

印刷机电气

原理与维修

下册

高信望 张瑞芝 编著

印刷工业出版社

印刷机电气

维修与故障

文

张

张

印刷机电气原理与维修

(下 册)

高信望 张瑞芝 编著

印刷工业出版社

(京)新登字 009 号

内 容 提 要

本书以常见的国内外 24 种机型为例,较全面、详细地介绍了印刷机的电气原理、故障排除及使用维护等。另外,还在第十一章讲述了印刷机电气维修工作的最优方案及故障检测与排除的步骤和方法。本书共有十一章,为便于广大读者阅读,分成上下册出版,下册包括第八章至第十一章的内容。

本书可供从事印刷机电气维修工作的人员阅读,从事印刷教育及印刷企业管理的人员也可参考。

印刷机电气原理与维修(下册)

高信望 张瑞芝 编著

*

印刷工业出版社出版发行

(北京复外翠微路 2 号)

河北省高碑店市鑫宏源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

787×1092 毫米 1/16 印张:15 字数:420 千字

1999 年 5 月第一版 2006 年 6 月第四次印刷

印数:11001—13000 定价:24.00 元

ISBN 7-80000-086-9/TS·63

如有印装质量问题请与我社发行部联系 010-88275602 88275707

前 言

印刷电气的维修工作是非常重要的。在许多印刷企业中,由于电气维修工作跟不上,使印刷设备不能在良好的状态下运转,一些先进设备的性能优势也得不到发挥,因而直接影响了印品质量和印制周期,影响了企业的社会信誉和经济效益。所以,如何把印刷电气维修工作搞好,是带有普遍性的、亟待解决的问题。

另外,很多刚刚接触印刷电气维修工作的青年电工,以及从事印刷电气维修工作多年的维修技工,都热切希望看到印刷电气原理与维修实例的书籍。基于上述原因,现将我们二十余年从事印刷电气维修工作的体会和经验整理成书,献给我们的同行,献给广大从事印刷教育及印刷企业管理工作的同志们,以期对印刷企业的电气维修工作有所帮助,对印刷教育及企业管理工作有所借鉴。

本书共十一章,分为三部分。第一章至第五章为第一部分。此部分对印刷机的电动机、输纸控制、纸张检测、水墨量控制、纸张张力控制及印刷静电等方面的情况作了综合介绍。第六章至第十章为第二部分,此部分对国内外常见 24 种机型的电气原理、故障检测与排除、使用与维护注意事项等进行了较为详细的叙述。选择介绍的这 24 种机型有平压平、圆压平、圆压圆型印刷机;有凸印机、胶印机;有四开、对开及全张印刷机;有单张纸、卷筒纸印刷机;有单色、双色和四色机;另外,还有不调速印刷机及不同调速方式的四类印刷机等。总之,本书所选机型有普遍的代表性与实用性。第十一章为第三部分,此部分在前十章的基础上,运用优选法及信息、系统、控制科学理论,从控制论和方法论的角度讲述了印刷机电气维修工作的最优方案、故障检测与排除的步骤和方法。

该书自 1992 年出版以来,受到了广大读者的欢迎,此次重印,对书中部分文字与图序作了改动。

读者及参予重印工作的同事,对本书提出了宝贵意见,在此表示感谢。

作 者

2006 年 4 月 20 日

目 录

第八章 三相整流子异步电动机调速的印刷机

第一节 三相整流子电动机	1
一、电动机构造	1
二、调速原理与电机特性	3
三、一般故障与排除	5
第二节 LP1103 型全张单面凸版轮转印刷机	7
一、主电路原理	8
二、控制电路原理与操作	10
三、故障与排除	17
四、LP1101 型全张单面凸版轮转印刷机	20
第三节 J2102 型对开单色胶印机	22
一、主电路概况	22
二、主控电路原理与操作	24
三、自动控制电器原理	25
四、故障排除与设备维护	27
第四节 日本三菱 (M-5CP) 全张双面胶印机	31
一、主机运转电路	31
二、印刷控制电路	39
三、收纸电路	47
四、故障排除与设备维护	52

第九章 电磁调速异步电动机调速的印刷机

第一节 电磁调速异步电动机	55
一、电机结构	55
二、工作原理、特性和型号	57
三、一般故障与排除	60
第二节 DR801A 型四开立式停回转凸版印刷机	61
一、电路原理	61
二、ZLK-1 型电磁转差离合器控制装置	62
三、故障与排除	66
第三节 JS2101 型对开双面胶印机	68
一、主电路	68
二、控制电路原理与操作	71

三、故障与排除	79
第四节 J2108A 型对开单色胶印机	81
一、主电路	81
二、ZLK-10 型转差离合器控制装置	83
三、控制电路原理与操作	85
四、故障与排除	92
第五节 J2205 型对开双色胶印机	95
一、主电路与控制电路概况	96
二、收纸风扇调速电路	100
三、故障排除与设备维护	102
第六节 PZ4880-01A 型对开四色胶印机	103
一、可编程序控制器——PC	103
二、主机驱动与停锁电路	109
三、输纸与双张、前规检测电路	121
四、印刷色组控制电路	130
五、收纸电路	140
六、维护与故障排除	143
 第十章 直流电机调速的印刷机	
第一节 直流电动机	148
一、直流电动机的构造与工作原理	148
二、直流电动机的分类、铭牌与出线标志	151
三、直流电动机的起动、制动、调速与反转	152
四、一般故障与排除	154
第二节 JJ201 型卷筒纸胶印机	156
一、主电路	156
二、KGSF11-200/230 型可控硅直流传动装置	159
三、控制电路原理与操作	168
四、故障排除与日常维护	176
第三节 JJ102A 型卷筒纸胶印机	183
一、主电路	183
二、控制电路原理与操作	185
三、故障与排除	190
第四节 LSB201 型卷筒纸书版轮转印刷机	195
一、主电路	196
二、KGSA-200/230 型可控硅整流装置	198
三、控制电路原理与操作	207
四、故障排除与设备维护	211

第十一章 印刷机电气维修工作的科学性	
第一节 印刷机电气维修工作的最优方案	217
一、电气维修工作的责任制	217
二、以预防性维修为主的工作方针	219
三、改善性维修与引进设备的修理	221
第二节 印刷机电气维修的科学方法	222
一、故障点的判定	222
二、故障点的检测要点	223
三、故障点的检测方法	225
第三节 维修工作的人员与物质保障	230
一、维修电工的选用与技术素质的提高	230
二、维修工作的物质保障	230
附录 本书所介绍机型一览表	232

第八章 三相整流子异步电动机 调速的印刷机

上节讲到的绕线式三相异步电动机虽然可以进行调速，但调速范围、平滑度不够理想。在这些方面，其性能不如直流电动机，但直流电动机需要直流电源，而且调速线路较复杂。三相整流子异步电动机（也称三相换向器电动机）则集中了这两类电机之所长。它起动性能好、负载功率因数和效率高、调速精细且调速范围广，能在恒定转矩和规定的范围内作均匀连续调速，其转速甚至可以达到和超过同步转速。另外，此电机安装方便，不需复杂的变流装置。由于上述优点，在凸印和胶印机上都采用了三相整流子电机作主机驱动与调速。

第一节 三相整流子电动机

目前，国产印刷机上的三相整流子异步电动机，一般都选用上海先锋电机厂生产的 JZS 系列产品，它属于转子馈电式三相并联反装整流子电动机。本节将以 JZS₂ 型三相整流子异步电动机为例进行讲述，其外形如图 8-1 所示。

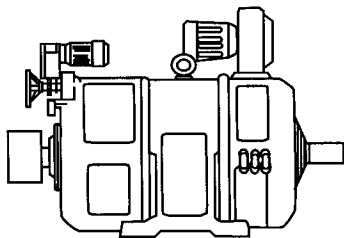


图 8-1 整流子电机外形

一、电动机构造

1. 定子与转子。三相整流子异步电动机的构造与接线如图 8-2 所示。

电动机的定子铁芯由 0.5mm 厚的硅钢片叠压而成，铁芯槽内嵌放着多相双层定子绕组，即电机的副绕组或称次级绕组，其相数可根据电机容量选用 3、4、5、6 或 7 等多种。每相绕组的始、末端分别接至机座两侧的接线柱上，然后接到整流子端的两套电刷转盘的电刷上，如图中所示的 X'、Y'、Z' 及 U'、V'、W' 端。

转子铁芯也用 0.5mm 厚的硅钢片叠压而成。在转子铁芯槽内嵌有两套绕组，如图 8-3 所示。在转子铁芯槽的底部，嵌着一套普通的三相交流绕组，即电机的主绕组或称初级绕组，

它可接成星形或三角形。三相交流电源通过电刷与滑环（也称集电环）的滑动联接向主绕组供电。在铁芯槽的顶部嵌着另一套绕组即调节绕组或称整流子绕组。和直流电机一样，调节绕组的每一个线圈都接到换向器上。

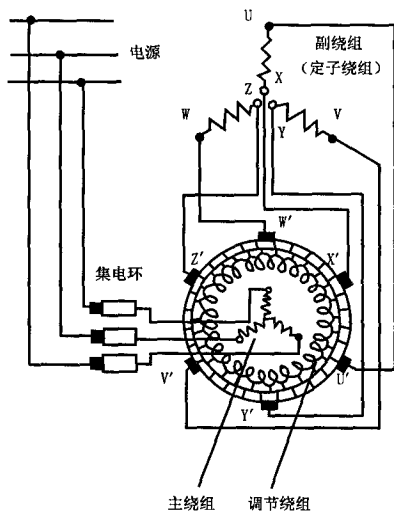


图 8-2 整流子电机的构造与接线

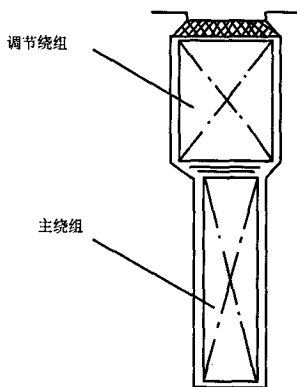


图 8-3 转子绕组结构

在换向器的表面，设有两套可作相反方向移动的电刷转盘。在每套电刷转盘上，一般总装有数量等于定子相数 m_2 与电机极对数 P 之乘积的电刷支架，并且每隔 m_2 根电刷支架的电刷都并联在一起。同一套电刷转盘上，两个相邻电刷支架间的夹角为 120° ($360^\circ/m_2 = 360^\circ/3 = 120^\circ$)。装在每根电刷支架上的电刷块数决定于次级绕组每相电流的大小。电刷 X' 、 Y' 、 Z' 装在一套电刷转盘上，电刷 U' 、 V' 、 W' 装在另一套电刷转盘上，它们分别接至次级绕组的始、末端。

2. 调速与冷却机构。此电机有手动与遥控两种调速方式。其调速机构主要由一个手轮、两套电刷转盘及一套联动齿轮组成，其结构分新式和老式两种，见图 8-4。

新式调速机构的电机，在遥控之前，应先将离合器向内旋紧，使其凸缘跨在手轮端面上而不能放在手轮端面的槽内。此时，可通过按钮对中间继电器的控制，使用于增、减速的辅

助电机作正、反向旋转，从而带动两套电刷转盘转动，使电机获得转速调节。如果需要手动调速时，应将离合器向外旋松，使其凸缘恰好放进手轮端面的凹缘内。这样，即可按标定的方向转动手轮，使电机速度得到调节。

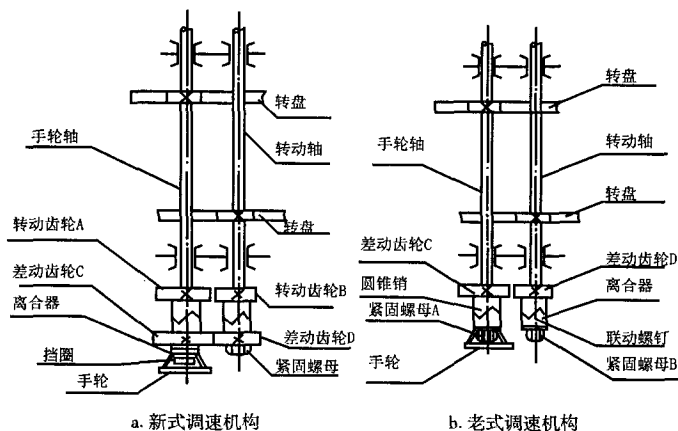


图 8-4 调速机构

对于老式调速机构的电机，在手动调节时，应先将手轮向外拉出，然后手动旋转手轮进行调速。调节结束后应将手轮向内推进，以备遥控操作。

在两套电刷转盘上，安装有机限位机构，使电刷转盘在规定的范围内转动，即控制了调速范围。另外，在有遥控的电机上，一般装有两只限位开关或两只微动开关。若是限位开关，一般由两套电刷转盘进行触压控制。若是微动开关则安装在调速手轮下的一个盒内，由两个随电刷转盘作同步转动的凸轮控制。它们的作用是，一个开关在最低速时受触压，接通开车电路，以保证低速启动电机；另一个开关在调到所需要的速度时受触压（凸轮可作调整，以改变触压开关的时间），以限制机器的最高转速，即得到机速调节范围。

电机的散热冷却装置，随电机容量而有所不同。容量较大的电机内装有风扇，并采用轴向通风方式，容量很大的电机因发热量大，为保证安全运转，一般由一交流微型电机驱动鼓风机进行轴向通风冷却。

二、调速原理与电机特性

1. 调速原理。为便于分析，现将次级绕组与调节绕组的联接以图 8-5 的形式画出。

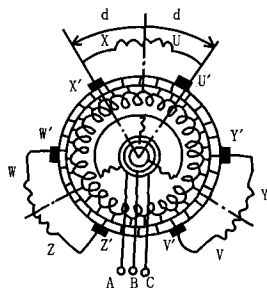


图 8-5 调速原理图

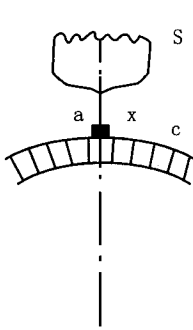
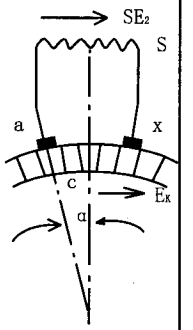
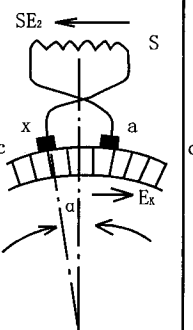
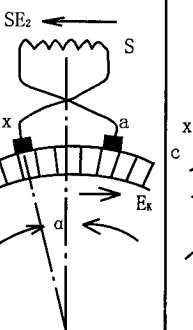
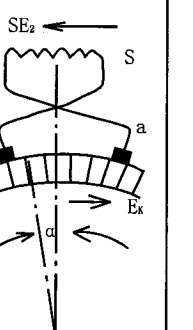
由图可见，次绕组组的始、末端分别接在两个电刷转盘的 6 块电刷上，无论是手动或遥

控调速时,都会使这两套电刷转盘之间以相反的方向转动,从而带动同相电刷 U' 与 X' 、 V' 与 Y' 、 W' 与 Z' 也作相向和远离移动。在普通直流电机里,正、负极电刷之间相距 180° 电角度,而在整流子电机中,相同电刷之间相距的角度(用 α 表示)是变化可调的。

当转子主绕组输入三相交流电源时,便产生旋转磁场,其磁力线与定子副绕组、转子调节绕组相互切割。于是,定子副绕组产生感应电动势 SE_2 , 调节绕组产生感应电动势 E_K 。 E_K 由同相电刷之间得到,其大小和方向与同相电刷的位置有关。当同相电刷移开 2α 角时, $E_K = E_0 \sin \alpha$ (E_0 为同相电刷间的最大电压), E_K 与 SE_2 的频率相同。由于电刷与换向器的滑动联接,使定子副绕组回路加入了一个附加电动势 E_K , 这将在定子副绕组中产生电流。定子电流与旋转磁场相互作用产生的电磁转矩作用在定子上,欲使定子按旋转磁场方向旋转,但是,因为定子是固定的,根据作用力与反作用力的原理,转子将受到大小相等、方向相反的电磁转矩的作用。于是,转子便按旋转磁场的反方向旋转起来。

调节两套电刷转盘间的位置,改变同相电刷间的 α 角,附加电动势 E_K 的大小和方向则随之改变。于是,定子副绕组中的合成电动势、电流及电机的电磁转矩也相应变化,从而使电机转速随之改变。表 8-1 表示出同相电刷在 5 种位置时,附加电势 E_K 的大小变化及电机转速变化的情况。

表 8-1 整流子异步电机调速分析表

同相电刷处在同一换向片上	E_K 和 E_2 方向相反	E_K 和 E_2 方向相同		
1	2	3	4	5
$\alpha = 0$ $E_K = 0$ S 为正值 $n < n_s$	α 为正值 E_K 为正值 S 为正值 $n < n_s$	α 为很小的负值 E_K 为很小的负值 $E_K < SE_2$ $n < n_s$	α 为稍大负值 E_K 为负值 $E_K = SE_2$ $n = n_s$	α 为负值 E_K 为负值 $E_K > SE_2$ $n > n_s$
				
运行在比同步速度稍低的转速。	运行在同步速度以下。	运行在同步速度以下,但速度稍高于 $E_K = 0$ 。	运行在同步速度。	运行在同步速度以上。

注: n 为电机转速; n_s 为电机的同步转速; s 为电机转差率(同步速度以下为正值,同步速度以上为负值)。

由表中“1”可知,当两套电刷转盘上的同相电刷移动至同一换向片上时,即图 8-5 中的同相电刷 U' 与 X' 、 V' 与 Y' 、 W' 与 Z' 间的夹角 2α 的一半等于零(即 $\alpha = 0$),定子副绕组被短

路, 附加电势 $E_K = 0$, 定子副绕组没加串附加电势 E_K 。此时电机相当于一台反装的普通异步电动机, 即产生旋转磁场的主绕组装于转子, 而副绕组装于定子。于是, 电机以比同步转速稍低的速度运转。

由表中“2”可知, 当同相电刷转动并产生一 α 夹角时, 同相电刷间便产生感应电势 E_K 。在副边回路中, E_K 的方向和次级电势 E_2 的方向相反, 电机转速下降并低于同步转速。在 $\alpha = 90^\circ$ 时, 电机转速最低。

由表中“3~5”可知, 在副边回路中, 附加电势 E_K 与次级绕组电势 E_2 方向相同, 电机转速逐渐增加, 并可超过同步转速运转。在 $\alpha = -90^\circ$ 时, 电机以最高速运转。

2. 电机特性。JZS 型三相整流子异步电动机在额定电压、额定频率和电刷任意位置下, 都具有并激特性, 其机械特性的硬度介于直流并激电动机和异步电动机之间, 见图 8-6。

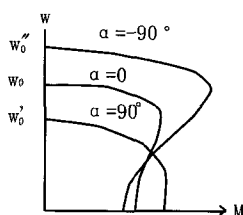


图 8-6 三相整流子电机的机械特性

当同相电刷处在同一换向片上时, $\alpha = 0^\circ$, 电机转速稍低于同步转速, 电机的机械特性就是普通三相异步电动机的特性曲线。当同相电刷移开 α 角, 并且 E_K 与 E_2 同向时, 电机转速增加。当 α 达到 -90° 时, 电机机械特性如图中最上面一条曲线所示, 此时电机转速最高, 起动转矩较小, 起动电流较大。当附加电势 E_K 与 E_2 反向时, 电机转速下降。在 $\alpha = 90^\circ$ 时, 电机转速最低, 起动转矩较大, 但起动电流较小, 如图中最下面的曲线所示。可见整流子电机有较好的起动特性。

三、一般故障与排除

三相整流子异步电动机结构复杂、维修不便, 若维修不当, 则很易出现故障。一些故障的排除方法可参见第六章普通三相异步电动机的有关内容, 某些方面的故障原因(如换向器、电刷等故障)可参见第十章直流电机的有关内容。下面简要介绍整流子电动机普遍易出现的故障及其排除方法。

1. 电机不能起动。

故 障 原 因	检 查 修 理
(1) 电源电压过低或电源缺相	测量电网电压; 检查并修复电源开关及熔断器、交流接触器等。
(2) 电源电刷在刷握中卡住, 没有与集电环接触	检查并调整电刷的尺寸、压力、引线、角度等, 使其与集电环作良好接触。
(3) 机座两相的定子绕组与电刷引线接触不良	打开接线联接处盖板, 紧固接线螺丝。
(4) 换向器上电刷没放下或接触不良	将没放下的电刷放入刷握, 检查电刷是否因被卡住或压力不够而没与换向器接触, 并作适当调整。
(5) 电刷转盘未回到最低速位置, 或低速位置的行程开关损坏	检修电刷转盘的调节机构, 更换损坏机件; 清扫电刷转盘外缘的油污与电刷粉末; 更换行程开关。

2. 电机速度不能调节。

故障原因	检查修理
(1) 定子绕组与电刷引线错误联接	打开机座两侧盖板, 检查作联接的引线线号是否相同并改正接线错误。
(2) 两套电刷转盘相对位置不对, 电机只能在同步速度附近运转并有严重换向火花	调节两套电刷转盘的相对位置, 调试电机空载时的电流—转速曲线, 待曲线正确后再投入负载运行。
(3) 电机解体后, 在组装时将内、外电刷转盘装错	检查电机解体前对电刷转盘所作的标记, 按标记重新装配电刷转盘。

3. 调速范围不符合要求。

故障原因	检查修理
(1) 两套电刷转盘位置不符合要求, 在某一速度时产生强烈火花	使电机空载运转, 测试出正常的电流—转速曲线后, 再投入负载运行。
(2) 电刷转盘上的限位铁块位置不对	拆除限位铁块, 并根据空载速度重新安装。
(3) 触压行程开关的凸块松动或行程开关损坏	将凸块的紧固螺丝松开, 把凸块恢复原位后拧紧; 将损坏的行程开关拆下修理或更换。

4. 电机过热。

故障原因	检查修理
(1) 电源电压过高或过低; 电机过载; 轴承损坏使定子转子间有摩擦	检查电网电压, 并通知变电室进行调节; 检查机器故障; 更换轴承。
(2) 定子绕组匝间短路	将定子绕组和电刷引线在机座两侧的联接拆开, 并作相互绝缘。在主绕组通以三相额定电压, 然后测量定子绕组的相电压, 以确定故障点, 根据损坏情况进行局部修理或换包修理。
(3) 两套电刷转盘位置不对, 次级电流在电机升至某一速度后迅速增大	使电机空载, 测试电机的电流—转速曲线, 待曲线正常后再投入运行。
(4) 很多电刷未与换向器接触	检查电刷压力是否太小, 并作调节; 更换磨损的电刷; 修理被刷握卡住的电刷; 使电刷与换向器接触良好。
(5) 电机起动频繁, 引起电机温升很大	减少电机起动次数。
(6) 环境温度过高; 风机进风口堵塞; 冷却风机没工作;	降低环境温度; 定期清扫风机进风护网上的灰尘; 检修冷却风机与控制电路故障。

5. 集电环火花过大。

故障原因	检查修理
(1) 电刷磨损或压力不够	更换电刷或调节电刷压力。
(2) 电刷在刷握中卡住	拆下电刷磨小尺寸, 使其在刷握中有一定旷量并与集电环接触良好。
(3) 电刷引线与电刷松脱	更换电刷。
(4) 集电环有油污或已磨损	擦拭集电环油污, 车削已磨损的集电环。

6. 换向器火花过大

故 障 原 因	检 查 修 理
(1) 电刷磨损或在刷握中卡住, 而与换向器接触不良	修理或更换电刷, 使其与换向器接触良好。
(2) 电刷压力不够或压力过大而破坏了换向器表面的氧化膜	将电刷压力调节适中, 可用弹簧秤对电刷压力作检查, 使调节工作数据化。
(3) 电刷引线与电刷松脱	更换电刷。
(4) 电刷质量不符合要求或电刷牌号不对	检查电刷质量及牌号, 使用 D376 (即 DS76) 或 D376N (即 DS76N) 电刷。
(5) 换向片两侧有毛刺或云母高出换向片	用什锦锉修理换向片两侧毛刺, 用钢锯条刮刻云母片, 使其低于换向片。
(6) 换向器表面严重烧伤或偏心	解体电机, 对换向器进行旋修。
(7) 调节绕组与换向片间脱焊	拆下换向器上全部电刷, 将主绕组接入三相额定电压。用 0 ~ 5V 交流电压表测量两相邻换向片间电压, 将查出的脱焊处重新焊接。
(8) 两套电刷转盘位置不对	拉出调速机构中的差动齿轮 D, 将手轮向“快”或“慢”方向移动一两个轮齿, 再作运行检查; 调节两套电刷转盘位置, 测试电机的电流—转速曲线。

第二节 LP1103 型全张单面凸版轮转印刷机

LP1103 型凸版轮转印刷机是北京人民机器厂在 LP1101 型机的基础上改进生产的机型。LP1101 型机使用厚凸版印刷, LP1103 型机则采用薄凸版进行印刷。在给纸堆的自动上升方面, LP1103 型机以电动方式代替了 LP1101 型机的机械方式。对于输纸器的离合方法, LP1103 型机以按钮控制的电动方式, 代替了 LP1101 型机的手动操作方式。在给纸气泵的开启方面, LP1103 型机增加了接近开关控制。可见, LP1103 型机的自动化程度比 LP1101 型机的要高。本节主要以 LP1103 型机进行讲述, 对 LP1101 型机只作概括性介绍。

有关 LP1103 型机采用的 SZ101 型输纸器、LP1101 型机采用的 GJ101 型输纸器的情况, 参见第二章第一节内容。

LP1103 型机的外形及结构见图 8-7。

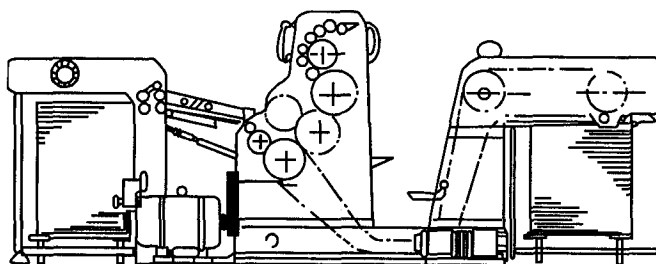


图 8-7 LP1103 型机外形及结构

一、主电路原理

1. 电源、动力及保护装置。由图 8-8 所示的主电路可知, 此机采用 AC380V、50Hz 三相四线交流电源供电。电气控制柜侧面安装有三相组合开关 HD (HZ1-60/3, 380V, 60A)。接通 HD, 指示灯 XD 发光, 机器即输入三相电源。

主传动电机 2D 采用 JZS₂-52-2 型三相整流子异步电动机 (7/1.7kW, 2200/500r/min)。调速伺服电机 3D 安装在 2D 后端盖上, 3D 为 A15624 型三相异步电动机 (120W, 1370r/min)。3D 在中间继电器 3CE、3CN (JZ7-44, AC220V) 控制下作正、反向旋转, 并通过变速机构驱动 2D 的两套电刷转盘作相对运转, 使 2D 获得无级变速调节。为使 2D 主电机的热量尽快散出, 保证温升正常, 在 2D 主电机前端盖上安装着由电机 4D 驱动的风机。4D 的型号为 A1-5612 (120W, 2750r/min, 0.37A)。

主电机 2D 由交流接触器 2CE、2CN (CJ0-40, AC220V, 40A) 进行电源切换。熔断器 1RD (RL1-60, 40A) 作短路保护, 热继电器 2JR (JR0-40, 16A) 作过载保护。

风机电动机 4D 由中间继电器 4C (JZ7-44, AC220V) 提供三相交流电源, 热继电器 4JR (JR10-10, 0.37A) 作过载保护, 熔断器 2RD (RL1-15, 4A) 对 3D、4D 同时作短路保护。

给纸与收纸气泵用电机 5D、6D 均采用 JO2-34-4 型三相异步电动机 (3kW, 1430r/min)。交流接触器 5C (CJ0-20, ~220V, 20A) 同时为 5D、6D 提供三相电源。短路保护共用熔断器 3RD (RL1-60, 40A), 过载保护分别采用热继电器 5JR 和 6JR (JR10-10, 6.6A)。

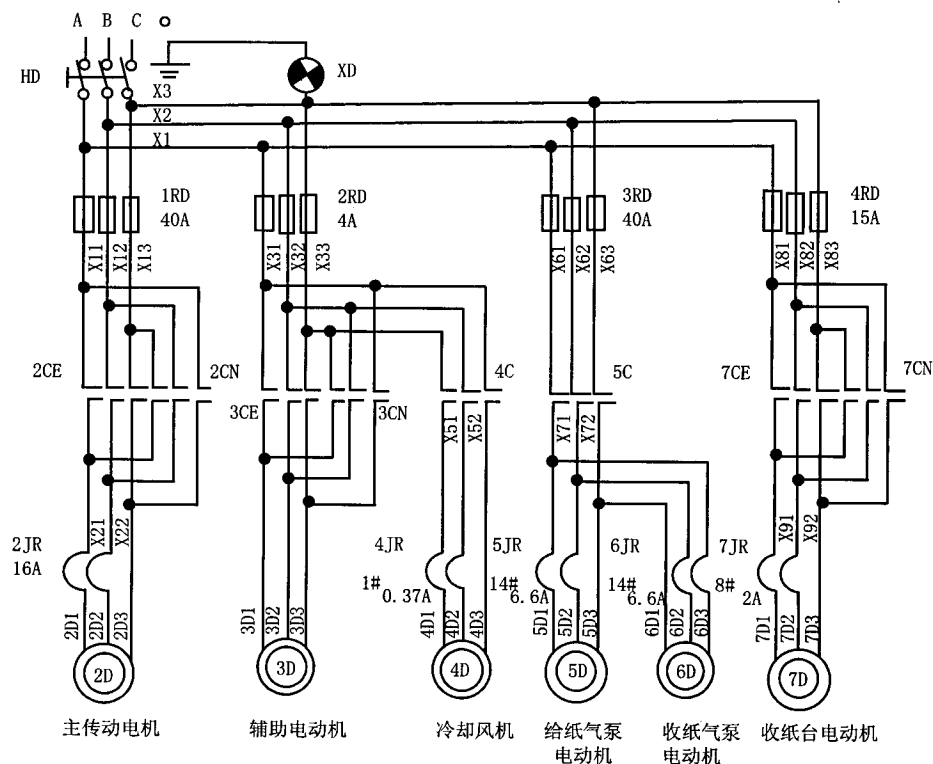


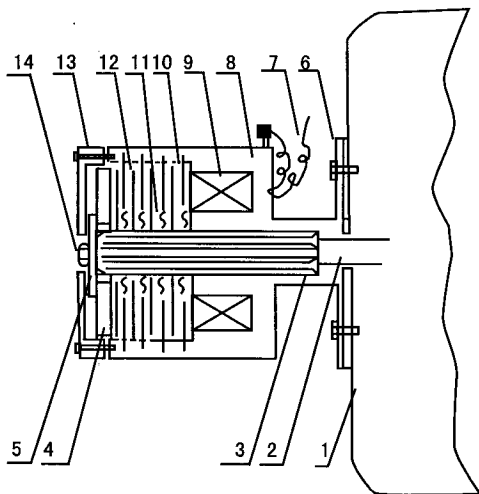
图 8-8 LP1103 型机主电路原理图

收纸堆台升降电机 7D, 采用 JO2-12-4 型三相异步电动机 (0.8kW, 1380r/min)。中间继电

器 7CE、7CN (JZ7-44, AC220V) 为 7D 提供三相交流电源, 并作正、反转 (即纸堆台升、降) 的电源切换。熔断器 4RD (RL1-15, 15A) 作短路保护, 热继电器 7JR (JR10-10, 2.0A) 作过载保护。

各电机由于采用了交流接触器或中间继电器控制, 因此均有欠压与失压保护。

2. 主电机的制动 (无滑环式摩擦片电磁制动器)。此印刷机制动时, 由电磁制动器 DM2 对主电机 2D 转子轴进行制动, DM2 为无滑环式摩擦片电磁制动器, 它安装于主电机 2D 的后端盖上, 是上海先锋电机厂为三相整流子电机制作的配套产品, 其结构见图 8-9。



1. 主电机后端盖 2. 电机轴 3. 花键轴 4. 衔铁 5. 挡圈 6. 底座
7. 引线及接线柱 8. 磁轭 9. 线圈 10. 定片 11. 弹簧片 12. 动片 13. 端盖 14. 螺钉

图 8-9 电磁制动器结构

在主电机轴 2 上装有花键轴 3, 制动器的磁轭 8 呈酒杯状, 套装于花键轴后, 由螺钉将其底座 6 固定于电机后端盖 1 上。环状励磁线圈 9 嵌于磁轭的环形沟槽中, 励磁线圈引线 7 的一端接于接线柱上, 直流 24V 电源由此输入线圈。线圈外面安装着定摩擦片 10、弹簧片 11 和动摩擦片 12, 其结构见图 8-10。摩擦片的定片也称外片, 动片也称内片。它们属于平面形摩擦片, 一般用 0.8~1.2mm 的高导磁性钢板冲制, 并经热处理工艺使其具有一定的硬度和韧性。

定片套装于花键轴上, 其边缘的三个齿嵌入磁轭端面边缘的爪槽之中, 定片以三个齿与磁轭爪齿的啮合来传递制动力矩。定片中的镂空不但可以减少片子的变形, 而且可以使磁通不短路。片子中隔磁孔的作用基本与镂空相似, 它与镂空配合, 使得摩擦片不翘曲、磁通不短路, 并增强了摩擦片的机械性能。动片上也冲有镂空和隔磁孔。在动片里侧边缘有 6 个齿, 它们与花键轴的 6 个齿槽相啮合, 用以传递制动力矩。弹簧片呈环状, 经加工处理后, 其环形面为凹凸起伏的波峰状, 因而具有一定弹性。弹簧片安装于每两个动片之间, 可使两动片分开而不产生摩擦。

定片、动片及弹簧片交叉重叠嵌合后, 在它们的外面再装上衔铁 4。衔铁的里孔边缘嵌有非磁性衬套, 从而将衔铁与花键轴隔开, 以减少沿轴的漏磁通。衔铁与摩擦片都套装于花键轴上, 既能随花键轴转动又能在花键轴上作轴向滑动。挡圈 5 通过螺丝 14 固定于电机轴 1 与花键轴 3 的端面, 用以对衔铁与摩擦片进行阻挡和限位。端盖 13 通过螺钉 (3 只) 安装在磁轭上。