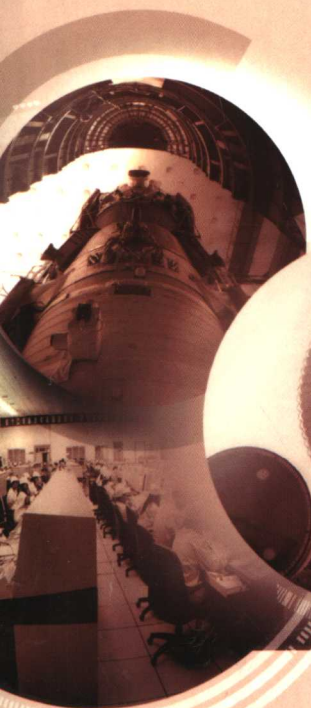




# 神舟飞船 系统工程管理

SHEN ZHOU FEI CHUAN XI TONG GONG CHENG GUAN LI



袁家军◎主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



# 神舟飞船 系统工程管理

SHEN ZHOU FEI CHUAN XI TONG GONG CHENG GUAN LI

袁家军◎主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

本书是对神舟飞船研制中的系统工程管理成果和管理经验的归纳与总结。全书以现代项目管理理论和方法为指导,阐述了具有神舟飞船项目研制管理特色的11个管理要素的基本概念与最新理论,总结了要素管理方面的实践经验,归纳、提炼出了该要素管理的指南。并在理论与实践相结合的基础上,建立了神舟飞船项目管理成熟度模型。本书具有较强的系统性、先进性和实用性,既可以作为工程技术与管理人员对型号研制实施系统工程管理的指南,也可以作为高等院校、研究院所开展系统工程管理教学的教科书和参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

神舟飞船系统工程管理/袁家军主编. —北京:机械工业出版社, 2005.9  
ISBN 7-111-17463-1

I. 神... II. 袁... III. 载人航天器—研制—系统工程—项目管理 IV. V476.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第112049号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)  
策划编辑:常淑茶 责任编辑:李新妞 版式设计:霍永明  
责任校对:肖新民 封面设计:辰竞炎 责任印制:陶湛  
北京铭成印刷有限公司印刷

2006年1月第1版第1次印刷  
787mm×1092mm 1/16·30.5印张·13插页·736千字  
0001—5000册  
定价:85.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换  
本社购书热线电话(010)68326294  
封面无防伪标均为盗版

# 序 1

在我国首次载人航天飞行两周年纪念日来临之际，很高兴看到《神舟飞船系统工程管理》付梓。

2003年10月15日9时，神舟五号飞船发射升空，在轨运行21小时23分后按预定计划安全着陆，我国首次载人航天飞行取得圆满成功。全世界为之瞩目，海内外炎黄子孙为之振奋和自豪。首次载人航天飞行，是我国航天发展史上一座新的里程碑，是中华民族在攀登世界科技高峰的征程中完成的又一伟大壮举，标志着我国成为继前苏联、美国之后独立自主地掌握载人航天技术的国家。这一辉煌的业绩，对于推动我国高技术事业发展，增强我国的经济实力、科技实力、国防实力和民族凝聚力，激励全党全军和全国各族人民为实现全面建设小康社会的宏伟战略目标而不懈奋斗，具有重大而深远的意义。

载人航天工程，是我国航天领域规模最大、系统最复杂、可靠性和安全性要求最高的一项跨世纪国家重点工程。在其研制和建设过程中，广大科研管理人员大胆实践、勇于创新，积极探索具有中国特色的大型航天工程项目管理模式和方法，为加快工程进度、提高建设质量和效益提供了可靠保证，也为后续航天工程建设管理积累了宝贵经验。

神舟飞船系统作为载人航天工程的重要组成部分，其科研管理体现了整个载人航天工程管理的基本要求和特点规律。《神舟飞船系统工程管理》一书，集中反映了神舟飞船研制过程中对技术状态、进度、质量、经费、风险、集成等各个要素的管理实践，阐述了将技术状态、可靠性安全性、软件工程化作为独立的项目要素进行管理的思想，提出了以完整的计划流程保证并行工程和目标管理的实施方法，创立了重心前移的产品质量保证程序和“步步归零、阶段清零”的质量问题处理程序，规范了质量问题归零“双五条”标准和技术状态更改控制五条标准，提炼形成了“神舟飞船项目管理成熟度模型”。这些成果既是神舟飞船系统工程管理经验的科学总结，也是对我国国防科技工业领域项目管理的重要理论贡献，具有较强的系统性、创新性和实用性。

我相信，本书不仅会为加强载人航天工程后续任务的管理、提高我国大型航天工程项目管理能力提供有益借鉴，而且对我国国防科技以及其他高科技工程管理也具有重要的参考作用。

曹国川

二〇〇五年九月

## 序 2

在神舟五号首次载人航天飞行获得圆满成功，神舟六号即将进行太空之旅，再创辉煌之际，这本凝结着神舟飞船研制队伍汗水和智慧的专著——《神舟飞船系统工程管理》也即将出版发行了，可喜可贺！

载人航天工程是个庞大的系统工程。中国航天科技集团公司承担着其中极为关键的神舟飞船和运载火箭系统的研制任务。神舟飞船研制队伍通过工程实践，建立了高效的矩阵式项目管理机构。在工程研制中，针对多条战线并举、系统间互相交叉的局面，采用网络计划方法，将并行工程与目标管理相结合，统筹安排，动态调度；牢固树立“载人”意识，将项目管理与过程质量控制紧密结合，形成了具有科学预见的策划、计划以及能够对工程进行有效控制的项目管理体系。事实证明，神舟飞船系统工程管理是在研究、吸收和借鉴国内外项目管理先进经验的基础上，经过不断开拓、探索，确定的一套适合中国国情和研制实际的系统工程管理体系，保证了载人航天飞船任务的圆满完成。

《神舟飞船系统工程管理》是对神舟飞船的研制管理过程进行总结提炼而成的。作者结合现代的项目管理理论，阐述了神舟飞船项目管理的探索与实践过程，总结提炼了操作方法和工具，突出了集成创新的特色，具有较强的系统性、理论性和实用性，对载人航天工程后续任务、航天系统其他型号乃至其他行业大型工程管理都具有很好的借鉴和参考作用。

21世纪，科技发展日新月异，高科技领域的竞争更趋激烈。我们必须紧紧抓住战略机遇期，发扬“特别能吃苦、特别能攻关、特别能奉献”的载人航天精神，以科学的态度、饱满的热情，加倍努力，铸就航天事业的新辉煌。衷心希望神舟飞船研制队伍，结合航天系统工程管理实践，进一步丰富管理理论，不断提高管理水平，为航天事业做出更大贡献！

张为伟

二〇〇五年九月

## 序 3

应袁家军院长之邀，为《神舟飞船系统工程管理》写序，望着这厚厚一本洋洋 70 余万字的书稿，作为一名“老”项目管理工作者，思绪万千，感触良多。

我国航天事业发展速度之快，水平之高，成绩之显著是举世公认的。每念及此，就对我国航天事业开拓者们心存敬意，是他们从零开始，在我国航天事业的白纸上画出了第一幅美丽的彩虹，当 1970 年我国第一颗人造卫星高唱着“东方红”乐曲遨游太空时，她向全世界宣示了中国航天时代的到来，激励了无数的中国人，在各自的岗位上向世界高峰攀登！

自 1992 年党中央决定开展载人航天工程以来，航天人又踏上了一个新的征程，以他们“特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献”的载人航天精神，谱写了一曲曲令中国人民无比自豪的壮丽凯歌。成功的项目必然有成功的管理，神舟五号载人飞行的圆满成功，不仅是我国航天事业发展的伟大成就，也是我国项目管理事业发展的重要里程碑。她向世人表明：中国航天事业不仅在技术上已大步跨入了世界先进行列，在管理上也已与国际接轨，将现代项目管理理念和方法与中国航天型号研制项目的具体实践相结合，探索形成了一套独具特色且行之有效的大型复杂系统工程管理体系。

《神舟飞船系统工程管理》一书正是对这一独具特色的系统工程管理体系的全面反映。该书针对神舟飞船研制项目管理的具体特点，提炼了具有神舟飞船特色的 11 个管理要素。具体到每一管理要素，均以现代先进的管理理念和方法为先导，系统地呈现了神舟飞船项目管理实践与探索的历程，并在此基础上总结提高，形成了对载人航天器研制项目管理有普遍指导意义的指南；全书突出了神舟飞船项目在“集成管理”方面的特色与创新，展示了在神舟飞船项目管理成长历程中凝炼而成的“神舟飞船项目管理成熟度模型”。

近年来，伴随着我国项目管理事业的飞速发展，有关项目管理的书籍可谓五花八门、琳琅满目，仅最近两三年出版的项目管理图书比以前几十年出版的还要多。但遗憾的是，真正“中国的”同时又“实用的”项目管理书籍却极少见。令人欣慰的是，《神舟飞船系统工程管理》一书的出版将填补这方面的空白，它是中国人自己在长期的重大工程项目管理实践基础上总结而成的，是中国人在学习和借鉴国外项目管理先进理念和方法的基础上创新而成的，不仅对我国航天领域的系统工程实践和项目管理有直接的、操作性的指导作用，对其他行业领域的项目管理实践也有很高的参考价值。希望《神舟飞船系统工程管理》的出版能为我国项目管理的发展开创一条先河。衷心地感谢《神舟飞船系统工程管理》作者们的辛勤劳动，引领我国的项目管理踏上了一个新的征程！

钱海峰

二〇〇五年九月

# 前 言

2003年10月15日9时00分,我国第一艘载人飞船“神舟五号”发射升空,在绕地球运行14圈后,于10月16日6时23分,在预定地区安全着陆,我国首次载人航天飞行取得圆满成功。中国人第一次乘坐自行研制的宇宙飞船遨游太空,实现了中华民族的千年飞天梦想。每当忆起这激动人心的历史时刻,中华儿女无不欢欣鼓舞。本书作者作为神舟飞船任务的直接参与者,更是倍感骄傲与自豪。

神舟飞船的成功研制、发射、运行和回收,使我国成为继苏联和美国之后第三个独立自主掌握载人航天技术的国家。这一举世瞩目的成就,来自于中央领导集体的英明决策和正确领导,凝结着广大科技人员和解放军指战员的无私奉献和不懈奋斗,体现了航天人自力更生、勇攀高峰的创新精神。

1992年,党中央决定开展载人飞船工程,中国空间技术研究院承担起研制神舟飞船的光荣历史使命,同时也面临着严峻的挑战。神舟飞船与无人航天器的关键区别就在于“有人”,要建造一艘人-机-环境三者高度协调的飞船,这对于我们是一项全新的任务;按照载人飞船工程总体的要求,载人飞船要越过美苏开展载人航天起步时的单舱及两舱飞船模式,直接研制三舱式飞船,起点很高;工程研制周期及经费的限制,要求关键技术攻关与工程研制并行开展,增大了研制风险;承担飞船研制的各单位之间在工程经验、职业传统和企业文化上存在差异,特别是许多外协单位缺少研制航天产品的理念和经验,这些都对实施系统工程管理,开展现代项目管理增加了难度。

挑战与机遇并存,压力与动力同在。为了保证神舟飞船研制任务的顺利进行,飞船研制队伍积极学习和借鉴国内外的系统工程理论与经验,在飞船研制实践中,进行了系统工程管理的艰苦探索,采取工程技术与组织管理密切配合,先进的矩阵管理与传统的两总(总指挥、总设计师)管理相结合的管理模式,建立了以“项目经理负责制”为核心的组织管理体系、以总体设计为龙头的技术体系、综合统筹的计划体系、系统规范的质量体系以及坚持创新、创造、创业的人力资源体系。神舟飞船研制实践证明,紧密结合研制工作实际,运用现代项目管理的理念和方法,并加以改革和创新而形成的、具有神舟飞船特色的系统工程管理体系,是神舟飞船任务圆满完成的重要保证。

本书分为13章,基本上按神舟飞船项目管理的11个要素分章阐述,主要包括概述、神舟飞船技术状态、进度、质量、经费、人力资源、物资保障、沟通与信息、软件工程化、风险、可靠性安全性、集成等要素的管理和神舟飞船项目管理成熟度模型等内容。每一章都首先阐述该管理要素的基本概念与最新理论,然后全面总结神舟飞船研制在要素管理方面的实践经验,最后在理论与实践相结合的基础上,归纳、提炼出该要素管理的指南,并在此基础上建立神舟飞船项目管理成熟度模型,力图提供一部具有较强系统性、先

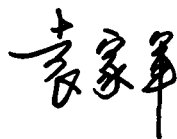
进性和实用性的航天工程型号管理指南。

本书的大部分内容，尤其是实践经验和操作指南部分，直接来源于神舟飞船工程的所有参研、参试人员的孜孜探索和努力实践，来源于载人航天工程领导、航天科技集团公司领导的指导。载人航天工程历任总指挥丁衡高、曹刚川、李继耐、陈炳德，总设计师王永志，副总指挥沈荣骏、胡世祥，航天总公司和航天科技集团公司总经理刘纪原、王礼恒、张庆伟等同志经常亲临飞船研制现场，指导飞船研制；总装备部载人航天工程办公室汪永肃、谢名苞主任，航天科技集团许达哲副总经理，中国空间技术研究院原院长徐福祥，神舟飞船总设计师戚发轫等同志，更是直接参与到神舟飞船系统工程管理过程之中。特别是曹刚川、李继耐、张庆伟、王永志、戚发轫等长期直接领导和指导神舟飞船研制的同志为神舟飞船系统工程管理体系的建立作出了巨大贡献。

本书的每一章，均由神舟飞船研制系统工程管理的实践者和项目管理理论专家相结合编制，十易其稿而成。其中第1章、第12章、第13章主要由袁家军、欧立雄、王卫东编写，第2章、第10章、第11章主要由张庆君、杨宏、王浩编写，第3章主要由金勇编写，第4章、第5章主要由陈志刚、冷欣章、程民章编写，第6章主要由尚志、王卫东编写，第7章主要由吴劲松编写，第8章、第9章主要由王卫东、尚志编写。每章的理论部分主要由欧立雄、陈志刚、元方编写。肖赞、于森、赵志纲、曾曜、张柏楠、潘腾、葛玉君、龙江、王环、李志阳、夏泓、孟庆达、张利新、孙征虎等分别参加了不同章节的编写，全书由王卫东、欧立雄、金勇、张庆君、陈志刚等集体统稿，张敬铭、朱毅麟、张照炎审校，尚志、王浩、欧立雄审阅，最终由袁家军定稿。虽然各位作者具有较为丰富的实践经验和比较扎实的理论基础，在编写上花费了大量心血，但系统工程理论是一门正在不断发展的学科，系统工程实践的复杂性决定了系统工程理论的探索性，本书难免有错误或疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

中共中央政治局委员、中央军委副主席、国务委员兼国防部长曹刚川，中央委员、航天科技集团公司总经理张庆伟，国际项目管理协会副主席、中国项目管理研究委员会常务副主任钱福培三位同志亲自为本书作序，航天英雄杨利伟为本书的出版题写贺辞。肖赞、王卫东、金勇、于森、曾曜组织了编写全过程，侯深渊、葛榜军、陈东林、潘欣、唐向华、郭嵘、崔伟光、庞之浩、张健、戴青等同志也分别为本书的出版做了大量工作。中央军委办公厅、总装备部、国防科工委、航天科技集团公司等上级机关、西北工业大学管理学院、中国空间技术研究院各职能部门和神舟飞船研制广大协作单位在本书出版过程中给予了大力支持。在此，向为本书出版作出重要贡献的单位和人员，向关心、支持本书出版及所有关心与支持神舟飞船工程研制的领导和同志，表示衷心的感谢！

神舟五号实现了中华民族的飞天梦想，但中国航天人的追求永无止境，航天系统工程管理需要在实践中不断创新，不断前进。



二〇〇五年十月



# 目 录

序1

序2

序3

前言

第1章 概述	1
1.1 神舟飞船系统概况	1
1.1.1 中国载人飞船工程介绍	1
1.1.2 神舟飞船系统的构成	2
1.1.3 神舟系列飞船的工程目标和改进	2
1.2 系统工程简介	4
1.2.1 系统工程的基本概念	4
1.2.2 系统工程的发展	5
1.2.3 系统工程过程	6
1.2.4 系统工程目标	7
1.2.5 系统工程在航天器研制管理中的应用	7
1.3 现代项目管理简介	9
1.3.1 现代项目管理的产生与发展	9
1.3.2 项目管理的基本概念	10
1.3.3 项目管理的综合性特征	11
1.3.4 大型计划、项目、子项目及其相互关系	12
1.3.5 项目管理的基本职能	12
1.3.6 项目管理的生命周期	14
1.3.7 系统工程和项目管理	16
1.4 航天型号项目管理	17
1.4.1 国外航天型号项目管理的发展概况	17
1.4.2 我国航天型号项目管理的发展和应用	17
1.5 神舟飞船项目管理	19
1.5.1 神舟飞船研制项目的目标与任务	19
1.5.2 神舟飞船研制项目的特点	19
1.5.3 神舟飞船研制阶段划分及各阶段的目标和管理任务	20
1.5.4 神舟飞船研制项目管理策划	22

1.6 神舟飞船项目管理成果与创新	26
1.6.1 神舟飞船项目管理成果	27
1.6.2 神舟飞船项目管理创新	28
<b>第2章 神舟飞船技术状态管理</b>	<b>31</b>
2.1 项目技术状态管理概述	31
2.1.1 项目技术状态管理的基本概念	31
2.1.2 国内外航天项目技术状态管理简况和发展	33
2.1.3 项目技术状态文件	33
2.1.4 项目技术状态管理系统	36
2.1.5 项目管理的基础——工作分解结构	37
2.1.6 技术状态管理的基本过程	39
2.1.7 软件技术状态管理	41
2.2 神舟飞船技术状态管理实践与探索	41
2.2.1 神舟飞船技术状态分析及管理对策	42
2.2.2 神舟飞船技术状态管理历程	42
2.2.3 神舟飞船方案阶段的技术状态管理	43
2.2.4 神舟飞船初样阶段技术状态管理	52
2.2.5 神舟飞船正样阶段技术状态管理	54
2.2.6 神舟飞船研制技术状态管理的创新	61
2.3 神舟飞船技术状态管理指南	61
2.3.1 技术状态管理组织	61
2.3.2 技术状态管理程序	62
2.3.3 飞船系统技术状态更改项目的确认程序	64
2.3.4 技术状态过程控制技术	64
2.3.5 接口数据单的参考格式	65
<b>第3章 神舟飞船进度管理</b>	<b>72</b>
3.1 项目进度管理概述	72
3.1.1 项目进度管理的理念	72
3.1.2 项目进度管理的基本过程	73
3.1.3 项目进度管理的主要方法、技术与工具	78
3.2 神舟飞船进度管理实践与探索	82
3.2.1 神舟飞船进度管理要求和主要内容	82
3.2.2 神舟飞船进度管理环境	83
3.2.3 神舟飞船方案设计阶段的进度管理	84
3.2.4 神舟飞船初样研制阶段的进度管理	86
3.2.5 神舟飞船正样研制阶段的进度管理	87
3.2.6 神舟飞船研制进度管理的方法与工具	92

3.3 神舟飞船进度管理指南	93
3.3.1 神舟飞船进度管理指导思想	93
3.3.2 神舟飞船进度管理体系	94
3.3.3 神舟飞船进度管理过程基本流程	96
3.3.4 神舟飞船进度管理主要工作步骤	97
3.3.5 确定进度管理目标和分解进度目标	98
3.3.6 神舟飞船进度管理策划	98
3.3.7 神舟飞船进度管理计划的编制	98
3.3.8 神舟飞船进度管理计划的实施与控制	103
3.3.9 神舟飞船进度管理结果确认	106
3.3.10 试验队计划管理	106
<b>第4章 神舟飞船质量管理</b>	<b>111</b>
4.1 项目质量管理概述	111
4.1.1 项目质量管理的基本概念	111
4.1.2 航天质量管理的发展	112
4.1.3 项目质量管理的思想	114
4.1.4 项目质量管理的基本原则	115
4.1.5 项目质量管理文件	116
4.1.6 项目质量管理过程	118
4.2 神舟飞船质量管理实践与探索	125
4.2.1 神舟飞船研制质量管理实践过程	125
4.2.2 神舟飞船方案阶段的质量管理	128
4.2.3 神舟飞船初样阶段的质量管理	137
4.2.4 神舟飞船正样阶段的质量管理	140
4.2.5 神舟飞船研制质量管理的创新和效益	149
4.3 神舟飞船质量管理指南	150
4.3.1 神舟飞船质量管理策划	150
4.3.2 神舟飞船质量保证和控制	152
<b>第5章 神舟飞船经费管理</b>	<b>173</b>
5.1 项目经费管理概述	173
5.1.1 项目经费管理的基本概念	173
5.1.2 国内外成本管理概况	174
5.1.3 项目成本管理的观念	176
5.1.4 航天型号研制经费管理	178
5.1.5 项目经费管理	180
5.2 神舟飞船经费管理的实践与探索	189
5.2.1 神舟飞船研制经费管理存在的问题和对策	189

5.2.2	神舟飞船研制经费管理的基本过程 .....	191
5.2.3	神舟飞船方案阶段的经费管理 .....	192
5.2.4	神舟飞船初样阶段的经费管理 .....	196
5.2.5	神舟飞船正样阶段的经费管理 .....	197
5.2.6	信息管理 .....	197
5.2.7	神舟飞船研制经费管理的特色与效果 .....	197
5.3	神舟飞船经费管理指南 .....	198
5.3.1	神舟飞船研制经费管理的组织体系网络 .....	198
5.3.2	神舟飞船研制经费集成管理和基本过程 .....	199
5.3.3	神舟飞船研制经费管理的主要文件依据和文件体系 .....	200
5.3.4	神舟飞船研制经费管理过程 .....	201
5.3.5	航天型号研制经费管理基本操作过程 .....	207
5.3.6	常用的3种成本估算方法 .....	213
<b>第6章</b>	<b>神舟飞船人力资源管理</b> .....	<b>215</b>
6.1	项目人力资源管理概述 .....	215
6.1.1	人力资源管理的发展 .....	215
6.1.2	项目人力资源管理的概念与方法 .....	217
6.2	神舟飞船人力资源管理实践与探索 .....	225
6.2.1	神舟飞船项目人力资源状况分析 .....	225
6.2.2	方案和初样阶段的探索 .....	226
6.2.3	正样阶段的探索 .....	228
6.2.4	神舟飞船人力资源管理实践的创新和效果 .....	229
6.3	神舟飞船人力资源管理指南 .....	230
6.3.1	神舟飞船人力资源管理的主要内容和原则 .....	230
6.3.2	神舟飞船人力资源管理体系 .....	230
6.3.3	神舟飞船人力资源管理基本流程 .....	232
6.3.4	神舟飞船项目办公室 .....	233
6.3.5	试验队 .....	237
6.3.6	项目经理的成长途径 .....	240
<b>第7章</b>	<b>神舟飞船物资保障管理</b> .....	<b>250</b>
7.1	项目物资保障管理概述 .....	250
7.1.1	项目物流管理理论的发展 .....	250
7.1.2	美国国防部重大工程项目采办管理特点 .....	251
7.1.3	项目物资保障管理的基本概念 .....	252
7.1.4	项目物资保障管理的主要内容 .....	253
7.1.5	项目物资保障管理的技术与方法 .....	257
7.2	神舟飞船物资保障管理实践与探索 .....	262

7.2.1	神舟飞船物资保障管理概述	262
7.2.2	方案阶段的物资保障管理	266
7.2.3	初样阶段的物资保障管理	269
7.2.4	无人飞船阶段的物资保障管理	270
7.2.5	载人飞船阶段的物资保障管理	270
7.2.6	神舟飞船物资保障管理的创新和成果	272
7.3	神舟飞船物资保障管理指南	272
7.3.1	神舟飞船物资保障管理的组织体系和人员职责	273
7.3.2	神舟飞船物资保障管理流程	274
7.3.3	神舟飞船元器件、原材料标准体系	279
7.3.4	神舟飞船物资保障管理的基本内容	280
7.3.5	载人飞船元器件放行准则	282
7.3.6	飞船外协专用材料的管理	284
7.3.7	飞船所用电子元器件老产品供应管理办法	285
7.3.8	飞船通用原材料管理办法	285
<b>第8章</b>	<b>神舟飞船沟通与信息管理的实践与探索</b>	<b>286</b>
8.1	项目沟通与信息管理的概述	286
8.1.1	项目沟通与信息管理的现状和作用	286
8.1.2	项目沟通管理概述	287
8.1.3	项目沟通与信息的过程与类型	290
8.1.4	项目沟通管理的基本过程	290
8.2	神舟飞船沟通与信息管理的实践与探索	295
8.2.1	神舟飞船沟通管理面临的问题	295
8.2.2	神舟飞船方案阶段的沟通与信息管理的实践与探索	295
8.2.3	神舟飞船初样阶段的沟通与信息管理的实践与探索	298
8.2.4	神舟飞船正样阶段的沟通与信息管理的实践与探索	300
8.3	神舟飞船沟通与信息管理的指南	301
8.3.1	神舟飞船沟通管理的一般要求	301
8.3.2	沟通的需求分析	302
8.3.3	沟通管理策划	305
8.3.4	神舟飞船沟通管理基本流程	310
<b>第9章</b>	<b>神舟飞船软件工程化管理</b>	<b>316</b>
9.1	软件工程化管理概述	316
9.1.1	软件工程化管理的基本概念	316
9.1.2	软件工程化管理的重要环节	319
9.1.3	能力成熟度模型	322
9.1.4	软件工程化管理的主要方法	322

9.2 神舟飞船软件工程化管理实践与探索 .....	323
9.2.1 神舟飞船软件工程化管理的背景 .....	323
9.2.2 方案和初样阶段的神舟飞船软件工程化管理 .....	324
9.2.3 正样阶段的神舟飞船软件工程化管理 .....	325
9.3 神舟飞船软件工程化管理指南 .....	331
9.3.1 神舟飞船软件工程化管理组织结构和职责 .....	331
9.3.2 选定软件过程模型 .....	333
9.3.3 软件工程化的技术管理 .....	333
9.3.4 软件配置管理 .....	335
9.3.5 软件工程化的计划管理 .....	340
9.3.6 软件质量保证 .....	340
9.3.7 信息、采集和传递 .....	342
<b>第10章 神舟飞船风险管理 .....</b>	<b>343</b>
10.1 项目风险管理概述 .....	343
10.1.1 项目风险管理的基本概念 .....	343
10.1.2 项目风险管理的发展 .....	345
10.1.3 项目风险管理的概念 .....	349
10.1.4 风险管理规划 .....	349
10.1.5 项目风险管理的过程与方法 .....	350
10.2 神舟飞船风险管理实践与探索 .....	360
10.2.1 神舟飞船方案论证阶段的风险管理 .....	361
10.2.2 神舟飞船方案设计阶段的风险管理 .....	362
10.2.3 神舟飞船初样研制阶段的风险管理 .....	362
10.2.4 神舟飞船正样研制阶段的风险管理 .....	363
10.3 神舟飞船风险管理指南 .....	365
10.3.1 神舟飞船研制风险的内涵和分类 .....	365
10.3.2 神舟飞船研制风险管理的任务和内容 .....	366
10.3.3 神舟飞船风险管理体系 .....	366
10.3.4 神舟飞船风险管理活动流程 .....	368
10.3.5 神舟飞船风险识别方法 .....	370
10.3.6 神舟飞船风险分析方法 .....	372
10.3.7 神舟飞船风险监督和控制方法 .....	376
<b>第11章 神舟飞船可靠性安全性管理 .....</b>	<b>378</b>
11.1 项目可靠性安全性管理概述 .....	378
11.1.1 项目可靠性安全性管理的基本概念 .....	379
11.1.2 项目的可靠性管理 .....	381
11.1.3 项目的安全性管理 .....	385

11.2	神舟飞船可靠性安全性管理实践与探索	390
11.2.1	神舟飞船方案阶段的可靠性安全性管理	390
11.2.2	神舟飞船初样阶段的可靠性安全性管理	394
11.2.3	神舟飞船正样阶段的可靠性安全性管理	395
11.2.4	神舟飞船可靠性安全性专题	396
11.2.5	神舟飞船研制可靠性安全性控制的方法和措施	398
11.3	神舟飞船可靠性安全性管理指南	401
11.3.1	神舟飞船可靠性安全性管理的过程	402
11.3.2	神舟飞船研制各阶段可靠性管理开展的主要工作	402
11.3.3	神舟飞船可靠性安全性管理过程的基本做法	403
<b>第12章</b>	<b>神舟飞船集成管理</b>	<b>406</b>
12.1	项目集成管理概述	406
12.1.1	项目集成管理的基本概念	406
12.1.2	项目集成管理的理念	407
12.1.3	项目集成管理的发展	407
12.1.4	项目集成管理的内容和流程	408
12.1.5	以管理要素为对象的集成管理	416
12.2	神舟飞船集成管理实践与探索	418
12.2.1	神舟飞船研制集成管理现状分析	419
12.2.2	神舟飞船集成管理实践探索的特点	419
12.2.3	神舟飞船集成管理的主要内容	420
12.2.4	神舟飞船方案阶段的集成管理	420
12.2.5	神舟飞船初样阶段的集成管理	421
12.2.6	神舟飞船正样阶段的集成管理	423
12.2.7	各阶段项目管理要素的管理重点	426
12.3	神舟飞船集成管理指南	426
12.3.1	神舟飞船集成管理的基本框架	427
12.3.2	神舟飞船集成管理模型	427
12.3.3	神舟飞船集成管理组织体系	427
12.3.4	神舟飞船系统集成计划体系	429
12.3.5	神舟飞船项目计划及实施的基本过程	430
12.3.6	神舟飞船系统级项目管理计划的制订	431
12.3.7	神舟飞船项目管理计划的实施与控制	437
<b>第13章</b>	<b>神舟飞船项目管理成熟度模型</b>	<b>439</b>
13.1	项目管理成熟度概述	439
13.1.1	项目管理成熟度的概念	439
13.1.2	项目管理成熟度模型的概念	440

13.1.3	项目管理成熟度模型简介	441
13.1.4	项目管理成熟度模型特征分析	444
13.2	神舟飞船项目管理成熟历程	447
13.3	神舟飞船项目管理成熟度模型	451
13.3.1	开发神舟飞船项目管理成熟度模型的目的	451
13.3.2	神舟飞船项目管理成熟度概念模型	452
13.3.3	神舟飞船项目级组织项目管理成熟度模型	453
13.3.4	神舟飞船企业级组织项目管理成熟度模型	460
13.3.5	神舟飞船项目管理成熟度模型的应用	463
<b>参考文献</b>		467
<b>后记</b>		469



# 第1章 概 述

载人飞船工程作为中国载人航天工程的起步工程，是航天领域迄今规模最庞大、系统最复杂、关键技术最多、可靠性和安全性要求最高、极具风险性的一项国家重大工程，是航天领域中最具挑战性的工程项目。

1994年8月10日，上级机关下发了《关于载人飞船工程飞船、运载火箭、空间实验室的命名的通知》，飞船以具有民族特色和深刻寓意的“神舟”命名。

神舟飞船的首次载人飞行的圆满成功，体现了中华民族不畏艰难险阻、勇攀科技高峰的伟大精神。它使中国成为世界上第三个自主发展载人航天技术的国家。中国的载人飞船工程提升了中国航天大国的地位，极大地增强了中华民族的自豪感和凝聚力，在国际上产生了巨大的轰动效应。同时，载人飞船工程也为中国空间技术提供了可持续发展的动力。

## 1.1 神舟飞船系统概况

神舟飞船从立项开始到神舟五号载人飞行圆满成功的全过程，以研制阶段为主线，分为方案论证与设计阶段、初样研制阶段、正样无人试验阶段和载人飞行阶段，开辟了一条具有中国特色的载人航天发展之路。

### 1.1.1 中国载人飞船工程介绍

#### 1. 载人飞船工程的系统构成

中国载人飞船工程由7个系统组成，如图1-1所示。这7个系统涉及的学科领域广，技术含量高，全国三千多家单位的数以万计的工作人员参与了这一庞大而复杂的系统工程中各系统的研制、建设和试验。

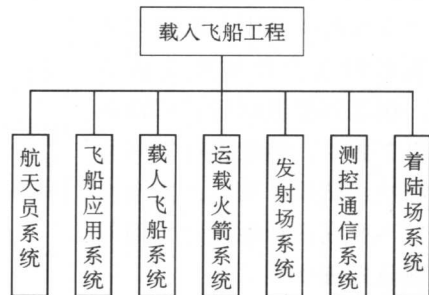


图 1-1 载人飞船工程组成

#### 2. 载人飞船工程7个系统的主要任务和功能

各系统主要任务和功能见表1-1。

表 1-1 载人飞船工程各系统的主要任务和功能

序号	系统名称	系统的主要任务和功能
1	航天员系统	负责航天员的选拔、训练，对航天员进行医学监督和医学保障，研制航天员的个人装备和在飞行过程中对航天员进行医学监督、数据传输的有关设备，对飞船的工程 designs 提出医学要求，进行工效学评价