

Technology  
实用技术

# 电工电路 现场实物接线

黄海平 © 编著

## 200例



 科学出版社

# 电工电路现场实物接线 200 例

黄海平 编著

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书采用电路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方法和技巧。本书共 12 章,精选出 200 个电工常用电路,主要包括单向直接启动电路、保护及预警电路、可逆运转电路、制动电路、直接启动特殊电路、供排水电路、降压启动电路、电容补偿器应用电路、电能表及测量电路、得电延时头及失电延时头应用电路、温控仪应用电路,以及其他实际应用电路。

本书还采用了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。适合各大中型院校电工、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

电工电路现场实物接线 200 例/黄海平编著. —北京:科学出版社,2013.6  
ISBN 978-7-03-037293-2

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(2013)第 073274 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:魏显锋

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>

天津市新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2013 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2013 年 6 月第一次印刷 印张:22 1/2

印数:1—4 000 字数:515 000

定 价:48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# 2 前言

对于电工从业人员来说,识读电路的电气原理图并不难,但是完成一个电路的现场实际接线,也就是现场实践操作,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重要保证。为此,笔者总结多年工作经验,结合目前的实际情况,精选出 200 个电工常用电路,将电路的电气原理图直接对应转换成实际现场接线图,以帮助读者快速掌握现场接线的方法和技巧,迅速解决工作中遇到的难题。通过电气原理图与现场接线图的对照,使得电工技术人员能够准确无误地完成现场接线任务,大大提升电工技术人员现场接线的速度和技能水平。

与此同时,本书还采用实物图片与图形符号混合的画图方法,也就是在电气原理图的基础上,将电路中所用开关设备的实物照片用线条连接起来,形成电路的实物接线图。这种图可以使读者对电工有一个感性的认识,通过直观立体的实物接线图和详细的电路原理表述,使得读者在认识电路所用的开关设备的同时,掌握这些设备的连接方法,逐步学会识读电工电路图,并能够自己完成电路的现场接线,这是本书最大的亮点。

本书图文并茂,内容详尽,直观可查。全书共 12 章,主要内容包括单向直接启动电路、保护及预警电路、可逆运转电路、制动电路、直接启动特殊电路、供排水电路、降压启动电路、电容补偿器应用电路、电能表及测量电路、得电延时头及失电延时头应用电路、温控仪应用电路,以及其他实际应用电路。

本书适合各大中型院校电工、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。

在本书的编写过程中,得到了许多同行热情的支持和帮助,参加本书编写的还有黄鑫、李志平、李燕、黄海静、李雅茜、李志安等,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

2013 年 3 月于山东威海福德花园

# 2 目 录

## 第 1 章 单向直接启动电路

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)	7
电路 5	单按钮控制电动机启停电路(三)	9
电路 6	单按钮控制电动机启停电路(四)	11
电路 7	启动、停止、点动混合控制电路(一)	13
电路 8	启动、停止、点动混合控制电路(二)	15
电路 9	启动、停止、点动混合控制电路(三)	17
电路 10	启动、停止、点动混合控制电路(四)	19
电路 11	启动、停止、点动混合控制电路(五)	22
电路 12	多地控制的启动、停止电路	24
电路 13	采用安全电压控制电动机启停电路	25
电路 14	带热继电器过载保护的点动控制电路	28
电路 15	低速脉动控制电路	30
电路 16	双华 JDB-LQ-TQ/2 全压启动控制电路	32
电路 17	多台电动机同时启动控制电路	32
电路 18	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	35

## 第2章 保护及预警电路

电路 19	防止抽水泵空抽保护电路 .....	40
电路 20	电动机过电流保护电路 .....	41
电路 21	电动机绕组过热保护电路 .....	43
电路 22	电动机断相保护电路 .....	44
电路 23	开机信号预警电路(一) .....	46
电路 24	开机信号预警电路(二) .....	47
电路 25	开机信号预警电路(三) .....	49
电路 26	SSPORR 固态断相继电器保护电路 .....	50
电路 27	XJ2 系列断相与相序保护继电器应用电路 .....	52
电路 28	XJ3 系列断相与相序保护继电器应用电路 .....	53
电路 29	XJ11 系列断相与相序保护继电器应用电路 .....	53
电路 30	GT-JDG1(工泰产品)电动机保护器应用电路 .....	55
电路 31	新中兴 GDH-30 数显智能电动机保护器应用电路 .....	58
电路 32	JD-5 电动机综合保护器应用电路 .....	59
电路 33	CDS11 系列电动机保护器应用电路 .....	61
电路 34	CDS8 系列电动机保护器 .....	62
电路 35	普乐特 MAM-A 系列电动机微电脑保护器应用电路 .....	64
电路 36	NJBK2 系列电动机保护继电器应用电路(一) .....	65
电路 37	NJBK2 系列电动机保护继电器应用电路(二) .....	67
电路 38	浪涌保护器在 TT 接地系统中的安装方式 .....	68
电路 39	浪涌保护器在 IT 接地系统中的安装方式 .....	69
电路 40	浪涌保护器在 TN-S 接地系统中的安装方式 .....	69
电路 41	浪涌保护器在 TN-C-S 接地系统中的安装方式 .....	70

## 第3章 可逆转电路

电路 42	仅用 4 根导线控制的正反转启停电路 .....	74
电路 43	只有按钮互锁的可逆点动控制电路 .....	76
电路 44	只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆点动控制电路 .....	77
电路 45	只有按钮互锁的可逆启停控制电路 .....	80

电路 46	只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆启停控制电路 .....	82
电路 47	接触器、按钮双互锁可逆启停控制电路 .....	85
电路 48	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 .....	88
电路 49	可逆点动与启动混合控制电路(一) .....	90
电路 50	可逆点动与启动混合控制电路(二) .....	92
电路 51	自动往返循环控制电路(一) .....	96
电路 52	自动往返循环控制电路(二) .....	99
电路 53	自动往返循环控制电路(三) .....	102
电路 54	利用转换开关预选的正反转启停控制电路 .....	104
电路 55	JZF-01 正反转自动控制器应用电路 .....	106
电路 56	用电弧联锁继电器延长转换时间的正反转控制电路 .....	109
电路 57	具有三重互锁保护的 正反转控制电路 .....	111
电路 58	防止相间短路的正反转控制电路(一) .....	115
电路 59	防止相间短路的正反转控制电路(二) .....	118
电路 60	仅用一只行程开关实现自动往返控制电路 .....	121

## 第 4 章 制动电路

电路 61	单向运转反接制动控制电路(一) .....	126
电路 62	单向运转反接制动控制电路(二) .....	127
电路 63	单向运转反接制动控制电路(三) .....	129
电路 64	采用不对称电阻的单向反接制动控制电路 .....	131
电路 65	单管整流能耗制动控制电路 .....	133
电路 66	全波整流单向能耗制动控制电路 .....	134
电路 67	双向运转反接制动控制电路 .....	137

## 第 5 章 直接启动特殊电路

电路 68	短暂停电自动再启动电路(一) .....	142
电路 69	短暂停电自动再启动电路(二) .....	144
电路 70	低电压情况下交流接触器启动电路(一) .....	145
电路 71	低电压情况下交流接触器启动电路(二) .....	149

电路 72	电动机间歇运转控制电路(一)	150
电路 73	电动机间歇运转控制电路(二)	151
电路 74	两台电动机联锁控制电路	155
电路 75	效果理想的顺序自动控制电路	156

## 第 6 章 供排水电路

电路 76	供排水手动/定时控制电路	162
电路 77	可任意手动启动、停止的自动补水控制电路	164
电路 78	具有手动/自动控制功能的排水控制电路	164
电路 79	具有手动操作定时、自动控制功能的供水控制电路	166
电路 80	具有手动操作定时、自动控制功能的排水控制电路	168
电路 81	用电接点压力表配合变频器实现供水恒压调速电路	170
电路 82	供水泵故障时备用泵自投电路	172
电路 83	排水泵故障时备用泵自投电路	173
电路 84	供水泵手动/自动控制电路	174
电路 85	排水泵手动/自动控制电路	176
电路 86	电接点压力表自动控制电路	178
电路 87	JYB-1、JYB-3 型电子式液位继电器应用电路	179
电路 88	JYB714 型电子式液位继电器	185
电路 89	可任意手动启动、停止的自动补水控制电路	189
电路 90	最简单的电接点压力表自动控制电路	190
电路 91	水塔、水池联动上水控制电路	191

## 第 7 章 降压启动电路

电路 92	频敏变阻器可逆自动启动控制电路	194
电路 93	频敏变阻器可逆手动启动控制电路	196
电路 94	频敏变阻器正反转手动控制电路	197
电路 95	频敏变阻器正反转自动控制电路	200
电路 96	手动 $\text{Y}-\Delta$ 降压启动控制电路	202
电路 97	定子绕组串联电阻启动自动控制电路(一)	204
电路 98	定子绕组串联电阻启动自动控制电路(二)	205



电路 99	用两只接触器完成Y- $\Delta$ 降压启动自动控制电路 .....	209
电路 100	采用三只接触器完成Y- $\Delta$ 降压启动自动控制电路 .....	211
电路 101	自耦变压器降压启动手动控制电路 .....	214
电路 102	自耦变压器降压启动自动控制电路 .....	217
电路 103	频敏变阻器启动控制电路 .....	218
电路 104	延边三角形降压启动自动控制电路 .....	221
电路 105	延边三角形降压启动手动控制电路 .....	224
电路 106	QJ3 系列手动自耦减压启动器 .....	228
电路 107	频敏变阻器自动启动控制电路(一) .....	229
电路 108	频敏变阻器自动启动控制电路(二) .....	231
电路 109	手动串联电阻启动控制电路(一) .....	232
电路 110	手动串联电阻启动控制电路(二) .....	233
电路 111	电动机串电抗器启动自动控制电路 .....	236

## 第 8 章 电容补偿器应用电路

电路 112	JKF8 型智能低压无功补偿控制器接线(一) .....	240
电路 113	JKF8 型智能低压无功补偿控制器接线(二) .....	240
电路 114	JKL1B 电容补偿控制器接线 .....	241
电路 115	JKL3B 电容补偿控制器接线 .....	242
电路 116	JKL5C 电容补偿控制器接线 .....	243
电路 117	JKW1B 电容补偿控制器接线 .....	243
电路 118	JKW5B 电容补偿控制器接线 .....	245
电路 119	JKW5C 电容补偿控制器接线 .....	246
电路 120	JKW5S 电容补偿控制器接线 .....	247
电路 121	NWKL1 系列智能型低压无功补偿控制器接线 .....	248
电路 122	NWKL2 系列智能型无功补偿控制器接线 .....	248
电路 123	JKGC-6 型无功功率补偿自动控制器接线 .....	248
电路 124	威斯康电容补偿控制器接线 .....	249
电路 125	LW5-16/TM706/7 转换开关控制 10 路补偿电容器完成手动 控制 .....	249

## 第9章 电能表及测量电路

电路 126	DDS1868 型电子式单相电能表接线 .....	254
电路 127	单相有功电能表直接接入式接线 .....	254
电路 128	DD862 型单相电能表直接接入式接线 .....	255
电路 129	DD862 型单相电能表经电流互感器接入式接线 .....	255
电路 130	DDS607 型单相电子式电能表(ABS 小表壳表)接线 .....	256
电路 131	DDS607 型单相电子式电能表(单相液晶表)接线 .....	256
电路 132	DDS607 型单相电子式电能表(单相液晶表不带红外、485 功能) 接线 .....	257
电路 133	DDSY607 型单相电子式预付费电能表接线 .....	257
电路 134	DDSF607 型单相电子式多费率电能表接线 .....	258
电路 135	DDS607 型单相电子式电能表(防窃电表)接线 .....	258
电路 136	单相有功电能表通过电流互感器实现的测量电路 .....	259
电路 137	三相交流有功电能表直接接入式测量电路 .....	259
电路 138	三相交流无功电能表直接接入式测量电路 .....	260
电路 139	三相无功与有功电能表联合接线 .....	260
电路 140	三相交流有功电能表通过电流互感器接入测量电路 .....	261
电路 141	三相交流无功电能表通过电流互感器接入测量电路 .....	261
电路 142	三相三线有功电能表与一只交流电流表和一只电流换相开关 通过两只电流互感器的接线 .....	262
电路 143	三相三线有功电能表与功率表通过两只电流互感器和两只 电压互感器的联合接线 .....	262
电路 144	三相三线有功电能表与三只交流电流表通过两只电流互感器的 联合接线(一) .....	262
电路 145	三相三线有功电能表与三只交流电流表通过两只电流互感器的 联合接线(二) .....	264

## 第10章 得电延时头及失电延时头应用电路

电路 146	得电延时头配合接触器控制电抗器降压启动电路 .....	266
电路 147	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 .....	267
电路 148	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 .....	269

电路 149	得电延时头配合接触器式继电器完成开机预警控制电路	270
电路 150	得电延时头配合接触器完成自耦减压启动控制电路	272
电路 151	得电延时头配合接触器完成重载启动控制电路(一)	274
电路 152	得电延时头配合接触器完成重载启动控制电路(二)	276
电路 153	得电延时头配合接触器控制频敏变阻器启动电路	277
电路 154	得电延时头配合接触器控制电动机串电阻启动电路	279
电路 155	得电延时头配合接触器控制电动机 $\text{Y}-\Delta$ 启动电路	280

## 第 11 章 温控仪应用电路

电路 156	常用温控仪控温接线(一)	284
电路 157	常用温控仪控温接线(二)	284
电路 158	常用温控仪控温接线(三)	285
电路 159	常用温控仪控温接线(四)	285
电路 160	常用温控仪控温接线(五)	286
电路 161	常用温控仪控温接线(六)	286
电路 162	常用温控仪控温接线(七)	287
电路 163	常用温控仪控温接线(八)	287
电路 164	常用温控仪控温接线(九)	287
电路 165	常用温控仪控温接线(十)	288
电路 166	常用温控仪控温接线(十一)	288
电路 167	常用温控仪控温接线(十二)	289
电路 168	常用温控仪控温接线(十三)	289
电路 169	常用温控仪控温接线(十四)	290

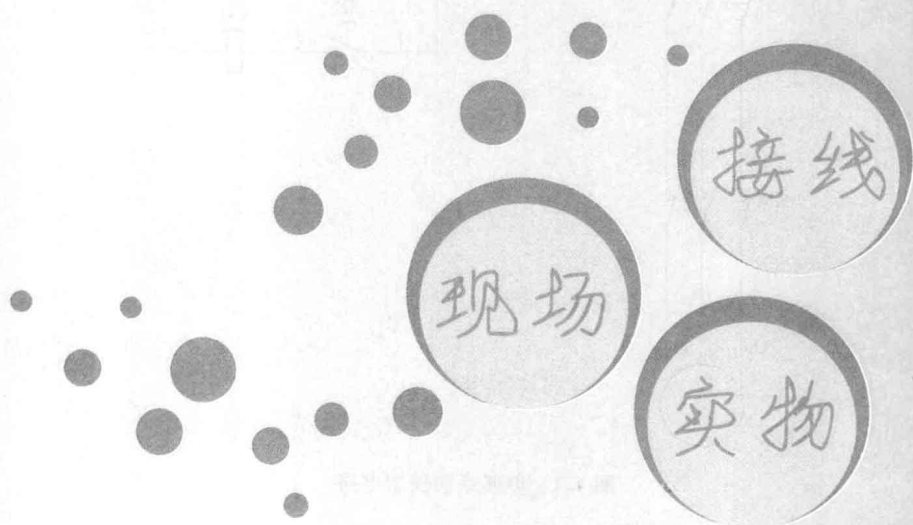
## 第 12 章 其他实际应用电路

电路 170	电动门控制电路(一)	292
电路 171	电动门控制电路(二)	293
电路 172	重载设备启动控制电路(一)	295
电路 173	重载设备启动控制电路(二)	297
电路 174	重载设备启动控制电路(三)	299
电路 175	重载设备启动控制电路(四)	300

电路 176	重载设备启动控制电路(五)	303
电路 177	重载设备启动控制电路(六)	305
电路 178	具有定时功能的启停电路	306
电路 179	用电接点压力式温度表进行控温电路	309
电路 180	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	311
电路 181	拖板到位准确定位控制电路	313
电路 182	保密开机控制电路	315
电路 183	双路熔断器启动控制电路	316
电路 184	通用变频器的基本应用电路	318
电路 185	电动机单向工频/变频切换控制电路	319
电路 186	简易限电器应用电路	321
电路 187	两台电动机自动轮流控制电路	322
电路 188	两台电动机顺序启动、任意停止控制电路	324
电路 189	两台电动机手动顺序启动、逆序停止控制电路	326
电路 190	2Y/Y双速电动机手动控制电路	328
电路 191	日光灯电感式四线镇流器电路	331
电路 192	用数码分段开关控制电灯	331
电路 193	卷扬机控制电路	332
电路 194	KG316T、KG316T-R、KG316TQ 微电脑时控开关接线方法	334
电路 195	多条皮带运输原料控制电路	336
电路 196	GYD 系列空压机气压自动开关	338
电路 197	两台传送带启动、停止控制电路(一)	339
电路 198	两台传送带启动、停止控制电路(二)	341
电路 199	电动机固定转向控制电路	343
电路 200	JS11PDN 型搅拌机控制器应用电路	346

第1章

# 单向直接启动电路



## 电路1 单向点动控制电路

点动又称为寸动,顾名思义就是按动按钮开关,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。在很多控制领域中用到此方法,这也是用按钮、接触器控制方法中最为简单的一种。

### 1. 工作原理

单向点动控制电路如图 1.1 所示,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。

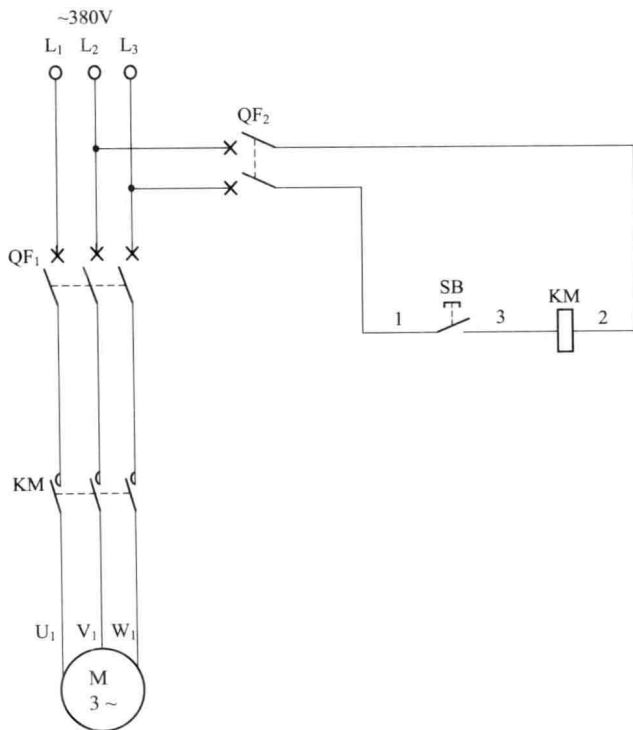


图 1.1 单向点动控制电路

### 2. 实物接线及现场接线

单向点动控制电路实物接线如图 1.2 所示,现场接线如图 1.3 所示。

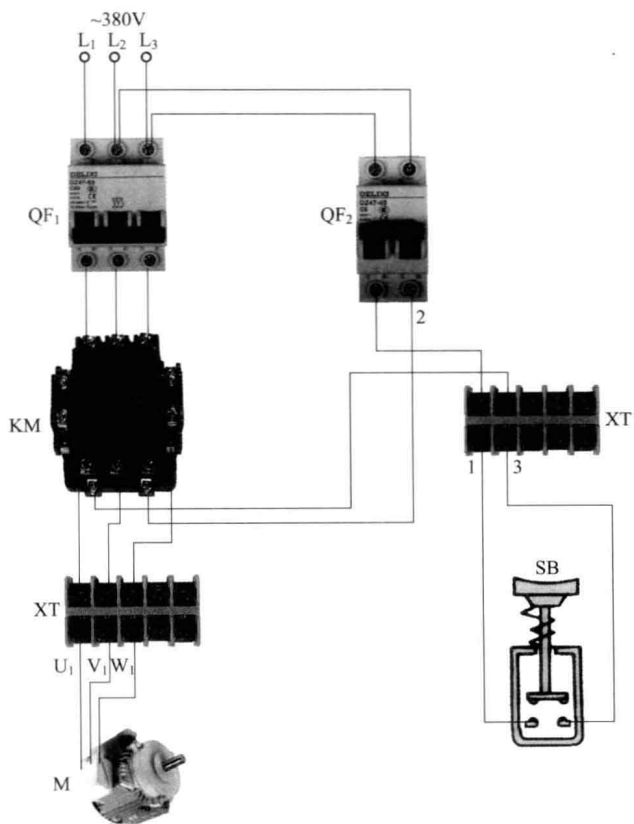


图 1.2 单向点动控制电路实物接线

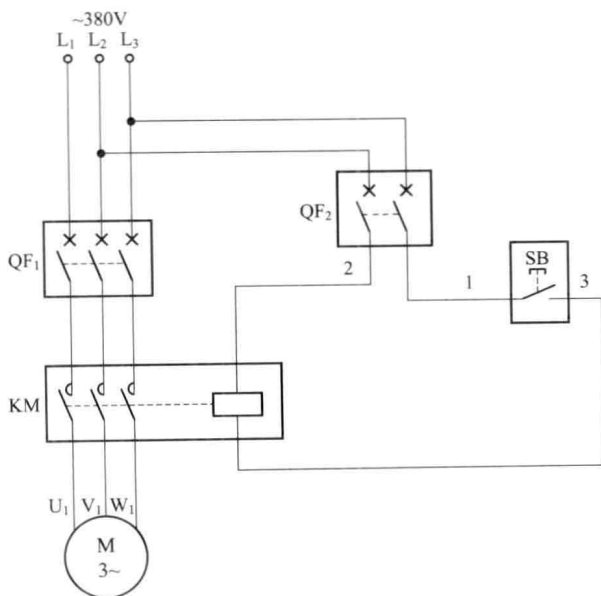


图 1.3 单向点动控制电路现场接线

## 电路2 单向启动、停止控制电路

### 1. 工作原理

单向启动、停止控制电路如图 1.4 所示。

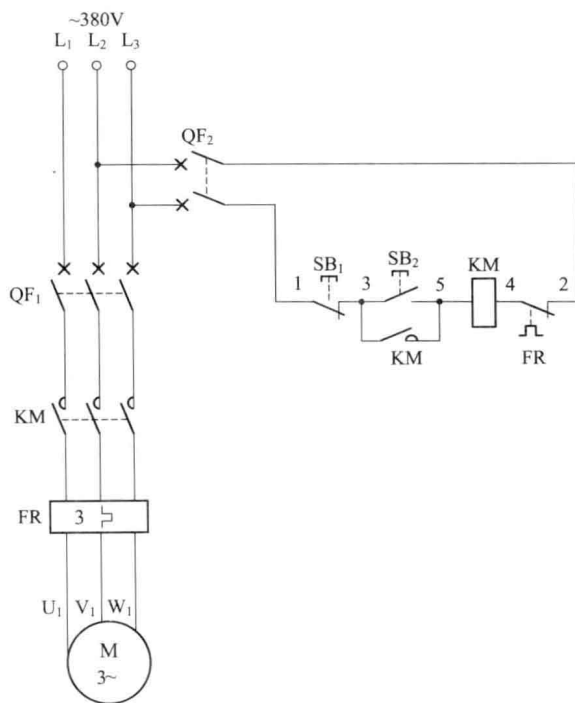


图 1.4 单向启动、停止控制电路

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,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。

### 2. 实物接线及现场接线

单向启动、停止控制电路实物接线如图 1.5 所示,现场接线如图 1.6 所示。



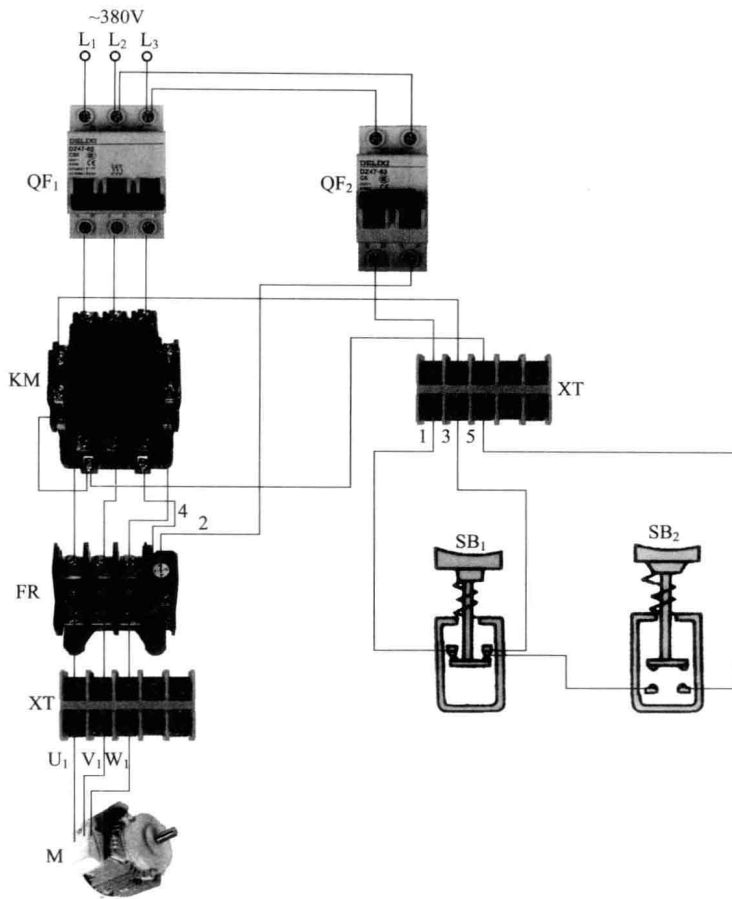


图 1.5 单向启动、停止控制电路实物接线

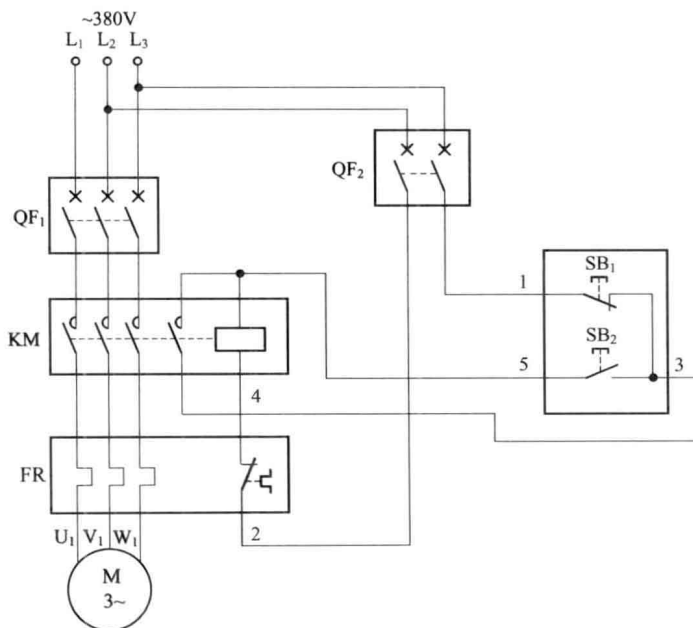


图 1.6 单向启动、停止控制电路现场接线