



高职高专“十一五”规划教材

计算机维护技术

王文捷 朱明 主编



化学工业出版社

高职高专“十一五”规划教材

计算机维护技术

王文捷 朱 明 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书结合计算机软硬件技术的发展,系统地介绍了计算机维护技术的四个方面内容:计算机配件的选购、计算机的安装、软硬件的维护、常用工具的使用。

本书主要内容有:计算机机房建设、认识微型计算机各部件、计算机硬件的选购、计算机的安装、硬件初始化、系统的安装、常用外设的安装、计算机系统常见故障维护、常用工具软件及实训和习题库。

本书以“任务驱动”的编写模式,把工作情景和教学环境有机地结合起来,包括“课堂任务”、“课堂练习”、“知识拓展”、“课后作业”及相关实训、习题库几个方面。

本教材适用于高等职业技术教育的计算机、通信、电子、信息类相关专业,也可供从事计算机组装维护及相关工作的工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机维护技术 / 王文捷, 朱明主编. —北京: 化学工业出版社, 2007.8

高职高专“十一五”规划教材

ISBN 978-7-122-00886-2

I. 计… II. ①王…②朱… III. 电子计算机-维修-高等学校: 技术学院-教材 IV. TP307

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 113301 号

责任编辑: 张建茹

文字编辑: 张林爽

责任校对: 凌亚男

装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京中科印刷有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 18½ 字数 470 千字 2007 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究

前 言

为了适应社会经济和科学技术迅速发展及教育教学改革的需要,全国化工高职计算机类专业教学指导委员会组织有关院校经过广泛深入的调查研究和讨论,制定了高职高专计算机类专业新一轮的教材建设规划。新的规划教材根据“以市场需求为导向,以职业能力为本位,以培养应用型高技能人才为中心”的原则,注重以先进的科学发展观调整和组织教学内容,增强认知结构与能力结构的有机结合,强调培养对象对职业岗位(群)的适应程度,对计算机类专业教材的整体优化力图有所突破,有所创新。

随着信息技术的飞速发展,计算机的使用量急剧增加,相关的计算机组装和维护的工作量也与日俱增。

随着硬件市场的日新月异,需要及时进行技术的更新。因此,急需一种能将理论、实践、练习融于一体的、由浅入深的、循序渐进的、并适于及时巩固的教材,使学生能够在实践中强化动手能力,巩固所学知识。

计算机维护技术课程以培养学生的技术应用能力为主线,构建理论教学体系和实践教学体系,以基础理论为辅,专业技能培养为主,更强调针对性和实用性。因此本书从四个方面介绍了计算机维修与维护的技术:计算机配件的选购、计算机的安装、软硬件维护维修、常用工具软件的使用,将理论、实验、习题融为一体,注意实践能力的培养,提高学生的应用技能。本书从实用及技术发展的角度介绍计算机各部件,通过实例讲解、性能分析、安装与维护、故障排除几方面的介绍,使学生能够揭开计算机硬件的面纱,强化动手能力,在实践中学习到新的知识,探索到学习计算机的技巧,真正学会计算机维护的操作方法。在教材编写过程中,力求符合当前硬件标准,尽量全面地介绍各种类型主机、外设的型号及特点等;以加强学生实际动手能力培养为主,增加对各类设备的认知和使用培训;充分介绍 IT 界的新发展、新知识。同时注意图文并茂、条理清楚,以丰富的硬件图片配上适当的标注及言简意赅的文字解说,使学生读起来更轻松。为巩固所学知识,在每个章节的后面提供了相关内容的练习题,培养学生的学习兴趣,使学生更好地掌握相关内容。

本教材的编写努力以任务驱动的方式,使学生学习目标明确、学习任务具体,并在具体目标的指导下完成相关的任务,使学生感到每章节都有成果、有收获,增强成就感,提高兴趣,从而调动学生学习本课程的积极性。

本教材努力把握高等职业教育的培养目标,贯彻面向 21 世纪高等职业技术教育教材建设的精神。着力突出能力培养,强调突出了计算机的安装与常规维护。每项实训都包括实训目的、知识准备、实训要求与内容、操作步骤和思考作业。在实训过程中,注重培养学生严谨的工作态度和良好的服务意识、市场观念及敬业精神。

本教材依据教育部《高等职业学校计算机及应用专业主干课程教学大纲汇编》——《计算机组装与维修实训》编制,学时约 60 学时。适用于高等职业技术教育的计算机、通信、电子、信息类相关专业。

参加本书编写的人员都是在高职院校从事计算机教学和研究的一线教学人员,本书由王文捷组织编写并统稿,王文捷、朱明任主编,其中王文捷编写了第 1、9、10 章、实训,朱明

编写了第2、4、6章，贺天贵编写了第3、7章，陆玉阳编写了第5、8章，题库由陆玉阳、于本成、韩永印整理完成。郝志杰任主审。在编写过程中得到了许多领导、老师及化学工业出版社的热心帮助和指导，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，恳请广大读者对书中存在的问题给予批评指正。

编者

2007年7月

目 录

第1章 计算机机房建设1	3.2.5 小结	47
1.1 计算机机房的建设	3.3 计算机的性能指标	48
1.1.1 设计目标	课后习题	49
1.1.2 设计依据	第4章 计算机的安装	50
1.1.3 国家标准《电子计算机机房设计规范》	4.1 组装前的准备	50
1.2 微型计算机故障的分析与查找方法	4.1.1 组装工具的准备	50
1.2.1 微型计算机故障的识别原则	4.1.2 装机过程中的注意事项	50
1.2.2 微型计算机故障的检测方法	4.1.3 计算机组装的一般步骤	52
1.3 计算机系统维修中常用的工具	4.2 计算机硬件组装的流程	52
1.3.1 工具包	4.2.1 实例的硬件配置	52
1.3.2 吸锡器	4.2.2 装机	54
1.3.3 逻辑笔	4.3 开机检测与故障排除	63
1.3.4 诊断卡	4.3.1 开机检测	63
1.3.5 万用表	4.3.2 故障排除	63
课后习题	课后习题	64
第2章 认识微型计算机各部件17	第5章 硬件初始化66	
2.1 微型计算机硬件系统	5.1 BIOS 基础知识	66
2.1.1 主板	5.2 CMOS 的设置	69
2.1.2 CPU	5.2.1 基本设置	69
2.1.3 内存	5.2.2 BIOS FEATURES SETUP 设置	70
2.1.4 硬盘	5.2.3 Chipset Features Setup 设置	71
2.1.5 显示卡	5.2.4 Power Management Setup 设置	76
2.1.6 外部存储器	5.2.5 PNP/PCI Configuration Setup 设置	77
2.1.7 各类扩展卡	5.2.6 Intergrated Peripherals Setup 设置	77
2.1.8 输入与输出设备	5.2.7 其他设置	77
2.2 微型计算机的软件系统	5.3 系统优化	78
课后习题	5.4 硬盘初始化	79
第3章 计算机硬件的选购34	5.4.1 硬盘初始化基础知识	79
3.1 计算机的硬件系统	5.4.2 硬盘分区格式化	82
3.2 计算机配件选购	课后习题	90
3.2.1 主机	第6章 系统的安装91	
3.2.2 存储设备	6.1 Windows XP 的安装	91
3.2.3 输出设备	6.1.1 Windows XP 操作系统的安装	91
3.2.4 输入设备	6.1.2 Windows XP 操作系统的全自动安装	94

6.2 Windows Vista 操作系统的安装	95	9.2 压缩工具	175
6.3 安装多操作系统	99	9.2.1 WinRAR 的功能	175
6.3.1 常见的 Windows 系统的操作		9.2.2 WinRAR 技巧	178
系统比较	100	9.3 磁盘工具	178
6.3.2 多操作系统实现的原理	100	9.3.1 PartitionMagic 使用方法	178
6.3.3 安装多操作系统的几个基本原则	101	9.3.2 磁盘备份工具 Ghost	184
6.3.4 Windows 98 与 Windows XP 双操作		课后习题	189
系统的安装	101	第 10 章 实训	190
6.3.5 Windows XP 与 Windows Vista 双		第 1 部分 认识计算机的硬件	190
系统的安装	103	实训 1 微型计算机系统组成及	
6.4 安装驱动程序	104	外设的认识	190
6.4.1 驱动程序的概念	104	实训 2 CPU 与主板	193
6.4.2 驱动程序的获取	105	第 2 部分 计算机硬件的安装	196
6.4.3 驱动程序的安装方法	106	实训 3 计算机硬件的组装	196
6.4.4 驱动程序的查看	108	实训 4 系统 CMOS 参数设置	199
6.4.5 驱动程序的升级、卸载与备份	109	实训 5 硬盘的分区、格式化	202
课后习题	111	第 3 部分 安装软件	205
第 7 章 常用外设的安装	112	实训 6 操作系统的安装	205
7.1 扫描仪的安装	112	实训 7 设备驱动程序的安装	210
7.1.1 安装前的准备	112	第 4 部分 工具软件的使用	223
7.1.2 USB 接口扫描仪的安装	112	实训 8 Ghost 软件的使用	223
7.2 打印机的安装	113	实训 9 分区大师 Partition Magic	
7.2.1 打印机硬件安装	113	软件的使用	224
7.2.2 打印机驱动程序安装	113	实训 10 注册表的使用与维护	227
课后习题	115	实训 11 压缩工具 WinRAR 的使用	231
第 8 章 计算机系统常见故障维护	117	实训 12 杀毒工具软件的使用	239
8.1 硬件故障分析与处理	117	实训 13 Windows 2000 系统维护	
8.1.1 硬件故障	117	工具的使用	248
8.1.2 硬件故障诊断处理的原则和方法	118	第 11 章 题库	251
8.1.3 常见硬件故障实例及解决方案	120	第 1 部分 单选题	251
8.2 软件故障分析与处理	142	第 2 部分 多项选择题	277
8.2.1 常见引起软件故障的原因	142	附录 1 计算机硬件安装考核要求表	283
8.2.2 常见软件故障实例及解决方案	142	附录 2 中级计算机维修工操作技能	
课后习题	155	鉴定考核要点表	285
第 9 章 常用工具软件	158	附录 3 中级计算机维修工理论知识	
9.1 系统工具	158	鉴定考核要点表	286
9.1.1 Windows 优化大师	158	参考文献	287
9.1.2 “超级兔子”	168		

第1章 计算机机房建设

本章导读

基础知识：计算机机房建设的设计目标

重点知识：掌握机房设计环境指标、机电系统要求

提高知识：计算机机房的安全管理

1.1 计算机机房的建设

为了使计算机机房的设计能够确保计算机系统稳定、可靠的运行并保障机房工作人员有良好的工作环境，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，应将“系统化、集成化、智能化”的机房建设理念融入到机房设计中。

机房建设是一项集计算机技术、网络技术、通信技术、建筑、装饰、空调、电工、电子、自动检测及控制、环境保护、安全防范、抗干扰等多学科的综合系统工程。

课堂任务 1：了解机房的设计目标、依据。

掌握机房环境设计指标。

1.1.1 设计目标

计算机房是一个综合性的专业技术场地工程。机房具有装修、空调、通风、给排水、强电、弱电、防雷、消防等各个专业及新兴的先进的计算机及网络设备所特有的专业技术要求，同时又要求具有建筑装饰、美学、光学及现代气息。因此机房建设只有既满足机房专业的有关国家标准的各项技术条件，又具有建筑装饰现代艺术风格、有新立意，才能充分满足当前各项业务需求又面向未来和快速增长的发展需要，因此必须是符合以下的设计目标。

(1) 实用性和先进性

使整个系统在一段时间内保持技术的先进性，并具有良好的发展潜力，以适应未来业务的发展和技术上升的需要。

(2) 安全可靠

为保证各项业务的应用，网络必须具有高可靠性，决不能出现单点故障，因此应对机房的布局、结构设计、设备选型、日常维护等各方面进行高可靠性的设计和建设。在关键设备采用硬件备份、冗余等可靠性技术基础上，采用相关的软件技术提供较强的管理机制、控制手段和事故监控与安全保密等技术措施提高计算机机房的安全可靠性。

(3) 灵活性和扩展性

能够根据业务不断深入发展的需要，扩大设备容量和提高办公化质量的功能。

(4) 标准化

机房系统的结构设计基于国家标准和国家颁布的有关标准，包括各种建设、机房设计标准、电力电气保障标准、安全标准，都要坚持统一规范的原则。

(5) 经济性

应以较高的性能价格比构建新机房，进行投资保护使资金能以较低的成本、较少的投入

来维持系统运转, 提供高效能与高效益。

(6) 可管理性

由于机房具有一定的复杂性, 随着业务的不断发展, 管理的任务必定会日益繁重。所以在机房的设计中, 必须建立一套全面、完善的机房管理和监控系统。选用具有智能化, 可管理的设备, 同时采用先进的管理监控系统设备及软件, 实现先进的集中管理监控, 实时监控、监测整个计算机机房的运行状况, 实时灯光、语音报警、实时事件记录, 这样可以迅速确定故障, 提高运行性能、可靠性, 简化机房管理人员的维护工作, 从而为机房安全、可靠地运行提供最有力的保障。

1.1.2 设计依据

《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T16—92)

《电子计算机机房设计规范》(GB 50174—93)

《电子计算机机房施工及验收规范》(SJ/T 30003—93)

《计算机机房专用活动地板技术条件》(GB 6650—86)

《计算机站场地安全要求》(GB 9361—88)

《室内装饰工程质量规范》(GB 1838—93)

《火灾自动报警系统设计》(GB J116—92)

《火灾自动报警系统施工及验收规范》(GB 50116—92)

《建筑内部装修设计防火规范》(GB J79—85)

《灭火系统低压配电设计规范》(GB 50054—95)

《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—94)

《民用建筑照明设计标准》(GB J133—90)

《工业企业照明设计标准》(TJ 34—79)

《处理保密信息的电磁屏蔽室的技术要求和测试方法》(BMB3—1999)

《通信机房静电防护通则》(YD/T 754—95)

《环境电磁卫生标准》(GB 8715—88)

《电磁辐射防护规定》(GB 8702—88)

《工业管道工程施工及验收规范》(GB J235—82)

1.1.3 国家标准《电子计算机机房设计规范》

课堂任务 2: 掌握机房设计规范, 学会对机房建设中的位置、机房组成、设备布置、环境条件、机电系统提出具体要求。

中华人民共和国国家标准 电子计算机机房设计规范 (GB 50174—93)

(1993 年 2 月 17 日 国家技术监督局、中华人民共和国建设部联合发布 1993 年 9 月 1 日实施)

第一章 总 则

第 1.0.1 条 为了使电子计算机机房设计确保电子计算机系统稳定可靠运行及保障机房工作人员有良好的工作环境, 做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量, 制定本规范。

第 1.0.2 条 本规范适用于陆地上新建、改建和扩建的主机房建筑面积大于或等于 140m² 的电子计算机

机房的设计。本规范不适用于工业控制用计算机机房和微型计算机机房。

第1.0.3条 电子计算机机房设计除应执行本规范外,尚应符合现行国家有关标准规范的规定。

第二章 机房位置及设备布置

第一节 电子计算机机房位置选择

第2.1.1条 电子计算机机房在多层建筑或高层建筑物内宜设于第二、三层。

第2.1.2条 电子计算机机房位置选择应符合下列要求:

一、水源充足、电压比较稳定可靠,交通通信方便,自然环境清洁;
二、远离产生粉尘、油烟、有害气体以及生产或贮存具有腐蚀性、易燃、易爆物品的工厂、仓库、堆场等;

三、远离强振源和强噪声源;

四、避开强电磁场干扰。

第2.1.3条 当无法避开强电磁场干扰或为保障计算机系统信息安全,可采取有效的电磁屏蔽措施。

第二节 电子计算机机房组成

第2.2.1条 电子计算机机房组成应按计算机运行特点及设备具体要求确定,一般宜由主机房、基本工作间、第一类辅助房间、第二类辅助房间、第三类辅助房间等组成。

第2.2.2条 电子计算机机房的使用面积应根据计算机设备的外形尺寸布置确定。在计算机设备外形尺寸不完全掌握的情况下,电子计算机机房的使用面积应符合下列规定。

一、主机房面积可按下列方法确定。

1. 当计算机系统设备已选型时,可按下式计算:

$$A=KS \quad (2.2.2-1)$$

式中 A ——计算机主机房使用面积, m^2 ;

K ——系数,取值为5~7;

S ——计算机系统及辅助设备的投影面积, m^2 。

2. 当计算机系统的设备尚未选型时,可按下式计算:

$$A=KN \quad (2.2.2-2)$$

式中 K ——单台设备占用面积,可取4.5~5.5 m^2 /台;

N ——计算机主机房内所有设备的总台数。

二、基本工作间和第一类辅助房间面积的总和,宜等于或大于主机房面积的1.5倍。

三、上机准备室、外来用户工作室、硬件及软件人员办公室等可按每人3.5~4 m^2 计算。

第三节 设备布置

第2.3.1条 计算机设备宜采用分区布置,一般可分为主机区、存储器区、数据输入区、数据输出区、通信区和监控制调度区等。具体划分可根据系统配置及管理而定。

第2.3.2条 需要经常监视或操作的设备布置应便利操作。

第2.3.3条 产生尘埃及废物的设备应远离对尘埃敏感的设备,并宜集中布置在靠近机房的回风口处。

第2.3.4条 主机房内通道与设备间的距离应符合下列规定:

一、两相对机柜正面之间的距离不应小于1.5m;

二、机柜侧面(或不用面)距墙不应小于0.5m,当需要维修测试时,则距墙不应小于1.2m;

三、走道净宽不应小于1.2m。

第三章 环境条件

第一节 温、湿度及空气含尘浓度

第3.1.1条 主机房、基本工作间内的温、湿度必须满足计算机设备的要求。

第3.1.2条 电子计算机机房内温、湿度应满足下列要求:

一、开机时电子计算机机房内的温、湿度,应符合表3.1.2-1的规定。

表 3.1.2-1 开机时电子计算机机房的温、湿度

项 目	A 级		B 级
	夏 季	冬 季	全 年
温 度	(23±2)℃	(20±2)℃	18~28℃
相对湿度	45%~65%		40%~70%
温度变化率	<5℃/h 并不得结露		<10℃/h 并不得结露

二、停机时电子计算机机房内的温、湿度，应符合表 3.1.2-2 的规定

表 3.1.2-2 停机时电子计算机机房的温、湿度

项 目	A 级	B 级
温 度	5~35℃	5~35℃
相对湿度	40%~70%	20%~80%
温度变化率	<5℃/h 并不得结露	<10℃/h 并不得结露

第 3.1.3 条 开机时主机房的温、湿度应执行 A 级，基本工作间可根据设备要求按 A、B 两级执行，其他辅助房间应按工艺要求确定。

第 3.1.4 条 记录介质库的温、湿度应符合下列要求：

- 一、常用记录介质库的温、湿度应与主机房相同；
- 二、其他记录介质库的要求应按表 3.1.4 采用。

表 3.1.4 记录介质库的温、湿度

项 目	卡 片	纸 带	磁 带		磁 盘	
			长期保存 已记录的	未记录的	已记录的	未记录的
温 度	5~40℃		18~28℃	0~40℃	18~28℃	0~40℃
相对湿度	30%~70%	40%~70%	20%~80%		20%~80%	
磁场强度			<3200A/m	<4000A/m	<3200A/m	<4000A/m

第 3.1.5 条 主机房内的空气含尘浓度，在表态条件下测试，每升空气中大于或等于 0.5μm 的尘粒数，应少于 18000 粒。

第二节 噪声、电磁干扰、振动及静电

第 3.2.1 条 主机房内的噪声，在计算机系统停机条件下，在主操作员位置测量应小于 68dB (A)。

第 3.2.2 条 主机房内无线电干扰场强，在频率为 0.15~1000MHz 时，不应大于 126dB。

第 3.2.3 条 主机房内磁场干扰环境场强不应大于 800A/m。

第 3.2.4 条 在计算机系统停机条件下主机房地板表面垂直及水平向的振动加速度值，不应大于 500mm/s²。

第 3.2.5 条 主机房地面及工作台面的静电泄漏电阻，应符合现行国家标准《计算机机房用活动地板技术条件》的规定。

第 3.2.6 条 主机房内绝缘体的静电电位不应大于 1kV。

第四章 建 筑

第一节 一般规定

第 4.1.1 条 电子计算机机房的建筑平面和空间布局应具有适当的灵活性，主机房的主体结构宜采用大开间大跨度的柱网，内隔墙宜具有一定的可变性。

第 4.1.2 条 主机房净高，应按机柜高度和通风要求确定。宜为 2.4~3.0m。

第 4.1.3 条 电子计算机机房的楼板荷载可按 5.0~7.5kN/m² 设计。

第 4.1.4 条 电子计算机机房主体结构应具有耐久、抗震、防火、防止不均匀沉陷等性能。变形缝和伸

缩缝不应穿过主机房。

第4.1.5条 主机房中各类管线宜暗敷,当管线需穿楼层时,宜设计技术竖井。

第4.1.6条 室内顶棚上安装的灯具、风口、火灾探测器及喷嘴等应协调布置,并应满足各专业的技术要求。

第4.1.7条 电子计算机机房围护结构的构造和材料应满足保温、隔热、防火等要求。

第4.1.8条 电子计算机机房各门的尺寸均应保证设备运输方便。

第二节 人流及出入口

第4.2.1条 电子计算机机房宜设单独出入口,当与其他部门共用出入口时,应避免人流、物流的交叉。

第4.2.2条 电子计算机机房建筑的入口至主机房应设通道,通道净宽不应小于1.5m。

第4.2.3条 电子计算机机房宜设门厅、休息室和值班室。人员出入主机房和基本工作间应更衣换鞋。

第4.2.4条 主机房和基本工作间的更衣换鞋间使用面积应按最大班人数的每人1~3m²计算。当无条件单独设更衣换鞋间时,可将换鞋、更衣柜设于机房入口处。

第三节 防火和疏散

第4.3.1条 电子计算机机房的耐火等级应符合现行国家标准《高层民用建筑设计防火规范》、《建筑设计防火规范》及《计算站场地安全要求》的规定。

第4.3.2条 当电子计算机机房与其他建筑物合建时,应单独设防火分区。

第4.3.3条 电子计算机机房的安全出口,不应少于两个,并宜设于机房的两端。门应向疏散方向开启,走廊、楼梯间应畅通并有明显的疏散指示标志。

第4.3.4条 主机房、基本工作间及第一类辅助房间的装饰材料应选用非燃烧材料或难燃烧材料。

第四节 室内装饰

第4.4.1条 主机房室内装饰应选用气密性好、不起尘、易清洁,并在温、湿度变化作用下变形小的材料,并应符合下列要求:

一、墙壁和顶棚表面应平整,减少积灰面,并应避免眩光。如为抹灰时应符合高级抹灰的要求。

二、应铺设活动地板。活动地板应符合现行国家标准《计算机机房用活动地板技术条件》的要求。敷设高度应按实际需要确定,宜为200~350mm。

三、活动地板下的地面和四壁装饰,可采用水泥砂浆抹灰。地面材料应平整、耐磨。当活动地板下的空间为静压箱时,四壁及地面均应选用不起尘、不易积灰、易于清洁的饰面材料。

四、吊顶宜选用不起尘的吸声材料,如吊顶以上及作为敷设管线用时,其四壁应抹灰,楼板底面应清理干净;当吊顶以上空间为静压箱时,则顶部和四壁均应抹灰,并刷不易脱落的涂料,其管道的饰面,亦应选用不起尘的材料。

第4.4.2条 基本工作间、第一类辅助房间的室内装饰应选用不起尘、易清洁的材料。墙壁和顶棚表面应平整,减少积灰面。装饰材料可根据需要采取防静电措施。地面材料应平整、耐磨、易除尘。

第4.4.3条 主机房和基本工作间的内门、观察窗、管线穿墙等的接缝处,均应采取密封措施。

第4.4.4条 电子计算机机房室内色调应淡雅柔和。

第4.4.5条 当主机房和基本工作间设有外窗时,宜采用双层金属密闭窗,并避免阳光的直射。当采用铝合金窗时,可采用单层密闭窗,但玻璃应为中空玻璃。

第4.4.6条 当主机房内设有用水设备时,应采取有效的防止给排水漫溢和渗漏的措施。

第五节 噪声及振动控制

第4.5.1条 主机房应远离噪声源。当不能避免时,应采取消声和隔声措施。

第4.5.2条 主机房内不宜设置高噪声的空调设备。当必须设置时,应采取有效的隔声措施。

第4.5.3条 当第二类辅助房间内有强烈振动的设备时,设备及其通往主机房的管道,应采取隔振措施。

第五章 空气调节

第一节 一般规定

第5.1.1条 主机房和基本工作间,均应设置空气调节系统。

第5.1.2条 当主机房和其他房间的空调参数不同时,宜分别设置空调系统。

第二节 热湿负荷计算

第 5.2.1 条 计算机和其他设备的散热量应按产品的技术数据进行计算。

第 5.2.2 条 电子计算机机房空调的热湿负荷应包括下列内容：

- 一、计算机和其他设备的散热；
- 二、建筑围护结构的传热；
- 三、太阳辐射热；
- 四、人体散热、散湿；
- 五、照明装置散热；
- 六、新风负荷。

第三节 气流组织

第 5.3.1 条 主机房和基本工作间空调系统的气流组织，应根据设备对空调的要求、设备本身的冷却方式、设备布置密度、设备发热量以及房间温湿度、室内风速、防尘、消声等要求，并结合建筑条件综合考虑。

第 5.3.2 条 气流组织形式应按计算机系统的要求确定，当未提出明确要求时，可按表 5.3.2 选用。对设备布置密度大、设备发热量大的主机房宜采用活动地板下送上回方式。

表 5.3.2 气流组织、风口及送风温差

气流组织	下送上回	上送上回（或侧回）	侧送侧回
送 风 口	1. 带可调多叶阀的格栅风口 2. 条形风口（带有条形风口的活动地板） 3. 孔板	1. 散流器 2. 带扩散板风口 3. 孔板 4. 百叶风口 5. 格栅风口	1. 百叶风口 2. 格栅风口
回 风 口	1. 格栅风口 2. 百叶风口 3. 网板风口 4. 其他风口		
送 风 温 差	4~6℃ 送风温度应高于 室内空气露点温度	4~6℃	6~8℃

第 5.3.3 条 采用活动地板下送风时，出口风速不应大于 3m/s，送风气流不应直对工作人员。

第四节 系统设计

第 5.4.1 条 电子计算机机房要求空调的房间宜集中布置；室内温、湿度要求相近的房间，宜相邻布置。

第 5.4.2 条 主机房不宜设采暖散热器。如设散热器必须采取严格的防漏措施。

第 5.4.3 条 电子计算机机房的风管及其他管道的保温和消声材料及其黏结剂，应选用非燃烧材料或难燃烧材料。冷表面需作隔气保温处理。采用活动地板下送风方式时，楼板应采取保温措施。

第 5.4.4 条 风管不宜穿过防火墙和变形缝。如必须穿过时，应在穿过防火墙处设防火阀；穿过变形缝处，应在两侧设防火阀。防火阀应既可手动又能自控。穿过防火墙、变形缝的风管两侧各 2m 范围内的风管保温材料，必须采用非燃烧材料。

第 5.4.5 条 空调系统应设消声装置。

第 5.4.6 条 主机房必须维持一定的正压。主机房与其他房间、走廊间的压差不应小于 4.9Pa，与室外静压差不应小于 9.8Pa。

第 5.4.7 条 空调系统的新风量应取下列三种中的最大值：

- 一、室内总送风量的 5%；
- 二、按工作人员每人 40m³/h；
- 三、维持室内正压所需风量。

第 5.4.8 条 主机房的空调送风系统，应设初效、中效两级空气过滤器，中效空气过滤器计数效率应大于 80%，末级过滤装置宜设在正压端或送风口。

第 5.4.9 条 主机房在冬季需送冷风时,可取室外新风作冷源。

第 5.4.10 条 电子计算机机房空气调节控制装置应满足电子计算机系统对温度、湿度以及防尘对正压的要求。

第五节 设备选择

第 5.5.1 条 空调设备的选用应符合运行可靠、经济和节能的原则。

第 5.5.2 条 空调系统和设备选择应根据计算机类型、机房面积、发热量及对温、湿度和空气含尘浓度的要求综合考虑。

第 5.5.3 条 空调冷冻设备宜采用带风冷冷凝器的空调机。当采用水冷机组时,对冷却水系统冬季应采取防冻措施。

第 5.5.4 条 空调和制冷设备宜选用高效、低噪声、低振动的设备。

第 5.5.5 条 空调制冷设备的制冷能力,应留有 15%~20%的余量。

第 5.5.6 条 当计算机系统需长期连续运行时,空调系统应有备用装置。

第六章 电气技术

第一节 供 配 电

第 6.1.1 条 电子计算机机房用电负荷等级及供电要求应按现行国家标准《供配电系统设计规范》的规定执行。

第 6.1.2 条 电子计算机供电电源质量根据电子计算机的性能、用途和运行方式(是否联网)等情况,可划分为 A、B、C 三级(见表 6.1.2)。

表 6.1.2 供电电源质量分级

项 目	A 级	B 级	C 级
稳态电压偏移范围 (%)	± 2	± 5	+7 -13
稳态频率偏移范围 (Hz)	± 0.2	± 0.5	± 1
电压波形畸变率 (%)	3~5	5~8	8~10
允许断电持续时间 (ms)	0~4	4~200	200~1 500

第 6.1.3 条 电子计算机机房供配电系统应考虑计算机系统有扩散、升级等可能性,并应预留备用容量。

第 6.1.4 条 电子计算机机房宜由专用电力变压器供电。

第 6.1.5 条 机房内其他电力负荷不得由计算机主机电源和不间断电源系统供电。主机房内宜设置专用动力配电箱。

第 6.1.6 条 当电子计算机供电要求具有下列情况之一时,应采用交流不间断电源系统供电。

一、对供电可靠性要求较高,采用备用电源自动投入方式或柴油发电机组应急自启动方式等仍不能满足要求时;

二、一般稳压稳频设备不能满足要求时;

三、需要保证顺序断电安全停机时;

四、电子计算机系统实时控制时;

五、电子计算机系统联网运行时。

第 6.1.7 条 当采用表态交流不间断电源设备时,应按现行国家标准《供配电系统设计规范》和现行有关行业标准规定的要求,采取限制谐波分量措施。

第 6.1.8 条 当城市电网电源质量不能满足电子计算机供电要求时,应根据具体情况采用相应的电源质量改善措施和隔离防护措施。

第 6.1.9 条 电子计算机机房低压配电系统应采用频率 50Hz、电压 220/380V TN-S 或 TN-C-S 系统。

电子计算机主机电源系统应按设备的要求确定。

第 6.1.10 条 单相负荷应均匀地分配在三相线路上, 并使三相负荷不平衡度小于 20%。

第 6.1.11 条 电子计算机电源设备应靠近主机房设备。

第 6.1.12 条 电子计算机机房电源进线应按现行国家标准《建筑防雷设计规范》采取防雷措施。电子计算机机房电源应采用地下电缆进线。当不得不采用架空进线时, 在低压架空电源进线处或专用电力变压器低压配电母线处, 应装设低压避雷器。

第 6.1.13 条 主机房内应分别设置维修和测试用电源插座, 两者应有明显区别标志。测试用电源插座应由计算机主机电源系统供电。其他房间内应适当设置维修用电源插座。

第 6.1.14 条 主机房内活动地板下部的低压配电线路宜采用铜芯屏蔽导线或铜芯屏蔽电缆。

第 6.1.15 条 活动地板下部的电源线应尽可能远离计算机信号线, 并避免并排敷设。当不能避免时, 应采取相应的屏蔽措施。

第二节 照 明

第 6.2.1 条 电子计算机机房照明的照度标准应符合下列规定:

- 一、主机房的平均照度可按 200lx、300lx、500lx 取值;
- 二、基本工作间、第一类辅助房间的平均照度可按 100lx、150lx、200lx 取值。
- 三、第二、三类辅助房间应按现行照明设计标准的规定取值。

第 6.2.2 条 电子计算机机房照度标准的取值应符合下列规定:

- 一、间歇运行的机房取低值;
- 二、持续运行的机房取中值;
- 三、连续运行的机房取高值;
- 四、无窗建筑的机房取中值或高值。

第 6.2.3 条 电子计算机机房眩光限制标准可按表 6.2.3 分为三级。

表 6.2.3 眩光限制等级

眩光限制等级	眩 光 程 度	适 用 场 所
I	无眩光	主机房、基本工作间
II	有轻微眩光	第一类辅助房间
III	有眩光感觉	第二、三类辅助房间

第 6.2.4 条 直接型灯具的遮光角不应小于表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 直接型灯具最小遮光角

光 源 种 类	光源平均亮度 $I(\times 10^3 \text{cd/m}^2)$	眩光限制等级	遮光角
管状荧光灯	$I < 20$	I	20°
		II、III	10°
透明玻璃白炽灯	$I > 500$	II、III	20°

第 6.2.5 条 主机房、基本工作间宜采用下列措施限制工作面上的反射眩光和作业面上的光幕反射。

- 一、使视觉作业不处在照明光源与眼睛形成的镜面反射角上;
- 二、采用发光表面积大、亮度低、光扩散性能好的灯具;
- 三、视觉作业处家具和工作房间内应采用无光泽表面。

第 6.2.6 条 工作区内一般照明的均匀度 (最低照度与平均照度之比) 不宜小于 0.7。非工作区的照度不宜低于工作区平均照度的 1/5。

第 6.2.7 条 电子计算机机房内应设置备用照明, 其照度宜为一般照明的 1/10。备用照明宜为一般照明

的一部分。

第 6.2.8 条 电子计算机机房应设置疏散照明和安全出口标志灯,其照度不应低于 0.5lx。

第 6.2.9 条 电子计算机机房照明线路宜穿钢管暗敷或在吊顶内穿钢管明敷。

第 6.2.10 条 大面积照明场所的灯具宜分区、分段设置开关。

第 6.2.11 条 技术夹层内应设照明,采用单独支路或专用配电箱(盘)供电。

第三节 静电防护

第 6.3.1 条 基本工作间不用活动地板时,可铺设导静电地面,导静电地面可采用导电胶与建筑地面粘牢,导静电地面的体积电阻率均应为 $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$,其导电性能应长期稳定,且不易发尘。

第 6.3.2 条 主机房内采用的活动地板可由钢、铝或其他阻燃性材料制成。活动地板表面应是导静电的,严禁暴露金属部分。单元活动地板的系统电阻应符合现行国家标准《计算机机房用活动地板技术条件》的规定。

第 6.3.3 条 主机房内的工作台面及座椅垫套材料应是导静电的,其体积电阻率应为 $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

第 6.3.4 条 主机房内的导体必须与大地作可靠的连接,不得有对地绝缘的孤立导体。

第 6.3.5 条 导静电地面、活动地板、工作台面和座椅垫套必须进行静电接地。

第 6.3.6 条 静电接地的连接线应有足够的机械强度和化学稳定性,导静电地面和台面采用导电胶与接地导体粘接时,其接触面积不宜小于 10cm^2 。

第 6.3.7 条 静电接地可以经限流电阻及自己的连接线与接地装置相连,限流电阻的阻值宜为 $1\text{M}\Omega$ 。

第四节 接地

第 6.4.1 条 电子计算机机房接地装置的设置应满足人身的安全及电子计算机正常运行和系统设备的安全要求。

第 6.4.2 条 电子计算机机房应采用下列四种接地方式:

一、交流工作接地,接地电阻不应大于 4Ω ;

二、安全保护接地,接地电阻不应大于 4Ω ;

三、直流工作接地,接地电阻应按计算机系统具体要求确定;

四、防雷接地,应按现行国家标准《建筑防雷设计规范》执行。

第 6.4.3 条 交流工作接地、安全保护接地、直流工作接地、防雷接地四种接地宜共用一组接地装置,其接地电阻按其中最小值确定;若防雷接地单独设置接地装置时,其余三种接地宜共用一组接地装置,其接地电阻不应大于其中最小值,并应按现行国家标准《建筑防雷设计规范》要求采取防止反击措施。

第 6.4.4 条 对直流工作接地有特殊要求需单独设置接地装置的电子计算机系统,其接地电阻值及与其他接地装置的接地体之间的距离,应按计算机系统及有关规定的要求确定。

第 6.4.5 条 电子计算机系统的接地应采取单点接地并宜采取等电位措施。

第 6.4.6 条 当多个电子计算机系统共用一组接地装置时,宜将各电子计算机系统分别采用接地线与接地体连接。

第七章 给水排水

第一节 一般规定

第 7.1.1 条 与主机房无关的给排水管道不得穿过主机房。

第 7.1.2 条 主机房内的设备需要用水时,其给排水干管应暗敷,引入支管宜暗装。管道穿过主机房墙壁和楼板处,应设置套管,管道与套管之间应采取可靠的密封措施。

第 7.1.3 条 主机房内如设有地漏,地漏下应加设水封装置,并有防止水封破坏的措施。

第 7.1.4 条 电子计算机机房内的给排水管道应采用难燃烧材料保温。

第二节 系统和管材

第 7.2.1 条 电子计算机机房应根据设备、空调、生活、消防等对水质、水温、水压和水量的不同要求分别设置循环和直流给水系统。

第 7.2.2 条 循环冷却水系统应按有关规范进行水质稳定计算,并采取有效的防蚀、防腐、防垢及杀菌措施。

第 7.2.3 条 电子计算机机房内的给排水管道必须有可靠的防渗漏措施,暗敷的给水管道宜用无缝钢管,管道连接宜用焊接。

第 7.2.4 条 循环冷却水管可采用工程塑料管或镀锌钢管。

第八章 消防与安全

第一节 一般规定

第 8.1.1 条 电子计算机主机房、基本工作间应设二氧化碳或卤代烷灭火系统,并按现行有关规范的要求执行。

第 8.1.2 条 电子计算机机房应设火灾自动报警系统,并应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》的规定。

第 8.1.3 条 报警系统和自动灭火系统应与空调、通风系统联锁。空调系统所采用的电加热器,应设置无风断电保护。

第 8.1.4 条 电子计算机机房的安全设计,除执行本章的规定外,尚应符合现行国家标准《计算站场地安全要求》的规定。

第 8.1.5 条 电子计算机用于非常重要的场所或发生灾害后造成非常严重损失的电子计算机机房,在工程设计中必须采取相应的技术措施。

第二节 消防设施

第 8.2.1 条 凡设置二氧化碳或卤代烷固定灭火系统及火灾探测器的电子计算机机房,其吊顶的上、下及活动地板下,均应设置探测器和喷嘴。

第 8.2.2 条 主机房宜采用感烟探测器。当设有固定灭火系统时,应采用感烟、感温两种探测器的组合。

第 8.2.3 条 当主机房内设置空调设备时,应受主机房内电源切断开关的控制。机房内的电源切断开关应靠近工作人员的操作位置或主要出入口。

第三节 安全措施

第 8.3.1 条 主机房出口应设置向疏散方向开启且能自动关闭的门。并应保证在任何情况下都能从机房内打开。

第 8.3.2 条 凡设有卤代烷灭火装置的电子计算机机房,应配置专用的空气呼吸器或氧气呼吸器。

第 8.3.3 条 电子计算机机房内存放废弃物应采用有防火盖的金属容器。

第 8.3.4 条 电子计算机机房内存放记录介质应采用金属柜或其他能防火的容器。

第 8.3.5 条 根据主机房的重要性,可设警卫室或保安设施。

第 8.3.6 条 电子计算机机房应有防鼠、防虫措施。

附录一 名词解释

本规范用名词	解 释
电子计算机机房	主机房、基本工作间、第一辅助房间、第二类辅助房间及第三类辅助房间的总称
主机房	计算机主机、操作控制台和主要外部设备(磁盘机、磁带机、软盘输入机、激光打印机、宽行打印机、绘图机、通信控制器、监视器等)的安装场地
基本工作间	用于完成信息处理过程和必要的技术作业的处所。其中包括:终端室、数据录入室、通信机室、已记录磁介质库、已记录纸介质库等
第一类辅助房间	直接为计算机硬件维修、软件研究服务的处所。其中包括:硬件维修室、软件分析修改室、仪器仪表室、备件库、随机资料室、未记录磁介质库、未记录纸介质库、硬件人员办公室、软件人员办公室、上机准备室和外来用户工作室等
第二类辅助房间	为保证电子计算机机房达到各项工艺环境要求所必需的各公用专业技术用房。其中包括:变压器室、高低压配电室、不间断电源室、蓄电池室、发电机室、空调器室、灭火器材室和安全保卫控制室等
第三类辅助房间	用于生活、卫生等目的的辅助部分。包括:更衣室、休息室、缓冲间和盥洗室等
表态条件	电子计算机机房空调系统处于正常运行状态,电子计算机系统已安装,室内没有生产人员的情况
计算机系统停机条件下	主机房内空调系统和不间断供电电源系统均在正常运行,而计算机系统不工作的状态