

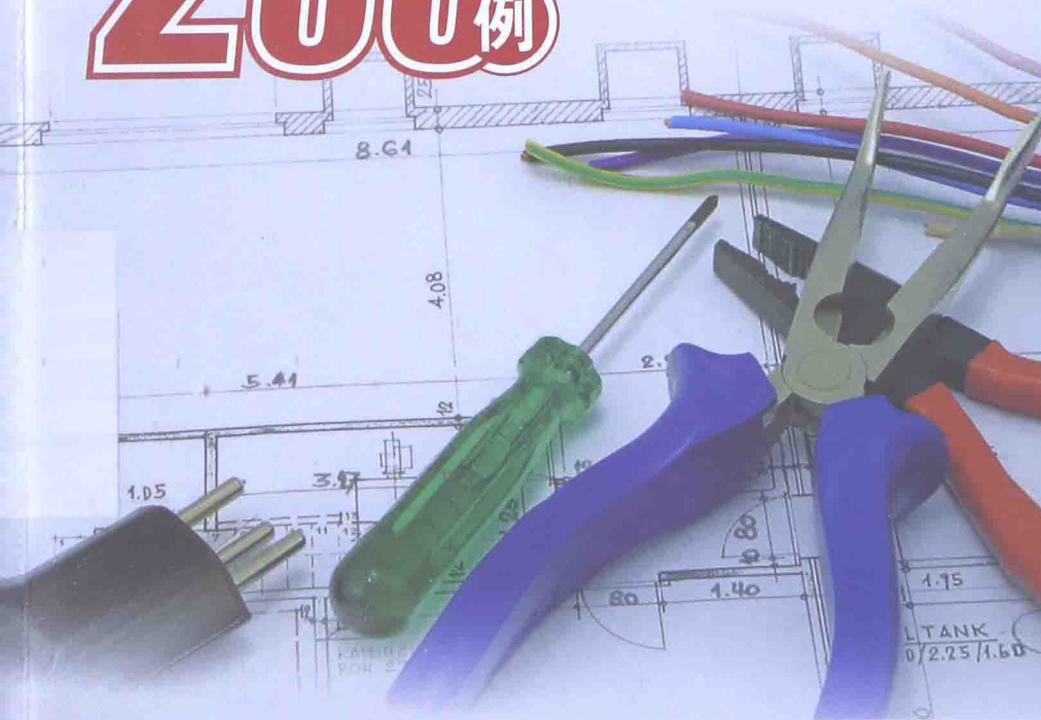
ELECTRICAL CIRCUIT
FIELD WIRING

Technology
实用技术

电工电路 现场接线

黄海平 黄鑫◎编著

200例



 科学出版社

电工电路现场接线200例

黄海平 黄鑫 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书主要介绍电工常用电气控制电路的工作原理及实际接线方法，本书将 200 个实用电路直接对应转换成现场接线图，帮助电工技术人员快速完成电路的连接工作。

本书图文并茂、直观可查，是一本难得的电工电路现场接线参考书。

本书适合工科院校电工、电子及自动化等相关专业师生和从事电气工作的技术人员、电工参考阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

电工电路现场接线200例/黄海平, 黄鑫 编著. —北京: 科学出版社, 2015.3

ISBN 978-7-03-042344-3

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253899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: 11 1/2

印数: 1—4 000 字数: 350 000

定价: 39.80元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

对于电工技术人员来说，识读电气原理图并不难，但是完成一个电路的现场实际接线却有一定的困难。能够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和前提条件。为此，笔者总结多年经验，将电工实际操作中经常遇到的 200 个实用电路直接对应转换成现场接线图，以帮助电工技术人员解决工作中遇到的实际困难。通过原理图与接线图的对照，电工技术人员能够快速且准确地完成现场接线任务，大大提升电工技术人员现场实操的水平。

本书采用原理图和现场接线图一一对应的方式进行讲解，图文并茂、直观可查，是一本难得的电工电路现场接线参考书。

本书共 13 章，主要内容包括电动机单向运转控制电路、电动机可逆运转控制电路、电动机制动控制电路、保护及预警电路、供排水电路、速度控制电路、电容补偿器及控制电路、照明控制电路、多台电动机控制电路、电能表及测量电路、温控仪应用电路、得电延时头及失电延时头应用电路及其他实用电路。

本书由黄海平担任主编。参加本书编写的还有黄鑫、李志平、李燕、黄海静、李雅茜、李志安等同志，在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限，编写较为仓促，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 电动机单向运转控制电路

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 单向启动、停止、点动控制电路（一）	6
电路 4 单向启动、停止、点动控制电路（二）	8
电路 5 单向启动、停止、点动控制电路（三）	10
电路 6 单按钮控制电动机启停电路	12
电路 7 三地控制的启动、停止、点动电路	14
电路 8 四地启动、一地停止控制电路	16
电路 9 电动机 Δ -Y启动自动控制电路	18
电路 10 电动机Y- Δ 降压启动手动控制电路	20
电路 11 用两只接触器完成Y- Δ 降压启动自动控制电路	22
电路 12 频敏变阻器启动控制电路	24
电路 13 频敏变阻器手动启动控制电路	26
电路 14 频敏变阻器自动启动控制电路	28
电路 15 两地同时开机控制电路	30
电路 16 短暂停电自动再启动电路	32
电路 17 低电压情况下交流接触器启动电路（一）	34
电路 18 低电压情况下交流接触器启动电路（二）	36
电路 19 电动机串电抗器启动自动控制电路	38
电路 20 定子绕组串联电阻器启动自动控制电路	40
电路 21 手动串联电阻器启动控制电路	42
电路 22 电动机间歇运转控制电路	44



电路 23	顺序自动控制电路	46
电路 24	自耦变压器降压启动手动控制电路	48
电路 25	延边三角形降压启动自动控制电路	50
电路 26	双华 JDB-LQ-TQ/2 全压启动控制电路	52

· 第 2 章 电动机可逆运转控制电路

电路 27	只有按钮互锁的可逆点动控制电路	54
电路 28	只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆点动控制电路	56
电路 29	只有按钮互锁的可逆启停控制电路	58
电路 30	只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆启停控制电路	60
电路 31	接触器、按钮双互锁的可逆启停控制电路	62
电路 32	接触器、按钮双互锁的可逆点动控制电路	64
电路 33	可逆点动与启动混合控制电路（一）	66
电路 34	可逆点动与启动混合控制电路（二）	68
电路 35	频敏变阻器可逆自动启动控制电路	70
电路 36	频敏变阻器可逆手动启动控制电路	72
电路 37	频敏变阻器正反转手动控制电路	74
电路 38	频敏变阻器正反转自动控制电路	76
电路 39	防止相间短路的正反转控制电路（一）	78
电路 40	防止相间短路的正反转控制电路（二）	80
电路 41	利用转换开关预选的正反转启停控制电路	82
电路 42	用电弧联锁继电器延长转换时间的正反转控制电路	84
电路 43	自动往返循环控制电路（一）	86
电路 44	自动往返循环控制电路（二）	88
电路 45	仅用一只行程开关实现自动往返控制电路	90
电路 46	用两只交流固态继电器控制单相电动机正反转电路	92
电路 47	往返循环自动回到原位停止控制电路	93



· 第 3 章 电动机制动控制电路

电路 48	单向运转反接制动控制电路（一）	98
电路 49	单向运转反接制动控制电路（二）	100
电路 50	双向运转反接制动控制电路	102
电路 51	电磁抱闸制动控制电路	104
电路 52	单管整流能耗制动控制电路	106
电路 53	全波整流单向能耗制动控制电路	108

· 第 4 章 保护及预警电路

电路 54	浪涌保护器（SPD）应用电路	112
电路 55	浪涌保护器在 TT 接地系统中的安装方式	114
电路 56	浪涌保护器在 IT 接地系统中的安装方式	115
电路 57	浪涌保护器在 TN-S 接地系统中的安装方式	116
电路 58	浪涌保护器在 TN-C-S 接地系统中的安装方式	117
电路 59	断电限位器应用接线	118
电路 60	具有三重互锁保护的正反转控制电路	119
电路 61	防止抽水泵空抽保护电路	122
电路 62	电动机过电流保护电路	124
电路 63	电动机绕组过热保护电路	126
电路 64	电动机缺相保护电路（一）	128
电路 65	电动机缺相保护电路（二）	130
电路 66	电动机缺相保护电路（三）	132
电路 67	用三只欠电流继电器作电动机缺相保护电路	134
电路 68	开机信号预警电路（一）	136
电路 69	开机信号预警电路（二）	138
电路 70	SSPORR 固态断相继电器保护电路	140

电路 71	XJ2 系列断相与相序保护器电路	142
电路 72	XJ11 系列断相与相序保护继电器电路	144
电路 73	XJ3 系列断相与相序保护继电器电路	146
电路 74	GT-JDG1 (工泰产品) 电动机保护器应用电路	148
电路 75	新中兴 GDH-30 数显智能电动机保护器应用电路	150
电路 76	JD-5 电动机综合保护器应用电路	152
电路 77	CDS11 系列电动机保护器应用电路	154
电路 78	CDS8 系列电动机保护器应用电路	156
电路 79	普乐特 MAM-A 系列电动机微电脑保护器应用电路	158

· 第 5 章 供排水电路

电路 80	供排水手动 / 定时控制电路	162
电路 81	具有手动 / 自动控制功能的排水控制电路	164
电路 82	具有手动操作定时、自动控制功能的供水控制电路	166
电路 83	具有手动操作定时、自动控制功能的排水控制电路	168
电路 84	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 85	供水泵故障时备用泵自投电路	172
电路 86	排水泵故障时备用泵自投电路	174
电路 87	供水泵手动 / 自动控制电路	176
电路 88	排水泵手动 / 自动控制电路	178
电路 89	电接点压力表自动控制电路	180
电路 90	JYB-1、JYB-3 型电子式液位继电器应用	182
电路 91	JYB714 型电子式液位继电器应用	188
电路 92	正泰 NJYW1 型液位继电器 (110/220V) 供水方式接线	192
电路 93	正泰 NJYW1 型液位继电器 (110/220V) 排水方式接线	193
电路 94	正泰 NJYW1 型液位继电器 (220/380V) 供水方式接线	194
电路 95	正泰 NJYW1 型液位继电器 (220/380V) 排水方式接线	195
电路 96	正泰 NJYW1 型液位继电器上、下池水位控制 220V 接线	196



电路 97	正泰 NJYW1 型液位继电器上、下池水位控制 380V 接线	197
电路 98	水塔、水池联动上水控制电路	198

· 第 6 章 速度控制电路

电路 99	用 FR-AT 三速设定操作箱控制的变频器调速电路	200
电路 100	用单相电源变频器控制三相电动机电路	201
电路 101	通用变频器的基本应用电路	202
电路 102	电动机单向工频 / 变频切换控制电路	204
电路 103	用单相 220V 电源实现三相 380V 电动机的 变频控制电路 (一)	206
电路 104	用单相 220V 电源实现三相 380V 电动机的 变频控制电路 (二)	207

· 第 7 章 电容补偿器及控制电路

电路 105	JKF8 型智能低压无功补偿控制器应用 (一)	210
电路 106	JKF8 型智能低压无功补偿控制器应用 (二)	211
电路 107	JKL1B 电容补偿控制器应用	212
电路 108	JKL3B 电容补偿控制器应用	213
电路 109	JKL5C 电容补偿控制器应用	214
电路 110	JKW1B 电容补偿控制器应用	215
电路 111	JKW5B 电容补偿控制器应用	216
电路 112	JKW5C 电容补偿控制器应用	217
电路 113	JKW5S 电容补偿控制器应用	218
电路 114	NWKL1 系列智能低压无功补偿控制器应用	219
电路 115	NWKL2 系列智能无功补偿控制器应用	220
电路 116	JKGC-6 型无功功率补偿自动控制器应用	221
电路 117	威斯康电容补偿控制器应用	222

电路 118	LW5-16/TM706/7 转换开关控制 10 路补偿电容器手动控制 电路应用	223
电路 119	JKL2B 系列智能无功功率自动补偿控制器应用	225
电路 120	JKL5A 系列智能无功功率自动补偿控制器应用	226
电路 121	JKL2C 系列智能无功功率自动补偿控制器应用	227
电路 122	JKLD5C 系列智能无功功率动态自动补偿控制器应用	228
电路 123	JKWF-12S 无功功率自动补偿控制器应用	229
电路 124	JKL1B4 系列智能无功功率自动补偿控制器应用	230
电路 125	JKWF-24A 无功功率动态补偿分相控制器应用	231
电路 126	RPCF-16 系列无功功率自动补偿控制器应用	232
· 第 8 章 照明控制电路		
电路 127	日光灯常见接线	234
电路 128	管形氙灯应用电路	236
电路 129	KG-F 路灯光控控制器应用电路	238
电路 130	用 JT-801 电子数码开关控制电灯	238
电路 131	用数码分段开关控制电灯	239
· 第 9 章 多台电动机控制电路		
电路 132	两条传送带启动、停止控制电路（一）	242
电路 133	两条传送带启动、停止控制电路（二）	244
电路 134	两台电动机自动轮流控制电路（一）	246
电路 135	两台电动机自动轮流控制电路（二）	248
电路 136	两台电动机顺序启动、任意停止的控制电路（一）	250
电路 137	两台电动机顺序启动、任意停止的控制电路（二）	252
电路 138	两台电动机联锁控制电路	254
电路 139	多台电动机可预选启动控制电路	256

· 第 10 章 电能表及测量电路

电路 140	DDS1868 型电子式单相电能表接线	260
电路 141	单相有功电能表直接接入式接线	260
电路 142	DD862 型单相电能表直接接入式接线	261
电路 143	DDS607 型单相电子式电能表 (ABS 小表壳表) 接线	261
电路 144	DD862 型单相电能表经电流互感器接入式接线	262
电路 145	三相交流有功电能表直接接入测量电路接线	262
电路 146	单相有功电能表通过电流互感器实现测量电路接线	263
电路 147	三相交流无功电能表直接接入测量电路接线	264
电路 148	三相无功电能表与三相有功电能表联合接线	265
电路 149	三相交流有功电能表通过电流互感器接入测量电路接线	266
电路 150	三相交流无功电能表通过电流互感器接入测量电路接线	267
电路 151	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接线	268
电路 152	三相三线有功电能表与功率表通过两只电流互感器 和两只电压互感器联合接线	269
电路 153	三相三线有功电能表与三只交流电流表通过两只电流 互感器联合接线 (一)	270
电路 154	三相三线有功电能表与三只交流电流表通过两只电流 互感器联合接线 (二)	271

· 第 11 章 温控仪应用电路

电路 155	常用温控仪控温接线 (一)	274
电路 156	常用温控仪控温接线 (二)	274
电路 157	常用温控仪控温接线 (三)	275
电路 158	常用温控仪控温接线 (四)	275
电路 159	常用温控仪控温接线 (五)	276

电路 160	常用温控仪控温接线（六）	276
电路 161	常用温控仪控温接线（七）	277
电路 162	常用温控仪控温接线（八）	277
电路 163	常用温控仪控温接线（九）	278
电路 164	常用温控仪控温接线（十）	279
电路 165	常用温控仪控温接线（十一）	280
电路 166	常用温控仪控温接线（十二）	281
电路 167	常用温控仪控温接线（十三）	282
电路 168	常用温控仪控温接线（十四）	282

• 第 12 章 得电延时头及失电延时头应用电路

电路 169	得电延时头配合接触器控制电抗器降压启动电路	284
电路 170	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	286
电路 171	得电延时头配合接触器完成自耦减压启动控制电路	288
电路 172	得电延时头配合接触器完成重载启动控制电路	290
电路 173	得电延时头配合接触器控制频敏变阻器启动电路	292
电路 174	得电延时头配合接触器控制电动机间歇运转电路	294
电路 175	失电延时头配合接触器控制电动机单向能耗制动电路	296
电路 176	失电延时头配合接触器完成短暂停电自动再启动电路	298
电路 177	失电延时头配合接触器实现可逆四重互锁保护控制电路	300
电路 178	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	302

• 第 13 章 其他实用电路

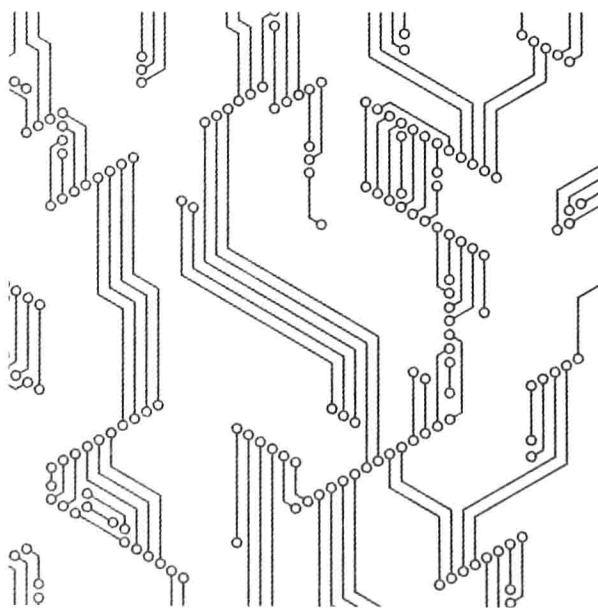
电路 179	电动机固定转向控制电路	306
电路 180	卷扬机控制电路	308



电路 181	电动门控制电路	310
电路 182	重载设备启动控制电路（一）	312
电路 183	重载设备启动控制电路（二）	314
电路 184	电动机间歇运转控制电路	316
电路 185	JZF-01 正反转自动控制器应用电路	318
电路 186	具有定时功能的启停电路	320
电路 187	用电接点压力式温度表进行控温电路	322
电路 188	空调机组循环泵延时自动停机控制电路	324
电路 189	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	326
电路 190	拖板到位准确定位控制电路	328
电路 191	保密开机控制电路	330
电路 192	JS11PDN 型搅拌机控制器应用电路	332
电路 193	KG316T、KG316T-R、KG316TQ 微电脑时控开关 应用电路	334
电路 194	简易限电器应用电路	336
电路 195	用倒顺开关控制单相异步电动机正反转控制电路	338
电路 196	插座的实际接线方法	338
电路 197	用交流接触器的主触点兼作自锁辅助触点的控制电路	339
电路 198	LW5-16/YH3/3 电压转换开关接线	341
电路 199	电动机接线盒内的接线方法	342
电路 200	80 种时间继电器接线	343

第 1 章 -----

电动机单向运转控制电路



电路1 单向点动控制电路

工作原理 (图 1.1)

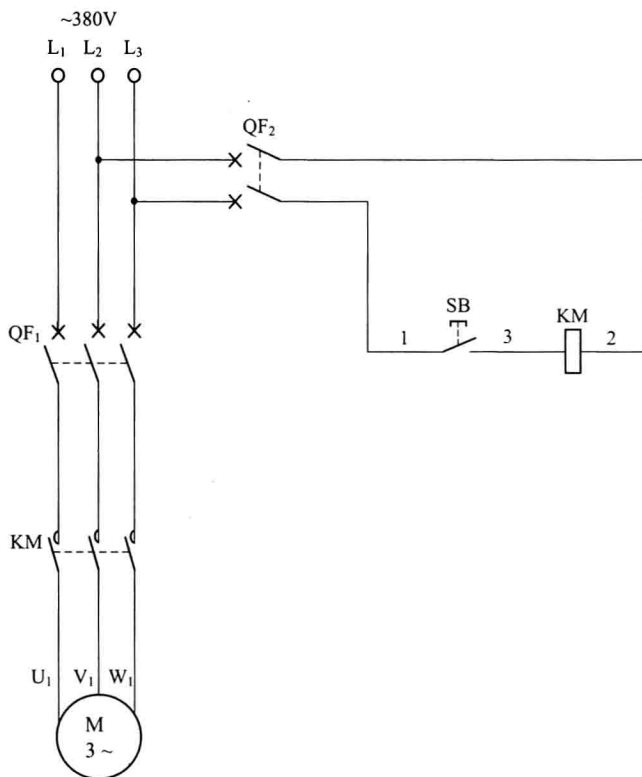


图 1.1 单向点动控制电路原理图

点动又称为寸动，顾名思义就是按下按钮开关，电动机就通电启动运转；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。

单向点动控制电路原理图如图 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。

◆ 现场接线 (图 1.2)

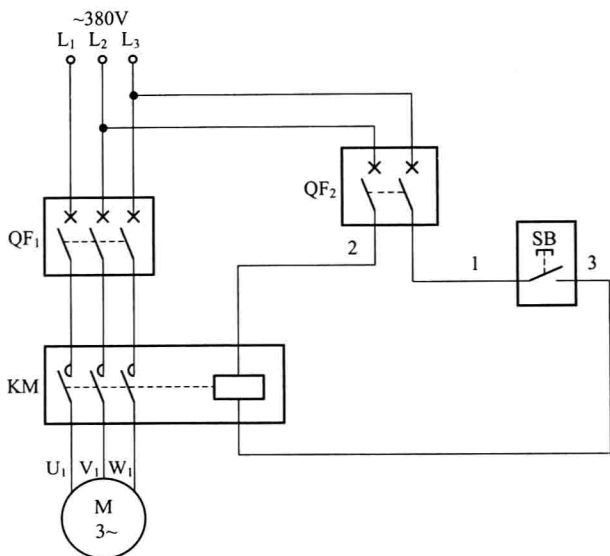


图 1.2 单向点动控制电路现场接线

从图 1.2 中可以看出，本电路由 5 个器件组成，即主回路断路器 QF₁、控制回路断路器 QF₂、交流接触器 KM、点动按钮开关 SB 和电动机 M。其中，主回路是从三相交流 380V 电源 L₁、L₂、L₃ → 主回路断路器 QF₁ → 交流接触器 KM 的三相主触点 → 电动机绕组 U₁、V₁、W₁；控制回路则是从三相交流 380V 电源中的 L₂、L₃ 相上取一单相交流 380V 电源，电源 L₂ → 控制回路断路器 QF₂ 的一极 → 连线 2 → 交流接触器 KM 线圈的一端 → 交流接触器 KM 线圈的另一端 → 连线 3 → 点动按钮 SB 的一端 → 点动按钮 SB 的另一端 → 控制回路断路器 QF₂ 的另一极 → 电源 L₃，形成回路。

可以这样讲，图 1.1 是电路原理图，它的画法是将各个电器分解了，分别放在不同位置；而图 1.2 是电路现场接线图，它的画法是将各个器件集中在一起，再通过导线按照图 1.1 连接而成。图 1.2 虽然是平面接线图，但它就是电工技术人员操作时的实际现场接线图，十分直观。

电路2 单向启动、停止控制电路

◆ 工作原理 (图 1.3)

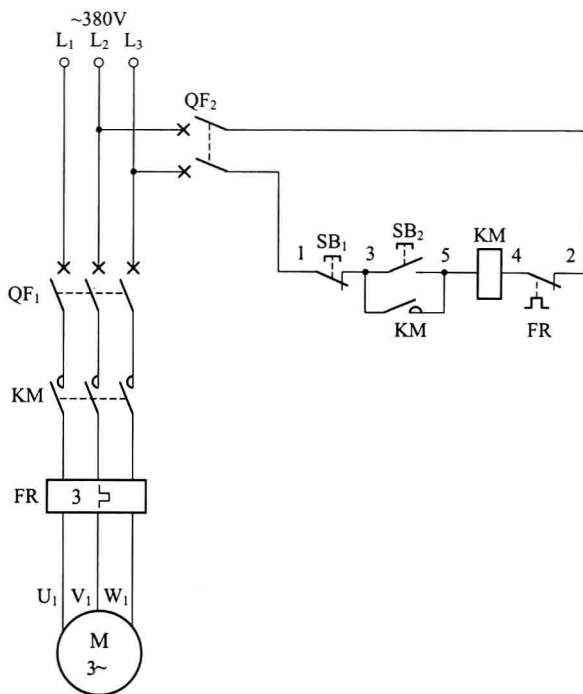


图 1.3 单向启动、停止控制电路原理图

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_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，因此电动机会继续得电连续运转。