

DIYA DIANGONG KONGZHI DIANLU
YIBENTONG

蒋文祥 主编

低压电工 控制电路

一本通

控制原理与实物接线对照讲解，浅显易懂

实物接线路径分色标明，一目了然

一书在手，低压控制电路全掌握

彩图版
CAITUBAN

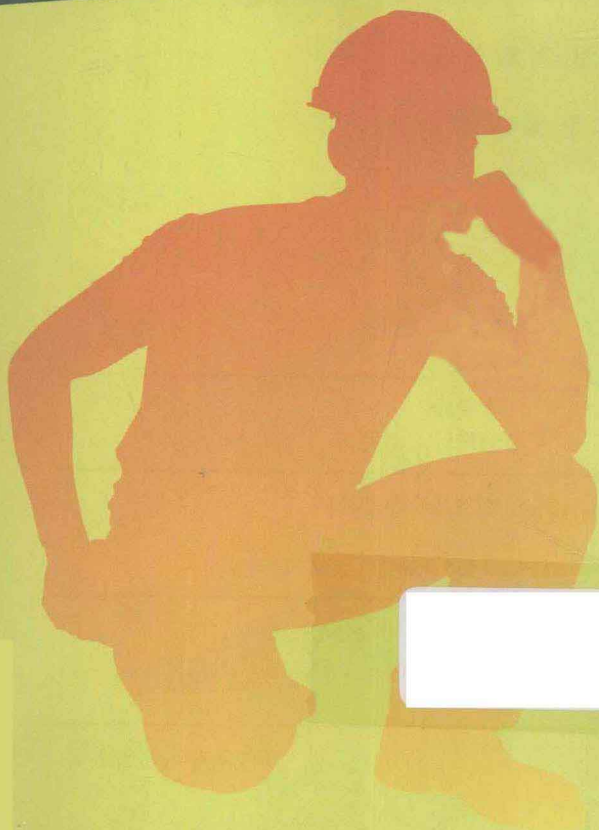


化学工业出版社

低压电工 控制电路

一本通

蒋文祥 主编



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

低压电工控制电路一本通 (彩图版) / 蒋文祥主编.
北京: 化学工业出版社, 2013. 10

ISBN 978-7-122-18183-1

I. ①低… II. ①蒋… III. ①低电压-电工-
控制电路 IV. ①TM

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第186487号

责任编辑: 卢小林
责任校对: 蒋宇

文字编辑: 云雷
装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装: 北京画中画印刷有限公司
787mm × 1092mm 1/16 印张15 字数358千字 2013年11月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 68.00元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD

以现代控制技术为代表的电工新技术已迅速渗透到各行各业。大量的新技术新装备，对千千万万使用和操作人员技术水平要求也越来越高。新时代的电工尤其是广大进城就业的农民工朋友急需熟悉和掌握现代控制技术操作过程，掌握相关知识。为了使电工技术人员更多地了解电气线路，更全面地掌握电工技术，在实践中应用自如，编者特编写了《低压电工控制电路一本通》一书。本书不但对电工提高自身技术水平有很大帮助，还能解决很多操作中的实际具体问题。

本书详细介绍了数十例常用的低压电工简易操作电路实例，原理图与接线图对比讲解，接线图以实物方式呈现，直观易懂，具有较强的实用性和可操作性，可以帮助读者掌握电气设备控制电路的识读接线技能。

本书由蒋文祥主编，参加编写的人员还有张桂兰、张勇、张杰、李红梅、蒋元明、蒋庆明、张桂英、张桂云、杨军、田文贵、李宝山、朱娟、屈家安、宋燕、祁建生、屈家安、张杰、李红梅。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编者

目录

contents

第 1 章 常用低压电器接点图形符号标识

001 /

1-1	CJ ₂₀ 交流接触器	001
1-2	FR 热继电器	002
1-3	SB 按钮	003
1-4	FU 熔断器 (保险)	004
1-5	QF 空气断路器 (空气开关)	005
1-6	QS 刀开关 (胶盖闸)	005
1-7	KA 中间继电器	005
1-8	KT 空气式时间继电器	006
1-9	SQ 行程开关 (限位开关)	007
1-10	HL 指示灯	007
1-11	STR 辅助继电器	008

第 2 章 一键控制单相电动机原理及实物 接线电路

009 /

2-1	一键控制单相交流电动机	009
2-2	一键控制上、下吊物装置电动机	011
2-3	一键控制交流 220V 电动机正反转双互锁	013

第 3 章 一键控制常用直流电动机原理及实物 接线电路

017

- 3-1 一键控制直流电动机正反转 017
- 3-2 一键控制串励直流电动机 020
- 3-3 一键控制并励直流电动机 022
- 3-4 一键控制并励直流电动机正反转 024

第 4 章 一键控制多速电动机原理及实物 接线电路

027

- 4-1 一键控制双速电动机 027
- 4-2 一键控制双速电动机用时间继电器自动加速 030
- 4-3 一键控制三速电动机调速 032
- 4-4 一键控制三速电动机自动提速 036
- 4-5 一键控制单相双速电动机 039

第 5 章 常用普通车床电气控制原理及实物 接线电路

041

- 5-1 T68 型卧式镗床 042
- 5-2 简易导轨磨床 047
- 5-3 M7120 型平面磨床 051
- 5-4 Z35 型摇臂钻床 055

5-5	M1432A型外圆磨床	060
5-6	X62W型万能铣床	065
5-7	Z525型立式钻床	069
5-8	一键控制C620型车床	072
5-9	X8120W型万能工具铣床	075
5-10	Y3150型滚齿机	079

第 6 章 一键控制常用交流 380V 电动机原理及 实物接线电路

083

6-1	一键控制电动机单方向开、停	083
6-2	一键控制电动机单方向多处、远近处开、停	086
6-3	一键控制电动机分别启动,同时停止	088
6-4	一键控制三相交流笼型异步电动机半波整流能耗制动控制	090
6-5	一键控制三相交流笼型异步电动机全波整流能耗制动控制	093
6-6	一键控制三相交流笼型异步电动机反接制动控制	096
6-7	一键控制有两条原料传送带电动机 (I)	098
6-8	一键控制有两条原料传送带电动机 (II)	102
6-9	一键控制多台电动机可自动顺序启动逆序停止电动机	104
6-10	一键控制空气压缩机的自动控制	107

第 7 章 常用两键控制电动机原理及实物 接线电路

109

7-1	两键操作工厂吊车	109
-----	----------	-----

7-2	两键操作三相交流电动机单方向运行或带点动控制	112
7-3	两键操作三相交流电动机顺序启动、顺序停止控制	114
7-4	两键操作三相交流电动机正、反转纯点动控制	116

第 8 章 电动机软启动控制原理及实物接线电路 119

8-1	一键控制西普 STR 软启动器启动电动机	119
8-2	一键控制西普 (STR) 软启动器一台启动两台电动机的顺序启动顺序停止	122
8-3	一键控制常熟 CRI 系列软启动器带旁路接触器的启动电动机	125
8-4	一键控制雷诺尔 JJR5000 智能型软启动器启动电动机	128
8-5	具有遥控设定箱的变频器控制正反转及增减速控制	130
8-6	一键控制变频器三速调速设定的电动机调速	133
8-7	一键控制单相变频器控制三相交流电动机	136
8-8	一键控制无正、反转的变频器控制三相电动机正、反转的调速	138
8-9	变频器有正反转的电动机调速	141
8-10	一键控制西普 STR 软启动器电动机正、反转纯点动运行	143

第 9 章 电动机降压启动控制原理及实物接线电路 145

9-1	一键控制防止 Y- Δ 降压启动器不能自动切换	146
9-2	一键控制三相笼型异步电动机 Y- Δ 降压启动	148
9-3	一键控制大容量笼型异步电动机 Y- Δ 降压启动	151
9-4	一键控制笼型异步电动机采用时间继电器 Y- Δ 启动	153
9-5	一键控制笼型异步电动机自耦降压启动交流接触器控制	154

9-6	一键控制笼型异步电动机自耦降压启动时间继电器切换	158
9-7	一键控制绕线式异步电动机转子回路串接电阻器启动后自动提速	160
9-8	一键控制绕线式异步电动机转子回路中串接频繁变阻器启动	162
9-9	一键控制异步电动机定子绕组中串接电阻降压启动	165
9-10	一键控制 100 ~ 300kW 电动机用时间继电器切换自耦减压启动	167
9-11	一键控制电动机延边三角形降压启动时间继电器切换	170
9-12	采用油浸式自耦降压启动器电动机启动	173
9-13	一键控制 XJ01 型自动补偿器	175
9-14	一键控制 90 ~ 110kW 电动机 XJ011 系列手、自动自耦降压启动柜	178
9-15	一键控制 STC 无触点降压启动器启动电动机	181
9-16	一键控制 SMC 无触点降压启动器启动电动机	183

第 10 章 常用电动机缺相保护控制原理及 实物接线电路

187

10-1	一键控制加中间继电器电动机做简易缺相保护	187
10-2	一键控制欣灵 HHD2 电动机保护器	190
10-3	一键控制瑞新 GDBT6-BB 电动机保护器	192
10-4	一键控制 QM9403 型单相电动机保护器	194
10-5	一键控制笼型异步电动机缺相保护 (I)	196
10-6	一键控制笼型异步电动机缺相保护 (II)	199

第 11 章 电动机正、反转控制原理及实物接线电路

203

11-1	一键控制电动机正、反转	203
------	-------------	-----

11-2	一键控制电动机正、反转换相期间防止相间短路	207
11-3	一键控制电动机正、反转先顺时针运行再自动往返	210
11-4	一键控制电动机正、反转纯点动控制	212
11-5	使用倒顺开关控制电动机正、反转	214
11-6	采用倒顺开关控制大电流电动机正、反转	215
11-7	采用LW2-5.5/F4-X开关控制大电流电动机正、反转	216
11-8	开关控制正反转自动搅拌器的三相交流异步电动机	217

第12章 电动机参考控制电路原理及实物接线

219 /

12-1	电动机单方向运转	219
12-2	电动机单方向运转两地控制	220
12-3	电动机单方向运转远、近方多地控制	221
12-4	一键控制电动机单方向短时运行	222
12-5	一键控制电动机短时停机自动启动	224
12-6	可点动又可间歇运行电动机控制	226
12-7	一键控制可连续运行又可周期性重复工作的电动机	227
12-8	采用数码分段器控制两台水泵电动机切换	229

常用低压电器接点图形符号标识

1-1

CJ₂₀ 交流接触器

① CJ₂₀ 实物接点编号如图 1-1 所示。 ② CJ₂₀ 接线接点图号如图 1-2 所示。

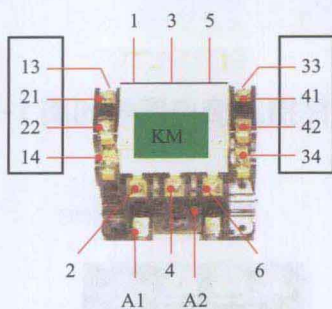


图 1-1 CJ₂₀ 实物接点编号

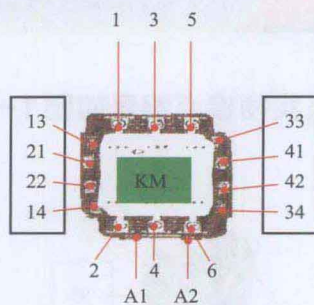


图 1-2 CJ₂₀ 接线接点图号

③ CJ₂₀接点图形符号如图1-3所示。

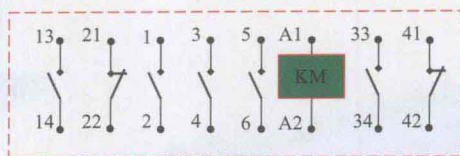


图1-3 CJ₂₀接点图形符号

④ CJ₁₀实物接点编号如图1-4所示。 ⑤ CJ₁₀接线接点图号如图1-5所示。

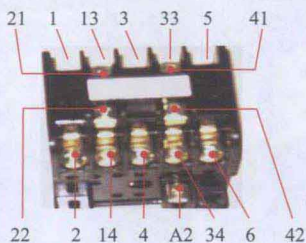


图1-4 CJ₁₀实物接点编号

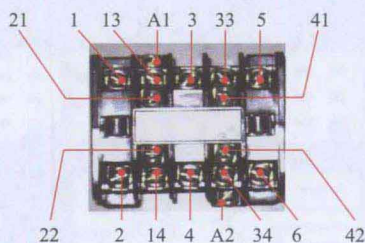


图1-5 CJ₁₀接线接点图号

⑥ CJ₁₀接点图形符号如图1-6所示。

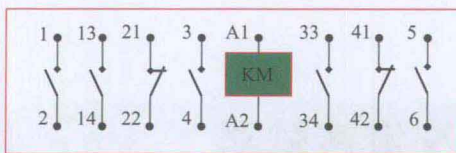


图1-6 CJ₁₀接点图形符号

1-2

FR热继电器

① FR实物接点编号如图1-7所示。 ② FR接线接点图号如图1-8所示。

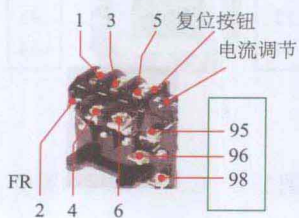


图1-7 FR实物接点编号



图1-8 FR接线接点图号

③ FR 的辅助接点连接标号如图 1-9 所示。

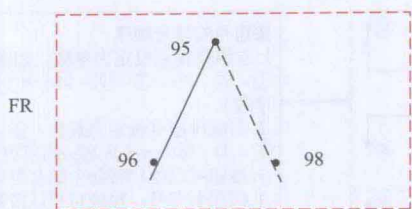


图 1-9 FR 辅助接点连接标号

④ 热继电器辅助接点号与接线图符号的含义如图 1-10 所示。

热继电器的辅助接点，在正常情况下，接点 95-96 常闭，95-98 常开，当电机超载运行时，热继电器动作，接点 95-96 断开，95-98 闭合，交流接触器断电而释放，电动机不得电停止运行。而 95-98 闭合接通了信号回路发出信号。热继电器的复位设定是在自动复位时，约 5min，接点 95-98 断开，95-96 自动闭合，电路自动恢复正常。热继电器的复位设定是手动复位时，约等 3min 以后，用手去按复位按钮，接点 95-98 断开解除信号，95-96 闭合，电路恢复正常。

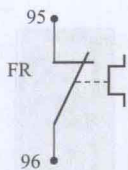


图 1-10 热继电器辅助接点号与接线图符号的含义

1-3

SB 按钮

① SB 按钮实物接点及图形编号如图 1-11 所示。

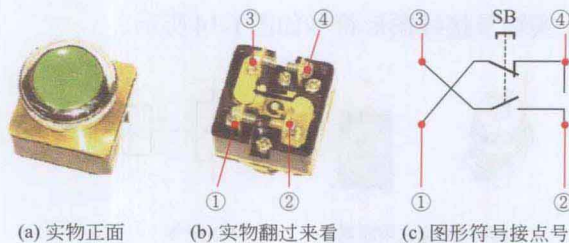


图 1-11 SB 按钮实物接点及图形编号

② SB按钮组合接线图编号如图1-12所示。

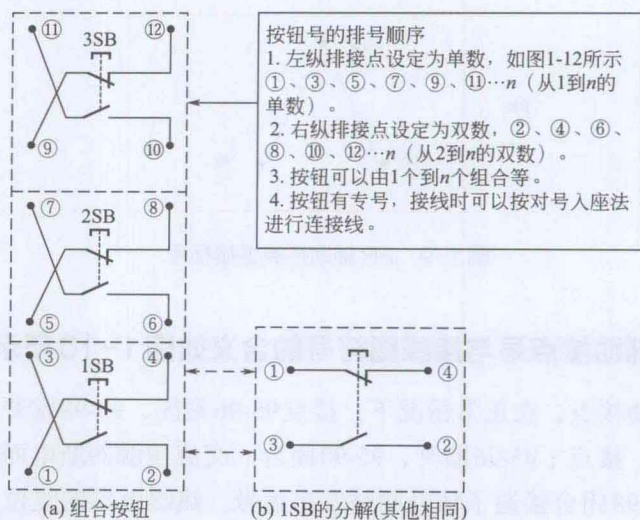


图1-12 SB按钮组合接线图编号

③ 另一种型号的按钮组合编号如图1-13所示。

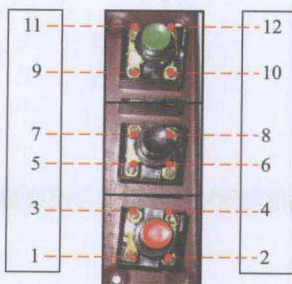


图1-13 另一种型号的按钮组合编号（正面接线）

1-4

FU熔断器（保险）

FU熔断器（保险）实物及接线图形符号如图1-14所示。

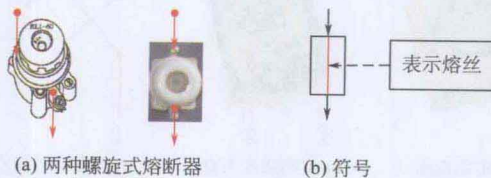


图1-14 FU熔断器实物及接线图形符号

1-5

QF 空气断路器 (空气开关)

QF 空气断路器 (空气开关) 实物与接线图形符号如图 1-15 所示。

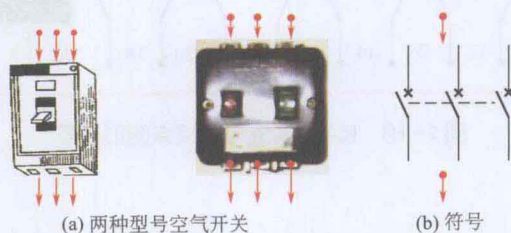


图 1-15 QF 空气断路器 (空气开关) 实物与接线图形符号

1-6

QS 刀开关 (胶盖闸)

QS 刀开关 (胶盖闸) 实物与接线图形符号如图 1-16 所示。



图 1-16 QS 刀开关 (胶盖闸) 实物与接线图形符号

1-7

KA 中间继电器

① 实物接点编号如图 1-17 所示。 ② 实物接线全图接点编号如图 1-18 所示。

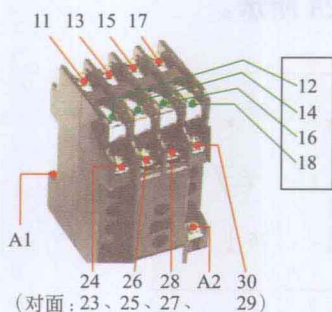


图 1-17 实物接点编号

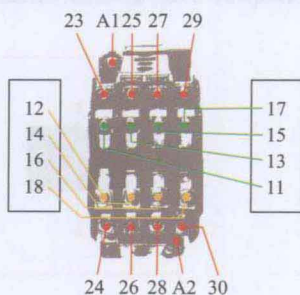


图 1-18 实物接线全图接点编号

③ KA 中间继电器接点图形符号如图 1-19 所示。

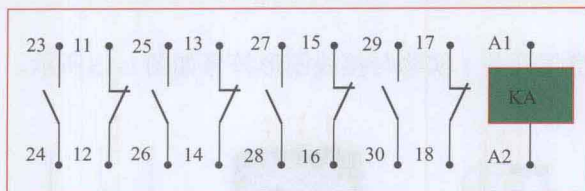


图 1-19 KA 中间继电器接点图形符号

1-8

KT 空气式时间继电器

① KT 空气式时间继电器实物接点编号如图 1-20 所示。

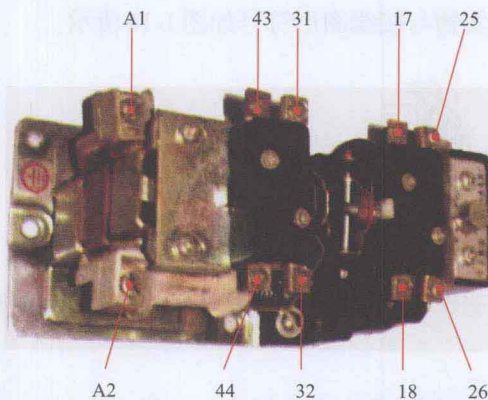


图 1-20 KT 空气式时间继电器实物接点编号

图中 A1、A2 为线圈接点，43、44 为瞬动闭合接点，31、32 为瞬动断开接点，17、18 为延时闭合接点，25、26 为延时断开接点。

② 空气式时间继电器接点图形编号如图 1-21 所示。

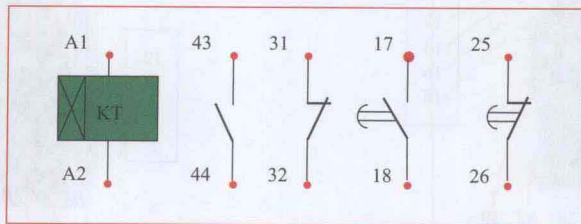


图 1-21 空气式时间继电器接点图形编号

③ KT 晶体管时间继电器实物接点编号如图 1-22 所示。

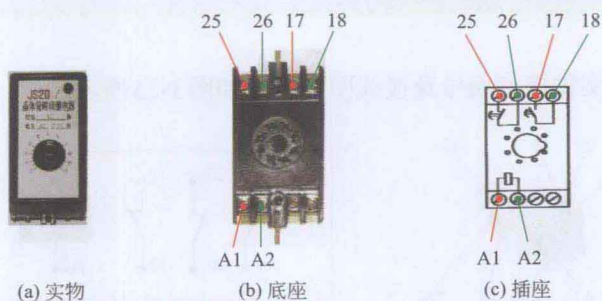


图 1-22 KT 晶体管时间继电器实物接点编号

1-9

SQ 行程开关 (限位开关)

SQ 行程开关实物及接点编号与接线图形符号如图 1-23 所示。

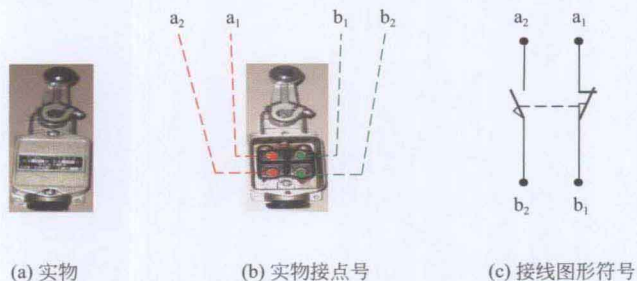


图 1-23 SQ 行程开关实物及接点编号与接线图形符号

1-10

HL 指示灯

HL 指示灯的实物及接线图形符号如图 1-24 所示。

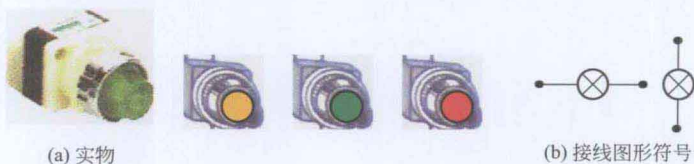


图 1-24 HL 指示灯实物及接线图形符号