

实用控制线路实例丛书

实用机床电气 控制线路 200例

李响初 等 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

实用控制线路实例丛书

实用机床电气 控制线路 200例

李响初 向凌云 余雄辉 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书精选了国内外实用机床电气控制线路 200 例, 内容包括机床电气控制基本线路, 车床电气控制线路, 磨床电气控制线路, 钻床电气控制线路, 镗床电气控制线路, 铣床电气控制线路, 刨、插、拉床电气控制线路, 专用机床电气控制线路和数控机床电气控制线路, 并详细介绍了每例实用电路的电路结构和元器件作用、工作原理。具有选材新颖、结构合理、实用性强等特点。

本书适合于机床电气控制开发设计人员新产品开发设计和技术革新、设备改造的参考资料, 也可作为各类职业院校、社会培训班的实训教材和教学参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用机床电气控制线路 200 例/李响初等编著. —北京: 中国电力出版社, 2009

(实用控制线路实例丛书)

ISBN 978-7-5083-8730-7

I. 实… II. 李… III. 机床-电气控制-控制电路
IV. TG502.35

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 058846 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 8 月第一版 2009 年 8 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 19.25 印张 461 千字
印数 0001—3000 册 定价 32.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



前 言

随着工业化的迅速发展及机床生产工艺的不断优化,各种机床已广泛应用于各领域。特别是数控机床的成功研发与应用,进一步扩展了机床的加工功能与应用范围,提高了机床的性能稳定性和工件加工精度,为机床电气控制技术的持续发展提供了良好的技术支持。

为了帮助读者利用机床电气控制技术解决实际问题,作者精选了国内外实用机床电气控制线路 200 例进行阐述。内容涵盖机床电气控制基本线路,车床电气控制线路,磨床电气控制线路,钻床电气控制线路,镗床电气控制线路,铣床电气控制线路,刨、插、拉床电气控制线路,专用机床电气控制线路和数控机床电气控制线路。书中详细介绍了每例实用电路的电路结构和电气元件作用、工作原理。

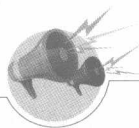
本书选材注重实用性,具有结构合理、新颖的特点,本书适合于机床电气控制开发设计人员阅读参考,也可作为各类职业院校、社会培训班的实训教材和教学参考用书。

本书由李响初、向凌云、余雄辉统稿编著,参加本书电路实验、绘图与资料整理工作的还有阙爱仁、李喜初、蔡振华、谢军、廖礼鹏、李益装、李彪、马婷、蔡晓春。

在编撰本书过程中,作者参考了大量的国内外期刊资料,并选用了其中的一些资料,限于篇幅,难以一一列举,在此一并向有关作者表示衷心感谢。同时由于编者学识水平有限,书中错误在所难免,恳请有关专家与广大读者朋友批评指正。

编 者

2009 年 3 月



Contents

目 录

前言

第 1 章 机床电气控制系统概述·····	1
1.1 机床电气控制系统的图形符号、文字符号及接线端子标记·····	1
1.1.1 电气制图与识图的相关国家标准·····	1
1.1.2 电气设备图形符号、文字符号及接线端标记·····	2
1.2 机床电气控制系统图·····	9
1.2.1 电气原理图·····	9
1.2.2 电气元件布置图·····	11
1.2.3 电气安装接线图·····	11
1.2.4 机床电气原理图分析方法·····	12
第 2 章 实用机床电气控制基本线路·····	14
2.1 基于接触器的点动正转控制线路·····	14
2.2 基于接触器的连续正转控制线路·····	15
2.3 基于接触器的具有过载保护的连续正转控制线路·····	16
2.4 基于接触器的连续与点动混合正转控制线路·····	17
2.5 基于接触器联锁的正、反转控制线路·····	18
2.6 基于按钮联锁的正、反转控制线路·····	19
2.7 基于按钮、接触器双重联锁的正、反转控制线路·····	20
2.8 基于行程开关的行程控制线路·····	22
2.9 基于行程开关的自动往返行程控制线路·····	23
2.10 基于接触器的多地控制线路·····	24
2.11 基于接触器的主电路顺序控制线路·····	25
2.12 基于接触器的控制电路顺序控制线路·····	26
2.13 基于接触器的顺序启动、逆序停止控制线路·····	27
2.14 基于接触器的串电阻降压启动控制线路·····	29
2.15 基于接触器的手动控制 Y- Δ 降压启动控制线路·····	30
2.16 基于时间继电器的自动控制 Y- Δ 降压启动控制线路·····	31
2.17 基于自耦变压器的降压启动控制线路·····	33
2.18 基于接触器的延边 Δ 降压启动控制线路·····	34

2.19	基于通电型电磁抱闸制动器的制动控制线路	35
2.20	基于断电型电磁抱闸制动器的制动控制线路	37
2.21	基于接触器的单向反接制动控制线路	38
2.22	基于接触器的双向反接制动控制线路	39
2.23	基于接触器的全波整流能耗制动控制线路	40
2.24	基于电容器的制动控制线路	42
2.25	基于双速电动机的时间继电器调速控制线路	43
2.26	基于双速电动机的接触器调速控制线路	44
2.27	基于绕线式异步电动机的调速启动控制线路	46
2.28	基于并励直流电动机的串电阻启动控制线路	47
2.29	基于并励直流电动机的正反转控制线路	49
2.30	基于并励直流电动机的能耗制动控制线路	50
2.31	基于并励直流电动机的改变励磁磁通调速控制线路	51
2.32	基于三速电动机的调速控制线路	53
2.33	基于串励直流电动机的串电阻启动控制线路	54
2.34	基于串励直流电动机的正反转控制线路	55
2.35	基于串励直流电动机的能耗制动控制线路	56
2.36	基于串励直流电动机的反接制动控制线路	57
2.37	基于 XJ01 型自动控制补偿器的降压启动控制线路	59
2.38	基于 QX3-13 型 Y- Δ 自动启动器的降压启动控制线路	60
2.39	基于 XJ1 系列降压启动控制箱的降压启动控制线路	61
2.40	基于绕线式异步电动机的串电阻启动控制线路	62
2.41	基于绕线式异步电动机的自动串电阻启动控制线路	64
2.42	基于绕线式异步电动机的串频敏变阻器启动控制线路	65
2.43	基于三相异步电动机的半波整流能耗制动控制线路	66
2.44	基于三相异步电动机的多功能保护控制线路	68
2.45	基于三相异步电动机的断相保护电气控制线路	69
2.46	基于三相异步电动机的多功能保护控制线路	70
2.47	基于三相异步电动机的缺相自动延时保护电气控制线路	71
2.48	基于三相异步电动机的软启动器启动控制线路	73

第 3 章	实用普通车床电气控制线路	75
3.1	基于 CA6140 型卧式车床的主电路	75
3.2	基于 CA6140 型卧式车床的控制电路	76
3.3	基于 C620 型卧式车床的主电路	77
3.4	基于 C620 型卧式车床的控制电路	78
3.5	基于 L-3 型卧式车床的主电路	79
3.6	基于 L-3 型卧式车床的控制电路	80
3.7	基于 CW6163B 型卧式车床的主电路	81
3.8	基于 CW6163B 型卧式车床的控制电路	82

3.9	基于 C616 型卧式车床的主电路	83
3.10	基于 C616 型卧式车床的控制电路	84
3.11	基于 CW6136A 型卧式车床的主电路	85
3.12	基于 CW6136A 型卧式车床的控制电路	87
3.13	基于带快速的 C650 型卧式车床的主电路	88
3.14	基于带快速的 C650 型卧式车床的控制电路	90
3.15	基于 1K62 型卧式车床的主电路	92
3.16	基于 1K62 型卧式车床的控制电路	93
3.17	基于 C618K-1 型卧式车床的主电路	94
3.18	基于 C618K-1 型卧式车床的控制电路	95
3.19	基于 CW6132 型卧式车床的主电路	96
3.20	基于 CW6132 型卧式车床的控制电路	97
3.21	基于 C336-1 型转塔车床的主电路	97
3.22	基于 C336-1 型转塔车床的控制电路	99
3.23	基于 C1312/C1318 型单轴六角车床的主电路	100
3.24	基于 C1312/C1318 型单轴六角车床的控制电路	101
3.25	基于 C0330 型仪表六角车床的主电路	102
3.26	基于 C0330 型仪表六角车床的控制电路	103
3.27	基于 C5225 型立式车床的主电路	104
3.28	基于 C5225 型立式车床的控制电路	105
3.29	基于 CD6145B 型卧式车床的主电路	112
3.30	基于 CD6145B 型卧式车床的控制电路	114
3.31	基于 CW6163 型卧式车床的主电路	115
3.32	基于 CW6163 型卧式车床的控制电路	116
3.33	基于 CQC6140 型卧式车床的主电路	117
3.34	基于 CQC6140 型卧式车床的控制电路	118
3.35	基于 C650 型卧式车床的主电路	119
3.36	基于 C650 型卧式车床的控制电路	120
3.37	基于 L-1630 型精密高速车床的主电路	121
3.38	基于 L-1630 型精密高速车床的控制电路	122
3.39	基于 165 (苏) 型卧式车床的主电路	123
3.40	基于 165 (苏) 型卧式车床的控制电路	124
3.41	基于 CW61100E 型卧式车床的主电路	126
3.42	基于 CW61100E 型卧式车床的控制电路	127

第 4 章	实用磨床电气控制线路	129
4.1	基于 M7130 型卧轴矩台平面磨床的主电路	129
4.2	基于 M7130 型卧轴矩台平面磨床的控制电路	131
4.3	基于 M1432 型万能外圆磨床的主电路	133
4.4	基于 M1432 型万能外圆磨床的控制电路	134

4.5	基于 M7475B 型立轴圆台平面磨床的主电路	135
4.6	基于 M7475B 型立轴圆台平面磨床的控制电路	138
4.7	基于 M7120 型卧轴矩台平面磨床的主电路	140
4.8	基于 M7120 型卧轴矩台平面磨床的控制电路	142
4.9	基于 M125K 型外圆磨床的主电路	144
4.10	基于 M125K 型外圆磨床的控制电路	145
4.11	基于 M131 型外圆磨床的主电路	146
4.12	基于 M131 型外圆磨床的控制电路	147
4.13	基于 M135 型外圆磨床的主电路	148
4.14	基于 M135 型外圆磨床的控制电路	149
4.15	基于 M250 型内圆磨床的主电路	150
4.16	基于 M250 型内圆磨床的控制电路	152
4.17	基于 KU250/750 型万能外圆磨床的主电路	153
4.18	基于 KU250/750 型万能外圆磨床的控制电路	154
4.19	基于 Y7131 型齿轮磨床的主电路	156
4.20	基于 Y7131 型齿轮磨床的控制电路	157
4.21	基于 M131W 型万能外圆磨床的主电路	157
4.22	基于 M131W 型万能外圆磨床的控制电路	158
4.23	基于 371M1 型平面磨床的主电路	160
4.24	基于 371M1 型平面磨床的控制电路	161
4.25	基于 M1332C 型外圆磨床的主电路	161
4.26	基于 M1332C 型外圆磨床的控制电路	163
4.27	基于立磨 (C512 立车改装) 的主电路	164
4.28	基于立磨的控制电路	165
4.29	基于 M7120A 型平面磨床的主电路	166
4.30	基于 M7120A 型平面磨床的控制电路	167
第 5 章	实用钻床电气控制线路	169
5.1	基于 Z35 型摇臂钻床的主电路	169
5.2	基于 Z35 型摇臂钻床的控制电路	171
5.3	基于 Z3050 型摇臂钻床的主电路	172
5.4	基于 Z3050 型摇臂钻床的控制电路	174
5.5	基于 Z3040 型立式摇臂钻床的主电路	176
5.6	基于 Z3040 型立式摇臂钻床的控制电路	178
5.7	基于 Z32A/Z32K 型摇臂钻床的主电路	179
5.8	基于 Z32A/Z32K 型摇臂钻床的控制电路	180
5.9	基于 Z37 型摇臂钻床的主电路	181
5.10	基于 Z37 型摇臂钻床的控制电路	182
5.11	基于 Z3025 型摇臂钻床的主电路	184
5.12	基于 Z3025 型摇臂钻床的控制电路	185

5.13	基于 Z3063 型摇臂钻床的主电路	186
5.14	基于 Z3063 型摇臂钻床的控制电路	188
5.15	基于 ZW3225 型车式万向摇臂钻床的主电路	189
5.16	基于 ZW3225 型车式万向摇臂钻床的控制电路	190
5.17	基于 Z5163 型立式钻床的主电路	191
5.18	基于 Z5163 型立式钻床的控制电路	193
第 6 章	实用镗床电气控制线路	195
6.1	基于 T68 型卧式镗床的主电路	195
6.2	基于 T68 型卧式镗床的控制电路	197
6.3	基于 T610 型卧式镗床的主电路	199
6.4	基于 T610 型卧式镗床的控制电路	201
6.5	基于 T617 型单轴坐标镗床的主电路	214
6.6	基于 T617 型单轴坐标镗床的控制电路	216
第 7 章	实用铣床电气控制线路	218
7.1	基于 X6132 型卧式铣床的主电路	218
7.2	基于 X6132 型卧式铣床的控制电路	220
7.3	基于 X5032 型立式铣床的主电路	223
7.4	基于 X5032 型立式铣床的控制电路	225
7.5	基于 X8120W 型万能工具铣床的主电路	226
7.6	基于 X8120W 型万能工具铣床的控制电路	227
7.7	基于 X62W 型万能铣床的主电路	229
7.8	基于 X62W 型万能铣床的控制电路	229
7.9	基于 XA6132 型卧式万能铣床的主电路	231
7.10	基于 XA6132 型卧式万能铣床的控制电路	232
7.11	基于 X52K 型立式升降台铣床的主电路	233
7.12	基于 X52K 型立式升降台铣床的控制电路	235
7.13	基于 XS5040 型立式升降台铣床的主电路	236
7.14	基于 XS5040 型立式升降台铣床的控制电路	238
7.15	基于 XQ158 型单柱铣床的主电路	239
7.16	基于 XQ158 型单柱铣床的控制电路	241
第 8 章	实用刨、插、拉机床电气控制线路	243
8.1	基于 B690 型液压牛头刨床的主电路	243
8.2	基于 B690 型液压牛头刨床的控制电路	244
8.3	基于 B2012A 型龙门刨床的主电路	245
8.4	基于 B2012A 型龙门刨床的控制电路	250
8.5	基于 B516 型插床的主电路	254
8.6	基于 B516 型插床的控制电路	254
8.7	基于 B540 型液压插床的主电路	255

8.8	基于 B540 型液压插床的控制电路	255
8.9	基于 B690-1 型液压牛头刨床的主电路	257
8.10	基于 B690-1 型液压牛头刨床的控制电路	258
8.11	基于 B635-1 型液压牛头刨床的主电路	259
8.12	基于 B635-1 型液压牛头刨床的控制电路	259
8.13	基于 B7430 型插床的主电路	260
8.14	基于 B7430 型插床的控制电路	261
8.15	基于 L5120 型立式拉床的主电路	261
8.16	基于 L5120 型立式拉床的控制电路	263
8.17	基于 L710 型立式拉床的主电路	264
8.18	基于 L710 型立式拉床的控制电路	266
第 9 章	实用专用机床电气控制线路	268
9.1	基于 JB23-80T 型冲床的主电路	268
9.2	基于 JB23-80T 型冲床的控制电路	268
9.3	基于 G607 型圆锯床的主电路	269
9.4	基于 G607 型圆锯床的控制电路	271
9.5	基于 Y38 型滚齿机的主电路	272
9.6	基于 Y38 型滚齿机的控制电路	273
9.7	基于 Y3150 型滚齿机的主电路	274
9.8	基于 Y3150 型滚齿机的控制电路	275
9.9	基于 20/5t 型桥式起重机的主电路	276
9.10	基于 20/5t 型桥式起重机的控制电路	278
9.11	基于双面单工液压传动组合机床的主电路	281
9.12	基于双面单工液压传动组合机床的控制电路	282
9.13	基于双面钻孔组合机床的主电路	283
9.14	基于双面钻孔组合机床的控制电路	285
9.15	基于 MD1 型钢丝绳电动葫芦的主电路	287
9.16	基于 MD1 型钢丝绳电动葫芦的控制电路	288
第 10 章	实用数控机床电气控制线路	289
10.1	基于 CK0630 型数控车床的主电路	289
10.2	基于 CK0630 型数控车床的控制电路	290
10.3	基于 ZKN 型数控铣床的主电路	291
10.4	基于 ZKN 型数控铣床的控制电路	292
10.5	基于 CK6132 型数控车床的主电路	292
10.6	基于 CK6132 型数控车床的控制电路	293
参考文献		295



第 1 章

机床电气控制系统概述

机床电气控制系统是由电气设备及电气元件按照一定的控制要求连接而成的。为了描述机床电气控制系统的组成结构、工作原理及安装、调试、维修等技术要求,需要用工程图的形式进行表达,这种图就是电气控制系统图。

1.1 机床电气控制系统的图形符号、文字符号及接线端子标记

电力拖动控制系统由拖动电机和电气控制线路组成。为了表达电气控制系统的设计意图,便于分析其工作原理、安装、调试和检修控制系统,必须采用统一的图形符号和文字符号进行描述。

1.1.1 电气制图与识图的相关国家标准

电气制图与识图的相关国家标准有:GB/T 4728.2~4728.13—1996~2000《电气简图用图形符号》系列标准、GB/T 5465.2—1996《电气设备用图形符号》、GB/T 7159—1987《电气技术中的文字符号制订通则》、GB/T 5094—1985《电气技术中的项目代号》、GB/T 14689~14691—1993《技术制图》系列标准、GB 6988—1986《电气制图》系列标准等。

(1) GB/T 4728.2~4728.13—1996~2000《电气简图用图形符号》系列标准中规定了各类电气产品所对应的图形符号,标准中规定的图形符号与国际电气技术委员会(IEC)发布的有关标准基本相同。图形符号由图形要素、限定符号、一般符号以及常用的非电操作控制的动作符号(如机械控制符号等)根据不同的具体器件情况组合构成。值得注意的是,由于此标准中给出的图形符号有限,实际应用时可通过已规定的图形符号适当组合进行派生。

(2) GB/T 5465.2—1996《电气设备用图形符号》规定了电气设备用图形符号及其应用范围、字母代码等内容。

(3) GB/T 7159—1987《电气技术中的文字符号制订通则》规定了电气工程图中的文字符号,它分为基本文字符号和辅助文字符号两类。基本文字符号有单字母符号和双字母符号,其中,单字母符号表示电气设备、装置以及电气元器件的大类,例如,K为继电器类元件;双字母符号由一个表示大类的单字母与另一个表示器件某些特性的字母组成,例如,KT表示继电器类元件中的时间继电器,KM表示继电器类元件中的接触器。辅助文字符号用来进一步表示电气设备、装置以及元器件的功能、状态和特征。

(4) GB/T 5094—1985《电气技术中的项目代号》规定了电气工程图中项目代号的组成及应用,即种类代号、高层代号、位置代号和端子代号的表示方法及其应用。

(5) GB/T 14689~14691—1993《技术制图》系列标准规定了电气图纸的幅面、标题栏、字体、比例、尺寸标注等。

(6) GB 6988—1986 为《电气制图》系列标准。其中, GB 6988.1 为电气制图术语标准; GB 6988.2 为电气制图一般规则; GB 6988.3 为电气制图系统图和框图标准; GB 6988.4 为电路图标准; GB 6988.5 为接线图和接线表标准; GB 6988.6 为功能表图标准; GB 6988.7 为逻辑图标准。

1.1.2 电气设备图形符号、文字符号及接线端标记

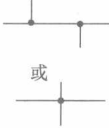
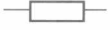
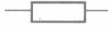
电气设备图形符号、文字符号及接线端标记是识别机床电气控制线路的基本依据。为便于读者查询,作者在本书中根据我国最新使用的常用电气设备图形符号及文字符号标准,并结合国际电气技术委员会(IEC)制定的相关标准予以介绍。

1. 实用电气设备图形符号

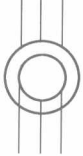
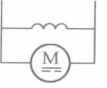
图形符号通常用于图样或其他文件以表示一个设备或概念的图形、标记或字符,一般由符号要素、一般符号和限定符号三部分组成。其中符号要素是具有确定意义的简单图形,它必须同其他图形组合才构成一个电气设备或概念的完整符号。如接触器常开主触头的符号由接触器触头功能和常开触头符号组合而成的。一般符号是用以表示一类产品和此类产品特征的一种简单的符号,如电动机可用一个圆圈表示;限定符号是用于提供附加信息的一种加在其他符号上的符号。实用电气设备图形符号如表 1-1 所示。

表 1-1

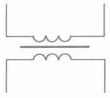
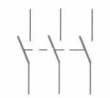
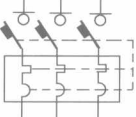
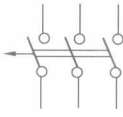
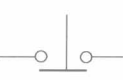
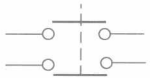
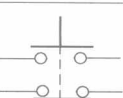
实用电气设备图形符号

名 称	新国家标准		旧国家标准	
	图形符号 (GB 4728—84)	文字符号 (GB 7159—87)	图形符号 (GB 312—64)	文字符号 (GB 315—64)
直流		DC		ZL
交流		AC		JL
交直流				
导线的连接				
导线的多线连接				
导线的不连接				
接地一般符号		E		
电阻的一般符号		R		R
普通电容器符号		C		C
电解电容器符号				

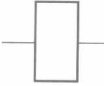
续表

名 称	新国家标准		旧国家标准	
	图形符号 (GB 4728—84)	文字符号 (GB 7159—87)	图形符号 (GB 312—64)	文字符号 (GB 315—64)
半导体二极管		VD		D
发电机		G		F
直流发电机		GD		ZF
交流发电机		GA		JF
电动机		M		D
直流电动机		MD		ZD
交流电动机		MA		JD
三相笼型异步电动机		M		D
三相绕线型异步电动机		M		D
串励直流电动机		MD		ZD
他励直流电动机		MD		ZD
并励直流电动机		MD		ZD
复励直流电动机		MD		ZD

续表

名 称		新国家标准		旧国家标准	
		图形符号 (GB 4728—84)	文字符号 (GB 7159—87)	图形符号 (GB 312—64)	文字符号 (GB 315—64)
单相变压器		 或 	T		B
控制电路电源变压器			TC		
照明变压器			T		ZB
整流变压器					ZLB
熔断器			FU		RD
单极开关			QS		K
三极开关			QS		K
刀开关					DK
组合开关					HK
手动三极开关一般符号					K
空气自动开关			QF		ZK
行程开关	常开触头		ST		XWK
	常闭触头				
	复合触头				
按钮开关	带动合触点的按钮		SB		QA
	带动断触点的按钮				TA
	复合按钮				AN

续表

名 称		新国家标准		旧国家标准	
		图形符号 (GB 4728—84)	文字符号 (GB 7159—87)	图形符号 (GB 312—64)	文字符号 (GB 315—64)
接触器	线圈符号		KM		C
	常开主触头				
	常闭主触头				
	辅助触头				
继电器	中间继电器线圈		KA		ZJ
	欠电压继电器线圈		KUV		QYJ
	过电流继电器线圈		KOC		GLJ
	欠电流继电器线圈		KUC		QLJ
	常开触头		相应继电器 线圈符号		相应继电器 线圈符号
	常闭触头		相应继电器 线圈符号		相应继电器 线圈符号
热继电器	热元件		KR		RJ
	常闭触头		KR		RJ

续表

名 称		新国家标准		旧国家标准	
		图形符号 (GB 4728—84)	文字符号 (GB 7159—87)	图形符号 (GB 312—64)	文字符号 (GB 315—64)
速度继 电器	转子		KS		SDJ
	常开触头				
	常闭触头				
电磁铁			YA		DCT
电磁吸盘			YH		DX
接插件件			X		CZ
照明灯			EL		ZD
信号灯			HL		XD
电抗器			L		DK
时间继 电器	一般线圈		KT		SJ
	通电延时线圈				
	断电延时线圈				
	延时闭合 常开触头				

续表

名 称		新国家标准		旧国家标准	
		图形符号 (GB 4728—84)	文字符号 (GB 7159—87)	图形符号 (GB 312—64)	文字符号 (GB 315—64)
时间继电器	延时断开常闭触头		KT		SJ
	延时断开常开触头				
	延时闭合常闭触头				

运用电气设备图形符号绘制电气系统图时应注意以下几点：

- (1) 符号尺寸大小、线条粗细根据国家标准可放大与缩小，但在同一张图样中，同一符号的尺寸应保持一致，各符号间及符号本身比例应保持不变。
- (2) 标准中示出的符号方位在不改变符号含义的前提下，可根据图面布置的需要旋转或成镜像位置放置，但文字和指示方向不得倒置。
- (3) 大多数符号可以加上补充说明标记。
- (4) 部分具体器件的图形符号可由设计者根据国家标准的符号要素、一般符号和限定符号组合而成。
- (5) 国家标准未规定的图形符号可根据实际需要，按突出特征、结构简单、便于识别的原则进行设计，但需报国家标准局备案。当采用其他来源的符号或代号时，必须在图解和文件上说明其含义。

2. 实用电气设备文字符号

文字符号是用于标明电气元件、电气装置和电气设备的名称、状态、功能和特征的专门文字。一般由基本文字符号和辅助文字符号两部分组成。

(1) 基本文字符号。基本文字符号又分为单字母文字符号和双字母文字符号两种。

1) 单字母文字符号按拉丁字母顺序将各电气元器件、电气装置和电气设备划分为 23 大类，每一大类用其英文的第一个字母命名，例如，电阻类用 R (resistance) 表示，变压器类用 T (transformer) 表示等。单字母文字符号表示电气项目类别，如表 1-2 所示。

表 1-2 单字母文字符号表示电气项目类别表

字 母	电气项目类别	字 母	电气项目类别
B	变换器	G	电源、发电机、信号源
C	电容器	H	信号器件
D	二进制逻辑单位、存储器件	K	接触器、继电器
E	杂项、其他元件	L	电感器、电抗器
F	保护器件	M	电动机