



创新方法导论

谢剑

主楼B810, xiejian90@ncepu.edu.cn



目录

创新的意义与认识

创新的方法与规律

课程安排与资源介绍



创新课程

1

2

3

目录

创新的意义与认识

创新的方法与规律

课程安排与资源介绍



课堂讨论：心目中的创新是什么样的？

包括但不限于以下话题：

- 为什么选择上这门创新方法导论课？
- 创新是什么？创新有什么意义？
- 是不是感觉创新很难？
- 身边有没有让人眼前一亮的创新？
- 怎样才能创新，自己有没有过创新的经历？

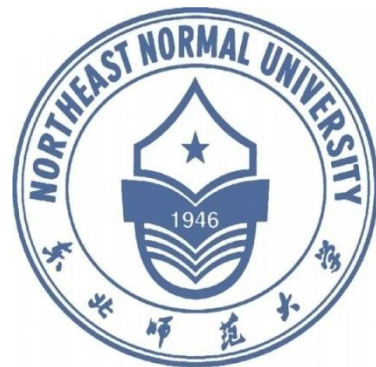
创新的意义与认识——大学校训



团结、勤奋、求实、**创新**



求是，**创新**



勤奋**创新**，为人师表



严谨、博精、**创新**、奉献



求实，**创新**

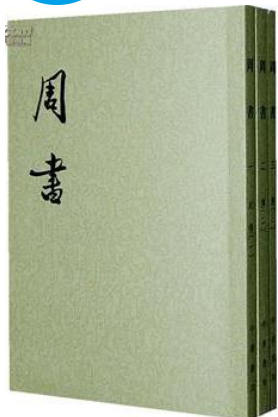


明德笃志、博学**创新**



日新月异的时代,不创新对华为而言才是最大的风险!

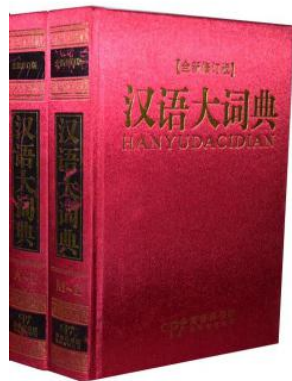




创新改旧



革弊创新



抛开旧的，创造新的



英语中**Innovation(创新)**

起源于拉丁语，有**三层含义**：

1. 更新，替换原有事物；
2. 创造原来没有的新东西；
3. 改变，发展和改造原有事物



创新的定义是：个体根据一定目的，运用一切已有资源，生产出**新颖、有价值**的成果的行为。这里面有两个重要的关键词：一个是**新颖**、另一个是**有价值**。

创新所在领域：

- 由小到大
- 从衣食住行到军事、宇宙探索



Narrow Collars





表2 35项中国被卡脖子的关键技术

1	光刻机	19	高压柱塞泵
2	芯片	20	航空设计软件
3	操作系统	21	光刻胶
4	触觉传感器	22	高压共轨系统
5	真空蒸镀机	23	透射式电镜
6	手机射频器件	24	掘进机主轴承
7	航空发动机短舱	25	微球
8	iCLIP 技术	26	水下连接器
9	重型燃气轮机	27	高端焊接电源
10	激光雷达	28	锂电池隔膜
11	适航标准	29	燃料电池关键材料
12	高端电容电阻	30	医学影像设备元器件
13	核心工业软件	31	数据库管理系统
14	ITO 靶材	32	环氧树脂
15	核心算法	33	超精密抛光工艺
16	航空钢材	34	高强度不锈钢
17	铣刀	35	扫描电镜

举国之力，剑指光刻机！



解决行业卡脖子问题的创新需要专业知识



传统四大发明

指南针

指南针是用以判断方位的一种简单仪器，前身是司南。



活字印刷

活字印刷术始于隋朝的雕版印刷，经宋仁宗时的一个叫毕升的人发展完善，产生了活字印刷。并由蒙古人传到了欧洲，所以后人称毕升为印刷术的始祖。



火药

火药是用硝石、硫磺和木炭三种物质混合制成的。三国时候，有一个聪明的技师叫马钧的人，用纸包住火药的方法，做出了娱乐用的“爆竹”，开创了火药应用的先河。



造纸术

造纸术是东汉时一个叫蔡伦的人在总结前人制造丝织品的经验的基础上发明了用树皮、破鱼网布、麻头等作为原料，制造成了适合书写的植物纤维纸。



现代四大发明



影响最深、认可最广的创新并非总需要极强的专业性



创新的意义与认识——创新是大学生必备素质



- 中国“互联网+”大学生创新创业大赛：<https://cy.ncss.cn/>
- 全国大学生机械创新设计大赛：<http://umic.ckcest.cn/>
- 全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛：<http://www.jienengjianpai.org/>
- “挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛：<http://www.tiaozhanbei.net/>
- 全国大学生电子设计竞赛：<http://nuedc.xjtu.edu.cn/>
- 全国大学生工程训练综合能力竞赛：<http://www.gcxl.edu.cn/new/index.html>



互联网创新创业大赛银奖



节能减排特等奖



机械创新设计大赛一等奖



无人送货小车避障设计



王陈博 余耀杰 调

创新从哪儿来？

哪儿有烦恼，哪儿不合理，
哪儿有需求，哪儿就创新。



创新课程

1

2

3

目录

创新的意义与认识

创新的方法与规律

课程安排与资源介绍



以色列是全球公认的创新国度，占全球0.2%的人口拿走了20%的诺贝尔奖，纳斯达克上市企业数量超过欧洲，科技产业贡献超过GDP的90%。然而，以色列国土面积只有2万平方公里，一半以上还是沙漠，没有国内市场，也没有自然资源.....以色列如何成为科技创新的“圣地”？

为什么一个弹丸之地，有如此大的创新能量？如果说创新源自于灵感闪现的话，是上帝给了这个民族更多的灵感吗？



以色列创新研究院常务理事阿姆龙-列瓦夫：

- 灵感并不是神秘化、偶然化的
- 创新是有逻辑、有套路的
- 创新可以复制，灵感可以产生



前苏联-根里奇·阿奇舒勒：
发明问题解决理论TRIZ

美国-奥斯本检核表法

日本-和田创新十二法
日本-川喜田二郎-KJ法

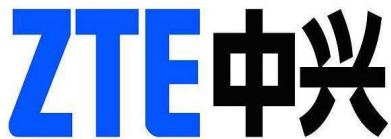
以色列-阿姆龙-列瓦夫
系统创新思维SIT



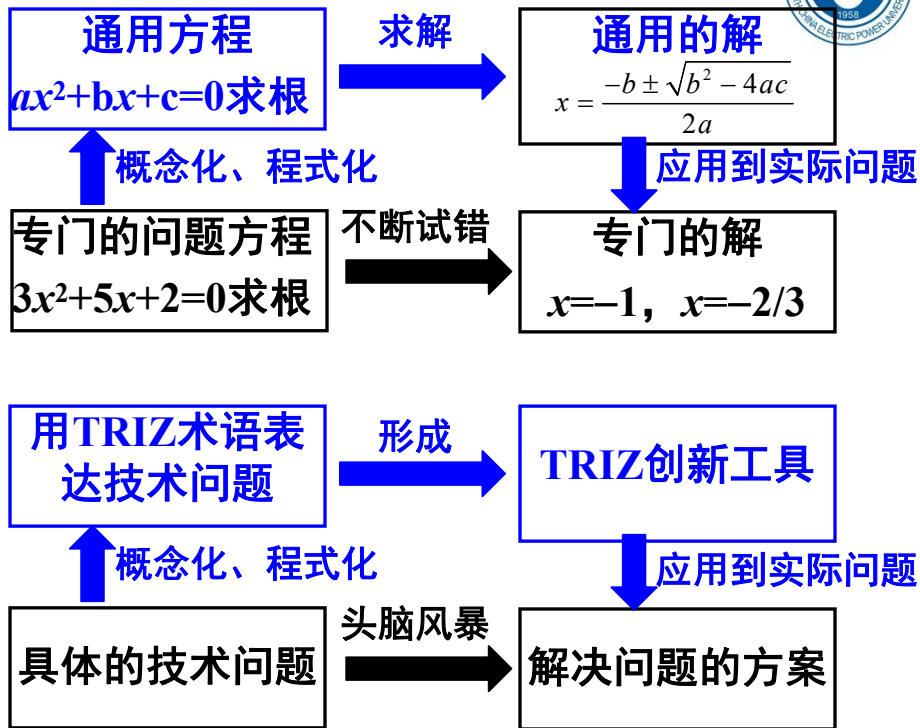
创新的方法和规律——TRIZ理论的应用



P&G



Massachusetts
Institute of
Technology



为什么全球500强企业和MIT等著名高等院所均应用TRIZ理论进行创新？



创新的方法和规律——阿奇舒勒矩阵和发明原理



恶化的通用工程参数							
改善的通用工程参数	1	2	3	4	5	6	7
	运动物体的重量	静止物体的重量	运动物体的长度	静止物体的长度	运动物体的面积	静止物体的面积	运动物体的体积
1 运动物体的重量	+	-	15, 8, 29, 34	-	29, 17, 38, 34	-	29, 2, 40, 28
2 静止物体的重量	-	+	-	10, 1, 29, 35	-	35, 30, 13, 2	-
3 运动物体的长度	8, 15, 29, 34	-	+	-	15, 17, 4	-	7, 14, 35
4 静止物体的长度	-	35, 28, 40, 29	-	+	-	17, 7, 10, 40	-
5 运动物体的面积	2, 17, 29, 4	-	14, 15, 18, 4	-	-	-	7, 14, 17, 4
6 静止物体的面积	-	30, 2, 14, 18	-	26, 7, 9, 39	-	+	-
7 运动物体的体积	2, 26, 29, 40	-	1, 7, 35, 4	-	1, 7, 4, 17	-	+
8 静止物体的体积	-	35, 30, 13, 2	-	35, 8, 2, 14	-	-	-

恶化的通用工程参数		1	2	3	4	5	6	7	8
改善的通用工程参数		运动物体的重量	静止物体的重量	运动物体的长度	静止物体的长度	运动物体的面积	静止物体的面积	运动物体的体积	静止物体的体积
	1 运动物体的重量	+	-	15, 8, 29, 34	-	29, 17, 38, 34	-	29, 2, 40, 28	-
2 静止物体的重量	-	+	-	10, 1, 29, 35	-	35, 30, 13, 2	-	5, 35, 14, 2	-
3 运动物体的长度	8, 15, 29, 34	-	+	-	15, 17, 4	-	7, 14, 35	-	-
4 静止物体的长度	-	35, 28, 40, 29	-	+	-	17, 7, 10, 40	-	35, 8, 2, 14	-
5 运动物体的面积	2, 17, 29, 4	-	14, 15, 18, 4	-	-	-	-	-	-
6 静止物体的面积	-	30, 2, 14, 18	-	26, 7, 9, 39	-	+	-	-	-
7 运动物体的体积	2, 26, 29, 40	-	1, 7, 35, 4	-	1, 7, 4, 17	-	+	-	-
8 静止物体的体积	-	35, 30, 13, 2	-	35, 8, 2, 14	-	-	-	-	-

发明原理代码

1 分割原理	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
2 抽取原理	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
3 局部质量原理	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
4 增加不对称性原理	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
5 组合原理	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
6 多用性原理	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
7 嵌套原理	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
8 重量补偿原理	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
9 预先反作用原理	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
10 预先作用原理	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

- 1 分割原理
- 2 抽取原理
- 3 局部质量原理
- 4 增加不对称性原理
- 5 组合原理
- 6 多用性原理
- 7 嵌套原理
- 8 重量补偿原理
- 9 预先反作用原理
- 10 预先作用原理



用铁锤或机械方式压碎葵花籽，**可以方便快捷制造瓜子仁，**
但产品有破损的瓜子仁，该矛盾怎么解决???



创新的方法和规律——解决技术矛盾的套路



步骤3：运用矛盾矩阵，查找优先推荐的发明原理

步骤1: If-Then-But描述矛盾

剥瓜子技术矛盾

如果
那么
但是

机械力碾压
方便快捷制造
瓜子仁破损

步骤2: 技术参数通用化

剥瓜子技术矛盾

如果
那么
但是

机械力碾压
可制造性好
形状变差

改善的工程技术参数	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11											12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	改善的工程技术参数	改善的工程技术参数	改善的工程技术参数	改善的工程技术参数	改善的工程技术参数	改善的工程技术参数	改善的工程技术参数	改善的工程技术参数	改善的工程技术参数	改善的工程技术参数	改善的工程技术参数																												
1 运动物体的重量	+	-	15.8, 8.7	29.17, 29.34	-	29.2, 40.28	-	2.8, 18.3	8.10, 30.34	10.14, 18.19	1.7, 18.1	13.1, 13.1	14.1, 14.1	15.1, 15.1	16.1, 16.1	17.1, 17.1	18.1, 18.1	19.1, 19.1	20.1, 20.1	21.1, 21.1	22.1, 22.1	23.1, 23.1	24.1, 24.1	25.1, 25.1	26.1, 26.1	27.1, 27.1	28.1, 28.1	29.1, 29.1	30.1, 30.1	31.1, 31.1	32.1, 32.1	33.1, 33.1	34.1, 34.1	35.1, 35.1	36.1, 36.1	37.1, 37.1	38.1, 38.1	39.1, 39.1	
2 静止物体的重量	-	+	10.1, 20.1	-	30.1, 40.1	-	5.1, 15.1	8.1, 17.1	15.1, 20.1	18.1, 25.1	22.1, 28.1	25.1, 30.1	28.1, 35.1	30.1, 38.1	32.1, 40.1	34.1, 42.1	36.1, 45.1	38.1, 48.1	40.1, 50.1	42.1, 52.1	44.1, 55.1	46.1, 58.1	48.1, 60.1	50.1, 62.1	52.1, 65.1	54.1, 68.1	56.1, 70.1	58.1, 72.1	60.1, 75.1	62.1, 78.1	64.1, 80.1	66.1, 82.1	68.1, 85.1	70.1, 88.1	72.1, 90.1	74.1, 92.1	76.1, 95.1		
3 运动物体的长度	+	-	15.4, 17.4	1.8, 3.8	-	5.4, 7.4	8.4, 10.4	11.4, 13.4	14.4, 16.4	17.4, 19.4	20.4, 22.4	23.4, 25.4	26.4, 28.4	29.4, 31.4	32.4, 34.4	35.4, 37.4	38.4, 40.4	41.4, 43.4	44.4, 46.4	47.4, 49.4	50.4, 52.4	53.4, 55.4	56.4, 58.4	59.4, 61.4	62.4, 64.4	65.4, 67.4	68.4, 70.4	71.4, 73.4	74.4, 76.4	77.4, 79.4	80.4, 82.4	83.4, 85.4	86.4, 88.4	89.4, 91.4	92.4, 94.4	95.4, 97.4			
4 静止物体的长度	-	+	17.4, 19.4	-	21.4, 23.4	-	25.4, 27.4	29.4, 31.4	33.4, 35.4	37.4, 39.4	41.4, 43.4	45.4, 47.4	49.4, 51.4	53.4, 55.4	57.4, 59.4	61.4, 63.4	65.4, 67.4	69.4, 71.4	73.4, 75.4	77.4, 79.4	81.4, 83.4	85.4, 87.4	89.4, 91.4	93.4, 95.4	97.4, 99.4	100.4, 102.4	104.4, 106.4	108.4, 110.4	112.4, 114.4	116.4, 118.4	120.4, 122.4	124.4, 126.4	128.4, 130.4	132.4, 134.4	136.4, 138.4	140.4, 142.4			
5 运动物体的面积	+	-	30.2, 30.2	30.2, 30.2	-	-	-	1.18, 1.18	1.38, 1.38	1.58, 1.58	1.78, 1.78	1.98, 1.98	2.18, 2.18	2.38, 2.38	2.58, 2.58	2.78, 2.78	2.98, 2.98	3.18, 3.18	3.38, 3.38	3.58, 3.58	3.78, 3.78	3.98, 3.98	4.18, 4.18	4.38, 4.38	4.58, 4.58	4.78, 4.78	4.98, 4.98	5.18, 5.18	5.38, 5.38	5.58, 5.58	5.78, 5.78	5.98, 5.98	6.18, 6.18	6.38, 6.38	6.58, 6.58	6.78, 6.78	6.98, 6.98		
6 静止物体的面积	-	+	1.7, 3.7	-	5.7, 7.7	-	9.7, 11.7	13.7, 15.7	17.7, 19.7	21.7, 23.7	25.7, 27.7	29.7, 31.7	33.7, 35.7	37.7, 39.7	41.7, 43.7	45.7, 47.7	49.7, 51.7	53.7, 55.7	57.7, 59.7	61.7, 63.7	65.7, 67.7	69.7, 71.7	73.7, 75.7	77.7, 79.7	81.7, 83.7	85.7, 87.7	89.7, 91.7	93.7, 95.7	97.7, 99.7	101.7, 103.7	105.7, 107.7	109.7, 111.7	113.7, 115.7	117.7, 119.7	121.7, 123.7	125.7, 127.7			
7 运动物体的体积	+	-	1.7, 1.7	1.7, 1.7	-	-	-	1.18, 1.18	1.38, 1.38	1.58, 1.58	1.78, 1.78	1.98, 1.98	2.18, 2.18	2.38, 2.38	2.58, 2.58	2.78, 2.78	2.98, 2.98	3.18, 3.18	3.38, 3.38	3.58, 3.58	3.78, 3.78	3.98, 3.98	4.18, 4.18	4.38, 4.38	4.58, 4.58	4.78, 4.78	4.98, 4.98	5.18, 5.18	5.38, 5.38	5.58, 5.58	5.78, 5.78	5.98, 5.98	6.18, 6.18	6.38, 6.38	6.58, 6.58	6.78, 6.78	6.98, 6.98		
8 静止物体的体积	-	+	1.7, 1.7	-	1.7, 1.7	-	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7	1.7, 1.7		
9 运动物体的速度	+	-	15.8, 15.8	29.17, 29.17	-	29.2, 29.2	-	2.8, 18.3	8.10, 30.34	10.14, 18.19	1.7, 18.1	13.1, 13.1	14.1, 14.1	15.1, 15.1	16.1, 16.1	17.1, 17.1	18.1, 18.1	19.1, 19.1	20.1, 20.1	21.1, 21.1	22.1, 22.1	23.1, 23.1	24.1, 24.1	25.1, 25.1	26.1, 26.1	27.1, 27.1	28.1, 28.1	29.1, 29.1	30.1, 30.1	31.1, 31.1	32.1, 32.1	33.1, 33.1	34.1, 34.1	35.1, 35.1	36.1, 36.1	37.1, 37.1	38.1, 38.1	39.1, 39.1	
10 静止物体的速度	-	+	10.1, 20.1	-	30.1, 40.1	-	5.1, 15.1	8.1, 17.1	15.1, 20.1	18.1, 25.1	22.1, 28.1	25.1, 30.1	28.1, 35.1	30.1, 38.1	32.1, 40.1	34.1, 42.1	36.1, 45.1	38.1, 48.1	40.1, 50.1	42.1, 52.1	44.1, 55.1	46.1, 58.1	48.1, 60.1	50.1, 62.1	52.1, 65.1	54.1, 68.1	56.1, 70.1	58.1, 72.1	60.1, 75.1	62.1, 78.1	64.1, 80.1	66.1, 82.1	68.1, 85.1	70.1, 88.1	72.1, 90.1	74.1, 92.1	76.1, 95.1		
11 运动物体的力	+	-	15.8, 15.8	29.17, 29.17	-	29.2, 29.2	-	2.8, 18.3	8.10, 30.34	10.14, 18.19	1.7, 18.1	13.1, 13.1	14.1, 14.1	15.1, 15.1	16.1, 16.1	17.1, 17.1	18.1, 18.1	19.1, 19.1	20.1, 20.1	21.1, 21.1	22.1, 22.1	23.1, 23.1	24.1, 24.1	25.1, 25.1	26.1, 26.1	27.1, 27.1	28.1, 28.1	29.1, 29.1	30.1, 30.1	31.1, 31.1	32.1, 32.1	33.1, 33.1	34.1, 34.1	35.1, 35.1	36.1, 36.1	37.1, 37.1	38.1, 38.1	39.1, 39.1	
12 静止物体的力	-	+	10.1, 20.1	-	30.1, 40.1	-	5.1, 15.1	8.1, 17.1	15.1, 20.1	18.1, 25.1	22.1, 28.1	25.1, 30.1	28.1, 35.1	30.1, 38.1	32.1, 40.1	34.1, 42.1	36.1, 45.1	38.1, 48.1	40.1, 50.1	42.1, 52.1	44.1, 55.1	46.1, 58.1	48.1, 60.1	50.1, 62.1	52.1, 65.1	54.1, 68.1	56.1, 70.1	58.1, 72.1	60.1, 75.1	62.1, 78.1	64.1, 80.1	66.1, 82.1	68.1, 85.1	70.1, 88.1	72.1, 90.1	74.1, 92.1	76.1, 95.1		
13 运动物体的时间	+	-	15.8, 15.8	29.17, 29.17	-	29.2, 29.2	-	2.8, 18.3	8.10, 30.34	10.14, 18.19	1.7, 18.1	13.1, 13.1	14.1, 14.1	15.1, 15.1	16.1, 16.1	17.1, 17.1	18.1, 18.1	19.1, 19.1	20.1, 20.1	21.1, 21.1	22.1, 22.1	23.1, 23.1	24.1, 24.1	25.1, 25.1	26.1, 26.1	27.1, 27.1	28.1, 28.1	29.1, 29.1	30.1, 30.1	31.1, 31.1	32.1, 32.1	33.1, 33.1	34.1, 34.1	35.1, 35.1	36.1, 36.1	37.1, 37.1	38.1, 38.1	39.1, 39.1	
14 静止物体的时间	-	+	10.1, 20.1	-	30.1, 40.1	-	5.1, 15.1	8.1, 17.1	15.1, 20.1	18.1, 25.1	22.1, 28.1	25.1, 30.1	28.1, 35.1	30.1, 38.1	32.1, 40.1	34.1, 42.1	36.1, 45.1	38.1, 48.1	40.1, 50.1	42.1, 52.1	44.1, 55.1	46.1, 58.1	48.1, 60.1	50.1, 62.1	52.1, 65.1	54.1, 68.1	56.1, 70.1	58.1, 72.1	60.1, 75.1	62.1, 78.1	64.1, 80.1	66.1, 82.1	68.1, 85.1	70.1, 88.1	72.1, 90.1	74.1, 92.1	76.1, 95.1		
15 运动物体的重量	+	-	15.8, 15.8	29.17, 29.17	-	29.2, 29.2	-	2.8, 18.3	8.10, 30.34	10.14, 18.19	1.7, 18.1	13.1, 13.1	14.1, 14.1	15.1, 15.1	16.1, 16.1	17.1, 17.1	18.1, 18.1	19.1, 19.1	20.1, 20.1	21.1, 21.1	22.1, 22.1	23.1, 23.1	24.1, 24.1	25.1, 25.1	26.1, 26.1	27.1, 27.1	28.1, 28.1	29.1, 29.1	30.1, 30.1	31.1, 31.1	32.1, 32.1	33.1, 33.1	34.1, 34.1	35.1, 35.1	36.1, 36.1	37.1, 37.1	38.1, 38.1	39.1, 39.1	
16 静止物体的重量	-	+	10.1, 20.1	-	30.1, 40.1	-	5.1, 15.1	8.1, 17.1	15.1, 20.1	18.1, 25.1	22.1, 28.1	25.1, 30.1	28.1, 35.1	30.1, 38.1	32.1, 40.1	34.1, 42.1	36.1, 45.1	38.1, 48.1	40.1, 50.1	42.1, 52.1	44.1, 55.1	46.1, 58.1	48.1, 60.1	50.1, 62.1	52.1, 65.1	54.1, 68.1	56.1, 70.1	58.1, 72.1	60.1, 75.1	62.1, 78.1	64.1, 80.1	66.1, 82.1	68.1, 85.1	70.1, 88.1	72.1, 90.1	74.1, 92.1	76.1, 95.1		
17 运动物体的长度	+	-	15.4, 17.4	1.8, 3.8	-	5.4, 7.4	8.4, 10.4	11.4, 13.4	14.4, 16.4	17.4, 19.4	20.4, 22.4	23.4, 25.4	26.4, 28.4	29.4, 31.4	32.4, 34.4	35.4, 37.4	38.4, 40.4	41.4, 43.4	44.4, 46.4	47.4, 49.4	50.4, 52.4	53.4, 55.4	56.4, 58.4	59.4, 61.4	62.4, 64.4	65.4, 67.4	68.4, 70.4	71.4, 73.4	74.4, 76.4	77.4, 79.4	80.4, 82.4	83.4, 85.4	86.4, 88.4	89.4, 91.4	92.4, 94.4	95.4, 97.4			
18 静止物体的长度	-	+	17.4, 19.4	-	21.4, 23.4	-	25.4, 27.4	29.4, 31.4	33.4, 35.4	37.4, 39.4	41.4, 43.4	45.4, 47.4	49.4, 51.4	53.4, 55.4	57.4, 59.4	61.4, 63.4	65.4, 67.4	69.4, 71.4	73.4, 75.4	77.4, 79.4	81.4, 83.4	85.4, 87.4	89.4, 91.4	93.4, 95.4	97.4, 99.4	100.4, 102.4	104.4, 106.4	108.4, 110.4	112.4, 114.4	116.4, 118.4	120.4, 122.4	124.4, 126.4	128.4, 130.4	132.4, 134.4	136.4, 138.4	140.4, 142.4			
19 运动物体的面积	+	-	30.2, 30.2	30.2, 30.2	-	-	-	1.18, 1.18	1.38, 1.38	1.58, 1.58	1.78, 1.78	1.98, 1.98	2.18, 2.18	2.38, 2.38	2.58, 2.58	2.78, 2.78	2.98, 2.98	3.18, 3.18	3.38, 3.38	3.58, 3.58	3.78, 3.78	3.98, 3.98	4.18, 4.18	4.38, 4.38	4.58, 4.58	4.78, 4.78	4.98, 4.98	5.18, 5.18	5.38, 5.38	5.58, 5.58	5.78, 5.78	5.98, 5.98	6.18, 6.18	6.38, 6.38	6.58, 6.58	6.78, 6.78	6.98, 6.98		
20 静止物体的面积	-	+	1.7, 3.7	-	5.7, 7.7	-	9.7, 11.7	13.7, 15.7	17.7, 19.7	21.7, 23.7	25.7, 27.7	29.7, 31.7	33.7, 35.7	37.7, 39.7	41.7, 43.7	45.7, 47.7	49.7, 51.7	53.7, 55.7	57.7, 59.7	61.7, 63.7	65.7, 67.7	69.7, 71.7	73.7, 75.7	77.7, 79.7	81.7, 83.7	85.7, 87.7	89.7, 91.7	93.7, 95.7	97.7, 99.7	101.7, 103.7	105.7, 107.7	109.7, 111.7	113.7, 115.7	117.7, 119.7					



步骤4：逐一排查推荐的发明原理及内涵，制定解决矛盾的具体方案。

发明原理1:分割

发明原理13:反向作用

发明原理27:廉价品替代

发明原理28:机械系统替代

原理编号：13

原理名称：反向作用原理

原理描述：

施加一种相反（或反向）作用：上下倒置或内外翻转。

使用技巧：

此原理是最重要的 TRIZ 创新原理之一：逆向思维。若某事物以一种特殊方式执行，则设法以一种“相反”方式来制造或执行之，以便避免固有的问题。例如：

- 一个对象的相反方面是没有对象（对象的有与无相对）。
- 一个对象的相反方面是一个相反对象（物质与反物质相对）。
- 一种作用的相反方面是一种相反作用（推与拉相对）。
- 一种作用的相反方面是无作用（作用的有与无相对）。
- 一种特征的相反方面是没有特征（特征的有与无相对）。
- 一种特征的相反方面是一种相反特征（特征与相反特征相对）。
- 正在执行的一种功能的相反方面是功能未执行（功能的有与无相对）。
- 正在执行的一种功能的相反方面是一种相反功能（功能与相反功能相对）。
- 一个事件的相反方面是无事件（事件的有与无相对）。
- 一个事件的相反方面是一个相反事件（事件与相反事件相对）。
- 一种状况的相反方面是无此状况（状况的有与无相对）。
- 一种状况的相反方面是一种相反状况（状况与相反状况相对）。



具体方案：

在密闭容器内加入高压空气，或者通过加热得到高压空气，然后突然降压，瓜子壳受到**从里向外的力**，实现脱壳。



创新的方法和规律——解决技术矛盾的套路（续）



太空中使用榔头维修

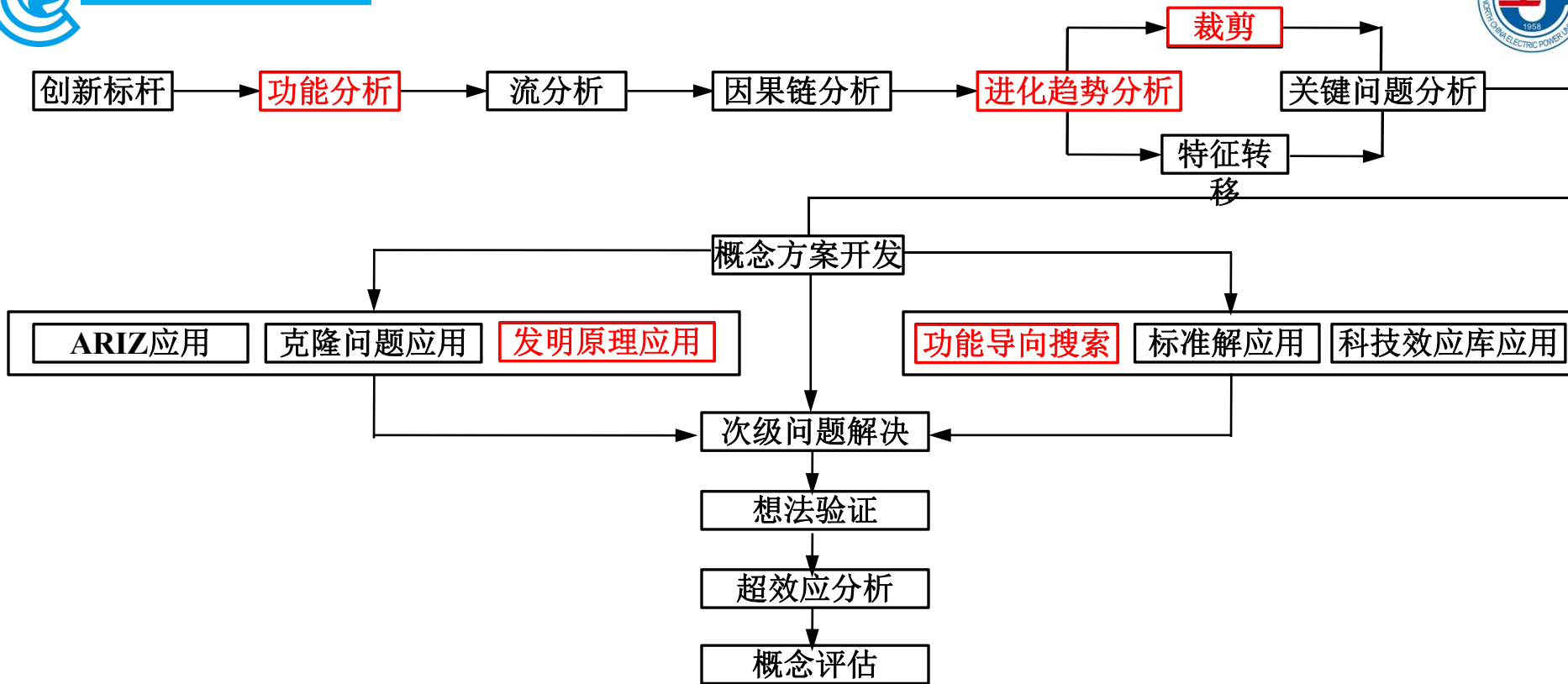
	步骤1	步骤2	步骤3	步骤4
如果	太空中用锤子	太空中用锤子	查找矛盾矩阵，推荐创新原理13，03, 36, 24。	结合13反向作用原理、03局部质量原理和24借助中介物原理。最终方案： 在锤头中灌注水银，通过惯性力抵消反弹力。
那么	冲击力有待改善	力		
但是	反弹伤害人	物体产生有害因素		



飞机整流罩设计



	步骤1	步骤2	步骤3	步骤4
如果	加大飞机功率	加大飞机功率	查找矛盾矩阵，推荐创新原理14, 15, 18, 04。	结合14曲面化原理和4增加不对称性原理。最终方案： 整流罩做成不对称的扁平形状，纵向尺寸不变，横向尺寸加大。
那么	整流罩面积加大	运动物体面积		
但是	整流罩离地近	运动物体长度		



TRIZ理论创新套路多，本课程学习其中最重要的几个



创新课程

1

2

3

目录

创新的意义与认识

创新的方法与规律

课程安排与资源介绍



总学时：32；总学分：2；

提出创新课题

(6学时)

- 面向生活需求的创新课题
- 面向工程需求的创新课题
- 面向政策需求的创新课题

创新方法与思维

(16学时)

- 功能分析及裁剪
- 技术矛盾及发明原理
- 物理矛盾及分离方法

创新成果展示

(8学时)

- 专利撰写
- PPT制作
- 成果展示与考核

综合创新能力和多元化的竞赛



考核方式:

- ▶ 平时成绩+创新项目展示;
- ▶ 创新项目展示成绩以总分形式给到每个小组, 每个小组按贡献自主分配给成员;
- ▶ 每个小组总分来源于两部分: 评审老师+其他组学生评分。

分组原则: 自由组队; 跨学院组队; 组长负责制

具体方案: 如下名单, 已按学院或学科将学生分为4类, 联络员负责从A、B、C、D类中各选择一名同学组队。组队后自主选举组长, 下次课确定下来。

**联络员
学生名单**

XXX
XXX
XXX

**A类
学生名单**

XXX
XXX
XXX

**B类
学生名单**

XXX
XXX
XXX

**C类
学生名单**

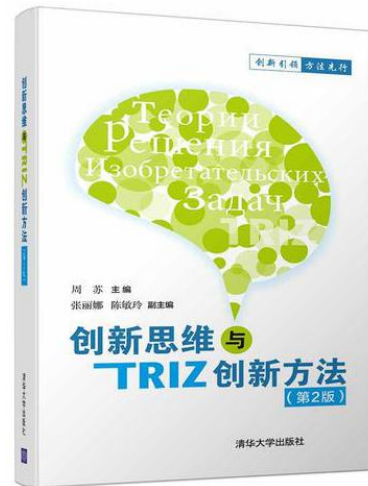
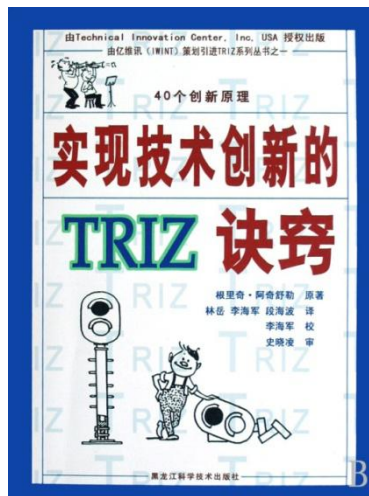
XXX
XXX
XXX

**D类
学生名单**

XXX
XXX
XXX



- 《实现技术创新的TRIZ诀窍》,根李奇·阿奇舒勒 著,林岳等译,黑龙江科学技术出版社,2008年
- 《TRIZ-打开创新之门的金钥匙》,谢尔盖·伊克万科 著,孙永伟 译,北科学出版社. 2019年
- 《大学生创新方法应用案例与评析》,冯林,李茂国 著,高等教育出版社,2017年
- 《创新思维与TRIZ创新方法(第2版)》,周苏,张丽娜,陈敏玲 著,清华大学出版社. 2018年





课程安排与资源介绍——课程师资队伍



赵东-电气学院

创新课题来源



宋玉旺-能动学院

创新课题来源



谢剑-能动学院

功能分析



樊冰-电气学院

技术矛盾



丛浩熹-电气学院

物理矛盾



刘俊承-控计学院

创新成果展示方法



CERTIFICATE

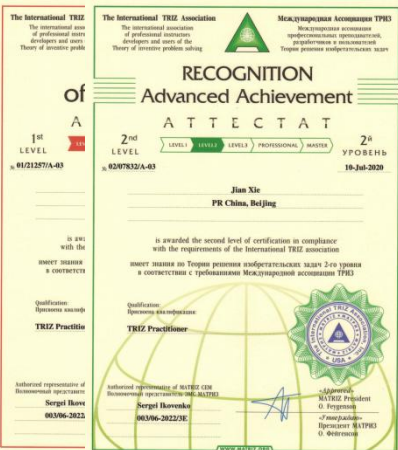
This is to certify that Jian Xie has successfully completed the DESIGN FOR

in accordance with and is awarded the:

is awarded the second level of certification in compliance with the requirements of the International TREE association.

Qualification: TREE Practitioner

Authorized representative of International TREE Association: Sergei Hovensk





杨世关主任寄语