

实用网络技术丛书

综合电信管理解决方案

Integrated Telecommunications Management Solutions

陈桂汉(Graham Chen) 孔沁真(Qinzheng Kong) 著

程根兰 李 洁 燕青禾 译

张学锋 审校

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

译 者 的 话

随着电信网络规模的日趋庞大和电信业务种类的不断增加，电信网络的管理和维护变得越来越重要。为了确保电信网络处于高效的运营状态，提高网络的运行效率和缩短故障的修复时间，迫切需要开发先进的管理系统与之相配套。电信管理网（TMN）就是为了满足电信网络的可靠性、安全性以及服务质量而提出的一种综合性管理网络。

电信管理网络作为电信网络的支撑系统，是电信运营企业对电信网络进行管理的手段和工具。电信网络和电信业务的智能化、综合化、标准化、宽带化和个人化的发展趋势决定了电信管理网络必然向自动化、智能化、标准化和分布式方向发展。

电信管理网的基本原则是采用面向对象的信息模型、标准化的互操作接口和开放的分布式管理，其基本概念是利用一组标准化接口构成的组织体系结构，使不同类型的网络管理系统能以统一的方式与电信设备进行管理信息的交换，从而实现电信网络的自动化、智能化和标准化管理。

本书作者陈桂汉（Graham Chen）先生和孔沁真（Qinzheng Kong）女士均在电信网络与业务管理领域的软件开发、研究与开发项目管理以及业务 / 技术咨询等方面积累了丰富的经验。作者将这些来源于商业软件方案开发与配置中的经验，以及研究与开发的成果进行了系统总结和深刻分析，形成了《综合电信管理解决方案》这本书，希望有同样经历的业界同仁和读者从中能有所受益。这也是我们翻译本书的目的。

另外，信息产业部电信传输研究所的柳扬同志参与了本书部分章节内容的翻译工作。

囿于水平，错误和不妥之处难免，欢迎业界同仁和读者批评指正。

译 者

2001 年 10 月

致 谢

在完成本书的过程中，受到了许多人们的帮助、启发和鼓励。首先，我们要感谢 Salah Aidarous 的鼓励。没有他的鼓励，我们可能不会开始本书的写作。

我们感谢 Ian Rose 与我们进行的许多颇有价值的讨论。他在许多领域，尤其是对软件开发原则和实践领域的洞察力，丰富了本书的研究内容。

许多人们对于本书写作的完成具有重要的启发和鼓励作用。我们特别要感谢 Larry Bernstein 和 Makoto Yoshida。

CiTR 公司非常友好，它允许我们使用公司的白皮书、技术论文和其他出版资料。我们非常感谢 CiTR 公司的支持，尤其要感谢 Robert Hendy 博士的支持和鼓励。

我们也非常感谢我们以前的合著者和研究伙伴，通过许多不同研究领域与他们的合作和共同研究，我们享受到了工作的快乐并受益匪浅。我们要特别感谢 Paul Foster、Ashley Beitz、Jason Etheridge、Jeremy Rixon、Gen Watanabe、Minoru Tanaka、Pierre-Yves Benain、Rubina Hussain、Michael Neville 和 Norm Lawler。

Beth Adams 审阅了本书与电信管理论坛 (TM Forum) 电信运行图有关的参考文献，对她的热情帮助我们表示感谢。

在本书的策划和完成过程中，IEEE 出版社编辑 Karen Hawkins 和 Linda Matarazzo 经常地给予我们鼓励和帮助。

最后，我们要感谢我们的父母和孩子一直给予我们的支持和鼓励。没有他们对我们图书馆中度过的无数个周末和夜晚的容忍和理解，我们也不可能完成本书的写作。

陈桂汉 (Graham Chen) 孔沁真 (Qinzheng Kong)
澳大利亚 布里斯班 CiTR 公司

前 言

电信业的全球性开放与竞争，从根本上改变了电信公司和服务提供商的运营方式。为了确保未来的持续发展与成功，电信公司和服务提供商们将面临以下挑战：

- 建立全球性、无时无处不在的通信网络；
- 改进客户服务质量，维护客户服务的友好性；
- 创建、推广和管理新的增值服务。

新的市场需求和挑战迫使电信业不得不进行重组。传统的电信网络服务提供商侧重于建立一个全球性的网络，以便支持端对端的网络通信服务。新型增值服务提供商侧重于客户服务的入户（即价值链的最后一千米），并在全球性网络的基础上提供新的服务业务。

全球性网络的一个显著需求是用于向终端客户提供端对端的服务。电信管理系统的技术基础在飞速发展。大量新出现的网络和管理技术在很大程度上加强了技术基础，但是也更加难以找到全局性的端对端解决方案。现代网络和管理技术的复杂性使得采用统一的管理框架和技术来支持全球网络的运行更具吸引力。

同其他许多产业一样，在管理解决方案的研究中寻找万能药方的做法非常流行。无论是协议、管理框架还是管理技术，许多都是作为万能药方引入业界的。最近，盛行的网际协议（IP）被用做公共网络的接口协议就是一个典型的例子。IP 技术是否是最合适的技术无关紧要，但是它却清楚地表明了电信界的意图是要寻找解决我们的所有问题的万能药方。

遗憾的是没有万能药方。产业界曾经满怀希望，但又多次失望。很多事实表明，新技术、新协议、新框架的出现是无法控制的，这方面已有太多的例子，并且肯定还会有越来越多的技术、产品和软件体系结构涌现出来。如果没有一个功能强大的关注软件开发规则的业务解决方案，我们将无法控制这些新技术所带来的混乱局面，业务流程重组也将变成昂贵的研究与开发实验。

本书内容讨论综合管理方面的原则和经验。

第一，我们侧重于软件发展的目标，而不是标准发展的目标。我们探讨软件的开发对于电信业务流程重组意味着什么。业务流程重组是设计原型的一种转换，它要求我们从根本上重新检查我们的业务实施、进程定义以及与客户交互的方法。同时，它还要求我们检查业务支持软件的研究与开发方法，协调长期目标与短期目标的方法以及技术创新与技术移植的方法。

第二，尽管没有一种万能的技术、协议、框架来解决我们的问题，但是，一个定义完善的技术管理框架对业务解决方案研发者是非常重要的。该框架可以使我们的管理不断演进的技术和软件解决方案的移植、定义面向业务的方法、模型化我们的业务使其独立于底层的支撑技术。

本书的内容是这样安排的：第 1 章讨论电信管理软件研究与开发所面临的挑战，

介绍软件生命周期管理的主题以及它在业务流程重组中的重要作用。第 2 章和第 3 章介绍电信管理网 (TMN) 的概念, 不是从标准的角度而是从软件研究与开发的角度进行描述。第 4 章讨论业务流程重组的业务和技术需求, 以及需要新的信息技术来加强电信管理网的功能。迎接新业务挑战的最重要的技术之一是分布式面向对象技术, 特别是公共对象请求代理体系结构 (CORBA) 已成为电信业中信息技术战略的重要部分。第 5 章侧重研究将管理解决方案移植到新的分布式面向对象 (OO) 技术的原则和进程。第 6 章讨论使用 CORBA 实现电信管理网管理解决方案的实际技术问题。

随着信息技术方面的主流技术在电信业中的引入, 管理多种技术成为软件开发实践中的一项重要工作。本书其余章节将讨论综合管理解决方案的研究与开发问题。第 7 章分析技术综合的需求, 技术综合的目的, 以及开放标准在多技术时代中的商业现实性。第 8 章至第 10 章讨论综合解决方案的 3 个主要方面: 技术综合方法; 通用对象和应用模型; 综合应用开发体系结构。第 11 章讨论对这种综合体系结构软件的开发和技术支持, 以及将其变为管理软件的技术选择。最后, 第 12 章总结软件解决方案的生命周期管理, 以及软件开发实践者在客户服务与新创业务领域中所面临的挑战。

尽管本书内容主要参考了电信管理网参考模型, 但是我们不是在写一本关于电信管理网标准的书。我们对电信管理网的描述主要侧重于管理框架, 它对不同的管理域和管理功能进行了定义和划分。功能划分的目的是为软件业提供一个组件重复使用的环境。我们侧重于将电信管理网规则转化为软件组件的进程和经验, 以及使用电信管理网框架作为一个环境将组件转换为解决方案。尽管电信管理网定义了一些特殊协议和计算体系结构来实现一些管理功能, 但我们不认为这些协议和结构是实现电信管理网概念和规则的惟一方法。一个更加重要的任务是如何管理电信管理网规则和概念的技术演进, 而不是使用某个技术实现电信管理网概念。

本书内容的主要目的不是讨论如何使用某种技术来实现管理系统。尽管书中内容多次提到 CORBA 和公共管理信息协议 (CMIP) 以及它们的综合策略, 但是我们真正的目的是论述综合软件开发的一些原则和进程。当认识到技术和工具改进后需要不断地进行移植和提高时, 软件开发实践将有助于我们将重点从底层技术转移到综合解决方案的业务需求。这就是说, 尽管我们不能控制技术之争的进程和结果, 但是我们可以通过对游戏规则的改变来减轻技术之争的影响。

陈桂汉 (Graham Chen) 孔沁真 (Qinzheng Kong)

澳大利亚 布里斯班

g.chen@citr.com.au, g.kong@citr.com.au

目 录

第 1 章 综合业务管理方案的挑战	(1)
1.1 对电信软件开发的挑战	(2)
1.2 电信管理网开发	(3)
1.3 电信管理网标准的开发	(5)
1.4 本书目的	(6)
第 2 章 电信管理网概述	(9)
2.1 电信管理网简介	(11)
2.2 电信管理网体系结构	(12)
2.2.1 功能体系结构模型	(12)
2.2.2 物理体系结构模型	(14)
2.2.3 信息体系结构模型	(15)
2.3 电信管理网系统	(16)
2.4 电信管理网管理层	(17)
2.4.1 业务管理层	(17)
2.4.2 服务管理层	(18)
2.4.3 网络管理层	(18)
2.4.4 网元管理层	(18)
2.4.5 电信管理网层次及其价值链	(19)
2.5 电信管理网管理功能	(19)
2.6 电信管理网技术框架	(21)
2.6.1 管理信息模型	(21)
2.6.2 电信管理网的管理功能	(21)
2.6.3 OSI 系统管理协议与服务	(22)
2.6.4 系统管理功能	(23)
2.7 构建管理应用程序	(23)
第 3 章 用于 TMN 网络管理的 OSI	(25)
3.1 用于网络管理的 CMIP 和 OSI	(26)
3.1.1 通信模型	(26)
3.1.2 管理信息	(27)
3.1.3 管理信息库	(28)
3.1.4 范围操作与过滤操作	(29)
3.2 构建网络管理应用程序	(30)

3.3	OSI 代理开发	(32)
3.3.1	电信管理网中代理的作用	(32)
3.3.2	支持公共管理信息服务操作	(34)
3.3.3	对象管理	(35)
3.3.4	软件的重复利用	(38)
3.4	OSI 管理者开发	(38)
3.4.1	集中式管理系统	(39)
3.4.2	管理者体系结构的管理者	(40)
3.4.3	分布式体系结构	(41)
3.5	超越 OSI 网络管理	(42)
第 4 章	电信业务流程重组	(43)
4.1	业务流程重组需求	(45)
4.1.1	传统系统	(45)
4.1.2	数据的不一致性	(45)
4.1.3	支持可扩展性	(45)
4.1.4	竞争	(46)
4.1.5	组织结构	(46)
4.1.6	电信企业之间的领域	(47)
4.1.7	管理技术方面的限制	(47)
4.2	服务管理	(48)
4.3	业务重组	(49)
4.3.1	链接中断	(49)
4.3.2	支持电信管理网服务管理	(50)
4.3.3	支持网络管理与服务管理交互	(51)
4.3.4	支持服务管理的互操作性	(51)
4.4	进程与信息流	(52)
4.5	稳健的经营者——客户优先	(54)
4.6	信息技术发展的影响	(55)
4.7	技术挑战	(56)
第 5 章	移植到分布式系统	(59)
5.1	为什么要构建分布式系统	(60)
5.2	简单移植	(61)
5.3	大型分布式系统的复杂性	(62)
5.3.1	规模	(63)
5.3.2	可扩展性	(64)
5.3.3	可靠性	(64)
5.3.4	可扩展性	(66)
5.3.5	分布式技术的成熟性	(68)

5.3.6	管理解决方案的安全性	(69)
5.4	开发过程管理	(70)
5.4.1	规划	(70)
5.4.2	设计原型	(72)
5.5	技术移植	(74)
5.5.1	CORBA 应用程序集成平台	(75)
5.5.2	CORBA 服务	(76)
5.6	从技术到解决方案	(80)
第 6 章	建立基于 CORBA 的 TMN 应用程序	(83)
6.1	分布式电信管理网应用程序的实现	(84)
6.2	网络管理系统特性	(85)
6.3	服务管理系统特性	(86)
6.4	用于 TMN 管理的 CORBA	(87)
6.5	CORBA 与 OSI	(90)
6.5.1	将 CORBA 与 TMN 进行集成	(92)
6.5.2	OSI 网络管理体系结构模型化	(92)
6.6	综合网络管理——案例分析	(96)
6.6.1	概述	(96)
6.6.2	网络模型与面向管理接口	(97)
6.6.3	网络管理系统体系结构	(98)
6.6.4	实现	(99)
6.6.5	实施	(100)
6.6.6	端对端路径的建立	(100)
6.6.7	事件传播	(101)
6.7	小结	(102)
第 7 章	集成需求	(103)
7.1	技术大战	(104)
7.2	避免技术大战的影响	(106)
7.3	标准化的商业途径	(107)
7.4	管理业务解决方案的生命周期	(107)
7.4.1	应用程序集成与系统互操作	(108)
7.4.2	技术管理	(108)
7.5	合适的领域采用合适的技术	(110)
7.6	集成演练	(111)
7.7	集成目的	(113)
7.8	小结	(114)

第 8 章 集成方法	(115)
8.1 网关法	(116)
8.1.1 集成问题	(117)
8.1.2 网关法实例	(119)
8.2 抽象对象定义法	(126)
8.2.1 通用方法	(127)
8.2.2 特点	(128)
8.2.3 实例	(129)
8.3 应用程序交互法	(133)
8.3.1 应用程序交互场景	(134)
8.3.2 SP-SP 服务订购规范	(135)
8.4 方法评价	(136)
第 9 章 通用对象模型	(139)
9.1 应用程序集成	(140)
9.2 服务交互模型	(142)
9.2.1 服务交互模型概述	(143)
9.2.2 服务管理活动	(144)
9.2.3 基本交互模型	(146)
9.2.4 服务提供与管理场景	(147)
9.2.5 小结	(150)
9.3 通用网络模型	(151)
9.3.1 通用网络拓扑模型	(152)
9.3.2 通用连接模型	(156)
9.4 服务模型与网络模型的集成	(159)
9.5 网络管理系统的集成	(161)
9.6 标准的一致性	(162)
9.7 小结	(163)
第 10 章 综合管理体系结构	(165)
10.1 综合体系结构	(166)
10.2 客户管理环境	(167)
10.2.1 客户接入接口	(168)
10.2.2 客户服务管理	(171)
10.3 服务管理环境	(172)
10.3.1 服务管理进程	(173)
10.3.2 服务进程交互	(181)
10.4 服务集成环境	(182)
10.4.1 服务接入接口	(183)

10.4.2	服务提供商之间的交互	(184)
10.4.3	服务与网络集成层	(186)
10.5	网络管理环境	(187)
10.5.1	通用网络模型	(187)
10.5.2	集成件	(188)
10.6	小结	(191)
第 11 章	构建综合管理解决方案	(193)
11.1	集成场景	(194)
11.2	软件体系结构	(195)
11.3	技术框架	(197)
11.4	客户接入组件	(201)
11.4.1	系统设计概述	(202)
11.4.2	业务进程 workflow 设计器	(202)
11.4.3	业务进程 workflow 控制器	(203)
11.4.4	客户接入应用程序开发	(205)
11.5	服务管理组件	(206)
11.5.1	高层体系结构	(206)
11.5.2	服务提供商服务器体系结构	(207)
11.5.3	服务订购与供应	(209)
11.5.4	服务保证	(213)
11.6	COBRA 与业务进程 workflow 的集成	(215)
11.7	网络管理体系结构	(217)
11.7.1	体系结构与组件	(217)
11.7.2	通信模型	(218)
11.7.3	分布与配置模型	(218)
11.7.4	可靠的分布式模型	(220)
11.8	小结	(221)
第 12 章	结束语	(223)
12.1	电信业务中软件开发的任务	(224)
12.2	我们学到了什么	(225)
12.3	电信软件业未来的挑战	(226)
词汇表		(229)
参考文献		(235)
作者简介		(241)

第 1 章 综合业务管理方案的挑战

- ◆ 对电信软件开发的挑战
- ◆ 电信管理网开发
- ◆ 电信管理网标准的开发
- ◆ 本书目的

电信业竞争与开放这一全球性发展趋势，增加了电信业重新评测基础业务模式和技术体制的紧迫感。以较低成本提供新型服务这一需求，迫使电信公司必须不断提高业务流程效率并优化自身的技术策略，从而导致了电信业业务流程重组（BPR）的出现。为了满足当前新型业务的各种要求及所要达到的目标，作为电信领域业务流程重组重要参与者的软件开发商，正面临着如何为解决方案提供技术框架的挑战。

1.1 对电信软件开发的挑战

当今软件业所面临的挑战包括：

- 对电信公司业务流程重组需求的了解；
- 技术环境的多样性；
- 技术集成；
- 流程控制。

首先，我们必须了解导致业务流程重组的基本动因。电信业的全球性竞争与开放，迫使每一个电信公司必须从根本上重新思考他们做生意的方式，尤其是他们对待客户的方式。许多进军电信市场的后来者们以更精明和高效的方式运行着。为了赢得市场份额，他们采用许多现成的信息技术和产品来提供更强的客户管理功能。零售客户需要性能较为完备，价格相对低廉的服务和产品；大宗客户希望能更方便地接入现有的电信基础设施，更容易适应已有的客户网络管理功能；商业客户需要有更便捷的电子途径来访问他们的服务信息，并希望从服务提供商那里获得更多的附加价值，以使自己的产品及对客户所提供的服务（如电子商务）增值。这些动因向电信行业提出了挑战，要求他们重新思考管理解决方案的功能以及软件开发的流程。

其次，多种网络技术和信息的出现导致了一个更加多样化的软件开发环境。我们必须面对这样一个现实：我们可以利用多种途径来完成同一项任务。事实上，人们已经利用各种不同的技术建立了众多的系统和组件。我们可以利用不同的方案来设计系统，使用不同的工具来编写软件，也可以对不同的系统进行交互访问，因而在构建解决方案时不可避免地将面临成熟程度不同的各种技术。在这种情形下，操纵最新技术和寻求最佳方案的诱惑如此强烈，以至于我们有时已经忘了我们所要解决的问题。在力图避免昂贵的流程重建与要求开发重建技术解决方案这两者之间，有时非常难以协调。

第三，多种技术环境这一现状对业务问题寻求综合解决方案提出了挑战。信息技术行业不但给电信行业的发展带来了技术方面的影响，同时也打开了神秘的潘多拉迷幻彩盒，将信息技术大战带入了电信管理解决方案领域，给这一行业带来了“灾难”。一种信息技术何时出现非常难以预料，使其发展成熟以支撑商业运作所需的时间也无法控制。无法对其进行控制的感觉使得那些负责构建长远业务解决方案的人们备感无助，因为这种责任要求人们具备一个规划好的功能文件以及有序增强和移植的策略。虽然多数人都接受对于合适的领域采用合适的技术这一观点，但是在现实世界中，这一观点仍然非常难以实现。

第四，目前还不存在支持业务流程重组的软件开发管理流程。一方面，我们诅咒传统

系统的存在,因为要将它们进行集成非常困难;另一方面,我们真的没有合适的、可替代的管理流程,可用来保证现今开发的软件不会成为明天的“传统”系统。现有的管理流程可用来管理单独项目,这些单独项目只能用来构建业务解决方案的部分片段,而且这种项目集成方案会将我们带向何方仍然未知并具有偶然性。对于从事软件开发的专家来说,真正的挑战是掌握业务解决方案开发的生命周期。尽管我们不能给出明天业务问题解决方案的体系结构,但是我们可以具有合适的管理流程来满足将来的需要,并且使未来的软件开发工作更为容易。

最后,在业务流程重组(BPR)过程中,软件开发的专业人士所面临的真正挑战是要避免第二次业务流程重组,而应使业务问题解决方案的实施成为一个持续的演进过程。

我们的问题是:什么是我们开发应用中最合适的技术体制?什么样的体制可用来实施长远业务目标?什么样的过程能使我们获得管理软件解决方案?

1.2 电信管理网开发

电信管理网的开发是导致管理决策领域业务流程重组(BPR)的主要动力之一。对于电信领域的全面管理,即从设备到用户、从网络到服务,电信管理网是最全面的一种体制。它定义了电信管理的业务目标,其中包括广泛的管理功能和支持电信业务的运行方式。

然而电信管理网不是一种技术体制。尽管它定义了基础管理领域的某个技术组成部分,但是这并不表明它本身等同于管理技术。相反,它更注意电信管理的其他方面,例如:

- 定义管理解决方案的业务目标;
- 为创建更多功能和管理应用程序提供参考框架;
- 定义管理体系结构和解决方案的原则;
- 提供将管理任务分成多个领域和多种功能块的划分工具;
- 提出管理进程模型和信息模型的抽象概念;
- 为支持网络和网元级管理的通信及互操作,定义实例化的计算体系结构。

将电信管理网等同于某种技术,尤其是将电信管理网等同于开放系统互连(OSI)技术,是部分业内人士的一个错误认识。虽然 OSI 是一种对电信设备管理有用的技术,但是 OSI 技术仅覆盖了电信管理网框架中的一小部分,它只能提供一种功能——达到协议层的互连。电信管理网框架中的大部分,尤其是在集成软件结构中,还没有明确选择其实施技术。因为应该由技术和解决方案的创建者们来决定最适合实现电信管理网的技术策略。

这的确是许多技术发明人和电信管理网解决方案提供商的研究方向。例如:

- 电信信息网络体系结构协会(TINA-C);
- 电信管理论坛(TMF,其前身为网络管理论坛);
- 对象管理组(OMG)下属的电信任务小组。

电信信息网络体系结构协会定义了业务体系结构^[92]和网络资源体系结构^[95],是电信管理网业务和网络管理功能的两个示例。这些体系结构得到了分布式处理环境(DPE)^[96]的支持,分布式处理环境是一种支持分布式处理和应用开发的计算环境。

电信管理论坛定义了电信运行流程图(TOM)^[99]。电信运行流程图以一组定义明确的业务流程和称之为智能电信管理网(Smart TMN^[2])的对象模型,具体说明了电信管理网

的管理功能。一种被称为技术集成图 (TIM)^[100] 的计算环境支持该流程图。电信运行流程图向电信管理网解决方案开发者们提供有关业务流程和信息流程的行业协议, 而技术集成图则向他们提供管理技术以及采购、开发等方面的指导。

对象管理组下属的电信任务小组定义了一个基于公共对象请求代理体系结构 (CORBA) 的体系结构, 以便支持基于 OSI 技术的网络管理功能^[91]。基于 CORBA 的体系结构支持大部分电信管理网的网络管理概念和操作。该任务小组与电信管理论坛 (TMF) 和 X 开放标准小组 (X/Open Group) 密切合作, 定义了 CORBA/OSI 互操作网关, 以便将 CORBA 技术引入电信管理网管理领域^[102]。对象管理组业务对象小组的工作目标, 也是为实现电信管理网的功能定义业务流程和对象。

除了强化电信管理网是一种电信管理结构而不是一种技术之外, 这些发起机构还展现了电信管理网开发所面临的挑战。有关产业的进程表明, 电信管理网的未来发展取决于形成解决方案体系结构的技术示例。另外, 电信管理网只是一组电信管理规则, 只是在用做检验业务目标的参考模型时才有用。

电信管理网面临的第一个技术挑战, 是利用信息技术来开发和应用其功能。电信业务流程重组 (BPR) 的一个迫切要求是定义一种电信管理网计算体系结构, 以便在更加分散和更大型的网络中应用管理功能。这一要求既在网络管理功能中存在, 又在业务管理功能中存在。我们必须应用这种网络管理解决方案, 来管理具有多种技术和网络资源日益增长的全国网络或者全球网络。业务管理解决方案必须支持宽分布、大动态以及不断变化的业务应用环境。随着电信管理网管理的重心逐渐移向对终端客户的管理, 需要寻求支持客户在线接入以及通过各种接入机制与电信管理网进行业务交互的高质量的解决方案。目前, 电信管理网中已有的技术框架还不能满足这些需求, 为了获得理想的解决方案必须确定新的技术战略。

电信管理网面临的第二个技术挑战, 是避免将业务流程重组 (BPR) 变成一系列昂贵的研究与开发 (R&D) 项目, 将电信管理网开发变成一种技术游戏。电信管理网开发要求具有一个很明确的业务重点以及规范的管理流程。由于信息技术对电信管理网的渗透, 使我们具有了几乎无数条到达同一目标的途径。而许多电信管理网开发过程的失败, 就是由于我们企图寻找一种完美的解决方案而造成的。在许多情况下, 我们都是以对一系列新技术的评估而不是以一个适合我们业务目标的解决方案实例而结束。信息技术和产品的出现比业务需求要快得多。我们必须知道, 无论对于什么样的热门技术, 业务解决方案体系结构无疑要比专门技术生存得更加长久。

第三个技术挑战是提供一个综合电信管理网解决方案框架。电信管理网在不同的抽象层次, 以不同的观点定义了一种综合管理框架。这给电信管理网解决方案的开发带来了困难和困惑。垂直管理层被很容易地, 但却是错误地映射成了没有进程和信息流的, 完全分离的软件体系结构平台。对水平管理功能概念分隔的解释, 造成了非常难以集成的垂直应用等级。随着越来越多的网络技术和出现, 业界将出现更多具有特定功能的软件, 如为某商家的异步传输模式 (ATM) 交换机开发的基于简单网络管理协议 (SNMP) 的网元管理程序, 或者为另一商家的同步数字序列 (SDH) 网络开发的基于 OSI 的网络管理程序。但是目前却没有一种综合方法能将它们组合在一起, 形成一种业务解决方案。即使其中的某些组件采纳某种标准技术, 但是它们仍不能等同于业务解决方案。事实上, 它

们中的大多数都是某种专利技术，在设计时从未考虑过互相配合进行工作。业界面临的挑战就是定义一个综合体系结构，以便利用这些组件来构成业务解决方案。基于这一体系结构，可以开发综合管理应用程序。这些应用程序可以综合网络设备功能、增值业务与客户维护，以便提供客户服务，满足客户的需要。

第四个挑战是电信管理网将如何伴随着新技术而进一步地演变和成熟。电信工业将永远处于这样一种状态：支持业务解决方案的各种技术在其完善性和成熟度方面均存在很大的差异，其发展将一直会面临以下问题：

- 如何与现存的传统系统配合工作；
- 如何对待多种多样的新技术；
- 如何管理解决方案开发的整个生命周期，以便减少再次建成传统系统的机会。

管理这一演变过程是电信管理网软件开发人员的责任。我们必须清楚地知道，在这个过程中我们不能脱离过去，也不能支配未来。在方案的开发过程中，我们不得不利用对象包装与传统系统打交道。我们也必须有这样的思想准备：我们目前正在构建的组件在将来有可能被替换，也有可能适应未来的方案。例如，一个好的软件开发流程应该完全明确组件的功能和接口的外部行为，同时通过设计一个非常通用和简单的接口，使进行集成时所需要的具体条件最少。技术规则不仅需要包括计算规则（信息、功能规则以及程序），而且还需要包括适当的文档。传统系统不讨人喜欢的一个原因是，当系统随着时间发生演变后，其接口和功能的演变没有得到很好的记载并进行存档，因此它与其他更新系统的接口变得越来越困难。在业务生命周期管理中的一个最大弱点，是缺少好的（和标准的）文档流程，开发和管理这一流程应该视为电信管理网解决方案管理的一个不可缺少的部分。

1.3 电信管理网标准的开发

电信管理网开发所面临的挑战，也同样在标准领域中存在。如果深入研究至今所经历的有关电信管理网标准的开发过程，可将这些标准分为以下几类：

- 框架和体系结构标准——如管理框架和传输体系结构。
- 互操作性标准——如系统管理功能（SMF）^[77,78]、系统管理通信（SMC）以及系统管理信息（SMI）。
- 操作规则标准——如大量利用管理对象定义指南（GDMO）定义的规则和对象模型。这些规则通常都非常复杂和详细。

下面介绍这些标准如何帮助我们针对业务问题而进行电信管理网解决方案的开发。框架和体系结构标准用来定义概念和原则。这些概念和原则对于指导我们构建整个解决方案的体系结构和选择何种形式的技术（如客户/服务器技术或分布式面向对象技术）是非常重要的。然而，针对整个体系结构的一致性却没有明确的定义，更没有对一致性的必要性给出要求。因此，人们有权力利用不同的方法来实施电信管理网原则。

互操作性标准帮助我们构建交换信息的基本通道。在网元层，这是非常有用的。因为电信管理网业务解决方案最有用的价值部分存在于高层（端对端网络功能、服务与客户管理、业务应用），协议层的技术和业务创新不是战略性的问题。这就让我们可在网元层利用标准协议来进行信息交换。

操作规则标准至今尚未确定。许多电信管理网标准针对如何以电信管理网方式来完成某项工作给出了定义,如管理连接、报告故障和管理租用线路等。这些标准有些相互重复,它们希望引导人们以通常可接受的方式来实现某些特殊的管理功能,即这些标准是关于系统或组件的对象规则。另外,也意味着这些标准是用于完成互操作任务的接口规则,也就是说,两个执行同样标准规则的操作系统就意味着可进行交互操作。

在软件工程实践中,这两种角色对对象模型化的方式提出了差异甚大的需求。用于系统的规则总是需要详细的对象分析和对象定义。而用于互操作的规则却总是越简单,越抽象,则越有效。结果,对于操作系统规则来说,大多数电信管理网规则都具有足够的详细程度,而对于应用级的互操作规则来说,它们却过于复杂,无法用做接口规则。

如果不能针对应用程序集成而设计规则的话,那么将给标准领域留下很大一块空白。人们抱怨电信管理网标准的复杂性,因为他们为了保持联网或集成的一致性,不得不执行全部的复杂而详细的规则。

为了使电信管理网成为交互和联网应用程序的管理框架,并能以构件模块方式发展,必须简化标准。一种便于在功能组件之间进行交互的标准,其价值远远高于针对一个组件定义操作细节的标准。

1.4 本书目的

本书内容主要讨论在多技术环境中构建综合电信管理网解决方案所面临的挑战,主要提供可用来解决这个复杂问题的一些原则和流程。每章内容将从不同的角度对这一问题进行阐述。

综合电信管理网解决方案有非常迫切的业务需求,这些需求决定了我们的业务目标。它们给出了为什么需要业务流程重组(BPR)的理由。它们为定义综合解决方案体系结构的流程提供了有用的资料。在方案开发过程的每一步都明确了解这些需求,是我们坚持开发目标的关键。

在电信业中引入信息技术,尤其是引入分布式面向对象技术,为利用综合电信管理网解决方案应对当今业务的挑战助了一臂之力。然而这又给技术解决方案和电信管理网开发的管理增加了复杂程度。在采纳分布式技术之前,我们必须认识到,业务需求的确非常需要采纳这些技术。同时,对于采纳这些技术将面临的困难和复杂性,我们也要有清醒的认识。

从集中式开发环境移植到分布式开发环境,需要基本原型的转换以及对新的设计原则和模型的广泛评价。为了避免对解决方案开发的努力变成昂贵的研究与开发过程这一风险,我们需要为这种原型转换做好准备,并应认识到有时这将是一个令人头痛的移植过程。人们应当关注业务需求,应对新技术、新标准和不太成熟的新产品的出现有一个清醒对策。

合适的领域采用合适的技术这一观点在业界正在得到越来越多的支持,这反映了业界在应用新型信息技术方面已逐渐成熟。这一观点表明,正是开放和竞争所带来的问题和挑战驱动了电信管理网解决方案的开发进程。技术是重要的,但是它们仅是达到业务目标的方法。原型的转换才是关键的,因为它有助于达到以下的目标:

- 电信管理网的开发越来越受到客户方案的关注;

- 开发工作要更多地面向成果，而不是局限于对技术的偏好和试验；
- 解决方案的开发进程要更多地关注端对端需求；
- 软件开发者们要更多地关心不同技术的集成，而不是选用最好的技术。

这些有助于我们将注意力集中在综合解决方案的开发方面，从而避免爆发技术大战。

技术集成向我们提出了新的挑战。首先，我们需要了解集成的目的。国际标准化组织（ISO）和国际电信联盟电信标准部（ITU-T）这些标准组织，在过去几十年的标准运动中，一直对互操作性非常关注。然而，电信管理网方案所需要的不仅仅是互操作性，它需要一种用于联网和基于组件应用开发的环境。其次，我们需要了解用于不同需求的不同的集成策略。最后，我们需要定义一个由定义好了的业务流程模型和信息模型组成的集成框架。也就是说，我们在构建管理解决方案之前需要知道并能清晰地描述我们的业务。面对市场开放所带来的挑战，我们需要注重从面向客户的角度来定义电信管理网。传统情况下，电信管理网是从服务提供商或设备提供商的角度定义电信管理。因此，这一点需要从客户角度对电信管理加以完善，应将重点放在客户服务与其服务提供商交互的管理方面。

本书的内容不是关于如何构建一个电信运行系统，也不是关于如何构建一个电信管理网故障管理系统或视频点播（VOD）业务。本书讲述的内容是，建立用于新、旧（现有）运行系统集成环境的管理流程和开发原则。

本书的内容不是如何构建 CORBA 或 OSI 解决方案，尽管在本书的内容中一直将 CORBA 用做分布式面向对象技术的范例，而且与其他技术相比，CORBA 也的确正在成为电信业有力的技术选择，但是本书内容所讨论的原则和流程几乎并不取决于是否将 CORBA 选择为基础技术。的确，本书内容所讨论的所有原则和进程都涉及到如何构建一个长期的业务解决方案，即方案的生存期应长于用于方案的单种技术的生存期。事实证明，信息技术的迅速出现及其在电信业中的应用，对解决方案生命周期的管理提出了严重的挑战。当今技术的发散性很强，因而每项功能都能得到许多（仍在增多）技术和产品的支持。这一现实意味着不存在最好的技术。我们不能，我们也怀疑有人能够向某人建议：对于电信管理网的未来发展，什么是最好的技术。如果这样做，我们就成了毫无责任感的人。然而，的确存在一些原则和流程可帮助人们进行方案开发进程、技术选择和技术移植的管理。这才是本书的目的，也是我们有希望增加价值的领域。