



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



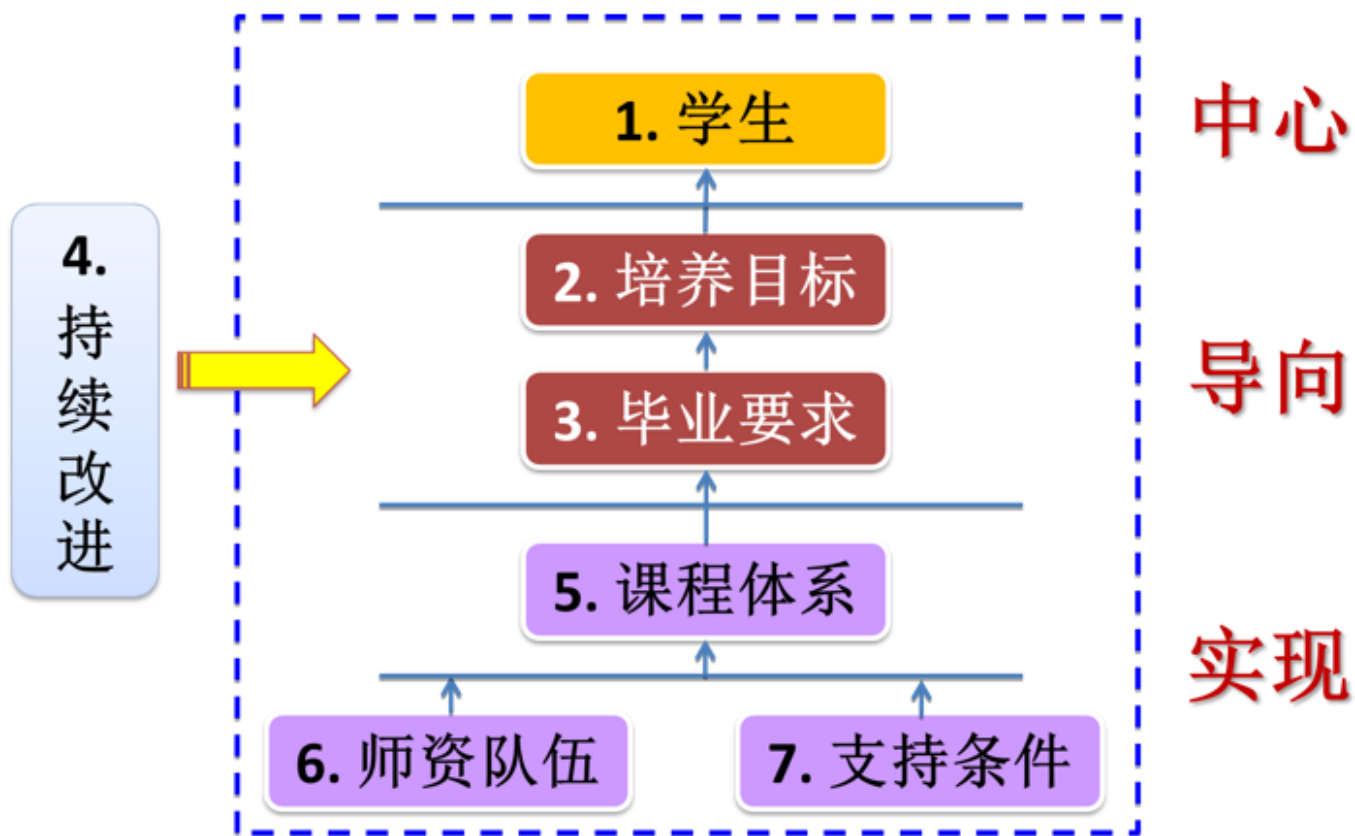
工程教育认证 标准框架与内涵要求

上海交通大学 陈关龙



认证标准架构

■ 工程教育认证标准架构





认 证 标 准 架 构

■ 2017版通用标准修订明确了下列三项标准的要义

- 1、**毕业要求**：明确建立专业毕业要求
- 2、**课程体系**：有效支撑专业毕业要求
- 3、**持续改进**：评价证明专业毕业要求达成情况



认 证 标 准 架 构

■ 2017年11月通用标准修订说明

1. 培养目标项中，删去原标准培养目标中的第2条，即：

“培养目标能反映学生毕业后5年左右在社会与专业领域
预期能够取得的成就”

避免重复。因为在通用标准的说明部分，对培养目标的定义已体现上述内容。



认证标准框架

■ 2017年11月通用标准修订说明

2. 毕业要求项中，增加毕业要求“**可衡量**”的要求，删去“专业应通过评价证明毕业要求达成”的要求

将该标准的关注点聚焦到专业应根据标准“说清楚

专业毕业要求”，建立明确的人才培养标准。



认 证 标 准 架 构

■ 2017年11月通用标准修订说明

3. 持续改进项中，

① 第一条，删除了“通过教学环节、过程监控和质量评价促进毕业要求的达成”和“教学质量评价”要求。

增加了“课程质量评价”和“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”要求。

将该标准的关注点聚焦到面向产出的内部质量监控和评价机制的建设。



认 证 标 准 架 构

■ 2017年11月通用标准修订说明

3. 持续改进项中，

① 第二条删除了“对培养目标是否达成进行定期评价”

的要求。修改为“对培养目标的达成情况进行定期分析。”

强调关注培养目标达成情况，不是为了“证明达成”，而是为专业“持续改进”提供依据。



认证标准内涵 — 学生

1. 学生

1. 具有吸引优秀生源的制度和措施。 (生源质量)
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够很好地执行落实。 (学生指导)
3. 对学生在整个学习过程中的表现进行跟踪与评估，并通过形成性评价保证学生毕业时达到毕业要求。 (学习过程跟踪)
4. 有明确的规定和相应认定过程，认可转专业、转学学生的原有学分。 (学分认可)



认证标准内涵 — 学生

■ “以学生为中心”贯穿了从入口-出口的全过程

➤ 传授主义 (instructionism)

✓ 以教材为中心

✓ 以教师为中心

✓ 以教室为中心

➤ 以学生为中心 (student-centeredness, SC)

✓ 以学生发展为中心

✓ 以学生学习为中心

✓ 以学习效果为中心



认证标准内涵 — 学生

1.1 具有吸引优秀生源的制度和措施

■ 内涵

➤ “优秀生源”包括“质”和“量”：

✓ “质”：

- 生源对本专业的认识度和认可度
- 具有相对好的成绩

✓ “量”：

- 生源的充足性

➤ “优秀生源”是一个相对的概念，受学校、行业和社会背景的影响，在不同专业的表现形式不尽相同。



认证标准内涵 — 学生

1.1 具有吸引优秀生源的制度和措施

■ 内涵

- “制度和措施”
- 学校对专业的要求和专业采取的措施，包括专业生源质量分析、专业自身优势分析、招生宣传、奖学金、助学金、贷学金、在校生专业认可度分析等
- 具有稳定性和连续性，有人员、条件保证执行和落实
- 对制度执行效果进行分析和评价



认证标准内涵 — 学生

1.1 具有吸引优秀生源的制度和措施

■ 常见问题

- 仅用近年的招生分数线作为生源良好的依据，实际招生工作表现为黑匣子。
- 提供多种制度与措施，但不能证明实施这些制度和措施与招生结果的关系。
- 基本上说的都是学校的，没有表明专业做的工作。



认证标准内涵 — 学生

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够很好地执行落实

■ 内涵

- 开展学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等，帮助
助学生达成毕业要求
- 专业任课教师应在学生学习指导工作中发挥主力作用，
结合课程教学开展学习指导工作。



认证标准内涵 — 学生

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够很好地执行落实

■ 内涵

- 各项活动中学习指导是重点，实现以下目标：
 - ✓ 学生清楚专业的毕业要求，知晓毕业时能够具备的知识、能力和素质，对实现毕业要求的路径有所了解
 - ✓ 学生明白每一门课程的地位和作用，了解课程学习与实现毕业要求的关系，增强学习主动性和自觉性
 - ✓ 建立师生沟通渠道



认证标准内涵 — 学生

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够很好地执行落实

■ 常见问题

- 学生学习指导工作不能围绕毕业要求，学生对于毕业要求，课程目标不了解。
- 学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等各项工作未能建立联系，相互脱节，甚至互相干扰。
- 任课教师不能承担学生学习指导的主要责任，仅依靠学生工作队伍，教书与育人相脱节。



认证标准内涵 — 学生

1.3. 对学生在整个学习过程中的表现进行跟踪与评估，并通过形成性评价保证学生毕业时达到毕业要求

■ 内涵

- 对学生个体的学业情况进行跟踪与评估
- 对学业有困难的学生及时预警，并采取必要的帮扶措施，帮助学生达成毕业要求
- 建立形成性评价机制：在课程教学过程中通过各种方式观察和评价学生的学习状态，发现问题
- 有针对性的改进教学，使尽可能多的学生在学业结束时能够满足毕业要求



认证标准内涵 — 学生

1.3. 对学生在整个学习过程中的表现进行跟踪与评估，并通过形成性评价保证学生毕业时达到毕业要求

■ 常见问题

- 仅以考试结果作为判定依据，对于考试内容能否反映该课程在毕业要求达成中所承担的任务缺乏分析
- 实践环节、非专业技术性教学环节中学生表现的跟踪与评估是否达到要求没有得到充分重视
- 专业对学生学习表现的跟踪与评估停留在成绩跟踪层面，对毕业要求的达成关注不够
- 专业按学习成绩预警，但学生成绩的分析与毕业要求是否达成的关联不清晰
- 对预警学生的帮扶措施中，任课教师的角色缺失，未针对毕业要求分析成绩不达标的原因，采取针对性帮扶措施



认证标准内涵 — 学生

1.4. 有明确的规定和相应认定过程，认可转专业、转学学生的原有学分

■ 内涵

- 专业对转入学生原有学分认可的依据和程序：这些“学分”对应的教学活动承担着为指定的毕业要求指标点达成提供支撑
- 学生获得某学分，表明学生通过该课程的学习为相关毕业要求的达成提供了相应的支持
- 必须判断学生在本专业之外获取的学分在支撑本专业毕业要求方面是否“等价”或“覆盖”，基于这一原则认定学分



认证标准内涵 — 学生

1.4. 有明确的规定和相应认定过程，认可转专业、转学学生的原有学分

■ 常见问题

- 未准确理解本标准的要义，大篇幅介绍学校的“转学、转专业规定”，而不是“认定原有学分的规定和认定过程”
- “认可原有学分”的基本原则不清楚，没有体现“在支撑毕业要求的达成上‘等效’的基本要求”
- “认可原有学分”的基本规定不恰当，只是学分的“相当”、课程名称的“相同”或相近，甚至是“修学时长的相当”
- “认可原有学分”的过程不够明确，甚至缺乏“在支撑毕业要求的达成上‘等效’的判定过程”



认证标准内涵 — 培养目标

2. 培养目标

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。 (目标制定)

~~2. 培养目标能反映学生毕业后5年左右在社会与专业~~

~~领域预期能够取得的成就。~~

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或企业专家参与。

(目标修订)



认证标准内涵 — 培养目标

■ 培养目标

➤ 目标的定位：

- ✓ 毕业生能力特征（知识、能力、素质）
- ✓ 毕业生可就业的领域（专业服务面向）
- ✓ 人才的基本定位（与学校定位的一致）

➤ 目标的内涵：

- ✓ 毕业生职业能力的描述（技术、非技术能力）
- ✓ 毕业生职业成就的预期（竞争力和职业发展）
- 技术能力：毕业生在岗位环境下应当表现的专业技能
- 非技术能力：毕业生在社会环境下应表现的职业素养



认证标准内涵 — 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

■ 内涵

- 培养目标是对该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。
- 专业制定培养目标时必须充分考虑内外部需求和条件，包括学校定位、专业具备的资源条件、社会需求和利益相关者的期望等。
- 专业应通过各种方式使利益相关者（特别是专业教师）了解和参与培养目标的制定过程，在培养目标的内涵上达成共识。
- 专业应有明确的公开渠道公布和解读专业的培养目标，使利益相关者知晓和理解培养目标的含义。



认证标准内涵 — 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

■ 常见问题

- 专业的培养目标针对性不强，不能反映学校的定位和专业的特色
- 培养目标的内容对职业能力的表述不清晰，不能与毕业要求建立对应关系
- 不能合理解释专业培养目标与学校定位、社会需求的关系
- 培养目标的制定缺乏充分有效的内外需求调研与分析
- 培养目标公开渠道不明确，不同渠道对培养目标的表述不一致



认证标准内涵 — 培养目标

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或企业专家参与

■ 内涵

- 合理性评价是修订培养目标的基础工作
- 所谓合理性是指专业培养目标与学校定位、专业具备的资源条件、社会需求和利益相关者的期望等内外需求和条件的符合度
- 定期开展培养目标合理性评价，了解和分析内外需求和条件的变化，并根据变化情况修订培养目标
- 企业或行业专家参与评价修订工作，是为了反映行业的人才的需求



认证标准内涵 — 培养目标

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或企业专家参与

■ 常见问题

- 没有建立机制，培养目标合理性评价的内容、方式、要求不明确，工作随意性强
- 仅仅针对认证工作临时开展了调研和分析，不可持续
- 调研内容、调研范围缺乏有效设计，不能反映内外需求，调研结果的分析不充分
- 原始资料整理不及时不规范，支撑自评的原始资料不足
- 将培养目标的合理性评价与培养目标达成分析概念混淆



认证标准内涵 — 毕业要求

■ 培养目标、毕业要求及能力指标

➤ 培养目标 (Educational Objectives)

——专业预期学生在毕业后5年左右所能达到的成就，也是专业目标的广泛叙述。

➤ 毕业要求 (Program Outcomes/Student Outcomes)

——即核心能力（或毕业生素质， Graduate Attributes），指学生在毕业时所应具备的、明确且特定的知识、技术及态度。

➤ 能力指标

——即核心能力达成指标 (Performance Criteria)，是指专业用以评估学生达到核心能力的标准，与核心必修课程环节的某一条或某几条学习成果相对应。



认证标准内涵 — 毕业要求

■ OBE和CBE的差别

- CBE (Curriculum-based Engineering Education) 课程导向教学
 - ✓ 教什么? —— 教学内容
 - ✓ 怎么教? —— 教学方法
 - ✓ 教怎样? —— 教学效果
- OBE (Outcome-based Engineering Education) 成果导向教育
 - ✓ 为何教这些? —— 专业成果
 - ✓ 为何这样教? —— 成果评价
 - ✓ 为何成这样? —— 成果达成



认证标准内涵 — 毕业要求

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。专业应通过评价证明毕业要求的达成。专业制定的毕业要求应完全覆盖以下内容：

■ 标准解释

- “明确”，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。
- “公开”，毕业要求应作为专业培养方案中的重要内容，通过固定渠道予以公开，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。

——专业认证针对的是专业毕业要求。



认证标准内涵 — 毕业要求

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。**专业应通过评价证明毕业要求的达成。**专业制定的毕业要求应完全覆盖以下内容：

■ 标准解释

- “**可衡量**”，学生通过本科阶段的学习能够获得毕业要求所描述的能力（**可落实**），该能力可以学生的学习成果和表现判定其是否达成（**可评价**）。
- “**支撑**”，对学生相关能力的描述能支撑专业培养目标
- “**覆盖**”，专业制定的毕业要求在广度能完全覆盖标准中12条毕业要求的基本要求，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。



认证标准内涵 — 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：

■ 常见问题

- 在现有版本的培养方案中，制订了12条毕业要求，但是与《通用标准》的12条毕业要求从内容到文字雷同，没有很好体现本专业的特色。
- 毕业要求与培养目标之间的支撑关系不清晰
- 专业的毕业要求对标准的覆盖不够清晰
- 毕业要求分解、指标点与支撑课程的对应关系不清晰
- 毕业要求中指标点分解不合理，支撑指标点的课程较多，课程权重较小，实施效果存在不确定性



认证标准内涵 — 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：

■ 常见问题

- 课程大纲对毕业要求的支撑关系不清晰
- 指标点分解的合理性检查机制不明确
- 对于毕业生解决复杂工程问题能力的培养有欠缺，体现在对于基础类课程如何体现支撑学生解决复杂工程问题能力认识有偏差
- 对于学生社会能力的培养有欠缺，对于社会能力内涵的理解可衡量性不足



认证标准内涵 — 毕业要求

3.1 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。

■ 内涵

- 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；
- 能针对具体的对象建立数学模型并求解；
- 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；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。



认证标准内涵 — 毕业要求

3.2 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。

■ 内涵

- 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
- 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
- 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
- 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。

——强调“问题分析”方法论，培养学生科学思维能力



认证标准内涵 — 毕业要求

3.3 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。

■ 内涵

- 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
- 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计
- 能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识
- 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素



认证标准内涵 — 毕业要求

3.4 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

■ 内涵

- 能够基于科学原理，通过文献研究，调研和分析解决复杂工程问题的方案
- 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案
- 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
- 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



认证标准内涵 — 毕业要求

3.5 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。

■ 内涵

- 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，理解其局限性
- 能够选用恰当的现代工具，对复杂工程问题进行分析、计算与设计
- 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性



认证标准内涵 — 毕业要求

3.6 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。

■ 内涵

- 了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策 and 法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响
- 能分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。



认证标准内涵 — 毕业要求

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

■ 内涵

- 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵
- 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。



认证标准内涵 — 毕业要求

3.8 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

- 有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情
- 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，能够在工程实践中自觉遵守
- 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



认证标准内涵 — 毕业要求

3.9 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。

■ 内涵

- 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事；
- 能够在团队中独立或合作开展工作；
- 能够组织、协调和指挥团队开展工作。



认证标准内涵 — 毕业要求

3.10 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

■ 内涵

- 能就专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性
- 关注全球性问题，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，了解专业领域的国际发展趋势和研究热点
- 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题在跨文化背景下进行沟通和交流。



认证标准内涵 — 毕业要求

3.11 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。

■ 内涵

- 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法
- 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题
- 能在多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发的过程中，正确运用工程管理与经济决策方法



认证标准内涵 — 毕业要求

3.12 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。

■ 内涵

- 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
- 具有自主学习的能力，包括技术理解力，凝练综述能力和提出问题的能力等。



认证标准内涵 — 毕业要求

■ 毕业要求指标点分解

- 指标点分解的方式和数量没有统一要求，一般应满足以下要求：
 - ✓ 具有逻辑性，能够符合学生能力形成的规律，而不是简单对指标项文字表述的拆分
 - ✓ 采用适当的动词引导，将指标点反映的能力要求转变为可观察、可测量的学生行为表现
 - ✓ 能反映程度的要求，要符合解决复杂工程问题能力的要求
 - ✓ 要体现本专业的特点，包括专业领域特征和本专业人才培养的优势和特色。



认证标准内涵 — 毕业要求

■ 毕业要求指标点分解

- 分解的目的一是便于落实到具体的教学环节，二是便于达成评价
- 指标点分解的合理性直接反映专业对毕业要求的理解，检验分解合理性最直观的标准是观察分解指标点对应的课程（教学环节）
- 一个指标点对应的课程过多，或者一门课程支撑的指标点过多都说明分解欠合理



认证标准内涵 — 毕业要求

■ 常见问题

- 毕业要求制定没有合理的工作机制保证，教师参与度低或根本未参与，导致毕业要求难以有效落实。
- 直接照抄12条标准要求，没有深刻理解标准的内涵，导致指标点分解不能体现标准要求。
- 毕业要求制定对培养目标支撑不够，导致专业毕业要求与培养目标定位和特色的关系不明确，甚至完全游离。
- 毕业要求指标点对能力的描述缺乏可衡量性
 - ✓ 能力定位不准确，在本科阶段难以通过教学实现
 - ✓ 能力形成的逻辑关系不清，无法与教学环节对接
 - ✓ 能力描述不清晰，或使用不恰当的形容词，难以准确评价等。



认证标准内涵 — 持续改进

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。~~通过教学环节、过程监控和质量评价促进毕业要求的达成；定期进行课程体系设置和教学质量的评价。~~

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，对培养目标的达成情况进行定期分析。~~对培养目标是否达成进行定期评价。~~

3. 能证明评价的结果被用于专业的持续改进。



认证标准内涵 — 持续改进

■ 工程教育专业认证的过程就是持续改进的过程

——Assessment as Learning

——Assessment for improvement, not proof

- 持续改进培养目标，始终符合内外需求
- 持续改进毕业要求，始终符合培养目标
- 持续改进教学活动，始终符合毕业要求



认证标准内涵 — 持续改进

4.1 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。

■ 内涵

- 关注**两个机制**的建立，即教学过程质量监控机制和毕业要求达成情况评价机制。
- 两个机制的核心是面向产出的课程体系合理性评价和课程质量评价。
- 面向产出的**课程质量评价**是指评价应聚焦学生的学习成效，课程内容、教学方法和考核方式必须与该课程支撑的毕业要求相匹配。
- **课程质量评价**是质量监控的核心，也是毕业要求达成评价的依据。



认证标准内涵 — 持续改进

4.1 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。

■ 内涵

➤ 课程质量评价

- ✓ 对象包括各类理论和实践课程
- ✓ 目的是客观判定与毕业要求指标点相关的课程目标的达成情况
- 在课程质量评价的基础上，可以采用定性和定量相结合的方法对**毕业要求达成进行评价**。



认证标准内涵 — 持续改进

4.1 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。

■ 内涵

- 毕业要求达成情况评价机制
- 检验和判断专业人才培养的“出口质量”是否达到预期质量标准（即毕业要求）
- 通过收集和确定体现学生四年学习成果的相关评估数据，对数据进行定性或定量的统计分析，对应届毕业生达成毕业要求的情况做出评价
- 根据评价结果可以判断学生各项能力的长处和短板，为专业教学的持续改进提供依据



认证标准内涵 — 持续改进

■ 毕业要求达成度评价与课程评价

- 课程评价就是判断课程目标的达成情况，为课程改进提供依据，同时为毕业要求达成度评价提供基础材料
- 课程评价包括对课程目标的分析，对课程教学内容、教学方式、考核方式的分析，以及学生课程考试成绩与课程目标达成期望值的对比分析等
- **关键**
 - ✓ 课程内容能够支撑相应指标点要求
 - ✓ 课程教学方式支持能力培养要求
 - ✓ 课程考试深度与广度与评分标准（特别是及格标准）能够反映目标要求



认证标准内涵 — 持续改进

■ 课程质量评价

➤ 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。

✓ 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”。



认证标准内涵 — 持续改进

■ 课程质量评价

➤ 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）
- ✓ 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”



认证标准内涵 — 持续改进

■ 毕业要求的达成情况评价

➤ 课程目标达成度评价与毕业要求达成情况评价

➤ 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。

形成评价

提供评价依据



➤ 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



认证标准内涵 — 持续改进

■ 毕业要求的达成情况评价

➤ 基于课程评价结果的直接评价法（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：

- ✓ 选择的评价课程是否能有效支撑；
- ✓ 支撑课程权重分配是否合理；
- ✓ 对所选课程提供的数据是否进行合理性审核。



认证标准内涵 — 持续改进

■ 毕业要求的达成情况评价

➤ 基于学习者体验的间接评价法（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：

- ✓ 问卷内容设计的针对性，易判性，客观性；
- ✓ 问卷对象的代表性和覆盖面；
- ✓ 问卷结果可比较性。



认证标准内涵 — 持续改进

4.1 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。

■ 常见问题

- 教学过程质量监控机制没有聚焦毕业要求，监控的方式仍以传统的课堂听课为主，仅仅关注教师的课堂表现，质量监控与毕业要求达成没有明确的关联。
- 对面向产出的课程质量评价的理解不到位，评价没有聚焦课程目标的达成以及对相应毕业要求指标点的支撑。课程质量评价机制不完善，实施效果不佳。
- 毕业要求达成评价方法单一，主要采用根据课程考试成绩的算分法。



认证标准内涵 — 持续改进

4.2 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，对培养目标的达成情况进行定期分析。

■ 内涵

- 针对培养目标，制度化地开展毕业生跟踪、用人单位和行业组织等相关利益方的调查工作，并依据跟踪和调查所获得的信息对培养目标达成情况进行分析和评价，形成培养目标达成情况的总体判断。
- 强调对培养目标的达成情况进行定期分析，即通过建立毕业生跟踪反馈机制和有关各方参与的社会评价机制，恰当使用直接和间接、定性和定量的手段，采用适当的抽样方法，定期确定和收集培养目标达成情况数据，以便对培养目标的达成情况进行分析。



认证标准内涵 — 持续改进

4.2 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，对培养目标的达成情况进行定期分析。

■ 常见问题

- 对毕业生跟踪反馈机制和社会评价机制表述模糊。
- 仅以实习或校外毕业设计的参与企业来代替社会评价。
- 没有说明毕业生职业发展，工作岗位和专业成绩，毕业生的适应性、能力、职场竞争力的认可度
- 缺乏用人单位对人才发展潜力、专业技能、综合素质的需求。
- 调查表设计粗糙，数据分析不充分。



认证标准内涵 — 持续改进

4.3 能证明评价结果被用于持续改进。

■ 内涵

- 根据内部和外部评价结果，发现专业培养方案设计和课程教学实施过程中存在的问题，及时反馈，对专业培养目标、学生毕业要求、能力达成指标、课程体系设置、课程及教学过程、评估和评价机制等方面进行持续改进。
- 有证据证明各类评价结果被用于专业持续改进，专业对反馈和改进的情况能进行跟踪检查。



认证标准内涵 — 持续改进

4.3. 能证明评价的结果被用于专业的持续改进

■ 常见问题

- 对毕业生跟踪反馈机制和社会评价机制作用的发挥描述不到位，不清晰。
- 没有明确的评价结果反馈机制，没有建立稳定的信息反馈渠道。
- 对评价结果没有认真分析，改进工作盲目随意。



认证标准内涵 — 持续改进

5. 课程体系

课程设置能支持毕业要求的达成，课程体系设计应有企业或行业专家参与。课程体系必须包括：

1. 与本专业毕业要求相适应的数学与自然科学类课程（至少占总学分的15%）。
2. 符合本专业毕业要求的工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程（至少占总学分的30%），工程基础类课程和专业基础类课程能体现数学和自然科学在本专业应用能力培养，专业类课程应能体现系统设计和实现能力的培养。



认证标准内涵 — 课程体系

5. 课程体系

3. 工程实践与毕业设计（论文）（至少占总学分的20%）。设置完善的实践教学体系，应与企业合作，开展实习、实训，培养学生的动手能力和创新能力。毕业设计（论文）选题要结合本专业的工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。对毕业设计（论文）的指导和考核有企业或行业专家参与。

4. 人文社会科学类通识教育课程（至少占总学分的15%），使学生在从事工程设计时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。



认证标准内涵 — 课程体系

课程设置能支持毕业要求的达成，课程体系设计有企业或行业专家参与。

■ 内涵

- 课程是实现毕业要求的基本单元，课程能否有效支持相应毕业要求的达成是衡量课程体系是否满足认证标准要求的主要判据。
- 课程设置能够“支持”毕业要求的达成
- ✓ **整个课程体系能够支撑全部毕业要求**，即在课程矩阵中，每项毕业要求指标点都有合适的课程支撑，并且对支撑关系能够进行合理的解释。
- ✓ **每门课程能够实现其在课程体系中的作用**，即课程大纲中明确建立了课程目标与相关毕业要求指标点的对应关系；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。



认证标准内涵 — 课程体系

课程设置能支持毕业要求的达成，课程体系设计有企业或行业专家参与。

■ 内涵

- 合理的课程体系设计应以毕业要求为依据，确定课程体系结构，设计课程内容、教学方法和考核方式。
- 要求企业或行业专家参与课程体系设计过程的目的是保证课程内容及时更新，与行业实际发展相适应。
- 通用标准的12项毕业要求中特别强调培养学生“解决复杂工程问题的能力”，而课程支持与否是该能力培养是否真正落实的重要判据，因此支持毕业要求的所有课程都应该将“解决复杂工程问题”的能力培养作为教学的背景目标，各类课程应各司其责，共同支撑该能力的达成。



认证标准内涵 — 课程体系

5.1 与本专业毕业要求相适应的数学与自然科学类课程（至少占总学分的15%）。

■ 常见问题

- 仅计算学分比例，对此类课程设置情况缺乏分析和评价，不能证明对毕业要求的支撑。
- 对与此类课程在课程矩阵中所承担的任务不明确，不切实际要求此类课程承担专业能力培养。
- 课程教学大纲不符合要求，对于课程目标、课程内容、教学方法、考核方式、考核内容的要求不明确。



认证标准内涵 — 课程体系

5.2 符合本专业毕业要求的工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程（至少占总学分的30%）。工程基础类课程和专业基础类课程能体现数学和自然科学在本专业应用能力培养，专业类课程能体现系统设计和实现能力的培养。

■ 常见问题

- 仅计算学分比例，而对课程的教学内容和效果能否支撑毕业要求缺乏达成分析，不能证明对毕业要求的支撑。
- 该类课程设置的内容和量不足以支持相关毕业要求达成
- ✓ 工程基础类和专业基础类课程的教学内容对体现运用数学、自然科学和工程科学原理分析研究专业复杂工程问题的能力培养不足
- ✓ 专业类课程在系统设计和有效实现复杂工程问题解决方案的能力培养不足



认证标准内涵 — 课程体系

5.3 工程实践与毕业设计（论文）（至少占总学分的20%）。设置完善的实践教学体系，并与企业合作，开展实习、实训，培养学生的实践能力和创新能力。毕业设计（论文）选题要结合本专业的工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。对毕业设计（论文）的指导和考核有企业或行业专家参与。

■ 常见问题

- 专业仅计算学分比例，而对工程实践与毕业设计（论文）实施状况和实际效果能否支撑毕业要求缺乏达成分析
- 工程实践和毕业设计（论文）等实践环节内容和量不足以支持相关毕业要求达成，尤其是在工程设计能力培养方面不足，忽视了对学生在从事工程设计时是否能够有意识考虑经济、环境、法律、伦理等制约因素的考查与评价。



认证标准内涵 — 课程体系

5.3 工程实践与毕业设计（论文）（至少占总学分的20%）。设置完善的实践教学体系，并与企业合作，开展实习、实训，培养学生的实践能力和创新能力。毕业设计（论文）选题要结合本专业的工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。对毕业设计（论文）的指导和考核有企业或行业专家参与。

■ 常见问题

- 课程目标评价依据的合理性缺乏判断。实践环节缺乏考核评分标准，成绩有较大的随意性，影响结果合理性。
- 毕业设计（论文）支撑多个指标点，但是课程目标与指标点的对应关系不明确，评分标准没有针对课程目标设计，考核结果无法证明课程对指标点达成的贡献度
- 课外创新或实践活动所支撑的能力如何保证全体学生达成，缺乏有力证据。



认证标准内涵 — 课程体系

5.4 人文社会科学类通识教育课程（至少占总学分的15%），使学生在从事工程设计时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

■ 常见问题

- 专业仅计算学分比例，而对课程的教学内容和效果能否支撑毕业要求缺乏达成分析。
- 选修课所支撑的能力如何保证全体学生达成，缺乏有力证据。
- 缺乏针对能力目标设计考核方式和评分标准，对学生在从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素的能力缺乏考核与评价。考试成绩有较大的随意性，影响到课程考核结果的合理性。
- 任课教师对学生学习效果的关注度不够，对课程目标实现情况缺乏问题分析。



认证标准内涵 — 师资队伍

6. 师资队伍

1. 教师数量能满足教学需要，结构合理，并有企业或行业专家作为兼职教师。 **(师资规模与结构)**

2. 教师具有足够的教学能力、专业水平、工程经验、沟通能力、职业发展能力，并且能够开展工程实践问题研究，参与学术交流。教师的工程背景应能满足专业教学的需要。 **(教师水平与发展)**



认证标准内涵 — 师资队伍

6. 师资队伍

3. 教师有足够时间和精力投入到本科教学和学生指导中，并积极参与教学研究与改革。 **（教师精力投入）**

4. 教师为学生提供指导、咨询、服务，并对学生职业生涯规划、职业从业教育有足够的指导。 **（教师的指导作用）**

5. 教师明确他们在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作。 **（教师履职情况）**



认证标准内涵 — 师资队伍

6.1 教师数量能满足教学需要，结构合理，并有企业或行业专家作为兼职教师。

■ 内涵

- 专业师资队伍的整体情况是否满足工程类专业教育的需要：
 - ✓ 教师的数量是否满足教学需要，主要从在校学生数量、开设课程以及实践教学环节等方面进行评判。
 - ✓ 师资队伍结构的合理性，主要从年龄结构、职称结构、学历结构、专业结构等方面进行评判。
 - ✓ 对于工程类专业教育，应有企业或行业专家作为兼职教师参与教学，并能够发挥行业背景的优势和特点。



认证标准内涵 — 师资队伍

6.1 教师数量能满足教学需要，结构合理，并有企业或行业专家作为兼职教师。

■ 常见问题

- 对教师数量和结构是否满足教学需求缺乏合理的分析，
专业教师界定不清，存在凑数现象，无法支撑专业教学
- 兼职教师承担的教学工作情况介绍不够具体，缺少作用
分析



认证标准内涵 — 师资队伍

6.2 教师具有足够的教学能力、专业水平、工程经验、沟通能力、职业发展能力，并且能够开展工程实践问题研究，参与学术交流。教师的工程背景应能满足专业教学的需要。

■ 内涵

- 教师个体的职业能力，具体包括教学能力、专业水平、工程经验、沟通能力、职业发展能力等。
- 专业应从保证教学质量的角度给出上述能力和水平的具体描述和要求；说明本专业对教师工程经验与工程背景的具体要求。
- 教师具有的工程背景和工程经验应在教学活动中发挥作用。
- 专业教师除了参与教学工作之外，还应具有工程实践相关研究工作和学术交流的能力与经历。



认证标准内涵 — 师资队伍

6.2 教师具有足够的教学能力、专业水平、工程经验、沟通能力、职业发展能力，并且能够开展工程实践问题研究，参与学术交流。教师的工程背景应能满足专业教学的需要。

■ 常见问题

- 专业没有对教师各项能力、工程背景和工程经验的基本要求，没有相应门槛和判断依据。以至于专业自己都无法明确回答或者确认教师的各项能力和工程背景达到了认证标准。
- 专业不能说明教师的工程背景和工程经验在教学活动中发挥了作用。



认证标准内涵 — 师资队伍

6.3 教师有足够时间和精力投入到本科教学和学生指导，并积极参与教学研究与改革。

■ 内涵

- 教学工作是教师的主要职责。
- 专业教师应将主要时间和精力投入到本科教学和学生指导工作中，同时积极参与教学研究与改革。
- 专业应对教师教学工作时间、以及参与教学研究改革有明确要求和制度保证。



认证标准内涵 — 师资队伍

6.3 教师有足够时间和精力投入到本科教学和学生指导，并积极参与教学研究与改革。

■ 常见问题

- 专业不能说明如何保证教师在教学工作上的时间和精力投入。



认证标准内涵 — 师资队伍

6.4 教师为学生提供指导、咨询、服务，并对学生职业生涯规划、职业从业教育有足够的指导。

■ 内涵

- 专业不仅要为在校学生提供教学环境，还有责任为学生提供全方位的指导，包括职业生涯规划、职业从业教育。专业教师应当在学生指导工作中承担重要责任。
- 专业必须明确规定教师为学生提供指导、咨询、服务、职业生涯规划、职业从业教育等指导的工作范围、具体内容和工作要求，并用制度加以保证。



认证标准内涵 — 师资队伍

6.4 教师为学生提供指导、咨询、服务，并对学生职业生涯规划、职业从业教育有足够的指导。

■ 常见问题

➤ 专业对教师指导工作的要求不够明确，缺乏制度性保障



认证标准内涵 — 师资队伍

6.5 教师明确他们在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作。

■ 内涵

- 作为教学工作的具体执行者，教师的责任意识是影响教学质量的重要因素，因此必须明确并自觉承担提高教学质量的责任。
- “明确责任”，主要是指教师应知晓、理解并认同其教学工作对学生毕业要求达成所承担的责任，并自觉改进教学工作，履行责任。



认证标准内涵 — 师资队伍

6.5 教师明确他们在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作。

■ 常见问题

➤ 专业对教师的要求比较笼统，缺乏评价判断和制度保障



认证标准内涵 — 支持条件

7. 支持条件

1. 教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使得学生能够方便地使用。与企业合作共建实习和实训基地，在教学过程中为学生提供参与工程实践的平台。 **（教学设施）**

2. 计算机、网络以及图书资料资源能够满足学生的学习以及教师的日常教学和科研所需。资源管理规范、共享程度高。 **（共享资源）**

3. 教学经费有保证，总量能满足教学需要。 **（经费投入）**



认证标准内涵 — 支持条件

7. 支持条件

4. 学校能够有效地支持教师队伍建设，吸引与稳定合格的教师，并支持教师本身的专业发展，包括对青年教师的指导和培养。 **(队伍建设)**

5. 学校能够提供达成毕业要求所必需的基础设施，包括为学生的实践活动、创新活动提供有效支持。 **(基础设施)**

6. 学校的教学管理与服务规范，能有效地支持专业毕业要求的达成。 **(学校支持)**



认证标准内涵 — 支持条件

7.1 教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使得学生能够方便地使用。与企业合作共建实习和实训基地，在教学过程中为学生提供参与工程实践的平台。

■ 常见问题

- 实验室的场地及设备数量和功能与专业教学需求不匹配，管理模式不方便学生使用。
- 实验室安全管理不规范，安全、环保隐患多，措施不完善。
- 实习实训基地的选择不合理，基地的实习内容和条件设施无法支撑专业教学要求。
- 实习和实训的教学内容和方式，未充分利用企业资源，学生仅仅是走马观花的参观，不是参与工程实践。



认证标准内涵 — 支持条件

7.2 计算机、网络以及图书资料资源能够满足学生的学习以及教师的日常教学和科研所需。资源管理规范、共享程度高。

■ 常见问题

- 只是简单提供学校计算机、网络、图书资源的总体配备情况，未说明这些资源被专业教师和学生利用的情况。
- 未清晰说明专业哪些教学活动对这些公共资源有需求，这些需求是否能满足。



认证标准内涵 — 支持条件

7.3 教学经费有保证，总量能满足教学需要。

■ 常见问题

➤ 只有教学经费数量情况，没有教学经费预算、下拨和

使用的相关制度、规定和标准。

➤ 惠及所有学生的生均实验、实习和毕业论文经费投入

不明确，不稳定。



认证标准内涵 — 支持条件

7.4 学校能够有效地支持教师队伍建设，吸引与稳定合格的教师，并支持教师本身的专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

■ 常见问题

- 专业对本标准项的理解不清晰，提供的证据和信息与标准6师资队伍的相关内容重复或混淆。标准6关注的是现有教师队伍能否满足学生培养的要求，本标准项指的是学校和院系的政策、制度与措施保证师资队伍的稳定与健康发展的情况，不仅关注制度，更要关注效果。
- 对学校和院系的政策和措施是否被教师了解，以及产生积极作用情况提供的材料相对比较含糊。



认证标准内涵 — 支持条件

7.5 学校能够提供达成毕业要求所必需的基础设施，包括为学生的实践活动、创新活动提供有效支持。

■ 常见问题

- 对于学生开展各种活动实际支持效果和受益面提供的材料不足。



认证标准内涵 — 支持条件

7.6 学校的教学管理与服务规范，能有效地支持专业毕业要求的达成。

■ 常见问题

- 对服务情况和效果的说明不足。



谢谢!

