



**Instruction to Maintenance of
SDH Network Management Systems**

SDH网络管理 系统维护基础

向 阳 季树滨 陈明贵 编著



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

SDH 网络管理系统维护基础

Instruction to Maintenance of SDH

Network Management Systems

向阳 季树滨 陈明贵 编著

西安电子科技大学出版社

2004

内 容 简 介

本书主要介绍 SDH(同步数字层次)网络管理系统软件的使用与维护,全书共分 6 章。第 1 章介绍 SDH 网络管理系统涉及的基础知识。第 2 章详细讲述多数网络管理系统的软件运行平台——UNIX 操作系统。第 3 章以 Informix 和 Sybase 公司的数据库管理系统产品为例介绍数据库管理系统的核心概念和使用方法。第 4 章讲述 TMN 关于网络管理系统的一些规范。第 5 章以华为公司的 OptiX NES 为例介绍 SDH 网络管理系统的功能和使用。第 6 章以中兴公司的 ZXONM E300 及烽火公司的 DEMS 为例介绍网络管理系统的目录组织、软件结构、运行环境及一些常见问题的排查等初级维护内容。

本书适用于 SDH 网络管理系统的系统管理员和一般使用者,也适用于那些对 UNIX 操作系统或数据库管理系统感兴趣的读者。

图书在版编目(CIP)数据

SDH 网络管理系统维护基础=Instruction to Maintenance of SDH Network Management Systems/向阳等编著.

—西安:西安电子科技大学出版社,2004.7

ISBN 7-5606-1394-2

I. S… II. 向… III. 光纤通信-同步通信网-管理 IV. TN929.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 040787 号

策 划 戚文艳

责任编辑 宁殿艳 戚文艳

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com>

E-mail: xdupfbx@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 西安文化彩印厂

版 次 2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 20.25

字 数 478 千字

印 数 1~4 000 册

定 价 30.00 元

ISBN 7-5606-1394-2/TP·0742

XDUP 1665001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

前 言

网络管理系统对于保证电信传送网正常、高效、经济地运行具有极为重要的作用。网络管理系统能够集中管理传送网中各设备及网络的性能、故障和配置,能够保存历史数据以供日后对网络过去运营状况进行分析、评价,并对未来状况进行一定的预测。正因为网络管理系统具有保障传送网运营的这种不可或缺的作用,所以保证网络管理系统本身的正常运行,充分发挥其作用,就具有极为重要的意义。

本书主要介绍 SDH 网络管理系统软件的使用与维护。由于网络管理系统是一种软件,虽然不同传送网的网络管理系统在网络及设备的配置、故障类型、性能参数等功能设置方面会有区别,但各网络管理系统软件的使用和维护是类似的。因此,本书所讲述的内容基本上也适用于其他电信传送网网络管理系统的使用与维护。

网络管理系统是在计算机上运行的一种软件,它运行于计算机操作系统之上,以数据库管理系统作为其后台数据库服务器,能够接收来自传输设备的故障、性能信息,并对设备和网络进行配置以适应实际应用的需要。网络管理系统的正常运行依赖于操作系统的正常运行、操作系统环境的正确设置和数据库管理系统的正常运行。为此,致力于维护网络管理系统的系统管理员们应对操作系统、数据库管理系统和网络管理(网管)系统都有细致、深入的了解并掌握必要的控制手段。大多数电信网网管系统的管理员不是计算机专业人员,缺乏足够的计算机知识。本书针对这种情况,为网管系统管理员介绍相关计算机知识。网络管理是一种常规工作,在出现问题时需要根据原理进行分析推理,所以本书既注重实用命令的介绍,又注重原理的讲解。只有既掌握事物的内部机理,又有相关技术手段的人才能对随时可能出现的问题进行灵活的分析 and 处理。

本书分为 6 章。第 1 章为综述,介绍 SDH 网络管理系统涉及的基础知识。第 2 章详细讲述多数网络管理系统的软件运行平台——UNIX 操作系统。第 3 章介绍所有网络管理软件都要用到的数据库管理系统,因 Informix 和 Sybase 公司的数据库管理系统产品在国内主要 SDH 网络管理系统中应用得较多,这一章以这两个公司的产品为例介绍数据库管理系统的核心概念和使用方法。第 4 章讲述 TMN 关于网络管理系统的一些规范,国内大多数 SDH 网络管理系统是遵循这些规范的,了解这些内容有助于管理员掌握网络管理系统的组织结构、工作原理和维护方法。第 5 章以华为公司的 OptiX NES 为例介绍 SDH 网络管理系统的功能和使用。第 6 章以中兴公司的 ZXONM E300 及烽火公司的 DEMS 为例介绍网络管理系统的目录组织、软件结构、运行环境配置及一些常见问题的排查等初级维护内容。

本书适应于 SDH 网络管理系统的系统管理员和一般使用者，也适用于那些对 UNIX 操作系统或数据库管理系统感兴趣的读者。由于篇幅所限，本书未对网管系统的高级使用和维护进行阐述，如历史数据的分析等。由于不同的网管系统在具体实现上有差别，因而本书对于不具备普遍意义的问题也未加以说明。这些问题的处理需要管理员对具体的网管系统有更深入的了解。

本书的第 2 章由季树滨编写，第 5 章由陈明贵编写，其他章节由向阳编写。我们尽了很大的努力，希望能够为 SDH 网络管理系统的管理员和使用者提供帮助，但书中难免存在缺点和错误，真诚希望读者批评指正。

感谢西安通信学院光纤教研室张引发主任、邓大鹏副主任及党利宏、冉全志教员对本书的编写提供的资料及实验环境，谢谢他们给予的无私帮助。

编 者
2004 年 7 月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 网络管理系统	1
1.1.1 网络管理系统的目的	1
1.1.2 网络管理的对象	1
1.1.3 网管系统的基本管理功能	1
1.1.4 网络管理的指标	3
1.1.5 基于 TMN 的网络管理模型	4
1.2 常见 SDH 网络管理系统	5
1.2.1 华为公司 SDH 网络管理系统产品	5
1.2.2 烽火公司 SDH 网络管理系统产品	6
1.2.3 中兴通讯股份有限公司 SDH 网络管理系统产品	6
1.3 系统管理员的职责	7
思考题	9
第 2 章 Solaris 操作系统	10
2.1 Solaris 操作系统简介	10
2.2 Solaris 的启动和关闭	10
2.2.1 系统的启动	10
2.2.2 OpenBoot	17
2.2.3 系统的关闭	21
2.3 进程管理	22
2.4 Solaris 用户管理	26
2.4.1 用户信息	26
2.4.2 增加用户	28
2.4.3 删除用户	29
2.4.4 修改用户账户	30
2.4.5 有关用户的其他操作	30
2.5 Solaris 文件系统	31
2.5.1 目录与文件	31
2.5.2 面向文件与目录的程序和命令	34
2.5.3 文件访问控制	40
2.6 网络管理	43
2.6.1 网络基础知识	43
2.6.2 与网络有关的配置文件	52

2.6.3	网络配置	60
2.6.4	网络监控与调试	63
2.6.5	常用网络服务	67
2.7	设备管理	70
2.7.1	设备文件	70
2.7.2	存储设备	70
2.8	Shell	82
2.8.1	Shell 的功能及分类	82
2.8.2	Shell 的初始化文件	83
2.8.3	设置环境的命令	85
2.8.4	常用变量	87
2.8.5	切换 Shell	89
2.8.6	执行 Shell 脚本	90
2.9	常用工具和实用程序	90
2.9.1	vi 编辑器	90
2.9.2	find 命令	95
2.9.3	grep 命令	97
2.9.4	awk	103
2.9.5	比较文件	112
2.9.6	文件的备份和恢复实用程序	114
2.9.7	数据排序	116
2.9.8	查看命令帮助	118
	思考题	119
第 3 章	数据库管理系统	120
3.1	概述	120
3.1.1	数据库系统	120
3.1.2	Informix 数据库管理系统	121
3.1.3	Sybase 数据库管理系统	122
3.1.4	客户/服务器结构	123
3.2	数据库管理系统核心概念	125
3.2.1	实例	125
3.2.2	环境变量	125
3.2.3	服务器或数据库的配置	127
3.2.4	通信配置文件	130
3.2.5	运行日志	133
3.2.6	实例操作方式	133
3.2.7	内存管理	134
3.2.8	磁盘的使用	137

3.2.9 数据库中数据的安全和正确	144
3.2.10 Informix 的安装	154
3.3 数据库日常管理	162
3.3.1 实例操作方式控制	162
3.3.2 数据库服务进程的启动与关闭	163
3.3.3 磁盘空间管理	166
3.3.4 数据库的备份与恢复	170
3.4 数据库服务器的诊断、维护与调整	178
3.4.1 常用监控内容和监控工具	178
3.4.2 运行日志	179
3.4.3 系统数据库	182
3.4.4 共享内存	185
3.4.5 日志状态	188
3.4.6 磁盘空间	191
3.4.7 系统监测	193
3.4.8 一致性检查	194
思考题	200
 第 4 章 遵循 TMN 规范的 SDH 网络管理系统	201
4.1 电信管理网	201
4.1.1 TMN 网管系统的开放体系结构	201
4.1.2 TMN 网管系统的功能结构与重用方法	202
4.1.3 TMN 的接口	205
4.1.4 TMN 的物理结构	206
4.1.5 Q3 接口与 TMN 的信息体系结构	207
4.1.6 TMN 管理层次模型	209
4.1.7 TMN 的管理功能	210
4.2 SDH 管理网	210
4.2.1 SDH 的网元(SNE)与 ECC	211
4.2.2 SMN 的管理组织模型	212
4.2.3 SMN 中的管理接口	213
4.3 遵循 TMN 规范的 SDH 网络管理系统	214
思考题	216
 第 5 章 一个典型的 SDH 网络管理系统	217
5.1 SDH 管理网	217
5.2 SBSMN-NES 网管系统概述	219
5.3 系统管理	221
5.4 配置	223

5.5 保护配置.....	227
5.6 告警管理.....	228
5.7 性能监视.....	228
5.8 报表.....	230
5.9 操作日志.....	230
5.10 数据库.....	232
5.11 用户和安全.....	233
5.12 维护操作.....	234
思考题.....	235
第 6 章 SDH 网络管理系统的使用和维护	236
6.1 SDH 网络管理系统的系统结构.....	236
6.1.1 功能结构与软件结构.....	236
6.1.2 SDH 网络管理系统硬件结构.....	237
6.2 SDH 网络管理系统的组网方式.....	238
6.2.1 单层管理网络组网方式.....	238
6.2.2 多层管理网络组网方式.....	239
6.3 SDH 网络管理系统与网元之间的连接方式	240
6.3.1 直连网线连接.....	240
6.3.2 局域网连接.....	241
6.3.3 广域网连接.....	241
6.4 Windows 环境下的 SDH 网络管理系统	242
6.4.1 软件目录结构.....	242
6.4.2 软件配置.....	245
6.4.3 环境变量.....	258
6.4.4 网管系统的启动与关闭.....	260
6.4.5 数据库组织.....	261
6.4.6 数据的备份和恢复.....	270
6.5 UNIX 环境下的网络管理系统.....	275
6.5.1 网管系统的软件构成.....	275
6.5.2 操作系统和硬件平台.....	276
6.5.3 网管系统的目录结构.....	278
6.5.4 网管系统的启动与关闭.....	283
6.5.5 网管系统的配置.....	289
6.5.6 网管系统监控.....	295
6.6 对历史数据的处理.....	302
6.7 SDH 网络管理系统的安全机制.....	306
6.7.1 用户身份验证和鉴别.....	306
6.7.2 用户级别.....	307

6.7.3 用户管理与使用原则	309
6.7.4 注销与锁屏	309
6.7.5 操作日志管理	310
6.8 常见问题	310
思考题	313
参考文献	314

第 1 章 概 述

1.1 网络管理系统

1.1.1 网络管理系统的目的

网络管理(简称网管)系统是网络的重要组成部分。在电信网中,除了固定电话网外,每一个业务网的开通和正常运行都必须有相应的网管系统提供支撑;而电话网在附加了各种业务(如各种智能网业务)后,对网管系统的依赖性也大大提高了。因此,没有网管系统网络就不能正常运行并提供各项业务。一个质量较好的网管系统,可以通过合理的管理网络来提高网络的运行效益。另外,网络的可靠性如果单纯依赖设备,则代价昂贵且实施困难;如果有网管系统的支持,则可在不增加设备复杂性的条件下,提高网络生存的质量,从而降低成本。另外,要保证网络安全,主要依靠网管系统。综上所述,网络管理系统的目的就是保证网络正常、经济、可靠和安全的运行。

1.1.2 网络管理的对象

网络管理的直接对象主要包括网络上的节点设备、网络和网络上的业务三类。网络管理的间接对象主要是网络(包括节点设备、网络、网络上的业务)所在的电信运营企业的环境,如人力资源环境、财务环境等等。

1.1.3 网管系统的基本管理功能

基于对各种网管系统的公用管理功能的考虑,国际标准化组织 ISO 和 ITU-T 为了对网络管理的功能进行标准化提出了一组网管系统均应具有的管理功能:性能管理、故障管理、配置管理、账务管理和安全管理。

1. 性能管理

保证网络经济、高效地运行是网络管理的目的之一。网络管理就是对网络的运行状态进行管理,让网络高效、经济地运行,对网络运行的各种参数进行监控,向网络管理员提供网络质量或服务 quality 信息,以便网络管理员能够及时发现网络质量或服务 quality 问题及其原因,根据情况进行一定的调整,使网络保持一定的性能水准。此外,根据性能数据的统计结果,用户可以评估传输线路、传输设备、电源的质量,预测未来的传输网性能。

与性能管理有关的管理参数主要是与连接有关的参数,包括:

(1) 与连接建立有关的参数,如连接建立时间、连接请求次数、连接完成次数、连接失败次数和连接失败原因等等。

(2) 与连接保持有关的参数, 如连接保持时间、连接平均速率、连接最大(峰值)速率、连接最小速率和吞吐量等等。

(3) 与连接质量有关的参数, 如连接传输时延、连接传输误码率、连接建立时延、连接释放时延等等。

2. 故障管理

故障管理是在网络发生异常情况时所采取的一系列管理活动。在网络的运行过程中, 允许动态定义相应的故障参数, 根据定义的参数对网络进行监视, 发现故障后以各种形式报告故障(用不同的颜色、声音等), 帮助管理员定位故障; 如果可能的话, 自动排除故障。这些都是故障管理的基本功能。一个好的网络管理系统, 应能灵活定义各种故障, 准确定位故障, 自动排除故障。

与故障管理有关的管理参数主要有:

(1) 故障类型: 有通信告警、设备告警、业务质量告警、处理机告警、环境告警等。

(2) 故障原因。

(3) 故障级别: 定义为六级, 按其严重性分别为严重告警(Critical)、重大告警(Major)、次要告警(Minor)、警告告警(Warning)、不确定(Indeterminate)和已清除(Cleared)。

(4) 故障时间。

在对故障进行定位之后, 需要采取相应的故障校正措施, 以将故障造成的损失降低到最小, 尽快恢复网络的正常运行。常用的故障校正措施有: 启动备用系统; 当系统运行紊乱时重新加载; 当网管系统不能自动恢复故障时, 派人维修(网管系统产生派工单)。

3. 配置管理

所谓的配置, 就是状态。网络的配置是指网络上各种工作设备、备份设备、设备之间关系的状态。配置管理就是对这些状态进行控制。其实, 性能管理、故障管理、账务管理和安全管理中都有相当一部分工作是通过对网络进行配置来完成的。

与配置有关的管理参数有三类: 设备状态参数、设备间关系参数和网络管理质量控制模式参数。其中, 设备状态包括设备运行状态(能用(Enable)状态和不能用(Disable)状态)、设备管理状态(上锁(Locked)状态表示暂停通信功能, 可接收网管系统的管理操作命令; 解锁(Unlocked)状态为正常工作状态, 不接收网管系统的管理操作命令。)和设备可用状态(是对能用状态的进一步描述, 包括测试状态和性能下降状态)。设备间关系有服务关系、备份关系、同组关系和对等关系等。

网络的配置可分为两步:

(1) 网络指配, 即在网络初次运行时配置的初始化或称网络预配置。

(2) 网络正常运行时的工作配置, 又称配置控制。

4. 账务管理

所谓账务管理, 就是进行计费及其相关的财务管理。

与账务管理有关的参数有费率和连接详细记录。费率是计费标准, 它与业务类型、连接的源点、时间段、折扣、附加费等有关, 记录在费率表中。连接详细记录是用户使用网络的具体情况, 用来和费率表一起计算话费。

此外, 账务管理还包括对各种和账务有关的客户信息(如预付费名单、黑名单、话费优

惠名单等)进行管理。

我国的传输网运营目前在计费管理上做得不多。

5. 安全管理

安全管理既要对管理对象——通信网的安全进行管理,又要对网管系统本身的安全进行管理。在基于 TMN 的网管系统中,安全管理的主要功能是接入管理。

与安全管理有关的管理参数主要是与接入有关的参数:接入状态和接入控制。其中,接入状态参数主要包括登录状态、退出状态、拒绝参数等;接入控制参数主要包括用户接入权限、密钥参数等。

网管系统本身的安全管理其主要目的是防止未授权用户非法使用本网管系统,造成对系统的破坏或重要数据(如槽路数据)的泄密。根据需要,通常将用户权限分级,如管理用户、维护用户、操作用户和监视用户四级。管理用户具有所有功能,监视用户只具备查询系统信息的功能。

上面介绍了网管系统的五大基本管理功能。事实上,这五大管理功能有共同的管理形式,即管理参数、指标管理、监视、分析和控制。其中,管理参数、监视(即相关管理参数的采集)和部分分析是由网管系统确定或自动完成的。管理人员需要做的是进行指标管理、部分分析及控制,这些主要是通过使用网管系统来配置网络或设备来实现的。

1.1.4 网络管理的指标

有哪些指标可用来衡量网管系统的好坏呢?首先,网管系统是一种计算机应用系统,对于一个计算机应用系统,可以用可靠性、可用性、可维护性、健壮性等指标来衡量它。此外,还有以下一些和网络管理有关的专用指标:

(1) 网络管理功能的覆盖程度。功能的强弱是衡量网络管理系统的首要指标之一。但由于网络管理系统往往是分层实现的,低层的管理系统与高层的管理系统所管理的对象不同,面向的用户也不相同,在这些网络管理系统之间直接进行功能强弱的比较有些困难。为此,国际电信联盟(ITU)定义了一组标准的管理功能——网络管理系统五大基本功能。用网络管理系统对这些标准功能的覆盖程度来衡量一个网络管理系统的功能。

(2) 网络协议的支持程度。如果网络管理系统与通信设备能够共同支持足够多的网络管理协议,这个网络管理系统就可以实现对该通信设备的管理。若两个网络管理系统支持相同的管理协议,它们之间就可能实现互连,交换信息。因此,网络管理系统对网络管理协议的支持程度是衡量一个网络管理互连能力的重要指标。网络管理系统支持的网络管理协议越多,互连能力就越强。

(3) 网络管理接口动态定义的程度。网络管理系统与被管理的电信网之间通过网络管理接口交换信息。通过管理接口,网络管理系统从被管理系统获得相关数据,并向被管理系统发送管理命令。通过管理接口交换信息的数量和内容是网络管理系统管理质量的基础。如果网络管理接口固定不变,则网络管理质量也就基本固定下来了;如果网络管理接口在系统使用之后,可以在一定程度和范围上重新定义,使得通过接口可以交换更丰富的信息,就有可能提高网络管理的质量。

(4) 网络管理容量。一个网络管理系统能够管理的被管理系统的数量反映了该网络管理

系统的处理能力。一个网络管理系统的管理容量是它能直接管理的通信设备的数量与它所管理的低一层网络管理系统的管理容量之和。

(5) 管理对象的模型化程度。为了对被管系统进行管理,网络管理系统首先要能描述被管系统。由于网络管理系统所管理的被管系统种类繁多,变化频繁,如果根据每一个被管系统的特性直接对被管理系统进行管理,则管理接口复杂,实现困难,也难以适应被管系统的变化。将被管系统抽象成逻辑上统一的管理对象,能够保证网络管理的一致性。

(6) 系统互连能力。网络管理系统的互连能力与它所支持的互连接口数量有关,还与用它所支持的互连接口能够连接的网络管理系统的数量有关。

(7) 标准化程度。标准使得网络管理系统的设计开发、使用和维护更为方便易行。

1.1.5 基于 TMN 的网络管理模型

SDH(Synchronous Digital Hierarchy, 同步数字层次)网的管理是完全按电信管理网(TMN)的概念实现的,因而为了理解 SDH 网的管理,首先需要对 TMN 的概念、结构和功能有所了解。随着电信网业务的发展,传统的管理方法已经不能适应网络的要求了。另一方面,随着网络规模的发展,网络的运行、管理和维护(OAM)成本已经大大超过信息网本身(传输、交换和用户网设备)的投资。因此,为了使 OAM 过程实现简单化、标准化和自动化,以降低电信网的运营成本,ITU-T 提出了独立于电信网而专职进行网络管理的电信管理网(TMN)的概念。它包括一系列标准接口(协议和消息规定等),使不同的操作系统(网管系统)能与电信设备互连,从而实现电信网的自动化和标准化管理并提供各种管理功能,既降低了网络 OAM 成本,又促进了网络、业务的发展和演变。TMN 的基本目标是为电信管理提供一种框架。引入通用网管模型后,利用通用信息模型和标准接口可以实现多种不同设备的统一管理。

TMN 与电信网的一般关系如图 1.1 所示。

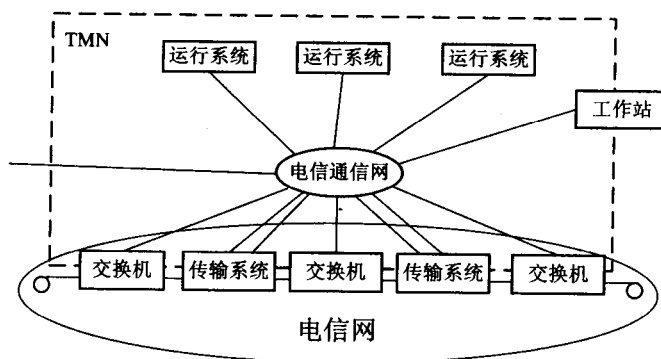


图 1.1 TMN 与电信网的一般关系

SDH 管理网(SMN)实际就是管理 SDH 网元的 TMN 的子集。它可以细分为一系列的 SDH 管理子网(SMS),这些 SMS 由一系列分离的 ECC(Embedded Communication Channel)及有关站内数据链路组成,并构成整个 TMN 的有机部分。具有智能的网元和采用嵌入的 ECC 是 SMN 的重要特点,这两者的结合使 TMN 信息的传送和响应时间大大缩短,而且可以将网管功能经 ECC 下载给网元,从而实现分布式管理。

一个典型的 SDH 网络管理等级有三层, 从上至下为网络管理层(又称网络控制层, 简称 NML 或 NCL)、网元管理层(EM)和网元层(NE), 如图 1.2 所示。

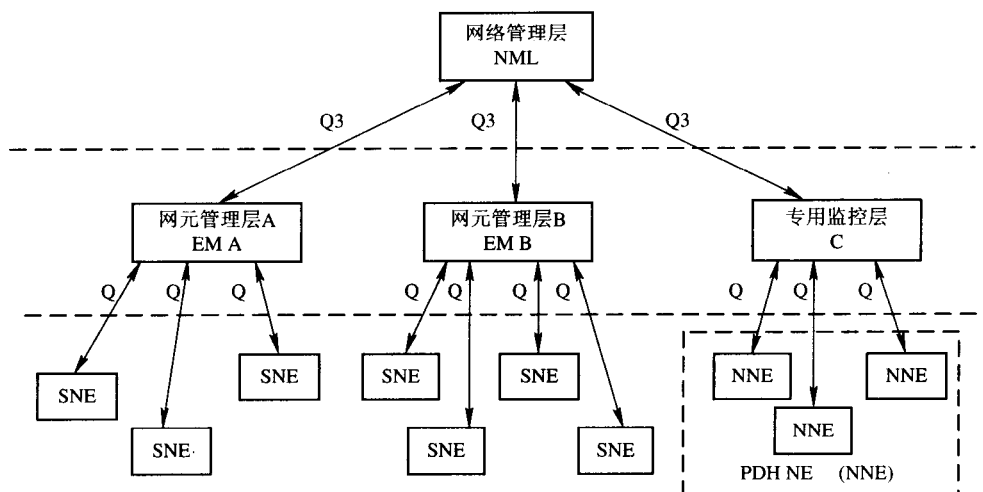


图 1.2 网络管理系统

TMN 把管理功能划分为不同的逻辑层次, 从下到上依次为网元层 NEL、网元管理层 EML、网络管理层 NML、业务管理层 SML 以及商务管理层 BML 等五层。

1.2 常见 SDH 网络管理系统

1.2.1 华为公司 SDH 网络管理系统产品

华为公司在传输网管上先后推出了 OptiX iManager 系列产品, 包括 iManager ONS (业务级网管 SMS)、iManager T2100(网络级网管 NMS)、iManager T2000/RMS+(子网级网管 SNMS)、iManager RMS(网元级网管)系列产品, 分别对应于 ITU-T 定义的 TMN(电信管理网)的 SML(Service Management Layer)、NML(Network Management Layer)、SNML(Subnetwork Management Layer)、EML(Network Element Management Layer)四个层面, 每一层网管均能管理光传送领域的各种设备, 包括 SDH 系列、Metro 系列、DWDM 系列、OSN 系列。此外, 为了单个维护设备的方便, 该公司也提供 LCT, 供用户使用。

业务级网管 iManager ONS 主要实现带宽出租管理、CNM 客户网络管理、业务质量管理和计费数据接口等功能。该系统还具备网管的安全管理、系统管理、日志管理和用户管理等功能, 其目的是为运营商的业务运营支撑系统提供强有力的支持, 增强运营商的业务管理手段, 进一步降低业务维护成本, 为合理、快速地调配业务资源提供了坚实的保障, 从而使运营商能够把网络资源作为业务迅速推向市场。

网络级网管 iManager T2100 主要通过分层管理的方法与华为公司 iManager T2000/RMS 配合, 实现大规模传输网络的管理, 便于运营商对传输网络的集中监控。iManager T2100 提供以端到端业务为核心的、全面的网络级管理功能, 如配置管理、电路/路径管理、故障

管理、性能管理和安全管理等功能。iManager T2100 负责全网的调度, 而 iManager T2000 则对设备进行管理, 二者通过 DCN 网络连接起来。iManager T2000 是子网级网管, 主要实现对华为公司传输设备的管理, 通过一套网管, 能够把华为公司所有的传输产品都管理起来。

iManager 系列产品均支持开放的接口(如 Q3、CORBA), 可以与其他公司的网管对接。iManager 提供了灵活的组网方式。

1.2.2 烽火公司 SDH 网络管理系统产品

EMS 网管系统管理的对象包括烽火全系列 SDH 传输设备、DWDM 传输设备、IBAS 综合接入设备, 主要适用于面向设备的日常维护和管理。该系统具备体现不同设备特点的子系统: 管理 SDH 设备的 SEMS 子系统、管理 DWDM 设备的 DEMS 子系统和综合接入设备的 MANS 子系统。因此, EMS 系统可以利用一套网管系统同时管理上述三种设备。

EMS 系统主要具有以下特点:

- (1) 在管理功能上包括故障管理、性能管理、配置管理和安全管理功能。
- (2) 可实现 SDH 传输设备、DWDM 传输设备、IBAS 综合接入设备的统一管理。
- (3) 运行于 UNIX 操作系统, 具有 Motif 风格的管理界面。
- (4) 提供开放式接口以便与其他管理系统互连, 比较典型的是 Q3 接口和专用接口。
- (5) 支持多用户管理和网管系统的互连。EMS 系统支持多个用户同时对设备实施管理, 同时支持多个 EMS 系统通过专用 DCN 信道实现互连, 彼此访问对方管理的设备。在管理范围大, 设备众多的情况下, 利用这种特点可实现共同管理或集中管理的目的。
- (6) 支持远程维护。EMS 系统的远程维护功能是通过 PSTN 实现的。在网管用户授权的前提下, 厂家的技术支持部门可以通过拨号方式接入 EMS, 协助用户对设备或网管系统本身进行维护。
- (7) 支持灵活的组网方式。EMS 系统一般通过以太网以及设备本身的管理信道构成管理网络。为适应复杂的组网需求, 提高管理效率及可靠性, EMS 也支持将专用 DCN 信道作为备用网管路由或优化管理网的拓扑。

1.2.3 中兴通讯股份有限公司 SDH 网络管理系统产品

中兴通讯股份有限公司的光网络网管系列产品主要有 Unitrans ZXONM E300、ZXONM E500 和 ZXONM N100 等, 在管理层次上涵盖了网元层、网元管理层和网络管理层等, 在管理范围上包括了中兴通讯公司自主研发的 SDH、DWDM 和城域传输网系列设备。中兴光传输网管系统充分考虑了光传输网络的发展要求, 是中兴光传输全网解决方案的重要组成部分。光传输网管系列产品构成了中兴光传输网络管理的全面解决方案, 实现了多业务和多设备的综合网管平台。

中兴光传输网管具有强大的端到端管理能力, 能够迅速实现多业务的供给, 提供端端的带宽管理, 同时网管也能够为网络规划决策系统提供多种数据。

ZXONM E300/E500 是为中小规模网络应用而设计的网元管理层网管系统, 具有强大的子网管理能力, 实现了配置管理、性能管理、维护管理、故障管理、安全管理和系统管理等功能, 其系统特点主要有:

(1) 采用 GUI/Manager-DB/Agent 三层 C/S 架构, 具有灵活的组网能力。后台网管可以通过各种组网形式提供远程网管, 可以利用其他厂家的传输设备对位于分离区域的中兴传输设备进行管理。

(2) 提供主副网管用于网管的保护和备份管理。

(3) 采用分布式体系结构, 使网管系统具有很强的灵活性和伸缩性。GUI、Manager、数据库可以运行在一台计算机上, 也可以分布在不同的计算机上运行。Manager 采用组件化设计, 系统由不同的组件构成, 通过动态增加、删除组件来适应新增设备的管理和网络规模的变化。

(4) 网管系统实施多级安全机制, 在界面、Manager、Agent 各层分别有相应的安全措施, 具有很强的安全性; 同时采用数据库备份和同步机制, 具有良好的安全性和数据的一致性。

(5) Agent 的 ECC/OSC 使用了自动路由算法, 只要设备上插入光板并正确连接光纤, 网元间就能够自动建立 ECC/OSC 路由, 不需人工配置, 真正做到了光板 ECC/OSC 的“即插即用”。

(6) 网管同时接入多个网关网元, 从而具有备用路由功能。

(7) 实现了 TDM、IP、ATM 等多种类型业务的统一管理。

(8) 支持 E1、T1、E3、DS3、E4、VC4_Xc、VC3_Xc、VC12_Xc、VC11_Xc 等电路速率业务的路径管理; 提供端到端的路径配置、查询、删除和调整以及电路自动搜索功能, 具有面向业务的快速指配能力。

ZXONM N100 是为大规模网络应用而设计的网络层网管系统, 支持全球公认的开放 CORBA 协议, 能通过标准的 CORBA 接口实现与中兴光传输网元管理层网管或其他厂家的网元管理层网管(或子网级网管)系统的无缝对接, 实现了网络拓扑管理、路径管理、连接管理、清单管理、故障与维护管理、性能与服务质量保证和安全管理等功能, 其系统特点主要有:

(1) 为多厂家环境综合管理提供基于 CORBA 的 NML-EML 接口。

(2) 实现了路径的创建、运行和拆除等功能; 能充分展示路径的保护、路由, 展示并记录路径的运行状态, 反映路径的运行质量, 展示路径对网络资源的占用情况。

(3) 通过设备模板管理能力, 实现对多种设备(SDH、DWDM 和 OXC 等)的统一管理, 同时还可以通过标准的 CORBA 接口来管理其他厂家的设备。

(4) 对于大规模的传输网络, 可由多套 ZXONM N100 组成一个联邦系统, 用户根本感觉不到联邦的存在。

(5) 可以运行于 Windows NT/2000、HP-UNIX 11.0 以及 Sun Solaris8.0 等多系统平台。

(6) 接收来自用户的带宽请求, 请求连接管理组件建立或释放相关的路径或子网连接。带宽管理可以完成及时带宽请求、预留带宽请求和调度带宽请求三种类型的请求, 并具备提供成组处理, 支持多种速率等级的能力。同时, 带宽管理还提供路径的可视化显示。

(7) 实现了 TDM、IP、ATM 等多种类型业务的统一管理。

1.3 系统管理员的职责

系统管理员的职责是确保一个独立(Stand-alone)系统或网络上的一组系统(主要指软件)