

# 创新思维与方法训练导论

华南师范大学 赵艺

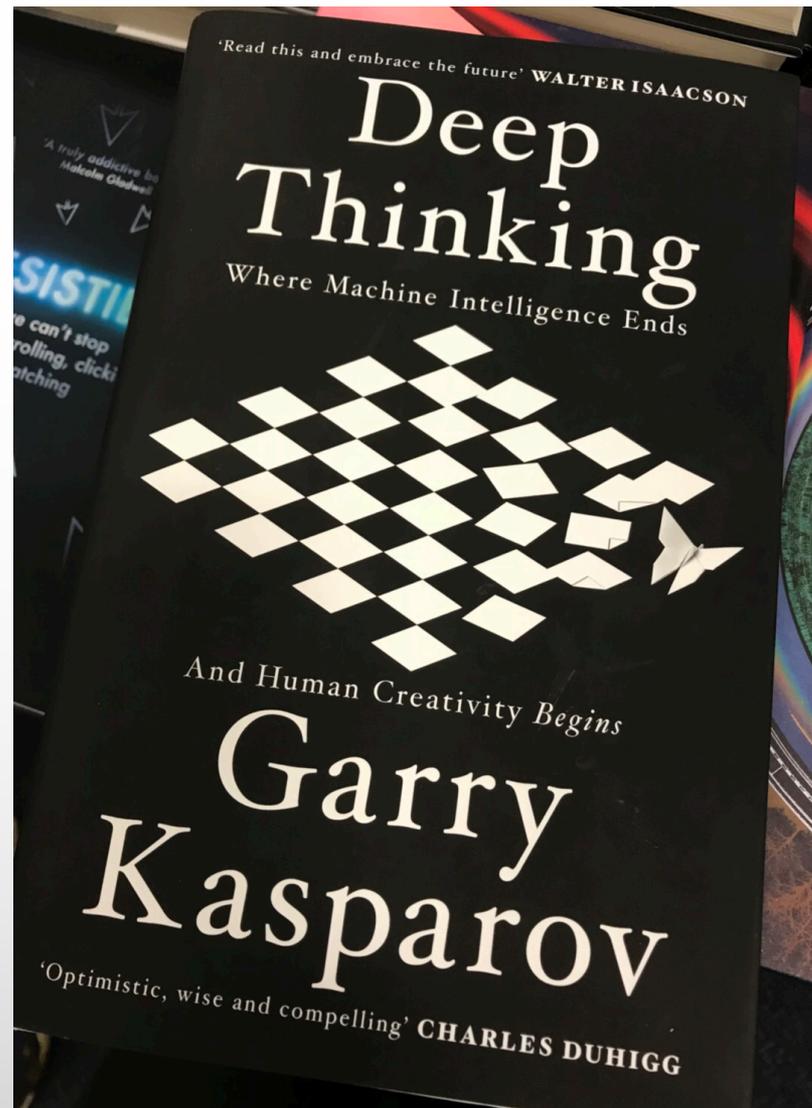
[YIZHAO@SCNU.EDU.CN](mailto:YIZHAO@SCNU.EDU.CN)

# 要点

- 创新，WHY?
- 创新，WHAT?
- 四类创新：科技创新、知识创新、技术创新、管理创新
- 教学目标及要求
- 考评方式

# 从人机大战说起

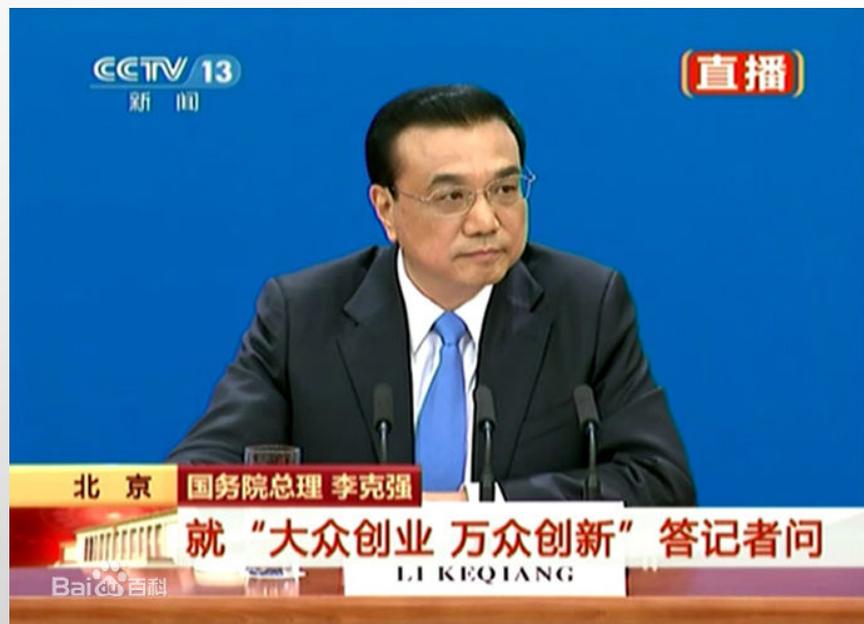
- 从人机大战历史看，柯洁对战ALPHAGO胜算几何？
- [HTTPS://WWW.ZHINENGL.COM/2017/05/HISTORY-OF-MAN-PK-MACHINE/](https://www.zhinengl.com/2017/05/history-of-man-pk-machine/)



# AI时代人类只保留创造性工作

- AI时代不会被代替的工作
- 《失控》、《必然》作者凯文·凯利
- 未来的人工智能将迈入像人一样能够自我学习的时代，并且使用的人越多，它就越聪明。
- 像现在电脑打败人类，大家都认为是稀松平常的事情。在未来，人工智能甚至可以帮人诊断疾病，它的医学诊断技术和人类医生一样强。在过去两三年中，在这方面已经有所发展。现在我们所经历的一些巨大的科技变化，实际上能帮助人工智能更快速的学习进步。

# 大众创业、万众创新



- 2014年9月夏季达沃斯论坛首次提出
- 李克强：要在960万平方公里土地上掀起“大众创业”“草根创业”的新浪潮，形成“万众创新”“人人创新”的新势态。
- 2015年政府工作报告：推动大众创业、万众创新，既可以扩大就业、增加居民收入，又有利于促进社会纵向流动和公平正义。
- 2015《国务院关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见》
- 2016《国家创新驱动发展战略纲要》

# 《国家创新驱动发展战略纲要》

- 双轮驱动：科技创新、体制机制创新
- 一个体系：建设国家创新体系
- 推动六大转变：发展方式、发展要素、产业分工、创新能力、资源配置、创新群体等方面实现根本转变。
- 八大任务：一推动产业技术体系创新，创造发展新优势；二强化原始创新，增强源头供给；三优化区域创新布局，打造区域经济增长极；四深化军民融合，促进创新互动；五壮大创新主体，引领创新发展；六实施重大科技项目和工程，实现重点跨越；七建设高水平人才队伍，筑牢创新根基；八推动创新创业，激发全社会创造活力。
- 《国家创新驱动发展战略纲要》政策解读

[HTTP://WWW.SCIO.GOV.CN/34473/DOCUMENT/1478594/1478594.HTM](http://www.scio.gov.cn/34473/document/1478594/1478594.htm)



# 知识经济时代

- 知识经济：指建立在知识和信息的生产、分配和使用基础上的经济。它是区别于农业经济、工业经济的概念。
- 知识经济是以无形资产投入为主的经济，知识、智力、无形资产的投入起决定作用。

# 中国古代科技发明世界地位变化统计



## 『李约瑟难题』

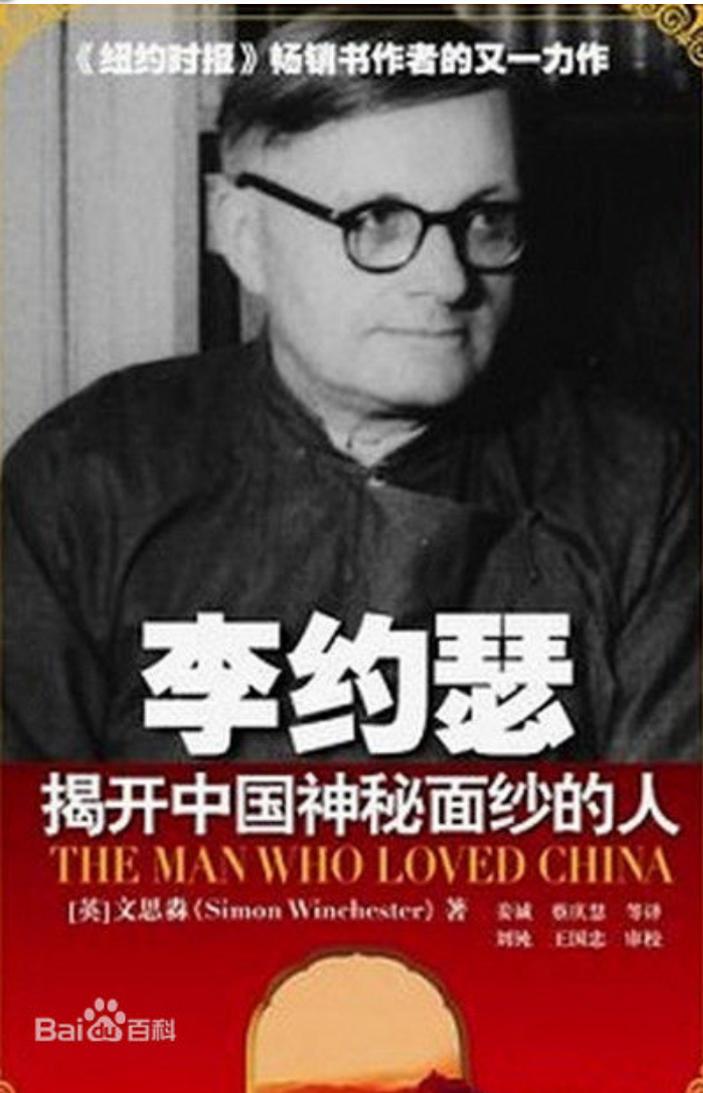
年代	科技发明 (件)	中国		世界其他国家	
		件	百分比	件	百分比
公元1—400年	45	28	62%	17	38%
公元401—1000年	45	32	71%	13	29%
公元1001—1500年	67	38	57%	29	43%
公元1501—1840年	472	19	4%	453	96%

### 李约瑟的困惑：

中国古代科学技术遥遥领先于西方，而为何到16世纪以后却衰落了？

# 李约瑟难题

## NEEDHAM'S GRAND QUESTION



- 1930[英]李约瑟1930年代研究中国科技史时提出。
- 1976[美]肯尼思·博尔丁称李约瑟难题。
- 主题：尽管中国古代对人类科技发展做出了很多重要贡献，但为什么科学和工业革命没有在近代的中国发生？
- 推广：中国近代科学为什么落后、中国为什么在近代落后了？
- 反面：为何科学发生在西方社会？

# 实质

- 中国古代的经验科学领先世界一千年，但为何中国没有产生近代实验科学。
- 为什么近代科学没有产生在中国，而是在17世纪的西方，特别是文艺复兴之后的欧洲？

# 钱学森之问

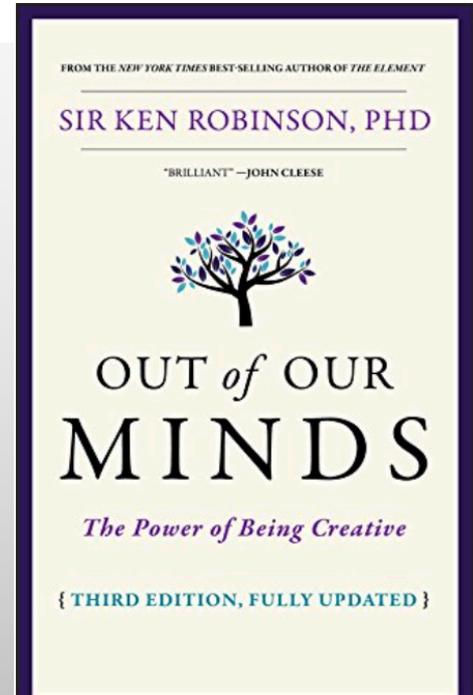
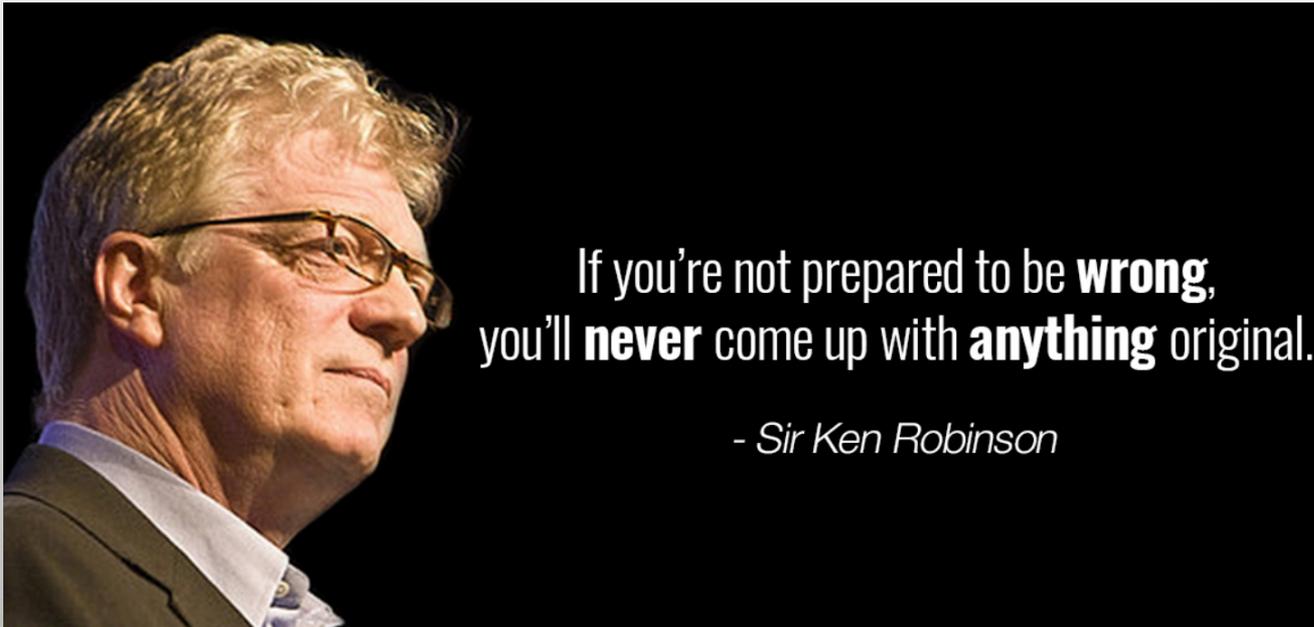
- 钱学森之问与李约瑟难题一脉相承。
- 2005，温家宝总理看望钱学森，钱老感慨：“这么多年培养的学生，还没有哪一个的学术成就，能够跟民国时期培养的大师相比。”
- 钱老又发问：“为什么我们的学校总是培养不出杰出的人才？”



# RETHINKING CREATIVITY

To answer these questions, it's important to be clear about what creativity is and how it works. There are three related ideas, which I'll elaborate as we go on. They are *imagination*, which is the process of bringing to mind things that are not present to our senses; *creativity*, which is the process of developing original ideas that have value; and *innovation*, which is the process of putting new ideas into practice. There are various misconceptions about creativity in particular.

*“My starting point is that everyone has huge creative capacities as a natural result of being a human being. The challenge is to develop them. A culture of creativity has to involve everybody, not just a select few.”*



## **Special people?**

One misconception is that only special people are creative. This idea is reinforced by histories of creative icons like Martha Graham, Pablo Picasso, Albert Einstein, Thomas Edison, Virginia Woolf, Maya Angelou and Steve Jobs. Companies seem to think this too. They often divide the workforce into two groups: the “creatives” and the “suits.” You can normally tell who the creatives are because they don’t wear suits. They wear jeans and they come in late because they’ve been struggling with an idea. I don’t mean that the creatives are not creative. They can be highly creative, but so can anybody if the conditions are right – including the suits. Everyone has creative capacities. The challenge is to develop them. A culture of innovation has to involve everybody, not just a select few.

## Special activities?

A second misconception is that creativity is about special activities, like the arts, or advertising, design or marketing. All of these can be creative, but so can anything, including science, mathematics, teaching, medicine, running a sports team or a restaurant. Some schools have “creative arts” departments. I am an uncompromising advocate of better provision for the arts in schools but creativity is not confined to the arts. Other disciplines, including science and mathematics, can be just as creative. Creativity is possible in any activity that engages our intelligence.

Companies are creative in different areas. Apple is famously good at creating new products. Wal-Mart’s creative strength is in systems, such as supply chain management and pricing. Starbucks did not invent coffee; it created a particular service culture around coffee. Actually, it did invent the \$8 cup of coffee, which was a breakthrough, I thought. A culture of innovation should embrace all areas of the organization.

## Letting go?

Creativity is sometimes associated with free expression, which is why some people worry about encouraging too much creativity in schools. They think of children running wild and knocking the furniture over rather than getting on with serious work. Being creative often does involve playing with ideas and having fun and enjoyment. It is also about working hard on ideas and projects, crafting them into their best forms and making critical judgments along the way about which ones work best and why. In every discipline, creativity draws on skill, knowledge and control. It's not only about letting go, it's about holding on.



## **Learning to be creative**

It is often thought that people are either born creative or not, just as they may have blue or brown eyes, and there's not much anyone can do about it. The fact is, there is a lot you can do to help yourself, and other people, become more creative. If someone tells you they can't read or write, you don't assume they are not capable of it, just that they haven't learnt how. It is the same with creativity. When people say they are not creative, I just assume they have not learnt how. I also assume that they can. Why are these issues important anyway?



# 创新

- 高智商≠高创新
- 高经验≠高创新
- 高知识≠高创新



# 管理学的理论创新

## 物的管理

- 物质生产资料的管理
- 物质生产成本的管理

## 人的管理

- 经济人假设
- 计件制
- 多劳多得

## 群体管理

- 社会人假设
- 非正式全体
- 群体激励

# 泰罗制管理创新案例

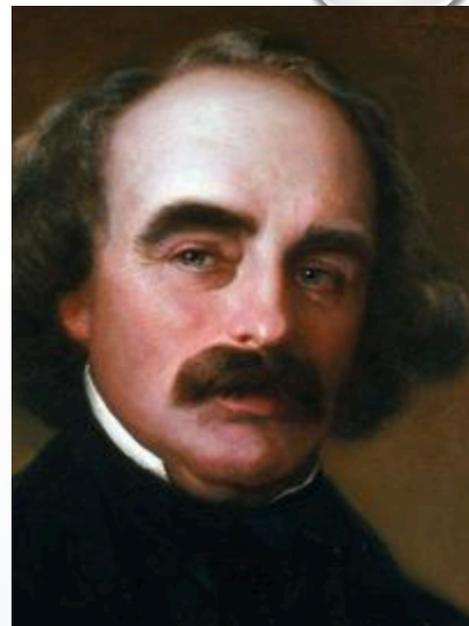
• 泰罗20世纪初创建科学管理理论体系——“泰罗制”

1. 管理的根本目的在于提高效率；
2. 制定工作定额；
3. 选择最好的工人；
4. 实施标准化管理；
5. 实施刺激性的付酬制度；
6. 强调雇主与工人合作的“精神革命”；
7. 主张计划职能与执行职能分开；
8. 实行职能工长制；
9. 管理控制上实行例外原则。



- 古典管理理论强调管理的科学性、合理性和技术性，但未给管理中人的因素和作用以足够重视。
- 理论假设：社会是由一群无组织的个人组成；他们在思想上、行动上力争获得个人利益，追求最大限度的经济收入，即“经济人”；管理部门面对的仅仅是单一的职工个体或个体的简单总和。
- 基于这种认识，工人被安排去从事固定的、枯燥的和过分简单的工作，成了“活机器”。

# 霍桑实验

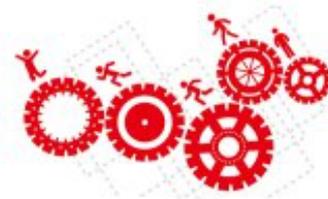


- 1924年 [美]霍桑工厂
- 1933年，梅奥出版《工业文明的人类问题》
  1. 职工是“社会人”
  2. 企业中存在着“非正式组织”
  3. 新型领导能力在于提高职工的满足度
  4. 存在着霍桑效应

## 霍桑实验

为什么物质激励不总是有效的

【美】乔治·梅奥 (George Mayo) 著 郑文辉 译



人际关系学说之父梅奥经典作品

管理学史上影响了无数人的真人实验实证 改变了心理学流派研究条件之一  
团队管理，企业文化建设，士气激励，效率、执行力提升  
建立有效激励机制，让员工像老板一样工作

HAWTHORNE EXPERIMENTS

立信会计出版社  
LIXIN ACCOUNTING PUBLISHING HOUSE

# 1.照明实验

- 假设：提高照明度有助于减少疲劳，使生产效率提高。
- 结果：照明度的改变对生产效率并无影响。
- 当实验组照明度增大时，实验组和控制组都增产；
- 当实验组照明度减弱时，两组依然都增产，甚至实验组的照明度减至0.06烛光时，其产量亦无明显下降；
- 照明减至如月光一般、实在看不清时，产量才急剧降下来。
- 研究人员面对此结果感到茫然，1927年哈佛大学梅奥加入。

## 2.福利实验



- 1927年4月至1929年6月。
- 目的：查明福利待遇的变换与生产效率的关系。
- 结果：无论福利待遇如何改变（包括工资支付办法的改变、优惠措施的增减、休息时间的增减等），都不影响产量的持续上升。
- 分析发现，导致生产效率上升的原因：
  1. 参加实验的光荣感。实验女工曾被部长约谈，她们认为这是莫大的荣誉。被重视的自豪感对人的积极性有明显促进作用。
  2. 成员间良好的相互关系。

### 3.访谈实验

- 访谈计划：要工人就管理当局的规划和政策、工头的态度和工作条件等给定问题回答。但工人想就工作提纲以外的事情进行交谈。
- 改变：访谈时间从30分钟延长到1-1.5个小时，多听少说，详细记录工人的不满和意见。访谈计划持续了两年多。
- 结果：工人们长期以来对工厂的各项管理制度和方法存在许多不满，无处发泄，访谈计划提供了发泄机会。发泄过后心情舒畅，士气提高，产量大幅提高。



## 4.群体实验



- 14名男工在单独房间里从事绕线、焊接和检验工作，实行计件工资。
- 设想：实行奖励办法会使工人更加努力工作，以便得到更多的报酬。
- 结果：产量保持中等水平，工人日均产量持平，工人不如实报告产量。
- 发现：群体为了维护群体利益自发形成规范，约定不能干太多突出自己；不能干太少影响全组产量；不准向管理层告密。如违反规定，轻则挖苦谩骂，重则拳打脚踢。维持中等产量是担心产量提高，管理层会改变现行奖励制度、裁员或惩罚干得慢的伙伴。
- 结论：为了维护群体内部团结，可以放弃物质利益；正式组织中存在着自发形成的“非正式群体”，有特殊行为规范，对成员行为起着调节和控制作用。

# 管理创新的内容



# 创新的四个阶段



# 熊彼特的技术创新理论

- 创新：建立一种新的生产函数，即生产要素的重新组合，把一种从来没有的关于生产要素和生产条件的“新组合”引进生产体系中去，以实现对生产要素或生产条件的“新组合”。创新的五方面内容：
  1. 采用新的产品；
  2. 开辟新的市场；
  3. 获得新的供应来源；
  4. 采用新的生产方法；
  5. 实现新的组织形式。



# 奥运珠峰火种灯 暖手炉、蜂窝煤炉的灵感



- 珠峰自然条件恶劣，珠峰火种灯的研制难度不亚于珠峰特种火炬。
- 以往火种灯采用液体航空煤油为燃料，但不适用于海拔**6500**米以上，气压低、氧气含量低情况。
- 研究员任国周由用炭作热源的暖手炉得灵感：用炭做火种。问题：燃烧时间短；排灰不畅。
- 将炭柱像摞蜂窝煤一样，下面的炭柱燃尽化成灰，上面的炭柱自动落下来；通过添加炭柱保持火种灯不灭，同时也解决了排灰问题。

# 珠峰火种灯技术创新点

- 首创的长时间低温低压超低燃速暗火火种传递技术，实现奥运圣火火种在珠峰地区大海拔跨度(5150-8844米)恶劣自然环境条件下的长时间(10天以上)成功传递；
- 独创的燃烧器结构设计技术创新设计出珠峰火种灯暗火燃烧室，能够保证可靠燃烧，燃料需求量小，独特的高效轻质保温层设计，成功解决隔热保温要求和重量限制的矛盾，便于登山携带，使用安全可靠；独创的燃料配方设计保证燃烧可靠，燃烧产物少灰无结渣，进排气通畅，减小对环境的依赖，安全无污染，燃烧热量合适，确保在珠峰顶引燃引火器，点燃火炬。

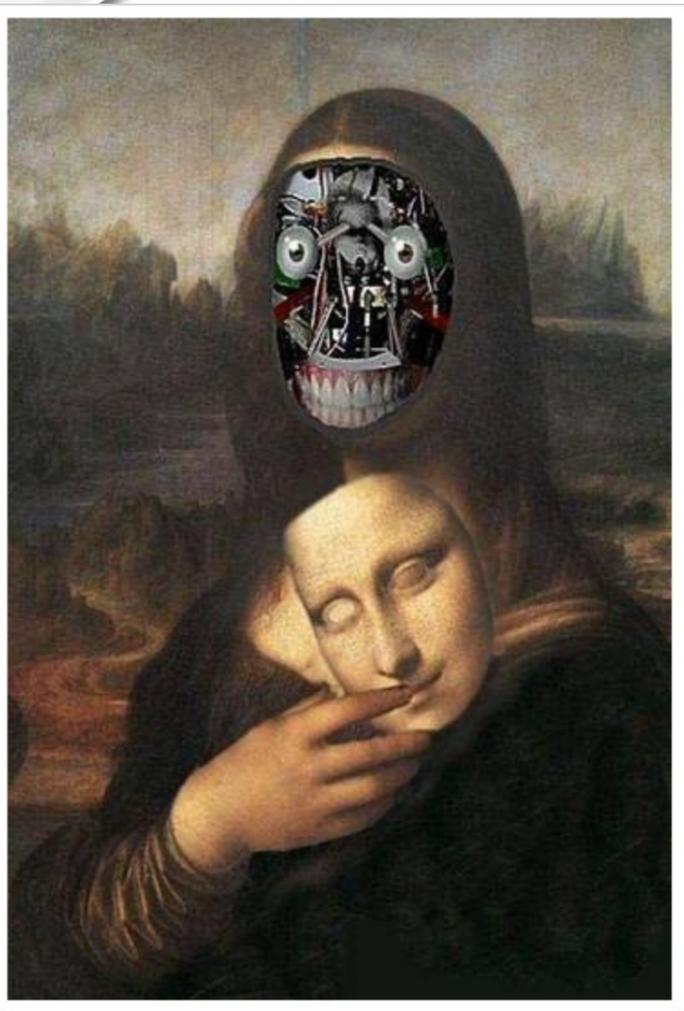
# 奥运祥云火炬技术创新

- 2008.5.8上午9点多，奥运圣火首次成功登顶世界屋脊珠穆朗玛峰并顺利点燃和传递，创下奥运史上一项新纪录。
- 珠峰火炬技术创新点：
  - 在低温低压强风条件下低燃速可视性好的燃烧技术
  - 成功实现固体燃料配方在珠峰峰顶极端恶劣环境条件下(-40℃低温、0.3BAR低压、30米每秒大风)成功点燃并稳定燃烧，可靠性高，持续时间长，可视性好，满足电视转播要求；
  - 恶劣自然环境条件的试验模拟技术
  - 实现珠峰顶极端恶劣环境条件的地面模拟，为珠峰火炬提供较为真实的考核环境。

# 图灵隐喻

- 认知科学的基本假设
- 人脑是黑箱
- 机器能象人一样具有智能吗？
- 能象研究机器一样研究人吗？





面对面的办公室——纪念艾伦·图灵百年诞辰

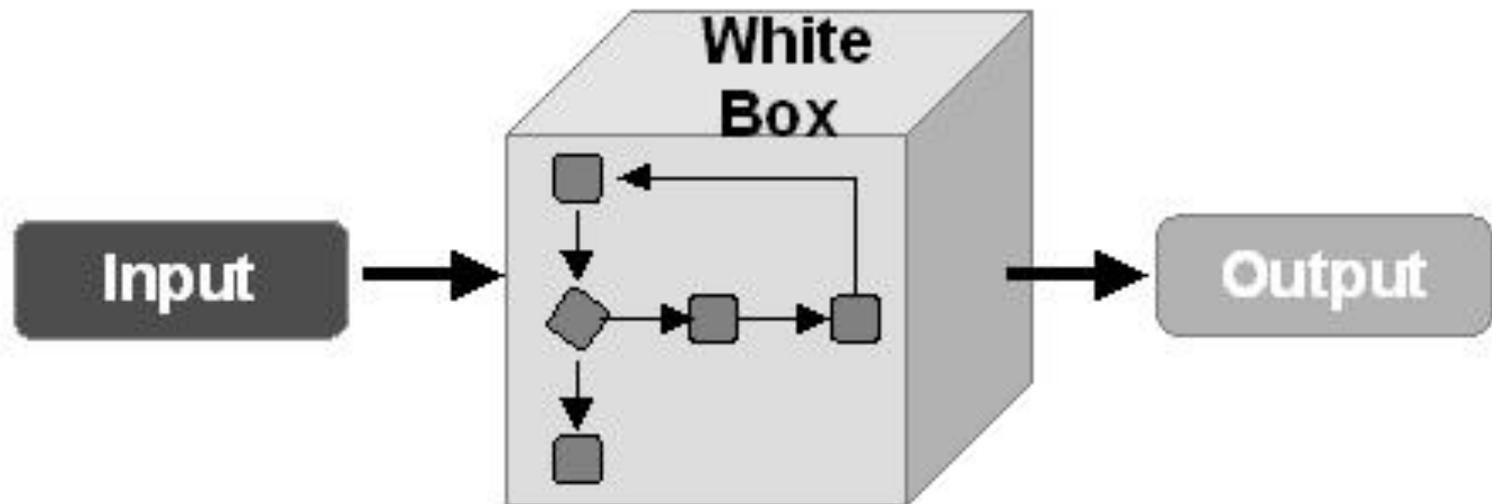
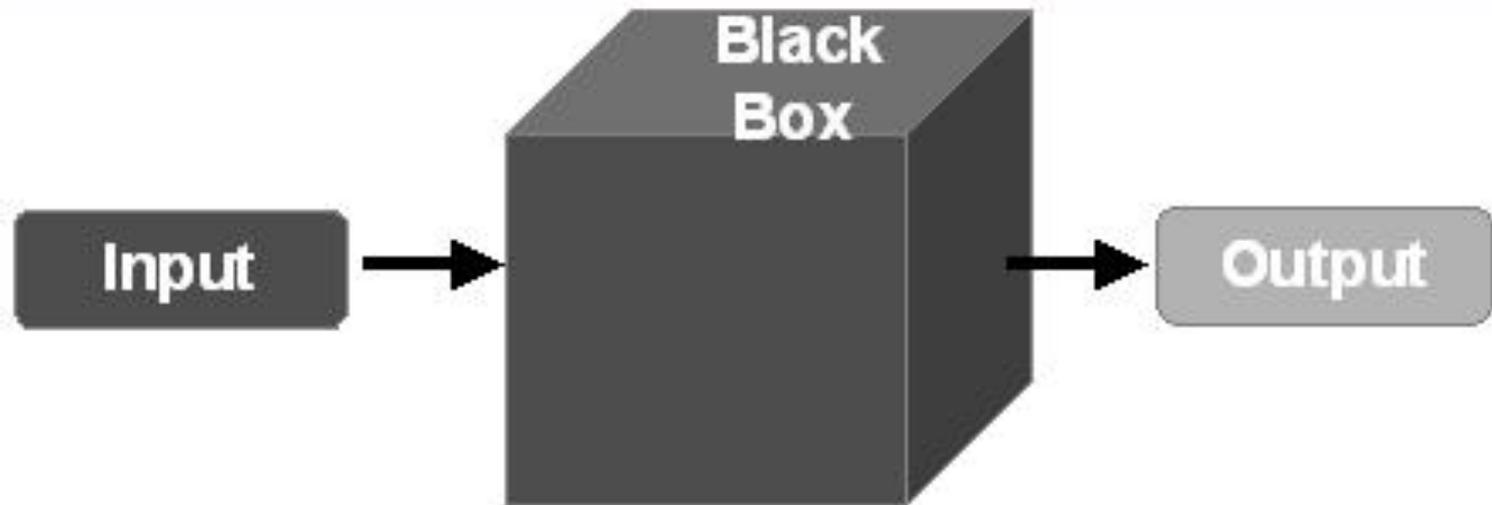
<http://songshuhui.net/archives/69786>

<http://songshuhui.net/archives/77807>

计算的极限（零）：逻辑与图灵机

<http://songshuhui.net/archives/70194>

# Comparison among Black-Box & White-Box Tests

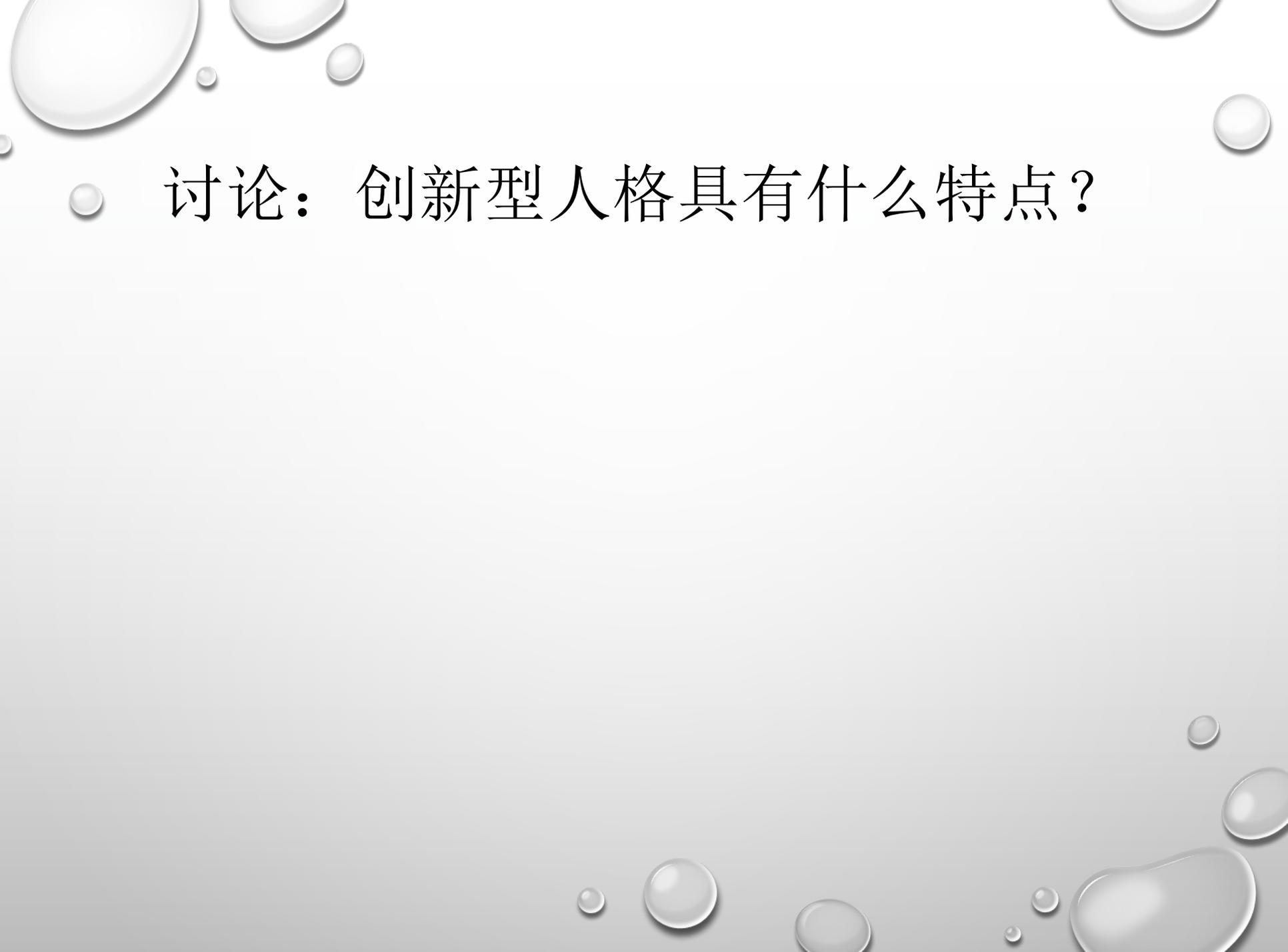


# Functional Testing Techniques

```
graph TD; A[Functional Testing Techniques] --> B[Black Box]; A --> C[White Box Testing];
```

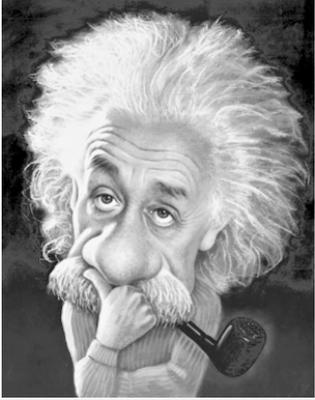
**Black Box**

**White Box Testing**



● 讨论：创新型人格具有什么特点？

# 梵高 vs. 爱因斯坦

卡特尔的16根源性人格特质理论	 艺术家	 科学家
幻想性	幻想、偏执、 自满、自我专注	沉着、诚实、 讲求实际
敏感性	敏感、内省、易冲动、 多愁善感、直觉	理智、善于控制情感、 有逻辑性
紧张性	紧张、困扰、激动	心平气和、闲散宁静

# 创新人格的特征

- 强烈的兴趣与好奇心
- 不断进取的自信心
- 具有批判精神的独立性
- 胸怀社会的责任心
- 百折不挠的意志力
- 开放的心态以及团结协作的精神

# 创新人格自我培养的方法

- **抓住兴趣和好奇心，培养创新意识**

1. 关心、了解社会、科技等周围事物的变化
2. 学会发现问题
3. 积极探究问题

- **收获成功，增强自信心**

1. 创造各种机会，不断地体验成功
2. 为自己的成功，适时、合理地赋予价值

- **训练批判思维，培养独立性**

1. 能够打破常规，突破思维定势
2. 善于质疑，独立地提出问题、解决问题
3. 在生活、学习、心理等方面能够独立

- **树立正确的价值观，增强责任心**

1. 转变观念，提高认识
2. 以天下为己任，敢于创新

- **培养意志品质，提高对挫折的耐受力**

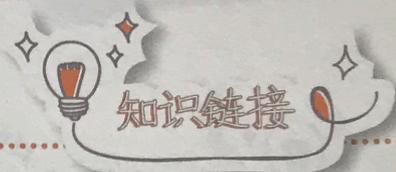
1. **培养意志应从养成克服较小困难的习惯开始**
2. **经常用榜样、名言、格言对照自己，检查自己**
3. **已做出的正确决定应严格贯彻执行**
4. **加强自我修养，提高自我认识**

- **培育良好的竞争精神和善于合作的创新禀赋**

- **避免不良人格的形成**

# 创新思考实践

- 1. 结合实际，谈一谈你该如何培养和提高自己的创新能力。
- 2. 结合实际，谈一谈创新人格的作用。
- 3. 结合实际，谈一谈如何培养自己的创新人格。



### 知识点 1 创新者的特征

某个研究所显示的富有创造力的个体的标志



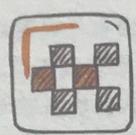
**对经验开放**  
Open to experience



**擅于观察**  
Observant



**将表面的对立和矛盾转化**  
Reconciles apparent opposites



**容忍模糊**  
Tolerant with ambiguity



**选择上比较挑剔**  
Selective



**需求和承担的自主权**  
Needs and assumes autonomy



**自我依赖**  
Self-reliant



**愿意承担预估的风险**  
Willing to take calculated risks



**坚持**  
Persistent



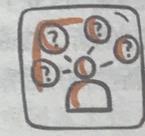
**图像思维**  
Thinks in images



**不屈服于群体的标准和控制**  
Not subject to group standards and control



**对问题敏感**  
Sensitive to problems



**产出大量的想法**  
Generates a large number of ideas



**灵活性**  
Flexible



**独创性**  
Original



**感觉敏锐**  
Responsive to feelings



**对无意识的现象保持开放**  
Open to unconscious phenomena



**自我驱动**  
Motivated



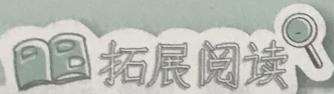
**对失败不畏惧**  
Free from fear of failure



**聚焦**  
Able to concentrate



**独立判断、思考和行动**  
Independent in judgment, thought, and action



### 拓展阅读

### 创新型领导者的十大特征

(资料来源: <http://www.managershare.com/post/165074>)



#### 展现出卓越的战略眼光

最高效的创新型领导者能够生动描述他们的未来愿景。正如一位受访者所说的：“我的老板擅长给出关于最终目标的清晰描述，而我们的职责就是努力找到实现它的方法。”

1



#### 以顾客为中心

这些人着迷于令顾客感到有趣的细节。他们极力了解顾客内心。他们始终与顾客保持联络，持之以恒地追问他们的需要和需求。

2



#### 创造相互信任的氛围

创新总会面对一定程度的风险。并非所有创新点子都能够实现。这些高度创新型领导者与为他们工作的创新者建立起了和谐的合作关系。他们平易近人，易于沟通。同事们知道，如果事情出错，他们的上级不会和自己划清界限，而会努力补救。绝不会有人因为无心之过而被处罚。

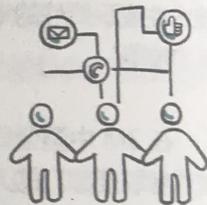
3



#### 无畏地坚持做有利于企业和顾客的事

比起取悦老板或是地位更高的管理者，他们认为做有益于项目和企业的事总是更重要。

4



#### 坚信上行沟通的文化

这些领导者相信，最好与最具创意的理念往往来自底层。他们努力构建一种鼓励任何层级提出好主意的文化。他们通常被形容为乐观、充满活力，以及善于接受新理念的管理者。他们善于用玩笑取代冷酷无情的态度。

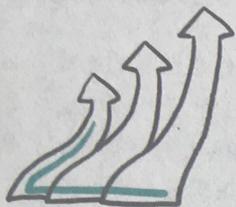
5



善于说服他人

这些领导者善于推销自己的好点子。他们并不会采取逼迫手段将自己的观念强加给自己的团队。相反，他们充满热情与信念地展现自己的观点，团队自然乐意追随。

6



设定具有延展性的目标

要想实现这些目标，努力工作是不够的。有延展性的目标要求员工找到更新的方法，达到更高的标准。

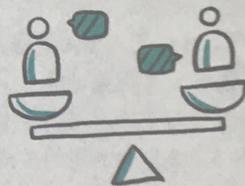
7



强调速度

这些领导者相信，对速度的注重能够淘汰掉团队里那些不努力的人。比起冗长的研究，创意型组织往往更倾向于实验与快速成形。

8



在交流中保持坦诚

这些领导者会给出诚实，有时甚至是毫不客气的反馈意见。下属们感觉，他们总能从领导者那里得到最直接的答复。

9



将鼓舞与激励付诸行动

要使创新存在，你必须感到你是受鼓舞而这样做的。这种感觉来源于工作的明确目的与意义。

10