



最新

**高校卓越工程师教育培养
计划实施探索与国家创新
工程技术人才培养方案
指导全书**



高等教育出版社

中

卷

教育部关于实施卓越工程师教育
培养计划的若干意见

编 委 会

主 编：教育部高等教育司

编 委：吴家伟 洪育蓁 林东宏 刘容谕

古勋宪 陈威云 蔡承君 张孟儒

刘勇志 苏庭玮 邱淑梅 柯晓雯

陈欣怡 陈淑芬 林孟涵 杨怡君

张明伦 邱淑恭

教育部关于实施卓越工程师教育 培养计划的若干意见

教高[2011]1号

各省、自治区、直辖市教育厅(教委),计划单列市教育局,新疆生产建设兵团教育局,有关部门(单位)教育司(局),部属各高等学校:

卓越工程师教育培养计划(以下简称卓越计划)是为贯彻落实党的十七大提出的走中国特色新型工业化道路、建设创新型国家、建设人力资源强国等战略部署,贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》实施的高等教育重大计划。卓越计划对高等教育面向社会需求培养人才,调整人才培养结构,提高人才培养质量,推动教育教学改革,增强毕业生就业能力具有十分重要的示范和引导作用。为实施好卓越计划,特提出以下意见。

一、卓越工程师教育培养计划的指导思想、主要目标、基本原则和实施领域

1. 指导思想

以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导,深入贯彻落实科学发展观,全面贯彻党的教育方针。全面落实党的十七大关于走中国特色新型工业化道路、建设创新型国家、建设人力资源强国等战略部署。全面落实加快转变经济发展方式,推动产业结构优化升级和优化教育结构,提高高等教育质量等战略举措。

贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》的精神,树立全面发展和多样化的人才观念,树立主动服务国家战略要求、主动服务行业企业需求的观念。改革和创新工程教育人才培养模式,创立高校与行业企业联合培养人才的新机制,着力提高学生服务国家和人民的社会责任感、勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力。

2. 主要目标

面向工业界、面向世界、面向未来,培养造就一大批创新能力强、适应经济社会



会发展需要的高质量各类型工程技术人才,为建设创新型国家、实现工业化和现代化奠定坚实的人力资源优势,增强我国的核心竞争力和综合国力。

以实施卓越计划为突破口,促进工程教育改革创新,全面提高我国工程教育人才培养质量,努力建设具有世界先进水平、中国特色的社会主义现代高等工程教育体系,促进我国从工程教育大国走向工程教育强国。

3. 基本原则

遵循“行业指导、校企合作、分类实施、形式多样”的原则。联合有关部门和单位制定相关的配套支持政策,提出行业领域人才培养需求,指导高校和企业在本行业领域实施卓越计划。支持不同类型的高校参与卓越计划,高校在工程型人才培养类型上各有侧重。参与卓越计划的高校和企业通过校企合作途径联合培养人才,要充分考虑行业的多样性和对工程型人才需求的多样性,采取多种方式培养工程师后备人才。

4. 实施领域

卓越计划实施的专业包括传统产业和战略性新兴产业的相关专业。要特别重视国家产业结构调整和发展战略性新兴产业的人才需求,适度超前培养人才。

卓越计划实施的层次包括工科的本科生、硕士研究生、博士研究生三个层次,培养现场工程师、设计开发工程师和研究型工程师等多种类型的工程师后备人才。

二、加强卓越工程师教育培养计划的组织管理

5. 我部联合有关部门成立卓越工程师教育培养计划委员会,主要负责卓越计划重要政策措施的协调、制定和决策,重要问题的协商解决,领导卓越计划的组织实施工作。委员会办公室设在我部高等教育司,承担委员会的日常工作,负责卓越计划工作方案的拟定,协调行业企业和相关专家组织参与卓越计划,具体组织卓越计划实施工作。

6. 我部联合中国工程院成立卓越工程师教育培养计划专家委员会,总体指导卓越计划的规划和实施工作,负责卓越计划方案的论证。

7. 我部成立教育部卓越工程师教育培养计划专家工作组,负责卓越计划实施工作的研究、规划、指导、评价,负责参与高校工作方案和专业培养方案的论证。

8. 我部联合行业部门成立行业卓越工程师教育培养计划工作组、专家组,负责行业内卓越计划实施工作的研究、规划、指导、评价,制订本行业内具体专业的行业专业标准,负责参与高校专业培养方案的论证。

9. 制订卓越计划培养标准。为满足工业界对工程人员职业资格要求,遵循工程型人才培养规律,制订“卓越计划”人才培养标准。培养标准分为通用标准和行业专业标准。其中,通用标准规定各类工程型人才培养都应达到的基本要求;行业专业标准依据通用标准的要求制订,规定行业领域内具体专业的工程型人才培养应达到的基本要求。培养标准要有利于促进学生的全面发展,促进创新精神和实践能力的培养,促进工程型人才人文素质的养成。

10. 建立工程实践教育中心。鼓励参与卓越计划的企业建立工程实践教育中心,承担学生到企业学习阶段的培养任务。我部联合有关部门和单位对参与企业建立的工程实践教育中心,择优认定为国家级工程实践教育中心,鼓励省级人民政府择优认定一批省级工程实践教育中心,给予企业一定的支持。

11. 开展卓越计划质量评价。卓越计划高校的培养标准和培养方案要主动向社会公开,面向社会提供信息服务并接受社会监督。我部联合行业部门或行业协会(学)会,对卓越计划高校的培养方案和实施过程进行指导和检查。建立卓越计划质量评价体系,参照国际通行做法,按照国际标准对参与专业进行质量评价。评价不合格的专业要退出卓越计划。

三、高校卓越工程师教育培养计划的组织实施

12. 高校自愿提出加入卓越计划的申请。专家工作组对高校工作方案及专业培养方案进行论证,我部根据论证意见批准参与卓越计划的高校资格。卓越计划高校每年均可提出新参加卓越计划专业的申请,由行业专家组对专业培养方案进行论证,我部根据论证意见批准新增专业。我部每年公布一次卓越计划专业名单。

13. 高校制定卓越计划的本校标准体系。卓越计划高校结合本校的办学定位、人才培养目标、服务面向和办学优势与特色等,选择本校参加卓越计划的专业领域和人才培养层次,并按照通用标准和行业专业标准,建立本校的培养标准体系。卓越计划高校应制定本校工程型人才培养学位授予实施细则。

14. 鼓励卓越计划学生来源的多样性。参与卓越计划的学生,可从校内各专业、各年级中遴选,举办普通专科起点升本科教育的参与高校也可少量招收基础扎实、实践能力强的高职学生。

15. 大力改革课程体系和教学形式。依据本校卓越计划培养标准,遵循工程的集成与创新特征,以强化工程实践能力、工程设计能力与工程创新能力为核心,重构课程体系和教学内容。加强跨专业、跨学科的复合型人才培养。着力推动基



于问题的学习、基于项目的学习、基于案例的学习等多种研究性学习方法,加强学生创新能力训练,“真刀真枪”做毕业设计。

16. 创立高校和企业联合培养机制。高校和企业联合培养人才机制的内涵是共同制订培养目标、共同建设课程体系和教学内容、共同实施培养过程、共同评价培养质量。本科及以上学历学生要有一年左右的时间在企业学习,学习企业的先进技术和先进企业文化,深入开展工程实践活动,参与企业技术创新和工程开发,培养学生的职业精神和职业道德。

17. 建设高水平工程教育师资队伍。卓越计划高校要建设一支具有一定工程经历的高水平专、兼职教师队伍。专职教师要具备工程实践经历,其中部分教师要具备一定年限的企业工作经历。卓越计划高校要有计划地选送教师到企业工程岗位工作1-2年,积累工程实践经验。要从企业聘请具有丰富工程实践经验的工程技术人员和管理人员担任兼职教师,承担专业课程教学任务;或担任本科生、研究生的联合导师,承担培养学生、指导毕业设计等任务。改革教师职务聘任、考核和培训制度,对工程类学科专业教师的职务聘任与考核从侧重评价理论研究和发表论文为主,转向评价工程项目设计、专利、产学研合作和技术服务等方面为主。

18. 积极推进卓越计划学生的国际化培养。卓越计划高校要积极引进国外先进的工程教育资源和高水平的工程教师,要积极组织学生参与国际交流、到海外企业实习,拓展学生的国际视野,提升学生跨文化交流、合作能力和参与国际竞争能力。支持高水平的中外合作工程教育项目,鼓励有条件的参与高校使用多语种培养熟悉外国文化、法律和标准的国际化工程师。积极采取措施招收更多的外国留学生来华接受工程教育。

19. 高校要积极推动工程教育向基础教育阶段延伸。要为中学培养懂得工程技术的教师,帮助中学开设工程技术选修课程,利用通用技术、综合实践活动等课程,开展工程技术的教育,培养中学生的动手能力和实践能力,提升学生的技术素质和工程设计的意识。到中学选拔热爱工程技术的学生,参与高校组织的工程实践活动。

20. 高校要为本校卓越计划提供专项资金。卓越计划高校要多渠道筹措经费,加大对参与专业的经费投入,资助教学改革、课程建设、教材建设、师资培训、校企联合培养、国际化培养、实训实习等费用。

四、企业卓越工程师教育培养计划的组织实施

21. 建立工程实践教育中心。工程实践教育中心应由企业主要管理人员负

责,其任务是与高校共同制订培养目标、共同建设课程体系和教学内容,共同实施培养过程,共同评价培养质量;承担学生在企业学习期间的各项管理工作。

22. 参与卓越计划企业要配备经验丰富的工程师担任学生在企业学习阶段的指导教师,高级工程师应为学生开设专业课程。卓越计划企业应根据校企联合培养方案,落实学生在企业学习期间的各项教学安排,提供实训、实习的场所与设备,安排学生实际动手操作。在条件允许的情况下,接收学生参与企业技术创新和工程开发。

23. 卓越计划企业要与高校共同安排好学生在企业学习期间的的生活,提供充分的安全保护与劳动保护设备,并对学生进行专门的安全、保密、知识产权保护等教育。

五、卓越工程师教育培养计划教育部支持政策

24. 我部对具有开展推免生工作资格的高校,在推荐生名额安排上重点支持专业学位的发展。各有关高等学校要向工程硕士专业倾斜,优先保证实施卓越计划所需的优秀生源。卓越计划高校可实行灵活的学籍管理,获得免试推荐研究生资格的学生可以保留入学资格1-2年,到企业实习或就业,再继续研究生阶段学习。

25. 我部支持高校按照实施卓越计划的需求,改革工程类学科专业教师入职标准及职务聘任、考核和培训的相关办法。

26. 卓越计划高校申请新设战略性新兴产业相关专业予以优先支持。

27. 优先支持卓越计划高校参与专业的学生国际交流合作,包括公派出国留学、进修、实习、交换学生等;优先支持卓越计划高校参与专业青年骨干教师出国到跨国公司研修;中国政府奖学金项目优先资助外国学生来华接受参与高校的工程教育;按照有关规定适度增加卓越计划高校自主招收中国政府奖学金生名额;对具备条件的参与高校申请中外合作工程教育项目予以优先支持。

28. 我部支持卓越计划企业的工程师继续教育。支持卓越计划企业开展在职工程师培训,提高在职工程师的理论水平,协助企业掌握新技术、新装备。支持设立国家级和省级工程实践教育中心的企业提升在职工程师学历层次,在职工程师参加硕士学位研究生考试或博士学位研究生考试,同等条件下优先录取;在职工程师参加在职攻读工程硕士专业学位研究生联考,在有关政策上给予倾斜支持。设立国家级和省级工程实践教育中心企业可委托具有博士招生资格的卓越计划高校在职培养博士层次的工程人才,我部对受托高校为企业培养研究生层次工程



人才,在研究生招生计划安排上给予支持。

29. 参与企业依据高校、企业、学生三方签订的联合培养协议,可以享有优先聘用权。

卓越计划实施期限为 2010 - 2020 年,各参与高校和参与企业要积极努力实施卓越计划,并将实施过程中发现的重要问题和解决问题的政策建议及时报告我部。我部制订的工程教育相关政策对卓越计划高校予以优先支持。卓越计划高校可按照现行管理体制向我部有关司局提出获得相关政策支持的申请。各地应根据本地区的实际情况,研究制定相关政策,鼓励本地企业参与卓越计划,并对本地参与卓越计划的高校予以重点支持。

中华人民共和国教育部

二〇一一年一月八日

目 录

第一篇 欧美工程师与工程技术人才教育及其专业鉴定

第一章 欧美工程师的社会角色及工程教育目标·····	(3)
第一节 欧美社会有关工程师社会角色的对立观点·····	(3)
第二节 现实中两种观点的温和折衷·····	(9)
第二章 变化世界中的中国工程师·····	(14)
第三章 美、德工程技术人才教育体系的比较研究·····	(17)
第一节 背景与概念界定·····	(17)
第二节 美国的“陀螺型”与德国的“不倒翁型”·····	(19)
第三节 两种不同体系的历史渊源解释·····	(24)
第四节 美、德工程技术教育体系的基本差别·····	(29)
第五节 两国发展趋势比较及其对我国的启示·····	(30)
第四章 美、德工程教育专业鉴定制度·····	(34)
第一节 专业鉴定制度问题的描述与概念界定·····	(34)
第二节 历史制度主义分析范式的应用·····	(37)
第三节 美国工程教育专业鉴定制度的历史制度主义分析·····	(40)
第四节 德国工程教育专业鉴定制度的历史制度主义分析·····	(52)
第五章 中国工程教育专业鉴定领域的实践·····	(66)
第六章 高等工程教育专业评鉴制度·····	(72)
第七章 CDIO 与工程教育中的“理论”与“实践”问题·····	(76)
第一节 CDIO 及其背景·····	(76)
第二节 历史的解读·····	(77)
第三节 目前对“理论”和“实践”困境的挑战及应对·····	(84)
第四节 关于 CDIO 的几点讨论·····	(85)

第二篇 高校面向 21 世纪的工程技术人才培养途径

第一章 高校工程技术人才的本质观	(91)
第一节 科学人才观的含义	(91)
第二节 工程技术人才的内涵及类型	(99)
第三节 工程技术人才的素质特征	(104)
第二章 高校工程技术人才的伦理观	(112)
第一节 工程伦理的解读	(112)
第二节 工程技术人才的伦理准则与伦理责任	(114)
第三节 工程技术人才伦理观教育	(117)
第三章 高校工程技术人才创新观	(122)
第一节 工程技术创新的概念分析	(122)
第二节 工程技术人才创新的基本特征	(126)
第四章 工程技术人才创新精神培育与创新能力培养	(129)
第五章 我国高校工程技术人才培养途径分析	(135)
第一节 我国工程技术人才培养状况	(135)
第二节 国外工程教育发展对我国工程技术人才培养的启示	(140)
第六章 构建面向 21 世纪工程技术人才培养机制	(156)
第七章 我国高等工程教育人才培养模式的改革	(162)

第三篇 高校创新人才培养方法与创新教育定位及条件

第一章 高校是知识创新的第一执行主体	(173)
第二章 高等教育的主要任务	(175)
第三章 今日大学学习与明天知识创新	(176)
第四章 创新思维与创新人才	(189)
第一节 什么是创新思维	(189)
第二节 创新思维的培养	(191)
第三节 创新思维方法	(204)
第五章 创新的过程	(226)
第一节 创新过程的阶段划分	(226)
第二节 创新过程的基本特点	(242)
第三节 走出创新过程的误区	(245)
第六章 高校创新教育的定位	(250)
第七章 高校创新教育的条件	(265)

第四篇 高校卓越工程师培养实施师资队伍建议

第一章	高校教师素质内涵及其提高途径·····	(279)
第二章	创新人才培养与创造性师资建设·····	(287)
第三章	创新型实用人才培养的师资要求·····	(293)
第四章	应用型人才培养的双师素质建设·····	(298)
第五章	高职院校师资建设的目标与对策·····	(302)
第六章	高校青年教师职业道德建设研究·····	(308)
第七章	远程教育创新型师资队伍的培养·····	(312)
第八章	离职院校师资培养的国内外比较·····	(316)

第五篇 高校卓越工程师培养计划实施教学实践

第一章	高职院校教育教学理念创新研究·····	(325)
第二章	高职教育教学模式的创新性思路·····	(328)
第三章	高职教学方法与学习方式的改革·····	(332)
第四章	高等学校教学计划的创新性研究·····	(339)
第五章	高校教学的质量标准与监控体系·····	(344)
第六章	高职教育的专业特色架构与建设·····	(348)
第七章	高职院校的课程改革与教材建设·····	(352)
第八章	高校实践教学加强实习基地建设·····	(356)
第九章	双证课程的体系改革与品牌建设·····	(362)

第一篇

欧美工程师与工程 技术人才教育 及其专业鉴定

第一章 欧美工程师的社会 角色及工程教育目标

工程师作为白领阶层的一个亚群体,在欧美社会中属于新中产阶级,即专业与技术人员阶层。该阶层人群被普遍认为是一个将日益扩大而处于主导地位的社会群体,其所掌握的知识将成为他们发挥影响的核心竞争力,他们被看作是欧美社会革新与制定政策的源泉。事实上,当前在欧美工程界,不同程度地存在着对工程师所处的社会地位不满的现状。对于工程师究竟应该在社会中扮演怎样的社会角色,学术界也论争纷纭。本章拟介绍欧美社会关于工程师文化形象和社会角色的相关争论,以及目前的现实状况,这些争论对于反观我国工程师的社会生存状态及其教育培养具有一定的启发意义。

第一节 欧美社会有关工程师社会角色的对立观点

对于工程师的研究,历来我们可以参考马克思的阶级分析论点,与此相对的是美国的经验和其所引发的分析,或可称为“美国模式”。它的关键概念是“中产阶级”。现代社会涌现了一个庞大的现代中产阶级,它的兴起取代了原来的资本/劳动两极分化,先是缓和了后两者之间的矛盾,稳定了资本主义社会,继而形成占社会最大多数的阶层,成为现代社会形态的主要特征性概念之一。提出这一观点的经典著作是米尔斯的《白领——美国的中产阶级》。书中首先描述了米尔斯所谓“旧中产阶级”(其含义接近马克思分析中的“小资产阶级”)在世界经济大萧条后的20年中的快速衰减。其一是美国“家庭农场”的从业人员在减少,在19世纪初期约占全国就业人员的3/4,后期仍占1/2,但到1950年,已经缩减到1/8。主要原因在于:大农业公司的兴起;机械化和农业劳动生产率提高导致农业从业人员减少;经济大萧条下农产品价格的持续降落;市场垄断势力下农业生产用具价格的偏高,等等。其二是城镇小生产者让位于大产业公司,以及小买卖让位于或受制于越来越统一整合的全国市场中的超市、百货公司和直接销售自家品牌的大产业公司。这样,剩下的小资产者只是少量的小商业主和服务业人员。而取代这一“旧中产阶级”的,则是被称为“白领”的“新中产阶级”。

在米尔斯看来,“新中产阶级”是个比较宽泛的范畴,包含企业经理、高层技术人



员、政府机关和企业办事人员、商店普通销售员,等等。到1940年,这个“新中产阶级”在所有就业人员中所占的比例(25%)已超过“旧中产阶级”(20%)。米尔斯认为,他们将完全取代旧小资产阶级。到20世纪末,以这样的“白领阶层”为主的“中产阶级”早已成为美国社会最大的阶层,主要集中在所谓的“第三产业”,约占全部就业人员的3/4。对于工程师社会角色的讨论,无论下面提到的激进派抑或悲观派,都绕不开“中产阶级”这一概念。

一、以贝尔、弗罗曼为代表的激进派观点

激进派对工程师文化形象和社会地位的看法认为,在后工业社会(或称之为知识社会、后资本主义社会、技术电子社会、超工业社会,等等),中产阶级(包括工程师)将继续壮大,其以知识为基础、而不是以财产为基础的权力将随之扩大,他们应该成为一个在政治上有更大的话语权的阶级,甚至应该作为统治阶级一部分行使管理国家的权力。因此,激进派主张和鼓励工程师朝着“国家精英”的方向发展,代表人物有丹尼尔·贝尔、萨缪尔·弗罗曼。

1. 贝尔的技术精英治国论思想

1973年,哈佛大学教授丹尼尔·贝尔作为社会学学者,根据自己对欧美国家社会发展的长期观察以及当时美国社会发生的变化,提出用“后工业社会”这一概念图式来预测未来的社会形态。从根本上说,后工业社会思潮是认识资本主义未来的产物。他认为后工业社会的主要特征是:生产理论知识和技术的服务部门的扩展,专业技术人员、科学家和工程师日趋支配性地位,理论知识在组织决策和指导变革方面处于中心地位,人们对技术发展的规划和鉴定能力增强,新的智能技术的发展提高了人们对复杂系统决策的可靠性,可以看出贝尔非常强调知识和技术的关键作用。

贝尔的观点在世界范围内引起了很大的反响,并且成为一种重要的社会思潮,被众多东方、西方学者追捧,提出许多类似的名称表示一个旧时代的结束和一个新阶段、新类型社会的开始。关于未来社会的研究和预测在20世纪80年代的中国也曾一度成为热点问题,但是这里它不是我们关注的重点。坦率地讲,笔者同意丹尼尔·贝尔对二战以来资本主义社会一些变化的判断,但是,对后工业社会作为一种新的社会形态能否成立持保留态度。因此,我们在此只关注他对于未来社会阶层变化的一些判断,并从中探寻他关于工程技术人员阶层社会角色的预测。

贝尔认为,我们身处其中的社会,或者未来社会的发展目标是以服务业为基础的后工业社会,随着服务性经济的发展,后工业社会的职业分布和权力结构也会产生相应变化。社会冲突将集中于“专业人员”和“民众”之间:

如果说资本家和工人在工厂里的斗争是工业社会的标志的话,那么专业人员和民众之间在组织内和社会内的冲突,便是后工业社会中冲突的标志。

在职业分布上,贝尔认为,后工业社会中的专业与技术阶级会处于主导地位。贝

尔认为确定后工业社会定义的第二种方法是根据职业分布的变化,即不仅要看人们在什么地方工作,而且要看他们做什么。因此,在很大程度上职业是划分社会阶级与阶层的最重要的决定性因素。在后工业社会中,成长最快的集团是受过高等教育专业技术阶级,他们在社会中起支配作用。在这个结构中,专业人员处于最高地位,在其之下的是技术人员、半专业人员等,最下面是蓝领工人。专业人员阶级由四大阶层组成:科学阶层、技术阶层、行政阶层和文化阶层。虽然总体来说他们由共同的精神气质所联结,但本质上并无相同的内在利益。

同时,作为一个知识社会,后工业社会将成为一个“能者统治”、“科技治国”的社会。“科技治国”观点的根源是社会职能与财产的分离,即个人私有财产失去其社会目的,而阶级也不再意味着是一个特殊的人群,而是把取得、掌握和转移不同权力及其有关特权的程序制度化的一种体系。

在后工业社会知识技术中轴原理的作用下,新的社会权力基础从财产标准或者政治标准转移到知识标准。原先工业社会中处于统治地位的企业家,不得不让位于新的人物,即掌握新的智力知识技术的科学家、专业人员和工程师。大学和研究所将成为权力的所在地与动力源。权力的手段将是由科学家提供的理性的技术力量与权力精英运用的政治力量间的平衡。显然,在贝尔构筑的后工业社会理论王国中应当是科技治国。这里,专门技术是取得权力的基础,教育是取得权力的方式,统治者是科学家和研究人员,是知识分子阶层。

无疑,二战以后的西方发达国家,特别是在20世纪60年代以来,在经济、社会、政治、文化领域发生了巨大的变化,认识这些变化成为学者们极为关注的问题,丹尼尔·贝尔发表了《后工业社会的来临》、《意识形态的终结》等著作,探讨了技术性决策在现代社会的作用,探讨了科技治国论思想与政治的关系。他认为,美国家庭资本主义解体之后,在权力与社会阶级的关系之间正在发生无声的革命,即“经理阶层的兴起,这意味着权力不再继续掌握在一个特定的特殊集团手中,权力的连续性体现在机构职位方面。统治权大部分掌握在技术—知识中坚集团手里,这包括公司经理和当时占据机构职位的政治领导人。”

2. 弗罗曼的工程师参政治国论

我们还可以从弗罗曼的系列文章中了解美国一般民众的看法。弗罗曼,本职是一名土木工程师,同时是美国一家大规模建筑公司负责人,由于他在技术与文化方面的长期研究的广泛影响,1995年被推选为美国工程学会会员。他经历了二战这个工程繁荣时代,对于工程师这个职业在一般文化中的地位和作用思考良多。他注意到,二战后科学家和工程师在美国社会中的地位举足轻重。太空竞赛、环境污染、计算机时代的到来等一系列事件,使得工程职业迎来了繁荣时代。斯各蒂对这一时期的政治家作过一个非常大胆、又家喻户晓的评论,他说道:“政治家所作的所有事情不过是在争夺由科学家和工程师创造出来的各种武器、农业和工业方面的革新。”弗罗曼非