



T/CECS ×××-202×

中国工程建设标准化协会标准

装配式给水处理厂工程技术规程

Technical specification for fabricated water supply 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

装配式给水处理厂工程技术规程

Technical specification for fabricated water supply 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

2023 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023年第一批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字〔2023〕10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：北京市西城区玉桃园三区13号楼309室，邮政编码：100035，邮箱：xinxiyuanbiaozhun@163.com）。

主编单位：

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	3
4	工艺设计	5
4.1	一般规定	5
4.2	水处理工艺	5
4.3	排泥水处理工艺	6
4.4	装配式单体构筑物	7
4.5	工艺设备	7
4.6	配套及附属系统设计	8
5	结构设计	10
5.1	一般规定	10
5.2	材料	11
5.3	构件与连接设计	12
5.4	结构分析与计算	13
5.5	防渗漏设计	14
6	运输、存放与安装	15
6.1	一般规定	15
6.2	构件运输、存放和保护	15
6.3	装配式构件组装与衔接	16
6.4	配套及附属系统安装	16
7	检验、调试与验收	18
7.1	一般规定	18
7.2	检验	18
7.3	调试	18
7.4	验收	19

8 运行和维护	21
8.1 一般规定	21
8.2 运行管理	21
8.3 维护保养	21
8.4 信息化技术	22
用词说明	23
引用标准名录	24
附：条文说明	26

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	3
4	Treatment process	5
4.1	General requirements	5
4.2	Water treatment process	5
4.3	Sludge water treatment process	6
4.4	Prefabricated monolithic structure	7
4.5	Water treatment equipments	7
4.6	supporting and ancillary system design	8
5	Struacural design	10
5.1	General requirements	10
5.2	Material selection	11
5.3	Component and connection design	12
5.4	Structural analysis and calculations	13
5.5	Leak-proof design	14
6	Transportation, storage and installation	15
6.1	General requirements	15
6.2	Transport, storage and protection of components	15
6.3	Assembly and connection of prefabricated components	16
6.4	Ancillary and ancillary engineering installation	16
7	Inspection, commissioning and acceptance	18
7.1	General requirments	18
7.2	Inspection	18
7.3	Commissioning	18
7.4	Acceptance	19
8	Operation and maintenance	21
8.1	General requirments	21
8.2	Operational management	21
8.3	Maintenance	21
8.4	Information technology	22

Explanation of wording.....	23
List of quoted standards.....	24
Addition: Explanation of provisions.....	26

1 总则

1.0.1 为规范我国装配式给水处理厂的建设,保障居民用水安全,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给水处理厂的设计、施工、构件存放与安装、调试、验收以及运行管理。

1.0.3 装配式给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 装配式给水处理厂 fabricated water supply treatment plant

由预制构件现场组装成整体或部分构筑物，并连接设备、管线等给水处理配套及附属系统而建成的给水处理厂。

2.0.2 工艺模块 process modules

由模块单元现场安装组成的以满足给水处理要求的单体构筑物。

2.0.3 模数 module

选定的尺寸单位，作为尺度协调中的增值单位。

2.0.4 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。

2.0.5 构件 component

在工厂里采用模数协调的方式进行设计、生产的符合给水处理厂工艺单元要求的单元体，是构筑物的部分或全部组成。

2.0.6 装配式单体构筑物 fabricated monolithic structure

由预制构件现场安装组成的以满足给水处理要求的构筑物。

2.0.7 自动化系统 automated systems

通过事先设定装配式给水处理厂各设施的运行参数，利用由计算机控制装配式给水处理厂中各设备的有效运行，减少人工投入和人为操作失误的系统。

2.0.8 智能化系统 intelligent system

利用装配式给水处理厂各处理单元中检测仪表在线采集反信号反馈至计算机，经过软件的的计算与分析，反馈信号至各相关设备，带动相关设备动态运行，实现装配式给水处理厂各设施的数据在线采集分析与管理、远程监控与控制等的系统。

3 基本规定

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

3.0.2 水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定及相关用水用户的要求。

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给水处理工程项目宜采用装配式给水处理厂进行建设。

3.0.4 装配式给水处理厂应具备应对自然灾害、事故灾害、公共卫生事件和社会安全事件等突发事件的应急供水能力。

3.0.5 装配式给水处理厂工艺设计应统筹考虑给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。

3.0.6 装配式给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。

3.0.7 装配式水池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。

3.0.8 施工除应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定外，还应符合下列规定：

- 1 给水处理厂施工前应提前进行报备；
- 2 应合理安排施工场地，做好搭建临建设施准备，必要时应设置临时处理设施；
- 3 应编写工艺调试方案，调试期间不应影响给水处理厂正常运行效果，调试结束应及时编制工艺调试报告。

3.0.9 装配式给水厂应建立健全运行和维护管理体系，制定生产运行规范化管理制度、设备运行维护保养规程、安全管理规程、环境保护规程、工艺运行流程等

体系制度。

4 工艺设计

4.1 一般规定

4.1.1 装配式给水处理厂工艺设计、处理效率及规模的确定应按现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013、《城市给水工程项目规范》GB 55026的有关规定执行。

4.1.2 装配式给水处理厂出水水质不得低于现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的有关规定，同时应留有必要的安全余量。

4.1.3 装配式给水处理厂平面布置应满足工艺流程设计、装配化施工、安全运行维护、消防的要求。

4.1.4 装配式给水处理厂竖向设计应合理利用地形，保证水力流程通畅，并符合城镇总体规划和相关专项规划中防洪排涝要求。

4.1.5 装配式给水处理厂分期建设计划应在满足总体规划布局的基础上，结合现实需求通过技术经济比较综合确定。

4.1.6 当装配式给水处理厂位于寒冷地区，净水构筑物应根据气候条件建于室内或加盖。严寒地区应建在室内。

4.1.7 为应对水源突发污染，装配式给水处理厂应设应急处置设施，保障供水安全。

4.1.8 装配式给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给水处理等功能要求，并应符合国家现行相关标准的规定。

4.2 水处理工艺

4.2.1 装配式给水处理厂的工艺选择，应根据原水水质、供水规模、处理后水质要求，经过调查研究以及必要的试验验证或参照明似条件下已有的运行经验，结合当地操作管理条件，通过技术经济比较后综合确定。

4.2.2 当原水水质不能达到地表水环境质量标准中Ⅱ类时，装配水给水处理厂应采用强化常规处理工艺，或根据需要增加水厂预处理或深度处理工艺。

4.2.3 预处理工艺设计应符合以下规定：

- 1 当原水含沙量和浊度较高时，宜采取预沉处理；

2 当原水氨氮含量较高，或同时存在可生物降解有机污染物或藻含量较高时，可采用生物预处理。

3 当原水含有溶解性铁、锰、色度、藻类，需改善臭味和混凝条件，并替代前加氯以减少氯消毒副产物时，宜采用预臭氧处理。

4.2.4 絮凝工艺设计应根据原水水质情况和相似条件下的运行经验或通过试验确定。

4.2.5 沉淀或澄清工艺设计应根据原水水质和水温、设计生产能力、处理后水质要求、制水均匀程度以及是否连续运转等因素，结合当地条件通过技术经济比较确定。

4.2.6 过滤工艺设计应根据设计生产能力、运行管理要求、进出水水质和净水构筑物高程布置等因素，结合厂址地形条件，通过技术经济比较确定。

4.2.7 装配水给水处理厂原水中铁、锰、氟化物、砷含量超过现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定时，应予以处理。

4.2.8 装配水给水处理厂必须设置消毒工艺，且应满足有效消毒剂量和接触时间的要求。

4.2.9 深度处理可采用颗粒活性炭吸附或臭氧-生物活性炭处理工艺降低水中有机、有毒物质含量或改善色、臭、味等感官指标。

4.2.10 深度处理采用中空纤维微滤、超滤膜处理工艺时，应采用压力式膜处理工艺或浸没式膜处理工艺。膜处理工艺系统主要设计参数应通过试验或根据相似工程的运行经验确定。

4.3 排泥水处理工艺

4.3.1 排泥水处理对象应包括沉淀池（澄清池）排泥水、气浮池浮渣、滤池反冲洗废水及初滤水、膜过滤物理清洗废水等。

4.3.2 排泥水严禁直接排入环境水体，回用时应确保安全可靠。

4.3.3 装配式给水处理厂排泥水处理工艺流程应根据环境条件、净水工艺确定，应包括调节、浓缩、平衡、脱水及泥饼处置等全部或部分工序。

4.3.4 装配式给水处理厂排泥水处理系统设计规模应按设计处理干泥量确定，水力系统设计应按设计处理流量确定。设计处理干泥量应满足多年 75%~95% 日数的全量完全处理要求。

- 4.3.5** 排泥水处理系统设计应分别计算分析水量和干泥量的平衡。
- 4.3.6** 排泥水处理系统设计应有安全余量，并应设置应急超越系统和排放口。
- 4.3.7** 当装配式给水处理厂排泥水送往厂外处理时，水厂内应设调节工序，将排泥水匀质、匀量送出。

4.4 装配式单体构筑物

- 4.4.1** 装配式单体构筑物的个（格）数不应少于2个，可独立运行，并应考虑均匀配水和集水，数量满足检修维护要求。
- 4.4.2** 装配式单体构筑物的设计水量，应按最高日供水量加水厂自用水量确定，按事故工况计算校核。
- 4.4.3** 装配式单体构筑物流程设计、竖向设计宜充分利用地形，符合水力流程通畅、降低能耗、平衡土方的要求。
- 4.4.4** 装配式单体构筑物间输水、输泥和输气管线的布置应使管道长度短、损失小、流行通畅、不易堵塞和便于清通，并宜按工艺要求合理布置联通管、超越管。
- 4.4.5** 对相同或相似功能、配套及附属系统的装配式单体构筑物采用标准化的设计方式，提高装配式单体构筑物的通用性和复用率。
- 4.4.6** 装配式单体构筑物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。
- 4.4.7** 装配式单体构筑物应与结构布置、部品构件选型相协调，平面几何形状宜规则平整。
- 4.4.8** 装配式单体构筑物应采用标准化接口，接口位置、接口尺寸应符合模数协调要求。

4.5 工艺设备

- 4.5.1** 装配式给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。
- 4.5.2** 装配式给水处理厂工艺设备的数量必须满足检修维护时给水处理的要求。
- 4.5.3** 装配式给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。
- 4.5.4** 装配式生物预处理构筑物应设置生物接触填料和曝气装置。

- 4.5.5** 装配式机械絮凝池宜设 3 级~4 级搅拌机。
- 4.5.6** 装配式沉淀、澄清池应采用机械化排泥装置。
- 4.5.7** 装配式 V 型滤池的冲洗水和气源供应应分别采用水泵和鼓风机，并设置备用机组；水泵应适应冲洗强度变化要求。
- 4.5.8** 消毒工艺设备系统应能适应水质水量变化并精确控制剂量，且应设备用。
- 4.5.9** 臭氧工艺设备系统应包括气源装置、臭氧发生装置、臭氧气体输送管道以及臭氧尾气消除装置。
- 4.5.10** 膜处理工艺设备系统应包括过滤、物理清洗、化学清洗、完整性检测及膜清洗废液处置等基本设备。
- 4.5.11** 在正常设计水温条件下，膜处理工艺设备系统的设计产水量应达到工程设计规模；在最低设计水温条件下，产水量可低于工程设计规模，但应满足实际供水量要求。
- 4.5.12** 排泥水脱水设备选型应根据浓缩后泥水的性质、最终处置对脱水泥饼的要求，经技术经济比较后选用，宜采用板框压滤机、离心脱水机等。
- 4.5.13** 对出水水质产生影响的药剂加注设备应配置备用设备。水质化验检测设备的配置应满足正常生产条件下质量控制的需要。
- 4.5.14** 装配式给水处理厂的水泵、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。

4.6 配套及附属系统设计

- 4.6.1** 装配式给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。
- 4.6.2** 装配式给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。
- 4.6.3** 装配式给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。
- 4.6.4** 装配式给水处理厂中附属设施设置应满足使用功能和安全生产要求，设施面积应符合相关规定。
- 4.6.5** 装配式给水处理厂储存、输送和投加存在消防风险的细粉类水处理药剂的车间，应有防尘、集尘、防火和防爆措施。

4.6.6 装配式给水处理厂存在有毒有害气体（液体）或氧化性气体（液体）泄漏风险的车间，应设检测、报警、处置和应急措施。排入大气（水体）的处理后尾气（尾水）应达到排放标准。

4.6.7 装配式给水处理厂所涉及的化学药剂，在生产、运输、储存、使用过程中应采取有效防腐、防泄漏、防毒、防火、防爆和防盗措施。

4.6.8 装配式给水处理厂存在或可能积聚毒性、爆炸性、腐蚀性气体的场所，应设置连续监测、报警装置，并能自动控制该场所的防护、通风装置，其手动按钮及场所的通风、防护、照明控制开关应能在安全位置进行操作。爆炸性危险气体、有毒气体的检测仪表必须定期进行检验和标定。

4.6.9 装配式给水处理厂应对易腐蚀的管渠及其附属设施、材料、设备等采取相应的防腐蚀措施，应根据腐蚀类型，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。防腐蚀措施不得影响供水水质。

4.6.10 装配式给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。

4.6.11 装配式给水处理构筑物应设置栏杆、防滑梯等安全措施。

4.6.12 装配式给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 装配式单体构筑物的结构设计应符合下列规定：

1 装配式单体构筑物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、《混凝土结构通用规范》GB 55008、《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、规范的相关规定。

2 装配式单体构筑物结构荷载和作用效应的标准值、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《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069、《工程结构通用规范》GB 55001 的有关规定。

3 装配式单体构筑物等主要设施抗震设防类别应为重点设防类，并按《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。

4 装配式单体构筑物结构应考虑抗浮设计。

5 装配式单体构筑物地基基础设计使用年限应与主体结构一致，地基基础设计等级、地基承载力与变形等验算均应按《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定执行。

6 装配式单体构筑物结构设计应满足防腐、防水和耐久性等要求。

5.1.2 装配式单体构筑物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 装配式单体构筑物的拼接形式应根据水池结构的重要性、受力特点、荷载情况和工作环境等因素来选用，在保证满足承载力极限状态要求，传力可靠，且有抗渗性能的前提下，拼接节点设计应满足便于施工和节省材料的要求。

5.1.4 钢结构式装配式单体构筑物的梁、柱节点宜采用焊接连接或栓焊混合连接。

5.2 材料

5.2.1 装配式单体构筑物结构选材应考虑结构的重要性、荷载特点、结构形式、应力状态、连接方式、板件厚度、工作环境、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 装配式单体构筑物结构用不锈钢材料，其质量应符合现行国家标准《承压设备用不锈钢钢板及钢带》GB/T 24511、《不锈钢 牌号及化学成分》GB/T 20878、《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280 和《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T 4237 的相关规定。

5.2.3 装配式单体构筑物结构用除不锈钢外其他钢材，应依据钢材牌号对照执行《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591、《耐候结构钢》GB/T 4171 和《钛-钢复合板》GB/T 8547 等标准的相关质量规定。

5.2.4 装配式单体构筑物池体结构用钢材的屈服强度，不锈钢不应低于 170MPa，其他碳钢不应低于 235MPa，其他性能指标均应符合现行标准《钢结构设计标准》GB 50017 与《不锈钢结构技术规程》CECS 410 的相关规定。

5.2.5 装配式单体构筑物池体采用混凝土时，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 和《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 的相关规定。

5.2.6 钢结构连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 装配式单体构筑物结构内部拉筋宜按两端铰接的轴心受拉构件设计。

5.3.2 装配式钢结构单体构筑物受弯、拉弯、压弯构件应进行强度、刚度和稳定性验算，轴心受拉与轴心受压构件应分别进行截面强度和受压稳定性计算，并应符合现行国家标准《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 的有关规定。

5.3.3 装配式钢结构给水池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应大于 150。
- 2 设防烈度 8 度和 9 度时，受压构件最大长细比不应大于 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应大于 300。

5.3.4 装配式钢结构构筑物在静水侧压标准值作用下，构件变形允许值宜满足下列规定：

- 1 壁板变形不宜超过 $L/250$ ， L 为壁板计算跨度（mm）。
- 2 梁构件挠度不宜超过 $L/750$ ，其中 L 为梁计算跨度（mm）。
- 3 柱构件水平位移不宜超过 $H/1000$ ，其中 H 为柱总高度（mm）。

5.3.5 装配式单体构筑物池体的不锈钢构件的受压板件的有效宽厚比、压应力分布、稳定性等计算应符合现行团体标准《不锈钢结构技术规程》CECS 410 的有关规定。

5.3.6 装配式单体构筑物不锈钢受弯构件的变形计算应符合现行团体标准《不锈钢结构技术规范》CECS410 的有关规定。

5.3.7 装配式单体构筑物结构用不锈钢焊缝，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现行团体标准《不锈钢结构技术规范》CECS410 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 的有关规定；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 装配式给水池结构用不锈钢构件连接，其电阻点焊的承载力计算应符合现行团体标准《不锈钢结构技术规程》CECS 410 的有关规定。

5.3.9 装配式给水池结构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、《钢结构通用规范》GB 55006 的有关规定。

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《一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差》GB/T 1804、《产品几何技术规范（GPS）表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值》GB/T 1031 等机械零件加工标准的规定。销轴连接的构造、销轴杆件的抗压、抗剪与抗弯强度的计算，耳板的抗拉、抗剪强度计算等应符合《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构通用规范》GB 55006 的有关规定。

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 在施工预应力高强拉索的节点张拉时，应保证节点张拉区有足够的施工空间，便于施工操作，并保证锚固可靠。预应力索张拉节点与主体结构的连接及有关做法应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定。

5.3.13 装配式单体构筑物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，应考虑拼接处局部受到偏心附加弯矩的影响。拼接构造的设计应便于制作、运输、安装、维护、防止积水、积尘，并应采取防腐措施。

5.3.14 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。

5.3.15 拼接处应保证被连构件的连续性。

5.4 结构分析与计算

5.4.1 装配式池体结构宜建立三维模型进行静力计算分析；位于抗震设防烈度 7 度及以上地区、抗震不利地段，或遭受地震破坏后修复困难的重要水池应进行拟静力法分析或时程分析法。

5.4.2 对装配式单体结构进行有限元分析时，**计算模型应能反映实际结构的受力状态和变形性能**，梁、柱杆件可采用梁单元，壁板可采用板壳单元，内部拉筋可采用桁架单元。对于底板，用混凝土时，宜采用三维实体单元，用钢板时，宜采用壳单元。

5.4.3 装配式给水池二维计算的墙体模块应按受力最不利原则选用。

5.4.4 装配式单体构筑物应校核运输、吊装荷载作用下的内力。

5.5 防渗漏设计

5.5.1 装配式单体构筑物应在拼接点处进行防渗漏设计。

5.5.2 混凝土式装配式单体构筑物应采用结构防水混凝土加外防水层的构造方式，具体要求应符合《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《地下工程防水技术规范》GB 50108 等相关规定。

5.5.3 装配式单体构筑物池体结构设计可采用下列措施提高防渗漏能力：

- 1 增加涂刷安全防水涂料的设计方案；
- 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 拼接处宜采用焊接；
- 4 水池预留洞口处周圈增加密封件设计。

6 运输、存放与安装

6.1 一般规定

6.1.1 预制模块安装施工前,应首先核查基础面的平整度,偏差不大于 $\pm 5\text{mm}/\text{m}^2$ 。

6.1.2 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。

6.2 构件运输、存放和保护

6.2.1 预制模块和零部件完成出厂、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 预制模块和零部件应根据其特点采用不同的运输方式:

- 1 预制墙板模块采用水平叠放或交叉叠放形式运输;
- 2 底板模块、内部加强增筋模块采用水平运输;
- 3 螺栓连接等采用箱装运输。

6.2.3 预制模块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,叠放层数不应大于5层,高度低于限高。

6.2.4 运输时应采取如下防护措施:

- 1 设置柔性垫片避免预制模块边角部位损伤、变形;
- 2 预制模块表面和棱角采用塑料贴膜或其它措施防护,避免预制模块外观污染。

6.2.5 预制模块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;
- 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;
- 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 装配式构件组装与衔接

- 6.3.1** 装配式构件应符合《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 的有关规定包装运输至装配地点。
- 6.3.2** 模块铺装前应对场地进行设计，满足给水处理池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 的有关规定；采用螺栓紧固件连接。螺栓紧固件的性能等级需要满足相关等级，紧固力矩控制在相关标准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弹垫、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 配套及附属系统安装

- 6.4.1** 配套及附属工程施工应在装配式给水处理厂总体方案指导下实施，应在单位工程安装验收合格后进行。
- 6.4.2** 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。
- 6.4.3** 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。
- 6.4.4** 配套工程设备就位、安装、调试等应符合设备使用说明书的要求。
- 6.4.5** 重要设备的安装及调试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 与装配式给水处理设施结构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 装配式给水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 装配式给水污水处理厂工程控制测量验收应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

7.1.3 装配式给水污水处理厂配套管线工程的质量验收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。

7.2 检验

7.2.1 装配式给水污水处理厂预制模块应按相关产品标准、设计文件及合同约定进行工厂产品检验，经检验合格形成检验记录方可出厂。

7.2.2 钢结构式装配式单体构筑物水池用的预制模块和零部件应按检验批进行进场检验。进入现场的预制模块和零部件进行进场检验时，应具有出厂质量合格证明文件。

7.2.3 钢结构式装配式单体构筑物水池焊接工程应符合现行国家标准《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 钢结构式装配式单体构筑物水池紧固件连接工程应符合现行标准《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 的有关规定。

7.2.5 钢结构式装配式单体构筑物防腐工程应符合《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。

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，在未进水和

已进水两种情况下对给水处理设备进行试运行检验。

7.3.3 应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 应对整个系统进行联合试运转,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。

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 装配式给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 的规定执行。

7.4.2 装配式给水处理厂工程控制测量验收应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

7.4.3 装配式给水处理厂的地基与基础工程质量验收应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定,钢结构模块化水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。

7.4.4 钢结构式装配式单体构筑物池体组装完成后,其几何尺寸误差应符合国家现行标准《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》GB 50128、《常压容器 第1部分:钢制焊接常压容器》NB/T 47003.1 的有关规定。

7.4.5 装配式给水处理厂的功能性试验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 和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定。

7.4.6 装配式给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。

7.4.7 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 装配式给水污水处理厂运行维护应设专人专岗，职责清晰，分工明确，实行联保互保管理制度，提升岗位人员安全意识及专业技能。

8.1.2 装配式给水污水处理厂应建立各类记录、台账，确保各类数据有据可查，并确保台账和记录的准确性和规范性。

8.1.3 应加强设备基础管理，完善各类设备管理制度，定期对相应设备进行维护、保养、检验、更换，确保设备稳定运行。

8.2 运行管理

8.2.1 装配式给水污水处理厂运行应符合安全、环保、设备管理、生产运行等相关规章制度。

8.2.2 操作人员应严格遵守各项规定制度，按照规范要求精准操作，根据要求做好真实记录，存档备查。

8.2.3 操作人员上岗前需参加安全教育培训及专业技能培训，考核达标后方可正常上岗。

8.2.4 岗位人员及维护人员定期进行点巡检工作，确保设备稳定运行，异常情况及时上报处理。

8.2.5 管理人员不得违规指挥岗位人员进行违规操作，岗位人员有权拒绝违规指挥操作。

8.2.6 任何人员不得随意对各系统参数进行修改，如需参数调整需经专业确认、专人批准后方可进行。

8.2.7 定期组织异常及意外事故演练，提升岗位人员对于突发事故应急处理水平，将突发事件的影响减少至最低。

8.2.8 设备出现异常情况需上报由专业人员进行处理，避免事故扩大化或设备带病作业带来的扩大化的损失。

8.3 维护保养

8.3.1 设备日常维护保养应制定严格的《设备维护保养手册》。

8.3.2 加强设备主动性维护管理，定期进行点巡检、润滑管理，及时处理设备异常现场，确保设备稳定运行。

8.3.3 岗位人员定期对设备卫生进行清理，保证现场设备干净整洁。

8.3.4 设备管理人员根据设备性能制定备件主动性维护更换周期，按照周期对易损件等进行更换，确保设备稳定运行。

8.3.5 定期检查钢结构外观腐蚀情况，根据现场情况合理对腐蚀部位进行防腐处理或修缮。

8.4 信息化技术

8.4.1 装配式给水厂处理应配套自动化控制系统及远程监控系统，以降低人员劳动强度。

8.4.2 装配式给水处理厂应配置主要监控指标的在线监测系统，实时对水质情况进行数据采集，以确保水质连续稳定。

8.4.3 建立智能化信息管理平台，对各类数据进行储存管理，以确保后期数据有据可查。

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。

- 《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
- 《城市给水工程项目规范》 GB 55026
- 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030
- 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
- 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 《室外给水设计标准》 GB 50013
- 《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
- 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB 50069
- 《钢结构工程施工规范》 GB 50075
- 《地下工程防水技术规范》 GB 50108
- 《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
- 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》 GB 50202
- 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205
- 《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》 GB 50224
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 《钢结构焊接规范》 GB 50661
- 《生活饮用水卫生标准》 GB 5749
- 《产品几何技术规范（GPS）表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值》

GB/T 1031

《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
《碳素结构钢》 GB/T 700
《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
《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
《一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差》 GB/T 1804
《不锈钢冷轧钢板和钢带》 GB/T 3280
《耐候结构钢》 GB/T 4171
《不锈钢热轧钢板和钢带》 GB/T 4237
《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
《钛-钢复合板》 GB/T 8547
《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
《不锈钢 牌号及化学成分》 GB/T 20878
《承压设备用不锈钢钢板及钢带》 GB/T 24511
《建设工程文件归档规范》 GB/T 50328
《钢结构高强度螺栓连接技术规程》 JGJ 82
《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
《常压容器 第1部分：钢制焊接常压容器》 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

装配式给水处理厂工程技术规程

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，取得了装配式给水处理厂工艺设计、结构设计、构件运输与安装等相关经验。

本规程对装配式给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，为装配式给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给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，《装配式给水处理厂工程技术规程》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	29
3	基本规定	30
4	工艺设计	31
4.1	一般规定	31
4.2	水处理工艺技术	31
4.3	水处理工艺技术	33
4.4	装配式单体构筑物	35
4.5	工艺设备	36
4.6	配套及附属系统设计	37
5	结构设计	40
5.1	一般规定	40
5.2	材料	40
5.3	构件与连接设计	41
5.4	结构分析与计算	42
5.5	防渗漏设计	42
7	检验、调试与验收	43
7.1	一般规定	43
7.2	检验	43
7.3	调试	43
7.4	验收	43

1 总则

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：《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、《室外给水设计标准》GB 50013、《生活饮用水卫生标准》GB 5749、《城市给水工程项目规范》GB 55026、《城镇供水厂运行维护及安全技术规程》CJJ 58。

3 基本规定

3.0.3 装配式给水处理厂是当前城镇建设现代化给水处理厂的趋势，可广泛应用于城市给水处理厂新建、提标、扩容；工业用水等项目。由于装配式给水处理厂采用在工厂加工的标准化模块，现场组装成给水处理厂，极大的提高了给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给水处理项目推荐建设装配式给水处理厂。

3.0.5 模数协调是装配式给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给水厂，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。

装配式给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 国内关于装配式水池结构设计，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，一方面可以保证水池的安全可靠，另一方面可以节省材料，达到安全、经济的设计原则。

4 工艺设计

4.1 一般规定

4.1.2 本条规定了装配式给水厂处理的基本功能及水厂出水水质标准的要求。考虑到出厂水在配水管网输送中可能遭受二次污染,以及由此导致的管网水质变化,同时鉴于水厂出水水质对配水管网化学和生物稳定性的影响,因此,给水厂在设计出水水质时必须确保足够的安全冗余。此外,为保障管网水质的持续稳定与安全,还需采取一系列有效的水质稳定措施。水厂的最终目标是确保终端用户从水龙头获取的水质全面达到国家《生活饮用水卫生标准》GB5749的规定,避免因对安全冗余考虑不周而导致用户端水质不符合标准。

4.1.3~4.1.4 本条为对水厂平面布置和竖向设计的性能要求。水厂平面布置应根据各建(构)筑物的功能和流程综合确定,并考虑装配化施工的要求。竖向设计应满足水力流程要求并兼顾生产排水及厂区土方平衡需求,同时还应考虑运行维护和预留工艺单元的需要。

4.1.6 规定了严寒地区净水构筑物应设在室内,以保证构筑物正常运行。寒冷地区的净水构筑物应根据水面结冰情况及当地运行经验确定是否设盖或建在室内。

4.1.8 装配式给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给水厂的基本特征,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 各项给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 应按照给水厂全寿命期的要求,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。

4.2 水处理工艺

4.2.1 水处理工艺的选择对处理效果、水质达标和整体效率至关重要。在咨询和设计时，需对当地给水系统调查和分析，并试验新工艺以确保匹配当地条件。因处理工艺多样且各有局限，需根据原水水质、供水规模和处理要求选择合适技术，必要时可组合多种技术以达预期目标。优化组合可提高处理的经济性和效率，确保供水安全可靠。

4.2.2 对于现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838 中未达到Ⅱ类的水体水质，较Ⅱ类水体高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、耐热大肠菌群等指标均有所提高，仅靠常规的混凝、沉淀、过滤已无法满足饮用水水质要求，需强化常规处理，或根据需要增设预处理或深度处理。

4.2.3 本条为对装配水水厂预处理工艺选择做出的规定。

当原水含沙量过高，超出常规净水构筑物的处理能力，或者即便大量投加药剂也无法满足水质要求时，应在常规处理流程前增设预沉措施。这些措施，如预沉池和避沙预沉蓄水池，能有效预先降低水中沙粒的含量，从而减轻后续处理构筑物的负担。

在净水过程中，生物预处理不仅发挥着去除氨氮的主要功能，还能协同去除水中的部分有机物、致嗅致味物质、铁、锰及藻类等污染物。这种综合性的预处理对于提升水质至关重要。

关于臭氧氧化工艺设置原则，是基于对国内许多应用案例的调查分析所提出。在实际设计中，臭氧氧化工艺的设置还应通过对原水水质状况的分析，结合总体净水工艺过程的考虑和出水水质目标来确定，也可参照相似条件下的运行经验或通过一定的试验确定。

4.2.5 随着净水技术的发展，沉淀和澄清构筑物的类型越来越多，各地均有不少经验。在不同情况下，各类池型有其各自的适用范围。正确选择沉淀池、澄清池型式，不仅对保证出水水质、降低工程造价，而且对投产后长期运行管理等方面均有重大影响。设计时应根据原水水质、处理水量和水质要求等主要因素，并考虑水质、水温和水量的变化以及是否间歇运行等情况，结合当地成熟经验和管理水平等条件，通过技术经济比较确定。

4.2.6 影响过滤工艺选择的因素很多，主要取决于生产能力、运行管理要求、出水水质和净水工艺流程布置。对于生产能力较大的滤池，不宜选用单池面积受限

制的池型；在滤池进水水质可能出现较高浊度或含藻类较多的情况下，不宜选用翻砂检修困难或冲洗强度受限制的池型。选择池型还应考虑滤池进、出水水位和水厂地坪高程间的关系、滤池冲洗水排放的条件等因素。

4.2.7 铁、锰都是人体组织的微量元素，成人身体中含铁 4g~5g，含锰 12mg~20mg。人体缺铁就会产生贫血和代谢功能紊乱，人体缺锰将引发畸形、脑惊厥、早产及不孕症等疾病。但铁、锰过多也会引起铁中毒和锰中毒。人体摄取铁过多有损于胰腺、肝胆和皮肤。锰过多引起造骨机能破坏、引发锰佝偻病以及中枢神经、呼吸系统病患。人们在饮茶、食用蔬果、肉类和粮食中已能满足对铁、锰的摄取需求。长期饮用含铁、锰水有损于健康。

人体中的氟主要来自饮用水。氟对人体健康有一定的影响。长期过量饮用含氟高的水可引起慢性中毒，特别是对牙齿和骨骼。当水中含氟量在 0.5mg/L 以下时，可使龋齿增加，大于 1.0mg/L 时，可使牙齿出现斑釉。

砷对人体健康有害，长期摄入可引发各种癌症、心肌萎缩、动脉硬化、人体免疫系统削弱等疾病，甚至可以引起遗传中毒。

所以，现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 规定了饮用水中的铁、锰、氟化物、砷含量，超出标准的应予以去除。

4.2.8 为确保生活饮用水的卫生安全，维护公众健康，装配式给水处理厂必须对来自地表水或地下水的原水进行严格的消毒处理。消毒后的水质必须达到生活饮用水水质卫生标准中的细菌学指标，同时还要满足相关的感官性状和毒理学指标要求，以确保消毒剂产生的副产物不会对公众健康造成影响。通过这样的处理措施，能够保障公众安全饮用，维护社会公共卫生。

4.2.9 当原水中有机物含量较高时宜采用臭氧-生物活性炭处理工艺。采用活性炭吸附处理，应对原水进行多年水质监测，分析原水水质的变化规律和趋势，经技术经济比较后，可采用活性炭吸附处理工艺或臭氧-生物活性炭处理工艺。

4.2.10 当原水中有机物含量较高时宜采用臭氧-生物活性炭处理工艺。采用活性炭吸附处理，应对原水进行多年水质监测，分析原水水质的变化规律和趋势，经技术经济比较后，可采用活性炭吸附处理工艺或臭氧-生物活性炭处理工艺。

4.3 水处理工艺

4.3.1 本条规定了水厂排泥水处理的主要对象，即在水厂水处理过程中各工艺段

常态化产生的各种不进入下一工序的弃水，包括排泥、冲洗和过滤初期产水和正常排空水。但水质突发污染时的紧急排空水不包括在内。

4.3.2 为节约水资源和输水能耗，某些情况下需要将水处理过程中产生的泥水、废水做回收利用。但由于这些泥水、废水中富集了多种影响出水水质的有害有毒物质，因此，回用之前必须将有害有毒物质有效去除。

4.3.3 目前国内外排泥水处理工艺流程一般由调节、浓缩、平衡、脱水、泥饼处置等基本工序组成。根据各水厂所处的社会环境、自然条件及净水厂沉淀池排泥浓度，其排泥水处理系统可选择其中一道或全部工序组成。例如，一些小水厂所处的社会环境是小城镇，附近有大河流，水环境容量较大，处理工艺可相对简单一些。

4.3.4 水厂排泥水处理规模是由设计处理干泥量确定。设计处理干泥量又主要取决于设计浊度取值，设计浊度的取值与河流的流量、水位一样，是某一概率下的统计数值，不同保证率的河流流量和水位是不同的，同样的道理，不同保证率下的原水浊度也是不同的。排泥水全量完全处理保证率等于多年全量完全处理的日数与总日数的比值，设计处理干泥量应满足多年 75%~95% 日数的全量完全处理要求，就是全量完全处理保证率达到 75%~95%。

4.3.5 由于排泥水处理系统中的构筑物包含了处理和调蓄设施，处理设施对排泥水的浓缩倍数和污泥的回收率（捕获率）均存在一定的局限性，不同排泥水进入处理系统的时机、持续时间、瞬时流量和水质特性相差较大，从而使排泥水处理系统中污泥浊度和水量不断变化，但其在系统中的总量仍应保持不变。因此为了合理确定排泥水处理系统各单元的设计水力负荷与固体负荷、调蓄容量和设备选型，在排水处理工艺和系统构成确定后，应进行系统的水量和泥量的平衡计算。

4.3.6 因原水浊度一年四季是变化的，且排泥水处理系统的设计保证率最大为 95%，因此当实际发生的排水量或干泥量超出排泥水处理系统的设计负荷时，为保障排泥水处理系统的正常稳定运行，排泥水处理系统设计应留有一定的处理超量泥水的富裕能力，并在系统中设置应急超越设施和排放口。

4.3.7 排泥水送往厂外处理时，在厂内设调节工序有以下优点：

1 由于沉淀池排泥水和滤池反冲洗废水均为间歇性排放，峰值流量大，而在厂内设调节工序后，可均质、均量连续排出，减小排放流量，从而减小排泥管管

径和排泥泵流量。若采用天然沟渠输送，由于间歇性排放峰值流量大，有可能造成现有沟渠壅水、淤积而堵塞。

2 若考虑滤池反冲洗废水回用，则只需将沉淀池排泥水调节后，均质、均量输出。

4.4 装配式单体构筑物

4.4.1 根据国内给水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，可使给水的运行更为可靠、灵活和合理。装配式单体构筑物应参照常规给水厂基本要求执行。

4.4.2 水厂的自用水量系指水厂内沉淀池或澄清池的排泥水、溶解药剂所需用水、滤池冲洗水以及各种处理构筑物的清洗用水等。自用水率与构筑物类型、原水水质和处理方法等因素有关。根据我国各地常规水厂经验，一般自用水率为5%~10%。上限用于原水浊度较高和排泥频繁的水厂；下限用于原水浊度较低、排泥不频繁的水厂。装配式给水厂自用水率可参照执行。本条还强调除了设计工况计算外，尚应按事故工况进行校核。

4.4.4 装配式给水厂内管道较多，设计时应全面安排，可防止错、漏、碰、缺。构筑物间的联络管道应尽量顺直，避免迂回，以减少流程损失。但应适当考虑装配式单体构筑物间不均匀沉降所需要的富余量。合理的管道设计和布置可保障给水厂运行的安全、可靠、稳定，并节省费用。

4.4.5~4.4.6 装配式单体构筑物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、多组合是装配式单体构筑物设计的重要原则，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。

4.4.7~4.4.8 装配式单体构筑物应进行精细化、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。

4.5 工艺设备

4.5.1 本条规定了装配式给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，与装配式给水厂的控制水平相适应。

4.5.2 本条规定了装配式给水处理厂工艺设备数量的要求。根据国内给水处理厂的设计和运行经验，给水处理构筑物的个（格）数不应少于 2，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，使给水的运行更为可靠、灵活和合理。

4.5.3 装配式给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。

4.5.6 装配式沉淀池或澄清池沉泥的及时排除对提高出水水质有较大影响。当沉淀池或澄清池排泥较频繁时，若采用人工开启阀门，不仅劳动强度较大，而排泥效果不稳定，故应采用机械化排泥装置。平流沉淀池和斜管沉淀池一般常可采用机械吸泥机或刮泥机；澄清池则可采用底部转盘式机械刮泥装置。

4.5.8 水厂运行过程中水量变化不可避免，同时还会伴有一定程度的水质变化。当消毒设备不能针对这些变化做相应的消毒剂量的精确调整，将出现过度消毒或消毒不充分现象。过度消毒不仅造成浪费，而且可能引起水质（感官和消毒副产物）问题；消毒不充分则可导致水的卫生指标不合格。由于消毒工艺是水厂水处理流程中最重要和最后一道工序，且必须随水厂的生产连续工作，因此应有备用能力。

4.5.11 通常夏季水厂供水量大于冬季，从节约工程投资考虑，允许采用膜处理工艺的水厂在不同水温时有不同的产水量，即夏季应满足水厂正常设计规模要求，冬季在满足实际供水量要求下可酌情降低产水量，故仅规定了正常设计水温的产水量要求。

4.5.12 脱水机械的选型既要适应前一道工序排泥水浓缩后的特性，又要满足下一道工序泥饼处置的要求。由于每一种类型的脱水机械对进机浓度都有一定的要求，低于这一浓度，脱水机难以适应，因此浓缩工序的泥水含水率是脱水机械选型的重要因素。如浓缩后含固率仅为 2%，则宜选择板框压滤机。另外，下一道工序

也影响机型选择，如为防止污染要求前一道工序不能加药，则应选用无加药脱水机械（如长时间压榨板框压滤机）等。

用于水厂泥渣脱水的机械目前主要采用板框压滤机和离心脱水机。带式压滤机国内也有使用，但对进机浓度和前处理的要求较高。因此本标准提出对于一些易于脱水的泥水，也可采用带式压滤机。

4.5.13 按设计和运行要求正确、精确投加化学药剂并保持加注量的稳定是净水处理的关键。例如，停止投加混凝剂或消毒剂，均能直接导致水质恶化，并产生卫生健康问题。因此，对氧化剂、混凝剂、助凝剂、消毒剂、稳定剂和清洗剂等停止投加后影响水质的药剂，应每一种药剂设置至少 1 套备用设备，甚至设置备用管道。

给水系统的水质化验检测分为厂站、行业、城市（或地区）多个级别。各级别化验中心的设备配置应符合正常生产过程中各项规定水质检查项目的分析和检测的需求，满足质量控制的需要。

4.5.14 本条是关于装配式给水处理厂噪声控制的规定。装配式给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。

装配式给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。

4.6 配套及附属系统设计

4.6.2 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使用，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，缩短了给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。

4.6.3 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。

4.6.4 附属设施是支撑给水工程工艺设施有效运行的重要基础条件之一。一般包括辅助生产设施（主要包括维修、仓库、车库、化验、控制室等）、管理设施（主要包括生产管理、行政管理、传达室等）、生活设施（主要包括食堂、锅炉房、值班宿舍等）。附属设施是给水工程运行管理不可或缺的基础条件，相关要求涉及系统可靠运行、工程投资有效利用和节约用地的规定，是满足使用功能和安全生产的要求，应强制。

4.6.5 细粉类水处理水存在药剂粉尘聚集、爆炸的风险，例如粉末活性炭在搬运中会飞扬在空气中，因此活性炭的储存和投加车间内的电器应加设防护罩，并采取防爆措施。高锰酸钾系强氧化剂，固体粉尘聚集后容易爆炸。

4.6.6 综合加药间有些使用的消毒剂或制备产生的气体列入现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》GBZ2.1，该标准规定了室内环境空气中氯、氨等气体的允许最高浓度或时间加权平均容许浓度。现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 则规定了毒物报警值包括预报值、警报值和高报值。

按现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB16297 中氯气无组织排放时周界外浓度最高点限值要求，氯吸收处理装置尾气排放小于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。臭氧尾气是从臭氧接触池排气管排入环境空气中的气体所含有的残余臭氧，对人的健康有害，应达标排放。

部分液体净水药剂通常或具有氧化，或具有酸，或具有碱性，泄漏后不仅对生产人员的生命健康和生产设施的耐久性带来伤害，进入水体后也会造成水环境污染。

4.6.7 本条规定了城市给水厂所涉及的化学药剂应采取严格的安全防护措施。水厂中涉及化学药剂工艺有加药、消毒、预处理、深度处理等。这些工艺中除了加药中所采用的混凝剂、助凝剂仅具有腐蚀性外；其他工艺采用的如：氯、二氧化氯、氯胺、臭氧等均为强氧化剂，有很强的毒性，对人身及动植物均有伤害，处置不当有的还会发生爆炸，故在生产、运输、存储、运行的过程中应根据介质的特性采取严密安全防护措施，杜绝人身或环境事故发生。氯气、氨气、氧气、臭氧、二氧化氯及次氯酸钠的使用应符合国家规定的运输、储存、程序、制度及安全要求。

4.6.8 本条是对危险场所内机电设备的操作规定，在人员进入危险场所前，应能启动场所内照明及保护装置，保障人员进入后的安全。对于各种有害气体，要采取积极防护，加强监测的原则。在可能产生泄漏、积聚危及健康或安全的各种有害气体的场所，应该在设计上采取有效的防范措施。对于室外场所，一些相对密度较空气大的有害气体可能会积聚在低洼区域或沟槽底部，构成安全隐患，应该采取有效的防范措施。

4.6.9 本条是关于防腐蚀的原则规定。根据国内部分给水厂的调查，给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。

4.6.10 本条规定了给水厂必须设置消防设施。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》GB50016 等有关标准、规范的规定。

4.6.11 为了确保操作人员安全，处理构筑物应设置安全防护设施。

4.6.12 随着社会进步和科技发展，装配式给水厂不仅仅要满足生产控制，还需要进行管理决策，因此给水厂进行检测和控制设计是十分必要的。

检测仪表是给水厂的“眼睛”、自动化系统是给水厂控制手段，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，拓展了给水厂观察、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，增加了给水厂生产管理的深度。

5 结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 本条规定了装配式单体构筑物结构设计的一般规定，装配式单体构筑物结构设计均应遵照执行。（1）规定装配式单体构筑物结构设计抗震设防要求，主要考虑给水处理厂一旦遭受地震作用破坏，修复困难，后果影响严重；（2）对于抗浮不足的地下或半地下装配式单体构筑物应进行抗浮设计；（3）搪瓷拼装式单体构筑物结构设计可参照国际标准 ISO 28765 要求执行。

5.1.2 国内关于装配式单体构筑物结构设计，材料种类广，结构形式多，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，以满足安全、经济的设计原则。

5.1.3 钢结构式装配式单体构筑物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 钢结构式装配式单体构筑物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

5.2.1 装配式单体构筑物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、污水或其他用水对钢材可能产生的腐蚀性，同时考虑构件的加工方法及表面处理、维护方式；

2 选材时可以参照类似牌号或类似环境的工程应用经验。

5.2.2~5.2.3 条文规定了装配式构筑物使用不锈钢、碳素钢、低合金高强度钢等钢材应执行的材料标准。当采用铝合金、搪瓷材料应执行其相应的标准、规范规定，如《铝合金结构设计规范》GB50429 等。

5.2.6 本条文主要规定了装配式给水池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 装配式单体构筑物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。有条件保证焊缝的可靠性时，也可采用焊缝连接。

5.3.3 本条规定了钢结构式装配式单体构筑物轴心受压和受拉构件的长细比限值规定，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装配式单体构筑物主要构件在水压作用下的最大变形允许值，试验证明，钢结构水池最大变形一般出现在中、下层壁板位置，发生“鼓包效应”，因此在设计壁板时应选用面外刚度较大的壁板形式。

5.3.5 本条规定了钢结构式装配式单体构筑物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 本条规定了采用装配式单体构筑物高强螺栓的选用，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，对常规喷砂处理的钢板表面，摩擦面系数 μ 可取值 0.40 或更保守 0.35，一般容易实现。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》GB50017 有关规定。

5.3.12 对于一些钢结构式装配式单体构筑物，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，拉索的节点设计和预应力设计难度大，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。

5.3.13 本条规定了节点计算时应考虑偏心产生的附加弯矩，并对节点进行局部加强。本条提出了节点设计中应考虑的施工过程和后期使用的因素，设计过程应参照本条执行。

5.3.14 节点设计计算一般可通过理论计算或者解析方法解决，对池体的节点部位，

如：转角处，过渡转接处，由于其结构复杂，传力路径不明确，存在一定安全隐患，应当建立有限元模型对节点进行分析验证。

5.3.15 装配式单体构筑物结构的拼接节点使用焊接时，应当采用与结构用材相适应的焊材；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，保证构件的受力连续性。

5.4 结构分析与计算

5.4.1 随着技术的进步，三维有限元分析已被广泛应用。本条提出了对地震风险高或震害损失大的重要水池进行进一步分析的规定。

5.4.2 本条给出了针对装配式单体构筑物结构的有限元计算模型的构件单元类型选取建议，以在计算准确性和计算效率中取得平衡。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 本条规定了装配式单体构筑物的墙体进行二维计算的构件选取的原则，计算内容和方法应符合现行国家标准有关内容。

5.5 防渗漏设计

5.5.1 条规定了在拼接点处进行防渗漏设计，由于拼接处一般是装配式单体构筑物渗漏的主要区域，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。

5.5.3 除本条规定的具体防渗漏措施外，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。

7 检验、调试与验收

7.1 一般规定

7.1.1 本条所引用的现行国家标准包括：《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB 50252 等均应参照执行。

7.2 检验

7.2.1 钢结构模块化水池质量验收分为工厂检验与现场检验两部分，并结合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定进行单位工程、分部工程、分项工程和检验批的划分。

7.2.2 装配式钢结构水池用的预制模块和零部件应具有质量合格证明。

7.3 调试

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

7.3.4 本条规定了联合试运转工作的范围，联合试运转期间需取样分析检测，并检验各工艺单元的处理效率。

7.3.5 本条规定了联合试运转工作需连续稳定运行，运行要求应满足设计要求后方可进入试运行。

7.3.6 联合试运转从无负荷试运行到带负荷运行，循序渐进，带负荷运行时间不应小于 72h。

7.3.7 本条规定了关于装配式给水处理厂工程调试成功后，作为建设单位应组织试运行和试运行检测，以及试运行期间取样分析检测。

7.4 验收

7.4.2 本条规定了装配式给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》GB50026 的规定，依

据工程项目和构（建）筑物性质及占地面积选择。

7.4.3 本条规定了钢结构模块化水池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模块化水池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 本条规定了钢结构模块化水池组装后的几何尺寸和形状验收按现行国家标准有关规定执行。

7.4.6 本条规定了装配式给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。

7.4.7 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。