

看范例快速识图系列

建筑电气工程 快速识图

JIANZHU DIANQI GONGCHENG KUAISU SHITU

栾海明 主编

基础知识 识图之本
范例解读 简要概述
图文并茂 快速识图



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

看范例快速识图系列

建筑电气工程快速识图

栾海明 主编

中国铁道出版社

· 2012年·北京

内 容 提 要

本书共分为七章:建筑电气施工图基础、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、弱电施工图识读。

本书系统实用,简明扼要,重点突出,力求做到图文并茂,表述准确,具有较强的指导性和专业性。本书可供从事建筑工程施工的工程技术人员、管理人员使用,也可作为大专院校相关专业的辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气工程快速识图/栾海明主编. —北京:

中国铁道出版社,2012.7

(看范例快速识图系列)

ISBN 978-7-113-14623-8

I. ①建… II. ①栾… III. ①房屋建筑设备—电气
设备—建筑安装工程—工程施工—工程制图 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 087900 号

书 名: 看范例快速识图系列
建筑电气工程快速识图
作 者: 栾海明

策划编辑:江新锡 徐 艳

责任编辑:曹艳芳 陈小刚 电话:010-51873193

助理编辑:张荣君

封面设计:郑春鹏

责任校对:张玉华

责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:航远印刷有限公司

版 次:2012年7月第1版 2012年7月第1次印刷

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:17 字数:429 千

书 号:ISBN 978-7-113-14623-8

定 价:41.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部联系调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

前 言

随着施工技术的不断发展,除了在看懂施工图方面对施工技术人员的要求越来越高;同样今后将采用平面法设计的施工图,对施工技术人员的技术要求也将越来越高。由于建筑物的千姿百态,建筑工程的千变万化,所以在本书中我们提供的看图实例总是有限的,但能起到帮助掌握看懂施工图纸的基本知识和具体方法的作用,给读者以初步入门的指引。

建筑工程施工图是工程设计人员科学表达建筑形体、结构、功能的图语言。如何正确理解设计意图,实现设计目的,把设计蓝图变成实际建筑,前提就在于实施者必须看懂施工图。这是对建筑施工技术人员、工程监理人员和工程管理人员的最基本要求,也是他们应该掌握的基本技能。

随着国家经济建设的发展,建筑工程的规模也日益扩大。对于刚参加工程建筑施工的人员,对房屋的基本构造不熟悉,还不能看懂建筑施工的图纸。为此迫切希望能够看懂建筑施工的图纸,学会这门技术,为实施工程施工创造良好的条件。

建筑工程图是建筑工程施工的依据。本书的目的,一是培养读者的空间想象能力;二是培养读者依照国家标准,正确绘制和阅读建筑工程图的基本能力。因此,本书理论性和实践性都较强。

本丛书按照住房和城乡建设部最新颁布的《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)、《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)、《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2010)等相关国家标准。主要作为有关建筑工程技术人员参照新的制图标准学习怎样识读和绘制建筑施工现场工程图的自学参考书,还可作为高等院校本、专科土建类各专业、工程管理专业以及其他相近专业的参考教材。

本丛书在编写过程中,既融入了编者多年的工作经验,又采用了许多近年完成的有代表性的工程施工图实例。本丛书注重工程实践,侧重实际工程图的识读。为便于读者结合实际,并系统掌握相关知识,在附录中还附有全套近年工程设计图样,这套图样包括建筑施工图、结构施工图和设备施工图等相关图样。

本丛书共分为四本分册:

- (1)《建筑结构工程快速识图》;
- (2)《建筑给水排水工程快速识图》;

(3)《建筑电气工程快速识图》;

(4)《建筑设备工程快速识图》。

丛书特点:

在介绍识图基础知识的前提下,加入施工图实例,力求做到通过实例的讲解,快速地读懂施工图,达到快速识图的目的。

参加本丛书的编写人员有王林海、孙培祥、栾海明、孙占红、宋迎迎、张正南、武旭日、张学宏、孙欢欢、王双敏、王文慧、彭美丽、李仲杰、李芳芳、乔芳芳、张凌、岳永铭、蔡丹丹、许兴云、张亚等。

由于编写水平有限,书中的缺点在所难免,希望同行和读者给予指正。

编者

2012年4月

目 录

第一章 建筑电气施工图基础	(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.....	(26)
第三节 建筑电气工程施工图常用符号.....	(29)
第二章 变配电施工图识读	(51)
第一节 供电系统基础.....	(51)
第二节 变配电系统主接线图识读.....	(81)
第三节 变配电设备布置图识读.....	(89)
第四节 变配电系统二次电路图识读.....	(97)
第三章 动力及照明施工图识读	(108)
第一节 动力及照明施工图基础.....	(108)
第二节 居民住宅配电及照明施工图识读.....	(113)
第三节 办公楼动力及照明施工图识读.....	(117)
第四节 民用建筑锅炉房电气线路施工图识读.....	(133)
第四章 送电线路施工图识读	(140)
第一节 架空电力线路施工图识读.....	(140)
第二节 电力电缆线路工程图识读.....	(150)
第五章 防雷接地施工图识读	(162)
第一节 防雷接地施工图基础.....	(162)
第二节 建筑物防雷等级及措施.....	(164)
第三节 防雷接地施工图识读.....	(174)
第六章 电气设备控制电路图识读	(178)
第一节 控制电路常用电气设备.....	(178)
第二节 安装接线图识读.....	(183)
第三节 电气控制电路图识读.....	(187)
第四节 电气设备电路图识读.....	(196)
第七章 弱电施工图识读	(216)
第一节 弱电工程施工图基础.....	(216)

第二节	火灾自动报警及联动控制系统.....	(217)
第三节	通信网路系统.....	(236)
第四节	安全防范系统.....	(248)
第五节	综合布线系统.....	(257)
参考文献	(266)

第一章 建筑电气施工图基础

第一节 电气工程施工图基础知识

一、施工图识图基础

1. 图线

(1) 图线的宽度 b , 宜从 1.4、1.0、0.7、0.5、0.35、0.25、0.18、0.13 mm 线宽系列中选取。图线宽度不应小于 0.1 mm。每个图样, 应根据复杂程度与比例大小, 先选定基本线宽 b , 再选用表 1-1 中相应的线宽组。

表 1-1 线宽组

(单位: mm)

线宽比	线宽组			
b	1.4	1.0	0.7	0.5
$0.7b$	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	0.7	0.5	0.35	0.25
$0.25b$	0.35	0.25	0.18	0.13

注: 1. 需要微缩的图纸, 不宜采用 0.18 mm 及更细的线宽。


2. 同一张图纸内, 各不同线宽中的细线, 可统一采用较细的线宽组的细线。

(2) 工程建设制图应选用表 1-2 所示的图线。

表 1-2 图 线

名称	线型	线宽	用途	
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中粗		$0.7b$	可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线、尺寸线、变更云线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中粗		$0.7b$	不可见轮廓线
	中		$0.5b$	不可见轮廓线、图例线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
单点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线、轴线等

续上表

名称	线型	线宽	用途	
双点 长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线		$0.25b$	断开界线	
波浪线		$0.25b$	断开界线	

(3) 同一张图纸内,相同比例的各图样,应选用相同的线宽组。

(4) 图纸的图框和标题栏线可采用表 1-3 的线宽。

表 1-3 图框和标题栏线的宽度

(单位:mm)

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线
A0、A1	b	$0.5b$	$0.25b$
A2、A3、A4	b	$0.7b$	$0.35b$

(5) 相互平行的图例线,其净间隙或线中间隙不宜小于 0.2 mm 。

(6) 虚线、单点长画线或双点长画线的线段长度和间隔,宜各自相等。

(7) 单点长画线或双点长画线,当在较小图形中绘制有困难时,可用实线代替。

(8) 单点长画线或双点长画线的两端,不应是点。点画线与点画线交接点或点画线与其他图线交接时,应是线段交接。

(9) 虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时,应是线段交接。虚线为实线的延长线时,不得与实线相接。

(10) 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆,不可避免时,应首先保证文字的清晰。

2. 字体

(1) 图纸上所需书写的文字、数字或符号等,均应笔画清晰、字体端正、排列整齐;标点符号应清楚正确。

(2) 文字的字高应从表 1-4 中选用。字高大于 10 mm 的文字宜采用 True type 字体,当需书写更大的字时,其高度应按 $\sqrt{2}$ 的倍数递增。

表 1-4 文字的字高

(单位:mm)

字体种类	中文矢量字体	True type 字体及非中文矢量字体
字高	3.5、5、7、10、14、20	3、4、6、8、10、14、20

(3) 图样及说明中的汉字,宜采用长仿宋体或黑体,同一图纸字体种类不应超过两种。长仿宋体的高宽关系应符合表 1-5 的规定,黑体字的宽度与高度应相同。大标题、图册封面、地形图等汉字,也可书写成其他字体,但应易于辨认。

表 1-5 长仿宋字高宽关系

(单位:mm)

字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

(4)汉字的简化字书写应符合国家有关汉字简化方案的规定。

(5)图样及说明中的拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字,宜采用单线简体或 ROMAN 字体。拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的书写规则,应符合表 1-6 的规定。

表 1-6 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的书写规则

书写格式	字体	窄字体
大写字母高度	h	h
小写字母高度(上下均无延伸)	$7/10h$	$10/14h$
小写字母伸出的头部或尾部	$3/10h$	$4/14h$
笔画宽度	$1/10h$	$1/14h$
字母间距	$2/10h$	$2/14h$
上下行基准线的最小间距	$15/10h$	$21/14h$
词间距	$6/10h$	$6/14h$

(6)拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字,当需写成斜体字时,其斜度应是从字的底线逆时针向上倾斜 75° 。斜体字的高度和宽度应与相应的直体字相等。

(7)拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的字高,不应小于 2.5 mm。

(8)数量的数值注写,应采用正体阿拉伯数字。各种计量单位凡前面有量值的,均采用国家颁布的单位符号注写。单位符号应采用正体字母。

(9)分数、百分数和比例数的注写,应采用阿拉伯数字和数学符号。

(10)当注写的数字小于 1 时,应写出各位的“0”,小数点应采用圆点,齐基准线书写。

(11)长仿宋汉字、拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字示例应符合现行国家标准《技术制图——字体》(GB/T 14691)的有关规定。

3. 比例

(1)图样的比例,应为图形与实物相对应的线性尺寸之比。

(2)比例的符号应为“:”,比例应以阿拉伯数字表示。

(3)比例宜注写在图名的右侧,字的基准线应取平;比例的字高宜比图名的字高小一号或二号(图 1-1)。

平面图 1:100 ⑥ 1:20

图 1-1 比例的注写

(4)绘图所用的比例应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度,从表 1-7 中选用,并应优先采用表中常用比例。

表 1-7 绘图所用的比例

常用比例	1 : 1, 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 30, 1 : 50, 1 : 100, 1 : 150, 1 : 200, 1 : 500, 1 : 1 000, 1 : 2 000
可用比例	1 : 3, 1 : 4, 1 : 6, 1 : 15, 1 : 25, 1 : 40, 1 : 60, 1 : 80, 1 : 250, 1 : 300, 1 : 400, 1 : 600, 1 : 5 000, 1 : 10 000, 1 : 20 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000

(5) 一般情况下, 一个图样应选用一种比例。根据专业制图需要, 同一图样可选用两种比例。

(6) 特殊情况下也可自选比例, 这时除应注出绘图比例外, 还应在适当位置绘制出相应的比例尺。

4. 符号

(1) 剖切符号。

1) 剖视的剖切符号应由剖切位置线及剖视方向线组成, 均应以粗实线绘制。剖视的剖切符号应符合下列规定:

① 剖切位置线的长度宜为 6~10 mm; 剖视方向线应垂直于剖切位置线, 长度应短于剖切位置线, 宜为 4~6 mm (图 1-2), 也可采用国际统一和常用的剖视方法 (图 1-3); 绘制时, 剖视剖切符号不应与其他图线相接触;

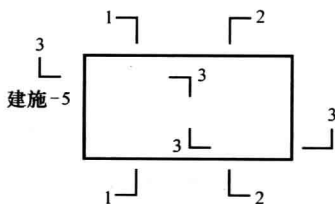


图 1-2 剖视的剖切符号(一)

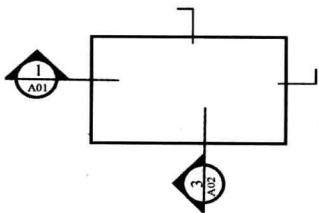


图 1-3 剖视的剖切符号(二)

② 剖视剖切符号的编号宜采用粗阿拉伯数字, 按剖切顺序由左至右、由下向上连续编排, 并应注写在剖视方向线的端部;

③ 需要转折的剖切位置线, 应在转角的外侧加注与该符号相同的编号;

④ 建(构)筑物剖面图的剖切符号应注在±0.000 标高的平面图或首层平面图上;

⑤ 局部剖面图(不含首层)的剖切符号应注在包含剖切部位的最下面一层的平面图上。

2) 断面的剖切符号应符合下列规定:

① 断面的剖切符号应只用剖切位置线表示, 并应以粗实线绘制, 长度宜为 6~10 mm;

② 断面剖切符号的编号宜采用阿拉伯数字, 按顺序连续编排, 并应注写在剖切位置线的一侧; 编号所在的一侧应为该断面的剖视方向 (图 1-4)。

③ 剖面图或断面图, 当与被剖切图样不在同一张图内时, 应在剖切位置线的另一侧注明其

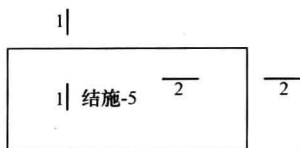


图 1-4 断面的剖切符号

所在图纸的编号,也可以在图上集中说明。

(2)索引符号与详图符号。

1)图样中的某一局部或构件,如需另见详图,应以索引符号索引[图 1-5(a)]。索引符号是由直径为 8~10 mm 的圆和水平直径组成,圆及水平直径应以细实线绘制。索引符号应按下列规定编写:

①索引出的详图,如与被索引的详图同在一张图纸内,应在索引符号的上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号,并在下半圆中间画一段水平细实线[图 1-5(b)]。

②索引出的详图,如与被索引的详图不在同一张图纸内,应在索引符号的上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号,在索引符号的下半圆用阿拉伯数字注明该详图所在图纸的编号[图 1-5(c)]。数字较多时,可加文字标注。

③索引出的详图,如采用标准图,应在索引符号水平直径的延长线上加注该标准图集的编号[图 1-5(d)]。需要标注比例时,文字在索引符号右侧或延长线下方,与符号下对齐。

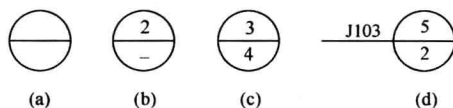


图 1-5 索引符号

2)当索引符号用于索引剖视详图时,应在被剖切的部位绘制剖切位置线,并以引出线引出索引符号,引出线所在的一侧应为剖视方向(图 1-6)。

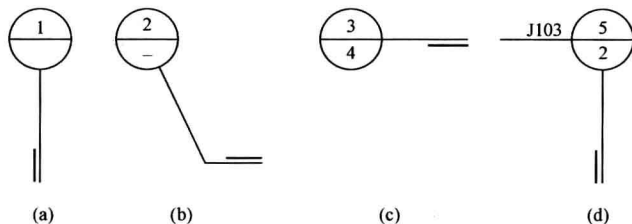


图 1-6 用于索引剖面详图的索引符号

3)零件、钢筋、杆件、设备等的编号宜以直径为 5~6 mm 的细实线圆表示,同一图样应保持一致,其编号应用阿拉伯数字按顺序编写(图 1-7)。消火栓、配电箱、管井等的索引符号,直径宜为 4~6 mm。



图 1-7 零件、钢筋等的编号

4)详图的位置和编号应以详图符号表示。详图符号的圆应以直径为 14 mm 的粗实线绘制。详图编号应符合下列规定:

①详图与被索引的图样同在一张图纸内时,应在详图符号内用阿拉伯数字注明详图的编号(图 1-8);



图 1-8 与被索引图样同在一张图纸内的详图符号

② 详图与被索引的图样不在同一张图纸内时,应用细实线在详图符号内画一水平直径,在上半圆中注明详图编号,在下半圆中注明被索引的图纸的编号(图 1-9)。



图 1-9 与被索引图样不在同一张图纸内的详图符号

(3) 引出线。

1) 引出线应以细实线绘制,宜采用水平方向的直线,与水平方向成 30° 、 45° 、 60° 、 90° 的直线,或经上述角度再折为水平线。文字说明宜注写在水平线的上方[图 1-10(a)],也可注写在水平线的端部[图 1-10(b)]。索引详图的引出线,应与水平直径线相连接[图 1-10(c)]。

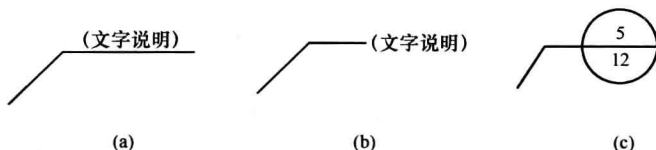


图 1-10 引出线

2) 同时引出的几个相同部分的引出线,宜互相平行[图 1-11(a)],也可画成集中于一点的放射线[图 1-11(b)]。



图 1-11 共用引出线

3) 多层构造或多层管道共用引出线,应通过被引出的各层,并用圆点示意对应各层次。文字说明宜注写在水平线的上方,或注写在水平线的端部,说明的顺序应由上至下,并应与被说明的层次对应一致;如层次为横向排序,则由上至下的说明顺序应与由左至右的层次对应一致(图 1-12)。

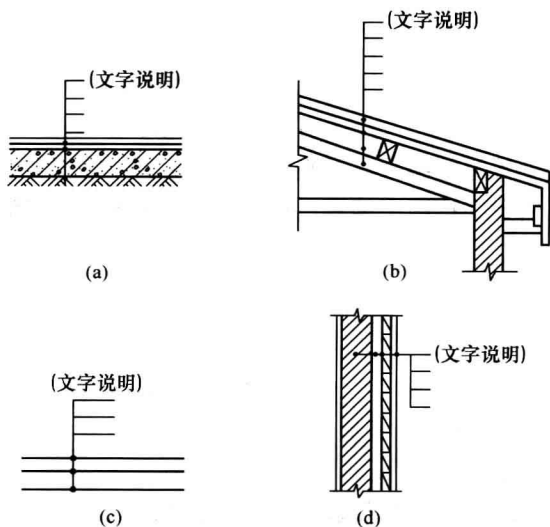


图 1-12 多层共用引出线

(4)其他符号。

1)对称符号由对称线和两端的两对平行线组成。对称线用细单点长画线绘制;平行线用细实线绘制,其长度宜为6~10 mm,每对的间距宜为2~3 mm;对称线垂直平分于两对平行线,两端超出平行线宜为2~3 mm(图1-13)。

2)连接符号应以折断线表示需连接的部位。两部位相距过远时,折断线两端靠图样一侧应标注大写拉丁字母表示连接编号。两个被连接的图样应用相同的字母编号(图1-14)。

3)指北针的形状符合图1-15的规定,其圆的直径宜为24 mm,用细实线绘制;指针尾部的宽度宜为3 mm,指针头部应注“北”或“N”字。需用较大直径绘制指北针时,指针尾部的宽度宜为直径的1/8。

4)对图纸中局部变更部分宜采用云线,并宜注明修改版次(图1-16)。



图 1-13 对称符号

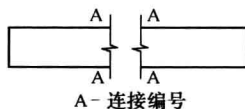


图 1-14 连接符号



图 1-15 指北针

图 1-16 变更云线
注:1为修改次数

5. 定位轴线

(1)定位轴线应用细单点长画线绘制。

(2)定位轴线应编号,编号应注写在轴线端部的圆内。圆应用细实线绘制,直径为8~10 mm。定位轴线圆的圆心应在定位轴线的延长线上或延长线的折线上。

(3)除较复杂需采用分区编号或圆形、折线形外,平面图上定位轴线的编号,宜标注在图样的下方或左侧。横向编号应用阿拉伯数字,从左至右顺序编写;竖向编号应用大写拉丁字母,从下至上顺序编写(图1-17)。

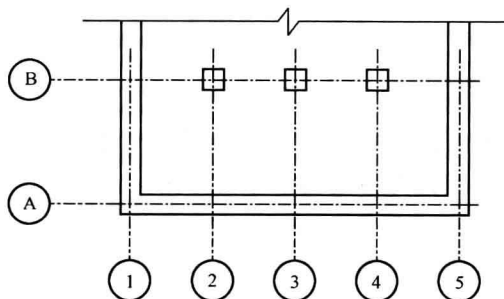


图 1-17 定位轴线的编号顺序

(4) 拉丁字母作为轴线号时,应全部采用大写字母,不应用同一个字母的大小写来区分轴线号。拉丁字母的 I、O、Z 不得用做轴线编号。当字母数量不够使用,可增用双字母或单字母加数字注脚。

(5) 组合较复杂的平面图中定位轴线也可采用分区编号(图 1-18)。编号的注写形式应为“分区号-该分区编号”。“分区号-该分区编号”采用阿拉伯数字或大写拉丁字母表示。

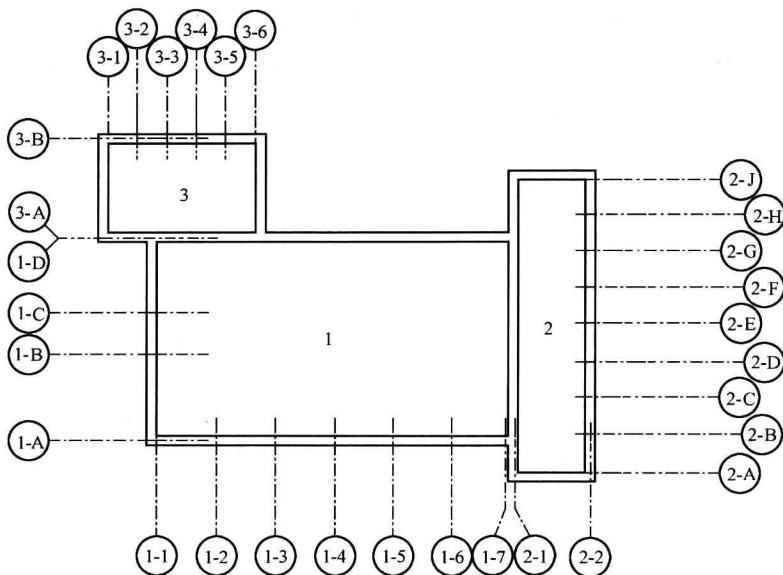


图 1-18 定位轴线的分区编号

(6) 附加定位轴线的编号,应以分数形式表示,并应符合下列规定:

1) 两根轴线的附加轴线,应以分母表示前一轴线的编号,分子表示附加轴线的编号。编号宜用阿拉伯数字顺序编写。

2) 1 号轴线或 A 号轴线之前的附加轴线的分母应以 01 或 0A 表示。

(7) 一个详图适用于几根轴线时,应同时注明各有关轴线的编号(图 1-19)。

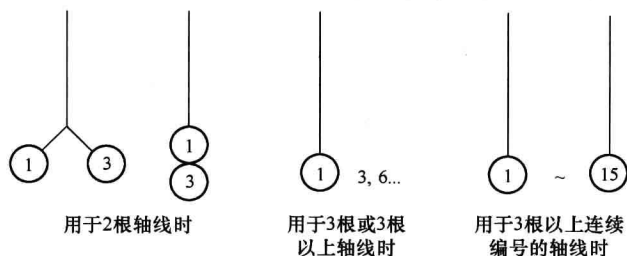


图 1-19 详图的轴线编号

(8) 通用详图中的定位轴线,应只画圆,不注写轴线编号。

(9) 圆形与弧形平面图中的定位轴线,其径向轴线应以角度进行定位,其编号宜用阿拉伯数字表示,从左下角或 -90° (若径向轴线很密,角度间隔很小) 开始,按逆时针顺序编写;其环向轴线宜用大写阿拉伯字母表示,从外向内顺序编写(图 1-20、图 1-21)。

(10) 折线形平面图中定位轴线的编号可按图 1-22 的形式编写。

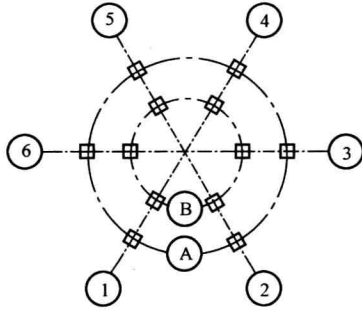


图 1-20 圆形平面定位轴线的编号

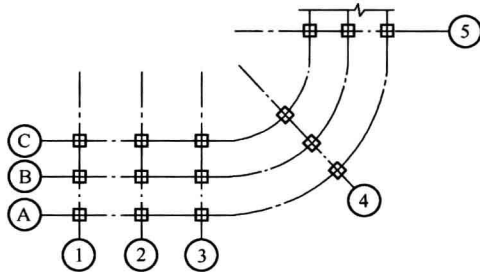


图 1-21 弧形平面定位轴线的编号

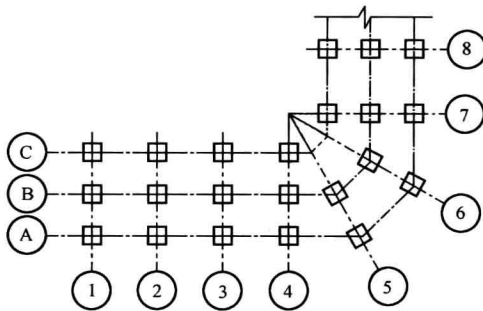


图 1-22 折线形平面定位轴线的编号

6. 常用建筑材料图例

(1) 一般规定。

1) 使用时,应根据图样大小而定,并应符合下列规定:

- ① 图例线应间隔均匀、疏密适度,做到图例正确、表示清楚;
- ② 不同品种的同类材料使用同一图例时,应在图上附加必要的说明;
- ③ 两个相同的图例相接时,图例线宜错开或使倾斜方向相反(图 1-23);



图 1-23 相同图例相接时的画法

④ 两个相邻的涂黑图例间应留有空隙,其净宽度不得小于 0.5 mm(图 1-24)。



图 1-24 相邻涂黑图例的画法

2) 下列情况可不加图例, 但应加文字说明:

- ① 一张图纸内的图样只用一种图例时;
- ② 图形较小无法画出建筑材料图例时。

3) 需画出的建筑材料图例面积过大时, 可在断面轮廓线内, 沿轮廓线作局部表示 (图 1-25)。



图 1-25 局部表示图例

(2) 常用建筑材料图例。

1) 常用建筑材料应按表 1-8 所示图例画法绘制。

表 1-8 常用建筑材料图例

序号	名称	图例	备注
1	自然土壤		包括各种自然土壤
2	夯实土壤		—
3	砂、灰土		—
4	砂砾石、碎砖三合土		—
5	石材		—
6	毛石		—
7	普通砖		包括实心砖、多孔砖、砌块等砌体。断面较窄不易绘出图例线时, 可涂红, 并在图纸备注中加注说明, 画出该材料图例
8	耐火砖		包括耐酸砖等砌体
9	空心砖		指非承重砖砌体
10	饰面砖		包括铺地砖、马赛克、陶瓷锦砖、人造大理石等
11	焦渣、矿渣		包括与水泥、石灰等混合而成的材料
12	混凝土		(1) 本图例指能承重的混凝土及钢筋混凝土。 (2) 包括各种强度等级、集料、添加剂的混凝土。
13	钢筋混凝土		(3) 在剖面图上画出钢筋时, 不画图例线。 (4) 断面图形小, 不易画出图例线时, 可涂黑