



西安交通大学
Xi'an Jiaotong University

2014全国能源动力类专业教学改革研讨会及优秀示范课观摩会议
2014年5月9日-11日，镇江

寓教于趣 润物无声

--- 浅谈工科本科专业基础课的课堂教学

王秋旺

西安交通大学

能源与动力工程学院

热流科学与工程教育部重点实验室

2014年05月11日

你的选择

她深爱着他，但突然有一天，他遭遇意外，不幸毁了容，还失去了一条腿。她还会一如既往地爱他，陪伴在他左右吗？

A. 会 → 38%

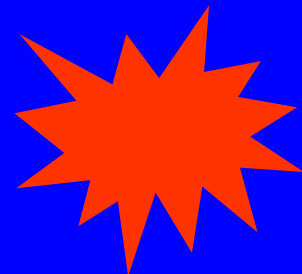
B. 不会 → 43%

C. 没想好 → 29%

她是他的母亲



100%



母爱是那道永远不会做错的选择题



祝天下的母亲

节日快乐!

汇报内容

- 1 课堂教学的目标
- 2 实现目标的途径
--- 怎样上好一门课?
- 3 感想与致谢

1. 课堂教学的目标 --- 对大学使命的理解

美国
大学
招生

A. 可爱的女生，成绩全A，小钢琴家，能歌善舞，家境优越，从小接受良好教育；

B. 肯尼亚裔女生，成绩平平，父亲是铁道工人，母亲是超市收银员，家境贫困；听力自小障碍，但一直坚持照顾弟弟妹妹；

C. 西班牙裔的男生，成绩略差，父亲在监狱服刑，从小缺失父爱，跟母亲住在高犯罪率社区，家境贫困，经常申请政府救济金。

大学一：面对的答案只有A和B

← B

← 斯坦福大学

大学二：面对的答案只有A和C

← C

← 艾姆赫斯特学院

- **教育的责任（功能）** 是使每个学生都能被教化成人，激发和彰显人的本善，克服和改变人的惰性

衡量一个大学，主要不是看她短期内的科研成绩，而是看她是不是培养了一代又一代推动社会前进的人才

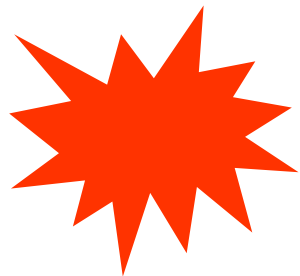
1. 课堂教学的目标 --- 人才培养目标定位

- 名校强调个性、创造性和热爱

---哈佛大学Evan Brown: “哈佛大学要的不是完美（Perfect），它要挑选的是有个性（Character），对哈佛文化能有自己独特贡献的精英。”

- 培育好奇心和强化渴求答案的本能是最重要的素质教育

---位于美国纽约布鲁克林的亚伯拉罕-林肯中学(普通公立高中)，毕业生中出了3位诺贝尔科学奖得主，3人都曾得益于沃尔芙（[Sophie Wolfe](#)）女士指导的科学俱乐部



有理想、敢担当、有能力、肯实干

---对培养人才的追求

1. 课堂教学的目标 --- 人才培养目标定位

两种思维方式

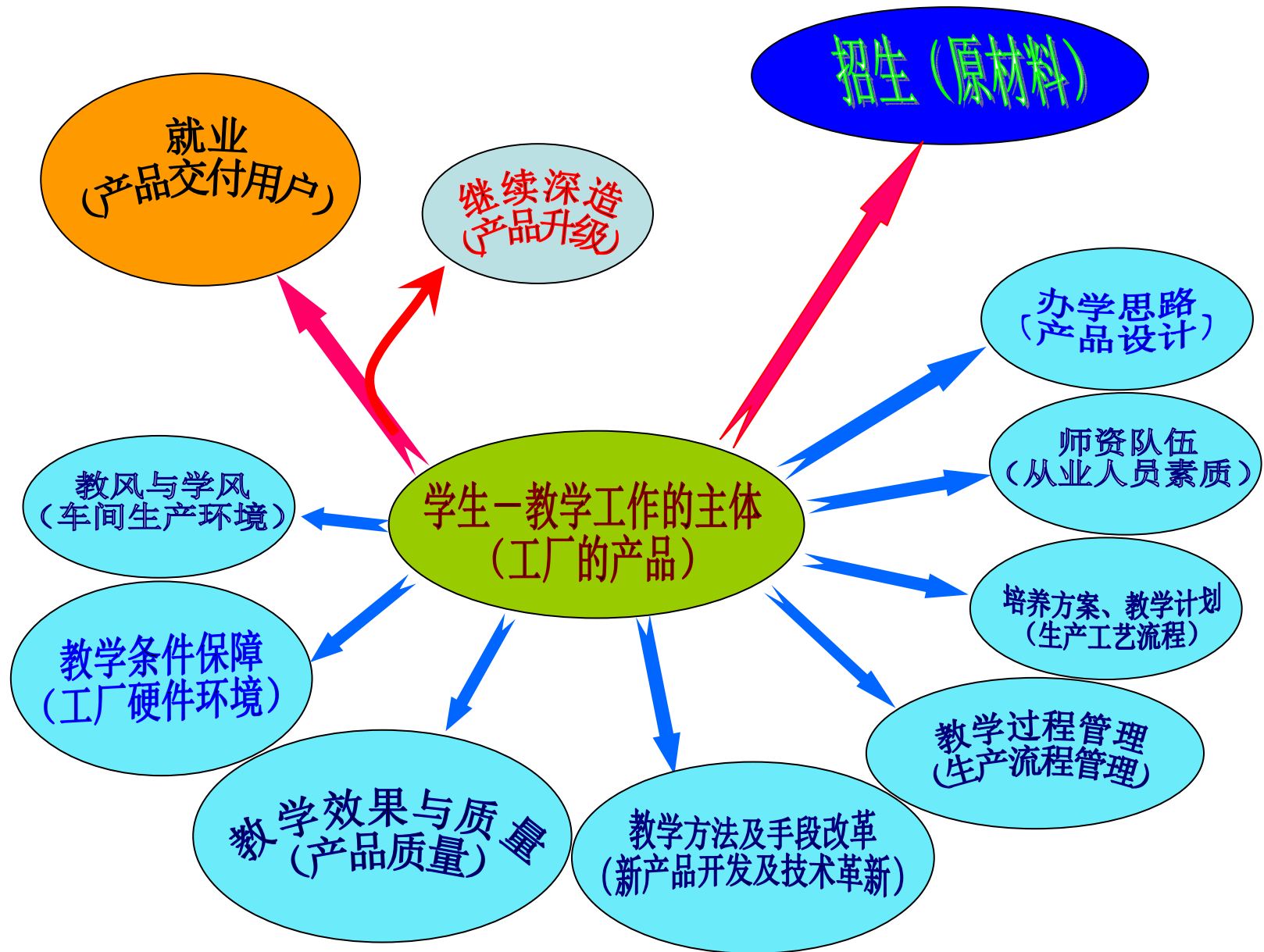
- 中国学生家长：“你今天学到了什么新知识？”（学知识）
- 犹太学生家长：“你今天问了什么问题？”（提问题）

知识不是力量？（方柏林）

- “知识分子” vs “知道分子”？
- “布鲁姆学问分类法”（1956，美国教育成功走出以“记忆”为主导的测试困境）——把学问分为知识、理解、应用、分析、综合、评估等几个类别。很多学校的课程设置，就是以此分类法为依据的

1. 课堂教学的目标

大学↓培养合格人才的加工厂



1. 课堂教学的目标

人才产品的特殊性

- 个性化特色→因材施教（单件生产）
- 智力产品、心理活动→人性化教育、情感交流
- 对产品检验的持续性和滞后性→适应市场多变的需求
- 知识和能力的共同载体→再创造过程、主观能动性



百年树人

1. 课堂教学的目标

当前人才生产过程中存在的主要问题

- 学生学习兴趣不高
- 作业抄袭
- 旷课、迟到
- 考试作弊
- 低头一族
-

学风建设
(软件环境)

教学条件
(硬件环境)

教学管理
(质量监控)

办学理念
(产品设计)

培养方案
(生产工艺)

师资队伍
(从业人员)

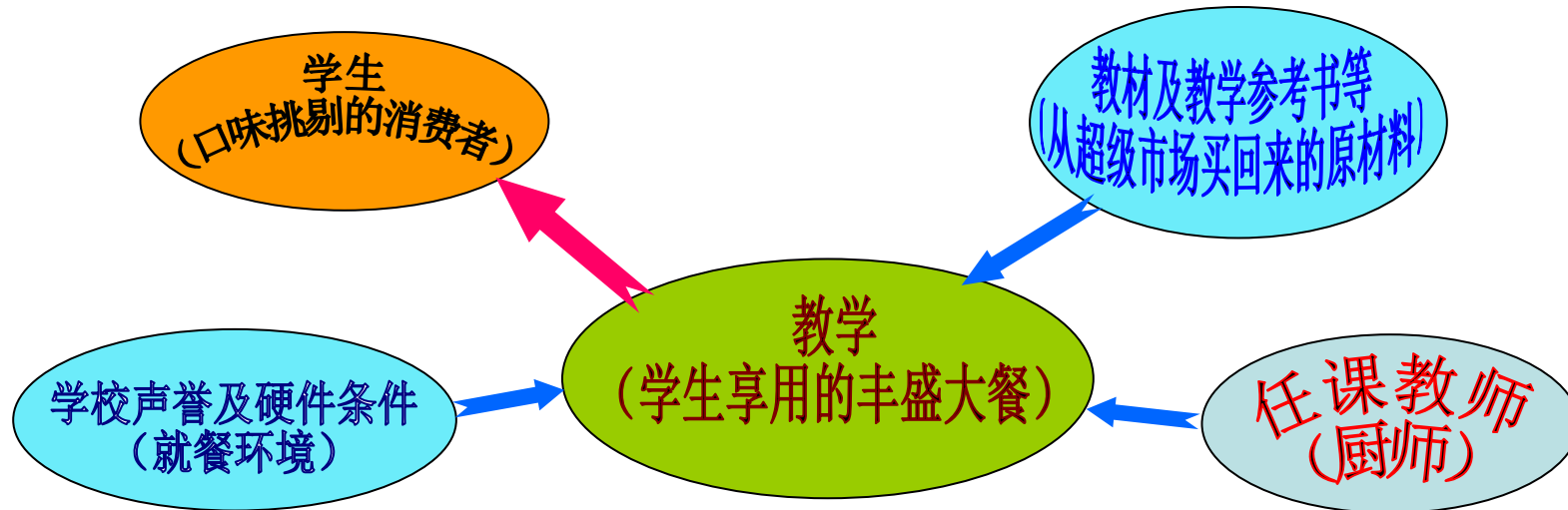
方法改革
(技术革新)

原因分析



教育是培养好习惯的过程

1. 课堂教学的目标



学生：既是消费者，又是产品？



相同原材料条件下，不同厨师做出来的菜肴有差别
要求厨师们苦练内功，加强自身

1. 课堂教学的目标

课堂教学的特点



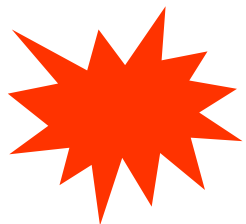
汇报内容

- 1 课堂教学的目标
- 2 实现目标的途径
—— 怎样上好一门课？
- 3 感想与致谢

2. 实现目标的途径

我们与发达国家的差异？

- **学生**：应试教育+高考独木桥？
- **教师**：土鳖 远多于 海龟？
- **学校**：中国特色？【学生人数多，公立学校占绝对优势，教育部，...】

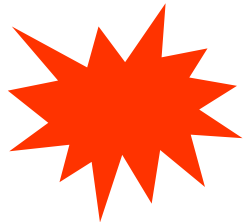


课堂教学方法能否全盘西化？

2. 实现目标的途径

工科类专业基础课的特点

- 工科专业基础课既是**技术基础课**向**专业课**过渡的桥梁，又是技术基础课与专业课联系的纽带，因此，专业基础课是**理论性**和**实践性**都很强的课程。
- 在理论上，运用技术基础课中的基本理论去解释、透析专业知识，引导学生深入学习新理论、新技术，促使学生顺利地踏上专业课学习的轨道；在内容设置上，它往往向专业课倾斜。



需要重视对物理概念的解释和理解

2. 实现目标的途径 ---2.1 培养责任心和钻研精神

端正的态度

教学法是一门艺术

榜样的力量【传帮带】

需要投入及钻研的精神

多媒体和板书的结合使用

想要精通一门学问：**教书或写书**



台上一分钟，台下十年功

2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

没有学生喜欢
沉闷的课堂

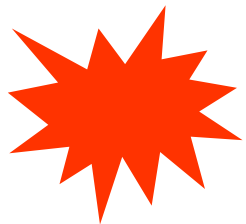


2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

- 兴趣是最好的老师？兴趣来源于：
 - ✓对生活积极向上的态度
 - ✓个人成就感的实现
 - ✓集体荣誉感（动力）

卖什么吆喝什么【灵感源于生活，留心观察生活】

灵感就是上帝跟你说的悄悄话。但是上帝很忙，不会跟你说第二次。 ---台湾艺术家吴炫



传热【能量传递】无处不在！

2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

观察生活的例子

树木生长，风说了算

一棵树在任何一个高度，其所有树枝的截面积之和是不变的。这一现象是15世纪意大利画家达-芬奇首先观察到的，称为**达芬奇公式**。



因为**风力对树叶的作用有关**。法国流体力学家根据数值模拟，发现树枝在满足达芬奇公式的条件下最不容易被风刮断。

2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性



Question 1:

在电影泰坦尼克号中
Jack冻死了，但**Rose**
没有，为什么？



2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

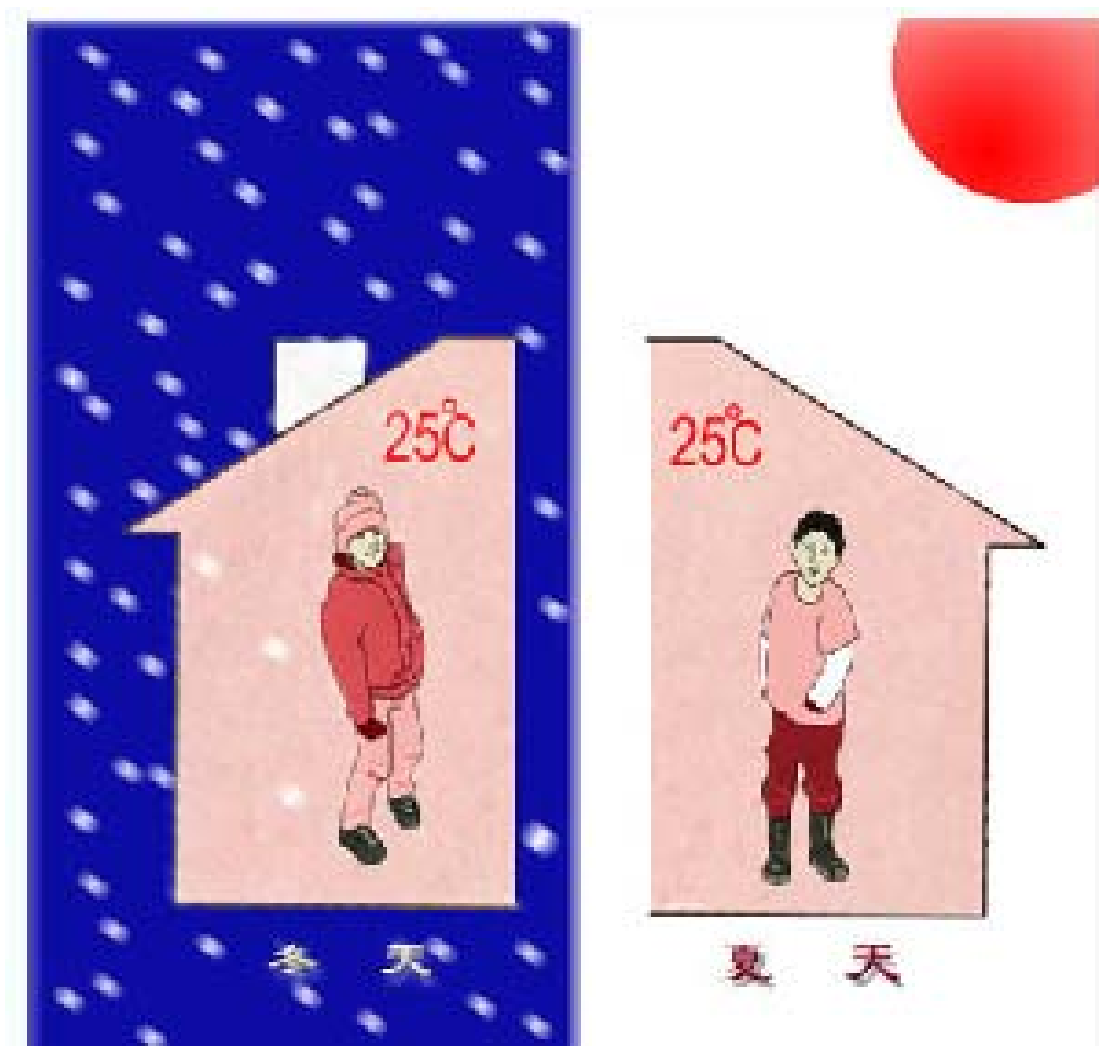


Question 2:

易积雪、易结冰，
为什么？



2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性



Question 3:

同样是 25°C 的
房间，为什么冬
天觉得冷，而夏
天还感到热？



2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性



Question 4:

冬天，隔着玻璃晒
太阳感觉更暖和，
为什么？



2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 5:

烧开水时,为什么
一旦水烧干了,铝壶
就很容易烧坏?



2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 6:



冬天, 棉被经过
晒后拍打, 为什么
感觉特别暖和?

2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 7:



为什么耳朵大的人更容易生冻疮?

2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 8:



大电流电线外所包的绝缘层，是否不利于电线散热？



2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 9:



● 火星与地球离太阳的距离相当，为什么与地球相比火星上的昼夜温差却大的多？

2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 10:



冬天的晴天白天
与晚上的空气温度
相同，为什么白天
热而晚上却冷些？

2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 11:



中央电视台
1999

年9月5日的<<科技博览>>指出：
72度的铁和600度的木头摸上去的
感觉是一样的，您知道为什么吗？

2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 12:

早春中秧苗的保护措施？



2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 13:



为什么冻僵的手不能突然长时间放入60-70℃的热水中？



2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 14:

“冰冻三尺，非一日之寒”？



2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 16:



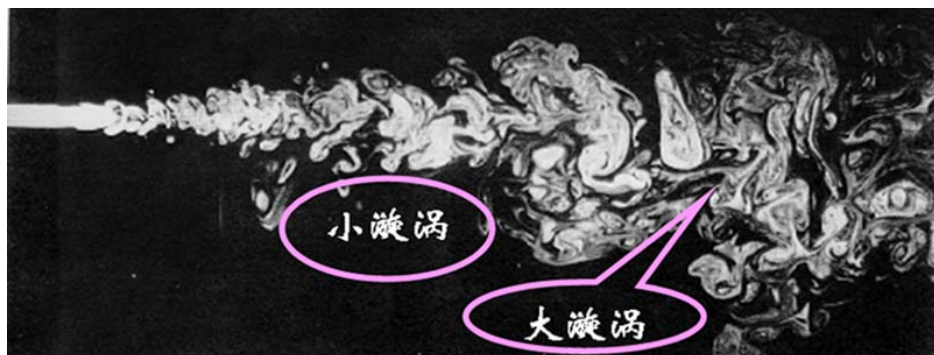
阿拉伯长袍的秘密

2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 15:

- Laminar flow
- Turbulent flow

$$Re = \frac{\rho u d}{\eta}$$



牛顿的比喻
(流动 vs 行军)



2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性

Question 17:

某女士抱怨说她的住所的窗户冬天漏风，请解释她的脚感到冷的原因？



2. 实现目标的途径 ---2.2 设法增加课程的趣味性



杨振宁先生：

- ◆ 直觉与书本的知识冲突是最佳的学习机会
- ◆ 学习就是持续不断地修正直觉的过程



教育的精髓之一，就在于**critical thinking**

2. 实现目标的途径 ---2.3 教学科研相长

- 没有人怀疑科研对于学校发展的重要性
- 教学与科研就好比自行车的两个轮子。教学是后轮，它承载着学校的重心；科研是前轮，它在一定程度上决定了大学的发展方向。
---没有科研的教学是低水平、重复性的教学，脱离教学的科研也不是学校需要的，因为学校的**根本任务是培养人**
- 科研一定程度上是教师及其团队的**自发自律行为**，而教学需要学校的**统一组织**
---需要学校层面的更多关注



教学科研相长，充分调动积极性

2. 实现目标的途径 ---2.3 教学科研相长

➤ 正确处理教学与教学工作的关系

✓ 互相促进、相得益彰

➤ 结合科研的教学至少有三大好处

✓ **对学生而言**，通过科研实例，可加深对教材知识的理解，让学生感觉有血有肉，并可加强学生对学科的了解，提高学生对专业的兴趣和认可度，提高优秀学生报考研究生的比率

✓ **对教师而言**，教学过程本身也是学习提高的过程，可提高对专业知识的理解，甚至提炼出可开展研究的科学问题

✓ 教师所面对的对象永远是一个年龄层次、充满活力和好奇心的年轻人，所谓“**近朱者赤**”，可以使自己永远保持年轻的心态，可**延年益寿**

汇报内容

- 1 课堂教学的目标
- 2 实现目标的途径
—— 怎样上好一门课？
- 3 感想与致谢

3. 感想与致谢

换热器 vs 人体

Human Body

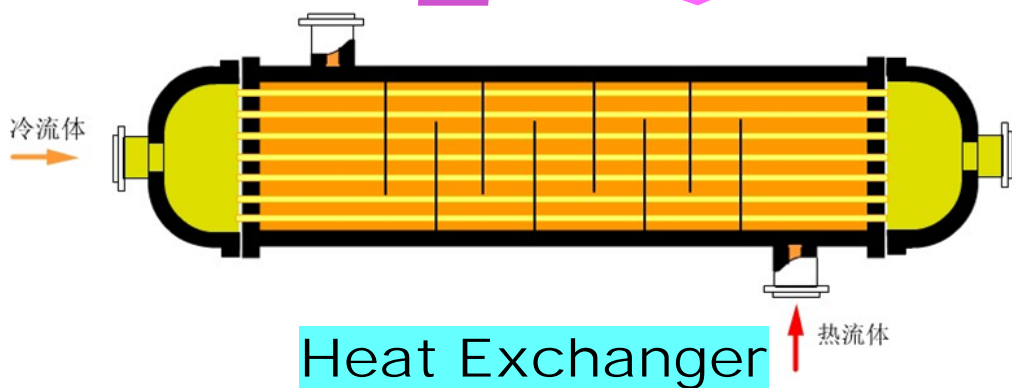
勤劳, 善良, 正直...

Transfer Value



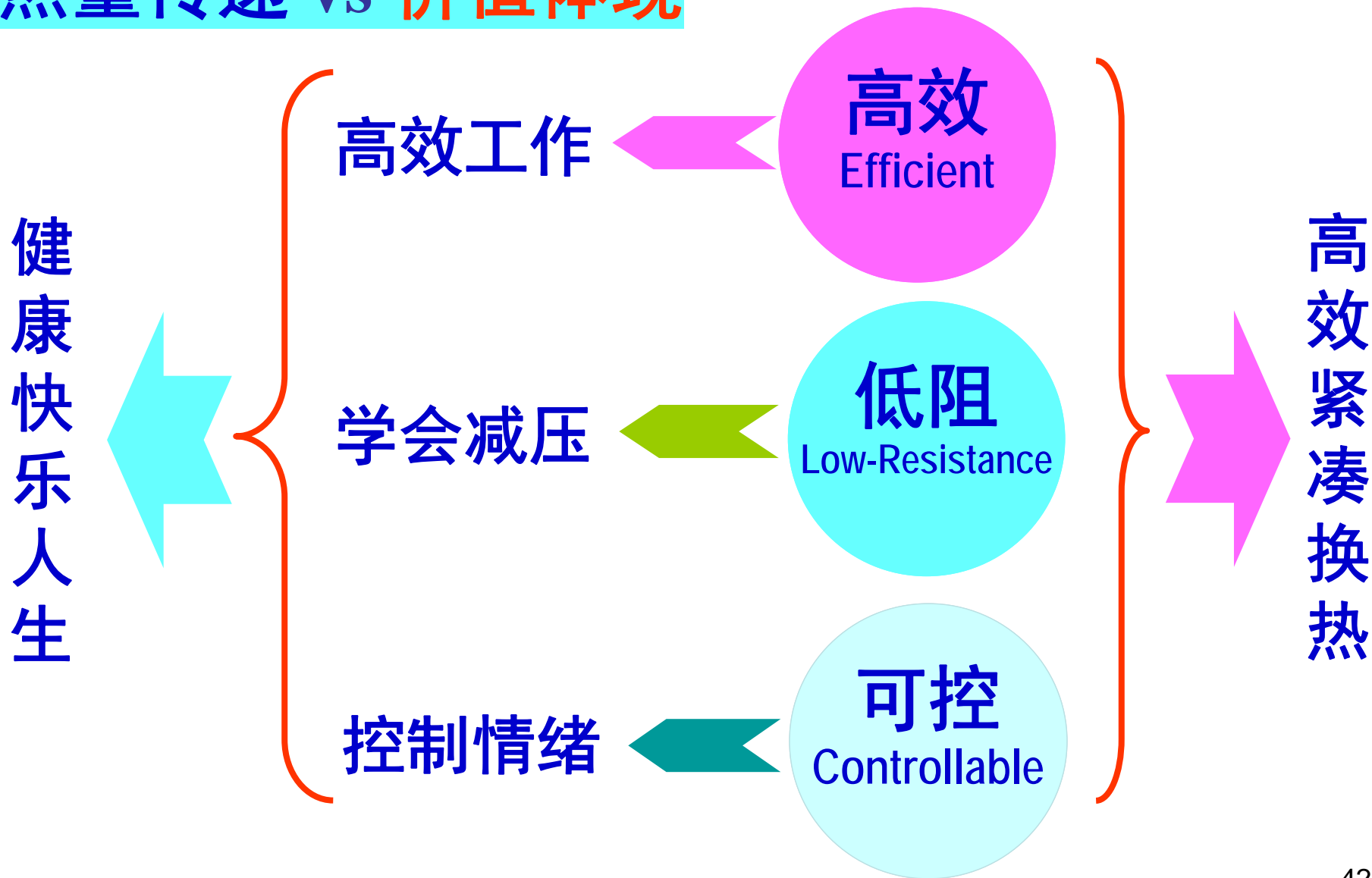
懒惰, 邪恶, 虚伪...

Transfer Heat



3. 感想与致谢

热量传递 vs 价值体现



3. 感想与致谢

你完全能够改变的



无论是在气球上还是在生活中，我们都可以升高或降低我们的高度，当你改变了高度，你就能改变方向，你也就不再是囚犯了。

3. 感想与致谢

鱼怎样吃掉鸟？

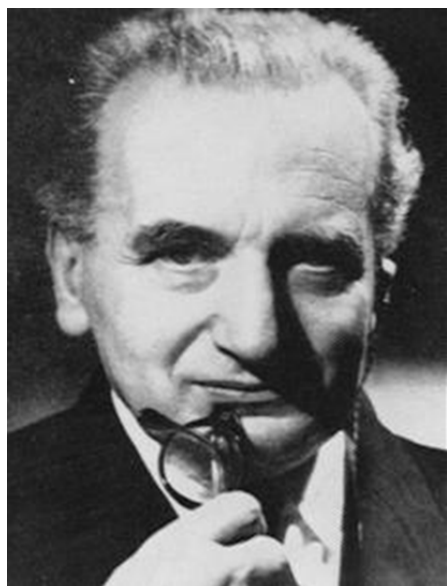
猫鲨【食鸟鱼】



一切皆有可能

3. 感想与致谢

冯·卡门



VS



肯尼迪总统

1881年5月11日 -1963年5月6日

1917年5月29日-1963年11月22日

1963年，冯·卡门被授予美国第一个国家科学奖，这是在美国人心中比诺贝尔奖更高的荣誉，每次由美国总统授予。当冯·卡门在肯尼迪总统的陪同下走下白宫的楼梯时，这位81岁高龄的科学家一个趔趄差点摔倒，肯尼迪总统立刻上前搀扶。这时，冯·卡门说了一句意味深长的话：

“年轻人，当一个人往下走的时候是不需要扶的，当他往上走时恰恰需要你扶他一把”

3. 感想与致谢

- 感谢恩师陶文铨院士多年的栽培之恩！
- 感谢陈钟颀教授、李妩教授！
- 感谢教指委的信任和给予的机会！
- 感谢西安交通大学多年的培养！
- 感谢西安交大能动学院领导及同事的支持与配合！
- 感谢热流科学与工程教育部重点实验室同事的帮助！
- 感谢团队老师和研究生们对本人工作的理解与支持！
- 祝各位老师马年吉祥，马上有一切！

敬请各位同仁批评指正

谢 谢 ！