

# 开放式网络和 开放系统互连

OPEN NETWORKING WITH OSI

〔美〕 Adrian Tang & Sophia Scoggins 著

戴浩 译



EDI ODA

VT CMIP MHS DS FTAM TP RDA MMS



电子工业出版社

# 开放式网络和 开放系统互连

[美] Adrian Tang & Sophia Scoggins 著

戴 浩 译

電子工業出版社

**(京)新登字 055 号**

Copyright © 1992 by Prentice Hall Inc.

All Right Reserved.

Prentice Hall Inc. 已将本书中文版版权授予电子工业出版社。未经许可,不得以任何形式和手段复制或抄袭本书内容。

**图书在版编目(CIP)数据**

开放式网络和开放系统互连/(美)邓顺安等著;戴浩译.

北京:电子工业出版社,1994.10

ISBN7-5053-2585-X

I. 开...

II. ①邓...②戴...

III. 计算机网络-开放系统互连

IV. TP393

**开放式网络和开放系统互连**

\*

电子工业出版社出版

北京市海淀区万寿路 173 信箱(100036)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

北京怀柔东晓印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:38 字数:960 千字

1994 年 11 月第 1 版 1994 年 11 月第 1 次印刷

印数:4000 册 定价:62.00 元

ISBN7-5053-2585-X/TP·776

## 中文版序言

20世纪90年代将是开放系统互连年代。走开放系统道路,是计算机技术发展不可抗拒的潮流,是广大计算机厂商和用户的共同愿望。许多国家政府已决定强制推行OSI标准,各类研究机构正在制定向OSI靠拢或向OSI过渡的策略。编著本书的目的就是为了促进这一进程的加速发展。

自1984年ISO正式颁布ISO7498——开放系统互连基本参考模型以来,涉及这方面的论文、专著不胜枚举。本书在一般性地介绍OSI概况后,着重叙述ISO参考模型的第七层——应用层。可以说,应用层是七层模型中最复杂的一层,也是标准化工作中进展缓慢的一层,此外,它与计算机应用的关系最为密切。本书提供了这方面的最新资料和最近进展情况。

本书共有28章,分为五个部分。第一部分(1~4章)介绍了开放系统环境和OSI的基本概念,其中包括命名和编址。第二部分(5~9章)介绍了OSI参考模型中的3~6层,即从网络层到表示层,其中包括路由、协调。第三部分(10~14章)介绍了各种应用服务元素ASE,其中包括联系控制、可靠传送、提交并发和恢复、远程操作和两种常用的协议定义工具。第四部分(15~24章)介绍了八种应用协议和两种交换格式,它们是目录服务(DS)、报文处理系统(MHS)、文件传送访问和管理(FTAM)、公共管理信息协议(CMIP)、虚拟终端(VT)、事务处理(TP)、远程过程调用(RDA)、制造业报文规范(MMS)和电子数据交换(EDI)、办公文档结构(ODA)。第五部分(25~28章)介绍了开放系统的实现、测试及其发展。

本书可作为大学高年级或研究生课程的教材。亦可供计算机工作者、科技人员、大专院校有关专业师生参考。读者如对OSI一般概念有比较透彻的理解,也可跳过前面两部分的有关章节。第四部分的各章具有相对独立性,读者可有重点地阅读自己感兴趣的那一部分。如前所述,本书只能对有关的协议标准提供一个轮廓性的入门介绍,读者如需了解协议的细节,请参阅各章后面所列的相应的标准文件。

OSI的研究成果都是近些年取得的,尽管标准的书写采用的是西方语言,但其术语之应用,令欧美读者亦为之头痛,更何况要译成中文!其困难是难以想象的。由于戴先生的努力,本书能以中文形式与中国读者见面,本人十分感谢!

据我几年来与中国同仁的交流,知道大陆学者对OSI的最新进展十分关注。中国对开放系统的研究起步较晚,因而TCP/IP体系对计算机网络市场的冲击、影响较小。在开放系统的研究开发中,政治和经济的因素对技术发展的牵制有限。未来的市场有很好的发展条件。

如果此书能对中国计算机网络事业有所贡献,作为炎黄子孙,我之欣慰非言语所能表达。

邓顺安

(ADRIAN TANG)

## 译者序

1987年,《电子科学技术》编辑部曾组织国内专家集体编写了《开放系统互连标准入门》一书(上、下册),较详细地介绍了OSI参考模型及各层协议,时隔多年,ISO研究取得了一系列新的进展,许多标准在从DS、IDS上升为IS过程中作了增补。为使读者能对OSI的最新成果有系统性的、概括性的了解,我们翻译了Adrian Tang(邓顺安)博士和Sophia Scoggins编写的《开放式网络和开放系统互连》一书。

本书采用了不少OSI领域里专用的术语和缩略词,这给不大熟悉OSI技术的读者带来一定困难。我们除在附录I中给出了按英文字母顺序排列的缩略词的中英文对照表外,还在首次出现缩略词的正文处给出中英文全名,以后在偶尔使用的场合,也尽可能地给出中文注解,以利读者阅读。

鉴于开放式系统和开放式网络是一门较新的技术领域,所以有许多名词术语国内尚无权威性的统一译法。我们除尽可能地尊重较为流行的中文译名外,对少数尚有争议的或一词多译的术语,只选用其中一种译法,并在必要处注明英文,以便读者阅读时参照。在翻译过程中,除对原文的个别错误作了相应更正外,我们力求忠实原文。但限于知识水平和实际工作经验,不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

参加本书翻译审校的还有沈孝钧、胡庆、梁维发、韦帷、王骧祖、张丽平、张敏等。在本书审校过程中,还得到中科院网络中心马影琳教授、钱华林教授和华北计算机所副总工程师马如山高级工程师等诸位先生的帮助,在此一并表示感谢。

戴 浩

一九九三年十二月于北京

## 内 容 提 要

本书在介绍 OSI 的基本概念的基础上，重点阐述了应用层的各类协议的内容、协议定义工具、通用服务元素，以及 OSI 的实现和最新进展。

本书概念清晰，层次分明，取材翔实，并配有大量图表和示例，可以作为研究计算机网络与开放系统的教材，亦可供计算机工作者、科技人员、大专院校有关专业师生参考。

# 目 录

<b>第 1 章 引论</b> .....	(1)
1.1 互操作性 .....	(2)
1.1.1 OSI 标准化组织 .....	(3)
1.1.2 功能规范文件 .....	(5)
1.1.3 测试 .....	(8)
1.2 应用可移植性 .....	(9)
1.2.1 应用可移植性的倡导单位.....	(10)
1.2.2 通用的应用可移植性模型的组成.....	(11)
1.2.3 应用的编程接口.....	(13)
1.3 OSI 的基本知识.....	(13)
1.3.1 OSI 的通信服务 .....	(14)
1.3.2 OSI 的参考模型 .....	(15)
1.3.3 ISP 的分类 .....	(25)
1.4 小结.....	(26)
<b>第 2 章 OSI 体系结构概念</b> .....	(29)
2.1 OSI 体系结构的基本概念 .....	(29)
2.2 OSI 安全体系结构概念 .....	(38)
2.2.1 安全概念.....	(40)
2.2.2 OSI 安全服务和安全机制 .....	(41)
2.2.3 安全服务在 OSI 参考模型中的配置 .....	(44)
2.3 网络层体系结构概念.....	(45)
2.4 应用层体系结构概念.....	(47)
2.5 小结.....	(51)
<b>第 3 章 OSI 服务定义和协议规范</b> .....	(52)
3.1 基于服务原语的方法.....	(53)
3.2 面向对象模拟的概念.....	(56)
3.3 抽象服务定义方法 (ASDC) .....	(58)
3.4 协议规范.....	(61)
3.4.1 协议规范的组成.....	(61)
3.4.2 有限状态机 (FSM) 的描述方法 .....	(64)
3.5 形式化描述技术 (FDT) .....	(66)
3.5.1 FDT 概述 .....	(66)

3.5.2	ESTELLE 的某些特点 .....	(67)
3.6	小结 .....	(73)
<b>第4章</b>	<b>OSIE 中的命名和编址</b> .....	(74)
4.1	命名 .....	(74)
4.2	OSI 名字 .....	(78)
4.3	OSI 地址 .....	(79)
4.3.1	(N) 层地址 .....	(79)
4.3.2	编址信息 .....	(82)
4.3.3	NSAP 地址 .....	(83)
4.4	小结 .....	(87)
<b>第5章</b>	<b>网络层</b> .....	(89)
5.1	面向连接的网络服务 .....	(89)
5.2	无连接的网络服务 .....	(91)
5.3	使用 IONL 的网络互连 .....	(94)
5.4	OSI 的路由框架 .....	(98)
5.5	IS-IS 间的路由 .....	(99)
5.6	IS-ES 间的路由 .....	(102)
5.7	小结 .....	(104)
<b>第6章</b>	<b>运输层</b> .....	(109)
6.1	运输服务 .....	(109)
6.2	运输协议 .....	(110)
6.2.1	运输 PDU 的结构 .....	(111)
6.2.2	运输协议的过程 .....	(113)
6.3	X/Open 运输接口 (XTI) .....	(119)
6.4	小结 .....	(123)
<b>第7章</b>	<b>会话层</b> .....	(125)
7.1	会话概念 .....	(125)
7.2	会话服务 .....	(128)
7.3	会话协议 .....	(133)
7.3.1	SPDU 的结构 .....	(133)
7.3.2	会话协议的过程 .....	(135)
7.4	小结 .....	(140)
<b>第8章</b>	<b>抽象文法表示法一 (ASN.1)</b> .....	(143)
8.1	ASN.1 类型 .....	(143)
8.1.1	简单类型 .....	(145)
8.1.2	结构类型 .....	(149)
8.2	基本编码规则 .....	(155)
8.2.1	标签字段 .....	(156)
8.2.2	长度字段 .....	(157)



8.2.3	内容字段 .....	(158)
8.3	ASN.1 宏 .....	(163)
8.4	小结 .....	(169)
<b>第 9 章</b>	<b>表示层</b> .....	(171)
9.1	表示概念 .....	(171)
9.2	表示服务 .....	(172)
9.3	表示协议 .....	(175)
9.4	小结 .....	(177)
<b>第 10 章</b>	<b>联系控制服务元素 (ACSE)</b> .....	(180)
10.1	ACSE 服务 .....	(180)
10.2	ACSE 协议 .....	(182)
10.3	ACSE/表示库接口 .....	(184)
10.4	小结 .....	(187)
<b>第 11 章</b>	<b>可靠传送服务元素 (RTSE)</b> .....	(189)
11.1	RTSE 服务 .....	(190)
11.2	RTSE 协议 .....	(190)
11.3	小结 .....	(193)
<b>第 12 章</b>	<b>提交、并发和恢复 (CCR)</b> .....	(194)
12.1	CCR 概念 .....	(194)
12.2	CCR 服务 .....	(197)
12.3	CCR 协议 .....	(201)
12.4	小结 .....	(203)
<b>第 13 章</b>	<b>远程操作服务元素 (ROSE)</b> .....	(205)
13.1	远程操作模型 .....	(205)
13.2	ROSE 服务 .....	(206)
13.3	ROSE 协议 .....	(208)
13.4	小结 .....	(211)
<b>第 14 章</b>	<b>使用 ASDC 和 RO 表示法的应用设计工具</b> .....	(212)
14.1	远程操作 (RO) 表示法 .....	(212)
14.2	抽象服务定义方法 (ASDC) .....	(219)
14.3	小结 .....	(225)
<b>第 15 章</b>	<b>目录服务 (DS)</b> .....	(227)
15.1	目录信息库 .....	(227)
15.1.1	目录信息树 .....	(228)
15.1.2	目录模式 .....	(230)
15.1.3	目录信息库的实现 .....	(235)
15.2	目录访问服务 .....	(236)
15.2.1	目录访问服务概述 .....	(236)
15.2.2	DAP 的抽象服务 .....	(240)

15.3	分布式目录	(243)
15.3.1	分布式目录模型	(244)
15.3.2	DSP 的抽象服务	(248)
15.3.3	DSA 的内部组织	(252)
15.4	OSI 应用的鉴别框架	(255)
15.4.1	简单型鉴别	(255)
15.4.2	增强型鉴别	(256)
15.5	新的进展	(259)
15.5.1	若干目录管理模型	(259)
15.5.2	DSA 的复制	(264)
15.5.3	访问控制	(266)
15.6	X/Open 的目录 API	(268)
15.6.1	OSI 的客体管理 API	(268)
15.6.2	XDS	(271)
15.7	小结	(274)
<b>第 16 章</b>	<b>报文处理系统 (MHS)</b>	<b>(277)</b>
16.1	MHS 模型	(277)
16.1.1	MHS 功能模型	(277)
16.1.2	物理配置和结构配置	(280)
16.1.3	命名和编址	(282)
16.1.4	MHS 使用 OSI 目录服务的方法	(283)
16.2	个人间报文系统	(284)
16.3	MHS 协议	(286)
16.3.1	MTS 访问协议	(287)
16.3.2	MS 访问协议	(290)
16.3.3	报文传送协议	(293)
16.4	MTS 的分布式操作	(295)
16.5	MHS 的安全	(299)
16.5.1	MHS 的安全威胁	(299)
16.5.2	MHS 的安全服务	(300)
16.5.3	MHS 的安全机制	(302)
16.6	MHS 的 API	(305)
16.6.1	MHS API 的定义	(305)
16.6.2	MHS API 的数据包	(308)
16.7	小结	(310)
<b>第 17 章</b>	<b>文件传送、访问和管理 (FTAM)</b>	<b>(313)</b>
17.1	虚拟文件	(314)
17.2	FTAM 服务	(320)
17.3	FTAM 协议	(325)

17.4	FTAM 文件存储器管理服务 .....	(328)
17.5	MAP 3.0 的 FTAM API .....	(330)
17.6	小结 .....	(335)
<b>第 18 章</b>	<b>公共管理信息协议 (CMIP) 和 OSI 系统管理 .....</b>	<b>(338)</b>
18.1	OSI 管理框架 .....	(338)
18.2	系统管理概述 .....	(339)
18.3	管理信息结构 .....	(341)
18.3.1	管理信息模型 .....	(341)
18.3.2	管理样本的使用 .....	(345)
18.4	系统管理功能 .....	(354)
18.5	公共管理协议服务元素 (CMISE) .....	(359)
18.5.1	CMISE 服务 .....	(359)
18.5.2	公共管理信息协议 (CMIP) .....	(363)
18.6	CMIP 库 .....	(365)
18.7	OSI 管理规范文件 .....	(367)
18.8	小结 .....	(368)
<b>第 19 章</b>	<b>虚拟终端 (VT) .....</b>	<b>(374)</b>
19.1	BCVT 概念 .....	(374)
19.2	虚拟终端环境 VTE 参数 .....	(382)
19.2.1	显示客体的 VTE 参数 .....	(382)
19.2.2	控制客体的 VTE 参数 .....	(386)
19.2.3	设备客体的 VTE 参数 .....	(389)
19.3	块和字段的构造能力 .....	(391)
19.3.1	块的构造能力 .....	(391)
19.3.2	字段的构造能力 .....	(391)
19.4	VT 服务 .....	(396)
19.5	VT 协议 .....	(399)
19.6	小结 .....	(401)
<b>第 20 章</b>	<b>事务处理 (TP) .....</b>	<b>(403)</b>
20.1	TP 概念 .....	(403)
20.2	TP 模型 .....	(405)
20.3	TP 服务 .....	(409)
20.4	TPSUI 的结构 .....	(418)
20.5	小结 .....	(420)
<b>第 21 章</b>	<b>远程数据库访问 (RDA) .....</b>	<b>(421)</b>
21.1	通用的 RDA 服务 .....	(421)
21.2	RDA 对话状态模型 .....	(424)
21.3	RDA 服务规则 .....	(425)
21.4	SQL 专项标准 .....	(427)

21.5	小结	(429)
<b>第 22 章</b>	<b>制造业报文规范 (MMS)</b>	<b>(430)</b>
22.1	MMS 概念	(430)
22.2	MMS 服务	(432)
22.2.1	环境和一般性的管理	(432)
22.2.2	VMD 支持	(433)
22.2.3	域管理	(437)
22.2.4	程序调用管理	(438)
22.2.5	变量访问	(441)
22.2.6	信号灯管理	(444)
22.2.7	事件管理	(446)
22.2.8	其它 MMS 服务类别	(451)
22.3	MMS 协议规范	(452)
22.4	配套标准	(453)
22.5	小结	(458)
<b>第 23 章</b>	<b>MHS 上的电子数据交换 (EDI)</b>	<b>(460)</b>
23.1	EDIFACT 交换的结构	(461)
23.2	EDI 报文系统	(464)
23.2.1	EDIM 内容类型的结构	(464)
23.2.2	EDIN 的结构	(468)
23.3	EDI 对目录服务的使用	(472)
23.4	小结	(473)
<b>第 24 章</b>	<b>办公文档体系结构 (ODA)</b>	<b>(475)</b>
24.1	ODA 概念	(475)
24.2	描述的表达	(482)
24.3	办公文档交换格式	(491)
24.4	小结	(492)
<b>第 25 章</b>	<b>OSI 模块的设计</b>	<b>(496)</b>
25.1	可移植 OSI 模块的接口	(496)
25.2	多层 OSI 模块的设计	(502)
25.3	ACSE 的实现	(507)
25.4	ROSE 的实现	(509)
25.5	小结	(513)
<b>第 26 章</b>	<b>一致性测试</b>	<b>(514)</b>
26.1	一致性测试概述	(514)
26.2	抽象测试方法及其应用	(518)
26.2.1	抽象测试方法	(518)
26.2.2	抽象测试方法的选择	(521)
26.3	抽象测试例组规范	(522)

26.4	小结.....	(525)
<b>第 27 章</b>	<b>美国政府 OSI 规范文件 (US GOSIP)</b> .....	(529)
27.1	FIPS 146: 说明部分 .....	(529)
27.2	FIPS 146: 规范部分 .....	(531)
27.3	GOSIP 的登记 .....	(535)
27.4	GOSIP 的一致性和互操作性的测试 .....	(536)
27.5	小结.....	(538)
<b>第 28 章</b>	<b>开放式分布处理 (ODP)</b> .....	(540)
28.1	ODP 体系结构概念 .....	(541)
28.2	观点和方位.....	(542)
28.3	ODP 的支撑标准 .....	(544)
28.3.1	远程过程调用 (RPC) .....	(544)
28.3.2	交易.....	(548)
28.3.3	分布式应用的例子.....	(549)
28.4	分布式计算环境.....	(554)
28.5	小结.....	(560)
附录 I :	OSI 缩略词 .....	(562)
附录 II :	OSI 术语解释 .....	(572)

# 第 1 章 引 论

近几年来，**信息技术 IT** (information technology) 已成为人类生活的重要组成部分。IT 的多样性导致了一个突出的问题，即各种系统要互连成网，使需要的信息均可从网络中获得，从而增加信息的价值。它还使信息更具有分布性，使数据有可能在选定的设备上和环境中处理。如今一个典型的大型网络，可能含有数百或上千个小型网。在过去几年内，科研的前沿课题之一是，不同厂家的网络如何互连，使得网络上的不同应用彼此间能相互协同。另一个前沿课题是应用的可移植性，即允许某个应用可以在较大范围的平台上运行。

在**开放系统环境 OSE** (open system environment) 中，不同厂家的计算机系统和软件可以互换，并可组成一个集成的操作环境。OSE 包括了多种功能，它能在不同厂家的网络上实现计算机应用的互操作性，可移植性和集成性。应用的**互操作性** (interoperation) 意味着**一开放系统** (open system)，即参加 OSE 的系统，可以与其它系统有效地相互交换信息，即使其它系统是由不同厂家提供的。**互连性** (interconnection) 是互操作性不可分割的一部分，但它仅指将不同厂家的计算机系统连接起来。应用的**可移植性** (portability) 是指在较大范围的平台上运行同一软件的能力。**可伸缩性** (scalability) 是对应用可移植性的进一步限制，它意味着同一软件在不同种类的计算机（例如从个人计算机到巨型机）上运行时，应具有令人满意的性能。最后，应用的**集成性** (integration) 意味着通用的应用软件应提供一致的 (Consistent) 和无缝隙的 (seamless) 的用户界面。这样，如果用户知道了一种应用软件的操作方法，他就应能运行其它种类的应用软件。

对开放系统用户来说，OSE 的意义是深远的，它包括：

- 可以在不同厂家的产品中随意地选用最佳产品。
- 能较快地获得新技术。因为对厂家来说，在一个标准平台上开发产品成本较低。
- 减少了购置新的计算机设备的投资，因为系统和应用软件可以从原有的计算机上移植。

开放系统标准是一套非赢利的 (no-profit) 标准，它在 OSE 的实现中起到了重要作用，并为 OSE 提供了标准化的运行环境。首先，需要有构造 OSE 模型的体系结构标准；其次，需要有定义模型中不同组成部件的标准，其中还包括了互操作性和应用可移植性方面的标准；最后，还需要有功能性标准，以便在特定环境中采用上述标准。

为了制订开放系统的标准，需要在公开的基础上广泛征求意见并取得共识。早期，制订标准的主要目的是互连性和互操作性。**开放系统互连环境** (open system interconnection environment) 是 OSE 的一个子集。在 OSE 中，开放系统使用 OSI 标准相互通信。如今，OSI 标准已有一套明确的文档。目前，开放系统用户希望通过标准化能实现应用的可移植性。虽然应用可移植性如今已有较好的开发基础，但仍缺乏应用可移植性方面的标准。

开放系统模型的确定优于其它开放系统标准的制定，当前由于缺乏对开放系统的统一认识，所以就国际范围来说，OSE 参考模型仍未被接受。建议的 OSE 参考模型如图 1.1 所

示。图中，应用平台由硬件和软件组成。它们为应用程序提供服务。通过**应用程序接口 API** (Application Program Interface)，使应用平台的一些特殊性对应用程序透明。API 的服务包括信息交换服务，通信服务以及内部系统服务等。**平台外部环境** (platform external environment) 由这样一些系统元素组成，它们对应用软件和平台来说均为外部元素。**外部环境接口 EEI** (External Environmental Interface) 提供应用平台和平台外部环境间的信息交换。例如，它涉及信息对操作人员的表示问题。

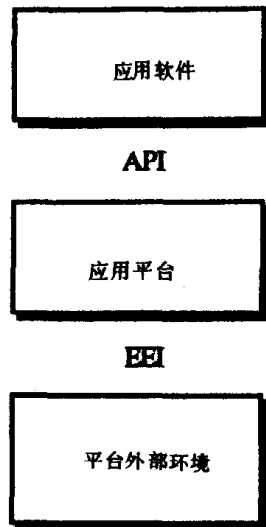


图 1.1 一个提议的 OSI 模型

本章首先详细地介绍互操作性和应用可移植性。1.1 节叙述实现互操作性的步骤。1.2 节介绍应用可移植性。本章的第三部分将讨论 OSI 的基本知识。我们将介绍 OSI 的通信服务，并给出本书中所述的各种应用协议的概貌。

## 1.1 互操作性

实现互操作性要经历一系列步骤 (图 1.2)，制定开放系统标准是其第一步。这里讲的标准包括通信标准和非通信标准。**开放系统互连 OSI** (Open System Interconnection) 标准和 TCP/IP 标准是开放系统通信标准的两个例子。通信标准并不涉及诸如数据处理和系统内部各种功能等方面的内容。互操作性要求开放系统既要遵循通信标准，也要遵循非通信标准。在本书中，我们主要讨论 OSI 的标准。

**国际标准化组织 ISO** (International Organization for Standardization) 和**国际电工委员会 IEC** (International Electrotechnical Committee) 联合组成了称之为 ISO/IEC JTC1 的联合技术委员会，以开发 OSI 标准。制定 OSI 标准的另一个较为重要的标准化组织是**国际电报电话咨询委员会 (CCITT)**，它公布了一系列建议。这两个标准化组织的活动将在 1.1.1 节中介绍。最著名的 ISO 标准是 ISO/IEC 7498，又称为 X.200 建议。该体系结构标准定义了异质系统互连的七层框架，又称之为 **OSI 参考模型** (OSI Reference Model)。在这个框架下，各协议规范可以进一步地详细地规定每一层的功能。

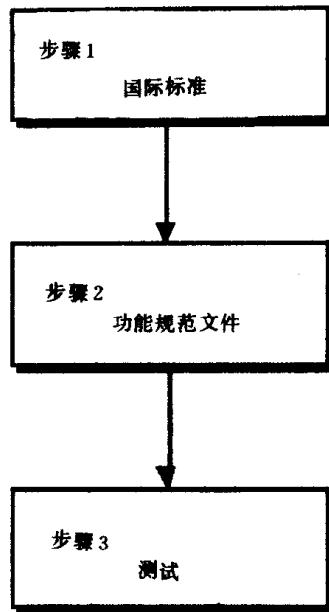


图 1.2 实现互操作性的步骤

实现开放系统标准的困难之处在于：标准文档的抽象性，它经常是用非形式化方式描述的；此外在实现规范的过程中，有多种选择性。为克服上述困难，OSI 的实现者制定了在区域性机构内采用的功能规范文件（functional profile），参见图 1.2 中的第二步。功能规范文件为各类应用规定了选用标准中一些特定的选件和特定的参数值。**国际标准规范文件** ISP (International Standard Profile) 是国际级的功能规范文件。它们旨在协调由各区区域性机构制定的功能规范文件，以促进在全世界范围内实现互操作性。ISP 基本上和国际标准处于相同的级别。功能规范文件和 ISP 将在 1.1.2 节叙述。

实现互操作性的第三步是测试。测试是软件工程中重要组成部分之一。有两类主要的测试：一致性测试和互操作性测试。**一致性测试** (Conformance testing) 是在实现的原型阶段进行，它旨在验证一个实现与对应的标准和规范文件是否一致。**互操作性测试** (Interoperability testing) 用于测试两个实现能否真正地相互操作。当两个实现均通过了一致性测试后，互操作性测试通常被认为是很有必要的。测试将在 1.1.3 节中描述。

上述实现互操作性的步骤是一个相当漫长的过程。只要有足够的时间使功能规范文件趋于成熟，实现互操作性应当是没有问题的。

### 1.1.1 OSI 标准化组织

每个国家均有自己的标准化机构，它制定本国使用的或销售的产品标准。在欧洲，**欧洲标准化委员会** CEN 是欧洲共同体的标准化机构，而 CEN/ELEC 是欧洲电子标准机构。在美国，涉及通信标准的两个最有影响的标准化机构是：**可信标准委员会** (Accredited Standard Committee) X3 (即 ASC X3) 和 IEEE 项目 802，它们都在美国标准化局 (ANSI) 划定的范围内工作。每一机构均得到 ANSI 的信赖，并向 ANSI 提交标准草案，以供选为美国国家标准。X3 又进一步划分为若干技术委员会，最著名的技术委员会是负责



OSI 底层标准的 X3S3, 还有负责 OSI 结构和 OSI 高层标准的 X3T5。

就国际范围的标准化组织来说, 两个最为著名的组织是 ISO 和 CCITT。ISO 的成员是由各国计算机界人士组成的团体会员, 而 CCITT 的成员是由通信工业界人士组成的邮政电报和电话委员会 PTT 和各种经认可的工作机构 (RPOA)。

### ▲ISO/IEC

ISO/IEC 是一个由 91 个国家组成的自愿的、非赢利的致力于国际标准的专门机构。ISO/IEC 有意识地将端系统的处理与互连课题分开。在它下面划分了若干**技术委员会 TC** (Technical Committee), 其中最著名的是 ISO/IEC JTC 1。它的主要任务是解决互连和信息处理问题, 每一个 TC 又进一步划分为若干**分委员会 SC** (Subcommittees)。而在 SC 下面又划分为若干**工作组 WG** (Working groups)。

表 1.1 ISO/IEC 的分技术委员会和工作组

SC6	系统间的通信和信息交换
WG1	数据链路层
WG2	网络层
WG3	物理层
WG4	运输层
SC18	文本和办公系统
WG1	用户设备和 SC18 的管理支持
WG3	文档结构
WG4	文本交换进程
WG5	上下文结构
WG8	文本描述和处理语言
WG9	用户-系统间接口和符号
SC21	开放系统互连的信息检索、传送和管理
WG1	OSI 访问
WG3	数据库
WG4	OSI 系统管理
WG5	特定应用服务
WG6	OSI 会话、表示和公共应用服务
WG7	开放分布式处理
SC27	信息技术应用中的公共安全技术
WG1	秘密密钥算法和应用
WG2	公开密钥原型系统和使用方式
WG3	在通信体系结构中加密技术的使用
SGFS	功能性标准的专题组

表 1.1 给出了部分 SC 及有关的 WG。其中 SC21 过去曾负责颁布整个 OSI 模型的体系结构, 而现在的职责仅是颁布 OSI 应用层的体系结构, 同时还负责对各种应用都适用的 (即不是针对某特定应用的) 项目的标准化。几乎所有的 OSI 体系结构标准均是由 SC21 开发的。SC21 开发的最著名的标准是 ISO/IEC 7498, 其中包含了 OSI 参考模型。