

建筑电气工程岗位技能从
新手到高手

建筑电气工程识图



张 巍 主编

清华大学出版社

建筑电气工程岗位技能从新手到高手

建筑电气工程识图

张 巍 主编

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

全书共分为七章,内容包括:建筑电气施工图识读基础、变配电施工图识读、动力及照明施工图识读、送电线路施工图识读、防雷接地施工图识读、电气设备控制电路图识读与弱电施工图识读。

本书是建筑工程施工技术人员必备辅导书籍,也可作为相关专业的培训教材。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气工程识图/张巍主编. —北京:清华大学出版社,2015
(建筑电气工程岗位技能从新手到高手)

ISBN 978-7-302-36322-4

I. ①建… II. ①张… III. ①建筑工程—电气设备—电路图—识别 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 082034 号

责任编辑:秦 娜 赵从棉

封面设计:陈国熙

责任校对:赵丽敏

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市人民文学印刷厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:11.75

字 数:283千字

版 次:2015年6月第1版

印 次:2015年6月第1次印刷

定 价:35.00元

产品编号:051683-01

PREFACE

丛书序

随着建筑技术的飞速发展,建筑物内各电气系统装备技术水平不断改善和提高,建筑开始走向高品质、高功能领域,因此使得民用建筑电气工程工作量越来越大,对建筑电气工程的要求越来越高。在这种形势下,电气工程如何适应新技术,贯彻规范中的要求,改变习以为常但又不合时宜的设计理念,在短时间内,查找出设计项目中国家的有关规定和技术数据,是广大电气工程设计人员一直关心的焦点问题。

刚毕业的人员,应该掌握该专业的基础理论和基本知识。否则,在工作中就无太多把握,会有“空对空”的感觉,导致很多设计与现场实际情况不能相符,甚至设计深度不能到位。如果掌握了相关的设计知识,就会在设计中更加得心应手。

为了满足广大电气工程师的迫切需要,提高设计质量和效率,适应当前任务繁重的现象,使建筑电气施工人员能够独立地全面承担建筑电气施工和设计,特别编写了“建筑电气工程岗位技能从新手到高手”丛书,供广大设计师查阅使用,更好地提高工作效率。

本丛书按照“新手必懂知识”+“高手必懂知识”的编写方式,将传统的知识点分类,能够让读者由浅入深、从易到难地学习相关知识。

本丛书内容广泛,涉及多种专业,并紧密联系实际,面向工程,内容综合。在本书编写过程中,编者查阅了大量公开或内部发行的工程技术书刊和资料,吸取了许多有益的知识,借用了其中的部分图表及内容,在此向所有熟识的以及未曾见面的作者致以衷心的感谢。

电气工程各领域发展迅速,学科综合性越来越强,编者编写时力求做到内容全面及时、通俗实用,但由于自身专业水平有限,加之时间仓促,书中难免存在缺漏和不当之处,敬请各位同行、专家和广大读者批评指正。

丛书编委会

2015年4月

FOREWORD

随着建筑行业的发展,电气工程的比重逐渐增加,电气工程施工图识读已成为施工中非常重要的环节。为了培养建筑电气工程岗位能手并满足管理需求,我们编写了本书。

本书共分为七章,第一章建筑电气施工图识读基础由张志宏编写,主要介绍电气工程施工图基础知识、建筑电气施工图识图方法、电气工程施工图常用符号;第二章变配电施工图识读由李鹏编写,主要介绍供电系统基础、变配电系统主接线图识读、变配电设备布置图识读、变配电系统二次电路图识读;第三章动力及照明施工图识读由李亮编写,主要介绍动力及照明施工图识读基础、居民住宅配电及照明施工图识读、办公楼动力及照明施工图识读、民用建筑锅炉房电气线路施工图识读;第四章送电线路施工图识读由孟帅编写,主要介绍架空电力线路施工图识读、电力电缆线路工程图识读;第五章防雷接地施工图识读由苗峰编写,主要介绍雷的形成及危害、建筑物防雷等级及措施、防雷接地施工图识读;第六章电气设备控制电路图识读由李志杰编写,主要介绍安装接线图识读、电气控制电路图识读、电气设备电路图识读;第七章弱电施工图识读由张克编写,主要介绍弱电工程施工图基础、火灾自动报警及联动控制系统、通信网络系统、安全防范系统、综合布线系统。全书由张巍统筹并最终定稿。

本书重点突出实用原则,略掉了空泛的概念性内容。在编写过程中,编者参考了大量的国家标准、行业标准以及专业著作,在此谨向有关参考资料的作者表示感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中的疏漏和不当之处在所难免,敬请读者朋友批评指正。

编者

2015年4月

CONTENTS

目录

第一章 建筑电气施工图识读基础	(1)
第一节 电气工程施工图基础知识.....	(1)
第二节 建筑电气施工图识图方法.....	(6)
第三节 电气工程施工图常用符号.....	(11)
第二章 变配电施工图识读	(33)
第一节 供电系统基础.....	(33)
第二节 变配电系统主接线图识读.....	(45)
第三节 变配电设备布置图识读.....	(54)
第四节 变配电系统二次电路图识读.....	(61)
第三章 动力及照明施工图识读	(72)
第一节 动力及照明施工图识读基础.....	(72)
第二节 居民住宅配电及照明施工图识读.....	(76)
第三节 办公楼动力及照明施工图识读.....	(78)
第四节 民用建筑锅炉房电气线路施工图识读.....	(82)
第四章 送电线路施工图识读	(87)
第一节 架空电力线路施工图识读.....	(87)
第二节 电力电缆线路工程图识读.....	(97)
第五章 防雷接地施工图识读	(110)
第一节 雷的形成及危害.....	(110)
第二节 建筑物防雷等级及措施.....	(112)
第三节 防雷接地施工图识读.....	(122)
第六章 电气设备控制电路图识读	(126)
第一节 安装接线图识读.....	(126)
第二节 电气控制电路图识读.....	(129)
第三节 电气设备电路图识读.....	(140)
第七章 弱电施工图识读	(151)
第一节 弱电工程施工图基础.....	(151)
第二节 火灾自动报警及联动控制系统.....	(152)
第三节 通信网路系统.....	(159)
第四节 安全防范系统.....	(168)
第五节 综合布线系统.....	(173)
参考文献	(179)

第一章 建筑电气施工图识读基础

第一节 电气工程施工图基础知识

新手必懂知识 制图标准

1) 图线

(1) 建筑电气专业的图线宽度(b)应根据图纸的类型、比例和复杂程度,按现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)的规定选用,并宜为 0.5 mm、0.7 mm、1.0 mm。









(2) 电气总平面图和电气平面图宜采用 3 种及以上的线宽绘制,其他图样宜采用两种及以上的线宽绘制。

(3) 同一张图纸内,相同比例的各样图,宜选用相同的线宽组。





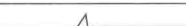
(4) 同一个图样内,各种不同线宽组中的细线,可统一采用线宽组中较细的细线。

(5) 建筑电气专业常用的制图图线、线型及线宽应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 制图图线、线型及线宽

图线名称	线型	线宽	一般用途
实线	粗 	b	本专业设备之间电气通路连接线、本专业设备可见轮廓线、图形符号轮廓线
	中粗 	0.7 b	
	中 	0.5 b	本专业设备可见轮廓线、图形符号轮廓线、方框线、建筑物可见轮廓
	细 	0.25 b	
虚线	粗 	b	本专业设备之间电气通路不可见连接线;线路改造中原有线路
	中粗 	0.7 b	
	中 	0.5 b	本专业设备不可见轮廓线、地下电缆沟、排管区、隧道、屏蔽线、连接线
	细 	0.25 b	

续表

图线名称		线型	线宽	一般用途
波浪线	粗		b	本专业软管、软护套保护的电气通路连接线、蛇形敷设线缆
	中粗		$0.7b$	
单点长画线			$0.25b$	定位轴线、中心线、对称线；结构、功能、单元相同围框线
双点长画线			$0.25b$	辅助围框线、假想或工艺设备轮廓线
折断线			$0.25b$	断开界线

(6) 图样中可使用自定义的图线、线型及用途, 并应在设计文件中明确说明。自定义的图线、线型及用途不应与《建筑电气制图标准》(GB/T 50786—2012) 及国家现行有关标准矛盾。

2) 比例

电气总平面图、电气平面图的制图比例, 宜与工程项目设计的主导专业一致, 采用的比例应符合表 1-2 的规定, 并应优先采用常用比例。

表 1-2 电气总平面图、电气平面图的制图比例

序号	图名	常用比例	可用比例
1	电气总平面图、规划图	1:500, 1:1000, 1:2000	1:300, 1:5000
2	电气平面图	1:50, 1:100, 1:150	1:200
3	电气竖井、设备间、电信间、变配电室等平、剖面图	1:20, 1:50, 1:100	1:25, 1:150
4	电气详图, 电气大样图	10:1, 5:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20	4:1, 1:25, 1:50

3) 编号和参照代号

(1) 当同一类型或同一系统的电气设备、线路(回路)、元器件等的数量大于或等于 2 时, 应进行编号。

(2) 当电气设备的图形符号在图样中不能清晰地表达其信息时, 应在其图形符号附近标注参照代号。

(3) 编号宜选用 1、2、3、… 数字顺序排列。

(4) 参照代号采用字母代码标注时, 参照代号宜由前缀符号、字母代码和数字组成。当采用参照代号标注不会引起混淆时, 参照代号的前缀符号可省略。

(5) 参照代号可表示项目的数量、安装位置、方案等信息。

4) 标注

(1) 电气设备的标注

① 宜在用电设备的图形符号附近标注其额定功率、参照代号。

② 对于电气箱(柜、屏), 应在其图形符号附近标注参照代号, 并宜标注设备安装容量。

③ 对于照明灯具, 宜在其图形符号附近标注灯具的数量、光源数量、光源安装容量、安装

高度和安装方式。

(2) 电气线路的标注

①应标注电气线路的回路编号或参照代号、线缆型号及规格、根数、敷设方式、敷设部位等信息。

②对于弱电线路,宜在线路上标注本系统的线型符号。

③对于封闭母线、电缆梯架、托盘和槽盒宜标注其规格及安装高度。

新手必懂知识 图样画法

1) 一般规定

(1)同一个工程项目所用的图纸幅面规格宜一致。

(2)同一个工程项目所用的图形符号、文字符号、参照代号、术语、线型、字体和制图方式等应一致。

(3)图样中汉字标注字高不宜小于 3.5 mm,字母或数字标注字高不应小于 2.5 mm。

(4)建筑电气专业的主要设备和图形符号表宜合并,可按表 1-3 绘制^①。

表 1-3 主要设备、图形符号表

序号	名称	图形符号	参照代号	型号及规格	单位	数量	备注

中粗实线
细实线

10 35~40 20~30 15~20 40~50 10 15~20 35~40

8~15 8~15 10~15

(5)电气设备及连接线缆、敷设路由等位置信息应以电气平面图为准,其安装高度统一标注不会引起混淆时,安装高度可在系统图、电气平面图、主要设备表或图形符号表的任一处标注。

2) 系统图

(1)电气系统图应表示出系统的主要组成、主要特征、功能信息、位置信息、连接信息等。

(2)电气系统图宜按功能布局、位置布局绘制,连接信息可采用单线表示。

(3)电气系统图可根据系统的功能或结构(规模)的不同层次分别绘制。

(4)电气系统图宜标注电气设备、路由(回路)等的参照代号、编号等,并应采用用于系统的图形符号绘制。

3) 电路图

(1)电路图应便于理解电路的控制原理及其功能,可不受元器件实际物理尺寸和形状的限制。

①书中正文叙述或图、表中出现的尺寸参数,凡未标注者,单位均为 mm。

(2) 电路图应表示元器件的图形符号、连接线、参照代号、端子代号、位置信息等。

(3) 电路图应绘制主回路系统图。电路图的布局应突出控制过程或信号流的方向,并可增加端子接线图(表)、设备表等内容。

(4) 电路图中的元器件可采用单个符号或多个符号组合表示。同一项工程同一张电路图,同一个参照代号不宜表示不同的元器件。

(5) 电路图中的元器件可采用集中表示法、分开表示法和重复表示法表示。

4) 电气平面图

(1) 电气平面图应表示出建筑物轮廓线、轴线号、房间名称、楼层标高、门、窗、墙体、梁柱、平台和绘图比例等,承重墙体及柱宜涂灰。

(2) 电气平面图应绘制出安装在本层的电气设备、敷设在本层和连接本层电气设备的线缆、路由等信息。进出建筑物的线缆,其保护管应注明与建筑轴线的定位尺寸、穿建筑外墙的标高和防水形式。

(3) 电气平面图应标注电气设备、线缆敷设路由的安装位置、参照代号等,并应采用用于平面图的图形符号绘制。

(4) 电气平面图、剖面图中局部部位需另绘制电气详图或电气大样图时,应在局部部位处标注电气详图或电气大样图编号,在电气详图或电气大样图下方标注其编号和比例。

(5) 电气设备布置不相同的楼层应分别绘制电气平面图,电气设备布置相同的楼层可只绘制其中一个楼层的电气平面图。

(6) 强电和弱电应分别绘制电气平面图。

(7) 防雷接地平面图应在建筑物或构筑物的建筑专业的顶部平面图上绘制接闪器、引下线、断接卡、连接板和接地装置等的安装位置及电气通路。

5) 电气总平面图

(1) 电气总平面图应表示出建筑物和构筑物的名称、外形、编号、坐标、道路形状和比例等,指北针或风向玫瑰图宜绘制在电气总平面图图样的右上角。

(2) 强电和弱电宜分别绘制电气总平面图。

新手必懂知识 施工图图样类别

电气工程的图样一般有设计总说明、设备材料表、图例、电缆清册、电气总平面图、电气系统图、电气设备平面图、控制原理图、接线图及大样图等。

1) 设计总说明

设计总说明主要标注图中交待不清或没有必要用图表示的要求、标准、规范等。

2) 设备材料表

设备材料表一般都要列出系统主要设备及主要材料的规格、型号、数量、具体要求或产地。但是表中的数量一般只作为概算估计数,不作为设备和材料的供货依据。

3) 图例

图例是用表格的形式列出该系统中使用的图形符号或文字符号的,目的是使读图者容易读懂图样。

4) 电缆清册

电缆清册是用表格的形式表示该系统中电缆的规格、型号、数量、走向、敷设方法、头尾接线部位等内容,一般使用电缆较多的工程均有电缆清册。

5) 电气总平面图

电气总平面图是在建筑总平面图上表示电源及电力负荷分布的图样,主要表示各建筑物的名称或用途、电力负荷的装机容量、电气线路的走向及变配电装置的位置、容量和电源进户的方向等。通过电气总平面图可了解该工程的概况,掌握电气负荷的分布及电源装置等。一般大型工程都有电气总平面图,中、小型工程则由动力平面图或照明平面图代替。

6) 电气系统图

电气系统图是用单线表示电能或电信号按回路分配出去的图样,主要表示各个回路的名称、用途、容量以及主要电气设备、开关元件及导线电缆的规格型号等。通过电气系统图可以知道该系统的回路个数及主要用电设备的容量、控制方式等。建筑电气工程中系统图用得很多,动力、照明、变配电装置、通信广播、电缆电视、火灾报警、防盗保安、微机监控、自动化仪表等都要用到系统图。

7) 电气设备平面图

电气设备平面图是在建筑物的平面图上标出电气设备、元件、管线实际布置的图样,主要表示其安装位置、安装方式、规格型号、数量及接地网等。通过平面图可以知道每幢建筑物及其不同标高位置上装设的电气设备、元件及其管线等。建筑平面图用得很多,动力、照明、变配电装置、各种机房、通信广播、电缆电视、火灾报警、防盗保安、微机监控、自动化仪表、架空线路、电缆线路及防雷接地等都要用到平面图。

8) 控制原理图

控制原理图是用来单独表示电气设备、元件的控制方式及其控制线路的图样,主要表示电气设备及元件的起动、保护、信号、联锁、自动控制及测量等。通过控制原理图可以知道各设备元件的工作原理、控制方式,掌握建筑物功能实现的方法等。控制原理图用得很多,动力、变配电装置、火灾报警、防盗保安、微机监控、自动化仪表、电梯等都要用到控制原理图。

9) 二次接线图(接线图)

二次接线图是与控制原理图配套的图样,用来表示设备元件外部接线以及设备元件之间接线。通过接线图可以知道系统控制的接线及控制电缆、控制线的走向及布置等。动力、变配电装置、火灾报警、防盗保安、微机监控、自动化仪表、电梯等都要用到接线图。一些简单的控制系统一般没有接线图。

10) 大样图

大样图一般用来表示某一具体部位或某一设备元件的结构或具体安装方法,通过大样图可以了解该工程的复杂程度。一般非标准的控制柜、箱、检测元件和架空线路的安装等都要用到大样图,大样图通常采用标准通用图集。

上述图样类别具体到工程上则因工程规模、难易程度等有所不同,其中系统图、平面图、原理图是必不可少的,它们是读图的重点,也是掌握工程进度、质量、投资及编制施工组织设计和预决算书的主要依据。

第二节 建筑电气施工图识图方法

新手必懂知识 识图顺序

通常的识图顺序是按设计总说明、电气总平面图、电气系统图、电气设备平面图、控制原理图、二次接线图和电缆清册、大样图、设备材料表和图例并进的程序进行,如图 1-1 所示。

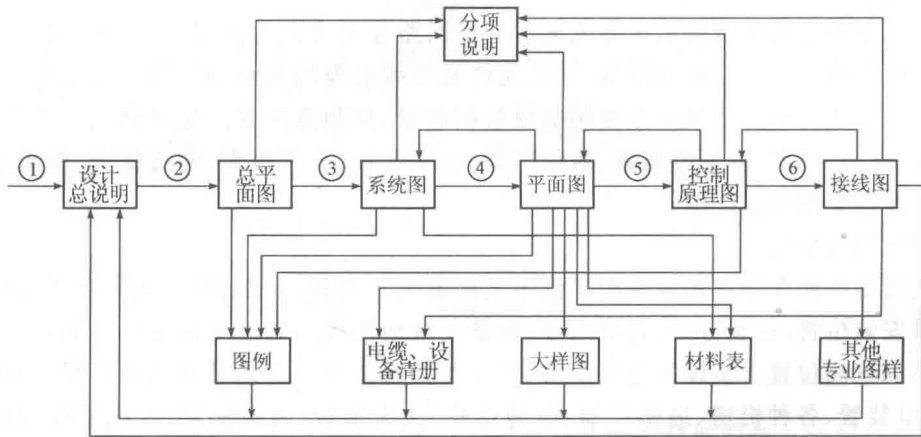


图 1-1 读图的程序框图

新手必懂知识 识图要点

1) 设计总说明

设计总说明主要阐述电气工程设计的依据、基本指导思想和原则,以及图样未能清楚表明的工程特点、安装方法、工艺要求、特殊设备的安装使用说明和有关注意事项的补充说明等。设计总说明包含下列内容:

(1) 工程规模概况、总体要求、采用的标准规范、标准图册及图号、负荷级别、供电要求、电压等级、供电线路及杆号、电源进户要求和方式、电压质量、弱电信号分贝要求等。

(2) 系统保护方式及接地电阻要求、系统防雷等级、防雷技术措施及要求、系统安全用电技术措施及要求、系统对过电压和跨步电压及漏电采取的技术措施。

(3) 工作电源与备用电源的切换程序及要求、供电系统短路参数、计算电流、有功负荷、无功负荷、功率因数及要求、电容补偿及切换程序要求、调整参数、试验要求及参数、大容量电动机启动方式及要求、继电保护装置的参数及要求、母线联络方式、信号装置、操作电源、报警方式。

(4) 高低压配电线路形式及敷设方法要求、厂区线路及户外照明装置的形式、控制方式。某些具体部位或特殊环境(爆炸及火灾危险、高温、潮湿、多尘、腐蚀、静电、电磁等)安装要求及方法,系统对设备、材料、元件的要求及选择原则,动力及照明线路的敷设方法及要求。

(5) 供电及配电采用的控制方式、工艺装置采用的控制方法及联锁信号、检测和调节系统的技术方法及调整参数、自动化仪表的配置及调整参数、安装要求及其管线敷设要求、系统联动或自动控制的要求及参数、工艺系统的参数及要求。

(6) 弱电系统的机房安装要求、供电电源的要求、管线敷设方式、防雷接地要求及具体安装方法、探测器、终端及控制报警系统安装要求,信号传输噪声量级要求、调整及试验要求。

(7) 铁构件加工制作和控制盘柜制作要求、防腐要求、密封要求、焊接工艺要求、大型物件吊装要求、混凝土基础工程施工要求,标号、设备冷却管路试验要求、蒸馏水及电解液配制要求、化学法降低接地电阻剂配制要求等非电气的有关要求。

(8) 所有图中交待不清、不能表达或没有必要时用图表示的要求、标准、规范、方法等。

(9) 除设计总说明外,其他每张图上的文字说明或注明的个别、局部的一些要求等,如相同或同一类别元件的安装标高及要求。

(10) 土建、暖通、设备、管道、装饰、空调制冷等专业对电气系统的要求或相互配合的有关说明、图样,如电气竖井、管道交叉、抹灰厚度、基准线等。

2) 电气总平面图

阅读电气总平面图时,要注意并掌握以下内容:

(1) 建筑物名称、编号、用途、层数、标高、等高线、用电设备及大型电机的容量和台数、弱电装置类别、电源及信号进户位置。

(2) 变配电所位置、变压器台数及容量、电压等级、电源进户位置及方式、系统架空线路及电缆走向、杆型及路灯拉线布置、电缆沟及电缆井的位置、回路编号、主要负荷导线截面及根数、电缆根数、弱电线路的走向及敷设方式,大型电动机及主要用电负荷位置以及电压等级、特殊或直流用电负荷位置、容量及其电压等级等。

(3) 系统周围环境、河道、公路、铁路、工业设施、电网方位及电压等级、居民区、自然条件、地理位置、海拔等。

(4) 设备材料表中主要设备及材料的规格、型号、数量、进货要求、特殊要求等。

(5) 文字标注、符号的意义以及其他有关说明、要求等。

3) 电气系统图

阅读变配电装置系统图时,要注意并掌握以下内容:

(1) 进线回路个数及编号、电压等级、进线方式、导线电缆规格型号、计量方式、电流、电压互感器及仪表规格型号数量、防雷方式及避雷器规格型号数量。

(2) 进线开关规格型号及数量、进线柜的规格型号及台数、高压侧联络开关规格型号。

(3) 变压器规格型号及台数、母线规格型号及低压侧联络开关(柜)规格型号。

(4) 低压出线开关(柜)的规格型号及台数、回路数量用途及编号、计量方式、有无直控电动机或设备及其规格型号台数启动方法、导线电缆规格型号,同时对照单元系统图和平面图查阅送出回路是否一致。

(5) 有无自备发电设备或连续不间断供电电源(UPS),其规格型号容量与系统连接方式及切换方式、切换开关及线路的规格型号、计量方式及仪表。

(6) 电容补偿装置的规格型号及容量、切换方式及切换装置的规格型号。

阅读动力系统图时,要注意并掌握以下内容:

(1) 进线回路编号、电压等级、进线方式、导线电缆及穿管的规格型号。

(2)进线盘(柜、箱)开关、熔断器及导线规格型号、计量方式。

(3)出线盘(柜、箱)开关、熔断器及导线规格型号、回路个数用途、编号及容量,穿管规格、启动柜或箱的规格型号、电动机及设备的规格型号容量、启动方式,同时核对该系统动力平面图回路标号与系统图是否一致。

(4)自备发电设备或 UPS 情况。

(5)电容补偿装置情况。

阅读照明系统图时,要注意并掌握以下内容:

(1)进线回路编号、进线线制(三相五线、三相四线、单相两线制)、进线方式、导线电缆及穿管的规格型号。

(2)照明箱、盘、柜的规格型号、各回路开关熔断器及总开关熔断器的规格型号、回路编号及相序分配、各回路容量及导线穿管规格、计量方式、电流互感器规格型号,同时核对该系统照明平面图回路标号与系统图是否一致。

(3)直控回路编号、容量及导线穿管规格、控制开关型号规格。

(4)箱、柜、盘有无漏电保护装置,其规格型号、保护级别及范围。

(5)应急照明装置的规格、型号和台数。

弱电系统图通常包括通信系统图、广播音响系统图、电缆电视系统图、火灾自动报警及消防系统图、保安防盗系统图等,阅读时要注意并掌握以下内容:

(1)设备的规格型号及数量、外线进户对数、电源装置的规格型号、总配线架或接线箱的规格型号及接线对数、外线进户方式及导线电缆穿管规格型号。

(2)系统各分路送出导线对数、房间插孔数量、导线及穿管规格型号,同时对照平面布置图,核对房号及编号。

(3)各系统之间的联络方式。

4)电气平面图

阅读户外变电所平面布置图时,要注意并掌握以下有关内容:

(1)变电所在平面图上的位置及其占地面积的几何形状及尺寸,电源进户回路个数、编号、电压等级、进线方位、进线方式及第一接线点的形式(杆、塔)、进线电缆或导线的规格型号、电缆头规格型号,进线杆(塔)规格、悬式绝缘子的规格片数及进线横担的规格。

(2)混凝土构架及其基础的布置间距、比例、高度、形式、中心线位置、数量、规格、用途及其结构形式,避雷针的位置、个数、规格、形式结构,电缆沟的位置、盖板结构及其沟断面布置,控制室及其室内部分配电装置、电容器室以及休息室、检修间、备品库等房间的位置、面积、几何尺寸、开间布置等。

(3)隔离开关、避雷器、电流互感器、电压互感器及其熔断器、断路器等室外主要设备的规格、型号、数量及安装位置。

(4)母线的规格及组数,悬式绝缘子规格片数组数,穿墙套管规格、型号、组数、安装位置及标高,二次侧母线桥的结构形式、标高、材料规格、支柱绝缘子型号规格及数量、安装位置、间距。

(5)控制室信号盒、控制盘、电源柜、直流柜、模拟盘规格型号、数量、安装位置,室内电缆沟位置。

(6)二次配电室进线柜、计量柜、开关柜、控制柜、联络柜、避雷柜的规格、型号、台数、安

装位置,室内电缆沟位置,引出线的穿墙套管规格、型号、编号、安装位置及标高,引出电缆的位置、编号。室内敷设管路的规格及导电电缆规格根数。

(7)修理间电源柜、动力配电柜的规格、型号、安装位置、电缆沟位置,管路布置及其规格、导线及电缆规格。

(8)接地极、接地网平面布置及其材料的规格、型号、数量、引入室内的位置及室内布置方式、接地电阻要求、与设备接地点连接要求、敷设要求。

阅读动力平面图时,应注意并掌握以下有关内容:

(1)设备基础及电动机位置、电动机容量、电压、台数及编号、控制柜(箱)的位置及规格型号、从控制柜(箱)到电动机安装位置的管路、线槽、电缆沟的规格型号及线缆规格型号根数和安装方式、直控大型电动机线缆敷设方式及引入位置、规格型号。

(2)电源进户位置、方式、线缆规格型号、第一接线点位置及引入方式、电源总柜规格型号及安装位置、总柜与个控制柜(箱)的连接形式及线缆规格型号。

(3)接地母线、引线、接地极的规格型号数量、敷设方式、接地电阻要求。

(4)控制回路、检测回路的线缆规格型号数量及敷设方式,控制元件、检测元件规格型号及安装位置。

(5)核对系统图与动力平面的回路编号、用途名称、容量及控制方式是否相同。

(6)建筑物为多层结构时,上下穿越的线缆敷设方式(管、槽、插接或封闭母线、竖井等)及其规格、型号、根数、相互联络方式。

(7)系统采用的接地保护方式及要求。

(8)单独设立控制室的动力平面图,应掌握控制室的位置、控制回路数、控制柜结构或规格型号,并对照控制原理图及电缆清册核对控制方式、连锁回路,控制柜排列安装位置、电缆沟或线槽的安装位置和安装方式。

(9)具有仪表检测的动力电路应对照仪表平面布置图核对联锁回路、调节回路的元件及线缆的布置、安装敷设方式。

(10)室内采用明装架空母线的规格、绝缘子规格型号、电源引入及引下线规格、安装方式、对应设备及开关箱柜的规格型号等。

阅读照明平面图时,应注意并掌握以下有关内容:

(1)灯具、插座、开关的位置、规格型号、数量,控制箱的安装位置及规格型号、台数,从控制箱到灯具插座、开关安装位置的管路(包括线槽、槽板、明装线路等)规格走向及导线规格型号根数和安装方式,上述元件的标高及安装方式和各户计量方法等。

(2)电源进户位置、方式、线缆规格型号、第一接线点位置及引入方式、总电源箱规格型号及安装位置,总箱与各分箱的连接形式及线缆规格型号。

(3)核对系统图与照明平面图的回路编号、用途名称、容量及控制方式(集中、单独控制)是否相同。

(4)建筑物为多层结构时,上下穿越的线缆敷设方式(管、槽、竖井等)规格、型号、根数、走向、连接方式(盒内、箱内等)。

(5)系统采用的接地保护方式及要求。

(6)采用明装线路时,其导线或电缆的规格、绝缘子规格型号、钢索规格型号、支柱塔架结构、电源引入及安装方式、控制方式及对应设备开关元件的规格型号等。

(7)其他特殊照明装置的安装要求及布线要求、控制方式等。

5)控制原理图

阅读动力(主要指电动机)控制原理图时,应注意并掌握以下有关内容:

(1)电动机及启动柜、规格型号、电压等级、启动方式(直接、串联阻抗、自耦变压器、星脚、延边三角等)、被施负载的机械特性(恒转矩、恒功率、反抗性通风机)、冷却方式(风冷、油循环、水循环)、油路水路提供的检测信号形式(压力、温度、流速)、被施负载的运行方式(连续、间断、周期性间断)、电动机及设备的基础是否与电机容量及转速相符等。

(2)开关(断路器、接触器)规格型号及数量用途,保护方式及其保护元件的规格型号、功能作用,切换方式及切换元件的规格型号、功能作用。

(3)电子调节及控制设备的双向晶闸管、触发电路、电源装置、保护元件及其他形式电子电路元件的规格型号、功能作用。

(4)调速方式及其控制电路中各个元件的规格型号、功能及调速要求。

(5)系统报警指示元件的规格型号、功能,系统联锁装置的功能及各继电器接点的分布、通断后的功能作用及对电路的影响。

阅读电力变压器继电保护控制原理图时,应注意并掌握以下内容:

(1)变压器规格型号、继电保护的方式(差动保护、瓦斯保护、过电流保护、低压保护、过负荷保护、温度保护低压侧单相接地)、各继电器规格型号及功能作用、继电器接点分布以及接点动作后对电路所产生的影响、电流互感器规格型号及装设位置。

(2)继电保护回路与控制掉闸回路的连接方式、信号系统功能作用。

阅读开关柜控制原理图时,应注意并掌握以下内容:

(1)开关柜规格型号、电压等级、功能作用及所控制设备、采用的继电保护方式(短路、过电流、断相、温度等)、控制开关作用功能、继电器接点分布、电流互感器规格型号及装设位置。

(2)保护回路与控制掉闸回路的连接方式、信号系统功能作用。

新手必懂知识 识图步骤及方法

阅读电气工程施工图时,一般可分3个步骤:

1)粗读

所谓粗读就是将施工图从头到尾浏览一遍,主要了解工程的概况,做到心中有数。粗读应掌握工程所包含的项目内容、电压等级、变压器容量及台数、大电机容量和电压及启动方式、系统工艺要求、输电距离、厂区负荷及单元分布、弱电设施及系统要求、主要设备材料元件的规格型号、联锁或调节功能作用、厂区平面布置、防爆防火及特殊环境的要求及措施、负荷级别、有无自备发电机组及UPS及其规格型号容量、土建工程要求及其他专业要求等。此外,粗读主要是阅读电气总平面图、电气系统图、设备材料表和设计总说明。

2)细读

所谓细读就是按前面介绍的读图程序和读图要点仔细阅读每一张施工图,达到读图要点中的要求,并对以下内容做到了如指掌:

- (1) 每台设备和元件的安装位置及要求。
- (2) 每条管线(线缆)走向、布置及敷设要求。
- (3) 所有线缆连接部位及接线要求。
- (4) 所有控制、调节、信号、报警工作的原理及参数。
- (5) 系统图、平面图及关联图样标注一致,无差错。
- (6) 系统层次清楚、关联部位或复杂部位清楚。
- (7) 土建、设备、采暖、通风等其他专业分工协作明确。

3) 精读

所谓精读就是将施工图中的关键部位及设备、贵重设备及元件、电力变压器、大型电机及机房设施、复杂控制装置的施工图重新仔细阅读,系统掌握中心作业内容和施工图要求,不但做到了如指掌,而还应做到胸有成竹、滴水不漏。

读图过程中,除了正确理解图样外,主要目的是为了加强对施工图的印象,这样对编制预算、编制设备材料清单、编制施工组织设计及进行安装调试是有绝大益处的。

第三节 电气工程施工图常用符号

新手必懂知识 强电图样常用图形符号

强电图样宜采用表 1-4 的常用图形符号。

表 1-4 强电图样的常用图形符号

名 称	图 形		名 称	图 形	
	形式 1	形式 2		形式 1	形式 2
导线组			软连接		
端子			端子板		
T形连接			导线的双 T形连接		
跨接连接 (跨越连接)			阴接触件 (连接器)、 插头		
定向连接			进入线束 的点		