



中央民族大学青年学者文库
China Minzu University Young Scholars Series

◎ 贺新闻 / 著

重大科技工程 组织协同网络 管理研究

ZHONGDA KEJIGONGCHENG
ZUZHI XIETONG WANGLUO
GUANLI YANJIU

中央民族大学出版社
China Minzu University Press

013061311



中央民族大学青年学者文库
China Minzu University Young Scholars Series

G311
69

◎ 贺新闻 / 著

重大科技工程 组织协同网络 管理研究

ZHONGDA KEJIGONGCHENG
ZUZHI XIETONG WANGLUO
GUANLI YANJIU



中央民族大学出版社
China Minzu University Press



北航

C1666982

G311

09

图书在版编目 (CIP) 数据

重大科技工程组织协同网络管理研究/贺新闻著. —北京:
中央民族大学出版社, 2013. 6

ISBN 978 - 7 - 5660 - 0399 - 7

I. ①重… II. ①贺… III. ①科技技术—组织协同—
研究 IV. ①G303

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 053320 号

重大科技工程组织协同网络管理研究

作 者 贺新闻

责任编辑 戴佩丽

封面设计 布拉格

出 版 者 中央民族大学出版社

北京市海淀区中关村南大街 27 号 邮编: 100081

电话: 68472815(发行部) 传真: 68932751(发行部)

68932218(总编室) 68932447(办公室)

发 行 者 全国各地新华书店

印 刷 厂 北京市宏伟双华印刷有限公司

开 本 880 × 1230 (毫米) 1/32 印张: 8.5

字 数 220 千字

版 次 2013 年 6 月第 1 版 2013 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5660 - 0399 - 7

定 价 26.00 元

版权所有 翻印必究

中央民族大学
青年教师学术著作出版
编审委员会

主任：鄂义太 陈 理

委员：（按姓氏笔画排序）

云 峰	文日焕	白 薇	冯金朝	刘永佶
李东光	李曦辉	杨圣敏	邹吉忠	宋 敏
郭卫平	游 斌			

总 序

中央民族大学是我们党为解决民族问题、培养少数民族干部和高级专门人才而创办的高等学府。建校六十多年来，中央民族大学认真贯彻党的教育方针和民族政策，坚持社会主义办学方向，坚持为少数民族和民族地区发展服务的办学宗旨，培养了成千上万的优秀人才，取得了许多具有开创性意义的科研成果，创建和发展了一批民族类的重点学科，走出了一条民族高等教育又好又快发展的成功之路。

今天，荟萃了56个民族英才的中央民族大学，学科门类齐全、民族学科特色突出，跻身于国家“211工程”和“985工程”重点建设大学的行列。中央民族大学已经成为我国民族工作的人才摇篮，民族问题研究的学术重镇，民族理论政策的创新基地，民族文化保护和传承的重要阵地。

教师是学校的核心和灵魂。办好中央民族大学，关键是要有一支高素质的教师队伍。为建设一支能够为实现几代民大人孜孜以求的建成国际知名的、高水平的研究型大学提供坚实支撑的教师队伍，2012年4月，学校做出决定，从“985工程”队伍建设专项经费中拨出专款，设立“中央民族大学青年学者文库”基金，持续、择优支持新近来校工作的博士、博士后出站人员以及新近取得博士学位或博士后出站资格的在职教职工出版高水平的博士学位论文和博士后出站报告。希望通过实施这一学术成果出版支持计划，不断打造学术精品，促进学术探究，助推中央民

族大学年轻教师成长，形成长江后浪推前浪、一代更比一代强的教师队伍蓬勃壮大的良好局面。

青年教师正值学术的少年期。诚如梁启超先生脍炙人口的名言所祈愿：少年智则国智，少年富则国富，少年强则国强，少年独立则国独立，少年自由则国自由，少年进步则国进步，少年胜于欧洲，则国胜于欧洲，少年雄于地球，则国雄于地球。希望在各方面的共同努力下，在广大青年教师的积极参与下，《中央民族大学青年学者文库》能够展示出我校年青教师的学术实力，坚定青年教师的学术自信，激发青年教师的学术热忱，激励广大青年教师向更高远的学术目标攀登。唯有青年教师自强不息，中央民族大学的事业才能蒸蒸日上！

中央民族大学青年教师学术著作出版

编审委员会

2013年6月19日

内容简介

本书从系统工程思想和项目管理规律出发,综合运用组织理论、协同理论和网络组织理论,对重大科技工程组织协同问题进行研究,尝试构建一个适应计划经济向市场经济转轨新形势、符合自主创新战略新需求和军民融合式发展新要求的重大科技工程组织协同网络,并设计其管理模式。首先,基于文献梳理、实地考察、案例研究和比较分析的方法,对中美典型重大科技工程组织管理的成功经验进行分析,为我国目前重大科技工程组织实施提供借鉴。其次,在剖析我国重大科技工程组织管理现存问题的基础上,运用系统工程V字分解思路、项目管理工作分解结构方法,构建重大科技工程组织协同网络模型,分析其构成主体、相互间关系和整体构型的复杂性,然后结合当前我国社会主义集中力量办大事的政治职权特色优势和市场机制有效配置资源的法律契约约束环境,提出基于职权和契约链接关系的重大科技工程组织协同网络管理模式,探讨其形成动因、特征及其运行优缺点。最后,结合我国载人航天工程管理实际进行的组织协同网络管理模式实证分析,并给出优化重大科技工程组织管理的研究结论。

本书适合参与重大科技工程组织实施和管理的科研人员和管理人员使用,可供从事重大科技工程组织管理研究的高等院校教师和研究生参考和借鉴。

前 言

新中国成立以来,我国以“两弹一星”、载人航天等为代表的若干重大科技工程的实施取得了举世瞩目的成就,不仅把数百家单位、数万人组织起来,在较短时间内以较少的投入研制出高质量、高可靠的产品,还开创了一套既具有中国特色又具有普遍科学意义的重大科技工程组织管理方法与技术。重大科技工程集科学层次的理论问题、技术层次的开发问题、工程层次的产品问题研究于一体,是一个跨学科、跨领域、跨层次的复杂巨系统,需要大量科技资源集成,需要多单位协作研制一系列关键产品。围绕国家目标组织实施重大科技工程是转变经济增长方式、建设创新型国家、提升综合国力的一项重要举措。

随着经济社会发展和市场经济体制的建立,我国制定了“863”计划、“973”计划和《国家中长期科学与技术发展规划纲要》等,相继启动实施了以重大战略产品为目标的大型飞机、高空对地观测系统、载人航天与探月等重大科技工程。在众多重大科技工程组织管理过程中,传统组织管理模式继续发挥巨大作用的同时,也经常出现跨组织协调难度大、政府调控与市场导向相结合的管理机制和协同创新机制缺乏等问题。

创新型国家建设的战略目标迫切要求解决当前经济转型背景下重大科技工程的组织协同问题。2012年2月24日,国务院总理温家宝主持召开国家科技教育领导小组会议时指出,建立企业主导产业技术研发创新的体制和机制,支持企业与科研院所、高

校组建技术创新联盟,联合攻克产业关键技术难关,强化协同创新,提高整体效能。国务委员刘延东在2012年国家科技重大专项组织实施推进会上强调,紧紧围绕国家重大战略目标,以改革完善组织管理为抓手,要切实构建企业主导的产业技术研发体系,要着力促进各类创新主体的协同创新,要着力强化资源整合和开放共享,确保重大专项任务目标的完成。理顺各创新主体的角色定位,完善组织协同机制进行研发创新成为推进重大科技工程组织实施的战略要求。

重大科技工程部门多、参与人员多、利益主体多元化,多主体组织构成了一个动态和复杂关联的社会网络,组织之间如何协同不仅是一个现实中的管理难题,还是一个理论上的管理问题,需要借助交叉学科来研究。本书基于系统工程思想,从项目管理规律出发,融合组织理论、协同理论和网络组织理论,尝试构建一个适应计划经济向市场经济转轨新形势、符合自主创新战略新需求和军民融合式发展新要求的复杂重大科技工程组织协同网络,并设计其管理模式,试图为破解我国重大科技工程组织管理体制和运行机制难题,指导重大科技工程组织管理实践提供新的思路;研究成果将对重大科技工程的科研和管理人员具有重要的参考价值。

本书重点对重大科技工程组织协同网络模型、模式展开研究,内容共分为八章:第1章绪论,提出所要探索的现实和理论问题,明确研究目的、意义、思路、方法等;第2章基本概念和理论基础,重点界定重大科技工程的内涵,提出重大科技工程管理模式框架体系;第3章中美重大科技工程组织管理模式分析,探讨其中存在的组织协同体制机制及问题;第4章重大科技工程组织协同网络构建及复杂性分析,重点设计模型,探讨协同管理过程,提出复杂性评价的熵模型;第5章基于职权链接的重大科技工程(MSTP)组织协同网络管理模式研究,主要分析其中职

权协同关系、模式形成和运行特征及优缺点；第6章基于契约链接的重大科技工程（MSTP）组织协同网络管理模式研究，运用博弈理论分析基于契约链接的管理模式；第7章我国载人航天工程组织协同网络管理模式实证分析，构建载人航天工程组织协同网络模型，分析组织协同网络管理模式现状和发展趋势；第8章结论及探讨，概括出研究结论、创新点及局限性。

本书遵循从实践到理论、再从理论到实践的原则，沿着从总到分、从宏观到微观、从整体到局部、从构型到关系、从静态到动态、从模型到模式的总体思路，采取文献研究与实地调研相结合、专家咨询与群体访谈相结合、定性研究和定量研究结合、规范研究和实证研究结合、比较分析和案例分析相结合的综合研究方法，对重大科技工程组织协同网络管理模式进行系统、深入的分析和探讨，力图对重大科技工程组织管理实践进行经验概括和理论升华，揭示其特有的组织协同规律，论述组织协同网络管理原理和方法，反映其经济转轨形势下管理模式新特点，视角新颖，内容丰富，具有较强的现实性、理论性、科学性和前瞻性。

本书适合政府、军队、企业、科研院所、高等院校重大科技工程的科研人员和管理人员使用，可供从事重大科技工程组织管理研究的高等院校教师和研究生参考和借鉴。

尽管一直在前人研究基础上不懈地努力探索，但是由于重大科技工程非常复杂且涉及面很广，再加上自身认识局限性，书中难免有不足之处，敬请各位专家学者批评指正，我将在以后的研究中不断改进。

本书内容在我的导师北京理工大学侯光明教授精心指导和亲力帮助下完成，在此表示最为衷心的感谢！

特别感谢学校组织人事处为我们教师着想，提出出版思路和资助计划。

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 研究背景	(1)
1.2 研究意义	(5)
1.3 文献综述	(6)
1.3.1 工程项目组织协同相关研究	(7)
1.3.2 工程项目组织协同的网络化相关研究	(13)
1.3.3 工程项目组织协同网络相关研究述评	(19)
1.4 研究思路	(20)
1.5 研究方法	(20)
1.6 研究内容	(21)
第2章 基本概念和理论基础	(25)
2.1 概念和范围界定	(25)
2.1.1 重大科技工程的概念	(25)
2.1.2 重大科技工程的特征	(30)
2.1.3 重大科技工程管理的特殊性	(33)
2.1.4 重大科技工程管理分析框架体系	(35)
2.1.5 重大科技工程组织协同网络研究范围	(37)
2.2 项目管理理论基础	(38)
2.2.1 项目管理过程和组织结构形式	(39)
2.2.2 项目管理的发展现状和趋势	(44)
2.3 系统工程理论基础	(47)

2.3.1	系统工程过程	(47)
2.3.2	国内外系统工程发展现状	(50)
2.4	组织理论基础	(52)
2.4.1	组织理论的发展历程	(53)
2.4.2	组织理论研究的缺陷	(57)
2.5	本章小结	(59)
第3章	中美重大科技工程组织管理模式分析	(60)
3.1	美国重大科技工程组织管理模式	(61)
3.1.1	以联邦政府为主导的立项组织管理	(61)
3.1.2	以企业为主体的实施组织管理	(74)
3.1.3	以第三方独立机构为中介的 评估和验收组织管理	(78)
3.2	美国重大科技工程组织管理对我国的启示	(80)
3.3	我国典型重大科技工程组织管理模式	(83)
3.3.1	“两弹一星”工程组织管理模式	(83)
3.3.2	北京正负电子对撞机工程组织管理模式	(85)
3.3.3	三峡工程组织管理模式	(87)
3.3.4	国家科技重大专项组织管理模式	(90)
3.4	我国重大科技工程全生命周期组织管理过程	(93)
3.4.1	立项组织管理	(94)
3.4.2	实施组织管理	(98)
3.4.3	评估组织管理	(101)
3.4.4	验收组织管理	(103)
3.5	我国重大科技工程组织管理的协同问题	(106)
3.6	本章小结	(111)
第4章	重大科技工程组织协同 网络构建及复杂性分析	(112)
4.1	组织协同网络构建的理论依据及其适用原理	(113)

4.1.1	协同理论	(113)
4.1.2	网络组织理论	(115)
4.2	重大科技工程组织协同网络	
	构建原则和模型特征	(118)
4.2.1	组织协同网络的构建原则	(118)
4.2.2	组织协同网络的模型	(119)
4.2.3	组织协同网络的特征	(131)
4.2.4	组织协同网络的协同	
	关系维度及管理模式	(132)
4.3	重大科技工程组织协同网络的协同管理分析	(135)
4.3.1	协同管理的形成	(136)
4.3.2	协同管理的实现	(138)
4.3.3	协同管理的约束	(140)
4.4	重大科技工程组织协同网络的复杂性分析	(142)
4.4.1	组织协同网络实体的复杂性	(142)
4.4.2	组织协同网络结构的复杂性	(144)
4.4.3	组织协同网络整体的复杂性	(146)
4.5	重大科技工程组织协同网络的复杂性度量	(148)
4.5.1	组织管理的熵应用	(148)
4.5.2	组织协同网络的熵模型	(150)
4.5.3	组织协同网络的熵运算	(154)
4.6	本章小结	(170)
第5章	基于职权链接的 MSTP 组织	
	协同网络管理模式研究	(171)
5.1	基于职权链接的 MSTP 组织协同	
	网络管理模式形成分析	(171)
5.1.1	组织协同网络的职权协同关系	(171)
5.1.2	组织协同网络管理模式形成	(173)

5.2 基于职权链接的 MSTP 组织协同 网络管理模式视图	(175)
5.3 基于职权链接的 MSTP 组织协同 网络关系测度程序	(178)
5.4 基于职权链接的 MSTP 组织协同 网络关系测度内容	(182)
5.5 基于职权链接的 MSTP 组织协同 网络管理模式的运行	(187)
5.5.1 组织协同网络管理模式运行特征	(187)
5.5.2 组织协同网络管理模式运行适用性	(189)
5.6 本章小结	(191)
第6章 基于契约链接的 MSTP 组织 协同网络管理模式研究	(193)
6.1 基于契约链接的 MSTP 组织协同 网络管理模式形成分析	(194)
6.1.1 组织协同网络的契约协同关系	(194)
6.1.2 组织协同网络管理模式的形成	(196)
6.2 基于契约链接的 MSTP 组织协同 网络协同博弈机制式表述	(198)
6.3 基于契约链接的 MSTP 组织协同 网络科技协同创新机制分析	(201)
6.4 基于契约链接的 MSTP 组织协同 网络研制分工协同机制分析	(207)
6.5 基于契约链接的 MSTP 组织协同 网络管理模式的运行	(215)
6.5.1 组织协同网络管理模式运行特征	(215)
6.5.2 组织协同网络管理模式运行适用性	(217)
6.6 本章小结	(218)

第7章 我国载人航天工程组织协同	
网络管理模式实证分析	(219)
7.1 载人航天工程发展历程	(219)
7.2 组织协同网络模型及其复杂性	(221)
7.2.1 工程系统研制任务	(222)
7.2.2 适应型组织协同网络	(227)
7.2.3 组织协同网络复杂性根源	(229)
7.3 组织协同网络职权链接到	
契约链接的转型趋势	(231)
7.3.1 基于职权链接的组织协同网络现状	(232)
7.3.2 基于契约链接的组织协同网络趋势	(234)
7.4 本章小结	(236)
第8章 结论及探讨	(237)
8.1 研究结论	(237)
8.2 主要创新点	(239)
8.3 研究局限及进一步研究方向	(241)
参考文献	(243)
后 记	(258)

第1章 绪 论

新中国成立以来,以“两弹一星”、载人航天为代表的重大科技工程的成功实施,开创了具有中国特色的以系统工程和项目管理为标志的组织管理模式的应用与发展,为国家科技工业的发展做出了显著的贡献。伴随着经济社会发展和市场经济体制的建立,国家进入了改革发展建设新的关键时期,相继启动实施了载人航天二三期、探月工程等16个国家科技重大专项。然而,重大科技工程组织管理能力表现出与任务要求有一定的差距,迫切需要对新形势下组织管理模式进行深入研究。于是重大科技工程组织管理创新成为一个重要的研究课题。由此,本研究基于系统工程和项目管理方法和技术,综合运用组织理论、协同理论和网络组织理论,对重大科技工程组织管理问题进行研究,探索构建一个适应计划经济向市场经济转轨新形势和军民融合式发展新要求的重大科技工程组织协同网络,以指导重大科技工程的组织管理实践。

1.1 研究背景

中国科学院、中国工程院钱学森院士曾提到大规模科学技术研制工作的目的是研究、设计、试制出能够达到一定预先制定目的和性能的产品,且最终取得的产品非常复杂,这种产品的有无

关系一个国家的国际地位,关系国家安危。^①从系统科学和工程组织实施的视角来看,钱学森所提到的大规模科学技术研制工作即重大科技工程,是一个跨学科、跨领域、跨部门、跨行业、跨层次的复杂巨系统,形成一个集科学层次的理论问题、技术层次的开发问题、工程层次的产品问题研究于一体的链条,需要大量科技资源集成,需要基础研究支撑和核心技术突破,需要多单位协作研制一系列关键产品。历史上,我国以“两弹一星”为代表的重大科技工程的实施取得了举世瞩目的成就,不仅把数百家单位、数万人组织起来,在较短时间内以较少的投入研制出高质量、高可靠的产品,还开创了一套既具有中国特色又具有普遍科学意义的重大科技工程组织管理方法与技术。在研制流程上突出研究、规划、设计、试制、生产和试验一体化,在组织管理上强调一个总体设计部和两条指挥线的系统工程管理方式^{②③}。后来一大批国家重大科技工程项目的成功在实践中也验证了这套重大科技工程组织管理方法的科学性和可行性。

为了提高国家竞争力,美国、欧洲、日本、韩国等国家和地区都组织实施了很多重大科技工程,如美国先后组织实施了曼哈顿工程、阿波罗登月工程、导弹防御系统计划、人类基因组计划、信息高速公路计划、国家纳米技术计划等。这些重大科技工程在短期内集中了大量人力、物力、财力,取得了巨大的成功,在很大程度上要归功于其完善的系统工程、项目管理、并行工程、矩阵式管理、供应链网等组织管理模式。美国××机构全称

① 钱学森等.论系统工程(新世纪版)[M].上海:上海交通大学出版社,2007.

② 汪应洛.系统工程[M].北京:高等教育出版社,2009.

③ 侯光明.国防科技工业军民融合发展研究[M].北京:科学出版社,2009,11.