

工程的软化与素质的硬化

马成松

(长江大学 城市建设学院,湖北 荆州 434023)

摘要:随着科学和技术的发展及社会的进步,工程学科在工程理念、工程方法和信息处理方面都出现了许多新的趋势,对工程教育提出了许多新的要求,需要强化工科学生的素质教育,以适应形势变化的要求。

关键词:工程教育;人才培养;教育改革;工程伦理

中图分类号:G640 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2007)02-0045-04

世界经济国际化的大环境,我国加入 WTO 后的新格局,对我国高等教育、人才培养提出了更新更高的要求。社会的竞争,本质上是人才的竞争^[1]。科技进步、经济繁荣和社会发展从根本上说取决于高素质人才的拥有量和利用程度,而高素质人才的培养,高校承担着十分重要的责任^[2]。近年来,我国高等教育从精英教育转变到大众教育之后,随着生源的扩大,在校学生数量明显增多,如何树立正确的教育观,贯彻因材施教的原则,根据个性化发展的要求,培养高素质人才是一个亟待解决的课题。对于工科学生的培养来说,应把工程教育与素质教育有机地结合起来,在密切关注工程学科发展的前提下,根据科学的发展来制定人才培养方案。

一、“软化”是当前工程学科一个显著发展趋势

(一)贯彻以人为本

工程是人类改造自然、为自身谋福利的有目的的实践活动,在工程活动中应贯彻“以人为本”的原则。“以人为本”就是在构建工程系统时应根据人类的需要,考虑人类本身的特点,因此,工程系统应该是包括“人—工程—环境”在内的大系统,人是这一系统最活跃的因素,人的情感、意志、喜好对系统的运行产生决定性的影响,同时人类也应按客观规律办事,充分尊重自然规律,从而达到天人合一、人与自然的高度和谐才是工程的最高要求。

“以人为本”不仅仅是指以当代人为本,而应该是指包括下代人在内的所有人,我们不能只顾现代人的利益而做出牺牲后代人利益的事。因此,在工程活动中树立可持续发展意识,是贯彻以人为本原则的要求。人类在过去处理人与自然的矛盾时,将自己的主观意愿强加于自然,已遭受到自然界的惩罚,生态环境的破坏给人类带来了巨大的灾难。当人类逐步认识到自己与自然处于同一共生系统中时,感到为时太晚。因此,处于人—环境这一矛盾最为敏感地位的设计师们,最先感受到保护自己赖以生存的环境很重要。早在 20 世纪 50 年代,希腊规划大师道夏迪斯(G. A. Doxiadis)根据自己的设计实践而创造了一门新

收稿日期:2007-04-18

基金项目:鄂教科 2002B457

作者简介:马成松(1945-),男,湖北仙桃人,长江大学城市建设学院教授,主要从事结构抗震研究。

的学科——人类聚居学 (Human Settlements), 其中思想是: 人类聚居是一种社会现象, 人居环境包括自然界、人、社会、建筑物和联系网络 5 个基本元素, 只有从所有角度并用系统观点进行分析才能探索其内在实质。

从以上论述可以看出, 在工程中贯彻“以人为本”的思想, 使得工程学科受到社会、人文等因素的约束而变得软化起来, 因而工程与人文的携手成为必然。

(二) 注重原始创新

过去以手算为主、以手工绘图为主的工作模式正在被高速发展的计算机与软件技术所取代, 工程中“无图板设计”的时代已经到来。随着计算机的日益普及和网络技术的迅速崛起, 工程设计和制造者们的工作方式也将发生根本性的变革, 过去查手册、翻图表的时代已一去不复返, 现在可以坐在计算机显示屏前, 审视自己用三维动画制作的方案, 全面考虑包括材料、造型、色彩等各因素变化对产品设计和制造效果的影响, 校核各项结果, 并及时从网络上获取新的信息, 以充实和完善自己的设计作品并回答业主的各种查询。微电子技术、网络技术可为工程设计和制造提供最新技术、最新信息, 工程设计和制造者们者可以充分利用这些资源, 把更多的精力花在新方案的提出和修改上, 花在原始创新上。

上述趋向表明, 计算机技术和网络技术可以帮助工程技术人员解决计算方法、计算技术等这些技术层面的问题, 工程技术人员除了要掌握这些技术之外, 更多的应在宏观层面的设计概念、设计创意等这些计算机无法取代的方面下功夫。

(三) 处理综合信息

图 1 所示为工程设计过程框图。从图 1 可以看出, 在整个设计运行中牵涉到许多环节, 必须处理大量的信息, 人们已经借助模糊数学、集合论、拓扑学等数学工具, 建立起各种设计过程的数学模型, 并研制出形形色色的专家系统。专家系统 (Expert System) 是人工智能 (Artificial Intelligence) 的一个重要分支和一门综合性较强的边缘学科。著名人工智能学者、斯坦福大学教授 Feigenbaum 说, 它是“一个利用知识和推理过程解决那些需要特殊的重点的人类专家知识才能解决的复杂问题的计算机智能程序。所用必要的知识和推进过程可认为是最好的领域专家的专门知识一个模型”。在工程设计中使用的专家系统既有宏观规划、决策系统, 也有针对某类工程

或某项技术而设计的系统^[3]。

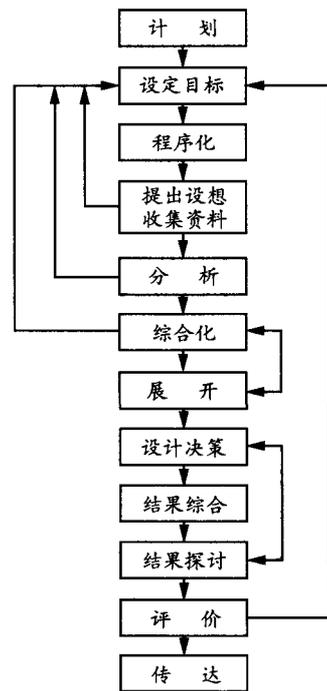


图 1 工程设计过程

近年来, 神经网络 (Neural Networks) 作为人工智能的另一个分支在工程设计中的应用日渐活跃。神经网络是由大量模拟人脑神经元的简单处理单元相互连结而成的复杂网络, 由于它具有较强的容错能力和自适应性能, 因而获得了广泛的应用, 尤其在结构分析与结构破损评价方面都有大量文献报导。

这些都表明, 复杂化、综合化是工程学科的必然, 而处理工程问题最重要的是收集信息和处理信息, 综合的信息、模糊的信息、灰色的信息和随机的信息的大量存在, 增加了识别和处理的难度, 也对工程教育提出了挑战。

二、工程人才素质短缺矛盾突出

高等工程教育目标是为国家培养从事工程技术的高级人才, 这样的人才必须是高素质的, 包括在政治思想、业务技术、体魄体能、道德素质等方面都要达到较高的标准, 其中道德素质应该摆在重要地位。人们常说: 有德有才是人才, 无德有才是歪才, 有德无才是废才。德才兼备德为首。目前工程人才伦理素质短缺主要体现在以下几方面:

(一) 敬业精神不强

对职业的尊重是基本的道德要求之一。我们常常发现许多在校学生的“角色”意识较差, 就业前的思想准备严重不足, 其具体表现为不严格履行学生的职责, 对专业知识的学习缺乏刻苦精神, 没有认识

到高校教育实际上是一种就业前的培训,这种培训是知识准备、技能训练和思想熏陶。

(二) 诚信缺失

诚信是社会主义社会处理人与人之间关系的基础,也是市场经济条件下企业成功的保证。有人把当前经济活动中出现的种种坑蒙拐骗现象归结为“诚信缺失”。可惜这种诚信缺失也波及到高校,学生或多或少地受到传染。例如:抄袭作业,不以为然;考试作弊,屡禁不止,凡此种种,无一不是诚信缺失在学生中的反映。

(三) 环境公德意识缺乏

在处理人与自然的的关系上应坚持可持续发展观。社会的发展引发的生态问题、环境问题、资源问题等都必须按可持续发展的理念加以合理解决。有许多企业不顾对环境的危害,对公众的损害,为了盈利,生产有害大众健康的产品,或有害物质含量超标的产品,或者排放大量有害的废料、气体,图小利、害大利,干着损人利己、缺德害理的事情。

(四) 综合能力不强

综合能力不强表现在综合分析问题的能力不强、创新意识不强、沟通合作能力不强等方面。

三、加强工程人才素质教育的建议

(一) 加强伦理道德教育

在当前,尤其要强调工程伦理教育,其主要原因是:(1)工程伦理教育是德育中重要环节,但又是易被忽视的部分。长期以来,由于对其重要性认识不足,没有提到应有高度,即使注意到了,也是宏观的多,微观的少,概念性强调的多,具体操作部分不详细。随着市场经济的深入,某些政治上的腐败消极现象也或多或少地渗透到学术和工程领域,有人称之为“学术腐败”,由此引发在工程中的“豆腐渣”工程,偷工减料、乱编数据、伪造工程资料等丑恶现象时有发生。对学生加强这方面的教育,是塑造未来高素质工程技术人员必不可少的环节,是高校德育教育的一个重要举措。(2)科学技术的发展提出了许多新的工程伦理问题需要回答和解决^[4]。能源危机、环境污染、生物工程、克隆技术提出了许多全新的工程伦理问题。按照与时俱进的精神,社会科学和自然科学工作者应该认真面对这些问题,寻求新的方案。可持续发展的道德观要求我们,应当充分承认和尊重“自然”的生存权与发展权。人类对自然的“索取”应与对自然的“给予”保持一种动态平衡。人类要热爱和保护自然,努

力用自己的聪明才智,按照自然本身的规律改善和优化自然。同时,当代人需要承认和尊重后代人的生存权和发展权。当代人的一切活动(特别是对生态环境资源的消耗)都应考虑对后代人的影响,不能以浪费和牺牲生态环境资源为代价增加自己的财富,损害后代人的权利和利益。

(二) 加强创新观念培养

创新教育是指以培养受教育者的创新品格、创新思维和创新方法为目的的一切教学活动的总称。创新包括知识创新和技术创新。科学家主要从事知识和理论的创新,工程师主要从事技术创新。技术创新的内涵包括:(1)产品创新(形成新产品);(2)工艺创新(形成新的生产能力);(3)市场创新(开辟新的市场);(4)资源开发利用的创新;(5)体制创新和管理创新。

青少年时期是创新思维培养的重要时期。学生往往凭借着敏锐的观察、理性的理解、整体的判断,迸出灵感,豁然顿悟,创造性地认识事物,思考问题,解决问题。学生的创新思维往往会超过教师期望的结果,这时教师应该加以赞扬和保护,即使有些观点不正确,也应该在肯定的前提下,引导学生一起讨论。其实每位学生身上都蕴藏着丰富的创造潜能,所以要对学生积极引导,使他们善于发现和认识有意义的新知识、新事物、新方法,掌握其中的基本规律,使他们树立创造思想,发展创造思维,培养创新精神,提高创新能力。

(三) 加强跨学科知识的整合,培养复合型人才^[5]

将现代计算手段和技术引入工程教育,将会大大提升工程专业新技术的含量并会引发古老学科跨越式的变革。在 MIT 的土木工程课程设置中就充分体现了这一点,如开设数据库、互联网及有关系统整合技术,营造业中的电子商务、图形辨识与分析,至于小波分析、滤波原理则完全是信号分析与处理专业的基础了。

“3C”技术(即 communication, computer, control)在当前信息化的背景下,已成为各行各业共享的技术和手段。这些技术对工程类各专业的渗透和对旧有知识体系的重组已引发跨越式的变革。我们应该敢为人先,在数据处理、图像识别、结构监测与故障诊断等方面寻求工程技术与信息技术的结合点,以扩充工程专业的教学内容。

系统思维的培养也是提高学生素质极其重要的

方面。工程系统本来就是十分复杂的系统,加上人这一因素,更使得这一系统的运行增加了预测的难度。可惜我们的教材、教学内容都未重视学生系统思维的训练,做实验就事论事,讲理论天衣无缝,其实系统思维是开放思维、发散思维、关联思维、变革思维,应该在教学内容、教学方法、课程设计、毕业设计、教学实验等各个方面、各个环节上注重学生综合能力的培养。

参考文献:

- [1]联合国教科文组织国际教育发展委员会. 学会生存——教育世界的今天和明天[M]. 北京:教育科学出版社, 1996.
- [2]马成松. 21世纪土木工程人才的培养[C] //中国土木工程学会第八届年会论文集. 北京:清华大学出版社, 1998.
- [3]马成松. 信息化背景下的新世纪土木工程[M] //高新技术应用. 北京:中国建筑工业出版社, 2002.
- [4]马成松. 对工程教育中工程伦理问题的思考[J]. 高等建筑教育, 2003(3): 15-17.
- [5]马成松. 面向21世纪土木工程教育的某些趋势[M]. 海口:南海出版公司, 1999.

The Softening of Engineering and Hardening of Quality

MA Cheng-song

(College of Urban Construction, Yangtze University, Jingzhou 434023, China)

Abstract: With the development of the science and society, the new tendency of engineering appears on thinking, method and information treatment, which asks the engineering education to harden the quality of students, to meet the request of the future.

Key words: engineering education; person training; education reform; engineering ethics

(编辑 欧阳雪梅)