

城镇污水处理厂设计基础 及参考图集

王亚娥 主编

程爱华 李杰 副主编



城镇污水处理厂设计基础 及参考图集

王亚娥 主编

程爱华 李杰 副主编



化学工业出版社

·北京·

本书介绍了污水处理厂设计文件的组成、各主要设计构筑物的设计要点,并收集了大量实际工程中的典型构筑物设计图纸,可作为环境工程、给排水科学与工程专业、市政工程专业高年级学生及从事污水处理设计的人员的设计入门参考书。

图书在版编目(CIP)数据

城镇污水处理厂设计基础及参考图集/王亚娥主编. —北京:化学工业出版社,2014.3
ISBN 978-7-122-19738-2

I. ①城… II. ①王… III. ①城市污水处理-污水处理厂-设计-图集 IV. ①X505-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第023368号

责任编辑:徐娟
责任校对:陶燕华

装帧设计:关飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:三河市延风印装厂
787mm×1092mm 1/8 印张18 字数494千字 2014年7月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:59.00元

版权所有 违者必究

序

我国人均淡水资源仅为世界平均水平的四分之一,在世界上名列110位,是全球人均水资源最贫乏的国家之一。根据《2012年中国环境状况公报》,我国主要河流和湖泊的水污染情况不容乐观,国控江河断面中水质Ⅳ类~劣Ⅴ类的断面,珠江流域占8.7%,长江流域占13.8%,黄河流域占39.3%,松花江流域占42%,淮河流域占52.6%,辽河流域占56.4%,主要污染物为化学需氧量、生化需氧量、氨氮和总磷;国控重点湖泊(水库)中,Ⅳ类~劣Ⅴ类水质的湖泊(水库)占比为38.7%。主要污染为总磷、化学需氧量和高锰酸盐指数。也就是说,我国三分之一以上的淡水水域已经受到不同程度的污染。

近年来,国家逐步加强了水污染防治的力度,据相关资料,“十一五”期间全国污水处理设施建设投资累计3800亿元,新增城镇污水处理能力4560万立方米/日,污水处理量达到306.7亿立方米/年,城市、县城的污水处理率分别达到了75.2%和41.7%。“十二五”期间全国城镇污水处理及再生利用设施建设计划投资4009亿元,新增城镇污水处理能力2757万立方米/日,城市、县城、建制镇的污水处理率分别达到85%、70%、30%。

最近,国务院总理签发了第641号国务院令,自2014年1月1日起实施《城镇排水与污水处理条例》,把城镇排水与污水处理事业纳入了法治的轨道,在全面建设小康社会的总进程中贯彻环境友好的原则必将长期坚持,排水工程特别是中小城镇排水管网和污水处理厂建设必将长期加强,城镇排水工程特别是污水处理工程建设必将需要大量合格的专业人才。

目前,从事城镇排水工程设计、建设、运营管理的人员越来越多,提高大学毕业生的实际工作能力也显得越来越重要,加强大学毕业生的毕业设计训练也逐步为各大院校所重视。另外,对于新参加工作的给排水专业技术人员来说,也需要通过专业基础知识与设计实战相结合的训练,提高驾驭工程建设的能力。

本书将污水处理基本理论与污水处理厂工程设计要求、设计规范、参考图件相结合,比较系统地展示了污水处理厂设计的文件组成、格式、深度要求及图纸表现方式,是适合进行污水处理毕业设计的大学生或其他处于污水处理厂设计初学期的相关工程技术人员的参考书。



2013年10月30日

前言

随着我国经济的快速发展与环境保护工作的不断深入,对污水处理的要求越来越高。近年来,我国城市污水尤其是中小城市污水处理率不断提高,城市污水处理厂建设速度不断加快,越来越多的工程技术人员投入到城市污水处理厂的设计当中。

由于污水来源、水质水量的差异以及建设目的的不同,导致了污水处理厂设计内容的复杂性。尽管我国有一些针对污水处理厂设计质量方面的规范要求,但对处于初学期的大学毕业生及其他相关工程技术人员来说,很需要一本能比较系统了解污水处理厂设计程序、内容组成、写作格式及图纸表达方面的参考书。

本书在总结作者多年教学经验和实际工程实践的基础上,结合大学生及其他处于初学期的相关工程技术人员对污水处理理论知识掌握的阶段性特点,以城市污水处理厂设计为基础,从污水处理厂设计的程序、设计文件的编制、设计内容的基本要求等方面进行了系统总结,并收集了相关的典型实际工程图纸,以明确实际工程图纸的表达方式与设计深度。力图为处于初学期的相关工程技术人员尽快熟练掌握污水处理厂的设计提供一些基础帮助,同时也为提高大学生毕业设计的水平提供技术参考。本书适宜处于初学期的污水处理厂设计人员参考,也是给排水及环境工程专业大学生毕业设计的参考书。

参与本书编写的人员如下:李杰,第一、六章;程爱华,第三、五、七章;马东华,第二、四、八章。全书由王亚娥主编、统稿。

在本书编写过程中,还受到兰州交通大学(原兰州铁道学院)众多校友周岳溪、翟为民、蒋金辉、张汉英、徐栋等的支持,感谢他们的热情付出,也向参考图的原作者表示敬意与感谢。

鉴于水平所限,不妥与错误之处难免,敬请批评指正。

编者

2014年1月

目录

第一章 概论 / 1

第一节 城市污水处理厂初步设计说明书文本编制格式及要求(参考)	1
一、概述	1
二、设计内容	1
三、污水处理厂水质水量分析	1
四、处理方案的确定	1
五、工艺流程及主要构筑物说明	1
六、污水处理厂工程设计	2
七、电气设计	2
八、自控系统及仪表设计	2
九、降噪、安全、环保和节能	2
十、主要设备及材料估算	2
十一、经济分析	2
十二、工程项目实施计划和管理	2
十三、工程效益评价	2
十四、结论和建议	2
十五、图纸	2
第二节 厂址选择和总体布置	2
第三节 城市污水处理厂设计计算书	3
一、内容	3
二、设计水量	3
第四节 城市污水处理厂设计图纸绘制	3
一、基本要求	3
二、单体构筑物的绘制	7
三、污水处理厂总平面图绘制	7
四、污水处理厂的高程布置	10
五、水处理流程图绘制要求	11

第二章 一级处理 / 17

第一节 格栅	17
一、格栅形式及分类	17
二、格栅的选用	17

三、设计参数及要点	17
四、常用的格栅设备及特点	17
五、栅渣输送设备	20
六、人工清渣格栅的设计计算	20
第二节 沉砂池	20
一、概述	20
二、平流式沉砂池	21
三、曝气沉砂池	21
四、旋流式沉砂池	21
第三节 初沉池	22
一、一般规定	22
二、平流式初沉池	23
三、竖流式初沉池	23
四、辐流式初沉池	23
五、斜板(管)式初沉池	24

第三章 二级处理 / 34

第一节 传统活性污泥法	34
一、概述	34
二、设计	34
第二节 生物脱氮除磷	36
一、概述	36
二、缺氧-好氧(A ₁ /O)脱氮工艺	36
三、厌氧-好氧(A ₂ /O)除磷工艺	37
四、厌氧-缺氧-好氧(A ² O)生物脱氮除磷工艺	38
第三节 氧化沟	39
一、概述	39
二、Carrousel 氧化沟	40
三、Carrousel 2000 型氧化沟	40
四、Carrousel 3000 型氧化沟	41
五、Orbal 氧化沟	41
第四节 SBR 及其变形工艺	41
一、SBR 工艺	41
二、CASS 工艺	43
三、回流污泥和剩余污泥	44
第五节 生物膜法	44
一、生物接触氧化法	44
二、曝气生物滤池	48
三、生物转盘	49
四、生物滤池	49

五、塔式生物滤池	49
第六节 化学除磷	49
第七节 二次沉淀池	49
一、概述	49
二、设计参数	50
三、池型选择	50
四、设计要点	50

第四章 消毒 / 90

第一节 接触消毒池	90
一、一般规定	90
二、氯消毒基本原理及特点	90
三、氯消毒接触池设计	90
第二节 加氯间	90
一、加氯间的设计	90
二、氯气投加设计	91
第三节 二氧化氯发生器	91
一、原理及特点	91
二、设备类型及安全措施	91
第四节 紫外线消毒	92

第五章 污泥处理 / 97

第一节 污泥浓缩	97
一、重力浓缩	97
二、机械浓缩	98
第二节 污泥脱水	99
一、污泥机械脱水的设计规定	99
二、脱水前加药	99
三、压滤机	99
四、离心脱水机	100
五、箱式过滤器	100
六、土工织物	100
七、干化场	101
八、污泥池	101
第三节 污泥输送	101

第六章 污水泵站 / 105

第一节 污水泵站	105
-----------------------	------------

一、污水提升泵房与流程	105
二、设计基本原则	105
三、水泵的选择	105
第二节 干式泵房的设计	105
一、污水泵站的构造特点	105
二、进水闸井	106
三、格栅间	106
四、集水间	106
五、水泵间设计	106
六、污水泵站中的辅助设备	107
第三节 潜污泵站的工艺设计	108
一、潜水泵房的一般规定	108
二、设计要点	108

第七章 调节池及配水井 / 113

第一节 调节池	113
一、调节池及其类型	113
二、调节池的设计	113
三、调节池结构设计要点	116
第二节 配水井与汇水井	117
一、配水井	117
二、汇水井	117

第八章 鼓风机房 / 122

第一节 鼓风机选型	122
一、风量风压计算	122
二、鼓风机选型	123
第二节 鼓风机附属系统设计	125
一、鼓风机风量调节	125
二、进风系统	125
三、鼓风机冷却系统	126
四、鼓风及曝气系统	126
第三节 鼓风机喘振、噪声及防止方法	127
一、鼓风机喘振及防止	127
二、噪声控制及治理	127
第四节 其他辅助配套设施设计	128
一、流量测量	128
二、液位测量	132

三、辅助配套措施	132
----------	-----

第一章 概论

由于污水来源、水质水量的差异以及建设目的的不同，所以污水处理厂设计内容有很大的复杂性。为了保证污水处理厂设计质量，我国有一套相关的设计文件组成与图纸表达方式的要求。尽管在一些规模较小的工程中，有些内容会有局部调整，但主要内容还是要与这些要求相一致。

第一节 城市污水处理厂初步设计说明书文本编制格式及要求（参考）

一、概述

1. 编制依据、原则和范围

- (1) 编制依据
- (2) 编制原则
- (3) 编制范围
- (4) 设计采用的主要设计规范和设计标准

2. 自然条件

- (1) 地形条件
- (2) 工程条件
- (3) 气象条件
- (4) 水文条件
- (5) 交通运输条件
- (6) 电力供应条件

3. 污水处理厂所涉及城市（区）的现状与发展规划

- (1) 污水处理厂所涉及城市（区）的现状
- (2) 污水处理厂所涉及城市（区）的发展规划

4. 污水处理厂所涉及城市（区）的排水现状及现有污水处理设施

- (1) 污水处理厂所涉及城市（区）的排水系统现状及存在的问题
- (2) 污水处理厂所涉及城市（区）的城市污水处理设施
- (3) 污水处理厂所涉及城市（区）的工业污水处理设施

二、设计内容

依据任务书要求进行设计。

三、污水处理厂水质水量分析

1. 污水厂设计规模

- (1) 污水来源
- (2) 设计污水水量
- (3) 设计进水水质
- (4) 设计出水水质
- (5) 污水及污泥处理后排放去向

2. 污水处理厂厂址确定及建厂条件

- (1) 厂址选择原则
- (2) 厂址现状及条件

四、处理方案的确定

1. 污水处理方案的确定

- (1) 可行性处理方案的提出
(此部分为本科生毕业设计重点，要求针对具体的设计任务，提出至少两个污水处理流程。)
- (2) 处理方案的比较
(针对自己提出的污水处理流程方案，从处理效果、操作管理以及投资运行花费等方面进行比较。)
- (3) 最佳处理方案的确定

2. 污泥处理方案的确定

- (1) 可行性处理方案的提出
(要求针对具体的设计任务，提出至少两个污泥处理工艺流程。)
- (2) 处理方案的比较
(针对提出的污泥处理流程方案，从处理效果、操作管理以及投资运行花费等方面进行比较。)
- (3) 最佳处理方案的确定

五、工艺流程及主要构筑物说明

1. 工艺流程及说明

2. 主要构筑物及设备主要参数描述

- (1) 单体构筑物设计
 - ① 单体构筑物的名称、尺寸、数量及技术参数
 - ② 单体构筑物配套设备的型号、尺寸、数量及技术参数
- (2) 主要设备
 - ① 主要设备的型号、尺寸、数量及技术参数
 - ② 主要设备所需附属设施的设计
- (3) 附属构筑物的设计
 - ① 办公楼
 - ② 化验室
 - ③ 其他（采暖、消防、绿化等）

六、污水处理厂工程设计

1. 平面布置

- (1) 地形、地势、风向
- (2) 进出水方向
- (3) 污水、污泥与办公区布置

2. 单体构筑物布置

3. 高程布置

4. 附属建筑物设计

5. 绿化设计

七、电气设计

1. 设计依据

2. 设计范围

3. 电气负荷

4. 供电电源

5. 电缆

八、自控系统及仪表设计

1. 自动控制要求

2. 测量仪表

九、降噪、安全、环保和节能

1. 风机房降噪

2. 环保

3. 安全

4. 节能

十、主要设备及材料估算

1. 主要构筑物及设备清单

2. 主要工艺材料表

十一、经济分析

1. 工程投资

2. 运行成本

十二、工程项目实施计划和管理

1. 实施原则和步骤

2. 项目的建设管理机构

3. 污水处理厂的管理机构

4. 劳动定员

5. 设计施工安装

- (1) 项目设计及施工
- (2) 设备的安装
- (3) 调试与试运行

6. 项目实施计划

十三、工程效益评价

1. 社会效益和环境效益

2. 经济效益

十四、结论和建议

1. 结论

2. 建议

十五、图纸

1. 平面布置图

2. 高程布置图

3. 工艺流程图

第二节 厂址选择和总体布置

1. 污水处理厂位置的选择

污水处理厂应符合城镇总体规划和排水工程专业规划的要求，并应根据下列因素综合确定：

- (1) 在城镇水体的下游；
- (2) 便于处理后出水回用和安全排放；
- (3) 便于污泥集中处理和处置；
- (4) 在城镇夏季主导风向的下风侧；
- (5) 有良好的工程地质条件；
- (6) 少拆迁，少占地，根据环境影响评价要求，有一定的卫生防护距离；
- (7) 有扩建的可能；

(8) 厂区地形不应受洪涝灾害影响, 防洪标准不应低于城镇防洪标准, 有良好的排水条件;

(9) 有方便的交通、运输和水电条件。

2. 污水处理厂的厂区面积

污水处理厂应按项目总规模控制, 并做出分期建设的安排, 合理确定近期规模, 近期工程投入运行一年内水量宜达到近期设计规模的 60%。

3. 污水处理厂总体布置要求

(1) 应根据厂内建筑物和构筑物的功能和流程要求, 结合厂址地形、气候和地质条件, 优化运行成本, 便于施工、维护和管理等因素, 经技术经济比较确定。

(2) 污水处理厂厂区内各建筑物造型应简洁美观, 节省材料, 选材适当, 并使建筑物和构筑物群体的效果与周围环境协调。

(3) 生产管理建筑物和生活设施宜集中布置, 其位置和朝向应力求合理, 应与处理构筑物保持一定距离。污水和污泥的处理构筑物宜根据情况尽可能分别集中布置。处理构筑物的间距应紧凑、合理, 符合国家现行的防火规范的要求, 并应满足各构筑物的施工、设备安装和埋设各种管道以及养护、维修和管理的要求。

(4) 厂区消防的设计和消化池、贮气罐、污泥气燃烧装置、污泥气管道、污泥干化装置、污泥焚烧装置及其他危险品仓库等的位置和设计, 应符合国家现行有关防火规范的要求。

(5) 污水处理厂内可根据需要, 在适当地点设置堆放材料、备件、燃料和废渣等物料及停车的场地。

(6) 污水处理厂应设置通向各构筑物和附属建筑物的必要通道, 通道的设计应符合下列要求。

① 主要车行道的宽度: 单车道 3.5~4.0m, 双车道为 6.0~7.0m, 并应有回车道;

② 车行道的转弯半径宜为 6.0~10.0m;

③ 人行道的宽度宜为 1.5m~2.0m;

④ 通向高架桥构筑物的扶梯倾角宜采用 30°, 不宜大于 45°;

⑤ 天桥宽度不宜小于 1.0m;

⑥ 车道、通道的布置应符合国家现行有关防火规范的要求, 并应符合当地有关部门的规定。

(7) 污水处理厂周围根据现场条件应设置围墙, 其高度不宜小于 2.0m。

(8) 污水处理厂的大门尺寸应能容许运输最大设备或部件的车辆出入, 并应另设运输废渣的侧门。

(9) 污水处理厂并联运行的处理构筑物间应设均匀配水装置, 各处理构筑物系统间宜设可切换的连管路。

(10) 污水处理厂内各种管渠应全面安排, 避免相互干扰。管道复杂时宜设置管廊。处理构筑物间输水、输泥和输气管线的布置应使管渠长度短、损失小、流通顺畅、不易堵塞和便于清通。各污水处理构筑物间的管渠连通, 在条件适宜时, 应采用明渠。

(11) 污水处理厂应合理布置处理构筑物的超越管渠。

(12) 处理构筑物应设排空设施, 排出水应回流处理。

(13) 厂区的给水系统、再生水系统严禁与处理装置直接连接。

(14) 污水处理厂的供电系统, 应按二级负荷设计, 重要的污水处理厂宜按一级负荷设计。当不能满足上述要求时, 应设置备用动力设施。

(15) 污水处理厂附属建筑物的组成及其面积, 应根据污水处理厂的规模, 工艺流程, 计算机监控系统的水平和管理体制等, 结合当地实际情况, 本着节约的原则确定, 并应符合现行的有关

规定。

(16) 位于寒冷地区的污水处理构筑物, 应有保温防冻措施。

(17) 根据维护管道的需要, 宜在厂区适当地点设置配电箱、照明、联络电话、冲洗水栓、浴室、厕所等设施。

(18) 处理构筑物应设置适用的栏杆、防滑梯等安全措施, 高架处理构筑物还应设置避雷设施。

第三节 城市污水处理厂设计计算书

一、内容

1. 主要构筑物设计计算

2. 主要设备的设计计算与选型

3. 构筑物之间连接管(渠)的设计计算

4. 污水处理厂水路与泥路的高程设计计算

5. 投资及运行成本估算

二、设计水量

水质和(或)水量变化大的污水处理厂, 宜设置调节水质和(或)水量的设施。

污水处理构筑物的设计流量, 应按分期建设的情况分别计算。当污水为自流进入时, 应按每期最高日最高时设计流量计算; 当污水为提升进入时, 应按每期工作水泵的最大组合流量校核管渠配水能力。生物反应池的设计流量, 应根据生物反应池类型和曝气时间确定。曝气时间较长时, 设计流量可酌情减少。

各处理构筑物的个(格)数不应小于 2 个(格), 并按并联设计。

第四节 城市污水处理厂设计图纸绘制

设计图纸是表达工程设计的基本文件。城市污水处理厂毕业设计图纸是设计的主要内容。由于受毕业设计时间、毕业设计教学基本要求等因素的限制, 城市污水处理厂毕业设计图纸不能全部按照施工图的要求绘制, 其中有一部分可以按照初步设计(或扩大初步设计)的要求绘制。






绘图是工程设计的基本训练内容, 城市污水处理厂毕业设计中要求学生用计算机绘图; 同时也要求学生要有一定数量的手工绘图。下面介绍一些城市污水处理厂毕业设计图纸绘制的基本原则。

一、基本要求

1. 绘图的一般规定

绘制设计图纸时, 应遵守下列规定。

(1) 设计应以图样表示, 不得以文字代替绘图。如必须对某部分进行说明时, 说明文字应通俗易懂、简明清晰。有关全工程项目的问题应在首页说明, 局部问题应注写在本张图纸内。

名称	线型	线宽	用途
细实线		0.25b	建筑的可见轮廓线;总图中原有的建筑物和构筑物的可见轮廓线;制图中的各种标注线
细虚线		0.25b	建筑的不可见轮廓线;总图中原有的建筑物和构筑物的不可见轮廓线
单点长划线		0.25b	中心线、定位轴线
折断线		0.25b	断开界限
波浪线		0.25b	平面图中水面线;局部构造层次范围线;保温范围示意线等

(2) 在同一工程项目的设计图纸中, 图纸、术语、绘图表示方法应保持一致。

(3) 在同一工程子项的设计图纸中, 图纸规格应一致, 如有困难时, 不宜超过两种规格。

(4) 图纸编号应遵守下列规定。

- ① 规划设计采用水规-××;
- ② 初步设计采用水初-××, 水扩初-××;
- ③ 施工图采用水施-××。

(5) 图纸图号应按下列规定编排:

① 一般按照污水处理流程图(有时可省略)、总平面图、高程图、单体构筑物设计图及主要设备设计图的顺序排列;

② 单体构筑物按平面图、剖面图、大样图及详图顺序排列;

③ 主要设备按系统原理图在前, 平面图、剖面图、放大图、轴测图、详图依次在后顺序排列;

④ 主要管道按总平面图在前, 管道节点图、阀门井示意图、管道纵断面图或管道高程表、详图依次在后顺序排列;

⑤ 平面图中应地下各层在前, 地上各层依次在后顺序排列;

⑥ 对于小型污水处理系统, 水处理流程图在前, 平面图、剖面图、放大图、详图依次在后。

2. 图面布置

图面编排要求比例恰当, 布置紧凑合理, 图与图之间、图与表之间的间距要适当; 图幅选择应合适, 能用某号图表达清楚的, 就不用大一号的图; 图面布置要有层次, 突出重点。

3. 图线







(1) 图线的宽度

图线的宽度 b , 应根据图纸的类别、比例和复杂程度, 按《房屋建筑制图统一标准》中第 3.0.1 条的规定选用。线宽 b 宜为 0.7mm 或 1.0mm。

(2) 线型

给水排水专业制图, 常用的各种线型应符合表 1.1 的规定。

表 1.1 线型

名称	线型	线宽	用途
粗实线		b	新设计的各种排水和其他重力流管线
粗虚线		b	新设计的各种排水和其他重力流管线的不可见轮廓线
中粗实线		$0.75b$	新设计的各种给水和其他压力流管线; 原有的各种排水和其他重力流管线
中粗虚线		$0.75b$	新设计的各种给水和其他压力流管线及原有的各种排水和其他重力流管线的不可见轮廓线
中实线		$0.50b$	给水排水设备、零(附)件的可见轮廓线; 总图中新建的建筑物和构筑物的可见轮廓线; 原有的各种给水和其他压力流管线
中虚线		$0.50b$	给水排水设备、零(附)件的不可见轮廓线; 总图中新建的建筑物和构筑物的不可见轮廓线; 原有的各种给水和其他压力流管线的不可见轮廓线

4. 标高的标注

(1) 室内工程应标注相对标高; 室外工程宜标注绝对标高, 当无绝对标高资料时, 可标注相对标高, 但应与总图专业一致。

(2) 压力管道应标注管中心标高; 沟渠和重力流管道宜标注沟(管)内底标高。

(3) 在下列部位应标注标高:

- ① 沟渠和重力流管道的起讫点、转角点、连接点、变坡点、变尺寸(管径)点及交叉点;
- ② 压力流管道中的标高控制点;
- ③ 管道穿外墙、剪力墙和构筑物的壁及底板等处;
- ④ 不同水位线处;
- ⑤ 构筑物和土建部分的相关标高。

(4) 标高的标注方法应符合下列规定。

- ① 平面图中, 管道标高应按图 1.1 的方式标注。
- ② 平面图中, 沟渠标高应按图 1.2 的方式标注。

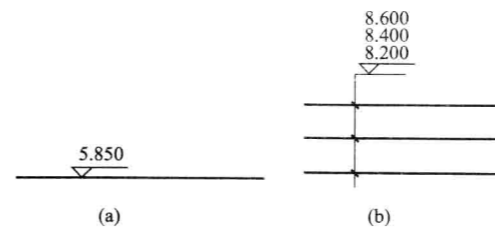


图 1.1 平面图中管道标高标注法

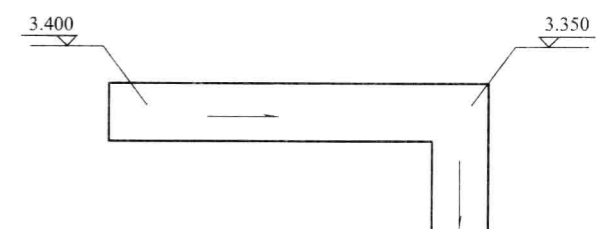


图 1.2 平面图中沟渠标高标注法

③ 剖面图中, 管道及水位的标高应按图 1.3 的方式标注。

④ 轴测图中, 管道标高应按图 1.4 的方式标注。

5. 管径

(1) 管径应以 mm 为单位。

(2) 管径的表达方式应符合下列规定:

- ① 水煤气输送钢管(镀锌或非镀锌)、铸铁管等管材, 管径宜以公称直径 DN 表示(如 DN15、DN50);

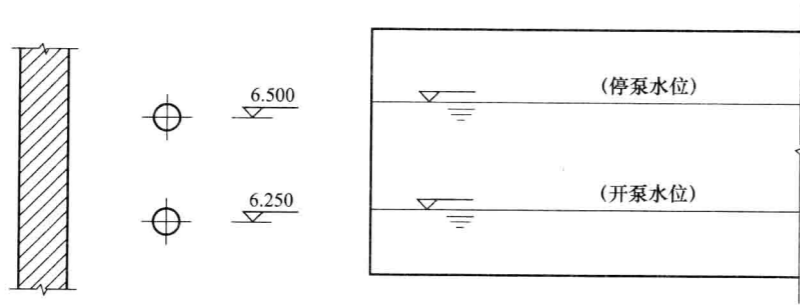


图 1.3 剖面图中管道及水位标高标注法

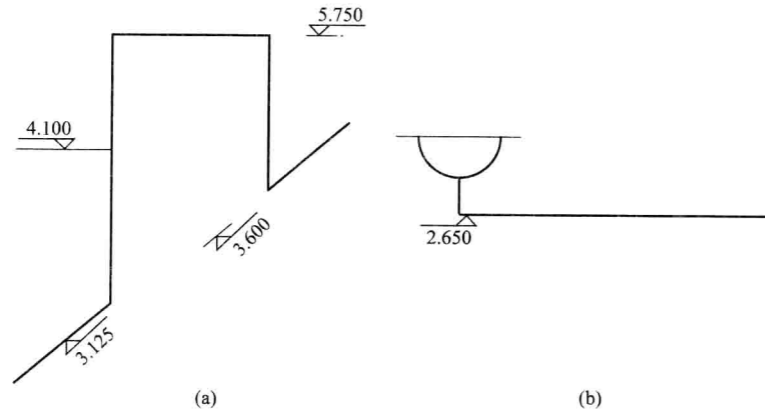


图 1.4 轴测图中管道标高标注法

② 无缝钢管、焊接钢管（直缝或螺旋缝）、铜管、不锈钢管等管材，管径宜以外径 $D \times$ 壁厚表示（如 $D108 \times 4$ 、 $D159 \times 4.5$ 等）；

③ 钢筋混凝土（或混凝土）管、陶土管、耐酸陶瓷管、缸瓦管等管材，管径宜以内径 D 表示（如 $D230$ 、 $D380$ 等）；

④ 塑料管材，管径宜按产品标准的方法表示；

⑤ 当设计均用公称直径 DN 表示管径时，应有公称直径 DN 与相应产品规格对照表。

(3) 管径的标注方法应符合下列规定。

① 单根管道时，管径应按图 1.5 的方式标注。

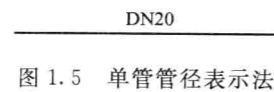


图 1.5 单管管径表示法

② 多根管道时，管径应按图 1.6 的方式标注。



图 1.6 多管管径表示法




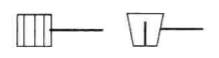
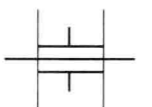


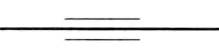

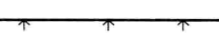
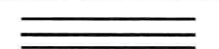
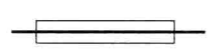
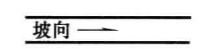
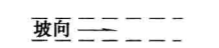
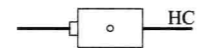
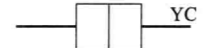
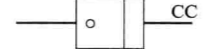
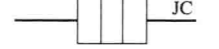
6. 常用图例

常用图例见表 1.2。

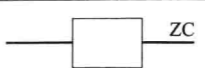


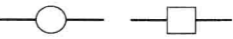





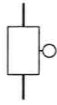

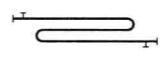
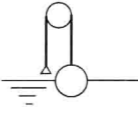



表 1.2 常用图例

名称	图例	备注
室外消火栓		
吸水喇叭口		
止回阀		
截止阀		
减压阀		左侧为高压端
底阀		
偏心异径管		
异径管		
喇叭口		
法兰堵盖		
弯折管		表示管道向后及向下弯转 90°
盲板		
管道丁字上接		
管道丁字下接		
管道交叉		在下方和后面的管道应断开
Y形除污器		

续表

名称	图例	备注
毛发聚集器	 平面 系统	
通气帽	 成品 铅丝球	
圆形地漏		通用。如为无水封,地漏应加存水弯
方形地漏		
刚性防水套管		
柔性防水套管		
管道固定支架		
管道滑动支架		
保温管		
多孔管		
地沟管		
防护套管		
排水明沟		
排水暗沟		
矩形化粪池		HC 为化粪池代号
隔油池		YC 为除油池代号
沉淀池		CC 为沉淀池代号
降温池		JC 为降温池代号

续表

名称	图例	备注
中和池		ZC 为中和池代号
雨水口		单口
		双口
阀门井、检查井		
水封井		
跌水井		
水表井		
水泵	 平面 系统	
潜水泵		
定量泵		
管道泵		
快速管式热交换器		
浮球液位器		
温度计		
压力表		
自动记录压力表		

续表

名称	图例	备注
压力控制器		
水表		
自动记录流量计		
转子流量计		
真空表		
温度传感器		
pH 值传感器		
酸传感器		
碱传感器		
余氯传感器		

7. 图框及标题栏 (参考)

(1) 标题栏。应放置在图纸右下角。总长 130mm, 总宽 32mm。格式见表 1.3。

表 1.3 标题栏 (参考)

(图名)		(比例)15	长 25, 宽 8
		(图号)	
(制图)15	(班级, 姓名)长 35	(日期)	(校名)
(审核)	(姓名)宽都是 8	长 15	

(2) 图框。A2 图纸的为 420mm×594mm, A3 图纸为 297mm×420mm。

8. 图纸折叠方法 (参考)

(1) 不装订的图纸折叠时, 应将图面折向外方, 并使右下角的图标露在外面。图纸折叠后的大小, 应以 4 号基本幅画的尺寸 (297mm×210mm) 为准。

(2) 需装订的图纸折叠时, 折成的大小尺寸为 297mm×185mm, 按图的顺序装订成册。

二、单体构筑物的绘制

1. 总体要求

(1) 水处理构筑物、泵房平、剖面图、设备间、卫生间一般采用的比例尺有 1:100、1:50、1:40、1:30。详图采用的比例有 1:50、1:30、1:20、1:10、1:5、1:2、1:1、2:1 等。采用 1:30 以下比例时, 管线要用双线表示。

(2) 应表示出构筑物平面和剖面的工艺布置、管道设备的安装位置、尺寸、高程以及必要的局部大样。

(3) 构筑物必须用双线绘制, 并标出材料符号。

(4) 图中还应包括材料表、说明和图标。

2. 具体规定

(1) 单体构筑物一般需要绘制平面图和剖面图。

(2) 对于工艺布置较复杂的构筑物, 可以用几个平面图表示, 但应标明各层平面图的位置。一个平面图上也能表示两个不同剖面位置的平面, 具体做法是在剖面图上用转折的剖切线表明其位置。

(3) 当构筑物的平面对称布置时, 绘制平面图可以省略其对称部分, 但应在平面对称的中轴线上用对称符号 (一般为点划线) 表明。

(4) 当构筑物的平面尺寸过大, 在图上难以全面绘制时, 在不影响所表示的工艺部分内容前提下, 其间可用折线断开, 但其总尺寸仍需注明。

(5) 在平面图上, 按照不敷土的情况将地下管道画成实线; 对所取平面以上的部分, 如水池的检修孔、通风孔等, 如确需要表示, 可用虚线绘制。

(6) 构筑物进水管、出水管 (渠)、溢流管等管道名称应在图上标明。用双线画的管道, 当管壁间净距不小于 3mm 时, 应画出管道中心线; 管道横剖图上圆的直径不小于 4mm 时, 应画出十字形的管道中心线。

(7) 穿墙管预留孔洞以及墙壁上的穿墙孔洞被剖切时, 按实际绘制; 在剖面位置后面时, 可用虚线绘制。

(8) 对于被剖切的池壁、池底、墙及井壁等, 应分别绘出其建筑材料及土壤符号。管道中的水流方向, 以及水处理构筑物的进水、出水方向均应以箭头表示, 并标明构筑物进水来源及出水去向, 如来自沉砂池、去曝气池等。

(9) 仅有本专业管道的单体建筑物局部总平面图, 可从阀门井、检查井绘引出线, 线上标注井盖面标高; 线下标注管底或管中心标高。

三、污水处理厂总平面图绘制

在满足本节一、基本要求的基础上, 进行如下细化布置。

1. 布置要求

污水处理厂的平面布置应包括:

- (1) 各处理构筑物和建筑物及其平面定位;
- (2) 各种管道, 阀门及其他附属设施 (如消火栓、给水栓等) 设计;
- (3) 道路, 围墙, 绿化等的设计与布局;
- (4) 坐标轴线、等高线、风玫瑰 (或指北针);

(5) 工程量一览表、图例、说明和图标等。

2. 处理构筑物的平面布置

处理构筑物是污水处理厂平面布置的主要内容。进行处理构筑物的平面布置时,要根据各构筑物(及其附属辅助建筑物,如泵房、鼓风机房等)的功能要求和污水处理流程的水力要求,结合厂址地形、地质及气象等自然条件,确定它们在平面图上的位置。具体可参考以下原则。

(1) 污水处理流程简短、流畅,使各处理构筑物以最方便的方式发挥作用;处理构筑物宜布置成直线型,受场地或地形限制不能按直线型布置时,应注意建设时构筑物间的衔接。

(2) 尽量利用地形,降低提升泵站的提升高度,节约运行成本。

(3) 三区(污水处理区、污泥处理区及办公区)分界明确,办公区尽量设置在夏季主导风向的上风向;污泥区尽量设置在夏季主导风向的下风向;消毒间尽量设置在常年主导风向的下游。

(4) 相对应的高程布置上使土方量能基本平衡,减少外运土方量,并开辟劣质土壤地段。

(5) 使联系各构筑物的管、渠简单而便捷,避免迂回曲折,运行时工人的巡回路线简短和方便。

(6) 在遵循布置应尽量紧凑,缩短管线,以节约用地的前提下,构筑物之间必须有一定的间距,具体考虑因素如下:

① 构筑物间距主要考虑管、渠敷设的要求,施工间距要求及施工时地基的相互影响,以及远期发展的可能性;

② 构筑物之间如需布置管道时,其间距一般可取8~10m,最少为5m;

③ 某些有特殊要求的构筑物(如消化池、消化气罐等)的间距则按有关规定确定进行。

(7) 对于两组或两组以上的相同处理构筑物,平面布置中应沿污水处理流程走向对称布置。

(8) 泵房和其他建筑物尽量布置成南北向。

(9) 预留地及远期计划修建的构筑物

① 有的污水处理厂在考虑远期的发展时,需要预留一块空地,必要时需按照远期设计水量设计出远期构筑物。

② 预留地与远期构筑物的布置要与现阶段设计修建的构筑物统一规划,既要考虑近期的完整性又要考虑远期建成后整体布局的合理性。

③ 远期构筑物用虚线表示。

总之,构筑物的平面布置不是孤立进行的,需要综合考虑其他因素,特别是在优化高程布置及高程计算的过程中,反复进行,在进行几次布置方案比较后,才能得出最佳优化方案。

3. 厂内管线的布置

污水处理厂中有各种管线,主要指联系各处理构筑物的污水、污泥管渠以及与污水处理流程相关的其他管线(如曝气管、沼气管、消毒液投加管等)。布置时要求如下。

(1) 首先确定需要布置的管线,不能疏漏。典型城市污水处理厂内的管线参考表1.4。

表 1.4 典型城市污水处理厂内的管线(参考)

—1—	污水管
—2—	曝气池污泥回流管
—3—	曝气管
—4—	初沉污泥管
—5—	二沉池剩余污泥管
—6—	混合污泥管
—7—	消毒液管

续表

—8—	消化液管
—9—	浓缩池的上清液管
—10—	脱水的滤液管
—11—	沼气管
—12—	排空管
—13—	超越管
—14—	给水管
—15—	厂内污水管线
—16—	厂内雨水管线

(2) 确定管线走向:遵循管线水利条件最佳、长度短、防冻及不影响交通,便于巡检和将后维修的原则,既要有一定的施工位置,又要紧凑,并应尽可能平行布置和不穿越空地,以节约用地。具体如下。

① 各处理构筑物之间的管线以最短的直线形式布置。

② 对于多组相同的处理构筑物时,采用并联形式的连接管渠,进水设配水井,出水设集水井,使各处理单元能独立运行,即当其中某一处理构筑物或某处理单元因故停止运行时,也不致影响其他构筑物的正常运行。

③ 构筑物之间的连接管道在距离太长、或需要保温防冻、或需要穿越道路的情况下,一般均采用倒虹吸的形式敷设管道,在构筑物之间的连接管道距离太近时,可直接采用高架渠道连接。

④ 对于城市污水处理厂,一般情况下设置全厂超越管和一级超越管。全厂超越管指污水从厂内进水口直接到出水口的管线,一级超越管指污水从初沉池出来后直接排向厂内出水口的管线,上述两条线可以合并敷设。

⑤ 一般情况下,浓缩池上清液排放管、消化池的消化液管以及污泥脱水机的滤液排放管要合并或单独排向处理流程最前端的污水提升泵房做二次处理。而对于除磷产生的剩余活性污泥,由于要单独、快速处理,污泥脱水滤液则采用其他化学法处理。

⑥ 处理构筑物中污水的出入口处宜采取整流措施。

4. 远期构筑物

远期构筑物的连接管线要统一布置,但不画出来。

5. 其他附属管线设置

(1) 沼气管。从厌氧消化池接出,接到沼气利用系统(该系统一般只做出示意即可)。

(2) 厂内产生的污水排放管(产生于各个建筑物或构筑物值班室或维修间),从产生地接到处理流程最前端的污水提升泵房进行处理。

(3) 给水管。从厂外某处接入,分配到各个建筑物、消毒间、构筑物值班室或维修间、消火栓(主要建筑物附近根据消防要求设一定数量的消火栓)或绿化带内的给水栓上(绿化带内敷设一定数量的给水管,末端接阀门井,井内设给水栓);管道敷设时给水管应在污水管的上方,如果条件限制给水管在排水管下方时应在交叉处设套管保护。

(4) 污水处理厂内应有完善的雨水管道系统,以免积水而影响处理厂的运行。采用马路排水时,应加以说明;采用雨水管道排水时,要布置雨水管道。

总之,所有管线的安排,也不是孤立进行的,而要综合考虑其他因素,随着平面布置的变化而变化。

6. 辅助建筑物的布置

辅助建筑物包括泵房、鼓风机房、消毒间、污泥堆放场;集中控制室、变电所、机修、仓库;

化验室、办公室、门房、食堂等，它们是污水处理厂设计不可缺少的组成部分。

(1) 辅助建筑物的建筑面积大小应按具体工艺要求与条件而定。

(2) 辅助建筑物的位置应根据方便、安全等原则确定。如鼓风机房应设于曝气池附近以节省管道与动力；变电所宜设于耗电量大的构筑物附近；化验室应远离机器间和污泥干化场，以保证良好的工作条件。办公室、化验室等均应与处理构筑物保持适当距离，并应位于处理构筑物的夏季主风向的上风向处。操作工人的值班室应尽量布置在使工人能够便于观察各处理构筑物运行情况的位置。

(3) 条件允许的情况下，可设立试验车间，用于不断改进污水处理技术研究之需。

(4) 矩形泵房和其他建筑物尽量布置成南北向。

7. 阀门及管道配件

(1) 排泥阀门井。沉淀池每一个静压排泥管末端设置排泥阀门井。

(2) 污水（污泥）检查井。污水（污泥）管在管线交汇、跌水、变径、变坡及一定距离处要设检查井，具体参照《室外排水设计规范》。

(3) 消火栓。应按照消防要求设消火栓。

(4) 阀门井。厂内给水管在管线要分开时，为了便于检修和控制，给水要设阀门井。

(5) 水表。在进入厂区的给水管上应设水表。

8. 其他附属设施

(1) 道路。污水厂内的道路一般分为三类，按照实际需要和方便运输的原则合理布置。

① 主厂道。主厂道是污水处理厂人员进出和物料运输的主要道路。主厂道应与厂外的人厂道路相连接，一直伸向厂区内某一适当的地方。主厂道宽度一般为4~6m，两侧视总体布置的要求，设置办公室、绿化带、人行道等，并应有回车道。

② 车行道。为厂区内各主要建筑物或构筑物间的联通道路，一般为单车道，宽度常为4m左右，常布置为环状，以便车辆回程，车行道的转弯半径不宜小于6m。

③ 步行道。辅助道路，为工作人员的步行交通及小型物件的人力搬运需要，宽度一般为1.5~2.0m。

(2) 绿化。污水厂内要植树绿化美化厂区，改善卫生条件，净化空气，按规定，污水处理厂厂区的绿化面积不得少于30%。

(3) 围墙。在平面布置图中要按照比例和厂区面积确定围墙区域，将整个污水处理厂恰当地至于其中，围墙高度不宜小于2m。

(4) 大门。污水处理厂一般有前门和后门两个门，前门接近办公楼，后门接近污泥最终处理地点，以利于运输污泥；门的规格一般设计为6~8m。污水处理厂的大门尺寸应能容许最大设备或部件出入。

9. 平面图的绘制

(1) 绘制内容。总平面图上显示的内容一般包括污水处理厂平面布置图与其他辅助标识。

(2) 比例。总平面布置图可根据污水处理厂的规模采用1:200~1:1000比例尺的地形图绘制，常用的比例尺有1:500、1:200、1:100。

(3) 规定。总平面图的画法应符合下列规定。

① 建筑物、构筑物、道路的形状、编号、坐标、标高等应与总图专业图纸相一致。

② 给水、排水、雨水、热水、消防和中水等管道宜绘制在一张图纸上。如管道种类较多、地形复杂，在同一张图纸上表示不清楚时，可按不同管道种类分别绘制。

③ 按比例尽量准确地绘出污水处理厂内所有构筑物、建筑物、给排水及其他相关管线、道路、绿化等目标。

④ 各主要构筑物与建筑物及其间距需按比例绘制；有些太小的构筑物可适当放大或采用符号表示。

⑤ 应按本章规定的图例绘制各类管道，阀门井、消火栓井、洒水栓井、检查井、跌水井、水封井、雨水口、化粪池、隔油池、降温池、水表井等，并进行编号。各主要构筑物与建筑物均用带圈的数字编号表示，名称不写出来。

⑥ 标出坐标原点，采用自设的坐标系时，坐标数字前采用A-B标识，采用国家坐标系时，坐标数字前采用X-Y标识。一般采用相对坐标进行标注。坐标原点一般选在污水处理厂围墙左下角，这样可使标注尺寸不出现负值。

⑦ 注明管道类别、管径、走向、管道弯转点（井）等处坐标、定位控制尺寸、节点编号；绘出各建筑物、构筑物的引入管、排出管，并标注出位置尺寸。

⑧ 在不绘制管道纵断面图的给水管道平面图上，应将各种管道的管径、坡度、管道长度、标高等标注清楚。

⑨ 用控制尺寸时，以建筑物外墙或轴线、或道路中心线为定位起始基线。

⑩ 标出各处理构筑物以及建筑物的坐标；矩形构筑物或建筑物采用对角线定位，圆形构筑物采用圆心定位的方式。

(4) 辅助标识

① 指北针与风玫瑰图

a. 图面的右上角应绘制风玫瑰图，如无污染源时可绘制指北针。

b. 用指北针表示方向（构筑物的朝向）。指北针用细直线绘制，圆的半径为24mm，指北针头部为针尖形，尾部宽度为3mm，用黑实线表示。

c. 用风向玫瑰图风表示风向、频率、风速及朝向。风向玫瑰图是用风向频次计算出来的，玫瑰图上所表示的风的吹向，是指从外面吹向玫瑰中心的。玫瑰叶片越长，从此方向来的风最多。

d. 通常风向玫瑰图与指北针结合在一起，即风向玫瑰图的纵轴方向为北方。

② 构筑物一览表及主要设备一览表。将图中序号所指代的主要构筑物和建筑物一一列举，并写出相对应的名称、外形尺寸、单位、数量等。图纸上各种表格、表头的绘制详见表1.5~表1.8。

表 1.5 设备表

序号	名称	规格	数量	备注

表 1.6 构筑物表

序号	名称	规格	单位	数量	备注

表 1.7 管件

序号	名称	规格	材料	单位	数量	备注

表 1.8 阀门井

序号	名称	主要尺寸	结构型式	单位	数量	选用	图号	备注

③ 说明图中所采用的比例、单位，采用的坐标形式等。

四、污水处理厂的高程布置

污水处理厂高程布置的任务是：确定各处理构筑物和泵房等的标高；选定各连接管渠的尺寸并决定其标高；设计计算各部分的水面标高；使污水能按处理流程在处理构筑物之间通畅地按自重流流动，保证污水处理厂的正常运行。

污水处理厂高程布置的内容包括高程计算、高程布置及高程图绘制。

1. 高程计算及布置

(1) 要求及内容

① 为减少运行费用，污水处理厂的水流常依靠重力流动，所以，实际工程设计时必须精确计算其水头损失。

② 计算顺序。高程布置从最末端的控制点开始，沿水路和泥路逆向反算（倒推计算）。

③ 水头损失内容。在处理流程中，相邻构筑物的相对高差取决于两个构筑物之间的水面高差，这个水面高差的数值就是流程中的水头损失。污水处理厂的水头损失发生在水流或污泥流动的每个过程中，主要包括构筑物本身的水头损失、处理及计量设备的水头损失以及连接管（渠）的水头损失等，但主要发生在配水和跌水上。

(2) 水力计算

① 设计中，要求选择一条距离最长、水头损失最大的流程进行计算。计算所得的数值应考虑一些安全因素，以便留有余地，保证实际运行的灵活性。

② 计算水头损失时，一般应以近期最大日平均流量（或最大泵组出水量）作为构筑物的设计流量；以近期最大日最大时流量（或最大泵组出水量）作为管渠的设计流量；计算涉及远期流量的管渠和设备时，应以远期最大流量为设计流量，并酌加扩建时的备用水头。

③ 各处理构筑物的水头损失计算。污水流经处理构筑物的水头损失，包括从构筑物进水口到出水口的所有水头损失。流经处理构筑物的水头损失主要产生在进口、出口和需要的跌水处，而流经处理构筑物本身的水头损失则较小。

a. 初步设计时，可按表 1.9 所列数据估算构筑物的水头损失。

表 1.9 构筑物的水头损失

构筑物名称	水头损失 /cm	构筑物名称	水头损失 /cm
格栅	10~25	曝气池	25~50
沉砂池	10~25	污水潜流入池	50~150
沉淀池	20~40	污水跌水入池	50~150
		生物滤池(工作高度为 2m 时)	270~280
		装有旋转式布水器	450~475
竖流	40~50	装有固定喷洒布水器	450~475
辐流	50~60	混合池或接触池	10~30
双层沉淀池	10~20	污泥干化场	200~350

b. 为了不使进出水渠的水位影响沉淀池、曝气池内的正常水位，常采用自由跌水式布水或出流，跌水高度或均匀集水的集水槽始端跌水高度一般取 10cm。

c. 堰上水头按有关堰流公式计算。

d. 构筑物内的水头损失计算可将构筑物简化为相似的管渠进行计算。

④ 连接前后两构筑物的管道或渠道（包括配水设备）的水头损失 h (m)，包括沿程与局部水头损失。可按下列公式确定：

$$h = h_1 + h_2 = \sum iL + \sum \xi \frac{v^2}{2g}$$

式中 h_1 ——沿程水头损失，m；

h_2 ——局部水头损失，m；

i ——单位管长的水头损失（水力坡度），根据流量、管径和流速等查阅《给水排水设计手册》获得；

L ——连接管段长度，m；

ξ ——局部阻力系数，查阅《给水排水设计手册》获得；

g ——重力加速度， m/s^2 ；

v ——连接管中流速， m/s 。

一般采用如表 1.10 所示的水力计算表进行。

表 1.10 连接管、渠的水力计算表

设计点编号	管渠名称	设计流量 / (L/s)	管渠设计参数					
			尺寸 D (mm)或 $B \times H$ (m)	h/D	水深 H /m	i	流速 v / (m/s)	长度 l /m
1	2	3	4	5	6	7	8	9
⑧~⑦	出厂管入灌溉渠	600	1000	0.8	0.8			
⑦~⑥	出厂管	600	1000	0.8	0.8	0.001	1.01	390
⑥~⑤	出厂管	300	600	0.75	0.45	0.0035	1.37	100
⑤~④	沉淀池出水总渠	150	0.6×1.0		0.35~0.26 ^①			28
④~E	沉淀池集水槽	75/2	0.30×0.53 ^②		0.38 ^③			28
E~F ₃	沉淀池入流管	150 ^④	450			0.0028	0.94	10
F ₃ ~F ₃	计量堰	150						
F ₃ ~D	曝气池出水总渠	600	0.84×1.0		0.64~0.42			48
	曝气池集水槽	150	0.6×0.55		0.26 ^⑤			
D~F ₂	计量堰	300						
F ₂ ~③	曝气池配水渠	300 ^⑥	0.84×0.85		0.62~0.54			
③~②	往曝气池配水渠	300	600			0.0024	1.07	27
②~C	沉淀池出水总渠	150	0.6×1.0		0.35~0.25			5
	沉淀池集水槽	150/2	0.35×0.53		0.44			28
C~F ₁	沉淀池入流管	150	450			0.0028	0.94	11
F ₁ ~F ₁	计量堰	150						
F ₁ ~①	沉淀池配水渠	150	0.8×1.5		0.48~0.46			3

注：① 包括回流污泥量在内。

② 按最不利条件，即推流式运行时，污水集中从一端入池计算。

③ 按下式计算： $B = 0.9 \times \left(1.2 \times \frac{0.075}{2}\right)^{0.4} = 0.27m$ ，取 0.3m； $h_0 = 1.25 \times 0.3 = 0.38m$ 。

④ 出口处水深： $h_k = \sqrt[3]{(0.15 \times 1.5)^2 / 9.8 \times 0.6^2} = 0.25m$ （1.5 为安全系数），起端水深可按巴克梅切夫的水力指数公式用试算法决定，得 $h_0 = 0.35m$ 。

⑤ 曝气池集水槽采用潜孔出流，此处 h 为孔口至槽底高度（亦为损失了的水头）。

⑤ 污水处理设备的水头损失。污水处理工程中的污水处理设备，如机械格栅、计量槽、薄壁计量堰、流量计的水头损失应通过有关计算公式、图表或者设备说明书来确定。一般污水厂进、出水管上计量仪表中水头损失可按 0.2m 计算。

(3) 高程布置。当污水处理厂的平面布置确定后，按照自重力和水头损失最小的原则，就可计算出各构筑物之间的相对高度，同时还可确定出污水处理厂内一条沿污水处理流程、从污水提升泵站到出水口的水面趋势线。此水面趋势线的高低，关系着整个污水处理厂处理构筑物的高度设置，影响着整个污水处理厂的投资与运行成本。布置时参考如下原则。

① 首先明确污水处理厂出水口最低的允许标高，此值为控制点。污水处理厂内沿污水处理流程的水面趋势线的终点水面标高，要与此控制点重合。

② 控制点允许标高有时需要设计计算。如处理后污水排向水体，则从控制点起排向水体的高程，要保证污水能达到常年水位以上 0.5m，最好是最高水位以上的高度；如处理后污水排向中途提升泵站，则从控制点起排向水体的高程，要保证污水能达到提升泵站集水间的最高水位。

③ 水面趋势线和厂内地面线要有适当的交叉，二者的趋势相差不应太大（一般都在最后交叉），此时要考虑构筑物的挖土深度不宜过大，以免土建投资过大和增加施工上的困难；还应考虑因维修等原因需将池水放空而在高程上提出的要求，为方便施工还要适当考虑土方平衡等问题。

④ 高程布置还应注意污水流程与污泥流程的配合，尽量减少需抽升的污泥量。

⑤ 确定污泥干化场、污泥浓缩池（湿污泥池），消化池等构筑物高程时，应注意要使它们的污泥水能自动排入污水处理厂污水入流干管或污水提升泵房集水井。

2. 高程图绘制

(1) 绘制内容。高程图与平面图是相对应的。内容包括厂区原地形高程、设计地面高程、构筑物高程。

(2) 比例。横向与总平面图同，纵向一般为 1:100~1:200。在管道纵断面图中，可根据需要对纵向与横向也可采用不同的组合比例。

(3) 规定

① 设计地面高程的确定应根据地形条件考虑土方平衡。构筑物高程应尽量使污水和污泥利用重力流，如果加压，也要尽量降低提升高度。

② 各种构筑物按形状以单细或双实线绘制；需将每个处理构筑物的剖面图以控制点（长度方向）和地面（高度方向）为基准将构筑物合理安放，其中地面要用夯实土表示出来；构筑物下方应注明构筑物名称。

③ 水面、管道、构筑物的底和顶应注明标高。最后一个构筑物的水面标高应高于接纳水体水位。与构筑物连接管道应标出管径和管中心标高，连接渠应标出渠顶、渠底和有效水位标高。

④ 管道纵断面图应按下列规定绘制。

a. 压力流管道用单粗实线绘制（注：当管径大于 400mm 时，压力流管道可用双中粗实线绘制，但对应平面示意图用单中粗实线绘制）。

b. 重力流管道用双中粗实线绘制，但对应平面示意图用单中粗实线绘制。

c. 计地面线、阀门井或检查井、竖向定位线用细实线绘制，自然地面线用细虚线绘制。

d. 绘制与本管道相交的道路、铁路、河谷及其他专业管道、管沟及电缆等的水平距离和标高。

⑤ 重力流管道不绘制管道纵断面图时，可采用管道高程表，管道高程表应按表 1.11 的规定

绘制。

表 1.11 管道高程表

序号	管段编号		管长 /m	管径 /mm	坡度 /%	管底坡降 /m	管底跌落 /m	设计地面标高 /m		管内底标高 /m		埋深 /m		备注
	起点	终点						起点	终点	起点	终点	起点	终点	

⑥ 除污水、污泥流程图外，图中还应包括图例、说明和图标。

(4) 标高标注

① 标高是高程图的核心。原则上要求将各位构筑物及各处的水面标高都标出来。

② 若水流在构筑物的内部有损失的应标注进口处水面和出口出水面的高度，构筑物内损失可不考虑的只标明水面标高。

③ 高程标注要求在图纸的左侧设一个刻度尺，方便对每个高度的观察；在每个构筑物的下方对应位置要标明构筑物的名称；通常剖面图下方还应有一表格，形式见表 1.12。

表 1.12 标高

设计地面标高	×××
水面标高	×××
管渠底面标高	×××
管材	×××
间距	×××

(5) 说明。说明图中所采用的比例（在高程图中纵向和横向的比例可以不一样）和单位，采用的坐标形式等。

五、水处理流程图绘制要求

1. 绘制对象

对于以设备为主的小型水处理系统，如消毒、污泥处理、化学预处理系统等，有时需要绘制流程图。

2. 绘制规定

(1) 水净化流程图可不按比例绘制；

(2) 水净化设备及附加设备按设备形状以细实线绘制；

(3) 水净化系统设备之间的管道以中粗实线绘制，辅助设备的管道以中实线绘制；

(4) 各种设备用编号表示，并附设备编号与名称对照说明；

(5) 初步设计说明中可用方框图表示水的净化流程图；

(6) 除污水、污泥流程图外，图中还应包括图例、说明和图标。

污水处理厂平面布置图、高程布置图分别如图 1.7~图 1.10 所示，工艺流程如图 1.11 所示。