

项目管理前沿系列

项目治理风险的 网络动力分析

王磊 丁荣贵 孙涛 ◎ 著

Network Dynamic Analysis for
Project Governance Risk



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

项目治理风险的 网络动力分析

王磊 丁荣贵 孙涛 曹
常州大学图书馆
藏书章

Network Dynamic Analysis for
Project Governance Risk



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

“项目治理网络动力分析(NDA)”为不同类型项目的治理风险分析和管控提供了一种统一的解析式、可模拟性研究方法。项目利益相关方之间的社会网络结构能够反映项目治理风险的角色主体关系,而系统动力学模型则能够反映项目治理风险状态变量之间的关联性。NDA方法将社会网络分析方法与系统动力学方法进行了融合,能够反映项目治理过程中利益相关方行为和项目状态之间复杂、非线性、非序贯的动态变量关系,从而形成了一种用于分析和管控项目治理风险的决策网。本书从网络要素分析和构建、网络动力过程机理、网络动力过程模拟算法等方面对NDA方法进行了研究,设计了基于NDA的项目治理风险管控决策流程,并以实际案例说明了NDA的运用过程。NDA比单纯运用社会网络分析、系统动力学和决策树等方法分析项目治理风险更具有理论研究价值和实践参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

项目治理风险的网络动力分析 / 王磊, 丁荣贵, 孙涛著. —北京: 中国电力出版社, 2018.5

ISBN 978-7-5198-2055-8

I. ①项… II. ①王… ②丁… ③孙… III. ①项目管理—网络分析 IV. ①F224.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 091722 号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街19号(邮政编码100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 李 静 1103194425@qq.com

责任校对: 朱丽芳

装帧设计: 九五互通 周 赢

责任印制: 杨晓东

印 刷: 三河市百盛印装有限公司

版 次: 2018年5月第1版

印 次: 2018年5月北京第1次印刷

开 本: 710毫米×1000毫米 16开本

印 张: 15.5

字 数: 249千字

定 价: 68.00元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换



基金资助

本书是国家软科学研究计划（2013GXS5D199-3，地方工业技术研究院协同创新和治理方式研究）、国家自然科学基金项目（71572094，倒向协同创新项目治理网络研究）；山东省自然科学基金项目（ZR2015GM015，协同创新项目治理网络结构风险管控研究）的研究成果。

前言一

管理学中有大量的悖论问题需要研究和解决，其中最大的就是“管理既是一门科学又是一门艺术”。科学的最重要特征是其具体的规律或发现不以人的喜好而转移，而艺术则恰恰相反，其具体的成果总是与人的喜好相关。当然，从“科学”和“艺术”本身概念的给定规则看，两者并无本质的不同。作为既具备科学特征又具备艺术特征的管理来说，仅研究其中的科学性是否合理、如果合理其适用的边界条件是什么，这些问题似乎还没有得到公认的解答，因而，目前大量运用数学方法来表达管理问题的学术研究成果的价值究竟有多大，也就成了一个新的疑问。

仅从对管理的科学性进行的研究来看，大量管理学的学术研究成果是通过实证的方法得到，这可能是受彼德·F.德鲁克（Peter F. Drucker）“管理是实践”的影响，而管理研究采取的数学手段则大多是统计的方法，或者说是归纳法。英国自然科学和社会科学哲学家、批判理性主义的创始人卡尔·雷蒙德·波普尔（Karl Raimund Popper）在其《科学发现的逻辑》一书中论证了科学与非科学的划界标准不是可证实性而是可证伪性，科学的方法不是归纳法而是演绎检验法。按照波普尔的论点，归纳法并不是科学方法，那么，基于一个非科学的方法得到的科学结论的可靠性何在？即便演绎法是科学的方法，而演绎法的基础在于公理、引理、定理、推论等逻辑推理过程，这个过程似乎很缜密，但公理则是“依据人类理性的不证自明的基本事实”，可见公理是基于常识，也就是基于归纳法得到的。公理也是一种假设，换句话说，任何科学发现都是在一定的假设前提下得到的，如果前提不正确，无论是归纳法还是演绎法，其结论都是不可靠的。

从过去的管理具体个案中抽象出普遍的规律是实证研究的目的，但是，这些普遍规律并不能够代替未来的管理实践。这些普遍规律不是科学的结论，而是可以给未来管理实践提供的有益的假设，这就是坚持“实践是检

验真理的唯一标准”的必要性。如果将实证的、通过归纳法甚至是演绎法发现的规律作为一个确定性的结果来看，人们就容易在管理实践中犯教条主义的错误。经济学研究很依赖大数据分析，也很依赖统计规律，基于大样本的统计分析可以作为对大样本和全局性政策有影响力的政府部门的决策依据，但是，这些统计分析的结论并不能够直接被具体的企业使用，更不能被炒股的散户使用。管理学与经济学看似关联密切，但其中有本质的不同。经济学侧重于研究统计规律，而管理学侧重于个案对策。经济学的统计规律能够给管理决策提供假设，但是，管理决策不能将这些统计性假设当成是适合自己个案情况的确定性依据来使用。

从学术研究方法本身来说，归纳法的重点不在于样本的差异性而在于其共性。在归纳法运用过程中的常见错误是刻意突出共性而有意无意地将其密不可分的差异性过滤掉了，因而要提高归纳法的可靠性，需要在假设条件上下功夫，需要对那些共性的假设进行甄别，需要将那些“不言自明”的潜在性假设显现化表达出来。对于演绎法来说，则需要从源头开始，对建立数学模型的公理的使用范围进行界定。当然，无论是归纳法还是演绎法，都需要对研究的变量仔细地定义，使其能够反映研究对象的本质特征，只有在“实事”基础上的“求是”，才是实事求是，研究的发现才能用以指导管理实践。

回到项目治理风险研究这个话题上来。“项目”区别于“运行”的本质特征在于项目是独特的，这种独特性不仅体现在任务的独特性上，也体现在项目成果技术参数、项目资源的来源与管理方式等方面，没有这些独特性就没有必要使用“项目”这个概念，“项目管理”“项目治理”这些概念也就失去了存在的前提条件。如何才能既突出项目的独特性又能够将其内在的规律性揭示出来是开展相关科学研究需要解决的悖论问题，也是项目管理相关科学性研究的前提。不能对这些问题进行思考和解决，就采用样本调查以寻求统计规律的“学术研究”的科学性值得商榷。

项目的特殊性决定了每个项目的内外因都不一样，因而其面临的风险和治理机制等也会不一样，如果忽略了这些特殊性，一味地去请人按照预定设好的选项去填写调查问卷并以此为据得出结论，这样的做法不仅不足取，而且应该值得警惕。

悖论的背后常常是错误的假设。矩阵式组织方式的悖论是一个人有两个上司，但这两个上司的角色并非相同，如果将其作为一个是人员的使用

方一个是人员的供给方的话，这个悖论就不存在。项目的特殊性和项目治理风险研究的规律性之间的悖论是对立统一的，这个悖论也可以通过重新思考研究的假设而得到解决：不同的项目风险来源不一样、治理机制不一样，因而我们不要奢望提出统一的风险管理策略和项目治理机制，但是我们可以提出因不同输入条件而得到不同输出结果的统一性过程方法。

本书的研究重点在于为项目治理风险管理提供一种统一的分析方法，而不是提供具体的风险类别及其概率、影响程度和治理机制等结论，这些结论留给具体的项目和项目治理人员按照这种统一的分析方法去“具体问题具体分析”。这是授人予渔而不是授人予鱼的方式，也是符合项目特点的研究方式。项目的特殊性有三个层次：最表层的，也是项目间差异性最大的是技术层面，即项目的交付成果、完成项目需要的资金供给、物质资源等；通用性相对强一点的是组织层面，即完成项目的组织架构、治理方式、业务流程等；通用性最强的是人性层面，这也是管理的最根本依据。本书研究立足于第二个层次和第三个层次之间，偏重于第二个层次。

普遍性寓于特殊性之中，这种普遍性不是结果的普遍性，而是得到结果的过程的普遍性，这个假设的厘清是解决项目管理科学研究悖论的前提。尽管项目的目标和条件不一样，但完成项目的过程是可以统一的，或者说，项目的特殊性重点体现在其目标和条件的种类和指标参数上，但完成项目的过程是可以借助归纳法得到的，在此基础上开展的演绎推论得到的发现是具有科学性的。

本书的研究前提在于对项目治理风险这个概念的重新定义。一般说来，风险被定义为“一旦发生能够对项目目标产生正面或负面影响的不确定性事件或条件”，与此对应的风险分析主要有三大内容：识别风险因素、分析风险因素的发生概率和分析风险发生后的影响程度。按照这个概念，项目不同其风险也不同，项目治理风险能否取得统计规律值得怀疑。但是，如果将风险因素不看成是技术、资金、政策等形式要素而看成是人的可管理的不确定性行为的话，所有的项目风险将归结为两类：因人的个体特征而产生的个体属性风险和因人的组织特征而产生的网络属性风险。这个发现已在作者团队的前期研究中得到了验证。项目治理风险的网络属性可以通过项目治理利益相关方社会网络来表达。本书提出的“网络动力分析”中的“网络”是指项目治理中利益相关方之间的社会网络，而“动力”则是指系统动力学方法。本书将社会网络分析方法与系统动力学方法进行了融

合而形成了“网络动力分析方法”。

仅靠社会网络分析,只能够表达项目利益相关方之间的治理结构关系,这种关系可用以分析利益相关方的行为,但是,这些行为会如何影响项目目标和资源等要素的状态则需要通过系统动力学来表达。这个思路来源于决策树。决策树中包括两类变量:决策变量和状态变量。之所以决策树被称为“树”,是因为这些变量在同一种类同一层次没有交互作用,另外,状态变量是按照线性的序贯方式演化的。本书提出的网络动力分析方法也可以简单理解为一种“决策网”而不是决策树,相比决策树,它能够反映项目治理过程中利益相关方行为和项目状态之间复杂、非线性、非序贯的变量关系,因而也更有理论研究价值和实践参考价值。

这种网络动力分析方法为项目治理风险管控的模拟提供了基础,本书也通过演绎分析和实例示范说明了相关的模拟过程。这种模拟类似于军棋推演,将是分析项目治理风险的研究方向。基于参与对象、决策方案、决策步骤和赢得函数相对明确条件而言,竞争、竞合、演化等博弈方法不足以描述项目治理风险的形成和演化状态,即使能够表达也会因为数学形式过于复杂而难以取得解析解。基于网络动力分析模拟的特点和优势在于变量、变量结构和变量关系强度等模型要素具备充足的柔性以满足项目特殊性的需要,这些柔性的参数通过有规律性的演化关系建立起联系而形成开放式动态系统,系统的输入不同将会产生不同的系统结构属性和系统的输出,从而为项目利益相关方治理决策提供参考。

本书是在王磊博士的学位论文基础上拓展和修改而来的,期间经过了半年多的时间进行反复讨论并按照专著的体例进行了重新编排甚至撰写。希望本书的出版能够为丰富项目管理相关理论和方法做出贡献,也希望读者对书中存在的不足予以指正,以便在后续的研究中不断完善。

丁荣贵

2018年2月于济南

前言二

Standish Group 的调查显示项目失败率高达 70%，项目治理失效是导致项目高失败率的重要原因^[1]，有关项目治理失效的治理风险评价和管控问题成为项目治理研究的重点。

项目治理是设定项目目标、实现方法、监管手段的过程^[2]，体现了项目利益相关方之间权、责、利关系的制度安排^[2]，利益相关方通过上述关系形成治理网络。项目治理风险是利益相关方不确定行为产生的可能性、影响程度和可管理程度^[3]。利益相关方行为受项目组织维度治理网络的影响，对利益相关方不确定行为的可能性和可管理程度的分析可以通过量化该网络予以实现。

与重复的、持续的运营过程不同，项目中独特的、临时的风险因素较多^[4]，可将利益相关方行为视为围绕项目风险因素管控而开展的系列活动，这种定义更能体现项目特点。在研究中，通常无法直接分析行为的影响程度，而是通过受行为影响的其他要素的状态来分析^[5]。同时，利益相关方行为作用于项目任务维度的风险因素，故可通过风险因素的水平或损失来表示利益相关方不确定行为的影响程度。

利益相关方行为受到组织维度项目治理网络的影响，并进一步对任务维度的风险因素产生作用，任务维度的风险因素水平的变化又将引起组织维度治理网络的调整，可见组织和任务两个维度在项目生命周期内交互影响。然而，当前项目治理风险的数理分析方法侧重于组织或者任务中的某个维度，从而影响了治理风险分析的准确性和管控的有效性。

具体而言，针对项目组织维度治理网络的数理分析方法，主要以社会网络分析方法（Social Network Analysis, SNA）为主，SNA 通过相关指标对治理网络进行一次性、静态的量化评价^[6,7]。量化结果表征了利益相关方不确定行为产生的可能性；根据量化结果提出的网络调整策略即项目治理

风险管控策略,相关策略改善了项目治理网络,从而降低了利益相关方不确定行为产生的可能性,可能性降低的程度则体现了不确定行为的可管理程度。但是,SNA无法分析利益相关方不确定行为的影响程度,难以对治理风险状态进行有效的量化。同时,治理网络由于受到风险因素的影响而随着项目推进不断变化,SNA静态的网络量化评价方式不符合治理网络的动态性,从而影响了其分析利益相关方不确定行为可能性和可管理程度的准确性。

针对任务维度风险因素的数理分析方法主要以系统动力学(System Dynamics, SD)为主,SD基于因果回路图建立含有风险因素的逻辑概念模型,基于流量存量图表达模型中变量间的数理关系,并通过仿真模拟的方式探究风险因素水平在项目生命周期内的动态变化情况,通过灵敏度分析等方式提出风险管控策略^[8,9]。然而,SD方法难以分析组织维度的项目治理网络,故无法探究利益相关方不确定行为的可能性和可管理程度等内容;同时,通过SD方法得出的风险管控措施难以与利益相关方相对应,导致风险管控策略的实施缺乏有效的组织基础。

综上所述,项目治理风险的分析需要打通组织维度和任务维度,然而已有的方法主要探究其中的某个维度,而无法实现对利益相关方不确定行为的可能性、影响程度和可管理程度的整体分析。同时,组织维度中SNA方法静态的网络量化评价方式不符合项目治理网络随项目推进动态变化的特点,任务维度中SD提出的风险管控策略缺乏相应的组织基础。为解决上述问题,本书提出了一种新的项目治理风险分析方法,即网络动力分析(Network Dynamic Analysis, NDA)方法。

本书包括三部分内容。

(1) 相关概念和基础方法。

该部分从“网络”和“动态”的角度细化和拓展项目治理的概念,并从更能体现管理学价值的“人”的角度选择和分析项目治理风险的概念。进而梳理项目治理风险研究现状,发现现有方法无法满足治理风险分析要求。当前项目治理风险研究主要从组织和任务两个维度展开,SNA和SD分别是相应维度中的代表性方法,两者是提出NDA的方法基础,故从项目治理研究需求的角度,介绍了两个方法的原理、基本内容及其在相应维度的应用等内容。

(2) 项目治理风险评价和管控的新方法——网络动力分析方法。

为了提出项目治理风险的 NDA 方法，设计了一般的网络动力分析框架，包括网络动力分析的基本过程、具体形式和形式选择等内容。然后，针对项目治理风险特点选择相应的网络动力过程形式，并根据基本过程从网络要素分析和构建、网络动力过程机理、网络动力过程模拟算法等方面提出了 NDA 方法。

(3) 网络动力分析的应用实例和研究展望。

为了保证 NDA 实践应用的有效性和可靠性，首先设计了 NDA 辅助治理风险管控决策的流程。然后，将 NDA 应用到了治理风险较高的工业技术研究院协同创新项目之中，辅助治理主体得到“满意”的治理风险管控策略。最后，归纳分析了 NDA 案例应用过程中存在的问题，并设计了解决方案。本书的最后，从理论框架、实现方法、应用效率、应用范围等方面展望 NDA 的研究未来。

在本书的写作过程中，山东大学项目管理研究团队的孙华、李盈、孔庆山等老师和各位同学提出了宝贵意见；山东省科学院的袭著燕老师为材料收集和要点分析等过程提供了支持；钱琛同学在数据处理、图表绘制和校对调整等方面提供了大量帮助；中建八局、鲁商集团、枫彩集团等企业人员提供了现实资料，并分享了自己的感悟。在此，向他们表示诚挚的谢意！

最后，感谢亲人和朋友的一路陪伴，他们的理解和支持是本书完成的保障。

作者

2018 年 2 月于济南

目录

基金资助

前言一

前言二

第 1 篇 相关概念和基础方法

1 项目治理和治理风险	2
1.1 项目治理的缘起	2
1.2 项目治理风险	11
1.3 项目治理风险研究现状	13
2 社会网络分析方法	20
2.1 社会网络分析方法简介	20
2.2 社会网络分析在组织维度的应用	25
3 系统动力学方法	39
3.1 系统动力学方法简介	39
3.2 系统动力学在任务维度的应用	45

第 2 篇 项目治理风险评价和管控的新方法——网络动力分析

4 网络动力分析的框架	54
4.1 网络动力分析的必要性和充分性	54
4.2 网络动力分析的基本过程	56
4.3 网络动力过程的具体形式	64
4.4 网络动力过程形式的选择	67

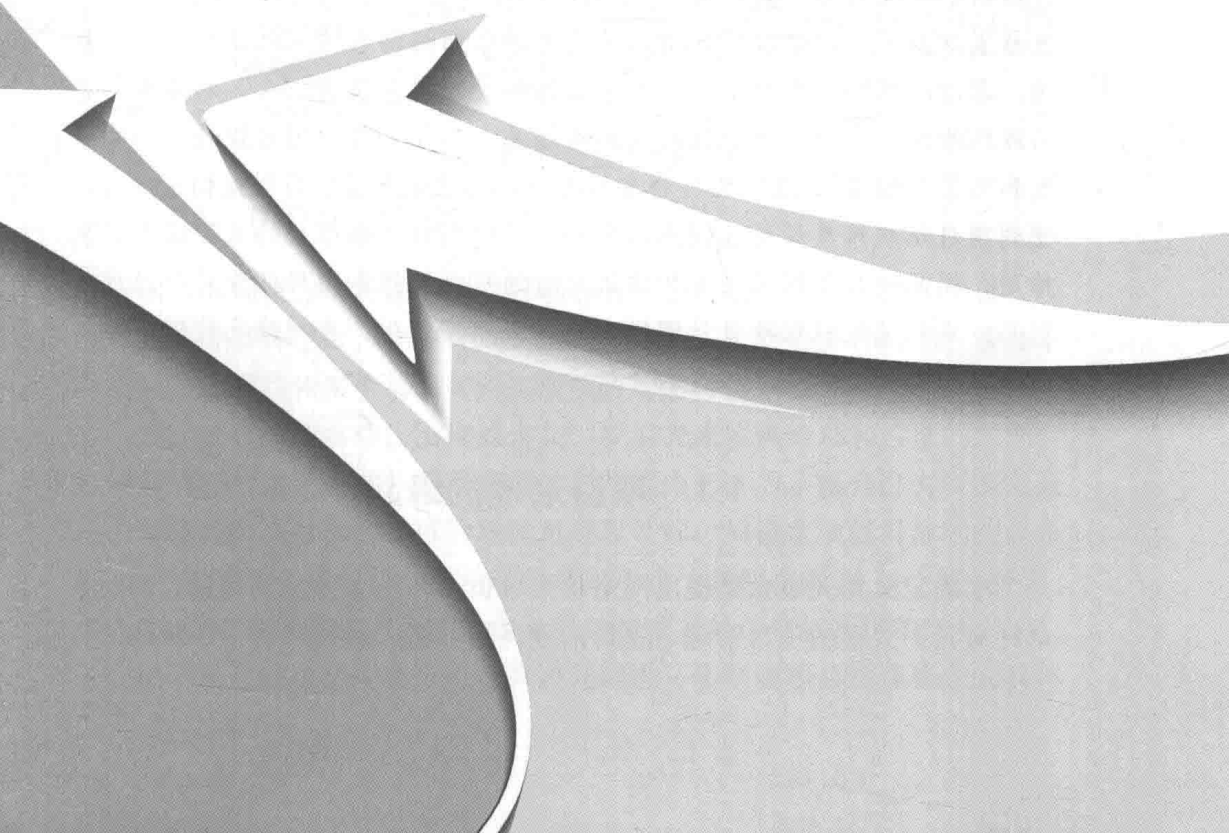
5	项目治理网络要素分析和构建	71
5.1	项目治理网络要素分析	73
5.2	项目治理网络构建方法设计	81
6	项目治理网络动力过程机理	91
6.1	利益相关方行为类型及其对风险因素的影响	93
6.2	风险因素对项目治理网络的影响	101
6.3	治理网络对利益相关方行为的影响	107
7	项目治理网络动力过程模拟算法	116
7.1	项目治理网络动力过程模拟算法假设	117
7.2	项目治理网络动力过程模拟算法设计	119
7.3	项目治理网络动力过程模拟算法实现	122
7.4	项目治理网络动力过程模拟算法测试	132

第3篇 网络动力分析的应用实例和研究展望

8	网络动力分析在治理风险管控中的应用	146
8.1	基于网络动力分析的决策流程	146
8.2	案例简介	148
8.3	项目治理网络构建	151
8.4	治理风险管控策略仿真分析	161
8.5	网络动力分析案例应用过程中的问题及改进	174
9	网络动力分析方法的展望	179
9.1	细化理论框架	179
9.2	丰富实现方式	180
9.3	提高应用效率	180
9.4	拓展应用范围	181
	附录	185
	参考文献	219

第 1 篇

相关概念和基础方法



项目治理和治理风险

上善若水，水善利万物而不争，处众人之所恶，故几于道。

——《老子》

清晰准确的项目治理、项目治理风险等概念是提出网络动力分析（Network Dynamic Analysis, NDA）方法的基础。然而，现有研究从多种角度给出了项目治理的含义，对项目治理风险的理解也多种多样，已有的概念难以支撑 NDA 方法的提出，因此本章针对 NDA 的特点对相关概念进行辨析。在项目治理概念辨析中，针对 NDA 分析的“网络”性和“动态”性特点拓展了项目治理的概念，为下文治理网络动力过程机理分析奠定基础。在治理风险概念辨析中，本章从体现管理学价值的“人”的角度，将治理风险视为“项目治理风险是利益相关方不确定行为的可能性、影响程度和可管理程度”。该定义与利益相关方行为密切相关，而利益相关方行为受到项目组织维度的治理网络的影响，并对项目任务维度的风险因素产生作用，因此项目治理风险分析方法应打通项目组织和项目任务两个维度。然而，我们通过梳理项目治理风险的相关研究发现，当前缺乏能够有效打通项目组织维度和任务维度的分析方法。

1.1 项目治理的缘起

准确定义相关概念是提出网络动力分析（NDA）方法的前提，因此本章针对其中关键的项目治理、项目治理风险等概念进行辨析，在梳理已有

文献的基础上,结合 NDA 特点对相关概念进行了拓展、细化和界定。

NDA 通过利益相关方及其关系形成的治理网络来分析项目组织状态,所以 NDA 具有“网络”性特点。项目任务状态发生改变时将引起组织维度治理网络的变化,因此治理网络随着项目的推进而不断改变。与之相对应,分析治理网络的 NDA 方法也具有“动态”性特点。然而,现有研究虽然存在从“网络”或“动态”角度界定的项目治理概念,但缺乏将两个角度有效融合的项目治理概念,难以为 NDA 方法的实现提供有效的概念支持。

因此,本章在对项目治理概念进行辨析时,首先以“项目治理”“Project Governance”“Governance of Project”“Governance of Project Management”为关键词搜索相关文献,对已有的项目治理概念进行了梳理。然后从与 NDA 有关的“网络”和“动态”两个角度对已有概念进行了分析,详细阐述了两个角度下的项目治理含义,进而结合两个角度对项目治理概念进行拓展和细化,从而奠定 NDA 方法的概念基础。

本节逻辑结构如图 1-1 所示。



图 1-1 项目治理概念梳理和拓展逻辑图

1.1.1 现有概念梳理和分析

项目治理概念的出现与项目管理和公司治理密切相关,涉及项目、项目母组织等多种层面,涵盖计划、指挥、协调、控制等多种功能,涉及单一组织发起项目和多个组织共同完成项目等多种情景。

为了更好地理解项目治理的含义,我们先来明确管理和治理的区别。从过程模型的角度来看,项目管理针对过程内部,力求整合已有资源来高效、可靠地实现目标;项目治理针对过程外部,如设定项目目标和约束条件、提供资源等。项目管理和治理的区别不在于具体功能,(如计划、协调、控制等),而在于责权的范围(如总经理与项目经理责权范围的差别)。

接下来,通过梳理和分析已有研究以进一步明确项目治理概念的具体

含义。

APM (Association for Project Management) 将项目治理类比于公司治理,项目治理的目的是确保项目目标与组织目标一致,保证项目实施过程的有效性和可持续性^[10]。丁荣贵认为项目治理是“老板”的项目管理,目的是解决项目与企业其他部门间的关系问题,是解决一次性的项目如何能转化为可供企业长期使用的资源的问题^[11]。克劳福德 (Crawford) 将项目治理定义为项目实施和管理过程中的正式原则、结构和流程,适用于单一项目、项目组合 (Programme) 和项目成组 (Portfolio) ^[12]。特纳 (Turner) 认为项目治理是定义项目目标,提供资源,实现管控的过程^[13]。穆勒 (Müller) 认为项目治理定义了项目的价值体系、责任、流程和制度以促进项目实施,保证项目实现组织目标,最终满足利益相关方需求和利益^[14]。雷韦 (Reve) 以交易成本理论为基础,认为治理与利益相关方的契约类型相关,治理是选择和确定契约结构的过程^[15]。奥尔森 (Olsen) 认为项目治理形成了包含控制型激励机制、权力等级机制和信任机制等的利益相关方关系结构^[16]。温奇 (Winch) 基于交易成本理论,提出了水平治理和垂直治理的概念^[17]。阿尔托宁 (Aaltonen) 认为构建项目治理结构重点在于利益相关方管理,项目治理侧重利益相关方识别、分类、分析及管理方法制定等内容^[18]。布勒迪耶 (Bredillet) 将项目治理视为决策制定过程中的绩效和责任问题^[19]。鲁斯卡 (Ruuska) 指出项目治理确定了利益相关方交互原则、交流和合同安排,并通过程序书面化的形式明确项目过程^[20],根据利益相关方参与水平将项目治理模型分为三类^[21]。阿霍拉 (Ahola) 等通过文献综述,将项目治理分为外部治理和内部治理两个方面。其中,内部治理来源于项目所有者,确定项目目标并提供相应资源;外部治理面向项目的利益相关方,目的在于通过设定各个利益相关方在项目中需要遵循的“游戏规则”来保证目标和期望的实现^[22]。王卓甫等辨析了项目管理与项目治理的概念,认为项目治理面向组织和人,目的是实现对交易合同的监管^[23]。严玲等由项目委托代理链的特殊性,构建了包含公共项目与市场环境的利益相关方共同治理结构^[24],提出内部治理与外部治理的概念,前者指内部利益相关方的参与,后者指外部环境的制约作用^[25],并将公共项目治理绩效、治理水平量化^[26]。沙凯逊等将 3C 模式扩展为 (1+3) C 模型,将项目治理分为垂直治理和水平治理^[27]。丁荣贵等认为项目治理是为项目管理提供目标、资源和制度环境的过程^[3]。