

Technology
实用技术

电工电路 现场接线

红·宝·书

黄海平 黄鑫 于芳 编著



科学出版社

电工电路现场接线 红宝书

黄海平 黄鑫 于芳 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书采用原理图与现场接线图一一对应的讲解方式,使读者快速掌握电工电路现场接线的实用方法和技巧。本书共7章,主要内容包括电动机单向运转控制电路接线、保护及预警电路接线、实际应用电路接线、电动机可逆运转控制电路接线、供排水电路接线、得电延时头及失电延时头应用电路接线、多台电动机工作电路接线等。

本书图文并茂,通俗易懂,直观可查。适合各大中院校电工、电子及相关专业师生参考阅读,也适合作为电工从业人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电工电路现场接线红宝书/黄海平等 编著. —北京:科学出版社, 2012.

ISBN 978-7-03-033570-8

I. 电… II. 黄… III. 电路-基本知识 IV. TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 024355 号

责任编辑:孙力维 杨 凯 / 责任制作:董立颖 魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:李广铨

北京东方科龙图文有限公司 制作

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

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京天时彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年4月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2012年4月第一次印刷 印张:12 1/4

印数:1—5 000 字数:376 000

定 价:29.50 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

对于电工从业人员来说,识读电气原理图不在话下,但是完成一个电路的现场实际接线,也就是现场实践操作起来就会遇到一定的困难。如何快速把电气原理图转换成现场实际接线图,是电工人员完成现场接线任务的基本保证。为此,笔者将常用的 166 个电工电路直接对应转换成实际现场接线图,以帮助电工人员快速解决工作中遇到的难题。通过原理图与接线图的对照,可以使电工从业人员能够准确无误地快速完成接线任务,从而大大提升电工从业人员现场接线的速度及技能水平。

本书采用原理图与现场接线图一一对应的讲解方式,图文并茂,通俗易懂,直观可查,是电工从业人员难得的一本电工电路现场接线参考书。

本书共 7 章,包括电动机单向运转控制电路接线、保护及预警电路接线、实际应用电路接线、电动机可逆运转控制电路接线、供排水电路接线、得电延时头及失电延时头应用电路接线、多台电动机工作电路接线。

本书由黄海平、黄鑫、于芳担任主编,参加编写的还有储俊、刘珺、李志平、黄海静、李燕、王义政等同志。

山东威海热电集团有限公司的黄鑫同志担当了全书的绘图工作,在此表示感谢。

山东威海亿莱达电气有限公司的于芳同志负责了本书部分章节的编写工作,在此表示感谢。

山东威海海滨电线电缆销售有限公司董事长储俊、总经理刘珺参加了本书部分章节的编写工作,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,编写时间仓促,书中不足之处在所难免,敬请专家同仁赐教,以便修订改之。

黄海平

2012 年元月于山东威海

目 录

第 1 章 电动机单向运转控制电路接线	1
1.1 单向点动控制电路接线	2
1.2 单向启动、停止控制电路接线	4
1.3 单向启动、停止、点动控制电路(一)接线	6
1.4 单向启动、停止、点动控制电路(二)接线	8
1.5 单向启动、停止、点动控制电路(三)接线	10
1.6 单向启动、停止、点动控制电路(四)接线	12
1.7 单向启动、停止、点动控制电路(五)接线	15
1.8 单向启动、停止、点动控制电路(六)接线	16
1.9 单向启动、停止、点动控制电路(七)接线	18
1.10 单向启动、停止、点动控制电路(八)接线	20
1.11 单向启动、停止、点动控制电路(九)接线	22
1.12 单按钮控制电动机启停电路(一)接线	25
1.13 单按钮控制电动机启停电路(二)接线	26
1.14 单按钮控制电动机启停电路(三)接线	28
1.15 单按钮控制电动机启停电路(四)接线	31
1.16 单按钮控制电动机启停电路(五)接线	33
1.17 单按钮控制电动机启停电路(六)接线	35
1.18 五地控制的启动、停止电路接线	37
1.19 三地控制的启动、停止、点动电路接线	40
1.20 一地启动、四地停止控制电路接线	43
1.21 四地启动、一地停止控制电路接线	44
1.22 单向运转反接制动控制电路(一)接线	47
1.23 单向运转反接制动控制电路(二)接线	49
1.24 单向运转反接制动控制电路(三)接线	51

1.25	电动机 Δ -Y启动自动控制电路接线	52
1.26	手动Y- Δ 降压启动控制电路接线	56
1.27	用两只接触器完成Y- Δ 降压启动自动控制电路接线	57
1.28	用三只接触器完成Y- Δ 降压启动自动控制电路接线	61
1.29	频敏变阻器手动启动控制电路接线	64
1.30	频敏变阻器自动启动控制电路(一)接线	66
1.31	频敏变阻器自动启动控制电路(二)接线	68
1.32	采用安全电压控制电动机启停电路接线	70
1.33	两只按钮同时按下启动、分别按下停止的单向启停控制 电路接线	72
1.34	电磁抱闸制动控制电路(一)接线	74
1.35	电磁抱闸制动控制电路(二)接线	75
1.36	低速脉动控制电路接线	77
1.37	甲乙两地同时开机控制电路接线	79
1.38	电动机固定转向控制电路接线	80
1.39	短暂停电自动再启动电路(一)接线	81
1.40	短暂停电自动再启动电路(二)接线	85
1.41	低电压情况下交流接触器启动电路(一)接线	88
1.42	低电压情况下交流接触器启动电路(二)接线	90
1.43	不用速度继电器的单向反接制动控制电路接线	91
1.44	电动机串电抗器启动自动控制电路接线	93
1.45	采用不对称电阻的单向反接制动控制电路接线	96
1.46	单管整流能耗制动控制电路接线	98
1.47	全波整流单向能耗制动控制电路接线	101
1.48	自耦变压器降压启动自动控制电路接线	102
1.49	定子绕组串联电阻启动自动控制电路(一)接线	105
1.50	定子绕组串联电阻启动自动控制电路(二)接线	109
1.51	手动串联电阻启动控制电路(一)接线	110
1.52	手动串联电阻启动控制电路(二)接线	114
1.53	电动机间歇运转控制电路(一)接线	116
1.54	电动机间歇运转控制电路(二)接线	119

第2章 保护及预警电路接线 123

2.1	带热继电器过载保护的点动控制电路接线	124
-----	--------------------	-----

2.2	具有三重互锁保护的正反转控制电路接线	126
2.3	防止抽水泵空抽保护电路接线	128
2.4	电动机过电流保护电路接线	132
2.5	电动机绕组过热保护电路接线	133
2.6	电动机断相保护电路接线	134
2.7	用三只欠电流继电器作电动机断相保护电路接线	137
2.8	开机信号预警电路(一)接线	139
2.9	开机信号预警电路(二)接线	140
2.10	开机信号预警电路(三)接线	142
2.11	开机信号预警电路(四)接线	144
2.12	开机信号预警电路(五)接线	145
2.13	SSPORR 固态断相继电器保护电路接线	147
2.14	XJ2 断相与相序保护器电路接线	148
2.15	XJ11 系列断相与相序保护继电器电路接线	150
2.16	XJ3 系列断相与相序保护继电器电路接线	150
2.17	GT-JDG1(工泰产品)电动机保护器应用电路接线	153
2.18	新中兴 GDH-30 数显智能电动机保护器应用电路接线	155
2.19	JD-5 电动机综合保护器应用电路接线	158
2.20	CDS11 系列电动机保护器应用电路接线	159
2.21	CDS8 系列电动机保护器应用电路接线	162
2.22	普乐特 MAM-A 系列电动机微电脑保护器应用电路接线	162
第 3 章	实际应用电路接线	167
3.1	卷扬机控制电路(一)接线	168
3.2	卷扬机控制电路(二)接线	170
3.3	电动门控制电路(一)接线	173
3.4	电动门控制电路(二)接线	175
3.5	重载设备启动控制电路(一)接线	177
3.6	重载设备启动控制电路(二)接线	179
3.7	重载设备启动控制电路(三)接线	181
3.8	重载设备启动控制电路(四)接线	183
3.9	重载设备启动控制电路(五)接线	184
3.10	重载设备启动控制电路(六)接线	186

3.11	重载设备启动控制电路(七)接线	187
3.12	重载设备启动控制电路(八)接线	190
3.13	JZF-01 正反转自动控制器应用电路接线	192
3.14	QJ3 系列手动自耦减压启动器接线	195
3.15	2Y/Y 双速电动机手动控制电路接线	196
3.16	具有定时功能的启停电路接线	200
3.17	用电接点压力式温度表进行控温电路接线	202
3.18	空调机组循环泵延时自动停机控制电路接线	203
3.19	用 SAY7-20x/33 型复位式转换开关实现电动机正反转 连续运转控制电路接线	206
3.20	拖板到位准确定位控制电路接线	209
3.21	保密开机控制电路接线	210
3.22	JS11PDN 型搅拌机控制器应用电路接线	212
3.23	双路熔断器启动控制电路接线	213
3.24	通用变频器的基本应用电路接线	216
3.25	电动机单向工频/变频切换控制电路接线	217
3.26	KG316T、KG316T-R、KG316TQ 微电脑时控开关接线 ...	219
3.27	简易限电器应用电路接线	222
第 4 章	电动机可逆运转控制电路接线	225
4.1	只有按钮互锁的可逆点动控制电路接线	226
4.2	只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆点动控制电路接线 ...	228
4.3	只有按钮互锁的可逆启停控制电路接线	229
4.4	只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆启停控制电路接线 ...	233
4.5	接触器、按钮双互锁可逆启停控制电路接线	235
4.6	接触器辅助常闭触点互锁及按钮常闭触点互锁的可逆 点动控制电路接线	238
4.7	可逆点动与启动混合控制电路(一)接线	239
4.8	可逆点动与启动混合控制电路(二)接线	242
4.9	频敏变阻器可逆自动启动控制电路接线	247
4.10	频敏变阻器可逆手动启动控制电路接线	249
4.11	频敏变阻器正反转手动控制电路接线	251
4.12	频敏变阻器正反转自动控制电路接线	253
4.13	防止相间短路的正反转控制电路(一)接线	257

4.14	防止相间短路的正反转控制电路(二)接线	260
4.15	利用转换开关预选的正反转启停控制电路接线	263
4.16	用电弧联锁继电器延长转换时间的正反转控制电路 接线	266
4.17	仅用4根导线控制的正反转启停电路接线	267
4.18	双向运转反接制动控制电路接线	271
4.19	自动往返循环控制电路(一)接线	275
4.20	自动往返循环控制电路(二)接线	277
4.21	自动往返循环控制电路(三)接线	280
4.22	往返循环自动回到原位停止控制电路接线	284
4.23	仅用一只行程开关实现自动往返控制电路接线	287
第5章	供排水电路接线	293
5.1	供排水手动/定时控制电路接线	294
5.2	可任意手动启动、停止的自动补水控制电路接线	295
5.3	具有手动/自动控制功能的排水控制电路接线	296
5.4	具有手动操作定时、自动控制功能的供水控制电路接线 ..	299
5.5	具有手动操作定时、自动控制功能的排水控制电路接线 ..	301
5.6	用电接点压力表配合变频器实现供水恒压调速电路接线 ..	303
5.7	供水泵故障时备用泵自投电路接线	304
5.8	排水泵故障时备用泵自投电路接线	308
5.9	供水泵手动/自动控制电路接线	309
5.10	排水泵手动/自动控制电路接线	311
5.11	电接点压力表自动控制电路接线	313
5.12	JYB-1、JYB-3型电子式液位继电器接线	315
5.13	JYB714型电子式液位继电器接线	321
第6章	得电延时头及失电延时头应用电路接线	325
6.1	得电延时头配合接触器控制电抗器降压启动电路接线	326
6.2	得电延时头配合接触器完成延边三角形降压启动控制 电路接线	327
6.3	得电延时头配合接触器完成双速电动机自动加速控制 电路接线	329
6.4	得电延时头配合接触器式继电器完成开机预警控制电路	

接线	331
6.5 得电延时头配合接触器完成自耦减压启动控制电路接线 ...	332
6.6 得电延时头配合接触器完成重载启动控制电路(一)接线 ...	335
6.7 得电延时头配合接触器完成重载启动控制电路(二)接线 ...	337
6.8 得电延时头配合接触器控制频敏变阻器启动电路接线	338
6.9 得电延时头配合接触器控制电动机串电阻启动电路接线 ...	340
6.10 得电延时头配合接触器控制电动机 Y- Δ 启动电路接线 ...	342
6.11 得电延时头配合接触器实现电动机定时停机控制电路 接线	345
6.12 得电延时头配合接触器控制电动机间歇运转电路接线 ...	346
6.13 失电延时头配合接触器控制电动机单向能耗制动电路 接线	347
6.14 失电延时头配合接触器完成短暂停电自动再启动电路 接线	350
6.15 失电延时头配合接触器实现可逆四重互锁保护控制 电路接线	352
6.16 三只得电延时头实现绕线转子电动机串电阻三级启动 控制电路接线	353
6.17 一只得电延时头和一只失电延时头配合接触器控制 两台电动机顺序启动、逆序停止电路接线	357
第 7 章 多台电动机工作电路接线	359
7.1 两台传送带启动、停止控制电路(一)接线	360
7.2 两台传送带启动、停止控制电路(二)接线	361
7.3 两台电动机自动轮流控制电路(一)接线	364
7.4 两台电动机自动轮流控制电路(二)接线	366
7.5 两台电动机自动轮流控制电路(三)接线	368
7.6 两台电动机自动轮流控制电路(四)接线	370
7.7 两台电动机顺序启动、任意停止的控制电路(一)接线 ...	372
7.8 两台电动机顺序启动、任意停止的控制电路(二)接线 ...	374
7.9 两台电动机顺序启动、任意停止的控制电路(三)接线 ...	376
7.10 两台电动机联锁控制电路接线	378
参考文献	381

第1章

电动机单向运转 控制电路接线

- 1.1 单向点动控制电路接线
- 1.2 单向启动、停止控制电路接线
- 1.3 单向启动、停止、点动控制电路（一）接线
- 1.4 单向启动、停止、点动控制电路（二）接线
- 1.5 单向启动、停止、点动控制电路（三）接线
- 1.6 单向启动、停止、点动控制电路（四）接线
- 1.7 单向启动、停止、点动控制电路（五）接线
- 1.8 单向启动、停止、点动控制电路（六）接线
- 1.9 单向启动、停止、点动控制电路（七）接线

.....

1.1 单向点动控制电路接线

1. 工作原理

点动又称为寸动,顾名思义就是按下按钮开关,电动机就得电启动运转;松开按钮开关,电动机就失电停止运转。在很多控制领域中都用到此方法,也是用按钮、接触器控制电路的方法中最为简单的一种。

单向点动控制电路如图 1.1 所示,只要按下点动按钮 SB(1-3),交流接触器 KM 线圈得电吸合,其三相主触点闭合,电动机得电运转;松开按钮开关 SB(1-3),交流接触器 KM 线圈断电释放,其三相主触点断开,电动机失电停止运转。

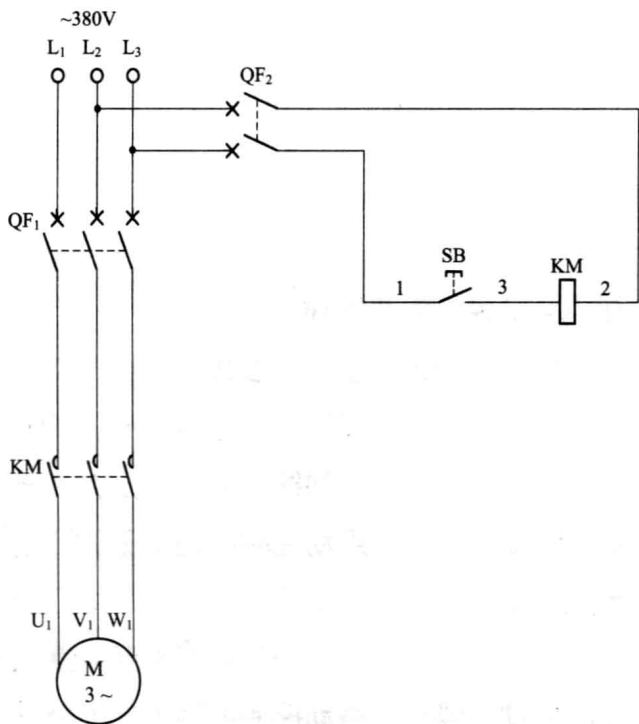


图 1.1 单向点动控制电路

2. 现场接线

单向点动控制电路现场接线如图 1.2 所示。

实际应用中需要外引的按钮开关只需要连接两根导线至配电盘端子上即可。按钮实际接线如图 1.3 所示。

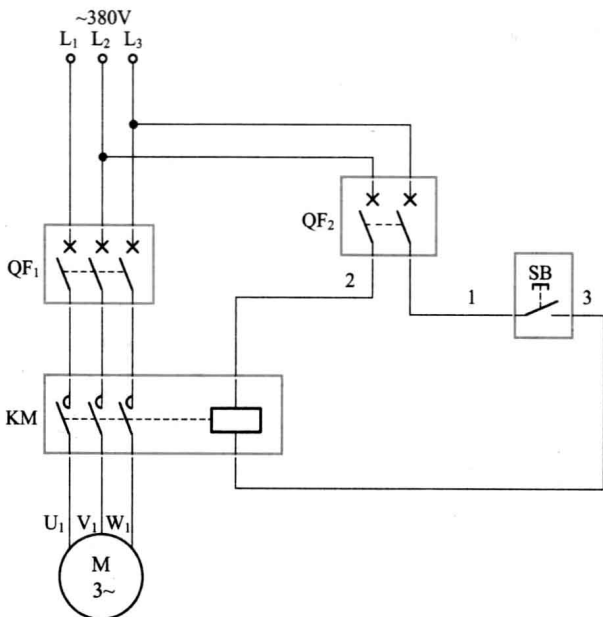


图 1.2 单向点动控制电路现场接线

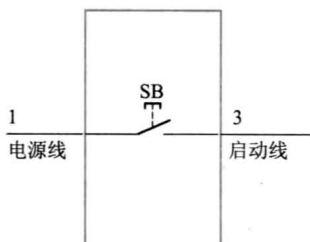


图 1.3 单向点动控制电路按钮实际接线

1.2 单向启动、停止控制电路接线

1. 工作原理

单向启动、停止控制电路如图 1.4 所示。首先合上主回路断路器 QF_1 和控制回路断路器 QF_2 ，为电路工作做准备。启动时，按下启动按钮 SB_1 (3-5)，交流接触器 KM 线圈得电吸合， KM 三相主触点闭合，电动机得电启动运转。

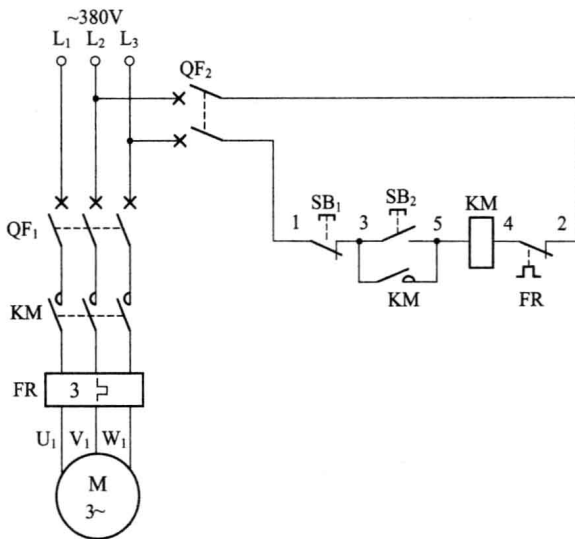


图 1.4 单向启动、停止控制电路

2. 自锁

在交流接触器 KM 线圈得电吸合的同时， KM 并联在启动按钮 SB_1 (3-5) 上的辅助常开触点 (3-5) 闭合自锁，则交流接触器 KM 线圈会在启动按钮 SB_2 (3-5) 松开后，通过此自锁常开触点 (3-5) 形成回路，继续得电吸合工作，所以 KM 三相主触点仍闭合，因此电动机会继续连续运转。

3. 现场接线

单向启动、停止控制电路现场接线如图 1.5 所示。单向启动、停止电路按钮接线如图 1.6 所示。

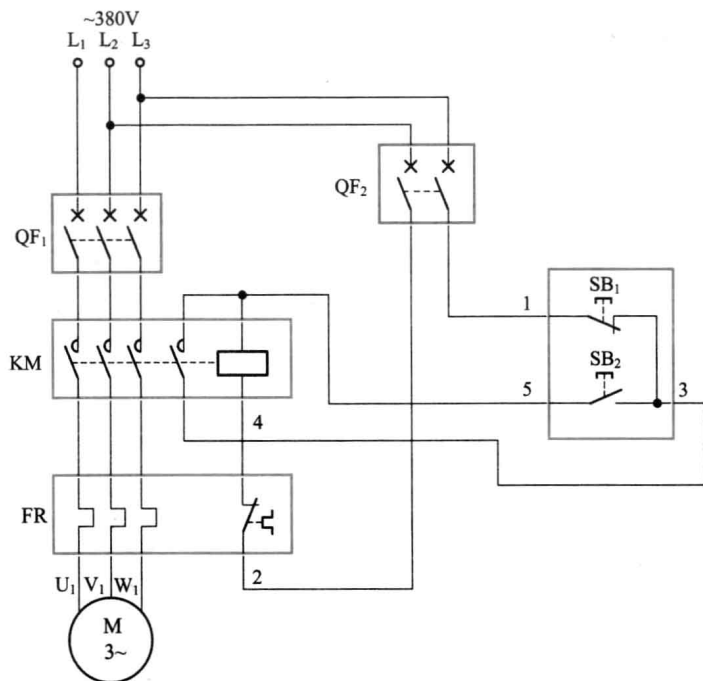


图 1.5 单向启动、停止控制电路现场接线

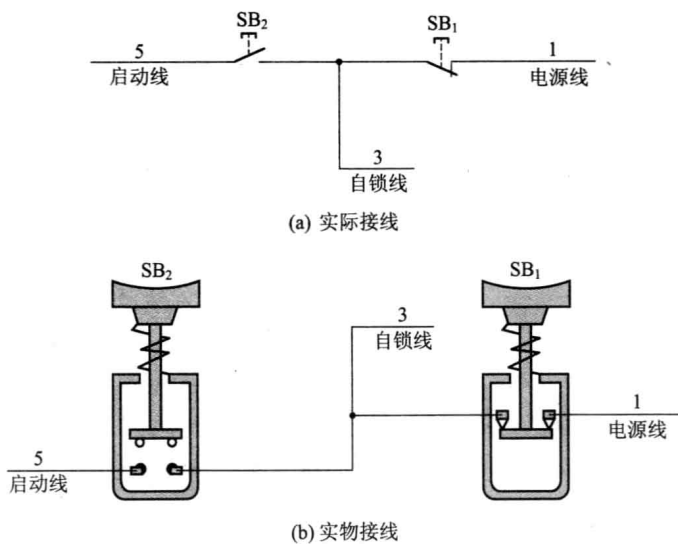


图 1.6 单向启动、停止控制电路按钮接线图

1.3 单向启动、停止、点动控制电路(一)接线

1. 工作原理

单向启动、停止、点动控制电路(一)如图 1.7 所示。本电路的最大特点是按住启动按钮 SB_2 (3-5) 一段时间后, 电路才进入启动连续运转控制阶段。

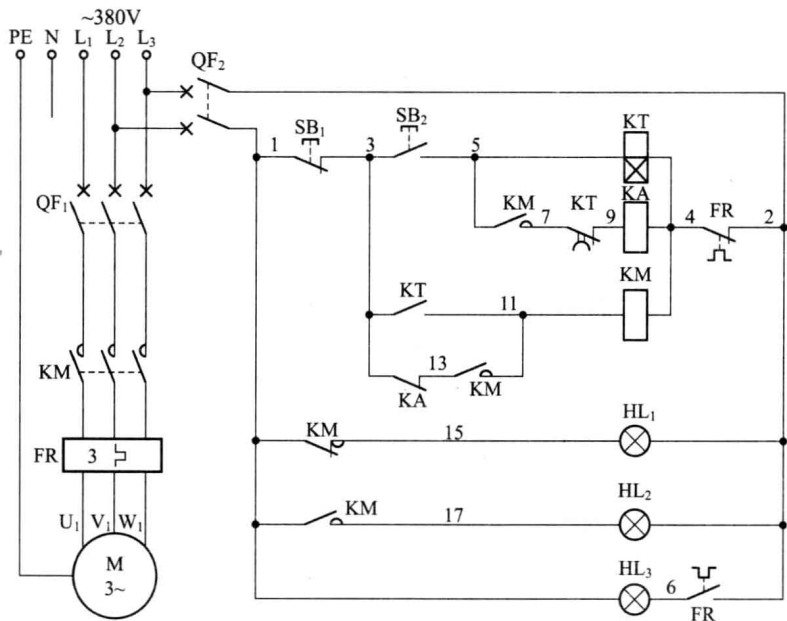


图 1.7 单向启动、停止、点动混合控制电路(一)

1) 点动操作

按下启动按钮 SB_2 (3-5), 得电延时时间继电器 KT 线圈得电吸合, KT 不延时瞬动常开触点 (3-11) 闭合, 接通了交流接触器 KM 线圈回路电源, KM 线圈得电吸合, KM 辅助常开触点 (5-7、11-13) 均闭合, KM 辅助常开触点 (5-7) 闭合, 接通了中间继电器 KA 线圈回路电源, KA 线圈得电吸合, KA 常闭触点 (3-13) 断开, 切断了 KM 自锁回路, KM 三相主触点闭合, 电动机得电启动运转; 松开启动按钮 SB_2 (3-5), 得电延时时间继电器 KT 、中间继电器 KA 线圈均断电释放, KT 不延时瞬动常开

触点(3-11)恢复常开,KA常闭触点(3-13)恢复常闭,交流接触器KM线圈断电释放,KM三相主触点断开,电动机失电停止运转,变为点动控制。在KM线圈得电吸合的同时,KM辅助常闭触点(1-15)断开,切断了指示灯HL₁电源,KM辅助常开触点(1-17)闭合,接通了指示灯HL₂电源,指示灯HL₁灭、HL₂亮,说明电动机得电运转了;在KM线圈断电释放的同时,KM辅助常开触点(1-17)断开,指示灯HL₂灭,KM辅助常闭触点(1-15)闭合,指示灯HL₁亮,说明电动机失电停止运转了。

2) 连续运转操作

按下启动按钮SB₂(3-5)不松手,得电延时时间继电器KT、交流接触器KM、中间继电器KA线圈相继得电吸合动作,KT开始延时。经KT延时(3s)后,松开启动按钮SB₂(3-5),KT线圈断电释放,由于经KT延时后,KT得电延时断开的常闭触点(7-9)在松开按钮前已断开,切断了中间继电器KA线圈回路电源,KA线圈断电释放,KA常闭触点(3-13)恢复常闭,为KM自锁回路提供条件,此时KM线圈在KA常闭触点(3-13)、KM辅助常开触点(11-13)的作用下自锁工作,KM三相主触点仍然闭合,电动机得电连续运转工作。同时指示灯HL₁灭、HL₂亮,说明电动机已得电运转了。

停止时,按下停止按钮SB₁(1-3),交流接触器KM线圈断电释放,KM三相主触点断开,电动机失电停止运转;同时KM辅助常开触点(1-17)断开,KM辅助常闭触点(1-15)闭合,指示灯HL₂灭、HL₁亮,说明电动机已停止运转了。

本电路中,按钮SB₂有两种作用:按下按钮SB₂的时间小于3s时为点动操作;按下按钮SB₂的时间大于3s时为连续运转操作。

图1.7中,指示灯HL₃为电动机过载指示,当电动机过载动作后此灯被点亮,说明电动机已过载动作了。

2. 现场接线

单向启动、停止、点动控制电路(一)现场接线如图1.8所示。