

# 工程管理专业教育范式的转型策略

王进,王冬梅

(中南大学 土木建筑学院,湖南 长沙 410075)

**摘要:**大工程观的提出使得工程管理人才的素质必须符合“理念、人、物、我”四方面的圆融整合要求。受传统科学范式的影响,目前工程管理专业培养的人才已不能适应新形势的需要,教育范式的转换已成为工程管理专业教育的当务之急。在对工程教育的科学范式与工程范式进行辨析的基础上,深入剖析了工程范式的基本特征,强调新形势下工程管理专业教育应采用工程范式,其转型策略为:从教育价值观的重新定位出发,通过课程体系的改革,再辅以校园文化的重建,从而实现工程管理专业教育范式由科学范式向工程范式的转换。

**关键词:**工程范式;工程管理专业教育;教育价值观;课程体系;校园文化

**中图分类号:**F407.9;G640

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2008)03-0011-06

工程管理专业是一个学科跨度较大、边缘效应较丰富的综合性专业,这决定了工程管理人才应当是具备系统知识的全面素质人才<sup>[1]</sup>。我国于1998年设立该学科。由于工程建设对专业人才的强劲需求,激发了工程管理专业教育的迅猛发展,全国开设工程管理专业的高校由1998年的六十多所猛增到2006年的两百多所。面对专业教育如此超乎寻常的扩张,对其进行全面的研究和科学的指导显得尤为重要。起源于工业发展初期的工程教育经过200余年的发展,大体上经历了两种清晰可辨的范式:科学范式和工程范式。由于受到传统的“唯科学主义”价值观的主导,工程管理专业自成立以来,其教育范式一直沿用“科学范式”。培养的学生往往是“一条腿走路”,只懂技术,而缺少工程管理人才所必备的管理素质。目前,国内外关于工程管理专业教育方面的研究很多,但此类研究大多局限于工程管理专业教育的培养目标、培养方案、教学方法及办学层次等某一微观层面的改革,而从宏观上对工程管理专业教育进行把握,基于范式视角论述工程管理专业教育的研究成果尚不多见。深入研究工程管理专业教育范式由科学范式向工程范式转变的策略,对于新时期内工程管理人才的培养具有极为重要的理论和现实意义。

## 一、工程管理专业教育范式转型的必要性

工程管理既不是单纯的工程科学,也不是纯粹的管理艺术,它是对工程与管理的有机结合。工程管理专业教育在培养学生掌握必备的科学理论和技术手段,具备一定工程素质的基础上,更注重学生管理艺术能力的培养,使其成为“能领会,能协调,能说服,懂艺术”<sup>[2]</sup>的高素质管理人才。相应地,工程管理专业

收稿日期:2008-04-20

作者简介:王进(1972-),男,中南大学土木建筑学院副教授,博士生,主要从事工程管理研究,(E-mail)

欢迎访问重庆大学期刊网 <http://qks.cqu.edu.cn>

教育必须结合时代背景,尽快实现由科学范式向工程范式的转变。

(一)工程师的国际质量互认迫使工程经理师的培养质量必须尽快提高

自20世纪末以来最重要的现象就是经济全球化。经济全球化决定了教育的国际化。工程教育的国际化是指要加强国际工程教育的交流合作,相互开放本土资源,充分共享国际资源,互认学位,其本质是自强而不失个性,合作而不致落伍的一种国际融合。一个国家的工程教育要走向世界,就必须努力使培养出的工程人才符合国际公认的质量水准<sup>[3]</sup>。通过标准化的质量要求,能够明确工程专业人员应具备的条件,工程教育才能形成完整的人才培养体系和多样化的人才成长规律<sup>[4]</sup>。从1993年开始,我国高校开展的两项重大改革:土木工程专业教育评估改革和与注册工程师制度相衔接的改革,均已获得国际认证。但是关于工程经理师体系的认证工作,目前仍是一片空白。我国工程管理专业教育急需在遵循工程教育主流范式的同时,结合我国国情,尽快探索出适宜的工程教育范式。

(二)新技术革命对工程教育产生了深远的影响

从20世纪中叶以后开始的新技术革命,使得科学技术呈现综合性发展趋势。这给人类的知识体系、思维方式、价值观念等都带来了重大变革,进而深刻地影响着工程教育范式的转变。首先,工程师短缺已成为全球性教育问题,必然促进我国高等工程教育规模的成倍增长。其次,工程技术标准的更新,使高校工程教育的质量观念发生了从“专门化”的技术型人才到“高素质”的创新型人才的重要变化<sup>[5]</sup>。再者,学习形式的多样化、多媒体技术的大量应用以及以网络为基础的远程教育极大地满足了不同层次人群的学习需求。最后,新技术革命使得应用工程学的领域变得越来越动态复杂,现代工程向宏观、交叉和复杂化的整体化趋势发展,这些都对工程教育的内容、形式、手段等提出了更高的要求<sup>[6]</sup>。

(三)中国建设节约型和谐社会的目标对工程教育范式提出了新的要求

我国教育部副部长章新胜在2006年10月31日清华大学举办的“面向可持续发展的工程教育国际研讨会”上指出“我国正在建设资源节约型、环境友好型和可持续发展的和谐社会,并开展了以循环经济为载体的广泛实践。这些实践需要广大工程师

和教育人员的参与,需要在参与工程设计和建设的每个人的头脑中高举保护人类多样性的旗帜。”为此,工程教育必须与科学教育、技术教育和人文教育相结合,在价值观和科学观上进行变革:一方面要注重“天人合一”,摒弃人类中心主义和极端功利主义对可持续发展带来的危害,通过工程的设计和建设和促使工程师树立工业生态学的科学观;另一方面要充分体现“人文关怀”,尽可能保障弱势群体的利益,力求最大限度地实现正义与公平<sup>[7]</sup>。

(四)复杂性科学研究的范式革命推动了工程教育范式的变革

1994年,MIT工学院的院长乔尔·莫西斯提出了“大工程观”的概念,“大工程观的术语是对为工程实际服务的工程教育的一种回归,而与研究导向的工程科学观相对立,强调知识的完整性、系统性”<sup>[8]</sup>。“大工程观”的提出将工程置于复杂性科学研究的范畴,大大强调了工程范式研究的重要性,这与简单科学阶段采用的传统的科学范式具有本质的区别。“复杂性科学”是跨学科、跨领域的大科学问题,是人文主义精神与科学理性的相互融合。成思危指出:“目前科学正处于一个新的转折点,那就是复杂性科学的兴起”。因此,工程教育的改革方向是要使建立在学科及其分化制度基础上的工程教育回归到其本来涵义,更加重视工程实际以及工程本身的系统性和完整性。在“大工程观”思想的指引下,工程管理专业教育要由当前科学技术占绝对主导地位的相对单一的体系,发展为能够兼容科学、技术、经济、文化、道德、环境、社会发展等诸方面,体现时代发展的综合体系,大力提升传统意义下的“非专业”课程的地位<sup>[9]</sup>。

## 二、科学范式与工程范式的辨析

科学与工程在推动社会和经济发展的同时,也引发了世界范围内工程教育范式的演变。工程教育相继经历了科学范式和工程范式两个发展阶段。两种范式体现出不同的思维方式和认识论模式,既反映了工程教育研究本身的变化,也反映了人们世界观、价值观的转变。在不同的时空观及文化背景下,两种范式对工程教育的发展都具有重要的认识论、方法论价值。本文从范式的三大要素:研究主题、方法论和科学家共同体,即研究什么(What)、怎样研究(How)和由谁来研究(Who)<sup>[10]</sup>对科学范式与工程范式进行比较分析。

### (一) 研究主题的比较

科学范式主要用于研究确定型的、线性的、静止封闭的问题,即简单科学问题。科学范式中,认为科学能解决一切问题,一些问题还没有解决是因为相关的科学还不够发达,而工程也只不过是科学技术的简单应用,工程教育突出表现为“技术上狭隘”或“狭隘于技术上”的教育,工程师在处理问题时,并不需要考虑工程对社会产生的负面影响。它经历了两个发展阶段:一是重视工程实践、强调技术应用和实践操作的“技术阶段”;二是重视工程科学、强调工程科学和理论分析的“科学阶段”。

工程范式主要用于研究非确定性的、非线性的和动态开放性的问题,即复杂性科学问题。所谓“复杂性科学”是跨学科、跨领域的大科学问题,是人文主义精神与科学理性的相互融合,它表明了自然世界和人类社会的发展是有序与无序、永恒的解体和永恒的重组、和谐的“噪声”、熵与负熵之间相互交织的复杂性演进过程。工程范式在研究科学的同时,把处于文化上、社会上、历史上的一切时间和空间的主体因素考虑其中。因此,工程范式强调研究问题的“多元化”与“综合化”。

### (二) 方法论的比较

科学范式以“还原论”为原则,将复杂现象分割、还原为简单的有序、确定、必然的组分或过程进行研究,强调的是以技术为基础的科学方法论。科学范式所注重的是:(1)纵向思维;(2)强调分割、还原(分);(3)追求确定、有序;(4)独立探索;(5)强调工程科技;(6)重视工程科学。

工程范式以“系统论”为原则,强调部分与整体、有序与无序、确定与不确定、必然与偶然等多方面的统一与综合,强调的是科学与人文综合为基础的社会学方法论。工程范式所注重的是:(1)横向思维;(2)强调综合、集成(合);(3)处事调和折衷;(4)团队协作;(5)强调工程背景;(6)重视工程实践。

### (三) 科学家共同体的比较

范式可以理解为“指某一特定学科的科学界所公认的科学理论与方法”,是科学家共同体(Scientist Community)的共同信念。<sup>[11]</sup>因此,科学家共同体的也是区分和比较不同范式的主要特征。

科学范式强调的是“纯科学”的研究,研究主体主要是工程技术专家和经济评价专家。科学家们的价值标准在于工程建设是否能够以最少投入给人

类带来方便。

工程范式强调的是科学与人文兼备的“多元性”的研究,因此研究主体不仅包括工程技术专家和经济专家,还更多地涉及到人类学家和社会学家。科学家们在充分考虑工程建设符合技术指标、经济指标的基础上,还要综合考虑工程带给人们的幸福指数。

综合上述对范式就研究主题、方法论与科学家共同体的辨析,工程教育范式可以归纳如表1所示。

表1 科学范式与工程范式的辨析

工程教育范式	研究主题	方法论	科学家共同体
科学范式	简单科学问题	还原论	工程技术专家、经济评价专家
工程范式	复杂性科学问题	系统论	工程技术专家、经济评价专家、人类学家、社会学家

## 三、工程管理专业教育范式的转变策略

目前,我国工程管理专业教育仍采用科学范式,培养的学生往往成为“专才”,只能与“物”打交道,缺少“通才”的一些基本的训练,已不能适应新时期我国工程管理人才“理念、人、物、我”协调发展的素质要求(图1)。时代呼唤工程管理专业教育范式向工程范式转变。

### (一) 教育价值观的重新定位——范式转变的核心

作为我国工程管理专业教育由科学范式向工程范式转变的指导思想,最为核心的就是要确立“以人为本”的教育价值观。这是主体性教育哲学对教育范式的必然要求。教育是以人为对象的活动,人是教育的主体,教育产生和存在的前提是人,人贯穿于整个教育活动的始终。教育的目的在于使每一个人成为他自己,教育的责任在于开发学生的潜能。可以说,从教育出现的那一刻起,“以人为本”就是教育题中应有之义。

“以人为本”既是一种价值判断,也是一种方法论。大学教育的本质,就是通过文化的传递、内化、选择和创新,使个体社会化的活动,以培养社会发展需要的、富有主体精神的高级专门人才。“以人为本”的教育价值观,其根本目的在于强调人本身的发展,弘扬人文精神,唤醒人的主体意识,发展人文精神,激发人的智慧。将个体的全面发展同个性发展统一起来,将个体的人文精神同科学精神的养成统一起来。充分开发个体的智能,使之能够在复

杂、多元、快速、多变的社会环境里正确地进行知识选择和创新。

因此,工程管理专业教育范式确立“以人为本”的教育价值观,改变以往认为工程是科学的简单的应用,是一项纯粹的技术工作,工程师仅仅是用来

“造物”的传统思想。强调工程背景的教育,以人的全面、和谐发展为原则,培养具有健全人格的高级技术管理人员为目标的教育理念,这既是对教育本源的回归,也是培养符合时代发展要求的工程管理人才的必由之路。

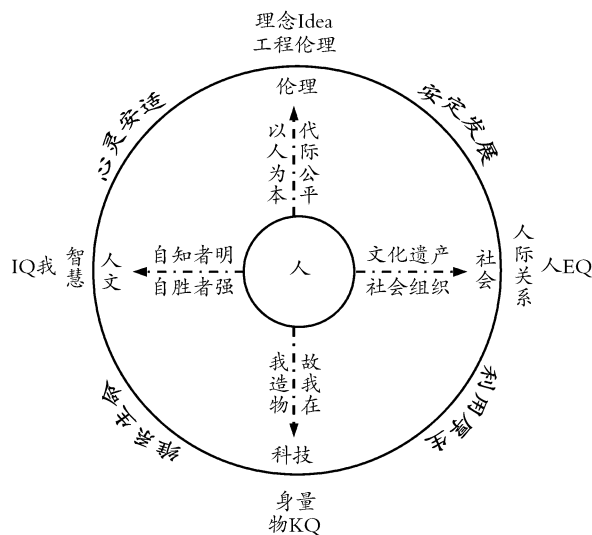


图1 工程管理人才素质要求示意图

## (二) 课程体系的改革——范式转变的实施关键

课程体系是指在一定的教育价值观的指导下,将课程的各个构成要素加以排列组合,使各个课程要素在动态过程中统一指向课程体系目标(或专业目标)实现的系统。课程体系处于教育范式的中心环节。建立优化的课程体系,是工程教育范式转变的关键。本文从“教什么”与“怎样教”两个方面分别论述了我国工程管理专业教育课程体系的改革策略。

### 1. 课程内容的调整

课程内容是实现人才培养的载体,然而工程管理专业教育受传统的“科学范式”的影响,课程设置过分强调科学技术知识,课程内容过于繁、难、窄、旧、偏。这都致使工程管理专业教育趋于纯粹的技术教育,忽视了自身的“工管融合”的交叉学科优势和特点,培养出来的人才往往成为“瘸子”。只懂技术,缺少工程管理人才所必备的管理素质。因此,工程管理专业教育应以学生为中心,以“厚基础、宽口径、强能力、高素质,特别是培养具有工程实践能力和创新能力的技术人才”为理念,进行课程内容的调整。对公共基础课的设置应拓宽基础,着重加大人文社科知识的比重。因为新形势下工程已不再是单纯的“造物”活动,而工程师也不仅仅要与“物”打

交道,更重要的是要与“人”打交道。另一方面,工程师的管理艺术主要来源于人文社科知识背景。专业基础课的设置应具有宽广的覆盖面,使学生具备一定的理论深度和知识广度,尽量使课程内容集成化和综合化<sup>[12]</sup>。在专业基础课的四个大类(工程技术类、管理类、经济类、法律类)中,工程技术类课程应占较大比例,以秉持“工管融合、以管理为方向、以工程为基础”的学科发展道路。专业课的设置要求具有自我调节、自我更新的动态性,能够根据外界信息的变化,及时增删课程,调整各类课程内容和课时比例<sup>[13]</sup>,灵活地对多样化教学要求作出弹性反应,体现静态与动态的统一。此外,对于各个模块的课程设置还应适当加大选修课学时比重,提高学生学习的自主性和选择性。

### 2. 教学方法的改革

教学方法的选择本质上也体现了教育价值观的选择,是实现培养目标的根本途径,教师在教学过程中采用何种方式教,学生在学习过程中采取何种态度学,都会极大地影响到学生的学习效果。

传统的教学过程和教学方法,以教师为主,强调知识的系统传授和书本的绝对作用,忽视学生能力培养和知识更新。追求的是储存知识的应试教育,教师满堂灌、学生被动吞的填鸭式教学,养成的是不良的等待型认知方式与学习习惯。教学过程中缺乏

弹性,供学生选择适合自己特长和个人发展的学习方式或内容的空间很小,未能因材施教,注重学生个性的发展。教学管理上,仅局限于对学生的“管制”的层面上,缺乏对学生“引导”、“服务”环节,未能真正做到“以人为本”。

学习是学习主体展开多元平等对话——与课本对话、与别人对话、与自身对话,形成认知性实践、社会性实践、伦理性实践的过程,<sup>[14]</sup>是“学习主体”通过“平等对话”构建知识的过程。因此,工程管理专业教育在教育过程中应将传统的“灌输为中心的教学”转型为“多元平等对话为中心的教学”,尽量创造条件让学生能“主动学习”。美国高校采用的合作学习(Cooperative Learning)和小组工作(Teamwork),就是很好的可供借鉴的成功范例。他们结合某个实际项目或实验,把学生组织在若干小组内,几个学科的教师联合指导,让学生自己合作去完成该项目,从中学学习相关知识和培养学生的综合能力,让学生学会横向思考、学会联系实际地学习、学会对各部分内容进行综合、学会处理好一些不确定性因素、学会团队合作工作的配合等。

### (三)校园文化的重建——范式转变的辅助措施

校园文化对于学生陶冶情操、砥砺德行、磨练意志、塑造自我都具有重要的影响作用<sup>[15]</sup>。因此,校园文化建设是工程管理专业教育范式转换的一项重要的辅助措施。

#### 1. 校园文化具有教育促进功能

这主要是指校园文化能够通过开展如专题讲座、名著导读、名曲名画欣赏、文艺汇演等丰富多彩的“第二课堂”活动,弥补“第一课堂”教学的不足,为工程管理学生提供更为广阔的活动空间,使学生能够根据自身的爱好、兴趣、特长自主地选择学习内容和学习方式,最终在自我学习、自我管理、自我教育中不断提高素质、增强能力、健全人格。

#### 2. 校园文化具有陶冶功能

校园文化通过创造独特的场所和氛围,例如整洁的校园环境、精心规划的人文景点、布局合理的教室等,陶冶学生的人格和灵魂。这种陶冶作用虽无质无形,但无所不在,影响巨大而深远。

#### 3. 校园文化具有凝聚功能

校园文化的核心在于文化的熏陶。通过校园文化的熏陶,使工程管理学生树立一种的共同价值观,从而形成一种无形的向心力,把学生的行为系于一

个共同的文化精神上。这对于在新时期内,着重强调学生的与人和谐相处的能力以及团队精神的培养都具有极大的促进作用。

新形势下,工程管理人才必须面对将面临到可持续发展问题、环境保护问题、人与自然的和谐发展问题等。通过开展内容丰富、形式生动、手段多样的校园文化将极大的有益于学生情操的陶冶以及健全人格的形成,使工程管理学生在日后处理问题时,不仅考虑到“发展”的问题,更注重“持续发展”的问题。

## 四、结语

工程管理专业教育范式应由科学范式向工程范式转换,以适应新时期工程管理人才“理念、人、物、我”四方面的圆融整合的素质要求。工程管理专业教育范式转换的具体策略,包括:首先确立“以人为本”的教育价值观,这是实现范式转换的核心。其次要对其课程体系进行改革,重点审视“教什么”与“怎样教”两个环节。在“教什么”中应以“厚基础、宽口径、强能力、高素质,特别是培养具有工程实践能力和创新能力的技术人才”为理念进行课程内容的调整;至于“怎样教”应将传统的“灌输为中心的教学”转型为“多元平等对话为中心的教学”,这是实现范式转换的关键。最后,辅以校园文化的重建,通过校园文化的渗透性功能,完善学生的发展。

## 参考文献:

- [1] 何伯森. 培养国际工程管理人才:思路与途径[J]. 国际经济合作,2007(1):45-49.
- [2] 刘源张. 管理工程教育之我见[J]. 天津大学学报(社会科学版). 2006,8(5):321-324.
- [3] Bi Jiaju. "Engineering Accreditation and Registration for Professional Engineers in China," [J] QA - International Network for Quality Assurance Agencies in Higher Education (INQA/AHE), 1996(12):203-207.
- [4] Criteria for Accreditation engineering Programs. Effective for Evaluation during the 2003~2004 Accreditation Cycle. [J] Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc. 2002(2):51-59.
- [5] Lannes J. What is engineering management? [J] IEEE Transactions on Engineering Management, 2001, 48(1):107-110.
- [6] 张彦通,王孙禹,雷庆. 继续推进高等工程教育改革与发展对策研究[J]. 高等工程教育研究,2005(6):9-14.
- [7] Edwin T. Layton. A Historical Definition of Engineering

- [C]. Paul T. Durbin (ed.). Critical Perspectives on Non-academic Science and Engineering. Bethlehem: Lehigh University Press, 1991. 60 - 79.
- [8] 赵婷婷, 雷庆. 课程综合化: 中国高等工程教育改革亟待解决的问题[J]. 高等工程教育研究, 2005(2): 32 - 36.
- [9] 赵婷婷. 基于大工程观的美国高等工程教育课程设置特点分析——麻省理工学院与斯坦福大学工学院的比较研究[J]. 高等教育研究, 2004(1): 42 - 45.
- [10] 陈阿江. 范式视角下的项目社会评价[J]. 江苏社会科学, 2003(5): 92 - 96.
- [11] 袁方. 社会研究方法教程[M]. 北京: 北京大学出版社, 1997.
- [12] 钟启泉, 等. 课程范式的转换——上海与香港的课程改革[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2003.
- [13] 国家教委高等教育司. 当代科学技术发展与教学改革[A]. //“面向 21 世纪教学内容和课程体系改革报告会”论文集[C]. 北京: 高等教育出版社, 1999.
- [14] 佐藤学. 学习的快乐[M]. 东京: 世积书房, 2001.
- [15] 中华人民共和国教育部. 关于加强大学生文化素质教育的若干意见. [EB/OL]. <http://www.moe.edu.cn/edoas/website18/level3.jsp?tablename=1185&infoid=4263>, 1998 - 4 - 10/2006 - 12 - 29.

## Paradigm Transformation Strategies of Engineering Management Professional Education

WANG Jin, WANG Dong-mei

(School of Civil Engineering and Architecture, Central South University, Changsha 410075, China)

**Abstract:** The quality of the engineering management talents should be of the perfect integration of the Idea, the EQ, the KQ, and the IQ with the idea of large-scale engineering proposed. Influenced by the traditional scientific paradigm, so far, the engineering management talents under the present cultivating pattern have not been able to meet the new situation. There is an urgent call to transform the education paradigm for the engineering management professional education. Having discriminated the scientific paradigm with the engineering paradigm of the engineering education, this paper has carried on a thorough analysis on the basic characteristics of the engineering paradigm, and emphasized that the project management professional education should choose the engineering paradigm under the new situation. At the same time, this paper has proposed the transforming strategy: commencing from re-positioning the education values, then reforming the curriculum system, correspondingly, reconstructing the campus culture as the auxiliary measures, so to finally realize the transformation of the engineering management professional education from the scientific paradigm to the engineering paradigm.

**Key words:** engineering paradigm; engineering management professional education; education values; curriculum system; campus culture

(编辑 陈 蓉)