

土木建筑工人
技术等级培训教材

测量放线工

(初级工)

本培训教材编委会 组织编写



中国建筑工业出版社

土木建筑工人技术等级培训教材

测 量 放 线 工

(初 级 工)

本培训教材编委会 组织编写

江苏省建筑设计院 马 遇 编
江苏省建筑工程公司 孙秉仁

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

土木建筑工人技术等级培训教材

测量放线工

(初 级 工)

本培训教材编委会 组织编写

*

中国建筑工程出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

中国建筑工程出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 8¹/₄ 字数: 185 千字

1992年9月第一版 1992年9月第一次印刷

印数: 1—12,000 册 定价: 3.50元

ISBN7—112—01710—6/TU·1291

(6742)

目 录

一、建筑识图	1
(一) 建筑工程施工图的作用.....	1
(二) 建筑识图的基本知识.....	1
(三) 建筑工程施工图的表达方法.....	2
(四) 识图的方法.....	4
(五) 建筑施工图的基本知识.....	21
(六) 结构施工图的基本知识.....	29
复习思考题.....	32
二、房屋构造的基本知识及对测量放线工的要求	34
(一) 民用建筑的分类.....	34
(二) 民用建筑的构造组成.....	35
(三) 基础的分类与构造.....	37
(四) 墙体的作用与类型.....	41
(五) 地面、楼板层.....	42
(六) 楼梯的类型与组成.....	43
(七) 屋顶的类型与坡度.....	45
(八) 窗与门.....	45
(九) 民用建筑中常用的技术名词.....	47
(十) 工业建筑构造简介.....	48
(十一) 一般建筑工程的施工程序及对测量放线的 基本要求,与有关工种的工作关系.....	50
复习思考题.....	52
三、普通水准仪和水准标尺	53
(一) 水准仪的主要构造原理.....	53
(二) 水准仪的用途及使用要点.....	58
(三) 水准标尺与尺垫.....	59

复习思考题	63
四、普通经纬仪	64
(一) 经纬仪需具备的主要条件	64
(二) DJ ₆ 型光学经纬仪的主要部件	65
(三) DJ ₆ 型光学经纬仪的两种读数方法	69
(四) DJ ₂ 型光学经纬仪	73
(五) 经纬仪的保养知识	76
复习思考题	77
五、量距用的工具及使用知识	78
(一) 钢尺	78
(二) 皮尺	79
(三) 测绳	79
(四) 测量距离用的附件	79
(五) 其它	80
复习思考题	82
六、水准测量和设计标高的测设	83
(一) 水准测量的原理	83
(二) 水准测量的操作程序	85
(三) 短距离水准引测的操作程序	88
(四) 设计标高的测设与抄平测量、设水平桩	101
(五) 方格网法平整场地的施测程序	106
(六) 水准测量和标高测设中应注意的事项	110
复习思考题	111
七、角度的测量与测设	112
(一) 角度测量概念	112
(二) 安置经纬仪	114
(三) 角度测量与操作程序	117
(四) 水平角测设的操作程序	133
(五) 标测直线、延长线的操作程序	138

(六) 竖向投测.....	144
(七) 角度测量和测设中的注意事项.....	151
复习思考题.....	156
八、点的标定、长度测量和测设.....	159
(一) 点位标志.....	159
(二) 坐标系统.....	161
(三) 钢尺量距的方法.....	174
(四) 用钢尺测设水平距离.....	183
(五) 长度测量与测设中的注意事项.....	185
(六) 长度、坡度、面积、体积的定义与计算方法.....	186
(七) 测量指挥信号.....	192
复习思考题.....	199
九、建筑物的定位放线.....	201
(一) 准备工作.....	201
(二) 测设定位方案的实施.....	204
(三) 基础放线和施工测量.....	225
(四) 建筑物主体工程的施工放线.....	240
(五) 施工时对测量放线的允许偏差.....	244
(六) 质量评定.....	246
复习思考题.....	248
十、施工测量放线安全注意事项.....	250
复习思考题.....	251
附录一 初级测量放线工技术标准.....	252
附录二 直角三角形边角关系.....	254
参考文献.....	255

一、建筑识图

(一) 建筑工程施工图的作用

建筑工程施工图是建筑物或构筑物施工中的依据。设计人员把他的意图通常绘成很多张图纸，分别将建筑物的形状、尺寸、房间的布置、楼层的高度、构造等等，按一定的规则和统一的方法，准确、详尽地在图样中表达出来，以便建筑工人按图施工，且便于技术交流和作为资料保存。我们把表达建筑工程设计施工意图的图纸总称为建筑工程施工图。

建筑工程施工图是指导和组织建筑施工的重要依据，也是测量放线的依据，只有掌握识图的基本知识，才能正确无误地做好测量放线工作。

(二) 建筑识图的基本知识

建筑识图的基本知识包括：

(1) 怎样把一个立体的建筑物，用一组平面图纸精确地表达出来，它所运用的原理与图示方法是什么；

(2) 为了便于绘制与识图，对于一张图纸的大小、内容，以及线条的粗细、轴线坐标的表示方法、尺寸标柱、比例和符号等在国家房屋建筑制图统一标准中作了哪些规定；

(3) 了解建筑工程施工图的内容、分类，学习、掌握识图的步骤、方法以及怎样系统地进行识图，了解图纸的相互关系，以及如何进行对照，锻炼提高识图能力；

(4) 图纸上的每根线条、每个字都表示工程项目中的

某个具体内容。若在识图时有差错，会给工程建设带来不应有的损失。要求学员以严格认真的态度和一丝不苟的精神学好这部分基础知识；

(5) 建筑识图是一门实践性很强的课程，在掌握识图基本知识的基础上，只有通过多看、多想、多读才能逐渐掌握识图的本领。

(三) 建筑工程施工图的表达方法

为了把建筑物的形体和构造准确地表达出来，房屋建筑的图样，应按直接正投影法绘制。

1. 在平面上表达空间物体的方法

人们在日常生活中，经常见到光线照射物体在地面上或在墙上产生影子的现象，人们受到这种自然现象的启发，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。

投影与光源、物体、投影面三者有关。建筑工程施工图要求准确地表达空间物体的真实形状和大小，主要采用直接正投影法。

这种投影的特点是：这种光线互相平行，并且垂直照射物体和投影平面。当选择的投影面平行于直线或平面时其长度或形状、大小均不变。这就满足了建筑工程施工图的基本要求。

2. 正投影法与正投影图

为了准确地反映物体的形状和大小，按正投影所具有的特性，我们设想有一组相互平行的投影线垂直于投影面对物体进行投影，这种投影方法，称为正投影法。采用这种投影方法所画得的图形称为正投影图。

在建筑工程中，无论是一幢房屋，或者是一个构件，它都具有长、宽、高三个方向的尺寸，如果仅用一个投影图，一般只能反映出物体两个方向的大小。常将物体放在三个（或六个）相互垂直的平面为投影面的空间中，分别以三组（或六组）垂直于投影面的投影线，透过物体上的各点投射到投影面上，所画得的图形称为三面（或六面）正投影图。于是物体就可以用一组投影图完整地表达出来，可达到按图施工的目的。

3. 视图

平行光线（投影线）且垂直于投影面，对物体的投影称正投影，这是画法几何中的概念。

在工程制图中将上述正投影图设想为：观看者在投影面的前方无限远处，正对投影面观看物体的结果。这时，通过物体上各顶点的互相平行且垂直投影面的视线，与投影面相交所得的图形，即相当于正投影图。在工程制图中称作为视图，因此，工程制图中的视图就是画法几何中通称的投影。

工程制图中，把相当于水平投影、正面投影和侧面投影的视图，分别称为平面图、正立面图和左侧立面图。即平面图相当于观看者面对水平面，从上向下观看物体所得到的视图；正立面图是面对正立投影面，从前

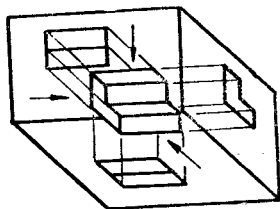


图 1-1 三面视图

向后观看所得到的视图；左侧立面图则是面对与水平和正立两个投影面均垂直相交的侧立投影面，从左向右观看时所得到的视图。图 1-1 所示为三面视图。一个物体常用三面视图

即可表达。

一个物体可在空间六个相互垂直的平面上投影，如图1-2所示，除三面视图所述的位置外，增加从下向上、从后向前和从右向左观看所得到的视图，分别称为底面图、背立面图和右侧立面图。对于建筑图常根据复杂程度选用相应位置的视图。

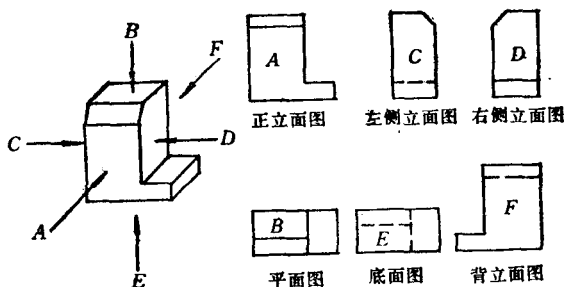


图 1-2 六面视图与投影方向

一般情况下，如果六个视图在一张图纸内，并按图1-11所示位置排列时，则不必分注视图的名称。由于不能把房屋的全部视图都安排在一张图纸上，因此在工程图中常仍需标注出各视图的图名。

(四) 识图的方法

1. 识读建筑工程施工图的重要依据

建筑工程施工图是按投影法绘制的，为使图样统一、清晰简明、保证图面质量，提高制图效率，符合设计、施工、存档几个方面的要求，适应工程建设的需要，《房屋建筑制图

统一标准》(GBJ1-86),对于制图的各个方面,都有统一的规定,我们学习、掌握了这个标准,就对识图的主要方面有了全面的了解,这是识读的主要依据。

下面将对识图有关的几个主要方面,分别进行介绍,熟悉制图方面的有关规定。

2. 图纸目录与编排顺序

根据工程的大小及其复杂程序的不同,每项建筑工程的图纸,少则几张、几十张,多则数百张,为了使用及寻找的方便,对图纸要分类别,定图纸的名称并按次序编号,将这些总的情况表示在图纸目录上,也称作“标题页”或“首页图”。

工程图纸按专业顺序编排,各专业的图纸,又按图纸的主次关系,有系统地排列。

为了能迅速地找到所需要的图纸和了解图纸总张数以及类别,就必须首先阅读设计图纸目录。

(1) 图纸目录所提供的资料

- 1) 建设单位;
- 2) 设计单位与设计编号;
- 3) 工程总称与编号;
- 4) 图纸类别;
- 5) 图纸的名称与编号。

每项工程有许多张图纸,往往又把几个图合画在一张图纸上。制图人为便于使用人查阅,并将图纸内容表达清楚,给图纸起一个名称,另外再用数字进行编号,定出次序。

目前图纸目录是由各个设计单位自行制定的,总的内容包括以上各项,为便于找图要着重熟悉(4)、(5)两项。

(2) 编排顺序:一般顺序为图纸目录、总图及说明、

建筑施工图、结构施工图、给排水施工图、供暖、通风施工图、电气施工图等。

3. 标题栏及会签栏

(1) 标题栏：标题栏(简称图标)位于图纸右下角图框内，注明设计单位全称、工程名称、图名、图号，并列参加设计人员的签字。如图1-3所示。根据此栏扼要了解图 纸 的 内容，便于图纸的查阅。签字以明确技术责任。

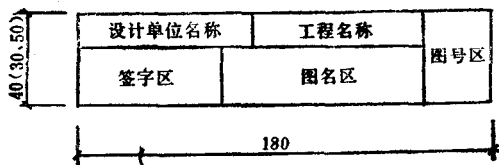


图 1-3 标题栏

(2) 会签栏：会签栏在图纸左侧上方(或右上方)图框线外，供需会签的图纸，各有关工种负责人签字用的，这是了解各专业设计负责人的依据。格式如图1-4所示。

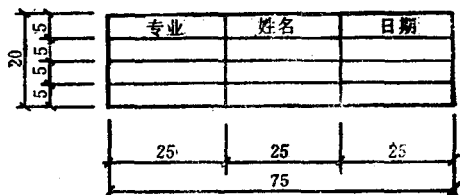


图 1-4 会签栏

4. 图线的种类和用途

建筑工程施工图是由各种图线绘成的，图线的线型有：

实线、虚线、点划线、双点划线、折断线、波浪线等。除折

线 型

表 1-1

名 称		线 型	线 宽
实 线	粗		b
	中		$0.5b$
	细		$0.35b$
虚 线	粗		b
	中		$0.5b$
	细		$0.35b$
点 划 线	粗		b
	中		$0.5b$
	细		$0.35b$
双 点 划 线	粗		b
	中		$0.5b$
	细		$0.35b$
折 断 线			$0.35b$
波 浪 线			$0.35b$

断线与波浪线只有细线外，其余的都有粗、中粗、细三种线之分，线型及线宽组分别见表1-1，表1-2。

线 宽 组

表 1-2

线宽比	线 宽 组 (mm)					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.36
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.35b$	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	

(1) 粗实线：用来表示主要可见轮廓线，如建筑物或构筑物的外轮廓线、地面线、剖面图中被剖着部分的轮廓线、剖切位置线、结构施工图中的钢筋线、新设计的各种给水管线、总平面图中的公路或铁路路线等。

(2) 中粗实线：用来表示可见轮廓线、剖面图中来被剖着但仍能看到而需画出的轮廓线、原有的各种给水管线等。

(3) 细实线：表示可见较次要的轮廓线、图例线、重合断面的轮廓线、尺寸线与尺寸界线、引出线、标高符号线、较小图形中的中心线等。

(4) 粗虚线：表示新设计的各种排水管线、总平面及运输图中的地下建筑物或构筑物等。

(5) 中粗虚线：表示需要画出的看不到的轮廓线、原有的排水管线、拟扩建的建筑工程轮廓线等。

(6) 细虚线：不可见轮廓线、图例线等的表示。

(7) 细点划线：表示中心线、对称线、定位轴线等。

(8) 折断线：表示不需画全的断开界线，是省略的表示方法。

(9) 波浪线：用以表示不需画全的断开界限与表示构造层次的断开界限，表示构件的内部构造。

5. 图样的比例

因图线的幅面有限，一般图样不可能按实际尺寸等大绘制。我们将图形与实物相对应的线性尺寸之比称为图样的比例。也可将比例理解为放大的倍数。比例的大小，是指比值的大小。比例用阿拉伯数字表示。例如常用图样上长1m的线段来表示建筑物相应实长为100m，并用“1:100”表示。比例号前的数字表示图线的长度，后面的数字表示比实际尺寸缩小的倍数。比例一般注写在图名的右侧，当整张图线采用同一比例时，也有注写在图线的标题栏内的。

根据图样的用途与被绘对象的复杂程度，对图样的比

图纸常用比例表

表 1-3

图 名	常用比例
总平面图	1:500、1:1000 1:2000
总图、专业图	1:100、1:200、 1:500、1:1000
平面图、立面图 剖面图、结构、设备布置图	1:50、1:100、 1:200
内容较简单的平面图	1:200、1:400
详 图	1:1、1:2、1:5、 1:10、1:20、1:25、 1:50

例，在制图标准中列有常用比例及可用比例两类。表 1-3 列出部分图纸的常用比例。

需要注意的是：习惯上所称比例的大小，是指比值的大小。例如 $1:100$ 的比例比 $1:200$ 的大。比例大的比小的表示得详细、清楚。还需注意的是：工程图上的尺寸是以所注的数字为准，而不用比例尺去量相应的线段长度。即图上所标注的是实际尺寸，它与绘图所用的比例无关。

6. 符号

符号对图样进行说明或表示本图样与其它图样的关系等，下面介绍常用的几种符号的用途与含义。

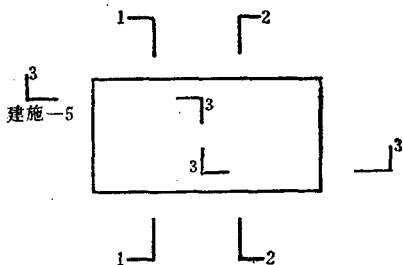


图 1-5 剖面剖切符号

(1) 剖切符号：剖面的剖切符号，是由剖切位置线及剖视方向线所组成，均绘成粗实线。剖视方向线与剖切位置线相垂直。该符号不与图面上的图线相接触。该符号还按规

定顺序由左至右、由下至上连续采用阿拉伯数字进行编号，编号注写在剖视方向线的端部。如图1-5所示。根据表示的需要，剖切位置线可以转折，在转折处，为免于与其它图线发生混淆，在转角的外侧，加注有与该符号相同的编号。

(2) 索引符号与详图符号：一套完整的施工图线，包括很多图样，图样中的某一局部或构件，如需另见详图，为便于在使用中互相查找，在制图标准中对索引与详图符号作出规定，分别注明在放大引出部位和详图处。索引符号（即表

示需要放大引出部位的符号,用直径为10 mm的圆表示)其圆及直径均以细实线绘出,如图1-6(a)所示。如所索引的详图就在本张图纸上时,表示方法如图1-6(b)所示;如所索引的详图不在本张图纸上时,则表示方法如图1-6(c)所示,标志中上半圆内的数字“5”是指该详图的编号,下半圆内的数字“2”是指第5号详图画在第2号图纸上;索引出的详图,如采用标准图,在索引符号水平直径的延长线上加注该标准图册的编号,如图1-6(d)所示;

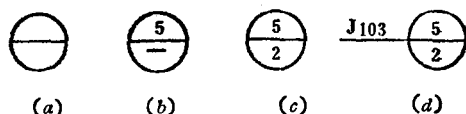


图 1-6 索引符号

将索引符号用于索引剖面详图时,在被剖切的部位绘有剖切位置线,并以引出线引出索引符号,引出线所在的一侧为剖视方向,用粗短线表示。索引符号的编写同前面。如图1-7所示。

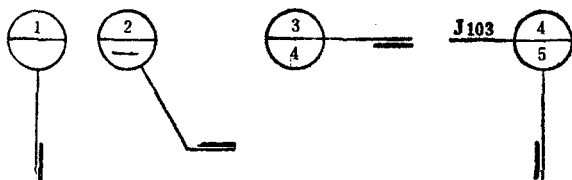


图 1-7 用于索引剖面详图的索引符号

零件、钢筋、杆件、设备等的编号,是以直径为6mm的细实线圆来表示的,其编号应用阿拉伯数字按顺序编写,如