



武汉理工大学

[HTTP://WWW.WHUT.EDU.CN](http://www.whut.edu.cn)

# 国家精品在线开放课程 《互换性与测量技术》的建设与 教学实践

——吴彦春，武汉理工大学教学名师



2019年11月18日

# 总体思路

指导思想——以学生为中心的“中国教育质量”

教改路径——能力训练是混合式教学的核心

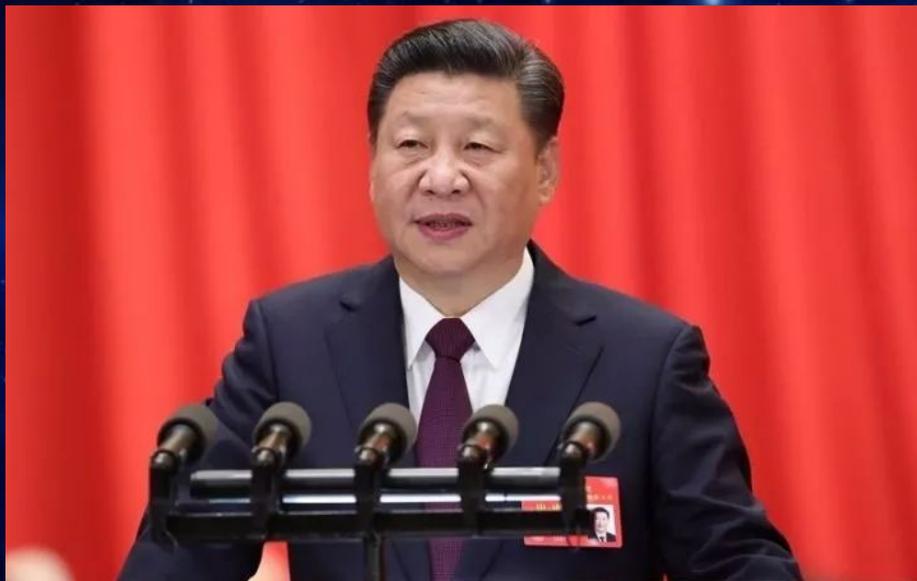
评价方式——以能力为侧重点的教学质量的检验

教研实践——激发并促进教学研究和教学团队建设

# 目录

CONTENTS

- 1 指导思想——教育质量
- 2 教改路径——能力训练APT
- 3 评价方式——检验能力的成长
- 4 促进教学研究



十九大报告提出，建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程，必须把教育事业放在优先位置，**加快教育现代化**，办好人民满意的教育。

高等教育的地位被提到了前所未有的高度。



**党和国家事业发展对高等教育的需要，对科学知识和优秀人才的需要，比以往任何时候都更为迫切。**

**——习近平2018年5月2日在北京大学师生座谈上的讲话**





# 新时代高等学校本科教育工作会议

——2018年6月21日，教育部在成都四川大学召开



课堂是教育的主战场，课堂一端连接学生，一端连接着民族的未来，教育改革只有进入到课堂的层面，才真正进入了深水区，课堂不变，教育就不变，教育不变，学生就不变，课堂是教育发展的核心地带。



# 内部要求

## 被老师们吐槽的大学课堂：





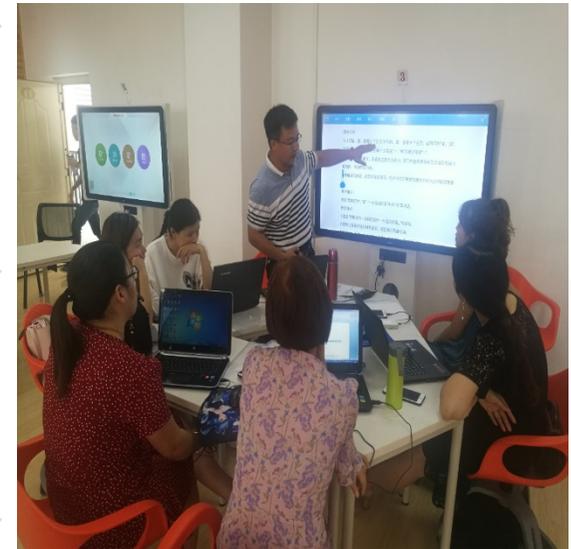
# 内部要求



## 理想的大学课堂



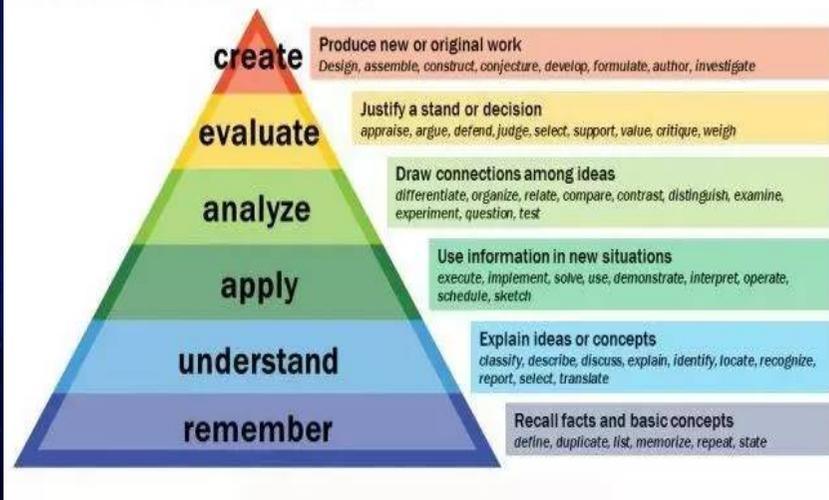
# 课堂结构变革





# 能力

## Bloom's Taxonomy



形成智慧

教会他人 90%

实践 75%

讨论 50%

演示 30%

视听 20%

阅读 10%

听讲 5%

# 知识

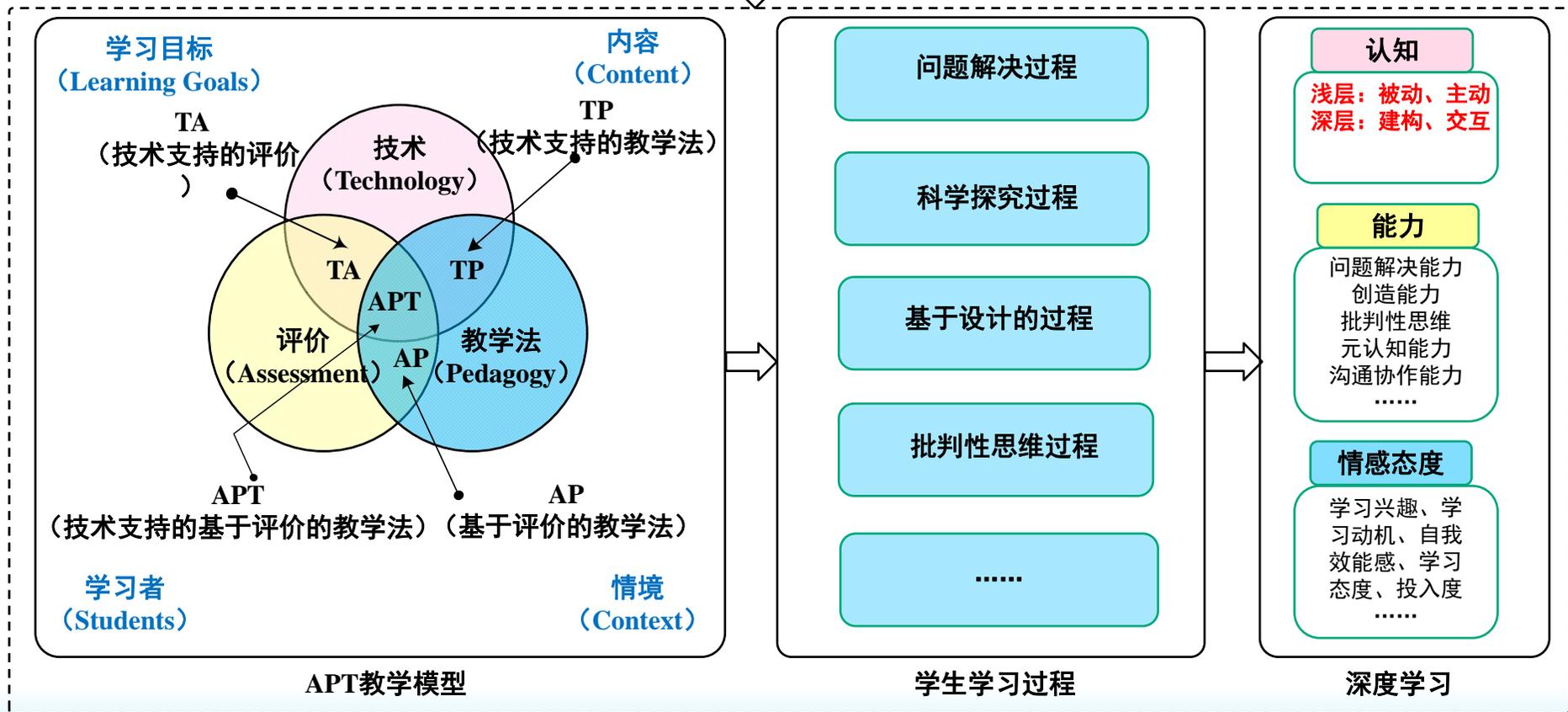
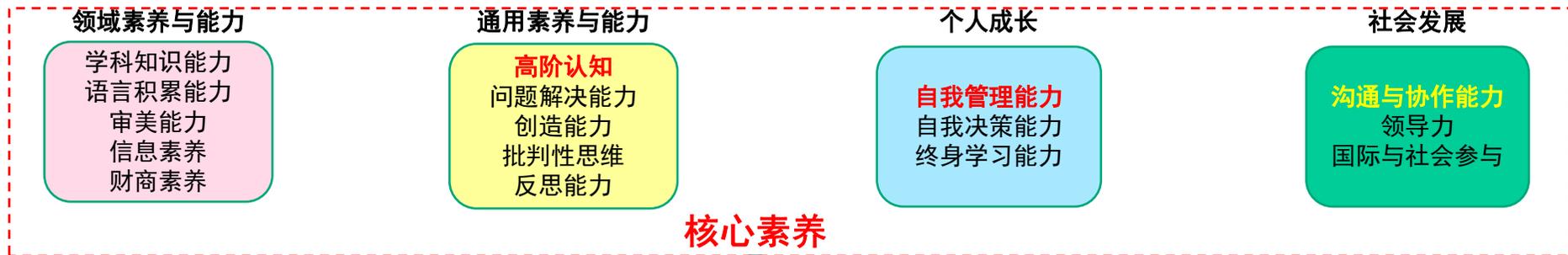
# 目录

CONTENTS

- 1 指导思想——教育质量
- 2 教改路径——能力训练APT
- 3 评价方式——检验能力的成长
- 4 促进教学研究



# 促进学生深度学习的APT教学模型





**深度学习（ deep learning ）与浅层学习（ surface learning ）**

**相对，旨在培养学生的高阶思维能力，引导学生**

**高阶认知发展，培养学生批判性思维、创新能力、问题解决**

**能力，提高学生学习兴趣与动机、投入度等，从认知领域、**

**能力领域、情感态度领域促进学生的学习。**



# 何为深度学习?

学习类型 比较项目	深度学习	浅层学习
学习观念	通过知识建构、转化及应用，来探寻个人意义、理解现实世界、解决实际问题	通过记忆、复制书本知识或教师讲授的内容来增加知识量
记忆方式	强调理解基础上的记忆	机械记忆
知识体系	在新知识和原有知识之间建立联系，掌握复杂概念深层知识等非机构化知识	零散的、孤立的、当下所学的知识。多是概念、原理等结构化的浅层知识
思维层次	高阶思维	低阶思维
学习结果	高质量、高水平	低质量、低水平



第一，学习是**学习者主动参与**的过程；

第二，学习是循序渐进的**经验积累过程**；

第三，不同类型的学习过程和条件是**不同的**；

第四，对于学习而言，教学就是**学习的外部条件**。

**有效的教学一定是依据学习的规律对学习者的给予及时、准确的外部支持的活动。**

**教改路径——能力训练是混合式教学的核心（多种教学法的混合）**



## PBL教学法

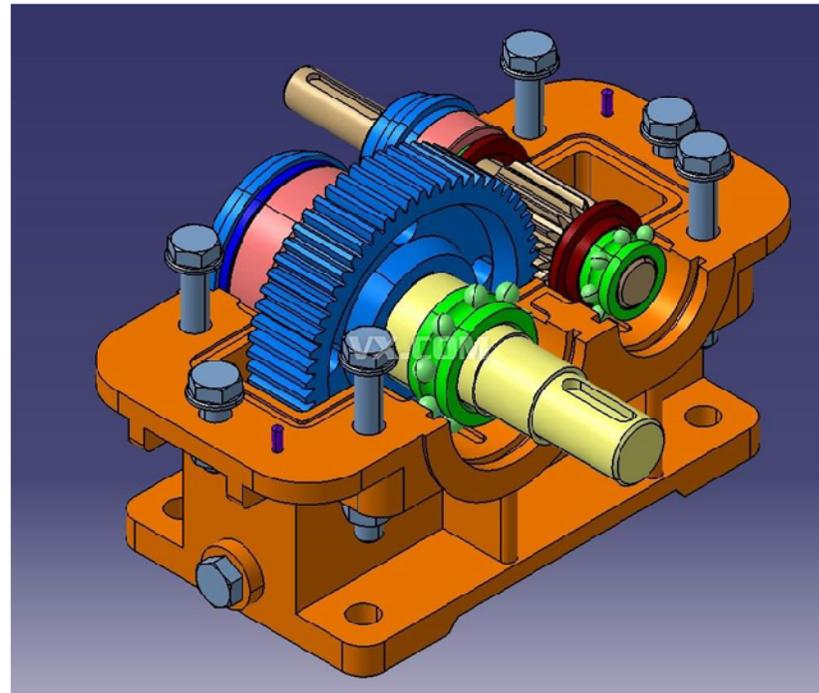
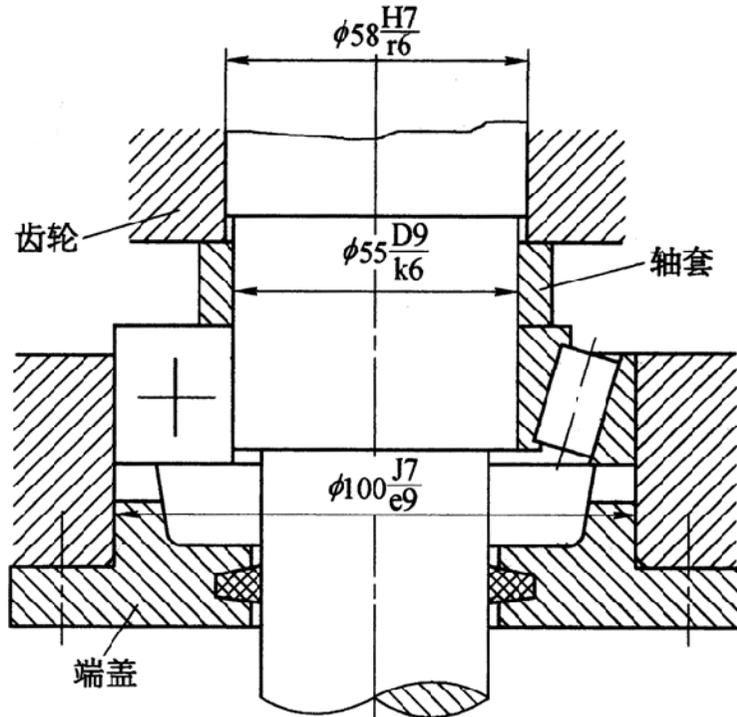
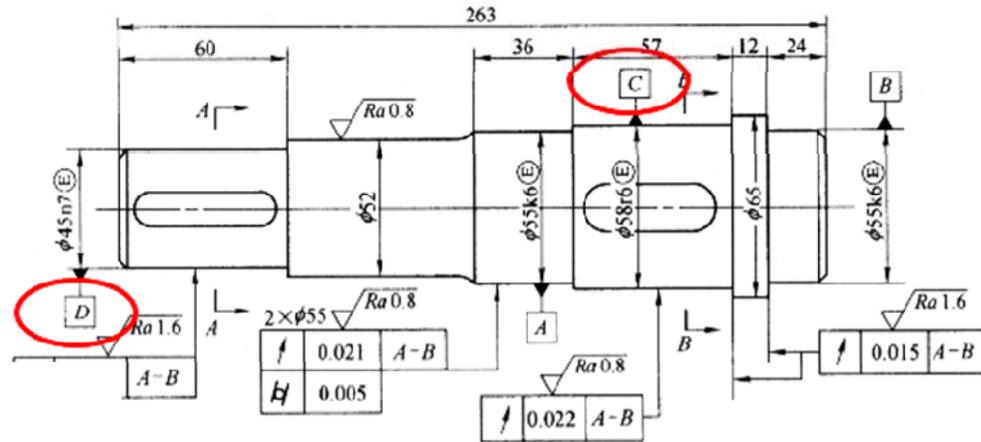
**PBL教学法 - 基于问题学习 ( Problem-Based Learning ) 是一种以学生为主体的典型教学方法。**

**PBL强调把学习置于复杂的有意义的问题情境中，通过让学习者以小组合作的形式共同解决复杂的、实际的或真实性的问题，学习隐含于问题背后的科学知识，以促进他们解决问题、自主学习和终身学习能力的发展——通过贯穿于整个课程的工程案例来实现。**



# 如何实现深度学习?

## 问题驱动



驱动问题要有**开放性**和**挑战性**



## 合作学习

**合作学习 ( cooperative learning )** 是指学生为了完成共同的任务，有明确的**责任分工的互助性学习**。合作学习鼓励学生为集体的利益和个人的利益而一起工作，在完成共同任务的过程中实现自己的理想。

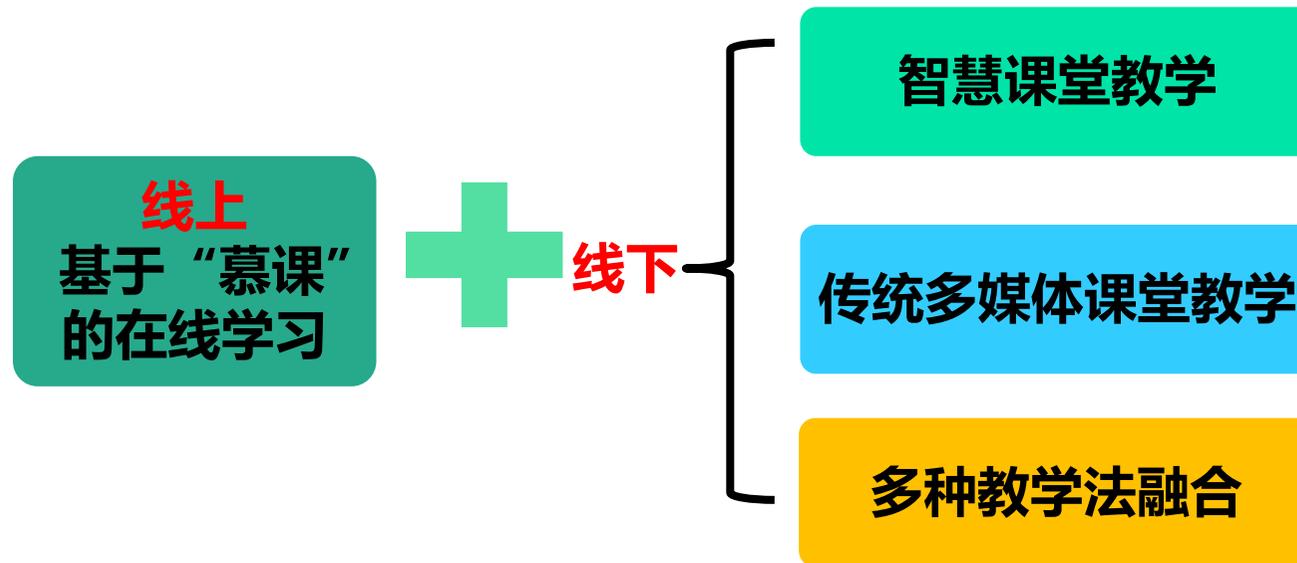


## 翻转课堂

**翻转课堂**也称**颠倒课堂**，通过对知识传授和知识内化的颠倒安排，改变了传统教学中的师生角色并对课堂时间的使用进行了重新规划，实现了对传统教学模式的革新。在翻转课堂上，知识传授通过信息技术的辅助在课后完成，知识内化则在课堂中经老师的帮助与同学的协助而完成的，从而形成了**翻转课堂**——通过**课前任务**来实现。



## 混合式学习



教改路径——**能力训练**是混合式教学的核心；  
**具有翻转的形式**，混合的内容，**适合手机学习**；  
符合以学生为主体的**知识认知规律**和过程。



## 在线开放课程与课堂教学的深度融合

开展在线开放课程建设，核心目的是为了了解决高校课堂教学的问题

依托互联网和信息技术开展教育教学是时代发展的趋势

学生基本适应互联网学习、移动学习这种形式

对教师提高教学水平有比较明显的帮助

分享优质教育 使高校的教学资源配置得以优化



## 教学设计的基本原则

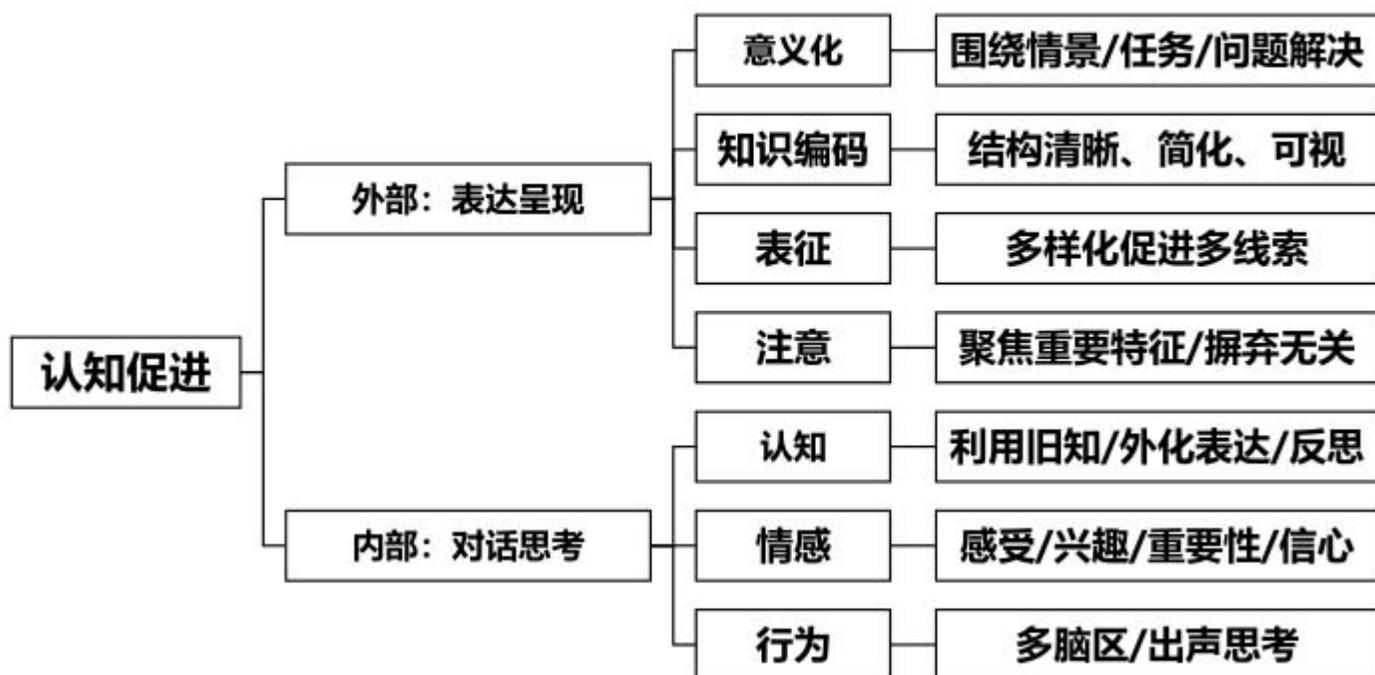
**慕课的教学元素** 有序、有机的建构，以引领学生完成学习路径  
按教学目标（项目）组织课程结构，**不建议采用教材的章节**  
**课程内容碎片化**，有利于学习者的接受  
讨论和课后习题数量，尽量覆盖知识体系的各个方面  
**交流部分** 营造学习者在线交流、讨论的气氛，**淡化自学的感觉**

**教学设计一定要围绕课程定位和学校人才培养目标展开**

**以教学知识点展开的顺序安排线上教学内容。**



## ► 教学设计中的认知促进：外部与内部





### 线上有资源

- 资源的建设规格要能够实现对知识点的讲解；

### 线下有活动

- 活动要能够检验、巩固、转化线上的知识学习，并且支撑专业培养的教育目标；

### 过程有评价

- 线上和线下、过程和结果都需要开展评价。



# 混合式教学建设的三个基本方面

2017年2月27日——爱课程国际版——国家精品在线开放课程评审指定版

中国大学MOOC 课程 名校 2019考研 名师专栏 新 客户端 搜索感兴趣的课程 个人中心

武汉理工大学 互换性与测量技术 国家精品 吴彦春、胡业发、石绘、张宏、赵敬泽、程飞月

课程 > 第1周 - 下 (第2章 尺... > 活动2.1 基本术语及...

公告  
评分标准  
课件  
测验与作  
考试  
讨论区  
课程团队  
课程分享

互换性与测量技术 (Interchange and measurement technique)

中国大学MOOC

## 互换性与测量技术

(Interchange and measurement technique)

武汉理工大学  
互换性与测量技术课程团队

自动播放下一视频 当前播放器为html5, 如播放不畅可切换到flash播放器 报告故障>



网址



## 混合式教学的**创新驱动模式**



# 目录

CONTENTS

- 1 指导思想——教育质量
- 2 教改路径——能力训练APT
- 3 评价方式——检验能力的成长
- 4 促进教学研究



## 通过课程学习，学生应该达到下列课程目标：

- 1) 掌握互换性、标准化、尺寸公差、配合尺寸、配合公差、几何公差、表面粗糙度、误差的评定等基本概念、术语和定义，为专业课的学习奠定理论基础（支撑毕业要求指标点1-2H（0.2））；
- 2) 初步学会根据机器和零件的功能要求，选用尺寸公差、配合尺寸、几何公差、表面粗糙度等，具备完成几何量精度设计的基本技能（支撑毕业要求指标点3-1H（0.3））；
- 3) 熟悉各种基本测量和掌握误差数据的处理方法，掌握独立解决一般精度检测问题的基本方法（支撑毕业要求指标点2-1L）；
- 4) 了解国标中有关尺寸公差、配合尺寸、配合公差、几何公差、表面粗糙度等的相关规定与用法，能够熟练地运用国标中相关数据表格进行几何量精度设计与标注，具备分析和解决零部件设计相关问题的能力（支撑毕业要求指标点1-2H、3-1H）。



## 表1 课程教学目标对专业毕业要求的支撑

毕业要求指标点	课程教学目标				课程权重分配
	1	2	3	4	
1-2了解机械工程专业前沿，专业相关技术标准 and 规范，能设计出满足特定需求的机械/控制系统结构。	√			√	0.20
2-1能够针对一个机械系统或控制过程分析辨别所适用的数学或自然科学理论，并建立合理的数学物理模型。			√		
3-1了解机械工程专业前沿，专业相关技术标准 and 规范，能设计出满足特定需求的机械/控制系统结构。		√		√	0.30



## 教学评价设计

——采用形成性评价体系。

注重科学性、导向性、多元化、  
激励性、情感性、可行性。

用社会学习理论指导  
——测试（含视频中提问）  
讨论、开放作业……  
的设计。





## 检验能力成长的形成性评价

50%理论+50%精度设计

结课总评成绩如何计算？

总评成绩 = 平时成绩(40%) + 实验成绩(10%) + 考试(50%)

其中，

平时成绩包括：课堂表现（50%）+ 线上成绩（50%）

课堂表现包括：考勤(30%)+表现(30%)+自主学习(40%)

线上成绩包括：

单元测验(40%)+作业(20%)+考试(20%)+讨论(20%)

详见网站。

目的：给予学生及时的学习反馈，通过这些反馈，让教学的活动有针对性，不但让学生学得明明白白，也让教师教得明明白白，还会具有学习激励的功能。既要关注过程更要关注结果。

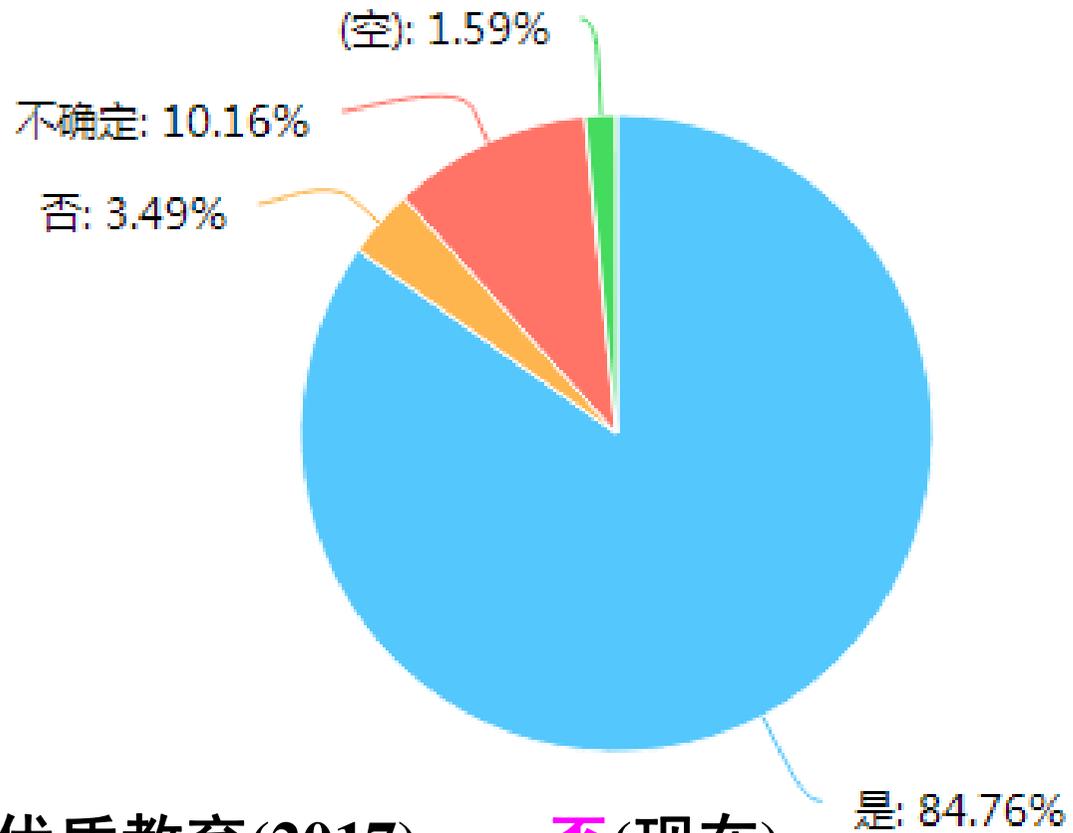
# 目录

## CONTENTS

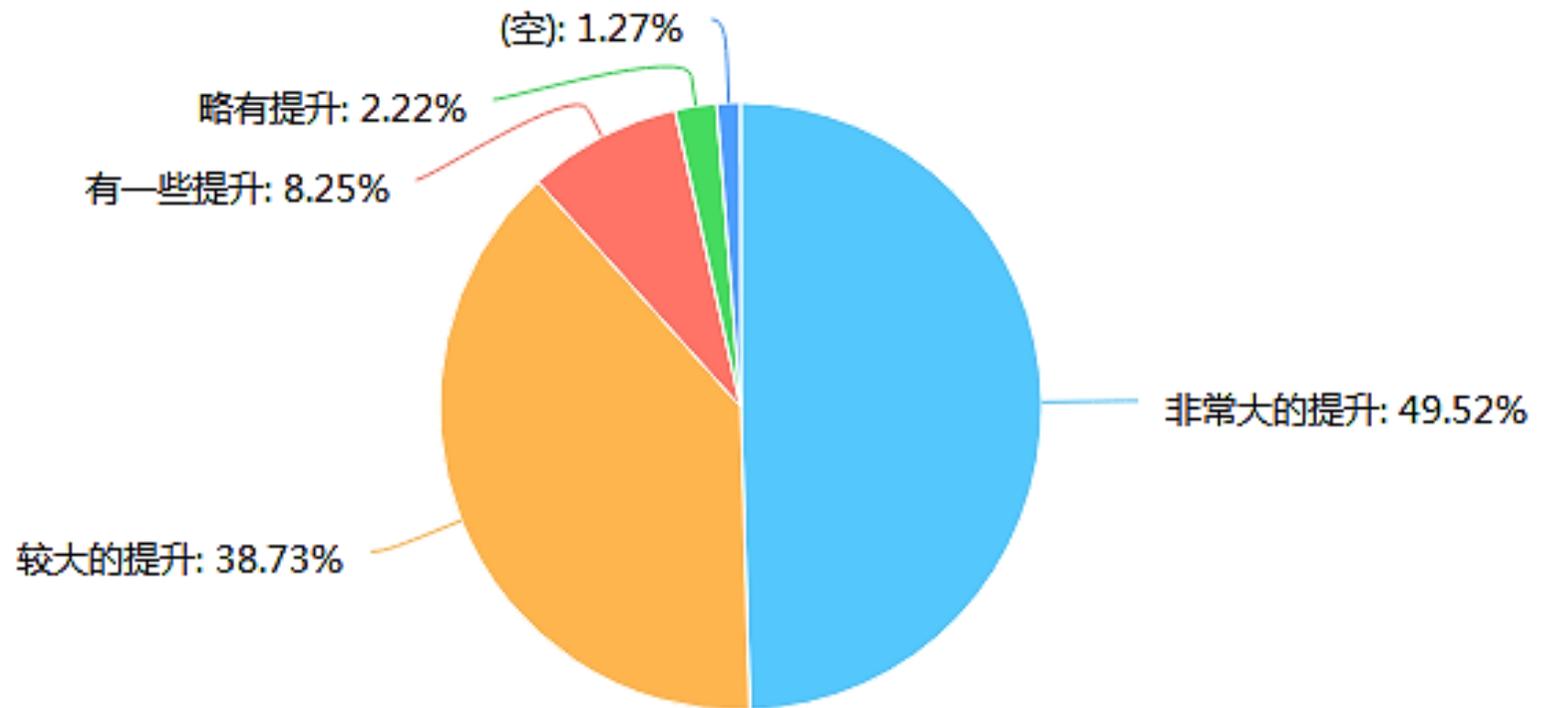
- 1 指导思想——教育质量
- 2 教改路径——能力训练APT
- 3 评价方式——检验能力的成长
- 4 促进教学研究



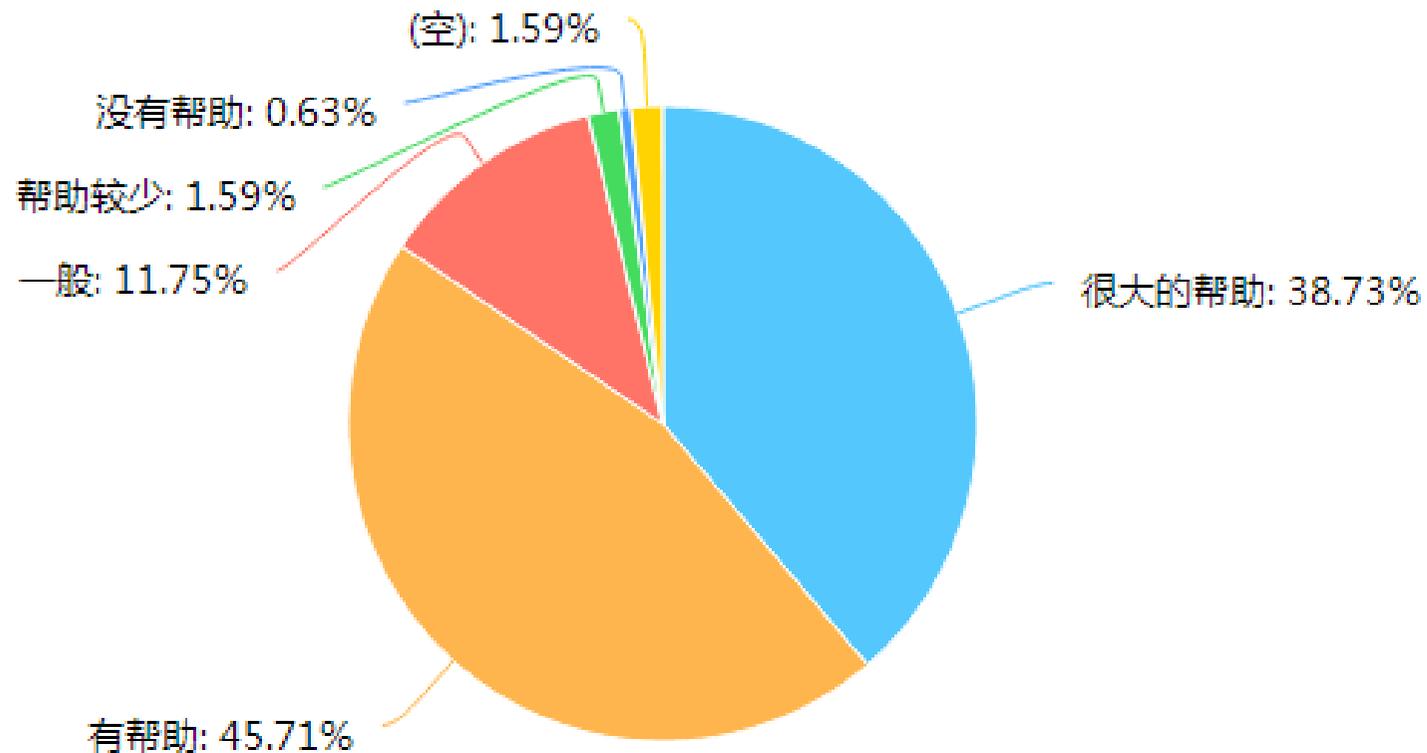
## 1) 问卷调查（第一期）



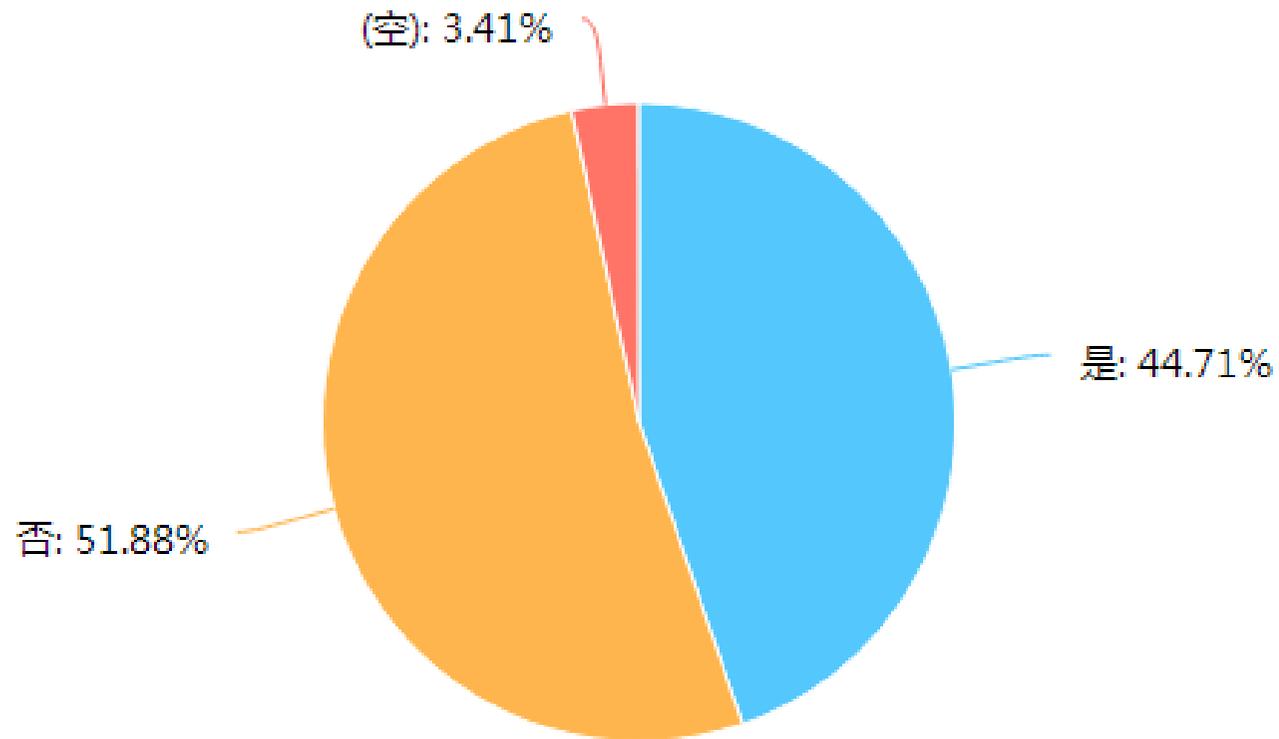
享受到学校里少有的优质教育(2017)——**否**(现在)



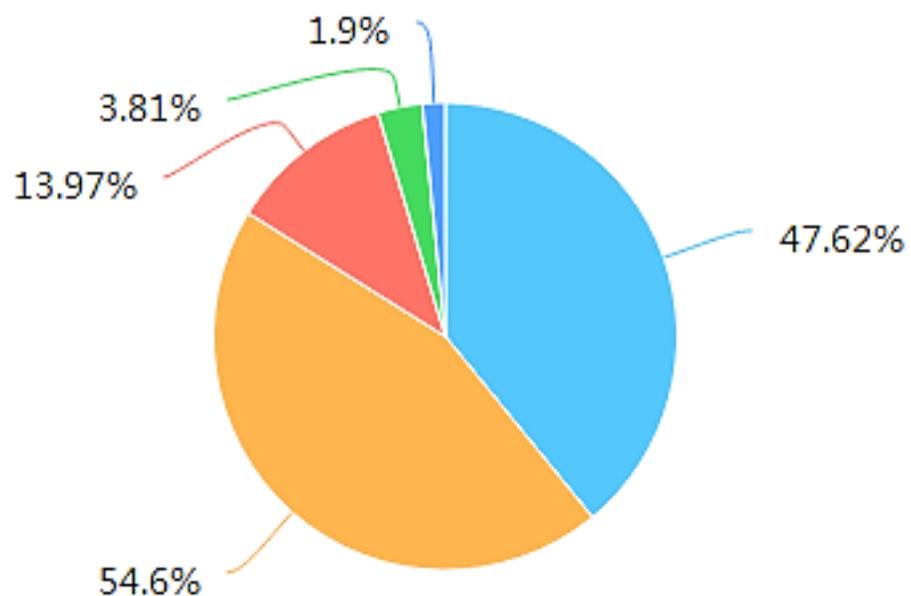
提升了对《互换性与测量技术》的理解(2017)——否(现在)



对于提高学习效率，节省学习时间的助力作用(2017)——否(现在)



采用混合式教学，您是否感觉到增加了学习的压力？——是



■ 促进了学习效率的提高 ■ 使学习效果更好 ■ 一般，与传统学习方法一样 ■ 没有效果，反而更累 ■ (空)

## 学习压力是否有益？——有



## 2) 考后分析对比

第一轮混合式教学完成后的**笔试卷面**成绩合计：（2016-2017学年第1学期）

90分以上：23人，6.845%；

80~89分：49人，14.583%；

60~79分：149人，44.345%；

60分以下：115人，34.227%。总人数：336。

最高分：98；最低分：10；平均成绩：64.82。

第一轮混合式教学完成后的**形成性评价+总结性评价**的综合成绩合计：

应考人数：339人，实考人数336人；

90分以上：31人，**9.226%**；

80~89分：88人，**26.19%**；（80分以上占35.42%）

60~79分：187人，55.65%；

60分以下：30人，8.934%。

最高分：93.28；最低分：19.50；平均成绩：71.78；

教学目标达成度：77.05%。



第二轮混合式教学完成后的**形成性评价+总结性评价**的综合成绩合计：  
(2016-2017学年第2学期) 工业gc1501-02

应考人数：88人，实考人数86人；

90分以上：30人，**34.89%**；

80~89分：37人，**43.02%**；（80分以上占77.91%）

70~79分：12人，13.95%；

60~69分：6人，6.98%；

60分以下：2人，1.16%。

最高分：96.68；最低分：48.27；平均成绩：83.89；

教学目标达成度：83.96%。

**存在的问题：**样本数少，寒假预习了一遍。



## 再进一步

### 今年课堂教学特色：

- 1、**课前**预告，**引导**学生课前自主学习（社会或认知**建构主义**）；
- 2、**直入**各章核心知识点（与慕课对接）；
- 3、**反思**各章核心知识点；
- 4、**加强练习**各章核心知识点（慕课堂）；
- 5、**工程案例**研讨（实战训练）；

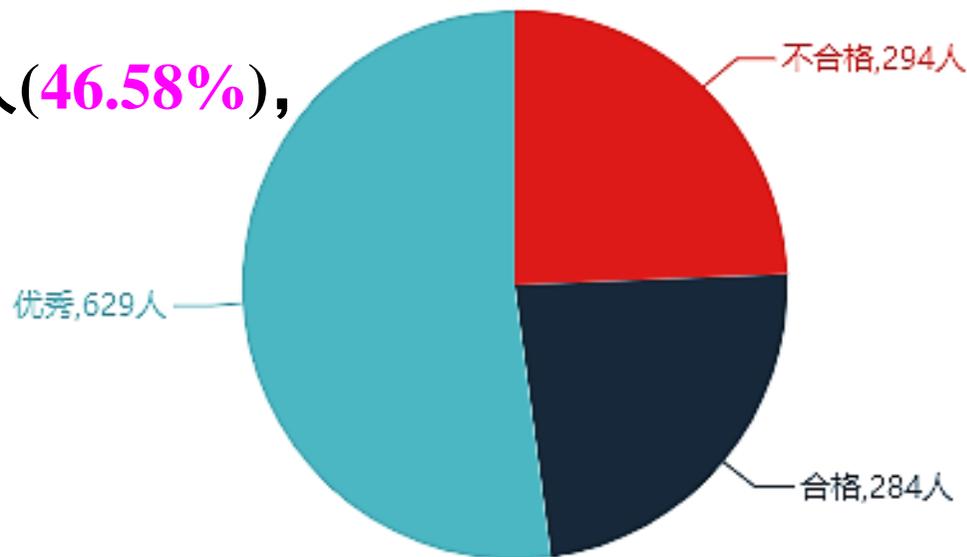


考核通过情况

总人数：1207

线上**优秀率**52.12%（80分以上）

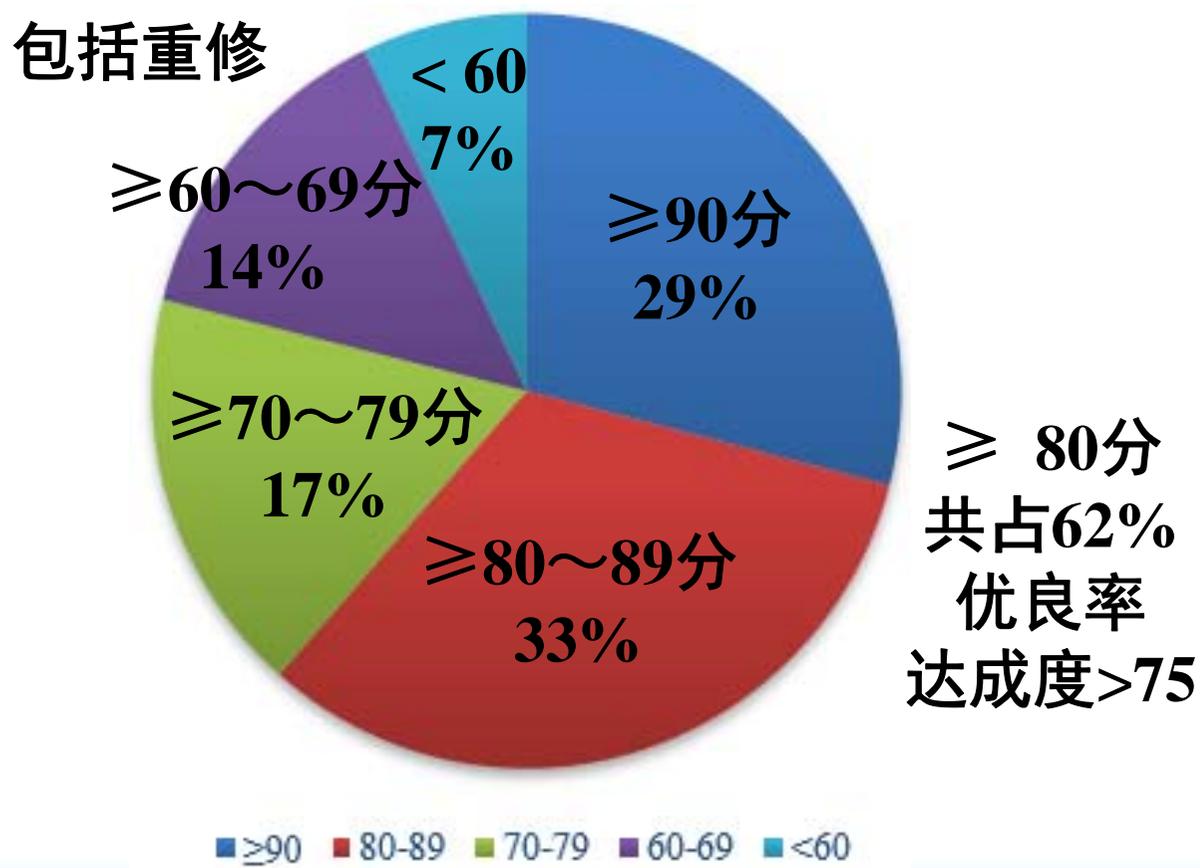
我们班学生占**293**人(**46.58%**)，  
其中**90**分以上的有  
**244**人。





## 总评成绩:

总人数379人





## 3) 原因分析

学生们的**学习模式多数停留在中、小学时代**，仍然靠背诵来记忆诸多公差与配合的概念，表现在：基本客观概念题答题准确，主观变化和综合性题目出错较多，得分偏低；  
——**加强高阶逻辑思维训练**；

与以往考试相比，笔试成绩中，工程类题目的得分率明显**增加**，说明**加强高阶逻辑思维**的训练小有成效，同时，形成性评价也避免了**考前突击**获取高分的影响，所得**成绩更加客观、准确**。



武汉理工大学

[HTTP://WWW.WHUT.EDU.CN](http://www.whut.edu.cn)

