


实用电工电路红宝书

Technology
实用技术

电工电路实践接线

红宝书

黄海平 黄鑫 编著

 科学出版社

C14032331

实用电工电路红宝书

TM13

265

电工电路实践接线

红宝书

黄海平 黄鑫 编著



北航

C1720450



科学出版社

TM13

265

1880013

内 容 简 介

本书采用电路原理图与实物接线图、现场接线图一一对应的方式,帮助读者快速掌握电工电路实践接线的方法和技巧。

本书电路原理介绍短小精悍,接线图采用实物图片与图形符号相结合的方式,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,完成电路的现场接线。

本书图文并茂、通俗易懂、直观可查。

本书适合各级院校电工、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。

图书在版编目(CIP)数据

电工电路实践接线红宝书/黄海平,黄鑫编著. —北京:科学出版社,2014.4

(实用电工电路红宝书)

ISBN 978-7-03-039778-2

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 028346 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:周 杰

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>

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

*

2014 年 4 月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2014 年 4 月第一次印刷 印张:9

印数:1—4 000 字数:280 000

定 价: 36.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

PREFACE

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。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,精选出多个常用电工电路,将电路的电气原理图与实物接线图、现场接线图一一对应,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,接线图采用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,完成电路的现场接线。本书主要内容包括单向点动、启动控制电路,特殊的电动机直接启动电路,电动机降压启动控制电路,电动机可逆运转控制电路,保护及预警电路,其他电动机控制电路,供排水控制电路,电容补偿器及温控仪应用电路。

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,同时也适合作为广大电工技术人员的参考资料。

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9月于山东威海福德花园

CONTENTS

目录

第 1 章 电动机单向点动、启动控制电路

- 1.1 单向点动控制电路 2
- 1.2 单向启动、停止控制电路 4
- 1.3 单按钮控制电动机启停电路 7
- 1.4 启动、停止、点动混合控制电路(一) 10
- 1.5 启动、停止、点动混合控制电路(二) 13
- 1.6 启动、停止、点动混合控制电路(三) 16
- 1.7 启动、停止、点动混合控制电路(四) 20
- 1.8 启动、停止、点动混合控制电路(五) 23
- 1.9 带热继电器过载保护的点动控制电路 26
- 1.10 低速脉动控制电路 29

第 2 章 特殊的电动机直接启动电路

- 2.1 短暂停电自动再启动电路(一) 34
- 2.2 短暂停电自动再启动电路(二) 36
- 2.3 低电压情况下交流接触器启动电路 40
- 2.4 电动机间歇运转控制电路(一) 43
- 2.5 电动机间歇运转控制电路(二) 47
- 2.6 两台电动机联锁控制电路 50
- 2.7 效果理想的顺序自动控制电路 53

第 3 章 电动机降压启动控制电路

- | | | |
|------|--------------------------------------|----|
| 3.1 | 手动串联电阻启动控制电路 | 58 |
| 3.2 | 定子绕组串联电阻启动自动控制电路 | 61 |
| 3.3 | 手动Y- Δ 降压启动控制电路 | 65 |
| 3.4 | 用两只接触器完成Y- Δ 降压启动自动控制电路 | 69 |
| 3.5 | 用三只接触器完成Y- Δ 降压启动自动控制电路 | 73 |
| 3.6 | 自耦变压器降压启动手动控制电路 | 77 |
| 3.7 | 自耦变压器降压启动自动控制电路 | 81 |
| 3.8 | 频敏变阻器启动控制电路 | 85 |
| 3.9 | 延边三角形降压启动手动控制电路 | 89 |
| 3.10 | 延边三角形降压启动自动控制电路 | 92 |

第 4 章 电动机可逆运转控制电路

- | | | |
|------|------------------------------|-----|
| 4.1 | 只有按钮互锁的可逆点动控制电路 | 98 |
| 4.2 | 只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆点动控制电路 | 101 |
| 4.3 | 只有按钮互锁的可逆启停控制电路 | 105 |
| 4.4 | 只有接触器辅助常闭触点互锁的可逆启停控制电路 | 108 |
| 4.5 | 接触器、按钮双互锁的可逆启停控制电路 | 112 |
| 4.6 | 接触器、按钮双互锁的可逆点动控制电路 | 116 |
| 4.7 | 可逆点动与启动混合控制电路 | 119 |
| 4.8 | 自动往返循环控制电路(一) | 123 |
| 4.9 | 自动往返循环控制电路(二) | 127 |
| 4.10 | 利用转换开关预选的正反转启停控制电路 | 132 |
| 4.11 | JZF-01 正反转自动控制器应用电路 | 135 |
| 4.12 | 用电弧连锁继电器延长转换时间的正反转控制电路 | 138 |
| 4.13 | 具有三重互锁保护的 正反转控制电路 | 142 |

4.14	防止相间短路的正反转控制电路(一)	147
4.15	防止相间短路的正反转控制电路(二)	152
4.16	仅用一只行程开关实现的自动往返控制电路	155

第 5 章 保护及预警电路

5.1	SSPORR 固态断相继电器保护电路	162
5.2	XJ2 系列断相与相序保护继电器应用电路	164
5.3	XJ3 系列断相与相序保护继电器应用电路	165
5.4	XJ11 系列断相与相序保护继电器应用电路	166
5.5	GT-JDG1(工泰产品)电动机保护器应用电路	168
5.6	新中兴 GDH-30 数显智能电动机保护器应用电路	171
5.7	JD-5 系列电动机保护器应用电路	173
5.8	CDS11 系列电动机保护器应用电路	175
5.9	CDS8 系列电动机保护器应用电路	177
5.10	普乐特 MAM-A 系列电动机微电脑保护器应用电路	179
5.11	浪涌保护器在 TT 接地系统中的安装方式	182
5.12	浪涌保护器在 IT 接地系统中的安装方式	183
5.13	浪涌保护器在 TN-S 接地系统中的安装方式	184
5.14	浪涌保护器在 TN-C-S 接地系统中的安装方式	185

第 6 章 其他电动机控制电路

6.1	重载设备启动控制电路(一)	188
6.2	重载设备启动控制电路(二)	191
6.3	重载设备启动控制电路(三)	194
6.4	具有定时功能的电动机启停电路	198
6.5	两台电动机自动轮流控制电路	202
6.6	两台电动机顺序启动、任意停止控制电路	204

6.7	两台电动机手动顺序启动、逆序停止控制电路	207
6.8	卷扬机控制电路	210
6.9	两条传送带启动、停止控制电路(一)	213
6.10	两条传送带启动、停止控制电路(二)	217

第 7 章 供排水控制电路

7.1	供排水手动/定时控制电路	222
7.2	可任意手动启停的自动补水控制电路	223
7.3	具有手动/自动控制功能的排水控制电路	225
7.4	具有手动操作定时、自动控制功能的供水控制电路	227
7.5	具有手动操作定时、自动控制功能的排水控制电路	229
7.6	用电接点压力表配合变频器实现供水恒压调速电路	231
7.7	供水泵故障时备用泵自投电路	235
7.8	排水泵故障时备用泵自投电路	237
7.9	供水泵手动/自动控制电路	239
7.10	排水泵手动/自动控制电路	241
7.11	电接点压力表手动/自动控制电路	243
7.12	JYB-1 型电子式液位继电器单相供水接线	245
7.13	JYB-1 型电子式液位继电器三相供水接线	246
7.14	JYB-3 型电子式液位继电器单相供水接线	247
7.15	JYB-3 型电子式液位继电器三相供水接线	248
7.16	JYB-3 型电子式液位继电器单相排水接线	249
7.17	JYB-3 型电子式液位继电器三相排水接线	250
7.18	JYB714 型电子式液位继电器单相供水接线	251
7.19	JYB714 型电子式液位继电器三相供水接线	252
7.20	JYB714 型电子式液位继电器单相排水接线	253
7.21	JYB714 型电子式液位继电器三相排水接线	254

第 8 章 电容补偿器及控制电路

8.1	JKF8 型智能低压无功补偿控制器现场接线	256
8.2	JKL1B 电容补偿控制器现场接线	257
8.3	JKL3B 电容补偿控制器现场接线	258
8.4	JKW5B 电容补偿控制器现场接线	259
8.5	JKW5C 电容补偿控制器现场接线	260
8.6	JKW5S 电容补偿控制器现场接线	261
8.7	威斯康电容补偿控制器现场接线	262

第 9 章 温控仪应用电路

9.1	常用温控仪控温现场接线(一)	264
9.2	常用温控仪控温现场接线(二)	264
9.3	常用温控仪控温现场接线(三)	265
9.4	常用温控仪控温现场接线(四)	265
9.5	常用温控仪控温现场接线(五)	266
9.6	常用温控仪控温现场接线(六)	266
9.7	常用温控仪控温现场接线(七)	267
9.8	常用温控仪控温现场接线(八)	268
9.9	常用温控仪控温现场接线(九)	268
9.10	常用温控仪控温现场接线(十)	269
9.11	常用温控仪控温现场接线(十一)	269
9.12	常用温控仪控温现场接线(十二)	270
9.13	常用温控仪控温现场接线(十三)	271
9.14	常用温控仪控温现场接线(十四)	271

第 1 章

电动机单向点动、启动 控制电路

1.1

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。

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,启动时,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。

停止时,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。

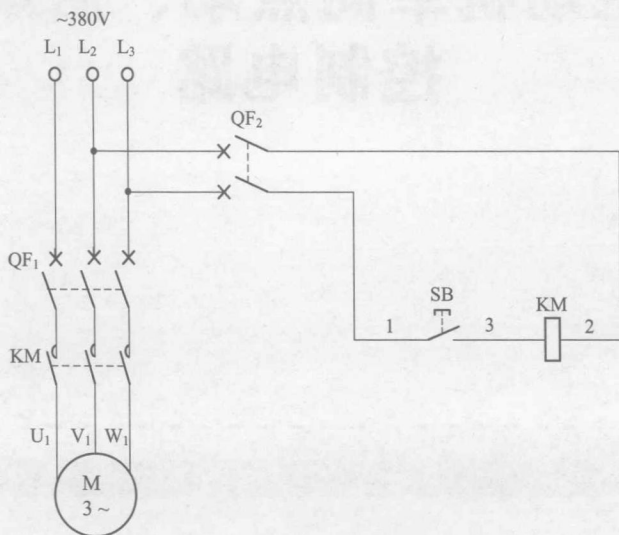


图 1.1 单向点动控制电路

器件说明

QF₁ 为主回路短路保护断路器；

QF₂ 为控制回路短路保护断路器；
KM 为控制电动机电源交流接触器；
SB 为点动电动机用按钮开关；
M 为拖动用三相异步电动机；
XT 为接线用端子排。

实物接线(图1.2)

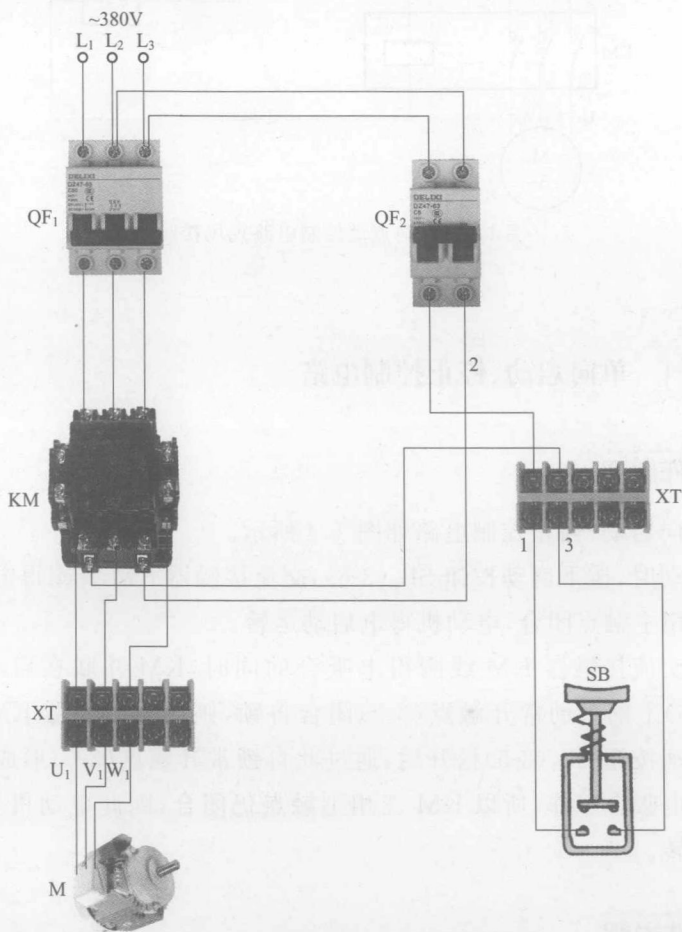


图 1.2 单向点动控制电路实物接线

现场接线(图1.3)

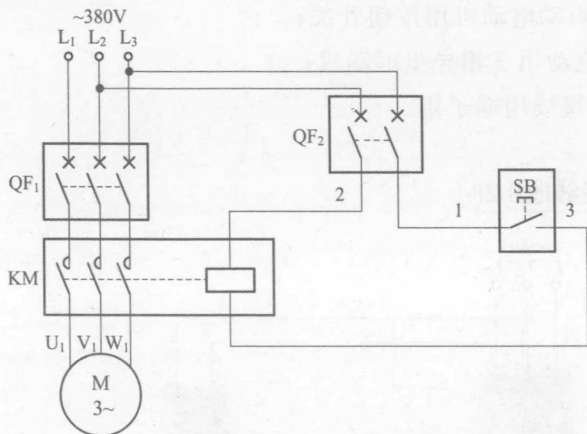


图 1.3 单向点动控制电路现场接线

1.2

单向启动、停止控制电路

工作原理

单向启动、停止控制电路如图 1.4 所示。

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。

器件说明

QF_1 为主回路短路保护断路器;

QF_2 为控制回路短路保护断路器；
 KM 为控制电动机电源交流接触器；
 FR 为电动机过载保护热继电器；
 SB_1 为启动电动机用异步电动机；
 XT 为接线用端子排。

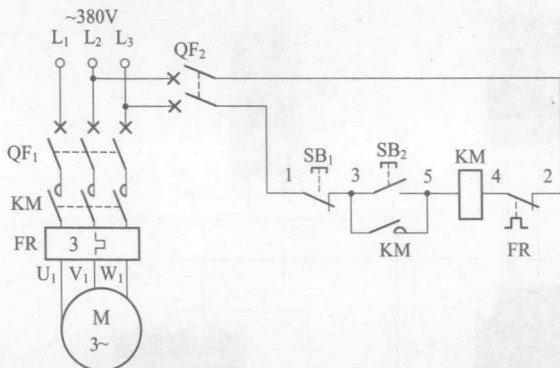


图 1.4 单向启动、停止控制电路

按钮接线(图1.5)

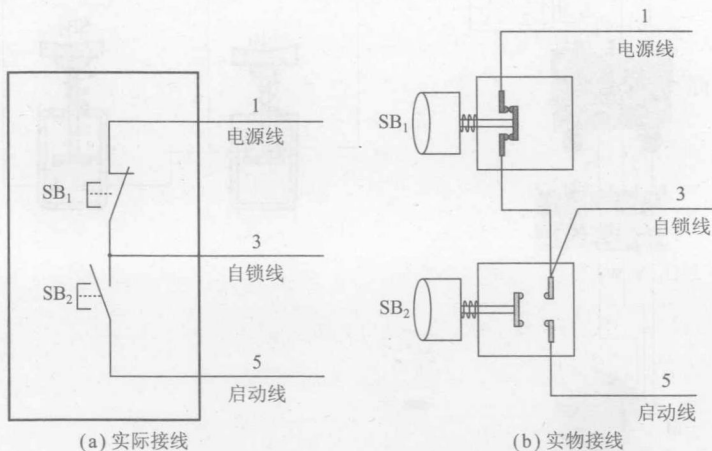


图 1.5 单向启动、停止控制电路按钮接线

实物接线(图1.6)

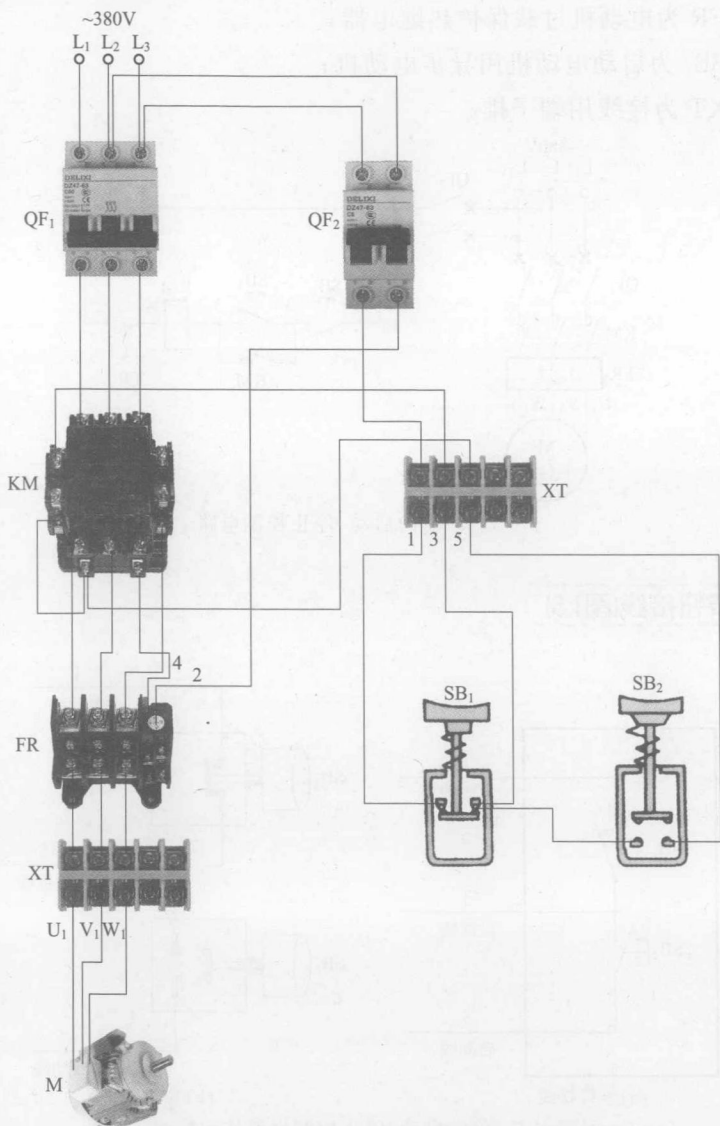


图 1.6 单向启动、停止控制电路实物接线

现场接线(图1.7)

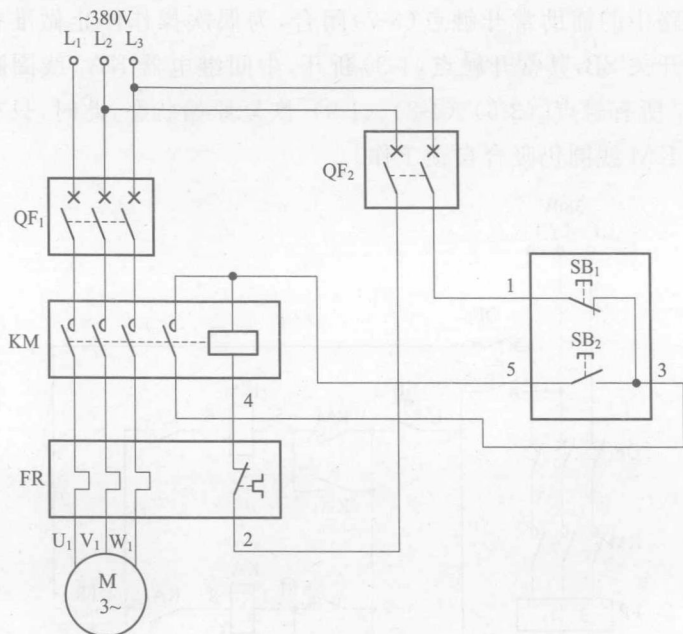


图 1.7 单向启动、停止控制电路现场接线

1.3

单按钮控制电动机启停电路

工作原理

单按钮控制电动机启停电路如图 1.8 所示。

启动时, 按住按钮开关 SB, 其常开触点(1-3)闭合, 接通中间继电器 KA_1 线圈回路电源, 中间继电器 KA_1 线圈得电吸合且 KA_1 常开触点(1-9)闭合, 接通交流接触器 KM 线圈回路电源, KM 线圈得电吸合且 KM 辅助常开触点(1-9)闭合自锁, KM 三相主触点闭合, 接通过入电动机绕组内的三相 380V 交流电源, 电动机得电启动运转。在交流接触器 KM 线圈得电吸合后, KM 的一组串接在中间继电器 KA_1 线

