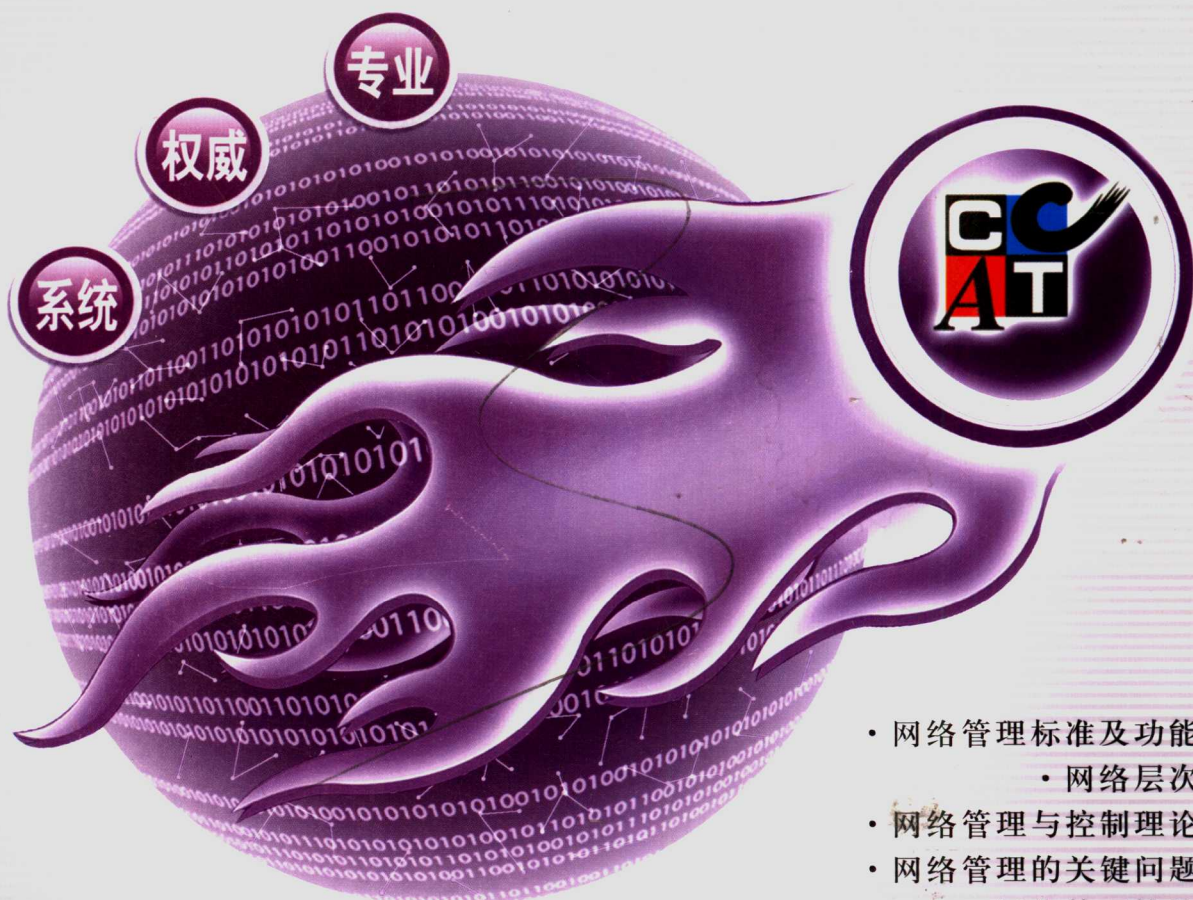


网络管理

标准教程

全国信息化计算机应用技术资格认证管理中心 组编
主编 胡剑锋 盛鸿宇 副主编 熊建英 陈 丽



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

- 网络管理标准及功能
 - 网络层次
- 网络管理与控制理论
- 网络管理的关键问题
 - 网络管理协议
 - SNMP 管理综述
 - 远程网络监视
- OSI网络管理、OSI 管理信息库
- 公共管理信息服务和公共管理信息协议
 - 网络管理系统

TP393.07

47D

2007

全国信息化计算机应用技术资格认证指定教材

网络管理标准教程

全国信息化计算机应用技术资格认证管理中心 组编

主 编 胡剑锋 盛鸿宇

副主编 熊建英 陈 丽

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书是全国信息化计算机应用技术资格认证 (CCAT) 项目的指定教材, 属于操作员级认证体系。CCAT 资格认证项目设立的目的除了培养学生掌握相应专业的理论知识, 注重学员动手能力、创新能力的训练外, 还注重培养和提高学员的企业管理能力, 为社会和企业培养既懂技术、又懂管理的复合型人才, 以改变人才培养中存在的重理论轻实践、重文凭轻能力的缺陷。

本书总共 13 章: 第 1 章网络管理概述, 第 2 章网络层次, 第 3 章网络管理与控制理论, 第 4 章网络管理的关键问题, 第 5 章网络管理协议, 第 6 章 SNMP 管理综述, 第 7 章简单网络管理协议, 第 8 章远程网络监视, 第 9 章 OSI 网络管理, 第 10 章 OSI 管理信息库, 第 11 章公共管理信息服务和公共管理信息协议, 第 12 章网络管理系统, 第 13 章网络管理功能。

本书可作为计算机、信息与通信等专业师生的教材, 也可供计算机和信息与通信等相关专业的技术人员参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

网络管理标准教程/胡剑锋, 盛鸿宇主编; 全国信息化计算机应用技术资格认证管理中心组编. —北京: 北京理工大学出版社, 2007. 2

全国信息化计算机应用技术资格认证指定教材

ISBN 978 - 7 - 5640 - 0816 - 1

I. 网… II. ①胡… ②盛… ③全… III. 计算机网络 - 资格考核 - 教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 165116 号

出版发行/ 北京理工大学出版社

社 址/ 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编/ 100081

电 话/ (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址/ [http:// www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销/ 全国各地新华书店

印 刷/ 北京国马印刷厂

开 本/ 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张/ 20.5

字 数/ 467 千字

版 次/ 2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷

印 数/ 1 ~ 4000 册

定 价/ 36.00 元

责任校对/ 郑兴玉

责任印制/ 吴皓云

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

全国信息化计算机应用技术资格认证 专家委员会名单

编 委 会

主 任

李国杰	中国工程院 中国科学院计算技术研究所	院士 所长
-----	-----------------------	----------

副主任

李增泽	人事部中国高级公务员培训中心远程培训处 人事部中国国家人事人才培训网	处长 总裁
-----	---------------------------------------	----------

袁开榜	全国高等学校计算机教育研究会 世界教科文卫组织	理事长/教授 专家
-----	----------------------------	--------------

执行委员会

杜建京	人事部中国高级公务员培训中心远程培训处	副处长
李大友	全国高等学校计算机教育研究会 北京工业大学	副理事长 课程与教材建设委员会 主任 教授
陈蜀宇	全国高等学校计算机教育研究会网络分会 重庆大学软件学院	常务副理事长 博导 院长/教授
丁石藤	复旦大学网络教育学院	副院长/教授
胡剑锋	江西蓝天学院	博士/院长助理

(以下按汉语拼音排序)

丁 新	全国高等学校计算机教育研究会网络分会 华南师范大学网络教育学院	副理事长 院长
丁晓明	西南大学计算机学院	博士 院长助理/教授
郝成义	中国人民大学网络教育学院	副院长/副教授
焦金生	《计算机教育》杂志社	主编
焦宝文	清华大学信息科学技术学院	教授
姜令嘉	山东大学网络教育学院	副院长/副教授

林亚平	湖南大学计算机学院	副院长/博导
卢先和	清华大学出版社计算机与信息分社	博士 社长
孟昭鹏	天津大学网络教育学院	硕士 副院长
冉蜀阳	四川大学网络教育学院	博士 常务副院长
盛鸿宇	教育部高职高专电子信息类教学指导委员会 北京联合大学	秘书
王晓军	北京邮电大学网络学院	副院长
徐乃庄	上海交通大学网络教育学院	副院长/教授
印 鉴	中山大学计算机科学系	副主任/副教授
张长利	东北农业大学	副校长
	东北农业大学网络教育学院	院长

秘 书

李顺福	全国高等学校计算机教育研究会网络分会	秘书长/高级工程师
杨志坚	北京理工大学出版社	社长
张文峰	北京理工大学出版社	社长助理

委 员

办公自动化应用模块委员名单

丁建民	全美测评软件系统有限公司	副总裁
丁晓明	西南大学计算机学院	博士 院长助理/教授
刘兴东	深圳职业技术学院	副院长/高级工程师
卢冠忠	华东理工大学	博导 副校长/党委副书记
马希荣	天津师范大学计算机与信息工程学院	博士 院长/教授
司银涛	北京交通大学远程继续教育学院	副院长/高级工程师
冉蜀阳	四川大学网络教育学院	博士 副院长
宋真君	辽宁交通高等专科学校计算机系	硕士 系主任
苏开荣	重庆邮电大学应用技术学院	常务副院长/副教授
吴子文	福建师范大学数学与计算机科学学院	院长/教授
谢咏才	中国农业大学网络学院	常务副院长/教授
闫洪亮	河南平顶山工学院计算机科学与工程系	副主任

张长利	东北农业大学	副校长
	东北农业大学网络教育学院	院长
何履胜	重庆电子职业技术学院	副院长/副教授
	重庆高技能人才开发协会	副理事长

多媒体与平面设计模块委员名单

丁振国	西安电子科技大学计算机应用学院	博士 副院长/教授
常建平	河南公安高等专科学校警察管理系	系主任
迟呈英	鞍山科技大学计算机学院	副院长
丁 新	华南师范大学网络教育学院	院长
符云清	重庆大学网络学院	博士 副院长/教授
龚晓阳	东华大学网络教育学院	副院长/副教授
刘希玉	山东师范大学信息管理学院	博士 院长/教授
刘正岐	陇东学院计算机科学系	主任/教授
马希荣	天津师范大学计算机与信息工程学院	博士 院长/教授
孟昭鹏	天津大学网络教育学院	副院长
苏开荣	重庆邮电大学应用技术学院	常务副院长/副教授
王世伟	中国医科大学网络中心	主任/教授
杨 涛	重庆天极信息发展有限公司	副总裁
印 鉴	中山大学计算机科学系	副主任/副教授
朱巧明	苏州大学计算机科学与技术学院	院长/教授
陈传文	南昌大学艺术设计学院	副院长
梅小清	南昌大学艺术设计学院	副主任

网络设计模块委员名单

鲍有文	北京联合大学信息学院	硕士 副院长/教授
何东建	西北农业科技大学信息工程学院	院长/教授
高占国	重庆通信学院地管部	主任/副教授
郝成义	中国人民大学网络教育学院	副院长/副教授
林亚平	湖南大学计算机学院	博导 副院长
刘革平	西南大学网络教育学院	博士 副院长/副教授
欧朝全	全国高等学校计算机教育研究会网络分会	理事
石 岗	武汉大学网络中心	博士 主任/教授

石 忠	渤海大学信息学院	硕士 院长
王世伦	四川师范大学计算机学院	副院长/副教授
王晓军	北京邮电大学网络学院	副院长
徐贯东	温州师范学院计算机科学与工程学院	博士 院长/副教授
徐乃庄	上海交通大学网络教育学院	副院长/教授
许晓艺	华南师范大学网络教育学院	副院长/高级工程师
杨 涛	重庆天极信息发展有限公司	副总裁
曾 鹏	南京邮电学院计算机系	博士 副主任
崔雅娟	北京语言大学	副教授

网络安全模块委员名单

陈庆章	浙江工业大学信息学院	党委书记/教授
丁振国	西安电子科技大学网络教育学院	博士 副院长/教授
龚晓阳	东华大学网络教育学院	副院长/副教授
何东健	西北农业科技大学信息工程学院	院长/教授
林筑英	贵州师范大学数学与计算机学院	院长/教授
刘革平	西南大学网络教育学院	博士 副院长/副教授
刘建臣	河北建筑工程学院	主任/教授
姜令嘉	山东大学网络教育学院	副院长/副教授
冉蜀阳	四川大学网络教育学院	博士 常务副院长
丘 威	广东梅州市嘉应学院计算机科学与技术系	硕士 主任
司银涛	北京交通大学远程继续教育学院	副院长/高级工程师
苏小兵	华东师范大学网络教育学院	院长助理
万常选	江西财经大学信息管理学院	博士 副院长/教授
王永书	重庆网络安全学会	常务副理事长
王振友	山东理工大学计算机学院	院长/教授
徐乃庄	上海交通大学网络教育学院	副院长/教授
张长利	东北农业大学 东北农业大学网络教育学院	副校长 院长
郑 宁	杭州电子工业学院计算机分院	院长/教授
朱巧明	苏州大学计算机科学与技术学院	院长/教授
姚 华	江西蓝天学院	副教授

总 序

努力造就数以亿计的高素质劳动者以及大批的创新人才，大力提升国家核心竞争力和综合国力，走人才强国之路，是实现中华民族伟大复兴的一项重大而紧迫的任务。

国务院《关于大力推进职业教育改革与发展的决定》和国务院办公厅转发教育部等部门《关于进一步深化普通高校毕业生就业制度改革有关问题的通知》以及劳动和社会保障部、教育部、人事部《关于进一步推动职业学校实施职业资格证书制度的意见》等文件指出：应“在全社会实行学历证书、职业资格证书并重的制度，提高劳动者素质，推动就业准入制度”，“鼓励普通高校毕业生参加职业资格考核鉴定，进一步拓宽毕业生的就业渠道”。中央决定对专业技术人才的评价要由社会、行业直至企业认可，在专业技术人员中实施职业资格认证制度和执业资格制度，打破技术职务终身制，不拘一格选用人才、任用人才，走专业技术人才职业资格与国际接轨的道路，努力实现国际互认。

“全国信息化计算机应用技术资格认证（CCAT）”项目重点是培养学员的学习能力、实践能力，着力提高学员的创新能力和实际动手能力，提升学员的综合素质和就业、创业能力，特别是注重管理能力的培养和提升，改变目前教育体系普遍存在的重理论轻实践、重文凭轻能力、重技术轻管理的传统的教学模式。

“全国信息化计算机应用技术资格认证（CCAT）”考试的推行，为社会各界人士以及在校学生提供了学习最新的与国际接轨的计算机应用技能的机会，也为各类考生搭建了参加全国范围内考试的平台及获得国际性证书的机会，从而为以信息技术为核心的各行各业培养和造就符合《决定》精神的专业技术人才。该项考试一经推出，立即获得了社会的广泛认可和一致好评。

CCAT 系列教程是在全国高等学校计算机教育研究会和国际权威认证机构的指导下，按照国际通行的考试大纲、教学大纲并结合中国国情编写的，由全国信息化计算机应用技术资格认证管理中心组织各级专家、教授承担教程的编写与审定工作，由北京理工大学出版社和清华大学出版社共同出版。CCAT 系列教程不仅适用于社会各界人士以及在校学生参加“全国信息化计算机应用技术资格认证”考试的需求，同样适用于各级院校进行课程置换开展相关内容的教学工作。

加快高等教育的创新，促进高等教育、高等职业技术教育和经济社会发展紧密结合，调

整学科和专业结构，创新人才培养模式，是我们责无旁贷的历史重任。为此，我们呼吁各级高校把认证项目列入教学计划，使学生取得相应模块的认证资格，并计入学分，创立高校教育培养同人才需求结构相适应的有效机制。

全国高等学校计算机教育研究会理事长 **袁开榜**

前 言

为贯彻中共中央、国务院《关于进一步加强人才工作的决定》，培养高层次、高技能和复合型的社会急需人才，全国信息化计算机应用技术资格认证管理中心受国家人事部中国高级公务员培训中心和教育部全国高等学校计算机教育研究会的委托，组织编写了全国信息化计算机应用技术资格认证（简称“CCAT 资格认证”）项目的指定教材。CCAT 资格认证项目是全国性的 IT 培训认证项目，其主要特色是为社会培养动手能力和管理能力兼备的人才。该培训认证与在国际上享有盛誉的瑞士管理论坛（Swiss Management Forum，简称 SMF）已实现了国际互认。本书属于 CCAT 资格认证项目中操作员级认证体系。

随着信息技术的飞速发展，计算机网络的应用规模呈爆炸式增长，硬件平台、操作系统和应用软件已变得越来越复杂，难以统一管理。如何更有效地利用 IT 资源，实现稳定的网络支持和网络效益一直是网络管理者们倍感棘手的问题。为了提高网络的稳定性，增加网络的可用性，减少故障的发生，人们亟需对网络本身进行管理。但由于网络日趋庞大和复杂，单靠人力是无法胜任这一工作的，还必须依靠自动网络管理工具。可喜的是，IT 业界的软件、硬件供应商在网络管理方面做了大量的研究，运用网络管理技术开发了一系列先进的网络管理系统，使这个问题得到了极大的改善。

伴随计算机网络技术和网络管理技术的飞速发展，各种新型技术需要学习，网络技术也逐渐变成计算机领域的一个独立学科，其内容包含计算机硬件、网络设备、软件和管理等多方面内容，市面上有很多关于网络技术方面的书籍，对于各种专业知识也讲述的很详细，从作者本身的教学经验来看，每本书都有侧重的技术层面，但是全面系统地介绍网络技术的却不是很多，为此，根基于自身的经验，在大家的帮助下，作者编写这本书。

本书共分 13 章：第 1 章网络管理概述，第 2 章网络层次，第 3 章网络管理与控制理论，第 4 章网络管理的关键问题，第 5 章网络管理协议，第 6 章 SNMP 管理综述，第 7 章简单网络管理协议，第 8 章远程网络监视，第 9 章 OSI 网络管理，第 10 章 OSI 管理信息库，第 11 章公共管理信息服务和公共管理信息协议，第 12 章网络管理系统，第 13 章网络管理功能。

本书的主要特点为：

1. 通俗易懂。计算机网络的技术性很强，很多抽象的理论比较晦涩难懂，本书紧抓入门和实用两方面，用通俗的语言和清晰的图文叙述方式，向读者展示了一个可见的网络理论体系。

2. 注重实用性。通过本书学习，读者掌握网络的基本概念和各种常用网络技术，在本书编写过程中，在介绍网络理论的同时，尽可能地穿插实用的技术，满足读者的动手需求。

3. 新颖。计算机技术发展非常迅速，本书紧跟时代潮流，所介绍的软件、硬件尽量反映最新的软、硬件技术。

4. 配有多媒体教学光盘，使读者能在最短的时间内掌握最多的知识和技能。

本书是 CCAT 资格认证指定教材，适用于社会各界人士以及在校学生参加“全国信息化计算机应用技术资格认证”考试的需求，尤其适用于高等院校、大中专学校等进行课程置换，

作为相关课程的教材，亦可作为计算机职业技能考试及继续教育的培训教材或自学教材。

尽管我们在《网络管理标准教程》的编写过程中做了许多努力，但由于作者的水平有限，加之时间仓促，书中难免存在疏漏之处，恳请各相关单位和读者在使用本书的过程中给予关注，不吝指正。

编 者

目 录

第 1 章 网络管理概述.....	1
1.1 计算机网络管理的基本概念.....	1
1.2 网络管理标准.....	4
1.3 网络管理的功能.....	6
第 2 章 网络层次.....	15
2.1 层次模型.....	15
2.2 物理网络层.....	17
第 3 章 网络管理与控制理论.....	25
3.1 网络管理与控制的目标和任务.....	25
3.2 现代网络管理与控制理论.....	26
3.3 现代网络管理与控制技术.....	32
第 4 章 网络管理的关键问题.....	40
4.1 业务量控制.....	40
4.2 路由选择.....	46
4.3 网络信息安全.....	53
第 5 章 网络管理协议.....	59
5.1 没有网络管理协议前的情况.....	59
5.2 网络管理协议的发展.....	60
5.3 高层协议.....	61
5.4 几种标准网络管理协议.....	69
5.5 管理信息库.....	74
5.6 SNMP 与 CMIP 比较.....	75
第 6 章 SNMP 管理综述.....	77
6.1 SNMP 的工作原理.....	80
6.2 管理信息库.....	81
6.3 管理信息的结构.....	97
6.4 实例识别及排序.....	120
6.5 SNMP 协议数据单元.....	122
6.6 SNMP 的安全机制.....	130

第 7 章 简单网络管理协议	133
7.1 客户与服务器.....	136
7.2 SNMP PDU.....	138
7.3 私有 MIB 的问题域.....	145
7.4 委托的 SNMP.....	153
7.5 对 SNMP 第 1 版的评价.....	154
7.6 网络管理的一般性评论.....	157
7.7 简单的管理协议.....	160
7.8 通往 SNMP 第 2 版标准的漫长征途.....	160
7.9 简单网络管理协议第 2 版.....	161
7.10 SNMPv2 管理信息结构.....	164
7.11 SNMPv2 的管理模型.....	167
7.12 协议操作.....	170
7.13 SNMPv2 安全协议.....	180
7.14 传输映射.....	183
第 8 章 远程网络监视	184
8.1 RMON 的目标.....	184
8.2 对远程监视器的控制.....	185
8.3 多管理者支持.....	186
8.4 表管理.....	187
8.5 RMON MIB.....	188
8.6 实际问题.....	207
第 9 章 OSI 网络管理	209
9.1 OSI 管理框架.....	209
9.2 OSI 系统管理.....	211
9.3 OSI 系统管理标准.....	213
9.4 公共管理信息协议 (CMIP).....	216
9.5 其他协议和功能.....	217
9.6 管理信息结构 (SMI).....	217
9.7 TCP/IP 上的公共管理信息服务和协议 (CMOT).....	218
9.8 OSI 管理功能域.....	218
9.9 管理功能的执行.....	237
第 10 章 OSI 管理信息库	242
10.1 管理信息模型.....	242
10.2 管理信息的定义.....	246
10.3 实际问题.....	248

第 11 章 公共管理信息服务和公共管理信息协议	250
11.1 公共管理信息服务	250
11.2 公共管理信息协议	260
11.3 实际问题	262
第 12 章 网络管理系统	265
12.1 网络管理系统的结构	265
12.2 设计网络管理系统的原则	265
12.3 网络管理平台及应用	266
12.4 网络管理系统的发展趋势	271
12.5 基于 Web 的网络管理工具及系统	272
第 13 章 网络管理功能	276
13.1 网络管理功能概述	276
13.2 配置管理	277
13.3 故障管理	283
13.4 性能管理	288
13.5 安全管理	294
13.6 计费管理	301
参考文献	307

第 1 章 网络管理概述

随着信息技术的飞速发展，计算机网络的应用规模呈爆炸式增长，硬件平台、操作系统和应用软件已变得越来越复杂，难以统一管理。如何更有效地利用 IT 资源，实现稳定的网络支持和网络效益一直是网络管理者们倍感棘手的问题。为了提高网络的稳定性，增加网络的可用性，减少故障的发生，人们亟需对网络本身进行管理。但由于网络日趋庞大和复杂，单靠人力是无法胜任这一工作的，还必须依靠自动网络管理工具。可喜的是，IT 业界的软件、硬件供应商在网络管理方面做了大量的研究，运用网络管理技术开发了一系列先进的网络管理系统，使这个问题得到了极大的改善。

本章主要介绍网络管理的基本概念、网络管理的标准和网络管理的功能等内容。

1.1 计算机网络管理的基本概念

1.1.1 网络管理的定义

网络管理是指对网络的运行状态进行监测和控制，使其能够有效、可靠、安全、经济地提供服务。从这个定义可以看出，网络管理包含两个任务，一是对网络的运行状态进行监测，二是对网络的运行状态进行控制。通过监测可以了解当前状态是否正常，是否存在瓶颈和潜在的危机；通过控制可以对网络状态进行合理调节，提高性能，保证服务。监测是控制的前提，控制是监测的结果。由此可见，网络管理具体地说就是网络的监测和控制。

随着网络技术的高速发展，网络管理的重要性越来越突出。

① 网络设备的复杂化使网络管理变得更加复杂。网络设备复杂化有两个含义，一是功能复杂，二是生产厂商众多，产品规格不统一。这种复杂性使得网络管理无法用传统的手工方式完成，必须采用先进有效的自动管理手段。

② 网络的经济效益越来越依赖网络的有效管理。现代网络已经成为一个极其庞大而复杂的系统，它的运营、管理、维护和开通（OAM&P）越来越成为一个专门的学科。如果没有一个有力的网络管理系统作为支撑，就难以在网络运营中有效地疏通业务量，提高接通率，就难以避免发生诸如拥塞、故障等问题，使网络经营者在经济上受到损失，给用户带来麻烦。同时，现代网络在业务能力等方面具有很大的潜力，这种潜力也要靠有效的网络管理来挖掘。

③ 先进可靠的网络管理也是网络本身发展的必然结果。当今时代，人们对网络的依赖越来越强，个人通过网络打电话、发传真、发 E-mail，企业通过网络发布产品信息，获取商业情报，甚至组建企业专用网。在这种情况下，用户不能容忍网络的故障，同时也要求网络有

更高的安全性,使得通话内容不被泄露、数据不被破坏、专用网不被侵入、电子商务能够安全可靠地进行。一般来讲,网络管理是指通过一定的方式对网络进行调整,使网络中的各种资源得到更加有效的利用,以保障网络的正常运行,当网络出现故障时能够及时报告,并进行有效处理。

1.1.2 网络管理的目标

网络管理的根本目标就是满足运营者及用户对网络的有效性、可靠性、开放性、综合性、安全性和经济性的要求。

① 网络应是有效的。也就是说,网络要能准确而及时地传递信息。这里所说的网络的有效性(availability)与通信的有效性(efficiency)意义不同,通信的有效性是指传递信息的效率,而这里所说的网络的有效性,是指网络的服务要有质量保证。

② 网络应是可靠的。网络必须保证能够稳定地运转,不能时断时续,要对各种故障以及自然灾害有较强的抵御能力和有一定的自愈能力。

③ 现代网络要有开放性。网络要能够接受多个厂商生产的异种设备。

④ 现代网络要有综合性。网络业务不能单一化。要从电话网、电报网、数据网分立的状态向综合业务过渡,并且还要进一步加入图像、视频点播等宽带业务。

⑤ 现代网络要有很高的安全性。随着人们对网络依赖性的增强,对网络传输信息的安全性要求也越来越高。

⑥ 网络要有经济性。对网络管理者而言,网络的建设、运营、维护等费用要求尽可能少。

1.1.3 网络管理的发展

实际上,网络管理已存在很久了。追溯到 19 世纪末的电信网络,就已有自己相应的“管理系统”——电话话务员。尽管他能管理的内容非常有限,但电话话务员能够对电信网络的资源进行合理的分配和控制,他就是整个电话网络系统的管理员。而对计算机网络的管理,可以说是伴随着 1969 年世界上第一个计算机网络——美国国防部高级研究计划署网络阿帕网(ARPANet)的产生而产生的。当时,ARPANet 就有一个相应的管理系统。随后的一些网络结构,如 IBM 的 SNA、DEC 的 DNA、Apple 的 AppleTalk 等,也都有相应的管理系统。虽然网络管理系统很早就有,却一直没有得到应有的重视。这是因为当时的网络规模较小、复杂性不高,一个简单的网络管理系统就可以满足网络正常工作的需要了。

但随着网络的发展,网络规模增大、复杂性增加,以前的网络管理技术已不能适应网络的迅猛发展。特别是这些网络管理系统往往是厂商在自己的网络系统中开发的专用系统,很难对其他厂商的网络系统、通信设备和软件等进行管理。这种状况很不适应网络异构互联的发展趋势,尤其是 20 世纪 80 年代初期 Internet 的出现和发展更使人们意识到了这一点。为此,研发者们迅速展开了对网络管理这门技术的研究,并提出了多种网络管理方案。如 HLEMS (High Level Entity Management System), SGMP (Simple Gateway Monitoring Protocol), CMIS/CMIP (Common Management Information Service/Protocol) 和 NetView, LAN Manager

等。到 1987 年底, 管理 Internet 策略和方向的核心管理机构 Internet 体系结构委员会 IAB (Internet Architecture Board) 意识到, 需要在众多的网络管理方案中选择适合于 TCP/IP 协议的网络管理方案。IAB 在 1988 年 3 月的会议上, 制订了 Internet 管理的发展策略, 即采用 SGMP 作为短期的 Internet 的管理解决方案, 并在适当的时候转向 CMIS/CMIP。其中, SGMP 是 1986 年在 NSF 资助的纽约证券交易所网 (NYSERNet, New York State Educational and Research Network) 上开发应用的网络管理工具, 而 CMIS/CMIP 是 20 世纪 80 年代中期国际标准化组织 (ISO) 和国际电话与电报顾问委员会 (CCITT) 联合制订的网络管理标准。同时, IAB 还分别成立了相应的工作组, 对这些方案进行适当的修改, 使它们更适合于 Internet 的管理。这些工作组分别在 1988 年和 1989 年先后推出了 SNMP (Simple Network Management Protocol) 和 CMOT (CMIS/CMIP Over TCP/IP)。但实际情况的发展并非如 IAB 所计划的那样, SNMP 一推出就得到了广泛的应用和支持, 而 CMIS/CMIP 的实现却由于其复杂性和实现代价太高而遇到了困难。当 ISO 不断修改 CMIS/CMIP 使之趋于成熟时, SNMP 在实际应用环境中得到了检验和发展。1990 年, Internet 工程任务组 (IETF, Internet Engineering Task Force) 在 Internet 标准草案 RFC1157 (Request For Comments) 中正式公布了 SNMP, 1993 年 4 月, 又在 RFC1441 中发布了 SNMPv2。当 ISO 的网络管理标准终于趋向成熟时, SNMP 已经得到了数百家厂商的支持, 其中包括 IBM, HP, Fujitsu, Sun 等许多 IT 界著名的公司和厂商。目前 SNMP 已成为网络管理领域中事实上的工业标准, 并得到广泛支持 and 应用, 大多数网络管理系统和平台都是基于 SNMP 的。

由于实际应用的需要, 对网络管理的研究越来越多, 并已成为涉及通信和计算机网络领域的全球性热门课题。国际电气电子工程师协会 (IEEE) 通信学会下属的网络营运与管理专业委员会 (CNOM, Committee of Network Operation and Management), 从 1988 年起每两年举办一次网络运营与管理专题讨论会 (NOMS, Network Operation and Management Symposium)。国际信息处理联合会 (IFIP) 也从 1989 年开始每两年举办一次综合网络管理专题讨论会。ISO 还专门设立了一个 OSI 网络管理论坛 (OSI/NMF), 专门讨论网络管理的有关问题。近几年来, 又有一些厂商和组织推出了自己的网络管理解决方案。其中, 比较有影响的有网络管理论坛的 OMNIPoint 和开放软件基金会 (OSF) 的 DME (Distributed Management Environment)。另外, 各大计算机与网络通信厂商纷纷推出了各自的网络管理系统, 如 HP 的 OpenView、IBM 的 NetView 系列、Fujitsu 的 NetWalker 及 Sun 的 SunNet Manager 等。它们都已在各种实际应用环境下得到了一定的应用, 并已有了相当大的影响。

近几年来, 计算机网络在国内得到了迅速的应用和发展, 特别是在一些大中型企业、银行金融部门、邮电行业等领域, 应用更为广泛。但网络管理还仅仅处于起步阶段。由于网络管理系统对一个网络系统能否高效运行非常重要, 因此, 在我国大力推广网络管理系统的应用与研究十分迫切。在应用方面, 要采取对外引进与自主开发相结合的方式。一方面, 国内对网络管理系统的应用刚刚开始, 与国外先进水平有一定差距, 完全自己开发不太现实; 另一方面, 完全依靠国外产品也并不好, 国外的网络管理产品并不一定很适合我国的网络应用环境, 而且这对我们自己的网络管理研究也不利。在研究方面, 应尽可能地跟踪国外先进技术, 大力开展自己的研究。