

教育部人才培养模式改革和开放教育试点
高专高职类计算机系列规划教材

网络

系统管理与维护

薛为民 主编



中央广播电视大学出版社

教育部人才培养模式改革和开放教育试点
高专高职类计算机系列规划教材

网络系统管理与维护

薛为民 主编

中央广播电视大学出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

网络系统管理与维护/薛为民主编. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2007. 8

(高专高职类计算机系列规划教材)

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

ISBN 978 - 7 - 304 - 03926 - 4

I. 网… II. 薛… III. 计算机网络 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 126442 号

版权所有, 翻印必究。

教育部人才培养模式改革和开放教育试点

高专高职类计算机系列规划教材

网络系统管理与维护

薛为民 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 发行部 010 - 58840200

总编室 010 - 68182524

网址: <http://www.ertvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 何勇军

责任编辑: 王江川

印刷: 北京博图彩色印刷有限公司

印数: 0001~6000

版本: 2007 年 8 月第 1 版

2007 年 8 月第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 14.5

字数: 330 千字

书号: ISBN 978 - 7 - 304 - 03926 - 4

定价: 20.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

教育部人才培养模式改革和开放教育试点
高专高职类计算机系列规划教材编委会

顾	问：	严 冰	徐 镭	钱辉镜		
主	任：	李林曙	罗晓中			
副	主 任：	陶水龙	邱钦伦			
成	员：	龚祥国	齐幼菊	林成春	朱 嵬	
		王 健	刘兴国	胡光耀	崔 林	
		何晓新	袁 薇	刘其淑		

内 容 简 介

本书系统地介绍了计算机网络管理和维护的基本知识和技能，内容共分11章，主要包括网络管理与维护概述、硬件管理的内容和管理软件、配置和变更管理、性能管理、故障管理、系统管理、安全管理、日常网络管理与维护、网络管理软件、网络运行管理的法律法规和网络系统管理与维护实验，每章均有一定数量的习题。为了帮助读者增强对网络管理与维护的感性认识和巩固教材的理论知识，与内容配套设计了8个综合性实验。

本书在阐明网络管理与维护基本概念的基础上，以网络管理的对象、内容为线索来组织材料，系统、全面地介绍了网络管理与维护的基本内容和实际操作技术，同时也融入了一般的网络管理理论。本书突出实用性和可操作性，语言精练，通俗易懂，内容循序渐进，具有较高的学习参考价值。

本书可作为高等院校计算机网络技术专业及相关专业的教材，也可供企事业单位计算机网络管理和使用人员及网络爱好者参考。

前 言

随着计算机网络的日益普及, 计算机网络作为一个系统, 其自身的复杂性不断增加, 而用户对网络的性能要求却越来越高。这时, 如果没有一批专业的网络管理人员对网络系统进行高效的管理和维护, 那就很难保证计算机网络为广大用户提供令人满意的服务, 在这样的大环境下就产生了网络管理工程师这个新的职业。本书主要从技术的角度出发, 讲述网络管理工程师在网络系统管理与维护中所涉及的理论知识、主要技术和方法。

本书分为 11 章, 第 1 章主要介绍网络管理与维护职业要求、体系架构和 ITIL 的概念; 第 2 章主要介绍硬件管理的范围、内容和管理软件 OpenManager; 第 3 章主要介绍配置和变更管理的基本概念、目标和范围; 第 4 章主要介绍性能管理和服务质量 (QoS) 的基本概念、性能管理的内容和流程; 第 5 章主要介绍故障管理的基本概念、管理内容和故障管理知识库技术; 第 6 章主要介绍系统管理中的服务级别管理、数据库系统管理和邮件系统管理的基本概念和主要技术; 第 7 章主要介绍安全管理中安全体系结构、网络攻击与安全防范技术; 第 8 章主要介绍日常网络管理与维护中桌面系统管理、服务器系统管理和网络设备管理的内容与方法; 第 9 章主要介绍网络管理软件的理论 and 主要工具软件; 第 10 章主要介绍网络运行管理常用的法律法规知识; 第 11 章介绍网络管理与维护实验要求和内容。

本书的特色是在理论和实践相结合的同时, 更注重网络管理工程师职业素质的培养。本书语言深入浅出, 配有大量的导学内容, 便于读者理解。通过本书的学习, 读者不但可以对网络管理与维护的理论知识有一定地掌握, 而且还可以全面、系统地学习和掌握网络管理与维护的主要技术和方法。

另外, 书中用到一些符号, 其表述含义如下:

 : 注释

 : 提示

 : 问题

 : 提示

 : 习题

本教材编写组各成员分工为：薛为民博士负责教材的整体策划和最后的整理编写工作，微软授权高级培训中心刘雍豪老师负责编写教材内容和实验方案的初稿。中央电大的袁薇和刘小星老师负责教材编写的整体协调工作。在课程的内容组织编写和审阅过程中，曾得到祝文彬老师、胡光耀老师、邱钦伦老师、边宇枢博士、董南萍老师和新宇老师的多次指导和大力帮助，特此表示感谢。

在本书的编写过程中，还得到中央电大理工部崔林博士和刘臣老师的大力支持，清华大学的林闯教授和任丰原博士为本书提供了大量技术指导，在此予以致谢。

本书在编写过程参考和引用了很多公司内部资料、专家的著作和相关文献，在此一并感谢。但是，由于编写时间短促，错误之处在所难免，希望广大读者和教师给予指正，可以发 E-mail 至：xuewm@mail.tsinghua.edu.cn。

《网络系统管理与维护》教材编写组

2007 年 6 月

目 录

第1章 网络管理与维护概述	(1)
1.1 网络管理与维护职业要求	(1)
1.2 网络管理与维护体系构架	(8)
1.3 ITIL 概述	(11)
本章小结	(15)
本章习题	(16)
第2章 硬件管理	(17)
2.1 硬件管理的范围	(17)
2.2 硬件管理的内容	(26)
2.3 硬件管理的软件	(31)
本章小结	(33)
本章习题	(34)
第3章 配置和变更管理	(35)
3.1 配置管理	(36)
3.2 变更管理	(41)
本章小结	(45)
本章习题	(46)
第4章 性能管理	(47)
4.1 什么是性能管理	(47)
4.2 服务质量	(49)
4.3 性能管理的重要性	(53)
4.4 性能管理的内容	(54)

4.5 性能管理的流程	(56)
本章小结	(65)
本章习题	(66)
第5章 故障管理	(67)
5.1 什么是故障管理	(67)
5.2 故障管理的重要性	(69)
5.3 故障管理的内容	(70)
5.4 故障管理的流程	(70)
5.5 故障管理知识库	(77)
本章小结	(78)
本章习题	(79)
第6章 系统管理	(80)
6.1 服务级别管理	(80)
6.2 数据库系统的管理	(83)
6.3 邮件系统的管理	(94)
本章小结	(102)
本章习题	(103)
第7章 安全管理	(104)
7.1 网络安全问题	(104)
7.2 安全体系结构	(108)
7.3 安全防范体系及设计原则	(113)
7.4 计算机病毒的防治	(119)
7.5 网络攻击与防护	(124)
7.6 防火墙与网络边缘安全	(134)
本章小结	(140)
本章习题	(141)
第8章 日常网络管理与维护	(142)
8.1 桌面系统的管理	(142)
8.2 服务器系统的管理	(146)
8.3 网络设备的管理	(146)
本章小结	(150)

本章习题	(150)
第9章 网络管理软件	(151)
9.1 简单网络管理协议	(151)
9.2 桌面管理的主要软件	(154)
9.3 安全管理的主要软件	(164)
9.4 性能与故障管理的主要软件	(175)
9.5 企业级系统管理软件	(180)
本章小结	(184)
本章习题	(185)
第10章 网络运行管理的法律法规	(186)
10.1 法律法规对网络运行管理的重要性	(186)
10.2 我国网络管理法律法规的发展过程	(186)
10.3 网络运行管理规章	(189)
本章小结	(189)
本章习题	(189)
第11章 网络系统管理与维护实验	(190)
实验1 OpenManager 实现对硬件的管理	(190)
实验2 通过 SMS 实现配置和变更管理	(191)
实验3 通过 MOM 实现对数据库性能的监控	(192)
实验4 通过 MOM 实现对 .NET 应用程序的故障管理	(193)
实验5 “冲击波”病毒的预防与清除	(194)
实验6 Windows 网络操作系统下的攻击与防御	(195)
实验7 ISA 防火墙的配置	(196)
实验8 通过 LANDesk 实现桌面系统的管理	(197)
附录1 计算机网络管理员国家职业标准	(198)
附录2 当前环境评估检查表	(203)
附录3 计算机病毒防治管理办法	(206)
附录4 System Management Serve 2003 特性	(209)
附录5 中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例	(211)
附录6 某单位网络中心关于网络运维管理的规定	(214)
参考文献	(220)

第1章 网络管理与维护概述

学习内容

本章主要介绍网络管理与维护基本概念和体系结构。

本章主要介绍以下几个主题：

- 网络管理与维护职业要求
- 网络管理与维护体系构架
- ITIL 概述

学习目标

通过本章的学习，学员应能达到：

- 了解网络管理与维护职业发展历史
- 了解网络管理与维护体系构架
- 了解 ITIL 发展历程
- 掌握网络管理与维护工作要求

1.1 网络管理与维护职业要求

进入 20 世纪 60 年代，继电话、广播和电视之后，随着计算机与通信技术的结合而产生了计算机网络，人们可以借助计算机网络实现信息的交换和共享。现在，从企业单位、政府机关、教育科研组织、银行和证券交易所，到一个部门、一个办公室和一个家庭，随处都可以看到网络的存在，随处都可以享受到网络给生活带来的便利。

那到底什么是计算机网络呢？从组成结构看，计算机网络是通过软件、外围设备和传输介质，将分布在同一或不同地域的多台计算机或其他计算设备连接在一起而形成的集合；从应用的角度讲，只要将具有独立功能的多台计算机或其他计算设备连接在一起，能够实现各

计算机间信息交换和资源共享的系统即可称为网络。而计算机网络的组成基本上包括计算机、网络操作系统、传输介质（可以是有形的，也可以是无形的，如无线网络的传输介质就是空气）以及相应的应用软件4部分。

1.1.1 计算机网络的功能

计算机网络有许多功能，如可以进行数据通信、资源共享等。下面简单地介绍一下它的主要功能。

1. 数据通信

数据通信是计算机网络最基本的功能。它用来快速传送计算机与终端、计算机与计算机之间的各种信息，包括文字信件、新闻消息、咨询信息、图片资料、报纸版面等；同时，数据通信也是实现其他功能的基础，如电子邮件、传真、远程数据交换、电子购物、电子贸易、电子教育等。利用这一特点，可实现将分散在各个地区的单位或部门用计算机网络联系起来，进行统一的调配、控制和管理。

2. 资源共享

所谓“资源”，指的是构成计算机网络的所有要素，包括软件、硬件和数据资源等，如计算处理能力、大容量磁盘、高速打印机、绘图仪、通信线路、数据库、文件和其他计算机上的有关信息。

“共享”指的是网络中的用户都能够部分或全部地享受这些资源。例如，某些地区或单位的数据库（如飞机机票、饭店客房等）可供全网使用；某些单位设计的软件可供需要的地方有偿调用或办理一定手续后调用；一些外部设备如打印机，可面向用户，使不具有这些设备的地方也能使用这些硬件设备。如果不能实现资源共享，各地区都需要有完整的一套软、硬件及数据资源，这将大大地增加全系统的投资费用。

3. 远程传输

计算机已经由科学计算向数据处理方面发展，由单机向网络方面发展，且发展的速度很快。分布在很远的用户可以互相传输数据信息，互相交流，协同工作。

4. 集中管理

计算机网络技术的发展和运用，已使得现代办公、经营管理等发生了很大的变化。目前，已经有了许多管理信息系统（Management Information System，简称 MIS）和办公自动化（Office Automation，简称 OA）系统，通过这些系统可以实现日常工作的集中管理，提高工作效率，增加经济效益。

5. 实现分布式处理

网络技术的发展，使得分布式计算成为可能。一项复杂的任务可以划分成许多部分，由网络内各计算机分别协作并行完成有关部分，使整个系统的性能大为增强。对于大型的课题，可以分为许许多多的小题目，由不同的计算机分别完成，然后再集中起来解决问题。

6. 负载均衡

负载均衡是指工作被均匀地分配给网络上的各台计算机。网络控制中心负责分配和检测,当某台计算机负载过重时,或该计算机正在处理某项工作时,网络可将新任务转交给空闲的计算机来完成,这样处理能均衡各计算机的负载,提高处理问题的实时性;对大型综合性问题,可将问题各部分交给不同的计算机分头处理,充分利用网络资源,扩大计算机的处理能力,即增强实用性。

1.1.2 计算机网络的分类

要学习网络管理与维护,就要了解计算机网络的主要分类方式。计算机网络的分类方式有很多种,可以按地理位置、拓扑结构、传输速度、传输介质和功能等进行分类。计算机网络按不同的标准就有不同的分类。

1. 按网络的地理位置分类

从地理范围划分是一种大家都认可的通用网络划分标准。按这种标准可以把各种网络类型划分为局域网、城域网和广域网3种。

(1) 局域网

局域网(Local Area Network,简称LAN)是一种在小范围内实现的计算机网络。在网络所涉及的地理距离上,一般来说可以是几米至几千米以内,如一个建筑物内、一个学校内、一个工厂的厂区内等,不存在寻径问题,不包括网络层的应用。局域网的组建简单、灵活,使用方便。

IEEE的802标准委员会定义了多种主要的LAN网:以太网(Ethernet)、令牌环网(Token Ring)、光纤分布式接口网络(Fiber Distributed Data Interface, FDDI)、异步传输模式网(Asynchronous Transfer Mode, ATM)以及最新的无线局域网(Wireless Local-area Network, WLAN)。



IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 美国电气及电子工程师学会,一个美国的工程技术和电子专家组织,但它是因大量其他国家的会员而出名的。IEEE致力于电气、电子、计算机工程和与科学有关的领域的开发和研究。

(2) 城域网

城域网(Metropolis Area Network,简称MAN),一般来说是在一个城市,但不在同一地理小区范围内的计算机互联,是一种中等形式的网络。这种网络的连接距离可以在10~100千米,它采用的是IEEE802.6标准。MAN与LAN相比扩展的距离更长,连接的计算机数量更多,在地理范围上可以说是LAN网络的延伸。在一个大型城市或都市地区,一个MAN网络通常连接着多个LAN网。如连接政府机构的LAN、医院的LAN、电信的LAN、公司企业

的 LAN 等。由于光纤连接的引入,使 MAN 中高速的 LAN 互连成为可能。

城域网多采用 ATM (Asynchronous Transfer Mode, 简称异步传输模式) 技术做骨干网。ATM 是一个用于数据、语音、视频以及多媒体应用程序的高速网络传输方法。ATM 包括一个接口和一个协议,该协议能够在一个常规的传输信道上,在比特率不变及变化的通信量之间进行切换。ATM 包括硬件、软件以及与 ATM 协议标准一致的介质。ATM 提供一个可伸缩的主干基础设施,以便能够适应不同规模、速度以及寻址技术的网络。ATM 的最大缺点就是成本太高,所以一般在政府城域网中应用,如邮政、银行、医院等。

(3) 广域网 (Wide Area Network, 简称 WAN)

广域网 (Wide Area Network, 简称 WAN) 也称为远程网,所覆盖的范围比城域网更广,它一般是在不同城市之间的 LAN 或者 MAN 网络互联,地理范围可从几百千米到几千千米,跨越国界、洲界,甚至全球范围,是网络系统中最大型的网络。因为距离较远,信息衰减比较严重,所以这种网络一般是要租用专线,通过 IMP (接口信息处理) 协议和线路连接起来,构成网状结构,解决循径问题。因为所连接的用户多,总出口带宽有限,所以用户的终端连接速率一般较低,通常为 9.6Kbps ~ 45Mbps,如邮电部的 CHINANET, CHINAPAC 和 CHINADDN 网。

Internet 网络是一种典型的使用最广泛的广域网。在互联网应用高速发展的今天,它已是我们每天都要打交道的一种网络,无论从地理范围,还是从网络规模来讲它都是最大的一种网络,就是我们常说的“Web”,“WWW”和“万维网”等。从地理范围来说,它可以是全球计算机的互联,这种网络最大的特点就是不定性,整个网络的计算机每时每刻随着人们网络的接入在不断的变化。当您连在互联网上的时候,您的计算机可以算是互联网的一部分,但一旦当您断开互联网的连接时,您的计算机就不属于互联网了。但它的优点是非常明显的,就是信息量大,传播广,无论你身处何地,只要连上互联网你就可以对任何可以联网用户发出你的信函和广告。因为这种网络本身的复杂性,导致这种网络实现的技术也是非常复杂的。

2. 按网络的拓扑结构分类

网络的拓扑结构是指网络中通信线路和站点 (计算机或设备) 的几何排列形式。

(1) 星型网络

各站点通过点到点的链路与中心站相连。特点是很容易在网络中增加新的站点,数据的安全性和优先级容易控制,易实现网络监控,但中心节点的故障会引起整个网络瘫痪。

(2) 环型网络

各站点通过通信介质连成一个封闭的环型。环型网容易安装和监控,但容量有限,网络建成后,难以增加新的站点。

(3) 总线型网络

网络中所有的站点共享一条数据通道。总线型网络安装简单方便,需要铺设的电缆最短、成本低,某个站点的故障一般不会影响整个网络。但介质的故障会导致网络瘫痪,总线

网安全性低, 监控比较困难, 增加新站点也不如星型网容易。

树型网、簇星型网、网状网等其他类型拓扑结构的网络都是以上述 3 种拓扑结构为基础的。

3. 按传输介质分类

(1) 有线网

采用同轴电缆和双绞线来连接的计算机网络。同轴电缆网是以前常见的一种连网方式, 目前已经很少使用。它比较经济, 安装较为便利, 传输率和抗干扰能力一般, 传输距离较短。而双绞线网是目前最常见的连网方式。它价格便宜, 安装方便, 但易受干扰, 传输率较低, 传输距离比同轴电缆要短。

(2) 光纤网

光纤网也是有线网的一种, 但由于其特殊性而单独列出, 光纤网采用光导纤维作传输介质。光纤传输距离长, 传输率高, 传速每秒可达数千兆比特, 抗干扰性强, 不会受到电子监听设备的监听, 是高安全性网络的理想选择。不过由于其价格较高, 且需要高水平的安装技术, 所以现在尚未普及。



计算机网络中比特/秒 (bits per second, 简称为 bps), 1M 带宽的意思是 1Mbps, 注意是 bps 而不是 Bps! $1\text{Bps} = 8\text{bps}$, 即 $1\text{Mbps} = 128\text{KBps}$ 。换算方法, $1\text{Mbps} = 1024\text{Kbps}/8 = 128\text{KBps}$ 。

(3) 无线网

无线网以空气作传输介质, 用电磁波作为载体来传输数据, 目前无线网联网费用较高, 还不太普及。但由于联网方式灵活方便, 是一种很有前途的联网方式。

局域网通常采用单一的传输介质, 而城域网和广域网采用多种传输介质, 包括无线传输。

4. 按通信方式分类

(1) 点对点传输网络

数据以点到点的方式在计算机或通信设备中传输。星型网、环型网采用这种传输方式。

(2) 广播式传输网络

数据在共用介质中传输。无线网和总线型网络属于这种类型。

5. 按网络使用的目的分类

(1) 共享资源网

使用者可共享网络中的各种资源, 如文件、扫描仪、绘图仪、打印机以及各种服务。Internet 是典型的共享资源网。

(2) 数据处理网

用于处理数据的网络, 如科学计算网络、企业经营管理用网络。

(3) 数据传输网

用来收集、交换、传输数据的网络,如情报检索网络等。

6. 按服务方式分类

(1) 对等网

对等网不要求专门的服务器,每台客户机都可以与其他客户机对话,共享彼此的信息资源和硬件资源,组网的计算机一般类型相同。这种网络方式灵活方便,但是较难实现集中管理与监控,安全性低,较适合于部门内部协同工作的小型网络。

(2) 客户机/服务器网络

服务器是指专门提供服务的高性能计算机或专用设备,客户机是用户计算机。这是客户机向服务器发出请求并获得服务的一种网络形式,多台客户机可以共享服务器提供的各种资源。这是最常用、最重要的一种网络类型。不仅适合于同类计算机联网;也适合于不同类型的计算机联网,如PC机、Mac机的混合联网。这种网络安全性容易得到保证,计算机的权限、优先级易于控制,监控容易实现,网络管理能够规范化。网络性能在很大程度上取决于服务器的性能和客户机的数量,目前企业和各种组织大都采用这种类型的网络。

7. 其他分类方法

另外还有一些非正规的分类方法,如企业网、校园网,根据名称便可理解。

从不同的角度对网络有不同的分类方法,每种网络名称都有特殊的含意。几种名称的组合或名称加参数更可以看出网络的特征。千兆以太网表示传输率高达千兆的总线型网络。了解网络的分类方法和类型特征,是掌握网络管理与维护技术的重要基础之一。

1.1.3 网络管理与维护的产生背景

在信息技术(Information Technology,简称“IT”)发展的初期,人们就开始认识到其重要性,但由于IT发展迅速,大多数人不了解,也不可能了解其技术细节,于是,跟踪信息技术发展成了少数IT专家的责任。

随着计算机网络的出现和IT对社会影响的日渐加深,越来越多的非IT专家开始了解IT。人们对IT的态度也从“我能为IT做什么”转变为“IT能为我做什么”,进而推动了计算机网络的普及和应用;随之而来,就需要越来越多的专门人员来对网络进行管理和维护。

随着企业和社会信息化程度的加深,人们对信息技术的定位也有了相应的变化。IT从最初作为企业和各种组织机构的“无纸办公工具”,逐步变成了“企业业务发展动力”,甚至是“企业战略实施与发展的驱动力”,信息化已经成为现代企业生存和发展的必备条件,为此,许多企业在最高管理团队中专门设置了相应的职位来负责整个企业的IT工作,来为企业战略发展提供动力。在此背景下,网络管理员作为一个职业应运而生,并伴随企业对IT定位的变迁而变得更为重要和被人们所尊重和追求。

一般人们把从事网络管理与维护的人统一称为“网络管理员”,俗称“网管”;根据从事的工作和在企业、组织里面的作用来讲,又进一步分为“初级网络管理员”、“高级网络

工程师”和“系统基础架构师”。

1.1.4 IT 管理与维护的发展过程

网络管理与维护的发展大致经历了下面三个阶段。

第一阶段，设备管理阶段。事实上，从计算机出现的第一天起，IT 管理就存在了。只是那个时候，计算机设备非常庞大和复杂，而且处理的任务又相对简单和单一，因此，一直到计算机网络的诞生及初期阶段，IT 管理的任务主要是管理计算机硬件设备，而且主要是采用人工方式进行的。

第二阶段，系统和网络管理阶段。到了 20 世纪 60 年代，信息系统开始兴起，计算机在企业中的应用越来越广泛，这时 IT 管理的任务除了设备管理阶段的硬件管理外，还增加了对信息系统本身的管理。20 世纪 90 年代是系统管理高速发展和趋于成熟的时期，企业内和企业间的网络得到了普遍应用，网络管理成了 IT 管理中一项日益重要的工作。特别是伴随着 20 世纪 90 年代中期互联网的兴起，和随后的快速发展和广泛应用，企业纷纷采用分布式系统管理和网络管理。目前系统管理和网络管理已经融为一体，一般不再作明确区分，我国大部分企业和组织都处于该阶段。

第三阶段，服务管理阶段。随着计算机网络的发展，人们对 IT 的态度也从“我能为 IT 做什么”转变为“IT 能为我做什么”，其结果就是，IT 不可避免地变成一种服务，进而将网络管理与维护又向前推动了一步，即进入了服务管理阶段。如果说第一阶段人们关注的是硬件管理，第二阶段人们关注的是软件和技术管理的话，第三个阶段，人们则把关注点转移到了 IT 服务的管理上。

1.1.5 网络管理与维护的职业要求

当一种职业的社会需求十分旺盛，且从业人员的规模已达到相当数量时，职业标准的制定和资格认证就显得十分必要。现在的网络管理与维护正是一个这样的职业。

最初时候，国际各大 IT 公司都纷纷推出相关的网络工程师资格认证，并被大部分企业认可。但是，他们面临同样一个问题，也就是该类资格证书只是针对 IT 厂商自己的产品的一个资格认定，无法顾及其他厂商和一些国际标准，同时，也不能完全符合我国信息化建设的需要。

针对这一现实情况，劳动和社会保障部从我国信息化建设的实际情况出发，参考了各大 IT 公司的认证要求和内容，在第四批国家职业标准中颁布了计算机网络管理员的职业资格证书制度，并将计算机网络管理员这一职业定义为从事计算机网络运行、维护工作的人员。计算机网络管理这一职业共分为三个等级，即网络管理员（国家职业资格二级），高级网络管理员（国家职业资格三级）和国家网络师（国家职业资格四级）。在计算机网络管理员国