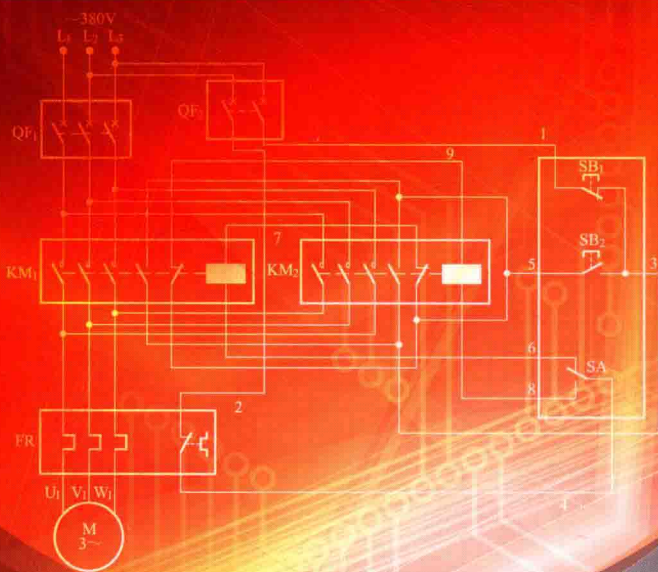


电工电路 布线 · 接线 一学就会

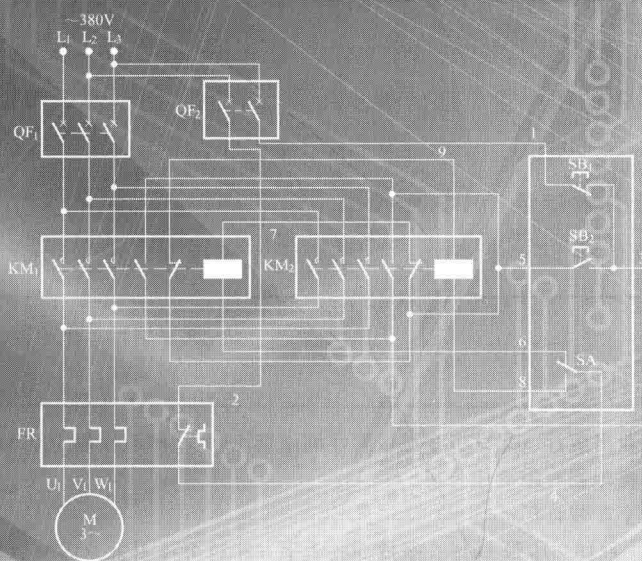
黄海平 林效锋 编著



化学工业出版社

电工电路 布线 · 接线 一学就会

黄海平 林效锋 编著



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

电工电路布线·接线一学就会/黄海平, 林效锋编著.
北京: 化学工业出版社, 2017.4
ISBN 978-7-122-29117-2

I. ①电… II. ①黄… ②林… III. ①电路-基本知识
IV. ①TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 031850 号

责任编辑: 高墨荣
责任校对: 王素芹

文字编辑: 徐卿华
装帧设计: 张 辉

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市宇新装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张 19½ 字数 504 千字 2017 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 68.00 元

版权所有 违者必究



前 言

对于电工人员来说，识读电工电路并不难，难的是有许多电工电路没有见过，就无法在实际工作中灵活应用，只有识读更多的电工电路，才会对自己的工作有所帮助。为此，笔者精选了 254 例电工常用电路，大部分电路中还有对应的电路布线图、现场实际接线图，以帮助读者快速解决工作中遇到的技术难题，从而大大提升电工人员的技能水平。

本书图文并茂，内容详尽，直观可查。全书共 13 章，内容包括单相电动机控制电路、单向运转直接启动三相电动机控制电路、可逆运转直接启动控制电路、顺序控制电路、降压启动控制电路、制动控制电路、电动机保护电路、调速控制电路、定时电路、水泵及水位控制电路、照明电路、电动机补偿电容器节电电路、其他控制电路。

本书特点如下：

1. 电路种类多，简单实用，且设计巧妙；
2. 电路叙述详尽，对大部分电路进行了认真仔细分析讲解，力求电工人员能看得懂，学得会，用得上；
3. 电路特色鲜明，与众不同，同样作用的电路，能节省一根或多根外引导线，应用效果极佳。

本书可作为电工人员日常工作的参考书，也适合大中专院校相关专业师生阅读。

本书由黄海平、林效锋编著，其中，第 1、3、4、6、8~13 章由山东威海广播电视台黄海平编写，第 2、5、7 章由沈阳航空航天大学林效锋编写。本书绘图由山东威海热电集团公司科技新城热电厂的黄鑫完成。李燕、李志平、黄海静、李志安、李雅茜等对本书的出版提供了帮助，在此表示衷心的感谢。

由于水平所限，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编著者

目 录

第 1 章 单相电动机控制电路	1
1.1 单相电容运转电动机控制电路	1
1.2 单相电容启动、电容运转电动机控制电路	1
1.3 单相电容启动电动机控制电路	2
1.4 单相电容启动电动机可逆控制电路	2
1.5 单相电阻启动电动机控制电路	2
1.6 单相电阻启动电动机可逆运转控制电路	3
1.7 单相电动机主绕组电抗器调速控制电路	3
第 2 章 单向运转直接启动三相电动机控制电路	4
2.1 启动、点动、停止控制电路	4
2.2 多地可逆启动、点动、停止控制电路	5
2.3 用线最少的多地启动、停止控制电路	7
2.4 三地控制一台电动机启动、停止电路	8
2.5 用一只按钮实现启动、点动、停止控制电路	8
2.6 用线最少的两地启动、点动、停止控制电路	9
2.7 多地启动、点动、停止控制电路 (1)	9
2.8 多地启动、点动、停止控制电路 (2)	10
2.9 多地启动、点动、停止控制电路 (3)	11
2.10 多地启动、点动、停止控制电路 (4)	11
2.11 用线最少的多地启动、点动、停止控制电路	12
2.12 两地任意启动、同时停止控制电路	12
2.13 用一只 LAY37 三挡自动复位式转换开关控制电动机启动、停止电路	13
2.14 三地控制一台电动机电路 (1)	13
2.15 三地控制一台电动机电路 (2)	14
2.16 用一只 LAY37 控制电动机点动、启动、停止电路	14
2.17 用 LAY37 多地控制电动机启动、停止电路 (1)	15
2.18 用 LAY37 多地控制电动机启动、停止电路 (2)	15
2.19 简单又省线的多地启停控制电路	16
2.20 限制电动机点动时间过长的控制电路 (1)	16
2.21 限制电动机点动时间过长的控制电路 (2)	17
2.22 限制电动机点动时间过长的控制电路 (3)	18
2.23 机床空载自动延时停机控制电路 (1)	18

2.24	机床空载自动延时停机控制电路 (2)	19
2.25	交流接触器在低电压情况下启动电路 (1)	20
2.26	交流接触器在低电压情况下启动电路 (2)	21
2.27	多条皮带运输原料控制电路	23
2.28	电动机多地控制电路	25
2.29	两台电动机启动自动控制电路	27
2.30	低速脉动控制电路	28
2.31	用一只按钮控制电动机启停电路	30
2.32	两地启动、一地停止控制电路	32
2.33	三地控制的启动、停止、点动电路	33
2.34	甲乙两地同时开机控制电路	35
2.35	两台电动机联锁控制电路	37
2.36	单向启动、停止电路	39
2.37	单按钮控制电动机启停电路 (1)	41
2.38	单按钮控制电动机启停电路 (2)	43
2.39	启动、停止、点动混合电路 (1)	45
2.40	启动、停止、点动混合电路 (2)	47
2.41	启动、停止、点动混合电路 (3)	48
2.42	单向点动控制电路	50
2.43	电动机间歇运行控制电路 (1)	51
2.44	电动机间歇运行控制电路 (2)	53
2.45	电动机加密控制电路	55
2.46	电接点压力表自动控制电路	57
2.47	采用安全电压控制电动机启停电路	58
2.48	短暂停电自动再启动电路 (1)	60
2.49	短暂停电自动再启动电路 (2)	62

第3章 可逆运转直接启动控制电路 65

3.1	可逆启动、可逆点动控制电路 (1) (用4根导线)	65
3.2	可逆启动、可逆点动控制电路 (2) (用4根导线)	66
3.3	可逆启动、可逆点动控制电路 (3) (用5根导线)	67
3.4	可逆启动、可逆点动控制电路 (4) (用5根导线)	68
3.5	可逆启动、可逆点动控制电路 (5) (用5根导线)	69
3.6	可逆启动、可逆点动控制电路 (6) (用5根导线)	69
3.7	可逆启动、可逆点动控制电路 (7) (用5根导线)	70
3.8	可逆启动、可逆点动控制电路 (8) (用6根导线)	71
3.9	可逆启动、可逆点动控制电路 (9) (用6根导线)	72
3.10	可逆启动、可逆点动控制电路 (10) (用6根导线)	73
3.11	可逆启动、可逆点动控制电路 (11) (用6根导线)	74
3.12	可逆启动、可逆点动控制电路 (12) (用7根导线)	75
3.13	可逆启动、可逆点动控制电路 (13) (用7根导线)	76
3.14	可逆启动、可逆点动控制电路 (14) (用7根导线)	76

3.15	仅用 3 根导线的双重互锁两地可逆点动控制电路	77
3.16	具有特殊要求的两台电动机启停控制电路	78
3.17	具有三重互锁保护的可逆控制电路	79
3.18	可逆限位控制电路	80
3.19	防止相间短路的可逆启停控制电路	81
3.20	往返到位自动延时返回控制电路 (1)	82
3.21	往返到位自动延时返回控制电路 (2)	83
3.22	往返到位自动延时返回控制电路 (3)	84
3.23	三地控制电动机可逆启动、停止电路	85
3.24	用一只转换开关和一组按钮开关控制电动机可逆启动、点动、停止电路	86
3.25	用多挡转换开关控制电动机可逆启动、点动、停止电路	87
3.26	按钮用线最少的三地控制可逆启动、停止控制电路	88
3.27	安全可靠的自动往返控制电路	89
3.28	三地控制电动机可逆启动、点动、停止电路	90
3.29	自动往返到位延时再循环电路	91
3.30	省线的三地三重互锁可逆启停控制电路	91
3.31	可逆启停控制电路	92
3.32	接触器、按钮互锁的可逆点动控制电路	92
3.33	用 LAY7-20X/33 复位选择开关与接触器常闭触点互锁的可逆点动控制电路	93
3.34	用一只 LAY7-20X/33 复位选择开关控制电动机正反转点动、启动、 停止电路	93
3.35	只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆点动控制电路	94
3.36	只有按钮互锁的可逆点动控制电路	95
3.37	有接触器辅助常闭触点互锁及按钮常闭触点互锁的可逆点动控制电路	97
3.38	利用转换开关预选的正反转启停控制电路	99
3.39	用 LAY7-20X/33 复位选择开关双重互锁可逆点动控制电路	101
3.40	简单又省线的多地可逆双重互锁启停控制电路	102
3.41	防止电动机可逆点动时间过长的控制电路 (1)	103
3.42	防止电动机可逆点动时间过长的控制电路 (2)	103
3.43	防止电动机可逆点动时间过长的控制电路 (3)	104
3.44	自动往返循环控制电路 (1)	104
3.45	自动往返循环控制电路 (2)	107
3.46	可逆点动与启动混合控制电路	109
3.47	正反转自动控制器应用电路	111
3.48	仅用一只行程开关实现自动往返控制电路	113
3.49	只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆启停控制电路	115
3.50	只有按钮互锁的可逆启停控制电路	117
3.51	接触器、按钮双互锁可逆启停控制电路	119
3.52	用电弧联锁继电器延长转换时间的正反转控制电路	121
3.53	具有三重互锁保护的的正反转控制电路	124
3.54	防止相间短路的正反转控制电路 (1)	126
3.55	防止相间短路的正反转控制电路 (2)	128

3.56	防止相间短路的正反转控制电路 (3)	131
3.57	防止相间短路的正反转控制电路 (4)	132
3.58	防止相间短路的正反转控制电路 (5)	132
3.59	防止相间短路的正反转控制电路 (6)	133
3.60	防止相间短路的正反转控制电路 (7)	134
第4章 顺序控制电路		135
4.1	中央空调机组顺序自动启动、逆序自动停止控制电路 (1)	135
4.2	中央空调机组顺序自动启动、逆序自动停止控制电路 (2)	137
4.3	用一只按钮控制两台电动机实现顺序逐台启动、逆序逐台停止电路	137
4.4	具有多种控制方式的两台电动机控制电路	139
4.5	用自动复位式转换开关控制两台电动机顺序启动、逆序停止电路	142
4.6	两台电动机顺序启动、顺序停止控制电路 (1)	143
4.7	两台电动机顺序启动、顺序停止控制电路 (2)	143
4.8	两台电动机顺序启动、顺序停止控制电路 (3)	144
4.9	两台电动机顺序启动、顺序停止控制电路 (4)	145
4.10	两台电动机顺序启动、顺序停止控制电路 (5)	146
4.11	两台电动机顺序启动、顺序停止控制电路 (6)	147
4.12	两台电动机顺序启动、逆序停止控制电路	148
4.13	两台电动机逆序启动、逆序停止控制电路	149
4.14	两台电动机具有三种启动、停止控制功能的控制电路	150
4.15	三台电动机顺序启动自动控制电路	150
4.16	三台电动机顺序启动、顺序停止控制电路	151
4.17	三台电动机同时启动、逐台定时顺序停机控制电路	152
4.18	三台电动机任意启动、停止时自动逐台延时停止控制电路	153
4.19	具有多种控制选择方式的三台电动机控制电路	153
4.20	四台电动机顺序自动逐台启动、逆序自动逐台停止控制电路	156
4.21	四台电动机顺序自动逐台启动、顺序自动逐台停止控制电路	158
4.22	四台电动机顺序启动、任意停止控制电路	159
4.23	用一只按钮控制五台电动机顺序逐台启动电路	160
4.24	四台电动机顺序启动、逆序停止控制电路	163
4.25	四台电动机手动顺序启动、顺序停止控制电路	163
第5章 降压启动控制电路		165
5.1	频敏变阻器手动启动控制电路	165
5.2	用两只接触器完成 Y- Δ 降压自动启动控制电路	167
5.3	电动机 Δ -Y 启动自动控制电路	169
5.4	Y- Δ 降压启动自动控制电路	171
5.5	Y- Δ 降压启动手动控制电路	173
5.6	频敏变阻器自动启动控制电路 (1)	175
5.7	频敏变阻器自动启动控制电路 (2)	177
5.8	频敏变阻器启动控制电路	179

5.9	自耦变压器自动控制降压启动电路	181
5.10	自耦变压器手动控制降压启动电路	183
5.11	延边三角形降压启动自动控制电路	185
5.12	电动机串电抗器启动自动控制电路	187
5.13	手动串联电阻启动控制电路 (1)	189
5.14	手动串联电阻启动控制电路 (2)	191
5.15	定子绕组串联电阻启动自动控制电路 (1)	193
5.16	定子绕组串联电阻启动自动控制电路 (2)	195
第6章 制动控制电路		198
6.1	单向运转双重制动控制电路	198
6.2	可逆制动控制电路	199
6.3	可逆运转双重制动控制电路	200
6.4	改进的电磁抱闸制动电路	200
6.5	电磁抱闸制动控制电路	202
6.6	采用不对称电阻的单向运转反接制动控制电路	204
6.7	双向运转反接制动控制电路	206
6.8	全波整流单向能耗制动控制电路	208
6.9	单管整流能耗制动控制电路	210
6.10	直流能耗制动控制电路	212
6.11	单向运转反接制动控制电路	214
6.12	不用速度继电器的单向运转反接制动控制电路 (1)	216
6.13	不用速度继电器的单向运转反接制动控制电路 (2)	218
6.14	不用速度继电器的单向运转反接制动控制电路 (3)	220
第7章 电动机保护电路		223
7.1	双路熔断器启动控制电路	223
7.2	电动机固定转向控制电路	225
7.3	重载设备启动控制电路 (1)	226
7.4	重载设备启动控制电路 (2)	228
7.5	开机信号预警电路 (1)	230
7.6	开机信号预警电路 (2)	232
7.7	用三只欠电流继电器作电动机断相保护电路	233
7.8	电动机断相保护电路	235
7.9	电动机绕组过热保护电路	237
7.10	电动机过电流保护电路	239
第8章 调速控制电路		241
8.1	双速电动机自动升速电路 (1)	241
8.2	双速电动机自动升速电路 (2)	242
8.3	双速电动机自动升速电路 (3)	243
8.4	三速电动机自动升速控制电路	243

8.5	四速电动机自动升速控制电路	244
第9章	定时电路	245
9.1	用LAY7-20X/33复位选择开关实现延时开机、延时关机电路(1)	245
9.2	用LAY7-20X/33复位选择开关实现延时开机、延时关机电路(2)	245
9.3	用LAY7-20X/33复位选择开关实现延时开机、延时关机电路(3)	246
9.4	两台电动机分别延时开机、同时延时关机的控制电路	246
9.5	具有延时正转、延时反转、延时停止控制电路	247
9.6	电动机定时控制电路	248
9.7	电动机延时开机、延时关机控制电路(1)	249
9.8	电动机延时开机、延时关机控制电路(2)	250
9.9	电动机延时开机、延时关机控制电路(3)	250
9.10	电动机延时开机、延时关机控制电路(4)	251
9.11	电动机延时开机、延时关机控制电路(5)	252
9.12	电动机延时开机、延时关机控制电路(6)	253
9.13	电动机延时开机、延时关机控制电路(7)	254
9.14	水泵电动机定时停机控制电路(1)	255
9.15	水泵电动机定时停机控制电路(2)	255
9.16	水泵电动机定时停机控制电路(3)	256
9.17	水泵电动机定时停机控制电路(4)	256
9.18	水泵电动机定时停机控制电路(5)	257
9.19	水泵电动机定时停机控制电路(6)	258
9.20	电动机定时停机控制电路(1)	258
9.21	电动机定时停机控制电路(2)	259
9.22	两台水泵定时轮流工作控制电路	259
9.23	三台水泵电动机自动轮流循环定时控制电路	260
9.24	三台电动机顺序逐台延时启动、逆序逐台延时停止控制电路	262
第10章	水泵及水位控制电路	264
10.1	排水泵水位自动控制电路	264
10.2	供水泵水位自动控制电路(1)	264
10.3	供水泵水位自动控制电路(2)	265
10.4	两台水泵轮流工作控制电路	266
10.5	用AFR-1进行补水自动控制电路	267
10.6	电接点压力表应用电路	267
10.7	用电接点压力表对压力罐进行补水自动控制电路	268
10.8	手动/自动补水控制电路	268
10.9	排水泵加装超水位双泵同时排水控制电路	269
10.10	供水泵故障时备用泵自投电路(1)	269
10.11	供水泵故障时备用泵自投电路(2)	270
10.12	供水泵故障时备用泵自投电路(3)	270
10.13	供水泵故障时备用泵自投电路(4)	271

10.14	排水泵主泵故障时备用泵自投电路	271
10.15	两台水泵电动机故障互投控制电路	272
10.16	YKZ 型“重球”液位控制高位水箱供水电路	272
10.17	YKZ 型“轻球”液位控制污水池排水电路	273
10.18	排水泵故障时备用泵自投电路	273
10.19	供排水手动/定时控制电路	275
10.20	防止抽水泵空抽保护电路	277
第 11 章 照明电路		279
11.1	宾馆客房插卡供电控制电路	279
11.2	两地控制一盏灯电路 (1)	279
11.3	两地控制一盏灯电路 (2)	280
11.4	两地控制一盏灯电路 (3)	280
第 12 章 电动机补偿电容器节电电路		281
12.1	三相异步电动机 Δ 接、补偿电容器 Y 接的节电电路 (1)	281
12.2	三相异步电动机 Δ 接、补偿电容器 Y 接的节电电路 (2)	282
12.3	三相异步电动机 Δ 接、补偿电容器 Y 接的节电电路 (3)	282
12.4	三相异步电动机 Δ 接、补偿电容器 Y 接的节电电路 (4)	283
12.5	三相异步电动机 Y 接、补偿电容器 Δ 接的节电电路 (1)	284
12.6	三相异步电动机 Y 接、补偿电容器 Δ 接的节电电路 (2)	284
12.7	三相异步电动机 Y 接、补偿电容器 Δ 接的节电电路 (3)	285
12.8	三相异步电动机 Y 接、补偿电容器 Δ 接的节电电路 (4)	286
12.9	三相异步电动机 Y 接、补偿电容器 Y 接的节电电路 (1)	286
12.10	三相异步电动机 Y 接、补偿电容器 Y 接的节电电路 (2)	288
12.11	三相异步电动机 Y 接、补偿电容器 Y 接的节电电路 (3)	288
12.12	三相异步电动机 Y 接、补偿电容器 Y 接的节电电路 (4)	289
12.13	三相异步电动机 Δ 接、补偿电容器 Δ 接的节电电路 (1)	290
12.14	三相异步电动机 Δ 接、补偿电容器 Δ 接的节电电路 (2)	290
12.15	三相异步电动机 Δ 接、补偿电容器 Δ 接的节电电路 (3)	291
12.16	三相异步电动机 Δ 接、补偿电容器 Δ 接的节电电路 (4)	292
第 13 章 其他控制电路		294
13.1	用 JYB714 液位继电器作家用太阳能自动上水控制电路	294
13.2	保密开机、保密关机电路	294
13.3	两台电动机自动轮流工作控制电路 (1)	295
13.4	两台电动机自动轮流工作控制电路 (2)	296
13.5	卷帘门自动控制电路	297
附录 部分电气图形、文字符号名称或含义		298
参考文献		300

第 1 章

单相电动机控制电路

1.1 单相电容运转电动机控制电路

控制电路如图 1-1 所示。

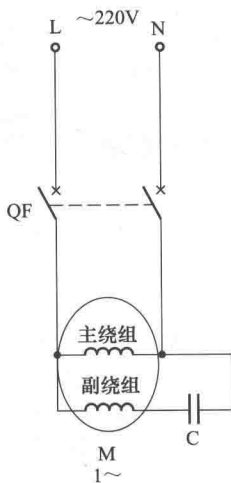


图 1-1 单相电容运转电动机控制电路

C—电容器

1.2 单相电容启动、电容运转电动机控制电路

控制电路如图 1-2 所示。

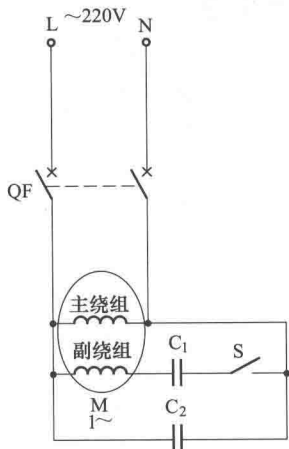


图 1-2 单相电容启动、电容运转电动机控制电路

S—离心开关；C₁—启动电容器；C₂—运转电容器

1.3 单相电容启动电动机控制电路

控制电路如图 1-3 所示。

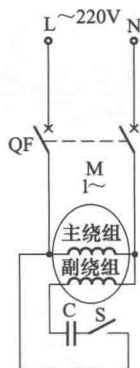


图 1-3 单相电容启动电动机控制电路
S—离心开关；C—电容器

1.4 单相电容启动电动机可逆控制电路

控制电路如图 1-4 所示。

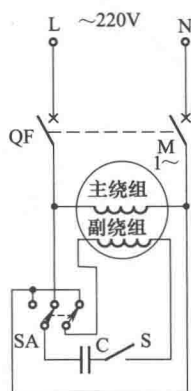


图 1-4 单相电容启动电动机可逆控制电路

1.5 单相电阻启动电动机控制电路

控制电路如图 1-5 所示。

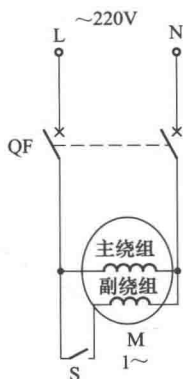


图 1-5 单相电阻启动电动机控制电路
S—离心开关

1.6 单相电阻启动电动机可逆运转控制电路

控制电路如图 1-6 所示。

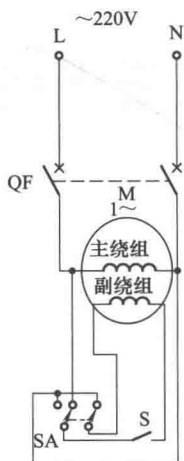


图 1-6 单相电阻启动电动机可逆运转控制电路
S—离心开关

1.7 单相电动机主绕组电抗器调速控制电路

控制电路如图 1-7 所示。

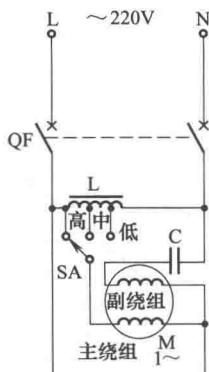


图 1-7 单相电动机主绕组电抗器调速控制电路

单向运转直接启动三相电动机控制电路

2.1 启动、点动、停止控制电路

电路工作原理如下（见图 2-1）。

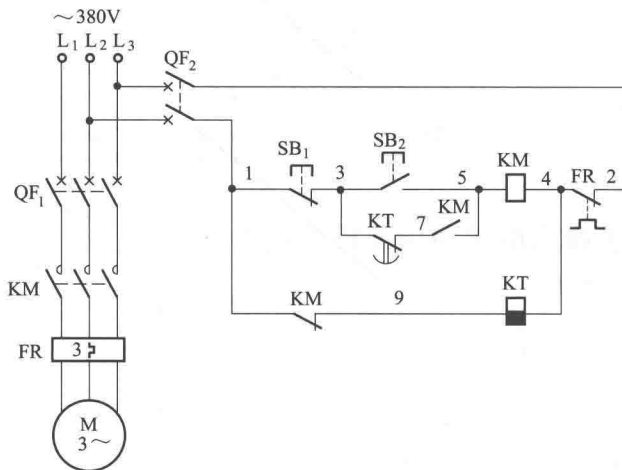


图 2-1 启动、点动、停止控制电路

电路一送电，失电延时时间继电器 KT 线圈得电吸合，KT 失电延时闭合的常闭触点（3-7）立即断开，为电路工作做准备。

点动时，按住启动按钮 SB₂ 不放手，其常开触点（3-5）闭合，交流接触器 KM 线圈得电吸合，KM 三相主触点闭合，电动机得电运转。在 KM 线圈得电吸合时，KM 辅助常闭触点（1-9）断开，KT 线圈断电释放，KT 开始延时。也就是说，在 KT 的延时时间内若松开启动按钮 SB₂（3-5），KT 失电延时闭合的常闭触点（3-7）还未闭合，其延时时间未到，即为点动操作。只要按住 SB₂（3-5）的时间未超出 KT 的设定值，可进行任意点动操作。

启动（连续运转）时，只要按住启动按钮 SB₂（3-5）的时间超出 KT 的设定值（也就是 KT 的延时时间），KT 失电延时闭合的常闭触点（3-7）恢复常闭，此 KT 触点与交流接触器 KM 的辅助常开触点（5-7）共同组成自锁回路，交流接触器 KM 线圈会继续得电吸合着，KM 三相主触点闭合，电动机得电连续运转。

停止时，按下停止按钮 SB₁，其常闭触点（1-3）断开，切断交流接触器 KM 线圈回路电源，KM 线圈断电释放，KM 三相主触点断开，电动机失电停止运转。当交流接触器 KM 线圈断电释放时，KM 串联在失电延时时间继电器 KT 线圈回路中的辅助常闭触点（1-9）闭合，KT 线圈得电吸合，KT 失电延时闭合的常闭触点（3-7）立即断开，为点动、启动控制做准备。

2.2 多地可逆启动、点动、停止控制电路

电路工作原理如下（见图 2-2）。

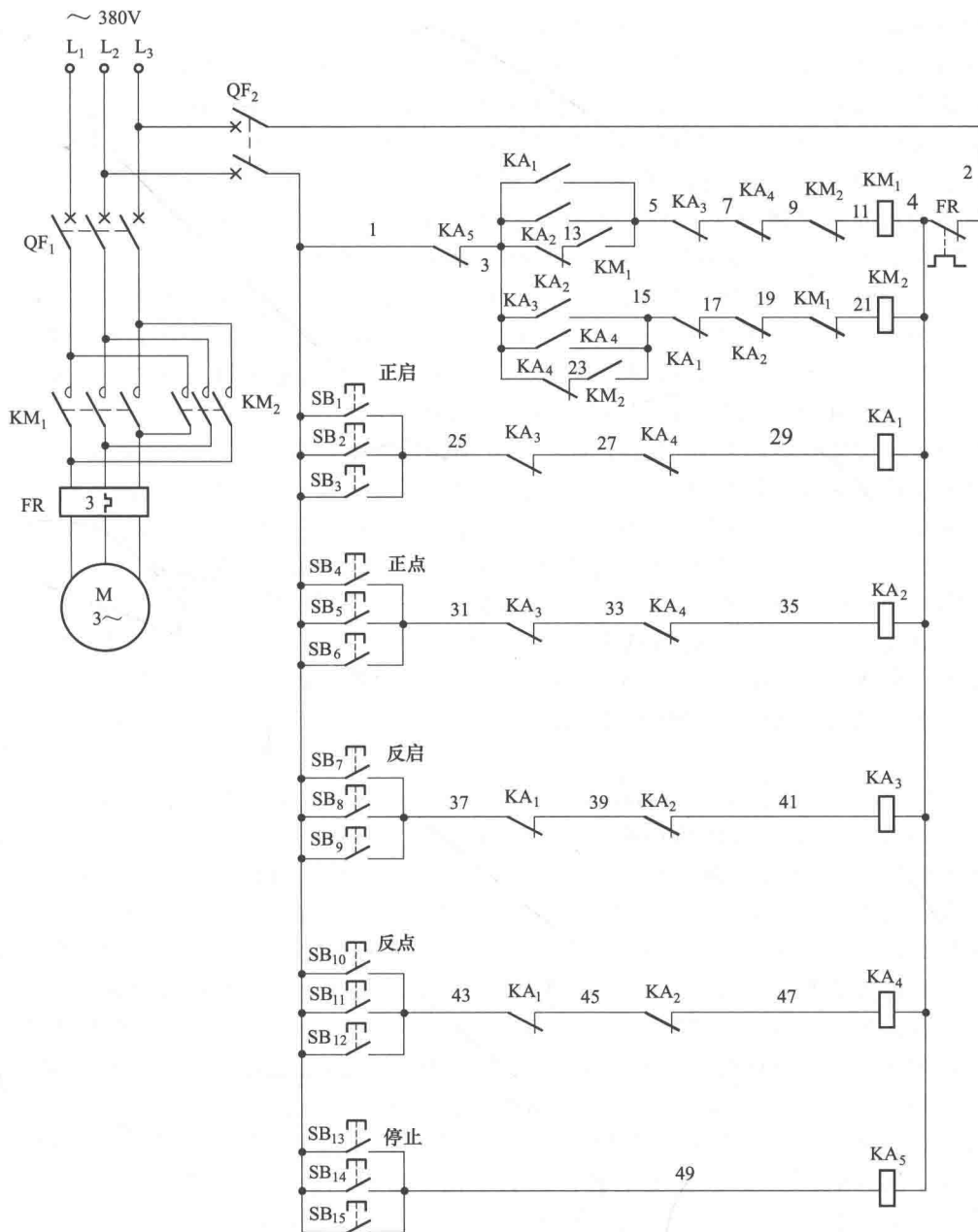


图 2-2 多地可逆启动、点动、停止控制电路

本电路为三地启动、点动、停止控制电路，电路互锁程度极高，包括正启、正点、反启、反点控制都设置了互锁保护，最主要的是该电路按钮所用导线很少，每地用线均为 6 根，接线容易记忆，快捷、方便。

图中，SB₁、SB₄、SB₇、SB₁₀、SB₁₃为一地正启、正点、反启、反点、停止控制。SB₂、SB₅、SB₈、SB₁₁、SB₁₄为两地正启、正点、反启、反点、停止控制。SB₃、SB₆、SB₉、

SB₁₂、SB₁₅为三地正启、正点、反启、反点、停止控制。

正转启动时，任意按下正转启动按钮 SB₁ 或 SB₂ 或 SB₃，其常开触点（1-25）闭合，正转启动中间继电器 KA₁ 线圈得电吸合，KA₁ 的一组常闭触点（37-39）断开，切断反转启动中间继电器 KA₃ 线圈回路，起互锁作用；KA₁ 的另一组常闭触点（43-45）断开，切断反转点动中间继电器 KA₄ 线圈回路，起互锁作用；KA₁ 还有一组常闭触点（17-19）断开，切断反转交流接触器 KM₂ 线圈回路，起互锁作用；KA₁ 的一组常开触点（3-5）闭合，使正转交流接触器 KM₁ 线圈得电吸合且 KM₁ 辅助常开触点（13-5）闭合自锁，KM₁ 三相主触点闭合，电动机得电正转启动运转。与此同时，KM₁ 串联在反转启动交流接触器 KM₂ 线圈回路中的辅助常闭触点（19-21）断开，起互锁作用。松开正转启动按钮 SB₁ 或 SB₂ 或 SB₃，正转启动中间继电器 KA₁ 线圈断电释放，其所有触点复原。

正转点动时，按下正转点动按钮 SB₄ 或 SB₅ 或 SB₆ 不松手，其常开触点（1-31）闭合，正转点动中间继电器 KA₂ 线圈得电吸合，KA₂ 的一组常闭触点（39-41）断开，切断反转启动中间继电器 KA₃ 线圈回路，起互锁作用；KA₂ 的另一组常闭触点（45-47）断开，切断反转点动中间继电器 KA₄ 线圈回路，起互锁作用；KA₂ 还有一组常闭触点（17-19）断开，切断反转交流接触器 KM₂ 线圈回路，起互锁作用；KA₂ 最后一组常闭触点（3-13）断开，切断正转交流接触器 KM₁ 线圈自锁回路，使其不能自锁；KA₂ 的一组常开触点（3-5）闭合，使正转交流接触器 KM₁ 线圈得电吸合，KM₁ 三相主触点闭合，电动机得电正转启动运转；与此同时，KM₁ 串联在反转交流接触器 KM₂ 线圈回路中的辅助常闭触点（19-21）断开，起互锁作用。松开被按下的正转点动按钮 SB₄ 或 SB₅ 或 SB₆，其常开触点（1-31）断开，正转点动中间继电器 KA₂ 线圈断电释放，KA₂ 常开触点（3-5）断开，使正转交流接触器 KM₁ 线圈断电释放，KM₁ 三相主触点断开，电动机正转失电停止运转，从而实现正转点动控制。按下正转点动按钮 SB₄ 或 SB₅ 或 SB₆ 的时间长短，即为正转点动的运转时间。

反转启动时，任意按下反转启动按钮 SB₇ 或 SB₈ 或 SB₉，其常开触点（1-37）闭合，反转启动中间继电器 KA₃ 线圈得电吸合，KA₃ 的一组常闭触点（25-27）断开，切断正转启动中间继电器 KA₁ 线圈回路，起互锁作用；KA₃ 的另一组常闭触点（31-33）断开，切断正转点动中间继电器 KA₂ 线圈回路，起互锁作用；KA₃ 还有一组常闭触点（5-7）断开，切断正转交流接触器 KM₁ 线圈回路，起互锁作用；KA₃ 的一组常开触点（23-15）闭合，使反转交流接触器 KM₂ 线圈得电吸合且 KM₂ 辅助常开触点（23-15）闭合自锁，KM₂ 三相主触点闭合，电动机得电反转启动运转。与此同时，KM₂ 串联在正转启动交流接触器 KM₁ 线圈回路中的辅助常闭触点（9-11）断开，起互锁作用。松开反转启动按钮 SB₇ 或 SB₈ 或 SB₉，反转启动中间继电器 KA₃ 线圈断电释放，其所有触点复原。

反转点动时，按下反转点动按钮 SB₁₀ 或 SB₁₁ 或 SB₁₂ 不松手，其常开触点（1-43）闭合，反转点动中间继电器 KA₄ 线圈得电吸合，KA₄ 的一组常闭触点（27-29）断开，切断正转启动中间继电器 KA₁ 线圈回路，起互锁作用；KA₄ 的另一组常闭地点（33-35）断开，切断正转点动中间继电器 KA₂ 线圈回路，起互锁作用；KA₄ 还有一组常闭触点（7-9）断开，切断正转交流接触器 KM₁ 线圈回路，起互锁作用；KA₄ 最后一组常闭触点（3-23）断开，切断反转交流接触器 KM₂ 线圈自锁回路，使其不能自锁；KA₄ 的一组常开触点（3-15）闭合，使反转交流接触器 KM₂ 线圈得电吸合，KM₂ 三相主触点闭合，电动机得电反转启动运转；与此同时，KM₂ 串联在正转交流接触器 KM₁ 线圈回路中的辅助常闭触点（9-11）断开，起互锁作用。松开被按下的反转点动按钮 SB₁₀ 或 SB₁₁ 或 SB₁₂，其常开触点（1-43）断开，反转点动中间继电器 KA₄ 线圈断电释放，KA₄ 常开触点（3-15）断开，使反转交