



跨学科工程研究丛书

ENGINEERING  
STUDIES

主编 潘云鹤

# 像工程师那样思考 Thinking Like an Engineer

Studies in the Ethics of a Profession

Michael Davis

[美]迈克尔·戴维斯 著

■ 丛杭青 沈琪等 译校

# 像工程师那样思考

## Thinking Like an Engineer

Studies in the Ethics of a Profession

Michael Davis

[美]迈克尔 戴维斯 著

■ 丛杭青 沈琪 等 译校

## 图书在版编目(CIP)数据

像工程师那样思考/(美)戴维斯著;丛杭青译. —杭州:浙江大学出版社, 2012. 4

书名原文: Thinking Like an Engineer

ISBN 978-7-308-09445-0

I. ①像… II. ①戴… ②丛… III. ①技术哲学 - 研究  
IV. ①N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 265284 号

浙江省版权局著作合同登记图字: 11-2011-13 号

Simplified Chinese Copyright © 2012 by Zhejiang University Press.

All Rights Reserved.

本作品中文简体版权由浙江大学出版社所有。

未经许可,不得翻印。

## 像工程师那样思考

[美]迈克尔·戴维斯 著

丛杭青 沈 琪等 译校

---

责任编辑 葛玉丹

封面设计 魏 剑 黎 珊

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州大漠照排印刷有限公司

印 刷 临安市曙光印务有限公司

开 本 710mm × 1000mm 1/16

印 张 20.25

字 数 300 千

版 印 次 2012 年 4 月第 1 版 2012 年 4 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-09445-0

定 价 48.00 元

---

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571) 88925591

# 总 序

## 新时代呼唤大量涌现卓越工程师

潘云鹤

《跨学科工程研究丛书》即将出版了。这套丛书的基本主题是从跨学科角度研究与“工程”和“工程师”有关的一系列问题,更具体地说,这套丛书的主题分别涉及了工程哲学、工程社会学、工程知识、工程创新、工程方法、工程伦理等许多学科或领域,希望这套丛书能够受到我国的工程界、科技界、管理界、工科院校师生和其他人士的欢迎。

从古至今,人类以手工方式或以机器方式制造了大量的“人工物”,如英格兰的巨石阵,古埃及的金字塔,古希腊的雅典卫城,古罗马的斗兽场,中国古代的都江堰、万里长城、大运河,欧洲中世纪的城堡等,直到现代社会的汽车、拖拉机、电冰箱、高速公路、高速铁路、计算机、互联网等。无数事例都在显示:从历史方面看,造物 and 工程的发展过程构成了人类文明进步和发展的物质主线;从人的本质特征方面看,造物 and 工程创新能力成为刻画人的本质力量的基本特征。

正如马克思所指出:“工业的历史和工业已经产生的对象性的存在,是一本打开了的关于人的本质力量的书。”已经进行过和正在进行着的数量众多、规模不一、类型和方式多种多样的工程活动,不但提供了人类生存所必需的衣食住行等物质生活条件,而且在工程的规划、设计、实施、运行和产品使用的过程中,人类的创

造力得以发挥,人的本质力量得以显现。工程活动不但创造了人类的物质文明,而且深刻地影响了自然的面貌,深刻影响了人类的精神世界和生活方式。

工程对人类的发展很重要,而对 21 世纪初的中国而言,可谓特别重要。因为今天的中国正处于工业化的高潮,其工程活动的类型之丰富、规模之宏大、发展方式之独特,均居世界前列,其取得的成就令世界惊讶。

与此同时,中国工程所面临的复杂挑战也令世界关注。此种挑战的复杂性不仅来自于工程本身,要兼顾科技、经济、文化、环境、社会等各方面的综合需求与可能;也不仅来自于中国发展的特殊阶段,要同时面对工业化、信息化、城镇化、市场化、全球化的综合挑战;还来自于当今时代所面临的共同问题,如气候变化、资源短缺、环境压力等难题。这些难题的重叠交叉,要求中国涌现出大批卓越的富有创造性的工程师。

历史经验的总结和现实生活的启示都告诉人们:工程师这种社会角色,在生产力和发展的进程中发挥了重要的作用。在新兴产业开拓的过程中,工程师更义不容辞地要成为技术先驱和新产业的开路先锋。

在近现代历史进程中,工程师不但从数量上看其人数有了指数性的增长,而且更重要的是,工程师的专业能力、社会职能和社会责任,人们对工程师的社会期望,工程师自身的社会自觉都发生了空前巨大而深刻的变化。

在现代社会中,作为一种社会分工的结果,卓越的工程师毫无疑问地必须是杰出的专家,但绝不能成为“分工的奴隶”。要成为卓越的工程师,不但必须有精益求精的专业知识、广泛的社会知识和综合的创造能力,而且必须有高瞻远瞩的工程理念、卓越非凡的工程创新精神、深切的职业自觉意识、强烈的社会责任感和历史使命感。

新形势和新任务对我国工程师提出了新要求。面对社会发展和时代的呼唤,我国的工程师需要有新思维、新意识、新风格、新面貌。

现在中国高等院校每年培养的工科毕业生已超过 200 万。他们学的都是专业性工程科技知识,如土木工程、机械工程、电子工程、化学工程……但多数人对工程

整体特性的学习和研究却相当缺乏。这种“只见树木,不见树林”的状态,不利于他们走向卓越。21世纪新兴起的工程哲学和跨学科工程研究(Engineering Studies)就提供了从宏观上认识工程活动和工程师职业的一系列新观点、新思路、新视野。

应该强调指出的是,工程哲学和跨学科工程研究可以发挥双重的作用。一方面,工程哲学和跨学科工程研究可以促使其他行业的人们更深刻地重新认识工程、重新认识工程师;另一方面,工程哲学和跨学科工程研究又可以促使工程师更深刻地反思和认识工程活动的职能和意义,更深刻地反思和认识工程师的职业特征、社会责任和历史使命。

进入21世纪之后,工程哲学和跨学科工程研究作为迅速崛起的新学科和新研究领域,在中国和欧美发达国家同时兴起。近几年来,跨学科工程研究领域呈现出了突飞猛进的发展势头,研究范围逐渐拓展,学术会议和学术交流逐渐频繁,研究成果日益丰硕。

为了促进工程理论研究的深入发展,为了适应在我国涌现大批卓越工程师的需要,特别是为了适应工程实践和发展的现实需要,我们组织出版了这套《跨学科工程研究丛书》。整套丛书包括中国学者的两本学术著作——《工程社会学导论:工程共同体研究》和《工程创新:突破壁垒和躲避陷阱》,以及四本翻译著作——《工程师知道什么,他们是如何知道的》、《工程中的哲学》、《工程方法论》和《像工程师那样思考》。我们相信,这套丛书的出版将会有助于我国加快培养和造就创新型工程科技人才,有助于社会各界更深入地认识工程和认识工程师的职业特征与职业责任,也有助于强化我国在工程哲学和跨学科工程领域研究的水平与优势,从而促进我国工程理论与实践又好又快地发展。

2010年9月15日

## 谨以此书

献给 Jeffrey, 他曾经是工程师, 某种类型的;  
献给我过去的学生, 他们现在是工程师;  
以及献给 Alexander, 他将会成为一名工程师。

# 前言

这是一本涉及工程伦理学和工程职业哲学的著作。本书对于教授工程伦理学或其他职业哲学,甚至技术哲学课程的教师都很有用。但本书同样适合于任何对“什么人 是工程师”感兴趣的读者,这些读者是不是工程师无所谓,是不是学者也无关紧要。

什么是工程伦理学?这里的“伦理”至少有三种含义。第一种,只是普通道德的同义词。第二种,指的是哲学的一个领域(道德理论,试图把道德理解成一种理性的承诺)。第三种,是那些仅应用于组织成员的特殊行为标准。当我把这本书描述成一部工程伦理学的著作时,这里的“伦理”是第二种和第三种含义上的。本书中的伦理是第二种含义上的伦理,即哲学;但就目前来说,由于对于标准的理解使得遵守和改善这些标准变得更为容易,所以我也将第三种含义上的伦理引入工程伦理学——即对工程中的特殊行为标准进行诠释、应用和修正。

作为一部伦理学的著作,本书与哈里斯、普里查德和雷宾斯的《工程伦理:概念和案例》<sup>①</sup>这样的哲学教材有类似之处,但它们之间至少也有两方面的不同。一方面,它是一本论文集而不是一个研究报告,它是对教材的补充而非它的竞争者。本书关注了一些特别重要的观点,分别对应于本书的四个部分。第一部分,即本书的前三章,以历史的视角来看待工程,试图去了解工程究竟有多么的新以及新在何处。第二部分是对挑战者号灾难的深度思考。本部分中的三章分别考察了现今工程理想与工程实践之间复杂关系中的某一个方面。在这一部



分中,我们会很详细地了解,社会组织和工程的技术要求是怎样结合在一起来界定工程师应该(大概会)怎么思考的。第三部分共两章,它们阐明了保护工程判断的重要性以及如何执行判断的主要方法。前三部分共同给出了大量的关于“像工程师那样思考”这个概念的内容。而第四部分,也就是最后的三章,是对这种哲学建构所进行的经验分析。第九章提供了一个对 10 家公司中的工程师与管理者如何进行合作的调查研究报告。第十章则试图从社会科学的角度来阐述工程师应该有多少种职业自治的方式从而说明职业自治的概念。在最后的结语(跋)中,总结本书论证的与工程相关的四个问题,从社会科学,包括历史学的角度来回答这些问题可能有助于工程伦理学。跋也对从事社会科学研究的人员发出了邀请,希望他们为工程伦理学作出贡献。

本书与其他工程伦理学教材在深度和广度上都有所不同。本书不仅对“工程伦理学”中的“伦理学”予以了关注,也对其中的“工程”予以了同样的关注,这是一部工程哲学的著作。

什么是工程哲学?像科学哲学、法律哲学和艺术哲学一样,工程哲学试图以一种理性的承诺来理解它的主体。它没有提供这样一种工程哲学,即一个这样(有争议)的概念——应当如何去完成工程。它只是试图说明什么是工程,而不是把工程哲学仅仅变成技术哲学(或技术社会学)的一个副标题。技术哲学聚焦于工程师(和其他人)能帮助完成什么,而工程哲学则聚焦于工程师自身——试图去做什么以及为什么这样做。

我向沃尔特·文森蒂的《工程师知道什么,他们是如何知道的》<sup>②</sup>一书学习,但该书与本书还是有很大区别的。首先,文森蒂既是一位工程师又是一位历史学家,而我两者都不是。他掌握了我从未掌握的技术原则和历史文献。其次,虽然他的书对我有帮助,但他的著作只集中于一个更窄的范围。他试图将工程理解为一种发展中的技术知识载体,一门学科;另一方面,我试图将工程理解为一种职业。尽管知识是成为工程师所必须具备的一个部分,但仅仅只是其中的一个部分。至少同样重要的还有掌握知识的人从知识到行动的转化(至少应该转

化)。从知识到行动的转化过程就是书名中所指的“思考”。本书的主题,如果只能有一个,那么就是指这样的思考是最基础的伦理(在我所述的第一种和第三种含义上的伦理)。

对于哲学家来说,工程哲学似乎是一个技术性太强的领域:谁会比工程师更了解工程师是如何思考的?这个问题回答了它自己。工程师当然比任何其他的人更清楚他们自己是如何思考的,但这并不能决定应该由谁来研究工程哲学。一般来说,科学家比科学哲学家更了解科学,律师比法哲学家更了解法律,艺术家同样比美学家更了解艺术。但哲学家依然在研究科学哲学、法哲学和美学,做一些科学家、律师和艺术家无法为自己做的事情。虽然能做好这些哲学的人有些具有双重能力,他们既是哲学家也是科学家,既是哲学家又是律师,或既是哲学家又是艺术家,但某些最出色的哲学家却是一心一意做哲学的人。这是一个事实,但也从中产生了这样一个问题:那些了解较少的人如何可能去教授那些了解更多的人呢?回答这个问题需要用到一点“哲学的哲学”的概念。

哲学(以它最好的方式)将我们的那些隐形知识转化成了语言,它使得显见的事物易于理解。第一位哲学家,苏格拉底,通过提问而非述说的方式把自己与古希腊“智者”区分开来。他问宗教虔诚者虔诚是什么,问政治家政治是什么,等等。那些被他提问的人很难将他们知道的用语言表达出来。事实上,通过苏格拉底的推论检验,他们所说的很多东西被证明是错误的。

与被苏格拉底提问到的专家相比,工程师又如何呢?很多工程师的确觉得,不是工程师的人一般来说是不会了解工程师是做什么的,他们的成就得到的赞赏比他们应该得到的要少,而且在招募下一代工程师时,工程并没有像它所应该的那样好。科学家、建筑师、律师,甚至是工商管理硕士似乎都能找到相应的语言来描述自身。但当轮到工程师时,发生了什么呢?这时,就像文学界的雄辩家,也像任何职业都可以宣称的那样。萨缪尔·弗罗曼对我们没有丝毫帮助,他的《工程中存在的乐趣》<sup>③</sup>一书对技术进行了强有力的辩护,但却极少涉及工程师。改变少许言语用词,这本书就会变成对科学家、实业家,甚至是发明家的辩护,而不是对工程师

的辩护。此外,他的《文明的工程师》<sup>④</sup>一书则在另一方面失败了,它只是取悦了工程师而没有使不是工程师的人得到更多的信息。

哲学家的力量不在于一个领域中他们所拥有的最初的认识,而在于——像苏格拉底所强调的那样——对它的最初的无知。这种无知不是通常意义上的无知,不是对未知的谦虚和假设;相反,它是有经验的、开放的、系统的、合作的和顽强的。这种无知可以帮助某一领域的人将他们的所知转化成一种语言,甚至可以使那些不知道这个领域的人也能够理解。结果是矛盾的。当哲学家把专家的所知用哲学语言讲述时,似乎专家也学到了一些东西,就像一个人第一次见到他熟记于心的马赛克图案时所感悟到一些东西一样。专家可能会得出这样一个结论,哲学家“真的”比专家知道更多的专家领域内的东西,而忘了哲学家只能通过勾勒、提炼的方式来揭示他想要揭示的。尽管哲学家常常被看做是知识的创造者,其实哲学家,正像苏格拉底所指出的那样,仅仅是知识的助产士。

这本书是与工程师们十多年合作的成果,试图了解是什么如此地吸引他们,又是什么使他们说得如此之少。之前我的想法是,工程学主要是以事物为研究对象的,是对科学的复杂的、但基础性的和没有想象力的应用,仅仅是“解决问题”(即使工程师也是如此地描述工程,如果你让他们描述)。现在开始我将以相当不一样的角度来理解工程:工程是一项如何使人和物更好地合作的实践性研究——像艺术一样具有创造性,像法律一样具有政治性,像艺术和法律那样不再只是对科学的应用。这正是我想在此论述的。如果工程师读完本书后说:“是的,太正确了!”而非工程师的人补充道:“哦,原来这就是工程师所做的,之前我还真的不知道。”那么我就觉得我成功了。

我不会为本书中的错误而道歉,因为错误在所难免。想要没有错误,唯一的方式就是什么都不写或写一些无趣的东西。我已经尽全力使本书生动有趣,采纳各种有争议的观点(如果我认为它们是正确的),然后尽我所能为它们辩护。由此,以激励其他人亮出他们的观点,解释或者辩护,无论他们是赞成或者反对我的观点。只有通过理性的、有根据的、批判性的讨论,工程伦理或者工程哲学

才可能发展成为一个研究的领域。如果在这一过程中我被证明是错误的,我将毫无怨言。

尽管我不会为出版本书而道歉,但我却会焦虑不安。苏格拉底因其努力而被判处了死刑。很显然,一些专家并不重视哲学上的无知。如果说我比哲学大师苏格拉底的处境优越,那是因为那些工程师(实践家、学者和学生)将我拉到一边,向我解释我错在哪里,然后耐心地回答我的一个又一个的问题,直到我了解为止。在此,我仅感谢了那些我记得住的人,因为我记名字的能力很差,所以希望那些被我遗忘的人能够原谅。

我特别感谢两位合作者:薇薇安·韦尔(Vivian Weil),十多年前就帮助我了解到工程师至少与律师一样是哲学所感兴趣的话题;罗伯特·雷迪森(Robert Ladenson),劝说我加入由伊利诺斯理工大学(IIT)的工程师召集而成立的一个哲学家小组。虽然我接受这个邀请是因为相信他本人更甚于相信他所说的,但现在我怀疑是否有其他的行动课程能有同样好的结果。我曾其他三所拥有工程学院的大学的大学中任教,而IIT却是第一个工程师和哲学家互相有更多共同语言的地方。

本书第一、三以及五到十章很早就已出版了,第四章是之前发表的一篇论文的扩展,第二章和跋是首次发表。虽然在以前的出版中已经表示过感谢,但在此我还是要感谢最先发表这些文章的杂志编辑们,同样要感谢牛津系列丛书的编辑爱伦·沃特海默(Alan Wertheimer)和他的两位校勘员,戴博伦·约翰逊(Deborah Johnson)和迈克尔·普里查德(Michael Pritchard),他们为现版中的很多改进提供了建议。

迈克尔·戴维斯

芝加哥

1997年12月

## 注 释

[190]

① 查尔斯·哈里斯(Charles Harris)、迈克尔·普里查德(Michael Pritchard)和迈克尔·雷宾斯(Michael Rabins),《工程伦理:概念和案例》(*Engineering Ethics: Concepts and Cases*, Belmont, Mass.: Wadsworth, 1995)。

② 沃尔特·文森蒂(Walter Vincenti),《工程师知道什么,他们是如何知道的》(*What Engineers Know and How They Know It*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1990)。

③ 萨缪尔·弗罗曼(Samuel Florman),《工程中存在的乐趣》(*The Existential Pleasures of Engineering*, New York: St. Martin's Press, 1976)。

④ 萨缪尔·弗罗曼(Samuel Florman),《文明的工程师》(*The Civilized Engineer*, New York: St. Martin's Press, 1987)。

# 目 录

## 第一部分 工程简介

### 第一章 科学、技术和价值 / 3

技术和智慧：自古以来不对等的双胞胎 / 3

科学、技术和工程 / 6

工程的起源 / 8

工程中的价值 / 12

为什么工程师不是科学家？ / 17

伦理和工程 / 18

### 第二章 美国工程史 / 28

初始阶段 / 28

中期：工程的“分裂” / 34

什么样的人 是工程师？ / 37

工程职业与伦理 / 42

我的方法 / 44

### 第三章 “软件工程师”是工程师吗？ / 56

“工程师”的标准定义 / 58

关于工程的三种误解 / 61

工程职业的成员资格 / 63

“软件工程”的基本问题 / 65

## 第二部分 情境中的工程师

### 第四章 伦理章程与“挑战者号” / 77

工程章程的历史 / 79

现今的伦理章程 / 82

职业和章程 / 85

为什么工程师应该遵守他们的职业章程? / 88

伦理章程的使用 / 92

教 训 / 98

职业责任 / 99

### 第五章 解释过失 / 104

三个过失行为的实例 / 105

解释伦德的决定 / 107

考察微观洞察 / 110

价格操纵和内幕交易 / 114

实践中的教训 / 117

### 第六章 避免举报的悲剧 / 124

正式组织内部的非正式组织 / 125

指责举报者 / 126

举报的负面作用无处不在 / 128

帮助举报者和被举报的组织 / 130

组织怎样才能避免举报? / 131

如何摆脱不得不举报的困境? / 133

结 语 / 136

## 第三部分 保护工程判断

### 第七章 工程中的利益冲突 / 143

海丘勒吾案：事实 / 144

他们错在哪里？ / 147

后 果 / 148

社会规则和个人良知 / 150

自然的标准 / 160

利益冲突在道德上有什么错误？ / 164

对利益冲突的概括性分析 / 164

回应利益冲突 / 166

法官、哈丁和詹姆士 / 169

### 第八章 伦理规范、职业与利益冲突 / 177

什么是临床工程？ / 177

一个职业伦理的问题 / 179

分析问题 / 181

有效的规范 / 183

回应批评 / 184

## 第四部分 经验研究

### 第九章 普通的技术决策：一种经验研究 / 195

问 题 / 196

相关的文献 / 199

假 说 / 203

方 法 / 205

证 据 / 210



工程师和管理者：一些不同之处	/ 210
三类公司	/ 214
日常决策	/ 217
各种不同策略的效果	/ 226
正式沟通的断裂	/ 235
结 论	/ 241
建 议	/ 243
第十章 职业自治——经验研究纲要	/ 251
个人自治	/ 252
职业自治	/ 255
社会学文献	/ 258
个体职业自治的概念	/ 260
职业自治的可能研究	/ 269
跋 社会科学的四个问题	/ 277
工程伦理	/ 278
什么是工程？	/ 281
工程师做什么？	/ 283
工程决定是如何作出的？	/ 285
工程师能做什么？	/ 285
总 结	/ 286
附录一 问卷访谈调查(工程师)	/ 292
附录二 问卷访谈调查(管理者)	/ 294
附录三 受访者统计表	/ 296
索 引	/ 298
译后记	/ 305