

水利行业工人技术考核培训教材

水利工程制图 基础知识

主编 陈东文

黄河水利出版社

水利工程制图基础知识

主 编 陈东文

黄河水利出版社

(豫)新登字 010 号

水利工程制图基础知识 陈东文主编

责任编辑:胡志扬

出版:黄河水利出版社

(地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 12 层)

邮编:450003

印刷:黄河水利委员会印刷厂

发行:黄河水利出版社

开本:850mm×1168mm 1/32

版别:1996 年 3 月 第 1 版

印次:1996 年 3 月郑州第 1 次印刷

印张:6.375

印数:1—22600

字数:158 千字

ISBN 7-80621-096-2

TV·38 定 价:15.20 元

水利行业工人考核培训教材

编 审 委 员 会

主 任	杜彦甫		
副主任	张渝生	宁志泉	彭建明
编 委	倪文进	谈炳忠	徐泽林
	郭国顺	吴中贻	陈东文
	季诗政	盛学品	

水利工程制图基础知识

主 编 陈东文

编写人员 顾友丽 翟光炎

审 定 (以姓氏笔画为序)

宁志泉 李涛政 徐泽林

谈炳忠

前 言

为了建立和完善水利行业工人考核培训体系,弥补新中国成立以来全国水利行业没有完整的、系统的工人培训教材的空白,我们组织水利行业一百多位专家学者编写了这套“水利行业工人考核培训教材”。本教材是依据劳动部、水利部联合颁发的《中华人民共和国工人技术等级标准(水利)》规定的32个行业工种要求编写的,编写的内容与技术考核规范和试题库相结合,并在每一章后设有思考题,能够满足水利行业技术工人考核前培训和职业技能鉴定的需要。

教材分为通用教材和专业教材两大类。通用教材共8本,分别为:《水利工程施工基础知识》、《工程力学与建筑结构基础知识》、《地质与土力学基础知识》、《水工建筑物基础知识》、《水力学与水文测验基础知识》、《水利工程制图基础知识》、《机械基础知识》、《电工基础知识》,其内容主要侧重于为30本专业教材配套使用的基础理论知识;专业教材共30本,分别为:《开挖钻工》、《水工爆破工》、《锻钎工》、《坝工模板工》、《坝工钢筋工》、《坝工混凝土工》、《钻探灌浆工》、《喷护工》、《防渗墙工》、《砌筑工》、《坝工土料实验工》、《坝工混凝土实验工》、《水工泥沙实验工》、《水工结构实验工》、《混凝土维修工》、《土石维修工》、《闸门运行工》、《水工防腐工》、《水工监测工》、《河道修防工与防治工》、《渠道维护工》、《灌区供水工》、《灌溉试验工》、《泵站机电设备维修工与泵站运行工》、《灌排工程工》、《水文勘测工》、《水文勘测船工》、《水土保持防治

工》、《水土保持测试工》、《水土保持勘测工》，其内容包括各工种的初、中、高级工的专业知识和技能知识。两类教材均突出了水利行业专业工种的特点，具有专业性、权威性、科学性、整体性、实用性和相对稳定性。它包括了本行业技术工人考核晋升技术等级时试题的范围和内容，是水利行业各工种职业技能鉴定的必备教材。

本次教材编写的技术规范或规定、标准等是以1995年7月底尚在使用的标准，涉及的个别计量单位虽属非法定单位，但考虑到这些计量单位与有关规定、标准的一致性和实际使用的现状，本次出版时暂行保留，在今后修订时再予改正。

编写全国水利行业统一的工人培训教材，对于我们来说尚属首次，曾得到了各级领导、有关专家及广大水利职工的关怀和支持。经过大家一年来的辛勤耕耘和不断探索，现已面世出版了，但由于它是一项新的工作、新的尝试，不足之处在所难免，希望大家在使用中提出宝贵意见，使其日臻完善。

水利行业工人考核培训教材
编审委员会

一九九五年七月

目 录

第一章 制图的基本知识.....	(1)
第一节 制图的工具和仪器.....	(1)
第二节 基本制图标准.....	(4)
第三节 常用几何作图.....	(8)
第二章 投影的基本原理	(17)
第一节 正投影	(17)
第二节 几何元素投影的基本特性	(18)
第三节 物体的三视图	(20)
第三章 立体的投影	(22)
第一节 平面体	(22)
第二节 曲面体	(25)
第四章 立体表面的交线	(31)
第一节 立体表面上点的投影	(31)
第二节 平面体表面的交线	(34)
第三节 曲体表面的交线	(37)
第五章 表达物体形状的常用方法	(44)
第一节 基本视图和辅助视图	(44)
第二节 剖视图	(47)
第三节 剖面图	(54)
第四节 其他表达方法	(57)
第六章 读图的基本知识	(61)
第一节 组合体视图的识读	(61)
第二节 剖视图和剖面图的识读	(67)
第七章 水利工程图	(70)

第一节	水工图的特点与分类	(70)
第二节	水工图的表达方法	(75)
第三节	水工图的绘制与识读	(105)
第八章	机械制图	(119)
第一节	零件图	(119)
第二节	标准件和常用件的规定画法	(136)
第三节	装配图	(151)
第九章	电气工程图	(159)
第一节	电气图的种类及特点	(159)
第二节	电气原理图的识读	(160)
第三节	电气设备安装图的画法	(171)
第四节	电气接线的表达方式	(175)

第一章 制图的基本知识

第一节 制图的工具和仪器

常用的制图工具有铅笔、图板、丁字尺、三角板、圆规、分规、比例尺等,下面简要地介绍其用途。

一、铅笔

画图常用 3H~B 的铅笔。H 表示硬铅,B 表示软铅,前面的数字越大表示其铅芯越硬或越软。画底稿时用较硬(2H 或 3H)的铅笔,加深描粗图线时用较软(HB 或 B)的铅笔,写字时用 H 或 HB 的铅笔。

削铅笔应从没有标号的一端开始,保留标号,便于识别铅芯软硬程度。削去的笔杆长度约为 30~35mm,露出的铅芯长度以 8~10mm 为宜。

二、图板与丁字尺

丁字尺与图板配合使用,可画互相平行的水平线。图板是用来固定图纸的,丁字尺主要用于画水平方向的直线。画图时,丁字尺尺头内侧必须紧靠图板的左侧边缘,尺身紧贴在图纸上,铅笔沿尺身上边缘自左向右画出水平线,如图 1-1。

三、三角板

一副三角板有两块,它与丁字尺配合使用可画垂直线(如图 1-2),也可画 30°、45°、60°、15°、75°、120°角的倾斜线,如图 1-3。

两块三角板,还可用来画各种位置互相平行或垂直的直线,如图 1-4 所示。

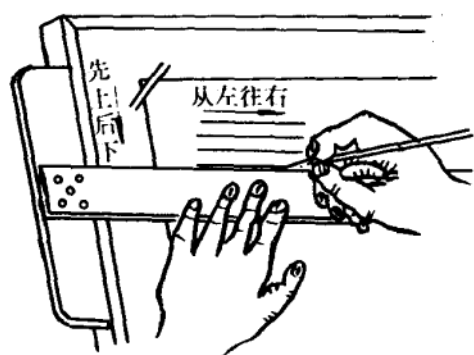


图 1-1 画水平线

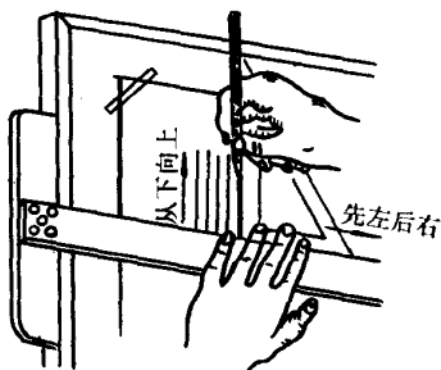


图 1-2 画垂直线

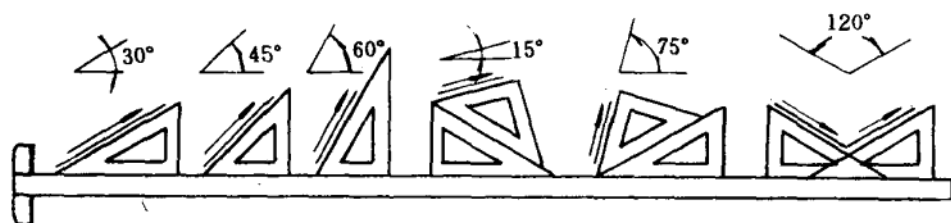


图 1-3 三角板与丁字尺配合画 15° 角整倍数的斜线

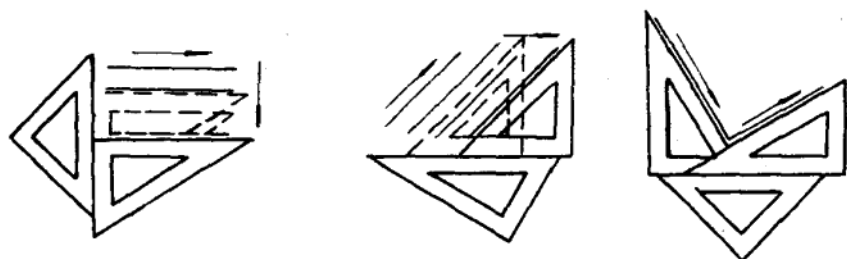


图 1-4 用两块三角板作平行线与垂直线

四、圆规

圆规用来画圆和圆弧。圆规的一腿应装有锥形台肩的钢针，这样可在定圆心的部位扎孔不深，画同心圆时，图纸上圆心孔不会过于扩大而影响作图的准确。圆规的另一腿装上铅笔插脚或墨线笔插脚，可分别画出铅笔或墨线的圆或圆弧。铅笔插脚的铅芯应选用

比绘图铅笔铅芯软一号的 H、HB 或 B 的标号,以便画出图线浓淡一致。铅芯露出圆规铅芯套外约 6~8mm,削磨成圆锥形或与水平方向倾斜 75° 的斜柱形(削磨面呈椭圆形),如图 1-5。画圆时一般顺时针方向旋转并使圆规稍微向运动方向倾斜,如图 1-6。

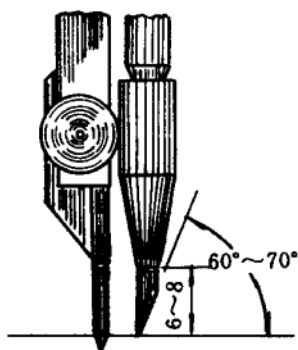


图 1-5 调整好铅芯与钢针

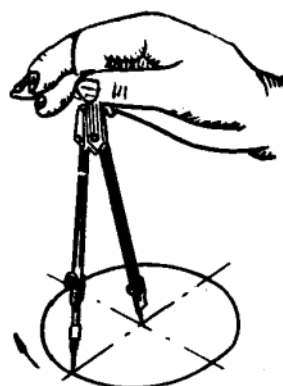


图 1-6 顺时针方向画圆

五、分规

分规是量取尺寸和截取线段的工具,其两脚都装有钢针,用法如图 1-7 所示。

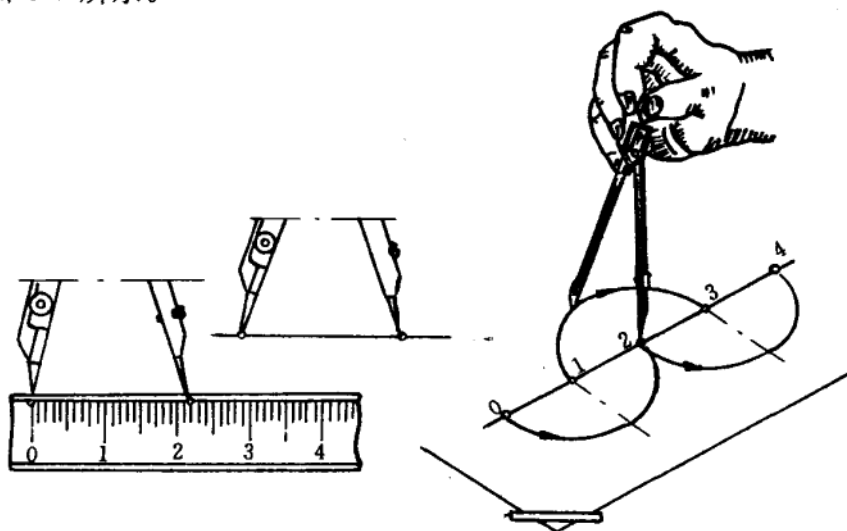


图 1-7 分规的用法

六、比例尺

比例尺又称三棱尺，一般用木料做成三棱形，如图 1-8。在三个棱面上分别刻有六种不同的缩小比例，如 $1:100$ 、 $1:200$ 、 $1:300$ 、 $1:400$ 、 $1:500$ 、 $1:600$ 等。比例尺上刻的数字以米(m)为单位，当我们使用比例尺上某一种比例画图时，可以不用再做繁琐的计算，直接按照尺面上所刻的数值，截取所需要的长度。比例尺上刻度的读数方法如图 1-9。

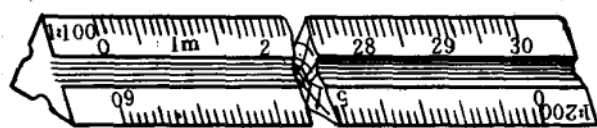


图 1-8 比例尺

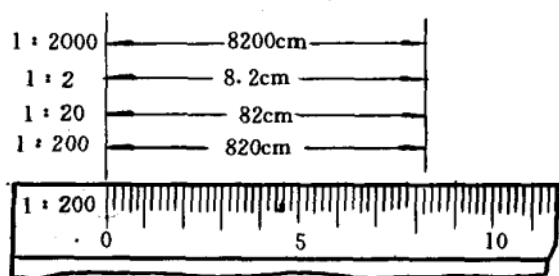


图 1-9 比例尺读数方法

第二节 基本制图标准

本节简要地介绍国家标准《机械制图》和部颁标准《水利水电工程制图标准》SDJ209-82 中的一些基本规定。

一、图纸幅面及标题栏

图纸幅面的大小规定有六种不同的尺寸,以 A_0 、 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 、 A_5 为其代号。它们的短边(B)和长边(L)的尺寸如表 1-1。

表 1-1 图 纸 幅 面

幅面代号	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
$B \times L(\text{mm})$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210

无论图纸是否装订,都应画出图框和标题栏。图框要用粗实线画出,其左边距离图纸左边缘 $a=25\text{mm}$,作为打孔装订的装订边,其余三边距离图纸边缘为 c , c 值根据图纸幅面大小决定,一般为 $5 \sim 10\text{mm}$,如图 1-10。

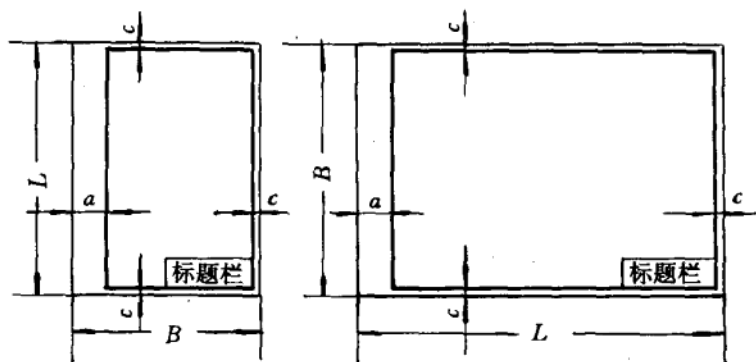


图 1-10 图框尺寸与标题栏位置

图样中的标题栏(简称图标)应放在图纸的右下角,其内容与格式根据需要可按图 1-11 所示式样绘制。

(单位名称)						
批准			(工程名称)		部分	
核定					阶段	
审查			(图名)			
校核						
设计						
制图			比例		日期	
描图			图号			
←10→		←10→	←10→		←10→	
	←20→			←25→		←25→
110						

图 1-11 标题栏内容与格式 (单位 mm)

二、图线

图纸上所画出的图形是用各种不同的图线组成的。在制图标准中,对不同图线的名称、型式、宽度和应用作了明确的规定(如表 1-2),绘图时必须遵守这个规定。

三、字体

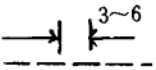
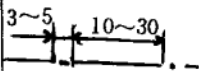
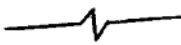
图样中对书写的汉字、数字、字母等的要求是:字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。其中汉字应采用国家正式公布推行的简化字,并书写长仿宋体。

字体的号数(简称字号)就是字体的高度(单位为 mm)。图样中字号分为 30、20、14、10、7、5、3.5 七种。字体的宽度约等于字体高度的三分之二。

数字和字母有直体和斜体两种。字母还有大写、小写之分。斜体字向右倾斜约与水平线成 75° 。图样上的数字一般用斜体,与汉字混合书写时宜用直体。尺寸数字采用阿拉伯数字。图 1-12 为汉字字体示例,供练习时参考。

表 1-2

图线的名称、型式及其应用

序号	图线名称	图线型式	宽 度	应 用 举 例
1	粗实线		$b = 0.4 \sim 1.2 \text{ mm}$	(1) 可见轮廓线 (2) 钢筋 (3) 结构分缝线 (4) 材料分界线
2	虚线		$b/2, b/4$	(5) 不可见轮廓线($b/2$) (6) 不可见结构分缝线($b/2$) (7) 假想投影轮廓线($b/4$) (8) 运动件在极限或中间位置的轮廓线($b/4$)
3	细实线		$b/4$	(9) 尺寸线和尺寸界线 (10) 剖面线 (11) 示坡线 (12) 重合剖面的轮廓线 (13) 钢筋图的构件轮廓线 (14) 曲线上的素线 (15) 引出线 (16) 表格中的分格线
4	点划线		$b/4$	(17) 中心线 (18) 轴线 (19) 对称线
5	波浪线		$b/3 \sim b/4$	(20) 构件断裂处的边界线 (21) 局部剖视的边界线
6	折断线		$b/4$	(22) 中断线 (23) 构件断裂处的边界线

正平侧俯左剖视面图纵横全半局部阶段旋转

图 1-12 汉字字体示例

四、比例

水利水电工程图样一般为缩小比例,绘制图样时应按表 1-3 规定选用。

当整张图纸中只用一种比例时,应统一注写在图标内,否则,应在各个视图名称附近注写其比例,形式如下:

平面图 1 : 200 平面图
 或 
 1 : 200

表 1-3 绘图的比例

与实物相同	1 : 1		
缩小的比例	1 : 10 ⁿ	1 : 2 × 10 ⁿ	1 : 5 × 10 ⁿ
放大的比例	2 : 1	5 : 1	10 × n : 1

注 1 n 为正整数

2 必要时图中可加画比例尺

五、建筑材料图例

工程中使用的建筑材料类别很多。在剖视图与剖面图中,常要根据建筑物所用的材料画出建筑材料图例,使图样中能够清楚地表示材料类别而便于生产和施工。常用建筑材料图例参阅第七章表 7-1。

第三节 常用几何作图

在工程图中,无论机件或建筑物的结构、形状怎样复杂,其图