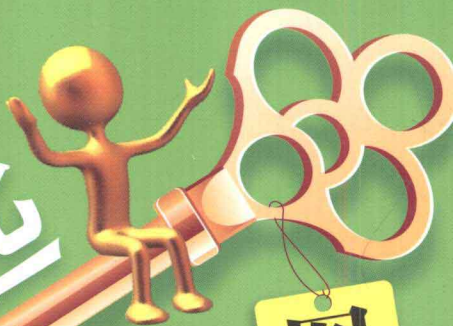


就业金钥匙



图解版

- 面向岗位需求 全新图解操作技能
- 学会一技之长 快速打开就业之门

建筑电气识图 点通

《就业金钥匙》编委会 组织编写



化学工业出版社

就业 金钥匙

图解版

建筑电气识图 点通

《就业金钥匙》编委会 组织编写



化学工业出版社

· 北 京 ·

《建筑电气识图一点通》是《就业金钥匙》丛书建筑行业中的一本。本书旨在帮助初学者快速入门,书中以大量的范例介绍了建筑电气识图方法与技巧,主要内容包括:建筑电气工程图识读基础、建筑变配电工程图识读技法、送电线路工程图识读技法、建筑照明及动力工程图识读技法、建筑防雷接地工程图识读技法、建筑设备电气控制工程图识读技法、建筑弱电系统图识读技法、建筑电气施工图识读实例等内容。

本书内容由浅入深,循序渐进,可供初学建筑电气识图的人员、职业院校或培训学校相关专业学生学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气识图一点通(图解版)/《就业金钥匙》编委会组织编写. —北京:化学工业出版社,2012.7

(就业金钥匙)

ISBN 978-7-122-13864-4

I. 建… II. 就… III. 建筑工程-电气设备-电路图-识别 IV. TU85

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第055109号

责任编辑:李军亮

文字编辑:余纪军

责任校对:顾淑云

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 装:北京云浩印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张9 字数240千字

2012年8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

随着城市化进程的加快，越来越多的农村富余劳动力向非农产业转移，如何赋予这部分群体以新技能，引导其转移就业，如何打造新农村建设急需的新人才，为农村发展助力，是社会不容忽视而又亟待解决的问题。缺乏就业技能是制约农村劳动力转移的一大瓶颈。授之以鱼不如授之以渔，掌握一技之能显得尤为重要。

《就业金钥匙》丛书，旨在帮助那些准备就业人员、进城务工人员、转岗就业的人员掌握一技之长。丛书在注重理论培训的同时，更注意提升实际操作技能，提升就业者的竞争力。本丛书立足技能培训和上岗就业，有针对性地进行技术指导，涉及机械加工、电工电子、家用电器维修、车辆维修等多个岗位紧俏、薪酬待遇好的工种。

本丛书具有如下特点：

- ① 全零起点，内容编写采用图解的形式，易学易懂。
- ② 重点突出操作技能与操作要点，以指导入门人员快速上手为目的。
- ③ 操作技能步骤清晰、方法可靠。
- ④ 配有典型的操作实例。

相信通过学习，广大学员可以凭借自己的一技之长，搭上就业的快速列车，为今后顺利步入社会铸造一把“就业金钥匙”。

《建筑电气识图一点通》是《就业金钥匙》丛书建筑行业中的一本。本书旨在帮助初学者快速入门，书中以大量的范例介绍了建筑电气识图方法与技巧，主要内容包括：建筑电气工程图识读基础、建筑变配电工程图识读技法、送电线路工程图识读技法、建筑照明及动力工程图识读技法、建筑防雷接地工程

图识读技法、建筑设备电气控制工程图识读技法、建筑弱电系统图识读技法、建筑电气施工图识读实例等内容。本书内容由浅入深，循序渐进，可为初学建筑电气识图的人员、职业院校或培训学校相关专业学生尽快掌握建筑电气识读提供有益帮助。

由于编者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

《就业金钥匙》编委会



目录

第1章 建筑电气工程图识读基础

1

- 1.1 建筑电气施工图概述 2
 - 1.1.1 建筑电气施工图的组成 2
 - 1.1.2 建筑电气工程图的一般特点 4
 - 1.1.3 建筑电气工程图的阅读方法 11
- 1.2 建筑电气施工图的一般规定 15
 - 1.2.1 绘图比例 15
 - 1.2.2 图线使用 15
 - 1.2.3 图例符号 15

第2章 建筑变配电工程图识读技法

30

- 2.1 建筑变配电工程简介 31
 - 2.1.1 电力系统简介 31
 - 2.1.2 供电电压等级 33
 - 2.1.3 电力负荷分级 34
- 2.2 建筑变配电工程图的识读 37
 - 2.2.1 变配电系统图的识读 37
 - 2.2.2 变配电设备布置图的识读 54
 - 2.2.3 二次回路接线图的识读 57
 - 2.2.4 变配电工程图的识读实例 67

第3章 送电线路工程图识读技法

75

- 3.1 送电线路工程简介 76
 - 3.1.1 电力架空线路 76

3.1.2 电力电缆线路	86
3.2 送电线路工程图的识读	91
3.2.1 架空线路平面图	91
3.2.2 线路断面图	92
3.2.3 高压架空线路施工组装图	93
3.2.4 送电线路工程图实例	101

第4章 建筑照明及动力工程图识读技法

104

4.1 动力和照明线路及设备的表示方法	105
4.1.1 动力和照明线路在图上的表示	105
4.1.2 常用动力及照明设备在图上的表示 方法	109
4.2 建筑照明及动力工程图的识读	118
4.2.1 动力、照明系统图的识读	118
4.2.2 电力及照明平面图的识读	120
4.2.3 车间动力平面图识读	130

第5章 建筑防雷接地工程图识读技法

149

5.1 建筑防雷接地工程简介	150
5.1.1 雷的形成及危害	150
5.1.2 建筑的防雷等级和防雷措施	153
5.2 建筑防雷接地工程图的识读	159
5.2.1 建筑防雷电气工程图识读	159
5.2.2 电气接地工程图识读	166

第6章 建筑设备电气控制工程图识读技法

172

6.1 电气控制图基本元件及表示方法	173
6.1.1 接触器	174

6.1.2	热继电器	175
6.1.3	电量控制继电器	176
6.1.4	非电量控制继电器	177
6.1.5	行程开关	178
6.1.6	控制按钮	178
6.1.7	转换开关	179
6.1.8	电磁铁	180
6.2	建筑设备电气控制工程图识读	180
6.2.1	电气控制电路图的识读	181
6.2.2	电气控制接线图的识读	182
6.2.3	基本电气控制电路图识读	187

第7章 建筑弱电系统图识读技法

217

7.1	建筑内电话通信系统图的识读	218
7.1.1	常用电话机	218
7.1.2	程控用户交换机	219
7.1.3	传输线路	220
7.1.4	建筑内电话系统	222
7.1.5	建筑物内数字通信系统	223
7.2	有线电视系统图的识读	225
7.2.1	卫星电视接收系统	225
7.2.2	有线电视系统	227
7.2.3	有线电视系统的设备和部件	231
7.2.4	有线电视的安装	235
7.2.5	有线电视系统的调测与验收	236
7.3	广播音响系统工程图的识读	238
7.3.1	广播音响系统设备图形符号	238
7.3.2	广播音响系统工程图	241
7.4	保安监视系统图的识读	241

7.5	火灾自动报警与联动控制工程图的识读·····	245
7.5.1	火灾自动报警与联动控制系统·····	245
7.5.2	火灾自动报警及联动控制工程图·····	250
7.6	综合布线工程图的识读·····	255
7.6.1	综合布线工程系统图·····	257
7.6.2	综合布线工程平面图·····	258
7.6.3	综合布线工程管理图·····	260

第8章 建筑电气施工图识读实例

264

8.1	强电系统·····	265
8.2	弱电系统·····	270
8.3	基础接地系统工程·····	273
8.4	防雷系统·····	274

参考文献

276

第 1 章

建筑电气工程图识
读基础

1.1 建筑电气施工图概述

现代房屋建筑中，都要安装许多电气设施和设备，如照明灯具、电源插座、电视、电话、消防控制装置、各种工业与民用的动力装置、控制设备与避雷装置等。每一项电气工程或设施，都要经过专门的设计在图样上表达出来。这些有关的图样就是建筑电气施工图（也叫电气安装图）。它与建筑施工图、建筑结构施工图、给水排水施工图、暖通空调施工图组合在一起，就构成一套完整的施工图。

上述各种电气设施和设备在图中表达，主要有两个方面的内容：一是供电、配电线路的规格和敷设方式；二是各类电气设备及配件的选型、规格及安装方式。



特别提醒

与建筑施工图不同的是，导线、各种电气设备及配件等在图样中大多不是其投影，而是用国际规定的图例、符号及文字表示，按比例绘制在建筑物的各种投影图中（系统图除外），这是电气施工图的一个特点。

建筑电气施工图是土建工程施工图样的主要组成内容。它将电气工程设计内容简明、全面、正确地标示出来，是施工技术人员及工人安装电气设施的依据。为了正确进行电气照明线路的敷设及用电设备的安装，必须看懂电气施工图。

1.1.1 建筑电气施工图的组成

建筑电气施工图设计文件是以单项工程为单位编制。文件由设计图样（包括图样目录，设计说明，平、立、剖面图，系统图，安装详图等）、主要设备材料表、预算和计算书等组成，具体见表1-1。

表 1-1 建筑电气施工图的组成

组成	内 容
图样目录	图样目录一般先列出新绘制的图样,后列出本工程选用的标准图,最后列出重复使用图,内容有序号、图样名称、编号、张数等
设计说明	电气施工图设计以图样为主,设计说明为辅。设计说明主要说明那些在图样上不易表达的,或可以用文字统一说明的问题,如工程的土建概况,工程的设计范围,工程的类别、级别(防火、防雷、防爆及符合级别),电源概况,导线、照明器、开关及插座选型,电气保安措施,自编图形符号,施工安装要求和注意事项等 电气照明平面图可表明进户点、配电箱、配电线路、灯具、开关及插座等的平面位置及安装要求。每层都应有平面图,但有标准层时,可以用一张标准的平面图来表示相同各层的平面布置。在平面图上,可以表明以下几点:
平面图	1 进户点、进户线的位置及总配电箱、分配电箱的位置。表示配电箱的图例符号还可表明配电箱的安装方式是明装还是暗装,同时根据标注识别电源进线来路 2 所有导线(进户线、干线、支线)的走向,导线根数,以及支线回路的划分,各条导线的敷设部位、敷设方式、导线规格型号、各回路的编号及导线穿管时所用管材管径都应标注在图样上,但有时为了图面整洁,也可以在系统图或施工说明中统一表明。电气照明图中的线路,都是用单线来表示的。在单线上打撇表示导线根数,两根导线不打撇,表示 3 根导线打 3 撇,超过 4 根导线在导线上只打 1 撇,再用阿拉伯数字表示导线根数 3 灯具、灯具开关、插座、吊扇等设备的安装位置,灯具的型号、数量、安装容量、安装方式及悬挂高度。常用的电气平面图有:变配电所平面图、动力平面图、照明平面图、防雷平面图、接地平面图、弱电平面图等
系统图	电气照明系统图又称配电系统图,是表示电气工程的供电方式、电能输送、分配控制关系和设备运行情况的图样 系统图用单线绘制,图中虚线所框的范围为一个配电盘或配电箱。各配电盘、配电箱应标明其编号及所用的开关、熔断器等电器的型号、规格。配电干线及支线应用规定的文字符号标明导线的型号、截面、根数、敷设方式(如穿管敷设,还要标明管材和管径)。对各支线应标出其回路编号、用电设备名称、设备容量及计算电流 电气系统图有变配电系统图、动力系统图、照明系统图、弱电系统图等。电气系统图只表示电气回路中各元器件的连接关系,不表示元器件的具体情况、具体安装位置和具体接线方法 大型工程的每个配电盘、配电箱应单独绘制其系统图。一般工程设计,可将几个系统图绘制到同一张图上,以便查阅。小型工程或较简单的设计,可将系统图和平面图绘制在同一张图上

续表

组成	内 容
安装详图 (接线图)	安装详图又称大样图,多以国家标准图集或各设计单位自编的图集作为选用的依据。仅对个别非标准和工程项目,才进行安装详图设计。详图的比例一般较大,且一定要结合现场情况,结合设备、构件尺寸详细绘制,一般也就是安装接线图
计算书	计算书经校审签字后,由设计单位作为技术文件归档,不外发
主要设备 材料表及 预算	电气材料表是把某一电气工程所需主要设备、元件、材料和有关数据列成表格,表示其名称、符号、型号、规格、数量、备注(生产厂家)等内容。它一般置于图中某一位置,应与图联系起来阅读。根据电气施工图编制的主要设备材料表和预算,作为施工图设计文件提供给建设单位

1.1.2 建筑电气工程图的一般特点

(1) 电气图的基本要素

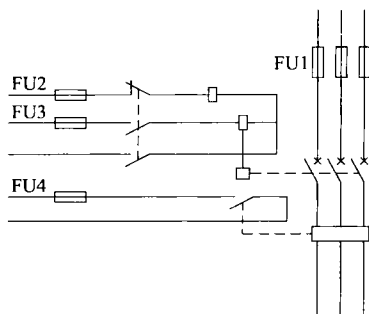
图形符号、文字符号和项目代号是构成电气图的基本要素。一个电气系统、设备或装置通常由许多部件、组件、功能单元等组成。这些部件、组件、功能单元等被称为项目。在简图形式表示的电气工程图中,为了描述和区分这些项目的名称、功能、状态、特征、相互关系、安装位置、电气连接等,没有必要也不可能画出他们的外形结构,一般是用一种图形符号表示的。



特别提醒

在一个图上,一类设备只用一种图形符号。

如图 1-1 中的各种熔断器均用同一个符号表示。很显然,还必须在符号旁边标注文字符号以区别其名称、功能、状态、特征及要安装位置等。如图 1-1 中不同功能,不同规格的熔断器分别标注为 FU1、FU2、FU3、FU4。由于文字符号的唯一性(在一个图中只能标注一个符号,如 FU1)。这样,图形符号、文字符号和项目代号的结合,就能使人们区别不同类型的熔断器了。



代 号	名 称	型号规格
FU1	垫料式熔断器	RT1-100/75A
FU2	螺旋式熔断器	RL-15/15A
FU3	螺旋式熔断器	RL-10/5A
FU4	瓷插式熔断器	RC-5/3A

图 1-1 图形符号、文字符号应用示例

为了更具体的区分，除了标注文字符号、项目代号外，有时还要标注一些技术数据，如图 1-1 中 FU2 螺旋式熔断器的有关型号规格是 RL-15/15A 等。

(2) 电气工程图的主要形式

简图是电气工程图的主要形式。简图是用图形符号，带注释的围框或简化外形表示系统或设备中各组成部分之间相互关系的一种图。电气工程图绝大多数都采用简图这一种形式。



特别提醒

简图并不是指内容“简单”，而是指形式的“简化”，它是相对于严格按几何尺寸，绝对位置等而绘制的机械图而言。

如图 1-2 所示是某变电所电气图，其中图 1-2 (a) 是结构布置图，它比较真实地画出了各元件的外形结构及尺寸关系，这个图虽然与严格的机构图还有区别，但仍可认为是机械图。如果只要表示其中的供电关系，则可绘制成图中 1-2 (b) 的电气系统图。这个

图采用的是电气图形符号，表示了各部分的组成及相互关系，这样的图属于简图。电气工程图中的系统图、电路图、接线图、平面布置图等都是简图。

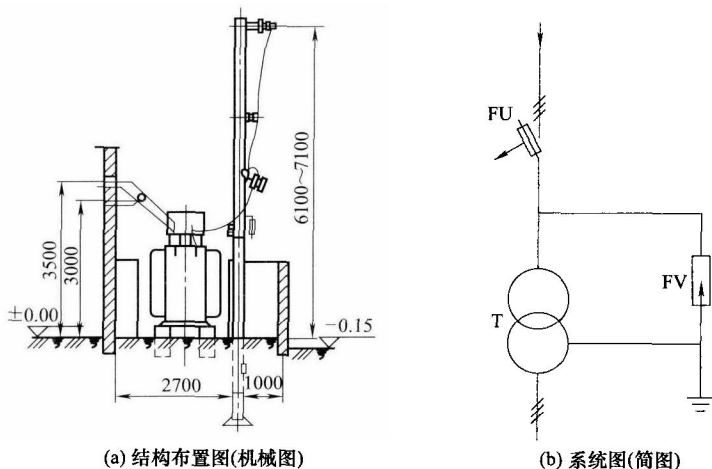


图 1-2 某 10kV 变电所电气布置和电气系统图

FU—跌开式熔断器；FV—避雷器；T—配电变压器

(3) 电气图描述的主要内容

元件和连接线是电气图描述的主要内容。一种电气装置主要由电气元件和电气连接线构成，因此，无论是说明电气工作原理的电路图，表示供电关系的电气系统图，还是表明安装位置和接线关系的平面图和接线图等，都是以电气元件和连接线作为描述方法不同，而构成了电气图的多样性。

① 连接线在电路图中的三种描述方法 连接线在电路图中通常有多线表示法、单线表示法和混合表示法。具体见表 1-2。

表 1-2 连接线在电路图中的描述方法

方法	定 义
多线表示法	每根连接线或导线各用一条图线表示的方法
单线表示法	两根或两根以上的连接线只用一条图线表示的方法
混合表示法	在同一图中,单线和多线同时使用的方法称为混合表示法

图 1-3 所示是某 Y- Δ 启动器的主电路图，图中分别采用多线、单线、混合三种表示方法。电路的工作原理是：

- 先合上刀开关 QS，接通电源；
- 再合上接触器 KM1 和 KM2，电动机 M 为 Y 连接启动；
- 断开 KM2，合上 KM3，电动机 M 为 Δ 连接运行。

图 1-3 (a) 的多线表示法，描述电路工作原理比较清楚，但图线太多；图 1-3 (b) 单线表示法，图画简单，但对某些部分（如 Δ 连接）描述的不够详细；图 1-3 (c) 的混合表示法，兼有二者的优点，在许多情况下被采用。

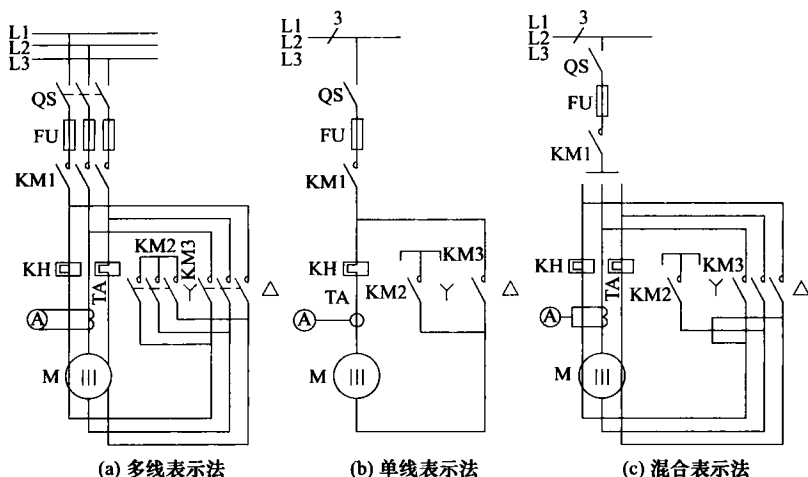


图 1-3 在电路图中连接线的表示方法

QS—刀开关；FU—熔断器；KM1、KM2、KM3—交流接触器；KH—热继电器；
TA—电流互感器；A—电流表；M—异步电动机

② 电气元件在电路图中的三种表示方法 用于电气元件的表示方法可分别采用集中表示法、半集中表示法、分开表示法。

集中表示法是把一个元件各组成部分的图形符号绘制在一起的方法。

分开表示法是把一个元件的各组成部分分开布置，若采用分开

表示法,如图 1-4 所示。这里,接触器 KM 的驱动线圈、主触头、辅助触头、热继电器 KH 的热元件、触头分别画在不同的电路中,用同一个符号 KM 或 KH 将各部分联系起来。

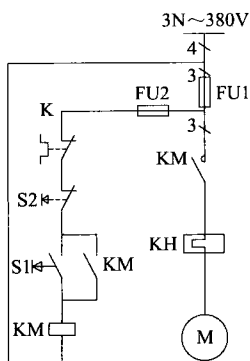


图 1-4 分开表示法示例

半集中表示法是介于集中表示法和分开表示法之间的一种表示法。其特点是:在图中,把一个项目的某些部分的图形符号分开布置,并用机械连接线表示出项目中各部分的关系。其目的是得到清晰的电路布局。在这里,机械连接线可以是直线,也可以折弯、分支和交叉。三种表示的比较见表 1-3。

③ 表示连接线去向的两种方法 在接线图中,以及某些电路图中,通常要求表示出连接线的去向,即连接线的两端各引向何处。表示连接线去向一般有连续线表示法和中断线表示法。

表示两接线端子(或连接点)之间连接或导线的线条是连续的方法,称为连续线表示法;表示两接线端子或连接点之间连接线或导线的线条中断的方法,称为中断线表示法。

表 1-3 集中、半集中、分开三种方法的比较

序号	方法	表示方法	特点
1	集中表示法	图形符号的各组成部分在图中集中(即靠近)绘制	易于寻找项目的各个部分,适用于较简单的图
2	半集中表示法	图形符号的某些部分在图上分开绘制,并用机械连接符号(虚线)表示各部分的关系,机械连接线可以弯折、交叉和分支	可以减少电路连线的往返和交叉,图面清晰,但是会出现穿越图面的机械连接线,适用于内部具有机械联系的元件
3	分开表示法	图形符号的各组成部分在图上分开绘制,不用机械连接符号而用项目代号表示各组成部分的关系,还应表示出图上的位置	既可减少电路连接线的往返和交叉,又不出现穿越图画的机械连接线,但是为了寻找被分开的各部分,需要采用插图或表格,适用于内部具有机械的、磁的和光的功能联系的元件