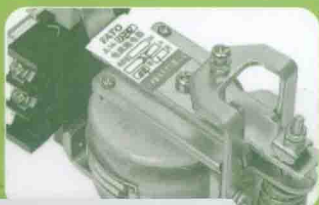


学会

电工识图

就这么容易

杨清德 陈凤君 主编



一看就懂，一学就会

助你轻松走进电工之门



化学工业出版社

学会

杨清德 陈凤君 主编

电工识图

就这么容易



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

学会电工识图就这么容易/杨清德, 陈凤君主编.

北京: 化学工业出版社, 2013. 7

ISBN 978-7-122-17468-0

I. ①学… II. ①杨…②陈… III. ①电路图-识别

IV. ①TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 111642 号

责任编辑: 高墨荣

装帧设计: 刘丽华

责任校对: 王素芹

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: 北京云浩印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 8½ 字数 226 千字

2013 年 10 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: 29.00 元

版权所有 违者必究

——>>> 前言

近年来，市场经济条件下的人们更加注重行业的前景和经济效益，人才自发流动，电工成为技术工人中的香饽饽。越来越多的年轻人酷爱电工技术，越来越多的进城农民工有意从事电工工作，他们都希望能够尽快地学会电工技术并掌握电工基本操作技能。然而，电工技术博大精深，电工操作具有一定危险性，不能胡来，必须持证上岗。为了帮助初学者较快地学习电工技术基础知识，掌握电工技术基本技能，能够胜任一般场合的电工操作工作，我们根据电工初学者的特点和要求，结合维修电工国家职业标准（五级、四级）和特种作业人员安全技术培训考核管理办法的规定，融合编者长期从事电工技术教学的经验，编写了《学会电工技术就这么容易》和《学会电工识图就这么容易》。

电气图是电气设计人员、电气安装人员、电气操作及检修人员进行沟通的通用工程语言，是进行技术交流不可缺少的重要途径。对于从事电气行业的从业人员来说，必须学会并掌握这种通用语言，因为从事电气工程或电气设备的设计、改进、安装、维护、管理、检修等工作都与电气图有关。正确识读电气图，是学习电工技术至关重要的一步，对于初学者也可以说是走向电工职场的第一步。

《学会电工识图就这么容易》以一名电工所必需的识图知识及技能为主线，浓缩近年来编者出版的电工识图图书的精华，以一个普通老百姓能成为一名电工所必需的识图知识及能力为准，比较详细地介绍了常用电气符号、电工识图基本方法等基础知识，以及识读照明配电图、工厂供配电图、异步电动机控制电气图、弱电工程图等的方法和技巧。这些识图知识及技巧，既能短期速成，又能循序渐进，基本上达到了初、中级维修电工职业技能鉴定的要求，满足读者初学入门及备战未来担负重要责任的需求。

本着少而精的编写原则，突出技术实用性和通用性，图文并

茂，言简意赅，通俗易懂，适合于广大维修电工、装饰电工、物业电工、电气工程技术人员阅读，也可供高职院校及中职学校电类专业的学生阅读，并可作为电工上岗培训或在职电工的技能培训教材。

本书由杨清德、陈凤君主编。参加本书编写工作的还有冉洪俊、余明飞、胡大华、沈坤华、周万平、乐发明、胡萍、黎平、蔡定宏、杨松、李建芬、廖代军、谭光明等同志。

本书在编写过程中，参考或引用了众多电工师傅和电气工作者所提供的成功经验和资料，还参考了有关书籍，在此谨向他们表示最诚挚的谢意和最良好的祝愿。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中疏漏和不当在所难免，敬请批评指正，盼赐教至 yqd611@163.com，以期再版时修改。

编者

—>>> 目录

第1章 电工识图基本知识

1

1.1 常用电气符号及使用	1
1.1.1 常用电气文字符号及使用	1
1.1.2 常用电气图形符号及使用	4
1.1.3 回路标号及使用	17
1.2 电气连接线	20
1.2.1 导线的一般表示方法	20
1.2.2 多线表示法和单线表示法	21
1.3 电气图的种类及识读	24
1.3.1 电气图的种类	24
1.3.2 电气识图的一般步骤	26
1.3.3 电气识图的一般方法	29
1.3.4 电气识图注意事项	30

第2章 照明配电识图

32

2.1 照明配电系统图	32
2.1.1 照明配电系统图及标注	32
2.1.2 住宅楼配电系统图识读	36
2.2 照明配电平面图	45
2.2.1 照明配电平面图及标注	45
2.2.2 照明配电平面图识读	50
2.3 照明控制电路图	58
2.3.1 照明电路与控制方式	58
2.3.2 常用照明控制电路识图	60

3.1 电力供配电系统图	65
3.1.1 电力系统	65
3.1.2 工厂供配电系统图	66
3.1.3 低压配电系统的接地方式	70
3.2 一次回路图识读	73
3.2.1 工厂供电回路的类型	73
3.2.2 一次回路图识读要领	74
3.2.3 高压一次回路图识读	76
3.2.4 工厂变电站一次回路图识读	80
3.2.5 低压一次回路图识读	83
3.2.6 一次回路看图实例	85
3.3 二次回路图识读	91
3.3.1 二次回路的分类	91
3.3.2 识读二次回路图的基本途径	104
3.3.3 二次回路常用电路	105
3.3.4 二次回路看图实例	112

4.1 电动机控制电气图识图基础	116
4.1.1 电动机控制电气图的类型	116
4.1.2 电动机控制电气图制图规范与识读	120
4.2 单相异步电动机控制电路图识读	128
4.2.1 单相电动机的启动控制	128
4.2.2 单相异步电动机的调速控制	129
4.2.3 单相异步电动机正反转控制	131
4.3 三相异步电动机基本控制电路图识读	135
4.3.1 三相异步电动机的典型控制环节	135
4.3.2 三相异步电动机启动控制电路图	136

4.3.3	三相异步电动机运行控制电路图识读	141
4.3.4	电动机制动器控制电路图识读	156
4.3.5	三相异步电动机调速控制电路图识读	162
4.3.6	三相异步电动机安装接线图识读	165
4.4	典型机床设备中的电动机控制电路	169
4.4.1	C616 型车床中的电动机控制电路	169
4.4.2	M7130 型平面磨床中的电动机控制电路	172
4.4.3	M1432A 型万能外圆磨床中的电动机 控制电路	175

第 5 章 弱电工程图识读

179

5.1	社区安防系统工程图识读	179
5.1.1	社区安防系统简介	179
5.1.2	闭路监控电视系统图识读	187
5.1.3	楼宇对讲系统图识读	193
5.2	楼宇电话系统工程图识读	198
5.2.1	楼宇电话系统简介	198
5.2.2	楼宇电话系统工程图识读	200
5.3	消防工程电气图识读	206
5.3.1	消防报警系统及其电气控制简介	206
5.3.2	消防系统电气图识读	207
5.4	综合布线工程图识读	222
5.4.1	综合布线系统及工程图简介	222
5.4.2	综合布线工程图识读	231

附录 常用电气符号集锦

236

A	电气文字符号	236
---	--------------	-----

B	电气工程图中的图形符号	239
C	常用图形符号使用范例和说明	252

参考文献

260

第1章

电工识图基本知识

1.1 常用电气符号及使用

电路图是沟通电气设计人员、安装人员、操作人员的工程语言。电路图必须采用国家规定的统一的电气符号来表示电气元器件的不同种类、规格及安装方式。常用电气符号一般有文字符号、图形符号和回路标号三种。

1.1.1 常用电气文字符号及使用

电气文字符号用来表示电气设备、装置、元器件种类及功能的字母代码，分为基本文字符号和辅助文字符号两种。

(1) 基本文字符号

基本文字符号有单字母符号和双字母符号两种表达方式。在电路图中，常用基本文字符号见表 1-1。

表 1-1 常用基本文字符号举例

名称	单字母 符号	多字母 符号	名称	单字母 符号	多字母 符号
发电机	G		电流表	A	
励磁机	G	GE	电压表	V	

续表

名称	单字母 符号	多字母 符号	名称	单字母 符号	多字母 符号
电动机	M		功率因数表		cos
绕组	W		电磁铁	Y	YA
变压器	T		电磁阀	Y	YV
隔离变压器	T	TI(N)	牵引电磁铁	Y	YA(T)
电流互感器	T	TA 或 CT	插头	X	XP
电压互感器	T	TV 或 PT	插座	X	XS
电抗器	L		端子板	X	XT
开关	Q、S		信号灯	H	HL
断路器	Q	QF	指示灯	H	HL
隔离开关	Q	QS	照明灯	E	EL
接地开关	Q	QG	电铃	H	HL
行程开关	S	ST	蜂鸣器	H	HA
脚踏开关	S	SF	测试插孔	X	XJ
按钮	S	SB	蓄电池	G	GB
接触器	K	KM	合闸按钮	S	SB(L)
交流接触器	K	KM(A)	跳闸按钮	S	SB(I)
直流接触器	K	KM(D)	试验按钮	S	SB(E)
星-三角启动器	K	KS(D)	检查按钮	S	SB(D)
继电器	K		启动按钮	S	SB(T)
避雷器	F	FA	停止按钮	S	SB(P)
熔断器	F	FU	操作按钮	S	SB(O)



特别提醒

电气文字符号除有字母符号外，还有数字代码。电气设备中有熔断器、刀开关、接触器等，可用数字代表器件的种类，如“1”代表熔断器，“2”代表刀开关，“3”代表接触器等。



(2) 辅助文字符号

辅助文字符号用来表示电气设备、装置和元器件及线路的功能、状态和特征，通常由英文单词的前一两个字母构成。如“SYN”表示同步，“L”表示限制，“RD”表示红色，“F”表示快速。

在电路图中，常用辅助文字符号见表 1-2。

表 1-2 常用辅助文字符号

名称	单字母 符号	多字母 符号	名称	单字母 符号	多字母 符号
交流		AC	控制	C	
直流		DC	制动	B	BRK
电流	A		闭锁		LA
电压	V		异步		ASY
接地	E		延时	D	
保护	P		同步		SYN
保护接地	PE		运转		RUN
中性线	N		时间	T	
模拟	A		高	H	
数字	D		中	M	
自动	A、A	AUT	低	L	
手动	M		升	U	
辅助		AUX	降	D	
停止		STP	备用		RES
断开		OFF	复位		R
闭合		ON	差动	D	
输入		IN	红		RD
输出		OUT	绿		GN
左	L		黄		YE
右	R		白		WH
正、向前		FW	蓝		BL
反	R		黑		BK



特别提醒

在电路图中，文字符号组合的一般形式为

基本文字符号+辅助文字符号+数学序号

例如：KT1 表示该电路中的第一个时间继电器；FU2 表示该电路中的第二个熔断器。

(3) 电气文字符号的使用

① 在编制电气图及电气技术文件时，应优先选用基本文字符号、辅助文字符号以及它们的组合。而在基本文字符号中，应优先选用单字母符号。当单字母符号不能满足要求时，可采用双字母符号。基本文字符号不能超过 2 位字母，辅助文字符号不能超过 3 位字母。

② 辅助文字符号可单独使用，也可将首位字母放在表示项目种类的单字母符号后面组成双字母符号。

③ 当基本文字符号和辅助文字符号不够用时，可按有关电气名词术语国家标准或专业标准中英文术语缩写加以补充。

④ 文字符号可作为限定符号与其他图形符号组合使用，以派生出新的图形符号。

⑤ 文字符号不适于电气产品型号的编制与命名。

⑥ 一些具有特殊用途的接线端子、导线等通常采用专用的文字符号进行标识。常用特殊用途的文字符号见表 1-3。

1.1.2 常用电气图形符号及使用

图形符号是表示设备或概念的图形、标记或字符等的总称。图形符号是构成电气图的最基本的符号。

由于电气图中涉及的符号很多，下面介绍一些常用电气符号，旨在引导读者入门，为看图学习奠定基础。

表 1-3 常用特殊用途的文字符号

名 称	文字符号	名 称	文字符号
交流系统中电源第一相	L1	接地	E
交流系统中电源第二相	L2	保护接地	PE
交流系统中电源第三相	L3	不接地保护	PU
中性线	N	保护接地线和中性线共用	PEN
交流系统中设备第一相	U	无噪声接地	TE
交流系统中设备第二相	V	机壳或机架	MM
交流系统中设备第三相	W	等电位	CC
直流系统电源正极	L+	交流电	AC
直流系统电源负极	L-	直流电	DC
直流系统电源中间线	M		

(1) 常用电气图形符号

① 照明开关的图形符号 照明开关在电气平面图上的图形符号见表 1-4。

表 1-4 照明开关在电气平面图上的图形符号

序号	名 称	图形符号	备 注
1	开关,一般符号		
2	带指示灯的开关		
3	单极开关	明装 	除图上注明外,选用 250V、10A,面板底距地面 1.3m
		暗装 	
		密闭(防水) 	
		防爆 	

续表

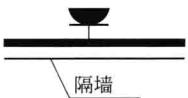
序号	名 称	图形符号	备 注
4	双极开关	明装	   
		暗装	
		密闭(防水)	
		防爆	
5	三极开关	明装	   
		暗装	
		密闭(防水)	
		防爆	
6	单极拉线开关		(1)暗装时,圆内涂黑 (2)除图上注明外,选用 250V、10A;室内净高低于 3m 时,面板底距顶 0.3m;高于 3m 时,距地面 3m
7	双极拉线开关(单极三线)		
8	单极限时开关		
9	双控开关(单极三线)		(1)暗装时,圆内涂黑 (2)除图上注明外,选用 250V、10A,面板底距地面 1.3m
10	多拉开关 (如用于不同照度)		

续表

序号	名 称	图形符号	备 注
11	中间开关		中间开关等效电路图 
12	调光器		
13	钥匙开关		
14	“请勿打扰”门铃开关		
15	风扇调速开关		
16	风机盘管控制开关		
17	按钮		(1)暗装时,圆下半部分涂黑 (2)除图上注明外,面板底距地面 1.3m
18	带有指示灯的按钮		
19	防止无意操作的按钮 (例如防止打碎玻璃罩等)		
20	限时设备定时器		
21	定时开关		

② 电源插座的图形符号 电源插座在电气平面图上的图形符号见表 1-5。

表 1-5 电源插座在电气平面图上的图形符号

序号	名称	图形符号	备 注
1	单相插座	明装	 (1)除图上注明外,选用 250V、10A (2)明装时,面板底距地面 1.8m;暗装时,面板底距地面 0.3m (3)除具有保护板的插座外,儿童活动场所的明暗装插座距地面均为 1.8m (4)插座在平面图上的画法为 
		暗装	
		密闭(防水)	
		防爆	
2	带接地插孔的单相插座	明装	   
		暗装	
		密闭(防水)	
		防爆	
3	带接地插孔的三相插座	明装	   
		暗装	
		密闭(防水)	
		防爆	
4	带中性线和接地插孔的三相插座	明装	   
		暗装	
		密闭(防水)	
		防爆	