



培养目标的内涵与评价

卫 国
中国科学技术大学

wei@ustc.edu.cn

1

卫国 @中国科学技术大学



- OBE：工程专业教育的核心理念
- 专业认证标准体系
- 培养目标的内涵
- 合理性评价
- 达成情况评价
- 实践中的常见问题



三个基本事实

- 我国的工程专业教育、特别是新中国70年来的工程专业教育，为国家建设培养了大批有用人才，教育教学卓有成效。
- 现行的办学理念和办学机制，与OBE的理念与机制存在较大差异。
- 参加工程教育认证，专业必须按照OBE的理念与要求，对传统的工程专业教育体系进行改造。



什么是OBE?

OBE: Outcome Based Education

基于产生的教育

面向产出的教育

产出导向的教育

.....

产出即目标。

问题：我们过去的教育教学，有没有目标？



我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的、有文化的劳动者。

——毛泽东在第十一次最高国务会议上的讲话，1957

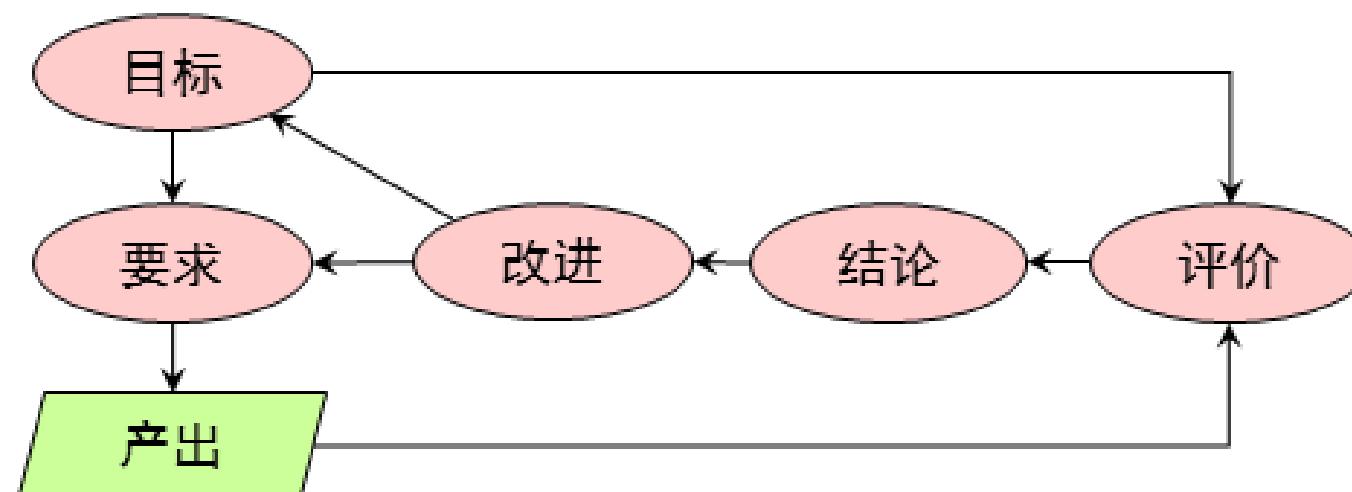
培养目标：有觉悟、有文化的劳动者

问题：有目标，就是OBE吗？



完整的OBE体系

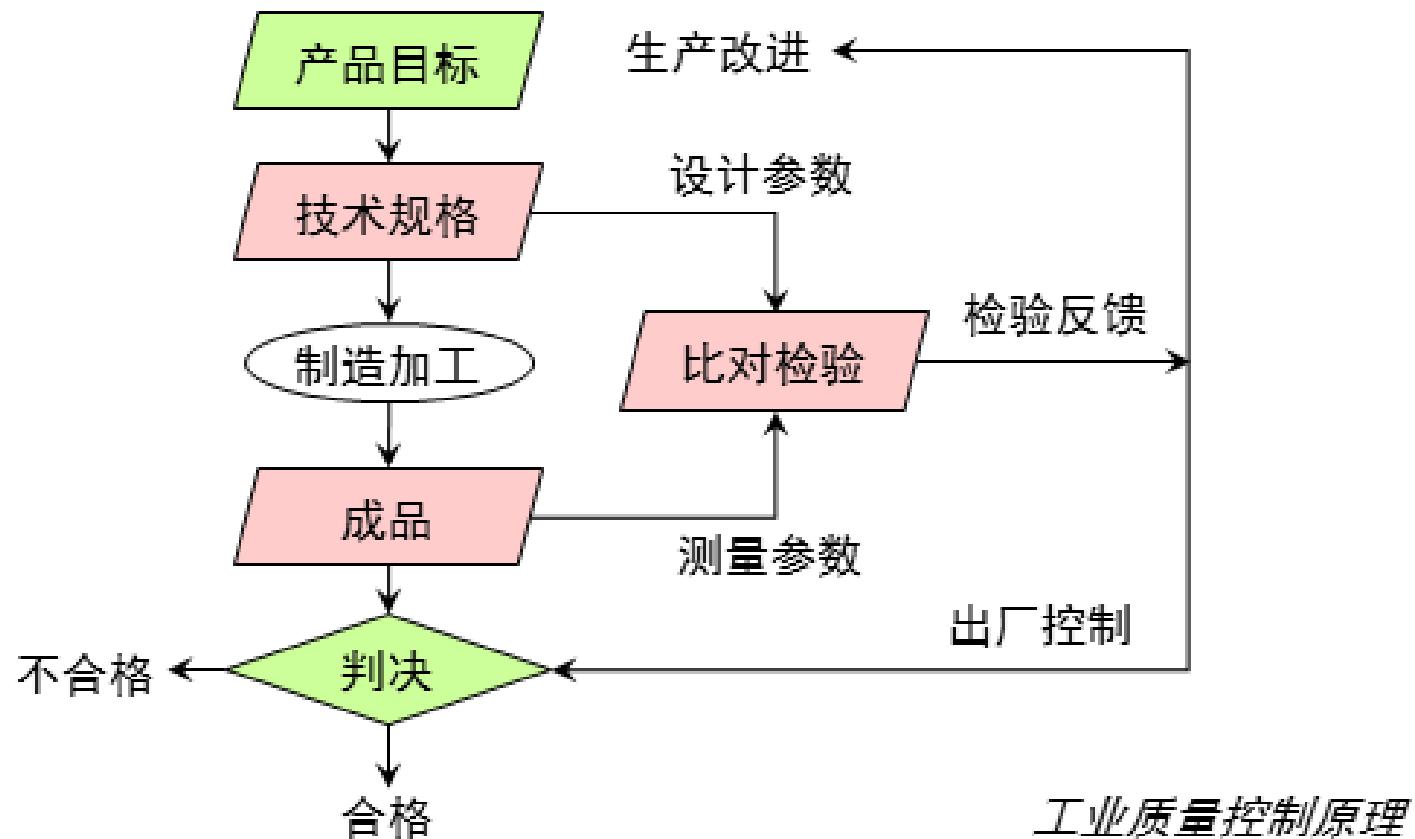
- 有目标：确定培养方向
- 有要求：具体培养要求
- 有评价：判断是否做到
- 有结论：得出改进方向
- 有改进：针对问题改进





产品质量控制体系

源自于工业质量管理控制体系





OBE机制的核心理念

- 目标明确：培养什么人/教给学生什么东西
- 要求具体：达成目标的具体指标
- 评价改进：判断问题、形成结论、反馈改进

1) 每一件事情都有明确目标

2) 每一个目标都有具体要求

3) 评价判断：

目标是否达成、存在什么问题、如何持续改进



- OBE：工程专业教育的核心理念
- 专业认证标准体系
- 培养目标的内涵
- 合理性评价
- 达成情况评价
- 实践中的常见问题



- 学生，学生指导与关怀
- 培养目标，学生培养预期的确切描述
- 毕业要求，实现培养目标的规格要求
- 持续改进，面向产出的评价改进体系
- 课程体系，落实毕业要求
- 师资队伍，师资人力条件
- 支持条件，设施物质条件

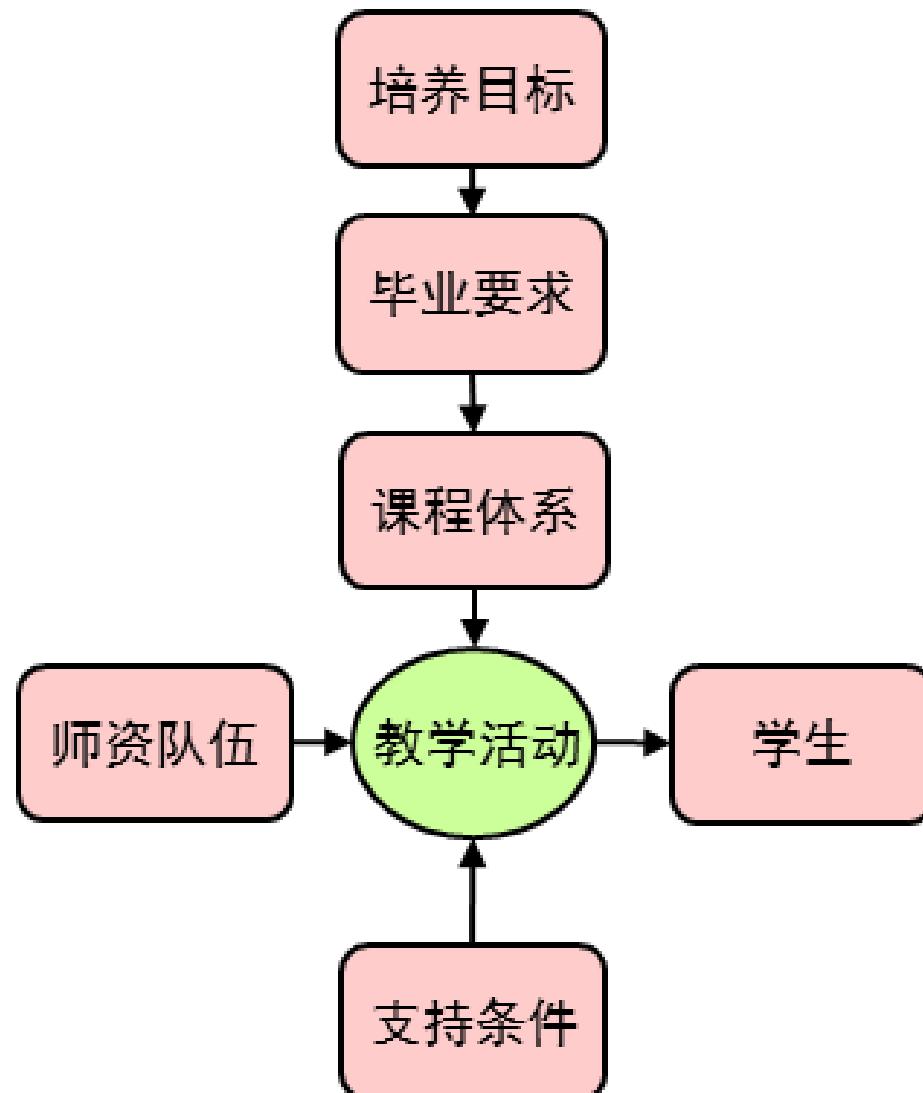
OBE核心理念，专业认证标准体系一脉相承。



OBE下的工程教育标准体系

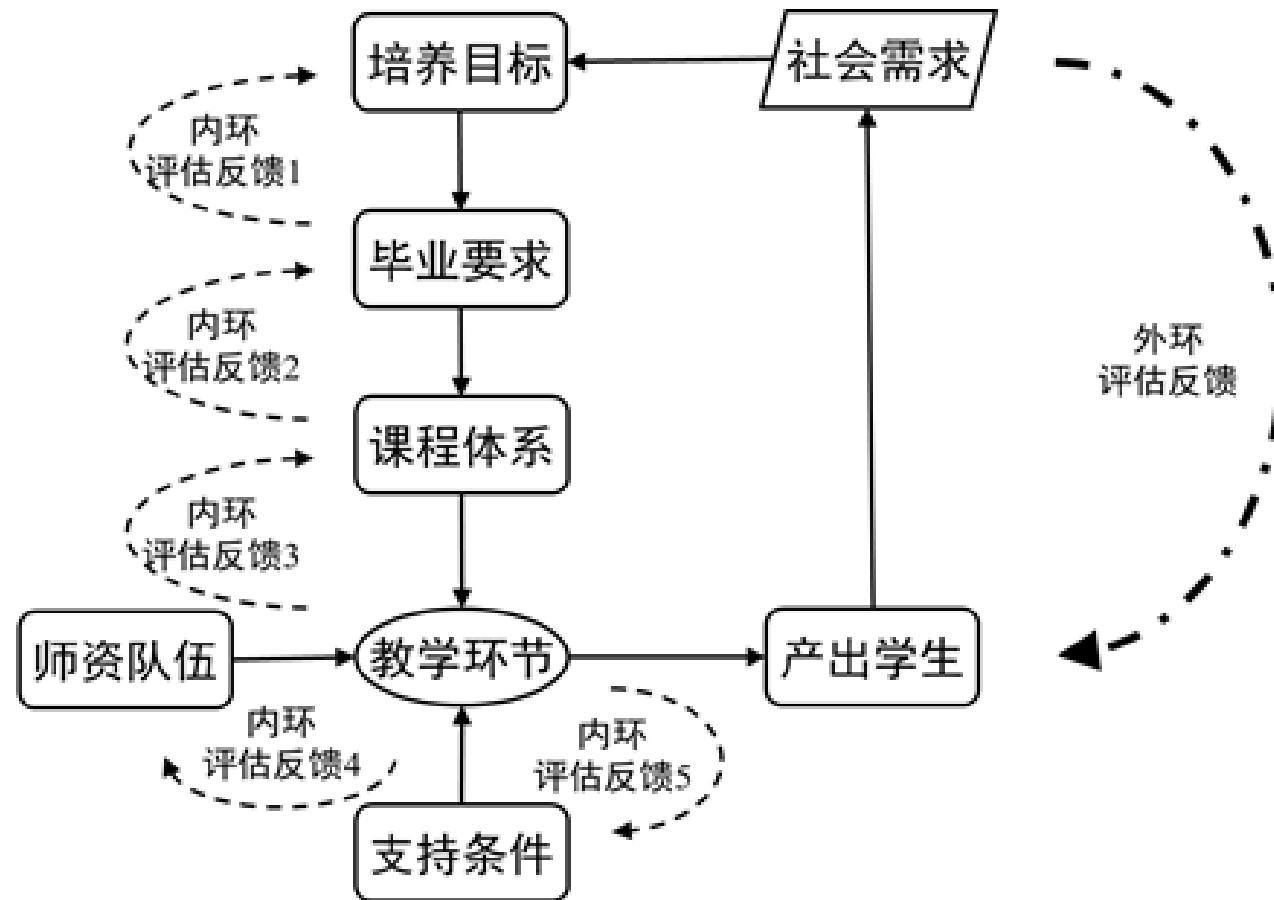
自顶向下的设计原则

- 培养目标符合社会需求
- 毕业要求支撑培养目标
- 课程体系支撑毕业要求
- 教学环节实现课程体系
- 师资队伍投入教学环节
- 支持条件满足教学需求





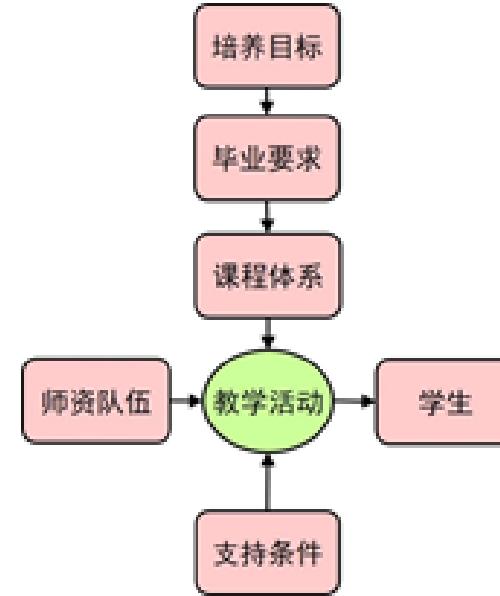
专业认证标准



基于评估反馈的体系建设与改进机制



- 有了培养目标才有毕业要求
- 有了毕业要求才有课程体系
- 有了课程体系才有教学活动



培养目标是建立工程教育体系的原始出发点，是牵一发而动全身的龙头老大。



- OBE：工程专业教育的核心理念
- 专业认证标准体系
- 培养目标的内涵
- 合理性评价
- 达成情况评价
- 实践中的常见问题



● 标准说明

本标准在使用到以下术语时，其基本涵义是：

(1) 培养目标：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。

● 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。

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。

● 4 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。



毕业后5年左右，职业和专业成就

- 职业领域：专业特征。
- 职业定位：岗位特征。技术骨干、工程师、项目经理、营销服务、领导者，等等。
- 职业能力：上述领域和定位对应的能力与素质。

培养目标的完整表述，应至少包含（但不限于）上述三个要素，并清晰描述。



● 学校定位

专业制定培养目标，应考虑学校的人才培养定位、专业特色、所具备的资源条件等因素，避免大的冲突。必须注意，符合学校定位，并不是要求专业在字面上刻意照搬学校制订的人才培养目标文字表述。

● 社会经济发展需要

专业制订培养目标，主要依据社会发展对本专业的人才需求、本专业在人才市场上的竞争位置；综合考虑各方利益相关者的期望，包括用人单位、学生、家长等。



- 培养目标是一个开放的命题

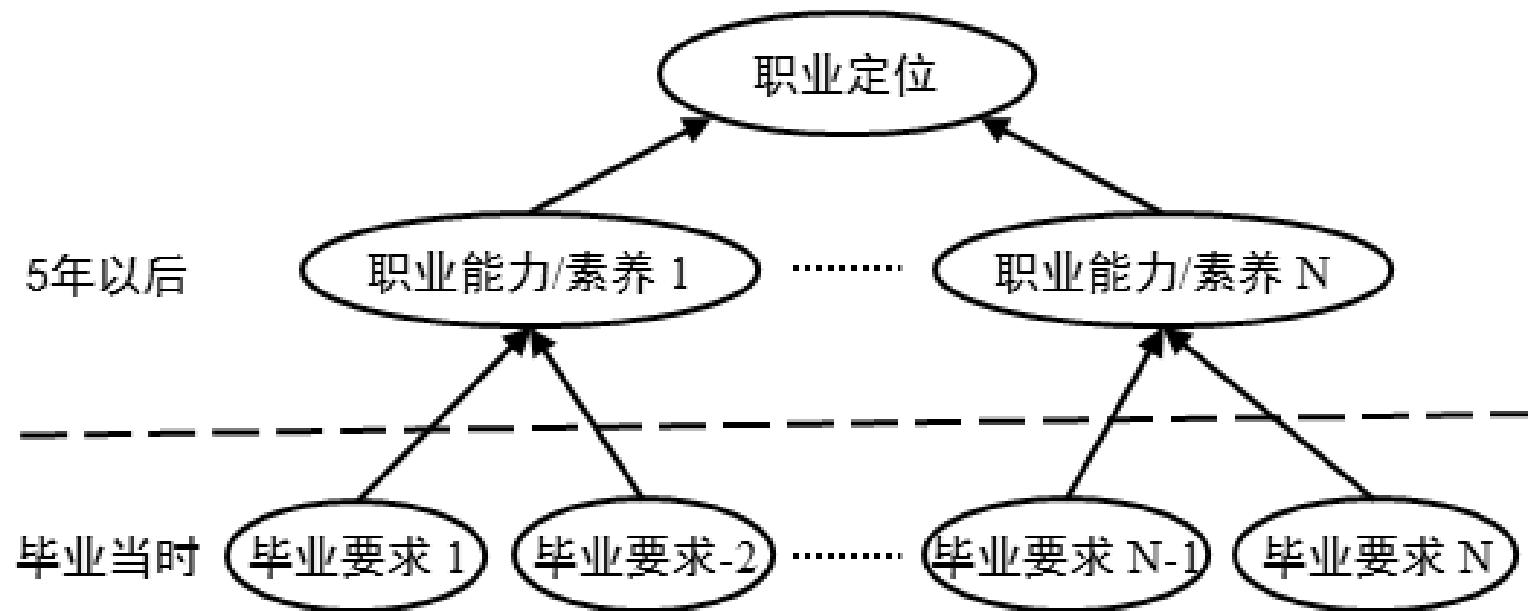
各个学校、各个专业设计的培养目标可能各不相同，体现了专业对人才的培养理解和培养期许，各有特色、各有千秋。

- 培养目标没有高下优劣之分

专业认证不区分、不评价培养目标的高低大小，不约束、不限制学校和专业的人才培养定位。

- 培养目标合理就行

表述完整，有内涵解释，制定过程开展调研分析，有公开渠道。



职业能力：胜任特定职业岗位所必须具备的特定能力
毕业要求：发展职业能力所必须具备的基础能力



联系与区别

● 关注对象

- 培养目标：往届毕业生
- 毕业要求：应届毕业生

● 关注内容

- 培养目标：定位发展
- 毕业要求：能力构成

● 关注时间

- 培养目标：5年左右
- 毕业要求：毕业时刻

● 关注能力

- 培养目标：职业胜任能力
- 毕业要求：职业准备能力



- OBE：工程专业教育的核心理念
- 专业认证标准体系
- 培养目标的内涵
- 合理性评价
- 达成情况评价
- 实践中的常见问题



● 2 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。

四个要素：合理性
定期开展
评价结果用于修订
行业参与



● 合理性概念

专业培养目标与学校定位、专业具备的资源条件、社会需求、利益相关者的期望等内外需求和条件的符合程度。

● 定期开展

技术进步、社会需求、甚至学校定位都有可能随着时代的变化而变化，所以专业需要定期审视自己培养目标是否适应各种变化。定期进行合理性评价的目的，就是根据变化情况修订培养目标。

定期评价合理性，需要有制度保障。



- 评价结果用于修订

评价是为了改进，修订应基于评价结果。这是OBE的基本理念和要求。

- 行业参与

因为培养目标的制订与社会需求密切相关，所以在评价和修订时都要求企业或行业专家参与工作，避免闭门造车，以保证专业的人才培养工作能够更好地适应行业发展对人才的需求。



● 评价人员

合理性评价的参与者比较广泛。校外包括用人单位、行业专家、校友、第三方机构等，校内包括教师、学生、管理部门等。

● 评价机制

作为一个定期开展的工作，培养目标的合理性评价必须形成确定的工作机制，有具体的制度性保障。在学校发展和社会需求相对稳定的情况下，评价周期可以数年为计。



● 评价目标

紧密围绕培养目标合理性的各个要素，评价专业培养目标中的这些要素是否合适、是否存在问题、存在什么问题。

● 评价内容

依据评价目标，设计评价方法及具体的评价内容。常用的评价方法包括研讨、座谈、走访、问卷调查等。无论采用什么方法，评价内容必须围绕着合理性的各个要素。研讨、座谈、走访的主题，问卷调查的问题设计，都应与培养目标的合理性要素直接有关。



● 评价结论

合理性评价，直接应用于培养目标的修订。

培养目标最终的修订或改动，应该以合理性评价结论为主要依据。

这是OBE的基本理念和要求。

评价工作是不是围绕着评价目标去展开、评价工作有没有结论、评价结论最终是不是真正用于评价对象的持续改进，是检验OBE机制的试金石。



- OBE：工程专业教育的核心理念
- 专业认证标准体系
- 培养目标的内涵
- 合理性评价
- 达成情况评价
- 实践中的常见问题



● 4 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。

四个要素：达成情况
评价目的
毕业生跟踪反馈机制
社会评价



● 达成情况

培养目标达成情况评价，是对学生毕业若干后的就职状态的总体评价。主要目的，是检验培养目标在广大毕业生身上的能否实现、实现的好坏。

● 评价目的

培养目标达成情况评价的主要目的，是分析整个培养过程给学生打下基础，是否足够帮助毕业生实现专业既定的培养目标。通过达成情况分析，旨在发现培养过程和教学环节中可能存在的问题，并加以改进。



● 毕业生跟踪反馈机制

培养目标达成情况评价的主要对象，是毕业数年之后的历届毕业生。毕业生数量多、地域分布广，就业状态经常发生变化。建立毕业生跟踪反馈机制，是做好培养目标达成情况评价的基础性工作。

● 社会评价

毕业生在就业岗位及社会上的表现，是分析培养目标达成情况的主要方面。所以，在进行达成情况评价时，必须听取社会评价，特别是用人单位的评价和看法。



达成情况与合理性评价的区别

● 评价对象

合理性评价：关注培养目标的设计本身是否存在问题

达成情况评价：关注毕业生状态与设计之间的吻合程度

● 评价目的

合理性评价：发现培养目标设计上的问题并改进

达成情况评价：发现培养过程中的问题并改进

● 结论使用

合理性评价：修订培养目标

达成情况评价：修订毕业要求、课程体系，改进教学环节、师资队伍、支持条件等



● 评价对象

培养目标达成情况，评价对象完全是历届毕业生。按照通用标准关于培养目标内涵说明，历届毕业生是毕业5年左右、以及年数更久的毕业生。因为是总体评价，所以抽样数量和方法的设计，要有足够的统计意义。

● 评价机制

毕业生跟踪反馈机制，是培养目标达成情况评价中最主要的工作机制，必须有具体的制度性保障。评价周期，可以根据毕业生的数量、地域分布、评价工作量、培养方案修订周期等实际情况确定。



● 评价目标

分析毕业生就职状态，与培养目标设计之间的吻合程度，判断整个培养过程是否足够帮助毕业生实现专业既定培养目标。通过达成情况分析，旨在发现培养过程和教学环节中可能存在的问题，并进行改进。

● 评价内容

依据评价目标，设计评价方法及具体的评价内容。常用的评价方法包括研讨、座谈、走访、问卷调查等。无论采用什么方法，评价内容必须围绕着培养目标的各个要素，包括职业领域、职业定位、职业能力等方面。研讨、座谈、走访的主题，问卷调查的问题设计，都应与这些要素直接有关。



● 评价结论的使用

培养目标达成情况评价，是关注毕业生总体状态与设计之间的吻合程度。

培养目标达成情况评价，不是为了得出是否“达成”的一个简单结论，而是为了从评价结论中发现培养过程中的问题并加以改进。

培养目标达成情况评价工作应有明确的结论，并应用于修订毕业要求、课程体系，改进教学环节、师资队伍、支持条件等。

评价工作是不是围绕着评价目标去展开、评价结果最终是不是真正用于评价对象的持续改进，是检验OBE机制的试金石。



- OBE：工程专业教育的核心理念
- 专业认证标准体系
- 培养目标的内涵
- 合理性评价
- 达成情况评价
- 实践中的常见问题



- 培养目标内涵缺失

培养目标的表述中，没有体现毕业生在毕业后5年左右能够达到的职业和专业成就。

- 评价目标错位

培养目标合理性评价与达成情况评价混淆；评价内容设计不是针对评价目标，为评价而评价。

- 评价工作结论不清

对评价工作产生的大量数据、素材缺少归纳分析，没有得出明确的评价结论。

- 改进工作与评价结论无关

修订培养目标，与合理性评价无关；修订毕业要求、修订课程体系、改进教学环节等工作与达成情况评价无关。



案例1：培养目标内涵缺失

本专业培养具备传感测量技术、控制理论、电子技术、信号处理、计算机技术、测控系统与仪器设计技术等较宽领域的技术基础和坚实的专业基础，能在仪器科学与技术领域从事科学研究、应用开发、设计制造等方面工作的专门人才和运行管理人才。

毕业后，经过5年左右的工作或学习深造应该具备：

- (1) 掌握以测量为中心，以信息流为主线，传感、测量与测控系统相互支撑的知识体系；
- (2) 能根据工程需要提出解决方案，考虑社会、环境因素及相关政策法规设计、开发仪器和测控系统；
- (3) 在工作团队中，能作为主要成员或领导发挥作用；
- (4) 具有人文社会科学素养、职业道德、社会责任感和创新意识；
- (5) 胜任岗位职责，具有终身学习和适应发展的能力。

没有表达好毕业生5年左右能够达到的职业和专业成就。

虽然有职业领域描述，但职业定位并不清晰，难以刻画与职业定位相关的职业能力。5年后的职业能力与毕业要求难以区分。



案例1：培养目标内涵缺失

表3-0-1·毕业要求对培养目标的支撑关系矩阵

毕业要求	培养目标	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 1：工程知识		√				
毕业要求 2：问题分析			√			
毕业要求 3：设计/开发解决方案			√		√	
毕业要求 4：研究			√			
毕业要求 5：使用现代工具			√			
毕业要求 6：工程与社会					√	
毕业要求 7：环境和可持续发展					√	
毕业要求 8：职业规范					√	
毕业要求 9：个人和团队				√	√	
毕业要求 10：沟通				√	√	
毕业要求 11：项目管理				√	√	
毕业要求 12：终身学习					√	√

混淆职业能力与毕业要求，或许是有意为之。在职业能力的描述上，采用与毕业要求相同的关键词，为说明毕业要求对培养目标的支撑关系埋下伏笔。。



案例1：培养目标内涵缺失

目标2：能根据工程需要提出解决方案，考虑社会、环境因素及相关政策法规设计、开发仪器和测控系统。

对应毕业要求

(2) 问题分析：能够应用数学、自然科学和仪器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：能够设计针对测量仪器、测控系统等复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的测控系统、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仪器、测控系统等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：能够针对仪器、测控系统等复杂工程问题，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。

培养目标的职业能力描述，成为毕业要求的缩写版。如果毕业要求达成，已经超过了未来的职业能力！



案例2：合理性评价与达成情况评价混淆

2.2.3.2 用人单位对培养目标的合理性评价

根据已毕业 5 年左右的学生在本单位的工作情况，30 家用人单位对培养目标的合理性给予了评价，评价结果如图 2-2-3 所示。

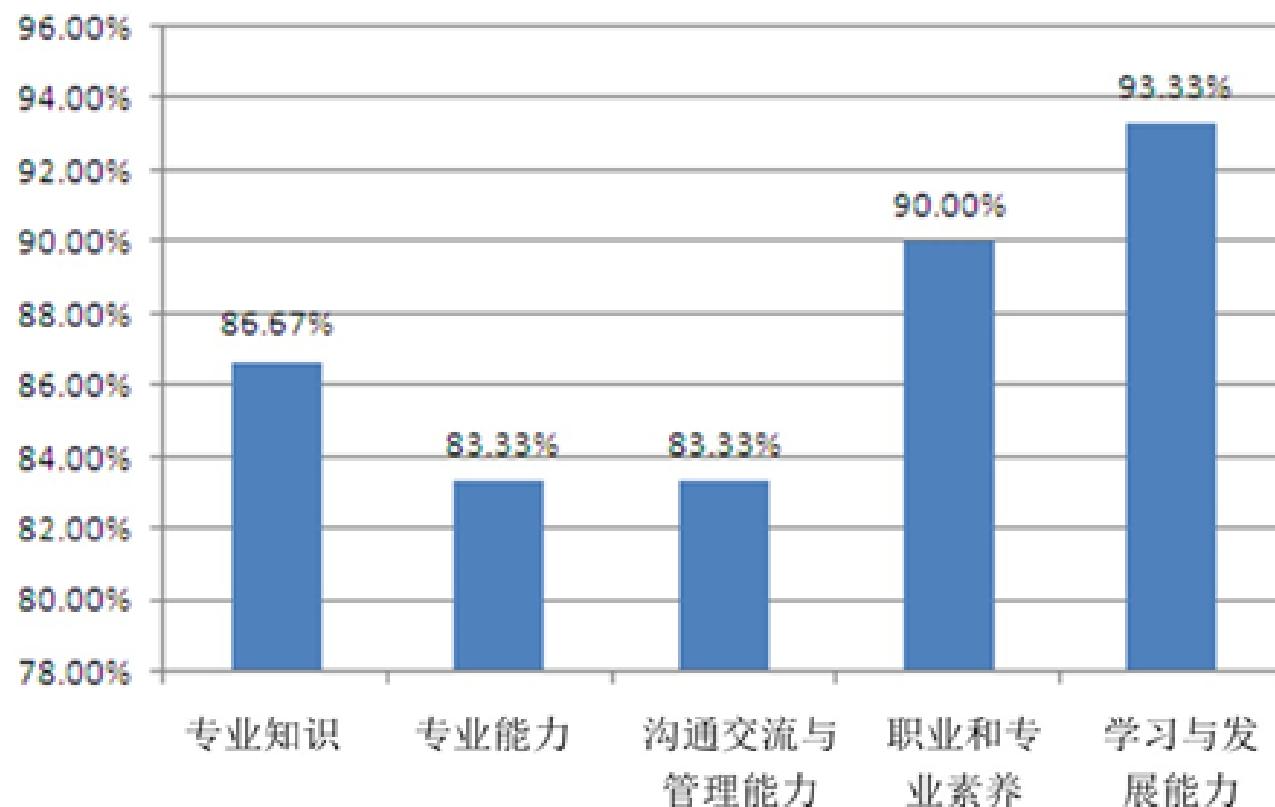


图 2-2-3 用人单位对培养目标的合理性评价



案例2：合理性评价与达成情况评价混淆

可以看出：毕业后，经过5年左右的工作或学习深造，大部分学生具备了较好的知识、能力和素质，培养目标制定较为合理。

评价内容不是培养目标的合理性，而是培养目标5个子项的达成情况。

无法获取培养目标制定是否合理的信息，难以得出有效的评价结论。



案例3：评价内容错位

2.1.1 本专业培养目标

以化学工程行业背景和社会需求为导向，着力培养具有坚实的现代化学工程基本理论、知识和技能，具备较强工程实践能力、创新能力和自我发展能力，具有一定的国际视野，综合素质全面，具有持久竞争力的多层次高端应用人才，毕业后能够从事化工过程的设计、评价，以及在化学工业及相关领域（如生物、环境、材料、资源、能源、冶金、食品、劳动安全等）从事工艺设计、生产和技术管理及新工艺、新技术的研究开发。

毕业五年左右，预期职业能力为：

（1）能够综合运用自然科学、化学工程基础理论和专业知识，使用现代工具解决化工过程及工艺的设计、生产和技术管理、新工艺、新技术研发等方面复杂的工程问题，能够取得相应工作岗位的资质或职称；

（2）具有化工工程师的职业道德和伦理责任，具备有效的沟通与交流、在多学科背景团队中与他人合作的能力，具有创新意识；

（3）具有一定的国际视野，并具有终身学习及自我提高能力，能够为单位的发展做出贡献或成为中坚力量。

培养目标达成情况评价，评价内容应针对专业制定的培养目标内涵，包括职业领域、职业定位、职业能力等要素。



案例3：评价内容错位

4.2.3.1 近3年来毕业生跟踪调查

近3年来，利用纸质问卷和网络问卷（电脑、手机微信）的形式对本专业毕业生进行跟踪调查。问卷内容包括：性别、毕业年限、工作单位、工作满意度、可支配月薪、获得工作岗位的方式、工作与所学专业契合度、专业素质要求、哪些教学环节对工作影响较大、在校期间学习的最大收获、课程设置合理性、专业需要改进方面、相关因素对学生就业的影响程度、对用人单位满意度、哪些素质培养需要加强。图4.4为近3年本专业毕业生问卷调查反馈信息。

对照该专业的培养目标，毕业生跟踪调查的内容没有针对自己制定的培养目标要素。



案例3：评价内容错位

4.2.3.2 近3年来校外利益相关方调查

对本专业毕业生所在用人单位进行问卷调查。具体调查结果包括以下7个方面：

- 1) 用人单位对本专业毕业生在知识、人格素质等方面的表现给予评价
- 2) 用人单位对本专业毕业生总体表现满意程度
- 3) 用人单位认为本专业课程安排与社会需求是否适应
- 4) 用人单位认为本专业才培养和教学方面应做哪些改革
- 5) 用人单位在选择应届毕业生时优先考虑的因素
- 6) 用人单位 认为毕业生在求职过程中首先应考虑的问题
- 7) 其他意见或建议方面

对照该专业的培养目标，校外利益相关方调查的内容也没有针对自己制定的培养目标要素。

这样的评价工作无法获取培养目标达成情况信息，难以得出有效的评价结论。



案例4：评价时间错位

基于本专业人才培养目标，培养目标达成度的评价人员包括用人单位、专业导师、辅导员等，毕业生的能力通过在校期间的各个教学环节如课堂教学、实验教学、实习实践、毕业设计等，进行逐项出口评估、考察、考核或考试；同时，通过学生毕业后用人单位评价等方式对毕业生能力进行评估；借助校友（毕业生）意见反馈、社会及用人单位等多方渠道了解信息，对培养方案、课程设置等进行改进，使本专业毕业生成为口径宽、基础厚、能力强、具有创新能力的人才。

学生在校期间的学习表现，是不能作为培养目标达成情况评价的依据；专业导师、辅导员等也不是达成情况评价的对象。

与毕业要求达成评价混淆。



案例5：评价工作结论不清

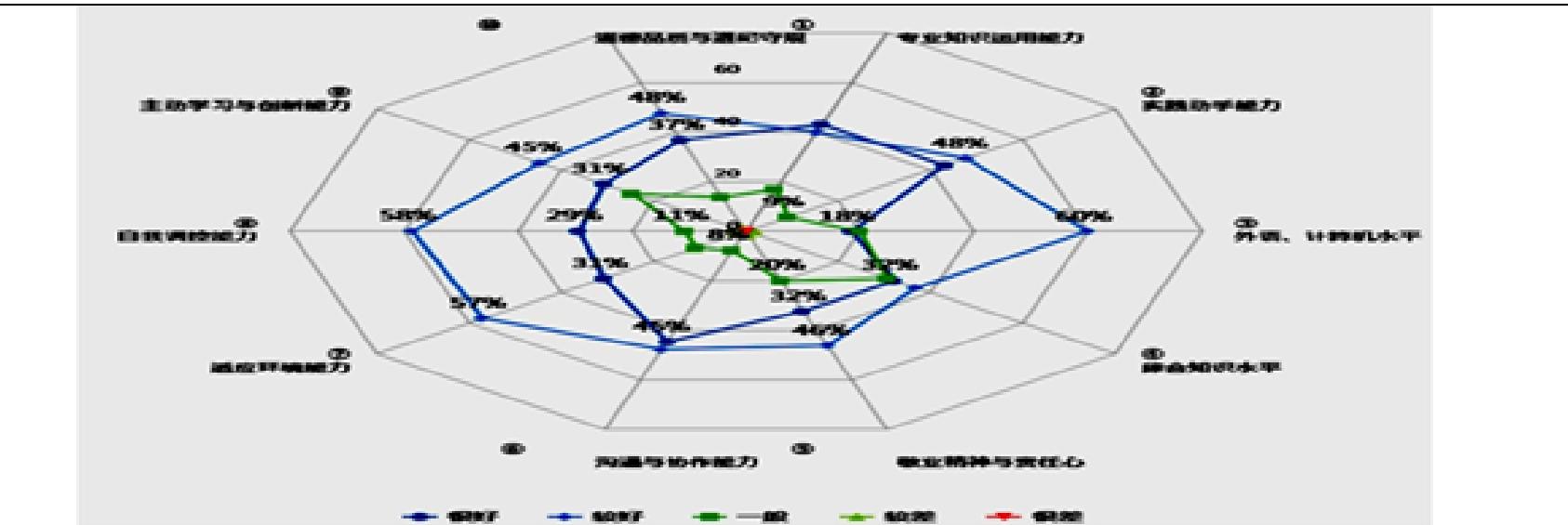


图 4.5 显示：用人单位对本专业毕业生专业知识运用能力、实践动手能力、外语、计算机水平、敬业精神与责任心、沟通与协作能力、适应环境能力、自我调控能力、主动学习与创新能、道德品质与遵纪守规方面的认可度较高；相比之下，用人单位对本专业毕业生综合知识水平方面认可度相对较低（较好以上百分比为 69.23%）。

评价工作有结果，但没有得出关于达成情况的明确结论。



案例6：培养目标修订与合理性评价无关

2.2.5.2 修订培养目标改动的内容

根据化学工程与工艺领域的发展趋势和社会需求，结合专业教师、毕业生和用人单位反馈意见以及企业或行业专家的意见和建议等方面信息，结合专业发展情况和 2018 年专业工程认证标准，本专业对 2013 修订版培养目标进行了修订，进一步明确了本专业学生应达到的毕业要求和经过 5 年左右时间职业发展预期。

表 2.8 培养目标的具体修订内容

修改的内容	修改理由	参与人员	批准日期
将“高级工程技术人才”修 改为“多层次高端应用人 才”	为符合学校“拔尖创新 人才培养为引领、高端应 用人才培养为主体、交叉 复合人才培养为特色”的 多层次、多路径本科人 才培养目标	学院教学指导委员会，系教 学委员会，行业专家	2017 年 12 月
增加了“毕业五年左右的 预期职业能力”	一是适应专业认证的要 求；二是明确本专业对人 才培养的目标。	学院教学指导委员会，系教 学委员会，行业专家	2017 年 12 月
删除：“具有国际竞争力”	不适宜的目标，提法过高	学院教学指导委员会，系教 学委员会，行业专家	2017 年 12 月

培养目标的修订，与培养目标合理性评价没有关系。



案例7：毕业要求修订与达成情况评价无关

4.3.5.2 持续改进毕业要求

本专业 2015 年 11 月通过工程教育专业初次认证，根据认证专家对专业毕业要求及指标点分解内容所提出的意见，学院本科教学指导委员会对专业指标点分解内容进行了修订，重点是对 1~5 条毕业要求的重新分解；在修订 2017 版培养方案过程中，发现原个别毕业要求指标点语言表述不够清楚，导致课程目标不够明确，又再次作了修订，修订结果被列入 2017 版培养方案，并依据新修订的毕业要求指标点，针对 2013 版专业培养方案的课程体系，重新设计了课程体系与毕业要求指标点的关联矩阵。据此对 2018 届（2014 级）化工专业应届毕业生的毕业要求达成情况进行了评价（见 4.1.4）。表 4.15 是近两次毕业要求指标点分解的改动对比。

毕业要求的作用是支撑培养目标，对毕业要求的改进应当来自于培养目标的达成情况评价。在这里，毕业要求的改进，与培养目标达成情况评价没有关系。



结束语：不可回避的问题

- 培养目标的内涵是否清晰、完整？
- 毕业要求的制定，是否与培养目标有关？
- 培养目标的修订，是否与合理性评价有关？
- 毕业要求、课程体系的修订，是否与培养目标达成情况评价有关？
- 培养目标的任何变化，是否影响毕业要求、课程体系？

专业自己必须认真回答，认证专家必须仔细判断：
——如果回答不是肯定，培养目标多半就是摆设，
OBE机制的建设工作尚未完成。



目标导向，牢记初心
任重道远，砥砺前行

