

土木建筑工人
技术等级培训教材

测量放线工

(中级工)

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

(中级工)

本培训教材编委会 组织编写

江苏省建筑设计院 马 遇 编写
江苏省建筑工程局 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

(中 级 工)

本培训教材编委会 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

中国建筑工业出版社印刷厂印刷 (北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 10³/₄ 字数: 231千字

1992年9月第一版 1992年9月第一次印刷

印数: 1—12,000册 定价: 4.00元

ISBN7—112—01735—1/TU·1314

(6767)

出版说明

为贯彻落实1991年建设部教育工作会议精神，认真搞好建设系统职工的培训工作，尽快提高建设系统职工队伍的技术素质，我司在注意吸收国内外先进培训经验的基础上，组织编写了本套“土木建筑工人技术等级培训教材”。

该套教材覆盖了土木建筑十一个主要工种。每个工种的教材按初级工、中级工和高级工三个等级编写，并附有一本《土木建筑工人技术等级培训计划与培训大纲》与之配套，全套教材共计34种。

本套教材在编写时以《土木建筑工人技术等级标准》(JGJ42—88)为依据，针对目前建设系统职工技术素质的实际情况和职工培训的实际需要，力求做到应知应会相结合。全套教材突出实用性，即侧重于全面提高职工的操作技能，并较详细地介绍了成熟的、并已推广应用的新材料、新技术、新工艺、新机具，同时兼顾了各地区的特点。初、中、高三个等级的教材内容既不重复，又相互衔接，逐步深化。培训计划与培训大纲在编写时力求做到实用、具体，并列出了考核项目。供各地参照执行。

本套教材及培训计划与培训大纲已通过全国各省市有关方面专家的审定，现由中国建筑工业出版社出版，可供建设系统土木建筑工人培训、自学及技术比赛用。在使用过程中如发现问题，请及时函告我们，以便修正。

建设部教育司

1992年2月

“土木建筑工人技术等级培训 教材”编委会

主任委员：杨筱悌 朱象清

委员(以姓氏笔画为序)：王华生 孙宜宜

杜同昌 周汉生 胡仁山 赵福庆 龚佳龙

戴兆镛 瞿学义

目 录

一、制图的基本知识	1
(一) 常用的制图工具和用法	1
(二) 图纸幅面与工程字体	6
(三) 投影概念与正投影的基本性质	9
(四) 对制图的一般要求	16
(五) 绘制建筑平、立、剖面图的步骤和方法	20
复习思考题	20
二、建筑识图	22
(一) 建筑施工图的基本知识	22
(二) 建筑施工图的阅读方法和步骤	23
(三) 阅读、审校施工总平面图的方法和步骤	25
(四) 阅读、审校与测量放线有关施工图的方法和步骤	27
复习思考题	30
三、大比例尺地形图的识读与使用	32
(一) 识读大比例尺地形图的方法	32
(二) 大比例尺地形图的使用方法	51
复习思考题	55
四、普通水准仪的操作与检校方法	56
(一) 普通水准仪的操作方法与顺序	56
(二) 普通水准仪的检验校正方法与步骤	61
复习思考题	67
五、普通经纬仪的操作与检校方法	68
(一) 水平角观测的程序	69
(二) 水平角观测方法	72
(三) 水平角观测的要点	76

(四) 竖直角观测.....	77
(五) 经纬仪的检验校正方法.....	82
复习思考题.....	86
六、水准点的引测、平整场地的施测和土方计算.....	87
(一) 水准点引测的方法与要点.....	87
(二) 建筑场地的平整测量.....	91
复习思考题.....	96
七、用普通水准仪进行沉降观测.....	97
(一) 水准点的布设.....	97
(二) 观测点的布设.....	98
(三) 观测点的型式.....	99
(四) 观测方法与要点.....	101
(五) 沉降观测的时间次数.....	102
(六) 沉降观测成果整理.....	103
复习思考题.....	105
八、测量内业计算的数学知识和函数型计算器的使用知识.....	106
(一) 常用数学符号.....	106
(二) 测量内业计算中的数学知识.....	108
(三) 测量内业计算要点.....	113
(四) 函数型计算器的一般知识.....	114
(五) 函数型计算器的使用方法.....	117
复习思考题.....	125
九、电磁波测距和激光在建筑施工测量中的应用.....	128
(一) 电磁波测距仪的性能与使用方法.....	128
(二) 激光经纬仪的性能与使用方法.....	133
复习思考题.....	137
十、垂准仪及其在施工测量中的应用.....	138
(一) 垂准仪的性能与分类.....	138
(二) 光学垂准仪的技术指标及其特点.....	138
(三) DJ ₆ -C ₀ 光学垂准仪.....	140

(四) 激光铅直仪简介.....	143
复习思考题.....	145
十一、钢尺丈量与测设水平距离的精确方法.....	146
(一) 钢尺丈量与测设的精确方法.....	146
(二) 尺长、温度、垂曲、倾斜各项因素的影响与改正 方法.....	153
(三) 直线长度丈量成果整理实例(表11-3、表11-4).....	155
(四) 钢尺的检定.....	156
(五) 钢尺丈量的误差来源、质量要求与保证措施.....	159
复习思考题.....	163
十二、经纬仪在两点间投测方向点.....	164
(一) 经纬仪在两点间投测方向点的工艺.....	164
(二) 用直角坐标法测量、测设点位的方法.....	166
(三) 极坐标法测量、测设点位的方法.....	169
(四) 方向线交会测设点位的方法.....	174
复习思考题.....	175
十三、建筑场地的坐标换算与定位计算.....	176
(一) 建筑坐标系与地方坐标系的换算.....	176
(二) 平面直角坐标与极坐标换算.....	178
(三) 角度交会定位法计算.....	180
(四) 距离交会法定位计算.....	188
复习思考题.....	189
十四、建筑场地上的施工控制测量及地下拆迁物的测定.....	190
(一) 建筑基线布设工艺要求.....	190
(二) 测设主轴线的.....	192
(三) 基线主轴线的实测程序.....	194
(四) 施工方格网.....	196
(五) 施工场地高程控制网布置.....	202
(六) 地下拆迁物的测定.....	202
复习思考题.....	203

十五、建筑红线桩坐标核算与核测	204
(一) 建筑红线桩校核的内容	204
(二) 校核方法与步骤	204
复习思考题	205
十六、根据红线桩或测量控制点测设场地控制网或建筑	
主轴线	206
(一) 根据红线桩测定新建筑物的主轴线	206
(二) 根据测量控制点测设建筑物主轴线	208
复习思考题	210
十七、建筑物的定位放线	211
(一) 按平面控制网进行定位	211
(二) 按地物相对关系进行定位	219
(三) 从基础到各施工层的弹线方法、步骤	230
复习思考题	247
十八、皮数杆的绘制和使用方法	248
(一) 皮数杆的绘制	248
(二) 使用方法与要点	249
复习思考题	250
十九、构件吊装测量	251
(一) 柱子吊装测量	251
(二) 吊车梁安装的测设	254
(三) 吊车轨道安装测设	256
(四) 屋架吊装的测量	257
(五) 竖向控制及标高传递	257
复习思考题	259
二十、施工现场线路测设	261
(一) 道路与地下、架空管线的定线方法	262
(二) 测设线路绘制纵断面图	266
(三) 线路施工中坡度的测设	271
复习思考题	272

二十一、圆曲线的计算与测设	273
(一) 单曲线各要素的计算公式	274
(二) 曲线主点的测设	276
(三) 圆曲线的详细测设	277
复习思考题	284
二十二、建筑场地控制网的布设	285
(一) 施工现场控制网	285
(二) 施工现场控制网布设的方法	286
复习思考题	294
二十三、竣工总平面图的测量	295
(一) 编绘竣工总平面图的目的	295
(二) 工业与民用建筑竣工平面图	295
(三) 管道竣工图	297
(四) 地下建筑竣工图的测绘	300
复习思考题	302
二十四、班组管理知识	303
(一) 班组及其特点	303
(二) 班组管理的基本内容	304
(三) 班组长的职责	306
(四) 班组的施工计划管理	307
(五) 班组的质量管理	308
(六) 班组的安全管理	311
(七) 班组的料具管理	312
(八) 班组的劳动管理	313
复习思考题	314
附录 中级测量放线工技术标准	316
参考文献	319

一、制图的基本知识

(一) 常用的制图工具和用法

学习制图，必须掌握工具的正确使用方法，经实践逐步地熟练起来，以提高制图的质量和速度。下面分别介绍主要的制图工具和用法。

1. 图板

图板是用于固定图纸的工具。板面为矩形，四角均为 90° ，有大小不同的规格，左边为工作边，要求平直光滑。使用时要爱护，防止受潮、曝晒、重压、撞击，以保持整洁、平直。

2. 丁字尺

丁字尺由尺头和尺身组成。尺头的内侧是滑动面，和尺身的工作边呈 90° 。丁字尺是用来画水平方向直线和与三角板配合画垂直线、斜线的工具。使用时尺头要紧靠图板左侧，画水平线时，上下推移至所需的位置，左手压住尺身，右手握笔，自左向右画水平线，如图1-1所示。与三角板配合画垂直线，由左手压尺身，右手自下而上画垂直线，如图1-2所示。

3. 三角板

两块为一付，一块是有 30° 、 60° 角的直角三角形，另一块是有两个 45° 角的直角三角形。三角板配合丁字尺可画 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 角的斜线。两块三角板配合可推出任一方向的平行线，如图1-3所示。

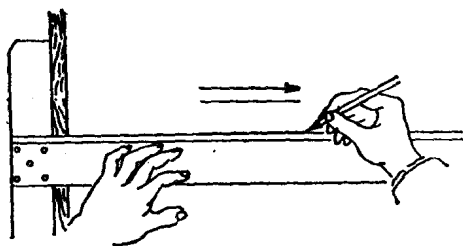


图1-1 用丁字尺画水平线

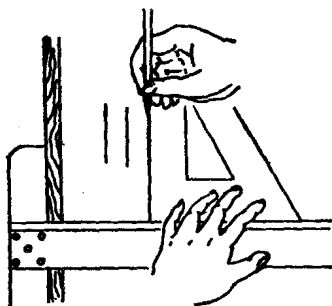


图1-2 用丁字尺、三角板画垂直线

4. 曲线板

是用来画非圆曲线或将曲线连接的专用工具。用法是先将非圆曲线上的点依次用铅笔轻轻地圆滑连好，再将曲线板与曲线能重合的一段，至少三点，描绘下来。要一段压一段连接，以保证接头准确、匀滑。如图1-4所示。

5. 比例尺

比例尺为三棱柱体，在尺的三个面上，刻有六种不同比例的直尺。绘图时不必通过计算，可以直接用它在图纸上量

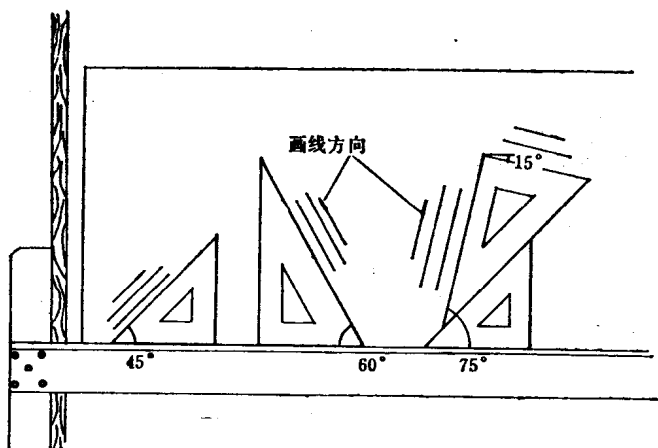


图1-3 三角板配合丁字尺画15°、30°、45°、60°、75°斜线

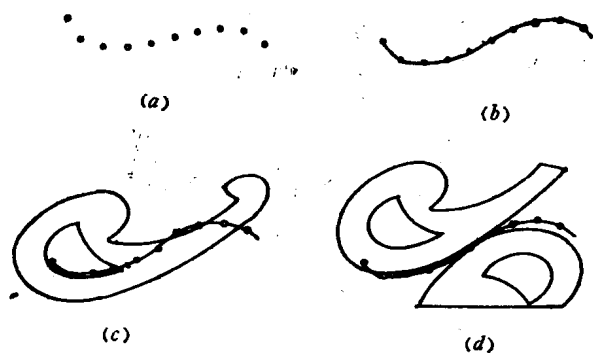


图1-4 曲线板用法

(a) 曲线上的点; (b) 依次连好; (c) 重合三点描绘; (d) 一段压一段连

取物体的实际尺寸。如：1 : 100、1 : 200、1 : 300、1 : 400、1 : 500、1 : 600。

尺上刻度所注数字的单位为m。如以1 : 100为例，尺上由0到刻度1 m处的长度是实际长度1 m长的百分之一。其余照此类推。

绘图时，要先选定采用什么比例来画图，也就是在画图时所绘的长度是实际长度的多少分之一。选定比例后，就可在相应的比例尺上直接量得所需表示的尺寸。

6. 铅笔

绘图铅笔印有表示软硬的代号，B表示软铅芯，H表示硬铅芯，HB表示软硬适中。绘图常用的是H、HB、B等铅笔，并根据所绘图线的粗细和气温不同来选用。削铅笔宜削去笔杆长度约25~30mm，露出的铅芯以6~8mm为宜。画图时，要转动铅笔，使所画线条均匀。画铅笔线条图时，先用2H铅笔打底稿，线条宜细、轻，然后加重。常用H铅笔作可见实线，用HB作轮廓线和断面轮廓线。

7. 直线笔

又称墨线笔、鸭嘴笔，是用来上墨水画墨线的。由笔杆和笔头两部分组成。笔头有两叶尖端呈椭圆形的弹性薄钢片，其上由螺丝可调节两钢片的间距，以画出不同粗细的墨线。往直线笔内加墨水时，应当用蘸水笔把墨水加入两片笔叶间，不得将笔直接放入墨水瓶，因为笔叶片外表若沾有墨水，画线时会沾污图纸。注墨量要适中，过多易滴墨，过少易使线条中断或干湿不均匀。

使用直线笔时，笔尖正中要对准所画的线条，并与尺边保持有一微小的距离，以免墨水沾到尺边或渗入尺底而沾污图纸。画线时，直线笔应位于行笔方向的铅垂面内，且行笔

速度要均匀，线条交接处要准确、到位、光滑。直线笔用毕后要洗擦干净，并将螺丝放松后再收藏。

8. 绘图墨水笔

是带有吸水、储水结构的制图工具，可绘较规则的长线条，携带与使用较为方便。它有0.3、0.6、0.9mm等各种规格粗细不同的笔供选用。每支笔专供画一种线宽。

9. 圆规

是用于画铅笔线或墨线圆及圆弧的仪器。画圆时，调节两腿距离使之等于半径，用左手食指将钢针尖导入圆心位置，针尖与墨笔插脚都要垂直纸面，顺时针方向旋转一次画成。如图1-5所示。五件绘图仪器如图1-6所示。

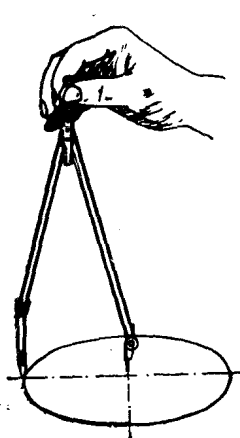


图1-5 圆规的用法

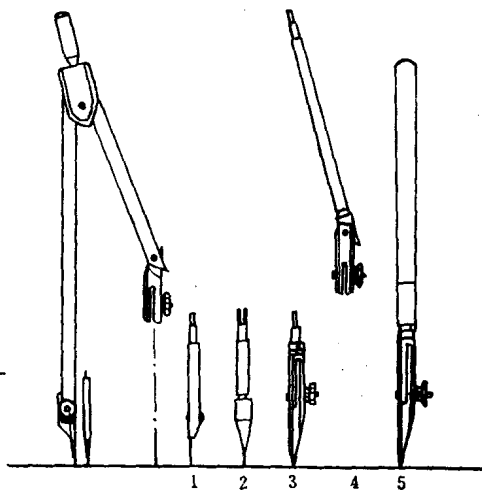


图1-6 五件绘图仪器

1-钢针插脚，2-铅笔插脚，
3-墨笔插脚，4-延伸杆，5-墨线笔

10. 模板、擦图片

常用的有建筑模板、写字模板、圆模板、椭圆模板等，用模板配合绘图墨水笔制图可加快制图速度，并使数字与字母规格化。

擦图片是用于擦去局部线条，而使附近线条不受影响的修改图纸用的工具。

(二) 图纸幅面与工程字体

为了便于图纸装订、保管、合理利用，达到规格统一，符合施工要求，《房屋建筑制图统一标准》其中对图纸幅面规格与字体均有规定，下面作简单介绍。

1. 图纸幅面规格

图纸的幅面及图框尺寸如表1-1所示。

幅面及图框尺寸 (mm)					表1-1
幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
c	10			5	
a	25				

图纸的长边可以按规定的长边加长后尺寸进行加长。

图纸的短边不得加长。图纸以短边作垂直边称为横式，以短边作水平边称为立式。

2. 字体的有关规定

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

黑墨水书写。汉字的简化书写，必须遵守《汉字简化方案》。

(2) 文字的字高，应从下列系列中选用：2.5、3.5、5、7、10、14、20mm。

(3) 图及说明的汉字，应采用长仿宋体，宽度与高度的关系，应符合表1-2的规定。

字号及其使用范围 (mm)

表1-2

字号(即字高)	2.5	3.5	5	7	10	14	20
字宽	1.8	2.5	3.5	5	7	10	14
		3.5号、5号 1.详图的数字标题 2.标题的比例数字 3.剖面代号 4.图标中部分文字 5.一般文字说明		7号、10号 各种图的标题		14、20号 大标题或封面标题	
	2.5号、3.5号 尺寸、标高及其他数字		5号、7号 1.表格的名称 2.详图及附注的标题				

(4) 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的书写与排列等，应符合表1-3的规定。

(5) 表示数量的数字，应用阿拉伯数字书写；计量单位应符合国家颁布的有关规定，例如三千五百毫米应写成3500mm，三百二十五吨应写成325t，五十千克每立方米应写成50kg/m³。表示分数时，不得将数字与文字混合书写，例如四分之三应写成3/4，不得写成4分之3。不够整数的小数数字，应在小数点前加0定位，例如0.15等。