

国家自然科学基金重大项目

我国重大基础设施工程管理的理论、  
方法与应用创新研究系列专著

# 重大基础设施工程 社会责任

曾赛星 林翰 马汉阳/著



科学出版社

国家自然科学基金重大项目

我国重大基础设施工程管理的理论、  
方法与应用创新研究系列专著

# 重大基础设施工程 社会责任

曾赛星 林翰 马汉阳/著

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书分为两篇，对重大基础设施工程社会责任开展系统、深入的研究：理论研究篇中系统解构重大基础设施工程社会责任的理论体系及知识结构，并提出社会责任治理的理论框架；实证研究篇中综合文献分析、问卷调研等多种研究手段，提出重大基础设施工程社会责任的评价指标体系，分析其驱动因素及耦合机理，并探究其溢出效应及治理机制。

本书适合高等院校工程管理、商业伦理与社会责任等方面的研究者阅读，也可供企业管理人员及政府官员参考。

### 图书在版编目（CIP）数据

重大基础设施工程社会责任 / 曾赛星, 林翰, 马汉阳著. —北京: 科学出版社, 2018.8

(我国重大基础设施工程管理的理论、方法与应用创新研究系列专著)

ISBN 978-7-03-056260-9

I. ①重… II. ①曾… ②林… ③马… III. ①公用事业—基础设施建设—社会责任—研究 IV. ①F294

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 003199 号

责任编辑: 魏如萍 / 责任校对: 张凤琴  
责任印制: 吴兆东 / 封面设计: 无极书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2018 年 8 月第 一 版 开本: 720×1000 B5

2018 年 12 月第二次印刷 印张: 19 1/2

字数: 386 000

定价: 156.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

# 序 一

“水之积也不厚，则其负大舟也无力；风之积也不厚，则其负大翼也无力。”重大基础设施工程（以下简称重大工程）是国家强盛必不可少的物质基础，也是现代社会赖以发展的重要支柱。

近年来，我国重大工程建设取得了举世瞩目的成就。从三峡工程到南水北调，从青藏铁路到港珠澳大桥，从“五纵七横”国道主干线到令全世界羡慕的高速铁路网，重大工程建设者创造了一个又一个“世界奇迹”，彰显着“领跑”之志、印证着大国实力、承载着民族希望。重大工程跨域式发展的硕果实现了从量的积累，到质的飞跃，从点的突破，到系统能力的提升，为经济建设、社会发展、民生改善提供了强大保障。然而，重大工程的大规模、开放性、多元化，以及新技术运用等，使得工程复杂性越来越突出，延伸性影响越来越显著，急需我国重大工程管理的科学研究产出创新性成果。在国际化、信息化和可持续发展时代背景下，传统的以项目管理知识体系为核心的工程管理理念、方法与技术驾驭重大工程管理复杂性的能力日渐式微，管理科学界迫切需要重新审视重大工程管理的本质内涵，激发学术创新，以促进工程管理的科学发展、推动工程行业的整体进步。

欣喜的是，由南京大学、哈尔滨工业大学、同济大学、华中科技大学和上海交通大学学者组成的团队在国家自然科学基金重大项目“我国重大基础设施工程管理的理论、方法与应用创新研究”的支持下，在重大工程管理的基础理论、决策分析与组织行为、组织行为与模式创新、现场综合协调与控制以及社会责任、产业竞争力与可持续发展方面开展了深入的研究，取得了一系列有价值的成果。

这套系列专著汇集了该团队近五年来的相关研究，作者立足于我国重大工程的管理实践，运用创新的学术话语体系对我国重大工程管理实践经验进行了深度解读和理论抽象，为形成具有中国特色的重大工程管理理论体系进行了积极的探索。

在重大工程管理的基础理论方面，作者在科学描绘国内外工程管理理论研究

历史演进的基础上,通过重大工程管理知识图谱的精细描绘及重大工程管理理论形成路径的基本规律的揭示,基于系统科学与复杂性科学,构建了重大工程管理基本理论体系架构和基本内容,以具有中国特色和原创性的学科体系、学术体系、话语体系进行了深入的理论思考和学术创新。

在重大工程决策分析与管理方面,作者面向重大工程决策方案大时空尺度有效性及工程-环境复合系统动态演化行为的深度不确定性,系统提出了情景鲁棒性决策基本理论和方法、情景耕耘技术的完整范式和流程,并以港珠澳大桥工程选址、太湖流域水环境治理工程和三峡工程航运等实际决策问题为研究对象进行了验证和研究,开拓了关于重大工程决策大时空情景下复杂整体性的新认知及其方法论创新,并且对重大工程决策治理体系与治理能力现代化、工程战略资源管理决策等做了专门研究。

在重大工程组织行为与模式创新方面,作者详细剖析了我国“政府—市场二元”制度环境对重大工程组织模式的主导作用,从高层领导团队、领导力、跨组织关系网络、良性行为、异化行为等众多角度描述了重大工程组织行为的多元交互、多层复合及动态适应性,并利用组织计算试验模型和技术实现了对独特的“中国工程文化”形成的组织场景和复杂的社会经济系统环境的科学表述,对改造和更新现有工程管理组织模式具有重要作用和方法意义。

在重大工程现场综合协调与控制方面,作者针对重大工程现场管理的空间广度、影响深度和协调难度,从新的角度探讨了重大工程现场资源供应的协调与优化,在集中供应模式下的大宗材料安全库存设置与分拨决策、预制件供应商培育与生产的激励机制以及生产与装配的协同调度、关键设备资源共享与优化配置和考虑空间资源约束的工程调度优化等问题上给出了整体的解决方案,为深刻理解重大工程现场管理范式创新与行为变迁提供了科学的指导。

在重大工程社会责任和可持续发展方面,作者围绕重大工程的可持续发展战略,提出了重大工程社会责任论题,构建了社会责任“全生命期—利益相关者—社会责任”三维动态模型理论、治理框架和评价体系,辨识了驱动和阻滞要素,探究了互动、传导、耦合机理及多层次协同机理和溢出效应,对重大工程未来发展路线图进行了全面思考,体现了深厚的人文关怀精神,为建立系统的重大工程社会责任管理理论奠定了坚实的基础。

从前瞻性出发,作者还提出了“互联网+”时代的智能建造模式,研究了该模式下的工程建造服务集成、工程协同管理、智能工程建造管理和工程建造信息支撑环境,并介绍了“互联网+”环境下工程质量管理、工程现场安全管理和工程材料供应管理等变革。

“凡是过去,皆为序章。”我国重大工程的伟大实践正孕育着强大的理论创新活力,积极参与具有重大学术价值的重大工程管理理论问题的自主性和原创性

研究并贡献中国智慧是当代我国工程管理学者的历史责任。

这套系列专著体现了我国工程管理学界多年来努力对源于我国重大工程管理实践的理论思考，标志着中国工程管理学界在学术研究基本模式和路径上出现的从“跟着讲”到“接着讲”的重要转变、从以“学徒状态”为主到“自主创新”为主的重要转变。同时，我们要看到，重大工程管理实践如此宏大和复杂，科学问题始终在发展，相应的理论也在不断升华，所以，希望这套系列专著为学术界提供的若干理论创新的开场话题能激发更多学者积极、深入地开展具有自主性、原创性的重大工程管理研究，用“中国话语”把重大工程管理理论、方法和应用讲新、讲好、讲透，这不仅有力地推动我国重大工程管理科学技术的发展，同时也能为人类重大工程管理文明的进步做出积极贡献。

基于此，本人欣之为序。



中国工程院院士

## 序 二

重大基础设施工程是国家社会经济持续发展的基础性平台与环境保障。过去几十年，我国重大基础设施工程建设取得了举世瞩目的成就，截至 2016 年底，我国高铁运营里程已经超过 2.2 万千米，占世界高铁运营总里程的 60%以上；长度排名前列的全球长大桥梁中，我国占据了一半以上；三峡枢纽、青藏铁路、西气东输、南水北调等超级工程不断提升了我国重大基础设施工程的建设与管理能力，不仅积极促进了我国重大工程建设的科技进步，也成为我国重大工程管理创新研究的巨大推动力。

应该看到，由于重大基础设施工程的复杂性，我们对重大工程管理内涵与管理的认知需要不断提高、对工程管理实践经验的总结需要不断深化，而源于国外的项目管理和工程管理理论虽然在我国重大工程管理实践中发挥了重要作用，但也出现了“水土不服”和解决复杂性管理问题时的实际能力日渐式微等问题，因此，我们既要借鉴国外理论，更要结合中国管理实践，运用中国智慧，在新的学术思想与哲学思维指导下，开展重大工程管理理论、方法与应用创新研究。

令人欣慰的是，我国重大基础设施工程的伟大实践为这一创新研究提供了肥沃的土壤，也是推动我国工程管理学界开展重大工程管理创新研究的新动能。

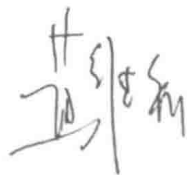
近几年来，由南京大学、哈尔滨工业大学、同济大学、华中科技大学和上海交通大学的学者组成的研究团队，在国家自然科学基金重大项目“我国重大基础设施工程管理的理论、方法与应用创新研究”的支持下，紧密依托我国重大基础设施工程管理实践，对重大基础设施工程管理的理论基础、工程决策、组织、现场和社会责任等关键问题进行了深入研究，提出了原创性理论体系以及一系列创新性管理方法与技术，并在实践中进行了成功应用，取得了一系列高水平成果，这套系列专著即该研究团队研究成果的系统展示。

在基础理论方面，作者立足于系统科学和复杂性科学思想，初步构建了重大基础设施工程管理基础理论体系，为重大基础设施工程管理研究提供重要理论支撑；在重大工程决策方面，作者抓住了重大工程决策所面临的根本性问题，包括

情景深度不确定性和决策鲁棒性理论、评价重大工程决策方案质量的鲁棒性度量技术，以及重大工程决策治理体系建立和治理能力现代化、工程战略资源管理决策等，为提高我国重大工程决策质量提供了重要理论依据与关键技术；在重大工程组织方面，作者基于我国独特的体制机制背景，提炼出重大工程组织模式的主要范式和设计逻辑，这对于形成适应我国国情的重大工程组织模式具有重要意义；在重大工程现场管理方面，作者对重大工程现场资源供应的协调与优化提出了新方法，并提出了“互联网+”时代的智能建造模式，讨论了该模式下的工程建设服务集成、工程协同管理、智能工程建设管理和工程建设信息支撑环境和工程质量、安全和工程材料供应管理等方面的变革；在重大工程社会责任治理方面，作者从一个全新的视角提出了重大工程社会责任的新论题，这也是新时代我国重大工程绿色、和谐发展的基本问题，进一步丰富了重大工程可持续性理论，开辟了重大工程管理理论和实践发展的新方向。

以上这些系列成果对于我们深刻认识重大工程管理规律具有基础性和引导性作用，是当前我国工程管理学者对重大工程管理理论、方法与应用创新的重要贡献和突出标志，必将为进一步提高我国重大基础设施的管理水平发挥重要作用。

随着全球社会、经济的不断发展，重大基础设施的内涵和外延也在不断拓展：从关注单个重大基础设施工程建设，到强调基础设施的互联互通；从铁路、公路、机场等传统基础设施到重大科技基础设施、互联网、物联网及信息通信等更广泛的基础设施；从我国国内的基础设施到“一带一路”的全球重大基础设施网络。重大工程管理主体、对象和外部环境的变化对重大工程管理理论的研究提出了更高的要求，因此，希望这套系列专著展现的成果能为重大工程理论界和工程界点燃更多的创新火花，激发更多学者广泛、深入开展具有自主性的重大工程管理学术研究，产出更多原创性成果，并通过我国重大工程管理研究取得的更高水平成果，为世界重大工程管理文明做出更大贡献！



中国工程院院士

# 前 言

重大基础设施工程（以下简称重大工程）是对国家政治、经济、社会、科技发展、环境保护、公众健康与国家安全等具有重要影响的大型公共工程，是现代经济社会发展的生命线。重大工程投资规模巨大、实施周期长、不确定因素复杂、利益相关者（stakeholder）众多、对生态环境潜在影响深远。随着重大工程建设的开放性、主体多元化及新技术运用等所造成的工程复杂性日益突出，我国重大工程管理凸显出一系列问题，也面临着前所未有的严峻挑战，亟须对其未来发展路线图进行全新思考，促进其与人、社会和自然环境的可持续发展。

重大工程社会责任是指重大工程利益相关者在项目全生命周期中为增进人类福祉，通过其决策和活动而承担的责任。重大工程利益相关者（尤其是参与方）社会责任严重缺失，如不断出现的质量问题、安全事故、环境污染及与社区的冲突等，其引发的后果已经超越工程本身，演化成一系列严重的社会问题。在“一带一路”倡议和可持续发展国家战略的时代背景下，我国重大工程面临重要的战略机遇期、环境敏感期和价值重构期，其社会责任管理实践与理论研究的紧迫性、特殊性和复杂性日益显现。重大工程社会责任已经成为影响重大工程可持续发展的关键因素之一。与一般工程相比，重大工程具有全生命周期漫长、利益相关者众多的特点。其冲突属性尤为突出，如参与方（组织）目标冲突、公共资源消耗及环境影响与绩效冲突、利益相关者的利益诉求冲突等。这就导致重大工程与一般工程具有显著不同的差异，其社会责任呈现出多维复杂性和互动交叉性。迄今为止，学者在重大工程社会责任的相关方面已经开展了颇有价值的研究工作，但对重大工程社会责任的研究仅侧重于从单一的组织层面（承包商）、单一的阶段（施工期）、有限的视角（环境、安全与健康）出发。关于重大工程全生命周期各个阶段、不同利益相关者、不同维度社会责任之间互动性和传导性的研究有待加强，对重大工程社会责任的影响考量不足，对重大工程社会责任的治理认知有限，总体上处于零散的块状结构，缺少系统性、整体性研究，无法适应我国重大工程管理面临的现实需求。

因此，本书立足我国重大工程管理实践和重大工程可持续发展的目标导向，在国内外现有研究的基础上，整合重大工程管理理论、利益相关者理论和社会责任理论，进而提出重大工程社会治理框架，具体化“全生命周期-利益相关者-社会责任”三维动态模型，初步构建重大工程社会责任的指标及评价体系，通过实证研究辨识重大工程社会责任行为的驱动和阻滞要素，初步探究重大工程社会责任互动、传导、耦合机理及多层次协同机理，研究重大工程社会责任在组织及行业层面的溢出，探索企业与政府在重大工程社会责任治理中的角色，以期为重大工程社会责任和可持续发展提供支撑，并为政府制定政策提供理论依据及建议。

本书的主要研究工作包括以下七个部分。

(1) 重大工程社会责任的内涵与外延。重大工程社会责任具有狭义与广义之分，涵盖了项目基础功能实现，工程项目成本、工期、质量控制，项目框架内健康、安全、环境管理，项目框架外对组织、行业、区域层面溢出等不同层次；重大工程社会责任涉及一系列关键议题，同企业社会责任（corporate social responsibility, CSR）相比，具有项目全生命周期动态性（dynamic）、利益相关者异质性及社会责任交互性等特征。

(2) 重大工程社会责任的演进及知识结构。利用科学计量学方法，以 Web of Science 核心合集文献中重大工程社会责任研究文献为样本，进行关键词共现和文献共被引网络分析，绘制重大工程社会责任主题网络和知识网络，并运用复杂网络分析方法对主题网络和知识基础网络的结构进行子群体识别。研究发现社会对重大工程社会责任的关注正在快速升温，是全球可持续发展的关键内容之一。

(3) 基于“企业—政府—社会”（business-government-social, BGS）的重大工程社会治理框架。重大工程社会责任的治理体现出分布性（distributed）、多样性（diverse）及动态性的特征，其治理难以从企业或政府的单一视角展开，需要企业、政府、社会等利益相关方的协同。重大工程社会治理是一个动态的柔性过程，包括社会参与（social participation）、社会学习（social learning）、社会交互（social interaction）及社会整合（social integration）等；同时还应注重各利益相关方在社会责任实践中决策的审慎性（prudence of decision-making），行为的合理性，控制的一致性、透明性及可追责性，进而实现各方的利益均衡与价值共创。

以上（1）、（2）、（3）部分内容为本书的理论研究篇。

(4) 重大工程社会责任的指标体系。基于“全生命周期-利益相关者-社会责任”三维动态模型，通过总结、梳理和整合文献及资料，开发涵盖重大工程组织层面和项目层面的社会责任评价指标，通过专家访谈、现场考察和问卷调研等方法初步构建重大工程社会责任指标体系，并基于层次分析法（analytic hierarchy

process, AHP)对核心指标的权重进行科学分配。

(5) 重大工程社会责任的驱动因素及耦合机理。基于重大工程的问卷调查数据,对重大工程参与企业履行社会责任的内外部驱动因素及耦合机理进行识别及实证检验。基于中介模型、被调节的中介模型、被调节的调节模型的数据分析结果,辨识重大工程社会责任的影响因素和耦合机理,分析重大工程参与企业首席执行官(chief executive officer, CEO)自愿通过组织社会责任认知驱动社会责任履行的路径和被公众诉求、规制压力、竞争强度等调节的作用条件,揭示政府、企业、公众、媒体等多利益相关者之间社会责任的传导耦合机理。

(6) 重大工程社会责任在组织与行业层面的溢出效应。重大工程社会责任具有微观与中观层面的正效应。重大工程社会责任的担当有利于组织在制度环境中取得合法性(legitimacy)、降低交易成本,从而提升市场竞争力。同时,重大工程社会责任能促进工程建筑行业资源配置效率提升以及技术创新实现;获取更好的政治与社会资本,为行业发展赢得有利的外部制度环境;还能作为标杆提升整个行业的社会责任标准及绩效。此外,重大工程内外部利益相关者的交互对于上述溢出效应具有差异化的调节作用。

(7) 企业与政府在重大工程社会治理中的作用机理。以承包商为代表的我国工程企业的国际化战略,即国际多样性的深度与广度对于社会责任绩效的作用具有异质性。研究表明,一方面,国际承包商不能盲目地进行地理版图的扩张,而应该在增加国际化程度的同时,不断尝试拓展国际业务类型,从而提升其国际声誉和赢得竞争优势;另一方面,从资源基础观(resource based view, RBV)出发,研究发现政府与私人组织合作(public-private partnership, PPP)模式中公共部门投资对工程社会责任的提升具有正向作用。并且,这一正向作用受到项目层面与国家层面风险的调节,较高的项目财务风险、项目自然环境风险及国家层面经济风险均对其具有不利影响。

以上(4)、(5)、(6)、(7)部分内容为本书的实证研究篇。

本书的创新性主要体现在以下几个方面。

第一,系统提出重大工程社会责任论题,并在不同层次、不同维度对重大工程社会责任开展深入研究,在一定程度上可以改变文献中相对碎片化的研究现状。提炼出重大工程社会责任区别于一般企业社会责任的特征,为重大工程社会责任的效应与治理研究提供理论支撑。

第二,利用科学计量学方法,将重大工程社会责任的研究前沿和知识基础描绘成可视化的网络形式,从科学发展的角度清晰地展现重大工程社会责任研究发展的热点、脉络和演进过程,全面、系统地揭示重大工程社会责任管理这一学科领域的发展状况和趋势,构建重大工程社会责任研究的基础理论和知识结构,为重大工程社会责任理论与方法的科学体系提供支撑。

第三，构建重大工程社会责任 BGS 社会治理框架，突破现有文献中仅从公司治理或公共治理视角出发的单一思维，以工程全生命周期多方利益相关者的协同合作为基础，在治理中目标与原则兼容，功能与绩效互补，资源与责任共担，进而推动重大工程可持续发展。

第四，过往的研究针对工程项目可持续发展的评价指标体系往往都是从工程自身的功能或者建造过程出发的，缺乏针对不同工程全生命周期特定阶段的指标。为此，本书构建了涵盖重大工程全生命周期、不同利益相关者及众多社会责任维度的指标体系。研究所得到的重大工程社会责任指标体系反映了当前社会对重大工程参与方履行社会责任的诉求，对于合理引导或驱动重大工程全生命周期不同阶段的众多利益相关者积极、协同地履行其社会责任具有理论价值和指导意义，为后续构建重大工程社会责任指数奠定了基础。

第五，整合制度理论、利益相关者理论、行为动机理论等，构建了重大工程社会责任驱动要素及耦合机理的理论模型，并通过问卷调查进行了实证检验，揭示了组织领导个人心理特质、认知以及和社会情景要素交互对社会责任履行的影响，同时发现了政府在重大工程社会责任履行中的“领头羊”效应和重大工程参与方社会责任履行的“接力棒”式耦合机理。

第六，实证分析了重大工程社会责任的组织与行业的溢出效应，针对现有文献中主要集中在重大工程对宏观层面效应的研究现状，拓展了重大工程社会责任在微观与中观层面效应的探讨。结合社会责任不同维度与内外部利益相关者互动的交互作用，进一步分析重大工程社会责任对组织及产业在经济发展与社会责任提升方面的作用机理。

第七，实证分析了企业与政府在重大工程社会责任治理中的角色。整合不同理论视角，揭示承包商国际化战略对其社会责任绩效的影响，探究公共部门投资与 PPP 模式社会责任的关联，试图挖掘重大工程社会责任治理的多元性与复杂性。

本书的研究受到国家自然科学基金资助，为国家自然科学基金重大项目课题（编号：71390525）、重点国际（地区）合作研究项目（编号：71620107004）、面上项目（编号：71771125）的阶段研究成果。

受限于笔者水平，书中不妥之处在所难免，恳请同行批评指正。

作者

2018年6月

# 目 录

第 1 章 导论	1
1.1 问题提出	1
1.2 研究目标	5
1.3 研究内容	5
1.4 逻辑结构	7
1.5 研究方法和技术路线	8
1.6 研究的主要创新点	11
1.7 本章小结	12

## 重大工程社会责任：理论研究篇

第 2 章 理论基础与文献综述	15
2.1 重大工程的复杂性与可持续发展	15
2.2 利益相关者与社会责任	23
2.3 重大工程与社会责任	32
2.4 本章小结	41
第 3 章 重大工程社会责任的概念与理论框架	42
3.1 重大工程社会责任的概念	42
3.2 重大工程社会责任的理论框架	45
3.3 本章小结	50
第 4 章 重大工程社会责任的演进及知识结构	52
4.1 研究目的与目标	52
4.2 关键词共现和文献共被引分析	54

4.3	复杂网络分析	59
4.4	方法与设计	61
4.5	结果分析	63
4.6	本章小结	75
<b>第5章</b>	<b>重大工程社会责任的社会治理框架</b>	<b>77</b>
5.1	重大工程社会责任治理：背景	77
5.2	重大工程社会责任治理：社会治理的概念与特征	78
5.3	重大工程社会责任治理：社会治理的框架	81
5.4	结论与讨论	88
5.5	本章小结	89

## 重大工程社会责任：实证研究篇

<b>第6章</b>	<b>重大工程社会责任的指标体系</b>	<b>93</b>
6.1	引言	93
6.2	重大工程社会责任	95
6.3	方法与设计	97
6.4	结果分析	104
6.5	本章小结	117
<b>第7章</b>	<b>重大工程社会责任的驱动因素</b>	<b>119</b>
7.1	引言	119
7.2	理论与研究假设	120
7.3	方法与设计	129
7.4	结果分析	133
7.5	本章小结	145
<b>第8章</b>	<b>重大工程社会责任的耦合机理</b>	<b>147</b>
8.1	引言	147
8.2	理论与研究假设	149
8.3	方法与设计	155
8.4	结果分析	157
8.5	本章小结	166
<b>第9章</b>	<b>重大工程社会责任的组织与行业效应</b>	<b>168</b>
9.1	重大工程社会责任的组织效应	168

9.2	重大工程社会责任的行业效应	187
9.3	本章小结	202
第 10 章	重大工程社会责任的企业与政府治理	204
10.1	承包商企业战略与社会责任：国际多样性的视角	204
10.2	公共部门与工程社会责任：PPP 模式的视角	219
10.3	本章小结	231
第 11 章	研究结论与展望	232
11.1	研究的主要结论	232
11.2	研究的创新性与实践启示	235
11.3	研究的局限性与展望	237
	参考文献	239
附录 1	重大工程社会责任调查问卷	271
附录 2	重大工程社会责任 AHP 权重计算过程	284
附录 3	重大工程社会责任 AHP 权重计算程序	290

# 第1章 导 论

本章主要阐述研究的出发点、总体目标及研究的总体框架与层次结构，简要介绍本书的研究内容，在此基础上，描述研究设计的关键方法和技术线路，最后提出本书主要的创新点。

## 1.1 问题提出

重大工程是对国家政治、经济、社会、科技发展、环境保护、公众健康与国家安全等具有重要影响的大型公共工程，是社会经济赖以持续发展的生命线。重大工程包括交通、水利、通信、能源等类型，为社会生产和居民生活提供基础性的公共服务，其投资规模巨大、实施周期长、不确定因素复杂、利益相关者众多、对生态环境潜在影响深远，具有先行性、基础性、不可贸易性、整体不可分性、准公共物品性等特点（Flyvbjerg, 2014; Gil and Beckman, 2009）。因此，重大工程管理（包括决策、融资、设计、建设和运营等）面临着严峻的挑战，一旦出现失误或错误，不仅对重大工程自身带来巨大损失，还对与工程密切相关的社会、经济、自然环境造成难以预估的危害。

当前，全球产业结构加速调整，基础设施工程，特别是重大工程建设方兴未艾，全球基础设施建设正迎来新一轮发展机遇。麦肯锡公司估计，到2030年，全球预计将需要57万亿美元的基础设施投资。在发展中国家，根据世界银行的统计数据，目前每年基建投入约1万亿美元，但要保持目前的经济增速和满足未来的需求，估计到2020年之前每年至少还需增加1万亿美元。以非洲为例，非洲进出口银行的数据显示，目前在非洲只有40%的民众能用上电，33%的农村人口能够享受运输或交通便利，只有5%的农业用地得到了灌溉，非洲每年的基建需求缺口达1000亿美元。在发达国家，出于更新、升级老化基础设施和刺激经济复苏的双重目的，也陆续推出规模庞大的基础设施建设计划。例如，英国政府

2015 年出台《国家基础建设规划》，提出未来 10 年要在能源、交通、通信和水利项目上加大投资力度，基建投资需求达 3 830 亿英镑。美国土木工程师学会（The American Society of Civil Engineers, ASCE）预测，到 2020 年之前，如果想让美国的基础设施维持良好的状态，还需要额外 3.6 万亿美元的投资。因此，作为经济和社会发展的生命线，重大工程的投资建设作为全球可持续发展的核心问题之一受到广泛关注。

随着我国经济的快速发展及在全球影响力的不断增强，基于中国情景的可持续发展更成为全球的焦点，备受关注（Liu and Diamond, 2005）。重大工程对于正处于社会、经济的深刻变革与转型期的我国来说，意义更加非凡。虽然我国堪称世界首屈一指的重大工程建设大国，在重大工程关键技术、组织实施、工程战略资源整合与配置等方面积累了丰富的经验，一个又一个举世瞩目的工程顺利完工（表 1-1），如世界上规模最大的水电工程之一——三峡大坝、世界上规模最大的调水工程之一——南水北调项目、世界上规模最大的高速公路工程之一——五纵七横国道主干线、世界上最大的电力工程之一——西电东送工程、世界上规模最大的高速铁路网、世界上最长的跨海大桥之一——胶州湾跨海大桥……这一个个的“人造奇迹”是过去 30 年我国基础设施跨越式发展的累累硕果，也使基础设施从我国经济增长的最大瓶颈之一转化为最显著的“加速器”，成为经济增长奇迹的重要构成因素，为我国经济、社会和科学技术发展提供了强劲动力和坚实保障（刘生龙和胡鞍钢，2010）。

表 1-1 我国典型的重大工程

项目名称	项目类型	投资/亿元
三峡工程	水利	955
南水北调工程	水利	2289
胶州湾跨海大桥	跨海大桥	95
杭州湾跨海大桥	跨海大桥	118
港珠澳大桥	跨海大桥	1 000
西电东送工程	能源项目	6 000
西气东输工程	能源项目	3 000
酒泉风电基地	能源项目	1 200
国家高速公路网	交通运输	20 000
京沪高铁	交通运输	2 209
青藏铁路	交通运输	671