

# 工程意识和工程精神的内涵与构建

李秋莲

(湖南城市学院 建筑与规划学院,湖南 益阳 413000)

**摘要:**目前工程建设中存在工程师思想观念浮躁、迷茫,创新意识不强,安全责任意识淡薄,工程伦理缺失,短视行为凸显等问题。从意识和精神的关系与区别出发,分析工程意识和工程精神的内涵,探究其思想之源,提出在应用型本科院校教育中从知识结构、实践能力、教育创新等方面培养学生的工程意识和工程精神。

**关键词:**工程意识;工程精神;建构主义学习观

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2013)02-0009-04

随着现代工程科学技术的不断发展和工程环境的复杂多变,工程建设活动的综合性、复杂性、开放性和功利性在不断加大,工程建设中工程师思想观念变得浮躁和迷茫,短视行为凸显,以致目前工程建设中出现了一系列工程问题,如创新意识不强、生态环境破坏、安全意识淡薄、工程伦理缺失等,人们不得不呼唤工程意识与工程精神。因此,应用型本科院校对工程人才的培养应面向实践、面向未来、面向世界,工程师不仅应具有工程科学素养和人文情怀,还要敢于肩负历史使命、担当社会责任。其中工程意识和工程精神的培养是关键,这也是当前高等院校工程教育的核心内容。

## 一、工程意识和工程精神是工程师最重要、最基本的工程素养

意识与精神是大脑对客观世界的反映或认识,是大脑认识过程中所达到的一种高级境界,二者既有联系又有区别。意识是主体对客观事物的认知与反思,并产生出主观的觉察和体验;精神意识则是高度组织起来的特殊物质,是人们在改造客观世界的活动中通过人脑形成的观念或思想成果,是事物发展中呈现出的某种优良性质,不是指事物的全部性质。因此,从意识与精神之间的关系来看,意识是高级思维或认识活动,是“过程”,是心理学概念,即指“意识到”的活动;而精神却是思维活动所产生出来的“产物”,是哲学概念,即与物质相对立的活动结果,如知识、思想、观念等。工程意识和工程精神是建立在对工程建设活动及行业发展的客观认识及其产物,是工程师最基本的工程素养。

### 1. 工程意识的内涵

现代社会中“工程”一词常被定义为:以某组设想的目标为依据,应用有关的科学知识和技术手段,通过一群人有组织的活动将某个(或某些)现有实体

收稿日期:2013-02-26

基金项目:教育部人文社会科学研究“工程科技人才培养研究”——应用型本科院校土建类人才在工程教育中工程精神和工程意识培养与实践(10JDGC025)

作者简介:李秋莲(1964-),女,湖南城市学院建筑与规划学院副教授,主要从事城市经济研究,  
(E-mail)940800723@qq.com。

(自然的或人造的)转化为具有预期使用价值的人造产品过程。工程意识实质上涵括了工程主体(工程师)对工程建设环境的反映,是工程意识的形成过程,它不仅是工程主体的“思”,更是工程主体的“反思”;不仅是工程主体的“觉”(觉知、感知),更是工程主体的“悟”。工程意识的表现形式是工程的知、情、意三者的统一,即知——人类对世界的知识性与理性的追求,它与认识的内涵是统一的;情——情感,是指人类对客观事物的感受和评价;意——意志,是指人类追求某种目的或理想时表现出来的自我克制、毅力、信心和顽强不屈等精神状态。因此,工程意识是一种思维过程,是人脑利用人文社会知识、自然科学原理和人类在生产实践中积累的技术与经验,对外界人工物、社会和自然环境进行选择、利用与优化的过程。工程意识主要包括工程的质量意识、安全意识、创新意识、责任意识、环保意识、团队意识、经济意识、伦理意识等内容的思维过程。

## 2. 工程精神的内涵

工程精神是工程意识的产物,是工程活动的灵魂。工程精神的内涵是指工程实践过程及工程建构成果中的凝炼和升华,是工程共同体及工程人自身所特有的某种优良性质,它从根本上影响工程师对工程的态度和行为。工程精神集中表现在3个方面:科学精神、人文精神和工程伦理。科学精神即科学自由精神,不断研究不为人知的东西,发现规律,不断实践,向真理接近。科学精神主要包括探索精神、实践精神、创新精神、求真务实精神和锲而不舍的精神等。人文精神强调人文教养、人文底蕴、人文积累,不仅是科学知识和技术的推广和应用,还包括爱国主义精神、人本精神、团队合作精神和艰苦奋斗精神和奉献精神等。工程伦理主要是工程师的责任意识,包括传承人类文明精神、对社会的责任以及对工程道德的自觉遵循。

工程精神的内涵具有3个递进层次:其一是认识论层次即科学精神,主要表现为寻找工程认识在逻辑上的自洽和实践可检验性的规范,它体现了工程的本质特征,构成了工程精神的基础;其二是社会关系层次,主要是指人文精神,即包括人性、理性和超越性3个元素,美国著名科学社会学家默顿揭示了4条规范——普遍性、公有性、无私利性和有条理的怀疑论,这一层次就是工程精神的基本内容;其三

是价值观层次即工程伦理思想,工程的求真、求美和求善,把追求真善美的统一作为最高价值准则,这是工程精神的最高层次。工程精神是一个整体概念,必须同时具备以上三个层次的内涵,否则就不是对工程精神的完整诠释。

## 二、工程意识和工程精神形成的思想之源

工程建设活动不仅只是构建一项物质产品,更重要的是凝结工程的思想灵魂和价值取向。从长城、都江堰和布达拉宫等中国古代的宏伟建设工程到现代的国家大剧院、奥运“鸟巢”和“东方明珠”等标志性建筑,都是践行工程意识和工程精神的典范,其思想之源主要反映在以下几个方面:首先是传统文化思想。任何工程建设活动都是对人、工程、社会、自然等和谐关系的构建,都离不开“天人合一”的宇宙观、“以人为本”的民本思想、“中庸之道”的世界观、“厚德载物”的情怀、“刚健有为”的意志以及“圆而神”的智慧等传统文化思想的熏陶。其次是科学精神,工程活动是无止境的,追求真理、崇尚创新、尊重实践、弘扬理性等科学精神是追求“最优”工程方案的思想基础。再次是哲学思维。工程的特点是“造物”,它应具备科学的世界观和兼顾社会、经济、自然与技术等多元的集成方法论,可持续发展的工程观、工程辩证观、工程系统观、工程价值观等是工程活动所具备的思辨基础。最后是时代精神。任何工程都具有时代特征,它随着时代的变迁不断丰富和发展,满腔爱国情怀的民族精神、开放创新的时代精神和强烈的社会主义荣辱观等社会主义核心价值观,是工程师的时代特征。

## 三、创新工程意识和工程精神构建理念

工程意识和工程精神要成为工程师对工程认知的一种自觉或本能,并非一朝一夕之功。大学工程教育是一个重要阶段。文中从知识结构、实践能力、教育理念等方面,突破工程教育传统方式、创新构建理念,培养学生工程意识和工程精神。

(一)完善知识结构体系是工程意识和工程精神培养的理论构架

目前,中国土建类人才培养方案大都侧重学科专业技术知识构建,对人文社会知识、自然科学理论知识、跨学科综合知识的不够重视,造成了学生知识的融贯性不强,工程伦理取向标准模糊,重技术学

习、轻综合能力的培养现状。因此,工程人才的培养应突出知识的系统性、全面性、整体性。

从工程意识和工程精神的内涵所囊括的知识看,工程人才的知识结构可以从4个大的层面构建:公共基础课(人文和社会科学基础课、工程科学和自然科学基础课)、专业基础课(专业理论基础课和专业技术基础课)、专业主干课、专业方向与能力拓展课。通过公共基础课程体系设计,兼顾文理知识,构架本科层次人才应具备的基本素养;专业基础课涵括工程专业的基本理论、基础知识和基本技能,主要是构建学生的专业基本素养;专业主干课的设计主要是突出专业特色,构建工程技术素养;专业方向与能力拓展课主要是融合多学科知识,为工程人才解决专业综合问题提供“大工程”的思维理念。每一类课程都应由一组核心课程(必修)、一系列选修课和相应的实践教学环节组成,使知识体系体现“厚基础、宽口径、重能力、求创新”的基本要求。

(二)多途径的工程体验活动是领悟工程意识和凝练工程精神的重要手段

传统的教育模式注重课堂教学,一旦离开教师设定的特定背景,学生的工程建设任务很难综合解决。培养工程师的工程意识和工程精神唯有多途径开展工程实践活动,方能成就一种自觉。

#### 1. 营造专业学习氛围,沐浴工程精神

大学校园是工程师的摇篮,教风、学风、学术风气和校园文化对工程师工程态度的影响是潜移默化的。工程大师们经典的工程思想,以及工程教授严谨的科研风范和敬业精神,使学生随着专业学习的深化逐步体验工程意识,领悟工程精神,担当社会责任。

#### 2. 丰富校内实践活动,积累工程基本素养

校内实验、实训和实习是学生磨炼工程意志、激发工程灵感、学会团队合作的最好环节。学校创造条件开辟多类型的校内实验、实训中心和实习基地,采用以指定项目驱动与自选等形式相结合、独立与团队方式相结合等实验和实训方式,有效开展综合性、开放性、设计性实验和实训活动,鼓励跨专业和年级的学生共享校内实践资源,合理分配课内与课外、必做与选做实验和实习的时间,为学生积累工程基本素养创建平台。

#### 3. 开发校外实习资源,提升工程综合能力

校外实习是培养工程综合能力的有效基地,采用“送出去”的方式,依托工程单位的实验室、设计室、施工现场等场地资源和丰富多样的工程项目资源,为学生创造认识实习、课程实习、毕业实习等综合训练的机会,感受企业文化,领略工程精神。同时也采取“请进来”的方式,聘请实践经验丰富的一线工程师参与实践教学,提升学生的综合实践能力。

#### 4. 搭建学科竞赛平台,拓宽专业视野

创造条件鼓励学生积极参与国内外多层次的学科竞赛,如数学建模、软件应用、工程模型、艺术设计、设备创新、操作技能、实验报告、社会调研等竞赛活动,借鉴先进的工程教育理念,培养学生对复杂的增值工程产品、流程和系统进行构思、设计、实施和操作的创新能力,拓宽学生的专业视野。

#### 5. 参与科技创新活动,培养创新能力

鼓励教师吸纳学生参与自己科研项目或指导学生开展创新性课题,以科研课题为背景,引导学生参与诸如资料检索、社会调研、实验开展、数据分析、方案设计、效果分析、方案评价、反馈调整等过程,体验工程意识、领略工程精神、培养创新能力。

(三)建构主义学习观是主动构建工程意识和工程精神的教育理念

建构主义学习观认为,个体是在与周围环境相互作用的过程中,逐步建构起关于外部世界的知识,从而使自身的认知结构得到发展。强调学生的学习潜能及其经验世界的丰富性、差异性;强调学习的主动构建。因此,建构主义思想创新工程学习理念,应从以下3个方面的转移重心。

#### 1. 从关注知识的外部输入到内部生成

学习是主动的,学生不是被动刺激接受者,而是对外部信息主动的选择和加工;学习不是知识经验由外向内的“输入”,而是学生的经验体系在一定的范围中自内向外的“生长”,是他们主动建构自己的知识经验的过程。教师是学生学习的引领者,引导学生就学科内容形成问题,产生好奇心,然后探索,寻找答案,内生学科知识体系。教师还应是学生学习的“协作者”,以平等的身份倾听学生的观点,与他们探讨和质疑,使他们由被动接受知识转变为主动建构和生成知识。

## 2. 从“个体户”式的学习到社会化的学习

知识不仅是个体与物理环境的相互作用中建构起来,社会性的相互作用同样重要,甚至更重要。工程学习以小组合作形式将学生“个体户”式的学习放到团队的学习环境中去,学生之间通过沟通和交流、争辩和讨论、碰撞与整合,合作完成一定的任务。社会化学习可以激发学生的创新思维潜能,培养他们的沟通协作精神和社会责任感。

## 3. 从“脱离情境”学习到情境化学习

建构主义思想强调把所学的知识与一定的真实情境结合起来,让学生合作解决情境问题。首先,将学习的任务结合真实情境,把实践问题带到课堂。其次,教学过程与现实问题的解决过程相似,师生双方进入到工程矛盾的冲突之中,教师逐步引导学生参与解决问题的探索过程,提供解决问题的多种方式。这样把枯燥单调的理论知识学习,设计为解决实际问题的公开讨论,增强学生学习兴趣。最后,教师以项目为背景分享或评判

学生,从不同的视角观察、分析、解决实际问题的思路或对策,提出解决问题的综合思路。

### 参考文献:

- [1] 陈定学. 破解大脑之谜——精神分子论[M]. 北京:群言出版社,2005.
- [2] 王连成. 工程系统论[M]. 北京:中国宇航出版社,2002.
- [3] 许长山,梁权,赵艳斌. 工程精神论纲[J]. 自然辩证法研究,2010(9):35-39.
- [4] 温彭年,贾国英. 建构主义理论与教学改革——建构主义学习理论综述[J]. 教育理论与实践,2002,22(5):17-22.
- [5] 薛国凤,王亚晖. 当代西方建构主义教学理论评析[J]. 高等教育研究,2003,24(1):95-99.
- [6] 吴庭锋. 大学生实践能力培养途径探索[J]. 广西大学学报,2008,30(4):112-114.
- [7] 于博瀛. 论大学生实践能力的培养[J]. 黑龙江教育学院学报,2008(7):40-41.

## Connotation and construction of engineering awareness and engineering spirit

LI Qiulian

(School of Architecture and Urban Planning, Hunan City University, Yiyang 413000, P. R. China)

**Abstract:** With the present situation in current engineering construction such as impetuous and confused ideas, less innovation consciousness and safe responsibility consciousness, engineering ethics missing, short-sighted highlight, from the consciousness and the spirit of the relationship and distinction, the paper analyzes the connotation of engineering awareness and spirit, explores the source of ideas, puts forward the concept of the engineering consciousness cultivating and engineering spirit construction for innovation engineering talent in the application-oriented undergraduate college education, and the measures to train the students' engineering awareness and spirit from the knowledge structure, practice ability, education innovation and other aspects.

**Keywords:** engineering awareness; engineering spirit; constructivism learning theory

(编辑 詹燕平)