



校校通丛书

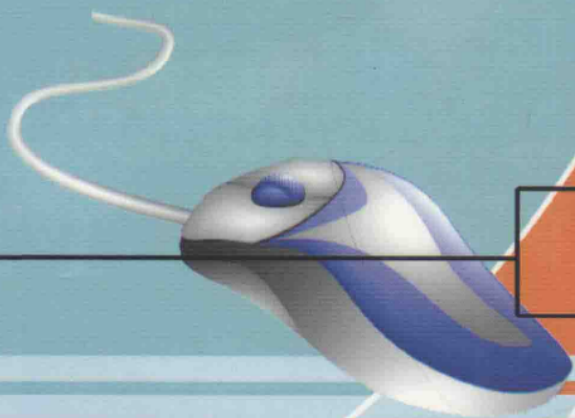
XIAOXIAOTONG

全国中小学计算机教育研究中心（北京部）
中国电化教育协会

联合推荐

校校通的保障——

维护、管理与培训



主编：黄荣怀

中央广播电视大学出版社

全国中小学计算机教育研究中心（北京部）

联合推荐

中国电化教育协会

《校校通丛书》

校校通的保障——维护、管理与培训

黄荣怀 主编

中央广播电视大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

校校通的保障: 维护、管理与培训/黄荣怀主编.-北京: 中央广播电视大学出版社, 2001.7

ISBN 7-304-02102-0

I. 校… II. 黄… III. ①计算机网络-应用-教育②学校-局部网络-维护 IV. G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 049595 号

版权所有, 翻印必究。

校校通的保障——维护、管理与培训

黄荣怀 主编

出版·发行/中央广播电视大学出版社

经销/新华书店北京发行所

印刷/北京密云胶印厂

开本/787×1092 1/16 印张/10.5 字数/237 千字

版本/2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

印数/0001—10100

社址/北京市复兴门内大街 160 号 邮编/100031

电话/66419791 68519502

(本书如有缺页或倒装, 本社负责退换)

书号: ISBN 7-304-02102-0/G·574

定价: 29.00 元(附光盘一张)

丛书编写委员会名单

主 编：黄荣怀

副主编：陈星火 张进宝

编委会：（按姓氏笔画为序）

刘雍潜 沈长宁 李 庆 李秀兰

张进宝 张 燕 陈美琳 陈星火

武法提 杨绪东 衷克定 唐 玲

夏春和 黄荣怀 黄铭辉 蔡灵灵

本册编审：衷克定

本册执笔：蔡灵灵

前 言

21 世纪是知识经济的时代，以知识和信息的产生、传播及应用为基础的知识经济将占世界经济的主导地位。信息技术的飞速发展，为知识经济的发展奠定了坚实的技术基础。国家的综合国力和国际竞争力越来越取决于教育发展、科技进步和知识创新，教育在经济和社会发展中将呈现出越来越突出的作用。然而 21 世纪教育面临一系列的挑战，这些挑战主要来自于科学技术的迅猛发展、因人口增长而引起的教育要求、国际竞争和各种社会问题等方面。因此，教育的出路在改革，而教育改革的重要途径之一是教育信息化。

目前，世界各国都在加快教育信息化的进程。美国从 1996 年全面推进基础教育信息化以来，至 2000 年已基本完成了教育信息基础设施的建设。据 2000 年 6 月的统计，美国已有 95% 的中小学和 72% 的教室联上了互联网；平均每 5 名学生拥有一台计算机。英国规划到 2002 年，学校里每 4 名学生要有一台计算机。欧盟国家和日本、新加坡等国在 2003 年前后也将完成教育信息基础设施的建设。泰国提出到 2002 年每一所乡村小学要与互联网联通。

我国的教育信息化虽起步较晚，但发展也比较迅速。据 1999 年底不完全统计，全国中小学开展信息技术教育的学校近 6 万所，每年接受信息技术教育的学生近 3000 万人；拥有计算机 165 万台，计算机教室近 10 万个，建立校园网的学校近 3000 所。信息技术课程教学内容从传授计算机基本知识转到以计算机和网络作为工具帮助学生更好地自主学习和探讨问题；教师利用计算机教学正从传统的课件制作转到注意课程的整合；信息技术课程教学也正在克服单纯学习技术的观点，更加注重对学生进行人文、伦理、道德和法制的教育。

1999 年末，教育部宣布我国中小学从 2001 年 9 月份开始逐步开设《信息技术课程》，并公布了“中小学信息技术指导纲要”。并决定从 2001 年起用 5 到 10 年的时间在全国中小学基本普及信息技术教育，努力实现基础教育跨越式发展。为此，教育部提出中小学普及信息技术教育的两个主要目标：

一是开设信息技术必修课，加快信息技术教育与其它课程的整合。2001 年前，全国普通高级中学和大中城市的初级中学要开设信息技术必修课；2003 年前，经济比较发达地区的初级中学开设信息技术必修课；2005 年前，所有的初级中学以及城市和经济比较发达地区的小学开设信息技术必修课；争取近早在全国 90% 以上的中小学开设信息技术必修课程。同时要促进信息技术的应用与课程教学改革的有机结合。

二是全面实施中小学“校校通”工程，努力实现基础教育的跨越式发展。用5—10年的时间加强信息基础设施和信息资源建设，使全国90%左右的独立建制的中小学能够与网络连通，使每一名中小学师生都能共享网上教育资源，也使全体教师都能普遍接受旨在提高素质教育水平和能力的继续教育。而且，2010年前，争取使全国90%以上独立建制的中小学校都能上网。条件较差的少数中小学校也可配备多媒体教学设备和教育教学资源。

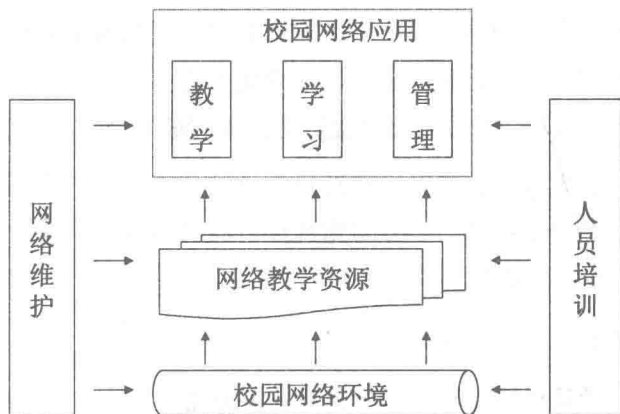
2001年6月14日国务院在北京召开了基础教育工作会议，并发布了“国务院关于基础教育改革与发展的决定”，其中第26条为：

“大力普及信息技术教育，以信息化带动教育现代化。各地要科学规划，全面推进，因地制宜，注重实效，以多种方式逐步实施中小学“校校通”工程。努力为学校配备多媒体教学设备、教育软件和接收我国卫星传送的教育节目的设备。有条件地区要统筹规划，实现学校与互联网的连接，开设信息技术课程，推进信息技术在教育教学中的应用。开发、建设共享的中小学教育资源库。加强学校信息网络管理，提供文明健康、积极向上的网络环境。积极支持农村学校开展信息技术教育，国家将重点支持中西部贫困地区开展信息技术教育。支持鼓励企业和社会各界对中小学教育信息化的投入。”

教育信息化是一个追求信息化教育的过程，而信息化教育是以教材多媒体化、资源全球化、教学个性化、学习自主化、活动合作化、管理自动化、环境虚拟化为主要特征的教育形态。教育信息化包括不同层面上的教育信息化，如学校教育信息化、区域教育信息化等。而中小校园网和区域教育信息网络分别是中小学校教育信息化和区域教育信息化的基本形态，因此也是“校校通”工程的基本形态。

中小校园网络作为一种在中小学应用的局域网，有其特定含义和应用范畴，概括起来有四个方面的典型应用：第一，校园网是为学生学习活动服务的，是一种学习工具。她不但是学生与他人之间的交流工具，同时也是学习资源的提供者，有利于学生进行探索学习和协作学习。第二，校园网是为教师的教学和科研活动服务的，如提供教学资源、辅助教师备课，参与课堂教学活动和支持教师再学习活动等。第三，校园网是为学校教育教学管理服务的，如辅助学校的学生学籍管理、人事管理、财务管理等。第四，校园网是沟通学校与外面的窗口，利用她既可以从校外获取各种信息，也可以向外发布各种信息。综上所述，我们可以将校园网定义为：一种为学校学习活动、教学活动、科研活动和管理活动服务的校园内局域网络环境。且它是建构在多媒体技术和现代网络技术之上并与因特网连接的。

对于校园网建设来说，其应用是目的，网络环境是基础，网络教学资源是核心，而人员培训与网络维护是保障，如下图所示：



评价一个校园网的成功与否，可从下面四个环节(以下简称校园网络四要素)来考虑：网络环境建设、网络畅通保障机制、网络教学资源和网络应用。因此，一个学校在设计校园网时，也应从这四个环节去考虑，缺一不可。而传统的网络建设只是指网络环境建设这一环节，而忽视其它几个环节。

目前，校园网的建设与应用被越来越多的中小学视为实现教学改革，提高教学质量以适应时代对人才培养需求的关键。然而，很多中小学对校园网建设的规划不完整，仅停留在底层的硬件环境阶段，所以难免造成今天看到的种种问题。如：

- 重视硬件投入，轻视软件资源建设。据有关调查显示，大部分的计算机教育资金投入在计算机硬件环境上，软件的资金投入远远低于其硬件的投入，而教师培训的资金投入更是微乎其微。不少学校在网络硬件设施上不惜花费上百万、上千万，在各种软件资源的建设上却不肯花钱，造成软件资源的严重缺乏。
- 大多数中小学教师的计算机水平不合乎要求。据有关调查表明，学科教师中从未获得过计算机知识的占总人数的60%以上，而能够在学科教学中开展计算机辅助教学的比例更小。
- 缺乏网络专业技术人员。由于网络技术属于高新技术，掌握这一技术的人员还远不能满足社会需要，因此学校中缺乏网络专业技术人员来维护网络。校园网建成却无法保障它的正常使用。
- 校园网的使用效率低下。由于对软件资源建设和教师计算机技术培训的忽视，建成的校园

网设备闲置,没人用,也没资源可用,计算机只作为普通的文字处理工具。校园网根本就是一种摆设,没有充分发挥其应有的作用,使用效率极低。

因此校园网建设应从校园网络环境建设、校园网络保障体系、教学资源 and 校园网络应用等四个环节来统筹考虑。其目的是:第一,在宏观上把握正确的校园网络建设方向,制定行之有效的建网、护网和用网的实施方案;第二,在微观上切实保证校园网的顺利建成并发挥其应有的作用,实现促进教学改革、培养信息社会所需人才的最终目标。

通过以上分析,我们组织有关专家和教研人员编写了这套“校校通”工程丛书,以帮助中小学及有关机构解决在“校校通”工程实施过程中遇到的各种问题。为在全国实现“校校通”工程的宏伟目标做出我们应有的贡献。

本“校校通”丛书包含以下四本:

《校校通的基础——信息基础设施建设》

《校校通的核心——信息资源建设》

《校校通的目的——教与学的应用》

《校校通的保障——维护、管理与培训》

其中,《校校通的基础——校园网建设》主要结合案例介绍各种规模和资金投入下的校园网组网方案、网络设备、多功能教室和多媒体网络教室、学校办公网、视频点播系统和视频会议系统、区域性资源中心以及各种网络接入方式等。

《校校通的核心——资源建设》主要介绍包括网络教学资源的设计、开发、管理与评价等方面的知识,其中包括网络资源收集与引进、网络资源的开发、网络教学平台、资源管理平台、数字图书馆、区域性资源库的建设等方面的内容。

《校校通的目的——教与学的应用》主要介绍网络环境下的教育理念,网络在教学活动中的应用案例以及在学校管理、教研活动、师资培训、校际项目和信息发布与交流等方面的应用。

《校校通的保障——维护、管理与培训》主要介绍校园网和区域性教育信息中心的维护、管理和人员配置;教师及网管、电教人员等需要接受培训的内容、培训模式及实例。

每本图书分别附带一张光盘,光盘中含有与本书内容相关的一些硬件、软件、系统平台等的信息和各种相关资料。

由于时间紧迫,加上中小学校园网建设与“校校通”工程是全新的课题,而且处在不断发展之中,真正成熟的经验不多,本丛书难免存在许多不足和欠完善之处,希望广大读者批评指

正。

本丛书在策划与发行过程中，得到了中国电化教育协会、全国中小学计算机教育研究中心、和北京师范大学信息科学学院的大力支持，也得到了一些从事教育信息化工作的企业的热心帮助，在此向他们表示衷心的感谢。

黄荣怀

2001年7月1日于北京师范大学

目录

第一章 校园网的管理与维护.....	1
第一节 校园网的管理.....	1
一、管理内容.....	1
二、机构及人员配置.....	1
三、管理制度.....	2
第二节 学校主机房维护.....	4
一、环境要求.....	4
二、电源要求.....	5
第三节 线路维护.....	9
一、同轴电缆.....	9
二、双绞线.....	11
三、光缆.....	15
第四节 网络设备维护.....	16
一、集线器维护.....	16
二、交换机维护.....	18
三、路由器维护.....	23
第五节 工作站维护.....	30
一、硬件维护.....	30
二、软件维护.....	31
三、工作站连网维护.....	38
第六节 服务器的维护.....	39
一、域名服务器.....	39
二、FTP 服务器.....	48
三、Web 服务器.....	56
四、E-mail 服务器.....	61
五、代理服务器.....	70
第七节 共享和维护打印机.....	76
一、实现打印共享.....	77
二、打印机的日常维护.....	80
三、打印机不打印故障的处理.....	81
第八节 病毒防治.....	82
一、病毒基础知识.....	82
二、病毒防治.....	83

第九节 综合故障处理.....	87
一、故障处理流程.....	87
二、网络不通的排障流程.....	89
第二章 地区教育网络中心的管理与维护.....	94
第一节 地区教育网络中心的管理.....	94
一、管理和服务的内容.....	94
二、机构及人员配置.....	94
三、管理制度.....	95
第二节 中心机房运营环境.....	96
一、机房位置及设备布置.....	96
二、环境条件.....	97
三、防火消防.....	97
四、防水防渗漏.....	98
五、电力.....	98
六、保安和监控系统.....	98
七、防雷系统.....	99
八、接地系统.....	100
第三节 VLAN.....	100
一、传统局域网体系结构和 VLAN 的提出.....	101
二、VLAN 的优缺点.....	102
三、VLAN 实现.....	103
第四节 网络管理.....	108
一、网络管理.....	108
二、网管软件.....	109
第五节 网络计费系统.....	115
一、网络计费系统概述.....	115
二、实用网络计费系统.....	117
第六节 网络安全.....	123
一、日益严重的网络安全问题.....	123
二、如何建立安全网络.....	124
三、防火墙.....	125
第七节 备份与恢复.....	132
一、数据失效原因及备份手段分析.....	132
二、选择备份硬件和软件.....	134
三、基于 ARCserve 的备份方案设计.....	135

四、日常备份制度概述.....	137
五、灾难恢复措施.....	138
第三章 人员培训.....	140
一、培训的必要性和迫切性.....	140
二、培训的四要素.....	141
三、建立完善的培训体系.....	145
四、北京师范大学对现代教育技术理论培训的探索.....	146
参考资料.....	154

第一章 校园网的管理与维护

第一节 校园网的管理

建立好校园网硬件和软件环境之后，我们还必须对校园网进行管理。面对方方面面的管理需求，要使管理工作有条有理，中小学必须考虑的问题是：

- 校园网管理内容应该涉及哪些？
- 根据校园网管理内容应该进行怎样的机构及人员配置？
- 应该建立哪些管理制度？

本节就将讨论这些问题，对机构及人员配置没有一个固定的大家必须遵从的模式，各个学校可以根据自己校园网规模及专业人员的实际情况来建立，我们只给出校园网管理机构及人员配置的例子供大家参考。

一、管理内容

校园网管理内容很多，大致可以分为以下几个方面：

- 网络线路维护
- 机房维护
- 网络设备维护，电教设备维护
- 教学活动的摄像和录音
- 网络运行状况监控和学校服务器的维护
- 教育资源的数字化
- 学校教职工计算机知识的培训

二、机构及人员配置

许多学校以前都设有电教中心，主要负责现代教育技术从理论到实践的研究，比如收集、整理教学录像、录音资料，利用现有设备，制作教学电视教材，制作多媒体教学课件，为全校学生播放教学录像等。但是从上面校园网的管理内容中可以看出，传统的电教管理模式已经不能适应校园网的管理需要，在网络环境下有新的任务、要求及特点。因此，学校应该成立专门的信息中心或网络中心来负责校园网的管理，由几名专职技术人员及若干计算机教师来保障校

园网的畅通，并且需要考虑计算机老师和电教人员的归属问题。

机构的设置涉及网络的管理和维护，学校信息技术课程的教学，为学校网络教学提供支持和服务，以及开发建立各种教学、管理、交流平台等方面。机构及人员配制没有固定的模式，视各个学校校园网规模及技术力量而定。下面就举一个校园网管理机构及人员配置的例子，供大家参考。

例：某中学网络中心设置

人员一	全面管理中心的工作，提供各方面的技术支持。重点是中心及各学生机房，多媒体教室，以及学校的网络的规划和建设。接待外来人员的参观。
人员二	管理中心办公室所有日常事物，管理语音实验室。负责外语组的教材和音像素材的提供。负责中心的所有固定资产的管理。领导学校电视台工作，学生英语听力材料的录制。
人员三	负责所有多媒体教室、教室投影仪的设备安装、维修及日常维护。负责培训教师使用各种设备。负责教师机房和学生机房除电脑外的各种硬件的日常维修。负责初中楼的“育龙 2000”的系统工作，随时为所有初中教室提供录像、电视、计算机等信号的传送。
人员四	负责学校固定时间的广播。实验楼的大阶梯教室和多功能厅的设备的的使用及维护。负责学校大型活动及教师公开课的摄像，录音。各种电化教学资料的编辑、转录、整理。
人员五	教师机房和各多媒体教室、各教研室、办公室的计算机维护和维修。
人员六	完成中心主任布置的任务。 教师机房管理，实验楼学生机房管理（包括安全、使用指导及软件的维护。以及力所能及的硬件维护和维修）。
人员七	维护校园网，局域网的管理。各种服务器的管理。网上直播教室的管理和节目的制作。

三、管理制度

在校园网的维护与管理中人永远是决定性的因素，配合先进的技术手段，建立起一整套完善的现代化网络管理制度永远是保证其发挥出最大效益的重要保障。

建立校园网的中小学应该了解和遵守国家制定的与计算机和网络相关的法律法规，例如《中

华人民共和国刑法的有关规定》、《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》，如果学校的校园网是通过中国教育和科研计算机网（China Education and Research Network, 简称 CERNET）联入 Internet 的，那么学校还应该遵守《中国教育和科研计算机网管理办法》、《中国教育和科研计算机网安全管理协议》，《中国教育和科研计算机网用户守则》，同时中小学也应该制定自己的校园网管理制度，内容大致如下：

- 接入管理制度及用户管理制度
- 运行管理制度，包括网络管理员职责
- 网络安全及信息安全管理

用户不应该进行任何干扰网络用户、破坏网络资源和网络设备的活动，这些活动包括在网上发布不真实的信息、散布计算机病毒，不以非真实身份使用网络资源。

同时，用户不能向他人提供 IP 地址、计算机账号、电子邮箱等。

● 收费管理制度

确定收费项目，比如用户开户接入费和维护费，国际入口流量计费，国内通信费用，拨号入网用户通信费用，E-mail 账号收费及相应的收费制度等等。

确定收费管理单位和收费方法，如可以由网络中心与财务处共同完成收费。

- 计算机机房、多功能教室、电子教室的管理制度
- 培训管理制度

培许管理制度包括教师管理制度和学员管理制度。

以上各项制度应该包括惩罚条例，如果有人违反，应给予相应的惩罚，甚至承担法律责任。

下面举一个校园网管理制度的例子供参考。

例：

某小学校园网安全管理条例

校园网是我校重要的基础设施之一，为全体师生员工提供一种先进、可靠、安全的计算机网络环境，支持学校的教学、科研管理工作。为充分发挥校园网的作用，特制定本条例。

校园网的所有工作人员和用户必须遵守国家有关法律、法规，严格执行安全保密制度，并对自己所提供的信息负责。任何个人不得利用计算机网络从事危害国家安全、泄露国家机密的活动；不得查阅、复制和传播有碍社会治安和伤风败俗的信息。

校园网的所有工作人员和用户必须接受并配合学校网络信息中心进行的监督检查和采取的必要措施。

校园网实行统一管理、分层负责制。网络中心负责对校级资源进行管理，各组、处、部门管理人员负责对本级资源进行管理，计算机系统管理员对各计算机系统的管理。

严禁任何用户擅自连入校园网，严禁任何非本校人员使用校园网，凡使用本校校园网的其他部门和个人要按有关规定进行登记，并签署相应的信息安全协议，自觉遵守本校《计算机网络用户手册》，并承担一旦发生问题的相关责任。

凡本校工作人员均有义务帮助审查校园网上网信息，杜绝涉及国家机密或国家禁止的信息上网。

校园网工作人员和用户在网络上发现有碍社会治安和不健康的信息时，有义务及时上报网络管理人员并自

觉立即销毁。

校园网内各级使用部门要设定网络安全员,负责相应的网络安全和信息安全工作,并定期对网络用户进行有关信息安全和网络安全教育。

网络中心只对符合设置用户名的部门和个人配置相应的用户名和电子邮箱,并定期检查其使用情况。由学校网络中心为其设置的用户名的管理权归本人所有,凡因此用户名等发生的网络不安全因素均由本人承担。

凡违反本条例规定,有下列行为之一者,校网络中心可提出警告、直至停止其使用网络,情节严重者,提交校行政部门或有关司法部门处理。

1. 查阅、复制或传播下列信息:

- 1) 煽动分裂国家、破坏国家统一和民族团结、推翻社会主义制度
- 2) 煽动抗拒、破坏宪法和国家法律、行政法规的实施
- 3) 捏造或者歪曲事实,故意散布谣言,扰乱社会秩序
- 4) 公然侮辱他人或者捏造事实诽谤他人
- 5) 宣扬封建迷信、淫秽、色情、暴力、凶杀、恐怖等

2. 破坏、盗用计算机网络中的信息资源和危害计算机网络安全活动:

- 1) 故意人为破坏校园网及本地计算机中的信息资源,造成一定的损失
- 2) 不经学校同意,擅自把校园网中的信息资源或学校的资源拷贝或给校外使用者
- 3) 不经网络中心同意,擅自更改网络设置,造成网络运行故障

3. 盗用他人帐号。

4. 私自转借、转让用户帐号造成危害。

5. 故意制作、传播计算机病毒等破坏性程序。

6. 不按国家和学校有关规定擅自容留、接纳非本校网络用户使用本校校园网。

7. 上网信息资源审查不严,含有非法成分或病毒,造成严重后果。

第二节 学校主机房维护

主机房是学校传输线路的汇聚点,有光缆、中心交换机、路由器,并且放置了学校的各种服务器,所以应该重视主机房的维护。

一、环境要求

首先,主机房应该有一个很好的环境,主要是保证一定的温度、湿度和新风,并且维持主机房清洁。

保证温度、湿度主要是安装空调系统,空调可以给机器降温和减少灰尘进入室内,同时空调在制冷时也具有去湿功能。

一般应使主机房的环境温度保持在 $18\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度在 $40\%\sim 70\%$ ，温度变化率 $<10^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，气流速度应小于 0.7m/s ，并保持有 $13\%\sim 18\%$ 的新鲜空气。

灰尘对触点的接触阻抗有影响，特别容易损害磁带、磁记录表面等，引起磁头磨损、数据丢失。因此，应使主机房满足一定的洁净度要求。一是空调送风系统应设空气过滤装置，二是在主机房入口处设更衣、换鞋柜，机房门窗应具有封闭性能等。

其次，机房应注意防潮和防水。

在机房内要防止下雨或水管破损造成天花板漏水、地板渗水和空调漏水等，机房顶部不得有水池等蓄水设施，机房里不得有水管、下水道等。

第三，主机房应该注意防火。

机房内引起火灾的主要原因是导体或器件电流过载、接插件接触不良、绝缘击穿等。由于机房内通常有空调送风设备，火源借助风势将很快蔓延，且机房内又往往有易燃物品，如现场人员发现不及时或缺乏应急措施，后果将是灾难性的。

室内要去除易燃、易爆物品，与计算机系统无关的物品不要存放在机房内，各种机器包装箱要及时清理出机房；机房管理制度中必须规定不要在机房内吸烟或使用明火，并在机房墙上挂警示牌。

机房内部要有足够的通道，并保持紧急疏散出口的畅通。有条件的机房可以安装火灾自动报警系统和自动灭火系统。机房应准备有专用灭火器，而且必须是专用于扑灭电器火灾的气体型灭火器，其他类型的灭火器（如干粉灭火器）在使用时很可能形成二次灾难。消防设备要让机房所有的人员都会使用，并按要求定期检测、更换，应在机房的醒目位置标明“火警电话 119”的字样。

第四，进行安全控制。

机房可以安装防盗报警装置，加固机房的门窗，安排人员值夜班以及安装监视录像系统等。机房应采取一些密封措施以防止鼠类侵扰，老鼠会咬坏电缆、电线或造成其他破坏。不允许无关的人员进入主机房。磁铁、私人的电动或电子设备、文件复印机、食品及饮料、香烟和吸烟用具不准带入机房。为保证机房环境设备正常运转，未经允许不得改动或移动机房内的电源、空调、机柜、终端、服务器、收发器、双绞线等。未经批准不能带外人参观、演示和查询。

二、电源要求

主机房电源应该具有高可靠性和不间断性，防止过压、欠压、浪涌、断电等影响系统的正常工作，造成设备损坏。