

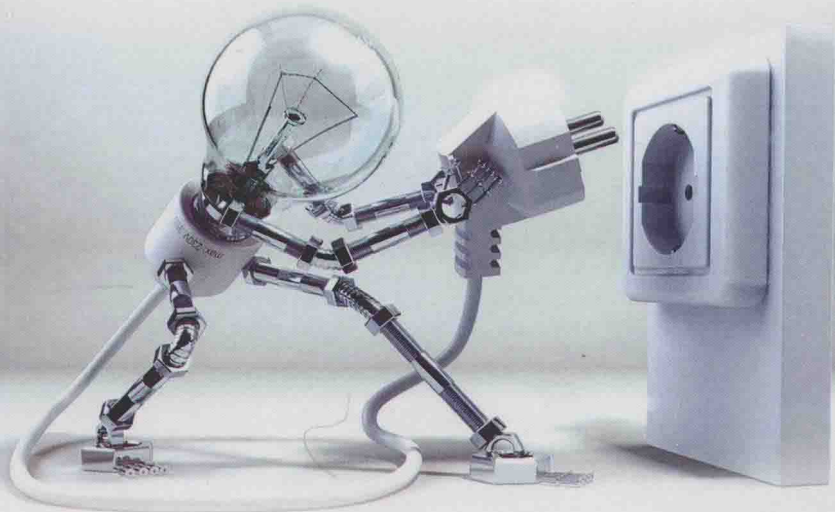
ELECTRICAL CIRCUIT
PHYSICAL CONNECTION

Technology
实用技术

电工电路 实物接线

黄海平 黄鑫◎编著

200例



科学出版社

电工电路实物接线200例

黄海平 黄鑫 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书采用电路原理图与实物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方法和技巧。本书共12章,精选出200个电工常用电路,主要内容包括单向运转控制电路,可逆运转控制电路,制动控制电路,降压启动控制电路,重载设备启动控制电路,保护电路,供排水及水位控制电路,电动机顺序、轮流、间歇控制电路,定时控制电路,自动往返控制电路,电容补偿器应用电路以及其他控制电路。

本书采用器件实物图片与图形符号混合的画图方法,使读者能更加直观地认识电路中运用的元器件,掌握电路的接线方法,逐步学会识读电工电路图。

本书图文并茂,通俗易懂,直观可查。适合各级院校电工、电子及相关专业师生参考阅读,同时也适合作为电工技术人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

电工电路实物接线200例/黄海平,黄鑫 编著. —北京:科学出版社, 2015.3

ISBN 978-7-03-042623-9

I.电… II.①黄… ②黄… III.电路—基本知识 IV.TM13

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第277437号

责任编辑:孙力维 杨 凯 / 责任制作:魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:杨安安

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>

天津新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年3月第 一 版 开本: A5 (890 × 1240)

2015年3月第一次印刷 印张: 14

印数: 1—4 000 字数: 430 000

定价: 42.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

对于广大电工技术人员和许多初级电工人员来说，识读电路的电气原理图并不难，但是在完成一个电路的现场实际接线，也就是进行现场实际操作时，往往会遇到一些困难。他们不知从何下手，不知如何把电气原理图转换成现场实际接线图，不知如何完成电工元器件的连接和设置。为此，笔者总结多年工作经验，结合目前电工操作领域的实际情况，精选出 200 个电工常用电路，将电路的电气原理图与实物接线图一一对应，指导读者快速完成电工电路的现场接线，并从中学习电路接线的方法和技巧，举一反三，大大提高电工技术人员现场操作的速度和技能水平。

本书电路原理介绍短小精悍，现场接线图采用元器件实物图片与图形符号结合的方式，使读者能更加直观地认识电路中采用的元器件，掌握电路的接线方法，逐步学会识读电路接线图，完成电路的现场实物接线。本书共 12 章，内容包括单向运转控制电路，可逆运转控制电路，制动控制电路，降压启动控制电路，重载设备启动控制电路，保护电路，供排水及水位控制电路，电动机顺序、轮流、间歇控制电路，定时控制电路，自动往返控制电路，电容补偿器应用电路以及其他控制电路。

本书图文并茂、通俗易懂、直观可查。适合各级院校电工、电子及相关专业师生参考阅读，同时也适合作为广大电工技术人员的参考资料。

本书在出版过程中，科学出版社的孙力维老师做了大量工作，在此深表谢意！

本书在编写过程中，黄鑫、李志平、李燕、黄海静、李雅茜、李志安等同志参加了部分章节的编写工作，山东威海热电集团的黄鑫同志完成了全书照片拍摄及制图工作，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

2014 年 10 月于山东威海福德花园



· 第 1 章 单向运转控制电路

电路 1	单向点动控制电路	2
电路 2	单向启动、停止控制电路	4
电路 3	单按钮控制电动机启停电路（一）	6
电路 4	单按钮控制电动机启停电路（二）	8
电路 5	单按钮控制电动机启停电路（三）	10
电路 6	单按钮控制电动机启停电路（四）	12
电路 7	单按钮控制电动机启停电路（五）	14
电路 8	单按钮控制电动机启停电路（六）	16
电路 9	单按钮控制电动机启停电路（七）	18
电路 10	单按钮控制电动机启停电路（八）	20
电路 11	单按钮控制电动机启停电路（九）	22
电路 12	单按钮控制电动机启停电路（十）	24
电路 13	单按钮控制电动机启停电路（十一）	26
电路 14	单按钮控制电动机启停电路（十二）	28
电路 15	单按钮控制电动机启停电路（十三）	30
电路 16	多地控制的启动、停止电路	33
电路 17	启动、停止、点动混合控制电路（一）	36
电路 18	启动、停止、点动混合控制电路（二）	38
电路 19	启动、停止、点动混合控制电路（三）	40
电路 20	启动、停止、点动混合控制电路（四）	42
电路 21	启动、停止、点动混合控制电路（五）	44
电路 22	启动、停止、点动混合控制电路（六）	46
电路 23	启动、停止、点动混合控制电路（七）	48
电路 24	启动、停止、点动混合控制电路（八）	50

电路 25	启动、停止、点动混合控制电路 (九)	52
电路 26	启动、停止、点动混合控制电路 (十)	54
电路 27	启动、停止、点动混合控制电路 (十一)	57
电路 28	启动、停止、点动混合控制电路 (十二)	60
电路 29	启动、停止、点动混合控制电路 (十三)	62
电路 30	启动、停止、点动混合控制电路 (十四)	64
电路 31	启动、停止、点动混合控制电路 (十五)	66
电路 32	启动、停止、点动混合控制电路 (十六)	68
电路 33	启动、停止、点动混合控制电路 (十七)	70
电路 34	启动、停止、点动混合控制电路 (十八)	72
电路 35	多台电动机同时启动控制电路	74
电路 36	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	78
电路 37	带热继电器过载保护的点动控制电路	80
电路 38	低速脉动控制电路	82

· 第 2 章 可逆运转控制电路

电路 39	只有按钮互锁的可逆点动控制电路	86
电路 40	只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆点动控制电路	88
电路 41	只有按钮互锁的可逆启停控制电路	90
电路 42	只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆启停控制电路	92
电路 43	接触器及按钮双互锁的可逆点动控制电路	94
电路 44	接触器及按钮双互锁的可逆启停控制电路	96
电路 45	具有三重互锁保护的正反转控制电路	98
电路 46	可逆点动与启动混合控制电路 (一)	101
电路 47	可逆点动与启动混合控制电路 (二)	104
电路 48	仅用 4 根导线控制的正反转启停电路	107
电路 49	利用转换开关预选的正反转启停控制电路	110
电路 50	JZF-01 正反转自动控制器应用电路	112



电路 51	用电弧联锁继电器延长转换时间的正反转控制电路	114
电路 52	防止相间短路的正反转控制电路（一）	117
电路 53	防止相间短路的正反转控制电路（二）	120

· 第 3 章 制动控制电路

电路 54	单向运转反接制动控制电路（一）	124
电路 55	单向运转反接制动控制电路（二）	126
电路 56	单向运转反接制动控制电路（三）	128
电路 57	单向运转反接制动控制电路（四）	130
电路 58	简单实用的可逆能耗制动控制电路	132
电路 59	单向全波能耗制动手动控制电路	135
电路 60	单向桥式能耗制动手动控制电路	138
电路 61	单管单向能耗制动手动控制电路	140
电路 62	单管双向能耗制动手动控制电路	142
电路 63	单管整流能耗制动控制电路（一）	144
电路 64	单管整流能耗制动控制电路（二）	146
电路 65	双向桥式能耗制动手动控制电路	148
电路 66	双向运转反接制动控制电路	151
电路 67	全波整流单向能耗制动控制电路	154
电路 68	全波整流可逆能耗制动控制电路	156
电路 69	半波整流单向能耗制动控制电路	158
电路 70	半波整流可逆能耗制动控制电路	160
电路 71	具有短接制动功能的电动机正反转启停控制电路	163
电路 72	电动机单向三相半波整流能耗制动控制电路	166
电路 73	采用不对称电阻器的单向反接制动控制电路	168
电路 74	不用速度继电器的双向反接制动控制电路	170

· 第 4 章 降压启动控制电路

电路 75	电动机 Δ -Y 启动自动控制电路	174
-------	--------------------------	-----

电路 76	电动机 $Y - \Delta$ 启动手动控制电路	176
电路 77	定子绕组串联电阻器启动自动控制电路(一)	178
电路 78	定子绕组串联电阻器启动自动控制电路(二)	180
电路 79	用两只接触器完成 $Y - \Delta$ 降压启动自动控制电路	182
电路 80	用三只接触器完成 $Y - \Delta$ 降压启动自动控制电路	184
电路 81	自耦变压器降压启动自动控制电路	186
电路 82	自耦变压器降压启动手动控制电路	188
电路 83	频敏变阻器启动控制电路	191
电路 84	频敏变阻器自动启动控制电路	194
电路 85	频敏变阻器正反转手动控制电路	196
电路 86	频敏变阻器正反转自动控制电路	199
电路 87	频敏变阻器可逆手动启动控制电路	202
电路 88	频敏变阻器可逆自动启动控制电路	205
电路 89	延边三角形降压启动自动控制电路	208
电路 90	延边三角形降压启动手动控制电路	211
电路 91	手动串联电阻器启动控制电路(一)	213
电路 92	手动串联电阻器启动控制电路(二)	215

· 第 5 章 重载设备启动控制电路

电路 93	重载设备启动控制电路(一)	218
电路 94	重载设备启动控制电路(二)	220
电路 95	重载设备启动控制电路(三)	222
电路 96	重载设备启动控制电路(四)	224
电路 97	重载设备启动控制电路(五)	226

· 第 6 章 保护电路

电路 98	开机信号预警电路(一)	230
电路 99	开机信号预警电路(二)	232

电路 100	开机信号预警电路 (三)	234
电路 101	电动机过电流保护电路	236
电路 102	电动机绕组过热保护电路	238
电路 103	采用安全电压控制电动机启停电路	240
电路 104	电动机断相保护电路	242
电路 105	增加一只中间继电器作电动机断相保护电路	244
电路 106	XJ2 系列断相与相序保护继电器应用电路	247
电路 107	SSPORR 固态断相继电器保护电路	248
电路 108	XJ3 系列断相与相序保护继电器应用电路	250
电路 109	XJ11 系列断相与相序保护继电器应用电路	252
电路 110	GT-JDG1 (工泰产品) 电动机保护器应用电路 (一)	254
电路 111	GT-JDG1 (工泰产品) 电动机保护器应用电路 (二)	256
电路 112	新中兴 GDH-30 数显智能电动机保护器应用电路	258
电路 113	JD-5 电动机综合保护器应用电路	260
电路 114	CDS11 系列电动机保护器应用电路	262
电路 115	CDS8 系列电动机保护器应用电路	264
电路 116	普乐特 MAM-A 系列电动机微电脑保护器应用电路	266
电路 117	浪涌保护器在 TT 接地系统中的安装方式	268
电路 118	浪涌保护器在 IT 接地系统中的安装方式	269
电路 119	浪涌保护器在 TN-S 接地系统中的安装方式	270
电路 120	浪涌保护器在 TN-C-S 接地系统中的安装方式	271

· 第 7 章 供排水及水位控制电路

电路 121	供排水手动 / 定时控制电路	274
电路 122	可任意手动启停的自动补水控制电路	276
电路 123	具有手动 / 自动控制功能的排水控制电路	278
电路 124	具有手动操作定时、自动控制功能的供水控制电路	280
电路 125	具有手动操作定时、自动控制功能的排水控制电路	282
电路 126	用电接点压力表配合变频器实现供水恒压调速电路	284

电路 127	供水泵故障时备用泵自投电路	286
电路 128	排水泵故障时备用泵自投电路	288
电路 129	供水泵手动 / 自动控制电路	290
电路 130	排水泵手动 / 自动控制电路	292
电路 131	JYB-1 型电子式液位继电器单相供水电路	294
电路 132	JYB-1 型电子式液位继电器三相供水电路	295
电路 133	JYB-3 型电子式液位继电器单相供水电路	296
电路 134	JYB-3 型电子式液位继电器三相供水电路	298
电路 135	JYB-3 型电子式液位继电器单相排水电路	300
电路 136	JYB-3 型电子式液位继电器三相排水电路	302
电路 137	JYB714 型电子式液位继电器单相供水电路	304
电路 138	JYB714 型电子式液位继电器三相供水电路	305
电路 139	JYB714 型电子式液位继电器单相排水电路	306
电路 140	JYB714 型电子式液位继电器三相排水电路	307
电路 141	防止抽水泵空抽保护电路	308
电路 142	电接点压力表自动控制电路	310

· 第 8 章 电动机顺序、轮流、间歇控制电路

电路 143	电动机间歇运转控制电路 (一)	314
电路 144	电动机间歇运转控制电路 (二)	316
电路 145	正反转控制器控制电动机间歇运转电路	318
电路 146	两台电动机联锁控制电路	320
电路 147	效果理想的顺序自动控制电路	322
电路 148	两台电动机自动轮流控制电路 (一)	324
电路 149	两台电动机自动轮流控制电路 (二)	326
电路 150	两台电动机自动轮流控制电路 (三)	328
电路 151	两台电动机自动轮流控制电路 (四)	330
电路 152	两台电动机手动顺序启动、逆序停止控制电路	333
电路 153	两台电动机顺序启动、任意停止控制电路	336



电路 154	主回路、控制回路均顺序控制的两台电动机顺序启动	
	控制电路	338
电路 155	两条传送带启动、停止控制电路（一）	340
电路 156	两条传送带启动、停止控制电路（二）	343

· 第 9 章 定时控制电路

电路 157	具有定时功能的启停电路	348
电路 158	电动机延时开机控制电路（一）	350
电路 159	电动机延时开机控制电路（二）	352
电路 160	电动机延时开机控制电路（三）	354
电路 161	电动机延时关机控制电路（一）	356
电路 162	电动机延时关机控制电路（二）	358
电路 163	电动机延时关机控制电路（三）	360
电路 164	电动机延时开机、延时关机控制电路（一）	362
电路 165	电动机延时开机、延时关机控制电路（二）	364
电路 166	电动机延时开机、延时关机控制电路（三）	366
电路 167	电动机延时开机、延时关机控制电路（四）	368

· 第 10 章 自动往返控制电路

电路 168	自动往返循环控制电路（一）	372
电路 169	自动往返循环控制电路（二）	375
电路 170	自动往返循环控制电路（三）	378
电路 171	仅用一只行程开关实现自动往返控制电路	381

· 第 11 章 电容补偿器应用电路

电路 172	JKF8 型智能低压无功补偿控制器应用电路（一）	386
电路 173	JKF8 型智能低压无功补偿控制器应用电路（二）	387
电路 174	JKL1B 电容补偿控制器应用电路	388

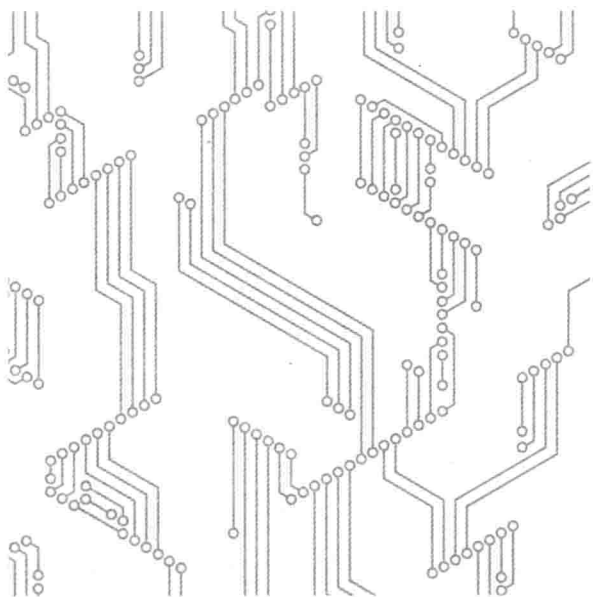
电路 175	JKL3B 电容补偿控制器应用电路	389
电路 176	JKL5C 电容补偿控制器应用电路	390
电路 177	JKW1B 电容补偿控制器应用电路	391
电路 178	JKW5B 电容补偿控制器应用电路	392
电路 179	JKW5C 电容补偿控制器应用电路	393
电路 180	JKW5S 电容补偿控制器应用电路	394
电路 181	NWKL1 系列智能型低压无功补偿控制器应用电路	395
电路 182	NWKL2 系列智能型无功补偿控制器应用电路	396
电路 183	JKGC-6 型无功功率补偿自动控制器应用电路	397
电路 184	威斯康电容补偿控制器应用电路	398

· 第 12 章 其他控制电路

电路 185	短暂停电自动再启动电路（一）	400
电路 186	短暂停电自动再启动电路（二）	402
电路 187	电动机正反转防飞弧启停控制电路	405
电路 188	多条皮带运输原料控制电路	408
电路 189	GYD 系列空压机气压自动开关控制电路	410
电路 190	低电压情况下交流接触器启动电路（一）	412
电路 191	低电压情况下交流接触器启动电路（二）	414
电路 192	电动门控制电路（一）	416
电路 193	电动门控制电路（二）	418
电路 194	卷扬机控制电路（一）	421
电路 195	卷扬机控制电路（二）	424
电路 196	甲乙两地同时开机控制电路	426
电路 197	KG316T、KG316T-R、KG316TQ 微电脑时控开关接线	428
电路 198	得电延时头配合接触器控制电抗器降压启动电路	430
电路 199	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	432
电路 200	得电延时头配合接触器完成自耦减压启动控制电路	434

第 1 章 -----

单向运转控制电路





电路1 单向点动控制电路

◆ 工作原理 (图 1.1)

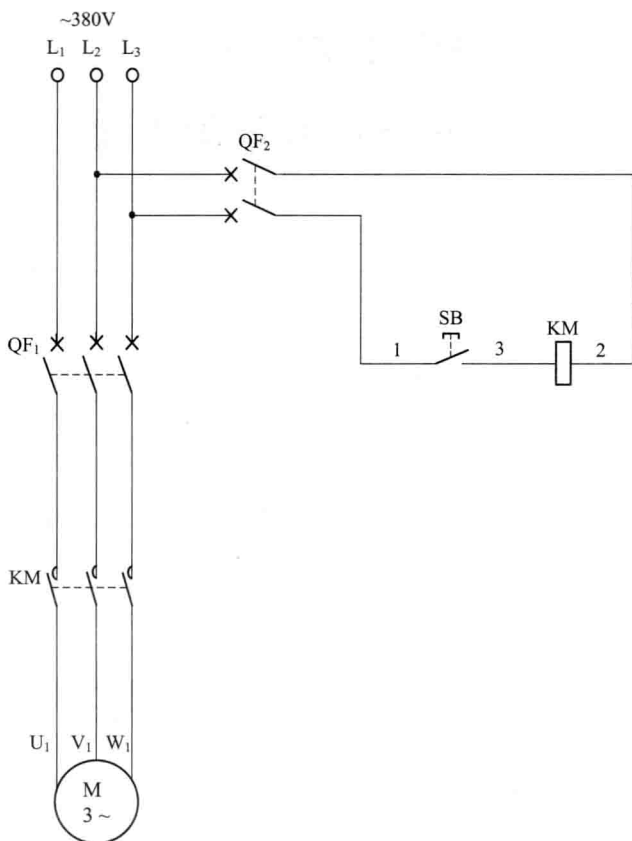


图 1.1 单向点动控制电路

从图 1.1 可以看出，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，电动机得电启动运转；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。



◆ 实物接线 (图 1.2)

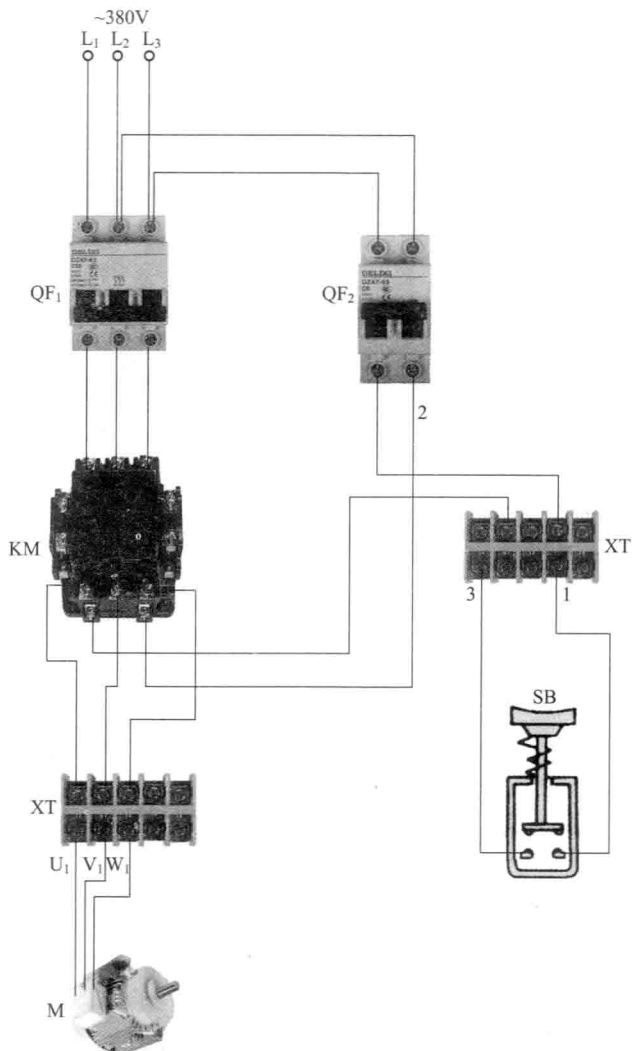


图 1.2 单向点动控制电路实物接线

电路2 单向启动、停止控制电路

◆ 工作原理 (图 1.3)

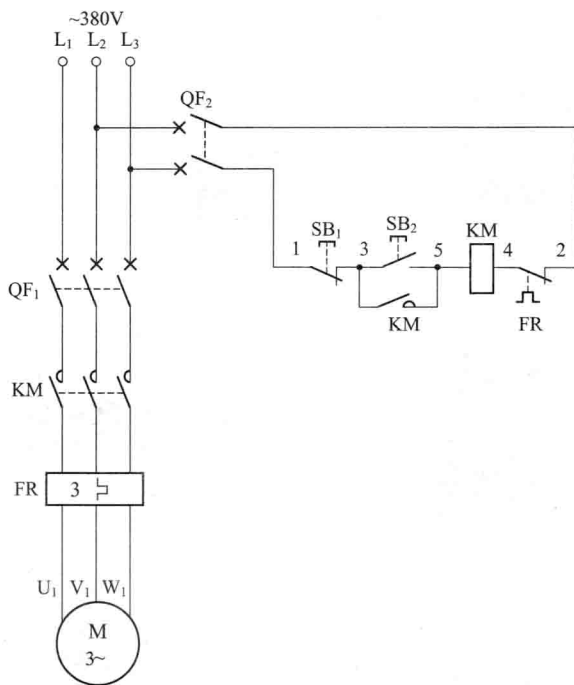


图 1.3 单向启动、停止控制电路

启动时，按下启动按钮 SB_2 (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。

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_2 (3-5) 上的辅助常开触点 (3-5) 闭合自锁，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，因此电动机继续连续运转。



◆ 实物接线 (图 1.4)

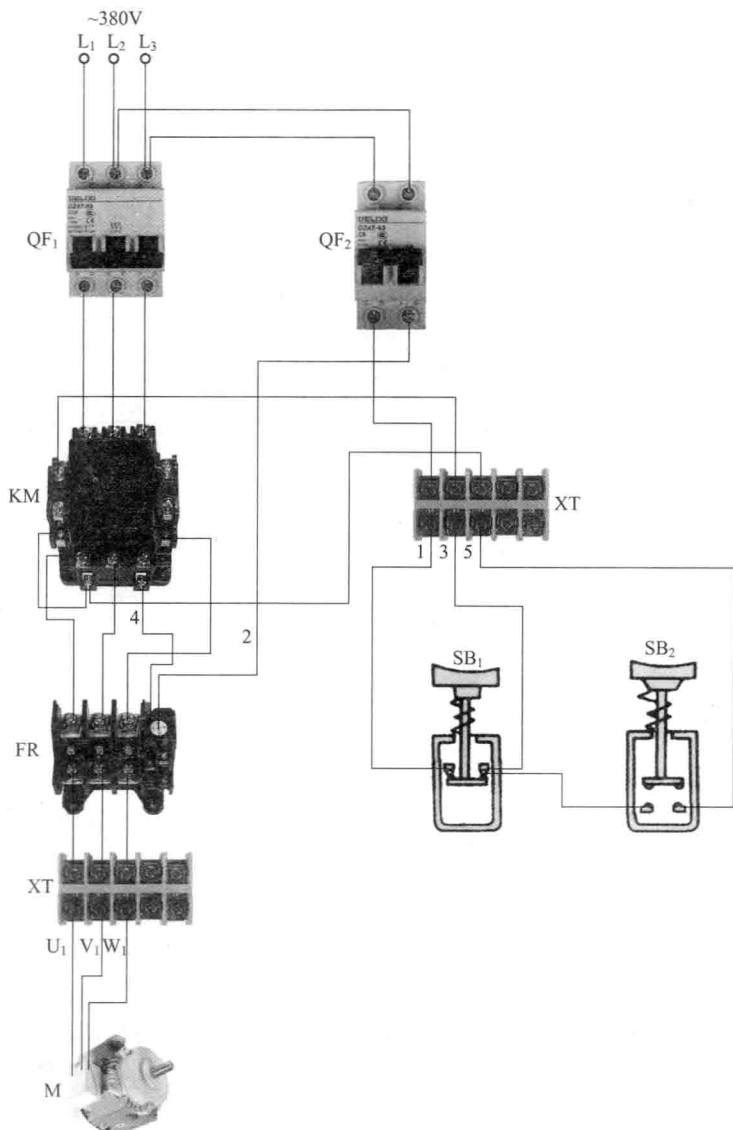


图 1.4 单向启动、停止控制电路实物接线