

工程师继续教育培训模式探究

——以帝国理工学院为例

聂梦影

北京工业大学，北京

收稿日期：2021年12月6日；录用日期：2022年1月4日；发布日期：2022年1月11日

摘要

英国帝国理工学院在工程师的继续教育培训理念、培养方式、课程研发、市场化运营、专业化管理以及多样化的继续工程教育资助体系等方面形成了独具特色的继续工程教育培训模式。对改善我国继续工程教育培训现状，提升继续教育培训质量有重要参考价值。通过联合政、企、校联合建立长效育人机制，探索继续教育培训的市场化运营模式，建立工程师专业可持续发展培训奖助学金支持体系，完善工程师继续工程培训的评审监察机制，丰富课程体系，改善课程教学方式，深度参与继续工程教育的国际交流与合作。

关键词

工程师，工程继续教育培训

Research on the Mode of Continuing Professional Development Education and Training for Engineers

—Taking Imperial College of Technology as an Example

Mengying Nie

Beijing University of Technology, Beijing

Received: Dec. 6th, 2021; accepted: Jan. 4th, 2022; published: Jan. 11th, 2022

Abstract

Imperial College London has formed a unique mode of continuing engineering education and training for engineers in the concept of continuing education and training, training methods,

course research and development, market operation, professional management and diversified funding system of continuing engineering education. It has important reference value to improve the current situation of continuing engineering education and training in China and improve the quality of continuing education and training. Through joint administration, enterprises, long-term education mechanism can be established in the school, explore the marketization operation mode of continuing education training, build engineer professional training grants support system of sustainable development, improve the evaluation and supervision mechanism of continuing professional education training for engineers, enrich the curriculum system, improve the teaching methods of courses, and deeply participate in international exchanges and cooperation of continuing professional education for engineers.

Keywords

Engineer, The Training of Engineering Continuing Professional Development Education

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《全球工程教育的最新进展》报告指出“全球范围内的工程教育改革持续兴起，工程教育进入了快速和根本性变革时期。当前我国工业化发展正处于转型升级的关键时期，科教兴国战略和创新驱动发展战略对工程技术人才也提出了更高的要求。党的十九大报告指出要加快学习型社会建设，办好继续教育。在科技发展日新月异，技术迭代速度呈现日益加快的大变局下，推动我国继续工程教育的发展和完善不仅对我国产业的转型升级，促进我国工业现代化和信息化水平有着重要作用，而且对工程师始终保持专业前进的动力，维持高水平的工程专业能力，促进其职业生涯的发展有着关键性作用。在当前的国际形式下，我国的继续工程教育不仅要有自己的发展方向与培养模式，还要积极学习借鉴国外优良经验。继续工程教育是面向工科院校的毕业生，从事工程技术性工作的人员，进行的一种专业更新知识、提升职能的教育[1]。英国帝国理工学院的继续工程教育中心的许多举措值得我们借鉴。

2. 帝国理工学院继续教育培训特点

2.1. 政、企、工三方协同制定的继续工程教育培训培养理念

英国政府早在上世纪四十年代就颁布了《巴特勒法案》，奠定了继续教育的坚实基础，而后又于1957年出台了影响深远的《继续教育条例》。时至今日，英国政府共出台了数十条继续教育的法律来保证和促进继续教育的发展。不仅政府非常重视继续教育，英国工程教育认证组织也积极参与到工程师的继续教育中。英国工程委员会规定：“在制定继续工程教育能力培训计划时，不仅要考虑工程师的学习和实际的工作发展需求，在此过程中市场方也必须加入其中，由工程委员会、市场方的雇主和工程师三方共同制定和落实继续工程培养计划。”此外，高校和科研机构也加入到继续工程教育中，帝国理工学院为此成立了专门的继续教育中心，面向工程师群体开设形式多样的继续工程教育培训项目。

2.2. 学、思、评、审四位一体的继续工程教育培训方案

英国工程委员会鼓励工程师要抓住一切时机，参与各种形式的培训活动，不仅如此，还要记录下培

训的课程内容，在培训活动中的收获和所学，并且要及时反思，整理参与培训的学习成果与经验，在反思与评估其未来发展需求以后，再对其学习和培训计划进行综合评估。此外，通过指导、分享专业知识会等衍生系列培训活动，请参与者回顾自己在培训过程中及其他参与者身上学习到了哪些经验，自己又是如何影响培训中的其他人。

以“思”促学。工程委员会在继续教育政策述评[2]中指出：“虽然大多数工程专业人员会主动参与继续教育培训，但没有任何严密而系统的计划，也没有关于继续教育培训活动的记录或有意识的反思。继续教育的学习都应该是反思性的，应与具体的目标相结合”。

以“审”保质。为了保证继续教育培训的质量，这些资料还会对注册人的继续工程教育发展记录进行年度随机抽样，要求从事工程专业的人员确保他们的继续教育培训记录是最新的。如有注册人不从事工程工作如退休或职业中断人员则可以请求免检。定期审查计划主要是由专业团体负责，专业团体的主要职能是促进和支持工程师专业能力的可持续发展。专业工程机构要想获得工程委员会的许可，就要向其成员提供继续教育的相关建议、指导、资源和指导计划。

以“评”检学。对继续工程教育参与情况进行抽样，目的不是对注册人进行监管，而是鼓励那些成员自愿地参与到继续工程教育发展中来，并且最终主导自己的学习发展。工程委员会认为应该帮助所有工程专业的注册者规划和反思其学习，以系统化、规范化的方式来进行继续教育培训，从而使其自身以及他们的雇主和社会受益。与此同时，职业资格注册要求记录继续教育培训的相关证据。对于持牌会员的继续教育培训记录，如果持续不响应或不参与请求的专业活跃注册者，会有从工程委员会除名的风险。

2.3. 高度市场化的继续工程教育培训运营模式

帝国理工大学面向工程企业开设了众多定制化的继续教育项目，这些项目可根据不同工程专业、组织所提出的个性化继续教育培养需求开设相应的课程项目，课程长度不仅可以具体情况缩短或延长，而且可以在课程中添加其他所需的学习内容。此外，如果客户有需求，也可以上门提供相应的课程项目。定制化的继续工程教育培训活动在项目内容、时间长短和上课地点方面具有高度灵活性。具体项目有应用油藏工程、特殊岩心分析在油藏工程中的应用、采矿概论、矿产项目估价、预防性心脏病学中的身体活动和运动评估与处方、远程患者监控和管理、儿科培训课程、科学写作课程、Python 入门等。

帝国理工大学在继续工程教育领域积极开展国际间“继续工程教育”培训项目，与世界各地的国家共同合作开发课程，面向全球挖掘潜在客户，积极承办和参与国际继续工程教育发展会议。在壮大自身继续工程教育领域的国际影响力的同时，还不断输出其工程师职业资格认证体系，在工程教育行业的话语权和标准制定权方面占据主导地位。截至目前，已经同世界上多个国家建立了合作伙伴关系。目前已为美国、英国、荷兰、中国、印度等国家的多个公司提供了继续教育培训项目。我国的教育部国家教育行政学院、北京人民医院、浙江省卫生委员会、上海医学创新发展基金会、中国老年医学研究会和中国国际医学基金会、北京未来土地信息咨询有限公司的继续教育培训活动就是与帝国理工学院的继续教育培训中心合作研发的。

2.4. 专业化的继续工程教育培训管理机制

帝国理工大学成立了专门的继续教育组织——继续教育培训中心。目的是利用专业可持续发展中心来直接向行业传播最新的研究信息，提高帝国理工学院、特定部门或是研究小组的学术知名度；从经济方面来看，成立继续教育培训中心可以为单位或部门带来额外的收入；从科研方面来看，继续教育培训中心可以为学校带来新的研究项目；从招生方面来看，有利于学院招收新学生；从科研成果方面来看，可以借此继续教育培训中心出版和发行关于继续教育的刊物。具体而言，继续教育培训中心在工程继续教育培训方面形成下列特点：

2.4.1. 丰富而新颖的培训课程体系

继续工程教育中心为从事科学、技术、医学和管理工作的专业人员提供各种短期强化课程。包括开放式短期课程、大师班、夏季和冬季学校、大师模块、学术会议和定制课程，提供在线、校园或公司内部定制课程。继续工程中心借鉴世界权威专业知识和最新研究成果，不断开发创新培训内容以满足组织应对全球挑战，涉及商业、经营与管理、工程、医学与健康、自然科学等领域。涵盖的专业包括生物医学工程、城市工程、数据科学、地球科学与工程、电气与电子工程、能源、环境、机械工程、石油工程[3]。

2.4.2. 严密而完善的课程管理制度

继续工程教育课程服务项目全覆盖，从课程研发、课程宣发、课程管理、课程评价、课程维护等多个方面作出详细而全面的安排。专业可持续发展团队以多种方式与部门、团体、个人、校友和外部人员合作，开发和营销专业可持续发展活动。这样做的好处是，它们可以为个人、研究团体或部门创造收入，并扩大与外部人员和组织的接触范围，从而提高个人和部门在其行业中的形象。该中心承担着灵活而广泛的责任，并提供下列服务，以支持开设短期课程。服务内容大致可以分为以下几个部分：

在课程研发方面，帝国理工学院以初始市场的分析和研究为基础，对课程进行启动和开发，并且对课程方案结构、质量保障提供相关指导和建议。进行后勤规划、课程与合同的管理，为每门课程设置一名项目负责人。在课程宣传方面，设计和制作课程宣传资料，如传单、小册子等。通过邮件、广告、网络公告等进行课程营销并提供建议，通过专业可持续发展网页建立课程宣传网站。在课程认证方面，由专业协会和皇家学院进行专业可持续发展能力课程申请的相关事宜。

在课程开展方面，通过在线虚拟学习环境，设计电子学习和混合学习课程，创建和设置“黑板”账户，管理与课程配套的在线注册系统，注册并联络所有课程代表、内部和外部的课程主持人，整理和组织印刷课程支持材料或会议记录，组织所有后勤安排，如餐饮、房间预订、临时员工支持、实地考察和晚间娱乐活动等。编制课程预算并管理所有课程财务，处理所有金融交易，如信用卡、支票、发票、费用等；组织对演示者的报销和付款，进行课程评估并提供反馈报告。

在课程培训成果认证方面，培训课程结束后，帝国理工学院将颁发参与继续教育培训的证书，并在后续阶段进行客户关系的管理与维护。

2.5. 多样化的继续工程教育奖资助体系

为了帮助和鼓励提升个体的专业可持续发展能力，帝国理工学院为参与者提供了覆盖普通专业、医学专业和工程技术专业等领域的奖助学金，但不同的专业资助形式不同，企业为科学家与工程师提供赞助，形成制造商、科学家和新兴的职业工程师的联盟，继续工程教育的行业专家参与度高，对继续工程教育影响力较大，具体内容如表 1 所示[4]：

Table 1. List of imperial college grants

表 1. 帝国理工大学资助基金一览表

资助领域	资助项目	资助规则
普通专业领域	英国女毕业生联合会慈善基金会	对象：研究生学习和研究的女性本科生。资助其生活支出(非资金)，覆盖所有学科及领域，针对英国所有正式的高等教育机构，非全日制的研究生也有资格获得不超过4000英镑的奖学金。这个标准能满足申请者的基本生活需要。
	专业与职业发展贷款	专业和职业发展贷款都是银行贷款来支付课程与培训费以帮助职业发展或者是找工作。借款金额为300英镑至10,000英镑。在你学习期间，贷款的利率通常能缩减，政府也会帮忙负担一部分利率。

Continued

	皇家护士学院	为那些学习、做研究、出差和参加会议的护士、助产士和健康访客提供奖学金。
医疗和医疗保健	佛罗伦萨南丁格尔基金会	基金会为那些已注册NMC和在英国工作的，去国内外学习的护士和助产士提供奖学金，以激励他们在实践中创新，拓展知识和技能来适应不断变化的需求。科研奖学金能帮助学者去承担研究方法的课题，基于证据基础的实践模型或基于研究基础的本科生项目或基于研究论文。
	柯里尔斯公司基金	这一奖助学金主要是为初级医疗保健专业人员提供资助，以加强对伦敦市中心家庭和儿童的医疗保健，这些家庭和儿童由于社会经济贫困或其他的社会因素，面临身体和心理疾病的高风险。基金会将为培训课程和试点研究项目提供资金。
工程与科技	皇家工程学院	学院实施了一项赠款和奖金计划，以支持和庆祝对工程的追求，并促进学术界和工业界之间形成更密切的联系。这些计划以多种方式支持工程专业人员、学者和学生，包括学习奖学金、企业启动资金、研究项目、知识转化伙伴关系、公众参与和表彰工程重大成就的奖项。
	塞恩斯伯里生命科学管理研究金计划	由盖茨比慈善基金会资助，支持具有职业潜力的科学家开展与其个人发展计划相关的活动，包涵与技术或管理相关的全日制和非全日制短期课程和远程学习包，如工商管理硕士。
	达菲·杰克森基金	这项奖学金旨在帮助科学、工程或技术(SET)领域内有过职业生涯的毕业生和研究生在职业生涯中断后能够重返其工作领域。通常需要至少2年的“休息”，但这可能包括旨在跟上时代的兼职工作。完成博士学位后直接中断职业生涯的候选人将有资格申请奖学金。该研究金旨在让获奖者能够开展一项与工业界和学术界当前需求相关的研究项目，并获得专业技能和知识，使研究员在未来更有就业能力。
	道格拉斯·布福特信托基金	该信托基金为那些将工程和物理科学应用于农业、园艺、林业、休闲和相关的陆地和生物活动，以实现环境和人类的可持续发展的人或组织提供扶持。具体包含下列成员： 1) 教育、培训、研究与知识迁移者； 2) 在机器、系统和技术的设计、开发、评估和建造方面的创新和科学技术应用者； 3) 获取或传播知识的差旅人员； 4) 发展和保持专业能力的人员； 5) 开发或获取新技能、技术和能力的人员。
	谷歌欧洲安妮塔·博格纪念奖学金	这项奖学金旨在鼓励女性在计算与技术领域成为出类拔萃的榜样和领导者。该基金会依据候选人的学术背景和领导能力，每年颁发多个奖学金。将从申请人中选出一组女学士、硕士和博士生进入决赛。从入围者中选出的奖学金获得者将在下一学年每人获得 5000 英镑或同等奖学金。剩下的决赛选手每人将获得 1000 英镑的奖学金。

3. 帝国理工大学继续工程教育培训模式的借鉴与启示

我国虽然建立了工程师继续教育平台，各地区也有针对工程师继续教育的培训活动，但总体而言，管理体制较为落后，继续教育课程质量不高，课程内容也相对落后，课程更新速度较为缓慢，在继续教育教育活动质量评价、监督、扶持方面相对不足。

3.1. 联合政、企、校三者协调育人，探索继续教育市场化运营管理模式

当前我国的工程师继续教育活动主要是以企业自发组织和高校创办的短训班为主，是“单打独斗式、各自为政”的发展模式，尚未形成如英国这种以工程专业认证组织进行认证，学术科研机构组织实施培训，工程师个人提交培训申请、工程用人单位参与培训计划拟定的联动式培养模式。孤军作战，势单力薄，造成我国继续教育培训的整体水平较低，工程师继续教育培训质量不高，难以使继续工程教育深入人心，形成继续工程教育的合力。为转变这一局面，我国需综合运用各方优势，根据工程师的能力需求来制定继续工程教育的培养计划，由企业提供继续教育培训理念的支持，鼓励企业员工不断提升自身的工程能力，高校科研培训机构予以专业知识与技能培训方面的支持。

3.2. 构建工程师继续教育培训奖助学金支持机制

英国在继续教育领域建立了形式多样的奖助学金体系，用以支持待业的工程师及缺乏启动金的科研人员进行职业培训和工程技术研发。在回馈社会的同时，也能激发研究和学习工程的热情。我国高校针对在校生设立了众多的奖助学金，但对校外工程技术人才以及其他对工程感兴趣的初学者则扶助较少。更应该通过高校校友会、企业捐赠、政府拨款等方式，建立多种形式的奖助学金扶持机制，增强对专业技术人员继续教育经费的投入，为成绩优秀及需要帮助的培训者减轻经济负担，帮助其重返工作岗位或赞助其开展科学研究项目，进行相应的职业培训等，鼓励其在技术研发等领域积极进取，创新工程技术，为行业发展注入持续发展的不竭动力。当专业技术人员参加继续教育培训，其所需经费应当由国家、企业、事业单位等依照法律、行政法规共同分担。

3.3. 完善工程师继续工程培训的评审监察机制

英国在工程师的继续教育方面形成了完善的机制，从工程师的培养贯穿至工程师的职业发展整个职业生涯，通过工程教育专业认证到工程师职业资格认证再到工程师继续教育培训评审和监察，每一阶段都有明确而清晰的规定。国家、高等教育研究机构以及工程师专业协会各尽其责，协同育人。我国的工程专业协会在工程师的继续教育方面相对被动，由于缺乏监管，市场上的工程师继续教育培训多以企业或高校自主开办，培训标准不一，良莠不齐。未来应加强对工程师继续教育培训的监管和审查，搭建工程师职业继续教育平台，对工程师继续教育培训活动进行不定期的抽检，同时将其作为专业可持续发展能力活动发布宣传的阵地，工程师群体也可借助这个平台进行同行业间的交流与合作，确保继续工程教育的质量。

3.4. 丰富课程体系，改善课程教学模式

课程是继续教育培训的重中之重，直接影响培训的成效。与帝国理工学院相比，我国在继续教育课程内容的选择和教学方面还有待升级。首先，在课程内容选择上，要满足工程从业人员的专业化培训需求，在内容的创新性、实用性、前沿性等方面进行改革，积极适应当前互联网工程、大数据和工程教育跨学科的前沿领域，开发面向未来工程师发展的高端和前沿科研领域的课程。在教学设计上，学习英国的企业定制化课程开发和培训模式，针对企业和工程科技人才的个性化培训需求有目的地设计课程，对课程的时长和内容进行动态化的调整。最后，在师资方面，聘请具备行业经验的教师执教，转变教育方式，采用小组合作、基于问题解决的学习方式、项目式学习等方式提升课堂效率。

3.5. 深度参与继续工程教育国际交流与合作

我国早于1984年成立了中国继续工程教育协会(CACEE)，由人力资源和社会保障部主管，但长期以来，继续工程教育的发展进程并不令人满意，虽然拥有世界上最多的工程科技人才储备量，但我国工程

师的国际交流与合作与世界发达国家之间的差距还较大。当前,世界形势瞬息万变,各国在继续教育领域争相布局,我国亟待通过“引进来”和“走出去”政策推动我国工程师继续教育进入世界大舞台。一方面,积极举办国际化的工程教育交流会,积极参与到国际继续工程教育协会主办和倡导的会议中来,吸引世界各地的工程技术人员到中共进行交流与合作,提高我国在国际继续工程教育领域的知名度;另一方面,积极发扬“走出去”的精神,借助“一带一路”等国家间的战略合作机会,鼓励我国工程技术人员参与到跨国工程项目建设中,在项目合作中不断提升工程师的国际交流合作能力,提升我国工程教育的国际影响力,展示大国工程的实力,推广中国工程教育的模式和经验,承揽国外工程继续教育项目。

参考文献

- [1] 伍学珍,马正午,乐法成. 工程师资格认证与继续工程教育[J]. 现代企业教育,2010(8): 237-238.
- [2] <https://www.engc.org.uk/engcdocuments/internet/website/CPD%20Policy%20Statement.pdf>
- [3] <https://www.imperial.ac.uk/continuing-professional-development/about-us/centre-for-cpd/>
- [4] <https://www.imperial.ac.uk/continuing-professional-development/useful-information/funding-opportunities/>