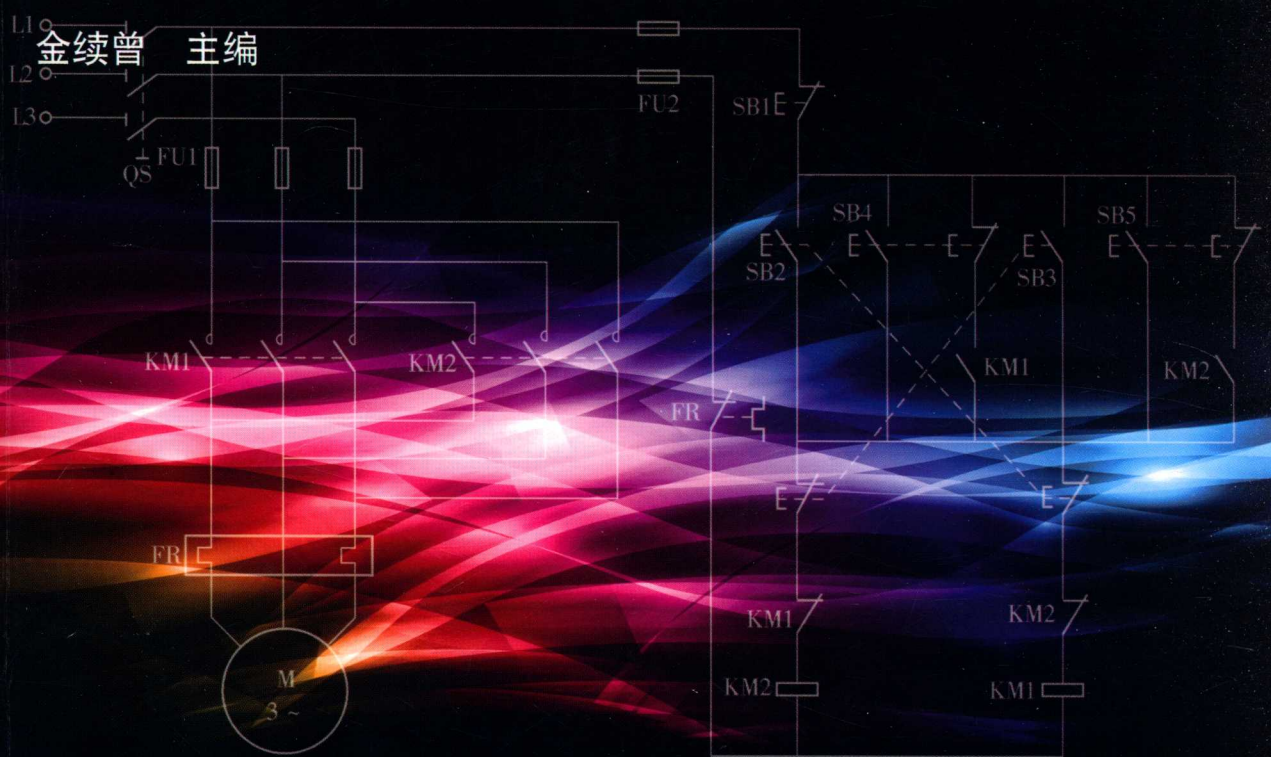


DIANJI DIANQI KONGZHI XITONG YU
XIANLU TUJI

电机电气 控制系统与线路图集 (下册)



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

电机电气控制系统与线路图集

(下册)

金续曾 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书主要内容有：常用高、低压电器的型号、性能及用途，单、三相异步电动机，调速电动机，同步电动机，交直流电焊机的内部绕组接线图及其手动、自动控制下的各种常用电气控制线路图，以及电机的节电、检测与试验线路。每幅电气控制线路图均有简要文字说明，以利阅图。附录中收录了常用高、低压电器和交直流电机的技术数据，以备查阅。全书完全采用新国标的图形符号和文字符号，以适应新形势下的要求。

本书可供工矿企业、乡镇企业的广大安装、维修电工和专业技术人员使用，也可供大、中专院校及技工学校师生参考。

图书在版编目（C I P）数据

电机电气控制系统与线路图集. 下册 / 金续曾主编

— 北京：中国水利水电出版社，2015.6

ISBN 978-7-5170-3377-6

I. ①电… II. ①金… III. ①电机—电气控制系统—
电路图—图集 IV. ①TM3-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第160567号

书 名	电机电气控制系统与线路图集（下册）
作 者	金续曾 主编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 44.75印张 1548千字
版 次	2015年6月第1版 2015年6月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	148.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

随着我国科学技术进步和国民经济的快速发展,各行各业电气化、自动化程度日益提高,高、精、尖自动化电气设备的普遍应用,微电子技术、计算机技术也被广泛用于机械设备的电气控制系统中,致使电机电气控制技术愈来愈复杂。因此对电气设备安装、运行、维修技术的要求也越来越高,这就迫切需要电气维修人员加快提高自身的专业技术水平,以适应新形势的要求。

《电机电气控制系统与线路图集》详细介绍了电机及其电气控制系统、三相异步电动机、同步电动机、单相电动机、直流电机和交直流电焊机的工作原理、结构、特性及其电气控制。认真选编、精心绘制了上述各类电机的电气控制线路图、绕组接线图、节电控制线路图和检测与试验线路图近 1500 幅,以及详尽齐全的高低压电器技术数据、交直流电机技术数据。

全书分为 5 篇,每篇均配置有根据机械设备各种控制要求绘制的电气控制线路图及其简短说明,附录中并附有详细的各类技术数据。

第 1 篇:“电机及电气控制线路图识读”中全面介绍了电机电气控制系统、常用高、低压电器、交直流电动机的原理、结构、特性、系列和型号等,以及怎样识读电气线路图、怎样看交直流电机、电焊机电气控制线路图;普通机床及机械装置电气控制线路图;怎样看工矿企业供配电系统电气线路图;电气仪表检测与试验线路图等,附录中则附有高低电器的主要技术数据。全篇共计有 300 幅各类电气线路图。

第 2 篇:“三相异步电动机电气控制线路”以简明清晰的电气控制线路图,配上精要短文解说的形式,绘集了如锅炉、空气压缩机、立式磨机、水泵、水塔等常用机械设备大量的电气控制线路图,及三相异步电动机的全压起动、降压起动、可逆运行,各种方式的自动控制运行,高压电动机(6kV)异步电动机的全压、降压起动和保护电气控制线路图;以及常用起重机械及机床电气控制线路图等共计 271 幅,附录中附有常用系列电动机铁芯、绕组技术数据,以备选用查阅。

第 3 篇:“三相异步调速电动机、同步电动机电气控制线路”中简要介绍了三相变极调速电动机的变极调速原理、绕组及其联接、二速及多速变极调速电气控制线路,以及三相变频调速电动机、三相电磁调速电动机、三相交流并励调速电动机的电气控制线路图。同时还简要介绍了同步发电机、同步电动机的基本概况及其电气控制线路图。全篇共计绘集 343 幅图,附录中还附有三相调速、减速

电动机技术数据及中小型交流发电机技术数据，以备选用查阅。

第4篇：“单相电动机及家用电器电气控制线路”详细介绍了单相异步电动机，单相同步电动机、单相串励电动机的原理、结构、类型、特性及单相电动机的起动、应用、调速、反转和绕组联接，以及单相异步电动机的电气控制线路图。此外，还精心绘制了家用照明电气控制线路，以及电风扇、空调器、电冰箱、洗衣机等家用电器控制线路图，全篇共计绘集了326幅图，附录中还附有各系列单相异步电动机技术数据。

第5篇：“直流电机及交直流电焊机电气控制线路”主要介绍了直流电机及交直流电焊机的原理、结构、特性、用途和类型，及直流电动机的起动、运行、调速、制动；以及直流电机和交直流电焊机的电气控制线路图、直流电机检测线路图、交直流电焊机节电线路图等。全篇共计绘集了231幅各类电气控制线路图，附录中还附有各系列直流电机技术数据，以供选用查阅。

读者在熟读并掌握全书内容的基础上，只需参考书中各类电机电气控制线路图和附录中的技术数据及资料，根据生产实际中被拖动机械设备的工作性质、功能，以及生产工艺对电气拖动性能的要求等，就能方便、快速地做到：

1 能选用合适的电机电气控制线路图作为参考，迅速去检修电气机械、设备的电气故障。

2 为非标、自制的生产机械、设备选择适用电机、电器及电气控制线路图，设计并选配相应的高低压电器去组成非标或自制机械、设备的电气控制系统。

作者

2015年3月18日

篇 章 目 录

前言

上 册

第 1 篇 电机及电气控制线路图识读

第 1 章 电机电气控制系统概况	3
第 2 章 高、低压电器概述	11
第 3 章 常用交、直流电动机	66
第 4 章 电气线路图基础	140
第 5 章 怎样看三相异步电动机电气线路图	193
第 6 章 怎样看三相同步电机电气线路图	212
第 7 章 怎样看单相电动机电气线路图	218
第 8 章 怎样看直流电动机电气线路图	224
第 9 章 怎样看交、直流电焊机电气线路图	231
第 10 章 怎样看普通机床及机械装置的电气线路图	237
第 11 章 怎样看工矿企业供电系统电气线路图	244
第 12 章 怎样看电气仪表及检测线路图	251
附录 常用高、低压电器技术数据	260

第 2 篇 三相异步电动机电气控制线路

第 1 章 三相异步电动机概述	313
第 2 章 常用机械设备电气控制线路图	327
第 3 章 常用三相异步电动机电气控制线路	366
第 4 章 常用起重机械及机床电气控制线路	519
附录 常用系列电动机铁芯、绕组技术数据	553

下 册

第 3 篇 三相异步调速电动机、同步电机电气控制线路

第 1 章 三相异步调速电动机概述	587
-------------------------	-----

第 2 章	三相异步调速电动机的电气控制线路图	617
第 3 章	同步电机概述	663
第 4 章	同步、异步电机电气控制线路	678
第 5 章	三相变极调速异步电动机绕组接线图	740
第 6 章	中小型交流发电机绕组接线图	796
附录 1	三相调速、减速异步电动机技术数据	799
附录 2	中小型交流发电机技术数据	822

第 4 篇 单相电动机及家用电器电气控制线路

第 1 章	单相电动机的工作原理、结构及类型	841
第 2 章	单相电动机的起动、应用及选择	859
第 3 章	单相电动机的绕组及其联接	867
第 4 章	单相电动机的调速与反转	892
第 5 章	单相串励电动机绕组及其联接	899
第 6 章	单相异步电动机电气控制线路图	910
第 7 章	家用照明电气控制线路图	942
第 8 章	家用电器控制线路图	965
第 9 章	单相电动机绕组接线图	1013
附录	各系列单相异步电动机技术数据	1042

第 5 篇 直流电机及交直流电焊机电气控制线路

第 1 章	直流电机概述	1069
第 2 章	直流电机绕组及其联接	1097
第 3 章	交、直流电焊机概述	1113
第 4 章	直流电机电气控制线路	1133
第 5 章	交、直流电焊机电气控制线路	1180
附录	直流电机技术数据	1220

目 录

前言

上 册

第 1 篇 电机及电气控制线路图识读

第 1 章 电机电气控制系统概况	3
第 1 节 发电机的电气控制系统	3
第 2 节 电动机的电气控制系统	4
第 3 节 电力拖动系统的发展阶段	5
第 4 节 电力拖动控制系统的发展	5
第 2 章 高、低压电器概述	11
第 1 节 高压电器	11
第 2 节 低压电器	14
第 3 章 常用交、直流电动机	66
第 1 节 电动机概况	66
第 2 节 电动机基本技术要求	80
第 3 节 电动机主要系列产品简介	88
第 4 节 电动机的选择方法	125
第 5 节 电动机的安装与试运转	137
第 4 章 电气线路图基础	140
第 1 节 电路中常用的几个物理量	140
第 2 节 电路分析的基本定律与公式	141
第 3 节 电气线路图中的电气符号	144
第 4 节 电气制图的一般规则	178
第 5 节 电气线路图的类型及特点	189
第 6 节 看电气线路图的基本方法与步骤	191
第 5 章 怎样看三相异步电动机电气线路图	193
第 1 节 三相笼型异步电动机全压起动控制线路	193
第 2 节 三相笼型异步电动机降压起动控制线路	195
第 3 节 三相笼型异步电动机制动控制线路	197
第 4 节 三相笼型异步变极多速电动机控制线路	200
第 5 节 三相绕线转子异步电动机控制线路	203
第 6 节 三相高压异步电动机控制线路	206
第 7 节 三相交流调速电动机控制线路	208
第 8 节 三相异步电动机保护控制线路	209
第 6 章 怎样看三相同步电机电气线路图	212
第 1 节 同步电机励磁系统电气线路	212
第 2 节 同步电动机的控制线路	213
第 3 节 同步发电机的控制线路	215

第 7 章 怎样看单相电动机电气线路图	218
第 1 节 单相异步电动机的基本电气控制线路	218
第 2 节 单相异步电动机的正、反转控制线路	218
第 3 节 单相异步电动机的调速控制线路	219
第 4 节 三相异步电动机单相运行控制线路	221
第 5 节 单相交流串励电动机的电气控制线路	222
第 6 节 单相同步电动机的控制线路	222
第 8 章 怎样看直流电动机电气线路图	224
第 1 节 起动控制线路	224
第 2 节 可逆运行控制线路	225
第 3 节 直流电动机的调速控制线路	226
第 4 节 制动控制线路	228
第 9 章 怎样看交、直流电焊机电气线路图	231
第 1 节 交流电焊机控制线路	231
第 2 节 直流电焊机控制线路	232
第 3 节 交、直流电焊机节电控制线路	234
第 10 章 怎样看普通机床及机械装置的电气线路图	237
第 1 节 普通机床的控制线路	237
第 2 节 桥式起重机的电气控制线路	241
第 3 节 电动葫芦的电气控制线路	242
第 4 节 凸轮控制器及其应用	243
第 11 章 怎样看工矿企业供配电系统电气线路图	244
第 1 节 电力系统与电力网	244
第 2 节 变电所的主接线	245
第 3 节 变电所的二次接线	247
第 4 节 工厂供配电系统电气线路	248
第 12 章 怎样看电气仪表及检测线路图	251
第 1 节 常用电气仪表的类型	251
第 2 节 交流电机的电气检测线路	254
第 3 节 直流电机的电气检测线路	256
附录 常用高、低压电器技术数据	260
一、高压电器技术数据	260
附表 1-1 高压油断路器主要技术数据	260
附表 1-2 油断路器主要技术参数	261
附表 1-3 高压空气断路器技术数据及结构特点	263
附表 1-4 产气断路器技术数据及适用范围	263
附表 1-5 磁吹断路器技术数据	263
附表 1-6 断路器各种电磁机构掉合闸线圈数据	263
附表 1-7 VD4 型真空断路器主要技术数据	264
附表 1-8 ZN28-10 型真空断路器主要技术数据	265
附表 1-9 ZN63 型真空断路器主要技术数据	265
附表 1-10 ZN65A-12 型真空断路器主要技术数据	266
附表 1-11 真空断路器主要技术数据	267
附表 1-12 ZB12-10 型真空断路器主要技术数据	267
附表 1-13 ZN12-35 型真空断路器主要技术数据	268
附表 1-14 VS1 型真空断路器主要技术数据	268

附表 1-15	油断路器行程、速度不同期性数据	269
附表 1-16	10kV 级高压断路器技术数据	270
附表 1-17	SF ₆ 断路器的主要技术数据	270
附表 1-18	高压断路器各种电磁机构分合闸线圈数据	271
附表 1-19	DW10 系列自动开关极限分断能力	271
附表 1-20	DW10 系列自动开关技术数据	272
附表 1-21	高压负荷开关技术数据	272
附表 1-22	DW10 系列自动开关类别和型号	273
附表 1-23	户外型高压隔离开关技术数据	273
附表 1-24	高压隔离开关技术参数 (6~10kV 级)	274
附表 1-25	户外隔离开关触头结构主要技术数据	275
附表 1-26	高压隔离开关的技术数据	276
附表 1-27	高压隔离开关不同结构形式及其特点	277
附表 1-28	RN1 型高压熔断器的技术数据	278
附表 1-29	跌落式高压熔断器的熔丝特性	278
附表 1-30	RW11 型户外高压跌落式熔断器技术数据	279
附表 1-31	FN2-10R 及 FN3-10R 所配 RN1 型熔断器的数据	279
附表 1-32	10kV 及以下部分高压熔断器技术数据	279
附表 1-33	FCD 系列旋转电机用磁吹阀式避雷器技术数据	280
附表 1-34	FS 系列低压阀式避雷器技术数据	280
附表 1-35	常用负荷开关的技术数据	280
附表 1-36	FZ 系列电站用阀式避雷器技术数据	281
附表 1-37	FS 系列配电用阀式避雷器技术数据	281
附表 1-38	单相 1~15kV 电压互感器技术数据	282
附表 1-39	三相 3~10kV 电压互感器技术数据	282
附表 1-40	35kV 电压互感器技术数据	282
附表 1-41	10kV 级电流互感器技术数据	283
二、低压电器技术数据		283
附表 1-42	低压线路用熔断器主要技术数据及用途	283
附表 1-43	RC1A 系列熔断器主要技术数据	284
附表 1-44	RM10 系列熔断器主要技术数据	284
附表 1-45	RTO 系列熔断器主要技术数据	285
附表 1-46	RL1 系列熔断器主要技术数据	285
附表 1-47	HK2 型负荷开关技术数据	285
附表 1-48	HH3 负荷开关技术数据	285
附表 1-49	HH10、HH11 系列负荷开关技术数据	286
附表 1-50	DZ10 及 TM10 系列断路器技术性能数据及应用	286
附表 1-51	DZ20 系列断路器技术数据	287
附表 1-52	DZ15 系列断路器技术数据	287
附表 1-53	DZ20J 四极系列断路器技术数据	288
附表 1-54	带热-磁式脱扣器的 TM30 系列断路器技术数据	288
附表 1-55	智能化 TM30 系列断路器技术数据	288
附表 1-56	DW15 系列空气断路器的技术数据	289
附表 1-57	DWX15 系列限流断路器的主要参数	289
附表 1-58	常用空气断路器主要技术数据	290
附表 1-59	交直流接触器主要技术数据	297

附表 1-60	几种常用低压电器线圈技术数据	298
附表 1-61	低压电器线圈参数换算公式	300
附表 1-62	CJ12 系列交流接触器主要技术数据	300
附表 1-63	CJ12 系列交流接触器线圈参数	300
附表 1-64	CJ10、10Z 系列交流接触器主要技术数据	302
附表 1-65	CJ10、10Z 系列交流接触器辅助触头通断能力	302
附表 1-66	CKJ5 系列交流真空接触器主要技术数据	302
附表 1-67	CKJ5 系列交流真空接触器主触头参数	302
附表 1-68	CKJ5 系列交流真空接触器外形及安装尺寸	303
附表 1-69	CJ20 系列交流接触器主要技术数据	303
附表 1-70	CJ20 系列交流接触器触头参数	303
附表 1-71	CJ20 系列交流接触器辅助触头控制容量	304
附表 1-72	CJ20 系列交流接触器线圈参数	304
附表 1-73	B 系列交流接触器及 K 型辅助接触器技术数据	304
附表 1-74	B 系列交流接触器主触头分断直流负载的技术数据	306
附表 1-75	B 系列交流接触器主要技术数据	307
附表 1-76	B 系列交流接触器外形及安装尺寸	308
附表 1-77	3TB 系列交流接触器主要技术数据	309
附表 1-78	3TB 系列交流接触器外形及安装尺寸	309
附表 1-79	ME 系列断路器主要技术数据	309
附表 1-80	ME 系列断路器的脱扣器整定电流范围	310
附表 1-81	AH 系列断路器主要技术数据	310

第 2 篇 三相异步电动机电气控制线路

第 1 章	三相异步电动机概述	313
第 1 节	工作原理、类型及铭牌数据	313
第 2 节	三相异步电动机的工作特性、运行特性及其特征	318
第 3 节	性能指标及选用原则	320
第 4 节	异步电动机的运行条件	322
第 5 节	异步电动机的起动	322
第 6 节	异步电动机的制动	324
第 7 节	异步电动机的电气保护	325
第 2 章	常用机械设备电气控制线路图	327
图 2-1	锅炉引风机电气线路	328
图 2-2	锅炉引风机改进型电气线路	328
图 2-3	锅炉供煤机电气线路	329
图 2-4	粉碎机电气线路	330
图 2-5	输卤泵的电气线路	331
图 2-6	采用 Y- Δ 起动的空压机电气线路	332
图 2-7	混凝土上料和称量的控制电气线路	332
图 2-8	具有保护功能的空压机电气线路	333
图 2-9	空气压缩机手动、自动控制电气线路	333
图 2-10	自动混凝土振捣器电气线路	334
图 2-11	小型空压机电气线路	334
图 2-12	混凝土搅拌机的电气控制线路	335
图 2-13	散装水泥自动秤控制电气线路	336

图 2-14	双盘水磨石机电 气 线 路	337
图 2-15	水泵电动机防空抽电 气 线 路	337
图 2-16	工地卷扬机电 气 线 路	338
图 2-17	电接点压力表液位控制电 气 线 路	338
图 2-18	输料堵斗自停控制电 气 线 路	339
图 2-19	手动混凝土振捣器电 气 线 路	339
图 2-20	多条传送带运输原料控制线路	340
图 2-21	阀门启闭电 气 线 路	341
图 2-22	常用压机用油泵电动机电 气 线 路	342
图 2-23	气压开关自控电 气 线 路	342
图 2-24	电动门电 气 线 路	343
图 2-25	自动间歇润滑电 气 线 路	343
图 2-26	带保护功能的电动卷帘门电 气 线 路	344
图 2-27	直线电动机拖动的电动门电 气 线 路	344
图 2-28	液压压力自控电 气 线 路	345
图 2-29	油泵电动机带过压保护电 气 线 路	345
图 2-30	立式磨机电 气 线 路	346
图 2-31	双速排风机电 气 线 路	347
图 2-32	空调系统防火阀自控电 气 线 路	348
图 2-33	水位简易控制电 气 线 路	348
图 2-34	自动增压给水设备单机自控电 气 线 路	349
图 2-35	压滤机电 气 线 路	349
图 2-36	水箱自动放水电 气 线 路	350
图 2-37	继电器水位控制电 气 线 路	351
图 2-38	干簧管液位控制电 气 线 路	352
图 2-39	JZ350 型搅拌机电 气 线 路	353
图 2-40	水泵自动投入切除电 气 线 路	354
图 2-41	抽出式水位控制电 气 线 路	355
图 2-42	带功率开关集成电路的水位自控电 气 线 路	356
图 2-43	皮带运输机顺序控制电 气 线 路	357
图 2-44	大型水塔水位自动控制电 气 线 路	357
图 2-45	水泵多地控制电 气 线 路	358
图 2-46	水泵自动控制电 气 线 路	359
图 2-47	电接点压力表带时间继电器控制电 气 线 路	359
图 2-48	电接点压力表水泵自控电 气 线 路	360
图 2-49	用电接点压力表实现水泵再起动的电 气 线 路	360
图 2-50	电接点压力表带中间继电器的自控电 气 线 路	361
图 2-51	电接点压力表带双向晶闸管的自控电 气 线 路	361
图 2-52	带功率开关集成电路的水位自控电 气 线 路	362
图 2-53	水塔、水井联动控制电 气 线 路	362
图 2-54	水塔、水池联控、自控电 气 线 路	363
图 2-55	大型水塔自控供水电 气 线 路	364
图 2-56	水塔、水池循环用水控制电 气 线 路	365
图 2-57	卷扬机节电控制线路	365
第 3 章 常用三相异步电动机电气控制线路		366
图 3-1	电动机点动控制线路	366

图 3-2	电动机单向运行控制线路	367
图 3-3	电动机可逆运行控制线路	367
图 3-4	可逆运行带点动和连锁的控制线路	367
图 3-5	具有自动循环及限位的控制线路	368
图 3-6	具有两台电动机的顺序控制线路	369
图 3-7	串电阻降压起动自动控制线路	369
图 3-8	自耦变压器降压起动自动控制线路	370
图 3-9	Y- Δ 降压起动自动控制线路	370
图 3-10	Δ - Δ 接时电动机绕组接线示意图	371
图 3-11	Δ - Δ 降压起动控制线路	371
图 3-12	转子绕组串电阻时间继电器自动起动控制线路	372
图 3-13	频敏变阻器起动控制线路	372
图 3-14	点动单向运行控制线路	373
图 3-15	连续单向运行控制线路	373
图 3-16	带手动开关的点动与连续运行控制线路	374
图 3-17	带复合按钮的点动与连续运行控制线路	374
图 3-18	双按钮单向运行控制线路	375
图 3-19	多按钮单向运行控制线路	375
图 3-20	点动与连续单向运行两地控制线路	376
图 3-21	单按钮多点控制电动机控制线路	377
图 3-22	起动时能发出信号的单向运行控制线路	378
图 3-23	自动快速再起动单向运行控制线路	379
图 3-24	按周期重复工作的单向运行控制线路	379
图 3-25	带转换开关的点动、连续单向运行控制线路	380
图 3-26	点动可逆运行控制线路	380
图 3-27	接触器连锁可逆运行控制线路	381
图 3-28	接触器连锁带点动可逆运行控制线路	382
图 3-29	三接触器可逆运行控制线路	383
图 3-30	按钮连锁可逆运行控制线路	384
图 3-31	带点动的按钮连锁可逆运行控制线路	385
图 3-32	按钮与接触器双重连锁可逆运行控制线路	386
图 3-33	带中间继电器的可逆运行控制线路	387
图 3-34	用转换开关预选转向的可逆运行控制线路	388
图 3-35	电动机低速脉动运行控制线路	389
图 3-36	利用转换开关改变电动机运行方式的控制线路	389
图 3-37	防止相间短路的可逆运行控制线路	390
图 3-38	用接近开关作自动停止的可逆运行控制线路	391
图 3-39	用行程开关作自动停止的可逆运行控制线路	392
图 3-40	自动限时可逆运行控制线路	393
图 3-41	晶体管时间继电器自动限时可逆运行控制线路	394
图 3-42	用行程开关装置的自动往返控制线路	395
图 3-43	带点动的自动往返控制线路	396
图 3-44	按先后次序起动同期运行的控制线路	397
图 3-45	按顺序起动同期运行的控制线路	398
图 3-46	控制电路按顺序起动逆序停止的控制线路	399
图 3-47	主电路按顺序起动的控制线路	400

图 3-48	按顺序起动的控制线路	401
图 3-49	两台电动机同时起动单台运行控制线路	402
图 3-50	两台电动机同时起动单台运行手动、自动控制线路	403
图 3-51	两台电动机先后起动同时运行手动、自动控制线路	404
图 3-52	主机停止运转后辅机才能停转的控制线路	405
图 3-53	三台电动机顺序起动、逆序停止控制线路	406
图 3-54	主、辅电动机的联锁控制线路	407
图 3-55	两台电动机按顺序起动的联锁控制线路	408
图 3-56	另一种两台电动机顺序起动的联锁控制线路	409
图 3-57	定子绕组串电阻降压起动按钮控制线路	410
图 3-58	定子绕组串电阻降压起动自动控制线路	411
图 3-59	另一种定子绕组串电阻降压起动自动控制线路	412
图 3-60	定子绕组串电阻降压起动手动、自动控制线路	413
图 3-61	按钮、接触器控制定子绕组串电抗起动控制线路	414
图 3-62	时间继电器控制定子绕组串电抗起动控制线路	415
图 3-63	另一种时间继电器控制定子绕组串电抗降压起动控制线路	416
图 3-64	定子绕组串电抗起动时间继电器控制线路	417
图 3-65	定子绕组串电抗起动手动、自动控制线路	418
图 3-66	QX1 型手动 Y- Δ 起动器电气线路	419
图 3-67	按钮控制 Y- Δ 降压起动控制线路	420
图 3-68	时间继电器自动转换 Y- Δ 降压起动控制线路	421
图 3-69	另一种用时间继电器自动转换的 Y- Δ 降压起动控制线路	422
图 3-70	中间、时间继电器自动转换 Y- Δ 降压起动控制线路	423
图 3-71	时间继电器、接触器组成的 Y- Δ 降压起动控制线路	424
图 3-72	手动、自动混合控制 Y- Δ 降压起动控制线路	425
图 3-73	两个接触器组成的 Y- Δ 降压起动控制线路	426
图 3-74	三个接触器组成的 Y- Δ 降压起动控制线路	427
图 3-75	QX3-13 型 Y- Δ 降压起动器控制线路	428
图 3-76	手动控制自耦变压器降压起动控制线路	429
图 3-77	按钮、中间继电器控制自耦变压器降压起动控制线路	430
图 3-78	两接触器、按钮控制自耦变压器降压起动控制线路	431
图 3-79	时间继电器控制自耦变压器降压起动控制线路	432
图 3-80	另一种时间继电器控制自耦变压器降压起动控制线路	433
图 3-81	带指示灯的时间继电器控制自耦变压器降压起动控制线路	434
图 3-82	手动、自动混合控制自耦变压器降压起动控制线路	435
图 3-83	XJ01 型自耦变压器降压起动器控制线路	436
图 3-84	按钮控制延边三角形降压起动控制线路	437
图 3-85	时间继电器控制延边三角形降压起动控制线路	438
图 3-86	XJ1 系列延边三角形降压起动器控制线路	439
图 3-87	绕线转子串接起动电阻的两种方式	440
图 3-88	按钮控制转子绕组串电阻起动控制线路	441
图 3-89	时间继电器控制转子绕组串电阻起动控制线路	442
图 3-90	电流继电器控制转子绕组串电阻起动控制线路	443
图 3-91	凸轮控制器控制转子串接电阻可逆起动控制线路	444
图 3-92	按钮操作平衡短接法可逆起动控制线路	445
图 3-93	按钮操作不平衡短接法可逆起动控制线路	446

图 3-94	时间继电器控制平衡短接法可逆起动控制线路	447
图 3-95	手动可逆起动、调速凸轮控制器控制线路	448
图 3-96	频敏变阻器的串、并联接法	449
图 3-97	中间继电器、时间继电器控制的频敏变阻器起动控制线路	450
图 3-98	手动、自动控制转子绕组串频敏变阻器起动控制线路	451
图 3-99	按钮控制转子绕组串接频敏变阻器可逆起动控制线路	452
图 3-100	时间继电器控制转子绕组串接频敏变阻器可逆起动控制线路	453
图 3-101	安全低压控制线路	454
图 3-102	双闸刀开关保护控制线路	455
图 3-103	热继电器过载保护控制线路	455
图 3-104	电流互感器、时间继电器过载保护线路	456
图 3-105	电流互感器、热继电器过载保护线路	457
图 3-106	电动机星形接法的断相保护器线路	458
图 3-107	电动机熔断器、继电器断相保护线路	459
图 3-108	欠流继电器断相保护线路	460
图 3-109	简单零序电压断相保护线路	461
图 3-110	带中间继电器的简易断相保护线路	462
图 3-111	电动机节电型断相保护线路	463
图 3-112	节电式断相保护器控制线路	464
图 3-113	电动机保安接地电气线路	465
图 3-114	电动机保安接零电气线路	466
图 3-115	简单电压型低压触电保安器电气线路	467
图 3-116	通电前处于“抱紧”状态的抱闸制动控制线路	468
图 3-117	通电前处于“松开”状态的抱闸制动控制线路	469
图 3-118	可逆点动控制的简单短接制动线路	470
图 3-119	电动机自励发电短接制动控制线路	471
图 3-120	电动机电容制动控制线路	472
图 3-121	电动机单向运行反接制动控制线路	473
图 3-122	带不对称电阻的反接制动控制线路	474
图 3-123	可逆运行反接制动控制线路	475
图 3-124	带制动电阻的可逆运行反接制动控制线路	476
图 3-125	串电阻降压起动及反接制动控制线路	477
图 3-126	简单型能耗制动控制线路	478
图 3-127	直流能耗制动控制线路	479
图 3-128	单晶体管半波整流能耗制动自动控制线路	480
图 3-129	单相桥式整流能耗制动控制线路	481
图 3-130	时间继电器控制的能耗制动线路	482
图 3-131	速度继电器控制的能耗制动控制线路	483
图 3-132	时间继电器控制桥式整流能耗制动控制线路	484
图 3-133	三相半波整流能耗制动控制线路	485
图 3-134	时间继电器控制的可逆运行能耗制动控制线路	486
图 3-135	速度继电器控制的可逆运行能耗制动控制线路	487
图 3-136	三相三线制异步发电机 Y 接、电容 Y 接的控制线路	488
图 3-137	三相三线制异步发电机 Y 接、电容 Δ 接的控制线路	489
图 3-138	三相三线制异步发电机 Δ 接、电容 Y 接的控制线路	490
图 3-139	三相三线制异步发电机及电容均为 Δ 接的控制线路	491

图 3-140	三相四线制异步发电机 Y 接并带中性线、电容 Y 接的控制线路	492
图 3-141	三相四线制异步发电机 Y 接、电容 Y 接并带中性线的控制线路	493
图 3-142	三相四线制异步发电机 Y 接、电容 Δ 接的控制线路	494
图 3-143	三相四线制异步发电机 Δ 接、电容 Y 接并带中性线的控制线路	495
图 3-144	三相四线制异步发电机作独立电源运行时的控制线路	496
图 3-145	用隔离开关操作的高压笼型异步电动机全压起动控制线路	497
图 3-146	万能转换开关手柄在不同位置时的通断图	498
图 3-147	用万能转换开关控制的高压笼型异步电动机全压起动控制线路	499
图 3-148	带信号指示的全压起动控制线路	500
图 3-149	带闪光母线指示信号的全压起动控制线路	501
图 3-150	带音响信号指示的全压起动控制线路	502
图 3-151	具有电流速断保护装置的全压起动控制线路	503
图 3-152	采用两只电流继电器进行速断保护的全压起动控制线路	504
图 3-153	带单相接地保护装置的全压起动控制线路	505
图 3-154	共用音响信号的全压起动控制线路	506
图 3-155	带电压信号继电器的全压起动控制线路	507
图 3-156	高压笼型异步电动机电抗降压起动控制线路	508
图 3-157	高压笼型异步电动机电抗降压起动自动短接控制线路	509
图 3-158	高压笼型异步电动机电抗降压起动手动、自动短接控制线路	510
图 3-159	高压笼型异步电动机带过载和短路保护控制线路	511
图 3-160	两台高压笼型异步电动机共用一台电抗器起动的主电气线路	512
图 3-161	两台高压笼型异步电动机共用一台电抗器起动的控制线路	513
图 3-162	高压绕组转子异步电动机频敏变阻器起动控制线路	514
图 3-163	BCK 箔式绕组磁控式电动机软起动器电气线路	515
图 3-164	CR1 系列电动机软起动器带旁路接触器线路	516
图 3-165	JJR5000 系列智能型软起动器线路	517
图 3-166	STR 软起动器一台启动两台电动机线路	518
图 3-167	STR 软起动器一台控制两台电动机线路	518
第 4 章 常用起重机械及机床电气控制线路		519
图 4-1	电动葫芦电气控制线路	520
图 4-2	工地简易升降机电气线路	521
图 4-3	5t 桥式起重机主电气线路	522
图 4-4	5t 桥式起重机控制线路	523
图 4-5	CD 型起重机控制线路	524
图 4-6	桥式起重机电气线路	525
图 4-7	QTZ-60 型塔式起重机主线路及控制线路 (1)	526
图 4-8	QTZ-60 型塔式起重机主线路及控制线路 (2)	527
图 4-9	Z5163 型立式钻床电气控制线路 (1)	528
图 4-10	Z5163 型立式钻床电气控制线路 (2)	529
图 4-11	Z35 型摇臂钻床电气控制线路	530
图 4-12	Z3040 型摇臂钻床电气控制线路 (1)	531
图 4-13	Z3040 型摇臂钻床电气控制线路 (2)	532
图 4-14	X62W 型万能铣床电气控制线路 (1)	533
图 4-15	X62W 型万能铣床电气控制线路 (2)	534
图 4-16	B690 型液压牛头刨床电气线路	535
图 4-17	M7120A 型平面磨床电气线路	536

图 4-18	M7120 型平面磨床电气控制线路 (1)	537
图 4-19	M7120 型平面磨床电气控制线路 (2)	538
图 4-20	M7130 型平面磨床电气控制线路	539
图 4-21	M1040 型无心磨床电气线路	540
图 4-22	T68 型卧式镗床电气控制线路 (1)	541
图 4-23	T68 型卧式镗床电气控制线路 (2)	542
图 4-24	Y3150 型滚齿机电气控制线路	543
图 4-25	C620-1 普通车床电气控制线路	544
图 4-26	C630 普通车床电气控制线路	545
图 4-27	C6140 车床电气控制线路	546
图 4-28	CW6163B 型车床电气控制线路	547
图 4-29	L-3 型普通车床电气线路	548
图 4-30	常用数控车床数控系统电气原理图——继电器部分	549
图 4-31	常用数控车床数控系统电气原理图——输入输出开关量 1	549
图 4-32	常用数控车床数控系统电气原理图——输入输出开关量 2	550
图 4-33	常用数控车床数控系统电气原理图——伺服驱动器的连接	551
图 4-34	常用数控车床数控系统电气原理图——电源部分	552
附录	常用系列电动机铁芯、绕组技术数据	553
附表 1-1	Y2 系列 (IP54) 380V、50Hz 三相异步电动机技术数据	553
附表 1-2	Y2-E 系列 (IP54) 380V、50Hz 三相异步电动机技术数据	558
附表 1-3	Y 系列 (IP23) 380V、50Hz 三相异步电动机技术数据	560
附表 1-4	Y 系列 (IP44) 380V、50Hz 三相异步电动机技术数据	562
附表 1-5	Y 系列 (IP44) 220/380V、50Hz 三相异步电动机技术数据	564
附表 1-6	Y 系列 (IP44) 420V、50Hz 三相异步电动机技术数据	567
附表 1-7	Y 系列 (IP44) 380V、60Hz 三相异步电动机技术数据	569
附表 1-8	Y 系列 (IP44) 220/380V、60Hz 三相异步电动机技术数据	571
附表 1-9	YR 系列 (IP23) 绕线转子三相异步电动机技术数据	574
附表 1-10	YR 系列 (IP44) 绕线转子三相异步电动机技术数据	575
附表 1-11	Y 系列中型高压三相异步电动机技术数据 (6kV、大直径)	578
附表 1-12	Y 系列中型高压三相异步电动机技术数据 (6kV、小直径)	580
附表 1-13	YR 系列中型高压绕线转子三相异步电动机技术数据 (6kV、50Hz、大直径)	582
附表 1-14	YR 系列大型高压绕线转子三相异步电动机技术数据 (高压)	583

下 册

第 3 篇 三相异步调速电动机、同步电机电气控制线路

第 1 章	三相异步调速电动机概述	587
第 1 节	三相变极调速电动机简介	587
第 2 节	单绕组变极调速原理	589
第 3 节	三相变极调速电动机的绕组及其联接	590
第 4 节	双速电动机的电气控制线路	597
第 5 节	三速电动机的电气控制线路	599
第 6 节	三相变频调速电动机及电气控制线路	601
第 7 节	三相电磁调速电动机及电气控制线路	606
第 8 节	三相交流并励调速电动机及电气控制线路	611
第 2 章	三相异步调速电动机的电气控制线路图	617
第 1 节	三相交流变极多速电动机电气控制线路图	618