



SEI软件工程译丛

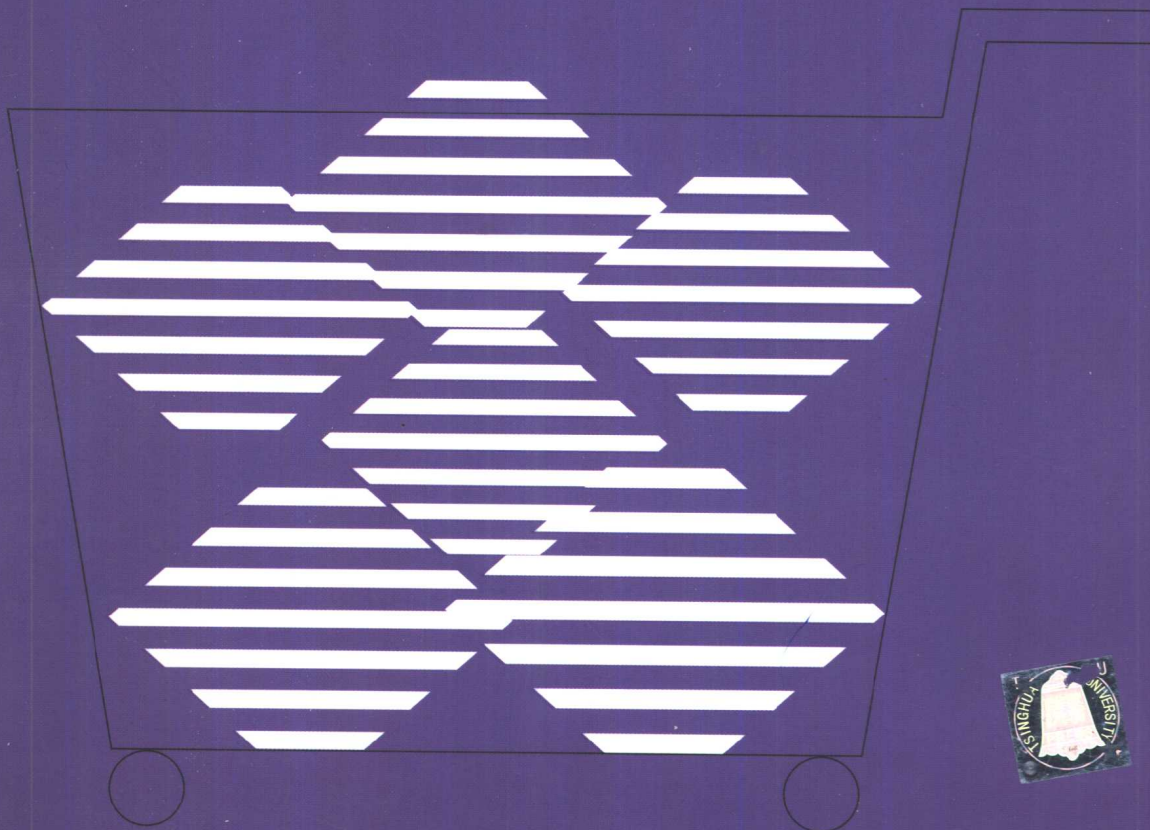
软件采办管理

— 开放系统和 COTS 产品

Managing Software Acquisition

Open Systems and COTS Products

[美] B·克雷格·迈耶斯 [B. Craig Meyers] 著
帕特里夏·奥伯恩多夫 [Patricia Oberndorf]
代振宇 王新亭 译



清华大学出版社

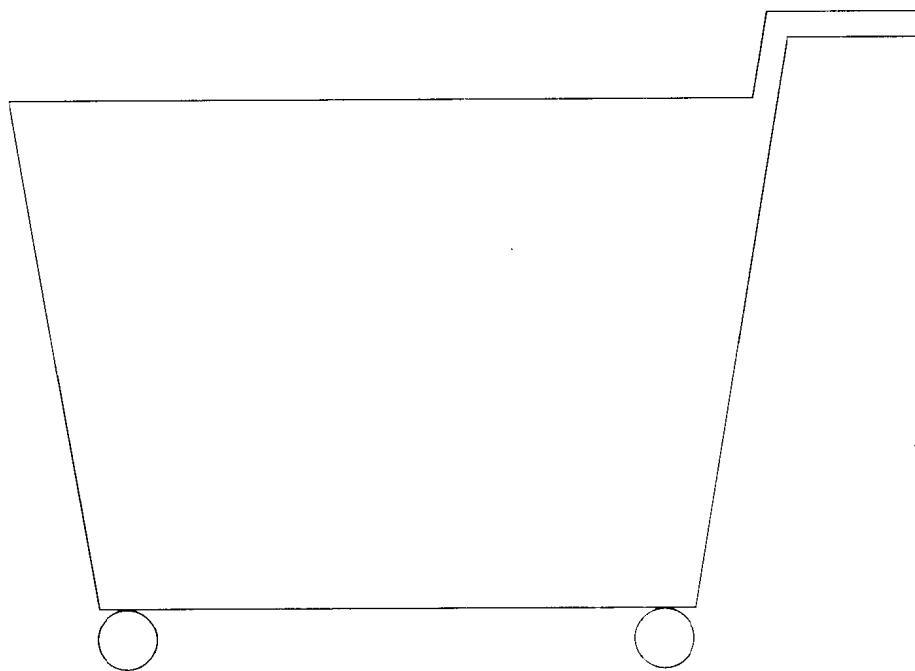


SEI 软件工程译丛

软件采办管理

—— 开放系统和 COTS 产品

[美] B·克雷格·迈耶斯 [B. Craig Meyers] 著
帕特里夏·奥伯恩多夫 [Patricia Oberndorf]
代振宇 王新亭 译



清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书针对基于 COTS 产品和开放系统的采办方法,阐述了它的基本原则和最佳措施;探讨了它将会给采办行业带来的机遇和挑战,以及可能存在的问题;论述了它对采办工作的影响。本书提供的信息涉及整个软件行业的关键问题,并针对政府部门采办过程特有的问题进行了讨论。本书既涉及到了软件采办管理中的诸多主题,也基于以往经验,对管理采办方法的转变提出了中肯的意见。同时,本书还提供了大量有关软件采办的教学参考资料。

本书可以作为软件采办的教材,适合企业和政府部门的采办负责人或项目经理阅读。

Managing Software Acquisition: Open Systems and COTS products

B. Craig Meyers, Patricia Oberndorf

Copyright © 2000 by Addison-Wesley

Original English language edition published by Addison Wesley

All right reserved.

No part of the contents of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means without the written permission of the publisher. For sale in the People's Republic of China Only.

本书中文简体版由 Addison Wesley 授权清华大学出版社出版发行,未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号:图字 01-2002-4420 号

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

软件采办管理——开放系统和 COTS 产品/(美)迈耶斯,(美)奥伯恩多夫著;代振宇,王新亭译。

—北京:清华大学出版社,2002

(SEI 软件工程译丛)

书名原文:Managing Software Acquisition

ISBN 7-302-05868-7

I. 软... II. ①迈... ②奥... ③代... ④王... III. 软件工程—管理 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 069249 号

出 版 者:清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑:周 靖

印 刷 者:清华大学印刷厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×960 1/16 印张:20.5 插页:2 字数:445 千字

版 次:2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-05868-7/TP·3475

印 数:0001~3500

定 价:49.00 元

“SEI 软件工程译丛” 编 委 会

主 任 周伯生

副 主 任 郑人杰

委 员 (按姓名拼音顺序排列)

董士海 顾毓清 王 伟

吴超英 尤晓东

执行委员 尤晓东

秘 书 廖彬山

出版说明

1984年，美国国防部出资在卡内基·梅隆大学设立软件工程研究所（Software Engineering Institute，简称SEI）。SEI于1986年开始研究软件过程能力成熟度模型（Capability Maturity Model，简称CMM），1991年正式推出了CMM 1.0版，1993年推出CMM 1.1版。此后，SEI还完成了能力成熟度模型集成（Capability Maturity Model Integration，简称CMMI）。目前，CMM 2.0版已经推出。

CMM自问世以来备受关注，在一些发达国家和地区得到了广泛应用，成为衡量软件公司软件开发管理水平的重要参考因素，并成为软件过程改进的事实标准。CMM目前代表着软件发展的一种思路，一种提高软件过程能力的途径。它为软件行业的发展提供了一个良好的框架，是软件过程能力提高的有用工具。

SEI十几年的研究过程和成果，都浓缩在由SEI资深专家亲自撰写的SEI软件工程丛书（SEI Series In Software Engineering）中。为增强我国软件企业的竞争力，提高国产软件的水平，经清华大学出版社和三联四方工作室共同策划，全面引进了这套丛书，分批影印和翻译出版。这套丛书采取开放式出版，不断改进，不断出版，旨在满足国内软件界人士学习原版软件工程高级教程的愿望。

总 序

——为清华大学出版社出版“SEI 软件工程译丛”而作

美国卡内基·梅隆大学软件工程研究所（CMU/SEI）是美国联邦政府资助构建的研究单位，由美国国防部主管。他们确认，为了保证软件开发工作的成功，由软件开发人员、软件采办人员和软件用户组成的集成化团队必须具有必要的软件工程知识和技能，以保证能按时向用户交付正确的软件。所谓“正确的”就是指在功能、性能和成本几个方面都能满足用户要求且无缺陷；所谓“无缺陷”就是指在编码后对软件系统进行了彻底的穷举测试修复了所有的缺陷，或保证所编写的代码本身不存在缺陷。

CMU/SEI 为了达到这个目的，提出了创造、应用和推广的战略。这里的“创造”是指与软件工程研究社团一起，共同创造新的实践或改进原有的实践，而不墨守成规。这里的“应用”是指与一线开发人员共同工作，以应用、改进和确认这些新的或改进的实践，强调理论联系实际。这里的“推广”是指与整个社团一起，共同鼓励和支持这些经过验证和确认的、新的或改进的实践在世界范围内的应用，通过实践进行进一步的检验和提高。如此循环，往复无穷。

他们把所获得的成就归纳为两个主要领域。一个是倡导软件工程管理的实践，使软件组织在采办、构建和改进软件系统时，具有预测的能力与控制质量、进度、成本、开发周期和生产效率的能力。另一个是改进软件工程技术的实践，使软件工程师具有分析、预测和控制软件系统属性的能力，其中包括在采办、构建和改进软件系统时，能进行恰当的权衡，作出正确的判断和决策。CMU/SEI 通过出版软件工程丛书，总结他们的研究成果和实践经验，是推广这两个领域经验的重大举措。

SEI 软件工程丛书由 CMU/SEI 和 Addison-Wesley 公司共同组织出版，共分 4 个部分：计算机和网络安全（已出版了 2 本著作），工程实践（已出版

了 8 本著作), 过程改进和过程管理 (已出版了 11 本著作), 团队软件过程和个体软件过程 (已出版了 3 本著作)。前两者属于软件工程技术实践, 后两者属于软件工程管理实践。目前这 4 个部分共出版了 24 本著作, 以向软件工程实践人员和学生方便地提供最新的软件工程信息。这些著作凝聚了全世界软件工程界上百位开拓者和成千上万实践者的创造性劳动, 蕴含了大量的宝贵经验和沉痛教训, 很值得我们学习。

清华大学出版社邀请我和郑人杰教授共同组织 SEI 软件工程译丛编委会。清华社计划首先影印 6 本著作, 翻译出版 15 本著作。据我所知, 在 Addison-Wesley 公司出版的 SEI 软件工程丛书中, 人民邮电出版社已经翻译出版了《个体软件过程》和《团队软件过程》, 还拟影印出版《个体软件过程》和《软件工程规范》; 电子工业出版社已经翻译出版了《净室软件工程的技术与过程》、《能力成熟度模型 CMM 1.1 指南》、《能力成熟度模型集成 CMMI》和《软件项目管理》; 北京航空航天大学出版社已经翻译出版了《统计过程控制》。这些出版社共计影印 2 本著作, 翻译出版 7 本著作。这样, 可以预期我国在今年年底共可影印 8 本著作, 翻译出版 22 本著作。各个出版社的有远见的辛勤劳动, 为我们创造了“引进、消化、吸收、创新”的机遇。我们应该结合各自的实践, 认真学习国外的先进经验, 以大大提高我国软件工程的理论和实践水平。

在这套丛书中, 特别值得一提的是, 在过程工程领域被誉为软件过程之父的 Humphrey 先生所撰写的《软件过程管理》、《技术人员管理》、《软件工程规范》、《个体软件过程》、《团队软件过程》和《软件制胜之道》等 6 本著作, 将于今年年内全部翻译出版, 其中《软件过程管理》、《技术人员管理》、《软件工程规范》、《个体软件过程》和《软件制胜之道》这 5 本著作亦已经或将于今年年内影印出版。

《软件过程管理》是软件过程领域的开创性著作, 是为软件公司经理和软件项目经理撰写的。用这本书提出的原理来指导软件开发, 可以有效地按照预定进度得到高质量的软件, 同时还可了解如何持续进行过程改进。美国 CMU/SEI 按照这本书提出的原理开发了能力成熟度模型, 在国际上得到绝大多数国家的认可和广泛采用, 是改进软件过程能力的有力武器。在信息技术迅速发展和企业激烈竞争的今天, 能否持续改进过程往往决定企业的命运。

作为一个软件经理, 在改进组织的能力之前, 首先必须明确绝大多数软件问题是由管理不善所引起的。因此, 要改进组织的性能, 首先需要改进自己的管理模式。同时还要认识到软件开发是一项智力劳动, 需要拥有掌握高

技能和忘我工作的技术人员。因此，有效的软件管理需要充分注意技术人员的管理。

《技术人员管理》这本著作就是为达到这个目的而撰写的。高质量的技术工作要求没有差错，这就要求人们高度专心和高度献身。因此要求人们对他所从事的工作不仅具有高度的责任感，而且具有浓厚的兴趣和高度的热忱。在当前知识经济群龙相争的今天，一个能激励人们进行创造性工作的领导群体，是众多竞争因素中最重要的因素。本书提供了大量的实用指南，可用来有效地改进工程人员、经理和组织的性能。

Humphrey 先生还认为这本书特别适合于在我国工作的软件经理。我国是一个人口大国，拥有大量能干的知识分子，而且信息领域的劳动力价格比国际市场的价格要低，因此吸引了许多国家到我国来投资。但若不提高人员的素质，不在产品质量和进度方面也狠下功夫，就不能在这方面持续保持优势。

《软件工程规范》是为编程人员撰写的。它精辟地阐述了个体软件过程（PSP）的基本原理，详尽地描述了人们如何来控制自己的工作，如何与管理方协商各项安排。在软件工程界，这本著作被誉为是软件工程由定性进入定量的标志。目前在世界范围内，有成千上万的软件工程技术人员在接受有关 PSP 的培训，以便正确地遵循 PSP 的实践、开发和管理工作计划，在他们承诺的进度范围内，交付高质量的产品。

《软件制胜之道》这本著作描述了团队软件过程的基本原理，详尽地阐述了在软件组织中如何应用 PSP 和 TSP 的原理以及它所能带来的效益。此外，虽然 CMM 同样适用于小型组织，但在其他著作中都没有描述如何应用 CMM 于个体或小型团队，这本书填补了这个空白。应该指出，如果一个组织正在按照 CMM 改进过程，则 PSP 和 TSP 是和 CMM 完全相容的。如果一个组织还没有按照 CMM 改进过程，则有关 PSP 和 TSP 的训练，可以为未来的 CMM 实践奠定坚实的基础。

在软件工程技术实践方面目前共出版了 10 本著作，其中《用商业组件构建系统》、《软件构架实践》和《软件构架评估——方法和案例研究》等 3 本著作详尽地阐述了软件构架的构建、实践和评估。鉴于是否有一个稳定的软件构架，对软件的质量和成本影响很大，因此如何获得一个好的构架就成为当今软件界研究的重点。我相信这几本著作的出版，将对我国软件构架领域的研究与实践有重要的参考价值。此外，众所周知，计算机与网络的安全问题对信息系统的可靠使用关系极大，《CERT 安全指南——系统与网络安全

实践》的出版将会对我国在这一领域的研究和实践起积极的促进作用。《风险管理——软件系统开发方法》、《软件采办管理——开放系统和 COTS 产品》、《项目管理原理》、《软件产品线——实践和模式》和《系统工程——基于信息的设计方法》等 5 本著作，分别从风险管理、软件采办、项目管理、软件产品线以及信息系统设计方法等几个方面阐述了大型、复杂软件系统的开发问题，是有关发展软件产业的重要领域，很值得我国软件产业界借鉴。目前我们所处的时代是信息化时代，是人类进入能够综合利用物质、能量和信息三种资源的时代。千百年来以传统的物质产品的生产、流通、消费为基本特征的物质型经济，将逐步进入以信息产品的生产、流通、利用和消费为基本特征的知识型经济。在这个历史任务中，建造和广泛应用各类计算机应用系统是其公共特征。计算机软件是计算机应用系统的灵魂，没有先进的软件产业，不可能有先进的信息产业，从而也不可能建成现代化的知识型经济。

我们应该看到，在软件领域中我国在总体上离世界先进水平还有相当大的差距。但是，我们不能跟随他国的脚印，走他人的老路。我们应该抓住机遇，直接针对未来的目标，在软件工程技术和软件工程管理两个方面，注意研究 SEI 软件工程丛书中倡导的原理和方法，联系实际，认真实践，并充分利用我国丰富优秀的人力资源和尊重教育的优良传统，大力培养各个层次的高质量的软件工程人员，使其具有开发各类大型、复杂软件系统的能力。我衷心地预祝清华大学出版社影印和翻译出版这套丛书，在把我国建设成为一个真正现代化的软件产业大国的历史任务中起到推波助澜的作用，并请读者在阅读这些译著时，对这套丛书的选题、译文和编排等方面都提出批评和建议。

周伯生

于北京

2002 年 8 月 18 日

前言

变化迅速的软件采办领域，开放系统与 COTS (commercial off-the-shelf, 商用现货) 产品的重要性日益增加，因为使用它们不仅能够更好地实现预期功能，而且还能降低开发费用。本书可帮助你理解与开放系统和 COTS 产品采办有关的问题。尽管本书侧重于介绍与软件采办有关的问题，但是书中的一些原则同样适用于硬件采办以及系统采办。当然，你还要弄清开放系统与 COTS 产品之间的关系。如果你理解了这些问题，就能够轻松应付不断变化的采办环境。

读者对象

本书适合负责政府部门或企业的计算机系统项目经理及其员工使用，他们负责系统的设计、开发、采购、资金、维护或评测。项目经理是指政府部门或工业企业中对整个系统采办负责的人员，员工指对项目经理负责的专业人员。他们有各自不同的职责、任务以及不同的技术特长，但是开放系统和 COTS 产品的使用，将会对他们每个人的工作方式产生影响。

部分读者在基础项目管理方面的经验可能已经十分丰富，但是作为背景，本书还是介绍了一些基本的管理知识，目的是让所有读者能从同一个起点开始阅读本书。然而，在利用以前的管理技巧进行基于开放系统和 COTS 产品的软件采办管理时，不同的读者可能会遇上不同的问题，这也是本书要解决的问题。

目的

本书主要目的：

- 定义与开放系统和 COTS 产品有关的基本术语、概念和过程；

- 解释基于开放系统和 COTS 产品进行软件采办的潜在益处和困难；
- 描述开放系统和 COTS 产品对项目经理及其员工的影响；
- 说明采办过程中如何集成开放系统和 COTS 产品；
- 重点解决政府部门的项目经理所关心的问题。

有关开放系统和 COTS 产品的术语有多种定义，有些专家可能还不认可这些定义，也可能许多定义有些夸大其辞。因此，在对这些术语下定义时应该格外地谨慎，以便大家能对这些术语的真正含义达成共识。

使用开放系统和 COTS 产品进行软件采办，既有一定的潜在益处，同时也潜伏着一些困难，本书涵盖了这两方面的内容，并侧重于软件采办方法对工作方式的影响。衷心地希望本书能够帮助大家认识到使用这一方法将带来的新的挑战，并能够成功地应对这些挑战。

1. 侧重原则

编写本书的主要目的是介绍使用开放系统和 COTS 产品进行系统采办的一些原则问题，因为理解了这些原则，就能够更轻松地处理使用这一方法可能带来的问题。因此，本书的重点不在于：

- 技术细节问题 本书不去专门讨论某一个或某一套标准，比如说本书没有深入讲解所有的网络标准，相反只是深入讨论“标准”和“配置标准文件”这两个术语真正的含义是什么、标准是如何形成的、如何选择标准，以及这些标准与 COTS 产品有什么关系等内容。
- 任务清单 基于开放系统和 COTS 产品进行软件采办是一项特别复杂、特别具有挑战性的任务，尽管把这一复杂的任务简化成一张任务清单极具诱惑力，但是我们反对这种做法。相反，本书详细阐明了使用开放系统和 COTS 产品进行软件采办的一些原则，以及如何应用这些原则，因为这些原则决定着软件采办的整个过程。当然，在学习完本书之后，大家可以根据自己的系统编写一个任务清单。但是，在理解采办、开放系统以及 COTS 产品等基本原理时，不要错误地认为开一张任务清单就能解决全部问题。

我们坚信，与详细讨论一些技术细节相比，这些原则对读者的帮助更大，因为通常情况下，一个特定的方法是否适合于系统，取决于现状、目标以及处理新问题的方法。

2. 政府部门应注意的问题

开放系统和 COTS 产品的使用给政府部门的软件开发带来了独特的挑战。因为政府部门的业务惯例本来就不同于工业部门，本书因此特别重视政府部门所关心的问题。希望本书在政府部门与工业界之间架起一座桥梁，以便他们能够就基于开放系统和 COTS 产品进行软件采办的问题达成共识。

本书内容和结构

1. 结构

本书分为 6 部分，前 5 部分是本书的主要内容，每一部分由相关的章节组成，第 VI 部分包括有 4 个附录。

第 I 部分“采办入门”，本部分由第 1~4 章组成，介绍了开放系统和 COTS 产品的基本要素。讲解了软件采办的方法，阐明了基于开放系统和 COTS 产品进行采办的承诺与陷阱，探讨了采办范式如何向开放系统和 COTS 产品转移，提出了基于开放系统和 COTS 产品采办方法的基本要素。

第 II 部分“深入理解新世界”，由第 5~8 章组成，讲解了与开放系统和 COTS 产品有关的各个方面的内容，包括：参照模型、体系结构、标准、COTS 产品和采办规程。

第 III 部分“管理转变”，由第 9~12 章组成，介绍了使用开放系统和 COTS 产品将如何影响工作方式，讲解了项目经理特别关心的问题，阐述了在新的采办世界里如何进行工程实践、如何进行采购，这些内容将帮助采办人员成功处理在新的软件采办世界里所遇到的难题。

第 IV 部分“深入思考采办方法”，由第 13~15 章组成，通过描述一个采办框架，讲解了不同的采办模型，着重介绍了基于开放系统和 COTS 产品的采办模型，从而使大家对基于开放系统和 COTS 产品的采办有一个更为清楚的认识。

• 第 V 部分“最后的思考”，本部分由单独的一章组成，介绍了政府部门在将来的采办中可能遇到的问题，既包括一些常规问题，也包括某些特殊问题。

• 第 VI 部分 附录

附录内容包括：术语表、缩略语、帮助读者分析系统的例题和参考文献。

2. 本书约定

为便于阅读，本书使用了两种特殊符号。对于关键术语的定义，使用如下格式：

开放系统→一组相互作用的软件和硬件实现及用户。

- 为满足指定的要求而设计的；
- 具备组件的接口规范；
 - 规范是完全定义的；
 - 规范是完全公开的；
 - 按照专门组织的一致性意见对规范进行维护。
- 开放系统中的组件实现符合接口规范。

另外是一些补充材料，其中一些是我的同事的奇言妙论，大家会发现某些材料很有趣或者很幽默；某些材料很有启发性，能够激发我们的灵感。这一部分材料我们用如下灰色底纹的文字来表示。

领导权

所有采办经理都想更好地管理他们所负责的部门，更好地带领员工完成既定的任务。1961年5月，肯尼迪总统在就美国最急需解决的问题向国会发表演讲时说了这样一段话：“我们认为在未来的十年内，我们国家必须想方设法实现这样的目标：把人送上月球，并让他安全地返回地球。其他任何太空项目都不会比这个项目更让人记忆深刻；对于探索外层空间来说，其他任何太空项目都没有这个项目更重要；而且其他任何太空项目都不会比这个项目更困难；其他任何太空项目更不会像这个计划一样耗资巨大。事实上，如果今天我们做出了斩钉截铁的回答，那么我们所做的就不仅仅是把一个人送上月球，而是把整个的国家送上了月球。因此，我们必须共同努力，实现把人类送上月球这一宏伟目标。”

3. 思考题

每一章的思考题，都会提出一些具有启发性的问题。这些问题都是从过

去几年教授这门课程的经验当中精心挑选的，有些学生的日常工作就是采办。提出这些思考题的目的是让读者认识到以后有可能会碰到同样的问题。

回答这些问题确实很难，因为几乎不可能有一个标准的正确答案适合于所有项目经理或所有系统。大多数情况下，答案的正确与否取决于系统的实际情况。然而，很有可能在尝试用不同方法来回答这些问题时，会发现所找到的答案正是本书所讨论的一些基本原则。因此，在阅读完一章内容之后，请看每章后面的思考题，并花点时间来思考一下如何解决这些问题。如果发现一些问题确实难以回答，千万不要沮丧，就像对待日常工作中碰到的其他麻烦事一样处理它就是了。当然，我们也鼓励大家与同事探讨这些问题。

目 录

第 I 部分 采办入门

第 1 章 采办概述	3
1.1 项目经理所关心的问题	3
1.2 采办策略	6
1.3 展望	7
1.4 小结	8
1.5 思考题	8
第 2 章 承诺与陷阱	10
2.1 关键术语定义	10
2.2 承诺	12
2.3 陷阱	16
2.4 小结	20
2.5 思考题	21
第 3 章 开放系统和 COTS 产品的范式转移	23

3.1	范式转移的实质	23
3.2	范式转移的结果	25
3.3	市场因素	26
3.4	接口的重要性	28
3.5	产品质量特征	29
3.6	失控	31
3.7	对政府部门的影响	32
3.8	小结	33
3.9	思考题	34
第4章	基于开放系统和 COTS 产品的采办方法要素	36
4.1	采办方法概述	36
4.2	采办方法要素	38
4.3	迭代	47
4.4	小结	49
4.5	思考题	49

第 II 部分 深入理解新世界

第5章	参照模型与体系结构	53
5.1	抽象描述	53
5.2	参照模型	54
5.3	体系结构	64
5.4	参照模型与体系结构的比较	72
5.5	发展趋势	73
5.6	小结	74
5.7	思考题	74
第6章	标准	77
6.1	什么是标准	77
6.2	标准组织及其制定标准的过程	79
6.3	标准的特征	89
6.4	标准的成熟度	90
6.5	标准配置文件	91
6.6	一致性原则	99
6.7	更多的标准信息源	102

6.8	政府部门的标准	104
6.9	小结	106
6.10	思考题	108
第7章	COTS 产品	110
7.1	COTS 产品和开放系统	110
7.2	COTS 产品的种类	111
7.3	COTS 产品的主要特征	112
7.4	决定使用 COTS 产品	115
7.5	系统要求与市场之间的平衡	116
7.6	买方当心	118
7.7	对政府部门的影响	123
7.8	小结	126
7.9	思考题	127
第8章	采办路线	129
8.1	一般方法	129
8.2	开放系统高速路	130
8.3	升级	132
8.4	基于开放系统和 COTS 产品的采办过程	133
8.5	集成	135
8.6	小结	139
8.7	思考题	140

第Ⅲ部分 管理转变

第9章	开放系统和 COTS 产品对业务的影响	145
9.1	变化的种类	145
9.2	潜在的变化	146
9.3	小结	155
9.4	思考题	157
第10章	经理特别关注	158
10.1	经理与控制权	158
10.2	成本	160
10.3	进度	169
10.4	性能	170