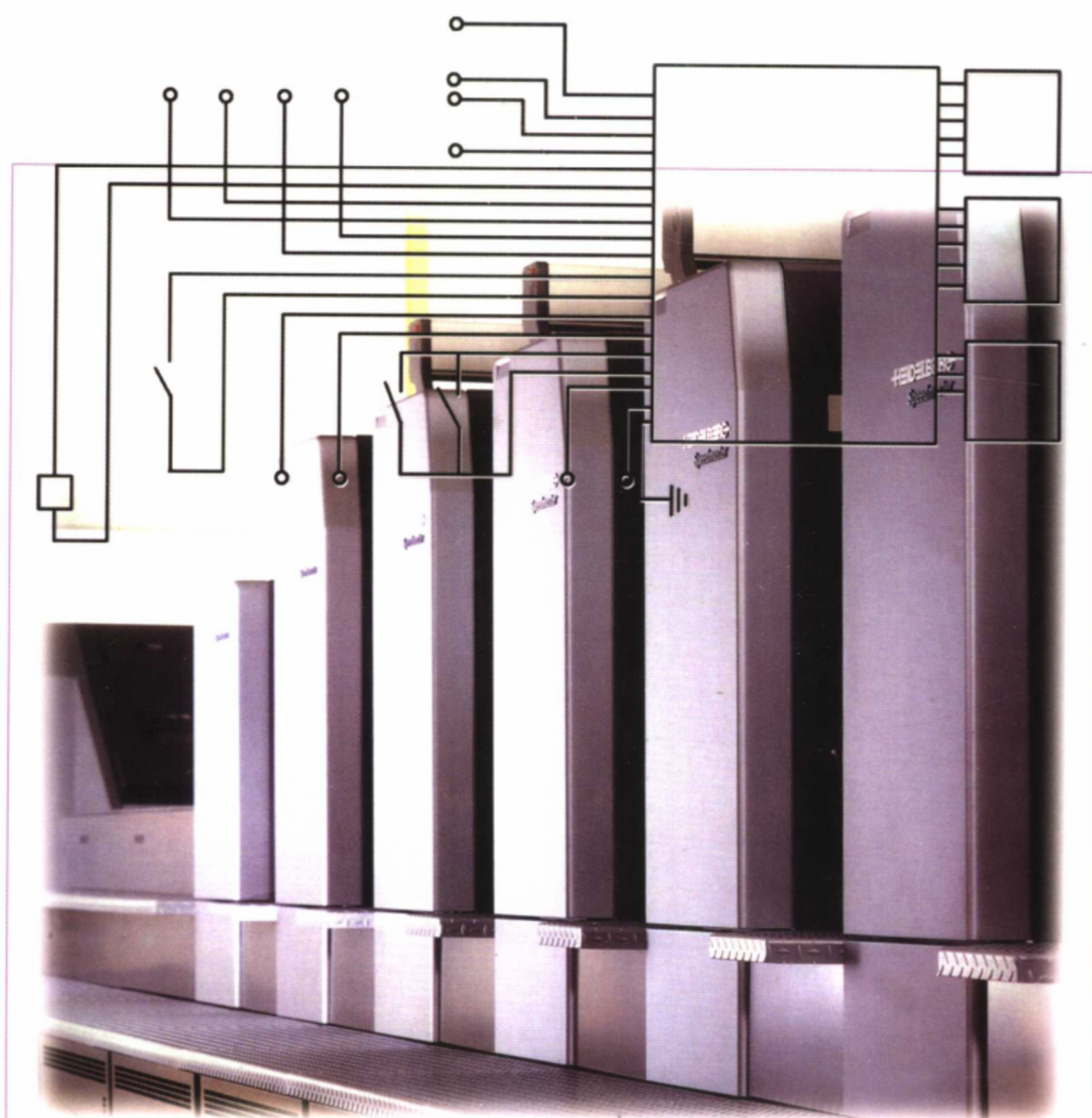


中 • 等 • 职 • 业 • 教 • 育 • 教 • 材

ZHONGDENG ZHIYE JIAOYU JIAOCAI

印刷机械电路

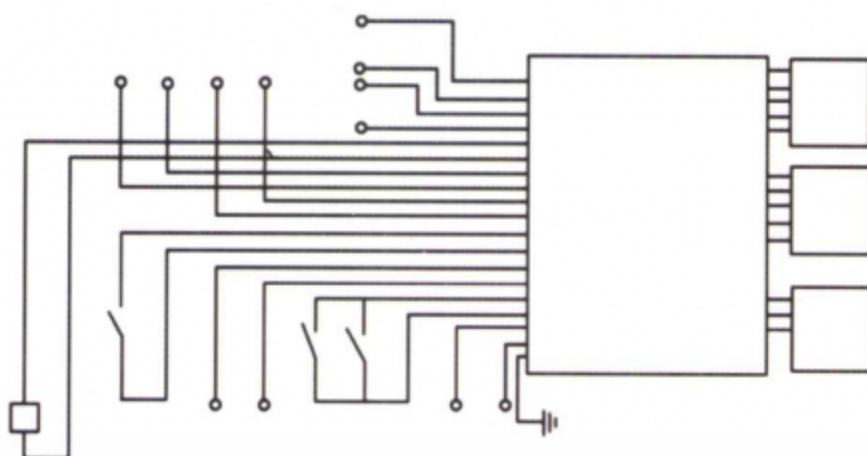
徐宏飞 主编



 中国轻工业出版社

ZHONGGUO QINGGONGYE CHUBANSHE

印刷机械电路



中等职业教育包装印刷专业系列教材

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1. 包装印刷概论 | 9. 印刷机械电路 |
| 2. 包装印刷色彩 | 10. 印版制作工艺 |
| 3. 包装印刷材料 | 11. 包装印刷企业管理 |
| 4. 印刷机结构与调节 | 12. 包装印刷印务·图文复制工艺设计 |
| 5. 文字图像处理技术·文字处理 | 13. 包装印刷印务·包装印刷实习指导 |
| 6. 文字图像处理技术·图像处理 | 14. 包装印刷专业英语 |
| 7. 包装印刷工艺·特种装潢印刷 | |
| 8. 包装印刷工艺·平版胶印 | |

ISBN 7-5019-3200-X



9 787501 932009 >

ISBN 7-5019-3200-X/TS·1941

定价：23.00 元

中等职业教育教材

印刷机械电路

徐宏飞 主编 潘国荣 徐宏飞 编

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

印刷机械电路/徐宏飞主编. —北京:中国轻工业出版社,
2006.3 重印
中等职业教育教材
ISBN 7-5019-3200-X

I. 印… II. 徐… III. 印刷机-电气控制-电路-中等
教育:职业教育-教材 IV. TS803

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 20964 号

责任编辑:林媛

策划编辑:陈耀祖 林媛 责任终审:滕炎福 封面设计:赵小云

版式设计:智苏亚 责任校对:燕杰 责任监印:吴京一

*

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印刷:世纪兴源印刷有限公司印刷

经销:各地新华书店

版次:2006年3月第1版第3次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:11.5

字数:272千字

书号:ISBN 7-5019-3200-X / TS · 1941

定价:23.00元

读者服务部邮购热线电话:010-65241695 85111729 传真:85111730

发行电话:010-85119817 65128898 传真:85113293

网址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

60176J4C103ZBW

中等职业教育包装印刷专业教材 编 委 会

主 任：吴亚平

副主任：余辉嘉 刘钧渭

秘书长：管德福

委 员：胡祖培 苏筱兰 王野光

李献坤 孟 刚 毛寿国

冷彩凤 张 强 赫崇劭

吴 欣 周风华

编写说明

印刷技术是集轻化工、电子、机械、计算机等应用技术为一体的综合技术。近年来,随着社会经济的飞速发展和人民物质文化生活水平的提高,对印刷品的功能和档次提出了更多、更新、更高的要求。印刷行业适逢极好的发展机遇,也面临着严峻的挑战。

社会经济的发展和技术进步需要人才,培养人才依靠教育。中等职业教育担负着为行业培养在生产、服务、技术和管理第一线工作的中等应用型人才和劳动者的使命。作为印刷行业的中等教育必须面对印刷技术迅速更新和社会对印刷品的需求日益提高的形势,深化教育改革,培养合格人才,才不辱使命。开发和编写具有职业教育特色的课程教材及多媒体教学软件,是落实教育改革重要任务的具体体现。

鉴于我国轻工包装印刷起步较晚,基础设施尚不健全,特别是专业教材建设滞后,各校沿用的教材版本混乱,内容陈旧,层次参差不齐,很难适应轻工包装印刷行业工种多、门类杂、范围广的特点。为适应市场发展和专业教学的需要,编写一套高质量、有行业特色的中等职业教育包装印刷专业系列教材迫在眉睫。为此,由全国轻工印刷技术专业教学指导委员会和中国轻工业出版社联合发起,在原全国轻工印刷技术专业教学指导委员会的基础上,吸收全国轻工业技工教育学会包装印刷教育研究会的部分成员单位,成立了中等职业教育包装印刷专业教材编写委员会,重新策划本专业系列教材的编写出版工作。

教材编写树立以全面素质为基础,以能力为本位的课程改革指导思想,力求增强课程的科学性、先进性和适用性,紧密联系行业发展的实际,反映行业的新知识、新技术、新工艺、新方法。

因此,这套教材不仅适用于中等职业教育专业教学,也可供包装印刷行业开展职工培训使用。

参与教材策划与编写工作的有四川省轻工业学校、浙江省轻工业学校、上海出版印刷高等专科学校、青岛高级职业学校、广州包装印刷学校、上海轻工业学校、苏州轻工业学校、湖北省一轻工业学校、武汉一轻工业学校、陕西省轻工业学校、北京轻工高级技校、天津印刷技校、山东省潍坊一轻技校、长春市轻工技术学校等十四个单位的领导和专业教师。

中等职业教育包装印刷专业系列教材计划分两批出版,现在第一批教材已陆续出版,第二批教材也将在2001年8月前出版,我们诚恳欢迎广大中职师生和专业技术人员给予批评、指正。

中等职业教育包装印刷教材

编委会

2001年1月

前 言

当今世界先进工业国家正处于由“工业经济”模式向“信息经济”模式转变的时期,其中技术进步起着极为重要的作用。以高新技术为核心,以信息电子化为手段已经成为工业企业自动化的重要发展目标,印刷行业也不例外。本书选编的内容是目前我国印刷厂通常使用的典型设备,照顾到了一些小厂的现状,也有今后发展趋势的一些基本知识。本书强调实用性和系统性相结合,因此在章节和内容选编上颇费心思。

本书共分八章,第一章介绍常用的基本控制电器元件,第二章介绍常用的基本控制电路,第三章介绍印刷机中的光电检测和控制电路。前三章的内容主要是为后面五章作准备,另一方面也便于学生在今后的实际工作中触类旁通。第四章介绍了制版设备电路,虽然现在大城市制版行业与广告业的结合日趋紧密,计算机化已成潮流,但一些中小厂家仍应用一些传统设备,所以我们仍将此内容单列一章,况且此章内容对于光电与时间控制具有典型意义。第五章是平版胶印机电气原理,在选材时,主要从目前国内常见的 J2108 机和 J2201 机入手,对于印刷上的一些典型操作,如报警、慢车、定速、输纸、给纸、故障控制、收纸控制、记数等进行详细讲解,以图举一反三,使学生对于其他类似的机械原理也能理解。第六章介绍了四色胶印机的电气控制,教材中主要选择了国际著名的在我国也有一定代表性的德国海德堡四色胶印机。第七章主要介绍了印刷机的计算机控制,从计算机控制的最基本概念出发,重点讲述了在印刷机中目前最常见的可编程序控制器(PLC),较详细地介绍了 PLC 常用语句的编写。此外,还介绍了今后网络化需应用的模拟量/数字量、数字量/模拟量转换器等一些常用电气部件。第八章介绍了印刷机电气维修的一些常识和原则。

在学习本课程前,学生应学完《电工原理》、《电子学》和《计算机原理及应用》等课程。本教材中的第七章也可放在第六章之前讲授。本课程教学时数约需 80 课时。

本书的第一章至第三章由潘国荣执笔,其余部分由徐宏飞执笔,全书由徐宏飞主编。

本书在编写过程中得到了原全国轻工总会包装印刷行业教育指导委员会的热情帮助和浙江省轻工业学校的大力支持,在此深表谢意。

受编者水平所限和教学课时限制,估计本书中有不少缺陷和错误,诚恳希望读者批评和指正。

编 者

2000 年 12 月

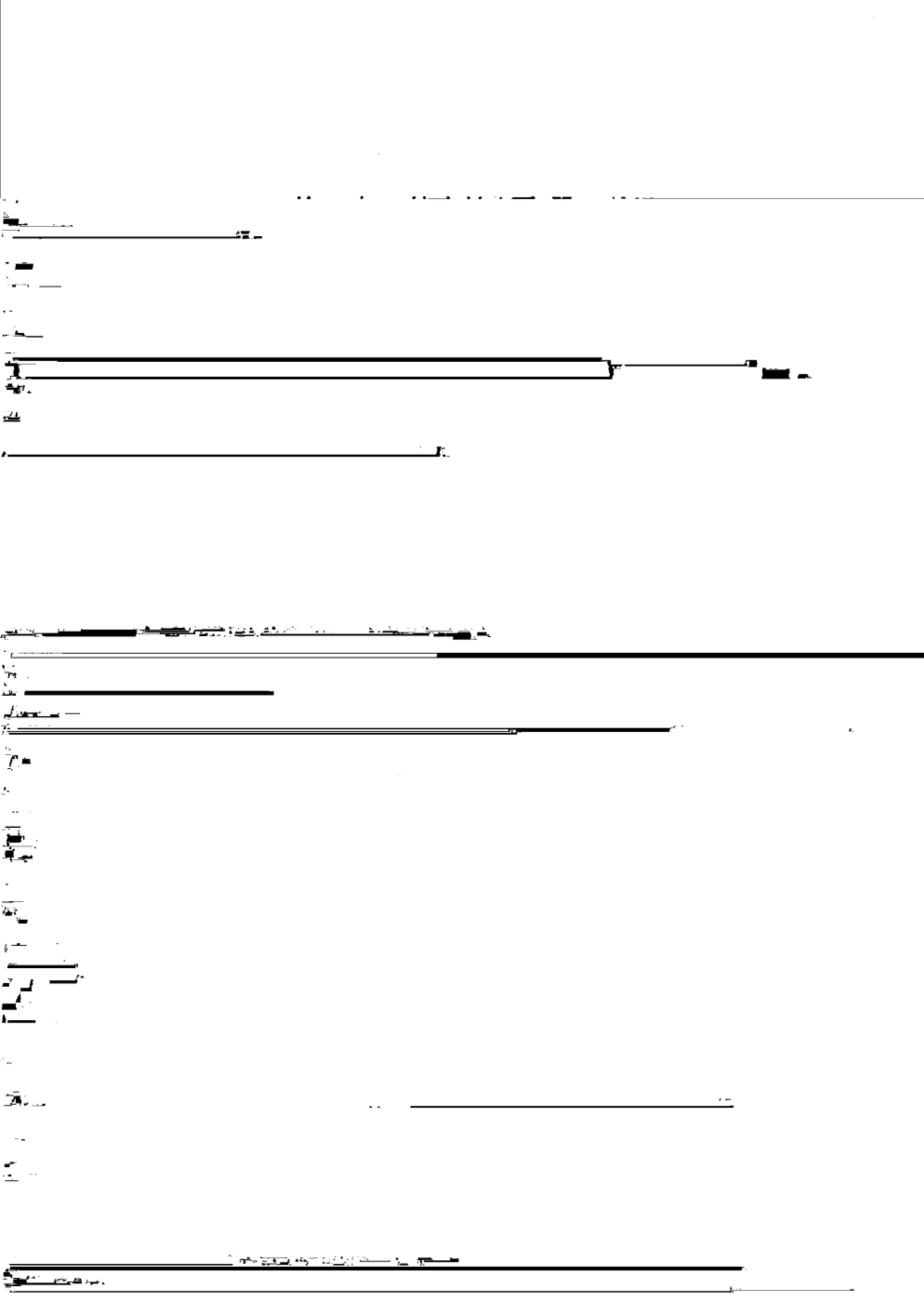
目 录

第一章 基本控制电器元件	(1)
第一节 低压配电器	(1)
一、刀开关	(1)
二、组合开关	(2)
三、熔断器	(4)
第二节 接触器	(5)
一、结构和原理	(5)
二、工作原理	(6)
第三节 主令电器	(6)
一、按钮开关	(7)
二、行程开关	(7)
三、晶体管接近开关	(8)
第四节 继电器	(9)
一、热继电器	(9)
二、中间继电器	(11)
三、时间继电器	(11)
第二章 基本控制电路	(16)
第一节 鼠笼式电动机直接启动、点动、正反转的控制线路	(16)
一、直接启动的控制线路	(16)
二、点动控制线路	(17)
三、正反转控制线路	(18)
第二节 降压启动的控制线路	(19)
第三节 鼠笼式电动机能耗制动电路	(20)
第三章 印刷机中的光电检测和控制	(22)
第一节 光电器件	(22)
一、发光二极管	(22)
二、光敏管	(23)
三、光敏三极管	(23)
第二节 光电耦合器	(24)
一、构成和原理	(24)
二、主要特性	(25)
三、基本工作方式	(25)

第四章 制版设备电路	(28)
第一节 无粉腐蚀机电路	(28)
一、温控原理	(29)
二、打浆	(29)
三、转版	(29)
第二节 制版光源电路	(30)
一、超高压直流短弧氙灯触发电路	(30)
二、交流长弧氙灯触发电路	(31)
三、镝灯触发电路	(32)
四、脉冲氙灯触发电路	(33)
第三节 ZD₂ 对开吊式照相机电路	(35)
一、镜头与画稿架的自动控制	(35)
二、滤色选择的传动装置	(37)
三、补白光控制电路	(38)
四、镜头与画稿的其他调节	(39)
五、一触双氙灯的触发电路	(40)
六、光量定时计	(41)
第四节 调速烘版机电气传动电路	(44)
一、烘版机主电路控制原理	(44)
二、离合器的控制原理	(45)
三、速度负反馈的作用	(46)
第五章 平版胶印机的电气原理	(47)
第一节 J2108 型单色胶印机	(47)
一、主传动控制	(47)
二、给纸控制	(50)
三、印刷控制	(51)
四、纸张故障控制	(52)
五、收纸控制	(53)
第二节 J2201 型双色胶印机	(53)
一、主控电路工作原理	(55)
二、制动电路	(56)
三、调速电路的工作原理	(57)
四、调速电桥的工作原理	(58)
五、进纸、合压、记数控制电路的工作原理	(59)
六、空张、双张、自动开纸以及安全杠控制电路	(61)
第六章 四色胶印机的电气控制	(63)
第一节 PZ4880-01A 型对开四色胶印机	(63)

一、主机驱动电路	(63)
二、控制过程分析	(66)
第二节 德国海德堡四色胶印机电路	(92)
一、电气系统的组成	(92)
二、安全控制	(99)
三、主传动控制	(104)
四、合压	(107)
五、纸张故障检测控制	(109)
六、给纸与收纸部分的控制	(111)
第七章 印刷机的计算机控制	(115)
第一节 印刷机上的控制点	(116)
一、电动机	(116)
二、输纸量	(116)
三、纸张检测与水墨控制	(116)
四、纸张张力控制	(117)
五、印刷速度控制	(117)
第二节 外围接口产品	(117)
一、模拟量输入模板	(117)
二、模/数转换板的主要指标	(118)
三、模拟量输出模板	(118)
四、数字量通道板和其他配套模板	(119)
第三节 可编程序控制器	(119)
一、可编程序控制器的产生和发展	(119)
二、可编程序控制器的组成和工作原理	(122)
三、可编程序控制器的扫描方式及编程	(125)
四、编程概要	(139)
五、可编程序控制器应用举例	(141)
第八章 印刷机电气维修	(153)
第一节 印刷机电气维修工作的最优方案	(153)
一、电气维修工作的责任制	(153)
二、以预防性维修为主的工作方针	(154)
三、改善性维修与引进设备的修理	(157)
第二节 印刷机电气维修的科学方法	(158)
一、故障点的判定	(158)
二、故障点的检测要点	(160)
三、故障点的检测方法	(162)
四、常见故障的分析和处理	(166)
第三节 维修工作的人员与物质保障	(170)

一、维修电工的选用与技术素质的提高	(171)
二、维修工作的物质保障	(171)
参考文献	(173)



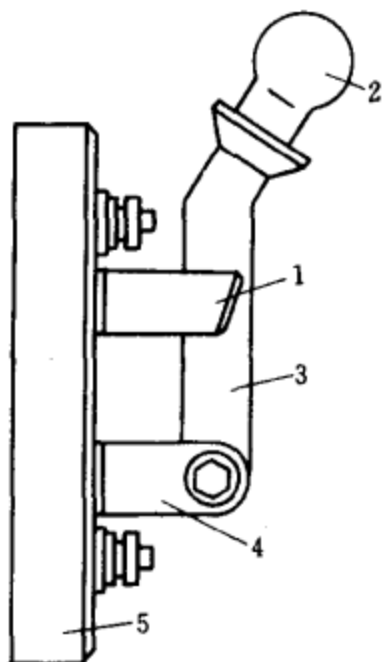


图 1-1 单刀单掷开关
1—静插座 2—手柄 3—触刀
4—铰链支座 5—底座

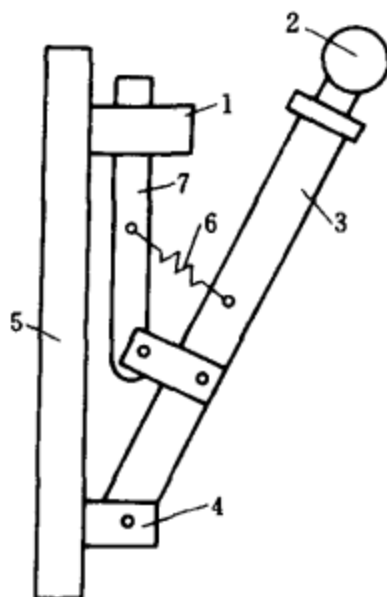


图 1-2 速断刀刀开关
1—静插座 2—手柄 3—触刀
4—铰链支座 5—底座
6—拉力弹簧 7—刀刀

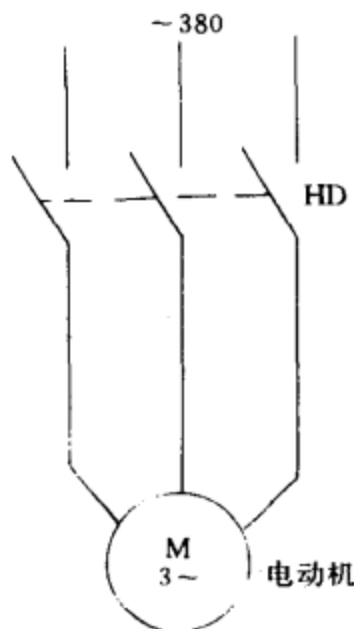
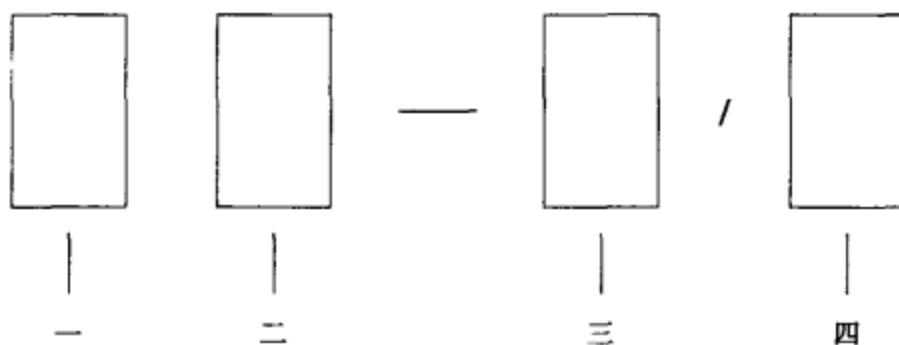


图 1-3 开关与电动机的连接

在为印刷机械设备配电时对于三相交流电常采用三极开关，为了消除分断时极间跳弧，有时还装有灭弧罩。它与电动机的连接如图 1-3 所示。

刀开关的型号一般可表示为：



其中：第一部分表示类别：HD 为单掷开关，HS 为双掷开关

第二部分表示操作方式：11 表示中央手柄式，12 表示侧正方操作机构，13 表示中央杠杆操作机构式，14 表示侧面手柄式

第三部分表示额定电流

第四部分表示极数

例如：HS11-160/3 为双掷 160A 中央手柄式三相开关。

选用刀开关时，应使其触点额定电流大于设备的工作电流，同时还要考虑电动机启动时启动电流较大这个因素。

二、组合开关

除常见的闸刀开关外，还有组合开关（又称盒式转换开关）。图 1-4 为 HZ10-25/3 型组合开关的外形和表示符号。常见闸刀开关为上下动作，而组合开关是平面动作型。从操作方式看，组合开关动、静两触片之间的分与断是动触片在安装平面内的一种旋转动作。所有的动触片装在同一根绝缘的转轴上，转轴的上方装有供旋转用的手柄。三极组

合开关共有三对静触头 1 和三个动触头 2，静触头的一端固定在胶木盒内的绝缘垫板 3 中，另一端则伸出盒外，并附有接线螺钉，以便与电源或负载连接，三个动触头装在绝缘方轴 4 上，通过手柄 5 可使绝缘方轴按正或反方向每次作 90°的转动，从而使动触头与静触头保持接通或分断。

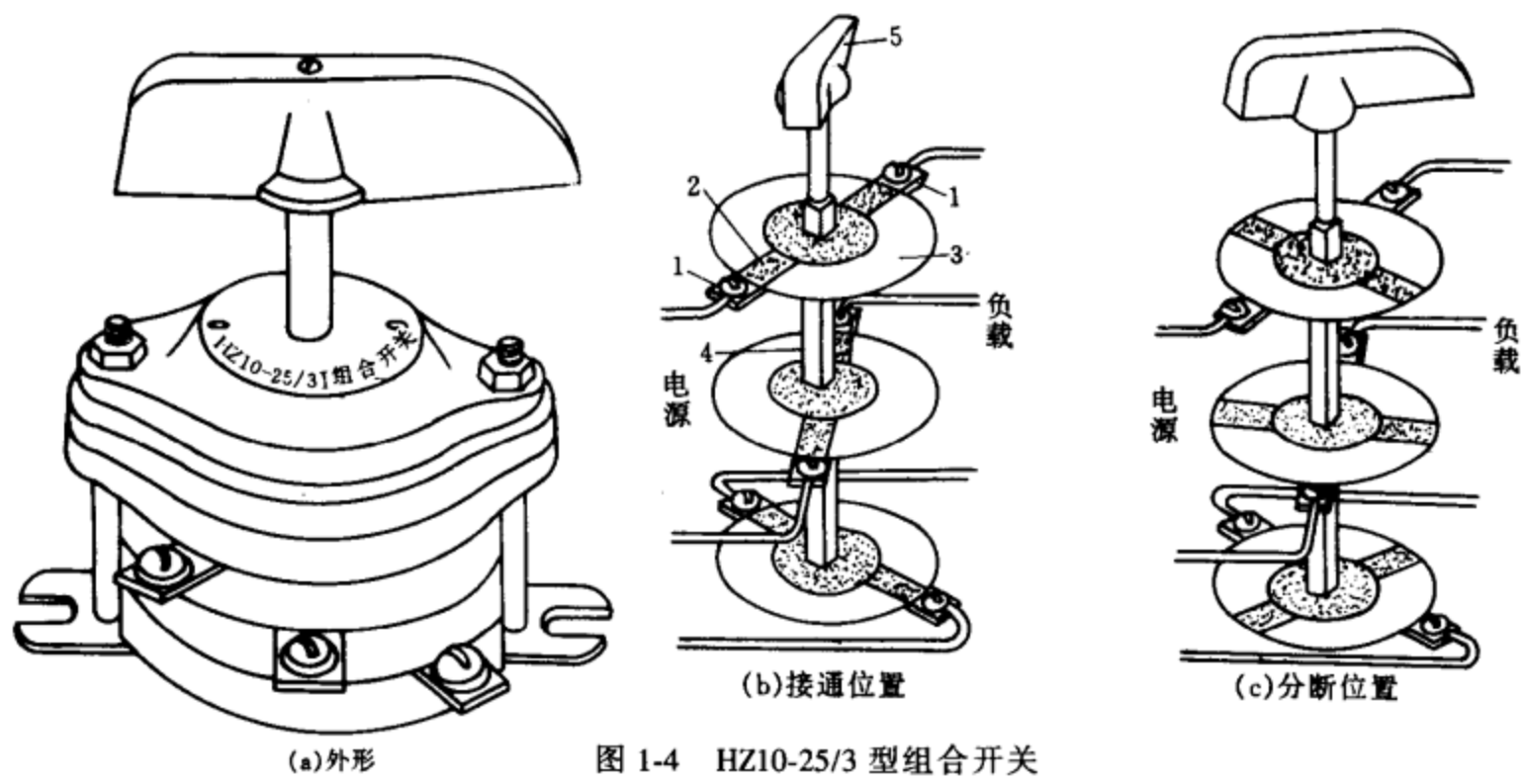


图 1-4 HZ10-25/3 型组合开关
1—静触头 2—动触头 3—绝缘垫板 4—绝缘方轴 5—手柄

组合开关除了具有刀开关的这些功能外，还能单独对不同的电源或负载进行换接，能改变三相电流的相序实现对三相交流电动机的正转与反转，此种开关又有转换开关之称。

HZ10 系列的组合开关的额定电压为直流电 220V，交流电 380V，其额定电流已有 10A、25A、60A、100A 等，组合开关的符号如图 1-5 所示。

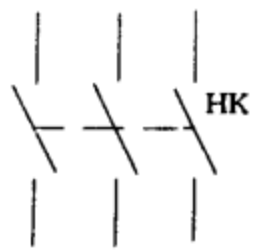
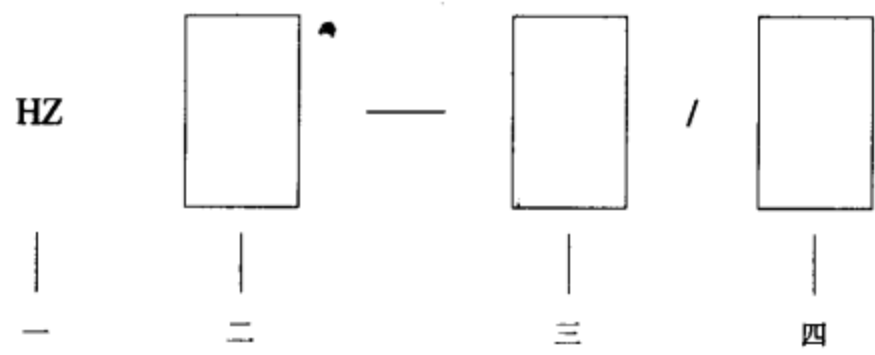


图 1-5 组合开关符号

由于组合开关的结构紧凑，安装面积小，操作方便，故被广泛用于印刷机械上，作为引入电源的开关。通常组合开关是不带负载操作的，但也能用来接通和分断小电流的电路。例如直接启动冷却泵电动机，接通和分断印刷设备的照明电路等。

组合开关的型号一般可表示为：



其中：第一部分 HZ 表示为刀形转换开关
第二部分表示设计序号，以数字表示
第三部分表示额定电流

第四部分表示极数

例如：用在印刷机上的 HZ10-100/3 型开关是一种设计序号为 10，额定电流为 100A 的三极组合开关。

三、熔断器

电动机在运行中可能绕组绝缘损坏而对地短路，或因其接线路端相碰而造成电源短路。为了保护电源并迅速切断短路故障，需要在电动机的电路中安装熔断器。熔断器是一种价格低廉、结构简单、使用方便的保护电器。它主要由熔体和绝缘底座所组成。

熔断器有管式、插入式、螺旋式等三种形式。

在印刷机中常使用 RLI 系列螺旋式熔断器，其结构如图 1-6 所示。

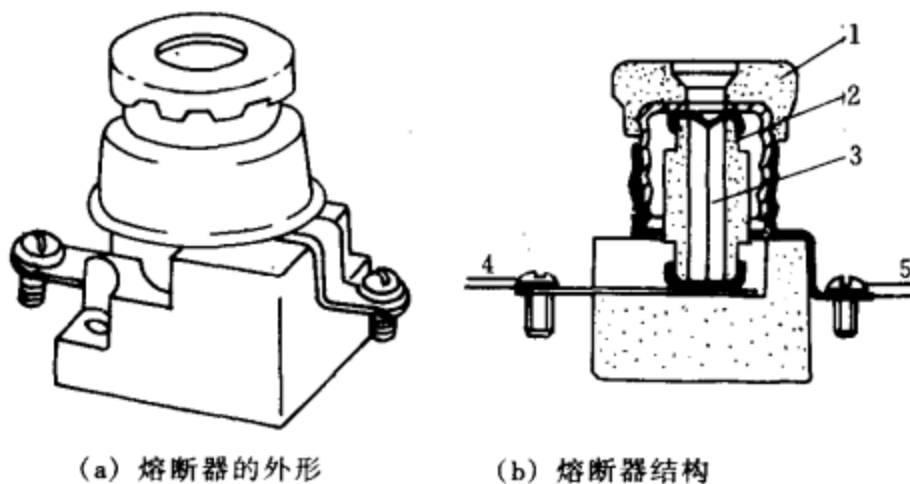


图 1-6 螺旋式熔断器

1—瓷帽 2—熔断体 3—熔丝 4—进线 5—出线

熔断器由瓷帽、熔管、瓷套及瓷座等组成。熔管内装有熔体和填料(石英砂)。熔管上端盖的中央有一熔断指示器,当熔断时该指示器弹出。熔断器中熔体为主要构件,其经常制成线状或片状。制造材料分为两种,一种是低熔点材料,如铅合金、锌等;另一种为高熔点材料,如铜、银、铝等。前者在小电流场合使用,后者则多用于大电流场合。

关于熔断器的选用,可由电路的工作情况来确定。在照明、电热设备中,熔丝的额定电流等于或略大于负载的额定电流。

在异步电动机直接启动中,启动电流可达电动机额定电流的 1~7 倍。为了在启动时熔丝不至熔断,在电路发生故障时又能迅速熔断,熔丝的额定电流可取电动机额定电流的 2.5~3 倍。某些重载启动或采用反接制动的电动机可取额定电流的 3.5~4 倍。此外,电动机在运行中,常由于熔丝烧断一相而造成单相运转致使电流过大而烧坏绕组。根据经验,若按后一系数选取熔丝,在使用中再定期检查熔丝的接触情况,可以有效地降低熔丝的断相故障。虽然把熔丝的额定电流取得偏大些,但它仍具有较好的短路保护作用,至于电动机的过载保护,一般不依靠熔断器而是采用热继电器来完成,有关内容在后面介绍。

熔断器能和刀开关组装在一起,构成熔断器或刀开关,这种电器具备双重功能,结构紧凑。例如日常用的酚木盖闸刀开关和铁壳闸刀开关就是这种电器。

熔断器的型号一般可表示为:



其中：第一部分 R 表示熔断器

第二部分表示结构形式：例如 C 表示插入式，L 表示螺旋式，M 表示管式等

第三部分表示设计序号

第四部分表示额定电流

第五部分表示熔体额定电流

例如：RL1-15/4 型熔断器是一种设计序号为 1，熔断器和熔体额定电流分别为 15A 和 4A 的螺旋式熔断器。

第二节 接 触 器

当负载电流较小时，靠配电器对主电路实行非保护性的通断操作，其操作过程是手工的，因此这种操作只能是不频繁的或近距离的。当电动机的功率较大，启动频繁及要求远距离操作时，就需要运用自动开关。接触器就是一种利用电磁力作用实现通断的自动开关，是电力拖动中实现远距离控制的电器之一。由于避免了手工操作，对主电路的通断的频率可以高达每小时上千次。此外，它的辅助触点还可接入控制电路，参与其他控制电路的工作，达到机械编程。接触器分为直流和交流两类，它们均由电磁铁和触头两个主要部分组成。图 1-7 为 CJ10 型交流接触器的外形和结构示意图。

一、结构和原理

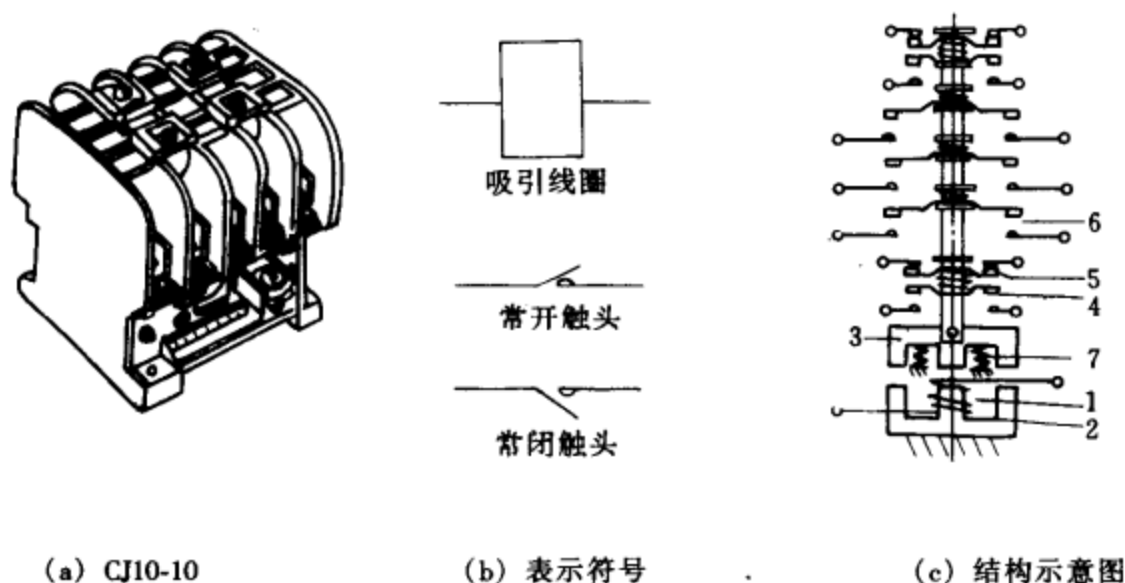


图 1-7 CJ10 型交流接触器

1—吸引线圈 2—静铁芯 3—动铁芯 4—常开辅助触头
 5—常闭辅助触头 6—常开主触头 7—恢复弹簧

接触器的动触头固定在衔铁上，静触头则固定在壳体上。当吸引线圈未通电时，接触器所处的状态称为常态。常态时互相分开的触头，称为常开触头（又称动合触头）；互相闭合的触头，称为常闭触头（又称动断触头）。接触器共有三对常开的主触头和两对常闭的辅助触头。主触头的额定电流较大，用来接通和分断大电流的主电路（如电动机等）；辅助触头的额定电流较小，一般为 5A，用来接通和分断小电流的控制电路。

二、工作原理

当吸引线圈通电后，衔铁被吸合，使分离常开触头都闭合，常闭触头都分断。当吸引线圈断电后，在恢复弹簧的作用下，衔铁和所有触头都恢复到原来的状态。如图 1-7 (c) 所示，接触器电路，分为两部分，一是主触头，和负载相串联，属于主电路；二是吸引线圈和开关或辅助触头相串联，属于控制电路。可见，随着控制电路的接通和分断，主电路也相应地动作，从而可以频繁地控制电动机的启动和停止。

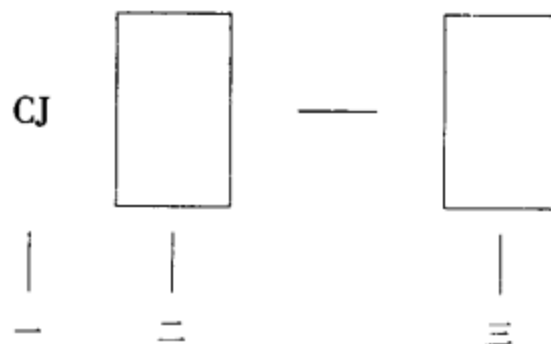
当吸引线圈通电时，线圈中的电流产生一个磁场，将定静铁芯磁化，利用磁力线缩短的原理，产生吸引力，吸引衔铁，直到动静铁芯吸合为止。当断电时，由于弹簧的弹力，动静铁芯分离。

交流接触器吸引线圈的额定电压有 36V、110V、220V 及 380V 4 种，其额定电流有 5A、10A、20A、40A、60A、100A、150A 7 个级别。

接触器的主触点在分断具有较重负载的电路时，触点之间会产生很强的电弧。为减轻电弧对触点的灼伤及避免极间由于拉弧引起的短路，通常都采用灭弧装置。

交流接触器的表示符号如图 1-7 (b) 所示。

交流接触器的型号一般可表示为：



其中：第一部分 CJ 表示交流接触器

第二部分表示设计序号

第三部分表示额定电流

例如：CJ10-40 型接触器即为设计序号为 10，额定电流为 40A 的一种交流接触器。

第三节 主令电器

接受外界作用能对控制电路进行通断或转换操作的电路，称为主令电器。有些主令电器以手动方式操作，另外一些利用机械作用或电磁作用等进行自动操作。主令电器实际上是控制电路的输入电器。无论怎样动作，对于控制电路状态的改变都是一种指令，