考虑到污水厂为区域性市政设施, 总规已在规划区外选址, 在幸福新城内不设污水厂。</p>
2	中国电信龙川分公司	建议在着重于资源共享和不重复投资的情况下, 通信管道的建设以足以应对以后二十年发展为要。	采纳。通信规划以共建共享为目标, 规划新建通信管道、基站等通信基础设施综合统筹多家运营商需求, 并适当预留发展空间。
3	中国移动龙川分公司	请考虑运营商的实际困难, 为河源移动龙川分公司规划一块生产调度中心用地。其他规划成果无意见。	部分采纳。按各大运营商省公司的技术要求, 原则上在县级区域不再新建机楼等独立占地的通信设施, 移动龙川分公司如有独立用地需求, 请提供省公司有关的批复文件。
4	龙川县公路局	<p>1、针对 B1-B1、B2-B2、B3-B3、C1-C1 道路断面形式, 路缘带宽度均为 0.25m, 为保证道路行驶的舒适度与安全性, 建议一并改为 0.50m。</p> <p>2、城市道路纵坡在条件允许的情况下应尽量小于 3%, 纵坡大于 3%时, 将会对非机动车的行驶带来不便。</p>	<p>1、次干路、支路的设计时速均小于 60km/h, 路缘带 0.25m 满足规范要求。若当地实际情况确实需要增大至 0.5m, 可在实施阶段调整, 减小车道宽度, 增大路缘带宽度, 规划车行道总宽度可满足调整需求。</p> <p>2、由于场地地势起伏较大, 道路在局部地</p>

序号	单位	意见	回复
		3、国道 G205 线龙川县城段改线工程即将实施, 应做好相应的平面交叉衔接规划设计工作。	<p>段采用纵坡大于 3%的坡度, 是为了顺应地势的走向, 减少场地土方量, 减低场地边坡支护的费用, 节省了投资。</p> <p>3、本次规划已根据规划线形预留了交叉口拓宽渠化空间。我方上次收资时 G205 国道改线工程仅在工可前期阶段, 所以此段线形按照总规线形确定。若 G205 国道改线工程施工图已完成, 请提供详细资料, 我方根据资料调整平面。</p>
5	龙川县交通运输局	<p>1、龙川幸福新城区规划要注重整体道路的空间格局布控, 对于机能衰败的路网应进行大力改造。对规划区内的城市主、次干道应严格控制, 规划区内的城市支路应结合具体地块的进行规划, 严控道路红线内道路绿化, 任何与交通无关的建筑和构筑物的改建、扩建和新建均不得占有道路专用地。道路交叉路口设计应保证行车安全、满足视距要求, 在车流量较多的交叉路口应考虑设置人行天桥。同时, 公共活动场所、人行道等必须进行无障碍设计。</p> <p>2、鉴于龙川火车站附近已设新城客运站, 建议将川中客运站移至幸福新城出口 G205 国道北移线上, 作为龙川长途汽车的发送站点。</p> <p>3、高铁新城的佗城客运站应在东广场设立龙川西公共客运站, 在西广场设立龙川西长途客运站, 并设立大型公共停车场。</p> <p>4、根据省政府《印发广东省基本公共服务均等化规划纲要(2009-2020)年的通知》(粤发〔2010〕153 号文)和《龙川县人民政府政府办公室关于印发龙川县全面深化基本公共服务均等化综合改革试点实施方案(2015-2017 年)的通知》(龙府办〔2015〕122 号)文件精神, 中心城区公交站点 500 米覆盖率须达 70%以上。现专项规划内, 平 A1 类交叉口之间的公交车站预留用地间距为 400 米—800 米。望综合考虑, 使幸福新城公交站点预留地间距满足相关文件精神。</p>	<p>1、按意见进行校核。</p> <p>2、按意见进行校核。</p> <p>3、按意见进行校核。</p>
6	龙川县国土资源局	<p>1、建设项目选址必须符合龙川县土地利用总体规划。</p> <p>2、必须符合节约集约用地基本要求, 合理、科学、有效的规划建设用地。</p> <p>3、建设项目选址不得占用耕地, 尤其是基本</p>	所有市政设施用地已与国土规划充分对接, 符合国土要求, 集约节约利用土地, 保护生态环境。

序号	单位	意见	回复
		农田和高标准农田。 4、充分利用原有的山水、田园，保持原生态。	
7	龙川县住房和城乡建设局	<p>1、市政规划应把污水再生利用规划一并纳入。</p> <p>2、综合管廊断面图应预留自身照明管位和消防管位。</p> <p>3、因干线综合管廊内的管线不便于直接服务于周边地块，幸福路等道路横断面应增设给水、电力、电信等管线。</p> <p>4、应明确综合管廊结构做法要求及细部处理方式。</p> <p>5、海绵城市规划中源头控制方式应结合景观考虑规划增设湖泊缓解洪峰压力。</p> <p>6、是否有考虑新规划河涌的补水方案及防洪标准 20 年一遇是否符合新的防洪标准。</p> <p>7、给水投资估算表单位有误（投资额为万元）。</p> <p>8、污水排放系数工业、生活、商业、公服应根据上层次规划和实际情况确定。</p> <p>9、污水分区图有误（紫色标注的应为污水分区 3）。</p> <p>10、1#污水泵站污水经提升后是否可以不需过江直接排至污水处理厂。</p> <p>11、燃气规划应考虑远期汽车用户及工业用户等用气量。</p> <p>12、根据说明书提供的道路长度（主干道 22297m，次干路 36759m，支路 16147m）和规划范围（18 平方公里），算出路网密度，主干道 1.24，次干路 2.04，支路 0.90。其中支路的密度不满足国家规范标准。</p> <p>13、道路平面图应标出 5 线（中心线，2 条路缘石线及 2 条道路红线），成果只有 3 线，建议增加路缘石线。</p> <p>14、道路平面图需要进行交叉口渠化设计（渠化岛的位置、右转车道宽度等）。</p> <p>15、道路控制点坐标图建议增加道路中心线曲线要素（交点坐标和圆曲线半径），以便指导下一步道路施工图的编制。</p> <p>16、道路横断面设计是否可以考虑在部分道路预留宽度，方便路边停车或人行道边停车。</p> <p>17、规划区土方填挖不平衡，整体多方 129 万方，要考虑弃方的去处，以及运距是否经济。从经济性考虑，是否可以调整竖向设计，使规</p>	<p>1、根据当地经济发展水平，污水回用量较少同时污水处理厂在规划区外，污水回用管铺设距离较长，经济成本较高。</p> <p>2、部分采纳。为尽可能的减少管廊断面尺寸，节约造价，管廊自身照明可采用沿管廊顶步敷设，消防建议采用超细干粉灭火系统，不需要设置单独的消防管位。</p> <p>3、部分采纳。本次规划干线综合管廊内供水干管不宜开口过多，在管线综合道路断面上两侧增加给水管位，其他的由于设置灵活，可根据地块需求适当减少预留接口位置，因此其他管线不在管廊外设置。</p> <p>4、不采纳。该部分内容在后续的方案、施工图设计中会有具体的做法，不在专项规划阶段提现。</p> <p>5、海绵城市设计已结合景观湖泊，调挤洪峰。</p> <p>6、增加河涌补水措施；20 年一遇防洪标准符合规范要求。</p> <p>7、同意采纳。</p> <p>8、采纳；根据《室外排水设计规范》和《河源市城市规划管理技术规定》确定的污水排放系数做相应修改。</p> <p>9、采纳，已做相应修改。</p> <p>10、由于地形标高的原因，1#污水泵站污水经提升后不能直接排至污水处理厂。</p> <p>11、没有工业用地，工业用户用气量没有。汽车用户的用气只能按全县城的交通车辆统一进行用气量预测，规划区内只是县城的一部分，本规划区不考虑这方面的用气量。</p> <p>12、本次规划范围建成区面积约 13 平方公里，次干路网密度比较高，部分次干路承担了支路功能，部分地块内的道路也可以作为支路使用，因此，路网密度是能够满足使用要求的。</p> <p>13、按意见增加。</p> <p>14、平面图中交叉口已经在两侧拓宽增加右转专用车道，控制了交叉口红线范围。</p> <p>15、按意见补充中心线交点坐标和圆曲线半</p>

序号	单位	意见	回复
		划区填挖平衡，减少因为外运增加的建设成本。 18、规划区填挖比较大，需要进行边坡防护设计，做好水土保持，以免发生塌方及滑坡事故的发生。	<p>径。</p> <p>16、不建议设置专用路边停车位，对道路交通影响较大，后期可通过交通控制允许临时路边停车。</p> <p>17、规划区场地平整后总余方 129 万方，在土方总量中占比较小，且规划区面积为 10 平方公里，余方平均回填到场地内的高度为 13cm。可在下阶段的施工图设计中，微调地块标高，达到区域内的土方平衡，不外运土方。</p> <p>18、规划中有提及边坡防护的规划内容，具体的边坡防护方案，需在施工图阶段根据地质勘查报告，合理选用不同的支护措施。</p>

图纸目录

总图

ZT-01 土地利用规划图

ZT-02 近期建设规划图

01-道路工程

DL-01 现状道路平面图

DL-02 道路等级规划图

DL-03 道路横断面规划图

DL-04 道路标准横断面图

DL-05 道路交叉口规划图

DL-06 道路中线控制点平面总图

DL-06-01~06 道路中线控制点平面图（一）~（六）

DL-07 道路红线控制点平面总图

DL-07-01~06 道路红线控制点平面图（一）~（六）

DL-08 绿道规划图

DL-09 近期建设规划图

02-综合管廊

GL-01 综合管廊平面布局图

GL-02 A 型综合管廊断面图

GL-03 B 型综合管廊断面图

GL-04 C 型、D 型综合管廊断面图

GL-05 60m 标准道路 A 型综合管廊横断面图

GL-06 60m 标准道路 B 型综合管廊横断面图

GL-07 40m 标准道路 C 型综合管廊横断面图

GL-07 30m 标准道路 D 型综合管廊横断面图

GL-09 综合管廊近期规划图

03-海绵城市

HM-01 分区径流控制率图

HM-02-01 各地块径流控制率图

HM-03 市政道路植被草沟近远期规划图

HM-04 公园绿地近远期规划图

HM-05 生态岸线近远期规划图

HM-06 海绵城市近期规划图

04-竖向工程

SX-01-01~07 道路竖向规划图（一）~（七）

SX-02-01~02 道路近期建设竖向规划图（一）~（二）

05-土方工程

TF-01 竖向分区图

TF-02 场地平整规划图

TF-03 地面形式示意图

TF-04 场地近期建设平整规划图

TF-05 场地近期建设土方调运图

06-水系

SS-01 水系现状图

SS-02 水系布局图

SS-03 河道等级图

SS-04 水系竖向规划图

SS-05 河涌断面规划控制图

SS-06 岸线功能规划图

SS-07 水系近期建设规划图

07-给水工程

GL-01 给水管网分区规划图

GL-02 给水管网规划总图

GL-03 高压给水管网规划图

GL-04 高压给水管网平差计算图（消防时校核）

GL-05 高压给水管网平差计算图（最不利管段发生故障时校核）

GL-06 高压给水管网平差计算图（最不利点时校核）

GL-07 低压给水管网规划图

GL-08 低压给水管网平差计算图（消防时校核）

GL-09 低压给水管网平差计算图（最不利管段发生故障时校核）

GL-10 低压给水管网平差计算图（最不利点时校核）

GL-11 近期建设给水管网规划图

08-雨水防涝

YL-01 城市内涝风险区划图

YL-02 雨水排水分区图

YL-03 雨水工程规划图

YL-03-01~07 雨水工程规划分幅图（一）~（七）

YL-04 雨水工程近期建设规划图

09-污水工程

WS-01 污水工程规划图

WS-02-01~07 污水管网规划分附图（一）~（七）

WS-03 污水工程近期建设规划图

WS-04 污水分区规划图

10-电力工程

D-01 远期电力工程规划图

D-02 近期电力工程规划图

11-通信工程

TX-01 远期通信工程规划图

TX-02 近期通信工程规划图

12-燃气工程

RQ-01 燃气工程规划图

RQ-02 燃气工程近期规划图

13-环卫工程

HW-01 垃圾转运站规划布局图

HW-02 生活垃圾运输路线规划图

HW-03 道路清扫等级规划图

HW-04 公共厕所布局图

HW-05 水域保洁规划图

HW-06 环卫配套设施规划图

HW-07 环卫设施近期建设规划图

14-管线综合

GZ-01 标准道路管线综合横断面图（一）

GZ-02 标准道路管线综合横断面图（二）

GZ-03 标准道路管线综合横断面图（三）

GZ-04 标准道路管线综合横断面图（四）

GZ-05 标准道路管线综合横断面图（五）

GZ-06 标准道路管线综合横断面图（六）