



《华盛顿协议》 与国际工程教育质量标准

2014-12-10, 汕头

概念界定

□ 工程教育认证标准 (*Criteria*)

学生、培养目标、**毕业要求**、课程体系、持续改进、师资队伍、支持条件+**补充标准**
保证专业人才培养达到既定要求的逻辑体系

□ 工程教育标准 (*Standard*) (工科专业人才培养标准)

毕业要求!! 2014版共10条

提纲

- 《华盛顿协议》介绍
- 国际工程教育质量标准的
- 对我国工程教育的启示



□ 《华盛顿协议》介绍

是本科工程学位互认协议，通过对工程教育认证体系的多边认可，实现对工程教育学历的互认。



《华盛顿协议》介绍

□ 国际工程联盟（International Engineering Alliance）

华盛顿协议

悉尼协议

都柏林协议

国际职业工程师协议

亚太工程师协议

国际工程技术员协议

教育协议

工程师协议

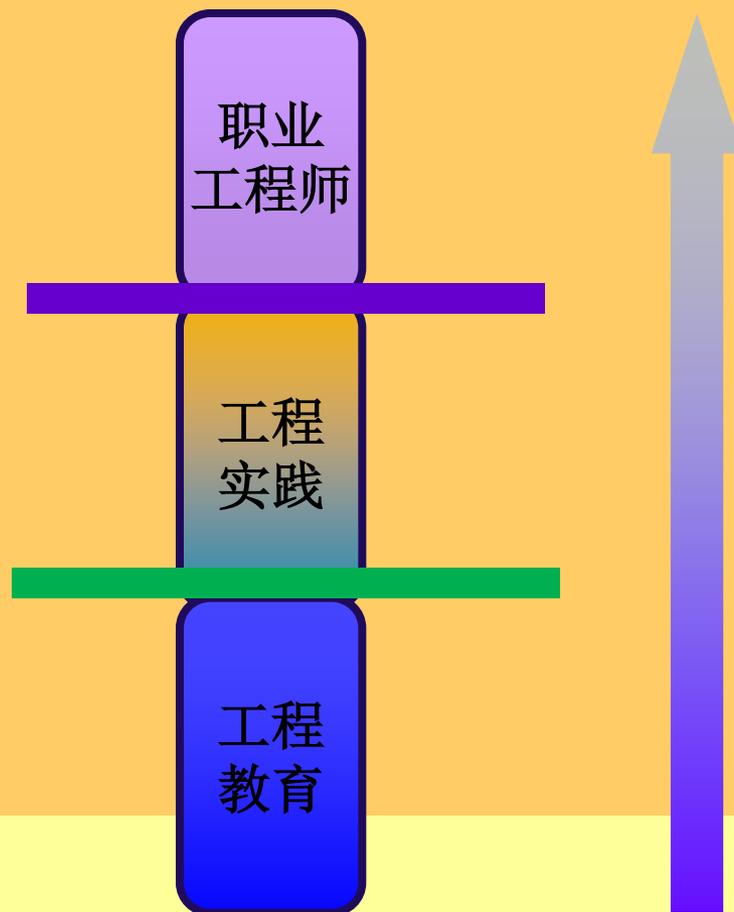


《华盛顿协议》介绍

□ 工程师职业发展

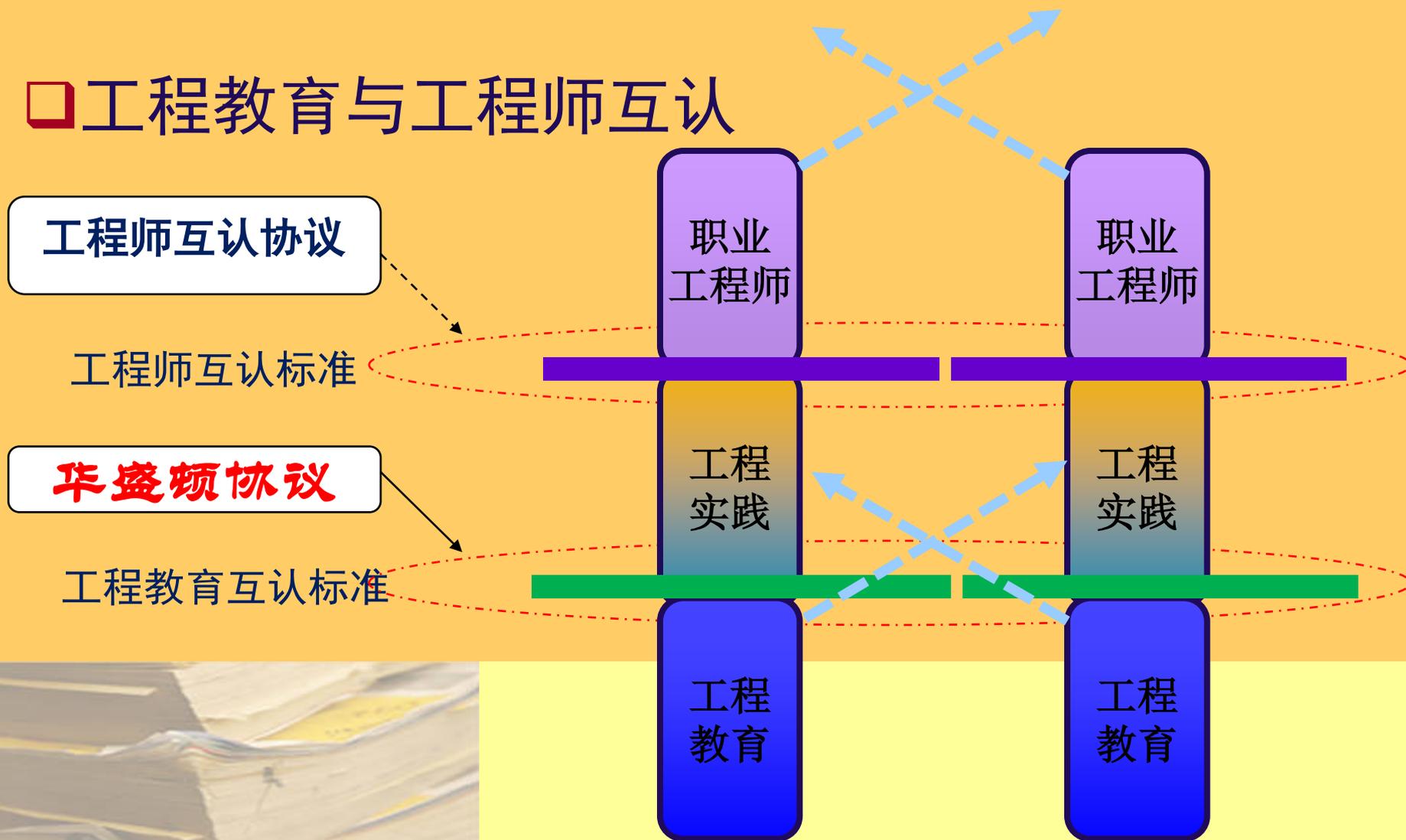
工程师职业能力
(Proficiency Capacity)

毕业生素质
(Graduate Attributes)



《华盛顿协议》介绍

□ 工程教育与工程师互认



《华盛顿协议》介绍

□ 工程教育互认

通过工程专业认证的等效性彼此认可

□ 工程专业认证的等效性——

- 认证体系和程序实质等效于协议其他成员的认证体系和程序；
- 认证所采用的毕业生成果标准实质等效于协议中的标准（协议的毕业生素质要求）。



《华盛顿协议》的发展

一、1989-1994年，发起阶段

美国、英国、加拿大、爱尔兰、新西兰、澳大利亚
——认证标准的实质等效

二、1995-2006年，发展阶段

香港、南非、日本、新加坡
——认证标准的实质等效
——研制毕业生素质要求

三、2007年——，成熟阶段

中国台北、韩国、马来西亚、土耳其、俄罗斯
印度、斯里兰卡

——认证标准的实质等效
——2007年，毕业生素质要求作为范例
——2011年，毕业生素质要求作为标准

《华盛顿协议》介绍

准会员：

巴基斯坦、孟加拉

中国、菲律宾



《华盛顿协议》的要求

- 成员组织要求（略）
- 制度、文件要求（略）
- 教育要求
 - 对教育质量有明确的定义
 - 申请认证的专业应该进行自我评估
 - 专业的毕业要求与协议毕业生素质要求实质等效
 - 深入地评估每个专业的成果以及如何保证成果的实现

□ 国际工程教育质量标准

- 《华盛顿协议》毕业生素质要求
- EUR_ACE体系的工程教育标准



《华盛顿协议》毕业生素质要求的特点

- ❑ 定义工程师的教育要求（毕业生应该具备的素质）。
- ❑ 为各认证组织提供参照性标准。
- ❑ 是可接受的最低标准，可进行客观性的评价。
- ❑ 所有项目都是必要的，但权重并不相同。

《华盛顿协议》毕业生素质要求内容框架

工程知识

设计/开发解决方案

现代工具的应用

环境与可持续发展

个人与团队工作

项目管理与财务

问题分析

调研

工程师与社会

道德操守

沟通交流

终身学习



《华盛顿协议》毕业生素质的分类要求

- **知识取向：** 工程知识
- **解决复杂问题：** 问题分析
设计/开发解决方案 调查研究
- **能力取向：** 现代工具的应用
个人与团队工作 工程师与社会
沟通交流 项目管理与财务
- **态度取向：** 环境与可持续发展
道德操守 终身学习

《华盛顿协议》毕业生素质要求内涵

一、知识取向（Knowledge-oriented）

工程知识——

将数学、自然科学、基础性~~及~~专门性工程知识应用于**解决复杂工程问题**。



《华盛顿协议》毕业生素质要求内涵

二、解决复杂问题

(Complex Problem Solving)

复杂问题是指没有深入的工程知识就无法解决，需要进行基础性和原理性分析的问题，具有以下一个或多个特点：

- (1) 涉及范围广泛或相互矛盾的技术、工程和其他问题；
- (2) 没有明确的解决方案，要求原创性分析；
- (3) 涉及到不常遇到的问题；
- (4) 围绕工程核心和标准的其他外部问题；
- (5) 涉及不同利益相关者广泛的要求；
- (6) 高水平问题，包括多个部件或子问题。



《华盛顿协议》毕业生素质要求内涵

二、解决复杂问题（Problem solving）

问题分析——

发现、明确定义并分析复杂的工程问题，运用数学、自然科学和工程科学的基本原理得出实证性的结论

设计/开发解决方案——

在考虑公共健康与安全、文化、社会、环境等因素的前提下，为复杂工程问题设计解决方案

调查研究——

运用知识与方法对复杂问题开展调研，包括实验设计、数据分析和解读、信息综合，得出有效结论

《华盛顿协议》毕业生素质要求内涵

三、能力取向（Skill-oriented）

现代工具的应用

在复杂工程活动中，创造、选择和应用适当的技术、资源和现代工程及信息技术工具

个人与团队工作

发挥个人作用，在不同的团队以及多学科交叉的环境中发挥其作为团队成员或领导者的作用



《华盛顿协议》毕业生素质要求内涵

三、能力取向（Skill-oriented）（续）

沟通交流

能够与工程界及整个社会进行有效的沟通交流，如，撰写报告、设计文本，做陈述发言，给出和接受明确清晰的指令

项目管理与财务

认识和理解工程管理原理、经济决策，并将其应用于工作中。作为团队成员和领导者，能够在多学科交叉的环境下进行项目管理



《华盛顿协议》毕业生素质要求内涵

四、态度取向（Attitude-oriented）

工程师与社会

运用专业知识通过理性思考来评价社会、健康、安全、法律及文化等问题，并承担随之而来的专业工程实践和解决复杂工程问题的责任

环境与可持续发展

在社会和环境的背景下，理解和评价解决复杂工程问题的工程的可持续性和影响



《华盛顿协议》毕业生素质要求内涵

四、态度取向（Attitude-oriented）（续）

职业伦理

理解和遵守工程实践中的职业道德及规范，履行责任

终身学习

认识到在技术更迭日新月异的大背景下进行宽领域自主学习和终身学习的必要性，并具备相应的积累和能力



ABET的工程教育质量标准（毕业要求）

- a 数学、自然科学和工程学知识的应用能力
- b 制订实验方案、进行实验、分析和解释数据的能力
- c 根据需要，设计一个系统、一个部件或一个过程的能力
- d 在多学科工作集体中发挥作用的能力
- e 对于工程问题进行识别、建立方程，以及求解的能力
- f 对职业和伦理责任的认知
- g 有效的人际交流能力
- h 宽厚的教育根基，足以认识工程对于世界和社会的影响
- i 对终身学习的正确认识和学习能力
- j 有关当代问题的知识
- k 在工程实践中运用各种技术、技能和现代工程工具的能力。

欧洲工程教育标准

作为博洛尼亚进程的一个重要部分，德、法等国主导，欧盟委员会支持，欧洲工程教育认证网络2004年启动“欧洲认证工程师计划”

(EUROpean ACcredited Engineering Project)

(EUR-ACE)，旨在建立统一的工程教育认证体系。

参与国家的认证机构要按照EUR-ACE的框架标准，制定和实施自己的标准和程序，从而获得授权在其认证证书上添加EUR-ACE标记。



EUR-ACE标准体系框架

知识和理解 Knowledge & Understanding	工程分析 Engineering Analysis
工程设计 Engineering Design	工程实践 Engineering Practice
探究 Investigation	技能的转移 Transferable Skills



As approved by the
ENAE Administrative
Council on
5 November 2008

EUR-ACE

Framework Standards for the Accreditation of Engineering Programmes

Table of Contents

Foreword.....	2
1. Programme Outcomes for Accreditation	4
2. Criteria and Requirements for Programme Assessment and Programme Accreditation.....	8
3. Procedures for Programme Assessment and Programme Accreditation	9

http://www.enaee.eu/wp-content/uploads/2012/01/EUR-ACE_Framework-Standards_2008-11-0511.pdf

例：英国的工程教育标准（毕业要求）

- 掌握为本工程学科所必须的自然科学和数学基础。
- 掌握一个工程学科及其基本原理，有能力在工程项目中有效应用。
- 具有工程所必须的社会、环境、商务、经济、管理、法律、道德、知识产权、合同、可持续发展、风险等方面的知识和鉴别能力。
- 具有运用定量科学和工程工具进行工程分析的能力。
- 具有设计能力，参与过重要工程项目。
- 具有调查研究，搞清问题的能力。
- 具有实验室和车间工作技能。
- 具有理论与经验相结合地在工程现场工作的能力。掌握有关知识和技能，包括材料、设备、流程、产品、经营、管理、风险、规范和标准、质量问题、产出评价等
- 具有开发和应用计算机软件的能力。
- 具有在多种场合下都有价值的通用技能，包括解决各种问题、人际沟通、与他人合作共事、应用一般的信息技术、利用技术文献、终生学习能力等。

□对我国工程教育的启示



建立教育质量标准

袁贵仁：

现在迫切需要努力把提高质量的理念变为完善的制度、政策，把提高质量的说法变为科学的方法、做法。

过去一直讲质量和标准，但最大的问题是质量标准不明确，没有可检查、可评估、可衡量的一些硬性要求，使得许多工作没有落到实处。

要积极开展各级各类教育质量标准的研究和探索，形成一套科学规范、符合实际、覆盖各级各类教育的质量标准体系。

我国教育标准制定现状

总体来看，我国教育质量标准建设相对滞后

1. 学位标准

学位条例（1980年2月通过，2004年8月修正）

高等学校本科毕业生，成绩优良，达到下述学术水平者，授予学士学位：

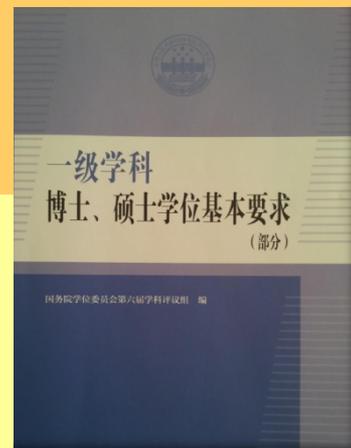
（1）较好地掌握本门学科的基础理论、专门知识和基本技能；（2）具有从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力。

2. 专业标准

本科医学教育标准 工程教育标准

一级学科博士、硕士基本要求

本科专业类专业标准



我国教育标准制定目标

□ 标准体系亟待健全

□ 标准意识需要增强

□ 标准内容要科学化、国际化



谢谢!

