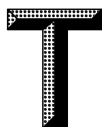


ICS 03.180
CCS A 18



团 体 标 准

T/CEEAA 001—2022

工程教育认证标准

Engineering education accreditation criteria

2022-07-15 发布

2022-07-15 实施

中国工程教育专业认证协会 发布

中国标准出版社 出版

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 通用标准	2
4.1 学生	2
4.2 培养目标	3
4.3 毕业要求	3
4.4 持续改进	4
4.5 课程体系	4
4.6 师资队伍	5
4.7 支持条件	5
5 专业补充标准	6
5.1 注意事项	6
5.2 机械类专业	6
5.3 计算机类专业	7
5.4 化工与制药类、生物工程类及相关专业	8
5.5 水利类专业	9
5.6 环境科学与工程类专业	10
5.7 安全科学与工程类专业	11
5.8 电子信息与电气工程类专业	11
5.9 交通运输类专业	13
5.10 矿业类专业	13

5.11	食品科学与工程类专业	14
5.12	材料类专业	15
5.13	仪器类专业	16
5.14	测绘地理信息类专业	16
5.15	地质类专业	17
5.16	纺织类专业	18
5.17	核工程类专业	19
5.18	兵器类专业	20
5.19	土木类专业	20
5.20	能源动力类专业	21
5.21	轻工类专业	22

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国工程教育专业认证协会和教育部教育质量评估中心提出并归口。

本文件起草单位：中国工程教育专业认证协会、教育部教育质量评估中心、中国标准化协会、中国测绘学会、中国地质学会、中国电工技术学会、中国电机工程学会、中国兵工学会、中国电力企业联合会、中国电子学会、中国纺织工业联合会、中国复合材料学会、中国钢铁工业协会、中国高等教育学会、中国光学光电子行业协会、中国航空学会、中国核能行业协会、中国核学会、中国环境保护产业协会、中国环境科学学会、中国机械工程学会、中国机械工业联合会、中国建筑学会、中国建筑材料联合会、中国交通教育研究会、中国交通运输协会、中国金属学会、中国建设教育协会、中国矿业联合会、中国煤炭工业协会、中国农业工程学会、中国汽车工程学会、中国轻工业联合会、中国软件行业协会、中国石油和化学工业联合会、中国食品科学技术学会、中国水利学会、中国铁道学会、中国通信学会、中国土木工程学会、中国仪器仪表学会、中国有色金属工业协会、中国造船工程学会、中国职业安全健康协会、中国自动化学会、中国科协培训和人才服务中心、中国公路学会、联合国教科文组织高等教育创新中心(中国深圳)、中国纺织工程学会、河南省教育评估中心、广东省工程师学会、上海市工程师学会、江苏省工程师学会、江苏省教育评估院、黑龙江教师发展学院(黑龙江省教育评估院)、北京工程师学会、重庆市工程师协会、山东省工程师协会。

本文件主要起草人：范唯、周爱军、顾佩华、陈道蓄、王孙禺、王志华、王玲、乐清华、吕志伟、刘志军、李志义、李茂国、陈以一、雷庆、王天羿、孙谊、孟玉婵、戴先中、郑璇、赵自强、孙颖、贾茜、李涛、刘晶。

引 言

工程教育认证是国际通行的工程教育质量保障制度,也是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的重要基础。我国的工程教育认证工作开始于2006年,是工程师制度改革工作的基础和重要组成部分。2016年,我国加入《华盛顿协议》成为正式成员。

开展工程教育认证的目标是:推动中国工程教育的质量保障体系持续完善,推进中国工程教育改革,进一步提高工程教育质量;建立与工程师制度相衔接的工程教育认证体系,促进教育界与企业界的联系,增强工程教育人才培养对产业发展的适应性;促进中国工程教育的国际互认。

中国工程教育专业认证协会是由热心中国工程教育的有关团体和个人自愿结成的全国性、非营利性、会员制社会团体组织(以下简称“认证协会”)。

开展认证以来,认证协会会同有关单位,根据我国工程教育的实际情况,参考国际工程教育界通行标准与做法,按照实质等效的原则,研究制定了《工程教育认证标准》,以认证协会内部印发文件的形式执行。为适应新形势下教育评价工作的有关要求,进一步规范工程教育认证工作,促进国际交流互认,根据认证协会理事会决议,在原《工程教育认证标准》基础上,保持核心内容不变,修改形成了本文件。

根据认证工作开展情况和专业领域拓展情况,认证协会将不断修订完善本文件。

本文件核心内容已执行多年,经历了多次修订和迭代,参与该项工作的领导、专家和工作人员众多,限于篇幅,无法在本文件主要起草人中一一列举,在此一并表示感谢。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国工程教育专业认证协会秘书处(地址:北京市海淀区学院路30号,邮编:100083,邮箱:ceeaa@cast.org.cn)。

工程教育认证标准

1 范围

本文件规定了工程教育认证的通用标准和各专业类补充标准。

本文件适用于以培养工程师为目标的普通高等学校全日制普通四年制本科专业工程教育认证。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

培养目标 **educational objectives**

对学生在毕业后 5 年能够达到的职业和专业成就的总体描述。

3.2

毕业要求 **graduate outcomes**

对学生毕业时应该掌握的知识 and 能力的具体描述。

注：包括学生通过本专业学习所掌握的知识、技能和素养。

3.3

评估 **assessment**

确定、收集和准备各类文件、数据和证据材料，以便对课程教学、学

生培养、毕业要求、培养目标等进行评价的工作。

注：可采用合理的抽样方法，恰当使用直接的、间接的、量化的、非量化的手段，进行有效的评估。

3.4

评价 **evaluation**

对评估过程中所收集到的资料和证据进行解释的过程。

注：评价结果是提出相应改进措施的依据。

3.5

机制 **mechanism**

针对特定目的而制定的一套规范的处理流程。

注：包括目的、相关规定、责任人员、方法和流程等，对流程涉及的相关人员的角色和责任有明确的定义。

3.6

复杂工程问题 **complex engineering problem**

必须运用深入的工程原理，经过分析才能得到解决的问题。

注：同时具备下述特征的部分或全部：

- a) 涉及多方面的技术、工程和其他因素，并可能相互有一定冲突；
- b) 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；
- c) 不是仅靠常用方法就可以完全解决的；
- d) 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；
- e) 问题相关各方利益不完全一致；
- f) 具有较高的综合性，包含多个相互关联的子问题。

4 通用标准

4.1 学生

该项应包括：

- a) 具有吸引优秀生源的制度和措施；
- b) 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；

- c) 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;
- d) 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。

4.2 培养目标

该项应包括:

- a) 有公开、符合学校定位、适应社会经济发展需要的培养目标;
- b) 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。

4.3 毕业要求

专业应有明确、公开、可衡量的毕业要求,毕业要求应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:

- a) 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;
- b) 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;
- c) 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;
- d) 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;
- e) 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;
- f) 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;

- g) 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;
- h) 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;
- i) 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;
- j) 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;
- k) 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;
- l) 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。

4.4 持续改进

该项应包括:

- a) 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;
- b) 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;
- c) 能证明评价的结果被用于专业的持续改进。

4.5 课程体系

课程设置应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。课程体系应包括:

- a) 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%)；

- b) 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的培养,专业类课程能体现系统设计和实现能力的培养；
- c) 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；
- d) 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。

4.6 师资队伍

该项应包括：

- a) 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；
- b) 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；教师的工程背景能满足专业教学的需要；
- c) 教师有足够的时间和精力投入本科教学和学生指导中,并积极参与教学研究与改革；
- d) 教师为学生提供指导、咨询、服务,并对学生职业生涯规划及职业从业教育有足够的指导；
- e) 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。

4.7 支持条件

该项应包括：

- a) 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;
- b) 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;
- c) 教学经费有保证,总量能满足教学需要;
- d) 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;
- e) 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;
- f) 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。

5 专业补充标准

5.1 注意事项

专业补充标准不应单独使用,开展认证时,专业应同时满足本文件规定的通用标准和相应专业领域的补充标准。

5.2 机械类专业

5.2.1 适用专业领域

按照教育部规定设立的,授予工学学士学位的机械类专业。

5.2.2 课程体系

课程设置应包含自然科学类课程、工程基础类课程和实践环节,并应满足:

- a) 自然科学类课程包含物理、化学(或生命科学)等知识领域;
- b) 工程基础类课程包含工程图学、理论力学、材料力学、热流体、

- a) 讲授专业课程的教师原则上应具有本专业的学习经历；
- b) 从事专业教学工作的教师有 6 个月以上的相关工程实践经历。

5.7 安全科学与工程类专业

5.7.1 适用专业领域

按照教育部规定设立的,授予工学学士学位的安全科学与工程类专业。

5.7.2 课程体系

课程体系设置应确保学生在毕业时:

- a) 能运用数学、自然科学、工程科学、管理科学知识和实验手段识别危险源；
- b) 能为降低风险而分析、设计、研究、表达和优化解决方案；
- c) 能实施设计方案并评价实施绩效。

5.7.3 师资队伍

从事专业教学工作的教师,在其学习经历中至少有一个阶段是安全科学与工程类专业学历,或者具有两年以上本专业类的教育培训、科学研究、工程或管理实践等工作背景。

5.8 电子信息与电气工程类专业

5.8.1 适用专业领域

按照教育部规定设立的,授予工学学士学位的电气类、电子信息类与自动化类专业。

5.8.2 课程体系

课程设置应满足:

- a) 提供与专业名称相符的,具有相应的广度和深度的现代工程

内容；

- b) 覆盖数学、自然科学(物理学,也可以包括化学、生命科学、地球科学和空间科学等)等知识领域及其应用,以及分析和设计与专业名称相符的复杂对象(包括硬件、软件和由硬件及软件组成的系统)所必需的现代工程内容；
- c) 各专业分别涵盖以下知识领域：
 - 电气类专业包括电磁理论、能量转换原理等核心知识领域,能够支撑在电气工程(包括电能生产、传输、应用等)中的认知识别、规划设计、运行控制、分析计算、实验测试、仿真模拟等能力的培养；
 - 电子信息类专业包括物理机制、电子线路、信号/信息的获取与处理、信息计算与存储、通信传输、网络互联、移动应用等核心知识领域,能够支撑在电子、信息以及通信工程(包括电子、光子、信息等)中相应的材料、元器件、电路、信号、信息、网络及应用等分析与设计能力的培养；
 - 自动化类专业包括建模、检测、控制、系统集成与应用技术等核心知识领域,能够支撑在现代自动化工程中的系统建模、检测与识别、信息处理与分析、自动控制、优化决策、系统集成以及人工智能应用等能力的培养；
 - 未来特设专业的课程可选择相近专业的核心知识领域或者根据专业特色进行设置。

5.8.3 师资队伍

该项应包括：

- a) 讲授专业核心课程的教师了解相应专业领域及其工程实践的最新进展；
- b) 讲授主要设计类课程的教师具有足够的教育背景和设计经验,且这些设计类课程的教学不能仅依赖于某一位教师。