



国家职业技能鉴定教材

网络管理员

劳动和社会保障部教材办公室组织编写



中国劳动社会保障出版社

WANGLUO GUANLIYUAN

TP393.07



国家职业技能鉴定教材

网络管理员

主 编 杨传军

编 者 杨传军 邢宇光 李 红 张拥军 王志坤

张建设 周兴旺 昌义柱 王富燕



中国劳动社会保障出版社

WANGLUO GUANLIYUAN

图书在版编目(CIP)数据

网络管理员/劳动和社会保障部教材办公室组织编写. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2005

国家职业技能鉴定教材

ISBN 7-5045-5244-5

I. 网… II. 劳… III. 计算机网络-职业技能鉴定-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 101429 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码:100029)

出版人:张梦欣

*

新华书店经销

北京印刷集团有限责任公司印刷二厂印刷 北京密云青云装订厂装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 7 印张 138 千字

2005 年 11 月第 1 版 2005 年 11 月第 1 次印刷

印数:4000 册

定价:12.00 元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64911190

出版社网址:<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64911344

前 言

《中华人民共和国劳动法》明确规定，国家对规定的职业制定职业技能鉴定标准，实行职业资格证书制度，由经过政府批准的考核鉴定机构负责对劳动者实施职业技能鉴定。

1994年以来，劳动和社会保障部职业技能鉴定中心、劳动和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社组织有关方面专家、技术人员和职业培训教学管理人员实施教材建设，编写出版了涉及机械、电子、交通、建筑、商业、农业、饮食服务业等国民经济支柱产业中近80个通用职业（工种）的《职业技能鉴定教材》（以下简称《教材》）和《职业技能鉴定指导》（以下简称《指导》），对于推动职业技能鉴定工作，提高职业技能培训质量发挥了积极的作用。

2000年，国家实行在规定的职业（工种）中持职业资格证书就业上岗制度，并陆续颁布了《国家职业标准》（以下简称《标准》）。为满足广大劳动者取得职业资格证书的迫切要求，劳动和社会保障部教材办公室和中国劳动社会保障出版社在总结以往《教材》和《指导》编写经验的基础上，依据《标准》和市场需求，组织编写了计算机网络管理员职业的《教材》和《指导》。

《教材》以相应的《标准》为依据，内容上力求体现“以职业技能为核心、以职业活动为导向”的指导思想，坚持“考什么、编什么”的原则。结构上采用模块化方式，按照职业等级（网络管理员、高级网络管理员、网络管理师）编写。每一学习单元对应于《标准》中的一项职业功能，均包括专业知识和操作技能两部分。在基本保证知识连贯性的基础上，力求浓缩精练，突出针对性、典型性、实用性。

《指导》包括学习要点、知识试题、技能试题及参考答案等内容，并配有知识和技能考核模拟试卷，是对《教材》的补充和完善，是沟通培训与考核的桥梁。

《教材》和《指导》均以《标准》规定的申报条件为编写起点，有助于准备参加考核鉴定的人员掌握考核鉴定的范围和内容，适合各级鉴定机构和培训机构组织考前强化培训和申请参加技能鉴定的人员自学使用，对于各类职业技术学校师生、相关行业技术人员均有重要的参考价值。

本书由杨传军、邢宇光、李红、张拥军、王志坤、张建设、周兴旺、吕义柱、王富燕编写，杨传军主编；王洪主审。

编写《教材》和《指导》有相当的难度，是一项探索性工作。由于时间仓促，缺乏经验，不足之外在所难免，恳切欢迎各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部教材办公室

目 录

CONTENTS 《国家职业技能鉴定教材》

第一部分 维护机房环境

第一单元	机房环境专业知识	(3)
第一节	电源设备的操作与管理	(3)
第二节	空调设备的操作与管理	(9)
第二单元	机房环境维护操作技能	(13)

第二部分 维护通信线路

第三单元	通信线路专业知识	(19)
第一节	通信线路的基本知识	(19)
第二节	通信线路的常见故障	(24)
第四单元	维护通信线路操作技能	(27)

第三部分 维护网络设备

第五单元	网络设备维护的专业知识	(33)
第一节	网络运行状况的监视	(33)
第二节	网络设备的维护和保养	(38)

第六单元 维护网络设备操作技能	(41)
第一节 对网络运行状况的监测	(41)
第二节 常用网络设备的日常维护与保养	(50)

第四部分 服务器和网络终端设备的维护

第七单元 服务器和网络终端维护的专业知识	(55)
第一节 网络终端设备的安装与配置	(55)
第二节 服务器的维护与保养	(60)
第三节 计算机病毒的防治	(66)
第四节 网络基本服务的监视	(69)
第八单元 服务器和网络终端设备维护的操作技能	(75)
第一节 网络终端设备的安装与配置	(75)
第二节 服务器常见故障排除实例	(99)
第三节 计算机病毒的防治	(101)
第四节 网络实用工具命令的使用	(103)

第一部分

维护机房环境

学习目标：

1. 正确、熟练掌握机房内小型电源设备的开关方法，了解机房电源系统的常见故障，并能够及时发现电源系统故障。
2. 正确、熟练掌握机房内空调设备的开关方法，能够及时发现空调系统的设备故障。

第一单元

机房环境专业知识

第一节 电源设备的操作与管理

一、机房电气系统的要求

1. 供配电系统的要求

机房供电系统为机房内设备提供电源，电源的质量直接影响设备的运行情况。影响电源质量的因素有不规则停电、电力不足、电压瞬变、电压过高、接触不良、电网频率不稳、地线松动或接地处过于干燥等。这其中电压瞬变对设备运行的危害最大。这些情况的发生都会使设备的元器件处于恶劣的工作状态，并可能导致损坏。由此可见，供电系统的稳定性和可靠性至关重要。

计算机机房的供配电系统通常采用市电直接供电和 UPS 不间断电源供电等方式。市电直接供电是指将市电送至机房配电柜后，直接分送到各个计算机终端和网络的其他设备。这种供电方式具有实现简单、设备投资少、运行维护方便等特点，但是，对电网的质量要求较高，易受电网波动的影响。UPS 不间断电源具有稳压、稳频、抗干扰等功能，可以有效地降低电网波动带来的影响。而且，UPS 最大的优点在于当市电突然停电时，它还可以继续对计算机系统和设备提供一段时间的供电，使人们有时间保存数据和信息或及时启动备用电源系统，如柴油发电机等。为了保证计算机工作稳定可靠，数据安全准确，必须根据实际需要配备相应的 UPS 电源，并考虑充分的余量。UPS 电源和计算机发展有密切关系，建立一个稳定的供电系统对于任何一个用户都是十分必要的，因此，有越来越多的 UPS 电源被使用在计算机机房中。

在《电子计算机机房设计规范》GB 50174—93 第六章中对计算机机房的电气环境要求有相应的规定，包括机房供配电、照明、静电防护和接地等要求。以下简要分析其中一些相关内容。

2. 配电、电磁、静电防护及防雷接地要求

(1) 配电要求

1) 电源质量等级 计算机机房用电负荷等级及供电要求应按现行的《供配电系统设计规范》执行。规范将供电电源质量根据计算机的性能、用途和运行方式(是否联网)等情况,划分为 A、B、C 三级(见表 1—1)。

表 1—1 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

2) 不间断电源系统供电 当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。

①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。

②一般稳压稳频设备不能满足要求时。

③需要保证顺序断电以安全停机时。

④计算机系统采用实时控制时。

⑤计算机系统联网运行时。

3) 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。

(2) 电磁要求

通信设备的计算机系统属于低电平系统。所以它们在电磁环境中以受扰为主,计算机的工作频段在 150 kHz~500 MHz 之间,与广播电视、移动通信、雷达和医疗设备等的工作频段相同,致使通信设备工作在一个相当复杂的电磁环境中,存在着被干扰与被破坏的可能。

通信设备本身是一个干扰源,会干扰其他设备,同时又是一个能接收外界干扰的接收机。设备工作时产生宽频带和窄频带的干扰信号,通过空间辐射或导线传导方式发射出来,对计算机自身电路和其他设备产生干扰。计算机内许多敏感电路也容易受外界空间电磁场的干扰,当干扰信号足够强时,会使计算机发生错误动作,引起差错。

对电磁辐射干扰的防护需注意以下几点:

1) 在通信设备的计算机设计、制造过程中,必须严格执行 EMC 的技术要求,采取相应的抑制技术,使计算机自身的电磁辐射控制在标准规定的限值内,以防止对外辐射干扰。

2) 计算机机房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。

3) 设计屏蔽机房,防止计算机辐射扩散。

(3) 静电防护要求

静电会损害半导体逻辑电路,使设备产生误操作,损害设备本身,也会对操作者产生危害。

对静电防护应采取的措施有:

1) 基本工作间不用活动地板时,可铺设导静电地面,导静电地面可采取导电胶与建筑地面粘牢的方式,其导电性能应长期稳定,且不易积尘。

2) 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》GB 6650—86 的规定。

3) 主机房内的工作台面及坐椅垫套材料应是导静电的。

4) 主机房内的导体必须与大地做可靠的连接,不得有对地绝缘的孤立导体。

5) 导静电地面、活动地板、工作台面和坐椅垫套必须进行静电接地。

6) 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 10 cm^2 。

7) 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 $1\text{ M}\Omega$ 。

(4) 防雷接地要求

雷电入侵计算机机房的方式一般有三种:第一种是供电线路和架空用户线引入雷击;第二种是铁塔避雷针产生的二次雷击。避雷针的作用是引雷入地,但是因为这一过程时间短,电流强,就会在引线周围产生一个强大的电磁场,附近的导体感应会产生几十伏左右的电压,造成设备损伤;第三种是天馈线引起的感应雷击,当避雷针产生二次雷击效应时,顺流而下的天馈线首当其冲,这可能会损坏信号收发设备端口。

对于防止雷电入侵,可采取的措施有:

1) 计算机机房电源进线应按现行标准《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—94)*,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。

2) 计算机机房接地装置的设置应满足人员安全及电子计算机正常运行和系统设备的安全要求。

* 2000年10月,由国家机械工业局设计研究院会同有关单位进行了局部修订(第六章为新加条文,原附录五改为附录八,原附录六改为附录九)。

3) 计算机机房应采用下列四种接地方式:

- ①交流工作接地, 接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。
- ②安全工作接地, 接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。
- ③直流工作接地, 接地电阻应按计算机系统具体要求确定。
- ④防雷接地, 应按《建筑物防雷设计规范》执行。

4) 交流工作接地、安全保护接地、直流工作接地、防雷接地等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, 并按《建筑物防雷设计规范》的要求采取防止雷击措施。

5) 计算机系统的接地应采取单点接地并宜采取等电位措施。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。

二、电源设备的操作规程

1. UPS 电源设备的安装调试

随着信息社会的发展、计算机的空前普及, 计算机对其供电电源的质量提出了较高的要求, UPS 作为计算机的一种供电电源随着计算机的普及而逐渐被广大计算机用户所认识和重视。如图 1—1 所示, 是目前常见的几种 UPS 电源。



图 1—1 常用 UPS

选购好合适的 UPS 后就要对其进行安装, UPS 安装质量的好坏直接影响 UPS 系统的正常运行, 为了更好地发挥 UPS 电源性能, 必须充分重视 UPS 电源的安装质量。一般来讲, 安装 UPS 时必须要对 UPS 的使用环境、电网情况、负载容量及特性、接地情况、配线及开关容量等因素进行考察。

(1) 使用环境

UPS 对温度、湿度等环境条件的要求:

- 1) 工作温度: $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
- 2) 相对湿度: $5\%\sim 95\%$, 无凝露。

3) 落尘：周围环境应保持清洁，减少有害灰尘对内部线路的腐蚀。

4) 结构：UPS 长延时配置时，由于蓄电池较重，应考虑地板承重能力。

5) 空间：应保证技术人员在维护 UPS 时，有一定的操作空间。

(2) 电网情况

在安装 UPS 前应了解电网电压波动范围、停电频率等问题，如有必要应在 UPS 前级增设稳压器等保护措施，如在雷电多发区，还应加装避雷器。

(3) 接地情况

为了确保 UPS 稳定可靠地工作，防止寄生电容耦合干扰，保护设备及人员安全，UPS 必须接地良好。接地电阻应小于 $4\ \Omega$ ，且交流串扰小于 $2\ \text{V}$ 。

(4) 配电要求

安装 UPS 时，应充分考虑设备的交流输入、输出和蓄电池等因素，以选取合适的接线材料和线径。UPS 一般都安装在室内，且距离负载较近，故一般都采用铜芯线连接，但导线截面必须符合安全标准，满足电压降和温升等要求。当距离较远时，应重点考虑电压降，然后再考虑温升。距离较近时，电压降很小，应重点考虑温升指标。

(5) 空气开关、插座容量的选择

对于 UPS 交流输入端的空气开关和插座应根据 UPS 功率来选择。

(6) 安装、调试

安装 UPS 并不复杂，安装 UPS 时，根据说明书进行即可。安装时应注意线路的极性，避免接错。

对于已经安装好的 UPS，应在空载情况下，按以下步骤进行调试（以在线式 UPS 为例）：

1) 开负载，用万用表测量市电是否正常，对长延时机型还应检查外接电池电压是否正常。一切正常后，首先接上外接电池，再接上市电，观察 UPS 面板指示。正常情况下应为旁路工作模式，用万用表测量 UPS 输出电压，应为市电电压。

2) 按下 UPS 开机键，观察 UPS 面板显示，应为市电逆变工作模式，用万用表测量 UPS 输出应为 $220\ \text{V}$ 稳压、稳频交流电。

3) 断开市电输入，此时应有嘀嘀声，观察 UPS 面板显示，应为电池逆变状态，用万用表测量 UPS 输出电压应为 $220\ \text{V}$ 稳压、稳频交流电，此时说明市电掉电后，是由 UPS 蓄电池在逆变供电。

4) 接上市电约 $5\ \text{min}$ ，观察 UPS 面板显示应为市电逆变供电模式。说明在电池逆变供电情况下，市电恢复正常后供电转为市电逆变供电。

5) 按下关机键，观察 UPS 面板显示，应为市电旁路供电模式，测量 UPS 输出电压应为市电电压。

6) 断开市电输入，此时 UPS 没有输出，面板也无显示。按下开机键，电池可以逆变供电，说明可实现电池冷启动开机。

通过以上空载调试,可以证明 UPS 各项功能正常,在不超过 UPS 负载功率的情况下,可正常工作。

2. UPS 电源设备操作规程及注意事项

安装好的 UPS 要采用正确的维护手段,以更好地保护系统,并延长 UPS 的使用寿命。

(1) 操作规程

1) 按照正确的开机、关机顺序进行操作。避免因负载突然变化导致 UPS 电源的电压输出波动过大,以致使 UPS 电源无法正常工作。

2) 禁止频繁地关闭和开启 UPS 电源。要求在 UPS 电源关闭后,等待一段时间后才能再次开启 UPS 电源。否则,UPS 电源可能进入“启动失败”的状态。

3) 定期清除 UPS 电源内的积尘,测量蓄电池组的电压,更换不合格的电池,检查风扇运转情况等。

4) 对非免维护式蓄电池,应定期检查,控制电源温度不要过高,保持蓄电池内液面高度并及时补充液体。

5) 如果一台 UPS 电源连接多台负载设备,则应顺序间隔接通电源,以免负载同时启动时电流过大损坏电源的零部件。

(2) 注意事项

1) 电源的摆放应避免阳光直射,并留有足够的空间以便通风散热。

2) 大多数 UPS 都装有报警开关,其作用是市电中断时提醒用户注意,以及蓄电池过量放电时发出报警,故在使用过程中要把蜂鸣器开关打开。

3) 对 UPS 电源的蓄电池组充电时严禁超过其额定电流,以免因电流过大造成蓄电池可供使用容量下降,以致损坏蓄电池。

4) 严禁对 UPS 电源的蓄电池组过度放电,以免因过度放电导致蓄电池的内阻增大,甚至产生“反极”现象,造成电池的永久性损坏。

5) 长期不用的 UPS 电源,在重新开机使用之前,最好先不要加负载,让 UPS 电源利用机内的充电回路对蓄电池浮充电 10~15 h 以后再用。

6) 长期工作在后备状态的 UPS 电源,通常应每隔一段时间(如 2~3 月)让其处于逆变器状态工作至少 2~5 min。

7) 不应在 UPS 输出端口接带有感性的负载。

8) 禁止超负载使用,UPS 电源的最大启动负载最好控制在 80% 之内,如果超载使用,在逆变状态下,可能会击穿逆变三极管。对于绝大多数 UPS 电源而言,将其负载控制在 30%~60% 额定输出功率范围内是最佳工作方式。

9) 使用 UPS 电源时,应遵守厂家的产品说明书的有关规定,保证所接的火线、零线、地线符合要求,用户不得随意改变其接线顺序。

10) 后备式 UPS 应注意,其前级不宜加带有大阻抗元件的交流稳压器,因为它会造成后备式 UPS 的供电转换时间的明显增加,可能造

成计算机在运行时产生错误的自检启动,使数据丢失。

11) 在线式 UPS 应注意,它不宜在电池组内阻变化很大的情况下开机运行,不宜带负载开机或带负载关机。

12) UPS 不宜由柴油发电机供电,因柴油发电机供电频率不够稳定,会影响 UPS 的正常运行。

第二节 空调设备的操作与管理

一、机房环境的特点和要求

1. 机房环境的特点

由于计算机内不少器件是大规模或超大规模集成电路,而这些集成度相当高的电路器件在运行时局部发热量很大,热量如果不能及时散发,将导致机柜或机房内温度迅速升高,过高的温度不仅会降低计算机系统的可靠性,严重时,将影响计算机的运算过程甚至损坏计算机设备。

机房内的环境调节不同于其他环境,主要表现在以下方面。

(1) 热负荷强度高

一般环境热负荷强度为 200 W/m^2 左右,而大型机房由于装机密度大,热负荷强度高达 $400 \sim 580 \text{ W/m}^2$,甚至更高。即使装备中小型计算机的机房或者大量使用微型计算机的办公室的热负荷强度一般也达到 $290 \sim 400 \text{ W/m}^2$ 。

(2) 温度要求稳定

计算机机房不仅要求温度的波动幅度不得超过规定的范围,而且对温度变化的梯度有明确的要求,这是由计算机内电子器件的物理特性决定的,温度稳定要求如果不能得到满足,将直接影响计算机的运行。

(3) 气流组织形式多样

与舒适型空调设备不同,一些计算机的设计要求冷风从机柜的底部进入,吸热后的空气从顶部排出。

(4) 洁净度高

从某种意义上说,计算机机房就是一种洁净空调环境。理论上,较高的洁净度将更有利于计算机系统的安全运行和延长设备的寿命。

(5) 全年供冷运行

由于计算机机房的热负荷强度高,当维护机构的制冷量明显低于机房内的发热量时,即使在冬季,机房仍然需要空调系统进行供冷运行,这一现象在放置大型计算机系统的机房中比较多见。

(6) 可靠性高

不少计算机系统,尤其是大型系统,需要进行不间断的运行,这就要求其工作环境要长期保持稳定。

(7) 温度较低

机房温度一般要求保持在 23°C 左右。

2. 机房内环境对设备的影响

(1) 机房温度

计算机机房温度过高、过低或温度变化率过大,都会对计算机设备产生直接影响。温度过高会使电子芯片的穿透电流成倍增大,引起PN结的温度进一步升高,易损坏器件,还会改变电阻值、电解电容器的容量、晶体振荡器主频。据统计,温度每升高 10°C ,计算机的可靠性要下降25%。温度过高时,磁介质、磁头等精密器件会因热胀产生记录错误。大中型机房对温度的要求比较高。

温度过低会使记录介质的性能变差,加速损坏;会使绝缘材料变硬、变脆,从而导致其机械强度下降,漏电可能性增大;还会加速印刷电路板的损坏。

(2) 机房湿度

机房的湿度过高或过低同样会对计算机产生不良影响。湿度过高,如达65%以上时,会在元器件表面吸附一层 $0.01\mu\text{m}$ 左右的水膜,使接插件氧化和生锈,造成接触不良;湿度过低时机房中的活动部件因摩擦易产生静电,静电荷大量积聚时电子芯片易被击穿,磁盘带静电后将吸附灰尘,损坏磁头,划伤盘面。

(3) 机房空气洁净度

机房空气洁净度指的是机房中空气的洁净程度,空气中有害物主要指空气尘埃和有害气体。尘埃落入磁盘将损坏磁头,划伤磁盘,落入光盘则会使光驱读取数据时产生错误。计算机元器件吸附尘埃过多,既降低元器件的散热能力,又降低元器件间的绝缘性能,严重时会造成短路,使接插件接触不良。现代工业城市空气中含有大量有害气体,如二氧化硫、硫化氢、一氧化碳、二氧化氮、臭氧等,不但危害工作人员的健康,对计算机设备也有很大的腐蚀作用。而这种腐蚀往往是破坏性的。

(4) 机房空气新鲜度

为保护机房中工作人员的健康,必须保证机房的空气新鲜度,要不断补充新鲜空气。

3. 机房环境指标的要求

我国的国家标准中对机房环境指标做了以下要求:

(1) 开机时机房的温度、湿度要求(见表1—2)

表1—2 开机时机房的温度、湿度要求

级别项目	A级		B级
	夏季	冬季	全年
温度	$(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$	$(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$	18~28 $^{\circ}\text{C}$
相对湿度	45%~65%		40%~70%
温度变化率	<5 $^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 并不得结露		<10 $^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 并不得结露