

doi: 10.15936/j.cnki.1008-3758.2017.05.002

工程伦理规范何以可能

张恒力^{1,2}

(1. 北京工业大学 马克思主义学院, 北京 100124;

2. 北京高校中国特色社会主义理论协同创新中心(北京工业大学), 北京 100124)

摘 要: 工程伦理规范经过一百余年的历史发展,已成为工程职业化发展和工程职业制度的重要内容,推动了工程职业精神的提升和工程技术创新的发展。在明晰工程伦理规范历史发展经验的基础上,通过对工程伦理规范与科学伦理规范的比较分析,指出我国工程伦理规范认知误区的表象与理由,并提出大力推进自治、自主的工程职业组织和工程职业制度建设为基础,促进我国工程伦理规范的制定和完善,以推动工程职业化进程,提升工程职业能力和技术创新水平。

关 键 词: 工程伦理规范; 科学伦理规范; 工程职业化

中图分类号: N 031

文献标志码: A

文章编号: 1008-3758(2017)05-0447-06

Why Engineering Ethic Code Is Possible?

ZHANG Heng-li^{1,2}

(1. College of Marxism, Beijing University of Technology, Beijing 100124, China; 2. Innovation Center of Theory Study of Socialism with Chinese Characteristics for Universities in Beijing (Beijing University of Technology), Beijing 100124, China)

Abstract: After over one hundred years' development, the ethic code of engineering has become an important part of engineering professional development and system. It has contributed to the improvement of engineering professionalism and the development of technological innovation. Based on the historical development of engineering ethic code, a comparative analysis of engineering ethic code and scientific ethic code is given, and the representations and root causes of the cognitive errors in China's engineering ethics are pointed out. Moreover, it is suggested that the development of autonomous, independent engineering professional organizations and the construction of engineering career systems should be strengthened, thus promoting the formulation and improvement of China's engineering ethic code, so as to improve engineering professionalism and technological innovation.

Key words: engineering ethic code; scientific ethic code; engineering professionalism

在我国注重原始创新、强调科技创新发展情况下,科研伦理规范(学术道德规范等)成为当下科学活动最重要的话题之一。关注、重视并制定科学家群体的科学伦理规范成为科学研究发展的必要内容,政府部门或科研机构、大学等纷纷制定各类科研伦理规范等。然而,与科学家对应的另

一群体——工程师——的工程伦理规范却鲜有关注。如果说科学活动的核心是科学家科学研究“求真”而发现自然规律、探求真理的过程,那么工程活动的焦点则是工程师在工程设计中“求新”并推进技术精进、保障安全的过程。科研活动的过程通过科研伦理规范或学术道德规范来指导或引

收稿日期: 2017-03-13

基金项目: 国家社会科学基金重大资助项目(15ZDB015)。

作者简介: 张恒力(1976-),男,江苏徐州人,北京工业大学副教授,哲学博士,主要从事工程伦理学、工程社会学研究。

导科学家的科学研究活动;工程设计等的过程则理应是工程伦理规范来引导或指导工程师的工程创造活动等。

当今世界各国尤其是美国等发达国家工程伦理规范的制定和完善已有百余年历史,科学、合理、专业的工程伦理规范已成为工程职业制度的重要内容,也为工程师在工程设计和创新活动中提供道德指南和行为参考,大大地提升了工程职业人员的工程创新水平和能力。当前,在我国强调技术创新发展,推进我国由工程大国向工程强国发展过程中,工程伦理规范理应成为推进“卓越工程”和“工程卓越”必要的制度保障,成为工程职业化发展的应有之义,更是培养创新型工程师和工程教育改革的必要内容。因此,本文将在阐述工程伦理规范发展历史基础上,对科学伦理规范和工程伦理规范进行比较分析,指出工程伦理规范的独特性、合理性、可行性的理论和实践依据,明晰我国工程伦理规范存在的认知误区和工程职业制度缺陷,提出工程伦理规范制定和完善的对策建议,以推动我国工程师职业化和制度化建设,更好地推进我国工程技术的创新和发展。

一、工程伦理规范的历史溯源

相比较医学伦理规范起源于公元 5 世纪之前的希波克拉底誓言,工程伦理规范则起源于近代工程师职业的崛起,以及工程师职业群体对于自身管理和职业自治的发展需要。近代民用工程师产生于军事工程师,为了与军事工程师相区分,英国工程师斯密斯(Joseph Smeaton)指明自己是使用“民用”(civil)工程师术语的第一人,并成立斯密斯学会,也是英国第一个民用工程师协会^[1]。美国于 1852 年成立了土木工程师协会(ASCE),声称代表除了军事工程师之外的所有工程师群体,并推动职业自治发展。在 ASCE 伞状结构的工程职业组织之下,在 19 世纪下半叶许多工程师职业组织如美国机械工程师协会、美国电子工程师协会、美国采矿工程师协会等应运而生,他们之间的斗争与合作有力地推动了美国工程职业快速发展^[2]。与此同时,工程伦理规范的制定和讨论成为许多工程师协会发展的重要内容。以 ASCE 为例,从成立起到 1914 年,其关于工程伦理规范的制定,进行过三次重要的争论^[3],争论的焦点是“工程伦理规范的必要性何在”?即大部分职业成

员认为没有制定伦理规范的必要,成员都是道德高尚的人或者是模范人物,职业活动中出现的问题也是工程师个体道德的事情。但是,在 19 世纪末 20 世纪初,工程师职业群体人员数量的增多,使制定工程伦理规范成为职业发展的重要议题。1911 年美国顾问工程师协会制定伦理规范。1912 年美国机械工程师协会采用伦理规范,1914 年美国土木工程师协会和美国电子工程师协会也同时颁布伦理规范。起源并分离于军事工程师的民用工程师,其后制定的工程伦理规范带有鲜明的军事特征“忠诚”。这一时期工程伦理规范的特征主要是忠诚于雇主和职业,忠诚成为工程伦理规范的核心特征。到 20 世纪 30 年代,几乎所有的工程职业都制定了本职业的伦理规范^[4],也作为一种工具来提升工程师的职业发展和荣誉。此后,工程伦理规范进行了调整和完善,在 20 世纪五六十年代,突出强调工程师把公众的安全、健康和福祉放到至高无上的地位,从某种意义上说,从忠诚于雇主转变为关注和重视公众的需求。在 70 年代随着经济全球化及环境问题的突出,工程师伦理规范增加了保护环境、维护生态平衡、提倡可持续发展战略,以及关注全球视野中的工程活动、文化冲突等内容。从 20 世纪初工程伦理规范的制定到 20 世纪末工程伦理规范的调整和完善,工程伦理规范成为工程职业发展的重要内容,也成为工程师工程职业活动的必要指南和参考。

反观我国工程职业发展的历史,自 1913 年詹天佑创立中华工程师会以来,《中华工程师会简章》宗旨为“发达工程事业,俾得利用厚生,增进社会之幸福”^[5]。其后詹天佑多次强调并重视工程师职业道德问题,在《敬告交通界青年工学家》一文中从业务、道德、守规和处世四个方面对工程师能力素质提出明确要求,即“精研学术以资发明”,“崇尚道德而高人格”,“循序以进,毋越范围”,“筹划须详,临事以慎”^[6]。1931 年,中国工程师学会成立,1933 年参照他国经验,借鉴 ASCE 伦理规范基础上制定工程师信条。1941 年,为抗日需要,中国工程师学会调整规范为 8 条伦理规则,为全面抗日团结工程技术人员推进企业技术发展创造了良好的基础^[7]。1951 年中国工程师学会在我国台湾“复会”,并于 1996 年制定对社会、雇主、专业和同僚负责的工程师信条和执行细则,大力推进了台湾工程职业发展^[8]。自 1978 年改革开放之后,中国大陆陆续有许多工程师协会成立但

是并没有相应的伦理规范,中国科协组织下的工程职业协会及其他部门的工程职业组织 100 多个,仅有 5 部成文的工程伦理规范。从某种程度上可以说,工程伦理规范的缺乏、滞后,制约了中国工程师职业的发展,也不利于激发工程师的职业意识和职业精神,限制了工程师的创造力和创新水平的发挥。

二、工程与科学伦理规范相异而生

科学伦理规范规定科学共同体在科学研究活动中的基本行为准则。从科学活动的基本特点来看,自近代科学产生以来,研究自然规律、科学研究也逐渐成为一种建制化的职业活动,形成了科学家共同体的职业活动,现代科学不再是单兵作战、纯粹的兴趣和爱好,而变成集体合作研究、多个单位合作、众多科学家团体相互合作研究的过程。科学活动也在以研究项目资助或支持的形式推进。在这一过程中,科学研究活动如何展开、科学合作如何进行、科学项目如何申请等等,成为科学研究活动中最为常见的现象或问题。在求真、探索真理的过程中,如何处理多个合作单位的利益关系、个体科学家之间的关系,以及科学研究中的具体问题如研究成果发表署名等问题都涉及到一些具体的标准或程序。近代科学社会学家莫顿提出科学四方面的精神气质如普遍性、公有性、无私利性、普遍的怀疑和批判等等,也成为科学发展的基本价值导向^[9]。科学本身的这种特点,决定了科学研究也要符合科学自身的价值需要。但是,科学实践中的科学家群体由于也是社会中的成员、科研单位的职员,也要受到各种利益关系、上级要求等各种外在性关系的影响,在一定程度上可能影响科研活动的正常有序进行。常见的现象有科研论文的署名问题,科研中篡改修饰、乱造数据,科研项目申请、评估过程中的各种暗箱操作等等。毫无疑问,这些问题是与科学活动、科学特点、科学价值紧密地联系的,违背了科学研究规律、科学价值的活动必然违反成文的科研道德规范,干扰科学活动正常有序进行。

工程伦理规范与科研伦理规范相比较主要有两个方面的相似性。一是两者都体现了科学家和工程师各自的道德理想和职业道德要求。科研伦理规范是符合科学家共同体科学活动的基本特

点,符合科学家共同的道德理想,是他们在科学活动中自发形成的对于科学家职业自我发展管理要求和科学活动规范要求的基本规定,也符合科学活动的基本规律;工程伦理规范符合工程师共同体工程活动的基本特点,也是工程师共同的道德理想,是工程师在工程活动中自发形成的约束彼此工程活动的基本操作规则,也是工程师自我管理发展的需要,当然也符合工程活动的基本规律。这两种规范都是各自职业发展的必然需要和需求,是符合各自活动规律,也是符合各自职业共同体的利益和道德理想。二是他们都是由各自的独立自治的科学家协会或工程师职业协会自身制定的,是科学家共同体和工程师共同体各自的科学活动或工程活动的基本道德诉求。独立自治的职业共同体是职业伦理规范形成和产生的组织基础,当然也是职业形成的基本条件。

在关注科学伦理规范和工程伦理规范相似性基础上,不能因此忽视两者巨大的差异性和各自的独立性特点,主要体现在以下几点。

(1) 规范聚焦不同的活动,科学伦理规范聚焦于研究活动,工程伦理规范侧重于以设计为核心的工程活动。研究活动和设计活动有着明显的区别,虽然不可否认两者有一定的相同点,即工程技术活动有一定的研究性质,因此常常称之为技术科学或工程科学等,但是,对于工程活动而言,除了研究活动之外,更为主要的特征是设计、创造和建造、使用和维护、处理等活动。如果说把工程活动当做一个巨大的链条来看,那么在这一链条的前端可能都是科研性活动,都需要科学伦理规范;但是在链条的中间和后端则是工程活动,包括设计、制造、使用、维护和回收等一系列过程,则是工程伦理规范的主要内容。

其实,作为科学研究活动的术语“研究”(research)并不是很现代的用语,其起源于法语 *recherché*,而法语起源于拉丁语 *recercare*,在古代拉丁语和希腊语中并不存在现代意义的“研究”的术语形式。术语“研究”在英语语系中出现是在 17 世纪初,与现代科学的兴起紧密地联系在一起。但是,与工程相联系,则出现在 20 世纪初,是直接指向“在一个工业化环境中”,推进“创新、引进,以及产品或程序的升级和改进”等。也就是说现代科学性的研究含义就是我们今天所说的自然科学研究,探索自然规律,形成理论知识体系的过程;而后所指研究与推进创新、引进以及产品或程

序的改进与升级等,也就是现代工程意义上的研究,是与工业化的语境下的研究,则是发生在20世纪,比科学意义的研究晚了300年。因此,工程研究或工程科学——不仅是包括现代意义上的科学探索活动,还包括把这些研究的成果运用到实践中的过程,包括创新型的发明、技术应用和改进等等^[10]。在科学中已被广泛讨论的伦理行为问题是在研究报告中的编造、伪造、剽窃等;而在工程中这些行为是危险(不安全的)结构、程序或消费品的签名或生产,以及举报。

(2) 规范协调的对象不同。科学伦理规范的对象主要是科学家共同体(当然有时也包括部分工程师人员),工程伦理规范的对象主要是工程师共同体,两者都是专业的职业群体,但是科学家和工程师之间也存在着巨大的差异。工程师与科学家对于问题的关注方向是不同的,那么相应的道德考虑或伦理关注也是不同的,相应的伦理规范/道德价值更应该是不同的。比如,科学家关注知识是否有价值,是否重要;而工程师则关注工程项目是否值得,是否能够带来经济效益或技术突破,或者其他影响如公众安全健康等,以及投入产出比如何。那么,科学家和工程师的各自活动内容和关注焦点不同,映射的道德价值和理想也差异很大,科学家更多的是追求真理,探究事物之间的因果关系,或者说自然规律和社会规律,是一种发现的过程;工程师则是更多地追求实用价值,通过工程技术活动,创造自然界本不存在的新生事物或者是改善或改进现有设备或技术的过程,是一个发明、创造或改进、革新的过程。如果说前者受到影响因素相对较少的话,那么后者则受到各种因素的制约。因此,科学伦理规范主要内容之一是“准确”和“诚实”;而工程伦理规范的核心内容之一是“安全”和“忠诚”等。

(3) 成文规范出现的时间不同。成文的工程伦理规范产生于20世纪初,而科学研究规范则是20世纪中期。在科学的长期发展过程中,已经发展出一种规范的职业传统和伦理,而很大程度上是一种非成文的形式。一般来说,科学家群体,并不把他们的传统正式化,而是通过事例或言传身教作为一种非正式的形式对他们的学生进行训练而得^[11]。在第二次世界大战前后,由于纳粹对于人体的研究实验及核武器对于日本的袭击,引起了众多科学家反思自身的职业道德责任和研究规范问题,以及不当的科学与技术研究对于人类的

可能后果,于是爱因斯坦等10名科学家携手制定了科学家的宪章和宣言,要求科学研究关注其可能的后果,关注科学研究的后果。而成文的科研道德规范和各种法律制度,也是在20世纪70年代和90年代才成为现实,被制定出来。如美国国家科学基金会在1987年7月独立发布了《科学和工程研究中的不端行为》。2000年12月,美国总统执行办公室签署发布的《关于研究不端行为的联邦政策》是美国迄今效力最高、最权威的关于研究不端行为的联邦法规^[12]。从两者独特的特点和差异我们看出,重视科学伦理规范、杜绝或减少学术不端行为,打击学术腐败是科学研究正常合理活动的必然要求。但是,与此同时,我们不能忽视和漠视与科学伦理规范相对应的工程伦理规范。

三、工程伦理规范发展与作用的认知误区

在我国当前道德滑坡的情况下,伦理规范及其作用受到普遍怀疑;而涉及到职业伦理规范特别是工程职业伦理规范也同样受到了许多工程师和工程职业组织等的漠视或否认,他们也提出一些看似合理的质疑之声。首先工程活动涉及到的各种安全性问题、产品质量问题等等,都有国家相关的法律、法规进行约束;其次,我们也有各类政府部门去从事监督和管理工作的,一部工程伦理规范存在的必要性是值得怀疑的;第三,也许是最为重要的是一部工程伦理规范可能没有多大作用,如果是这样的话则是形同虚设,还不如不制定。那么为什么工程伦理规范起不到作用呢?这是一个重要的认识问题,就是这类工程职业组织能否把这样一部规范从可能虚设的情况变成为工程师个体职业的需求。从美国历史经验来看,工程职业组织自身的独立性,以及伦理规范真正地符合工程职业特点和工程职业实践情况,可能是决定工程伦理规范是否有效及效果如何的根本原因。

纵观伦理规范的历史形成,在美国工程职业历史上,发生了多次同样的争论。如美国工程师协会主席摩尔(Robert Moore)指出伦理规范内容的局限性,比如规范的适用范围有限,不能适用于所有的案例;规范的时效性,规范不能以逸待劳地适应未来的案例等。他指出协会的运行、工程的发展等,更多需要的是工程师的个体道德,而不是

僵化的伦理规范。对伦理规范,摩尔持强烈的否定态度,认为根本没有必要,而更可能限制工程师个体或协会的行为^[13]。著名工程伦理学家马丁(Mike W. Martin)也指出:虽然伦理规范对于工程师的实践行为能够提供有价值的指导,但是它们的作用还是有限的,规范仅仅能提供一般性的指导。如果涉及到复杂问题的决策中,它们不能提供明确的指导;也就是说,规范不能满足每一可能的情况。“它们局限于模糊的和一般的术语”;它们有时彼此相互冲突,并且也不是最终的道德决定^[14]。

然而,美国著名工程师伦理学家戴维斯(Michael Davis)认为一个职业采用伦理规范的主要原因是“职业成员之间的一个基本约定”。这一约定包括进入职业的基本要求、交易补偿或服务赔偿,等等。这一约定不能被个体行为伦理原则所覆盖,而只是职业角色的结果。这种解释认为规范是职业成员之间的协议,遵守规范意味着公众、其他工程师能够从中获益或获得更多的收益。如果没有规范作为判断行为依据的话,那么职业行为判断的依据可能是个体良心、誓言、诅咒等等,这样会造成职业利益与个体利益、良心的交织或利益冲突;而职业伦理规范提供了这种道德支撑,是职业利益或职业者的道德规则有这种要求。这时遵守的或坚持的是职业道德规则,与个体利益、个体道德或个人判断很少有关系,避免工程师在这样的职业判断中遭遇利益冲突、道德冲突。虽然规范不像法律那样具有强制性、约束力或执行力,但是它确是隐藏在工程职业技术标准或其他规范中,成为职业行为或交往的基本规范^[15]。在此基础上,美国工程伦理专家维斯德(P. Aarne Vesilind)认为现代职业规范应该包括三个目标:①提升职业形象;②明确职业内部行为原则;③促进公共善(福利)^[16]。

四、工程伦理规范的职业制度和理论建构

1. 推进工程职业化进程,健全工程职业制度

工程自古就有,但工程职业的产生与发展却是近代以来的事情^[1]。工程职业制度发展成为工程伦理规范生成和发展的制度基础。当然伦理规范的制定和完善也是工程职业制度的重要内容^[17]。中国的工程师群体,一部分甚至一大部分

工程师对于工程伦理规范是不认可甚至是抵制的态度,他们可能认为工程师已经受到各种限制,在企业或公司中没有多大的权力,现在又增加一个框框来限制我们的各种行为,那么我们怎么推进工程活动呢?这也充分地展现出一种现实:中国工程师群体在工程实践中的职业权力和自由有多大?或者说中国工程师在工程活动中,需要如何处理好工程师和管理者对工程产品的关注倾向和立场问题?或者说中国工程师如何处理相应的各种利益冲突如工程师与管理者、工程师与上级主管部门等等?从我国工程师对这些问题的态度与回应来看,充分说明我国工程师的工程职业权力受到多种限制。如果说工程实践中的工程师没有多大的权力,这时又增加工程师的社会责任和道德责任,无疑会遭到工程师的不认可和反对。因此,转变中国工程师对于工程伦理规范的态度,重要的是工程师在企业中自我权力的获得,或者说职业权力的获得。在职业个体的自治和商业利益的冲突关系中,工程师是否能够坚持自己的职业判断和标准,还是可能屈从于一些企业领导人或公司的利益发展需要?从这一角度来看,中国工程师是否能够获得足够的公司职业权力,是否形成现代意义上的职业,将决定这一职业、职业共同体发展的可能,而这一职业发展的可能更是决定着中国技术创新和发展的能力和水平。如果没有工程师的自立、自治,拥有专业上的话语权,那么工程师对于技术标准的判断和技术效率的推进及对于技术产品共同善的追求就会变成空想。与此同时,对于工程师个体发展起到重要作用的工程职业组织的自立、自治也是非常重要的基础,它们能够给予个体工程师以职业判断上的支持和职业行为选择的认可,促使工程师个体在职业活动中坚持职业标准的组织基础;当然更是保障工程职业整体获得社会认可的基础,也是职业在社会认可基础上获得更高社会地位、经济地位的基础。工程职业制度的形成,关键是工程师个体职业权力及工程职业组织的自治,美国20世纪初基本形成了现代化的工程职业制度^[2]。自立、自主和自治的工程职业组织,推进了工程职业自我管理和职业发展。如果没有了职业(科学职业和工程职业等)自治,如果没有了独立的职业组织(科学家协会、工程师协会),那么独立、自治的科学家、工程师更是无从谈起。所以,工程职业的形成或者说科学职业的形成及工程职业组织的独立、自治,

才是我国工程技术创新发展的机制和制度基础。

2. 建构工程伦理规范的标准、方法和程序

戴维教授指出一个伦理规范的标准必须包括四个方面：①是一个伦理规范；②应用于一个职业成员；③应用于这一职业的所有成员；④仅应用于这一职业成员^[18]。在此标准基础上，工程职业协会须成立工程行为/伦理委员会，负责工程伦理规范的制定和解释工作。以美国工程师协会第一次尝试推进建设统一的工程伦理规范操作过程为例^[19]，工程职业协会的主席任命组建一个职业行为常务委员会，负责管理伦理规范。常委会由 5 人组成，1 人任职 5 年，其他 4 人任职年限逐次减少，第 5 人任职 1 年。因此，工程师协会主席每年将任命一名新成员，并且也将随时补充由于不到期而撤出的空缺。常委会是由工程师协会的老成员组成，他们优势在于有成熟的经验和判断。常委会可以任命自己的主席和秘书。常委会有权不仅从自己组织成员，而且如果认为需要，也可从其他职业成员中获得证据或其他任何特殊事例的信息。常委会认为必要时，可以自设分委员会以推进工作。常委会的职责是解释规范，并对工程师提交有质疑的职业行为提出意见。同时，这些解释将送给工程师协会执委会，执委会将审议批复，并决定采取其他一些正当或必要的行动。在报告批复后，将在工程师月报杂志上以匿名方式刊登出来，并为其他工程师同事提供参考和指导。美国早期著名的工程组织活动家、工程师库克(Morris Llewellyn Cooke)也提出从程序公开、价值改革、理性教育、规范制定、团体认可、社会信任六个方面来推进工程伦理规范的制定^[20]。

因此，从工程伦理规范的历史发展经验及我国工程实践的发展现状与需求来看，要使工程伦理规范成为可能，除了外在条件的工程职业制度建设和健全、自主的工程职业组织，以及成文的工程伦理规范的制定和完善，而职业工程师自主地真心接受、认真遵行，并被公众所认可，那么这时工程职业才能真正建立起来，工程伦理规范也因之成为可能，并有意义和价值。

参考文献：

[1] Mitcham C. A Historico-ethical Perspective on Engineering Education: From Use and Convenience to

Policy Engagement[J]. Engineering Studies, 2009, 1(1):35-53.

[2] Layton E T. The Revolt of the Engineers: Social Responsibility and the American Engineering Profession [M]. Cleveland: The Press of Case Western Reserve University, 1971.

[3] Pfattheicher S K A. Depending on Character: ASCE Shapes Its First Code of Ethics[J]. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 2003, 129(1): 21-31.

[4] Hughes H. The Search for a Single Code[J]. Consulting Engineers, 1960, 15:112-121.

[5] 中华工程师会. 中华工程师会报告[R]. 北平: 中华工程师会, 1913.

[6] 詹天佑, 詹同济. 詹天佑创业著述精选和创业哲学思想研究[M]. 广州: 广东省地图出版社, 1999:23.

[7] 中国工程师学会. 中国工程师学会三十周年纪念册[R]. 上海: 上海图书馆, 1946.

[8] 工程师信条[EB/OL]. [2017-03-20]. http://www.cie.org.tw/Important/ImportantDetail?cic_id=2&cic_cicc_id=3.

[9] Merton R K. Science Technology and Society in Seventeenth Century England[M]. New York: Harper & Row, 1970.

[10] Mitcham C. Ethics is not Enough: From Professionalism to the Political Philosophy of Engineering[C]//Sethy S S. Contemporary Ethical Issues in Engineering. Hershey: IGI Global, 2015:63-64.

[11] Pigman W, Carmichael E B. An Ethical Code for Scientists[J]. Science, 1950, 111:643-647.

[12] 王正平. 美国科研伦理的核心价值、行为规范与实践[J]. 上海师范大学学报(社会科学版), 2015, 44(5): 5-15.

[13] Moore R. The Engineer of the Twentieth Century[J]. ASCE Transaction, 1902, 48:227-234.

[14] Martin M W, Shinzinger R. Ethics in Engineering[M]. New York: McGraw-Hill, 1983.

[15] Luegenbiehl H C, Davis M. Engineering Codes of Ethics: Analysis And Applications[R]. Illinois: Center for the Study of Ethics in the Professions, Illinois Institute of Technology, 1992.

[16] Vesilind P A. Evolution of the American Society of Civil Engineers Code of Ethics [J]. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 1995, 121(1):4-10.

[17] 张恒力. 美国工程职业的历史嬗变[J]. 自然辩证法研究, 2016, 32(4):48-53.

[18] Davis M. What Can We Learn by Looking for the First Code of Professional Ethics? [J]. Theoretical Medicine, 2003, 24(5):433-444.

[19] Christie A G. A Proposed Code of Ethics for All Engineers [J]. Annals of the American Academy of Political and Social Science, 1922, 101:97-104.

[20] Cooke M L. Ethics and the Engineering Profession[J]. Annals of the American Academy of Political and Social Science, 1922, 101:68-72.

(责任编辑：李新根)