

面向产出的专业培养方案和 教学大纲设计要点

华东理工大学乐清华
2019第二期专业培训会发言
2019. 12. 30

产出导向的教育教学体系

以毕业要求为准绳
综合评价培养质量

学生能力

利益群体

在校生, 校友
教师, 雇主

培养方案顶层设计

课程
教学

考核
评价

学校
定位

学校的人才
培养目标

形成支撑

面向产出的课程建设

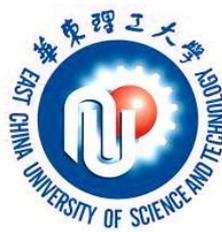
一、做好面向产出的**顶层设计**

—— **培养方案的设计和落实**



面向产出的**培养方案**应具备的要素

- 1、**培养目标**（面向需求、找准定位，明确预期）
- 2、**毕业要求**（支撑目标、覆盖标准、可衡量）
- 3、**课程体系**（支撑毕业要求，学分比例恰当，体现特色）
- 4、**课程对毕业要求的支撑关系**（支撑矩阵布局合理、每门课程支撑任务明确）



1、制定符合需求和定位的**产出目标**

—— **培养目标**

要点

明确“定位、预期”，体现“特色”

- A、**目标定位**（服务面向、人才定位）
- B、**发展预期**（职业能力、发展能力）
- C、**专业特色**（区别于其他专业的优势）

目标定位：服务面向，人才定位

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。

职业发展能力的预期

目标定位应明确:

- ➔ **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
- ➔ **人才定位** (培养**什么类型**的专业人才)

与

某化学工程与工艺专业的目标定位

培养适应国家经济与科技发展的需求,能够在化学工业及其他相关过程工业,特别是石油化工领域(服务领域)从事产品研制与开发、装置设计、生产过程控制以及经营管理(职业特征)等工作的高级工程技术人员(人才定位)。

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

要点：用“职场语境”描述与目标定位相匹配的“人才特质”，注意与毕业要求的**区别**。

培养目标的**特色**，可体现在：

- 1、**专业脸谱**：不同专业在服务领域、职业特征和人才定位的差异性。
- 2、**办学优势**：因区域经济特色、学校和专业历史沿革，支撑学科的特色和优势，而形成的办学优势。
- 3、**定位差异**：不同学校和专业因国家战略布局，历史沿革，办学理念，办学条件的差异，会有不同的定位，形成不同的人才特质。

职业特征

服务领域

人才定位

示例1：某水利水电专业培养目标

适应国家科技和经济发展需要，培养具有人文素养、职业道德和社会责任感，能在水文与水资源、水生态与水环境、水文地质与地质灾害等领域，从事勘测、试验、评价、规划、设计、预测预报等工作的高级工程人才。

预期五年以上的毕业生：

- 1、有良好的职业道德和敬业精神，有意愿并有能力服务社会；
- 2、能独立胜任水文与水资源、水生态与水环境、水文工程地质与地质灾害等方面的勘测、试验、评价、规划、设计、预测预报和管理等生产实践或教学科研等工作；
- 3、能与在一个设计、生产或科研团队中担任组织管理角色；
- 4、能够通过终身学习渠道提升自我能力，适应职业发展

职业能力

服务领域

人才定位

职业特征

示例：某公共行政管理专业**培养目标**

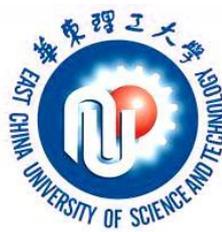
完整表述

培育适应**港澳地区**社会需求、具有创新思维的**行政管理精英人才**。毕业生能够胜任**政府部门或其他企事业单位和公私部门**的实际**行政管理工作**。

毕业生具有如下职业能力：

- 1、能运用公共行政学的理论和技能解决现实问题；
- 2、能辨析公共行政学跨越不同领域的特质；
- 3、能找出发挥公共行政学功能的途径；
- 4、能清晰分析政府与各种经济实体的关系；
- 5、懂得执行现行有关法律框架规定；
- 6、能紧跟公共行政现代化尤其是资讯科技发展的趋势

职业能力



2、明晰支撑培养目标的**产出标准** —— **毕业要求**

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
...
...

要点

跨过“门槛” 体现“特色” 可衡量

A、正确理解**12条标准要求**的内涵

B、充分体现**培养目标**定位与特色

C、有效引导**课程建设**，能力可衡量

“覆盖标准”：指专业制定的毕业要求在**内涵**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：这是专业毕业要求是否**达标**的**“底线”**！

如何做到“覆盖标准”：

- 1、**内涵上准确理解**：咬文嚼字，吃透通用标准提出的12条基本要求的核心内涵，不在字面上做文章；
- 2、**能力上准确把握**：恰当使用“动词”，精准描述的学生能力，不能在能力要求上“放水”。

毕业要求常见问题：

- 1、专业毕业要求只是字面上反映标准要求（包括直接套用），但内涵理解不一致，导致支撑课程不能支持标准要求，形成事实上未覆盖标准；
- 2、非技术类要求含义不明，未体现能力要素，难以衡量
- 3、对学生能力的描述，“动词”使用低于标准要求，导致能力要求无法覆盖标准；

举例

毕业要求理解是否有误，未覆盖标准？支撑问题？

专业对标准的内涵理解是否覆盖标准？

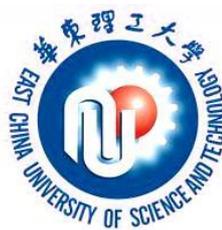
	9.1正确理解个人与团队的关系，理解团队合作的重要性，具备在 多学科背景 下团队合作的意识和能力；	9.2在 多学科背景 的团队下，理解团队成员的不同角色在团队中的作用，能够作为个体或团队成员完成所承担的任务；	9.3能够在 多学科背景 下的团队中，承担起项目负责人的角色，并具有一定的组织管理能力；
军事训练	0.30	0.30	0.20
体育	0.40	0.30	0.30
就业培训	0.30	0.15	0.20
社团活动		0.25	0.30

11.1 理解和掌握 XXX专业 工程项目管理和经济决策的原理和方法	
管理学原理	0.30
投资经济学	0.40
创业基础	0.30

对课程内容偏离标准

10.3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	
大学英语	0.60
专业英语	0.40

对国际视野的理解未覆盖标准



举例

能力未覆盖标准

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。

指标点2-2：能够运用**图纸、图表、文字**等准确有效表达XX专业领域内的复杂工程问题。

工程与社会：能够基于工程相关背景知识合理**分析和评价**工程实践和复杂工程问题对社会、健康、安全、文化和法律的影响，理解应…

指标点6-2：能够**理解和分析**XXX专业工程实践和复杂工程问题对社会、健康、安全、文化和法律的影响

工程认证标准的“12条毕业要求”内涵

- **专业能力**：工程知识—问题分析—设计开发—研究—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)

核心：解决复杂工程问题的能力

关键

跨过“门槛” 体现“特色” 可衡量

A、正确理解12条标准要求的内涵

B、充分体现培养目标定位与特色

C、有效引导课程建设，能力可衡量

支撑培养目标，体现专业“脸谱”！

不同专业培养目标对学生的服务领域、职业特征和职业能力方面的要求各不相同，各有特色，因此专业应通过毕业要求的制定，描述毕业生应具有的知识、能力和素质要求，绘制专业人才的“脸谱”，给学生直观的专业印象、清晰的学习指导！

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。

某水文与水资源专业的表述：能够设计针对水文与水资源、水生态与水环境、水文地质与地质灾害有关的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元或工艺流程，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。

支撑培养目标定位，描述人才特质！

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。

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 意识 ，有不断学习和适应发展的 能力 。
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

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 意识 ，有不断学习和适应发展的 能力 。
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

关键

跨过“门槛” 体现“特色” 可衡量

A、正确理解12条标准要求的内涵

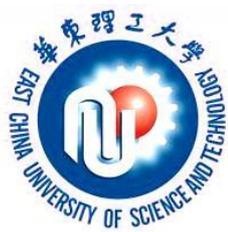
B、充分体现培养目标定位与特色

C、有效引导课程建设，能力可衡量

如何使专业的毕业要求可衡量？

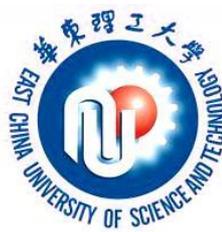
——做好指标点分解



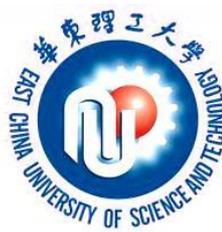


所谓“可衡量”包含两层含义，其一，学生通过本科阶段的学习确实能够获得毕业要求指标点所描述的能力（**可落实**）；其二，该能力可通过学生的学习成果和表现判定其是否达成（**可评价**）。

注意：这是毕业要求“**可实现**”的前提！



注意： 正确理解指标点与毕业要求的关系，
指标点分解是毕业要求的**内涵解读**，是为课
程支撑和评价提供的**能力观测点**，不是毕业
要求的简单拆分和裂变！



3. 毕业要求—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**）

毕业要求1：工程知识

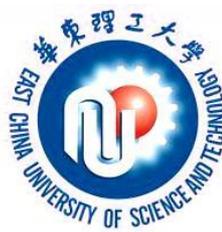
毕业要求1	工程知识 ：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识 用于 解决复杂化学工程问题。
指标点1-1	能正确使用技术语言 表达 复杂工程问题；
指标点1-2	能针对具体对象 建立 数学模型并求解；
指标点1-3	能够运用相关知识和数学模型方法 推演、分析和判别 专业问题；
指标点1-4	能运用相关知识，通过数学模型的 比较与综合 ， 优选 技术方案，完成系统设计。

毕业要求2：分析问题

毕业要求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。
指标点2-1	能 识别和判断 复杂工程问题的关键环节和参数
指标点2-2	能基于科学原理和数学模型方法正确 表达 工程问题
指标点2-3	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。
指标点2-4	能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素， 证实 解决方案的合理性。

毕业要求8：职业规范

毕业要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。
指标点8-1	理解和践行社会主义核心价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；
指标点8-2	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
指标点8-3	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



3、**落实**毕业要求的**支撑任务**

—— 课程支撑矩阵设计

产出导向的教育教学体系

以毕业要求为准绳
综合评价培养质量

学生能力

利益群体

在校生, 校友
教师, 雇主

培养目标

毕业要求

课程体系

课程教学

考核评价

学校定位

学校的人才
培养目标

形成支撑

实现支撑

证明支撑

2017通用标准—— 5. 课程体系

课程设置能**支持**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%）

【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。

明确每门课程对毕业要求的“支撑任务”



要点

课程支撑布局合理，任务明确

- A、课程体系能够**合理覆盖**毕业要求
- B、不同课程的支撑作用**定位准确**
- C、每门课程支撑的“**产出任务**”合理

支撑矩阵设计应注意的问题

- 1、理清课程**支撑**与课程**评价**的关系，前者是对毕业要求支撑进行顶层设计，追求的是布局合理，任务落实；后者是对支撑效果做评价，追求的是评价结果有效，两者不能等同。
- 2、**准确判断**课程的支撑作用。课程对毕业要求的支撑作用应从毕业要求角度做**宏观判断**，避免支撑任务碎片化。
- 3、**重视课程支撑任务的合理性**。任务应与课程内容，教学特色、课时安排相匹配，确保“可教学”、“可评价”。

课程

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。

	工程知识	问题分析	设计开发	研究	.....	终身学习
课程-1	H	L	M	.....	
课程-2	.....	H	.....	.....
实习-1	.....	M	.....	H		
.....		

注：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（评价）、M（强调）、L（覆盖）”表示课程对该毕业要求贡献度的大小。**矩阵应覆盖所有教学环节。**

如何判定课程支撑矩阵的合理性

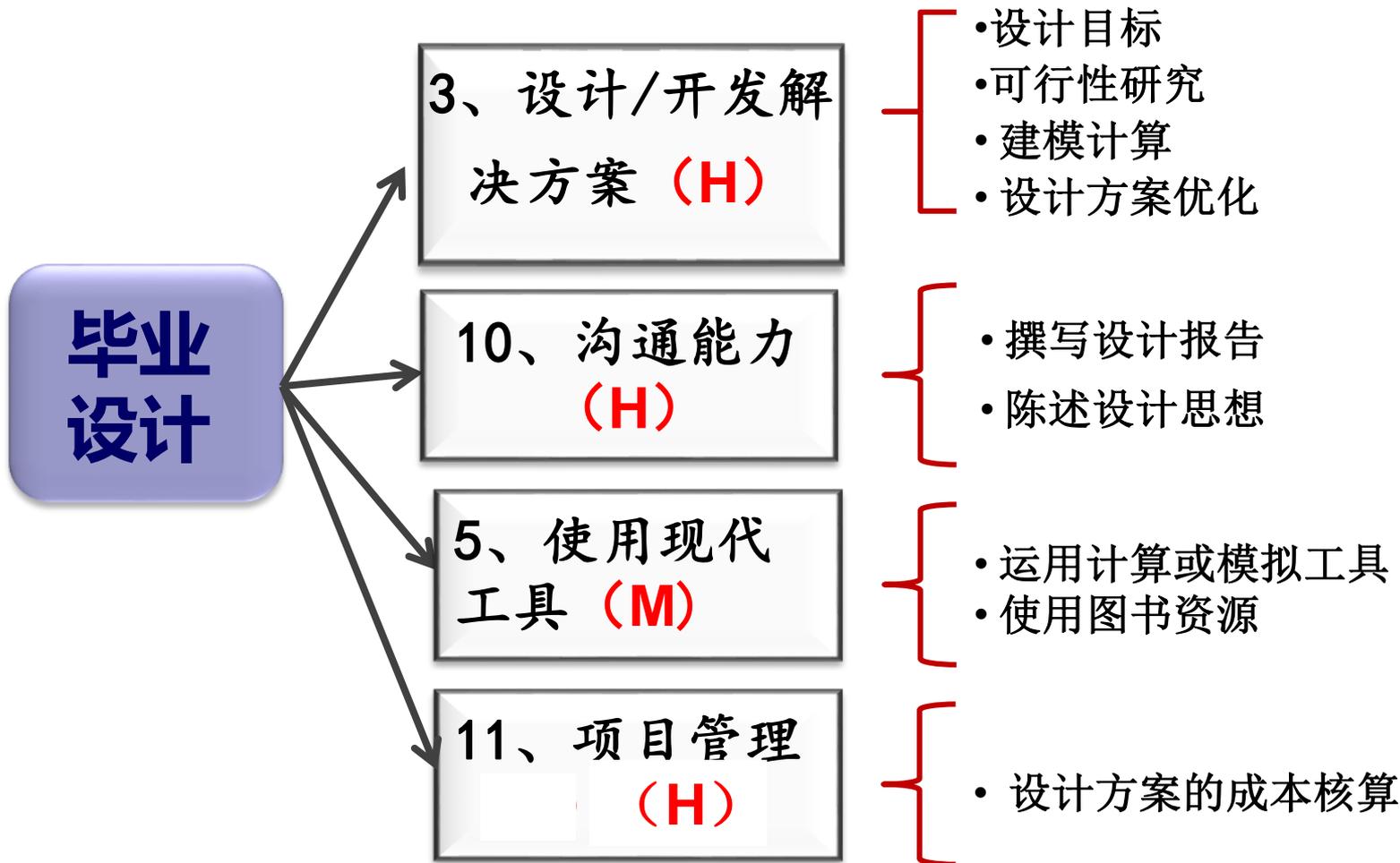
- **布局合理**：所有的毕业要求，特别是**非技术要求**，都有相应教学环节支撑，无有明显的薄弱环节，且支撑课程覆盖了所有必修教学环节。
- **定位准确**：每项毕业要求都应有重点支撑的课程（**H**），重点支撑（**H**）的教学环节能体现专业核心课程和重要实践性环节的作用，能够为毕业要求评价提供证据。
- **任务明确**：每门课程都应当在矩阵中找准位置，在此基础上，再进一步细化任务，落实到指标点，任务矩阵图。

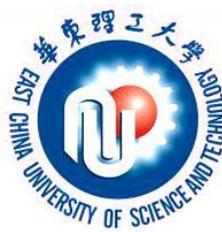
5. 课程体系 — 课程支撑

课程

毕业要求

支撑的指标点





课程支撑矩阵设计：至下而上、之上而下

- 1、**顶层设计**：重点关注布局合理性，通过下达任务，弥补薄弱环节，推动课程改革！
- 2、**教师参与**：重点关注支撑任务是否与课程内容，教学特色、课时安排相匹配，是否“可教学”、“可评价”！

课程支撑常见问题:

- 1、**摊派任务**: 课程支撑的指标点与课程教学内容无法匹配, 课程目标难以对接。
- 2、**任务碎片化**: 课程支撑的指标点过于分散, 毕业要求的重点支撑课程难以聚焦。
- 3、**任务量不合理**: 课程支撑任务过多或多少, 与课程内容、课时不匹配, 影响产出任务的落实和评价

案例分析

二、建立面向产出的课程质量标准

—— 教学大纲的设计和落实



【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。

证明每门课程能够落实其支撑 “产出任务”

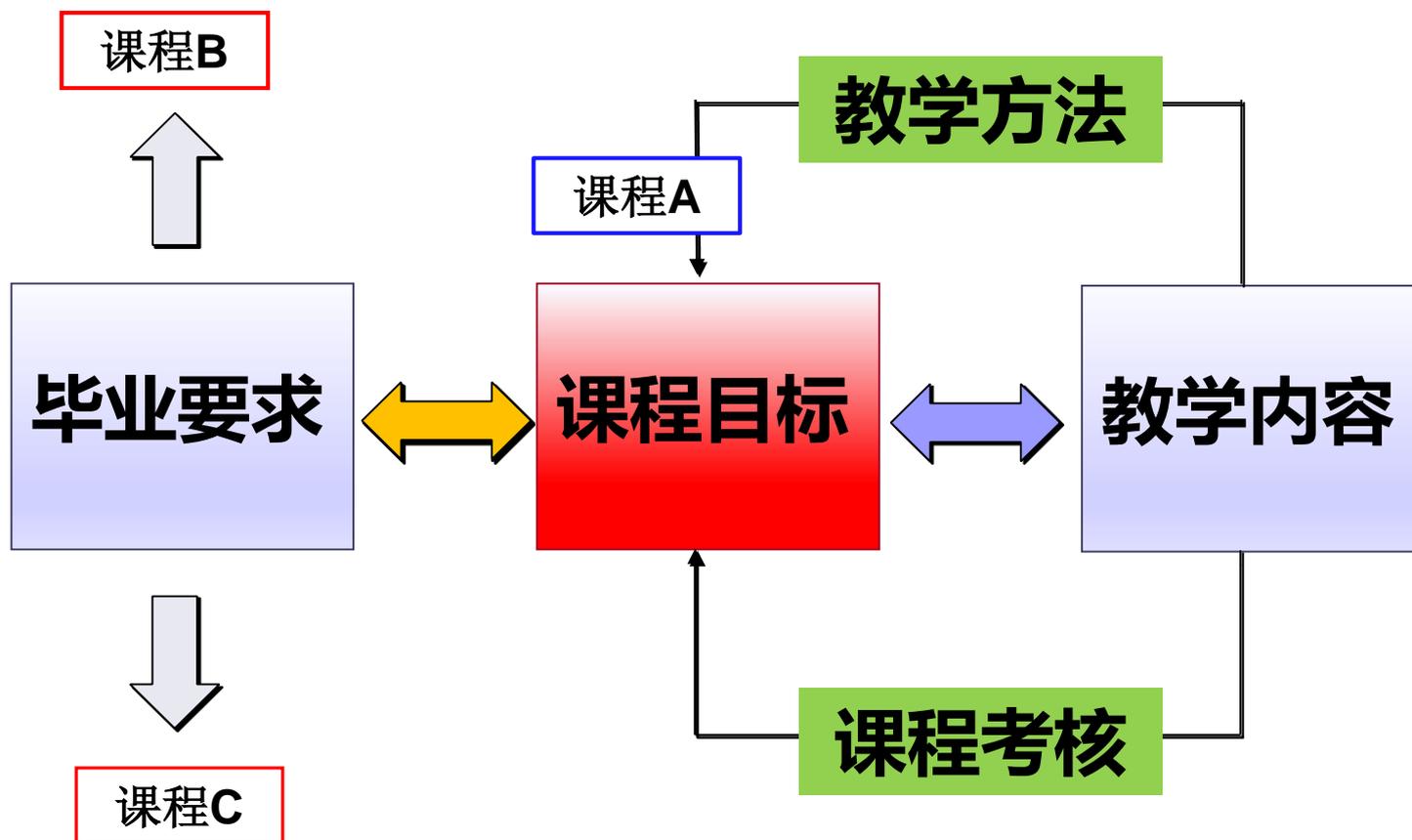


如何通过课程**教学大纲**的设计

—— 建立**面向产出**的课程质量标准



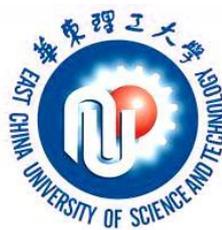
面向产出的课程教学大纲应明晰的关系



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、课程目标：
- 6、课程目标与**毕业要求指标点**对应关系
- 7、课程目标与**教学内容和方法**对应关系
- 8、课程目标与**考核方式**的关系
- 9、.....

课程目标如何设计？



A、**建立**课程目标—毕业要求的关系

——设计能够体现毕业要求的课程目标

要求： 课程目标能体现学生的学习成果；
课程目标与毕业要求清晰对接；
课程目标能引导课程的教学与考核。

课程目标设计应遵循的基本原则

- **原则1:** 课程目标确定既要体现毕业要求指标点的要求，又要与课程课程内容教学方法的**合理衔接**；
- **原则2:** 课程目标应准确表述学生通过课程学习获得的知识、能力和素养，**有能力递进关系**；
- **原则3:** 教学目标必须能够通过课程内容、教学设计来落实，有客观合理的方法来评价，具有**可衡量**的特性
- **原则4:** 课程目标应完全覆盖课程支撑的毕业要求指标点，原则上**多于或等于支撑的毕业要求指标点**，且对应关系清晰。

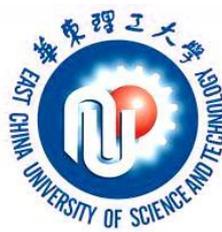
示例：课程目标与指标点对接关系不合理

毕业要求	指标点	课程目标1	课程目标2	课程目标3	课程目标4	课程目标5
工程知识	指标点1-1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2
问题分析	指标点1-2	0.1	0.3	0.1	0.3	0.2
	指标点2-2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2
	指标点2-4		0.2	0.1	0.2	0.4
沟通表达	指标点9-2	0.2			0.4	0.6

问题：1课程目标对指标点多重覆盖，如何区分其对不同指标点的贡献？

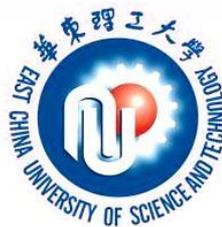
1个指标点牵扯多项课程目标，如何判断不同课程目标对其的贡献？

影响：课程目标的评价结果无法有效举证课程对指标点要求达成的贡献，课程考核难以针对目标设计。



关于**课程目标**，大纲应说明的内容：

- 1、所有课程目标的完整表述
- 2、课程目标与毕业要求指标点的对应关系



B、**建立** 课程教学—课程目标的关系

——**针对**课程目标设计教学内容/方法

要求： 教学内容能够支撑课程目标的实现；

教学方法有助于课程目标的达成；

体现培养解决复杂工程问题的能力

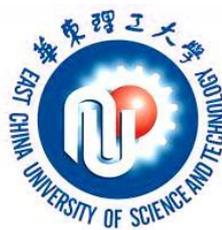
(**讲授、专题研讨、案例、实验、实地调研**)。

示例：《国际经贸实务》-课程教学设计

课程目标	教学内容	教学方法
1、熟悉国际经贸实务的内涵和方法，能综合运用国际经济贸易的知识开展实践活动；	系统讲授国际贸易实务的知识和运作，强化学生对真实案例的理解以及实际操作的热情	1、课程讲授 2、作业练习
2、能够针对国际经贸实务中的案例，基于分析和研究形成合理的解决方案。	课程教学列举大量的案例分析，内容涉及到合同标的、贸易术语、运输保险、货款支付等各个方面	1、以2-3人一组的形式进行课堂案例讨论，鼓励大家进行 头脑风暴 ，提高团队交流热情；
3、受到实务操作的实验实训训练，具有国际经贸实务操作的能力和经历；	1、配套国际经贸实验项目 2、国际经贸实务认知实习	2、结合国际贸易实务实验课程，4-6人为一组，进行 团队合作 ， 完成贸易流程 ，提升团队内部合作及团队间竞争意识

关于**课程教学**，大纲应按课程章节说明：

- 1、该章节的教学内容支撑的课程目标
- 2、该章节根据课程目标采用的教学方法
- 3、每个章节希望达成的学习成果



B、**建立**课程考核—课程目标的关系

——对课程考核的质量要求

要求： 考核要求针对课程目标提出；
考核方式能覆盖全体学生
评分标准针对课程目标设计；
及格标准体现课程目标达成的“**底线**”

示例：考核与评价方式及成绩评定

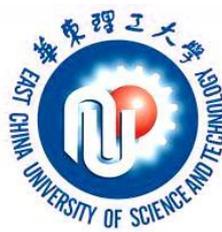
大作业占10%； 闭卷考试占75%； 案例分析报告占10%；

平时表现： 案例分析-小组答辩

支撑 毕业要求	课程目标	考核与评价方式及成绩比例 (%)					成绩比 例 (%)
		平时 表现	课程 实验	案例 分析	大作业	课程 考试	
指标点1-3	课程目标1					20	20
指标点2-2	课程目标2					25	25
指标点2-3	课程目标3				10	30	40
指标点10-2	课程目标4	5		10			15
合计		5		10	10	75	100

示例：针对课程目标的评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
1、能够运用数学、物理、物化和化工原理知识表达反应工程问题，	能够准确的运用所学知识表达反应工程问题，	能够合理的运用所学知识表达反应工程问题，	能够运用所学知识表达反应工程问题。	表达反应工程问题出现基本概念错误。
2、建立反应器和传递过程的数学模型，并掌握求解方法。	系统地掌握各类反应过程和传递过程数学模型的建构方法，并正确求解	掌握各类反应过程和传递过程数学模型的建构方法，并求解方法基本正确。	基本掌握反应过程和传递过程数学模型的建构和求解方法，但不够准确	部分了解反应过程和传递过程数学模型的建构和求解方法，但不会合理运用。
3、能运用反应工程的思维方法，判断反应器变量对评价指标的影响，提出优化的解决方案。	.....	.....	.....	.....

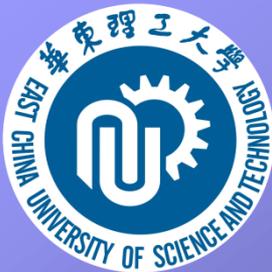


关于**课程考核**，大纲应针对课程目标说明：

- 1、考核方式或学习任务与课程目标的关系
- 2、期望的分数分布与课程目标的关系
- 3、课程目标的评分标准，即目标达成状态与评分等级的关系，及格标准与目标要求对应。

面向产出的**教学大纲**应具备的要素

- 1、**明确课程目标**（体现毕业要求，描述学生学习成果）
- 2、**建立课程目标与毕业要求关系**（内涵覆盖，关系清晰）
- 3、**设计支撑课程目标的教学内容和方法**（章节对应关系）
- 4、**建立检验课程目标的考核方法和评分标准**（对应要求）



EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Thank you