

广东省标准

DBJ/T XX-XXX-2024

备案号 J XXXXX-2023

装配式污水处理厂设计建设标准

**Standard for the design and construction of assembled sewage treatment plant**

**(征求意见稿)**

**2024.3.3**

2024-XX-XX 发布 2024-XX-XX 实施

广东省住房和城乡建设厅发布

本标准不涉及专利

前  言

根据《中华人民共和国标准化法》和《广东省全面实施标准化战略领导小组办公室关于征集2023年第二批地方标准制修订计划项目的通知》（粤市监标准〔2023〕325号），编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国内外先进标准并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准内容不涉及任何专利。

本标准主要技术内容是：总则、术语、基本规定、工艺设计、结构设计、电气与自控设计、构件出厂检验、包装、运输与存放、设施安装、检验、调试与验收、安全与环境保护。

本标准由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由广东省建筑设计研究院有限公司、广东省建筑工程集团有限公司和鹏凯环境科技股份有限公司负责具体技术内容的解释。

本标准在实施过程中，请各单位总结实践经验，随时将有关意见和建议反馈给广东省建筑设计研究院（地址：广东省广州市荔湾区流花路97号，邮编：510010）、广东省建筑工程集团有限公司（地址：广东省[广州](https://baike.baidu.com/item/%E5%B9%BF%E5%B7%9E/72101?fromModule=lemma_inlink" \t "_blank)市[荔湾区](https://baike.baidu.com/item/%E8%8D%94%E6%B9%BE%E5%8C%BA/5981946?fromModule=lemma_inlink" \t "_blank)[流花路](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%81%E8%8A%B1%E8%B7%AF/5817395?fromModule=lemma_inlink" \t "_blank)85号，邮编：510013）或鹏凯环境科技股份有限公司（地址：广东省广州市番禺区番禺大道北555号节能科技园总部中心11号楼，邮编：511493）。

本标准主编单位： 广东省建筑设计研究院集团股份有限公司

广东省建筑工程集团有限公司

鹏凯环境科技股份有限公司

本标准参编单位： 广东广咨国际投资咨询集团股份有限公司

中国市政工程华北设计研究总院有限公司

中国市政工程中南设计研究总院有限公司

广州市市政工程设计研究总院有限公司

广东省广业环保产业集团有限公司

广州市净水有限公司

广东北控环保装备有限公司

华南理工大学

广东工业大学

山东大学

北京首创协同创新科技有限公司

格岚玛（广州）科技有限公司

本标准主要起草人：李德强 胡顺彬 王国彬 周 华

余 涛 董倩倩 林 海 何嘉伟

朱枭强 谢洁云 刘绪为 邹 磊

尤 鑫 杨先华 王广华 于怀星

宋 平 蔡 然 吴远远 严 兴

张红要 陈嘉祺 程建华 胡勇有

宁寻安 张淑婷 张亚平 倪寿清

王志彬 韩晓鹏 初振宇 张方均

本标准主要审查人：

目 次

[1 总则 1](#_Toc939396514)

[2 术语 2](#_Toc137438054)

[3 基本规定 3](#_Toc1376453053)

[4 工艺设计 4](#_Toc1352616287)

[4.1 一般规定 4](#_Toc160048467)

[4.2 预处理 5](#_Toc1285058825)

[4.3 生化处理 5](#_Toc740633896)

[4.4 深度处理 6](#_Toc1018672060)

[4.5 污泥处理处置 7](#_Toc1081678536)

[4.6 臭气的收集与处理 7](#_Toc1322082697)

[5 结构设计 8](#_Toc230592970)

[5.1 一般规定 8](#_Toc1515547602)

[5.2 结构分析与计算 8](#_Toc505009747)

[5.3 基础设计 8](#_Toc843444885)

[5.4 构造设计 9](#_Toc238628348)

[5.5 防腐设计 10](#_Toc1274675887)

[5.6 防渗设计 12](#_Toc180770337)

[6 电气与自控设计 13](#_Toc1665177101)

[7 构件出厂检验、包装、运输与存放 15](#_Toc1572365485)

[7.1 构件出厂检验 15](#_Toc1960430060)

[7.2 构件包装与运输 15](#_Toc106422499)

[7.3 存放与防护 16](#_Toc1936546389)

[8 设施安装 17](#_Toc273005991)

[8.1 一般规定 17](#_Toc1386620745)

[8.2 基础工程 17](#_Toc442323971)

[8.3 装配式构件组装与衔接 17](#_Toc1335824021)

[8.4 配套及附属系统安装 18](#_Toc634605351)

[9 检验、调试与验收 20](#_Toc1408343255)

[9.1 检验 20](#_Toc460329551)

[9.2 调试 20](#_Toc1522667163)

[9.3 验收 21](#_Toc1996591071)

[10 安全与环境保护 23](#_Toc126662275)

[10.1 安全监测 23](#_Toc656561748)

[10.2 施工安全 23](#_Toc1062320350)

[10.3 环境保护 23](#_Toc239081292)

[本标准用词说明 24](#_Toc297371107)

[引用标准名录 25](#_Toc349156309)

附：条文说明 27

Contents

[1 General Provisions. 1](#_Toc939396514)

[2 Terms 2](#_Toc137438054)

[3 Basic Requirements. 3](#_Toc1376453053)

[4 Process Design 4](#_Toc1352616287)

[4.1 General Requirements 4](#_Toc160048467)

[4.2 Pretreatment 5](#_Toc1285058825)

[4.3 Biochemical Treatment 5](#_Toc740633896)

[4.4 Advanced Processing 6](#_Toc1018672060)

[4.5 Sludge Treatment and Disposal 7](#_Toc1081678536)

[4.6 Odor Collection and Treatment 7](#_Toc1322082697)

[5 Structure Design 8](#_Toc230592970)

[5.1 General Requirements 8](#_Toc1515547602)

[5.2 Structural Analysis and Calculation 8](#_Toc505009747)

[5.3 Foundation Design 8](#_Toc843444885)

[5.4 Structural Design 9](#_Toc238628348)

[5.5 Anticorrosion Design 10](#_Toc1274675887)

[5.6 Impermeability Design 12](#_Toc180770337)

[6 Electrical and Automation Design 13](#_Toc1665177101)

[7 Factory inspection, Packaging, Transportation and Storage of Components 15](#_Toc1572365485)

[7.1 Factory Inspection of Components 15](#_Toc1960430060)

[7.2 Packaging and Transportation of Components 15](#_Toc106422499)

[7.3 Storage and Protection 16](#_Toc1936546389)

[8 Facility Installation 17](#_Toc273005991)

[8.1 General Requirements 17](#_Toc1386620745)

[8.2 Foundation Engineering 17](#_Toc442323971)

[8.3 Assembly and Connection of Prefabricated Components 17](#_Toc1335824021)

[8.4 Installation of Supporting and Ancillary Systems 18](#_Toc634605351)

[9 Test, Debugging and Acceptance 20](#_Toc1408343255)

[9.1 Test 20](#_Toc460329551)

[9.2 Debugging 20](#_Toc1522667163)

[9.3 Acceptance 21](#_Toc1996591071)

[10 Safety and Environmental Protection 23](#_Toc126662275)

[10.1 Safety Monitoring 23](#_Toc656561748)

[10.2 Construction Safety 23](#_Toc1062320350)

[10.3 Environmental Protection 23](#_Toc239081292)

[Explanation of Wording in this code 24](#_Toc297371107)

[List of Quoted Standards. 25](#_Toc349156309)

Addition: Explanation of Provisions 27

1. 总则
   * 1. 为规范装配式污水处理厂的设计、施工、安装、调试、验收，确保安全可靠、技术先进、经济实用、低碳环保、管理方便，制定本标准。
     2. 本标准适用于规模≥500m3/d的新建、扩建（含原位扩容）、迁建和改建的装配式污水处理厂。可作为环境影响评价、设计、施工以及验收的技术依据。
     3. 装配式污水处理厂设计建设除应符合本标准外，尚应符合国家及当地现行有关标准的规定。
2. 术语
   * 1. 装配式污水处理厂 assembled sewage treatment plant

以进水和出水水质为性能指标，由一个或多个装配式污水处理设施组成的污水处理系统。

* + 1. 装配式污水处理设施 assembled sewage treatment facilities

模块单元、组件、构件和部件等产品，在现场组装并连接设备、管线等污水处理配套及附属设备而建成的污水处理设施。

* + 1. 模块单元 modular unit

以满足污水处理工艺单元要求为功能指标，在工厂模块化加工制作完成的产品。

* + 1. 好氧三相分离器 aerobic three-phase separator

安装于好氧生化池上部，分隔出沉淀区，收集好氧曝气产生的尾气作为污水循环的动力来源并使活性污泥沉淀、上清液排放，实现气体、固体、液体分离的装置。

* + 1. 模数协调 modular coordination

应用模数实现尺寸协调及安装位置的方法和过程。

* + 1. 自动化系统 automation system

通过控制器、传感器等仪器设备实现污水处理过程自动调节和控制的系统。

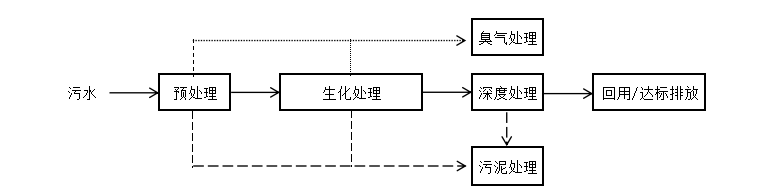
* + 1. 信息化系统 informationization system

利用信息技术手段，对装配式污水处理厂的各种信息进行收集、存储、处理、传输和应用的系统。

* + 1. 智能化系统 intelligent system

应用物联网、大数据、云计算、人工智能、移动互联网等前沿技术，对数据进行分析处理和辅助决策的系统。

1. 基本规定
   * 1. 装配式污水处理厂的建设应以批准的规划为依据，遵循国家、行业、地方等关于污水处理厂建设的标准，满足污水处理厂的建设要求。
     2. 在符合相关规划的前提下，总体布置还应综合考虑地形、气象、地质条件、运行和环境安全等因素，便于安装、维护和运营管理。
     3. 装配式污水处理厂的建设应遵循设计智能化、产品标准化、生产自动化、管理数字化的原则，各功能设施主体应根据标准化产品的特点进行建模设计与模块化连接。
     4. 工艺选择应遵循技术先进、经济可靠、低碳环保等基本原则，在水质、水量变化较大的污水处理系统中，应设置自动调节系统，保证设计合理性与运行可靠性。
     5. 装配式污水处理厂的各种管渠、线缆的布置和架设应便于施工和运行维护，避免互相干扰。
     6. 装配式污水处理设施应根据当地气候情况，充分考虑温度、洪涝的影响，必要时应配套相关保障设施。
     7. 装配式污水处理设施应具备可靠性、安全性和耐久性，满足抗震、防火、防渗漏和耐腐蚀要求。
     8. 处理设施的构筑物序列数不宜少于2个并按并联设计。
2. 工艺设计
   1. 一般规定
      1. 装配式污水处理厂的设计应根据污染物的性质和处理要求，进行经济性比选，选择出合适的工艺流程组合，一般涉及预处理、生化处理、深度处理、污泥处理、回用/排放等流程，见图4.1.1



**图4.1.1 装配式污水处理厂工艺设计流程图**

* + 1. 装配式污水处理厂工艺设计应协同结构、建筑、给排水、电气、自控、除臭以及通风等专业领域的设计。设计过程中还应统筹考虑装配式污水处理设施的设计生产、运输、存放、安装、检验、调试、验收等。
    2. 装配式污水处理厂工艺设计应以模块为基础，按照通用化、模数化、标准化的要求，采用模数协调的方式进行设计、生产和装配。初步设计时宜采用设计系统计算，对工艺、造价、工期、占地、运行成本等主要经济技术内容在全方位进行优选。
    3. 工艺模块间输水、输泥和输气管线的设计应确保管渠长度短、损失小、流通顺畅、不易堵塞和便于清通并应合理规划工艺模块的超越管渠。管道布置应便于定期清洗和检修并且避免交叉干扰。
    4. 装配式污水处理设施的埋设方式应满足平面布置、高程设计、结构受力、建设条件和节能降耗的要求，可采用地面、半地埋、全地埋的设计。
    5. 对于市政污水的处理，装配式污水处理厂的建设用地指标宜符合表4.1.6-1的Ⅱ级规定。在城镇或乡镇等用地紧张地区，宜采用I级用地指标。用电指标宜采用表4.1.6-2的推荐值。对于工业废水和其他污染物类型较为复杂的废水，用地和用电指标应根据水质特点和处理需求综合考虑。

**表4.1.6-1　装配式污水处理厂用地指标**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 处理规模（万m3/d） | | 0.05～1（含） | 1～5（含） | 5～10（含） | ＞10.0 |
| 用地指标  （m2/（m3/d）） | Ⅰ级 | ＜0.30 | ＜0.25 | ＜0.22 | ＜0.20 |
| Ⅱ级 | ＜0.40 | ＜0.35 | ＜0.30 | ＜0.25 |

注：用地指标指厂区内全部面积，包括所有处理设施、附属设施、管道、绿化、道路及配套设施等的用地面积。

**表4.1.6-2　装配式污水处理厂用电指标推荐值**

|  |  |
| --- | --- |
| 处理规模（万 m3 /d） | 吨水电耗（kW·h/m3） |
| 0.05～1（含） | ≤0.55 |
| 1～5（含） | ≤0.50 |
| 5～10（含） | ≤0.40 |

注：该推荐值适用于城镇污水处理厂污染物排放标准一级A标准。

* + 1. 装配式污水处理厂应配套检测系统和自动化系统，应符合现行行业标准《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》CJJ/T 120中第5章的相关要求。
    2. 装配式污水处理厂应设置信息化系统，宜设置智能化系统与检测系统及自动化系统联用。
  1. 预处理
     1. 装配式污水处理厂预处理阶段的设计应优先考虑各类工艺组合在土地使用的长期需求。
     2. 预处理单元所采用的主要设施与箱体材料等宜考虑物理、化学、生物工艺切换的需求，同时各工艺主体与连接材料应在设计方案中进行标示。
     3. 预处理工艺选择应满足后续生化处理工艺进水要求。
  2. 生化处理
     1. 装配式污水处理厂生化处理应根据去除碳源污染物、脱氮、除磷等不同要求和外部环境条件，选择适宜的活性污泥法、生物膜法以及与膜处理等相结合的复合工艺。
     2. 装配式污水处理厂中不同分离方式的污泥浓度选取范围应符合下列规定：

1. 采用传统活性污泥法+二沉池工艺，污泥浓度宜为2.5g/L~4.5g/L；
2. 采用活性污泥法+好氧三相分离器工艺，污泥浓度宜为5g/L~9g/L；
3. 采用膜生物反应器工艺，污泥浓度宜为6g/L~12g/L。
4. 采用其他工艺的，应符合国家、行业和地方标准以及设计规范。
   * 1. 沉淀区的表面负荷应根据池型、布水方式及出水堰设计、污泥沉降性和生化工艺设计参数等因素确定。表面水力负荷参数设计应符合下列规定：
5. 采用传统沉淀工艺的，表面水力负荷宜为0.6m3/(m2.h)~1.5m3/(m2.h)；
6. 采用好氧三相分离器的，表面水力负荷宜为1.0m3/(m2.h)~3.0m3/(m2.h)，沉淀区深度宜为1.5m~1.8m。
   * 1. 混合液回流路线及回流比的设置，应综合考虑脱氮要求、溶解氧水平与污泥浓度的影响，采用单点或者多点回流的方式。混合液回流单元设计应符合下列要求：
7. 混合液回流比应根据池内混合液污泥浓度、工艺脱氮要求确定；
8. 可通过收集好氧曝气的尾气或鼓风机气源实现混合液气提回流；
9. 可采用污泥回流泵或其他动力设备进行混合液回流，回流设备选型应考虑节能。
   1. 深度处理
      1. 装配式污水处理厂的深度处理工艺应根据尾水水质特征和出水水质目标设计，主要工艺技术指标设计应遵循相关标准要求。
      2. 装配式污水处理设施主体设备设计时应考虑组合的最优化，节省投资和处理成本，以及便于安装、维护和运营管理。
      3. 装配式污水处理厂设计宜优先考虑水资源的最大化利用，统筹规划污水收集和回用管网，同时可考虑在不同回用要求的区域进一步设计建设深度处理单元。
   2. 污泥处理处置
      1. 装配式污泥处理设施规模选择应综合考虑排水体制、水量、水质、处理工艺、季节变化、处置去向、人口发展趋势、占地面积、投资造价与处理成本等因素的影响。
      2. 污泥脱水技术指标要求应满足相关规定和最终污泥处置要求，同时考虑与装配式污水处理设施间的衔接。
      3. 城镇污泥及其产物处置和资源化利用时，应符合下列标准的规定：
10. 用于农用的应符合现行国家标准《农用污泥污染物控制标准》GB 4284；
11. 用于制砖的应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污泥处置制砖用泥质》GB/T 25031；
12. 用于单独焚烧的应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污泥处置单独焚烧用泥质》GB/T 24602；
13. 用于土地改良的应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污泥处置土地改良用泥质》GB/T 24600；
14. 用于混合填埋的应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污泥处置混合填埋用泥质》GB/T 23485；
15. 用于园林绿化的应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质》GB/T 23486；
16. 其他用途的均应按照有关规定执行。
    1. 臭气的收集与处理
       1. 装配式污水处理厂的除臭工艺选型时，设备材质应综合考虑装配式污水处理设施的用料特点并确保设备能够灵活适应装配式结构的组装或调整。
       2. 除臭规模设计应保证产生臭气的设备及池体处于微负压状态，防止臭气外逸。对产生臭气的设备和设施进行加罩或加盖处理时，应计算系统本身的风量及装配式处理设施可承受的负压指标。
       3. 除臭系统设计应适应装配式的智慧设计模块化，宜整合到装配式污水处理厂自动化控制与智能化系统中。
17. 结构设计
    1. 一般规定
       1. 装配式污水处理设施需要提供结构设计的，应进行结构体系分析和结构构件设计。设计应满足承载能力、抗变形能力、抗失稳能力，以及结构工作年限耐久性的要求并通过专业软件进行验算。
       2. 装配式污水处理设施的安全等级和设计使用年限应符合现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068和《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153的规定。其结构安全等级不应低于二级，可更换的次要构件安全等级不应低于三级。
       3. 装配式污水处理设施的钢构件选材应满足项目水质处理需求。
       4. 装配式污水处理设施及模块的结构形式、尺寸应满足运输和吊装需求。
    2. 结构分析与计算
       1. 装配式污水处理设施钢结构模块的承载力和稳定性应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017的有关规定。
       2. 当模块结构的整体抗侧刚度或面板平面刚度不足时，可在结构体系中增加支撑单元。
       3. 钢板结构构件可采用设肋的方式提高板材平面外刚度。当相邻墙板模块交接处的抗弯刚度不足时，可设置抗弯立柱模块。
    3. 基础设计
       1. 地基基础工程应根据设计工作年限、拟建场地环境类别、场地地质全貌及勘察成果资料、地基基础上的作用和作用组合进行设计并应提出施工及验收要求、工程监测要求和正常使用期间的维护要求。
       2. 地基基础应符合下列要求：
18. 基础应具备将上部结构荷载传递给地基的承载力和刚度；
19. 在上部结构的各种作用和作用组合下，地基不得出现失稳；
20. 地基基础沉降变形不得影响上部结构功能和正常使用；
21. 具有足够的耐久性。
    * 1. 装配式污水处理设施的基础设计应结合上部构件布置型式及受力特点，按照现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010对基础分别进行受冲切承载力、受剪切承载力、受弯承载力和局部受压承载力计算。
      2. 装配式污水处理设施的基础宜采用混凝土。在室外地坪以下的钢柱脚和罐体壁板宜采用钢丝网水泥砂浆包裹。
      3. 装配式污水处理设施的柱脚可采用埋入式柱脚、插入式柱脚、外包式柱脚及外露式柱脚等。刚接柱脚可采用插入式柱脚或外露式柱脚；铰接柱脚宜采用外露式柱脚。
      4. 基础混凝土内预埋钢板连接件与装配结构罐体壁板连接可参照图5.3.6。连接件应与罐体壁板垂直连接，二次灌浆的细石混凝土应比构筑物基础混凝土高一个强度等级。基础与二次灌浆部分接触面应凿毛、清洗、涂刷水泥浆，同时应满足防腐、防水要求。

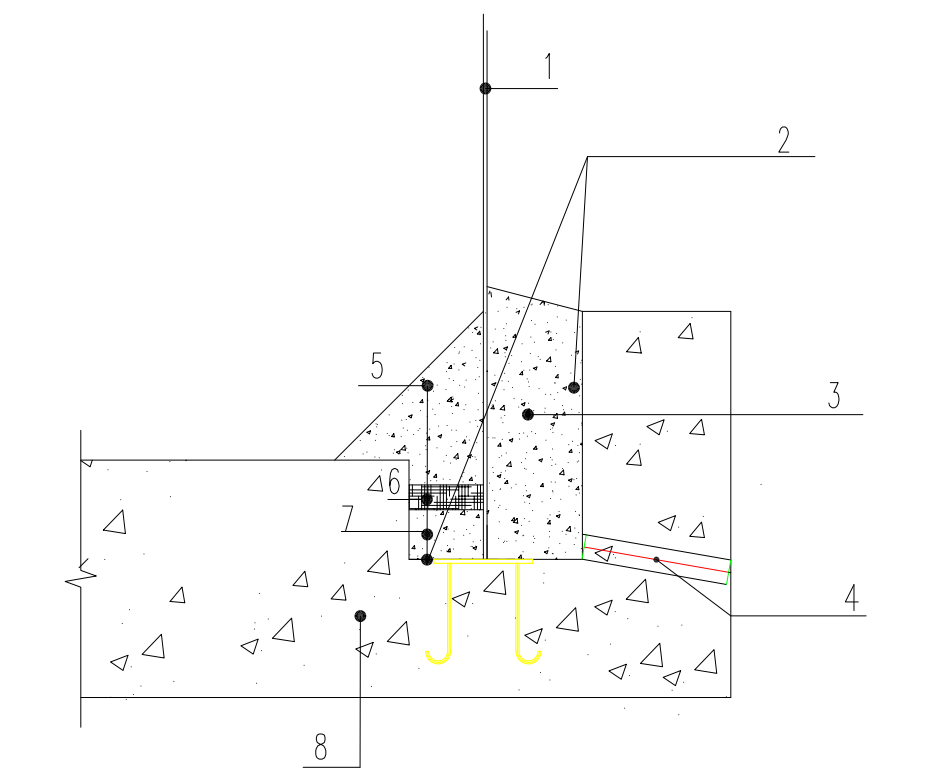


图5.3.6 装配式罐体壁板与基础连接节点

1——壁板；2——接触面（凿毛、清洁、涂水泥浆）；3——外侧沟槽（细石微膨胀混凝土）；4——沟槽预埋排水管（二次灌浆封堵）；5——角形护角（细石微膨胀混凝土）；6——建筑防水沥青嵌缝油膏；

7——细石微膨胀混凝土垫层；8——装配式生物反应器钢筋砼底板

* + 1. 软土、膨胀土、红粘土、溶（土）洞和其他特殊性岩土地基尚应符合国家现行相应专业标准的规定。
    2. 当采取避免产生次生灾害的措施时，装配式污水处理厂的基础设计应满足抗震设防要求。
  1. 构造设计
     1. 结构构件应满足运输、安装和运行时最不利荷载作用组合的结构强度和整体稳定要求。
     2. 装配式污水处理设施结构应根据几何形式、建造过程和受力状态，设置可靠的支撑系统，在建（构）筑物每一个区段内，应分别设置独立支撑系统。
     3. 装配式污水处理设施主要承重构件板件厚度应符合下列规定：

1. 采用不锈钢时，主要构件壁厚不宜小于1.5mm；
2. 采用碳素钢时，用于焊接主要构件的钢板厚度不宜小于4mm。
   * 1. 当构造措施或使用新型结构、构件及连接节点时，应通过计算分析和试验验证保证安全。
     2. 装配式污水处理设施钢结构构件的连接应根据施工环境条件和作用力性质选择焊接或螺栓方式。
     3. 采用不锈钢紧固件与碳素钢及低合金钢构件连接时，应采用绝缘垫片分隔或采取其他有效措施防止双金属腐蚀，且不应降低连接处力学性能。
     4. 采用高强度螺栓连接构件时，应符合下列要求：
3. 高强度螺栓连接宜采用承压型，间接承受动力荷载的水池结构应采取减振、抗疲劳措施，其连接承载力应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017和《钢结构通用规范》GB 55006的规定；
4. 不锈钢构件高强度螺栓承压型连接不应用于直接承受动力荷载的结构；
5. 对高强度螺栓连接节点，高强度螺栓的级别、大小、数量、排列和连接板等应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017的规定进行计算和设计。
   * 1. 焊接的设计要求应符合下列要求：
6. 不锈钢焊缝应采用与母材相适应的焊接材料和施焊工艺，其强度验算结果应符合相关标准的规定；
7. 对焊接连接节点、焊缝的形式、焊接材料、焊缝质量等级、焊接质量保证措施等应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017的有关规定进行计算和设计；
   * 1. 需要进行抗震验算的构造应符合现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011的有关规定。
   1. 防腐设计
      1. 装配式污水处理设施的连接材料、防腐涂装材料和防火涂料应符合国家现行标准《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251和《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046的有关规定。
      2. 当装配式污水处理设施选用不锈钢时，不锈钢板的性能应符合现行国家标准《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280的有关规定。
      3. 装配式污水处理设施防腐处理应符合下列要求：
8. 不锈钢结构应根据所在环境的耐腐蚀性要求选择合适的牌号和表面处理方式并按表5.5.3的分类进行维护；

**表5.5.3 不同环境下的防腐措施**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 环境 | 可能的腐蚀类型 | 防腐措施 |
| 一 | 沿海地区 | 晶间腐蚀、应力腐蚀、点蚀和缝隙腐蚀 | 定期检查并清理积灰 |
| 二 | 与腐蚀性介质直接接触或者存在潜在腐蚀性介质的地区 | 晶间腐蚀、应力腐蚀、均匀腐蚀、点蚀和缝隙腐蚀 | 咨询材料生产商和专业机构的建议 |
| 三 | 除一类和二类以外 | 点蚀 | 无需维护 |

1. 使用碳素钢材料应综合考虑钢结构所处环境的腐蚀性、实际环境条件、施工等因素选择防腐涂料涂覆、阴极保护、铝（锌）等金属保护层等措施进行一项或多项组合防腐；
2. 钢筋混凝土材料应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046的有关规定；
3. 防腐蚀材料的耐久性能应与构件所属的环境类别和设计工作年限的要求相匹配；
   * 1. 钢材进行防腐处理前应先对构件进行表面处理。处理后金属表面应符合下列规定：
4. 除锈等级不应低于《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 8923.1 中的Sa2.5；
5. 表面清洁度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的有关规定。
6. 表面粗糙度应符合现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理后的钢材表面粗糙度特性 第1部分: 用于评定喷射清理后钢材表面粗糙度的ISO表面粗糙度比较样块的技术要求和定义》GB/T 13288.1的规定。
   * 1. 防腐涂料的喷涂应符合现行行业标准《化工设备、管道外防腐设计规范》HG/T 20679的规定。
     2. 采用阴极保护工艺时，应组合其他防腐蚀方案，同时应符合现行国家标准《阴极保护技术条件》GB/T 33378的规定。
     3. 碳素钢结构壁板的厚度应设计腐蚀裕量，腐蚀裕量宜根据腐蚀预测速率、预期使用年限和其他腐蚀控制措施综合确定。碳素钢或低合金钢作结构件腐蚀裕量不应小于1.0mm。
     4. 连接构件防腐设计应符合下列要求：
7. 不同金属材料接触的部位，应采取隔离措施，防止电化学腐蚀；
8. 焊条、螺栓、垫圈、节点板等连接构件的耐腐蚀性能，不应低于主体材料；
9. 垫圈不应采用弹簧垫圈；
10. 螺栓、螺母和垫圈应采用热镀锌或热浸锌防护，安装后再采用与主体结构相同的防腐蚀措施；
11. 采用焊接连接的不锈钢结构，其焊缝的抗腐蚀能力不应低于母材。
    1. 防渗设计
       1. 混凝土基础的防渗措施应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030的有关规定。
       2. 装配式污水处理设施的构件之间应设置防渗措施，可采用刚性防水、柔性防水或者刚性柔性联合防水等多种措施。
       3. 防渗措施的选择应综合考虑构件应力、应变、材质、腐蚀因素等条件，以下情况宜采取柔性防水措施或刚性柔性联合防水措施：
12. 不同温度变形特性材料构件之间，如钢材与混凝土、钢材与砂浆等；
13. 螺栓连接的板材之间；
14. 基础变形缝（伸缩缝、沉降缝、抗震缝）。
15. 电气与自控设计

**6.0.1** 电气控制柜可采用强弱电一体化设计，其设计及制作应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054和《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171的规定。室外电气柜的柜体防护等级不应低于《外壳防护等级（IP代码）》GB/T 4208中IP55的要求。

**6.0.2** 生化系统配套控制柜（箱）应包含全套电气及控制保护元件并在柜（箱）面板上显示运行及故障状况。

**6.0.3** 装配式污水处理厂可根据不同工艺模块单元的特点和需求配置独立的自控系统。

**6.0.4** 自控系统应以适用性、可靠性、先进性、经济性为设计原则，由控制层和设备层两层结构组成：

1. 设备层的控制优先级高于控制层并可独立运行；
2. 控制层采用可编程控制器（PLC）。

**6.0.5** 控制系统应预留与外界通讯的接口，可远程对网关进行接口配置、软件调试和维护。控制系统也可采用高集成度具备控制及物联功能的新型控制器。

**6.0.6** 控制系统应具有手动和自动两种控制方式。控制系统运行监测范围包括各机械设备运行状态、水质仪表等。其中，人机界面上应显示各机械设备、仪器仪表的运行状态、系统故障报警等内容。

**6.0.7** 控制系统应具有数据采集、处理、控制、管理和安全保护及远程控制等功能。联合运维应考虑硬件+软件，硬件的配备应满足以下要求：

1. 同时具备设备自控与数据传输功能；
2. 防水防尘耐高温；
3. 能实现程序远程空间下载技术（OTA）。

**6.0.8** 可编程控制器电源应做稳压、滤波处理。变频器的输入、输出应采取隔离防干扰措施。

**6.0.9** 各电气系统的接地应采用同一接地装置，接地装置的接地电阻应符合其中最小值的要求。各电气系统不能确定接地电阻值时，接地电阻不应大于4Ω。电气系统的安全接地保护、过载保护、短路保护、冷却应符合现行国家标准《电气控制设备》GB/T 3797的规定。

**6.0.10** 电路中各电气元器件的规格及参数应与设备的额定电流相关联。所有电气元件及附件，均应固定安装在支架或地板上，不得悬吊在电器及连线上。电气元器件的选择应符合现行国家标准《电气控制设备》GB/T 3797的规定。

**6.0.11** 线缆敷设应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217的规定。导线和电缆的选择应符合现行国家标准《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》GB/T 5226.1的规定。

1. 构件出厂检验、包装、运输与存放
   1. 构件出厂检验
      1. 预制模块出厂前应通过质检部门的检验并出具质量检验合格的相关证明文件。
      2. 装配式污水处理设施的出厂应符合表7.1.2的要求。存在不符合要求的，可返工返修处理，返工返修后复检仍不合格则判定为不合格品。

**表7.1.2 检验项目**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **出厂检验** | **型式检验** | **备注** |
| 1 | 外观 | √ | — | — |
| 2 | 防腐层 | √ | √ | 防腐涂料新引入、更换厂家时需进行型式检验，型式检验按周期监控 |
| 3 | 渗漏试验 | √ | — | — |
| 4 | 控制功能 | √ | — | — |
| 5 | 使用性能 | — | — | 调试阶段监控 |
| 6 | 臭气 | — | — | 调试阶段监控 |
| 7 | 噪声 | — | — | 调试阶段监控 |
| 1. 表中“√”表示出厂检验与型式检验应进行检验的项目；“— ”表示不作要求。 | | | | |

* + 1. 当出现下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 部分重要物料在新引入或更换新厂家时，需根据重要程度进行样品确认与测试；
2. 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。
   * 1. 检验结果均合格则判型式检验合格，如有一项检验不合格，应加倍抽样，对各项目进行复检，若复检结果为全部合格，则仍可判定该批产品合格；若复检产品中，仍有单个的任意一项不合格，则判定为不合格品。
   1. 构件包装与运输
      1. 预制模块和零部件包装与运输应符合现行国家标准。
      2. 包装附带的文件应包括使用说明书、合格证明书、装箱单（包括总装箱单和分装箱单）等。
      3. 预制模块和零部件在运输中应避免剧烈振动和碰撞，防止受潮或淋湿。采用交叉叠放运输和水平运输时，每层模块间应合理设置隔离垫块，确保预制构件存放稳定，叠放层数不宜过多。
      4. 部件在运输、贮存过程中，应设置柔性垫片避免预制模块边角部位损伤、变形。模块表面和棱角采用塑料贴膜或其他措施防护。
   2. 存放与防护
      1. 装配式污水处理设施的预制模块和零部件完成出厂、包装和运抵现场后，现场存放应符合现行国家标准《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232的规定。
      2. 电气设备应妥善存放于干燥、通风良好的环境，避免接触有害气体和剧烈震动，同时采取有效的防雨和防潮保护措施。应视电气设备或部分元件的保质期确定电气设备的库龄，进而确定其在工厂、现场的贮存时间。
3. 设施安装
   1. 一般规定
      1. 装配式污水处理构筑物的安装宜通过现场拼装形成整体。
      2. 装配式污水处理设施应按下列要求进行安装施工质量控制：
4. 组织技术交底，理解图纸和技术要求，对质量控制关键数据和关键工序措施取得统一认识；
5. 装配式污水处理设施采用的原材料、构配件及成品应提供相应的质量证明文件和合格证；
6. 装配式污水处理设施到场后应进行到货验收，验收合格的原材料、构配件及成品方可投入使用；
7. 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后应进行检查并记录。
   1. 基础工程
      1. 用钢筋混凝土底板且与水接触时，混凝土的防渗性能应符合设计文件的规定。
      2. 基础顶面直接作为柱的支承面、基础顶面预埋钢板或支座作为柱的支承面时，施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的相关规定。
      3. 锚栓及预埋件安装应符合下列要求：
8. 宜采用锚栓定位支架、定位板等辅助固定措施；
9. 锚栓和预埋件安装到位后，应充分固定，当锚栓埋设精度要求较高时，可采用预留孔洞、二次埋设等工艺；
10. 锚栓应采取防止损坏、锈蚀和污染的保护措施。
    1. 装配式构件组装与衔接
       1. 安装前，应编制专项方案。
       2. 施工安装应在土建基础验收合格后进行。
       3. 构件吊装施工前，应符合下列要求：
11. 对照设计文件规定核验构件和配件的型号、规格、数量等；
12. 编制吊装专项方案，经审批确认后方可进行吊装施工；
13. 核实现场环境、天气、道路状况等满足吊装施工要求。
    * 1. 构件吊装应符合下列要求：
14. 应根据当天的作业内容进行班前技术和安全交底；
15. 构件应按照吊装顺序预先编号，吊装时应严格按编号顺序起吊；
16. 构件应采用慢起、稳升、缓放，起吊过程中构件应保持平稳，不得出现倾斜和扭转；
17. 构件在吊装过程中，宜设置溜绳控制构件在空中位置和转动；
18. 遇到雨、雪、雾天气，或风力大于6级时，不得进行吊装作业。
    * 1. 构件吊装就位后，应立即校准或采取临时固定措施。校准和采取临时固定措施应符合以下要求：
19. 应对构件的安装位置、安装标高、垂直度进行校核与调整；
20. 应对相邻构件的平整度、高低差、拼缝尺寸等进行校核与调整；
21. 临时固定措施应具有足够的强度、刚度和整体稳固性。
    * 1. 构件安装前，对构筑物的定位轴线、基础轴线和标高、地脚螺栓位置等进行检查并应符合下列要求：
22. 基础混凝土强度应达到设计要求；
23. 基础周围应已回填夯实完毕；
24. 基础的轴线标志、标高基准点和地脚螺栓应准确、齐全。
    * 1. 钢结构预制构件采用焊接连接施工时，焊接应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661的有关规定。
      2. 钢结构预制构件采用螺栓紧固连接施工时，螺栓紧固件的性能等级不应低于5.6级并符合设计文件规定。
      3. 构件接缝防水处理应满足设计要求并应符合下列要求：
25. 施工前，应将构件缝隙清理干净；
26. 防水材料应符合设计要求；
27. 密封材料嵌填应饱满、均匀。
    * 1. 采用钢板作为底板的钢结构装配式构筑物，底部所有焊缝必须保证100%满焊。
      2. 采用钢筋混凝土作为底板的钢结构装配式构筑物，应按照设计文件规定实施并进行二次浇筑。
    1. 配套及附属系统安装
       1. 配套及附属设施安装应在装配式污水处理厂总体方案指导下实施，可与主体设施同时进行。
       2. 配套设施安装前应符合下列要求：
28. 装配式主体结构应具备安装条件，预埋件应符合设计要求；
29. 应根据设备情况预留运输通道；
30. 起重运输机械应具备使用条件，所需各种工具、仪器均应备齐。
    * 1. 配套设施安装的设备、零部件和主要材料应符合设计要求和国家现行标准的规定并应有产品合格证明。
      2. 配套设施设备就位、安装、调试等过程应符合设备使用说明书的要求。
      3. 附属管网设施在施工前应核对厂区总图管线的位置标高﹑坡向、坡度等。
      4. 附属管网设施管节安装后应根据所设的施工测量控制点校测管节的高程﹑轴线并应做好施工记录。
      5. 与装配式污水处理设施结构连接的管道应采取防差异沉降的措施；增加伸缩补偿装置并符合设计要求。
      6. 钢平台、钢梯、防护栏杆安装应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053.1~3的有关规定。

1. 检验、调试与验收
   1. 检验
      1. 采用钢筋混凝土作为底板的钢结构装配式构筑物应按下列方法做满水试验：
2. 池体装配完成后，向池内注水应分三次进行，每次注水为设计水深的1/3；
3. 可先注水至池壁底部施工缝以上，检查底板抗渗质量，无明显渗漏时，再继续注水至第一次注水深度；
4. 注水时水位上升速度不宜超过2m/d，相邻两次注水的间隔时间不应小于24h；
5. 每次注水应读24h的水位下降值，计算渗水量；
6. 在注水过程中和注水以后，应对池体作外观和沉降量检测，发现渗水量或沉降量过大时，应停止注水，待做出妥善处理后方可继续注水。
   * 1. 满水试验合格判断依据应符合下列规定：
7. 水池渗水量计算应按钢筋混凝土池底的浸湿面积计算；
8. 钢筋混凝土结构池底，需计算水池渗水量，且不得超过2L/(m2·d)。
   * 1. 采用钢板作为底板的钢结构装配式构筑物应做盛水试验，盛水试验时应先将设备焊接接头外表清除干净，使之干燥，盛水试验持续时间不少于1h，试验中底板焊接接头应无渗漏，否则补焊后重新试验，直至合格。
     2. 池体的尺寸可通过卷尺或其他仪器测量，测量结果应符合设计图样和工艺文件要求。
     3. 装配完毕后的池体，可通过目测等方式进行外观质量检查，外表面的漆膜应光洁、平整、均匀，不应有气泡和剥落等缺陷。
     4. 其他试验按照现行国家标准《污水处理容器设备通用技术条件》GB/T 28743的规定执行。
     5. 设计有特殊要求时，相关检验应按设计文件要求执行。
   1. 调试
      1. 装配式污水处理厂应进行功能性试验，功能性试验应符合现行国家标准《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334的相关规定。除污水处理池外的功能性试验应包括下列内容：
9. 设计压力不小于0.1MPa的压力管道应进行压力管道水压试验，试验分为预试验和主试验阶段；试验合格的判定依据分为允许压力降值和允许渗水量值，按设计要求确定；设计无要求时，应根据工程实际情况，选用其中一项值或同时采用两项值作为试验合格的最终判定依据；
10. 设计压力小于0.1MPa的压力管道和无压管道应进行管道的严密性试验，严密性试验分为闭水试验和闭气试验，按设计要求确定；设计无要求时，应根据实际情况选择闭水试验或闭气试验进行管道功能性试验；
11. 水压试验和严密性试验符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的规定；
12. 厂区配套工程及其他工程涉及的功能性试验等。
    * 1. 设备安装完成后应根据需要进行手动盘车、无负荷试运行及有负荷试运行并应对设备性能逐项测试。
      2. 联动调试应在功能性试验、单机调试完成并验收合格的基础上开展。联动调试时间不应小于72 h。系统联动调试应符合现行国家标准《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334的有关规定。
    1. 验收
       1. 联动调试合格后，进入项目竣工验收环节，验收后应与建设方进行移交，包括全部设施、设备、装置的保管等责任。
       2. 装配式污水处理厂质量验收应按照表9.3.2所列标准执行。

**表9.3.2 装配式污水处理厂分项设施及验收标准**

| **序号** | **设施** | **分项设施** | **验收标准** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 地基与基础工程 | — | 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 |
| 2 | 构筑物 | 地脚螺栓或锚栓 | 符合设计要求 |
| 控制测量 | 符合设计要求 |
| 池体 | 符合设计要求 |
| 钢结构 | 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 |
| 混凝土结构 | 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 |
| 3 | 附属设施 | — | 符合设计要求 |

续表9.3.2

| **序号** | **设施** | **分项设施** | **验收标准** |
| --- | --- | --- | --- |
| 4 | 厂区配套工程 | 配套建筑物、生活设施、厂区道路、排水、供水、供电、供热、照明、绿化、消防、防雷设施等工程 | 《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 |

* + 1. 对于验收不合格的项目，施工单位应查找原因，通过调试、整改后重新进行检测，合格后方可通过验收。

1. 安全与环境保护
   1. 安全监测
      1. 装配式污水处理厂应根据构筑物类型、基础设计等级、构筑物重要性、周边环境及污水处理厂规模等因素，制定合理的监测方案。
      2. 装配式污水处理设施的监测宜包括水平位移、倾斜、裂缝与挠度监测。
      3. 装配式污水处理设施在施工及使用期间的变形测量，应符合国家现行标准《建筑变形测量规范》JGJ 8及《工程测量通用规范》GB 55018的有关规定。
      4. 监测方法、测量精度、监测点布设、观测周期、观测时间及监测项目允许值应符合国家现行标准《建筑变形测量规范》JGJ 8、《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《工程测量通用规范》GB 55018及《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003的有关规定。
   2. 施工安全
      1. 施工前应编制专门的施工安全专项方案并按规定进行审批和论证。
      2. 对于涉及有限空间作业的施工应按照《广东省有限空间危险作业安全管理规程》的有关规定执行。
      3. 涉及金属焊接、起重机械等特种作业的施工人员应持相关专业证方可上岗。
   3. 环境保护
      1. 装配式污水处理厂宜选用噪声小的处理设备，或采取降噪措施，减少噪声对周边环境的影响。施工噪声应符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523的有关规定。装配式污水处理设施的水泵、电机、鼓风机和其他工艺设备产生的噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB/T 12348的规定。
      2. 施工现场宜按照现行国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905的有关规定加强对施工过程中的资源节约、环境保护管理。

# 本标准用词说明

1. 为了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：
2. 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”

1. 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”；

1. 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”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
2. 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定（要求）”或“应按……执行”。

引用标准名录

1. 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》GB 4053.1
2. 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》 GB 4053.2
3. 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》GB 4053.3
4. 《农用污泥污染物控制标准》GB 4284
5. 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
6. 《混凝土结构设计规范》GB 50010
7. 《钢结构设计标准》GB 50017
8. 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046
9. 《低压配电设计规范》 GB 50054
10. 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
11. 《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153
12. 《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171
13. 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202
14. 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205
15. 《电力工程电缆设计标准》GB 50217
16. 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268
17. 《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334
18. 《钢结构焊接规范》GB 50661
19. 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
20. 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003
21. 《钢结构通用规范》GB 55006
22. 《工程测量通用规范》GB 55018
23. 《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030
24. 《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280
25. 《电气控制设备》GB/T 3797
26. 《外壳防护等级（IP代码）》GB/T 4208
27. 《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》GB/T 5226.1
28. 《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
29. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB/T 12348
30. 《涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理后的钢材表面粗糙度特性 第1部分： 用于评定喷射清理后钢材表面粗糙度的ISO表面粗糙度比较样块的技术要求和定义》GB/T 13288.1
31. 《城镇污水处理厂污泥处置混合填埋用泥质》GB/T 23485
32. 《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质》GB/T 23486
33. 《城镇污水处理厂污泥处置土地改良用泥质》GB/T 24600
34. 《城镇污水处理厂污泥处置单独焚烧用泥质》GB/T 24602
35. 《城镇污水处理厂污泥处置制砖用泥质》GB/T 25031
36. 《污水处理容器设备 通用技术条件》GB/T 28743
37. 《阴极保护技术条件》GB/T 33378
38. 《建筑抗震设计标准》GB/T 50011
39. 《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905
40. 《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232
41. 《化工设备、管道外防腐设计规范》HG/T 20679
42. 《建筑变形测量规范》JGJ 8
43. 《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251
44. 《不锈钢结构技术规程》CECS 410

广东省地方标准

装配式污水处理厂设计建设标准

DBJ/T 15-XX-XXXX

条文说明

制定说明

《装配式污水处理厂设计建设标准》（DBJ/T 15-xxx-xxxx），经广东省住房和城乡建设厅XXXX年XX月XX日以第XX号公告批准、发布。

本标准编制过程中，编制组对广东省装配式污水处理厂设计建设情况进行了调查研究，总结了广东省装配式污水处理厂设计建设的实践经验，同时，参考了相关国家标准、行业标准以及其他省份的地方标准，对广东省装配式污水处理厂设计建设作出的规定。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《装配式污水处理厂设计建设标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，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。

目 次

[1 总则 33](#_Toc16386)

[2 术语 34](#_Toc25824)

[3 基本规定 35](#_Toc3310)

[4 工艺设计 36](#_Toc14676)

[4.1 一般规定 36](#_Toc12352)

[4.2 预处理 37](#_Toc2840)

[4.3 生化处理 38](#_Toc24557)

[4.4 深度处理 38](#_Toc1218)

[4.5 污泥处理处置 39](#_Toc29171)

[4.6 臭气的收集与处理 39](#_Toc1604)

[5 结构设计 40](#_Toc10455)

[5.1 一般规定 40](#_Toc2296)

[5.2 结构分析与计算 40](#_Toc7603)

[5.3 基础设计 40](#_Toc23065)

[5.4 构造设计 41](#_Toc10069)

[5.5 防腐设计 41](#_Toc8653)

[5.6 防渗设计 42](#_Toc3982)

[6 电气与自控设计 43](#_Toc25537)

[7 构件出厂检验、包装、运输与存放 44](#_Toc12275)

[7.1 构件出厂检验 44](#_Toc19818)

[7.2 构件包装与运输 44](#_Toc6548)

[7.3 存放与防护 44](#_Toc1880)

[8 设施安装 45](#_Toc18294)

[8.1 一般规定 45](#_Toc10832)

[8.2 基础工程 45](#_Toc6611)

[8.3 装配式构件组装与衔接 45](#_Toc15877)

[8.4 配套及附属系统安装 45](#_Toc2159)

[10 安全与环境保护 47](#_Toc5789)

[10.1 安全监测 47](#_Toc11397)

[10.2 施工安全 47](#_Toc20330)

[10.3 环境保护 47](#_Toc1808)

1. 总则

**1.0.1** 装配式污水处理厂的建设周期相较于传统污水处理厂具有显著优势，这主要得益于其通用化、模块化、标准化以及工厂提前预制的特点。经调研，广东潮州某污水处理厂采用模块化装配式结构形式，处理量为2.5万m3/d，安装时间为45d，投资成本约为传统污水处理厂的四分之三；广东珠海某污水处理厂采用模块化装配式结构形式，处理量为2.0万m3/d，安装时间为60d，投资成本约为传统污水处理厂的五分之四。近年来，广东省内装配式污水处理厂建设呈现不断增长趋势，但在目前设计建设标准上仍然存在空白。因此，为弥补装配式污水处理厂设计建设标准的空白，为相关的工作提供依据，本标准从广东省的实际出发进行编制。

**1.0.2** 本条是本标准的适用范围，主要是依据广东省装配式污水处理厂的特点进行拟定，编制组调研工作显示装配式污水处理厂广泛适用于规模≥500m3/d的污水处理厂新建、扩建，以及提标、提量改造项目，应用场景包括市政、工业，以及其他污水类型的生化、物化处理功能段。

1. 术语

**2.0.4** 本术语来源于《建筑模数协调标准》GB/T 50002-2013，模数协调目的是通过部件尺寸标准化，协调部件和功能空间的尺寸关系，从而实现装配式污水处理厂的设计、制造、运输、施工等过程的协调配合。

1. 基本规定

**3.0.1** 本条是关于装配式污水处理厂建设应遵循原则的规定。通过工厂预制和现场组装的方式使得施工过程更加高效和精准，下列为各原则的拟定依据：

1. 设计智能化：基于场景的智能化设计可以简化流程、降低复杂性、提前预测且明确预期。此外，通过智能化设计，可以实现对污水处理过程的精准控制和优化运营，从而提升整体效率和效果。
2. 产品标准化：标准化是确保产品质量和性能一致性的关键。通过采用标准化的产品和技术，可以减少制造和维护成本，提高系统的可靠性和可维护性。此外，标准化还有助于快速复制和推广成功经验，加速装配式污水处理模式的实施和应用。
3. 生产自动化：自动化技术在污水处理中的应用可以实现全自动逻辑控制、在线工艺状态显示及参数记录、运行故障诊断记录等功能，从而长周期安全无故障运行。自动化不仅提高了生产效率，还降低了人工干预的需求，提升了装配式污水系统的稳定性和可靠性。
4. 管理数字化：数字化技术的应用使得管理者可以通过物联网和大数据技术实现对污水处理厂的实时监控和智能预警。数字孪生技术等新兴技术的应用进一步提升了管理的预测性和精准性，为装配式污水处理厂的绿色建设和高效运营提供了有力支撑。
5. 模块化连接：模块化设计使得各个组件可以独立制造和测试，然后在现场进行快速组装和连接，大幅缩短了建设周期并降低了安装难度。这种设计方式不仅提高了施工效率，还增强了系统的灵活性和扩展性。

**3.0.2** 本条是关于总体布置的基本规定，要求综合考虑地形、气象、地址条件、运行和环境安全等因素，以便于设施的安装、后期的运行维护等工作。在整体设计中要遵循工业企业总平面设计规范，同时考虑道路运输等因素。

**3.0.5** 本条是关于装配式污水处理设施在寒冷地区时应考虑因素的规定。装配式污水处理厂运行过程常依赖于微生物的代谢活动来分解有机物。然而，低温会影响微生物的活性，减缓反应速度，甚至可能导致微生物进入休眠状态，从而影响处理效率。因此，在寒冷地区，需要选择能够在较低温度下仍能保持高效运行的工艺流程，或采取措施提高反应的温度。但是，为了维持适宜的反应温度，可能需要额外的加热或者保温措施，这将增加运行能源消耗或者建设成本。因此，在选择工艺流程时，必须进行技术经济比较，权衡不同方案的成本效益，寻找既能保证处理效果又能控制运营成本的最佳解决方案。

1. 工艺设计
   1. 一般规定

**4.1.1** 本条是关于装配式污水处理厂的工艺设计的基本要求。在工艺设计阶段，充分考虑经济性比选，选择合适的工艺流程组合，本条给出了较为常用的工艺组合作为装配式污水处理厂的工艺流程。该工艺设计流程是针对通用情况进行组合，若特殊情况下，为了保障污水处理系统稳定运行，污水处理设计时可考虑设置应急池等应急处置单位的设置。

**4.1.2** 本条是关于装配式污水处理厂的工艺设计规定。不同专业领域（如结构、建筑、电气、自控等）的协同设计联合装配式污水处理设施的规划，有利于在设计阶段识别评估建设的重点难点，为建设阶段提供最优的解决方案。

**4.1.3** 装配式污水处理厂工艺设计中的模数协调是在模块标准化的基础上，协调模块和各功能空间的尺寸关系并实现设计、生产和装配等过程的协调配合。模数协调使得设计、生产和装配等各个环节的配合更加简单明确，从而提高建设的效率和经济性。此外，在工艺设计过程涉及大量的计算和验算。因此，在初步设计阶段推荐利用设计系统进行计算，如智慧设计系统，能够对工艺、造价、工期、占地等主要技术内容进行快速的初步比选，通过模拟不同的设计方案，直观地评估各方案的优劣，以为后续的设计和建设提供有利的参考。

**4.1.4** 关于管渠设计的规定。其中涉及超越管渠，污水处理厂内合理布置超越管渠，可使水流越过某处理构筑物，而流至其后续构筑物。其合理布置应保证在构筑物维护和紧急修理以及发生其他特殊情况时，对出水水质影响小并能迅速恢复正常运行。

**4.1.5** 本条是关于埋设方式的规定。根据平面布置、高程设计和结构等不同因素，可以选择地面、半地埋和全地埋的设计。

**4.1.6**  基于可持续发展的理念，充分体现装配式污水处理厂占地面积小以及节能降耗的特点，本条基于编制单位的项目经验以及充分的调研，综合考虑城市和乡镇的特点，以分级的方式拟定推荐性用地和用电指标。根据《城市污水处理工程项目建设标准》建标198-2022 第二十七条，传统污水处理厂处理单位水量的建设用地控制指标为0.8 m2·d/m3~1.5 m2·d/m3，装配式污水处理设施具有集约化和模块化特点，用地指标低于常规污水处理厂用地指标30%～60%。装配式污水处理设施的电耗指标与进出水水质、处理工艺、处理级别有关。经调研，广东潮州某污水处理厂采用模块化装配式结构形式，处理量为2.5万m3/d，吨水电耗为0.25kw·h/m3；广东肇庆某污水处理厂，处理规模3万m3/d，吨水电耗为0.203kw·h/m3，综合考量，以处理规模进行电耗分级会更加合理。

**4.1.7**  本条是关于配套系统的规定。自动化系统是指通过控制器、传感器等仪器设备实现污水处理过程自动调节和控制的系统。配套的检测系统和自动化系统允许通过数据采集、无线网络等技术实现远程监控和智能管理，实现污水处理过程的精确控制，确保装配式污水处理厂工艺能够安全、持续及稳定地运转。其中，进出水口配置主要监控指标的检测系统，比如COD、BOD、氨氮、总磷等污水处理过程的关键指标，且检测数据应具有可靠性及准确性。其他关键工艺段可根据工艺特点和处理需求，选择配备相关指标的检测系统。

**4.1.8** 这条是关于信息化相关的规定。其中涉及信息化系统以及更高级的智能化系统。信息化系统是指利用信息技术手段，对装配式污水处理厂的各种信息进行收集、存储、处理、传输和应用的系统。而智能化系统则是指应用物联网、大数据、云计算、人工智能、移动互联网等前沿技术，对数据进行分析处理和辅助决策的系统。信息化系统主要包括水质监控、数据采集分析、工艺监控、设备管理、巡检管理、物料管理、安全管理、远程监控以及预警等。智能化系统与检测系统及自动化系统联用，可打破系统间的数据孤岛，形成重要的数据资产并经信息化系统的处理分析，实现为装配式污水处理厂的提质增效提供重要的数据支撑。

* 1. 预处理

**4.2.1** 装配式最大的优点是容易组装、拆卸更换，可以低成本调整工艺、池体容积等主要构件。污水的预处理可能面临水质水量随着纳污环境的变化，造成的水质水量变化。预留必要的建设用地与变更空间，将更有效发挥装配式的优势。

**4.2.2** 不同的污水来源可能含有多种类型的污染物，如有机物、重金属、悬浮物等。通过预处理设计能够进行物理、化学、生物工艺切换的设施，可以灵活应对各种水质条件，确保处理效果。例如，在某些情况下，可能需要加强化学沉淀以去除重金属；而在其他情况下，则可能更依赖生物处理来降解有机物。此外，在预处理过程中，投加的强酸、强碱、强氧化剂以及生物制剂等可能会导致材料腐蚀或渗漏，因此需要预处理设计阶段标示各工艺主体与连接材料并对相关的防腐防渗等技术明确说明。

**4.2.3** 本条是关于预处理工艺的满足后续进水要求的规定。一般市政污水处理分为一级处理、二级处理和三级处理，而工业污水、行业污水和污泥处理则有预处理过程，本标准因为使用市政污水和工业污水的处理，因为此处用预处理工艺的说法。要求预处理工艺能够为后续的工艺提供符合要求的进水条件。

* 1. 生化处理

**4.3.2** 本条是关于不同粉立方是的污泥浓度的规定。不同的分离方式的污泥浓度选取范围略有不同。其中给出了三种不同工艺的污泥浓度选取范围，其他工艺应符合相应的标准或规范要求。此外，在膜生物反应器工艺中，参考市场上部分供应商指导手册，污泥浓度下限建议提高为8g/L。

**4.3.4** 本条是关于混合液回流路线及回流比设置的要求。在水质变化或处理需求变化时，可以通过调整回流点的位置和回流比以快速适应新的处理条件。该方式极大增强了脱氮除磷能力，同时可与多点回流方式相结合，形成更加高效、稳定的生化处理系统。

* 1. 深度处理

**4.4.1** 本条对装配式污水处理厂深度处理的主要工艺流程做出原则性的规定。污水深度处理的主要工艺包括混凝沉淀（澄清、气浮、磁混凝等）、过滤（活性炭吸附、膜过滤、砂滤、炭滤、陶粒滤、混合滤料过滤等）、高级氧化（芬顿氧化、臭氧氧化、光催化氧化、电化学氧化等）、消毒等。污水深度处理的水质应根据排放标准进行选择，保证经济和有效，如现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918、《城市污水再生利用分类》GB 18919、《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T 18921、《城市污水再生利用地下水回灌水质》GB/T 19772、《城市污水再生利用工业用水水质》GB/T 19923等。

**4.4.3** 对于有条件的地区，装配式污水处理设施宜考虑中水回用以产生经济效益，回用比例应根据投资、处理成本、回用要求等，经过技术经济比较后确定深度处理系统。回用水可用于工业生产、市政用水、国土绿化、生态补水等。

* 1. 污泥处理处置

**4.5.1** 根据实际调研，污泥产率一般每10000m3污水产生含水率80%的污泥在5t～8t。产泥率不仅与进水有机物浓度有关，还与进水中的悬浮物以及污水处理过程中投加的药剂量有关。由于目前污泥的处理技术种类繁多，应遵循“处置决定处理，处理满足处置”的原则，因此，对污水处理中的污泥量应进行具体分析，规划阶段污泥量的预测可适当放宽。

**4.5.2** 污泥处理工艺一般包括浓缩、厌氧消化、好氧消化、好氧发酵、脱水、石灰稳定、干化和焚烧等。在设计过程中，相关的技术指标要充分结合国家和地方的法律法规以及技术标准要求以及装配式污水处理厂的特点，确保污泥处理处置的安全性和环保性。

**4.5.3** 根据污泥无害化处理和资源化利用，国家标准已对农用、制砖、单独焚烧、土地改良、混合填埋、园林绿化等用途的污泥做了明确的规定。需根据相关的无害化处理和资源化利用用途对装配式污水处理厂的污泥处理处置工艺进行合理有效设计。

* 1. 臭气的收集与处理

**4.6.2** 本条是基于装配式污水处理设施关于除臭规模的设计。在加罩或加盖情况下，维持微负压状态可以防止臭气通过缝隙逸出。负压的设计需要考虑到系统的总压力损失，包括臭气收集风管的沿程损失、处理装置的阻力等，以确保在运行过程中不会因负压过大而导致设备损坏。

1. 结构设计
   1. 一般规定

**5.1.1** 装配式污水处理设施需要提供结构设计的，可以采用有限元分析。其基本原理为数值计算以及数学模型的求解，得出结果的过程即为计算的过程，与计算书具有同样的效果。因此，装配式污水处理设施经权威有限元软件如ANSYS、Abaqus、Solid Works、PKPM等分析后的合格结果，可以视作对装配式污水处理设施的产品质量保证，与计算书具备相同的效力。

**5.1.2** 本条是关于装配式污水处理设施的安全等级和设计使用年限的规定。其他特殊钢结构的安全等级根据具体情况另行确定。各类结构构件的安全等级，需与整个结构的安全等级相同，对其中部分结构构件的安全等级可进行调整，但不得低于三级。

**5.1.4** 本条是关于装配式污水处理设施钢构件的选材的规定。钢结构材料区别主要是根据所处理的污水成分所决定，可分为普通钢材和不锈钢材料，普通钢材需进行防腐处理，而不锈钢一般采用SUS304或SUS316。装配式污水处理设施的单个模块材质应选用相同材质，可保证防腐和焊接的要求。选用普通钢材时，承重结构中钢构件的钢材选用考虑以下因素：

1. 腐蚀速率；
2. 水质盐度/酸碱度，其他对材质的特殊需求；
3. 可以采用实验验证材质的符合性；
4. 强度要求
   1. 结构分析与计算

**5.2.1** 本条是关于装配式污水处理设施钢结构模块的承载力和稳定性的有关规定。按照国家标准《钢结构设计标准》GB 50017的规定，应符合其中相关内容。此外，可参考《不锈钢结构技术规程》CECS 410的相关规定。

**5.2.2** 钢结构池体模块单元在承受水压和其他荷载的条件下，可采用墙承重模块单元和柱承重模块单元来进行计算。墙体承重单元和柱承重单元中加支撑可有效解决模块的抗侧刚度不足的问题，可有效减小钢结构的面板厚度。

* 1. 基础设计

**5.3.4** 钢丝网水泥砂浆包裹可以为钢柱脚和罐体壁板提供额外的防腐保护层，防止渗漏水对金属材料的腐蚀，延长使用寿命。

**5.3.5** 刚接柱脚按柱脚位置分为埋入式、插入式、外包式和外露式等，柱脚的适用范围主要与现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017的有关规定相协调，同时参考了国内相关试验研究以及多年来的工程实践总结。

**5.3.6** 二次灌浆的目的是确保设备与基础之间紧密结合，提高整体结构的稳定性和承载能力。使用比基础混凝土高一个强度等级的细石混凝土可以保证灌浆层具有足够的强度来支撑装配式污水处理设施，减少因设施振动或不均匀沉降导致的基础损坏风险。此外，高强灌浆料还能提供更好的耐久性，抵抗化学侵蚀和磨损。

**5.3.8** 抗震设防的目标是保证装配式污水处理设施在遭受地震影响时，主体结构不受损坏或不需修理即可继续使用。这有助于减少地震引发的直接损失，避免构筑物破坏导致的次生灾害，可参照《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223、《构筑物抗震设计规范》GB 50191、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032等标准进行设计。

* 1. 构造设计
     1. 本条是关于装配式污水处理设施的结构和稳定性的设计规定。主要参考《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012的3.2.1的规定：“建筑结构设计应根据使用过程中在结构上可能同时出现的荷载，按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载组合并应取各自的最不利的组合进行设计”。

**5.4.8** 本条是关于焊接的设计要求。其中强度验算结果应符合相关标准的规定，可参考《不锈钢结构技术规程》CECS 410的相关规定。

* 1. 防腐设计

**5.5.3** 本条是关于装配式污水处理设施防腐处理的要求。构件材料选用碳钢时，设计使用年限一般不得超过15年。其他防腐措施经验证可行后也可以采用，应根据设计使用年限以及污水水质调整防腐措施。构件材料选用不锈钢时，凭借其出色的强度和耐久性，以及良好的抗腐蚀性，设计使用年限可达50年。在某些极端环境下，如强酸、强碱或高盐度环境，不锈钢的腐蚀速度会加快。除了本条规定的措施，其他防腐措施经验证可行后也可采用。建议优先改进表面处理工艺和构造措施，提高构件的防腐能力。特殊条件下，可考虑更换防腐蚀能力更好的构件。

**5.5.4** 本条是关于钢材表面处理的规定。钢结构在防腐涂装前需要清除被涂面表面的油污焊渣、浮锈等并应保证涂装表面干燥无污，Sa2.5为最低限值要求。此外，为确保后续防腐的效果，还应根据相关的标准对表面清洁度、表面粗糙度处理措施进行评估设计。

**5.5.6** 采用阴极保护工艺时，构件建议组合涂覆防腐涂料方案，涂层厚度应满足设计工作年限和使用工况的要求，避免牺牲阳极材料消耗过大或外加保护电流电耗过高。同时，应以节省成本为原则进行设计，如设计阳极耗材的用量、布置位置、设定外加保护电流的大小等。

* 1. 防渗设计

**5.6.3** 不锈钢构件采用高强度螺栓连接时，其节点防渗设计可参考图1：

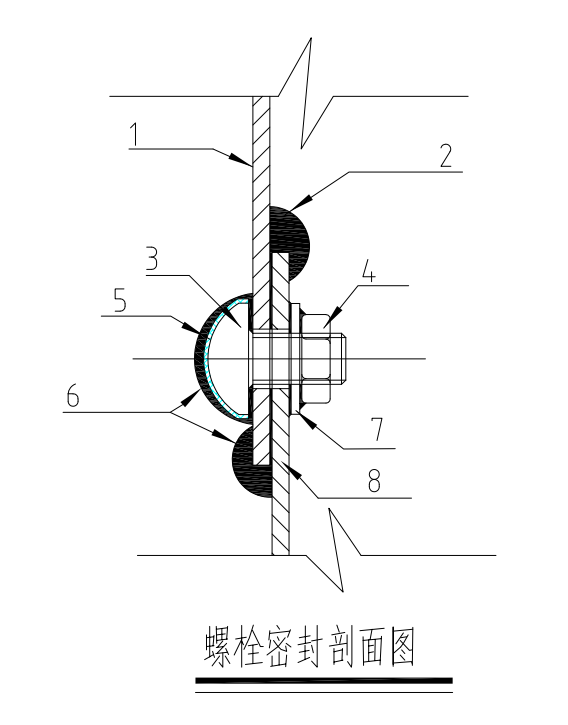


图1 螺栓密封剖面图

1——壁板；2——专用密封胶；3——螺栓；4——螺母；5——注塑层；6——专用密封胶；7——垫片；

8——壁板

1. 电气与自控设计

**6.0.4** 根据《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》CJJ/T 120-2018的术语定义，设备层是指自动控制系统的底层设备和网络，包括现场仪表、执行机构、基本控制装置等，功能是采集现场数据，执行设备控制。而控制层是指自动控制系统中发起控制的设备和网络，包括一个或多个控制器，运行检测与控制程序，通过设备层实现过程控制或设备间的协调控制。自控系统根据泵站规模、工艺要求和自动化程度等因素确定：

1. 其自动控制均必须设计和预留应急预案，即手动保底方案，以应对超出自动化可控范围的意外、特殊、故障或降级情况，因此需要设备层控制优先于控制层；
2. 控制层宜以PLC为核心，组成控制器，功能可以由一台PLC控制器完成，全部设备可以安装在一台控制机柜内并在控制机柜面板上设置触控显示屏作为设备运行状态显示和操作的界面。

**6.0.8** 稳压和滤波可以保护控制器内部的电子元件不受电压尖峰和瞬态波动的影响，延长设备的使用寿命，通过稳压和滤波，可以减少由于电源问题导致的系统故障，提高整个控制系统的可靠性和稳定性。在变频器的输入和输出电路中，除了较低的谐波成分外，还有许多频率很高的谐波电流，它们可能对其他敏感设备造成干扰，因此需要设置电气隔离、空间隔离、屏蔽等相关措施。

**6.1.9** 根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB50169-2016规定电气装置的系统接地、保护接地及建筑物的防雷接地等采用同一接地装置，接地装置的接地电阻值应符合其中最小值的要求。同时参照《交流电气装置的接地设计规范》GB／T 50065-2011，在没有特定要求的情况下，不大于4Ω可满足大多数电气系统的基本安全要求。

1. 构件出厂检验、包装、运输与存放
   1. 构件出厂检验

**7.1.2** 本条是关于装配式污水处理设施出厂的检验规定。以下是常规的检测方法：

1. 外观：采用色卡比对产品内外表面油漆涂层颜色是否符合要求，采用目测和手感的方法检查是否有外观缺陷；
2. 防腐层：防腐涂装之前，需经严格表面预处理工序，抛丸工艺、手工和动力工具清理等；漆膜涂层附着力要求，百格测试应达到≤1级（切割边缘完全平滑，无一格脱落）、漆膜拉拔力＞8MPa（煤沥青油漆除外）；
3. 渗漏试验：金属焊接质量按照《金属材料熔焊质量要求 第1部分：质量要求相应等级的选择准则》GB/T 12467.1和《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的规定检验；系统的箱体有气密性要求的焊缝，进行煤油试漏检验确认。
   1. 构件包装与运输
      1. 本条是关于预制模块和零部件包装与运输的规定。常见的方式为：
4. 预制模块和零部件按照《包装储运图示标志》GB/T 191的要求包装运输至装配地点；
5. 钢结构零部件包装形式应符合国家标准《钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定》GB/T 247的规定；
6. 机电产品包装形式应符合现行国家标准《机电产品包装通用技术条件》GB/T 13384的规定；
7. 其他一般零部件的包装运输应符合现行国家标准《一般货物运输包装通用技术条件》GB/T 9174的规定。
   1. 存放与防护
      1. 本条是关于装配式污水处理设施的预制模块和零部件的存放规定。按照国家标准GB/T 51232中6.5的规定包装、运输与堆放的要求进行存放，包括防雨、防潮、防暴晒、防污染和排水等。
8. 设施安装
   1. 一般规定
      1. 装配式污水处理设施进行模块化设计、标准化生产、装配式施工可最大限度地缩短施工期限，为加快污水处理厂的建设提供了有效的途径。
      2. 本条是关于装配式污水处理设施安装施工质量控制的要求：
9. 确保施工团队能够准确理解设计意图和施工要求，避免因理解偏差导致施工错误。统一认识有助于提高施工效率和质量，确保施工过程中的各个环节能够协调一致；
10. 为了验证所用材料和产品是否符合国家和行业标准，确保其安全性和可靠性，同时质量证明文件和合格证是材料和产品符合质量要求的重要凭证；
11. 到货验收是确保材料和设备在运输过程中未受损坏且符合质量要求的重要步骤，只有合格的材料和设备才能保证施工质量，避免因使用不合格产品导致的工程质量问题；
12. 为了确保施工过程中的每一步都符合技术规范和标准，通过检查和记录可以追溯施工质量，及时发现并纠正问题，保证最终工程质量。
    1. 基础工程

**8.2.1** 本条是关于混凝土防渗性能要求的相关规定。

* 1. 装配式构件组装与衔接

**8.3.1~8.3.5** 是构件组装的相关要求。

**8.3.8** 本条是关于螺栓紧固件的性能等级的规定。《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205-2020中规定，钢结构预制构件采用螺栓紧固连接施工时，螺栓紧固件的性能等级不应低于4.6级。在《钢结构设计标准》GB 50017-2017中提到，普通螺栓的性能等级一般分为3.6级、4.6级、4.8级、5.6级、6.8级、8.8级等。本标准要求不低于5.6级。

* 1. 配套及附属系统安装

**8.4.1** 配套设施包括但不限于交配电、生产控制系统、计量、给排水、维修、交通运输（含车库）、化验及试验、仓库、照明、管配件堆棚、消防和通信等设施，附属设施一般包括办公室、食堂、锅炉房、浴室、值班宿舍、绿化、安全保卫等设施。

**8.4.7** 差异沉降的原因包括地质因素、勘察与设计因素、施工因素、外部因素以及其他因素，为了预防和控制差异沉降，需要在勘察、设计、施工安装和使用过程中综合考虑这些因素，采取相应的措施进行预防和控制，例如地基处理、上部结构设计、施工措施和其他措施。伸缩补偿可以采用软管、波纹补偿器等措施进行。

**10 安全与环境保护**

**10.1 安全监测**

**10.1.1** 装配式污水处理厂在制定监测方案时需要考虑的因素主要包括：

1. 构筑物类型：不同类型的构筑物可能有不同的结构特点和功能要求，这直接影响到监测方案的制定。例如，某些构筑物可能对地基基础沉降量更为敏感，需要更频繁的监测；
2. 基础设计等级：基础设计等级反映了构筑物的规模和功能特征，以及地基问题可能造成的破坏程度。不同等级的基础设计对监测的要求不同；
3. 构筑物重要性：重要性不同的构筑物对监测的要求也不同，重要的构筑物需要更频繁、更全面的监测，以确保其安全和功能性。
4. 周边环境：周边环境条件的复杂性，如地质条件、市政管网布置等，都会影响监测方案的制定，复杂的周边环境可能需要更多的监测点和更细致的监测项目；
5. 污水处理厂规模：不同规模的污水处理厂其处理能力和影响范围不同，因此监测方案需要根据规模大小来调整，以确保监测的有效性和经济性。

**10.2 施工安全**

**10.2.1** 施工安全专项方案一般包括编制依据、工程概况、资源配置、进度计划、施工总平面布置、主要施工方案、施工质量保证措施、安全保证措施及应急预案、文明施工及环境保护措施、季节性施工措施、夜间施工措施等内容，也可以根据工程项目的具体情况对施工组织设计的编制内容进行取舍。编制专门的施工安全专项方案要求按规定审批论证，以规范项目管理，规定现场安全生产要求，以减少现场安全事故，确保安全施工、文明施工。现场安全主要包括结构安全、设备安全、人员安全和用火用电安全等。可参照的标准有《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46、《建筑施工安全检查标准》JGJ 59、《建设工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146等。

**10.3 环境保护**

**10.3.1** 噪声是影响周边居民生活的主要因素之一。现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523和《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB/T 12348是噪声管理主要的依据。为满足上述的满足，在实际建设过程中可采取降低噪声和噪声传播的有效措施，包括采用低噪声设备，运用吸声、消声、隔声、隔振等降噪措施，降低施工机械噪声影响。

**10.3.2** 装配式污水处理厂在施工中产生的废弃物可能对环境产生不利影响以及资源的浪费。因此废弃物控制应在材料采购、材料管理、施工管理的全过程实施并对相关的废弃物合理分类收集、集中堆放，回收再利用。