



DIANZI

DIANGONG

JISHU

QUANTUJIE

QUANJI

电子电工技术全图解
全集

电工识图· 电工技能 速成全图解

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雪涛 韩广兴 吴瑛 编著

DIANGONG
SHITU
DIANGONG
JINENG
SUCHENG
QUANTUJIE



超 大知识容量



超 值学习套装



超 全面的内容



超 容易学技能



化学工业出版社

超值赠送50元学习卡





DIANZI

DIANGONG

JISHU

QUANTUJIE

QUANJI

电子电工技术全图解
全集

电工识图· 电工技能 速成全图解

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雪涛 韩广兴 吴瑛 编著



化学工业出版社

·北京·

超值赠送50元学习卡



《电工识图·电工技能速成全图解》一书集电工识图与电工技能于一体，超大的知识容量、超值的学习套装，帮助读者快速而全面掌握电工知识与技能。

本书全程完全图解、全程技能演示、全程专家指导、全程高效学习，内容更加全面丰富，读者只需要学完本书就可以掌握电工识图和电工技能。同时为了配合本书的学习，让读者学到更多的知识，本书还超值赠送50元的“学习卡”，读者凭卡号和密码到数码维修工程师官方网站上进行知识学习、技术交流与咨询、资料下载等拓展学习。

本书内容全面丰富、形式新颖，可供电工学习使用，也适合大中专院校相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

电工识图·电工技能速成全图解/韩雪涛, 韩广兴,
吴瑛编著. —北京: 化学工业出版社, 2014.1

(电子电工技术全图解全集)

ISBN 978-7-122-18546-4

I. ①电… II. ①韩…②韩…③吴… III. ①电
路图-识别②电工技术-图解 IV. ①TM-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第231541号

责任编辑: 李军亮

装帧设计: 尹琳琳

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)

印刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张34 $\frac{1}{2}$ 字数815千字 2014年1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: 69.00元

版权所有 违者必究

随着科学技术的进一步发展，生产生活中的电气化程度越来越高，同时也有越来越多的人从事与电子电工技术相关的工作。为了能跟上电子电工技术发展的潮流，对于那些从事或希望从事电子电工技术工作的人员来说，都需要不断学习与电子电工技术相关的知识和技能。比如说，电子电工识图技能、工具仪表的使用技能、电器维修技能以及PLC、变频等新技术应用技能等。这些知识与技能在实际应用中不仅相互交叉，而且技术发展日新月异，所以如何能够快速准确地学习电子电工技术，并能跟上时代的发展，是很多技术人员所面临的主要问题。

针对上述情况，为帮助广大电子与电工技术人员能够迅速掌握实用技术，我们于2011年出版了一套《电子电工技术全图解丛书》(以下简称《丛书》)，包括：《电工识图速成全图解》、《电工技能速成全图解》、《家装电工技能速成全图解》、《电子技术速成全图解》、《电子电路识图速成全图解》、《电子元器件检测技能速成全图解》、《示波器使用技能速成全图解》、《万用表使用技能速成全图解》、《家电维修技能速成全图解》、《PLC技术速成全图解》、《变频技术速成全图解》共11种图书。《丛书》出版后，深受读者的欢迎，每种图书都重印很多次，并有热心读者打来电话或发邮件与我们交流，很多读者希望我们能够把本丛书内容进行整合出版。我们经过慎重考虑，认为读者的意见非常好，把内容相近的图书内容整合到一块，这样不仅使内容更全面，读者学习和参考将更方便，而且书的价格相对更低，可以减轻读者的经济负担。针对这种情况，我们对本套丛书的内容进行了整合。其中本书是《电工识图速成全图解》和《电工技能速成全图解》两书的合集。

本书内容突出技能特色，注重实用性，并将职业标准融入到知识与技能中，无论是在内容结构还是编写形式上都力求创新，使读者比较全面地学习电工识图和电工技能相关内容，具体特点如下。

一、编写形式独特

本书突出“技能速成”和“全图解”两大特色。为方便读者学习，在书中都设置有【目标】、【图解】、【提示】、【扩展】四大模块。每讲解一项技能之前，都会通过【目标】告诉读者学习的内容、实现的目标、掌握的技能。在讲解过程中，会对内容关键点通过【提示】和【扩展】模块向读者传递相关的知识要点。【图解】模块则是将技能以“全图解”的形式表现出来，让读者非常直观地学习操作技能，达到最佳的学习效果。

二、内容新颖实用

本书以电子电工行业岗位的要求为目标设置内容，力求让读者能够在最短的时间内掌握相应的岗位操作技能。书中的理论知识完全以操作技能为依托，知识点以实用、够用为原则，所有的操作技能都来自于生产实践，并尽可能将各种技能以图解的方式表现出来，以达到“技能速成”的目的。

三、专家贴身指导

为确保图书内容的权威性、规范性和实用性，本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写，由全国电子行业资深专家韩广兴教授亲自指导，编写人员由资深行业专家、一线教师 and 高级维修技师组成。此外，本书在编写过程中，还得到了SONY、松下、佳能、JVC等多家专业维修机构的大力支持。

四、技术服务到位

为了更好地满足读者的需求，达到最佳的学习效果，读者除可得到免费的专业技术咨询外，还可获得书中附赠的价值50元的数码维修工程师远程培训基金（培训基金以“学习卡”的形式提供）。读者可凭借此卡登录数码维修工程师的官方网站（www.chinadse.org）获得超值技术服务，随时了解最新的行业信息，获得大量的视频教学资源、电路图纸、技术手册等学习资料以及最新的数码维修工程师培训信息，实现远程在线视频学习，还可通过网站的技术论坛进行交流与咨询。读者也可以通过电话（022-83718162/83715667）、邮件（chinadse@163.com）或信件（天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401，邮编300384）的方式与我们进行联系。

本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写，主要由韩雪涛、韩广兴、吴瑛编写，同时参加本书资料整理的还有张丽梅、张湘萍、孟雪梅、郭海滨、张明杰、马楠、李雪、韩雪冬、吴玮、刘秀东、陈捷、高瑞征、吴鹏飞、吴惠英、王新霞、宋永欣、宋明芳、张鸿玉、张雯乐、梁明、孙涛、韩菲、郭永斌等。

希望本书的出版能够帮助读者快速掌握电子电工技术，同时欢迎广大读者给我们提出宝贵建议！

编著者

第1篇 电工识图速成全图解

第1章

电工识图的必备基础

▶▶▶ 2

1.1 电工电路图的应用范围	3
1.1.1 按电路性质分类	3
1.1.2 按功能分类	6
1.1.3 按行业领域分类	6
1.2 基本电工电路图的特点	14
1.2.1 直流电路的特点	15
1.2.2 交流电路的特点	17
1.2.3 单相交流电与三相交流电的区别	19
1.3 电工电路的识图规律与技巧	23
1.3.1 电工电路识图要领	23
1.3.2 电工电路识图步骤	24

第2章

照明控制电路识图

▶▶▶ 26

2.1 照明控制电路的特点及用途	27
------------------	----

2.1.1	照明控制电路的功能及应用	27
2.1.2	照明控制电路的组成	29
2.2	照明控制电路的识图方法	31
2.2.1	照明控制电路中的主要元器件	31
2.2.2	照明控制电路的识读	34
2.3	照明控制电路的识读	39
2.3.1	光控照明电路的识读实例	39
2.3.2	声控照明电路的识读实例	42
2.3.3	声光双控制照明电路的识读实例	44
2.3.4	触摸式照明电路的识读实例	46
2.3.5	超声波遥控调光电路的识读实例	48
2.3.6	音乐彩灯电路的识读实例	54



供配电系统电气线路识图

▶▶▶ 58

3.1	电能的生产及其传输	59
3.1.1	电能的生产及其设备	59
3.1.2	供配电系统电气线路的组成	63
3.2	供配电系统电气线路的识读方法	64
3.2.1	供配电系统电气线路中的主要元器件	64
3.2.2	供配电系统电气线路的识读	71
3.3	供配电系统电气线路的识读	75
3.3.1	一次变压供电系统的识读实例	75
3.3.2	二次变压供电系统的识读实例	76

3.3.3	低压供配电系统的识读实例	76
3.3.4	供配电系统中心点电气线路的识读实例	77
3.3.5	室外引入室内供配电系统的识读实例	81
3.3.6	照明供配电系统的识读实例	82



电动机控制电路识图

▶▶▶ 83

4.1	电动机控制电路的特点及用途	84
4.1.1	电动机控制电路的功能及应用	84
4.1.2	电动机控制电路的组成	87
4.2	电动机控制电路的识读方法	88
4.2.1	电动机控制电路中的主要元器件	88
4.2.2	电动机控制电路的识读	96
4.3	电动机控制电路的识读	102
4.3.1	电动机电阻器降压启动控制电路的识读实例	102
4.3.2	电动机自耦变压器降压启动控制电路的识读实例	106
4.3.3	电动机Y- Δ 降压启动控制电路的识读实例	110
4.3.4	电动机联锁控制电路的识读实例	113
4.3.5	电动机点动、连续控制电路的识读实例	117
4.3.6	电动机正、反转控制电路的识读实例	121
4.3.7	电动机间歇控制电路的识读实例	124
4.3.8	电动机调速控制电路的识读实例	128
4.3.9	电动机抱闸制动控制电路的识读实例	133



常用机电设备控制电路识图

▶▶▶ 136

5.1 常用机电设备控制电路的特点及用途	137
5.1.1 常用机电设备控制电路的功能及应用	137
5.1.2 常用机电设备控制电路的组成	138
5.2 常用机电设备控制电路的识读方法	143
5.2.1 常用机电设备控制电路中的主要元器件	143
5.2.2 常用机电设备控制电路的识读	144
5.3 常用机电设备控制电路的识读	150
5.3.1 CM6132型车床控制电路的识读实例	151
5.3.2 X8120W型万能铣床控制电路的识读实例	157
5.3.3 Z535型钻床控制电路的识读实例	161



PLC及变频器控制电路的识图

▶▶▶ 167

6.1 PLC及变频器控制电路的特点及用途	168
6.1.1 PLC及变频器控制电路的功能及应用	168
6.1.2 PLC及变频器控制电路的组成	175
6.2 PLC及变频器控制电路的识读方法	177
6.2.1 PLC及变频器控制电路中的主要元器件	177
6.2.2 PLC及变频器控制电路的识读	179
6.3 PLC及变频器控制电路的识读	188

6.3.1	电泵变频控制电路的识读	188
6.3.2	提升机变频器控制电路的识读	189
6.3.3	高压电动机变频器控制电路的识读	189
6.3.4	鼓风机变频器控制电路的识读	191
6.3.5	卷纸系统变频器控制电路的识读	191
6.3.6	锅炉水泵变频器控制电路的识读	192
6.3.7	储料器变频器控制电路的识读	194
6.3.8	传送带变频器控制电路的识读	195
6.3.9	冲压机变频器控制电路的识读	197
6.3.10	电梯驱动控制PLC及变频器控制电路的识读	198
6.3.11	多泵电动机驱动PLC及变频器控制电路的识读	198



检测及保护电路识图

▶▶▶ 200

7.1	检测及保护电路的特点及用途	201
7.1.1	检测及保护电路的功能及应用	201
7.1.2	故障检测及保护电路的组成	204
7.2	故障检测及保护电路的识读方法	205
7.2.1	故障检测及保护电路中的主要元器件	205
7.2.2	故障检测及保护电路的识读	207
7.3	检测及保护电路的识读	218
7.3.1	过流保护电路的识读实例	218
7.3.2	漏电保护电路的识读实例	221
7.3.3	单相电校正电路的识读实例	223
7.3.4	三相电断相保护电路的识读实例	225



第8章 农业电气控制电路识图

▶▶▶ 229

8.1 农业电气控制电路的特点及用途	230
8.1.1 农业电气控制电路的功能及应用	230
8.1.2 农业电气控制电路的组成	232
8.2 农业电气控制电路的识图方法	234
8.2.1 农业电气控制电路中的主要元器件	234
8.2.2 农业电气控制电路的识读	237
8.3 农业电气控制电路的识读	245
8.3.1 土壤湿度检测电路的识读实例	245
8.3.2 菌类培养湿度检测电路的识读实例	247
8.3.3 畜牧产仔报警电路的识读实例	250
8.3.4 秸秆切碎机驱动控制电路的识读实例	251
8.3.5 磨面机驱动控制电路的识读实例	254
8.3.6 淀粉加工机控制电路的识读实例	258

第2篇 电工技能速成全图解



第1章 常用电子元器件的识别与检测

▶▶▶ 262

1.1 电阻器的识别与检测	263
---------------	-----

1.1.1	电阻器的种类特点	263
1.1.2	电阻器的识别	269
1.1.3	电阻器的检测方法	273
1.2	电容器的识别与检测	281
1.2.1	电容器的种类特点	281
1.2.2	电容器的识别	286
1.2.3	电容器的检测方法	290
1.3	电感器的识别与检测	294
1.3.1	电感器的种类特点	294
1.3.2	电感元件的识别	297
1.3.3	电感器的检测方法	301



常用半导体器件的识别与检测

▶▶▶ 305

2.1	二极管的识别与检测	306
2.1.1	二极管的种类特点	306
2.1.2	二极管的识别	309
2.1.3	二极管的检测方法	312
2.2	三极管的识别与检测	317
2.2.1	三极管的种类特点	317
2.2.2	三极管的识别	319
2.2.3	三极管的检测方法	322
2.3	场效应晶体管的识别与检测	328
2.3.1	场效应管的识别	328
2.3.2	晶闸管的识别	330

2.3.3	场效应管和晶闸管的检测方法	332
2.4	集成电路的识别与检测	338
2.4.1	集成电路的功能特点	338
2.4.2	集成电路的检测方法	343



常用低压电器识别与检测

▶▶▶ 349

3.1	低压熔断器识别与检测	350
3.1.1	低压熔断器的种类和功能特点	350
3.1.2	低压熔断器的识别	353
3.1.3	低压熔断器的检测方法	354
3.2	低压断路器的识别与检测	355
3.2.1	低压断路器的种类和功能特点	355
3.2.2	低压断路器的识别	357
3.2.3	低压断路器的检测方法	358
3.3	低压开关的识别与检测	359
3.3.1	低压开关的种类和功能特点	360
3.3.2	低压开关的识别	361
3.3.3	低压开关的检测方法	362
3.4	接触器的识别与检测	363
3.4.1	接触器的种类和功能特点	363
3.4.2	接触器的识别	364
3.4.3	接触器的检测方法	365
3.5	主指令电器的识别与检测	366
3.5.1	主指令电器的种类和功能特点	367

3.5.2	主指令电器的识别	369
3.5.3	主指令电器的检测方法	369
3.6	继电器的识别与检测	372
3.6.1	继电器的种类和功能特点	372
3.6.2	继电器的识别	374
3.6.3	继电器的检测方法	375
3.7	接插件的识别与检测	376
3.7.1	接插件的种类和功能特点	376
3.7.2	接插件的检测方法	377



第4章 电工线路识图

▶▶▶ 379

4.1	电工线路识图基础	380
4.1.1	电工线路符号与元器件的对应关系	380
4.1.2	电工线路识图的流程和主要事项	389
4.2	供电系统电气图的识读	391
4.2.1	供电系统电气图的识读原则	391
4.2.2	供电系统电气图的识读方法	391
4.2.3	供电系统电气图的识读训练	394
4.3	电气控制线路图的识读	395
4.3.1	电气控制线路图的识读原则	395
4.3.2	电气控制线路图的识读方法	396
4.3.3	电气控制线路图的识读训练	398
4.4	电子电路图的识读	403
4.4.1	电子电路图的识读原则	403

4.4.2 电子电路图的识读方法	406
4.4.3 电子电路图的识读训练	407



第5章 常用电工仪表及工具的使用

▶▶▶ 409

5.1 万用表的使用	410
5.1.1 万用表的使用方法	410
5.1.2 万用表的检测应用	415
5.2 兆欧表的使用	417
5.2.1 兆欧表的使用方法	418
5.2.2 兆欧表的检测应用	421
5.3 钳形表的使用	423
5.3.1 钳形表的使用方法	423
5.3.2 钳形表的检测应用	425



第6章 安全用电与触电急救

▶▶▶ 429

6.1 安全用电及防护措施	430
6.1.1 触电的几种类型	430
6.1.2 电工安全用电常识	434
6.1.3 电工操作的防护措施	434
6.1.4 电工消防的具体措施	437
6.2 触电急救的具体方法	437

6.2.1 触电时的急救方法·····	438
6.2.2 触电后的急救方法·····	442



基本电气控制线路的安装与调试

▶▶▶ 448

7.1 导线的加工与连接方法·····	449
7.1.1 导线的规格与应用·····	449
7.1.2 导线的加工操作·····	455
7.1.3 导线的连接操作·····	456
7.2 家庭照明线路的安装与调试·····	460
7.2.1 家庭照明线路的设计·····	460
7.2.2 家庭照明线路的安装与调试·····	464
7.3 小区供电线路的安装与调试·····	473
7.3.1 小区供电线路的设计·····	473
7.3.2 小区供电线路的安装与调试·····	476
7.4 电力拖动线路的安装与调试·····	480
7.4.1 电力拖动线路的设计·····	481
7.4.2 电力拖动线路的安装与调试·····	485



常用电气设备的装配

▶▶▶ 492

8.1 配电盘的装配·····	493
-----------------	-----

8.1.1	配电盘的结构与功能	493
8.1.2	配电盘的装配	495
8.2	电能表的装配	499
8.2.1	电能表的结构与功能	499
8.2.2	电能表的装配	501



第 9 章

电动机的检修

▶▶▶ 504

9.1	直流电动机的功能特点和检修	505
9.1.1	直流电动机的结构特点	505
9.1.2	直流电动机的应用	508
9.1.3	直流电动机的检修方法	511
9.2	单相交流电动机的功能特点和检修技能	514
9.2.1	单相交流电动机的结构特点	514
9.2.2	单相交流电动机的应用	518
9.2.3	单相交流电动机的检修方法	519
9.3	三相异步电动机的功能特点和检修	520
9.3.1	三相异步电动机的结构特点	520
9.3.2	三相异步电动机的应用	524
9.3.3	三相异步电动机的拆装技能	526
9.3.4	三相异步电动机的检修方法	533