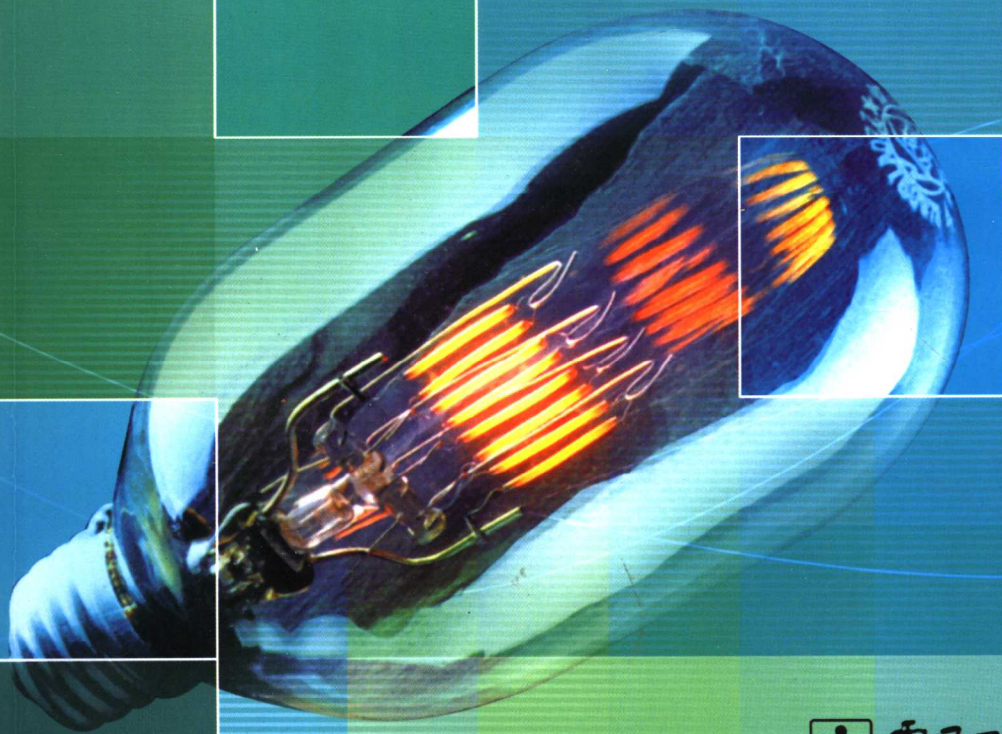


电工实用技术系列

基础电工 控制应用电路

◆ 葛剑青 主编



<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

电工实用技术系列

基础电工控制应用电路

葛剑青 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书精选了典型的电动机控制电路、电动机制动控制电路、通用机床和起重机械电气控制电路、电气保护电路、自动控制电路、供电控制电路、灯光控制电路、电子电器电路、电工测量与电工仪表电路等,详细讲解各典型电路的工作原理和工作过程。

本书适合初、中级电工阅读和在实际工作中参考,可作为职业学校电气电工教学参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

基础电工控制应用电路/葛剑青主编. —北京:电子工业出版社,2007.5

(电工实用技术系列)

ISBN 978-7-121-04210-2

I. 基… II. 葛… III. 电气控制—控制电路 IV. TM571.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 048433 号

责任编辑:张 榕(010-88254455 zr@phei.com.cn) 特约编辑:张友德

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×980 1/16 印张:23 字数:510 千字

印 次:2007 年 5 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:36.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话:(010)68279077;邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

《基础电工控制应用电路》

读者调查表

尊敬的读者：

欢迎您参加读者调查活动，对我们的图书提出真诚的意见，您的建议将是我们创造精品的动力源泉。为了方便大家，我们提供了两种填写调查表的方式：

1. 您可以登录 <http://yydz.phei.com.cn>，进入右上角的读书栏目，填好本调查表后直接反馈给我们。
2. 您可以填写下表后寄给我们（北京市海淀区万寿路 173 信箱应用电子技术图书事业部 邮编：100036）。

姓名：_____ 性别： 男 女 年龄：_____ 职业：_____

电话（寻呼）：_____ E-mail：_____

传真：_____ 通信地址：_____

邮编：_____

1. 影响您购买本书的因素（可多选）：

- 封面封底 价格 内容简介、前言和目录 书评广告 出版物名声
- 作者名声 正文内容 其他_____

2. 您对本书的满意度：

- 从技术角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意
- 从文字角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意
- 从排版、封面设计角度 很满意 比较满意 一般 较不满意
- 不满意

3. 您最喜欢书中的哪篇（或章、节）？请说明理由。

4. 您最不喜欢书中的哪篇（或章、节）？请说明理由。

5. 您希望本书在哪些方面进行改进？

6. 您感兴趣或希望增加的图书选题有：

邮寄地址：北京市海淀区万寿路 173 信箱应用电子技术图书事业部 张榕 收 邮编：100036

编辑电话：(010) 88254455 E-mail: zr@phei.com.cn

前 言

随着科学技术的进步,国民经济的发展,各行各业的电气化程度广泛提高,所应用的电气设备、装置、控制电器技术越来越复杂。而对电气电工的安装、调试及维修技术的要求也就越来越高,因此电工的技术水平也需要进一步提高。由于实际工作的电气电工人员很难有进修和专业培训的机会,就使得应用知识、技术滞后,在实际工作中经常遇到不少的难题。为此,我们根据大量先进的技术资料和多年从事电工工作人员的实践经验,编写了本书。本书所介绍的典型电路具有比较全面的应用性,技术先进,应用广泛。

本书主要内容精选了典型的电动机控制电路、电动机制动控制电路、通用机床和起重机械电气控制电路、电气保护电路、自动控制电路、供电控制电路、灯光控制电路、电子电器电路、电工测量与电工仪表电路等,详细讲解各典型电路的工作原理和工作过程。

本书的特点是图文并茂、实用性强、内容充实、简明扼要、重点突出、通俗易懂。

本书在编写工作中得到赵续仁教授、宋继武教授的亲切指导,徐鲁生、黄雷、周伟、赵永超参与了大量资料的收集、整理和编写工作,辛长平完成了插图的整理与校对,单茜、郑红完成了书稿的录入。在此,对在本书的编写工作中提供珍贵资料的各位朋友表示感谢,并对参考了部分优秀作品为资料的作者同仁表示由衷的谢意。

本书电路电器元件技术参数的参照标准:GB/T 4728—1996~2000 GB7159—1987。

编 者

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为，歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

第 1 章 电动机控制电路	(1)
1. 可逆转换开关电路	(1)
2. 手动Y- Δ 起动机电路	(3)
3. QZ73 型系列综合磁力起动机电路	(3)
4. 限位控制电动机电路	(4)
5. 按钮联锁正/反转控制电路	(5)
6. 电动机自动快速再起动电路	(5)
7. 电动机间歇运行控制电路(一)	(6)
8. 电动机间歇运行控制电路(二)	(7)
9. 防止相间短路的正/反转控制电路	(7)
10. 用电流继电器控制机械扳手电路	(8)
11. 多台电动机同时起动控制电路	(9)
12. 用电弧联锁继电器延长转换时间的电动机正/反转控制电路	(9)
13. 交流固态继电器控制的三相交流异步电动机正/反转控制电路	(11)
14. 由三个接触器组成的正/反转控制电路	(14)
15. 自动循环控制电路	(14)
16. 单线远程正/反转控制电路	(15)
17. 单线远程起、停控制电路	(16)
18. 低压电源远控开关电路	(17)
19. 电气设备的远动控制电路	(18)
20. 两台电动机联锁控制电路	(20)
21. 双速电动机用三个接触器的变速控制电路	(21)
22. 双速电动机自动加速控制电路	(21)
23. 双速电动机的控制电路	(22)
24. JZT 型电磁调速控制器电路	(22)
25. 他激直流电动机电路	(24)
26. 直流电动机使用变阻器起动的控制电路	(26)
27. 直流电动机正/反转控制电路	(26)
28. 按速度原则控制直流电动机起动电路	(27)
29. 按电流原则控制直流电动机起动电路	(28)
30. 利用时间继电器的电动机Y- Δ 降压起动控制电路	(28)

31. 多台电动机逐一进行Y-△降压起动控制电路	(30)
32. JKT—125型自耦减压起动电路的改进电路	(32)
33. 自耦变压器降压起动控制电路	(33)
34. 一控十电动机起动电路	(34)
35. 两台压油泵的电子自动轮流起动控制电路	(36)
36. XJO11型系列自控自耦减压起动柜电路	(37)
37. XJO1大型80~300kW电动机起动配电线路	(39)
38. 频敏变阻器电路	(41)
39. 高层楼房建筑施工送料联络信号控制电路	(42)
40. 混凝土骨料上料称量电气控制电路	(42)
41. 散装水泥自动称量控制电路	(44)
42. 多条传送皮带运输原料控制电路	(44)
43. 锥形反转出料混凝土搅拌机电气电路	(45)
44. 带“自锁”功能的一机多地控制电路	(47)
45. 电动机负载力矩控制电路	(48)
46. 磁敏传感器和晶闸管组成的自动往复行程控制电路	(49)
47. 电动机事故联锁及报警电路	(51)
48. 集成化直流电动机调速电路	(52)
49. 单相交流电动机简易调速电路	(54)
50. 电动机晶闸管脉冲调速电路	(55)
51. 采用集成电路LZ210的直流电动机脉宽调制调速电路	(57)
52. KJZ—1型直流电动机调速板电路	(59)
53. 电磁调速电动机控制电路	(60)
54. 电磁调速电动机控制电路的改进电路	(61)
55. JZT ₁ 型滑差电动机控制电路的改进电路	(62)
56. JD ₁ A型滑差电动机控制电路的改进电路	(64)
57. 直流电动机双向运行控制电路	(64)
第2章 电动机制动控制电路	(67)
1. 三相绕线型异步电动机晶闸管整流能耗制动电路	(67)
2. 单向运转的全波整流点动能耗制动控制电路	(68)
3. 双向运转反接制动控制电路	(69)
4. 三相鼠笼式异步电动机短接制动电路	(70)
5. 电磁抱闸制动控制电路	(70)
6. 可逆点动控制的简单短接制动电路	(72)
7. 不对称电阻反接制动电路	(73)

8. 串电阻降压启动及反接制动电路	(73)
9. 异步电动机反接制动电路	(74)
10. 断电后抱闸可放松的制动电路	(75)
11. 直流能耗制动电路	(75)
12. 单管整流能耗制动电路	(76)
13. 简单的能耗制动电路	(78)
14. 可逆转动反接制动电路	(78)
15. 三相鼠笼式异步电动机自励发电 - 短接制动电路	(79)
16. 电容 - 电磁制动电路	(80)
17. 三相半波整流能耗制动电路	(80)
18. 单相桥式整流能耗制动电路	(82)
19. 鼠笼式电动机能耗制动电路	(82)
20. 直流电动机能耗制动电路	(83)
21. 直流电动机反接制动电路	(83)
22. 单相交流电动机无触点直流能耗制动电路	(84)
第 3 章 通用机床和起重机械电气控制电路	(87)
1. 钻床主轴电动机和液压电动机的联锁控制电路	(87)
2. C620—1 型车床电路	(87)
3. 简易导轨磨床电路	(88)
4. Y3150 型滚齿机电路	(89)
5. M7120 型平面磨床电路	(90)
6. 立式磨床电气控制电路的改进电路	(92)
7. XQ—6225 型万能回转头铣床去磁回路的改进电路	(93)
8. 铣床电磁吸盘快速退磁电路	(95)
9. 1432A 型外圆磨床电路	(96)
10. X8120W 型万能工具铣床电路	(97)
11. T68 型卧式镗床电气线路	(98)
12. Z525 型立式钻床电路	(99)
13. Z35 型摇臂钻床电路	(100)
14. X62W 型万能铣床电路	(101)
15. X62W 型万能铣床主轴制动的改进电路	(102)
16. 龙门刨床主传动系统中行程开关的改进电路	(103)
17. X2012A 龙门铣床晶闸管触发电路的改进电路	(105)
18. T68 型卧式镗床电路	(106)
19. 矿用提升机松绳信号电路及安全回路	(107)

20. 桥式起重机起升机构磁力控制屏电气控制电路	(108)
21. 电动葫芦电气控制电路	(111)
22. 电动葫芦遥控电路	(112)
第 4 章 电气保护电路	(114)
1. 电压型触电保安器电路	(114)
2. 电流型低压触电保安器电路	(114)
3. 低压电压型触电保安器电路	(114)
4. 电流型漏电保护器电路	(115)
5. 电度表的防雷接线	(116)
6. 电动机用双闸式保护装置	(117)
7. 电动机的工作接地线路	(117)
8. 电动机的保安接零线路	(118)
9. 电动机的保安接地线路	(119)
10. 用安全电压控制电动机的起、停电路	(119)
11. 非接地系统电压漏电保护线路	(119)
12. 具有显示功能的电动机断相保护电路	(121)
13. 空压机电动机的断相保护电路	(123)
14. 电流型三相电动机断相保护电路	(124)
15. 全电子三相交流电动机断相保护电路	(125)
16. 加中间继电器做简易断相保护器电路	(126)
17. 三相电动机断相保护器电路	(127)
18. 异步电动机差动式热继电器断相保护电路	(128)
19. 三相电动机过流保护电路	(129)
20. 电动机断相自动保护电路	(130)
21. 节电式三相异步电动机断相保护器电路	(131)
22. 采用欠流继电器做断相保护电路	(132)
23. 星形零序电压断相保护电路	(132)
24. 零序电压电动机断相保护电路	(133)
25. 电动机断相(断丝电压)保护电路	(134)
26. 星形接法的电动机断相保护器电路	(135)
27. 速饱和零序电流传感器断相保护装置	(136)
28. 三角形接法的电动机零序电压断相保护电路	(136)
29. 电动机相敏保护电路	(137)
30. 三相鼠笼型电动机综合保护电路	(138)
31. 电动机故障区域指示电路	(140)

32. 电动机过扭矩保护电路	(141)
33. Y-△起动的三相异步电动机堵转保护电路	(142)
34. 使用电流互感器的热继电器保护电路	(142)
第5章 自动控制电路	(144)
1. 应急照明灯自动投入电路	(144)
2. 单相照明电源双路互备自动供电电路	(144)
3. 双路三相电源自动工作装置(一)	(144)
4. 双路三相电源自动工作装置(二)	(145)
5. 自动气体循环炉温度控制电路	(147)
6. 单相电源零线断路报警保护电路	(148)
7. 用电接点压力表做水位控制电路	(149)
8. 水位控制电路	(149)
9. 新型液面报警电路	(150)
10. 改进的水位自动控制电路	(150)
11. 全自动控制水箱的放水电路	(151)
12. 大型水塔自动控制供水电路	(152)
13. 水塔群水泵的自动控制电路	(153)
14. 自动限时供水电路	(154)
15. 深井潜水泵的抽空自动控制电路	(155)
16. 机井群集中遥控电路	(157)
17. 集成电路液位显示与井泵控制电路	(159)
18. 带水位指示的井泵控制电路	(161)
19. 温度控制电路	(161)
20. 用双向晶闸管控制温度电路	(163)
21. 晶闸管温度自动控制电路	(164)
22. 电子恒温控制电路	(164)
23. 烘干消毒室温度控制电路	(165)
24. 两台电动机联锁停止的控制电路	(167)
25. 光电控制自动停机电路	(167)
26. 能发出开车信号的起、停控制电路	(168)
27. 双路保险起动自动投入控制电路	(169)
28. 用双向晶闸管做开关的三相电炉电路	(169)
29. 事故信号电路	(171)
30. 柴油机断水报警电路	(171)
31. 电蒸馏水器断水保护电路	(173)

32. 高层建筑地下室双速风机的控制电路	(173)
33. 小型空压机电动机的断相保护电路	(176)
34. 空压机控制电路的改进电路	(177)
35. 空压机温度监测电路	(180)
36. 水泥厂回转窑数字显示温度控制电路	(182)
37. 电阻炉温度控制电路	(183)
38. Z—30B 型装岩机电气控制电路	(184)
39. 可预置温度的低压锅炉循环水泵控制电路	(185)
40. 双向晶闸管控制的微型点焊机控制电路	(185)
41. 电焊机空载自停装置	(188)
42. 交流电焊机熄弧自动断电装置	(189)
43. 电焊机节电电路	(189)
44. 继电器低功耗吸合锁定电路	(190)
45. 继电器节能电路	(191)
46. A734 型双面摇纱机电气电路的改进电路	(191)
47. 有梭织机电动机无触点开关控制电路	(192)
48. H212 型毛织机加装的全自动节电控制电路	(194)
49. 有梭织机电动机全自动节电保护器电路	(195)
50. 改三相工业缝纫机运转电路为单相运转的电路	(197)
51. 精梳针梳机出条自停电路的改进电路	(198)
52. 织布机节能自动开关电路	(198)
53. 移相电容器节电放电电路	(200)
54. 电焊机空载自停节电电路	(200)
55. 用电流继电器做电动机 $\text{Y}-\Delta$ 节电转换电路	(202)
56. 用热继电器做电动机 $\text{Y}-\Delta$ 节电转换电路	(202)
57. 交流接触器无压运行装置电路	(203)
58. 交流接触器无声运行电路	(204)
59. 交流接触器改为直流运行节电电路	(205)
60. 交流接触器无声节电运行电路	(205)
61. 无声节电型交流接触器运行电路	(206)
62. 低压断路器瞬间失压延时电路(一)	(207)
63. 低压断路器瞬间失压延时电路(二)	(208)
64. 防止 JY—30 系列欠压继电器误动的电路	(210)
65. 电子熔断器电路	(211)
66. 限流快速保护电路	(212)

	67. 门电路多地开关控制电路	(212)
	68. 时序逻辑多地开关控制电路	(213)
	69. 低压开关柜防潮去湿电路	(214)
第 6 章	供电控制电路	(215)
	1. 电源故障暂时保护与安全保护电路	(215)
	2. 供电电源断相故障检测电路	(216)
	3. 由 CA3524 集成电路组成的不间断电源(UPS)电路	(217)
	4. 悬浮式抗干扰电源电路	(218)
	5. 交流净化稳压电源电路	(220)
	6. 具有轮换充电功能的自动充电控制电路	(222)
	7. 自动限电保护电路	(225)
	8. 线路负载提示电路	(226)
	9. 晶闸管过电流自动保护电路	(227)
	10. 可输出安培级电流的升压电路	(228)
	11. 电磁限流式可调稳压电源电路	(229)
	12. 单相交流稳压电路	(230)
	13. 小型变电站站用电源自动投切电路	(231)
	14. 不用互锁控制线实现远距离双电源互锁互投电路	(232)
	15. 蓄电池双状态充电电路	(235)
	16. 蓄电池欠电压控制电路	(236)
第 7 章	灯光控制电路	(238)
	1. 声、光、触摸自动灯光控制电路	(238)
	2. 延时节能灯电路	(239)
	3. 声控、光控分立元器件照明灯节能开关电路	(240)
	4. 白炽灯软起动电路	(240)
	5. 日光灯自动调光电路	(241)
	6. 日光灯节能电子镇流器电路(一)	(242)
	7. 日光灯节能电子镇流器电路(二)	(243)
	8. 室外广告双日光灯电路	(243)
	9. 触摸感应调光控制电路	(244)
	10. 冷库白炽灯降压延时开关电路	(244)
	11. 光控、声控节能楼梯开关电路	(246)
	12. 电容降压节能灯电路	(246)
	13. 霓虹灯循环发光控制电路	(247)
	14. 霓虹灯闪光电路	(249)

15. 三路流水彩灯(红、绿、蓝)控制电路	(249)
16. 亮灯数递增、递减的灯控电路	(250)
17. 广告创意 16 功能彩灯控制电路	(253)
18. 彩灯控制集成电路	(254)
19. 声控音乐彩灯电路	(255)
20. 闪光指示灯电路	(256)
21. 广告流动闪光灯电路	(256)
22. 大功率“流水式”彩灯控制电路	(256)
23. 路灯光电控制电路	(257)
24. 城市路灯的光控、时控电路	(258)
25. 光控式道路施工警示灯控制电路	(259)
26. 多盏警示灯用光控式道路施工警示电路	(260)
第 8 章 电子电器电路	(262)
1. 家用电器定时电源控制电路	(262)
2. 实用的时间控制电路	(263)
3. 时间程序控制电路	(264)
4. 设备定时自动开关电路	(265)
5. 利用电子表的设备运行自动累加计时电路	(265)
6. 利用 6 位电磁计数器的设备运行自动累加计时电路	(267)
7. 电气设备开机使用时间累计电路	(269)
8. 具有断电保持数据功能的累加计时电路	(271)
9. 两路四级定时控制电路	(272)
10. 晶闸管闪光继电器电路	(275)
11. 固态继电器的快速过流保护电路	(276)
12. 低压、过压、低频和漏电保护电路	(277)
13. 电子式高返回系数继电器电路	(280)
14. 数字式时间间歇控制电路	(281)
15. 由集成电路 7217B 组成的固态时间继电器电路	(283)
16. 双向电源开关电路	(284)
17. 红外线遥控开关电路	(285)
18. 定时开关电路	(286)
19. 超声波开关电路	(287)
20. 延时定时固态开关电路	(287)
21. 用集成电路 CC4017 组成的单键触摸式电子开关电路	(288)
22. 用 CD4017 组成的电子转换开关电路	(289)

23. 可预置密码的单片式电子密码开关电路	(290)
24. 铃流控制电源开关电路	(292)
25. 电风扇延时自动变速插座电路	(293)
26. 电风扇自动调速插座电路	(294)
27. 电饭煲定时插座电路	(295)
28. 定时自动开关插座电路	(296)
29. 光控/触摸式开关插座电路	(296)
30. 卧室电器遥控开关电路	(297)
31. 新型大直径发光二极管节能指示灯电路	(300)
32. 双色变色指示灯电路	(300)
33. 三色变色指示灯电路	(300)
34. 设备在不同运行状态时变色灯指示电路	(301)
35. 双色发光二极管电源极性指示电路	(301)
36. 双向晶闸管全波导通指示电路	(301)
37. 光电耦合器应用电路	(302)
38. 瞬态电压抑制器应用电路	(303)
39. 调功集成电路 Y922 的应用电路	(305)
40. MAX610 系列交流/直流电源变换器的应用电路	(306)
41. 无触点单相交流调压电路	(309)
42. 恒压(恒流)源晶闸管控制电路	(310)
43. 大电感负载时单桥式手动触发晶闸管调压电路	(311)
44. KJZ6 三相全控桥触发控制电路	(312)
45. 单相同步信号移相的三相晶闸管触发电路	(315)
46. 晶闸管触发脉冲自动监测电路	(318)
47. 交流调压电路工况检测电路	(320)
48. 大功率过零触发、定时功率调节电路	(323)
49. 交流过零触发自动控制电路	(325)
第 9 章 电工测量与电工仪表电路	(328)
1. 单相电度表的两种接线	(328)
2. DD17 型单相跳入式电度表的接线	(329)
3. DT8 型 40~80 A 直接接入式电度表接线	(329)
4. DS8 型 380 V/5 A 电流互感器式三相三线制电度表接线	(329)
5. DS8 型 100 V/5 A 互感器式三相三线制电度表接线	(330)
6. DS8 型 380 V/5~10 A、25 A 直接接入式三相三线制电度表接线	(331)
7. DX8 型 100 V/5 A 互感器式三相三线 60°无功电度表接线	(331)

8. DX8 型 380 V/5 A 电流互感式无功电度表接线	(331)
9. 三相无功电度表具有 60° 相位差的二元件正弦表接线	(332)
10. 三相有功功率电度表接线	(332)
11. 用单相电度表测三相电用电量线路	(332)
12. 单相电度表做测三相用电器的有功功率接线	(333)
13. DT8 型 5 A 电流互感式三相四线制有功电度表接线	(334)
14. DT8 型 5~10 A、25 A 三相四线制有功电度表接线	(334)
15. 直流电度表经附加电阻接线	(334)
16. 直流电度表接线	(334)
17. 用一只单相电度表测量三相无功电量的接线	(335)
18. 三相无功正弦表接线	(335)
19. 直流电度表通过分流器接线	(336)
20. 直流电流表的接线	(336)
21. 交流电流表的接线	(336)
22. 直流电压表的接线	(337)
23. 用两只互感器接入三只电流表的接线	(337)
24. 用三只电流表测量三相电流接线	(338)
25. JDJ 型电压互感器接线	(338)
26. 电流互感器(CT)接线	(338)
27. 电压互感器(PT)接线	(340)
28. 旋转式电流换相开关线路	(340)
29. 旋转式电压换相开关线路	(341)
30. 用两只电流表与电流转换开关测量三相电流线路	(342)
31. 扩大电压表量程线路	(342)
32. DZD—031 型电—气转换器接线	(342)
33. DBY—120 型压力变送器接线	(342)
34. DBW—130 型温度变送器接线	(343)
35. XWD100 型电子自动记录仪接线	(344)
36. DDZ—II 型调节器外接接线	(344)
37. 500 型万用表线路	(344)
38. MF52 型万用表线路	(346)
39. MG31—2 型交流钳形电流表线路	(347)
40. 500 V 兆欧表线路	(348)
参考文献	(350)

第 1 章 电动机控制电路

1. 可逆转换开关电路

QX1—13M/4.5 型可逆转换开关适用于交流电压为 380 V，容量为 4.5 kW 以下的三相异步电动机作直接起动、停止及逆转控制。它具有安装方便、功能全、成本低的优点，适用于操作正/反转工作不频繁的场合，尤其适用于升降机、电动起重机等场所的电气开关。但它所控制的电动机不具备任何的保护装置，开关不能自复位需手动操作。

QX1—13M/4.5 型可逆转换开关内部接线，如图 1-1 (a) 所示。它的内部有六个动触头，分成两组， L_1 、 L_2 、 L_3 分别接三相电源， U_1 、 V_1 、 W_1 分别接电动机。可逆开关的手柄有三个位置：当手柄处于“停止”位置时，如图 1-1 (b) 所示（粗线部分），开关的两组动触片都不与静触片接触，所以电路不通，电动机不转；当手柄拨到“正转”位置时，如图 1-1 (c) 所示（粗线部分），A、B、C、F 触点闭合，电动机接通电源，正向运转；当电动机需反方向运转时，可把可逆转换开关手柄拨到“反转”位置上，如图 1-1 (d) 所示（粗线部分），这时 A、B、D、E 触片接通，电动机换向反转。

使用可逆转换开关时注意：

(1) 可逆开关正常操作频率为 200 次/h，如果需提高操作频率，应根据实际情况降低电动机容量使用。

(2) 可逆开关一般为水平或垂直安装，也可以倾斜安装，其倾斜度不得大于 30° ，但不得倒装。

(3) 可逆开关接线时，要按线路图连接，其连接线需用铜心导线，截面积应不小于 4 mm^2 ，接线螺丝必须拧紧。

(4) 可逆开关必须装接地线，接地线截面积不应小于 4 mm^2 ，要用多股铜心导线连接在接地螺钉上。

(5) 在接线前要用干燥软布将开关上绝缘件的灰尘除去，特别是相邻两线间距的灰尘一定要擦净。接线后，在切断电源的情况下，拨动手柄让其拨到正转或反转位置上，检查触点的接触是否良好，只有接触良好，才能通电使用。

(6) 可逆开关用 6 mm 长螺钉穿过外壳底部四个孔在适当位置上加以固定。

(7) 在操作可逆开关，使电动机处于正转状态时，如需反转，必须先将手柄拨至“停止”位置，然后再把手柄拨至“反转”位置。

(8) 开关应串接三只合适的保险丝，以防负载及开关短路造成事故。