



全国工程专业学位研究生教育国家级规划教材

李正风 丛杭青 王前 等 编著

工程伦理



清华大学出版社

全国工程专业学位研究生教育国家级规划教材

An abstract graphic consisting of numerous thin, overlapping, curved lines that form a complex, flowing shape, resembling a stylized infinity symbol or a dynamic wave. The lines are light gray and create a sense of movement and depth.

李正风 丛杭青 王前 等 编著

工程伦理

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

当代工程伦理教育受到高度关注。开展工程伦理教育有利于提升工程师伦理素养,加强工程从业者的社会责任;有利于推动可持续发展,实现人与自然、社会的协同进化;有利于协调社会各群体之间的利益关系,促进社会共享、和谐发展。

本教材以培养工程师及其他工程从业者的伦理意识和责任感,使其掌握工程伦理的基本规范,提高其工程伦理的决策能力为基本目标,系统阐述了工程伦理的相关内容。全书分为“通论”和“分论”两个部分,通论主要探讨工程伦理的基本概念、基本理论,以及工程实践过程中人们要面对的共性问题。分论有针对性地分析不同的工程领域遇到的特殊问题,以及共性的伦理问题在这些领域的特殊表现,分析不同工程领域的工程伦理规范。教材编写努力体现“案例教学为特点,职业伦理教育为重心”的教学理念。

本教材采取纸质+电子的形式,并配有 MOOC 课程,可作为工程领域各专业本科生、研究生工程伦理教育的教材,也可供相关领域教学、科研人员,以及广大工程科技和工程管理人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

工程伦理/李正风,丛杭青,王前等编著.--北京:清华大学出版社,2016

全国工程专业学位研究生教育国家级规划教材

ISBN 978-7-302-43815-1

I. ①工… II. ①李… ②丛… ③王… III. ①工程技术—伦理学—研究生—教材 IV. ①B82-057

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 100208 号

责任编辑:冯 昕

封面设计:何凤霞

责任校对:王淑云

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:21.75

字 数:525 千字

版 次:2016 年 8 月第 1 版

印 次:2016 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:49.80 元

产品编号:068319-01

《工程伦理》编写组

主 编 李正风

副主编 王 前 丛杭青

编写组成员(按姓氏笔画排序)

王 前 王建龙 丛杭青 刘洪玉 李 森 李丹勋 李正风

李世新 何 菁 张 卫 张 佐 张新庆 赵劲松 董丽丽

蒋劲松 雷 毅

现代工程的规模越来越大,各种技术越来越综合,工程本身越来越复杂,对社会和自然的影响也越来越深远。大规模、综合性、复杂化以及工程影响力日益成为现代工程的重要特征。纵观国际工程界,“将公众的安全、健康和福祉放在首位”已成为普遍遵守的原则。美国工程技术评审委员会(ABET)在制定认证标准中,要求美国工程院校必须证明其工程专业学生具有“对职业与伦理责任的认知”。在职业工程师的资格考试中,工程伦理和职业标准也是考试的主要内容。

上述特征,对工程专业人员提出了明确的和更高的要求,一方面要求工程专业人员掌握扎实的专业理论和专业技术;另一方面,职业道德和工程伦理素养也成为工程专业人员必须具备的重要素质。

追溯起来,我国工程教育已经历了上百年的发展历史,伴随着经济社会的巨大变革和高等教育事业的历史性跨越,我国工程教育取得了令人瞩目的进步,形成了自己独特的发展模式和特色。但是,从服务于快速发展的现代工程需求的角度看,我国工程教育在发展过程中也有一些需要进一步总结的经验和亟待解决的问题。

我们应该看到,工程伦理意识不是与生俱来的,是需要通过教育和培养来造就的。工程伦理教育的重要目的就是要提高工程专业人员的道德水准,提升工程专业人员的伦理素养,培养工程专业人员的社会责任感。我们应该看到,工程伦理教育是培养懂工程科学、懂工程技术、懂工程管理、懂工程文化的全面发展的,自觉担负起维护人类共同利益这一伦理责任的工程专业人员的重要举措之一。我们还应该看到,开展工程伦理教育有利于推动我国工程的现代化,有利于协调好工程与社会、工程与自然、工程与科学、工程与技术等的关系,促进社会的可持续发展。

1997年,我国设置了工程硕士专业学位。工程硕士专业学位研究生教育设置有40个工程领域,目前有407家培养单位,年招生约16万人,已为我国培养输送了80余万工程专业学位研究生。在全国各专业学位中培养规模最大。在近年来的工程专业学位研究生教育改革发展中,我们欣喜地看到,一些高校非常重视对学生道德和职业伦理的培养,例如开设“学术规范与职业伦理”“学术道德与学术规范”课程等。

全国工程专业学位研究生教育指导委员会肩负着指导各培养单位开展工

程专业学位研究生教育发展的职责。教指委通过对工程硕士专业学位研究生课程结构的研究并结合来自行业企业的意见建议,发现加强工程专业学位研究生的工程伦理素养具有十分重要性和迫切性。为此,2015年春季,教指委组织清华大学、北京理工大学、北京协和医学院、大连理工大学、浙江大学等院校的十几位专家合作编写了《工程伦理》教材,共同录制《工程伦理》在线课程,为今后开设“工程伦理”公共课做好准备。这一举措对于培养工程专业学位研究生的意义深远而重大。

工程硕士专业学位研究生教育开设“工程伦理”公共课处于起步阶段。希望各培养单位加深认识、积极探索、勇于创新,在教指委的指导下,共同推动“工程伦理”课程成为工程专业学位研究生课程教学体系中的重要内容,在立德树人的教育实践中培养出更多更好的、全面发展的、符合现代工程建设需要的工程科技人才。



(原教育部副部长)

2016年3月

我国是工程建设大国,对于高质量的工程科技人才有着迫切的需求。工程研究生教育是培养未来高层次工程科技人才的重要渠道,它的质量直接关系到我国未来工程建设的水平。因此,我们必须要有敢于担当的责任感、着眼未来的前瞻性、面向实践和全球的开放视野,切实做好工程研究生教育工作。

在工程研究生教育中,工程伦理教育是重要的组成部分,直接关系到工程科技人才的价值取向。随着工程对社会、自然的影响力日趋加深,工程实践中的伦理问题越来越突出。工程伦理教育就是要培养工程科技人才的社会责任感,提高其伦理意识,增强其遵循伦理规范的自觉性,提升其应对工程伦理问题的能力,让工程更好地造福社会、造福人类。

在教育部的领导下,全国工程专业学位研究生教育指导委员会决定编写《工程伦理》教材,制作《工程伦理》在线课程,开展师资培训和教学研讨,将“工程伦理”课程纳入工程专业学位研究生的学习体系中。教材的编写和课程的建设以价值塑造为核心,以工程职业伦理教育为重点,力图实现“意识—规范—能力”三位一体的培养目标。通过“通论”与“分论”结合的方式,教材既有对工程实践面对的共性伦理问题的分析,也兼顾了不同工程领域的特点和要求。教材的编写充分考虑到工程伦理是一种“实践智慧”的特点,同时又突出了案例教学和参与、互动教学的要求。这些探索都值得充分肯定,也需要在以后的教学实践中进一步完善。

在此,我要感谢参与“工程伦理”课程建设的专家们所做出的杰出工作,同时希望教指委和各培养单位积极探索、改革创新,不断为培养高层次工程科技人才作出新的贡献!

全国工程专业学位研究生教育指导委员会主任委员

清华大学校长

2016年8月

导论	1
第 1 章 工程与伦理	5
引导案例：怒江水电开发的争议	5
1.1 如何理解工程？	7
1.1.1 技术与工程	7
1.1.2 工程的定义	8
1.1.3 工程的过程	9
1.1.4 作为社会实践的工程	10
1.1.5 理解工程活动的几个维度	11
1.2 如何理解伦理？	14
1.2.1 道德与伦理	14
1.2.2 不同的伦理立场	15
1.2.3 伦理困境与伦理选择	19
1.3 工程实践中的伦理问题	21
1.3.1 工程活动的行动者网络	22
1.3.2 主要的工程伦理问题	23
1.3.3 工程伦理问题的特点	25
1.4 如何处理工程实践中的伦理问题？	26
1.4.1 工程实践中伦理问题的辨识	27
1.4.2 处理工程伦理问题的基本原则	28
1.4.3 应对工程伦理问题的基本思路	29
本章概要	30
参考案例	31
思考与讨论	34
参考文献	34
第 2 章 工程中的风险、安全与责任	35
引导案例：温州动车组列车追尾事故	35

2.1	工程风险的来源及防范	36
2.1.1	工程风险的来源	36
2.1.2	工程风险的可接受性	39
2.1.3	工程风险的防范与安全	41
2.2	工程风险的伦理评估	43
2.2.1	工程风险的伦理评估原则	44
2.2.2	工程风险的伦理评估途径	46
2.2.3	工程风险的伦理评估方法	47
2.3	工程风险中的伦理责任	50
2.3.1	何谓伦理责任	50
2.3.2	工程伦理责任的主体	51
2.3.3	工程伦理责任的类型	52
	本章概要	54
	参考案例	55
	思考与讨论	57
	参考文献	57
第3章	工程中的价值、利益与公正	59
	引导案例：南水北调工程——跨流域调水中的利益协调	59
3.1	工程的价值及其特点	60
3.1.1	工程的价值导向性	60
3.1.2	工程价值的多元性	61
3.1.3	工程价值的综合性	64
3.2	工程所服务的对象与可及性	65
3.2.1	目标人群：预期的受益者	65
3.2.2	可及与普惠：以产品价格为例	67
3.3	工程实践中的攸关方与社会成本承担	69
3.3.1	邻避效应	69
3.3.2	工程活动的社会成本	70
3.3.3	(利益)攸关方	72
3.4	公正原则在工程的实现	74
3.4.1	基本公正原则	74
3.4.2	利益补偿：原则与机制	75
3.4.3	利益协调机制：公众参与	77
	本章概要	78
	思考与讨论	78
	参考案例	79
	参考文献	82

第 4 章 工程活动中的环境伦理	84
引导案例: DDT 与《寂静的春天》.....	84
4.1 工程活动中环境伦理观念的确立	85
4.1.1 工业化过程中保护环境的两种思路	85
4.1.2 工程环境伦理的基本思想	86
4.1.3 工程环境伦理的核心问题	89
4.2 工程活动中的环境价值与伦理原则	91
4.2.1 工程活动中的环境影响	91
4.2.2 工程活动中的环境道德要求	94
4.2.3 工程活动中的环境价值观	95
4.2.4 工程活动中的环境伦理原则	96
4.3 工程师的环境伦理	98
4.3.1 工程共同体的环境伦理责任	98
4.3.2 工程师的环境伦理责任	99
4.3.3 工程师的环境伦理规范	100
本章概要	101
参考案例	103
思考与讨论	109
参考文献	109
第 5 章 工程师的职业伦理	110
引导案例: 2008 年中国奶制品污染事件	110
5.1 工程职业	111
5.1.1 职业的地位、性质与作用	111
5.1.2 工程社团是工程职业的组织形态	112
5.1.3 工程职业制度	114
5.2 工程职业伦理	115
5.2.1 作为职业伦理的工程伦理	115
5.2.2 工程师职业伦理章程	117
5.2.3 工程职业伦理的实践指向	119
5.3 工程师的职业伦理规范	121
5.3.1 首要责任原则	121
5.3.2 工程师的权利与责任	123
5.3.3 工程师的职业美德	125
5.3.4 应对职业行为中的伦理冲突	127
本章概要	131
参考案例	132
思考与讨论	133

参考文献	133
第6章 土木工程的伦理问题	135
引导案例: 湖南凤凰县沱江大桥特大坍塌事故	135
6.1 土木工程的类型与特点	137
6.1.1 土木工程及其类型	137
6.1.2 土木工程的特点	139
6.1.3 土木工程的伦理问题	141
6.2 土木工程师的职业伦理	144
6.2.1 行业组织对土木工程师职业伦理的要求	144
6.2.2 对土木工程师职业伦理的共性要求	146
6.2.3 案例分析: 烟大渤海跨海通道	146
6.2.4 情景案例讨论	149
6.3 建设管理人员的职业伦理	149
6.3.1 行业组织对建设管理人员职业伦理的要求	149
6.3.2 建造师职业伦理的共性要求	153
6.3.3 案例分析: 重庆綦江虹桥坍塌事件	154
6.3.4 情景案例讨论	155
本章概要	156
参考案例	157
思考与讨论	164
参考文献	164
第7章 水利工程伦理	165
引导案例: 关于黄河三门峡工程的论争	165
7.1 水利工程中的伦理问题	166
7.1.1 水利工程的特点	166
7.1.2 水利工程涉及的伦理问题	169
7.2 水资源的公正配置	170
7.2.1 水权	170
7.2.2 水资源公正配置的原则	171
7.3 水利工程风险的公正评估	174
7.3.1 从工程安全到工程风险	175
7.3.2 影响水利工程风险客观公正评估的因素	176
7.4 河流健康生命的公正维护	178
7.4.1 河流系统的生命特征	178
7.4.2 水利工程对河流生命的影响	179
7.4.3 维护河流健康生命的原则和途径	180
7.5 水利移民的公正补偿	183

7.5.1 移民政策变迁	183
7.5.2 落实移民补偿公正原则的途径	184
7.6 水利工程师多重角色的统一	186
7.6.1 困境与冲突	186
7.6.2 多重角色的人格统一	187
本章概要	190
思考与讨论	190
参考文献	191
第 8 章 化学工程的伦理问题	193
引导案例: 2005 年吉化双苯厂案例	193
8.1 化学工业发展中的工程伦理问题	194
8.1.1 化学工业在国民经济中的作用	194
8.1.2 化学工业的伦理问题	195
8.1.3 应对策略和效果	197
8.2 化工安全事故的伦理分析	200
8.2.1 化工安全事故的人为因素	200
8.2.2 过失的根源分析	200
8.2.3 事故预防中存在的伦理问题	203
8.2.4 事故应急中存在的伦理问题	204
8.2.5 事故调查中存在的伦理问题	206
8.3 化工企业环境信息公开	207
8.3.1 环境信息公开的重要性	208
8.3.2 环境信息公开的有关法律、法规要求	209
8.3.3 环境信息公开的良好实践案例	210
8.4 责任关怀	212
8.4.1 责任关怀的历史	212
8.4.2 责任关怀准则	214
8.4.3 产品安全监管	214
8.4.4 化工过程安全	215
8.4.5 社区应急与准备	216
本章概要	217
参考案例	217
思考与讨论	218
参考文献	218
第 9 章 核工程伦理问题	219
引导案例: 日本福岛核事故	219
9.1 核工程及其特点	220

9.1.1	核工程的特点	220
9.1.2	我国核工业的发展历程	221
9.1.3	核工程的利弊分析	221
9.1.4	伦理学在核工程中的作用	222
9.2	核工程涉及的伦理问题	222
9.2.1	核工程涉及的科技伦理	222
9.2.2	核工程涉及的安全伦理	223
9.2.3	核工程涉及的生态伦理	224
9.3	核工程应遵循的伦理原则	224
9.3.1	以人为本原则	224
9.3.2	可持续发展原则	225
9.3.3	生态原则	225
9.3.4	公正原则	226
9.4	核工程与公众知情权	226
9.4.1	核工程风险及公众认知	227
9.4.2	公众在核工程中的权利和责任	227
9.4.3	影响核事故信息公开的主要因素	228
9.4.4	提高核工程信息透明度	229
9.4.5	加强核工程宣传教育	229
9.5	核工程与安全	230
9.5.1	核安全伦理	230
9.5.2	核安全基本原则	231
9.5.3	核安全文化体系	232
9.5.4	核安全文化建设	232
9.5.5	核安全目标	233
9.6	核工程与生态环境	233
9.6.1	核电与煤电环境影响的比较	234
9.6.2	核废物安全管理原则	234
9.6.3	核废物安全处理处置	235
9.6.4	核电站的环境影响	236
9.7	核工程师的伦理责任及培养	237
9.7.1	在核工程决策中的伦理责任	238
9.7.2	在核工程实施中的伦理责任	238
9.7.3	在核工程应用中的伦理责任	239
9.7.4	对公众安全的伦理责任	240
9.7.5	对环境的伦理责任	240
9.7.6	对政府的伦理责任	241
9.7.7	核工程师伦理责任的培养	241
	本章概要	243

参考案例	243
思考与讨论	244
参考文献	244
第 10 章 信息与大数据伦理问题	245
引导案例：“棱镜门”下的隐私权	245
10.1 信息技术的社会影响	246
10.1.1 信息技术的发展	246
10.1.2 信息技术的特点	247
10.1.3 信息技术与社会变革	247
10.2 信息与大数据伦理问题	250
10.2.1 信息与网络空间伦理	250
10.2.2 大数据时代伦理新问题	252
10.3 数字身份困境	254
10.3.1 社会身份与社会责任	254
10.3.2 数字身份	254
10.3.3 大数据引发数字身份新问题	255
10.3.4 数字身份管理的伦理分析	256
10.4 大数据时代的个人隐私	258
10.4.1 个人信息收集	258
10.4.2 从个人信息到隐私保护的伦理思考	259
10.4.3 隐私权、个人信息权的法律实践	261
10.5 数据权利	262
10.5.1 数据的资产属性与数据权属	262
10.5.2 数据权属价值判断原则	263
10.5.3 防范数据滥用与垄断	264
10.5.4 从数据公开到数据开放	265
10.6 大数据公共治理伦理	266
10.6.1 中西公共治理价值观的差异	266
10.6.2 大数据公共治理的伦理选择	267
10.7 大数据创新科技人员的伦理责任	268
10.7.1 大数据伦理责任特点	268
10.7.2 大数据创新科技人员的伦理责任意识	269
10.7.3 大数据创新科技人员的伦理责任	269
10.7.4 大数据创新科技人员的行为规范	270
本章概要	271
参考案例	271
思考与讨论	272
参考文献	273

第 11 章 环境工程的伦理问题	274
引导案例：再生水厂建设与选址案例	274
11.1 环境工程伦理问题的产生	275
11.1.1 环境工程的演变及特点	275
11.1.2 环境工程伦理问题的产生	277
11.2 环境工程中的生产安全与公共安全	281
11.2.1 环境工程中的生产安全	281
11.2.2 环境工程中的公共安全	281
11.3 环境工程中的社会公正与环境生态安全	284
11.3.1 环境工程中的社会公正	284
11.3.2 环境工程中的生态安全	285
11.4 经济发展与环境工程师的社会责任	286
11.5 环境人的职业精神与科学态度	288
本章概要	292
参考案例	292
思考与讨论	294
参考文献	294
第 12 章 生物医药工程伦理	296
引导案例：“反应停”事件	296
12.1 生物医药工程伦理分析框架	297
12.1.1 生物医药工程伦理问题	297
12.1.2 生物医药工程伦理准则	300
12.1.3 伦理决策与伦理审查	303
12.2 基因工程伦理	305
12.2.1 基因检测中的伦理问题	305
12.2.2 基因治疗与增强	307
12.2.3 编辑人类胚胎基因	308
12.2.4 构建人类遗传数据库	309
12.3 器官移植中的伦理问题	311
12.3.1 组织工程与器官再造	311
12.3.2 器官捐赠中的知情同意	312
12.3.3 可供移植器官的公正分配	312
12.3.4 特殊器官移植中的伦理难题	314
12.4 制药工程伦理	315
12.4.1 制药工程的伦理蕴含	315
12.4.2 药物临床试验伦理问题	316
12.4.3 疫苗临床试验的伦理要求	319

12.4.4 制药企业的社会责任	321
本章概要	322
思考与讨论	323
参考文献	323
索引	325
后记	328

导 论

1. 工程伦理教育的意义

当代工程伦理教育受到高度关注。一方面,工程实践在现代社会发挥着越来越重要的作用,工程活动对人们的生活产生越来越广泛的影响。另一方面,工程实践越来越密切地关系到各种伦理问题。这些伦理问题涉及对工程行为正当性的思考和价值判断,往往需要在价值冲突中作出正确的价值选择。

20世纪70年代以来,美国、法国、德国、日本、英国等发达国家相继开展工程伦理教育。20世纪90年代之后,加强工程伦理教育,提高工程师和其他工程实践者的社会责任,成为工程教育的重要方面。自1994年起,美国工程教育协会(ASEE)和美国国家科学基金会(NSF)分别发表了关于工程教育改革的相关报告,呼吁重视工程师面临的伦理问题,加强工程伦理方面的教育。美国国家工程院的报告也指出,伦理标准是未来工程师具备的基本素质之一。1996年开始,美国注册工程师考试将工程伦理纳入“工程基础”考试范围。^①从而使工程伦理教育被纳入到教育认证、工程认证的制度体系之中。

工程伦理教育对于工程师的培养和工程实践具有重要意义。它不仅关系到工程师自身伦理素养和社会责任的提升,而且通过工程这一载体,关系到经济、社会与自然的和谐发展。具体包括以下三个方面。

第一,开展工程伦理教育有利于提升工程师伦理素养,加强工程从业者的社会责任。长期以来,我国工程教育多注重专业知识与技能的培养,工程伦理教育环节相对缺失,使得工程师在工程实践中往往只看到技术问题,认为工程引发的环境问题、社会问题与自己无关,这是造成我国工程实践中环境污染严重的重要原因之一。同时,在具体工程实践中,片面追求经济效益、盲目听从长官意志,无视工程的社会责任的现象屡有发生,导致豆腐渣工程、假冒伪劣工程大量出现。工程伦理教育的重要意义,就在于提升工程师的伦理素养,强化工程师和其他工程从业者的社会责任,使其能够在工程活动中意识到工程对环境和社会造成的影响,将公众的利益而非经济利益或长官意志放在突出的位置。

第二,开展工程伦理教育有利于推动可持续发展,实现人与自然的协同进化。现代工程技术已经得到极大发展,人类控制自然的能力不断提高,改造自然的进程也随之加快。但如果滥用知识和技术的力量,就会对自然环境带来极大破坏,并因此导致能源危机、生态危机和环境污染。近年来我国挥之不去的雾霾就鲜明地将环境污染的严峻形势呈现在公众面前。工程作为经济发展的基本实践方式,必须坚持合理的发展理念,在工程设计和工程建设中,将可持续发展、协调发展作为基本准则之一。工程伦理教育通过技术、利益、责任和环境

^① 哈里斯,等. 工程伦理: 概念与案例[M]. 丛杭青,等译. 北京: 北京理工大学出版社,2006.