

# 研究生工程伦理课程评价指标体系构建与应用研究

宋 艾

武汉工程大学法商学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2022年4月18日; 录用日期: 2022年5月16日; 发布日期: 2022年5月23日

---

## 摘 要

由于新工科时代对高素质工程人才的迫切需要, 研究生课程质量提升是关键。作为工科研究生教育体系中不可或缺的重要组成部分, 工程伦理课程质量影响着我国卓越工程师建设的步伐。本文在明确工程伦理课程内涵的基础上, 基于CIPP评价理论和德尔菲法, 建构了背景评价、输入评价、过程评价、成果评价4个一级指标和38个观测点组成的工程伦理课程评价指标体系, 并运用熵权法加以赋权。利用灰色关联法对120名研究生的工程伦理课程评价结果进行测度, 探究研究生工程伦理课程的现状和水平。

## 关键词

工程伦理课程, 评价指标体系, 灰色关联法

---

# Research on the Construction and Application of Evaluation Index System of Graduate Engineering Ethics Curriculum

Ai Song

Law and Business School of Wuhan Institute of Technology, Wuhan Hubei

Received: Apr. 18<sup>th</sup>, 2022; accepted: May 16<sup>th</sup>, 2022; published: May 23<sup>rd</sup>, 2022

---

## Abstract

Due to the urgent need for high-quality engineering talents in the new engineering era, the improvement of graduate course quality is the key. As an indispensable part of the engineering graduate education system, the quality of engineering ethics curriculum affects the pace of the

construction of excellent engineers in China. On the basis of clarifying the connotation of engineering ethics curriculum, based on CIPP evaluation theory and Delphi method, this paper constructs an engineering ethics curriculum evaluation index system composed of four first-class indexes of background evaluation, input evaluation, process evaluation and production evaluation and 38 observation points, and uses entropy weight method to give weight. This paper measures the evaluation results of 120 graduate students' engineering ethics curriculum by using the grey correlation method, explores the current situation and level of graduate students' engineering ethics curriculum.

## Keywords

Engineering Ethics Curriculum, Evaluation Index System, Grey Correlation Method

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

新工科建设背景下，研究生课程已进入提高课程质量和优化课程结构的新阶段[1]。2020年9月22日，教育部、国家发展改革委、财政部共同印发了《关于加快新时代研究生教育发展的意见》，明确指出，“研究生教育肩负着高层次人才培养和创新创造的重要使命，是国家发展、社会进步的重要基石，是应对全球人才竞争的基础布局。”因此，实现研究生教育高质量发展是当前实现教育强国目标的重要战略举措。作为工科研究生教育体系中不可或缺的重要组成部分，工程伦理教育也逐渐迈入由教学活动的高频度向教学活动的高质量转型的重要战略时期，经历着由专业知识教育为主向伦理素养提升并重的培养目标的变化。作为未来工程实践者和主导者，卓越工程人才必须接受工程伦理教育，他们不仅要具有应用未来新技术的能力，还要具有处理各种新的、高难度、复杂的未来工程伦理问题的能力，他们必须具有工程伦理意识、社会责任感，能够在工程活动中自觉遵守职业道德和规范，平衡各方利益并承担工程的自然和社会责任[2]。

然而总体而言，我国工程伦理教育还处于初期探索阶段，存在诸多问题，其评价机制也亟待完善。基于此，本文立足于我国“新工科”高素养人才培养的现实需求，及当前我国工程伦理课程教学中的具体问题，结合国内外已有研究和实践经验分析，构建工程伦理课程评价指标体系并在我国中部地区某高校进行实际案例研究，探析符合社会客观发展规律的、适应新时代创新型高素质人才建设需要的工程伦理课程评价指标体系，为完善我国研究生工科人才培养政策、切实提高工程伦理课程教学质量、推进高校课程评价制度化、理论化提供借鉴和参考。

## 2. 工程伦理的概念

对工程伦理内涵的研究始于20世纪60年代的美国，欧美等国普遍从“微观维度”探讨工程伦理的内涵，即工程伦理是协调工程职业与其所服务的社会间的伦理规范，通常强调工程师个体要严格遵守工程社团或社会的行为与伦理准则以承担起对职业、雇主和公众的责任，但往往忽视工程活动对社会的影响[3]。微观工程伦理规范无法在根本上触及人类在工程-人-自然-社会存在中的行动和生活的终极目的[4]。面对工程水平的不断提升以及工程活动复杂化、扩大化的特征，工程伦理概念被要求超越微观范

畴, 指向更广泛的宏观范畴。宏观工程伦理涉及工程实践更广泛的价值实现, 包括可持续发展、社会正义、生物伦理、人工智能伦理等主题[5]。宏观工程伦理主要是研究工程活动中人与人之间的道德问题, 以及用什么样的规范和原则来指导工程人员的实践行为、协调工程中所牵涉到的人与人、人与社会、人与自然之间的关系, 告诉人们什么能做、什么不能做, 以及怎么做的问题[6]。

我国的工程伦理研究起步较晚, 1998年西南交通大学肖平教授主持工程伦理研究课题, 编写了我国第一部理工科类院校工程伦理学的教材, 并于2000年首次开设了这门选修课, 成为我国工程伦理学的标志性事件。此后国内众多学者针对国外工程伦理学的研究范式、范围对象、伦理准则等开展了系统的研究工作, 并结合国内实际选择性的消化吸收[7]。李世新从国外工程伦理学研究的着眼点出发, 总结出了两种不同的研究范式: 职业伦理研究范式和面向工程实践的研究范式[8]。从杭青等认为工程实践是解决工程师角色道德冲突的唯一途径, 认为冲突是由利益主体、利益客体和利益中介构成的[9]。学者郑文宝认为工程伦理研究正呈现多元化的研究态势, 从“主义”、“问题”和“道德”多个维度进行工程伦理研究。工程决策和工程监管是工程伦理的制度安排的关键[10]。王续琨等认为可以将工程伦理准则划分为核心准则和一般准则两个层级[11]。综上, 笔者认为工程伦理是对工程实践中道德问题的审视, 主要关注工程活动中工程师的行为及其行为产生的后果。

### 3. 工程伦理课程评价

笔者以“工程伦理课程”为关键词搜索得到的文献较少, 因为工程伦理课程属于工程伦理教育的一环, 因此国内外文献综述主要围绕工程伦理教育展开研究。当前, 国外主要使用定量评估和定性评估这两种评价手段。常见的定量评估方法有: 问卷调查法、前/后测试法、学生的生产力、道德测评工具。常见的定性评估方法有: 访谈或焦点小组、教师的课堂观察。美国开发了三种工程伦理教育评价方法: 工程伦理评价量表、质的研究方法和工程与科学问题测验。其中效率最高的是工程与科学问题测验, 其适用于大规模、大范围的测验, 有良好的推广应用效果。胡文龙指出美国工程伦理教育效果评估具有五大特点: 第一, 评估重点是工科生的伦理推理能力; 第二, 综合运用定量评估和定性评估的方法; 第三, 形成了比较完整和科学的工程伦理教育评估工具; 第四, 注意到其研究的局限性; 第五, 注重评估主体和评估环境的多元性[12]。

现阶段, 我国关于工程伦理教育评价的研究较少, 为了体现工程伦理教育的地位, 李尽晖等提出应将工程伦理教育纳入高校考核体系中[13]。孙秀桂等利用模糊综合评价模型, 确定评价对象、给出评价集、综合评价结果、构成模糊矩阵, 最后给各级指标赋权, 提出了工程伦理教育的评价体系[14]。该评价体系仅在理论上从教学条件、教学过程、教学质量三个方面展开, 缺乏实践推广。陈兴文的研究指出要利用同行评价-社会评价-学生评价的评价机制, 将工程伦理教育的贯彻落实情况纳入教师教学质量考评体系[15]。吴静等在我国工程伦理研究的基础上, 构建中国工程伦理评价指标体系, 利用三标度层次分析法进行权重调整, 并利用模糊综合评价模型获得我国工程伦理评价结果[16]。张恒力等利用定性方法, 结合问卷法、访谈法等定量方法对工程类学生道德敏感性进行测度, 指出工程伦理教学内容和方法相互配合可以提升工程伦理教学效果[17]。罗莉丽等从教育条件、教学过程、教学质量、社会实践等几个维度构建了工程伦理教育评价指标体系, 并以部分具体指标建立递阶层次结构矩阵来进行科学合理的评价[18]。也有学者谈到工程教育实践体系的构建, 但并未提及具体的评价指标体系。

综合前述文献分析可知, 现有的研究鲜见专门针对工程伦理课程进行的评价研究, 更缺乏统一框架下系统和完整的实证研究成果。我们在以往文献研究的基础上, 采用高校实地调研数据, 对新工科专业学生的工程伦理课程进行实证分析, 从而为更好提升未来工程师的工程伦理素养水平和促进国家新工科

建设提供有力的实证数据支持。

#### 4. 工程伦理课程评价指标体系的构建

要客观科学地评价工程伦理课程质量，重点在于制定一套客观、科学、适宜的评价指标体系。指标体系是这一系列评价准则的量化指标的集合，指标体系的设计是否合理决定着评价的有效性与评价质量[19]。

##### (一) 理论模型的选择

CIPP 评价模型由美国教育评价学者斯塔弗尔比姆(Daniel L. Stufflebeam)提出，包括背景评价(Context Evaluation)、输入评价(Input Evaluation)、过程评价(Process Evaluation)和成果评价(Product Evaluation) 4 个部分[20]。他把评价界定为“为决策提供有用信息的过程”，其基本观点是“评价最重要的意图不在于证明，而在于改进”[21]。CIPP 评价模型认为评价就是为管理者做决策提供信息服务的过程，评价者通过为决策者、政策制定者、学校、教师和其他需要评价信息的人服务，从而更好地为教育服务[22]。因此，教育评价的意义在于通过为教师、学生等提供有用的反馈信息而更好地为教育服务，课程评价在引发教育变革的过程中处于主导地位，能有效推进整个进程的发展[23]。随着 CIPP 模型“以评价促变革”理念的传播和认同，其应用范围也逐步扩展到其他领域。但目前鲜有学者将此理论应用于工程伦理课程评价领域。

本研究引入 CIPP 评价模型作为研究生工程伦理课程评价指标体系一级指标的原因是：一方面，已有研究引入 CIPP 评价模型用来评价课程教学状况，因此该模型具有一定科学性与合理性；另一方面，从背景、输入、过程和成果 4 个方面评价研究生工程伦理课程教学质量，能够涵盖工程伦理教学活动的全过程，有助于通过评价发现潜在问题，及时改进课程。

##### (二) 指标体系的构建

工程伦理课程评价指标体系的建构是一个兼具科学性与复杂性的个体认知过程。本研究采用德尔菲问卷调查的方法选择二级指标和三级观测点。研究以初拟的一级指标为基础，研制试测轮调查问卷，在研究团队内部进行试测。经团队内部讨论和修改后，进入德尔菲调查，以纸质方式发送给工程学、伦理学、教育学、社会学和管理学等学科领域的 28 位专家，广泛征集专家的意见，汇总、整理、分析、修改后获得专家组的一致同意，建构了相对科学合理的工程伦理课程评价指标体系，如表 1 所示。

**Table 1.** Evaluation index system of engineering ethics course

**表 1.** 工程伦理课程评价指标体系

一级指标	二级指标	观测点
A <sub>1</sub> 背景评价	B <sub>1</sub> 工程伦理课程定位	C <sub>1</sub> 课程定位合理性
		C <sub>2</sub> 与其他课程互补性
		C <sub>3</sub> 学生对课程重视度
		C <sub>4</sub> 目标清晰度
	B <sub>2</sub> 工程伦理课程目标	C <sub>5</sub> 目标合理性
		C <sub>6</sub> 目标时效性
	B <sub>3</sub> 工程伦理课程基础	C <sub>7</sub> 教师对工程伦理知识的理解度
		C <sub>8</sub> 学生对工程伦理知识的理解度

## Continued

A <sub>2</sub> 输入评价	B <sub>4</sub> 课程资源	C <sub>9</sub> 教材书籍必要性
		C <sub>10</sub> 硬件设施完备性
		C <sub>11</sub> 实践场所必要性
	B <sub>5</sub> 课程内容	C <sub>12</sub> 知识价值性
		C <sub>13</sub> 贴合现实性
	B <sub>6</sub> 课程结构	C <sub>14</sub> 内容时效性
		C <sub>15</sub> 课程学时合理性
A <sub>3</sub> 过程评价	B <sub>7</sub> 师资投入	C <sub>16</sub> 类别性质合理性
		C <sub>17</sub> 学分比例合理性
		C <sub>18</sub> 任课教师专业素质
	B <sub>8</sub> 学生参与过程	C <sub>19</sub> 任课教师授课态度
		C <sub>20</sub> 师资力量
A <sub>4</sub> 成果评价	B <sub>9</sub> 教师指导过程	C <sub>21</sub> 学生知识接受度
		C <sub>22</sub> 学生课堂互动性
		C <sub>23</sub> 课堂气氛活跃度
	B <sub>10</sub> 教学监控反馈	C <sub>24</sub> 教学内容多样性
		C <sub>25</sub> 教学设计延展性
	B <sub>11</sub> 学生体验与收获	C <sub>26</sub> 教学方法合理性
C <sub>27</sub> 课后辅导沟通		
C <sub>28</sub> 作业布置情况		
C <sub>29</sub> 工程伦理知识		
B <sub>12</sub> 教师发展与收获	C <sub>30</sub> 工程伦理意识	
	C <sub>31</sub> 情感与价值观	
	C <sub>32</sub> 教学方法改进	
B <sub>13</sub> 社会效益与社会认同	C <sub>33</sub> 教学能力提升	
	C <sub>34</sub> 教学态度改良	
	C <sub>35</sub> 工程伦理课程对工程师的作用	
	C <sub>36</sub> 工程伦理课程对经济的作用	
	C <sub>37</sub> 工程伦理课程对环境的作用	
		C <sub>38</sub> 工程伦理课程对社会价值观的作用

背景评价指向课程开发和设计的源头，关注工程伦理课程的环境基础，强调首先应根据评价对象的需要对课程目标本身作出价值判断。输入评价是指通过评价高校对工程伦理课程的投入程度来检验高校运用教育资源提升工程伦理课程质量的现状。输入评价指向课程投入及方案，实质是对方案可行性的评价，该指标着眼于评价工程伦理课程的资源配置情况及其合理性。过程评价指向工程伦理课程教学的全过程，关注教师的授课过程和学生的学习过程，目的在于发现授课过程中存在的问题并及时进行改正。而工程伦理课程的最终目的在于通过课程知识的传授和习得来推动学生伦理意识的产生和伦理责任的形

成, 促进工科专业研究生道德水准的提升、伦理素养的养成以及社会责任感的强化。成果评价指向工程伦理课程的最终产出, 是对工程伦理课程目标达成情况的判断。成果评价将课程教学效果与教学过程相关联, 解释、评判教学效果, 为工程伦理的课程改进提供依据并以此提出清晰的课程教学改革建议。

## 5. 工程伦理课程评价的实证研究

研究依据上文指标体系设计了相应的调查问卷。选取 W 大学工科专业研究生为调查对象, 共发放线上和线下调查问卷 142 份, 回收问卷 128 份, 其中有效问卷 120 份。调查问卷采用 Likert 自评五点计分方式, 从“完全不符合”到“完全符合”按 1~5 分进行赋值。为保证结果的科学性, 运用 SPSS 软件进行问卷的信度和效度检验。对背景评价、输入评价、过程评价、成果评价四个指标进行测度, 得到各变量的 KMO 值均大于 0.8 的因子分析“良好”标准, 各变量的 Cronbach's  $\alpha$  值, 分别为 0.807、0.813、0.843、0.851, 均大于 0.8, 研究表明调查问卷具有良好的信度和效度。

### (一) 评价指标的权重测算

熵权法作为一种客观赋权方法, 可以直接利用决策矩阵所给出的信息计算评价指标权重。因此, 我们利用熵权法对工程伦理课程评价指标进行了赋权。在对 120 组指标数据进行标准化的基础上采用计算公式(1)和(2)计算了各项指标的权重。

1) 计算熵值  $e_i$ 。计算第  $i$  个指标的熵值  $e_i$  :

$$e_i = -\left(\sum_{j=1}^n y_{ij} \cdot \ln P_{ij}\right) / \ln n \quad (1)$$

2. 计算熵权  $w_i$ 。计算第  $i$  指标的熵权  $w_i$  :

$$\begin{cases} w_i = (1 - e_i) / \sum_{i=1}^m (1 - e_i) \\ \sum_{i=1}^m w_i = 1 \end{cases} \quad (2)$$

熵权  $w_i$  反映了指标间的差异程度, 值越大表明该指标对综合决策的影响越大。通过计算得到工程伦理课程评价指标的权重, 如表 2 所示。

### (二) 工程伦理课程评价水平

研究进一步运用灰色关联法(Grey Relation Analysis, GRA)对 120 名工科研究生的工程伦理课程评价结果进行了分析。基于灰色关联法的分析原理, 通过计算关联系数和关联度对评价对象进行分析排序, 更能体现评价对象之间的相对差距, 评价结果更加合理、科学和细致。GRA 法计算灰色关联系数和灰色关联度的公式如下:

**Table 2.** Weights of evaluation indicators for engineering ethics courses

**表 2.** 工程伦理课程评价指标权重

一级指标	二级指标	观测点	权重系数 w
A <sub>1</sub> 背景评价 (17.93%)	B <sub>1</sub> 工程伦理课程定位 (4.55%)	C <sub>1</sub> 课程定位合理性	1.36%
		C <sub>2</sub> 与其他课程互补性	1.61%
		C <sub>3</sub> 学生对课程重视度	1.58%
	B <sub>2</sub> 工程伦理课程目标 (4.24%)	C <sub>4</sub> 目标清晰度	1.53%
		C <sub>5</sub> 目标合理性	1.06%
		C <sub>6</sub> 目标时效性	1.65%
	B <sub>3</sub> 工程伦理课程基础 (9.14%)	C <sub>7</sub> 教师对工程伦理知识的理解度	1.86%
		C <sub>8</sub> 学生对工程伦理知识的理解度	7.28%

Continued

A <sub>2</sub> 输入评价 (41.12%)	B <sub>4</sub> 课程资源 (10.68%)	C <sub>9</sub> 教材书籍必要性	5.79%
		C <sub>10</sub> 硬件设施完备性	1.89%
		C <sub>11</sub> 实践场所必要性	3.00%
		C <sub>12</sub> 知识价值性	1.30%
	B <sub>5</sub> 课程内容 (3.24%)	C <sub>13</sub> 贴合现实性	0.84%
		C <sub>14</sub> 内容时效性	1.10%
		C <sub>15</sub> 课程学时合理性	7.58%
	B <sub>6</sub> 课程结构 (14.73%)	C <sub>16</sub> 类别性质合理性	4.56%
		C <sub>17</sub> 学分比例合理性	2.59%
	B <sub>7</sub> 师资投入 (12.47%)	C <sub>18</sub> 任课教师专业素质	1.77%
C <sub>19</sub> 任课教师授课态度		1.12%	
C <sub>20</sub> 师资力量		9.58%	
		C <sub>21</sub> 学生知识接受度	0.83%
A <sub>3</sub> 过程评价 (28.26%)	B <sub>8</sub> 学生参与过程 (9.34%)	C <sub>22</sub> 学生课堂互动性	6.62%
		C <sub>23</sub> 课堂气氛活跃度	1.89%
		C <sub>24</sub> 教学内容多样性	1.61%
	B <sub>9</sub> 教师指导过程 (6.73%)	C <sub>25</sub> 教学设计延展性	3.85%
		C <sub>26</sub> 教学方法合理性	1.27%
		C <sub>27</sub> 课后辅导沟通	7.89%
		C <sub>28</sub> 作业布置情况	4.30%
	B <sub>10</sub> 教学监控反馈 (12.19%)	C <sub>29</sub> 工程伦理知识	0.84%
		C <sub>30</sub> 工程伦理意识	1.00%
	B <sub>11</sub> 学生体验与收获 (3.41%)	C <sub>31</sub> 情感与价值观	1.57%
C <sub>32</sub> 教学方法改进		1.80%	
C <sub>33</sub> 教学能力提升		1.29%	
A <sub>4</sub> 成果评价 (12.69%)	B <sub>12</sub> 教师发展与收获 (4.27%)	C <sub>34</sub> 教学态度改良	1.18%
		C <sub>35</sub> 工程伦理课程对工程师的作用	1.58%
	B <sub>13</sub> 社会效益与社会认同 (5.01%)	C <sub>36</sub> 工程伦理课程对经济的作用	1.08%
		C <sub>37</sub> 工程伦理课程对环境的作用	1.35%
		C <sub>38</sub> 工程伦理课程对社会价值观的作用	1.00%

1) 计算关联系数:

$$\xi(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|} \quad (3)$$

2) 根据各关联系数计算灰色关联度:

$$r_{0i} = \sum_{k=1}^m w_k * \xi_i(k), (k = 1, 2, \dots, m) \quad (4)$$

利用式(3)和式(4), 我们分别计算得到 120 名工科研究生工程伦理课程的评价值。研究生工程伦理课程评价的灰色关联系数矩阵及其熵权灰色关联度如表 3 所示。

**Table 3.** Grey correlation coefficient matrix and entropy weight grey correlation degree of engineering ethics curriculum evaluation (part)

**表 3.** 工程伦理课程评价灰色关联系数矩阵及其熵权灰色关联度(部分)

研究生	背景评价 $A_1$	输入评价 $A_2$	过程评价 $A_3$	成果评价 $A_4$	熵权灰色关联度	排名
S01	1	0.968	0.952	1	0.961	1
S02	0.583	1	1	1	0.923	2
S03	1	0.926	0.952	1	0.918	3
S04	0.958	0.898	0.952	0.944	0.895	4
S05	1	0.866	1	0.944	0.894	5
...	...	...	...	...	...	...
S120	0.463	0.566	0.411	0.53	0.485	120

对求出的 120 位研究生的工程伦理课程评价数值进行非参数检验, 求得均值为 0.683, 标准差为 0.116。依据所求标准差将工程伦理课程评价数值划分为五个层次, 对应区间如下:  $(\mu - 2\sigma, \mu - \sigma]$  低,  $(\mu - \sigma, \mu]$  较低,  $(\mu, \mu + \sigma]$  中等,  $(\mu + \sigma, \mu + 2\sigma]$  较高,  $(\mu + 2\sigma, 1)$  高。代入样本均值与标准差的数值, 如表 4 所示。

**Table 4.** Classification of evaluation values of engineering ethics courses

**表 4.** 工程伦理课程评价数值的层次划分

评价层次	案例数
高	17
较高	49
中等	28
较低	19
低	7

研究生工程伦理课程评价层次的比较反映了 120 名研究生在五个层次上的差异。由表 4 可以发现, 120 名研究生在四项评价指标方面都表现较好, 反映在整体水平的均值均大于 0.5, 标准差均小于 1, 从各个层次研究生所占样本总量来看, 样本量由多到少依次排列为较高、中等和较低水平, 目前来看研究生的工程伦理课程质量整体水平良好。

## 6. 结语

本研究基于 CIPP 评价模型构建了研究生工程伦理课程评价指标体系, 并以我国中部地区某高校研究生工程伦理课程为案例实施课程评价, 发现此评价指标体系实施效果良好, 学生整体评价满意度高。工程伦理课程评价指标体系的构建, 有助于教师及时、准确地掌握学生个体和班级整体的学习情况以及学习意愿, 从而及时调整教学安排。整体而言, 研究成果在理论上拓展了有关工程伦理教育的内涵及标准的知识体系, 在实践上为工程伦理课程评价与诊断提供了可操作性的依据和工具。



## 基金项目

武汉工程大学研究生教育创新基金资助项目“新工科背景下研究生工程伦理课程质量评价与提升研究(CX2021305)”。

## 参考文献

- [1] 钟秉林. 普及化阶段我国高校教学质量评价范式的转变[J]. 中国大学教学, 2019(9): 80-85.
- [2] 林健. 面向未来的新工科建设: 新理念新模式新突破[M]. 北京: 高等教育出版社, 2021: 126-127+125.
- [3] Ladd, J. (1985) *The Quest for a Code of Professional Ethics: An Intellectual and Moral Confusion*. In: Johnson, D. and Snapper, J., Eds., *Ethical Issues in the Use of Computers*, Wadsworth Publishing Company, Belmont, 8-13.
- [4] 何菁. 论作为道德生活形式的工程伦理[J]. 自然辩证法研究, 2016, 32(7): 35-40.
- [5] 王永伟, 徐飞. 当代中国工程伦理研究的态势分析——以 CSSCI 和 CNKI 数据库中的工程伦理研究期刊论文样本为例[J]. 自然辩证法研究, 2012, 28(5): 45-50.
- [6] 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): 15-16.
- [7] 王远旭. 人的全面发展理论视域下工科大学生工程伦理教育研究[D]: [博士学位论文]. 武汉: 武汉理工大学, 2017.
- [8] 李世新. 工程伦理学研究的范式分析[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2010, 12(3): 101-104.
- [9] 丛杭青, 潘磊. 工程中利益冲突问题研究[J]. 伦理学研究, 2006(6): 42-46.
- [10] 郑文宝. 工程伦理研究的困境与出路——基于学理意义上的审视与研究[J]. 科技管理研究, 2014, 34(23): 251-254.
- [11] 王续琨, 冯茹, 侯海燕. 工程伦理准则的层级解析及其规划机制实现方式[J]. 大连理工大学学报(社会科学版), 2014, 35(3): 6-10.
- [12] 胡文龙. 美国工程伦理教育评价研究[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版), 2011, 24(6): 102-107.
- [13] 李尽晖, 苗青. 工程师的伦理责任与工科大学生道德责任教育[J]. 新疆社科论坛, 2010(3): 80-83.
- [14] 孙秀桂, 李霞. 地方型高校工程教育课程改革探索及评价体系研究[J]. 大理学院学报, 2013, 12(4): 80-84.
- [15] 陈兴文, 张丹, 刘燕. 工科大学生工程伦理教育模式及实现途径[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2015(10): 50-52.
- [16] 吴静, 秦燕. 基于三标度模糊层次分析模型的中国工程伦理综合评价[J]. 生产力研究, 2015(6): 16-19+24.
- [17] 张恒力, 许沐轩, 王昊. 工程伦理中“道德敏感性”的评价与测度[J]. 大连理工大学学报(社会科学版), 2018, 39(1): 15-22.
- [18] 罗莉丽, 樊勇. 基于模糊综合评价模型的工程伦理教育评价研究[J]. 昆明理工大学学报(社会科学版), 2020, 20(4): 40-45.
- [19] 黄越岭, 朱德全. 论网络学习情境性评价: 理念与评价指标[J]. 电化教育研究, 2015, 36(9): 36-41.
- [20] 高振强. CIPP 教育评价模式述评[J]. 教学与管理, 1998(12): 57-59.
- [21] [美]斯塔弗尔比姆著. 方案评价的 CIPP 模式[M]//瞿葆奎主编. 教育学文集: 教育评价. 北京: 人民教育出版社, 1989.
- [22] 肖远军. CIPP 教育评价模式探析[J]. 教育科学, 2003(3): 42-45.
- [23] 刘蕾, 邓逸雯. 高校公益创业教育: 评价指标体系构建与现状分析[J]. 高校教育管理, 2020, 14(1): 71-81.