

· 项目导向
· 任务驱动
· 侧重技能
· 面向就业

高等职业教育电子信息类专业规划教材·项目导向系列

办公自动化设备 使用与管理

◎ 黄军辉 周挺兴 主编

◎ 徐献灵 高峰 余群 副主编

<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

高等职业教育电子信息类专业规划教材·项目导向系列

办公自动化设备 使用与管理

黄军辉 周挺兴 主编

徐献灵 高峰 余群 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书介绍了目前常用的办公自动化设备,全面系统地讲解了现代办公设备(包括计算机及外部设备、传真机、静电复印机、一体化速印机、办公辅助设备和办公自动化系统等)的发展方向、分类、基本工作原理、基本结构和主要性能参数,着重介绍了这些设备的操作使用方法与技巧、维护保养与简单故障的检修,以及选购、安装等方面的内容。

全书从简单实用的角度出发,既注重理论介绍,也考虑知识面的广度,简单明了、体系完整、图文并茂、实用性强。可作为各类高职、高专院校以及本科院校计算机信息、电子信息工程、文秘、经济管理、电子商务、商务英语等相关专业的教材,也可作为广大办公人员学习和使用现代办公设备的指导书,亦可供办公设备的销售人员和广大电子爱好者学习参考,还可以作为“现代办公设备维修工”国家职业技能考核的培训教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

办公自动化设备使用与管理 / 黄军辉, 周挺兴主编. —北京: 电子工业出版社, 2010.7

(高等职业教育电子信息类专业规划教材·项目导向系列)

ISBN 978-7-121-11110-5

I. ①办… II. ①黄… ②周… III. ①办公室—自动化设备—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①C931.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 111400 号

策划编辑: 王昭松

责任编辑: 侯丽平

印 刷: 北京京师印务有限公司

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17.75 字数: 454.4 千字

印 次: 2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 28.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

为了落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号),配合各高职院校积极实施双证书制度工作,推进示范校建设,特邀请中国职教界的权威专家和教授为顾问,劳动保障和有关行业部门的专家具体指导研究工作,将职业教育的专业培养方案与劳动部职业资格认证紧密结合起来,为高职院校提供一个可以参照的“双证书培养方案”。

目前,办公自动化设备的应用已遍及各个领域,学会使用办公自动化设备,并能对办公自动化设备进行日常维护和简单故障的处理,已成为高职高专学生工作能力的基本要求。作为高职高专学生,掌握和使用办公自动化设备,提高信息处理能力,既是信息化社会发展的需要,也是培养应用型人才,适应社会需求的需要,还是增加就业机会和就业竞争力的需要。

本书采用“项目导向,任务驱动”的教学理念,依据本专业领域实际工作所需求的基本专门化能力和技能,保证基础,加强应用,使培养的学生在学完后就能适应岗位的需要。本书共7个项目,主要讲述各类办公自动化设备的结构、工作原理、维修及诊断方法,并在此基础上对故障排除程序进行分析,同时为加强实用性,对保有量较大的办公自动化设备的结构和维修进行了介绍。

本教材建议课时数为72学时,其中包括30学时左右的实训课。各校可以根据自己的实际情况以及不同专业的需要,进行适当的调整。

本教材由广东农工商职业技术学院黄军辉副教授、广州市轻工高级技工学校周挺兴老师任主编,徐献灵、高峰、余群老师任副主编。其中项目1及附录由黄军辉编写;项目2由徐献灵编写;项目3由周挺兴编写;项目4由高峰、赖友源编写;项目5由邝嘉伟编写;项目6由庞军钦、慕泽飞编写;项目7由余群编写。全书由黄军辉负责统编,在编写过程中得到了松下电器(中国)有限公司的李健华、吴志萍,广州奥盟科技发展有限公司的林靖及广州斯利文信息科技有限公司的李海东、梅毓斌等人员的技术支持,同时得到了电子工业出版社的热心指导,在此对关心和协助本书编写出版工作的同志表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在错误和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2010年3月

目 录

项目 1 办公自动化设备及安全用电的认识	1
1.1 项目分析	1
1.2 相关知识	1
1.2.1 办公活动的形成	1
1.2.2 办公活动的发展阶段	2
1.2.3 办公自动化系统的组成要素	3
1.2.4 办公自动化设备的分类	3
1.2.5 现代办公设备的发展趋势	4
1.2.6 安全用电的基本知识	5
1.2.7 电气事故与防护	6
1.2.8 静电防护	11
1.3 项目实施	13
1.3.1 任务一：灭火器的正确使用	13
1.3.2 任务二：触电急救的正确实施	14
1.4 拓展知识：面向不同业务环境的办公自动化系统	17
1.5 小结	19
习题与思考	19
项目 2 微型计算机及常用外部设备使用与维护	20
2.1 项目分析	20
2.2 相关知识	20
2.2.1 微型计算机的组成与基本工作原理	20
2.2.2 打印机的发展、分类及主要技术指标	25
2.2.3 激光打印机的结构和工作原理	29
2.2.4 扫描仪的发展历史、分类和主要技术指标	31
2.2.5 平板式扫描仪的组成结构和工作原理	33
2.2.6 数码相机的发展、分类、结构及主要技术指标	35
2.2.7 数码摄像机及主要技术指标	39
2.3 项目实施	40
2.3.1 任务一：微型计算机的软硬件安装	40
2.3.2 任务二：喷墨打印机的使用与维护	43
2.3.3 任务三：激光打印机的使用和维护	46
2.3.4 任务四：数码相机的使用与维护	50
2.3.5 任务五：数码摄像机的使用与维护	53

2.3.6 任务六：图像扫描仪的使用与维护	55
2.4 拓展知识	59
2.4.1 微型计算机的维护	59
2.4.2 喷墨打印机常见故障现象及处理方法	61
2.4.3 激光打印机常见故障现象及处理方法	62
2.4.4 数码相机常见故障现象及处理方法	64
2.4.5 平板式扫描仪常见故障现象及处理办法	65
2.5 小结	66
习题与思考	67
项目 3 程控电话机与传真机的使用	69
3.1 项目分析	69
3.2 相关知识	69
3.2.1 传真通信的发展	69
3.2.2 传真机的分类与比较	70
3.2.3 三类传真机的基本标准	71
3.2.4 传真通信的基本原理	73
3.2.5 传真机的基本构成	73
3.2.6 传真机的通信规程	80
3.2.7 传真机功能与规格	82
3.2.8 传真机的结构和操作面板	83
3.3 项目实施	85
3.3.1 任务一：传真机的连接与安装	85
3.3.2 任务二：发送传真与接收传真	87
3.3.3 任务三：传真机的清洁保养	88
3.3.4 任务四：传真机常见故障的判断与检修	89
3.3.5 任务五：程控电话机的使用	94
3.4 拓展知识	95
3.4.1 传真机的维护保养	95
3.4.2 传真机维修的一般规律	96
3.4.3 传真机的复印操作	97
3.4.4 电脑传真的方法	98
3.4.5 传真机的选购	101
3.5 小结	102
习题与思考	103
项目 4 复印机的使用与维护	105
4.1 项目分析	105
4.2 相关知识	105

4.2.1 复印机概述	105
4.2.2 静电复印机的基本工作原理	110
4.2.3 数码复印机的基本工作原理	114
4.2.4 复印机的基本结构	117
4.2.5 复印机的基本使用步骤与标识识别	126
4.2.6 复印机的维护和保养	129
4.3 项目实施	138
4.3.1 任务一：佳能 NP-1215 复印机的使用、维护与维修	138
4.3.2 任务二：美能达 EP-2030 复印机的使用、维护与维修	143
4.3.3 任务三：夏普 AR-318 数码复印机的使用、维护与维修	154
4.4 拓展知识	162
4.5 小结	165
习题与思考	165
项目 5 一体化速印机的使用与维护	168
5.1 项目分析	168
5.2 相关知识	168
5.2.1 概述	168
5.2.2 一体化速印机的整体结构	169
5.2.3 一体化速印机的控制面板	170
5.2.4 一体化速印机的功能与主要规格	172
5.2.5 一体化速印机的工作过程与基本原理	173
5.3 项目实施	174
5.3.1 任务一：一体化速印机的制版与印刷	174
5.3.2 任务二：一体化速印机的耗材补充	177
5.3.3 任务三：一体化速印机的清洁保养	180
5.3.4 任务四：掌握一体化速印机常见故障检修	182
5.4 拓展知识	188
5.5 小结	190
习题与思考	190
项目 6 投影机多媒体系统及办公辅助设备的使用	192
6.1 项目分析	192
6.2 相关知识	192
6.2.1 投影机的基本知识	192
6.2.2 幻灯机的基本知识	198
6.2.3 碎纸机的基本知识	200
6.3 项目实施	201
6.4 拓展知识：投影机常见故障及处理方法	205

6.5 小结	207
习题与思考	207
项目 7 办公自动化系统的构建	208
7.1 项目分析	208
7.2 相关知识	209
7.2.1 计算机网络基础知识	209
7.2.2 Internet /Intranet 概述	213
7.3 项目实施	219
7.3.1 任务一：网线的制作	219
7.3.2 任务二：小型局域网的搭建	225
7.3.3 任务三：网络打印机的安装	233
7.3.4 任务四：无线局域网在办公系统中的应用	242
7.4 拓展知识：OA 办公自动化系统	247
7.5 小结	252
习题及思考	252
附录	254
附录 A 办公设备维修职业技能鉴定大纲	254
附录 B 传真机术语的中英文对照	259
附录 C 复印机术语的中英文对照	263
附录 D 佳能 NP-1215 复印机故障代码	267
附录 E 部分程控电话新业务介绍	268
参考文献	273

办公自动化设备及安全用电的认识

1.1 项目分析



主要内容

本项目主要介绍办公自动化的基本概念、特点、组成要素、基本功能、处理任务，不同办公自动化系统、办公设备的类型及发展趋势；同时介绍了与设备正确使用息息相关的安全用电的基本知识，包括电源种类、线路布设、电气事故的处理、人身触电的伤害与急救方法及静电产生的原因与预防。



学习目标

1. 知识目标
 - (1) 了解办公自动化设备及系统；
 - (2) 掌握安全用电的基本知识。
2. 技能目标
 - (1) 能够对办公自动化设备及系统进行正确的分类，并了解其发展趋势；
 - (2) 能够对办公室的电源安全状况做出正确的判断；
 - (3) 能够对电气事故做出正确的应对，并掌握人身触电的急救方法。

1.2 相关知识

1.2.1 办公活动的形成

“办公”是处理人群集体事务的一种活动，是信息处理的重要组成部分。在人类历史上，办公行为的出现，比人类有意识地进行信息活动晚得多。然而，自从人类社会形成以来就存在着办公活动，而一

套比较正规的办公行为的形成，则可追溯到国家出现之前的氏族社会的议事会议。人类社会为了组织生产、商品流通和国家行政管理，逐步形成了各种办公管理人员和机构。尤其是在国家形成之后，办公活动更是空前增多。不同的国家，不同的社会制度，甚至不同的部门或行业，办公的体制、习惯、程式都不尽相同。今天的办公活动，已从低级形式向高级形式发展，担任起前所未有的复杂管理和控制任务，并向综合、高效、无纸、智能的目标前进。

1.2.2 办公活动的发展阶段

古人云：“工欲善其事，必先利其器。”办公活动的发展与办公工具的关系也正是如此，也就是说办公工具的改变以及支持它的新技术的出现，是办公活动不断发展的强大动力。迄今为止，办公活动的发展大致可分为以下三个阶段。

1. 农业时代

这是人类办公活动的初期。这一时期的变革主要表现为纸、笔和算盘的办公工具得到了大众普遍的接受和采用，完全抛弃了原始落后的石制和铁制的刻写文字工具，使文字信息的产生、保存和传递的方式发生了很大变化。支持这种变革的主要技术是造纸术和印刷术的发明和应用，特别是活字印刷术的发明与应用保证了这种古老的文字处理形式能够延续一千多年。

2. 工业时代

从 18 世纪中期开始，机器逐步代替了人们的体力劳动，自然科学和技术不断进步，社会发展达到前所未有的程度，各种办公机构需要交换和处理的信息与日俱增，从而促进了办公活动的又一次变革。这一时期（18 世纪中期到 20 世纪中期）的特点是，一些新的办公设备进入了办公室，促进办公方式发生了较大改变。主要的办公设备有打字机、电话机、电传机和传真机、复印机、缩微设备。这些设备部分代替了人工劳动，使信息的处理和交换变得更为简单、快捷。可以说现代办公工具促成了人类办公活动的第二次变革。

3. 信息时代

以微电子技术、遗传工程、新型建筑材料和新能源开发为中心的信息时代标志着人类进入了一个崭新的社会——信息化社会。在信息化社会中，人类科学知识每 2 年约增加一倍，每天发表近万篇科技和政治论文，每天都有上亿张不同密级的文件发布，每天都有成千上万种图书和刊物出版，更不用说铺天盖地的经济信息，传统的办公方式再也不能适应雪崩式的信息增长。为了提高办公效率，加速信息的收集、处理和传递，人类社会的办公活动发生了第三次大变革——办公自动化。这一次变革以三大类办公自动化设备和四大支持技术为代表。三大类办公自动化设备是指计算机类、通信类和办公用机电类设备。四大支持技术是指计算机技术、现代通信技术、信息处理技术和自动化技



术。这次变革不仅使信息的生成、收集、存储、加工、传输和输出方式发生了巨大的变化,而且随着系统科学、管理科学、行为科学及社会学等软科学的引入,也促进了办公活动的核心——管理与决策手段、方法的改变。人们可借助各种先进的办公设备和科学技术进行管理和决策,以实现管理科学化。

1.2.3 办公自动化系统的组成要素

办公自动化系统由办公人员、办公设备、办公信息、办公环境等要素组成。

(1) 办公人员是办公自动化系统的第一要素,主要有决策人员、管理人员、专业人员和辅助人员。

(2) 办公设备是办公自动化的核心,主要包括计算机及外部设备、通信设备、复印设备及辅助设备。

(3) 信息主要是指文字编排、数据、人员信息、财务信息、物资信息等。

(4) 办公环境主要是指办公的场所,它不仅要使人员具有较高的效率,而且应能满足设备要求(如温度、湿度、灰尘、空气流通等方面)。

1.2.4 办公自动化设备的分类

现代办公设备(或称办公自动化设备)的种类繁多,但基本上可分为以下四大类。

1. 计算机类设备(信息处理设备)

计算机是现代办公活动中的关键设备,离开了计算机就谈不上办公自动化。该类设备包括大、中、小和微型计算机,以及各种联机外部设备。特别值得一提的是近年来发展起来的多媒体计算机,由于这种计算机能综合处理数据、文字、声音、图形和图像等多种形式的信息,人们用它可以发传真、发电子函件、浏览因特网(Internet)、看电视、听广播以及处理各种办公事务,从而使计算机在现代办公活动中发挥的作用越来越大。

联机外部设备主要包括一些计算机的输入/输出设备和外存储器。计算机输入设备除常用的键盘和鼠标外,还有光笔、光学字符阅读器、数字图像扫描仪和语音输入设备等;计算机输出设备包括显示器、打印机和自动绘图机等。较新的输出设备有喷墨打印机和激光印字机;在计算机系统中,用做外存储器的设备主要是磁盘(软、硬盘)驱动器和CD-ROM光盘驱动器。光盘是目前最先进的大容量外存储器,一片5.25英寸的光盘的单面容量为650 MB(相当于数百张软磁盘)。光盘的类型按读写功能分为只读型、一次写入型和可重写型三类。

2. 通信类设备(信息传输设备)

在现代办公活动中几乎每时每刻都在进行某种形式的通信,比如收发文件、打电话、发传真、拍电报等,所以通信设备在办公自动化中是必不可少的。此类设备主要包

括通信网络设备和用户终端设备。

通信网络设备有程控交换机、长距离数据收发器、调制解调器、计算机局域网、公用电话网、公用分组交换数据通信网和综合业务数字网等；通信用户终端设备与办公人员的关系最为密切，而且操作方便，是办公系统中的“信使”。这类设备主要包括各种电话机（如按键式电话机、录音电话机、可视电话机、磁卡电话机、移动电话机（俗称大哥大）等）以及图文传真机和电传机等。

3. 办公用机电类设备（信息复制设备）

在现代办公设备中，除了计算机类设备和通信类设备外，还有很重要的一类办公设备，即办公用机电类设备（信息复制设备）。这类设备种类最多、最繁杂，也是目前国家劳动与社会保障部在第一次职业分类 96 个一类工种之一——办公设备维修工重点考核的设备，根据其功能大致可分为：静电复印机、数码复印机、一体化速印机、制版机、胶印机、电子排版轻印刷系统等。

4. 其他办公设备（办公辅助设备）

在现代办公设备中，除了计算机类设备、通信类设备、办公用机电类设备外，其余都可归纳为其他办公设备。这类设备，根据其功能大致可分为：

（1）信息储存设备。例如，录音机、摄像机、数码照相机、计算机文档存储系统等。

（2）其他辅助设备。例如，空调机、不间断电源、幻灯机、投影仪、碎纸机、装订机、裁纸机等。

1.2.5 现代办公设备的发展趋势

就办公自动化而言，现代办公设备是其中的一个重要组成部分，所以现代办公设备的发展将紧随办公自动化的发展而发展。办公自动化尽管只有 30 多年的历史（起源于 20 世纪 70 年代的美国），但发展速度极其迅速。纵观发达的工业化国家，办公自动化的发展大致可分为三个阶段：第一阶段，主要特点是采用单机设备，完成单项办公业务自动化，如用文字处理机来打印文件或用传真机发业务信函等；第二阶段，则采用部分综合设备，如程控交换机、计算机局域网等，以实现关键部分办公业务运行自动化；目前处在第三阶段，办公自动化正朝着网络化、标准化、智能化和综合化的方向发展。因此，对现代办公设备提出了更高的要求。

办公自动化是利用先进的技术，使人的各种办公业务活动逐步由各种设备、各种人机信息系统来协助完成，达到充分利用信息、提高工作效率和工作质量、提高生产率的目的。办公自动化于 20 世纪 70 年代末 80 年代初在我国提出，到现在已有了 30 年发展历史。由于办公自动化技术的不断发展，办公自动化新产品不断出现，办公自动化的内涵也不断地丰富和发展。最早的办公自动化指的是传真机、打字机、复印机等办公设备的使用。接着，办公自动化指的是用计算机进行文书存储、排版及输出工作，用计算机对人事、财务等进行管理。例如，诞生于 1944 年的静电复印机，迄今为止已有 60 多年



的历史,而且技术成熟、品种繁多、功能齐全。但随着办公自动化的发展,一方面要求复印机有更多更新的功能,要具有智能化的特点;另一方面要求它从单机向联机系统方面发展,组成所谓“网络终端化的复印机”,来满足办公自动化的需要。特别是 1993 年美国提出建设信息高速公路以来,世界各国纷纷提出自己的计划,信息高速公路工程在全球兴起。在这种背景下,不仅对办公自动化提出了新的要求,而且还将大大促进通信产业和计算机产业的发展,促进现代办公设备的发展。总之,办公自动化设备的发展正向着高性能、多功能、数字化、智能化、无纸化的方向发展。

1.2.6 安全用电的基本知识

电能被广泛地应用于社会生产和日常生活中。按照电能本身所具有的特点,如何在用电过程中,最大限度地发挥它的效能,同时又要防止触电事故,保障人身和设备的安全,已经成为一项十分重要的工作。作为办公自动化设备的使用人员,几乎每天都要大量使用以电为能源的办公设备,对于他们来说,了解电的特性,掌握电气安全和技术,严格执行安全操作规程,不仅能保护自身的安全,而且也保护了设备的安全,使它们能发挥更大的作用。

1. 办公室电源

办公室的电源不外乎是单相交流电和三相交流电两种。单相交流电由一根火线和一根中性线(零线)组成;三相交流电由三根火线和一根零线组成。一般较小功率的用电设备使用单相交流电,较大功率的用电设备(主要是动力设备)使用三相交流电。用电设备使用单相交流电时,一般不用区分火线和零线(插入插头时不用刻意区分),三相交流电接入电路时必须考虑火线之间的位置关系和零线的位置。

在建筑物设计和建设时,线路已经布置到房间,外部有过流自动跳闸的开关,室内已接好了交流电插座。外接用电设备时,只要考虑线路的容量能否满足设备的功耗,如果能够满,就可以接上使用。插座线路的正确接法如图 1-1 所示。

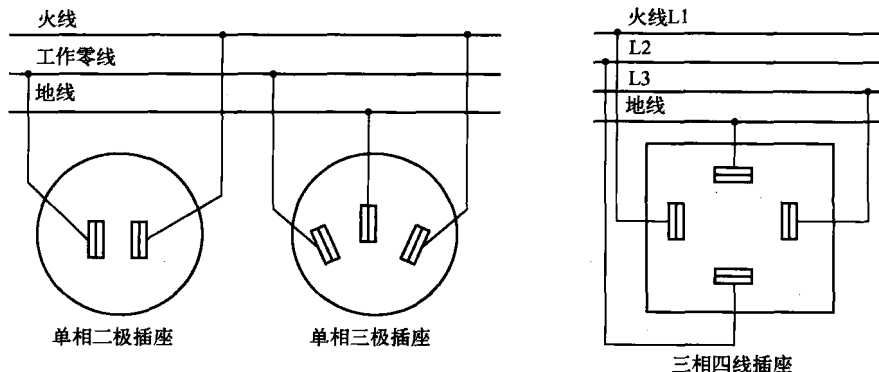


图 1-1 插座线路的正确接法

2. 电源布线

如果原有的电源插座不合理或者不符合要求,就需要自行布线。布线时有以下几方面的要求。

(1) 导线的选择。导线的选择主要考虑两个方面的因素:一是导线的额定电压应大于线路的工作电压,绝缘应满足线路安装方式和敷设环境的要求;二是导线的截面积应满足供电安全电流和机械强度的要求,并且线路允许的电压损失不应超过规定值(室内布线线路电压的损失是很小的,可以忽略)。

(2) 接头。室内布线及其他供电电路均应尽量避免接头。若有接头,应采取合乎电工要求的连接方法,并用绝缘胶布缠绕绝缘。

(3) 布线的方式。根据实际情况和需要,可以采用以下几种方法进行布线,如瓷夹板布线、槽板布线、塑料护套管布线等。

(4) 电线的识别。为了保护电线的正确连接,便于安装和检修,应有容易识别的标志。常用的标志方法有颜色识别和数字识别两种。

① 颜色识别。电线用的标准颜色有 12 种,即白色、红色、黑色、黄色、蓝色、绿色、橙色、灰色、棕色、青绿色、紫色和粉红色。电缆线 5 芯以下者,一般采用颜色识别;5 芯以上者,可以用颜色识别,也可以用数字识别。接地线(具有保护目的的线)必须采用绿、黄组合颜色(且不能用于其他标志)。多芯电缆绝缘线采用的颜色规定为:二芯用红、蓝;三芯用红、黄、绿;四芯用红、黄、绿、蓝,其中,红、黄、绿用于火线(端线),蓝色用于中性线。

② 数字识别。有些电缆芯线采用数字识别方式,二芯用 0, 1;三芯线用 1, 2, 3;四芯用 0, 1, 2, 3;其中,1, 2, 3 用于火线,0 用于中性线。

1.2.7 电气事故与防护

现代社会中,不论是在办公室还是在家庭,用电设备涉及方方面面。可以说,没有电,人们的各项活动都将变得难以进行。电在给人们带来方便与快捷的同时,也给人身和设备带来了潜在的危险。电气事故是指由电流、电磁场、雷电、静电等直接或间接造成建筑设施、电气设备的毁坏,人员的伤亡以及引起的火灾和爆炸等后果的事件。人体的工频安全电压通常取 36 V。

1. 电气事故的种类

(1) 电气事故对人体的伤害。电气事故一般是指人身触电或设备的损坏。在此主要讲述交流电对人体的伤害,在办公场合下主要体现在以下几个方面。

电流对人体的伤害。人体触电事故从本质上是电流的影响,电流对人体的伤害可以分为电击和电伤。电击是指电流通过人体内部,由于破坏人体内部组织、器官及神经系统等所造成的伤害;电伤则是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。



电磁场伤害是指人体在电磁场的作用下,吸收辐射能量,使身体某些器官的功能发生病理或生理性改变而造成的伤害。在电磁场的作用下,人体内会产生感应涡流,并产生热量,致使某些器官受到伤害。

静电事故是指生产过程中产生的静电所酿成的事故。由于静电能产生很高的静电电压,进而引起现场易燃、易爆气体或液体、蒸汽的燃烧或爆炸。

(2) 常见的触电形式。

① 单相触电。在触电事故中,最常见的是单相触电。单相触电是指当人站在地面上或与大地相连的金属体接触时,同时又接触带电设备的其中一相或电源的一根相线时,电流经人体流入大地的一种触电形式。

在普通终端的电流中,若中性线(零线)直接接地,则当人体触及一相带电体时,该相电流通过人体经大地回到中性线形成回路。由于人体电阻比中性点直接到地的电阻大得多,电压几乎全部加在人体上,所以造成触电。这种类型的触电方式在办公场所与家庭中最为常见。

在电路中,若中性线(零线)不接地,则当人体触及一相带电体时,该相电流不能形成回路。但由于室外传输线路很长,对地有一个较大的分布电容,通过此电容也能形成回路,但在人体中形成的电流很小,一般不会对人体造成伤害。

② 两相触电。当人体同时接触供电线路的两相时,或在高压系统中,人体距高压带电体小于规定的安全距离时,就会造成电弧放电。电流从一相导体经人体流入另一相导体的触电方式称为两相触电。低压的两相之间是 380 V,触电危害性要比单相的大得多。

③ 跨步电压触电。当架空线路的一根带电导线断落在地上时,就以落地点为中心,在地面上形成由中心向外,电压逐步降低的同心圆形的分布。当人靠近时,由于两脚之间有一定距离,形成跨步电压,这个电压就会在人体中形成电流,人体就会有危险。一般人体与导线落地点距离达到 20 m 以上时,可以认为电压为 0 V,一般就不会再发生危险了。

④ 接触式触电。由于电气设备的绝缘损坏造成金属外壳带电,当人体碰触时,就会有电流从带电体经人体到地,这种触电叫漏电触电或接触电压触电。老化的设备应经常检查设备的绝缘性能,以保证设备和人身的安全。

2. 电流对人体的影响

由于人体是电的导体,当人体接触带电体时就有可能构成电流的回路,那就有电流流过人体,电流达到一定值时,就会对人体造成不同程度的伤害。

电压较低时,流过人体的电流较小,如果能够及时脱离电源,一般只对人体与带电体接触部位的表面造成轻微损伤;如果不能及时脱离电源,则可能对人体的内部组织造成严重伤害,直至死亡。电压较高时,只要人的肢体接近带电部位,就会在瞬间发生电弧放电,烧伤人体。电流通过人体时,一般表现为针刺感、压迫感、打击感,产生痉挛、疼痛、难受、心律不齐、心室颤动、失去知觉、心跳骤停、呼吸窒息等症状。

电流对人体伤害的严重程度一般与以下几个方面有关。

① 通过人体的电流大小。人体最小感知电流为 0.5 mA，人体的摆脱电流为 10 mA，致命的生命阈值电流为 50 mA，一般将人体能忍受的安全电流以 30 mA 为界。在高度危险场所，应取摆脱电流 10 mA 为安全标准；在潮湿或水中，应以 5 mA 作为标准。

② 流通过人体的时间。电流流过人体的时间越长，危险性也就越大。

③ 电流流过人体的部位。电流通过人体大脑、心脏时，对人体的伤害程度最大。

④ 通过人体电流的频率。工频电流对人体的危害最大，直流电与高频电流对人体的影响较小。超声波可以用于医学理疗。

⑤ 触电者的身体状况。通过人体的电流与触电电压和人体电阻有关。人体电阻与人体的部位、环境（干燥与否）、触电电压的高低都有关系，粗糙、干燥的皮肤电阻大（数万欧），细嫩、潮湿的皮肤电阻小（几百欧），触电电压高时人体电阻下降。人体电阻还与人的身体状况有关，女性对电的敏感程度比男性高，儿童比成人易遭电击，体重、健康状况等也会影响人体的电阻。

3. 安全用电的基本方法与原则

人体触电危险的主要原因是一定量值的电流从人体流过。如果人体不直接接触带电导体，或某些带电导体与大地之间的电位相同，那么即使人接触它也不会产生电流；或某些带电导体具有的电压很低，当人体接触它时，流过人体的电流很小，不足以引起任何危险，这样就能够预防触电事故的发生，或减轻触电产生的危害。这就是安全用电的基本原则。根据这些原则，可以采用以下几种有效的方法来预防电气安全事故。

（1）隔离。隔离法就是人体不能直接接触办公自动化设备的带电部分，甚至不接触办公自动化设备本身，这样就不会发生触电事故，这是一种最好的防护方法，如常见的拉线开关。最近国外出现了电气设备微波遥控等，避免了人体直接与电气设备的接触，保障了人身安全。

（2）绝缘。这种方法是当人体接触办公自动化设备时，其带电导体部分都包封在绝缘材料里面，并且一般条件下都能保持绝缘良好，这样就不会产生不允许的触电电流。特别是经常接触人体或工作环境湿热的办公自动化设备，常常采用包封带电导体的功能绝缘和与人体接触的保护绝缘，或两种绝缘合为一体的强化绝缘，这样就能在功能绝缘损坏的情况下，仍能有效地防止触电事故的发生，如有塑料外壳的电气设备、计算机等。

（3）防护接地。这种方法是办公自动化设备不带电的金属外壳用导线将接地极与大地连接起来，使其保持与大地等电位，这样一旦办公自动化设备内部的绝缘损坏，其漏电流就会通过接地系统流入大地，而金属外壳没有电压存在，人体接触后就不会发生危险。但是，这种方法只适用于三相三线的供电系统，没有中性线，中性点也不直接接地，同时切记不能将接地线随意就近接在暖气、煤气管道上，否则会带来其他危险。

（4）保护接零。这种方法适用于三相四线且中性点直接接地的供电系统，将电气设备不带电金属外壳与供电线路的零线连接起来，而不必另外使用接地线。一旦带电导体绝缘损坏，其相线、金属外壳、零线构成短路回路，于是产生很大的短路电流，足以将电源一侧的保险丝熔断，或自动开关过流自动跳开，从而迅速切断电源，消除了触电危



险,这种方法在性能上比防护接地更为安全。目前国内生活供电,多为三相四线中性点直接接地系统。因此,这种方法也便于被广泛采用。但是,在办公室只有一个供电电源的情况下,不要同时采用防护接地和保护接零两种防护方法。

(5) 安全电压。这种方法只适用于使用电压低(36 V)的办公自动化设备。即使有漏电发生,所产生的电流在安全范围内,流过人体也不足以引起危害。例如,采用干电池的收音机、电动剃须刀以及装有变压器的低压(36 V或12 V)照明灯或电热褥等。

(6) 切断保护。由于电气短路使电源侧的保险丝熔断或开关自动跳开,从而切断电源,这是建立在发生大电流基础上的切断保护。除此之外,近期国内外采用的切断保护的方法,一般是电气设备不带电金属外壳出现高于安全电压时,则立即切断电源;或出现大于安全值的漏电流时,则立即切断电源。作为专门保护人身安全、防止触电事故发生的保护方法,这是非常有效的,其简要工作原理如下。

① 电压型触电保护:这种保护开关是以办公自动化设备不带电金属外壳对地电压作为动作信号。只要金属外壳由于带电导体绝缘降低而出现漏电,并且在数值上达到人体接触安全电压时,保护开关立即动作,并且将电源侧的自动开关断开,切断电源。这种保护不仅防止了人身触电危险,而且随时对电气设备进行绝缘监视。这种保护可以单独使用,也可以与防护接地、保护接零同时配合使用。电压型保护开关尚存在一定的缺点,使其推广使用受到一定的限制。

② 电流型触电保护:这种保护开关是以办公自动化设备不带电金属外壳对地产生漏电流作为动作信号。正常状态下,单相电源(220 V)的相线(火线)和工作零线所流过的电流,大小相等方向相反,保护开关没有信号;如果相线因其绝缘降低而产生漏电,其漏电流经过电气设备金属外壳、人体(或其他物体)、保护接地线,而不经工作零线,且漏电流在数值上接近人体接触安全电流极限值,保护开关动作,并且将电源侧的自动开关断开,切断电源。这种保护开关能够做到漏电流愈大,动作时间愈短,可以确保漏电流不超过30 mA的安全值。保护开关可以单独使用,也可以与防护接地、保护接零同时配合使用,在性能上不仅能防护人体触电,而且能防止因漏电引起的火灾危险。电流型触电保护开关具有较高的灵敏度和可靠性,在国内许多家庭、仓库、工地等场所得到了广泛的应用。

(7) 办公自动化设备用电的十忌。

- ① 切忌用铜丝或铁丝代替保险丝。
- ② 计算机、打印机、复印机等办公自动化设备,忌用两极插头(座)。
- ③ 擦洗显示器、复印机、打印机等办公自动化设备切忌用湿手或湿布。
- ④ 电线破损时,切忌用橡皮膏、伤湿止痛膏包裹。
- ⑤ 切削带电的导线,忌用普通剪刀。
- ⑥ 检修或更换灯头,即使开关切断,也切忌用手触及。
- ⑦ 敷设墙壁暗线,切忌用单根电线或软线。
- ⑧ 安装台灯,灯头切忌直接固定在金属外壳上。
- ⑨ 办公自动化设备发生火灾,切忌直接用水扑灭。
- ⑩ 发现有人触电,切忌用手拉开。