

## 福祉与责任——美国工程伦理学述评

张恒力 胡新和

(中国科学院研究生院 人文学院 北京 100049)

美国工程伦理学自20世纪70年代产生以来,经过几十年的发展,已经比较成熟和规范,形成了相对完善的伦理章程与稳定的学术建制,促进了美国工程的良性发展。而深入地探讨与分析其历史背景与目的,发展过程与态势,不仅有利于我国工程伦理学的产生与起飞,更有利于促进我国工程的健康发展。

### 一、美国工程伦理学产生的境域与目标

技术已经对我们这个世界产生了深远而广泛的影响,而工程师在技术各个方面的发展上扮演了一个核心角色。工程师创造产品与程序来提高食物产量、加强植物保护、节约能源消耗、提速通信交通、促进身体健康以及消除自然灾害等方面,也给人类生活带来更多的便捷并增进美好。[1]然而技术在带来益处的同时,也产生了环境破坏、生态失衡等负面影响,严重破坏了社会和自然环境,甚至危及到人类自身的生存。正如对月球和星球的探索作为工程的胜利,而航天器挑战者号在1986年与哥伦比亚号在2003年的爆炸都是忽视技术风险的悲剧。所以技术的风险,不应该被技术的好处所掩盖,同时技术的负面影响也不是简单地可以完全预见,除了基本的和可预见的技术影响,也存在潜在的二次影响。因此环境、生态等问题将长期存在,并且正在遭受伤害的人们也将长期受到危害。

这些技术的负面结果,在20世纪初、20世纪30年代大萧条时期,以及20世纪70年代和80年代都引起了越来越多的批评。这些批评也对工程师的工作产生很大影响。一些工程师针对这种现状积极地进行辩护,对于他们的工程活动从伦理角度进行深刻反思,这时工程伦理学应运而生。[2]工程师通过强调工程的根本道德任务,试图加强和联合他们的职业,以此促进工程师的职业化进程。在工程师协会章程中增加一些伦理方面的要求,最明显的是几乎各大工程师协会的章程都把“工程师的首要义务是把人类的安全、健康、福祉放在至高无上的地位”作为章程的根本原则。同时全国工程师职业协会(the National Society of Professional Engineers NSPE)设立了伦理审查委员会,积极鼓励工程师利用伦理理论来评估工程的各种活动。

工程伦理学的产生,促进安全和有用的技术产品并给工程师的努力赋予意义,也直接地增强工程师在工程中有效地处理道德问题复杂性的能力,增进工程师的道德自治,即理性地思考以道德关注为基础的伦理问题的习俗与技能。[3]总之,工程伦理学以增进人类福祉为目的,加强工程师职业责任为手段,来规范与约束工程师的行为,提高其道德敏感性,从而更清晰并更仔细地审视工程中的伦理问题,消除道德困境。在美国国家工程院(National Academy of Engineering,NAE)有关2020年工程的报告中,指出伦理标准是未来工程师具备的品质之一,[4]也为工程师道德水平的提高与工程伦理学的发展指明了方向。

### 二、美国工程伦理学发展的特点与态势

在工程师与哲学家、律师、社会学家以及对职业伦理感兴趣群体的合作推动下,工程伦理学取得很大进展,

研究了大量的工程伦理问题，澄清了核心的概念，论证了特定的伦理观点，并促使美国工程伦理学呈现出新特点和新趋势，主要表现三个方面：

## 1、研究对象的专一化、建制化

工程师伦理问题是研究的基础和重点。许多学者从多种角度分析并探究工程师的道德困境。总体来看大致分为三个方面：第一是工程师与伦理的关系问题，虽然人们越来越重视工程中出现的伦理问题，但是许多工程师依然对伦理问题关注不够。肯奈滋 K 哈姆佛瑞（Kenneth K. Humphreys）结合工程师在日常生活所面临的伦理问题，指出工程师的伦理困境以及工程职业的伦理规范和伦理行为的法律必要性。[5]艾德姆德 西巴尔（Edmund G. Seebauer）和罗伯特 拜瑞（Robert L. Barry）则认为必须明确在工程中道德问题的复杂性和道德责任，而工程师所面对的大部分道德议题都是来自于利益冲突，雇主与雇员的关系，环境意识，以及技术对人们的影响等，这些伦理问题也是不同的。[6]第二是工程师的责任问题，特别社会责任问题成为关注的焦点。自从19世纪60年代以后，掀起了一场“社会责任运动”，并席卷了美国整个职业。作为发明创造的工程师更是由后台被推向了前台，成为社会责任的主要载体，而倍受瞩目。爱迪温 T 莱顿（Edwin T. Layton）认为这不仅是工程职业的问题，而且是在合作的社会中寻求尊严和自由，更是现代社会一个普遍深入的主题。广大群众如科学家、管理者、工程师以及其他公众也担负社会责任，才能使工程职业健康的发展。[7]技术哲学家斯代芬 H.恩格尔（Stephen H. Unger）指出对于技术的后果，应用和发展技术的人应该负有责任。工程师对于技术的后果负有责任，并且他们的任务之一要告知公众技术的可能结果；同时工程师作为一名雇员，缺少对履行任务所负道德责任的自治，所以需要管理部门、法院法律、工程协会来协调和处理这些问题。[8]但直到今天关于工程师的社会责任问题，依然是工程伦理学持续探讨的一个话题。第三是关于工程师的角色冲突问题。在工程活动中，工程师角色是复杂的、多重的，作为雇员的工程师与作为管理者的工程师，对于风险、安全、忠诚的认识是完全不同的。亨利 派超斯基（Henry Petroski）认为工程师角色不是单纯地工程设计者，还有多种社会角色，其活动受到其他多种因素的影响和制约，所以，对于工程师应该做什么的理解需要把握工程师相关角色的关系。[9]而关于于工程师未来角色定位，美国国家科学院、国家工程院在《2020年的工程师：新世纪工程学发展的远景》指出工程师应该成为：受全面教育的人，有全球公民意识的人，在商业和公众事务中有领导能力的人，有伦理道德的人。[10]

工程伦理教育是工程伦理学发展的途径，是培养工程师伦理道德的重要手段，并在一定程度上推动美国工程伦理建制化发展。1985年，工程与技术认证委员会（the Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET）要求美国的工程院校，必须把培养学生“工程职业和实践的伦理特征的认识”作为接受认证的一个条件。2000年，工程与技术认证委员会制定更为具体的方针，当前工程院校正在按照这些方针来操作。但是工程伦理学教育也面临着三方面挑战：第一，工程伦理学的学习如何被理所当然地整合进工科学生所需要的必修课程目录中？第二种挑战，应由谁来教授工程伦理学？第三个挑战，工程伦理学的教学和研究目标是什么？[11]而与这些挑战相关，罗伯特 迈基（Robert E. McG）采取问卷调查发现，对于工程学生进行工程中伦理问题相关的教育与现代工程实践的现实之间存在着重大的鸿沟。而广大学生的期望，即在他们将来的工程职业中所出现的伦理问题，却与普遍应用于工程课堂中的工程伦理问题以及在课堂外频繁遇到的伦理问题很难是相同的。这也促成了一个广泛传播并公开声称的信条——更好地成为一个好的工程职业者，而不是成为一个负有道德和社会责任感的工程职业者。而对于实践工程师而言，在最重要的非技术内容上观点是存在分歧的，这也给工程伦理学教师和其他工程教育者带来了严峻的挑战。[12]

工程协会的历史研究，有助于加强工程协会的认识，理解工程专业规范的变化过程，推动伦理规范内容成熟和完善。20世纪80年代在各大工程社团资金的资助下，许多学者对于工程社团的历史进行了专题研究。米切尔 迈克迈龙（Michal McMahan）研究了“新专业主义”，发现电气和电子工程师协会（the Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE）最重要的核心内容之一，指出科学与技术制度化历史中的新方向，在电子工程内部和技术发展的境域中说明社会和职业的变革[13]；布如斯 森克莱（Bruce Sinclair）叙述了美

国机械工程师协会 (the American Society of Mechanical Engineers ASME) 的百年历史[14]; 艾莱克斯 罗兰德 (Alex Roland) 阐述了关于国家航空顾问协会 (the National Advisory Committee on Aeronautics NACA) (国家航空和宇宙航行局 (National Aeronautics and Space Administration NASA) 的前身) 管理和政治的批判历史 [15]; 特瑞 莱纳德 (Terry S Reynolds) 描写了美国化学工程师协会 (the American Institution of Chemical Engineers AIChE) 历史, 提出美国化学工程师协会与环境以及公共政策关系的议题[16]。由于是职业协会赞助, 所以他们的历史很少关注到社会责任和伦理, 最多也只是工程协会历史中的一小部分, 但却有利于促进职业协会制度化发展。

## 2、研究方法的多样化、实践化

自工程伦理学产生以来, 一直有两种研究方法处于主导地位。一种方法是典型真实事件的案例研究方法, 著名案例如挑战者号失事、三哩岛核泄露、福特斑马轿车问题等。比较全面以案例来展开研究的是罗萨 B 品库斯等人 (Rosa Lynn B. Pinkus) 以美国航天飞机主体发动机(the main engine of the space shuttle SSME)的决策、设计、制造为案例, 通过跨学科分析其涉及到不确定性和风险的评估, 强调工程师是如何识别、表达和解决复杂的伦理难题。并指出三个最基本原则: 能力 (competence)、责任 (responsibility) 和西西罗 (Cicero) 的第二信条 (“保证公众的安全”) 作为一个分析框架来表达和解决在实践中产生的伦理问题。[17]

另一种方法是对于涉及到工程实践活动的概念、规范和原则的理论分析。如马丁 (Mike W. Martin) 等就利用如功利主义、权利伦理与义务伦理、美德伦理等基本伦理理论, 分析并探讨工程中常见的风险与安全、责任与权利、诚实与欺骗等概念, 指出他们的伦理内涵和价值指向。[18]戴维斯 (Davis) 等人也做出有影响的理论分析工作。

这两种“描述性案例研究”与“理论分析研究”是韦伯 (Weberian) 的“理想模式”, 这样一种模式可以在一定范围内聚焦其反面观点。当然这两种方法并不互相排斥, 反而有走向融合的趋势, 即大量工程伦理案例的描述也进行理论分析, 许多工程伦理理论分析研究也利用案例来证明和说明他们的结论。至于说哪种趋向更强主要取决于这两种研究方法在一定的范围内谁更有利于找到结合点。

其他研究方法还包括调查研究方法, 如罗伯特 迈基通过调查斯坦福大学的工程学生和实践工程师过去五年里所提交的工程伦理问题, 发现并指出面向工程伦理主题的多种经验方法的价值。正如理论分析能够阐明具体案例研究的争论, 精确和探究的调查工程学生和实践者的观点也同样能够拓宽焦点问题假设。[19]也有少部分学者从语言学角度研究工程伦理学, 美国纽约州立大学的J 埃迈图博士 (Joe Amato) 描述了1944年以来美国工程职业的历史发展, 并从本体论角度研究工程设计的理论, 在语境中解释了技术。[20]但这种叙述性语境描述也仅仅存在于对历史的考察, 在关注现实问题上显得过于空泛。

## 3、研究趋势的国际化、综合化

随着技术发展和工程应用的国际化, 工程伦理学研究出现了新的课题和趋势, 工程伦理学将反思全球化经济时代围绕技术发展所关涉的所有主要问题。[21]比较突出的包括以下三个方面: 第一, 关于计算机伦理问题的探讨。计算机与隐私是否造成价值冲突? 软件所有权是否应该得到保护? 计算机发展所产生的道德责任, 是个体责任还是共同责任呢? 这些都应该在信息化社会中对“责任”进行探讨。[22]因特网与自由言论问题以及产生的权力关系, 涉及到的知识产权问题, 计算机导致的失败以及所造成的健康等问题, 这些都需要关注和研究。[23]第二, 环境伦理问题的倍受关注, 工程伦理学把环境伦理作为研究重要内容之一。马丁通过对于工程、生态与经济关系的考察, 分析了人类中心主义伦理、非人类中心主义伦理、生态中心主义伦理、经济中心主义伦理的伦理框架, 指出环境伦理必须与个体的反思联系起来, 并制定负有责任的社会政策与计划。[24]威斯林德 (P. Aarne Vesilind) 则提出工程师应当如何在增加人类财富与破坏环境之间求得某种平衡? 在面对潜在的环境问题时, 在什么情况下工程师应当为客户保密呢? [25]哈里斯等人从工程规范与环境出发, 分析了职业工程对于环境的责任范围, 提出了两个折中的建议。[26]同时专业伦理规范也开始加入保护环境责任的内容, 如美国土木工程师协会的伦理规范, 就既要求提高人类的福利, 还要求保护环境。但是环境问题依然是任重而道远。第三, 对于工程应用的国际问题关注。跨国公司对于技术转移所产生的国际权

利问题，以及武器发展与保护工业问题，这些都是军事领域与和平研究的道德问题。[27]而国际工程职业标准也涉及到超文化规范，跨文化规范在工程活动应用中也产生了伦理问题，如贿赂、索贿、打点、礼物等现象。[28]同时由于工程技术的应用，也产生了世界性贫困等问题，但依然被人们所忽视。

### 三、若干启示

工程伦理学起源于对技术的批判，对工程师的质疑。所以，从工程伦理学的建立来看，我们既称其为“技术伦理学”，也可称其为“工程师伦理学”。前者主要是针对技术的负面影响，技术的消极作用，其实技术的作用和影响都是在工程活动中得以体现，都是在工程学的框架下进行研究，正如技术哲学的研究传统之一就是工程学传统；后者主要是从工程共同体出发，工程师在工程活动中对于技术设计、改进等方面起到重要作用，同时也面临着利益冲突，忠诚于雇主还是公众的冲突等道德困境。因此结合美国工程伦理学发展经验而言，首先要加强工程师的职业化进程，制定现实合理的伦理规范，促进工程师伦理制度化发展。其次加速工程伦理教育的发展，在工程类院校开设工程伦理方面的相关课程，开展工程伦理培训，提高工程学生的道德敏感性。再次，由于工程的境域性特征，在我国的工程活动中，不仅工程师面临着道德困境，其他工程共同体如管理者共同体、工人共同体、企业家共同体、公众共同体等都要面对多种的道德选择，与工程师的处境有一定相似性。所以在工程伦理学发展过程中，更需要关注其他工程共同体的道德困境。

从工程伦理学的研究方法上看，两大主流的研究方法，工程案例研究分析和概念、规范的理论研究，推动了美国工程伦理学研究的发展。就案例研究方法而言，由于典型案例的特殊性、具体性，其就不具有更大的普遍性与适用性，这也造成方法上的局限性。而在涉及到我国工程案例的取材上，由于受到各种因素的影响，在案例事实具体原因的挖掘、收集等都会遇到相当大的困难；另一方面，在关于工程师的伦理观念上，还存在对其认识上的不足，这都造成案例研究在我国很难深入地进行下去。而对于工程伦理学的概念、规范和原则，以及工程伦理学的学科定位等问题，由于在我国工程伦理学还没有起步，这些基础理论研究还需要持续争论和探讨。但是综合地利用理论分析和案例研究将是我们采取的首要方法，同时还需要充分利用调查研究方法，发现我国工程中出现的现实伦理问题，了解我国工程师的伦理意识和道德困境，探究工程学生的伦理教育情况，来推动我国工程伦理学的长足发展。

从研究发展的趋向来看，工程伦理学逐步地把如计算机伦理学、环境伦理、军事伦理等纳入其视阈进行考察。同时这些问题也都是全球性问题，关系人类的生存与发展。而随着我国现代化进程的推进，知识产权问题、环境问题日益突出，严重干扰我国经济的可持续发展。因此，借鉴工程伦理学的新动向，在跨文化的道德视野中，来推进技术转移与技术引进，推动我国的工业化进展。

注释：

[1][3][18][23][24][27]Mike W. Martin, Roland Schinzinger. Ethics in engineering Boston: McGraw-Hill, 2005, p.1, p.9, p.254-266, p.219-239, p.242-271

[2] Edwin T. Layton, Jr. The revolt of the engineers: social responsibility and the American engineering profession Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press, 1986. [4]

[http://www.eetchina.com/ART\\_8800452044\\_480201\\_f4da1ed3200702.HTM](http://www.eetchina.com/ART_8800452044_480201_f4da1ed3200702.HTM)

[5] Kenneth K. Humphreys, P.E., C.C.E. What every engineer should know about ethics Marcel Dekker 1999

[6] Edmund G. Seebauer, Robert L. Barry Fundamentals of ethics for scientists and engineers New York: Oxford University Press, 2001.

[7] Edwin T. Layton, Jr. The revolt of the engineers: social responsibility and the American engineering profession Baltimore, Md: Johns Hopkins University Press, 1986.

- [8] Stephen H. Unger Controlling technology: ethics and the responsible engineer (2nd ed.) John Wiley and Sons  
1994
- [9] Petroski, Henry. To engineer is human: the role of failure in successful design New York, N.Y.: St. Martin's  
Press, 1985
- [10] The engineer of 2020: visions of engineering in the new century. Washington, DC: National Academies Press,  
2004
- [11][21] 迈克·W. 马丁: 《美国的工程伦理学》, 张恒力译 胡新和校 《自然辩证法通讯》 2007年第3期, 第  
119-120页; 第120页
- [12] [19] Robert E. McG “Mind the Gaps” : An Empirical Approach to Engineering Ethics, 1997-2001 Science and  
Engineering Ethics (2003) 9, p.517-542, p.538
- [13] A. Michal McMahon, the making of a profession: a century of electrical engineering in American New York,  
1984
- [14] Bruce Sinclair, A centennial history of the American society of mechanical engineers, 1880-1980 New York,  
1980
- [15] Alex Roland, model research: the national advisory committee on aeronautics, 1915-1958, 2 vols Washington  
D.C 1984
- [16] Terry S Reynolds seventy-five years of progress: a history of the American institute of chemical engineers,  
1908-1983 New York,1983
- [17] Rosa Lynn B. Pinkus [et al.]. Engineering ethics: balancing cost, schedule, and risk—lessons learned from the  
space shuttle New York: Cambridge University Press, 1997.
- [20] Joe Amato Unwritten laws: Engineering ethics in a narrative context[D], New York State university, 1989
- [22][26][28] Charles E. Harris, Jr., Michael S. Pritchard, Michael J. Rabins.  
Engineering ethics: concepts and cases Australia; Belmont, CA: Thomson/Wadsworth, 2005, p.102-123, p.214-242,  
and p.244-279
- [25]P. Aarne Vesilind, Alastair S. Gunn. Engineering, ethics, and the environment New York: Cambridge University  
Press, 1998.