



FAA系统工程手册

FAA System Engineering Manual

汤锦辉 陆岩 刘忠训 等◎译



FAA 系统工程手册

汤锦辉 陆 岩 刘忠训 邵 欣 刘 铭
董相均 王 冲 朱立彬 周 臣 李 静 译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书是根据美国联邦航空管理局（FAA）最新发布的 *FAA System Engineering Manual*（2015年9月第1.1版）翻译的，该手册规定了FAA首选的系统工程流程、方法和工具，详述了采办管理系统（AMS）寿命周期及整体所需成果，明确了系统工程有效做法的能力范围，规定了用于支持项目管理行动的系统工程最佳实践。全书主要内容包括引言、系统工程与采办管理系统寿命周期、系统工程流程、技术管理原则、专业工程，附录为上述章节所讨论的主题提供更多详细信息。

本书是美国联邦航空局近年来开展国家空域系统规划论证与工程建设的方法总结，是国际上最新的系统工程理论与方法专著之一，内容涉及了系统工程实践范围的企业与项目两个层面，所提出的系统工程方法能够在采办寿命周期的早期检测并解决缺陷问题，从而能够最大限度地降低投资风险、缩减成本并减少工期拖延。

本书可供航空领域系统工程师、项目经理及其他学科需要进行某些系统工程工作的工程师、专业工程师和专家学者等学习和参考，也可供系统工程、体系工程、武器装备学、管理科学与工程等相关专业的研究人员、工程技术人员、管理人员参考阅读，以增强其全局意识、体系思维与系统工程实践能力。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容
版权所有，侵权必究

图书在版编目（CIP）数据

FAA 系统工程手册 / 汤锦辉等译. —北京: 电子工业出版社, 2017.1

ISBN 978-7-121-29793-9

I. ①F… II. ①汤… III. ①系统工程—手册 IV. ①N945-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 205208 号

责任编辑：郭穗娟

印 刷：三河市双峰印刷装订有限公司

装 订：三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1 092 1/16 印张：21 字数：531 千字

版 次：2017 年 1 月第 1 版

印 次：2017 年 1 月第 1 次印刷

定 价：99.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010)88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询方式：(010)88254502，guosj@phei.com.cn


序

近年来，全球航空运输快速发展，对空中交通管理系统提出了更高的要求。同时，空管系统正经历着深刻的变革，逐渐成为促进航空运输发展的核心动力。空管系统是一个复杂的大系统，其中，管制指挥、通信、导航、监视、气象等各分系统之间的支撑和交互关系非常紧密。因此，空管系统体系化、信息化和网络化程度对提高空管系统运行效率起着决定性作用。

目前，我国空管系统规模庞大、技术复杂，系统工程思想在我国空管系统需求论证、设计研制、运行维护和使用保障等全寿命周期中得到广泛应用并发挥了积极作用。在全球空管一体化和军民融合深度发展的大背景下，我国空管系统的使命任务更加多样化，军民航空管联合运行等重难点问题亟待解决，业务流程、系统功能和技术标准也越来越复杂，对空管系统顶层规划与体系设计的前瞻性、整体性和全局性要求不断提高。因此，迫切需要进一步探索空管系统工程理论与方法，建立健全空管系统需求生成机制，持续优化空管系统体系结构，合理制定空管系统发展路线图，以进一步增强空管系统建设与发展的科学性、针对性和前瞻性，逐步提高我国现代化空管能力。

2015年9月，美国联邦航空管理局发布了《FAA 系统工程手册》（第1.1版），国家空管系统论证评估中心觉得该书有一定价值，就组织人员开展了该手册的翻译、出版工作。该手册规定了FAA 首选的系统工程流程、方法和工具，是FAA 近年来开展国家空域系统规划论证与工程建设的方法总结，反映了国际上领先的系统工程理论研究成果。该手册的翻译出版对于我国国防工业领域尤其是航空领域开展体系规划论证、系统工程建设等工作，也将具有重要的参考价值。

中国工程院院士



前 言

联邦航空管理局（FAA）系统工程手册（SEM）1.1 版概述了 FAA 重要系统工程实践的实施框架。本系统工程手册规定了 FAA 员工应当遵循的系统工程方法，并详细说明了该机构为了完成提供全球最安全、最高效的航空系统的使命，是如何协商一致来开展这些实践的。

自 2006 年国家空域系统工程手册 3.1 版出版以来，FAA 系统工程也发生了诸多演变和进步。近几年的相关研讨会和多种意见征询也促进了这种显著改变，从而在 2014 年出版了 FAA 系统工程手册 1.0 版。

1.0 版系统工程手册也吸收了 2008 年 9 月题为《确定劳动力以响应国家需要——下一代航空运输系统》报告的建议。下一代航空运输系统（NextGen）是国家空域系统（NAS）的一次全面改革，它使得航空旅行更加高效可靠，也确保每次飞行是安全和令人放心的。为了完成向下一代航空运输系统的过渡并继续支持国家航空运输系统，FAA 必须遵循系统工程的最佳实践方法。此外，国家公共行政学院（National Academy of Public Administration）也呼吁 FAA 在支持向下一代航空运输系统过渡的同时，提高 FAA 内部的系统工程能力。

FAA 系统工程手册 1.1 版的编写团队对协助编写本手册及其前版的作者、编辑和审稿人表示衷心的感谢。系统工程手册更新团队将尽量采纳这些建议，并协调解决各种议题的冲突。

计划每 1~2 年对系统工程手册进行一次更新，目的是确保本手册与政策、指南及模板保持最新的联系，并持续提高本系统工程手册对目标受众的实用性。若需提交有关本系统工程手册的反馈，请发送电子邮件至 seforum@faa.gov。

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 目的和范围	1
1.2 读者对象	1
1.3 手册内容简介	2
1.4 计划、执行、检查及行动	4
1.5 系统体系	5
1.5.1 系统体系的定义	5
1.5.2 集成挑战	6
1.5.3 附加信息	6
1.6 企业体系结构	7
第 2 章 系统工程与采办管理系统寿命周期	9
2.1 采办管理系统寿命周期管理	9
2.2 采办管理系统寿命周期管理流程的阶段	11
2.2.1 服务分析研究	11
2.2.2 服务分析和战略规划	12
2.2.3 概念及需求定义	15
2.2.4 投资分析	20
2.2.5 实施解决方案	32
2.2.6 服役管理	40
第 3 章 系统工程流程	43
3.1 运行概念的开发	43
3.1.1 输入	44
3.1.2 流程的组成	44
3.1.3 输出	47
3.1.4 概念成熟度等级	47
3.2 功能分析	48
3.2.1 输入	50
3.2.2 流程的组成	51
3.2.3 输出	59
3.2.4 整个寿命周期的功能分析	60

3.3	需求分析	62
3.3.1	需求的开发	63
3.3.2	需求管理流程	72
3.3.3	寿命周期需求分析	74
3.3.4	需求分析的特殊考量	77
3.4	体系架构设计综合	80
3.4.1	输入	81
3.4.2	流程的组成	82
3.4.3	输出	88
3.4.4	寿命周期体系架构设计综合	89
3.4.5	体系架构设计综合流程工具	91
3.4.6	特殊考量	92
3.5	跨领域技术方法	93
3.5.1	建模与模拟	93
3.5.2	原型设计	96
3.5.3	在寿命周期中使用跨领域技术方法	97
3.5.4	工具	98
第 4 章	技术管理原则	99
4.1	综合技术管理	99
4.1.1	输入	100
4.1.2	综合技术管理方式	100
4.1.3	制订技术计划	101
4.1.4	技术监测和控制	108
4.1.5	输出	114
4.1.6	流程改进	114
4.2	接口管理	115
4.2.1	接口管理计划	115
4.2.2	输入	116
4.2.3	接口管理流程步骤	116
4.2.4	输出	119
4.3	风险管理	119
4.3.1	输入	120
4.3.2	风险管理流程要素	121
4.3.3	输出	139
4.3.4	系统集成研究	139
4.3.5	风险、问题和机遇的管理工具和输出	140

4.4	配置管理	141
4.4.1	输入	142
4.4.2	配置管理流程要素	143
4.4.3	输出	148
4.5	系统工程信息管理	148
4.5.1	输入	149
4.5.2	系统工程信息管理流程要素	150
4.5.3	输出	153
4.5.4	工具	153
4.6	决策分析	153
4.6.1	输入	154
4.6.2	流程要素	154
4.6.3	输出	162
4.7	验证及确认	162
4.7.1	产品寿命周期的验证与确认	163
4.7.2	验证过程	166
4.7.3	验证过程	168
4.7.4	验证和确认工具	169
第 5 章	专业工程	170
5.1	可靠性、可维护性和可用性工程	170
5.1.1	定义	170
5.1.2	RMA 工程运用	173
5.1.3	信息	174
5.1.4	RMA 过程任务	176
5.1.5	结果	183
5.2	寿命周期工程	184
5.2.1	寿命周期工程的步骤	184
5.2.2	综合后勤保障	189
5.2.3	部署与过渡	190
5.2.4	不动产管理	191
5.2.5	维持	192
5.2.6	处置	193
5.2.7	工具	194
5.3	电磁环境效应和频谱管理	194
5.3.1	电磁环境效应	194
5.3.2	频谱管理	200

5.4	人因工程	203
5.4.1	输入	203
5.4.2	人因工程的流程	205
5.4.3	输出	210
5.5	信息安全工程	211
5.5.1	信息安全工程的法定依据	211
5.5.2	开展信息安全工程的驱动	212
5.5.3	信息安全工程框架	213
5.5.4	采办管理系统寿命周期中的信息安全工程活动	219
5.5.5	信息安全工程授权流程活动	222
5.6	系统安全工程	228
5.6.1	定义	229
5.6.2	系统安全工程的流程任务	232
5.6.3	输出	232
5.7	危险材料管理、环境工程及环境、职业安全与健康	233
5.7.1	定义	234
5.7.2	危险材料管理/环境工程和环境、职业安全与健康的输出	237
	参考文献	241
	首字母缩略语及术语表	254
	附录 A 有关系统体系的特殊考虑事项	275
	附录 B 综合技术管理细节	282
	附录 C 系统工程技术评审及相关检查单	300
	附录 D 使用 PDCA 的示例	322

第 1 章 概 述

联邦航空管理局（FAA）系统工程手册（SEM）是一份指导性文件，其中规定了主要系统工程（SE）要素，以及在 FAA 运行过程中应实施的行业和政府最佳实践。

系统工程是一门专注于整个系统（不同于系统组成部分）设计和应用方面的学科。在企业层面，系统工程管理能够整合众多相互依赖的 FAA 投资项目，以促成安全和效率目标。在项目层面，系统工程能够优化性能、效益、运行和寿命周期成本。根据项目需求的复杂度，针对个别项目定制流程、工具及技术的应用。本系统工程手册是系统工程范围内适用于支持 FAA 的业务要求的，经行业和政府认可做法的汇编。

本系统工程手册中定义的系统工程最佳实践适用于管理 FAA 内部复杂事务和变革。系统工程始于最初确定某项需求之时，并在该项目的整个寿命周期内得以延续。系统工程的正确应用，有助于保证项目能够按照最佳实践来执行。系统工程能够在采办寿命周期的早期检测并解决缺陷问题，从而能够降低风险、缩减成本和减少工期拖延。

1.1 目的和范围

本手册的目的是为 FAA 开展系统工程项目提供指导：

- （1）规定了 FAA 首选的系统工程流程、方法和工具。
- （2）详述了采办管理系统（AMS）寿命周期及整体所需成果。
- （3）明确了系统工程有效做法的能力范围。
- （4）通过确定系统工程要素在 AMS 决策和采办流程中的时间安排和应用，明确了 AMS 寿命周期的各个阶段。
- （5）规定了用于支持项目管理活动的系统工程最佳实践。
- （6）作为 FAA 内部开发培训的参考。

1.2 读者对象

本系统工程手册可作为 FAA 员工在本机构内执行系统工程或参与解决方案开发工作的指南。本手册是为广大从业者受众而编写的，读者对象包括新晋升的 FAA 系统

工程师、项目经理，其他学科需要进行某些系统工程工作的工程师，专业工程师和主题专家（SME），以及需要能够方便地参考 FAA 范围内系统工程实践的经验丰富的系统工程师。表 1-1 展示了某些主要用户能够从本系统工程手册中获得的帮助。

表 1-1 用户角色及系统工程手册的使用

用户角色	系统工程手册的使用		
	(视需要) 培训	参考	主要业务用途
项目经理		X	提供团队成员进行的有关系统工程的任务的认知
初级系统工程师	X	X	提供如何在联邦航空管理局框架内完成系统工程的基础认知
高级系统工程师	X	X	当用户不是当前用户时，向其提供有关系统工程主题的指导
其他工程师	X	X	使其了解需要进行哪些系统工程工作及首选方法
主题专家（SME）	X	X	使其了解主题专家的输入是如何融入系统工程流程之中的
专业工程师	X	X	使其了解专业工程师的工作是如何融入系统工程流程之中的
测试从业者		X	使其了解系统工程希望从测试团队获取怎样的测试支持

1.3 手册内容简介

本系统工程手册提供在联邦航空管理局内部实施系统工程的框架。下述章节介绍了在某个解决方案、项目或计划的整个寿命周期内构成系统工程的多种流程和活动。

- (1) 第 2 章：系统工程及采办管理系统寿命周期。
- (2) 第 3 章：系统工程流程。
- (3) 第 4 章：技术管理。
- (4) 第 5 章：专业工程。
- (5) 附录为上述章节所讨论的主题提供更多详细信息。

以下具体介绍第 2~5 章。

第 2 章：系统工程及采办管理系统寿命周期，是说明一个所需的解决方案自明确利益相关者的要求，至将该解决方案应用于运行环境的过程中所要经过的阶段。规定了采办管理系统各个阶段中的系统工程角色、最佳实践和成果。

第 3 章：系统工程流程是说明如何生成系统工程成果和工件（文件）的学科。在整个系统工程寿命周期内反复进行这些流程，并完成下述功能：

- (1) 确定并记录运行概念。
- (2) 进行有效的功能分析。
- (3) 定义某个系统的需求。

- (4) 通过设计说明将这些需求转换为有效的解决方案。
- (5) 支持解决方案的成功开发。
- (6) 准备所需的系统工程文件。

第4章：技术管理是介绍一种全面管理方法，采用这种方法能够提升流程有效性，并确保与这些流程相关的各种计划和系统活动具有最优质量。技术管理流程是使系统工程流程进行迭代，并在采办管理系统寿命周期内取得更多详尽证明文件的首要机制。

第5章：专业工程是对既非管理学科，也无核心系统工程流程的专业技术领域的一种全方位分类。在任何成功的工程工作中，专业工程学科都具有不可或缺的作用。本系统工程手册中介绍的专业工程学科包括可靠性、可维护性和可用性（RMA），寿命周期工程，电磁环境效应和频谱管理，人因工程，信息安全工程，系统安全工程，危险物品管理，以及环境、职业安全和健康。

图 1-1 是对 FAA 系统工程图形概述。其中，最上一行列出了在追踪解决方案开发时，每个国家空域系统（NAS）重要项目或非国家空域系统项目所使用的采办管理系统寿命周期阶段。中间的大方框内包括本系统工程手册的整个寿命周期阶段所涉及的并详细叙述的各种流程和技术。通常按照中间大方框第二和第三行方框内所列出的技术管理原则和技术，开展图中间大方框第一行方框内的系统工程流程；根据需要应用专业工程学科。系统工程流程循环发生，并陆续编制出更为详尽的解决方案文件；右侧方框内列出了主要示例。

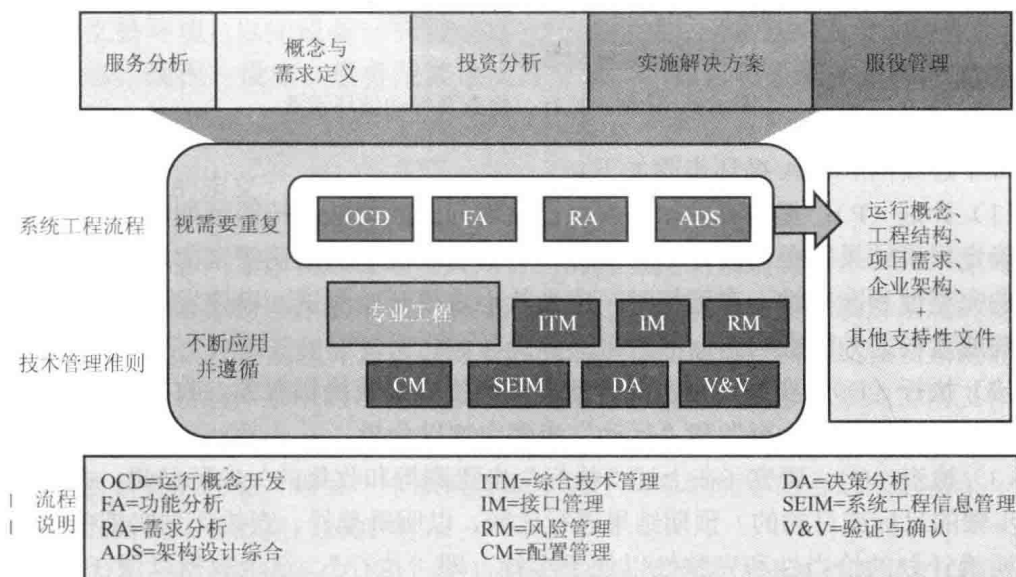


图 1-1 联邦航空管理局系统工程概述

1.4 计划、执行、检查及行动

本系统工程手册中的系统工程流程和技术管理流程会在某一项目整个采办寿命周期的多个阶段内重复出现。系统工程师可考虑对某些流程采用“计划、执行、检查、行动 (Plan, Do, Check, Act, 简称 PDCA)”循环, 以协助进行工作组织并持续进行流程改进。

PDCA 循环概念最初是在 20 世纪 30 年代, 由开创统计过程控制的贝尔实验室统计学家先驱沃特·休哈特 (Walter Shewhart) 提出的。被众多人士称为现代质量管理之父的爱德华兹·戴明博士 (Dr. Edwards Deming) 则使 PDCA 成为一股风潮。戴明博士总是把这个循环称作“休哈特循环”。在戴明博士职业生涯的后期, 他把 PDCA 改为了“计划 (Plan)、执行 (Do)、研究 (Study) 及行动 (Act)”, 因为他感到“检查”过于强调检验工作, 却忽略了分析工作 (安德森, 2011 年)。图 1-2 是该循环的示意。

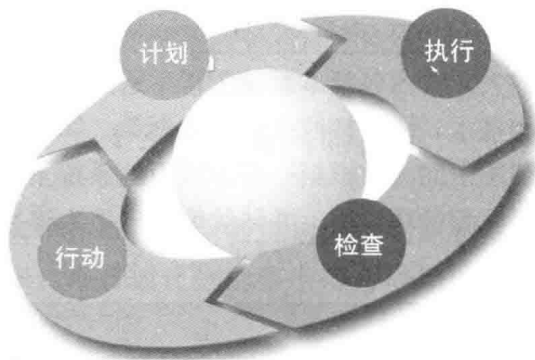


图 1-2 计划、执行、检查及行动循环示意

每个连续的 PDCA 循环步骤如下。

(1) 计划 (P): 提出有关如何解决已发现问题的想法。按照预期输出 (目标或目的) 确定提供结果所必需的目标和流程。可以通过确定输出期望来衡量已交付成果或服务的完整性和准确性。在可行时, 应当从小规模开始测试, 以便发现这些流程的负面影响或意料之外的影响。

(2) 执行 (D): 实施计划, 执行流程, 产生成果或提供服务。收集文件、图表所需数据并在随后的“检查”和“行动”步骤中加以分析。

(3) 检查 (C): 研究 (在上述“执行”步骤测得和收集的) 实际结果, 并与 (“计划”步骤的目标或目的的) 预期结果进行比较, 以明确差异。查找计划实施中的偏差, 同时明确计划的恰当性和完整性以便于实行, 即“执行”。记录数据以便在经过数次 PDCA 循环后更易于发现趋势, 并且将收集的数据转换为信息。信息即为下一步骤“行动”之所需。

(4) 行动 (A): 需要针对实际与计划结果之间存在的显著差异采取纠正措施。对差异进行分析以明确引起差异的根本原因。确定应在何处实时更改, 包括流程或成果的改进。若在完成上述四个步骤后未产生改进需求, 则应细化 PDCA 的适用范围, 并在下次重复该循环时细化计划和改进工作, 或者需要关注流程的不同阶段。

注释: 某些现代的培训师也将“A”称为“调整 (Adjust)”。相比于将“A”理解为 (实际已在第二个步骤 (“D”) 进行的) 行动和实施工作, 这种阐述有助于使学员明白第四个步骤更加倾向于修正当前状态与计划状态之间的差异。

在附录 D “使用 PDCA 的示例” 中给出了有关 PDCA 使用的基础示例。

1.5 系统体系

随着 FAA 下一代航空运输系统 (NextGen) 开发工作的进行, 国家空域系统 (NAS) 正演变成为一个更为复杂的系统体系 (SoS)。即使在 FAA 的非国家空域系统部分, 系统体系也正在发展。为了处理某一系统体系, 系统工程师需要了解什么是系统体系, 以及它将带来怎样的独特挑战。系统体系是一种相对较新的概念, 只有少数已确立的系统工程流程是专门针对系统体系的。本节将介绍系统体系定义, 以及某些必须克服的整合问题, 并且列出包含系统体系指南的系统工程手册技术流程清单。

可以采用多种形式来定义一个“系统”。国际系统工程协会 (INCOSE) 手册将一个系统定义为“组织实现一个或多个既定目的交互要素的组合”。此前的系统工程手册中指出, “一个系统是其组成部分的综合体, 这些组成部分被结合成为某种运行或支持环境, 以完成某一确定的目标。这些组成部分包括人员、硬件、软件、固件、信息、规程、设施、服务及其他支持要素。”在讨论系统体系时, 这两种定义都很有用。

1.5.1 系统体系的定义

系统体系是协同工作以达成某些共同目的的独立控制系统的集合。其中也可能存在显著的特征, 诸如物理分配系统、系统间相连之处出现的功能, 以及系统的多样化 (迈尔, 1998 年)。一个系统体系可以随着时间的推移而演进, 而且比独立系统的发展更为复杂。一个系统体系中的多样化系统之间相互协调以便能够有效地协同工作。独特的组件系统将联合形成一个全新的系统体系, 这一全新系统的功能不同于任何一个单一系统所具有的功能, 而且一个系统体系中的不同系统能够结合起来取得单一系统无法取得的结果 (卡洛克, 2001 年)。

在一个真正的系统体系中, 每个组成系统都必须具有独立于其他系统的自身目的, 而且组成系统必须保持其独立性。广播式自动相关监视 (ADS-B) 是系统体系的一个示例, 它向国家空域系统 (NAS) 中的不同设备和飞机提供共享姿态感知。广播式自

动相关监视 (ADS-B) 从全球定位系统 (GPS) 获取信息, 利用飞机应答机广播该信息, 并由其他飞机使用类似的应答机接收信息, 由地面无线站接收信息并通过通信网络分送给空中交通管制 (ATC) 设施, 由空中交通管制自动化系统 (例如, 标准终端自动替换系统 (STARS) 和航路自动化现代化 (ERAM)) 进行处理和显示。这些系统都是独立运行的, 但这些系统的组合将为国家空域系统 (NAS) 提供广播式自动相关监视 (ADS-B) 的功能。

系统体系的优势如下:

一个系统体系具有不属于组成系统的突现能力和特征。就其本质而言, 系统体系能够为组成系统之间提供更好的互操作性。重点在于对识别系统体系的识别认知及它给系统工程师带来的独特挑战。可以更好地理解系统相关性和 (系统间的) 关系, 从而形成更具协作性的环境, 各系统共同协作, 互利互惠。在确认某一系统体系后, 系统体系的管理人员及系统工程师可以和组成系统的管理人员及系统工程师协同工作, 利用并影响这些系统的发展, 以满足系统体系的独特要求。允许系统工程师专注有助于系统体系成功的至关重要领域, 而不用担心组成系统的问题对该系统的影响。系统体系方法使得 FAA 能够利用新的或现有系统提供所需的独特功能, 以实现某一共同的运行需求。这种做法使得某一系统体系的能力大于其组成部分的能力总和。

1.5.2 集成挑战

一个系统体系可随着某一新系统的开发而发展; 该新系统可取决于由现有系统或按另一时间表开发的其他系统所提供的输入或功能。如果某一系统向现有系统分配功能需求, 那么现有系统需确保新需求不会对其当前功能产生不利影响。需确定对整个系统能力和可靠性的影响, 以确认既能够按照规范需求完成新旧功能, 又能够使新旧功能完全兼容。可能需要进行专业测试。

一般情况下, 由于构成系统体系的组成系统是多样且自制的, 因而某一系统体系的测试和收集工作比仅针对某一个单一系统的工作更加困难。最起码预期能够广泛进行风险消减、测试和验证。正在进行的研究工作试图确定适当的测试和验证方法。应重新评估系统体系的性能、保障性、安全性、保证性、可靠性、可用性、整合风险及网络中心等。虽然组成系统可能满足所有保证性需求, 但是由这些系统联系而成的系统体系仍可能会引入新的安全漏洞。

1.5.3 附加信息

由于系统体系因素将会影响多个系统的工程活动, 在本手册的许多章节都包括了有关系统体系因素的更多信息。本手册的下述章节包含特定于 FAA 内部系统体系的信息:

(1) 需求分析。



(2) 体系结构设计合成。

(3) 风险管理。

在附录 A “有关系统体系的特殊考虑事项”中，详细说明了应如何辨别一个系统体系，并保证已完成必要的系统工程活动，以便适应更高的复杂性。

1.6 企业体系结构

企业体系结构 (EA) 原则可在解决方案或项目开发的整个生命周期内支持多种活动。具体而言，FAA 政策规定了作为国家空域系统和非国家空域系统采办需求的企业体系结构。在全球企业体系结构团体内，基于该团体的需求制定了多种指南、方法和框架。

非国家空域系统企业体系结构团体应用联邦企业体系结构框架 (FEAF) 并按照联邦企业体系结构框架指南，将体系结构信息汇报给运输部 (DOT) 体系结构部门和美国政府管理预算局 (OMB)。

国家空域系统企业体系结构团体业已制定出量身定制的企业体系结构框架，即国家空域系统综合系统工程框架 (ISEF)。该框架经特别设计，以符合国家空域系统采办和系统工程支持的要求。国家空域系统综合系统工程框架描述了适用于国家空域系统的体系结构原则，并为开发特定企业体系结构成果提供指导。可从系统工程门户 (<https://sep.faa.gov/>) 访问综合系统工程框架。该指导性文件是从广为接受的美国国防部体系结构框架 (DoDAF) 衍生的，并且持续演进以符合国家空域系统优先顺序和 FAA 战略举措的变化。

国家空域系统企业体系结构时间表和层面介绍如下：

在国家空域系统企业体系结构团体内，在“企业”层面和“方案”或“项目”层面开发体系结构档案。也会为了描述特定时间表的简单印象而编制体系结构档案。

1. 企业体系结构时间表

国家空域系统企业体系结构团体内讨论的三个不同的时间表为现状、(未来)中期和(未来)远期。“现状”时间表描述现今的国家空域系统，而“未来”中期和远期状态则代表国家空域系统应当或可能在未来所处的状态。有关时间表的更多细节请参见《国家空域系统综合系统工程框架 (ISEF)》3.3 版。

2. 企业体系结构层面

构成整个国家空域系统体系的企业层面包括运行和功能视图。它能够提供高级环境，它的范围最广，并且包括国家空域系统企业体系结构并与国家空域系统层面需求相关。国家空域系统需求文件 (NAS RD) 能够捕获与国家空域系统服务相关的

运行和功能需求。功能需求源自于运行视图，并被分解为可分配给特定国家空域系统项目组合、计划、项目和/或系统的层面。国家空域系统企业体系结构是国家空域系统运行概念和其他文件中定义的国家空域系统运行的模型解释，并提供衍生和组织国家空域系统需求文件的基础，同时为项目层面开发和分析提供环境和范围。可创建额外的企业层面视图（例如项目组合、功能部件、实施等）以便进行附加的语境分析并支持决策制定工作。

编制项目层面需求文件和架构作为国家空域系统企业层面成果范围内各个系统采办的基础。可通过某一单独项目或系统，许多项目（即某一方案），或者运行或功能能力表示该层面。通过方案架构和相关需求文件共同代表该方案、项目、系统、服务和/或能力的综合说明。

本文自始至终都将涉及企业体系结构和结构档案。通常将出于采办投资分析目的而开发的架构称为“方案”或“项目层面”架构。对于新投资而言，方案的典型做法是开发现有和未来架构，并评估差距和影响。本文中提到的与采办无关的其他架构都意味着同时适用于企业和项目层面架构。

附加信息

有关用于编写本章内容的信息来源，请见参考文献。

如欲了解本章主题的更多内容，请参阅其他工具和阅读建议。