

GAODENG ZHIYE JIAOYU JIAOCAI

· 高等职业教育教材 ·

印刷机电气自动控制

YINSHUAJI DIANQI ZIDONG KONGZHI

孙玉秋 主编 孙玉秋 董纪通 编著



中国轻工业出版社

ZHONGGUO QINGGONGYE CHUBANSHE

GAODENG ZHIYE JIAOYU JIAOCAI

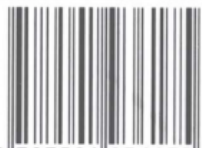
· 高等职业教育教材 ·

印刷机电气自动控制

YINSHUAJI DIANQI ZIDONG KONGZHI



ISBN 978-7-5019-3617-5



9 787501 936175 >

定价: 15.00 元

高等职业教育教材

印刷机电气自动控制

孙玉秋 主编

孙玉秋 董纪通 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

印刷机电气自动控制/孙玉秋主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2007.8
高等职业教育教材
ISBN 978-7-5019-3617-5

I. 印… II. 孙… III. 印刷机—电气控制: 自动控制—高等教育: 技术教育—教材 IV. TS803.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 001831 号

责任编辑: 林 媛

策划编辑: 林 媛 责任终审: 滕炎福 封面设计: 张 颖

版式设计: 丁 夕 责任校对: 燕 杰 责任监印: 胡 兵 张 可

*

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: 河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2007 年 8 月第 1 版第 2 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 6.75

字 数: 184 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-3617-5/TS·2169

定 价: 15.00 元

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

发行电话: 010—85119845 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

70632J4C102ZBW

前 言

十几年来,我国印刷工业有了长足进步,从而促进了印刷工程类高等职业教育的发展。为了满足印刷行业高等职业教育的需要,加强职业教育的课程建设和教材建设,中国轻工业出版社于2000年4月在北京召开了印刷行业高等职业教育教材编写会议,会上策划了一套包装印刷专业高职教材,《印刷机电气自动控制》是其中的一本。

目前,印刷技术发展变化异常迅猛,印刷机的设计与制造水平在不断地提高。随着计算机技术、自动控制技术、检测传感技术和电子技术的发展,印刷机的控制系统发生了巨大的变化。印刷机正向着高印刷速度、高可靠性及高自动化水平的方向发展。可编程程序控制器、变频技术、计算机控制技术等 in 印刷机械中的应用越来越广泛。

产品的竞争实际上就是技术和质量的竞争。印刷机电气控制水平的高低直接影响整机质量、可靠性、操作方便性和自动化水平,同时也影响印刷机在市场上的竞争力和占有率。因此,印刷机电气控制部分已经引起国内外印刷机械制造者的高度重视。胶印机由于制版速度快,印刷质量好,生产过程实现数据化、标准化,因而胶印机得到了更广泛的应用。本书主要以胶印机为重点讲述印刷机电气控制技术。

针对印刷机电气自动控制系统的重要性,为满足广大从事印刷设备、印刷机操作等工作人员的实际需要和高等职业教育培养人才的需要,本书力求处理好基础理论与实际应用的关系,系统性、完整性与先进性的关系,并注意教材在教学上的适用性和启发性,便于自学。本书主要介绍印刷机电气控制的有关问题,阐述印

刷机电气控制的基本原理,印刷机控制线路等。本书包括九章,主要内容有:电力拖动,印刷机电器,可编程序控制器,印刷机拖动控制实例等。其中第一章至第三章和第六章至第九章由孙玉秋编写,第四章和第五章由董纪通编写。

由于国内印刷机电气控制系统与国外先进印刷机电气系统相比还有较大差距,国内关于这方面的资料十分缺乏,加之编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2001年8月于北京

目 录

第一章 印刷机电气控制系统概述	1
第一节 印刷机电气控制系统	1
一、概述	1
二、印刷机拖动系统的发展	2
第二节 印刷机电气系统主要任务	3
第二章 电动机拖动系统	5
第一节 电动机	5
一、电力拖动概述	5
二、电动机的基本情况	5
三、电力拖动系统的组成	6
第二节 直流电机	7
一、直流电动机的原理及结构	7
二、直流电动机分类	8
三、他励直流电动机的机械特性	10
四、直流电动机速度调节原理	12
五、他励直流电动机的调压调速原理	16
六、直流电动机的启动与制动	18
七、举例	21
八、直流电动机的铭牌数据及型号	23
第三节 交流电动机	24
一、交流异步电动机的结构与工作原理	24
二、三相交流异步电动机的分类	25
三、三相交流异步电动机的特点	26
四、交流电动机的机械特性	26
五、交流电动机速度调节原理	27
六、交流电动机的启动与制动	28

七、交流电动机的铭牌数据·····	31
八、交流电动机型号与产品系列·····	31
第四节 交流电动机变频调速技术 ·····	32
一、交流变频调速·····	32
二、交流变频调速的发展与现状·····	32
三、变频调速的基本原理·····	33
四、变频调速技术在印刷机中的应用·····	33
第五节 控制电动机(特种电动机) ·····	36
一、伺服电动机·····	36
二、测速发电机·····	37
三、步进电机·····	37
第六节 印刷机常用电动机 ·····	37
一、概述·····	37
二、电磁调速异步电动机·····	38
三、交流整流子电动机·····	41
四、锥形转子电动机·····	41
第七节 电动机的选择 ·····	42
一、概述·····	42
二、电动机类型的选择·····	43
三、电动机功率的选择·····	43
第八节 印刷机电机应用举例 ·····	45
一、J2108 型单张纸印刷机·····	46
二、GOSS UNIVERSAL45 卷筒纸印刷机·····	46
第三章 印刷机电器元件 ·····	49
第一节 印刷机常用的低压电器 ·····	49
一、低压电器·····	49
二、手动电器·····	50
三、自动空气开关·····	54
四、无触点开关(电子电器)·····	55
五、电磁铁·····	56
六、熔断器·····	57

七、颜色在按钮、指示灯中的应用	58
第二节 接线图和接线表	59
一、接线图和接线表	59
二、接线图的表示方法	59
三、导线的标记方法	61
第三节 接触器和继电器	62
一、接触器	62
二、继电器	64
三、电气控制系统的线路图	69
四、电气设备图形符号	72
第四节 继电器-接触器控制电路实例	76
一、点动控制	76
二、自锁与互锁	78
三、位置控制	80
四、多点控制	81
五、能耗制动	82
六、反接制动	84
七、电磁制动控制	85
第五节 电动机拖动控制系统的保护	86
一、短路保护	86
二、过载保护	86
三、过电流保护	87
四、零压和欠电压保护	87
第四章 PC 可编程控制器	88
第一节 概述	88
一、可编程控制器的发展	88
二、可编程控制器定义	88
三、可编程控制器的特点	89
四、可编程控制器的主要功能	89
五、可编程控制器的基本组成	89
六、可编程控制器的原理	90

七、PC 的编程	91
第二节 可编程序控制器控制实例	94
一、可编程序控制器控制	94
二、电动机的启、停控制	95
三、电动机的正反转控制	98
第三节 可编程序控制器在印刷机中的应用	99
一、概述	99
二、印刷机电气控制方法	99
三、PLC 在印刷机械中的应用举例	100
第五章 检测与转换部分	103
第一节 概述	103
一、传感器在印刷领域的应用	103
二、传感器定义	104
三、传感器的组成	104
四、传感器的种类	104
第二节 印刷机械常用的传感器	105
一、接近开关	105
二、光电传感器	108
三、速度传感器	111
四、行程开关	112
五、图像传感器	113
六、自动套准检测系统	113
七、张力传感器	117
第三节 印刷机中各部分主要应用的传感器	119
一、印刷机各部分传感器的应用	119
二、印刷机传感器应用实例	120
第六章 印刷机电气控制	126
第一节 概述	126
第二节 单张纸印刷机电气控制系统	127
一、单张纸印刷机电气控制系统的特点	127
二、单张纸印刷机电气控制系统的主要内容	128

第三节 几种典型单张纸印刷机电气控制系统	135
一、海德堡胶印机	135
二、曼·罗兰单张纸胶印机	141
三、三菱单张纸胶印机	142
第四节 卷筒纸印刷机电气控制系统	145
一、概述	145
二、卷筒纸印刷机主要电气控制	146
三、印刷机的基本功能	147
四、卷筒纸印刷机的给纸	147
五、卷筒纸印刷机的印刷控制部分	148
六、卷筒纸印刷机的收纸	148
七、卷筒纸印刷机的检测和操作	148
第五节 卷筒纸胶印机介绍	149
一、北人卷筒纸胶印机	149
二、罗兰卷筒纸胶印机	150
第七章 PZ4880 印刷机电气控制系统	151
第一节 整机电气控制的基本特点	151
一、概述	151
二、电气控制系统简介	151
第二节 电气控制系统	152
一、电气控制系统的基本情况	152
二、电动机的使用	152
三、印刷控制顺序	153
四、主电路	154
五、控制电路原理	156
第三节 PC 控制电路	163
一、PC 输入连接电路	163
二、PC 输出电路	166
三、部分 PC 梯形图	167
第八章 GOSS UNIVERSAL 45 卷筒纸印刷机电气控制	169
第一节 GOSS 卷筒纸印刷机控制概述	169

第二节 给纸部分	170
一、给纸器概述	170
二、给纸器电器元件	172
三、电机与电路	173
四、纸带自动粘接原理	173
五、纸带张力控制	174
六、给纸的安全操作	176
第三节 GOSS 印刷机整机电路系统	177
一、GOSS 印刷机电路的基本构成	177
二、主驱动电路	178
第四节 印刷控制电路	180
一、水泵和喷水电磁阀控制电路	180
二、墨量调节	182
第五节 调版电路、离合压电路	184
一、调版电路	184
二、离合压电路	184
三、卷筒纸引入装置	185
第六节 保护与收纸电路	185
第七节 印刷单元电压情况	185
一、电路电压情况	185
二、印刷单元操作控制	186
三、印刷单元故障	186
第八节 质量控制台工作原理(中央控制台)	187
一、中央控制台概述	187
二、质量控制台的左侧台	188
三、右侧控制台(印刷桌操作控制)	191
四、与印刷机有关的故障显示	194
五、质量控制台计算机故障显示	195
六、故障显示	196
第九章 印刷机的安全操作	198
第一节 安全用电知识	198

一、电击(触电)	198
二、触电的防止与解救	199
三、供电系统	199
四、接地与接零	199
第二节 基本工具的正确使用	200
一、电笔的正确使用	200
二、注意事项	200
第三节 印刷机的安全操作	201
一、印刷机的安全操作知识	201
二、电气系统的保养	201
第四节 电气控制系统线路的检修	202
参考文献	203
作者介绍	204

第一章 印刷机电气控制系统概述

第一节 印刷机电气控制系统

一、概 述

现代印刷机正向高质量、高精度、高速度和高自动化方向发展。国外单张纸胶印机的印刷速度在 10000 张/h 以上,最高可达 18000 张/h;国内胶印机印刷速度也在 10000 张/h 左右。卷筒纸印刷机印刷速度可达 80000 印/h。印刷机的自动化水平越来越高,控制系统可以实现从纸张搬运到印刷结束整个印刷机运行及操作过程的全自动化。卷筒纸印刷机采用无轴传动技术,即采用高灵敏度的电控系统来控制各印刷单元独立的电动机同速同步运行。数字印刷机不断涌现,自动化程度比传统印刷机更高。市场上已经出现既可以满足在机制版、完成快速印刷要求,又可以使印出的印刷图像张张不同的电子式数字印刷机。

对于印刷机而言,虽然世界各种大型印刷机制造厂生产的印刷机各有自己的风格,但普遍具有以下几方面的特点:

- (1) 具有遥控调墨、调水和调版装置。
- (2) 自动清洗装置。
- (3) 快速装版装置。
- (4) 自动调速系统。
- (5) 自动给纸和收纸装置。
- (6) 各种印刷故障的检测和显示报警装置。

印刷机负责完成图像的大量复制,因此印刷机质量的好坏直接影响印刷品的质量。为了能生产出高质量的印刷产品,印刷机的电气控制系统必须技术先进、功能完善、工作可靠、故障率低。

先进的印刷机电气系统大多采用可编程序控制器控制、计算机控制等,并采用各种先进的检测装置和检测手段。

国际上比较先进的印刷机主要有:德国海德堡(Heidelberg)印刷机,德国曼·罗兰(MAN·Roland)印刷机,德国高宝(KBA)印刷机,日本三菱重工(Mitsubishi Heavy Industries)印刷机,日本小森(Komori)印刷机,法国高斯(GOSS)印刷机等。国内比较先进的印刷机主要有:BEIREN 104 对开多色平版印刷机、上海高司印刷机等。

二、印刷机拖动系统的发展

原始的印刷机是由手工操作的,在 20 世纪初电动机出现后,印刷机逐渐由电动机拖动运行。最初由一台电动机拖动一个设备,实现各种规定的运动和动力要求。电动机的动力通过传动机构传递到每个工作机构,这种拖动方式的特点是电气控制线路简单,但机械传动系统复杂,能量在传动机构中的损失大,传动效率低。由于印刷机结构和功能的需要,目前印刷机一般由多台电动机拖动,每台电动机负责驱动一个工作机构,完成一部分的驱动任务。例如:单张纸印刷机给纸台升降采用一个电动机,收纸台采用一个电动机等。这样既简化了机械传动部分的结构,又使印刷机各部分获得合理的速度和动作要求及更有利于实现各部分的控制。

20 世纪 70 年代和 80 年代以前国内外印刷机电气系统主要采用继电器—接触器控制、半导体逻辑控制、顺序控制器等来实现印刷机各种运动和动作控制。例如:北人 J2108 对开单色胶印机,J2205 对开双色胶印机等。这些印刷机的启动、运转、定速、给纸、纸张定位检测与控制、离合压、合水、合墨等都由继电器—接触器进行逻辑控制。这种继电器—接触器控制的缺点是控制线路固定、不灵活,方案变化时需要改变电路连接,通用性差;并且继电器的触点多,触点都是接触式的触点,容易磨损,工作可靠性差,机器

运行中故障多,运行不稳定,停机率高。随着科学技术的进步,可编程序控制器已经广泛用于各种生产设备的控制中。该控制技术电气线路简化,运行故障少,可靠性高,生产效率高。目前,市场上的各种类型的印刷机,无论是卷筒纸还是单张纸,无论是对开还是八开的印刷机已经普遍采用各种可编程序控制器进行电气控制。例如:北人 J2108B 和改型的 J2205。数字程序控制系统和计算机控制系统在印刷设备中也逐渐被采用。

我国由于印刷机水平参差不齐,有的印刷机制造企业主要依靠自己的技术力量研制生产印刷机,如北人集团,他们生产的一部分印刷机控制水平相对较高。也有些印刷公司与国外具有生产先进印刷机技术的公司或企业联合制造生产印刷机,使所生产的印刷机比较先进。

第二节 印刷机电气系统主要任务

任何一个印刷机都包括机械部分和电气部分,电气部分在现代印刷机中占有相当重要的地位。一个印刷机质量的好坏,自动化水平的高低,操作的灵活性、方便性和可靠性,主要由印刷机电气部分的水平、质量和可靠性决定。印刷机的机械结构、设计水平和制造水平一般相对比较稳定,而电气控制系统无论是硬件还是软件的水平变化和提高很快。电气系统主要完成印刷机的顺序操作、变量控制、故障检测与显示、信号的输入与输出。电气系统主要包括电器元件和气动(液压)元件,有各种低压电器(按钮、各种开关、继电器、接触器等)、电动机、控制器件(PLC、计算机等)、检测元件、气阀、气缸元件等。无论是卷筒纸还是单张纸印刷机,印刷过程中都需要完成给纸、印刷和收纸三部分工作。一台印刷机从机器低速启动到进纸、合压、给水、给墨,以及高速运行,故障出现时检测和处理工作都由电气系统来完成。

印刷机电气控制系统主要完成印刷机的电力拖动任务,为印

刷机各工作机构提供必要的动力,控制各机构动作的时间顺序。拖动控制系统主要实现印刷机的启动、制动控制,速度控制,顺序操作,各种变量控制,印刷故障和机器故障的检测与显示、报警,控制印刷装置的自动离合压、自动套准、水墨自动离合和跟踪等。