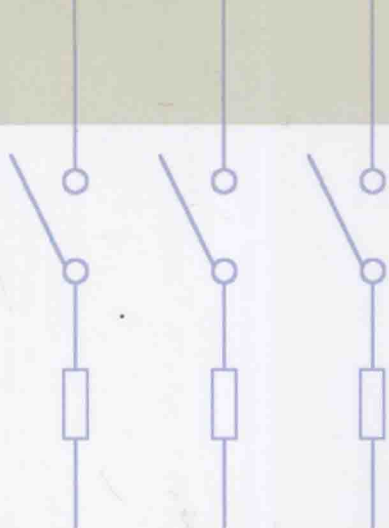




最新

—ZUIXIN—

电工实用线路 图解手册

何建军·主编

DIANGONG
SHIYONG XIANLU
TUJIE SHOUC

上海科学技术出版社

最新电工实用线路图解手册

何建军 主编

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新电工实用线路图解手册 / 何建军主编. —上海:
上海科学技术出版社, 2012.7

ISBN 978-7-5478-1198-6

I. ①最… II. ①何… III. ①电路图—识别—技术手册 IV. ①TM13-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 019390 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 18.75

字数:400 千字

2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-1198-6/TM·27

定价:48.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内 容 提 要

本书共汇编了 400 多个实用电工线路,这些电路涉及了电工技术的各个领域,是电工技术人员科研与实践的经验总结,其实用性非常强。另外,电路中所采用的元器件也大多为国内外近几年的新产品,因此本书也具有一定的先进性。本书从实践与应用的角度出发,书中所有电路均按基本功能分类:电动机保护控制电路;水塔及液位控制电路;电风扇调速控制电路;安全用电保护电路;电气开关、插座控制电路;照明灯、警示灯、彩灯控制电路;电焊机、蓄电池、充电器及节能控制电路;电器保护、设备控制电路等。电路的原理图线路清晰、重点突出,阅读方便,具有较强的通用性和实用性。

本书可供广大电工技术设计人员、大中专院校师生及电子爱好者阅读与参考。

前 言

随着时代与社会的快速发展,电工技术的应用已在社会各行各业与科研领域发挥了巨大的作用。为了方便读者自学电工电路技术,满足电工技术培训班学员、电工和电子科研开发人员对此类参考资料的需求,我们编写了《最新电工实用线路图解手册》一书,供大家借鉴与参考。

本书共整理汇编了近几年来电工技术人员的实用线路 400 多例,这些电路涉及了电工技术的各个领域,如电动机保护控制电路;水塔及液位控制电路;电风扇调速控制电路;安全用电保护电路;电气开关、插座控制电路;照明灯、警示灯、彩灯控制电路;电焊机、蓄电池、充电器及节能控制电路;电器保护、设备控制电路等。这些实用电路对于电工设计、生产科研人员和电工技术爱好者都有一定的参考价值。书中每个电路均采用原理说明、元器件选择和电路图三大部分介绍,对于一些复杂的电路还有较详细的经验总结。所有电路原理图经重新整理绘制后,线路清晰、重点突出,阅读方便。因此,本书具有较强的通用性和实用性,非常适合广大电工技术、电路设计人员和电工爱好者阅读和参考。

几点说明:由于电路较多,未能对所有线路逐一实验,请读者自行验证并不断完善;书中所有电路均重新绘制,有的线路复杂元器件标注多,可能存在误差或遗漏;部分实测产品线路元器件序号为编者所加,个别线路元器件型号参数不能确定,因此也未能标注;有些电路应用于强电领域,读者实验制作时应注意安全。基于以上因素,读者阅读本书时,应认真比较分析,以免误判,本书内容仅供参考。

本书在汇编与出版过程中,得到了上海科学技术出版社的大力支持和帮助,汇编和文字录入人员还有:何晓帆、何明生、何爱萍、何雁、彭忠辉、彭芳、彭琼、袁跃进、袁野、毛良琼、段世勇、段姗姗、蒋丽、蒋慧、张为、张巧营、张莉莉、李军、李怀贞、苏勇、劳小珊、陆魁元、谢淑梅、蒋运秀、刘克友、刘永芳、刘燕、刘运、刘丽娟、刘伟、刘欢等同志,在此向他们表示真诚的谢意。

由于编者水平所限,书中难免存在错误与疏漏之处,欢迎广大专业人员及读者指正。

编 者

目 录

一、电动机启动、调速、保护及控制电路	1
1. 单相电动机伸缩门控制电路	1
2. 三相电动机伸缩门控制电路	1
3. 单相电动机转闸门控制电路	2
4. 三相电动机转闸门控制电路	3
5. 刨床电动机正反转控制电路	3
6. 三相电动机断相保护改进电路	4
7. 六种电动机断相保护电路	5
8. 大容量电动机正反转控制电路	6
9. 厨用风扇电动机双向运转控制电路	6
10. 三相电动机自动调整转向电路	7
11. 高效逆相兼断相保护电路	8
12. 单相电动机的防过载电路	9
13. 电源断相保护电路	10
14. 电动机断相保护自动抽水电路	10
15. 电动机双路熔丝启动器电路	11
16. 三相电动机简易断相保护电路(一)	11
17. 三相电动机简易断相保护电路(二)	12
18. 三相电动机简易断相保护电路(三)	12
19. 三相电动机断相保护电路(一)	13
20. 三相电动机断相保护电路(二)	13
21. 三相电动机断相保护电路(三)	14
22. 三相电动机断相保护电路(四)	15
23. 三相电动机断相保护电路(五)	16
24. 三相电动机断相保护电路(六)	16
25. 三相电动机断相保护电路(七)	17
26. 实验型电动机断相保护器电路	18
27. 节电式三相异步电动机断相保护电路	19
28. 电动机断相自动延时保护器电路	20
29. 电动机综合保护器电路(一)	21
30. 电动机综合保护器电路(二)	21
31. 电动机综合保护器电路(三)	22
32. 电动机综合保护器电路(四)	22
33. 桥式起重机电动机保护器电路	23

34. 电动机相序保护器电路	24
35. 直流电动机正反转控制电路(一)	25
36. 直流电动机正反转控制电路(二)	26
37. 单相电动机定时正反转控制电路	26
38. 单相电动机正反转开关控制电路	27
39. 车床电动机正反转控制电路	28
40. 三相电动机正反转控制电路	29
41. 三相电动机正反转控制代换电路	29
42. 三相电动机绕组头尾速判仪电路	31
43. 直流电动机调速电路	32
44. 异步电动机电子启动器电路	33
45. 直流电动机控制器电路	33
46. 三电动机联锁控制电路	34
47. 汽车风扇电动机转速控制器电路	35
48. 微型直流电动机稳速电路	36
49. 电动机两地控制线路	36
50. 直流电动机失磁保护继电器电路	37
51. 电动机定时自动换向运转电路	38
52. 接触器控制的双速电动机调速电路	38
53. 时间继电器控制的双速电动机调速电路	39
54. 电动机直接启动电路	40
55. 电动机Y- Δ 降压启动电路(一)	41
56. 电动机Y- Δ 降压启动电路(二)	41
57. 大功率电动机启动控制器电路	42
58. 固态继电器控制电动机单向运行线路	43
59. 永磁电动机的 PWM 调速电路	44
60. 电动机半波整流能耗制动电路	44
61. 电动机单管整流能耗制动电路	45
62. 电动机直流能耗制动电路	46
63. 电动机三相半波整流能耗制动电路	46
64. 电动机全波整流可逆能耗制动电路	47
65. 电动机单相桥式整流能耗制动电路	48
66. 电动机加密控制线路	48
67. 宽电压步进电动机控制器电路	49
68. 小型汽油发电机组控制电路	50
69. 微风发电机恒压控制电路	51
70. 小型发电机自动并列控制电路	52
71. 小型发电机并网控制器电路(一)	52
72. 小型发电机并网控制器电路(二)	53

二、水塔、水阀、水泵抽水及液位控制电路	55
1. 液位自动控制电路(一)	55
2. 液位自动控制电路(二)	55
3. 液位自动控制电路(三)	56
4. 压力自动液位控制电路	57
5. 太阳能热水器上水控制电路(一)	57
6. 太阳能热水器上水控制电路(二)	58
7. 深井抽水泵水位控制附加电路	58
8. 小型水塔自动上水控制电路(一)	59
9. 小型水塔自动上水控制电路(二)	59
10. 小型水塔自动上水控制电路(三)	60
11. 小型水塔自动上水控制电路(四)	61
12. 小型水塔自动上水控制电路(五)	62
13. 农村家用抽水自动控制电路(一)	62
14. 农村家用抽水自动控制电路(二)	63
15. 农村家用抽水自动控制电路(三)	64
16. 三相电机抽水自动控制电路(一)	65
17. 三相电机抽水自动控制电路(二)	66
18. 简易水位控制电路	66
19. 水箱供水自动控制电路	67
20. 水塔水位报警控制电路(一)	67
21. 水塔水位报警控制电路(二)	68
22. 水塔水位报警控制电路(三)	69
23. 水位自动控制电路(一)	70
24. 水位自动控制电路(二)	71
25. 水位自动控制电路(三)	71
26. 水位自动控制电路(四)	72
27. 自动抽水控制器电路(一)	73
28. 自动抽水控制器电路(二)	73
29. 自动抽水控制器电路(三)	74
30. 自动抽水控制器电路(四)	75
31. 自动抽水控制器电路(五)	76
32. 自动抽水控制器电路(六)	76
33. 不腐蚀电极的水位指示器电路	77
34. 防电极电解的自动水位控制电路	78
35. 简易水泵自动控制器电路	78
36. 一线水位控制器电路	80
37. 加压泵无水空转控制电路	80
38. 来水自动提醒电路	81
39. 水位检测控制电路	82

40. 水位监视控制器电路	82
41. 节电型水位控制器电路	83
42. 带缺相保护功能的水塔自动供水电路	83
43. 带保护功能自动进水控制电路	85
44. 无塔增压供水器控制电路	86
45. 水池供水自动控制器电路	86
46. 微型自吸水泵保护器电路	87
47. 水泵电机水压自控启停电路	88
48. 公厕定时自动放水电路	89
49. 红外线水龙头自动控制电路(一)	89
50. 红外线水龙头自动控制电路(二)	90
51. 红外线水龙头自动控制电路(三)	91
52. 触摸式节水供水电路	92
53. 限时式红外线节水龙头控制电路	92
54. 感应式水龙头自动控制电路	93
55. 电子自来水龙头控制电路	94
56. 自动水阀门控制电路	94
57. 手触式定时供水控制阀电路	95
三、电风扇调速、启动、保护及自动控制电路	97
1. 光电遥控电风扇调速开关电路	97
2. 电风扇调速开关电路	98
3. 声控电风扇变速电路(一)	98
4. 声控电风扇变速电路(二)	99
5. 换气风机双向延时控制电路	100
6. 充电机风冷控制器电路	100
7. 换气扇间歇控制电路	101
8. 普通红外遥控吊扇控制电路	102
9. 电风扇无线遥控调速电路(一)	103
10. 电风扇无线遥控调速电路(二)	104
11. 转叶扇控制电路	105
12. 电风扇温度自控电路(一)	106
13. 电风扇温度自控电路(二)	107
14. 电风扇自然风模拟控制电路(一)	107
15. 电风扇自然风模拟控制电路(二)	108
16. 电风扇自然风模拟控制电路(三)	109
17. 电风扇自然风模拟控制电路(四)	109
18. 电风扇自然风模拟控制电路(五)	111
19. 台风扇多功能控制器电路	112
20. 电风扇多用控制器电路	113
21. 电风扇匀转速周波调速器电路(一)	114

22. 电风扇匀转速周波调速器电路(二)	114
23. 数显式电风扇调速电路	116
24. 电风扇控制集成电路	117
25. 指轮数码开关电风扇调速电路	118
26. 吊风扇调速器电路	119
27. 电风扇启动电路	120
28. 风机自动停止运转控制电路	121
29. 排气扇定时自动控制电路(一)	121
30. 排气扇定时自动控制电路(二)	122
31. 排气扇定时自动控制电路(三)	123
四、安全用电、限电、检测及控制保护电路	124
1. 漏电检测器电路	124
2. 光耦合器停电来电告知电路	124
3. 电子开关停电来电告知电路	125
4. 简易停电告知电路	126
5. 灵敏的漏电保护电路	126
6. 电源降压监视电路	127
7. 大功率实用限流器电路	128
8. 用 555 电路的家电保安器电路	129
9. 单相电搭错报警保护器电路	129
10. 漏电保安器功能扩展电路	130
11. 实用的漏电断路器电路	131
12. 电源相线检测器电路	131
13. 双向可控硅限电器电路	132
14. 可预置电流大小的限电器电路	133
15. 自动限电控制器电路(一)	133
16. 自动限电控制器电路(二)	134
17. 自动限电控制器电路(三)	135
18. 家庭用电保护器电路(一)	135
19. 家庭用电保护器电路(二)	136
20. 家庭用电保护器电路(三)	137
21. 家庭用电保护器电路(四)	139
22. 三相电源断相保护电路(一)	140
23. 三相电源断相保护电路(二)	141
24. 相序式断相保护器电路	142
25. 电压双限自动保护器电路	142
26. 市电过、欠电压自动保护器电路(一)	143
27. 市电过、欠电压自动保护器电路(二)	144
28. 市电过、欠电压自动保护器电路(三)	144
29. 市电过、欠电压自动保护器电路(四)	145

30. 电网电压全自动监控器电路	146
31. 交流负荷量自动限制器电路	147
32. 漏电快速断路器电路	148
33. 缺相断电自动换相供电电路	149
34. 可预置电流的限电器电路	150
35. 双路电源顺序控制器电路	150
36. 备用交流供电自动控制电路	151
37. 单相电源双路自投控制电路	152
38. 地线故障保护器电路	152
39. 市电电源的超限保护电路	153
40. 多功能电源监视器电路	154
41. 家用过电流保护电路	155
42. 熔丝熔断时间测定电路	155
43. 直读式相序指示器电路	156
五、电源插座、开关及多种照明灯控制电路	157
1. 可调光、闪烁的插座电路	157
2. 双电子表控制的定时插座电路	157
3. 简易声光报警保安插座电路	158
4. 可靠的延时开关插座电路	159
5. 电脑电源安全插座电路	159
6. 停电自锁插座控制电路	160
7. 家电待机光控电源插座电路	160
8. 抗干扰声控开关电路	161
9. 触摸延时开关改进电路	162
10. 精密热敏控制开关电路	162
11. 红外遥控开关控制电路	163
12. 触摸式延时开关电路	164
13. 按钮式延时开关电路	164
14. 声光控制式延时开关电路	165
15. 光控延时开关电路(一)	166
16. 光控延时开关电路(二)	166
17. 家用照明开关电路	167
18. 利用双向可控硅的两地开关电路	167
19. 家用厕所开关控制电路	168
20. 一线多路数字开关电路	168
21. 热释电红外自动照明延时开关电路	169
22. 触摸延时开关电路	170
23. 多地控制开关电路	171
24. 三段式照明开关电路	172
25. 改亚超声遥控开关为红外线遥控电路	173

26. 多个开关控制一盏灯电路	173
27. 人体感应开关电路	174
28. 用与非门构成的楼道灯自动开关	175
29. 用互补管制作电灯轻触开关电路	176
30. 触摸感应调光开关电路	176
31. 汽车门灯延迟开关电路	177
六、台灯、应急灯、荧光灯、电话灯控制电路	178
1. 触摸式两用台灯电路	178
2. 多功能台灯控制电路	179
3. 定时自动调光台灯电路	179
4. 性能优良的触摸调光电路	180
5. 视力保健台灯电路	181
6. 受电话铃声控制的台灯电路(一)	182
7. 受电话铃声控制的台灯电路(二)	183
8. 受电话铃声控制的台灯电路(三)	184
9. 受电话铃声控制的台灯电路(四)	185
10. 夜间电话服务灯电路(一)	185
11. 夜间电话服务灯电路(二)	186
12. 夜间电话服务灯电路(三)	187
13. 夜间电话服务灯电路(四)	187
14. 电话延时灯电路	188
15. 电话灯开关控制电路	189
16. 高亮度 LED 手提灯电路	190
17. 应急手电筒照明电路	190
18. 人体感应自动灯电路	191
19. LED 自动应急照明灯电路	192
20. 多功能应急灯电路(一)	193
21. 多功能应急灯电路(二)	194
22. 多功能应急灯电路(三)	194
23. 具有自充电功能的高效应急灯电路	195
24. 以高亮度 LED 为光源的应急灯电路	197
25. 手提式消防应急灯电路	197
26. 以荧光灯为光源的应急灯电路	198
27. 简易应急灯照明电路	199
28. 具有光控功能的应急灯电路	199
29. 用荧光灯管制作的应急灯电路	200
30. 小型应急照明灯电路	201
31. 实用应急灯电路(一)	201
32. 实用应急灯电路(二)	202
33. 实用应急灯电路(三)	203

34. 实用应急灯电路(四)	204
35. 实用应急灯电路(五)	204
36. 实用应急灯电路(六)	205
37. 自动应急照明灯电路(一)	206
38. 自动应急照明灯电路(二)	206
39. 自动应急照明灯电路(三)	207
40. 自动应急照明灯电路(四)	208
41. 亮度可调的夜光灯电路	208
42. 声控延时小夜灯电路	209
43. 门控小夜灯电路	210
44. 亮度可调的夜光灯电路	211
七、警示灯、路灯、车灯、彩灯控制电路	212
1. 道路施工警示灯电路(一)	212
2. 道路施工警示灯电路(二)	213
3. 道路施工警示灯电路(三)	213
4. 道路施工警示灯电路(四)	214
5. 网吧电话亭灯箱自动控制电路	214
6. 阅报栏自动照明控制电路	215
7. 安全出口指示灯牌电路	216
8. 路灯计时自动控制电路	217
9. 双门限光控路灯电路	219
10. 路灯节电自动控制电路(一)	219
11. 路灯节电自动控制电路(二)	220
12. 路灯光控开关电路(一)	221
13. 路灯光控开关电路(二)	221
14. 路灯光控开关电路(三)	222
15. 路灯光控开关电路(四)	223
16. 路灯光控开关电路(五)	224
17. 路灯光控开关电路(六)	224
18. 路灯光控开关电路(七)	225
19. 路灯光控开关电路(八)	226
20. 路灯光控开关电路(九)	227
21. 路灯光控开关电路(十)	227
22. 路灯光控开关电路(十一)	228
23. 路灯光控开关电路(十二)	229
24. 机动车转向闪光灯电路	229
25. 车库自动照明和安全控制电路	230
26. 电动车加装刹车及闪光尾灯电路	231
27. 自行车车灯照明电路	231
28. 汽车灯光自动转换器电路	232

29. 汽车会车前灯自动开关电路	232
30. 功能转向灯控制电路	233
31. 节日流水彩灯电路	233
32. 多功能彩灯风扇电路	234
33. 节日闪光彩灯电路	235
34. 自动音乐泊车灯电路	236
35. 循环彩灯控制电路	236
36. 遥控多色导向投光灯电路	237
37. 声控流水音乐彩灯电路	239
38. 简易灯饰遥控电路	239
八、日光灯、节能灯、电子镇流器等的控制电路	241
1. 日光灯电子镇流器电路(一)	241
2. 日光灯电子镇流器电路(二)	242
3. 日光灯电子镇流器电路(三)	242
4. 日光灯电子镇流器电路(四)	243
5. 日光灯电子镇流器电路(五)	244
6. 日光灯电子镇流器电路(六)	245
7. 双荧光灯的电子镇流器电路	246
8. 节能灯电子镇流器电路(一)	246
9. 节能灯电子镇流器电路(二)	247
10. 蓄电池供电日光灯镇流器电路	248
11. 低压钠灯电子镇流器电路	249
12. 节电式双日光灯电路	250
13. 12 V 直流供电的节能灯电路	251
14. 具有两种状态的节能照明灯电路	251
15. 简易照明灯节能电路	252
16. 闪光灯节能电路	253
17. 电子节能灯电路(一)	253
18. 电子节能灯电路(二)	254
19. 节能日光灯启动器电路	255
20. 节能日光灯电路	255
21. 双灯管应急荧光灯电路	255
九、电焊机、蓄电池、充电器控制电路	257
1. 交流电焊机空载节电电路(一)	257
2. 交流电焊机空载节电电路(二)	258
3. 交流电焊机空载节电电路(三)	258
4. 交流电焊机空载节电电路(四)	259
5. 交流电焊机空载节电电路(五)	260
6. 交流电焊机空载节电电路(六)	261

7. 交流电焊机空载节电电路(七)	261
8. 交流电焊机空载节电电路(八)	262
9. 电烙铁加装节电电路	263
10. 汽车蓄电池防盗监视器电路	264
11. 电动车电池简易修复电路	264
12. 电动车充电自动断电电路	265
13. 电动自行车充电电路	266
14. 蓄电池自动充电器电路	266
15. 蓄电池放电保护电路	267
16. 全自动充电和可调电源两用电路	268
17. 小汽车电池充电电路	269
18. 脉冲式充电器电路	269
19. 铅酸电池充电监控电路	270
20. 可编程镍镉电池充电器电路	271
21. 电流倍增电压变换器电路	272
22. 小功率 AC/DC 电压变换器电路	273
23. 多重保护充电器电路	273
24. 电池充足自停报讯电路	274
25. 脉冲快速充电电路	275
26. 12 V 电池放电监测提示器电路	276
27. 电动车蓄电池恢复器电路	276
28. 铅蓄电池修复充电器电路	277
29. 恒压式铅蓄电池充电电路	277
30. 双路充电器电路	278
31. 无极性充电器电路	279
32. 铅蓄电池过充、过放电保护电路	280
33. 充满电自停的简易充电电路	281
34. 锂离子电池脉冲充电电路	281
35. 蓄电池自动充电器电路	282
36. 电动车蓄电池的放电检测电路	282

一、电动机启动、调速、保护及控制电路

1. 单相电动机伸缩门控制电路

单相电动机拖动的伸缩门控制电路如图 1-1 所示。

电路原理图解

(1) 开门控制过程:合上电源开关 SA,指示灯 HL3 亮;按下开门按钮 SB1,开门继电器 KA1 吸合并自保持,电动机正向转动,进行开门动作,此时指示灯 HL、HL1 亮,HL3 灭。当到达预定位置时,开关 SQ1 被压,KA1 线圈断电,电动机停止转动,开门动作完成,此时指示灯 HL、HL1 灭,HL3 亮。

(2) 关门控制过程:按下关门按钮 SB2,关门继电器 KA2 吸合并保持,电动机反向转动,进行关门动作。此时指示灯 HL、HL2 亮,HL3 灭。当到达预定位置时,开关 SQ2 被压,KA2 线圈断电,电动机停止转动,关门动作完成,此时指示灯 HL、HL2 灭,HL3 亮。

在开、关门过程中如要随时停止,按下停止按钮 SB3 即可。

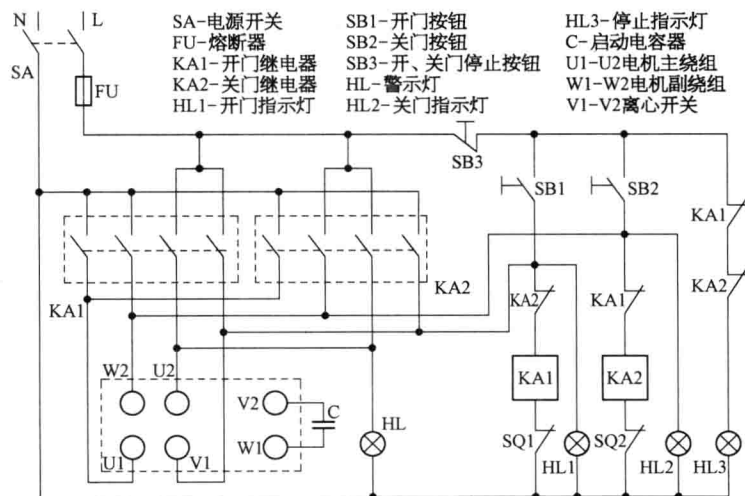


图 1-1

2. 三相电动机伸缩门控制电路

三相电动机拖动的伸缩门控制电路如图 1-2 所示。

电路原理图解

(1) 开门控制过程:合上电源开关 SA,指示灯 HL3 亮;按下开门按钮 SB1,开门接触器 KM1 吸合并自保持,电动机正向转动,进行开门动作。此时指示灯 HL、HL1 亮,HL3 灭。当到达预定位置时,开关 SQ1 被压,KM1 线圈断电,电动机停止转动,开门动作完成,此时指示灯 HL、HL1 灭,

(2) 关门控制过程:按下关门按钮 SB2,关门接触器 KM2 吸合并保持,电动机反向转动,进行关门动作。此时指示灯 HL、HL2 亮,HL3 灭。当到达预定位置时,开关 SQ2 被压,KM2 线圈断电,电动机停止转动,关门动作完成。此时指示灯 HL、HL2 灭,HL3 亮。



单相电动机拖动的转闸门控制电路如图 1-3 所示。



(1) 开门控制过程:合上电源开关 SA,按下开门按钮 SB1,继电器 KA1、KA2 吸合并通过 KA2