

ICS 01. 100

A 01

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 73. 2—2013

替代 SL 73. 2—95

水利水电工程制图标准 水工建筑图

**Drawing standard of water resources and hydroelectric
engineering for hydraulic construction drawing**

2013-01-14 发布

2013-04-14 实施

中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部

关于批准发布水利行业标准的公告 (水利水电工程制图标准 基础制图、水工建筑图、 勘测图、水力机械图、电气图)

2013 年第 4 号

中华人民共和国水利部批准《水利水电工程制图标准 基础制图》(SL 73.1—2013)、《水利水电工程制图标准 水工建筑图》(SL 73.2—2013)、《水利水电工程制图标准 勘测图》(SL 73.3—2013)、《水利水电工程制图标准 水力机械图》(SL 73.4—2013)、《水利水电工程制图标准 电气图》(SL 73.5—2013)标准为水利行业标准，现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	水利水电工程制图标准 基础制图	SL 73.1—2013	SL 73.1—95	2013.1.14	2013.4.14
2	水利水电工程制图标准 水工建筑图	SL 73.2—2013	SL 73.2—95	2013.1.14	2013.4.14
3	水利水电工程制图标准 勘测图	SL 73.3—2013	SL 73.3—95	2013.1.14	2013.4.14
4	水利水电工程制图标准 水力机械图	SL 73.4—2013	SL 73.4—95	2013.1.14	2013.4.14
5	水利水电工程制图标准 电气图	SL 73.5—2013	SL 73.5—95	2013.1.14	2013.4.14

水利部

2013 年 1 月 14 日

前 言

根据水利部水利行业标准制修订计划，按照《水利技术标准编写规定》（SL 1—2002）的要求，对《水利水电工程制图标准 水工建筑图》（SL 73.2—95）进行修订。

本标准共 5 章 10 节 86 条和 4 个附录，主要技术内容有：

- 规划图；
- 土建图；
- 金属结构图。

本次修订的主要内容有：

- 增加了“术语与符号、规划图”章节；
- 将原标准中“原型观测仪器设备图形符号”列入附录，并增加安全监测条文内容；
- 将原标准中“建筑材料图例、水工施工建筑物平面图例”列入附录，并补充了相关图例；
- 删减了“木结构图”内容；
- 删减了“建筑构造与配件图例、采暖通风与空气调节图例”；
- 将原“水工施工图”一节修改为“水工建筑图”，并增加了防洪排涝、灌溉、引调水等水利工程的相关制图内容；
- “地基与基础处理图”中补充了软基处理图相关内容。

本标准为全文推荐。

本标准所替代标准的历次版本为：

- SL 73.2—95。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部水利水电规划设计总院

本标准解释单位：水利部水利水电规划设计总院

本标准主编单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：王小毛 周述达 曾令华 职承杰 史兵 黄斌 潘江 朱卫军
柳雅敏

本标准审查会议技术负责人：温续余 何国忠

本标准体例格式审查人：王庆明

目 次

1	总则	1
2	术语与符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	规划图	3
4	土建图	4
4.1	一般规定	4
4.2	水工建筑图	4
4.3	钢筋图	12
4.4	安全监测图	17
5	金属结构图	18
5.1	一般规定	18
5.2	钢闸门图	18
5.3	型钢标注	23
5.4	焊缝标注	25
	附录 A 建筑材料图例	28
	附录 B 水工建筑物与施工机械图例	30
	附录 C 普通钢筋图例、预应力钢筋图例	36
	附录 D 原型观测仪器设备图形符号及其使用规定	38
	标准用词说明	42
	条文说明	43

1 总 则

- 1.0.1 为规范水利水电工程水工建筑物制图，保证制图质量，提高制图效率，制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于水利水电工程的水工建筑制图。
- 1.0.3 制图基本要求应符合《水利水电工程制图标准 基础制图》(SL 73.1)的规定。
- 1.0.4 本标准的引用的标准主要有下列标准：
 - 《建筑结构制图标准》(GB/T 50105)
 - 《水利水电工程制图标准 基础制图》(SL 73.1)
- 1.0.5 水工建筑物制图除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 规划图 layout plan

用于表示水利水电工程地理位置、流域水系及水文测站布置、河流梯级规划、水库移民征地、水土保持规划等信息的图样。

2.1.2 水工建筑图 hydraulic construction drawing

用于表示为开发、利用和保护水资源，减免水害及兴利等目的而修建的建筑物图样，简称水工图。

2.1.3 布置图 layout drawing

用于表示建筑物、构筑物、设施、设备等的形状和相对位置的图样。

2.1.4 支护图 supporting drawing

用于表示为围岩或地基稳定及施工安全，而采取的支撑、加强等措施的图样。

2.1.5 灌浆图 grouting drawing

用于表示灌浆布置及要求的图样。

2.1.6 钢筋图 reinforcement drawing

用于表示配置在钢筋混凝土或预应力钢筋混凝土构件中的钢筋或钢丝的详细布置及规格的图样。

2.2 符号

2.2.1 普通钢筋种类：

- ϕ ——HPB235 热轧钢筋；
- Φ ——HRB335 热轧钢筋；
- Φ ——HRB400 热轧钢筋；
- Φ^R ——RRB400 热轧钢筋。

2.2.2 预应力钢筋种类：

- ϕ^S ——钢绞线；
- ϕ^P ——光圆钢丝；
- ϕ^H ——螺旋肋钢丝；
- ϕ^I ——刻痕钢丝；
- ϕ^{HG} ——螺旋槽钢棒；
- ϕ^{HR} ——螺旋肋钢棒；
- ϕ^{PS} ——螺纹钢筋。

3 规 划 图

3.0.1 水利水电工程的地理位置图，流域水系及水文测站位置图，水库形势图，移民淹没范围图，河段梯级开发纵断面图，电站接入电力系统图，征地范围图，工程管理保护范围图，水土保持规划方案图等，应按本标准规定绘制。

3.0.2 地理位置图应选择适当比例的国家已颁布正式地图为蓝本，以工程所在省（自治区、直辖市）区域为主绘制，绘出本工程所在河流及流域。应标明本工程所在地理位置，主要对外交通的公路、铁路干线及里程，并以本工程为中心，绘出半径 50km（也可扩大至 500km）范围内其他水利水电工程位置和其他重要工程所在地点，省（自治区、直辖市）、市、流域分界线等。

3.0.3 流域水系及水文测站位置图中应标明流域界、主要支流，应分别标出水文、气象、水位测站及其名称。

3.0.4 水库形势图应绘出水库边界、回水线淹没及浸没界线、回水和泥沙淤积断面位置。

3.0.5 移民淹没范围图应绘出移民淹没界线、移民淹没点地名。

3.0.6 河段梯级开发纵断面图应绘出本工程所在河流所有规划和已（在）建梯级名称、正常蓄水位，流经主要城市距河口里程及高程，并标明本工程位置。

3.0.7 电站接入电力系统图应绘出地理接线及主要变电站地理位置。

3.0.8 征地范围图应标出水库及工程区淹没影响和征用土地地点、范围、分类、面积。

3.0.9 工程管理保护范围图应标出工程管理区和保护区范围、分类、面积。

3.0.10 水土保持规划方案图应按水土保持规划方案及水土保持工程措施分区绘制水土流失防治范围，并标注各分区水土保持工程措施、生物措施、临时措施等。

4 土 建 图

4.1 一 般 规 定

4.1.1 土建图制图比例可按表 4.1.1 中的规定选用。

表 4.1.1 土 建 图 常 用 比 例

图 类	比 例
规划图	1:100000, 1:50000, 1:10000, 1:5000, 1:2000
枢纽总平面图	1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, 1:200
地理位置图、地理接线图、对外交通图	按所取地图比例
施工总平面图	1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500
主要建筑物布置图	1:2000, 1:1000, 1:500, 1:200, 1:100
建筑物体形图	1:500, 1:200, 1:100, 1:50
基础开挖图、基础处理图	1:1000, 1:500, 1:200, 1:100, 1:50
结构图	1:500, 1:200, 1:100, 1:50
钢筋图、一般钢结构图	1:100, 1:50, 1:20
细部构造图	1:20, 1:10, 1:5, 1:2, 1:1, 2:1, 5:1, 10:1

4.1.2 土建布置图应绘出各主要建筑物的中心线或定位线，标注各建筑物之间、建筑物和原有建筑物关系的尺寸和建筑物控制点的大地坐标。

4.1.3 土建图尺寸标注的详细程度，可根据各设计阶段的不同和图样表达内容的详略程度而定。

4.1.4 土建图文字说明应简明扼要，其位置宜放在图纸右下方。

4.1.5 木结构图应按 GB/T 50105 的规定执行。

4.2 水 工 建 筑 图

4.2.1 水利水电工程枢纽总布置图、防洪工程总布置图、河道堤防工程总布置图、引调水工程总布置图、灌溉工程总布置图等工程总布置图应包括工程特性表、控制点坐标表和必要的文字说明等内容。

4.2.2 水利水电工程枢纽总布置图应包括总平面图、上游或下游立（展）视图、典型剖视（断面）图，并应符合下列要求：

1 总平面图应包括地形等高线、测量坐标网、地质符号及其名称、河流名称和流向、指北针、各建筑物及其名称、建筑物轴线、沿轴线桩号、建筑物主要尺寸和高程、地基开挖开口线、对外交通及绘图比例或比例尺等，见图 4.2.2。

2 建筑物平面图及纵断面图的控制点（转弯点）应标注转弯半径、中心夹角、切线长度、中心角对应的中心线的曲线长度。

3 有迎水面的断面图应标注上下游特征水位、典型泄流流态水面曲线；边坡开挖挖除部位应用虚线绘出原地地面线；含地质结构的断面应按图例要求绘制基岩顶面线、岩石风化界线、岩性分界线、地质构造线、地下水位线、相对不透水层界面线，并标注岩体名称；泄水建筑物应对不同建筑物分别加绘泄流能力曲线。

4 挡水坝平面或断面特征轮廓、泄流面或喇叭口曲线等复杂体形建筑物应加绘特征曲线或坐标表格。

4.2.3 防洪工程、河道堤防工程总布置图应标明堤坝及堤坝轴线、沿线防排洪建筑物及名称、沿轴

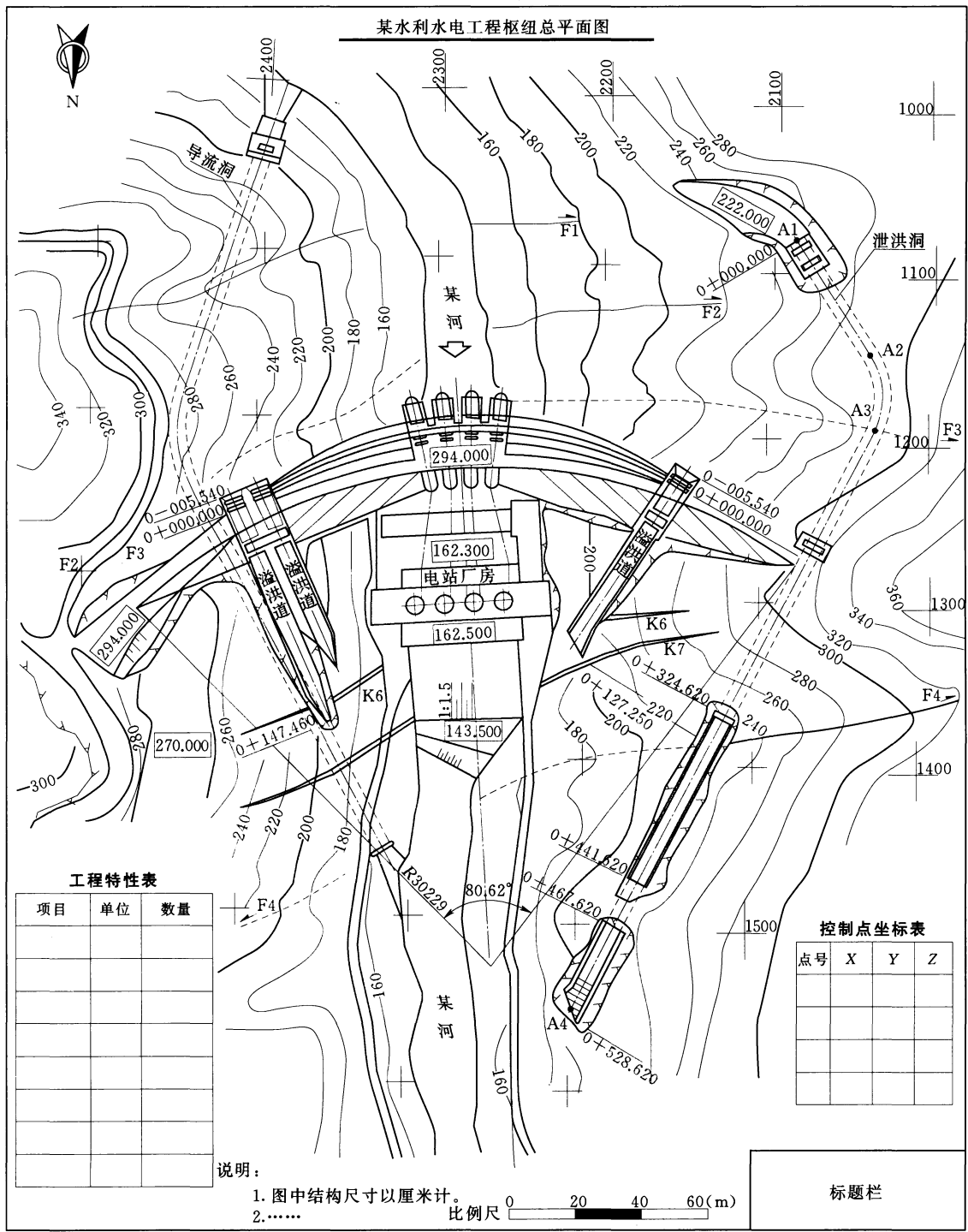


图 4.2.2 水利水电工程枢纽总布置图

线桩号、图例、比例尺和指北针等。

4.2.4 引调水工程总布置图应标明水源工程及主要参数，渠首工程及主要参数，渠道、沿线主要输水建筑物及主要参数，沿线水库以及必要的图例、比例尺、指北针等。

4.2.5 灌溉工程总布置图应标明水源工程、灌区界线、干支渠、相关建筑物、水库及必要的图例、比例尺、指北针等。

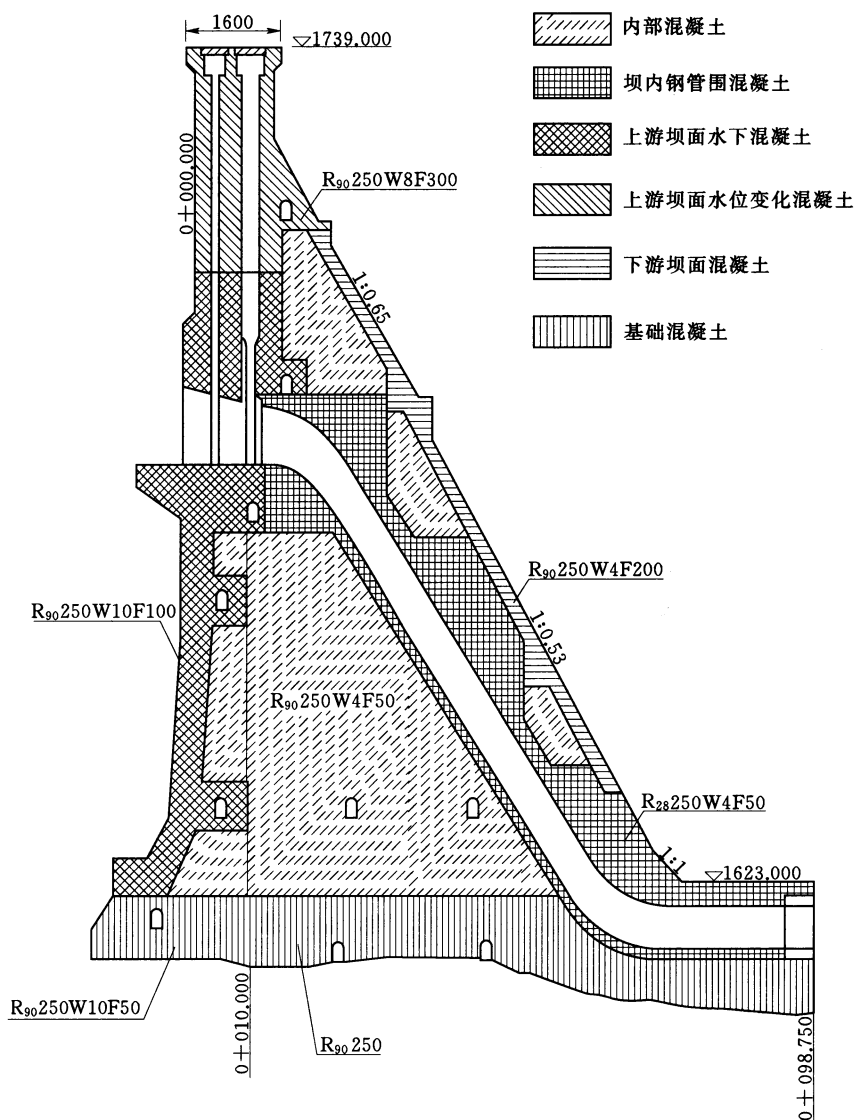
4.2.6 水电站厂房应绘制厂区平面布置图及厂房布置图。厂区平面布置图应绘有发电厂房主要技术

指标表、厂房对外交通路线布置、开关站及出线场（含主变压器）布置、油库及水池布置等。厂房布置图应包括下列内容：

- 1 典型机组剖视图。
- 2 主厂房（含机组间和安装间）纵剖视图和必要的副厂房纵剖视图。
- 3 发电机层、水轮机层等各层平面图。各层平面图宜含相应副厂房各层布置。发电机层应绘出安装场大件安置位置、吊车主副钩限制线、吊物孔、盘柜等设备位置。
- 4 副厂房各层平面图、纵横剖视图。
- 5 地下厂房应包括主变压器室纵、横剖视图及各层平面图。
- 6 安装场各层平面图及横剖视图。

4.2.7 泵站工程应绘制泵房布置图，包括泵房横剖视图、泵房纵剖视图、排水设备层平面图、安装间供水设备层平面图、安装间横剖视图、电缆层平面图、电动机层平面图等。

4.2.8 工程施工总平面布置图可绘有施工场地、料场、堆渣场、施工工厂设施、仓库、油库、炸药库、场内外交通、风水电线路布置等生产、生活设施，并标注名称、占地面积、场地高程。水工建筑物的平面位置应用细实线或虚线绘制。施工总平面图应标注河流名称、流向、指北针和必要的图例。



说明：图中结构尺寸以厘米计。

图 4.2.9-1 混凝土强度等级分区图

4.2.9 水工结构图应准确表示结构的尺寸、材质和各部位的相对关系等，复杂细部应放大加绘详图。结构图应分别示出结构的平面和断面、混凝土强度等级分区或土石坝填筑分区、金属结构及机电一期预埋件等。厂房结构图宜绘出混凝土浇筑分层分块图。结构图的绘制应符合下列要求：

- 1 建筑物的混凝土强度等级分区图，其分区线应用中粗线绘制，绘出相应的图例，标注混凝土有关的技术指标，并附有图例说明，图例线用细实线绘制，见图 4.2.9-1。
- 2 土石坝断面图中筑坝材料的分区线，应用中粗实线绘制，并注明各区材料名称，见图 4.2.9-2。

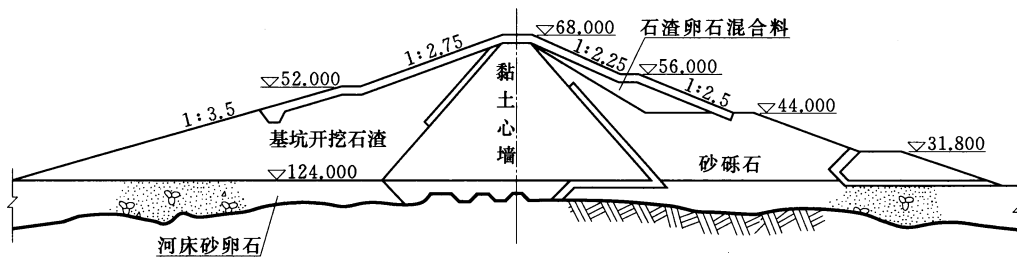
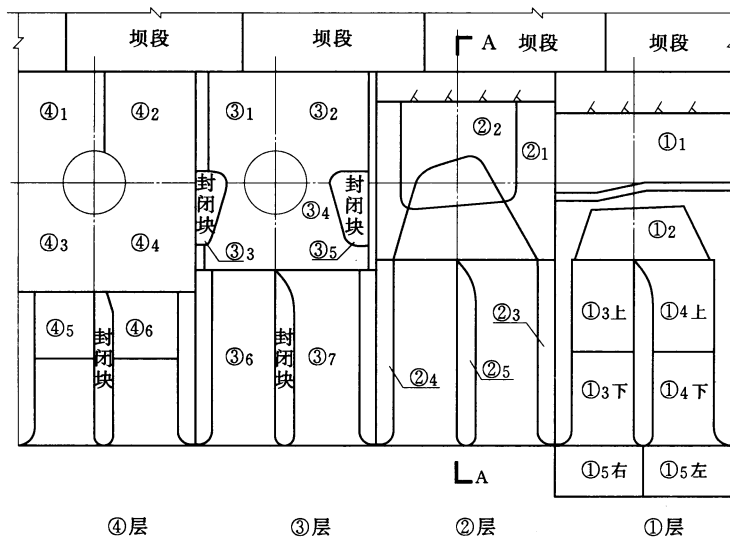
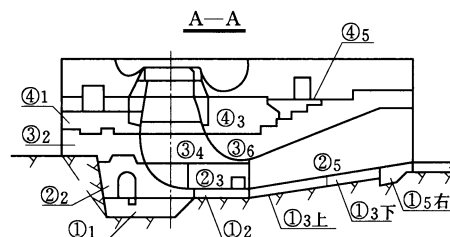


图 4.2.9-2 土石坝横断面图

3 混凝土浇筑分层分块图中应标注各浇筑层和块的编号。浇筑层的编号应为带圆圈的阿拉伯数字；浇筑块的编号应采用不带圆圈的阿拉伯数字，并且其字号应比层号数字小，见图 4.2.9-3。混凝土浇筑分层分块图应附有分层分块表，见表 4.2.9。



a) 厂房机组段分层分块平面图



b) 剖视图

图 4.2.9-3 混凝土浇筑分层分块图

4 渠道、堤防等建筑物断面图中的填料、防渗及护坡结构的分区应用中粗实线绘制，并标注各区材料名称，护坡结构可用引出线分层注明材料及厚度，见图 4.2.9-4。

表 4.2.9 混凝土浇筑分层分块表

浇筑量	分块编号	浇筑量		混凝土强度等级	抗渗抗冻指标		分块图中预埋件所在图号
		面积 (m ²)	体积 (m ³)		W	F	
①	①1						
	①2						
②	②1						
	②2						

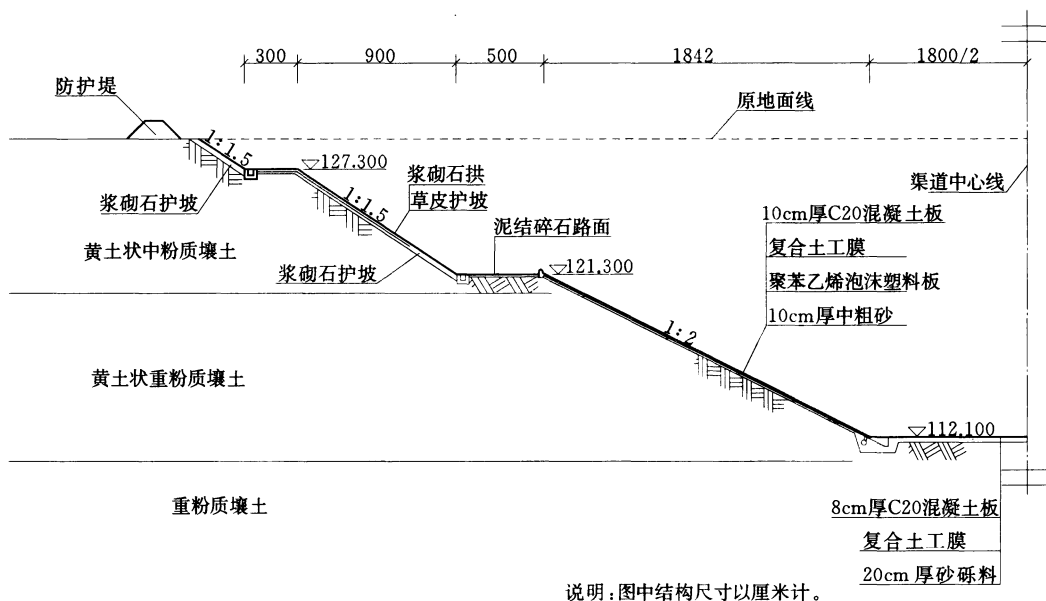


图 4.2.9-4 渠道断面图

5 细部构造详图应包括以下内容：

- 1) 结构缝、温度缝、防震缝等永久缝图，可在结构图或浇筑分块图中表达并用粗实线绘制，在详图中还应注明缝间距、缝宽尺寸和用文字注明缝中填料的名称。施工临时缝可用中粗虚线表示。
- 2) 止水的位置、材料、规格尺寸及止水基坑回填混凝土要求大样及缝面填缝用的材料及其厚度。
- 3) 溢流面、闸门槽、压力钢管槽、水泵房等一期、二期混凝土结构及埋件。发电进水口、泄洪孔闸门埋件，通气孔结构、位置及埋件。预制构件槽埋件、预制构件结构、安装位置、编号等。
- 4) 栏杆或灯柱预埋件、排水管、门库、电缆沟、门机轨道二期混凝土槽、取水口等构筑物的结构、位置及预埋件。

4.2.10 开挖支护图的绘制应符合下列要求：

- 1 开挖图中应包括开挖平面图和典型断面图。开挖平面图中应示出开挖轮廓线、坡比、开挖平台高程、控制点，并注写控制点坐标表，见图 4.2.10-1。典型断面图中应示出开挖坡比、平台尺寸、平台高程、地层结构等。
- 2 边坡支护图中应包括边坡平面图和典型断面图。边坡平面图中应以图例分别示出锚杆、喷混

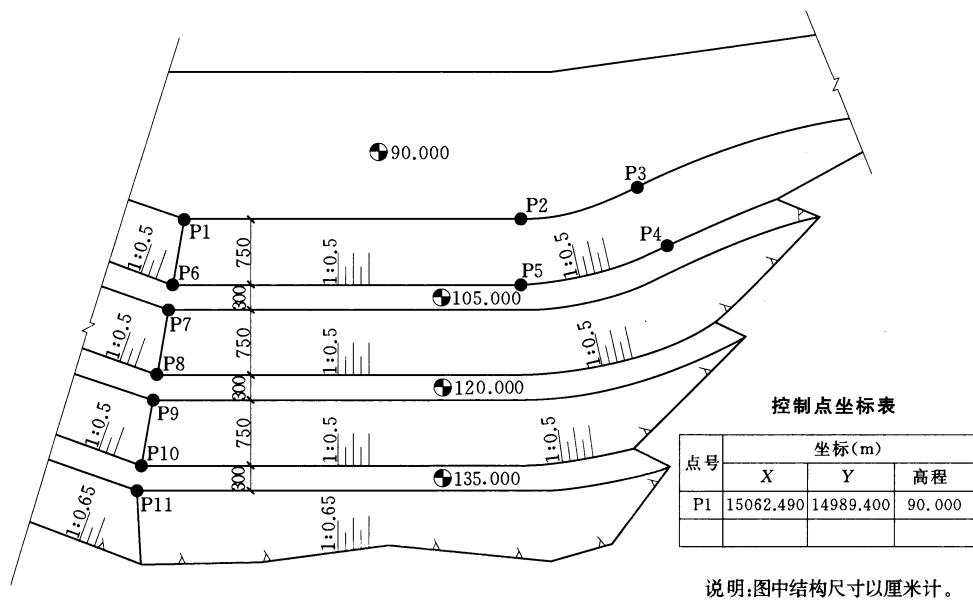


图 4.2.10 - 1 开挖平面图

凝土、挂网、预应力锚索和排水孔的布置、参数等，见图 4.2.10 - 2。各段边坡支护参数不同时，应绘制各分段典型断面图与之对应。典型断面图应示出锚杆、锚索、排水孔的方向、长度、间距等参数以及必要的地层结构。

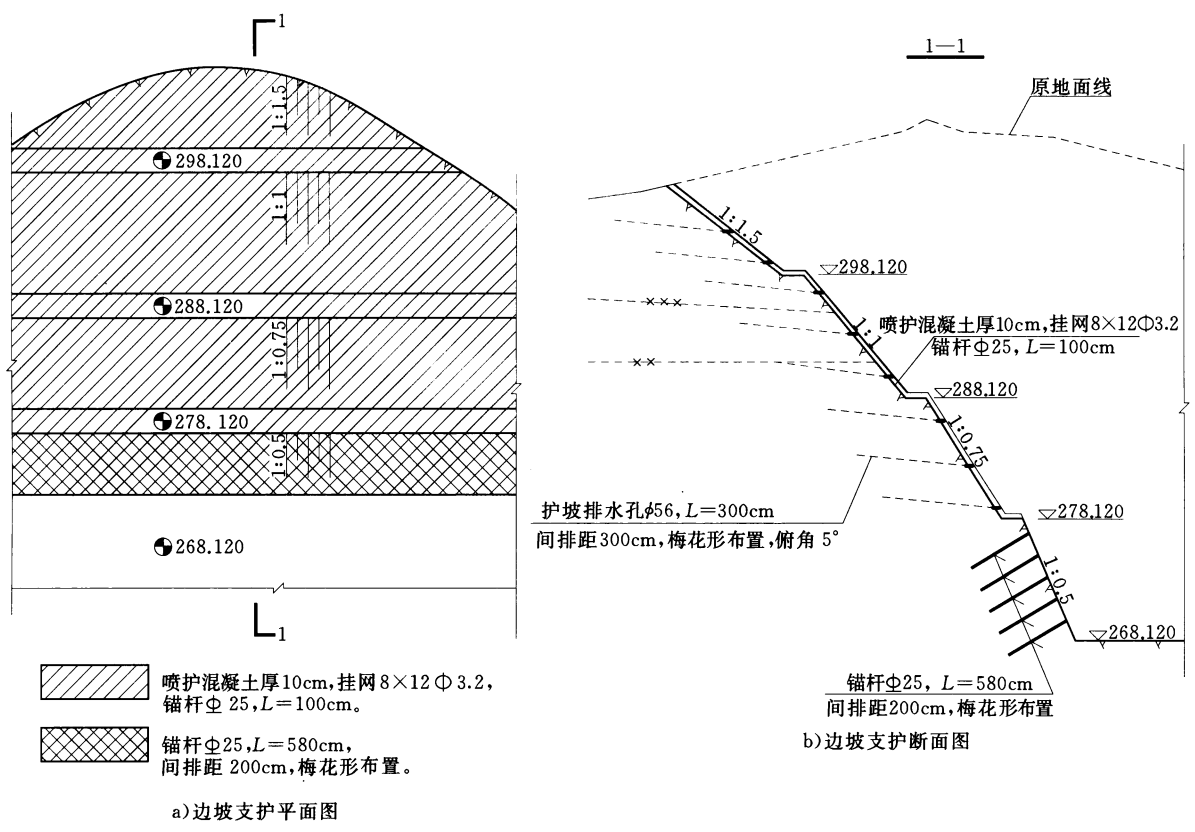


图 4.2.10 - 2 边坡支护图

3 地下洞室支护图中应包括沿洞长纵断面图和典型断面图。高边墙的洞室或大跨度洞室应绘制边墙及顶拱支护展示图，见图 4.2.10 - 3，各纵、横断面均应表示支护参数。

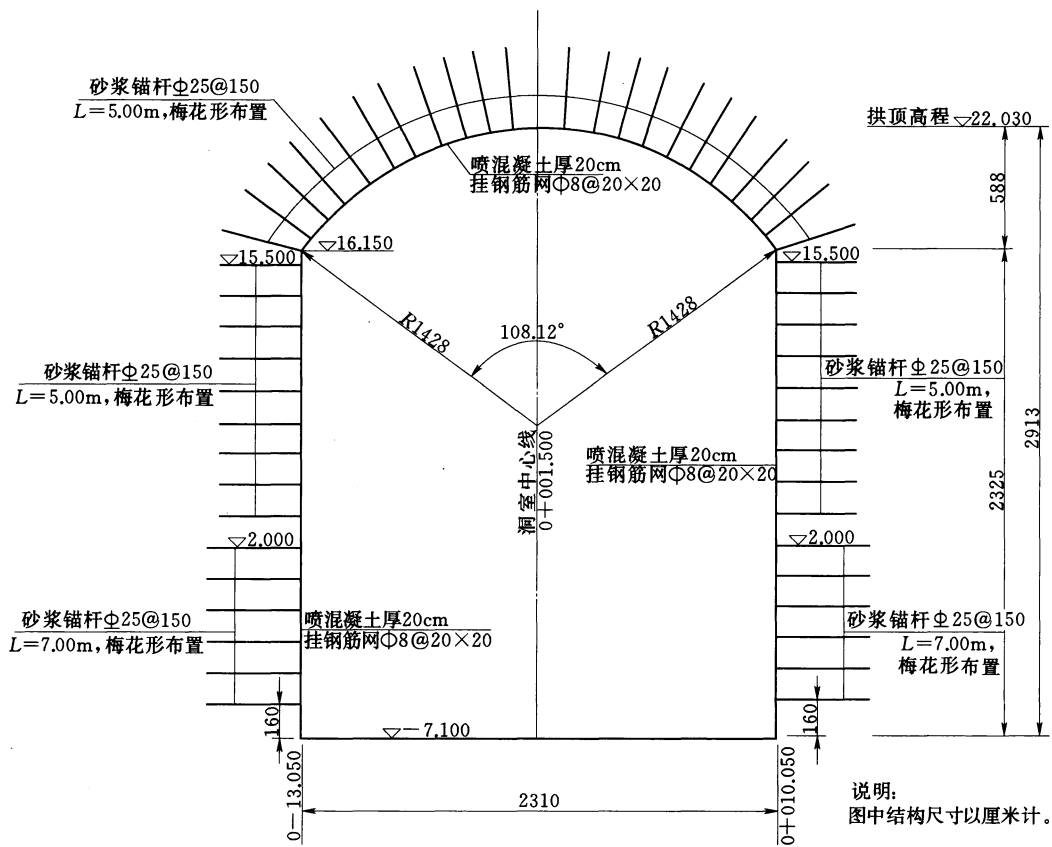


图 4.2.10-3 地下洞室支护图

4.2.11 地基与基础处理图应绘出地层结构、工程处理措施，并标注必要的尺寸和文字说明。可自定义不同处理措施的图例，在图中列出相应的图例说明。常用的地基与基础处理图应符合下列要求：

1 软基处理图应绘出软基处理范围、处理措施的布置、地层结构，说明中应给出处理要求，见图 4.2.11-1。

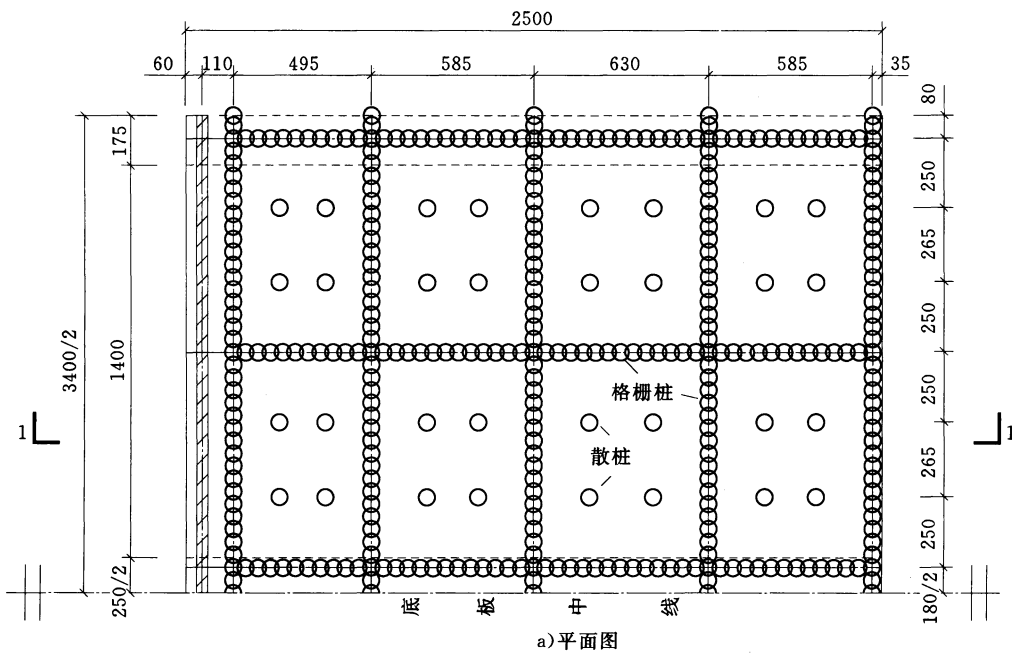


图 4.2.11-1 (一) 泄水闸软基处理图

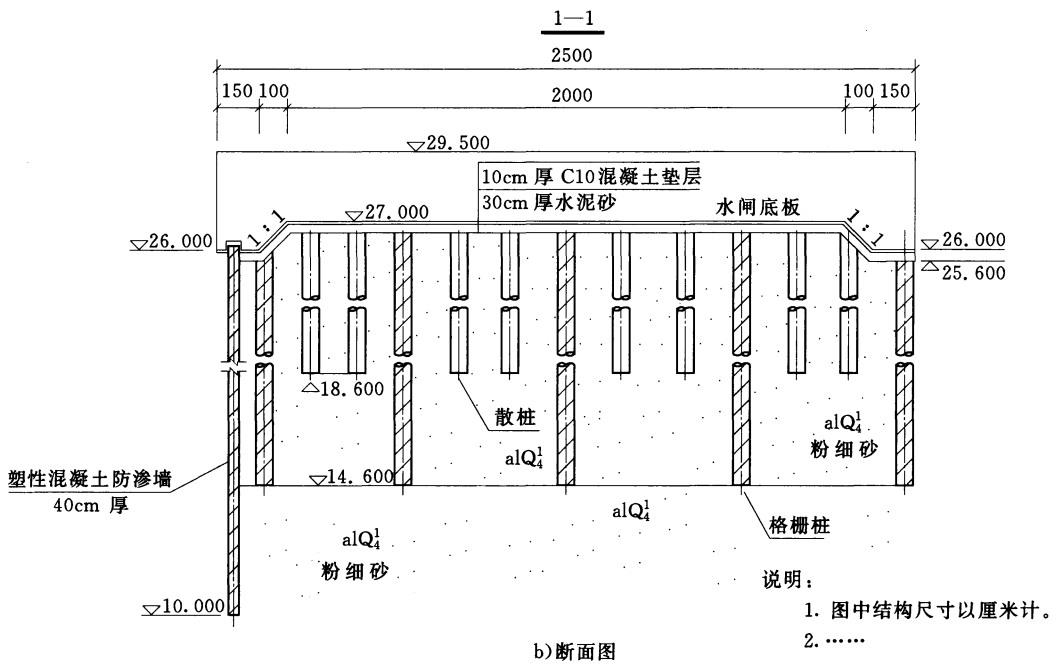


图 4.2.11-1 (二) 泄水闸软基处理图

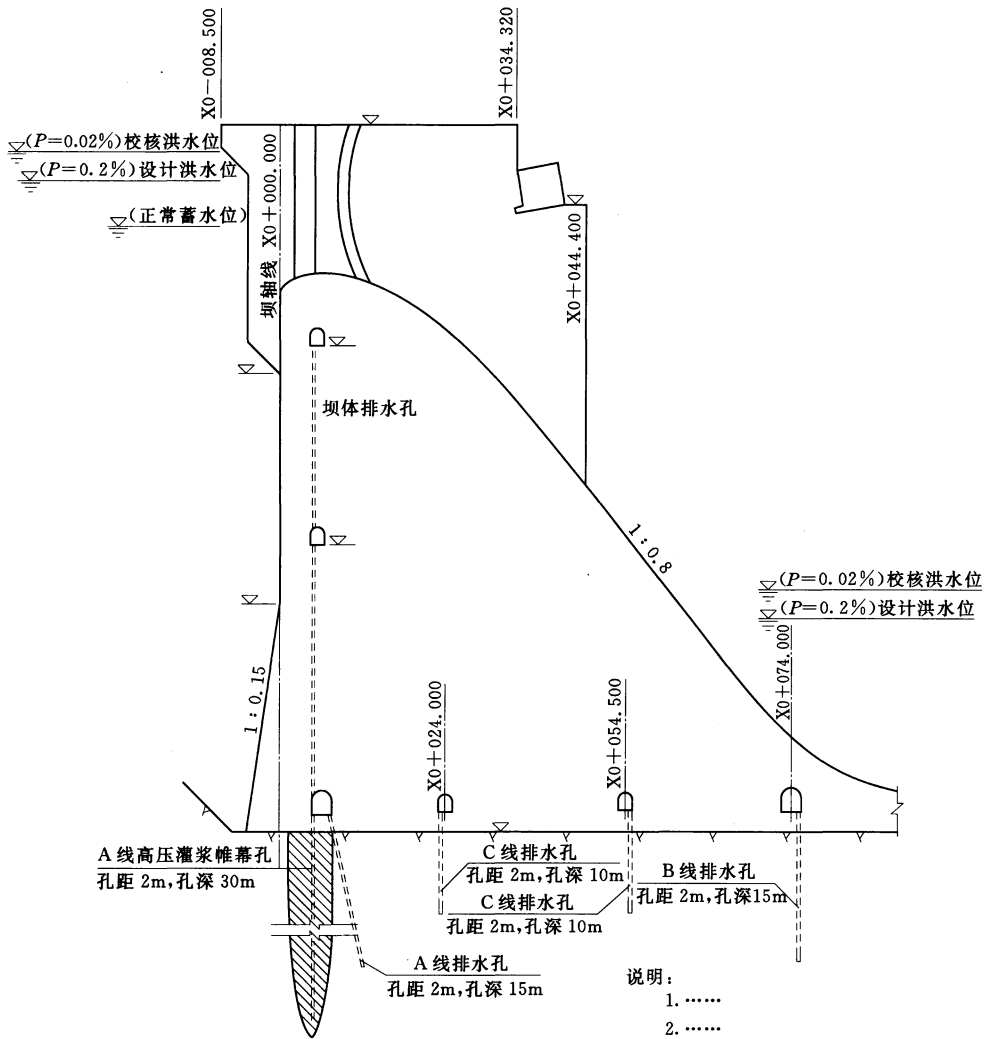


图 4.2.11-2 帷幕灌浆图

2 帷幕灌浆图应绘出平面图和纵剖视图。平面图应示出排间距、孔间距、孔序，图中说明应给出灌浆方法、灌浆压力、分段原则等；纵剖视图应绘出地层结构、帷幕布孔、孔距、孔序，见图 4.2.11-2。

3 固结灌浆应包括平面布孔分区图及典型断面图，应绘出排间距、孔间距、孔序分区及孔深分区，见图 4.2.11-3。

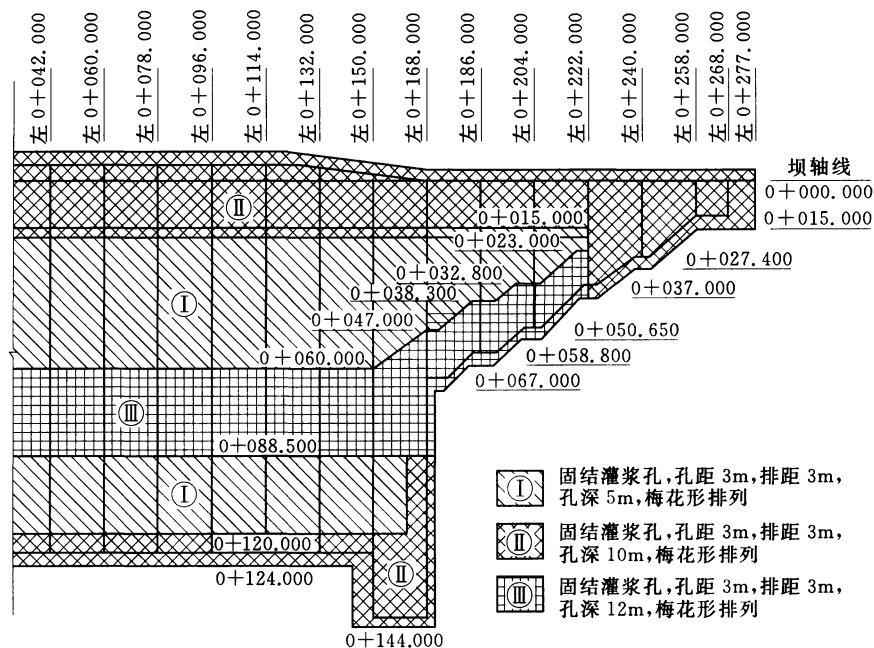


图 4.2.11-3 固结灌浆图

4 断层处理图应绘出处理的范围、所采取的措施、与建筑物的相互关系。

4.2.12 建筑材料图例应按附录 A 的规定执行。

4.2.13 水工建筑物与施工机械图例应按附录 B 的规定执行。

4.3 钢筋图

4.3.1 钢筋图绘制应符合下列规定：

1 钢筋图中钢筋用粗实线表示，钢筋的截面应用小黑圆点表示，钢筋采用编号进行分类；结构轮廓应用细实线表示，见图 4.3.1。

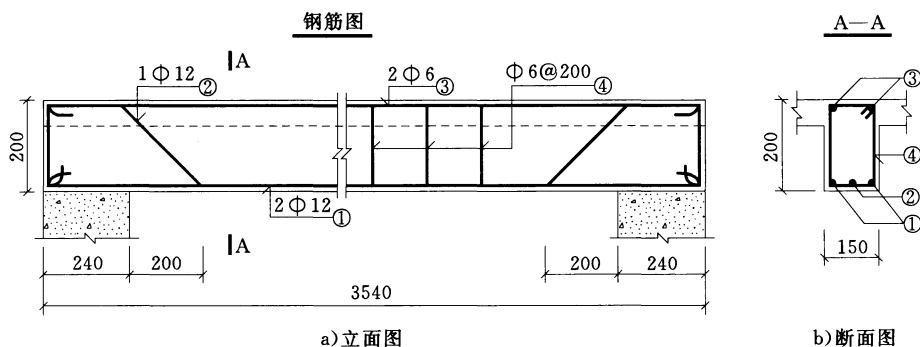


图 4.3.1 钢筋图

2 钢筋图宜附有钢筋表和材料表，其格式见表 4.3.1-1 和表 4.3.1-2。

表 4.3.1-1 钢筋表

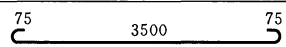
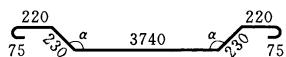
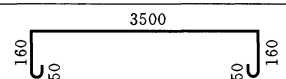
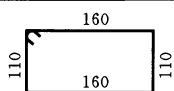
编号	直径 (mm)	型式	单根长 (cm)	根数	总长 (m)	备注
①	Φ 12		365	2	7.30	
②	Φ 12		479	1	4.79	$\alpha=135^\circ$
③	Φ 6		392	2	7.84	
④	Φ 6		64	18	11.52	

表 4.3.1-2 材料表

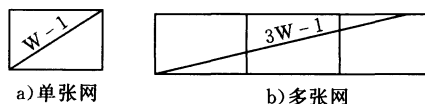
规格	总长度 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)	合计 (t)
Φ 12	12.09	0.888	10.736	0.0150
Φ 6	19.36	0.222	4.298	

4.3.2 钢筋编号应符合下列要求：

1 钢筋应编号，且相同型式、规格和长度的钢筋应编号相同。编号用阿拉伯数字，编号外的小圆圈和引出线采用细实线。指向钢筋的引出线画箭头，指向钢筋截面的小黑圆点的引出线不画箭头，见图 4.3.1。

2 钢筋编号顺序应有规律可循，宜自下而上，自左至右，先主筋后分布筋。

3 钢筋焊接网的编号，可标注在网的对角线上或直接标注在网上，见图 4.3.2。



4 钢筋焊接网的数量应与网的编号写在一起，其标注形式见图 4.3.2b)。

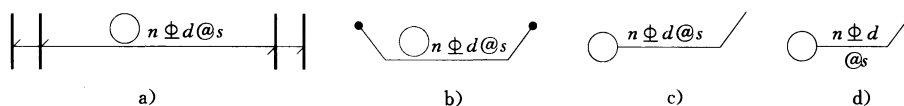
注：3W-1 中，3 表示网的数量，W 表示网的代号，1 表示网的编号。

4.3.3 钢筋标注应符合下列规定：

1 钢筋图中应标注结构的主要尺寸，见图 4.3.1。

2 钢筋图中钢筋的标注形式见图 4.3.3-1。

图 4.3.2 钢筋焊接网编号



注：圆圈内填写钢筋编号，n 为钢筋的根数，Φ 为钢筋直径及种类的代号，d 为钢筋直径的数值，@ 为钢筋间距的代号，s 为钢筋间距的数值。

图 4.3.3-1 钢筋标注形式

3 箍筋尺寸应为内皮尺寸，弯起钢筋的弯起高度应为外皮尺寸，单根钢筋的长度应为钢筋中心线的长度，见图 4.3.3-2。

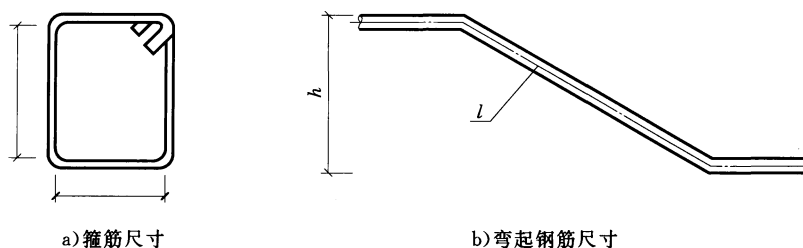
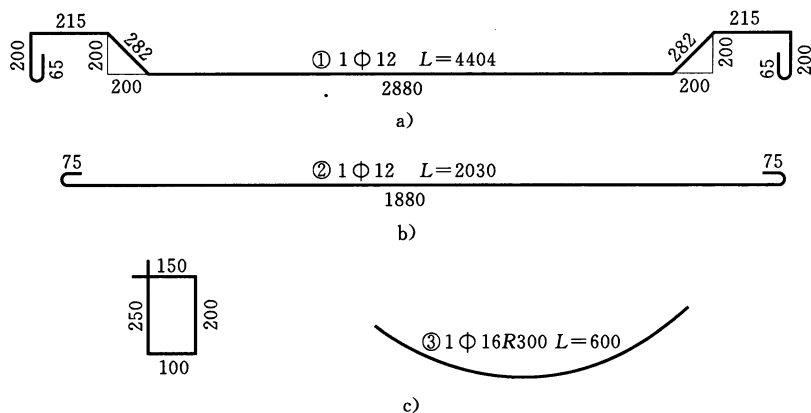


图 4.3.3-2 箍筋和弯起钢筋尺寸

4 单根钢筋的标注形式见图 4.3.3-3。



注：L 为单根钢筋的总长。

图 4.3.3-3 单根钢筋的标注

4.3.4 钢筋图可采用全剖（见图 4.3.1）、半剖（见图 4.3.4-1 中平面图）、阶梯剖（见图 4.3.4-1 中的剖视图）、局部剖视（见图 4.3.4-2）等画法。

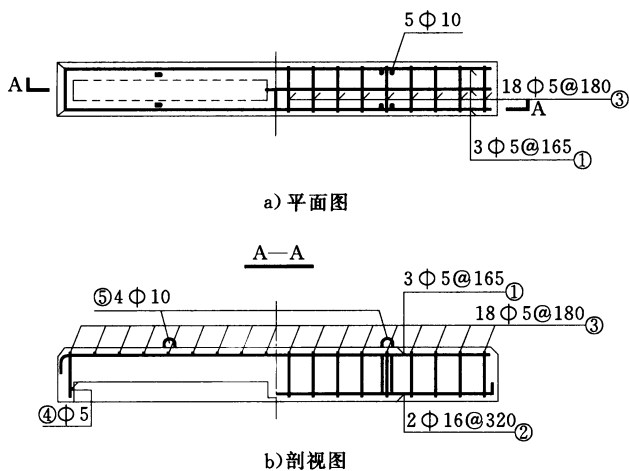


图 4.3.4-1 半剖及阶梯剖

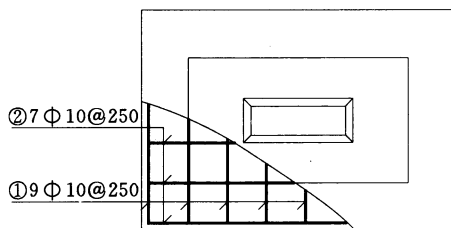


图 4.3.4-2 局部剖

4.3.5 钢筋层次的表达应符合下列规定：

1 平面图中配置双层钢筋的底层钢筋应向上或向左弯折，顶层钢筋应向下或向右弯折，见图 4.3.5-1。



图 4.3.5-1 平面图中的双层钢筋

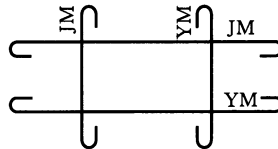


图 4.3.5-2 立面图中双层钢筋

2 配有双层钢筋的墙体钢筋立面图中，远面钢筋的弯折应向上或向左，近面钢筋的弯折应向下或向右，见图 4.3.5-2，在立面图中应标注远面的代号“YM”和近面的代号“JM”。

3 断面图中应绘制钢筋详图，见图 4.3.5-3。

4 钢筋图中应绘制箍筋或环筋详图，见图 4.3.5-4。

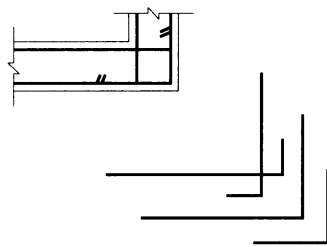


图 4.3.5-3 钢筋详图

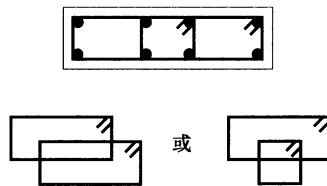


图 4.3.5-4 箍筋详图

4.3.6 楼板及板类构件钢筋的平面图（见图 4.3.6）应符合下列要求：

1 平面图中的钢筋详图应表明受力钢筋的配置和弯起情况，并注明钢筋编号、直径、间距。每号钢筋可只画一根为代表，按其形状画在钢筋安置的相应位置上。

2 平面图中的水平向钢筋应按正视方向投射，见图 4.3.6 中的①号、②号、③号、④号钢筋，垂直向钢筋应按右视方向投射如图 4.3.6 中的⑤号钢筋。

3 板中的弯起钢筋应注明梁边缘到弯起点的距离，见图 4.3.6 中的①号、②号筋中“580”尺寸；弯筋伸入邻板的长度，见图 4.3.6 中的①号、②号筋中“850”尺寸。

4 平面图中宜画出分布钢筋。图中不能画出的应在说明或钢筋表备注中注写该钢筋的布置、直径、单根长、间距、根数、总长及质量。

4.3.7 曲面构件的钢筋可按投射绘制钢筋图，见图 4.3.7。

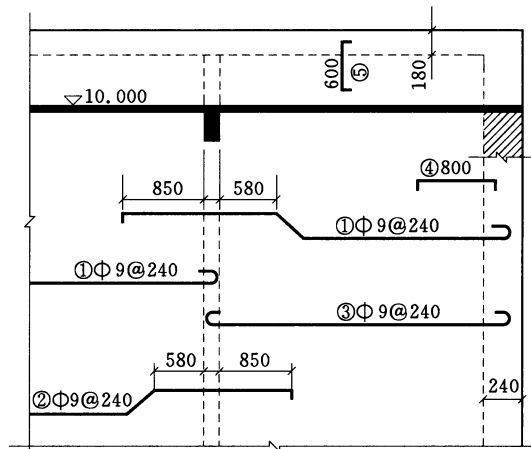


图 4.3.6 板类构件平面图中的钢筋表示法

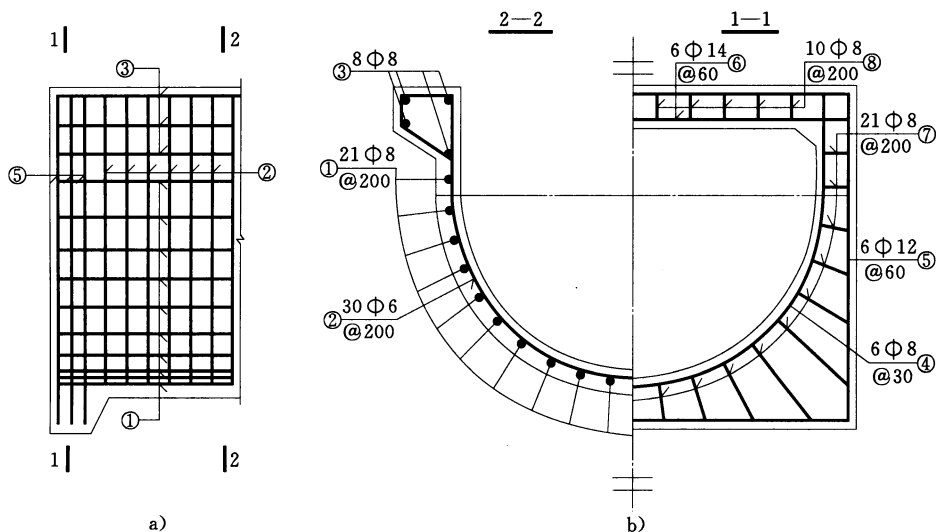


图 4.3.7 曲面构件钢筋图

4.3.8 对称构件对称方向的两个钢筋断面图可各画一半，合成一个图形，中间以对称线分界，见图 4.3.7 中的 1—1 断面图和 2—2 断面图，或图 4.3.8 中板类构件的面层和底层钢筋平面图。

4.3.9 规格、型式、长度、间距均相同的钢筋、箍筋、环筋，其简化画法应符合下列规定：

1 可只画出其第一根和最末一根，用标注的方法表明其根数、规格、间距，见图 4.3.9a)。

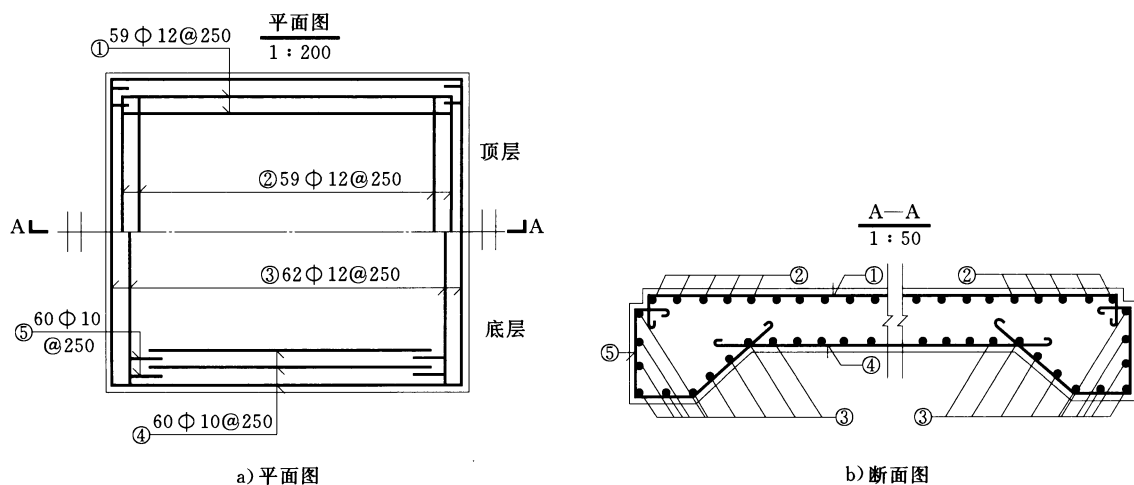


图 4.3.8 板类构件的面层和底层钢筋图

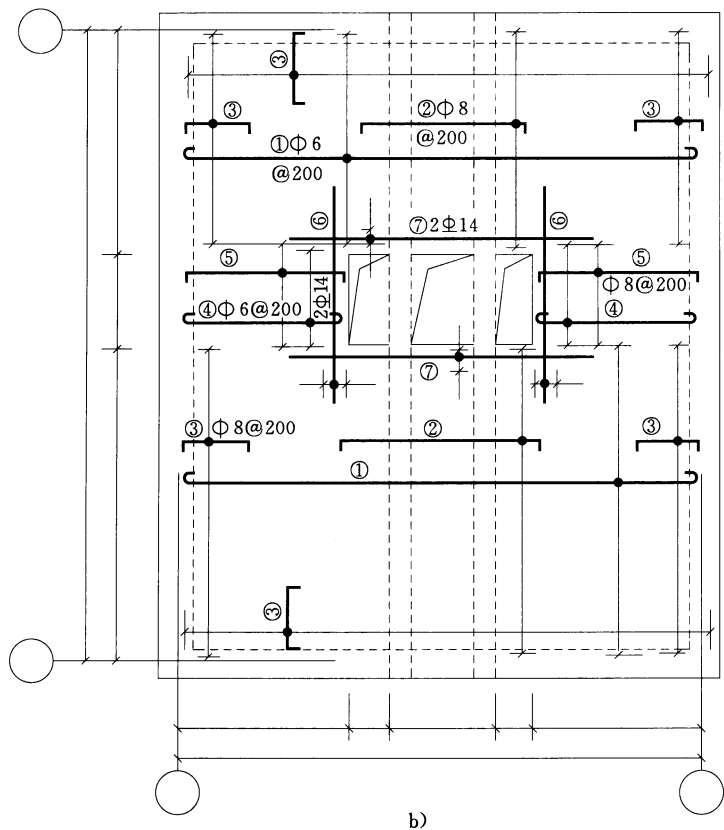
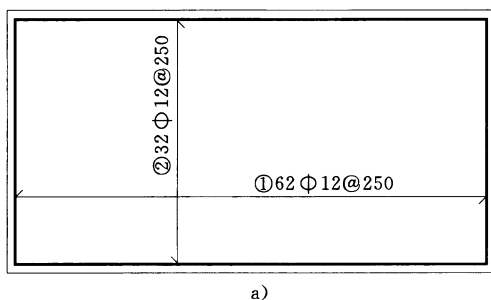


图 4.3.9 相同钢筋的简化画法

2 可用粗实线画出其中的一根表示，并用横的细实线表示其余的钢筋、箍筋或环筋，横穿线的两端带斜短划线（中粗线）或箭头表示该号钢筋的起止范围。横穿的细线与粗线（钢筋代表线）的相交处用细实线画一小圆圈，见图 4.3.9b）。

4.3.10 非圆弧渐变曲面、曲线钢筋宜分段按给出曲线坐标的方式标注，大曲率半径的钢筋可简化为按线性等差位变化的分组编号的方式标注。

4.3.11 长度不同但间距相同，且相间排列布置的两组钢筋，可分别画出每组的第一根和最末一根的全长，再画出相邻的一根短粗线表示间距，两组钢筋应分别注明其根数、规格和间距，见图 4.3.11。

4.3.12 型式、规格相同，长度为按等差数 a 递增或递减的一组钢筋，见图 4.3.12 中的①号、③号钢筋，可编一个号，并在钢筋表“型式”栏内加注“ $\Delta=a$ ”，在“单根长”栏内注写长度范围。

4.3.13 若干构件的断面形状、尺寸大小和钢筋布置均相同，仅钢筋编号不同可采用图 4.3.13 的画法，并在钢筋表中注列各不同钢筋编号的钢筋型式、规格、长度和根数等。

4.3.14 普通钢筋图例和预应力钢筋图例按附录 C 的规定执行。

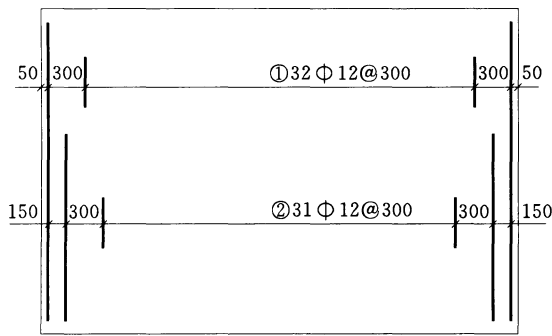


图 4.3.11 相间排列钢筋的简化画法

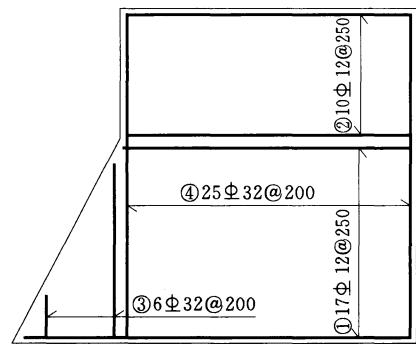


图 4.3.12 钢筋长度为等差时的简化标注

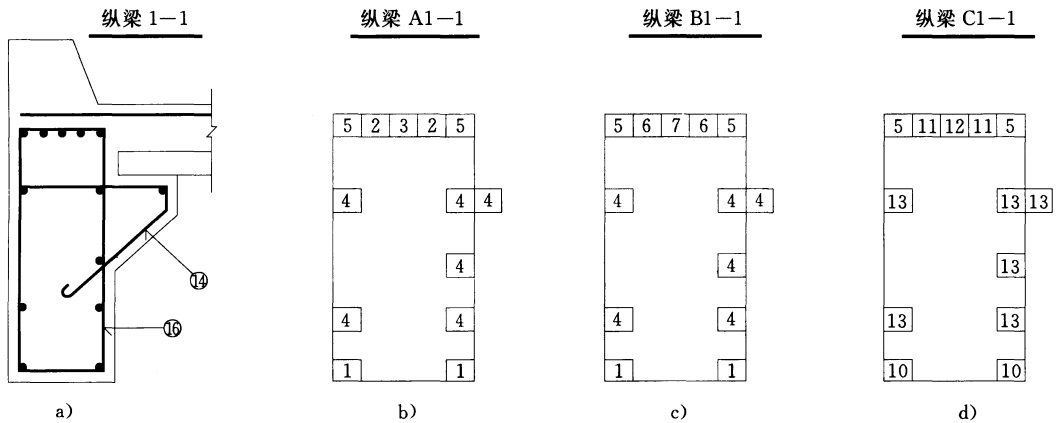


图 4.3.13 仅钢筋编号不同时的简化画法

4.4 安全监测图

4.4.1 安全监测图画法应符合下列规定：

- 1 平面图应用相应的图形符号表示监测网站和监测设施的埋设位置，标明监测设施的编号；编号顺序依次为监测设施代号、序号和所在的部位；图中应标明图形符号说明。
- 2 平面图应绘出监测断面的位置，并用阿拉伯数字标出该监测断面的编号。
- 3 断面图应表示出监测设施的埋设位置及高程，并标明监测设施的编号。
- 4 监测设施的埋设安装方法可用详图来表示。
- 5 仪器电缆用双点画线画出，末端用单箭头绘制。
- 6 图形符号应采用细实线绘制。
- 7 工程量表应注明监测设施的数量及参数、电缆的数量、二次仪表的型号及数量、观测站的型号与数量等。

4.4.2 原型观测仪器设备图形符号及其使用方法应按附录 D 的规定执行。

5 金属结构图

5.1 一般规定

5.1.1 金属结构图包括总布置图、结构总图、分节图、部件装配图、零件图。图样应采用视图、剖视图和详图（局部放大图）等画法。

5.1.2 金属结构图中的每个从属的总成、部件、构件或机件均应编写序号，并应符合下列规定：

1 序号应标注在可见视图中，每个序号应只标注一次。

2 序号的指引线用细实线绘制并斜向引出，起点处采用一小黑点，末端采用一水平短划或圆圈，所有短划或圆圈应按水平或垂直方向排列整齐。指引线彼此不应相交，也不应与断面线平行。

3 序号应在指引线的水平短划上或圆圈内按顺时针方向或逆时针方向整齐排列注写，见图 5.1.2。

5.1.3 尺寸标注应符合下列规定：

1 图样中所注尺寸是该图样所示总成、部件、构件或机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。

2 总成、部件、构件或机件的每一尺寸应只标注一次，并应标注在反映该总成、部件、构件或机件最清晰的图形上。

5.1.4 金属结构图中凡需注明的技术要求和文字说明，应以“技术要求”或“说明”加以标注。其中的序号应采用阿拉伯数字编排，位置宜放在图纸的右下方。

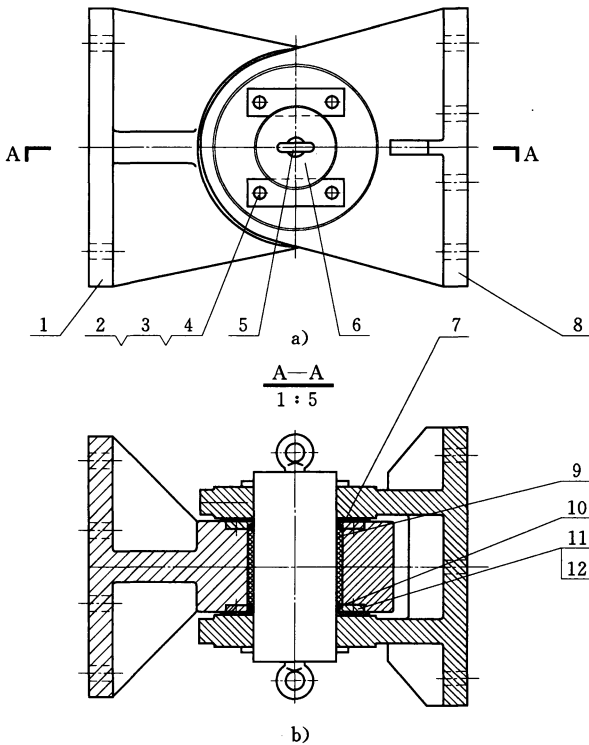


图 5.1.2 弧形闸门支铰图

5.1.5 金属结构总布置图中宜附有综合总表或技术特性表。

5.2 钢闸门图

5.2.1 总布置图应由沿顺水流向孔口中心线的全剖视图、平面布置图和其他位置的全剖视图或详图组成，见图 5.2.1。

图中应反映闸门及启闭机在水工建筑物中的设置位置和功能、孔口尺寸及其型式、数量、运行方式，并标明闸门和启闭机的高程、桩号、闸门与启闭机的连接方式、启闭机吊点的上下限位置等。

5.2.2 闸门总图中应标出外形尺寸、闸门分节尺寸、支承导向尺寸、安装焊缝或安装连接螺栓以及与门槽和启闭机设备的接口关系尺寸等；应列出部件明细表和制造安装的技术要求；可列出闸门技术特性表。

5.2.3 平面钢闸门总图和分节图的主视图，宜采用能反映闸门面板情况的上、下游合成视图，中间用对称线分界，与实线对称的虚线可不画。俯视图由视图或剖视图组成视向相反的合成视图，中间以对称线为界，俯视图应反映轮轨、主轮、侧轮装置等与门槽的关系，以及面板、隔板、桁架等的结构布置，门槽轮廓线应以双点画线表示；侧视图应为反映横向隔板或横向桁架、止水、吊耳、充水阀等结构的剖视图。平面钢闸门图样见图 5.2.3。

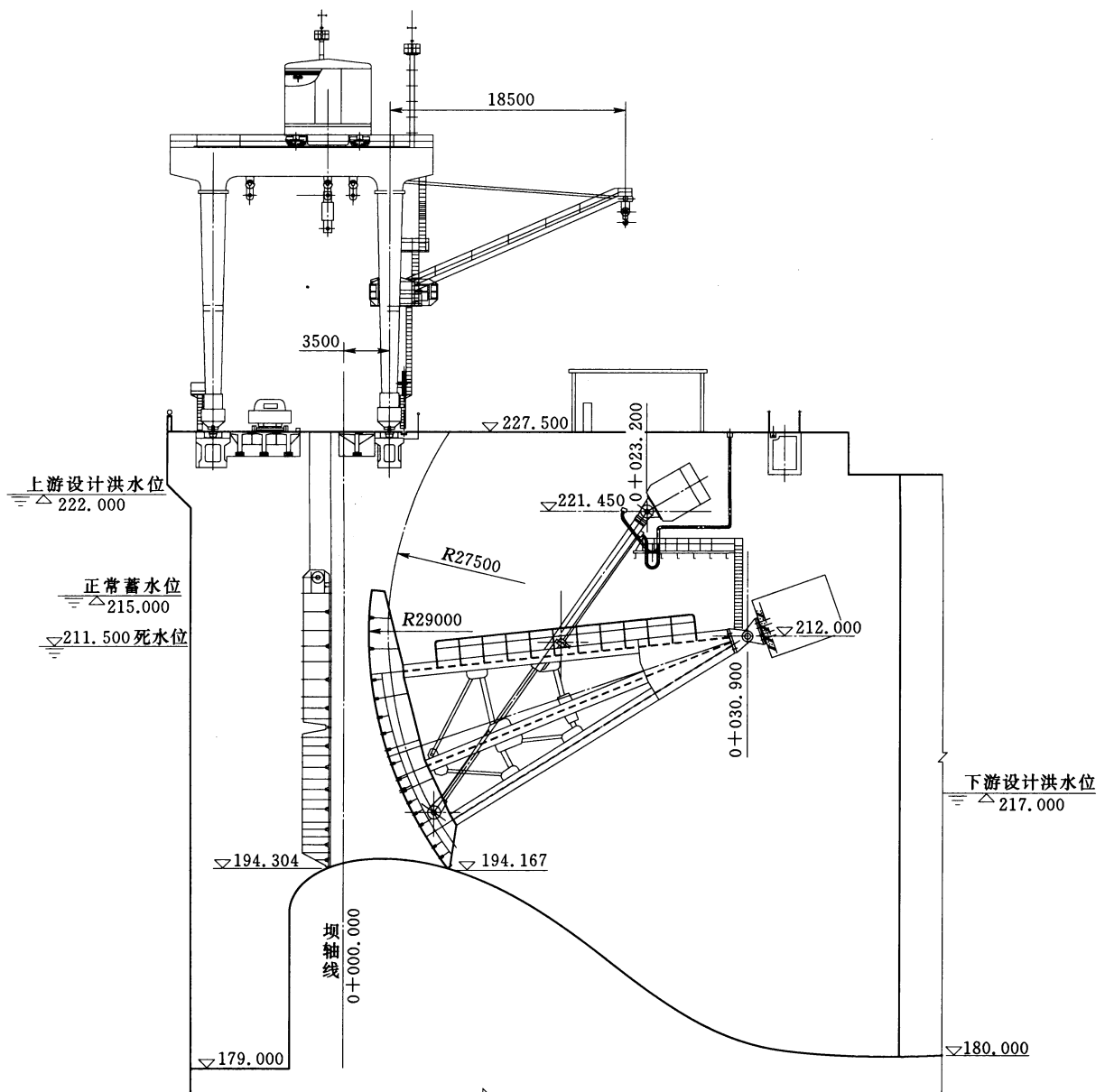


图 5.2.1 金属结构总布置图

5.2.4 弧形钢闸门总图和门叶分节图的主视图宜采用能反映弧形面板实长的视图，面板应标注弧长。俯视图宜采用沿着闸门支臂轴线及支铰轴线，旋转到水平面内投射而得到的视图或剖视图，支臂以下的结构在俯视图中不应绘出；侧视图宜采用上、下游立视图组成的合成视图。弧形闸门图样见图 5.2.4。

5.2.5 门叶、支臂等结构图，除标出外形尺寸外，还应注写制造焊缝、尺寸和加工要求等，并列包括构件的材料、规格尺寸、材质和质量的材料表，以及制造加工技术要求。

5.2.6 门体部件图应标注外形尺寸、与相关部件的连接尺寸、零件明细表和制造技术要求，可采用双点画线表示相关连接支承结构的轮廓线。

5.2.7 平面闸门门槽埋件总图的主视图，宜采用左、右门槽高度方向的上、下游合成视图，中间以孔口中心线（对称线）分界，并应符合下列要求：

- 1 俯视图可由反映主、副轨不同高程的剖视图或视图构成视向相反的合成视图。
- 2 侧视图的设置宜使水流方向为自左向右的流向。

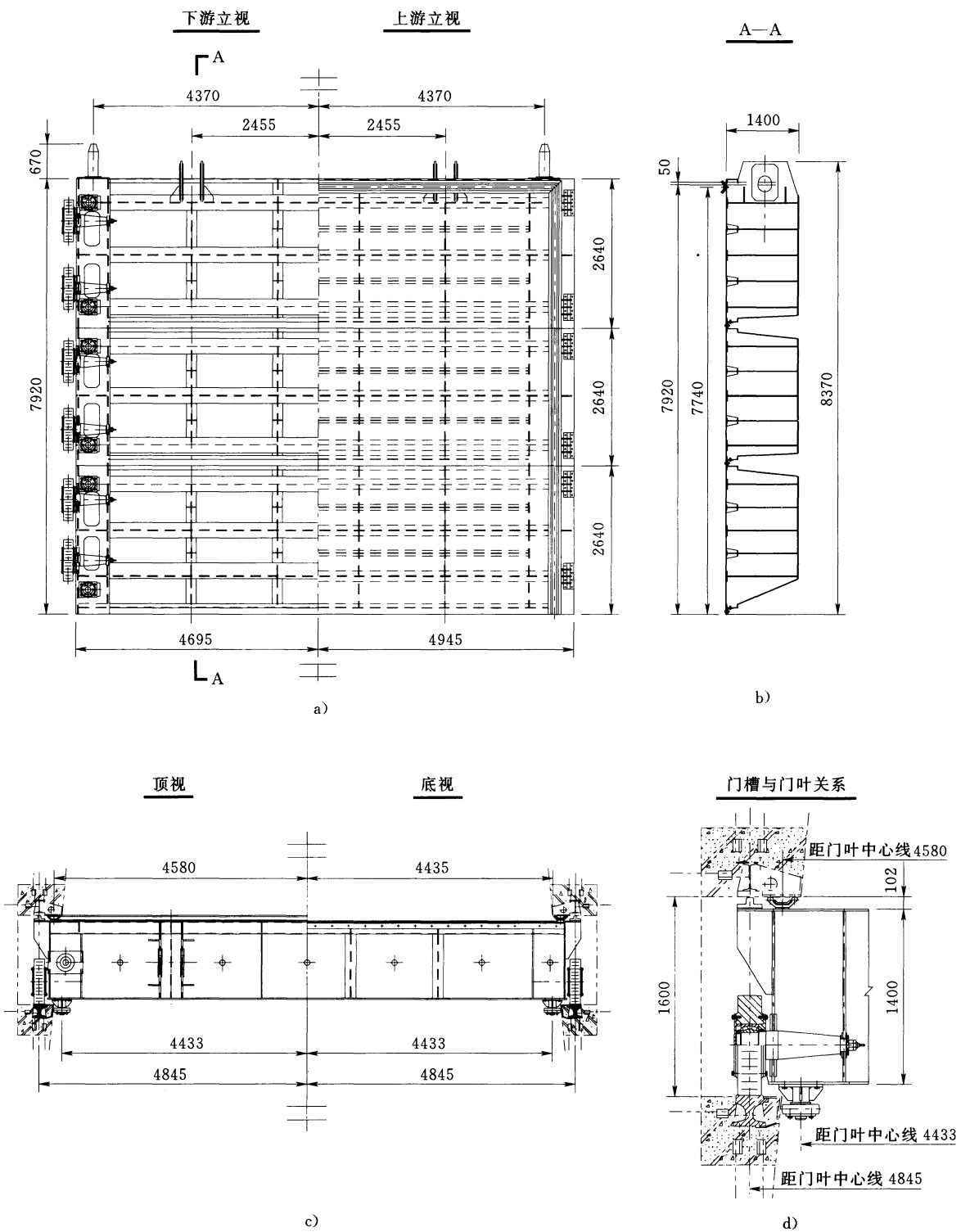


图 5.2.3 平面钢闸门总装图

3 图中应标出门槽中心线及孔口中心线的桩号，底槛高程，埋件的安装焊缝及安装固定的连接件，二期混凝土尺寸，一期、二期混凝土结合面的插筋位置，并标明相应水工图图名及图号。连接件包括螺栓、螺母、搭接板、螺杆等构件。插筋位置应采用虚线表示。

4 图中应列有零、部件明细表和会签表及简要技术要求的说明。

5.2.8 弧形闸门门槽埋件总图应由主视图、俯视图及局部视图组成，主视图的设置宜使水流方向自

左向右流向，并应符合下列要求：

1 图中应标出底槛和支铰的高程及桩号，埋件安装焊缝及安装固定的连接件，二期混凝土尺寸，一期、二期混凝土结合面的插筋位置，并标明相应水工图图名及图号，插筋位置应采用虚线表示。

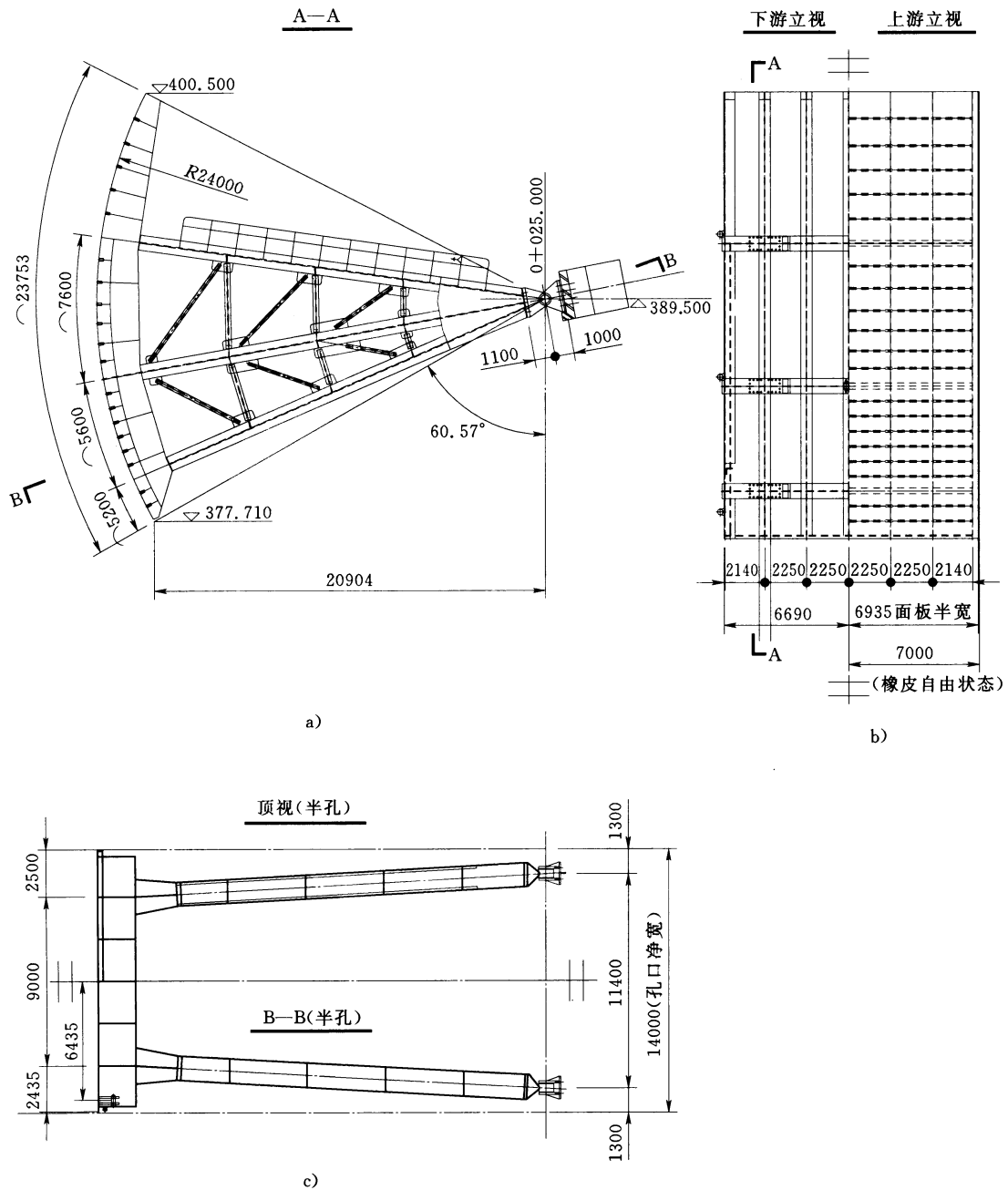


图 5.2.4 弧形闸门总装图

2 图中应列有零、部件明细表和会签表及简要技术要求的说明。

5.2.9 综合总表、闸门特性表各部分的尺寸与格式见表 5.2.9-1 和表 5.2.9-2。

表 5.2.9-1 综合总表

序号	项 目	单位	参 数	
			(闸门名称 1)	(闸门名称 2)
1	孔口尺寸 (宽×高)	m		
2	孔口数量	孔		
3	门型			
4	设计水位	m		
5	总水压力	kN		
6	闸门数量	扇		
7	闸门重量	t		
8	埋件重量	t		
9	启闭机型式			
10	启闭机容量	kN		
11	操作条件			
12	启闭机扬程	m		
13	启闭机数量	台		
14				
15				

10
40
10
30
30

注：“闸门名称”系指工程中各类闸门的名称。项目和闸门名称可视需要调整。表中长度单位为毫米。

表 5.2.9-2 闸门特性表

序号	项 目	单位	参 数
1	孔口尺寸 (宽×高)	m	
2	孔口数量	孔	
3	底坎高程	m	
4	设计水位	m	
5	总水压力	kN	
6	启闭力	kN	
7	闸门支撑跨度	m	
8	弧门半径	m	
9	支铰高程	m	
10	闸门数量	扇	
11	闸门重量	t	
12	埋件重量	t	
13	闸门吊点间距	m	
14	操作方式		
15	启闭机型式		
16	启闭机容量	kN	
17			

10
40
10
30

注：表中所列内容可根据需要按闸门的类型决定取舍。表中长度单位为毫米。

5.3 型钢标注

5.3.1 型钢标注方法应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 型钢标注方法

序号	名称	截面	标注	说明
1	等边角钢		$\angle b \times d$	b —肢宽, d —肢厚
2	不等边角钢		$\angle B \times b \times d$	B —长肢宽, b —短肢宽, d —肢厚
3	I 字钢		$I N, Q I N$	N —I 字钢型号。轻型 I 字钢前加 Q
4	槽钢		$[N, Q [N$	N —槽钢型号。轻型槽钢前加 Q
5	方钢		$\square b$	
6	扁钢		$- b \times t$	
7	钢板		$- t$	
8	圆钢		ϕd	
9	钢管		$\phi d \times t$	d —钢管外径, t —管壁厚度
10	起重机钢轨		$QU \times \times$	$\times \times$ —钢轨型号
11	轻轨		$\times \times \text{kg/m}$, 或 $P \times \times$	$\times \times$ —钢轨型号

5.3.2 钢结构的节点图应反映各构件连接关系。节点板中被构件遮挡的轮廓线应采用虚线绘制，或移出绘制构件截面，并配置在该构件的延长线上，见图 5.3.2。

5.3.3 节点图中应标注节点板的尺寸、各构件螺栓中心尺寸（见图 5.3.2 中的“ 4×100 ”，“ 2×60 ”）、构件端部至几何中心线交点的距离（见图 5.3.2 中的“130”）、构件轴线（中心线）到型钢底边的距离（见图 5.3.2 中构件截面上的尺寸“40”），并对节点中的型钢进行标注。未绘出截面的不等边角钢构件应注出角钢一肢的尺寸（见图 5.3.2 中斜杆的尺寸“90”）。双型钢组合截面的构件应在节点图中注明连接板的数量及尺寸，见图 5.3.3。

5.3.4 非焊接的节点板应注明节点板尺寸和螺栓孔中心与几何中心线交点的距离，见图 5.3.4。

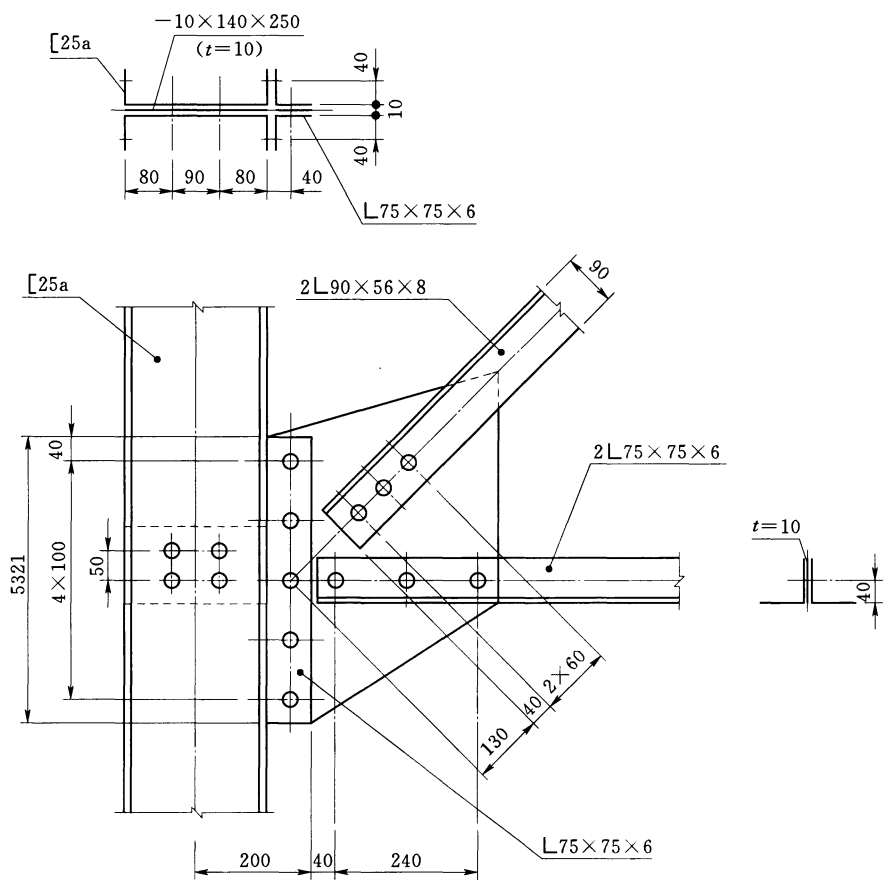
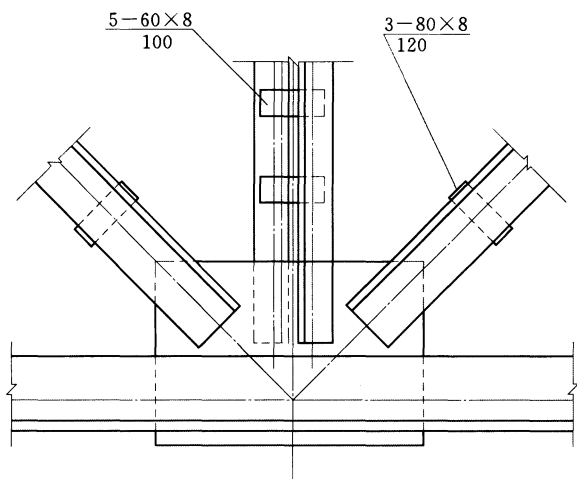


图 5.3.2 节点图



注：图中 5 和 3 为连接板数量；60 和 80 为连接板宽度；8 为连接板厚度；100 和 120 为连接板长度。

图 5.3.3 双型钢组合截面节点图

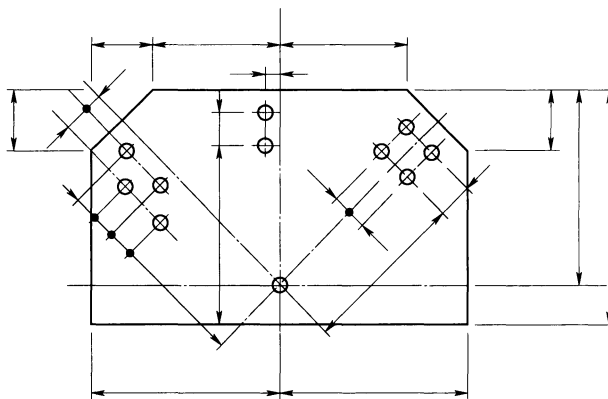


图 5.3.4 非焊接的节点板

5.4 焊缝标注

5.4.1 焊接钢结构的焊缝应采用焊缝符号标注。焊缝符号由基本符号、辅助符号、补充符号、焊缝尺寸和指引线组成。

5.4.2 焊缝在接头指引线箭头侧的单面焊缝标注，应将基本符号和焊缝尺寸标注在基准线的实线侧，见图 5.4.2a)；焊缝在接头指引线非箭头侧的单面焊缝标注，应将基本符号和焊缝尺寸标注在基准线的虚线侧，见图 5.4.2b)。

5.4.3 双面焊缝的标注，应在基准线的上下方都标注基本符号和尺寸，其接头的指引线箭头侧焊缝的基本符号和尺寸标注在基准线的实线侧，非箭头侧焊缝的基本符号和尺寸标注在基准线的虚线侧，见图 5.4.3a)；两面尺寸相同的双面焊缝可只在基准线上方标注尺寸，见图 5.4.3b)、图 5.4.3c) 和图 5.4.3d)。

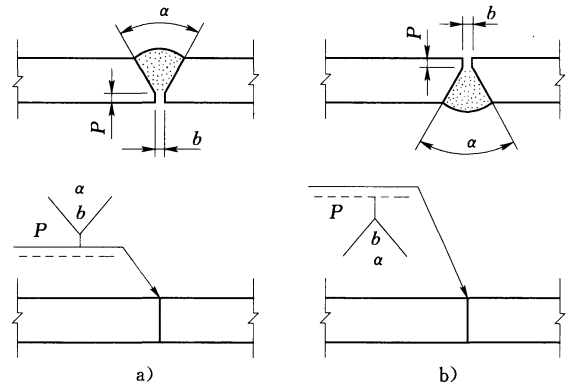


图 5.4.2 单面焊缝的标注

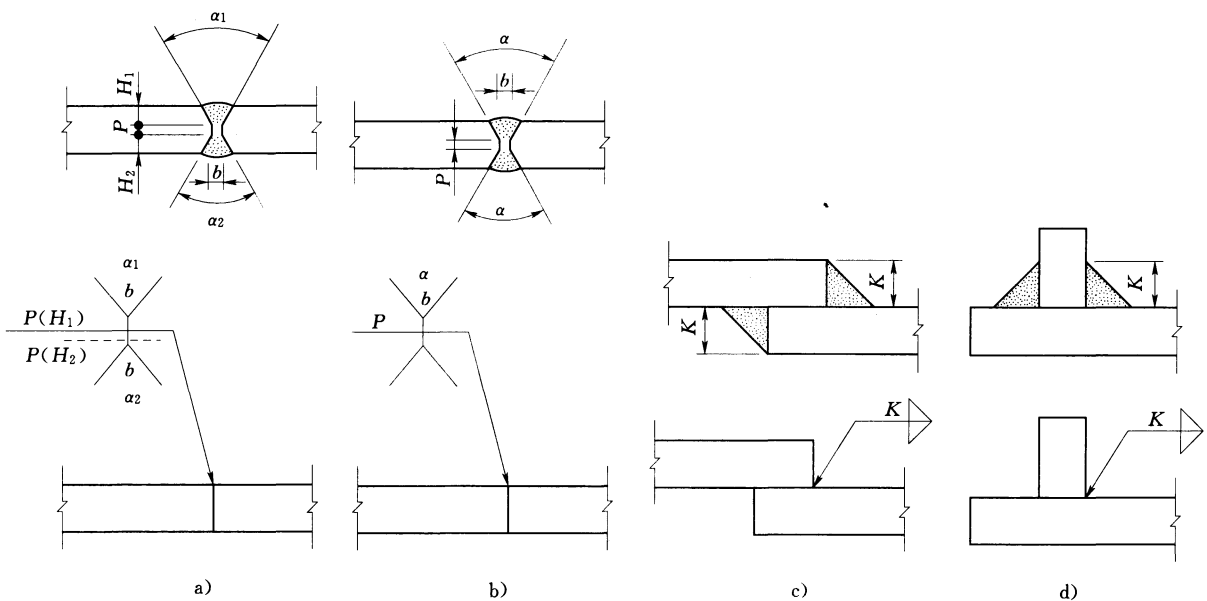


图 5.4.3 双面焊缝的标注

5.4.4 三个和三个以上的焊件相互焊接的焊缝，不应作为双面焊缝，其符号和尺寸应分别标注，见图 5.4.4-1。

相互焊接的两个焊件中，当只有一个焊件带坡口时，箭头应指向带坡口的焊件，见图 5.4.4-2。

相互焊接的两个焊件，当为单面带双边不对称坡口焊缝时，箭头应指向较大坡口的焊件，见图 5.4.4-3。

5.4.5 熔透角焊缝符号应按图 5.4.5 标注。

5.4.6 局部焊缝应按图 5.4.6 标注。

5.4.7 三面焊缝应按图 5.4.7 标注。

5.4.8 周围焊缝应按图 5.4.8 标注。

5.4.9 现场焊缝应按图 5.4.9 标注。

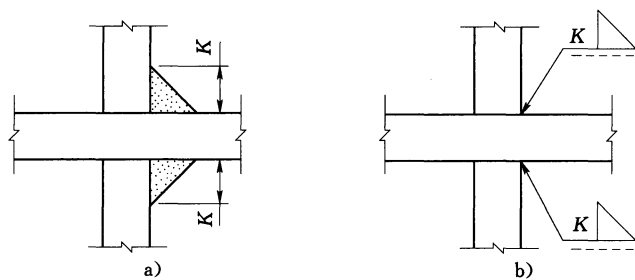


图 5.4.4-1 互焊的标注

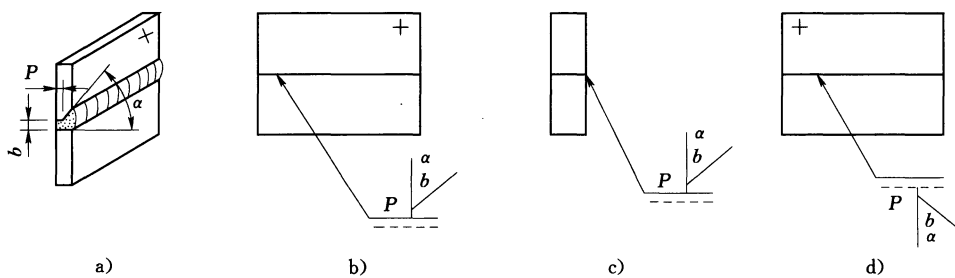


图 5.4.4-2 单面坡口焊的标注

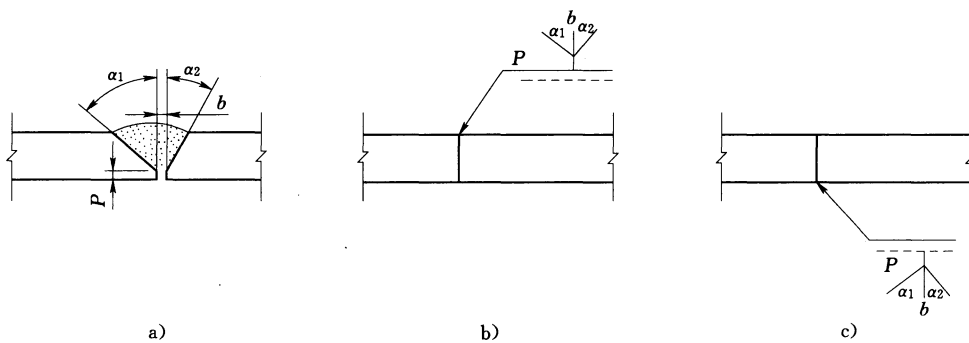


图 5.4.4-3 不对称坡口焊的标注

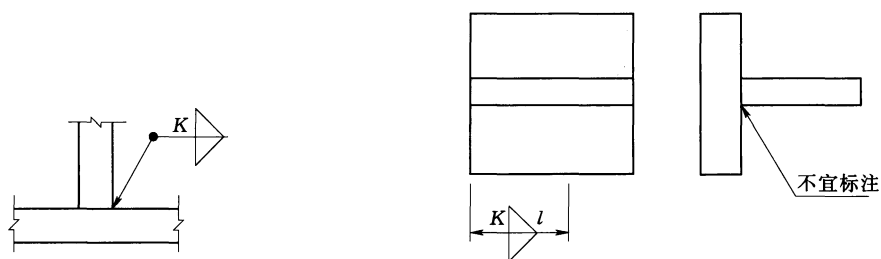


图 5.4.5 熔透角焊缝的标注

图 5.4.6 局部焊缝标注

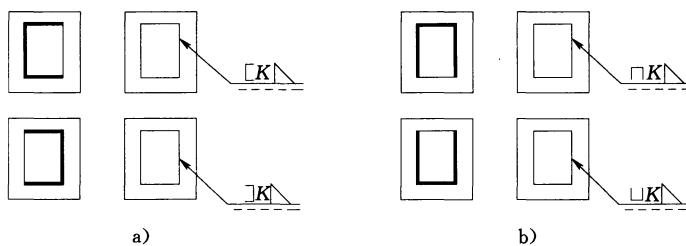


图 5.4.7 三面焊缝标注

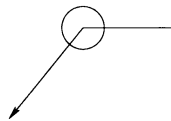


图 5.4.8 周围焊缝标注

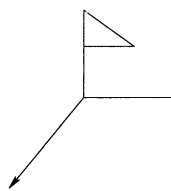


图 5.4.9 现场焊缝标注

5.4.10 相同焊缝符号应按下列方法表示：

1 同一图样、形式、尺寸和辅助要求均相同的焊缝，可只选择一处标注代号，并加注“相同焊缝符号”，见图 5.4.10a)，或统一在图样的技术要求中用符号或文字加以说明。

2 同一图样，数种相同焊缝可采用分类编号标注，同一类焊缝可选择一处标注代号，分类编号采用 A、B、C，见图 5.4.10b)。

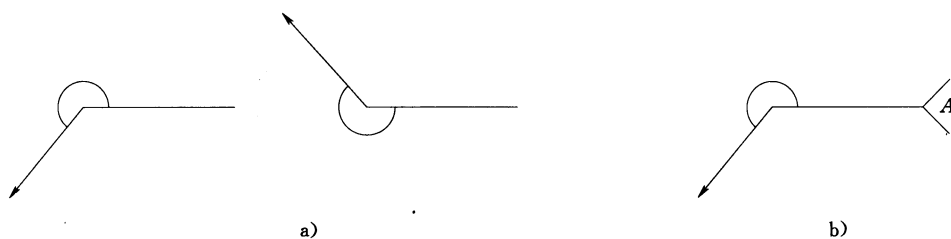


图 5.4.10 相同焊缝标注

5.4.11 分布不规则的焊缝标注代号宜在焊缝处加粗线表示可见焊缝或栅线表示不可见焊缝，见图 5.4.11。

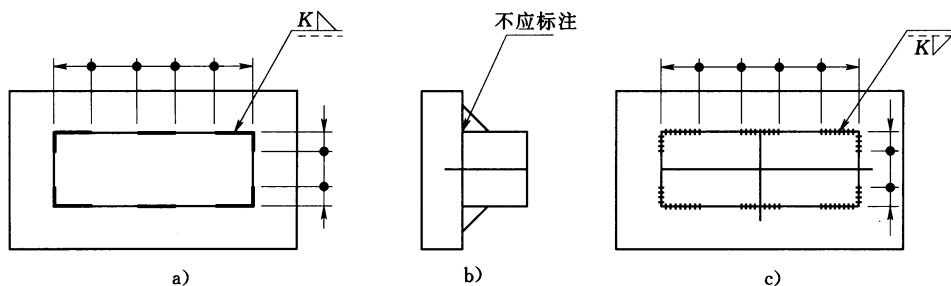


图 5.4.11 不规则焊缝标注

附录 A 建筑材料图例

表 A 建筑材料图例

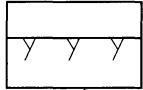
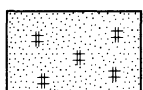
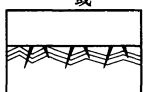
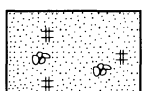
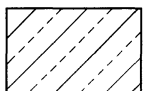
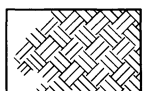

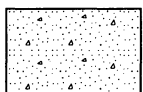
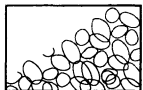

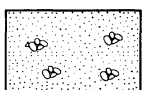
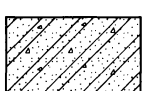
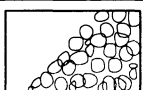

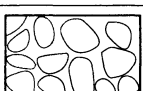


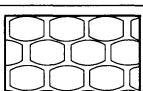

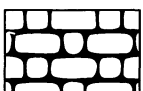
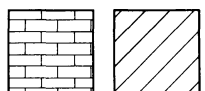
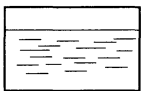
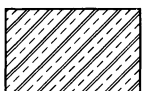
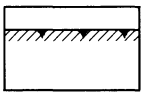

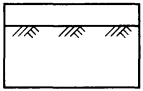
序号	名称	图例	序号	名称	图例		
1	岩石		11	回填土			
		或 			12	回填石渣	
2	石材		13	黏土			
3	碎石		14	混凝土			
4	卵石		15	钢筋混凝土			
5	砂卵石砂砾石		16	二期混凝土			
6	块石	堆石 	17	埋石混凝土			
		干砌 			18	沥青混凝土	
		浆砌 					19
7	条石	干砌 	20	金属			
		浆砌 			21	砖	
8	水、液体		22	耐火砖、耐火材料			
9	天然土壤				23	瓷砖或类似料	
10	夯实土						

表 A (续)

序号	名称		图例	序号	名称		图例
24	非承重空心砖			36	沥青砂垫层		
25	木材	纵断面		37	土工织物		
		横剖面		38	钢丝网水泥喷浆、 钢筋网喷混凝土		— (应注明材料)
26	胶合板			39	金属网格		
27	石膏板				40	灌浆帷幕	
28	钢丝网水泥板			41	笼筐填石		
29	松散保温材料			42	砂(土)袋		
30	纤维材料			43	梢捆		
31	多孔材料			44	沉枕		
32	橡胶			45	沉排	竹(柳)排	
33	塑料					软体排	
34	防水或防潮材料			46	花纹钢板		
35	玻璃、透明材料			47	草皮		

注1: 本表所列的图例在图样上使用时可以不必画满, 仅局部表示即可。同一序号中, 画有两个图例时, 左图为表面视图, 右图为断面图例。只有一个图例时, 仅为断面图例。

注2: 断面图中, 当不指明为何种材料时, 可将序号“20”中图例(金属)作为通用材料图例。

注3: 序号“14”中图例(混凝土)适用于素混凝土和少筋混凝土, 也可适用于较大体积的钢筋混凝土建筑物的断面。

注4: 带有“*”号的图例, 仅适用于表面视图。

附录 B 水工建筑物与施工机械图例

B.1 水工建筑物平面图例

表 B.1 水工建筑物平面图例

序号	名称		图例	序号	名称		图例
1	水库	大型		12	升船机		
		小型		13	码头	栈桥式	
2	混凝土坝					浮式	
3	土石坝			14	筏道		
4	水闸			15	鱼道		
5	水电站	大比例尺		16	溢洪道		
		小比例尺		17	渡槽		
6	变电站			18	急流槽		
7	水力加工站、水车			19	隧洞	大型	
8	泵站					小型	
9	水文站			20	涵洞(管)	大型	
10	水位站					小型	
11	船闸			21	斜井或平洞		

表 B.1 (续)

序号	名称		图例	序号	名称		图例
22	跌水			34	堤		
23	虹吸	大型		35	防浪墙	直墙式	
		小型				斜墙式	
24	斗门			36	沟	明沟	
25	谷坊					暗沟	
26	鱼鳞坑			37	渠		
27	喷灌			38	运河		
28	矾头			39	水塔		
29	丁坝			40	水井		
30	险工段			41	水池		
31	护岸			42	沉沙池		
32	挡土墙			43	淤区		
33	铁路	正规铁路		44	灌区		
		轻便铁路		45	分(蓄)洪区		

表 B.1 (续)

序号	名称		图例	序号	名称		图例
46	围垦区			54	门式起重机	有外伸臂	
47	过水路面					无外伸臂	
48	露天堆料场	散装		55	斜坡卷扬机道		
		其他材料		56	斜坡栈道 (皮带廊等)		
49	高架式料仓			57	露天电动葫芦	双排支架	
50	漏斗式储仓	抵御式				单排支架	
		侧御式		58	铁路桥		
51	建筑物	新建		59	公路桥		
		原有		60	便桥、人行桥		
		计划		61	施工栈桥		
		拆除		62	道路	公路	
		新建地下				大路	
52	露天式起重机			小路			
53	架空索道						

B.2 常用施工机械图例

表 B.2-1 土石方机械图例

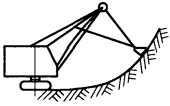
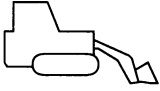
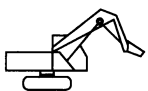
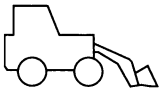
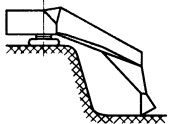
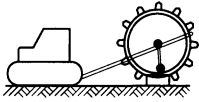
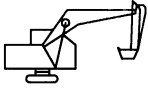
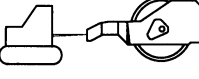
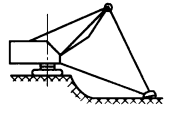
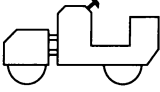
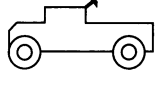
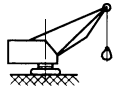
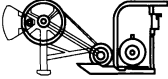
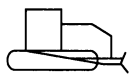
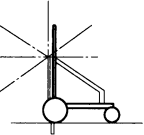

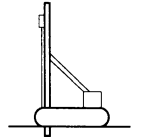
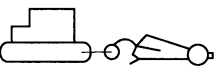
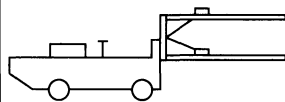
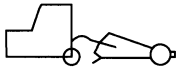
序号	名称		图例	序号	名称		图例	
1	正铲 挖掘机	机械式		7	装载机	履带式		
		液压式				轮胎式		
2	反铲 挖掘机	机械式		8	压实 机械	拖带式	羊脚碾	
		液压式					振动碾	
3	拉铲 挖掘机	机械式				自行式	振动碾	
							气胎碾	
4	抓斗 挖掘机	机械式				硅式夯		
								轮胎式
5	推土机	履带式		9	凿岩 机械	露天 凿岩机	轮胎式	
		轮胎式					履带式	
6	铲运机	拖式				多臂钻		
		自行式						全断面掘进机 (TBM)

表 B.2-2 运输机械图例

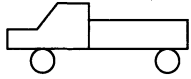
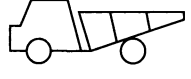
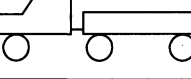
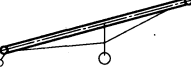

序号	名称		图例
1	汽车	载重汽车	
		自卸汽车	
		牵引汽车	
2	皮带输送机	移动式	
		固定式	

表 B.2-3 混凝土机械图例

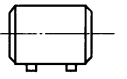
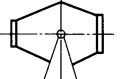
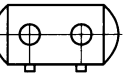


序号	名称		图例
1	混凝土搅拌机	自落式 鼓形	
		锥形	
		强制式 (双卧轴)	
2	混凝土搅拌车		
3	混凝土泵车		

表 B.2-4 起重机机械图例

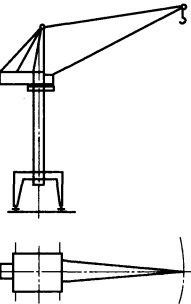
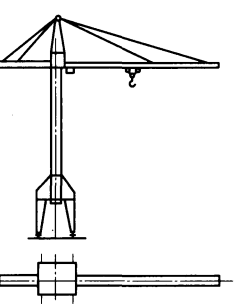
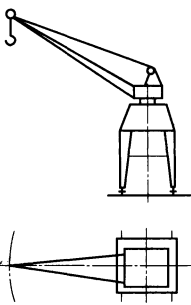
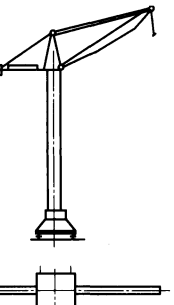
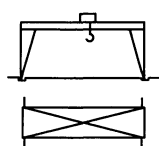
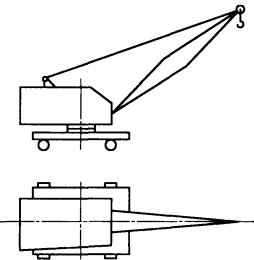
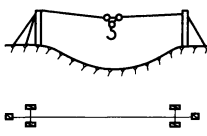
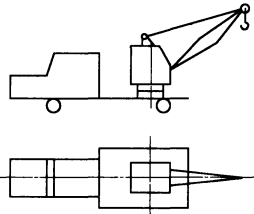
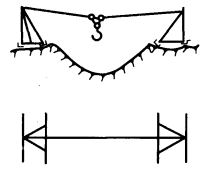
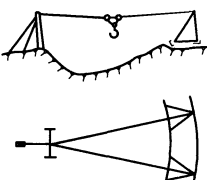
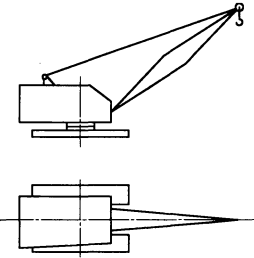
序号	名称		图例	序号	名称		图例
1	门座式起重机	高架门机		2	塔式起重机	定臂式	
		门座起重机				动臂式	

表 B.2-4 (续)

序号	名称		图例	序号	名称	图例
3	龙门式起重机			5	轮胎式起重机	
4	缆索 起重机	固定式		6	汽车起重机	
		平移式				
		辐射式				
7	履带式起重机					

附录 C 普通钢筋图例、预应力钢筋图例

表 C-1 普通钢筋图例


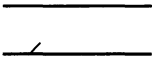








序号	名称	图例	说明
1	钢筋横断面		
2	无弯钩的钢筋端部		下图表示长、短钢筋投影重叠时，短钢筋的端部用 45°斜划线表示
3	带半圆形弯钩的钢筋端部		
4	带直钩的钢筋端部		
5	带丝扣的钢筋端部		
6	无弯钩的钢筋搭接		
7	带半圆弯钩的钢筋搭接		
8	带直钩的钢筋搭接		
9	花篮螺丝钢筋接头		
10	机械连接的钢筋接头		用文字说明机械连接的方式 (如冷挤压或直螺纹等)

表 C-2 预应力钢筋图例







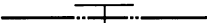

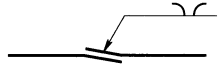
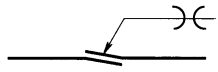
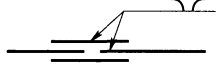
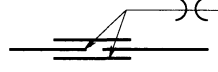
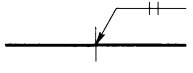
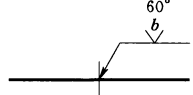
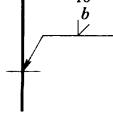
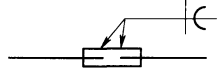
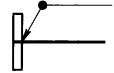
序号	名称	图例
1	预应力钢筋或钢绞线	
2	后张法预应力钢筋断面 无黏结预应力钢筋断面	
3	预应力钢筋断面	
4	张拉端锚具	
5	固定端锚具	
6	锚具的端视图	
7	可动连接件	
8	固定连接件	

表 C-3 钢筋的焊接接头图例

序号	名称	图例
1	单面焊接的钢筋接头	
2	双面焊接的钢筋接头	
3	用帮条单面焊接的钢筋接头	
4	用帮条双面焊接的钢筋接头	
5	接触对焊的钢筋接头 (闪光焊、压力焊)	
6	坡口平焊的钢筋接头	
7	坡口立焊的钢筋接头	
8	用角钢或扁钢做连接板焊接的钢筋接头	
9	钢筋或螺(锚)栓与钢板穿孔塞焊的接头	

附录 D 原型观测仪器设备图形符号及其使用规定

D.1 图形符号说明

D.1.1 本附录适用于原型观测中常用的观测仪器设备规定了图形符号和代号，以及部分水力学、振动监测、地震观测的图形符号。不适用于水文测验、气象观测、地形测量等观测项目。

D.1.2 原型观测仪器设备图形符号应采用示意性单线图。

D.1.3 原型观测仪器设备图形符号应采用其英文名称的大写字头或者名称中的某一字母统一规定其相应的文字代号。内部观测的代号宜采用单字母代号。外部观测的代号宜采用双字母代号。

D.2 图形符号使用规定

D.2.1 应变计组符号可用于布置图或各向应变绘制不下的其他图样中。 i 为应变计向数， N 代表无应力计。

D.2.2 应变计符号绘制应符合下列规定：

1 每种应变计的图形符号有三个图形，按投影关系绘出。

2 符号中细实线圆弧上的应变计，表示平行于该投影面的应变计，但不表示出其端部圆盘；对不平行于该投影面的应变计，需画出其投影，并需画出其端部圆盘的投影。垂直于某投影面的应变计，其投影用空心小圆圈表示。

3 符号中圆弧和端部圆盘应采用细实线画出，应变计采用粗线画出。

D.2.3 当测缝计布置于缝上时，缝应绘制在两细实线之间，并可适当加大符号中两细实线之间的距离。

D.2.4 岩体变位计符号中的等边三角形表示一个测点，绘制时，其位置和点数应与实际情况一致，位置应用尺寸注明。

D.2.5 基岩变形计符号中间的短横线应画在其符号高度的 $2/3$ 处。

D.2.6 水管式孔隙压力仪符号中左端的长方框表示测头，正方框中带小圆圈的图形表示测站，中间的虚线代表水管。

D.2.7 正垂线、倒垂线符号中垂线的悬挂点和锚固点应作为支点，锚固点和悬挂点采用实心等边三角形。

D.2.8 垂线测点符号在遥测、光学仪器观测时适用。

D.2.9 视准线符号中应采用空心等腰三角形表示仪器基底，实心等腰三角形表示固定觇标，为空心圆圈表示测点。

D.2.10 激光准直符号中黑方框表示接收端，中空方框符号表示激光发射端。

D.2.11 倾斜钻孔式测压管符号中的箭头指向测压管倾斜方向。

D.2.12 三点式表面测缝器符号中的三点为等边三角形，符号中的直线表示缝，符号中的 $i=1$ 、 $i=2$ 、 $i=3$ ，依次表示单向、两向和三向测缝点。

D.2.13 测斜仪符号中间位置的直线表示电缆；短斜线表示探头位置，线的倾角为 30° 。画图时，符号两侧的直线段与孔壁重合。

D.2.14 分层沉降仪符号中应采用实心等边三角形表示锚固点，竖直线上的短横线表示横梁或测点位置，其位置和根数应与实际情况一致。

D.3 图形符号表

表 D.3 原型观测仪器设备图形符号

序号	名称	代号	图形符号	序号	名称	代号	图形符号
1	应变计组	S		15	孔隙压力计 (渗压计)	P	
2	单向应变计	S ¹		16	土压计	E	
3	双向应变计	S ²		17	裂缝计	K	
4	三向应变计	S ³		18	测缝计	J	
5	四向应变计	S ⁴		19	岩体变位计 (i表示点数)	M ⁱ	
6	五向应变计	S ⁵		20	基岩变形计 (测基岩上 一点的变形)	M ¹	
7	六向应变计	S ⁶		21	预应力测力计	D ^p	
8	九向应变计	S ⁹		22	水管式 孔隙压力仪	Z	
9	土应变计	S ^e		23	脉动压力 仪底座	F	
10	应力计	C		24	渗气仪底座	A	
11	无应力计	N		25	底流速仪 底座	V	
12	温度计	T		26	集线箱	B	
13	表面温度计	T ^s		27	自动检测 装置	D	
14	钢筋计	R					

表 D.3 (续)

序号	名称	代号	图形符号	序号	名称	代号	图形符号
28	电缆	CA		42	引张线	EX	
29				43	视准线	SA	
30				44	测角量边导线	MW	
31				45	弦矢导线	SW	
32	正垂线	PL		46	静力水准线	SL	
33	倒垂线	IP		47	激光准值	LA	
34	垂线中间 支点	MS		48	测压管 (单管)	UP	
35	垂线中间 测点	MP		49	测压管 (双管)	DU	
36	垂线测点	PP		50	铅垂钻孔式 测压管	BV	
37	三维倒垂线	TL		51	倾斜钻孔式 测压管	BO	
38	倾斜仪及其底座	CL		52	预埋 U 形管	PU	
39	水管式倾斜仪	TC		53	带遥测水位计 测压管	UW	
40	水管式倾斜仪 水箱	TA		54	型板式表面 测缝器	ST	
41	量水堰	WE					

表 D.3 (续)

序号	名称	代号	图形符号	序号	名称	代号	图形符号	
55	三点式表面测缝器	SJ		71	加速度计	AT		
56	水准测量	基准点	LE		72	地震计 (强震仪)	SM	
57		工作基点	LS		73	振动计 (微震仪)	VM	
58		水准点	BM		74	高程传递仪	HT	
59		坝体观测点	LD		75	交会点	IS	
60		基岩观测点	LR		76	沉陷点	SE	
61	三角测量	三角网点	TN		77	钢管标	SP	
62		工作基点	TB		78	双金属标	DS	
63		测点 (设站)	TS		79	反射镜点	RP	
64		测点 (不设站)	TP		80	测距测站	MD	
65		定向点	TO		81	棱镜站	PR	
66	钢钢线位移计	ID		82	地下水长期观测孔	OH		
67	测斜仪	TN		83	长期观测泉	OS		
68	分层沉降仪 (固结管)	ES						
69	土坝测沉深标	ET						
70	速度计	VT						

标准用词说明

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要、只有……才允许	要 求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推 荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	允 许
不必	不需要、不要求	

中华人民共和国水利行业标准

水利水电工程制图标准 水工建筑图

SL 73.2—2013

条 文 说 明

目 次

1	总则	45
3	规划图	46
4	土建图	47
5	金属结构图	48

1 总 则

1.0.2 本标准不仅适应于水利水电工程水工建筑物计算机制图，还适用于手工制图。

3 规 划 图

此章为本标准新增内容，列出了水利水电工程规划图的类别和相关图样内容的要求。

4 土 建 图

4.1 一 般 规 定

4.1.1 表 4.1.1 中给出有关图类的比例，是属于 $1:1 \times 10^n$ ， $1:2 \times 10^n$ ， $1:5 \times 10^n$ 的系列，特殊情况下也允许采用 $1:1.5 \times 10^n$ ， $1:3 \times 10^n$ ， $1:4 \times 10^n$ 的系列，其中 n 是正整数。对于示意图可不注写比例。

4.1.2 建筑物的定位线，例如坝轴线、厂房机组轴线等就属于定位线。

4.1.3 例如初步设计阶段和项目建议书阶段图样中尺寸标注的详细程度是不一样的。另外，同一个设计阶段中不同类型的图，对尺寸标注的详细程度也不一样，例如布置图和细部构造图中尺寸标注的详细程度不一样。

4.2 水 工 建 筑 图

4.2.1 工程总布置图增加了防洪工程总布置图、河道堤防工程总布置图、引调水工程总布置图、灌溉工程总布置图等内容。

4.2.8 施工总平面布置图中“必要的图例”，主要指施工场区内的风、水、电管（线）路图例，交通运输图例等，这些图例，本标准目前未作统一规定，制图时可根据实际情况确定。

4.2.9 本条对水工结构图的绘制作出了规定：

(1) 混凝土强度等级分区的图例，目前各设计单位尚不统一，本标准也暂不作统一规定。本条图 4.2.9-1 中所绘的分区图例属推荐性质。

(2) 土石坝断面图中筑坝材料的分区线应用中粗实线绘制，河床砂卵石与筑坝材料之间的分界线，河床砂卵石与基岩之间的分界线，应采用粗实线绘制。

(3) 图 4.2.9-3 为电站厂房水下部分的混凝土分层分块（施工）图，图中仅画出 A—A 剖视图。

(4) 永久缝所用的粗实线的宽度，视结构复杂程度和图纸中该部分图线密度的情况，可采用粗或中粗的线宽。

(5) 预埋件一般指基础和建筑物中的灌浆孔预埋管，散热（冷却）管，出浆盒，止浆片，止水片，加热管（线）以及有关的原型观测设备等。在较多情况下单独绘制预埋件图。

4.2.11 由于基础处理图中的图例各单位尚不统一，目前本标准也不宜作统一规定，故可自定义不同处理措施的图例。

4.3 钢 筋 图

4.3.1 钢筋表中根据需要可增加部位栏。

4.3.3 采用图 4.3.3-1 钢筋标注形式时，钢筋长度不在图中示出，应在钢筋表单根长度栏中表达。图 4.3.3-3 中，单根钢筋总长 L 包括弯钩长度在内，但不包括搭接长或焊接长。

4.3.5 断面图上要准确表示出交叉钢筋的内外关系，且在不同断面图中应统一。如无特别要求（如箍筋），原则上按“粗外细内”布置。断面图中不能清楚表示钢筋布置时应增画钢筋详图，否则可不画详图。钢筋图中不能清楚表示箍筋、环筋的布置时，应增画箍筋或环筋的详图，否则可不画详图。

4.3.7 曲面构件上的钢筋，切断面不能完全反映其形状时，可用投射表示。

5 金属结构图

5.1 一般规定

- 5.1.2 对金属结构图中的序号编写，取消了原标准中“尽量编在主视图中”的规定，只要求编在从属的总成、部件、构件或机件的可见视图中，这样便于序号的编写。
- 5.1.3 本条为新增，尺寸标注强调每一尺寸一般只标注一次。
- 5.1.4 本条对图中文字说明的标注，新增了“技术要求”一项，主要是考虑到“说明”和“技术要求”两种标注均为习惯用法。

5.2 钢闸门图

- 5.2.9 本条中取消了明细表的画法，因为这应是基础制图标准的规定。

5.3 型钢标注

本节主要引用了《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)的规定。

5.4 焊缝标注

本节主要引用了《焊缝符号表示法》(GB/T 324—2008)的规定，强调了在指引线非箭头侧的焊缝，其焊缝符号应标注在基准线的虚线侧。