

工程伦理学

刘莉 主编

高等教育出版社

工程伦理学

Gongcheng Lunlixue

刘莉 主编

高等教育出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

工程伦理学 / 刘莉主编. — 北京: 高等教育出版社, 2015.1

ISBN 978-7-04-041782-1

I. ①工… II. ①刘… III. ①工程技术—伦理学—教材 IV. ①B82-057

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第297909号

策划编辑 李黎阳
责任校对 殷 然

责任编辑 李黎阳
责任印制 尤 静

封面设计 李卫青

版式设计 马敬茹

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京宏信印刷厂
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 17.5
字 数 230千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>
版 次 2015年1月第1版
印 次 2015年1月第1次印刷
定 价 21.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 41782-00

前 言

社会的高速发展使得我国的工业化进程缩短,我国正在进行着现今世界上最大的基础设施工程建设。伴随着大量的工业活动和工程活动,工程事故、伪劣工程,工程与文化、与社会不和谐等现象频繁出现。工程活动的社会效应和社会影响越来越大。随着工程技术向人类生活的渗透,人们越来越认识到,工程不是一个孤立封闭、纯技术的活动,而是复杂的、多维开放的,它涉及自然、科学、技术问题,更与人文、社会和精神等价值因素密切相关。这也引发了人们对工程伦理的理论与实践问题的关注。而作为工程伦理研究重要内容之一的工程师群体的职业道德问题,也成为了全社会关注的焦点。运用工程技术的人具有崇高的工程道德观和职业操守,在当今社会显得尤为重要。高等工科院校是培养工程师的摇篮,而工程伦理教育是高等工程教育的重要环节,是塑造未来高素质工程技术人员必不可少的内容,这已得到社会各界的共识。

自20世纪70年代起,工程伦理学在美国等一些发达国家开始兴起。经历了20世纪的八九十年代,工程伦理学的教学和研究逐渐走入建制化阶段。20世纪80年代,美国工程和技术鉴定委员会(ABET)便明确要求凡欲通过鉴定的工程教育计划都必须包括伦理教育内容。1996年美国修订的工程师“工程基础”考试也包含了工程伦理的内容。法国、德国、英国、加拿大、澳大利亚等工业较发达国家的各类工程专业组织也都制定了本专业的伦理规范。20世纪90年代中期,我国台湾工程界和教育界也把工程伦理素养作为工程师必备的专业素养的一部分,并在高校中开设了工程伦理课程。北京科技大学作为内地最早开设“工程伦理学”课程的院校,在工程伦理教学方面积累了丰富的经验。总结多年的教学经验,结合工科专业特点,编写一部适合高校工科专业学生使用的工程伦理教材是我们编写者的愿望。

本书包括绪论和十章。绪论部分介绍了工程伦理学相关概念及其历史发展、研究目标、研究内容、研究方法、学科性质及意义等;第一章阐述了工程中的伦理问题;第二章提出了工程伦理问题的哲学思考;第三章探讨了工程中的伦理问题;第四章阐述了工程中的忠诚问题;第五章阐述了工程师的伦理责任;第

II 前言

第六章讲述了工程中的利益相关者及其博弈；第七章讲述了土木工程中的伦理问题；第八章讲述了材料工程中的伦理问题；第九章讲述了冶金工程中的伦理问题；第十章提出了现代工程发展的新方向——绿色工程。其中，材料工程和冶金工程中的伦理问题是目前已出版的工程伦理教材所没有涉及的。这一方面是编写组研究成果的展示，另一方面也丰富了工程伦理的课程体系，使其更具有现实意义。

本教材内容新颖、难易适度、实用性强、案例丰富，能够满足应用型本科院校相关专业的教学需要，也可作为工程技术人员的培训教材。

颜锋教授和刘莉副教授提出本书的编写意图和编写大纲，并结合校内外专家意见对编写框架做了修改。刘莉副教授负责初稿编写的组织工作，并在初稿完成后负责总纂。参加本书编写的人员与分工是：刘莉（绪论），钱振华（第一章、第二章），刘文霞（第三章），盖明、陈巍巍（第四章），鲁春霞（第五章），宋琳（第六章），盖明、朱景然（第七章），刘莉、陈巍巍（第八章），刘莉、朱景然（第九章），周鑫（第十章）。

本教材综合参考了国内外专家学者的著述和文献，在正文中未能一一列举，以参考文献附后；北京科技大学马克思主义学院院长彭庆红教授、左鹏教授，中国地质大学（北京）刘海燕教授，北京科技大学高级工程师学院院长刘立教授、党委书记吕京社教授、副书记王小宁老师也对本书的编写提出了宝贵意见；本书作为北京科技大学“十二五”规划教材得到了北京科技大学教务处处长林海教授的大力支持，在此一并表示谢意！

由于时间紧张，加之作者水平有限，本书内容难免有不成熟甚至错误之处，希望同行专家和广大读者多提宝贵意见。

编者

2014年7月6日

目 录

绪论	1
第一节 工程伦理学相关概念及其历史发展	1
一、工程及工程师概述	1
二、工程发展的历史	5
三、现代工程与现代工程观	7
四、工程伦理学的产生及其历史发展	12
第二节 工程伦理学的研究目标、研究内容及研究方法	17
一、工程伦理学的研究目标、研究内容	18
二、工程伦理学的研究方法	20
第三节 工程伦理学的学科性质及意义	25
一、工程伦理学的学科性质	25
二、研究工程伦理学的意义	27
知识点小结	29
思考题	30
参考文献	30

第一篇 工程伦理问题

第一章 工程中的伦理问题	35
第一节 工程决策中的伦理问题	36
一、工程决策中存在的主要伦理问题	36
二、工程决策中的伦理思考要点	39
第二节 工程设计中的伦理问题	40
一、工程设计中存在的主要伦理问题	41
二、工程设计中的伦理思考要点	42

第三节 工程实施中的伦理问题	43
一、工程实施中存在的主要伦理问题	44
二、工程实施中的伦理思考要点	46
第四节 工程评估中的伦理问题	47
一、工程评估中的主要伦理问题	48
二、工程评估中的伦理思考要点	48
知识点小结	50
思考题	51
参考文献	51
第二章 工程伦理问题的哲学思考	53
第一节 工程伦理问题的四个理论视角	53
一、技术伦理	53
二、利益伦理	56
三、责任伦理	57
四、商谈伦理	60
第二节 工程伦理问题的三个审视维度	62
一、健康和安​​全维度	62
二、生态环境与可持续发展维度	64
三、社会公正与公平维度	67
第三节 工程伦理问题的三个主体层面	71
一、微观个体层面	72
二、中观组织层面	74
三、宏观社会层面	76
知识点小结	78
思考题	79
参考文献	79

第二篇 工程中的伦理问题

第三章 工程中的诚实问题	85
第一节 工程中的诚实问题及其表现	85

一、诚信的含义	85
二、工程中诚实道德问题探究	87
三、工程中不诚实的表现形式	89
第二节 工程研究中的诚实	90
一、工程研究中的弄虚作假现象	90
二、如何防止工程和科学研究中的弄虚作假现象	93
第三节 工程试验中的诚实问题	94
一、工程试验中诚实问题的特点	94
二、工程试验中出现不诚实的原因	95
第四节 与商业有关的工程诚实问题	99
一、商业活动同样需要诚信	99
二、商业造假面面观	100
三、诚信是商业活动成功的基石	103
第五节 工程制造与建造中的诚信与道德	105
一、工程制造与建造中不诚实的诸多表现	106
二、工程制造与建造中的诚实守信准则	107
知识点小结	108
思考题	109
参考文献	109
第四章 工程中的忠诚问题	110
第一节 工程与商业、工程师与经理之间的冲突和差异	110
一、工程与商业之间的联系与冲突	110
二、工程师和经理之间的冲突	112
第二节 工程师在工程项目中的道德问题	114
一、工程师的职业道德	114
二、工程师是否应当思考工程中的道德问题	116
三、工程师思考工程项目中道德问题的主要依据	117
第三节 忠诚及对雇主的忠诚	118
一、忠诚的含义	118

二、工程师对雇主忠诚的表现方式	119
三、工程师面对企业不道德行为时的忠诚问题	120
第四节 解决冲突的对策	122
一、决策阶段与施工阶段利益冲突的解决对策	122
二、面对雇主不道德行为的解决对策	124
知识点小结	127
思考题	128
参考文献	128
 第三篇 工程共同体的伦理责任 	
第五章 工程师的伦理责任	133
第一节 工程师伦理责任的历史回顾	134
一、由绝对忠诚转向普遍责任	134
二、由普遍责任回归社会责任	136
三、由社会责任延伸到自然责任	136
第二节 工程师伦理责任的基本特征	137
一、影响因素的多元性	138
二、影响范围的深远性	140
三、责任界定的模糊性	141
第三节 工程师伦理责任的主要内容	142
一、工程师对职业的伦理责任	143
二、工程师对人的伦理责任	145
三、工程师对社会的伦理责任	146
知识点小结	151
思考题	152
参考文献	152
第六章 工程中的利益相关者及其博弈	154
第一节 相关概念与理论的阐释	154
一、工程共同体	154
二、利益相关者理论	155

三、博弈理论	157
第二节 工程中存在利益冲突的原因分析	158
一、工程中的利益与风险问题	159
二、工程中的成本与效益问题	160
三、工程中的公平与公正问题	162
第三节 工程利益相关方的博弈	163
一、工程决策中的博弈	164
二、工程施工中的博弈	166
三、工程评估中的博弈	168
第四节 解决利益相关者之间冲突的对策	169
一、工程共同体内部的行为规范	169
二、工程共同体外部监督与管理机制的加强	172
知识点小结	175
思考题	176
参考文献	176

第四篇 工程伦理应用

第七章 土木工程中的伦理问题	179
第一节 土木工程概述	179
一、土木工程的概念	179
二、土木工程的特点	181
三、土木工程的作用	182
第二节 土木工程中的伦理问题	184
一、土木工程中的正义问题	184
二、土木工程中的生态环境破坏问题	186
三、土木工程在特定政治环境中带来的社会腐败问题	188
第三节 土木工程中伦理问题的解决对策	189
一、土木工程失败的原因	189
二、土木工程中伦理问题的解决对策	191

知识点小结	197
思考题	197
参考文献	198
第八章 材料工程中的伦理问题	200
第一节 材料工程概述	200
一、材料工程及其界定	201
二、材料的分类	201
三、材料的应用	202
第二节 材料的研发与应用可能引发的伦理问题	204
一、与健康风险相关的伦理挑战	204
二、与环境风险相关的伦理挑战	208
第三节 材料工程中伦理问题的解决对策	212
一、开展材料工程活动基本原则	212
二、保障材料工程活动安全性的监管措施	214
知识点小结	219
思考题	220
参考文献	220
第九章 冶金工程中的伦理问题	223
第一节 冶金工程概述	223
一、冶金和冶金工程的基本概念	223
二、冶金方法	224
三、冶金的发展过程	226
四、冶金的地位	228
第二节 冶金工程中的伦理问题	230
一、冶金工程中的环境伦理问题	230
二、冶金工程中与人的生命健康有关的伦理问题	233
三、冶金工程中的资源利用率问题	236
第三节 冶金工程中的伦理问题的解决对策	238
一、培养环保意识,加强伦理教育	238
二、加快技术创新,促进资源节约	239

三、健全法律体系,保障安全生产	240
知识点小结	241
思考题	241
参考文献	242
第十章 绿色工程——工程发展的新方向	244
第一节 绿色工程的提出及其价值指向	244
一、绿色工程的提出	244
二、绿色工程的三维价值指向	245
第二节 绿色工程运行的基本原则	248
一、主客观相统一原则	249
二、以人为本原则	250
三、节能高效原则	250
四、环境友好原则	251
第三节 绿色工程的核心内容	253
一、绿色技术	253
二、绿色材料	254
三、清洁工艺	255
四、绿色管理	257
五、绿色产品	257
第四节 绿色工程的现实选择	258
一、树立科学的绿色工程观	258
二、形成积极的政策导向	259
三、塑造有力的法律监管	260
四、加强公众的工程伦理教育	261
五、推动绿色工程实践	262
知识点小结	264
思考题	265
参考文献	265

绪 论

现代科技推动着工程技术的发展,高新技术成果不断地转化为工程实践,工程技术革命方兴未艾。但近百年来,伴随着工程技术发展的负效益迫使人类不得不进行理性的思考。今天,人们在感受到工程技术奇迹的同时,也深刻地感受到随之而来的种种危机和灾难,而这些危机与灾难已引起了国内外工程界和伦理学界的广泛关注。在此背景下,工程伦理学应运而生。本章从工程与现代工程观入手,对工程伦理学相关概念及其历史发展,工程伦理学的研究目标、研究内容及研究方法,工程伦理学的学科性质及意义等问题从总体上作出概述,以便读者对本学科有一个全面的了解和把握。

第一节 工程伦理学相关概念及其历史发展

工程伦理学以工程活动中或与工程密切相关的伦理现象和伦理问题为基本研究对象。研究工程伦理学,首先要了解“工程”、“工程师”等与工程伦理相关的基本概念,了解现代工程及其特征,并在此基础上树立以可持续发展为核心,协调人与自然、人与社会关系,最大限度地创造价值、造福人类的现代工程观。

一、工程及工程师概述

(一) 工程概述

工程是人类将科学知识和研究成果应用于自然资源的开发利用的有组织的活动,是改造世界的物质性实践活动,是人类全部的实践

活动和过程的总称。根据我国古代典籍记载,工程主要是指土木构筑,如宫室、庙宇、运河、城墙、桥梁的建造,强调施工过程,后来也指其结果。北宋欧阳修在《新唐书·魏知古传》中写道:“会造金仙、玉真观,虽盛夏,工程严促。”^①这里的“工程”是指金仙、玉真观这两个土木构筑项目的施工进度,着重过程。而1989年版的《辞海》将工程定义为“将自然科学的原理应用到工农业生产部门中去而形成的各学科的总称”。^②这里把工程作为一个词条,涵盖了利用自然科学原理进行的各种工农业生产活动。《简明不列颠百科全书》把工程定义为“应用科学知识使自然资源最佳地为人类服务的一种专门技术”。^③这几种定义都偏重于对工程的某方面特征进行阐释,有失全面性。

肖平教授认为:“工程是人类将基础科学的知识和研究成果应用于自然资源的开发、利用,创造出具有使用价值的人工产品或技术服务的有组织的活动。”^④同样,《中国百科大辞典》也对工程做出了类似的解释,认为工程是:“①将自然科学原理应用到工农业生产部门中而形成的各学科的总称。是劳动人民在生产实践中的经验总结,又通过生产实践不断提高和发展。其目的在于利用和改造自然来为人类服务。如机械工程、土木工程、生物工程和医学工程等。②指具体的基本建设项目。如南京长江大桥工程、葛洲坝水利工程等。”^⑤《自然辩证法百科全书》把工程定义为“把数学和科学技术知识应用于规划、研制、加工、试验和创制人工系统的活动和结果,有时又指关于这种活动的专门学科”。^⑥这几种观点包含两层意思:一是人类的这种活动运用了已有的科学知识与研究成果,并应用技术进行了生产力的转化;二是这种活动是有计划、有组织地获取、创造有使用价值的人工产品或技术服务的过程或结果。总之,上述观点都把工程的对

① 殷瑞钰,汪应洛,李伯聪. 工程哲学[M], 第二版. 北京:高等教育出版社,2013年,第86页.

② 李世新. 工程伦理学概论[M]. 北京:中国社会科学出版社,2008年,第4页.

③ 《简明大不列颠百科全书》第三卷,北京:中华书局出版社,1999年,第413页.

④ 肖平. 工程伦理学[M]. 北京:中国铁道出版社,1999年.

⑤ 《中国百科大辞典》,华夏出版社,1990年.

⑥ 《自然辩证法百科全书》,中国大百科全书出版社,1995年,第106页.

象或目标定位在物质自然界,而忽视了一些以人类的社会组织与社会活动、人的精神文化世界为对象的工程,如“信息工程”、“希望工程”、“扶贫工程”等。

根据工程对象的不同,工程有广义和狭义之分:广义的工程泛指人类活动的一切项目、计划,包括社会生活的许多领域,如“三下乡工程”、“软件工程”、“探月工程”、“五个一工程”等;狭义的工程是指人类运用各种知识(包括科学知识、经验知识,特别是工程知识)和必要的资源、资金等要素,开展的有计划、有组织地获取或创造有使用价值的人工产品或技术服务的社会实践活动。

(二) 工程师概述

工程师是工程活动的重要参与者之一,在工程建设中发挥着重要作用。目前人们对工程师的定义有不同的理解,有的把工程师看做是专业技术人员的一种,有的将其看做是接受工程承包商的任命专门履行合同的专门人员,我国的一些词典中把工程师解释为:① 技术人员的中级职称名;② 能够独立完成某一专门设计、施工技术任务的专门人员。尽管人们对工程师的解释多种多样,但都强调了“专业技术”这一因素,因而,在这里我们把工程师定义为拥有科学知识和技术应用技巧,在人类改造物质自然界、建造人工自然的全部实践活动和过程中从事研发、设计与生产施工活动的主体。^① 与工程一样,工程师从产生到成为职业有一个发展的历史过程。

目前,人们普遍认为“工程师”是由“engineer”一词翻译而来的,我国古代并没有这一专门词汇。的确,古汉语中的“工程师”一词是洋务运动时期人们根据传统称谓构造出来的,用来与英文中的“工程师”(engineer)相对应。不过就一些学者的考证来看,在古汉语中也有许多类似工程师的词,用来表示专门负责技术工作的人,例如,古汉语中的“工”、“匠”以及之后的“工匠”、“工师”、“工程司”等。其中“工匠”一般用来指代从事工程活动或具有一定技能的劳动者。而

^① 宁先圣,胡岩. 工程伦理准则与工程师的伦理责任[J]. 东北大学学报(社会科学版),2007,9(5): 388-392.

“工师”是工匠中技艺较高的人,是在具体的施工活动中由工匠们共同推举出来的,主要负责拟定、掌管或传承程式。^①到了洋务运动时期,“engineer”一词传入国内,起初人们仍沿用“工师”一词,并逐渐用来对应“engineer”一词。此时,还出现了“工程司”这一新的称谓,用来称呼那些自西洋(晚清时“西洋”一词特指欧美国家)来华的且具有一定职务的工程负责人,并沿用至民国时期。事实上,“工程师”这一称谓同样出现在洋务运动时期,并一度与“工师”、“工程司”等并存,而且清官方正式文件中也出现过这一称谓,用来与“engineer”相对应,^②随着中国工程事业的发展,“工程师”这一称谓也逐渐被人们接受。1912年,中华工程师学会创立,“工程师”明确作为特定社会角色的正式称谓。

在西方,现代意义上的工程师及其职业化也经过了漫长的演变过程。从词源上看,英文中的 engineer(工程师)源于古代中世纪英语 engyneour,法语 engineur,中世纪拉丁语 ingeniarus,这些单词的含义是:“能制造使用机械设备,尤其是军械的人。”西方的工程(engineering)起源于军事活动,战争的设施是弩炮、云梯、浮桥、碉楼等器械,其设计者就是工程师(engineer),^③也就是说,最初的工程师都与军事活动有着密切联系,例如,工程师的第一个专业组织就诞生在法国的一支军队中。《约翰逊英语字典》(1755年版)认为工程师是“指挥炮兵或军队的人”。法国巴黎综合技术学校是第一个可以授予工程学位的学校,但这个学校直接受国防部领导。18世纪下半叶,在英国出现了最早的民用工程,约翰·斯米顿是第一个把自己称作民用工程师(civil engineer)的人,此时民用工程师是指那些专门进行道路、桥梁、供水和卫生系统、铁路等设计的人。之后,工程逐渐转向民用工程,工程师也逐渐从军事工程中脱离出来。在民用工程日渐发展壮大的

① 陈悦,孙烈.“工程”与“工程师”词源考略[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程,2013,5(1): 53-57.

② 杨盛标,许康. 工程范畴演变考略[J]. 自然辩证法研究,2002(01):38-40.

③ 李伯聪. 关于工程师的几个问题——“工程共同体”研究之二[J]. 自然辩证法通讯,2006,28(162):45-51.

过程中,凭借自己拥有的专门技术和工程知识,工程师阶层逐渐和仅仅具有实际操作技能的工匠或工人分离开来,形成了新的职业和阶层。

总之,职业工程师的出现和形成是近现代社会经济发展、工程活动规模扩大、科学技术进步、社会分工细化的结果,加上专门的工程专业知识的形成、工程教育的开展,以及独立的工程师社团的出现,工程师在西方的社会地位迅速提高,形成了一种固定职业。

二、工程发展的历史

一部人类社会的发展史,在很大程度上就是一部工程创新与发展的历史。了解工程发展的历史,是我们形成工程观的基础。工程的历史发展主要经历了以下几个阶段:

(一) 古代时期(文明开始至 18 世纪上半叶)

早在古代时期,在没有现代高新技术的条件下,聪明的人类就取得了令人瞩目的成就,从房屋、桥梁、宗庙祭祀场所的建造,到灌溉沟渠、防御工事的兴建,都有工程发展演变的痕迹,如最具有代表性的防御工程万里长城,造福巴蜀地区的水利工程都江堰,古希腊用来供奉女神雅典娜的帕特农神庙、埃及金字塔等,都是古代工程发展的有力见证。

(二) 近代时期(18 世纪下半叶至 20 世纪初)

18 世纪中叶到 19 世纪上半叶,蒸汽机开始广泛使用,其他生产机械不断发明和应用,随着大企业开始出现,机械工程得到发展。1765 年,J. 瓦特制作了一台试验性的有分离凝汽器的小型蒸汽机;1776 年,瓦特与 M. 博尔顿合作制造的两台蒸汽机开始运转;1783 年,威尔金森工厂最早使用瓦特蒸汽机驱动蒸汽锤;1785 年,纺织厂开始用蒸汽机做动力,随后织布厂、磨粉厂、铁工厂等大量应用了蒸汽机;1800 年,英国已拥有了 321 台蒸汽机。同期,生产机械行业也在蓬勃发展,主要表现在一系列纺纱机、织布机、机床等的发明和应用上;机械工程理论也取得了突破,主要表现在热力学和机构学的创