

GONGCHENG XIANGMU
GONGYINGLIAN FENGXIAN CHUANDI

工程项目 供应链**风险**传递

王元明 著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

GONGCHENG XIANGMU
GONGYINGLIAN FENGXIAN CHUANDI

工程项目 供应链风险传递

王元明 著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书从现实问题出发,从探讨和解析理论入手,博采众长,系统构架了项目型供应链风险传递的理论体系。本书共分5章,主要内容为项目管理、供应链与风险传递,项目型供应链及其风险管理要素分析,工程项目供应链单向风险传递及其对策,工程项目供应链反馈式风险传递及其对策,面向风险防范的工程项目供应链激励监控机制。

本书可供建设工程项目管理人员、工程咨询人员及相关专业人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

工程项目供应链风险传递/王元明著. —北京:中国电力出版社, 2011.7

ISBN 978-7-5123-1964-6

I. ①工… II. ①王… III. ①基本建设项目—供应链管理:风险管理 IV. ①F282 ②F252

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第154288号

中国电力出版社出版、发行

北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:梁 瑶 电话:010-63412605

责任印制:蔺义舟 责任校对:闫秀英

北京丰源印刷厂印刷 · 各地新华书店经售

2012年1月第1版·第1次印刷

700mm×1000mm 1/16·9.25印张·159千字

定价:36.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

项目的快速灵活反应能力、资源的优化组合能力、学习能力以及探索能力等，都是新经济环境中关键的成功因素。但传统的工程项目管理问题，如质量事故、工期拖延、费用超支、工程索赔等依然很严重。造成这些问题的主要原因是在项目管理中，以项目为合作核心、一次性的定制化生产方式，使得项目参与者之间以对抗性的短期合作关系出现。面对这一问题，供应链环境下的项目集成管理应运而生，与此同时，这种生产组织模式下使得项目风险的发生增加了联动性的特征，从而存在严重风险的传递问题。一个环节的风险可能随着项目的交付成果沿着供应链的渠道而传递到相关企业中，从而扩大风险的波及范围，增加风险控制的难度，以致影响整个项目的绩效。揭示新环境下项目风险管理的机理、完善项目风险管理理论的同时为相关实践提供借鉴，成为本书写作的主要目的。

本书从现实问题出发，从探讨和解析理论入手，博采众长，系统构架了工程项目型供应链风险传递的理论体系。书中吸纳了管理学、经济学、运筹学以及系统科学等学科领域的新知识和新观点，并在此基础上形成了自己的许多新观点和新体会。主要内容包括三部分：

第一部分：项目型供应链的提出。结合供应链管理和项目特性提出了项目型供应链的概念及其风险管理要素特征，包括风险源的变化、风险渠道、风险阈值的变化、企业抗风险能力、抗风险努力程度等。在形式上对项目供应链的风险传递过程做了定性的描述。

第二部分：工程项目供应链风险传递机制。考虑到项目供应链中的风险传递方式，将其分为单向传递和反馈式传递两种。分别考虑以项目管理中的两大目标，项目工期和项目质量为代表说明了这两类风险传递的动态过程。在项目单向传递的过程中，主要的可控参数在于环节的风险阈值；在项目供应链反馈式风险传递过程中，主要的问题在于使这种反馈有效化。

第三部分：工程项目供应链风险防范措施。针对两种风险传递方式，本书首先提出了基于风险储备思想的优化分配方式来应对单向风险传递。结果表明，将风险储备较多的分配在项目前期工作中可以有效地降低整个项目的风险。其次提出了模块化的管理思想，将项目任务划分为若干个内部高度关联、

存在有效反馈，而外部相对独立的模块，以降低整个项目中的无效迭代，将不确定性更多地限制在模块内部，并通过统计理论证明了模块化的价值所在。最后通过将监控机制引入到项目的一次性合作过程中来，使一次性合作成为多阶段的激励过程，明确了项目管理者对于各合作方的抗风险努力程度的控制方向。最后还证明了，应当将激励的重点放在抗风险能力较强的环节，这样有利于项目整体利益的改善。

项目型供应链风险传递理论目前还不成熟，在实践中的应用也不广泛，有许多问题需要进一步探讨，同时由于作者水平有限，书中难免存在不妥和错误之处，敬请各位专家学者给予斧正。

本书的完成是作者近年来的研究集成，包括一系列公开发表并被引用的论文，在本专业领域内产生了一定的影响，在此特别感谢赵道致教授的引导。另外，本书的出版受到教育部人文社会科学研究一般项目（10YJC630264）的资助，在此表示感谢。

著 者

目 录

前言

第 1 章 项目管理、供应链与风险传递	1
1.1 供应链环境下的项目风险管理	1
1.1.1 供应链环境下项目管理及其风险特征分析	1
1.1.2 项目供应链的产生	5
1.1.3 项目供应链中的风险传递现象	5
1.2 相关研究现状	6
1.2.1 供应链管理的三个主要研究视角	6
1.2.2 项目管理集成化趋势明显	8
1.2.3 建筑供应链的发展	11
1.2.4 项目风险管理的演进	15
1.2.5 供应链风险防范	20
第 2 章 项目型供应链及其风险管理要素分析	22
2.1 项目型供应链的提出	22
2.1.1 供应链原型	22
2.1.2 项目型供应链的提出	24
2.1.3 项目型供应链管理体系	29
2.2 项目风险管理概述	31
2.2.1 风险的含义	31
2.2.2 项目风险管理的过程和原则	33
2.3 项目型供应链中风险传递形式化描述	36
2.3.1 项目型供应链中的风险特征	36
2.3.2 项目型供应链风险因素	38
2.3.3 项目型供应链中的风险传递	40
2.3.4 项目型供应链风险传递构成要素分析	43
2.3.5 项目主体抗风险能力分析	45
第 3 章 工程项目供应链单向风险传递及其对策	51
3.1 工程项目供应链中的单向式风险传递	51

3.1.1	项目风险单向传递方式	51
3.1.2	项目风险传递路径分析	53
3.2	项目工期及其风险因素	55
3.2.1	项目工期风险	55
3.2.2	影响项目工期风险的因素	56
3.2.3	PERT/CPM 及其风险管理思想	59
3.3	工程项目供应链工期风险传递过程描述	61
3.3.1	基于工序独立思想的项目工期风险	62
3.3.2	基于传递思想的项目工期风险形成过程	63
3.4	工程项目供应链单向风险传递对策研究	67
3.4.1	项目风险基本防范对策	67
3.4.2	项目管理中的风险储备思想	70
3.4.3	基于风险传递的项目风险储备优化分配	73
3.4.4	运用示例	75
第 4 章	工程项目供应链反馈式风险传递及其对策	77
4.1	项目质量及其风险特征	77
4.1.1	项目质量风险	77
4.1.2	供应链环境下的项目质量风险是一个传递和积累的过程	80
4.2	项目供应链中的反馈式风险传递	82
4.2.1	工程项目供应链上两环节间的反馈式风险传递	83
4.2.2	工程项目供应链质量风险传递影响参数分析	85
4.2.3	一个扩展研究：考虑质量成本前提下的风险管理策略研究	88
4.3	项目供应链模块化分析	93
4.3.1	模块化可以提高项目供应链的有效反馈	93
4.3.2	模块化应用概述	95
4.3.3	运用示例	99
4.3.4	项目供应链的组织模块化	101
4.3.5	模块化价值分析	103
第 5 章	面向风险防范的工程项目供应链激励监控机制	106
5.1	工程项目型供应链中的合作契约现状分析	106
5.1.1	承发包之间的信用缺失现象严重	106

5.1.2	缺乏重复博弈机制	107
5.2	工程项目供应链的委托—代理特征分析	108
5.2.1	委托—代理理论概述	108
5.2.2	委托—代理理论基本分析框架	110
5.2.3	信息不对称条件下的最优激励机制	111
5.2.4	工程项目供应链中的委托—代理关系分析	112
5.3	工程项目供应链中的激励监控机制分析	115
5.3.1	面向风险防范的工程项目供应链的委托代理关系分析 ...	116
5.3.2	工程项目供应链激励监控机制分析	117
5.3.3	两阶段的项目供应链激励监控机制分析	119
5.3.4	项目供应链中的风险分配机制	124
附录		127
参考文献		128

第1章 项目管理、供应链与风险传递

引进供应链管理（Supply Chain Management, SCM）这个概念，可以使企业在更大的范围内进行资源的优化配置，以更大限度地培养并利用企业的核心竞争力；而通过有效的项目管理，可以把供应链中的人、财、物和信息等资源高速地转化为市场所需要的产品和服务。但这样的结合同时使得以项目为核心构建的供应链中存在新的风险问题，即一旦供应链上某个环节发生风险，将沿着供应链网络向下游传递，甚至影响整个项目的绩效。因此，如何应对这种新的风险因素以及风险环境成为两者结合之后需要重视的一个问题。

1.1 供应链环境下的项目风险管理

1.1.1 供应链环境下项目管理及其风险特征分析

1. 项目管理应用范围扩大

在新经济环境里，事物的独特性取代了重复性过程，动态的信息、市场变化不断的带来新的需求、新的风险，利益相关者不断增加、技术发展日新月异。在这样的环境里，高度的不确定性使企业面临着严峻的挑战。能否在这样的新秩序中生存，就取决于能否灵活地组织生产，实行项目管理恰恰是实现灵活性的关键手段。项目管理在运作方式上最大限度地利用了内、外部资源。著名的管理顾问汤姆·彼德斯（Tom Peters）和克兰德（David Cleland）指出：“在当今纷繁复杂的世界中，项目管理是成功的关键。”战略管理和项目管理在这全球性的市场变化中起着关键的作用。

随着时间竞争和快速反应对企业发展的日益重要，项目这种生产形式，成为越来越多企业的选择。项目的快速灵活反应能力，项目对资源的优化组合能力，项目的学习能力、项目的前瞻性探索能力等，都是新经济环境中关键的成功因素。企业项目管理早期的概念是基于项目型公司而提出来的，是指“管理整个企业范围内的项目”，即着眼于企业层次总体战略目标的实现对企业中的诸多项目实施管理。如微软（Microsoft）研究人员提出了EPM（企业项目管理，Enterprise Project Management）解决方案，特别为企业集中管理和分享



项目信息而设计。随着外部环境的发展变化,项目管理方法在长期性组织中的广泛应用已不局限于传统的“项目型公司”,传统的生产运作型企业及政府部门等非企业型组织中也广泛地实施项目管理。随着国际项目管理研究对企业项目管理研究的越来越重视,企业项目管理逐渐形成自己的体系,即包括“多重项目管理(Multi-Project Management)”、“文件夹管理(Portfolio Management)”、“程序管理(Program Management)”三个子系统。至此,企业项目管理已成为一种长期性组织管理方式的代名词^[1]。

2. 传统的项目管理思想遭遇挑战

从20世纪90后期开始,项目管理面临着非常高的失败率,同时传统的问题依然是痼疾,如三大目标的低完成率、成本超支、工期超期、质量不达标以及合同纠纷案件数量居高不下。主要的原因总结为三个方面:缺乏共同的利益基础,缺乏有效的界面管理以及项目复杂性的增强^[2]。

(1) 缺乏共同的利益基础使得激励问题尤为重要。传统的工程项目管理模式,业主、咨询工程师、承包商和物料供应商之间的关系被看作是临时性的或者短时性的合作,并且竞争多于合作。尽管相当一部分工程项目的顺利完成需要参与各方的通力协作,但由于他们缺乏共同的利益基础,而是以追求自身利益最大化为目标。最终,处于整个生产建造链条中的各成员组织的经营目标是分散的,而它们的利益也相互抵触,都想从对立利益中分取较大的份额,却导致了工程总体建造成本的大幅度攀升或建造质量的下滑。这样往往造成两败俱伤的结果,难以形成长期的合作伙伴关系。项目业主总是试图加大对项目相关参与方的控制以降低其道德风险,且以指令性手段实施管理。因此,以项目为合作核心、一次性的定制化生产方式使得项目多方参与者之间以对抗性的短期合作关系出现^[3],且项目管理过程中相互分离、相互脱节^[4]。从而各参与方之间的协调和整合的管理问题难度进一步提升,这使得项目管理中对于各参与方的激励制度思想需要进一步改进。

(2) 缺乏有效的界面管理是导致成本超支的重要原因之一。项目建设是一种跨组织的行动过程,参与各方往往由于利益冲突或相互协作出现失控而产生问题^[5]。法朗士(France)认为组织之间的协调和沟通对项目的成败具有重大的影响^[6]。组织在项目设计、生产、施工过程之间的相互协作,界面管理在很多领域都是必要的,包括技术设计、总体详细设计、采购、计划和材料设备供应等。管理者在项目早期策划、设计阶段就应对界面进行关注,因为界面是整个设计不可缺少的部分。而界面管理在设计规范中没有得到应有的重视,规范的制定人员没有对项目的特殊部分进行细化,特别是没有关注界面管理。在这

种前提下，在项目实施阶段的界面管理就容易脱节。奥·布莱恩（O'Brien）也认为，如果设计被分成几个工作包，很可能导致界面设计出现问题，各方都不把界面附近范围的工作当成自己的任务。随着建设项目日益复杂，建设过程中专业承包商的参与变得越来越重要，这就带来了更深层次的问题，特别是建筑机械、电气的设计部门和承包商之间的界面更是经常出现问题。克莱恩（Klein）给出了如下原因：不当的合同模式或各个设计要求不统一；界面缺乏管理，职责分界不清；专业承包商没有进入到设计团队中。不良的界面管理引起项目管理过程中过高的交易成本。识别和管理这些界面对项目的成功具有十分重要的意义。

（3）项目复杂性日趋增强。项目的周期越来越长、预算越来越高、参与方越来越多、任务相关性越来越多，这意味着项目的复杂性在不断的增强。斯坦希集团（Standish Group）的 CHAOS 报告进一步证明了与项目成功的决定因素是良好的项目的范围管理。

大型项目往往要适应外部框架并满足外部环境变化下的应对要求，因为这涉及各种不同的合作伙伴参与该项目的利益和复杂的融资模式或国际供应关系。管理这些大型项目的人要掌控这些项目的复杂性。这种复杂性不仅大幅提高了对项目管理的要求，同时也影响到了传统的项目管理“魔术三角”，即质量、时间和成本。因为大项目通常需要较长的开发时间，而较长的项目持续时间仅是其中巨大的障碍之一。项目复杂性如何造成项目的失败，可以根据斯坦希集团（Standish Group）报告中的一个图来说明，如图 1-1 所示。从图中可以看到，随着项目预算、人员以及规模的增加，项目成功的几率大幅度下降。可见，由于新经济环境及项目本身的变化，要求项目的传统管理方法作出相应的调整。

3. 项目风险特征发生新变化

项目具有典型的一次性、独特性、目标明确性、成果不可挽回性以及组织临时性等特性。这些特性都直接导致项目的高风险性。如果项目的管理是在供应链的背景之下，其风险会出现一些新的特征，如主体行为导致的风险、风险传递现象等，长期的合作机制并不能直接应用于此。

（1）对立合作的关系导致的项目主体行为风险。项目短期合作的关系使得项目主体利用不对等的力量将风险转嫁给其他环节。项目主体（指项目参与人和项目的潜在竞争对手）行为风险是指由于主体的特定行为而给项目造成损失的可能性。项目主体行为风险又分为内生风险与外生风险：内生风险是指某一项目主体内部所出现的组织管理风险；外生风险是指某一项目主体与其他潜在

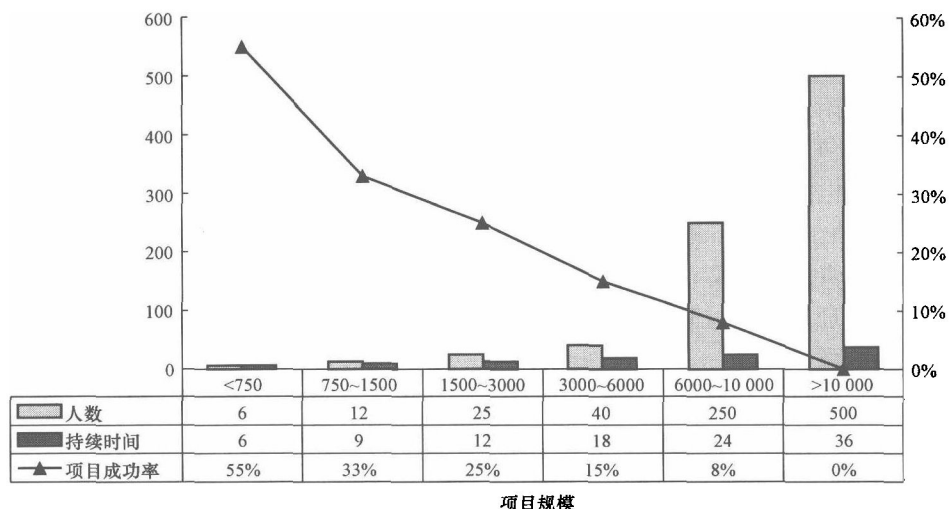


图 1-1 项目成功与项目复杂性之间的关系

竞争对手、其他项目主体在协作和竞争中所承受的风险。一种情况是业主利用发标阶段的优势将风险完全转移给了承包商。而承包商在项目实施过程中利用与业主之间的信息不对称，将项目建成后的运营风险完全转移给了业主。另外一种情况是承包商在投标阶段利用不平衡报价法进行投标，对极有可能发生变更的分项工程要求更高的费用。同时，在业主极端追求项目成本最低化的目的下，承包商也会通过降低建材标准等方式降低项目质量。因此，在供应链中的上下游企业在经济上作为独立的核算体系，上游环节极有可能发生风险同时为了规避风险会比较隐蔽地将其有意地转移到下游环节中。这样的问题在项目质量管理中经常可以见到。

(2) 由于主体行为风险以及客观环境引起的风险传递性。作为史上最大的远程商务客机，空中客车 A380（以下简称“A380”）的设计思想的确近乎完美。总投资 107 亿美元，2004 年 5 月开始总装，2006 年首飞并正式交货。2005 年 6 月，由于制造当中遇到某些技术问题，空中客车公司宣布原定于 2006 年向首批客户交付的 A380 飞机将推迟 2~6 个月交付。究其原因，是由于 A380 的制造、组装实行全球招标，零部件来自 40 多个国家的数百家厂商，一个环节耽误，就会影响到整个制造流程，导致交货日期推迟。因此，供应链环境下的项目管理更加复杂化。因为供应链上的企业之间相关性更强，使得项目风险的发生增加了联动性，存在严重的风险传递问题^[7]。供应链上一个环节的风险可能随着项目的交付成果沿着供应链方向而传递到相关企业中，扩大风



险的波及范围,增加风险控制的难度,从而影响整个项目的绩效。虽然已经有大量的文献和研究是针对项目风险管理的,但到目前为止,有关一次性、临时供应链背景下风险管理研究依然比较少见。

(3) 长期合作的协调机制难以应对项目的一次性合作。传统的供应链管理是在制造业的环境中进行研究的,因此,在供应链合作方之间由于交易成本等长期合作效应达成的协调机制在面对一次性的任务——项目时,可能就难以奏效了。因为项目的任务是一次性的,因此各方的合作形式,即项目组织也是临时的,在合作完成之后就解散的组织。这种情况下,合作方之间的信息高度地不对称。各种事前隐瞒、事后欺诈的行为都可能出现,这个时候,长期合作带来的正面效应是难以阻止这些行为的产生的。

1.1.2 项目供应链的产生

项目供应链最早的形态是工程项目供应链,工程供应链集成的研究工作目前主要集中在斯坦福大学。琼格(Jung)的研究基于Agent的供应链管理自动化系统^[8];齐生(Keesoo)提出了一个为工程供应链协调服务的基于Agent的电子市场框架^[9];泰勒(Taylor)提出了基于互联网的工程供应链业务运作模型^[10]。

项目的供应链管理模式的基础在于业主、咨询工程师、承包商、物料供应商之间的信息资源共享、合作、信任以及共同承担成本和风险和共享利益。通过项目的供应链管理模式,使项目利益相关者之间建立“双赢”和“长期合作”的伙伴关系,不仅可以降低项目的交易成本,还可以为项目创造新的价值。英国的调查报告(Technology Foresight report)显示,建筑业工业化使得供应链管理在建筑业应用不仅是可能的,而且建筑供应链管理所倡导的合作信任是建筑市场的完善和发展的重要条件。同时,美国建筑业有关资料显示,供应链管理的实施可以使施工企业总成本下降10%;供应链上的节点企业按时交货率提高10%以上,工期缩短25%~35%;供应链上的节点企业生产率提高10%以上^[11]。卡林布拉尼(Jarnbring, 1994)发现,物流使项目增值的时间仅仅占其总时间的0.3%~0.6%。通过物流过程可以使主承包商和分包商之间的成本上(物料成本)降低10%左右^[12]。这些研究结果意味着,将供应链管理理念引入项目管理中是可行的。

1.1.3 项目供应链中的风险传递现象

项目本身的变化和经济环境的变化对项目管理提出了一个新的挑战:对这些新型的项目,人们怎样开展有效的管理,是不是把原来在工程项目管理中的



一些经验直接运用到新的项目中就可以了？答案显然是否定的。在供应链管理中，风险以及问题的根源在于供应链的早期行为和合作过程中。莱蒂宁（Jarnbring, 1994）发现对于材料需求的不完善的信息和计划是物料购买过程中普遍的特征。莱蒂宁（Laitinen, 1993）年的研究指出，在混凝土建筑的供应链中，大多现场出现的问题都来自于外界组织，比如设计信息设计文档的不成熟等。变更一般都是由信息的不可获得性、延迟性以及错误性、不完全性，且不能及时地进行沟通所导致。另一方面，本环节也会导致其他环节的问题^[13]。薛小龙通过分析非标准化的生产过程，发现大多问题出现在不同环节的界面处。成员之间出于自身利益的考虑，在建设过程中存在不同程度的隐藏行为，如分包商进度计划的调整、不同生产水平劳动人员的更换、不符合设计要求的材料的替换、供应商材料供应计划的调整和变更等。这种行为往往不被察觉或者事后才被发现，隐藏行为以及对隐藏行为的处理将造成建设供应链整体运作效率的降低^[14]。对于良好的交付系统的管理与控制要好过对单个企业进行控制的绩效改进。这就是说，单纯地分析各个节点的风险并进行简单地累加很难全面、准确地了解项目的风险环境。

根据以上分析可以看出：第一，在供应链环境下，传统的项目风险管理方法是难以应对这种挑战的；项目风险源进一步扩大，除了各环节自身所处的客观的风险环境之外，上下游之间由于主体行为以及客观环境造成的风险传递成为项目型供应链中需要高度重视和防范的新的风险源；第二，在供应链环境下，各企业间鉴于合作效益组成的供应链同时也成为风险传递的有利渠道，如何规避这种负面作用是值得思考的问题；第三，项目型供应链的协调问题成为这种管理模式需要解决的首要问题，如何有效地分配收益、分担风险是项目型供应链这种临时的组织的存在前提，如何针对不同的企业制定不同的激励机制，如何克服项目任务一次性带给合作双方的博弈困境，都是需要适当解决的新问题。

1.2 相关研究现状

1.2.1 供应链管理的三个主要研究视角

1. 企业供应链管理

企业供应链管理是就单个公司所提出的含有多个产品的供应链管理，在这样的供应链中，有明晰主导者，以及它成为能否统一整个供应链理念的关键要素。基于企业供应链的供应链管理，不仅要考虑与供应链上其他成员合作，也

要较多地关注企业多种产品在原料购买、生产、分销、运输等方面的资源优化配置问题。其实际上是供应链应用的初级阶段^[15]。这个领域的代表性研究包括：汤姆斯（Thomas, 1996）等认为传统供应链的功能在于采购、生产及分配^[16]；1998年美国供应链协会（Supply Chain Council, SCC）将供应链活动流程区分为四个功能：规划、采购、制造、配销。Cooper（1997）等人以商业过程而言，定义了供应链管理包含的7个商业过程：顾客关系管理；顾客服务管理；需求管理；订单完成；制造流管理；采购、产品发展；供给市场。全球供应链研讨会（Global Supply Chain Forum, GSCF）认为供应链的关键过程包含前述 Cooper 等人所提出的7项过程，再增加回收（Returns）。以管理运作而言，Kalakota 与 Whinston（1996）指出供应链管理应包含供货商管理、存货管理、配销管理、通路管理、付款管理、财务管理以及销售部门效率等7项运作^[17]。在后期的研究中，更加突出了企业对于供应链战略的认同性和积极的参与整合意识。唐纳德·鲍尔斯（Danald. Bowersox）等更为清晰地强调了在供应链物流战略背景下，企业如何通过整合综合的物流来实现供应链的战略作用^[18]。在企业的供应链管理中研究最多的是库存问题，库存决策是20世纪60年代以来的研究热点，最初关于供应链的研究多集中在这一主题上，而且至今库存问题仍然必须加以重点研究。

2. 产品供应链管理

产品供应链是与某一特定产品或项目相关的供应链。基于产品供应链的供应链管理是对由特定产品的顾客需求所拉动的整个产品供应链运作的全过程的系统管理。采用信息技术是提高产品供应链的运作绩效、新产品开发以及完善产品质量的有效手段之一。在产品供应链上，系统的广告效应和行业的发展会引导对该产品的需求^[19]。如农产品供应链、建筑供应链以及IT供应链等的构建、运作以及风险管理等问题^[20]。这个层次下的供应链管理研究内容相对具体，有明确的时间、成本与质量目标，一定程度上借鉴了项目的管理思想。

3. 供应链协同管理

供应链协同关系主要是针对这些职能成员间的合作进行的管理^[21]。在供应链协同中，战略协同处于最高层次，它规定着战术协同和操作协同的范围和程度。战略协同研究的主要问题是供应链网络的设计，包括长期供应商和客户的选择、厂址的选择、仓库的分布以及产品的设计等。在供应链协同中，战术协同处于中间位置，是供应链协同研究中最重要的一部分，也是研究的中心问题。战术协同的内容大体上可以划分为三类：生产/库存系统的协同、库存/分销系统的协同和生产/分销系统的协同^[22]。在供应链协同中，操作协同处于最



低层次，它是战术协同和操作协同的基础和前提，战略协同和战术协同的所有内容都依赖于操作协同。它研究的主要问题包括：供应链同步运作与信息协同。其中对信息在供应链中的作用和供应链中信息系统的设计研究的比较广泛^[23]。

除了以上的主要研究视角外，随着市场经济的进一步发展，如今的供应链协同范围超越了企业之间的界面，形成了面向全球范围的供应链协同管理，在这样的基础上，研究视角除了强调传统的管理技术之外，开始注重建设企业及供应链的文化与责任的建设，即出现了更高层次的软建设趋势^[24]。

1.2.2 项目管理集成化趋势明显

1. 项目管理发展历程

项目管理发展的过程，大体上可分为四个阶段。

第一阶段：从 20 世纪 60 年代末至 70 年代，项目管理研究主要集中在项目管理基础理论和技术方法方面，如关键线路法（CPM）、网络计划评审技术（PERT）等。第二阶段：从 20 世纪 70 年代末至 80 年代，在兼顾对项目管理基础理论、方法、技术和组织等领域研究的基础上，开始考虑项目管理对社会的影响。第三阶段：从 20 世纪 80 年代末至 90 年代，项目管理研究和实践主要侧重于项目管理与组织和社会的关系，出现了“全方位项目管理”、“动态项目管理”、“项目团队管理”以及“伙伴关系管理”等管理理念和模式。第四阶段：从 20 世纪 90 年代末至今，现代信息技术和通信网络技术的飞速发展促进了传统的纵向项目组织管理模式向横向组织管理模式的转变，出现了“全球项目管理”、“跨文化管理”、“矩阵式项目管理”等，相关研究学者和实践者也逐步把目光投向项目综合集成化管理模式。贝特尔森（Bertelsen, 1993）、奥·布莱恩（O'Brien）等提出将供应链管理思想应用到建筑行业也是基于这样一种出发点^[25-26]。表 1-1 显示了项目管理随着应用领域的发展过程及其特点。

表 1-1 项目管理发展阶段及特点

发 展 阶 段	特 点	应 用 领 域
20 世纪 60 年代以前	关注工期和项目的成本，提倡做什么事情都要有计划	主要应用于航空航天领域
20 世纪 60 年代中期到 80 年代	出现了大量优化技术的应用	应用于一些大型项目，像航天项目，建筑项目和一些军事项目等

续表

发 展 阶 段	特 点	应 用 领 域
20 世纪 80 年代中期到 90 年代	突破了人们传统概念上对项目的理解,并开始普及,具有各种不同的模式	制造业、信息产业, IT 行业等
20 世纪 90 年代后半阶段	项目管理在一些非传统的项目环境下应用。如政府部门、学校、金融部门等开始采用	应用于各个领域

2. 项目集成化发展

传统项目管理模式的主要弊端是,项目管理活动在不同阶段非连续性和多个实施主体在项目管理系统上“组织分隔”、“流程分离”、“技术屏蔽”与“信息孤岛”等现象,造成了建设浪费,降低了管理效率。史蒂文斯(Stevens, 1989)指出了供应链可以帮助它降低成本,应对来自市场的变动^[27]。在建筑业中,需求供应系统很难有效集成。因为,在项目为核心的、分散的生产体系中,这样的集成复杂而且代价极高。但实际上,供需双方又非常需要这样的集成。因此,出现了一系列的以集成为特征的项目管理模式:EPC(Engineering Procurement Construction)模式重点解决了一个大型建设工程项目从设计到采购、施工、运行等各环节相互制约的问题,提高了项目管理效益;PMC(Project Management Contract)模式重点解决了工程项目管理人员的专业化与组织的科学化问题,提高了项目管理水平。但它们仍存在许多管理缺陷,特别是当项目越来越大、越来越复杂、要求越来越高时。这也要求项目管理向集成化方向发展^[28]。

(1) 项目部分要素定量化集成管理问题研究。在 20 世纪 60 年代,人们将成本管理与工期管理相结合,将计划成本引入网络,产生了“S”曲线和香蕉图,直到现在它们仍然是一种有效的进度控制方法。20 世纪 70 年代以后,人们对建设项目工期、成本、质量的交互作用作了许多研究,构造了三大目标和三大控制之间的关系。利恩(Leen, 1998)等提出了一个费用和进度控制信息模型,提出流经计划和控制系统的的功能的质量、完备性和时效性,将费用和进度控制职能集成化^[29]。这种不同管理职能的集成目前经常用到,是许多项目管理问题的解决方法之一。阿德利(Adeli. H, 1993)提出了应用神经动力学的方法进行进度与成本的集成和优化^[30]。卡尔(Carr)提出在土木工程中采用遗传算法进行进度和成本的综合信息管理^[31]。也就是说项目的集成管理是