

帮/你/学/会/做/设计/丛书

污水处理项目 建设程序与工程设计

何圣兵 崔洪升 郭婉茜 编著

中国建筑工业出版社

帮你学会做设计丛书

污水处理项目 建设程序与工程设计

何圣兵 崔洪升 郭婉茜 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

污水处理项目建设程序与工程设计/何圣兵等编著.
北京:中国建筑工业出版社,2008
(帮你学会做设计丛书)
ISBN 978-7-112-10045-3

I. 污… II. 何… III. ①污水处理-基本建设项目-
项目管理②污水处理-工程设计 IV. X703

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 051559 号

本书按照污水处理工程项目的建设步骤,对各个工程设计阶段的任务和内容进行了细致的阐述;结合实际工程项目,对污水处理工程项目可行性研究阶段的报告内容进行了全面系统的介绍,使读者对所有涉及到的相关专业都有一定程度的认识和了解。此外,本书还介绍了近些年来涌现出来的主要城市污水处理新工艺、新技术,并提供了设计污水处理工程项目的一些主要参考资料。

本书可供从事给水排水、环境工程工作的技术人员在设计、施工和运行管理中参考使用;也可以作为高等学校给水排水专业和环境工程专业的教学参考书。

* * *

责任编辑:石枫华

责任设计:董建平

责任校对:孟楠 梁珊珊

帮你学会做设计丛书

污水处理项目建设程序与工程设计

何圣兵 崔洪升 郭婉茜 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京千辰公司制版

北京二二〇七工厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:9 $\frac{1}{4}$ 插页:3 字数:255千字

2008年9月第一版 2008年9月第一次印刷

印数:1—3000册 定价:32.00元

ISBN 978-7-112-10045-3

(16848)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前言

环境保护是我国的一项基本国策，是维持社会经济可持续发展的必由之路。

近年来，我国的环保事业蓬勃发展，污水处理工程项目的建设力度加大，需要改建和扩建的污水处理工程项目的数量大幅度提高。为满足环保形势的需要，环保工程技术人员必须具备丰富的专业知识和熟练的设计经验。本书系统地介绍了污水处理工程的建设程序以及各个阶段的设计任务和设计内容，并借助工程实例对工程建设项目可行性研究阶段的内容进行了细致的阐述。同时，对工程建设过程中各个相关专业的设计内容也进行了详细的介绍。此外，本书还对城市污水的主要生物处理技术和工艺流程进行了系统深入的介绍。

本书主要是针对大中专院校从事给水排水专业和环境工程专业的学生或刚刚走上工作岗位的设计人员，期望通过本书能够使他们尽快了解污水处理工程项目的建设程序和各个阶段、各个专业的相关设计内容，以便能够很快地胜任实际工程设计工作。本书也可供从事污水处理工作的工程技术、管理人员参考。

本书编写时，参考了相关的给水排水专业教材和一些实际工程项目的文本资料。全书以满足实际设计的需要为原则，编写的特点是简明、准确、方便、实用。

由于编者水平有限，资料收集的深度和广度有一定的局限性，书中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

目 录

第1章 城市污水处理工程规划	1
1.1 污水处理工程设计的基本原则	1
1.2 污水处理工程设计的基本资料和设计文件	2
1.2.1 有关明确设计任务和方向的资料	2
1.2.2 有关自然条件的资料	3
1.2.3 有关地形资料	3
1.2.4 有关编制概算、预算和组织施工方面的资料	3
1.3 设计步骤	3
1.3.1 可行性研究阶段	3
1.3.2 初步设计阶段	4
1.3.3 施工图设计	6
1.4 污水处理工程的厂址选择	7
1.5 污水厂处理工艺流程与处理构筑物的选择	8
1.5.1 污水处理工艺选择的原则	8
1.5.2 处理构筑物选择	9
1.6 污水处理厂平面及高程布置	9
1.6.1 平面布置	9
1.6.2 高程布置	11
1.6.3 公用设施及辅助建筑物	12
第2章 污水处理工程设计文件编制一般规定	17
2.1 设计的三个阶段	17
2.1.1 可行性研究	17
2.1.2 初步设计	17
2.1.3 施工图设计	17
2.2 排水工程可行性研究报告文件编制深度	18
2.2.1 概述	18
2.2.2 城市概况	18
2.2.3 方案论证	19
2.2.4 工程方案内容	19
2.2.5 管理机构、劳动定员及建设进度设想	19

2.2.6	环境保护	20
2.2.7	劳动保护	20
2.2.8	节能	20
2.2.9	消防	20
2.2.10	土地利用	20
2.2.11	投资估算及经济评价	20
2.2.12	项目招投标内容	20
2.2.13	结论和存在问题	21
2.2.14	附件材料	21
2.3	排水工程初步设计文件编制深度	21
2.3.1	设计说明书	21
2.3.2	工程概算书	25
2.3.3	主要材料及设备表	25
2.3.4	设计图纸	26
2.4	排水工程施工图设计文件编制深度	27
2.4.1	设计说明书	27
2.4.2	修正概算或工程预算	28
2.4.3	主要材料及设备表	28
2.4.4	设计图纸	28
2.5	投资估算、经济评价和概预算文件编制深度	31
2.5.1	投资估算	31
2.5.2	经济评价	31
2.5.3	概算文件编制深度	31
2.5.4	施工图预算文件编制深度	33
2.5.5	排水工程技术经济指标计算方法	34
第3章	典型城市污水处理工程范例	36
3.1	编制依据、原则和范围	36
3.1.1	编制依据和基础资料	36
3.1.2	编制原则	36
3.1.3	编制范围	37
3.1.4	采用的主要规范及标准	37
3.2	项目背景	38
3.2.1	工程服务区域概况	38
3.2.2	自然条件	38
3.2.3	供水现状及规划	39
3.2.4	排水现状、规划及存在问题	39

3.2.5	城市污水排放的危害及工程建设的必要性	39
3.3	厂外配套工程设计	40
3.3.1	排水管网现状及存在问题	40
3.3.2	设计原则	40
3.3.3	工程规模的确定	41
3.3.4	管网工程方案论证	41
3.3.5	污水提升泵房	43
3.4	厂区工程建设规模与处理程度的确定	45
3.4.1	设计年限的分析	45
3.4.2	城区及服务人口基本情况	46
3.4.3	服务范围内工业污水情况	46
3.4.4	工程建设规模及设计年限的确定	47
3.4.5	进水水质的确定	47
3.4.6	处理程度及出水水质的确定	47
3.5	污水厂工程方案论证	48
3.5.1	厂址的确定	48
3.5.2	处理工艺方案选择	48
3.5.3	工程污水厂处理工艺方案的确定	54
3.5.4	雨季混合污水的处理方案	55
3.5.5	消毒工艺	55
3.5.6	污泥最终处置	56
3.6	污水处理厂推荐方案的设计	57
3.6.1	工艺设计	57
3.6.2	总图设计	61
3.6.3	厂内附属建筑	63
3.6.4	电气设计	64
3.6.5	自控设计	66
3.6.6	结构设计	69
3.6.7	建筑设计	73
3.6.8	暖通设计	73
3.6.9	污水处理厂主要设备	73
3.7	污水处理厂工程项目人员编制	79
3.7.1	运行管理编制	79
3.7.2	人员编制	80
3.8	工程投资估算及财务评价	80
3.8.1	工程投资估算	80

3.8.2	资金筹措与投资使用计划	85
3.8.3	企业财务评价	85
3.9	结论与建议	85
3.9.1	结论	85
3.9.2	建议	86
3.10	附件	86
3.10.1	文本附件	86
3.10.2	图纸附件	87
第4章	城市污水处理工艺的原理与方法	88
4.1	城市污水处理工艺的发展	88
4.2	污水处理工艺分类	89
4.3	AB法工艺	89
4.3.1	AB法工艺原理	89
4.3.2	AB法工艺流程	90
4.3.3	构造特点	90
4.3.4	AB工艺设计参数	90
4.3.5	AB工艺计算公式	91
4.4	SBR活性污泥法工艺	92
4.4.1	工艺原理	92
4.4.2	SBR法工艺流程	93
4.4.3	构造特点	93
4.4.4	设计参数	94
4.4.5	设计计算公式	94
4.5	水解—好氧生物处理工艺	95
4.5.1	工艺原理	95
4.5.2	工艺流程	95
4.5.3	结构与组成	96
4.5.4	设计参数	96
4.5.5	设计计算公式	96
4.6	LINPOR工艺	97
4.6.1	LINPOR—C工艺	97
4.6.2	LINPOR—C/N工艺	97
4.6.3	LINPOR—N工艺	98
4.6.4	设计参数	98
4.6.5	设计计算公式	99
4.7	氧化沟工艺	99

4.7.1	氧化沟的工艺原理	99
4.7.2	工艺流程	99
4.7.3	构造特点	100
4.7.4	设计参数	100
4.7.5	计算公式	101
4.8	缺氧—好氧生物脱氮工艺 (A_1/O 工艺)	102
4.8.1	生物脱氮原理	102
4.8.2	A_1/O 工艺流程	103
4.8.3	结构特点	103
4.8.4	设计参数	104
4.8.5	计算公式	104
4.9	厌氧—好氧生物除磷工艺 (A_2/O 工艺)	105
4.9.1	生物除磷原理	105
4.9.2	A_2/O 工艺流程	106
4.9.3	结构特点	106
4.9.4	设计参数	106
4.9.5	计算公式	107
4.10	厌氧—缺氧—好氧生物脱氮除磷工艺 (A^2/O 工艺)	108
4.10.1	生物脱氮除磷原理	108
4.10.2	A^2/O 工艺流程	108
4.10.3	构造特点	109
4.10.4	A^2/O 工艺的设计参数	109
4.11	其他新型污水处理工艺	110
4.11.1	土地处理	110
4.11.2	氧化塘	110
4.11.3	化学强化一级处理 (CEPT)	110
4.11.4	膜工艺	111
4.11.5	UCT 工艺	111
4.11.6	改良型 UCT 工艺	112
4.11.7	倒置 A^2/O 工艺	112
4.11.8	多点进出水倒置 A^2/O 工艺	113
4.11.9	卡鲁塞尔氧化沟	114
4.11.10	双沟式氧化沟 (DE 型氧化沟)	114
4.11.11	奥贝尔氧化沟	115
4.11.12	一体化氧化沟	115
4.11.13	三沟式氧化沟 (T 型氧化沟)	116

4. 11. 14	UNITANK	116
4. 11. 15	ICEAS	117
4. 11. 16	DAT-IAT	118
4. 11. 17	CAST (CASS)	118
4. 11. 18	MSBR	119
4. 11. 19	BIOLAK 工艺	119
4. 11. 20	传统接触氧化法	120
4. 11. 21	BIOFOR	121
4. 11. 22	BIOSTYR	122
附录 A	污水处理工程设计参考资料	125
附录 B	污水处理工程设计参考样图	插页 1
参考文献		143

第1章 城市污水处理工程规划

城市污水处理工程规划是在城市总体规划的指导下进行的城市污水处理系统的专项规划设计。规划设计应具备完整的基础资料,从系统工程的角度、结合当地的情况、因地制宜地确定城市排水体制。城市污水处理工程的系统布置,应从工程经济的角度来进行规划,并需要综合考虑工程技术、社会经济、环境保护等多方因素。

1.1 污水处理工程设计的基本原则

进行城市污水处理工程的设计,应从水污染综合防治的总体角度上进行考虑。首先,应对污水处理工程制定切实可行的处理方案,并在制定方案的同时进行一定的科学研究,使处理方案不断完善。

一般来说,污水可分为生活污水和工业废水。

生活污水是指可以直接被输送到城市污水处理设施中,进行二级处理后排入水体的污水。根据污水的流量和受纳水体对有机物的允许排放负荷或浓度,来确定污水处理的深度和规模,以及进行污水处理工程的规划。目前,城市污水处理工程以二级生物处理为主,一般仅能去除生物可降解的有机物,而不能去除难以生物降解的有机物及氮、磷等营养物质,处理后的水排入受纳水体仍会造成轻度污染。最近,随着我国经济的发展,大多新建城市污水处理工程均建设有脱氮除磷功能的处理设施。

工业废水是工业企业在生产过程中排放的废水,这类废水具有成分复杂,水质变化较大,水量少而且不稳定,处理难度大等特点,而且工业废水处理和日常运行的费用均比生活污水高,特别是重金属废水、化工废水、轻工业废水、放射性废水,除了含有一些重金属离子等无机有毒物质外,还含有一些难以生物降解的有机毒物,这种废水必须尽可能与其他废水分离,进行单独收集处理,并尽量采用封闭循环系统。

工业废水处理的出路,根据废水的情况,大致可以从以下3条途径考虑处理:

(1) 当废水中含的有毒物质少、酸碱度呈中性、有机物质含量低,且悬浮状的颗粒物含量高时,这类工业废水只需经过格栅、沉砂池、初沉池、气浮池、隔油池等设施的简单处理后,就能使废水基本上呈现出与生活污水类似的水质,在环保部门的许可下,送往城市污水处理系统进行合并处理。

(2) 当一些企业的工业废水,其浓度较高、水量较大且生化性能较好时,可

以利用生活污水作为稀释水。这种方法有一定的合理性,但日常运行费用需要增加。因此,应进行适当的技术经济比较后再决定是否予以接纳采用。

(3) 当工业废水对环境污染较生活污水更为严重时,将有毒有害的工业废水独立进行二级处理后排放,不仅从处理效果上较为理想,而且还能减少对城市污水处理系统处理效果的影响,避免不必要的负荷冲击。

选择工业废水处理途径时,需要进行工程投资对比和环境质量评价,确定一种切实可行的处理途径,然后进行工业废水处理工程设计。

城市污水处理工程的发展规划,在进行工业废水处理设计之前,还应遵守下列基本原则:

(1) 应该对该生产规模、产品结构及生产工艺中可能引起和产生的污染源做调查研究,并掌握第一手资料;

(2) 必须对该生产过程中的排水情况及生活污水情况做调查研究,确定其流量及流量变化情况。

(3) 必须对该厂产生的生产废水的水质情况,包括 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 pH 、 SS 等有害物质浓度有所了解。此外,还必须对废水的腐蚀性或水质变化规律有所了解,并确定处理对象的水质情况。例如,医院废水中含有病原体、传染病毒等,需要采取强化处理手段。

(4) 应根据国家排放标准和环保部门的要求,确定处理后出水水质要求,来最终选定合理的工艺设计方案,并在试验基础上确定必要的设计参数,供工程设计使用。

总之,在进行城市污水处理工程设计时,除了有上级主管部门对有关工程投资的批复文件外,还必须满足和适应实际污水处理的需要,对处理工程的工业设计和工程设计进行广泛的调研,确保设计更合理。

1.2 污水处理工程设计的基本资料和设计文件

在污水处理工程进行规划、设计之前,必须明确任务,进行充分的调查研究,以使规划、设计建立在完整、可靠资料的基础上。一般在规划、设计污水处理工程时,应当收集的原始资料,大致可分为4种。

1.2.1 有关明确设计任务和方向的资料

这些资料主要包括:

(1) 工程设计范围和设计项目。主要指污水处理工程设计范围、设计深度、设计时间和工程内容。此外,还有工艺路线选定后要具体设计的各种处理构筑物、设备、管道系统和水泵机房等。

(2) 目前城市的污水排放情况、工业废水污染所造成的危害情况和排水管道

系统分布情况,以及今后城市的发展规划。

(3) 工业废水和生活污水的水量、水质及其变化情况,污水回收利用等方面资料。

(4) 处理后水的重复利用及污泥处理、综合利用领域方面的有关资料。

1.2.2 有关自然条件的资料

这些资料主要包括:

(1) 本地区气象特征数据、气象资料、雨量资料、土壤冰冻资料和风向玫瑰图等。

(2) 水文资料,有关河流的水位(最高水位、平均水位、最低水位等)、水体本身自净能力、水质变化情况及环境卫生指数等。

(3) 水文地质资料,包括该地区地下水位及地表水和地下水相互补给情况。

(4) 地质资料,包括污水处理工程所处地区的地质钻孔柱状图、地基的承受能力、地下水位、地震等级等资料。

1.2.3 有关地形资料

污水处理工程所处地段的地形图(通常为1:500~1:1000的地形图)及室外给水排水管网系统图和总排放口位置的地形图。

1.2.4 有关编制概算、预算和组织施工方面的资料

这些资料主要包括:

(1) 关于当地建筑材料(主要以钢材、水泥和木材等三材)、设备的供应情况和价格。

(2) 关于施工力量(技术水平、设备、劳动力)的资料。

(3) 关于编制概算、预算的定额资料。包括地区差价、间接费用定额、运输费用等情况。

(4) 关于污水处理工程所处地段周围建筑物情况,施工前拆迁补偿等规章和办法。

1.3 设计步骤

一般来说,城市污水处理工程的设计步骤可分为可行性研究、初步设计和施工图设计3个设计阶段。

1.3.1 可行性研究阶段

可行性研究报告是对工程深入调查研究,进行综合论证的重要文件,可以为

项目的建设提供科学依据,保证所建项目在技术上先进、经济上合理,并具有良好的社会与环境效益。

对城市污水处理工程来说,可行性研究报告的主要内容有以下几方面。

1. 概述

- (1) 编制依据、原则和范围;
- (2) 城市总体规划、自然条件;
- (3) 城市排水规划、污水水量、水质。

2. 工程方案

- (1) 城市排水系统;
- (2) 处理工程厂址位置及用地;
- (3) 污水处理工艺选择与方案比较、推荐方案;
- (4) 污水处理程度确定;
- (5) 人员编制、辅助建筑物;
- (6) 处理水的出路。

3. 工程投资估算及资金筹措

- (1) 工程投资估算原则、编制依据;
- (2) 工程投资估算表;
- (3) 资金筹措。

4. 工程效益分析

工程的经济效益、环境效益和社会效益。

5. 工程进度安排

工程项目启动后,各个工程阶段的时间节点和进度安排。

6. 存在问题及建议

指出现状的不足,并提出改进的意见和建议。

7. 附图及附件

项目立项过程中,上级主管部门的各类批复文件以及可行性报告编制完成后所需要提交的各类文本和图纸附件。

1.3.2 初步设计阶段

初步设计应当在可行性研究报告批准后进行,初步设计包括确定工程规模、建设目的、总体布置、工艺流程、设备选型、主要构筑物、建筑施工期、劳动定员、投资效益、主要设备清单及材料表。初步设计应能满足审批、投资控制、施工准备和设备定购的要求。初步设计的内容如下。

1. 设计依据

- (1) 可行性研究报告的批准文件;
- (2) 工程建设单位的设计委托书。

2. 城市概况与自然条件资料

(1) 城市现状与总体规划资料。

(2) 自然条件方面的资料。包括：1) 气象特征数据，气温、湿度、降雨量、蒸发量、土壤冰冻等资料和风向玫瑰图等；2) 水文资料，有关河流的水位（最高水位、平均水位、最低水位等）、流速、流量、潮汐等资料；3) 水文地质资料，特别应注意地下水和地面水的相互补给情况及地下水综合利用情况；4) 地质资料，污水处理工程厂址地区的地质钻孔柱状图、地基的承载能力、地下水位、地震等级等资料。

(3) 有关地形资料。包括：污水处理工程及其附近 1:5000 地形图，处理工程厂址和排放口附近 1:200~1:1000 的地形图。

(4) 现有的城市排水工程概况与环境问题。

3. 工程设计

(1) 厂址选择应着重说明在选定厂址时，如何遵循选址的原则、如何与城市的总体规划相配合。此外，还应说明所选厂址的地形、地质条件以及用地面积、卫生保护距离等。

(2) 污水的水质、水量，包括污水水质各项指标的数值，污水的平均流量、高峰流量、现状流量、发展水量等水量资料。

(3) 工艺流程的选择与计算，主要说明所选定工艺流程的合理性、先进性、优越性和安全性等。

(4) 对工艺流程中各处理设施的计算，处理设施的主要尺寸、构造、材料与特征等；所选用的附加设备的型号、性能、台数。

(5) 处理后污水和污泥的出路。

(6) 扼要地对厂区辅助建筑物以及道路等情况加以说明。

(7) 其他设计，包括建筑设计、结构设计、采暖通风设计、供电设计、仪表及自动控制设计、劳动卫生设计、人员编制设计等。

(8) 污水处理工程的总体布置。

(9) 存在的问题及对其解决途径的建议。

(10) 列出本工程各建（构）筑物及厂区总图所涉及的混凝土量、挖运土方量、回填土方量、建筑面积等。

(11) 列出本工程的设备和主要材料清单（名称、规格、材料、数量）。

(12) 说明概算编制的依据及设备 and 主要建筑材料市场供应的价格以及其他间接费用情况等，列出总概算表和各单元概算表，说明工程总概算投资及其构成。

4. 图纸

(1) 污水处理工艺系统图 (1/5000~1/10000)。

(2) 污水处理构筑物单体图 (1/200~1/500)。

(3) 污水处理构筑物布置图及污水处理工程总平面布置图。

(4) 各专业总体设计图。

1.3.3 施工图设计

施工图设计是在初步设计批准之后进行的,其任务是以初步设计图纸和说明书为依据,根据土建施工、设备安装、组(构)件加工及管道安装所需要的程度,将初步设计精确具体化,设计图纸除了污水处理厂总平面布置与高程布置、各处理构筑物的平面和竖向设计外,所有构筑物的各个节点构造、尺寸都用图纸表达出来,每张图均应按一定比例与标准图例精确绘制。施工图设计的深度,应满足土建施工、设备与管道安装、构件加工、施工预算编制的要求。施工图设计文件以图纸为主,还包括说明书、主要设备材料表、施工图预算。

1. 设计说明书

- (1) 设计依据。初步设计或方案设计批准文件。设计进水、出水的水量和水质。
- (2) 设计方案。简要说明污水处理、污泥处理及废气处理的设计方案,与初步设计比较有何变更,并说明其理由、设计处理效果。
- (3) 图纸目录、应用标准图集号及页码。
- (4) 主要设备材料表。
- (5) 施工安装注意事项及质量、验收要求。

2. 设计图纸

(1) 总体设计

1) 污水处理工程总平面图:比例尺为1:100~1:500,包括风玫瑰图、指北针、等高线、坐标轴线,以及构筑物与建筑物、围墙、道路、连接绿地等的平面位置;注明厂区边界坐标及建(构)筑物一览表、总平面设计用地指标表、图例。

2) 工艺流程图:又称污水、污泥处理系统高程布置图,反映出工艺处理过程及建(构)筑物间的高程关系。同时也反映出各处理单元的构造及各种管线方向,各建(构)筑物的水面、池底或地面标高,应准确地表达建(构)筑物进、出管渠的连接形式及标高。绘制高程图应采用准确的竖向比例。高程图应反映原地形、设计地坪、设计路面、建筑物室内地面之间的关系。

3) 污水处理工程综合管线平面布置图:表示出管线的平面布置和高程布置,即各种管线的平面位置、长度及相互关系尺寸;管线埋深及管径(断面)、坡度、管材、节点布置(需作详图)、管件及附属构筑物(闸门井、检查井、消防栓井)位置。必要时,可分别绘制管线平面布置和纵断面图。图中应附管道(渠)、管件及附属构筑物一览表。

(2) 单体建(构)筑物设计图

各专业(工艺、建筑、电气)总体设计之外,单体建(构)筑物设计图也应由工艺、建筑、结构、电气与自控、非标机械设备、公用工程(供水、排水、采暖)等施工详图组成。

1) 工艺图: 比例尺为 $1:50 \sim 1:100$, 绘制平面图、剖面图及详图, 表示出工艺构造与尺寸、设备与管道安装位置的尺寸、高程, 通过平面图、剖面图、局部详图或节点构造详图、构造大样图等表达, 还应附设备、管道及附件一览表, 对主要设备技术参数、尺寸标准、施工要求、标准图引用等做说明。

2) 建筑图: 比例尺为 $1:50 \sim 1:100$, 表示出平面尺寸、剖面尺寸、相对高程, 标明内外装修材料, 并有各部分构造详图、节点大样、门窗表及必要的设计说明。

3) 结构图: 比例尺为 $1:50 \sim 1:100$, 表达建(构)筑物整体及构件的结构构造、地基处理、基础尺寸及节点构造等; 结构单元和汇总工程量表, 主要材料表、钢筋表及必要的设计说明, 要有综合埋件及预留洞口详图。钢结构设计图应有整体装配、构件构造与尺寸、节点详图, 应表达出设备性能、加工及安装技术要求, 应有设备及材料表。

4) 主要建筑物给水排水、采暖通风、照明及配电安装图。

3. 电气与自控设计图

(1) 厂区高、低压变配电系统图和一、二次回路接线原理图: 包括变电、配电、用电、启动和保护等设备型号、规格和编号。附材料设备表, 说明工作原理、主要技术数据和要求。

(2) 各种控制和保护原理图与接线图: 包括系统布置原理图, 引出或接入的接线端子板编号、符号和设备一览表, 以及动作原理说明。

(3) 各构筑物平、剖面图: 包括变电所、配电间、操作控制间电气设备位置, 供电控制线路敷设、接地装置、设备材料明细表和施工说明及注意事项。

(4) 电气设备安装图: 包括材料明细表、制作或安装说明。

(5) 厂区室外线路照明平面图: 包括各构筑物的布置、架空和电缆配电线路、控制线路和照明布置。

(6) 仪表自动化控制安装图: 包括系统安装、安装位置及尺寸、控制电缆线路和设备材料明细表, 以及安装调试说明。

4. 辅助设施设计图

辅助与附属建筑物建筑、结构、设备安装及公用工程, 如办公、仓库、机修、食堂、宿舍、车库等施工设计图。

1.4 污水处理工程的厂址选择

污水处理厂厂址选择应在整个排水系统设计方案中全面规划, 综合考虑, 通过技术经济比较确定。在选择厂址时, 一般应遵循以下几个原则:

(1) 厂址应选择在工程地质条件较好的地方, 一般选在地下水位低, 承载力较大, 湿陷性等级不高, 岩石较少的地层, 以降低工程造价和便于施工。