

工程认证知识学习手册一

1. 什么是工程教育专业认证？

答：工程教育认证是专业认证机构针对高等教育机构开设的工程类专业实施的专门性认证，由专门的职业或行业协会(联合会)、专业学会会同该领域的教育专家和相关行业企业专家一起进行，旨在为相关工程人才进入工业界从业提供预备教育质量保证。

2. 什么是《华盛顿协议》？

答：《华盛顿协议》是国际上最具影响力的工程教育学位互认协议。该协议成立于 1989 年，由美国等 6 个英语国家的工程教育认证机构发起，其宗旨是通过多边认可工程教育认证结果，实现工程学位互认，促进工程技术人员国际流动。2016 年 6 月，我国成为《华盛顿协议》第 18 个正式成员。

3. 成为《华盛顿协议》正式会员后，会对我国工程教育产生什么影响？

答：成为正式成员后，我国将全面参与《华盛顿协议》各项规则的制定，我国工程教育专业认证的结果将得到其他 17 个正式成员（美国、英国、加拿大、爱尔兰、澳大利亚、新西兰、中国香港、南非、日本、新加坡、中华台北、韩国、马来西亚、土耳其、俄罗斯、印度、斯里兰卡）认可。通过认证专业的毕业生在相关国家申请工程师执业资格时，将享有与本国毕业生同等待遇。

4. 为什么要进行工程教育专业认证?

答：(1) 构建我国工程教育的质量监控体系，推进我国工程教育改革，进一步提高工程教育质量。

(2) 构建工程教育与企业界的联系机制，增强工程教育人才培养对产业发展的适应性，建立与注册工程师制度相衔接的专业认证体系。

(3) 促进我国工程教育的国际互认，提升国际竞争力。

5. 申请工程教育专业认证的条件是什么?

答：学校申请工程教育认证必须符合下列条件：

(1) 申请学校须是经教育部批准或备案、学制不低于四年、以本科教育为主的普通高等学校。

(2) 其申请认证的专业须是经教育部批准或备案，属于认证协会认证专业领域。已有三届毕业生、以培养工程技术人才为主要目标的工科本科专业。

6. 经教育部授权的在中国开展工程教育专业认证工作的唯一合法组织是什么?

答：经教育部授权的在中国开展工程教育专业认证工作的唯一合法组织是中国工程教育专业认证协会（简称 CEEAA 即 China Engineering Education Accreditation Association）。该协会成立于 2015 年 10 月，是由工程教育相关的机构和个人组成的全国性社会团体，主要负责我国工

程教育认证工作的组织实施，由教育部主管，是中国科协的团体会员，受教育行政部门的监督和由其组织的评估。

7. 工程教育专业认证的基本理念和特点是什么？

答：（1）以学生为中心的理念：评价的核心是对学生表现和是否获取相应的素质能力进行评价。

（2）产出导向教育（Outcomes Based Education, OBE）的理念：重视对全体学生学习成效的评价，关注全体合格毕业生。（或译为“成果导向教育”）

（3）持续改进（Continuous Quality Improvement, CQI）的理念：以质量保证和质量提升为基本指导思想和出发点，建立持续有效的质量保障机制并有效运行，形成由制度规定、过程监控、反馈评价、质量改进等组成闭环系统。

近2年，专家更注重学生能力培养，提出能力导向的理念：对照毕业生核心能力、素质要求，评价专业教育的有效性。相比知识的掌握，更关注能力的达成。

强调合格评价：专业认证强调工程教育的基本质量要求，以标准判定合格性，是一种合格评价，不是水平评价。

自我举证：认证标准的每一项都需要有依据、制度/措施、效果（体现在学生身上）、证明材料。

8. 工程教育专业认证的标准是什么？

答：专业认证标准包括通用标准和专业补充标准，共涉及 7 个方面。通用标准规定了专业在学生、培养目标、毕业要求、持续改进、课程体系、师资队伍和支持条件 7 个方面的要求；专业补充标准规定相应专业领域在上述一个或多个方面的特殊要求和补充。

认证标准各项指标的逻辑关系为：以学生为中心，以培养目标和毕业要求为导向，通过足够的师资队伍和完备的支持条件保证各类课程教学的有效实施，并通过完善的内、外部质量监控机制进行持续改进，最终保证学生培养质量满足要求。

9. 工程教育专业认证标准如何体现“以学生为中心”？

答：（1）工程教育专业认证要求以学生为中心，不仅仅体现在学生这一个标准指标项上，也体现在其它各个指标中。

（2）以学生为中心，评价的核心就是对学生表现和是否获取相应的素质能力进行评价，而且必须考虑全体学生。

（3）毕业时的素质要求以及毕业后一段时间应该具备的职业能力应该围绕着学生培养目标设定。

（4）课程体系的安排、师资队伍和支持条件的配备要以是否有利于学生达到培养目标和毕业要求为导向。

（5）各种质量保障制度和措施的目的是推进专业质量的持续改进和提高，最终的目的是要保证学生培养质量满足从事相应职业的要求。

10. 工程教育专业认证标准如何体现“成果导向”？

答：“成果导向（OBE）”是一种以学生的学习成果为导向的教育理念，认为教学设计和教学实施的目标是学生通过教育过程最后所取得的学习成果。

（1）认证标准规定了专业应该满足的培养目标和毕业要求，规定了学生在毕业时应该具备的基本的沟通能力、合作能力、专业知识技能、终身学习的能力及健全的人格、一定的国际视野和责任感等能力素质要求等，是认证标准各项指标应该重点关注的部分。

（2）认证标准其它部分内容是否满足要求，都要以其对培养目标和毕业要求的贡献为依据，也就是对学生能力培养的贡献度。以学生为中心的工程教育认证的根本目的，是考核“教育产出”（学生学到什么），而非“教育输入”（教师教什么），关注重点是教育的结果和产出。

工程认证知识学习手册二

11.工程教育认证标准如何体现“持续改进”？

答：工程教育专业认证制度本身的一大重要特点就是持续改进的质量文化，工程教育专业认证标准同样是贯穿了这种质量持续提高与改进的基本理念。

(1) 认证标准并不要求专业目前必须达到一种较高的水平，但要求专业必须对自身在标准要求的各个方面存在的问题有明确的认识和信息获取的途径，有明确可行的改进机制和措施，并能跟踪改进之后的效果并收集信息用于下一步的继续改进，这是一种质量持续不断提高的循环式上升过程。

(2) 在标准具体内容上，七项指标除了“持续改进”项外，其它六项均贯穿了持续改进的理念，所列的认证专业应该具有的各种机制、制度、措施，最终都是聚焦到执行和落实情况的跟踪、评价与改进。

12.工程教育专业认证毕业要求 12 条是什么？

答：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) 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。

(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。

13.工程教育专业认证毕业要求中所提到的“复杂工程问题”指什么？

答：工程教育专业认证通用标准中所提到的“复杂工程问题”必须具备下述特征（1），同时具备下述特征（2）-（7）的部分或全部：

（1）必须深入运用工程原理，经过分析才可能得到解决。

（2）涉及多方面的技术、工程和其它因素，并可能相互有一定冲突。

（3）需要通过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。

（4）不是仅靠常用方法就可以完全解决的。

（5）问题中涉及的因素可能没有完全包含在专业工程实践的标准和规范中。

（6）问题相关各方利益不完全一致。

具有较高的综合性，包含多个相互关联的子问题。

14.做好工程教育专业认证的重点与难点是什么？

答：要保证认证工作取得成效，专业应重点做好以下两项工作：

第一，专业应真正推动建立基于学生学习结果的持续改进机制。首先建立起“评价 - 反馈 - 改进”的工作闭环，要有稳定的制度保障工作运转，评价的结果要及时反馈，反馈意见要在工作中发挥作用；其次，评价要从“评教”向“评学”转变，要从根本上改变传统的教学督导评教制度，不仅关注教师，要明确教师的教只是保证学生学习结果的一个因素，要从

保证学生学习结果的角度审视教师的教学工作、教学资源分配和专业为学生
提供指导服务情况。（3个关注点：教师教学、资源配置、学业辅导）

第二，专业要明确对课程的要求，落实任课教师的责任。课程是保证毕业
要求达成的最后一公里，如果一线教师不行动，没有按照认证的要求改进
课程目标、内容、方法和考核，认证工作的目标将无法实现。专业必须采
取措施，调动全体教师积极性，明确 OBE 理念对课程教学的要求，以完善
课程大纲为抓手，督促任课教师，围绕对应的毕业要求指标点，明确课程
目标，优化课程内容，改进教学方法，完善考核方式，定期进行课程评价，
从根本上保证认证理念的落实。

15.工程教育专业认证的基本程序是什么？

答：工程教育认证工作的基本程序包括 6 个阶段：申请和受理、学校
自评与提交自评报告、自评报告的审阅、现场考查、审议和做出认证结论、
认证状态保持。

16.各专业类认证委员会如何组织实施本专业领域的工程教育专业认证工 作？

答：专业类认证委员会是由认证协会在各专业领域设立的，负责具体
组织实施本领域工程教育专业认证工作的专门性组织，其成员由工程教育
界和企业界专家以及来自国家行业主管部门、职业或行业协会(联合会)、专
业学会等单位 and 机构的人员组成。专业类认证委员会的主要工作任务包括：
制定与修订本专业领域的专业补充标准和本委员会的工作文件。推荐本专

业领域的认证专家人选，组织本专业领域认证专家的日常培训，委派现场考查专家组开展现场考查工作，组织审议本领域认证结论，撰写工程教育认证的有关报告、结论建议等。

17.行业参与如何体现在工程教育专业认证工作中？

答：工业界的广泛参与是工程教育认证工作的重要特征和基本要求：

(1) 在组织体系方面，认证协会由 33 家行业协会(联合会)、专业学会组成，各专业类认证委员会、认证结论审议委员会、学术委员会的成员均由工程教育界和企业界专家及来自国家行业主管部门、专业学会和行业协会（联合会）等单位和机构的人员共同组成。

(2) 在认证标准制定方面，通用标准由包含一定比例行业、企业专家在内的学术委员会负责制定与修订，专业补充标准由相应专业领域的专业类认证委员会制定或修订，委员会要求约占一半的行业、企业专家参与。

(3) 在认证实施方面，进校考查专家组成员中约有一半为行业或企业界的工程技术专家。认证结论的审议和做出也有约占一半的行业、企业专家参与。

18.工程教育专业认证现场考查专家组如何构成？

答：现场考查专家组是由专业类认证委员会从专家库中选派的临时性工作小组，由 3—5 名专家和 1 名秘书(可由专家兼任)组成，其成员由专业类认证委员会提名，报认证协会秘书处确认并通知接受认证专业所在学校。

现场考查专家组包括教育界学术专家和企业界工程技术专家，其中企业界工程技术专家至少有 1 人（专家组由 5 人组成时应有 2 人）；专家组人员构成与专业背景符合当次认证工作的要求，根据工作需要可邀请境外认证专家参与现场考查工作。

现场考查专家组组长由当届专业类认证委员会委员担任。

19.工程教育专业认证现场考查专家组的主要考查方式和 workflows 分别是什么？

答：现场考查专家组主要采取的考查形式包括：会晤被认证专业所在学校有关职能部门负责人；会晤被认证专业及所在学院（系）负责人，特别是专业的负责人；会晤教师；会晤学生；审阅学生学习成果；会晤毕业生和用人单位代表；查证相关支撑材料；考查教学条件及教学管理等。

现场考查专家组的工作流程主要分三个阶段：

（1）进校前，审阅自评报告，填写自评报告专家个人分析意见表，拟定考查重点和考查日程。

（2）进校期间，开展现场考查活动，了解和掌握专业的情况，依据标准做出判断和评价，完成“现场考查专家工作手册”，讨论形成专家组现场考查结论，初步讨论现场考查报告。

（3）现场考查结束后 15 天之内，专家组形成并提交现场考查报告。

为应对新冠肺炎疫情防控常态化要求，探索优化工程教育认证工作的程序和方法，中国工程教育专业认证协会于 2020 年 8 月，决定在部分专业开展

试点，通过线上线下相结合方式完成工程教育认证现场考查环节各项任务，详细流程如下：

(1) 自评报告审阅及在线抽调材料

考查通知下发后的 15 日内，校方和专家组应做好如下准备工作：

- 1) 专业：提交调阅资料目录。
- 2) 专家组成员：在认真审阅专业提交的自评报告和附件材料的基础上，形成个人考查重点，并拟定个人核查资料清单，提交专家组长。
- 3) 专家组长：收集整理个人意见，组织召开专家组视频会议，研究确定专家组的重点核查问题，协调和布置核查任务，并在考查通知下发后的 10 天内将拟核实的问题和拟调阅的资料清单返回专业。
- 4) 专业：收到专家组反馈信息后的 5 日内，完成两项工作，一是针对专家组提出的问题提交说明报告，二是按照专家组的的要求将拟调阅资料（包括各类电子文档、视频资料等）上传至在线认证网络平台，或以其他方式发送至专家组成员。

(2) 专家组在线审阅上传资料

专家组成员收到专业上传或发送的资料后，开展资料审阅工作，资料审阅期间，如有必要可通过秘书联系专业提供补充材料。在此期间，专家组长应定期通过在线方式组织专家组讨论交流审阅结果。

为抓住主线，守住底线，在线抽调的主要资料包括：

- ① 毕业（设计）论文，每位专家抽调至少 10 份（专业需提交最近三届学生论文清单，含指导教师和成绩评定结果，专家根据清单抽选）；

② 课程或跨课程设计报告，每位专家抽调不少于 10 份报告（专业需提交最近三届毕业生的设计报告清单，含指导教师和成绩评定结果，同时提交项目设计任务书、成绩评价方式与结果的说明）；

③ 10 门左右支撑观测点较多的核心课程的考试考核信息

（包括：考核方式说明、评分标准、考题、好中差各 5 份试卷、总评分表、课程评价报告等）；

④ 10 门课程中至少 5 门主要支撑课程的，除考试外其他考核方式相关证据资料，如作业、小论文、表现评价等过程考核证据材料（如，作业应包括交作业次数、难中易作业题样本、批改评分方式等）。

（3）在线集中考查

在线集中考查安排在在线考查的最后阶段，时间不超过 2.5 天。

第一天：核实重点问题。

以视频会议形式召开学校/专业见面会，以及学生、校友或用人单位等相关人员的座谈会，了解自评报告审阅、在线资料 调阅中发现的问题等，若有需要，可补充审阅有关材料。对确有必要的教室、图书馆、资料室、实验室、实习基地等各类教学场所和实践场所，通过视频直播的方式进行考查。

晚上，专家组通过视频会议交流核查结果，确定次日视频访谈对象，布置次日工作任务等。

第二天：个人访谈及讨论考查结果。专家组成员分头开展视频一对一访谈。

专家组通过视频会议，讨论确定核查结果，完成个人考查报告。

第三天上午或第二天下午：专家组通过视频会议或书面形式向专业反馈考查意见。

专家组在线集中考查后，专家组长根据专家组的讨论结果，撰写现场考查报告和专家组工作手册，专家根据考查情况填写个人工作手册，考查报告及相关材料需于考查工作结束后 15 日内向相应专业类认证委员会提交。报告及材料撰写期间，不再安排集中考查和材料抽调，少量确有必要的材料调阅，交秘书统一安排。

如专家组经在线考查认为，存在必须进校才能核实的问题，可与专业类认证委员会协商后，向秘书处申请暂缓给出考查意见，待疫情等条件允许时再行进校核实并给出意见。

20.为什么说自评是专业做好工程教育专业认证的基础？

答：自评是接受认证专业按照《工程教育认证标准》对办学状况、办学质量进行自我检查的过程。自评工作要求专业根据认证标准要求，从专业办学特点出发，通过举证方式，详细说明专业围绕人才培养目标和毕业要求达成所开展的具有自身特色的教育教学实践及取得的成效（包括人才培养方案的制定与实施、各教学环节的安排与保障、教学质量保证体系的建立和运行等）。专业在自评基础上撰写形成的自评报告，是工程教育认证的第一手资料，专业类认证委员会做出是否通过审查的结论、开展现场考查工作以及审议和做出认证结论，均以自评报告作为重要依据。尤其是现场考查，其主要目的是核实自评报告的真实性和准确性，并了解自评报告中未能反映的有关情况。自评工作是否到位、自评报告的质量高低，直接影响到认证各环节的进展及认证结论的可靠性，因此，自评是做好工程教育认证的基础。

工程认证知识学习手册三

21.专业应如何规范地撰写自评报告？

答：自评报告是开展认证现场考查和结论审议的主要依据，自评报告撰写规范是工程教育认证对接受认证专业的基本要求。专业撰写自评报告必须紧扣《工程教育认证标准》，参考《工程教育认证自评报告撰写指导书》要求，逐项进行自我检查、自我举证、客观描述。“标志性成果”等与认证标准无关的内容不应包括在内。自评报告撰写主要包括两部分内容：第一部分是客观描述各项认证指标是否达成的直接证据和数据；第二部分是附件材料，包括支持数据与详细材料。

22.为什么工程教育认证要求接受认证专业的“说”“做”“证”必须一致？

答：工程教育专业认证是一种合格性评价，鼓励专业在满足行业提出的工科毕业生基本要求基础上发展多样性。所谓“说”，即“自己是怎么说的”，接受认证专业要明确自己的办学定位、培养目标、毕业要求等；“做”即“自己是怎么做的”，指接受认证专业以培养目标和毕业要求为导向所实施的教学活动，以及对学生整个学习过程进行全程跟踪与进程式评估的措施与做法；“证”即“证明自己所说和所做的”，接受认证专业要为证明自身达到标准要求逐项提供相关证明材料。工程教育认证就是通过接受认证专业的“说”“做”“证”三个环节，来判断其是否达到学生能力培养的基本质量要求，得出认证结论。因此，工程教育认证要求接受认证专业的“说”“做”“证”必须一致。

23.工程教育认证标准是否会影响专业特色？

答：国际工程联盟制定的《毕业生素质和职业能力》（各国制定认证标准的参照系）在解释毕业生素质的用途时提道，毕业生素质不仅可以用来确定不同类型专业预期结果的共性，还可以用来判定各自的特色。我国的认证标准正是依据《华盛顿协议》（国际工程联盟六个协议之一）提出的毕业生素质要求，规定了毕业生在进入职业时应该具有的最基本能力要求，以保证学校可以依据这些要求制定专业自己的毕业要求和培养目标，避免不同学校的专业特色趋同。在这种基本的门槛质量之上，鼓励学校根据自身的办学定位和经济社会发展需求，培养不同类型、各具特色的工程技术人才。认证标准的内容以定性为主，同时兼顾定量。认证标准设计为通用标准加专业补充标准，其主要目的之一是鼓励专业特色和个性化发展。

24.什么是“毕业要求”达成度评价？

答：“毕业要求”达成度评价是指由所有教师和管理人员通过采用不同的评估方法评估自己负责的毕业要求达成情况（评估），由专业经过对所有评估数据的分析、比较和综合，得出毕业要求达成情况（评价）。完整的毕业要求达成度评价不仅仅是单纯的评价环节本身，而应该包括以下基本过程：确定毕业要求及其分解指标点、设置相应的教学环节支撑、围绕毕业要求实施教学活动、制定评价计划、选择恰当的评价方法、实施评估并收集评估数据、分析得出评价结果、将评价结果用于持续改进等。评价的目的是将毕业要求落实到每门课程和每位教师，并通过评价为专业持

续改进工作提供依据，保证所培养的毕业生达成专业制定的毕业要求。毕业要求达成度评价既不是课程考核（考试、报告、设计、作业等），也不是课程教学目标的达成度评价。（1）对学生的课程考核（考试）为课程达成度评价提供了基础数据，但不是毕业要求达成度评价的全部，甚至也不是“课程”评价的全部。（2）课程达成度评价还应体现考核（考试）是否完整覆盖了相关指标点涵盖的全部能力要求，更为重要的是需要对考核（考试）内容和形式是否合理进行评判，并且建立考核内容和毕业要求之间的关系。做到这些，考核（考试）的成绩才能作为课程达成度评价的依据。

（3）对毕业要求达成度的评价包括多种方法，以相关课程考核结果为基础，并采用合理的计算方法算出达成度仅仅是毕业要求达成度评价的方法之一。

25.为什么要做“毕业要求”达成度评价？

答：开展毕业要求达成度评价的根本目的，是将毕业要求落实到每门课程和每位教师，通过系统、形成性和合理的评价，为专业教育提供持续改进的依据，最终保证专业毕业要求的达成。（1）明确教师的责任。明确教师应该承担的责任，并通过评价推动教师落实责任是评价最为重要的目的。开展毕业要求达成度评价有利于每个教师明晰自己应当承担的毕业要求培养任务，并围绕承担的毕业要求实施教学活动（教什么、怎么教），采用合理的考核方式（怎么考）和达成评价方法（怎么评），获取学生各项能力达成与否的评价数据和评价结果（改什么），及时调整自己的教学活动。（2）明晰学生学习要求。开展毕业要求达成度评价，有利于学生明晰自己毕业时应该具备的知识、能力和素养（毕业要求），明晰通过每门

课程学习，可以获取的知识、能力和素养（课程要求），并理解和配合教师实施的教学活动（学什么）、采用的考核内容和方式（考核要求），明确自己获取能力的强项和弱项，及时调整自己的学习活动。（3）专业持续改进工作。开展毕业要求达成度评价有利于进一步明晰专业的培养目标和毕业要求，有利于专业及时掌握毕业要求的达成情况，并根据评价过程数据和评价结果及时调整课程体系设置和教学计划安排，持续改进各项工作。对于管理部门，开展毕业要求达成度评价可以为评价教师工作状况、评价专业办学质量、考查院系和大学的办学目标达成情况提供依据。此外，评价结果也可作为专业经费资助、硬件和各项资源配置的依据。（4）认证工作自身的需要。通过评价证明达成，是专业参加认证的基本工作模式，也是《华盛顿协议》对各签约组织认证体系的要求，是认证结果互认的基础。我国认证标准明确要求“专业应通过评价证明毕业要求的达成”，但受到长期以来高等教育办学传统影响，对于什么样的毕业生是合格的（是否满足毕业要求），简单设定为修满学分和完成毕业论文，未能给出明确、合理的毕业要求达成证据。开展毕业要求达成度评价，将有利于专业提供明确、合理、系统化的证据，证明专业教育满足既定的培养要求。

26.工程教育认证是如何促进专业持续改进的？

答：持续改进是工程教育认证的基本理念，贯穿于认证工作的各个环节。工程教育认证从认证标准到认证程序都要求专业做好持续改进工作，并形成机制。工程教育认证通用标准第4条“持续改进”中明确提出了三项要求。

(1) 专业应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，通过课程教学和评价方法促进达成培养目标，定期进行课程体系设置和教学质量评价。

(2) 专业应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评价。

(3) 专业应能证明评价的结果被用于专业的持续改进。认证工作程序设有“认证状态的保持与改进”阶段，明确要求 已通过认证的专业应认真研究认证报告中指出的问题和不足，采取切实有效的措施进行改进。

具体包括三种情况：

(1) 认证结论为“通过认证，有效期 6 年”的，学校应在有效期内持续改进工作，并在第三年提交持续改进情况报告，认证协会备案，持续改进情况报告将作为再次认证的重要参考。

(2) 认证结论为“通过认证，有效期 6 年（有条件）”的，学校应根据认证报告所提问题，逐条进行改进，并在第三年年底前提交持续改进情况报告。认证协会将组织各专业类认证委员会对持续改进情况报告进行审核，根据审核情况给出以下三种意见：第一种为“继续保持有效期”（已经改进，或是未完全改进但能够在 6 年内保持有效期）；第二种为“中止认证有效期”（未完全改进，难以继续保持 6 年有效期）；第三种为“需要进校核实”（根据核实情况决定“继续保持有效期”或是“中止认证有效期”）。对“中止认证有效期”的专业，认证协会将动态调整通过认证专业名单。

(3) 认证协会可根据工作需要，随机抽取部分专业在认证有效期内开展回访工作，检查专业认证状态保持及持续改进情况。回访工作参照原认证程序进行，但可以视具体情况适当简化。如果学校未按时提交改进报告，秘书处将通知其限期提交；逾期仍未提交的，则终止其认证有效期。通过认证的专业在有效期内如果对课程体系做重大调整，或师资、办学条件等发生重大变化，应立即向秘书处申请对调整或变化的部分进行重新认证。重新认证通过者，可继续保持原认证结论至有效期届满；否则，终止原认证的有效期。重新认证工作参照原认证程序进行，但可以视具体情况适当简化。通过认证的专业如果要想保持认证有效期的连续性，须在认证有效期届满前至少一年重新提出认证申请。

27.为什么产出导向(Outcomes-based Education)是工程教育专业认证标准中需要重点关注的部分？

答：产出导向(Outcomes-based Education)是工程教育认证的重要理念，认证标准也是按照这一理念制定的。(1)认证标准规定了专业应该满足的培养目标和毕业要求，规定了学生在毕业时应该具备的基本的沟通能力、合作能力、专业知识技能、终身学习的能力及健全的人格、一定的国际视野和责任感等能力素质要求等，是认证标准各项指标应该重点关注的部分。从根本上来讲，《华盛顿协议》所承认的是经过工程专业训练的学生具备基本的职业素养和从业能力，而各成员组织的认证标准均是在《华盛顿协议》提出的毕业生素质要求基础上制定的。因此，毕业要求是评价专业是否满足进入职业能力要求的重要依据，是互认的基础。(2)认证标准其它部

分内容是否满足要求，都要以其对培养目标和毕业要求的贡献为依据，也就是对学生能力培养的贡献度。以学生为中心的工程教育认证的根本目的是考核“教育产出”（学生学到什么），而非“教育输入”（教师教什么），也就是更加关注教育的结果和产出。采用“能力导向”认证标准的其它方面内容，包括对学生的评价方式、课程体系的安排、教师的配备、每个老师应当承担的责任、资源的投入等等都要围绕着学生的能力培养来设计。

28.为什么工程教育专业认证标准要求建立毕业生跟踪反馈与社会评价机制？

答：工程教育的根本目的就是使其所培养的人才质量能够持续满足经济社会发展需求，“用户”的满意程度和毕业生的实际就业情况应该是专业办学质量的重要评判指标之一。因此，认证标准在“持续改进”指标项中，要求专业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。毕业生跟踪反馈与社会评价机制是专业收集信息，评估“培养目标”和“毕业要求”达成情况的必要渠道，也是在“学生”“课程体系”“师资队伍”，“支持条件”方面开展“持续改进”工作的重要基础。

29.为什么工程教育专业认证标准强调对毕业要求的达成情况开展评价？

答：工程教育认证标准在“毕业要求”指标项中明确提出，“专业应通过评价证明毕业要求的达成”。毕业要求达成度评价是指由所有教师和管理人员通过采用不同的评估方法评估自己负责的毕业要求达成情况，由

专业经过对所有评估数据的分析、比较和综合，得出毕业要求达成情况。完整的毕业要求达成度评价不仅仅是单纯的评价环节本身，而应该包括以下基本过程：确定毕业要求及其分解指标点、设置相应的教学环节支撑、围绕毕业要求实施教学活动、制定评价计划、选择恰当的评价方法、实施评估并收集评估数据、分析得出评价结果、将评价结果用于持续改进等。开展毕业要求达成度评价的目的是将毕业要求落实到每门课程和每位教师，并通过评价为专业持续改进工作提供依据，保证所培养的毕业生达成专业制定的毕业要求。对毕业要求达成度的评价包括多种方法，凡能证明毕业要求逐项达成的方法都可以，但必须具有说服力，能够自圆其说。

30.如何理解工程教育专业认证标准中培养目标的涵义，如何更好地表述专业的培养目标？

答：认证标准中对培养目标和毕业要求的涵义分别做了解释，说明了培养目标和毕业要求的区别，也对两者的内涵进行了明确的区分。简单的说，毕业要求说的是出口要求，指学生在毕业时应该具备的知识、能力、素质；而培养目标是学生经过一段时间工程实践之后，预期能够达到的职业和专业成就。毕业要求为培养目标达成提供基础，与学生毕业后一定时间（5年左右）的工程实践经验共同作用，保证培养目标的达成。从人才培养方案设计的角度看，确定培养目标是设计的起点，培养目标决定毕业要求，制定明确的培养目标并清晰表述，对专业的人才培养工作将具有重要的导向作用。按照认证的要求，同时考虑到我国工程教育现状和专业培养方案的表述习惯，培养目标一般应该包括培养定位和职业能力两个方面，

即在培养目标表述中应该说明毕业生就业的专业领域、职业特征以及应该具备的职业能力。专业领域和职业特征反映专业人才培养定位；职业能力是对从业者工作能力的概括要求，职业能力与专业的毕业要求具有对应关系。培养目标的制定受到内外部需求以及条件（包括社会和学校、用人单位和学生自身等）的影响，表述一般相对宏观和概括，兼具导向性和标准性，能够指导专业教学工作，同时可以实现宏观的衡量和评价。

工程认证知识学习手册四

31.如何理解工程教育专业认证标准中对培养目标的合理性评价和达成情况评价？

答：在认证标准“培养目标”项中，要求“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”，在标准“持续改进”项中，要求“建立……社会评价机制，对培养目标是否达成进行定期评价”，前者是对培养目标合理性评价的要求，后者是对培养目标达成情况的评价要求。培养目标合理性评价是修订和完善培养目标的需要，重点关注培养目标与内外部需求的吻合度，包括全球化和工程技术发展趋势，国家和地区发展变化，行业和用人单位发展变化，学校定位和专业教育发展变化，学生和家长的期望等，专业可以面向各个相关利益方开展多种形式的调研（问卷、走访等），并对调研结果进行分析研究，形成评价结果。根据专业的服务面向和毕业生的就业去向，尤其要加强对相关行业企业的调研，重视用人单位的意见。培养目标合理性评价结果是修订培养目标的主要依据。

培养目标达成情况评价是改进和完善专业人才培养过程的需要，是修订和完善专业毕业要求的重要依据。培养目标达成情况评价重点关注培养目标的要求与毕业生实际表现是否吻合，即目标的实现情况。培养目标达成情况最常见的评价方式是对用人单位以及相关各方进行调查，跟踪毕业生的职业发展，了解毕业生就业岗位状况及其适应岗位的情况，通过用人单位对毕业生以及毕业生对自身的评价，得出评价结果。培养目标达成情况评价的结果应通过持续改进机制，作用于毕业要求的修订。

在当前情况下，对培养目标合理性评价和达成情况评价的要求，重点关注机制的建立。通过自评，专业应逐步建立起稳定的机制，根据自身特点，明确评价对象、方式、责任主体、流程、周期和评价重点等，不断提高评价结果的信度和效度。需要说明的是，因为培养目标反映毕业生毕业后 5 年左右的专业和职业成就的预期，而学生工作后面临的工作环境千差万别，不确定因素较多，专业在进行培养目标合理性和达成情况评价时，应重视整体判断，尽量反映总的发展和变化趋势，避免不确定因素的干扰。

32.如何保证专业的毕业要求覆盖认证标准的 12 条要求，是否必须和认证标准的 12 条逐一对应？

答：认证标准毕业要求项是对学生学习产出的一般要求，毕业要求的实质等效是《华盛顿协议》实质等效的核心。我国认证标准的毕业要求是参照《华盛顿协议》相关要求制定的，反映对工程专业毕业生知识、能力、素质的要求。

专业制定的毕业要求覆盖认证标准，是指在内容的深度和广度上不低于认证标准的要求，并不要求专业的毕业要求与认证标准逐条对应，更不要要求直接照搬照抄认证标准的内容。只要能够实现对标准的覆盖，专业可以采用与标准相近的表述方式，也可以采用完全不同的表述方式。要保证对认证标准要求的覆盖，首先应做到对认证标准内容的正确理解。一方面，专业应明确认证标准中技术、非技术能力等要求的内涵，实现宽度上的覆盖；另一方面，专业应明确，认证标准中 12 条毕业要求通过适当的表述，尤其是通过对特定动词的使用，将毕业生应具备的内在知识、能力、素质

转变为可观测、可衡量、可评价的行为表现，这些外显的行为表现反映了毕业生具备能力的程度。因此，专业在制定毕业要求时，要注意动词的使用，以保证对标准深度上的覆盖。

考虑到现行的认证标准 2017 年末修订并行文公布，对认证专业来讲，标准公布之前的培养方案还在执行过程中，认证过程中，不应要求专业对以前的培养方案进行修改。但对专业来讲，应该按照新标准审视原培养方案，分析研究方案中培养目标和毕业要求的文字表述以及课程设置是否符合新标准，可以基于分析进行适当的解释说明，重点应说明课程设置对标准要求的支撑情况。以上分析和研究的过程是专业持续改进的重要内容，应反映在自评报告中，并为今后的培养方案修订工作提供借鉴。

33.是否必须进行毕业要求指标点分解，分解指标点应把握什么原则，如何判断指标点分解的合理性？

答：毕业要求指标点分解的主要目的有两个，一是便于落实到具体的教学环节，二是便于达成评价。围绕这两个目的，专业可以根据自身特点，对毕业要求进行适当分解，形成若干指标点。指标点分解的方式和数量没有统一要求，一般情况下，针对不同的指标项也不尽相同，但是按照易落实、可评价的原则，一般应满足以下要求：一是指标点应具有逻辑性，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。二是指标点应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。三是指标点应能反映程度的要求，要符合解决复杂工程问题能力的要求。四是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。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所对应的课程（教学环节）。一般情况下，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。

34.专业培养方案中的所有课程是否都应承担对毕业要求的支撑作用，是否每一门课程都应该进入课程体系与毕业要求的关系矩阵？

答：一般情况下，专业的课程设置应是支撑毕业要求达成的充分必要条件，即课程设置能够充分支撑毕业要求，同时，每门必修课程都必不可少，都应发挥相应的支撑作用。也就是说，如果课程支撑不充分，将影响毕业要求达成，如果必修课程没有承担支撑任务，说明该课程无需设置为必修。因此，在课程体系对毕业要求的支撑矩阵中，各项毕业要求分解指标点能够有对应的课程支撑，同时，每一门必修课程都应该在矩阵中找到位置。但是，在对毕业要求达成度进行评价时，允许有选择地对相应指标点起强支撑作用的核心课程进行评价，并不要求对所有的支撑课程进行评价，选择的原则是，支撑课程能够说明达成情况。

35.专业是否必须进行量化的毕业要求达成度评价？

答：毕业要求达成度评价是指专业针对特定毕业要求，基于学生在相关教学环节行为表现的考核结果，综合评价和判断全体学生的毕业要求达成情况。毕业要求达成度评价结果是专业持续改进教学工作的重要依据，评价工作本身是专业自评工作的重要内容。毕业要求达成度评价方法多种

多样，基于学生课程考试成绩量化的“算分法”只是多种方法中的一种。从2014年下半年以来，参加认证的专业普遍采用“算分法”进行评价，这对大家短时间内理解开展毕业要求达成度评价的意义，掌握基本的评价方法具有积极意义，但随着评价工作深入开展，专业应对于“算分法”的利弊有更加深刻的把握，应积极研究，针对自身特点和不同的指标项，采用适应性更强，更加多样的评价方法。应该明确，课程评价是毕业要求达成评价的基础，如果课程评价只依靠学生考试成绩，而且不能证明考试成绩的合理性，在此基础上通过“算分法”进行的毕业要求达成度评价没有说服力，这种做法不值得鼓励。

36.为什么说课程评价是毕业要求达成度评价的基础，课程评价的重点是什么？

答：毕业要求通过指标点分解落实到课程，当课程设置与毕业要求建立合理的对应关系后，课程目标的达成情况决定了相应毕业要求的达成情况。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。课程评价应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。非常关键的是，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。所以，仅仅依据学生考试成绩进行评价是不充分的，尤其是当考试内容的合理性没有经过证明的前提下，考试成绩无法作为课程目标达成的评价依据。当前，课程评价的

关键是合理性评价，重点应关注课程考核内容与方法合理性评价。课程考核的合理性主要体现在考核方式和内容是否能够围绕课程目标，针对课程目标的特点，选择考核内容和考核方式，同时还应关注评分标准的确立。

37.毕业要求达成度评价与课程评价的关系是什么？

答：毕业要求达成度评价与课程评价的目的、对象、方法均不同，课程评价是毕业要求达成度评价的基础，两者的具体关系见下表：

评价名称	毕业要求达成度评价	课程评价
内 涵	跟踪某届学生的学习轨迹对毕业要求进行达成度评价，反映学生毕业要求达成的总体情况。	从课程的视角对学生的学习效果进行评价，反映课程目标实现情况；为毕业要求达成度评价提供基础。
评价对象	认证期内的某届获学士学位毕业生	修读该课程的全体学生
评价目的	发现学生能力短板，改进培养方案。	发现教学短板，改进课程教学。
评价周期	一般 2-4 年	一般 1-2 年
评价方法	定性与定量相结合	定性与定量相结合

38.当前做好工程教育专业认证工作的重点和难点问题是什么？

答：当前情况下，要保证认证工作取得实效，专业应重点做好以下两项工作：

第一，专业应真正推动建立基于学生学习结果的持续改进机制。首先，应建立起“评价—反馈—改进”的工作闭环，要有稳定的制度保障工作运转，评价的结果要及时反馈，反馈意见要在工作中发挥作用；其次，

评价要从“评教”向“评学”转变，要从根本上改变传统的教学督导评教制度，不仅关注教师，要明确教师教只是保证学生学习结果的一个因素，要从保证学生学习结果的角度审视教师的教学工作、教学资源分配和专业为学生提供指导服务情况。

第二，专业要明确对课程的要求，落实任课教师的责任。课程是保证毕业要求达成的最后一公里，如果一线教师不行动，没有按照认证的要求改进课程目标、内容、方法和考核，认证工作的目标将无法实现。专业必须采取措施，调动全体教师积极性，明确 OBE 理念对课程教学的要求，以完善课程大纲为抓手，督促任课教师，围绕对应的毕业要求指标点，明确课程目标，优化课程内容，改进教学方法，完善考核方式，定期进行课程评价，从根本上保证认证理念的落实。

39.工程教育专业认证专家组现场考查的目的和方式是什么？

答：（1）目的：专家组现场考查主要目的是核实专业自评报告的真实性和准确性，了解自评报告未能反映的相关问题，对该专业符合认证标准的程度作出判断，指出该专业存在的影响人才培养质量的问题。

（2）方式：会议、访谈、资料查阅、实地考察、必要的测试、听课等。

（3）现场考查的时间一般不超过 3 天。

40.工程教育专业认证专家现场考查程序是什么？

答：（1）专家组预备会议。进校后专家组召开内部工作会议，进一步明确考查计划和具体的考查步骤，并进行分工。

(2) 见面会。专家组向学校及相关单位负责人介绍考查目的、要求和详细计划，并与学校及相关单位交换意见。

(3) 实地考察。考查内容包括考查实验条件、图书资料等在内的教学硬件设施；检查近期学生的毕业设计（论文）、试卷、实验报告、实习报告、作业，以及学生完成的其他作品；观摩课堂教学、实验、实习、课外活动；参观其他能反映教学质量和学生素质的现场和实物。

(4) 访谈。专家组根据需要会晤包括在校学生和毕业生、教师、学校领导、有关管理部门负责人及院（系）行政、学术、教学负责人等，必要时还需会晤用人单位有关负责人。

(5) 意见反馈。专家组成员向学校反馈考查意见与建议。