

土建工长（技术员）培训教材

建筑制图与识图

（第二版）

宋莲琴	娄隆厚	司宝华	编
申鼎砦	范同顺	李咏梅	

清华大学出版社

(京) 新登字 158 号

内 容 简 介

本书是依据建设部“基层施工技术员岗位培训教学大纲”编写的。内容主要是介绍建筑工程识图与制图的基本原理和方法,并附有一套施工图以供阅读。

本书为第二版,内容比第一版更加丰富。增加了设备与电气施工部分。并按新标准新规范对有关内容作了修改。各章还增加了复习思考题,更便于自学。

全书包括七章:建筑制图的基本知识,投影基本知识,房屋建筑施工图的内容和编制,建筑施工图、结构施工图、设备施工图、电气施工图的阅图与实例。本书既可作为培训施工技术人员教材,又可作为基层技术人员和技术工人的自学材料。

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图与识图/宋莲琴等编.-北京:清华大学出版社,
1995

(全国星火计划丛书)

土建工长(技术员)培训教材

ISBN 7-302-01643-7

. 建... . 宋... . 建筑制图 建筑制图-识图法
.TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 00867 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

印刷者:北京密云胶印厂

发行者:新华书店总店北京科技发行所

开 本: 78 \times 1092 1/32 印张: 10.5 字数: 254 千字

版 次: 1995 年 7 月第 2 版 1995 年 12 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 7-302-01643-7/TU · 103

印 数: 12001—22000

定 价: 9.80 元

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨 浚

副主任委员（以姓氏笔划为序）

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员（以姓氏笔划为序）

王晓方 向华明 米景九 应曰珽

张志强 张崇高 金耀明 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一、二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《全国“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物的科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

前 言

随着我国四化建设的深入发展，城乡基本建设任务日趋繁重，建筑职工队伍不断扩大。为了确保工程质量和安全生产，提高企业的经济效益，对建筑工人、技术人员进行岗位培训，提高他们的技术素质和管理水平，是当前城乡建设中一项十分迫切的任务。根据建设部（86）城建字第 492 号文关于对基层土建综合工长（技术员）实行岗位证书制度（要求施工工长（技术员）必须经技术考试合格、取得岗位证书），到 1991 年所有工程项目都要由持证人员组织施工的精神，清华大学出版社为了配合建设部全面开展基层土建综合工长（技术员）的岗位培训工作，组织了对土建工长的培训教育有丰富教学经验，并多次参加过北京市土建工长岗位技术考试的辅导、命题、评卷等工作的清华大学、北京工业大学、北京建筑工程学院、北京城市建设学校等院校的教师和施工单位的技术人员，参照建设部基层施工技术员岗位培训教材编审组制定的《基层施工技术员（土建综合工长）岗位培训教材教学大纲》的要求，以及新修订的有关设计规范，并考虑到施工技术人员的特点和文化基础，编写了这套培训教材。

这套教材共 13 本：《建筑工程施工测量》、《建筑材料》、《房屋构造》、《建筑识图与制图》、《建筑力学》、《建筑结构》、《地基与基础》、《建筑施工技术》、《建筑施工组织与管理》、《建筑工程定额与预算》、《建筑水电知识》、《建筑机械基础》与《结构抗震基本知识》。本教材全部采用我国法定计量单位，内

容丰富，重点明确，联系实际，深入浅出，通俗易懂，书中附有必要的例题，每章后有思考题和习题，供读者参考。

由于编写时间仓促，也限于编者的水平，教材中难免有不少缺点和错误，恳请广大读者指正。

编 者

1988 年 3 月

第 二 版 说 明

土建工长（技术员）培训教材出版以来，深受广大读者的欢迎和支持，已多次重印，印数达 80 万册之多。

随着我国经济建设高速发展，全国土建工长（技术员）培训任务日趋繁重。考虑到原培训教材各分册有的内容已不能满足教学和自学的需要，为此，我社组织力量对培训教材进行一次修订。

这次修订，一方面保持原来编写的目的和原则，另一方面将反映我国 1989 年以来新颁布的各种建筑结构和施工等规范的有关内容，并全面采用国务院颁布的《中华人民共和国法定计量单位》。此外，在这次修订中，修改了第一版不足之处。对某些内容作了补充和完善，在选材上，注重实用，在计算方法上，力求新颖。尽量做到书中内容层次分明，由浅入深，便于掌握。

修订后的培训教材，不会尽善尽美，一定会有疏漏之处，恳请培训单位和广大读者提出意见，以便改进和完善。

《土建工长（技术员）培训教材》编委会

1994 年 6 月

第 二 版 序 言

本书是在 1988 年 8 月清华大学出版社出版的《建筑制图与识图》的基础上进行修订的。

鉴于北京市建筑构件、配件设计已经更新，本书对构、配件简介和施工图纸部分重新按 1992 年北京市通用图进行了修改。

为了适应广大读者阅读整套施工图的需要，本次修订时增加了第六章“设备施工图的阅读”及附图，第七章“电气施工图的阅读”及附图两部分，并在每章后面增加了复习思考题和部分作业。

需要特别说明的是本书所选附图仅系原施工图纸中有代表性的部分图样，且有所删减，只适用于教学，不得据以施工。

参加本版修订工作的有宋莲琴（主编）、姜隆厚、司宝华、申鼎、范同顺、李咏梅。

限于我们的水平，错误和不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

本书得到北京市建筑设计研究院的大力支持，在此表示感谢。

编 者

1994 年 2 月

目 录

第一章 建筑制图的基本知识	1
第一节 常用的绘图工具和仪器	1
第二节 建筑制图国家标准及规定画法	8
复习思考题	52
第二章 投影的基本知识	53
第一节 投影的概念	53
第二节 三面正投影图	62
第三节 轴测投影	72
第四节 剖面图和断面图	83
第五节 怎样识读投影图	87
复习思考题	97
第三章 房屋建筑施工图的内容和编制	101
第一节 设计程序	101
第二节 施工图的内容	101
第三节 模数与模数制	103
第四节 三种尺寸	106
复习思考题	113
第四章 建筑施工图的阅读	114
第一节 阅读建筑施工图的一般方法	114
第二节 建筑总平面施工图的阅读	116
第三节 建筑平面施工图的阅读	120
第四节 建筑立面施工图的阅读	128
第五节 建筑剖面施工图的阅读	130
第六节 建筑施工详图的阅读	133

复习思考题	145
第五章 结构施工图的阅读	148
第一节 结构施工图的作用与基本内容	148
第二节 常用结构构件简介	149
第三节 钢筋混凝土结构常识	164
第四节 基础和管沟图的阅读	166
第五节 预制钢筋混凝土构件的楼层结构图的阅读	171
第六节 现浇钢筋混凝土楼层结构图的阅读	177
复习思考题	184
第六章 设备施工图的阅读	186
第一节 设备施工图的基本知识	186
第二节 室内给水、排水施工图的阅读	202
第三节 室内供暖施工图的阅读	212
复习思考题	220
第七章 电气施工图的阅读	222
第一节 电器图例和代号	222
第二节 电气施工图的组成	226
第三节 设计说明	227
第四节 电气系统图	229
第五节 电气施工平面图	232
第六节 防雷装置平面图	235
复习思考题	235
附图 住宅楼阅图实例及说明	237
建筑施工图	248
结构施工图	269
设备施工图	288
电气施工图	305

第一章 建筑制图的基本知识

建筑施工图纸是表达工程设计和指导施工必不可少的依据。图纸中对于不同图样的表达、各种材料符号以及文字的标注，都有明确的规定和严格的要求；如原城乡建设环境保护部于1987、1988年发布的中华人民共和国国家标准：《房屋建筑制图统一标准》（GBJ 1—86）、《总图制图标准》（GBJ 103—87）、《建筑制图标准》（GBJ 104—87）、《给水排水制图标准》（GBJ 106—87）、《采暖通风与空气调节制图标准》（GBJ 114—88）、《建筑结构制图标准》（GBJ 105—87）等等。因此，熟悉和掌握有关工程图样的标准和规定是每一个工程技术人员必须具备的基本素质。

第一节 常用的绘图工具和仪器

绘制工程图样常用的工具主要有：图板、丁字尺、三角板、曲线板、比例尺以及绘图铅笔和绘图橡皮等。绘图仪器主要有：直线笔（画墨线用）、圆规和分规等。

一、常用的绘图工具和用法

1. 图板

图板是固定图纸用的工具。板面为矩形，要求板面要平整，边框要平直，四角均为90°直角。固定图纸时位置要适中以便于画图。

图 1-1 图板、丁字尺

2. 丁字尺

丁字尺主要是用于画水平方向直线的工具。配合三角板还可以画垂直线和斜线。丁字尺的使用要领是要将尺头紧靠图板的左侧边框，不准将尺头靠在图板的其它侧向使用。见图 1-2 a。

用丁字尺画水平线的顺序是自上而下依次画出。见图 1-2 b。

图 1-2

3. 三角板

三角板一付是两块，一块是有 30° 、 60° 角的直角三角形；另一块是有两个 45° 角的直角等腰三角形。用三角板可以画垂直线或 30° 、 45° 、 60° 的斜线，两块三角板配合可以画 15° 、 75° 等斜线，还可以推画出任意方向的平行线。见图 1-3、图 1-4。

图 1-3 用丁字尺、三角板画铅垂线

图 1-4 画 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 斜线

丁字尺和三角板在使用前必须擦干净，使用的要领是：

三角板必须紧靠丁字尺上边，画垂直线时一个直角边紧靠丁字尺上边，另一个垂直方向的直角边放在左侧，自下向上画线。画垂直方向的平行线时，三角板由左向右移动，依次画出。画斜线时如图 1-4 所示。

4. 比例尺

常用的比例尺呈三棱柱形状，又称三棱尺，在它的三个棱面上，刻有六种不同的常用比例刻度，如 $1:100$ 、 $1:200$ 、 $1:300$ 、 $1:400$ 、 $1:500$ 、 $1:600$ 。见图 1-5。

图 1-5 比例尺

5. 曲线板

曲线板是用来画非圆曲线的工具。图 1-6 所示是常用的

图 1-6 曲线板

一种曲线板，其用法是先将非圆曲线上的一系列点用铅笔轻轻地勾画出均匀圆滑的稿线，然后选取曲线板上能与稿线重合的一段（至少含三个点以上）描绘下来，依此类推顺序描画。新

画的一段曲线要与先画的曲线相搭接，匀滑过渡，最后完成整条非圆曲线。

6. 绘图铅笔

绘图铅笔的铅芯有软硬之分。“B”表示软铅芯，“H”表示硬铅芯。常用的绘图铅笔有“H”、“HB”、“B”等。削铅笔时以图 1-7 所示为宜。

图 1-7 铅笔

画图时，铅芯要随着笔道转动，使铅芯磨损均匀，所画线条匀滑一致。

画铅笔线条图时，先用稍硬的铅笔打底稿，然后用稍软的铅笔把线条加重。见图 1-8。

图 1-8 铅笔线图

7. 绘图橡皮

8. 其它还有建筑绘图模板、擦图片、软毛刷等工具。

二、绘图仪器

图 1-9 所示是一套五件绘图仪器。其中包括直线笔(画墨线用)、圆规、铅笔插脚、墨线笔插脚、钢针插脚和延伸杆。

图 1-9 五件绘图仪器

1. 直线笔

直线笔也叫鸭嘴笔，是画墨线用的。它是由笔杆和笔头两部分组成，笔头有两片尖端呈椭圆形有弹性的薄钢叶片，其上有可以调节两叶片间距的螺丝，注墨后转动调节螺丝可画出不同粗细的墨线。使用时笔尖外侧应干净无墨迹，以免洇开；注墨量要适中，过多易漏墨，过少则使线条中断或干湿不均匀。

用直线笔画图时，笔尖两叶片的正中要对准所画稿线，笔杆不能前俯后仰，宜向右略倾斜 15° 左右。运笔的速度要均匀，同时还要注意墨线的交接处要准确、到位、光滑。见图 1-10。

图 1-10 墨线笔的正确使用

2. 圆规

圆规是用来画铅笔线或墨线圆及圆弧的仪器。

图 1-11 圆规的正确用法

随着科技进步和我国经济建设的迅猛发展，新的绘图工具和设备如针管笔、绘图机等也愈来愈多地得到应用。

第二节 建筑制图国家标准及规定画法

图样是工程界的技术语言。对于图纸幅面的大小、图样的内容、格式、画法、尺寸标注、技术要求、图例符号等，国家都有统一的规定，这就是《房屋建筑制图统一标准》，简称“建筑制图标准”，代表符号是 GBJ 1—86。

下面分别介绍建筑制图标准中常用的一些内容和规定：

一、图纸幅面、标题栏及会签栏

为了便于图纸装订、保管及合理利用，对图纸幅面大小规定有五种不同尺寸，如表 1-1。

表 1-1 幅画及图框尺寸 (mm) (GBJ 1—86)

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
B× L	841× 1189	594× 841	420× 594	297× 420	210× 297
c	10			5	
a	25				

图纸的短边不得加长，长边可以加长，但应符合表 1-2 的规定。以图纸的短边作垂直边称为横式，以短边作水平边称为立式，一般 A0~A3 图纸宜横式使用，必要时也可立式使用。一个专业所用的图纸，不宜多于两种幅面。目录及表格所采用的 A4 图纸不在此限。

表 1-2 图纸长边加长尺寸表 (mm) (GBJ 1—86)

幅面代号	长边尺寸	长 边 加 长 后 尺 寸
A0	1189	1338 1487 1635 1784 1932 2081 2230 2387
A1	841	1051 1261 1472 1682 1892 2102
A2	594	743 892 1041 1189 1338 1487 1635 1784 1932 2081
A3	420	631 841 1051 1261 1472 1682 1892

图纸幅面中的尺寸代号、图标及会签栏位置见图 1-12。图标是图纸中标题栏的简称。图标格式和尺寸见图 1-13。会签栏格式和尺寸见图 1-14。

图 1-12 图纸幅面格式













图 1-13 标题栏

图 1-14 会签栏

二、图线

图纸上所画的图形是用各种不同的图线组成的。在《房屋建筑制图统一标准》(GBJ 1—86)中对各种图线的名称、线型、线宽和用途作了明确的规定,见表 1-3。

表 1-3 线 型 表 (GBJ 1—86)

名 称	线 型	线宽	一 般 用 途
粗 实 线		b	主要可见轮廓线
中 实 线		0.5b	可见轮廓线
细 实 线		0.35b	可见轮廓线、图例线等
粗 虚 线		b	见有关专业制图标准
中 虚 线		0.5b	不可见轮廓线
细 虚 线		0.35b	不可见轮廓线、图例线等
粗点划线		b	见有关专业制图标准
中点划线		0.5b	见有关专业制图标准
细点划线		0.35b	中心线、对称线等
粗双点划线		b	见有关专业制图标准
中双点划线		0.5b	见有关专业制图标准
细双点划线		0.35b	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折 断 线		0.35b	断开界线
波 浪 线		0.35b	断开界线

每个图样应根据复杂程度与比例大小，选用表 1-4 中适当的线宽组。图框线和标题栏线，可采用表 1-5 的线宽。

表 1-4 线 宽 组 (GBJ 1—86)

线宽比	线 宽 组 (mm)					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
0.5b	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
0.35b	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	

表 1-5 图框线、标题栏线的宽度 (mm) (GBJ 1—86)

幅面代号	图 框 线	标题栏外框线	标题栏分格线 会 签 栏 线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

三、工程字体

工程图样上除绘有图形外，还要用汉字填写标题栏、技术要求或说明事项；用数字来标注尺寸；用汉语拼音字母来表示字位轴线编号、代号、符号等。这些字体均应笔划清晰、字体端正、排列整齐；标点符号应清楚正确。否则，不仅影响图面质量，而且容易引起误解或读数错误，甚至造成工程事故。

“建筑制图标准”规定汉字用长仿宋体，并采用国家公布的简化字。长仿宋字的特点是：笔画挺直、粗细一致、结构匀称、便于书写。长仿宋字的字高（即字号）应从下列字高系列中选用：2.5、3.5、5、7、10、14、20 mm。宽度与高度的关系，应符合表 1-6 的规定。

表 1-6 长仿宋体字高宽关系表 (mm) (GBJ 1—86)

字高 (号)	20	14	10	7	5	3.5	2.5
字 宽	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8

汉语拼音字母、阿拉伯数字、罗马数字的书写与排列等，应符合表 1-7 的规定。如需写成斜体字，其斜度应从字的中垂线顺时针向右倾斜 15°；即字的中垂线与底线成 75°角。斜体字的高度与宽度应与相应的直体字相等。

表 1-7 汉语拼音字母、阿拉伯数字、罗马数字书写规则

(GBJ 1—86)

		一 般 字 体	窄 字 体
字母高	大写字母	h	h
	小写字母（上下均无延伸）	7/ 10 h	10/ 14 h
小写字母向上或向下延伸		3/ 10 h	4/ 14h
笔划宽度		1/ 10 h	1/ 14 h
间 隔	字母间	2/ 10 h	2/ 14 h
	上下行底线间最小间隔	14/ 10 h	20/ 14 h
	文字间最小间隔	6/ 10 h	6/ 14 h

长仿宋体汉字字例，见图 1-15。

图 1-15 长仿宋字

汉语拼音字母、阿拉伯数字与罗马数字字例，见图 1-16。

图 1-16

四、比例

图样的比例，应为图形与实物相对应的线性尺寸之比。例如 $1:1$ 是表示图形大小与实物大小相同。 $1:100$ 是表示 100 m 在图形中按比例缩小只画成 1 m 。比例的大小，系指比值的大小，如 $1:50$ 大于 $1:100$ 。比例应以阿拉伯数字表示，如 $1:1$ 、 $1:2$ 、 $1:100$ 等。比例宜注写在图名的右侧，其字号应比图名的字号小一号或小二号，见图 1-17。

图 1-17 比例的注写

比例尺上刻度所注的长度,就代表了要度量的实物长度。如 1 : 100 比例尺上 1 m 的刻度,就代表了 1 m 的实长。因为尺上的实际长度只有 10 mm 即 1 cm, 所以用这种比例尺画出的图形尺寸是实物的一百分之一, 它们之间的比例关系是 1 : 100。尺上每一小格代表 0.1 米。在 1 : 200 的尺面上, 每一小格代表 0.2 m, 一大格代表 1 m。在 1 : 500 的尺面上, 每一小格代表 0.5 m, 一大格代表 1 m。

图 1-18 比例的识读

绘图所用的比例, 应根据图样的用途与被绘物体的复杂程

度，从表 1-8 中选用，并应优先选用表中的常用比例。

表 1-8 比 例		(GBJ 1—86)
常用比例	1 1, 1 2, 1 5, 1 10, 1 20, 1 50, 1 100, 1 200, 1 500, 1 1000, 1 2000, 1 5000, 1 10000, 1 20000, 1 50000, 1 100000, 1 200000。	
可用比例	1 3, 1 15, 1 25, 1 30, 1 40, 1 60, 1 150, 1 250, 1 300, 1 400, 1 600, 1 1500, 1 2500, 1 3000, 1 4000, 1 6000, 1 15000, 1 30000。	

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

五、尺寸标注

图形只能表示物体的形状，各部分的实际大小及其相对位置，必须用尺寸数字标明。尺寸数字是图样的组成部分，必须按规定注写清楚，力求完整、合理、清晰，否则会直接影响施工，给生产造成损失。图样上所注的尺寸，表示物体的真实大小，与图形的大小无关。

建筑制图标准中规定图样上的尺寸应包括尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字，见图 1-19。

尺寸界线用细实线，一般应与被注长度垂直，其一端应离开图样轮廓线不小于 2 mm，另一端超出尺寸线 2~3 mm。必要时图样轮廓线可用作尺寸界线，见图 1-20。

尺寸线用细实线，应与被注长度的方向平行，且不宜超出尺寸界线。任何图形轮廓线均不得用作尺寸线。

尺寸起止符号一般应用中粗斜短线绘制，其倾斜方向应与尺寸界线成顺时针 45 角，长度应为 2~3 mm。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号，宜用箭头表示。

图 1-19 尺寸的组成

图 1-20 尺寸界线

尺寸数字应按设计规定书写。图样上的尺寸，应以尺寸数字为准，不得从图上直接量取。图样上的尺寸单位，除标高及总平面图以米（m）为单位外，均必须以毫米（mm）为单位。尺寸数字的读数方向，应按图 1-21（a）的规定注写。若尺寸数字

图 1-21 尺寸数字的读数方向

在 30° 阴影范围内，宜按图 1-21（b）的形式注写。尺寸数字应依据其读数方向注写在靠近尺寸线的上方中部，如没有足够的

注写位置，最外边的尺寸数字可注写在尺寸界线的外侧，中间相邻的尺寸数字可错开注写，也可引出注写，见图 1-22。

图 1-22 尺寸数字的注写位置

尺寸宜标注在图样轮廓线以外，不宜与图线、文字及符号等相交，见图 1-23。

图 1-23 在轮廓线以外的尺寸标注

图线不得穿过尺寸数字，不可避免时，应将尺寸数字处的图线断开，见图 1-24。

互相平行的尺寸线，应从被注的图样轮廓线由近向远整齐

排列，小尺寸线应离轮廓线较近，大尺寸线应离轮廓线较远。图样最外轮廓线距最近尺寸线的距离，不宜小于 10 mm。平行排列的尺寸线的间距，宜为 7 ~ 10 mm，并应保持一致。最外边的尺寸界线，应靠近所指部位，中间的尺寸界线可稍短，但其长度应相等。见图 1-25。

图 1-24 尺寸数字处断开
图线标注

图 1-25 平行排列的尺寸

半径、直径、角度的注法。

半径的尺寸线，应一端从圆心开始，另一端画箭头指至圆弧。半径数字前应加注半径符号“R”。见图 1-26。

较小圆弧的半径，可按图 1-27 形式标注。

图 1-26 半径的标注方法

图 1-27 小圆弧半径的标注方法

较大圆弧的半径，可按图 1-28 形式标注。

图 1-28 大圆弧半径的标注方法

标注圆的直径尺寸时，直径数字前，应加符号“ ϕ ”。在圆内

标注的直径尺寸线应通过圆心，两端画箭头指至圆弧。见图 1-29。

图 1-29 圆直径的标注方法

较小圆的直径尺寸，可标注在圆外，见图 1-30。

图 1-30 小圆直径的标注方法

角度的尺寸线应以圆弧线表示，该圆弧的圆心应是该角的顶点，角的两个边为尺寸界线。角度的起止符号应以箭头表示，如没有足够位置画箭头，可用圆点代替。角度数字应水平方向注写。见图 1-31。

图 1-31 角度的标注方法

六、定位轴线

定位轴线是用来确定房屋主要结构或构件的位置及其尺寸的。因此，在施工图中凡承重墙、柱、梁、屋架等主要承重构件的位置处均应画上定位轴线，并进行编号，作为设计与施工放线的依据。建筑制图标准中规定定位轴线应用细点划线绘制。编号应注写在轴线端部的圆内，圆用细实线绘制，直径应为 8 mm，详图上可增为 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。平面图上定位轴线的编号，标注在图样的下方与左侧圆内。横向编号应用阿拉伯数字，从左至右顺序编写，竖向编号应用大写汉语拼音字母，从下至上顺序编写。见图 1-32。

图 1-32 定位轴线的编号顺序

汉语拼音字母的 I、O、Z 不得用为轴线编号。如果字母数量不够使用，可增用双字母或单字母加数字注脚，如 AA、BB、...、YY 或 A1、B1、...Y1。定位轴线也可采用分区编号，编号的注写形式应为：分区号——该区轴线号。见图 1-33。附加轴

图 1-33 轴线的分区编号

线的编号，应以分数表示，并按下列规定编写：

1. 两根轴线之间的附加轴线，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，如：

表示 2 号轴线后附加的第一根轴线；

$\frac{3}{C}$ 表示 C 号轴线后附加的第三根轴线；

2. 1 号轴线或 A 号轴线之前的附加轴线应以分母 01、0A 表示, 如:

$1/01$ 表示 1 号轴线前附加的第一根轴线;

$3/0A$ 表示 A 号轴线前附加的第三根轴线。

一个详图适用于几根定位轴线时, 应同时注明各有关轴线的编号, 见图 1-34。

通用详图的定位轴线, 应只画圆, 不注写轴线编号, 见图 1-35。

图 1-34 详图的轴线编号

图 1-35 通用
详图轴线

七、标高

标高是用以表明房屋各部分, 如室内外地面、窗台、门窗口上沿、雨棚和檐口底面、各层楼板上皮以及女儿墙顶面等处高度的标注方法。建筑制图标准中规定建筑物图样上的标高符号, 应按图 1-36 a 所示形式以细实线绘制。如标注位置不够, 可按图 1-36 b 所示形式绘制。标高符号的具体画法如图

1-36 c、图 1-36 d所示。H 根据需要而定，L 应做到注字后匀

图 1-36 建筑标高符号

称。总平面图上的标高符号，宜用涂黑的三角形表示，见图 1-37 a，具体画法如图 1-37 b所示。标高符号的尖端，应指至被注的高度。尖端可向下，见图 1-37 a，也可向上，见图 1-38。标高数字应以 m 为单位，注写到小数点后第三位。在总平面图中，可注写到小数点以后第二位。

图 1-37 总平面图标高符号

图 1-38 尖端向上的
标高符号

图 1-39 同一位置同
时标注几个标高

标高分绝对标高与相对标高两种，我国规定将青岛的黄海

平均海平面定为绝对标高的零点, 其它各地标高都以此为基准。一般建筑施工图都使用相对标高, 即以首层室内地面高度为相对标高的零点。零点标高应注写成 ± 0.000 , 高于它的为正, 正数标高不注“+”; 低于它的为负, 负数标高应注“-”, 例如 3.000、- 0.600。在图样的同一位置表示几个不同标高时, 标高数字可按图 1-39 的形式注写。

八、指北针和风玫瑰

在总平面图和首层的建筑平面图上, 一般都画有指北针, 表示建筑物的朝向。指北针宜用细实线绘制, 圆的直径宜为 24 mm, 指针尾部的宽度宜为 3 mm。需用较大直径绘制指北针时, 指针尾部宽度宜为直径的 1/ 8, 尖端部位处写上“北”字。见图 1-40 a。总平面图中则应画出风向频率玫瑰图, 简称风玫瑰, 是用来表示该地区全面及夏季风向频率的标志, 它是以十字坐标定出东、南、西、北、东南、东北、西南、西北……等十六个方向以后, 根据该地区多年平均统计的各个方向风吹次

(a) (b)

图 1-40 指北针和风玫瑰

数的百分数值, 画成的折线图形。图 1-40 b 中表示风的吹向, 是指从外面向该地区中心的。十六个方向风吹的百分数值要按

一定比例画在指向中心的直线上。粗实线围成的折线图表示全年风向频率，细虚线围成的折线图表示夏季风向频率。同样箭头尖端也写上“北”字。

九、索引与详图符号

一套完整的施工图纸包括的图样很多,为了便于互相查找,《房屋建筑制图统一标准》(GBJ 1—86) 规定了索引与详图符号, 分别注明在放大引出部位和详图处。索引符号(即需放大引出部位的符号, 用小圆圈表示) 其圆及直径均应以细实线绘制, 圆的直径应为 10 mm。见图 1-41 a。索引符号应按下列规定编写:

1. 索引出的详图, 如与被索引的图样同在一张图纸内, 应在索引符号的下半圆中间画一段水平细实线, 见图 1-41 b。

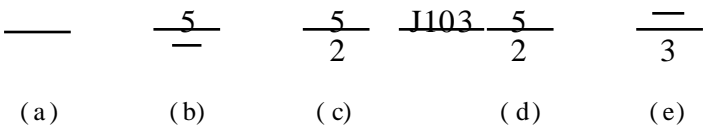


图 1-41 索引符号

2. 索引出的详图, 如与被索引的图样不在同一张图纸内, 应在索引符号的下半圆中用阿拉伯数字注明该详图所在图纸的编号, 见图 1-41 c。

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图册的编号, 见图 1-41 d。

4. 索引出的详图, 如在所在全张图纸上, 应在索引符号的上半圆中间画一水平细实线, 见图 1-41 e。

索引符号如用于索引剖面详图, 应在被剖切的部位绘制剖切位置线, 并应以引出线引出索引符号, 引出线所在的一侧应为剖视方向, 用粗短线表示。索引符号的编写同前面的规定, 见

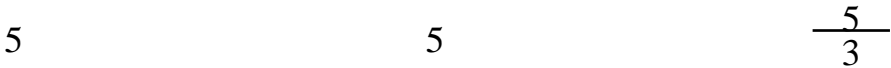
图 1-42。

图 1-42 用于索引剖面的索引符号

零件、钢筋、杆件、设备等的编号，应以直径为 6 mm 的细实线圆表示，其编号应用阿拉伯数字按顺序编写，见图 1-43。

详图的位置和编号，应以详图符号表示，详图符号应以粗实线绘制，直径应为 14 毫米。详图应按下列规定编号：

- 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，见图 1-44 a。
- 2. 详图与被索引的图样，如不在同一张图纸内，可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图纸的编号，见图 1-44 b。也可用上述 1 的方法，不注被索引图纸的编号。



(a) 与被索引图样同在 一张图纸的详图符号 (b) 与被索引图样不在同一张图纸内的详图符号

图 1-43 零件、钢筋等的编号

图 1-44

十、对称符号及连接符号

对称符号应按图 1-45 用细线绘制, 平行线的长度宜为 6 ~ 10 mm, 平行线的间距宜为 2 ~ 3 mm, 平行线在对称线的两侧应相等。

连接符号应以折断线表示需连接的部位, 应以折断线两端靠图样一侧的大写汉语拼音字母表示连接编号。两个被连接的图样, 必须用相同的字母编号。见图 1-46。

图 1-45 对称符号

图 1-46 连接符号

十一、常用图例和符号

为了简化作图, 施工图采取了各种专业图例。在一些比例较小的图形中, 房屋的某些细部构造无法也无必要按它的真实形状画出, 而只能用示意性的符号来表达, 如平、立、剖面图中的门窗画法。又如建筑材料的种类繁多, 在图样上也只能以规定的符号来代表不同的材料。这些符号就叫图例, 在房屋建筑制图统一标准中均有规定。此处介绍常用的几种图例如下:

总平面图例

(GBJ 103—87)

序号	名 称	图 例	说 明
1	新建的建筑物		1. 上图为不画出入口图例 下图为画出入口图例 2. 需要时,可在图形内右上角以点数或数字(高层宜用数字)表示层数 3. 用粗实线表示
2	原有的建筑物		1. 应注明拟利用者 2. 用细实线表示
3	计划扩建的预留地或建筑物		用中虚线表示
4	拆除的建筑物		用细实线表示
5	铺砌场地		
6	新建的地下建筑物或构筑物		用粗虚线表示
7	建筑物下面的通道		
8	水塔、贮罐		左图为水塔或立式贮罐 右图为卧式贮罐

续表

序号	名 称	图 例	说 明
9	水池、坑槽		
10	烟 囱		实线为烟囱下部直径，虚线为基础，必要时可注写烟囱高度和上、下口直径
11	围 墙 及 大 门		上图为砖石、混凝土或金属材料的围墙 下图为镀锌铁丝网、篱笆等围墙 如仅表示围墙时不画大门
12	挡 土 墙		被挡土在“突出”的一侧
13	台 阶		箭头指向表示向上
14	坐 标		上图表示测量坐标 下图表示施工坐标
15	填挖边坡		边坡较长时，可在一端或两端局部表示
16	截水沟或排洪沟		“1”表示1%，为沟底纵向坡度 “40.00”表示变坡点间距离 箭头表示水流方向

续表

序号	名 称	图 例	说 明
17	雨 水 井		
18	室内标高		
19	室外标高		
20	新建的道路		1. “R9”表示道路转弯半径为 9m, “150.00”为路面中心标高, “6”表示 6%, 为纵向坡度, “101.00”表示变坡点间距离 2. 图中斜线为道路断面示意, 根据 实际需要绘制
21	原有的道路		
22	计划扩建的道路		
23	人 行 道		
24	桥 梁		1. 上图为公路桥 下图为铁路桥 2. 用于旱桥时应注明

管线与绿化图例

(GBJ 103—87)

序号	名 称	图 例	说 明
1	管 线		管线代号按现行国家有关标准的规定标注
2	地沟管线		1. 上图用于比例较大的图面, 下图用于比例较小的图面 2. 同序号 1
3	架空电力、电讯线		1. “ ”代表电杆 2. 同序号 1
4	针叶乔木		
5	阔叶乔木		
6	针叶灌木		
7	阔叶灌木		
8	草本花卉		
9	修剪的树篱		
10	草 地		
11	花 坛		

常用建筑材料图例

(GBJ 1—86)

序号	名 称	图 例	说 明
1	自然土壤		包括各种自然土壤
2	夯实土壤		
3	砂、灰土		靠近轮廓线点较密的点
4	砂砾石、碎砖 三合土		
5	天然石材		包括岩层、砌体、铺地、贴面等材料
6	毛 石		
7	普通 砖		1. 包括砌体砌块 2. 断面较窄, 不易画出图例线时, 可涂红
8	耐 火 砖		包括耐酸砖等
9	空 心 砖		包括各种多孔砖
10	饰 面 砖		包括铺地砖、马赛克
11	混 凝 土		1. 本图例仅适用于能承重的混凝土及钢筋混凝土 2. 包括各种标号、骨料、添加剂的混凝土
12	钢 筋 混 凝 土		3. 在剖面图上画出钢筋时, 不画图例线 4. 断面较窄, 不易画出图例线时, 可涂黑

续表

序号	名 称	图 例	说 明
13	焦 渣、矿 渣		包括与水泥、石灰等混合而成的材料
14	多孔材料		包括水泥珍珠岩、沥青珍珠岩、泡沫混凝土、非承重加气混凝土、泡沫塑料、软木等
15	纤维材料		包括麻丝、玻璃棉、矿渣棉、木丝板、纤维板等
16	松散材料		包括木屑、石灰木屑、稻壳等
17	木 材		1. 上图为横断面， 左上图为垫木、木砖、木龙骨 2. 下图为纵断面
18	胶 合 板		应注明 层胶合板
19	石 膏 板		
20	金 属		1. 包括各种金属 2. 图形小时，可涂黑
21	网 状材料		1. 包括金属，塑料等网状材料 2. 注明材料
22	液 体		注明液体名称

续表

序号	名 称	图 例	说 明
23	玻 璃		包括平板玻璃、磨砂玻璃、夹丝玻璃、钢化玻璃等
24	橡 胶		
25	塑 料		包括各种软硬塑料及有机玻璃等
26	防水材料		构造层次多或比例较大时,采用上面图例
27	粉 刷		本图例点以较稀的点

构件及配件图例 (GBJ 104—87)

序号	名 称	图 例	说 明
1	土 墙		包括土筑墙、土坯墙、三合土墙等
2	隔 断		1. 包括板条抹灰、木制、石膏板、金属材料等隔断 2. 适用于到顶与不到顶隔断
3	栏 杆		上图为非金属扶手 下图为金属扶手
4	楼 梯		1. 上图为底层楼梯平面,中图为中间层楼梯平面,下图为顶层楼梯平面 2. 楼梯的形式及步数应按实际情况绘制

续表

序号	名 称	图 例	说 明
5	坡 道		
6	检 查 孔		左图为可见检查孔 右图为不可见检查孔
7	孔 洞		
8	坑 槽		
9	墙预留洞		
10	墙预留槽		
11	烟 道		
12	通 风 道		
13	新建的墙和窗		本图为砖墙图例，若用其它材料，应按所用材料的图例绘制

续表

序号	名 称	图 例	说 明
14	改建时保留的 原有墙和窗		
15	应拆除的墙		
16	在原有墙或楼 板上新开的洞		
17	在原有洞旁 放大的洞		
18	在原有墙或楼板 上全部填塞的洞		

续表

序号	名 称	图 例	说 明
19	空 门 洞		
20	单扇门（包括平开或单面弹簧）		1. 门的名称代号用 M 表示 2. 剖面图上，左为外，右为内。平面图上，下为外，上为内
21	双扇门（包括平开或单面弹簧）		3. 立面图上开启方向线交角的一侧为安装合页的一侧，实线为外开，虚线为内开 4. 平面图上的开启弧线及立面图上的开启方向线，在一般设计图上不需表示，仅在制作图上表示
22	对开折叠门		5. 立面形式应按实际情况绘制
23	墙外单扇推拉门		同序号 21 说明中的 1、2、5

续表

序号	名 称	图 例	说 明
24	墙外双扇推拉门		同序号 21
25	墙内单扇推拉门		同序号 21
26	墙内双扇推拉门		同序号 21
27	单扇双面弹簧门		同序号 21
28	双扇双面弹簧门		同序号 21

续表

序号	名 称	图 例	说 明
29	单扇内外开 双层门（包括平 开或单面弹簧）		同序号 21
30	双扇内外开 双层门（包括平 开或单面弹簧）		同序号 21
31	转 门		同序号 21 中的 1、2、4、5
32	折叠上翻门		同序号 21
33	卷 门		同序号 21 说明中的 1、2、5

续表

序号	名 称	图 例	说 明
34	提 升 门		同序号 21 说明中的 1、2、5
35	单 层 固 定 窗		1. 窗的名称代号用 C 表示 2. 立面图中的斜线表示窗的开关方向，实线为外开，虚线为内开；开启方向线交角的一侧为安装合页的一侧，一般设计图中可不表示
36	单层外开上悬窗		3. 剖面图上，左为外，右为内。平面图上，下为外，上为内 4. 平、剖面图上的虚线仅说明开关方式，在设计图中不需表示 5. 窗的立面形式应按实际情况绘制
37	单层中悬窗		同序号 36
38	单层内开下悬窗		同序号 36

续表

序号	名 称	图 例	说 明
39	单层外开平开窗		同序号 36
40	立 转 窗		同序号 36
41	单层内开平开窗		同序号 36
42	双层内外开平开窗		同序号 36
43	左右推拉窗		同序号 36 说明中的 1、3、5

续表

序号	名 称	图 例	说 明
44	上 推 窗		同序号 36 说明中的 1、3、5
45	百 叶 窗		同序号 36

水平及垂直运输装置 (GBJ 104—87)

序号	名 称	图 例	说 明
1	铁 路		本图例适用于标准轨及窄轨铁路, 使用本图例时应注明轨距
2	起重机轨道		
3	电动葫芦		1. 上图表示立面(或剖面), 下图表示平面 2. 起重机的图例应按比例绘制

续表

序号	名 称	图 例	说 明
4	梁式悬挂起重机		3. 有无操纵室, 应按实际情况绘制 4. 需要时, 可注明起重机的名称、行驶的轴线范围及工作级别 5. 本图例的符号说明:
5	梁式起重机		G_n ——起重机起重量, 以吨计算 S ——起重机的跨度或臂长, 以米计算
6	桥式起重机		同序号 3
7	壁行起重机		

续表

序号	名 称	图 例	说 明
8	旋臂起重机		同序号 3
9	电 梯		1. 电梯应注明类型 2. 门和平衡锤的位置应按实际情况绘制

卫 生 器 具 (GBJ 106—87)

序号	名 称	图 例	说 明
1	水 盆 水 池		用于一张图内只有一种水盆或水池
2	洗 脸 盆		
3	立式洗脸盆		
4	浴 盆		
5	化验盆、洗涤盆		
6	带篦洗涤盆		
7	盥 洗 槽		
8	污 水 池		

续表

序号	名 称	图 例	说 明
9	妇 女 卫 生 盆		
10	立 式 小 便 器		
11	挂 式 小 便 器		
12	蹲 式 大 便 器		
13	坐 式 大 便 器		
14	小 便 槽		
15	饮 水 器		
16	淋 浴 喷 头		

一 般 钢 筋 (GBJ 105—87)

序号	名 称	图 例	说 明
1	钢 筋 横 断 面		
2	无 弯 钩 的 钢 筋 端 部		下图表示长短钢筋投影重叠时 可在短钢筋的端部用 45 短划线表示
3	带 半 圆 形 弯 钩 的 钢 筋 端 部		
4	带 直 钩 的 钢 筋 端 部		
5	带 丝 扣 的 钢 筋 端 部		

续表

序号	名 称	图 例	说 明
6	无弯钩的 钢筋搭接		
7	带半圆弯钩 的钢筋搭接		
8	带直钩的 钢筋搭接		
9	套管接头 (花兰螺丝)		

钢筋焊接接头 (GBJ 105—87)

序号	名 称	接 头 型 式	标注方法
1	单面焊接的钢筋接头		
2	双面焊接的钢筋接头		
3	用帮条单面 焊接的钢筋接头		
4	用帮条双面 焊接的钢筋接头		
5	接触对焊 (闪光焊) 的钢筋接头		

续表

序号	名 称	接 头 型 式	标注方法
6	坡口平焊的钢筋接头		
7	坡口立焊的钢筋接头		
8	用角钢或扁钢做连接板焊接的钢筋接头		

钢 筋 画 法 (GBJ 105—8)

序号	说 明	图 例
1	在平面图中配置双层钢筋时, 底层钢筋弯钩应向上或向左, 顶层钢筋则向下或向右	
2	配双层钢筋的墙体, 在配筋立面图中, 远面钢筋的弯钩应向上或向左, 而近面钢筋则向下或向右 (GM: 近面; YM: 远面)	
3	如在断面图中不能表示清楚钢筋布置, 应在断面图外面增加钢筋大样图	

续表

序号	说 明	图 例
4	图中所表示的箍筋、环筋, 如布置复杂, 应加画钢筋大样及说明	
5	每组相同的钢筋、箍筋或环筋, 可以用粗实线画出其中一根来表示, 同时用一横穿的细线表示其余的钢筋、箍筋或环筋, 横线的两端带斜短划表示该号钢筋的起止范围	

型钢标注方法 (GBJ 105—87)

序号	名 称	截面	标 注	说 明
1	等 边 角 钢			b 为肢宽 d 为肢厚
2	不等边角钢			B 为长肢宽
3	工 字 钢			轻型工字钢时加注 Q 字
4	槽 钢			轻型槽钢时加注 Q 字
5	方 钢			
6	扁 钢			
7	钢 板			
8	圆 钢			
9	钢 管			t 为管壁厚

木 结 构 (GBJ 105—87)

序号	名 称	图 例	说 明
1	圆 木		1. 木材的剖面图均应画出横纹线或顺纹线 2. 立面图一般不画木纹线,但木键的立面图均须画出木纹线
2	半 圆 木		
3	方 木		
4	木 板		
5	螺栓连接		1. 当采用双螺母时应加以注明 2. 序号 5 中,当为钢夹板时,可不画垫板线

复习思考题

1. 熟悉常用绘图仪器的使用方法。
2. 根据《国标》有关建筑图的规定，线型的规格有哪几种？
3. 建筑施工图的尺寸标注，有哪些规则？
4. 什么是定位轴线？怎样表示？
5. 标高有几种？分别将什么位置定为零点？
6. 常用的建筑图例和材料符号都怎样表示？

第二章 投影的基本知识

第一节 投影的概念

一、投影法

在日常生活中，我们见到光线照射物体在地面或墙上产生影子的现象。如图 2-1。人们利用这种日常现象，总结抽象出在平面上表达空间物体的形状和大小的方法，这种方法称作投影法，如图 2-2。

图 2-1 影

图 2-2 投影法

二、投影法分类

1. 中心投影法

投射射线从投影中心发射对物体作投影的方法称作中心投影法，如图 2-3。所得的中心投影图通常称作透视图。

图 2-3 中心投影法

2. 平行投影法

用相互平行的投射射线对物体作投影的方法称作平行投影法。根据投射射线与投影面的角度关系，又可分为两种：

(1) 正投影法

相互平行的投射射线垂直于投影面，称作正投影法，如图 2-4。用这种方法画得的图形称作正投影图。

(2) 斜投影法

相互平行的投射射线倾斜于投影面，称作斜投影法，如图 2-5。

画形体的正投影图时，可见的轮廓用实线表示，被遮挡的不可见轮廓用虚线表示。由于正投影图能反映形体的真实形状和大小，因此，是工程图样广为采用的基本作图方法。

图 2-4 正投影法

图 2-5 斜投影法

三、正投影的基本性质

组成形体的基本几何元素是点、线、面。了解点、直线和平面形的正投影的基本性质，有助于读者更好地理解 and 掌握画形体正投影图的内在规律和基本方法。

点、直线、平面形的正投影的基本特性：

1. 同素性：点的投影仍是点，直线的投影一般情况下仍是直线，投影结果仍保留其原有几何元素的特性，如图 2-6 a、b。

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
(f)	(g)	(h)	(i)	(j)

图 2-6 正投影的基本特性

2. 从属性: 若点在直线上 (点 直线), 则该点的投影必定在直线的投影上, 投影结果仍保留其原有从属关系不变, 如图 2-6 c。

3. 积聚性: 平行于投射射线 (于投影面) 的空间直线, 其投影积聚为一个点; 平行于投射射线 (于投影面) 的平面形, 其投影积聚为一直线, 如图 2-6 d、e。

4. 可量性: 当空间线段平行于投影面时, 其投影反映空间线段的方向和实长, 如图 2-6 f; 当空间的平面图形平行于投影面时, 其投影反映空间平面图形的真实形状和大小, 如图 2-6 g。

5. 类似性: 倾斜于投影面的空间线段, 其投影仍为线段, 但投影线长度 (在正投影中) 短于空间线段的实长; 倾斜于投影面的平面图形, 其投影为原平面图形的类似形 (属于同类, 但不相等, 也不相似), 如图 2-6 h、i。

6. 平行性: 空间平行两直线的投影仍保持互相平行的关系, 如图 2-6 j。

四、工程中常用的四种投影图

工程图应该准确无误地表达空间物体的真实形状和大小。从图 2-7 a 中可以看出, 空间点 A_1 、 A_2 、 A_3 在水平面的投影都重合在 a 的位置, 可见, 根据点在一个投影面的投影是不能确切表明该点空间所在的具体位置的。进而从图 2-7 b 中看出, 空间三个不同形状的物体, 有可能在一个投影面上得到同样的投影图。综上所述, 要想确切地表明物体的具体位置和形状, 仅仅依靠一个投影图往往是不够的。因此, 需要两个以上的投影面, 从不同的方向作投影, 这样, 才能准确无误地表明空间物体的确切位置、形状和大小。

图 2-7

图 2-8 正投影图的形成

下面初步介绍一下工程中常用的四种投影图：

1. 正投影图

用正投影法将物体从前后、左右、上下等不同方向(根据物体复杂程度而定)分别向互相垂直的投影面上作投影,每个投影面上各得到一个相应的投影图,如图 2-8 所示。然后,把三个投影面按照一定规则展开,所得的图形称作正投影图(图 2-9)。

图 2-9 正投影图

正投影图的优点是能够反映物体的真实形状和大小,切合施工、生产的需要,因此,《房屋建筑制图统一标准》中规定,把正投影法作为绘制建筑工程图样的主要方法,正投影图是土建施工图纸的基本形式。

正投影图的缺点是直观性较差。

2. 轴测投影图

用平行投影法,选用特定的投射方向(能够兼顾物体的三个主要侧面)。往单一的投影面上做投影,所得的图形称作轴测投影图(图 2-10 a)。

轴测投影的形成

房屋轴测图

图 2-10

这种投影图的特点，是能够在—个图形中同时表达出物体的长、宽、高三度。而且在投射中，物体的三个轴向（左右、前后、上下）在轴测图中有规律性，可以计算和量度，由此而被称作轴测投影图。这种投影图的优点是立体感较强，所以在土

建工程图纸中有时用作辅助性图样,以弥补正投影图的不足,如图 2-10 b。

3. 透视图

是用中心投影法得出的图形。这种图样接近人的视觉形象,真实感比较强,具有近似照片的效果(图 2-11),在土建工程规划设计中用作表现图。这种图的缺点是度量性较差,而且作图也比较复杂。

图 2-11 透视图

4. 标高投影图

标高投影是带有标高数字的单面正投影图。如图 2-12 所

图 2-12 标高投影

示的山峰（或洼地），用若干水平面截割，与山峰的交线称作等高线，自上向下作正投影，连同标高数值即标高投影图。工程上常用标高投影法绘制地形图等。

第二节 三面正投影图

一、三投影面体系的建立

我们采用三个互相垂直的平面作为投影面如图 2-13 所示，构成三投影面体系。水平位置的平面称作水平投影面（简称平面），用字母 H 表示；正对方向的平面称作正立投影面（简称立面），用字母 V 表示；位于右侧与 H、V 面均垂直的平面称作侧立投影面（简称侧面），用字母 W 表示。

图 2-13 三投影面的建立

H 面与 V 面的交线 OX 称作 OX 轴；

H 面与 W 面的交线 OY 称作 OY 轴；

V 面与 W 面的交线 OZ 称作 OZ 轴。

三个投影轴 OX、OY、OZ 的交汇点 O 称作原点。

二、投影图的形成

将物体置于 H 之上, V 之前, W 之左的空间 (第一分角), 如图 2-14 所示, 按箭头指明的投射方向分别向三个面作正投影。在 H 面所得的图形称作平面投影图 (简称平面图); 在 V 面所得的图形称作立面投影图 (简称立面图); 在 W 面所得的图形称作侧面投影图 (简称侧面图)。

图 2-14 投影图的形成

三、投影面的展开

上述得到的三面投影图, 仍然位在三个不同方向的空间平面上, 因此, 还需要将三个投影面展开, 目的是使 H、V、W 同处在一个平面 (图纸) 上。

根据《房屋建筑制图统一标准》的有关规定, 投影面的展开必须按照统一的规则即: V 面不动, H 面绕 OX 轴向下旋转 90° ; W 面绕 OZ 轴向右旋转 90° ; 这时, H 与 W 重合于 V 面 (图 2-15 a)。表示投影面范围的边线省略不画, 展开投影面以后, 投影图如图 2-15 b 所示。

(a) 展开

(b) 投影图

图 2-15 投影面展开

四、三面投影图的关系

从三投影面体系图 2-13 中, 不难看出, 空间的左右、前后、上下三个方向, 可以分别由 OX 轴、OY 轴和 OZ 轴的方向来代表。换言之, 在投影图中, 凡是与 OX 轴平行的直线, 反映的是空间左右方向的直线; 凡是与 OY 轴平行的直线, 反映的是空间前后方向; 凡是与 OZ 轴平行的直线, 反映的是空间上下方向(图 2-16)。在画物体的投影图时, 习惯上使物体的长、

宽、高三组棱线分别平行于 OX、OY、OZ 轴，因此，物体的长

图 2-16 空间方向

图 2-17 三等关系

度可以沿着与 OX 轴平行的方向量取，而在平面和立面图中显示实长；物体的宽度可以沿着与 OY 轴平行的方向量取，而在平面和侧面图中显示实长；物体的高可以沿着与 OZ 轴平行的方向量取，而在立面和侧面图中显示实长。平、立、侧三面投影图中，每一个投影图含有两个量，三个投影图之间，保持着量的统一性和图形的对应关系，概括地说，就是长对正，高平齐，宽相等，如图 2-17 所示，表明了三面投影图的“三等关系”。

五、三面投影图的画法

以模型体台阶为例,介绍三面正投影图的画图方法步骤,如图 2-18 所示。

注意：画形体的正投影应从最能充分显示形体特征的一个投影入手。根据平面投影图向侧面作等宽线的方法有三种，如图 2-19。

(a) 已知条件 (b) 画投影轴 (c) 按高宽作侧面图
(d) 由侧面按三等关系向平、立面投影 (e) 完成三面投影图

图 2-18 三面投影图的画法

(a)

(b)

(c)

图 2-19 作等宽线的三种方法

六、基本几何体

任何复杂的形体，都可以分解为若干简单的几何形体。像棱柱、棱锥（平面立体），圆柱、圆锥和球（曲面立体）属于基本几何体。掌握基本几何体的投影特征，是学习和掌握复杂形体投影作图的基础。图 2-20 到图 2-24 展示了一些基本几何体的三面正投影图。

分析以上各图得知，任何形体的投影图，都是由若干线条所组成，不论图形有多么复杂，其图线不外乎代表了空间形体的以下几何要素：

1. 投影图中的一条线, 可能代表的是空间形体的一个与投影面垂直的表面 (投射面) 如图 2-21;
2. 投影图中的一条线, 也可能代表的是形体的一条棱线;
3. 投影图中的一条线, 还可能表示的是回转体的轮廓素线。

图 2-20 四棱柱

图 2-21 三棱锥

图 2-22 圆柱

图 2-23 圆锥

图 2-24 球

七、组合体

工程上常见的形体，多由若干个基本几何体所组成，称作组合体。画组合体的投影图时，应首先进行形体分析，把组成该形体的几个基本几何体一一画出，并注意它们之间的相互位置关系。下面用分步图表示几种不同类型组合体投影图的画法。

(a) 已知条件

(b) 第一步

图 2-25 堆砌类

(c) 第二步

(d) 第三步

图 2-25 (续)

(a) 已知条件

(b) 第一步

(c) 第二步

(d) 第三步

图 2-26 切割类

(a) 已知条件

(b) 第一步

(c) 第二步

(d) 第三步

图 2-27

第三节 轴 测 投 影

从图 2-10 中已知，轴测投影是在单一投影面上表达物体

的长、宽、高三向尺寸的一种直观图。本节将进一步讨论有关轴测投影的基本原理和画图方法。

一、有关名词介绍（参见图 2-10）

1. 轴测投影面，用字母 P 表示。
2. 投射方向。用 S 表示。
3. 轴测投影轴：是空间坐标轴 OX 、 OY 、 OZ 在轴测投影面（ P ）上得到的轴测投影 O_1X_1 、 O_1Y_1 、 O_1Z_1 。
4. 轴向变形系数：轴测轴与空间坐标轴之比，即：

$$\frac{O_1X_1}{OX} = p \quad \text{称 } OX \text{ 轴的轴向变形系数；}$$

$$\frac{O_1Y_1}{OY} = q \quad \text{称 } OY \text{ 轴的轴向变形系数；}$$

$$\frac{O_1Z_1}{OZ} = r \quad \text{称 } OZ \text{ 轴的轴向变形系数。}$$

5. 轴间角：轴测投影轴之间的夹角。

$X_1O_1Y_1$ 表示 O_1X_1 轴与 O_1Y_1 轴的夹角；

$Y_1O_1Z_1$ 表示 O_1Y_1 轴与 O_1Z_1 轴的夹角；

$Z_1O_1X_1$ 表示 O_1Z_1 轴与 O_1X_1 轴的夹角。

6. 轴测投影图：将物体向 P 面作投影，所得到的投影图称作轴测投影图。

二、轴测投影的基本特性

1. 轴测投影轴的方向是可知的

可以通过计算得知三个轴间角 $X_1O_1Y_1$ 、 $Y_1O_1Z_1$ 、 $Z_1O_1X_1$ 的度数，轴测投影轴 O_1Z_1 在图纸中的方向，按规定永远是竖直方向（于水平线），其余的两个轴 O_1X_1 和 O_1Y_1

的方向，可根据轴间角 $Z_1O_1X_1$ 和 $Y_1O_1Z_1$ 的具体度数分别作出。

空间坐标轴在轴测图中的方向问题解决了，这就为进而解决空间形体的棱线在轴测图中的方向问题创造了条件。因为，物体上所有直立的棱线均为空间坐标轴 OZ 的平行线，根据正投影的基本性质（平行性，见图 2-5 i），这些棱线在轴测图中的方向，应与 O_1Z_1 保持平行的关系。同理，物体上所有平行于空间坐标轴 OX （左右方向，能表示体的长度）的棱线，在轴测图中应平行于 O_1X_1 ；物体上所有平行于坐标轴 OY （前后方向，能表示体的宽度）的棱线，在轴测图中应平行于 O_1Y_1 。

2. 轴测投影轴具有可度量性

正轴测投影的投影面 P ，与空间三个坐标轴 OX 、 OY 、 OZ 均成倾斜关系，根据正投影的基本性质第五条，这三个坐标轴的轴测投影 O_1X_1 、 O_1Y_1 、 O_1Z_1 均比原空间实长缩短，产生了变形，其变形系数可以通过计算求得。根据定义 $\frac{O_1X_1}{OX} = p$ ， $\frac{O_1Y_1}{OY}$

$= q$ ， $\frac{O_1Z_1}{OZ} = r$ ，既然变形系数 p 、 q 、 r 可以算出，若空间坐标轴 OX 、 OY 、 OZ 为已知，就可以求出轴测轴 O_1X_1 、 O_1Y_1 、 O_1Z_1 的确切长度，即 $\overline{O_1X_1} = \overline{OX} \cdot p$ ， $\overline{O_1Y_1} = \overline{OY} \cdot q$ ， $\overline{O_1Z_1} = \overline{OZ} \cdot r$

综上所述，画形体轴测图的要领，在于借助空间坐标轴在轴测图中方向与长短变化的规律，对应类推出空间形体三轴向棱线在轴测图中变化的规律，以指导画图和读图。

注意：空间形体上的非轴向棱线（与空间任何一个坐标轴均不平行），其轴测图不具有上述特性和规律，画图时不能直接量取。

三、轴测投影图的种类和画法

1. 正等测投影图

当轴测投影面 P 与三个坐标轴的位置关系成相等的倾角时，在 P 面得到的正投影图称作正等测投影图（图 2-28）。

图 2-28 正等测投影图

(1) 轴间角

根据计算得知， $\angle X_1O_1Y_1 = \angle Y_1O_1Z_1 = \angle Z_1O_1X_1 = 120^\circ$

(2) 轴向变形系数

根据计算得知， $p = q = r = 0.82$ ，

(3) 正等测投影图画法

正等测投影轴的画法，如图 2-29 所示。

图 2-29 投影轴的画法

形体的正等测投影图画法:

例 1 已知台阶如正投影图所示, 作出台阶的正等测投影图。

作图方法步骤:

(1) 在图纸的适当位置, 用轻、细的铅笔线画出轴测投影轴。

(2) 按图 2-30 b、c、d 所示, 分步完成台阶的正等测投影图。

(a) 已知条件

(b) 第一步

图 2-30

(c) 第二步

(d) 第三步

图 2-30 (续)

(3) 最后, 将形体的可见轮廓线加深, 把不必要的作图线擦净。

注意: 在轴测投影图中, 物体隐藏部分(如被遮挡的孔、洞、藏于背后的轮廓线等)一般不表示, 着重表现能直接看到的部分。

例 2 画形体的正等轴测图

作图方法步骤见分步图(图 2-31 b、c)。

(a) 已知条件

图 2-31

(b) 第一步

(c) 第二步

图 2-31 (续)

例 3 作正六棱柱的正等轴测图

作图方法步骤见图 2-32 所示的分步图。

图 2-32

图 2-32 (续)

2. 正面斜轴测投影图

当轴测投影面 P 平行于 XOZ 坐标面, 垂直于 OY 轴, 在 P 面得到的斜投影图称作正面斜轴测图, 如图 2-33。

图 2-33 正面斜轴测图

(1) 轴间角: $X_1O_1Z_1$
 $= 90^\circ$; 由于斜投影的投射方向有无数情况, O_1Y_1 与另外二轴 O_1X_1 、 O_1Z_1 所形成的轴间角, 也存在无数情况, 为了便于画图, 通常选用

$X_1O_1Y_1 = Y_1O_1Z_1 = 135^\circ$; 如图 2-34。

图 2-34

(2) 轴向变形系数

$p = r = 1$, 通常选用 $q = 1$ 或 $\frac{1}{2}$ 。

(3) 作图方法步骤

形体的正面斜轴测画法

例 1 画杯形基础的正面斜轴测图

作图方法步骤如图 2-35 所示。

(a) 已知条件

(b) 第一步

图 2-35

(c) 第二步

(d) 第三步

图 2-35 (续)

例 2 圆的轴测投影图画法

圆的轴测图，一般情况下是椭圆。画圆的轴测图，常用的方法是用圆的外切正方形作辅助线，先画出外切正方形的轴测图，再用四心法或八点法作出其内切椭圆。

(1) 用四心法作近似椭圆（常用于正等测投影图）

图 2-36 为已知圆，图 2-37 是以直径为边长作出的菱形（锐角为 60° ），近似椭圆画法步骤如图 2-37。当圆平面形平行于 XOZ 坐标面（V 面）时，画法如图 2-38。当圆平面形平行于 YOZ 坐标面（W）时，画法如图 2-39。

图 2-36 已知圆

(a) 作菱形

(b) 求圆心

(c) 画弧

图 2-37 四心椭圆画法

图 2-38

图 2-39

图 2-40 表示平行于三个坐标面圆形平面的画法。

用八点法作椭圆: 以水平位置圆形的正面斜轴测图为例, 图 2-41 为已知圆。图 2-42 是圆外切正方形的斜轴测图, 画图方法步骤见分步图——图 2-43 所示。

图 2-40

图 2-41

图 2-42

(a)

(b)

(c)

图 2-43

半圆或其它圆弧，可以看作是圆的一个局部，其轴测图画法，实际上就是圆上所对应的那个局部的轴测图。

第四节 剖面图和断面图

为了把物体内部构造关系表达得更清楚；为了更好地表明某些构件被截断后的具体形状和尺寸，在施工图纸中，常采用剖面图和断面图的方法。

一、剖面图

1. 剖切概念和剖面图的形成

假想用剖切平面在物体内部构造比较复杂的部位剖开，将剖切平面前部的物体移去，遗留的部分作正投影，所得到的投影图称作该物体的剖面图（简称剖面），如图 2-44 所示。

图 2-44 剖面图的形成

剖切平面的方向，一般选用投影面的平行面，以使图样能够更充分地反映真实的形状和大小。

规定：物体被剖切到的部分，用不同的材料符号表示，其轮廓线用粗实线加重，其余未被剖切到而在投影中又应表示的轮廓线画中实线。

2. 剖面图的种类

(1) 全剖：如图 2-45 所示为全剖面图。

(2) 半剖：当物体的外形图和剖面图都是对称图形时，采用半剖的表示方法，但需要表明对称轴线，如图 2-46。

图 2-45 全剖面图

图 2-46 半剖面图

(3) 阶梯剖：用阶梯形平面剖切物体，得到的剖面图，如图 2-47 所示。

(4) 局部剖和分层局部剖，如图 2-48、图 2-49。

图 2-47 阶梯剖面图

图 2-48 局部剖面图

图 2-49 分层局部剖

3. 剖面图的标注 (图 2-45)

(1) 剖切位置线:

表明该剖面图是在物体的什么部位,用什么方法形成的。剖面位置线在图形之外两端用粗实线表示。

(2) 投影方向线: 用与剖切位置线正交的粗短线, 以示投影方向。阶梯剖还应在转折处画出转折线 (只限一次转折)。

(3) 标记符号: 用不同的数字表示不同的剖面图。须注意, 数字标记除了标注在剖切位置外, 还须标在相应的剖面图下方。

二、断面图

当剖切面剖切物体, 只作被切着部分的投影, 得到的图形称作断面图 (简称断面)。

1. 断面图的几种表达形式

图 2-50 表示钢筋混凝土屋面梁的移出断面, 1—1 为 T 形, 2—2 是工字形; 图 2-51 表示楼梯栏杆方钢在图形中间断开处的断面图; 图 2-52 表示角钢的重合断面图; 图 2-53 是

图 2-50 移出断面

图 2-51 栏杆方钢断面图

表达建筑立面装饰的一种重合断面,此外,在现浇板平面图中常用重合断面表示板面和梁底标高,待第四章结构施工图中详述。

2. 断面图的标注

剖切位置线与剖面图的标法相同,只是断面图用数字的位置来表示投影方向,如图 2-50 1—1 是表示向左投影,图 2-50 2—2 是表示向右投影。

图 2-52 重合断面

图 2-53 建筑立面装饰断面图

第五节 怎样识读投影图

识图,是学习本门课程要解决的一个主要问题。包含两部分内容,一是运用投影原理和各种图示方法(包括剖面和断面),根据三面正投影图,想象出空间物体的构造和形状,以培养和提高空间思维能力;二是系统地读一整套建筑工程施工图纸,锻炼提高分析解决实际问题的能力。

一、形体正投影图的识读

读图前应掌握好已学过的基本概念:

1. 正投影的基本特性;
2. 三面正投影图的三等关系;

3. 投影图中一条线能代表空间哪些几何要素；
4. 基本几何形体的投影特征。

二、读图要领和基本方法

图 2-54 列出了六个不同形体的投影图。它们的立面投影

图 2-54

图，彼此相同，且图 a、b、c 中平面投影图也无差别，但是，仔细观察，反映不同形体的三面正投影图，绝不可能处处一样，至少有一面投影会反映出形体之间的差别。这就要求我们，读投影图时，要注意把三面投影紧密联系，互相对照，审慎判定。切忌思想方法的简单片面，只凭对一两个投影的粗略观察，就贸然下结论。

1. 切割法

已知形体的两面投影，如图 2-55 a 所示，试完成该形体的侧面图。

图 2-55 a 给出两个投影图，已能确定唯一的空间形体。若能根据已知二投影图，想象出空间形体的具体形象，则可补画出其侧面图。这个问题，实质上也是读图问题。

读图过程，也就是对已知投影图进行观察、分析、构成形象的思维过程。通常是根据已知投影图提供的外包形状和细部关系，形成总体构思。例如，上述已知两面投影反映的形体，其原始形状应是长方体，其细部的变化，都是在总体范围内。合理的分析，应是对长方体的某些局部，进行切割、开槽、挖洞，最终，演变成现有形状。按照这样的程序思维、作图的方法，称之为“切割法”，具体方法步骤如下：

(1) 按投影图反映的总长、宽、高想象其原始形状是长方体，如图 2-55 b。

(2) 如图 2-55 a 所示，体的左上部，应是前、后各切掉一个三棱柱，如图 2-55 c。

(3) 体的右端，上下开通一个竖槽（四棱柱）。其侧面图，应表示为平行 OZ 轴的两条虚线，虚线的间隔反映槽宽，如图 2-55 d。

(4) 体的中部，前后穿通一个圆洞（圆柱体）。在其侧面图，

图 2-55

(a) (b) (c) (d) (e) (f)

应表示为平行 OY 轴的两条虚线，虚线的间隔等于直径如图 2-55 e。图 2-55 f 是最后的侧面图。图 2-56 是这个形体的

图 2-56 形体分析

的分析。

概括地说，切割法的思路和作图方法步骤，就是：整体出发，局部区分，逐个落实，最后成形。上图所示的形体，属简单切割，实际上遇到的形体，往往比这要复杂，有时遇到在一次切割的基础上需再进行第二次甚至第三次切割，但其思路和作图，仍可以本着上述精神去处理。

2. 堆积法

已知形体的三面投影，试作出该形体的正等测投影图，见图 2-57。

我们对题给投影图进行观察、对照、分析，形成总的印象，该形体是基本几何体按照一定关系堆积而成。图 2-58 是其形

图 2-57

图 2-58

体分解示意图,按照这样的思路读图、作图,称之为堆积法。作图方法步骤如下:

(1) 先画出底板(四棱柱)的正等测图。

(2) 紧贴底板上面,借助于轴向定位辅助线,确定立柱底面的位置,进而画出立柱(四棱柱)的正等测图。

(3) 紧贴立柱左右两侧和底板上平面,分别画出两块肋板(三棱柱)的正等测图。

最后,把可见轮廓线加深,即完成所求的正等测图(图 2-59)。

3. 线、面分析法

图 2-60 是建筑形体的三面投影,但是,每一个投影图都缺线,试将其缺线补画齐全。

图 2-59

我们对于题给的投影图,得到的总体印象,是一座两坡顶

(a) 已知条件

(b) 补线

(c) 线面分析

图 2-60

的房屋，前面中部，门脸突出，屋顶右端，有烟囱高出屋脊。现在，根据线、面的投影规律，判别一下，三面投影各存在什么问题。

(1) 墙身是正平面（平行于 V 面），屋顶是侧垂面（倾斜于 H 面，垂直于 W 面）。可知墙身、屋顶二平面相交必定产生交线（屋檐），交线的位置，可由侧面图投到立面图（高平齐）。按照同样的分析，门罩坡顶（正垂面，V）与门侧墙（侧平面，W），也应有交线，可由立面图投到侧面图。

(2) 门罩的两坡顶是正垂面（V），定有交线，此交线在平面图的位置，可由立面图投下，其长短可借助侧面图来确定（宽相等）。

(3) 门罩坡顶是正垂面，屋顶是侧垂面，定有交线，交线的范围（两个平面形参与相交的部分）在屋檐以上，门罩顶脊以下。交线的上端，是门顶脊的后端，交线的下端，是屋檐线与门罩坡顶的交点，此点的位置，可由立面投到平面图，两个端点连线即作出了该交线的平面投影。

(4) 烟囱的前、后两个侧面是正平面，屋顶是侧垂面，定有交线。此交线的位置，可由侧面投影投到立面图。

这样，运用线面分析和正投影的三等关系，三面投影互相对照，互为补充。最后，补全所有的缺线，见图 2-61 及图 2-62。

三、建筑局部的识读

为了便于读者进行读图练习，现以门头剖面图和房屋模型的平、立面图作为示例（见附图）。

1. 图 2-61 给出门头立面图和水平剖面图。试对照阅读 1—1 剖面图。

图 2-61 门头剖面图的识读

2. 图 2-62 为房屋模型体的平、立面图，和 1—1、2—2 剖面图，请读者自行对照阅读。

3. 根据给出条件作 2—2 剖面图和 3—3、4—4、5—5 断面图。

1—1 剖面

2—2 剖面

图 2-62 读房屋模型图

图 2-63 梁、板、柱平剖面图

复习思考题

1. 正投影图的基本性质有哪些？
2. 工种中常用的四种投影图是什么？
3. 三面正投影图的投影规律是什么？
4. 投影图中，构成图形的一条线，都能代表空间几何因素的哪些内容？
5. 轴测投影的基本特性是什么？常用的轴测图有哪几种？
6. 剖面图主要有哪几种？是怎样形成的？
7. 断面图与剖面图有何不同？
8. 根据下列轴测投影图画出三面正投影图。

9. 根据已知两面投影补画第三面投影并画出轴测图。

10. 根据投影图中指定的位置画剖面图。

第三章 房屋建筑施工图的内容和编制

第一节 设计程序

房屋建筑设计一般分成初步设计、技术设计、施工图三个阶段。中小型工程只作扩大的初步设计和施工图两个阶段。

初步设计完成的工作是：按甲方下达的任务书及所提供的资料，并经实地察看、了解，设计出总平面图，平、立、剖面图和施工概算。因此，初步设计也称为方案设计。经甲方审阅、批准后进行技术设计。

技术设计（或称之为扩大的初步设计）阶段完成的主要工作是在初步设计基础上，以更加明确的平、立、剖面图尺寸、建筑构造、选定的各种构、配件及设备，以及解决水、暖、电之间产生的矛盾，并为设备定货和施工作好准备。

施工图阶段是在完成技术设计的基础上，明确结构方案与构造设计，完成具体详尽的建筑、结构、设备、电气全部施工图纸，供施工单位进行施工。同时提供出各专业计算书以及全部工程预算书。

第二节 施工图的内容

一套完整的施工图，除了要有图纸目录和设计说明书外，还应包括以下图纸：

一、建筑施工图 简称“建施”

建筑施工图应提供的图纸有总平面图、单个房屋的平、立、剖面图和建筑详图。

建筑施工图的特点是在建筑工程上能够提供十分准确的建筑物的外形轮廓、大小尺寸、结构构造和材料做法。它是房屋建筑施工时的重要依据，能看懂这部分图纸，掌握它的内容和要求，是搞好施工的先决条件。

二、结构施工图 简称“结施”

结构施工图应提供的图纸有建筑物的墙体、楼板、屋面、梁或圈梁、门窗过梁、柱子和全部基础的结构图纸。若是工业建筑还应提供吊车梁、屋架、屋面结构等。重点应该说明的是房屋骨架的构造、连接关系、尺寸、对使用材料的要求，如钢材等级、混凝土标号、砖和砂浆的标号、地基承载力等。预应力钢盘混凝土结构，还要提供技术要求与说明。

结构施工图主要是提供房屋建筑承受外力作用下的结构部分的全部构造的图纸。它是影响房屋寿命、质量好坏的重要图纸。看图过程中若发现建筑施工图与结构施工图上有矛盾，要以结构尺寸为准。

三、设备施工图 简称“设施”

设备施工图主要表示房屋室内上水、下水、供暖、供煤气等管线的平面布置情况和设备安装情况。土建施工技术人员要特别注意土建图纸与设备图纸的尺寸关系要一致。

四、电气施工图 简称“电施”

住宅建筑电气施工图主要表明的有接线原理与线路分布情况及安装要求。

五、建筑构、配件标准图简介

为了加快房屋设计与施工的速度，提高生产效率，设计中常选用不同规格的标准构、配件。目前我国有“国家标准构、配件图集”和各省市的“标准图集”，不能一一叙述。本章仅简要介绍某市常用的标准配件图集内容。标准构件在结构施工图中介绍。

建筑配件图集。×市××建筑设计院编制的“建筑配件通用图集 1”，是 1983 年版本。内容分 A 室外工程，K 墙身，W 外装修，N 内装修，S 洗池隔断，P 细部配件。根据图集号、索引号、图集名称与页次再找其中的细部编号与做法。

74J52 3 表示建筑标准图集 74J52 中的 P 1 页中的第
P1 三个详图，其内容说的是长灯钩 54 与墙的连接做法。

74J42 - 表示采用的 74J42 建筑标准图集中 N 5 页钢
N5 筋窗帘杆全张图纸中的做法。

第三节 模数与模数制

我国为了实现建筑工业化而采取了建筑标准化措施，即在建筑设计中使用统一的标准尺寸单位，这就是建筑模数。为能达到设计标准化，生产工厂化，施工机械化水平，国家颁布了《建筑模数协调统一标准》，代号为 GBJ2-86。规定以 100mm 为

单位，用 M_0 表示，叫作基本模数。模数尺寸中凡是基本模数的整倍数，叫扩大模数，如模数制中的 $3M_0$ 、 $6M_0$ 、 $15M_0$ 、 $30M_0$ ，其相应尺寸是 300mm、600mm、1500mm、3000mm。模数尺寸中凡为基本模数分数的，叫分模数，在我国模数制中有 $1/10 M_0$ 、 $1/5M_0$ 、 $1/2M_0$ ，相应尺寸为 10mm、20mm、50mm。基本模数、扩大模数和分模数构成一个完整的模数数列。目前仍有一些与模数不一致的尺寸数值，如普通粘土砖的尺寸。表 3-1 为模数数列表。

表 3-1 模数数列表（单位 mm）

GBJ2-86

基本模数	扩大模数						分模数		
1M	3M	6M	12M	15M	30M	60M	$\frac{1}{10}M$	$\frac{1}{5}M$	$\frac{1}{2}M$
100	300	600	1200	1500	3000	6000	10	20	50
100	300						10		
200	600	600					20	20	
300	900						30		
400	1200	1200					40	40	
500	1500			1500			50		50
600	1800	1800					60	60	
700	2100						70		
800	2400	2400	2400				80	80	
900	2700						90		
1000	3000	3000		3000	3000		100	100	100
1100	3300						110		
1200	3600	3600	3600				120	120	
1300	3900						130		
1400	4200	4200					140	140	

续表

基本模数	扩大模数						分模数		
1M	3M	6M	12M	15M	30M	60M	$\frac{1}{10}$ M	$\frac{1}{5}$ M	$\frac{1}{2}$ M
1500	4500			4500			150		150
1600	4800	4800	4800				160	160	
1700	5100						170		
1800	5400	5400					180	180	
1900	5700						190		
2000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	200	200	200
2100	6300							220	
2200	6600	6600						240	
2300	6900								250
2400	7200	7200	7200					260	
2500	7500			7500				280	
2600		7800						300	300
2700		8400	8400					320	
2800		9000		9000	9000			340	
2900		9600	9600						350
3000				10500				360	
3100			10800					380	
3200			12000	12000	12000	12000		400	400
3300					15000				450
3400					18000	18000			500
3500					21000				550
3600					24000	24000			600

续表

基本模数	扩大模数						分模数		
1M	3M	6M	12M	15M	30M	60M	$\frac{1}{10}M$	$\frac{1}{5}M$	$\frac{1}{2}M$
					27000				650
					30000	30000			700
					33000				750
					36000	36000			800
									850
									900
									950
									1000

说明：水平扩大模数的幅度，应符合下列规定：

- 1、3M 数列按 300mm 进级,其幅度由 3M 至 75M；
- 2、6M 数列按 600mm 进级,其幅度应由 6M 至 96M；
- 3、12M 数列按 1200mm 进级,其幅度应由 12M 至 120M；
- 4、15M 数列按 1500mm 进级,其幅度应由 15M 至 120M；
- 5、30M 数列按 300mm 进级,其幅度应由 30M 至 360M；
- 6、60M 数列按 600mm 进级,其幅度应由 60M 至 360M。

竖向扩大模数的幅度,应符合下列规定：

- 1、3M 数列按 300mm 进级,幅度不限制；
- 2、6M 数列按 600mm 进级,幅度不限制。

分模数的幅度,应符合下列规定：

- 1、1/ 10M 数列按 10mm 进级,其幅度应由 1/ 10M 至 2M；
- 2、1/ 5M 数列按 20mm 进级,其幅度应由 1/ 5M 至 4M；
- 3、1/ 2M 数列按 50mm 进级,其幅度应由 1/ 2M 至 10M。

第四节 三 种 尺 寸

图 3-1 介绍了三种尺寸的关系。

图 3-1 三种尺寸关系

标志尺寸是用以标注建筑物定位轴面、定位面或定位轴线、定位线之间的垂直距离（如开间或柱距、进深或跨度、层高等）以及建筑构配件、建筑制品、有关设备界限之尺寸。标志尺寸应符合模数数列的规定。

常用的建筑名词和术语

开间——一间房屋的面宽，即两条横向轴线间的距离。

进深——一间房屋的深度，即两条纵向轴线间的距离。

层高——楼房本层地面到相应的上一层地面的竖向尺寸。

建筑物——范围广泛，一般多指房屋。

构筑物——一般指附属的建筑设施，如烟囟、水塔、筒仓等。

预埋件——建筑物或构筑物中事先埋好作某种特殊用途的小构件。

构造柱——楼房中为抗震而设置的柱子。

埋置深度——指室外地面到基础底面的距离。

地物——地面上的建筑物、构筑物、河流、森林、道路、桥梁……。

地貌——地面上自然起伏的情况。

地形——地球表面上地物和地貌的总称。

地坪——多指室外自然地面。

竖向设计——根据地形地貌和建设要求，拟定各建设项目的标高、定位及相互关系的设计，如建筑物、构筑物、道路、地坪、地下管线、渠道等标高和定位。

强度——材料或构件抵抗破坏的能力。

标号——材料每平方厘米上能承受的拉力或压力。

标高——建筑总平面图和一幢建筑的平面图、立面图、剖面图以及需要竖向设计的图纸，都要注标高，详见第一章第二节的“七、标高”。

轴线——画图与地面上放线，都要先从轴线入手，它是建筑物的控制线，凡是承重构件，如承重墙、柱子、梁、屋架等都要用轴线定位。

中心线——对称形的物体一般都要画中心线，它与轴线都用细点划线表示。

居住面积系数——指居住面积占建筑面积的百分数，比值永远小于1。

使用面积系数——指房间净面积占建筑面积的百分数，比值永远小于1。

红线——规划部门批给建设单位的占地面积，一般用红笔圈在图纸上，产生法律效力。

表 3-2 为常用建筑名词表

表 3-2 常用建筑名词

类别	统一名词	曾用名词	说 明
屋 面	× 毡× 油 保护层	× 层做法 护面层	指铺在油毡上面的 绿豆砂保护层

续表

类别	统一名词	曾用名词	说明
屋	绿豆砂	小石子、豆砂、砾砂	
	防水层	避水层	
	冷底子油	冷涂沥青	
	找平层	抹平层	
	隔热层	绝热层	
	保温层	防寒层	
	隔汽层	蒸汽隔绝层、隔蒸汽层	
	挂瓦条	格椽、瓦条	
	顺水条	压毡条	
	面	望板	层面板
椽条		椽子	
檩条		檩子、桁条	
天窗		气窗、气楼	
顶棚		天棚、天花板、平顶	
吊顶		吊顶棚、吊天棚、吊平顶、吊天花	
吊顶格栅		龙骨、平顶筋	
雨水口		水漏斗、排水口、落水口	
水斗		水落斗、落水斗	
雨水管		水落管	
天沟		水沟	
挑檐		出檐	
檐口		檐头、檐子	
女儿墙		压檐墙	
泛水	汜水、汛水		

续表

类别	统一名词	曾用名词	说明
屋面	坡度 分水线	斜率 分水岭、分水脊	
墙	圈梁 隔墙 隔断 勾缝 墙垛 预埋件 砖砌平拱 钢筋砖过梁 伸缩缝 勒脚	腰箍 间隔墙、间壁 隔断墙 嵌灰缝 砖垛、墙墩 埋入件、埋入构件 平拱式砖过梁、平旋、平发券 平砌式砖过梁 温度缝 墙脚、外墙裙	“隔断”一般指不到顶的隔墙
楼面与地面	地垄墙 格栅 水磨石 踢脚板 散水	龙骨墙 地楞、龙骨 磨石子 踢脚线、踢脚 护坡、散水坡	
梯	楼梯 消防梯 安全梯 栏板	扶梯 防火梯 太平梯 楼梯帮	

续表

类别	统一名词	曾用名词	说 明
材 料	胶合板	夹 板	“镀锌薄钢板”系部颁标准“(YB) 180.181-63”的称法
	花纹钢板	网纹钢板	
	镀锌铁皮 (镀锌薄钢板)	白铁皮	
	镀锌铁丝 (镀锌钢丝)	铅 丝	“镀锌钢丝”系部颁标准“(YB) 243.543-65”的称法
	镀锌铁丝网	铅丝网	实际上铸铁是生铁经熔炼后的一种产品
	铸 铁	生 铁	
	泡沫混凝土	泡沫水泥	
装 饰	混凝土	素混凝土	
	砂 浆	灰 浆	
	墙 裙	台度、护壁、护墙	
	护 角	包角、抱角、护角线	
	水刷石	汰石子、洗石子	
	斩假石	人造假石、剁斧石	
	拉毛抹灰	司脱哥	
	纸筋灰	纸筋石灰	
	麻刀灰	麻刀石灰	
	窗帘盒	窗帘箱	
	压缝条	盖缝条、凸角线	
	挂镜线	挂画线、画镜线	

复习思考题

1. 一套完整的施工图，主要包括哪些内容？
2. 什么是建筑模数？单位是什么？怎样表示？
3. 举例说明三种尺寸及其关系。
4. 常用的建筑名词、术语有哪些？

第四章 建筑施工图的阅读

第一节 阅读建筑施工图的一般方法

建筑物是立体的，建筑施工图是按照三面正投影图画法画成的建筑平面图形，没有立体感。由于建筑形体庞大，需要按比例缩小。要想阅读这样的专业图纸，必须懂得投影原理和有建筑立体概念，还要具备房屋建筑的一般知识。下面简单叙述看图的一般方法。

图 4-1 是房屋建筑的组成。从图中可以看到，地下埋着的部位叫基础，它包括垫层、大放脚和基础墙，往上外墙、内墙（框架结构有柱子和梁）、楼板和屋面板及屋面，这是房屋的主要部分。此外还可看到门、窗、楼梯、地面、走道、台阶、花池、散水、勒脚、屋檐、雨篷等细部构造，被称为附属部分。建筑施工图就是要把这些内容表示清楚。

一幢建筑物从施工到建成，需要有全套建筑施工图纸作指导。简单的建筑物可能有几张或十几张图纸，复杂的建筑物要画几十张或几百张施工图纸。阅读这些施工图纸要先从大方面看，然后再依次阅读细小部位，先粗看后细看；简单说，要先从建筑平面图看起。若建筑施工图第一张是总平面图，要看清楚一幢建筑物的具体位置、标高和朝向。对于单个建筑物要看清平面图占地面积，对照立面图看外观及材料做法，配合剖面图看内部分层结构，最后看详图知道细部构造和具体尺寸与做法。阅读结构施工图也要由粗到细，互相对照，仔细阅读，不

图 4-1 房屋建筑的组成

可忽略每一个细部构造，如预留孔洞、预埋支架等。若在阅读建筑施工图和结构施工图中发生矛盾时，要以结构图中的尺寸为依据，以保证建筑物的强度和施工质量。

因此，阅读建筑施工图或结构施工图时，要注意下面几个问题：

一、具备正投影原理读图能力，掌握正投影基本规律，并会运用这种规律在头脑中将平面图形变成立体实物。同时，还要熟悉房屋建筑基本构造，明确比例和实物之间的倍数关系。

二、建筑物的内、外装修做法以及构件、配件所使用的材料种类繁多，它们都是按照建筑制图国家标准规定的图例符号表示的，因此，必须先熟悉各种图例符号。

三、图纸上的线条、符号、数字应互相核对，要把建筑施工图中的平、立、剖面图和详图查阅清楚，还要与结构施工图中的所有相应部位核对一致，才能把全部图纸读懂。

第二节 建筑总平面施工图的阅读

一、总平面图的用途

总平面图的用途有两个：

1. 反应新建、拟建工程的总体布局以及原有建筑物和构筑物的情况。如新建、拟建房屋的具体位置、高程、道路系统、构筑物及附属建筑的位置、管线、电缆走向以及绿化、原始地形、地貌等情况。

2. 根据总平面图可以进行房屋定位、施工放线、填挖土方、进行施工。

二、总平面图的基本内容

1. 表明红线范围，新建的各种建筑物及构筑物的具体位置、标高、道路及各种管线布置系统等总体布局。

2. 表明原有房屋、道路的位置，作为新建工程的定位依据，如利用道路的转折点或是原有房屋的某个拐角点作为定位根据。

3. 表明标高。如建筑物的首层地面标高，室外场地地平标高，道路中心线的标高，通常把总平面图上的标高，全部推算成以海平面为零点的绝对标高（我国是以青岛的黄海平均海水面为水准原点起算点）。根据标高可以看出地势坡向，水流方向，并可计算出施工中土方填挖数量。

4. 表示总平面范围内整体朝向，通常用风向频率玫瑰图。它既能表示朝向，又能显示出该地区的常年风和季候风的大小。

5. 同一张总平面图内若应表示的内容过多，则可分画几张总平面图，如绿化布置；道路网若一张总平面图还表示不清楚全部内容，还要画纵剖面图和横剖面图；引进的电缆线，供热、供煤气、自来水管线及向外连通的污水管线等，都应分别画总平面图，甚至还要画配合管线纵断面图；地形若起伏变化较大，除总平面图外，还要画竖向设计图。

三、总平面图的读图注意事项

1. 总平面图中的内容，多数是用符号表示的，看图之前要先熟悉图例符号的意义。

2. 总平面图表现的工程性质，不但要看图，还要看文字说明。

3. 查看总平面图的比例，以了解工程规模。一般常用比例

是 1 : 500、1 : 1000、1 : 2000。

4. 看清用地范围内新建、原有、拟建、拆除建筑物或构筑物的位置。新、旧道路布局，周围环境和建设地段内的地形、地貌情况。

5. 查看新建建筑物的室内、外地面高差和道路标高，地面坡度及排水走向。

6. 根据风向频率玫瑰图看清楚朝向。

7. 图中尺寸是以坐标网形式表现的，还是一般表现形式，以便查看清楚建筑物或构筑物自身占地尺寸及相对距离。

8. 总平面图中的各种管线要细致阅读，复杂的密如蛛网，管线上的窰井、检查井要看清编号和数目，要看清管径、中心距离、坡度、从何处引进到建筑物或构筑物，要看准具体位置。

9. 绿化布置要看清楚哪是草坪、树丛、乔木、灌木、松墙等，是何树种。花坛、小品、桌、凳、长椅、林荫小路、矮墙、栏杆等各种物体的具体尺寸、做法及建造要求和选材说明。

10. 以上全部内容还要查清定位依据。由于总平面图内容多样、庞杂，需要仔细、认真阅读。

图 4-2 是一张比较简单的总平面图，上面有等高线，新设计的建筑物是四层楼房（四个小圆点表示四层），室内标高是 ± 0.00 ，相当于海拔标高 49.40m，室外地面标高是 - 0.60 相当于海拔标高 48.80m。旁边有已建好的四座宿舍楼。新建四层楼在拆除的建筑物上面，还有简单的道路系统和绿化要求，新建楼房的占地尺寸是：长 \times 宽 = 46.40m \times 10.30m，定位依据是西边和南边的原有宿舍楼东墙和北墙外皮。从风向玫瑰图既可看到地区内建筑物朝向，又可知道本地段内的常年风向频率和大小。

图 4-2 总平面图 1 500

第三节 建筑平面施工图的阅读

一、建筑平面图的用途

建筑平面图可作为施工放线、安装门窗、预留孔洞、预埋构件、室内装修、编制预算、施工备料等重要依据。

二、建筑平面图的形成

建筑平面图的形成，是用一个假想平面在窗台略高一点位置作水平剖切，将上面部分拿走，作剩留部分的全部正投影而形成的。如首层平面图要表示的内容有：墙厚、门的开启方向，窗的具体位置，室内、外台阶，花池、散水、落水管位置等。阳台、雨篷等则应表示在二层及以上的平面图上。

三、建筑平面图的基本内容

1. 表明建筑物的平面形状，内部各房间组合排列情况及建筑物朝向。平面图内应注明房间名称和房间净面积，朝向只在首层平面图旁边适当位置画有指北针。

2. 表明外形和内部平面主要尺寸。平面图中的轴线是长宽方向的定位依据，它可确定平面图中所有各个部位的长宽尺寸。图形外面标注有建筑物的总长度和总宽度，称为外包尺寸。中间是轴线尺寸，表示开间和进深。轴线中间的称为细部尺寸，表示门、窗洞口、墙的面宽及墙垛等细部尺寸。以上是主要的三道尺寸标注。局部尺寸标注还有首层平面外围部位的室外台阶、花池、散水、门廊等。平面图内部还要标注内墙墙厚、门窗洞口尺寸，如若剖切线上面有高窗和配电箱凹进墙内部分，还要用虚线表示并标注洞口尺寸及下皮标高。

3. 表明结构形式和所使用的建筑材料。平面图中可以看出是砖混结构砖墙承重，还是框架结构梁、板、柱承重或是壁板承重。

4. 平面图中可以看到标高：首层地面一般标有 ± 0.000 ，二层以上均为正数标高，首层以下均用负数标高。屋顶平面和有排水要求的房间要注坡度表示流水方向。室外地坪有时核算成绝对标高。

5. 表明门窗编号、门窗过梁代号、门的开启方向。凡使用标准门窗的，都不必再单画详图，只要在图上注明相应的门窗符号即可。如 20GC 代表京 J71 平开空腹钢窗，其规格为：宽 \times 高=600 \times 1400（单位是 mm）。722GY 代表阳台门、规格尺寸是：宽 \times 高=2100mm \times 2250mm。810M₄ 代表京 76J61 标准木门窗图集中的木门，其规格尺寸是：宽 \times 高=2400mm \times 3000mm。68Y 代表 76J61 标准木门窗图集中的门联窗，规格尺寸是：宽 \times 高=1800mm \times 2400mm，78C10 代表 76J61 标准木门窗图集中的外设护窗板木窗，规格尺寸是：宽 \times 高=2100mm \times 2400mm。63C3 代表 MCL 标准图集中的中悬木窗，规格尺寸是：1800mm \times 900mm。内墙中若有虚线表示的高窗时，还应注明窗下皮到地面的距离尺寸。平面图中门窗的位置，不但要标注代号而且还应列出全部门窗表，表的内容包括门、窗编号；门、窗代号；门、窗的宽、高尺寸和数量以及备注等。门的开启方向如图例中所示，有内开、外开和内外开，还有旋转门、推拉门等。

门、窗上面应放过梁，过梁属于承重构件，应在结构施工图中详细表示。有时，中、小工程也可以放在建筑平面图中表示，即在门、窗代号外边，再标注过梁代号，如 GL15·4 表示京 92G21 图集中的一种钢筋混凝土过梁，门、窗洞口净跨度为

1500mm，二级荷载，截面形状为矩形。有门、窗过梁，则应列出构件数量表，表的内容包括编号、标准图集号或图号、构件代号、数量、构件重量以及备注等。

6. 表示剖面图位置，详图或标准小型构件、配件位置。如 1—1、2—2 这样的剖切位置。

$\frac{1}{113}$ 表示指引线指引的这个部位有详图，可以在建筑图第 113 编号的图纸上找到编号为 1 的详图。小型标准构、配件，如实验室中的卫生洗涤池、拖布池等，也可以详图索引形式表示。

7. 表示水、暖、通风、煤气、电气等对土建的要求。这些配套工种需要设置水池、地沟、泵座、配电箱、消火栓、检查井、预埋件、墙或楼板上开洞，平面图中要表示其位置和尺寸。

8. 平面图中可以表示的内装修做法。如地面、顶棚、墙面的材料做法。简单小工程可用文字说明。复杂工程要另画详图，并配合作“房间用料做法表”和“各部位材料做法表”。

9. 文字说明：凡在平面图中无法用图来表示的内容，都要注写文字说明，如施工质量要求，砖和砂浆标号；需要在其它专业图中表示详尽情况的内容，如构造柱、卫生间内的情况。选用的标准图集，平面图内只有一个简单的示意也应写文字说明。

图 4-3 是建筑平面图

这是一张首层平面图，基本内容包括：

(1) 指北针。

(2) 纵、横轴线并带有轴线编号，长向从 到 包括五个开间，宽向 A 至 C 共两个进深。

(3) 从房间布局看，共有三个单元，每户二室一厅和厨房、厕所。房间分别标有名称。

(4) 门、窗的具体位置和门的开启方向。

图 4-3 建筑平面图

(5) 台阶和散水，楼梯的位置和上下楼的方向。

(6) 尺寸标准。外边的三道基本尺寸分别为总尺寸(外包尺寸)、轴线尺寸、细部尺寸。

(7) 在 、 轴线间，有一个剖切位置线，剖切位置线端部垂直方向的短划表示投影方向，在短划近旁注有剖切位置线名称(如 1—1)，说明有一个相应的 1—1 剖面图与之相对应。

四、建筑平面图的读图注意事项

1. 建筑平面图一般讲是总称，若为多层或高层建筑，若干层平面图都是一样的，就可以用一个图来代表，称为标准层平面图，每一层的标高，要在标准层上依次注写清楚。还有地下室和屋顶也都要画平面图。平面图原则上是从最下面往上依次表示，若有地下室则应从地下室平面算起，逐层往上到屋顶平面，而且每层平面图，都要在比例允许情况下尽可能表示出最多的内容，表示不清楚的部分用详图索引标志。

2. 阅读平面图的方法、步骤，以图 4-3 所示的首层平面图为例分述如下：首先，要从轴线开始，从所注尺寸看房间的开间和进深，再看墙的厚度或柱子的尺寸，还要看清楚轴线是处于墙厚的中央位置还是偏心位置。再看门、窗的位置和尺寸，在平面图中可以表明门、窗是位在轴线上还是靠墙的内皮或外皮设置的，并可以表明门的开启方向。沿轴线两边如果遇有墙面凹进或凸出、墙垛或壁柱等，均应尽可能记住。轴线就是控制线，它对整个建筑起控制作用。

3. 平面图四周与内部注有相当多而详尽的尺寸数字，它基本上只能反应占地长与宽两个方向的尺寸，这些尺寸是否都与建筑物在大方面和细部都对得上关系，必须认真、仔细才能查看清楚。平面图反映不了高度方面的情况，可以用标高说明某

个平面在什么高度，如各层楼地面等。

4. 建筑平面图上过梁、门、窗都是用代号表示的，它的数量、型号有没有错误，统计是否正确，应与标准门窗图集和构、配件标准图集仔细核对。它们的安放位置和建筑内外装修有关，详细作法，还要阅读建筑详图才能知道。

5. 前面提过，多层建筑平面图不只一个，它们上、下轴线关系应是一个，尤其砖混结构，下面的墙厚，上面的墙薄，轴线可能由偏心变成了中心，或相反。这个问题，不但在建筑平面图内要核对准确，而且与结构平面图也都应核对一致。从施工角度看，应先看结构平面图，后看建筑平面图，再看建筑立面图、剖面图和建筑详图。

6. 从施工角度讲，一张平面图也要反复阅读多次，才能解决施工过程中按次序要解决的阶段问题，如平面图有窗台、门、窗、过梁，都必须是施工到那个标高，才能做那项工程。平面图中的台阶、坡道、花池、雨罩、阳台、散水等标高均不相同，图例符号也不一样，如坡道上的礅碨，必须配合详图才能看清具体尺寸和做法。

7. 图例符号中常用的材料符号与构、配件的表达形式都必须按标准图例表现或表示。如砖混结构中砖墙符号，按规定在平面图或剖面图中应画 45° 细实线，在小于等于 1:50 的比例中不画 45° 细实线，而在底图背面涂红。

8. 平面图中的剖切位置与详图索引标志，也是不可忽视的主要问题，它涉及朝向与所要表达的详尽内容。由于剖切符号本身就比较灵活，有全剖、半剖、阶梯剖，旋转剖、局部剖等多种表现形式，阅读者也要按不同情况对照阅读相应部位图纸。

9. 图纸上的标题栏内容与文字说明中的每个注意事项，都不容忽视，它能说明工程性质，能表示图与实物的比例关系，能

帮助我们找到相应图纸编号，能反映设计单位中每个专业的设计负责人等内容。

五、屋顶平面图

屋顶平面图是屋面的水平正投影图，它表示屋面从上向下作投影所能表现出的一切内容。

1. 屋顶平面图的作用

不管是平屋顶还是坡屋顶，主要应表示出屋面排水情况和突出屋面的全部构造位置。

2. 屋顶平面图的基本内容

(1) 表示屋顶形状和尺寸，挑出的屋檐尺寸，女儿墙位置和墙厚，突出屋面的楼梯间、水箱间、烟囱、通风道、检查孔、屋顶变形缝等具体位置。

(2) 表示出屋面排水情况、排水分区、屋脊、天沟、屋面排水方向、屋面坡度和下水口位置等。

(3) 屋顶构造复杂的还要加示详图索引标志，画出详图。

3. 屋顶平面图的读图注意事项

图 4-4 是屋顶平面图。内容包括分水线、排水方向和突出屋顶的通风孔、屋顶出人孔具体位置和檐部排水与落水管具体位置。由于檐部放的是预制挑檐板，它的规格分别是 T 30 · 1 和 T 30 · 3，意思是：T —— 挑檐板，30 —— 构件挑出长度 300mm，1 和 3 —— 构件类别（1 表明为长方向布置的构件，3 表明拐角部位放置的构件）。20T 30 · 1 表明沿长方向布置有 20 块挑檐板，挑出长度为 300mm 的 1 型构件。

屋顶平面图虽然比较简单，亦应与外墙详图和索引屋面细部构造详图对照才能读懂，尤其是有外楼梯、人孔、烟道、通风道、檐口等部位和做法以及屋面材料防水做法。

图 4-4

第四节 建筑立面施工图的阅读

一、建筑立面图的用途

建筑物的外观特征、艺术效果全靠立面图反映出来。建筑立面图主要为室外装修用。

二、建筑立面图的基本内容

1. 表现建筑物外形上可以看到的全部内容, 如散水、台阶、雨水管、遮阳措施、花池、勒脚、门头、门窗、雨罩、阳台、檐口。屋顶上面可以看到的烟囱、水箱间、通风道。还可以看到外楼梯等可看到的其它内容和位置。

2. 表明外形高度方向的三道尺寸线, 即总高度、分层高度、门窗上下皮、勒脚、檐口等具体高度。而长度方向由于平面图已标注过详细尺寸, 这里不再重注, 但长度方向首层两端的轴线(如 、)要用数字符号标明, 并要注明该二轴线间的总尺寸。

3. 因立面图重点是反映高度方面的变化, 虽然标注了三道尺寸, 若想知道某一位置的具体高程, 还得推算, 为简便起见, 从室外地坪到屋顶最高部位, 都注标高。它们的单位是 m, 小数点后面的位数一般取二位。

4. 表明外墙各部位建筑装饰材料做法, 如外墙 1、外墙 12、外墙 23 等。其具体材料和做法可在 88J1 图集中找到。外墙 1 即清水砖墙面并用 1:1 水泥砂浆勾凹缝。外墙 12 即水刷石墙面, 至于是用青水泥或白水泥、普通石碴或美术石碴, 可由设计人员选定并在图纸上注明。外墙 23 表示用干粘石墙面。

5. 表明局部或外墙索引

图 4-5 建筑立面图

$\frac{A}{\text{建 9}}$ 说明这个部位有外墙剖面详图，详图编号是

“ A ”，它是剖切后向左作投影，这个详图可以在建施 9 这张图纸中找到。

图 4-5 是建筑立面图。它是一个背立面图，内容包括：

- (1) 长向首尾两轴线编号，
- (2) 门窗形式和具体位置，
- (3) 全部外形和外装修做法，
- (4) 突出屋顶的烟道与通风道位置，
- (5) 各个部位的标高，
- (6) 高度方向的三道尺寸。

三、建筑立面图的读图注意事项

1. 立面图与平面图有密切关系，各立面图轴线编号均应与平面图严格一致，并应校核门、窗等所有细部构造是否正确无误。

2. 各立面图彼此之间在材料做法上有无不符、不协调一致之处。以及检查房屋整体外观、外装修有无不交圈之处。

第五节 建筑剖面施工图的阅读

一、建筑剖面图的用途

建筑剖面图主要表示房屋内部的结构形式、高度尺寸及内部上下分层的情况。

二、建筑剖面图的剖切位置

建筑剖面图的剖切位置来源于建筑平面图，一般选在平面

组合中不易表示清楚并较为复杂的部位。画出剖切位置和朝向，并给予名称，然后用一个假想的垂直剖切面（也可能是阶梯形或旋转剖切形式），将房屋剖开得到的剖面形式投影图，并显示出被剖切到的部位的结构形式与材料做法。

三、建筑剖面图的基本内容

1. 表明建筑物被剖到部位的高度，如各层梁板的具体位置以及和墙、柱的关系，屋顶结构形式等。

2. 表明在此剖面内垂直方向室内、外各部位构造尺寸。如室内净高、楼层结构、楼面构造及各层厚度尺寸。室外主要标注三道垂直方向尺寸。水平方向标注有轴间尺寸。

3. 室内地面、楼面、顶棚、踢脚、墙裙、屋面等内装修尺寸注法，需以详图索引形式注出，如地 5、踢 2、棚 2、内墙 3、楼 15、天沟
建 17 等注法，尤其是那些不能详细表达清楚的地方，先画详图索引标志，再画相应详图。

图 4-6 是建筑剖面图。它是对应于平面图（图 4-3）中的剖切位置和朝向画成的。本图的主要内容包括：横向三条轴线编号之间距离为两个房间的进深；图形本身表现为四层楼上下结构分层及墙上门窗位置，楼梯间位置，雨篷和屋顶突出构造；内外标高和各部分分段尺寸标注。

四、建筑剖面图的读图注意事项

1. 剖面图表示的内容多为有特殊设备的房间，如锅炉房、实验室、浴室、厕所、厨房等，里面都有固定设备，需用剖面图表示清楚它们的具体位置、形状、尺寸等。阅读剖面图就要校核该图所在轴线位置、剖切到的内容和部位是否和平面图中

图 4-6 建筑剖面图

相应内容完全一致。

2. 剖面图中的尺寸重点表明内外高度尺寸，当然也有横向或纵向尺寸，还有标高，应仔细校核这些具体细部尺寸是否和

平面图、立面图中的尺寸完全一致。内外装修做法与材料做法是否也同平面图与立面图一致。这些校核都要从整体考虑，而不要单纯只是阅读剖面图。

第六节 建筑施工详图的阅读

建筑平面图、立面图、剖面图虽然已将房屋主体表示出来，但由于比例较小，也无法把所有详细内容表达清楚，而建筑详图可以解决局部的详尽构造。就民用建筑而言，应画详图的部位就很多，如不同部位的外墙详图，楼梯间详图，室内有固定设备的如实验室、卫生间、厨房、厕所、浴室等，均应用详图表示。如今很多构件、配件都采用了标准图册说明详图构造，施工图中可以简化或用代号表示，而施工中必须配合相应标准图集才能阅读清楚。这里仅就外墙详图、楼梯间详图及厨房、厕所、浴室、壁厨等加以介绍。

一、外墙详图的阅读

外墙详图实际上是建筑剖面图中，外墙墙身从室外地坪以下到屋顶檐部的局部放大图。

1. 外墙详图的作用

外墙详图配合建筑平面图可以为砌墙、室内外装修、立门窗口、放预制构件、配件等提供具体做法，并为编制工程预算和准备材料提供依据。

2. 外墙详图的基本内容

(1) 外墙详图要和平面图中的剖切位置或立面图上的详图索引标志、朝向、轴线编号完全一致，并用放大比例画图。

(2) 表明外墙厚度与轴线的关系。轴线在墙中央还是偏向

一侧，墙上哪儿有突出变化，均应分别标注清楚。

(3) 表明室内、外地面处的节点构造。这部分包括基础墙厚度，室外地面高程，散水或明沟、台阶或坡道做法，墙身防潮层做法，首层地面与暖气沟、暖气槽、罩和暖气管件的做法，室外勒脚、室内踢脚板或墙裙做法，首层室内外窗台做法等。

(4) 表明楼层处节点详细做法。此处包括下层窗过梁到本层窗台范围里的全部内容。有门窗过梁、雨罩或遮阳板、楼板、圈梁、阳台板及阳台栏杆或栏板、楼地面、踢脚板或墙裙、楼层内外窗台、窗帘盒或窗帘杆、顶棚和内、外墙面做法等。当楼层为若干层而节点又完全相同时，可用一个图样表示，但需标注若干层的楼面标高。

(5) 表明屋顶檐口处节点细部做法。此部位从顶层窗过梁到檐口（或到女儿墙上皮）之间全部属此范围，包括门、窗过梁、雨罩或遮阳板、顶层屋顶板或屋架、圈梁、屋面以及室内顶棚或吊顶、檐口或女儿墙、屋面排水的天沟、下水口、雨水斗和雨水管、窗帘盒或窗帘杆等。

(6) 各个部位的尺寸与标高的标注，原则上与立面图和剖面图注法一致，此外还应加注挑出构件的挑出长度的细部尺寸和挑出构件结构下皮标高。尺寸与标高的标注总原则是：除层高线的标高为建筑表面以外（平屋顶顶层层高线，常以顶板上皮为准），都宜标注结构表面的尺寸标高。

(7) 此外，还应表达清楚室内、外装修各个构造部位的详细做法，如散 2、外墙 8、内墙 3、地 5、棚 2、楼 1、踢 2、屋 6 等。如果某些部位图面比例较小，不易表达更为详细的细部做法时，应标

注文字说明或详图索引标志，如窗帘杆详图 $\frac{74J42}{N5}$ 水泥砂浆窗台板做法为 25 厚，1 2.5 水泥砂浆窗台压光，刷调合

漆二道,颜色与窗同。

图 4-7 是墙身剖面示意图。

图 4-8 是外墙剖面详图

外墙详图的内容包括有:墙身防潮层做法、窗台、窗过梁及檐口做法、室内地面、楼层地面做法、顶层构造与具体做法、室外墙勒脚及散水的具体做法。同时还要标明室内外各部位标高与分段尺寸及详图索引等。

3. 外墙详图的读图注意事项

(1) 由于外墙详图比较明确、清楚地表现出每项工程中绝大部分的主体与装修做法,所以,除读懂图面上表达的全部内容外,还应认真、仔细与其它图纸联系阅读,如勒脚下边的基础墙做法要与结构施工图的基础平面图和剖面图联系阅读,楼层与檐口、阳台、雨罩等也应和结构施工图的各层顶板结构平面图和剖面节点详图联系阅读,这样才能加深理解和从中发现图纸相互之间联系和出现的问题。

(2) 应反复校核图内尺寸与标高是否一致,并应与本专业其它图纸或结构专业图纸反复校核,往往由于设计人员疏忽或经验不足,使得本专业图纸之间或其它专业图纸之间在尺寸与标高,甚至在做法上产生不统一现象,给施工人员阅读图纸带来很多困难。

(3) 除认真阅读详图中被剖切到的部分做法以外,图面中没被剖切到的部分也必须表达清楚的地方,要画可见轮廓线,而且线条粗度与剖面部位轮廓线粗度有差别,阅读时不可忽视,因为一条可见轮廓线可能代表一种材料做法。如相邻两阳台中间的隔墙、晒衣架、铁栏杆、门窗洞口处的墙厚度、门窗套口、落水管、台阶、花池等有时这个外墙剖面详图切不到它,但又在较近位置和有直接关系,因此不能忽视一条可见轮廓线。

图 4-7 墙身剖面示意图

图 4-8 外墙剖面详图

二、楼梯详图的阅读

楼梯是上下交通设施，要求坚固耐久。当代建筑中多采用现浇或预制的钢筋混凝土楼梯。楼梯组成有楼梯段（又叫梯段或楼梯跑，包括踏步和斜梁，有的层高之间只设一跑楼梯段，光设踏步而没有斜梁，但底板较厚）、休息平台（又名休息板或平台板。由平台板和楼梯梁组成）和栏板（或栏杆）、扶手等。

比较复杂的楼梯要分别绘制建筑、结构两种专业图纸。装修比较简单的楼梯，合并画一种楼梯详图。

1. 楼梯详图的作用

表明楼梯形式、结构类型、楼梯和楼梯间的平面与剖面尺寸，细部装修做法。

2. 楼梯详图的基本内容

表现楼梯建筑详图需要画平面图、剖面图和详图。除首层和顶层平面图外，中间无论有多少层，只要各层楼梯做法完全相同，可只画一个平面图，称为标准层平面图。剖面图也类似，若中间各层做法完全相同，也可用一标准层剖面代替，但该剖面图上下要加画水平折断线。详图包括踏步详图、栏板或栏杆详图和扶手详图等。

(1) 楼梯平面图

楼梯平面图的剖切位置，一般选在本层地面到休息板之间，或者说是第一梯段中间，水平剖切以后向下作的全部投影，称为本层的楼梯平面图。如果是三层楼房，每层是两跑楼梯中间有一块休息板，楼梯间首层平面图应表示出第一跑楼梯剖切以后剩下的部分梯段；第一梯段下若设置成小贮藏室，还要显示出该跑下面的隔墙、门；还有外门和室内、外台阶等。二层平面图则应表示出第一跑楼梯的上半部，第一块休息板，第二跑

楼梯，二层楼面和第三跑楼梯被剖切以后的下半部。三层平面图应表示出第三跑楼梯的下半部、第二块休息板、第四跑完整楼梯和三层楼面。

各层平面图，除应注明楼梯间的轴线和编号外，必须注明楼梯段的宽度，上下两段之间的水平距离，休息板和楼层平台板的宽度，楼梯段的水平投影长度，如 $300 \times 9 = 2700$ ，意思为 踏步宽 \times (楼梯段的踏步数 - 1) = 楼梯段的水平投影长度 另外还应注出楼梯间墙厚、门和窗的具体位置尺寸等。

在楼梯平面图中，沿楼梯段的中部，标有“上或下”字的箭头，表示以本层地面和上层楼面为起点上、下楼梯的走向。图中要标明地面、各层楼面和休息板面的标高。在首层楼梯间平面图中，还应标注楼梯剖面图的索引标志。

图 4-9 是楼梯间平面图。它的基本内容包括首层平面图、顶层平面图、二层平面图（如果为多层建筑且各楼层房间的平面布局相同时，则首层以上，顶层以下的各层，可只用其一层代表，称其为中间层或称作标准层），各层楼梯间墙的轴线及编号，表明楼梯宽度、栏板厚度、休息板宽度和其它细部尺寸及定位尺寸，各层地面及休息板的标高、墙上构造柱和门窗的位置及外围构造，上、下楼梯的方向以及得到 1—1 楼梯间剖面图的剖切位置与投影方向。

(2) 楼梯剖面图

楼梯剖面图重点表明楼梯间的竖向关系，如各个楼层和各层休息板的标高，楼梯段数和每个楼梯段的踏步数，有关各构件的构造做法，楼梯栏杆（栏板）及扶手的高度与式样，楼梯间门窗洞口的位置和尺寸等。

图 4-10 是楼梯间 1—1 剖面图。它是按楼梯间首层平面图中 1—1 剖切位置线所示的剖切位置和投影方向而得到的，被直

图 4-9 楼梯平面图

图 4-10 楼梯剖面详图

接切到的部位有各层地面、休息板和第一、第三跑楼梯段以及 B，C 轴线位置的墙。这些被剖切到的部位，包括与 C 墙结连的过梁、雨篷等，都应分别画出各自的材料符号。图中还分别表明了室内外地面、各楼层地面和休息板上皮以及窗台、门窗过梁下皮的标高，轴间尺寸和竖向尺寸，门窗洞高度和扶手高度尺寸等。至于墙身与构件、构件与构件之间结合的方式与做法，除在剖面图中作一般的表示外，有的还须用详图加以

表明。

A. 楼梯栏杆或栏板、扶手和踏步详图等, 表明栏杆或栏板的式样、高度、尺寸、材料、及栏杆、栏板与踏步、墙面的搭接方法, 踏步和休息板的材料、做法及详细尺寸等。

B. 如果把建筑和结构两个专业的楼梯详图绘在一起时, 除表明以上建筑方面的内容之外, 还应表明选用的预制钢筋混凝土各构件的型号及各构件彼此搭接位置的节点构造, 以及标准构件图集的索引号。如 TB7 表明踏步板和步数; XB27·1 表明是休息板开间轴线跨度和板的类型, 还有踏步板与休息板处的楼梯梁上下搭接情况可用 $\frac{3}{-}$ 索引标志表示搭接构造。

(3) 楼梯踏步、栏杆及扶手详图

楼梯踏步由水平踏步和垂直踢面组成。踏步详图即表明踏步截面形状及大小、材料与面层做法。踏面边沿磨损较大, 易滑跌, 常在踏步平面靠沿部位设置一条或两条防滑条。

栏杆与扶手是为上下行人安全而设, 靠梯段和平台悬空一侧设置栏杆或栏板, 上面做扶手, 扶手型式与大小及所用材料要满足一般手握适度弯曲情况。由于踏步与栏杆、扶手是详图中的详图, 所以, 要用详图索引标志画出详图。

图 4-11, 为楼梯踏步、栏杆及扶手详图。它要根据详图索引标志画出, 不但图形详尽, 尺寸标注齐全, 而且要配上文字说明。

(3) 若楼梯间地面标高低于首层地面标高时, 应注意楼梯间墙身防潮层具体做法。

(4) 楼梯详图若分别画有建筑、结构专业图纸时, 注意核对好楼梯梁、板交接处的尺寸与标高, 是否结构与建筑装修关系

图 4-11 楼梯踏步栏杆扶手详图

互相吻合。若有矛盾，要以结构尺寸为主，再定表面装修建筑尺寸。

三、厨房、厕所、卫生间、壁柜等详图

这些房间面积不大，但室内固定设备较多，如通风道、排气罩、炊具、水池、菜台、灶台、搁板、脸盆、浴盆、厕所隔断、恭桶、镜子、上下水及煤气管道等。这些房间的表达形式基本与楼梯间详图同。按所在轴线位置，把房间画成平面放大图，再配以剖面图，必要时用索引标志画出具体单个设备详图或安装位置详图，才能把这些房间的做法表达清楚。读图时注意核对轴线编号，墙的厚度和位置，门窗位置是否与建筑平面图一致，还应核对这些房间的建筑、结构、设备图纸中的预留

图 4-12

孔洞位置和大小有无漏掉或产生矛盾之处。

图 4-12 是设备图中的一个单项，是厨房平面图、剖面图和灶台、切菜台详图。它是建筑详图之一，内容包括厨房平面图（图 4-12a）、——剖面图（图 4-12b）和灶台、切菜台详图（图 4-12c）。

厨房平面图旁有二轴线编号，说明它在建筑平面图中的具体位置。室内平面布局有烟道旁的灶台、搁板、洗菜池和切菜台，它们的具体位置从所注尺寸可以看出。过门窗的——剖切位置和朝向。——剖面图即根据平面图中——剖切位置画成的灶台、搁板、水池、切菜台的具体高度位置。而灶台、切菜台详图则说明两个设备的具体材料、尺寸和安装位置。

复习思考题

1. 房屋是由哪几个主要部分组成的？
2. 什么是建筑面积？什么是使用面积？什么是居住面积？
3. 房屋的层高是指由何处到何处的距离？顶层的层高是指由何处到何处的距离？房屋的净高呢？
4. 什么是标准配件？下列代号各代表什么意思？
722GY 右 31G12 54GC
5. 建筑总平面图的主要用途是什么？其基本内容有哪些？什么是总平面图中的红线？
6. 建筑平面图是怎样形成的？首层平面图有哪些基本内容？
7. 平屋顶的屋顶平面图都应表明哪些内容？怎样根据排水

坡度计算材料用量？

8. 建筑立面图主要表示哪些内容？立面图上怎样标注尺寸？

9. 建筑剖面图主要表示哪些内容？

10. 建筑平、立、剖面图怎样相互联系？

11. 什么叫建筑详图？试举例说明主要的建筑详图。

12. 外墙详图的用途是什么？主要表明哪些内容？标注哪些尺寸？在这种图中，地面、楼面、屋面的构造作法怎样表示？

13. 楼梯详图都包括哪些内容？各层楼梯平面图都是怎样形成的？内容有什么区别？

14. 什么叫防潮层？设置在什么部位？

15. 根据屋顶平面图的尺寸和挑檐板的规格尺寸统计出挑檐板的数量。

T 30 · 1 (1200× 980) mm)

T 30 · 3 (1470× 1470) mm)

16. 根据楼梯平面图的剖切位置画出 1—1 剖面图。

第五章 结构施工图的阅读

第一节 结构施工图的作用与基本内容

一、结构施工图（简称“结施”）的作用

凡需要经过结构设计计算的承重结构构件(如基础、墙、柱、梁板等)，其材料、形状、大小以及内部构造等，皆由结构施工图表明。

结构施工图，是放灰线、挖土方、支模板、绑钢筋、浇灌混凝土、安装构件、编制预算及施工组织计划的重要依据。

二、结构施工图纸的主要内容

1. 结构设计说明书

结构设计说明书中应说明主要设计依据。如地基承载力，当地自然条件，如风、雪载荷，地下水位、冰冻线等，地震区应说明防震烈度及防震措施，如构造柱、圈梁的设计变化等，材料的标号，预制构件统计表及施工要求等。

2. 结构平面布置图

包括基础平面图及基础详图、楼层结构图。楼层结构有预制钢筋混凝土构件和现浇钢筋混凝土构件，详细内容在后面讲述。

3. 结构构件详图

目的在完善结构施工图，把应该表述的详细结构，用剖面图、立面图、节点图等表达清楚。

三、建筑工程的结构类型

有砖混结构、框架结构、框架剪力墙结构、大模建筑、装配式大板建筑以及筒体结构等。结构形式不同，其施工图纸也不尽相同，本书以常见的砖混结构为例说明结构施工图。在砖混结构中一般是采用条形基础，砖墙承重，钢筋混凝土梁板和楼梯和钢筋混凝土或加气混凝土屋面板。

第二节 常用结构构件简介

为了适应大规模工业化生产的需要，目前建筑业多采用由工厂生产的预制构件、现场安装的施工方法。这些构件，是根据统一的模数设计绘制成不同规格的标准图册制造的标准构件。标准图册称为“标准构件图集”，用字母“G”表示。由于目前各省市编制的构件图集不同，难以一一介绍。为了便于读者识读本教材的附图，仅介绍有关地区的几种常用构件的代号、名称和适用范围。

一、预应力钢筋混凝土短向圆孔板

预应力短向圆孔板，主要用于砖混结构：大模、框架结构的楼层盖板。在京 92G41 图集中，板所适用的轴跨有 1.8、2.1、2.7、3.0、3.3、3.6、3.9、4.2m 九种。板的实际长度为轴跨减 90mm。板宽：宽板为 1.2m（标志尺寸），窄板为 0.9m（标志尺寸）。板高均为 130mm。见图 5-1。

有关预应力圆孔板的荷载，在京 92G41 中规定如下：

宽板：轴跨 1.8m 仅一种荷载，2.1～2.7m 分二种荷载，3.0～3.6m 分四种荷载，3.9m 分三种荷载，4.2m 分二种荷载；

图 5-1 预应力圆孔板

窄板：轴跨 1.8~2.7m 仅一种荷载，3.0~4.2m 分二种荷载。

板的编号：现以 KB36·1 为例，说明其各部分代表的意义如下：

预应力圆孔板

KB36·1

荷载种类
不带()为宽板
带()为窄板
轴跨

施工安装预应力圆孔板时宜采用硬架支模法，将板支在靠墙模板上，再浇灌混凝土，使板端部板底结合密实。否则，板在安装前应先在支座上铺垫不低于支座强度的砂浆找平层 15~20mm，并随铺素水泥浆随安装圆孔板。板底的板缝宽度应不小于 40mm。圆孔板的规格见表 5-1。

二、钢筋混凝土沟盖板

沟盖板主要是用于室内外暖气管沟上面的盖板。在京 92G15 图集中，对沟盖板的规格、荷载和编号作了如下规定：

1. 规格：

按暖气沟的净跨度，沟盖板分为 1000、1200、1600mm 三种类型。板长为管沟净跨+ 200mm。板的宽度均为 600mm。板的厚度按板的荷载等级的不同分为 60、100、120~180mm 三种。带人孔的沟盖板宽度为 100mm，厚度为 80mm；进入孔为圆形，直径为 600mm；盖板为 700× 700mm 方形，厚度为 50mm。见图 5-2。

图 5-2 管沟

2. 荷载：共分三级

3. 板的编号:

以 GB12 · 1 为例, 说明其各部分代表的意义如下:

沟盖板	荷载等级。无此等级编号时为 带人孔的沟盖板或盖板
GB12	管沟宽度(板的净跨)为 1200mm

沟盖板的顶面和底面主要依据板的短边的斜面来识别, 底面大, 顶面略小。安装时随安装随铺垫 15 ~ 20mm 厚砂浆, 使板平齐牢靠, 砂浆强度 M5。沟盖板规格见表 5-2。

三、钢筋混凝土过梁

过梁主要是用于砖混结构中民用建筑的门窗过梁或其它部位如管沟转角。在京 92G21 图集中、对过梁的规格、荷载与编号作了如下规定:

1. 规格

过梁的截面分为矩形、小挑口、大挑口三种形式。按门、窗洞口的净跨度, 过梁分为 600、900、1000、1200、1500、2100、2400mm 八种。

2. 荷载:

共分三级: 一级荷载为 4kN/m, 用于非承重过梁; 二级荷载为 11kN/m, 用于承重过梁; 三级荷载为 24kN/m, 用于承重过梁。

3. 过梁编号:

以 GL15 · 2 为例, 说明其各部分代表的意义如下

荷载等级及截面形状

门、窗洞口净跨度 1500mm 编号

1. 表示一级荷载, 截面形状为矩形;
2. 表示二级荷载, 截面形状为小挑口;
3. 表示二级荷载, 截面形状为大挑口;
4. 表示二级荷载, 截面形状为矩形;
5. 表示三级荷载, 截面形状为矩形;

过梁的截面形状见表 5-3, 过梁的组装形式见图 5-3。

<div> <div> <div>墙</div> <div>组</div> <div>装</div> <div>示</div> <div>意</div> </div> <div> <div>墙</div> <div>厚</div> </div> </div> <div> <div>别</div> </div>	240 墙	360 墙
小挑口 外 墙		
大挑口 外 墙		
无挑口 外 墙		
内 墙		

图 5-3 过梁组装示意图

过梁安装时，一般按净跨度对称放置，其最小支承长度不得小于 240mm，大、小挑口过梁的挑口位置偏差应不大于 5mm。在同一门、窗洞口上的过梁号，要注意按图上标明的里外位置摆放，并随安装随铺 10～15mm 厚 M10 混合砂浆座浆。

四、预制钢筋混凝土阳台

规格：

长度有 2400、2700、3000、3300、3600、3900mm（标志尺寸）等六种用于满开间阳台、宽度均为 1260mm，（进墙 100mm）。高度均为 190mm。

代号：

YD[—]24 2400mm 长
 (标志尺寸)

阳台

构件号	B
YD24	2380
YD27	2680
YD30	2980
YD33	3280
YD36	3580
YD39	3880

图 5-4 阳台规格及示意图

五、钢筋混凝土雨罩板：

规格：

长度有 2400、2700、3000、3300、3600、3900mm (标志尺寸) 等六种用于满开间雨罩。宽度均为 1260mm (进墙 100mm)。高度均为 190mm。

代号:

雨罩 $\overline{\text{YZ27}}$ 2700mm 长
(标志尺寸)

构件号	B
YZ24	2380
YZ27	2680
YZ30	2980
YZ33	3280
YZ36	3580
YZ39	3880

图 5-5 雨罩规格及示意图

六、挑檐板

挑檐板用于平屋顶的建筑物，安装在屋面板上。其代号和各部分代表的意义如下，

一般板宽 1000mm, 挑檐板 $\overline{\text{TE1}}$
长 1500mm
阳角板板宽 1670mm 构件种类
长 1670mm (1 为一般挑檐板)
(2 为阳角挑檐板)

板高：挑出部分为 60mm，平衡部分为 120mm。

用于阴角转角处时则用一般挑檐板在现场现凿。挑檐板的形状和各部分尺寸见图 5-6。

图 5-6 挑檐

第三节 钢筋混凝土结构常识

一、常用钢筋的类型和符号

如表 5-4。

表 5-4

种 类	钢 号	符 号
级	3 号光圆	
级	16 锰人字纹	—
级	25 锰硅人字纹	
级	44 锰 2 硅圆或螺纹	
级	热处理 44 锰 2 硅	t
级冷拉		L
级冷拔		b

普通钢筋混凝土构件中，最常用的是 级和 级钢筋。
级和 级钢筋及高强钢丝用于预应力钢筋混凝土构件。

二、钢筋在构件中的作用

1. 受力筋：在梁板中，主要是承受拉应力。在柱中，承受压应力。梁内支座处，应设弯起钢筋。

2. 箍筋：用于梁、柱中，固定受力筋的位置，并承受斜向应力。

3. 架立筋：用来固定梁内钢筋的位置。至少两根，与受力筋构成钢筋骨架。

4. 分布筋：用于板内，其方向与板内受力筋垂直。

5. 预埋锚固筋、吊环等等。

三、钢筋的弯钩

为了防止钢筋在受力时滑动，凡是Ⅰ级（光圆）钢筋端部应弯钩。弯钩的形式，有半圆钩和直钩两种。各部分弯起尺寸，如图 5-7。

图 5-7 半圆弯钩

由于钢筋弯曲变形，实际下料时，应扣除延长部分，才符合实际用料需要，弯钩角度越大。延长得越多，按规范规定， 90° 弯钩，在设计长度中减去 $1d$ ； $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 弯钩减去 $0.7d$ ； 180° 弯钩减去 $1.5d$ 。

四、保护层

为了防止钢筋腐蚀和加强混凝土与钢筋的粘结力，在构件外皮到钢筋外皮的一段间隔尺寸，称作保护层。

当梁高 ≤ 400 时，保护层为 20；

当梁高 > 400 时，保护层为 25；

当板厚 ≤ 100 时，保护层为 10；

当板厚 > 100 时，保护层为 15；

第四节 基础和管沟图的阅读

基础图一般包括基础平面图和基础详图。主要作为抄平、放线、刨槽、打垫层、砌基础和管沟的依据。现以条形基础为例，分述如下：

一、基础平面图

1. 形成：假想用水平面在地面与基础之间剖切，移去剖切平面以上部分，将遗留剖分去掉泥土作平面投影，所得的水平剖面图，就称为基础平面图。

2. 基础平面图的内容

表明轴线网和轴线编号，轴线间的尺寸和房屋总长和总宽的尺寸；

表明基础的平面布置，墙的厚度和它们与轴线的位置关系，刨槽后基础底面的宽度和它们与轴线的位置关系；

表明管沟的宽度、位置、预制沟盖板的型号与数量，检查井的位置与板号；

表明基础墙上留洞的位置，洞的尺寸及洞底标高，预制过梁的型号与数量；

表明各个不同尺寸与做法的基础剖面详图的索引号；

不同深度处的基础做法，用通过基底轴线纵向剖切后、翻转 90° 的图形，表示其不同的基底标高变化情况。图 5-8 表示基础各部分的名称。

图 5-9 是建筑施工图中所示住宅的基础平面图。内容有：

- (1) 开间 3300 和 2700，进深是 5020 和 4800。
- (2) 外墙偏轴，厚 360，内墙厚 240，槽宽 1300。

图 5-8 基础各部名称

(3) 暖气管沟宽 1000, 入口洞宽 1200。

(4) 构造柱尺寸 Z1 是 240× 300, Z2 是 240× 360, Z3 是 240× 240。

(5) 穿墙洞如表 5-5 所示。

表 5-5

洞号	洞底标高	备 注	洞号	洞底标高	备 注
1	- 1.500	下 水	5	- 1.000	下 水
2	- 1.600	上 水	6	- 1.150	下 水
3	- 1.600	煤 气	7	- 1.300	下 水
4	- 1.600	煤 气	8	- 1.350	下 水

图 5-9 基础平面图

应当注意沿 C 轴纵向剖切后表示槽底标高的变化情况, 由 - 2.200 下跌至 - 2.800。

(6) 基础平面图还表示了剖面图的剖切位置 1—1。

二、基础详图

通过垂直于平面轴线的剖切面剖切基础, 所得到的剖面图, 称为基础详图。凡是基础槽宽、基础墙厚度、基底标高、大放脚及暖气管沟的做法不相同, 都应以不同的详图表示。现仅以通过剖切管沟的图 5-10 来说明基础详图的内容:

图 5-10 1—1 基础剖面图

1. 根据基础平面图中的剖切位置或基础代号，表示出墙的轴线。

2. 表示基础墙的厚度，基础底面宽度和它们与轴线的位置关系。

3. 表明室内外、基底、管沟底的标高，基础的埋置深度。

4. 地梁的断面尺寸与配筋。

5. 防潮层的位置和勒脚、管沟的做法。

6. 大放脚的做法和尺寸，砖砌大放脚的收放。每次放 $1/4$ 砖，有两种做法：一种是两皮砖收一次，再一种是二一间收。一般是槽宽 1m 时收两次，槽宽 1.2m 收四次。

三、文字说明

图面难以表达而又必须交待清楚的内容，如与 ± 0.000 相当的绝对标高，基础持力层地耐力，砖、砂浆、混凝土的标号，钢号，对刨槽和验槽的要求等要用文字加说明。

四、有抗震要求的建筑

在砖混结构中多需要增加构造柱，构造柱的位置设在外墙转角、内外墙交接处和楼梯间。构造柱的作用是使现浇钢筋混凝土柱和圈梁形成钢筋混凝土骨架，增强建筑物的刚度，提高抗震能力。构造柱的最小断面尺寸是 $240 \times 180\text{mm}$ ，最少配筋是 $4 \text{ } 12$ （主筋），箍筋 6 ，间距不大于 250mm 。

五、读基础图注意事项

1. 基础平面图与建筑首层平面图关系密切，轴线网是否一致，承重墙下是否都有基础，墙厚有无矛盾等，应互相对照阅读。

图 5-11 构造柱基础

2. 基础详图与基础平面图以及建筑外墙详图, 应互相对照联系, 轴线编号是否对应, 轴线与墙的相对位置是否一致, 勒脚、防潮层的做法是否一致等。

3. 基础图中, 预留孔洞的位置、标高、尺寸等, 应与设备专业图、电气专业图互相对照。

第五节 预制钢筋混凝土构件的 楼层结构图的阅读

楼层结构平面图, 是表示各楼层梁、板、柱、墙的布置情

图 5-12 楼层结构平面图

况，节点详图主要是表示各构件间的结构构造关系。可供安装梁、板等各种预制构件以及浇灌圈梁和板缝之用。

一、楼层结构平面图

1. 形成

结构平面图一般应按水平剖面图绘制，为了避免图中出现过多的虚线，常采用镜像投影法绘制。成图原理以首层楼层结构平面图为例，假想过首层的门、窗洞口作水平位置的剖切面，这个切平面能起镜面的作用，把墙、门窗洞口、屋顶上梁与顶板分块以及板缝，都如实地反映在镜子里，将镜子里的图象表现在图纸上，就形成了首层的楼层结构平面图。图 5-12 是住宅楼的首层结构平面图。

2. 基本内容

楼层结构平面图，表示梁、板等构件的平面关系。图中应表明以下内容：

- (1) 轴线网的编号和轴线间的尺寸。
- (2) 表明预制板的排板情况和板宽、板缝的尺寸。

预制板的代号和标注方法，应表明板的规格和块数，如

预应力圆孔板 轴距为 3300mm
3 K B j3 3 j1
3 块 一级荷载，宽板

排板一致的房间，可分别以“甲”、“乙”……等表示其房间的代号，因相同代号的房间排板情况也相同，可不再重画排板图。

- (3) 预留孔洞的位置和尺寸。
- (4) 门、窗洞口处，应标明预制钢筋混凝土过梁的代号和块数，如：

过梁 门、窗洞口宽 1500mm
2 根
2 GL 15 j4

二级荷载, 矩形截面。

(5) 表明各节点详图的剖切位置。

(6) 震区应注明构造柱的型号和尺寸, 如 Z2 为 240× 360。

(7) 还应该用示意图另外表示出圈梁平面布置图。

屋顶结构平面图的内容和表示方法, 与楼层基本相同, 只是还应画出表示屋面排水情况或坡度的重合断面图 (见后面附图)。

二、结构节点详图

主要表示各构件的联结关系和尺寸, 基本内容有:

1. 轴线编号, 应与平面图对应。
2. 墙厚尺寸与轴线的位置关系。
3. 楼板、阳台、雨罩与墙或梁的搭接关系及构造。
4. 圈梁的断面尺寸和配筋, 以及内外墙圈梁的搭接关系。
5. 现浇板缝的宽度和配筋。

6. 各部分的结构标高, 如预制板上皮、现浇板、梁和过梁的下皮等。

7. 挑檐板与墙、顶板的关系、尺寸和锚固措施。

8. 女儿墙的厚度、高度、位置和压顶的做法。

图 5-13 表示了几个节点详图, 对照平面图的剖切位置可知:

(1) 1—1 节点详图是表示楼梯间一侧圆孔板与墙的搭接情况。

(2) 2—2 节点图是内横墙 轴两侧圆孔板搭墙的情况, 板下是圈梁。

图 5-13 楼层节点详图

(3) 3—3 节点详图是表示北外墙 C 轴靠墙板缝内 (板缝宽 730) 的配筋情况。

(4) 4—4 节点图表示阳台甩出的钢筋与现浇板缝内的钢筋焊接的情况。

图 5-14 是圈梁、构造柱的交接情况。a 图表示外墙圈梁 (在板旁边) 和内墙圈梁 (在板下) 的交接关系。b 图是构造柱与内、外圈梁的交接示意图。

图 5-14 内外墙圈梁、圈梁与构造柱的联接示意图

图 5-15 表示砖墙转角、丁头处, 每隔 10 皮砖平铺一层钢筋, 转角处 3 ϕ 6; 丁头处 2 ϕ 6; c 图是无构造柱时的配筋情况。

三、读图注意事项

1. 节点详图要与楼层结构平面图及建筑平面图相对照。
2. 注意核对暖气、上下水、煤热、通风等管道的走向、标高与结构梁、板、预留孔洞的标高有无矛盾。
3. 预制梁和开间梁的情况。
4. 读图时, 要与文字说明及引用的构件图集紧密联系。

图 5-15 构造柱拉接筋

5. 根据施工需要,对图纸编列的各种预制构件的型号与数量,要进行认真的复核、统计,并列岀构件统计表。

第六节 现浇钢筋混凝土楼层结构图的阅读

包括平面、剖面、钢筋表和说明书四部分。用作梁板现场

支模、绑钢筋、浇灌混凝土几道工序施工的依据。当前许多工程都采用全现浇的结构形式。图纸基本内容有：

一、现浇钢筋混凝土楼层平面图

1. 平面图主要应表明轴线网及编号。
2. 以轴线为准，表明承重墙的布置和厚度。
3. 梁的布置、编号和梁垫尺寸。
4. 用重合断面的方法，表示板的厚度、标高及梁端支座长度。
5. 钢筋的布置情况，将不同类型钢筋的编号、规格、间距、定位尺寸表示清楚。图 5-16 示意图表示各号钢筋在板中的位置。

图 5-16 现浇雨罩板配筋示意图

6. 梁与板下皮的标高。

7. 剖面详图索引。

图 5-17 是悬挑板雨罩的平面图，平面图主要表示板内配筋情况， ϕ 、 \square 、 ∇ 、 \circ 号钢筋直径、钢筋位置和间距。沿横向轴线剖切，得梁板的重合断面图，它表示板顶、梁底标高和板厚。图中还表示 — 剖面图的剖切位置。

图 5-17 雨罩

图 5-18 是 — 剖面图，表示各号钢筋的分布情况， ϕ 号钢筋是 II 级 2、-18，其余均为 I 级钢筋。对照平面图和剖面图可以将表 5-5 的各项内容填写清楚。现以 ϕ 号钢筋为例说明填写方法：

编号：

形状和成形尺寸：形状是一根直钢筋，两端弯钩，其长度

是 (不包括弯钩):

$$L = 2400 + 840 + 120 - 40 = 3340$$

保护层

图 5-18

钢筋数量等于构件长度减支座尺寸 240, 再除以钢筋间距 150 加一根:

$$(4800 - 240) \div 150 + 1 = 31 \text{ 根}$$

支坐尺寸

间距

钢号、直径 8

~ 号钢筋见表 5-5。

表 5-5

编 号	形 状 和 成 型 尺 寸	根 数	钢 号 直 径
		31	8
		25	8
		24	8

续表

编号	形状和成型尺寸	根 数	钢号直径
		24	8
		4	_18
		4	14
		47	6

二、现浇钢筋混凝土梁详图

包括模板图、配筋图（由立面和剖面组成），钢筋表和文字说明。

1. 模板图：主要表明钢筋混凝土构件的外形、预埋铁件、预留插筋、预留孔洞的位置和各部尺寸，有关标高以及构件与定位轴线的位置关系等。常由构件的立面图和剖面图组成，可供模板的制作和安装等用。

2. 配筋图：主要是为了表明钢筋在构件中的配置情况。假想构件的混凝土部分是透明体，钢筋的配置情况，无遮挡地显示出来。钢筋用粗实线表示，其横断面用小圆点表示，构件的外形轮廓用细实线表示如图 5-19。

图 5-19 表示 3900 开间的钢筋混凝土梁的立面图、1—1 断面和 2—2 断面图，以及钢筋详图和钢筋表。钢筋表的内容按照现浇板的填写方法自行填写。

立面图应表明轴线的编号和间距；墙厚和与轴线位置关系的尺寸；梁的高度和长度、梁端支座的长度；梁内配筋的编号、

图 5-19 钢筋混凝土现浇梁详图

规格、根数，箍筋应加注中距；断面图的剖切位置索引号。各号钢筋还应该按比例一一抽出绘制称钢筋详图。

断面图的数量，视梁内配筋复杂程度而定，可选用一个至若干个断面图。图中要表明梁的宽度和高度；被剖切位置断面的钢筋布置情况（编号、规格、根数和箍筋）。

3. 钢筋表：应表明构件编号、钢筋的编号、形状尺寸、规格、长度（设计长度）、根数、重量等。

图 5-20 梁内钢筋分布示意图

4. 文字说明: 包括钢号, 混凝土标号, 板分布筋的规格和间距, 梁板主筋的混凝土保护层厚度等。

复习思考题

1. 什么是标准构件? 分别解释下列结构构件的代号和名称。

KB36 · 1 GL15 · 2

GB12 · 1 T30 · 1

2. 受力筋、箍筋、架立筋、分布筋的作用各是什么?

3. 级钢筋端部为什么要弯钩?

4. 钢筋明细表包括哪些内容?

5. 预应力短向圆孔板的标准板缝是多少? 大于标准板缝怎样处理?

6. 为什么在钢筋混凝土构件外皮到钢筋外皮之间要作保护层? 梁、板、柱的钢筋保护层一般是多少? 基础底面部位的钢筋保护层是多少?

7. 什么是基础的埋置深度?

8. 基础平面图的基本内容是什么?

9. 基础详图的基本内容是什么?

10. 圈梁的正确位置在哪里? 最小断面尺寸是多少? 最少配筋是多少?

11. 构造柱设置在什么位置? 最小断面尺寸是多少? 最少配筋是多少?

12. 预制钢筋混凝土楼层结构平面图的基本内容是什么?

13. 现浇钢筋混凝土楼层平面布置图主要表示哪些内容?

14. 根据钢筋混凝土梁的立面图和断面尺寸绘制钢筋详图

并填写钢筋表。

梁宽 300
保护层 25

钢筋编号	钢筋形状和细部尺寸 (mm)	直径 (mm)	单根长 (mm)	根数	总长 (m)

第六章 设备施工图的阅读

第一节 设备施工图的基本知识

设备施工图是指在单项工程一整套施工图纸中用作设备施工依据的图纸，简称“设施”。设备施工图的内容包括有室内上下水施工图、室内供暖和供煤气等，标准比较高的建筑还包括有空调设备。

一、设备施工图的特点

1. 由于这类施工图纸重点表达的是有关设备管线的走向和管线、附件、阀门与有关设备的衔接，分别用特定的线型和图例符号加以表示。这类图样明显的特点是专业化、符号化。

2. 表达相对完整的设备系统，图纸要求每个专业都要在室内的范围按照设备的工作流程表示清楚，例如室内上水系统，要表明水源进户管，经过水表井，再按照一定的流向有干管、立管、支管直到用水设备。

3. 由于室内管道和设备是在建筑物内部施工，因此，设备施工图纸与土建施工图关系极为密切，施工人员必须了解这两种图纸的配合关系，管线沿着“建施”、“结施”的预留孔洞穿过，不得随意开凿孔洞和损伤梁柱。

4. 在设备施工图中，常用单线轴测图表示管线系统的空间关系，因此，轴测图成为设备施工图纸的一个重要组成部分。

二、管线和管件的画法

圆管细长中空, 在设备施工图中其投影图画法如图 6-1, 用 1 : 1 的比例绘制, 因管壁非常薄在表示管壁厚度时, 外轮廓实线和内轮廓虚线间距很小。

图 6-1 管段的投影图

在工程图中, 设备管线的表示方法主要有以下两种:

1. 双线图: 在大比例的图样 (如详图) 中, 管段的表示方法是只画管子的外轮廓线, 不必表明管壁厚度因此也无需画内轮廓虚线, 称作双线图如图 6-2。

图 6-2 双线图

2. 单线图: 在小比例的图样 (如 1 : 100 的管线平面图) 中, 通常只用单根线条表示管段, 如图 6-3 所示, 其侧面投影积聚成为一个点 (为了看图时醒目, 可画成一个小圆圈或小圆中带一个点), 这种图称作单线图。

图 6-3 单线图

3. 常用管件的单线图 and 双线图

常用管件如弯头、来回弯、三通、四通等的单线图和双线图的画法, 分别在下列图 (图 6-4 至图 6-15) 中表示。

图 6-4 90 煨弯弯头的双线图

图 6-5 90 煨弯弯头的单线图

图 6-6 90 接口弯头的单双线图

(a) 双线图

(b) 单线图

图 6-7 来回弯的单双线图

图 6-8 等径三通的双线图

图 6-9 异径三通的双线图

图 6-10 三通的单线图

图 6-11 等径四通双线图

图 6-12 异径四通双线图

图 6-13 四通单线图

三、管线间在空间交叉或并列时的表示法

空间两条以上的管线交叉排列时，位在前面的管线画成连续不中断的实线，位于后面的管线，在与前面管线投影重影处中断开，用以表示被遮挡如图 6-16 所示，该图表示的是纵、横

图 6-14 阀门的单双线图

(a) 双线图

(b) 单线图

图 6-15 变径管的单双线图

二管线相交叉，立管在前画成连续实线，横管在被立管遮挡处用断开（如图 6-16a）的线条表示。

图 6-16 管线相交叉时的表示方法

空间若有两条以上的管线并行排列时，往往会遇到它们的投影重合成了一条线，为了更清楚地表明在这条线的位置具体包括有几条管线，可采用逐层断开的画法，也可以分别标注出各自不同的标高如图 6-17、图 6-18 所示。

图 6-17 管线重叠画法（一）

图 6-18 管线重叠画法（二）

四、管线投影图的阅读

空间管线纵横交错，如何从投影图中识别清楚各管段的空间位置、相互关系，是掌握设备施工图的基础，下面列举一些常见的管段投影图，扼要加以分析。

首先，注意牢记和运用读图要领：

1. 记熟三面正投影图（见第二章）的对应规律，弄清上下、左右、前后的空间关系。
2. 熟练掌握常用管件的单、双线图，注意分清管口向上（或向前）和管口向下（或向后）的不同表示方法（图 6-19）。
3. 注意管线之间相交、交叉和并行时各自的投影特征和表示方法。

(a) 上行

(b) 下行

图 6-19 主管上行或下行图

4. 掌握和运用将三面投影图互相联系、互相对照、互相补充, 以加强对于空间设备管线的分析、识别能力。

例 1 识读图 6-20

1. 从平面图中可以看出管段的前后和左右关系。位在左边的管段 1 和 2, 是前后方向; 靠右边的管段 3 和 4, 是左右方向。

2. 对照立面图, 显示四条管段位在同一水平面。

图 6-20

3. 将两投影图联系对照, 综合分析, 可知管段 3 和 4 是前后关系, 所以, 在立面图中投影重合。同时, 立面图还显示管段 4 用局部断开的画法, 管段 3 则没有中断, 说明管段 4 在前, 管段 3 在后。

例 2 识读图 6-21

1. 从平面图可以看出, 共有 1、2、3 三条管段, 其中, 管段 1 为左右方向管, 管段 2 和 3 是前后方向管;

2. 对照立面图, 显示出三条管段的高度各不相同, 管段 2 最高, 管段 3 最低, 管段 1 在前二者之间。

图 6-21

3. 将两投影图联系对照, 综合

分析, 可知, 在立面图中显示的圆圈带点, 表示的处于前后方向的 2 和 3 管段的积聚投影; 在平面图中显示, 管段 3 遇到管段 1 时画成中断线条, 表示管段 3 低于管段 1, 管段 1 遇到管段 2 时线条中断开, 表示管段 1 又低于管段 2。

例 3 识读图 6-22

1. 从立面图的图线及其编号中可以看出, 共有 1、2、3、4 四组管子。

2. 四组管子的空间走向: 第 1 组是由横管、立管和前后管 (向前) 三段直管的来回弯组成, 其转向处是 90° 弯头; 第 2 组是由立管、前后管 (向后) 两段管组成; 第 3 组是由立管、前后管 (向前) 两段管组成; 第 4 组是一段横管。

图 6-22

3. 四组管子在空间的相对位置关系, 立管部分的左右位置关系是从左至右依次是 1 组、2 组、3 组。其前后位置关系由平面图显示, 2 组立管最前, 3 组立管稍后, 1 组立管最后。横管部分的上下位置关系, 立面图显示 1 组横管最高, 4 组横管较低。前后管部分, 1 组、2 组和 3 组位在底层的同一个水平面上。

从以上分析不难想象四组管线的空间相对位置和走向。

例 4 识读图 6-23

图 6-23 表示带有弯头、三通

图 6-23

等管件的一组管线，为了便于识图，将各段管子加以编号，将平面图和立面图联系对照，从左前部位开始，依次识读：1 段横管位在左前面，向后接前后管 2，然后向下接立管 3，再向右接横管 4，在横管 4 处分别用三通管向后接 5、向前接 6，横管 4 的右端接向上的立管 7，立管 7 的上端接向后的前后管 8，在这一组管线中，前后管 8 在右边最高的位置。

五、设备管线轴测图的阅读和绘制

有关轴测图的基本知识见第二章第三节。本节着重介绍管线单线图的正等测图和正面斜轴测图的读图和画法。

图 6-24 是直管的轴测图，上面是正投影图，下面是正等测图，最下是正面斜轴测图。(d) 图是二交叉管线的正投影和轴测图。

图 6-24 直管及交叉管的轴测图

图 6-25 ~ 图 6-28 分别表示 90 弯头、三通、来回弯、弯管等的正投影图和轴测图。

图 6-25 90 弯头

(a) (b)

图 6-26 三通

(a)

(b)

图 6-27 来回弯

下面通过一组例图，用来介绍管线轴测图的画法，重点介

绍正面斜轴测图的画法。
在第二章已讨论过，正面斜轴测图三个轴的方向分别是： O_1X_1 轴为水平方向； O_1Z_1 轴为铅直方向； O_1Y_1 轴在与水平线成 45° 角的斜方向。 OX 轴与 OZ 轴的变形系数为 1，即 O_1X_1 与 O_1Z_1 都反映原有的实际长度， OY 轴的变形系数通常选取 1 或 $1/2$ ，即 O_1Y_1 等于原有实际长度或较原长缩短二分之一。在施工图纸中为了兼顾到图样的直观性和可度量性，一般也选用为 1。（图 6-29、图 6-30）。

图 6-28 弯管

图 6-29

图 6-30

- 例 1 把图 6-31（a）所示之管段用正面斜轴测图来表示。
1. 管段 1 和管段 2 在空间与 OY 轴平行，在轴测图中应与

图 6-31

O_1Y_1 轴平行, 设管段 1 和管段 2 的长度为 y_3 , 两管段的间距为 x_1 。

2. 管段 3 和管段 4 在空间与 OX 轴平行, 在轴测图中应与 O_1X_1 轴平行, 设管段 3 和管段 4 的长度为 x_3 , 两管段的间距为 y_2 。

3. 管段 1、2 的前端与管段 4 的距离用 y_1 表示; 管段 3、4 的左端与管段 2 的距离用 x_2 表示。

4. 在正面斜轴测图中, 管段 3 与管段 4 平行于 O_1X_1 轴; 管段 1 与管段 2 平行于 O_1Y_1 轴, 由于 OX 、 OZ 轴的变形系数为 1, OY 轴的变形系数也选用 1, 所以在轴测图中, 它们相互之间的位置与投影图中所显示的位置关系一样。

5. 基于上述分析, 在画其正面斜轴测图时首先定好 O_1X_1 、 O_1Y_1 、 O_1Z_1 轴的方向, 再选一适当位置作为起画点, 然后画管段 3 和管段 4, 使之平行于 O_1X_1 , 间距要沿 O_1Y_1 方向量取, 使之等于 y_2 ; 再从管段 4 左端向左延长并量取两个点 P_1 和 P_2 , 使 P_1 与管 4 左端的距离等于 x_2 , P_1 和 P_2 的距离等于 x_1 , 分别通过 P_1 、 P_2 作 O_1Y_1 轴的平行线, 分别从 P_1 、 P_2 沿平行线向前取距离等于 y_1 即为管段 1、2 的前端, 在此平行线上由前端开始向后量取 y_3 。至此, 管段的正面斜轴测图遂告完成, 见图 6-31

(b)。

例 2 将图 6-32 中投影图所示之管段绘成正面斜轴测图。

图 6-32

1. 选适当位置定一起画点，从该点画直线段使它平行于 O_1X_1 且长度等于 x_3 得横管段 1。

2. 画轴测图只能沿轴的方向量取尺寸，不能斜向量度，所以，画前后管段时须先由横管左、右两端分别向里量取 x_1 和 x_2 得两个辅助点 P_1 和 P_2 。

3. 由 P_1 向上量距离等于 z_1 得辅助点 P_3 ，由 P_2 向下量距离等于 z_2 得辅助点 P_4 。

4. 过 P_3 引 O_1Y_1 轴平行线，在该线从 P_3 向前量距离等于 y_1 、向后量距离等于 y_2 ，再过 P_4 用同样方法作图，得出前后管的管段 2 和管段 3。

5. 在轴测图中加粗线条时，横管段 1 的左段被前后管段 2 遮挡处要断开，同理，前后管段 3 被横管遮挡处也要断开，见图 6-32 (b)。

例 3 将图 6-33 中投影图所示之一组管绘成正面斜轴

测图。

图 6-33

1. 分别选 1、2、3 管段前后管的前端 A_1 、 B_1 、 C_1 为起画点, 1 管和 2 管沿 OX 轴的距离是 x_2 , 2 管和 3 管沿 OX 轴的距离是 x_3 。

2. 由 A_1 点向后沿 O_1Y_1 轴量 y_1 , 再沿 O_1Z_1 轴向上量取 z_1 , 再继续沿 O_1X_1 量取 x_5 , 则 1 管段完成。

3. 由 B_1 点分别向上量取 z_2 , 向后量取 y_2 2 管即画完。

4. 由 C_1 点沿 O_1Y_1 向后量 y_3 , 接看向上沿 O_1Z_1 量取 z_3 完成 3 管。

5. 4 管的画法需借助于 1 管, 即由 A_1 点沿 O_1Y_1 轴向后量 y 得 D_1 点, 继续向上沿 O_1Z_1 轴量取 z 又得到点 E_1 , 再由 E_1 点沿 O_1X_1 轴向左量取 x_1 向右量取 x_2 、 x_3 和 x_4 之和, 即可画出 4 管。

6. 按管线的交叉原则分清楚上下和前后关系。

例 4 将图 6-34 (a) 的正投影图绘制成正面斜轴测图。

此图由 A_1 点起画, 沿着轴测投影轴的方向, 从投影图中量取尺寸, 读者自行分析。

图 6-35 请读者自行分析

图 6-34

图 6-35 例题 5

第二节 室内给水、排水施工图的阅读

室内给水是指由室外管网引入室内的生活用水和消防用水系统，室内排水是指将室内厨房、厕所、卫生间排出的污水、废水排到室外，一个建筑物的给、排水工程，需要用多种图纸表

达，为了熟练地阅读给排水施工图，应该了解给水、排水管线中管材、管道附件、附属构筑物的构造，如水箱、消火栓、水泵、检查井、化粪池……等，并熟悉图例符号。

室内给排水施工图包括平面图、系统图（管线轴测图）和施工详图，下面分别介绍这三种图的基本内容。

一、平面图

给水和排水平面图是通过房屋门窗的高度所作的水平剖面图，它主要表达建筑物内给水和排水管道的平面布置和设备的位置。因此，画图时建筑物的轮廓用细实线表示，突出管线的走向和设备的位置，比例用 1：100 或 1：50，图中的设备用图例符号（见表 6-1）表示，具体内容有：

1. 给水进入管和污水排出管的位置及编号，当建筑物的给水和排水进出口数量不只一个时，用阿拉伯数字编号加以区分（图 6-36）；
给、排水施工图例如表 6-1。

图 6-36 给排水进出口编号

表 6-1 给水排水施工图常用图例

序号	名称	图例	序号	名称	图例
1	给水管		4	坡向	
2	排水管		5	套管伸缩器	
3	流向		6	波形伸缩器	

续表

序号	名称	图 例	序号	名称	图 例
7	弧形伸缩器		19	雨水斗	
8	方形伸缩器		20	排水漏斗	
9	管道固定支架		21	圆形地漏	
10	管道滑动支架		22	活接头	
11	排水明沟		23	管 堵	
12	排水暗沟		24	法兰堵盖	
13	向后弯折管		25	阀 门	
14	向前弯折管		26	闸 阀	
15	存水弯		27	截 止 阀	
16	检查口		28	球 阀	
17	清扫口		29	止 回 阀	
18	通气帽		30	浮球阀	

续表

序号	名称	图 例	序号	名称	图 例
31	放水龙头		39	盥洗槽	
32	室外消火栓		40	污水池	
33	室内单口消火栓		41	坐式大便器	
34	室内双口消火栓		42	小便槽	
35	消防报警阀		43	阀门井、检查井	
36	水盆、水池		44	泵	
37	洗脸盆		45	温度计	
38	浴盆		46	压力表	

2. 管道附件如阀门、清扫口、检查口、地漏等的平面位置。

3. 设备如洗脸盆、小便器、大便器、拖布池等的位置、型号及安装尺寸（图例见表 6-1）。

4. 各条干管、立管、支管的平面布置，管径尺寸及立管编号、标高等。

管材中，诸如不镀锌焊接钢管、铸铁管、镀锌焊接钢管等，其管径以公称直径“DN”表示，如 DN 15、DN 50 等；而焊接钢管、无缝钢管等，其管径以外径×壁厚表示，如 D108× 4、

D159×4.5 等；此外，象混凝土管、钢筋混凝土管、陶土管等，其管径则以内径“d”表示，如 d380、d230 等。

若立管的数量在两个以上时，须用阿拉伯数字编号，如 JL₁、JL₂……（给水立管），PL₁、PL₂……（排水立管）。

图 6-37 ~ 图 6-44 是一套单元住宅楼的给水、排水施工图纸，下面简单介绍读图方法。

图 6-37 是首层卫生平面图，包括给水、排水和煤气管道，按下列次序阅读：

(1) 管道的进出口位置都在北面，给水进户位置 $\frac{1}{1}$ 距 轴墙里皮 700mm，管径 DN40，标高- 1.600m；排水出口 $\frac{P}{1}$ 位置距 轴墙里皮 450mm，管径 DN125mm，标高- 1.400m；煤气进户管有两条 $\frac{M}{1}$ 和 $\frac{M}{2}$ ，分别标注了位置、管径和标高。

(2) 沿着干管的走向找立管，可以找到给水立管是 JL-1 至 JL-6；排水立管是 PL-1 至 PL-6；煤气立管是 ML-1 至 ML-3，干管都分段注明了管径大小。

(3) 看清厨房和厕所设备的位置及尺寸，立管和支管的关系，如厕所蹲坑距墙面 620mm 等。

(4) 各管道附件如清扫口等的位置。

图 6-38 是标准层平面，阅读方法与首层相同，只是表达不出管线进出口和干管的平面布置，首先找到立管，再看支管的平面布置。

二、系统图

系统图是将管线在空间的走向及各个部分上下、左右、前后的空间关系用轴测图表示出来。它能更加直观地表现管线系统的全貌。在施工图中，一般是画出各立管所带支管的分布情况，所以也叫立管图。通常，给水、排水和煤气的立管图是分

图 6-37 首层卫生平面图

图 6-38 标准层卫生平面图

图 6-39 给水立管图

图 6-40 排水立管图

图 6-41 煤气立管图

开绘制的，表示的内容主要有：

1. 立管和立管编号；
2. 支管的走向及其附件；
3. 各部分管的管径尺寸；
4. 管道的坡度和有关部位的标高。

图 6-39 是 JL-1 至 JL-6 的立管图。

图 6-40 是 PL-1 至 PL-6 的立管图。

图 6-41 是 ML-1 至 ML-3 的立管图。

二、详图

管道工程中，有些细部构造和安装尺寸，在平面图中不易表达清楚，需要局部放大详细具体地表示，这种放大比例的图样称作详图。有些安装尺寸，还需要查阅建筑设备施工安装通用图集、卫生工程图集代号是 91SB2。

图 6-43 厕所（二）详图 1 10

图 6-44 - 剖面图 1 10

图 6-42 和图 6-43 是厕所（一）和厕所（二）的详图，图的比例是 1：10，图中标注了安装时的全部尺寸。

第三节 室内供暖施工图的阅读

供暖施工图有室外和室内两部分,本节着重介绍室内部分,主要内容包括平面图、系统图和详图。

阅读供暖施工图，首先要熟悉供暖工程的有关图例符号（见表 6-2）；还要了解采暖系统主要设备的构造，如膨胀水箱、集气罐等（见《建筑水电知识》）；同时，还要掌握有关采暖施工图的绘图标准。

- （1）管径的尺寸，应标注在变径处；
焊接钢管用公称直径，如 DN 32；
无缝钢管用外径×壁厚表示，如：

外径壁厚

D114×5

- （2）立管编号按图 6-45 表示。

L——采气立管代号
n——编号，以阿拉伯数字表示

图 6-45 立管编号

- （3）采暖入口的编号，按图 6-46 表示。

表 6-2 采暖施工图常用图例

序号	名 称	图 例	序号	名 称	图 例
1	采 暖 供 水 管		3	方 形 伸 缩 器	
2	采 暖 回 水 管		4	套 管 伸 缩 器	

续表

序号	名 称	图 例	序号	名 称	图 例
5	波形伸缩器		17	疏水器	
6	弧形伸缩器		18	散热器三通阀	
7	流 向		19	球 阀	
8	丝 堵		20	散热器	
9	滑动支架		21	集气罐	
10	固定支架		22	管通泵	
11	截止阀		23	过滤器	
12	闸 阀		24	温度计	
13	止回阀		25	压力表	
14	安全阀		26	流量表	
15	减压阀 左低 右高		27	管通上行	
16	散热器 放风门		28	管道下行	

R——采暖入口代号

n——编号以阿拉伯数字表示

图 6-46 采暖入口编号

(4) 散热器的规格和数量，分别按下列规定标注：

柱式散热器只标注数量；

圆翼形散热器应标注 数和排数：

每排数 排数
 $\overline{3} \times \overline{2}$

光管散热器须标注管径、长度和排数；

管径(mm) 排数
 $\overline{D108} \times \overline{3000} \times \overline{4}$
管长(mm)

串片式散热器要标注长度和排数。

长度(m) 排数
 $\overline{1.0} \times \overline{3}$

供暖施工图的基本内容

一、平面图

平面图的形成是通过房屋门窗高度所作的水平剖面图，主要表示管线的平面布置和有关设备的位置，内容有：

1. 暖气入口的位置，管径和标高。
2. 水平干管（包括供水和回水干管）、支管的平面分布情况，并注明管径和标高。
3. 立管的位置及编号。
4. 散热器的位置、片数和安装方式（明装或暗装、半暗装）。
5. 阀门、固定支架、伸缩器的位置。
6. 热水供暖时须表明膨胀水箱、集气罐等设备的位置。

7. 蒸气供暖时须表明疏水装置的位置。

阅读采暖平面图，注意参照附图设施工。

图 6-47 至图 6-49 是两个单元住宅楼的采暖施工图，本采暖系统为上行下给单管顺序式逆流采暖系统；散热器为钢串片散热器；供回水管均采用焊接钢管；全部管道及散热器经除锈后刷防锈漆一道，明装部分再刷银粉两道；管道穿墙和楼板处应加套管；集气罐放风管引至厨房或厕所水池内。

以图 6-47 为例阅读供暖平面图。

1. 暖气入口是从 ~ 轴之间北面入口，供、回水的管径均为 DN50，供水管标高- 1.400，回水管标高- 1.100，入口做法见详图。

2. 入户后，供水干管的南北两端各有一个总立管，也就是说供水干管走顶层，回水干管走底层。

3. 阅读底层回水干管的平面布置、各段管子的管径和标高、截门、固定支架等。

4. 立管的分布情况是：北面有 L_1 至 L_{10} ，南面有 L_{11} 至 L_{20} 。

5. 散热器的位置和暖器片长度，如 1.4×2 表示暖气片长 1.4m，2 代表双排。 L_3 、 L_4 、 L_8 、 L_9 、 L_{13} 和 L_{18} 的带的散热器是光管散热器。

图 6-48 是标准层暖气平面图，阅读方法同首层，表达的是供水干管（在顶层），南北干管各有一根总立管。

二、采暖立管图

图 6-49 是该暖气系统立管图的一部分，只画出 L_1 - L_6 ，其余类同。 L_2 和 L_3 是两种不同散热器的标准立管，立管上端接供水干管，供水干管在顶层板底，立管下端接回水干管，回水干管在二层板下。

图 6-47 首层暖气平面图

图 6-48 标准层暖气平面图

图 6-49 采暖立管图

三、详图

图 6-50 是热水采暖管通入口详图，取自“ 建筑设备施工安装通用图集 ” 中 91SB1 暖气工程用平面图和 剖面图表示，管线采用双线图，从图中可以看出供水管入口、回水管出口在右端，管道设有阀门、循环管、压力表、温度计、过滤器等附件，上面有出入孔，便于检修。

图 6-50 热水采暖管道入口

复习思考题

1. 绘出表示 90 弯头、三通的单、双线图。

习题 1 图

2. 说明交叉管线的表示方法。
3. 熟读室内给排水和室内供暖的常用图例。
4. 室内给排水施工图由哪些施工图组成？
5. 卫生平面图的基本内容是什么？
6. 给水、排水、煤气系统图各表示哪些内容？
7. 供暖施工平面图的基本内容是什么？
8. 施工详图起什么作用？图中应标注哪些尺寸？
9. 叙述各种不同规格散热器的标注方法。
10. 读懂下列各管段的投影图，并绘制成轴测图。

第七章 电气施工图的阅读

电气施工图是房屋建筑施工图中的一个组成部分，越是现代化的房屋建筑，电气化程度也越高。这里介绍的是和第四章配套的建筑电气施工图。

第一节 电器图例和代号

建筑电气专业图纸是用电器图例和规定代号进行表示的，要想看懂电气施工图，首先应熟悉电器图例和代号意义。

下面介绍常用电器图例和代号。

插图中使用的代号如下：

1. BLV -4× 50-G70-DA

BLV——铝芯聚氯乙烯绝缘电线（白色）；

4× 50——4 根，每根截面积 50mm^2 ；

G70——穿在直径 70mm 的管中；

DA——暗敷设在地面或地板内。

2. BV -4× 50-G70-DA

BV——铜芯聚氯乙烯绝缘电线；

其余几项内容意义同 1。

3. SYV -75-9-G25-DA

SYV——实芯聚氯乙烯射频电缆线；

75——电阻 75 ；

9——护套内直径 9mm；

其余两项意义同 1。

4. HYV-20 (2× 0.5) -RVG50-DA

HYV —— 铜芯聚氯乙烯绝缘对胶市内电话电缆线 (金属
化纸屏蔽聚氯乙烯护套);

20 (2× 0.5) —— 20 对, 每对 2 根, 每根 0.5mm^2 ;

RVG50——聚氯乙烯软管外径 50mm;

DA——暗敷设。

5. HPV-3 0.5-RVG16

HPV——聚氯乙烯绝缘通信电缆线;

其余两项内容意义同 4。

6. VLV₂₉-4 95+1 35

VLV₂₉——聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套、内钢带铠装电力电缆线, 29 为铠装代号;

4 95+1 35——4 根, 每根截面积 95mm^2 , 加上 1 根截面积 35mm^2 。

7. PXT (R) -3-3 3/1B

PXT (R) ——普通分线箱 (嵌入式);

3——分 3 路进线;

3 3——3 组, 每组 3 根;

1——动作方式;

B——保护装置。

8. LQG0.5-100/5

L——互感器;

Q——高强度;

G——漆包线;

0.5——0.5kV;

100——额定电流 100A;

5——燃丝 5A。

9. HK₁-15/10

HK₁——负荷开启式开关 (胶盖刀开关);

15——额定电流 15A;

10——电流达到 10A 即跳闸。

10. RC1-15/10

RC1——插入式熔断器（磁插保险）；

15——额定电流 15A；

10——保险丝 10A 时熔断。

11. DZ10-100/330

DZ——自动式空气开关；

10——设计序号；

100——额定电流 100A；

3——3 极（3 刀）；

3——复式热脱扣器；

0——无辅助触头。

12. DZ12-60/ 1 4

DZ——塑料外壳自动式空气开关；

12——设计代号及派生产品代号；

60——额定电流 60A；

1——单极（单刀）；

4——4 个 DZ12-60/ 1。

13. DZ12-60/ 1 4A

DZ12-60/ 1 全部意义同 12；

4A——4A 时熔丝断裂。

14. $\frac{25}{2.4}$ B

B——壁灯；

25——25W 灯泡；

2.4——距地面 2.4m。

15. $\frac{40}{2.2}$ L

L——吊链；

40——40W 灯具;

2.2——距地面 2.2m。

16. $\overset{25}{\text{D}}$

D——吸顶灯;

25——25W 灯具。

17. 40×4

——扁钢

40——40mm 宽;

4——4mm 厚。

第二节 电气施工图的组成

附属房屋建筑中的电气专业施工图包括五项组成。

一、设计说明

介绍建筑结构类型, 配电装置, 线路敷设, 电器安装, 防雷装置以及图例符号和技术保安措施等。

二、电气系统图

表明供电方式, 电气设备的规格型号, 导线数量与规格型号, 电器与导线的连接与敷设等, 它又包括设备与照明系统图、电话与电视天线系统图。这种图不是具体数量安装图, 只是原理图。

三、电气施工平面图

表示电气设备、照明、插座平面位置图, 电视、电话、防

雷平面布置图等，并表明电器设备、数量、规格和具体安装位置 and 高度。

四、安装详图

电器设备的安装应严格和安全，不允许发生任何事故，为给施工人员和用户提供方便，目前均采用国家现行标准，即“ 电器安装施工图册 ”中规定的各种安装方式进行安装。安装详图是严格按照国家标准形式进行施工的具体大样。电气施工图中一般不再画详图，但要指明图册名称、页数及采用的是哪个详图。

五、材料表

电气施工平面图与安装详图中，虽然能够提供电器设备、各种元器件、导线规格数量和型号，但是由于施工图都是按照国家标准图例和代号表示的，某些内容难于达到非常具体、准确，施工人员应会根据电气图纸作出具体统计和备料，把元器件和材料数量统计清楚，其表格表头内容如下：

电器元件材料数量表

序号	元 器 件 名 称 或 代 号	规 格	单 位	数 量	备 注

第三节 设计说明

以本书图 4-3 建筑平面图为例，把上述五项电气内容配置在该图中：

一、土建概况

本工程为四层混合结构居民住宅楼，层高为 2.9m，室内外高差 0.60m，基础与各层均设置圈梁，楼板采用预应力短向圆孔板，外墙厚 360mm，内墙厚 240mm 和 120mm，玻璃隔断部分为 50mm 厚预制钢筋混凝土隔板。厨房、厕所部分由于楼板孔洞较多，采用现浇钢筋混凝土楼板。房间地面、楼面及屋面材料做法详见建筑施工图中材料表，并可查阅 88J1 工程做法具体内容。

二、配电装置

首层设总配电盘一个，每层设分配电盘三个，四层共有分配电盘十二个。配电盘均为暗装，下皮距地 2.0m。盘面排列见图 7-1，具体安装做法详见电气安装工程施工图册。

图 7-1 盘面尺寸及排列

三、线路敷设

引入电源为 380/220V 三相四线制 BLXF 铝芯氯丁橡皮绝缘电线，架空引至建筑墙面设计位置，详细做法见电器安装工

程施工图册 M1-1-一式, 每层线路均采用 BLV 型铝芯聚氯乙烯绝缘电线, 穿 BVS 阻燃流体管沿圈梁暗敷设。楼层敷设在圆孔板的孔洞中或板缝内, 顶层敷设在屋顶保温层中, 垂直采用钢管立管暗敷设砖墙内或构造柱内。

电话线采用 HYV 和 HPV 铜芯聚氯乙烯绝缘对胶市内电话电缆线, 并用 RVG 聚氯乙烯软管暗敷设至电话交接箱, 再引向楼层各个用户。

电视天线自层顶向下暗敷设引至各个用户。

四、电器安装

插座采用 801 系列 M1-25Z 单相二线暗装单极开关及接线盒, 单机插座距地 0.3m。厅及厨房、厕所采用 M1-109G 螺口 25W 伞盘吊灯。楼梯灯采用 M1-112G 白桃罩 126 型 25W 壁灯, 高度 2.4m 及定时开关。起居室和卧室采用 M1-121G-506 控照吊链式 40W 荧光灯, 距地面 2.2m, 吊链应做预埋吊挂螺栓。

五、防雷装置

避雷线沿平屋顶挑檐周边敷设, 与四角构造柱内主筋 4 145 焊接, 下端焊扁钢 40 \times 4 入地 1.5m, 接地极距建筑物 3.0m, 做法见 M5-2。进户处零线重复接地, 电阻小于 10 Ω , 做法见 M5-53G。电器设备应做接零保护, 接地电阻不大于 4 Ω 。

第四节 电气系统图

电气系统图共三个: 耗电容量系统图、共用电视天线系统图和电话线路系统图。

图 7-2 耗电容量系统图

从图 7-2 耗电容量系统图中可以看到进户线 BLV-4 \times 50-G70-DA (意义见本章第一节中代号意义, 后边再遇到它种代号均参看第一节, 不另解释) 引到总配电盘一, 再分支到一、二、三、四层, 还有一支是楼道公共照明用电。以一层为例, 又分配到三户三个分表盘分₁、分₂和分₃。分₁表盘包括照明用电 160W, 电话耗电 40W, 各种电器设备插座用电 700W, 分₁盘这户人家设计总耗电共 900W。一层三户人家共计耗电 2700W, 共四层同时用电是 10800W, 四层楼道公共照明用电 100W, 全楼用电总和是 10900W, 接近 11000W, 简写成 11kW。图中 $P_e =$

11kW 即设计耗电总容量, 这是指满负荷用电, 而实际经常性用电是 $P_i = 8\text{kW}$, 它是满负荷用电的 73%, 即 $K_x = 0.73$, 称为需要系数, $\cos \phi = 0.9$ 叫功率因数, 最大值是 1, 由于沿程有各种损耗占去 0.1, $I_i = 16\text{A}$ 是计算电流, 表示满负荷电流数值。图中其它各种符号见本章第一节图例和代号意义。

图 7-3 是共用电视天线系统图, 自上而下看此图, 最上面的虚线是防雷接闪器, 往下横线上写有 1, 代表可接收 13 ~ 56

图 7-3 共用电视天线系统图

频道节目, 右边横线上写有 2, 表示可接收 6 ~ 12 频道节目, 左

边横线上写有 3, 表示可用宽带天线接收指向 53 度角以内的当地 6~12 频道节目, 也可用此天线杆单独装 型方管天线, 接收 1~5 频道节目。往下是天线放大器和三分配器, 将三条高频电缆 SYV-75-9 主干线分配到四层楼房的 12 户居民家中, 在每户又用同轴电缆线 SYV-75-5 把电视插座接到主干线上, 电视插座位置距地面 0.3m 主干线终端负载电阻应小于 10 Ω 。

图 7-4 是电话线路系统图, 它表示自电话局引来的铜芯聚氯乙烯绝缘对绞市内电话电缆线 HYV-20 (2 \times 0.5) -RVG50-DA 暗敷设到电话壁龛交接箱, 再从交接箱分三支到四层楼中每户电话机安装位置。

第五节 电气施工平面图

电气施工平面图表明电缆线引入位置、根数、敷设方式, 电器设备、照明、开关、插座、电视天线插座、电话机等在房屋平面中的具体安装位置和灯具的瓦数、安装高度等。

图 7-5 是电气施工平面图, 这里只表示了电气施工首层平面图, 二层、三层、四层没有表示, 它与首层的差别是, 没有四根电缆引入线及总配电盘—和 20 对电话引入线及接线箱。

下面介绍图 7-5, 它共包括三项内容:

1. 从平面图 轴线左侧, 可以看到一条粗实线, 上面画有四撇及箭头, 旁边注有 BLV-4 \times 50-G70-DA 即电缆线引入位置, 此线通到总配电盘—, 自—又分出三支到分₁、分₂和分₃三个分配电盘, 三个分配电盘分设在三户人家的墙壁上, 还有一支到 $\frac{25}{2.4}$ B 楼道照明及定时开关。

以分配电盘分₁为例, 引出一条导线到厅灯具及开关, 再引

图 7-4 电话线路系统图

向厨房灯具与开关。另一条引向厕所灯具与开关，并继续分支到两个卧室的灯具及开关。再一支沿 B 轴墙体引线分别通向两个卧室、厕所、厅及厨房暗装插座。结合前边的图例和代号意义与系统图内分盘分₁的电量分配，便可较容易地看懂此图。

2. 从平面图 C 轴墙体引入、沿 轴墙体暗敷设有 HYV₂₀-2×0.5-G50-DA 市内电话电缆线到电话组装线箱，再从电话箱引出三条电话线到 轴、 轴墙体右侧和 轴墙体左侧电话机安装位置。从 H 电话机旁边墙体上还可看到 向上层的引线符号，即电话线由此引向二层、三层、四层，并在同一位置安装电话。

图 7-5 电气施工平面图

3. 从平面图 轴、 轴墙体右侧和 轴墙体左侧 H 电话机旁边还可看到另一个符号 T，表示共用电视天线插座安装位置，旁边的 为电视天线自屋顶向下引线符号，插座安装高度及电视天线系统参看图 7-3 共用电视天线系统图，结合表 7-1 图例与线路代号意义便能理解此图全部内容。

第六节 防雷装置平面图

由于房屋是平屋顶并出挑檐，避雷线沿屋檐设置，向下引线与房屋四角抗震措施之一的构造柱内主筋 4 14 焊接，主筋下端再用扁钢板 40 \times 4 焊接入地 1.5m 深度，接地极要距建筑物 3.0m 距离，见图 7-6 和第三节防雷装置说明。

图 7-6 防雷装置平面图

复习思考题

1. 熟读电气设备图例符号和电线、电缆代号。
2. 电气设备容量系统图的内容是什么？
3. 电气平面图应包括哪些内容？
4. 电气材料表都应该统计哪些元器件？
5. 电气安装工程与土建工程的关系是什么？
6. 配电盘一般安装在何处？
7. 电气线路敷设的方式是什么？
8. 公共电视天线系统由哪几部分组成？
9. 电气系统图和电气施工平面图之间的关系是什么？
10. 解释下列代号的含意：

HYV20-~~3~~ 0.5-G50-DA,

HPV-~~3~~ 0.5-RVS,

P~~x~~ T (R) -3-~~3~~ 3/1B,

ZD10-100/ 330,

BLV, RVG,

$\frac{40}{\quad}$ L,

$\frac{15}{2.4}$ B,

$\frac{25}{2.3}$ ^{Xz}。

附图住宅楼阅图实例及说明

本工程为某小区居民住宅楼，三层砖混结构，坡屋顶。内容包括：图纸目录、材料做法表、门窗数量表、建筑施工图、结构施工图、设备施工图和电气施工图。每张图纸内都附有图纸内容解释和读图方法，还适当留有一部分自行阅读的内容，以利于读者自学。

建筑工程概况

层数	建筑面积	平均每户使用面积	每户居住面积	每户使用面积	每户面宽	居住面积系数	使用面积系数
首层	196.59m ²	98.30m ²	45.84m ²	70.17m ²	7.44m	46.7%	71.4%
二层	182.13m ²	91.07m ²	37.87m ²	62.18m ²	7.44m	42.5%	68.3%
三层	154.04m ²	77.02m ²	28.82m ²	53.13m ²	7.44m	37.43%	68.9%

图 纸 目 录

序号	图 名	图 号	序号	图 名	图 号
1	× × 小区总平面图 屋顶平面图	建施 1	6	外剖 1 图	建施 6
2	首层平面图	建施 2	7	楼梯间首层平面图 楼梯间二层平面图 楼梯间顶层平面图	建施 7
3	二层平面图	建施 3			
4	顶层平面图	建施 4			
5	南立面图 北立面图 西立面图 一 剖面图	建施 5	8	楼梯间 一 剖面图 楼梯间栏杆详图 栏杆扶手详图	建施 8

续表

序号	图 名	图号	序号	图 名	图号
9	厨房、厕所、卫生间详图	建施 9	25	暖气立管图	设施 5
10	壁柜、吊柜详图和五金材料表	建施 10	26	首层卫生平面图	设施 6
11	阳台小院详图、凸窗平面	建施 11	27	给水立管图	设施 7
12	结构设计说明（无图）	结施 1	28	排水、煤气立管图	设施 8
13	基础平面图	结施 2	29	卫生大样图（一）	设施 9
14	基础详图	结施 3	30	卫生大样图（二）	设施 10
15	首层结构平面图	结施 4	31	卫生大样图（三）	设施 11
16	二层结构平面图	结施 5	32	卫生大样图（四）	设施 12
17	楼层节点详图	结施 6	33	电气施工总说明	电施 1
18	屋顶结构平面图	结施 7	34	盘面排列与说明	电施 2
19	屋顶节点详图	结施 8	35	电气设备容量系统图	电施 3
20	CYT27	结施 9	36	电话安装系统图	电施 4
21	施工说明	设施 1	37	电视天线系统图	电施 5
22	首层暖气平面图	设施 2	38	首层电气平面图	电施 6
23	二层暖气平面图	设施 3	39	二层电气平面图	电施 7
24	三层暖气平面图	设施 4	40	三层电气平面图	电施 8

门窗数量表 (尺寸单位: mm)

序号	门窗代号	洞口尺寸 (宽×高)	数量	备 注
1	32GC	900×600	6	首层加护栏 见京 J71(=) P6 CB12
2	40GC	1200×1400	18	首层加护栏 见京 J71(=) P6 CB14
3	50GC	1500×1400	4	见京 J71 P2
4	GC01	680×1400	4	特制 首层加护栏见京 J71(=) P6 CB07

续表

序号	门窗代号	洞口尺寸 (宽×高)	数量	备 注
1	M01	700×650	4	窗下面管沟检查门
2	01G21	750×1960	9	卫生间及厕所门安装滚花玻璃
3	01G22	750×1960	9	卫生间及厕所门安装滚花玻璃
4	31G11	900×1960	9	见京 J74 P3
5	31G12	900×1960	9	见京 J74 P3
6	M43改	900×2300	3	厨房外门 参见京 J802
7	M44改	900×2300	3	厨房外门 参见京 J802
8	11HM1	1000×1960	3	见京 J74 (二) P补1
9	11HM2	1000×1960	3	见京 J74 (二) P补1
10	41M2	1200×1960	1	见 76J61 P2
11	522GY左	1500×2250	1	首层加护栏 见京 J71(二) P6 CB12
12	522GY右	1500×2250	1	首层加护栏 见京 J71(二) P6 CB12
13	622GY左	1800×2250	2	见京 J71 P3
14	622GY右	1800×2250	2	见京 J71 P3

房间工程材料做法表

房间名称	地面	楼面	踢脚	墙裙	墙面	顶棚	屋 面	备 注
起居室	地 ₆	楼 ₄	踢 ₂	—	内墙 ₇₂	棚 ₂		
卧室	地 ₆	楼 ₄	踢 ₂	—	内墙 ₇₂	棚 ₇	见 建 施 ₆ 、	工程材料做
厨房	地 ₃₈	楼 ₂₃	—	裙 ₄₁	内墙 ₃₂	棚 ₁₂	外剖 ₁ 屋面	法详见建筑
厕所	地 ₅₀	楼 ₂₅	—	裙 ₄₁	内墙 ₃₂	棚 ₁₂	工程材料	构造通用图
卫生间	地 ₅₀	楼 ₂₅	—	—	内墙 ₈₈	棚 ₃₁	做法	集 88J1
楼梯间	地 ₆	楼 ₄	踢 ₂	—	内墙 ₄	棚 ₂		

地面

地₆ (水泥地面)

- 1、素土夯实
- 2、100 厚 3 7 灰土
- 3、50 厚 C10 混凝土
- 4、素水泥浆结合层一道
- 5、20 厚 1 2.5 水泥砂浆抹面压实擗光

地₃₈ (铺地砖地面)

- 1、素土夯实
- 2、100 厚 3 7 灰土
- 3、50 厚 C10 号混凝土
- 4、素水泥浆结合层一道
- 5、20 厚 1 4 干硬性水泥砂浆结合层
- 6、撒素水泥面 (洒适量清水)
- 7、8—10 厚铺地砖地面, 干水泥擦缝

地₅₀ (陶瓷锦砖地面 (马赛克))

- 1、素土夯实
- 2、100 厚 3 7 灰土
- 3、50 厚 C10 混凝土
- 4、素水泥浆结合层一道
- 5、20 厚 1 4 干硬性水泥砂浆结合层
- 6、撒素水泥面
- 7、5 厚陶瓷锦砖铺实拍平, 干水泥擦缝

楼面

楼₄ (水泥楼面)

- 1、钢筋混凝土楼板
 - 2、50 厚 1 : 6 水泥焦渣垫层
 - 3、20 厚 1 : 2.5 水泥砂浆压实赶光
- 楼₂₃ (铺地砖楼面)

- 1、钢筋混凝土楼板
- 2、素水泥浆结合层一道
- 3、20 厚 1 : 3 水泥砂浆找平层, 四周抹小八字角
- 4、水乳型橡胶沥青防水涂料, 一布四涂 (无纺布) 防水层, 四周卷起 150 高, 外粘粗砂, 门口处铺出 300 宽 (JG-2 水乳型橡胶沥青防水涂料)

5、50 厚 (最高处) 1 : 2 : 4 细石混凝土从门口处向地漏找泛水, 最低处不小于 30 厚

- 6、素水泥浆结合层一道
- 7、20 厚 1 : 4 干硬性水泥砂浆结合层
- 8、撒素水泥面 (洒适量清水)
- 9、8-10 厚铺地砖楼面, 干水泥擦缝

楼₂₅ (铺地砖楼面 (适用于浴厕等房间))

- 1、钢筋混凝土楼板
- 2、素水泥浆结合层一道
- 3、20 厚 1 : 3 水泥砂浆找平层, 四周抹小八字角, 上刷冷底子油一道

4、二毡三油防水层, 四周卷起 150 高, 外粘粗砂 (门口处铺出 300 宽二毡三油防水层)

5、50 厚 (最高处) 1 : 2 : 4 细石混凝土从门口处向地漏找泛水, 最低处不小于 30 厚

- 6、素水泥浆结合层一道
- 7、20 厚 1 : 4 干硬性水泥砂浆结合层

8、撒素水泥面（洒适量清水）

9、8~10厚铺地砖楼面，干水泥擦缝

踢脚

踢₂（水泥踢脚）

1、12厚1:3水泥砂浆打底，扫毛或划出纹道

2、8厚1:2.5水泥砂浆罩面压实赶光

墙裙

裙₄₁（釉面砖墙裙）

1、8厚1:3水泥砂浆打底，扫毛或划出纹道

2、8厚1:0.1:1.5水泥石灰膏砂浆结合层

3、贴5厚釉面砖

4、白水泥擦缝

内墙

内墙₄（抹灰墙面）

1、10厚1:3石灰膏砂浆打底

2、6厚1:3石灰膏砂浆

3、2厚纸筋灰罩面

4、喷内墙涂料

内墙₃₂（乳胶漆墙面）

1、13厚1:0.3:3水泥石灰膏砂浆打底，扫毛或划出纹道

2、5厚1:0.3:2.5水泥石灰膏砂浆罩面压光

3、刷乳胶漆

内墙₇₂（贴壁纸墙面）

- 1、13 厚 1 0.3 3 水泥石灰膏砂浆打底, 扫毛或划出纹道
 - 2、5 厚 1 0.3 2.5 水泥石灰膏砂浆罩面压光
 - 3、满刮腻子一道
 - 4、刷(喷)一道 107 胶水溶液, 配比是 107 胶 水= 3 7
 - 5、贴壁纸, 在纸背面和墙面上均刷胶, 胶的配合比为: 107 胶 纤维素= 1 0.3 (纤维素水溶液浓度为 4%), 并稍加水
- 内墙⁸⁸ (砖墙上贴釉面砖)
- 1、12 厚 1 3 水泥砂浆打底, 扫毛或划出纹道
 - 2、8 厚 1 0.1 2.5 水泥石灰膏砂浆结合层
 - 3、贴 5 厚釉面砖
 - 4、白水泥擦缝
- 内墙⁸⁹ (混凝土砖面上贴釉面砖)
- 1、刷一道 YJ-302 型混凝土界面处理剂 (随刷随抹底灰)
 - 2、10 厚 1 3 水泥砂浆打底, 扫毛或划出纹道
 - 3、8 厚 1 0.1 2.5 水泥石灰膏结合层
 - 4、贴 5 厚釉面砖
 - 5、白水泥擦缝

顶棚

棚₂ (预制混凝土板底喷涂顶棚)

- 1、钢筋混凝土板底抹缝(1 0.3 3 水泥石灰膏砂浆打底, 纸筋灰略掺水泥罩面, 浅缝一次成活)
- 2、板底腻子刮平
- 3、喷顶棚涂料

棚₇ (预制混凝土板底抹灰顶棚)

- 1、钢筋混凝土预制板底用水加 10% 火碱清洗油腻
- 2、刷素水泥浆一道 (内掺水重 3~5% 的 107 胶)

3、6厚1:3:9水泥石灰膏砂浆打底

4、2厚纸筋灰罩面

5、喷顶棚涂料

棚₉ (预制混凝土板底抹水泥砂浆顶棚, 适用于潮气较大的房间)

1、钢筋混凝土预制板底用水加 10% 火碱清洗油腻

2、刷素水泥浆一道 (内掺水重 3~5% 的 107 胶)

3、5厚1:3水泥砂浆打底

4、5厚1:2.5水泥砂浆罩面

5、喷顶棚涂料

棚₁₂ (预制混凝土大楼板底油漆顶棚)

1、钢筋混凝土预制板底用水加 10% 火碱清洗油腻

2、满刮腻子两道 (有裂纹者用腻子补刮两遍)

3、刷无光油漆

棚₃₁ (钢筋混凝土板下面做板条钢板网抹灰吊顶)

1、钢筋混凝土板内预留 6 钢筋钩, 中距 900-1200, 用 8 螺栓吊挂 50×70 大木龙骨

2、50×50 小木龙骨中距 450, 找平后用 50×50 方木吊挂钉牢, 再用 12 号镀锌铁丝每隔一道绑一道 (龙骨与吊挂或用 6 螺栓拧牢)

3、钉木板条 (离缝 30~40mm, 端头离缝 5 毫米), 钉钢板网 (0.8 厚 9×25 孔)

4、3厚1:2:1水泥石灰膏砂浆 (掺麻刀) 打底 (挤入网孔及板条缝内)

5、1:0.5:4 水泥石灰膏砂浆挤入灰中 (无厚度)

6、6厚1:3:9水泥石灰膏砂浆

7、2厚纸筋灰罩面

8、喷顶棚涂料

外墙材料做法

散水	台阶	勒脚	外墙	窗间墙	阳台外沿	山墙、檐口
散 ₃	台 ₇	外墙 ₉ 外墙 ₁₂	外墙 ₄₂	外墙 ₃	外墙 ₇₁ 外墙 ₇₂	外墙 ₄₇

注： 外墙工程材料做法详见 88J1

散₂（细石混凝土散水）

- 1、素土夯实向外坡 4%
 - 2、150 厚卵石灌 M2.5 混合砂浆
 - 3、40 厚 1 2 3 细石混凝土撒 1 1 水泥砂子压实赶光
- 台₇（水泥台阶）

- 1、素土夯实（坡度按工程设计）
 - 2、300 厚 3 7 灰土（分两步打）
 - 3、60 厚 C15 混凝土（厚度不包括踏步三角部分）
- 台阶面向外坡 1%

- 4、素水泥浆结合层一道
 - 5、20 厚 1 2.5 水泥砂浆抹面压实赶光
- 外墙₃（清水砖刷色墙面）

- 1、清水砖墙 1 1 水泥砂浆勾凹缝，凹入应不小于 4mm
- 2、薄刷或喷色（颜料为氧化铁红或氧化铁黄，粘结剂为乳胶按水重的 15～20% 掺用）

外墙₉（砖墙上抹水泥砂浆墙面）

- 1、10 厚 1 3 水泥砂浆打底，扫毛或划出纹道
- 2、9 厚 1 3 水泥砂浆刮平、扫毛
- 3、6 厚 1 2.5 水泥砂浆罩面

外墙₁₂ (砖墙上做水刷石墙面)

- 1、12厚 1 3 水泥砂浆打底, 扫毛或划出纹道
- 2、刷素水泥浆一道 (内掺水重 3~5% 的 107 胶)
- 3、8厚 1 1.5 水泥石子 (小八厘) 或 10厚 1 2.5 水泥石

子 (中八厘) 罩面

外墙₄₂ (砖墙喷涂料墙面)

- 1、12厚 1 3 水泥砂浆打底, 扫毛或划出纹道
- 2、6厚 1 2.5 水泥砂浆罩面
- 3、喷涂料面层 (涂料品种由设计人按附录或其他品种选

定)

外墙₄₇ (砖墙上做彩色点弹涂墙面)

- 1、12厚 1 3 水泥砂浆打底, 木抹搓平
- 2、刷底色浆一道
- 3、3厚弹色浆点
- 4、用油喷枪或羊毛滚涂面剂一道

外墙₇₁ (砖墙贴马赛克锦砖墙面)

- 1、12厚 1 3 水泥砂浆打底, 刮平、扫毛
- 2、刷素水泥浆一道 (内掺水重 3~5% 的 107 胶)
- 3、3厚 1 1 2 纸筋石灰膏水泥混合灰粘结层 (内掺水泥重 5% 的 107 胶)

4、贴 5 厚锦砖

5、水泥擦缝

外墙₇₂ (混凝土墙贴马赛克、锦砖墙面)

- 1、刷素水泥浆一道 (内掺水重 3~5% 的 107 胶)
- 2、10厚 1 2.5 水泥砂浆打底, 刮平、扫毛 (内掺水泥重 5% 的 107 胶)
- 3、刷素水泥浆一道 (内掺水重 3~5% 的 107 胶)

4、3 厚 1 1 2 纸筋石灰膏水泥混合灰粘结层（内掺水泥重 5% 的 107 胶）

5、贴 5 厚锦砖

6、水泥擦缝

*	*	*	*		
· 237 ·	· 238 ·	· 239 ·	· 240 ·	· 241 ·	· 242 ·
· 243 ·	· 244 ·	· 245 ·	· 246 ·	· 247 ·	· 248 ·
· 249 ·	· 250 ·	· 251 ·	· 252 ·	· 253 ·	· 254 ·
· 255 ·	· 256 ·	· 257 ·	· 258 ·	· 259 ·	· 260 ·
· 261 ·	· 262 ·	· 263 ·	· 264 ·	· 265 ·	· 266 ·
· 267 ·	· 268 ·	· 269 ·	· 270 ·	· 271 ·	· 272 ·
· 273 ·	· 274 ·	· 275 ·	· 276 ·	· 277 ·	· 278 ·
· 279 ·	· 280 ·	· 281 ·	· 282 ·	· 283 ·	· 284 ·
· 285 ·	· 286 ·	· 287 ·	· 288 ·	· 289 ·	· 290 ·
· 291 ·	· 292 ·	· 293 ·	· 294 ·	· 295 ·	· 296 ·
· 297 ·	· 298 ·	· 299 ·	· 300 ·	· 301 ·	· 302 ·
· 303 ·	· 304 ·	· 304 ·	· 305 ·	· 306 ·	· 307 ·
· 308 ·	· 309 ·	· 310 ·	· 311 ·	· 312 ·	· 313 ·
· 314 ·	· 315 ·	· 316 ·	· 317 ·	· 318 ·	· 319 ·
· 320 ·					

建 筑 施 工 图

建施 1 × × 小区总平面图

一、从整体布局看，图中用粗实线画的平面图形，表示新建工程，用细实线画的平面图形表示原有建筑，用虚线画的平面图形表示计划扩建工程，在细实线平面图形上画有符号“×”的是表示拆除建筑。

二、小区的四周是宽阔的马路，小区内部是林荫小路，绿地较多，有各种树木花草，并建造了一些园林小品使环境更加优美，此外，还建有运动场和休闲娱乐休息场地。

三、小区的地势比较平坦，整个小区占地总面积约为 $250\text{m} \times 250\text{m} = 62500\text{m}^2$ ，根据场地标高可以看出小区的西北部略高，东南部稍低。借助坐标网可以看出各种建筑的占地面积和它们之间的相对位置、距离，尤其是新建工程，其本身的占地面积和与邻近主要建筑的相对位置距离，标注更加详细具体。

四、从风向玫瑰图可以看出小区的方位、朝向及该地区常年风向频率和风速。

屋顶平面图阅读方法

从平面形状看，它是一个比较复杂的直线多边形，结合建筑剖面图能看出它是前后两坡屋顶，排水通畅，由屋檐汇集雨水，然后顺落水管排走。此外，还能看出突出屋面的构造如烟囱、排气管等的位置。本图只表现了屋顶的整体情况，没有标注尺寸和轴线。

建施 2 首层平面图

一、阅读图名和所注比例，了解图样和实物之间的比例关系。

二、借助指北针了解建筑物的朝向。

三、阅读纵、横轴线的排列和编号，外围总体尺寸、轴间尺寸和细部尺寸，室内一些构造的定形、定位尺寸，各个关键部位（地面、楼梯间休息板面、窗台、过梁、檐口、屋顶等）的标高，房间的名称、面积及布局等。

四、阅读外墙、内墙及隔墙的位置和墙厚，墙内关键部位设置有构造柱。

五、室内外门、窗洞口的位置、代号及门的开启方向。根据门、窗代号并联系门窗数量表可以了解到各种门、窗的具体规格、尺寸、数量以及对某些门、窗的特殊要求等。

六、了解楼梯间的位置，台阶和楼梯踏步的步数及上、下楼梯的走向。厨房、厕所、卫生间的位置、室内各种设备的位置和柜门的开启方向。

七、室内暖气沟的位置和走向，室外台阶、花池、散水、落水管等的位置。

八、阅读剖切位置线 — 、 — 、 — 所表示的剖切位置和投影方向及被剖到的各个部位。

建施 3 二层平面图

阅读方法和顺序基本同首层平面图，但着重阅读本层被剖到的部位所涉及的一切内容，如可阅读到属于本层应表现的雨篷或阳台小院，室内二层平面应表现的楼梯间上、下两跑内容及方向，一层有门的地方二层已变成了窗等。而首层外围的

台阶、花池、散水等，本层可不必再阅读，也没有表示。

建施 4 顶层平面图

同二层平面图阅读含意。

建施 5 南立面、北立面、西立面

一、阅读图名和比例，了解图的内容和图样与实物之间的比例关系。

二、依据轴线位置与平面图联系对照，看南立面、北立面、西立面图形。

三、分别阅读每个立面图中的细部内容，如台阶、勒脚、墙面、阳台、门窗、落水管及屋顶形式和突出屋顶的局部构造和材料做法等。

四、立面图着重表现建筑外形和墙面装修材料做法，由于在平面图中对于建筑物长、宽方向的尺寸已详细作了标注，因此，在立面图中则着重于高度方向的标注，除必要的尺寸用尺寸线、数字表示外，主要是用标高符号加以表示。

— 剖面图

一、阅读剖面图必须要与平面图紧密联系对照，从首层平面图中的 — 剖切位置线可以看出剖切平面所通过的位置，所剖切到的内容，并指明了投影方向，从而表明了 — 剖面图是怎样形成的。

二、本剖切位置共剖到垂直方向四道墙及里面的暖气沟，在四道墙之间的内容是自 1/A 向 C 阅读，依次为楼梯间、厕所、厨房。由于本图比例较小，这些房间内的全部详细情况不能表

示清楚。内墙、外墙上还可看到门窗符号。

三、1/A 和 C 的外沿是室外，(除 $\frac{\text{垃圾道}}{\text{建 17}}$ 以外) 未剖切到的部位，应为起居室与卧室外观。

四、水平方向自下而上，依次可阅读到地面做法(包括室内、外)，楼梯各段(剖到与未被剖到的部位，如台阶)、休息板、二层及三层楼板、坡屋顶构造等，还有可以表现出的其它构造，如雨棚、落水管、门窗过梁、檐口、暖气沟、单元门入口、楼梯间下的三角贮藏室，未被剖到的起居室窗外形、垃圾入口等。

五、涉及到的几处尺寸及标高。

六、各部位材料做法。如棚 2、内墙 3 等。

七、剖面详图索引标志多处，说明这些部位此处表达不清，要另看详图，可在所示图纸中查到。

建施 6 外剖 1

一、从图名、比例可以看出此图大而详细。

二、结合各层平面图可以看出除楼梯间门、0₁ 二轴线旁边各有一门联窗。本图表示的即 0₁ 轴线左边有台阶的部位自下而上的外墙详图。剖切以后向左作的全部投影。具体剖切位置见南立面图 0₁ 轴旁外剖 1。

三、B 轴线位于墙内偏里一侧，自下而上依次有基础墙、钢筋混凝土防潮层、门口及门、钢筋混凝土过梁、圈梁，偏于外侧的砖墙，室内、外窗台、窗口及窗、窗过梁、檐口细部做法等。

四、室外自下而上阅读依次有台阶细部做法，落水管从檐口落水斗到台阶上皮高一点位置。

五、室内部位自下而上可阅读到地面做法，窗帘盒、顶棚、坡屋顶细部做法。

六、内外标有详细尺寸，并有各分层部位的标高。

七、各部位具体材料做法。

建施 7 楼梯间首层、二层、顶屋平面图

一、楼梯间平面图无论几个，均应按顺序排列，横向、纵向均可，本图为横向排列。

二、图名、比例、轴线编号和尺寸标注外，平面形状表现出墙厚，门与门洞的位置，墙内构造柱，配电盘位置，台阶与楼梯（二层以上是二跑楼梯）的具体位置和尺寸，并标出上下方向，不同高度在平面图上也要写出标高数值。首层平面图中还要表示出剖切位置和朝向。二层以上要表现出本层向下投影所属范围的内容，如雨棚、阳台及排水方向。除此，还要有几处必要的文字说明。

建施 8A 楼梯间 — 剖面图

按照楼梯间首层平面图中的剖切位置和朝向阅读 — 剖面图，从 1/A 和 1/B 两轴线间表示出的内容可以看到室内、外墙厚和墙上的门、窗洞口位置。突出室外的雨棚、落水管、门窗过梁、室内外地面做法，被剖切到的暖气沟、盖板、楼梯和台阶包括被剖到的和未被剖到的楼梯段（被剖到的用粗线表示，并标有材料符号）、休息板、栏杆和扶手。各层楼板和休息板处还标有水平标高数值。往上是坡屋顶层做法，室内单元门入口具体位置，第一跑梯楼下面是贮藏室。此外，还有文字标注及雨棚剖面详图索引标志。

建施 8B 楼梯间栏杆及扶手详图

局部放大栏杆和扶手具体大样图，用以说明具体尺寸、形状、连接构造等情况，并配合有文字说明与具体做法。

建施 9A、9B 厨房、厕所详图

这几种图都属于设备图、房间内各种设备较多，常用的图纸有平面图、剖面图和详图，看图时先从平面图看起，它表明了设备的平面布局 and 具体尺寸，同时还标出了剖切位置和投影方向。剖面图是按照剖切位置线所指定的剖切位置和投影方向画出的，表明了房间纵向和横向或某一局部有关设备的高低位置和尺寸。详图一般是按详图索引标志所引出的内容比较详细具体的图样，用以表示某一节点的具体安装构造和尺寸。

建施 10A、10B 壁柜、吊柜详图

阅读方法同厨房、厕所、卫生间。里面详图索引标志较多，内容虽不复杂，但仍需认真阅读、方能看懂。

建施 11A 阳台小院详图

外剖 5 表示二层阳台小院外墙节点细部构造、形状和尺寸。外剖 6 表示平台层次具体尺寸和具体材料做法及门槛节点构造。两个详图中又分别引出两个更为详尽的大样图，它们是以详图索引标志把两个详图表示在本图纸的右边和下边。它们说明了更为详尽的内容。

建施 11B 凸窗平面图

凸窗平面是首层平面图中凸窗放大图，重点表示凸窗具体尺寸和倾斜角度。

结构施工图

结施 1 结构设计说明书 (无图)

一、本工程为三层砖混结构住宅，楼板采用预应力短向圆孔板，屋面为坡顶、斜铺圆孔板，基层表面挂瓦。

二、本住宅建于地震区，抗震设防烈度为八度。

三、本工程每开间均设置构造柱，构造柱配筋为 4 12，构造柱自基础底板做起。

四、每道承重墙均设置圈梁，圈梁内配筋：

楼层——4 10

屋顶——4 12 ~ 6 12

五、除 2.40m 开间楼梯间及阳台为非标准构件外，其余预制构件均为标准构件。

六、圆孔板端部碰构造柱主筋时，可将板端局部剔除，钢丝不切断，插入构造柱内。

七、配电盘洞口尺寸：

洞宽 600、850 放过梁 2GL9.4

洞宽 1050 放过梁 2GL12.4

结施 2 基础平面图

一、说明

1. ± 0.000 的绝对标高是 40.500。

2. 基础设计依据为 $\times \times$ 勘察报告，持力层为近代粘性土， $R = 10 \text{ t/m}^2$ ，平均持力层标高为 - 3.700，挖至持力层后，需普遍钎探验槽，凡遇有杂填土一律挖除。

3. 本基础为钢筋混凝土满堂底板，槽底回填 2 : 8 灰土至 - 2.500，回填方式碾压或夯实。回填土干容重不小于 1.6 kg/cm^3 ，并需有检验及施工记录。

4. 材料

砖 75[#]，砂浆 M7.5，管沟用 M2.5 砂浆。

混凝土 C20，垫层 C10。

钢筋 —— 级钢， —— 级钢。

5. 底板钢筋搭接：上铁在支座，下铁在跨中，搭接长度为 $35d$ ，保护层 25mm。

6. 通风道处地面灰土垫层加厚至 300，通风道遇管沟时，沟盖板用 B12 · 2。

二、读图步骤：

1. 对照建筑平面图，看懂纵、横轴线编号，纵轴 A、B、C、D、E 轴，注意 C 轴仅砌至 - 0.15 处，A、B 轴之间有一小段 360 墙未编轴线。横轴北面 、 、 、 、 0，南面 、 、 、 、 0，外墙 360，内墙 120。

2. 基础底板配筋，沿纵轴方向上、下铁均为 级钢筋 14，间距 200，注意上铁两端有直弯钩。沿横轴方向上、下铁均为 级钢筋 12，间距 200，上铁两端有弯钩。

基础底板挑出 500。

3. 暖气管沟尺寸 $1200\text{mm} \times 1200\text{mm}$ ，入口由北面的 —— 轴之间通入室内，暖气沟转角处，设过梁 GL12.4、GL12.2 和 GL2a 等。要注意暖气检查口的位置。

4. 构造柱有 Z1—Z5，断面尺寸为 300×240 和 240×240 。

5. 预留孔洞有洞 1—洞 6，如下页表：

洞 号	留 洞 尺 寸	洞 底 标 高	备 注
洞 1	240× 420	- 2.000	下 水
2	240× 360	- 1.000	下 水
3	240× 240	- 0.900	下 水
4	120× 180	- 2.100	上 水
5		- 0.600	上 水
6	120× 360	- 2.000	煤 气

6. 剖面图的剖切位置有 1、2、3、4，四个剖面图。

结施 3A、3B 基础详图

一、1—1 剖面详图

1. 1—1 剖面图为外墙基础，位于 号轴线。

2. 基底标高- 2.500，基础埋深 1600。

3. 基础底板垫层为 100 厚素混凝土，钢筋混凝土底板厚 300，上铁双向为 级钢筋，下铁双向也是 级钢筋。

二、2—2 剖面图为内墙基础。基础墙下二皮砖放为 360 墙。若剖于楼梯间处，则室内地面标高为- 0.810，立墙要刷热沥青两道。

三、3—3 剖面图位于楼梯间，重点看清梁内的配筋情况和各部分尺寸，5 8 的分布情况，箍筋的形状为 。1 6 的位置和分布筋的形状是 。

四、4—4 剖面位于暖气沟入口，纵向剖切而得，室外暖气入口处的沟底标高为 - 2.600，室内沟底标高为- 1.370。洞口过梁 3L12 · 2 · 1。

五、管沟剖面一般是指暖气沟的横剖面图。管沟的断面尺寸是 1200× 1200，沟底 150 厚 3 7 灰土，管沟墙 240，沟盖板采用 B12 · 1 板，下有座浆厚 10，注意门口处沟盖应入墙 100。

六、构造柱基础

构造柱内 4 14 (或 12) 的主筋深入底板内弯平 200，端部

有弯钩。在根部 500 内箍筋间距加密 $6@100$ ，其余 $6@250$ 。

墙体砌砖成直岔式，留五放五收马牙茬，构成构造柱的外模，每升高到一步脚手架高度，浇灌混凝土一次。

七、现浇过梁 GL1 位在构造柱旁，梁的主筋伸入构造柱内，其上筋（架立筋）2 8，下筋（抗拉筋）3 10，箍筋 $6@200$ 。

结施 4 首层结构平面图

一、对照建筑平面图认清纵横轴线，开间、进深尺寸。

二、各房间的排板情况。

各个房间，放几块宽板、几块窄板，板缝是多少，如 A 房间排四块窄板，板间缝 40，靠墙板缝有 120、760 两种，B、C、D、E 各房间的排板情况，读者自行分析。

三、板搭接在横墙上或纵墙上。

四、现浇板 B1 在厕所间，双向配筋 $8@150$ 注意管穿孔的位置。现浇板 B2 在厨房，在 2760 的现浇板缝内，风道周围配 2 10 钢筋，其它位置主筋 $8@150$ ，分布筋 $6@300$ 。注意通风道的尺寸。

五、构造柱与基础平面图相对应。

六、各门窗洞口为预制过梁，另有 GL1、GL2、GL3、GL4、GL5 和梁 L1 的位置，都应弄清楚。

七、~ 节点详图的剖切位置。

八、楼层的结构标高是 2.630。

结施 5 二层结构平面图

二层结构平面图的读图方法，与首层相同，要注意 F 房间的排板情况，板顶标高 5.330。

构造柱、过梁、圈梁及各房间板号节点剖切位置等，读者

自行标注，以利于掌握结构平面图的内容。

结施 6A、6B 楼层节点详图

一、本工程楼层节点详图 1—9 的剖切位置，见结施 4 首层结构平面，10 节点见二层结构平面。

二、节点 1 是将过梁 5 横剖，表示梁断面形状为 L 形 240×330 ，挑出 120。配主筋 $6 \quad 12$ ，箍筋 $8@200$ ，挑出部分配 $1 \quad 6$ ，分布筋 $6@200$ 。还表示 880 和 760 两个现浇板缝的配筋情况。

三、节点 2 剖于 L1 梁 240×330 ，配主筋 $3 \quad 16$ ，架立筋 $2 \quad 12$ ，箍筋 $6@200$ 。梁边缝各放 $2 \quad 10$ 的主筋，分布筋 $6@300$ 。

四、节点 3 是将 GL3 横剖，断面尺寸 240×330 ，120 的板缝，配主筋 $2 \quad 10$ ，40 的板缝不加筋。

五、节点 4、5，是板与墙的搭接关系，板入墙 75，板端加一根通长钢筋与板端胡子筋、圈梁拉接灌缝。圈梁 QL3 在板下，座浆 20。

六、节点 6 是表示 300 板缝的配筋情况。节点 7 是表示靠墙板缝的配筋情况，板缝 210，下放 $3 \quad 10$ 主筋，分布筋 $6@300$ ，圈梁 QL2 240×150 。

七、节点 8 剖于雨罩板 Y24。

结施 7 屋顶结构平面图

一、排板情况与楼层结构平面图相同，由于该建筑是坡屋顶，因此，除了在房间表示预应力板的编号和块数外，图中还用了三个重合断面表示屋顶坡度和板宽、板缝的尺寸。注意屋脊下皮和屋面板端部各部分的标高分别是：9.320、8.800、7.900 和 6.930，屋面板坡度 $1 \quad 3.3$ 。

二、挑檐板挑出 300。

三、屋脊中线距离 2/B 轴 900, 距离 C 轴 1500。

四、统计过梁的编号与数量。

五、阅读节点详图索引的剖切位置 — 。

六、阅读细部内容, 如孔洞、风道、配电盘等。

七、注意构造柱与基础平面、楼层结构平面图是否一致。

结施 8A、8B 屋顶节点详图

一、节点 1 剖于 号轴线, 屋面板搭在 QL1 上, 圈梁配主筋 6 12、1 8, 箍筋 6@200, 挑檐配主筋 3 6, 分布筋 6@200, 注意各部尺寸。

二、节点 2 是挑出部分的构造与配筋, 圈梁配主筋 4 12, 箍筋 6@200。

三、节点 3 表示对头板端的联接。两块板端的胡子筋用 8@300 的钢筋与圈梁 QL3 拉接。

四、节点 4、节点 5 表示 QL4 的形状和配筋以及中间屋脊现浇部分的配筋情况, 注意图中的几个标高。

五、节点 6 是图中板缝为 300 的配筋情况 3 10— 6@300。

六、节点 7 表示屋脊板缝为 140 和 350 的配筋情况。

七、节点 8 主要是表示 QL4 和板缝为 550 的配筋情况。

八、节点 9 是圈梁 QL5 的横断面, 圈梁和挑檐钢筋的配置, 注意有三部分: 1.3 8; 2.6 12— 6@200; 3.3 6—@200。

结施 9A 结施 9B CYT 27

一、CYT 27 表示槽形阳台 2700 开间, 阳台净挑 1200, 压墙 120。

二、阳台平面图表示平面尺寸，内外边梁和侧边梁尺寸，预留孔洞位置，吊环预埋铁（M1）位置及剖面图的剖切位置。

三、1—1、2—2、3—3 剖面图主要表示钢筋的分布情况与部分钢筋编号。

四、HW1、HW2 表示底板与侧挑梁钢筋网片的钢筋分布情况。

五、预埋铁、吊环、钢筋表等内容，读者参照上述精神，自行阅读。

结 构 施 工 图

设施 1 施工说明 (无图)

一、本工程采用暖器设备规格如下:

2[#] 家俱盆 510× 410、白瓷脸盆 410× 310、804 型后排水坐便器、410× 195× 330 白瓷背水箱、不锈钢焦炉煤气带烤箱灶、15 水表、6m³/h 煤气表、三用排水器、下水立管双三通、高压器柱散热器、48× 100 和 240× 100 的闭式对流散热器、1500× 750× 390 搪瓷浴盆、还没有洗脸台。

二、卫生

1. 上水由市政管网直接供给, 管道采用镀锌钢管丝扣联接, 露明管道刷银粉 2 道、距室内地面 1.8m 以上水平支管一律用高发泡塑料管材保温。

2. 下水管道采用铸铁管水泥捻口, 露明管道除锈后刷樟丹油 2 道、银粉 2 道, 暗装及埋地管道刷石油沥青 2 道。

3. 煤气

首层地面向上 0.5m 至建筑物外墙 5.5m 之间管道采用无缝钢管, 不得有丝接, 其余采用镀锌钢管丝扣联接, 煤气支管闸门以后待煤气灶到货后方可安装, 露明管道刷银粉 2 道, 埋地管作特加强防腐做法。

三、暖气

1. 本楼系统为双管下行上给式, 除光管散热器外, 每组散热器均安装手动放风门。

2. 管道采用焊接钢管, 直径 32mm 者为丝扣联接, 其余为焊接, 室内露明管除锈后刷樟丹 2 道, 银粉 2 道, 暗装管道

除锈后刷樟丹油 2 道，地沟内管道除锈后刷樟丹油 2 道，外用 25mm 高发泡塑料保温。

四、其它

1. 暖气管安装完毕应进行管道冲洗及试运行。
2. 本图所注标高单位为 m，管径和距离单位为 mm。
3. 四柱散热器以片数计，闭式散热器按长度计，单位为 m。
4. 本图所注管道称高为管中柱高。
5. 本说明未论及者一律按“建筑设备施工安装通用图集”中 91SB1 暖气工程和 91SB2 卫生工程及有关验收规范进行施工。
6. 散热器安装如下图。

设施 2 首层暖气平面图

一、暖气入口在南面左突窗处，两条平行管线中粗实线表示供水干管，粗虚线表示回水干管，两条管线的管径均为 DN40，柱高- 1.830。

二、入户后两根管线均抬头至- 0.600，管径仍为 DN40。

三、阅读管线的平面布置，沿干管和各支管分别找到管径和标高，以及管道附件如截门、固定支架等。

四、本系统共有 11 组立管，每组立管有两根，一根是供水

立管，一根是回水立管，用 $L_1 L_2 \dots$ 表示。

五、每组立管带一组或两组散热器，四柱散热器以片数表示，如北面四组是 12 片和 13 片两种。闭式散热器以长度表示。如 3D0.6 和 6D0.6，D 表示型号，0.6 表示散热器长是 0.6m， L_9 号立管带光管散热器（详见立管图）。

设施 3 二层暖气平面图

阅读二层暖气平面图要注意与首层平面图不同之处。

一、水平干管已在首层表示过了，二层平面图则没有水平干管。

二、二层平面图没有 6、7 号两根立管。

三、四柱散热器的片数和闭式散热器的长度与首层不同。

设施 4 三层暖气平面图

阅读方法同设施三。

设施 5 暖气立管图

一、本工程为双管采暖系统，供水立管用粗实线表示，下端接供水干管，回水立管用粗虚线表示，下端接回水干管，管径有 DN15、DN20。

二、每组立管带一组或两组散热器，散热器上端接供水立管，下端接回水立管，9 号立管接光管散热器。

三、散热器下皮距地面分别是 81、700、1200 和 2100mm。

设施 6 首层卫生平面图

卫生平面图主要是表达给水、排水和煤气管道的平面布置。

一、阅读给水管线：室外干管由北墙面引入室内，管径

DN50, 标高- 2.100m。入户后距北墙里皮 400mm 处抬高到 - 0.500m, 管线距 轴线墙里皮是 300mm。再沿水流方向经支管到立管 JL-1 和 JL-2, 立管在平面图上用单线小圆表示。

二、阅读排水管线平面图由排水设备开始沿水流方向经支管、立管、干管到总排出管排出室外。

1. 立管由双线小圆表示, 西面卫生间厨房各楼层的污水经过水平支管排到立管 PL-1 和 PL-2; 南面各层厕所的污水是经过水平支管排到立管 PL-3 和 PL-4; 东面厨房、卫生间各层的污水经过水平支管排到立管 PL-5 和 PL-6。各立管的污水经过三路水平干管汇集于四通, 再由总排出管排到室外。

2. 污水干管的管径是 DN150, 引入管距 轴里墙皮 600mm, 水平干管距 C 轴墙皮 150mm。

3. 各水平管线端部的标高是 - 0.800, 沿水流方向 - 0.900、- 1.000 排出口的标高是 - 1.700 ~ 1.900。

三、煤气管线由北面引入, 管径 D57× 3.3 (无缝钢管), 标高是 - 1.730 ~ - 1.930, 入户后接煤气立管 ML。

设施 7 给水立管图

以立管 1 为例:

一、JL-1 的管径有 DN32 和 DN25 两种, 立管下端设有截门, 距地面 300mm。

二、阅读三层各支管和用水设备的系统图 (一、二层同三层): 水平支管起始设有截门和 15 的水表, 沿水流方向经支管分两路供各厨房、卫生间的生活用水。

三、阅读各部位水平支管的标高和管径。

四、读系统图时应与卫生大样图对照阅读。

设施 8 排水、煤气立管图

一、阅读排水立管图

以 PL-1 为例

1. 排水立管的管径是 DN100, 一、三层在距地面 1000mm, 处设有检查口。

2. 由设备开始阅读, 有两路支管经三通流入立管, 一路是脸盆和浴盆的污水, 水平支管距地面 70, 管径有 DN50 和 DN70; 另一路是坐便器的污水, 水平支管距上路支管是 225, 管径 DN100。

二、阅读煤气立管图

1. ML-1 的管径有 DN32 和 DN25。

2. 水平支管的管径是 DN25 和 DN20, 标高是 7.200 (三层)。

3. 支管下分两路, 各路都配有截门、活接头和煤气表, 三层煤气表下皮的标高是 5.550。

设施 9 卫生大样图 (一)

卫生大样图是将设施 6 厨房、厕所部分局部放大, 主要是表达卫生设备和水平支管的平面布置和安装尺寸。

阅读大样图应该按照轴线的位置与卫生平面图对应, 看清楚放大部分的部位和立管的位置, 然后按给水系统、排水系统和煤气系统分别阅读。

一、给水系统

首先在大样图中找到 JL-1 和 JL-2。JL-1 向西。JL-2 向东沿水流方向经过支管到各用水设备, 读图时应注意各管段的管径、管中心距、设备的定位尺寸, 系统中有哪些附件、管线在

什么位置接头或低头。如 JL-1 后面设有截门和水表，管径 DN20，拖布池和家俱盆的尺寸是 610 和 600，在墙角处抬头向西接设施 11，低头向南到厕所的设备坐便器和洗脸盆的用水。

二、排水系统

由用水设备开始，沿排水方向找到排水立管，如厕所脸盆和坐便器的污水经水平支管排到立管 PL-3 和 PL-4 接洗脸盆水平支管的管径是 DN50，接大便器支管的管径是 DN100，给、排水二管的中心距是 70。

三、煤气系统

由煤气立管 ML 经水平支管向两个厨房送气到煤气灶，管径有 DN25、DN20、DN15。

设施 10、设施 11 卫生大样图（二）、（三）

阅读方法同设施 9。

设施 12 卫生大样图（四）

一、 — 剖面图：剖切位置见设施 9，主要是表达门洞口上方散热器的安装方法和尺寸。

二、 — 剖面图：剖切位置见设施 9，表达的内容有煤气立管、支管、煤气表和煤气灶的连接关系和尺寸。

三、 — 剖面图：剖切位置见设施 10，剖面图的内容有给水立管、排水立管、采暖供水管和采暖回水管的排列位置；暖气的安装尺寸；和坐便器的安装尺寸等。

电 气 施 工 图

电 施 1 电 气 施 工 总 说 明 (无图)

1. 本工程为××小区 1~6 号砖混结构住宅楼, 预制圆孔板, 板上有 10 厚垫层。层高 2.70m。

2. 本工程为甲级住宅楼, 电气设计包括: 电视机、电冰箱、洗衣机、电熨斗、吸尘器、厨房吸气罩、空调机等预留电源插座。

3. 电缆线自 1 号住宅楼 1 单元 轴线左侧引入到一层楼梯下兀接箱, 采用 380/220V 三相四线供电, 每幢楼进线处设有分界开关, 1 号 3 号 5 号楼设有一进一出分界开关, 2、4、6 号楼设有一进一出分界开关。

4. 每单元均设有一块公用电表计量电费, 每户设分电表二块, 分别为 5A 和 30A。

5. 线路敷设: 干线采用 BV 铜导线穿钢管沿地面或地板内 DA 暗敷设, 支路采用 BLV- 2.5mm^2 铝芯导线 RVG 不燃塑料管 DA 暗敷设于垫层内。插座采用 DA 暗敷设方式。空调机插座采用 PA 暗敷设于屋面内或顶板内。

6、电器选择与安装:

, 为户内安全型插座距地 0.3m 为三孔开关插座距地 0.9m T 天线插座距地 0.3m。H 电话出线口距地 0.3m。空调机插座 (10A) 距地 2.2m。所有插座均采用乳白色。搬把开关距地 1.4m, 采用广州家用塑料电器厂双联牌产品。总配电盘距地 1.6m, 总配电盘及分配电盘均采用天津电器厂产品。厨房电冰箱插座距地 1.0m 位置安装在 2/B 轴线墙厨房入口一

侧距墙面 0.9m。

7、灯具安装:

起居会客室及主卧室采用 204 安全型吊杆灯具 GA204 $\frac{20}{2.5}$ D。居室采用 GA127 $\frac{20}{2.5}$ L。餐厅采用 GA219 $\frac{40D}{2.5}$ 。卫生间采用 GA230 $\frac{40}{2.5}$ D。厕所采用 GA406 $\frac{2 \times 15}{2.2}$ B。室内楼梯采用 GA410 $\frac{25}{2.8}$ B。楼梯灯采用 GA406 $\frac{40}{2.5}$ B。

8. 其它做法详见电气安装工程施工图册。

关于“电气施工总说明”的说明:

1. 表明建筑电气设计与土建工程的关系,它是为××小区 1~6 号砖混结构住宅楼进行的民用室内电气设计,并应熟悉此建筑概况。

2. 表明此住宅楼电气设计是按甲级标准进行设计的,电气化程度较高,预留了全套电气化插座。

3. 表明电缆线供电方式,自何处引入到住宅楼 接线箱位置及分界开关位置。

4. 表明总配电盘与分配电盘设置位置、块数及电流量。

5. 表明使用电缆干线、支线的型号、材料及敷设方式。

6. 表明电器元件的选择、安装位置及元件的生产厂家。

7. 表明灯具选择标准、型号及安装高度和方式。

8. 表明各种详细安装做法应参看国家标准——电气安装工程施工图册有关内容。

总说明一般是按甲方(房屋主人)提出的具体要求和国家标准表示的内容。图纸中要体现这个意图,并用总说明形式固定下来,它起法律效果。这个标准还必须符合国家标准规定。本

说明标准较高，内容详尽，是看电气施工图之前应先进行熟悉的有关内容。

电施 2 盘面排列与说明

图纸中的配电盘，都要按图例表示，反映不了具体规格和尺寸，盘面排列与说明，表明根据电气设计中总的耗电量，应选择的总配电盘、分配电盘的表盘内容，它包括电表数量、位置及空气开关位置，还应表示它们的编号以备施工时做具体安装使用。

本图左上角 1 是总配电盘，它和 分界 盘连在一起，外形总尺寸是宽 \times 高为 900 \times 750mm。总配盘面上方安装三块电表，下方左边安装两块电表，右边并排四个空气开关，并标有它们的规格、型号与电流容量，总配电盘外形尺寸宽与高分别是 600 和 750mm，左边分界盘尺寸宽与高分别是 300 和 750mm，它上面只有一个空气开关，下面标注了规格序号和总电流量。在电施 3 中可以根据对应编号对上关系，还可在电施 6 中看到总配电盘 1 在楼梯间 1/B 墙体左侧，安装高度在电施 1 中的 6 内明确写出距地是 1.6 米。

本图中间两个为 2 和 9 盘盘面内容和外形尺寸，在电施 3 中 2 表示住宅楼二单元首层总配电盘，9 为住宅楼一单元三层总配电盘，在电施 8 中可以找到 9 盘位置。2 盘上电表数量和空气开关 4 个与 1 盘面相同，只是没有分界开关。9 盘上只有四块电表和两个空气开关。

本图最下两个 分 盘面。各表示电施 3 中 1 的左右两个虚线框中的 分，9 的左右两个虚线框中的 分。本图中左边的 分 盘面

内共有 8 个开关,表示 9 两边的分,右边的分中共 11 个开关,表示 1 两边的分。同样在电施 6、电施 2、电施 8 中可以找到这些分盘位置。

本图右上角有 3 条说明,表示 1 是 1 号住宅楼的总配电盘并附有分界盘; 2、3、4、5、6、7、8 盘面尺寸和排列完全相同,分别对应于 1 号住宅楼中的二单元、三单元、四单元中的首层二层盘面; 9、10、11 三个盘面尺寸与排列也完全相同,表盘上都是 4 块电流表、两个空气开关,即容量比其它盘面为小。

电施 3 电气设备容量系统图

该图不代表电器元件和设备的具体安装位置,只表示设计原理及应包括的电缆线、电器元件的连接关系。

图中最下面的虚线框表示电源电缆线 $VLV_{29}-3\times 95+1\times 35$ 自外部干线引来、经线路漏斗分线盒至建筑物内的接线分派箱。然后进入第二个虚线框,即线路上安装的第一个空气分界开关 $DZ10-250/330\ 14A$,图中画有分界。电缆线进入第三个虚线框,即总配电盘 1。电缆线在这里分两支,一支向右,导线上画有四撇,标有 $BV-4\times 50-G70-DA$,文字说明表示通向另外三个单元电缆与配电。另一支向上,设有增大设备容量的互感器、总电流表和空气开关 $DZ10-100/330\ 50A$,到这里再分向右、向上两支,向右一支上设有空气开关 $DZ12-60/1\ 4A$,在电缆线上注明有楼道照明电缆线,表示通向首层、二层、三层楼道处安装有灯具和开关,电缆线的代号是 $BLV-2\times 4-RVG15$,导线上并画有两撇,表示两根。向上一支分向左右两条导线,上面分别设有空气开关 $DZ12-60/1\ 30A$,之后又分两支,上面各

设有两块电流表及空气开关 DZ12-60/1 6A 和 DZ12-60/1 25A，在上面的空气开关 DZ12-60/1 6A 后面又分二支，且装有两个空气开关 DZ12-60/1 4A，并通向 和 ，标有设备容量都是 0.3kW。在下面的空气开关 DZ12-60/1 25A 后面又分四支，且设有空气开关 DZ12-60/1 15A 然后通向 1.7kW、1.0kW、2.0kW、2.0kW，表示这四支设备电量总消耗千瓦数值。这就是总配电盘 1，分向左右两个虚线框内写有分的两个分配电盘上电能设计总消耗。

同样，电缆线向上引去，并标有 BV-3×16-G32 的导线上画有三撇通向 5 (旁边注有同 1)，5 表示三层配电盘及两个分盘。电缆线继续向上引，导线上画有两撇，旁边标有 BV-2×6-G25，通三层楼 9 配电盘虚线框，9 两侧各有一个虚线框，内部画有分及 、 和 、 、 ，阅读方法同 1，不再叙述。

该图右下角还有四点说明，其中 1 设备容量 192kW，表示 1 号住宅楼四个单元门共 24 户人家设计用电及楼道照明用电总和是 192kW。3. 是计算容量 76.8kW，表示经常性消耗用电总和是 76.8kW。2. 是需要系数 0.4，表示 76.8kW 除以 192kW，得数是 0.4，即经常性用电占总设计用电量的 40%。4. 是计算电流 116A，它是根据下述计算公式计算而来。

$$I_j = \frac{P_j}{3 \times U \times \cos \varphi}$$

$$I_j = \frac{76800}{3 \times 380 \times 1.0} = 116A$$

电施 4 电话安装系统图

从本图中可以看到三条水平线，横线左边分别写有首层、二

层、三层。电话线 $\text{HYV}_{20}-2 \times 0.5-\text{G}20$ 自首层外部引入到 40 对电话接线箱，此箱向上分二支，表示通到 1 号住宅楼一单元首层二户人家电话，然后再通到二层二户人家电话，再通向三层二户人家电话机位置。此箱再通向右边 30 对电话接线箱，表示到二单元首层、二层、三层的六户人家接上了电话。从此箱再向右引电话线到 20 对和 10 对电话接线箱，即可使三单元六户人家和四单元六户人家接通了电话。

图下方的说明，分别表示电话组线箱的留洞尺寸；1-2 对通信电缆线装入到直径 16mm 的阻燃塑料软管中；3—4 对通信电缆线装入在直径 20mm 的阻燃塑料软管中。

电施 5 电视天线系统图

此图自上向下查看，最上边是全频道电视天线，尖端虚线是避雷针，下边横线上有 1 的表示可接收到 13—56 频道节目，横线上有 3 的表示可接收到，6—12 频道节目，还表示可用宽频带天线能收到定向 53 度角以内当地 6—12 频道节目，若安装型方管天线，还可收到 1—5 频道电视节目，横线上有 4 的表示可收到 FM 信号立体声源机频道节目，横线上有 6 的表示可收到 1—3 频道节目。全频道天线下方装有天线混合器，天线放大器，二分配器，二分配器往下用两支射频同轴电缆线分向两侧，端部又分别装有二分配器，再用同轴射频电缆线分成四支，每支端部再安装二分配器四个，并引出四对射频同轴电缆线，每对端部均安装终端负载，即不大于 10 的电阻，每对射频同轴电缆线上又装有三对串接二分支器，即电视天线插座，之间用同轴电缆线 SYV-75-5 与干线相连。图中四对同轴射频电缆线表示电视天线自屋顶引向 1 号住宅楼的四个单元中，每单元分三层，每层二户。每户一个电视插座。四个单元中共有 24 户 24

个电视插座。

电施 6 首层电气平面图

在本图的左下角可以看到 1 号住宅楼平面示意图，它是四个同样的单元楼错位排列而成，左边打斜线的单元楼，表示的就是首层电气平面图，其余的三个单元配电与打斜线的单元完全一样。

首层电气平面图主要表示电缆线的引入位置，总配电盘与分配电盘的安装位置，房间照明及插座具体位置。电话线引入位置及电话接线箱位置，电话机安装位置和电视天线插座安装位置。下面分别介绍这三项内容：

1、电缆线 $VLV_{29}-3\times 95+1\times 35$ 自地面下 0.8m 深度从轴线左侧引入到楼梯间电缆分线箱(分线箱尺寸 1.3×0.65 m)，再由分线箱引向总配电盘 1 然后分成四支，一支向右通向二单元，导线上画有四撇下边并标注有 $BV-4\times 50-G70-DA$ ，第二支通向楼梯灯具和开关，轴线墙厚中并画有楼道照明线引上线符号，第三支为两条导线，上面分别画有三撇，通向右边分配电盘，第四支也是二条画有三撇的导线，通向左边分配电盘。两个分配电盘上均装有两块电表，一块电表供、两部分房间照明用电，另一块电表供、各个暗装插座，以满足全负荷电器设备需要。以左边为例，自分引导线通向厨房、两个卧室及卫生间照明用电，图中标写为。自分引导线到餐厅、卧室、起居室照明用电，图中写有。还可以看到图中向分引出几个分支分别通向左边房间全部插座。

2. 图中轴线墙体上有 20 对电话线 $HYV_{20}-2\times 0.5-G50$ 通向 40 对电话组线箱。从电话箱又分三支，一支向右通向二单

元的电话线 HYV₂₀-2×0.5-G50-DA (30 对)。另一支通向右边电话机 H 安装位置, 而且 H 右侧墙体上还有电话线向二层引线符号。再一支则通向左边电话 H 安装位置, H 旁也有引向二层电话线符号。

3. 从图中 和 与 A 轴线交叉处可以看到 T, 它是电视天线自上层引来在此处安装的电视天线插座位置。

全图中的图例符号与导线代号意义参看本章第一节。

电施 7 二层电气平面图

看图方法基本上同首层电气平面图, 它区别于首层电气平面图的差别是, 起居面积比首层小。没有首层电缆、电话引入线, 层高是²⁻⁷⁰, 首层总配电盘 1 位置被 5 代替, 楼梯照明灯具与开关处没有与 5 盘连线, 但灯具左边墙内有导线自下向上引线符号, 和 轴线旁边的电视天线插座 T 墙体上有同轴射频电缆线自上边向下引线符号, 电话机 H 旁墙体上有电话线自下向上引线符号。其余读法同首层, 即自 5 盘向左右两侧分盘引有二根导线, 自分引线到 是照明供电, 自分向引线是供暗装插座配电。

电施 8 三层电气平面图

本图与二层电气平面图的差别有: 房间更缩小一些, 餐厅位置被起居室代替, 层高是⁵⁻⁴⁰, 配电盘 5 位置被 9 代替, 电话机 H 与电视插座 T 位置作了调整, 这两个符号中间的自上向下引线符号 是针对电视插座配置的。其余读法是, 自 9 盘向左右两侧引双线到分, 自分向 引照明灯具电线, 自分

向 引线分别通各个房间暗装插座位置。

参 考 文 献

- (1) 王旭、王裕林. 管道工识图教材. 上海科学技术出版社. 1988
- (2) 建筑电气设备手册编写组. 建筑电气设备手册. 建筑工业出版社. 1986
- (3) 吕光大. 建筑电气安装工程图集. 北京水利电力出版社. 1987
- (4) 清华大学建筑学制图组. 建筑制图与识图. 建筑工业出版社. 1984
- (5) 北京市建筑设计标准化办公室. 北京市通用图. 1992
- (6) 华北地区建筑设计标准化办公室. 建筑设备施工安装通用图集. 1992
- (7) 华北地区建筑设计标准化办公室、西北地区建筑标准设计协作组办公室. 建筑设计施工安装通用图集. 1993