



一学就会
一看就懂

Technology
实用技术

电工

读图与识图

THE ELECTRICIAN 200例

黄海平 黄鑫◎编著



科学出版社

电工读图与识图200例

黄海平 黄鑫 编著

科学出版社
北京

内 容 简 介

本书作者结合电工技术人员的工作实际,总结多年工作经验,精选出近 200 例电工常用电路,运用简洁准确的语言,介绍电路的读图和识图方法。读者通过阅读本书,可以快速掌握电工常用电路的识读方法和技巧,举一反三,事半功倍。

本书图文并茂,深入浅出;文字表述通俗易懂,电路原理图清晰明了;电路实例贴近实际生产生活,实用性强。

本书可供广大电工技术人员学习参考,也可作为工科院校电工、电子、自动化及相关专业师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

电工读图与识图200例/黄海平,黄鑫 编著.—北京:科学出版社,2015.4

ISBN 978-7-03-043328-2

I.电… II.①黄… ②黄… III.电路图-识别 IV.TM13

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第027606号

责任编辑:孙力维 杨 凯 / 责任制作:魏 谨

责任印制:肖 兴 / 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>

天津斯科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年4月第 一 版 开本:A5(890×1240)^{*}

2015年4月第一次印刷 印张:12 1/4

印数:1—4 000 字数:380 000

定价:42.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前言

电路的电气原理图是电工技术人员进行电路设计、安装、调试、维修的重要依据,也是电工技术人员互相交流的“语言”,只有学会电气原理图的识读和分析方法,了解电气设备的工作原理及电路的工作过程,掌握电路正确的操作和维修方法,才能在出现故障时,迅速找到故障根源,并及时排除故障。

电路的识读是电工技术人员学习电工控制的基础,而单纯的文字叙述,往往使读者在学习过程中感到枯燥无味,学习起来兴趣不大。为此,我们结合电工技术人员的工作实际,总结多年工作经验,精选出 200 余例电工常用电路,运用简洁准确的语言,介绍电路的读图和识图方法。读者通过阅读本书,可以快速掌握电工常用电路的识读方法和技巧,举一反三,事半功倍。

本书共 14 章,从电工读图与识图的基础知识入手,首先介绍了电工电路常用的电气元器件及低压电器,然后通过 5 例典型电工电路介绍了电工读图与识图的具体方法,最后介绍了近 200 例电工常用电路,涉及电工工作的多个领域,读者可根据自己的工作实际自行选择学习。

本书的主要特点是:

- (1) 图文并茂,深入浅出。
- (2) 文字表述通俗易懂,电路原理图清晰明了。
- (3) 电路实例贴近实际生产生活,实用性强。

本书可供广大电工技术人员学习参考,也可作为工科院校电工、电子、自动化及相关专业师生的参考用书。

参加本书编写的还有黄鑫、黄海静、李志平、李燕、李雅茜等同志,在此表示衷心感谢。

由于编写时间仓促,书中不足之处在所难免,敬请专家同仁赐教。

黄海平

2015 年 1 月于山东威海福德花园

· 第 1 章 电工读图与识图基础知识

1.1 电工电路常用电气元器件与电气符号·····	2
1.2 电工电路常用低压电器·····	6
1.3 单向启动、停止控制电路识读方法·····	57
1.4 接触器、按钮双互锁可逆启停控制电路识读方法·····	59
1.5 可逆点动与启动控制电路识读方法·····	62
1.6 采用三只接触器完成 Y- Δ 降压启动自动控制电路识读方法·····	67
1.7 单向运转反接制动控制电路识读方法·····	70

· 第 2 章 照明电路识读

2.1 两只双联开关两地控制一盏灯电路（一）·····	76
2.2 两只双联开关两地控制一盏灯电路（二）·····	77
2.3 两只双联开关两地控制一盏灯电路（三）·····	78
2.4 两只双联开关两地控制一盏灯电路（四）·····	79
2.5 两只双联开关两地控制一盏灯电路（五）·····	80
2.6 两只双联开关两地控制一盏灯电路（六）·····	81
2.7 三地控制一盏灯电路·····	82
2.8 四地控制一盏灯电路·····	83
2.9 楼房走廊照明灯自动延时关灯电路·····	84
2.10 用带电延时时间继电器控制延时关灯电路·····	85
2.11 用数码分段开关对电灯进行控制电路·····	86
2.12 楼梯照明灯控制电路·····	87



· 第 3 章 单向启动控制电路识读

3.1 多地控制的启动、停止电路·····	92
3.2 单向启动、停止、点动混合电路（一）·····	93
3.3 单向启动、停止、点动混合电路（二）·····	94
3.4 单向启动、停止、点动混合电路（三）·····	96
3.5 单向启动、停止、点动混合电路（四）·····	98
3.6 单向点动控制电路·····	100
3.7 低速脉动控制电路·····	101
3.8 短暂停电自动再启动电路·····	102
3.9 采用安全电压控制电动机启停电路·····	104
3.10 得电延时头配合接触器实现电动机定时停机控制电路 ·····	105
3.11 得电延时头配合接触器控制电动机间歇运转电路 ·····	106
3.12 失电延时头配合接触器完成短暂停电自动再启动电路 ·····	108
3.13 两台电动机自动轮流控制电路 ·····	110
3.14 单按钮控制电动机启停电路 ·····	112
3.15 交流接触器在低电压情况下的启动电路 ·····	114

· 第 4 章 可逆启动控制电路识读

4.1 可逆点动与启动控制电路·····	116
4.2 三地可逆点动、启动、停止电路·····	118
4.3 仅用四根导线控制的正反转电路·····	120
4.4 具有三重互锁保护的可逆控制电路·····	122
4.5 多地正反转控制电路·····	123
4.6 只有接触器常闭触点互锁的可逆启停控制电路·····	124
4.7 只有接触器常闭触点互锁的可逆点动控制电路·····	126
4.8 只有按钮互锁的可逆启停控制电路·····	128

4.9 只有按钮互锁的可逆点动控制电路·····	130
4.10 接触器、按钮双互锁的可逆启停控制电路 ·····	132
4.11 接触器、按钮双互锁的可逆点动控制电路 ·····	134
4.12 防止相间短路的正反转控制电路 ·····	136
4.13 失电延时头配合接触器实现可逆四重互锁保护控制电路 ·····	138

· 第 5 章 电动机降压启动控制电路识读

5.1 定子绕组串联电阻器启动自动控制电路·····	142
5.2 手动串联电阻器启动控制电路·····	143
5.3 电动机串电抗器启动自动控制电路·····	144
5.4 采用三只接触器完成 Y- Δ 降压启动自动控制电路 ·····	146
5.5 采用电流继电器完成 Y- Δ 减压启动自动控制电路 ·····	148
5.6 延边三角形手动降压启动控制电路·····	150
5.7 延边三角形自动降压启动控制电路·····	152
5.8 用频敏变阻器完成的单向手动降压启动控制电路·····	153
5.9 频敏变阻器正反转手动控制电路·····	154
5.10 Y- Δ 不间断连续换接启动电路 ·····	156
5.11 单按钮控制电动机自动 Y- Δ 启停电路 ·····	158
5.12 XJ01 系列自耦减压启动器应用电路·····	160
5.13 自耦减压两级手动启动控制电路 ·····	162
5.14 自耦变压器手动控制降压启动电路 ·····	164
5.15 自耦变压器自动控制降压启动电路（一） ·····	166
5.16 自耦变压器自动控制降压启动电路（二） ·····	168
5.17 得电延时头配合接触器控制电抗器降压启动电路 ·····	170
5.18 得电延时头配合接触器控制电动机 Y- Δ 启动电路·····	172
5.19 得电延时头配合接触器控制电动机串电阻器启动电路 ·····	174
5.20 得电延时头配合接触器控制频敏变阻器启动电路 ·····	176

5.21 得电延时头配合接触器完成自耦减压启动控制电路	178
5.22 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 ..	180

· 第 6 章 电动机调速控制电路识读

6.1 $2\Delta/Y$ 双速电动机手动控制电路	184
6.2 Δ/Δ 双速电动机手动控制电路	186
6.3 $2Y/Y$ 双速电动机手动控制电路	188
6.4 $2Y/2Y$ 双速电动机手动控制电路	190
6.5 双速电动机自动加速电路	192
6.6 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	194

· 第 7 章 电动机顺序控制电路识读

7.1 效果理想的顺序自动控制电路	198
7.2 两条传送带启动、停止控制电路（一）	200
7.3 两条传送带启动、停止控制电路（二）	202
7.4 两台电动机联锁控制电路	204
7.5 两台电动机顺序启动、逆序停止手动控制电路	206
7.6 两台电动机顺序启动、顺序停止控制电路	208
7.7 两台电动机顺序启动、同时停止控制电路	210
7.8 两台电动机顺序启动、任意停止控制电路	212
7.9 两台电动机顺序自动启动、逆序自动停止控制电路（一）	214
7.10 两台电动机顺序自动启动、逆序自动停止控制电路（二） ..	216
7.11 两台电动机顺序自动启动、逆序自动停止控制电路（三） ..	218
7.12 两台电动机顺序自动启动、逆序自动停止控制电路（四） ..	220
7.13 两台电动机顺序自动启动、逆序自动停止控制电路（五） ..	222
7.14 四台电动机顺序启动、逆序停止控制电路	224
7.15 六台电动机逐台延时启动电路（一）	226

7.16 六台电动机逐台延时启动电路 (二)	228
7.17 六台电动机手动逐台顺序启动控制电路	230
7.18 得电及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	232

· 第 8 章 电动机制动控制电路识读

8.1 半波整流单向能耗制动控制电路	236
8.2 全波整流单向能耗制动控制电路	237
8.3 半波整流可逆能耗制动控制电路	238
8.4 全波整流可逆能耗制动控制电路 (一)	240
8.5 全波整流可逆能耗制动控制电路 (二)	242
8.6 全波整流可逆能耗制动控制电路 (三)	244
8.7 单向全波能耗制动手动控制电路	246
8.8 双向全波能耗制动手动控制电路	248
8.9 双向全波能耗制动自动控制电路 (一)	250
8.10 双向全波能耗制动自动控制电路 (二)	252
8.11 单向运转反接制动控制电路	254
8.12 不用速度继电器的单向运转反接制动控制电路	256
8.13 采用不对称电阻器的单向运转反接制动控制电路	258
8.14 单向启动串电阻器反接制动控制电路	260
8.15 简单实用的可逆能耗制动控制电路	262
8.16 单向桥式能耗制动手动控制电路	264
8.17 双向运转反接制动控制电路	266
8.18 单管单向能耗制动手动控制电路	268
8.19 单管双向能耗制动手动控制电路	270
8.20 电磁抱闸制动控制电路 (一)	272
8.21 电磁抱闸制动控制电路 (二)	273

8.22 电容器制动电动机控制电路 (一)	274
8.23 电容器制动电动机控制电路 (二)	276
8.24 得电延时头配合接触器进行可逆能耗制动控制电路	278
8.25 失电延时头配合接触器控制电动机单向能耗制动电路	280
8.26 正反转启动、点动制动控制电路	282

· 第 9 章 限位及自动往返控制电路识读

9.1 自动往返循环控制电路 (一)	284
9.2 自动往返循环控制电路 (二)	286
9.3 仅用一只行程开关实现自动往返控制电路	288
9.4 用接近开关、行程开关完成的可逆到位停止控制电路	290

· 第 10 章 变频器与软启动器电路识读

10.1 软启动器—拖三主回路连接电路	294
10.2 通用变频器基本应用电路	295
10.3 电动机单向工频 / 变频切换控制电路	296
10.4 变频 / 工频全部具有点动功能的变频器控制电路	298
10.5 变频器控制电动机可逆调速电路	300

· 第 11 章 电能表应用及计量电路识读

11.1 DD862 型单相电能表应用接线 (一)	304
11.2 DD862 型单相电能表应用接线 (二)	305
11.3 DS862 型三相三线有功电能表应用接线 (一)	306
11.4 DS862 型三相三线有功电能表应用接线 (二)	307
11.5 DT862 型三相四线有功电能表应用接线 (一)	308
11.6 DT862 型三相四线有功电能表应用接线 (二)	309

11.7	DT862 型三相四线有功电能表应用接线 (三)	310
11.8	DX863 型三相三线无功电能表应用接线 (一)	311
11.9	DX863 型三相三线无功电能表应用接线 (二)	312
11.10	DX864 型三相四线无功电能表应用接线 (一)	313
11.11	DX864 型三相四线无功电能表应用接线 (二)	314
11.12	DX864 型三相四线无功电能表应用接线 (三)	315
11.13	DDS607 型单相电子式电能表应用接线 (一)	316
11.14	DDS607 型单相电子式电能表应用接线 (二)	317
11.15	DDS607 型单相电子式电能表应用接线 (三)	318
11.16	DDS607 型单相电子式电能表应用接线 (四)	319
11.17	DDSI607 型单相电子式载波电能表应用接线	320
11.18	DDSIF607 单相电子式载波多费率电能表应用接线	321
11.19	DDSY607 型单相电子式预付费电能表应用接线	322
11.20	DSS607 型三相三线电子式电能表应用接线 (一)	323
11.21	DSS607 型三相三线电子式电能表应用接线 (二)	324
11.22	DSS607 型三相三线电子式电能表应用接线 (三)	325
11.23	DSSD607 型三相三线电子式多功能电能表应用接线 (一)	326
11.24	DSSD607 型三相三线电子式多功能电能表应用接线 (二)	327
11.25	DSSF607 型三相三线电子式多费率电能表应用接线 (一)	328
11.26	DSSF607 型三相三线电子式多费率电能表应用接线 (二)	329
11.27	DSSF607 型三相三线电子式多费率电能表应用接线 (三)	330
11.28	DTS607 型三相四线电子式电能表应用接线 (一)	331
11.29	DTS607 型三相四线电子式电能表应用接线 (二)	332
11.30	DTSD607 型三相四线电子式电能表应用接线 (一)	333
11.31	DTSD607 型三相四线电子式电能表应用接线 (二)	334
11.32	DTSF607 型三相四线电子式多费率电能表应用接线 (一)	335
11.33	DTSF607 型三相四线电子式多费率电能表应用接线 (二)	336
11.34	直接接入式 DTSY607 型三相四线电子式预付费电能表接线	337

11.35 电流互感器接入式 DTSY607 型三相四线电子式预付费电能表接线	338
11.36 DXS607-3 型三相三线电子式无功电能表应用接线 (一) ...	339
11.37 DXS607-3 型三相三线电子式无功电能表应用接线 (二) ...	340
11.38 DXS607-3 型三相三线电子式无功电能表应用接线 (三) ...	341
11.39 DXS607-4 型三相四线电子式无功电能表应用接线 (一) ...	342
11.40 DXS607-4 型三相四线电子式无功电能表应用接线 (二) ...	343
11.41 DTSIF607 型三相四线电子式载波多费率电能表应用接线 (一)	344
11.42 DTSIF607 型三相四线电子式载波多费率电能表应用接线 (二)	345

• 第 12 章 供排水控制电路识读

12.1 供排水手动 / 定时控制电路	348
12.2 排水泵故障时备用泵自投电路	349
12.3 具有手动操作定时、自动控制功能的供水控制电路	351
12.4 具有手动操作定时、自动控制功能的排水控制电路	353
12.5 具有手动 / 自动控制功能的排水控制电路	355

• 第 13 章 电容补偿器应用电路识读

13.1 JKL3B 电容补偿控制器接线	358
13.2 JKL5C 电容补偿控制器接线	359
13.3 JKW5B 电容补偿控制器接线	360
13.4 JKW5C 电容补偿控制器接线	361
13.5 JKW5S 电容补偿控制器接线	362
13.6 NWKL1 系列智能型低压无功补偿控制器接线	363
13.7 威斯康电容补偿控制器接线	364

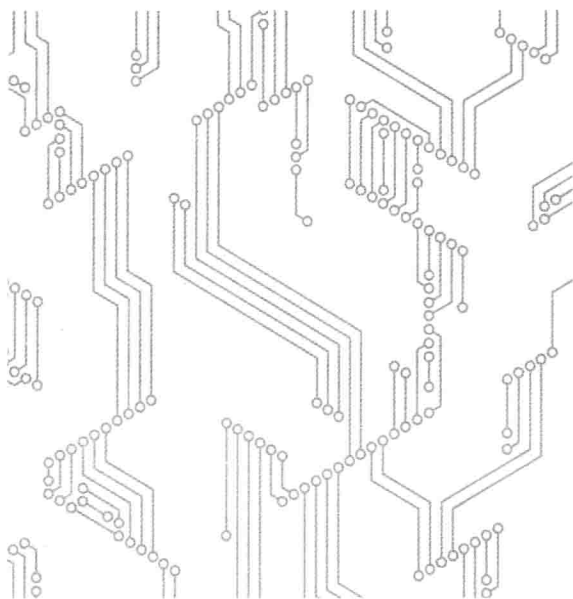


• 第 14 章 其他控制电路识读

14.1 电动门控制电路	366
14.2 延长转换时间的可逆熄弧控制电路	368
14.3 重载设备启动控制电路	370
14.4 得电延时头配合接触器完成重载启动控制电路（一）	372
14.5 得电延时头配合接触器完成重载启动控制电路（二）	374
14.6 得电延时头配合接触器式继电器完成开机预警控制电路	376

第 1 章

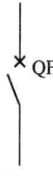
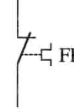
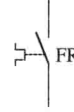
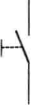
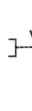
电工读图与识图基础知识



1.1 电工电路常用电气元器件与电气符号

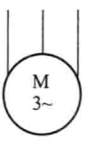
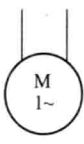
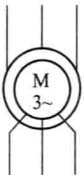
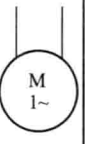
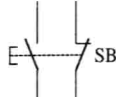
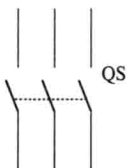
电工电路常用电气元器件与电气符号见表 1.1。

表 1.1 电工电路常用电气元器件与电气符号

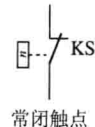
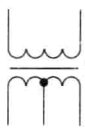
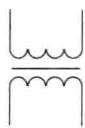
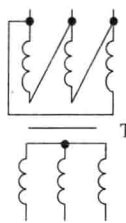
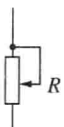
电气元器件	电气符号
断路器	   单极 双极 三极
热继电器	  热元件   常闭触点 常开触点
交流接触器	 线圈    三相主触点 辅助常开触点 辅助常闭触点
开关	   通用画法 拉拔开关  转换开关



续表 1.1

电气元器件	电气符号
行程开关	  常开触点 常闭触点
电动机	   
按钮	   常开触点 常闭触点 复合触点
得电延时时间继电器	     线圈 得电延时时闭合的常开触点 得电延时时断开的常闭触点 不延时瞬动常开触点 不延时瞬动常闭触点
失电延时时间继电器	     线圈 失电延时时断开的常开触点 失电延时时闭合的常闭触点 不延时瞬动常开触点 不延时瞬动常闭触点
隔离开关	

续表 1.1

电气元器件	电气符号
电磁抱闸	 YB 线圈
速度继电器	 KS 常开触点  KS 常闭触点
电铃	 HA
电流继电器	 KI 线圈  KI 常开触点  KI 常闭触点
变压器	 T (单相带中心抽头)  T (单相)  T (三相)
可变电阻器	 R
中间继电器	 KA 常开触点  KA 常闭触点