



# 理解认证标准，推动专业建设

## —— 认证标准框架与内涵要求

华东理工大学乐清华  
2018. 4. 23于长春



### 工程教育认证标准核心理念

1、学生为中心的教育理念 SC

*Students-Centered*

2、“产出导向”的教育体系 OBE

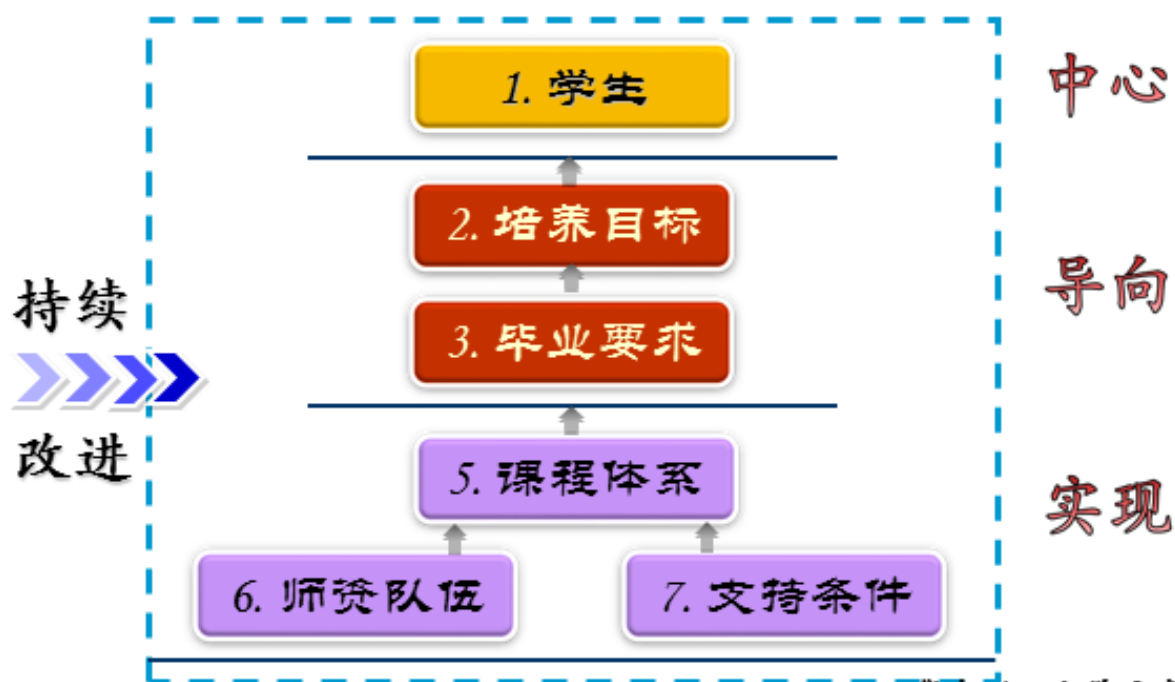
*Outcome-Based Education*

3、“持续改进”的质量观 CQI

*Continuous quality improvment*

华东理工大学乐清华

## 工程教育认证标准的体系架构



华东理工大学乐清华

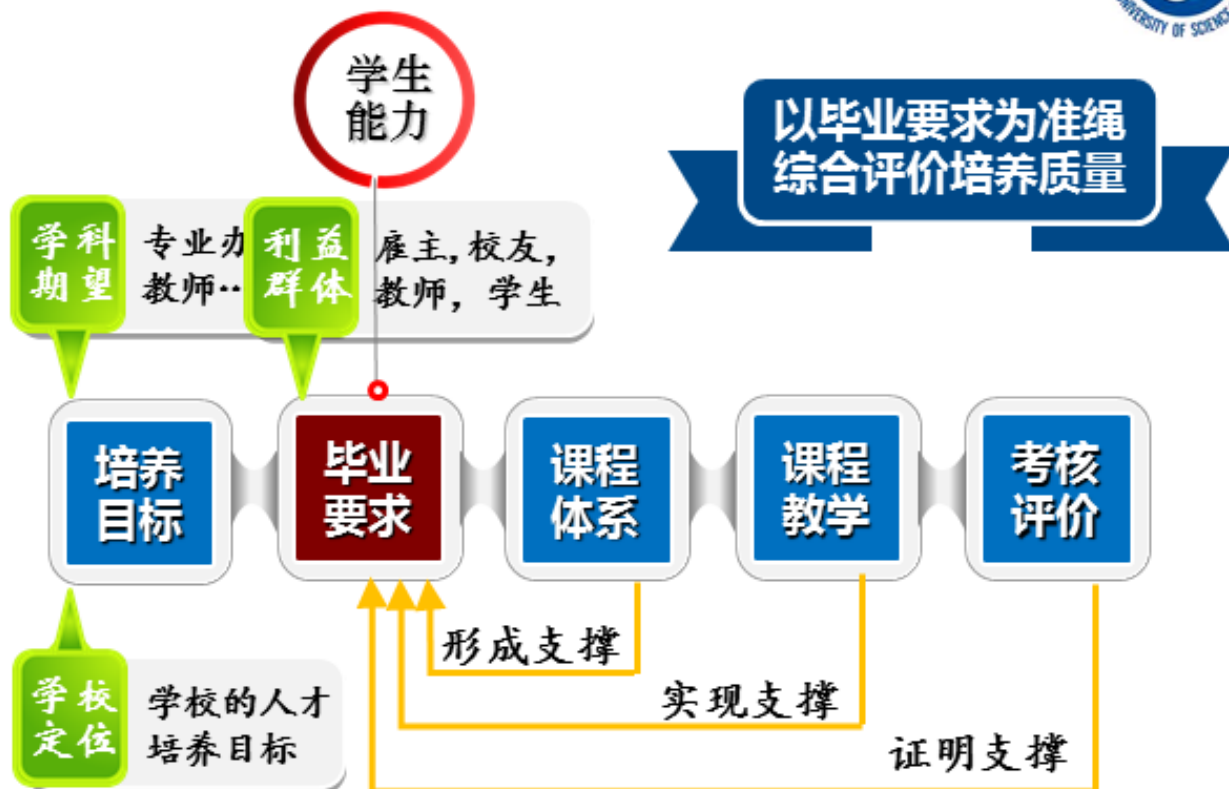
工程教育认证的**核心内涵**：

—— 建构“产出导向”的人才培养体系，并持续改进之！

***Outcome-Based Education (OBE)***  
***Continuous Quality Improvement (CQI)***

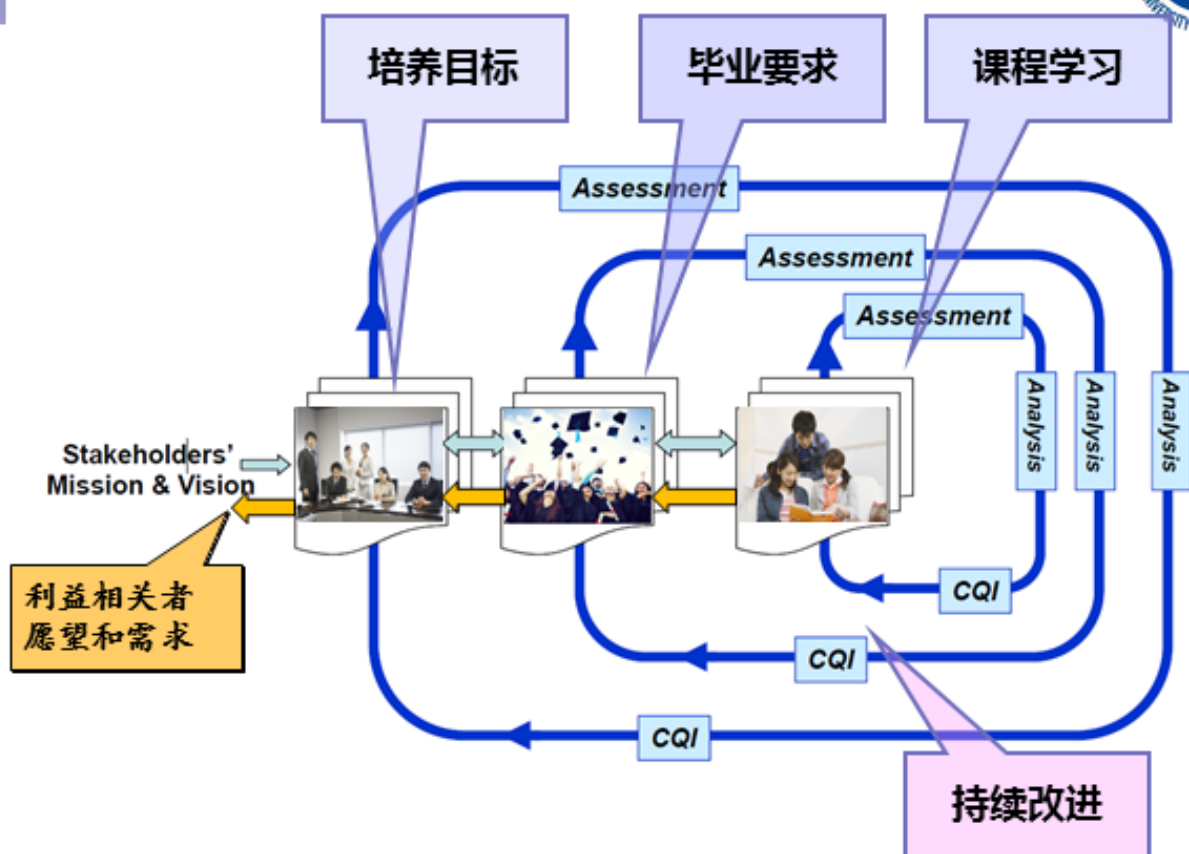
华东理工大学乐清华

# “产出导向OBE”培养体系



华东理工大学乐清华

## 持续改进的教育质量观 CQI



## 专业内涵建设的**目标**：

**提高人才培养质量！**

**内涵建设  
的着力点**

**培养方案的顶层设计**

**教学质量的持续改进**

华东理工大学乐清华

## 培养方案的**设计**：

**培养目标，毕业要求，课程体系**

## 课程建设的**内涵**：

**课程目标，教学内容，教学方法，  
质量评价，师资队伍，支持条件**

华东理工大学乐清华

# 如何按照工程教育的核心理念， 推进专业内涵建设！



华东理工大学乐清华

## 提 纲

- 1、学生
- 2、培养目标
- 3、毕业要求
- 4、持续改进
- 5、课程体系
- 6、师资队伍
- 7、支持条件

华东理工大学乐清华

## 2017通用标准—1. 学生

### 建立全过程的**学生指导**系统

华东理工大学乐清华

### 体现学生为中心的教育理念

*Students-Centered*

招生  
宣传  
建立全过程的学生指导系统  
学业  
指导  
跟踪  
评估  
学分  
认定

华东理工大学乐清华

## 2017通用标准—— 1. 学生

1.1、具有吸引优秀生源的制度和措施。（吸引生源）

1.2、具有完善的学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等方面的措施，并能有效地执行落实。（学生指导）

1.3、对学生整个学习过程中的表现进行跟踪评估，并通过形成性评价保证学生毕业时达到毕业要求。（跟踪把关）

1.4、有明确的规定和相应的认定过程，认可转专业、转学学生的原有学分。（学分认定）

华东理工大学乐清华

### 1. 学生

#### 标准1.1-生源质量的重点关注问题

1.1.1 专业是否能清晰说明本专业对优秀生源的吸引力所在（专业优势、特色、奖助），并形成相应政策文件；

1.1.2 专业对生源情况是否有足够的了解，对其变化是否跟踪和关注，并采取针对性的措施吸引和稳定优秀生源，效果如何？

1.1.2 学校是否有吸引生源的政策文件和措施，专业是否形成相对稳定的招生队伍。

华东理工大学乐清华



## 2017通用标准—— 1. 学生

1.1、具有吸引优秀生源的制度和措施。（**关注生源**）

1.2、具有完善的学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等方面的措施，并能有效地执行落实。（**学生指导**）

1.3、对学生整个学习过程中的表现进行跟踪评估，并通过形成性评价保证学生毕业时达到毕业要求。（**跟踪把关**）

1.4、有明确的规定和相应的认定过程，认可转专业、转学学生的原有学分。（**学分认定**）

华东理工大学乐清华

### 1. 学生

#### 标准1.2-学生指导的重点关注问题

1.2.1 学生指导服务体系是否健全，是否有明确的工作职责和政策支持，工作内涵是否为学生所了解，机制运转有效。

1.2.2 专业是否向学生解读培养方案，帮助学生了解专业培养目标、毕业要求、课程体系及其相互关系。

1.2.3 学业指导是否聚焦毕业要求的达成，任课教师是否向学生解读教学大纲，说明课程目标与毕业要求的关系，引导学生有目的的学习，学生是否能够根据大纲要求评价自己的学习成效和教学质量。

华东理工大学乐清华



## 2017通用标准—— 1. 学生

- 1.1、具有吸引优秀生源的制度和措施。（**关注生源**）
- 1.2、具有完善的学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等方面的措施，并能有效地执行落实。（**学生指导**）
- 1.3、对学生整个学习过程中的表现进行跟踪评估，并通过形成性评价保证学生毕业时达到毕业要求。（**跟踪把关**）
- 1.4、有明确的规定和相应的认定过程，认可转专业、转学学生的原有学分。（**学分认定**）

华东理工大学乐清华

### 1. 学生

#### 标准1.3-学业跟踪的重点关注问题

- 1.3.1 专业是否有制度和措施，针对毕业要求，对每个学生的学习状况进行过程跟踪与评价，特别是体现非技术性毕业要求的学生表现如何跟踪与评估？
- 1.3.2 学生获取毕业证书和学位证书的要求是否明确？各类考核的合格标准是否严格掌控？特别是实践类教学环节。
- 1.3.3 专业采取了哪些措施帮助学习困难的学生达到规定的毕业要求，专业教师发挥了什么作用。

华东理工大学乐清华

## 2017通用标准—— 1. 学生

- 1.1、具有吸引优秀生源的制度和措施。（**关注生源**）
- 1.2、具有完善的学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等方面的措施，并能有效地执行落实。（**学生指导**）
- 1.3、对学生整个学习过程中的表现进行跟踪评估，并通过形成性评价保证学生毕业时达到毕业要求。（**跟踪把关**）
- 1.4、有明确的规定和相应的认定过程，认可转专业、转学学生的原有学分。（**学分认定**）

华东理工大学乐清华

### 1. 学生

#### 标准1.4-学分认定的重点关注问题

- 1.4.1 专业是否有明确的学分认定规定，学分认定的责任人和认定程序是否明确，是否有证据证明该规定得到严格执行。
- 1.4.2 学分认定的依据是否与专业毕业要求明确挂钩，能确保转学、转专业、国际交流、跨校学习的学生以往或在外学习经历和学分能满足本专业毕业要求的规定。

华东理工大学乐清华

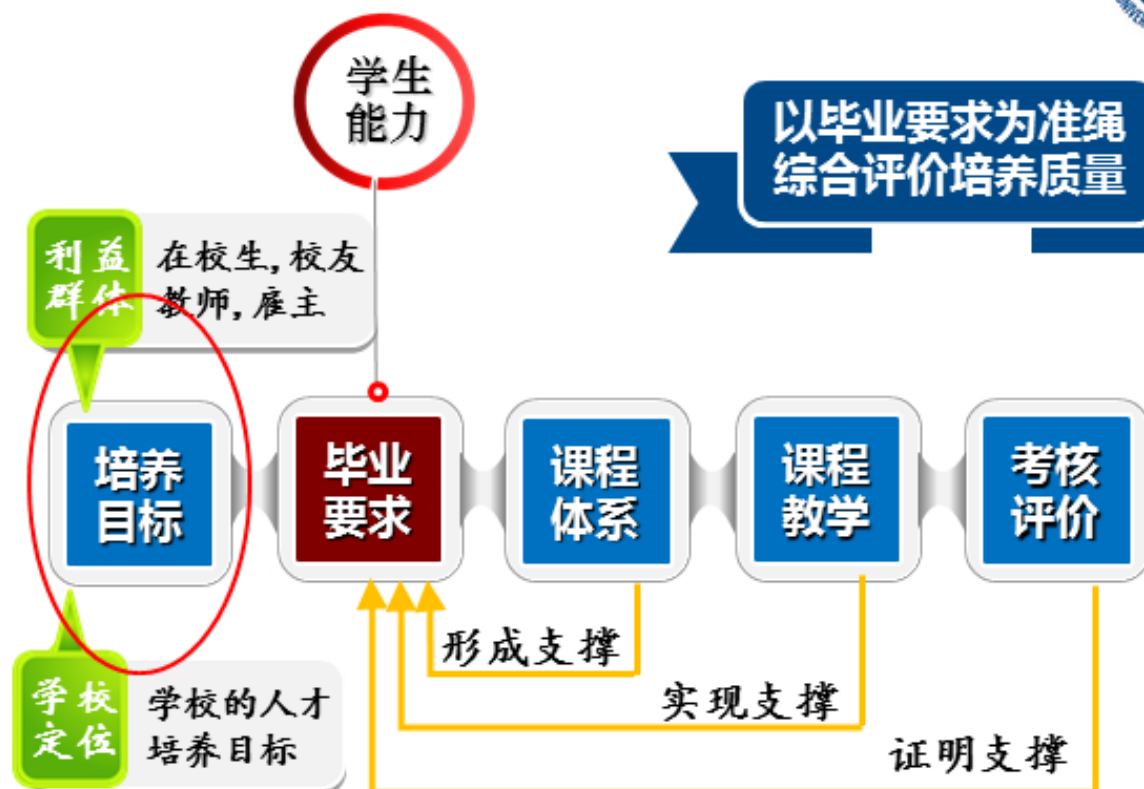
## 2017通用标准—2. 培养目标

### 研究制定面向需求的培养目标

说

华东理工大学乐清华

### “产出导向”培养体系



华东理工大学乐清华

## 2017通用标准—— 2. 培养目标

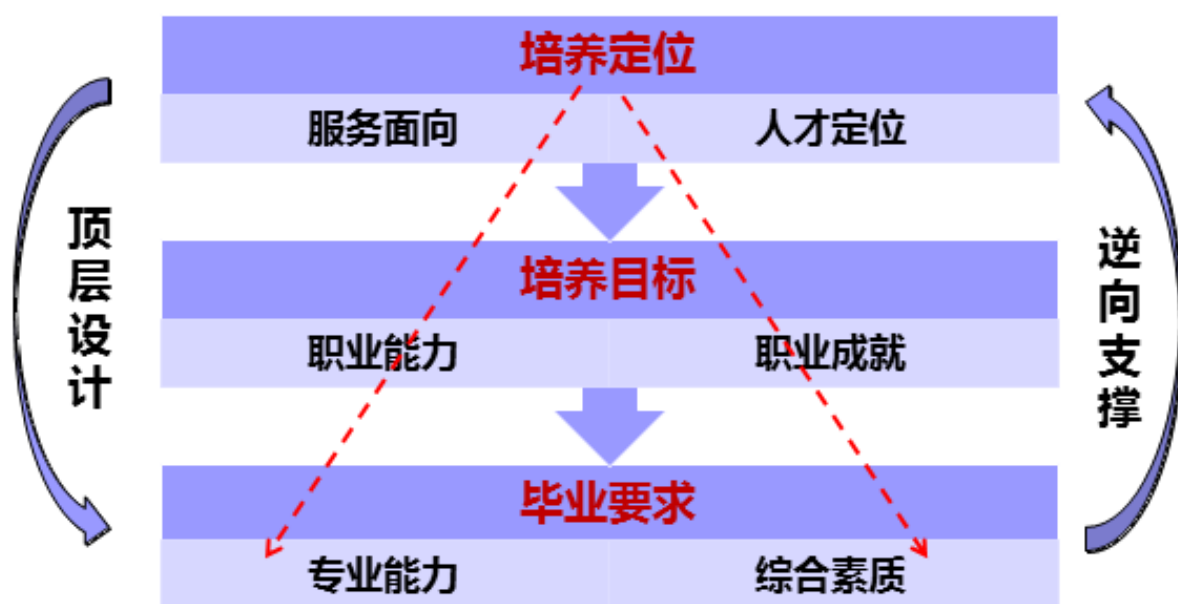
2.1、有公开的、符合学校定位的、适应社会经济发展需要的培养目标。（**培养目标制定**）

2.2、定期评价培养目标的合理性，并根据评价结果对培养目标进行修订，评价与修订过程有行业企业专家参与。（**目标评价与修订**）

华东理工大学乐清华

## 2. 培养目标

### 专业培养目标和毕业要求的设计思路



华东理工大学乐清华

## 培养定位

认证标准对**培养目标的要求**：有公开的、符合学校定位的、适应社会经济发展需要的培养目标。

认证标准对**培养目标的定义**：培养目标是对本专业毕业生在毕业后5年左右能够达到的职业和专业成就的**总体描述**。

专业领域、职业特征、职业能力

华东理工大学乐清华

## 体现人才培养的**服务面向**

**专业领域**：毕业生可提供服务的领域

**职业特征**：毕业生可从事哪些工作

**职业能力**：对毕业生进入职场5年左右应具有的职业能力和职场竞争力的简要描述

体现人才培养的**定位和特色**

华东理工大学乐清华



## 2. 培养目标-2.1 目标预期

### 2、职业能力（人才特质）凝练成3-4条

- 毕业生职业能力的描述（专业、非专业能力）
- 毕业生职业成就的预期（竞争力和职业发展）

**专业能力：**毕业生在**岗位环境**下应当表现的专业技能  
**非专业能力：**毕业生在**社会环境**下应表现的职业素养

华东理工大学乐清华

### 2. 培养目标表述

#### 示例1：某电气工程及其自动化专业培养目标

培养具有扎实的自然科学基础和良好的人文素养，掌握电气工程及其自动化领域专业基础知识，具有社会责任感和国际交流能力，能够在**电气工程、电气控制、工业自动化等相关领域**从事**科学研究、工程设计、系统运行、技术开发、项目管理**等工作的高级复合型专业人才

要求五年以上的毕业生：

- 能鉴定、分析、制定和解决与**职业能力**相关的工程问题，适应独立和团队工作环境
- 以重要的法律、伦理、**职业能力**、社会、环境和经济等方面宽广的系统视角管理多学科的项目
- 能与国内外同行、专业的客户和公众有效沟通
- 在终身学习、专业发展和领导能力上表现出担当和进步

华东理工大学乐清华



## 2017通用标准—— 2. 培养目标

2.1、有公开的、符合学校定位的、适应社会经济发展需要的培养目标。（**培养目标制定**）

2.2、定期评价培养目标的合理性，并根据评价结果对培养目标进行修订，评价与修订过程有行业企业专家参与。（**目标评价与修订**）

华东理工大学乐清华

### 2. 培养目标-2.3 目标评价

#### 培养目标**合理性**评价

主观性  
预期性

#### —— 目标期望与**内外需求**的吻合度

评价依据：（利益相关者的需求）

- ✓ 学校发展对人才培养定位的要求（**学校定位**）
- ✓ 校友主流职业发展对学校教育的需求（**校友反馈意见**）
- ✓ 应届生的职业期待与对专业教育的需求（**毕业生反馈**）
- ✓ 用人单位对人才发展潜力、专业技能、综合素质的需求（**用人单位反馈，含教师**）

依据来自**内部和外部**的反馈

华东理工大学乐清华

## 培养目标**制定、修订和评价**的机制保证

### —— 依据主要来自外部评价

- 1、**机制要建立**：责任人、调研方式、周期、使用的载体，覆盖面、反馈结果的处理等程序。
- 2、**证据要有效**：作为培养目标修订的依据，调研问卷的设计应针对各类需求，具有前瞻性，预测性。
- 3、**结果要分析**：调研结果要统计分析，对比研究，提炼有价值且合理的修订依据，切忌随意性。

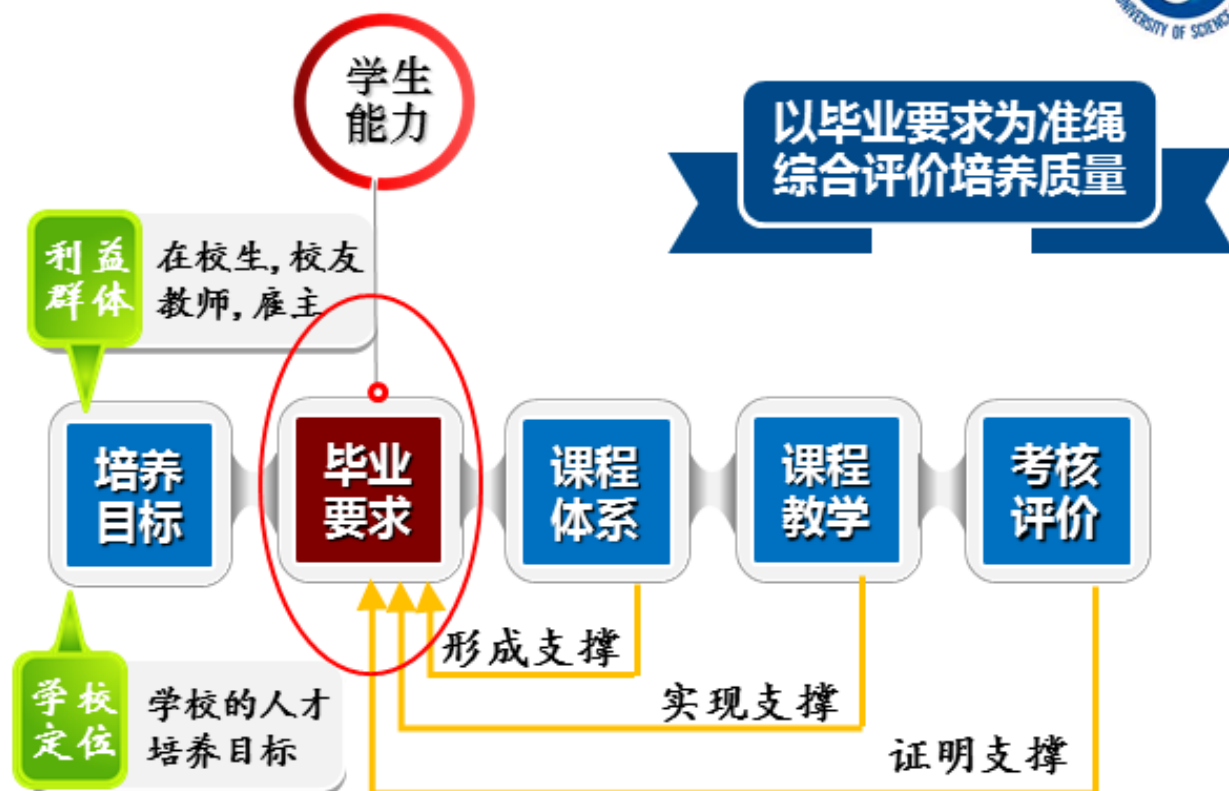
华东理工大学乐清华

## 2017通用标准—**3. 毕业要求**

### 明晰**支撑**培养目标的**毕业要求**

**说**

华东理工大学乐清华



华东理工大学乐清华

## 2017通用标准—— 3. 毕业要求

专业必须有明确、公开、**可衡量的**毕业要求，毕业要求应能**支撑**培养目标的达成。

专业制定的毕业要求应**完全覆盖**以下内容：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
工程知识	问题分析	设计开发	研究	使用工具	工程社会	环境发展	职业规范	个人团队	沟通	项目管理	终身学习
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

华东理工大学乐清华

**注意**

本标准对专业毕业要求提出了  
**“明确、公开、可衡量、支撑、覆盖”**的  
要求。

华东理工大学乐清华

所谓“明确”：专业应当准确描述**本专业**的毕业  
要求，并通过指标点分解明晰毕业要求的内涵。

所谓“公开”：毕业要求应当纳入专业培养方案，  
具有固定的公开渠道，通过研讨、宣讲和解读等  
方式使师生知晓并具有相对一致的理解。

**注意：**专业认证针对的是**专业毕业要求**！

华东理工大学乐清华

所谓“可衡量”包含两层含义，其一，学生通过本科阶段的学习确实能够获得毕业要求指标点所描述的能力（**可落实**）；其二，该能力可通过学生的学习成果和表现判定其是否达成（**可评价**）。

**注意：**这是专业**自证**“可衡量”的两个视角！

华东理工大学乐清华

所谓“支撑”：专业毕业要求对学生相关能力的描述，应能体现对专业培养目标定位和特色的支撑（即对毕业生职业能力预期的支撑）。

**注意：**这是专业毕业要求形成**自身特色**的依据！

华东理工大学乐清华

所谓“覆盖”，是指专业制定的毕业要求在**广度**上应能完全覆盖标准规定的12条基本要求，毕业要求所描述的学生能力在“**程度**上”应不低于12项标准要求。**判据**：专业毕业要求指标点的分解能否体现对标准的正确理解和内涵覆盖。

**注意**：这是专业毕业要求达标的“**底线**”！

华东理工大学乐清华

## 1、如何制定满足标准要求，体现专业特色的**专业毕业要求**？



华东理工大学乐清华



**关键**

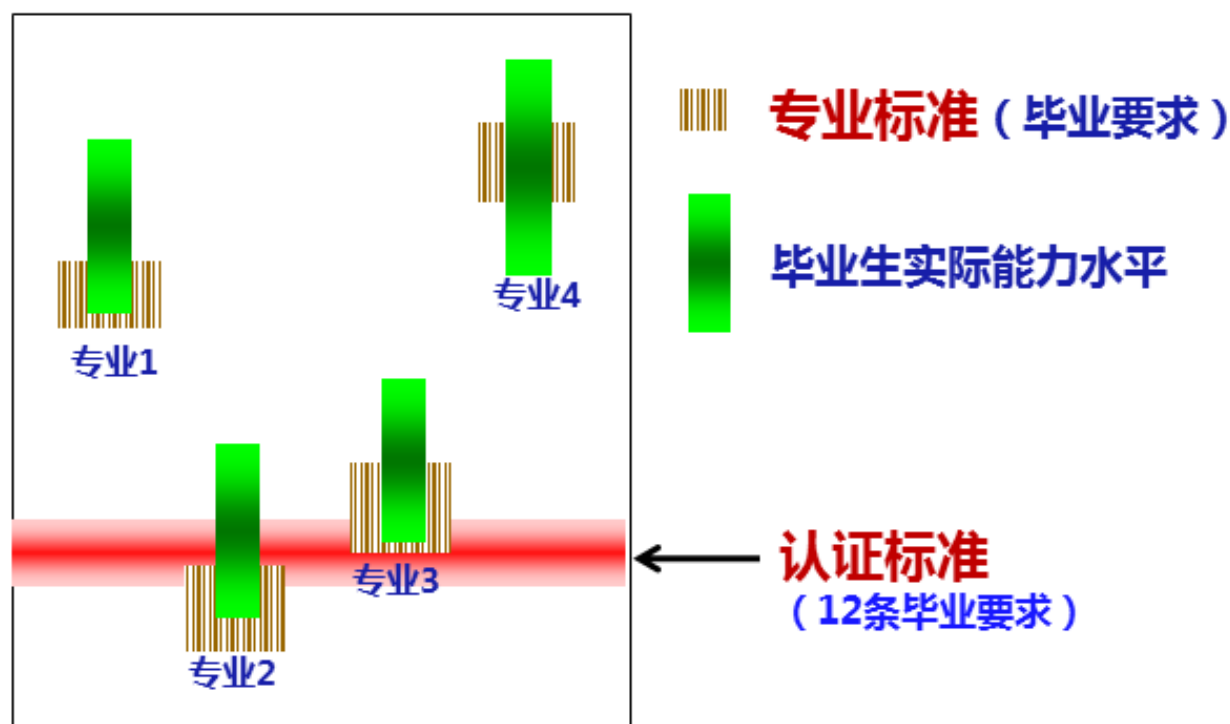
**跨过“门槛”，体现“专业水准”**

**A、正确理解12条标准要求内涵**

**B、充分体现培养目标定位与特色**

华东理工大学乐清华

## 认证标准和专业标准



## 工程教育认证 通用标准的12条毕业要求

- 1.工程知识**：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决**复杂工程问题**。
- 2.问题分析**：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析**复杂工程问题**，以获得有效结论。
- 3.设计/开发解决方案**：能够设计针对**复杂工程问题**的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
- 4.研究**：能够基于科学原理并采用科学方法对**复杂工程问题**进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
- 5.使用现代工具**：能够针对**复杂工程问题**，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

华东理工大学乐清华

- 6.工程与社会**：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和**复杂工程**问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任
- 7.环境和可持续发展**：能够理解和评价针对**复杂工程问题**的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
- 8.职业规范**：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
- 9.个人和团队**：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色
- 10.沟通**：能够就**复杂工程问题**与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
- 11.项目管理**：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用
- 12.终身学习**：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

华东理工大学乐清华

## 标准传达的重要信息之一

# 本科工程教育应聚焦**解决复杂工程问题**的能力培养！

华东理工大学乐清华

## 什么是“复杂工程问题”？

本标准中提及的“**复杂工程问题**”必须具备下列特征（1），**同时具备**特征（2）-（7）中的部分或全部。

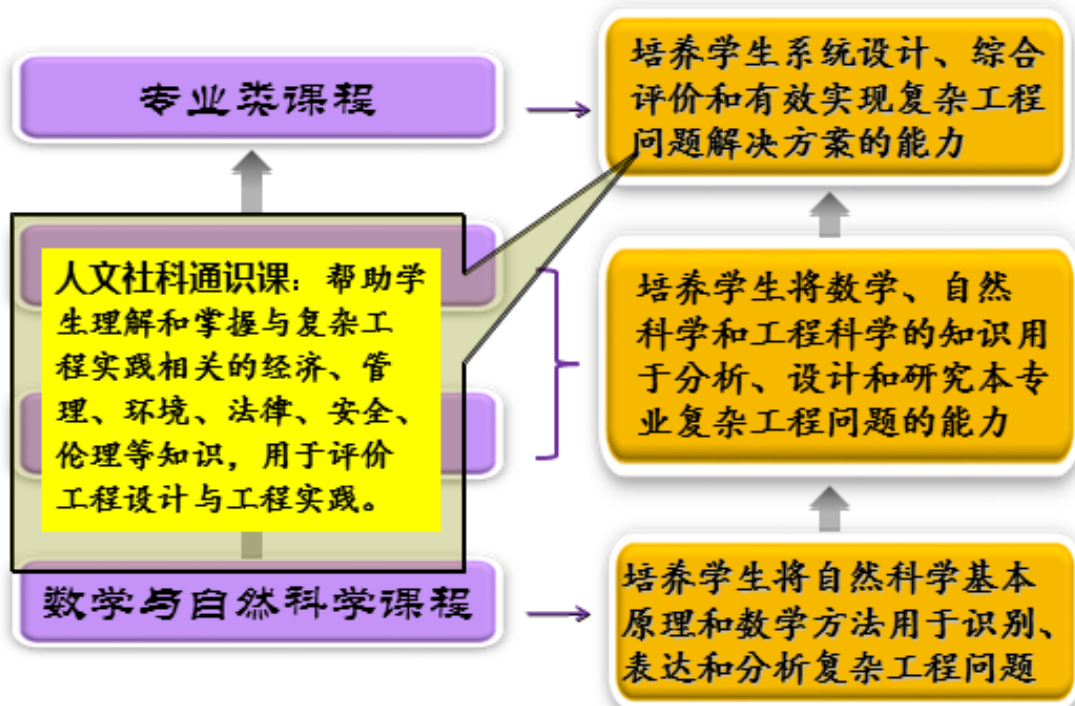
- （1）必须运用深入的工程原理经过分析才能得到解决；（**必须基于原理解决的问题**）
- （2）需求涉及多方面的技术、工程和其他因素，并可能相互有冲突；（**协同攻关**）
- （3）需要建立合适的抽象模型才能解决，在建模过程中需要体现出创造性；（**建模求解，创新**）
- （4）不是仅靠常用方法即可解决；（**创新，运用现代工具**）
- （5）问题中涉及的因素可能没有完全包含在专业标准和规范中；（**不确定性**）
- （6）问题相关的各方利益不完全一致；（**利益冲突**）
- （7）具有较高的综合性，包含多个相互关联的子问题。（**综合性**）

华东理工大学乐清华<sup>46</sup>

## 解决复杂工程问题的能力培养是 ——本科工程教育的背景

- 其能力要素体现在通用标准的12条要求中，工程知识—分析思维—设计开发—研究创新—使用工具—工程素养—沟通合作—终身学习
- 其能力培养应贯穿于四年本科教育中，数学与自然科学类课程、工程基础类课程、专业基础类课程和专业类课程应各司其责，逐级推进！

华东理工大学乐清华



### 课程体系

华东理工大学乐清华

## 标准传达的重要信息之二

现代工程人才的培养**技术能力**和  
**非技术能力**同等重要！

华东理工大学乐清华

摘自李志义老师的报告

## 时代发展对**职业工程师**的要求：



**专业 + 道德、政治、经济、法律、文化、环境、管理等**



## 工程教育认证 通用标准第6-12条毕业要求

**6.工程与社会：**能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任

**7.环境和可持续发展：**能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

**8.职业规范：**具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

**9.个人和团队：**能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色

**10.沟通：**能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

**11.项目管理：**理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用

**12.终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

华东理工大学乐清华

## 标准传达的重要信息之三

毕业要求关注的不是教师“**传授了什么？**”而是学生“**学会了什么？**”

华东理工大学乐清华



## 标准规定的“12条毕业要求”的内涵

- **学生能做什么**？反映的是学生的专业知识、技能和学以致用能力。毕业要求1-5、11
- **学生该做什么**？反映学生的道德价值、社会责任和人文关怀。毕业要求6
- **学生会做什么**？反映学生应具备的综合素质和职业发展能力。毕业要求9、10、12

华东理工大学乐清华

## BLOOM分类

认证  
标准

- 创造** 开发、设计、构建、创造...
- 评价** 检查、评判、验证、协调...
- 分析** 比较、选择、推断、关联...
- 应用** 使用、执行、实施、解决...
- 理解** 解释、辨别、论证、预测...
- 记忆** 定义、列举、复述、界定...

华东理工大学乐清华

## 标准规定的“12条毕业要求”的内涵

- **专业能力**：工程知识—思维分析—设计开发—研究创新—使用工具 (1-5)
- **工程素养**：道德价值取向，社会责任和人文关怀，经济管理能力 (6-8, 11)
- **发展能力**：沟通，合作，终身学习 (9-10、12)

华东理工大学乐清华

## 2、如何使毕业要求具有可衡量性 ——内涵指标点分解



华东理工大学乐清华

## 毕业要求分解的目的

将毕业要求细化为**可落实、可评价、有逻辑性和专业特点**的指标点 ( **performance indicators** ) , 引导教师有针对性的教学, 引导学生有目的学习。

- **教师能懂**: 能从指标点中找到本课程应承担的责任, 知道如何组织教学, 如何通过考核评价判定其达成状况。
- **学生能懂**: 能从指标点中看出自己应具有的能力, 知道如何通过作业、试卷、报告、论文等表达自己的相应能力。

华东理工大学乐清华

## 3. 毕业要求一分解

### 指标点分解的**四个关键词**：

- **动词引导** (用不同的动词精准表达某种能力的特征和程度差异, 具有**可衡量性**)
- **体现对标准的覆盖** (描述的能力在宽度和程度上不低于标准)
- **专业特色** (具有**特殊性**、指向性)
- **有逻辑/可衡量** (体现能力达成的内在**逻辑关系**)

华东理工大学乐清华

为帮助专业正确理解和把握**12条标准**毕业要求的**内涵**，《标准解读与工作指南》从**“可衡量”**的角度对12条标准要求作了解读，专业应在学习理解的基础上，制定本专业的毕业要求。

华东理工大学乐清华

## 工程教育认证 通用标准的**12条**毕业要求

- 1.工程知识**：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知**识**用于解决**复杂工程问题**。
- 2.问题分析**：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析**复杂工程问题**，以获得有效结论。
- 3.设计/开发解决方案**：能够设计针对**复杂工程问题**的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
- 4.研究**：能够基于科学原理并采用科学方法对**复杂工程问题**进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
- 5.使用现代工具**：能够针对**复杂工程问题**，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

华东理工大学乐清华

**标准1：工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知**识用于**解决复杂工程问题。

**【标准解释】**本标准项对学生的“工程知识”提出了两个方面要求，**其一**，学生必须具备解决复杂工程问题所需数学、自然科学、工程基础和专业知**识**，**其二**，能够将这些知**识用于**解决复杂工程问题。前者是对**知识结构**的要求，后者是对**知识运用**的要求。

华东理工大学乐清华

**可从下列角度理解本标准项的内涵：**

- 1)** 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于工程问题的**表述**；
- 2)** 能针对具体的对象建立**数学模型**并求解；
- 3)** 能够将相关知识和数学模型方法用于**推演、分析**专业复杂工程问题；
- 4)** 能够将相关知识和数学模型方法用于复杂工程问题解决方案的**比较与综合**。

**本标准项描述的能力可通过数学、自然科学、工程基础、专业基础和专业类课程的教学来培养和评价。**

华东理工大学乐清华



**标准2：问题分析：**能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

**【标准解释】**本标准项对学生“问题分析”能力提出了两方面的要求，其一，学生应学会基于科学原理思考问题，其二，学生应掌握“问题分析”的方法。前者是思维能力培养，后者是方法论教学。

华东理工大学乐清华

**专业可从下列角度理解本标准项的内涵：**

1) 能运用相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节；2) 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题；3) 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案；4) 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。

本标准项描述的能力可通过数学、自然科学、工程基础专业基础类课程的教学来培养和评价。教学上应强调“问题分析”的方法论，培养学生的科学思维能力。

华东理工大学乐清华



**标准4：研究：**能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论

**【标准解释】** 本标准项要求学生能够针对复杂工程问题，按照“调研、设计、实施、归纳”的思路开展研究。

华东理工大学乐清华

**专业可从下列角度理解本标准项的内涵：**

1) 能够基于科学原理，通过文献研究和相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案；2) 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案；3) 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，科学地采集实验数据；4) 能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

本标准项描述的能力可通过相关理论课程、实验课程、实践环节，以及课内外各类专题研究活动来培养和评价。

华东理工大学乐清华

**非技术性毕业要求指标点合理分解的关键是“说清楚”相关能力的内涵，使该能力能够通过教学来实现，可以采用合适的方法来考核评价。可按照“能力要素”进行分解。**

华东理工大学乐清华

## 工程教育认证 通用标准第6-12条毕业要求

**6.工程与社会：**能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任

**7.环境和可持续发展：**能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

**8.职业规范：**具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

**9.个人和团队：**能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色

**10.沟通：**能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

**11.项目管理：**理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用

**12.终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

华东理工大学乐清华



**标准8：职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。**

**【内涵解释】**本标准项要求的“人文社会科学素养”主要是指学生应具有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；“工程职业道德和规范”是指工程团体的人员必须共同遵守的职业操守，不同工程领域对此有更细化的解读，但其核心要义是相同的，即诚实公正、诚信守则；工程专业的毕业生除了要求具备一般的思想道德修养和社会责任，更应该强调工程职业的道德和规范，尤其是对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的**社会责任**。

华东理工大学乐清华



**专业可从下列角度理解本标准项的内涵：**

- 1)** 有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；
- 2)** 理解诚实公正、诚信守则的**工程职业道德**和规范，并能在工程实践中自觉遵守；
- 3)** 理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的**社会责任**，能够在工程实践中自觉履行责任

华东理工大学乐清华

## 本标准项的能力培养与评价：

**人文科学素养**可通过政治、人文、法律、哲学等课程，以及社会实践、社团活动等实践环节来培养和评价。

**工程职业道德**不仅可通过工程伦理、职业规范等知识的教学，更应落实到学生基本品质的培养，如诚实公正（真实反映学习成果，不隐瞒问题，不夸大或虚构成果等）；诚信守则（遵纪、守法、守时、不作弊，尊重知识产权等）；

**社会责任**可通过社会实验、公益活动、实验实习等实践性环节来培养与考核，考核评价应更关注学生的行为表现。

华东理工大学乐清华

覆盖通用标准12条毕业要求的基础上

思考

毕业要求如何形成自己的“脸谱”

A、体现**专业特色**——区别于其他专业

B、支撑**培养目标**——凸显专业人才特质

华东理工大学乐清华



## 关于毕业要求-3的表述

**认证标准的表述：**设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

**某化学工程与工艺的表述：**能设计复杂化学工程问题的解决方案。设计满足特定需求的化工单元过程和设备，设计化工系统和工艺流程，并能够考虑考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素，优化设计方案，体现创新意识。

华东理工大学乐清华

**标准3：**设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

**【标准解释】**本标准项对学生“设计/开发解决方案”的能力提出了广义和狭义的要求，**广义上讲**，学生应掌握“面向工程设计和产品开发全周期、全流程设计/开发解决方案”的基本方法和技术；**狭义上讲**，学生应能够针对特定需求，完成单体和系统的设计，考虑制约因素。

华东理工大学乐清华

## 专业可从下列角度理解本标准项的内涵：

1) 掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；2) 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计；3) 能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识；4) 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。

华东理工大学乐清华

## 体现专业特色

## 某化工专业的毕业要求3分解

毕业要求 3	设计/开发解决方案。能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素
指标点3-1	能够根据用户需求确定设计目标和技术方案
指标点3-2	能够在安全、环境、法律等现实约束条件下，通过技术经济评价对设计方案的可行性进行研究
指标点3-3	能够通过建模进行单元工艺计算和设备设计计算
指标点3-4	能够集成单元过程进行工艺流程设计，对流程设计方案进行优选，体现创新意识。

华东理工大学乐清华



## 某计算机专业一毕业要求3分解

毕业要求3	设计/开发解决方案。能够 <b>设计</b> 针对复杂工程问题的 <b>解决</b> 方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中 <b>体现创新意识考虑</b> 社会、健康、安全、法律、文化及环境因素
指标点3-1	能进行计算问题调研并明确相关约束条件，针对计算机软硬件系统完成 <b>需求分析</b> 。
指标点3-2	能针对特定需求独立进行算法设计和 <b>程序实现</b> ，并能测试验证算法与程序的正确性。
指标点3-3	能针对特定需求完成计算机 <b>软件系统</b> 或模块的设计与实现。
指标点3-4	能针对特定需求完成计算机 <b>硬件系统</b> 或相关模块的设计与实现
指标点3-5	了解计算机应用对社会、安全、法律等的影响，能够从系统的角度权衡复杂计算问题所涉及的相关因素，提出解决方案，完成系统设计、实现，并通过测试或实验 <b>分析其有效性</b> 。

华东理工大学乐清华

## 某服装设计与工程专业的毕业要求3分解

毕业要求3	设计/开发解决方案。能够 <b>设计</b> 针对复杂工程问题的解决方案， <b>设计</b> 满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中 <b>体现创新意识考虑</b> 社会、健康、安全、法律、文化及环境因素
指标点3-1	具有商品企划、产品开发能力，能够根据特定需求 <b>确定设计目标和技术方案</b> ；
指标点3-2	能够解决服装工程项目问题中 <b>工序编排、设备操作</b> 和质量管理等实际问题；
指标点3-3	能够在 <b>服装设计与制造流程</b> 中运用新技术和现代设计工具解决实际问题。
指标点3-4	能够 <b>考虑</b> 安全、健康、文化等因素， <b>论证</b> 设计方案的可行性，具有优选和创新设计方案的意识

华东理工大学乐清华

## 支撑培养目标，不是简单的列关联矩阵！

各专业人才培养定位不同，培养目标描述的毕业生能力特质会有差异，毕业要求应当体现对这些差异的支撑！比如复合型专业人才，一线工程师，工程领军人才是三类不同的定位，对学生能力的要求显然有差别，专业应当思考，这些差别应体现在哪些能力特质上：**专业能力、工程素养**还是**发展能力**并在相关毕业要求指标点上恰当的表述出来。

华东理工大学乐清华

**标准12：终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。**

**专业可从下列角度理解本标准项的内涵：**

**1)** 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；**2)** 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，总结归纳能力和提出问题的能力等。

华东理工大学乐清华

## 某专业-A的毕业要求12的分解

毕业要求12	终身学习：具有自主学习和终身学习的 <b>意识</b> ，有不断学习和适应发展的 <b>能力</b> 。
指标点12-1	理解终身学习的必要性，掌握必要的学习方法
指标点9-2	具有理解和迁移知识，凝练和综述问题的能力
指标点9-3	具有在约束条件下，分析和提出问题的能力

华东理工大学乐清华

## 某专业-B对毕业要求12的分解

毕业要求12	终身学习：具有自主学习和终身学习的 <b>意识</b> ，有不断学习和适应发展的 <b>能力</b> 。
指标点12-1	理解技术环境的多样化，以及技术进步对于知识和能力的影响和要求
指标点12-2	具有跟踪和识别本学科领域知识发展和新研究方向的能力
指标点12-3	具有批判性思维，能理性分析、判断、归纳和提出问题。
指标点12-4	能进行自我评价，并以此作为追踪个人发展需要和成就的主要手段

华东理工大学乐清华

## 2017通用标准—5. 课程体系

### 建立支持毕业要求的课程体系

做

华东理工大学乐清华

### “产出导向”培养体系



华东理工大学乐清华

## 2017通用标准—— 5. 课程体系

课程设置能**支撑**毕业要求的达成，课程体系设计由企业行业专家参与。课程体系必须包括：

- 1、数学与自然科学类课程（至少占总学分15%）
- 2、工程基础类、专业基础类与专业类课程（至少占总学分30%）
- 3、工程实践与毕业设计（论文）（至少占学分20%）
- 4、人文社科类通识教育课程（至少占总学分15%）

华东理工大学乐清华

**【标准解释】** 课程设置能够 **“支持”** 毕业要求的达成。包括两层含义：

- 1、整个课程体系能够覆盖全部毕业要求。
- 2、每门课程能够实现其在课程体系中的作用。



所谓“**整个课程体系能够覆盖全部毕业要求**”  
即**支撑矩阵**中：

- 每项毕业要求都有合适的课程支撑：
- 每门课程都承担了实现毕业要求指标点的任务；
- 课程的教学大纲能够解释该课程在支撑矩阵中的作用。

所谓“**每门课程能够实现其在课程体系中的作用**”  
即**课程大纲**中：

- 课程目标与相关毕业要求有明确的对应关系
- 课程内容与教学方式能够有效实现课程目标；
- 课程考核的方式、内容和评分标准能够针对课程目标设计，考核结果能够证明课程目标的达成情况



# 1、课程体系如何支撑毕业要求？ —— 建立两者的关联矩阵



华东理工大学乐清华

课程体系

明确每门课程在支持毕业要求中的角色定位。  
重点支撑的课程（H），应当对该毕业要求项下的指标点形成系统支持，可用于毕业要求评价。

教学环节	毕业要求1	毕业要求2	.....	毕业要求12
课程-1	H	L	M	.....
课程-2	.....	H	.....	.....
实习-1	.....	M	.....	H
.....	.....	.....	.....	.....

**注：**表中教学环节：课程、实践环节、训练等；根据课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程对该毕业要求贡献度的大小。**矩阵应覆盖所有必修环节。**

90

华东理工大学乐清华

## 设计关联矩阵需要注意的问题：

- 1、**布局合理**：每项毕业要求都应有合适的课程支撑，不能有明显的薄弱环节。
- 2、**重点突出**：每项毕业要求都应有重点支撑的课程（H），该课程应当对该毕业要求项下的指标点形成系统支持（**技术类**）或高度关联（**非技术类**），可用于毕业要求评价。
- 2、**任务明确**：每门课程都应当在矩阵中找准位置，在此基础上，再进一步细化任务，落实到指标点。因此，专业还应设计与关联矩阵匹配的细分指标点的任务矩阵图。

合理确定每门课程承担的具体“指标点”。

“任务下达”应与任课教师充分沟通，既要保证整体布局合理，又要保证任务与课程内容的匹配。

### 课程体系支持毕业要求指标点的任务矩阵

教学环节	毕业要求1			毕业要求2				.....	
	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	2-4	.....	.....
课程-1	√	√							
课程-2		√	√		√	√	√		
实验-1									
.....									

## 5. 课程体系 — 课程支撑



### 某化工专业课程体系与毕业要求的关联度矩阵

课程体系	毕业要求											
	工程知识	问题分析	设计开发	研究	现代工具	工程与社会	环境和发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
毕业实习						H	M	H	M	H		
毕业设计			H		M					H	M	
毕业论文	H	H		H	M				M	M		
高等数学	H		M	M								L
大学物理	M	M										
.....												

华东理工大学乐清华

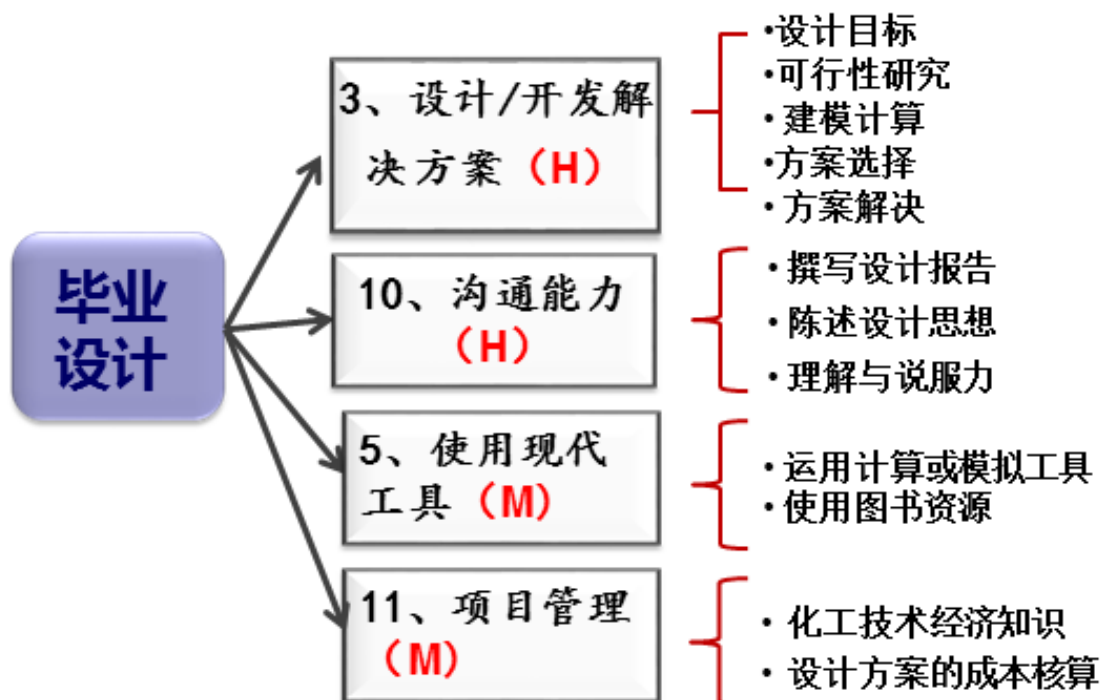
## 5. 课程体系 — 课程支撑



### 课 程

### 毕业要求

### 支撑的指标点



华东理工大学乐清华

## 特别提醒

课程支撑矩阵的设计体现了专业培养方案顶层设计的合理性，专业应认真研究，合理布局，严格把关，不能“自由认领”或“摊派任务”！。

在课程矩阵的顶层设计中，专业对课程与毕业要求指标点的支撑关系应能进行合理的解释，并确实考虑与课程内容相匹配。

华东理工大学乐清华

## 2、课程教学如何实现毕业要求？ —— 教学大纲的设计和落实

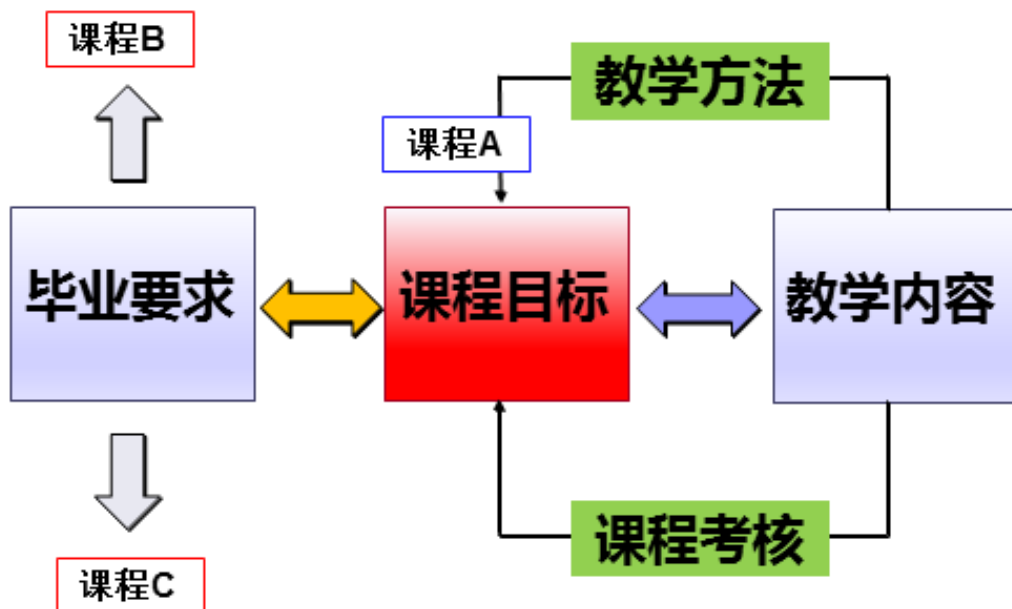


华东理工大学乐清华

## 5. 课程体系 — 课程支撑



### 体现OBE的课程教学大纲应明晰的关系

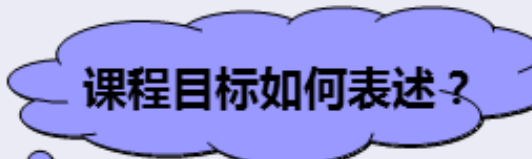


华东理工大学乐清华

## 5. 课程体系 — 课程支撑



### 课程教学大纲基本要求：（含非授课形式的教学）

- 1、课程名称与代码      课程性质：必修/选修/限选
- 2、学时学分      先修要求：
- 3、课程负责人
- 4、教材和补充教材信息
- 5、课程学习目标：      
- 6、课程学习目标与**毕业要求指标点**对应关系表
- 7、课程学习目标与**教学内容和方法**对应关系表
- 8、课程学习目标与**考核方式**的关系表
- 9、.....

华东理工大学乐清华

**建立：**课程目标—毕业要求的关系

**责任人：**课程责任教授

**判 据：**课程教学大纲中教学目标是否针对毕业要求指标点进行设计。

**目 的：**设计能够体现毕业要求的课程目标。



华东理工大学乐清华

■ **课程目标与指标点合理对应：**即教学大纲中必须建立课程目标与毕业要求指标点的对应关系。对应关系应清晰明确，便于针对性的开展教学和考核评价。

■ **课程目标的内涵表述应体现学生的学习成果：**

课程目标的表述应体现毕业要求指标点的要求，准确表达学生通过课程学习所获得的能力而非教学要求。

华东理工大学乐清华



### 某实验课程目标—表述A:

#### 传统模板

化学工程与工艺实验是在学生已经接受了基础理论与专业知识教育，又经受过初步工程实验训练的基础上进行的。在本实验教学中，将使学生了解与熟悉有关的化工工艺过程、化学反应工程、传质与分离工程等学科发展方向上的实验技术和方法；掌握与学会过程开发的基本研究方法和常用的实验基本技能；通过计算机仿真技术，拓宽与发展工程实验的内容和可操作性；培养学生的创造性思维方法、理论联系实际学风与严谨的科学实验态度，提高实践动手能力。为毕业环节乃至今后工作打下较扎实的基础，起到承前启后的作用。（支撑毕业要求1、4、5、8、9、10）

华东理工大学乐清华

### 某实验课程目标—表述B:

#### 基于OBE的模板

通过本课程的实验训练，使学生具备下列能力：

- 1、能应用工程数学方法处理实验数据，获得模型参数；采用图、表的形式规范地表达实验结果，熟练使用作图软件。（支撑毕业要求1-1）
- 2、能根据实验目的和特定研究对象，选用合理的研究方法，设计实验方案、选配实验设备、组织并实施实验，获得有效实验数据，并将实验结果与理论或模型进行比较。（支撑毕业要求4-1, 4-2, 4-3）
- 3、具备安全、环保、风险、责任意识；具备实验室安全知识与技能；能够规范地完成实验操作；了解工程问题的社会影响。（毕业要求8）
- 4、能够团队合作完成实验任务；能够主动承担或积极配合解决实验过程中出现的意外情况，顺利完成实验；能够有条理、有逻辑地表达，完成实验报告（毕业要求9-2、10-1）
- 5、能选用和熟练使用常见的传热、传质、反应、分离设备，掌握其特性；熟练操控计算机自动控制与在线检测的化工实验装备；独立操作重要的化工实验分析仪器；熟练使用多媒体教学软件。（毕业要求5-1, 5-2）

华东理工大学乐清华

### 建立 课程目标—教学内容和方法的关系

**责任人：**任课教师

**判 据：**课程的教学内容与课程目标是否有对应关系，教学方法是否有利于课程目标的达成。

（讲授、专题研讨、案例、实验、实地调研）。

**目 的：**探索有助于毕业要求达成的教学方法。



华东理工大学乐清华

### 建 立：课程目标—课程考核的关系

**责任人：**任课教师

**判 据：**课程的考核内容与课程目标是否有对应关系，考核方法是否能反映学生的学习效果。

（考试、作业、研究报告、实验实习报告）

**目 的：**证明课程对其所支撑的毕业要求达成的实际贡献。



华东理工大学乐清华

### 3、 课程评价**如何证明**毕业要求达成？ —— **考核方式与评价标准**



华东理工大学乐清华

#### A、 **建立**针对课程目标的**评分标准**

- 分数分布与课程目标相匹配，评分等级有明确标准，**及格标准**体现课程目标达成的“**底线**”。特别是非试卷类考核（如实习、实验，论文等）

华东理工大学乐清华

## 评分标准制定应注意的问题：

### 评分标准，核心是“及格要求”

- **笔试**：试题与课程目标匹配，分数分布应体现课程目标的权重，及格标准应当是课程目标达成的“底线”
- **实践**（包括毕业设计，生产实习等）：任务能体现课程目标，及格标准与目标要求对应，分数有区分性
- **其它方式**（课堂活动、报告等）评分方式可操作，标准明确，分数有区分性。

华东理工大学乐清华

### 示例1：依据学生表现的定性评价标准——个人与团队

考核目标	不满意	合格标准	满意	很好
能与其他学科的成员合作开展工作	拒绝与其他学科的人员合作	开展合作，但很少	能经常开展合作。	能主动积极的开展合作
能胜任团队角色的角色与责任。	不能执行团队分派的角色任务	执行的角色与分派的角色不一致	能执行角色任务	能承担角色的所有任务并主动帮助他人
能独立完成团队分配的工作	总是依赖别人开展工作	需要提醒才能开展工作	稍加提醒，即能独立开展工作	独立工作，无需提醒
能倾听其他团队成员的意见。	个人滔滔不绝不容别人讲话	大部分时间个人在讲，很少允许别人发言	多数时间在倾听	坚持倾听并适当回应他人的问题

华东理工大学乐清华



## B、设计“面向产出”的课程考核内容

- **考核内容**针对课程目标设计：考核内容应能体现课程目标要求的能力要素，与教学内容相匹配
- **考核方式**易于体现课程目标：考核方式应有利于判断课程目标的达成情况，能够覆盖全体学生，具有可操作性。

华东理工大学乐清华

### 针对课程目标，选择有效的考核方式

- **作业**：围绕课程学习目标，设计作业的题型：概念题，分析题，计算题等，训练学生运用知识的能力。
- **案例分析**：围绕课程学习目标，设计案例分析课题，以系统训练学生综合运用知识解决问题的能力，加强师生交流。
- **实验/调研报告**：围绕课程目标，安排相关的实操训练。
- **考试**：考试试题的内容和形式应当能够反映学生相关能力，即课程目标要求的达成情况。
- **表现评价**：通过对学生学习表现的观察和评价学生的相关能力

乐清华专题讲座



## 针对课程目标，设计考核内容

表1 细化考核内容——以某专业实验为例

实验设计	实验技能	安全规范	团队合作	数据处理	结果讨论

表2 明确课程目标/考核内容/依据——以某专业实验为例

课程目标	考核内容	评价依据/学习任务
1、能应用工程数学方法处理实验数据，获得模型参数；采用图、表的形式规范地表达实验结果。熟练使用作图软件。（支撑毕业要求1）	绘图、制表、建模、拟合等工程能力	1、数据处理
2、能根据实验目的和特定研究对象，选用合理的研究方法，设计实验方案，选配实验设备、组织并实施实验，获得有效实验数据，并将实验结果与理论或模型进行比较。（支撑毕业要求4）	1、设计实验能力 2、组织实验能力 3、数据采集能力 4、结果分析能力	1、预习报告 2、实验技能 3、原始数据 4、结果讨论
3、具备安全、环保、风险、责任意识；具备实验室安全知识与技能，能够规范地完成实验操作；了解三废对环境的影响。/安全、规范和责任意识（支撑毕业要求7）	1、了解和遵守实验室安全情况 2、实验操作规范性（三废处理、规程）	1、安全测试 2、操作规范
4、能够与团队合作完成实验任务；能够主动承担或积极配合解决实验过程中出现的意外情况，顺利完成实验；能够有条理、有逻辑地表达，完成实验报告（支撑毕业要求9、10）	1、与团队合作能力 2、个人独立实验能力 3、实验报告撰写	1、实验表现 2、实验报告质量
5、能选用和熟练使用常见的传热、传质、反应、分离设备，掌握其特性；熟练操作计算机自动控制与在线检测的化工实验装备；独立操作重要的化工实验分析仪器；熟练使用多媒体教学软件。（支撑毕业要求5）	1、选用和搭建实验设备的能力 2、通过计算机操控实验装备的能力 3、仪器分析能力 4、软件使用能力	1、操作技能 2、实验报告

华东理工大学乐清华

## 如何保证考核内容和方法面向产出？

- 1、有机制保证：**专业对各类课程的考核有明确要求，对试卷命题、报告要求、表现观察等考核内容有**预审制度**并有效执行。审查重点关注考核内容和方式与课程目标的关联度。
- 2、有章可循：****教学大纲**的考核要求能够引导教师针对课程目标设计考核内容。教师理解并正确执行。

华东理工大学乐清华

毕业要求的达成，依靠课程体系的合理设计，最终都要体现在课程的**教学大纲**中，使大纲成为规范教师教学行为，指导学生学习行为的契约性文件！

基于OBE的课程  
教学大纲示例

华东理工大学乐清华

2017通用标准— 6. 师资队伍  
7. 支持条件

建立支撑人才培养的**保障系统**

做

华东理工大学乐清华

## 2015通用标准—— 6. 师资队伍

1. 教师数量满足教学要求，结构合理，并有企业行业专家作为兼职教师。（数量与结构）
2. 教师有足够的教学能力、专业水平、工程经验、沟通能力和职业发展能力，能够开展工程项目的研究，参与学术交流，教师的工程背景满足教学要求。（师资水平）
3. 教师有足够的实践和精力投入本科教学和学生指导，参与教学研究与改革。（教学投入）
4. 教师明确自己在教学质量提升中的责任，不断改进工作（教师责任）

华东理工大学乐清华

## 6. 师资队伍

### 标准6-师资队伍的重点关注问题

- 6.1 数量与结构：**教师数量是否足够，师资结构是否满足各类教学活动的需求，企业兼职教师是否实质性参与教学工作。
- 6.2 师资水平：**师资的整体水平是否能满足保障本科教育质量的需求，教师的专业背景和工程背景是否能胜任其承担的教学工作，是否满足专业补充标准的要求。

华东理工大学乐清华

### 标准6-师资队伍的重点关注问题

**6.3 教学投入：**是否有数据证明所有专业教师，特别是高级职称教师在课程教学和学生指导方面的投入能满足**学生培养的要求**。

**6.4 教师责任：**教师是否明确本人的教学工作与学生毕业要求达成之间的关系，并自觉评价和改进自己的工作，专业对于教师在**教学质量提升**中承担的**责任**和实际投入情况是否有明确要求与评价。

华东理工大学乐清华

## 2015通用标准——7. 支持条件

7.1 教室，实验室和设备在数量和功能上满足教学需求。有良好的维护更新机制，方便学生使用。与企业共建的实习实训基地能为学生提供工程实践的平台（**教学设施**）

7.2 计算机、网络及图书资源能满足学生学习和教师教学科研所需，资源管理规范，共享程度高（**共享资源**）

7.3 教学经费有保证，总量满足教学需求（**教学经费**）

7.4 学校能有效支持教师队伍建设，吸引和稳定合格教师，并支持教师的专业发展，包括对青年教师的指导与培养（**教师培养**）

7.5 学校能提供达成毕业要求所需的基础设施，为学生的实践活动、创新活动提供有效支持（**基础设施**）

7.6 学校的教学**管理与服务**规范，能有效支持专业毕业要求达成。

华东理工大学乐清华



## 7. 支持条件



### 标准7-支持条件的重点关注问题

**7.1 教学设施：**校内教学设施：数量能否满足教学需要；功能是否正常，管理是否规范，更新率是否合理，是否方便学生使用。共建基地的设施：是否符合教学要求，运转是否正常，学生受益情况如何。

**7.2 共享资源：**共享资源师生能否方便使用，对学生相关毕业要求的达成是否真正起到了支撑作用。（如信息获取、现代工具，自主学习、创新活动等）

华东理工大学乐清华

## 7. 支持条件



### 标准7-支持条件的重点关注问题

**7.3 教学经费：**经费总量是否满足日常运行要求，生均实验、实习和毕业环节经费是否有保证，专项经费的投入是否与专业持续改进有关。

**7.4 教师培训：**学校是否有支持教师发展的机构和政策，有教师，特别是青年教师的培训制度和措施，并被教师所了解。是否有实例和数据证明这些机制与措施促进了师资队伍的稳定与健康发展。

**7.5 基础设施：**是否有证据证明学校的基础设施确实对学生毕业要求的达成提供了支持。（如各类学生活动）

华东理工大学乐清华

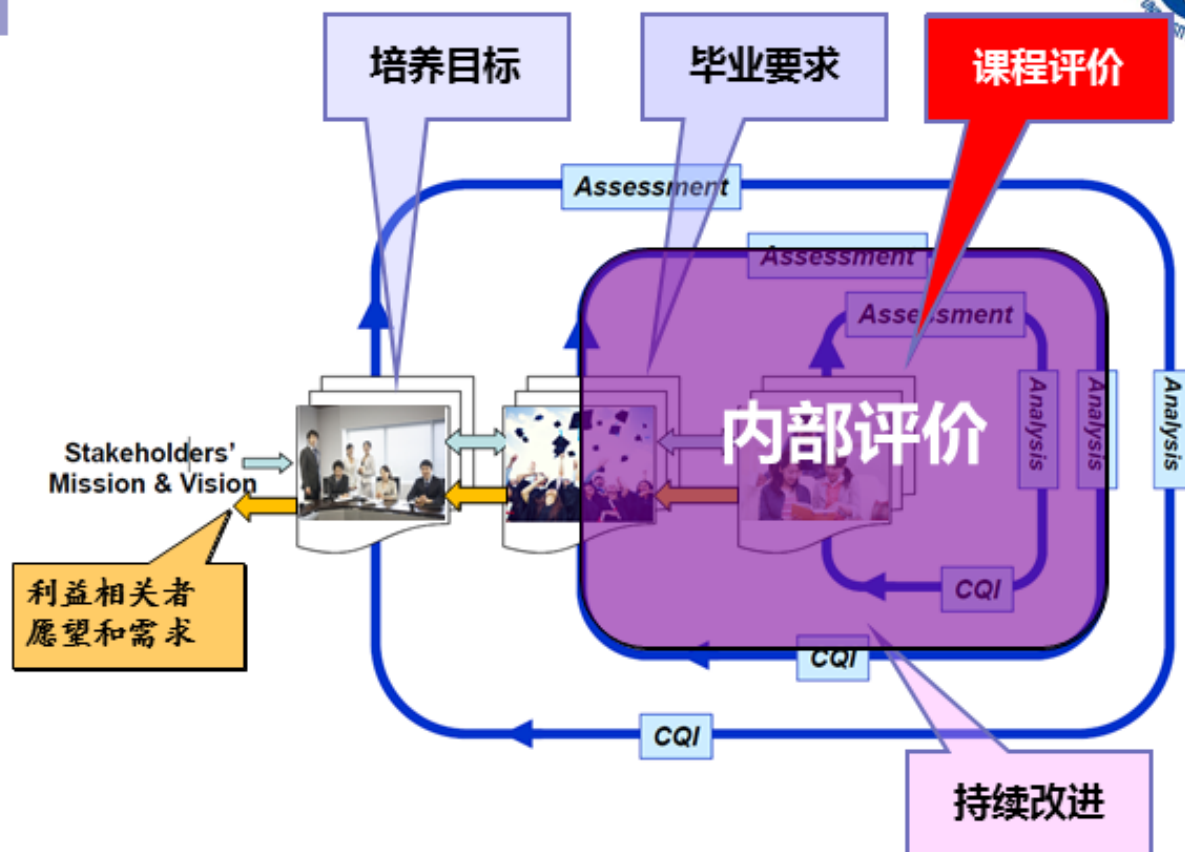


## 2017通用标准—4. 持续改进

### 教育目标达成度的评价与改进



华东理工大学乐清华



## 2017通用标准—— 4. 持续改进

1. 建立教学过程**质量监控机制**，各主要教学环节有明确的质量要求，定期开展课程体系设置和课程质量评价。建立毕业要求达成情况**评价机制**，定期开展毕业要求达成情况评价。（**内部评价**）
2. 建立毕业生跟踪反馈机制以及有高等教育系统以外有关各方参与的社会评价机制，对培养目标达成情况进行定期分析。（**外部评价**）
3. 能证明评价的结果被用于专业的持续改进。（**持续改进**）

华东理工大学乐清华

**【标准解释】**标准4.1的核心内涵是要求专业建立**面向产出**的“两个内部机制”，**其一**，教学过程质量监控机制，**其二**，毕业要求达成情况评价机制。

华东理工大学乐清华

## 教学大纲&管理规定

### 教学过程**质量监控机制**的核心：

- 建立面向产出的**质量标准**，即主要教学环节应建立与毕业要求相关联的质量标准。
- 聚焦“**评学**”，定期开展**面向产出**的课程体系合理性评价和课程质量评价，而不仅仅是常规的教学检查。

## 课程质量评价

华东理工大学乐清华

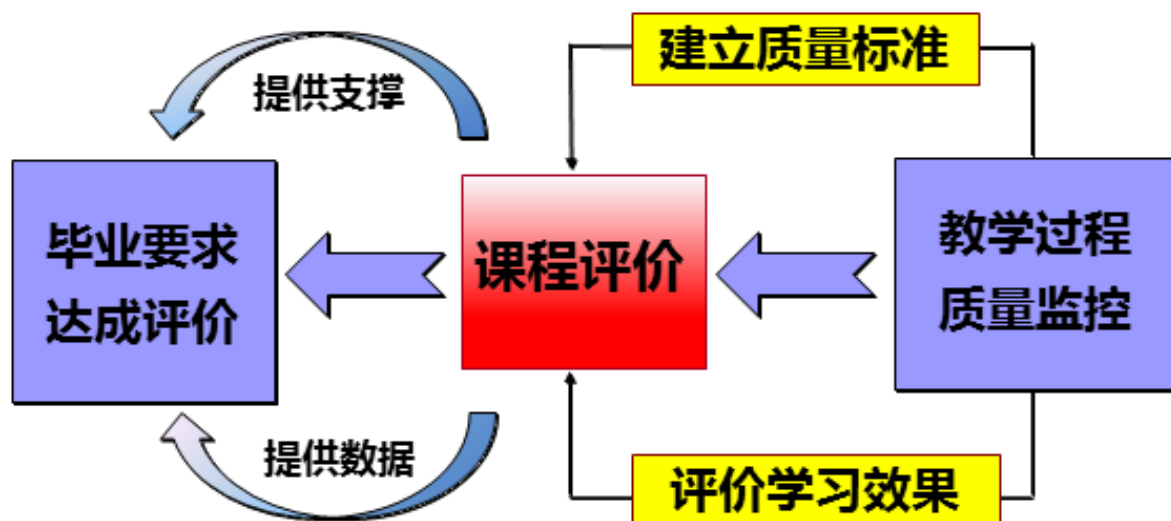
### 毕业要求达成情况**评价机制**的核心

- 定期评价专业人才培养的产出标准-**毕业要求的达成情况**，评价的基础数据来自支撑课程的质量评价。

## 课程质量评价

华东理工大学乐清华

## 面向产出评价机制的**核心**——课程质量评价



华东理工大学乐清华

### 何谓面向产出的“**课程质量评价**”：

评价应聚焦学生的学习结果，课程考核的内容必须与该课程支撑的毕业要求相匹配。

**其实质是：**评价课程对于相关毕业要求指标点的实际支撑情况，客观判定与毕业要求指标点相关联的**课程目标**的达成情况。

华东理工大学乐清华

课程评价是质量监控的**核心**，也是毕业要求达成评价的**依据**。因此，建立面向产出的课程评价机制是内部质量保障的**核心**，也是认证的“**底线**”

现阶段专业认证的“**合格底线**”：专业是否建立了面向产出的课程质量定期评价机制，是否有证据证明课程质量评价真的“面向产出”！

华东理工大学乐清华

如何做好**面向产出**的课程质量**评价**？



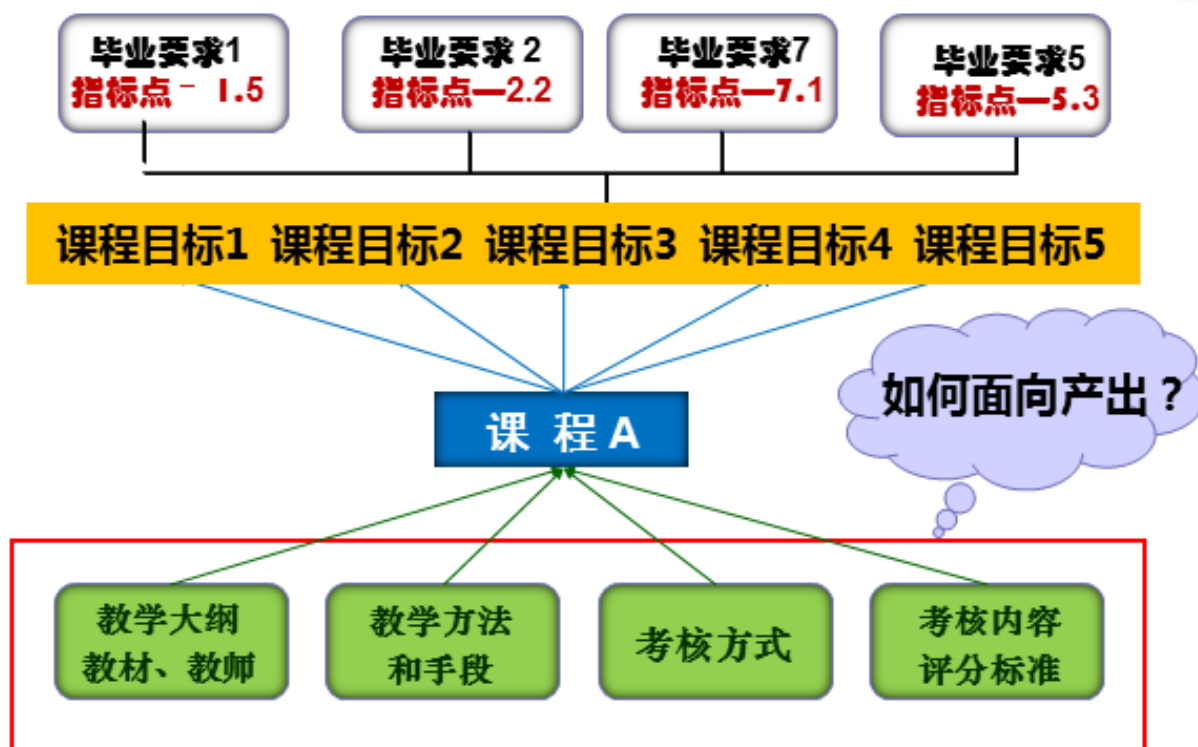
华东理工大学乐清华



# 1：做好课程评价的**前期工作**， 确保评价“面向产出”！

华东理工大学乐清华

## 4. 持续改进— 课程评价



华东理工大学乐清华

## 前期工作

### 举证说明课程是否能够“支撑产出”

- **关联度矩阵**：课程体系与毕业要求的关联矩阵是否明确了每门课程对相关指标点达成应承担的责任。**明确任务**
- **课程教学资料**：教学大纲是否明确了课程目标与毕业要求指标点的对应关系，教案是否体现教学内容和方法对课程目标的支撑，促成目标的达成。**完成任务**
- **课程考核资料**：考核内容/方法/评分标准是否与课程目标相关联，是否能证明学生相关能力的达成情况。**考核任务**

华东理工大学乐清华

## 2：做好**定性**与**定量**的课程质量评价，用好评价结果！

华东理工大学乐清华

## 合理的课程评价应当具备的哪些要素？

### 1、证据完整：

- 课程对毕业要求指标点的支撑关系明确——**支撑矩阵**
- 课程目标、教学内容与考核方法是针对相关指标点进行设计和实施——**教学大纲，评分标准**
- 评价依据可信、可评价——**样本、教案、考核资料**
- 评价方法合理，可操作——**评价人、定性/定量方法**
- 有完整的评价记录，可追踪——**结果、改进、定期**

华东理工大学乐清华

**定量评价方法：**基于各类课程考核的数据，  
对每项课程目标达成情况进行评价。

#### 注意

**定量分析可以采信的前提是：**专业能够举证说明**考核数据**确实针对课程目标设计，如果不能举证，定量结果没有意义！专业切忌盲目“算分”！

华东理工大学乐清华

**定性评价方法：**基于学生各类学习表现和成果的定性评价信息，对每项课程目标达成情况进行评价。（特别是**非技术类目标**）

**注意**

**定性分析可以采信的前提是：**专业能够举证说明**评价标准**具有客观性，评价方法可操作，评价对象覆盖全体学生。切忌定性评价“因人而异”！

华东理工大学乐清华

摘自唐卫清老师的报告

## 示例2：依据学生表现的定性评价标准——沟通

评价项目	评价标准				
	很好/5	良好/4	合格标准	不满意/2	很差/1
A. 形象，气场，演讲技巧	大方自信，表达清楚，身体语言配合得当，充分调动观众兴趣	比较自信，表达清晰，有一定的身体语言配合，能够吸引观众兴趣	有一定的自信，表达基本清晰，有一定的吸引力	表达不够清晰，不能吸引观众兴趣	表达混乱
B. PPT媒体运用	简洁、清晰、重点突出	清晰，重点比较突出	比较清楚，有一定重点	部分幻灯片不清楚，重点不突出	不清楚，无重点
C. 研讨内容理解与分析	理解专题要求，研究方法正确，论述重点突出，逻辑性强。能进行拓展或提出个人观点。	理解专题要求，研究方法正确，论述清楚，有重点，有条理。	基本理解专题要求，分析基本正确，论述比较清楚	对专题要求理解不全，分析方法不完全正确，论述不够清楚	对专题要求理解不清，方法错误
D. 沟通讨论	很好地控制演讲气氛，有意识地与观众进行交流，明确有效地回答问题	能够与观众进行一定的交流，明确有效地回答问题	比较明确地回答问题	对部分问题不能给出明确回答	不能明确回答问题

**评价结果的呈现：**课程质量的评价结果可以采用定性或定量的形式呈现。

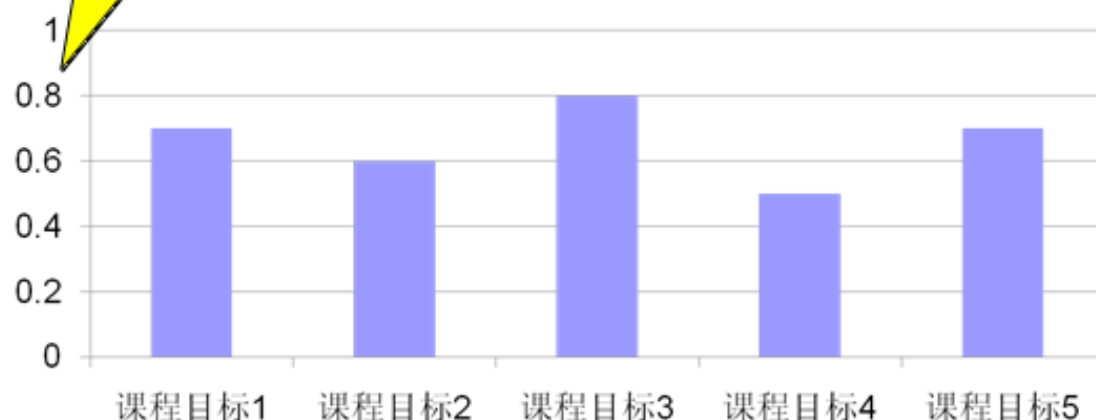
**注意**

无论采用何种形式呈现结果，都必须清晰说明与毕业要求相关的**课程目标达成情况**，包括整体和个体情况！

华东理工大学乐清华

**评价结果定量呈现**

实际值/目标期望值

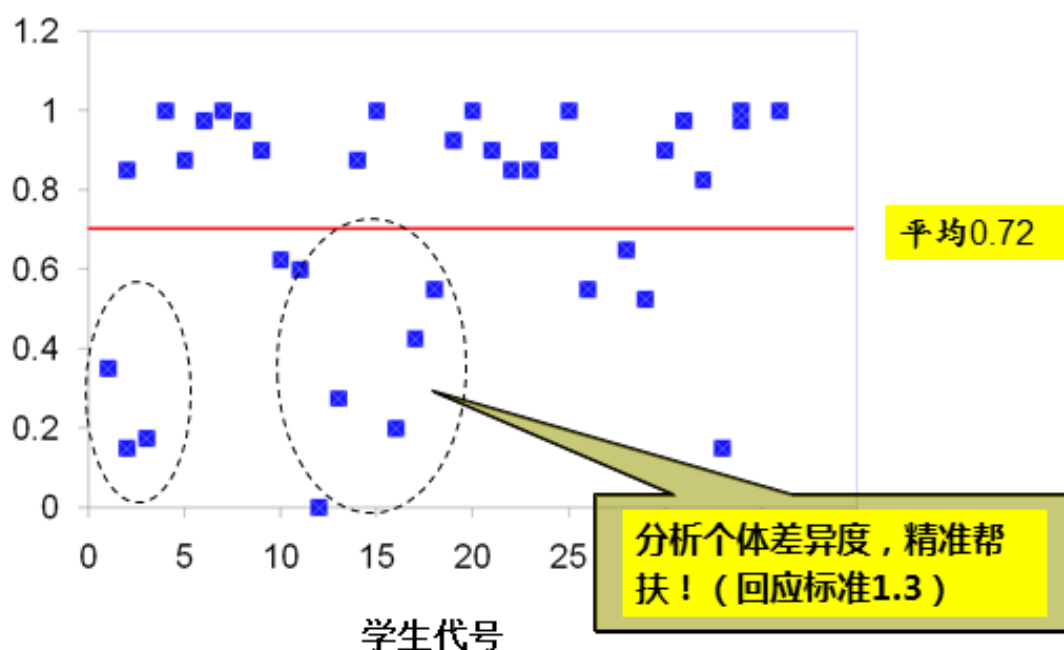
**基于OBE的课程考核结果分析**

**目的：寻找短板，发现问题，持续改进课程质量！**

华东理工大学乐清华



课程目标2-电路设计能力达成分布图



华东理工大学乐清华

**课程质量评价是否面向产出，不是采用什么评价方法的问题，而是评价的整个证据链是否面向产出的问题，即：**

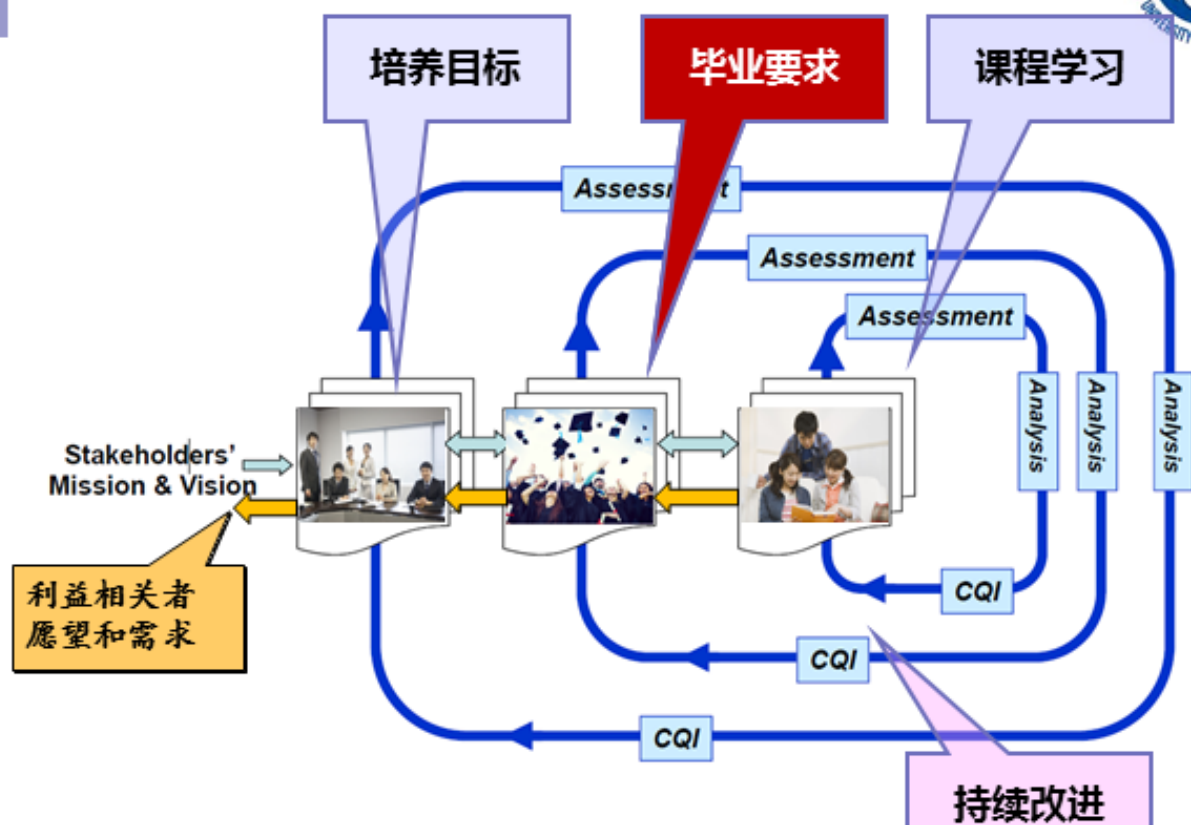
- 1、毕业要求指标点是否可衡量？（**毕业要求**）
- 2、课程支撑的指标点是否合理？课程目标和课程教学是否与毕业要求指标点对接？（**课程支撑**）
- 3、课程考核的内容和方法、评价标准是否针对课程目标设计？（**课程考核**）

华东理工大学乐清华

# 如何开展**毕业要求**的达成情况评价：

- 1、毕业要求评价与课程评价的关系
- 2、基于课程评价结果的**直接评价法**
- 3、基于学习者体验的**间接评价法**
- 4、评价结果的合理分析

华东理工大学乐清华



华东理工大学乐清华

## 课程目标达成度评价

——从课程的视角对学生的学习效果进行评价，证明课程对指标点的贡献是否达成。

提供证据

形成评价



## 毕业要求达成度评价

——跟踪某届学生的学习轨迹对毕业要求进行达成度评价，证明学生的能力是否达成

出口评价

华东理工大学乐清华

**1、直接评价法（客观）：**根据被评价对象（某届毕业生）的学习成果，选择合适的支撑课程，利用课程评价数据和学生学习表现评价数据，**定性或定量**评价毕业要求指标点的达成度，进而确定毕业要求的达成情况。

**该法合理性的关键：**1) 选择的评价课程是否能有效支撑；2) 支撑课程权重分配是否合理；3) 对所选课程提供的数据是否进行合理性审核。

华东理工大学乐清华

**2、间接评价法（主观）：**面向被评价对象（某届毕业生）开展针对某项或全部毕业要求达成情况的调研问卷，收集和分析学生的学习体验，判断各项毕业要求的达成情况。

**该法合理性的关键：**1) 问卷内容设计的针对性，易判性，客观性；2) 问卷对象的代表性和覆盖面；3) 问卷结果可比较性。

华东理工大学乐清华

### 3、毕业要求达成度评价结果的分析

- **单项分析：**分析某项毕业要求的样本表现与专业期望值的吻合度。期望值应体现专业对学生该项能力的关注度，不同毕业要求可以有不同期望值。
- **短板分析：**不同毕业要求**横向比较**，发现相对短板，持续改进！
- **比较分析：**比较基于课程数据的**直接评价**结果与基于学生反馈的**间接评价**结果，从差异度中发现问题，持续改进。

华东理工大学乐清华

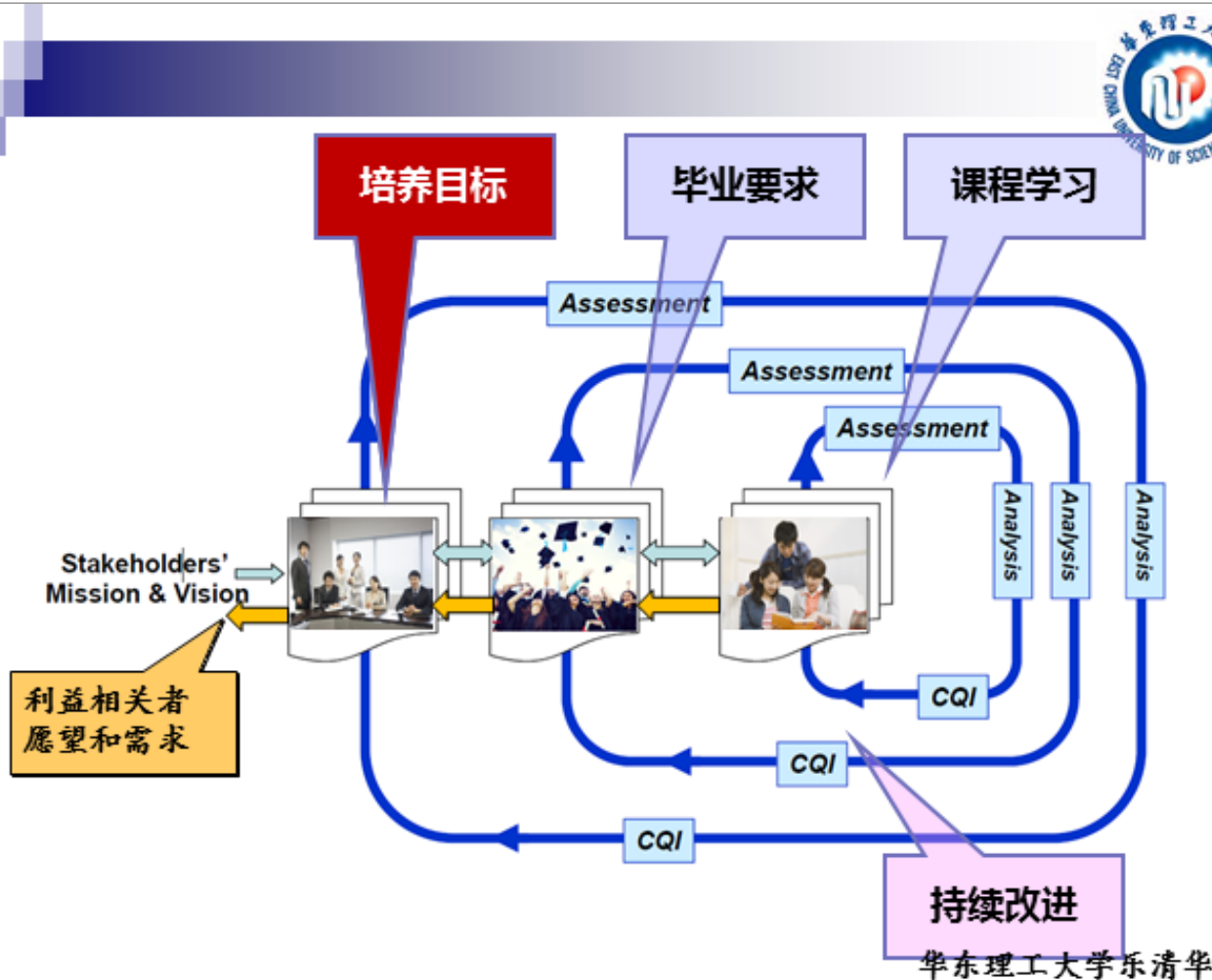
## 2017通用标准—— 4. 持续改进

1. 建立教学过程**质量监控机制**，各主要教学环节有明确的质量要求，定期开展课程体系设置和课程质量评价。建立毕业要求达成情况**评价机制**，定期开展毕业要求达成情况评价。（**内部评价**）

2. 建立毕业生跟踪反馈机制以及有高等教育系统以外有关各方参与的社会评价机制，对培养目标达成情况进行定期分析。（**外部评价**）

3. 能证明评价的结果被用于专业的持续改进。（**持续改进**）

华东理工大学乐清华





## 4. 持续改进— 外部评价



### 培养目标达成情况评价

客观性  
现实性

#### —— 目标期望与校友表现的吻合度

评价依据：（毕业5年以上校友的职场表现）

- ✓ 校友的主流职业领域
- ✓ 校友的主要工作性质和工作成就
- ✓ 校友的薪资水平和岗位角色或职称
- ✓ 用人单位对校友的评价（能力的认可度，职场竞争力）

依据主要来自外部的反馈

华东理工大学乐清华

## 4. 持续改进— 外部评价



### 外部评价方法 — 利用各种调查数据

- 毕业校友的职业状态跟踪与调查（评分表）
- 雇主对毕业校友的工作满意度调查（评分表）
- 校友毕业后的成长自评（评分表）
- 学生学习经验问卷调查（评分表）
- 各类在线调查、访谈（记录/分析报告）

华东理工大学乐清华

## 2017通用标准—— 4. 持续改进

1. 建立教学过程**质量监控机制**，各主要教学环节有明确的质量要求，定期开展课程体系设置和课程质量评价。建立毕业要求达成情况**评价机制**，定期开展毕业要求达成情况评价。（**内部评价**）
2. 建立毕业生跟踪反馈机制以及有高等教育系统以外有关各方参与的社会评价机制，对培养目标达成情况进行定期分析。（**外部评价**）
3. 能证明评价的结果被用于专业的持续改进。（**持续改进**）

华东理工大学乐清华

### 持续改进

#### 举 证 说 明

#### 各类评价结果是否进行深入分析？

- 对各类评价结果是否进行统计分析，形成具有统计意义的结论？
- 对不同来源的评价结果是否进行过对比分析，综合判断信息的可信度？
- 对反馈意见背后的真实问题是否进行过深入思考，寻找问题的本源？（**举例**）
- 问题的反馈渠道是否稳定畅通，

华东理工大学乐清华

## 举证说明

### 评价结果是否用于持续改进？

➤ 质量监控的信息是否用于改进教学质量，强化师资培训？

➤ 课程评价结果是否用于改进课程？  
➤ 毕业要求评价结果是否用于改进毕业要求？  
➤ 教师评价结果是否用于改进教师？  
➤ 专业评价结果是否用于改进专业？  
➤ 学校评价结果是否用于改进学校？

**对专业教学质量的自省自查，应当成为专业教学改革的出发点和原动力！**

➤ 外部评价的结果如何用于培养目标、毕业要求的修订与完善？

华东理工大学乐清华

## 结语：四个关键词，推进教学改革

说

• 明确专业的培养目标，合理定位；明晰专业毕业要求，建立培养标准

做

• 建立基于OBE的课程体系，以学生能力达成为导向开展教学、建设和学生指导

证

• 通过课程考核评价，社会调研对培养目标和毕业要求的达成度进行评价

改

• 基于评价结果，有针对性的推进专业持续改进

华东理工大学乐清华



EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

# Thank you