



中华人民共和国行业标准

P

SL 73.1—95

水利水电工程制图标准 基础制图

**Drawing standard of water resources and
hydroelectric engineering**

1995 年 6 月 16 日发布

1995 年 10 月 1 日实施

中华人民共和国水利部 批准

中华人民共和国行业标准 水利水电工程制图标准 基础制图 SL 73.1—95

主编单位: 武汉水利电力大学
批准部门: 中华人民共和国水利部

中华人民共和国水利部 关于批准发布《水利水电工程制图标准》 SL 73—95 的通知 水科技[1995]228 号

部属各单位, 各省、自治区、直辖市水利(水电)厅(局):

根据水利水电技术标准制定、修订计划, 由水利水电规划设计总院主持, 以武汉水利电力大学为主编单位修订的《水利水电工程制图标准》, 经审查批准为行业标准, 并予以发布。标准的名称和编号为:

《水利水电工程制图标准》SL73—95。

本标准自 1995 年 10 月 1 日起实施。在实施过程中各单位应注意总结经验, 如有问题请函告水利水电规划设计总院, 并由其负责解释。

标准文本由中国水利水电出版社出版发行。

一九九五年六月十六日

修 订 说 明

根据原能源部、水利部水利水电规划设计管理局 1988 年 7 月颁布的《水利水电勘测设计技术标准工作管理暂行办法》中第 19 条规定:“原则上每 3~5 年应对标准复审一次分别予以确认、修订或废止。”1988 年 8 月,水利水电规划设计总院委托武汉水利电力学院会同有关单位,对原水利水电部分部标准《水利水电工程制图标准(试行)》SDJ209—82 进行修订,并使其上升为正式标准。

在修订过程中,认真总结我国水利水电行业的实践经验,结合我国实际情况积极采用有关的国际制图标准,同时结合本行业实际情况做到与有关的国家标准协调一致。在广泛征求全国水利水电各有关设计、施工、科研和高等院校等单位意见的基础上,在水利水电规划设计总院主持下,会同有关单位,对本标准的初稿、送审稿进行审查,最后报水利部审查批准。

本标准按专业共分为五个分册:

第一分册《基础制图(SL 73.1—95)》,包括总则、一般规定、图样画法、尺寸标注等。

第二分册《水工建筑图(SL 73.2—95)》,包括土建图的一般规定,水工施工图、钢筋混凝土结构图、木结构图及其他有关图例图形符号;金属结构图的一般规定、型钢与焊缝标注、钢闸门图等。

第三分册《勘测图(SL 73.3—95)》,包括一般规定、主要地质图件的编制内容、勘测图图例、工程地质主要图式等。

第四分册《水力机械图(SL 73.4—95)》,包括水力机构图的画法规定、水力机械图的标注、水力机械图用图形符号,常用设备简图及图形符号应用等。

第五分册《电气图(SL 73.5—95)》,包括电气图画法规定、图形符号、文字符号、项目代号、接线端子和导线的标记等。

在执行本标准过程中,请各单位结合工程实践,总结经验,积累资料。如发现需要修改和补充之处,请将意见和资料寄交水利水电规划设计总院或武汉水利电力大学。

目次

1	总则	(5)
2	制图一般规定	(5)
2.1	图纸幅面	(5)
2.2	标题栏	(7)
2.3	比例	(9)
2.4	字体	(11)
2.5	图线	(14)
3	图样画法	(17)
3.1	一般规定	(17)
3.2	视图	(18)
3.3	剖视图	(19)
3.4	剖面图	(22)
3.5	详图	(23)
3.6	规定画法和习惯画法	(24)
3.7	曲面画法	(27)
3.8	标高图	(29)
3.9	轴测图	(31)
4	尺寸注法	(35)
4.1	基本规则	(35)
4.2	一般注法	(37)
4.3	简化注法	(44)
附录 A	常用计量单位	(47)
A1	一般规定	(47)
A2	常用计量单位表	(47)
附录 B	复制图纸的折叠方法	(48)
附录 C	常用构件代号	(50)
附录 D	常用管路代号	(50)
附录 E	水利水电制图标准名词解释	(51)
附加说明		(51)

- 1 总 则
- 1.0.1 为实现水利水电工程制图标准化,以适应勘测、设计、施工和存档等的要求,特制订本标准。

1.0.2 本标准适用于水利水电工程各专业的各设计阶段工程图样(或图件)的绘制。

1.0.3 水利水电工程图样(或图件)应能准确表达设计意图或实际情况,并应保证图面质量。

1.0.4 水利水电工程制图除应遵守本标准外,还应符合国家现行的有关标准和规范。

- 2 制图一般规定
- 2.1 图纸幅面

2.1.1 图纸的幅面及图框尺寸应符合表 2.1.1 的规定。

2.1.2 必要时允许选用表 2.1.2 和表 2.1.3 所规定的加长幅面,这些幅面的尺寸是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出,见图 2.1.2。

图 2.1.2 中粗实线所示为表 2.1.1 所规定的基本幅面(第一选择);细实线所示,为表 2.1.2 所规定的加长幅面(第二选择);虚线所示,为表 2.1.3 所规定的加长幅面(第三选择)。

表 2.1.1 基本幅面及图框尺寸					
幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

表 2.1.2 加长幅面(第二选择)					
幅 面 代 号	A3×3	A3×4	A4×3	A4×4	A4×5
$B \times L$	420×891	420×1189	297×630	297×841	297×1051

表 2.1.3 加长幅面(第三选择)							
幅 面 代 号	A0×2	A0×3	A1×3	A1×4	A2×3	A2×4	A2×5
$B \times L$	1189×1682	1189×2523	841×1783	841×2378	594×1261	594×1682	594×2102
幅 面 代 号	A3×5	A3×6	A3×7	A4×6	A4×7	A4×8	A4×9
$B \times L$	420×1486	420×1783	420×2080	297×1261	297×1471	297×1682	297×1892

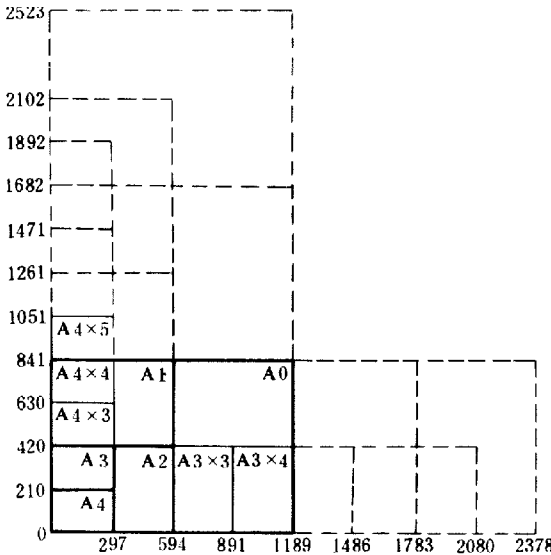


图 2.1.2 图幅加长

2.1.3 无论图样是否装订, 均应画出图框和标题栏。图框用粗实线绘制, 线宽为 $1\sim1.5\ b$, 如图 2.1.3 所示。

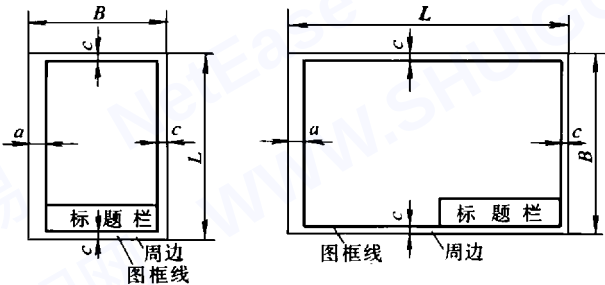


图 2.1.3 图框和标题栏

2.1.4 必要时图幅可分区, 如图 2.1.4 所示。

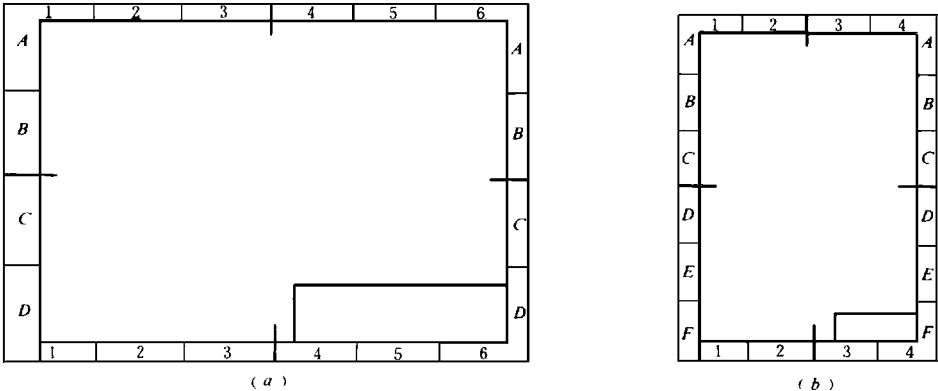


图 2.1.4 图幅分区

图幅分区的数目应是偶数,按图样的复杂程度来确定。分区线为细实线,每一分区的长度应在25~75 mm之间选取。

在分区内按标题栏的长边方向,从左到右用直体阿拉伯数字编号;按标题栏的短边方向,从上到下用大写直体拉丁字母依次编号。编号顺序应从图纸的左上角开始,并在对应的边上重编一次,如图 2.1.4 所示。

当图幅的分区数超过字母的总数时,超过的各区用双重字母(AA、BB、CC ……)依次编写。

分区代号用数字和字母表示,拉丁字母在左,阿拉伯数字在右,如 B3、C5。

2.1.5 需要缩微复制的图纸,其一个边上应附有一段准确的米制尺度(标尺),四个边上应附有对中标志。米制尺度(标尺)的总长应为 100 mm,分格应为 10 mm。对中标志应画在幅面线的中点处,用粗实线绘制,从周边画入图框内约 5 mm,如图 2.1.4 所示。

2.2 标题栏

2.2.1 图样中的标题栏(简称图标)应放在图纸的右下角,如图 2.1.3、图 2.1.4 所示。

2.2.2 标题栏的外框线为粗实线,分格线为细实线。

2.2.3 标题栏的内容、格式和尺寸,规定如下:

(1)对于 A0、A1 图幅,可按图 2.2.3—1 所示式样绘制,对于 A2~A4 图幅可按图 2.2.3—2 所示式样绘制。

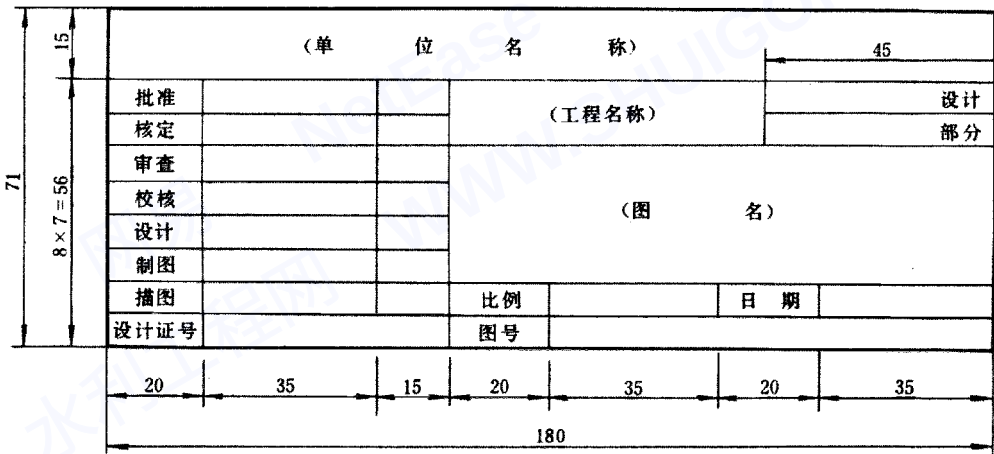


图 2.2.3—1 标题栏(A0、A1)

(2)勘测图件的标题栏可按图 2.2.3—3~图 2.2.3—5 所示式样绘制,其中图 2.2.3—5 适用于地质柱状图。

勘测图件的标题栏也可采用图 2.2.3—2 所示式样,但应取消“设计”栏,将“制图”栏、“描图”栏向上移,将“设计证号”栏改为“勘测证书等级”,占两栏;“工程名称”栏内增加“勘测队名称”,并按图 2.2.3—3 式样分栏。

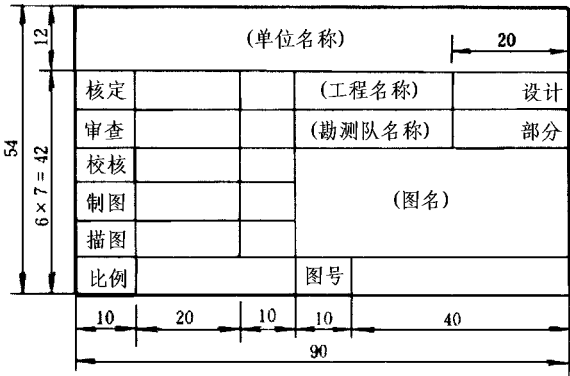


图 2.2.3—2 标题栏(A2~A4)

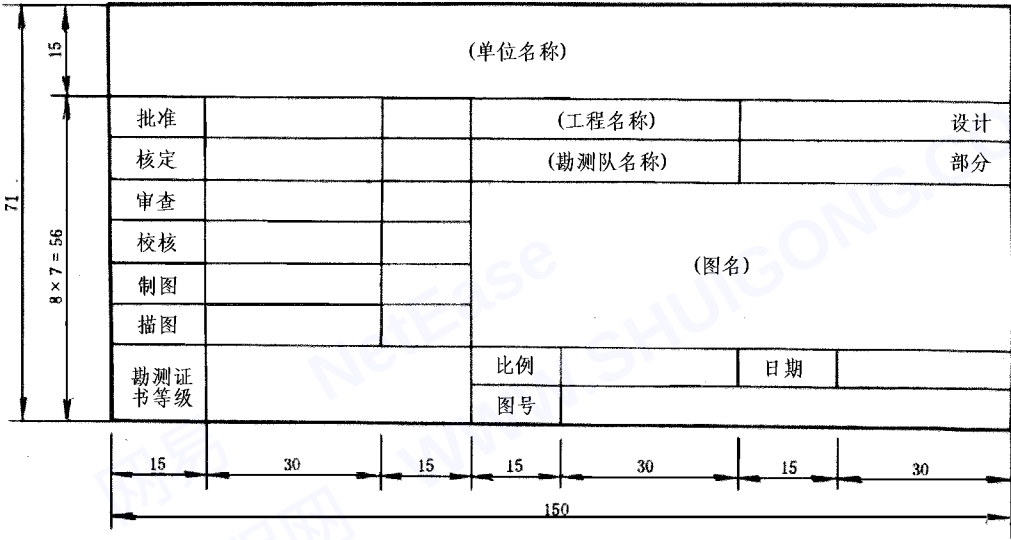


图 2.2.3—3 勘测图标题栏

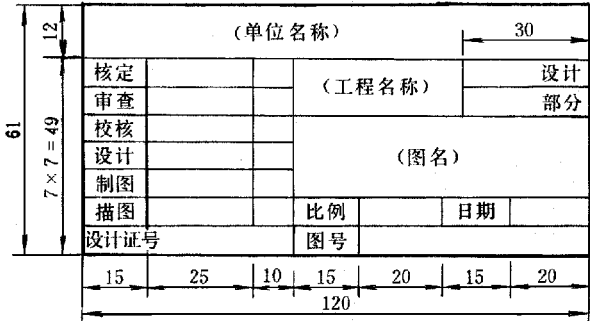


图 2.2.3—4

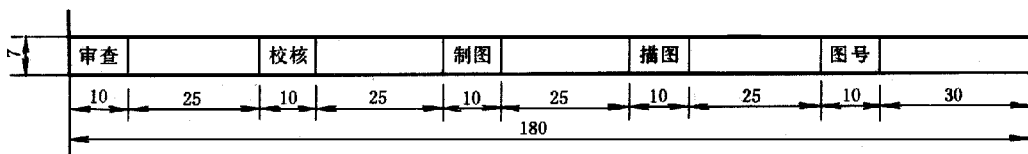


图 2.2.3—5 地质柱状图标题栏

(3)机电工程图的标题栏可按图 2.2.3—1、图 2.2.3—2 式样绘制;对于零部件图,可按图 2.2.3—6 所示式样绘制。

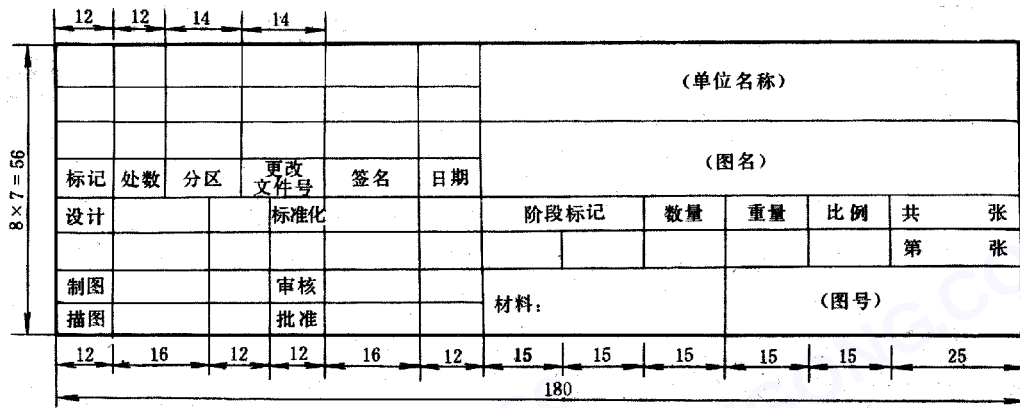


图 2.2.3—6 机电图标题栏

(4)涉外工程图的标题栏,可按图 2.2.3—7 所示式样绘制。

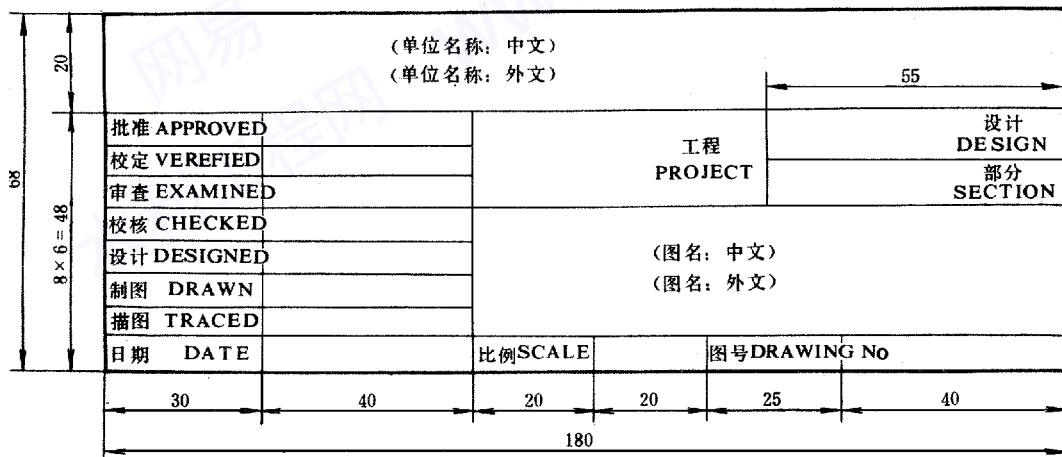


图 2.2.3—7 涉外图标题栏

2.2.4 图样中会签栏的内容、格式和尺寸应按图 2.2.4—1 所示式样绘制,其位置如图 2.2.4—3 (a) 或 (b),也可按图 2.2.4—2 布置,不需会签的图纸,可不设会签栏。

2.3 比例

2.3.1 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,如

1:20大于 1:50。

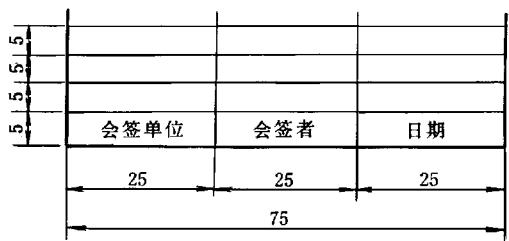


图 2.2.4—1 会签栏格式

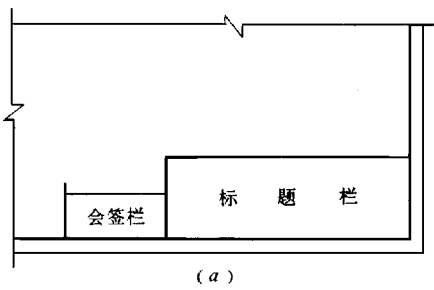


图 2.2.4—2 会签栏位置

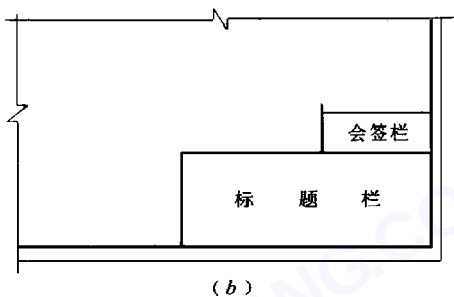


图 2.2.4—3 会签栏位置

2.3.2 水利水电工程图样的比例应按表 2.3.2 的规定选用,并应优先选用表中的常用比例。

表 2.3.2 比 例

常用比例	1:1			
	1:10 ⁿ	1:2×10 ⁿ	1:5×10 ⁿ	
	2:1	5:1	(10×n):1	
可用比例	1:1.5×10 ⁿ	1:2.5×10 ⁿ	1:3×10 ⁿ	1:4×10 ⁿ
	2.5:1	4:1		

注: n 为正整数。

2.3.3 当整张图纸中只用一种比例时,应统一注写在图标内。否则,应按如下形式注写比例。

平面图 1:200 或 $\frac{\text{平面图}}{1:200}$

按以上形式注写时,比例的字高应比图名的字高小一号或二号。

2.3.4 在特殊情况下,允许在同一个视图中的铅直和水平两个方向采用不同的比例。

2.3.5 图中需要绘制比例标尺时,其形式如图 2.3.5 所示。



图 2.3.5 比例标尺

2.4 字体

2.4.1 图样中书写的汉字、数字、字母等均应字体端正, 笔划清楚, 排列整齐, 间隔均匀。汉字中的简化字应采用国家正式公布实施的简化字, 并尽可能采用仿宋体。但在同一图样上, 只允许选用一种型式的字体。

2.4.2 字体的号数(简称字号)系指字体的高度。图样中字号为: 20、14、10、7、5、3.5、2.5 等七种。对于长方形字体, 本号字高为上一号字的字宽, 如表 2.4.2。

2.4.3 斜体字的字头向右倾斜, 与水平线约成 75°角, 如图 2.4.3 所示。

2.4.4 用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字和字母, 一般采用小一号字体。

表 2.4.2 字 号

字高	20	14	10	7	5	3.5	2.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8

注: 汉字的字高, 不应小于 3.5 mm。

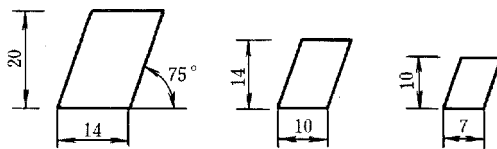


图 2.4.3 斜体字格

2.4.5 字体示例:

(1) 汉字(长仿宋体)示例:

字体端正 笔划清楚 排列整齐 间隔均匀

长仿宋最高低正常死水位板墩中边支柱平立剖总布置图厂房坝闸

施枢纽河流电墙护坡垫底层沉陷温度伸缩缝回填挖土

技术要求对称不同轴垂线相交行径跳动弯曲形位移允许偏差内外左右检验数值范围

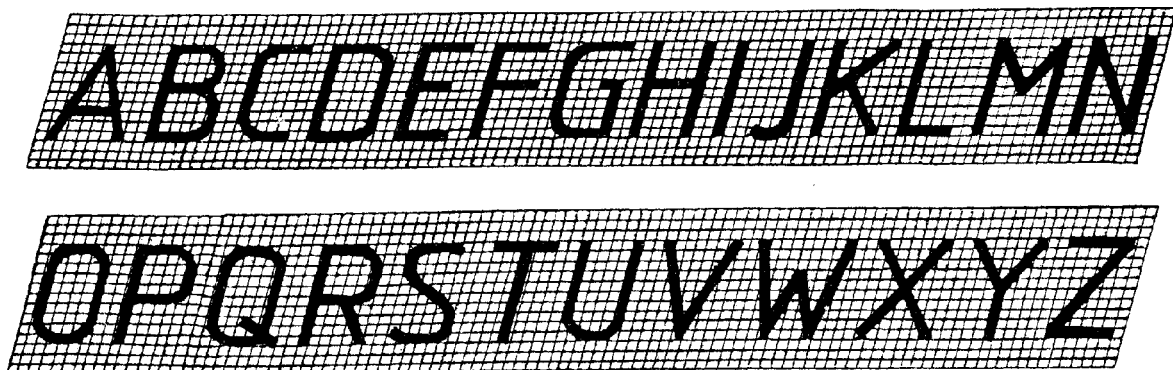
应符合于等级精热处理

弹簧花键联接可变换集散整流电压阻容器波导管钮子绝缘环真空泵阀门铸铁钢铜 镀铬镍银锡硅塑料螺栓母针双

头密封垫片顶盖底座。

(2) 拉丁字母示例:

大写斜体



大写直体

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

小写斜体

a b c d e f g h i j k l m n

o p q r s t u v w x y z

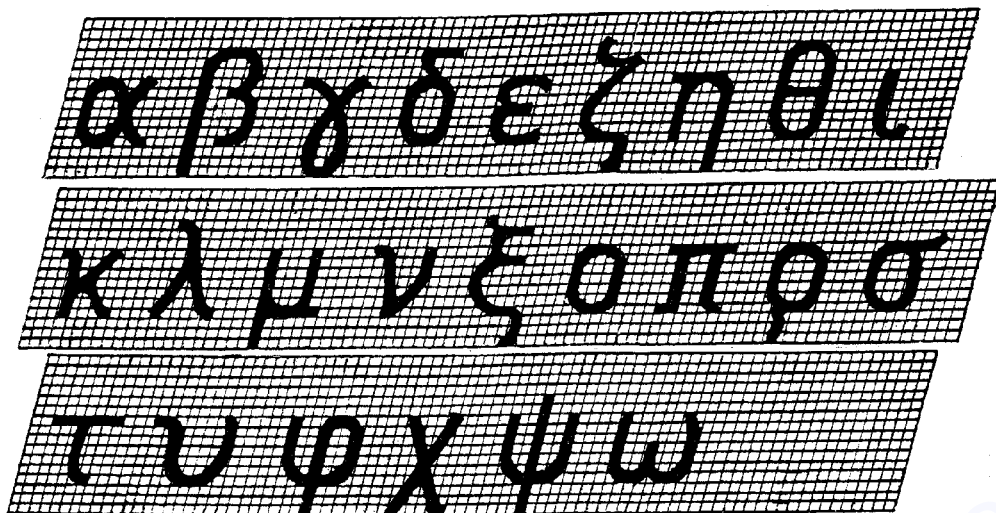
小写直体

a b c d e f g h i j k l m n

o p q r s t u v w x y z

(3) 希腊字母示例:

大写斜体



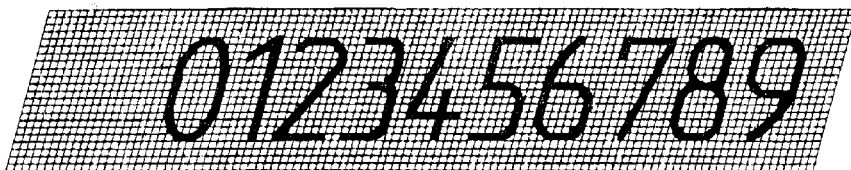
小写斜体



(4) 阿拉伯数字示例:

A 型字体

斜体



直体

0123456789

B 型字体

斜体

0123456789

直体

0123456789

(5) 罗马数字示例:

斜体

*III IIII IV V VI
VII VIII IX X*

直体

III IIII IV V VI
VII VIII IX X

2.5 图线

2.5.1 绘制水利水电工程图样时,应根据不同的用途采用表 2.5.1 中规定的图线。

表 2.5.1 图 线

序 号	图线名称	线 型	线 宽	一 般 用 途
1	粗 实 线		b	(1) 可见轮廓线 (2) 钢 筋 (3) 结构分缝线 (4) 材料分界线 (5) 断层线 (6) 岩性分界线
2	虚 线		$b/2$	(1) 不可见轮廓线 (2) 不可见结构分缝线 (3) 原轮廓线 (4) 推测地层界线
3	细 实 线		$b/3$	(1) 尺寸线和尺寸界线 (2) 剖 面 线 (3) 示 坡 线 (4) 重合剖面的轮廓线 (5) 钢筋图的构件轮廓线 (6) 表格中的分格线 (7) 表面上的素线 (8) 引 出 线
4	点 划 线		$b/3$	(1) 中心线 (2) 轴 线 (3) 对称线
5	双点划线		$b/3$	(1) 原轮廓线 (2) 假想投影轮廓线 (3) 运动构件在极限或中间位置的轮廓线
6	波浪线		$b/3$	(1) 构件断裂处的边界线 (2) 局部剖视的边界线
7	折断线		$b/3$	(1) 中 断 线 (2) 构件断裂处的边界线

注:粗实线应用于图框线时,其宽度为 $1\sim 1.5b$;应用于电气图中表示电线、电缆时,其宽度为 $1\sim 3b$ 。

2.5.2 图样中的图线分为粗中细三种,如图 2.5.2 所示。粗实线的宽度 b ,应根据图的大小和复杂程度在 $0.5\sim 2\text{ mm}$ 之间选用。

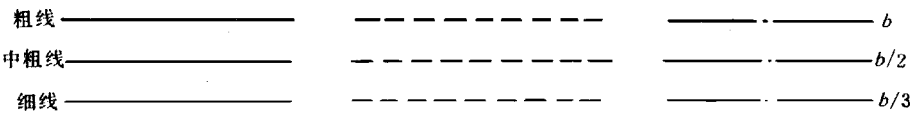


图 2.5.2 图线的粗中细

图线宽度的推荐系列为:

0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、2.0 mm。

2.5.3 图线应用举例如图 2.5.3—1~图 2.5.3—5 所示。

2.5.4 图线画法规定如下:

(1)同一图样中同类图线的宽度应基本一致。虚线、点划线和双点划线的线段长度和间隔应各自大致相等。

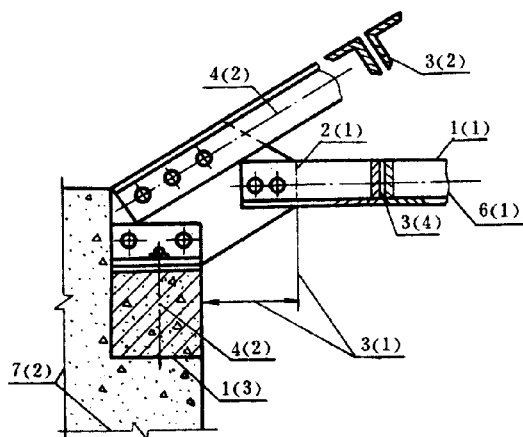


图 2.5.3-1 图线综合应用

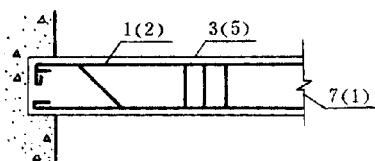


图 2.5.3-2 钢筋图线

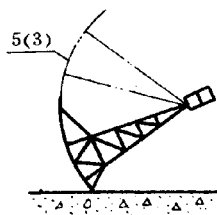


图 2.5.3-3 闸门图线

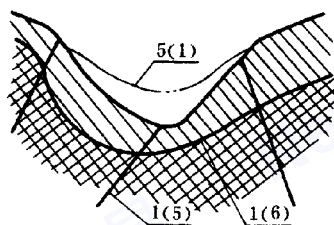


图 2.5.3-4 地质剖面图线

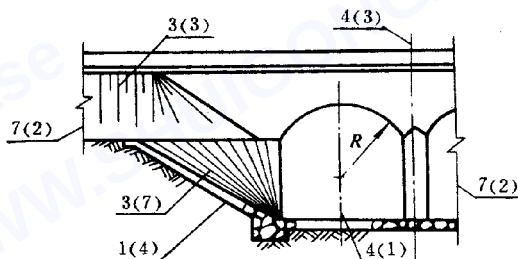


图 2.5.3-5 涵洞图线

(2)绘制圆的对称中心线时,圆心应为线段的交点,如图 2.5.4—1 所示。点划线和双点划线的首末两端应是线段。

(3)在较小的图形上绘制点划线或双点划线有困难时,可用细实线代替,如图 2.5.4—2 所示。

(4)虚线与虚线交接,或虚线与其他图线交接,应是线段交接,如图 2.5.4—3 所示。虚线为实线的延长线时,不得与实线连接如图 2.5.4—4 所示。

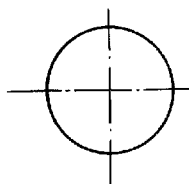


图 2.5.4-1
圆的中心线

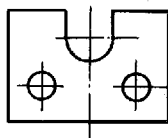


图 2.5.4-2
小圆的中心线

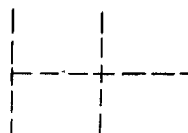


图 2.5.4-3
虚线与虚线交接



图 2.5.4-4
虚线与实线交接

(5)空心 and 实心圆柱体的断裂处可按曲折断线绘制,如图 2.5.4—5 所示。当圆柱体直径较大,且绘在图中直径与长(或高)度之比近于或小于 1 时,断裂处可按直折断线绘制,如图 2.5.4—7 所

示。

(6)木材构件断裂处可按图 2.5.4—6 绘制。

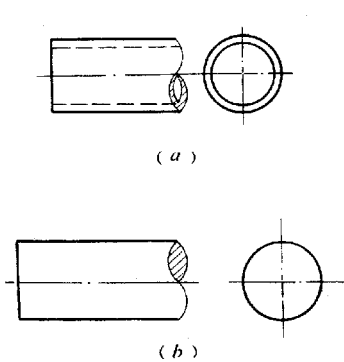


图 2.5.4-5 圆柱体的折断线

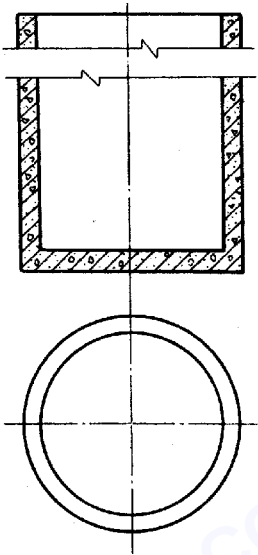


图 2.5.4-7 圆柱按直折断线绘制

图 2.5.4-6 木构件的断裂线

(7)图样中两条平行线之间的距离应不小于图中粗实线的宽度,其最小间距不得小于 0.7 mm。

(8)图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆,当不可避免时,应首先保证文字、数字或符号等的清晰。

3 图样画法

3.1 一般规定

3.1.1 绘制水利水电工程图样时,应首先考虑便于读图。根据建筑物或构件的结构特点,选用适当的表达方法,在完整、清晰地表达建筑物或构件各部分形状的前提下,力求制图简便。

3.1.2 建筑物或构件的图样按正投影法绘制,并采用直接正投影法(构件处在第一分角),如图 3.1.2 所示。

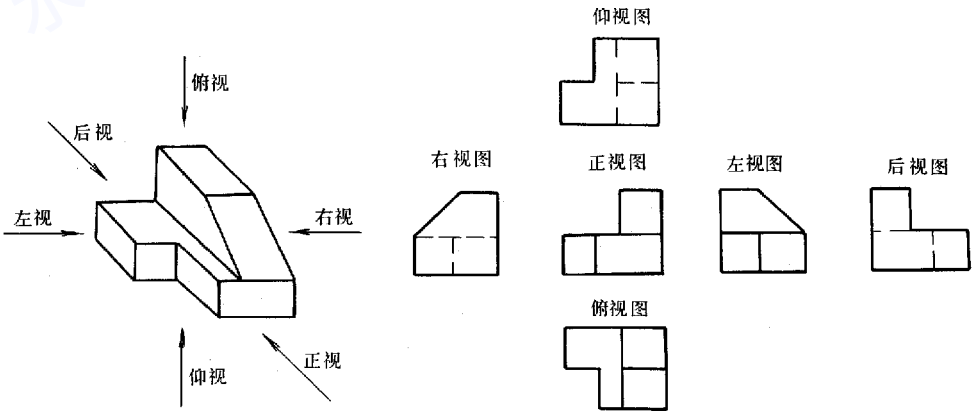


图 3.1.2 直接正投影法

3.1.3 某些建筑物或构件,当用直接正投影法绘制不易表达时,可采用镜像正投影法绘制,但应在图名后注写“镜像”二字,如图 3.1.3 所示。

3.1.4 水利水电工程图样中常用符号的画法规定如下:

(1)图样中表示水流方向的箭头符号,根据需要可按图 3.1.4—1 或图 3.1.4—2 所示式样绘制。

(2)平面图中指北针根据需要可按图 3.1.4—3 或图 3.1.4—4 所示式样绘制,其位置一般在图的左上角,必要时也可在右上角。

(3)图形的对称符号应按图 3.1.4—5 所示式样用细实线绘制。对称线两端的平行线长度为 6~8 mm,平行线间距为 2~3 mm。

(4)图形的连接符号应以折断线表示需连接的部位,以折断线两端靠图形一侧的大写拉丁字母表示连接编号。两个被连接的图形必须用相同的字母编号,如图 3.1.4—6 所示。

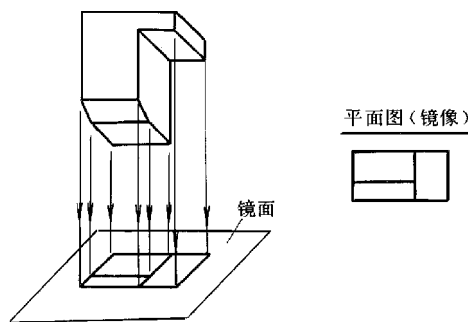


图 3.1.3 镜像正投影法



图 3.1.4-1 水流方向(简式)

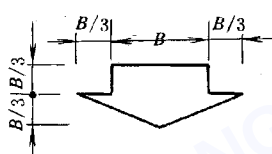


图 3.1.4-2 水流方向

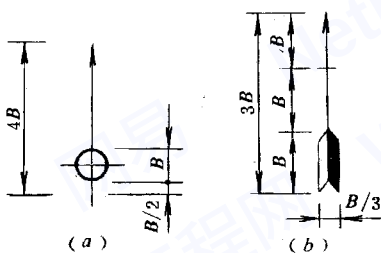


图 3.1.4-3 指北针(简式)

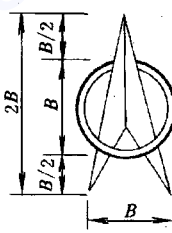


图 3.1.4-4 指北针



图 3.1.4-5 对称符号

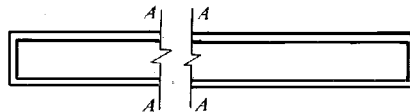


图 3.1.4-6 连接符号

3.2 视图

3.2.1 视图——物体向投影面投影时所得的图形。视图中一般只画出物体的可见轮廓线,必要时可画出不可见轮廓线。

3.2.2 基本视图——物体向六个基本投影面投影所得的视图。

六个基本视图的名称规定为:正视图、俯视图、左视图、右视图、仰视图、后视图。俯视图也可称为平面图,正视图、左视图、右视图、后视图也可称为立面图(或立视图)。

六个基本视图的配置关系,如图 3.1.2 所示。

3.2.3 图样中每一个视图一般均应标注其名称。但若在同一张图纸内基本视图按图 3.1.2 配置时,可不标注视图的名称。

视图名称一般标注在图形的上方,并在图名下方绘一粗横线,其长度应以图名所占长度为准。

3.2.4 特殊视图——若视图不是按六个基本视图的投影方向绘制(图 3.2.4 中“*A* 向”视图),或视图位置不符合第 3.2.2 条中基本视图配置关系要求(图 3.3.11—2 中“*C* 向”视图)所得的视图。

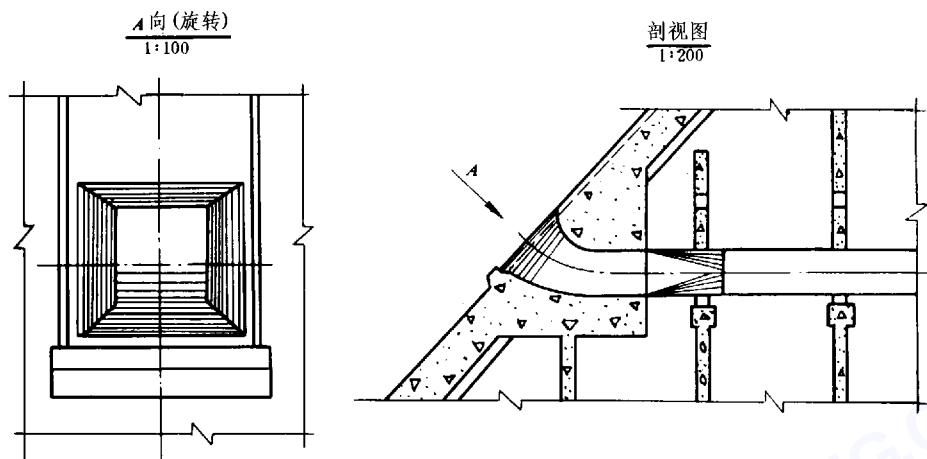


图 3.2.4 特殊视图

绘制特殊视图时,必须在相应的视图附近用箭头指明投影方向,并标注字母;同时,在特殊视图上方标注“*X* 向”,如图 3.2.4 所示。

3.2.5 对于河流,规定视向顺水流方向时,左边称左岸,右边称右岸。图样中一般使水流方向为自上向下,或自左向右。

当视图与水流方向有关时,其名称:视向顺水流方向时,可称为上游立面(或立视)图;逆水流方向时,可称为下游立面(或立视)图,如图 3.8.6 所示。

3.3 剖视图

3.3.1 剖视图(简称剖视)——假想用剖切平面剖开物体,将处在观察者和剖切平面之间的部分移去,而将其余的部分向投影面投影所得的图形。

必要时也可用柱面剖开物体。剖切平面(或柱面)规定为投影面的平行面或垂直面。

3.3.2 剖视图应按下列方法剖切后绘制:

用一个剖切面剖切,如图 3.3.2—1 所示。

用两个或两个以上平行的剖切面剖切,如图 3.3.2—2 所示。

用两个或两个以上相交的剖切面剖切,如图 3.3.2—3 所示。

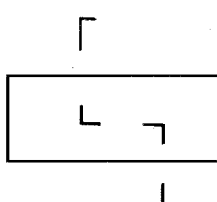
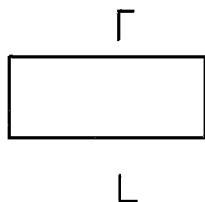


图 3.3.2—1 一个剖切面

图 3.3.2—2 两个平行剖切面

图 3.3.2—3 相交剖切面

3.3.3 剖视图的剖切符号规定如下:

(1) 剖切符号应由剖切位置线和剖视方向线组成一直角, 均应以粗实线绘制。剖切位置线的长度宜为 5~10 mm, 剖视方向线的长度宜为 4~6 mm。绘图时, 剖切符号不宜与图面上的图线接触, 如图 3.3.2—1~3 和图 3.3.6 所示。

(2) 剖切符号的编号, 宜采用阿拉伯数字或拉丁字母, 按顺序由左至右, 由下至上连续编号, 并应注写在剖视方向线的端部。

(3) 需要转折的剖切位置线, 在转折处一般不标注字母或数字, 如图 3.3.6 中的 $C-C$ 剖视; 但在转折处如与其他图线发生混淆, 则应在转角的外侧加注相同的字母或数字, 如图 3.3.9 中的 $B-B$ 剖视。

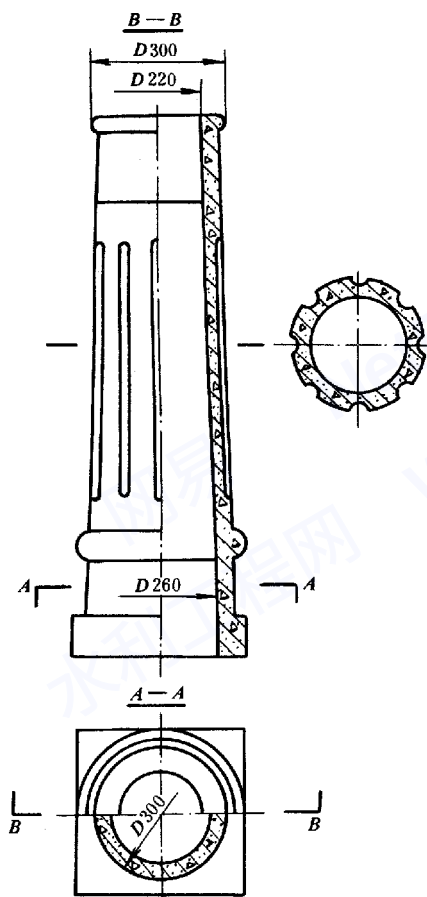


图 3.3.7 半剖视

局部剖视图用波浪线与视图分界, 波浪线不应与图样中的其他图线重合。

3.3.9 阶梯剖视——用几个互相平行的剖切平面剖开物体所得的剖视图, 如图 3.3.6 中的“ $C-C$ ”, 图 3.3.9 中的“ $B-B$ ”。

阶梯剖视中的剖切位置, 在其两端及转折处

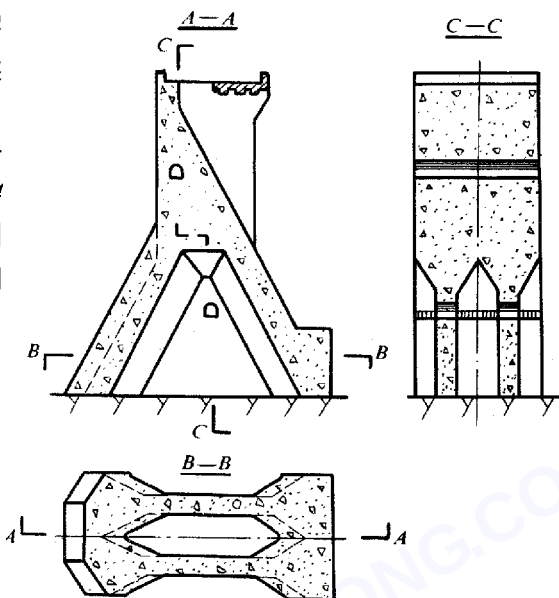


图 3.3.6 全剖视和阶梯剖视

3.3.4 剖视图应按投影关系配置在与剖切符号相对应的位置, 必要时也允许将剖视图配置在其他适当的位置。

剖视图一般均应标注图名。

3.3.5 必要时允许按投影关系配置的两个剖视图互作剖切, 如图 3.3.6 中 $A-A$ 和 $B-B$ 剖视, 图 3.3.7 中的 $B-B$ 和 $A-A$ 剖视。

3.3.6 全剖视——用剖切平面完全地剖开物体后所得的剖视图, 如图 3.3.6 中的“ $B-B$ ”, 图 3.3.9 中的“ $A-A$ ”。

3.3.7 半剖视——当物体具有对称平面时, 在垂直于对称平面的投影面上的投影, 可以以中心线为界, 一半画成剖视, 另一半画成视图, 如图 3.3.7 所示。

半剖视的剖切线画法及标注, 与全剖视相同。

3.3.8 局部剖视——用剖切平面局部地剖开物体所得的剖视图, 如图 3.3.8 所示。

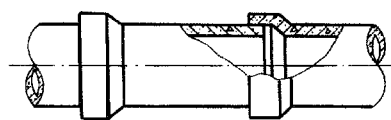


图 3.3.8 局部剖视

一般应画出剖切符号,且标注相同字母,如图 3.3.9 中的“ $B-B$ ”。但当剖切位置明显时,转折处允许省略字母,如图 3.3.6 中的“ $C-C$ ”。

当视图对称,且剖切符号转折处与对称线重合时,所得的阶梯剖视图应画出原对称线,如图 3.3.9 中的“ $B-B$ ”。

3.3.10 旋转剖视——用两个相交的剖切平面剖开物体所得的剖视图,如图 3.3.10 中的“ $A-A$ ”。

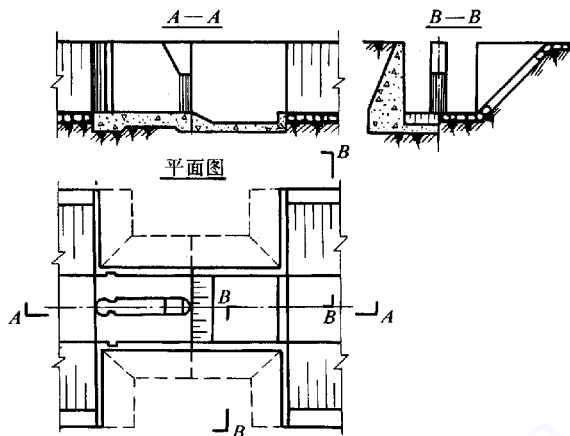


图 3.3.9 阶梯剖视

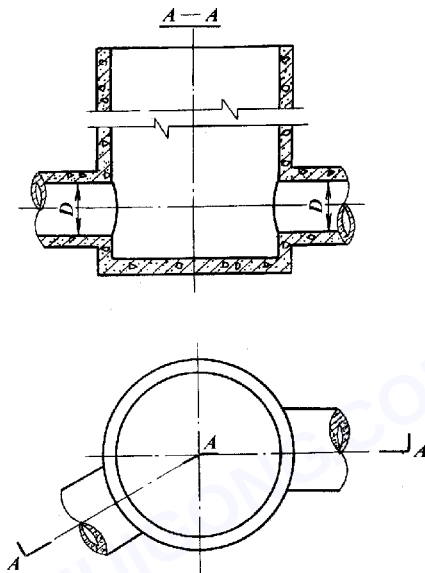


图 3.3.10 旋转剖视

绘制旋转剖视时,先按剖切位置剖开物体,然后将剖切平面剖开的结构及其有关部分旋转到与选定的投影面平行,再进行投影。

旋转剖视图中剖切符号的标注,与阶梯剖视相同。

3.3.11 复合剖视——除阶梯剖视、旋转剖视以外,用几个剖切面剖开物体所得的剖视图,如图 3.3.11-1 中的“ $B-B$ ”,图 3.3.11-2 中的“ $B-B$ ”。

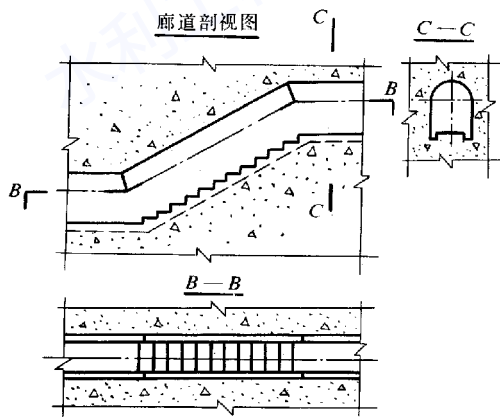


图 3.3.11-1 复合剖视(折线)

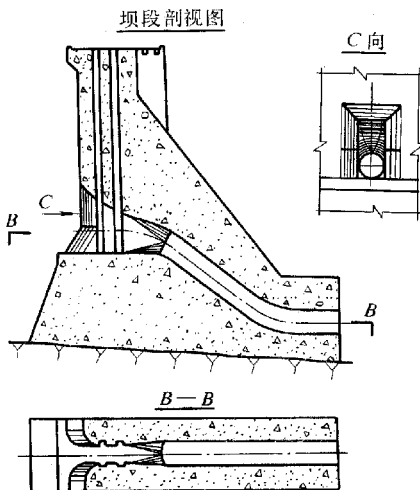


图 3.3.11-2 复合剖视(曲线)

3.4 剖面图

3.4.1 剖面图(简称剖面)——假想用剖切平面将物体切断, 仅画出物体与剖切平面接触部分的图形, 如图 3.4.3—1 所示。

3.4.2 剖面图的剖切符号规定如下:

(1) 剖切符号用剖切位置线表示, 应以粗实线绘制, 长度宜为 5~10 mm。

(2) 剖切符号的编号, 宜采用阿拉伯数字或拉丁字母, 按顺序连续编号, 并应注写在剖切位置线的一侧; 编号所在的一侧应为剖切后的投影方向, 如图 3.4.2 所示。

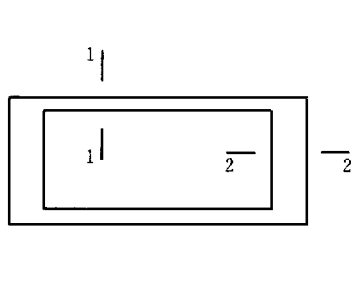


图 3.4.2 剖切编号

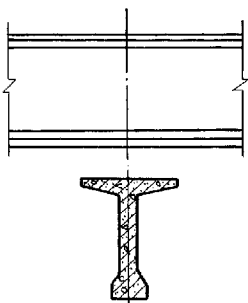


图 3.4.3—1 对称移出剖面

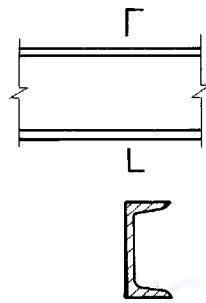


图 3.4.3—2 不对称移出剖面

3.4.3 移出剖面——画在图形外的剖面, 如图 3.4.3—1、图 3.4.3—2、图 3.4.3—3 所示。移出剖面的轮廓线用粗实线绘制。移出剖面的标注规定如下:

(1) 当移出剖面配置在剖切位置的延长线上, 且剖面图形对称, 则可不标注, 如图 3.4.3—1 所示; 若剖面图形不对称, 则应在剖切符号两端绘制粗实线表示投影方向, 如图 3.4.3—2 所示。

(2) 当剖面图形对称, 且移出剖面配置在视图轮廓线的中断处, 这时可不标注, 如图形 3.4.3—3 所示。

(3) 移出剖面也可配置在图纸的其他适当位置, 这时应标注。若剖面图形对称, 则可省略投影方向线, 如图 3.4.3—4 所示。

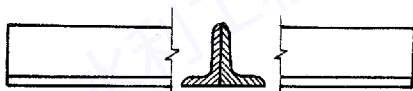


图 3.4.3—3 中断处移出剖面

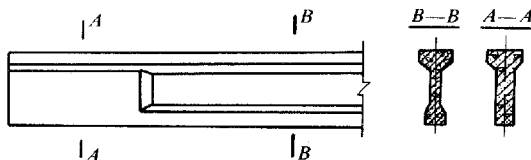


图 3.4.3—4 应标注的移出剖面

3.4.4 重合剖面——画在图形内的剖面, 如图 3.4.4—1、图 3.4.4—2 所示。重合剖面的画法和标注规定如下:

(1) 重合剖面的轮廓线规定用细实线绘制。当视图中的轮廓线与重合剖面的图形重叠时, 视图中的轮廓线仍需完整地画出, 不可间断。

(2) 对称的重合剖面可不标注, 如图 3.4.4—1 所示; 不对称的重合剖面应标注剖切位置, 并用粗实线表示投影方向, 但可不标注字母, 如图 3.4.4—2 所示。

(3) 梁板的剖面图画在其结构平面布置图内时, 剖面涂黑, 并且可不标注剖切位置和投影方向, 如图 3.4.4—3 所示。

3.4.5 当用一个公共剖切平面将物体切开, 而得到两个不同方向投影的剖面图时, 应按图 3.4.5 中剖面“1—1”和“2—2”的形式标注。

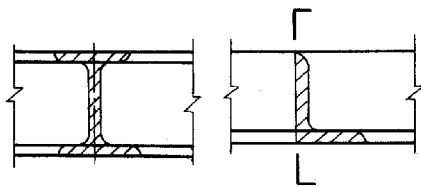


图 3.4.4-1 对称
重合剖面

3.4.4-2 不对称
重合剖面

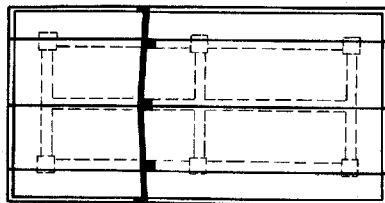


图 3.4.4-3 涂黑的重合剖面

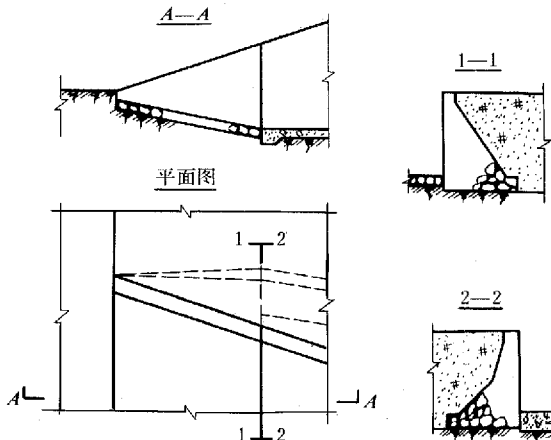


图 3.4.5 结构突变处的剖面

3.4.6 水利水电工程图中, 当剖切面平行于建筑物轴线或顺河流流向时, 称为纵剖视(或纵剖面)图; 当剖切面垂直于建筑物轴线或河流流向时, 称为横剖视(或横剖面)图, 如图 3.4.6-1、图 3.4.6-2 所示。

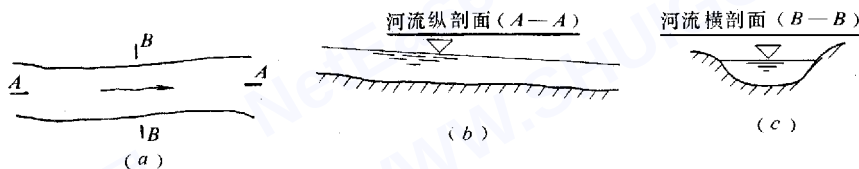


图 3.4.6-1 河流的纵、横剖面

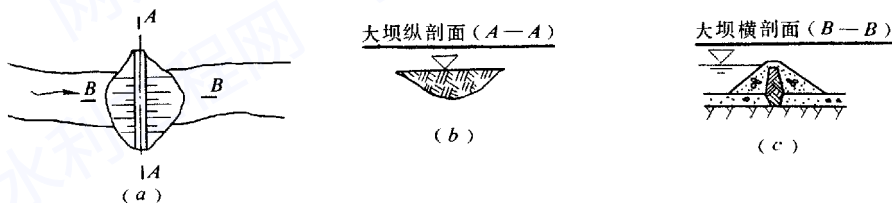


图 3.4.6-2 建筑物的纵、横剖面

3.5 详图

3.5.1 详图——将物体的部分结构用大于原图形所采用的比例画出的图形, 如图 3.5.1 所示。

3.5.2 详图一般应标注, 其形式为: 在被放大部分处用细实线画小圆圈, 并标注字母; 详图用相同的字母标注其图名, 并注写比例, 如图 3.5.1、图 3.5.3 所示。

3.5.3 详图可以画成视图、剖视图、剖面图, 它与被放大部分的表达方式无关。

必要时可以采用详图的一组(两个或两个以上)视图来表达同一个被放大部分的结构, 如图 3.5.3 所示。

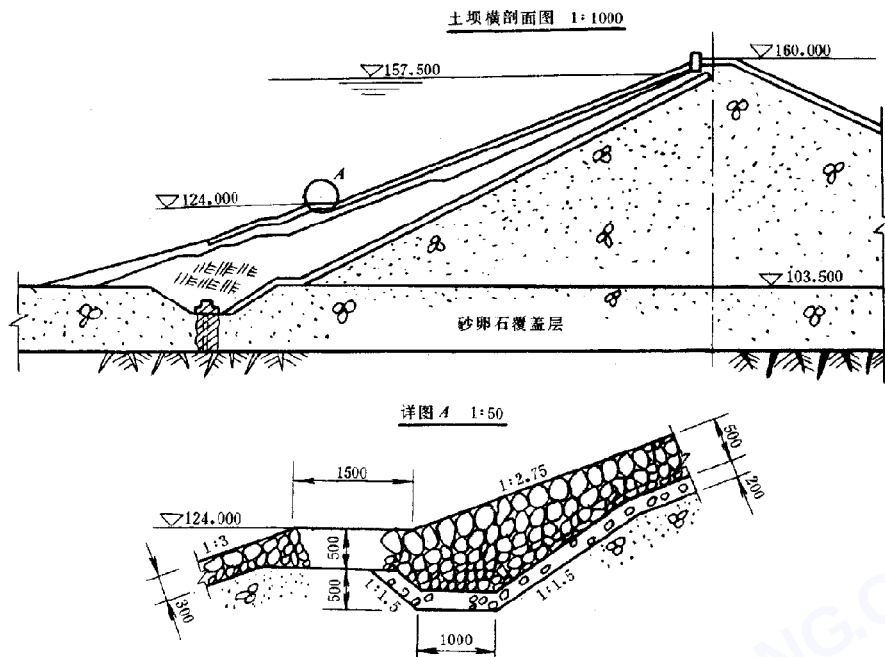


图 3.5.1 详图

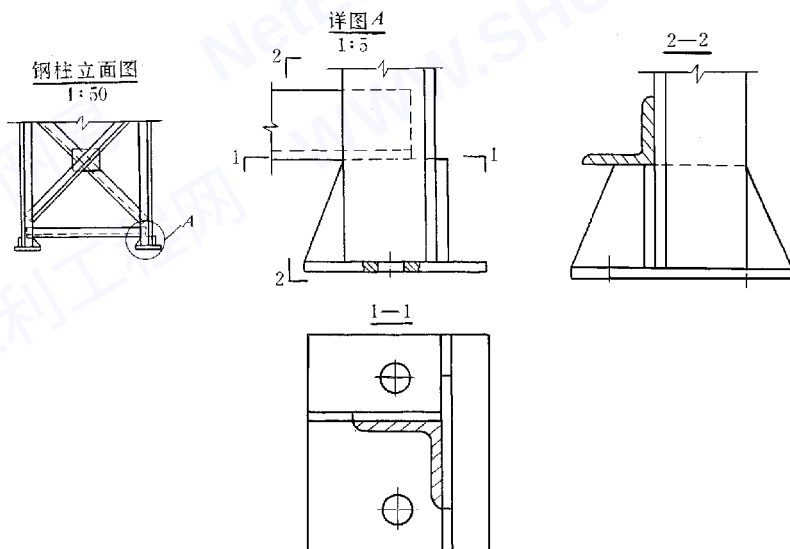


图 3.5.3 详图的一组视图

3.6 规定画法和习惯画法

3.6.1 展开画法:当构件、建筑物的轴线(或中心线)为曲线时,可以将曲线展开成直线后,绘制成展视图(图 3.6.1—1)、剖视图(图 3.6.1—2)和剖面图。这时,应在图名后注写“展开”二字,或写成“展视图”。

3.6.2 省略画法:

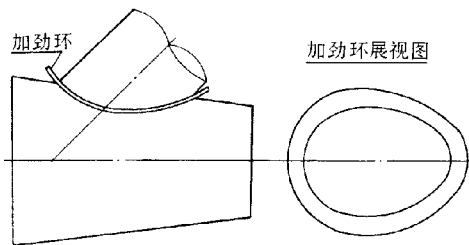


图 3.6.1—1 展视图

(1)当图形对称时,可以只画对称的一半,但须在对称线上加注对称符号,如图 3.6.2—1 所示涵洞平面图。

(2)当不影响图样表达时,根据不同设计阶段和实际需要,视图和剖视图中某些次要结构和设备可以省略不画,如图 3.6.2—2 所示。

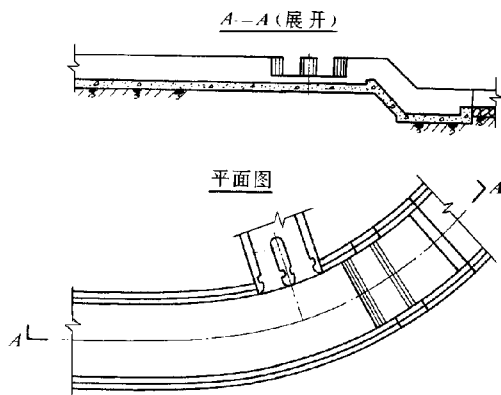


图 3.6.1—2 剖视图(展开)

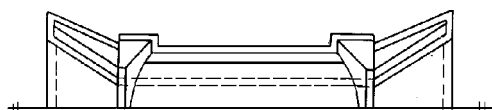


图 3.6.2—1 对称图形省略画法

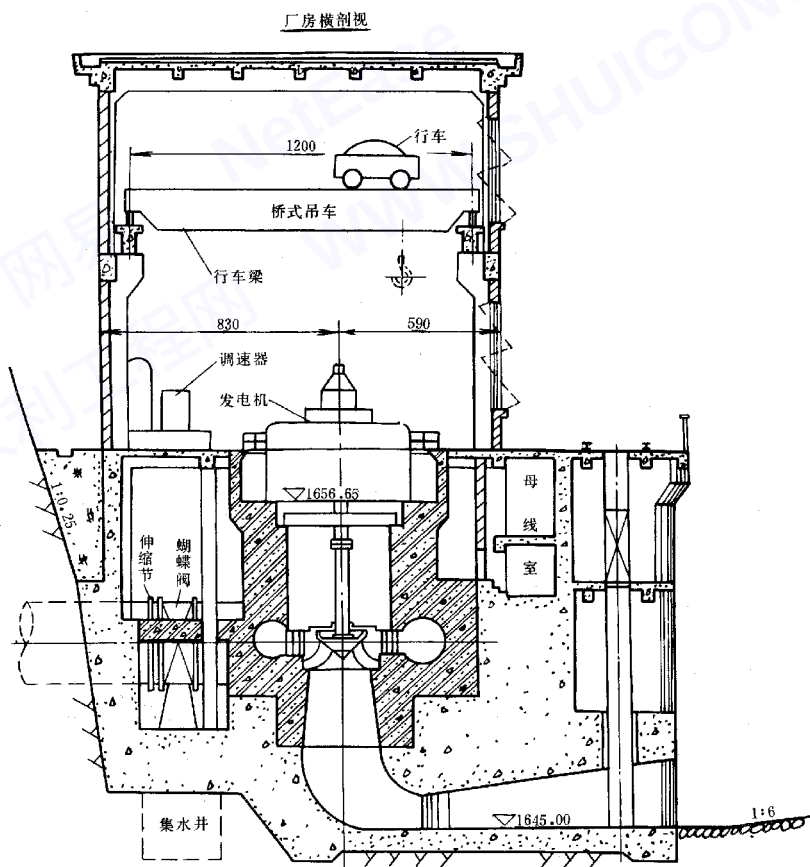


图 3.6.2—2 次要结构省略画法

3.6.3 简化画法:

(1)对于图样中的某些设备可以简化绘制,如图 3.6.2—2 中的发电机、水轮机调速器、桥式起重机等。

(2)对于图样中的一些细小结构,当其成规律地分布时,可以简化绘制,如图 3.6.3 中螺栓孔和图 3.6.5 中排水孔的画法。

3.6.4 分层画法:当结构有层次时,可按其构造层次分层绘制,相邻层用波浪线分界,并可用文字注写各层结构的名称,如图 3.6.4 所示。

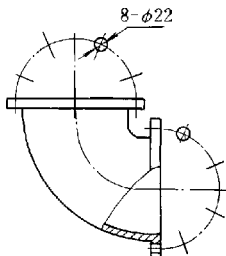


图 3.6.3 管接头小孔简化画法

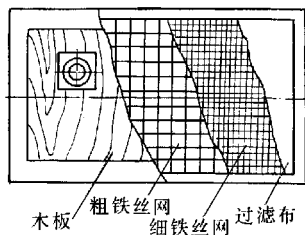


图 3.6.4 真空模板分层画法

3.6.5 拆御画法:当视图、剖视图中所要表达的结构被另外的结构或填土遮挡时,可假想将其拆掉或掀掉,然后再进行投影,如图 3.6.5 所示平面图中,对称线上半部一部分桥面板及胸墙被假想掀卸,填土被假想掀掉。

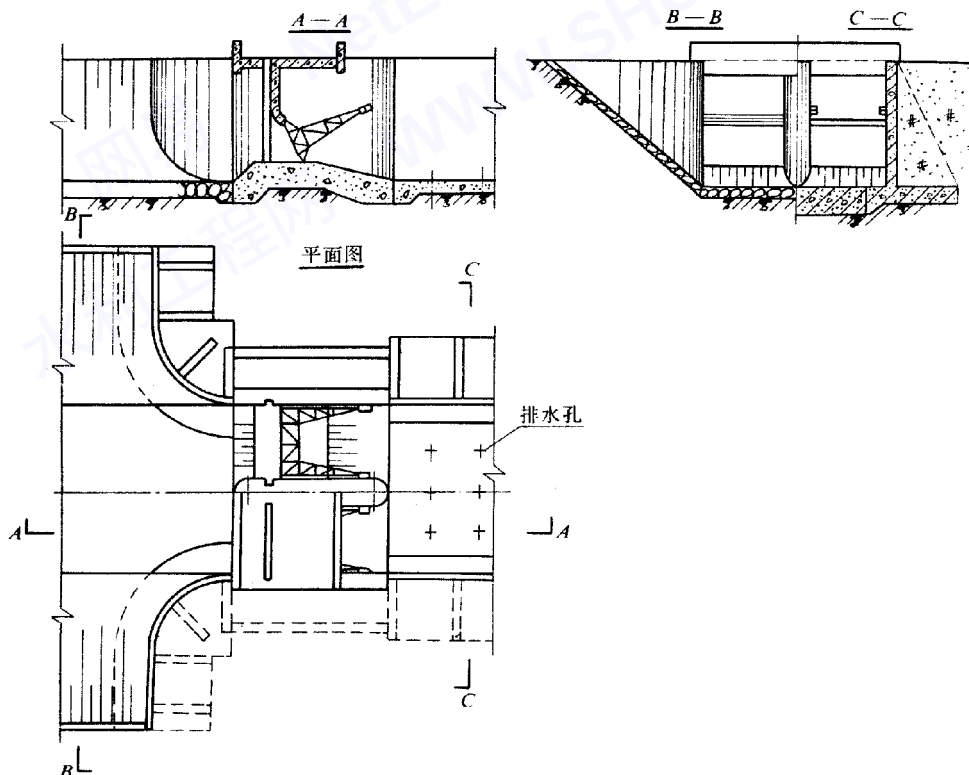


图 3.6.5 水闸拆卸画法和合成视图

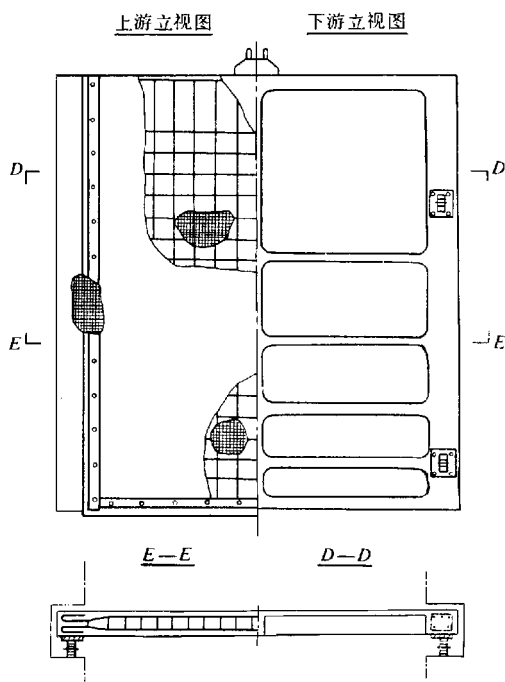


图 3.6.6 闸门的合成视图

3.6.6 合成视图:对称或基本对称的图形,可将两个相反方向的视图或剖视图或剖面各画对称的一半,并以对称线为界,合成一个图形,如图 3.6.5 中 $B-B$ 和 $C-C$ 合成剖视图,图 3.6.6 中闸门的上、下游合成立视图和 $D-D$ 及 $E-E$ 合成剖视图。

3.6.7 对于构件上的支撑板、筋板等薄板结构和实心的轴、杆、柱、梁等,当剖切平面平行其轴线、中心线或平行薄板结构的板面时,其剖面图可不画剖面材料图例,而用粗实线将其与邻接部分分开。

3.6.8 较长的图形,允许将其分成两部分绘制,再用连接符号表示相连,并用大写拉丁字母编号,如图 3.6.8 所示土坝立面图。

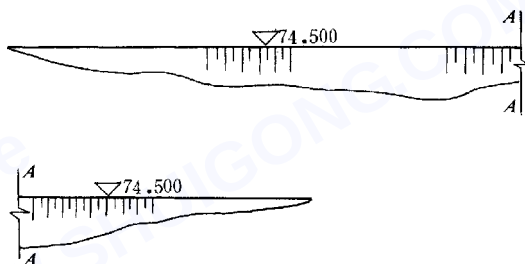


图 3.6.8 土坝立面图连接画法

3.6.9 较长的构件,当沿长度方向的形状为一致,或按一定的规律变化时,可以断开绘制,如图 3.6.9 所示。

3.6.10 构件上斜度不大的结构,如在一个视图中已表示清楚,相应的其他视图可以只按小端画出,如图 3.6.10 所示。

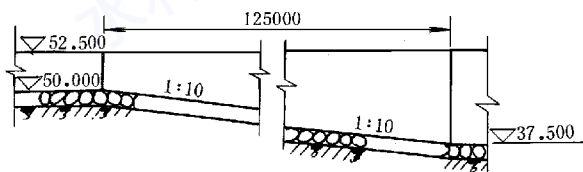


图 3.6.9 渠道断开画法

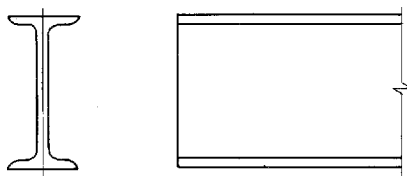


图 3.6.10 工字钢小端画法

3.7 曲面画法

3.7.1 水利水电工程中曲面的视图,一般用表面上的素线或截面法所得的截交线来表达曲面。素线和截交线均用细实线绘制。

3.7.2 对于柱面,在反映其轴线实长的视图中画出若干条由密到疏(或由疏到密)的直素线,如图 3.7.2—1、图 3.7.2—2、图 3.7.2—3 所示。

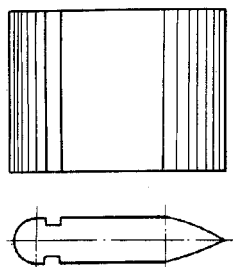


图 3.7.2—1 闸墩

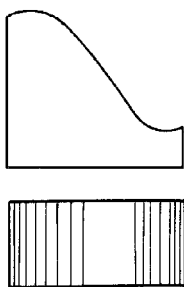


图 3.7.2—2 溢流坝

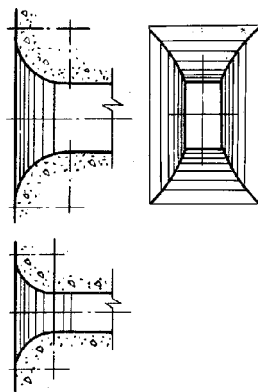


图 3.7.2—3 进水口

3.7.3 对于锥面,在反映其轴线实长的视图中画出若干条由密到疏(或由疏到密)的直素线,如图 3.7.3—1 所示;在反映锥底圆弧实形的视图中,可画出若干条均匀的直素线,如图 3.7.3—2 所示,也可在锥面的各视图中画出若干条示坡线,如图 3.8.3 所示。

3.7.4 对于由扭面构成的渐变面,可用直素线法表示:

(1)扭平面画法,如图 3.7.4—1 所示。

(2)扭锥面渐变段画法,如图 3.7.4—2 所示。

(3)扭柱面渐变段画法,如图 3.7.4—3 所示。

3.7.5 对于由方(或矩)形变到圆形,或由圆形变到方(或矩)形的方圆渐变段,其表示方法有两种:

(1)用素线表示方圆渐变段,如图 3.7.5—1

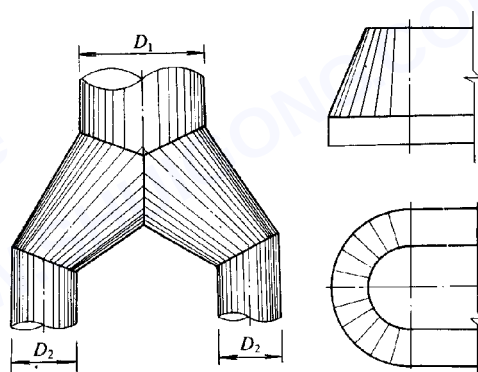


图 3.7.3—1 叉管 图 3.7.3—2 墩子

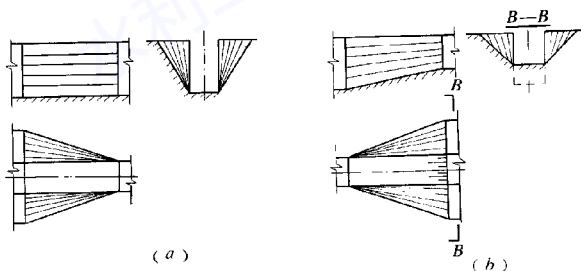


图 3.7.4—1 扭平面渐变段

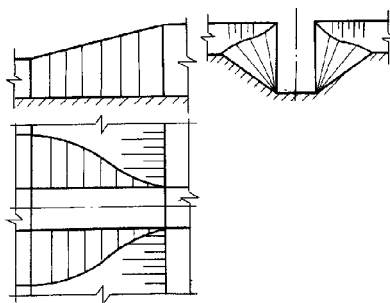


图 3.7.4—2 扭锥面渐变段

所示。

(2)用截面法表示方圆渐变段,如图 3.7.5—2 所示。

3.7.6 圆环面、球面等旋转曲面,可用一组等距且平行于投影面的平面截曲面,在视图中画出曲面上若干条截交线的投影。

(1)圆环面画法,如图 3.7.6—1(直角弯管)、图 3.7.6—2(尾水管弯段)所示。

(2)球面画法,如图 3.7.6—3(球形闸门)、图 3.7.6—4(直管闷头)所示。

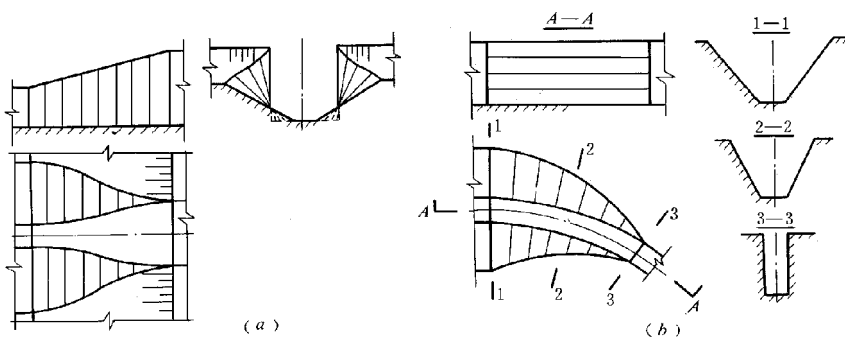


图 3.7.4—3 扭柱面渐变段

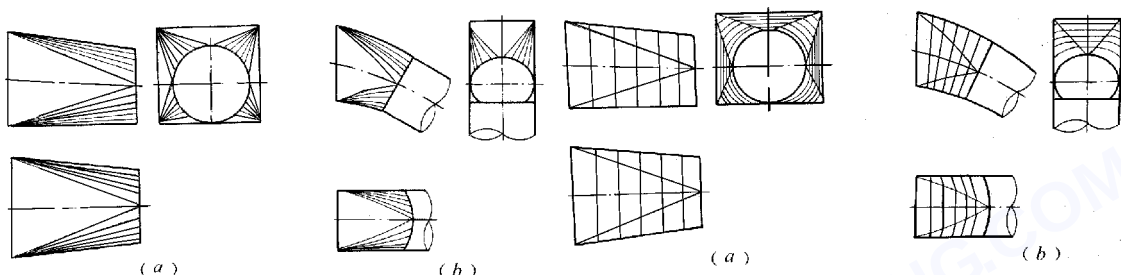


图 3.7.5—1 方圆渐变段(素线法)

图 3.7.5—2 方圆渐变段(截面法)

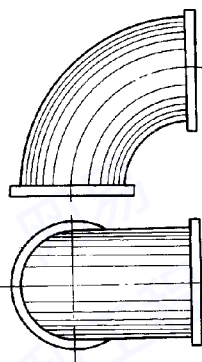


图 3.7.6—1 直角弯管

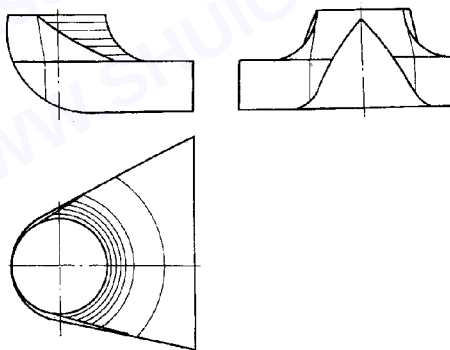


图 3.7.6—2 尾水管弯段

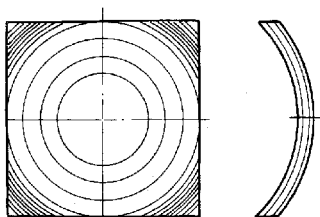


图 3.7.6—3 球形闸门

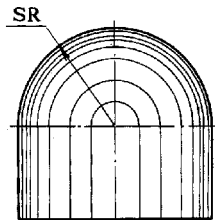


图 3.7.6—4 直管闷头

3.8 标高图

3.8.1 标高投影图(简称标高图)中,每五条地形等高线中的第五条线称为计曲线。等高线用细实线绘制,计曲线用中粗线绘制。计曲线的高程为整数,其最后位的数字为 0 或 5。

3.8.2 标高图中地形等高线的高程数字的字头,一般朝向高程增加的方向,如图 3.8.5、图 3.8.6

所示;必要时,也可按右手法注写。

3.8.3 标高图中有关名词定义如下:

(1)示坡线——平面上对水平面的最大斜度线,或直纹曲面上的直素线。示坡线应垂直于平面或曲面上的等高线。

示坡线用长短相间且为等距的细实线绘制,并且从标高值大的等高线绘向标高值小的等高线,如图 3.8.3 所示。

(2)坡面——土建施工后具有一定坡度的平面或曲面。坡面分为开挖坡面和填筑坡面。

(3)坡边线——坡面与地面的交线。坡边线分为开挖坡边线(简称开挖线)和填筑坡边线(简称坡脚线)。

坡边线用粗实线绘制。

3.8.4 在填筑(或开挖)坡面的平面图和立面图中,沿填筑坡面顶部的等高线(图 3.8.3)或开挖坡面的开挖线[图 3.8.4—(a)]用示坡线表示坡面倾斜的方向,并允许仅绘制一部分示坡线。

对于开挖坡面,也可沿开挖线徒手绘制“ γ ”形的开挖符号,其方向大致平行于该坡面的示坡线,如图 3.8.4—(b)所示。

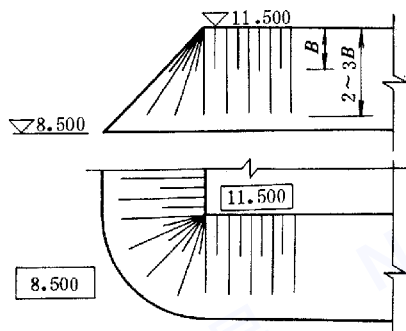


图 3.8.3 示坡线

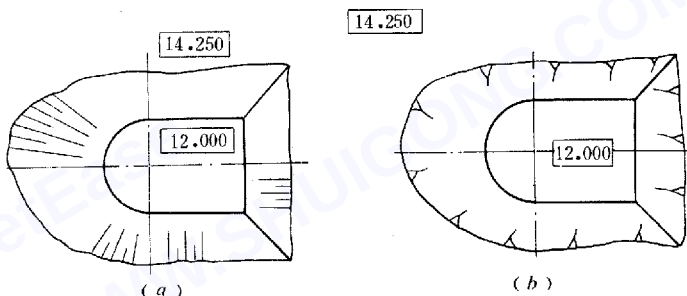


图 3.8.4 开挖坡面表示法

3.8.5 标高投影中当用剖面法绘制斜道两侧坡面的坡边线时,剖切位置线一般为一条垂直于斜道底部边线的直线,如图 3.8.5 中的 1—1 剖面。

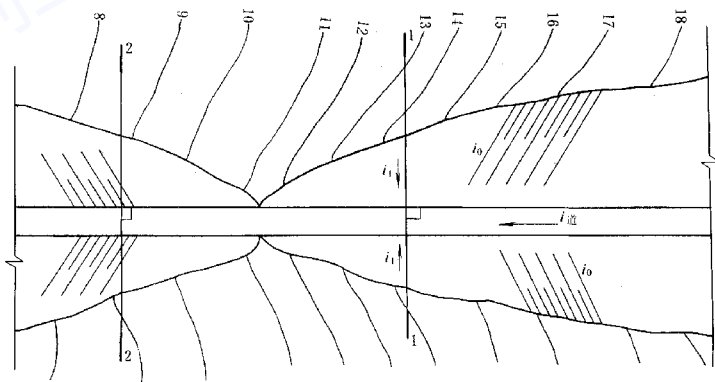


图 3.8.5 剖面法绘制坡边线

在不影响精度要求的情况下,允许用横剖面(图 3.8.5 中 1—1 剖面)两侧斜线的坡度 i_1 代替斜道两侧坡面的坡度 i_0 ,绘制标高图中近似的坡边线。

3.8.6 标高投影的平面图与立面图应符合投影对应关系,立面图中不画地形等高线,如图 3.8.6

所示。

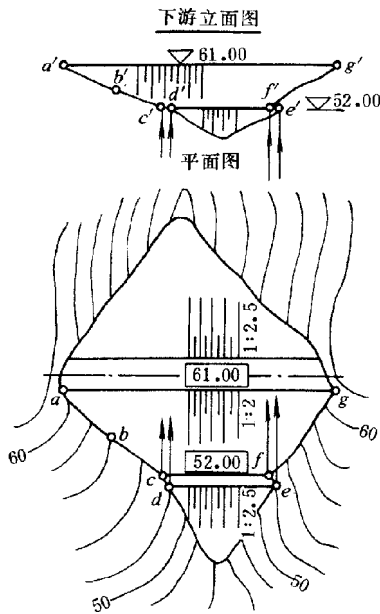


图 3.8.6 土坝平面图、立面图

3.8.7 标高投影的平面图与立面图应符合投影对应关系,剖视图中不画地形等高线,如图 3.8.7—1 所示。若平面图中有填挖两种坡面,则可以仅画出开挖坡面的剖视图,如图 3.8.7—1 所示;也可以同时画出填筑坡面的立面图,作为合成视图,如图 3.8.7—2 所示。

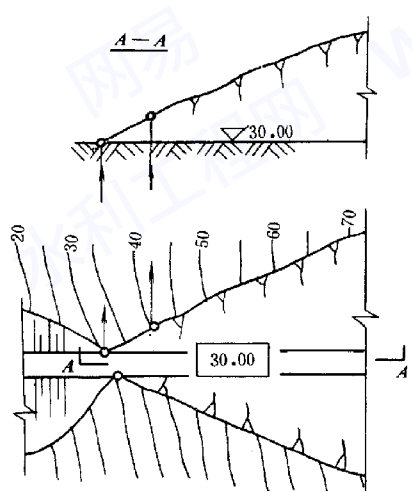


图 3.8.7—1 标高投影的剖视图

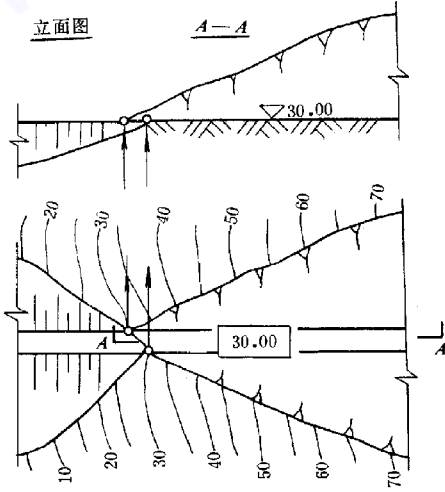


图 3.8.7—2 标高投影的合成视图

3.9 轴测图

3.9.1 水利水电工程的轴测图,一般采用下列轴测投影法绘制:

- (1)正等轴测法,简称正等测,如图 3.9.1—1 所示。
- (2)正二等轴测法,简称正二测,如图 3.9.1—2 所示。

(3) 正面斜轴测法, 包括斜等测、斜二测, 如图 3.9.1—3 所示。常用为简便斜二测, 如图 3.9.1—3(a) 所示。

(4) 水平斜轴测法, 常用为水平斜等测, 如图 3.9.1—4 所示。

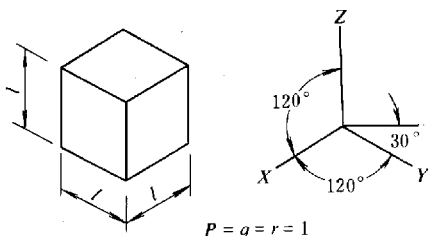


图 3.9.1—1 正等测图

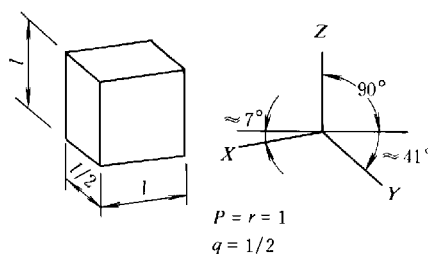


图 3.9.1—2 正二测图

(p, q, r 为 X, Y, Z 轴向变形系数以下同)

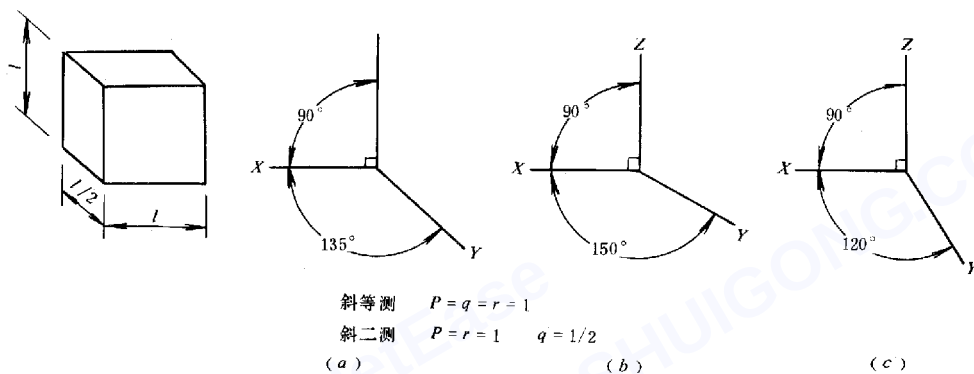


图 3.9.1—3 斜轴测图

3.9.2 绘制正等测、正二测、正面斜轴测、水平斜轴测时, 轴测轴(X, Y 和 Z) 的位置与各轴向变形系数(p, q 和 r) 按图 3.9.1—1~图 3.9.1—4 的规定绘制。

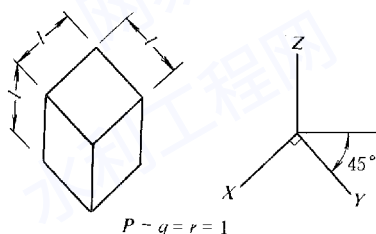


图 3.9.1—4 水平斜等测图

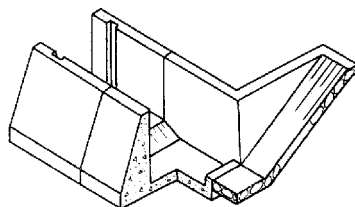


图 3.9.4—1 带剖视的轴测图

3.9.3 轴测图中一般只画出可见部分, 必要时才画出不可见部分。

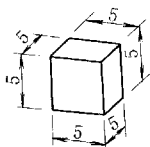
3.9.4 带剖视的轴测图, 应在剖面部分画出表示建筑物或构件的材料图例, 如图 3.9.4—1 所示。剖面图例应按剖面所在的坐标面的轴测方向绘制。如以 45°斜线为材料图例时, 它在轴测图中的规定画法, 如图 3.9.4—2 所示。

3.9.5 轴测图的线性尺寸应标注在被注图形所在的坐标面内。尺寸线必须与被注线段平行, 尺寸界线平行于相应的轴测轴。尺寸数字的方向一般平行于尺寸界线, 若出现字头向下倾斜时, 尺寸数字须按水平方向书写, 此时, 尺寸数字的位置一般应引出标注, 如图 3.9.5—1 所示, 也允许书写在尺寸线中断处或尺寸线一侧, 如图 3.9.5—2 所示。

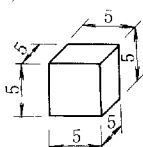
3.9.6 轴测图中标注圆直径的尺寸线和尺寸界线应分别平行于圆所有平面的轴测轴。圆弧半径或较小圆的直径尺寸也可引出标注, 但注写数字的引出线必须平行于轴测轴, 如图 3.9.6—1、图

A diagram of a cube with side length 5. The top face is a square with side length 5. The front face is a rectangle with width 5 and height 5. The right face is a rectangle with width 5 and height 5. The bottom face is a square with side length 5. The left face is a rectangle with width 5 and height 5. The back face is a rectangle with width 5 and height 5. The top face is a square with side length 5. The front face is a rectangle with width 5 and height 5. The right face is a rectangle with width 5 and height 5. The bottom face is a square with side length 5. The left face is a rectangle with width 5 and height 5. The back face is a rectangle with width 5 and height 5.

(a)



(b)



(c)

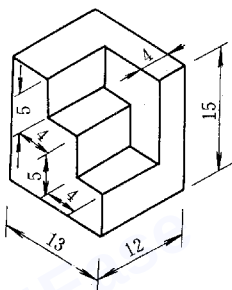


图 3.9.5—2 线性尺寸注法

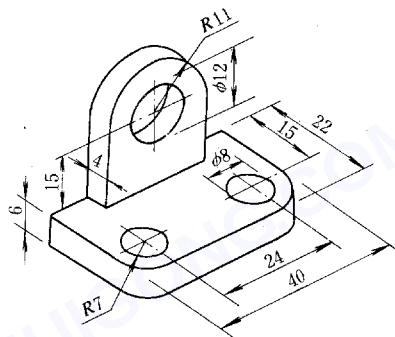


图 3.9.6—1 圆或半圆尺寸注法

Isometric drawing of a mechanical part. The part consists of a main horizontal cylinder with a diameter of $\varnothing 2500$ and a length of 20. A vertical cylinder with a diameter of $\varnothing 1800$ is attached to the top of the main cylinder. A smaller vertical cylinder with a diameter of $\varnothing 1400$ is attached to the side of the main cylinder. The top of the vertical cylinder has a diameter of $\varnothing 2500$ and a height of 1800. The side of the vertical cylinder has a diameter of $\varnothing 1800$ and a height of 1000. The bottom of the vertical cylinder has a diameter of $\varnothing 1400$ and a height of 1000. The main horizontal cylinder has a diameter of $\varnothing 2500$ and a length of 20.

图 3.9.7—1 角度尺寸注法

3.9.10 对于油、水、气等管路系统图,宜用单线绘制管路系统的轴测图,且一般为示意图,如图

3.9.10—1、图 3.9.10—2 所示。

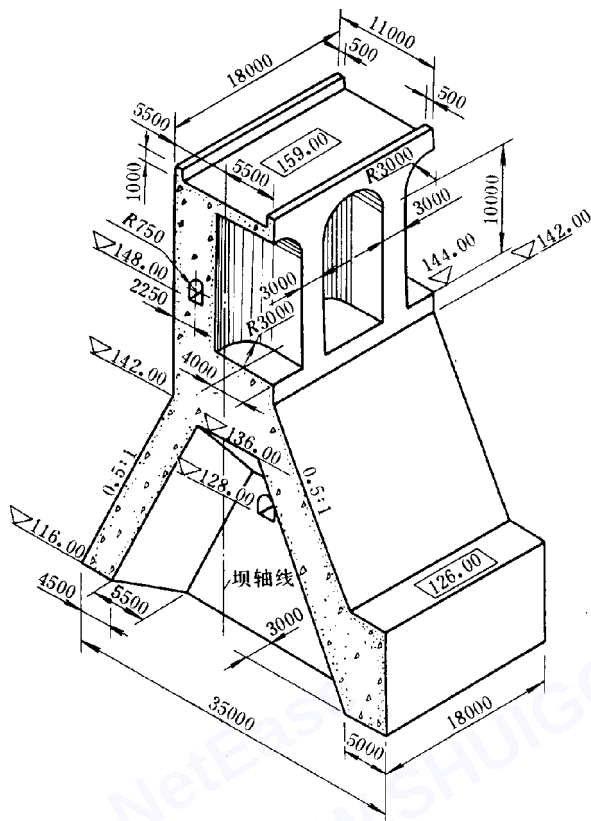


图 3.9.8—1 尺寸注法

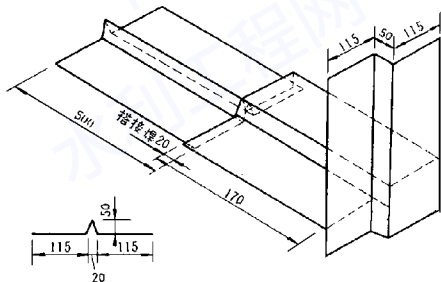


图 3.9.9—1 止水片

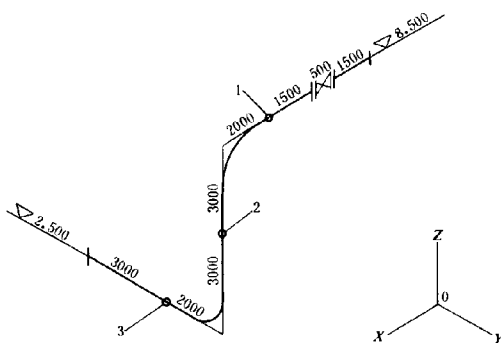


图 3.9.10—1 管路系统图

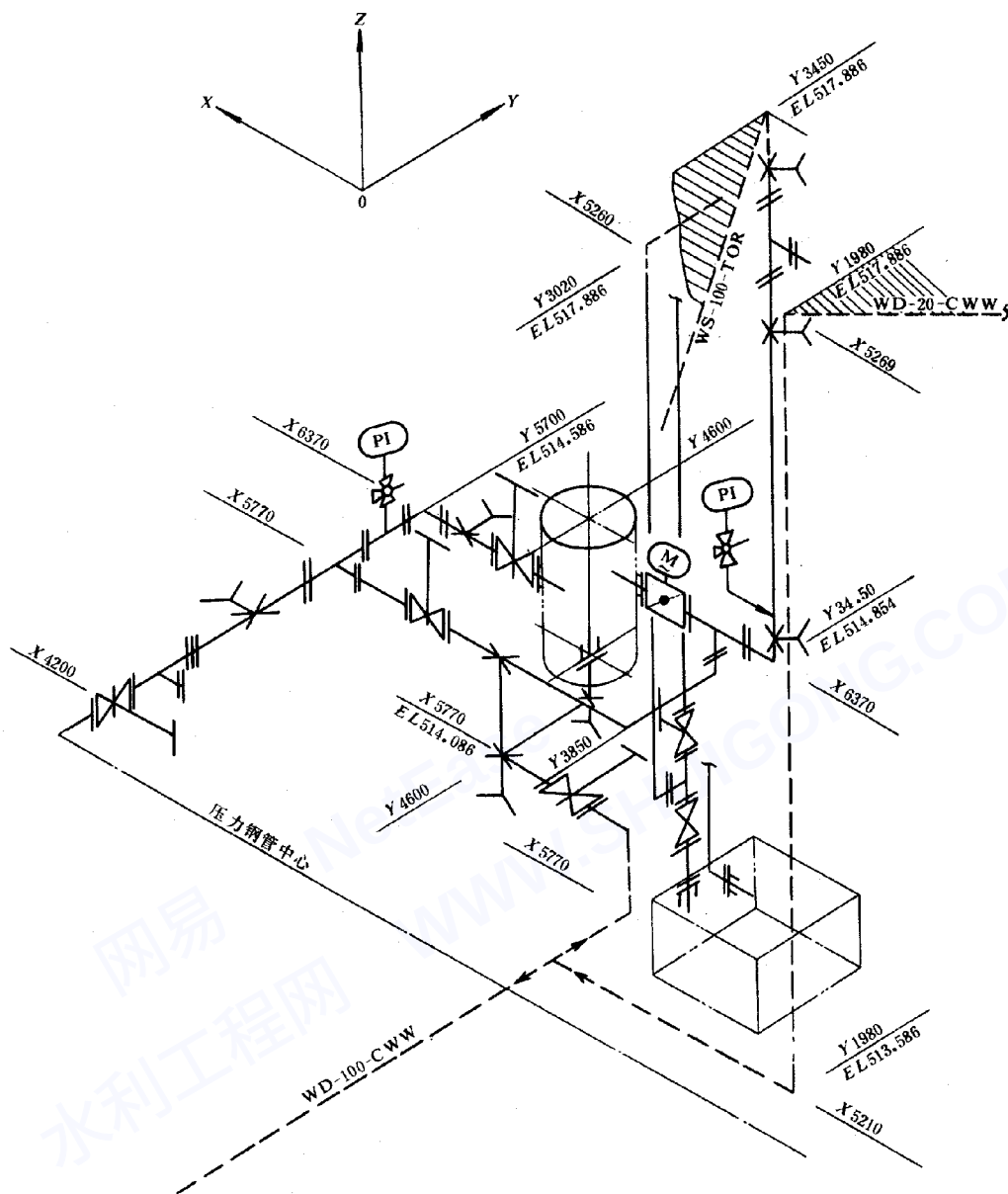


图 3.9.10-2 管路系统图

4 尺寸注法

4.1 基本规则

4.1.1 标注尺寸的基本要求:

- (1) 构件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据, 与图形的大小及绘图的准确度无关。
- (2) 图样中标注的尺寸单位, 除标高、桩号及规划图*、总布置图的尺寸以米为单位外, 其余尺寸以毫米为单位, 图中不必说明。若采用其他尺寸单位时, 则必须在图纸中加以说明。

* 流域规划图以公里为尺寸单位。

4.1.2 尺寸界线、尺寸线、尺寸箭头和尺寸数字:

(1) 尺寸界线用细实线绘制, 一般自图形的轮廓线、轴线或中心线处引出, 轮廓线、轴线或中心线也可以作为尺寸界线, 如图 4.1.2—1 所示。

绘出尺寸界线时, 引出线与轮廓线之间一般留有 2~3 mm 间隙。

(2) 尺寸线用细实线绘制, 其两端箭头应指到尺寸界线。图样中的轮廓线、轴线或中心线等其他图线及其延长线均不能作为尺寸线。

(3) 尺寸起止符号采用箭头, 其形式如图 4.1.2—2 (a) 所示; 必要时可以用 45° 的细短划 line 表示, 其倾斜方向应与尺寸界线成 45° 角, 短划 line 长度为 2~3 mm, 如图 4.1.2—2 (b)、图 4.1.2—3、图 4.1.2—4 所示。

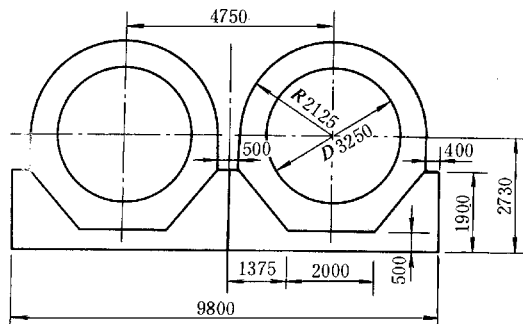


图 4.1.2-1 尺寸界线

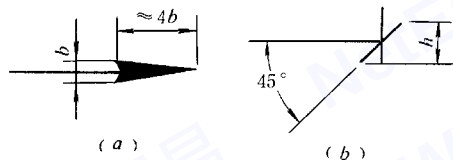


图 4.1.2-2 尺寸起止符号

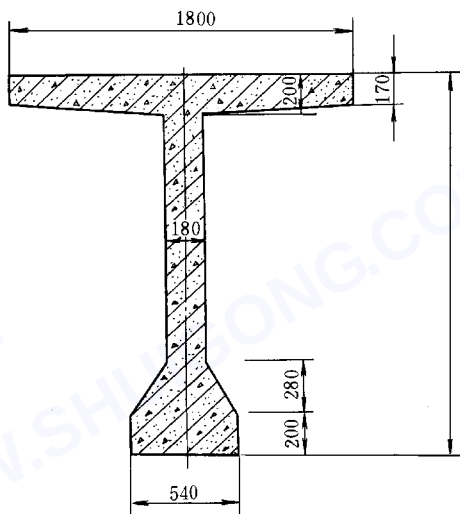


图 4.1.2-3 尺寸数字处图线、符号应断开

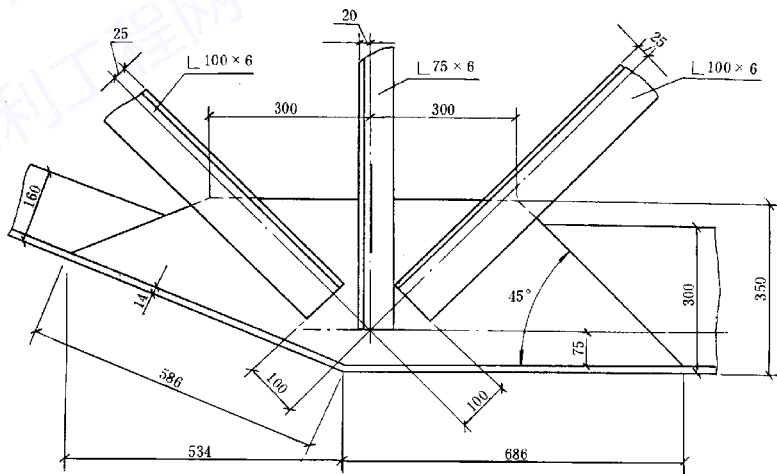


图 4.1.2-4 起止符号为倾斜细短划 line

标注圆弧半径、直径、角度、弧长时, 一律采用箭头。

(4) 尺寸数字不可被任何图线或符号所通过, 当无法避免时, 必须将其他图线或符号断开, 如图 4.1.2—3 所示。

4.2 一般注法

4.2.1 线性尺寸的注法:

(1)尺寸界线一般应垂直于尺寸线,必要时才允许不垂直,如图 4.2.1—7 所示。尺寸线必须与被标注的线段平行,尺寸界线超出尺寸线 2~3 mm,如图 4.1.2—1、图 4.1.2—3、图 4.2.1—1 所示。

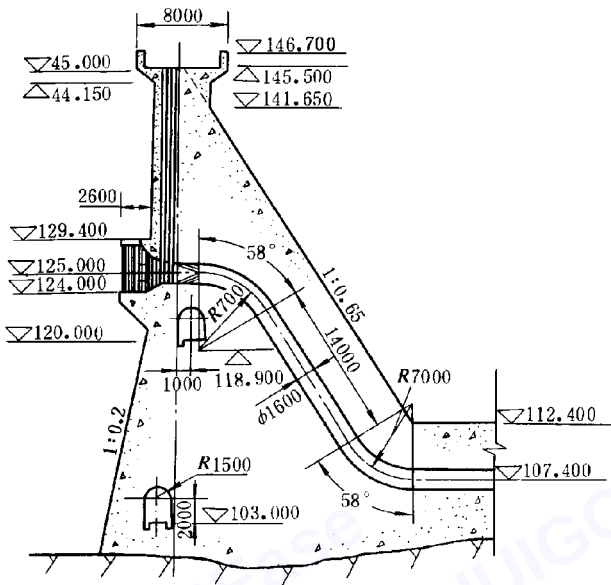


图 4.2.1—1 尺寸线与被标注的线段平行

(2)连续尺寸的中间部分无法画箭头时,可用小黑圆点代替箭头,如图 4.2.1—2(a)、图 4.2.1—6 所示。也可按图 4.2.1—2(b)所示的形式标注。

(3)尺寸数字一般注写在尺寸线上方的中部,当尺寸界线之间的距离较小时,尺寸数字可按图 4.2.1—2、图 4.2.1—3 所示的形式注写。

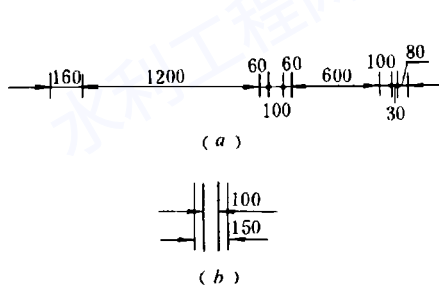


图 4.2.1—2 尺寸界线间距小时尺寸和箭头的标注方法

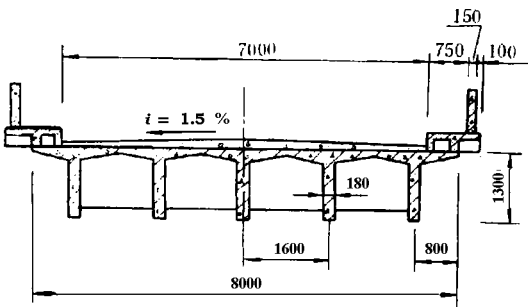


图 4.2.1—3 尺寸数字注写位置

(4)线性尺寸的数字按图 4.2.1—1 规定的方向注写,如需在图示 30°范围内标注尺寸时,可按图 4.2.1—5 的形式标注。

在不致引起误解时,对于非水平方向的尺寸,其数字也可以水平地注写在尺寸线的中断处,如图 4.2.1—6(a)、(b)所示。

(5)在有连接圆弧的光滑过渡处标注尺寸时,应从图线延长部分的交点引出尺寸界线,如图 4.2.1—7、图 4.2.1—8 所示

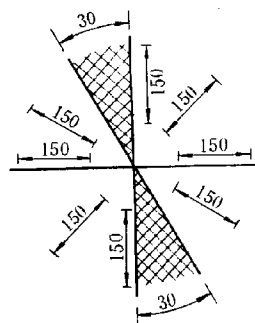


图 4.2.1—4 尺寸数字
注写方向

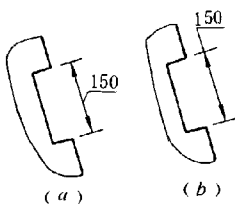


图 4.2.1—5 30°范围内
尺寸的标注方向

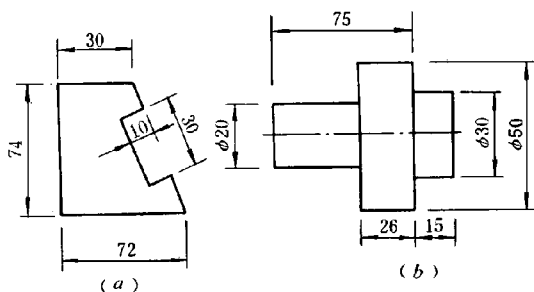


图 4.2.1—6 非水平方向尺寸
数字的允许注法

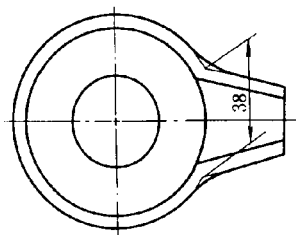


图 4.2.1—7 尺寸界线与尺寸线
不垂直的示例

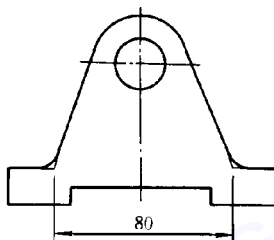


图 4.2.1—8 圆弧光滑过渡处
尺寸界线的引出示例

(6) 互相平行的尺寸线之间的距离应大于 7 mm, 且使小尺寸注内层, 大尺寸注外层, 避免尺寸线交叉, 如图 4.1.2—1、图 4.2.1—3 所示。

墩帽剖视图

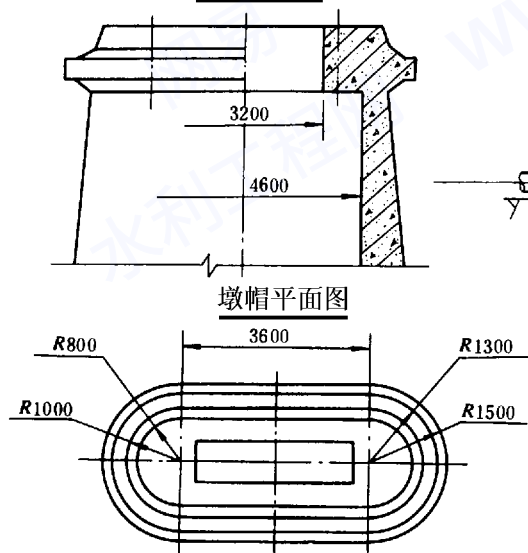


图 4.2.1—9 对称构件尺寸标注

(7) 对称构件的图形若只画出一半或略大于一半时, 仍应注出构件的整体尺寸, 但只需画出一端的尺寸界线和箭头, 且使尺寸线超过对称中心线稍许, 如图 4.2.1—9 所示。

(8) 当较长的建筑物或构件需要折断绘出时, 仍应注出其总尺寸, 如图 4.2.1—10 中尺寸

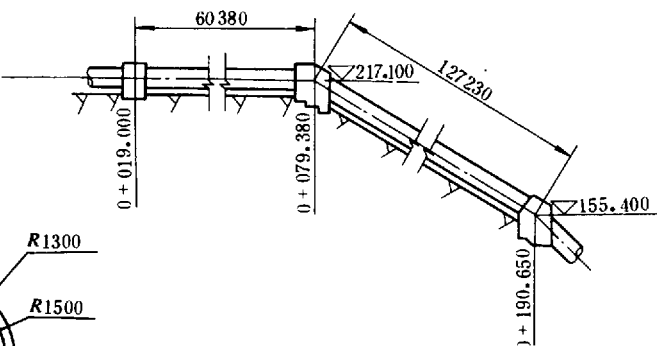


图 4.2.1—10 长系结构尺寸标注

“127230”为斜段管道的总长。

4.2.2 圆及圆弧尺寸的注法

(1)标注圆的直径和圆弧半径时,其尺寸线必须通过圆心,箭头指到圆弧;标注直径尺寸时,应在尺寸数字前加注符号“ ϕ ”或“ D ”(一般金属材料用“ ϕ ”,其他材料用“ D ”);标注半径尺寸时,应在尺寸前加注符号“ R ”,标注球面直径或半径时,应在符号“ ϕ ”或“ R ”前再加注符号“ S ”,如图 4.2.2—1 所示。

(2)当圆弧半径较短,没有足够位置画箭头或注写数字时,可按图 4.2.2—2 所示的形式标注。

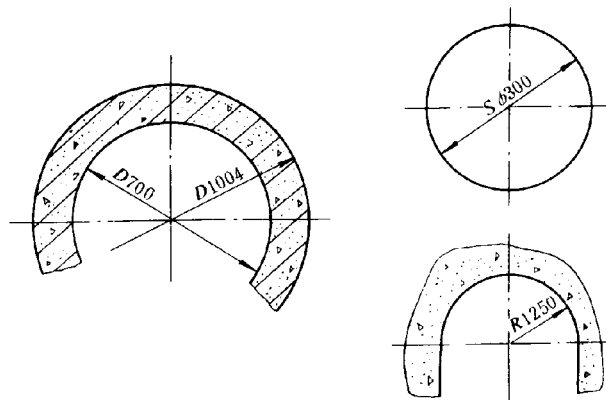


图 4.2.2—1 圆直径注法

(3)当圆弧的半径过长或圆心位置在图纸范围内无法标出时,可按图 4.2.2—3(a)的形式标注。若不需要标出其圆心位置时,则可按图 4.2.2—3(b)的形式标注。

(4)标注弦长及弧长时,尺寸界线应平行于该弦的垂直平分线,标注弦长时,尺寸线应平行于该弦;弧长的尺寸线可简化为同心圆弧,尺寸数字上方应加注符号“ $\frown$ ”,如图 4.2.2—4 所示。

4.2.3 非圆曲线尺寸的注法:标注非圆曲线的尺寸时,一般用非圆曲线上各点的坐标值表示。当画出坐标系时,可按图 4.2.3—1、图 4.2.3—3 的形式标注。当不画出坐标系时,可按图 4.2.2—3 的形式标注。

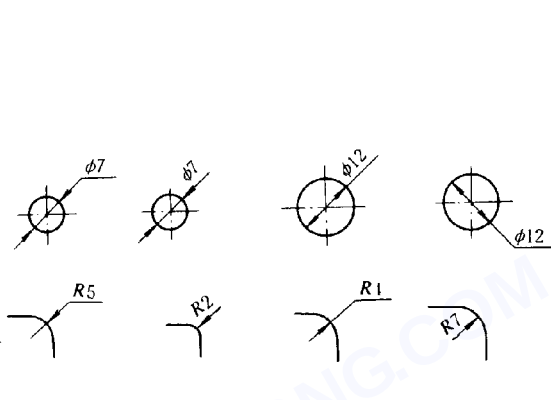


图 4.2.2—2 小圆直径、半径注法

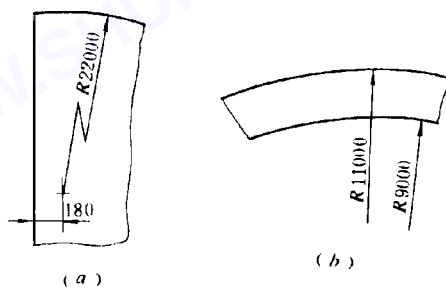
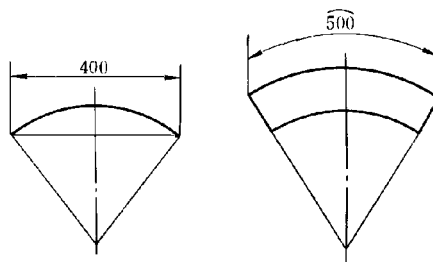
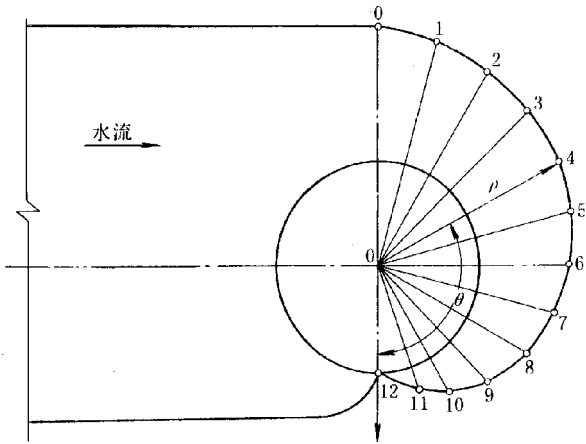


图 4.2.2—3 大圆弧半径注法



(a) 弦长注法; (b) 弧长注法

图 4.2.2—4 弦长、弧长注法



蜗形曲线坐标值表

点 号	0	1	2	3
极角 θ	180°	165°	150°	135°
极径 ρ	18864	18400	17910	17420

点 号	4	5	6	...	12
极角 θ	120°				0°
极径 ρ	16850				8500

图 4.2.3—1 带坐标系的非圆曲线尺寸注法

4.2.4 角度的注法：

(1)标注角度的尺寸界线应沿径向引出，尺寸线是以角顶为圆心的圆弧。角度数字一般水平书写在尺寸线的中断处，必要时可以写在尺寸线的上方或外面，也可以引出标注，如图 4.2.4—1 所示。

(2)当圆弧的半径过大或图纸范围内无法标出其圆心角时，可按图 4.2.4—2 所示的形式标注。

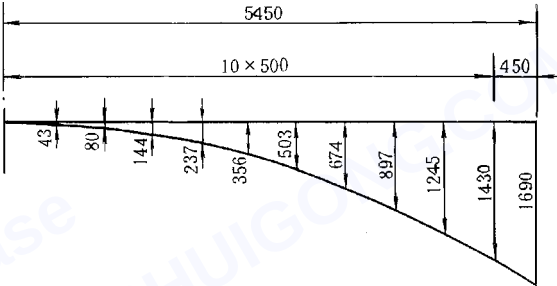
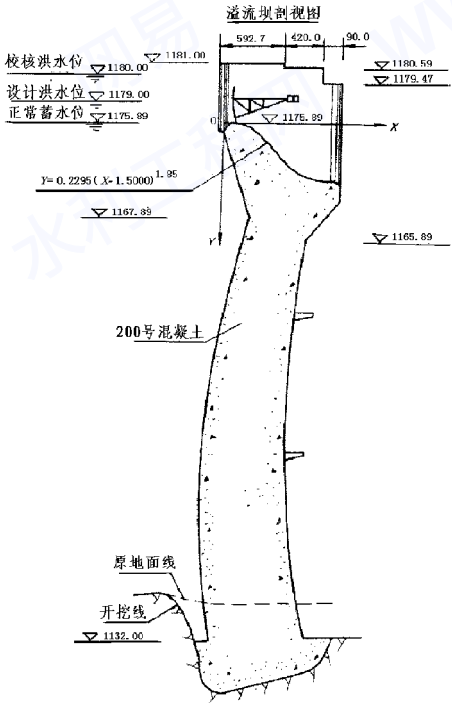


图 4.2.3—2 不带坐标系非圆曲线尺寸注法



溢流坝面曲线坐标

X	Y	X	Y
0.000	0.305	5.000	2.329
0.263	0.079	5.250	2.654
0.419	0.032	5.500	2.983
0.700	00.000	5.560	3.066

图 4.2.3—3 带坐标系的非圆曲线尺寸注法

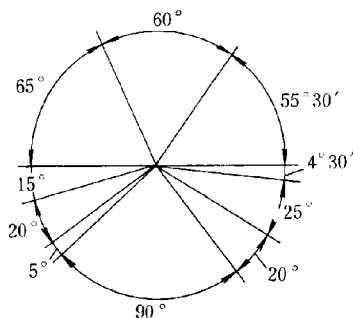


图 4.2.4-1 角度标注方法

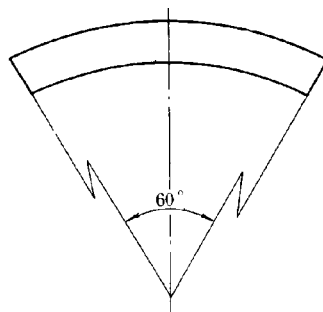


图 4.2.4-2 大圆弧角度标注

4.2.5 坡度的注法:

坡度——直线上任意两点的高差与其水平距离之比。坡度的大小,是指比值的大小,如 1:10 大于(陡于)1:100。

(1)坡度的标注形式一般采用 1: l , 如图 4.2.5-2、图 4.2.5-3、图 4.2.6-2 所示,也可按图 4.2.5-4、图 4.2.5-5 的形式标注。

当坡度较缓时,坡度可用百分数表示,如 $i = n\%$ 。此时,在相应的图中应画出箭头,以示下坡方向,如图 4.2.5-2、图 4.2.5-3 所示。

(2)平面的坡度是用平面上的最大坡度线(即示坡线)的坡度表示,标注方法及示坡线的画法,如图 4.2.5-3、图 4.2.6-2、图 4.2.6-3 所示。

(3)管路的坡度表示法,如图 4.2.5-1 所示。



图 4.2.5-1 管路坡度表示法

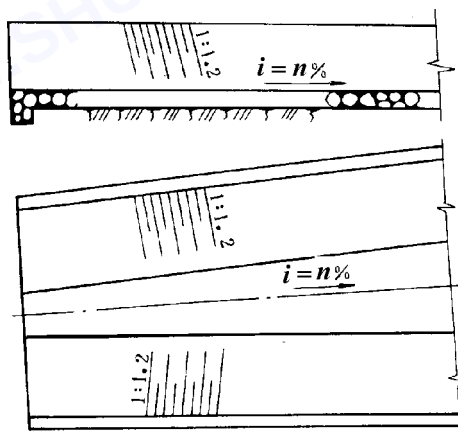


图 4.2.5-3 坡度的标注方法

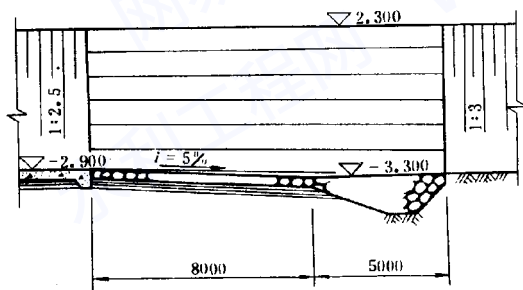


图 4.2.5-2 坡度的标注方法

4.2.6 标高的注法:

(1)立视图和铅垂方向的剖视图、剖面图中,标高符号一般采用如图 4.2.6-1 (a) 所示的符号(为 45°等腰三角形)用细实线画出,其中 h 约为数字高的 2/3。

标高符号的尖端向下指,也可向上指,但尖端必须与被标注高度的轮廓线或引出线接触,如图 4.2.6-2 所示。

标高数字一律注写在标高符号的右边。

(2)平面图中的标高符号采用如图 4.2.6-1 (b) 的形式,用细实线画出。当图形较小时,可将符号引出绘制,如图 4.2.6-2、图 4.2.6-3 所示。

(3)水面标高(简称水位)的符号如图 4.2.6-1 (c) 所示,水面线以下绘三条细实线。

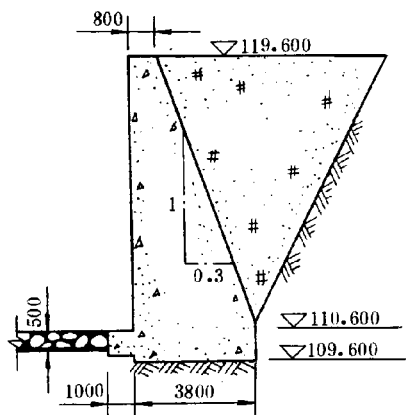


图 4.2.5—4 坡度的标注方法

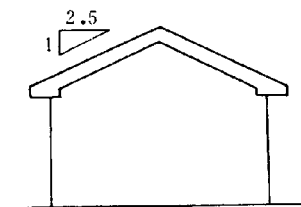


图 4.2.5—5 坡度的标注方法

特征水位标高的标注形式如图 4.2.6—1(d)所示。

(4)必要时(如水力机械图中),标高符号也可用代号“EL”表示。此时,立面图、平面图及说明书中均用此文字符号“EL”表示。

(5)标高数字应以米为单位,注写到小数点以后第三位,在总布置图中,可注写到小数点以后第二位。

(6)零点标高注成 ± 0.000 ,或 ± 0.00 ,正数标高数字前一律不加“+”号,如:27.56、28.30、30、264.500;负数标高数字前必须加注“-”号,如:—3.30、—0.374。

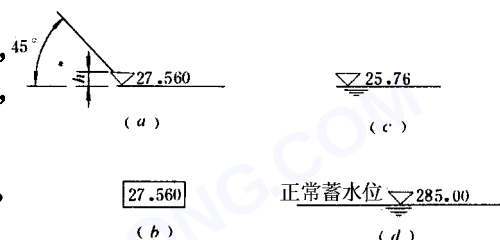


图 4.2.6—1 标高符号

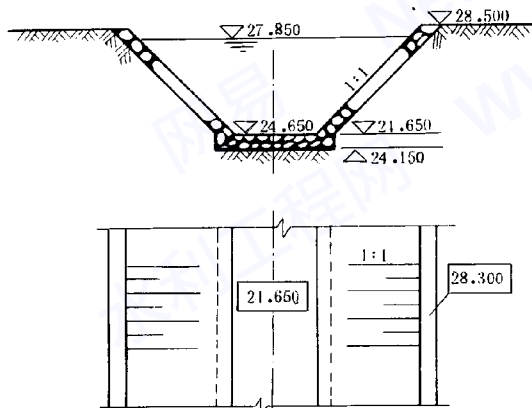


图 4.2.6—2 标高符号的指向

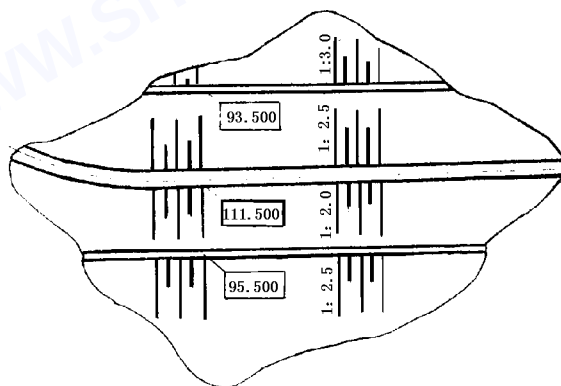


图 4.2.6—3 平面图中小图形内标高符号的画法

4.2.7 桩号的注法:

(1)建筑物、道路等的宽度方向或其轴线、中心线长度方向的定位尺寸,可采用“桩号”的方法进行标注,标注形式为 $k \pm m$, k 为公里数, m 为米数。

起点桩号注成 $0+000$,起点桩号之前(即与桩号的尺寸数字增加的方向相反)标注成 $k-m$ (如 $0-020$),起点桩号之后注成 $k+m$ (如 $0+200$)。

(2)长系建筑物的立面图(包含纵剖视图)中其桩号尺寸一律按其水平投影长度进行标注,如图 4.2.1—10 所示。

(3)桩号数字一般垂直于定位尺寸方向或轴线方向注写,且标注在其同一侧;当轴线为折线时,转折点处的桩号数字应重复标注,如图 4.2.7—1 所示。

(4)当同一图中几种建筑物均采用“桩号”标注时,可在桩号数字前加注文字以示区别,例如:溢0+426、支0+018.32等。如图4.2.7—2所示。

(5)当平面轴线是曲线时,桩号沿径向设置,桩号数字应按弧长计算,如图4.2.7—2所示。

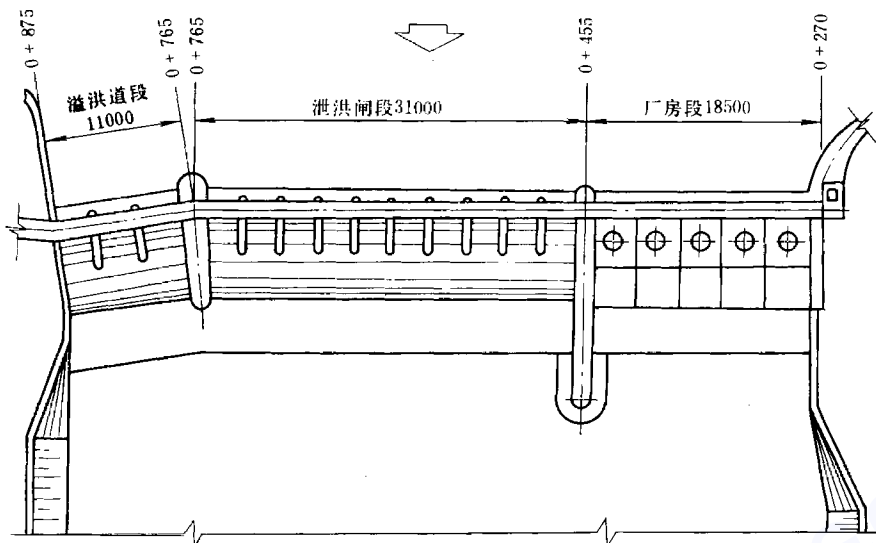


图 4.2.7—1 桩号数字的标注方法

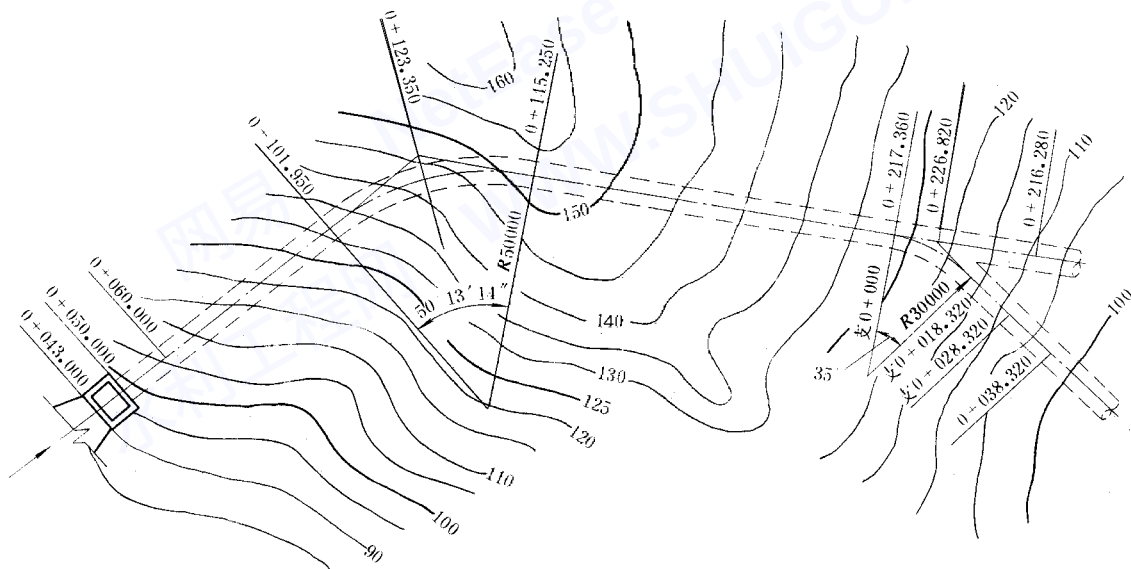


图 4.2.7—2 桩号的标注方法

4.2.8 方位角的注法:

(1)标注方位角时,其角度规定以北为零起算,按顺时针方向从 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 。

(2)一般标注形式为:方位角 $203^{\circ}03'50''$,方位角 $48^{\circ}05'$,有时也可写成:SW $203^{\circ}03'50''$,NE $48^{\circ}05'$,此时其字母 SW、NE 等应写在角度数字的前面。

4.2.9 薄板件厚度的注法:标注板状构件的厚度时,可在尺寸数字前加注厚度代号“ δ ”,如图4.2.9—1、图4.2.9—2所示。

4.2.10 标注剖面为正方形结构的尺寸时,可采用“ $B \times B$ ”(B为正方形的边长)的形式标出,如图

4.2.10 所示。



图 4.2.9—1 板状构件厚度的标注方法 图 4.2.9—2 板状构件厚度的标注方法

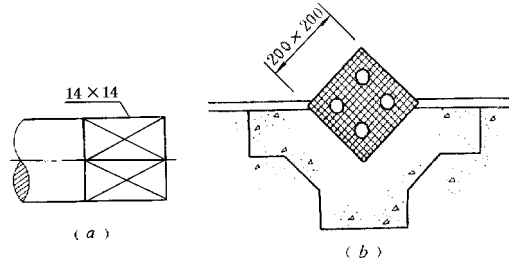


图 4.2.10 正方形结构尺寸注法

4.3 简化注法

4.3.1 多层结构尺寸的注法:用引出线引出多层结构的尺寸时,引出线必须垂直通过被引的各层,文字说明和尺寸数字应按结构的层次注写,如图 4.3.1(a)、(b)所示。

4.3.2 均匀分布的相同构件或构造,其尺寸可按图 4.3.2—1、图 4.3.2—2、图 4.3.2—3、图 4.3.2—4、图 4.3.2—5 所示的方法标注。

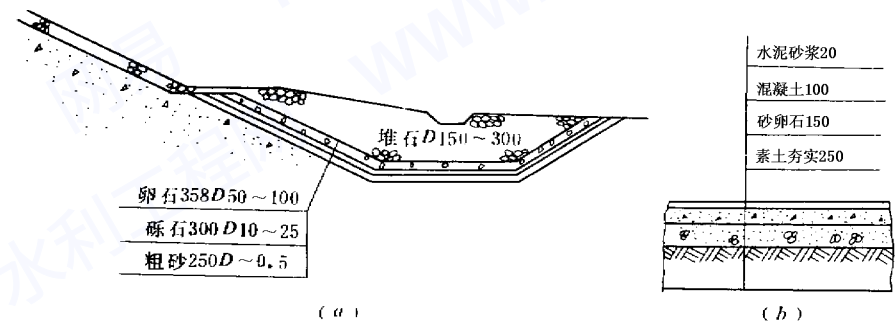


图 4.3.1 多层结构尺寸注法

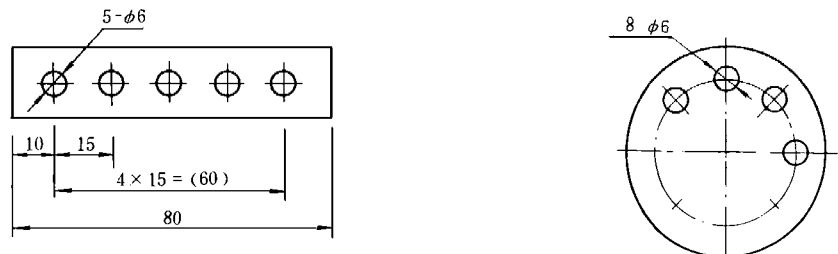


图 4.3.2—1 相同构造尺寸注法 图 4.3.2—2 均布构造尺寸注法

4.3.3 格架式结构尺寸的注法:格架式结构的单线图,可将其杆件长度尺寸直接标注在杆件的一侧,如图 4.3.3 所示。

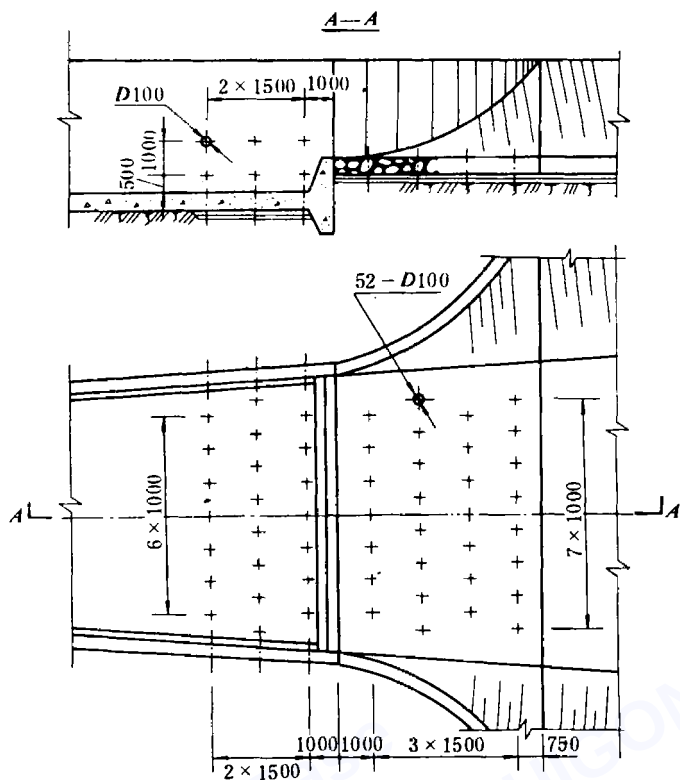


图 4.3.2—3 相同构造尺寸注法

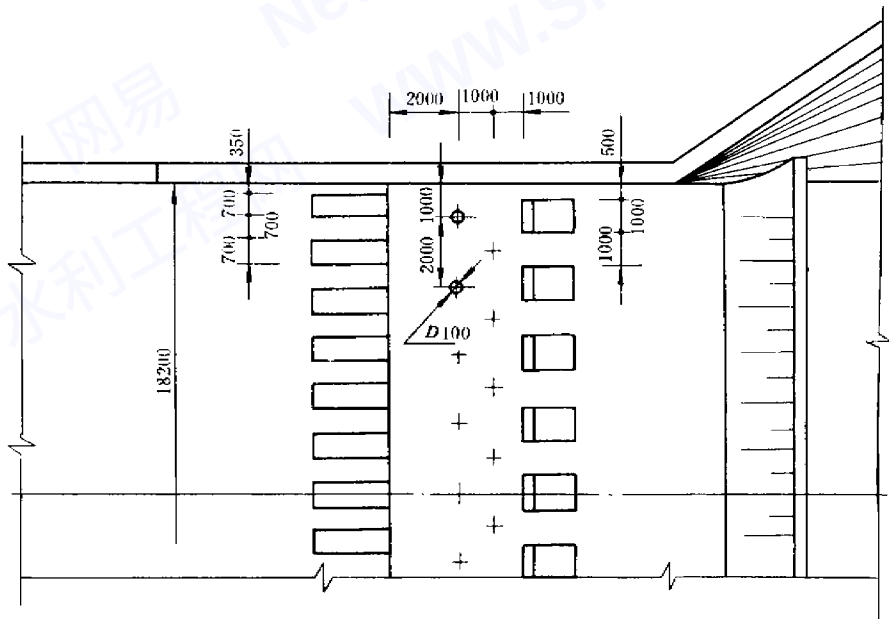


图 4.3.2—4 相同构件尺寸注法

4.3.4 在同一图形中具有几种尺寸数值相近而又重复出现的孔时(如螺栓孔等),可以采用标注字母的方法以示区别。尺寸数字和孔的数量可以直接标注在图形上,如图 4.3.4 所示。

4.3.5 由同一基准出发的尺寸,可按图 4.3.5—1、图 4.3.5—2、图 4.3.5—3 的形式标注。也可以用

坐标的形式列表标注,如图 4.3.5—3 所示。同心圆的直径可按图 4.3.5—2 的形式标注。

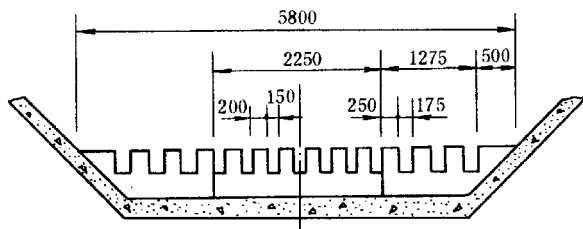


图 4.3.2—5 相同构件尺寸注法

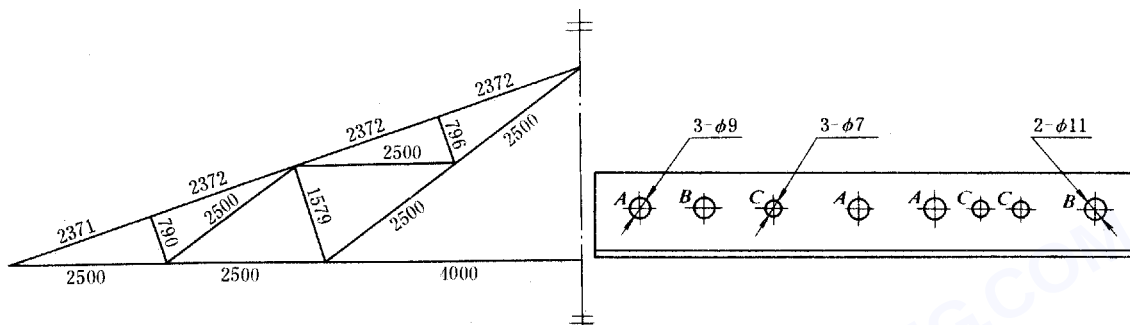


图 4.3.3 格架式结构尺寸注法

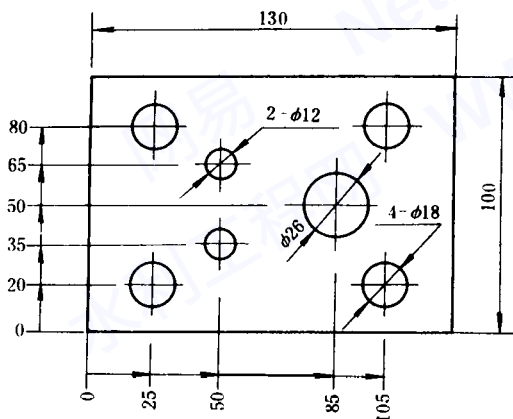


图 4.3.5-1 尺寸从同一基准出发

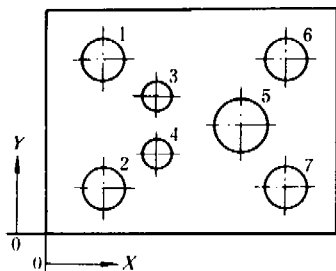


图 4.3.5—3 用坐标法标注尺寸

图 4.3.4 不同构造用字母标注方法

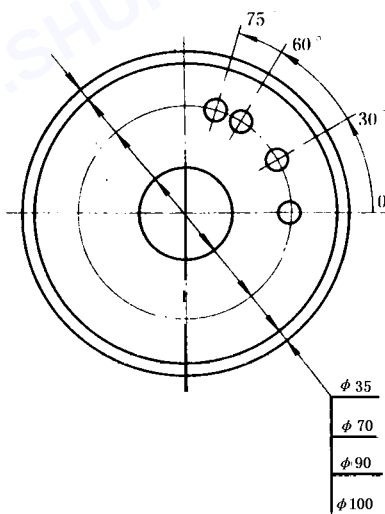


图 4.3.5-2 同心圆直径标注方法

孔的编号	1	2	3	4	5	6	7
X	25	25	50	50	85	105	105
Y	80	20	65	35	50	80	20
Ø	18	18	12	12	26	18	18

附录 A 常用计量单位

A1 一般规定

A1.0.1 工程图样中的计量单位应采用以国际单位制(SI)为基础制订的我国法定计量单位(国家计量局 1986 年 12 月 29 日发布)。

A1.0.2 法定计量单位和词头的字母,一律用正体书写。

单位符号的字母一般用小写字母,如米的单位符号写为 m。若单位名称来源于人名,则其符号的第一个字母用大写字母,如压力压强的单位“帕斯卡”的符号写为 Pa。

A1.0.3 由两个以上单位相除所构成的组合单位,其符号可写为 kg/m^3 ,也可写为 $\text{kg}\cdot\text{m}$ 或 kgm^{-3} 。在用斜线表示相除时,其单位符号的分子和分母应与斜线处于同一行内。

A1.0.4 图样中列有同一计量单位的系列数值时,可仅在最末一个数字后写出计量单位的符号。如:10、15、20 m。

A1.0.5 图样中的文字说明,应用文字书写计量单位,不得使用计量单位的符号来代替文字。如:应写成“钢筋每米质量”,而不复写成“钢筋每 m 质量”。

A2 常用计量单位表

A2.0.1 国际单位制的基本单位名称的符号,见表 A1。

A2.0.2 国际单位制中具有专门名称的导出单位名称和符号,见表 A2。

A2.0.3 我国选定的非国际单位制单位名称和符号,见表 A3。

A2.0.4 用于构成十进倍数和分数单位的词头名称和符号,见表 A4。

表 A1 国际单位制(SI)的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号
长 度	米	m
质 量	千克(公斤)	kg
时 间	秒	s
电 流	安[培]	A
热力学温度	开[尔文]	K
物质的量	摩[尔]	mol
发光强度	坎[德拉]	cd

表 A2 国际单位制(SI)中具有专门名称的导出单位

量的名称	单位名称	单位符号	与其等价的表示形式
频 率	赫[兹]	Hz	S^{-1}
力,重力	牛[顿]	N	$\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$
压力,压强,应力	帕[斯卡]	Pa	N/m^2
能量,功,热	焦[耳]	J	$\text{N}\cdot\text{m}$
功 率	瓦[特]	W	J/s
电 荷 量	库[仑]	C	$\text{A}\cdot\text{s}$
电位,电压	伏[特]	V	W/A
电 容	法[拉]	F	C/V
电 阻	欧[姆]	Ω	V/A
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$	

表 A3 我国选定的非国际单位制单位

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系
时 间	分	min	1 min=60 s
	小时	h	1h=60 min
	天(日)	d	1d=24 h
质 量	吨	t	1t=1000 kg
	原子质量单位	u	1 u=1.6605655×10 ⁻²⁷ kg
体 积	升	L, (l)	1 L=1 dm ³
长 度	海里	n mile	1 n mile=1852 m
速 度	转每分	r/min	1 r/min=(1/60) s ⁻¹
	节	kn	1 kn=1 n mile/h
角 度	角秒	"	1"=(1/60)′
	角分	′	1′=(1/60)°
	度	°	1°=(π/180) rad
动 能	电子伏	eV	1eV=1.6021892×10 ⁻¹⁹ J
	分 贝	dB	

表 A4 用于构成十进
倍数和分数单位的词头

所表示的因数	词头名称	词头符号
10 ⁶	兆	M
10 ³	千	k
10 ²	百	h
10 ¹	十	da
10 ⁻¹	分	d
10 ⁻²	厘	c
10 ⁻³	毫	m
10 ⁻⁶	微	μ

附录 B 复制图纸的折叠方法

- B1.0.1** 折叠复制图纸时,应将图面折向外方,使图标露在外面。图纸可折叠成 A4 幅面的大小(210 mm×297 mm),装订的图纸也可折叠成 A3 幅面的大小(297 mm×420 mm)。
- B1.0.2** 折叠后需要装订成册的图纸,可采用图 B1 至 B7 的折叠方法。
- B1.0.3** 折叠后不装订的图纸,可采用图 B8 至图 B11 的折叠方法。

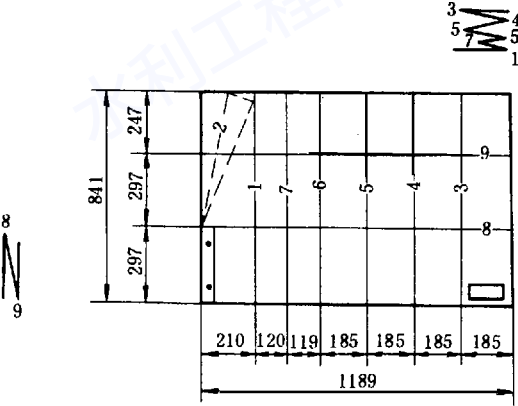


图 B1 A0 折成 A4

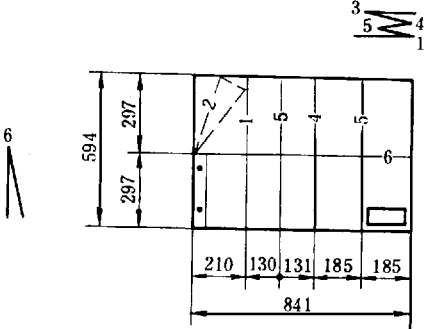


图 B2 A1 折成 A4

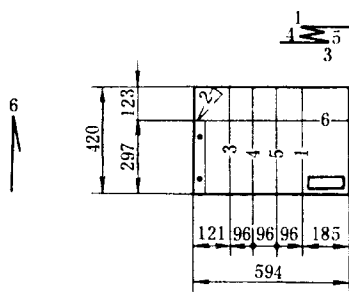


图 B3 A2 折成 A4

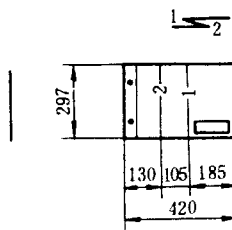


图 B4 A3 折成 A4

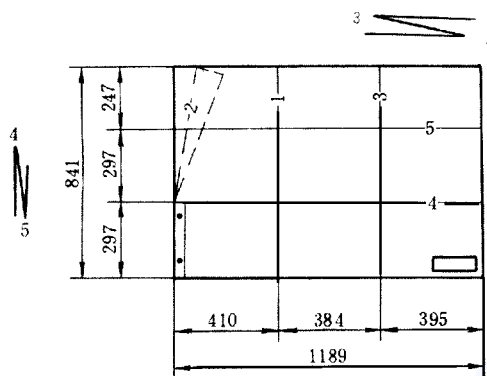


图 B5 A0 折成 A3

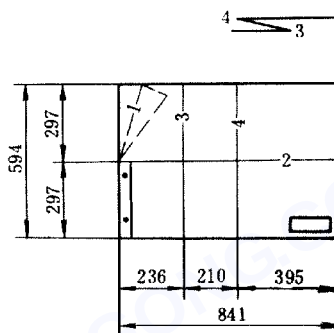


图 B6 A1 折成 A3

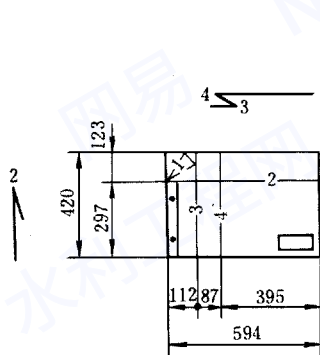


图 B7 A2 折成 A3

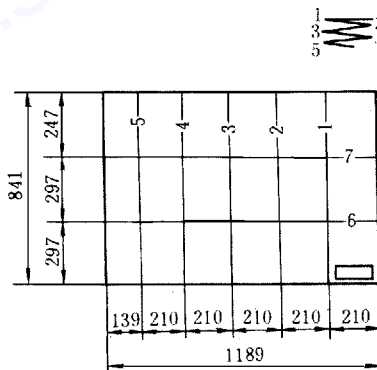


图 B8 A0 折成 A4(不装订)

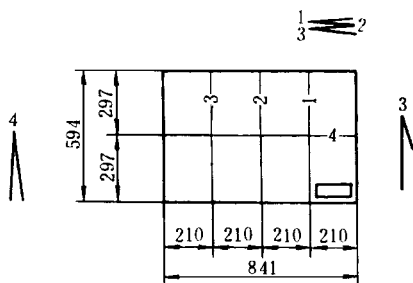


图 B9 A1 折成 A4(不装订)

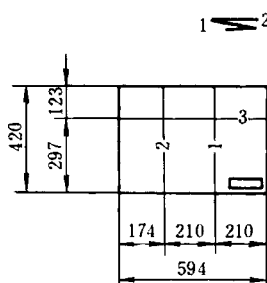


图 B10 A2 折成 A4(不装订)

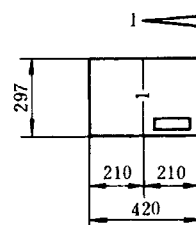


图 B11 A3 折成 A4(不装订)

附录 C 常用构件代号

C1.0.1 建筑中常用构件代号见表 C1。

表 C1 常用构件代号

序号	名 称	代号	序号	名 称	代号	序号	名 称	代号
1	板	B	15	吊车梁	DL	29	基础	J
2	屋面板	WB	16	圈梁	QL	30	设备基础	SJ
3	空心板	KB	17	过梁	GL	31	桩	ZH
4	槽形板	CB	18	连系梁	LL	32	柱间支撑	ZC
5	折板	ZB	19	基础梁	JL	33	垂直支撑	CC
6	密肋板	MB	20	楼梯梁	TL	34	水平支撑	SC
7	楼梯板	TB	21	檩条	LT	35	梯	T
8	盖板或沟盖板	GB	22	屋架	WJ	36	雨蓬	YP
9	挡雨板或檐口板	YB	23	托架	TJ	37	阳台	YT
10	吊车安全走道板	DB	24	天窗架	CJ	38	梁垫	LD
11	墙板	QB	25	框架	KJ	39	预埋件	M
12	天沟板	TGB	26	刚架	GJ	40	天窗端壁	TD
13	梁	L	27	支架	ZJ	41	钢筋网	W
14	屋面梁	WL	28	柱	Z	42	钢筋骨架	G

注：1. 预制钢筋混凝土构件、现浇钢筋混凝土构件、钢构件和木构件，一般可直接采用本附录中的构件代号。在设计中，当需要区别上述构件种类时，应在图纸中加以说明。

2. 预应力钢筋混凝土构件代号，应在构件代号前加注“Y—”，如 Y—DL 表示预应力钢筋混凝土吊车梁。

附录 D 常用管路代号

D1.0.1 工程图样中常用的管路代号见表 D1。

表 D1 常用管路代号

序 号	名 称	代 号	序 号	名 称	代 号
1	上 水 管	S	7	煤 气 管	M
2	下 水 管	X	8	油 管	Y
3	污 水 管	W	9	原 油 管	Y ₁
4	热 水 管	R	10	柴 油 管	Y ₆
5	冷 冻 水 管	L	11	煤 油 管	Y ₇
6	蒸 气 管	Z	12	重 油 管	Y ₉
13	润 滑 油 管	Y ₁₁	20	氧 气 管	YQ
14	车 轴 油 管	Y ₁₃	21	乙 炔 管	YI
15	绝 缘 油 管	Y ₁₆	22	通 风 管	TF
16	排 污 管	PW	23	鼓 风 管	GF
17	排 气 管	PQ	24	热 鼓 风 管	GF ₁
18	排 泥 管	PN	25	冷 鼓 风 管	GF ₂
19	压 缩 空 气 管	YS			

附录 E 水利水电制图标准名词解释

E1.0.1 水利水电工程制图标准中有关的名词解释见表 E1

表 E1 本标准中名词解释

序 号	名 词	说 明
1	图 纸	指包括已绘图样与未绘图样的带有图标的绘图用纸
2	图纸幅面	指图纸的大小规格,例如:一般工程的图纸,不得多于两种幅面
3	图 面	一般指绘有图样的图纸表面情况,例如:图面清晰简明
4	图 样	指在图纸上按一定规则、原理绘制的能表示被绘物对象的位置、大小、构造、功能、原理、流程等的图
5	图 形	指图样中的几何形状。如:一个图样中,两边的图形对称;又如:这个图样中上部的图形大,下部的图形小
6	图 例	用图形示意地表示某种被绘对象。图例一般符合形象、简单、科学的原则,如建筑材料图例,地质图例
7	图形符号	类似于图例,但比图例更为简化、抽象的画法,如:电气系统图图形符号
8	例 图	作为实例的图样
9	图 线	在图纸上绘制的符合一定规格的线条
10	标 注	指在图纸上绘制图线及注出文字,如尺寸标注
11	注 写	单指在图纸上注出文字、数字等,如:编号应用阿拉伯数字注写
12	尺 寸	本标准中“尺寸”二字的含义,既包括长度、宽度、高度,也包括角度,实际上是“度量”的转义

附加说明

主 编 单 位:武汉水利电力大学

参 加 单 位:长江水利委员会

黄河水利委员会勘测设计院

北京勘测设计院

天津勘测设计院

上海勘测设计院

东北勘测设计院

西北勘测设计院

昆明勘测设计院

成都勘测设计院

中南勘测设计院

华东勘测设计院

湖北省水利勘测设计院

贵州省水利水电勘测设计院

主要起草人:丁宇明 何斯特 傅玉仙 陈文琴