

土木建筑职业技能岗位培训教材

TUMUJIANZHUSHIYEJINENGGANGWEI
PEIXUNJIAOCAI

● 建设部人事教育司组织编写

测量放线工

CELIANGFANGXIANGONG

中国建筑工程工业出版社

土木建筑职业技能岗位培训教材

测量放线工

建设部人事教育司组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

测量放线工/建设部人事教育司组织编写. —北京:
中国建筑工业出版社, 2002
土木建筑职业技能岗位培训教材
ISBN 7-112-05457-5

I. 测… II. 建… III. 建筑测量—技术培训—教材 IV. TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 078789 号

土木建筑职业技能岗位培训教材

测量放线工

建设部人事教育司组织编写

*

中国建筑工业出版社 出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 12 $\frac{1}{2}$ 字数: 344 千字

2002 年 11 月第一版 2002 年 11 月第一次印刷

印数: 1—7,000 册 定价: 16.00 元

ISBN 7-112-05457-5

TU·4781 (11071)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书共分为十一个部分，内容包括建筑识图与制图，房屋构造基本知识，水准测量，角度测量，距离丈量，建筑施工测量，建筑物的沉降观测及变形观测，地形测量，高、新型测量仪器，测量误差的基本知识，管理知识。

本书为测量放线工岗位培训教材，也可供有关专业人员参考。

出版说明

为深入贯彻全国职业教育工作会议精神，落实建设部、劳动和社会保障部《关于建设行业生产操作人员实行职业资格证书制度的有关问题的通知》（建人教[2002] 73号）精神，全面提高建设职工队伍整体素质，我司在总结全国建设职业技能岗位培训与鉴定工作经验的基础上，根据建设部颁发的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》和建设部与劳动和社会保障部共同审定的手工木工、精细木工、砌筑工、钢筋工、混凝土工、架子工、防水工和管工等8个《国家职业标准》，组织编写了这套“土木建筑职业技能岗位培训教材”。

本套教材包括砌筑工、抹灰工、混凝土工、钢筋工、木工、油漆工、架子工、防水工、试验工、测量放线工、水暖工和建筑电工等12个职业（岗位），并附有相应的培训计划大纲与之配套。各职业（岗位）培训教材将原教材初、中、高级单行本合并为一本，其初、中、高级职业（岗位）培训要求在培训计划大纲中具体体现，使教材更具统一性，避免了技术等级间的内容重复和衔接上普遍存在的问题。全套教材共计12本。

本套教材注重结合建设行业实际，体现建筑业企业用工特点，学习了德国“双元制”职业培训教材的编写经验，并借鉴香港建造业训练局各职业（工种）《授艺课程》和各职业（工种）知识测验和技能测验的有益作

法和经验，理论以够用为度，重点突出操作技能的训练要求，注重实用与实效，力求文字深入浅出，通俗易懂，图文并茂，问题引导留有余地，附有习题，难易适度。本套教材符合现行规范、标准、工艺和新技术推广要求，并附《职业技能岗位鉴定习题集》，是土木建筑生产操作人员进行职业技能岗位培训的必备教材。

本套教材经土木建筑职业技能岗位培训教材编审委员会审定，由中国建筑工业出版社出版。

本套教材作为全国建设职业技能岗位培训教学用书，也可供高、中等职业院校实践教学使用。在使用过程中如有问题和建议，请及时函告我们。

建设部人事教育司

二〇〇二年十月二十八日

土木建筑职业技能岗位培训教材

编审委员会

顾 问：傅雯娟

主任委员：李秉仁

副主任委员：张其光 陈 付

委 员：王立秋 杨其淮 朱金贵 张业海
钱久军 徐晓燕 王俊河 孟宪帜
王志坚 郭中林 张希舜 李俊庭
吴兴国 李阳兴 赵广和 姜大炜
李玉林 方世康 丁 卿 孙爱东

前 言

本培训教材是根据建设部制定的“建设行业职业技能标准”编写的。包含了测量放线初、中、高级工全部的知识要求（应知）、操作要求（应会）内容，是建设部指定的测量放线工岗位培训教材，也可供有关专业人员参考。

本教材由天津市建筑工程学校组织编写。李志新编写一、二、五、六部分，李嘉林编写三、四部分，方世康编写七、八、九、十、十一部分。方世康主编。高级讲师牛继午主审。

目 录

一、建筑识图与制图	1
(一) 建筑识图	1
(二) 建筑制图	45
(三) 图纸审核	60
复习题	63
二、房屋构造基本知识	65
(一) 民用建筑的分类	65
(二) 民用建筑的构造组成	66
(三) 基础的类型与构造	68
(四) 墙体的作用与分类	72
(五) 地面、楼板层	73
(六) 楼梯的类型与组成	74
(七) 屋顶的类型与屋面坡度	79
(八) 窗与门	83
(九) 工业建筑构造	85
(十) 一般建筑工程的施工程序、对测量放线的要求、 与有关工种的关系	95
复习题	96
三、水准测量	97
(一) 简单水准测量	97
(二) 复合水准测量	110
(三) 水准测量的实际应用	121
(四) 四等水准测量	132
(五) 普通水准仪的检校方法与一般维修	142
复习题	156
四、角度测量	157

(一) 经纬仪及其使用	157
(二) 角度测量与测设	170
(三) 普通经纬仪的检验校正方法与一般维修	198
复习题	209
五、距离丈量	211
(一) 距离丈量的一般方法	211
(二) 钢尺检定	219
(三) 钢尺量距的精密方法	222
复习题	227
六、建筑施工测量	228
(一) 建筑施工现场的施工控制测量	228
(二) 民用建筑施工测量	232
(三) 高层建筑的轴线投测和高程传递	240
(四) 工业建筑施工测量	243
(五) 线路工程测量	253
复习题	265
七、建筑物的沉降观测及变形观测	266
(一) 建筑物的沉降观测	266
(二) 建筑物的变形观测	272
复习题	286
八、地形测量	287
(一) 竣工总平面图的测绘	287
(二) 小地区控制测量	292
(三) 大比例尺地形图测绘	328
复习题	352
九、高、新型测量仪器	354
(一) 精密水准仪的构造和使用	354
(二) 电磁波测距仪的性能与使用方法	362
(三) 激光经纬仪的性能与使用方法	366
(四) 垂准仪的性能及使用方法	370
(五) 电子经纬仪、电子速测仪简介及使用要点	375
复习题	381

十、测量误差的基本知识	382
(一) 测量误差	382
(二) 限差的制定	388
复习题.....	390
十一、管理知识	391
(一) 施工测量中的安全注意事项	391
(二) 班组管理的基本内容	392
(三) 一般工程施工测量放线方案的编制	394
复习题.....	399
参考文献	400

一、建筑识图与制图

(一) 建筑识图

1. 建筑工程施工图的作用

在现代化建设中,无论是建造一座桥梁,还是建造一幢高楼,都必须按照一定的图样进行施工。这种图样是按照制图原理和方法绘制而成的,因此它能够正确的表达建筑物的外形轮廓、大小尺寸、材料组成、构造方式以及反映有关的技术要求等内容。它也是表达设计思想、交流技术和指导生产的重要依据。我们称它为“工程技术的语言”。建筑工程施工图主要作用:它是审批建筑工程项目的依据;在生产中它是备料,放线、施工组织设计的依据;当工程竣工时,要按照工程图设计要求进行质量检查和验收;建筑工程图还是编制工程概算、预算、决算和审核工程造价的依据;建筑工程图是具有法律效力的技术文件。

正确掌握识图方法是建筑技术人员和测量放线工必须具备的理论基础知识。

2. 识图的基本知识

(1) 识读建筑工程施工图的重要依据

建筑工程施工图是按照投影原理绘制的图样,为了使图样达到统一、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,国家颁布了《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)。该标准对制图的各个方面,都做出了统一的规定,我们学习、掌握这个标准,就是对识图的各个方面进行全面的了解,所以该标准是识读建筑

工程施工图的主要依据。

下面几个问题将对识图有关的几个方面分别进行介绍，熟悉制图方面的有关规定。

(2) 图纸目录与编排顺序

根据工程的大小及复杂程度的不同，每项建筑工程的图纸数目不同，少则几张、几十张，多则上百张。为了使用和查找方便，对图纸要进行分类，定图纸的名称并按一定的次序编号，将一套图纸总的情况表示在图纸目录上，也称为“标题页”或“首页图”。

工程图纸按专业先后顺序编排。各专业的图纸，要按图纸的主次关系，系统地排列。

为了能迅速查找到所需要的图纸和了解图纸的总张数及类别，应必须首先阅读施工图的目录。

1) 图纸目录所提供的主要内容：

建设单位名称；

设计单位名称与设计编号；

工程总名称及编号；

图纸类别；

图纸的名称与编号。

目前，图纸目录是由各设计单位自行定制编排的，但总的内容包括以上几项。

2) 图纸编排顺序：工程图纸是按专业顺序编排的，一般应为图纸目录、总图、建筑图、结构图、给水排水图、暖通空调图、电气图等顺序编排。

各专业的图纸，按图纸内容的主次关系、逻辑关系，有序排列。

(3) 标题栏与会签栏

1) 标题栏：简称图标。位于图纸的右下角图框线内，主要注明设计单位的全称，工程名称，图名，图号，审定、设计人员的签字。根据工程需要选择确定尺寸、格式及分区如图 1-1 所

示。现 GB/T 50001—2001 标准，提供两种格式尺寸以供选用。涉外工程图标题栏内，各主要内容中文下方注有译文，设计单位的上方或左方注有“中华人民共和国”字样。

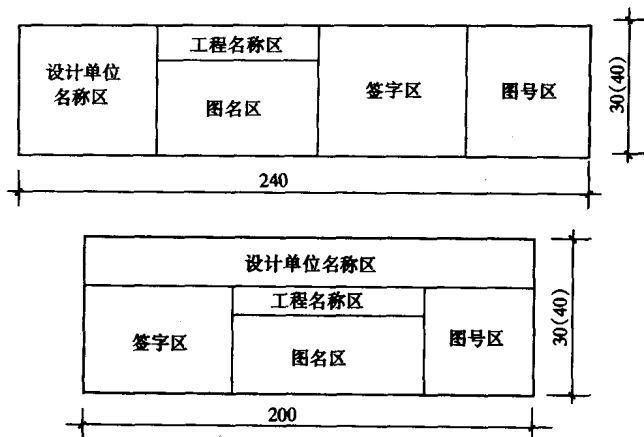


图 1-1 标题栏

2) 会签栏：当图纸横放时，会签栏在图纸的左上角图框线外侧。当图纸立放时，会签栏在图纸的右上角图框线外侧。供需要会签的图纸，各有关专业负责人签字用。它的尺寸为 100mm × 20mm，如图 1-2 所示。当 1 个会签栏不够用时可并排增设 1 个。不需会签的图纸可不设会签栏。

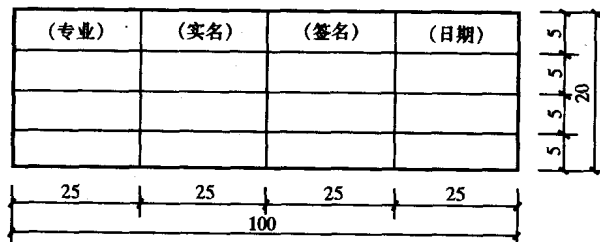


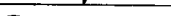
图 1-2 会签栏

(4) 图线的种类和用途

建筑工程施工图是用各种图线绘制成的, 图线的线型有: 实线、虚线、单点长画线、双点长画线、折断线、波浪线等。除折断线与波浪线只有细线外, 其余各线都有粗线、中粗线、细线三种线宽之分, 线型、线宽以及一般用途见表 1-1。

图 线

表 1-1

名称	线 型	线宽	一 般 用 途
实线	粗 	b	主要可见轮廓线
	中 	$0.5b$	可见轮廓线
	细 	$0.25b$	可见轮廓线、图例线
虚线	粗 	b	见各有关专业制图标准
	中 	$0.5b$	不可见轮廓线
	细 	$0.25b$	不可见轮廓线、图例线
单点长画线	粗 	b	见各有关专业制图标准
	中 	$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细 	$0.25b$	中心线、对称线等
双点长画线	粗 	b	见各有关专业制图标准
	中 	$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细 	$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线		$0.25b$	断开界线
波浪线		$0.25b$	断开界线

在绘制图样时, 首先确定图样的粗线宽度 b , 然后根据线宽的比例选定其他的线宽。常用的线宽组按表 1-2 选定。

线 宽 组 (mm)

表 1-2

线宽比	线 宽 组					
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
$0.25b$	0.5	0.35	0.25	0.18	—	—

注: 1. 需要微缩的图纸, 不宜采用 0.18mm 及更细的线宽。

2. 同一张图纸内, 各不同线宽中的细线, 可统一采用较细的线宽组的细线。

(5) 图样的比例

因图纸的幅面有限,图样一般不可能按实际尺寸绘制,图样是按一定的比例将实物放大或缩小绘制。图样的比例,应为图形与实物相对应的线性尺寸之比。比例的大小是指比值的大小。比例的符号为“:”,比例应以阿拉伯数字表示。例如:实际物体的长度为100m,在图样上我们用1m的线段表示,称之为1:100的图样。比例符号前面的数字表示图样尺寸,比例符号后面的尺寸表示实际尺寸。比例一般注写在图名的右侧,当整张图采用同一比例时,可注写在图纸的标题栏内。

根据图样的用途与被绘对象的复杂程度,可采用不同的比例绘制。GB/T 50001—2001 标准,分为常用比例和可用比例两类,见表1-3。

绘图所用的比例

表 1-3

常用比例	1:1、1:2、1:5、1:10、1:20、1:50、1:100、1:150、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、1:4、1:6、1:15、1:25、1:30、1:40、1:60、1:80、1:250、1:300、1:400、1:600

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的比例大。比例大的图样比比例小的图样表示的详细、清楚。另外工程图上的尺寸是以所注写的数字为准,标注的是实际尺寸,图样的大小与绘图所用比例有关。

(6) 符号

符号是对图样进行说明或表示本图样与其他图样的关系,下面介绍几种常用符号的用途与含义。

1) 剖切符号:剖视的剖切符号是由剖切位置线及剖视方向线组成,均以粗实线表示。剖切位置线的长度为6~10mm,剖视方向线垂直于剖切位置线,长度为4~6mm。剖切符号不与其他图线相接触。剖切符号的编号采用阿拉伯数字注写在剖视方向

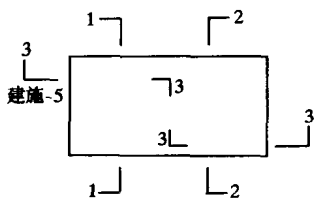


图 1-3 剖视的剖切符号

线的端部。并按顺序由左至右、由下至上连续编排。需要转折的剖切符号，在转角的外侧加注与该符号相同的编号，如图 1-3 所示。

建筑物剖面图的剖切符号，一般标注在首层平面上。

断面剖切符号只用剖切位置线表示，并用粗实线绘制，长度为 6~10mm。编号采用阿拉伯数字表示，按顺序连续编排，编号写在剖切位置线的一侧。编号所在的一侧为断面图的剖视方向，如图 1-4 所示。

剖面图或断面图，如果与被剖切图样不在同一张图纸上，可在剖切位置线的一侧注明所在图纸的编号，也可以在图上集中说明。

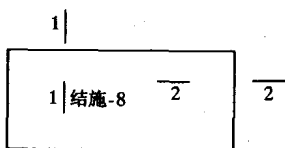


图 1-4 断面剖切符号

2) 索引符号与详图符号：一套完整的施工图，包括有很多的图样，

为了便于查找图样，分别在引出图和详图上标注索引符号和详图符号。图样中的某一局部或构件，如需另见详图，则加以索引符号索引。索引符号是用细实线绘制，其直径为 10mm 的圆和水平直径组成，如图 1-5 (a)。如索引的详图在同一张图纸上，表示方法如图 1-5 (b)。如索引的详图不在同一张图纸上，表示方法如图 1-5 (c)。标志中上半圆的“5”表示该详图的编号，下半圆的“2”表示第 5 号详图所在的图纸编号。索引出的详图，如采用标准图集，则在索引符号水平直径的延长线上加注该标准图集的编号 (如图 1-5d)。

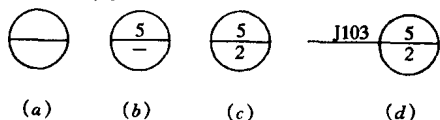


图 1-5 索引符号