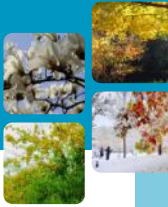


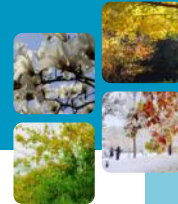
专创结合的高校创新方法课程 体系建设（机械工程专业）

报告人：高国华 · 北京工业大学
ggh6768@126.com



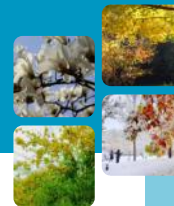


- 一. **起始点**：专业课程改革、创新实践项目教学
- 二. **发力点**：创新意识培养、创新方法课程建设
- 三. **形成点**：完善培养体系、提升创新综合能力
- 四. 值得思考的问题



I. 起始点：

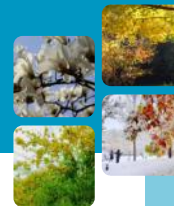
专业课程改革、创新实践项目教学



- ③ **《机械原理》：齿轮成形原理，**
《机械设计》：齿轮设计方法，
《机械制造》：齿轮加工工艺。
- ③ **《机械原理》，增加了仿真计算、设计项目。**
《机械制造》，让学生实际加工出一个齿轮箱。

2009年，机械工程及自动化专业，专业认证（华盛顿协议）。
专家对我专业开展的专业实践课程给予了充分肯定。

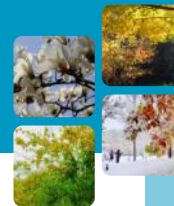
《机械设计》作为课程群中承上启下的中间环节，该怎么讲？



《机械设计》的课程任务是什么？——濮良贵先生

1. 有正确的**设计思想**并勇于**创新探索**；
2. 掌握通用零件的设计原理、方法和机械设计的一般规律，进而具有**综合运用**所学的知识，研究改进或开发新的基础件及设计简单的机械的能力；
3. 具有**运用**标准、规范、手册、图册和**查阅**有关技术资料的能力；
4. 掌握典型机械零件的**实验方法**，获得实验技能的基本训练；
5. 了解国家当前的有关**技术经济政策**，并对机械设计的新发展有所了解。

《机械设计》强调的是综合运用设计知识、为进行专业产品和设备的设计打下宽广和坚实的基础。（**与国际专业认证的要求是相吻合的。**）



- 课程讲述过程体现**工程设计**的基本原则和一般程序。

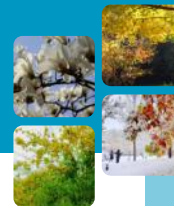
设计计划、方案设计、技术设计、技术文件的编制

- 采用**CDIO教学模式**，将实际设计项目贯穿整个教学过程。

从一开始就以一个设计任务下达给学生，让学生在学习中，体会到完整的机械设计过程。

基本模式：将原有集中3周的课程设计环节，穿插到各章知识点中，课后作业以具体项目设计内容为主，不再参照教材后面的习题。

选择什么样的实践项目，既能涵盖教学大纲要求的知识点？又能凸显较为全面真实的工程实际问题？



播放

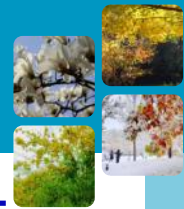
本地磁盘 (O:) > ++ 教学 > ++ 机械设计 > ++ 课程记录 > 2014-2015 > 课设 题目 >

名称

- 1 槟榔切割剔芯设备
- 2 草花穴苗入钵移栽设备
- 3 盆花成组 上架设备
- 4 切花玫瑰温室物流系统
- 5 温室立体化蔬菜种植搬运设备
- 6 叶类蔬菜 自动化包装机
- 7 设施草莓采摘 机器人
- 8 温室立体化果蔬收获输送设备
- 9 土豆清洗分级筛选设备
- 10 果蔬入箱码垛设备



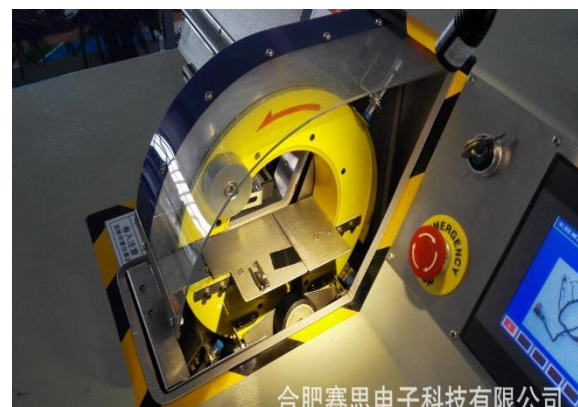
以目前教师承担的工程实际课题分解成小的项目，然后每三人为一组，开展具体设计工作。



教师自己的课题



水果采摘平台



胶带缠绕机



学生有兴趣，有生活感受

教师有动力，有利于指导

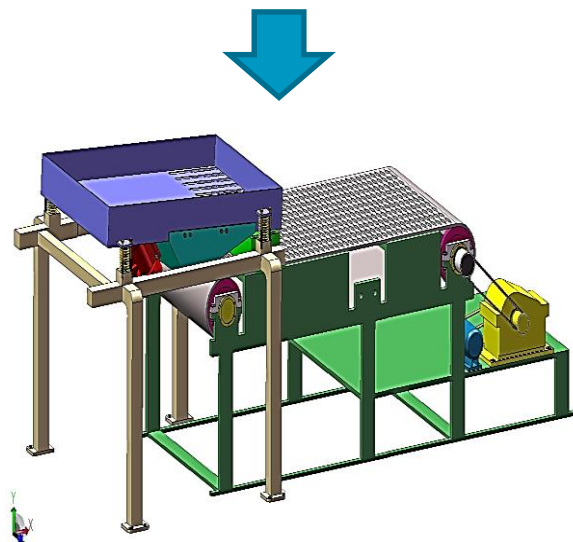
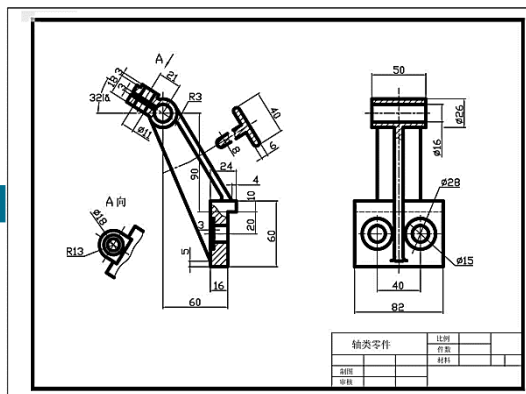
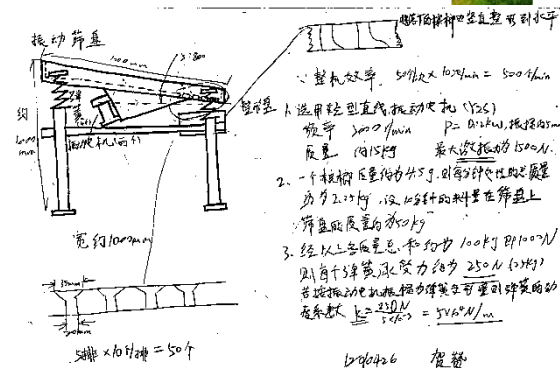
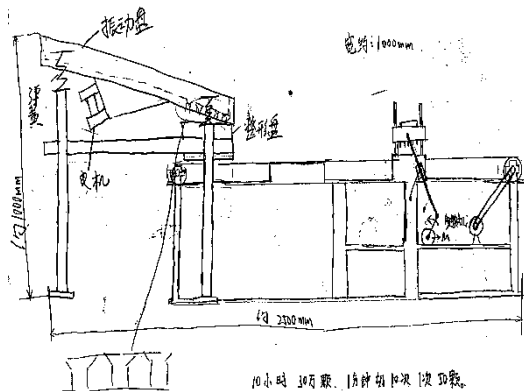
生活中来源课题



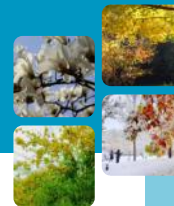
立体停车库



残疾人车在升降轮椅



课程的再组织，是对专业知识的再凝练过程。



- ③ 在和学生共同完成一个项目过程中，专业知识的教与学，更多成为了探讨和研究。

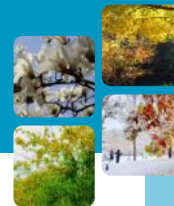
学生的潜力是无限的，缺少的是鼓励和“放任”。

——有的放矢的让学生“干中学”，学生的体会更深。

教师通过课程组织的再编排，对专业有了更深的认识。

——面对课程中出现的新问题，是专业能力的另外一次学习。

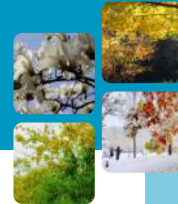
这么干的目的是什么？——激发学生学习的兴趣



激发学生的目的是什么？

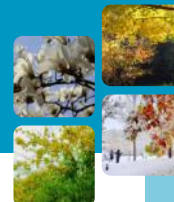
- 工程专业认证的要求（**对标能力要求、产出导向要求**）
- 创新能力的培养（**改革的出发点**）

怎么将 已经 变成 **实践项目的 专业课** 进一步 改革成
具有 **创新能力培养** 的 **专创结合的课** 呐？



2. 发力点：

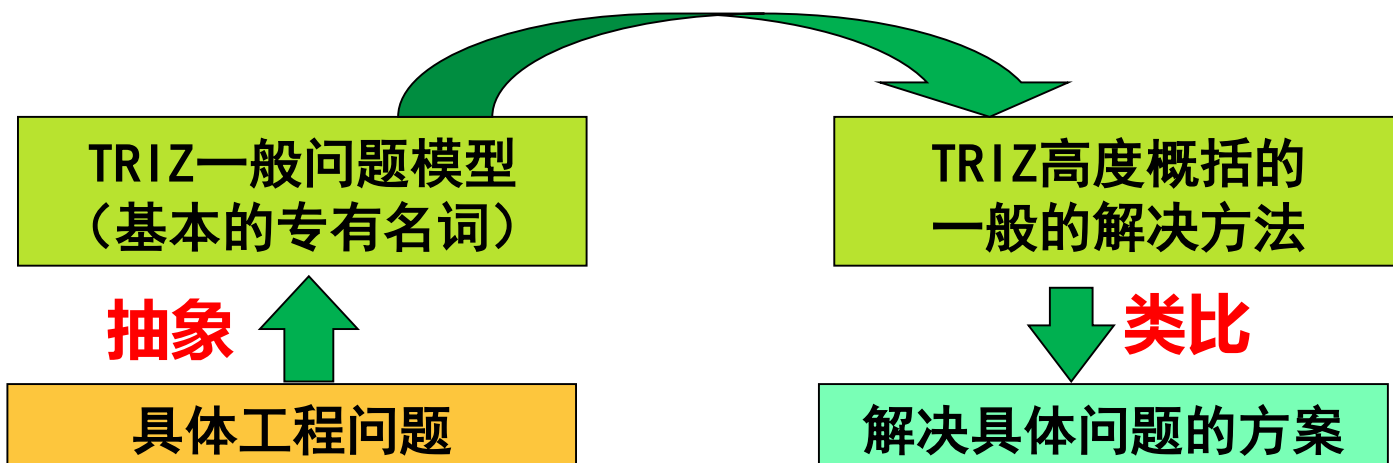
创新意识培养、创新方法课程建设



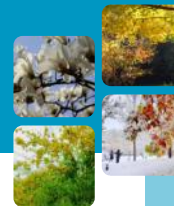
制定目标：重点建设培养学生**创新思维、创新方法**的课程。

2009年8月，科技部举办了全国第一届培训班“创新方法—TRIZ理论及应用”。

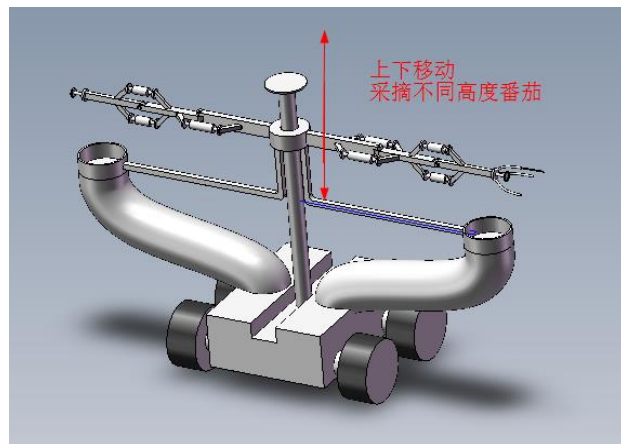
- TRIZ的中文意思为“**发明难题的解决理论**”，归为**方法学**范畴。
- **阿奇舒勒**分析了不同工程领域中250万个发明专利，从中研究开展发明创造、解决技术难题过程中所遵循的**科学原理和法则**。



教师科研创新能力 决定 学生创新起点



取得结业后，回校开设《创新方法（TRIZ）理论及应用》。



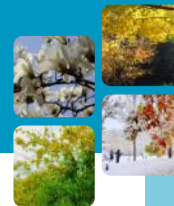
照本宣科
生活案例居多
没有与专业相关的案例



引入工程案例
将工程问题与
TRIZ各知识点对照



课题任务分解
CDIO教学模式
机械设计-创新方法

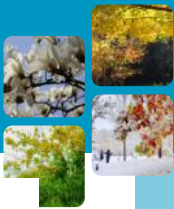


课程案例（实际的工程问题）

—— 自动化盆花移栽（11厘米-17厘米）生产线



存在问题



拔出模芯、压实模块后，花盆内壁周边土基质会塌陷。

填入花盆与模芯中间空隙的土量不足

or

填入的土基质没有压实成型，松散

土无法从缝隙下落

土基质有透气性、疏水性种植农艺要求（无解）

土颗粒太大，堵住缝隙

and

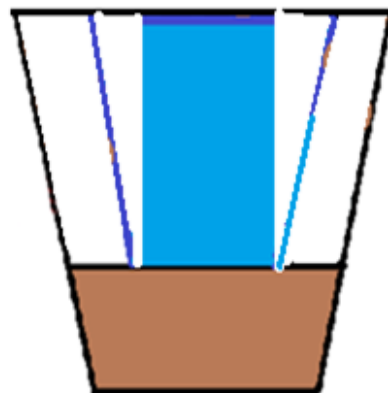
花盆与模芯中间空隙小

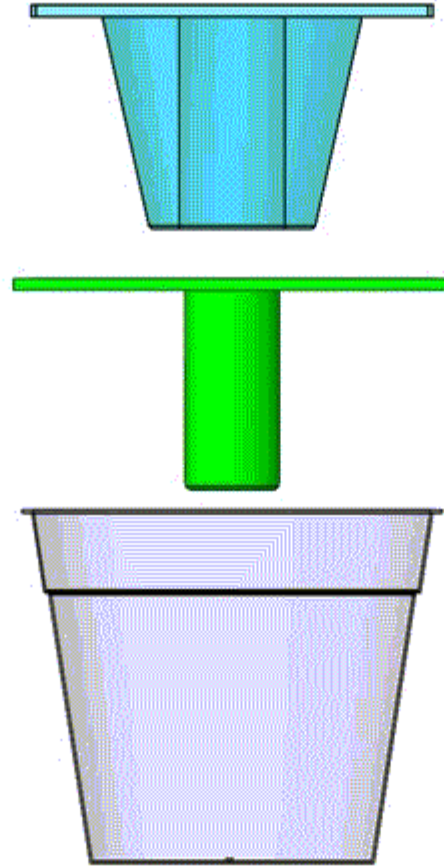
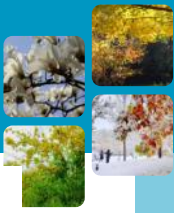
土基质湿润，容易结团成块（依赖操作工人，无解）

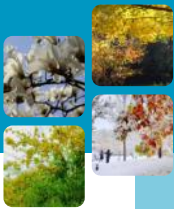
模芯与小花盆外形尺寸一致，表面大

没有了外表面，无法成型

因果链分析，找到问题的关键节点。



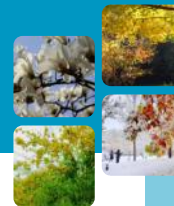




二次覆土机构经管修改之后的执行效果



教师科研创新能力 决定 学生创新起点



- 只有教师 利用 TRIZ 在科研过程中获得了提升，
才能有**信心**去教好学生。

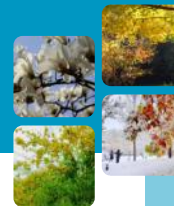
教师将TRIZ应用到实际科研工作中，取得成效。

—— 证明了TRIZ的**真实有效性**，确立了学生学习的兴趣。

教师将TRIZ在科研工作中的实际工程案例，引入课堂。

——证明了TRIZ的**专业实用性**，确立了教师专业授课信心。

本科生**可以**做科研、他们就是**创新**的主体

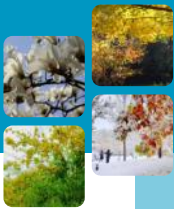


因为没有太深的专业烙印、反而更容易打破常规思维方式，更容易接纳TRIZ。

看到老师使用TRIZ得到了成效，可以尝试。

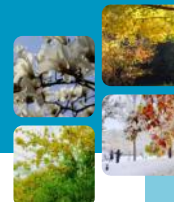
本科生，是可以做科研的，需要给他们机会。





将项目 分解到 6个 小题目，每组5名学生，配置1名研究生。





一个案例：自动化温室穴苗移栽机 1、2

问题分析

以更**低制造成本**，获得**更高工作效率**，适应我国农业生产的需求。
(电机和其配套的驱动、控制部
少电机数量，获得要求的机械

不是国外的就是最好的，
只要我们创新，就能比他好！

问题描述

利用一个**电机驱动多个机械手的运动**，相比于一个电机驱动一个机械手，电机数量降低，电机工作效率提升， 但一个电机到多个机械手中间的**传动机构会相对复杂**。

标准问题描述

- **如果** 一个电机能高效的带动多个机械手挂爪
- **那么** 电机数量降低
- **但是** 传动机构会复杂

思维方式的变化！
过程最重要！

- **如果** 一个电机能带动多个机械夹持爪
 - **那么** 电机数量降低
 - **但是** 传动机构会复杂

- 改善的参数：39 生产率 恶化的参数：36 对象的复杂性

查找矛盾矩阵

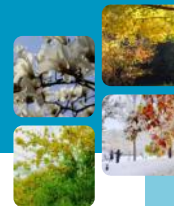
12：等势原理

17：空间维数变化原理

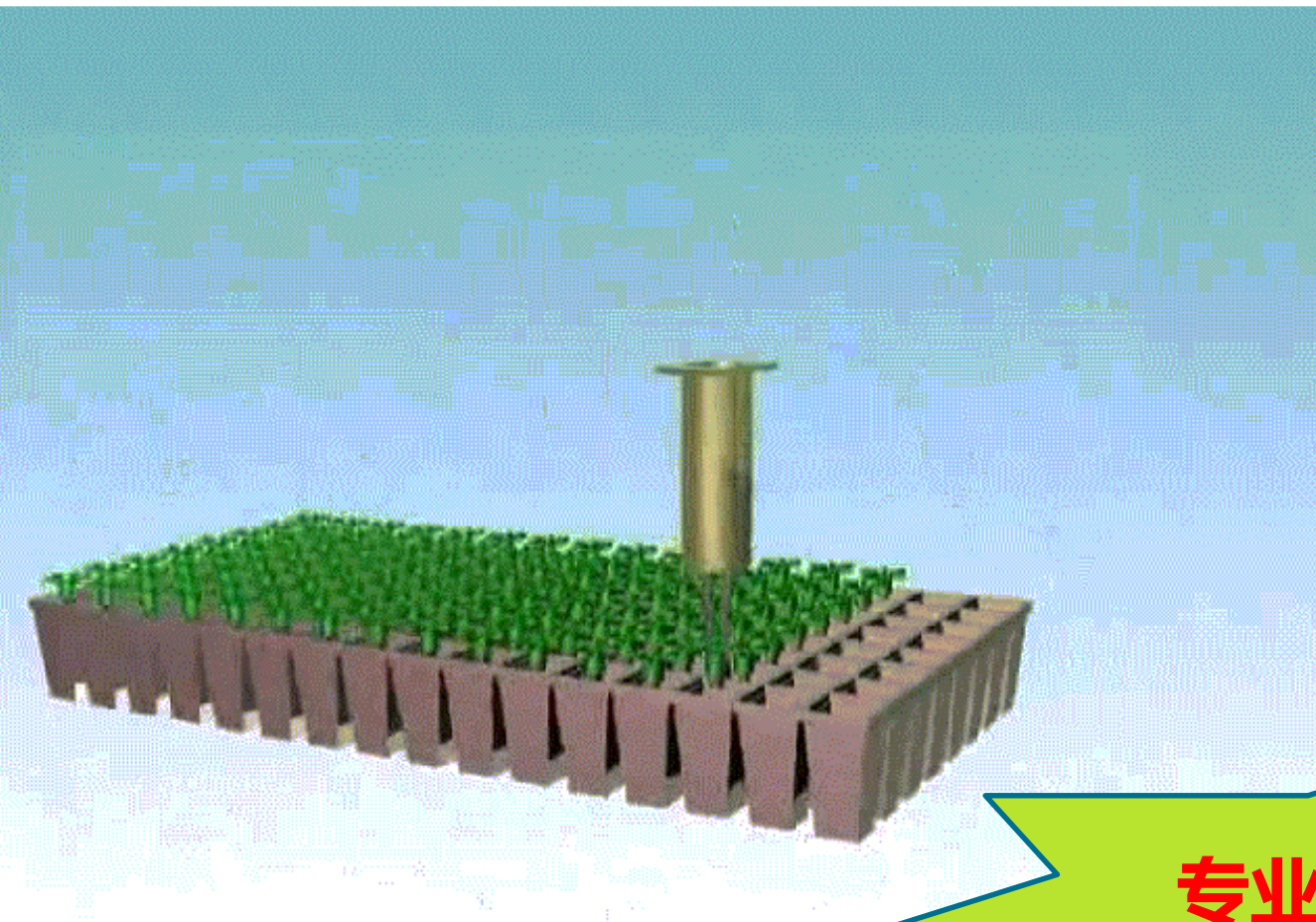
24：借助中介物原理

让我们**基于**机械专业知识，在这些原理的**启发**下
设计新的机构，实现一个电机可以
的机械手爪运动到指定位置。

专业知识的学习是基础，
专创结合是提升！



发明原理 12：等势原理

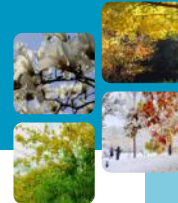


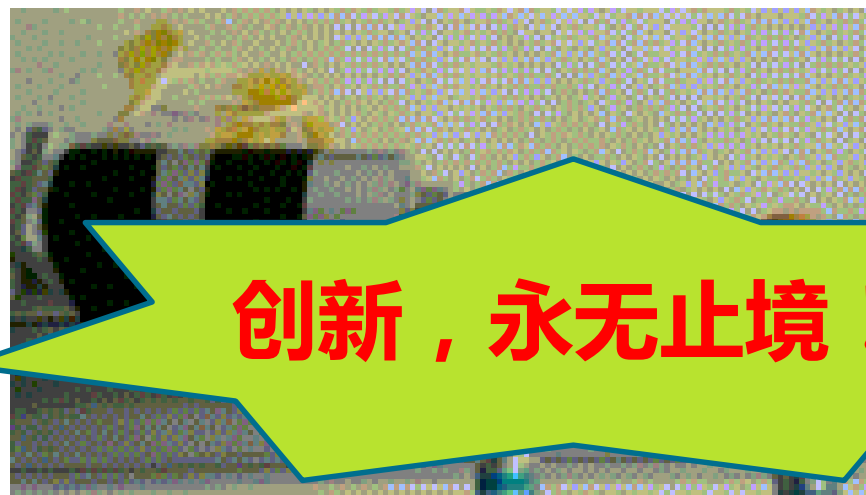
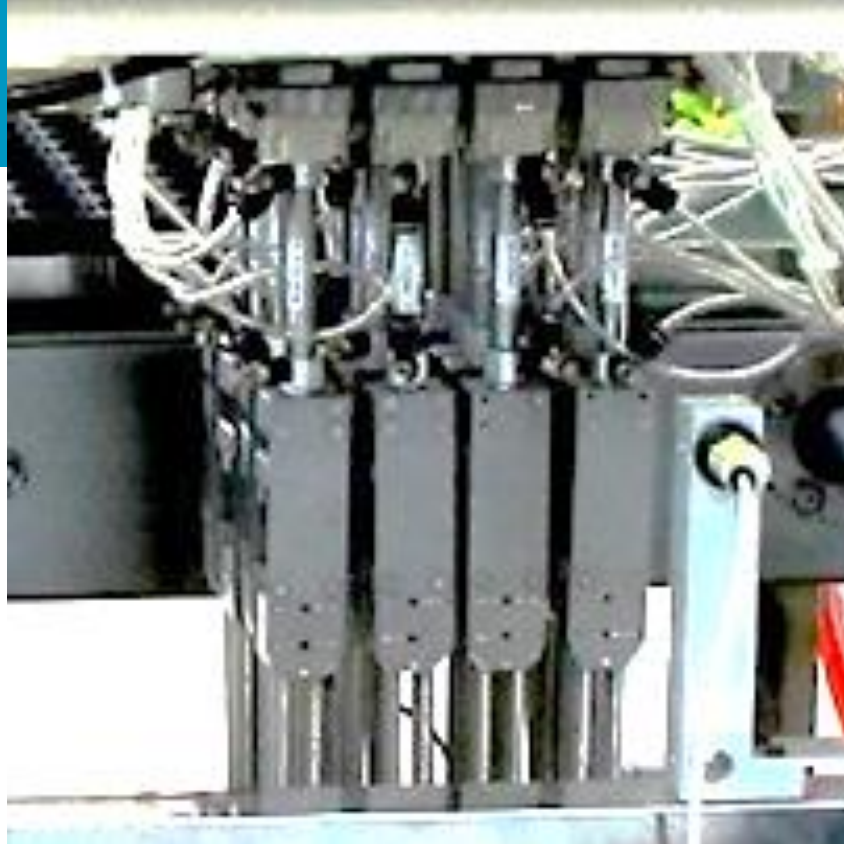
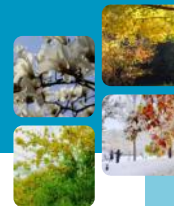
专业知识，是基础！



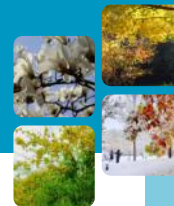
北京工业大学

名称：全自动阵列式穴苗移栽机
型号：AAST-02

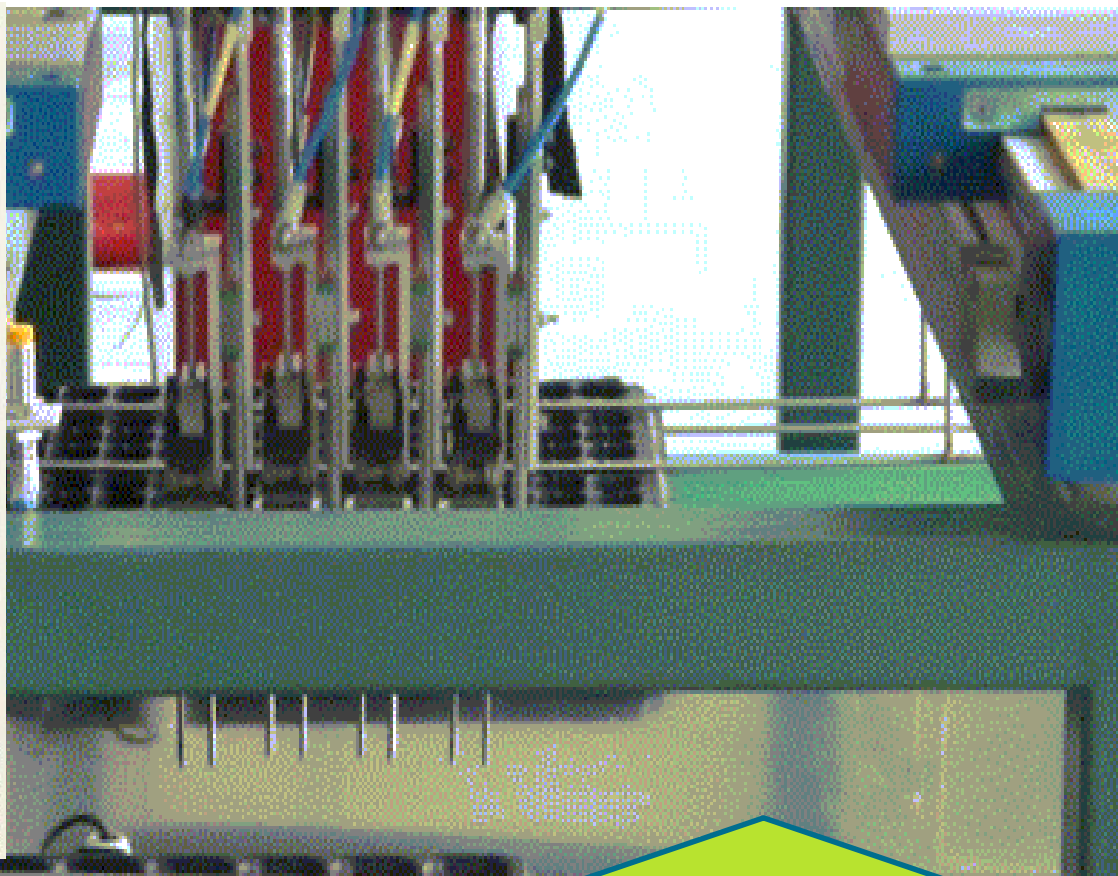




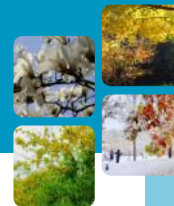
创新，永无止境！



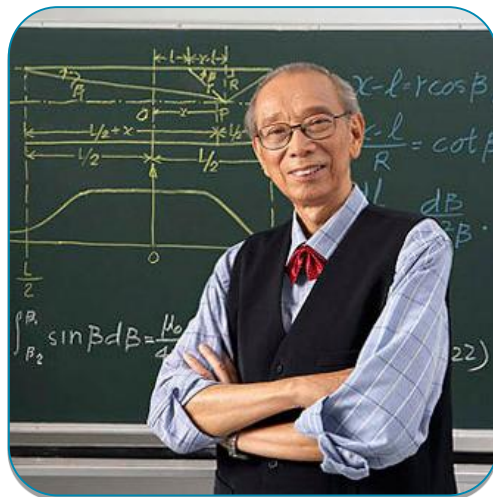
发明原理24：借助中介物原理



创新，可以实现！



课堂讲授 要有计划、针对性强



重工程实际

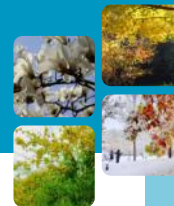
必需

敢面对疑问

保证

要求真实践

手段



课程作品集 (2009-2018)

高国华《创新方法（TRIZ）理论及应用》

360安全浏览器 7.1

http://www.icourses.cn/viewVCourse.action?courseCode=10005V005

点此搜索

360导航_新一代安全上网导航

创新方法（TRIZ）理论及应用

· 首页 · 中国大学MOOC · 视频公开课 · 资源共享课 · 学习社区

登录 | 注册 | 收藏本站

高国华《创新方法（TRIZ）理论及应用》公开课

0 KB/s

当前位置: 首页 > 工学



得到的结果

本讲教师



姓名: 高国华
职称: 副教授
学校: 北京工业大学

高国华, 男, 1977年4月生, 北京工业大学机电学院, 副教授。教育部“创...更多>>

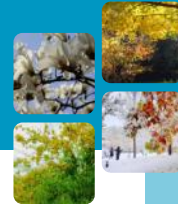
课程推荐词

创新方法（TRIZ）理论及应用视频课程在打破学生固有的思维定势、扩展学生创新思维能力的同时, 意在为他们提供一套切实可行的科学问题分析和解决的方法。课程系统介绍了 TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving, 发明问题解决理论) 的理论基础、分析工具和实际使用步骤。基于主讲教师长期深入研究创...

0个点评 猜你喜欢

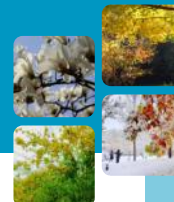
58% 14.5K/s 4.8K/s

20:28 2014/11/18

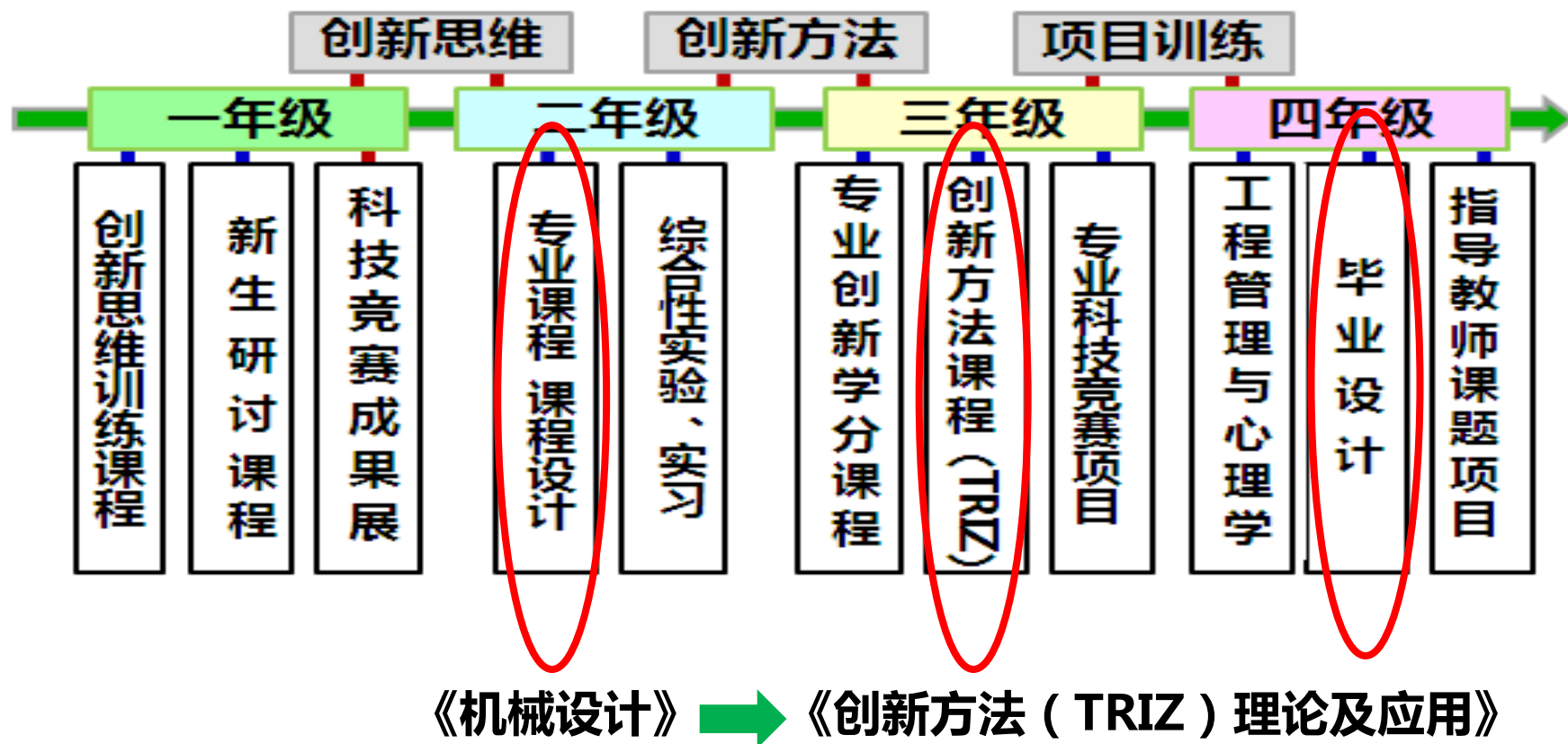


3. 形成点：

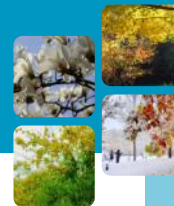
完善培养体系、提升创新综合能力



总结两门课程的授课过程，形成了较为完整的实践创新培养脉络。

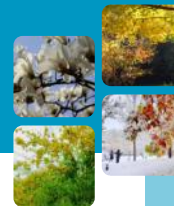


以《机械设计》课程设计的“遗留问题”，作为下阶段创新项目来源。



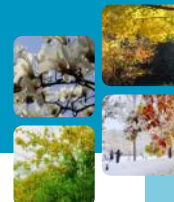
项目化教学、翻转式课堂、交互式平台

- 1. 项目化内容**：基于上学期课程《机械原理及设计II》完成的课程设计任务，该课程设计的题目本身就来自于教师科研项目所选择的10组**工程课题**。而创新方法是前面**课程设计的延续**，即对课程设计中出现的技术设计问题，让学生尝试用TRIZ创新方法加以解决，从而提高了学生学习热情、知识连贯性。
- 2. 翻转式课堂**：是基于国家级视频公开课的平台，**学生自学为前提**，然后再由老师简述，开展讨论，从而激发学生对知识学习的兴趣。
- 3. 交互式平台**：利用微信、网络等方式，及时和学生就**创新问题开展交流**，利于学生创新意识的短暂出现到最终创新方案的辅助。用“课程设计”的2周时间完成整机装配设计及其它任务。



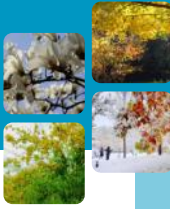
结合两年一届的全国、首都大学生机械创新设计大赛。





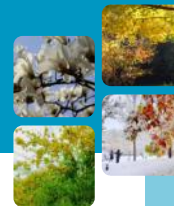
开展本科生TRIZ一级认证工作。





4. 值得思考的问题

教师改革的动力：



1. 创新是第一生产力；

—— 教师的科研创新能力，有**方法推动**的显著作用。

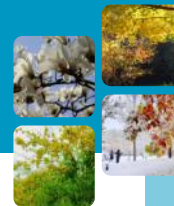
2. 创新是第一吸引力；

—— **带动**学生学习热情，比**推动**学习主动性，要容易。

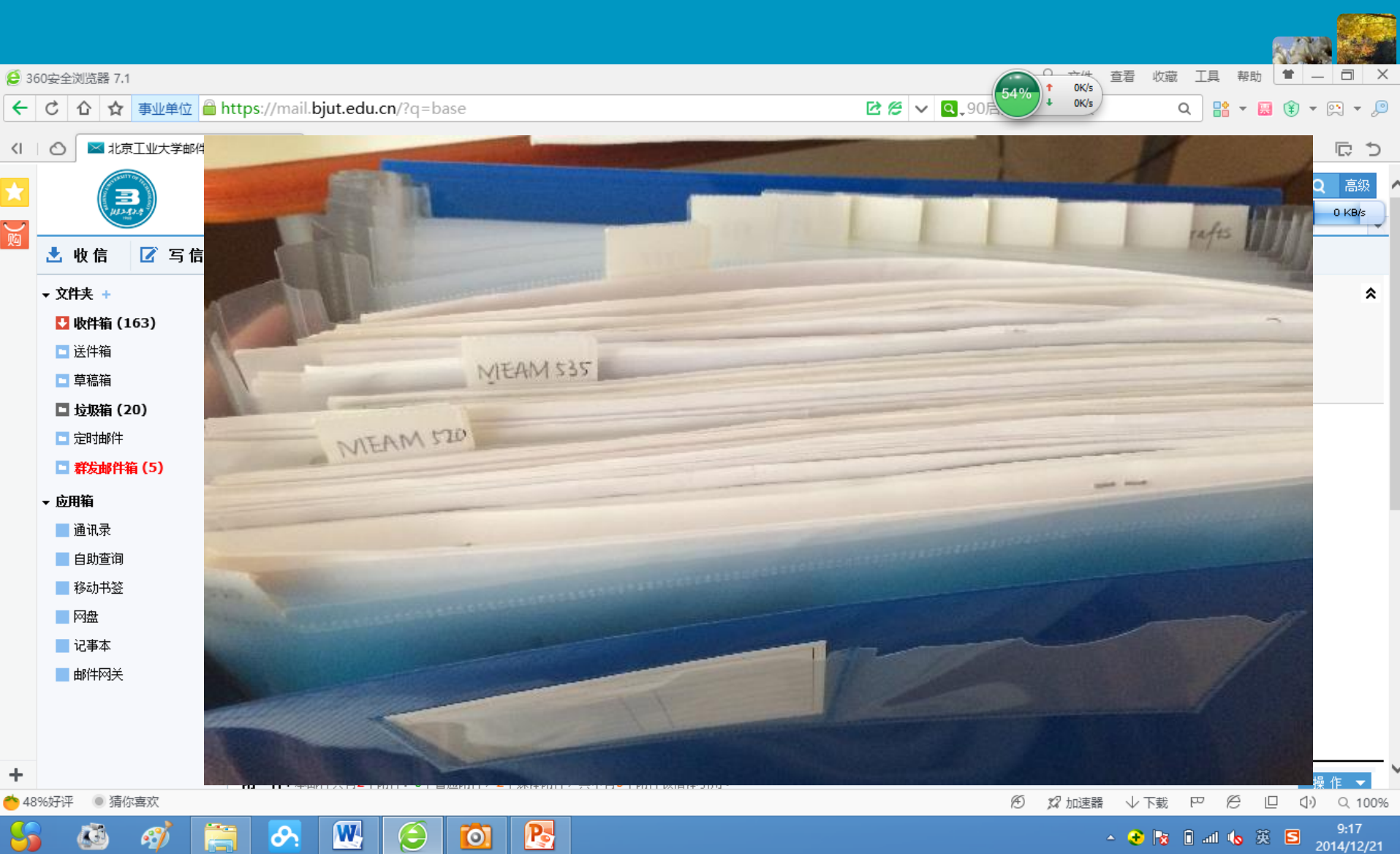
3. 创新是第一持久力。

—— 保持科研、教学**双线一股绳**的创新模式，持久。

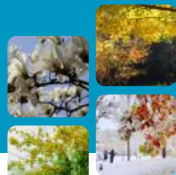
教学改革的必然：



1. 学时不断压缩的情况下，如何取舍教学知识点；
—— 专创融合，创新融入专业课程中。
2. 实践教学过程中大量时间在课外，如何监督学生；
—— 将研究生带入到本科生教学过程，双作用。
3. 项目内容如何避免多轮次后的重复，如何保鲜？
—— 教研室的有效组织，资源共享。



—— 我们的学生潜力是无限的，不用担心压垮了他们，而应担心没有彻底激发他们。



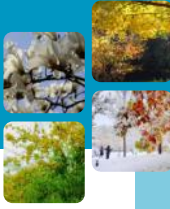
大学：实现三个“一去不复返的日子”



不能搞“玩命”的中学，也不能办“快乐”的大学！

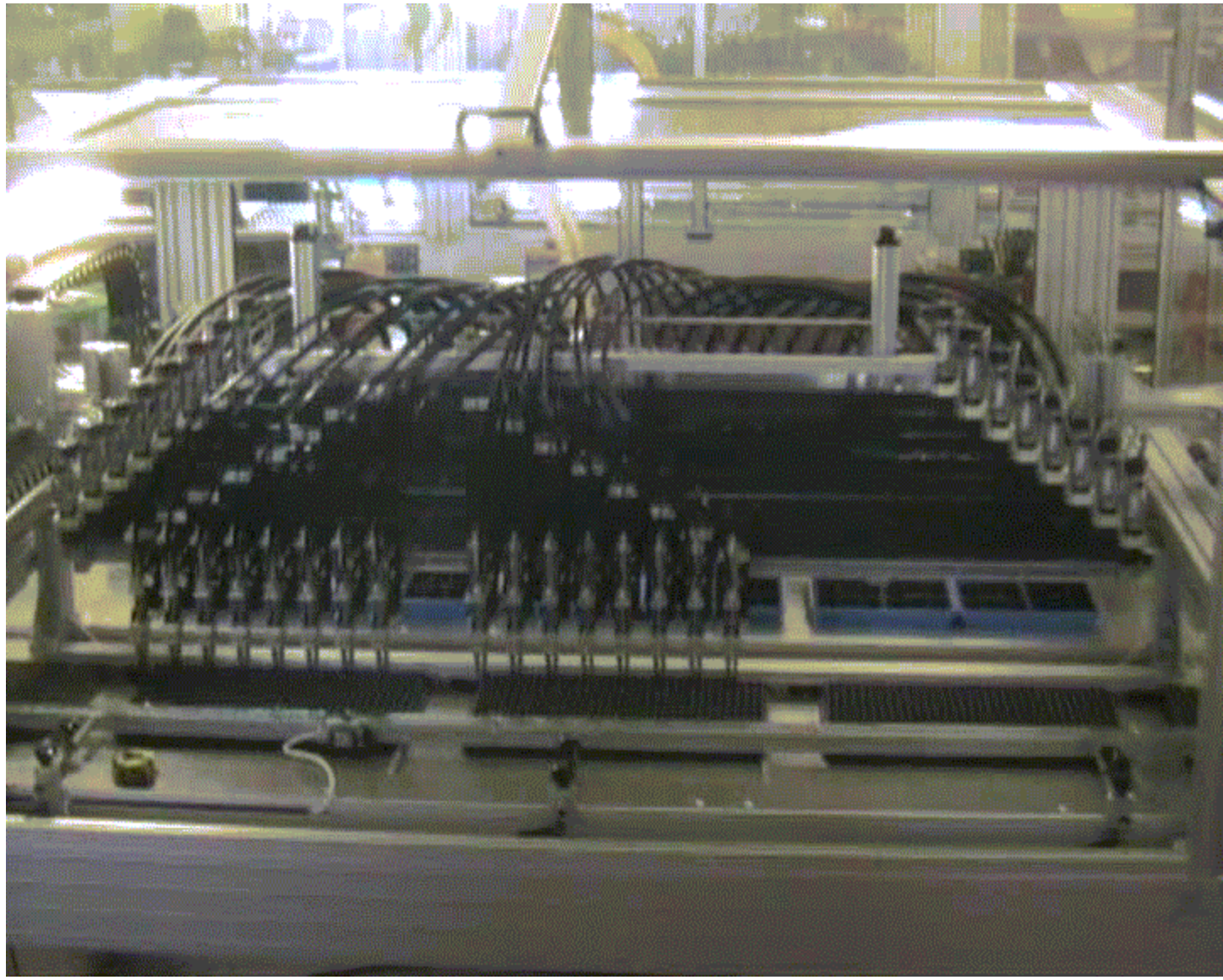
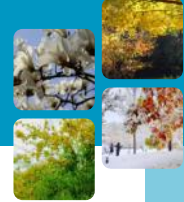
- 1.一部分学生天天打游戏、天天睡大觉、天天谈恋爱，“醉生梦死”的**日子一去不复返了！**
- 2.一部分教师“认认真真培养自己、稀里马虎培养学生”的**日子一去不复返了！**
- 3.一部分学校“领导精力投入不足、教师精力投入不足、学生精力投入不足、资源配置不足”的**日子一去不复返了！**





谢谢！



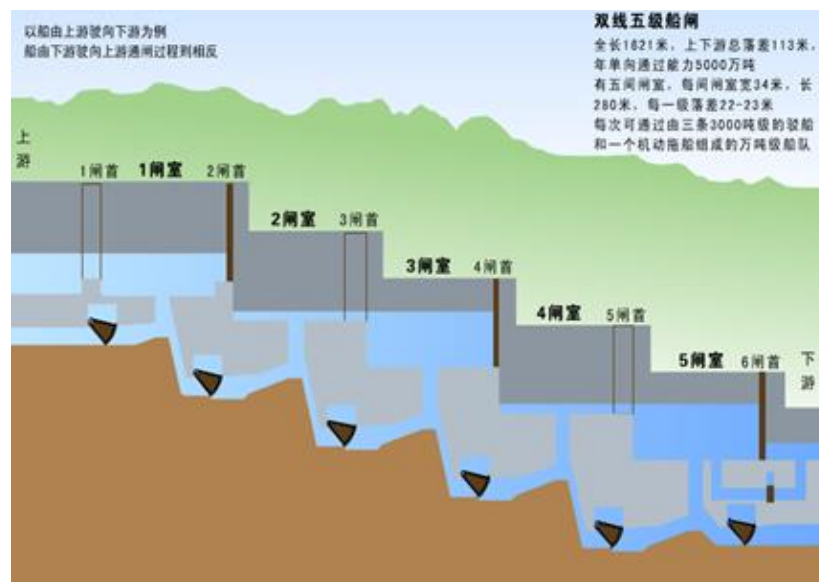


发明原理12：等势原理



改变工作条件，使物体提升或下降成为自然。

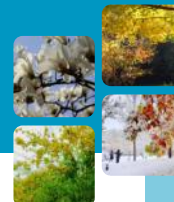
通过与“势”不同方向的作用，得到与“势”相同的结果。



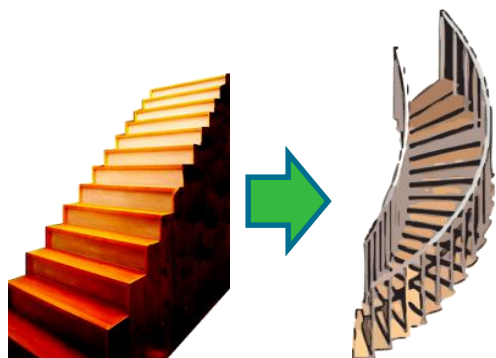
三峡大坝五级船闸



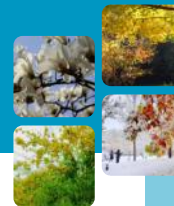
发明原理17：多维化



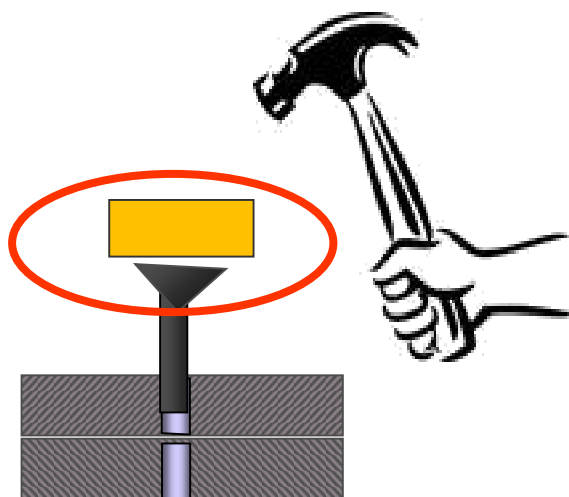
- 1、将物体由一维变为二维或由二维变为三维空间的运动；
- 2、利用多层结构替代单层结构；
- 3、将物体倾斜或侧向放置；
- 4、利用物体给定面的背面。



发明原理24：借助中介物



- 1、利用中介物体来转移物质，传递作用和运动；
- 2、将物体和另一个容易去除的物体临时组合在一起。



装配 (保护产品)



托盘

