

中国工程科技人才职业化、国际化 开发问题与对策

孙 锐, 孙彦玲

(人力资源和社会保障部中国人事科学研究院, 北京 100101)

摘 要: 工程科技人才是中国实现创新驱动的主力军, 但是与世界发达国家相比, 中国工程科技人才队伍质量和水平还具有较大差距, 合格工程师的数量排名居于后列。为此, 要大力推动中国工程科技人才的职业化、国际化发展。在探讨职业化、国际化理论内涵, 相互关系的基础上, 本研究对中国当前工程科技人才开发中的不足、问题进行了分析, 借鉴国际工程科技人才职业化开发制度和实践, 提出推进中国工程科技人才职业化、国际化制度改革的相关建议。

关键词: 工程科技人才; 职业化; 国际化; 政策建议

中图分类号: G648 **文献标识码:** A

Problems and Policy Recommendations of Professionalization and Internationalization in Engineering and Technology Talents

Sun Rui, Sun Yanling

(Chinese Academy of Personnel Science, Beijing 100101, China)

Abstract: Engineering and technology talents are the main force to achieve innovation in China. However, compared with other developed countries, both the qualification and the level of personnel in engineering and technology are far behind. The number of qualified engineers is ranked among the back row. So it is necessary to enhance the development of professionalization and internationalization in engineering and technology talents. This paper discusses the theoretical connotation of professionalization and internationalization and their relationship. Then we analyze the problems in the development of engineering and technology talents. Finally, learning from international experience, we propose recommendations to promote institutional systems reform.

Key words: Engineering and technology talents professionalization; Internationalization; Policy recommendations

1 工程科技人才职业化、国际化的理论内涵

“职业化”是社会学领域研究职业的一种形

式, 当前的国际研究趋势正逐步从对职业“特征”的分析转向对职业化“过程”的关注^[1]。根据中国《职业分类大典》的定义, “职业”是从业人员

为获取主要生活来源所从事的社会工作类别，具有目的性、社会性、稳定性、规范性和群体性特性^[2]。牛津英语词典对“职业”的解释为：一个工作或专业；一种生活方式。Martin 和 Schinzingler 则提出，广义的职业是提供谋生手段的任何工作，而狭义的职业，如在工程领域中，则涉及高深的专业知识，自我管理和对公共善的协调服务等^[3-4]，这都与社会对工程师的角色定位和职责期望密切相关。职业社会学的相关研究指出^[5-10]，一个成熟的“职业”是指，形成了一定知识体系、共同语言、价值观念、职业道德和职业规范，具有一定入门门槛（如教育水平）和高度自治性，并被国家、社会所公认的专门工作领域，并且处于这一领域里的成员具有较强的职业认同感，其中更加体现了职业的“专业”性特征。自 20 世纪 70 年代起，有学者们提出，与其通过特征列举来理解职业，不如关注“职业化”过程中知识的作用及社会垄断的条件分析上。其中，Flexner 和 Pavalko 通过建立属性模型来研究专业化职业与其他职业的差异性（见表 1）。

表 1 Flexner 和 Pavalko 的职业属性模型

Flexner 的职业属性	Pavalko 的职业属性
工作中使用的技能需要有理论知识为基础	具有本职业特有的专业知识
工作技能需要长期的教育与训练	工作技能需要长期教育与训练
通过考试来确定职业胜任力	工作具有社会价值
有明确的职业道德和精神规范	具有服务和收益双重动机
职业为社会提供了公共产品	自我管理和自我控制，只有本职业的从业者才能判断其他人是否胜任该职业
有专业的职业社团或协会	形成强烈的职业共识和亚职业文化
	有明确的职业精神和常识规范

资料来源：潘陆山，专业技术人员职称目录的修订与动态调整研究

在职业发展视角上，“职业化”相关研究产生了若干学派：他们认为职业化已成为社会结构的重要构成之一，将职业视为由有着共同价值、语言和认同感的成员构成的共同体；强调行业从业

者自我意识的发展以及行业外部对该行业的职业认同；提出职业教育是职业专业化的关键；或者认为职业化的核心在于“文化”，职业化的结果是社会公众对从业者的专业信任、尊重和依赖；并提出各个职业、专业构成了一个相互影响的互赖系统等等。在个体发展视角上，“职业化”则被认为是一个涉及个体职业化发展历程的职业成长问题，并提出了职业发展理论、发展系统理论等，其中的观点认为，职业发展与个人发展相互作用，生活角色与工作角色共同决定了个体的职业发展模式；个体职业发展具有开放性和不可预测性，而环境会促进或限制个体职业道路发展等。

综合以上研究可以看出，从职业发展视角看，“职业化”是一个职业从业者掌握了更多专有知识和技能，受到更多职业规范的约束，具有更多工作独立性、自主性和市场垄断性，从而逐渐成为一个成熟职业的过程；而从个体发展视角看，“职业化”体现为职业路径完善清晰，职业台阶衔接有序，职业标准健全完备，职业素养和专业能力不断提升的个体职业成长过程。

关于工程师这一职业，其出现是经济社会发展、社会化分工的结果，尤其在两次产业革命之后工程师职业群体迅速增加。随着工程技术对社会的影响更加广泛和深远，工程师的职责不仅是向雇主和顾客提供专业化的技术建议，同时也要对整个社会的持续健康发展负责，这使得工程师“职业化”成为社会现代化进程中的一种必然。根据 Herkert 的工程伦理框架，工程师的职业化问题，既要从微观视角考虑个体与工程师职业内部的关系，也要从宏观视角考虑工程师职业的社会责任及相关社会决策。

基于以上分析，本研究认为工程科技人才职业化有以下内涵：首先，“职业化”是一个“过程”，即对应于一个个体人力资源持续开发的过程，一个个体“职业专业化”程度不断提升的过程，一个人才贡献、效能不断提升的过程。其中涉及职业伦理、职业规范、职业标准、职业准入、教育培训、社团发展、职业地位和声望的建立、形成和完善等；其次，“职业化”具有指向性，体现于一个清晰的职业发展路径，且对应于不同的职业发展台阶，具有公认、清晰、可见的职业能力和素质标准。这需要一套科学、有效的人才培养、使用、评价和激励制度体系予以保障；再次，“职业化”具有开放性，即工程科技人才职业化发展要基于政产学研开放合作、协调分工和认可认同。因为“职业化”制度涉及高校培养、继续教

育、专业评价、社会认可、岗位使用、等级晋级、薪酬回报等，其制度的设计和施行需要政府、产业、高校、社会、工程界的共同参与和广泛认可。

在实践层面，结合工程科技人才的开发环节和政策关注点，本研究给出一个“工程科技人才职业化”体系模型（见图 1）。此模型表明，工程科技人才的职业化是以工程教育为起点，以能力标准为基础，以人才评价为核心，以等级晋升为台阶，以继续教育为保障，以教育认证和资质认

证为支撑，以面向工程实践的能力素质和“专业化”水平持续提升为目标，职业发展台阶与专业能力水平紧密对应，对工程科技人才成长发展具有引导作用的职业发展路径。工程科技人才的职业化发展是一个长期规划和可被追踪的过程，其职业化的历程可被长期地、完整地、连续地记录和展示。同时，这一体系的建立和形成需要政府、院校、产业界、工程界和专业组织的协调合作和紧密互动。

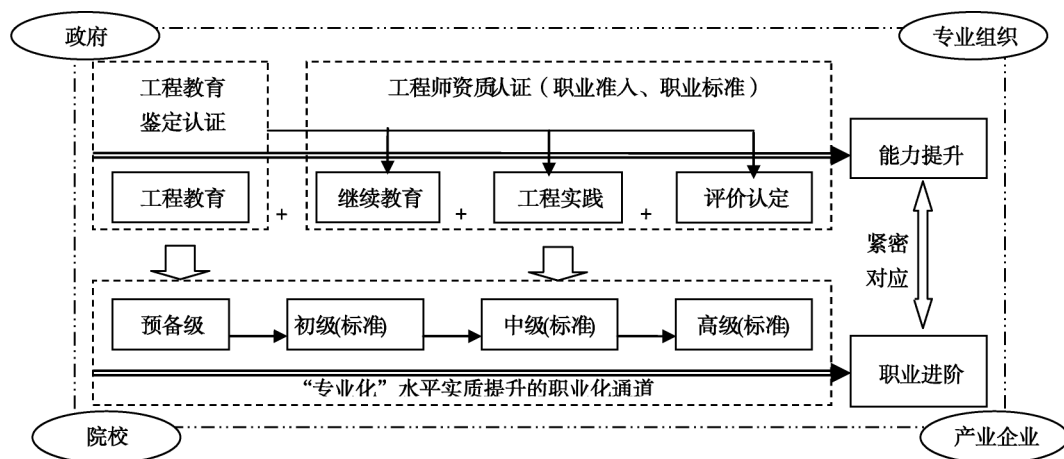


图 1 工程科技人才职业化开发体系模型

一般概念上的国际化，是指走向国际、国际通用或国际认可。人才国际化则包括宏观和微观两个层面，宏观层面上的人才国际化强调全球范围的人才流动和配置；微观层面上的人才国际化则强调为实现人才的国际流动和配置，个体不断提升能力素质，以适应国际化标准、要求的过程。宏观层面的国际化以区域为核心，表现在人才市场国际化、人才环境国际化、人才构成国际化以及人才活动空间国际化等方面。微观层面的人才国际化以个体为核心，体现于个体的思想视野国际化、职业素质国际化、专业能力国际化和产出水平国际化等方面，与之相对应的则涉及人才培养、评价、使用、回报等人才开发环节。具体到工程科技人才而言，其“国际化”更强调国际标准、国际等效和国际认可，兼具宏观和微观人才国际化的内涵，并突出体现在技术水平和专业化程度的国际化方面，其“国际化”的最终结果在表象上体现为工程科技人才无障碍跨国界流动。

2 工程科技人才职业化和国际化的关系

工程科技人才的职业化和国际化既紧密联系，

又有所区别，可以说职业化是国际化的基础，国际化是职业化的结果。工程技术人才职业化、国际化问题首先是一个工程技术人才开发问题。我国工程科技人才的职业素质和能力水平达到国际水准，工程师的职业地位和职业资质获得国际认可，是以工程科技人才的职业化制度建设为前提的。职业化建设的基本内涵在于形成围绕职业发展的人才培养系统，设置权威公认的人才评价标准和认证体系，构建了基于“能力”提升的职业发展路径，建立了专业化社会组织对职业群体的规制构架，推动工程师在专门领域内持续提升其“专业化”水平，提高工程师实践问题的解决能力和做出实际贡献的能力，增强工程师职业的社会认可和社会声望，其中要体现自由竞争机制、市场机制和社会机制。

“国际化”发展强调国际等效、国际对接和国际认可，其关键是能力等效、素质对接和贡献等同，这些都是职业化建设的目标。可以说，表面上对工程科技人才职业素质、专业能力、产出水平的国际认可，实质上是对工程科技人才职业化开发制度的认可。这其中的基本假设是，只有建

立了科学的开发流程（人才生产线），才能产出合格的产品（合格的工程师）。所以，要达到工程科技人才的国际认可、国际可比，首先要解决人才生产的流程问题，也即科学职业发展通道，相关制度的设计问题。其中涉及与人才教育、开发、评价有关的工程教育、继续教育和认证进阶等。所以，以往单纯推动人才国际化没有取得实质的成效，与没有建立完善系统的职业化人才开发制度具有一定关系。工程科技人才职业化与国际化的关系模型如图 2 所示。职业化是手段，是途径，

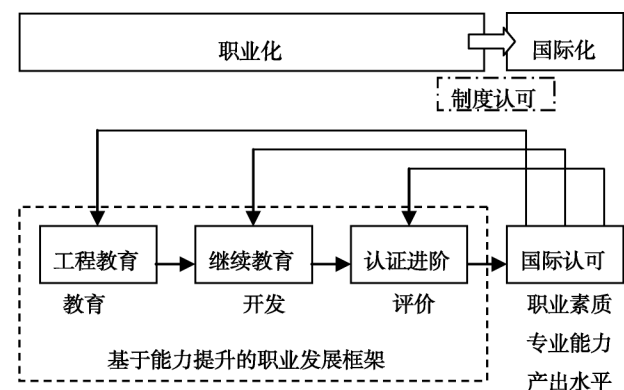


图 2 工程科技人才职业化与国际化的关系模型

国际化是目的，是结果，二者不可分割。因此抓住职业化，促进国际化成为一种重要的策略逻辑。总结发达国家的相关做法，可以看到国际工程科技人才开发主要基于两个关键认证：工程教育和工程师资质认证。他们一个处于人才开发的前端，一个处于人才开发的后端，共同构成了推动工程科技人才职业化发展的关键支撑。国际经验表明，加入国际工程教育和职业资格互认体系是工程科技人才国际化的重要途径^[11]。客观来看，不同国家或地区的工程师能力标准、水平会有所差异，人才跨境流动可能面临重新评估认定的问题。建立不同国家和地区之间对工程教育和工程师资质的互认框架，有利于以较少的鉴别成本减少人才流动和工作的障碍，为实现人才国际化配置打通渠道。因此，从职业化到国际化，关键要在工程教育认证和工程师资质认证上对标国际标准，实现国际等效，实现国际认可。同时，加强工程教育和资质等级认证间的有效衔接不仅有利于提升从业者的职业专业化水平，也有利于规范职业准入，增强职业的社会地位和权威性，提高工程师职业的成熟度。

3 中国工程科技人才职业化和国际化的问题与不足

虽然目前中国工科教育规模已居世界首位，但工程科技人才的整体素质水平与中国现代化建设的要求相比，与发达国家的同类人员相比还具有较大差距，整体表现为工程师队伍“大而不强”。中国“合格工程师”数量在国际排名中并不乐观。有报道表明：我们培养出的工科大学毕业生只有 10% 能够胜任跨国公司的技术工作，有些毕业生的薪资水平还不及农民工，成为中国经济上行的硬伤^[12]。

笔者对一汽集团、包钢集团、中国兵器一机集团、江南造船厂、华晨汽车、上海大众、东风汽车、中国重汽等数十家企业进行了访谈调研。从职业化和国际化角度看，中国工程科技人才开发存在如下主要问题：首先，中国工程师制度设计没有职业化意识，对工程科技人才还是按照传统干部、身份标签进行管理，唯学历、唯职称、唯资历、唯身份“四唯”倾向严重；其次，在人才评价方面，没有建立起通用的职业能力标准，工程师职称评定主要是基于年资而不是基于能力，职称等级难以与个体专业化水平挂钩，造成工程序列职称作为人才评价标尺的功能基本失效，工程师职业的社会地位偏低；第三，在工程教育方面，工科学生培养方案大多是从学科建设的角度设计、实施，没有紧密对接工程实践，培养出来的工科学生能写论文，但不会解决实践问题；再次，在继续教育方面，重形式、轻内涵，没有融入职业化理念，继续教育难以对受教育者职业能力的提升产生显著的贡献；最后，在国际互认方面，工程师职业资格认证虽然开展了一些试点，但还是零散、不系统的，没有建立起行业内部权威、公认、统一的认证程序和体系，缺乏国家层面上的顶层设计。由于没有形成与国际互认协议相对接的工程师开发制度，要实现发达国家对中国工程师的资质认可尚有距离。以上问题在问卷调查中也得到佐证。我们在东中西部进行的 2000 余份工程师问卷调查表明，有 82.9% 的受访者认为，应适当学习借鉴国际经验，在本行业建立职业化的认证注册工程师制度，其中又有 7.6% 的受访者表示迫切需要在本行业建立注册工程师制度。

建设创新型国家，我们不仅要有钱学森、袁隆平这样的大师，更要有大批实用型，能够解决实际工程问题的科技人才^[13]，这方面的不足将成为中国实现经济转型、产业升级的最大桎梏。2013 年 6 月，中国作为预备会员加入《华盛顿协议》，标志着中国在推动工程科技人才国际化方面迈出了重要一步。未来我们要以加入《华盛顿协议》为契机，大力推动中国工程科技人才职业化、国际化发展。

表 2 工程科技人才职业化、国际化制度改革关键调查

单位：%

改革关键环节与问题	比较重要 + 非常重要	比较满意 + 非常满意	比例差值
改进现有大学工程教育制度	76.5	27.5	49.0
推进中国工程教育鉴定认证	67.5	33.1	34.4
根据工程师成长需要改造继续教育制度	74.8	34.8	40.0
健全工程师的职业分类体系	74.6	37.4	37.2
建立国际等效的工程师培养、开发制度	80.1	37.0	43.1
推动中国工程师的国际资格互认	77.6	38.4	39.2
根据工程师职业特点改革现有职称制度	69.9	31.3	38.6

由表 2 可知，改进现有大学工程教育制度，建立国际等效的工程师培养、开发制度，根据工程师成长需要改造继续教育制度，都是重要性和满意度比例差值超过 40% 的选项。而推动中国工程师的国际资格互认，根据工程师职业特点改革现有职称制度，健全工程师的职业分类体系，推进中国工程教育鉴定认证的重要性和满意度比例差值也超过 34% 以上。当前，从推动工程科技人才“职业化”发展的问题来看，主要是制度问题，其中涉及人才培养、评价、激励、晋升制度等。这类职业人才群体的“职业化”制度问题不解决，表现在形式上就是“能力”不足，并最终难以实现“国际化”。要推动工程科技人才职业化和国际化发展，以上关键环节与问题方面都是需要关注的重要突破点。

国际经验表明，建立与完善认证工程师制度将对规范工程技术人员职业行为、提高其职业地位、促进其职业化发展和国际对接起到重要的推动作用。采用国际通行认证认可制度有助于达到以下目的：首先，有效提高高等工科专业教育的质量和水平；其次，在资质认证的标准、程序上符合国际惯例，这二者的有机统一才会为工程科技人才进入国际市场奠定基础^[15]。因此，借鉴国际经验，推进工程师制度改革，建立、完善中国

4 推动中国工程科技人才职业化、国际化开发的相关对策

4.1 关键问题

课题组在对工程科技人才开发问题调研的基础上，总结梳理出推进工程科技人才职业化、国际化所涉及的改革关键环节和问题，并对工程师群体开展了相关满意度和重要性调查^[14]，结果见表 2。

认证工程师制度体系是一项战略性工作。

4.2 基本思路

中国工程科技人才制度改革的基本思路应该是：在建立工程师认证注册制度框架下，形成以认证工程教育为起点、以能力标准为基础、以人才评价为核心、以等级晋升为台阶、以继续教育为保障、以能力（专业化水平）提升为目标、以国际认可为结果的工程科技人才职业化发展通道。借鉴国际制度经验和相关理论研究，结合背景及制度建立的可行性，在推动中国工程科技人才制度改革方面，我们要考虑以下方面：

首先，抓紧建立权威、非营利、第三方的专业组织，在此基础上形成以行业规制为主、政府规制为辅（由政府颁发相应资质证书，以增强资质和认证的合法性、权威性）的工程科技人才管理机制，实现政府规制与行业规制的有效结合。

其次，在原有专业技术职务等级划分基本保持不变的基础上，严格明确各等级资质的晋升门槛和评价标准，通过建立国际通行的，基于能力水平的评价体系实现工程师的“级能对等”以及发达国家对中国工程师资质的认可。

再次，从中国国情和工程科技人才开发现状出发，形成与现有工程师制度的良好接续。要强

化职业制度建设,增强工程师资质的权威性,同时也倒逼获得工程资质的从业人员增强职业自律。

4.3 构建工程科技人才职业化、国际化发展制度体系

(1) 基于产学研合作大力推动工程教育鉴定认证。将推动工程教育鉴定认证作为工程科技人才质量保障体系的重要组成部分。同时,与后继的工程师资质认证体系形成对接,确保工科毕业生具备从事工程实践的核心“素质能力”和学术水平。

(2) 建立与职业发展密切联系的继续教育制度。强化继续教育是工程师职业发展的一项基本义务,将其与工程师资质认证和重新审核绑定在一起。

(3) 重构基于能力标准的评价认证机制。构建符合国际惯例的工程师等级框架,提供一个可与现行工程师职称接续的,对应于职业专业化水平的认证注册级别。通过建立科学、清晰、递进的工程师水平等级标准,强化工程师职业进阶与能力提升的对应性。

(4) 实现政府规制与行业规制的有效结合。由政府部门确定相应机构参与工程师认证注册工作。明确中国注册工程师制度包括两大基本认证,即:工程教育认证和专业工程师资质认证。

在这种制度体系下,政府定位于提供基本的社会公共服务,在工程师职业发展中扮演组织、协调和认定角色,突出认证注册国家认可和权威性;而将工程师标准制定、评价认证、工程教育鉴定、继续教育、国际交流合作等工作交由第三方专业组织承担,从而实现政府与行业各归其位、合理分工,保证工程师制度的健康可持续发展。

(5) 健全注册工程师制度的配套保障体系。要建立人才信用体系,完善电子档案,严格信誉备案,对违背诚信、道德失范的从业者实现零容忍,剔除其相关专业会员资格,取消相关等级资质认证,并不得再从事工程师职业。要建立相关法律法规,对政府、专业机构和市场扮演的角色、承担的职能进行顶层设计,明确从业者的行为规范、权利义务,维护从业者和社会公众利益。要积极开展国际交流,继中国加入《华盛顿协议》后,应抓紧启动《工程师流动论坛协议》等国际工程师职业资格互认工作。在做好相关制度建设基础工作的同时,要积极走出国门,邀请国际相关机构和知名专家不定期地开展交流和互访活动,更好地学习和借鉴国际经验,形成更加开放的国际人才培养机制,实现国际标准对接。

参考文献:

- [1] 刘思达. 职业自主性与国家干预——西方职业社会学研究述评[J]. 社会学研究, 2006, (1): 199 - 202.
- [2] 中华人民共和国职业分类大典(2007 增补本)[M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2011.
- [3] (美) 迈克·W·马丁, (美) 罗兰·辛津格·工程伦理学[M]. 李世新译. 北京: 首都师范大学出版社, 2010: 21.
- [4] 毛天虹. 我国工程“职业化”研究——基于宏观工程伦理视角[J]. 自然辩证法研究, 2013, (1): 50 - 51.
- [5] Goode W J. Encroachment, Charlatanism, and the Emerging Professions: Psychology, Medicine, and Sociology[J]. American Sociological Review, 1960, 25: 902 - 913.
- [6] 赵康. 专业化运动理论——人类社会专业性职业发展历程的理论假设[J]. 社会学研究, 2001, (5): 87 - 94.
- [7] Freidson E. Professionalism: the Third Logic[M]. Oxford: Blackwell Publishers Ltd. 2001.
- [8] 龙立荣, 方俐洛. 职业发展的整合理论述评[J]. 心理科学, 2001, (4): 484 - 485.
- [9] 李曼丽. 工程师与工程教育新论[M]. 北京: 商务印书馆, 2010: 57.
- [10] Joseph R. Herkert. Future Directions in Engineering Ethics Research: Microethics, Macroethics and the Role of Professional Societies[J]. Science and Engineering Ethics 2001, 7(3): 403 - 414.
- [11] 王玲, 雷环. 《华盛顿协议》签约成员的工程教育认证特点及其对我国的启示[J]. 清华大学教育研究, 2008, (10): 88 - 92.
- [12] 南方周末编辑部. 教育: 中国经济上行的硬伤[N]. 南方周末, 2010 - 10 - 28.
- [13] 潘云鹤. 抓住机遇大力培养创新型工程科技人才[J]. 中国高等教育, 2009, (24): 4 - 7.
- [14] 孙锐, 蔡学军, 孙彦玲. 工程科技人才开发的问题与出路——基于职业化与国际化视角的调查与思考[N]. 光明日报, 2013 - 12 - 10 - 15.
- [15] 董秀华. 专业市场准入与高校专业认证制度研究[M]. 上海: 上海人民出版社, 2007.