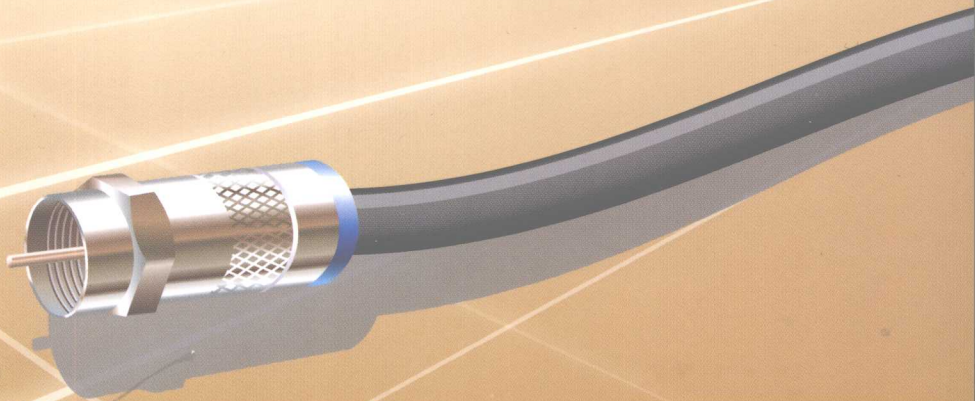


建筑弱电工程 读图识图与安装

张玉萍 主编

JIANZHU RUODIAN GONGCHENG
DUTU SHITU YU ANZHUANG



中国建材工业出版社

建筑弱电工程 读图识图与安装

张玉萍 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑弱电工程读图识图与安装/张玉萍主编. —北京:

中国建材工业出版社, 2009. 1

ISBN 978-7-80227-493-8

I. 建… II. 张… III. 建筑安装工程—电气设备—识图
法 IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 212656 号

内 容 简 介

本书应用国家最新标准和规范编写, 主要介绍建筑电气读图识图的基本知识, 建筑电气安装常用材料、工具、仪表、导线敷设等电气安装的基础知识, 有线电视系统、闭路电视系统、卫星电视系统、公共广播系统、入侵报警系统、门禁管理系统、电子巡更系统、停车场管理系统、楼宇可视对讲系统、火灾自动报警系统、电话通信系统、楼宇设备自动化系统和综合布线系统等建筑弱电系统的基本知识、读图识图、安装、系统调试、质量控制等内容。本书图文并茂, 内容浅显实用, 能够使读者一看就懂, 一学就会。

本书适用于广大建筑弱电安装、维修的施工技术和经营管理人员使用, 还可作为大专院校师生的学习参考书, 也适合各级技术工人、职业学校学生培训、学习时使用。

建筑弱电工程读图识图与安装

张玉萍 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京密云红光印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 27.25

字 数: 677 千字

版 次: 2009 年 1 月第 1 版

印 次: 2009 年 1 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-493-8

定 价: 55.00 元

本社网址: www.jcbs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

编 委 会

主 编：张玉萍

副 主 编：高春萍 温冬梅

参 编：张文会 刘书敏 张建国 张 洁

李文杰 张长华

前 言

根据我国目前的人才需求状况,既有专业理论知识,又有实际操作技能的实用型人才越来越受欢迎。职业教育迅猛发展,对于实用型、技能型人才的需求越来越大。

随着科学技术的发展,社会的不断进步,工业化进程的不断加快,我国的经济建设飞速发展,建筑行业出现繁荣景象,现代化的工业厂房、办公大楼、智能化的住宅小区、高层建筑等大量出现,科技含量也越来越高。

建筑设备是建筑物中不可缺少的重要组成部分,它实现了建筑物的各种功能。目前,智能建筑迅猛发展,高层建筑不断出现,对建筑物的功能要求越来越多,也越来越高。在建筑设备各系统中,建筑弱电系统的作用和地位越来越突出,应用越来越广泛,它能进一步丰富和完善建筑物的功能,且有很大的发展前景。

本书主要介绍建筑电气读图识图的基本知识,建筑电气安装常用材料、工具、仪表、导线敷设等电气安装的基础知识,有线电视系统、闭路电视系统、卫星电视系统、公共广播系统、入侵报警系统、门禁管理系统、电子巡更系统、停车场管理系统、楼宇可视对讲系统、火灾自动报警系统、电话通信系统、楼宇设备自动化系统和综合布线系统等建筑弱电系统的基本知识、读图识图、安装、系统调试、质量控制等内容。本书着重用图的形式来介绍相关内容,既有一定的理论知识,又侧重于基本操作技能,图文并茂,内容浅显实用、通俗易懂,力求读者一看就懂,一学就会。

本书适用于广大建筑弱电安装、维修的施工技术和经营管理人员使用,还可作为大专院校师生的学习参考书,也适合各级技术工人、职业学校学生培训、学习时使用。

本书在编写过程中,应用了国家最新标准和规范。

本书第1章第1节~第4节由河北建材职业技术学院刘书敏老师编写,第1章第5节~第6节由该校李文杰老师编写,第2章由该校高春萍老师编写,第3章第1节~第4节由该校张洁老师编写,第3章第5节由该校张长华老师编写,第4章由该校温冬梅老师编写,第5章~第7章由该校张玉萍老师编写,第8章由北京天润建设工程有限公司张建国编写,第9章由该校张文会老师编写。

本书编写过程中参考和引用了有关的教材和论著,在此谨对作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2008年11月

目 录

第1章 建筑电气工程识图的基本知识	1
1.1 建筑电气工程图的表达形式	1
1.1.1 电气图的表达形式	1
1.1.2 电气图的通用画法	1
1.2 建筑电气工程图的种类及用途	6
1.2.1 电气图	6
1.2.2 建筑电气工程图	7
1.3 建筑电气工程图的基本规定	8
1.4 电气工程图常用术语	11
1.5 电气工程图的图形符号和文字符号	15
1.5.1 电气图形符号的构成	15
1.5.2 电气图形符号的分类	17
1.5.3 弱电工程图形符号	43
1.5.4 电气图形符号的应用	68
1.5.5 项目代号	71
1.5.6 电气工程图常用文字符号	73
1.6 建筑电气工程图的识读	87
1.6.1 建筑电气工程图的特点	87
1.6.2 建筑电气工程图的识读	87
第2章 建筑电气工程安装的基本知识	89
2.1 常用电工材料	89
2.1.1 绝缘材料	89
2.1.2 常用导线	91
2.2 建筑电气安装通用工具和仪表	97
2.2.1 通用工具	97
2.2.2 通用仪表	101
2.3 弱电工程导线敷设	111
2.3.1 导线明敷设	111
2.3.2 导线暗敷设	115
2.3.3 电气竖井	119

第3章 有线电视系统	121
3.1 有线电视 (CATV) 系统综述	121
3.1.1 有线电视系统概述	121
3.1.2 有线电视系统的功能	122
3.1.3 有线电视系统的组成	122
3.1.4 电视频道的划分	130
3.1.5 有线电视系统的分类	133
3.1.6 系统质量评价	134
3.2 闭路电视监视系统	135
3.3 卫星电视	140
3.4 有线电视系统读图识图	142
3.4.1 有线电视系统图	142
3.4.2 闭路电视系统图	144
3.5 有线电视系统安装	146
3.5.1 有线电视系统安装	146
3.5.2 闭路电视监视系统安装	164
3.5.3 卫星电视系统安装	178
第4章 广播音响系统	179
4.1 广播音响系统	179
4.1.1 广播音响系统的分类和组成	179
4.1.2 广播音响系统常用设备	181
4.1.3 广播音响系统音质评价标准	186
4.1.4 常用音响系统	187
4.2 广播音响系统读图识图	189
4.3 广播音响系统安装	197
4.3.1 广播室设备就位	197
4.3.2 线路敷设	199
4.3.3 扬声器的安装	199
4.4 系统调试	205
4.5 质量标准	205
第5章 安全防范系统	207
5.1 入侵报警系统	207
5.1.1 入侵报警系统的基本组成模式	208
5.1.2 报警探测器	209
5.1.3 报警控制器	213

5.1.4	入侵报警系统的主要性能指标	215
5.1.5	安全防范系统工程图的识读	217
5.1.6	安全防范系统安装	218
5.1.7	系统调试	226
5.1.8	质量标准	226
5.2	门禁管理系统	227
5.2.1	门禁系统的组成	228
5.2.2	门禁系统的分类	230
5.2.3	门禁系统的功能	231
5.2.4	门禁系统图	232
5.2.5	门禁系统安装	233
5.2.6	系统调试	238
5.2.7	质量标准	239
5.3	楼宇可视对讲系统	240
5.3.1	楼宇可视对讲系统读图识图	240
5.3.2	楼宇可视对讲系统安装	241
5.3.3	楼宇可视对讲系统调试	245
5.3.4	质量标准	245
5.4	电子巡更系统	245
5.4.1	电子巡更系统	245
5.4.2	电子巡更系统图的识读	248
5.4.3	电子巡更系统安装	250
5.4.4	系统调试	251
5.4.5	质量标准	252
5.5	停车场管理系统	252
5.5.1	停车场管理系统	252
5.5.2	停车场管理系统安装	257
5.5.3	系统调试	261
5.5.4	质量标准	261
第6章	火灾自动报警与灭火系统	263
6.1	概述	263
6.2	火灾自动报警与灭火系统的分类	264
6.2.1	按警戒区域的大小分类	264
6.2.2	按线制分类	267
6.3	火灾自动报警与灭火系统的组成	268
6.3.1	火灾探测器	268
6.3.2	火灾报警控制器	274

6.3.3	联动控制设备	274
6.3.4	其他器件	276
6.4	火灾自动报警与灭火系统读图识图	276
6.5	火灾自动报警与灭火系统安装	283
6.5.1	系统的布线	284
6.5.2	火灾探测器的安装	286
6.5.3	火灾报警控制器的安装	290
6.5.4	主要消防控制设备安装	291
6.5.5	系统调试	294
6.6	质量标准	296
6.6.1	主控项目	296
6.6.2	一般项目	297
第7章	电话通信系统	298
7.1	电话通信系统的组成	298
7.2	电话通信系统工程读图识图	308
7.3	电话通信系统安装	310
7.4	电话通信系统调试	316
7.5	电话通信系统安装质量标准	316
第8章	楼宇设备自动化系统	317
8.1	楼宇设备自动化系统的体系结构	318
8.1.1	楼宇设备自动化系统体系结构的发展	318
8.1.2	楼宇设备自动化系统体系结构	319
8.2	楼宇设备自动化系统的功能	322
8.2.1	楼宇设备自动化系统的基本功能	322
8.2.2	楼宇设备自动化系统的监控功能	323
8.3	楼宇设备自动化系统常用器材	329
8.4	楼宇设备自动化系统工程读图识图	332
8.5	楼宇设备自动化系统安装	338
8.6	楼宇设备自动化系统调试	345
8.7	质量标准	350
8.7.1	主控项目	350
8.7.2	一般项目	351
第9章	智能建筑与综合布线系统	353
9.1	智能建筑与综合布线系统	353
9.1.1	智能建筑概述	353

9.1.2 综合布线概述	355
9.2 综合布线系统常用材料	362
9.2.1 双绞电缆	362
9.2.2 同轴电缆	366
9.2.3 电缆连接件	366
9.2.4 光缆	370
9.2.5 光缆连接件	373
9.3 综合布线系统读图识图	377
9.4 综合布线系统安装	386
9.4.1 综合布线系统布线	386
9.4.2 线路敷设	390
9.4.3 设备安装	402
9.4.4 光纤连接	418
9.5 综合布线系统质量标准与验收	423
9.5.1 质量标准	423
9.5.2 综合布线系统工程检验项目及内容	424
参考文献	426

第1章 建筑电气工程识图的基本知识

1.1 建筑电气工程图的表达形式

1.1.1 电气图的表达形式

电气图的种类有很多,采用何种表达形式,应根据图样的表达对象和使用场合来确定。《电气技术用文件的编制 第一部分:规则》(GB/T 6988.1—2008)规定,电气图的表达形式分为四种:

1. 图

图是图示法的各种表达形式的总称,也可定义为用图的形式来表示信息的一种技术文件。

2. 简图

简图是用各种电气符号、带注释的图框、简化的外形来表示系统、设备中各组成部分之间相互关系及连接关系的一种图,是电气图的主要表达形式。在不致引起混淆时,简图可称为图。电气图中的大多数,如系统图、电路图、逻辑图、接线图等,都属于简图。

3. 表图

表图是表示两个或两个以上变量之间关系的一种图,在不致引起混淆时也可简称为图。

表图所表示内容和方法都不同于简图。经常碰到的各种曲线图、时序图等都属于表图。之所以说“表图”而不用“图表”,是因为这种表达形式主要是图而不是表。国家标准把表图作为电气图的表达形式之一,也是为了与国际标准取得一致。

4. 表格

表格是把数据纵横排列的一种表达形式,用来说明系统、成套装置或设备中各组成部分的相互关系或连接关系,或用以提供工作参数等。表格可以作为图的补充,也可以用来代替某些图。表格可简称为表。

1.1.2 电气图的通用画法

电气图的通用画法又称通用表示法,共有三类:

1. 用于电路的表示方法

(1) 单线表示法

单线表示法就是在简图中将两根或两根以上的导线只用一条线表示,如图1-1所示。

(2) 多线表示法

多线表示法就是在简图上将每一根导线用一条线表示的方法,如图1-2所示。

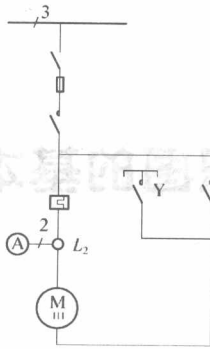


图 1-1 单线表示法示例 (Y-Δ启动器)

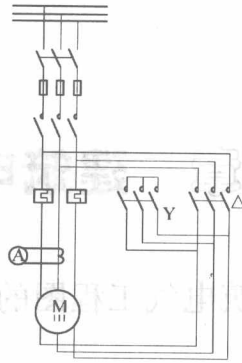


图 1-2 多线表示法示例 (Y-Δ启动器)

多线表示法能比较清楚地表达电路的工作原理, 但图线较多。若设备比较复杂时, 图线多、交叉多, 较难看懂。

(3) 混合表示法

混合表示法就是图的一部分用单线表示法, 另一部分用多线表示法, 即两种表示法组合使用的方法, 如图 1-3 所示。这种表示法既有单线表示法简明、精练的特点, 又有多线表示法精确、完整的特点。

2. 用于元件的表示方法

(1) 集中表示法

集中表示法就是在简图中将设备或成套装置中的某一个项目的各组成部分的图形符号绘制在一起的方法。其中, 各组成部分用机械连接线 (虚线) 相互连接, 连接线必须是一条直线。集中表示法一般只适用于简单的图, 见表 1-1。

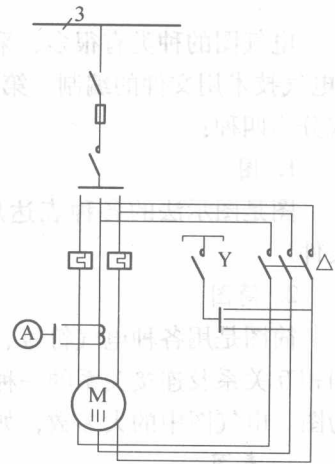


图 1-3 单线表示法和多线表示法组合使用示例 (Y-Δ启动器)

表 1-1 集中表示法示例

示例	集中表示法	名称	附注
1		继电器	可用半集中表示法或分开表示法表示
2		按钮开关	可用半集中表示法或分开表示法表示
3		三绕组变压器	可用分开表示法表示

(2) 半集中表示法

半集中表示法是将设备和装置中一个项目的某些部分的图形符号在简图上分开布置，并仅用机械连接符号来表示它们之间的关系的表示方法，以使电路布局清晰，易于识别，见表1-2。这种方法适用于内部具有机械联系的元件。机械连接线可以是直线，也可以折弯、分支和交叉。

表1-2 半集中表示法示例（元件同表1-1）

示例	半集中表示法
1	
2	

(3) 分开表示法

分开表示法就是将一个项目中的某些部分的图形符号在简图上分开布置，并仅用项目代号（文字符号）表示它们之间的相互关系的表示方法，以使设备和装置的电路布局清晰、易于识别，如图1-4所示。这种方法适用于内部具有机械的、磁的或光的功能联系的元件，又称为展开表示法。

图1-5、图1-6、图1-7所示为分别用集中表示法、半集中表示法和分开表示法表示的双向旋转电动机启动器电路。

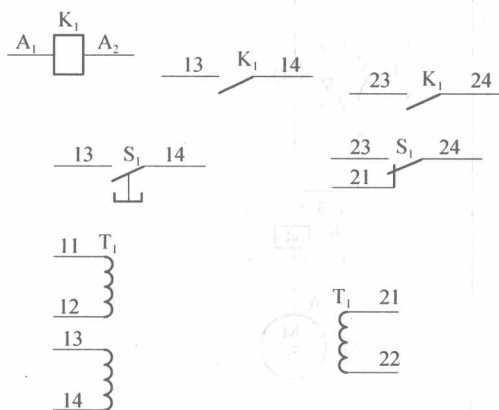


图1-4 分开表示法示例（元件同表1-1）

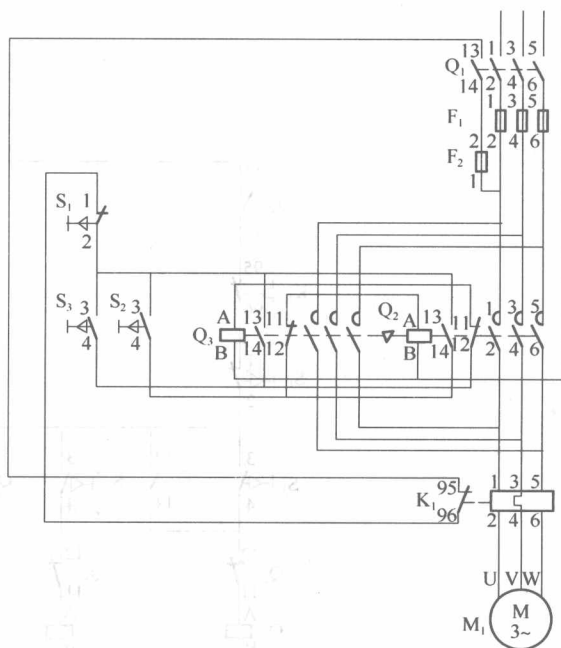


图1-5 用集中表示法绘制的双向旋转电动机启动器电路图

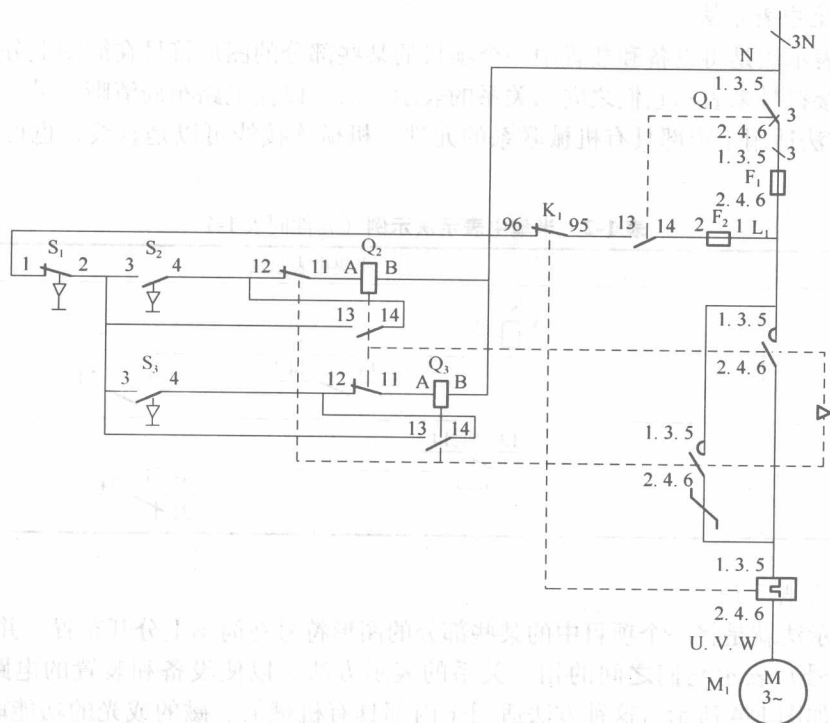


图 1-6 用半集中表示法绘制的双向旋转电动机启动器电路图（电源电路采用单线表示法）

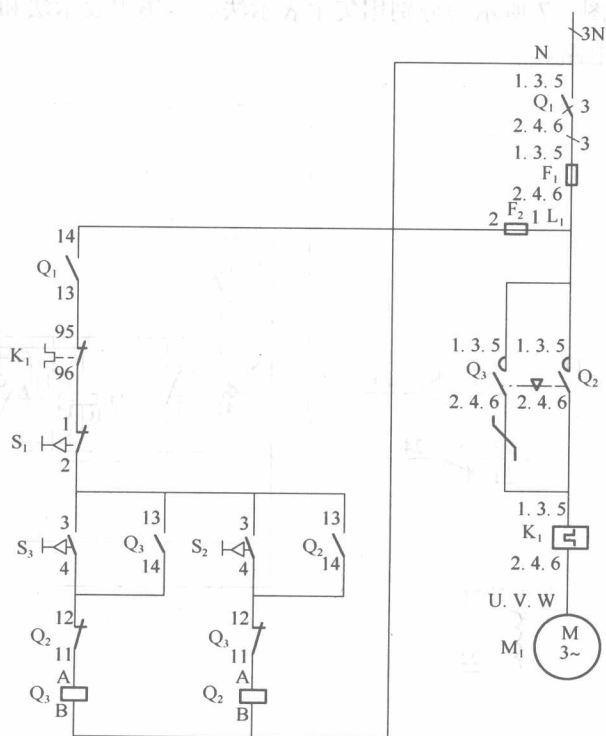


图 1-7 用分开表示法绘制的双向旋转电动机启动器电路图（电源电路采用单线表示法）

3. 项目代号的标注方法

采用集中表示法和半集中表示法绘制的元件，其项目代号标注在图形符号旁，并与机械连接线对齐。采用分开表示法绘制的元件，其项目代号应标注在项目的每一部分自身符号旁，必要时，对同一项目的同类部件，如各辅助开关、触点等，可加注序号。

项目代号的标注位置应尽量靠近图形符号。图线水平布局的图，项目代号应标注在图形符号上方；图线垂直布局的图，项目代号应标注在图形符号的左方；项目代号中的端子代号应标注在端子或端子位置的旁边；图框中的项目代号应标注在其上方或右方。

4. 电气图的布局方法

(1) 功能布局法

功能布局法就是电气图中元件符号的布置，只考虑便于看出它们所表示的元件之间的功能关系，而不考虑其实际位置的布局方法。系统图、电路图等大多数简图都采用这种布局方法。

(2) 位置布局法

位置布局法就是电气图中元件符号的布置对应于该元件实际位置的布局方法。平面图、安装接线图等就是采用这种方法。

(3) 图线布局法

图线布局法就是电气图中的导线、信号通路、连接线等图线用横竖直线表示，并尽可能地减少交叉和弯折。

图线的布局有水平布局、垂直布局和交叉布局三种，如图 1-8 ~ 图 1-10 所示。

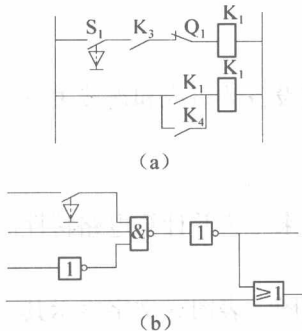


图 1-8 图线的水平布局

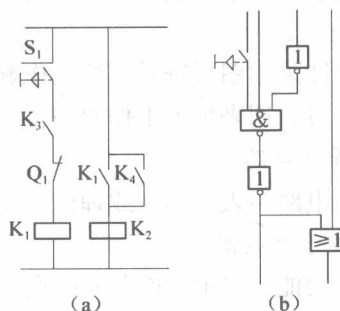


图 1-9 图线的垂直布局

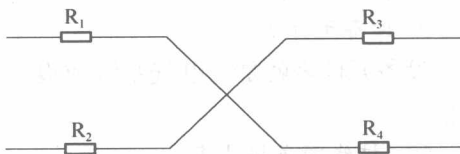


图 1-10 图线的交叉布局

水平布局时，元件和设备的图形符号横向（行）布置，使其连接线处于水平方向（图 1-8）；垂直布局时，元件和设备的图形符号纵向（列）布置，使其连接线处于垂直方向（图 1-9）；交叉布局时，可采用斜向交叉线表示，将相应的元件连接成对称的布局（图 1-10）。

(4) 元件布局法

元件布局法就是在电气图中，元件按因果关系和动作顺序从左到右、从上到下排列布置，看图时也应按这一排列规律来分析。

1.2 建筑电气工程图的种类及用途

建筑电气工程图反映了建筑电气产品的构成和功能,说明了建筑电气系统的工作原理,在进行各种电气设备及线路的安装、运行、维护和管理时必不可少,是电气设计、安装和操作人员共同的语言。

1.2.1 电气图

电气图的种类有很多,根据表达形式和用途的不同,《电气技术用文件的编制 第一部分:规则》(GB/T 6988.1—2008)将电气图分为15类。

1. 系统图或框图

系统图用符号或带注释的框,概略表示系统的组成、相互关系和主要特征,主要采用方框符号绘制时,称为框图。

2. 功能图

功能图是理想或理论的电路,不涉及实现方法,它提供了绘制电路图和其他简图的依据。

3. 逻辑图

逻辑图采用二进制逻辑单元图形符号绘制,只表示功能,不涉及实现方法。

4. 功能表图

功能表图表示控制系统的作用和状态。

5. 电路图

电路图采用图形符号,按工作顺序排列,表示电路或设备的组成和连接关系,而不考虑其实际位置,用来理解工作原理,分析并计算电路特性。

6. 等效电路图

等效电路图表示理想或理论的元件及其连接关系,用来分析并计算电路特性。

7. 端子功能图

端子功能图表示功能单元的全部外接端子,并用功能图、表图或文字表示其内部功能。

8. 程序图

程序图表示程序单元和程序片及其连接关系。

9. 设备元件表

设备元件表就是将电气系统或设备中的各组成部分的名称、型号、规格、数量等列成表格。

10. 接线图或接线表

接线图或接线表表示成套装置或设备的连接关系,用来进行接线和检查。

11. 单元接线图或单元接线表

单元接线图或单元接线表表示成套装置或设备中的一个结构单元内的连接关系。

12. 互连接线图或互连接线表

互连接线图或互连接线表表示成套装置或设备的不同单元之间的连接关系。

13. 端子接线图或端子接线表

端子接线图或端子接线表表示成套装置或设备的端子以及端子的连接线。

14. 数据单

数据单给出了特定项目的详细信息。

15. 位置简图或位置图

位置简图或位置图表示成套装置或设备中各个项目的位置。

1.2.2 建筑电气工程图

1. 建筑电气工程项目的分类

建筑电气工程项目可分为以下几类：

(1) 外线工程

即室外电源的供电线路，主要是架空电力线路和电缆线路。

(2) 变配电工程

即由变压器高低压配电柜、母线、电缆、继电器保护与电气计量等设备构成的变压器配电所。

(3) 室内配线工程

主要有线管配线、桥架线槽配线、瓷瓶配线、钢精扎头配线、钢索配线等。

(4) 电力工程

各种风机、水泵、电梯、机床、起重机的动力设备和控制器以及动力配电箱。

(5) 照明工程

即照明、灯具、开关、插座、电扇和照明配电箱等设备。

(6) 防雷工程

建筑物电器装置和其他设备的防雷措施。

(7) 接地工程

各种电器装置的工作接地和保护接地系统。

(8) 发电工程

一般为备用柴油发电机组。

(9) 弱电工程

消防报警系统、保安系统、广播、电话、闭路电视系统等。

2. 建筑电气工程图

不同的建筑电气工程，图纸的数量和种类也不同。

常用的建筑电气工程图有以下几类：

(1) 目录、说明、图例、设备材料明细表

图纸目录的内容有：序号、图名、图纸编号、数量等。

设计说明（又称施工说明）主要阐述电气工程设计依据、工程要求、施工原则与方法、建筑特点、电气安装标准、安装方法、工程等级、工艺要求及有关设计的补充说明等内容。

图例（即图形符号）列出了本套图纸中所涉及的有关图形符号。

设备材料明细表列出了该项电气工程所用的设备和材料的名称、型号、规格、数量等，