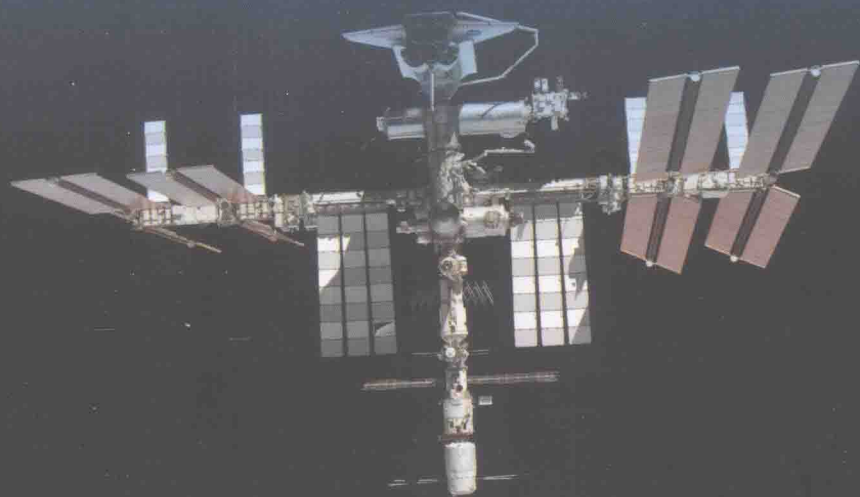


Quality Management in
Foreign Aerospace Industry

国外航天质量管理

李跃生 苗宇涛 米凯 范艳清 胡云 孙薇 编著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

国外航天质量管理

Quality Management in Foreign Aerospace Industry

李跃生 苗宇涛 米 凯 编著
范艳清 胡 云 孙 薇

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书介绍了 NASA 安全与任务保证, ESA 产品保证与安全性, 波音公司先进质量管理体系, 洛克希德·马丁公司供应商质量管理, 六西格玛管理及协同并行设计, 诺斯罗普·格鲁曼公司供应商管理, 雷神公司精益六西格玛管理, 太空探索技术公司的低成本和高可靠管理模式, 国际空间站安全性与技术风险控制, 技术成熟度评价, 数字化研制质量保证, IAQG 及其标准。在综合分析上述国外航天领域质量管理科学、系统的管理体制、理论方法和成功经验的基础上, 详细地阐述了国外航天质量管理对我国航天科技工业深化质量管理的启示。

本书可供从事航天装备研制的管理人员和技术人员使用, 也可供从事航空、船舶、兵器等大型复杂装备研制的技术和管理人员, 以及其他领域科研院所的管理人员和技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

国外航天质量管理/李跃生等编著. —北京:国防工业出版社, 2016. 9
ISBN 978-7-118-11018-0

I. ①国… II. ①李… III. ①航天工业—质量管理—国外 IV. ①F416.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 190269 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

三河市众誉天成印务有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 710×1000 1/16 印张 15 $\frac{3}{4}$ 字数 230 千字

2016 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—2000 册 定价 56.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010)88540777

发行邮购: (010)88540776

发行传真: (010)88540755

发行业务: (010)88540717

前 言

Preface

当前,我国正处于从航天大国向航天强国迈进过程中。中国航天科技集团公司都提出了建设国际一流的航天企业集团的战略目标。建设航天强国,构建国际一流的航天企业集团,必然要有国际一流水平的航天产品质量和质量管理水平。

美国和欧洲等航天领域的相关机构和卓越企业,多年来通过成功实施载人登月、空间站建造和运营、大推力航天运载器的研制和发射、卫星组网运营、火星探测等航天工程,形成了一系列先进的质量管理理论方法和工程经验。美欧航天领域的机构和企业 in 质量管理方面到底有何先进之处?其中哪些值得我们学习借鉴?这些问题自然成为我国航天领域高度关注的问题。

为便于航天领域的技术和管理人员及对这一专题感兴趣的读者了解美欧航天领域质量管理的科学方法和成功经验,我们结合质量管理专题研究,收集、整理、翻译了美国、欧洲航天领域相关机构、卓越企业、工程项

目的质量管理方面的大量资料,在此基础上编写了本书。

本书所述的航天质量管理的范围是广义的、具有航天特色的,是从保证航天工程任务成功和安全的角度,将工程技术和组织管理相结合,重点突出产品保证与安全性、供应链管理、质量技术应用等。

本书包括综合篇和专题篇。

综合篇“美欧航天工业质量管理及对我们的启示”介绍了美欧两个航天机构、五个航天企业和一个大型航天工程的质量管理,即美国国家航空航天局(NASA)安全与任务保证,欧洲空间局(ESA)产品保证与安全性,波音公司的先进质量管理体系,洛克希德·马丁公司的供应商质量管理、六西格玛管理及协同并行设计,诺斯罗普·格鲁曼公司的供应商管理,雷神公司的精益六西格玛管理,太空探索技术公司的低成本和高可靠管理模式,国际空间站的安全性与技术风险控制。本书对上述八个部分逐一介绍了相关基本情况,重点介绍其质量管理的做法和经验,包括组织机构及其职责、管理和工程措施、应用的技术方法、相关标准体系、成效结果等,在每一部分的最后提炼出对于我国航天领域开展质量管理的可借鉴之处。

最后部分在综合分析上述美欧航天领域质量管理科学、系统的管理体制、理论方法和成功经验的基础上,详细地阐述了美欧航天质量管理对我国航天科技工业深化质量管理六个方面的启示。

专题篇包括了安全与任务保证、产品保证与安全性、供应商质量管理、技术成熟度评价、数字化研制及其质量保证、国际航空航天质量组织机构(IAQG)及其标准等六个专题。

第一个专题安全与任务保证,介绍了 NASA 组织结构、NASA 安全与任务保证组织机构及职责、NASA 型号/项目的安全与任务保证组织、NASA 安全与任务保证工作的主要内容、NASA 安全与任务保证标准文件。

第二个专题产品保证与安全性,介绍了 ESA 组织结构、ESA 产品保证与安全性组织机构及职责、ESA 主要产品保证工作、欧洲航天标准化合作组织(ECSS)标准体系及产品保证分支结构。

第三个专题供应商质量管理,介绍了波音公司对供应商管理形式的变化,供应商准入评定、绩效测量、监督管理;诺斯罗普·格鲁曼公司对供应商质量管理体系要求、过程控制、不合格品控制、分供应商控制以及对供应商的评估和定级。

第四个专题技术成熟度评价,介绍了 NASA、ESA 组织开展技术成熟度评价的历程,以及技术成熟度的等级定义、寿命周期阶段与技术成熟度等级之间的对应关系、技术成熟度评价过程流程等。

第五个专题数字化研制及其质量保证,介绍了 NASA 质量驱动的数字化研制及喷气推进实验室、马歇尔空间飞行中心的案例,波音公司、阿莱尼亚宇航公司、空客公司数字化研制及其质量保证,以及对国外数字化

研制最佳实践和发展趋势的分析。

第六个专题国际航空航天质量组织机构(IAQG)及其标准,介绍了IAQG的目的、任务和愿景,IAQG组织机构及职责,IAQG标准,AS 9100与ISO 9001的区别与联系,AS 9100航空航天质量管理体系认证审核。

由于受到语言限制,我们掌握的俄罗斯航天领域质量管理的资料不够丰富,本书不包括俄罗斯航天质量管理的内容,这是本书的一大遗憾。

本书综合篇“美欧航天工业质量管理及对我们的启示”由李跃生负责编写,苗宇涛、范艳清、米凯、胡云、孙薇参与编写。第一个、第二个专题文章由苗宇涛编译,第三个、第六个专题文章由苗宇涛、范艳清编译,第四个、第五个专题文章由米凯、胡云编译,全书由李跃生策划和统稿。贾纯锋、马彦辉、段波、易倍羽、王磊等同志也参加了本书相关资料的收集、翻译工作。孟炳中、邵德生两位老专家进行了部分相关资料的翻译审校工作,并指导了本书编写。

本书的编译出版得到了原总装备部技术基础管理中心、中国航天标准化研究所、国防工业出版社的领导和相关人员的大力支持,在此一并表示诚挚感谢。

由于作者水平有限,错误或不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

编著者

2016年4月

目 录

Contents

综合篇 美欧航天工业质量管理及对我们的启示

第 1 章 美国国家航空航天局(NASA)安全与任务保证	3
1.1 安全与任务保证办公室(OSMA)组织及职责	5
1.2 安全与任务保证工作主要内容	7
1.3 安全与任务保证文件体系	13
1.4 可借鉴之处	14
第 2 章 波音公司先进质量管理体系	17
2.1 强调追求卓越的持续改进	19
2.2 注重运用科学方法和体系实施过程的波动管理	21
2.3 大力推行数字化制造和并行工程	22
2.4 依据供应链管理理论和先进、特色企业	

标准实施供应商管理	23
2.5 可借鉴之处	26
第3章 洛克希德·马丁公司供应商质量管理、 六西格玛管理及协同并行设计	29
3.1 依据 AS 9100 和供应链理论实施供应商 质量管理	31
3.2 实施六西格玛管理战略计划	33
3.3 实施多学科协同并行设计系统的开发与 应用	34
3.4 可借鉴之处	35
第4章 诺斯罗普·格鲁曼公司供应商管理	37
4.1 分类分级提出对供应商质量管理体系的 要求	39
4.2 明确提出供应商提供产品和过程控制的 详细要求	40
4.3 运用供应链理论对分供应商及其产品 实现过程实施控制	40
4.4 对供应商进行系统、量化评价和定级	41
4.5 可借鉴之处	41
第5章 雷神公司精益六西格玛管理	43
5.1 精益六西格玛管理的商业战略	45
5.2 精益六西格玛管理的历程和做法	46
5.3 雷神公司精益六西格玛管理的成效和 经验	47
5.4 可借鉴之处	47

第 6 章 太空探索技术公司低成本和高可靠 管理模式	49
6.1 建立并有效运行新型研制和管理模式	51
6.2 尽量简化产品复杂度	52
6.3 大量采用先进复合材料	52
6.4 应用成熟的、商业化的软件解决方案	52
6.5 可借鉴之处	53
第 7 章 欧洲空间局(ESA)产品保证与安全性 工作	55
7.1 ESA 产品保证和安全性组织机构及 职责	57
7.2 ESA 的主要产品保证工作	58
7.3 ECSS 标准体系及产品保证分支结构	61
7.4 可借鉴之处	64
第 8 章 国际空间站安全性与技术风险控制	67
8.1 以安全性为核心的安全和任务保证	69
8.2 强化技术风险的识别、分析和控制	73
8.3 可借鉴之处	77
第 9 章 国外航天质量管理对我们的启示	79
9.1 积极参与制定和充分应用国际航空航天 质量管理标准	81
9.2 建立并有效运行先进及具有特色的质量 管理体系	82

9.3 围绕型号工程系统开展安全与任务保证 工作	84
9.4 将精益六西格玛管理融入航天质量 管理	86
9.5 质量管理适应数字化制造的技术发展	88
9.6 按照现代管理理论实施对供应商的质量 管理	89

专题篇 国外航天质量管理方法及其标准

第1章 安全与任务保证	93
1.1 NASA 组织结构	95
1.2 NASA 安全与任务保证组织及职责	96
1.3 NASA 型号/项目安全与任务保证 组织	99
1.4 NASA 安全与任务保证工作主要 内容	102
1.5 NASA 安全与任务保证标准文件	110
第2章 产品保证与安全性	123
2.1 ESA 组织机构	125
2.2 ESA 产品保证和安全性组织机构及 职责	127
2.3 ESA 的主要产品保证工作	132
2.4 ECSS 标准体系及产品保证分支结构	140

第3章 供应商质量管理	145
3.1 波音公司供应商质量管理	147
3.2 诺斯罗普·格鲁曼公司供应商质量管理	158
第4章 技术成熟度评价	169
4.1 NASA 组织开展的技术成熟度评价	171
4.2 ESA 组织开展的技术成熟度评价	177
第5章 数字化研制及其质量保证	181
5.1 NASA 数字化研制	183
5.2 波音公司全系统数字化研制和并行 工程管理	196
5.3 阿莱尼亚宇航公司先进航天系统虚拟 开发与集成	203
5.4 空客公司基于数字样机的数字化研制 管理	205
5.5 国外数字化研制最佳实践和发展趋势 分析	208
第6章 国际航空航天质量组织机构及其 标准	213
6.1 IAQG 的目的、任务和愿景	216
6.2 IAQG 组织机构及职责	217

6.3	IAQG 标准	224
6.4	即将发布的 AS 9100 与 ISO 9001:2015 的 区别	228
6.5	AS 9100 航空航天质量管理体系认证	230
	参考文献	239

综合篇 美欧航天工业 质量管理及对我们的启示

以载人航天实现自动和手动交会对接、月球探测实现落月和北斗导航卫星组网运营等一系列重大航天工程的任务成功为标志,我国航天科技工业已经驶入从航天大国向航天强国发展的快车道。航天科技集团公司作为我国航天科技工业的主导力量,提出了建成国际一流航天企业集团的战略目标。实现这一战略目标,必须具有国际航天领域一流的水准的产品质量和质量管理水平。

美国、俄罗斯和欧洲等航天领域的相关机构和卓越企业,多年来通过成功实施载人登月、空间站建造和运营、大推力航天运载器的研制和发射、卫星组网运营、火星探测等航天工程,形成了一系列先进的质量管理理论方法和工程经验。本书收集、整理和分析这些具有借鉴价值的方法和经验,虽然不十分全面,但注重突出各相关机构和企业的特点,在此基础上,形成了对我们深化航天质量管理的启示,以便我们结合我国航天科技工业的特点、发展需求和重大工程任务,对其进行借鉴和学习,从而更好、更快地建设国际一流航天企业集团。

第 1 章

美国国家航空航天局 (NASA) 安全与任务保证

- 1.1 安全与任务保证办公室(OSMA)组织及职责
- 1.2 安全与任务保证工作主要内容
- 1.3 安全与任务保证文件体系
- 1.4 可借鉴之处

