



现代化办公设备 原理与维修技术

第2版

彭克发 李 蕾 彭丽娟 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

现代化办公设备 原理与维修技术

第2版

彭克发 李 蕾 彭丽娟 编著

内 容 提 要

本书以9个项目55个工作任务进行编写,全面系统地介绍了现代化办公设备(含电话机、传真机、打印机、静电复印机、一体化速印机、扫描仪、数码相机、摄像机、计算机等)的使用方法、基本结构、工作原理、主要功能参数设定,重点介绍了这些设备的常见故障分析和排除方法,并且附有大量维修实例供读者参考。

本书内容新颖,写法独特,体系完整,图文并茂,实用性强。它既可作为中、高职院校自动化办公专业的教材,也可作为广大办公人员使用和维修现代化办公设备的短期培训教材,还可供相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代化办公设备原理与维修技术/彭克发,李蕾,彭丽娟编著. —2版. —北京:中国电力出版社,2013.9

ISBN 978-7-5123-4556-0

I. ①现… II. ①彭… ②李… ③彭… III. ①办公设备-理论 ②办公设备-维修 IV. ①C931.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第125179号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:杨淑玲 责任印制:蔺义舟 责任校对:郝军燕

汇鑫印务有限公司印刷·各地新华书店经售

2013年9月第2版·第4次印刷

787mm×1092mm 1/16·18.5印张·448千字

定价:42.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

本教材是高职高专教材，第1版由中国电力出版社于2008年6月正式出版发行，出版后历经4年的使用，受到了广大读者的欢迎。为了适应职业教育新形势的需要，我们在此基础上进行了修订。

本次修订保持了原有教材的内容风格和结构体系，同时也体现了以下几点修订原则和特点：

1. 编写体系新颖

本书采用项目方法，以工作任务进行编写，目的是更适应职业教育新形势的需要，使学生学做结合，较快地完成与掌握本课程的学习任务。

2. 选材范围宽而浅

由于现在的学生毕业后面对的不再是单一的岗位，而是岗位群，涉及的专业面较广，需要扎实的专业技能，因此我们相应地增加了教材内容的选材范围，办公使学生获得比较全面的专业知识和技能。

3. 注重实用性

教材内容注重实用性，如在选材中增加了办公设备的选择、使用和维护，加大了典型故障的分析与排除等，使学生能够全面地掌握各类办公设备的使用与维护的专业技能。

4. 内容形式多样

本教材此次的修订除了增添了数码相机和摄像机外，还在每章内容里增加了教学目的，完善了思考与练习等内容，使学生有的放矢地去学习与掌握。

5. 结构编排合理

全书共分9个项目55个工作任务，包括：绪论；项目1电话机，重点介绍了电话机的种类、功能、结构、基本工作原理以及电话机的维护和保养；项目2传真机，重点介绍了传真机的选购与使用、结构与工作原理、主要功能使用参数设定、传真机系统及传真机通信和电源等故障的分析与维修技巧；项目3打印机，重点介绍了打印机的选购与使用以及常用打印机的工作原理、日常维护与维修实例等内容；项目4静电复印机，主要介绍了静电复印机的选购与使用、工作原理、常见故障的维修技术；项目5一体化速印机，重点介绍了一体化速印机的功能、基本工作原理、选购、使用和维护；项目6扫描仪，重点介绍了扫描仪的种类、功能、结构、基本工作原理、选购、使用、维护和保养；项目7数码相机，重点介绍了数码相机的种类、功能、结构、工作原理、识别与使用、维护与保养；项目8摄像机，重点介绍了摄像机的种类、功能、结构、工作原理、识别与选购、维护与保养、操作与应用；项目9计算机，重点介绍了计算机的组成与应用、计算机常见故障的处理方法。

本书教学参考学时为96课时，其课时分配见下表。

	章节	课时		章节	课时
理论课时	绪论	1		项目 5	6
	项目 1	7		项目 6	6
	项目 2	10		项目 7	6
	项目 3	11		项目 8	7
	项目 4	11		项目 9	9
机动课时	6	理论课时	74	合计（课时）	80
合计（实训课时）		16			

本书以实用为宗旨，在机型选择上，以当前国内流行机为主；在内容上，以用户或读者迫切需要掌握的使用、调试及维修知识为重点，对各种办公设备的故障进行了深入浅出的分析，并阐述了检修方法与技巧。因此，本书既可作为高职高专院校自动化办公专业和中等职业技术学校电类专业的教材，又可作为现代化办公设备维修者的短期培训教材，还可作为广大办公人员学习和使用现代化办公设备必备的指导书，供相关人员参考。相信读者通过本书的学习，定会受益。

本书由重庆电子工程职业学院彭克发教授、李蕾老师和彭丽娟老师共同编著，其中绪论、项目 1～项目 4 由彭克发教授编写，项目 5～项目 8 由李蕾老师编写，项目 9 由彭丽娟老师编写。全书由彭克发教授制订编写大纲、负责编写的组织及统稿和编审工作。在编写过程中收集参阅了市面上许多刊物、专著和资料，未一一注明，谨向提供本书相关文献的所有作者表示真诚的谢意。

由于编者水平有限、时间仓促，书中的不妥之处在所难免，恳请读者提出宝贵意见。

编 者

第 1 版前言

随着信息社会的发展，提高办公效率日益成为人们追求的目标。目前现代化办公设备已逐渐普及，但能够全方位地使用和维修现代化办公设备的人员还比较欠缺，广大用户和维修人员迫切需要有关现代化办公设备原理与维修技术方面的书籍。作者正是为了满足读者的需要，并能在较短时间内培训出更多的使用者和维修行家编写了此书。

全书共分 8 章，第 1 章介绍了现代化办公设备的发展和种类。第 2 章重点介绍了电话机的种类、结构、基本工作原理以及电话机的维护和保养。第 3 章重点介绍了传真机的选购与使用、结构与工作原理、主要功能使用参数设定、故障的分析与维修技巧。第 4 章重点介绍了打印机的选购与使用、常用打印机的工作原理、打印机的日常维护与维修实例等。第 5 章主要介绍了静电复印机的选购与使用、工作原理、常见故障的维修技术。第 6 章重点介绍了一体化速印机的功能、基本工作原理、选用、使用和维护。第 7 章重点介绍了扫描仪的种类、功能、结构、基本工作原理、选购、使用、维护和保养。第 8 章重点介绍了计算机的组成与应用、计算机的维护与常见故障的处理方法。

本课程教学学时数约为 100 学时，建议各章课时安排如下：

	章节		课时		章节		课时				
理论课时	第 1 章		1		第 5 章		14				
	第 2 章		8		第 6 章		8				
	第 3 章		12		第 7 章		8				
	第 4 章		14		第 8 章		10				
机动课时		5		理论课时		75		合计（理论课时）		80	
合计（实训课时）				20							

本书以实用为宗旨，主要选择当前国内流行机型，以用户或读者迫切需要掌握的使用、调试及维修知识为重点，对各种办公设备的故障进行了深入浅出的分析，并阐述了检修方法与技巧。本书可作为各类高职高专院校、中等职业技术学校的电类专业教材使用，也可供各类培训班及从事办公自动化工作的人员参考使用。

本书由重庆电子工程职业学院彭克发教授编著。参加本书编写大纲讨论的有张元平、许诗康、林梅、陈学平、李忠、谭中华、袁勇、冯思权、周华春等老师；本书在编著过程中得到了西南大学、重庆电子工程职业学院、重庆文理学院、重庆电子职业技术学院、中国人民解放军后勤工程学院等单位的大力支持；同时在编著过程参阅了许多刊物、专著和资料，未一一注明，在此，谨向作者们表示真诚的谢意。

由于编者水平有限，书中不妥之处在所难免，恳请读者提出宝贵意见。

编 者

目 录

前言

第1版前言

绪论	1
1.1 办公活动与办公工具的关系	1
1.2 现代化办公设备的发展	2
1.3 现代化办公设备的种类	2
思考与练习	3
项目1 电话机	4
任务1.1 电话机概述	4
1.1.1 电话机的产生	4
1.1.2 电话机的发展	4
1.1.3 电话机的发展方向	5
任务1.2 电话机的结构和基本工作原理	6
1.2.1 电话机的结构	6
1.2.2 电话机的安装	7
1.2.3 电话机的工作原理	7
任务1.3 电话机的分类、功能	7
1.3.1 电话机的分类	7
1.3.2 电话机的组成结构	8
任务1.4 新型电话机介绍	9
1.4.1 无绳电话机	9
1.4.2 可视电话机	10
1.4.3 网络电话 (IP 电话)	12
1.4.4 数字式超级混合电话	13
任务1.5 电话机的维护和保养	14
1.5.1 电话机的使用	14
1.5.2 电话机常见故障维修	14
1.5.3 电话机的保养	15
1.5.4 电话机的日常维护注意事项	15
1.5.5 电话机的选购要点	16
思考与练习	17
项目2 传真机	18
任务2.1 传真通信概述	18
2.1.1 传真通信的发展	18

2.1.2	传真通信的分类和特点	19
2.1.3	传真通信与新技术应用	20
2.1.4	传真机的基本原理和结构	23
2.1.5	传真机的特点	28
2.1.6	传真通信的标准和规程	29
任务 2.2	传真机的选购	31
任务 2.3	传真机的安装	34
任务 2.4	传真机的功能和使用注意事项	35
任务 2.5	传真机的电源电路	38
任务 2.6	光电耦合器、紧贴式光电扫描电路	40
任务 2.7	系统控制电路	42
任务 2.8	调制解调器	45
任务 2.9	电话网络控制电路	50
任务 2.10	传真机的主要功能使用参数设定	53
任务 2.11	检修传真机的基本知识及常用工具	54
2.11.1	传真机检修前的准备	54
2.11.2	维修传真机的常用工具与应用	56
2.11.3	维修传真机的一般步骤与方法	59
2.11.4	传真机的拆卸与安装	65
2.11.5	传真机的常见故障分析	66
任务 2.12	传真机的电源故障分析与排除	68
任务 2.13	传真机通信中常见故障的分析与排除	72
2.13.1	传真通信不正常	72
2.13.2	传真机显示故障的分析与排除	81
任务 2.14	传真机复印时常见故障分析及排除方法	83
任务 2.15	传真机的进纸系统故障分析与排除方法	94
任务 2.16	传真机的出纸系统常见故障分析与排除	98
任务 2.17	传真机的特殊故障分析与排除	100
	思考与练习	101
项目 3	打印机	102
任务 3.1	打印机的发展与分类	102
任务 3.2	打印机的选购	103
任务 3.3	喷墨打印机的工作原理与故障维修	104
3.3.1	喷墨打印机的结构与工作原理	104
3.3.2	喷墨打印机的维护	110
3.3.3	喷墨打印机的故障维修	114
任务 3.4	激光打印机的工作原理与故障维修	123
3.4.1	激光打印机的结构与工作原理	123
3.4.2	激光打印机的选购及维护	131

3.4.3 激光打印机的故障维修	135
任务 3.5 打印机适配器的工作原理与故障维修	146
3.5.1 打印机适配器的结构与工作原理	146
3.5.2 打印机适配器的常见故障分析	148
3.5.3 打印机适配器的故障检修实例	148
思考与练习	150
项目 4 静电复印机	151
任务 4.1 概述	151
任务 4.2 静电复印机的基本工作原理	154
4.2.1 静电复印机的组成与原理	154
4.2.2 静电复印系统	154
4.2.3 光学系统	157
4.2.4 复印纸输送系统	159
4.2.5 电气控制系统	161
4.2.6 静电复印原理和复印过程	162
任务 4.3 静电复印机的选购	164
4.3.1 静电复印机的性能参数	165
4.3.2 静电复印机的选型原则	166
任务 4.4 静电复印机的安装	167
4.4.1 静电复印机的安装环境	167
4.4.2 静电复印机的安装方法	168
4.4.3 复印品质量的检查	169
任务 4.5 静电复印机的使用	172
4.5.1 静电复印机使用时的注意事项	172
4.5.2 静电复印机的一般操作步骤	173
4.5.3 复印过程中常见问题的处理	174
任务 4.6 静电复印机的操作使用范例	174
4.6.1 施乐-1027 型静电复印机的操作使用	174
4.6.2 理光 FT-4422 型静电复印机的操作使用	177
任务 4.7 静电复印机的维护、常见故障分析与排除方法	182
4.7.1 静电复印机的维护	182
4.7.2 静电复印机故障检修的原则和方法	184
4.7.3 静电复印机常见故障分析与排除方法	187
任务 4.8 静电复印机常见故障的检修实例	191
4.8.1 理光 FT-4422 型静电复印机常见故障的排除	191
4.8.2 施乐-1027 型静电复印机常见故障的处理	192
思考与练习	198
项目 5 一体化速印机	199
任务 5.1 一体化速印机的组成及工作原理	199

任务 5.2	一体化速印机的功能与使用	201
任务 5.3	一体化速印机的选购及维护	204
思考与练习		204
项目 6	扫描仪	205
任务 6.1	扫描仪概述	205
任务 6.2	扫描仪的结构、基本工作原理及性能指标	206
任务 6.3	扫描仪的使用	207
任务 6.4	扫描仪的分类、功能及选购	214
任务 6.5	扫描仪的维护和保养	218
思考与练习		219
项目 7	数码相机	220
任务 7.1	数码相机概述	220
7.1.1	数码相机的分类	220
7.1.2	数码相机的特色功能	222
任务 7.2	数码相机的结构与工作原理	222
7.2.1	数码相机的结构	222
7.2.2	数码相机的工作原理	225
任务 7.3	数码相机的识别与使用	225
7.3.1	数码相机的外观	225
7.3.2	数码相机的摄影流程	225
7.3.3	使用摄像功能前的设置工作	226
7.3.4	数码相机的使用	227
7.3.5	使用数码相机的小技巧	228
任务 7.4	数码相机的维护与保养	228
7.4.1	数码相机的保养	228
7.4.2	数码相机的故障维护	230
思考与练习		232
项目 8	摄像机	233
任务 8.1	摄像机概述	233
8.1.1	摄像机概述	233
8.1.2	摄像机的分类及功能	233
任务 8.2	摄像机的结构、基本工作原理及性能指标	235
8.2.1	摄像机的外观	235
8.2.2	摄像机的结构	235
8.2.3	摄像机的基本工作原理	237
8.2.4	摄像机常用技术指标	237
任务 8.3	摄像机的识别与选购	238
8.3.1	摄像机的识别	238
8.3.2	摄像机的选购	239

任务 8.4 摄像机的维护与保养	240
任务 8.5 摄像机的操作与应用	242
8.5.1 摄像机的操作	242
8.5.2 摄像机的应用	245
思考与练习	247
项目 9 计算机	248
任务 9.1 计算机的组成	248
9.1.1 计算机的软件系统	248
9.1.2 计算机的硬件系统	249
任务 9.2 计算机的应用	254
9.2.1 计算机的操作应用	254
9.2.2 联机和上网	255
任务 9.3 计算机的常见故障分析与处理	258
9.3.1 显示器与显卡的常见故障分析与实例	258
9.3.2 主板与 CPU 的常见故障分析与实例	264
9.3.3 内存常见故障分析与实例	267
9.3.4 计算机的外部存储设备常见故障分析与实例	271
9.3.5 声卡的常见故障分析与实例	279
9.3.6 鼠标与键盘常见故障分析与实例	281
思考与练习	284
参考文献	285

绪 论

现代化办公设备是指人们高效率地处理人群集体事务工作中所需的机器设备。从人类社会形成以来,就存在着办公活动,而人类社会不同时期生产力的发展也推动了办公活动的变革。例如,从远古的结绳记事到用纸、笔进行的文字记录,直至今天广泛使用的各种现代化办公设备,都记载了办公方式由简单到复杂、由低级到高级、由手工到自动化的过程。

1.1 办公活动与办公工具的关系

古人云:“工欲善其事,必先利其器。”而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。办公活动的发展大致分为以下三个阶段。

1. 初级阶段

这是人类办公活动的初期。这一时期的变革主要表现在纸、笔和算盘这些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是造纸术和印刷术的发明和应用,特别是活字印刷术保证了这种古老的文字处理形式能够延续一千多年。

2. 中级阶段

中级阶段也是现代化的工业阶段,它从18世纪中期开始,人们用机器逐步代替了体力劳动,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,于是促进了办公活动的又一次变革。这一时期的特点是一些新的办公设备进入了办公室,促进办公方式的大改变。其主要的办公设备有电话机、电传机和传真机、打印机、复印机等。这些设备部分代替了人工劳动,不仅减少了劳动力,而且还提高了劳动效率,使信息的处理和交换变得更为简单、快捷。

3. 高级阶段

高级阶段即现代化的信息时代阶段,它是以微电子技术、遗传工程技术、新型建筑材料和新能源开发为中心的信息时代,这标志着人类进入了一个崭新的信息化社会。在信息化社会中,人类科学知识每两年约增加一倍,每天有数万篇科技和政治论文发表,有上亿张不同密级的文件发表,有各种不同的表格数据的统计,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等。所以,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——现代办公自动化。这一次变革以三大类办公设备(指计算机类、通信类和办公用机电类设备)和四大支持技术(指计算机技术、现代通信技术、信息处理技术和自动化技术)为代表。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、行为科学及社会科学等软科学的引入,也促进了现代办公活动的核心——手段、方法的改变。因此,人们可借助各种先进的现代化办公设备和科学技术决策

与管理手段，以实现办公管理科学化。

1.2 现代化办公设备的发展

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，所以现代化办公设备的发展将紧随着办公自动化的发展而发展。办公自动化尽管只有 40 多年的历史（起源于 20 世纪 60 年代的美国），但发展速度极其迅速。在我国，现代化办公设备的发展大致分为三个阶段。

（1）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，如用文字处理软件来打印文件，或用传真机发业务信函等。

（2）第二阶段：主要特点是采用部分综合设备，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。

（3）第三阶段：主要特点是办公自动化正在朝着网络化、标准化、智能化和综合化的方向发展。

因此，当前的形势对现代化办公设备提出了更高的要求。例如，诞生于 1944 年的静电复印机，至今已有 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，组成所谓的“网络终端化的复印机”，以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健康发展和推进。

1.3 现代化办公设备的种类

目前，现代化办公自动化设备的种类繁多，但归纳起来基本上可分为办公用的机电类设备、通信类设备和计算机类设备三大类。下面将具体介绍这三大类办公设备。

1. 办公用的机电类设备

在现代化办公设备中，机电类设备最多，最繁杂，但根据其功能不同大致可分为以下三类。

（1）信息存储设备。信息存储设备包括数码相机、摄像机、录音机、计算机文档存储系统等。

（2）信息复制设备。信息复制设备包括复印机、一体化速印机、制版机、胶印机、电子排版轻印刷系统等。

（3）其他辅助设备。这类设备包含裁纸机、碎纸机、装订机、幻灯机、投影仪、空调机和不间断电源等。

2. 通信类设备

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，所以通信类设备在办公自动化中是必不可少的。这类设备包括通信网络设备和通信用户终端设备。其中，通信网络设备包括程控交换机、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；通信用户终端设备包括各种电话机以及图文传真机和电传机等，它与办公人员的关系最为密切，而且操作方便，人人会用，是办公系统中的“信使”。

3. 计算机类设备

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了。计算机类设备包括大、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，因此人们用它可以发传真、发电子邮件、浏览互联网、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。

综上所述，现代办公自动化设备品种繁多，门类庞杂。但是在各类办公结构中，目前应用最广泛的主要还是传真机、打印机和复印机（含一体化速印机）等办公设备。本书将主要介绍这些办公设备的电路工作原理、相关的操作使用方法、技巧，以及维护维修知识与技术。

思考与练习

1. 什么是办公自动化？现代化办公设备与现代办公自动化的关系如何？
2. 现代化办公设备有哪些分类？
3. 我国现代化办公设备经历了哪几个阶段？
4. 现代化办公设备的发展前景如何，可从哪几个方面进行发展？

项目 1 电 话 机

► 教学目的

1. 了解电话机的发展过程。
2. 熟悉电话机的种类、结构和工作原理。
3. 掌握各类电话机的使用方法、故障分析与排除方法和技巧。

任务 1.1 电话机概述

1.1.1 电话机的产生

世界上第一台电话机的发明者是美籍苏格兰人贝尔。贝尔原是一个从事语音教学的教授，他在研究一种为耳聋者使用的“可视语言”的实验中意外发现了一种现象：当切断或接通电流时，电路中螺旋线圈会发出轻微的沙沙声，就像莫尔斯电报的嘀嗒声一样。贝尔注意到了常人根本不在意的细节，又反复试验了很多次。受这一现象的启发，贝尔的脑海里逐渐浮起了一个新奇的想法：先设法将发声的空气振动变成电流的连续变化，再用电流的变化模拟出声音的变化。这就是发明电话的初始原理。

1.1.2 电话机的发展

电话机发明至现在，大致经历了以下几代过程：

1. 磁石式电话机（HC）

这是早期的一种人工交换式电话机，我国在 20 世纪 70 年代之前广泛使用这一机种，属第一代电话机。该电话机是由通话、信号发送和信号接收三部分组成，内部通话电路由送/受话器、电感线圈（另起消侧音用）、干电池（3V）等构成。信号发送功能由手摇发电机完成，信号接收部分由交流铃碗实现。

2. 共电式电话机（HC）

所谓“共电”，即通话用电源统一由交换机集中提供。共电式电话机也是人工式电话机，仍属第一代电话机。它与磁石式话机的不同之处在于，共电式电话机取消了机内收摇发电机和外接电池，而其内部电路与磁石式电话机的结构基本相同。这种话机已随着电话自动化的发展而逐步被淘汰。

3. 拨号盘式电话机（HB）

这也是较为老式的一种电话机，是在共电式电话机的基础上增加了一只拨号盘和一副脉冲接点，属第二代电话机。这种电话机是利用机械旋转拨号盘来完成信号发送的，即拨号盘上有一对与电话机供电回路相接通的脉冲接点。当拨号时号盘自动回转，通过脉冲接点形成脉冲信号而发出一个个脉冲串。脉冲串的脉冲个数就是所对应的拨号数字。机械旋转拨号盘控制的脉冲参数有三个，即脉冲速率、脉冲时间间隔、脉冲断/续比。由于其拨号动作多，

脉冲接点易烧坏,导致脉冲参数易发生变化,这种机型现已被按键式电话机所取代。

4. 脉冲按键式电话机 (HA-P)

这是一种以电子电路加导电橡胶按键号盘替代机械旋转拨号盘的自动电话机,属于第三代电话机。其振铃电路、发号电路、通话电路有分立元件和集成电路两种;振铃信号输出有极化式电磁铃和音乐式电子铃两种。它的特点是按键号盘所发脉冲比较方便,还附着重拨键“#”和暂停键“*”,它以电子开关形式取代机械脉冲接点来发号,其速率是10脉冲/s。脉冲按键发号同样具有三个脉冲参数,已在发号集成电路中固定,一般不易发生错误。这种电话机对通信电压有一定要求。在无线电干扰严重的环境下,有时会发生错号现象。该机种适用于步进制和纵横制式交换机。

5. 音频按键式电话机 (HA-T)

它以双音多频拨号信号(DTMF)代替了传统的脉冲拨号。按键上的每一个数字键(0~9)和符号键(#、*)均分别用高、低两个为正弦波的单音频信号来代表。高频信号有4个大于1000Hz的频率,低频信号有4个小于1000Hz的频率。如采用4×4的矩阵编码,则共有16种组合,叫做8中取2;但一般只用3×4排列共12种组合,叫做7中取2。

这种电话机的最大特点是缩短了发号时间,其音频发号速度比脉冲发号快得多。

6. 脉冲/音频兼容按键式电话机 (HA-P/T)

这种按键式电话机除采用脉冲发号外,还可用双音多频(DTMF)方式发号。它在话机侧面设有一个转换开关(P/T)作为选择。将电话机安装好之后,使用者不要随意拨弄这一开关,以免造成失误。

7. 扬声电话机 (HA-d)

据CCITT(国际电报电话咨询委员会)对于这种电话机的定义,它只对来话信号加以放大,通过扬声器发声,而讲话仍需使用手柄送话器。由于它不用拿起手柄就可以听到拨号音并完成全部拨号过程,所以国内有人称之为免提或半免提电话机。

扬声电话机可作为只听不讲的会议端使用,它只是在普通话机基础上增加了一套受话功率放大器,扬声器工作在单工方式状态,其音量可以做得较大。在电话接通率不高的情况下,使用扬声电话机进行免提拨号非常方便,可以提高办公效率。

8. 免提电话机 (HA-D)

这种电话机与扬声电话机相比,无论讲话还是听话都不用拿起手柄,只需按一下“免提”键即可。由于这种电话机在送/受话回路中加了放大电路,为“双工”工作方式,所以音量不可做得太大,以免引起振鸣。

新式免提电话机采用了“半双工”工作方式,即在受话时,受话器放大量最大,而送话放大量降至最低;反之,送话时,送话音量最大,而将受话音量降低。这样可较好地解决音量和振鸣之间的矛盾。目前已有专门的集成电路解决使用时出现的问题。笔者认为在使用时,发号或重拨可采取“免提”方式,而在通话过程中最好利用手柄,以免影响通话质量。

1.1.3 电话机的发展方向

随着电话在家庭的日益普及,人们对电话机的功能和选型提出了更高的要求。有关人士预测,今后的电话机将向八个方面发展:

(1) 微型化。目前世界上最小的电话机仅重4g、大小像火柴盒,且性能齐全。今后更

小的电话可塞在耳朵里，通过使用者口腔、耳朵的骨头和软组织拾取声波，不会产生反馈啸音。

(2) 多功能化。除了具有免提、重拨、贮号、计时算账等功能外，还可以用电话进行多功能遥控，如德国西门子公司推出的一种遥控系统，能在离家后通过电话遥控家用电器。

(3) 声控化。这种不拨号的声控电话机是语音识别技术发展的结果，只要对着发话器逐字报出所需的电话号码，电话交换机就能在语音识别系统的控制下找到所需电话，使电话机省去多种机件。

(4) 录音化。主人外出时，自动接电话，可把对方留言录下来，并自动关机。

(5) 复印化。除通话外，还可根据需要，把文件和图表存入电话机中，3min 内，对方电话机便可接收到复印出的文件和图表，这将在商业、科研及新闻出版界大受欢迎。聋哑人打电话也将如愿以偿。

(6) 智能化。可用柔和的声音报告“先生，你的电话”，如果不愿听，按动某个键，电话即会婉言回绝。

(7) 翻译化。自动翻译电话机，使不同语言的人可以直接相互通话。

(8) 可视化。美国公司推出的可利用目前电话线路的电视电话，该系统是一台台式电视机，内装摄像机和 33in 的彩色液晶显示器，可利用目前的电话线路将声音和彩色动画一起传送出来，每秒可传送 10 帧图像。

任务 1.2 电话机的结构和基本工作原理

1.2.1 电话机的结构

电话机的结构图如图 1-1 所示。

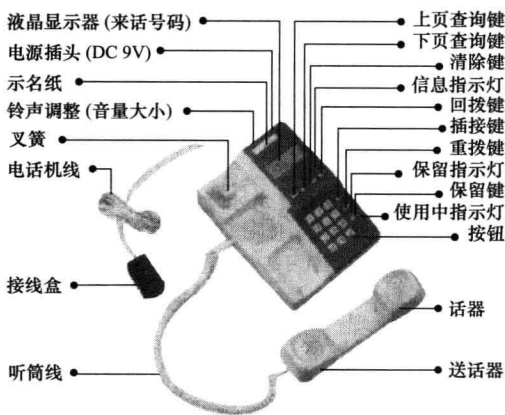


图 1-1 电话机的结构图

电话机常见功能键或部件的具体含义如下：

- (1) 插接键：按此键，可以接听“插接电话”或恢复原通话或做“三方通话”。
- (2) 重拨键：按此键，可将上一次拨叫的号码重拨一次，并存储最后一次号码。
- (3) 保留键：通话中按此键，可将通话保留，保留指示灯亮，对方等候中可以听到音