



T/CECS 349-202X

中国工程建设标准化协会标准

一体化给水处理装置应用技术规程

Technical specification for application of integrated water
treatment device

(征求意见稿)

2023年8月22日

中国 XX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

一体化给水处理装置应用技术规程

Technical specification for application of integrated water
treatment device

T/CECS 349-202X

主编单位： 中国市政工程华北设计研究总院有限公司
浙江联池水务设备股份有限公司
批准单位： 中国工程建设标准化协会
施行日期： 2 0 2 x 年 x x 月 x x 日

中国 XX 出版社

202X 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2020 年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2020]第 23 号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本规程。

本规程共分 8 章，主要内容包括：总则，术语，基本规定，工艺设计，检测和控制，施工安装，调试和验收，运行维护及安全等。

本规程是对《一体化给水处理装置应用技术规程》CECS 349: 2013 的修订。

本次修订内容主要包括：

1. 修改完善并增加了部分术语；
2. 将一体化给水处理装置工艺组合型式、构造、材料、加工、防腐等纳入第 3 章“基本规定”中；
3. 原规程中的工艺流程章节纳入第 4 章“工艺设计”中；
4. 新增了第 5 章“检测和控制”章节；
5. 修改了第 6 章“施工安装”的部分内容；
6. 原第 7 章“调试和运行”的名称改为“调试和验收”，并增加了验收内容；
7. 原第 8 章“维护管理”的名称改为“运行维护及安全”；将原规程中装置的运行内容纳入本章节中，同时增加了安全运行的内容。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会城市给水排水专业委员会归口管理，由中国市政工程华北设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国市政工程华北设计研究总院有限公司（地址：天津市南开区卫津南路奥体道钻石山星城 33 号楼 12 楼，邮编：300381，邮箱：1024706890@qq.com）。

主编单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司

浙江联池水务设备股份有限公司

参编单位：江苏天雨环保集团有限公司

浙江省城乡规划设计研究院

浙江大学

太原供水设计研究院有限公司

天津泰达水业有限公司

浙江工业大学

杭州余杭环境（水务）控股集团有限公司

佛山市禅城区供水有限公司

杭州临安自来水有限公司

中交天津航道局有限公司

江苏德祯环保科技有限公司

主要起草人：

高迎亮	池文君	王旗军	周胜昔	张 燕
付世沫	李 晨	刘宏远	楼继锋	肖 丹
李正厚	郑选斌	黄 克	刘彦华	池国正
曹贵华	陈辰斌	魏媛媛	白力宏	林显增
杨 晨	王建安	郭庆英	王志彬	潘庆权
蒋锦洲	吕彦莉	张怡然	张伟杰	于 涛
吴 晨	徐扬纲			

主要审查人：

目 次

1 总则	(1)
2 术语	(2)
3 基本规定	(3)
3.1 一般规定.....	(3)
3.2 工艺组合型式.....	(3)
3.3 构造.....	(3)
3.4 材料.....	(4)
3.5 加工.....	(5)
4 工艺设计	(6)
4.1 一般规定.....	(6)
4.2 工艺流程.....	(6)
4.3 预处理.....	(8)
4.4 混凝.....	(9)
4.5 沉淀、气浮.....	(11)
4.6 过滤.....	(12)
4.7 除铁、除锰.....	(14)
5 检测和控制	(16)
5.1 一般规定.....	(16)
5.2 在线检测.....	(16)
5.3 控制.....	(16)
6 施工安装	(18)
6.1 一般规定.....	(18)
6.2 一体化给水处理装置.....	(18)
6.3 配套设备.....	(20)
7 调试和验收	(22)
7.1 一般规定.....	(22)
7.2 调试.....	(24)
7.3 验收.....	(23)

8 运行维护及安全	(24)
8.1 一般规定.....	(24)
8.2 运行.....	(24)
8.3 维护.....	(25)
8.4 安全.....	(27)
用词说明	(29)
引用标准名录	(30)
附：条文说明	(31)

Contents

1 General provisions	(1)
2 Terms.....	(2)
3 Basic requirements.....	(3)
3.1 General requirements	(3)
3.2 Process combination type	(3)
3.3 Detailing.....	(3)
3.4 Materials	(4)
3.5 Manufacture	(5)
4 Process design.....	(6)
4.1 General requirements	(6)
4.2 Technial process	(6)
4.3 Pretreatment	(8)
4.4 Coagulation.....	(9)
4.5 Sedimentation, floatation	(11)
4.6 Filtration.....	(12)
4.7 Iron and manganese removal	(14)
5 Detection and control.....	(16)
5.1 General requirements	(16)
5.2 Online detection	(16)
5.3 Control	(16)
6 Construction and installation	(18)
6.1 General requirements	(18)
6.2 Integrated water treatment device	(18)
6.3 Ancillary equipment.....	(20)
7 Debugging and acceptance	(22)
7.1 General requirements	(22)
7.2 Debugging.....	(24)
7.3 Acceptance	(23)

8 Operatin maintenance and safety	(24)
8.1 General requirements	(24)
8.2 Operational.....	(24)
8.3 Maintenance	(25)
8.4 Safety	(27)
Explanation of wording	(29)
List of quoted standards.....	(30)
Addition:Explanation of provisions	(31)

1 总则

1.0.1 为规范一体化给水处理装置的应用，做到安全可靠、技术先进、经济实用、管理方便，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于给水工程中采用一体化给水处理装置的设计、施工安装、调试验收、运行维护和安全等。

1.0.3 一体化给水处理装置的应用除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 一体化给水处理装置 integrated water treatment device

将絮凝、沉淀、气浮、过滤等工艺进行组合并集成于一体的水处理设备。

2.0.2 一体化给水处理系统 integrated water treatment system

由一体化给水处理装置及其配套设备（包括混合、加药、消毒、反冲洗等）、管道、阀门、电气、检测与控制等组成的总体。

2.0.3 微阻型管道混合器 low headloss pipe mixer

在无外动力且水头损失不大于 0.2m 的情况下，使投加的药剂迅速、均匀的扩散到水体中并充分混合的设备。

2.0.4 涡旋式混合反应器 micro-vortex flocculation reactor

由多个具有导流槽的锥台状反应器元件排列组合，具有流体缩放、导流、涡旋等功能的絮凝反应器。

2.0.5 叠式双效絮凝器 stacked double-effect flocculator

由多条径向肋与纬向肋相互交织形成多层立体斗状结构，具有流体叠合缩放、扰流等功能的絮凝反应器。

2.0.6 横向分流式斜板 transverse layered flow inclined plate

由多组导流板、翼板以及肋板等沉淀部件等组合，具有水平分层过流、高效泥水异向分离等功能的斜板。

2.0.7 不锈钢滤头板 stainless steel filter board

由机械成型的瓦楞状不锈钢滤板、滤头等组成，具有快速组装、即装即用等功能的滤池配水配气系统。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 一体化给水处理装置工艺流程的组合应根据进、出水水质，场地条件，运行管理等要求，通过技术经济比较综合研究确定。

3.1.2 一体化给水处理装置主体采用碳钢或不锈钢时，其合理设计使用年限应分别不少于 20 年或 50 年。

3.1.3 以地下水或地表水为水源且处理规模不大于 200m³/d 的一体化给水处理装置，应取得相关部门的卫生许可批件。

3.1.4 一体化给水处理装置单体处理规模不宜大于 2.5 万 m³/d。

3.2 工艺组合型式

3.2.1 一体化给水处理装置可根据水质处理需求进行工艺流程的拆解和组合。

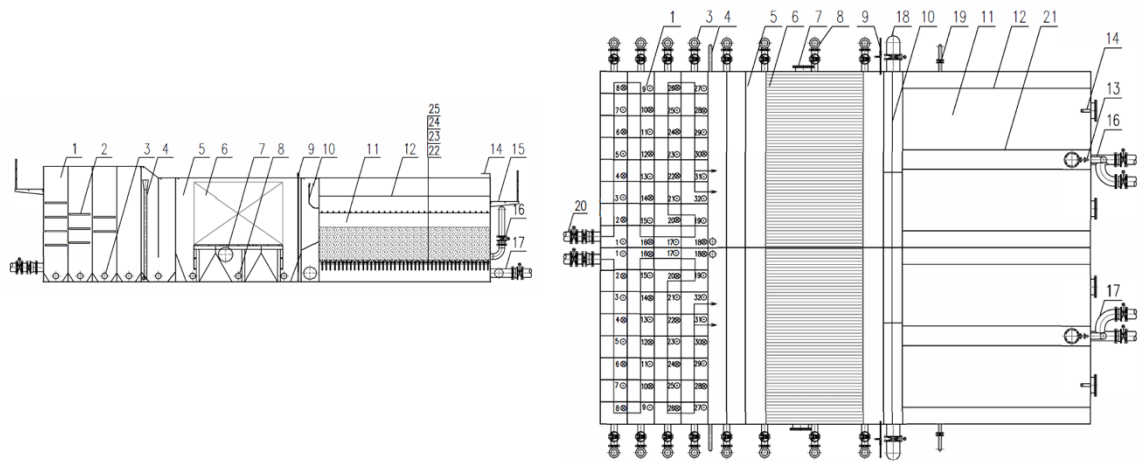
3.2.2 不同原水水质一体化给水处理装置的工艺组合型式宜符合表 3.2.2 的规定：

表 3.2.2 一体化给水处理装置常规工艺组合型式

编号	原水水质	工艺组合型式
1	原水符合地表Ⅲ类及以上水质标准	絮凝、沉淀和过滤三项工艺组合
2	原水含藻类且常年浊度在 100 NTU 以下	絮凝、气浮和过滤三项工艺组合
3	原水含藻类且浊度长期超过 100 NTU	絮凝、沉淀、气浮和过滤四项工艺组合
4	原水含沙量较高或浊度长期超过 1000 NTU	一级沉淀、絮凝、二级沉淀和过滤四项工艺组合

3.3 构造

3.3.1 一体化给水处理装置构造应按功能区进行组合设计；典型构造型式宜由絮凝区、沉淀区、滤池区组合而成，如图 3.3.1 所示。



(a) 一体化给水处理装置剖面示意图

(b) 一体化给水处理装置平面示意图

1—絮凝区；2—絮凝反应器；3—反应区排泥管；4—溢流管；5—沉淀区；6—斜板；7—人孔；8—沉淀区排泥管；9—压力水冲洗管；10—集水槽；11—过滤区；12—V型槽；13—排气管；14—液位计；15—楼梯走道；16—冲洗气管；17—出水-水冲管；18—反冲洗排水管；19—滤池放空管；20—进水管；21—排水槽；22—不锈钢滤板；23—长柄滤头；24—承托层；25—滤料

图 3.3.1 一体化给水处理装置构造组成示意图

3.3.2 一体化给水处理装置应设置池体冲洗管、溢流管和滤后水取样管。

3.3.3 一体化给水处理装置应设置维护检修孔，并应有更换内部元件的构造设计。

3.3.4 小型一体化给水处理装置应设吊装环（钩），吊装环（钩）的数量、强度及吊装点位应满足装置整体吊装的要求。

3.3.5 一体化给水处理装置上部宜设置遮阳篷。

3.3.6 在寒冷地区时，一体化给水处理装置应采取适当的防冻措施。

3.3.7 一体化给水处理装置楼梯、平台及防护栏杆应符合国家现行标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053的有关规定。

3.4 材料

3.4.1 一体化给水处理装置的主要材料、外购件等应有产品合格证件。

3.4.2 一体化给水处理装置主要材料、设备及紧固件应具有相适宜的耐腐蚀性能。

3.4.3 与生活饮用水直接接触的材料或器壁，应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219的有关规定。

3.4.4 一体化给水处理装置主体可采用碳钢或不锈钢制作。

3.4.5 碳钢钢材机械性能应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700的有关规定。

3.4.6 不锈钢钢材应符合现行国家标准《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280、《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T 4237的有关规定。

3.4.7 一体化给水处理装置采用斜管沉淀时，斜管应符合现行行业标准《水处理用斜管》CJ/T 83的有关规定。

3.4.8 一体化给水处理装置采用石英砂、无烟煤等滤料时，滤料应符合现行行业标准《水处理用滤料》CJ/T 43的有关规定。

3.5 加工

3.5.1 一体化给水处理装置零部件的加工应符合现行行业标准《钢制焊接压力容器》NB/T 47003.1-2009 中第 9.3 节的有关规定。

3.5.2 焊接接头坡口形式与尺寸应符合现行国家标准《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》GB/T 985.1的有关规定。

3.5.3 坡口表面应符合下列规定：

1 坡口表面不得有裂纹、分层、夹杂等缺陷；

2 施焊前，应清除坡口及其母材两侧表面 20mm 范围内的氧化物、油污、熔渣及其他有害杂质。

3.5.4 装置加工中应避免钢板表面的机械损伤，对较严重的机械伤痕应进行修磨。

3.5.5 对壳体钢板的修磨深度不得超过钢板名义厚度的 10%，并使修磨范围内均匀过渡，不得有突变。

4 工艺设计

4.1 一般规定

- 4.1.1** 一体化给水处理装置的设计规模应按最高日供水量和自用水量确定。
- 4.1.2** 根据处理规模情况，一体化给水处理系统可采用多组单体装置并联运行，且并联设置时应考虑各单体装置互为备用。
- 4.1.3** 当采用多组一体化给水处理装置并联应用时，进水应考虑配水均匀性。
- 4.1.4** 一体化给水处理系统的高程布置宜采用重力式。
- 4.1.5** 原水进入一体化给水处理装置前应设置固液筛分设施。
- 4.1.6** 当原水条件较好时，可适当优化混凝、沉淀区设计参数。
- 4.1.7** 一体化给水处理装置产生的生产废水宜进行处理与处置，且应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。
- 4.1.8** 一体化给水处理装置可根据不同原水水质处理要求，在前段扩展生物预处理，在后端扩展臭氧活性炭深度处理、膜处理等工艺单元。
- 4.1.9** 一体化给水处理装置出水作为生活饮用水时，其水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的有关规定。

4.2 工艺流程

4.2.1 根据原水水质情况，一体化给水处理系统的工艺流程应符合下列规定：

1 原水符合地表Ⅲ类及以上水质标准时，可采用絮凝、沉淀和过滤的常规工艺，如图 4.2.1.1 所示：

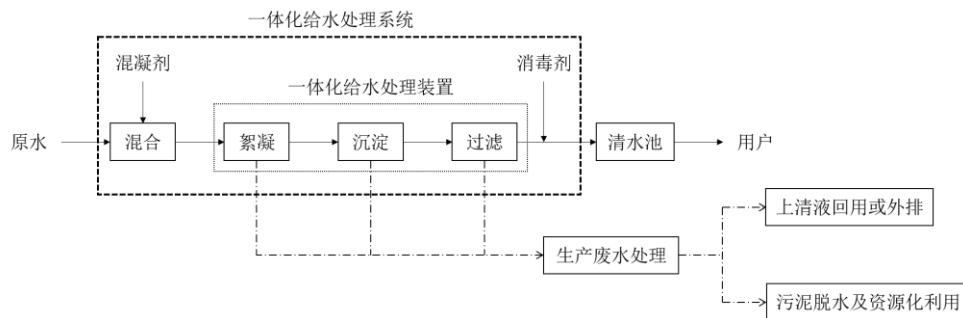


图 4.2.1.1 常规处理工艺一体化给水处理系统工艺流程图

2 原水含沙量较高或浊度长期超过 1000 NTU 时，宜采用两级沉淀与常规工艺结合的形式，如图 4.2.1.2 所示：

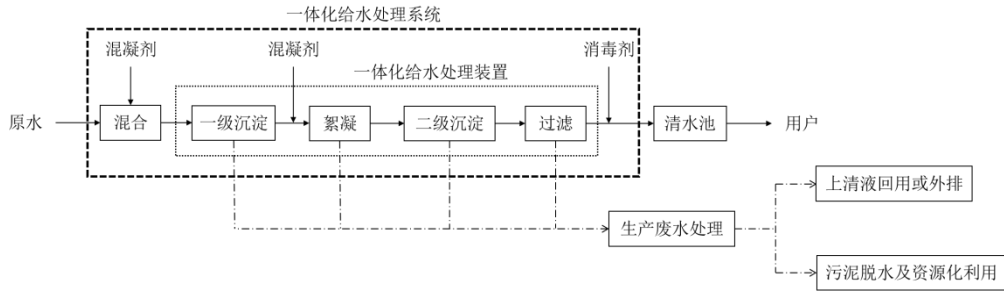
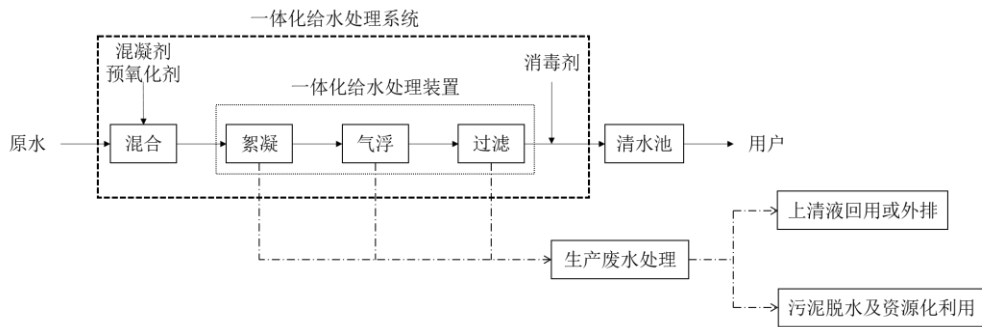
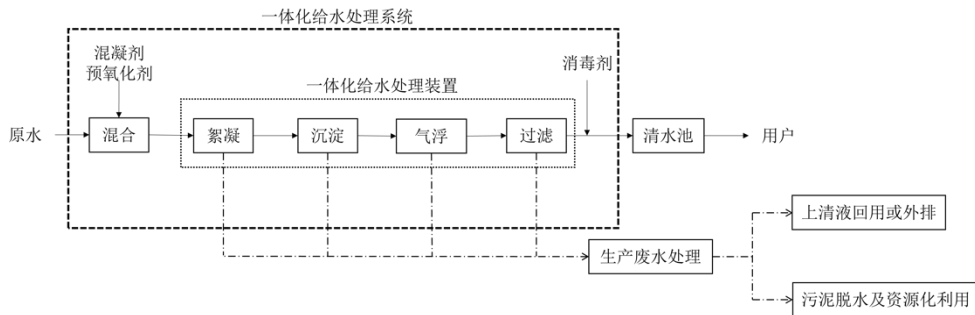


图 4.2.1.2 两级沉淀结合常规工艺一体化给水处理系统工艺流程图

3 原水含有藻类等密度小的悬浮物质时，宜采用次氯酸钠或高锰酸钾等进行预氧化，并结合气浮工艺，如图 4.2.1.3(a)和图 4.2.1.3(b)所示：



(a) 气浮代替沉淀工艺流程图



(b) 气浮结合常规工艺流程图

图 4.2.1.3 常规气浮工艺一体化给水处理系统工艺流程图

4 原水为低温低浊水时，可考虑投加碱、石灰等助凝剂或活化硅酸等高分子絮凝剂或其他强化混凝的措施；

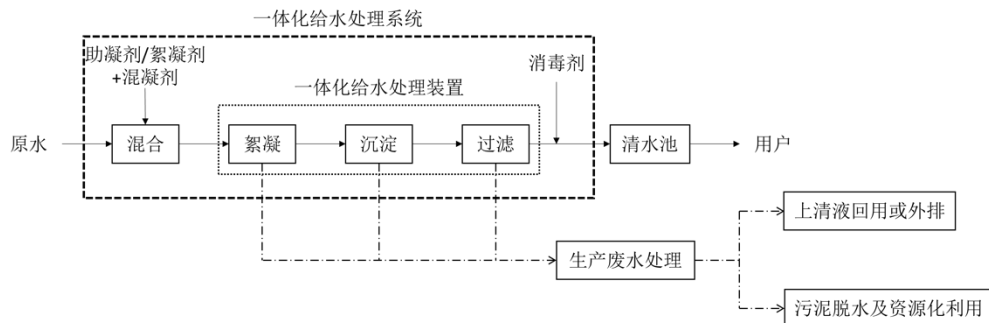


图 4.2.1.4 强化絮凝的常规工艺一体化给水处理系统工艺流程图

4.2.2 含铁含锰地下水处理工艺流程，应根据地下水中的铁、锰含量确定，可采用一级接触氧化工艺或二级接触氧化工艺，也可通过试验确定。

4.3 预处理

I 一级沉淀

4.3.1 一级沉淀区应与常规工艺合建，中间不应设置阻流设施或跌水；

4.3.2 一级沉淀区设计应符合下列规定：

- 1 一级沉淀区宜采用网格絮凝、斜管或斜板沉淀的工艺组合；
 - 2 一级沉淀区网格絮凝区停留时间宜为 5min~10min；
 - 3 一级沉淀区斜管沉淀区前段应设平流过渡段，过渡段停留时间宜为 5min~12min；
 - 4 斜管底部进水区入口处水平流速不宜大于 0.1m/s；
 - 5 一级沉淀区斜管沉淀区液面负荷宜通过试验确定，可采用 $7.2\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ~ $10.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ；
 - 6 一级沉淀区应采用斗式重力排泥，排泥斗坡角不应小于 55° ；
 - 7 一级沉淀区排泥管应设高压冲洗系统；
 - 8 一级沉淀区宜设有超越设施。
- 4.3.3 一级沉淀区其他设计参数应符合现行行业标准《高浊度水给水设计规范》CJJ 40 的有关规定。

II 化学预处理

4.3.4 原水中高锰酸盐指数较高或为微污染水时，宜进行预氧化处理。

4.3.5 采用氯预氧化处理工艺时，投加点和投加量应合理确定，并应减少消毒副产物的产生。

4.3.6 采用高锰酸钾预氧化时，应符合下列规定：

- 1 高锰酸钾投加点宜设在取水口位置；
- 2 高锰酸钾在厂站投加时，应先于其它水处理药剂投加，且时间间隔不宜少于 3min。当不具备条件时，投加点宜设在进厂原水管最前端；
- 3 高锰酸钾的投配宜采用液体投加方式，溶液浓度宜为 1%~4%；
- 4 高锰酸钾上料方式应采用自动投料站或水射器吸料两种形式；

- 5 高锰酸钾预氧化的药剂用量应通过试验确定并应精确控制；
- 6 高锰酸钾投加量控制宜采用出水色度或氧化还原电位的检测反馈结合人工观察的方法；
- 7 经过高锰酸钾预氧化的水应通过滤池过滤。

4.4 混凝

I 混凝剂、絮凝剂和助凝剂的投配

4.4.1 混凝剂、絮凝剂和助凝剂品种的选择及其用量，应根据原水混凝沉淀试验结果经综合比较确定。

4.4.2 用于生活饮用水处理的混凝剂和助凝剂产品必须符合《生活饮用水化学处理剂卫生安全评价规范》GB/T17218 的规定。

4.4.3 混凝剂、絮凝剂和助凝剂的原料储存和溶液配置设计应符合下列规定：

- 1 混凝剂和助凝剂的储存量应按当地供应、运输等条件确定，并宜按最大投加量的 7d~15d 计算；

- 2 混凝剂、絮凝剂和助凝剂的溶解和稀释应按投加量、混凝剂性质，并宜选用机械搅拌方式；

- 3 混凝剂和助凝剂溶解次数应根据混凝剂投加量和配制条件等因素确定，每日不宜超过 2 次；

- 4 混凝剂投加量较小时，溶解池可兼做投药池，投药池宜设置备用；

- 5 混凝剂溶液浓度宜为 3%~10%，固体原料按固体重量或有效成分计算，液体原料按有效成分计算；

- 6 当选用聚丙烯酰胺作为絮凝剂时，投加浓度宜为 1‰~5‰，固体原料按固体重量。

4.4.4 混凝剂、絮凝剂和助凝剂的投加设计应符合下列规定：

- 1 混凝剂、絮凝剂和助凝剂应采用液体投加方式，有条件的应采用液体原料经稀释配置后投加或直接投加；

- 2 混凝剂应采用计量泵加注，且宜优先采用数字计量泵；

- 3 当选用聚丙烯酰胺作为絮凝剂或石灰作为助凝剂时，宜采用螺杆泵加注；

- 4 混凝剂、絮凝剂和助凝剂的加注应设置计量设备；

- 5 加注设备应按一对一加注配置，且每一种规格的加注设备应至少配置 1

台备用设备；

6 计量泵吸入管路应设置过滤器，正压力吸入管路应设置隔离阀门；

7 计量泵出流管路应设置阻尼器、安全阀；

8 投加聚丙烯酰胺絮凝剂或石灰助凝剂时，投加管路应设置压力水冲洗设施及必要的检修设施。

II 混合

4.4.5 混合方式的选择应考虑处理水量、水质的变化，宜采用水力混合或机械混合。

4.4.6 水力混合宜优先采用微阻型管道混合器。

4.4.7 微阻型管道混合器可采用水平安装或垂直安装。

4.4.8 微阻型管道混合器安装位置距下一个处理单元不应少于 20m。

4.4.9 投加多种药剂时，可根据投加顺序和混合时间，采用多个微阻型管道混合器串联的方式。

4.4.10 管式混合器与原水管之间应设置双法兰松套限位补偿接头或传力补偿接头。

III 絮凝

4.4.11 絮凝区宜采用网格（栅条）絮凝、涡旋式混合反应器或叠式双效絮凝器等工艺形式。

4.4.12 网格（栅条）絮凝区的设计应符合下列规定：

1 可采用平板网格、方管网格、斗式网格等形式；

2 絮凝区宜采用多格竖流式；

3 絮凝区絮凝时间宜为 12min~20min；用于处理低温低浊水时，絮凝时间可适当延长；用于处理高浊度水时，絮凝时间可适当缩短；

4 网格（栅条）絮凝反应器安装层数、竖井流速、过网（过栅）流速、相邻竖井间的过孔流速应逐段递减，分段数宜为三段，宜符合表 4.4.12.4 的规定。

表 4.4.12.4 网格（栅条）絮凝反应器设计参数表

具体名称	前段	中段	末端
安装层数（层）	3~4	2~3	1~2
竖井平均流速（m/s）	0.10~0.14		

过网（过栅）流速（m/s）	0.25~0.30	0.22~0.25	—
相邻竖井间的过孔流速（m/s）	0.20~0.30	0.15~0.20	0.10~0.14

4.4.13 采用涡旋式混合反应絮凝器和叠式双效絮凝器的絮凝区的设计应符合下列规定：

- 1 絮凝时间宜为 10min~17min，当处理低温低浊水时，絮凝时间可适当延长；
- 2 单个竖井中的涡旋式混合反应絮凝器元件应等距布置，相邻元件间应设置排泥孔；
- 3 应采用整体模块化设计；
- 4 絮凝反应组件安装层数、相邻竖井间的过孔流速等参数应符合本规程第 4.4.12 条的规定。

4.5 沉淀、气浮

I 沉淀

4.5.1 一体化给水处理装置沉淀区宜采用侧向流斜板、上向流斜管等工艺形式。

4.5.2 侧向流斜板沉淀区宜优先选择横向分流式斜板；

4.5.3 横向分流式斜板沉淀区的设计应符合下列规定：

- 1 横向分流式斜板内部元件安装倾角宜为 60°；
- 2 单组横向分流式斜板应采用模块化设计，单组模块宽度为 1054 mm，高度为 2274 mm，长度根据池长确定；
- 3 液面负荷可采用 $6.0 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h}) \sim 14.0 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，低温低浊水宜适当降低；
- 4 相邻两组横向分流式斜板中间应设置过渡段，宽度不小于 400 mm；
- 5 进水端应设置整流段，宽度不小于 700 mm；
- 6 出水端应设置整流段，宽度不小于 1000 mm；
- 7 进、出水应设置配水花墙；
- 8 集泥区高度应根据沉泥量、污泥浓度、排泥方式等确定，不宜小于 1000 mm；
- 9 宜配套冲洗装置。

4.5.4 上向流斜管沉淀区的设计应符合下列规定：

- 1 斜管内切圆直径宜为 25mm~50mm，斜长宜为 1.0m，倾角宜为 60°；
- 2 上向流斜管沉淀区清水区保护高度不宜小于 1.2m；底部配水区高度不宜小于 2.0m；
- 3 上向流斜管沉淀区进口处应设置孔墙或格栅等整流措施。

II 气浮

4.5.5 气浮工艺宜采用加压溶气气浮。

4.5.6 气浮区可单独设置或与沉淀区上下叠加设计。

4.5.7 气浮区的设计应符合下列要求：

- 1 出水宜采用穿孔管集水，并应符合下列规定：
 - 1) 孔眼宜采用两侧水平对开形式；
 - 2) 孔口流速不宜大于 0.5m/s；
 - 3) 孔眼直径宜为 20mm~30mm；
 - 4) 管内流速宜为 0.5m/s~0.7m/s。
- 2 溶气压力可采用 0.2MPa~0.5MPa。
- 3 回流比可采用 5%~10%，含藻量高时宜采用 10%~20%。
- 4 排渣方式宜选用机械刮渣。
- 5 集渣槽应设有坡度倾向排渣口，且坡度不应小于 0.02，必要时可以辅以冲洗水管。
- 6 气浮池的其他工艺设计应符合协会标准《城镇给水气浮处理工程技术规程》T/CECS 791-2020 中第 4.2 节的规定。

4.6 过滤

I 一般规定

- 4.6.1 滤池宜采用 V 型滤池、普通快滤池、重力式无阀滤池等工艺形式。
- 4.6.2 滤池格数及单格面积，应根据滤池形式、生产规模、运行维护等条件通过技术经济比较确定，但格数不宜少于两格。
- 4.6.3 滤料层厚度与有效粒径之比 (L/d_{10})：细砂及双层滤料过滤应大于 1000，粗砂滤料过滤应大于 1250。
- 4.6.4 V 型滤池、普快滤池单格进水宜设控制阀，冲洗水管、冲洗气管、反冲排水管、排气管等应设控制阀，出水管应设调节阀。

4.6.5 当采用气水反冲洗时，空气总管最高处管段的管底应高于滤池顶。

4.6.6 滤池宜设置初滤水排放设施。

4.6.7 多格滤池进水应设置配水设施。

4.6.8 小型一体化给水处理装置滤池底部清水区无法设置检修孔时，应设可拆卸的活动滤板。

II 滤速、滤料和承托层

4.6.9 滤池设置进水阀时，滤速设计应以冲洗或检修情况下的强制滤速校核。

4.6.10 滤料应具有足够的机械强度和抗腐蚀性能，可采用石英砂、颗粒活性炭、无烟煤和锰砂等。

III 配水、配气系统

4.6.11 滤池宜采用不锈钢滤头板等小阻力配水配气系统。

4.6.12 滤池采用单水反冲洗时，宜配套短柄滤头；采用气水联合反冲洗时，宜配套长柄滤头。

4.6.13 小阻力配水配气系统孔眼总面积与滤池面积之比宜为 1.25%~2.00%。

4.6.14 不锈钢滤头板配水配气系统每平方米布置滤头 40 个~55 个。

IV 滤池冲洗

4.6.15 V 型滤池可根据需要进行全程表面扫洗时，滤池运行可不考虑强制滤速。

4.6.16 采用气水冲洗方式的双层煤、砂级配滤料滤池，应在冲洗结束后采用大水量冲洗进行滤料的水力分级。

V 滤池的设计

4.6.17 V 型滤池的设计应符合下列规定：

1 当滤池面积较小时，宜采用单格布置形式；

2 单格滤池宽度宜在 3.5m 以内，最大不应大于 5.0m；

3 滤层表面以上的水深不应小于 0.9m；

4 V 型槽扫洗孔底部应设置导流板；

5 冲洗排水槽顶面宜高出滤料层表面 500mm；

6 单格滤池宽度不大于 3.5m 时，滤头长度宜大于 250mm；当单格滤池宽度大于 3.5m 时，滤头长度宜大于 290mm；

7 冲洗前的水头损失可采用 2.0m~2.5m；

8 冲洗水的供应宜采用水泵，水泵的配置应适应冲洗强度变化的需求，并应设置备用机组；

9 冲洗气源的供应采用鼓风机，并应设置备用机组。

4.6.18 普通快滤池的设计应符合下列规定：

1 滤层表面以上的水深宜为 1.5m~2.0m；

2 冲洗排水槽的总平面面积，不应大于滤池面积的 25%；

3 洗砂排水槽两侧应设有防跑砂设施；

4 滤料表面到洗砂排水槽底的距离应等于滤层冲洗时的膨胀高度；

5 冲洗前的水头损失宜采用 2.0m~2.5m；

6 冲洗水的供应宜采用水泵，水泵应按单格滤池冲洗水量选型，扬程应按冲洗水头严格控制，并应设置备用泵；

7 冲洗水泵宜有调节流量的措施；

8 普快滤池采用气水冲洗时，应在滤池底部清水区设置均匀布气设施。

4.6.19 重力式无阀滤池的设计应符合下列规定：

1 重力式无阀滤池可与横向分流式斜板沉淀区进行上下叠加设计；

2 滤池的分格数宜采用 2 格~4 格；

3 每格滤池应单独设置进水系统，且进水系统并应有防止空气进入的措施；

4 滤池冲洗前的水头损失可采用 1.5m；

5 宜按冲洗时滤料层的最大膨胀高度加上 100mm 的保护高度作为过滤室内的直壁高度；

6 滤池的反冲洗应设有强制反冲洗设施，并应设置调节冲洗强度、冲洗时间的设施。

4.7 除铁、除锰

I 曝气

4.7.1 一体化给水处理装置中曝气方式应根据原水水质、工艺对溶解氧的需求等因素来选择，宜优先采用跌水曝气池、射流曝气器、鼓风曝气等形式。

4.7.2 一体化给水处理装置采用跌水曝气时，可采用 1 级~3 级跌水，每级跌水高度宜为 0.5m~1.0m。

4.7.3 一体化给水处理装置采用射流曝气时，其构造应根据工作水的压力、需气

量和出口压力等计算确定；工作水可采用全部、部分原水或其他压力水。

4.7.4 鼓风曝气系统的设计应符合下列规定：

- 1 可采用喷嘴式气水混合器和穿孔管式气水混合器；
- 2 喷嘴式气水混合器一般分散设置于每个滤池前；
- 3 穿孔管式气水混合器宜设置在滤池前集中曝气。

II 过滤

4.7.5 一体化给水处理装置除铁、除锰的滤池滤料宜采用天然锰砂、石英砂、无烟煤及沸石等，宜优先采用天然锰砂滤料。

4.7.6 二级接触氧化工艺用于除铁除锰时，其设计应符合下列规定：

- 1 第一级滤池主要用于除铁，滤料宜采用天然锰砂、石英砂、无烟煤粒等；
- 2 第二级滤池主要用于除锰，滤料宜优先选用天然锰砂。

5 检测和控制

5.1 一般规定

5.1.1 一体化给水处理系统应根据工程规模、工艺流程特点、运行管理的要求等设置生产控制、运行管理等所需要的自动化仪表和控制系统。

5.1.2 自动化仪表和控制系统应保证一体化给水处理系统安全可靠，提高和保障供水水质，且应便于运行、节约成本、改善劳动条件。

5.1.3 控制管理单元宜兼顾现有、新建和规划发展的要求。

5.1.4 控制方式可选择手动控制或自动控制，且自动控制可切换为手动模式。

5.1.5 一体化给水处理装置反冲洗系统等机械装置应设置紧急停止开关。

5.1.6 一体化给水处理系统的防雷与接地保护应符合现行国家标准《供排水系统防雷技术规范》GB/T 39437 的有关规定。

5.2 在线检测

5.2.1 一体化给水处理系统在线检测设置应满足下列要求：

- 1 应检测进水流量、浊度、pH 值等水质参数；
- 2 每组沉淀区宜检测出水浊度，并根据需要对池内泥位检测；
- 3 每格滤池应检测出水浊度，并应根据滤池型式及冲洗方式检测液位、冲洗流量、出水调节阀开度等参数；
- 4 除铁、除锰滤池应检测进水溶解氧、pH 值等参数；
- 5 加药、消毒系统应检测溶配药池液位以及药剂投加量；
- 6 采用紫外消毒或紫外-氯联合消毒工艺，应检测紫外照射强度；
- 7 应检测清水池液位、出厂水浊度、余氯等水质参数。

5.2.2 机电设备宜实时监测运行状态。

5.3 控制

5.3.1 一体化给水处理系统宜采用集中管理、分散控制的自动控制单元，工艺设备的控制宜设置现场控制、自动控制、远程控制。

5.3.2 一体化给水处理系统的加药量应根据处理水量、水质和处理后的水质进行控制。

5.3.3 絮凝区、沉淀区排泥周期和排泥时间宜根据原水浊度、运行时间以及泥位

进行控制。

5.3.4 滤池区宜根据运行时间、水头损失、出水浊度、出水阀开度进行自动反冲洗或人工强制控制反冲洗。

5.3.5 一体化给水处理系统自动控制单元应具备运行参数的越限报警和机电设备的故障报警功能。

5.3.6 一体化给水处理系统自动控制单元应用软件应符合下列规定：

1 操作系统应运行稳定，界面易读、操作方便，软件应具有良好的兼容性、安全性、可靠性及可升级性；

2 显示画面应包括工艺流程运行过程状态、数据、指示等，关键位置宜有监控视频；

3 应能根据现场故障反馈进行声光报警、存储故障报警信息，故障未在设定时间内消除时，系统应保护性停机；

4 应能对一体化给水处理系统运行数据进行采集、处理、统计、存储，并根据需要形成日报、月报、年报以及历史曲线。

6 施工安装

6.1 一般规定

6.1.1 施工前应组织施工人员熟悉图纸，并进行现场实际测量：根据工程布局校核一体化给水处理装置以及风机、水泵等配套设备的安装基础尺寸、位置和标高。

6.1.2 施工所用的材料、设备等进入现场后应验收并妥善保管，验收合格后方可使用。

6.1.3 加药、消毒以及反冲洗等配套设备应在设备间土建粉刷完工后方可进行安装。

6.2 一体化给水处理装置

I 基础

6.2.1 一体化给水处理装置的基础应根据使用条件及地质勘察报告进行设计。

6.2.2 一体化给水处理装置的基础的允许偏差应符合下列规定：

- 1 表面水平度每 5 米允许偏差为 $\pm 2.5\text{mm}$ ；
- 2 全长允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ ；
- 3 基础整体倾斜允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

6.2.3 一体化给水处理装置安装完成后应对基础进行灌浆处理。

II 组装

6.2.4 一体化给水处理装置的现场组装、焊接应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236 和行业标准《钢制焊接压力容器》NB/T 47003.1-2009 中第 9.3 节的有关规定外，还应符合下列规定：

- 1 装置的组焊不应采用十字焊缝；
- 2 装置壁板相邻拼接焊缝间距不应小于 100mm；
- 3 装置的箱体壁板上各焊接接头对口错边量应不大于 $1/4\delta_n$ （钢板名义厚度）。

6.2.5 装置焊缝表面应符合下列规定：

- 1 焊接接头表面不得有裂纹、气孔、弧坑和飞溅物；
- 2 焊接接头咬边的连续长度不得大于 100mm；
- 3 焊接接头两侧咬边的总长度不得超过该条焊接接头总长的 10%；

4 咬边深度均不得大于 0.5mm;

5 经打磨的焊接接头厚度不应小于母材的厚度;

6 对接焊接接头余高不应大于 3mm;

7 焊缝应均匀一致、表面光滑; 焊缝与母材应圆滑过渡, 并无明显的不规则形状。

6.2.6 装置组装过程中, 钢板表面的机械损伤修磨应符合本规程 3.5.4 条的有关规定。

6.2.7 絮凝器宜采用整体吊装式安装, 且应固定牢固、方便拆卸检修。

6.2.8 塑料斜管(斜板)的安装, 必须在沉淀区焊接作业全部完成后进行。

6.2.9 横向分流式斜板应采用整体吊装式安装, 条件受限时可采用现场组装方式。

6.2.10 塑料斜管(斜板)安装完成后, 沉淀区满水前不得在其上部或周边进行任何的焊接作业。

6.2.11 沉淀区集水槽集水孔中心或集水槽三角堰齿底、出水堰堰口等水平度每米允许偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$, 全长允许偏差为 $\pm 2.5\text{mm}$ 。

6.2.12 滤池排水槽水平度每米允许偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$, 全长允许偏差为 $\pm 2.0\text{mm}$ 。

6.2.13 同格滤池中所有滤头滤帽或滤柄顶表面应控制在同一水平高程, 横纵向全长允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

6.2.14 滤头安装完成后, 必须进行曝气均匀性试验, 试验合格后方可装填滤料。

6.2.15 滤料填装时应逐层铺设, 且每层铺设平整后方可铺设上一层滤料。

6.2.16 铺设粗砂承托层时应避免损坏滤头。

6.2.17 滤料填装高度应符合设计要求, 标高允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

III 防腐

6.2.18 碳钢材质的一体化给水处理装置安装于室外时, 外表面应采用防紫外线的专用防腐涂料; 内表面应采用饮用水专用防腐涂料。

6.2.19 一体化给水处理装置主体结构采用碳钢制作时, 原材料涂装前应除锈, 处理后的金属表面应符合现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分: 未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1 中除锈等级 St2 级的规定。

6.2.20 碳钢材质的一体化给水处理装置的涂层数、涂层厚度均应符合设计和涂

料产品说明书的要求。

6.2.21 当设计对涂层无要求时，碳钢材质的一体化给水处理装置的涂层干漆膜总厚度：室外不应小于 150 μm ，室内不应小于 125 μm 。

6.2.22 一体化给水处理装置主体结构采用不锈钢制作时，焊缝及附近表面应进行焊后处理，其质量应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

6.3 配套设施

I 混合设备

6.3.1 微阻型管道混合器安装时应注意进出水方向。

6.3.2 微阻型管道混合器安装在架空管道上时，应设置管道支架；安装在埋地管道上时，应设置检修井，且检修井应有排水措施。

6.3.3 机械搅拌设备搅拌轴安装允许偏差应符合下列规定：

1 下端摆动量允许偏差为 1.5mm；

2 桨叶对轴线垂直度为桨板长度的 4/1000，且不超过 5mm。

II 加药、消毒设备

6.3.4 加药、消毒设备基础表面水平度每米允许偏差为 $\pm 1\text{mm}$ ，整体允许偏差为 $\pm 2.5\text{mm}$ 。

6.3.5 加药、消毒系统的管道、阀门及管配件应有良好的耐腐蚀性，安装后需密封良好，不得有漏水现象。

6.3.6 加药、消毒系统的管道、阀门及管配件应设有防晒、防压、防冻等措施。

6.3.7 投加点管路应插入至管道径向深度的 1/4~1/3，且加药管出口端应呈斜口，药剂流出方向应与水流方向一致。

III 反冲洗设备

6.3.8 反冲洗水泵、风机的开箱检查、安装及验收应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定。

6.3.9 水泵、风机安装完成后手动盘车应灵活，无异常现象。

IV 管道、阀门

6.3.10 一体化给水处理系统的连接管道、管件的安装、检验、清洗等应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。

6.3.11 安装前应对管道、阀门逐一进行外观和质量的检查，清扫其内部杂物和表面污物。

6.3.12 管道暂时停止安装时，两端应临时封堵。

V 电气设备

6.3.13 室外控制柜底部应设置砖砌或混凝土基础。

6.3.14 电气设备及连接电缆的安装应符合现行国家标准《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254 和《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》GB50168 的有关规定。

6.3.15 电器的金属外壳、框架的接零或接地应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169 的有关规定。

6.3.16 机械设备的内部接线和外部接线应正确无误，保护接地应有明显标志，并不得在柜内与电源中性线直接连接。

7 调试和验收

7.1 一般规定

- 7.1.1** 一体化给水处理系统安装完工后，应按设计要求进行系统的调试。
- 7.1.2** 一体化给水处理系统调试过程可分为单机调试、系统联动调试和系统试运行。
- 7.1.3** 一体化给水处理系统调试前应对相关人员进行安全和技术培训。
- 7.1.4** 一体化给水处理系统调试前应编制调试方案和应急预案。
- 7.1.5** 设备、仪表、备件、各类图纸、说明书、合格证、检测报告、系统操作与维护的运行规程（手册）等资料均应验收、存档。

7.2 调试

- 7.2.1** 一体化给水处理系统调试前，应满足下列要求：
- 1 复核一体化给水处理系统的设计负荷和施工安装情况；
 - 2 各机械传动结构应按要求加注润滑剂；
 - 3 检查各单元是否具备通电、通水条件。
- 7.2.2** 一体化给水处理系统单机调试应符合下列规定：
- 1 单机应先空载运转，正常后应带负载运转；
 - 2 在电机空载运转前，应盘动转子，其转动应灵活，无摩擦和阻滞；
 - 3 通电检查电机的转向，应与搅拌器、泵、风机等的转向相符；
 - 4 各机电设备在运转中应无异常声响，传动与调节机构工作应平稳；
 - 5 电气及控制系统其动作程序应符合设计要求，且应正确、灵敏和可靠；
 - 6 电气及控制系统与设备生产工艺相关的讯号、显示、联锁、启动、运行、停止、制动等应符合设计要求，且应正确、灵敏和可靠。
- 7.2.3** 一体化给水处理系统联动调试应符合下列规定：
- 1 系统联动调试应采取先手动、后自动的方式进行。
 - 2 应按设计工艺顺序、技术参数及生产要求，将所有单体设备和工艺单元连续地依次进行不加药带负荷联动试车，并检测设备、电气及控制系统性能。
 - 3 在联动调试的同时，应对一体化给水处理装置进行满水试验。
 - 4 按设计负荷进行联动调试，应符合下列规定：

- 1) 检测设备、电气及控制系统性能;
- 2) 定期检测药剂投加量和出水水质, 并做好检测记录;
- 3) 在连续 3 次出水水质检测全部合格后, 方可投入整个系统的试运行;
- 4) 联动调试时, 系统出水应外排或回流至制水工艺生产线回用。

7.2.4 一体化给水处理系统试运行应符合下列规定:

1 系统试运行前, 滤池滤料应在含氯量 3mg/L 以上的水中浸泡 24h; 并经检验滤后水细菌学指标合格后, 冲洗两次以上方能投入使用;

2 系统试运行前, 管道冲洗和消毒应按下列步骤:

- 1) 应连续冲洗, 其流速不宜小于 1.0m/s, 直至进水和出水的浊度、色度相同为止;
- 2) 冲洗后的管道应采用含氯量 3mg/L 以上的消毒水浸泡 24h 后再次冲洗, 直至细菌学指标合格为止。

3 系统试运行过程中, 应符合下列规定:

- 1) 及时记录各设备的运行参数, 各控制点的水质指标均应达到设计要求;
- 2) 记录原水水质、加药量、沉淀区出水水质、滤后水水质等参数并提出报表;
- 3) 根据累计的数据分析调整, 将各运行参数调整到最佳状态。

4 在设备运行达到设计要求水量, 出厂水水质化验合格后, 经过 48 小时的生产试运行后方能转入正常运行。

7.3 验收

7.3.1 一体化给水处理系统安装工程施工完毕, 经试运行符合本规程有关规定后, 应办理工程验收手续。

7.3.2 一体化给水处理系统验收时应对工艺设计参数进行复核。

7.3.3 一体化给水处理系统达到设计处理负荷连续运行 48h, 且出水水质符合《生活饮用水卫生标准》GB5749, 应判定为验收合格。

7.3.4 一体化给水处理系统安装工程施工完毕但不具备通水条件时, 应在 7d 内进行完工验收, 待具备条件后进行调试、试运行及竣工验收。

8 运行维护及安全

8.1 一般规定

8.1.1 供水单位应制定岗位操作规程、安全操作规程、设备操作规程、设施和设备维护保养手册及应急预案等管理制度，并应符合《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58 的有关规定。

8.1.2 操作人员应掌握一体化给水处理系统处理工艺、设备运行状态、维护要求及技术指标等运行管理核心内容。

8.1.3 一体化给水处理系统维护检修应建立日常保养、定期维护和大修理三级维护检修制度。

8.1.4 一体化给水处理系统大修理应由专业维修人员负责。

8.1.5 一体化给水处理系统定期维护周期为每月 1 次~2 次，内容包括专业性的检查、清扫、维修、测试等。

8.1.6 一体化给水处理系统的维护管理应符合下列规定：

1 每日对系统各单元进行周期性巡视检查，了解设备的运行状态，检查仪器、仪表；

2 对系统的各项维护管理做好记录，包括水量和水质数据、电气及仪表数据、机械设备运行状况等；

3 对一体化给水处理系统各单元及配套构筑物定期清扫，保持设备表面清洁；

4 按维护保养手册对设备进行日常保养维护；

5 定期检查库存备品备件情况，库存量不足一个月时应立即订货、补充；

6 设备出现故障后应立即排除，按需更换易损部件，并做维护和交接班记录。

8.2 运行

I 混凝剂配制

8.2.1 固体混凝剂的配置，其溶解时应在药桶（箱）内经机械搅拌混合、稀释后投加。

8.2.2 液态混凝剂的投配，可直接原液投加或按一定的比例稀释后投加。

8.2.3 一体化给水处理系统的运行应定时监测絮凝区出口絮凝效果，及时调整加药量。

II 斜管、斜板沉淀区的运行

8.2.4 排泥周期和排泥时长应根据原水浊度和排泥水浊度确定。

8.2.5 应定期清洗斜管（斜板）表面及内部沉积产生的絮体泥渣。

8.2.6 沉淀区出水浊度宜控制在 3NTU 以下。

III 滤池的运行

8.2.7 滤池应严格控制运行水位，不得超低水位运行，严禁暴露砂层。

8.2.8 滤池的反冲洗周期应根据水头损失、滤后水浊度、运行时间确定。

8.2.9 对冲洗结束时的反冲洗排水浊度应定期进行取样检测，排水的浊度不宜大于 10NTU。

8.2.10 设有初滤水排放设施的滤池，应根据设定的排放时间控制初滤水的排放。

IV 其他

8.2.11 一体化给水处理装置应按设计工况运行，短时最大运行负荷不宜超过设计值的 10%，短时最小运行负荷不宜小于设计值的 50%。

8.2.12 一体化给水处理装置停运一周以上时，应将絮凝区及沉淀区底积泥排净、滤池反冲洗干净、装置箱体内部各部清洗干净并充满水。

8.2.13 一体化给水处理装置停运一周以上恢复时，滤池必须进行反冲洗后才能重新启用。

8.2.14 长期停止工作的机电设备，应每月至少运转一次。

8.2.15 环境温度低于 5℃时，机电设备和管路必须采取防冻措施。

8.2.16 运行管理、操作及维护人员应按要求巡视检查设施、设备的运行状况并做好记录，发现异常应做好相应处理并及时上报。

8.3 维护

I 一体化给水处理装置

8.3.1 一体化给水处理装置的日常保养应符合下列规定：

- 1 每日检查一体化给水处理装置各工艺段的运行状况；
- 2 每日检查一体化给水处理装置配套阀门的运行状况；
- 3 每日清除池体表面落叶、浮渣等漂浮物；

4 每日定时取样检测进出水水质情况。

8.3.2 一体化给水处理装置的定期维护应符合下列规定：

1 根据装置运行情况，定期对反应区、沉淀区进行放空清洗，并冲洗反应、沉淀组件；

2 藻类高发期应加强对反应沉淀区、集水槽、V型槽、排水槽等的清洗频次；

3 当进水水质发生变化时，应调整装置排泥周期等运行参数；

4 每3个月测一次滤料层厚度，当厚度下降10%及以上时，应及时补充滤料。

8.3.3 一体化给水处理系统的大修理应符合下列规定：

1 碳钢材质的一体化给水处理装置主体内外表面油漆宜每2年维护一次；

2 塑料斜管宜每3~5年进行检修或更换；

3 滤池每5年应进行一次大修理，并应检查滤料、承托层的粒径、级配、含泥率等，按需更换滤料。

II 加药、消毒设备

8.3.4 加药、消毒设备的日常保养应符合下列规定：

1 每日应检查加药及消毒设备运行是否正常，储存、配制、输送设备以及管道、阀门、接口等有否堵塞、泄漏；

2 每日检查原料储备情况。

8.3.5 加药、消毒设备的定期维护应符合下列规定：

1 每年对加药和消毒设备进行维护检修一次，做好清洗、修漏、防腐，更换磨损部件、润滑剂、密封件；

2 根据各机电设备的要求，定期添加或更换润滑剂；

3 每年检修一次输送管道、阀门；

4 每年清扫一次相关的电气设备；

5 每年校验一次相关的计量设备。

8.3.6 加药、消毒设备的大修理应符合下列规定：

1 每3年应维修一次溶药搅拌器、加注计量泵等；

2 每1~3年应对加药及消毒设备的管路进行检修维护，必要时应进行全

面更换。

III 反冲洗水泵及风机

8.3.7 反冲洗水泵、风机的日常保养应按下列规定执行：

- 1 设备外露部件应做到防腐有效，无锈蚀、不漏油、不漏水、不漏电；
- 2 按设备使用说明书的要求，应定期添加或更换润滑剂；
- 3 当监测水泵、风机振动超标时，应查明原因并及时处理；
- 4 应检查风机的消音器、安全阀、皮带罩、皮带、压力表及电流表指示等。

有异常时，应查明原因并及时处理。

8.3.8 反冲洗水泵、风机的定期维护和大修理应根据设备制造厂家的产品手册执行。

IV 电气设备

8.3.9 操作人员应每日检查电气设备的运行状况，并做好清洁工作。

8.3.10 电气设备的定期维护应按下列规定执行：

- 1 每月对电气设备保养一次，并及时排除各类故障；
- 2 定期对电气设备进行巡视、检查、测试和记录，每年应至少进行一次全面点检和清扫。

V 自动化仪表和控制系统

8.3.11 操作人员应按使用说明书对仪器、仪表进行维护。各类仪器、仪表的外部镜片应定期擦拭，易损部件应及时更换，附属设备应定期除尘。

8.3.12 对各种在线仪表应每 2 月进行校准，并确保测量准确。

8.3.13 属国家强制检定范围的仪器、仪表，应按周期进行标定。

8.3.14 控制系统日常维护包括定期清扫、易损部件更换、硬件及软件维护等。

8.4 安全

8.4.1 一体化给水处理系统的安全标志应符合现行国家标准《安全标志》GB 2894 的有关规定。

8.4.2 一体化给水处理系统的加药设备间应安装通风换气设备，并设置明显标识的逃生通道。

8.4.3 一体化给水处理系统的安全管理应符合下列规定：

- 1 定期检查一体化给水处理装置的结构损伤、何在变化情况；

2 定期检查配套设备、仪表、阀门工作是否正常，如出现异常应根据使用说明书内容逐一排除故障；

3 定期检查各故障报警设施是否正常。

8.4.4 一体化给水处理系统运行中出现故障时，应符合下列规定：

1 当原水水质突变时，应及时调整系统运行参数；

2 遇到突发事件时，应及时将设备停运检查。

用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

《安全标志》 GB 2894

《固定式钢梯及平台安全要求》 GB 4053

《生活饮用水卫生标准》 GB 5749

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》 GB 50168

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB 50169

《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 GB 50236

《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》 GB 50254

《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268

《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》 GB 50275

《碳素结构钢》 GB/T 700

《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》 GB/T 985.1

《不锈钢冷轧钢板和钢带》 GB/T 3280

《不锈钢热轧钢板和钢带》 GB/T 4237

《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》 GB/T 8923.1

《生活饮用水化学处理剂卫生安全评价规范》 GB/T17218

《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》 GB/T 17219

《供排水系统防雷技术规范》 GB/T 39437-2020

《水处理用滤料》 CJ/T 43

《水处理用斜管》 CJ/T 83

《高浊度水给水设计规范》 CJJ 40

《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》 CJJ 58

《钢制焊接常压容器》 NB/T 47003.1-2009

《城镇给水气浮处理工程技术规程》 T/CECS 791-2020

中国工程建设标准化协会标准

一体化给水处理装置应用技术规程

T/CECS 349-202X

条文说明

修订说明

本规程是在《一体化给水处理装置应用技术规程》CECS 349: 2013 的基础上修订而成。

本规程修订过程中，编制组进行了一体化给水处理装置应用的调查研究，总结了我国给水工程建设中一体化给水处理装置工艺设计、施工安装、检测与控制、运行维护等的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过试验取得了一体化给水处理装置设计和运行等方面的重要技术参数。

本次修订主要技术内容为：

1. 修改完善并增加了部分术语；
2. 将一体化给水处理装置工艺组合型式、构造、材料、加工、防腐等纳入第 3 章“基本规定”；
3. 原规程中的工艺流程章节纳入第 4 章“工艺设计”；
4. 新增了第 5 章“检测和控制”章节；
5. 修改了第 6 章“施工安装”的部分内容；
6. 将原第 7 章“调试和运行”的名称改为“调试和验收”，并增加了验收内容，同时将装置运行相关内容纳入到第 8 章“运行维护及安全”中；
7. 将原第 8 章“维护管理”的名称改为“运行维护及安全”，将原规程中装置的运行内容纳入本章节中，同时增加了安全运行的内容。

本规程的修订以确保标准的先进性、前瞻性和可操作性为原则。因此，在常规工艺的基础上调整了章节结构、优化了条款内容、增加了检测及控制等章节，更贴近给水行业发展的整体技术水平。在相关工艺选型、设计、检测和控制、施工安装、调试和验收、运行维护及安全等方面编制（修）的章、节、款、项的规定，使国内一体化给水处理装置在未来给水市场的运营中有章可循，有法可依。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条款规定，《一体化给水处理装置应用技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

本规程所替代的历次版本为：

——《一体化给水处理装置应用技术规程》CECS 349: 2013

主编单位： 中国市政工程华北设计研究总院

 西门子（天津）水技术工程有限公司

参编单位： 浙江联池水务设备有限公司

主要起草人： 徐扬纲 朱开东 王树成 池万清 吴 波

 盛谨文 文四清 魏 讯 罗 浩 白瑞峰

目次

1 总则	(35)
3 基本规定	(36)
3.1 一般规定.....	(36)
3.2 工艺组合型式.....	(36)
3.3 构造.....	(36)
3.4 材料.....	(37)
3.5 加工.....	(37)
4 工艺设计	(38)
4.1 一般规定.....	(38)
4.2 工艺流程.....	(38)
4.3 预处理.....	(38)
4.4 混凝.....	(39)
4.5 沉淀、气浮.....	(40)
4.6 过滤.....	(40)
4.7 除铁、除锰.....	(41)
5 检测和控制	(42)
5.1 一般规定.....	(42)
6 施工安装	(43)
6.2 一体化给水处理装置.....	(43)
6.3 配套设备.....	(43)
7 调试和验收	(44)
7.1 一般规定.....	(44)
7.2 调试.....	(44)
8 运行维护及安全	(44)
8.2 运行.....	(44)

1 总则

1.0.2 一体化给水处理装置除用于中小型的市政供水工程、集中式村镇给水工程外，还被广泛应用于应急供水、工业用水、景观环境用水等场合。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 一体化给水处理装置工艺流程的组合，直接关系到净水效果、工程投资、交货周期、运行成本和运维管理。因此，应根据原水水质、设计规模、场地条件、出水水质要求、管理要求等选择合适工艺的一体化给水处理装置。

3.1.2 一体化给水处理装置的耐腐蚀性能将影响其使用寿命，因此本条文对其合理设计使用年限作了规定。

3.1.3 根据《涉及饮用水卫生安全产品分类目录（2011年版）》（卫监督发（2011）80号）对于涉及饮用水卫生安全产品的规定，对于以地下水或地表水为水源，净水流量不大于 $25\text{m}^3/\text{h}$ 的一体化给水处理装置（按每日运行时间 8 小时），还应取得涉及饮用水卫生安全产品卫生许可批件。

3.1.4 一体化给水处理装置由于其结构形式的特殊性，为了满足设备的运行和管理要求，单体装置的处理规模不宜大于 2.5 万 m^3/d ，如采用合适的措施能够保证一体化给水处理装置的排泥效果、滤池反冲洗效果等，可适当提高单体处理规模。

3.2 工艺组合型式

3.2.1 一体化给水处理装置根据不同的工艺组合，可形成一体化絮凝沉淀装置、一体化气浮装置、一体化砂滤装置、一体化浮沉装置等延伸工艺设备，以满足不同工程项目的应用需求。

3.3 构造

3.3.2 一体化给水处理装置需设置滤后水取样管、池体冲洗管和溢流管等，以满足单体装置超负荷运行或事故时溢流以及池体冲洗等要求。

3.3.4 宽度不大于 3.75m 的一体化给水处理装置具备整体运输、吊装功能，应设置吊装环（钩）满足运输与安装要求。项目实际的实施是否采用整体吊装形式，应根据运输的道路条件、现场情况等确定。

3.3.5 为避免一体化给水处理装置在阳光照射下，内部滋生藻类对水厂整体感官效果以及出水水质造成影响，建议在一体化给水处理装置上部设置遮阳篷。

3.3.6 在北方寒冷地区，为避免发生冻结，可将一体化给水处理系统布置在室内

或采取其他保温措施，其他地区按需配置。

3.3.7 水厂在国民经济行业分类中属于工业领域——水生产供应。一体化给水处理装置是水生产供应中的核心主体，因此其配套的楼梯、平台及防护栏杆应符合相关工业标准要求。

3.4 材料

3.4.3 与生活饮用水直接接触的器壁、管材、滤料及防腐涂料等均应对水质无污染，对人体无害，其卫生指标需要符合国家现行标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的有关规定。

3.5 加工

3.5.5 钢板名义厚度指设计厚度加上钢板厚度负偏差后，向上圆整至钢材标准规格的厚度，即标注在图样上的厚度。

4 工艺设计

4.1 一般规定

4.1.1 水厂的自用水量系指水厂内反应沉淀区的排泥水、滤池反冲洗水、溶解药剂所需水、在线检测仪表取样水以及各种处理单元的清洗用水等。一般自用水率为日供水量的 5%~10%。一体化给水处理装置的日工作时间应根据供水规模、净水工艺、调节构筑物的调节能力、供水方式和管理条件等确定。受外界条件制约不能 24h 连续运行的小型供水站，应尽可能提高连续运行时间，日工作时间应根据具体情况确定，一般不宜小于 8h。

4.1.2 为降低设备检修、维护等对正常供水的影响，可采用多组一体化给水处理装置并联的方式设计，不同组单体装置互为备用。

4.1.3 多组一体化给水处理装置并联应用时，进水需采用配水井或管道配水等方式保证任意单体装置的进水均匀性。

4.1.5 当原水中含有贝壳等大尺寸的杂质时，直接进入一体化给水处理装置极易导致进水管、反应区堵塞等问题，因此建议原水在进入装置前设置格栅等固液筛分设置，保障装置的正常运行。

4.1.6 当原水条件较好时，可适当减少混凝单元水力停留时间或取设计参数的下限值，可适当增加沉淀单元的液面负荷或取设计参数的上限值，工艺单元设计的具体取值可通过技术经济比较综合研究确定。

4.1.8 当原水水质较差，常规工艺无法满足处理要求时，可在常规工艺的基础上进行工艺扩展。例如在原水氨氮、有机污染物、藻类物质等生物指标较高时，可在常规工艺前端增设生物预处理单元；在土溴素等嗅味指标较高时，可在常规工艺后端扩展臭氧活性炭深度处理单元或高级氧化处理单元；针对苦咸水等原水的处理，可采用膜处理工艺单元。

4.2 工艺流程

4.2.2 当地下水含铁、锰超过饮用水标准规定时，必须予以处理。作为生活饮用水要求铁含量不超过 0.3mg/L，锰不超过 0.1mg/L。

4.3 预处理

4.3.5 原水采用氯预氧化处理，三卤甲烷等生成量与前体物浓度、加氯量、接触

时间成正相关。三卤甲烷等生成量还与氯碳比值成正比；加氯量大、游离性余氯量高则三卤甲烷等浓度也高。为了减少副产物的生成量，氯预氧化的加氯点和加氯量应合理确定。

当水源受到突发性污染时，可采用投加粉末活性炭应急措施。

4.3.6 高锰酸钾粉末状药剂，属于危险化学品，有毒且有一定腐蚀性，吸入后可引起呼吸道损害，溅落眼睛内容易刺激结膜重者致灼伤。在进行高锰酸钾药剂的溶配药时，应采用自动投料站或水射器吸料等方式，以减轻人工劳动强度，降低危险性。

高锰酸钾预氧化二氧化锰为不溶胶体，必须通过后续滤池过滤去除，否则出水含锰且有颜色。

4.4 混凝

4.4.1 混凝剂和助凝剂的品种直接影响混凝效果，而其用量还关系到水厂的年运行费用。为了精确的选择混凝剂品种和投加量，应以原水作混凝沉淀试验的结果为基础，综合比较其它方面来确定。

采用助凝剂的目的是改善絮凝结构，加速沉降，提高出水水质，特别对低温低浊水以及高浊度水的处理，助凝剂更具明显作用。因此，在设计中对助凝剂是否采用及品种选择也应通过试验来确定。

缺乏试验条件或类似水源已有成熟的水处理经验时，则可根据相似条件下的水厂运行经验来选择。

4.4.2 混凝剂和助凝剂是水处理工艺中添加的化学物质，其成份将直接影响生活饮用水水质。选用的产品必须符合卫生部 2001 年 9 月 1 日颁发的《生活饮用水化学处理剂卫生安全评价规范》GB/T17218 的要求，从法律上保证了对人体无毒，对生产用水无害的要求。

4.4.3 本条文混凝剂溶液浓度分为固体重量浓度和有效成分浓度，建议采用有效成分浓度。固体重量浓度即包括结晶水的商品固体重量计算的浓度，有效成分浓度即不包括结晶水的商品固体重量计算的浓度。

混凝剂的投加应具有适宜的浓度，在不影响投加精确度的前提下，宜高不宜低。浓度过低，则设备体积大，液体混凝剂还会发生水解。

4.4.4 按要求正确投加混凝剂量并保持加注量的稳定是混凝处理的关键。可通过

改变计量泵行程或变频调节混凝剂投量，既可人工控制也可自动控制。设计中可根据具体条件选用。

药液内含有未溶解的杂质，吸入管路应安装过滤器以避免堵塞，正压力吸入管线路应安装隔离阀门，以便水泵检修。

4.4.8 为充分利用混合器的持续螺旋混合效果，建议与下一个处理单元之间的距离不少于 20m。

4.4.11 涡旋式混合反应器与叠式双效絮凝器是在传统网格（栅条）絮凝基础上的强化絮凝工艺。

4.4.13 涡旋式混合反应器通过反应器元件的导流槽，实现对流体的动态搅拌，从而形成无数微小漩涡，提高水中细小颗粒的迁移和碰撞凝聚，最终实现强化絮凝作用。

叠式双效絮凝器通过多层立体斗状结构，使药剂与水中的胶体颗粒充分接触、碰撞，产生密实的矾花。

4.5 沉淀、气浮

4.5.2 横向分流式斜板是在传统斜板的基础上，将过流方向调整为水平进水，并沿流体流通方向设置多层翼板，实现了流体的分层沉淀净化，缩短颗粒沉降距离，强化沉淀效果，实现了同等液面负荷下沉淀效率 2 倍以上的提升。

4.6 过滤

4.6.2 为避免滤池中一个滤池在冲洗时对其余滤池滤速产生过大影响，滤池应有一定的分格数，且分格数不宜少于两格。

4.6.8 小型一体化给水处理装置由于整体高度较低，压缩了滤池清水区空间，因此无法像常规滤池在清水区池壁处设置检修人孔。为了便于装置的生产安装以及后续的维护，需在滤板处设置活动滤板，便于人员进出施工检修。

4.6.12 当设计为气水联合反冲洗时，为了保证气冲时能形成稳定的、具有一定厚度的气垫层，达到均匀配气的效果，应采用滤板加长柄滤头的配水配气方式。

4.6.15 为节省一体化给水处理装置的反冲洗水量，可在滤池进水端设置电动控制阀门，在滤池进行气冲洗、气水联冲阶段，关闭滤池进水，但是在设计时应考虑单格滤池反冲洗时的强制滤速。

4.6.16 一体化给水处理装置采用双层滤料时，常规反冲洗会导致滤料层混层，

影响出水水质。因此建议在常规冲洗流程结束后，采用大流量进行反冲洗，实现双层滤料滤池的水力自动分级。

4.6.17 滤头的选用与滤池 V 型槽的槽底扫洗孔口至中央排水槽边缘的水平距离相关。水平距离过大容易导致滤池气冲洗不均匀。因此针对不同滤池 V 型槽的槽底扫洗孔口至中央排水槽边缘的水平距离，应选择不同长度的滤头，以保证气冲时能形成稳定的、具有一定厚度的气垫层，达到均匀配气的效果。

4.7 除铁、除锰

4.7.5 对于含铁量低的地下水，由于天然锰砂对铁具有较好的吸附作用，可使滤池过滤初期出水水质较好，宜优先采用天然锰砂。此外，也可采用石英砂、无烟煤、沸石等滤料。

4.7.6 采用单级接触氧化滤池同步除铁除锰，当水中二价铁浓度过高时，铁会穿透滤层而污染下层的除锰滤料，导致锰氧化速率减小和出水锰不达标。因此，当地下水含铁量较高时，宜采用两级接触氧化滤池过滤，第一级滤池主要用于除铁，滤料可采用天然锰砂、石英砂、无烟煤、沸石等；第二级滤池主要用于除锰，由于天然锰砂对锰具有很大的吸附容量，是石英砂的几十倍，因此第二级滤池宜优先选用锰砂作为滤料，保障出水锰浓度达标。

5 检测和控制

5.1 一般规定

5.1.5 一体化给水处理装置反冲洗系统等机械装置发生紧急故障时的应急停运，保护人身和设备的安全。

6 施工安装

6.2 一体化给水处理装置

6.2.8~6.2.10 塑料斜管（斜板）具有可燃性，一体化给水处理装置沉淀区焊接作业全部完成后才能进行塑料斜管（斜板）的安装。斜管（斜板）安装完毕后，如要在其上部或周边进行任何的焊接作业，应将沉淀区灌水淹过斜管（斜板）表面或采取其它防火措施。

6.2.19 涂装前装置表面必须除锈，以去除疏松的氧化皮、锈、毛刺、焊渣飞溅物、油污和灰尘等。除锈后底材显露部分的表面应具有金属光泽。

6.2.20 涂层外观应均匀、细致、光亮、平整、颜色一致，不得有发粘、脆裂、脱皮、气泡、粘附颗粒杂质、流痕和明显刷痕等缺陷。

6.3 配套设施

6.3.11~6.3.12 规定了管道、阀门安装前的基本要求，当管道安装及铺设工程暂时中断时，应用木塞或其它盖堵将管口封死，防止杂物进入。

7 调试和验收

7.1 一般规定

7.1.2 本条文规定了试运行前，应根据净水工序要求进行单机调试、再按设计负荷对净水系统进行调试。整个系统调试合格后，方可进行试运行。

7.2 调试

7.2.3 本条文规定了整个系统投入试运行后，应及时记录进出水量、系统中的水头损等运行参数。

试运行期应定时记录和观察机电设备、一体化给水处理装置的运行参数和运行工况，药剂和消毒剂的投加量、沉淀区的排泥周期、滤池的冲洗情况等。定时检测一体化给水处理装置的进出水水质的控制项目，均应符合设计要求。

试运行期间，不断分析、总结药剂投加量和出水水质关系，形成加药量的经验数据，在满足净水效果的前提下，合理降低药耗。

8 运行维护及安全

8.2 运行

8.2.1~8.2.2 混合絮凝是净水工艺中的关键工序。絮凝区中絮体性状，直接影响沉淀、过滤的效果，应经常观察，调整絮凝条件，尽可能使絮凝后水体中的颗粒与水分离度大、絮体大小均匀、絮体大而密实。保持良好的絮凝效果，为沉淀区、滤池工作提供良好条件。

8.2.10 及时冲洗是保证滤后水水质和维持滤池长期正常运行的关键。滤池在反冲洗后，滤层中积存的冲洗水和滤池滤层以上的水较为浑浊，因此在冲洗完成开始过滤时的初滤水水质较差、浊度较高，尤其是存在致病原生动物的几率较高。因此从提高滤后水卫生安全性考虑，在滤池冲洗结束后，应先排放初滤水。

8.2.11 一体化给水处理装置在设计工况下的满负荷运行可以有效保障处理水质。如需进行超负荷运行，最大运行负荷建议不超过设计值的 10%，运行时长建议不超过 12h。

一体化给水处理装置低负荷运行不利于处理效果，因此最小运行负荷建议不低于设计值的 50%，运行时长建议不超过 12h。

8.2.12 一体化给水处理装置停运一周以上时，为了防止装置底部积泥腐化、变臭、板结，应及时排净絮凝区及沉淀区底积泥，将沉淀区充满水；并应及时冲洗滤池滤料，保持滤料层淹没在水中，防止滤料板结。

8.2.13 长期停用的设备应每月至少进行一次运转,这样有利于设备内部润滑，减少磨损，防止轴变形，避免锈蚀。

8.2.15 环境温度低于 5℃时应将泵内水排净以免冻裂。

8.2.16 操作人员除了负责日常的正常工作外，应按工艺流程和各种设施、设备的管理要求进行巡视，如进、出水流量是否通畅平稳、絮凝区出口矾花形状、沉淀区矾花是否上飘及各种机电设备有无异常噪声、温升、振动等。在巡视中还应观察各种仪表是否正常、稳定，同时规范、准确地填写运行检查记录。