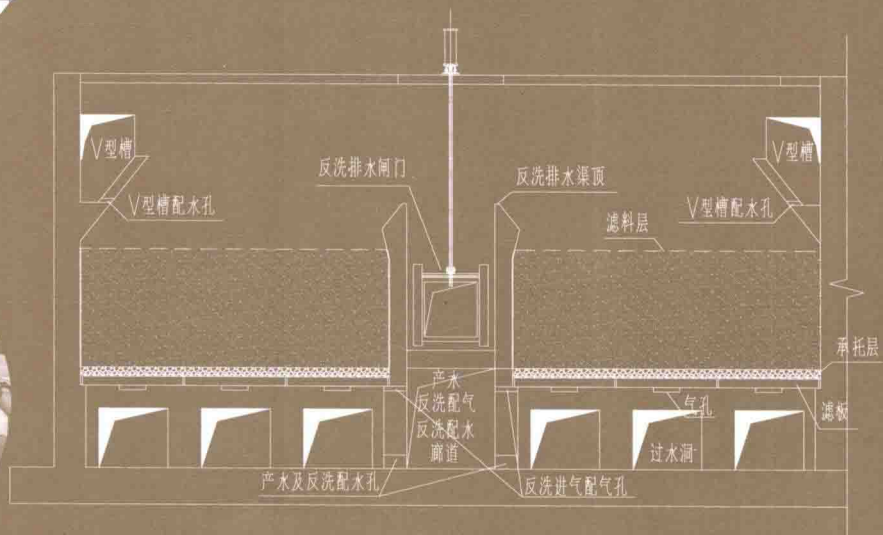
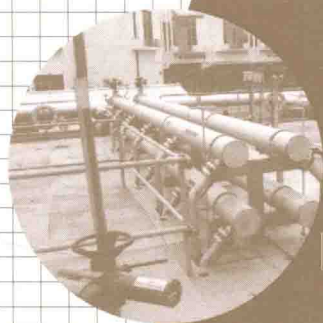


污水处理工艺设计
实操型指导图书

污水处理工程工艺设计 从入门到精通

• 郑梅 编著
• 杭世珺 主审

WUSHUI CHULI GONGCHENG
GONGYI SHEJI
CONGRUMEN DAO
JINGTONG



化学工业出版社

WUSHUI CHULI GONGCHENG
GONGYI SHEJI
CONG RUMEN DAO
JINGTONG

污水处理工程工艺设计 从入门到精通

- 郑梅 编著
- 杭世珺 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本书基于污水处理工程设计实践,总结了污水处理各个设计环节,如物理和化学处理工艺、生物处理工艺、消毒处理工艺、污泥处理工艺、鼓风机房、加药间、除臭系统、附属建筑给水排水和消防等的设计思路、接口条件、设计要点和注意事项等,还介绍了相关专业施工图设计条件、总图施工图设计指南等。笔者根据多年从业经验,系统总结了设计当中应注意和应避免的问题,给出了图纸示例,直观易懂,实用性强,是一部实践性很强的设计实战书籍。本书还增加了施工图设计过程把控关键点、设计管理内容和校审要点等内容,供有经验的设计师和设计审核人员参考,以提高设计管理水平和审核效率。

本书可作为污水处理工程设计新手的系统培训用书,也可供相关设计人员和审核人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

污水处理工程工艺设计从入门到精通/郑梅编著. —北京:
化学工业出版社, 2017. 7

ISBN 978-7-122-29757-0

I. ①污… II. ①郑… III. ①污水处理工程-工艺设计
IV. ①X703

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 098511 号

责任编辑:姚晓敏 胡全胜

文字编辑:汲永臻

责任校对:宋 夏

装帧设计:韩 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:三河市延风印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张17 字数414千字 2018年1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: 78.00 元

版权所有 违者必究

序

PREFACE

历经数十年，中国水污染治理技术得到不断发展和完善，取得长足进步，所覆盖的领域从市政到工业，从城市到乡镇，从点源到面源，并延伸到流域治理和海绵城市建设。遏制了经济发展对环境污染的加剧，促进了中国水环境的改善。

30多年来，工程设计领域也经历了从引进国外先进技术和工艺到引进消化吸收，紧接着开发了针对我国特点的具有自主知识产权的技术和适用工艺，污水处理逐渐进入较为稳定的发展阶段。

高质量的设计是保障水污染治理工程质量的关键和前提，除了必须充分掌握工程现状背景资料和正确地选择合理的工艺技术外，更重要的是要有匠人精神，注重细节、精雕细刻，还要充分考虑工程建设和运行的需求，一项性能优良的设计必须经得住工程建设和运行的检验。

本书涵盖了工程初步设计和施工图，包括了工艺设计、设备选型和安装；涉及了结构、建筑、暖通和电气自控各专业的配合协调，还提出了设计当中应注意和避免的问题，给出了图纸示例，是一部难得的设计实战类书籍。

《污水处理工程工艺设计从入门到精通》一书的出版，为刚刚踏进设计大门的行业新人提供了实用性很强的系统培训教材，也为同行提供了丰富的可借鉴经验。

我很欣慰能成为该书的主审人，该书作者郑梅女士是中国较早的一批环境工程专业的毕业生之一，曾任北京桑德环境工程有限公司设计研究院副总工程师（主管工艺），负责数十个工程的设计、审核、施工及运行的配合工作，长年坚持记录工程建设实践心得，认真总结工程建设经验，最终完成了该书，因此这是一部难得的来自于实践的好书。

相信该书对业界设计师、高校师生、技术管理人员和相关岗位工艺工程师都会有不同程度的帮助。希望我们环境人再接再厉，希望我们设计者付出更多的勤奋和努力，推动中国的水环境事业更快发展，为实现美丽中国，作出应有的贡献。

杭世珺

前言

FOREWORD

污水处理工程项目的实施，从调研、审批、资金筹措、勘察、设计、施工、采购、安装到最终调试，诸多环节紧紧相扣，任何一个环节出现了问题，都会使工程的质量和进度受到影响，而这些环节都和设计密不可分。

导致工程质量出现问题的原因有很多，而由勘察设计原因导致的工程质量事故约占总数的1/3。勘察的内容不能有遗漏，各项数据应符合实际，并且要求证其真实性和全面性，不能以偏概全。工程条件、设计基础条件和设计接口条件的确认，工艺和设计参数的选择优化，都需要注意细节，此外，工艺设计与建筑、结构、电气、暖通等其他专业有着密切的交叉配合。因此，勘察设计对一个工程的成败起到关键作用，工艺设计在污水处理工程的设计过程中起到核心作用。

笔者作为中国的第一批环保工作者之一，从业25年来，一直拼搏在技术一线。入行之初，做设计时可参考的书籍、手册非常少，笔者靠一点点摸索，从一个个工程项目中不断学习和积累经验。多年的从业经验又把我推到管理岗位，指导新手从计算和绘制单体施工图做起，引导他们尽快走上独立设计之路。在培训中我发现，现在的年轻人虽然可利用的参考书籍和资料不少，但是在起步阶段仍然会手忙脚乱，没有思路，常常会出现各种各样本不应该犯的错误，这让我萌生了总结多年从业实践经验并著录成书的想法，旨在帮助设计新手少走弯路，快速成长。

本书内容包括工程设计前期的信息资料收集，方案、可行性研究和标书制作，物理和化学处理工艺，生物处理工艺，消毒处理工艺，污泥处理工艺，鼓风机房，加药间，除臭系统，附属建筑给水排水和消防，相关专业施工图设计条件，总图施工图设计、校审要点等。书中详细介绍了设计中可用到的思路、步骤和资料及应注意的设计细节，总结了施工图设计中容易发生的错误和疏漏，具有实战指南的价值。书中按设计步骤逐条展开，向新手介绍调研、计算、相关因素研究和评估、平面布置到阀门支架管沟等细节设计和注意事项。此外，书中内容不限于技术层面，还延伸到沟通、协调、总结和自我提高等职业素养层面，力求帮助新手在从入门到精通的路上提高专业素养，少犯错误，确保工程设计质量。同时，本书还可供设计审核人员在校审图纸过程中逐条参考，避免遗漏，提高校审质量和效率，对推动工程设计的规范化和体系化具有重要的意义。本书实用价值大，可操作性强，适用面广，适合污水处理工程工艺设计师、审核人、工程技术管理人员和大专院校环境工程专业教师和学生学习参考。

本书由现任北京市市政工程设计研究总院副总工程师、享受国务院“政府特殊津贴”的杭世珺教授（博士研究生导师）主审，北京市市政工程设计研究总院刘旭东（教授级高级工程师）和冯凯（教授级高级工程师）参与校审。特别感谢杭世珺教授在本书撰写过程中对笔者的认可和支持，特别感谢刘旭东和冯凯两位专家在百忙中给予本书细致和严格的审核，使该书可以负责任地面向读者出版。在审校过程中，三位专家给予的宝贵意见和建议，使笔者的专业能力和对整个设计工作的理解得到又一次提升，在此深表感激。

目录

CONTENTS

第 1 章 工艺设计中的基本概念	1
1.1 工程设计的特点	1
1.2 工程设计要求的素养	2
1.3 制图注意事项	4
第 2 章 工程设计前期的信息资料收集	8
2.1 新建项目	8
2.2 改扩建项目	11
第 3 章 方案、可行性研究报告和标书编制	12
3.1 编制深度	12
3.2 可研评审的主要内容	12
3.3 编制中需要协作的内容	15
3.3.1 协作专业和部门	15
3.3.2 编制方案、可研和标书文件的工作顺序	15
3.4 设计提示	16
3.5 价格估算	18
3.5.1 投资价格构成	18
3.5.2 价格估算方法	19
3.5.3 数据资料积累	20
第 4 章 物理和化学处理工艺	21
4.1 粗格栅及提升泵站	21
4.1.1 接口数据	21
4.1.2 粗格栅渠	22
4.1.3 集水池	28
4.1.4 污水提升泵站	30
4.2 调节池	36
4.3 细格栅	39
4.3.1 设计接口条件和主要参数	39
4.3.2 细格栅的栅隙选择	40
4.3.3 细格栅设计	40
4.4 沉砂池	45
4.4.1 旋流沉砂池	45

4.4.2	曝气沉砂池	47
4.5	混凝反应池	52
4.5.1	核心设计参数	52
4.5.2	设计提要	52
4.6	沉淀池	54
4.6.1	基本设计思路	54
4.6.2	中进周出辐流式沉淀池	57
4.6.3	平流式沉淀池	61
4.7	高密度澄清池	65
4.7.1	结构图	66
4.7.2	工作原理	66
4.7.3	药剂选择	67
4.7.4	设计接口条件和主要参数	68
4.7.5	设计思路	68
4.8	V形滤池	72
4.8.1	设计接口条件和主要参数	72
4.8.2	布置型式	72
4.8.3	工艺过程	72
4.8.4	设计思路	78
4.9	滤布滤池	81
4.9.1	运行方式	82
4.9.2	设计接口条件	82
4.9.3	设计思路	82
4.10	气浮	84
4.10.1	涡凹气浮	85
4.10.2	溶气气浮	85
4.10.3	浅层气浮	87
4.11	臭氧氧化	89
4.11.1	工艺设计概述	89
4.11.2	臭氧设备间	91
4.11.3	臭氧接触反应池	93
4.12	巴氏计量槽	96
4.13	回用水池	97
第5章 生物处理工艺		99
5.1	设计接口条件和主要参数	99
5.2	生物池设计共性思路	100
5.2.1	工艺计算	100
5.2.2	设计思路	101
5.2.3	生物池的超高	103

5.2.4	生物池的放空	103
5.2.5	设备选型	104
5.3	AAO池	104
5.3.1	流程设计	105
5.3.2	进水配水	106
5.3.3	回流系统	107
5.3.4	AAO池型	108
5.3.5	曝气器选择	108
5.3.6	微孔曝气器	109
5.3.7	风管设计	110
5.3.8	电气自控仪表设计	113
5.4	氧化沟	113
5.5	带选择区SBR	115
5.5.1	SBR单体设计思路	115
5.5.2	各功能区设计	117
5.5.3	放空和走道板设计	118
5.5.4	电气自控仪表设计	119
5.6	升流式厌氧污泥反应器(UASB)	119
5.6.1	厌氧反应器的原理	119
5.6.2	厌氧反应器的结构	120
5.6.3	易被忽略的碱度问题	120
5.6.4	设计接口条件和主要参数	122
5.6.5	设计思路	122
5.7	水解酸化池	130
第6章 消毒处理工艺		133
6.1	二氧化氯加氯间	133
6.1.1	二氧化氯发生器概述	133
6.1.2	设计接口条件	134
6.1.3	设计思路	134
6.1.4	电气自控设计	137
6.2	液氯加氯间	138
6.2.1	工作原理	138
6.2.2	设计接口条件	138
6.2.3	加氯量的计算	139
6.2.4	设计要点	141
6.3	接触消毒及回用水泵站	143
6.3.1	设计接口条件和主要参数	143
6.3.2	设计思路	143
6.3.3	设计要点	144

6.4	紫外消毒	146
6.4.1	选型计算	146
6.4.2	设计要点	147
第7章 污泥处理工艺		149
7.1	污泥泵站	149
7.2	污泥消化	150
7.2.1	污泥好氧消化	150
7.2.2	污泥厌氧消化	152
7.3	污泥脱水系统	160
7.3.1	设计内容和接口条件	161
7.3.2	污泥含水率	161
7.3.3	污泥浓缩方式	162
7.3.4	污泥浓缩池的主要设计参数	162
7.3.5	污泥浓缩机和脱水机设计共性思路	163
7.3.6	污泥贮池	167
7.3.7	带式压滤机	169
7.3.8	隔膜式板框压滤机	173
7.3.9	离心脱水机	175
第8章 鼓风机房		180
8.1	设计内容和接口条件	180
8.2	鼓风机的选型	180
8.3	鼓风机的布置方式	181
8.4	几种常用风机简介	183
8.5	鼓风机房基础及附属设施设计	184
第9章 加药间		186
9.1	设计接口条件	186
9.2	设计思路	186
9.3	溶药池	188
9.4	储药池	189
9.4.1	常规药剂储药	189
9.4.2	甲醇储药	189
9.5	常规药剂加药泵	190
9.6	甲醇加药系统	191
第10章 除臭系统		193
10.1	臭气主要成分	193
10.2	臭气来源	193

10.3	除臭系统组成和设计接口条件	194
10.4	设计思路	194
10.5	臭气收集系统设计	194
10.6	除臭生物滤池	197
第 11 章 附属建筑给水排水和消防		200
11.1	参考规范	200
11.2	设计思路	201
11.2.1	与污水处理工艺相关的建筑设计	201
11.2.2	给水设计	202
11.2.3	排水设计	204
11.2.4	室内消防设计	205
11.2.5	室外消防设计	206
第 12 章 相关专业施工图设计条件		209
12.1	电气、自控和仪表	209
12.2	建筑与结构	210
12.3	暖通	211
第 13 章 总图施工图设计		212
13.1	总平面布置图	212
13.1.1	总平面布置图设计步骤	212
13.1.2	总平面布置图设计注意事项	214
13.2	水力高程图	215
13.2.1	高程设计基准	215
13.2.2	设计步骤	216
13.3	总管线图	217
13.3.1	工艺管线总图	218
13.3.2	排水管线总图	219
13.3.3	道路和雨水管线总图	222
13.3.4	给水管线图	226
13.3.5	管道的材质和敷设	228
13.3.6	电磁流量计井	230
13.4	工艺管道和仪表流程图	231
13.4.1	设计内容	231
13.4.2	PID 图结构	232
13.4.3	仪表图形符号	233
13.4.4	仪表功能标志	233
13.4.5	仪表功能标志以外字母含义	236
13.4.6	格栅 PID	239

13.4.7 泵站 PID	240
13.4.8 A/O 池 PID	241
13.4.9 鼓风机房 PID	242

第 14 章 校审要点	243
--------------------------	-----

附录	246
-----------------	-----

1. 工艺设计常用图集资料	246
2. 工艺设计常用标准、规范及其他资料	248

参考文献	258
-------------------	-----

第 1 章

工艺设计中的基本概念

每个工程设计单位培养新手的模式不同，普遍来说，从事污水处理工程设计的新手一般会从单体计算和单体施工图设计开始学习，逐步熟悉各个工艺单体的设计后，方能逐步介入总图和整体方案的设计。

1.1 工程设计的特点

首先，工程设计要有全局观念。

出于设计的需要，新手从一开始要注意培养全局观念。设计单体前要了解项目整体设计理念、工艺流程以及重要和特殊的背景情况。新手容易陷入一个误区，就是只关心自己设计的单体，不关心总体和其他相关的单体的设计，这样会直接影响自己单体的设计质量，造成反复修改。新手需要学习从整体入手，注意自己的单体和总图设计理念的关系，并注意积累和总结每个单体可能涉及的相关专业的内容，才能拿出最终契合项目要求的单体设计图。

其次，工程设计中要有风险意识，设计质量是工程设计的生命。

一个项目的风险点非常多，从技术到商务，从自然环境到人文环境，作为行业新手要尽可能多地了解风险点，避开设计雷区，细致勘察调研，避免工程设计中的失误。常见的风险点举例如下：

① 项目勘察。由于勘察不全面、工程条件未落实、数据不准确或者业主给出的错误的设计条件没有被纠正等导致的工程风险。

② 项目设计和实施风险。整个项目周期内要严格控制设计失误和错误，避免工艺和参数选择不当、工艺计算错误、设备选型和材料材质不当以及施工方法不合理等错误。

③ 项目征地。如果有征地纠纷可能直接影响工程实施，管网工程也存在征地、青苗补偿、穿越土地所有者的领地等费用的不确定性以及遇到不可预见阻挡结构和文物等的风险。

④ 设计规模与实际可能的运行规模的匹配性，尤其对于 BOT 项目的收益影响大，因此在保底水量的设定、对业主的支付能力等方面要把握好工程风险。

⑤ 对设计条件可能变化的预见方面的风险。

⑥ 社会经济环境、人文环境、汇率变化、融资环境、自然灾害和政府政策变化等可能出现的问题对合同的正常履行和收益造成的风险。

第三，工程设计离不开现场实践。

设计是基于工程实践的工作，无论是设计负责人还是行业新手要珍惜每一个到现场的机会，在建设现场要多和现场各专业项目经理沟通，在运行现场看设备的运行、操作和维护等相关内容，使自己的设计不是纸上谈兵，而是和实践有机结合。



第四，工程设计离不开经济预算，不可局限于技术本身。

对于工艺和设备的选择以及对于管线的设计，都离不开经济预算，入门的时候要注意在设计中考虑造价问题，在保证技术可行的前提下力求降低造价、能耗和运行费用，通过选择合理的工艺和参数、优化平面和高程设计、节约不必要的弯头、节约管道长度、减小管道埋深等举措来创造更多价值。

最后，工程设计是所有涉及专业的紧密配合。

工艺设计不能仅盯着工艺本身，要特别注意和其他专业的配合，要了解并仔细确认必要的工艺、建筑、结构、电气自控、暖通等专业的设计接口条件。各单体按照统一的格式填写设计条件，不要随意增加表格的列，以方便汇总。设计条件尽量准确，提交前要经过校审人的确认，避免日后修改增加相关专业工作量和出错概率，修改多容易影响设计进度和设计质量，甚至会给工程造成质量事故和经济名誉损失。

总平面图和水力高程图是每个单体设计的工作核心，单体设计师宜主动和总图设计师进行沟通，根据单体特点给出自己的建议，单体和总图同时调整到较佳设计。工艺设计中的任何变更都要和相关专业设计师、施工负责人、采购工程师和调试工程师等沟通，不仅仅是书面的沟通，还要补充电话沟通记录，或者面对面确认对方是否收到并正确理解了变更内容，书面表达要力求详尽准确，避免误解。

1.2 工程设计要求的素养

首先，要培养自主设计的意识。

单体设计师需根据设计负责人给出的参考图自主思考和消化吸收，自行整理需要的设计参数和接口条件，如果相关接口条件不明，需要主动找设计负责人确认并按进度进行沟通。单体设计师独立完成计算后和总图比对，在技术可行、满足水力条件基础上，结合造价、运行费用、能耗、占地、操作等因素，尽可能全面地构思出多种可能的方案，进行比选并提出自己的建议。重要的设计思路和参数取得设计负责人的确认意见后再进入详细设计。

其次，培养协调和设计管理能力。

优质的设计离不开良好的协调沟通，外围协调、内部联络和与业主的沟通都非常重要，要严谨、细致并注意沟通方式。来自业主的设计条件有了变化时要和业主沟通清楚，并做好分析判断工作，有问题及时沟通，避免被不专业的业主意见干扰影响设计质量和进度。对于一定要做的设计条件变更要做好书面记录，对于可能影响工期、造价及其他导致合同内容变更的问题，需要及时与业主协调相关解决事宜并形成书面协商文件。最常遇到的是业主修改设计进出水水质、修改技术指标、更改红线、更改水电接口、更改排水方向和路径、更改绿化、暖通、消防或自控要求甚至变化厂址。这些变更可能对工程造价、能否达标和工期等都会产生重大影响，要和业主认真沟通确认，协调好相关事宜，确认变更节点前已完成的工程项目和发生的费用，确认变更后增加或减少的工程项目及相关费用，商务上签订补充协议，重新约定工期，方可继续实施。因此，项目实施中涉及的合同、地勘、业主提供的资料、来往邮件、过程文件、通知、会议纪要、校审单和校核记录等书面资料要注意收集整理和归类，电话内容可以做备忘，有利于促使合同中各方严谨处理合同履行中的各种变化和情况，共同推进项目。

施工中涉及的变更也要注意书面、电话和面对面等形式的沟通，文字表达要力图准确、

详尽，没有歧义，并与施工人员沟通确认对方是否准确了解变更内容和意图，避免沟通不畅造成的理解错误，给工程实施造成困难和损失。

在项目施工、调试和试运营阶段，除了现场交底，设计师要保持和现场的及时有效沟通，定期去现场勘查。发现问题要及时跟进，每日主动了解各个环节调整进展和运行情况，查看施工、调试和运行记录，由于现场人员专业能力的局限性，必要时设计师要去现场指导解决问题，要避免现场反馈了问题再配合解决的消极状态，提前避免问题的发生，避免造成损失。定期的回访调查也是对未来优化设计必不可少的工作，宜重视。

第三，注意与总图和设计负责人的配合。

单体设计要随时考虑到相关专业，不能仅专注于工艺本身的设计，对相关关联的栏杆、楼梯、操作平台、门窗、起吊设备、维修维护通道和空间、预埋、消防、暖通、配电间尺寸、电容和施工程序等都需要考虑到，单体设计中的任何修改要及时通知相关的其他单体设计师、设计负责人、专业负责人、总图以及相关的配合专业（如结构、建筑、电气、自控、仪表、暖通、经济等），并及时记录总结，避免将来出现专业衔接的问题。建议养成写项目备忘录或设计日志的习惯，方便查阅设计历程并检查相关的协调是否到位。单体设计师应明白自己的决策范围，没有把握的事情要和总图或者设计负责人多沟通，不能私自随意更改事前沟通好的技术参数和主要设计思路。设计不是固定不变的重复劳动，要赋予设计灵魂，要建立团队的合作意识，单体设计要全面考虑相关的技术细节并注意与团队成员的配合，充分沟通协调和提早的设计框架讨论，都有利于提高设计质量，少走弯路。

第四，养成数据探究的严谨精神。

① 工艺工程师应培养探究精神，对每个数据进行确认。不采纳任何没有经过论证和验证的数据和信息，比如不应直接套用设备供货商给出的图纸，更不要从供货商给的图纸中去量需要的尺寸数据来画施工图，应严谨确认。每个设备至少找2~3家供货商配合，供货商提供资料有时会出错，包括预埋件的设计、功率的核对、设备基础布置、材质和结构的不同以及价格的比较，对不同供货商的产品进行比选和必要的计算验证。尤其是不同供货商提供的资料和数据相差较大时要多研究多探讨，多找几家来比对分析，确保设计细节不出差错。

② 每个细节的设计不要参照以前的工程图纸描画，多问为什么，要验算每个孔、每个高度、每个尺寸等掌握不同情况下的相应细节设计方法。工作是独立的，新手不能靠审核人和设计负责人一遍一遍地纠错来完成设计，这样只能失去更多的发展机会。自己能做到的要认真去做到位，不知道原理只知道仿照着画则在专业上很难成长。

③ 随时掌握国家政策法规的变化，特别是有关设计、施工的规范、标准的变化，不得参考过期作废的规范标准，不得使用国家规定淘汰或禁用的有关材料或设备。

最后，善于总结和提炼。

从入门开始，设计师要多留意搜集每种污水的处理方案，包括规模、进出水水质、工艺流程、主要单体设计参数、投资和运行费用，多进行实地考察，了解每个项目的运行情况，听取运行人员意见和建议，查找成败原因，进行归纳总结，每个项目建立档案并归入汇总表，建立项目技术经济数据库，方便以后查阅参考。建议新工程设计前都要找出类似项目的技术经济参数进行比对，以求最大程度优化技术参数、设备选型和投资，寻求突破点，达到不断提升设计工程质量的目的。



1.3 制图注意事项

(1) 图层

施工图入手前要整理好图层，避免拷贝供货商图纸或参考图造成的图层不清晰和混乱。图层命名要简单明了，线型及文字符合规范及设计单位统一要求，严格按照图层画图，否则会造成线型不统一、字高不统一等问题，影响图纸质量。

(2) 图块

设计师应熟练掌握常用的图集，每个管件、阀门、支架、支墩、螺栓、法兰、闸门等都要参考图集尺寸和画法。阀门管材要根据用途、使用要求（是否单向流、是否有调节流量要求、阻力大小等）、管径、介质性质、温度和安装空间等因素进行选择，并注意标注压力要求。如果从业的设计单位没有图块模板，要自己建立每个规格的常用管件、阀门、闸门等的图块，设计中从图库中拷贝，方便提高画图效率。平面图和剖面图中阀门要按准确尺寸画，不可随意示意。常用参考资料见附录。

(3) 单体平面图布图

① 单体的图纸名称要与所设计的内容一致，不可套用其他项目图纸名称。

② 设备表、材料表和给其他专业的设计条件表要按照设计负责人提供的模板填写，不得增加列和改变字体字号，方便汇总。

③ 一个单体如果结构复杂，一张平面图无法表达内部结构，不同标高有不同结构时，则需要画不同标高处的平面图。但要考虑每张平面图间不要有过多重复，要体现出该标高所有要体现的结构（如池壁、盖板、隔墙、楼梯、检修孔、人孔、通风孔、预留孔洞、设备安装孔等）、设备（含起吊设备）及基础、预埋和管道等。

④ 画平面图要考虑一个标高对应的平面上能看到什么就画什么，不要遗漏，不要画在该标高对应的平面看不到或者被遮挡的内容，如果想表现被遮挡的孔洞、池壁、管道等可用虚线。

⑤ 确定剖面位置要仔细权衡，宜考虑如下几个因素。

a. 一个单体的剖面图至少要有横剖面和纵剖面，就是常说的“一平两剖”。关键设备尽量用两个剖面来表达。剖面方向和位置的选取应避免重复且能清晰、全面表达所有结构。剖面的选取位置应尽可能多表现一些内容，如果两个剖面体现较多重复的内容，可以采用剖切符号拐弯、画断面图、局部详图、设备安装大样图或者侧视图来替代和补充，可灵活掌握。剖切位置的选取直接体现设计师的条理和审美布局能力，也直接影响图纸的表达清晰度和整洁性，是图纸设计中非常重要的一环，不是图纸越多越好，而是越简洁明了、越详略得当越好。

b. 剖切符号要顺着平面图左右和上下按顺序连续编号。

c. 平面上的剖面符号不宜拐弯次数太多，造成图面不整洁，不易识图，剖面符号宜标在平面构筑物尺寸线之外，不同编号的剖面符号横竖方向平行对齐。

d. 同一单体如果画了不同标高的分层平面图，体现剖面的时候同一编号的剖面会剖到每层相应位置的结构，因此每层的结构都需要体现出来。同一编号的剖切符号在每层平面图上的位置要严格一致，不得在 X 轴和 Y 轴方向错位。剖切时要弄清楚不同标高的平面的定位位置在哪里，不可随意乱标，稍微位置不同，可能看到的内容就不一样。

e. 剖面的位置的拐弯处不应随意落在设备或者结构的局部，如图 1-1 中针对盖板的剖面位置方案 B 是不正确的，拐弯后就看不到整体的盖板尺寸和结构了，应改为方案 A。

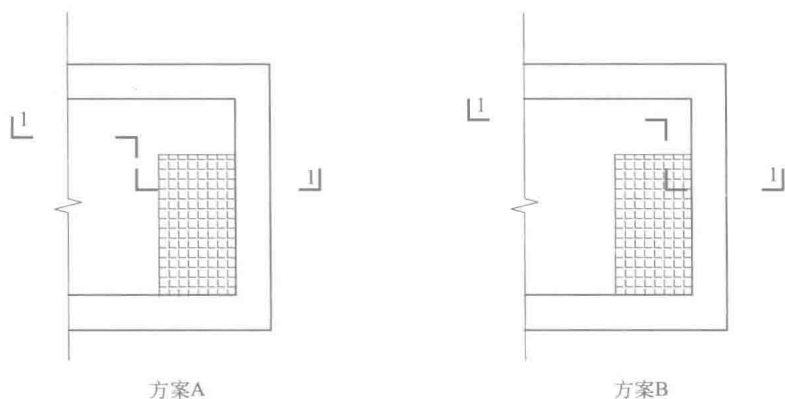


图 1-1 剖面符号设置位置

f. 避免随意选择剖面位置，遇到剖有弧度的导流墙因尺寸无法标准确，宜尽量避免。

g. 同一结构的平面尺寸和平行于该尺寸的剖面尺寸标注要严格一致。

h. 管线上要标管径，管线可为粗实线，管件为细实线。管道不能影响设备孔、人孔和楼梯等通道并让开柱梁等土建结构。平面图上碰到管道拐弯的情况时，要标注拐弯前后的标高，方便识图，如图 1-2 所示。

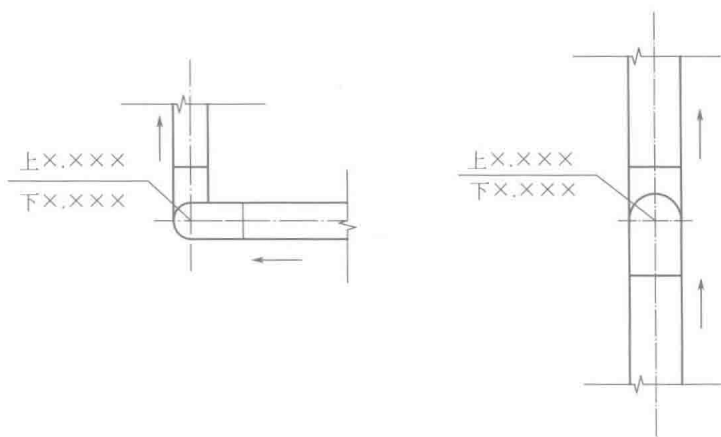


图 1-2 平面图中管道标高变化的标注

i. 在平面图上，对于不同标高的结构宜标出标高，方便看图，标识符号举例如图 1-3 所示。如果标识的地方标高层次多，平面距离近，标后不易分辨，可以在标高前注明标高对应部位名称，比如渠底、池底、池顶或平台等。

(4) 管径标注

塑料管和钢管的管径标注不同，钢管管径用公称直径 DN 表示，塑料管管径用 de 表示，设计计算中要注意塑料管的管径与公称直径有不同的对应关系，如表 1-1 所示。壁厚和压力详见《给水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材》(GB/T 10002.1—2006)。

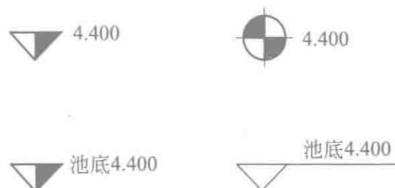


图 1-3 平面图中标高标识示例

表 1-1 塑料管管径与公称直径对照表

公称直径(DN) /mm	PVC-U/PP-R 塑料给水管管径(d_e) /mm	PVC-U 塑料排水管道管径(d_e) /mm
15	20	—
20	25	—
25	32	—
32	40	—
40	50	—
50	63	50
65	75	—
75	—	75
80	90	—
100	110	110
150	160	160

(5) 图纸修改

① 工艺专业设计人员给建筑、结构、电气、自控、仪表和暖通等相关专业设计人员提出设计条件后，应按照相关专业返回的图纸和意见仔细修改工艺图纸，不能漏改，没有具体指明的同类问题也要进行修改，避免造成工艺专业图和其他专业图对不上，导致工程质量问题。工艺图中体现的土建结构等相关专业的内容应准确无误。

② 单体的工艺图如需根据总图布置调整单体的布置位置和方向时，如果是修改为对称位置布置，尽量不要用镜像法来修改图纸，否则容易造成管道接口错误。碰到这种情况用旋转更容易避免管道接口错误问题。

③ 设计师应严格按照审核意见逐条修改图纸。对于模糊部分为了避免理解错误，或对审核意见有不同意见，可以和审核人员及时沟通确认。要求修改的内容都默认必须修改到位。建议逐条在审核意见旁标注已改和不改的理由并和审核人沟通。对于一些共性的问题，要全面检查、修改，包括平面图、剖面图及关联图部分。

(6) 标注

① 所有设备和管道应画轴线，轴线定位尺寸、设备编号和主要尺寸等应标注。对于尺寸小的标注，如果标注数字遮盖了其他尺寸线宜用引线引出来标注。一般情况下建议单体同一侧的尺寸标注不超过以下三层，横平竖直标注。

a. 最靠近单体的位置标第一层标注，主要标与设备安装有关的尺寸线和定位线及细部构筑物尺寸线。

b. 第一层向外第二层，可标注比第一层更大一些的尺寸，比如构筑物尺寸或设备定位线等，第二层中一般不宜出现比第一层更细的尺寸或边界随意交叉、边界不对齐的尺寸。

c. 第二层向外第三层，标注最大的尺寸，且尺寸线边界要和前两层相应位置的边界对齐。细小的尺寸如果标到单体外侧三层不容易定位，可以改为就近标注，方便看图。

对同一部位的平面尺寸和剖面尺寸标注应严格一致。

② 工艺图纸中如果出现建筑结构（池壁厚度、柱子位置间距、梁的标高、门的标高和宽度、窗户尺寸和位置、管沟定位和标高、集水沟定位和标高、放坡等）的尺寸，要求其定