



中国工程建设标准化协会标准

装配式污水处理厂技术规程

Technical specification for fabricated sewage treatment plants

(征求意见稿)

(提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上)

× × × × × 出版社

中国工程建设标准化协会标准

装配式污水处理厂技术规程

Technical specification for fabricated sewage treatment plants

T/CECS XX-20XX

主编单位：亚太建设科技信息研究院有限公司

广东省建筑设计研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20XX年XX月XX日

XX出版社

2024 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第二批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字〔2022〕040号）的要求，编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分8章，主要内容包括：总则，术语，基本规定，工艺设计，结构设计，运输、存放与安装，检验、调试与验收，运行和维护。

本标准的某项内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由亚太建设科技信息研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送解释单位（地址：北京市西城区德外大街36号A座429室，邮政编码：100120，邮箱：xinxiyuanbiaozhun@163.com）。

主 编 单 位： 亚太建设科技信息研究院有限公司

广东省建筑设计研究院有限公司

参 编 单 位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1	总则	(1)
2	术语	(2)
3	基本规定	(4)
4	工艺设计	(5)
4.1	一般规定	(5)
4.2	工艺技术	(5)
4.3	工艺模块	(6)
4.4	工艺设备	(6)
4.5	配套及附属系统设计	(7)
5	结构设计	(9)
5.1	一般规定	(9)
5.2	材料选择	(10)
5.3	构件与连接设计	(11)
5.4	结构分析与计算	(12)
5.5	防腐蚀设计	(12)
5.6	防渗漏设计	(13)
6	运输、存放与安装	(14)
6.1	一般规定	(14)
6.2	构件运输、存放和保护	(14)
6.3	装配式构件组装与连接	(15)
6.4	配套及附属工程安装	(15)
7	检验、调试与验收	(17)
7.1	一般规定	(17)
7.2	检验	(17)
7.3	调试	(18)

7.4	验收	(18)
8	运行和维护	(20)
8.1	一般规定	(20)
8.2	运行管理	(20)
8.3	维护保养	(21)
8.4	信息化技术	(21)
	用词说明	(23)
	引用标准名录	(24)
	附：条文说明	(27)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(4)
4	Wastewater treatment design	(5)
4.1	General requirements	(5)
4.2	Wastewater treatment technology	(5)
4.3	Wastewater treatment modules	(6)
4.4	Wastewater treatment equipments	(6)
4.5	Supporting and ancillary system design	(7)
5	Structural design	(9)
5.1	General requirements	(9)
5.2	Material selection	(10)
5.3	Component and connection design	(11)
5.4	Structural analysis and calculations	(12)
5.5	Corrosion-resistant design	(12)
5.6	Leak-proof design	(13)
6	Transportation, storage and installation	(14)
6.1	General requirements	(14)
6.2	Transport, storage and protection of components	(14)
6.3	Assembly and connection of prefabricated components	(15)
6.4	Ancillary and ancillary engineering installation	(15)
7	Inspection, commissioning and acceptance	(17)
7.1	General requirements	(17)
7.2	Inspection	(17)
7.3	Commissioning	(18)
7.4	Acceptance	(18)

8	Operation and maintenance.....	(20)
8.1	General requirements.....	(20)
8.2	Operational management	(20)
8.3	Maintenance	(21)
8.4	Information technology	(21)
	Explanation of wording	(23)
	List of quoted standards.....	(24)
	Addition: Explanation of provisions	(27)

1 总则

1.0.1 为规范我国装配式污水处理厂的建设，做到技术先进、安全可靠、经济实用、低碳环保、管理方便，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建和改建的装配式污水处理厂的设计、施工、构件存放与安装、调试、验收以及运行管理。

1.0.3 装配式污水处理厂工程建设与运行除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国建设标准化协会现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 装配式污水处理厂 assembled sewage treatment plant

在工厂加工制作预制构件，经现场组装，并连接设备、管线等污水处理配套及附属系统而建成的污水处理厂。

2.0.2 构件 component

在工厂里采用模数协调的方式进行设计、生产的符合污水处理厂工艺单元要求的单元体。

2.0.3 工艺模块 wastewater module

由预制构件现场安装组成的以满足污水处理要求的装配式单体构筑物。

2.0.4 模数 module

选定的尺寸单位，作为尺度协调中的增值单位。

2.0.5 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。

2.0.6 内部拉筋 internal stretching

在工艺模块池体两侧壁之间增加为提高模块的整体性而起拉结作用的管材或圆钢形成的拉筋结构。

2.0.7 重要水池 important pool

根据工艺模块池体规模和建设场地环境，确定其破坏后产生后果严重的水池。

2.0.8 实体单元 solid unit

分别利用 4 个节点、6 个节点和 8 个节点构成的三维实体单元，实际工程中可以利用实体单元做实体结构和厚板壳结构受力分析。

2.0.9 板壳单元 plate and shell unit

板单元和壳单元的总称，其厚度与其它两个方向的尺寸相比小得多；板壳单元的板可以是平板也可以是弧板。在工程有限单元法软件设计分析中，板壳结构可划分为壳单元、薄板和厚板。

2.0.10 墙体模块 wall module

指由钢制的平板或折板或波形板等与加强劲预制焊接而成的壁板模块或一次预制的混凝土模块。

2.0.11 底板模块 bottom plate module

用于连接构件和底板的连接结构。

2.0.12 内部加强增筋模块 internal reinforcement module

用于构件的加强连接，防止进水后构件受力变形的模块。

3 基本规定

3.0.1 装配式污水处理厂工程应符合当地总体规划、排水专项规划以及各地污水处理厂关于新建、改建及扩建的相关规定，利用现有条件和设施，满足污水处理厂工程项目的要求。

3.0.2 水质应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918 的规定及相关地区的排放标准。

3.0.3 工程建设周期短、用地紧张、施工过程中污染控制要求高的污水处理工程项目宜采用装配式污水处理厂进行建设。

3.0.4 装配式污水处理厂工艺设计应统筹考虑污水处理厂全寿命期的规划设计、运输存放、安装检验、调试验收、运行维护的全过程。

3.0.5 装配式污水处理厂应以模块为基础，采用模数协调的方式进行设计、生产和装配。

3.0.6 装配式污水处理厂处理程度、处理工艺、构筑物设计、处理效率及规模确定应根据国家现行《室外排水设计标准》GB 50014、《城乡排水项目规范》GB 55027 执行。

3.0.7 当装配式污水处理厂位于寒冷地区，厂内的污水和污泥处理构筑物应设置有保温防冻措施。

3.0.8 装配式污水处理厂工程质量验收应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334、《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB 50252 的有关规定执行。

3.0.9 装配式污水处理厂应按《城镇污水处理运行、维护及安全技术规程》GJJ 60 有关规定建立健全污水处理设施全运营体系，制定生产管理制度、安全生产制度、设备运行及维护手册等。

4 工艺设计

4.1 一般规定

4.1.1 装配式污水处理厂工艺设计应集成结构、建筑、电气、自控、除臭、通风等专业进行协同设计，满足构筑物安全性能和污水处理等功能要求，并应符合国家现行相关标准的规定。

4.1.2 装配式污水处理厂内给水设施、再生水利用设施不应与处理装置直接连接。

4.2 工艺技术

4.2.1 装配式污水处理厂工艺技术包括污水和污泥处理。

4.2.2 污水处理应根据国家规定的排放标准、污水水质特征、处理后出水用途等确定污水处理程度，合理选择处理工艺。污泥处理应遵循“处置决定处理，处理满足处置”的原则，综合考虑污泥性质、处置出路、当地经济条件和占地面积等因素，选择高效低碳的污泥处理工艺。

4.2.3 当装配式污水处理厂位于用地非常紧张、环境要求高的地区，可采用地下或半地下的建设方式，并应进行充分的必要性和可行性论证。

4.2.4 装配式地下或半地下污水处理厂设计应综合考虑规模、用地、环境、投资等各方面因素，确定处理工艺、建筑结构、通风、除臭、交通、消防、供配电及自动控制、照明、给排水、监控等系统的配置，各系统之间应相互协调。

4.2.5 装配式污水处理厂应设置格栅和沉砂设施，预处理工艺应保证对砂粒、无机悬浮物的去除效果。

4.2.6 装配式污水处理厂生物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其他复合工艺。

4.2.7 装配式污水处理厂生物处理应提高碳源利用效率，促进污水处理厂节能降耗。

4.2.8 装配式污水处理厂污水处理应设置消毒设施，消毒程度和消毒工艺应根据污水性质、排放标准或再生利用要求确定，并应符合国家现行相关标准的规定。

4.2.9 装配式污水处理厂深度处理应根据污水二级处理工艺特征、水质目标选

择，满足实用、经济、运行稳定的要求，主要工艺宜采用混凝、沉淀（澄清、气浮）、过滤，必要时可采用活性炭吸附、膜过滤、臭氧氧化和自然处理等工艺。

4.2.10 装配式污水处理厂污泥处理应从工艺全流程角度确定技术路线。主要处理工艺宜采用浓缩、脱水，必要时可采用厌氧消化、好氧消化、好氧发酵、干化和焚烧等工艺。

4.3 工艺模块

4.3.1 工艺模块应以单体处理构筑物为基准，并满足功能划分和模块间的连接要求，不影响实施后的完整性和整体性。

4.3.2 装配式污水处理厂工艺模块的个（格）数不应少于 2 个（格），并按并联设计。工艺模块数量必须满足检修维护要求。

4.3.3 装配式污水处理厂工艺模块流程设计、竖向设计宜充分利用地形，符合排水通畅、降低能耗、平衡土方的要求。

4.3.4 工艺模块间输水、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，并应合理布置工艺模块的超越管渠。

4.3.5 对相同或相似功能、配套及附属系统的工艺模块采用标准化的设计方式，提高工艺模块的通用性和复用率。

4.3.6 工艺模块应采用标准化的预制工业化部品构件组合集成，遵循“少规格，多组合”的设计原则，满足工厂化生产、装配化施工的要求。

4.3.7 工艺模块应与结构布置、部品构件选型相协调，平面几何形状宜规则平整。

4.3.8 工艺模块应采用标准化接口，接口位置、接口尺寸应符合模数协调要求。

4.4 工艺设备

4.4.1 装配式污水处理厂的工艺设备配置应以节能、高效、方便操作与维护、保证安全生产为原则，并应与生产控制系统相适应。

4.4.2 装配式污水处理厂工艺设备的数量必须满足检修维护时污水处理的要求。

4.4.3 装配式污水处理厂工艺设备选型应与结构、电气等专业协同设计，做好土建尺寸和用电容量预留，各种预埋件、连接件、接口设计应准确。

4.4.4 格栅工艺模块内格栅除污机的栅渣应及时处理或处置，模块上部应设置工作平台，平台上应有安全和冲洗设施，做好设备清洁和维护工作。

4.4.5 污水提升工艺模块内水泵台数不应少于 2 台，且不宜大于 8 台，应设置备用泵。水泵开启台数应根据进水量的变化和工艺运行情况进行调节。

4.4.6 沉砂工艺模块应设置除砂设施，宜有贮砂设施，除砂宜采用机械方式，并应注重对砂的处置。

4.4.7 生物处理工艺模块的鼓风曝气或机械曝气设备应根据溶解氧控制要求调节供气量。采用活性污泥法时，模块内厌氧区、缺氧区宜设置水下搅拌器或水下推进器。

4.4.8 沉淀工艺模块宜采用机械排泥，并应有浮渣撇除设施。机械排泥设备应保障吸泥、排泥管路畅通。

4.4.9 深度处理工艺模块的膜生物反应器（MBR）膜组件应适应水质特征，并具有合适的通量，运行通量应小于临界通量。

4.4.10 污泥处理和处置工艺模块的设施规模应以污泥产生量为依据，并应综合考虑排水体制、污水水量、水质和处理工艺、季节变化对污泥产生量的影响，合理确定。

4.4.11 污泥处理和处置工艺模块的设施能力必须满足设施检修维护时的污泥处理和处置要求，并应达到全量处理处置目标。

4.4.12 装配式污水处理厂的水泵、电机、鼓风机和其他工艺设备产生的噪声的控制，应符合国家和地方现行标准的规定。

4.5 配套及附属系统设计

4.5.1 装配式污水处理厂配套及附属系统设计应与工艺、结构等设计同步进行，采用集成化技术，标准化设计。

4.5.2 装配式污水处理厂配套及附属系统宜与主体结构分离，并应方便维修更换，且在维修更换时应不影响主体结构。

4.5.3 装配式污水处理厂配套及附属系统安装应满足结构专业相关要求，不宜在预制构件安装后凿剔沟槽、开孔、开洞等。

4.5.4 装配式污水处理厂中易腐蚀的管渠及其附属设施、材料及设备等应采取相应的防腐蚀措施。根据腐蚀程度，结合当地情况，因地制宜地选用经济合理、技术可靠的防腐蚀方法，并应达到国家现行的有关标准的规定。有条件的地区可采用耐腐蚀材料。

4.5.5 装配式污水处理厂应根据需要设置通风设施,并应符合国家现行有关标准的规定。

4.5.6 装配式污水处理厂宜设置臭气收集和处理设施,废气排放应达到现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918 等的有关规定。

4.5.7 装配式污水处理厂的水、气、泥计量设备应合理设置,满足生产正常运行管理和实现智能控制的需要。计量设备的选择与安装位置应根据被测物质的性质、工艺要求和运行管理需要等确定。

4.5.8 装配式污水处理厂必须设置消防设施。消防设施的设置标准应符合国家现行有关标准的规定。

4.5.9 装配式污水处理构筑物应设置栏杆、防滑梯等安全措施。

4.5.10 装配式污水处理厂应设置检测系统、自动化系统,宜设置信息化系统和智能化系统,提高科学管理和智慧化水平。

5 结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 工艺模块的结构设计应符合下列规定：

1 工艺模块结构设计应符合现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 的规定，安全等级不应低于二级。

2 工艺模块结构设计应符合现行标准《钢结构设计标准》GB 50017、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《给排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》CECS 138 等有关标准、规范、规程的规定。

3 工艺模块结构荷载和效应的标准值、荷载分项系数、荷载效应组合、组合值系数应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《工程结构通用规范》GB 55001 的规定。

4 工艺模块结构应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的规定确定其抗震设防类别，服务人口大于 20 万的城镇污水处理工程主要设施抗震设防类别应划分为重点设防类，并按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002、《室外给排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 进行抗震设计。

5 工艺模块结构抗浮设计应执行现行国家标准《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476 的有关规定。

6 工艺模块应进行防雷设计。

7 搪瓷拼装式工艺模块结构设计应参照相关要求执行。

5.1.2 工艺模块的结构构件布置应符合下列原则：

1 应具有明确的计算简图和合理的传力路径。

2 应具有适宜的承载能力、刚度及耗能能力。

3 应避免因部分结构或构件的破坏而导致整个结构丧失承受侧向水压、重力荷载、风荷载和地震作用的能力。

4 对薄弱部位应采取有效的加强措施。

5.1.3 工艺模块的拼接形式应根据池体结构的重要性、受力特点、荷载情况和工作环境等因素来选用，拼接节点应满足承载力极限状态要求，传力可靠，减少应

力集中。

5.1.4 工艺模块的拼接构造应符合结构计算假定，当构件在拼接处偏心相交时，尚应考虑局部弯矩的影响，应便于制作、运输、安装、维护、防止积水、积尘，并应采取防腐措施。

5.1.5 构造复杂的拼接应通过有限元分析确定其承载力，并宜进行试验验证。

5.1.6 拼接处应保证被连构件的连续性。

5.1.7 钢结构式工艺模块的梁、柱节点宜采用焊接连接或栓焊混合连接。

5.1.8 混凝土式工艺模块有关构件及连接计算应执行《混凝土结构设计规范》GB 50010、《混凝土结构通用规范》GB 55008 相关规定。

5.2 材料选择

5.2.1 工艺模块池体结构选材应遵循技术可靠、经济合理的原则，综合考虑结构的重要性、荷载特点、结构形式、连接方式、应力状态、工作环境、板件厚度、表面要求、成型方法与价格等因素。选用合适的牌号、强度等级，具有材料性能保证项目，并应在设计文件中明确。

5.2.2 工艺模块池体结构采用钢材时，应符合现行标准《钢结构设计标准》GB 50017、《不锈钢结构技术规程》CECS 410 的相关规定。

5.2.3 工艺模块池体采用混凝土时，其受力构件的混凝土强度等级选用应符合现行标准《给排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》CECS 138 和《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的规定。

5.2.4 拼接材料的选用应符合下列规定：

1 不宜将不同类的钢材焊接。当两种不同强度等级同类钢材焊接时，宜采用与主体金属强度较低一种钢材相适应的焊条或焊丝。

2 焊条的型号和性能应与相应的母材力学性能及防腐蚀性能相匹配。采用的焊条应符合现行国家标准《热强钢焊条》GB/T 5118、《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117 的规定。

3 焊丝的型号和性能应与相应的母材力学性能及防腐蚀性能相匹配。采用的焊丝应符合现行国家标准《熔化焊用钢丝》GB/T 14957、《碳钢药芯焊丝》GB/T 10045、《低合金钢药芯焊丝》GB/T 17493、《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢》GB/T 8110 的规定。

4 锚栓的选用应执行现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定。

5 高强度螺栓应符合现行国家标准《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82、《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T 1228，《钢结构用高强度大六角头螺母》GB/T 1229，《钢结构用高强度垫圈》GB/T 1230 等有关标准的规定；自攻螺钉、普通螺栓的质量应符合现行国家标准有关紧固件机械性能的规定。

5.3 构件与连接设计

5.3.1 工艺模块池体结构内部拉筋宜按两端铰接的轴心受拉构件设计。

5.3.2 钢结构式工艺模块轴心受拉构件的截面强度与轴心受压构件的稳定性计算应根据使用的钢材类型来执行《钢结构通用规范》GB 55006、《钢结构设计标准》GB 50017 和《不锈钢结构技术规程》CECS 410 的计算要求。

5.3.3 钢结构式工艺模块构件最大长细比限值应符合下列规定：

- 1 设防烈度 6 度和 7 度时，受压构件最大长细比不宜大于 150。
- 2 设防烈度 8 度和 9 度时，受压构件最大长细比不宜大于 120。
- 3 除张紧的圆钢、钢绞线不受限制外，受拉构件最大长细比不宜大于 300。

5.3.4 钢结构式工艺模块受弯、拉弯和压弯构件应进行强度、刚度和稳定性验算，并满足现行相关标准规定。

5.3.5 工艺模块池体用不锈钢构件的受压板件的有效宽厚比、压应力不均匀分布、稳定性、板组约束计算应满足现行标准有关规定。

5.3.6 工艺模块池体不锈钢受弯构件的变形计算应考虑材料非线性和有效截面的影响，应参照现行标准《不锈钢结构技术规范》CECS 410 规定执行。

5.3.7 工艺模块池体结构用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《不锈钢结构技术规范》CECS 410 有关规定；使用的不锈钢焊条与焊丝应分别符合现行国家标准《不锈钢焊条》GB/T 983 和《不锈钢药芯焊丝》GB/T 17853 或《埋弧焊用不锈钢焊丝和焊剂》GB/T 17854 的规定；当采用普通钢结构焊缝时应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 有关规定。

5.3.8 工艺模块池体用不锈钢构件连接，其电阻点焊的承载力应按现行标准《不锈钢结构技术规范》CECS 410 规定计算。

5.3.9 工艺模块高强度螺栓连接宜采用承压型。采用承压型连接时，间接承受动力荷载的水池结构应采取减振、抗疲劳措施，其连接承载力应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构通用规范》GB 55006 规定执行。

5.3.10 销轴连接适用于拉索、拉杆端部的连接，销轴与耳板宜采用 Q355、Q390、Q420、Q460、不锈钢等钢材。当销孔和销轴表面要求机加工时，其质量要求应符合相应的机械零件加工标准的规定。销轴的连接构造、耳板的抗拉、抗剪强度计算、销轴杆件的承压、抗剪与抗弯强度的计算等应执行《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构通用规范》GB 55006 相关规定。

5.3.11 连接节点板在拉、剪作用下应进行强度验算，其结果应小于选用的节点板材料强度设计值的 0.9 倍。

5.3.12 预应力高强拉索的张拉节点应保证节点张拉区有足够的施工空间，便于施工操作，且锚固可靠。预应力索张拉节点与主体结构的连接及有关做法应参照现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 规定执行。

5.4 结构分析与计算

5.4.1 工艺模块池体结构宜按整体三维空间做静力结构分析；抗震不利地段、设防烈度 7 度及以上地区、地震作用破坏后修复困难的重要水池应进行反应谱分析或时程分析。

5.4.2 工艺模块结构有限元分析时，梁、柱杆件宜采用梁单元，底板宜采用实体单元，壁板宜采用板壳单元，内部拉筋宜采用桁架单元。

5.4.3 工艺模块二维计算的墙体模块应按受力最不利原则选用。

5.5 防腐蚀设计

5.5.1 钢结构式工艺模块应遵循安全可靠、经济合理、适用的原则进行防腐蚀设计。

5.5.2 钢结构式工艺模块应根据所在环境中介质的腐蚀性、环境条件、维修条件、钢材表面处理效果等因素，选择适当的防腐蚀处理方案。

5.5.3 混凝土式工艺模块应执行《工业建筑防腐蚀标准》GB/T 50046 中有关混凝土结构防腐蚀的相关规定。

5.5.4 工艺模块防腐蚀材料的选择应根据工艺模块结构形式和腐蚀等级确定。

5.5.5 应在工艺模块设计文件中注明防腐蚀方案,并注明使用单位在使用过程中对工艺模块结构防腐蚀进行定期检查和维修的要求,应制订防腐蚀维护计划。

5.6 防渗漏设计

5.6.1 工艺模块应在拼接点处进行防渗漏设计,并保证在设计使用年限内不对周围环境造成污染。

5.6.2 混凝土式工艺模块应采用防水混凝土,其抗渗等级应执行《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 相关规定。

5.6.3 长期处于腐蚀性环境中的防水材料,应通过腐蚀性介质耐久试验。

5.6.4 工艺模块池体结构设计可采用下列措施提高防渗漏能力:

- 1** 池体内铺设一层复合土工膜或采用与涂刷其他防水涂料的组合方案;
- 2** 应对所有拼接处,尤其焊缝、螺栓点处增加设计密封、补强说明;
- 3** 拼接处采用焊接或螺栓连接;
- 4** 水池预留洞口处周圈宜增加密封件设计。

6 运输、存放与安装

6.1 一般规定

6.1.1 工艺模块池体安装施工前，应首先核查基础面的平整度，偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ 。

6.1.2 装配式污水处理的装配顺序，可根据模块和工艺的不同，按照实际需求选择安装。

6.2 构件运输、存放和保护

6.2.1 构件完成出厂、包装和运抵现场后，存放、吊运和防护措施应符合相关规定。

6.2.2 构件应根据其特点采用不同的运输方式：

1 预制平板型墙板模块采用水平叠放或交叉叠放形式运输；弧度型墙板模块则可用马鞍座或木制斜垫固定；

2 底板模块、内部加强增筋模块采用水平运输；

3 螺栓连接附件等采用箱装运输。

6.2.3 构件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。

6.2.4 运输时应采取如下防护措施：

1 设置柔性垫片避免构件边角部位损伤、变形；

2 构件表面和棱角采用塑料贴膜或其它措施防护，避免预制构件外观污染。

6.2.5 构件现场堆放应符合下列规定：

1 应按规格、型号、使用部位、出厂和吊运顺序分别设置存放场地，产品标识应明确、耐久，预埋吊件应朝上，标识应向外；

2 存放场地宜设置在吊车有效工作范围内，宜为混凝土硬化地面，硬化地面应平整、坚实，并应有可靠的排水措施及防水措施；

3 应根据构件存放时间合理设置垫块支点位置，确保预制构件存放稳定，支点宜与起吊点位置一致，每层构件间的垫块应上下对齐，叠放层数不宜超过3层；

4 存放时间超过一个月，应采取加固支撑措施，防止构件变形。

6.3 装配式构件组装与连接

6.3.1 装配式构件按《包装储运图示标志》GB/T 191 和《钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定》GB/T 247 的要求包装运输至装配地点。

6.3.2 工艺模块铺装前应对场地进行验证及复核，满足工艺模块不利工况下的承载力要求。

6.3.3 试安装包括构件试吊、构件试拼装、构件试安装，应记录试安装过程中的各项技术参数和要求，检验试安装成品效果，并根据试拼装过程数据和成品质量，及时优化施工方案。

6.3.4 现场拼装工艺模块池体应按定位放线、检查基础平整度、构件、紧固螺栓及密封件顺序进行现场装配

6.3.5 采用焊接，焊接应符合《钢结构设计标准》GB 50017 的规定；采用螺栓紧固件连接。螺栓紧固件的性能等级应不低于 5.6 级，紧固力矩应在 25 Nm~48 Nm 的范围内并应符合设计文件和现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50075 的有关规定。

6.3.6 所有螺栓连接处应加垫圈。

6.3.7 装配式构件的组装应在设备厂家的指导下进行，所有构件组装完毕后各紧固件不应有松动。

6.4 配套及附属工程安装

6.4.1 配套及附属工程的安装除应符合现行国家标准《城镇污水处理厂工程施工规范》GB 51221 的有关规定外，尚应满足相关设计文件的要求。

6.4.2 配套及附属工程施工应在装配式污水处理厂总体方案指导下实施，应在单位主体工程安装验收合格后进行。

6.4.3 配套工程施工前应符合下列规定：

- 1 装配式主体结构工程应具备安装条件，预埋件应符合设计要求；
- 2 应根据设备情况预留运输通道；
- 3 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。

6.4.4 配套工程安装的设备、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。

6.4.5 配套工程设备就位、安装等应符合设备使用说明书的要求。消毒、除臭等

重要设备的安装应在设备厂家的指导下进行。

6.4.6 附属管网工程施工前应核对厂区总图管线的位置标高、坡向、坡度等，管线不得碰撞。

6.4.7 附属管网工程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、承插口的间隙量，并应做好施工记录。

6.4.8 与工艺模块连接的管道应采取防差异沉降的措施；伸缩补偿装置的安装应保持松弛、自由状态，滑动支架安装应无阻滞现象。

7 检验、调试与验收

7.1 一般规定

7.1.1 装配式污水处理厂工程质量除应符合国家现行标准的有关规定外,尚应符合工程建设文件、勘察设计文件、工艺模块技术文件要求。

7.1.2 装配式污水处理厂工程控制测量验收应符合《工程测量规范》GB 50026的有关规定。

7.1.3 设备就位、垫铁、灌浆、附件安装、单机调试等应符合《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的有关规定。水泵及风机的安装应符合《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275的有关规定。

7.1.4 高低压电气设备交接试验应符合《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150的有关规定,爆炸和火灾危险环境电气设备安装应符合设计文件的要求和《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257的有关规定。

7.1.5 自动控制及监控系统工程质量验收应符合设计文件的要求和《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093的有关规定

7.1.6 装配式污水处理厂配套管线工程的质量验收应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的有关规定

7.2 检验

7.2.1 工艺模块构件和零部件应按相关产品标准、设计文件及合同约定进行进场检验。进入现场的构件和零部件进行进场检验时,应具有出厂质量合格证明文件。

7.2.2 混凝土式工艺模块结构工程应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的规定。

7.2.3 工艺模块池体焊接工程应符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的有关规定,在焊前检查、焊中检验和焊后检验的基础上应按设计文件和现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661的规定执行。

7.2.4 工艺模块池体紧固件连接工程应符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205、《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82中有关规定。

7.2.5 工艺模块防腐工程应符合《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》GB 50224、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 和《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251 的有关规定。工艺管道防腐施工应符合《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB 50726 的有关规定。

7.2.6 工艺模块防水工程应符合《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的有关规定。

7.2.7 工艺模块的钢平台、钢梯、防护栏杆等构件应符合设计文件的要求和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定。钢平台、钢梯、防护栏杆安装应符合《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053.1~3 的规定。

7.3 调试

7.3.1 调试包括设备单机试运转、清水联动试验和联合试运转。

7.3.2 单机试运转包括设备安装后的单机运行和各处理单元的试水，在空负荷和额定负荷两种情况下对污水处理设备进行试运行检验。

7.3.3 对整个系统进行清水联动试验，确保工艺流程满足使用要求，检验机械、设备、仪表、自控等设计合理性及运行稳定性、保护装置的可靠性等。同时检查各处理单元的水位和高程是否满足设计和使用要求。

7.3.4 对整个系统进行联合试运转，对采用生物处理单元要根据来水水质、温度、水量等情况选择合适的方法培养驯化活性污泥，联合试运行过程中要检验各处理单元的处理效果。

7.3.5 联合试运转应连续、稳定，工艺过程应符合设计及设备技术文件的要求，运行指标应达到工艺要求。联合试运转验收应符合《城镇污水处理厂工程施工规范》GB 51221 和《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 的有关规定。

7.3.6 联合试运转应带负荷运行，宜按工艺流程进行，试运转的时间不应小于 72h。直至出水水质达标，并检验设备、仪表的稳定性、自控系统的联动性。

7.3.7 调试过程中应做好调试相关记录，调试完成后应向建设单位提交调试报告，调试成功后，建设单位应组织试运行以及取样分析检测。

7.4 验收

7.4.1 装配式污水处理厂的地基与基础工程质量验收应符合《建筑地基基础工

程施工质量验收规范》GB 50202 的有关规定，装配式污水处理池沉降观测验收应分别在基础完工、主体完工、满水试验中、设备安装完成及联合试运转完成后各验收一次。

7.4.2 钢结构式工艺模块池体组装完成后，其几何尺寸和形状应符合《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》GB 50128、《压力容器 第1部分：钢制焊接压力容器》NB/T 47003.1 的有关规定。

7.4.3 装配式污水处理厂的功能性试验应符合《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 的有关规定。

7.4.4 装配式污水处理厂工程质量验收过程中填写的记录应准确完整，并应符合国家现行标准《建设工程文件归档规范》GB/T 50328 和《建筑工程资料管理规程》JGJ/T 185 的有关规定。

7.4.5 工程综合竣工验收合格后，建设单位应将竣工验收报告和有关文件进行备案。

8 运行和维护

8.1 一般规定

8.1.1 关键设备应建立安装、调试、验收、使用、保养、检修手册，检修手册应明确大、中、小修界限及符合相关规定的检验、标定及常见问题的解决方法。

8.1.2 装配式污水处理厂应设专人运行及维护，运维人员必须掌握运行、维护要求及指标，并具备安全识别及防范能力。

8.1.3 装配式污水处理厂应制定明晰的岗位责任表，明确各岗位的职责、权力和义务等，确保各自义务落实到位，防范各类安全事故的发生。

8.1.4 装配式污水处理厂应建立生产台账、设备台账、危险废弃物台账、安全演练等台账，操作人员应按要求记录、登记各类台账，确保台账的准确性及规范性。

8.2 运行管理

8.2.1 操作人员应严格遵守污水处理厂制定的各项规定制度，操作人员应培训合格后上岗，按设备操作手册指引使用。

8.2.2 建立健全生产管理制度和意外事故的应急机制，针对进出水水质超标、水量突变、停电、重要设备保障、洪涝灾害、火灾等突发事件制订详细的项目安全运行应急预案，并定期进行应急预案演练，以确保在紧急情况下能够及时、有效地应对。

8.2.3 运行人员应严格执行巡回检查制度，确保每日每 2~3 小时执行一次检查，并在夜间至少安排 2~3 次巡查。在巡查过程中，如发现设备存在异常情况，如卡死、异常声响、堵塞、异常发热等，应立即停机并采取相应措施进行处理。同时，应确保设施及配套管网处在正常营运状态，以满足污水处理厂排放标准及大气污染物、噪声环保要求。

8.2.4 设备正常运行期间，运维人员应每日详细记录设备运行状态，形成规范的记录文件并确保及时上传信息管理系统。

8.2.5 当设备发生故障及其他原因导致的全部或部分停运时，必须立即按突发事件应急预案的流程上报至主管部门，并迅速组织专业维修人员进行故障排查，形成详细的记录文件，并及时将排查结果及处理情况反馈给主管部门。

8.3 维护保养

8.3.1 设备日常维护保养工作应由设备操作人员负责执行，设备操作人员必须严格按照设备保养手册进行维护保养。日常工作应涵盖设备的保洁、润滑油脂的适时加注、紧固件的检查与紧固、皮带输送带等设备的调节、固着物和缠绕物的及时清理、供电系统性能的检测、自动控制系统的性能检测，以及设备保养手册规定的其他所有保养内容。

8.3.2 每年应对工艺模块受力构件变形情况进行至少一次的监测，并详细记录形成该重要设备的档案。同时，每年还应对结构连接节点、连接部件、焊缝以及装有震动设备的位置的结构紧固件进行至少一次的监测，并记录相关情况，纳入重要设备的维护档案。泵、风机、格栅等主要机电设备，每半年应至少进行一次详细的检查与维护，并作好记录，形成重要设备的维护档案。

8.3.3 应定期对设备、工艺模块及其配套件的表层涂层和腐蚀情况进行检查，一旦发现问题，应及时进行清理和修补。对于钢结构水池的防腐效果，每3至5年应对进行至少一次全面检查，详细记录防腐层厚度、是否存在粉化脱离等情况。如果设施所处的环境腐蚀因素多，应相应地缩短检测周期。每次检查、清理、修补的详细情况都应记录，并形成重要设备的维护档案。

8.3.4 针对定期检测的钢材料变形及腐蚀程度，应及时采取相应地钢结构加固、修补及防锈处理等维护措施。每次维护的详细情况都应记录，并形成设备的维护档案。

8.3.5 应定期检查易损件、易堵件等需清洗、更换部件，根据其影响程度和使用要求，及时进行清洗或更换，以确保装配式污水处理厂的稳定运行。每次检查、清洗或更换的详细情况都应记录，并形成设备的维护档案。

8.3.6 在线监测及其他计量设备应按照相关要求定期进行校准，以确保数据的准确性。每次校准的详细情况都应记录，并形成重要设备的维护档案。

8.3.7 钢结构水池及各类设备应保持清洁，及时处理跑、冒、滴、漏、堵等问题，并详细记录形成设备的维护档案。

8.4 信息化技术

8.4.1 装配式污水处理厂应配套检测系统及运行自动化系统：

1 进出水口及其他关键工艺段应配置主要监控指标的检测系统,选用的检测系统应满足相关检测标准要求,测定数据应具有可靠性及准确性。

2 自动化系统应具有实时数据采集、处理、反馈、控制、管理等功能。

8.4.2 装配式污水处理厂宜设置信息化系统和智能化系统,与检测系统及自动化系统联用,并支持多用户使用,具备水质监控、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、预警等功能。

用词说明

为便于在执行本标准条文时区别对待，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

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

- 《固定式钢梯及平台安全要求》 GB 4053.1~3
- 《城镇污水处理厂污染物排放标准》 GB 18918
- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 《室外排水设计标准》 GB 50014
- 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 《工程测量规范》 GB 50026
- 《室外给排水和燃气热力工程抗震设计规范》 GB 50032
- 《钢结构工程施工规范》 GB 50075
- 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 GB 50093
- 《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》 GB 50128
- 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB 50141
- 《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》 GB 50150
- 《工程结构可靠性设计统一标准》 GB 50153
- 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》 GB 50202
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205
- 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB 50223
- 《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》 GB 50224
- 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB 50231
- 《工业安装工程施工质量验收统一标准》 GB 50252
- 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》 GB 50257
- 《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
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300

《城镇污水处理厂工程质量验收规范》 GB 50334

《钢结构焊接规范》 GB 50661

《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》 GB 50726

《城镇污水处理厂工程施工规范》 GB 51221

《工程结构通用规范》 GB 55001

《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002

《钢结构通用规范》 GB 55006

《混凝土结构通用规范》 GB 55008

《城乡排水项目规范》 GB 55027

《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030

《包装储运图示标志》 GB/T 191

《钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定》 GB/T 247

《不锈钢焊条》 GB/T 983

《钢结构用高强度大六角头螺栓》 GB/T 1228

《钢结构用高强度大六角头螺母》 GB/T 1229

《钢结构用高强度垫圈》 GB/T 1230

《非合金钢及细晶粒钢焊条》 GB/T 5117

《热强钢焊条》 GB/T 5118

《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢》 GB/T 8110

《碳钢药芯焊丝》 GB/T 10045

《熔化焊用钢丝》 GB/T 14957

《低合金钢药芯焊丝》 GB/T 17493

《不锈钢药芯焊丝》 GB/T 17853

《埋弧焊用不锈钢焊丝和焊剂》 GB/T 17854

《建筑模数协调标准》 GB/T 50002

《工业建筑防腐蚀标准》 GB/T 50046

《建设工程文件归档规范》 GB/T 50328

《城镇污水处理运行、维护及安全技术规程》 GJJ 60

《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1

《钢结构高强度螺栓连接技术规程》 JGJ 82

《建筑工程抗浮技术标准》 JGJ 476
《建筑工程资料管理规程》 JGJ/T 185
《建筑钢结构防腐技术规程》 JGJ/T 251
《压力容器 第 1 部分：钢制焊接压力容器》 NB/T 47003.1
《给排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》 CECS 138
《不锈钢结构技术规程》 CECS 410

中国工程建设标准化协会标准

装配式污水处理厂技术规程

T/CECS XX-20XX

条文说明

制定说明

本规程制定过程中，编制组对采用装配式设计施工的城镇污水处理厂进行了调查研究，通过广泛调研分析和实践经验总结，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，取得了装配式污水处理厂工艺设计、结构设计、构件运输与安装等相关经验。

本规程对装配式污水处理厂的工艺设计，结构设计，运输、存放与安装，检验、调试与验收、运行和维护等方面做出了规定，为装配式污水处理厂提供工艺设计，构件设计、运输、安装，工程施工，系统调试，工程验收，运维管理全流程的精准指导。本规程基于现有经验积累对装配式污水处理厂相关技术进行总结，但随着市场发展和科技进步会产生新的需求，本规程中涉及的设计、施工、运维等规定需及时更新。

为了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，《装配式污水处理厂技术规程》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。

目 次

1	总则	(31)
3	基本规定	(32)
4	工艺设计	(34)
4.1	一般规定	(34)
4.2	工艺技术	(34)
4.3	工艺模块	(36)
4.4	工艺设备	(37)
4.5	配套及附属系统设计	(39)
5	结构设计	(41)
5.1	一般规定	(41)
5.2	材料选择	(42)
5.3	构件与连接设计	(42)
5.4	结构分析与计算	(43)
5.5	防腐蚀设计	(43)
5.6	防渗漏设计	(44)
6	运输、存放与安装	(45)
6.1	一般规定	(45)
6.2	构件运输、存放和保护	(45)
6.3	装配式构件组装与衔接	(45)
6.4	配套及附属系统安装	(45)
7	检验、调试与验收	(46)
7.1	一般规定	(46)
7.2	检验	(46)
7.3	调试	(46)
7.4	验收	(47)
8	运行和维护	(48)

1 总则

1.0.1 本条明确了编制本标准的目的。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围。

1.0.3 现行有关国家标准、行业标准以及中国工程建设标准化协会标准，包括但不限于：《室外排水设计标准》GB 50014、《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《给水排水构筑物施工及验收规范》GB 50141、《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334、《城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程》CJJ 60、《城镇排水系统电气与自动化工程技术规程》CJJ 120。

3 基本规定

3.0.1 装配式污水处理厂工程在设计阶段应充分考虑与城市总体规划、城市土地利用总体规划、城市生态修复与保护规划、城市防洪排涝规划、城市排水专项规划、城市污水处理回用规划、乡村规划与村庄规划等相关规划的衔接，并应满足业主的相关要求。

3.0.2 污水处理厂污水排放标准需符合现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918 的规定。此外，我国部分地区陆续以地方标准的形式因地制宜的发布水污染物排放标准，强化对总氮、总磷等污染物的去除。部分地区污水处理厂污水排放标准如表 1 所示。

表 1 部分地区的污水处理厂污染物排放参考标准

地区	标准名称	标准编号
北京市	城镇污水处理厂水污染物排放标准	DB11/890
天津市	城镇污水处理厂水污染物排放标准	DB12/599
河北省大清河流域	大清河流域水污染物排放标准	DB13/2795
河北省子牙河流域	子牙河流域水污染物排放标准	DB13/2796
河北省永定河流域	永定河流域水污染物排放标准	DB13/5880
河北省潮白河流域	潮白河流域水污染物排放标准	DB13/5881
江苏省太湖流域	太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值	DB32/1072
浙江省	城镇污水处理厂主要水污染物排放标准	DB33/2169
安徽省巢湖流域	巢湖流域城镇污水处理厂和工业行业主要水污染物排放限值	DB34/2710
河南省黄河流域	河南省黄河流域水污染物排放标准	DB41/2087
湖南省	城镇污水处理厂主要水污染物排放标准	DB43/T1546
广东省茅洲河流域	茅洲河流域水污染物排放标准	DB44/2130
重庆市梁滩河流域	梁滩河流域城镇污水处理厂主要水污染物排放标准	DB50/963
四川省岷沱江流域	四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准	DB51/2311
云南省昆明市	城镇污水处理厂主要水污染物排放限值	DB5301/T43
陕西省黄河流域	陕西省黄河流域污水综合排放标准	DB61/224

3.0.3 装配式污水处理厂是当前城镇建设现代化污水处理厂的趋势，可广泛应用于城市污水处理厂新建、提标、扩容；污水应急处理；医疗废水治理等项目。由于装配式污水处理厂采用在工厂加工的标准化模块，现场组装成污水处理厂，极大的提高了污水处理厂的建设质量、缩短建设周期，减少对周边环境的污染，因此，在工程建设周期短、工地周边环境要求高的污水处理项目推荐建设装配式污

水处理厂。

3.0.5 模数协调是装配式污水处理厂部品部件实现通用性和互换性的基本原则，使规格化、通用化的部件适用于常规的装配式污水厂，满足各种要求。大量的规格化、定型化部品部件的生产可稳定质量，降低成本。通用化部品部件所具有的互换能力，可促进市场的竞争和生产水平的提高。

装配式污水处理厂采用标准化、模块化设计是满足部品部件工业化生产的必要条件，以实现批量化的生产和建造。设计应采用模数来协调工艺模块、结构构件、工艺设备与管线之间的尺寸关系，做到部品部件设计、生产和安装等相互间尺寸协调，减少和优化各部品部件的种类和尺寸。

3.0.7 为了保证寒冷地区的装配式污水处理厂在冬季能正常运行，有关的处理构筑物、管渠和其他设施应有保温防冻措施。一般有池上加盖、池内加热和建于房屋内等措施，视当地气温和处理构筑物的运行要求而定。

4 工艺设计

4.1 一般规定

4.1.1 装配式污水处理厂通过系统集成的方法，实现设计、生产运输、施工安装和使用维护全过程一体化。系统性和集成性是装配式污水处理厂的基本特征，集成协同设计应考虑不同系统、不同专业之间的影响，包括：在结构构件和工艺部品上预埋或预先焊接连接件；在结构构件上为设备管线留孔洞；工艺部品预留、预埋的设备管线；结构构件与工艺部品的接口条件等方面。要完成集成设计，应做到下列要求：

- 1 采用通用化、模数化、标准化设计方式，宜采用建筑 BIM 技术。
- 2 各项污水处理功能及工艺结构细节构造应在生产制造和施工前确定。
- 3 工艺、结构、建筑、电气、自控、设备与管线等各模块之间的协同设计，应贯穿设计全过程。

4 应按照污水处理厂全寿命期的要求，落实从部品部件生产、施工到后期运营维护全过程的绿色体系。

4.1.2 本条规定了装配式污水处理厂各种设施间的连接要求。为了防止污染给水设施和再生水利用设施，一般通过空气间隙和设中间储存池的方法与处理装置衔接，严禁和处理装置直接连接。

4.2 工艺技术

4.2.2 本条规定了污水和污泥处理工艺选择的原则。对不同的地表水域环境功能和保护目标，在现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918 中，有不同等级的排放要求；有些地方也根据实际情况制定了更为严格的地方排放标准。因此，要遵从国家和地方现行的排放标准，结合污水水质特征、处理后出水用途等确定污水处理程度。根据处理程度综合考虑污水水质特征、地质条件、气候条件、当地经济条件、处理设施运行管理水平，统筹兼顾污泥处理处置，合理选择污水处理工艺，做到稳定达标又节约运行维护费用。

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，由污泥处置出路决定污泥处理工艺，并经过技术经济比较确定。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。

4.2.3 本条规定了装配式地下或半地下方式污水处理厂建设方式论证的要求。地下或半地下方式污水处理厂作为装配式污水处理厂的一种建设方式，主要适用于用地非常紧张、对环境要求高、地上污水处理厂选址困难的区域，可以提高土地使用效率、提升地面景观和周边土地价值等，但由于建设成本较高，加上地下或半地下式污水处理厂本身所存在的消防、通风等问题，在选择时应进行充分的必要性和可行性论证。

4.2.4 装配式地下或半地下污水处理厂设计需考虑社会效益、环境效益和经济效益的协调统一，并遵循“运行安全、能源节约、环境协调”的设计理念。

4.2.5 本条规定了装配式污水处理厂污水预处理工艺的要求。为避免污水中砂粒对后续机械设备和管道的磨损，减少砂粒和无机悬浮物在管渠和处理构筑物内的沉积，以及对生物处理系统和后续污泥处理处置的影响，污水预处理工艺应强化对砂粒和无机悬浮物的去除效果。

4.2.6 本条说明了污水二级生物处理的工艺类型。活性污泥法主要包括以下工艺：传统法活性污泥法，前置缺氧区（生物选择器）普通曝气生物处理，缺氧、好氧法脱氮生物处理，厌氧、好氧法除磷生物处理，厌氧、缺氧、好氧法脱氮除磷生物处理，SBR 生物处理，氧化沟法生物处理，AB 法生物处理。生物膜法主要包括以下工艺：生物接触氧化法，传统生物滤池，曝气（除碳、硝化、反硝化）生物滤池。

其他复合工艺：MBBR 工艺，MBR 工艺。近年来，随着污水处理厂出水标准的提高及污水处理厂用地的限制，在常规的二级处理基础上发展了以曝气生物滤池（碳氧化、硝化、反硝化）、深床滤池为代表的生物膜法和以 MBBR、MBR 等工艺为代表的复合工艺。MBR 是将生物反应与膜过滤相结合的污水处理工艺技术，出水的悬浮物浓度低且稳定。因此，MBR 工艺一般也可作为深度处理的工艺单元。

污水处理技术的发展变化较快，所列内容仅是目前常用的工艺类型，不排斥现在和今后出现的其他新工艺和新技术。

4.2.7 本条规定了装配式污水处理厂生物处理工艺的节能降耗设计要求。污水中的可生物降解有机物是生物脱氮除磷系统的重要影响因素，脱氮除磷系统一般要求污水中的五日生化需氧量和总凯氏氮之比宜大于 4，五日生化需氧量和总磷之

比宜大于 17。污水处理厂可超越初沉池或缩短污水在初次沉淀池中的停留时间，以充分利用进水中的碳源。此外，可考虑将初沉污泥等处理后作为碳源补充进入生物反应系统，以有效提高碳源利用效率，减少外加碳源，节能降耗，节约运行成本。

4.2.8 装配式污水处理厂消毒设施应符合强制性工程建设规范《城市给水工程项目规范》GB 55026、《城乡排水工程项目规范》GB 55027 的相关规定，也应符合《室外给水设计标准》GB 50013、《室外排水设计标准》GB 50014 的相关规定

4.2.9 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，并列出了常规条件下城镇污水深度处理的主要工艺形式。污水的深度处理一般宜采用混凝、沉淀（澄清）或气浮、过滤、消毒工艺流程，也可采用曝气生物滤池、活性炭吸附、膜过滤、臭氧氧化和人工湿地处理等工艺单元，并按照简单可靠原则，进行单元优化组合，通常过滤是必需的。

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。

2.2.10 污泥处理应进行工艺全流程分析，选择合理的技术路线和各工艺段的处理工艺，使整个污泥处理工艺绿色、低碳、循环、可持续发展。目前污泥的处理技术种类繁多，采用何种技术对污泥进行处理应和污泥的最终处置方式相适应，由处置出路决定处理工艺，并经过技术经济比较确定。

4.3 工艺模块

4.3.1 模块化是标准化设计的一种方法，本条规定了装配式污水处理厂工艺模块划分的标准及基本要求。

4.3.2 根据国内污水处理厂的设计和运行经验，处理构筑物的个（格）数，不应少于 2 个（格），便于检修维护；同时按并联设计，可使污水的运行更为可靠、灵活和合理。装配式污水处理厂工艺模块应参照常规污水处理厂基本要求执行。

4.3.4 装配式污水处理厂内管渠较多，设计时应全面安排，可防止错、漏、碰、

缺。管渠尺寸应按可能通过的最高时流量计算确定，并按最低时流量复核，防止发生沉积。明渠的水头损失小，不易堵塞，便于清理，应尽量采用明渠。合理的管渠设计和布置可保障污水处理厂运行的安全、可靠、稳定，并节省费用。

4.3.5~4.3.7 装配式污水处理厂的工艺模块设计应进行模数协调，以满足建造装配化与部品部件标准化、通用化的要求。通过模数化和模块化的设计为工厂化生产和装配化施工创造条件。少规格、多组合是装配式污水处理厂工艺模块设计的重要原则，减少部品部件的规格种类及提高部品部件模板的重复使用率，有利于部品部件的生产制造与施工，有利于提高生产速度和工人的劳动效率，从而降低造价。

4.3.8 工艺模块应进行精细化、系列化设计，模块间应具备一定的逻辑及衍生关系，并预留统一的接口。模块之间可采用刚性连接或柔性连接：

1 刚性连接模块的连接边或连接面的几何尺寸、开口应吻合，采用相同的材料和部品部件进行直接连接。

2 无法进行直接连接的模块可采用柔性连接方式进行间接相连，柔性连接的部分应牢固可靠，并需要对连接方式、节点进行详细设计。

4.4 工艺设备

4.4.1 本条规定了装配式污水处理厂的机械设备配置水平的原则。机械设备的配置水平应在满足安全生产的前提下，与装配式污水处理厂的控制系统相适应。

4.4.2 本条规定了装配式污水处理厂工艺设备数量的要求。根据国内污水处理厂的设计和运行经验，污水处理构筑物的个（格）数不应少于2个（格），设备配置的数量也应满足检修维护需要；同时按并联的系列设计，使污水的运行更为可靠、灵活和合理。

4.4.3 装配式污水处理厂预制构件上为设备、管线及其吊挂配件预留的孔洞、沟槽宜选择对构件受力影响最小的部位，并确保受力钢筋不受破坏，当条件受限无法满足上述要求时，工艺和结构专业应采取相应的处理措施。设计过程中工艺设备应与结构专业密切沟通，防止遗漏，以避免后期对预制构件凿剔。

4.4.4 污水中通常混有纤维、木材、塑料制品和纸张等大小不同的杂物，为了防止装配式污水处理厂内水泵和处理构筑物的其他机械设备和管道被磨损或堵塞，使后续处理流程能顺利进行，应在污水处理系统或水泵前设置格栅。设置工作平

台是为便于清除栅渣和养护格栅。

4.4.5 装配式污水处理厂内污水提升泵房中的水泵，如型号规格相同，则运行管理、维修养护均较方便，工作泵的配置宜为 2 台~8 台。台数少于 2 台，如遇故障，影响太大；台数大于 8 台时，则进出水条件可能不良，影响运行管理。当流量变化大时，可配置不同规格的水泵，大小搭配，但不宜超过两种；也可采用变频调速装置或叶片可调式水泵。

4.4.6 根据国内外常规污水处理厂的建设经验和城市污水水质特点，污水处理厂一般应设置沉砂设施。沉砂设施的排砂是运行管理的重要环节之一。最初排砂一般为重力排砂，运行中发现重力排砂易堵塞排砂管，因此目前国内的污水处理厂沉砂设施一般采用机械除砂，故本条建议装配式污水处理厂宜采用机械除砂。沉砂设施排出的砂表面一般黏附有机污染物，易腐化变臭，应妥善处理。

4.4.7 城市污水的水质、水量变化较大，因此为降低能耗，供氧设备应能够根据水量与水质调节供氧量。活性污泥法生物处理有厌氧、缺氧区的生物处理池宜设置水下推进器或水下搅拌器，以保证池内混合液呈悬浮状态，污泥不致沉淀。

4.4.8 国内新建的污水处理厂多采用机械排泥，而且排泥机械的质量已基本能够满足工艺要求，所以本条规定装配式污水处理厂宜采用机械排泥。初次沉淀设置撇除浮渣设施主要是为了防止表面浮渣进入曝气池影响供氧效果。二次沉淀或终端沉淀是保证污水处理厂出水水质的最后一道工序，设置撇除浮渣设施主要是防止沉淀池表面的浮渣随出水溢出影响出水水质。

4.4.9 为尽可能地减轻膜污染，膜系统运行通量的取值应小于临界通量。同时，设计过程中应根据生物反应池设计流量校核膜峰值通量和强制通量。为了减轻膜的污染，延长膜使用寿命，峰值通量和强制通量宜按临界通量的 80%~90%选取。

4.4.10 本条规定了装配式污水处理厂污泥处理处置设施规模确定的原则。污泥产生量会受到多种因素的影响，主要影响污泥产生量的因素有：（1）不同的排水体制和管网运行维护程度造成污水处理厂进水水量、水质的差异；（2）不同的污水处理工艺产泥量差异；（3）季节交替等因素造成的水温波动从而影响污泥产生量；（4）雨季时污水污泥增量。

4.4.11 装配式污水处理厂中的污水处理是全年无休的，所以每天都产生污泥，而不同的污泥处理处置设施有不同的运行和维护保养周期，因此需通过放大设计能力以保证设施检修维护时的污泥处理处置要求。此外，在特殊工况条件下污泥产

量会超出原有规模，而设备不可能永远满负荷运行，因此污泥处理处置设施的设计能力还应留有富余，使污水处理产生的污泥得到全量处理处置。

4.4.12 本条是关于装配式污水处理厂噪声控制的规定。装配式污水处理厂在生产过程中的噪声控制应符合国家和地方现行标准、规范的规定，如《声环境质量标准》GB 3096 和《工业企业噪声控制设计规范》GB 50087 等。

装配式污水处理厂噪声控制应依据现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB 50087 的有关规定，首先从声源上进行控制，以低噪声的工艺和设备代替高噪声的工艺和设备，如仍达不到要求，可采用隔声、消声、隔振以及综合控制等噪声控制措施。

4.5 配套及附属系统设计

4.5.2 把使用年限不同的主体结构及配套及附属系统混在一起建造，若干年后大量的构筑物虽然主体结构尚可，但设备、管线等配套及附属系统早已老化，改造更新困难，甚至不得不拆除重建，缩短了污水处理构筑物使用寿命。因此提倡采用配套及附属系统与主体结构的分离。

4.5.3 在结构深化设计以前，可以采用包含 BIM 在内的多种技术手段开展三维管线综合设计，对各专业管线在预制构件上预留的套管、开孔、开槽位置尺寸进行综合及优化，形成标准化方案，并做好精细设计以及定位，避免错漏碰缺，降低生产及施工成本，减少现场返工。不得在安装完成后的预制构件上剔凿沟槽、打孔开洞。

4.5.4 本条是关于防腐蚀的原则规定。

根据国内部分污水处理厂的调查，污水处理设施都不同程度地存在腐蚀问题，因此本条规定了采取防腐蚀措施的原则。水泵等工艺设备与管配件的防腐蚀可采用耐腐蚀设备和耐腐蚀管配件，或在管配件内部涂防腐蚀材料。应具体分析腐蚀的性质，采取相应的防腐蚀措施。防腐蚀技术标准应符合现行国家标准《埋地钢质管道防腐保温层技术标准》GB 50538、《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB 50726、《工业建筑防腐蚀设计标准》GB 50046 等的规定。

4.5.5 条规定了通风设施设置的原则。

装配水污水处理厂的格栅间、泵房、加药间、污泥脱水间、化验室等有关构（建）筑物，一般应设置通风设施。

在污水处理有关设施内设置通风设施是维护职工安全卫生的重要措施。通风设施的建设应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

4.5.6 本条是关于装配式污水处理厂除臭的规定。

装配式污水处理厂在污水污泥处理过程中会产生臭气。随着社会经济的发展、城市的变迁和公众环保意识的增强，越来越多的城市污水处理工程面临对恶臭进行有效控制的问题。产生臭气的生产设施排放的恶臭污染物应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918、《恶臭污染物排放标准》GB 14554 的规定。厂内的空气质量应符合现行国家标准《环境空气质量标准》GB 3095 的有关规定，不能满足要求的污水泵站、污水处理厂应采取除臭措施。

4.5.7 本条主要提出了满足装配式污水处理厂运行管理需要的计量设备的设置原则。装配式污水处理厂设置计量设施主要是为了提高污水处理厂的工作效率和运行管理水平，积累技术资料，以总结运转经验，为污水处理厂的科学管理与今后设计提供可靠的参数。

4.5.8 本条规定了污水处理厂、泵站必须设置消防设施。消防设施的设置标准应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 等有关标准、规范的规定。

4.5.9 为了确保操作人员安全，处理构筑物应设置安全防护设施。

4.5.10 随着社会进步和科技发展，装配式污水处理厂不仅仅要满足生产控制，还需要进行管理决策，因此污水处理厂进行检测和控制设计是十分必要的。

检测仪表是污水处理厂的“眼睛”、自动化系统是污水处理厂控制手段，检测仪表和自动化系统是生产控制的基础。

智能化系统是对检测仪表和自动化系统的重要补充，拓展了污水处理厂观察、控制手段的广度。

信息化系统是对检测仪表和自动化系统的生产信息进行分析，同时纳入了经营管理决策的内容，增加了污水处理厂生产管理的深度。

5 结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 本条规定了工艺模块结构设计的一般规定,工艺模块结构设计均应遵照执行。

1 关于工艺模块结构设计使用年限和安全等级的规定。污水处理工程是城镇居民生活和生产不可或缺的基础设施,因此结构设计安全等级为二级以上。污水处理工程的管道和水池主体结构很多位于地下和半地下,运行后维修难度大,因此规定了至少 50 年的设计使用年限,对于易于替换的结构构件设计使用年限不应少于 25 年;

2 规定工艺模块结构设计抗震设防要求,主要考虑污水处理厂一旦破坏可能引发数以万吨计的污水泛滥,修复困难,后果严重;

3 对于抗浮不足的地下或半地下工艺模块应进行抗浮设计。

5.1.2 国内关于工艺模块结构设计,无论从材料或结构形式上种类较多,如:圆柱式、平板+外加强框架结构、内拉索-瓦楞板组合式、内拉筋-波纹板组合式、装配式混凝土模块式等,不管采用何种结构形式或材料,结构构件的布置都应遵照本条文的规定,一方面可以保证池体的安全可靠,另一方面可以节省材料,达到安全、经济的设计原则。

5.1.3 钢结构式工艺模块节点连接形式用的比较多的首先是焊接,其次是螺栓连接,但选择何种形式,应当结合本条文节点设计的考虑因素并严格执行现行国家标准。节点设计除应执行本条外,尚应符合有关现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构通用规范》GB 55006 的要求。

5.1.4 本条规定了当节点存在偏心产生局部弯矩时,计算时应当考虑进去,并对节点进行局部加强。对节点设计时,提出了在后期施工、使用等方面的应当考虑的因素,方便使用,应当参照本条执行。

5.1.5 一般的节点设计计算一般通过理论计算或力学软件就可解决,对于工艺模块池体结构比较复杂,传力不明确,安全性不明等节点部位,如:转角处,过渡连接点,应当首先采用通用有限元软件来计算分析验证,条件允许宜再次经过试验来进一步证明其可靠性。

5.1.6 工艺模块结构的拼接节点使用焊接时，应当采用与结构用材相适用的焊材；当采用螺栓连接时，应保证螺栓的抗拉、抗剪强度要求，同时该处节点应做局部加强措施，使得构件能够连续受力。

5.1.7 钢结构式工艺模块一些增强杆件之间连接优先采用焊接连接或栓焊刚性连接方式，旨在进一步保证水池结构整体强度、刚度及稳定性。

5.2 材料选择

5.2.1 工艺模块池体选用结构材料时，应注意以下事项：

- 1 选材必须考虑池体结构所处的外界环境、污水或其他用水的化学成分对钢材可能产生的腐蚀性、构件的加工方法、表面处理和维护；
- 2 选材时可以参照类似牌号或类似环境的已有使用工程经验；
- 3 如果池体内处理腐蚀性化学污水，选材应征求材料供应商或专业机构的建议。

5.2.2 本条规定了工艺模块池体用钢材时，应有合格的保证项目，其力学性能指标和化学元素含量、组成应符合现行相关标准有关对钢材使用的要求。

5.2.3 本条规定了工艺模块池体用混凝土时，池体结构对混凝土强度等级的最低要求，除应符合本条规定外，尚应符合现行相关标准的规定。

5.2.4 本条文主要规定了工艺模块结构构件连接使用的材料相关要求，包括：焊接材料、螺栓、锚栓、水泥砂浆等，尚应参照现行国家标准规定执行。

5.3 构件与连接设计

5.3.1 工艺模块池体主要承受侧向水压力，因此内部需要设置拉结筋以提高结构的整体刚度和稳定性，这种拉结方式宜采用铰接节点，这样传力更加简单、明确，节点受力容易处理，节省节点板材。

5.3.3 本条规定了钢结构式工艺模块轴心受压和受拉构件的长细比和计算长度取值限值，当水池结构抗震设防类别乙类以上时，建议受压杆件长细比限值控制在 120 以下，尚应执行《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定。

5.3.4 本条规定了钢结构式工艺模块受弯、拉弯和压弯构件的计算，尚应执行《钢结构设计标准》GB 50017、《不锈钢结构技术规程》CECS 410 的有关规定。

5.3.5 本条规定了钢结构式工艺模块受压板件的计算应当执行现行标准《不锈钢

结构技术规范》CECS 410 的有关规定。

5.3.9 本条规定了采用工艺模块高强螺栓的选用，宜采用 10.9 级以上承压型。之所以不建议采用摩擦型，主要原因摩擦面抗滑移系数很难达到 0.45，需要特殊的加工处理。高强度螺栓承压型连接可以采用耐腐蚀处理，其连接设计保守认为与普通螺栓计算相同。

5.3.11 本条规定了连接节点板强度计算要求，考虑节点板作为关键节点，安全等级应比主体结构做相应提高，同时材料具有一定的离散型，对材料强度设计值进一步了折减，确保安全可靠，节点板设计时除符合本条外，尚应执行《钢结构设计标准》GB 50017 有关规定。

5.3.12 对于一些钢结构式工艺模块，内部拉筋采用了预应力拉索形式，通过预张紧来抵抗侧向水压对池壁产生的过大变形，拉索的处理难度较大，主要集中在节点和张紧，因此最低应当满足国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 相关规定。

5.4 结构分析与计算

5.4.1 随着技术的进步，精确的整体空间模型分析已被广泛应用。本条提出了对有抗震设防和“重要水池”结构做动力分析的规定。

5.4.2 本条规定工艺模块结构的计算，有限元分析时，不同的杆件采用不同的模拟单元，这样可以获得更为准确的计算结果。对存在振动影响的池体结构分析宜考虑 1.05-1.20 的放大系数。

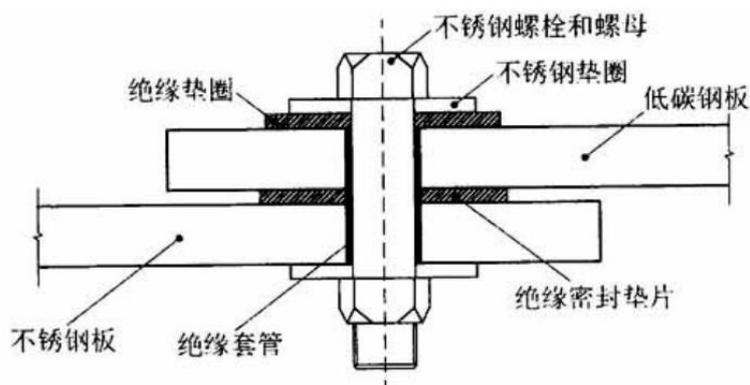
5.4.3 本条规定了工艺模块二维模块计算选取的原则，计算内容和方法尚应符合现行国家标准有关内容。

5.5 防腐蚀设计

5.5.1 本条规定了钢结构式工艺模块防腐蚀设计应遵循的原则。钢结构腐蚀是个电化学过程，腐蚀速度与环境中水汽含量、电解质含量，钢材质量，钢结构构造等有关。防腐蚀方案设计时应充分考虑施工条件，避免选择可能造成施工困难的防腐蚀方案。

5.5.2 本条列出了选择防腐蚀方案应考虑的因素，钢结构常用的防腐蚀方案有多种，其中防腐蚀涂料是最常用的防腐蚀方案，各种工艺形成的锌、铝等金属保护层。具体还有：阴极保护措施，采用耐候钢，不锈钢等。当不锈钢与普通碳钢通

过螺栓连接时，宜采用如下图所示的构造措施，减缓电化学腐蚀。



5.5.5 防腐蚀维护计划通常由工程业主和防腐蚀施工方、防腐蚀材料供应商在工程建造时制定。一般钢结构防腐蚀维护计划年限不低于 5 年，重要结构不宜低于 15 年。

5.6 防渗漏设计

5.6.1 本条规定了在拼接点处进行防渗漏设计，由于拼接处一般是工艺模块渗漏的主要区域，如焊缝漏焊、焊缝质量不好、螺栓密封差、灌浆料质量差等，需要特别重视。

5.6.4 本条规定的防渗漏措施，不仅限于此。易出现渗漏点的关键部位应加强定期检查、保养及更换。如螺栓连接处，螺栓胶条密封易老化漏水，及时更换。采用聚氯乙烯 PVC 材料制作的胶膜时，防渗膜的厚度可以取 0.3mm-2.0mm。

6 运输、存放与安装

6.1 一般规定

6.1.1 本条规定了装配式污水处理厂基础的技术要求。如果偏差太大，会导致构件的受力不均匀、变形。

6.1.2 本条规定了装配顺序，装配顺序需根据厂家的工艺进行选择安装。

6.2 构件运输、存放和保护

6.2.1 本条规定了构件的保护措施，防止构件产生永久变形损坏，无法安装。

6.2.4 本条规定了对构件的保护措施，防止构件变形后无法安装。

6.3 装配式构件组装与衔接

6.3.5 本条规定了螺栓紧固连接施工时，螺栓紧固等级和紧固力矩。螺栓拧紧力矩在安装具有重要作用，它决定了紧固件的紧固程度以及机械零部件或设备的使用寿命和安全性。

6.4 配套及附属系统安装

6.4.8 本条规定了与工艺模块连接的管道应采取防差异沉降的措施，保证流水的通畅。

7 检验、调试与验收

7.1 一般规定

7.1.2 本条规定了装配式污水处理厂平面控制网应根据工程规模和工程所在地分级布设，验收精度应按现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的规定，依据工程项目和构（建）筑物性质及占地面积选择。

7.1.4 高低压电气设备交接试验应符合本条规范外，调整试验、保护整定应符合设计文件的要求。

为使危险场所所用电气设备的危险减至最小，在装置和设备投入运行之前，工程竣工交接验收时，应进行初始检查，保证电气设备处于良好状态。

7.1.5 自动控制及监控设备、仪表设备及其附件接地应符合设计文件的要求和现行国家标准的有关规定，自动控制系统的屏蔽和防护应符合设计及设备技术文件的要求，控制系统和连锁系统的硬件和软件整定、设定应符合设计文件的要求和现行国家标准的有关规定。

7.1.6 装配式污水处理厂管线安装工程质量验收包括污水、污泥、再生水、加药、热力、燃气、空气、沼气等工艺管线和厂区配套管线工程，管线与外网连接接口应符合设计要求和归家现行标准的有关规定。

7.2 检验

7.2.1 工艺模块构件和零部件质量验收分为工厂检验与现场检验两部分，预制构件和零部件应具有质量合格证明文件。

7.2.2 混凝土式工艺模块应按混凝土结构子分部工程进行验收；当结构中部分采用现浇混凝土结构时，装配式结构部分可作为混凝土结构子分部工程的分项工程进行验收。

7.3 调试

7.3.1 本条规定了调试工作的范围。调试方案编制完成且批准后方可进入调试阶段，调试小组组建完成，成员及相应的物资全部准备完毕。

7.3.3 本条规定了清水联动试验工作的范围和内容。系统应运行连续、操作稳定、无异常情况。

7.3.4 本条规定了联合试运转工作的范围。生物处理单元工艺调试是个复杂的过程，每个生化工艺都会有自己的特点，需要根据现场条件加以选择及调整。一般生化处理单元调试完成后，方可进行后续处理单元的调试。

7.3.5 联合试运转前应完成构筑物、管线工程功能性试验，工艺、电气、自控设备应完成单机调试。联合试运转时，开、停车及系统的工作负荷升降正常，现场操作与远程操作应准确、及时、同步。

7.4 验收

7.4.1 本条规定了钢结构式工艺模块设计文件应作为基础验收的依据。基础验收交接制度基础验收是钢结构式工艺模块安装施工的一个主要工序,关系到能否进行安装与安装质量的好坏。基础验收由建设单位主持，土建、安装单位、监理及钢结构模块供应商共同参加。

7.4.4 本条规定了装配式污水处理厂工程建设过程中，统一建设工程档案的验收标准，建立完整、准确的工程档案。

7.4.5 本条规定了工程竣工验收后，建设单位应按规范及工程所在地建设行政主管部门的城建档案管理办法的要求，将有关设计、施工及验收文件和技术资料立卷归档备案。

8 运行和维护

8.1~8.4 装配式污水处理厂是顺应当前绿色标准建筑、双碳等政策及市场需求发展起来的，其建设模式及主体设施材料与传统污水处理厂有显著差异。装配式污水处理厂多采用工厂预制和现场拼装的建设模式，主体结构设计更加集成化，且主体材料多采用钢材。装配式污水处理厂在运行、维护方面与传统污水处理厂的区别，主要是钢结构的维护保养。本标准在参考了《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60-2011、《钢结构装配式污水处理设施技术规程》T/CUWA 50054-2023 及《城镇污水处理厂运行监督管理技术规范》HJ 2038-2014 标准基础上，结合了钢结构污水处理厂的生产、建设单位的实际案例，对相关条文进行撰写、规定。

智慧水务是污水处理厂的发展趋势，而信息化是实现智慧水务的基本要求。本标准在结合当前相对较为成熟的自动化控制技术及企业提供的技术、案例，在标准上增加了信息化条例规定。