

DOI: 10.3724/SP.J.1224.2014.00205

工程教育

# 国外在线工程伦理教育模式分析与启示 ——基于几所大学经验的思考

张晶

(大连理工大学人文学院哲学系、欧盟研究中心, 辽宁大连 116024)

**摘要:** 在我国工程伦理教育亟待积极推进和在线教育迅速发展的背景下, 介绍一些西方国家的在线工程教育的发展现状, 分析美国的内布拉斯加大学、印第安纳大学、弗吉尼亚技术大学和澳大利亚的迪肯大学等在线工程伦理教育采用的模式, 指出其基本形式是使用独立模块和讨论等手段, 主要特征是强调学习主动性、自导性和互动性, 并评价国外工程伦理教育的效果。国外的实践经验给我国的启示包括: 应重视工程伦理教育、推动教育方法革新(包括实现由“以教师为中心”向“以学生为中心”的转型)、考虑将在职研究生教育和继续教育作为在线工程伦理教育的首选对象、重视讨论、由主办学校提供支持、课前培训师生等, 希望以此借鉴, 协助我国高校运用在线教育手段推进工程伦理教育。

**关键词:** 工程伦理教育; 在线教育; 远程教育

中图分类号: D648.1

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2014)02-0205-08

近年来, 在线教育在越来越多的国家成为重要的教育方式, 也正在一些西方发达国家的工程伦理教育领域发挥着普及和推广作用。在线教育, 作为当代远程教育的主要形式, 指学生和教师在不同的地点, 于相同或不同的时间使用网络平台进行教学活动和实质性教学互动<sup>[1-2]</sup>。在线教育具备很多优势, 可以打破空间和时间对教育的限制, 强化学习的主动性与互动性, 让更多的人获得优质的学习资源, 支持终身学习, 是一个提升包括享受教育平等在内的社会公平的有效途径。一些西方发达国家的在线教育(包括工程伦理在线教育)走在世界前列。

经过多年的快速发展, 我国也已成为远程教育大国。1999年以来, 全国有68所高校获教育部批准开展远程学历、非学历教育<sup>[3]</sup>。然而, 我国目前对工程伦理在线教育的研究和应用几乎空

白。笔者于2013年7月在中国知网没有搜索到任何研究或报道我国工程伦理在线、远程或网络教育的期刊文献。这一现象的根源在于我国理工科高等教育存在“重视科技教育而忽视伦理培养的倾向”<sup>[4]</sup>, 对工程伦理教育重视不足。由于工程伦理教育未被纳入我国工程教育学科体系中(我国尚未建立工程伦理教育的国家标准和教学大纲, 工程教育专业认证中也未涵盖工程伦理教育的相关内容), 各大高校因此未充分开展工程伦理教育<sup>[5][11][6][17][7][119]</sup>。在线教育作为面授课程的补充和延伸, 尚未得到应有的发展。相比之下, 不少西方发达国家在教育体制与政策上支持工程伦理教育。例如, 美国工程和技术鉴定委员会(Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET)要求通过鉴定的工程教育计划都必须包括伦理教育内容; 美国工程师职业认证考试

收稿日期: 2013-11-28; 修回日期: 2014-04-15

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金资助(DUT12RC(3)98); 国家社科基金重大项目“高科技伦理问题研究”(12&ZD117)

作者简介: 张晶(1980-), 女, 副教授, 研究方向为伦理学、欧盟科技政策。E-mail: jzhang@dlut.edu.cn

也涵盖工程伦理内容<sup>[6][11][7][119]</sup>。以此为基础, 西方不少高校在工程伦理的教学内容、方法与模式上积累了丰富的经验<sup>[8][31]</sup>。以美国和英国为代表的西方发达国家抓住了近年来在线教育迅猛发展的契机, 将工程教育, 包括工程伦理教育, 通过在线教育平台(在线教育计划欲获得专业认证也需要包含工程伦理内容), 进一步发展、推广。

当今世界上工程实践引发的伦理问题日益突出, 这些问题的解决依赖工程人员的伦理意识与社会责任等素质, 而工程伦理教育是培养这些工程师素质的必要途径<sup>[5][110][9-10]</sup>。在我国工程伦理教育亟待积极推进和在线教育迅速发展的背景下, 高校可以参考和借鉴国外的经验, 将工程伦理教育与在线教育有机结合, 探索适合我国国情的工程伦理在线教育模式与做法, 充分发挥在线教育的诸多优势, 为更多的工程技术和管理人员提供高质量的伦理教育、继续教育、终身教育, 进而推动工程项目更加负责任地服务于人与自然。

## 1 国外在线工程教育的发展现状

随着网络技术的发展, 在线教育在国外越来越受到重视。以堪称全球在线教育领头羊的美国为例, 2006—2007 学年全美 4 160 所具有高等教育学位(副学士、学士、硕士、博士)授予权的院校中, 61%提供授予学分的在线高等教育课程, 29%提供完全依托在线教育的高等教育学位项目<sup>[11]</sup>。在工程教育领域, 根据《美国新闻与世界报道》杂志(*U.S. News & World Report*) 2013 年初的统计, 美国 293 所设有工程硕士项目的大学(每所大学至少有一个工程学位项目通过 ABET 认证)中, 约 23%的院校提供完全依托在线教育的工程硕士项目<sup>[1]</sup>。

英国在线工程教育的现状从英国开放大学的工程和技术专业教育中可见一斑。该校是目前英国最主要的专门提供远程教育的高等教育学府。该校材料工程系主任、英国远程教育质量保证协会理事马克·安丁对该校的工程远程教育作了如

下介绍<sup>[12]</sup>: 英国开放大学有三十多年工程远程教育历史, 设有本科和研究生的工程与技术专业, 目前以网络远程教育即在线学习为主, 大多数学生在职业业余学习。为确保在线工程教育的质量, 英国开放大学力争达到英国高等教育质量保证署和英国工程委员会制定的质量标准。在开发课程时, 该校注重: 1) 设立明确的学习目标, 使学生清楚地了解课程结束时他们应达到什么目标和水平; 2) 设置明确的教学方案, 以目标为中心, 设置一系列任务, 引导学生使用完成任务所需的资源(如专业案例、以往学生作业的范例、阅读材料列表、电子讨论区); 3) 设置合理的学习进度, 强调每个作业的截止日期, 并让教师适当地对学习进程进行干预, 以协助学生跟上学习进度。与此同时, 学校重视学生的主观能动性对教育成功的重要作用。为激发学生的积极投入, 在教育方案的设计中, 该校重视学生的主观体验, 使用“你”、“我”等表述直接与学生对话, 考虑学生间的差异, 重视案例教学和现实问题的背景探讨(深受在职学生的欢迎), 提供文本和多媒体材料、虚拟实验等(以适应读、听、动手的学习习惯)。为培养学生的动手能力, 学校提供实验工具箱、虚拟实验、远程实验等, 并设有相应的面授教学环节。

## 2 国外在线工程伦理教育的基本形式与主要特征

国外工程行业和教育界非常重视伦理教育。美国的 ABET 和澳大利亚计算机学会明确要求工程教育项目包涵伦理教育<sup>[13][31][14][232]</sup>, 美国注册工程师考试也涵盖工程伦理内容<sup>[15][113]</sup>。为满足美国的 ABET “工程准则 2000”(Engineering Criteria 2000, EC2000)对伦理学内容的要求, 美国高校通常开展三种类型的面授工程伦理教育: 1) 开设独立的工程伦理课(如麻省理工学院和得州农工大学); 2) 将伦理教育内容融入各门工程课程中(如马里兰大学); 3) 开设科学技术与社会(Science, Technology and Society, STS)课程, 将工程伦理

与非技术性课程整合<sup>[4]46[15]113</sup>。

第一种类型的优势在于，学生可以在资深教师的带领下系统地学习分析伦理问题的方法，并深入探讨伦理问题。后两种类型与第一种类型类似，第一类课程的一部分甚至可以嵌入第二类课程中。虽然在线教育在国外工程伦理教育中有较广泛的应用，国外对在线工程伦理教育的研究却比较有限。笔者于2013年7月在EBSCO和Web of Science数据库里搜索到的相关文章均发表于2006年之前，其描述的课程均开设于2000—2004年。虽然这些被研究的在线工程伦理课程所依托的技术平台在过去十年间已有了飞速的更新，但这些课程的模式相对成熟、稳定，对于当前的在线教育依然具有代表性。根据笔者在美国协助（2005—2009年）和讲授（2010—2012年）在线高等教育课程的经验，可知美国在这方面的教育模式比较成熟，已经基本定型。

国外已有文献介绍了美国的内布拉斯加大学、印第安纳大学、弗吉尼亚技术大学和澳大利亚的迪肯大学开展在线科技或工程伦理课程的经验。他们的课程基本涵盖所在领域职业协会的伦理章程与职业守则、伦理理论，以及所在领域涉及的伦理问题，包括利益冲突、揭发、环境与全球问题、武器与国防工业、人体试验、贝尔蒙报告、知情同意、隐私与数据保护、知识产权、计算机犯罪等。这些课程具有以下基本形式和主要特征：

1) 课程由多个独立的教学单元（模块）组成，每一单元指定阅读材料，可提供视频讲座、论坛，设置测验和作业。

舍恩费尔德（Toby L. Schonfeld）教授于2002年为美国内布拉斯加大学开设的在线“医疗伦理”课程所采取的模式具有一定代表性<sup>[16]484</sup>。这门课含有8个教学单元（模块），每个单元自成体系，包含2~3个来自不同教材的阅读材料、1个在线的讲座（配有音频的PPT）、1个测验和1个论坛（每次集中讨论一个问题）。另外，她使用并推荐

积累型作业，即把大作业分成几个部分，分几周让学生完成，教师每周的反馈都可以帮助学生逐步完善作业。与舍恩费尔德的课程类似，美国印第安纳大学的皮姆普尔（Kenneth D. Pimple）教授<sup>[17]495</sup>在2003—2005年开设了面向在职人员的关于“涉及人类参与者的研究伦理”的非学位、非学分培训课程。课程共9周，第一周学员熟悉在线教育技术并相互熟悉，接下来的8周平均分为4个单元，在每个单元中师生深入探讨一篇文章，并完成4次作业。

2) 讨论是核心手段。

伦理涉及价值选择，没有标准答案，需要学生不断地进行反思。一些知识型的课程可以依靠以单向传授为主的教学方式（教师—学生、教材—学生），而工程伦理这种思辨型的课程需要双向互动的教学方式，讨论是必要的手段，在线课程也不例外。讨论环节的设计是工程伦理教育成败的关键。舍恩费尔德指出，以在线教育方式讲授伦理课程非常困难，因为伦理分析是一个过程，最好的讲授方法是为学生树立一个榜样，示范分析方法和道德行为，而在线教育由于其媒介特征，无法达到这一目的<sup>[16]492</sup>。皮姆普尔<sup>[17]499</sup>和卡明斯（M. L. Cummings）<sup>[13]32</sup>提出了不同看法，他们通过使用教学手段，在一定程度上克服了这个难题。

皮姆普尔<sup>[17]496</sup>通过设立明确的时间节点，确保学生参与讨论的量 and 度（须在周三下午五小时前发帖回答教师在论坛提出的问题，在周日下午五小时前回复至少一位同学的发言；这一要求在教学大纲中明确体现，达不到标准的学生将被从课程中除名）。他以普通评论者身份（而非权威）参与讨论，示范伦理分析的方法，在一定程度上起到了榜样作用。

卡明斯教授<sup>[13]32</sup>认为，异步讨论为伦理教育提供了可行平台。在她看来，异步讨论虽然不是讲授伦理的最佳途径，但可以成为交流想法的平台，而且减少了内向学生发言的阻力。她2001—

2003 年在美国弗吉尼亚技术大学讲授一门面向工程专业的本科生的在线伦理教育课程时(使用 Blackboard, 即 WebCT 平台), 开展了有关“工程师设计武器是道德的吗?”的在线异步讨论, 该讨论受到学生的广泛好评。这一讨论安排在课程(共 10 个单元)的最后一个单元, 配有关于武器开发和“正义的战争”理论(just war theory)比例原则(proportional principle)和区别原则(discrimination principle)的阅读材料, 以及涉及“消极责任”的讲座(配有音频的 PPT, 20 分钟左右)。学生在在线异步论坛中的发言结合了阅读材料和讲座内容, 体现了功利主义、对人的尊重, 以及不拘一格的见解(如有关设计非致命性武器)。其讨论质量说明, 异步讨论可以达到伦理教育的目的。

学者们提出, 应严格限制参加讨论的人数。皮姆普尔<sup>[17]497</sup>认为应把人数控制在 8~15 人——人数过多则阅读量过大, 教师与学生都很难有机整合全部发言; 人数过少会导致见解和经验单一、讨论乏力。在班级人数多且师资力量充足时, 可以把学生分成小组, 确保讨论质量。例如, 澳大利亚迪肯大学自 2000 年起, 为计算机科学/软件开发、信息系统和多媒体技术专业的本科生开设了“计算机、社会与职业伦理”在线课程(使用 Blackboard), 每次上课人数为 500 余名<sup>[14]232</sup>。学生被组织成 10 人的小组, 每个小组配有一个辅导员(教师或研究生)。课程有 3 名教师(1 名负责行政, 2 名负责管理在线讨论论坛)和 6 名辅导员(每人负责 6 个或以上的小组, 为每组答疑、带领讨论、判作业和考试)。讨论则在 10 人的组内进行, 由辅导员带领、协调。

另外, 强调学习的主动性、自导性和互动性是以上国外高校在线工程伦理教育的主要特征:

### 3) 强调学习的主动性、自导性和互动性。

在线工程伦理课程通过确立明确的时间节点引导学生自发、按时完成课程活动, 强调并辅助学习的主动性。作业设置给学生自我选择的空间,

培养学习的自导性。例如, 上文提及的澳大利亚迪肯大学的在线伦理课程<sup>[14]233</sup>设置了团队作业, 每位组员指出 5~6 项隐私问题, 组长(由组员提名)统计出“十大隐私问题”名单, 随后每位组员各自查询针对一个问题的立法情况并将结果反馈给组长, 组长整合各位组员的结果写出报告, 并在课程网站上共享该报告。每个学生再通过审阅另一个小组的报告, 指出自己小组报告的不足。

异步讨论运用了学习的互动性。通过每周集中讨论一个问题, 学生和老师在一周中连续思考问题, 在对话中不断加深认识。异步讨论使学生和教师在自己合适的时间内较充分地思考、写作、修改, 还可以查阅文献以充实自己的发言。这使得每位同学都有机会对讨论做出贡献, 也让教师有机会和更多的学生互动。教师和每位学生的发言同时成为他人的学习资源。

除了被作为主要手段用于工程伦理教育, 在线技术也被作为辅助手段, 融入面授课程中。路易(Michael C. Loui)教授将教育技术定义为“用于支持教学的电子信息技术”, 并总结了四个在科技和工程伦理教育中运用教育技术的例子<sup>[18]</sup>。下面的例子说明了在线教育对学习的主动性、自导性与互动性的要求。

(1) 分段学习案例。在网站上把一个关于“利益冲突”的案例分为几个环节, 每一环节提供文字描述和简短的视频。学生在读过文字和看过视频后, 回答问题, 而后进入下一环节。从某一环节开始, 学生可以做出选择; 选择不同, 接下来完成的部分也不同。当案例全部完成后, 学生可以阅读专家评价。路易认为, 在这个例子中, 依托教育技术的案例牢牢抓住学生的注意力, 并要求学生做出反应, 激发学生的好奇心。

(2) 及时反馈。教师在课程网站上提供几个简短的可能涉及抄袭的案例。学生上课前阅读案例, 回答问题, 并表示哪个案例涉及不道德行为(计算机系统自动统计学生的答案)。这一课前活动, 可以看做一个最基本的师生互动环节, 让教

师在上课前通过了解学生的选择,调整讲座内容,从而更有针对性地纠正学生的错误理解。

(3) 主动学习。课前,学生在网上阅读有关案例的相关信息,而后提出一个问题,并给出答案。学生将笔记本电脑带到课上。课上,学生被分为两人组。组内,两人互换问题,并回答该问题,而后向教师提交自己课前和课上写作的两份作业。在路易看来,这个活动可充分发挥学生的主动性,调动他们对案例的积极思考。

(4) 通过角色扮演合作学习。学生被分为六组,每组扮演一个伦理案例中的角色。角色们需要共同商讨,为一个伦理问题达成合适的解决方案。在同一规定的时间内(如1小时),角色们在网上进行讨论(每组在同一地点商讨他们所代表的角色的发言与应对)。1小时后,所有学生参与讨论案例蕴涵的各种问题。在这个活动中,学生们需要分工协作,如准备问题和答案,在合作中学习。

### 3 对国外工程伦理教育的效果评估

从任课老师与学生对在线工程伦理课程的评估看,此类课程有其优势,也有不足,但总体上可以达到工程伦理教育的目的。就不足之处而言,技术问题有时成为学习的阻碍<sup>[14]235</sup>,有些看似更先进的技术平台反而不利于深入讨论(如即时、同步聊天)<sup>[19]94</sup>。卡明斯与罗(Jenny Lo)认为,就营造出传统教学(面授教学)中的师生讨论、互动与反馈而言,在线教育不是最理想的途径。然而,使用异步学习方式的在线工程伦理教育具有独特的优势:所有的讲座(音频、视频)、作业、异步讨论内容都存留在网上,学生可以随时、反复阅读、使用,这使得由于各种原因不能在特定时间到特定地点来上课的学生得到学习的机会<sup>[19]95</sup>。运用这一优势,在线工程伦理课程可以联结身处不同地点,甚至不同国家、不同文化的学生,促使他们交流,培养全球化环境下科技工程人员的协作能力与国际化的伦理视野<sup>[19]95</sup>。从学生对教学效果的评估看,澳大利亚迪肯大学的经验是<sup>[14]235</sup>,

在课程开设的头几个学期,学生对在线工程伦理课程的评价偏低,但这一评价与学生对其他在线课程的评估水平一致;随着时间的推移,课程通过不断总结之前的经验、教训,更新教学手段、内容,学生的评估也逐步改善。弗吉尼亚技术大学的经验显示,在某学期末的课程评估中,56%的学生认为课程效果“好”或“优秀”,33%的学生认为“一般”,其余11%没有提供反馈;绝大部分学生对异步讨论反映良好<sup>[19]94</sup>。

### 4 国外在线工程伦理教育对我国的启示

以上对几所国外高校采用的在线工程伦理教育模式的分析对我国高校运用在线教育手段来推进工程伦理教育产生如下启示:

#### 1) 重视工程伦理教育。

我国至今缺少在线工程伦理教育的根本原因是工程伦理教育尚未纳入工程教育的体制中。只有当学科体制问题解决了,才能谈如何通过最新的技术手段(如在线教育)推动工程伦理教育。一些关注工程伦理教育的学者针对我国工程伦理教育存在的不足(如缺乏教育机制和政策支持、缺乏统一教材和系统研究、师资不足与参差不齐等问题),为加强我国工程伦理教育,从政策和教育两个层面提出建议。在政策层面:(1)将工程伦理纳入工程师资格认证和工程专业认证中;(2)制定工程社团和企业伦理章程。在教育层面:(1)建立国家标准、教学大纲、统一教材;(2)开设课程(如开设专业工程伦理课,或在专业基础课和人文课程中嵌入工程伦理内容);(3)开展系统性工程伦理研究;(4)培养教师,丰富其理工科专业知识、哲学伦理思维能力和实践经验<sup>[7]120 [20-21]</sup>。我国应考虑这些建议并尽快付诸实践,早日通过广泛开展工程伦理教育使我国工程教育进一步与国际接轨。

2) 推动教育方法革新,实现由“以教师为中心”向“以学生为中心”的转型,弥补我国现有工程伦理教育的不足。

在线工程伦理教育不等于把现行的面授工程伦理课程照搬到网上。我国现有的工程伦理课程有优点, 也有不足, 最大的不足在于重灌输而缺乏对学生的引导、启发, 忽视学生的主体性, 包括对他们的伦理选择能力的培养<sup>[4]46</sup>。在线教育, 由于其利于以学生为中心, 是一个修正工程伦理教育的弱点并革新教育形式的大好手段。我国可以借鉴国外高校的做法<sup>[4]44[8]31</sup>, 把工程伦理教育推上更高一级台阶。

3) 可以考虑将在职研究生教育和继续教育作为首个对象, 运用成人教育学理论, 开展在线工程伦理教育。

一旦学科体制问题解决了, 在线工程伦理教育可以逐步开展。可以考虑将在职研究生教育和继续教育作为在线工程伦理教育的首个对象。此类学生自身的特点有助于在线工程伦理课程取得成功。首先, 他们出于职业需要, 主动寻求深造, 是在线教育的重要市场。其次, 与本科生相比, 在职学生的自觉性和主动性可能更强, 而在线教育特别需要学生的这些品质。再次, 在职学生的人生经验、社会经验和职业经验相对较丰富, 在教学活动(包括讨论)中, 可以结合自己的经验, 理解教学内容并学以致用, 继而通过分享经验和见解, 丰富同学们的教育体会。此类课程的设计和教学方法应依据成人教育理论<sup>[22]</sup>, 比如, 内容设置结合学生的实际经验、需求, 协助学生自我导向学习(而非以他人作为导向); 讨论以学生为中心, 教师担任“协调、向导、辅助和专家”的角色而非单一的“权威”角色, 师生共同构造开放、相互尊重的教育过程, 从而更好地促进“自我导向的终身学习”这一教育的终极目标。

4) 将讨论作为重要环节。

对工程的伦理维度的剖析, 包括理解工程师如何通过权衡众多利益相关方的权利、义务和现实生活中的多重因素做出正确的、负责任的抉择, 需要学生独立、批判性、系统性的思考。这样的思考是一个迭代(iterative)的过程, 在对话中相

互碰撞、激发, 愈加清晰化和深入。学生与学生、学生与教师的讨论促成这样的思考过程。笔者认为, 异步(asynchronous)讨论可能是讨论的最佳方式。舍恩费尔德<sup>[16]489</sup>和卡明斯与罗<sup>[19]94</sup>都对同步在线讨论有消极的体验, 因为学生感觉大部分精力都投入在敲字而非聆听他人意见上, 或者讨论难以追踪和控制。

高效的讨论需要一定辅助条件。首先, 授课教师需要熟悉教学内容和教学方法, 才能给学生以建设性的引导与启发。其次, 参加讨论的人数应尽量限制在15人以内, 以确保讨论的质量。如果班级人数多, 可考虑分组讨论, 但这对师资数量的要求也就更高。再次, 讨论需要有明确的要求, 如每周针对某个话题的讨论, 每人必须发言几次, 第一次发言需要在什么时间之前完成, 主要发言和回复他人需满足哪些条件(内容、字数、规范等)。教师则依据这些标准为每位学生的表现打分, 并督促讨论有序进行。

5) 学校需要提供系统、全面、持续的支持。

根据笔者的经验, 在线课程的成功需要来自学校的系统、全面、持续的支持, 包括资金和人力资源。首先, 从教学设计的角度出发, 学生培养方案需要明确本门课程出现在哪个教育项目的哪个阶段、培养学生的哪些技能、达到哪些目标等, 以这些指标作为课程设计的依据。其次, 需要资历适合的教师设计教学内容。在技术方面, 学校需要提供专门的技术人才和软硬件设施, 运行课程平台(如Blackboard、Moodle), 随时解决技术故障, 及时解答学生和教师提出的技术问题, 更新技术等。另外, 需要有技术层面的课程设计师, 将教师设计的教学内容通过在线教育平台实现并及时更新。

课程的运行也依赖一系列人员。首当其冲的是授课教师(与课程设计教师不需要是同一人)。由于工程伦理教育特别依靠讨论, 教师的作用举足轻重。与此同时, 助教的作用也不可忽视。助教定期(如每周)跟踪学生的参与程度和成绩。

学生参与程度不合格和成绩落入“中等”时，助教及时联系学生，督促并帮助学生充分参与课程活动、取得优秀成绩。

课程设计人员、授课教师、助教、后台软件设计和维护工程师等构成一个团队，相互协作，共同确保在线课程的顺利运行。仅靠一名或少数教师身兼数职来运行在线课程是不现实的。

#### 6) 组织课前师生培训，并对学生提出明确要求。

在线工程伦理教育还需要在开课前为师生提供培训，并给学生提出明确的要求。教师需要掌握专业知识（包括工程和哲学伦理）、教育知识与技能（包括成人教育理论）、计算机网络技能。参照国外的做法，学校可以为第一次讲授在线工程伦理课程的教师开设在线教育培训，请有相应资历的教师担当任课教师，受训教师以学生的身份参与在线课程，校准知识与技能，并亲身体会受教感受。给学生的培训可以采用类似的试操作模式，帮助他们提前熟悉学习过程。

明确的要求，即在课程网站上明确公布提交作业的节点、要求、评分标准，成绩何时公布，教师的联系方式与答疑时间，迟交作业的惩罚政策，对抄袭的处理政策等。要求越明确，误解越少，评分越公正，师生可以把更多的精力放在教学上。

#### 7) 其他启示。

在学科体制问题尚未解决的时期，可以考虑参考国外公开课的模式，如麻省理工学院的开放课件（<http://ocw.mit.edu/index.htm>），将现行的面授课程（包括详细的教学大纲、作业、考试、讲座视频）放在网上，免费向公众开放。这一举措在一定程度上可以对工程伦理知识起到普及和推广作用，但需要学校通过专门人员实施。我国教育部已在这方面有所尝试。目前，国家精品课程资源网（<http://www.jingpinke.com>）、爱课程网（<http://www.icourses.edu.cn>）和网易公开课网站（<http://open.163.com>）向公众免费提供“中国大学资源共享课”。其中，由大连理工大学王前教授

主讲的《科学技术与工程伦理》公开课（5集）受到网友好评。这是我国在线工程伦理教育迈出的重要一步。在未来，不同工程领域可以设置独立的在线工程伦理课程，深入探讨该领域的特殊问题。

## 5 结论

在线教育在全球教育领域发挥着越来越重要的作用，是未来教育的关键所在。我国高等院校应当抓住在线教育大力发展的契机，依托在线教育开展高质量的工程伦理教育，影响更多的现在和未来的工程师，促使工程项目更加负责任地服务于经济、社会与自然的可持续发展。

## 致谢

大连理工大学王国豫教授、北京大学周程教授为本文的修改提出了诚恳建议，在此衷心感谢！

## 参考文献

- [1] Brooks E, Morse R. Methodology: Best Online Engineering Programs Rankings [R/OL]. [2013-08-21]. <http://www.usnewsuniversitydirectory.com/online-education/methodology-best-online-engineering.aspx>.
- [2] National Center for Education Statistics. Glossary [EB/OL]. [2013-08-21]. <http://nces.ed.gov/ipeds/glossary/?charindex=D>.
- [3] 中华人民共和国教育部.网络高等学历教育问答[EB/OL]. [2013-08-21]. [http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe\\_515/200509/11452.html](http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_515/200509/11452.html).
- [4] 李祖超, 魏海勇. 中美工程伦理教育比较与启示[J]. 高等工程教育研究, 2008(1).
- [5] 王前. 在理工科大学开展工程伦理教育的必要性和紧迫性[J]. 自然辩证法研究, 2011, 27(10).
- [6] 王健. 工程伦理教育与工程教育专业认证[J]. 自然辩证法研究, 2011, 27(10).
- [7] 闫坤如. 工程伦理教育的评价[J]. 自然辩证法研究, 2011, 27(10).
- [8] 张恒力, 钱伟量. 美国工程伦理教育的焦点问题与当代转向[J]. 高等工程教育研究, 2010(2).
- [9] 刘绍春. 工程伦理教育与理工科大学生道德素质的培养[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2004, 6(2): 39.
- [10] 龙翔, 盛国荣. 工程伦理教育的三大核心目标[J]. 高等工程教育研究, 2011(4): 76-81.

- [11] Parsad B, Lewis L. Distance Education at Degree-Granting Postsecondary Institutions: 2006-07 (NCES2009-044) [R]. Washington, DC: National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education, 2008: 6,10.
- [12] 白滨, 年智英. 英国开放大学如何保证工程类专业网络教育的教学质量? 访英国远程教育质量保证协会理事 Mark Endean 先生[J]. 远程广角, 2009(8): 74-78.
- [13] Cummings M L. Conducting Online Course Dialogue on the Ethics of Weapons Design [J]. IEEE Technology and Society Magazine, 2006(1).
- [14] Goold A, Coldwell J. Teaching Ethics in a Virtual Classroom [C]// Cunha J, Fleischman W, Proulx V K, et al. The Proceedings of the 10th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. New York: ACM, 2006.
- [15] 李世新. 国外工程伦理教育的模式和途径[J]. 自然辩证法研究, 2011, 27(10).
- [16] Schonfeld T L. Reflections on Teaching Health Care Ethics on the Web [J]. Science and Engineering Ethics, 2005, 11(3).
- [17] Pimple K D. Ethics at the Interface: A Successful Online Seminar [J]. Science and Engineering Ethics, 2005, 11(3).
- [18] Loui M C. Educational Technologies and the Teaching of Ethics in Science and Engineering [J]. Science and Engineering Ethics, 2005, 11(3): 435-446.
- [19] Cummings M L, Lo J. Globalizing Engineering Ethics Education Through Web-based Instruction [C]// Proceedings of the IEEE International Symposium on Technology and Society. IEEE Xplore, 2004.
- [20] 曹南燕. 对中国高校工程伦理教育的思考[J]. 高等工程教育研究, 2004(5): 37-39,48.
- [21] 蒋华林. 工程师伦理培养: 工程教育不能承受之重[J]. 高等工程教育研究, 2009(6): 37-40.
- [22] Knowles M S. The Modern Practice of Adult Education: From Pedagogy to Andragogy [M]. Cambridge: Prentice Hall, 1980: 57.

## Modes and Implications of International Online Engineering Ethics Education: Reflections on the Experiences of Several Universities

Zhang Jing

(Philosophy Department, School of Humanities, Dalian University of Technology; Center for the European Union Studies of DUT, Dalian 116024, Liaoning, China)

**Abstract:** Considering China's need to strengthen/for strengthening engineering ethics education and the rapid development of online education, this paper introduces the current status of online engineering education in several foreign countries analyzes the modes of online engineering ethics education adopted by universities such as the University of Nebraska, Indiana University, Virginia Tech, and Deakin University and points out that their basic format involves the use of independent modules and discussion forums and their main characteristic is the emphasis on active learning, self-directedness, and interaction, and evaluates the effectiveness of such education. These foreign experiences have implications for Chinese engineering ethics education: China should strengthen engineering ethics education, promote innovative teaching methods including the shift from teacher-centeredness to learner-centeredness, consider postgraduate and continuing education as the first target of online engineering education, use discussion as a major educational strategy, provide support at the university level, and train teachers and students before class starts. All these measures can be used as references to facilitate universities in China in using online education as a new means to promote engineering ethics education.

**Key words:** engineering ethics education; online education; distance education