

P59

备案号：J89—2001

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5127—2001

水力发电工程
CAD制图技术规定

**Technical specification for CAD
drawing of hydroelectric engineering**

2001—02—12 发布

2001—07—01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5127—2001

水力发电工程
CAD 制图技术规定

**Technical specification for CAD
drawing of hydroelectric engineering**

主编单位：国家电力公司成都勘测设计研究院
批准部门：中华人民共和国国家经济贸易委员会
批准文号：国经贸电力 [2001] 125 号

前 言

本规定是根据原电力工业部中科教（1998）28号文的要求，由国家电力公司水电水利规划设计总院会同成都勘测设计研究院共同编制而成。编制该规定的目的是为了逐步实现水力发电工程设计中**CAD**制图的标准化，使设计全过程中的工程图形信息在各专业和协作单位之间得以平滑地流动和转换，以保证信息的一致性、完整性及安全性。

本规定在编制过程中，编写组在**GB/T17304—1998《CAD通用技术规范》**的指导下，进行了广泛的调查研究，根据目前我国计算机应用现状及发展趋势，紧密结合我国水力发电工程设计的具体情况，参考了国内其他行业的先进经验，广泛征求了有关单位的意见，并按程序通过了审定。

本规定是依据**GB/T17304**对原有标准在水力发电工程的计算机制图、应用软件开发、工程图形信息库研制等方面所作出的规定。当原来的手工制图标准的内容与这里所列出**CAD**技术制图标准的内容不一致时，应以**CAD**技术制图标准为准。

本规定的附录**A**是标准的附录，附录**B**、附录**C**及附录**D**是提示的附录。

本规定由国家电力公司水电水利规划设计总院提出并归口。

本规定起草单位：国家电力公司成都勘测设计研究院、国家电力公司水电水利规划设计总院。

本规定主要起草人：李永鑫、杜锡成、李 杰、傅英茹、任鸣春、王 平、王希成、姜军凯。

本规定由国家电力公司水电水利规划设计总院负责解释。

目 次

前言

1 范围	5
2 引用标准	6
3 术语	7
4 CAD 工程图形系统	11
5 基本制图规定	13
6 工程地质专业 CAD 制图	23
7 水工建筑专业 CAD 制图	30
8 水力机械和电气专业 CAD 制图	38
9 工程图形信息库	42
附录 A (标准的附录) 水力发电工程基本制图规定	48
附录 B (提示的附录) CAD 工程图形系统的选配与评估	69
附录 C (提示的附录) 信息编码	73
附录 D (提示的附录) DXF 格式数据按二维表存储 的基本结构	86

1 范 围

本规定对水力发电工程设计中 **CAD** 工程图形系统的构成、图样画法、专业制图、工程图形信息库等作出了技术规定，适用于水力发电工程图样的计算机绘制、传递、转换、存储和管理。

2 引 用 标 准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 2260—1995** 中华人民共和国行政区划代码
- GB/T 8566—1995** 信息技术 软件生存期过程
- GB/T 8567—1988** 计算机软件产品开发文件编制指南
- GB/T 14689—1993** 技术制图 图纸幅面和格式
- GB/T 14690—1993** 技术制图 比例
- GB/T 14691—1993** 技术制图 字体
- GB/T 17304—1998** **CAD** 通用技术规范
- DL/T 5026—1993** 电力工程计算机辅助设计技术规定
- SDJ 19—1978** 水利水电工程地质勘察资料内业整理规程
- SL 73—1995** 水利水电工程制图标准

3 术 语

3.0.1 应用软件（程序）application software（program）

专门对一个应用问题求解的软件（程序）。

3.0.2 代码 code

表示特定事物（或概念）的一个或一组字符。这些字符可以是阿拉伯数字、拉丁字母或便于电子计算机和人识别与处理的其他符号。

3.0.3 传输安全性 communication security

数据在信息传输中的物理安全性和传输协定的检查。

3.0.4 兼容性 compatibility

一特定硬件模块或软件程序、代码、语言无需事先改动或专用接口就能在其他 CAD/CAM 系统中使用的的能力。

3.0.5 计算机辅助绘图 computer aided drawing（CA drawing）

利用计算机及其外围设备完成制图工作的原理、方法和过程，又称计算机制图。

3.0.6 计算机网络 computer network

多台计算机以通信线路连接起来，相互交换数据和程序，以便有机地互相利用资源的信息通信网。

3.0.7 计算机系统安全性 computer system security

对一个数据处理系统，建立与采用技术上与管理上的保护，以防止硬件、软件和数据遭受偶然或有意的修改、借用、自毁或泄漏。

3.0.8 数据库 data base

在多个独立用户提出数据需求时，用于接受存储与提供数据的一个数据结构。

3.0.9 数据库管理系统（数据库系统）data base management system（database system）（DBMS）

一个定义、建立、运算、控制、管理和使用数据库的计算机系统。

3.0.10 数据安全 data security

未经许可不准访问或使用数据。

3.0.11 数据结构 data structure

符号表达式及其存储分配特性的语法结构数据的组织形式，有逻辑结构和存储结构之分，逻辑结构包括：串、数组、表、栈、队列、树和有向图等；存储结构包括：向量、链表等。

3.0.12 数据传送 data transfer

数据从一个计算过程有序地移动到另一个过程中。

3.0.13 文档 document

1 一个数据媒体，数据记录其上，通常是永久的可由人或机器来读取。

2 可作为一个单元处理的在一数据载体上的信息。

3.0.14 文档（管理）documentation

1 文档管理，它包括标识、获取、处理、储存与传播等活动。

2 在给定主题下文档的集合。

3 涉及一个或多个方面的各种文档的集合。

3.0.15 文档（系统）安全性 documentation security

在整个产品设计过程中，文档（系统）的安全性，包括通信安全性，安装与运行安全性、系统安全性和文档内容安全性。

3.0.16 文档内容安全性 document content security

对应于授权与版权的文档安全性，它包括不同级别的授权安全性与版权安全性。

3.0.17 图线 erawing line

绘制图形所用的线（包括点、直线、曲线、圆、椭圆、弧、样条等）。图线具有线宽、线型、颜色、长度及含义等属性。

3.0.18 文件 file

系统中有关信息的集合，它可通过唯一的名字存取，可存储

在磁盘、磁带或其他大容量存储介质上。

3.0.19 层 layer

在 CAD 中存放一组相关实体的数据结构，该结构可控制实体颜色、线型等的属性及显示方式。

3.0.20 层辨别 layer discrimination

有选择地对不同层安排不同的颜色，或通过灰度等级强调不同的实体。这样在屏幕上对不同层的数据从图形上可以辨别出来。

3.0.21 层次化 layering

在 CAD/CAM 的数据库中逻辑组织数据的一种方法。功能不同的数据分别放入不同的层中，每一层既可单独显示也可以按任何所期望的不同层组合在一起显示。

3.0.22 多层 layers

用户定义的 CAD/CAM 数据库中数据的逻辑子集，它们既可在终端上单独显示，也可以几层重叠在一起显示。

3.0.23 微型计算机 microcomputer

数字计算机，它的处理单元由一个或更多微处理器组成，并包括存储器和输入输出装置。

3.0.24 小型计算机 minicomputer

数字计算机，它的功能介于微机与主机之间。

3.0.25 操作系统 operating system

控制程序执行的软件。它能提供系统资源分配、列表、输入输出控制、数据管理之类的服务。

3.0.26 外围设备 peripheral equipment

由某个特定计算机控制，并能与其通信的设备，也可简称为外设，例如：输入输出单元、辅助存储器。

3.0.27 绘图仪 plotter

在可移动的介质上以二维图形为表达方式，直接生成数据和硬拷贝记录的输出设备。

3.0.28 可靠性 reliability

设计的系统可连续工作的时间，通常用预计的两次失效间隔来表示。

3.0.29 可靠性评估 reliability assessment

确定现有计算机系统或系统组成成分可靠性所达到的水平的过程。

3.0.30 关系数据库 relational database

一种数据库形式，其特点是把数据组织成二维表的形式，无论是实体或实体间的联系都采用二维表。

3.0.31 安全性 security

评价计算机系统的一个指标。它标志程序和数据等信息的安全程度，对意外的、不合法的访问、修改、毁坏、泄密或使用程序和数据的防范性能。安全性也涉及对人员、数据、通信及计算机安装的物理保护措施。

3.0.32 文本 text

图形中的字符数据和文字说明。文本具有文本高度、文本宽度、文本对齐、文本方向、字体、字体线宽、字间隔、行间隔、文本起始位置、字符串长度及文本块行数等属性。

3.0.33 文本尺寸 text size

以大写字母的高度作为文本尺寸的依据。文本尺寸由文本高度和文本宽度或由文本高度和文本高宽比来描述。

3.0.34 工作站 workstation

用户使用的一个功能设备，工作站常常具有一定程度的数据处理能力。

4 CAD 工程图形系统

4.1 总体结构

4.1.1 按照 GB/T 17304 的有关规定，CAD 工程图形系统应由计算机硬件、系统集成与支持软件、基础应用软件（或通用支撑软件）和专业应用软件构成。

4.1.2 CAD 工程图形系统的运行环境宜以网络为主，兼顾单机运行。

4.1.3 CAD 工程图形系统中基础应用软件的应用，宜采用以工程图形信息库为核心，并与设计生产管理体制相适应的分级分布式体系。

4.1.4 CAD 工程图形系统更新换代时，对系统总体结构应进行论证和评估，论证和评估可按附录 B 进行。

4.2 系统硬件配置

4.2.1 计算机系统网络宜采用小型机服务器或微机专用服务器，工作站宜以微机工作站为主。

4.2.2 应根据工程需要和出图量的大小选配绘图仪和扫描仪，尺寸宜不小于 A1 幅面，绘图仪宜选用喷墨式。

4.2.3 工程计算机网络连接根据需要在光纤和非屏蔽双绞线中选配组合。

4.3 系统集成与支持软件

4.3.1 计算机网络操作系统宜在 Windows NT、Novell 或 UNIX 中选取；工程图形系统的运行环境，其操作系统可在 Windows、DOS 或 UNIX 中选取。同时，应至少具备 C (C++)、FORTRAN、Visual BASIC 三种语言的编译能力。

4.4 基础应用软件

4.4.1 工程图形基础应用软件，宜选用 **AutoCAD For Windows**。如选择其他的工程图形基础应用软件，可参考附录 **B** 进行论证和评估。

4.4.2 工程图形信息库的基础应用软件宜选择 **ORACLE、SQL SERVER** 数据库管理系统。现阶段其操作语言宜统一采用 **SQL** 语言。

4.5 专业应用软件

4.5.1 引进或自行开发的专业应用软件，宜具有将其纳入系统联合运行或使之接口运行的能力。

4.5.2 在系统构成时，应具备通用的专业应用软件联合运行的能力。

5 基本制图规定

5.1 图幅与图框

5.1.1 水力发电工程的 CAD 制图所使用的图幅与图框，应符合 GB/T 14689 中的有关规定。

5.1.2 图幅与图框见附录 A 中 A1。

5.2 图面基本信息栏

5.2.1 标题栏通常布置在图幅的右下角，必要时可布置在图幅的短边方向，见附录 A 图 A4。标题栏外框线为 0.5mm 的实线，内分格线为 0.25mm 的实线。根据不同图幅，采用的通用标题栏见图 5.2.1-1~图 5.2.1-6。

1 国内工程通用标题栏

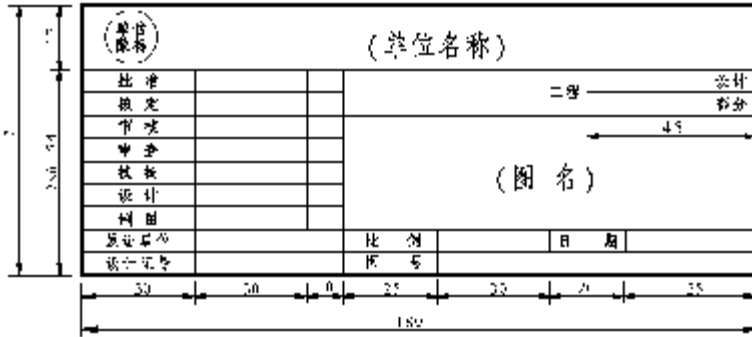


图 5.2.1-1 设计通用标题栏 (A0~A1) (单位: mm)

2 涉外工程通用标题栏

5.2.2 会签栏位于图面标题栏左边，不需会签的可不设此栏。会签栏内容、格式和尺寸，见图 5.2.2。会签栏外框线为 0.5mm 的实线，内分格线为 0.25mm 的实线。

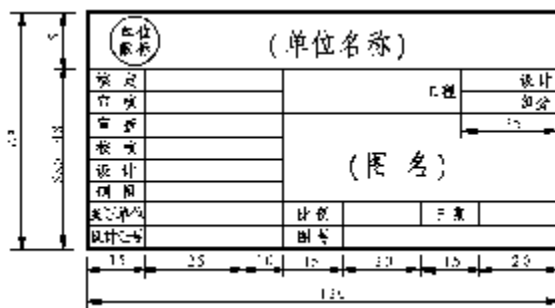


图 5.2.1-2 设计通用标题栏 (A2~A4) (单位: mm)

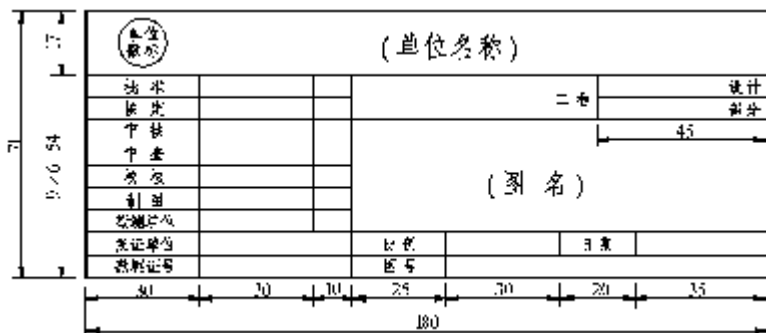


图 5.2.1-3 勘测通用标题栏 (A0~A1) (单位: mm)

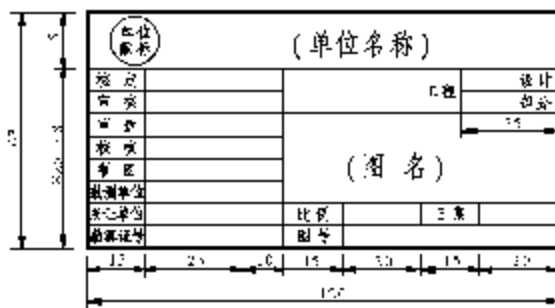


图 5.2.1-4 勘测通用标题栏 (A2~A4) (单位: mm)

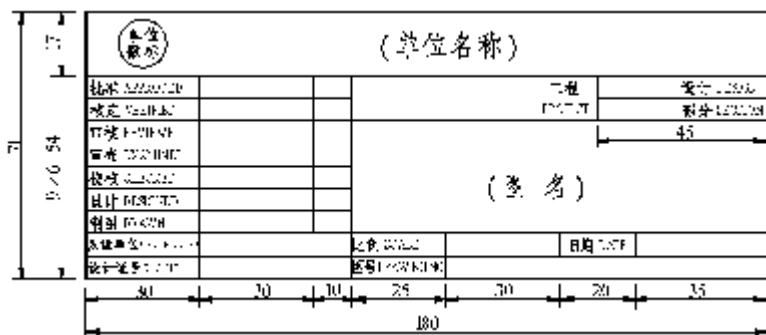


图 5.2.1-5 设计通用标题栏 (A0~A1) (单位: mm)

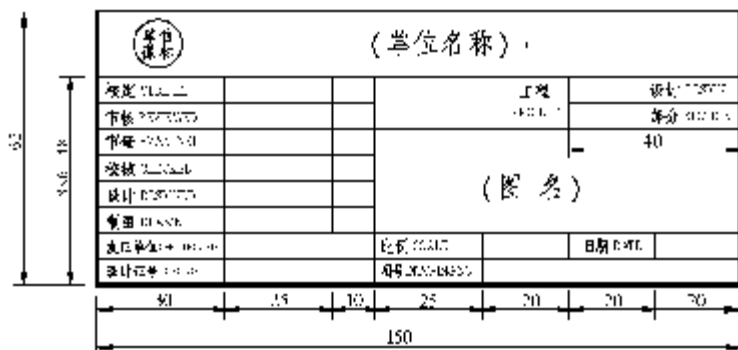


图 5.2.1-6 设计通用标题栏 (A2~A4) (单位: mm)

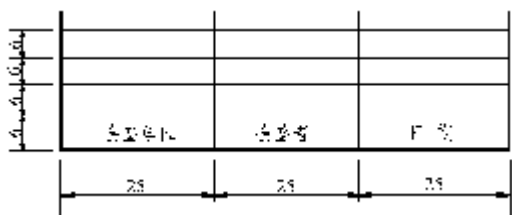


图 5.2.2 会签栏 (单位: mm)

5.2.3 设计修改栏位于图面标题栏左边,其内容及尺寸见图 5.2.3。修改栏外框线为 0.5mm 的实线,内分格线为 0.25mm 的实线。

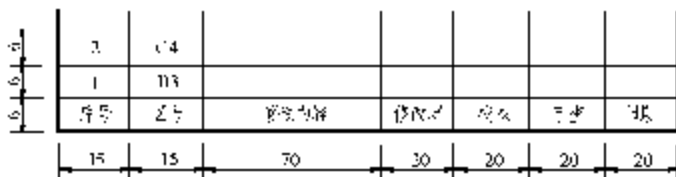


图 5.2.3 修改栏 (单位: mm)

5.2.4 CAD 制图栏位于图面内框左上角, 其内容及格式见图 5.2.4。其中文件名、路径的格式见 9.1.5。CAD 制图栏外框线为 0.5mm 的实线, 内分格线为 0.25mm 的实线。

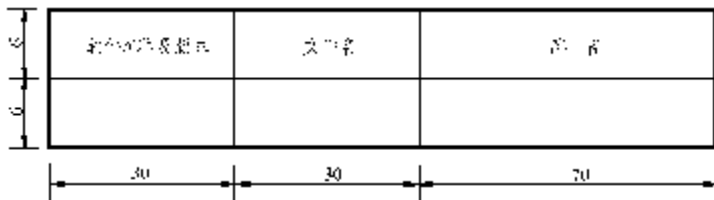


图 5.2.4 CAD 制图栏 (单位: mm)

5.2.5 图面基本信息栏布置见图 5.2.5。

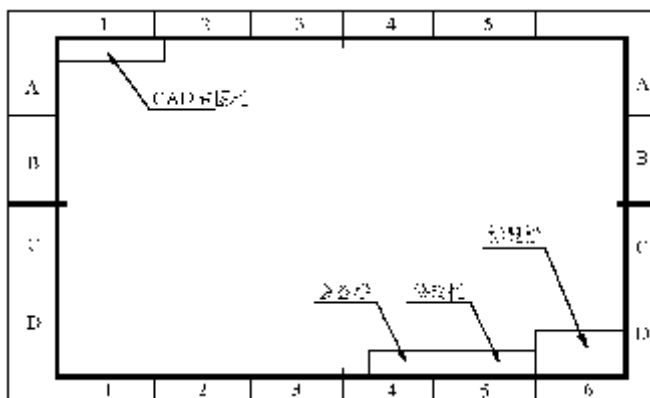


图 5.2.5 图面基本布置

5.3 标准图框的命名

5.3.1 常用图幅的图框宜制作成标准图形文件存放在工程设计图形信息库的公用图形信息库中，标准图框的文件名见表 5.3.1。

表 5.3.1 标准图框的文件名

设计	勘测	涉外	含义
SJTKH0	KCTKH0	SWTKH0	A0 图横框
SJTKS0	KCTKS0	SWIKS0	A0 图竖框
SJTKH1	KCTKH1	SWTKH1	A1 图横框
SJTKS1	KCTKS1	SWIKS1	A1 图竖框
SJTKH2	KCTKH2	SWTKH2	A2 图横框
SJTKS2	KCTKS2	SWIKS2	A2 图竖框
SJTKH3	KCTKH3	SWTKH3	A3 图横框
SJTKH4	KCTKH4	SWTKH4	A4 图横框

5.4 单 位

5.4.1 CAD 图形单位应采用国际单位制。

5.4.2 图样标注尺寸单位有以下几种：

- 1 工程规划图、工程总体布置图的尺寸及建筑物的高程（或标高）以“m”为单位。
- 2 桩号的标注形式为 $\text{km}\pm\text{m}$ 。
- 3 工程设计图中建筑物结构尺寸以“cm”或“mm”为单位，机械结构尺寸以“mm”为单位。

5.5 比 例

5.5.1 水力发电工程的 CAD 制图所使用的比例，应符合 GB/T14690 中的有关规定。

5.5.2 宜以设定的图形单位按原形尺寸 1:1 的比例建立模型，并

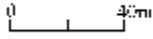
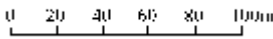
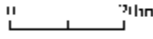
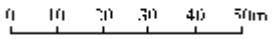
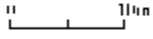
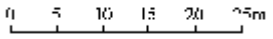
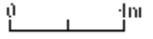
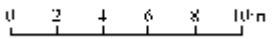
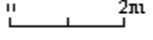
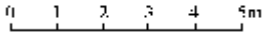
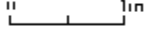
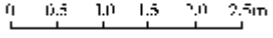
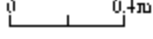
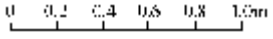
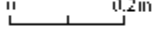
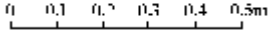
按设定的图幅印制图形。

5.5.3 常用的比例系列见表 5.5.3-1、表 5.5.3-2。

表 5.5.3-1 比例系列

常用比例	原比例	1:1		
	缩小比例	1:1×10 ⁿ	1:2×10 ⁿ	1:5×10 ⁿ
	放大比例	2:1	5:1	(10×n):1
可用比例	缩小比例	1:1.5×10 ⁿ	1:2.5×10 ⁿ	1:4×10 ⁿ
	放大比例	2.5:1	4:1	

表 5.5.3-2 比例标尺表示方式

比例	用于图形标注	用于标题栏上方标注
1:2000		
1:1000		
1:500		
1:200		
1:100		
1:50		
1:20		
1:10		

5.5.4 当某一物体的铅垂方向与水平方向无法用同一比例绘制时，允许对两个方向采用不同比例。










5.6 图线

5.6.1 根据用途，图线宽度宜从下列线宽中选用：





0.18mm、0.25mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1.0mm

5.6.2 根据不同的结构含义，采用不同的线型，见表 5.6.2。

表 5.6.2 图 线

线型 编号	图线 名称	线 型	线宽 (mm)	颜色	一 般 用 途	
1	实线 1		1.0	蓝	(1) 外轮廓线及建筑轮廓线； (2) 钢筋； (3) 小型断层线； (4) 结构分缝线； (5) 材料断层线； (6) 标题字符； (7) 母线	
			0.7	红		
2	实线 2		0.5	黄		
3	实线 3		0.35	绿		(1) 剖面线； (2) 重合剖面轮廓线； (3) 粗地形线； (4) 风化界线、浸润线； (5) 示坡线； (6) 钢筋图结构轮廓线； (7) 表格中的分格线； (8) 曲面上的素线； (9) 边界线； (10) 引出线； (11) 细地形线； (12) 尺寸线、尺寸界线； (13) 设备和元件的可见轮廓线； (14) 电缆、电线、导体回路
4	实线 4		0.25	白		
5	实线 5		0.18	青		
6	虚线 1		0.7	红		
7	虚线 2		0.5	黄		
8	虚线 3		0.35	绿		
9	虚线 4		0.25	白		

续表

线型编号	图线名称	线型	线宽(mm)	颜色	一般用途
10	点画线		0.25	白青	(1) 中心线; (2) 轴线; (3) 对称线
			0.18		
11	双点画线		0.25	白	(1) 原轮廓线; (2) 假想投影轮廓线; (3) 运动构件有极限或中间位置的轮廓线; (4) 相配线(两剖面对接线)
12	点线		0.5	黄	(1) 牵引线; (2) 岩性分界线

5.6.3 在同一图样中，表达同一结构的线型、线宽应一致。虚线、点画线和双点画线的线段长度及间距也应一致。

5.6.4 相互平行的图线，其最小间隙不应小于 0.7mm。

5.6.5 用于非计算机复制或缩微的图纸，应避免使用小于 0.25mm 的线宽。

5.6.6 线型比例 k 与印制比例宜保持适当关系，当印制比例为 1: n 时，在确定线型库文件后，线型比例可取 $k \times n$ 。

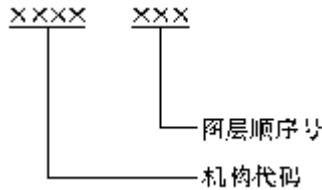
5.6.7 一种颜色代表一种线宽，标准颜色号为 1~7，AutoCAD 环境的标准颜色号见表 5.6.7。

表 5.6.7 颜色对照表

颜色	红色	黄色	绿色	青色	蓝色	桃红色	白色(黑色)
颜色号	1	2	3	4	5	6	7
笔宽	0.7	0.5	0.35	0.18	1.00		0.25

5.7 图层的分层管理

5.7.1 图形实体分层宜用图层名定义进行区分，图层名由机构代码及图层顺序号组成，格式如下：



机构代码见附录 C 中 C1；图层顺序号用数字、字母表示；工程地质、水工建筑、水力机械和电气专业的图层名见表 6.2.1、表 7.1.4、表 8.1.5。

5.8 文 本

5.8.1 水力发电工程的 CAD 制图所使用的字体，应符合 GB/T 14691 中的有关规定。

5.8.2 图样及表格中的文字采用正体字书写。

5.8.3 汉字的高度 h 不应小于 3.5mm，数字、字母的高度 h 不应小于 2.5mm；字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ ；如需要书写更大的字，其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

5.8.4 表示指数、分数、极限偏差、注脚等的数字和字母，应采用小一号的字体。

5.8.5 常用的文本尺寸高度宜在下列尺寸中选择：

2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm。

1 最小字符高度见表 5.8.5-1。

表 5.8.5-1 最小字符高度 mm

字符高度	图 幅				
	A0	A1	A2	A3	A4
汉字	5	5	3.5	3.5	3.5
数字和字母	3.5	3.5	2.5	2.5	2.5

2 字符高度与宽度的关系见表 5.8.5-2。

表 5.8.5-2 字符高度与宽度的关系 mm

字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5
笔宽	1.00~0.70	1.00~0.70	0.70~0.50	0.50~0.35	0.35~0.25	0.25

3 图样中采用的各种文本尺寸见表 5.8.5-3。

表 5.8.5-3 图样中各种文本尺寸 mm

文本类型	中 文		字母及数字	
	字高	字宽	字高	字宽
标题栏图名	7~10	5~7	5~7	3.5~5
图形图名	7	5	5	3.5
说明抬头	7	5	5	3.5
说明条文	5	3.5	3.5	2.5
图形文字标注	5	3.5	3.5	2.5
图号和日期	5	3.5	3.5	2.5

5.8.6 在 AutoCAD 环境中宜采用以下形文件：

- 1 中文：HZTXT.SHX（仿宋体单线）
- 2 拉丁字母、数字：ROMANS.SHX（罗马体单线）
- 3 希腊字母：GREEKS.SHX

5.9 表 格

5.9.1 表格内数字书写：带小数的数值，按小数点对齐；不带小数的数值，按个位数对齐。

5.9.2 表内文本书写：正文按左对齐。

5.10 符号和图例

5.10.1 符号和图例的标注见附录 A 中 A2。

5.11 图样画法与标注

5.11.1 图样画法与标注见附录 A 中 A3。

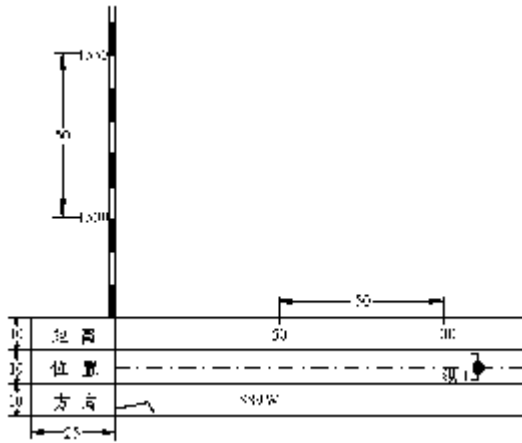


图 6.1.1-2 剖面图尺寸图示 (局部, 单位: mm)

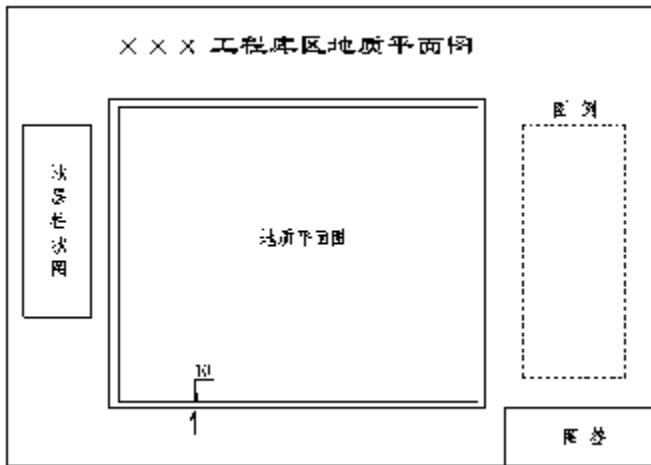


图 6.1.1-3 平面图布局及尺寸图示 (单位: mm)

钻孔柱状图

孔号				地质年代				坐标				钻孔位置		钻孔深度		
工程名称				地质年代				坐标				钻孔位置		钻孔深度		
地质年代				地质年代				坐标				钻孔位置		钻孔深度		
层	号	号	号	深度 (m)	层厚 (m)	层底 (m)	层顶 (m)	地质年代	地质年代	地质年代	地质年代	地质年代	地质年代	地质年代	地质年代	地质年代
1	1	1	1	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2	2	2	2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
3	3	3	3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
4	4	4	4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
5	5	5	5	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
6	6	6	6	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
7	7	7	7	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
8	8	8	8	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
9	9	9	9	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
11	11	11	11	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
13	13	13	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

图 6.1.1-4 钻孔柱状图尺寸图示 (单位: mm)

6.2 图 层

6.2.1 图层的分层管理应符合 5.7 的规定,工程地质专业图层名见表 6.2.1。

表 6.2.1 工程地质专业图层名表

图 层 名	用 途
KC××001	图框、比例尺
KC××002	图例、标题、指北针、平面图上的柱状图
KC××003	辅助线、剖面框架、平面框架
KC××004	文字描述
KC××005	水工建筑物轮廓线
KC××006	图案填充
KC××007	颜色填充
KC××008~020	暂缺
KC××D21	测量控制点
KC××D22	粗等高线
KC××D23	细等高线
KC××D24	等高线标注
KC××D25	水系
KC××D26	地物
KC××D27	管线
KC××D28	地貌
KC××D29	植被
KC××D30	境界、道路
KC××G21	基覆界线
KC××G22	地层界线
KC××G23	地层代号
KC××G24	产状符号
KC××G25	风化界线
KC××G26	构造
KC××G27	构造符号
KC××G28	地貌及物理地质现象
KC××G29	地震
KC××G30	工程地质分区
KC××S21	水文地质分区

表 6.2.1(续完)

图 层 名	用 途
KC××S22	水文地质现象
KC××S23	水位
KC××K21	地质点及编号
KC××K22	钻孔及编号
KC××K23	平硐及编号
KC××K24	坑槽、竖井及编号
KC××K25	勘探剖面布置
KC××W21	物探
KC××W22	声波测试点及编号

6.3 图例布置

6.3.1 图例宜安排在图面的右部或下部,按地层(从新到老)、构造、地貌、喀斯特、物理地质现象、水文地质、工程地质和各种勘探符号依次排列。

6.3.2 区域地质图图例中的地层,按地层时代分组并在图例左侧标注地层时代。

6.4 线 宽

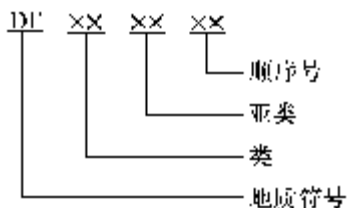
6.4.1 各类辅助线、框架线、轴线、平面地形线及各类标注文字,线宽使用 0.25mm;风化界线、浸润线等线宽使用 0.35mm;地层界线、地质分区界线等线宽使用 0.5mm,小型断层及大号标题字符线宽使用 0.7mm。

6.5 地质符号

6.5.1 地层符号中界、亚界、系、统代号其字母用正体标注,首字母大写,数字用下标标示;阶代号用小写正体字母标注;群、组代号用小写斜体字母标注;段、层用数字上标标注,段、层之间用“—”号分隔。例如:

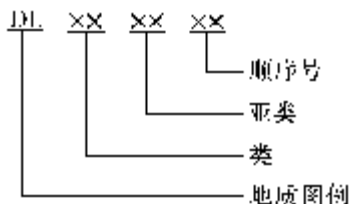
T_3 bg^{1-2}

6.5.2 在 AutoCAD 环境中,地质符号用文件块方法定义及存储,并按不同的工程地质含义进行分类编码。符号名使用字符前缀“DF”加 6 位数字进行编码,其中前 2 位用于“类”,中间 2 位用于“亚类”,最后 2 位用于顺序编码。其格式为:



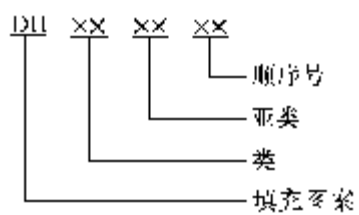
6.6 地质图例

6.6.1 地质图例用文件块方法定义及存储,并按不同的工程地质含义进行分类编码。图例名使用字符前缀“DL”加 6 位数字进行编码,其中前 2 位用于“类”,中间 2 位用于“亚类”,最后 2 位用于顺序编码。其格式为:



6.7 填充图案

6.7.1 在工程地质图中,填充图案按局部填充法进行充填。填充图案用 Hatch 命令规定的格式进行定义,并按不同的工程地质含义进行分类编码。图案名使用字符前缀“DH”加 6 位数字进行编码,其中前 2 位用于“类”,中间 2 位用于“亚类”,最后 2 位用于顺序编码。其格式为:



7 水工建筑专业 CAD 制图

7.1 一般规定

7.1.1 比例系列应符合 **5.5.3** 的规定。制图比例应采用比例标尺进行标注,如一张图中只有一种比例尺,可只在标题栏上方标注,如一张图中存在两种或两种以上比例尺,应在图样下方和标题栏上方同时标注,并且在标题栏上方的比例标尺下方加注“有标注者除外”的字样。比例标尺见图 7.1.1。

7.1.2 文字说明如涉及到中外文同时标注时,外文宜放在中文右侧或中文下方;参考图应注明图名及图号,其位置通常置于图纸标题栏比例尺的上方,见图 7.1.1。

7.1.3 图面应符合以下要求:

1 图面中关系密切的视图应尽可能放在同一张图内,不能放在同一张图内时,必须在该视图剖切符号旁以及配套图中该视图名称下方,均加注与其配套图的图号,如“见图×××”字样。

2 图面中视图的剖切符号的编号应有一定顺序和规律,一般采用英文字母和阿拉伯数字表示,当末位阿拉伯数字大于 9 时,则采用小写英文字母按 **a, b, c**…顺序代替同位置的阿拉伯数字。如:视图 **A—A**,在 **A—A** 上作的剖视标作 **A1—A1, …, A9—A9, Aa—Aa, Ab—Ab** 等,在 **A1—A1** 上作的剖视标作 **A11—A11, …, A19—A19, A1a—A1a, A1b—A1b** 等,以此类推;详图用小写英文字母表示,如详图 **a**,在详图 **a** 上作的剖视标作 **a1—a1…a9—a9, aa—aa, ab—ab** 等,以此类推。见图 7.1.1。

3 可在图面的右上角设置索引窗口,以表达本图样在整体结构图(或总平面图)中的局部位置,索引部位用阴影线标出,见图 7.1.1。

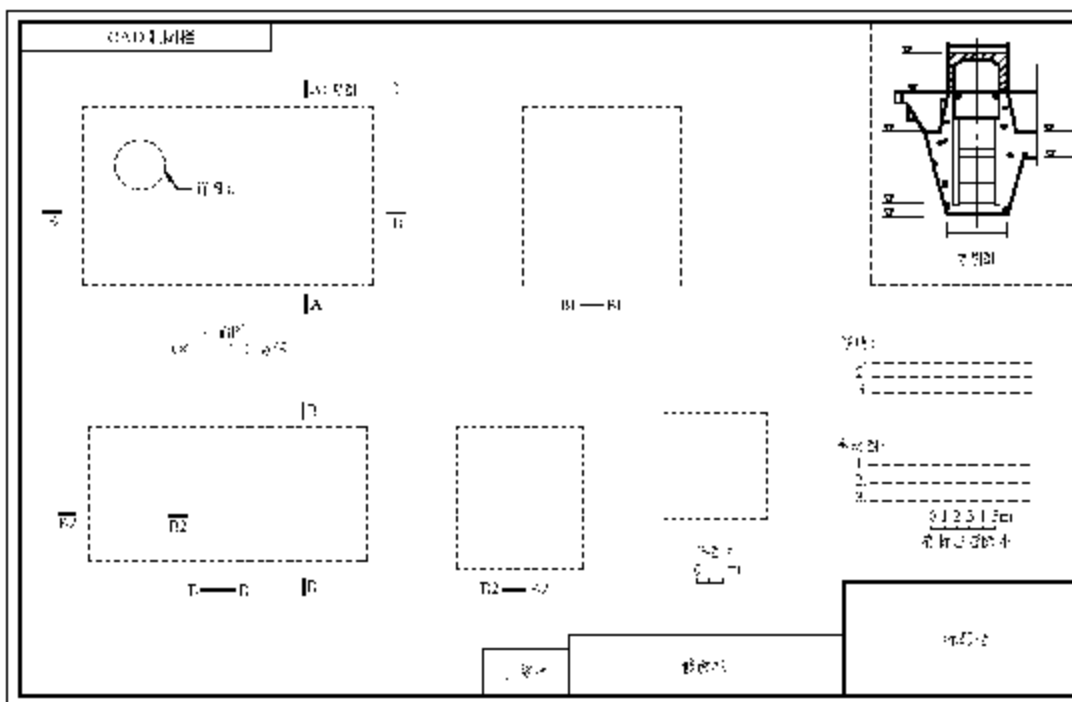


图 7.1.1 水工建筑图面布置示意图

4 在同一张图内,可按附录 A3.5.2 的规定使用“(Typ.)”标注。

7.1.4 图层的分层管理应符合 5.7 的规定,水工建筑专业图层名见表 7.1.4。

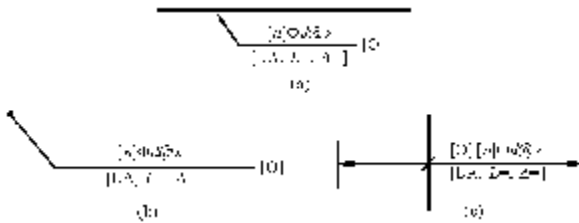
表 7.1.4 水工建筑专业图层名表

图层名	用途
SG××001	建筑物结构轮廓线、图样名称及其比例尺
SG××002	建筑物结构辅助线(如:中心线、轴线、对称线、相配线、折断线、曲面素线、示坡线等)
SG××003	开挖轮廓及地质剖面线(如:地层界线、岩性分界线、断层线等)
SG××004	图样尺寸标注及文字标注
SG××005	表格、参考图及文字说明
SG××006	图案填充
SG××007	图例
SG××008	符号(设备仪器符号、剖面符号等)
SG××009~020	暂缺
SG××021	钢筋
SG××022	金属结构(预埋件、闸门等)
SG××023	锚杆及锚索
SG××024	桩
SG××025	给排水管(孔)
SG××026	灌浆管(孔)
SG××027 以后	由用户定义

7.2 结构钢筋图

7.2.1 结构图中图样的画法与标注见附录 A。

7.2.2 钢筋图中钢筋的编号、根数、种类、直径、间距、层面、长度等,其标注形式见图 7.2.2。



注：φ为钢筋种类符号，详见表 7.2.3；
 d 为钢筋直径(mm)；
 @为钢筋间距代号；
 s 钢筋间距(mm)；
 □表示其内的标注为可选项；
 ○内填写钢筋编号，用阿拉伯数字表示；
 n 为钢筋根数；
 LA为钢筋层面位置的代号，详见表 7.2.4；
 L 为钢筋长度(mm)；
 Δ 为钢筋长度等差变化时的等差数(mm)。

图 7.2.2 钢筋的标注形式

7.2.3 钢筋种类符号应符合表 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 钢筋种类符号表

序号	钢筋种类	符号
1	I 级钢筋(3 号钢)	±
	II 级钢筋(16 锰)	±
	III 级钢筋(25 锰硅)	±
	IV 级钢筋(44 锰 ₂ 硅, 45 硅 ₂ 钛等)	±
2	V 级钢筋(热处理 44 锰 ₂ 硅及 45 锰硅钒)	± ⁱ
3	冷拉 I 级钢筋	± ^c
	冷拉 II 级钢筋	± ^c
	冷拉 III 级钢筋	± ^c
	冷拉 IV 级钢筋	± ^c
4	5 号钢筋	±

7.2.4 钢筋层面位置代号应符合表 7.2.4 的规定。

表 7.2.4 钢筋层面位置(LA)代号表

钢筋层面位置代号	中文意义	英文意义
bf	底面钢筋	bottom face
tf	顶面钢筋	top face
bl	底层钢筋	bottom layer
tl	顶层钢筋	top layer
ef	每个面钢筋	each face
el	每个层钢筋	each layer
ew	每个方向钢筋	each way
nf	近面钢筋	near face
ff	远面钢筋	far face
il	内层钢筋	inner layer
ml	中层钢筋	middle layer
ol	外层钢筋	outside layer

注：表中近面钢筋指距视图方向最近的一面或迎水面一侧的钢筋；远面钢筋指距视图方向较远的一面或远离迎水面一侧的钢筋。

7.2.5 对于种类、直径、形式、长度、间距、层面都相同的钢筋，可采用以下任一种简化的画法。

1 可只画出其第一根和最末一根钢筋，用标注的方法表明其根数、种类、直径、间距、层面等。其形式见图 7.2.5-1。

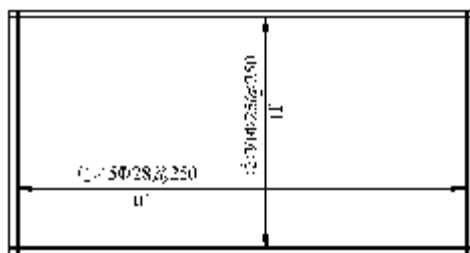


图 7.2.5-1 相同钢筋的简化画法(1)

2 用粗实线画出其中一根钢筋,同时用尺寸线标注的方法表示该钢筋的起止范围,尺寸线与钢筋相交处画一线宽为 0.35mm 斜短实线,并在尺寸线上标注钢筋的根数、种类、直径、间距及层面等,其形式见图 7.2.5-2。

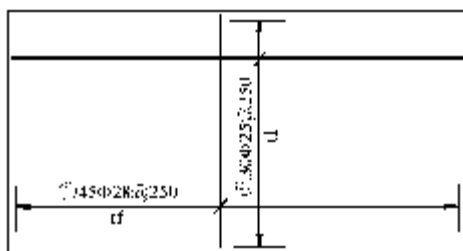


图 7.2.5-2 相同钢筋的简化画法(2)

7.2.6 两组钢筋,其直径、长度不同,但间距相同,且间隔排列时,其标注形式见图 7.2.6。

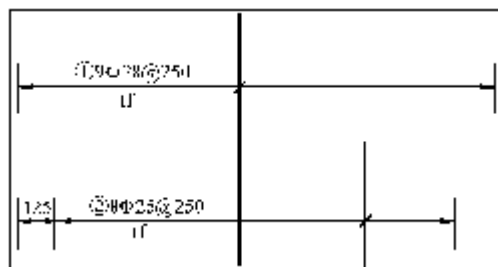


图 7.2.6 钢筋间隔排列简化画法

7.3 水工建筑专业工程设计图形信息库

7.3.1 水工建筑专业公用图形信息库的目录结构及命名应符合 9.1.3 的规定,工程图样图形信息库的建立应符合 9.1.4 和 9.1.5 的规定。

7.3.2 水工建筑专业公用图形信息库应由图例库、图案库、符号库、典型图及零部件图库等组成。

7.3.3 图例库应包括钢筋图例、木结构图例、建筑构造和配件图例、采暖通风与空气调节图例、建筑材料图例、建筑物平面图例、常用施工机械图例等。

1 图例库文件用块文件进行定义和存取,应按下列格式命名文件。



类型名称可用拼音字母表示。

顺序号一般用阿拉伯数字表示。

2 类型名称规定如下:

GJIN——钢筋图例(可按 **SL73.2** 表 1.3.15-1~表 1.3.15-2 执行);

MUJG——木结构图例(可按 **SL73.2** 表 1.4.1~表 1.4.2 执行);

JZGZ——建筑构造图例(可按 **SL73.2** 表 1.5.1 执行);

CNTF——采暖通风图例(可按 **SL73.2** 表 1.6.1 执行);

JZCL——建筑材料图例(可按 **SL73.2** 表 1.7.1 执行);

JZPM——建筑物平面图例(可按 **SL73.2** 表 1.8.1 执行);

SGJX——施工机械图例(可按 **SL73.2** 表 1.9.1~表 1.9.4 执行)。

3 在建库时,每种图例应绘制在外框为 **50mm×50mm** 的基本网格内,基准点取外框的左下角点,外框下方虚线框内标注图例名称,见图 7.3.3。

7.3.4 符号库应包括观测设备仪器图形符号、比例尺符号、高程符号、水位符号、指北针符号等。

符号库采用块文件进行定义和存取,文件命名的基本格式与图例库规定相同。

在建库时,符号基本网格的定义与图例库的规定相同。

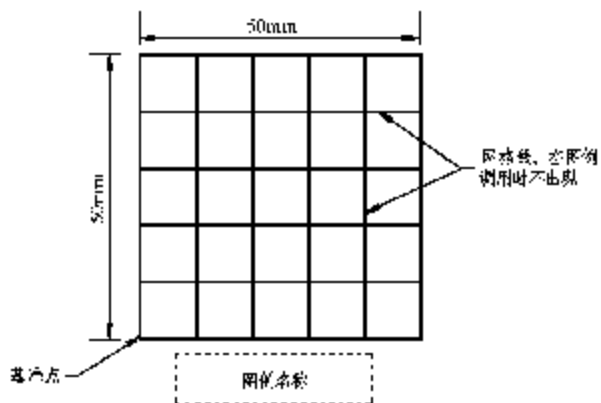


图 7.3.3 图例基本网格示意图

7.3.5 图案库中的图案命名应按下列格式：



类型名称可用拼音字母表示；

顺序号用阿拉伯数字表示。

对图案库中未规定的图案，用户可按规定自己定义。

8 水力机械和电气专业 CAD 制图

8.1 水力机械和电气专业制图的基本规定

8.1.1 水力机械和电气专业工程图的专业应用软件应符合 4.5 的规定。与 CAD 设计软件有关的专业制图软件的选择应符合本专业的规程规范的规定,并应具有纳入系统联合运行的能力。

8.1.2 水力机械和电气专业图宜在工程图形信息库、数据库和有关应用软件的基础上绘制。工程图形信息库、数据库和有关应用软件应不断开发和补充新的内容,并按第 9 章使其标准化。工程图形信息库和数据库应分类、分级管理。

8.1.3 在同一张图内,可按附录 A3.5.2 的规定使用“(Typ.)”标注,使用“(Typ.)”标注应不与水力机械和电气专业的有关规定相矛盾。

8.1.4 宜在标题栏比例标尺上方说明该图的相关图。

8.1.5 图层的分层管理应符合 5.7 的规定,水力机械和电气专业图层名见表 8.1.5。

8.1.6 水力机械专用线型应符合表 8.1.6 的规定。

表 8.1.5 水力机械和电气专业图层名表

图层名	用 途
JD××001	中心线、轴线
JD××002	尺寸线、尺寸界线、引出线及所属标注
JD××003	设备和元件的轮廓线(包括用虚线表示的不可见轮廓)
JD××004	假想线、虚线
JD××005	图例符号、图例符号块
JD××006	表格(包括表格内的文字和符号)
JD××007	剖面(断)线、剖面装饰图案
JD××008	文字说明
JD××009	图框、比例尺
JD××010	设备基础布置(包括钢结构埋入件、钢筋等)

表 5.1.5(续完)

图层名	用 途
JD××011~020	暂缺
JD××J21~J23	管路布置(包括管道支架及附属物)
JD××Y21	一次专业电缆布置(包括电缆托架及附属物)
JD××E21~E23	二次专业电缆布置(包括电缆托架及附属物)
JD××Y22	接地布置
JD××Y23	照明布置
JD××031~099	自定义层

8.1.7 电气专业的线型应符合表 5.6.2 的规定。

8.2 水力机械专业制图规定

8.2.1 对 A1 和 A2 图幅标注的字型和字号最小字符高度宜比表 5.8.5-1 中的规定的字符大一号,如果由于标注空间限制,可按表 5.8.5-1 中的规定采用。在有英文标注时,英文应放在中文下方或右侧的适当位置。

8.2.2 系统图宜采用 A1 或 A2 图幅绘制。一个工程的系统图宜采用相同的图幅。一套系统图中的第一张图宜是图例符号和代号表。它应包括该工程各系统图中所有的图例符号和代号,且这些图例符号和代号应从工程设计图形信息库的公用图形信息库中调用。在该套系统图的其余图中可不再单独列出图例符号和代号表。

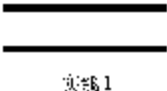




8.2.3 宜将具有相同结构、重复出现的施工图或布置图的典型细部结构绘成典型详图。工程的典型详图应列入工程设计图形信息库的公用图形信息库。

8.2.4 一个工程的典型详图应分类集中绘制成一张或几张。在施工图中引用典型详图的部位可简化,可用圆圈圈上并标示出“典型”和典型详图名称编号。

8.2.5 管道布置图可采用双线管路、单线管路或二者混合的方式绘制。当管道布置复杂而用单线绘制不易表达清楚时,可采用双线

管路或轴侧(三维)单线管路绘制。

表 8.1.6 水力机械专用线型表

线型编码	线型	线宽(mm)	颜色	用途
1	 实线 1	1.0 0.7	蓝色 红色	单线管路图可见管线 系统图管线 可见管件轮廓线(如三通等)
2	 实线 2	0.5	黄色	设备和元件的可见轮廓线 双线管路图可见管线 表格外框线 图例符号
4	 实线 4	0.25	白色	尺寸线和尺寸界限 剖面(断)线 引出线 表格内分格线
6	 虚线 6	0.7	红色	单线管路图不可见管线
7	 虚线 7	0.5	黄色	双线管路图不可见管线 设备和元件的不可见轮廓线

8.2.6 设备基础图及设备布置图允许采用简图绘图。其定位应以建筑物中心线、机组轴线等定位线或建筑物定位坐标为基准。

8.2.7 压力容器制作图和非标准零件加工图应按机械制图标准或相关标准进行绘制。

8.2.8 水力机械的公用图形信息库应包括典型详图库、图例符号库、零部件库和材料库，其目录结构及命名应符合 9.1.3 的规定。

8.2.9 工程图样图形信息库主要包括各工程项目各阶段的设计图纸信息，工程图样图形信息库的建立应符合 9.1.4、9.1.5 的规定。

8.3 电气一次和电气二次专业制图规定

8.3.1 电气一次和电气二次专业图纸的绘制应符合国家标准或 SL73.5 的有关规定。

8.3.2 电气一次专业的图纸宜采用 A1 或 A2 图幅绘制。电气二次专业的图纸宜采用 A3 图幅绘制，设备布置图、安装图和埋件图可采用 A1 或 A2 图幅绘制。

8.3.3 端子接线图宜采用端子表方式绘制。端子接线表宜采用 A3 图幅。

8.3.4 电气专业的公用图形信息库应包括公共部分的图例库、元件符号库和材料库等，其目录结构及命名应符合 9.1.3 的规定。

8.3.5 工程图样图形信息库的建立应符合 9.1.4、9.1.5 的规定。

9 工程图形信息库

9.1 组成及结构

9.1.1 工程图形信息库宜由工程设计图形信息库和工程档案图形信息库组成。

9.1.2 工程设计图形信息库宜由公用图形信息库和工程图样图形信息库组成。

9.1.3 公用图形信息库宜由各专业公用的图例库、图案库、符号库、零部件库以及地形、地质图库等组成。目录结构的基本模式见图 9.1.3。

9.1.4 工程设计图形信息库中的工程图样图形信息库和工程档案图形信息库应包括图形的基本信息和图形实体信息。其基本信息宜以关系数据库二维表的形式进行存储,数据结构如下:

1 工程图样图形信息库

字段名	字段类型	字段长	备注
图形名称(TXMC)	字符	60	按 5.2.1 中(图名)填写
图形编号(TXBH)	字符	30	按 5.2.1 中(图号)填写
机构名称(JGMC)	字符	4	实际存放机构代码
工程名称(GCMC)	字符	3	实际存放工程名称代码
设计阶段(SJJD)	字符	1	实际存放设计阶段代码
设计人员(SJRY)	字符	21	实际存放三个人员代码
校核人员(XHRY)	字符	14	实际存放两个人员代码
审查人员(SCRY)	字符	14	实际存放两个人员代码
审核人员(SHRY)	字符	14	实际存放两个人员代码
核定人员(HDRY)	字符	14	实际存放两个人员代码
批准人员(PZRY)	字符	7	实际存放一个人员代码
制图人员(ZIRY)	字符	7	实际存放一个人员代码
设计日期(SJrq)	日期		年份用四位
文件路径(WJLJ)	字符	40	与之联系的图形文件所

图形编号 (TXBH)	字符	30	按 5.2.1 中(图号)填写
机构名称 (JGMC)	字符	4	实际存放机构代码
工程名称 (GCMC)	字符	3	实际存放工程名称代码
设计阶段 (SJD)	字符	1	实际存放设计阶段代码
卷册编号 (JCBH)	字符	20	存档卷册号
设计人员 (SJRY)	字符	21	实际存放三个人员代码
校核人员 (XHRY)	字符	14	实际存放两个人员代码
审查人员 (SCRY)	字符	14	实际存放两个人员代码
审核人员 (SHRY)	字符	14	实际存放两个人员代码
核定人员 (HDRV)	字符	14	实际存放两个人员代码
批准人员 (PZRY)	字符	7	实际存放一个人员代码
制图人员 (ZIRY)	字符	7	实际存放一个人员代码
设计日期 (SJRQ)	日期		年份用四位
归档日期 (GDRQ)	日期		年份用四位
图形密级 (TXMJ)	字符	1	实际存放密级代码
保密期限 (BMQX)	数字	4	天数
图形备注 (TXBZ)	备注		

3 字典库

1) 工程字典库

字段名	字段类型	字段长	备注
工程代码 (GCDM)	字符	3	见附录 C 中 C6
工程名称 (GCMC)	字符	40	

2) 机构字典库

字段名	字段类型	字段长	备注
机构代码 (JGDM)	字符	4	见附录 C 中 C1
机构名称 (JGMC)	字符	20	

3) 设计阶段字典库

字段名	字段类型	字段长	备注
阶段代码 (JDDM)	字符	1	见附录 C 中 C3
设计阶段 (SJD)	字符	20	

4) 人员字典库

字段名	字段类型	字段长	备注
人员代码 (RYDM)	字符	7	见附录 C 中 C5
人员姓名 (RYXM)	字符	8	

5) 密级代码库

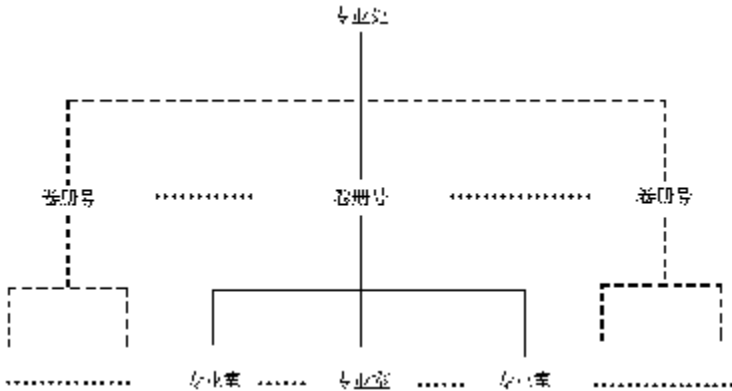
字段名	字段类型	字段长	备注
密级代码 (MIDM)	字符	1	见附录 C 中 C8
图形密级 (TXMD)	字符	10	

9.1.5 工程图样图形信息库的图形实体信息应以图形文件的方式存储。

1 目录结构

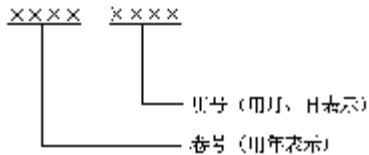
目录结构分专业机构和项目机构两种组织方式，可选取其中一种使用。

1) 专业机构目录结构应按专业处、卷册号、专业室三级目录命名，基本模式如下：



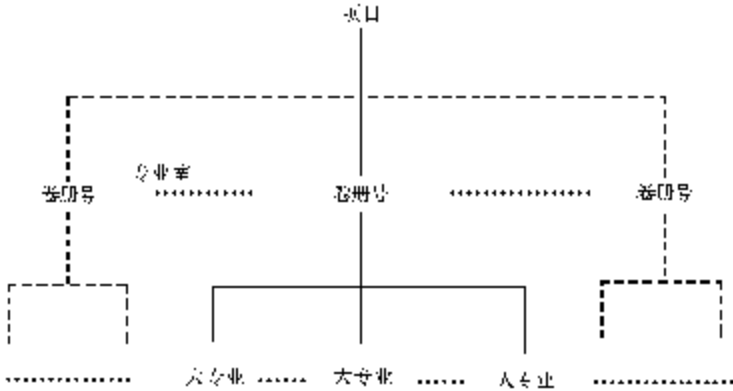
专业处目录名为专业处代码，见附录 C 中 C1.1.1。

卷册号子目录名由卷号、册号组成，各用四位数字表示，格式如下：



专业室子目录名为专业室代码，见附录 C 中 C1.1.1。

2) 项目机构目录结构应按项目、卷册号、大专业三级目录命名，基本模式如下：



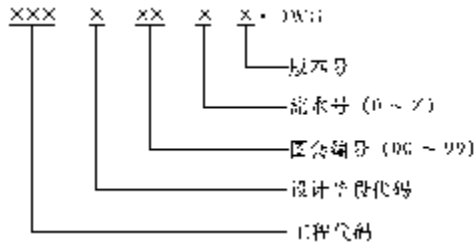
项目目录名为项目代码，见附录 C 中 C1.1.2。

卷册号子目录命名按 9.1.5 条 1 款中的 1) 执行。

大专业子目录名为大专业代码，见附录 C 中 C1.1.2。

2 图形文件命名

图形文件名由工程代码、设计阶段代码、图套编号、流水号和版本号组成，格式如下：



工程代码见附录 C 中 C6。

设计阶段代码见附录 C 中 C3。

9.1.6 工程档案图形信息库的图形实体信息，宜以 DXF 图形交

换标准，将 **DXF** 格式的图形数据用关系数据库二维表的形式建库。在数据库中的图形实体信息分为表段、块段和实体段，段由若干个二维表组成，每个表均含有图形代码字段，见附录 **D**。此外，原始的 **DWG** 文件也应另行建档保留。

9.2 管理系统

9.2.1 工程图样图形信息库和工程档案图形信息库管理系统应具有如下功能：

- 1 图形基本信息和图形实体信息的录入；
- 2 具有菜单检索、数据库命令检索两类方式；
- 3 对图形基本信息及图形实体信息进行维护性的修改及删除操作；
- 4 对图形进行各项统计，显示及打印统计结果；
- 5 输出用户所需图形文件；
- 6 用户管理，如增加用户、删除用户，设置用户对系统功能模块的操作权限等。
- 7 图形信息库备份、整理及恢复操作，以及其它系统维护。

9.2.2 在工程档案图形信息库管理系统中，信息录入宜具有将图形的 **DXF** 格式文件按图形代码把图形分解为图元入库的处理程序，图形输出宜具有按图形代码把图元从库中提取组装生成图形 **DXF** 格式文件的处理程序。

9.2.3 在工程图样图形信息库管理系统中，应具有将图形文件（如 **.DWG**）进行加密及解密的处理程序。

附录 A (标准的附录)

水力发电工程基本制图规定

A1 图幅与图框

A1.1 图幅

A1.1.1 在水力发电工程制图中，图纸幅面应首先选用表 A1 所规定的基本幅面。

表 A1 基本幅面及图框尺寸 mm

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				

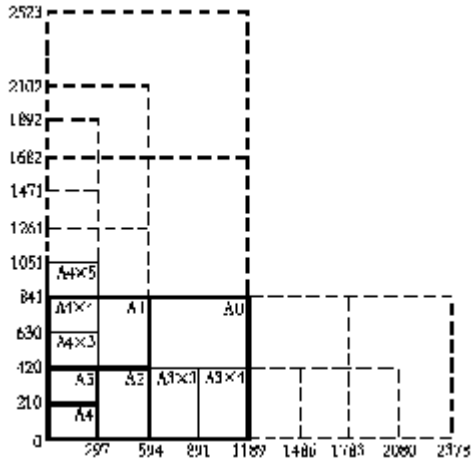
A1.1.2 必要时可选用表 A2、表 A3 所规定的加长幅面。加长幅面的尺寸与基本幅面的短边成整数倍增的关系，见图 A1。

表 A2 加长幅面 (第二选择) mm

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 A3 加长幅面 (第三选择) mm

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



注：图中粗实线所示为表 A1 中所规定的基本幅面（第一选择）；
 细实线所示为表 A2 中所规定的加长幅面（第二选择）；
 虚线所示为表 A3 中所规定的加长幅面（第三选择）。

图 A1 基本幅面与加长幅面示意图

A1.2 图框格式

A1.2.1 图框的基本格式分外框和内框。外框尺寸为表 A1、表 A2、表 A3 中幅面代号 $B \times L$ 所规定尺寸；内框尺寸为外框尺寸减去相应的“ a ”、“ c ”、“ e ”的尺寸。见表 A1 和图 A2、图 A3 所示。

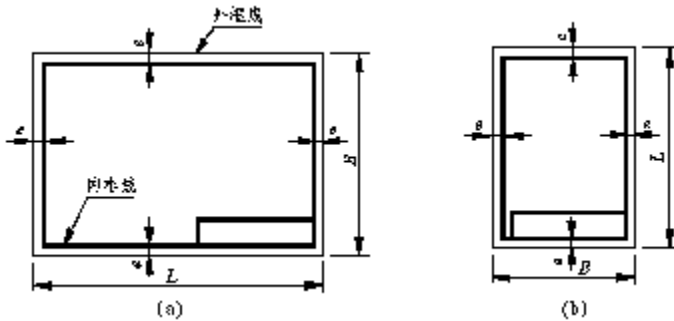


图 A2 不留装订边图框

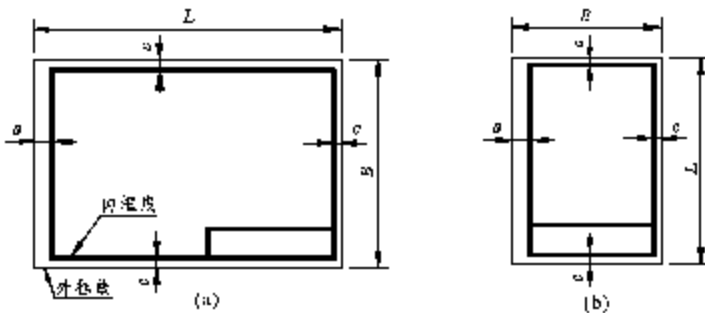


图 A3 留装订边图框

A1.2.2 加长幅面的内框尺寸，按选用的基本幅面大一号的图框尺寸确定“*a*”、“*c*”、“*e*”值，见表 A1。

A1.2.3 图幅的内框线，根据不同幅面，不同输出设备宜采用不同的线宽，见表 A4。各种图幅的外框线均为 0.25mm 的实线。

表 A4 图幅内框线宽

幅 面	绘 图 机 类 型	
	喷墨绘图机	笔式绘图机
A0、A1 及其加长图	1.0mm	0.7mm
A2、A3、A4 及其加长图	0.7mm	0.5mm

A1.3 图幅分区

A1.3.1 在图幅周边内、外图框之间用 0.25mm 的实线分区。分区的数目按图样的复杂程度确定，但必须取偶数，每一分区段长度应在 25mm~75mm 之间选择。

A1.3.2 分区编号以视图方位从上到下用大写拉丁字母顺序编写，沿水平方向从左到右用阿拉伯数字顺序编写，见图 A4 (a)、(b)。

A1.3.3 当分区数目超过拉丁字母的总数时，超过的各区可用双重字母依次编写。例如：AA、BB、CC……等。

A1.3.4 在图样中标注的分区代号应成对出现，即应由拉丁字母

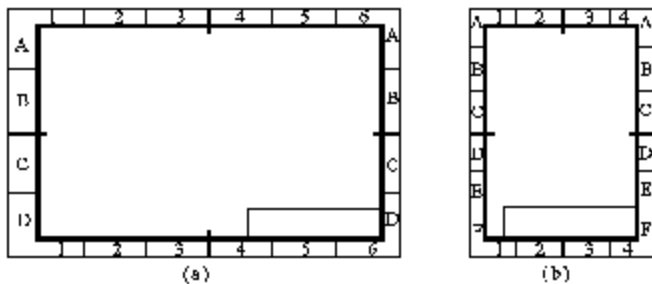


图 A4 图幅分区及对中符号

和阿拉伯数字对应组合而成，字母在左，数字在右并排书写。如 B3、C5 等。

A1.4 对中符号

A1.4.1 为了方便工程图样的复制和缩微摄影时定位，在图幅四边的中点处分别用粗实线画出对中符号。见图 A4 (a)、(b)。当对中符号位于标题栏范围内时，伸入标题栏以内的对中符号线段可省略不画。见图 A4 (b)。

A1.4.2 对中符号用 0.5mm 的实线绘制，其长度从图幅外框线起至内框线，并伸入内框线以内 5mm 的长度。对中符号的位置误差不大于 0.5mm。

A1.4.3 报告附图的缩制，幅面可采用 A4 和 A3 两种。

A2 符号及图例

A2.1 符号

A2.1.1 常用符号有以下几种：

1 指北针符号一般设在平面图样中的左上角（必要时也可设在右上角）。指北针的箭头指向正北方，见图 A5。

2 河流水流方向的符号见图 A6。

3 高程（标高）符号如下：

1) 立面高程（标高）符号是用细实线画出

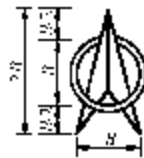


图 A5 指北针符号

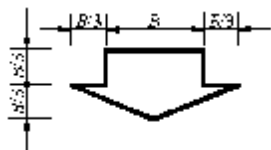


图 A6 水流方向符号

的等腰三角形，见图 A7 (a)，其中 h 为数字高的 $2/3$ 。

2) 平面高程 (标高) 符号为一个 $5\text{mm} \times 18\text{mm}$ 的细实线长方形，见图 A7 (b)。

3) 必要时 (水力机械图和涉外工程图)，高程 (标高) 符号也可用字母 “EL.” 表示，见图 A7 (c)。

4) 水面高程 (或水位标高) 符号，在水面高程线以下画三条细实线，见图 A7 (d)。

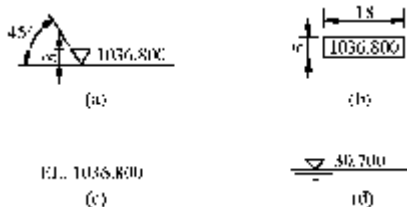
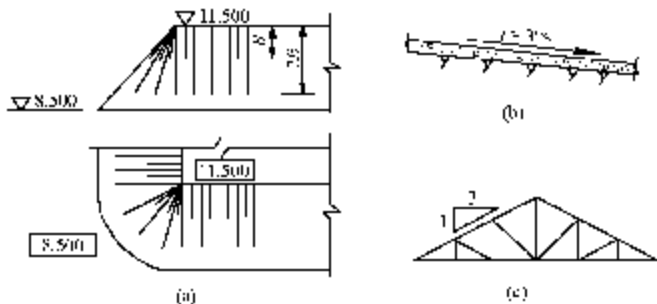


图 A7 高程 (或标高) 符号

4 示坡符号见图 A8。



(a) 立面、平面示坡符号；(b) 缓面示坡符号；(c) 斜面示坡符号

图 A8 示坡符号

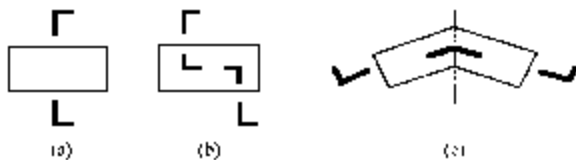
5 尺寸起止符宜采用箭头形式，见图 A9 (a)，必要时可采

用 45° 的细短划线表示，见图 A9 (b)。在 AutoCAD 中，当出图比例为 $1:n$ 时，尺寸起止符号的大小宜为 $2\sim 3 \times n$ 。



图 A9 尺寸起止符

6 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 $5\text{mm}\sim 10\text{mm}$ ，剖视方向线的长度宜为 $4\text{mm}\sim 6\text{mm}$ 。绘图时，剖切符号不宜与图面上的图线接触，见图 A10。



(a) 单一剖切面；(b) 两个平行剖切平面；
(c) 相交剖切面（交线垂直于某投影面）

图 A10 剖切符号

A2.2 图例

A2.2.1 在水力发电工程图样中，为表达构成物体的材料或区分物体的各组成部分，可采用表 A5 中相应图例符号。

A2.2.2 图例的选用应符合有关标准。在水力发电工程中常用的建筑材料图例见表 A5。

表 A5 建筑材料图例

序号	名称	图例	序号	名称	图例
1	岩石		3	碎石	
2	石材		4	卵石	

表 A5 (续)

序号	名称	图例	序号	名称	图例	
5	砂卵石 砂砾石		17	埋石混凝土		
6	块石	堆石	18	沥青混凝土		
		干砌	19	砂、灰土、 水泥砂浆		
		浆砌	20	金属		
7	条石	干砌	21	砖		
		浆砌	22	耐火砖 耐火材料		
8	黏土		23	瓷砖或 类似材料		
9	天然土壤		24	非承重 空心砖		
10	夯实土		25	玻璃、 透明材料		
11	回填土		26	木材	纵剖面	
12	回填石渣				横剖面	
13	水、液体		27	胶合板		
14	混凝土			(注明层数)		
15	钢筋混凝土		28	石膏板		
16	二期混凝土		29	钢丝网 水泥板		

表 A5 (续完)

序号	名称	图例	序号	名称	图例	
30	松散保温材料		39	金属网格		
31	纤维材料					
32	多孔材料		40	灌浆帷幕		
33	橡胶		41	草皮	*	
34	塑料		42	笼筐填石	*	
35	防水或防潮材料		43	砂(土)袋	*	
36	沥青砂垫层		44	梢捆	*	
37	花纹钢板	*	45	沉枕		
38	钢丝网水泥喷浆、钢筋网喷混凝土		46	沉排	竹(柳)排	*
					软体排	*

注：1. 本表所列之图例在图样上可以不必画满，仅局部表示即可。同一序号中，画有两个图例时，左图为外视图。右图为剖面图例。仅有一个图时，均为剖面图例。
 2. 剖面图中当不指明何种材料时，可将图例“20”（金属）作为通用材料图例。
 3. 图例“14”（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剖面。
 4. 带有“*”号的图例，仅适用于外视图。

A3 图样画法与标注

A3.1 图样画法

A3.1.1 绘制水力发电工程图样时，首先应根据本张（套）图样要表达的设计内容，进行图幅布置，力求做到对建筑物结构的表达完整、清晰、简便和整齐。

A3.1.2 在每套图样中第一张图样图幅的右上角，绘制与该张（套）图相关的工程索引图，并在索引图中用阴影将本图样的范围表示出来。见图 A11。

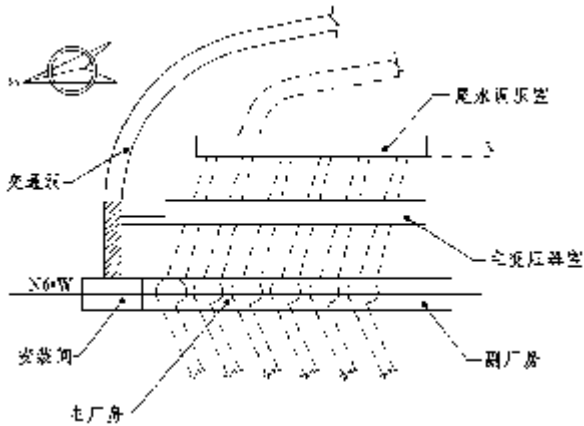


图 A11 索引图

A3.1.3 当一个结构图形较长，需要分段表示，在切断处用双点画线和“相配线”字样表示结构图形的连接关系，如图 A12 所示。

A3.1.4 属本张（套）图样要表示的结构部分，用实线绘制结构轮廓线；与本张（套）图样相连而又不属本张（套）图样应表达的结构部分，用双点画线（假想线）绘制，同时应注明该部分结构所参见的图号，见图 A13。

A3.1.5 详图的画法应符合以下要求：

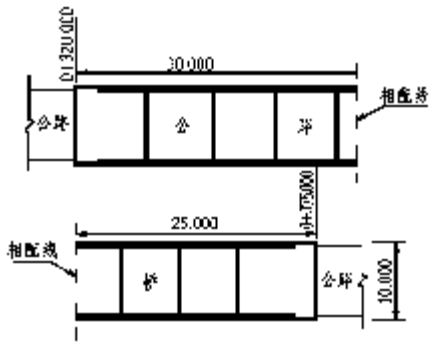


图 A12 长系结构图形的连接

1 详图是将局部结构用大于原图的比例画出的图形。被放大的局部结构用细实线圈起，并注明详图字样及字母，若该详图不在本张图样上，还应在详图下面注明详图所在的图号。

2 详图应详细表示出结构形式和材料的组成及细部尺寸，见图 A14。



图 A13 用假想线表示与本图相连部分示意图

A3.2 图样标注基本规定

A3.2.1 尺寸界线用细实线绘制。尺寸界线应由图形的轮廓线、中心线或轴线引出。尺寸界线一端应与图形轮廓线之间留有 2mm~3mm 的空隙，另一端宜超出尺寸线 2mm~3mm，见图 A15。

A3.2.2 尺寸线用细实线绘制。图样中的轮廓线、轴线或中心线

A3.2.5 尺寸数字的最小字符高度应符合表 5.8.5-1 中的规定。若需要进行微缩的图样，其数字的字符高度应大一号。

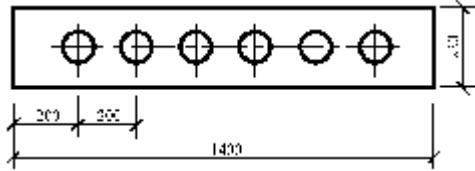


图 A16 尺寸起止符号为短画线

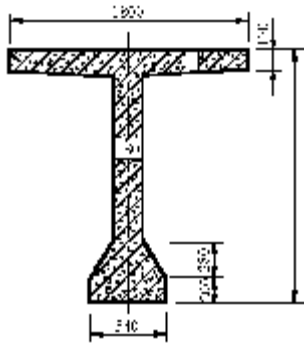


图 A17 尺寸数字处图线、符号应断开

A3.3 尺寸及数字标注

A3.3.1 线性尺寸的标注应符合以下要求：

1 尺寸界线应与尺寸线垂直，必要时才允许不垂直，见图 A18。尺寸线必须与被标注的结构轮廓线平行，第一排尺寸线距轮廓线的距离为 8mm ~ 10mm，见图 A16。

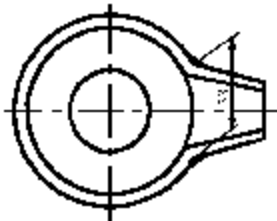


图 A18 尺寸界线与尺寸不垂直的标注

2 连续尺寸的中间部分，因间隔较小无法画箭头时，可用小黑圆点代替箭头，如图 A19 (a) 所示。也可按图 A19 (b) 所示的形式标注。

3 当结构比较复杂，尺寸线无法靠近结构轮廓标注时，可用

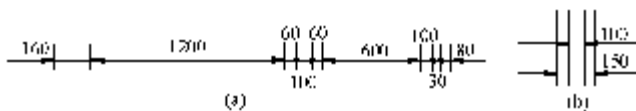


图 A19 尺寸界线的间距小时尺寸和箭头的标注

牵引线将尺寸界线引出到适当的位置进行标注，见图 A20。

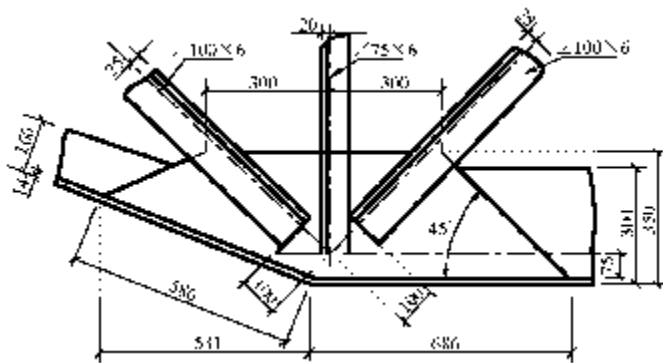


图 A20 用牵引线引出尺寸界线的标注方法

4 非水平方向尺寸的标注，见图 A21、图 A22。

5 对称结构和长系结构尺寸的标注，见图 A23、图 A24。

A3.3.2 圆和圆弧尺寸的标注，见图 A25~图 A28。

A3.3.3 非圆曲线尺寸标注，见图 A29、图 A30。

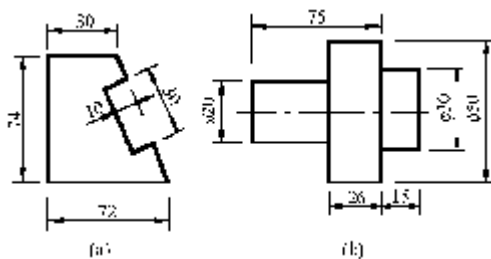


图 A21 非水平尺寸数字允许注法

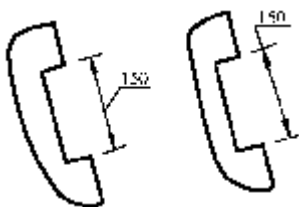
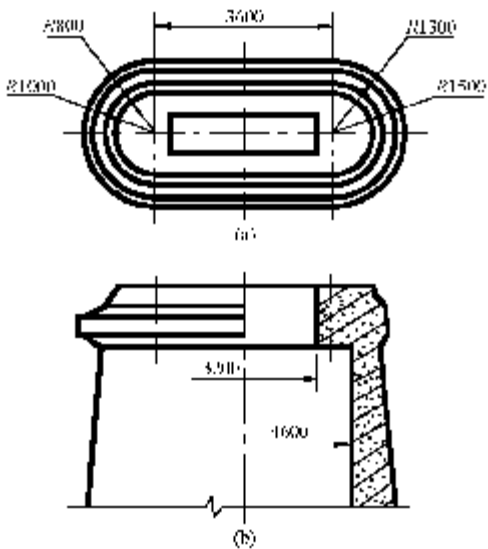


图 A22 30°范围内尺寸的标注方法



(a) 墩帽平面图；(b) 墩帽剖视图

图 A23 对称结构尺寸标注

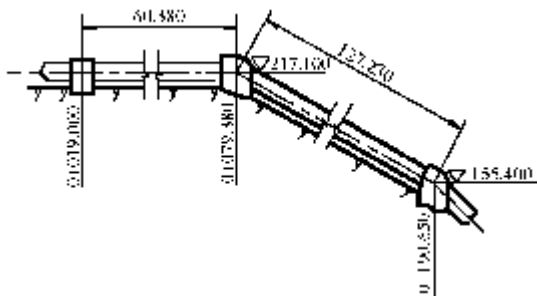


图 A24 长系结构尺寸标注

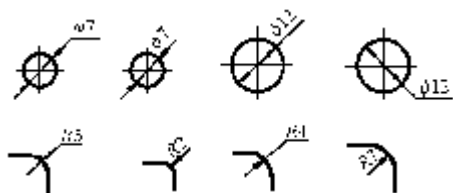


图 A25 小圆直径、半径尺寸标注

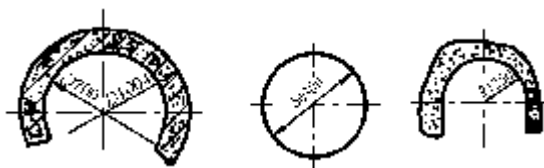


图 26 圆直径、半径尺寸标注

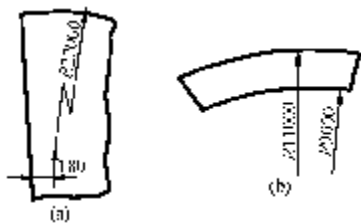


图 A27 大圆弧半径尺寸标注

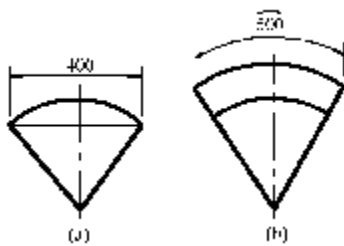


图 A28 弦长、弧长尺寸标注

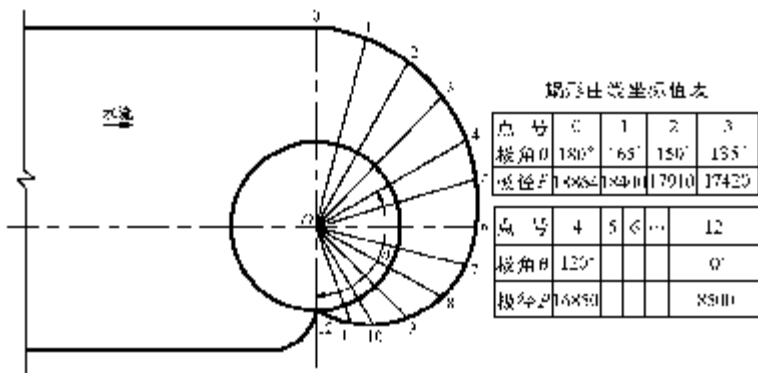


图 A29 带坐标系的非圆曲线尺寸标注

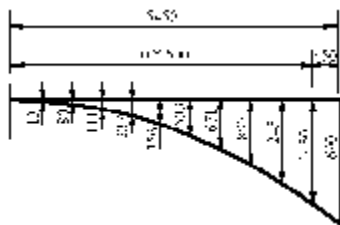


图 A30 不带坐标系非圆曲线尺寸标注

A3.3.4 角度的标注，见图 A31、图 A32。

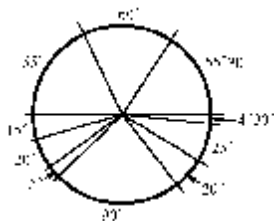


图 A31 角度标注法

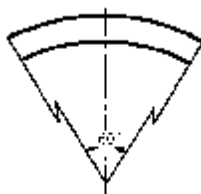


图 A32 大圆弧角度标注

A3.3.5 不同方位尺寸数字注写见图 A33。

A3.4 其他各种尺寸标注

A3.4.1 高程（或标高）的标注应符合以下要求：

1 立视图和铅垂方向的剖视图及水面高程，应采用 45° 等腰三角形的高程（或标高）符号。根据标注要求，三角形符号的尖端可向下指，也可向上指，高程（或标高）数字一律写在符号的右边，见图 A34 (a)。

2 平面图中高程（或标高）的数字注写在长方形内，见图 A34 (b)。

3 必要时（如水力机械图和涉外工程图），高程（或标高）符号也可用字母“EL.”表示，见图 A34 (c)。

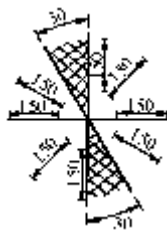
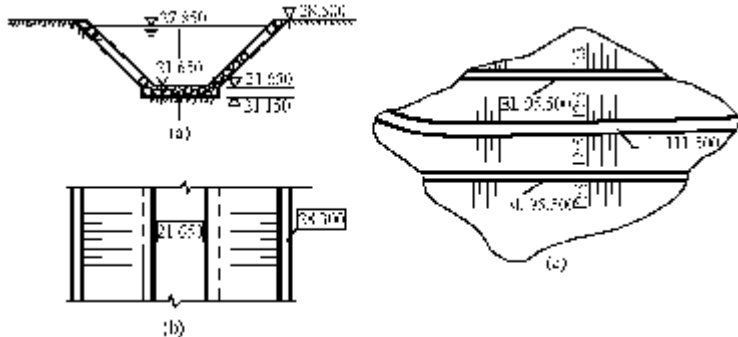


图 A33 尺寸数字注写方向



(a) 立面高程（或标高）注法；(b) 平面高程（或标高）注法；
(c) 用“EL.”表示高程（或标高）注法

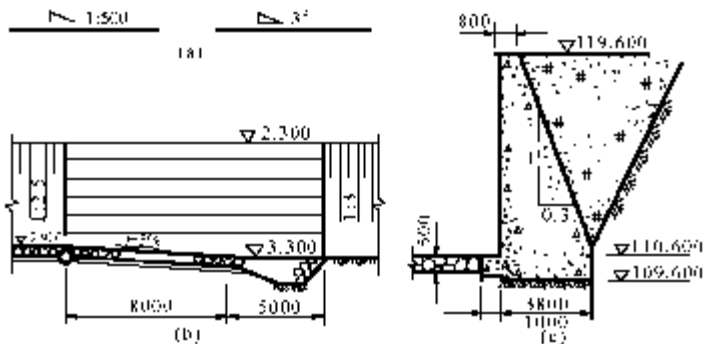
图 A34 高程（或标高）注法

A3.4.2 常用的坡度标注方法，见图 A35 (a) ~ (c)。

A3.4.3 桩号的标注应符合以下要求：

1 桩号标注形式为 $\text{km} \pm \text{m}$ ， km 为千米， m 为米。

2 起点桩号标注 $0+000.00$ ；起点桩号之前的桩号标注为 $\text{km}-\text{m}$ （如 $0-020.00$ ）；起点桩号之后的桩号标注为 $\text{km}+\text{m}$ （如 $0+200.00$ ）。



(a) 管路坡度标注；(b) 缓坡坡度标注；(c) 斜坡坡度标注

图 A35 坡度标注

3 桩号数值应按水平投影长度进行定义。桩号数字应垂直于定位尺寸方向或沿轴线方向的同一侧，当轴线为折线时，转折点处的桩号数字应重复标注，见图 A36。

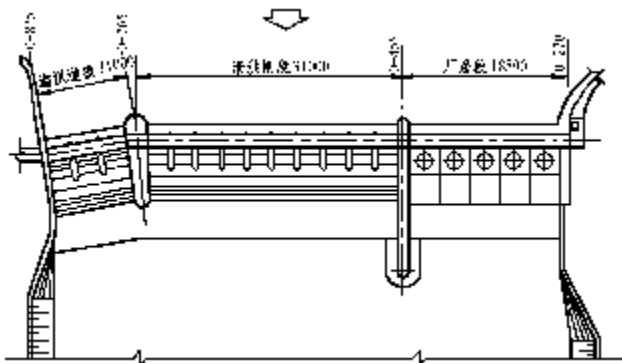


图 A36 桩号数字标注法

4 当建筑物平面轴线是曲线时，桩号沿径向设置，桩号数值应按弧长计算，见图 A37。

A3.4.4 建筑物的轴线走向用象限角进行标注，见图 A37。

A3.4.5 比例的标注应符合以下要求：

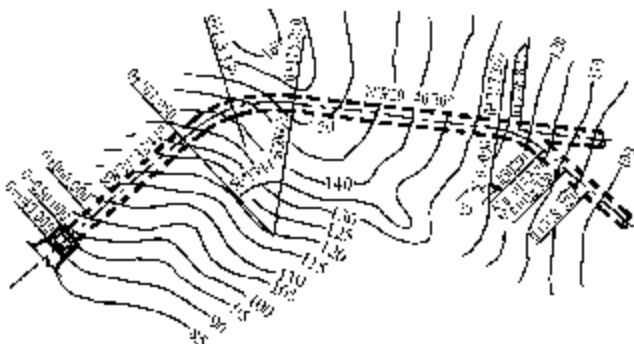


图 A37 建筑物桩号及轴线走向的标注

1 比例标注型式有如下两种：

1) 比例标尺标注法：



2) 数字比例标注法：

A-A 剖视
1:50

A-A 剖视 1:50

2 在一张工程图样中，若采用一种比例，只需在标题栏上方画出一个比例标尺即可。同时在标题栏的比例栏内，可用数字标注相应的比例。

3 在一张工程图样中，若采用几种不同的比例，可将其中图形比例相同的比例标尺标注在标题栏上方适中位置，并在该比例尺下面注明“有标注者除外”的字样，见图 A38 中平面图和 A-A 剖视图的图形比例标注在标题栏上方。其他不同比例的图形，分别用相应的比例标尺标注在该图形下面，见图 A38 中 B-B、C-C 及详图 a。

4 比例标尺的长度：用于标题栏上方的为 50mm；用于图形下方的为 20mm。

5 对于要进行缩、放的图样，宜采用比例标尺标注。

A3.4.6 图形的标注应符合以下要求：

1 每个图形除了标注高程、尺寸等外，还应在图形下面标注

其名称和比例，如图 A38 所示。

2 一套三张以上的图样，凡不在本张图样中表示的图形，除上述标注外，还应注明与该图形相关的图号，见图 A38 中的 D-D 剖面图和详图 a。

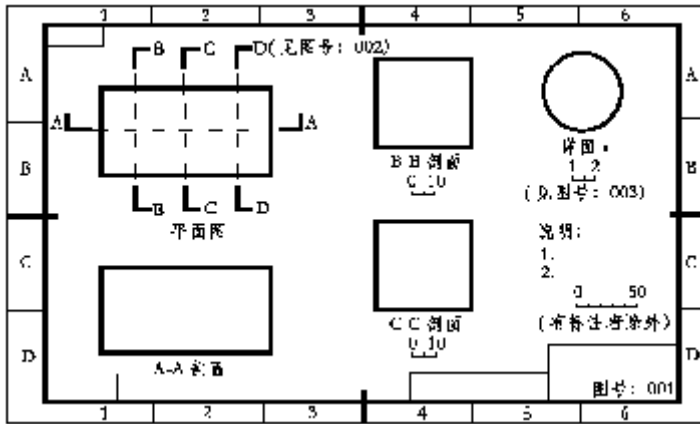


图 A38 图形名称和比例标注

A3.5 图形简化标注

A3.5.1 对多层结构图形，可用垂直并通过各层的引出线，按其结构层次，逐层标注，见图 A39。

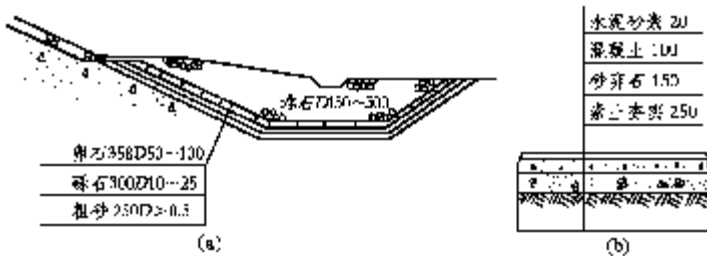


图 A39 多层结构图形标注

A3.5.2 在同一图样中，具有多个相同的构造、构件时，可只对其中一个进行典型标注，并在其标注的下方或右侧注明“(Typ.)”

字样，见图 A40。

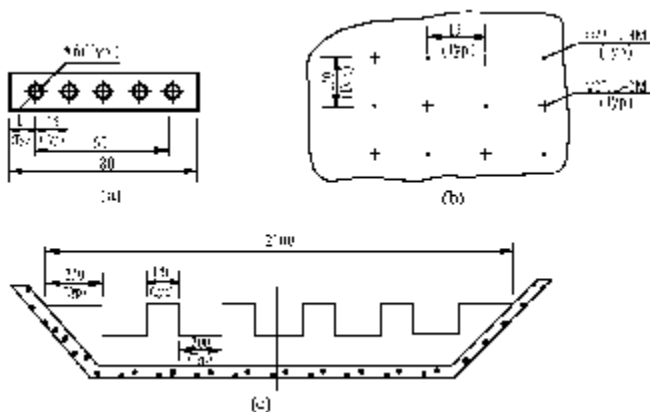
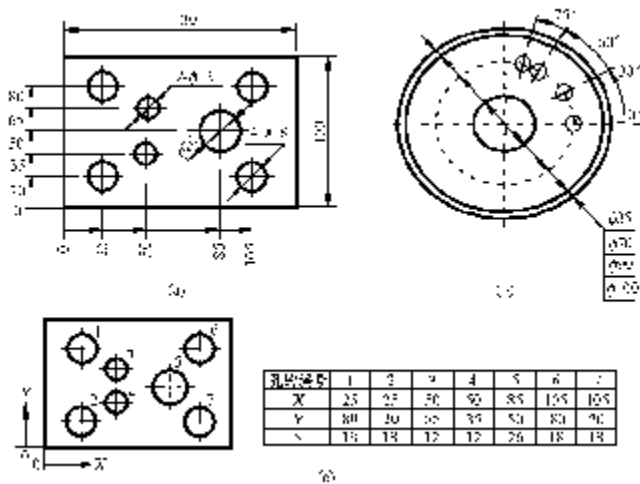


图 A40 相同构造尺寸标注

A3.5.3 在图样中具有不同尺寸的构件，其尺寸标注方法见图 A41 (a) ~ (c)。



(a) 尺寸从同一基准出发；(b) 同心圆直径标注方法；(c) 用坐标法标注尺寸

图 A41 不同构造尺寸标注

附录 B (提示的附录)

CAD 工程图形系统的选配与评估

B1 原则

B1.1 在建立或更新一个计算机 CAD 工程图形系统时,应结合本单位的需求,与拟定系统方案的价格、成本相联系,作出综合评估。

B1.2 CAD 工程图形系统的选配与评估应符合 GB/T 17304 及 GB/T 8566 的有关规定。

B2 选配与评估文件

CAD 工程图形系统的选配与评估应提供下列报告文件:

- 1 可行性研究报告(或长、短期发展规划报告);
长期可行性研究报告一般研究 3~5 年的发展方案;短期可行性研究报告一般研究 1~3 年的发展方案;
- 2 需求建议书(Request For Proposal 简称 RFP);
- 3 系统选配评估与实施报告。

B3 可行性研究报告

可行性研究报告,应包括五个方面的内容:

- 1 说明本单位计算机图形系统现状。估计在规划期内投入资金的可能性,并拟定长、短期发展的比选方案;
- 2 制定各方案工程设计图形信息流程;
- 3 估算各比选方案的投资和运行费用;
- 4 各比选方案的效益和潜在风险分析;
- 5 结论。

B4 需求建议书

需求建议书 (RFP)，应具下列内容：

1 详细分析生产管理体制，说明实现工程图形信息流程对生产管理体制的适应性及必要的规章变更；

2 详细分析信息流程的各个环节，确定采用计算机出图最经济的项目：劳动强度大的、关键性的，从输入、输出过程看易于理解和定义，并高度重复的工程图形项目。估算各项目最大和最小的计算机工程图形信息量；

3 列表说明系统必须配置和更新的集成与支持软件、基础应用软件；

列表说明必须配置和更新的专业应用软件及其运行的软硬件环境，阐明将其纳入拟定的 CAD 工程图形系统的可行性，并估算必要的软件接口开发工作量。

4 对各拟定方案提出计算机硬件设备规格、性能和购置时间说明；

5 本单位其它系统接口需求。

B5 CAD 工程图形系统选配评估与实施报告

B5.1 系统选配评估应主要包括系统性能评估及管理问题评估。计算机图形系统选配评估与实施报告应在评估的基础上起草。

B5.2 系统性能评估应包括以下内容：

1 对选配各方案的硬、软件功能作出定量评估。

1) 系统综合集成功能。分析基础应用软件及专业应用软件在所选取的集成与支持软件下，图形信息是否能在各专业及协作单位间平滑流动和转换，在传递、转换、存储过程中，是否能保证数据的一致性、完整性和安全性；

2) 工程制、绘图功能。对各硬、软件系统方案，分析计算最大出图能力和年平均出图能力，并计算每年每张 A1 工程图的单

位投资额及成本。

3) 工程图形信息库管理系统。对工程档案图形信息库和工程设计图形信息库的功能分别作出评估。这些功能是：工程图形信息库存储及备份能力；查询及信息交换效率；图形交换标准及工具软件的适用性；数据的安全性及可靠性。

2 软件可靠性是指各类程序，在给定的运行时间不出错的概率。在选定系统至少试运行半年后统计得出以下指标：

1) 平均错误间隔时间 (**Mean Time Between Error** 简称 **MTBE**)；

2) 平均修复时间 (**Mean Time To Repair** 简称 **MTTR**)；

3) 正常运行时间的百分率 (**Percent Uptime**)。

3 环境适应能力评估

对系统的开放性与系统升级扩展能力作出评估。根据可行性(或长、短期规划)报告以及 **RFP** 报告，当所选配系统到某些关键的发展阶段，其规模和功能都需要有较大的扩展升级时，在原有 **CAD** 工程图形系统下运行的各类资源，是否能够平稳的过渡。在评估中，应对上述各类主要资源进行逐一分析，对扩展升级后在新 **CAD** 工程图形系统下不兼容的软件，需作出改版开发或升级工作量的估算或列出替代软件的投资额，对保护用户已有投资的程度作出评估。

B5.3 管理问题评估应包括以下内容：

1 选定系统的硬、软件维护评估：

1) 选定系统硬、软件运行维护所需硬、软件人员的最小编制及成本费用；

2) 所确定的必要软件开发课题，所需的最少人力及费用；

3) 购置硬件维护所需零、部件的费用；

4) 购置配套软件费用。

2 选定系统的硬、软件运行作业费用。

3 主要设备折旧费用。

4 人员培训计划及费用。

5 采用选定系统后对本单位生产管理所产生的影响及对策建议。

B5.4 评估结论

附录 C (提示的附录)

信息 编 码

C1 机构代码

C1.1 代码结构

机构代码共四位，分专业机构代码和项目机构代码两种，选取其中一种使用。

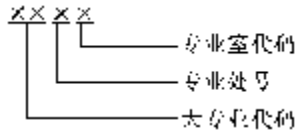
C1.1.1 专业机构代码结构

专业机构代码的前三位为专业处代码，第四位为专业室代码；

专业处代码由两位字母和一位数字组成，两位字母为大专业代码，其代码表见 C1.2，一位数字为专业处号；

专业室代码，与小专业代码相同，它由一位字母组成，代码表见 C1.3。

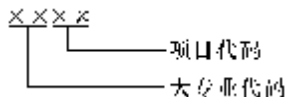
专业机构代码表示形式如下：



C1.1.2 项目机构代码结构

项目机构代码的前二位为大专业代码，后二位为项目代码，大专业代码见 C1.1.1，项目代码由各设计单位自行定义。

项目机构代码表示形式如下：



C1.2 大专业代码表

大专业代码见表 C1。

表 C1 大专业代码表

代 码	大专业名称	代 码	大专业名称
ZH	综合	JD	机电
GH	规划	SH	施工
SB	水库、环保	JZ	建筑
KC	勘测	JL	监理
SG	水工		

C1.3 小专业（室、下同）或大专业按内容分类代码表

C1.3.1 综合（ZH）大专业按内容分类代码见表 C2。

表 C2 综合大专业按内容分类代码表

代 码	内容名称	代 码	内容名称
Z	指导性文件、请示、批复	J	会议纪要、工程总结
X	协议、合同、招投标	Q	其他
B	设计报告、附件、附图		

C1.3.2 规划（GH）大专业所属小专业代码见表 C3。

表 C3 规划大专业所属小专业代码表

代 码	小专业名称	代 码	小专业名称
Z	综合	S	泥沙
W	水文	G	规划
N	水能		

C1.3.3 水库、环保（SB）大专业所属小专业代码见表 C4。

表 C4 水库、环保大专业所属小专业代码表

代 码	小专业名称
Z	综合
K	水库
H	环境评价

C1.3.4 勘测 (KC) 大专业所属小专业代码见表 C5。

表 C5 勘测大专业所属小专业代码表

代 码	小专业名称	代 码	小专业名称
Z	综合	W	物探
G	工程地质	P	平面控制
S	水文地质	A	高程控制
K	勘探	D	地形 (航测)
J	建筑材料	M	断面

C1.3.5 水工 (SG) 大专业所属小专业代码见表 C6。

表 C6 水工大专业所属小专业代码表

代 码	小专业名称	代 码	小专业名称
Z	综合	G	过坝
B	坝工	F	厂房
D	水道		

C1.3.6 机电 (JD) 大专业所属小专业代码见表 C7。

表 C7 机电大专业所属小专业代码表

代 码	小专业名称	代 码	小专业名称
Z	综合	Y	电气一次
J	水力机械	E	电气二次
G	金属机构	F	通风

C1.3.7 施工 (SH) 大专业所属小专业代码见表 C8。

表 C8 施工大专业所属小专业代码表

代 码	小专业名称	代 码	小专业名称
Z	综合	J	交通
D	施工导流	F	辅助企业
S	施工组织	Y	施工预算

C1.3.8 建筑 (JZ) 大专业所属小专业代码见表 C9。

表 C9 建筑大专业所属小专业代码表

代 码	小专业名称	代 码	小专业名称
Z	综合	M	民用建筑
C	厂坝区建筑		

表 C11 (续)

代 码			专业分类名称	说 明
2	1	1	基本资料	包括测验分析成果,洪水调查报告,历史文件,摘抄,水文分析,坝址水位—流量关系曲线及其分析
2	1	2	径流分析计算	包括枯水
2	1	3	洪水分析计算	
2	1	4	潮水分析	
2	1	5	泥沙	包括固体径流计算
2	1	6	回水计算	
2	1	7	气象、气候分析	
2	1	8	冰情分析	
2	1	9	其他	
2	2	0	水能	
2	2	1	用电经济	包括负荷资料、供电范围、经济指标
2	2	2	综合利用要求	包括防洪、除涝、灌溉、航运、城市工业、渔业等要求
2	2	3	径流调节、洪水调节	包括正常水位、死水位、洪水位、装机容量、水轮机
2	2	4	参变数选择	
2	2	5	引水道直径选择	
2	2	6	水库运行设计	
2	2	9	其他	
2	3	0	经济评价	
3	0	0	水库、环保	
3	1	0	水库	
3	1	1	基本资料	
3	1	2	水库淹没调查	包括铁路、公路、电信、水产、卫生、环保、矿产、文化古迹等
3	1	3	水库移民安置	
3	1	4	有关其他国民经济对象迁建措施	
3	1	5	库底清理措施	
3	1	9	其他	
3	2	0	环境影响评价	
4	0	0	勘测	
4	1	0	地质	
4	1	1	工程地质	
4	1	2	水文地质	

表 C11 (续)

代 码			专业分类名称	说 明
4	1	3	勘探	
4	1	4	建筑材料	
4	1	5	物探	
4	2	0	测绘	
4	2	1	基本资料	
4	2	2	平面控制	
4	2	3	高程控制	
4	2	4	地形 (航测)	
4	2	5	断面	
4	9	0	其他	
5	0	0	水工	
5	1	0	挡水建筑 (坝、闸、堤)	
5	1	1	坝体断面	包括断面选择、坝体稳定分析、坝体应力分析
5	1	2	坝体结构	包括混凝土止水结构、坝体接缝、灌浆、坝体排水、廊道、导流孔、泄水道
5	1	3	基础处理	包括坝基开挖、固结灌浆、帷幕灌浆、断层处理
5	1	4	坝体观测	
5	1	5	坝体温测	
5	1	9	其他	
5	2	0	泄水建筑	
5	2	1	溢洪道	
5	2	2	泄洪洞	
5	2	3	泄水孔	
5	2	4	沉沙	
5	2	5	排沙	
5	2	6	消能	
5	2	7	排灌	
5	2	8	排水道	
5	2	9	其他	
5	3	0	引水建筑	
5	3	1	进出水口	
5	3	2	引水道	
5	3	3	压力前池	

表 C11 (续)

代 码			专业分类名称	说 明
5	3	4	调压井	
5	3	5	高压管道	
5	3	9	其他	
5	4	0	过坝建筑	
5	4	1	通航	
5	4	2	过木	
5	4	3	过鱼	
5	4	4	过冰	
5	4	9	其他	
5	5	0	厂房及尾水建筑	
5	5	1	主厂房	
5	5	2	副厂房	
5	5	3	尾水建筑	
5	5	9	其他	
5	6	0	变电站及开关站	
5	7	0	观测	
5	9	0	其他	
6	0	0	机电	
6	1	0	水力机械	
6	1	1	水轮发电机组	
6	1	2	油、气、水、消防系统	
6	1	3	暖通系统	
6	1	4	测量系统	
6	1	5	压力容器	
6	1	6	其他辅助设备	
6	1	9	其他	
6	2	0	金属结构	
6	2	1	闸门	
6	2	2	拦污栅	
6	2	3	启闭设备	
6	2	4	过坝设备	
6	2	5	压力钢管	
6	2	9	其他	
6	3	0	电气	
6	3	1	系统主接线	电气一次
6	3	2	一次高压设备	电气一次

表 C11 (续)

代 码			专业分类名称	说 明
6	3	3	发电电压设备	电气一次
6	3	4	厂用电	电气一次
6	3	5	照明	电气一次
6	3	6	继电保护	电气二次
6	3	7	自动化	电气二次
6	3	8	通信	电气二次
6	3	9	其他	电气二次
7	0	0	施工	
7	1	0	导、截流	
7	1	1	挡水	
7	1	2	泄水	
7	1	3	防洪度汛	
7	1	9	其他	
7	2	0	施工组织	
7	2	1	总布置、总进度	
7	2	2	劳动力汇总、工程量、设备、材料	
7	2	3	坝、闸、堤施工	
7	2	4	厂(泵)房、开关站施工	
7	2	5	泄洪及引水建筑物施工	
7	2	6	通航及过木施工	
7	2	7	机电设备及金属结构安装	
7	2	9	其他	
7	3	0	交通运输	
7	3	1	对外交通	
7	3	2	厂内交通	
7	3	9	其他	
7	4	0	辅助企业	
7	4	1	砂、石、土料系统	
7	4	2	混凝土系统	包括制冷系统
7	4	3	辅助企业工厂	
7	4	4	风、水、电系统	
7	4	9	其他	
7	5	0	施工结构	
7	6	0	施工监理	
7	6	1	重要会议纪要、备忘录、函件、现场指令违规通知	

表 C11 (完)

代 码			专业分类名称	说 明
7	6	2	监理月报、监理年报、工程项目监理总结报告	
7	6	3	对合同进行监督管理、工程质量进度控制鉴定材料	
7	6	4	索赔及反索赔事项文件材料	
8	0	0	建筑	
8	1	0	厂坝区建筑	
8	1	1	厂坝区艺术处理	
8	1	2	总体绿化规划	
8	1	9	其他	
8	2	0	民用建筑 (仿 R413)	
8	2	1	居住建筑	
8	2	2	公共文化、行政机关、办公楼	
8	2	3	教育及科学研究	
8	2	9	其他建筑	
9	0	0	概预算	
9	1	0	水电工程	包括投资估算、概算、预算、修正概算
9	2	0	其他项目	包括投资估算、概算、预算、修正概算

C3 设计阶段代码

C3.1 代码结构

设计阶段代码由一位数字组成。

C3.2 代码表

设计阶段代码见表 C12。

表 C12 设计阶段代码表

代 码	设计阶段名称	代 码	设计阶段名称
1	规划	4	招标设计
2	预可行性研究	5	施工详图
3	可行性研究		

C4 水电水利勘测设计单位代码

C4.1 代码结构

水电水利勘测设计单位代码有数字码、字母码两种形式；数字码由两位数字组成，00—10 为规划设计总院及直属院代码，11—69 为省院代码，与 GB 2260 中省代码基本一致，72—88 为流域委院代码；字母码由两位字母组成。

C4.2 代码表

水电水利勘测设计单位代码见表 C13。

表 C13 水电水利勘测设计单位代码表

数字码	字母码	单 位 名 称
00	SG	水电水利规划设计总院
01	BJ	北京勘测设计研究院
02	TJ	天津勘测设计院
03	DB	东北勘测设计院
04	SH	上海勘测设计研究院
05	HD	华东勘测设计研究院
06	ZN	中南勘测设计研究院
07	CD	成都勘测设计研究院
08	GY	贵阳勘测设计研究院
09	KM	昆明勘测设计研究院
10	XB	西北勘测设计研究院
11	BS	北京市水利规划设计研究院
12	TS	天津市水利勘测设计院
13	HB	河北省水利水电勘测设计院
14	SS	山西省水利勘测设计院
15	LM	内蒙古自治区水利勘测设计院
16	SJ	河北省水利水电石家庄勘测设计院
21	LS	辽宁省水利水电勘测设计院
22	JS	吉林省水利勘测设计院
23	HS	黑龙江省水利勘测设计院
31	SY	上海市水利工程设计研究院
32	JU	江苏省水利勘测设计院
33	ZJ	浙江省水利水电勘测设计院
34	AH	安徽省水利电力勘测设计院

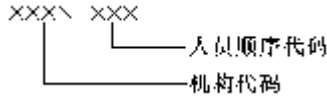
表 C13 (续完)

数字码	字母码	单 位 名 称
35	FJ	福建省水利水电勘测设计院
36	JX	江西省水利规划设计院
37	SD	山东省水利勘测设计院
38	HC	山东黄河勘测设计研究院
41	HN	河南省水利勘测设计院
42	BC	湖北省水利勘测设计院
43	NC	湖南省水利水电勘测设计院
44	GD	广东省水利电力勘测设计院
45	GX	广西壮族自治区水利电力勘测设计院
49	GK	广西电力工业勘察设计院
51	SC	四川省水利水电勘测设计院
52	GZ	贵州省水利电力勘测设计院
53	YN	云南省水利水电勘测设计院
54	XZ	西藏自治区水利电力勘测设计院
55	CQ	重庆市水利电力勘测设计院
61	SX	陕西省水利电力土木建筑勘测设计院
62	GS	甘肃省水利电力勘测设计院
63	QH	青海省水利电力勘测设计院
64	LX	宁夏自治区水利水电勘测设计院
65	XJ	新疆自治区水利水电勘测设计院
72	HH	水利部海河水利委员会
73	SL	水利部松辽水利委员会
74	HW	水利部淮河水利委员会勘测设计院
75	HU	水利部淮河水利委员会
76	HG	水利部黄河水利委员会勘测规划设计研究院
77	HO	水利部黄河水利委员会
78	CJ	水利部长江水利委员会
79	ZC	水利部珠江水利委员会勘测设计院
80	ZW	水利部珠江水利委员会

C5 人员代码

C5.1 代码结构

设计单位的人员代码由七位数字组成，代码的表示形式如下：



机构代码见 C1。

C5.2 代码表

其人员顺序代码表由各设计单位自行制定。

C6 工程代码

C6.1 代码结构

水力发电工程代码分数字码和字母码两种，数字码由三位数字组成，字母码由三位字母组成。数字码为必需，字母码可视情况决定是否编写。

C6.2 代码表

其代码表由各设计单位自行制定。

C7 图形代码

C7.1 代码结构

图形代码由十五位数字组成，代码的表示形式如下：



工程代码见 C6；国内、涉外标志，0 表示国内，1 表示涉外；工程档案图形信息库专业分类代码见 C2；设计阶段代码见 C3。

案卷流水号、卷内流水号为工程设计档案管理部门编排。

C8 图形密级代码

C8.1 代码结构

图形密级代码由一位数字组成。

C8.2 代码表

图形密级代码见表 C14。

表 C14 图形密级代码表

代 码	图形密级名称	代 码	图形密级名称
0	公开级	3	秘密级
1	国内级	4	机密级
2	内部（企业秘密）级	5	绝密级

附录 D (提示的附录)

DXF 格式数据按二维表存储的基本结构

DXF 格式的图形数据由标题段、表段、块段、实体段和结束标记组成，在用二维表存储时，标题段及结束标记可不予存储。表段、块段、实体段段内各表基本数据格式如下：

1 表段

1) 基本信息表：图形代码（见附录 D7，下同），表项名，表项数目；

2) 视图表：图形代码，视图名，视图状态，视图高度，视图宽度，视图中心坐标 X 、 Y ，视点坐标 X 、 Y ；

3) 线型表：图形代码，线型名，线型状态，线型说明，对齐方式，周期线数，周期总长度，线 1 长度，线 2 长度，线 3 长度，线 4 长度，线 5 长度，线 6 长度（长度为正表示落笔，为负表示抬笔）；

4) 图层表：图形代码，图层名，图层状态，颜色号，线型名；

5) 字样表：图形代码，字样名，字样文本形式，字高，倾斜角，宽度因子，对称方式，当前字高，大字形文件名。

2 块段

1) 块基本信息表：图形代码，块序号，图层名，块名，块种类，插入基点 X 、 Y 坐标；

2) 块成员属性定义表：图形代码，块序号，属性序号，图层名，颜色号，属性文字起点坐标 X 、 Y ，属性文字高度，缺省属性值，属性提示字符串，属性标记字符串，属性方式，字段长度，文本旋转角度，宽度比例因子，倾斜角度，字样名，字样生成方式，文本对齐方式，对齐点坐标 X 、 Y ；

3) 块成员点信息表：图形代码，块序号，点序号，图层名，颜色号，点坐标 X 、 Y ；

4) 块成员直线信息表：图形代码，块序号，直线序号，图层名，线型名，颜色号，起点坐标 $X1$ 、 $Y1$ ，终点坐标 $X2$ 、 $Y2$ ；

5) 块成员圆信息表：图形代码，块序号，圆序号，图层名，线型名，颜色号，圆心坐标 X 、 Y ，圆半径；

6) 块成员圆弧信息表：图形代码，块序号，圆弧序号，图层名，线型名，颜色号，圆心坐标 X 、 Y ，圆弧半径，起始角，终止角；

7) 块成员加宽线信息表：图形代码，块序号，加宽线序号，图层名，颜色号，角点 1 坐标 $X1$ 、 $Y1$ ，角点 2 坐标 $X2$ 、 $Y2$ ，角点 3 坐标 $X3$ 、 $Y3$ ，角点 4 坐标 $X4$ 、 $Y4$ ；

8) 块成员区域填充信息表：图形代码，块序号，区域填充序号，图层名，颜色号，点 1 坐标 $X1$ 、 $Y1$ ，点 2 坐标 $X2$ 、 $Y2$ ，点 3 坐标 $X3$ 、 $Y3$ ，点 4 坐标 $X4$ 、 $Y4$ ；

9) 块成员折线信息表：图形代码，块序号，折线序号，图层名，线型名，颜色号，实体跟随标志，折线类型，缺省起点宽度，缺省终点宽度；

10) 块成员折线顶点信息表：图形代码，块序号，折线顶点序号，折线序号，图层名，线型名，颜色号，顶点坐标 X 、 Y ，上点到该点起点宽，上点到该点终点宽，圆弧凸度，顶点种类，拟合切线角度；

11) 块成员文本信息表：图形代码，块序号，文本序号，图层名，颜色号，插入点坐标 X 、 Y ，文字高度，文本值，旋转角度，宽度因子，倾斜角度，字样名，对称方式，对齐方式，对齐点坐标 X 、 Y ；

12) 块成员形信息表：图形代码，块序号，形序号，图层名，颜色号，插入点坐标 X 、 Y ，形高度，形名，旋转角度，宽度因子，倾斜角；

13) 块成员插入块信息表：图形代码，块序号，插入块序

号, 图层名, 颜色号, 属性跟随标记, 插入块名, 插入点坐标 X 、 Y , X 方向比例, Y 方向比例, 旋转角度, 列数, 行数, 列距, 行距;

14) 块成员插入块属性信息表: 图形代码, 块序号, 插入块属性序号, 插入块序号, 图层名, 颜色号, 属性文字起点坐标 X 、 Y , 属性文字高度, 属性值, 属性标记, 属性方式, 字段长度, 文本旋转角度, 宽度比例因子, 倾斜角度, 字样名, 字样生成方式, 文本对齐方式, 对齐点坐标 X 、 Y 。

3 实体段

1) 点信息表: 图形代码, 点序号, 图层名, 颜色号, 点坐标 X 、 Y ;

2) 直线信息表: 图形代码, 直线序号, 图层名, 线型名, 颜色号, 起点坐标 $X1$ 、 $Y1$, 终点坐标 $X2$ 、 $Y2$;

3) 圆信息表: 图形代码, 圆序号, 图层名, 线型名, 颜色号, 圆心坐标 X 、 Y , 圆半径;

4) 圆弧信息表: 图形代码, 圆弧序号, 图层名, 线型名, 颜色号, 圆心坐标 X 、 Y , 圆弧半径, 起始角, 终止角;

5) 加宽线信息表: 图形代码, 加宽线序号, 图层名, 颜色号, 角点 1 坐标 $X1$ 、 $Y1$, 角点 2 坐标 $X2$ 、 $Y2$, 角点 3 坐标 $X3$ 、 $Y3$, 角点 4 坐标 $X4$ 、 $Y4$;

6) 区域填充信息表: 图形代码, 区域填充序号, 图层名, 颜色号, 点 1 坐标 $X1$ 、 $Y1$, 点 2 坐标 $X2$ 、 $Y2$, 点 3 坐标 $X3$ 、 $Y3$, 点 4 坐标 $X4$ 、 $Y4$;

7) 折线信息表: 图形代码, 折线序号, 图层名, 线型名, 颜色号, 实体跟随标志, 折线类型, 缺省起点宽度, 缺省终点宽度;

8) 折线顶点信息表: 图形代码, 折线顶点序号, 折线序号, 图层名, 线型名, 颜色号, 顶点坐标 X 、 Y , 上点到该点起点宽, 上点到该点终点宽, 圆弧凸度, 顶点种类, 拟合切线角度;

9) 文本信息表: 图形代码, 文本序号, 图层名, 颜色号, 插

入点坐标 X 、 Y ，文字高度，文本值，旋转角度，宽度因子，倾斜角度，字样名，对称方式，对齐方式，对齐点坐标 X 、 Y ；

10) 形信息表：图形代码，形序号，图层名，颜色号，插入点坐标 X 、 Y ，形高度，形名，旋转角度，宽度因子，倾斜角；

11) 插入块信息表：图形代码，插入块序号，图层名，颜色号，属性跟随标记，插入块名，插入点坐标 X 、 Y ， X 方向比例， Y 方向比例，旋转角度，列数，行数，列距，行距；

12) 插入块属性信息表：图形代码，插入块属性序号，插入块序号，图层名，颜色号，属性文字起点坐标 X 、 Y ，属性文字高度，属性值，属性标记，属性方式，字段长度，文本旋转角度，宽度比例因子，倾斜角度，字样名，字样生成方式，文本对齐方式，对齐点坐标 X 、 Y 。

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5127—2001

水力发电工程
CAD 制图技术规定

条 文 说 明

主编单位：国家电力公司成都勘测设计研究院

批准部门：中华人民共和国国家经济贸易委员会

目 录

4	CAD 工程图形系统.....	3
5	基本制图规定.....	5
6	工程地质专业 CAD 制图	8
7	水工建筑专业 CAD 制图	9
8	水力机械和电气专业 CAD 制图	10
9	工程图形信息库	11

4 CAD 工程图形系统

4.1 总体结构

4.1.1 根据国标 GB/T 13702—1992《计算机分类代码》的规定，计算机系统应由系统硬件、系统软件（包括操作系统、网络系统、系统应用程序等）、支持软件（包括软件开发工具、软件管理工具、语言处理程序、CAD 图形系统、数据库管理系统等）、应用软件（包括工程计算软件、CAD 图形处理软件、图像处理软件等）构成。1995 年 6 月国家技术监督局又发布了《CAD 通用技术规范》，并于 1998 年修定成新的国标 GB/T 17304。据此，CAD 工程图形系统构成可分为四个层次，即计算机硬件环境、集成与支持软件、基础应用软件（或支撑软件）和专业应用软件。计算机硬件环境主要指计算机服务器、工作站及相应的外设配置水平；集成与支持软件是指操作系统、语言及编译系统、软件集成技术等软件平台；基础应用软件包括工程绘图及三维造型的基础软件，工程图形信息库基础软件；专业应用软件是指各专业自行开发的工程绘图接口软件、工程量及材料库软件，图例、零部件库软件以及自动、半自动化的工程图形软件。本规定采用了《CAD 通用技术规范》的分类。

4.1.3 由于大、中型水力发电工程的设计周期长，涉及的专业面广，故不仅图形信息量大，而且信息交换关系繁杂。为了有效地控制各专业设计成果的审校质量，在构成工程图形网络系统时选择以大专业与行政、技术管理相一致为主并兼顾其他的管理模式作为设计依据，这种与设计管理体制相适应的选择，决定了所构成的 CAD 图形系统将是一个分级分布式的计算机网络系统。

图形信息的流转，要求以图形信息库为核心。由于工程档案图形信息与工程设计图形信息有很大的差别，前者存取的是经审查的成果，不容更改；而后者存取的是设计过程中各专业所产生

的动态信息，随着设计过程的深入，这些动态信息（其中绝大部分是半成品）将不断的被各专业调用、修改、拼装、审校。因此，在系统构成时，工程档案图形信息和工程设计图形信息需分成两库分别存、取。同时，分院、处两级管理。

4.1.4 CAD工程图形系统是一个技术密集型的复杂系统。近年来的工程实践表明，该系统的形成需要较长时间，其间由于很难与计算机硬、软件技术的发展更新周期同步，导致了硬、软件及信息资源的大量废弃，使得系统的成本节节攀升，从而阻碍了其发展速度。本规定强调了系统总体结构的论证和评估，并依据 **GB/T 17304**、**GB/T 8567** 及 **GB/T 8566** 编制了附录 B。

4.4 基础应用软件

4.4.1 目前，工程图形基础应用软件应用较普遍的有 **AutoCAD** 与 **MicroStation**，两大软件系统各具特色，但由于 **AutoCAD** 在我国更具广泛的应用基础，有更多的第三方专业应用软件和通用软件，所以选择 **AutoCAD** 作为本行业的主流工程图形基础应用软件。

5 基本制图规定

5.2 图面基本信息栏

本节根据水电工程的特点，按照 SL 73—1995 2.1 和 2.2 条的规定而制定。其中有些条文结合工程实际作了一些必要的调整和增补，具体有：

1 5.2.1 中的涉外工程设计通用标题栏是结合水电工程国际招标的工程实践增补的。

2 5.2.3 设计修改栏是结合水电工程国际招标的工程实践增补的。

3 5.2.4 鉴于水电站各设计阶段的设计图纸量大，涉及的专业多，计算机运行环境不断变化，CAD 图形文件容易产生混乱。为此，本规定设定了 CAD 制图栏，该栏包括软件名称及其版本、文件名、路径三项内容，其中：

1) 软件名称及其版本系指工程图形基础应用软件及其版本。

例如：AutoCAD R12。

2) 路径、文件名见 9.1.5 的条文说明。

5.5 比 例

5.5.2 按照 GB/T14690 之比例系列以及 SL73 规定。

1 按原型尺寸 1:1 的比例建立模型，可便于尺寸的自动标注。工程图形的比例尺最好能与 CAD 图形单位一并选定。

2 绘图仪的绘图单位为“mm”，建模时，制图者可根据实际需要任意选定 CAD 图形单位 mm、cm、m 等。例如：制图者设定的 CAD 图形单位为 m，则实际绘制的图形为每 mm 代表 1m，即图形比例为 1:1000。按需要的比例在绘图仪上印制图形，可在印制图形时选定印制比例。如要求得到 1:500 的工程图时，选定 CAD 图形文件单位为 m（即 1:1000），则选定印制比例为 2:1。可见印

制比例：

$$Y = \frac{M}{J}$$

式中 M ——目标比例；
 J ——建模比例。

5.6 图 线

5.6.1 关于绘制图样时采用的不同图线宽度，仅指图样通过输出设备（绘图仪）输出时图线实际的宽度。图线宽度的 6 级分类主要是考虑与笔式绘图仪的兼容性。

5.6.6 图样中，线型比例的确定与线型库中线型的定义有关。在线型库文件确定后，根据其对线型的定义，选择适当的线型比例 k 。当印制比例为 $1:n$ 时，线型比例需调整为 $k \times n$ ，以保持与印制比例的协调关系。

5.6.7 绘图仪输出的图样图线的宽度是以颜色设定的。因此，本规定对线型和颜色的对应关系作了规定。为保证定义的准确性，规定中只使用 AutoCAD 图形环境下的七种标准颜色。本规定只适用于黑白工程图，不包括彩色工程图。当图形系统采用其他基础应用软件时，须按此对照表设定其相应颜色的色号。其中 6 号桃红色留给制图者选用。

5.7 图层的分层管理

由于设计过程中，各专业或协作单位之间要多次反复互提资料才能完成设计图纸，为此，宜采用以设计机构为群组的分散成组设计方法，为便于利用专业处的图样形成专业间互提资料的图样信息，需用不同的图层加以区分，以方便地组合成能支持动态设计互提资料的图样。

本规定仅给出了图层名定义的两个要素及其格式，并由于工程地质、水工建筑、水力机械和电气专业计算机制图的应用比较成熟一些，故目前仅制定了这三个专业的图层名编码（见表

6.2.1、表7.1.4、表 8.1.5), 其他专业的图层顺序编码可根据图层名的定义及格式, 并参考这三个专业的图层分层管理自行编制。

5.8 文 本

由于计算机制图的软件系统一般都具有丰富的字库, 但也造成计算机制图中图样的文字难以标准和统一。因此, 除特殊情况外, 本规定对标准图样中所使用的字型、字高及宽度因子作了统一的规定。

文本尺寸和文本高宽比符合 **GB/T 14691** 的规定。

最小字符高度按照电力行业 **DL/T5026** 制定, 以保证计算机制图图样中的文字清晰。

在 **AutoCAD** 环境中使用的字库一般均为矢量字库, 而输出设备(绘图仪)所能绘制的最大宽度一般都在 **1mm** 以下, 因此在字符高度和宽度的关系中定义的字符笔宽无法满足 **GB/T 14691** 的规定。

5.9 表 格

按照电力行业标准 **DL/T5026** 制定。

6 工程地质专业 CAD 制图

6.2 图 层

6.2.1 表 6.2.1 仅列出了工程地质图样常用的专业图层类型，使用时可根据需要在某一类型下细分子层，在图层名后添加顺序号表示。

6.4 线 宽

6.4.1 线宽的设置主要是使地质图各种线段具有层次感，但需控制线宽设置的层次，除个别地质构造形迹使用特殊线宽外，图中各类线型层次不要超过本条中所规定的 4 层。

7 水工建筑专业 CAD 制图

7.1 一般规定

7.1.2 参考图是指本图的配套使用图及其他相关工作图，其中，配套图与本图组成一套图。

7.1.4 考虑到水工建筑物 CAD 图层的设置，有两方面的意义，一是为水工建筑专业设计人员对图形信息进行适当分类，便于对图中图形信息进行检阅、修改或编辑；二是有利于其他相关专业设计人员对水工建筑专业提供的图形信息进行筛选和提取。如果图层定义太简单，虽有利于操作和实施，却不利于图形信息的分类和提取。综合以上因素，对水工建筑专业图层的定义主要分公用和专用两部分进行，表 7.1.4 中定义了该专业主要的图层名，其中 SGXX001~SGXX020 为公用图层，SGXX021 以后为专用图层部分。

7.2 结构钢筋图

7.2.2 图 7.2.2 (a) 用于对单根钢筋的标注；图 7.2.2 (b) 用于对钢筋截面图的标注；图 7.2.2 (c) 用于对一定范围内多根钢筋的标注。

8 水力机械和电气专业 CAD 制图

8.1 绘制水力机械和电气专业图的基本规定

8.1.1 水力机械和电气专业 CAD 制图的专用软件往往是包括分析计算的综合性软件，因此，专用设计软件的数学模型和物理模型是否正确至关重要。只有选择合格的专用软件才能得到正确的设计图纸。

8.1.4 相关图主要是指与该图相关的配套图、工作图和典型详图。说明相关图可清晰地了解各图纸间的相互关系，便于查找、检索和管理。

8.2 系统图的绘制

8.2.3 工程的典型详图主要指工程中的标准结构或布置的详图，如管道过墙或过缝结构、管道支架和托架、表计接管、……。

9 工程图形信息库

9.1 组成及结构

9.1.1 工程设计图形信息库是支持工程设计全过程所需图形信息的动态库，存储在库中的图形信息是不断变化的。工程档案图形信息库是归入工程设计档案的图形信息库，它是一个静态库。

9.1.3 公用图形信息库中的图例、图形符号、零部件等图形，可以是事先制作好的图形供直接调用，也可以是生成图形的程序，需要时运行程序当即生成图形。公用图形信息库的建立，需要做大量的工作，首先是标准化工作，其次是图形的制作。鉴于标准化难度大，因此本规定只作了少量方向性的提示规定。

地形、地质图是其他专业进行工程设计的基础，它与具体工程的设计过程是紧密相关的，因此它既要进入工程档案图形信息库，也要进入工程设计图形信息库。

9.1.4 该条所指的图形实体信息，应包括图元信息、标题栏和工程量数据、零部件数据三部分，目前的实际工作仍停留在图元信息、标题栏信息阶段，因此，工程量表、零部件表只是作为一种图形或图元信息存储，不具备设计概念及符号意义。

9.1.5 由于工程设计过程中各专业图形交换及修订刷新非常频繁，为减少复杂性及提高速度，工程图样图形信息库图形实体采用图形文件存取，相对而言，安全保密性较差，在工程图样图形信息库管理系统中，尽可能地采取补救措施。

1 由于现行设计管理体制存在机构按专业划分与按项目划分两种形式，因此在目录结构的组织上也有两种形式。同样，在其他使用机构代码的地方也是如此，机构设置不同，其代码的形式与含义也不相同。

1) 专业机构目录结构中的卷册号目录，以年、月、日形式表示，在其目录下存储各个历史时间段所建图形文件。鉴于硬盘

存储空间的限制，工程图样图形信息库的图形实体信息分成当前库和历史库，最新卷册始终存储在硬盘上为当前库，而其他卷册则以光盘存储作为历史库，历史库在需要时可以临时恢复到硬盘上，或者直接从光盘上读取，这样，既解决了存储空间的问题，又使管理变得有条理和高效。9.1.5 1 2) 中卷册号目录说明与此相同。

2 目前虽然 Windows 操作系统逐渐得到推广，但是本行业仍有不少单位在延用 DOS 系统，考虑向下兼容，本规定中文件名的命名采用 8 位。

文件名与路径名需联合使用，才能保证图形文件的唯一性。

例如：水工一处，1998 年 9 月 1 日建立卷册，坝工室，溪洛渡工程，预可行性研究阶段，图套编号为 01，流水号为 2，第 3 版的图形文件，表示为

SG1 \ 19980901 \ B \ XLD20123.DWG

9.1.6 DXF 图形交换标准为不同的工程图形基础软件所生成图形之间的相互转换及调用提供了方便，如：用 AutoCAD 生成的图形文件，为了在 MicroStation 中能调用它，首先将 AutoCAD 的 DWG 文件转换为 DXF 格式文件，然后在 MicroStation 中将 DXF 格式文件转换为它能处理的 DGN 文件。DXF 格式文件是图形数据 ASC II 文本文件，便于阅读及接口程序数据处理。

工程档案图形信息库的图形实体信息采用关系数据库二维表的形式进行存储和管理，它首先是将图形文件转换为 DXF 格式的文件，然后按图元及属性分类提取放入相应的二维表中，图元及属性通过图形代码与图形相联系。这样大大提高了图形实体信息的安全保密性。

9.2 管 理 系 统

9.2.1 工程图样图形信息库和工程档案图形信息库管理系统的建立要切实有效，特别是工程图样图形信息库，图形信息是动态的，它不断地被修改更新。图形信息的录入、修改、删除，由特

权用户进行。在进行图形信息的录入时，要特别注意图形实体信息的版本，同样，对于图形信息的修改、删除也要谨慎。一般用户允许进行查询操作，查询到的图形只能显示在屏幕上，供用户浏览，而不允许对图形进行编辑修改；图形的编辑修改工作，由特权用户进行。对图形的输出，指复制图形文件出库，需经特权用户允许。充分利用所选取数据库管理系统（DBMS），如 **ORACLE**、**SQL Server** 等的强大数据库管理功能，进行日志管理及数据库备份，确保图形信息库的安全。

9.2.2 在工程档案图形信息库管理系统中，图形信息可以认为是永久不变的资料信息，而以后的工程图形基础软件，如 **AutoCAD**、**MicroStation** 无论怎样演变，只需对分解图形入库处理程序及提取组装出库处理程序进行改动即可。
