

安装工程预算速成系列丛书

电气安装工程 预算一点通

裴永棋 等主编

YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG

YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG

YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG

YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG

YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG

YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG

YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG

YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG

YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG

YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG

YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG

YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG YUSUAN YIDIANTONG



安徽科学技术出版社

[安装工程预算速成系列丛书]

电气安装工程预算一点通

主编 裴永棋 王建明 王 浩 洪琴芹



安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

电气安装工程预算一点通/裴永棋等主编.-合肥:安徽科学技术出版社,2000.4

(安装工程预算速成系列丛书)

ISBN 7-5337-1957-3

I. 电… II. 裴… III. 房屋建筑设备:电气设备-建筑安装工程-建筑预算定额-预算编制 IV. TU723

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 19085 号

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码:230063

电话号码:(0551)2825419

新华书店经销 合肥晓星印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:15 字数:360 千

2001 年 2 月第 2 次印刷

印数:4 000

ISBN 7-5337-1957-3/TU·86 定价:22.00 元

(本书如有倒装、缺页等问题请向本社发行科调换)

内 容 提 要

本书是安装工程预算速成系列丛书中的一册。全书系统地介绍了电气工程识图、电气工程施工图预算、电气工程预算定额及单位估价表、建筑安装工程费用定额、安装工程材料预算价格的编制与应用、电气安装工程量计算规则、电气工程施工图预算书的编制、建筑安装标底及招标文件。全书编写力求理论联系实际,使读者通过本书的学习,在电气工程预算方面能快速入门和提高。

本书可供设计单位、建设单位、施工单位预算编制人员阅读,也可供建设单位、建设银行、施工单位、管理单位有关人员参考。

本书其他参编人员

李洪涛 李杏花 徐燕峰 李 山 李 莉
郑玉玲 陈 颖 裴永红 陈晓燕

前言

本书以初学预算人员为读者对象,简明扼要地介绍了电气工程识图、电气工程施工图预算、电气工程预算定额及单位估价表、建筑安装工程费用定额、安装工程材料预算价格的编制与应用、电气安装工程量计算规则、电气工程施工图预算书的编制、建筑安装标底及招标文件等有关电气工程预算方面的内容。本书立足于理论联系实际,实例丰富,深入浅出,着重解决工程预算中的实际问题,以达到学以致用目的。通过对本书的学习,相信在电气工程预算方面,对读者能起到快速入门和提高的作用。

本书以国家现行的经济文件和《全国统一安装预算定额》为主线,结合安装企业体制改革和工程造价改革的成就和目标,总结了编者十余年的工作经验,并吸收了有关专家的成果后编著而成。但工程造价这门学科内容广泛,牵涉到新技术、新产品、新材料等各个方面,有许多问题还在研究探索之中,加上编者水平有限,书中的不妥之处甚至差错在所难免,敬请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了有关领导和同行的热情支持,在此一并致谢。

编 者

目 录

第一章 电气工程识图基础	1
第一节 电气照明工程基础知识	1
第二节 电气图的一般规定	6
第三节 电气工程施工图常用图形符号	12
第四节 常用电气材料和设备	29
第二章 电气工程识图	37
第一节 电气施工图初识	37
第二节 电气照明施工图的识读	40
第三节 变配电工程施工图的识读	61
第四节 动力工程施工图的识读	64
第五节 防雷与接地工程图的识读	67
第六节 建筑弱电工程图的识读	72
第三章 电气工程施工图预算	93
第一节 编制施工图预算的意义和作用	93
第二节 编制施工图预算的依据和条件	94
第三节 编制施工图预算的步骤和条件	96
第四节 施工图预算造价的构成	98
第四章 电气安装工程预算定额	104
第一节 定额的概念及其分类与作用	104
第二节 电气设备安装工程定额简介	107
第五章 单位估价表	113
第一节 单位估价表的概念	113
第二节 用统一定额编制地区单位估价表	114
第三节 日工资标准	115
第四节 材料预算价格	121
第五节 施工机械台班费定额	121
第六章 安装工程费用定额	129
第一节 安装工程费用定额的概念	129
第二节 安装工程费用定额的应用	130
第七章 安装工程材料预算价格的编制与应用	133
第一节 安装工程材料预算价格的概念	133
第二节 安装工程材料预算价格的取定	134
第三节 安装工程材料预算价格的应用	138
第四节 材料价格差异的调整	141

第八章 电气安装工程工程量的计算	144
第一节 电气安装工程的内容.....	144
第二节 工程量计算的原则、依据和步骤	146
第三节 电气安装工程量的计算法则.....	149
第四节 电气安装工程量预算要点提示.....	175
第九章 电气工程施工图预算书的编制	184
第一节 填写预算书表.....	184
第二节 计算单位工程预算直接费.....	187
第三节 计算按系数计取的直接费.....	189
第四节 计算各项应取费用.....	193
第五节 计算计划利润和税金.....	199
第六节 计算单位工程总造价及单位造价.....	203
第七节 电气工程施工图预算书编制实例.....	209
第十章 建筑安装工程标底及招标文件的编制	214
第一节 编制建筑安装工程标底.....	214
第二节 编制招标文件.....	225
参考文献	233

第一章 电气工程识图基础

第一节 电气照明工程基础知识

电气照明施工图是电气工程施工的主要依据,为了弄清电气设计意图和具体要求,应仔细阅读电气施工图,要想看懂电气施工图,就必须掌握电气照明工程有关的基础知识。

一、照明的分类

(一)工作照明

在正常工作时,能保证顺利作业和安全通行所设置的照明,称为工作照明。按照明范围,它又可分为一般照明、局部照明和混合照明三种方式。

1. 一般照明

一般照明是指为了使整个场所照度基本均匀而设置的照明。

2. 局部照明

局部照明是指只限于某工作部位的照明。如机床上的工作灯就是一种局部照明。

3. 混合照明

混合照明是指由一般照明和局部照明共同组成的照明。

(二)事故照明

当正常照明因故熄灭之后,而启用供继续工作或通行的备用照明系统,称为事故照明。它一般布置在主要设备和通道的出入口处。

(三)警卫值班照明

在警卫地区周围设置供值班人员使用的照明,称为警卫值班照明。

(四)障碍照明

装设在高建(构)筑物尖顶上作为障碍标志用的照明,称为障碍照明。如在超过 100m 的烟囱顶端和二分之一高度处所设置的红灯(障碍灯)。

二、照明供电方式

室内照明电源是从室外低压配电线路上接线引入的。室外接入电源有 220V 单相二线制和 380/220V 三相四线制供电两种方式。

(一)220V 单相制

一般照明供电负荷较小的住宅可用 220V 单相交流制。它是由一根相线(A 或 B 或 C 相)和一根中性线(N)组成。“相”是指火线,中性线又称零线。如图 1-1 所示。

(二)380/220V 三相四线制

在照明供电负荷较大的建筑物中(负荷电流超过 30A 的用户),如学校、办公楼、宿舍等,可采用三相四线制供电。三相四线制是由三根相线(A、B、C)和一根中性线(N)组成。将

各组灯具按需配给 220V 单相电压,并尽可能按三相均匀分配的原则,分接在每一相线和中性线之间。如图 1-2 所示。

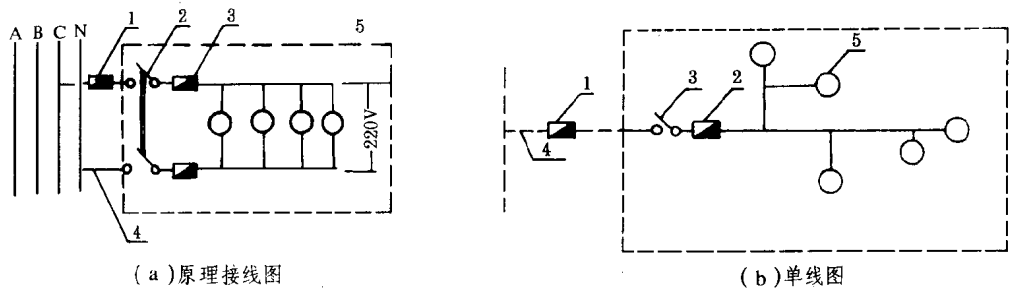


图 1-1 220V 单相制供电示意图

1. 进户保险丝 2. 保险丝 3. 进户开关 4. 进户 5. 电灯

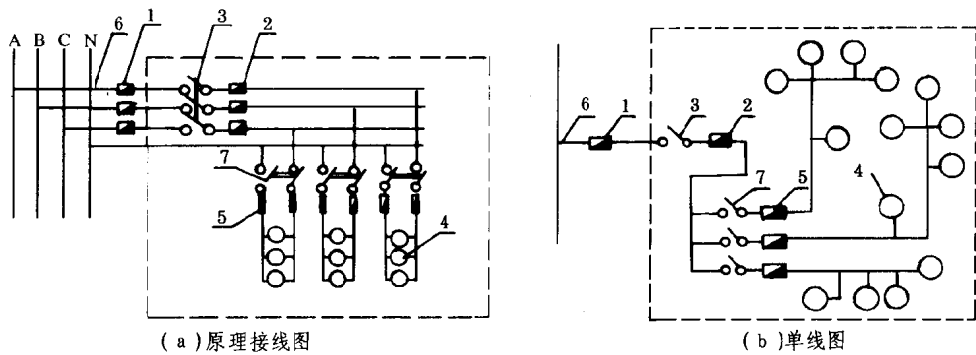


图 1-2 380/220V 三相四线制供电示意图

1. 进户保险丝 2. 保险丝 3. 进户开关 4. 电灯 5. 分支保险丝 6. 进户线 7. 分支开关

三、照明线路

照明线路一般由进户装置、总配电箱(盘)、分配电箱(盘)、室内布线、照明灯具、开关和插座等用电设备组成。

(一)进户装置

将电源从室外低压配电线路接线入户的设施,称进户装置。

进户装置包括进户横担、引下线、进户线和进户管。如图 1-3 所示。

1. 进户横担

进户横担是引下线和进户线在建筑物外墙上的支架,用于安装绝缘子,固定导线。进户横担是由木(铁)制横担、铁拉板和绝缘子(蝶式或针式绝缘子)等组成,如图 1-3 所示。

2. 引下线和进户线

由室外低压架空线路电杆引下,至进户横担的这段线路称为引下线。从进户横担通过进户管至室内配电箱的一段电线为进户线。进户线的材料应和引下线相同,一般采用橡皮绝缘导线。

3. 进户管

进户管是保护穿墙进户线的设施。进户管有钢管、塑料管和瓷管以及防水弯头等。进户管穿墙处,称进户点。进户点离地面高度不低于 2.7m。

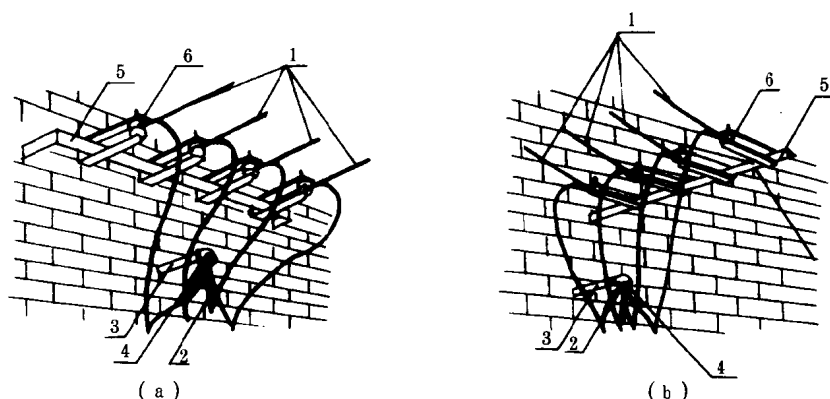


图 1-3 照明线路进户装置

1. 引下线 2. 进户线 3. 进户管 4. 防水弯头 5. 横担

(二) 配电箱(盘)

配电箱(盘)是用户用电设备的供电和配电点,是控制室内电源的设施。用电量较小的住宅可只设一个配电箱,而多层建筑可在某层设总配电箱,并由此引出干线,向其它各层分配电箱配电。配电箱里装有闸刀开关、熔断器和电度表等电气设备。如图 1-4 所示。

1. 配电箱

配电箱分木制和铁制,其安装方式有明装和暗装。明装箱体突出墙面,暗装箱体嵌入墙内。照明配电箱有成套产品和自制的。明装底口距地面 1.2m,暗装底口距地 1.4m,如果装设电度表应为 1.8m,以便操作和维修。

2. 开关

照明配电箱内安装的开关是用来控制照明线路。常用有 HK1 型胶盖瓷底闸刀开关,如 HK1—60/3, HK 表示负荷开关,1 表示设计序号,分子数表示胶盖闸刀开关的额定电流(A),分母表示极数。在施工图上有时写成 HK1—60/50,此时,分母数为胶盖闸刀开关上的熔丝额定电流(A)。

3. 熔断器

熔断器亦称保险盒。熔断器用于照明线路作过载、短路保护。

照明用的熔断器常有 RC1A 系列瓷插式熔断器。如 RC1A—10/9, R 表示熔断器, C 表示瓷插式, 1 表示设计序号, A 表示改进型, 横线后面的分子数表示瓷插式熔断器的额定电流(A), 分母数表示熔断器上安装的熔丝额定电流(A)。

4. 电度表

为了记载电能消耗的数量,在配电箱上还要装设电度表。电量单位为千瓦·小时

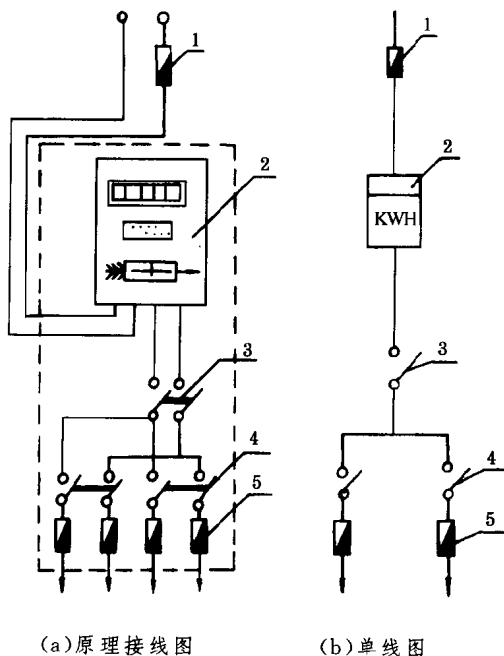


图 1-4 配电箱示意图

1. 进户保险丝 2. 电度表 3. 进户开关
4. 分支开关 5. 分支保险丝

(kWh)。照明线路中常用的有单相电度表 and 三相四线制电度表两种,其型号和规格见表 1-1 所示。

表 1-1 常用电度表的型号和规格

名 称	型 号	额定电压 (V)	额定电流 (A)	备 注
单相电度表	DD ₁₄ DD ₁₇ DD ₁₆	220	1,3,5,10	另有 DD ₁ 、DD ₅ 等型号
三相四线有功 电度表	DT ₂	380/220	5,10,25	另有 DT ₁ 等型号

(三)室内配线

1. 配线方式及种类

室内照明配线,可分为明敷设和暗敷设两种。配线根据线路用途和供电安全要求,可采用夹板、瓷珠配线、槽板配线、铝卡片配线或线管配线等不同配线方式。

2. 施工图上配线代号

瓷夹板、瓷珠、铝卡片和槽板配线多为明配。在施工图上明配代号为 E(M)。

表达线路明敷的部位和代号如下:

- BE(LM) 沿梁明敷设
- CE(ZM) 沿柱明敷设
- WE(QM) 沿墙明敷设
- CEE(PM) 沿天棚明敷设

穿管配线有明配和暗配两种,线管多用钢管和塑料管。在施工图上暗配的代号为 C(A)。

表达线路暗敷的部位和代号如下:

- BC(LA) 暗设在梁内
- CC(ZA) 暗设在柱内
- WC(QA) 暗设在墙内
- CEC(PA) 暗设在屋面或顶板内
- FC(DA) 暗设在地面内或地板内

1) 夹板配线

夹板配线就是用夹板来支持电线。夹板分瓷夹板和塑料夹板两种。在施工图上线路敷设方式的代号,瓷夹板敷设为 PL(CJ),塑料夹板敷设为 PCL(VJ)。如图 1-5 所示。

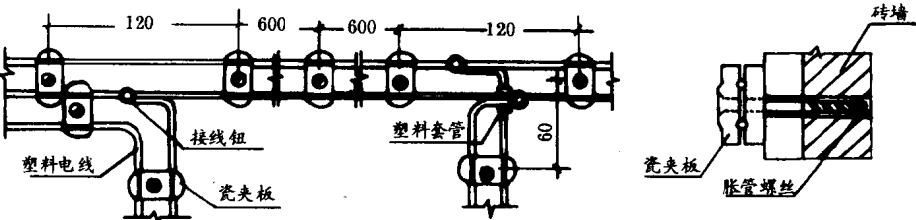


图 1-5 瓷夹板布线示意图

2) 瓷珠配线

瓷珠配线就是利用瓷珠来支持导线的一种配线方式。瓷珠或瓷瓶线路敷设方式的代号为 K(CP)。如图 1-6 所示。

3) 槽板配线

槽板配线是将绝缘导线装在槽板的线槽里,外面加盖板。槽板有木料和塑料两种,线槽分二线式和三线式。在施工图上槽板配线代号为 PR(CB)。如图 1-7 所示。

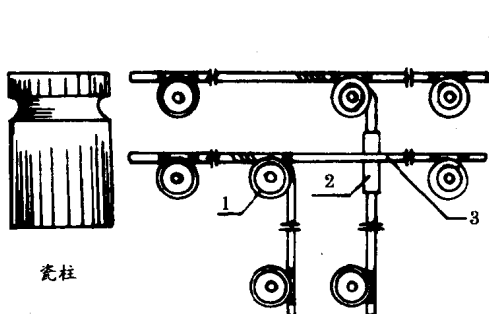


图 1-6 瓷柱布线示意图

1. 瓷柱 2. 绝缘管 3. 导线

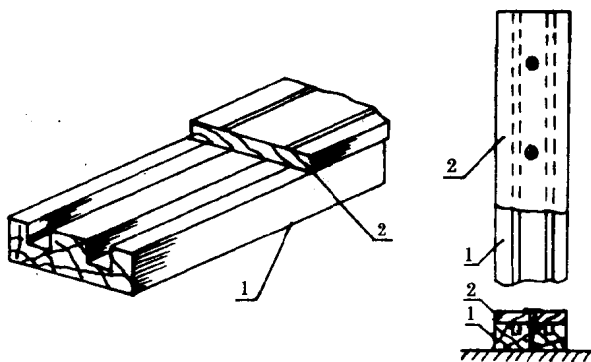


图 1-7 木槽板布线示意图

1. 底槽 2. 盖板

4) 铝卡片配线

铝卡片配线,是将绝缘导线用铝片卡住并固定在墙上,其代号为 AL(QD)。如图 1-8 所示。

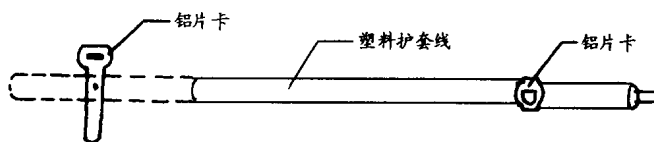
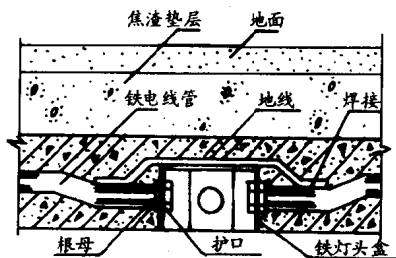


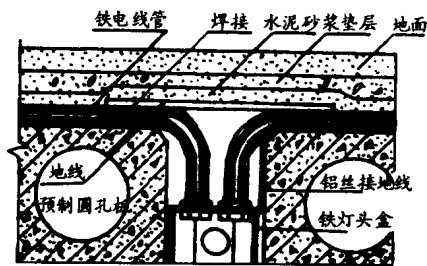
图 1-8 铝卡片配线示意图

5) 线管配线

将绝缘导线穿在管内敷设,叫做线管配线。线管可保护导线,防止化学腐蚀和机械损伤,并使建筑物外表美观,在工业与民用建筑中广泛应用。如图 1-9 所示。



(a) 现浇钢筋混凝土楼板灯头盒安装示意



(b) 圆孔楼板、灯头盒安装示意

图 1-9 线管配线示意图

线管配线常用的有:电线管配线,其代号为 T(DG);钢管配线,其代号为 G;硬塑料管配线,其代号为 P(VG)。

线管敷设分配管和穿线等工序。为了便于施工穿线,在每个分支点和安装电器处应装设接线盒。线管敷设应尽量减少弯曲,当遇到线管超过规定的长度时,中间还要增加接线盒。

接线盒按材质不同有钢材和塑料;按其形状不同有圆形、四角和八角形。如图 1-10 所示。

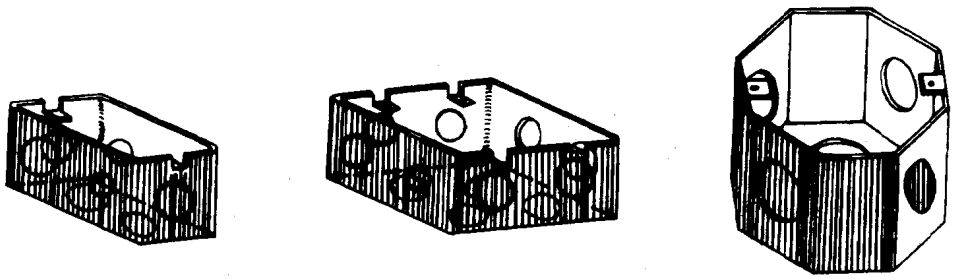


图 1-10 接线盒

6) 钢索配线

钢索配线就是在钢索上吊钢管配线或吊塑料护套线。当厂房较高时,采用钢索配线,可降低灯具安装高度,提高照度。钢索配线代号为 M(S)。如图 1-11 所示。

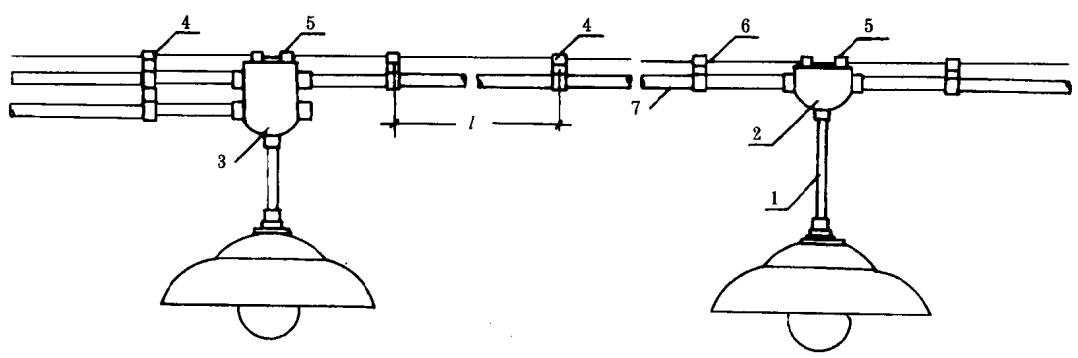


图 1-11 钢索吊管布线示意图

1. 吊杆灯具 2. 三通灯头盒 3. 五通灯头盒 4. 钢吊卡 5. 吊灯头盒卡子 6. 钢索 7. 钢管

第二节 电气图的一般规定

一、图面的组成及幅面尺寸

完整的图面由边框线、图框线、标题栏、会签栏等组成,如图 1-12 所示。由边框线所围成的图面,称为图纸的幅面。

幅面的尺寸共分 5 类:A0~A4,见表 1-2。其中尺寸代号的含义参见图 1-12;A0~A2 号图纸一般不得加长;A3、A4 号图纸可根据需要,沿短边以短边的倍数加长。如幅面代号为 A4×4 的图纸,其一边为 A4 幅面的长边为 297mm,另一边取其短边 210mm 的 4 倍,即 210mm×4=840mm。加长号图纸幅面尺寸见表 1-3 所示。

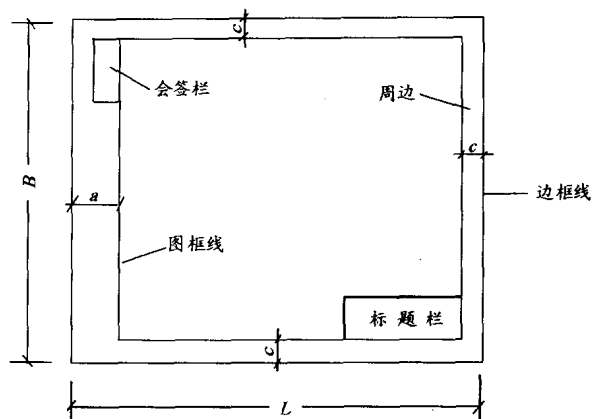


图 1-12 图面的组成

表 1-2 图纸幅面尺寸及代号

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
宽×长($B \times L$)(mm)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
边宽(c)(mm)	10	10	10	5	5
装订侧边宽(a)	25	25	25	25	25

图纸幅面尺寸的选择,应在保证图面布局紧凑、清晰和使用方便的前提下,在标准所规定的幅面范围内选取,同时也应考虑下列因素:

- (1)所设计对象的规模和复杂程度;
- (2)由简图种类所确定的资料的详细程度;
- (3)尽量选用较小幅面;
- (4)便于图纸的装订和管理;
- (5)复印和缩微的要求;
- (6)计算机辅助设计的要求。

表 1-3 图纸幅面加长尺寸

代号	尺寸(mm)
A3×3	420×891
A3×4	420×1189
A4×3	297×630
A4×4	297×841
A4×5	297×1051

二、图纸的格式

图纸格式包括图框、标题栏、图幅分区等内容。

(一)图 框

图框的尺寸是根据图纸是否需要装订和图纸幅面的大小来确定的。

需要装订时,装订的一边要留出装订边,如图 1-12 所示。各边尺寸大小按照表 1-2 选取。对加长的幅面,尺寸 c 也参照表 1-2 选取。装订时一般采用 A4 幅面竖装,或者以 A3 幅面横装。

当不需要装订时,图纸的四个周边尺寸相同。对 A0、A1 两种幅面,周边尺寸取 20mm;对 A2、A3、A4 三种幅面,则取 10mm。对于加长幅面,可参照上述规定。不留装订边和留装订边图纸的绘图面积基本相等。随着缩微技术的发展,留装订边的图纸将会逐步减少以至于

淘汰。

(二)标题栏

用以确定图纸名称、图号、张次、更改和有关人员签署等内容的栏目,称为标题栏。正式图样必须有标题栏。标题栏的方位一般是在图纸的下方或右下方。标题栏中的文字方向应为看图方向,即图中的说明、符号均应以标题栏的文字方向为准。说明图中某项内容的位置时,如在图纸的右上角或左下角,也应以标题栏为准,而不是相对图纸的装订边而言,这样既便于看图,也不致产生误解。

至于标题栏的格式,目前我国尚无国家标准。在没有颁布全国统一的标准以前,可采用相应专业标准中所规定的标题栏格式。如图 1-13 所示。

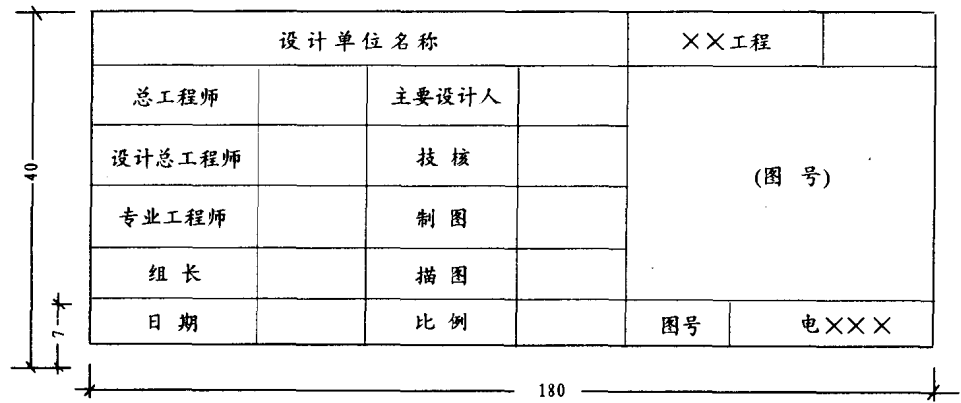


图 1-13 标题栏格式及尺寸

(三)图幅分区

电气图上的内容有时是很多的,特别是那些幅面大而内容复杂的图。在读图或更改图的过程中,为了迅速找到图上的某一内容,需要有一种确定图上位置的方法,而图幅分区法就是一种使用十分广泛的方法。

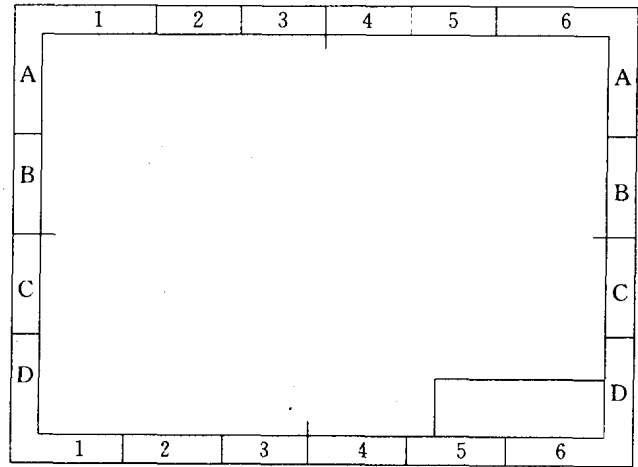


图 1-14 图幅分区法示例

图幅分区的方法,是将图纸相互垂直的两对边各自加以等分。分区的数目视图的复杂程

度而定,但每边必须为偶数。每一分区的长度,一般不小于 25mm,不大于 75mm。分区线用细实线。每个分区内,竖边方向用大写拉丁字母编号,横边方向用阿拉伯数字编号。编号的顺序应从标题栏相对的左上角开始,如图 1-14 所示。分区代号用字母和数字表示,字母在前,数字在后,如 B3、C4 等。

三、图 线

绘制电气图所用的各种线条统称为图线。为了使图形清晰、含义清楚、绘图方便,通常采用表 1-4 所示的四种图线形式。

表 1-4 图 线 型 式

图线名称	图线型式	一 般 应 用
实 线	————	基本线,简图主要内容用线,可见轮廓线,可见导线
虚 线	-----	辅助线,屏蔽线,机械连接线,不可见轮廓线,不可见导线,计划扩展内容用线
点 划 线	— · — · —	分界线,结构围框线,功能围框线,分组围框线
双点划线	- · · -	辅助围框线

图线的宽度,一般采用 0.25mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1.0mm、1.4mm。这六种图线宽度是按 $\sqrt{2}$ 的倍数递增的,它与绘图工具标准系列相适应。应用时,可根据图的大小和复杂程度来选用。通常,在同一张图纸上,只选用其中两种宽度的图线即可,并且粗线为细线的两倍。但在某些图中,可能需要两种以上宽度的图线,在这种情况下,图线的宽度仍应以 2 的倍数依次递增。例如,选用 0.35mm、0.7mm 和 1.4mm 三种图线。

对于图线的间距,考虑到复制和缩微的需要,建议平行线间的最小间距不应小于粗线宽度的两倍,最小不得小于 0.7mm。

四、字 体

图面上的汉字、字母和数字是图的重要组成部分,因此字体必须符合标准,做到字体端正、笔划清楚、排列整齐、间距均匀,且应完全符合 GB4457.3—84《机械制图字体》的规定:汉字采用长仿宋体,字母可以用直体,也可以用斜体(一般向右倾斜,与水平线成 75°角);可以大写,也可以用小写。数字可用直体,也可以用斜体。字体的号数,即字体的高度(mm)分为 20、14、10、7、5、3.5、2.5 七种。字体宽度约等于字体高度的 2/3,汉字笔划宽度约为字体高度的 1/5;而数字和字母的笔划宽度均为字体高度的 1/10。因汉字笔划较多,不宜采用 2.5 号字。

图面上字体的大小,应依图幅而定。为满足缩微的要求,推荐使用字体最小高度如表 1-5 所示。

表 1-5 字 体 最 小 高 度

图纸图幅代号	A0	A1	A2	A3	A4
字体最小高度(mm)	5	3.5	2.5	2.5	2.5

五、箭头和指引线

电气图中有两种形状的箭头,一种是开口箭头,另一种为实心箭头,如图 1-15 所示。

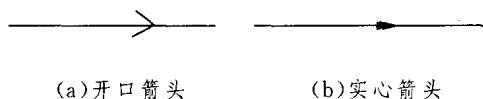


图 1-15 箭头的两种形式

开口箭头用在信号线及连接线上,实心箭头

用于指引线。指引线为细实线,指向被注释处,并在其末端加注不同的标记:

指向轮廓线内,加一黑点,见图 1-16(a)。

指向轮廓线上,加一实心箭头,见图 1-16(b)。

指向电路线上,加一短斜线,见图 1-16(c)。

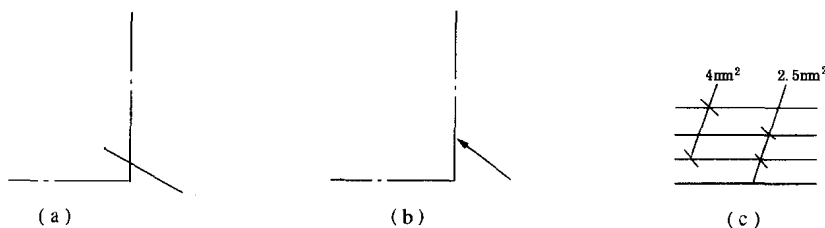


图 1-16 指引线末端的指示标记

六、比 例

比例是指图形与实物的相应要素的线性尺寸之比。大部分电气图都是采用图形符号绘制的(如系统图、电路图 etc),是不按比例绘制的。但位置图等一般是需要按比例绘制的,且多用缩小比例绘制。通常用的缩小比例系列为

$$1:10 \quad 1:20 \quad 1:50 \quad 1:100 \quad 1:200 \quad 1:500$$

当以上比例系列不能满足需要时,还可以从 GB4457.2—84《机械制图 比例》中选用其他比例。

七、安装标高

在建筑电气工程图中,线路和电气设备的安装高度通常用标高表示。

标高有绝对标高和相对标高两种表示法。绝对标高又称为海拔标高,是以青岛市外黄海平面作为零点而确定的高度尺寸。相对标高是选定某一参考面或参考点作为零点而确定的高度尺寸。建筑电气工程平面图均采用相对标高。它一般采用室外某一平面或某层楼平面作为零点而计算高度。这一标高称为安装标高或敷设标高。安装标高的符号及标高尺寸标注,如图 1-17 所示。图 1-17(a)用于室内平面、剖面图上,表示高出某一基准面 3.000m;图 1-17(b)用于总平面图上的室外地面,表示高出室外某一基准面 4.000m。

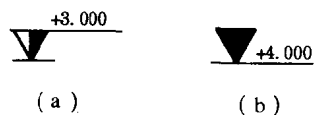


图 1-17 安装标高表示法

图 1-17 所示。图 1-17(a)用于室内平面、剖面图上,表示高出某一基准面 3.000m;图 1-17(b)用于总平面图上的室外地面,表示高出室外某一基准面 4.000m。

八、方位、风向频率标记

电力、照明和电信平面布置图等类图纸,一般是按上北下南、左西右东表示电气设备或构筑物的位置和朝向,但在许多情况下,都是用方位标记表示其方向。方位标记如图 1-18