

GONGCHENG LUNLIXUE GAILUN

工程伦理学概论

李世新 著

中国社会科学出版社



GONGCHENG LUNLIXUE GAILUN

工程伦理学概论

李世新 著

中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

工程伦理学概论/李世新著. —北京: 中国社会科学出版社, 2008.11

ISBN 978-7-5004-7277-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 154278 号

策划编辑 冯 斌
责任编辑 丁玉灵
责任校对 李 莉
封面设计 王 华
版式设计 戴 宽

出版发行 中国社会科学出版社

社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号 邮 编 100720

电 话 010—84029450(邮购)

网 址 <http://www.csspw.cn>

经 销 新华书店

印 刷 华审印刷厂

装 订 广增装订厂

版 次 2008 年 11 月第 1 版

印 次 2008 年 11 月第 1 次印刷

开 本 880 × 1230 1/32

印 张 8.875

插 页 2

字 数 230 千字

定 价 25.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社发行部联系调换
版权所有 侵权必究

Abstract

Engineering is the medium of the interaction between science & technology and society, and both the positive and the negative effects of engineering have become more and more prominent since the beginning of the 20th century. But there is little philosophical research done about engineering and engineers, and engineering ethics, in particular, is almost a gap in our study. So, the study of engineering ethics has great values both in theory and in practice. In the front line of the study of philosophy of science & technology and STS (science, technology and society) in the new century and on the basis of the latest results of research in the developed countries, this thesis systematically probes into the disciplinary status of engineering ethics and the major questions of engineering ethics.

Firstly, the status of engineering ethics as a distinct discipline is discussed. By analyzing the popular views about engineering such as engineering as application of science, instrumentalist view of engineering and the view of autonomous technology, this paper definitely puts forward—firstly at home—that engineering ethics has its unique questions distinct from those of science ethics and other typical professional

ethics (medical ethics and law ethics, for example), and should enjoy the status of a distinct discipline.

Secondly, guided by the basic thought of the interaction between science & technology and society, this paper discusses the interrelations between engineering and ethics in depth. Utilizing the results of the study of engineering ethics abroad, and focusing on engineering and engineers, it sets engineering/engineers in the context of business, centers on the responsibility, and studies the questions of honesty of engineers to their profession inward and those of their loyalty to their companies outward. This shapes the relatively complete system of the study of engineering ethics. The major questions of responsibility, honesty and loyalty are discussed in detail separately.

To put it precisely, in the part of 'responsibility', the evolving history of engineering responsibilities is examined, and it is proposed that nowadays engineers' prime responsibility is to hold the safety, health and welfare of the public paramount. Engineers' responsibilities in product quality and safety and in public participation in technical decisions and their responsibilities in international background are also discussed.

In the part of 'honesty', honesty is broadly comprehended—i. e., adhering to professional standards of engineering (including both technical and ethical standards) as well as truth-telling in interpersonal interactions. The manifestations of honesty in science and in engineering are compared, and the problems of honesty in engineering test, business operation and social duty are discussed respectively.

In the part of 'loyalty', the conflicts between engineering/engineers and business/managers and their effects upon engineers' fulfill-

ment of their professional responsibility are discussed. Loyalty is criticized in theory, and some suggestions about how to tackle the conflicts between engineers' responsibility to the public and their loyalty to the companies are given.

Nature is normally seen as the object of human subjection and reconstruction according to traditional views of engineering. New ethical thoughts put forward in this paper ask engineers to put into the scope of their responsibility the preservation of the environment and the husbandry of resources. Engineers should engage in new kinds of engineering and promote sustainable development.

The application of engineering ethics is also discussed with the social assessment of project and education of engineering ethics as the two examples.

Keywords: Engineering; Engineering Ethics; Responsibility; Honesty; Loyalty

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 工程和工程师	(3)
第二节 伦理及工程伦理学的含义	(14)
第三节 工程伦理学能够成立吗 ——对几种工程伦理学观点的剖析	(22)
第四节 工程整个过程都存在伦理问题	(38)
第五节 关于工程(工程师)的价值观	(56)
第二章 工程伦理学研究综述	(68)
第一节 工程伦理学研究的历史和现状	(68)
第二节 研究工程伦理学的意义及方法	(79)
第三节 与工程伦理学有关的伦理理论	(85)
第三章 工程师的责任	(91)
第一节 技术(工程)发展与责任的关系	(91)
第二节 工程责任观念的历史回顾	(102)
第三节 工程师在产品安全 and 质量中的责任	(111)
第四节 被动性责任与主动性责任——知情同意	(114)

第五节	工程师在国际环境下的责任	(123)
第四章	工程中的诚实问题	(132)
第一节	工程中的诚实问题及其表现	(134)
第二节	工程研究中的诚实和正直	(141)
第三节	工程试验中的诚实	(145)
第四节	与商业有关的工程诚实	(151)
第五节	工程师在公共事务中承担社会角色时的 诚实	(157)
第六节	利益冲突及其处理	(165)
第五章	工程与商业之间的冲突 ——工程中的忠诚	(170)
第一节	工程与商业、工程师与经理之间的冲突和 差异	(173)
第二节	工程师是否应当思考工程项目的道德问题 ——对佛罗曼观点的剖析	(182)
第三节	揭发	(191)
第四节	忠诚及对雇主的忠诚	(198)
第五节	解决工程师与经理之间冲突的对策	(207)
第六章	工程与环境责任	(214)
第一节	工程与环境恶化的关系	(215)
第二节	工程师的环境责任意识	(221)
第三节	环境伦理对工程的新挑战	(223)
第四节	绿色工程——工程发展的新方向	(229)
第五节	可持续消费	(234)

第七章 工程伦理学应用	(237)
第一节 克服技术的负面社会作用	
——从技术评估到工程的社会评价	(237)
第二节 美国工程伦理教育及其对我们的启示	(247)
第三节 简短的结语	(254)
参考文献	(256)
后记	(273)

第一章 导论

我们往往用“科技”一个词表示所有与科学、技术、工程等有关的方方面面，常常把科学与工程技术混为一谈，或者把本来属于工程领域的成就看成是科学家的功劳。其实这是对科学与工程及其不同作用的一个严重的误解。

自然科学试图揭示自然界的真理，回答“自然界是什么”、“为什么”的问题；工程技术的使命则是根据科学原理改造自然和建设社会，为人类造福，它回答的问题是“做什么”、“怎么做”。回顾 20 世纪 100 年里科学技术发展及其社会作用的历史，对于我们区分和理解科学和工程技术及其两者不同的历史地位和社会作用极为重要。在 2000 年和 2001 年间，美国工程院和中国工程院在总结 20 世纪科学技术发展成就的基础上，分别评出了 20 世纪对人类世界及中国产生重大影响的工程技术成就，分别有 20 项和 25 项。^①不用说中国的三峡工程、美国的“阿波罗”登月计划等巨大的工程项目，就是人们的衣食住行等日常生活时时处处离不开的东西——纺织衣物、反季节蔬菜、高楼大厦、

^① 宋健：《百年工程主世界之沉浮——宋健院士在中国工程院的讲演》（节选），载《文汇报》2002 年 3 月 10 日。

电视、电话、电脑、电冰箱、洗衣机、汽车、飞机等人工制品，都属于工程技术的范围，而不是科学的事情。科学的成果表现为理论形态，而工程技术则直接创造人类社会的物质财富。现在，我们已经生活在由工程产品组成的“第二自然”之中，在现代社会中我们所能享受的物质文明主要是由工程技术创造的。所以，“工程科学技术在推动人类文明的进步中一直起着发动机的作用”，“科学技术是第一生产力，工程科技是第一生产力的一个重要因素”，“工程师是新生产力的重要创造者，也是新兴产业的积极开拓者”。^① 工程及其社会作用应当得到更全面的认识，工程师应该得到社会更大的尊敬，以便更好地发挥工程技术的伟大作用。

但是，20世纪中期以来，以核武器、核电站为代表的核能技术，以计算机为支柱的人工智能和电子信息技术，以基因重组、克隆为标志的生命技术等新兴工程技术的发展，直接关系到人的安全、隐私和人性本身，对传统道德观念产生了巨大的冲击和影响。特别是前苏联的切尔诺贝利核电站事故、美国“挑战者”号航天飞机爆炸、美国联合碳化物公司在印度博帕尔的毒气泄漏事件以及一系列巨型油轮在海上原油（或燃料油）泄漏事故等工程灾难，给人们的生命、财产和环境造成了严重的伤害。所有这些都进一步突出了工程的伦理内涵。此外，现代技术的系统化发展，技术创新的迅速扩散，工业文明在全世界的普及推广，对环境带来了巨大的压力，使地球资源趋于枯竭，触发了人们对人类未来的前途和命运的思考，对自然、环境本身价值的深入思考。

^① 江泽民：《在国际工程科技大会上的讲话》（2000年10月11日），见《论科学技术》，中央文献出版社2001年版，第225、226页。

本书正是在这样的背景下，力图探讨现代工程与伦理之间的相互作用，以实现两者的良性互动，促进工程技术为人类造福。

研究工程伦理问题，起码可以有两个层面：一是研究具体工程领域的伦理问题，如生物基因工程对人的本质属性的认识的影响，网络工程对个人隐私的侵犯和保护，军事工程对人类命运的影响，等等；二是工程一般中所蕴涵的伦理问题，即，把工程作为一个整体考察其中涉及的伦理问题。例如工程师对公众安全的责任，工程师在工程实践中面临的道德困境等。对于前一个方面问题的研究，国内外开展得很火热，并且已提出了很多见解，取得了一定的研究成果。但是，对后一个方面问题的研究，现在还比较少，尤其在國內更显薄弱。

本书试图对这方面的问题进行探讨，澄清研究思路，以促进工程伦理学研究的深入。本书的创新之处在于对工程的本质进行深入地分析，挖掘其中的伦理问题，通过对几种流行的工程观点的分析，明确提出工程伦理学作为一门独立的学科是成立的。以责任为主线，将工程/工程师置于公司环境之中，对内探讨工程师对工程职业的诚实，对外探讨工程师对公司的忠诚，构成一个相对完整的工程伦理学研究体系。并且在马克思主义科学技术哲学和科学技术与社会（STS）的基本思想指导下，从工程与伦理双向互动的角度，重点探讨工程/工程师的伦理责任问题，工程/工程师的诚实和忠诚问题，结合现实分析工程师履行其责任的难处，提出克服这些困难的解决办法和思路。

第一节 工程和工程师

既然工程伦理学研究工程中的伦理问题，研究工程与伦理之间的相互作用，那么，首先就要界定什么是工程。一般来说，工

程是科学知识和实践经验的实际应用，是利用自然科学原理使自然资源为人类服务而形成的各种专业和学科的总称。^① 在我国《辞海》（1989年版）中对“工程”的解释是：“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。”如土木建筑工程、水利工程、冶金工程、机电工程、化学工程、海洋工程、生物工程等。这些学科是应用数学、物理学、化学、生物学等基础科学的原理，结合在科学实验及生产实践中所积累的技术经验而发展起来的。其主要内容有：对于工程基地的勘测、设计、施工，原材料的选择研究，设备和产品的设计制造，工艺和施工方法的研究等。我国科学技术哲学领域的学者把工程（engineering）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”。^② 在考察工程概念的历史演变时，我国著名科学家钱学森指出：英语“Engineering”这个词18世纪在欧洲出现的时候，本来专指作战兵器的制造和执行服务于军事目的的工作。从后一含义引申出一种更普遍的看法：把服务于特定目的的各项工作的总体称为工程，如水利工程、机械工程、土木工程、电力工程、电子工程、冶金工程、化学工程，等等。^③ 在工程管理领域，工程常常指“具体的基本建设项目”，如南京长江大桥工程、京九铁路工程、三峡工程等。即，“所谓工程，是指建设、生产、制造部门用比较庞大而复杂的装备技术、原材料来进行的工作”。^④ 或者，“工程就是系统地综合应用物质的和自然界

① 汪广仁：《工程》，载《百科知识》1986年第10期。

② 《自然辩证法百科全书》，中国大百科全书出版社1995年版，第106页。

③ 钱学森等：《论系统工程》，湖南科学技术出版社1982年版，第80页。

④ 张顺江等：《重大工程立项决策研究》，中国科学技术出版社1990年版，第17页。

的资源来创造、研究、制造并支持能经济地为人类提供某种用途的产品或工艺。工程的基本内容是：通过利用技术专业知识、通过在运用改造自然的方法方面的个人技能和通过具有正确工作态度的人员，从科学知识整体中创造有用的东西”。^①

在日常用语中，工程又是一个十分常用的词汇，可以与许多词汇相连，组成众多词语，如“土建工程”、“电气工程”、“基因工程”等等，不一而足。^② 为了更准确地把握工程概念的含义，让我们把工程与和它相近的一些概念进行一下对比。

科学是发现和揭示客观世界原本存在着的客观规律，它以追求真理、提出理论为目标，是一个认识过程，其结果是取得对客观世界的正确认识。在科学认识过程中，实验是作为探索手段和检验手段运用的。科学的内在要求是：实事求是，求真务实，其伦理规范有美国著名科学社会学家默顿提出的几种精神气质，即普遍性（universalism，科学知识不存在特殊权益的根源）、公有性（communalism，科学是公共的知识，所有人都是可以利用的）、无私利性（disinterestedness，为科学而科学）、独创性（originality，科学是对未知的发现）和有组织的怀疑（organized skepticism，科学家们对已有的科学理论总是有根据持怀疑批判态度），等。

物质生产和企业经营行为通过为社会提供所需的产品和服务来获得利润，它以追求经济利益为目的，讲究经济效益，时间性

① [美] B. S. 布兰查德：《工程组织与管理》，李树田等译，机械工业出版社1985年版，第2页。

② 现在，工程已经被赋予更广泛的含义。例如，在日常生活中，工程已经扩展到社会和思想领域，出现了廉政工程、思想政治教育工程等提法。这里体现了工程技术范畴对社会运作以及人的思维的影响。这些工程的共同特点是，目标明确，并以数量形式表示，措施可行，操作性强。本书中的工程概念是狭义的，即把工程限定在物质生产领域。

强，竞争激烈，以承认和保护私有财产为前提，发生在市场环境下，往往以企业为单位进行。其伦理规范包括诚实守信、公平竞争等。

工程是“为了社会或人的福利在利用自然资源中运用科学”，^①因此它兼有科学和经济行为的某些特点。^②一方面，它具有科学的创造性、智力性，是运用科学知识，发现和利用技术原理进行发明、创造、设计、试验；另一方面，它又具有经济性、财产性、竞争性、时效性，一般属于企业的行为，要设计工艺方案、制造出物质产品，最终满足社会的物质需要。但是，工程又有与科学、经济行为不同的地方。工程不同于科学之处在于，它是发明、创造原本不存在的东西，其结果是物质性的东西，是为了实现预定目标而对科学知识加以有判断的应用；不同于经济行为（例如生产）的周期循环、具有一定例行性（routine）、常规性，工程充满创新性、不确定性，而且一般是独一无二的，具有独特性。^③因此，工程既对现实物质世界、也对人类社会具有直接的影响。对于工程的要求是：服务性、适意性，即，高效率地实现外界预定的目标要求。其伦理规范涉及效率、安全、忠诚、诚实、责任等。

工程与技术有什么区别和联系呢？正如德国柏林工业大学波塞尔（H. Poser）教授所说，工程与技术、工程科学与技术科学、技术哲学与工程哲学，相互之间没有必要区分，也很难区别

① Mike W. Martin and Roland Schinzinger: *Ethics in Engineering* (Third Edition) (New York: The McGraw-Hill Companies, Inc., 1996), p. 14.

② Edwin T. Layton, Jr.: *The Revolt of the Engineers—Social Responsibility and the American Engineering Profession* (Baltimore and London: The Hopkins University Press, 1986), p. 1.

③ [德] 汉斯·波塞尔：《技术哲学的前景》，李文潮译，见刘则渊等主编《工程·技术·哲学》，大连理工大学出版社2002年版，第218页。

开来。^①尤其在现代技术日益科学化的形势下,工程与技术更是难以区分。不过,我认为,关于工程与技术之间的关系,似乎可以指出以下几点:

1. 技术作为改造自然的方法和手段,是工程的重要组成部分。工程往往需要各方面、各领域的技术的综合运用,所以有“工程的技术方面”之说。当然,工程不限于技术一个方面,它还有经济方面(成本、效益的考虑)、社会方面(合法性、合道德性)、生态环境方面(污染状况如何、对资源的消耗如何)等。与技术相比,工程的社会性、组织性更加突出,与社会环境的关系更为密切。

2. 从学科结构上看,技术科学的抽象层次要较工程科学高,工程科学作为知识体系,要比技术科学更加具体。自然科学、技术科学和工程科学三者共同构成了整个科学技术知识体系。

3. 工程项目是一个相对独立完整的活动单元,其目的比较明确,在时间、空间上分布不均匀,规模一般比较大,需要周密的分工合作和严格的管理组织,牵涉到组织、管理、体制、文化等社会因素。

可见,工程与伦理的关系要比技术(以及科学)与伦理的关系更为密切。所以,我认为,对于考察科学技术与伦理道德的问题来说,工程伦理学是比技术(及科学)伦理学更好的视角。

工程的内在规定性 从上面的对比,我们可以总结出工程的特点:

一是科学真理性。工程实践以自然科学和数学为基础,对科

^① [德] 汉斯·波塞尔、刘则渊、李文潮:《中德学者关于技术与哲学的对话》,见刘则渊等主编《工程·技术·哲学》,大连理工大学出版社2001年版,第195页。

学取得的认识成果加以自觉地运用，来满足社会的需要。所以，对于社会需求来说，并不是所有的需求都能得到满足，这要受到科学规律为其设定的限度范围的制约。例如，要生产永动机的需要就是永远不能实现的。

二是目的性。工程是目的性强、方向性强的活动。不同于科学探索，以兴趣为导向，发现什么就是什么，“知识把他们（指科学家）引向那里，他们就在那里探索”，工程必须严格按照社会设定的目标，利用科学知识去寻找和构思设计方案。

三是中介性。工程是科技新成果转化为现实生产、创造物质产品的中间环节，也是人改造自然、寻求和增加物质财富的重要中介和桥梁。

四是综合性。工程作为一种创造活动，综合利用了科学知识、经验技能、人、财、物等各种资源，而且处于社会环境中，它必须考虑经济、科技、政治、文化等各个因素的影响。与科学探索中的抽象简化不同，它必须将抽掉的因素一一还原，才能在现实中行得通。

五是环境的迫近性。除了极少数咨询工程师独立开业外，绝大多数工程师是在政府、企业等组织机构中工作的，是工薪雇员，所以谋生的需要是现实的，摆脱不了的。而且机构体制、组织政策、领导风格等组织因素对工程实施也有着直接的影响。

六是经济性、时效性强。不同于科学探索，工程活动的确定性相对较大，所以即使像登月这样的巨型工程也可以事先排定日程；与此同时，工程活动被纳入到经济领域之中，必须讲究时效，抓住机遇，谋求高效益，争取竞争的主动。

七是方案的择优性。为了实现特定的技术目标，一般都存在不止一种工程方案。通常需要采用一定的标准来评价各个备选方案，从中择优。衡量一个工程师业务水平高低，一般不是看他/