

一、基本知识

(一) 图幅和图标

选用国家标准图幅。

图幅	尺寸	图幅	尺寸
A0	1189: 841	A3	420: 297
A1	841: 594	A4	297: 210
A2	594: 420		

(二) 比例

可在 CAD 中按实际构筑物或设备尺寸（单位：mm）画出，如果看不到图的全貌，可从菜单中选<视图>-<缩放>-<全部>="双击鼠标滚轮"，即可看到全部图形。

所有图形放在相应图幅大小的图框中，如 A1, A2 等图纸中，可将相应图纸实际尺寸放大一定的比例，再将图形放入图框中。如，可把 A1 图纸（841mm×594mm）按 841mm×594mm 画出图框，再放大 100 倍，将图形放入图框中，则图纸比例为 1: 100。

绘图所用比例

表 12-6

常用比例	1:1	1:2	1:5	1:10	1:20	1:50
	1:100	1:200	1:500	1:1000		
	1:2 000	1:5 000	1:10 000	1:20 000		
	1:50 000	1:100 000	1:200 000			
可用比例	1:3	1:15	1:25	1:30	1:40	1:60
	1:150	1:250	1:300	1:400	1:600	
	1:1 500	1:2 500	1:3 000	1:4 000		
	1:6 000	1:15 000	1:30 000			

水处理构筑物平面图和剖面图，通常采用较大比例，一般可取 1:50~1: 100，大小及复杂程度而定。

(三) 图线

管道：b，轮廓线：0.5b，细线：0.35b；

线宽组

表 12-4

线宽比	线宽组 (mm)					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
0.5b	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
0.35b	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	

注：在画图之前可先设置图层，在图层中设置图线的线宽，颜色，线型。在图中所画的图形，全部可设为不同的图层。

在土建造构筑物画图时，可采用以下画法：三线画的大直径管道轮廓线、单线画的小直径

管道用粗实线(宽度为 b)画出；构筑物中的池体、附属设备及构件的轮廓线，以及剖面图中的断面轮廓线宜选用中实线(宽度为 $0.5b$)绘制；中心线、尺寸线、引出线等均用虚实线($0.2b$)绘制。

注：以上为在 **1 倍比例** 情况下线宽。一般实长绘图采用多段线。

（四）字体

文字一般最小字号为 5 号 (5mm)，数字和尺寸一般最小字号为 3.5mm 。字体采用长仿宋体，字高：字宽一般为 0.7。在实际作图中，应将字号按图纸比例放大。例如，某图纸比例为 1: 100，想在图中画 5mm 高的字，则在图中实际画的字高大小为 500mm 。

（五）尺寸标注

尺寸标注，可先自定义一个标注样式，其中可调整标注特征比例为图纸比例。**（建议使用 1 倍标注调整比例的方式设置）**

在构筑物工艺图中，除了对主要管道宜标注出**管道名称和公称直径**，其他管道也可忽略不注。

在水处理构筑物工艺图中，宜标注出各部分的**定形和定位尺寸**，以及构筑物的**外包尺寸**等。管道可从池壁或坑壁来定位，圆形水池中可从通过圆中心线的圆弧角度来定位，定位尺寸均以**管道的中心线为准**。尺寸要尽可能标注在反映其形体特征的视图上，类同性质的尺寸应适当集中，尺寸位置应在清晰的位置，不宜与视图有太多的重登和交叉，也不应有过多的重复标注。

在**剖面图**中，应标注出池顶、池底、合关构件等构筑物的主要部位以及水面、管道中心线、地坪等处的**相对标高**。标高常以池底或室外地坪作为相对标高的**零点**。

（六）土建设施

水池的土建部分大多是钢筋混凝土结构，另有结构图详细表达出池身大小、钢筋的配置、**预埋件**的位置等，以供土建施工。因此，在构筑物工艺图中，只需按投影画出池身形体的可见轮廓线及被剖到的断面轮廓线即可。在剖面团的池身剖面上，可只画出部分材料图例示意，以使剖面清晰面不易混淆。

（七）标高的标注

建筑物上的标高符号的尖端指向所注物体高度的轮廓线上或引出线上,尖端可朝向下,也可向上。三角形高约 3mm,用 45°等腰直角三角形表示,用细实线绘制,标高数值以米为单位,标高标注小数点后的位数,一般注至小数点后二~三位数,在构件设计图中,若尺寸单位为 cm,则注至小数点后二位数;若尺寸单位为 mm,则注至小数点后三位数。零点标高应注写成 ± 0.00 ,正数标高不注“+”,负数标高需注“-”(图 12-31)。

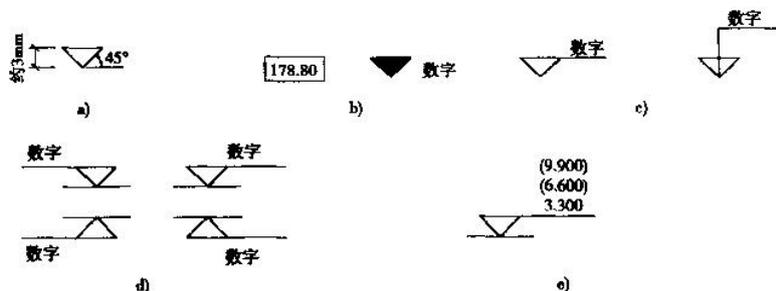


图 12-31 标高注法

a)标高符号中的三角形具体画法;b)平面、总平面图标高符号;c)平面图上的接地面标高符号;d)立面图和剖面图上的符号;e)多层标注时

(八) 管道及其配件

大直径管道按比例用三线管道图绘制,小直径管道可用单线管道图绘制。管道上的各种阀门等配件,可按《给排水制图规范》画出,不必画其真实的投影轮廓。弯管、丁字管、新编管等管件,则按其准确尺寸画出外形轮廓。管道的连接可按《给排水制图规范》的管道连接画法表示。

为了便于读图及施工,设备、管道及配件**应该编号**,以指引线引出直径为 6mm 的细实线圆,圆内用阿拉伯数字顺序注写编号。相同配件的编号应相同,同时按编号列出**工程量表**,以便统计。

当管道太长或管道交叉、重叠,影响视图的表达时,可在重叠处将前面的管道截断,以露出后面被遮挡的管段。为清楚显示管道的圆截面,可在圆截面的左上角画一个月牙形的阴影表示。

(九) 附属设备

对于滤池中的附属设备及细部构造,一般只需画出**外形轮廓**即可。当附属设备不能套用标准图案时,应另画出详图,并用索引符号索引。在直径 10mm 的细实线圆中,用一段水平直径分开上、下半圆,上半圆内的数字为详图编号,下半圆的数字为详图所在图纸的编号。

(十) 详图

对于在构筑物工艺平面、剖面图中不能表达清楚的细部构造、管道安装、附属设备等,需要用较大比例,另行绘制出详图。

(十一) 工艺图及其详图的绘图步骤

(1)根据构筑物工艺流程及其形体特征,确定**剖切位置**及剖面图数量。选择合适比例。按照所选比例及构筑物的特点,估计自绘非标准详图的数量。

(2)根据图形数量及其大小选择图幅,进行图画布置。

(3)绘制构筑物工艺图及其详图,一般**从平面图开始画起**,然后画相应的剖面图,最后画出必要的详图。在画平、剖面图及详图时,一般应首先画出池体的各个视图。再按照各管

道的定位尺寸及标高，画各个视图中各管道的**中心线**。接着根据管径及管道配件的尺寸，画出管道的轮廓线。然后画出附属设备及构件如排水槽、水头损失仪等。

(4)注写设备、管道及配件的编号，并按照编号绘制工程量表。

(5)检查无误后，按要求加深图线，注写索引符号、尺寸、标高及文字说明等。

（十二）其他问题

图案填充：如果出现图案无法填充，则可首先观察是否图形已完全封闭（可放大看），或者修改填充比例，一般放大至 1-10 倍。

二、其他要求

- 1、平面图须标出每个构筑物的坐标，可以**图中某个角为 (0, 0)**，选择方形构筑物的一角或圆心为坐标点，可通过查询功能查找坐标 (X, Y)；平面图还应注意道路、绿化的设置；平面图应列表说明各构筑物的尺寸、材质；
- 2、高程图在**高程上按比例画图**，其他不需按比例画；
- 3、构筑物图在画**立面图**时，高度上应以**标高**标出，应列出各设备的规格和型号；
- 4、每张图上必须配上必要的设计说明，如单位，材料等；
- 5、在每张图的明细表上应**说明图的名称，图幅，比例**，设计者等信息。

第三节 废水处理工程图

废水处理工程的设计包括的内容很多，包括工艺流程、总体布置、构筑物、建筑物、给排水、仪表与自动化、电气、暖通、机械等方面。这里主要介绍废水处理工程总图和废水处理构筑物工艺图。

一、废水处理工程总图

废水处理工程总体布置应包括平面布置和高程布置两方面内容。为确切表达废水处理工程的空间布局，必要时不但要绘制工程的平面图和高程图，还要增绘相应剖面图，此外应有设计和施工要求等说明文字。这里主要介绍废水处理工程总平面图、高程图的阅读、图示特点及其绘制方法。

（一）水处理工程总图的阅读

读废水处理工程总图，一般先粗读总平面图后，再逐一对照总平面图和高程图进行详细阅读。

粗读总平面图时要了解整个废水处理工程的概况，如该工程施工坐标系或者主要构、建筑群轴线与测量坐标系统的关系，该工程进水管渠和出水管渠位置与工程所在地的地形地貌的关系，以及辅助建筑物位置与当地常年的主导风向的关系等等。然后对照阅读总平面图与高程图（和相应剖面图），从而了解该工程的处理流程的详细情况，废水处理系统在水平方向和高度方向上的具体布置，以及各构、建筑物的相应位置等。

（ps 建筑坐标（施工坐标）及测量坐标：建筑总平面图中 zhi 坐标的主要作用是标定平面图内各建筑物之间的相对位置及与平面图外其它建筑物或参照物的相对位置关系。一般建筑总平面图中使用的坐标有建筑坐标系和测量坐标系两种，都属于平面坐标系，均以方格网络的形式表示。

建筑坐标系一般是由设计者自行制定的坐标系，它的原点由制定者确定，两轴分别以 A、B 表示；测量坐标系是与国家或地方的测量坐标系相关联的，两轴分别以 X、Y 表示。

如果总平面图中有两种坐标系，一般都要给出两者之间的换算公式。建筑总平面图中坐标的读取方法与数学中的平面坐标系的读取方法是一样的。如：知道了建筑物的四角（一般给出对角两点或三点）坐标，就可以通过三角关系的计算得出建筑物的长、宽或与其它建筑物的距离等。

但有一点是特别要注意的，就是测量坐标系的 X 轴方向是南北向并指向北；Y 轴是东西向并指向东。也就是说在上北下南的平面图中，其水平方向的坐标轴是 Y 轴，垂直方向的坐标轴是 X 轴，千万别读错、算错了。）

（二）废水处理工程总图的图示特点

废水处理工程的整体布局主要由处理流程及工程所处地形地势等确定。工程中的构筑物及辅助建筑物必须为处理工艺服务。因此，废水处理工程总图有如下图示特点：

1. 废水处理工程总平面图

（1）比例及布图方向 废水处理总平面图的比例及布图方向均按工程规模大小，以能清楚显示整个处理工程总体平面布置的原则来选择。

（2）建筑总平面图 按建筑总平面图的要求，应包括以下内容：测量坐标系统、施工坐标系统或主要构、建筑群轴线与测量坐标轴的交角；废水处理流程所涉及的处理构筑物（如曝气池、沉淀池等），设备用房（如泵房、鼓风机房等）以及主要辅助建筑物（如机修间、办公楼等）的平面轮廓；工程所处地形等高线，地貌（如河流、湖泊等），周围环境（如主要公路、铁路等）以及该地区风玫瑰、指北针。

（3）管渠图示 该处理工程中的主要管道有：原水（即未经处理的水，包括给水或污水）水管，污泥（回流污泥、剩余污泥）管，雨水管（渠），构筑物事故排水管

及放空管，该处理工程自身所需的饮用水管和排水管（渠）等，以及相应的管道图例。其中渠道应用建筑总平面图图例表示。

（4）图线 管道均画单粗线，构筑物及主要辅助建筑物的平面轮廓线画中粗线，水体、道路及渠道等都画细线。

（5）标注

①标注构、建筑物名称 宜将各个构筑物、建筑物名称直接标注在图上。图面无足够位置时，也可编号列表标注。编号宜按生产流程或图面布置有次序的排列，见图 10-7。

②标注坐标及定位尺寸 一般地说，构筑物、建筑物位置坐标宜标注其三个角的坐标，但对回转体构筑物却宜标注其回转中心的坐标，如图 10-7 中左上角曝气池中心坐标：X5152.10，Y7555.61。对于个别较小的或不便标注坐标的或需表示特殊相对位置的几个构筑物、建筑物、也可用联系尺寸定位，如图 10-7 中 FS 污水计量井对称中心的定位尺寸为 13.00m 和 3.40m；有一条对称中心线重合的 12、13、31、18 构（建）筑物，它们的定位尺寸分别为 13.00m、17.30m、25.50m、29.80m 和 34.00m。

当不另外单独绘制管渠总平面图或综合管道图时，还应标注各管渠的坐标、控制尺寸及管径等。

③标注管道类别代号及编号。

④标注标高 总图中应标注工程所有室外设计地面的标高。标高符号宜用涂黑三角形表示，形状、大小如图 10-7 所示。

2. 废水处理高程图

（1）表达方式 采用沿最主要、最长流程上的废水处理构筑物、设备用房的正剖面简图和单线管道图（渠道用双细线）共同表达废水处理流程及流程的高程变化。

（2）比例 按照《给水排水制图标准》GBJ106-87，废水处理高程图和流程图均无比例。但在实际中，高程图仍然按比例绘制，只不过纵横向采用不向比例。通常横向比例与总平面图相同，纵向比例为 1:50~1:100。若某些部位按比例无法画清楚时，亦可不按比例绘制。

（3）图面布置 如图 10-8 所示，废水处理流程的起点居图左部，自左往右即为该处理流程的水流方向，顺次将沿程的处理构筑物、设备用房的名称注写在相应正剖面简图下方，并习惯在各名称文字下加一粗短线。

若处理流程复杂，除主流程外，还需图示重要的支流程，如污水的预处理流程等，可将局部高程图脱离出来画在图面适当位置。但是在被连接的主、支流程的两个高程图上，须按规定清楚地图示出连接部位和连接编号。图 10-8 中的 A、B、C 支流程未画出。

图例一般布置在图下部或右下部。

(4) 图线 无论是重力管还是压力管均用单粗线绘制，废水处理构筑物正剖面简图（将构筑物平行于正立或侧立投影面的剖面图加简化的图样）、设计地面及各种图例（如水面表示、土壤等）都用细实线画出。

(5) 标注

①标注标高 废水处理高程图中通常注写绝对标高。一般应标注管渠、水体、处理构筑物和某些设备用房（如泵房）内的水面标高；该流程中主要构筑物的顶标高、底标高以及流程沿途设计地面标高。

②标注管道类别代号及编号。

③必要的说明文字，例如投料的名称等必要的文字说明。

（三）废水处理工程总图底稿图的画法步骤

1. 废水处理工程总平面图

(1) 绘废水处理工程所在区域的地形图 以清楚图示废水处理工程全局为原则，选用适宜的比例，抄绘或描绘其地形图。

(2) 画废水处理构筑物和主要辅助建筑物的平面轮廓。

(3) 布置各种管渠。

(4) 画道路、围墙等次要部分。

(5) 画图例，构筑物、建筑物编号、列表。

(6) 布置应标注的坐标、尺寸及说明文字。

2. 废水处理高程图

(1) 选比例，按前述图面要求布置图面。

(2) 绘废水处理构筑物、设备用房的正剖面简图及设备图例。

(3) 画连接管渠及水体。

(4) 画水面线、设计地面线等。

(5) 布置应标注的标高和说明文字。

二、废水处理构筑物工艺图

废水处理构筑物工艺图是指各处理构筑物，如澄清池、沉淀池、曝气池以及消化池等构筑物本身及其相关设备、管渠的整体布置图。这些构筑物虽然随其功能不同而异，但图示特点、阅读及绘制的方法大体相似，所以以一个曝气池为例说明废水处理构筑物工艺图的阅读、图示特点和绘制方法。

1. 废水处理构筑物工艺图的阅读 阅读废水处理构筑物工艺图，一般先粗读全图，包括管件、设备表及说明。着重了解构筑物的形状、位置、各主要组成部分的名称及其材料等概说。然后仔细阅读平面图，弄清工艺流程的平面布置，如进水（进泥）、出水、放空等管道、渠道的平面位置及其走向。根据平面图中的剖面剖切符号，对照平面图，阅读相应剖面图，再确定工艺流程的高度方向上的布置，即进水、出水等管道、渠道的空间走向、构筑物各组成部分及其设备的位置、标高等。对注有索引符号、标准图号的不详局部，再按照详图编号，标准图代号和编号，找到相应的详图，对照阅读。构筑物工艺图上的详图也与其他工程图一样，分为两种：一种详图是因原图比例比较小，无法表达清楚的部位，设计者采用较大比例画出该部分（有时还加画剖面图），并将尺寸标注齐全，用文字说明详尽；另一种详图是已设计绘制并装订成册的标准图，使用者只需注写标准图号。最后根据平、剖面图及其详图的阅读，综合想象该构筑物及其工艺流程布置的空间状况。

2. 废水处理构筑物工艺图的图示特点 由于废水处理构筑物一般半埋或全埋在土中，外形比较简单，而内部构造较复杂，所以其工艺图既遵循《房屋建筑制图统一标准》GBJ1—86 的若干规定，又具有如下特点：

（1）比例与布图方向 废水处理构筑物平、剖面图的常用比例可以是《房屋建筑制图统一标准》GBJ1—86 中的比例，也可以是一些可用比例，如 1: 30、1: 40、1: 60。废水处理构筑物平、剖面图一般根据能清楚地反映构筑物处理工艺流程及构筑物本身的形状、位置的原则决定其布图方向。当其布图方向与它在总平面图上的布图方向不一致时，必须标明方位，如图 10—9 所示。

（2）投影图选择的一般原则

①投影图数量的选择 在满足明白清晰地图示处理构筑物的工艺流程，并能准确地表达出由处理工艺所决定的构筑物各部分形状及相对位置的条件下，投影图的数量愈少愈好。

通常由平面图和合适的剖面图以及若干必要的详图组成。

②形体表达法的选择 对 H 面的投影，较多地采用房屋建筑图中的平面图（图 10—9）或带有适宜局部剖面的外形图，必要时亦可用建筑制图中的剖面图来反映处理构筑物工艺流程的平面布置和处理构筑物各部分及其相应设备、管渠平面布置的全貌。同时，还需按照《房屋建筑制图统一标准》GBJ1—86 的规定命名、标注，即在图形下方注写平面图（或 X—X 剖面图）及比例。

对 V、W 面的投影，一般采用建筑制图中的剖面图来表达处理构筑物的内部构造及工艺流程在高度方向上的布置，如图 10—9 中的剖面图。同时，按建筑制图的规定命

名、标注，即在图形下注定 X—X 剖面图及比例。而且还必须在平面图中标注剖切位置和剖视方向。当然若在 H 投影上采用剖面图，则在 V 投影上也应有相应的标注。

③剖切位置的选择 考虑处理构筑物的工艺流程，沿构筑物最复杂的部位剖切，注意遵守建筑制图标准的若干规定。

④剖切类型的选择 回转体构筑物宜采用两个或两个以上相交的剖切面剖切。用此种方法剖切时，应在剖面图的图名后加注“展开”字样，如图 10-9 所示，这就是习惯上所说的“旋转剖”。

而对于平面形状为多边形的平面体构筑物，经常采用两个或两个以上平等的剖切面剖切，即习惯上常说的“阶梯剖”。

当然对于上述两类构筑物也可采用一个剖切面剖切，即习惯上所说为界，一半画外形，一半画剖面图。

⑤特殊表达法 废水处理构筑物常在顶部布置有走道、盖板等为操作、维修以及安全保护而设置的辅助结构，构筑物工艺图为突出其流程等主要内容，经常使用拆卸和折断的画法，假想把挡住处理构筑物主要组成部分的次要部分如栏杆、走道等拆除或折断，必要时也可将在其他地方已表达清楚的个别主要组成部分拆除或折断，以图示构筑物更需要表达的内容。如图 10-9 平面图就拆卸了电动机和栏杆等。工艺图中的盖板、走道板常常只画几块表示其形状、大小及位置。

构筑物工艺图中的管道应该用三线管道图绘制，必要时也可画成单线管道图。注意当剖切面通过管道轴线时即管道被纵向剖切时，管道及其附、配件如法兰盘等均按不剖切绘制，如图 10-9 中 1-1 剖面图的放空管。

构筑物工艺图中设备、管道及配件应该编号，并列管件、材料、设备表，以便统计，而且还有利于明确它的在构筑物中相应的位置。编号用 $\cdot\phi 6$ 的细实线圆表示。

(3) 标注 构筑物工艺图上一般只注写构筑物各部分的内壁尺寸（如图 10-9 的 $\phi 13600$ ）、中心距（如图 10-9 中的 8200）、构筑物净空高度（如图 10-9 中的 5100）、总高度（如图 10-9 中的 6050）以及其控制标高（如水面 303.800、放空管中心标高 298.550），还有管道及其附、配件位置的安装尺寸（如图 10-9 中污泥培养管 DN400 的 500）等由工艺要求决定的尺寸。技术设计和施工图设计阶段的工艺图应标注与结构等工种有关的尺寸（如图 10-9 中的池壁厚 150）。在简单构筑物的工艺图中亦可将其结构尺寸及要求一并注明。

在构筑物工艺图中，为读图方便，易于了解其工艺流程，习惯上还要注写构筑物主要部分、设备及管道的名称，一般直接书写在相应部位或附近如图 10-9 中的放空管。必要时也可编号，一起列入管件表中，如图 10-9 中的挡水罩 3 等。

(4) 图线 管道轮廓线采用粗实线 (b)，管中心线用细点划线 (0.35b) 画出；构筑物被剖切到的断面轮廓线宜用中实线 (0.5b)，剖面图中其余可见轮廓线以及构筑物平面图中可见轮廓均用细实线 (0.35b) 绘制；假想轮廓线宜用细双点划线画出；表格线型及其图线如尺寸线、中心线等均同前 (0.35b)。

3. 废水处理构筑物工艺图及其详图的画图步骤

(1) 视所绘构筑物的复杂程度，选用平、剖面图适当的比例。

(2) 根据构筑物工艺流程及其形体特征，决定布图方向，选择剖切位置，初步确定剖面图数量。

(3) 按照所选比例及构筑物特点，估计自绘非标准详图的数量。

(4) 根据图形数量及其大小，确定图幅，布置图画。

(5) 绘制构筑物工艺图及其详图的底稿图。画底稿图的步骤一般是先画构筑物平面图（或位于 H 投影位置的剖面图），然后画相应的剖面图，最后根据需要画出必要的详图。

画构筑物平、剖面及其详图时，一般先画构筑物，然后再画管道、渠道

(6) 检查底稿，布置标注。

(7) 按要求加深图线、编号、列表、标注、书写文字。