

On Engineering
Management

“十三五”国家重点图书出版规划项目
全国工程管理专业学位研究生教育指导委员会推荐教材

...

工程管理论

...

何继善 等◎著

...

以人为本

...

天人合一

...

协同创新

...

构建和谐

...

中国建筑工业出版社

On Engineering
Management

“十三五”国家重点图书出版规划项目
全国工程管理专业学位研究生教育指导委员会推荐教材

工程管理论

何继善 等◎著

以人为本

天人合一

协同创新

构建和谐



中国建筑工程出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

工程管理理论/何继善等著. — 北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 4
ISBN 978-7-112-20518-9

I. ①工… II. ①何… III. ①工程管理—研究
IV. ①F40

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第048199号

本书是中国工程院重点项目“工程管理理论体系研究”的重要成果。书中系统地阐述了工程管理的理论体系、核心价值观和学科视野;揭示了工程管理学科的哲学、决策、实施、文化、伦理等方面的丰富内涵;引用大量实例,详细介绍了工程管理的各种科学方法;指出了跟踪吸收最新科学成就和研究发展新思想、新理论、新方法的策略和重要性。全书逻辑严谨,脉络清晰,文字深入浅出,图文并茂,所论诸点,对学科发展和工程实践都大有裨益。本书可供工程管理领域学者开展科学研究时参阅,可作为工程管理研究生前沿课程的教材,也可以作为从事工程管理实践人员和学生提升管理思想认识、指导实践的参考书。

总策划: 张兴野
责任编辑: 赵晓菲 朱晓瑜
责任校对: 焦 乐 李欣慰

“十三五”国家重点图书出版规划项目

工程管理理论

何继善 等著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京锋尚制版有限公司制版

北京顺诚彩色印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 32¼ 字数: 610千字

2017年5月第一版 2017年8月第二次印刷

定价: 80.00元

ISBN 978-7-112-20518-9

(30210)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序

...

工程技术

——建设现代化社会的科学知识体系

工程科学技术 (Engineering), 简称工程技术, 是一门综合性应用科学。它是以现代自然科学、社会科学最新成就为基石, 各门技术科学为支柱, 继承人类祖传智慧和生存技巧, 吸纳人类优秀文化艺术, 而形成的指导工程建设的应用科学体系。顾名思义, 工程管理是用系统工程的科学方法去论证、设计、建造和运行工程项目, 是工程技术中起主导作用的组成部分。它的使命是为经济发展和社会进步服务, 建立现代农业、工业、服务业、国防、科研等工程体系, 提高社会生产力, 增进民生福祉, 治理和美化环境, 实现全社会的可持续发展。

21世纪人类面临许多重大挑战。岁月如江河, 世界在疾变。20世纪世界人口迅速增长, 今已超过74亿, 比前世纪初增加5倍, 40年后将达到100亿。中国人口今为13.7亿, 比辛亥革命时期增长了3倍, 30年后达到近16亿才能停住。魏晋时代仅5000万人口, 彼时的世外桃源和狂野竹林不会再有。要在今日这人口密集的庞大社会中实现全民生产、消费、生活现代化是工程技术界前所未有的艰巨任务。

现代社会是由大科学、大工程支撑的。衣食住行、生产消费、交通运输、医疗保健、文化教育都要靠大工程的支持, 俾人人分享到现代化社会的恩惠。故水、粮、医、学、电、路、通信、环境等今称之为现代社会的生命线。“以

人为本”是一切工程的最高原则。

大自然是生命之母。地球是人类的摇篮，太阳系中唯一能支持生命的行星，人类的唯一家园。我们每个细胞，每一滴血都是地球的产物。认识自然，尊重自然，在发展中呵护地球，保护和美化环境，古谓“天人合一”，是一切工程技术的神圣责任和道德底线。当然，大自然并非尽善尽美，原生环境并不都好。江河泛滥、火山地震、干旱缺水、资源短缺、淡水含毒，都威胁着人民的生存。人类不能放弃抗争和改造自然的武器，在科学允许和力所能及的范围内改善生态，美化环境，防灾减灾，也是“天人合一”、互动为善的含义之一。隧洞大桥、高铁巨轮、高峡平湖、南水北调、找矿探宝、核能发电、拉燧成芯、超级计算等都是互动为善的范例。

各行各业的工程建设和顺利运行是决定工业化、现代化建设成败的关键。过去30年来，中国每年投入到工程建设的资金都占国内生产总值一半以上，这种状况还将持续数十年。工程管理的任务是调动千军万马，组织科学论证、工程设计、建造、运行和保证收益。紧密跟踪和大胆采用现代科学技术各领域的最新成就，保持各项工程的技术先进性和提高效益投资比例，不断提升工程管理的科学水平，是有幸从事工程管理工作者的责任。工程技术为人类生存发展而生，随社会和科学进步而前进。科学无绝伦，技术无止境，永无最好，永无至善。推动工程管理科技进步是各代科技工作者的责任，责任大，任务重。大战役出将帅，大工程出领军英才。

鉴于工程管理对现代化建设事业的重要性，中国工程院于2000年成立了工程管理学部，后相继出版《工程管理前沿》科刊，举办“工程管理论坛”，组织开展“工程管理理论体系研究”，以总结我国两弹一星、载人航天、高峡平湖、青藏铁路等重大工程管理的成功经验，发展工程管理的系统理论。有众多从事工程管理工作和理论研究的专家学者积极参与，取得了丰硕的成果。

现奉献给读者由何继善院士等著的《工程管理论》是上述系列研究工作的重要成果之一。书中系统阐述了工程管理的理论体系、核心理念和学科视

野；揭示了工程管理学科的史征、哲学、决策、实施、文化、伦理等方面的丰富内涵；引用大量实例，较详细介绍了工程管理的各种科学方法；指出了跟踪吸收最新科学成就和研究发展新思想、新理论、新方法的策略和重要性。所论诸点，对学科发展和工程实践都大有裨益。论著逻辑严谨，脉络清晰，文字深入浅出，图文并茂，对内外方家都具可读性。何继善院士毕生从事科学研究和教育，博学古今，成就卓然。为师50多年，桃李天下，门下常以良师益友相称。读他的文字，见浏阳仁风名不虚传。

遵嘱留记认知数语，祝望《工程管理论》出版发行，奉献读者，与同侪共勉。

宋健

2016年11月22日

前 言

...

中华人民共和国成立以来，特别是改革开放以来，中国人民在这片古老的土地上，进行了人类有史以来规模最大的工程建设，极大地改变了国家的面貌，增强了国家的实力，提高了人民的生活水平，人们的衣食住行都产生了翻天覆地的变化，也为世界经济发展做出了巨大贡献。特别是近些年来，每年以超过45万亿人民币的基本建设投资投入到工程建设，中国成为了当代世界上工程建设规模最大、水平最高的国家。

中国的工程建设规模宏大，拥有世界上人数最多的工程管理大军。在工程管理岗位上现在大约有超过3000万高级工程师，有400多所大学和100多所独立学院招收工程管理的本科生、硕士和博士研究生，在校总人数超过21万人。大规模工程建设使中国工程管理理论和实践水平有了大幅度提高：从主要是调查、学习、引进发达国家工程管理的经验、模式和方法；到根据中国实际情况加以改变，进行集成创新；再到根据中国传统文化、法律、制度进行自主创新。从而形成了具有中国特色的工程管理理论和方法。

在这样的历史背景下，中国工程院工程管理学部审时度势，于2012年4月15日在杭州召开了学部全体院士参加的工程管理理论体系建设专题会议。在会上，时任学部主任的王基铭院士畅谈了工程管理理论体系建设的时代性、必要性和可行性，从而决定启动工程管理理论体系的研究，并表示将举全学部之

力，坚决占领这一高地。经学部鼎力推荐，在2012年11月22日中国工程院答辩后，“工程管理理论体系研究”项目被列为中国工程院的重点项目。

学部全体院士积极参与了工程管理理论体系建设研究，该研究也得到了全国工程管理界的大力支持。四年来，先后召开了十余次研讨会。2013年6月22日，在北京召开了以工程管理理论体系建设为主题的第164场科技论坛，一批院士和知名工程管理专家、学者，就工程管理理论体系建设作了专门报告，在此基础上形成了进一步研究的群体，对研究工作的进展给予了很大推动。《工程管理论》的成书和出版十分得益于“中国工程管理论坛”。工程管理论坛十年来有4000多人次参加，参会论文达2500余篇。这些参会论文集工程管理的理论与实践之大成，给了本书以肥沃的土壤。另外，自2013年以后，每年举办的工程管理论坛都安排了工程管理理论体系建设的专题研讨会。可以说《工程管理论》是在工程管理学部的正确领导下、全体院士的热情参与中，由全国工程管理界的积极支持而取得的共同成果。

工程管理学部十分重视工程管理的基本理论研究。殷瑞钰院士最早提出并主持了工程哲学的研究，他在这一制高领域取得非常卓越的成就，已经出版的专著包括《工程哲学》、《工程演化论》，《工程方法论》也即将出版。与《工程管理论》相应的还有一本姊妹篇，即汪应洛院士主持的《工程管理概论》。《工程管理概论》着重于工程管理知识体系的论述，已经出版三年并取得了很好的反响。《工程管理论》着重于工程管理理论体系的梳理，因此，在上述几本专著中已经比较详细涉及的内容，在本书中就从简了。

本书主要有如下特点：

第一，以“以人为本，天人合一，协同创新，构建和谐”的工程管理的核心价值观为红线贯穿全书。这十六个字，不是一句简单的口号，也不是为了要用它贯穿而贯穿。它是在调查、研究大量大型、超大型的工程管理实践的基础上，在与中华文化精髓相融合的过程中被总结提炼而来。它是几十年来中国广大工程管理工作心血结晶并有着非常丰富的内涵。在“工程管理

理论体系建设”项目的研究过程中，从中国大型工程活动和管理素材里，我们越来越清晰地认识到，工程管理活动处处凝聚着“以人为本，天人合一，协同创新，构建和谐”的思想，无数成功的事实都自然地贯穿着该思想。研究得越深入、越明显、越清晰，越觉得工程决策、组织、创新等都是为了人，并且依靠人，都离不开以人为本的主线；无论是工程决策，还是工程环境也都离不开尊重自然、顺应自然、保护自然，即天人合一的思想；同时，许多大型工程都是史无前例的，会面对无数困难与从未遇见的问题，最后的解决办法都要基于协同创新；三峡等大型工程在打破了旧有的平衡之后，形成了新的、更高层次的平衡，从而与自然、与社会构建了新的和谐。可以说，当我们对工程管理的研究达到一定层次、到了哲学高度的时候，工程管理的核心价值观便会自然而然地显现出来。

第二，对于工程管理的理论和方法都尽力求本溯源，从中华文化的源头找到其出处。人的行为在很大程度上会受到文化影响，工程管理作为一种高层次行为，必然也会受到文化影响。也许有人会说自己没有直接读过四书、五经。其实不然。一个人从小受父母、家庭、老师和社会的影响，都会自然而然地、潜移默化地、以各种方式不断地接受中华传统文化理念和思想的熏陶。中华文化是每一个中国人共同的根。不可否认有些管理方法最初是从国外引进的，比如说“项目管理”的方法，但在中国具体运用该方法时，如果只是生搬硬套，效果一定不会很好；反之，如果把它与中国的文化、风俗、习惯、法律相结合，甚至相融合，形成在中国社会和文化条件下的项目管理的方法体系，它便有了新的生命力。那些由中国工程管理界自主创新的理论与方法，更加必然是与中华文化血肉相连，根叶与共。

第三，本书是作为工程管理理论体系建设的研究成果之一，主要希望从理论的角度阐述工程管理。然而理论源于实践，所有这些认识的成果，主要源自中国大型、超大型工程建设过程中所创立的相应工程管理理论与方法。这里需要指出的是，本书没有将工程案例实证研究单列一篇，而是将它们融

入理论论述之中。由于三峡工程、青藏铁路、航空、航天、两弹一星、高速铁路以及市政建设工程等的内涵都十分丰富，因此同一个工程在各论中都有可能涉及，这不是重复，而是从不同的角度去认识 and 解读。例如在工程决策论一章中提到三峡工程是经过几十年的论证，最后在全国人民代表大会上以投票的方式通过的决策过程。在其他如工程管理本体论、工程价值论、工程环境论、工程创新论、工程人文论各章中，也从相应侧面引用了三峡工程成果进行论述。

第四，基于在研究过程中形成的认识，本书对若干术语进行了斟酌。例如：基于人类与自然的关系，本书提认识自然、尊重自然、保护自然、适（顺）应自然、利用自然，而不强调改造自然，更不提征服自然；基于与自然哲学中的提法一致，本书将工程活动中造的“物”称为“人工自然”；“周期”是指周而复始，重复出现的时间长度，而某一工程常常只是一次性，并不反复出现，因此，在研究工程的整个生命过程时，本书采用“全生命期”，不用“全生命周期”，等等。

第五，在研究中我们认识到要使理论有上升空间并得到升华就需要以哲学为指导并尽可能上升到哲学层次。然而，笔者都是哲学门外汉，在学习了相关哲学知识后，依然觉得哲学家的语言多半较深奥和晦涩。因此，本书尽量用工程师的语言而不是用哲学家的语言来表达相关的工程哲学思想，努力使相应的哲学思想以更加通俗的语言融汇在工程管理的理论体系和实践方法之中。当然，这只是我们的一种努力，未必真能如愿。

本书是在“工程管理理论体系建设”项目总报告的基础上升华成书的，全书由项目负责人何继善总体构思，集体研讨，分工撰稿，最后由何继善调整、修改、统一定稿。全书以十论构成工程管理的主体理论。哲学的最基本问题是本体论、认识论和方法论，因此前三章从这三方面切入。后七章是工程管理中的决策、组织、价值、创新、环境、人文和伦理七论。各论撰稿人如下，工程管理本体论：何继善；工程管理认识论：王孟钧、何继善；工程

管理方法论：王青娥、徐长山、何继善；工程管理决策论：陈晓红；工程管理组织论：任宏；工程管理价值论：杨善林；工程管理创新论：丁烈云；工程管理环境论：张少雄；工程管理人文论：鲁贵卿；工程管理伦理论：王进。在起草、审稿、修改中还有徐选华、郑文范、王健、许启发、任雪萍、曾山金等教授参加。

虽然本书是许多人共同的研究成果，但限于笔者水平，并且是第一次成书，缺点与错误在所难免，敬请广大读者给予批评指正，以便修改完善，希望能成为中国工程管理界所喜欢的书之一。

何继善

2016年10月1日

目 录

...

第1章 工程管理本体论

- 1.1 科学与技术 \ 3
- 1.2 工程 \ 9
- 1.3 工程管理 \ 22
- 1.4 工程管理的核心价值观 \ 28
- 参考文献 \ 44

第2章 工程管理认识论

- 2.1 我国工程管理理论与实践的历史嬗变 \ 49
- 2.2 工程管理理论体系及其发展 \ 81
- 参考文献 \ 93

第3章 工程管理方法论

- 3.1 工程管理哲学方法论 \ 105
- 3.2 工程管理一般科学方法论 \ 116
- 3.3 工程管理具体科学方法论 \ 129
- 参考文献 \ 143

第4章 工程管理决策论

- 4.1 概述 \ 148
- 4.2 工程决策的内涵与特点 \ 149
- 4.3 工程决策的目标与任务 \ 156
- 4.4 工程决策程序、模式与方法 \ 162
- 4.5 工程决策系统 \ 177
- 参考文献 \ 183

第5章 工程管理组织论

- 5.1 工程组织概述 \ 188
- 5.2 工程组织的演进 \ 215
- 5.3 工程组织的聚集、高效与适应 \ 222
- 5.4 工程组织的未来发展 \ 246
- 参考文献 \ 257

第6章 工程管理价值论

- 6.1 工程价值观 \ 263
- 6.2 工程经济价值 \ 272
- 6.3 工程社会价值 \ 285
- 6.4 工程价值的实现与提升 \ 304
- 参考文献 \ 321

第7章 工程管理创新论

- 7.1 工程创新的内涵与特征 \ 328
- 7.2 工程创新的目标与模式 \ 335
- 7.3 工程创新管理 \ 341
- 参考文献 \ 347

第8章 工程管理环境论

- 8.1 工程环境观的演变 \ 352
- 8.2 关于工程环境的历史性学说 \ 354
- 8.3 关于工程环境的现当代学说 \ 369
- 8.4 关于工程环境的现当代综合性学说 \ 386
- 8.5 对工程环境学说演变的历史性回顾与审视 \ 390
- 8.6 对工程环境问题的再思考 \ 398
- 参考文献 \ 405

第9章 工程管理人文论

- 9.1 工程人文 \ 417
- 9.2 工程与人居 \ 419
- 9.3 工程与文化 \ 425
- 9.4 工程与艺术 \ 433
- 9.5 工程人文精神 \ 436
- 参考文献 \ 443

第10章 工程管理伦理论

- 10.1 概述 \ 446
- 10.2 工程伦理的本质及发展现状 \ 447
- 10.3 工程中突出的伦理问题 \ 457
- 10.4 解决工程伦理问题的方法 \ 465
- 10.5 工程伦理学的未来——工程共同体视角下的广义工程伦理学 \ 478
- 参考文献 \ 487

索引 \ 495

第 1 章

工程管理本体论

1.1 科学与技术

1.2 工程

1.3 工程管理

1.4 工程管理的核心价值观

工程本体论是科学、技术、工程“三元论”观点的理论核心和理论支点。工程本体论认为工程具有“本体”地位，工程不是科学或技术的衍生物或派生物。工程具有自主性而非从属性、附属性、依附性。工程有自身存在的根据（不是附庸），有自身的活动和发展规律，有自身的目标指向和价值追求^[1-1]。在研究工程管理理论体系中，笔者认同科学、技术、工程三元论。

本章以科学、技术的论述为切入点，将工程定义为创造新的“人工自然”、运行这一“人工自然”，直到该“人工自然”退役的全过程的活动。注意到学者们对工程的阶段划分有不同意见，在工程定义的基础上，对工程的阶段划分进行了比较深入的讨论。工程是人类在认识和尊重自然的基础上，顺应自然、利用自然和保护自然^[1-2]的活动，工程管理是工程活动的灵魂。

我们在工程管理研究中不止一次遇到这样的质疑：工程管理是科学吗？本章就此问题给予了肯定回答。本章以科学、技术、工程的认识为切入点，论述工程管理的定义，将工程管理的定义从一般认识上升到哲学高度加以概括。工程管理包含工程管理科学、工程管理技术与工程管理艺术三方面。工程管理科学是对工程管理客观规律形成认识的知识体系；工程管理技术是在工程管理过程中所应用的各类方法技术，例如协调技术、评估技术等；工程管理艺术是工程管理过程中对物和人的管理，管理者的管理艺术对管理效果有很重要的影响。

在工程管理科学、技术与艺术的认识基础上，从职能、过程、要素和哲学四个维度，对工程给出了全面的定义。根据科学管理和项目的历史事实，认定它们首先都是从工程管理发展起来的。

在调查、研究了大量大型、超大型工程管理实践而总结提炼出来的“以人为本，天人合一，协同创新，构建和谐”为工程管理的核心价值观，是工程管理的灵魂，也是本章论述的重点之一。

1.1 科学与技术

1.1.1 科学

1.1.1.1 科学的含义

根据《说文解字》，“科”字是会意字，由“禾”与“斗”构成，“禾”是谷类植物的统称，泛指庄稼；“斗”是量谷、量米的容器；故“科”字的含义是量度谷子的多少。因此，在中国古代，“科学”一词原来的含义是“测量的学问”^[1-3]。但从唐朝到近代以前，“科学”是作为“科举之学”的略语，如宋朝的藏书家陈亮在《送叔祖主筠州高要簿序》中有：“自科学之兴，世之为士者往往困于一日之程文，甚至于老死而或不遇。”其中的“科学”是指“科举之学”，没有现代意义上科学的含义。

中国传统将所有知识统称“学问”，宋朝苏轼在《登州谢上表》中有：“而臣天资钝顽，学问寡浅。”中国古代将关于“自然物”的道理的学问称为“物理”，因此古代的物理就是现代的自然科学。到了明代，直至中日甲午战争以前，与现代科学相应的词是“格致”，是“格物致知”的缩语，“格物致知”意思是研究自然物所得的知识、学问。

英文“Science”的意思是“知识”、“学问”，到近代逐渐主要指关于自然的学问。“Science”于日本明治时代流入日本，西周将其译成“科学”。康有为在他出版的《日本书目志》中，列举了《科学入门》、《科学之原理》等，被认为是最早引入现代意义“科学”一词的中国人。辛亥革命以后，使用“科学”一词渐趋广泛，最后取代了“格致”。

在当代，“科学”是一个出现频率极高的名词，人们常常脱口而出。然而，当问及“科学是什么？”时，并不容易回答。许多人在想到科学时，很容易认为科学是崇高的，是无比正确的，是神圣不可侵犯的，甚至是神秘的，似乎科学应该已经有了一个简单而又明了的定义。许多学者确为此作过努力，然而并不很成功。笔者无意在本书中花费太多的篇幅研讨有关科学的定义，而是在研究工程与工程管理中，需要涉及科学的概念，因而在此做个简单的梳理。

在众多文献中，笔者认同《现代汉语词典》对“科学”的解释：

科学是反映自然、社会、思维等的客观规律的分科知识体系^[1-4]。