

UG

北京市地方标准

DB

编号：DB11/T 2235—2024

地下式污水处理厂技术规程

Technical specification for underground sewage treatment plant

2024—03—29 发布

2024—07—01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

地下式污水处理厂技术规程

Technical specification for underground sewage treatment plant

编 号：DB11/T 2235—2024

主编单位：北京城建集团有限责任公司

北京市市政工程设计研究总院有限公司

中建一局集团建设发展有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2024年07月01日

2024 北京

前 言

根据北京市市场监督管理局《2022年北京市地方标准制修订项目计划（第二批）》（京市监发〔2022〕30号）的要求，规程编制组经调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 设计；5 污水与污泥处理构筑物施工；6 设备、电气安装与调试；7 管线工程；8 地面景观施工；9 地下式污水处理厂验收。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同负责管理，北京市住房和城乡建设委员会归口、组织实施，并负责组织编制单位对具体技术内容进行解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京城建集团有限责任公司（地址：北京海淀区北太平庄路18号；邮政编码：100088；电子邮箱：bucgjzyb@163.com；联系电话：010-62091901）。

本规程主编单位：北京城建集团有限责任公司

北京市市政工程设计研究总院有限公司

中建一局集团建设发展有限公司

本规程参编单位：北京市园林绿化集团有限公司

北京城建安装集团有限公司

北京城建亚泰建设集团有限公司

北京城建道桥建设集团有限公司

北京智宇天成设计咨询有限公司

北京城建八建设发展有限责任公司

中建二局第三建筑工程有限公司

北京城建十六建筑工程有限公司

北京城建九建设工程有限公司

中建三局集团有限公司

北京城建二建设工程有限公司

北京城建北方集团有限公司

北京市政七建设工程有限责任公司

北京城建十建设工程有限公司

北京洁禹通环保科技有限公司

北京建工路桥集团有限公司

北京亚泰智博科技发展有限公司

本规程主要起草人员：李久林 刘奎生 李振川 周予启 段劲松 刘震国 温爱东

窦 一 刘卫未 李丽轩 冯 硕 韩友强 秦树东 肖游和朔

刘其文 申振士 刘卫东 马铨斌 刘成军 尉国红 万 琦
李笑男 任耀辉 费 恺 仇 伟 谢会雪 张惠丽 姚佐国
马军英 李明奎 亓 轶 曾 辉 李 哲 庞洪涛 赵福荣
赵华颖 张永健 李维杰 陈 浩 李 阳 孟庆敏 周庆昌
张晓东 陈 玮 郝雪峰 沙志武 舒遵阳 苏矿源 梁 淼
于亚平 吴秋萍 李树聪 赵卫超 刘冬生 任 颖 张世海
赵 峰 莫亚光 樊 亮 齐佳齐

本规程主要审查人员：刘文山 张 汎 王文治 郑 林 逯 平 孙西濛 陈 翔

目 次

| | | |
|------|--------------------|----|
| 1 | 总 则 | 1 |
| 2 | 术 语 | 2 |
| 3 | 基本规定 | 3 |
| 3.1 | 设计 | 3 |
| 3.2 | 施工 | 3 |
| 4 | 设计 | 4 |
| 4.1 | 总图及地下箱体设计 | 4 |
| 4.2 | 工艺设计 | 5 |
| 4.3 | 建筑设计 | 5 |
| 4.4 | 结构设计 | 6 |
| 4.5 | 电气设计 | 7 |
| 4.6 | 自动化系统设计 | 8 |
| 4.7 | 工业电视及安防系统 | 9 |
| 4.8 | 信息管控平台 | 10 |
| 4.9 | 供暖、通风与空调设计 | 10 |
| 4.10 | 除臭设计 | 11 |
| 4.11 | 淹泡及环境安全防控设计 | 12 |
| 4.12 | 消防设计 | 12 |
| 4.13 | 配套管线设计 | 13 |
| 4.14 | 景观绿化设计 | 14 |
| 5 | 污水与污泥处理构筑物施工 | 15 |
| 5.1 | 一般规定 | 15 |
| 5.2 | 地基与基础工程 | 15 |
| 5.3 | 现浇钢筋混凝土构筑物 | 19 |
| 5.4 | 装配式混凝土构筑物 | 25 |
| 5.5 | 预应力混凝土构筑物 | 26 |

| | | |
|------|------------|----|
| 5.6 | 砌体结构 | 27 |
| 5.7 | 附属结构 | 29 |
| 5.8 | 防水工程 | 32 |
| 5.9 | 防腐工程 | 34 |
| 5.10 | 功能性试验 | 36 |
| 6 | 设备、电气安装与调试 | 40 |
| 6.1 | 一般规定 | 40 |
| 6.2 | 污水处理设备安装 | 41 |
| 6.3 | 污泥处理设备安装 | 46 |
| 6.4 | 电气设备安装 | 47 |
| 6.5 | 自控仪表系统设备安装 | 51 |
| 6.6 | 通风空调设备安装 | 58 |
| 6.7 | 除臭设备安装 | 60 |
| 6.8 | 功能性试验 | 61 |
| 6.9 | 设备调试 | 63 |
| 7 | 管线工程 | 68 |
| 7.1 | 一般规定 | 68 |
| 7.2 | 工艺管线 | 68 |
| 7.3 | 配套管线 | 74 |
| 8 | 地面景观施工 | 83 |
| 8.1 | 一般规定 | 83 |
| 8.2 | 防水排水施工 | 83 |
| 8.3 | 建植施工 | 84 |
| 8.4 | 湿地养护 | 85 |
| 8.5 | 有害生物防治 | 86 |
| 9 | 地下式污水处理厂验收 | 87 |
| 9.1 | 一般规定 | 87 |
| 9.2 | 地基与基础工程 | 89 |

| | | |
|------|--------------------------------|-----|
| 9.3 | 主体及附属工程 | 90 |
| 9.4 | 设备、电气安装 | 91 |
| 9.5 | 管线工程 | 104 |
| 9.6 | 地面景观 | 105 |
| 附录 A | 地下式污水处理厂构筑物及设备安装分部分项工程划分 | 107 |
| 附录 B | 池体结构检查验收记录 | 114 |
| 附录 C | 设备基础检查验收记录 | 116 |
| 附录 D | 格栅设备检查验收记录 | 118 |
| 附录 E | 输送设备检查验收记录 | 120 |
| 附录 F | 除砂设备检查验收记录 | 121 |
| 附录 G | 曝气设备检查验收记录 | 122 |
| 附录 H | 搅拌设备检查验收记录 | 125 |
| 附录 I | 刮、吸泥设备检查验收记录 | 127 |
| 附录 J | 堰板设备检查验收记录 | 129 |
| 附录 K | 过滤设备检查验收记录 | 131 |
| 附录 L | 膜处理设备检查验收记录 | 133 |
| 附录 M | 消毒设备检查验收记录 | 135 |
| 附录 N | 浓缩脱水设备检查验收记录 | 136 |
| 附录 O | 闸、闸门设备检查验收记录 | 137 |
| 附录 P | 除臭设备检查验收记录 | 139 |
| 附录 Q | 地面景观验收检测方法要点 | 141 |
| | 本规程用词说明 | 143 |
| | 引用标准名录 | 144 |
| 附: | 条文说明 | 149 |

Contents

| | | |
|------|--|----|
| 1 | General Provisions..... | 1 |
| 2 | Terms..... | 2 |
| 3 | Basic Requirements..... | 3 |
| 3.1 | Basic Design Regulations..... | 3 |
| 3.2 | Basic Construction Regulations..... | 3 |
| 4 | Design..... | 4 |
| 4.1 | General Drawing and Underground Box Design..... | 4 |
| 4.2 | Process Design..... | 5 |
| 4.3 | Architectural Design..... | 5 |
| 4.4 | Structural Design..... | 6 |
| 4.5 | Electrical Design..... | 7 |
| 4.6 | Automation System Design..... | 8 |
| 4.7 | Industrial TV and Security System..... | 9 |
| 4.8 | Information Control Platform..... | 10 |
| 4.9 | Heating, Ventilation and Air Conditioning Design..... | 10 |
| 4.10 | Deodorization Design..... | 11 |
| 4.11 | Flooding and Environmental Safety Prevention and Control design..... | 12 |
| 4.12 | Fire Protection Design..... | 12 |
| 4.13 | Supporting Pipeline Design..... | 13 |
| 4.14 | Landscape Greening Design..... | 14 |
| 5 | Construction of Sewage and Sludge Treatment Structures..... | 15 |
| 5.1 | General Requirements..... | 15 |
| 5.2 | Ground and Foundation Engineering..... | 15 |
| 5.3 | Cast-in-situ Reinforced Concrete Structures..... | 19 |
| 5.4 | Fabricated Concrete Structures..... | 25 |
| 5.5 | Prestressed Concrete Structures..... | 26 |
| 5.6 | Masonry Structures..... | 27 |

| | | |
|------|---|----|
| 5.7 | Auxiliary Structures..... | 29 |
| 5.8 | Waterproof Engineering | 32 |
| 5.9 | Anti-corrosion Engineering | 34 |
| 5.10 | Functional Test | 36 |
| 6 | Equipment, Electrical Installation and Commissioning..... | 40 |
| 6.1 | General Requirements | 40 |
| 6.2 | Installation of Sewage Treatment Equipmen..... | 41 |
| 6.3 | Installation of Sludge Treatment Equipment | 46 |
| 6.4 | Installation of Electrical Equipment | 47 |
| 6.5 | Installation of Automatic Control Instrument System | 51 |
| 6.6 | Installation of Ventilation and Air Conditioning Equipment..... | 58 |
| 6.7 | Installation of Deodorization Equipment..... | 60 |
| 6.8 | Functional Test | 61 |
| 6.9 | Equipment Debugging | 63 |
| 7 | Pipeline Engineering..... | 68 |
| 7.1 | General Requirements | 68 |
| 7.2 | Process Pipeline..... | 68 |
| 7.3 | Supporting Pipeline | 74 |
| 8 | Construction of Ground Landscape | 83 |
| 8.1 | General Requirements | 83 |
| 8.2 | Waterproof and Drainage Construction..... | 83 |
| 8.3 | Planting Construction | 84 |
| 8.4 | Wetland Conservation | 85 |
| 8.5 | Pest Control | 86 |
| 9 | Acceptance of Underground Sewage Treatment Plant..... | 87 |
| 9.1 | General Requirements | 87 |
| 9.2 | Ground and Foundation Engineering..... | 89 |
| 9.3 | Main and Auxiliary Engineering | 90 |

| | | |
|--|--|-----|
| 9.4 | Equipment and Electrical Installation..... | 91 |
| 9.5 | Pipeline Engineering..... | 104 |
| 9.6 | Ground Landscape..... | 105 |
| Appendix A: Division of Sub Projects for the Structures and Equipment Installation in Underground Sewage | | |
| | Treatment Plants..... | 107 |
| Appendix B: Inspection and Acceptance Record of Pool Structure..... | | |
| | | 114 |
| Appendix C: Inspection and Acceptance Record of Equipment Foundation..... | | |
| | | 116 |
| Appendix D: Inspection and Acceptance Record of Grating Equipment..... | | |
| | | 118 |
| Appendix E: Inspection and Acceptance Record of Conveying Equipment..... | | |
| | | 120 |
| Appendix F: Inspection and Acceptance Record of Desanding Aqipment..... | | |
| | | 121 |
| Appendix G: Inspection and Acceptance Record of Aerator..... | | |
| | | 122 |
| Appendix H: Inspection and Acceptance Record of Mixing Equipment..... | | |
| | | 125 |
| Appendix I: Inspection and Acceptance Record of Mud Scraping and Suction Equipment..... | | |
| | | 127 |
| Appendix J: Inspection and Acceptance Record of Weir..... | | |
| | | 129 |
| Appendix K: Inspection and Acceptance Record of Filtrating Equipment..... | | |
| | | 131 |
| Appendix L: Inspection and Acceptance Record of Membrane Treatment Equipment..... | | |
| | | 133 |
| Appendix M: Inspection and Acceptance Record of Disinfection Equipment..... | | |
| | | 135 |
| Appendix N: Inspection and Acceptance Record of Concentration and Dehydration Equipment..... | | |
| | | 136 |
| Appendix O: Inspection and Acceptance Record of Gate and Gate Equipment..... | | |
| | | 137 |
| Appendix P: Inspection and acceptance record of deodorization equipment..... | | |
| | | 139 |
| Appendix Q: Methods and key points of ground landscape acceptance testing..... | | |
| | | 141 |
| Explanation of Wording in This Standard..... | | |
| | | 143 |
| List of Quoted Standards..... | | |
| | | 144 |
| Addition:Explanation of provisions..... | | |
| | | 149 |

1 总 则

1.0.1 为加强地下式污水处理厂工程设计、施工及验收中贯彻执行国家的技术经济政策，达到技术先进、经济合理、安全适用、规范施工技术，统一施工质量检验、验收标准，确保工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市行政区域内新建的永久性城镇地下式污水处理厂的设计、施工和验收。

1.0.3 地下式污水处理厂工程设计、施工和验收除应符合本规程外，尚应符合国家和北京市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 地下箱体 underground box

埋设在地下，由污水处理相关构筑物、连接管道和通行的廊道、位于构筑物和通道顶部的设备间、供人员巡视检修及货物运输的空间组合而成的单体结构。其中位于构筑物和通道顶部的设备间、供人员巡视检修及货物运输的空间一般称为操作层，操作层通过出入口和车行通道与地面连接。

2.0.2 地下式污水处理厂 underground sewage treatment plant

由一个或数个地下箱体组成，满足污水处理功能的基础设施；其中地下箱体顶板高程在厂址设计地面高程以下的污水处理厂称为全地下式污水处理厂，地下箱体顶板高程在厂址设计地面高程以上的污水处理厂称为半地下式污水处理厂。

2.0.3 滑动层 sliding layer

为降低地基对混凝土结构的约束，减少温度应力，在建（构）筑物筏板与地基接触面之间设置的隔离构造层。

2.0.4 耐根穿刺防水层 root resistant waterproof layer

具有防水和阻止植物根系穿刺功能的构造层。

2.0.5 排（蓄）水层 drainage (storage) layer

能排出种植土中多余水分（或具有一定蓄水功能）的构造层。

2.0.6 过滤层 filter layer

能够防止种植土流失，且便于水渗透的构造层。

2.0.7 种植基质 planting soil

具有一定渗透性、蓄水能力和空间稳定性，可提供屋面植物生长所需养分的矿质或有机颗粒组成的物质。

2.0.8 容器种植 container planting

在可移动组合的容器、模块中种植植物。

2.0.9 浮岛种植 floating island planting

以水面生态浮板作为载体，通过植物根系的吸收、吸附、截留作用，降解水中的氮磷等污染物的一种种植方式。

3 基本规定

3.1 设计

- 3.1.1 在建设用紧张地区或景观环境要求较高的地区，在满足规划的前提下，可建设地下式污水处理厂，并结合用地特点进行地上空间的设计和利用。
- 3.1.2 厂区应有良好的工程地质条件，地形不应受洪涝灾害影响，有良好的排水条件。
- 3.1.3 地下式污水处理厂与居住及公共施用地应保持一定的卫生防护距离，该距离应符合现行国家标准《城市排水工程规划规范》GB 50318 的规定。
- 3.1.4 地下式污水处理厂的地上空间建设为景观绿地、运动公园、停车场等设施并对外开放时，该设施应与污水处理生产区分离。
- 3.1.5 厂区设计宜充分体现海绵城市设计理念，应符合现行地方标准《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》DB11/ 685 的规定，结合地面景观形式确定海绵城市建设内容。
- 3.1.6 地下式污水处理厂应由工艺处理、建筑、结构、供配电及自动控制、供暖通风与空气调节、消防和安全生产疏散、建筑给排水、照明、监控以及除臭等系统组成。
- 3.1.7 设计中应设置自动化和信息化系统，并宜结合工程投资情况进一步提升至智能化、智慧化系统。
- 3.1.8 设计中应有针对火灾、水淹、有毒有害及可燃气体超标的预警和自动控制设施，以及对应的后续应急预案。
- 3.1.9 设计应为地下式污水处理厂的低碳节能建造和运行创造条件。

3.2 施工

- 3.2.1 施工单位应具备相应的资质，并应有健全的质量管理、安全文明施工和环境保护等管理体系。
- 3.2.2 开工前应编制施工组织设计，关键的分项、分部工程应分别编制专项施工方案。施工组织设计和专项施工方案必须按规定程序审批后执行，有变更时应办理变更审批。
- 3.2.3 施工测量的允许偏差应符合现行国家标准《工程测量标准》GB 50026 和《城市测量规范》CJJ/T 8 的规定。
- 3.2.4 施工中应采用绿色和节能措施，并应符合现行国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的规定。
- 3.2.5 施工时宜采用 BIM 技术进行碰撞检查和辅助施工，并应符合现行国家标准《建筑信息模型施工应用标准》GB/T 51235 和《智慧工地技术规程》DB11/T 1710 的规定。

4 设计

4.1 总图及地下箱体设计

4.1.1 建、构筑物的布置应符合下列规定：

- 1 火灾危险性为甲类、乙类的厂房或设施应设置于地面上；
- 2 管理用房和生活设施用房宜设置于地面上；
- 3 当变配电室设置于地下箱体内时，不应设置于最底层。当地下只有一层时，变配电室地面高程应高出周边地面不小于 100mm，并设置防止雨水、消防水等积水的措施；
- 4 构筑物宜避开地下箱体的伸缩缝处。

4.1.2 地下箱体内各处理构筑物的池形和布置应结合结构柱网的间距和布置统筹设计，宜将各种设备间和处理构筑物组团化、集成化，结合消防分区组拼成预处理区、生化处理区、污泥处理区等矩形模块，并宜设置人行通道、检修通道和管线通道。

4.1.3 地下箱体内的预处理区和污泥处理区宜集中布置，并设置隔墙与其他区域分开。污泥转运区域宜靠近地下箱体车行出入口，转运区域的地面荷载、车道宽度和转弯半径等应满足污泥运输车辆的要求，用地允许时可设置车辆暂时停靠区域。

4.1.4 设置于地下箱体内的除臭设备、配电室、加药间等宜布置在生物池等较大面积处理构筑物顶部的操作层。

4.1.5 竖向设计应充分利用地形并结合地面景观设计，减少埋设深度，地下箱体上部覆土宜为 0.5m~1.5m。

4.1.6 厂区最低点地面标高应高于所在区域防洪防涝水位 0.5m 以上。

4.1.7 地下箱体疏散楼梯出入口、吊装口、通风井等通向地下的开口处应高出厂区地面至少 0.5m。

4.1.8 应将地下箱体底板高程接近的单体构筑物集中布置，并减少构筑物底板之间的高差。

4.1.9 管线集中穿越的区域宜设置管廊，并结合两侧处理构筑物高程、所需布置的管线种类和数量，将其划分为一层或两层。

4.1.10 疏散口、通风井、采光口、吊装口及检修口等的布置宜与地面景观融合。

4.1.11 大型设备上方宜设置直接通往地面的吊装口，吊装口周边的结构应能够满足吊车及运输设施的荷载要求，并设置明确的标识。

4.1.12 地下箱体宜设置 2 个通向厂区地面的车行出入口，出入口出地面位置的选择不宜对地面交通造成影响。进出通道应符合下列规定：

- 1 车行道的宽度宜为 4m~7m；
- 2 车行道转弯半径不宜小于 6m，并应满足运送栅渣、污泥和设备等大型车辆通行的要求；
- 3 车行道坡度不宜大于 8%，通道敞开部分宜采用透光材料进行封闭；
- 4 通道入口应设置驼峰，驼峰高度不应小于 0.5m，通道底部应设置排水沟；
- 5 进出通道的布置应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 和《建筑设计防火规范》GB 50016

的规定。

4.1.13 需巡检维护的地下处理构筑物水池顶部应设置可打开的活动盖板或观察窗，并应设置围栏防护、配置救生圈等应急救援设施。

4.1.14 在人行通道、检修通道、管线通道内应设置排水边沟，排至地下箱体底部集水池，经泵提升后排入厂区污水管。

4.1.15 地下箱体中的电力电缆，应采用燃烧性能不低于 B1 级的电缆或阻燃型电线。地下箱体中参与消防联锁的通信电缆应选用耐火电缆，其他电缆应选用阻燃电缆。

4.1.16 有爆炸危险区域的电气设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。

4.2 工艺设计

4.2.1 污水处理工艺应技术成熟可靠、低碳节能、操作运行方便、占地面积相对较小。污泥处理工艺应根据污泥性质、最终处置出路等因素进行选择。

4.2.2 格栅设备应配套栅渣压榨及冲洗设备，减少外运栅渣体积及臭气散发。

4.2.3 采用活性污泥法的生物池宜采用推流廊道式池型，局部可采用环形廊道，廊道宽度宜结合结构柱距确定。

4.2.4 生物池应选用长寿命、单盘供氧量大、维护量小的曝气器，或采用可提升式曝气器。

4.2.5 曝气鼓风机工艺用气宜通过通风井从地下箱体外直接吸入，并做好相应的隔振和降噪措施；当从地下箱体内部空间吸入工艺用气时，地下箱体内的通风量需满足工艺用气需求。

4.2.6 位于管线通道内的曝气管道应通过计算，确定膨胀节和固定支座的位置。曝气管路外露于人员容易接触到的位置或空间狭小、散热不良处，应采取隔热措施。

4.2.7 位于地下箱体内的加药间，应根据所使用的药剂种类和性质在车间布置、分隔等方面采取对应的安全措施，保证药剂使用、放空及发生泄漏时均不发生相互接触反应，也不应对人员、其他设备设施造成危害。

4.2.8 地下箱体内加药管线不应布置在重要设备、电缆桥架、仪表、巡检通道上方，否则应增加防护套管。

4.3 建筑设计

4.3.1 地上建筑宜合并成组布局，并结合地上空间利用方式做到地上功能分区合理、建筑风格协调。

4.3.2 地下箱体上方不宜设置人员密集型的建筑。

4.3.3 地下建筑应布局紧凑、体型简洁，结合地上空间合理布局采光天窗、导光管、通风井、疏散楼梯、除臭排放塔及车行出入口等地上附属设施。地上空间利用时，应注意对地面设施的隔离和保护。

4.3.4 地下箱体宜充分利用自然采光及自然通风。

4.3.5 顶板设置的采光天窗、吊装口、通风口、下沉庭院等临空部位均应设置防坠落措施。

4.3.6 地下箱体顶板防水等级应为一级，绿化区域防水层中表面一层应为耐根穿刺防水层，地下箱体底板和侧壁防水等级不应低于二级。

4.3.7 地下箱体内应采用防火、防腐、耐久、易清洁、便于施工维修的装修材料，车道地面材料应防滑和耐

磨。

4.4 结构设计

4.4.1 结构设计应包括下列内容：

- 1 结构方案设计，包括结构选型、构件布置及传力途径；
- 2 作用及作用效应分析；
- 3 地基基础设计；
- 4 结构的极限状态设计，包括承载能力极限状态、正常使用极限状态和耐久性极限状态设计；
- 5 结构抗震设计；
- 6 结构抗浮稳定验算及抗浮设计；
- 7 构造措施。

4.4.2 结构的设计工作年限不应少于 50 年，结构安全等级应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001 的规定，且不应低于二级。

4.4.3 结构设计应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，应采用可靠指标度量结构构件的可靠度，采用以分项系数的设计表达式进行设计。

4.4.4 地下箱体宜按空间体系进行结构整体分析，当地下箱体下设置桩基础时，地下箱体和桩基础宜作为整体进行空间分析。

4.4.5 储水构筑物应按施工验收阶段满水试验、使用阶段池内放空、池外有土池内满水、多格水池部分满水等工况取不同的作用组合。

4.4.6 地下箱体上部及其他各层楼板上荷载应根据使用功能确定，荷载取值应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的规定。

4.4.7 抗震设防分类应符合现行国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002 和《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的规定，其中地下箱体的抗震设防分类应为乙类，抗震等级不应低于二级。

4.4.8 操作层抗震计算应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定，构筑物应符合现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 的规定，计算水平地震作用下的自重惯性力、动水压力、动土压力，验算结构构件的截面强度。

4.4.9 进行结构抗浮计算时，各项作用均应取标准值，且不应计入设备及水的自重，抗浮计算的抗浮系数不应小于 1.05。当自重抗浮不能满足要求时，可采取配重、抗拔桩、抗浮锚杆等措施。

4.4.10 地下箱体宜减少变形缝的设置数量，当变形缝间距超过现行国家标准《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 规定的最大间距时，可采用设置施工后浇带、膨胀加强带，或与分段跳仓浇筑相结合的方式进行设计。无桩基单元的板底可设置滑动层。滑动层可由聚乙烯薄膜和干细砂构成，也可结合防水层设置。

4.4.11 钢筋混凝土构件裂缝计算宽度应根据地下箱体外水土、内污水、内气体环境对混凝土的作用等级等条件综合确定，一般环境条件下，裂缝控制等级应为三级，结构构件的最大裂缝宽度限值应为 0.2mm。

4.4.12 地下箱体宜采用现浇钢筋混凝土梁板结构,结构混凝土强度等级不应低于 C35,抗渗等级不低于 P8,钢筋应符合抗震性能指标。

4.4.13 当具备能够保证预制拼装结构的安全性、适用性及耐久性的连接构造时,箱体结构或部分结构构件可采用预制拼装式混凝土结构。

4.4.14 钢筋混凝土的强度等级、水胶比、氯离子含量、碱含量应根据设计工作年限及地下箱体外水土、内污水、内气体环境对混凝土的作用等级等条件综合确定。混凝土材料的耐久性指标不应低于表 4.4.14 的规定。

表 4.4.14 混凝土材料的耐久性要求

| 最低混凝土强度 | 最大水胶比 | 最大氯离子含量 (%) | 最大碱含量 (kg/m ³) |
|---------|-------|-------------|----------------------------|
| C30 | 0.50 | 0.10 | 3.0 |

注:表列数据是按设计工作年限 50 年、一般条件给出。当设计工作年限大于 50 年或混凝土环境为非一般环境时,混凝土材料尚应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046 的规定。

4.4.15 钢筋的混凝土保护层厚度应根据设计工作年限及地下箱体外水土、内污水、内气体环境对混凝土的作用等级等条件综合确定,混凝土保护层厚度要求应符合表 4.4.15 的规定。

表 4.4.15 混凝土保护层最小厚度

| 构件类别 | 工作环境 | 保护层最小厚度 (mm) |
|-------|-------------|--------------|
| 墙、板 | 与水、土接触或高湿度 | 30 |
| | 与污水接触或受水气影响 | 35 |
| 梁、柱 | 与水、土接触或高湿度 | 35 |
| | 与污水接触或受水气影响 | 40 |
| 基础、底板 | 有垫层的下层筋 | 40 |
| | 无垫层的下层筋 | 70 |

注:表列数据是按设计工作年限 50 年、一般条件给出。当设计工作年限大于 50 年或混凝土环境为非一般环境时,钢筋的保护层厚度尚应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046 的规定。

4.4.16 地下箱体钢筋混凝土构件的受力钢筋、构造钢筋的配置以及钢筋锚固、连接等构造应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 的规定。

4.4.17 与污水、污泥接触或受污水、污泥水气影响的构筑物内表面以及建设在腐蚀环境中的地下箱体外表面应采取防腐措施,应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046 的规定。

4.5 电气设计

4.5.1 地下式污水处理厂供电电源应为二级负荷,重要的污水处理厂内的重要部位应按一级负荷设计。

4.5.2 使用较多变频设备的地下式污水处理厂,供配电系统应采取抑制谐波的措施,保证电能质量应符合

现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 的规定。

4.5.3 工业生产设备类二级负荷宜采用单路放射式供电方式。

4.5.4 重要的工艺生产建（构）筑物或处理单元应采用双回路供电。

4.5.5 地下变电所内高、低压设备宜集中布置，并应设置消防气体灭火装置。

4.5.6 变压器容量超过 630KVA 的总变电所应采用直流操作电源，分变电所可采用交流操作电源。

4.5.7 地下箱体低压配电应采用 TN-S 系统。

4.5.8 外部电缆宜由侧壁引入地下箱体，并采取防水措施。

4.5.9 电气设备的进出线宜采用下进下出的方式，潮湿环境采用上进上出方式应采取防凝露水或密封防水措施等。

4.5.10 安装在变电所、控制室内的电气设备柜体，其防护等级及防腐等级可采取与地上式污水处理厂相同的设计标准。

4.5.11 地下箱体内电气设备外壳体宜采用不锈钢材质，防护等级不应低于 IP42，有防水要求的不应低于 IP55，防腐等级宜为 WF1/WF2 级。

4.5.12 按钮箱应采用聚碳酸酯材质，防护等级不应低于 IP 65。

4.5.13 地下箱体照明宜采用相对集中、分区域控制方式，手动控制宜设置在各区域巡视通道出入口处。

4.5.14 安装高度低于 2.2m 的管廊照明灯具应采用安全电压供电，高于 2.2m 的管廊照明应采用 220V 电压供电，并宜设漏电保护。

4.5.15 地下箱体接地宜充分利用结构钢筋，接地体与室内接地干线连接不少于 2 处。

4.5.16 地下箱体内紧邻环境较差生产车间的配电室应采用正压通风方式。

4.6 自动化系统设计

4.6.1 应根据地下式污水处理厂的建设规模、生产过程、节能要求、运维和管理的需求设置监控及数据采集系统、在线检测仪表系统、安全仪表系统、工业电视监视系统、安防系统、信息管控平台等。

4.6.2 应用软件除满足工厂过程的正常控制外，还应满足应急或事故状态下的应急控制。

4.6.3 主干通信网络应冗余，通信速率不小于 1000Mbps，故障恢复时间不大于 20ms。

4.6.4 监控系统宜为三层结构：监控层、现场控制层和就地控制层，各层之间及各层内部之间应具有通信网络连接。

4.6.5 监控系统整体应采用双路 AC380V 自动互投加不间断电源供电，其中不间断电源主要用于服务器、监控计算机、可编程控制器及通信设备的供电。

4.6.6 监控系统的控制模式应为“集中监控、分散自控”，主要的控制方式有现场的可编程控制器的自动控制以及远程监控计算机上的手动控制。

4.6.7 可编程控制器应根据安全信息系统安全保护等级设置冗余。

4.6.8 可编程控制器的内存及输入输出点等在工程验收后应有一定裕量：

- 1 输入输出点裕量不少于 10%~15%;
 - 2 可编程控制器的内存裕量不少于 20%~30%;
 - 3 可编程控制器机架裕量不少于 5%~10%;
 - 4 控制柜内的接线端子裕量不少于 10%~20%。
- 4.6.9 设置在地下的现场/就地控制站外壳的防护等级应不低于 IP55，并应具备防潮、防腐的功能。
- 4.6.10 在线检测仪表的防护等级应满足：
- 1 水下设备防护等级为 IP68;
 - 2 水上设备防护等级不低于 IP65;
 - 3 仪表保护箱防护等级不低于 IP55。
- 4.6.11 腐蚀环境下在线检测仪表的防腐等级应不低于弱腐蚀环境（F1 级防腐蚀型）。
- 4.6.12 检测仪表的变送器及其附件宜安装在仪表保护箱中，室外安装的仪表保护箱应带有遮阳装置。
- 4.6.13 所有的在线检测仪表均应在易观察的位置安装仪表的显示装置。
- 4.6.14 地下箱体宜设置独立的安全仪表系统，按照两级报警规定，实现 2 个主要功能：
- 第一级：报警信号应作用于声光报警器，表示生产操作已超出阈值应引起警觉；
- 第二级：报警信号应作用于联锁/停车控制，表示生产将发生事故，应采取紧急措施。
- 4.6.15 安全仪表系统的安全完整性等级不应低于 SIL 2。
- 4.6.16 安全仪表系统应设置独立的探测仪表或测量装置、控制器、通信网络和监控设备，探测仪表、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷设置。
- 4.6.17 安全仪表系统的数据采集、数据传输、通信接口、上位监控系统、电缆敷设等，应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T 50770 的规定。

4.7 工业电视及安防系统

- 4.7.1 安装在地下箱体的摄像机应带有防潮、防腐、自动清洁的保护罩。
- 4.7.2 摄像机宜布置在不易受外界损伤、避开强电磁干扰源、无遮挡的位置。
- 4.7.3 监视目标的环境照度不能满足摄像机正常工作照度要求时，应选择具有红外功能的摄像机或配置辅助照明设施，辅助照明应采用节能灯具。
- 4.7.4 视频监控室、安防监控中心应与中心控制室合用，并按照要求较高者的规定进行设计。
- 4.7.5 工业电视系统供电范围应包括系统设备及辅助照明设施。
- 4.7.6 地下箱体的安防系统宜包括入侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统、电子巡查系统、防爆安全检查系统、专用的高安全实体防护系统、各类周界防护系统等子系统。
- 4.7.7 安防系统的视频图像信息储存的时间不应少于 30d。
- 4.7.8 地下箱体各安防子系统间的联动或组合设计应符合下列规定：

1 各层安全出口、疏散出口安装出入口控制系统时，应与消防报警系统联动，在火灾报警的同时应自动释放出入口控制系统，不应设置延时功能；

2 疏散门在出入口控制系统释放后应能随时开启；

3 出入口控制系统可与入侵报警系统或和视频安防监控系统联动或组合；

4 电子巡查系统可与出入口控制系统或入侵报警系统进行联动或组合；

5 入侵报警系统可与视频安防监控系统或和出入口控制系统联动或组合；

6 重要物品库应设置防盗安全门、紧急报警装置，宜设置出入口控制系统、入侵报警系统和视频安防监控系统。

4.7.9 安防系统中电子防护系统的供电应符合现行国家标准《安全防范工程通用规范》GB 55029 的规定。

4.7.10 地下箱体宜设置巡检人员定位系统。

4.7.11 宜设置遥控机器人巡视系统，优先选用导轨型机器人在人员不易达到的区域进行巡检，带有必要的传感器和摄像机，其信号实时地传输至监控系统。

4.7.12 地下箱体的通讯系统应包括无线通讯系统、专用电话系统、广播系统、集中告警系统、电源系统及接地等，且满足正常运行方式和事故运行方式的通讯要求。

4.7.13 专用电话系统应按照固定间距设置在主要通道、车间主出入口等处。

4.7.14 地下式污水处理厂应在中控室设置广播系统，分为正常广播系统和事故广播系统，扩声系统应按照多功能使用要求设置。

4.8 信息管控平台

4.8.1 应设置信息管控平台，根据运行管理需求，掌握相关生产过程的检测参数、设备状态及视频画面等。

4.8.2 信息管控平台的数据处理/传输/存储设备宜与监控系统的数据机房共建，信息管控平台与监控系统之间应设置硬件防火墙。

4.8.3 信息管控平台的监控设备宜与过程监控系统设备共用中控室，并按照要求较高者的规定进行设计。

4.8.4 信息管控平台应预留与相关信息平台的数据共享功能。

4.8.5 信息管控平台应设置必要的数理仿真模型。

4.8.6 信息管控平台对于视频图像数据，应遵循有变化即采集的原则；对于报警数据，应实时接收并呈现；对于智慧应用数据，应根据应用需要确定采集的数据及其采集间隔。

4.8.7 应根据采集数据的规模数量、存储时间来确定存储设备的容量。

4.8.8 应建立健全信息管控平台的信息安全系统，不宜低于等保第二级。

4.9 供暖、通风与空调设计

4.9.1 宜根据建筑布局、区域风环境分析地下箱体自然通风潜力，优先采用自然通风的方式，当自然通风不能满足卫生、环保或生产工艺要求时，应采用机械通风或自然通风与机械通风相结合的联合通风方式。

4.9.2 地下箱体应根据工艺处理功能，划分通风分区，分区内通风系统应能独立运行，通风系统横向不宜跨

越防火分区。

4.9.3 应统筹通风分区的压力场，不同的功能区域之间形成压力梯度，可采用诱导、导流等通风措施避免通风死区。

4.9.4 同一通风分区内的不同送风机吸风口共用进风井，或排风机排风口共用排风井时，各个风机段应设置防回流措施，减少共用风道的各通风系统之间的压力损失的相对差额，当相对差额超过 15%时，应采取导流措施。

4.9.5 通风系统风量应满足余热和余湿排除、有害气体净化、臭气浓度控制等要求，计算参数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 的规定。

4.9.6 室外地面进风口应符合下列规定：

- 1 进风口的位置应直接设置在室外空气较清洁的地点，并宜设在全年主导风向的上风向；
- 2 进风口的位置应设置在除臭排口上风向，并应远离除臭排口；
- 3 近距离内有排风口时，进风口的高度应低于排风口；
- 4 进风口应避免进风、排风短路；
- 5 进风口百叶应面对主导风向。

4.9.7 通风井应采取消声降噪等措施，并应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 和《声环境质量标准》GB 3096 的规定，且应满足环评报告的要求。

4.9.8 通风机房应临近所服务的空间区域，机房内应预留检修场地及运输通道，并宜设置吊装设施及操作平台。

4.9.9 设有气体灭火系统的变配电所，其通风系统设计应符合现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370 的规定，并设置灾后通风系统。

4.9.10 地下箱体通风分区内冬季需要防冻的场所应设置供暖措施，保证温度不低于 5℃；地下箱体通风分区内夏季有防结露需求的场所，应设置除湿设施或其他防结露措施。

4.9.11 电气用房、鼓风机房等设备运行散热量较大的车间宜设置分体式空调机组。

4.9.12 空调系统和通风系统的节能设计应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 和《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 的规定。

4.10 除臭设计

4.10.1 产生臭气的池体、工艺设备等臭气源应设置密封措施，并保证空间的负压状态，密封措施不应影响工艺设备的正常运行，密封设施应具有足够的强度、密封性能、防腐性能等。

4.10.2 地下箱体的预处理区和污泥处理区除臭系统宜采用区域整体空间除臭与单体设备密封除臭相结合的方式。地下箱体污水预处理工艺段、污泥处理等易产生臭气的区域应设置通风，通风系统的风量计算及系统布置应与除臭系统相匹配。

4.10.3 除臭空间内宜设置新风补入措施，对于平时有人员进入的除臭空间，除了保证空间负压外，还应设

置新风补风措施，新风补风口布置于人员活动区域，新风量应满足人员对空气环境质量的需求，新风可根据工艺运行及人员需求进行调温、调湿处理。

4.10.4 采用组合臭气处理工艺时，应根据臭气特性及运行需求合理布置先后顺序，各个处理段之间不应相互影响。

4.10.5 臭气输送管道应采用难燃非金属风管、不锈钢等防腐材质，性能应符合现行行业标准《通风管道技术规程》JGJ/T 141 的规定。臭气输送管道强度和严密性应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。臭气输送管道设计风速、管道布置、并联管路压力损失等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 的规定。

4.10.6 臭气排放指标应符合现行地方标准《城镇污水处理厂大气污染物排放标准》DB11/ 2007 的规定。

4.11 淹泡及环境安全防控设计

4.11.1 地下箱体应设置防淹泡检测和报警系统。

4.11.2 位于地下箱体的进水提升泵房、中间提升泵房、最终出水泵房、MBR 膜池等容易出现污水冒溢的区域，应设置可靠、冗余的液位仪表，并结合防淹泡措施与全厂进水闸门和进水泵房连锁控制。

4.11.3 应通过合理的建筑和结构布置、有效的通风除臭设置，避免预处理区、污泥处理区形成有毒有害和可燃气体聚集的区域。预处理区、污泥处理区等易于聚集有毒有害和可燃气体的区域，或者其他在操作异常情况下易产生有毒有害和可燃气体的构筑物，应安装相应的气体探测仪表、控制器、声光报警器，并与应急通风系统连锁，报警信号应传至上位监控系统。

4.11.4 可燃气体、有毒有害气体探测器应选用隔爆型产品，其信号输出应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493 的规定。

4.11.5 气体探测系统、防淹泡系统的声光报警器应安装在探测区域入口处，报警/测量信号应通过独立的信号电缆或通信网络，传入相应的连锁控制装置及上位监控系统。

4.11.6 存在突然放散有毒有害气体风险的场所应单独设置通风系统，并设置事故通风系统，事故通风系统的设置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 的规定。

4.11.7 存在有毒有害和可燃气体、腐蚀性气体产生的区域应独立分区，并应通过通风或除臭系统保持微负压状态，避免气体逸散至其他区域，产生二次影响。

4.11.8 存在有毒有害和可燃气体、腐蚀性气体产生的通风分区应设置独立的室外取风以及排风风井。

4.12 消防设计

4.12.1 地下箱体的生物池、二沉池、滤池等水池顶操作层处理区的防火分区面积可按工艺要求确定，操作层其他设备用房的防火分区应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

4.12.2 地下箱体操作层设备用房区域，防火分区面积划分应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定执行。

4.12.3 操作层处理区的每个防火分区内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于 60m，可利用通向相邻

防火分区的甲级防火门作为第二安全出口，但每个防火分区至少应设置一处直通室外的独立安全出口。

4.12.4 地下管廊层内任一点至最近安全出口的直线距离不宜大于 100m，并应设置不少于两处可直通室外的安全出口。

4.12.5 地下箱体的耐火等级应为一级。

4.12.6 操作层设备用房和操作层处理区以及地下箱体内设施管廊层之间应采用防火墙、耐火极限超过 1.5h 的楼板分隔，当防火墙上开设门窗或洞口时，应设置不可开启或火灾时能自动关闭的甲级防火门、窗。

4.12.7 装修材料防火性能应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的规定。

4.12.8 地下箱体操作层应设置室内消火栓系统，消火栓系统设计及消防排水措施应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。

4.12.9 地下箱体各区域应配置灭火器，应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定。

4.12.10 地下式污水处理厂应设置正常工作照明、事故应急照明，超过 1000m² 的设备间应设置疏散照明。

4.12.11 消防应急照明应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309 的规定。

4.12.12 应急疏散照明设计应结合地下疏散通道和车间巡视通道进行设置。

4.12.13 室内最远点至通向疏散走道的门的直线距离超过 20m 的场所，应设置安全出口疏散指示标志灯。

4.12.14 消防配电系统的干线应按防火分区划分，分支线路不宜穿越防火分区。

4.12.15 地下箱体的消防控制室、消防照明总箱、消防设备配电箱（柜）、消防水泵等重要用电设备，应采用双重电源或双回路电源供电，电源引自不同变压器供电母排，末端自投。

4.12.16 同一防火分区的防火卷帘、排烟风机、消防排水泵等自动控制箱的设备，可采用由本防火分区消防双电源柜（箱）自动切换后单回路供电方式。

4.12.17 地下箱体应选择阻燃控制电缆，与消防设备联锁的电缆应选择耐火或矿物绝缘电缆，其他应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 和《仪表配管配线设计规范》HG/T 20512 的规定。

4.12.18 地下箱体防排烟系统的设计应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 的规定。

4.12.19 地下箱体内机动车行车通道的防烟排烟设计应符合现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 的规定。

4.13 配套管线设计

4.13.1 应结合地下式污水处理厂运行特点，合理设置调水及溢流设施等配套污水干线系统。

4.13.2 调水设施闸井应设置两格或以上，每格可独立运行。调水设施应与污水处理厂实现联控。

4.13.3 厂区总进水闸井宜独立于地下箱体布置，顶板高程不低于厂区设计地面高程，并应设置速闭闸、电动闸门等设备。

4.13.4 配套出水干线排入河道时应确保排水顺畅，不受洪水顶托。

4.13.5 地下箱体上盖建有公共建筑设施时，各专业管线出户管高程宜平行敷设，减少竖向交叉。

4.14 景观绿化设计

4.14.1 景观绿化宜对地上建、构筑物 and 设施进行消隐和隔离。

4.14.2 地下箱体顶盖覆土厚度宜为 0.5m~1.5m，结合覆土条件和地面建筑布局，地面的景观绿化宜形成以乔灌木为主的种植结构。

4.14.3 覆土的厚度和基质配比应符合植物正常生长需求，地下箱体的结构体系应满足相应的土壤结构荷载要求和绿化集中荷载要求。

4.14.4 景观绿化设计内容应符合现行地方标准《园林设计文件内容及深度要求》DB11/T 335 的规定。

4.14.5 植物选择应符合现行地方标准《屋顶绿化规范》DB11/T 281 的规定，选择生长特性相对稳定、根系对地下建筑防水层影响小的乡土植物。乔灌木应符合现行地方标准《园林绿化用植物材料 木本苗》DB11/T 211 的规定。

4.14.6 地上空间可局部设置人工湿地系统。

5 污水与污泥处理构筑物施工

5.1 一般规定

- 5.1.1 施工单位应根据地下式污水处理厂特点编制专项施工方案。
- 5.1.2 施工单位应按设计要求和施工技术标准施工，变更设计应经过设计单位书面同意。施工前应熟悉并审查施工图纸。
- 5.1.3 施工所用的原材料、成品及半成品的规格和性能应符合设计要求。
- 5.1.4 构筑物水池施工完毕应进行满水试验，试验水池渗水量按池壁和池底的浸湿总面积计算，应符合下列要求：
- 1 钢筋混凝土水池不得超过 $2\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ；
 - 2 砖石砌体水池不得超过 $3\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ；
 - 3 试验方法应符合本规程第 5.10.1 条及现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的规定。

5.2 地基与基础工程

- 5.2.1 地基与基础工程应符合下列基本要求：
- 1 地下式污水处理厂地基与基础工程的施工应具备的资料包括：岩土工程勘察资料；施工影响范围内的既有构（建）筑物、地下管线和其他公共设施资料；工程设计图纸；专项施工方案及相关深化图纸；
 - 2 专项施工方案应根据支护结构设计要求、地下水控制方法及周边环境条件等编制；
 - 3 施工前应根据现场土石方的挖填情况和降排水措施等进行施工场地规划和准备；
 - 4 地基与基础工程施工应按审批后的施工方案组织施工，并应加强施工过程的监测和保护；
 - 5 土方开挖与地基处理、基础施工应紧密衔接，地基不宜长期裸露或浸水；
 - 6 地基与基础的施工及验收除执行本规程外，尚应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003、《建筑地基处理技术规范》JGJ 79、《建筑桩基技术规范》JGJ 94、《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120、《建筑施工土石方工程安全技术规范》JGJ 180、《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311 和现行地方标准《建筑基坑支护技术规程》DB11/ 489 的规定。
- 5.2.2 基坑支护应符合下列规定：
- 1 基坑支护应综合考虑基坑深度及平面尺寸、施工场地及周围环境、工程地质与水文条件、施工装备、工艺能力、施工工期及季节等因素，合理选择支护结构；
 - 2 支护结构施工前应通过试验性施工评估施工工艺、参数以及对基坑、周边环境的影响情况，并根据反馈数据与设计人员沟通后调整相关参数；
 - 3 基坑工程的施工安全管理应符合现行行业标准《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311 的规定；

4 基坑支护采用土钉墙、排桩、地下连续墙、锚杆、内支撑等施工工艺及方法时，施工应符合现行国家相关标准的规定；

5 支护结构的施工与拆除应符合设计工况的要求，确保安全、可靠；

6 基坑周边边坡顶部的施工材料、设施或车辆荷载严禁超过设计要求的地面荷载限值；

7 支护结构施工与拆除时应对周边建（构）筑物及临近地下管线、设施等采取保护措施；

8 基坑施工应按监测方案中的监测项目、监测频率、监测起止时间开展基坑监测工作。监测数据应立即分析并反馈指导施工，若监测数据异常或达到监测报警值时，应立即启动相关应急预案，并通知相关单位；

9 基坑支护结构应进行质量检测，检测方法 & 检测要求应符合现行国家有关标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 和现行地方标准《建筑基坑支护技术规程》DB11/ 489 的规定；

10 基坑及支护结构验收后，在回填完成前还应根据现场情况进行定期检查和维护。

5.2.3 施工降排水应符合下列规定：

1 降排水措施应根据施工现场水文地质条件、基坑周边环境要求、支护结构形式、地基设计要求等资料，结合类似工程经验开展专项研究，合理选择隔水、降水、排水（及回灌）等方法，并编制专项施工方案。采取施工降水与排水措施时，应设置变形观测点和水位观察井；

2 施工降排水系统的排水应输送至抽水影响半径范围以外的地表、河道、雨水管道等排水系统，地表雨水系统应采取防渗措施；

3 降排水采用明排水、管井及井点降水、截水或隔水、回灌等施工工艺及方法时，施工应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《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规范》GB 51004 等的规定；

4 降水井施工完成后应试运转，检验降水井的出水量及降水效果是否满足设计要求，如不能满足要求，应采取措施或重新设置降水系统；

5 降排水施工应采取有效的措施控制施工降排水对周围构筑物和不良影响。降水过程中，应对地下水位变化和地表变形进行动态监测，根据监测数据进行施工；

6 施工过程中不得间断降排水，并应对降排水系统进行检查和维护；构筑物未具备抗浮条件时，严禁停止降排水；

7 冬期施工应对降排水系统采取防冻措施，停止抽水时应及时将泵体及进出水管内的存水放空；

8 施工降排水终止抽水后应采取封井措施，排水井及拔除井点管所留的孔洞，应及时用砂、石等填实；地下静水位以上部分，可用黏土填实。

5.2.4 基坑开挖及边坡处理应符合下列规定：

1 基坑开挖前，应根据工程的结构形式、基础设计深度、地质条件、气候条件、周围环境、支护结构、施工方法、施工工期和地面附加荷载等有关资料，进行基坑开挖方案设计并做好准备工作；

2 基坑开挖前，相应部位的支护结构应经验收且达到设计要求，同时降排水系统有效运行，地下水位符合开挖要求；

3 土方开挖的顺序、方法应遵循对称平衡、分层（段）开挖、先撑后挖、严禁超挖等原则，并应减少裸露时间。当发现地质、水文与地勘报告不符时，应由勘察设计单位调整设计方案；

4 基坑开挖过程中，应随开挖施工及时进行边坡处理，包括坡面修整、安装支挡结构、设置排水设施、坡面防护或封闭、安装测量（监测）装置等。边坡在施工和使用阶段应进行监测与定期维护；

5 开挖过程中，应根据方案进行巡查和监测，支护结构、周边建（构）筑物、地下管线、道路、地面变形和位移超过控制值或发生异常情况，应立即停止土方开挖，并根据危险产生的原因和可能进一步发展的破坏形式，采取控制或加固措施。危险消除后，方可继续开挖；

6 基坑土方开挖时，应对平面控制桩、水准点、基坑平面位置、开挖面标高、边坡坡度等进行经常性复测检查；

7 开挖过程中，应采取措施对支护结构、工程桩和槽底进行防护，严禁扰动基底原状土。当采用机械开挖土方时，应在基坑底预留 150mm~300mm 厚的土层，由人工挖掘修整。

5.2.5 天然地基与地基处理应符合下列规定：

1 地下构筑物地基基坑（槽）开挖至设计标高后，应进行基坑（槽）检验；

2 地基的承载力、变形及稳定性应符合设计要求，天然地基的强度不能满足设计要求时应按设计要求进行加固；

3 槽底局部超挖或发生扰动时，应经设计、勘察单位验槽后，根据处理意见进行处理后再进行下一步施工；

4 复杂地基施工前应编制地基施工方案，并根据方案组织施工。

5.2.6 基础施工应包括下列内容：

1 构筑物垫层、基础、底板施工前应对基底标高及基坑几何尺寸、轴线位置；天然岩土地基及地基处理；复合地基、桩基工程；降排水系统进行复验，符合设计要求后方可进行施工。

2 基础施工前应编制基础工程施工方案，其内容应包括工程基础（桩）技术参数、基础（成桩）施工工艺及方法、材料、施工机具、施工质量安全技术措施、应急预案、工程监测及质量检测等要求。

3 工程基础桩施工应符合下列规定：

1) 成桩工艺、技术参数应满足设计要求；必要时进行承载力或成桩工艺的试桩；

2) 所用的工程材料、预制混凝土桩及钢桩、灌注桩的预制钢筋笼及混凝土进场验收合格；

3) 混凝土灌注桩应控制成孔、清渣、钢筋笼放置、灌注混凝土施工，防止坍（缩）孔和钻孔灌注桩护筒周围冒浆现象；端承桩应复验持力层的岩土性能或按设计要求对桩底进行处理；

- 4) 沉入桩，应控制沉桩的垂直度、贯入度、标高，桩顶的完整性；接桩施工的间歇时间应符合规定，焊接接桩应做 10%的焊缝探伤检验；应按施工工艺、技术参数和地形地貌安排施工顺序；施加桩顶的作用力与桩帽、桩垫、桩身的中心轴线应重合。
- 4 抗浮锚杆、抗浮桩施工应符合现行行业标准《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476 的规定。
- 5 对桩基有变形控制要求的桩基工程，在施工期间及使用期间应进行沉降监测，直至沉降量达到设计和规范的稳定标准为止。
- 6 滑动层施工应符合下列规定：
 - 1) 滑动层施工采用的聚乙烯（PE）塑料膜应具有足够的强度，粘接采用专用粘接剂-氯丁胶。干细砂应干净、干燥、无杂物，其细度模数、含水量、含泥量应符合设计要求；
 - 2) 混凝土垫层表面应无空鼓、龟裂、起砂、积水等情况，达到干净、平整、干燥的标准；
 - 3) 聚乙烯（PE）塑料膜铺设时，塑料膜的摊铺方向、搭接宽度、最外侧铺设范围等技术要求应符合设计及施工方案的规定，设计无要求时搭接宽度不宜小于 100mm，最外侧铺设范围应比底板宽出 300mm；
 - 4) 聚乙烯（PE）塑料膜应随铺随粘，粘接前应将膜拉直、铺平、局部用重物临时压边，防止因空气进入而产生鼓包。粘接时，其搭接边应用棉丝将聚乙烯（PE）塑料膜上的浮灰擦除，以保证粘接的密封性，如产生鼓包应及时将空气赶出，并将破坏处粘补处理；
 - 5) 干细砂层的铺设工作应紧跟底层塑料膜的施工，细砂铺设应厚度均匀，标高符合设计要求，砂层的厚度以塑料薄膜的非搭接部位为准，搭接部位砂层的标高应与非搭接部位砂层的标高相同。干细砂层施工完毕后，要及时覆盖或进行上层膜施工，避免大风、雨雪及外界扰动对砂层的影响；
 - 6) 上层聚乙烯（PE）塑料膜的铺设及粘接宜随干细砂层同步施工，粘接部位应避免细砂污染。上层和底层的聚乙烯（PE）塑料膜的粘接部位应错开布置，错开距离不小于 1000mm；
 - 7) 上层聚乙烯（PE）塑料膜铺设验收完毕后，应及时进行细石混凝土找平层的浇筑。找平层施工过程中发现聚乙烯（PE）塑料膜有气鼓现象时，应先将空气放出并用薄膜粘好缺口后，再进行混凝土浇筑。混凝土浇筑过程中，严禁施工人员直接在滑动层上行走。
- 7 地下构筑物的垫层、混凝土基础及底板施工应符合下列规定：
 - 1) 对地基面层进行清理；
 - 2) 清除成桩顶端的预留高出部分和松散部分；
 - 3) 对桩顶的钢筋进行整形、处理；
 - 4) 按设计要求设置变形缝；
 - 5) 基础模板及支架应具有足够的承载力、刚度和稳定性；
 - 6) 钢筋安装应采用定位件固定钢筋的位置，且定位件应具有足够的承载力、刚度和稳定性；
 - 7) 筏形基础施工缝和后浇带应采取钢筋防锈或阻锈保护措施；

8) 基础大体积混凝土施工应对混凝土进行温度控制。

8 基础施工除应符合本规程规定外,尚应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《建筑地基基础工程施工规范》GB 51004 和《建筑桩基技术规范》JGJ 94 的规定。

5.2.7 基坑回填应包括下列内容:

1 基坑回填应在地下构筑物结构及外墙防水工程验收合格后进行;

2 土方回填前应先清除基坑内砖、石、木块等杂物,抽除坑内积水,验收基底标高,合格后方可进行回填施工;

3 回填材料应符合设计要求及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》GB50141 的规定;

4 回填应在地下构筑物四周对称、分层、均匀进行。地下构筑物顶板上部 1m 厚度范围内回填材料应采用人工分层夯实;

5 填筑厚度及压实遍数应根据土质、压实系数及压实机具确定。无试验依据时,应符合表 5.2.7 的规定;

表 5.2.7 填土施工时的分层厚度与压实遍数

| 压实机具 | 分层厚度 (mm) | 每层压实遍数 |
|-------|-----------|--------|
| 平碾 | 250-300 | 6~8 |
| 振动压实机 | 250-350 | 3~4 |
| 柴油打夯 | 200-250 | 3~4 |
| 人工打夯 | < 200 | 3~4 |

6 回填过程中,应按层进行检验和验收,待检验(试验)符合设计和规范要求后,方可进行下一层的回填施工;

7 回填采用分段、分层进行施工时,应做好接茬处理。没有及时完成的回填作业面应做好防雨、防水、防扰动等保护措施;

8 设有支撑的基坑回填,支撑的拆除应自下向上逐层进行。基坑回填土完成面达到支撑的高度且填土压实度满足设计要求时,方可拆除该层支撑;

9 回填时要做好对已有结构、防水层、隔离层、测量(监测)桩等成品的保护;

10 基坑回填后,其表面应略高于地面,以利于排水;沉降观测应继续进行,待建筑物沉降稳定为止。

5.3 现浇钢筋混凝土构筑物

5.3.1 模板工程应符合下列规定:

1 模板及其支架应根据结构形式、施工工艺、设备和材料供应等条件进行设计。模板设计应包括下列主要内容:

1) 模板的选型和选材;

- 2) 模板及其支架的强度、刚度及稳定性计算, 其中包括支杆支承面积的计算, 受力铁件的垫板厚度及木材接触面积的计算;
- 3) 防止吊模变形和位移的措施;
- 4) 模板及其支架在风载作用下防止倾倒的措施;
- 5) 各部分模板的结构设计, 各节点的构造, 以及预埋件、止水片等的固定方法;
- 6) 隔离剂的选用;
- 7) 模板的拆除程序、方法及安全措施。

2 池壁与顶板连续施工时, 池壁内模立柱不得同时作为顶板模板立柱。顶板支架的斜杆或横向连杆不得与池壁模板的杆件相连接;

3 在安装池壁的最下一层模板时, 应在适当位置预留清扫杂物用的窗口。在浇筑混凝土前, 应将模板内部清扫干净, 经检验合格后, 再将窗口封闭;

4 止水带安装应牢固, 位置准确, 与变形缝垂直; 其中心线应与变形缝中心线对正, 不得在止水带上穿孔或用铁钉固定就位;

5 固定在模板上的预埋管、预埋件的安装应牢固, 位置准确。安装前应清除铁锈和油污, 安装后应作标志;

6 整体现浇混凝土模板安装的允许偏差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 的规定;

7 整体现浇混凝土的模板及其支架的拆除应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的规定。

5.3.2 钢筋工程应包含下列内容:

1 钢筋的绑扎接头应符合下列规定:

- 1) 受拉区域内, HPB300 级钢筋绑扎接头的末端应做弯钩; HRB400 及以上等级的钢筋可不作弯钩;
- 2) 当受拉钢筋直径 $>25\text{mm}$ 及受压钢筋直径 $>28\text{mm}$ 时, 不宜采用绑扎搭接;
- 3) 轴心受拉及小偏心受拉构件中纵向受力钢筋不应采用绑扎搭接;
- 4) 纵向受力钢筋连接位置宜避开梁端、柱端箍筋加密区。如必须在此连接时, 应采用机械连接或焊接;

2 绑扎接头的搭接长度应符合设计要求;

3 受力钢筋的绑扎接头位置应相互错开, 并应根据同一连接区段内纵向钢筋搭接接头百分率计算相应搭接长度。接头百分率为该区段内有连接接头的纵向受力钢筋截面面积与全部纵向钢筋截面面积的比值;

4 当钢筋采取焊接排架的方法固定时, 排架的间距应根据钢筋的刚度适当选择;

5 钢筋位置的允许偏差应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 钢筋位置的允许偏差表

| 项次 | 项 目 | | 允许偏差 (mm) |
|----|-----------|-------|-----------|
| 1 | 受力钢筋的间距 | | ±10 |
| 2 | 受力钢筋的排距 | | ±5 |
| 3 | 钢筋弯起点位置 | | 20 |
| 4 | 箍筋、横向钢筋间距 | 绑扎骨架 | ±20 |
| | | 焊接骨架 | ±10 |
| 5 | 焊接预埋件 | 中心线位置 | 3 |
| | | 水平高差 | ±3 |
| 6 | 受力钢筋的保护层 | 基础 | 0~+10 |
| | | 柱、梁 | 0~+5 |
| | | 板、墙 | 0~+3 |

5.3.3 混凝土工程施工应符合下列规定：

1 现浇混凝土应编制施工方案并应包括以下主要内容：

- 1) 混凝土配合比设计及外加剂的选择；
- 2) 混凝土的搅拌及运输；
- 3) 混凝土的分仓布置、浇筑顺序、速度及振捣方法；
- 4) 预留施工缝的位置及要求；
- 5) 预防混凝土施工裂缝的措施；
- 6) 季节性施工的特殊措施；
- 7) 控制工程质量的措施；
- 8) 搅拌、运输及振捣机械的型号与数量。

2 主体结构部位的混凝土应使用同品种、同强度等级的水泥拌制。当不能满足全部主体结构混凝土的需用量时，也可按底板、池壁、顶板等分别采用同品种、同强度等级的水泥。

3 配制现浇水池的混凝土，宜采用普通硅酸盐水泥。当掺用外加剂时，可采用矿渣硅酸盐水泥。冬期施工宜采用普通硅酸盐水泥。有抗冻要求的混凝土，宜采用普通硅酸盐水泥，不宜采用火山灰质水泥。

4 混凝土用的粗骨料，其最大颗粒粒径不得大于结构截面最小尺寸的 1/4，不得大于钢筋最小净距的 3/4，同时不宜大于 40mm。其含泥量不应大于 1%，吸水率不应大于 1.5%。当采用多级配时，其规格及级配应通过试验确定。

5 混凝土的细骨料，宜采用中、粗砂，其含泥量不应大于 3%。

6 配制混凝土时，根据施工要求宜掺入适宜的外加剂。现浇钢筋混凝土构筑物的混凝土中不得掺入氯盐。

7 混凝土配合比的设计，应保证结构设计要求的强度和抗渗、抗冻性能，并满足施工要求。

8 采用振捣器捣实混凝土时，应符合下列规定：

- 1) 振捣时间，应使混凝土表面呈现浮浆并不再沉落；
- 2) 插入式振捣器的移动间距，不宜大于作用半径的 1.5 倍；振捣器距离模板不宜大于振捣器作用半径的 1/2；并应尽量避免碰撞钢筋、模板、止水带、预埋管（件）等；振捣器宜插入下层混凝土 50mm；
- 3) 表面振捣器的移动间距，应能使振捣器的平板覆盖并振实部分的边缘；
- 4) 浇筑预留孔洞、预埋管、预埋件及止水带等周边混凝土时，应辅以人工插捣。

9 混凝土运输、浇筑及间歇时间不应超过混凝土的初凝时间。同一施工段的混凝土应连续浇筑，并应在底层混凝土初凝之前将上一层混凝土浇筑完毕。底层混凝土初凝后浇筑上一层混凝土时，应留置施工缝。

10 在施工缝处继续浇筑混凝土时，应符合下列规定：

- 1) 已浇筑混凝土的抗压强度不应小于 2.5Mpa；
- 2) 在已硬化的混凝土表面上，应凿毛和冲洗干净，并保持湿润，不得积水；
- 3) 在浇筑前，施工缝处应先铺一层与混凝土强度等级相同的水泥砂浆，其厚度宜为 15mm~30mm；
- 4) 混凝土应细致捣实，使新旧混凝土紧密结合。

11 混凝土底板和顶板，应连续浇筑不得留置施工缝。当设计有变形缝时，宜按变形缝分仓浇筑。池壁的施工缝设置应符合设计要求，设计无要求时，底部施工缝宜留在底板上面不小于 200mm 处，当底板与池壁连接有腋角时，宜留在腋角上面不小于 200mm 处，顶部施工缝宜留在顶板下面不小于 200mm 处，当顶板与池壁连接有腋角时，宜留在腋角下部。

12 混凝土浇筑完毕后应及时进行保湿养护，养护方式及时间应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

13 在日最高气温高于 30℃ 的热天施工时，可根据情况选用下列措施：

- 1) 利用早晚气温较低的时间浇筑混凝土；
- 2) 混凝土浇筑完毕后及时覆盖养护，防止暴晒，并应增加浇水次数，保持混凝土表面湿润。

14 混凝土的抗压、抗渗、抗冻试块的制作和评定应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 及相关规范的规定。

15 冬期浇筑的混凝土冷却前应达到设计要求的临界强度。在满足临界强度情况下，宜降低入模温度。当室外最低气温不高于 -15℃ 时，应采用蓄热法养护。对预留孔、洞以及迎风面等容易受冻部位，应加强保温措施。

16 采用蒸汽养护时，应使用低压饱和蒸汽均匀加热，最高温度不宜大于 30℃；升温速度不宜大于 10℃/h；降温速度不宜大于 5℃/h。现浇钢筋混凝土水池不宜采用电热法养护。

17 抗渗防裂混凝土的生产方应根据设计和施工方对混凝土性能提出的要求和原材料性能实际检验结果，应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定进行混凝土配合比设计进行抗渗防裂性能优化。

18 现浇钢筋混凝土水池施工的允许偏差应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的规定。

5.3.4 跳仓法施工应包括以下内容：

1 采用跳仓法施工的现浇混凝土结构的混凝土配合比设计应符合现行地方标准《超长大体积混凝土结构跳仓法技术规程》DB11/T 1200 的规定。

2 地下池体底板采用跳仓法施工时，应符合下列规定：

1) 仓块划分以有利于应力释放和易于流水作业为原则，根据地下池体底板面积大小沿纵向和横向分仓，仓格间距不宜大于 40m，跳仓平面采用间隔式跳仓或棋盘式跳仓方式布置；

2) 所分各仓跳仓浇筑混凝土，间隔 7d 后，再填仓浇筑混凝土。

3 地下池体的墙体采用跳仓法施工时，墙体仓格间格直线长度应小于 20m。

4 地下池体楼板采用跳仓法施工时，平面的纵向和横向仓格应小于 40m。

5 施工缝的留置应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

6 跳仓法施工前，应进行图纸会审，制定跳仓法专项施工方案，制定关键部位的施工作业指导书，对预拌混凝土厂家提出技术要求。

7 每仓块混凝土浇筑过程中，应采取防止受力钢筋、定位筋、预埋件等移位和变形的措施。相邻仓格之间应按设计要求布设构造附加钢筋，并且纵向筋在筑仓时按规定进行预埋。

8 混凝土浇筑应符合下列规定：

1) 地下池体大体积混凝土结构底板、墙体、板混凝土的浇筑顺序应分仓进行，相邻仓的浇筑间隔时间不应少于 7d；

2) 在浇筑底板时，混凝土表面的水泥浆应分散开，在初凝前可用木抹子二次压实；

3) 底板及楼板混凝土表面的抹压不少于 3 遍；

4) 浇筑过程中，应采取措施防止受力钢筋、定位筋、预埋件等移位和变形；

5) 浇筑面应在混凝土初凝前 1h 进行二次抹压。

9 混凝土养护应符合下列规定：

1) 跳仓施工的地下池体大体积混凝土结构，在底板浇筑完毕，初凝喷雾养护后，应立即用塑料薄膜（布）覆盖；地下结构外墙的混凝土养护，宜采用墙顶喷雾等措施；

2) 应专人负责养护工作，并按本规程的规定操作，同时应做好测试记录；

3) 带模养护的持续时间不得少于 3d，养护的持续时间不得少于 14d；

4) 应分层逐步去除保温覆盖层，当混凝土的表面温度与环境最大温差小于 20℃时，方可全部去除；

5) 在养护过程中, 应对混凝土浇筑体的里表温差和降温速率进行现场监测, 当实测结果不满足温控指标的要求时, 应调整养护措施。

10 温度监测及控制应符合下列规定:

1) 地下池体大体积混凝土浇筑体里表温差、降温速率及环境温度的测试, 在混凝土浇筑后, 每昼夜不应少于 4 次; 入模温度的测量, 每台班不应少于 2 次; 当结构温度不大于环境温度时, 可停止测温;

2) 地下池体大体积混凝土浇筑体内监测点的布置, 应真实地反映出混凝土浇筑体内最高温升、里表温差、降温速率及环境温度, 可按下列方式布置:

a) 监测点的布置范围应以所选混凝土浇筑体平面图对称轴线的半条轴线为测试区, 在测试区内监测点按平面分层布置;

b) 在测试区内, 监测点的位置与数量可根据混凝土浇筑体内温度场分布情况及温控的要求确定;

c) 在每条测试轴线上, 监测点位不宜少于 4 处, 应根据结构的几何尺寸布置;

d) 沿混凝土浇筑体厚度方向, 一般布置外表面、底面和中心温度测点, 其余测点宜按测点间距不大于 600mm 布置;

e) 混凝土测温频率应符合下列规定: 第 1d 至第 4d, 每 4h 不应少于一次。第 5d 至第 7d, 每 8h 不应少于一次。第 7d 至测温结束, 每 12h 不应少于 1 次。

5.3.5 细部构造应包括下列内容:

1 施工缝应符合下列规定:

1) 施工缝的设置和质量要求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 和《地下工程防水技术规范》GB 50108 的规定;

2) 混凝土底板、顶板不宜留置施工缝; 所有混凝土墙体(包括导流墙等隔墙)水平施工缝应留在距底板面(或腋角面)以上不小于 300mm 处; 当墙体有孔洞时, 施工缝距孔洞边缘不宜小于 300mm;

3) 对于两侧水质要求不一样或者一侧有水一侧无水的位置, 应设置钢板止水片;

4) 混凝土二次浇筑前, 应将施工缝处的混凝土表面凿毛, 清除浮粒和杂物, 用水冲洗干净, 保持湿润, 浇筑前, 在施工缝处应先铺一层与混凝土强度等级相同的水泥砂浆, 其厚度宜为 15mm~30mm。

2 变形缝应符合下列规定:

1) 变形缝止水带可采用中埋式钢板止水带或橡胶止水带, 做法应符合设计及相关规范要求;

2) 橡胶止水带应无裂缝、无气泡、接头采用热胶叠接, 钢边铆钉连接, 接缝应平整牢固, 不得有裂口, 脱胶现象, 应采用天然橡胶制成, 不得使用再生胶。T 字接头十字接头和 Y 字接头, 应在工厂加工成型;

3) 变形缝内应采用柔性材料填充, 两侧使用密封膏封闭, 材料的主要技术指标应符合设计要求。

3 后浇带和膨胀加强带应符合下列规定:

- 1) 后浇带设置的位置应符合设计图纸要求，修改位置应经设计书面同意；
 - 2) 后浇带处主筋宜连续；需断开时，主筋搭接长度应符合设计要求，设计无要求时，宜不小于 45d（d 为主筋直径）；
 - 3) 后浇带浇筑前需将接触面凿毛并清理干净，表面均匀涂刷水泥基抗渗防水涂料；
 - 4) 后浇带采用补偿收缩混凝土，混凝土等级较构筑物混凝土等级提高一级；
 - 5) 后浇带应在两侧池壁混凝土浇筑完成 42d 后方可施工，后浇带混凝土养护时间不少于 28d；
 - 6) 膨胀加强带宽度应符合设计要求，带宽宜为 2m，混凝土等级较两侧结构混凝土等级提高一个标号；
 - 7) 膨胀加强带混凝土的配比、外加剂的掺量和构造措施，应根据试验确定。加强带混凝土的限制膨胀率宜为 0.03%~0.045%；
 - 8) 加强带选用的外加剂应符合设计要求及应符合现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 和《混凝土外加剂》GB 8076 的规定。
- 4 穿墙螺栓及预埋管施工应符合下列规定：
- 1) 贯穿钢筋混凝土墙体的管件及穿墙螺栓均应装有止水环片。固定模板用对拉螺栓宜采用两端能拆卸的螺栓，螺栓应居中加焊方形止水片，止水片应与螺杆满焊，螺栓拆卸后混凝土壁面应留有 40mm~50mm 深的锥形槽，池壁上的螺栓锥形槽应采用无收缩、易密实、具有足够强度、与池壁混凝土颜色一致或接近的材料封堵，封堵完毕的穿墙螺栓孔不得有收缩裂缝和湿渍现象；
 - 2) 电气、仪表穿线预埋管采用镀锌钢管，埋设时应保持管内畅通，不得落入水泥浆和杂物，并在每根管内留有铅丝一根；镀锌钢管要求内壁光滑，无毛刺，弯转半径宜大于 15d（d 为主筋直径）；穿线预埋管遇变形缝处时，截断镀锌钢管，截断口处光滑处理后，采用 UPVC 管套接使镀锌钢管接顺。

5.4 装配式混凝土构筑物

- 5.4.1 预制混凝土构件的强度、抗冻、抗渗、抗腐蚀等性能应符合设计文件的要求和应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。
- 5.4.2 预制装配式混凝土结构施工应符合下列规定：
- 1 后张法预应力的施工应符合本规程第 5.5 节的规定和设计要求；
 - 2 除按本节规定施工外，还应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定和设计要求。
- 5.4.3 构件的堆放应符合下列规定：
- 1 应按构件的安装部位配套就近堆放；
 - 2 堆放时，应按设计受力条件支垫并保持稳定；曲梁应采用三点支承；
 - 3 堆放构件的场地，应平整夯实，并有排水措施；
 - 4 构件的标识应朝向外侧。

- 5.4.4 构件运输及吊装时的混凝土强度应符合设计要求，当设计无要求时，不应低于设计强度的 75%。
- 5.4.5 预制构件与现浇结构之间、预制构件之间的连接应按设计要求进行施工。
- 5.4.6 预制构件安装前，应复验合格；有裂缝的构件应进行鉴定。
- 5.4.7 预制构件安装前应将不同类别的构件按预定位置顺序编号，并将与混凝土连接的部位进行凿毛，清除浮渣、松动的混凝土。
- 5.4.8 构件应按设计位置起吊，曲梁宜采用三点吊装。吊绳与构件平面的交角不应小于 45° ；小于 45° 时，应进行强度验算。
- 5.4.9 构件安装就位后，应采取临时固定措施。曲梁应在梁的跨中设临时支撑，待二次混凝土达到设计强度的 75%及以上时，方可拆除支撑。
- 5.4.10 安装的构件，应在轴线位置及高程进行校正后焊接或浇筑接头混凝土。

5.5 预应力混凝土构筑物

- 5.5.1 预应力工程施工单位应编制专项施工方案，宜进行施工过程结构分析和验算。
- 5.5.2 预应力构件截面尺寸的确定，应考虑结构荷载、预应力束及锚具的布置及张拉施工操作距离等影响因素。
- 5.5.3 预应力筋张拉或放张时，混凝土强度应符合设计要求。当设计无要求时，不应低于设计的混凝土立方体抗压强度标准值的 75%。
- 5.5.4 预应力筋张拉锚固后，实际建立的预应力值与工程设计规定检验值的相对允许偏差应为 $\pm 5\%$ 。
- 5.5.5 锚具的封闭保护应符合设计要求。当设计无要求时，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。
- 5.5.6 预应力筋端头锚垫板和螺旋筋的埋设位置应准确。
- 5.5.7 承压板表面与混凝土表面应平整，预应力筋与锚垫板面应垂直。
- 5.5.8 构筑物同一截面有多个固定端时，应错开布置。
- 5.5.9 张拉端在结构肋部固定时应平稳过渡，且端部的直线段不应小于 300mm。
- 5.5.10 预应力筋绕过洞口时，应根据设计要求的曲线平缓过渡。
- 5.5.11 振捣混凝土时，振动棒不得碰撞预应力筋孔道和端部预埋件，张拉端和锚固端混凝土应振捣密实。
- 5.5.12 预应力缠丝应在装配式结构水池壁板接缝的混凝土达到设计强度 70%后进行。
- 5.5.13 预应力筋的张拉顺序和张拉工艺应符合设计要求，对于环向预应力筋宜采取同一环内的数段预应力筋同时、同步两端张拉。
- 5.5.14 预应力结构应根据施工和检验情况填写预应力张拉、预应力孔道灌浆、缠丝预应力筋水泥砂浆保护层喷浆等记录。
- 5.5.15 无粘结预应力混凝土构筑物质量控制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 的规定。

5.6 砌体结构

5.6.1 砌体结构的材料应符合下列规定：

1 砖、小砌块应符合下列规定：

- 1) 砌体结构中使用的砖应符合设计要求及应符合现行国家标准《烧结普通砖》GB/T 5101、《烧结多孔砖和多孔砌块》GB/T 13544、《蒸压灰砂实心砖和实心砌块》GB/T 11945、《蒸压粉煤灰砖》JC/T 239、《蒸压粉煤灰多孔砖》GB/T 26541、《烧结空心砖和空心砌块》GB/T 13545 和《混凝土实心砖》GB/T 21144 的规定。砌体结构工程用砖不得采用非蒸压粉煤灰砖及未掺加水泥的各类非蒸压砖；
- 2) 砌体结构工程使用的小砌块应符合设计要求及应符合现行国家标准《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239、《轻集料混凝土小型空心砌块》GB/T 15229 和《蒸压加气混凝土砌块》GB/T 11968 的规定；
- 3) 地下构筑物砌体应采用烧结普通砖，其强度等级不应低于 MU10。地面以下的砌体不应采用多孔砖；
- 4) 混凝土实心砖、混凝土小型空心砌块、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖等砌块的产品龄期不应小于 28d，蒸压加气混凝土砌块的含水率宜小于 30%。

2 砂浆应符合下列规定：

- 1) 砌筑砂浆应采用预拌砂浆或干混砂浆，对非烧结类块材宜采用配套的专用砂浆；
- 2) 工程中所使用的砌筑砂浆，应按设计要求对砌筑砂浆的种类、强度等级、性能及使用部位核对后使用，其中对设计有抗冻要求的砌筑砂浆，应进行冻融循环试验，其结果应符合现行行业标准《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98 的规定；
- 3) 用于地下构筑物砌筑的砂浆强度等级应符合设计要求且不应低于 M10。

3 施工用水应符合下列规定：

- 1) 砌体结构工程中使用的砂浆拌合水及养护用水宜采用自来水，水质应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定；
- 2) 拌和水的用量应有准确计量。

4 砌体结构工程使用的钢筋应符合设计要求及应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢》GB/T 1499.1~GB 1499.2 和《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19 的规定。

5.6.2 砌体施工应符合下列要求：

1 砖砌体工程应符合下列规定：

- 1) 当砌筑烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖砌体时，砖应提前 1d~2d 适度湿润，不得采用干砖或吸水饱和状态的砖砌筑。烧结类砖的相对含水率宜为 60%~70%；混凝土多孔砖及混凝土实心砖不宜浇水湿润，但在气候干燥炎热的情况下，宜在砌筑前对其浇水湿润；其他非烧结类砖的相对含水率宜为 40%~50%；

- 2) 砌砖工程宜采用“三一”砌筑法;
 - 3) 砖砌体的灰缝应横平竖直,厚薄均匀。水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度宜为 10mm,但不应小于 8mm,且不应大于 12mm;
 - 4) 砌体灰缝的砂浆应密实饱满,砖墙水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%,砖柱的水平灰缝和竖向灰缝饱满度不应小于 90%;竖缝宜采用挤浆或加浆方法,不得出现透明缝、瞎缝和假缝;不得用水冲浆灌缝;
 - 5) 与构造柱相邻部位砌体应砌成马牙槎,马牙槎应先退后进,每个马牙槎沿高度方向的尺寸不宜超过 300mm,凹凸尺寸宜为 60mm。砌筑时,砌体与构造柱间应沿墙高每 500mm 设拉结钢筋,钢筋数量及伸入墙内长度应满足设计要求;
 - 6) 拉结钢筋应预制加工成型,钢筋规格、数量及长度符合设计要求,且末端应设 90° 弯钩。埋入砌体中的拉结钢筋,应位置正确、平直,其外露部分在施工中不得任意弯折;
 - 7) 正常施工条件下,砖砌体每日砌筑高度宜控制在 1.5m 或一步脚手架高度内。
- 2 混凝土小型空心砌块砌体工程应符合下列规定:
- 1) 底层室内地面以下或防潮层以下的砌体,应采用水泥砂浆砌筑,小砌块的孔洞应采用强度等级不低于 Cb20 或 C20 的混凝土灌实。Cb20 混凝土性能应符合现行行业标准《混凝土砌块(砖)砌体用灌孔混凝土》JC/T 861 的规定;
 - 2) 小砌块砌筑时的含水率,对普通混凝土小砌块,宜为自然含水率,当天气干燥炎热时,可提前浇水湿润;对轻骨料混凝土小砌块,宜提前 1d~2d 浇水湿润。不得雨天施工,小砌块表面有浮水时,不得使用;
 - 3) 当砌筑厚度大于 190mm 的小砌块墙体时,宜在墙体内外侧双面挂线;
 - 4) 小砌块砌体应对孔错缝搭砌。单排孔小砌块的搭接长度应为块体长度的 1/2,多排孔小砌块的搭接长度不宜小于砌块长度的 1/3;当个别部位不能满足搭砌要求时,应在此部位的水平灰缝中设置钢筋网片,且网片两端与该位置的竖缝距离不得小于 400mm,或采用配块;墙体竖向通缝不得超过 2 皮小砌块,独立柱不得有竖向通缝;
 - 5) 墙体转角处和纵横交接处应同时砌筑。临时间断处应砌成斜槎,斜槎水平投影长度不应小于斜槎高度。临时施工洞口可预留直槎,但在补砌洞口时,应在直槎上下搭砌的小砌块孔洞内用强度等级不低于 Cb20 或 C20 的混凝土灌实;
 - 6) 宜使用专用铺灰器铺放砂浆,且应随铺随砌。当未采用专用铺灰器时,砌筑时的一次铺灰长度不宜大于 2 块主规格块体的长度。水平灰缝应满铺下皮小砌块的全部壁肋或单排、多排孔小砌块的封底面;竖向灰缝宜将小砌块一个端面朝上满铺砂浆,上墙应挤紧,并应加浆插捣密实;
 - 7) 对一般墙面,应及时用原浆勾缝,勾缝宜为凹缝,凹缝深度宜为 2mm;对装饰夹心复合墙体的墙面,应采用勾缝砂浆进行加浆勾缝,勾缝宜为凹圆或 V 形缝,凹缝深度宜为 4mm~5mm;

- 8) 小砌块砌体的水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度宜为 10mm, 但不应小于 8mm, 也不应大于 12mm, 且灰缝应横平竖直;
- 9) 固定现浇圈梁、挑梁等构件侧模的水平拉杆、扁铁或螺栓所需的穿墙孔洞, 宜在砌体灰缝中预留, 或采用设有穿墙孔洞的异型小砌块, 不得在小砌块上打洞。利用侧砌的小砌块孔洞进行支模时, 模板拆除后应采用强度等级不低于 Cb20 或 C20 混凝土填实孔洞;
- 10) 芯柱混凝土应符合现行行业标准《混凝土砌块(砖)砌体用灌孔混凝土》JC/T 861 的规定。
- 3 填充墙砌体施工应符合下列规定:
- 1) 植筋工程的施工环境应符合现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550 的规定。植筋孔壁应完整, 不得有裂缝和局部损伤, 植筋孔洞深度应符合设计标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的规定;
- 2) 填充墙砌体砌筑, 应在承重主体结构检验批验收合格后进行; 填充墙顶部与承重主体结构之间的空隙部位, 应在填充墙砌筑 14d 后进行砌筑;
- 3) 蒸压加气混凝土砌块、轻骨料混凝土小型空心砌块等不同强度等级的同类砌块不得混砌, 亦不应与其他墙体材料混砌;
- 4) 轻骨料混凝土小型空心砌块应采用整块砌块砌筑; 当蒸压加气混凝土砌块需断开时, 应采用无齿锯切割, 裁切长度不应小于砌块总长度的 1/3;
- 5) 烧结空心砖墙应侧立砌筑, 孔洞应呈水平方向。空心砖墙底部宜砌筑 3 皮普通砖, 且门窗洞口两侧一砖范围内应采用烧结普通砖砌筑;
- 6) 砌筑空心砖墙的水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度宜为 10mm, 且不应小于 8mm, 也不应大于 12mm。竖缝应采用刮浆法, 先抹砂浆后再砌筑;
- 7) 外墙采用空心砖砌筑时, 应采取防雨水渗漏的措施;
- 8) 轻骨料混凝土小型空心砌块填充墙砌体, 在纵横墙交接处及转角处应同时砌筑; 当不能同时砌筑时, 应留成斜槎, 斜槎水平投影长度不应小于高度的 2/3;
- 9) 蒸压加气混凝土砌块砌筑时应上下错缝, 搭接长度不宜小于砌块长度的 1/3, 且不应小于 150mm。当不能满足时, 在水平灰缝中应设置 2 根直径 6mm 钢筋或直径 4mm 钢筋网片加强, 加强筋从砌块搭接的错缝部位起, 每侧搭接长度不宜小于 700mm;
- 10) 蒸压加气混凝土砌块采用薄层砂浆砌筑法砌筑时, 应采用专用粘结砂浆; 砌块不得用水浇湿, 其灰缝厚度宜为 2mm~4mm; 砌块与拉结筋的连接, 应预先在相应位置的砌块上表面开设凹槽; 砌筑时, 钢筋应居中放置在凹槽砂浆内; 采用非专用粘结砂浆砌筑时, 水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度不应超过 15mm。

5.7 附属结构

- 5.7.1 地下污水处理厂附属结构涵盖主体结构走道平台、梯道、设备基础、导流墙(槽)、支架、栏杆、盖

板等细部结构工程，各类工艺井（如排砂井、泄空井、浮渣井）、管廊桥架、堰口、穿孔、孔口等工艺辅助结构工程以及连接管道等施工应符合本节的规定。

5.7.2 附属结构工程施工应符合下列规定：

- 1 施工前应编制专项施工方案并按规定进行报批；
- 2 地下空间施工作业应做好通风、气体检测及用电管理；
- 3 施工前，应对与其相关的已建结构进行测量复核并做好保护；
- 4 对于土（石）方工程、地基基础、结构等施工应按照本规程第5章相应规定进行；
- 5 对相邻已建构筑物沉降观测，若出现异常应及时停止施工并采取补救措施。

5.7.3 细部结构工程应按下列规定施工：

- 1 钢筋混凝土现浇梯道、走道平台、设备基础、导流墙（槽）施工应符合下列规定：
 - 1) 梯道、走道平台、导流墙（槽）宜与主体结构同步浇筑施工，若二次施工则需按照设计图纸预留预埋好钢筋，并应对预留预埋钢筋进行覆盖防护；
 - 2) 附属结构二次施工，与主体结构交接位置应做好凿毛、清理，预留预埋钢筋表面应进行除锈、除渣处理；
 - 3) 设备基础采用二次混凝土或灌浆施工时应密实不渗，宜选择具有流动性好、早强快凝的微膨胀混凝土或灌浆材料；
 - 4) 走道平台、导流墙（槽）与主体结构刚性连接，其变形缝设置应一致、贯通。
- 2 钢制梯道、支架、栏杆、盖板施工应符合下列规定：
 - 1) 支架、栏杆、盖板等选材宜选用金属材料；
 - 2) 梯道、支架、栏杆、盖板等应按照设计要求做好防锈、防腐；
 - 3) 钢制结构采用化学螺栓或膨胀螺栓固定后应进行拉拔试验检测并符合设计要求；
 - 4) 焊接连接时应检查焊缝饱满度，不得出现气泡、裂缝、夹渣现象，施工完成后对焊缝等位置进行打磨处理并进行防锈、防腐补刷；
 - 5) 支架安装使用的型钢的规格、型号及防火性能应满足设计规定，抗震支架及连接构件应有力学性能检测报告；
 - 6) 支架安装后应按照管道坡向对支架调整、固定，支架纵向应顺直美观。
- 3 砌体梯道施工应符合下列规定：
 - 1) 砌体结构施工前提为主体结构强度符合设计要求、结构尺寸等验收合格、施工场地达到施工要求后进行砌体结构施工；
 - 2) 砌体结构施工应符合本规程第5.6节的规定；
 - 3) 砌体结构施工时分批次、分部位做好砌筑砂浆试块留置。
- 4 细部结构工程验收应符合下列规定：

- 1) 对于梯道、支架、栏杆、盖板等安装质量验收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 第 6.8.14 条的规定;
- 2) 混凝土结构验收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 第 6.8.7 条的规定。

5.7.4 工艺辅助结构工程应符合下列规定:

1 工艺井(如排砂井、泄空井、浮渣井)施工应符合下列规定:

- 1) 受力钢筋的连接方式应符合设计要求,设计无要求时,应优先选择机械连接、焊接;不具备机械连接、焊接连接条件时,可采用绑扎搭接连接;钢筋连接可采用绑扎、焊接或套筒连接,采用焊接应检查焊缝饱满度,不得出现气泡、裂缝、夹渣;采用套筒连接时应对连接套筒进行型式检验并符合要求;
- 2) 模板支设时,架体结构应简单、坚固,便于制作与拆装,模板拼缝位置可采用胶条等进行密封;
- 3) 墙体内外模拼装后应采用线锤或经纬仪进行垂直度检测,高度不大于 5m 时,允许偏差为 5mm,高度大于 5m 且小于等于 15m 时,允许偏差为 0.1%倍的墙高且小于等于 6mm;
- 4) 施工缝应留在墙底腋角以上不小于 200mm 处;侧墙与顶板可连续浇筑,浇筑至墙顶时,宜间歇 1h~1.5h,再继续浇筑顶板;若墙体与顶板不连续浇筑,则施工缝应留在板底腋角以下不小于 200mm 处;
- 5) 施工缝位置应设置止水措施,可采用埋设止水钢板,止水钢板应居中设置,施工缝位置浇筑混凝土前,应对原混凝土表面进行凿毛处理,凿毛深度为 1mm~2mm 为宜,清理完成后洒水湿润;
- 6) 止水钢板固定可采用钢筋与止水钢板焊接,焊接时不得将止水钢板焊穿;
- 7) 混凝土浇筑不得发生离析现象,应沿墙体均匀浇筑并及时振捣,分层厚度不宜大于 500mm;
- 8) 浇筑混凝土时,应经常观察模板、支架、钢筋骨架预埋件和预留孔洞,有变形或位移时,应立即修整;
- 9) 混凝土结构缺陷应按照《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 进行处理。

2 堰口、穿孔、孔口施工应符合下列规定:

- 1) 堰口、穿孔、孔口模板安装完成后采用水准仪进行高程复核,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 第 6.8.7 条的规定,可进行下一道工序施工;
- 2) 穿墙部位施工,其接缝材料、止水措施应符合设计要求;
- 3) 穿墙管道若无法在墙体浇筑前安装,则按照设计要求预埋穿墙套管,穿墙套管与结构之间应做好止水措施;
- 4) 孔口位置模板应重点加固,防止浇筑过程中出现变形或跑模现象;
- 5) 浇筑混凝土时,应经常观察模板和预留孔洞,有变形或位移时,应立即修整;

6) 堰口分为进、水出堰口、布水堰口等, 为了保证堰口整体水平, 应采用激光水平仪进行量测抄平或采用水准仪测量做控制桩后通过线绳进行量测抄平。

3 工艺辅助结构工程验收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 第 6.8.7 条的规定。

5.7.5 混凝土试块验收批的确定应符合下列规定:

1 同一部位、同一规格混凝土连续浇筑时, 抗压试块每 100m³ 留置一组试块, 浇筑量不足 100m³ 按 100m³ 计算;

2 附属结构依托于主体结构且一同浇筑时, 无需单独进行附属结构抗压试块留置, 以主体结构留置抗压试块;

3 设置施工缝、后浇带、变形缝的构筑物混凝土分批次浇筑时应单独留置抗压试块, 抗压试块每 100m³ 留置一组试块, 浇筑量不足 100m³ 按 100m³ 计算;

4 浇筑不同规格混凝土应分别留置混凝土抗压试块, 对有抗渗要求的混凝土结构, 其混凝土试件应在浇筑地点随机取样。连续浇筑混凝土每 500m³ 应留置一组验收批。

5.7.6 砌筑砂浆试块验收批的确定应符合下列规定:

1 砌筑砂浆试块留置验收批确定应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的规定;

2 不同构筑物、不同规格、不同批次进行砌筑时, 应分别留置砂浆试块。

5.8 防水工程

5.8.1 地下构筑物防水施工时, 应符合设计要求和应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 和《地下工程防水技术规范》GB 50108 的规定。

5.8.2 防水施工现场环境温度应符合防水材料施工的要求。聚合物改性沥青防水卷材热熔法施工时, 环境温度不应低于-10℃; 自粘聚合物改性沥青卷材施工温度不应低于 5℃; 高分子橡胶防水卷材现场施工温度不应低于 5℃; 高分子防水涂料不宜冬期施工, 湿法作业环境温度应不低于 5℃, 如必须冬施时应采取措施, 环境温度应高于 5℃; 掺外加剂的防水砂浆冬季施工气温不得低于 5℃, 夏季不宜高于 30℃; 露天施工时, 雨天、雪天、五级风及以上均不得施工; 喷涂聚脲为四级风及以上不得施工。

5.8.3 地下构筑物防水施工前, 应做好降低地下水位和排水处理, 地下水位应降至工程底部最底层 500mm 以下, 并持续至地下构筑物工程施工完毕。

5.8.4 地下构筑物的底板与四周立墙的阴阳角、集水坑阴阳角均应抹成圆弧, 根据防水材料不同其圆弧半径应符合表 5.8.4 的规定。

表 5.8.4 防水基层阴阳角圆弧半径

| 防水材料种类 | 圆弧半径 (mm) |
|-------------|-----------|
| 高聚物改性沥青防水卷材 | 50 |

续表 5.8.4

| 防水材料种类 | 圆弧半径 (mm) |
|-------------|-----------|
| 合成高分子橡胶防水卷材 | 50 |
| 渗透结晶型防水材料 | |
| 单组分聚氨酯防水涂料 | |

5.8.5 地下构筑物的各阴阳角、管道根等薄弱部位应做附加层，附加层宽度应不小于 500mm。附加层应使用同质卷材、涂膜或胶粘带等。

5.8.6 地下构筑物铺贴卷材接头宜采用搭接法。可根据卷材的种类和施工方法，采用不同的搭接宽度，其搭接宽度除应符合表 5.8.6 的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的规定。

表 5.8.6 卷材搭接宽度 (mm)

| 卷材品种 | 搭接宽度 (mm) |
|---------------|-------------------------------------|
| 弹性体改性沥青防水卷材 | 100 |
| 改性沥青聚乙烯胎防水卷材 | 100 |
| 三元乙丙橡胶防水卷材 | 100/60 (胶粘剂/胶粘带) 60/80 (单焊缝/双焊缝) |
| 预铺防水卷材 | 80 |
| 湿铺防水卷材 | 80 |
| 自粘聚合物改性沥青防水卷材 | 80 |
| 聚乙烯丙纶复合防水卷材 | 100 (粘结料) |
| 聚氯乙烯防水卷材 | 60/80 (单焊缝/双焊缝) |
| | 100 (胶粘剂) |
| 高分子自粘胶膜防水卷材 | 70/80 (自粘胶/胶粘带) |

5.8.7 防水卷材施工应符合下列规定：

1 卷材铺贴应平整顺直，不应有起鼓、张口、翘边等现象；

2 同层相邻两幅卷材短边搭接错缝距离不应小于 500mm；卷材双层铺贴时，上下两层和相邻两幅卷材的接缝应错开至少 1/3 幅宽，且不应互相垂直铺贴；

3 同层卷材搭接不应超过 3 层；

4 卷材收头应固定密封。

5.8.8 防水材料应符合下列要求：

1 地下构筑物所使用的防水材料应有产品出厂合格证和技术性能检测报告。材料的品种、规格、技术性能应符合设计要求和应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《塑性体改性沥青防水卷材》GB 18243、《弹性体改性沥青防水卷材》GB 18242、《改性沥青聚乙烯胎防水卷材》GB 18967、《热

塑性聚烯烃（TPO）防水卷材》GB 27789、《聚氯乙烯（PVC）防水卷材》GB 12952、《氯化聚乙烯防水卷材》GB 12953、《自粘聚合物改性沥青防水卷材》GB 23441、《水泥基渗透结晶型防水材料》GB 18445、《环境标志产品技术要求》HJ 455~HJ 457 和《建筑防水涂料中有害物质限量》JC 1066 的规定；

2 防水材料进入施工现场，应按规定进行现场见证抽样复验，复验合格后方可使用；

3 新材料、新技术、新工艺在地下构筑物防水工程中的应用，应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的规定；

4 装配式混凝土构筑物应根据设计要求处理好墙、窗等部位的材料和构造防水；

5 装配式地下结构的防水密封材料接缝宽度满足表 5.8.8 的规定，大位移伸缩缝要求密封防水材料应符合下列规定：

- 1) 防水性、气密性、绝缘性；
- 2) 对混凝土基面有良好的粘接；
- 3) 良好的耐候性能；
- 4) 高弹性、高位移能力以适应大位移伸缩缝的移动要求。

表 5.8.8 防水密封材料接缝宽度

| 密封材料种类 | | 接缝尺寸的容许范围 | | | |
|---------------|-------|-----------|----|---------|----|
| | | 最大值（mm） | | 最小值（mm） | |
| | | 宽度 | 深度 | 宽度 | 深度 |
| 混合反应固化 双组分 | 硅酮系 | 40 | 20 | 10 | 10 |
| | 改性硅酮系 | 40 | 20 | 10 | 10 |
| | 聚氨酯系 | 40 | 20 | 10 | 10 |
| 湿气固化双组 分 | 硅酮系 | 40 | 20 | 10 | 10 |
| | 改性硅酮系 | 40 | 20 | 10 | 10 |
| | 聚氨酯系 | 40 | 20 | 10 | 10 |

注：接缝宽度应不小于 10mm，且不大于 40mm。在接缝宽度为 10mm 的情况下，宽：深最佳比为 1：1，在接缝宽度大于 10mm 且不大于 40mm 的情况下，宽：深最佳比为 2：1。

5.9 防腐工程

5.9.1 基层处理工程应符合下列规定：

1 防腐工程基层处理应符合下列基本要求：

- 1) 防腐蚀工程的基层应包括混凝土基层、钢构件基层；
- 2) 基层应符合设计规定，防腐蚀工程施工前应对基层进行验收并办理交接手续；
- 3) 基层应密实，不得有裂缝、脱皮、麻面、起砂、空鼓等现象。强度应经过检测并应符合设计要求；
- 4) 基层的表面平整度，应采用 2m 靠尺检查。当防腐蚀层厚度不小于 5mm 时，允许空隙不应大于 4mm；当防腐蚀层厚度小于 5mm 时，允许空隙不应大于 2mm；

- 5) 基层坡度应符合设计要求;
- 6) 选用的脱模剂不应污染基层;
- 7) 经过养护的基层表面, 如有白色析出物, 需清除后再施工。

2 混凝土基层处理应符合下列规定:

- 1) 采用动力工具或手工打磨后, 基层表面应无水泥渣和疏松的附着物;
- 2) 基层处理后, 基层表面应形成均匀粗糙面;
- 3) 采用机械研磨后, 基层表面应平整;
- 4) 处理后的基层表面应清理干净。

3 钢构件基层处理采用喷砂除锈。

5.9.2 聚合物水泥砂浆防腐蚀工程应符合下列规定:

1 聚合物水泥砂浆防腐蚀工程应符合下列基本要求:

- 1) 聚合物水泥砂浆防腐蚀工程应包括聚合物水泥砂浆铺抹的整体面层、聚合物水泥砂浆、胶泥的找平层、聚合物水泥素浆抹面层;
- 2) 聚合物水泥砂浆的乳液存放, 夏季应避免阳光直射, 冬季应防止冻结;
- 3) 聚合物水泥砂浆不应在养护期少于 3d 的混凝土或水泥砂浆基层上施工;
- 4) 聚合物水泥砂浆在混凝土或水泥砂浆基层上进行施工时, 基层应先用清水冲洗, 并保持潮湿状态, 施工时基层不得有积水。

2 砂浆配制聚合物材料应符合下列规定:

- 1) 聚合物水泥砂浆的配合比应符合现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工规范》GB 50212 表 B.0.7 的规定;
- 2) 聚合物水泥砂浆配制时, 应先将水泥与骨料拌和均匀, 再倒入聚合物搅拌均匀;
- 3) 拌制好的聚合物砂浆应在初凝前用完, 当有凝胶、结块现象时, 不得使用。

3 整体面层的施工应符合下列规定:

- 1) 铺抹聚合物水泥砂浆前, 应先涂刷聚合物水泥素浆一遍, 涂刷应均匀, 干至不粘手时, 再铺抹聚合物水泥砂浆;
- 2) 聚合物水泥砂浆应分条或分块错开施工, 每块面积不宜大于 12m^2 , 条宽不宜大于 1.5m, 补缝及分段错开的施工间隔时间不应小于 24h。坡面的接缝木条或聚氯乙烯条应预先固定在基体上, 待砂浆抹面后可抽出留缝条, 24h 后在预留缝处涂刷聚合物素浆, 再采用聚合物水泥砂浆进行补缝。分层施工时, 留缝位置应相互错开;
- 3) 聚合物水泥砂浆边摊铺边压抹, 宜一次抹平, 不宜反复抹压。当有气泡时应刺破压紧, 表面应密实;

4) 在立面或仰面施工时,当压抹面层厚度大于 10mm 时,应分层施工,分层抹面厚度宜为 5mm~10mm。

待前一层干至不粘手时,再进行下一层施工;

5) 聚合物水泥砂浆施工 12h~24h 后,宜在面层上再涂刷一层聚合物水泥素浆。

4 质量检查及验收应符合现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工质量验收标准》GB/T 50224 的规定。

5 聚合物水泥砂浆抹面后,表面干至不粘手时,可采用喷雾或覆盖塑料薄膜等进行养护。塑料薄膜四周应封严,并应潮湿养护 7d,再自然养护 21d 后方可使用。

5.9.3 沥青类防腐蚀工程应符合下列规定:

1 沥青稀胶泥涂覆隔离层应符合下列规定:

1) 基层表面应先均匀涂刷冷底子油两层。涂刷冷底子油的表面,应清洁,待干燥后,方可进行隔离层的施工。第一层建筑石油沥青与汽油的质量比应为 30:70;第二层建筑石油沥青与汽油质量比应为 50:50;建筑石油沥青与煤油或轻柴油之比应为 40:60;

2) 沥青稀胶泥的施工配合比应为沥青与粉料的质量比应为 100:30;

3) 沥青稀胶泥的浇铺温度不应低于 190℃。当环境温度低于 5℃时,应采取措施提高温度后方可施工;

4) 涂覆隔离层的层数,当设计无要求时,宜采用两层,其总厚度宜为 2mm~3mm。当隔离层上采用水玻璃类材料施工时,应随即均匀稀撒干净预热的粒径为 1.2mm~2.5mm 的耐酸砂粒。

2 质量检查应符合现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工质量验收标准》GB/T 50224 的规定。

5.10 功能性试验

5.10.1 功能性试验应符合下列规定:

1 污水污泥处理构筑物施工完毕必须进行满水试验。需进行气密性试验的池体,应在满水试验合格后,再进行气密性试验。

2 功能性试验应符合下列条件:

1) 池体清理干净,水池内外壁的缺陷修补完毕;

2) 设计预留孔洞、预埋管口及进出水口等已做临时封堵,且经验算能安全承受试验压力;

3) 池体抗浮稳定性满足设计要求;

4) 试验用充水、充气和排水系统已准备就绪,经检查充水、充气及排水闸门不得渗漏;

5) 各项保证试验安全的措施已满足要求;

6) 满足设计的其他特殊要求。

3 污水污泥处理构筑物的满水试验还应符合下列规定:

1) 构筑物满水试验前按照本规程附录 A 要求通过分部工程相关内容验收;

2) 编制试验方案;

- 3) 混凝土或砌筑砂浆强度已达到设计要求；与所试验构筑物连接的已建管道、构筑物的强度符合设计要求；
- 4) 混凝土结构，试验应在防水层、防腐层施工前进行；
- 5) 装配式、预应力混凝土结构，试验应在保护层喷涂前进行；
- 6) 砌体结构，设有防水层时，试验应在防水层施工以后；不设有防水层时，试验应在勾缝以后；
- 7) 与构筑物连接的管道、相邻构筑物，应采取相应的防差异沉降的措施；有伸缩补偿装置的，应保持松弛、自由状态；
- 8) 在试验的同时应进行构筑物的外观检查，并对构筑物及连接管道进行沉降量监测；
- 9) 满水试验合格后，应及时按规定进行池壁外和池顶的回填土方等项施工。

4 功能性试验所需的各种仪器设备应为合格产品，并经具有合法资质的相关部门检验合格。

5.10.2 满水试验应符合下列规定：

1 满水试验的准备应符合下列规定：

- 1) 选定洁净、充足的水源；注水和放水系统设施及安全措施准备完毕；
- 2) 有盖池体顶部的通气孔、人孔盖已安装完毕，必要的防护设施和照明等标志已配备齐全；
- 3) 安装水位观测标尺，选定水位测针；
- 4) 现场测定蒸发量的设备应选用不透水材料制成，试验时固定在水池中；
- 5) 对池体有观测沉降要求时，应选定观测点，并测量记录池体各观测点初始高程。

2 池内注水应符合下列规定：

- 1) 向池内注水应分三次进行，每次注水为设计水深的 1/3；对大、中型池体，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；
- 2) 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；
- 3) 每次注水应读 24h 的水位下降值，计算渗水量，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，待作出妥善处理后方可继续注水；
- 4) 设计有特殊要求时，应按设计要求执行。

3 水位观测应符合下列规定：

- 1) 利用水位标尺测针观测、记录注水时的水位值；
- 2) 注水至设计水深进行水量测定时，应采用水位测针测定水位，水位测针的读数精确度应达到 1/10mm；
- 3) 注水至设计水深 24h 后，开始测读水位测针的初读数；
- 4) 测读水位的初读数与末读数之间的间隔时间不少于 24h；
- 5) 测定时间必须连续。测定的渗水量符合标准时，须连续测定两次以上；测定的渗水量超过允许标准，而以后的渗水量逐渐减少时，可继续延长观测；延长观测的时间应在渗水量符合标准时止。

4 蒸发量测定应符合下列规定：

- 1) 池体有盖时蒸发量忽略不计;
 - 2) 池体无盖时, 必须进行蒸发量测定;
 - 3) 每次测定水池中水位时, 同时测定水箱中的水位。
- 5 水池渗水量应按下式计算:

$$q = \frac{A_1}{A_2} [(E_1 - E_2) - (e_1 - e_2)] \quad (5.10.2)$$

式中: q ——渗水量[L/(m²/q)];

A_1 ——水池的水面面积 (m²);

A_2 ——水池的浸湿总面积 (m²);

E_1 ——水池中水位测针的初读数 (mm);

E_2 ——测读 E_1 后 24h 水池中水位测针的末读数 (mm);

e_1 ——测读 E_1 后水箱中水位测针的读数 (mm);

e_2 ——测读 E_2 后水箱中水位测针的读数 (mm)。

- 6 满水试验合格标准应符合下列规定:

- 1) 水池渗水量计算应按池壁 (不含内隔墙) 和池底的浸湿面积计算;
- 2) 钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/(m²·d); 砌体结构水池渗水量不得超过 3L/(m²·d)。

- 7 满水试验记录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 的规定。

5.10.3 气密性试验应符合下列规定:

- 1 气密性试验应符合下列要求:

- 1) 需进行满水试验和气密性试验的池体, 应在满水试验合格后, 再进行气密性试验;
- 2) 工艺测温孔的加堵封闭、池顶盖板的封闭、安装测温仪、测压仪及充气截门等均已完成;
- 3) 所需的空气压缩机等设备已准备就绪。

- 2 试验精确度应符合下列规定:

- 1) 测气压的 U 形管刻度精确至毫米水柱;
- 2) 测气温的温度计刻度精确至 1℃;
- 3) 测量池外大气压力的大气压力计刻度精确至 10Pa。

- 3 测读气压应符合下列规定:

- 1) 测读池内气压值的初读数与末读数之间的间隔时间应不少于 24h;
- 2) 每次测读池内气压的同时, 测读池内水温和池外大气压力, 并换算成同于池内气压的单位。

- 4 池内气压降应按下式计算:

$$P = (P_{d1} + P_{a1}) - (P_{d2} + P_{a2}) \times \frac{273+t_1}{273+t_2} \quad (5.10.3)$$

式中: P ——池内气压降 (Pa);

P_{d1} ——压降池内气压初读数 (Pa) ;

P_{d2} ——压初池内气压末读数 (Pa) ;

P_{a1} ——压末测 P_{d1} 时的相应大气压力 (Pa) ;

P_{a2} ——应大测 P_{d2} 时的相应大气压力 (Pa) ;

t_1 ——相应测 P_{d1} 时的相应池内气温 ($^{\circ}\text{C}$) ;

t_2 ——应测 P_{d2} 时的相应池内气温 ($^{\circ}\text{C}$) 。

5 气密性试验达到下列要求时, 应判定为合格:

1) 试验压力宜为池体工作压力的 1.5 倍;

2) 24h 的气压降不超过试验压力的 20%。

6 气密性试验记录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 的规定。

6 设备、电气安装与调试

6.1 一般规定

6.1.1 设备安装前应具备下列条件：

- 1 土建工程应已施工完毕并具备安装条件，混凝土强度应达到设计要求；当设计无要求时，不应小于设计混凝土强度等级的 75%；预埋件应符合设计要求；
- 2 根据施工图纸和设备随机技术文件要求编制施工方案，并进行技术交底；
- 3 应根据设备情况预留运输通道，运输道路应畅通；
- 4 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；
- 5 与设备安装相关的设备安装布置图、基础图、总装配图、主要部件图、设备安装说明书等技术资料应已齐全。

6.1.2 设备开箱检验应符合下列规定：

- 1 设备开箱主要参加单位应包括建设单位、设备安装施工单位、监理单位，设备开箱后应填写设备开箱记录，参与各方应签字确认；
- 2 设备及主要装配件的规格，型号等应符合设计要求；
- 3 设备上的铭牌应完整，设备应无缺件，涂层完整，设备表面无破损、锈蚀现象；
- 4 设备附件、专用工具、备品备件应齐全、完整，数量应与装箱单相符；
- 5 设备的出厂合格证明书、试验检验报告、安装使用说明书等技术文件应完整；
- 6 进口设备应有原产地证明、海关报验单、中文使用说明书。

6.1.3 设备基础验收应符合下列规定：

- 1 基础验收时，应会同监理单位、土建施工单位、设备安装施工单位一起进行；
- 2 基础施工单位应在基础上画出标高基准线及基础的纵横中心线，重要设备的基础沉降观测点、中心坐标；
- 3 设备基础不得有裂纹、蜂窝、孔洞、露筋等永久性缺陷；
- 4 应按设计文件对基础的尺寸，位置及预留地脚螺栓或预留孔的位置、基础的各部位尺寸进行复测，基础允许偏差应符合设备技术文件的要求；当设备技术文件无要求时，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 的规定；
- 5 验收完毕应填写设备基础交接记录。

6.1.4 设备运输及吊装应符合下列规定：

- 1 设备运输前，应对路面的宽度、承载能力、弯道及沿途障碍等进行调查核算；
- 2 细长或薄壁的设备运输时，应采用适当的胎具、包装或加固措施；
- 3 设备吊装前应编制专项方案或作业指导书，经现场监理单位审核后施工，超过一定规模危险性较大的大型设备吊装方案应进行专家论证；

4 一般设备可采用钢丝绳绑扎于设备吊耳处进行吊装，无吊耳的钢构类设备及较精密设备应采用吊装软索进行吊装，无吊耳设备的吊点选择应征得设备制造商的同意。

6.1.5 设备就位时，垫铁、灌浆、附件安装等应符合设备安装说明书的要求。当设备安装说明书无要求时，应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

6.1.6 安装的设备、零部件和主要材料应符合设计要求，并应有合格证明。

6.1.7 设备安装中采用的各种计量和检测器具、仪器、仪表和设备的精度等级，不应低于被检对象的精度等级，并在有效检定期内。

6.1.8 起重设备安装应符合现行国家标准《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278 的规定。

6.1.9 水泵及风机的安装应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的规定。

6.1.10 设备安装精度除应符合本规程的规定外，并应满足设计要求。

6.1.11 重要设备的安装及调试应在设备厂家的指导下进行。

6.2 污水处理设备安装

I 格栅设备

6.2.1 格栅除污机安装应符合下列规定：

1 回转式、转鼓式、阶梯式、回转滤网式格栅除污机宜整体安装，移动式、高链式格栅除污机宜分体安装；

2 格栅除污机的格栅栅面或转鼓的中心轴线与水平面的安装角度应符合设计要求；

3 格栅除污机的上、下部机架和设备基础连接牢固。

6.2.2 格栅除污机的格片安装应符合下列规定：

1 格栅片应按迎水面方向直立地放入格栅槽内，机架的纵向中心线应与渠道的纵向中心线重合；

2 齿耙底平面平整并垂直于格栅槽；

3 多仓式格栅并列安装时，格栅顶面应在同一平面上，格栅面应在同一平面上。

6.2.3 高链式格栅除污机的上部门形架轨道与下部格栅机架上的导轨应保持在同一直线上，角度应一致。

II 输送设备

6.2.4 输送设备的安装除应符合现行国家标准《输送设备安装工程施工及验收规范》GB 50270 的规定外，尚应符合下列规定：

1 螺旋输送机进料斗与相应设备的卸料口连结、物料出料管与接料装置连结应紧密无隙、无渗漏；

2 现场拼接的螺旋输送机法兰连接应紧密无隙、无渗漏，相邻机壳连接间应小于 0.5mm；

3 螺旋输送机槽口安装应水平，其纵向及横向的安装水平偏差均不应大于 1/1000，所有支架应与设备基础连接牢固；

4 皮带输送机安装时，机架中心线、托辊横向中心线应与输送机纵向中心线重合。

III 除砂设备

6.2.5 螺旋式砂水分离器的安装应符合下列规定：

- 1 砂水分离器的进砂管，道水管的连接应严密无渗漏；
- 2 砂水分离器的纵向及横向的安装水平偏差均不应大于 1/1000，支腿应与设备基础连接牢固。

6.2.6 桥式吸砂机的安装应符合下列规定：

- 1 轨道接头间隙，夏季安装时可控制在 1mm~2mm，冬季安装时可控制在 4mm~6mm；轨道顶面标高允许偏差不应大于 5mm，两轨道平行度不应大于 0.5/1000；轨道接头高差不应大于 0.5mm，端面错位不应大于 1mm；
- 2 砂泵、泵座、耦合装置连接应牢固，管路系统连接应严密无渗漏；
- 3 端梁、主梁的安装应符合现行国家标准《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278 的规定。

6.2.7 旋流除砂机的安装应符合下列规定：

- 1 砂泵管路连接应牢固无渗漏，吸砂口的位置及标高应符合设计要求；
- 2 各安装部件之间的连接配合和安装顺序应符合设备文件的要求。

IV 曝气设备

6.2.8 微孔曝气装置的安装应符合下列规定：

- 1 池体的标高及平整度应符合设计要求。当设计无要求时，应符合曝气装置设备厂家的技术要求；
- 2 曝气装置安装前，生化池池底和周边的土建施工、防腐层涂制、池上不锈钢栏杆、加盖等应施工完成；
- 3 曝气池内的空气管安装前应清除管内杂质；
- 4 曝气装置的主管、分配管、布气管、曝气器安装位置应符合设计要求，应固定牢固，管路连接应牢固，无泄漏；
- 5 施工前，可在池内设置曝气器调整水平线，同一组曝气器的水平标高允许偏差不应大于 5mm；
- 6 布气支管上的曝气孔直径允许偏差值为 $\pm 0.5\text{mm}$ ，孔的直线度允许偏差应为 $\pm 0.5\text{mm/m}$ ，全长不应大于 5mm，开孔处不得有废物和毛刺。

V 搅拌设备

6.2.9 潜水搅拌、推进器的安装应符合下列规定：

- 1 基础位置、标高应在安装前复核，合格后方可安装；
- 2 支架的中心位置应根据设计图纸确定；
- 3 导轨固定架的位置和标高应符合设计要求，并应安装牢固；
- 4 电缆的铺设应根据现场实际情况确定，且电缆不得破损和接头，电缆安装应用网套进行固定，且不应触及叶轮。

6.2.10 立式搅拌器的安装应符合下列规定：

- 1 基础或预埋件位置、标高应在安装前复核，合格后方可安装设备；
- 2 减速机底座固定方式应符合设备技术文件的要求，纵、横向水平度允许偏差应小于 0.5/1000；
- 3 搅拌机水下支座的中心位置应位于减速机搅拌轴的中心；
- 4 叶轮与搅拌轴应连接牢固，叶轮与池底的距离应符合设计要求。

VI 刮、吸泥设备

6.2.11 链板式刮泥机的安装应符合下列规定：

- 1 池体应在刮泥机安装前进行测量，允许偏差应符合表 6.2.11-1 的规定。

表 6.2.11-1 池体允许偏差 (mm)

| 序号 | 项目 | 允许偏差 |
|----|---------|------|
| 1 | 池体宽度 | ±10 |
| 2 | 池底平整度 | ≤6 |
| 3 | 池体垂直度 | ≤10 |
| 4 | 池体对角线误差 | ±15 |

- 2 链轮固定应牢固，允许偏差应符合表 6.2.11-2 的规定。

表 6.2.11-2 链轮允许偏差 (mm)

| 序号 | 项目 | 允许偏差 |
|----|--------------------|------|
| 1 | 链轮垂直度 | ±0.2 |
| 2 | 同一主链的前后二链轮中心距离 | ±6 |
| 3 | 同轴上的左右二链轮距安装中心线的距离 | ±1.5 |
| 4 | 链轮轴距基准线的水平及垂直距离 | ±3 |
| 5 | 同侧的上下二链轮的平直度 | ±1.5 |

注：H1 为堰板高度，H2 为门框侧墙高度，L 为门框底槽长度。

- 3 导轨固定应牢固，支架允许偏差应符合表 6.2.11-3 的规定。

表 6.2.11-3 导轨支架允许偏差 (mm)

| 序号 | 项目 | 允许偏差 |
|----|------------------|------|
| 1 | 支架上表面的水平度 | ±1 |
| 2 | 导轨中心线与前后二链轮中心线偏差 | ±3 |

- 4 耐磨条安装应符合下列规定：

- 1) 固定耐磨条安装的螺钉拧紧后应将螺钉倒转 1/2 圈，耐磨条长圆形孔眼应朝向排泥渠且耐磨条应能自由活动；
- 2) 两条耐磨条间应留出空隙，相邻的空隙不应在同一直线上。

- 5 驱动装置应安装牢固，其驱动链轮与大链轮应在同一垂直平面上，平直度允许偏差应为±1mm。

6 试运转完毕后，应在链的各轮轴与池壁的间隙处进行二次灌浆，灌浆混凝土强度应比池壁混凝土强度高一个等级。

7 非金属链条刮泥机的安装应符合下列规定：

- 1) 轴装入时固定式支承内，透盖、端盖内都应加足耐水型铝基润滑脂，以防水侵入；
- 2) 上从动传动轴系、下从动传动轴系，链轮、与导轮内轴承的密封采用柔性石墨，压盖安装时均匀压入，并转动从动链轮要求转动灵活；
- 3) 构架平面应保持平衡，左右无明显倾斜；
- 4) 所有转动及铰接部位应转动灵活，无卡滞和阻塞现象。

VII 堰板

6.2.12 堰板安装应在构筑物满水试验后进行。

6.2.13 堰板安装部位的出水堰应一次浇筑成形，堰板安装前应检查土建安装基面的平整度、高程、垂直度。

6.2.14 堰板与土建结构的连接应紧密牢固，堰板间的连接应密实。

6.2.15 堰板最终固定宜在清水测试精调合格后带水实施。

6.2.16 堰板安装允许偏差和检验方法应符合表 6.2.16 的规定。

表 6.2.16 堰板安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) |
|----|-------------|------------|
| 1 | 单池相对基准线标高 | ±5 |
| 2 | 同组各池相对标高 | ±2 |
| 3 | 单池全周长水平度 | 1 |
| 4 | 可调堰板垂直度 | $H_1/1000$ |
| 5 | 可调堰板门框底槽水平度 | $L/1000$ |
| 6 | 可调堰板门框侧槽垂直度 | $H_2/1000$ |

VIII 过滤设备

6.2.17 V形滤池安装应符合下列规定：

- 1 整体滤板的模板安装应平整、搭接严密、不漏浆；
- 2 整体滤板混凝土浇筑应采用一次连续浇筑，其混凝土强度应符合设计要求，并不得有漏筋，蜂窝、孔洞、裂缝等缺陷，其与池壁接合部应采取压实抹光，以杜绝壁缝漏气；
- 3 整体滤板混凝土强度满足规定后，滤板顶面标高允许差应为±10mm；
- 4 滤头安装应平整、竖直，不得有高低、歪斜现象，滤头顶面标高允许偏差应为±3mm，且滤头顶螺纹应紧固到位。

6.2.18 滤布滤池安装应符合下列规定：

- 1 密封盘安装应竖直，中心轴应水平且应与密封盘垂直；

- 2 减速机安装应牢固、转动应平稳、链条松紧应适宜，两链轮承在同一平面内，误差不应大于 2mm；
- 3 滤布滤池的出水管与墙壁的密封应牢固可靠，吸口与滤盘贴合应严密。
- 4 滤布滤池安装的允许偏差应符合表 6.2.18 的规定。

表 6.2.18 滤布滤池安装的允许偏差

| 序号 | 项目 | 允许偏差 |
|----|-----------|--------|
| 1 | 中心轴的水平度 | ≤1mm/m |
| 2 | 支撑装置的水平度 | ≤2mm/m |
| 3 | 滤盘拼接块的平整度 | ≤3mm |

6.2.19 活性砂滤池安装应符合下列规定：

- 1 水池应在安装前进行测量，允许偏差应符合设计要求；
- 2 底部锥台安装应牢固，上锥面安装应水平标高应符合设计要求；
- 3 进水布水装置与底部锥台连接应牢固，垂直度应小于 1/1000；
- 4 洗砂器装置与进水布水装置连接应牢固，标高应符合设计要求；
- 5 进水管路、进气管路与滤液出水管布置应合理、安装应稳固、连接应严密且应无渗漏。

IX 膜处理设备

6.2.20 膜处理设备的安装应符合下列规定：

- 1 池体尺寸、预留洞口、预埋件应符合设计要求和应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定；
- 2 膜处理设备应符合设计要求及现行行业标准《环境保护产品技术要求 膜生物反应器》HJ 2527 和《环境保护产品技术要求 中空纤维膜生物反应器组器》HJ 2528 的规定；
- 3 膜处理设备安装前，预埋件、膜架支架、滑道、滑轨、滑杆等的数量、位置、标高等尺寸应符合设计和厂家要求；池内应清扫干净，无杂物；
- 4 膜架安装应紧固，不得松动；
- 5 配套管路安装应连接紧密，不得泄漏、松动；
- 6 膜元件安装完毕后，膜元件应固定牢靠，不得松动；
- 7 膜元件安装过程中，应按厂家规定采取防护措施，不得划伤、损害膜元件。

6.2.21 反冲洗设备的安装应符合下列规定：

- 1 反冲洗排污过滤器应水平垂直安装于管路中；
- 2 安装时应注意壳体上的箭头方向与介质流动方向保持一致；
- 3 在有可能发生回流的地方，应在过滤器出口安装止回阀。

X 消毒设备

6.2.22 紫外线消毒装置的安装应符合下列规定：

- 1 紫外线消毒装置安装前，应按设备说明书的要求，对设备预留孔、预埋件、基础尺寸进行复验；
- 2 紫外线消毒装置吊装就位后，应对机体水平度和标高进行调整且精度应符合设备技术文件的要求；
- 3 玻璃套管不得有破损、裂纹，紫外灯管与玻璃套管之间应密封，不得渗漏；
- 4 紫外线消毒模块与模块支架应连接牢固，便于拆卸与检修；
- 5 紫外线消毒模块的连接电缆应设置密封装置，接口处不得渗漏；
- 6 紫外线消毒模块性能应符合现行国家标准《城镇给排水紫外线消毒设备》GB/T 19837 的规定。

6.2.23 臭氧消毒设备的安装应符合下列规定：

- 1 应根据设计文件，对进场设备的型号、规格、材质等进行核对；
- 2 臭氧发生器安装应牢固，位置应符合设计要求，水平度、垂直度不应大于 1%；
- 3 水射器安装位置应符合设计要求，插入深度应符合厂家要求。

6.3 污泥处理设备安装

I 浓缩脱水设备

6.3.1 离心污泥脱水机安装应符合下列规定：

- 1 离心污泥脱水机基础预埋钢板高程和平整度应符合设计要求。当设计无要求时，同一台脱水机各基础预埋钢板顶面高程误差不应大于 5mm；
- 2 污泥脱水机可整机就位，就位时安装方向应准确；
- 3 与污泥脱水机配套的进泥管、排水管、出泥管、除臭管等连接应牢固、严密。

6.3.2 带式压滤机安装应符合下列规定：

- 1 带式压滤机应分别在 4 个角的上表面找平，其安装允许偏差应符合表 6.3.2 的规定；

表 6.3.2 带式压滤机的安装允许差

| 序号 | 项目 | 允许偏差 |
|----|------|--------|
| 1 | 平面位置 | 10mm |
| 2 | 标高 | ±20mm |
| 3 | 水平度 | 1/1000 |

- 2 与带式压滤机配套的进泥管、气源管、出水管、除臭管等连接应牢固、严密；
- 3 带式压滤机的滤带应张紧、平直，上下滤带在重叠区重叠的长度应符合设备厂家技术文件的要求。

6.3.3 板框式压滤机安装应符合下列规定：

- 1 板框压滤机的控制系统、执行机构、拉板装置、安全装置应动作灵活、正确，安装符合设备厂家技术文件的要求；
- 2 滤板安装应垂直、整齐，压紧时，相邻两滤板错位应小于 3mm，整机滤板最大错位应小于 10mm；
- 3 滤布应平整，不得折叠，滤布应紧贴进料口处，滤板间进料孔和漂洗孔应对应。

6.3.4 转鼓浓缩机的安装应符合下列规定：

- 1 安装及调试过程中应把设备上的指导标记、警告标记及其他标签保持其完好且清晰至验收；
- 2 应在设备基础上同时校准污泥浓缩机和絮凝反应器的中轴线；
- 3 浓缩机和絮凝反应器的支座为现场安装的独立构件时，应综合考虑浓缩机在支座上的连接位置、对应关系、土建基础条件、设备倾斜角度等因素合理确定安装顺序；
- 4 应检查支座构件的位置、垂直度、污泥浓缩机的轴线位置，检查污泥浓缩机的倾角，待调节完毕后应及时固定牢固后，方可解除临时固定系统；
- 5 絮凝反应器，污泥给料斗和过滤液排出系统，应用中轴和管道轴线来校准絮凝反应器及支腿的尺寸；
- 6 安装完成后，所有的管道和泵应用清水进行渗漏检测；
- 7 污泥浓缩机试车时的初次启动应在厂家指导下进行；
- 8 试车过程应检查所有的驱动设备及设备的转动方向，检查油位、浓缩机试车电流、电压等。

II 闸门及堰门

6.3.5 闸门及堰门的安装应符合下列规定：

- 1 门框底槽、侧槽的水平度和垂直度应在安装前进行复核；
- 2 闸门及堰门应按设计标高进行安装，各控制点的偏差不应大于 10mm；
- 3 启闭机中心应与闸门、堰门的起吊中心在同一垂线上；
- 4 渠道闸门地槽、侧槽应与土建预埋件固定牢固，复核无误后进行二次灌浆；
- 5 闸门安装时，应将闸门的开度指示器的指针调整到正确的位置；
- 6 闸门、堰门的密封面应平整贴密；
- 7 堰门顶端应安装锁紧螺母。

6.4 电气设备安装

6.4.1 建筑电气动力工程的负荷试运行，依据电气设备及相关建筑设备的种类、特性，编制试运行方案或作业指导书，并应经施工单位审查批准、监理单位确认后执行。动力和照明工程的漏电保护装置应做模拟动作试验。

6.4.2 除设计要求外，承力建筑钢结构构件上，不得采用熔焊连接固定电气线路、设备和器具的支架、螺栓等部件；且严禁热加工开孔。

6.4.3 照明配电箱安装应符合下列规定：

- 1 位置正确，部件齐全，箱体开孔与导管管径适配，暗装配电箱箱盖紧贴墙面，配电箱涂层完整；
- 2 配电箱内接线整齐，回路编号齐全，标识正确；
- 3 配电箱应采用不燃材料制作；
- 4 配电箱应安装牢固，垂直度允许偏差不应大于 1.5%；安装高度应符合设计要求；
- 5 配电箱不应设置在水管的正下方。

6.4.4 配电装置柜体的安装应符合下列规定：

- 1 基础型钢的接地应不少于两处，且连接牢固、导通良好；
 - 2 装有电器的柜门应用截面积大于等于 4mm² 裸铜软线与金属柜体可靠连接；
 - 3 将柜体按编号顺序分别安装在基础型钢上，再找平找正。柜体安装垂直度允许偏差不应大于 1.5%，相互间接缝不应大于 2mm，成列盘面偏差不应大于 5mm；
 - 4 柜体安装完毕后，每台柜体均应单独与基础型钢做接地保护连接，以保证柜体的接地牢固良好。
- 6.4.5 电气设备安装应牢固，螺栓及防松零件齐全，不松动。防水防潮电气设备的接线入口及接线盒盖等应做密封处理。
- 6.4.6 在设备接线盒内裸露的不同相导线间和导线对地间最小距离应大于 8mm，否则应采取绝缘防护措施。
- 6.4.7 引入或引出不间断电源装置的主回路电线、电缆和控制电线、电缆应分别穿保护管敷设，在电缆支架上平行敷设应保持 150mm 的距离；电线、电缆的屏蔽护套接地连接可靠，与接地干线就近连接，紧固件齐全。
- 6.4.8 一般设备的电动机应试通电，检查转向和机械转动有无异常情况；可空载试运行的电动机，时间一般为 2h，记录空载电流，且检查机身和轴承的温升，应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定。
- 6.4.9 交流电动机在空载状态下可启动次数及间隔时间应符合产品技术条件的要求；无要求时，连续启动 2 次的时间间隔不应小于 5min，再次启动应在电动机冷却至常温下。空载状态运行，应记录电流、电压、温度、运行时间等有关数据，且应符合建筑设备或工艺装置的空载状态运行要求。
- 6.4.10 电缆敷设严禁有绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷，应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》GB 50168 的规定。
- 6.4.11 电缆与设备一体时，安装应符合设备技术文件的要求。
- 6.4.12 电力电缆施工应符合下列规定：
- 1 大于 45° 倾斜敷设的电缆每隔 2m 处设固定点；
 - 2 电缆出入电缆沟、竖井、建筑物、柜（盘）、台处以及管子管口处等做密封处理；
 - 3 电缆敷设排列整齐，水平敷设的电缆，首尾两端、转弯两侧及每隔 5m~10m 处设固定点；敷设于垂直桥架内的电缆固定点间距应符合表 6.4.12 的规定；

表 6.4.12 电缆固定点的间距

| 电缆种类 | | 固定点的间距 (mm) |
|------|----------|-------------|
| 力电缆 | 全塑型 | 1000 |
| | 除全塑型外的电缆 | 1500 |
| 控制电缆 | | 1000 |

- 4 水下设备电缆应采用整根电缆；

- 5 电缆与设备不得发生摩擦及碰撞，敷设时电缆外皮不应损伤；
- 6 电缆沿池壁铺设时，宜采用不锈钢电缆吊网将电缆悬挂固定；
- 7 水下设备电缆引至端子接线箱的部分，应采用穿管或敷设桥架等保护措施；
- 8 用机械敷设电缆时，应缓慢前进，一般速度不超过 15m/min，牵引头必须加装钢丝套。长度在 300m 以内的大截面电缆，可直接绑住电缆芯牵引；
- 9 穿入管中的电缆应符合设计要求，交流单芯电缆不得单独穿入钢管内；
- 10 电缆标识牌规格宜统一，标识牌应能防腐，挂装应牢固。

6.4.13 金属的导管和线槽必须接地（PE）可靠，并符合下列规定：

- 1 镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管连接处的两端不得熔焊跨接接地线，宜采用专用接地卡固定铜芯软导线做连接保护导体，截面不小于 4mm²；
- 2 当非镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端焊跨接接地线；当镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端用专用接地卡，固定跨接接地线；
- 3 金属线槽不作设备的接地导体，当设计无要求时，金属线槽全长不少于 2 处与接地（PE）干线连接；
- 4 非镀锌金属线槽之间连接的两端应跨接保护连接导体；镀锌金属线槽间连接板的两端不跨接连接保护导体时，连接板每端不应少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓；
- 5 金属导管与金属梯架、托盘连接时，镀锌材质的连接端宜用专用接地卡固定保护连接导体，非镀锌材质的连接处应熔焊焊接保护连接导体。

6.4.14 金属导管严禁对口熔焊连接；镀锌和壁厚小于等于 2mm 的钢导管不得套管熔焊连接。

6.4.15 室外埋地敷设的电缆导管，埋深不应小于 0.7m。壁厚小于等于 2mm 的钢电线导管不应埋设于室外土壤内。

6.4.16 金属导管内外壁应防腐处理；埋设于混凝土内的导管内壁应防腐处理，外壁可不防腐处理。

6.4.17 导管穿越密闭或防护密闭隔墙时，应设置预埋套管，预埋套管的制作安装应符合设计要求，套管两端伸出墙面的长度宜为 30mm~50mm，导管穿越密闭穿墙套管的两侧应设置过线盒，并应做好封堵。

6.4.18 暗配的导管的表面埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离不应小于 15mm；明配的导管应排列整齐，固定点间距均匀，安装牢固；在终端、弯头中点或柜、台、箱、盘等边缘的距离 150mm~500mm 范围内设有管卡，中间直线段管卡间的最大距离应符合表 6.4.18 的规定。

表 6.4.18 管卡间最大距离

| 敷设方式 | 导管种类 | 导管直径（mm） | | | | |
|---------|--------------|------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 15~20 | 25~32 | 32~40 | 50~65 | 65 以上 |
| | | 管卡间最大距离（m） | | | | |
| 支架或沿墙明敷 | 壁厚>2mm 刚性钢导管 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 2.5 | 3.5 |

| | | | | | | |
|--|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 壁厚≤2mm 刚性钢导管 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | - | - |
| | 刚性绝缘导管 | 1.0 | 1.5 | 1.5 | 2.0 | 2.0 |

6.4.19 线槽应安装牢固，无扭曲变形，紧固件的螺母应在线槽外侧。采用螺栓连接和固定时，宜用平滑的半圆头螺栓。

6.4.20 电缆桥架垂直段大于 2m 时，应在垂直段上、下端桥架内增设固定电缆用的支架，当垂直段大于 4m 时，还应在其中部增设支架。

6.4.21 当铝合金电缆桥架在钢制支吊架上固定时，应采取防电化学腐蚀的措施。

6.4.22 防爆导管敷设应符合下列规定：

1 导管间及与灯具、开关、线盒等的螺纹连接处紧密牢固，除设计有特殊要求外，连接处不跨接接地线，在螺纹上涂以电力复合酯或导电性防锈酯；

2 安装牢固顺直，镀锌层锈蚀或剥落处做防腐处理；

3 防爆导管不应采用倒扣连接；当连接有困难时，应采用防爆活接头，其结合面应严密。

6.4.23 绝缘导管敷设应符合下列规定：

1 管口平整光滑；管与管、管与盒（箱）等器件采用插入法连接时，连接处结合面涂专用胶合剂，接口牢固密封；

2 直埋于地下或楼板内的刚性绝缘导管，在穿出地面或楼板易受机械损伤的一段，采取保护措施；

3 当设计无要求时，埋设在墙内或混凝土内的绝缘导管，采用中型以上的导管；

4 沿建筑物、构筑物表面和在支架上敷设的刚性绝缘导管，按设计要求装设温度补偿装置；

5 当绝缘导管在砌体上剔槽埋设时，应采用强度等级不小于 M10 的水泥砂浆抹面保护，保护层厚度大于 15mm。

6.4.24 金属、非金属柔性导管敷设应符合下列规定：

1 刚性导管经柔性导管与电气设备、器具连接时，柔性导管的长度在动力工程中不宜大于 0.8m，在照明工程中不宜大于 1.2m；

2 柔性导管与刚性导管或电气设备、器具间的连接应采用专用接头；

3 金属柔性导管不应作为保护导体的持续导体。

6.4.25 导管和线槽，在建筑物变形缝处，应设补偿装置。

6.4.26 芯线与电气设备的连接应符合下列规定：

1 截面积在 10mm² 及以下的单股铜芯线和单股铝芯线直接与设备、器具的端子连接；

2 截面积在 2.5mm² 及以下的多股铜芯线拧紧搪锡或接续端子后与设备、器具的端子连接；

3 截面积大于 2.5mm² 的多股铜芯线，除设备自带插接式端子外，接续端子后与设备或器具的端子连接；多股铜芯线与插接式端子连接前，端部拧紧搪锡；

4 多股铝芯线接续端子后与设备、器具的端子连接；

- 5 每个设备和器具的端子接线不多于 2 根电线。
- 6.4.27 电线、电缆芯线的连接管和端子，规格应与芯线的规格适配，且不得采用开口端子。
- 6.4.28 灯具的固定应符合下列规定：
- 1 灯具固定牢固可靠，在砌体和混凝土结构上严禁使用木楔或尼龙塞固定；
 - 2 屋顶或墙面上安装的灯具，其固定螺栓或螺钉不应少于 2 个，灯具应紧贴饰面；
 - 3 质量大于 10kg 的灯具、固定装置及悬吊装置应按灯具重量的 5 倍恒定均布载荷做强度试验，且持续时间不得少于 15min；
 - 4 质量大于 3kg 的悬吊灯具，固定在螺栓或预埋吊钩上，螺栓或预埋吊钩的直径不应小于灯具挂销直径，且不应小于 6mm。
- 6.4.29 当采用钢管做灯杆时，钢管内径不应小于 10mm，钢管厚度不应小于 1.5mm。
- 6.4.30 灯具与固定装置及灯具连接件之间采用螺纹啮合扣数不少于 5 扣，螺纹加工光滑、完整、无锈蚀，并在螺纹上涂以电力复合酯或导电性防锈酯。
- 6.4.31 容量在 100W 及以上的灯具，引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。
- 6.4.32 灯具表面及其附件的高温部位靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火保护措施。
- 6.4.33 当设计无要求时，灯具的安装高度和使用电压等级应符合下列规定：
- 1 一般敞开式灯具采用非安全电压时，灯头对地面距离不小于下列数值：室外墙上 2.5m；厂房 2.5m；室内 2m；软吊线带升降器的灯具在吊线展开后 0.8m；
 - 2 危险性较大及特殊危险场所，当灯具距地面高度小于 2.4m 时，使用额定电压为 36V 及以下的照明灯具，或有专用保护措施。
- 6.4.34 当灯具距地面高度小于 2.4m 时，灯具的可接近裸露导体必须接地（PE）可靠，并应有专用接地螺栓，且有标识。
- 6.4.35 安装在重要场所的大型灯具的玻璃罩，应采取防止玻璃罩碎裂后向下溅落的措施。
- 6.4.36 投光灯的底座及支架应固定牢固，枢轴应沿需要的光轴方向拧紧固定。
- 6.4.37 在潮湿环境下，灯具应有泄水孔；灯具及其附件、紧固件和与其相连的导管、接线盒等应有防腐和防水措施。
- 6.4.38 疏散指示灯安装在安全出口的顶部，楼梯间、疏散走道及其转角处应安装在 1m 以下的墙面上。不易安装的部位可安装在上部。疏散通道上的指示灯间距不大于 20m（人防工程不大于 10m）。
- 6.4.39 灯具的安装位置离开释放源，且不在各种管道的泄压口及排放口上下方安装灯具。

6.5 自控仪表系统设备安装

- 6.5.1 仪表的安装应符合下列规定：
- 1 就地仪表的安装位置应按设计文件规定施工，当设计文件未具体明确时，应符合下列规定：
 - 1) 光线充足，操作和维护方便；

- 2) 仪表的中心距操作地面的高度宜为 1.2m~1.5m;
- 3) 显示仪表应安装在便于观察示值的位置;
- 4) 仪表不应安装在有振动、潮湿、易受机械损伤、有强电磁场干扰、高温、温度变化剧烈和有腐蚀性气体的位置;
- 5) 检测元件应安装在能真实反映输入变量的位置。

2 在设备和管道上安装的仪表应按设计文件确定的位置安装。

3 仪表安装前应按设计数据核对其位号、型号、规格、材质和附件。随包装附带的技术文件、非安装附件和备件应妥善保管。

4 安装过程中不应敲击、震动仪表。仪表安装后应牢固、平正。仪表与设备、管道或构件的连接及固定部位应受力均匀，不应承受非正常的外力。

5 设计文件规定需要脱脂的仪表，应经脱脂检查合格后安装。

6 直接安装在管道上的仪表，宜在管道吹扫后压力试验前安装，当必须与管道同时安装时，在管道吹扫前应将仪表拆下。

7 直接安装在设备或管道上的仪表在安装完毕后，应随同设备或管道系统进行压力试验。

8 仪表接线箱（盒）应采取密封措施，引入口不宜朝上。

9 对仪表和仪表电源设备进行绝缘电阻测量时，应有防止弱电设备及电子元件被损坏的措施。

10 仪表设备的产品铭牌和仪表位号标志应齐全、牢固、清晰。

11 室外仪表安装应防雨，防晒、防尘。

12 仪表传感器安装支架应牢固，安装位置应按仪表设计规范定位。当采用焊接方式安装固定时，应做防腐处理。

6.5.2 仪表盘、柜、箱安装应符合下列规定：

1 仪表盘、柜、台、箱在搬运和安装过程中，应防止变形和表面油漆损伤。安装及加工中严禁使用气焊方法。

2 就地接线箱的安装应符合下列规定：

- 1) 周围环境温度不宜高于 45° ；
- 2) 到各检测点的距离应适当，箱体中心距操作地面的高度宜为 1.2m~1.5m;
- 3) 不应影响操作、通行和设备维修;
- 4) 接线箱应密封并标明编号，箱内接线应标明编号。

3 仪表盘、柜、箱的型钢底座应在地面施工完成前安装找正，上表面宜高出地面；型钢底座应进行防腐处理。

4 仪表盘、柜、操作台之间及仪表盘、柜、操作台内各设备构件之间的连接应牢固，安装用的紧固件应为防锈材料。安装固定不应采用焊接方式。

5 室外仪表箱应装有通风扇及通风孔，必要时应加装遮阳棚。

6.5.3 流量检测仪表部件的安装应符合下列规定：

1 流量取源部件上、下游直管段的最小长度，应按设计文件规定，并符合产品技术文件的有关要求；

2 在规定的直管段最小长度范围内，不得设置其他取源部件或检测元件，直管段管子内表面应清洁，无凹坑和凸出物；

3 流量计信号线应使用屏蔽线，当流量计采用分体流量计安装时，传感器与变送器之间的电缆线长度应符合厂家安装指导手册的要求；

4 差压计或差压变送器正负压室与测量管道的连接必须正确，引压管倾斜方向和坡度以及隔离器、冷凝器、沉降器、集气器的安装均应符合设计文件的规定；

5 电磁流量计安装：流量计外壳、被测流体和管道连接法兰三者之间应做等电位连接，并应接地；在垂直的管道上安装时，被测流体的流向应自下而上，在水平的管道上安装时，两个测量电极不应在管道的正上方和正下方位置；流量计上游直管段长度和安装支撑方式应符合设计文件要求。

6.5.4 物位检测仪表部件的安装应符合下列规定：

1 安装支架应符合设计要求，焊接时应做防腐处理；

2 物位取源部件的安装位置不宜位于进、出料口下方等液面剧烈波动的位置，应选在物位变化灵敏，且检测元件不应受到冲击的部位；

3 超声波液位计传感器宜垂直于水面，在信号波束角内不应有遮挡物，最高液位不应进入仪表测量盲区；

4 内浮筒液位计和浮球液位计采用导向管或其他导向装置时，导向管或导向装置必须垂直安装，并应保证导向管内液流畅通；

5 安装浮球式液位仪表的法兰短管必须保证浮球能在全量程范围内自由活动；

6 电接点水位计的测量筒应垂直安装，筒体零水位电极的中轴线与被测容器正常工作时的零水位线应处于同一高度；

7 用差压计或差压变送器测量液位时，仪表安装高度不应高于下部取压口。

6.5.5 分析仪表部件的安装应符合下列规定：

1 分析取源部件应安装在压力稳定、能灵敏反映真实成分变化和取得具有代表性的分析样品的位置。取样点的周围不应有层流、涡流、空气渗入、死角、物料堵塞或非生产过程的化学反应；

2 被分析样品的排放管应直接与排放总管连接，总管应引至室外安全场所，集液处应有排液装置；

3 可燃气体检测器和有毒气体检测器的安装位置应根据所检测气体的密度确定；当其密度大于空气时，检测器应安装在距地面 200mm~300mm 的位置；其密度小于空气时，检测器应安装在泄漏域的上方；

4 被分析的气体中含有固体或液体杂质时，取源部件的轴线与水平线之间的仰角应大于 15°。

6.5.6 压力检测仪表部件的安装应符合下列规定：

- 1 压力取源部件的安装位置应选在被测物料流束稳定的位置，其端部不应超出设备或管道的内壁；
- 2 压力取源部件与温度取源部件在同一管段上时，应安装在温度取源部件的上游侧；
- 3 现场安装的压力表，不应固定在有强烈振动的设备或管道上；
- 4 测量低压的压力表或变送器的安装高度，宜与取压点的高度一致；
- 5 测量高压的压力表安装在操作岗位附近时，宜距地面 1.8m 以上，或在仪表正面加保护罩。

6.5.7 温度监测仪表部件的安装应符合下列规定：

- 1 安装在腐蚀性的环境时，螺栓材质应采用不锈钢螺栓或做防腐处理；
- 2 温度取源部件与管道垂直安装时，取源部件轴线应与管道轴线垂直；与管道呈倾斜角度安装时，宜逆着物料流向，取源部件轴线应与管道轴线相交；
- 3 在管道的拐弯处安装时，宜逆着物料流向，取源部件轴线应与工艺管道轴线相重合；
- 4 测温元件安装在易受被测物料强烈冲击的位置时，应按设计要求采取防弯曲措施；
- 5 压力式温度计的感温包必须全部浸入被测对象中；
- 6 表面温度计的感温面应与被测对象表面紧密接触，固定牢固。

6.5.8 仪表线路的安装应符合下列规定：

- 1 电缆电线敷设前，应进行外观检查和导通检查，并应用兆欧表测量绝缘电阻，其绝缘电阻值不应小于 $5M\Omega$ ；
- 2 线路不得敷设在易受机械损伤、有腐蚀性物质排放、潮湿以及有强磁场和强静电场干扰的位置；
- 3 线路不应敷设在影响操作和妨碍设备、管道检修的位置，应避开运输、人行通道和吊装孔；
- 4 当线路周围环境温度超过 65°C 时，应采取隔热措施。当线路附近有火源时，应采取防火措施；
- 5 线路不宜敷设在高温设备和管道的上方，也不宜敷设在具有腐蚀性液体的设备和管道的下方；
- 6 线路与绝热的设备和管道绝热层之间的距离应大于 200mm，与其他设备和管道表面之间的距离应大于 150mm；
- 7 设备自带线路穿钢管敷设前，应查看设计中预埋位置、管径、长度是否符合现场实际情况，不符合时应做设计变更；
- 8 在电缆槽内，交流电源线路和仪表信号线路，应用金属隔板隔开敷设；
- 9 制作电缆头时，绝缘带应干燥、清洁、无折皱、层间无空隙；抽出屏蔽接地线时，不应损坏绝缘；在潮湿或有油污的位置，应有相应的防潮、防油措施；
- 10 电缆不应有中间接头，当需要中间接头时，应在接线箱或接线盒内接线，接头宜采用压接；当采用焊接时，应采用无腐蚀性焊药。补偿导线应采用压接，同轴电缆和高频电缆应采用专用接头；
- 11 补偿导线应穿电缆导管或在电缆桥架内敷设，不得直接埋地敷设。当补偿导线与测量仪表之间不采用切换开关或冷端温度补偿器时，宜将补偿导线和仪表直接连接；

12 在光纤连接前和光纤连接后均应对光纤进行测试，光缆的弯曲半径不应小于光缆外径的 15 倍；光缆敷设完毕，光缆端头应做密封防潮处理，不得浸水；

13 设备附带的专用电缆，应按产品技术文件的说明敷设；

14 在粉尘、蒸汽、腐蚀性或潮湿气体区域敷设电缆导管时，其两端管口宜密封；

15 电缆导管与检测元件或就地仪表之间，宜用金属挠性管连接，并应设有防水弯。与现场仪表箱、接线箱、接线盒等连接时应密封，并将管固定牢固；

16 线路敷设完毕，应进行校线和标号，并应测量电缆电线的绝缘电阻；当测量电缆电线的绝缘电阻时，必须将已连接上的仪表设备及部件断开；

17 敷设线路时，不宜在混凝土梁、柱上凿安装孔。在有防腐层的建筑物和构筑物上不应损坏防腐层；

18 在电缆桥架内，交流电源线路和仪表信号线路应用金属隔板隔开敷设；

19 明敷设的仪表信号线路与具有强磁场和强静电场的电气设备之间的净距离宜大于 1.5m；当采用屏蔽电缆或穿金属电缆导管以及金属槽式电缆桥架内敷设时，宜大于 0.80m；

20 仪表信号线路、仪表供电线路、安全连锁线路、补偿导线及本质安全型仪表线路和其他特殊仪表线路，应分别采用各自的电缆导管；

21 信号回路的接地点，应在显示仪表侧，当采用接地型热电偶和检测元件已接地时，在显示仪表侧不应再接地；

22 仪表盘、柜、箱内的线路宜敷设在汇线槽内，在小型接线箱内可明线敷设。当明线敷设时，电缆电线束应采用由绝缘材料制成的扎带扎牢，扎带间距宜为 100mm~200mm；

23 仪表接线前应校线，线端应有标号。多股芯线端头宜采用接线端子，电线与接线端子的连接应压接；

24 接线端子板的安装应牢固。当端子板在仪表盘、柜、箱底部时，距离基础面的高度不宜小于 250mm。当端子板在顶部或侧面时，与盘、柜、箱边缘的距离不宜小于 100mm。多组接线端子板并排安装时，其间隔净距离不宜小于 200mm；

25 在有腐蚀的环境下，电线接头在接入仪表设备前应做好防腐处理；

26 导线与接线端子板、仪表、电气设备等连接时，应留有裕量；

27 备用芯线应接在备用端子上，或按可能使用的最大长度预留，并按设计文件要求标注备用线号；

28 槽与槽之间、槽与仪表盘柜和仪表箱之间、槽与盖之间、盖与盖之间的连接处，应对合严密。槽的端口宜封闭。

6.5.9 仪表管路的安装应符合下列规定：

1 仪表管道埋地敷设时，必须经试压合格和防腐处理后再埋入。直接埋地的管道连接时必须采用焊接，并应在穿过道路/沟道及进出地面处设置保护套管；

2 仪表管道引入安装有爆炸和火灾危险、有毒及有腐蚀性物质环境的盘、箱、柜时，其引入孔应密封；

3 测量管道与设备、工艺管道或建筑物表面之间的距离不得小于 50mm。测量油类和易燃、易爆物质的测量管道与热表面的距离不宜小于 150mm，且不应平行敷设在其上方；

4 气源系统安装完毕后应进行吹扫，吹扫气应使用合格的仪表空气，先吹总管，再吹干管、支管及接至各仪表的管道；

5 气源装置使用前，应按设计文件规定整定气源压力值；

6 仪表管道应敷设在不妨碍操作和维修的位置，仪表管道与仪表线路应分开敷设；

7 测量和输送易燃易爆、有毒、有害介质的仪表管道，必须进行管道压力试验和泄漏性试验。

6.5.10 综合控制系统设备安装应符合下列规定：

1 在控制室内安装的各类控制、显示、记录仪表和辅助单元以及综合控制系统设备均应在室内开箱，开箱和搬运中应防止剧烈振动和避免灰尘、潮气进入设备。

2 综合控制系统设备安装前应具备下列条件：

1) 基础底座安装完毕；地板、顶棚、内墙、门窗施工完毕；

2) 空调系统已投入运行；供电系统及室内照明施工完毕并已投入运行；

3) 接地系统施工完毕，接地电阻符合设计规定。

3 综合控制系统设备安装就位后应保证产品规定的供电条件、温度、湿度和室内清洁。

4 在插件的检查、安装、试验过程中应采取防止静电的措施。

6.5.11 爆炸和火灾危险环境的仪表装置施工应符合下列规定：

1 爆炸和火灾危险环境的仪表装置施工，除应符合本规程外，尚应符合现行国家的有关标准、规范的规定。

2 安装在爆炸危险环境的仪表、仪表线路、电气设备及材料，其规格型号必须符合设计文件规定。防爆设备必须有铭牌和防爆标志，并在铭牌上标明国家授权的部门所发给的防爆合格证编号。

3 防爆仪表和电气设备引入电缆时，应采用防爆密封圈挤紧或用密封填料进行封固，外壳上多余的孔应做防爆密封，弹性密封圈的一个孔应密封一根电缆。

4 防爆仪表和电气设备，除本质安全型外，应有“电源未切断不得打开”的标识。

5 当电缆桥架或电缆沟道通过不同等级的爆炸危险区域的分隔间壁时，在分隔间壁处必须做充填密封。

6 爆炸危险区域的电缆导管安装，应符合下列规定：

1) 电缆导管之间及电缆导管与接线箱（盒）之间，应采用螺纹连接，螺纹有效啮合部分不应少于 5 扣，螺纹处应涂电力复合脂，不得使用麻、绝缘胶带、涂料等，并应用锁紧螺母锁紧，连接处应保证良好的电气连续性；

2) 当电缆导管穿过不同等级爆炸危险区域的分隔间壁时，分界处电缆导管和电缆之间、电缆导管和分隔间壁之间应做充填密封；

3) 当电缆导管与仪表、检测元件、电气设备、接线箱连接时, 或进入仪表盘、柜、箱时, 应安装防爆密封管件, 并做好充填密封。

7 对爆炸危险区域的线路进行接线时, 必须在设计要求采用的防爆接线箱内接线。接线必须牢固可靠, 接触良好, 并应加防松和防拔脱装置。

6.5.12 自控仪表接地安装施工应符合下列规定:

1 供电电压高于 36V 的现场仪表的外壳、仪表盘、柜、箱、支架、底座等正常不带电的金属部分, 均应做保护接地;

2 仪表保护接地系统应接到电气工程低压电气设备的保护接地网上, 连接应牢固可靠, 不应串联接地;

3 仪表及控制系统应做工作接地, 工作接地包括信号回路接地和屏蔽接地, 以及特殊要求的本质安全电路接地, 接地系统的连接方式和接地电阻值应符合设计文件规定;

4 仪表及控制系统的工作接地、保护接地应共用接地装置;

5 各仪表回路只应有一个信号回路接地点, 信号回路的接地点应在显示仪表侧, 当采用接地型热电偶和检测元件已接地的仪表时, 在显示仪表侧不应再接地;

6 仪表电缆电线的屏蔽层, 应在控制室仪表盘柜侧接地, 同一回路的屏蔽层应具有可靠的电气连续性, 不应浮空或重复接地;

7 当有防干扰要求时, 多芯电缆中的备用芯线应在一侧接地, 屏蔽电缆的备用芯线与电缆屏蔽层, 应在同一侧接地;

8 仪表盘、柜、箱内各回路的各类接地, 应分别由各自的接地支线引至接地汇流排或接地端子板, 由接地汇流排或接地端子板引出接地干线, 再与接地总干线和接地极相连。各接地支线、汇流排或端子板之间在非连接处应相互绝缘;

9 接地系统的连线应使用铜芯绝缘电线或电缆, 采用镀锌螺栓紧固, 仪表盘、柜、箱内的接地汇流排应使用铜材, 并有绝缘支架固定。接地总干线与接地体之间应采用焊接;

10 接地线的颜色应符合设计文件规定, 并设置绿、黄色标志;

11 防静电接地应符合设计文件规定, 可与设备、管道和电气等的防静电工程同时进行。

6.5.13 自控仪表防腐与绝热施工应符合下列规定:

1 碳钢仪表管道、支架、仪表设备底座、电缆槽、保护管、固定卡等需要防腐的结构和部位, 当其外壁无防腐层时, 均应涂防锈漆和面漆。

2 涂漆应符合下列规定:

1) 涂漆前应清除被涂表面的铁锈、焊渣、毛刺和污物;

2) 涂漆施工的环境温度宜为 5℃~40℃;

3) 多层涂刷时, 应在漆膜完全干燥后再涂下一层;

4) 涂层应均匀, 无漏涂;

5) 面漆颜色应符合设计文件要求。

3 仪表管道焊接部位的涂漆, 应在管道系统压力试验合格后进行。

4 仪表绝热工程可随同设备和管道的绝热工程一起施工, 并应符合设计文件要求和现行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126 的规定。

5 仪表绝热工程的施工应在测量管道、伴热管道压力试验合格及防腐工程完工后进行。

6.6 通风空调设备安装

6.6.1 通风空调设备安装应符合下列规定:

1 风机与空气处理设备应附带装箱清单、设备说明书、产品质量合格证书和性能检测报告等随机文件, 进口设备还应具有商检合格的证明文件;

2 设备安装前, 应进行开箱检查验收, 并形成书面的验收记录;

3 设备就位前应对其基础进行验收, 合格后再安装;

4 设备的搬运和吊装, 应符合产品技术文件的规定, 并做好设备的保护工作, 不得因搬运或吊装而造成设备损伤。

6.6.2 风机及风机箱安装应符合下列规定:

1 产品的性能、技术参数应符合设计要求, 出口方向应正确; 叶轮旋转应平稳, 每次停转后不应停留在同一位置上;

2 固定设备的地脚螺栓应紧固, 并采取防松动措施;

3 除防排烟系统作为独立系统外, 风机与风机箱落地安装时, 应按设计要求设置减振装置, 并采取防止设备水平位移的措施; 悬挂安装时, 吊架及减振装置应符合设计及产品技术文件的要求。减振器的安装位置应正确, 各组或各个减振器承受荷载的压缩量应均匀一致, 偏差应小于 2mm;

4 防排烟系统作为独立系统时, 风机应设在混凝土或钢架基础上, 且不应设置减振装置; 若排烟系统与通风空调系统共用且需要设置减振装置时, 不应使用橡胶减振装置;

5 通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出风口, 必须装设防护罩、防护网或采取其他安全防护措施;

6 通风机安装允许偏差应符合设计文件和现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定;

7 风机的减振钢支、吊架, 结构形式和外形尺寸应符合设计或设备技术文件的要求。焊接应牢固, 焊缝外部质量应符合设计文件和现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定;

8 风机的进、出口不得承受外加的重量, 相连接的风管、阀件应设置独立的支、吊架;

9 除防排烟系统作为独立系统外, 风机及风机箱与风管连接应加设 150mm~250mm 的柔性短管;

10 当防排烟系统作为独立系统时，风机与风管应采用直接连接，不应加设柔性短管。当排烟与排风共用风管系统，或其他特殊情况时应加设柔性短管。该柔性短管应满足排烟系统运行的要求，即在当高温 280℃ 下持续安全运行 30min 及以上的不燃材料。

6.6.3 单元式与组合式空气处理设备的安装应符合下列规定：

- 1 产品的性能、技术参数和接口方向应符合设计要求；
- 2 现场组装的组合式空调机组应符合现行国家标准《组合式空调机组》GB/T 14294 的规定进行漏风量的检测。通用机组在 700Pa 静压下，漏风率不应大于 2%；
- 3 应按设计要求设置减振支座或支、吊架，承重量应符合设计及产品技术文件的要求；
- 4 分体式空调机组的室外机和风冷整体式空调机组的安装固定应牢固可靠，并应满足冷却风自然进入的空间环境要求；
- 5 分体式空调机组室内机的安装位置应正确，并应保持水平，冷凝水排放应顺畅。管道穿墙处密封应良好，不应有雨水渗入；
- 6 组合式空调机组各功能段的组装应符合设计的顺序和要求，各功能段之间的连接应严密，整体外观应平整；
- 7 供、回水管与机组的连接应正确，机组下部冷凝水管的水封高度应符合设计或设备技术文件的要求；
- 8 机组与风管采用柔性短管连接时，柔性短管的绝热性能应符合风管系统的要求；
- 9 机组应清扫干净，箱体内不应有杂物、垃圾和积尘；
- 10 机组内空气过滤器（网）和空气热交换器翅片应清洁、完好，安装位置应便于维护和清理；
- 11 单元式与组合式空气处理设备应采取有效的减震措施，其形式、性能、数量与安装方式应满足设计文件和现行国家标准的规定。

6.6.4 风机盘管安装应符合下列规定：

- 1 风机盘管的性能、技术参数应符合设计要求；
- 2 风机盘管安装位置应正确，固定应牢固、平整，便于检修；
- 3 风机盘管的性能复验应按结构形式抽检，同厂家的风机盘管机组数量在 500 台及以下时，抽检 2 台；每增加 1000 台时应增加抽检 1 台；
- 4 风机盘管安装前应进行风机三速试运转及盘管水压试验。试验压力应为系统工作压力的 1.5 倍，试验观察时间应为 2min，不渗漏为合格；
- 5 风机盘管应设独立支、吊架，固定应牢固，高度与坡度应正确；
- 6 风机盘管与风管、回风箱或风口的连接，应严密可靠；
- 7 风机盘管安装应采取有效的减震措施，其形式、性能、数量与安装方式应满足设计文件和现行国家标准的规定。

6.6.5 多联机空调系统安装应符合下列规定：

- 1 系统室内机、室外机产品的性能、技术参数等应符合设计要求，并应具有出厂合格证、产品性能检验报告；
- 2 室内机、室外机的安装位置、高度应符合设计及产品技术的要求；
- 3 室外机应安装在设计专用平台上，并应采取减振与防止紧固螺栓松动的措施；室外机的通风条件应良好，不应有短路现象，运行时不应有异常噪声。当多台机组集中安装时，不应影响相邻机组的正常运行；
- 4 室内机安装时，应留有足够的检修保养空间，同时应满足整体美观要求。吊装的室内机吊环下侧应采用双螺母进行固定。风管式室内机的送、回风口之间，不应形成气流短路。风口安装应平整，且应与装饰线条相一致；
- 5 室内外机组间制冷剂管道应根据工程管路系统的实际情况，布置合理，并应排列整齐；
- 6 制冷剂管道的安装、吹扫排污、气密性试验、抽真空试验和制冷剂的充注与回收均应满足设计文件、现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 和《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174 的规定；
- 7 安装在户外的室外机组应可靠接地，并应采取防雷保护措施。

6.7 除臭设备安装

6.7.1 除臭加盖的安装应符合下列规定：

- 1 密封加罩施工应在设备安装完成后进行；
- 2 密闭加罩施工后应密封良好；
- 3 罩盖和支撑应采用耐腐蚀材料；
- 4 加盖结构强度应符合设计要求，不能上人的加盖罩应按设计要求设置栏杆或明显标志；
- 5 罩盖上设置透明观察窗、观察孔、取样孔和设备检修孔，透明观察窗和观察孔应开启方便且密封性良好，加盖不应妨碍构筑物和设备的操作和维护检修。

6.7.2 臭气收集风管的安装应符合下列规定：

- 1 风管的材质应符合设计要求或采用玻璃钢、硬聚氯乙烯（UPVC）、不锈钢等耐腐蚀材料制作；
- 2 风管的制作与安装应符合现行国家标准《通风与空调工程施工规范》GB 50738 的规定；
- 3 风管走向、标高和位置应符合设计要求；
- 4 风管的坡度应符合设计要求，最低点的冷水排水管应排水通畅；
- 5 风管的强度应能满足在 1.5 倍工作压力下接缝无开裂；
- 6 风管允许漏风量应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

6.7.3 除臭风机的安装应符合下列规定：

- 1 风机壳体和叶轮材质应采用耐腐蚀材料；风机宜配备隔声罩，面板应采用防腐材质；

2 风机的安装应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的规定。

6.7.4 生物除臭装置的安装应符合下列规定：

- 1 隔膜块、附件应按设备装配图逐个组装，组装时各连接部件应紧固可靠；
- 2 填料的颗粒粒径、比表面积、比重应符合设计要求；
- 3 填料装填应均匀，厚度应符合设计要求，填料层与塔（池）体边壁不应有明显的缝隙；
- 4 洗涤、喷淋管道及其支架应布置合理，安装牢固。

6.7.5 离子除臭装置的安装应符合下列规定：

- 1 离子除臭装置的安装位置、标高应符合设计要求，水平度、垂直度偏差不应大于 1%；
- 2 离子除臭装置的材料应采用耐腐蚀材料，性能应符合环境要求；
- 3 离子发射器应对人体及空气无影响，应耐用、可调控。

6.7.6 土壤除臭装置的安装应符合下列规定：

- 1 土壤除臭装置的穿孔管布置应均匀，其安装位置、标高、间距符合设计要求，水平度、垂直度偏差不应大于 1%，且偏差不得大于 20mm；
- 2 穿孔管周围的砂砾石应颗粒均匀，且不得堵塞穿孔管。

6.7.7 洗涤塔除臭装置的安装应符合下列规定：

- 1 洗涤塔除臭装置的安装位置、标高应符合设计要求，水平度、垂直度偏差不应大于 1%；
- 2 洗涤塔除臭装置的材料应采用耐腐蚀材料，性能应符合环境要求。

6.7.8 活性炭吸附除臭装置的安装应符合下列规定：

- 1 活性炭吸附除臭装置的安装位置，标高应符合设计要求，水平度、垂直度偏差不应大于 1%；
- 2 活性炭吸附除臭装置的材料应采用耐腐蚀材料，性能应符合环境要求。

6.8 功能性试验

6.8.1 功能性试验应符合下列基本要求：

- 1 功能性试验应符合设计文件要求，在单位、分部、分项工程安装完成后，由各方共同参与完成。
- 2 功能性试验应作为安装工程验收的依据，并作为调试工作开展的前提条件。
- 3 功能性试验前应具备下列条件：
 - 1) 试验单元及前后相关工段的安装工程全部完成，安装质量验收完成；
 - 2) 功能性试验前各项准备工作应满足要求，专项方案应经过审批，并应包括针对环境、安全方面的应急预案；
 - 3) 各设备的操作手册、设计文件、安装质量检验等资料齐全。

6.8.2 常压容器设备功能性试验应符合下列规定：

- 1 常压容器设备界定应符合现行国家标准《压力容器》GB/T 150.1 的规定，主要为水处理、储水、储药等功能性罐类、容器类设备；

2 常压容器设备功能性试验需做满水试验，满水试验应满足设计文件要求和现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的规定；

3 出厂前已经完成功能性试验的，应检查试验记录和报告。

6.8.3 压力容器功能性试验应符合下列规定：

1 压力容器设备界定应符合现行国家标准《压力容器》GB/T 150.1 的规定；

2 压力容器设备功能性试验需做气密性试验和水压试验，气密性试验和水压试验应满足设计文件要求和现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的规定；

3 出厂前已经完成试验的，应检查试验记录和报告。

6.8.4 密闭容器功能性试验应符合下列规定：

1 密闭容器主要为密闭性的罐类、反应器类等设备；

2 密闭容器功能性试验需做气密性试验，气密性试验应满足设计文件要求和现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的规定；

3 出厂前已经完成试验的，须检查试验记录和报告。

6.8.5 曝气设备功能性试验应符合下列规定：

1 曝气设备功能性试验应满足设计文件和相关规范要求；

2 曝气设备功能性试验主控项目如下：

1) 曝气设备、管道、风机等按设计和标准规范安装完成，安装质量验收完成；

2) 曝气设备采用清水做功能性试验，注入清水水面至曝气器表面约 100mm~200mm；

3) 曝气器高度应在一个水平面上，误差应满足设计要求；

4) 管道接口及曝气器处密封性满足设计要求，无漏气；

5) 曝气器布气均匀，在设计通气量条件下，微孔曝气器的透气面积每个大于 80%。

6.8.6 电动设备功能性试验应符合下列规定：

1 电动设备包括水处理厂中所需的电动机、电加热器及电动执行器等；

2 电动设备功能性试验须满足设计文件要求和现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定；

3 电动设备功能性试验主控项目如下：

1) 电动设备绝缘电阻检测大于 $0.5M\Omega$ ；

2) 100kW 以上的电动机，各相直流电阻相互差不大于最小值的 2%；

3) 无中性点引出的电动机，线间直流电阻值相互差不大于最小值的 1%；

4) 电动机试通电/空载试运转 2h，转向正确，机械转动无异常；空载电流及温升应符合设计及规范要求；

5) 接地电阻测试应符合设计要求。

6.8.7 电气设备功能性试验应符合下列规定：

- 1 电气设备包括水处理厂中所需的变压器、低压成套配电柜及电控箱等；
- 2 电气设备功能性试验应满足设计文件要求；
- 3 电动设备功能性试验主控项目如下：
 - 1) 变压器应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定进行试验，并符合标准和技术文件规定；
 - 2) 配电柜相间和相对地电阻进行绝缘测试，大于 $0.5M\Omega$ ；
 - 3) 配电柜耐压试验，无击穿闪络现象，符合标准、技术文件规定；电压为 1Kv，当绝缘电阻值大于 $10M\Omega$ 时，可用 2500V 兆欧表摇测试验持续时间 1min 的方法试验；
 - 4) 柜、屏、台、箱、盘柜的线间和线对地间绝缘电阻测试，馈电线路必须大于 $0.5M\Omega$ ，二次回路必须大于 $1M\Omega$ ；
 - 5) 柜、屏、台、箱、盘柜的交流工频耐压试验，无击穿闪络现象，符合标准、技术文件规定；当绝缘电阻值大于 $10M\Omega$ 时，用 2500V 兆欧表摇测试验持续时间 1min 的方法试验；当绝缘电阻值 $1M\Omega \sim 10M\Omega$ 时，用 1000V 兆欧表摇测试验持续时间 1min 的方法试验；
 - 6) 直流屏主回路线间和线对地间绝缘电阻值测试，大于 $0.5M\Omega$ ；蓄电池充放电试验符合技术要求；整流器控制调整和输出特性试验符合标准、技术文件规定；
 - 7) 箱盘内漏电保护装置进行动作试验，动作电流不大于 30mA，动作时间不大于 0.1s。

6.8.8 通风空调设备功能性试验应符合下列规定：

- 1 风管加工质量应通过工艺性的检测和验证，强度和严密性应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定；
- 2 风管安装完毕后应进行严密性检测。检测时应以主、干管为主，并应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定；
- 3 空调冷（热）水系统安装完毕，外观检查合格后，应按设计文件要求进行水压试验。当设计文件无要求时，应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定；
- 4 采暖管道系统安装完毕，外观检查合格后，应按设计文件要求进行水压试验。当设计文件无要求时，应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定；
- 5 多联机冷媒管道系统安装完毕后，应按照设计文件和现行国家有关标准进行吹扫排污、气密性、抽真空等试验。

6.9 设备调试

I 格栅设备

6.9.1 移动式、高链式格栅除污机的试运转应符合下列规定：

- 1 空载运行调试应在格栅除污机整体安装结束，经检查无误后进行；

- 2 反复交换点动开耙、关耙按钮时，齿耗开启与闭合应灵活，耙板开启度应符合设备文件要求；
- 3 反复交换点动下行，上行按钮时，清污机构导轨范围内上下移动行走应顺畅；
- 4 开启齿耙后，清污小车应逐步下行至格栅上、中，下三个部位；
- 5 闭合齿耙后上行，耙齿应能准确插入格栅，并不得与栅条碰撞；
- 6 除污机运行过程应顺畅，无啃道、阻滞和突跳现象，各行程开关、保护装置应动作正确，可靠，钢丝绳、电缆在移动过程中不应重叠、搅乱、卡滞。

6.9.2 回转式、转鼓式、阶梯式、旋转滤网式除污机试运转应符合下列规定：

- 1 首次运行时应检查耙齿轴的两侧安装正确；
- 2 应通过点动检查电动机的转动方向符合设备技术文件要求；
- 3 电机电流应正常，试运行 1h 后电机，减速器的温度应符合设备文件要求；
- 4 试运行完毕后张紧轮及耙齿链的松紧度应符合设备技术文件要求；
- 5 除污机运行过程应顺畅，无啃道、阻滞和突跳现象。

II 输送设备

6.9.3 输送设备试运转应符合下列规定：

- 1 设备空载运行时间 1h 后输送方向应正确。螺旋叶片和槽体应正常跑合。螺旋叶片应转动灵活、运行平稳，电机、减速器的温度应符合设备文件要求；
- 2 负载试验时，密封罩和盖板处应无物料外溢现象；卸料应正常，无明显的阻料现象。

III 除砂设备

6.9.4 除砂设备的试运转应符合下列规定：

- 1 砂泵、搅拌器、无轴螺旋等设备的运转方向应符合设计要求；
- 2 设备运转时应平稳、无异常声音和振动，排砂管路应通畅无渗漏；
- 3 桥式吸砂机行程开关应动作准确，运行行程应符合设计要求。

IV 曝气设备

6.9.5 微孔曝气装置的调试应符合下列规定：

- 1 全部曝气系统安装完毕后，应开启鼓风机依次对单个系统供气 10min~15min，风速不应小于 15m/s；
- 2 曝气泡内注入清水，水位应高于曝气器顶面 100mm~150mm，并应以最大通气量进行曝气，整个系统应无泄漏；
- 3 检查无误后应继续向池内注水，直到设计运行水深，继续曝气至膜片所有开孔全部打开，曝气气泡应均匀。

V 搅拌设备

6.9.6 潜水搅拌设备和推流器的试运转应符合下列规定：

1 各连接部位应在试运转前检查，且应牢固、无松动，电气及设备安全运行的保护装置安装应符合设备技术文件的要求，电气绝缘电阻测试应符合要求。设备的过载保护装置应已调整好，设备油位应正常；检查运行电压不得偏离额定电压的±10%；

2 手动转动叶轮应灵活，无卡阻；

3 无负荷时点动运行检查叶轮的转动方向应与设备标记的方向一致，无负荷时运行的时间应符合随机技术文件的要求；

4 带负荷运转宜为 1h，应检测其电镜、油温、泄漏是否符合设计要求；

5 运转时应平稳，无异常声音和振动；

6 搅拌器的负荷试运行应在设备技术文件要求的最低水位线以上运行，不得在部分叶轮淹没时运行。

6.9.7 立式搅拌器的试运转应符合下列规定：

1 用手盘动电机时，应手感均匀，无卡阻现象；

2 点动电动机时，叶轮旋转方向应符合设计要求；

3 启动电机空运转 1h 后各紧固件应无松动，无异常响声，撞击、振动；搅拌轴下端摆动量应符合设备技术文件的要求。

VI 刮、吸泥设备

6.9.8 链板式刮泥机的试运转应符合下列规定：

1 设备安装完毕后应清理池底，试验过载保护装置应动作灵敏；

2 试运转时间不应小于 3h 且完全旋转不应小于 2 次；

3 设备应运行平稳。刮板不得与池壁、集渣管等设施相碰，应无突跳或异常杂音，链条不应出现跳格。

6.9.9 刮（吸）泥机的调试应符合下列规定：

1 设备安装完毕后，应清理池底，试验过载保护装置应动作灵敏；

2 试运行时间不应小于 3h 且完全旋转不应小于 2 次；

3 设备应运行平稳，上部刮渣装置不得与池壁、工作桥等设施相碰，并能平稳通过集渣斗，无卡阻突跳现象；下部吸泥管与池底、池壁等应无摩擦。

VII 堰板

6.9.10 堰板最终固定宜在清水测试精调合格后带水实施。

VIII 膜处理设备

6.9.11 膜处理设备单机调试合格后应进行曝气系统、抽真空系统、加药系统、自控系统调试，最后应进行系统联调，调试结果应符合设计及厂家要求。

IX 消毒设备

6.9.12 紫外线消毒装置的调试应符合下列规定：

- 1 紫外线消毒模块应全部浸泡在水中；
- 2 当紫外线消毒渠水位低于正常水位时，应能自动关闭紫外灯管；
- 3 紫外线消毒设备应能根据水量自动调节紫外线消毒剂水位标高，紫外线消毒渠最高水位不应高于设计最高水位；

4 紫外线消毒设备进出口水位落差不应大于 300mm。

6.9.13 次氯酸钠消毒装置的安装应符合下列规定：

- 1 应根据设计文件，对进场设备的型号、规格、材质等进行核对；
- 2 加药泵安装应牢固，其位置标高应符合设计要求，水平度偏差不应大于 1%。

X 浓缩脱水设备

6.9.14 污泥脱水机的试运行应符合下列规定：

- 1 泥脱水机试运行前，进料管、进出水管、压缩空气管、液压元件及液压管路等应完好，严密无渗漏。
- 2 污泥脱水机试运行应符合下列规定：
 - 1) 传动部件应运转平稳，无异常现象；
 - 2) 减速机的调速应为无级调速，调速过程应正确、平滑、灵敏；
 - 3) 液压、气动系统动作应灵活、准确、可靠；
 - 4) 急停器件、电气设备的动作需正确，可靠；
 - 5) 带式压滤机的滤带不得打褶，滤带相对于辊子的跑偏量不得大于 40mm，大于 40mm 应自动停机并报警。
- 3 设备安装完毕后进行全面检查，全部合格后可无负荷试运行。设备无负荷运行不得少于规定时间，正常运转后调整至额定工作状态，电动机电流不得大于额定值，检查其性能应符合设计要求。

XI 闸门及堰门

6.9.15 闸门及堰门调试应符合下列规定：

- 1 传动丝杆应在调试前涂抹润滑油脂；
- 2 在无水条件下，手动操作应灵活、手感轻便，门板启闭试验应大于 3 次，螺杆的旋合应平稳，门板应无卡位、突跳现象，电动启闭机的过载保护机构应灵敏可靠、限位正确。

XII 通风空调设备

6.9.16 通风空调设备调试应符合下列规定：

- 1 系统调试前应编制调试方案，并应报送专业监理工程师审核批准。系统调试应由专业施工技术人员实施，调试结束后，应提供完整的调试资料和报告。
- 2 系统调试所使用的测试仪器应在使用合格检定或校准合格有效期内，精度等级及最小分度值应能满足工程性能测定的要求。

3 通风与空调工程系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试，应在制冷设备和通风与空调设备单机试运转合格后进行。系统性能参数的测定应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

4 通风与空调工程安装完毕后应进行系统调试。系统调试应包括下列内容：

1) 设备单机试运转及调试；

2) 系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试。

5 设备单机试运转及调试应符合：通风机、空气处理机组中的风机、叶轮旋转方向应正确、运转应平稳、应无异常振动与声响，电机运行功率应符合设备技术文件要求。在额定转速下连续运转 2h 后，滑动轴承外壳最高温度不得大于 70℃，滚动轴承不得大于 80℃。

6 电动调节阀、电动防火阀、防排烟风阀（口）的手动、电动操作应灵活可靠，信号输出应正确。

7 系统非设计满负荷条件下联合试运转及调试应符合：系统总风量调试结果与设计风量的允许偏差应为-5%~+10%，建筑内各区域的压差应符合设计要求。

8 防排烟系统联合试运行与调试后的结果，应符合设计要求及现行国家标准的规定。

9 风机、空气处理机组、风机盘管机组、多联式空调（热泵）机组等设备运行时，产生的噪声不应大于设计设备技术文件的要求。

7 管线工程

7.1 一般规定

- 7.1.1 工艺管线工程施工应符合城镇污水处理厂各构（建）筑物、各专业管道设计的要求，并应根据各类管道的管材、管径、管位、基础条件、安装方式和施工顺序等编制施工方案。
- 7.1.2 工艺管线宜按照有压让无压、小管让大管、水（气体）管道让风管、桥架让水（气体）管道的原则进行排布。
- 7.1.3 工艺管线安装前施工人员应熟悉图纸及应符合现行国家标准的规定，并应由工程技术人员对图纸进行技术交底。
- 7.1.4 所用管线成品、半成品及构（配）件等在搬运、保管和施工过程中，不得损坏和锈蚀。
- 7.1.5 安装前应核对工艺管道的位置、标高、坡向、坡度等。
- 7.1.6 工艺管线工程施工应与土建、设备等相关专业配合，并应在各构（建）筑物、支架、预埋件、预留孔、沟槽垫层及土建工程等质量检查验收合格后方可进行施工。
- 7.1.7 在管道穿越池体、墙体和楼板处应按设计文件要求设置套管，套管的安装质量应符合设计文件和现行国家标准的规定。
- 7.1.8 工艺管线施工前应清除管内的污垢和杂物。安装中断或安装完毕的敞口处应封闭。
- 7.1.9 法兰、焊缝及其他连接件的设置应便于检修，并不得紧贴墙壁、楼板或管架，管道的环向焊缝不得位于套管内。
- 7.1.10 工艺管线防腐及油漆喷涂颜色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、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 和《给水排水及节水通用规范》GB 55020 的规定。
- 7.1.11 工艺管线安装完成后，应按设计要求设置管道标识。

7.2 工艺管线

- 7.2.1 工艺管线安装应对邻近管线、构（建）筑物及设备采取保护措施，对管道与结构物衔接部位采取控制差异沉降措施。
- 7.2.2 工艺管线安装前应进行构（建）筑物和设备的轴线、几何尺寸及标高的复核工作。
- 7.2.3 工艺管线支吊架的安装应满足下列规定：
- 1 管线的支吊的材质、形式、加工尺寸及精度应符合设计要求；
 - 2 管线支吊架不得有漏焊、欠焊、裂纹等缺陷，焊接变形应予以矫正；
 - 3 支吊架应按照设计文件进行除锈、防腐处理；
 - 4 支吊架安装应平正、位置正确、焊接牢固，各部尺寸应符合设计要求。埋设支架应用水泥砂浆填实、找平。固定在建筑结构上的管道支、吊架不得影响结构的安全；
 - 5 支吊架不应设在管子接头、焊缝处，与接头、焊缝的净距应大于 5cm；
 - 6 固定支架与管道接触应紧密，固定应牢靠；

- 7 滑动支架应灵活，滑托与滑槽两侧间应留有 3mm~5mm 的间隙，纵向移动量应符合设计要求；
- 8 安装活动支吊架时，应按设计要求预留不小于管道长度变化值的位移量，且尺寸应准确；当支吊架位移动时，不得损坏管道的保温层；
- 9 不锈钢及其他有色金属管道组成件和塑料材质的管道与黑色金属支吊架之间不得直接接触，应采用同材质或对管道组成件无害的非金属隔离垫等材料进行隔离；
- 10 所有支吊架安装过程中所使用的化学螺栓，均需严格按照生产厂家的安装手册进行安装操作。

7.2.4 碳钢钢管、不锈钢钢管焊接连接应符合下列规定：

- 1 属于压力管道的工艺管线施工，应符合现行行业标准《压力管道安全技术监察规程 工业管道》TSG D0001 的规定；
- 2 工程施焊前，应对焊接和热处理工装设备进行检验、校准，并确认其工作性能稳定可靠。计量器具和检测设备应在检定或校准的有效期内；
- 3 焊接工程所采用的母材、焊接材料应具有制造厂的质量证明文件，并应符合设计文件的规定。使用前按照设计文件做好验收、存放、发放等相关工作。不锈钢管及其管道组成件，应采用光谱分析或其他方法对材质进行复查，并做好标识；
- 4 施焊单位应在焊接前自行组织并完成焊接工艺预规程、焊接工艺评定、焊接工艺评定报告、焊接工艺规程等焊接工艺文件。实施的程序、内容、工艺措施、质量标准等应符合设计文件、现行行业标准《承压设备焊接工艺评定》NB/T 47014 及《工业金属管道工程施工规范》GB 50235、《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 的规定；
- 5 碳钢钢管的切割和坡口加工可采用机械方法或火焰切割方法；不锈钢钢管的切割和坡口加工应采用机械加工或等离子切割的方法；切口端面倾斜偏差不应大于管子外径的 1%，且不得大于 3mm；
- 6 坡口形式和尺寸应符合设计文件和现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236、《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的规定；
- 7 除设计规定需进行冷拉伸或冷压缩的管道外，焊接不得采用强力对口。端面的间隙、错口或不同心等缺陷不得采用加热管子、加偏垫等方法消除。管子或管件对接焊缝组对时，内壁错边量不应超过母材厚度的 10%，且不应大于 2mm。对口平直度的偏差应为 1%，全长不应大于 10mm；
- 8 直管段上两对接焊口中心面间的距离，当公称尺寸大于等于 150mm 时，不应小于 150mm；当公称尺寸小于 150mm 时，不应小于管子外径，且不应小于 100mm。管道环焊缝距离支（吊）架净距不得小于 50mm。除上述要求外，焊缝设置位置还应满足设计文件的规定；
- 9 焊接过程中的焊前预热、采取的焊接工艺及焊后热处理等相关工艺应满足设计文件和现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236、《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 和焊接工艺文件的规定；

10 焊接过程中应按照设计文件和现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 的规定做好焊接前、焊接中、焊接后的检查工作；

11 管道的坡度、坡向及有方向要求的阀部件的安装方向应符合设计文件的规定；

12 除设计文件和焊接工艺文件有特殊要求的焊缝外，焊缝应在焊完后立即去除渣皮、飞溅物，清理干净焊缝表面，并应进行焊缝外观质量检查。不允许存在裂纹、未焊透、未融合、表面气孔、外露夹渣、未焊满等现象。咬边、根部收缩、角焊缝厚度不足、角焊缝焊脚不对称、焊缝余高、根部凸出允许偏差应满足设计文件及焊接工艺文件的规定。

7.2.5 PE 管道热熔连接应符合下列规定：

1 断管工具宜选用细齿锯、割刀或专用断管机具；断口端面倾斜偏差不得大于管子外径的 0.5%，且不得超过 1mm；

2 断口应平整，无毛刺，并垂直于管轴线，擦净连接断面上的污物；

3 承插热熔连接前，应标出承插深度，并对管材端口坡口处理，坡角不宜小于 30°；

4 承插热熔连接时对管材的外表面和管件的內表面采用热熔工具加热，加热温度、时间等技术参数应符合相关要求；加热结束后迅速脱离加热工具，并以均匀的外力将管材插入管件承口內支管材标志线，再适当用力使管件承口的端部形成完整的凸缘后结束；

5 热熔对接连接前应先对台式工具进行检查和校正，连接件上架后应在同一轴线上，调整好对口的两连接管间的同心度，断面错边不得大于管壁厚度的 10%；采用台架上的铣刀对管材及管件的对接面铣切，铣切面应光滑、平整、相互间吻合并垂直轴线；

6 热熔对接连接时采用台架上的加热板对焊件端面进行加热，加热时间和要求应符合相应设计要求；加热结束，应迅速移出加热板，并对两个加热面均匀加压，加压后应使连接部位内外周边形成均匀的“∞”形凸缘；

7 完成热熔连接的连接件应免受外力，并进行自然冷却；

8 热熔对接过程应在专用的台式工具上进行；热熔承插连接时，管径大于 75mm 时，宜在台式工具上进行。

7.2.6 UPVC 管道粘结连接时应符合下列规定：

1 管材连接端面宜进行坡口，坡口角度不宜小于 30°；坡口去除部分不得大于 1/2 的管壁壁厚；

2 测量承插口长度，并在管材表面作出标记。擦净管材连接部件和承口內表面，承口內橡胶圈的位置应正确；

3 在管材插入口表面涂抹对管材和橡胶不产生破坏作用，对水质无污染的润滑剂；

4 管道粘结不宜在湿度很大的环境下进行，操作场所应远离火源、防止撞击和阳光直射；

5 涂抹胶粘剂应使用鬃刷或尼龙刷。用于擦拭承插口的干布不得带有油腻及污垢；

6 涂抹胶粘剂时，必须先涂承口，后涂插口。涂抹承口时，应由里向外。胶粘剂应涂抹均匀，并适量；

7 粘结时，应将插口轻轻插入承口中，对准轴线，迅速完成。插入深度至少应超过标记。并用塞尺插入承口内壁与管材的间隙部位，检查管道施工后橡胶圈应正确，当发现橡胶圈位置偏移时，应将管材拔出重新安装。插接过程中，可稍做旋转，但不得超过 1/4 圈。不得插到底后进行旋转；

8 粘结完毕，应立刻将接头处多余的胶粘剂擦干净；

9 涂抹胶粘剂后，应在 20s 内完成粘结。若操作过程中胶粘剂出现干涸，应在清除干涸的胶粘剂后，重新涂抹；

10 初粘结好的接头，应避免受力，须静置固化一定时间，牢固后方可继续安装。

7.2.7 法兰连接应符合下列规定：

1 当管道安装时，应检查法兰密封面及密封垫片，不得有影响密封性能的划痕、凹坑、斑点等缺陷；

2 密封垫片的材质应满足设计文件的规定。不锈钢、镍及镍合金管道法兰用非金属垫片的氯离子含量不得超过 50×10^{-6} (50ppm)；

3 法兰应在自然状态下连接，不得强行组装，不得采用加偏垫或加多层垫等方法来消除接头端面的空隙、偏斜、错口或不同心等缺陷；

4 法兰连接应与管道同心，螺栓应自由穿入。法兰螺栓孔应跨中布置螺孔中心允许偏差不应大于螺孔径的 5%。法兰间应保持平行，其偏差不得大于法兰外径的 1.5%，且不得大于 2mm；

5 法兰连接应使用同一规格螺栓，安装方向应一致。螺栓紧固后应与法兰紧贴，不得有楔缝。当需加垫圈时，每个螺栓不应超过 1 个。所有螺母应全部拧入螺栓，且紧固后的螺栓与螺母宜齐平。

7.2.8 螺纹连接应符合下列规定：

1 管道切割面与管道垂直。衬塑钢管等复合钢管不能用电动机具切割，只能手工锯断，切割后断口处进行必要的补塑防腐处理。镀锌管道的镀锌层应保护完好，局部破损处应进行防腐处理；

2 切割完成后，用锉刀将端口毛刺清理干净，并在端口形成一定的坡面；

3 螺纹连接管道的螺纹应清洁规整，断丝或缺丝不应大于螺纹全扣数的 10%；

4 管道的连接应牢固，接口处的外露螺纹应为 2 扣~3 扣，不应有外露填料；

5 管道连接后，要保证管腔清洁。同时对外露的螺纹进行防腐处理，防腐油漆应延伸至丝扣外 10mm，对明装管道，还应刷与管道颜色一致的面漆。

7.2.9 沟槽连接应符合下列规定：

1 管材外径误差和壁厚误差应在允许公差范围内。各种接头的卡箍件、橡胶密封圈和紧固件应由生产厂家配套供应；

2 管道切割应采用机械方法。端面应平整光滑，无裂纹、凹凸、缩口、熔渣、氧化物、并打磨光滑；

3 管端沟槽加工部位的管口不圆整时应整圆，壁厚应均匀，表面的污物、油漆、铁锈、碎屑等应予清除；

4 沟槽式管接头采用的平口端环形沟槽必须采用专门的滚槽机加工成型。管道的最小壁厚和沟槽尺寸、端面至沟槽边尺寸应符合设计文件要求和相关规范规定；

5 滚压成型的管端至沟槽断的表面应平整，无凹凸、无滚痕。沟槽圆心应与管壁同心，沟槽的外径、宽度、深度符合设计文件要求和相关规范规定；

6 用滚槽机对管材加工成型的沟槽，不得损坏管子的镀锌层及内壁各种涂层和内衬层；

7 沟槽式接头安装时在橡胶密封全圈上涂抹润滑剂，并检查橡胶密封圈是否有损伤；

8 将橡胶密封圈安装在接口中间部位后校直管道中轴线，在橡胶密封圈的外侧安装卡箍件，压紧卡箍件至端面闭合后，安装紧固件，并均匀交替拧紧螺栓；

9 在安装卡箍件过程中，必须目测检查橡胶密封圈，防止起皱，安装完毕后，检查并确认卡箍件内缘全圆周嵌固在沟槽内。

7.2.10 阀部件安装应符合下列规定：

1 阀门安装前应进行外观检查，阀门的铭牌应符合现行国家标准《工业阀门 标志》GB/T 12220 的规定。并按现行国家有关标准和设计文件规定的方法进行壳体压力试验和密封试验。电动、气动等自控阀门安装前还应进行模拟动作试验，启闭试验应合格；

2 阀门的型号、安装位置和方向应符合设计文件的规定。安装位置、进出口方向应正确，连接应牢固、紧密，启闭应灵活，阀杆、手轮等朝向应合理；阀门手轮或手柄应安装在便于操作和检修的位置。安装在保温管道上的手动阀门的手柄不得朝下；电动阀门的执行机构应能全程控制阀门的开启与关闭；

3 阀门与金属管道以法兰或螺纹方式连接时，阀门应在关闭状态下安装；以焊接方式连接时，阀门应在开启状态下安装，焊缝底层宜采用氩弧焊。当非金属管道采用电熔连接或热熔连接时，接头附近的阀门应处于开启状态；

4 安全阀应垂直安装，其出口管道应接向安全地点；

5 在管道投入试运行时，应符合现行行业标准《安全阀安全技术监察规程》TSG ZF001 和设计文件的规定对安全阀进行最终整定压力调整，并应铅封；

6 补偿器的规格、安装位置、方向、安装质量应符合设计文件的规定；

7 补偿器安装前应按设计文件的规定进行预拉伸或预压缩，受力应均匀；

8 补偿器安装应与管道保持同心，不得偏斜和轴向扭转。内套有焊缝的一端，在水平管道上应位于介质的流入端，在垂直管道上应置于上部；

9 补偿器一端的管道应设置固定支架，结构形式和固定位置应符合设计要求。滑动导向支架设置的位置应符合设计与产品技术文件的要求，管道滑动轴心应与补偿器轴心相一致；

10 所有阀门及部件的支吊架的安装位置、形式、数量均应符合设计文件的规定。

7.2.11 防腐蚀与绝热工程应符合下列规定：

1 绝热工程应在系统管道强度、严密性、无损检测、泄漏性试验等试验合格后进行；

2 防腐工程施工时，应采取防火、防冻、防雨等措施，且不应在潮湿或低于 5℃ 的环境下作业。绝热工程施工时，应采取防火、防雨等措施；

3 防腐与绝热工程施工时，应采取相应的环境保护和劳动保护措施；

4 绝热材料进场时，验收应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的规定；

5 要求清洗、脱脂或内部防腐的管道组成件，应在清洗、脱脂或内部防腐工作完成后进行检查，质量应符合设计文件要求；

6 埋地管道的外防腐层质量应符合设计文件要求；

7 防腐涂层的涂层应均匀，不应有堆积、漏涂、皱纹、气泡、掺杂及混色等缺陷；管道除锈可采用机械和手工结合将铁锈除净，应将表面浮锈清除干净后方可涂防锈漆。在自然干燥的现场涂刷时漆膜不得被污染和损坏；多层涂刷时在前一遍漆膜未干前不得涂刷第二遍漆，全部涂层完成后漆膜干燥固化前不得进行下道施工；不得在雨、雪、雾和相对湿度大于 85% 的环境中施工；

8 绝热层、绝热防潮层和保护层，应采用不燃或难燃材料，材质、密度、规格与厚度应符合设计要求；

9 设备、部件、阀门的绝热和防腐蚀层，不得遮盖铭牌标志和影响部件、阀门的操作功能；经常操作的部位应采用能单独拆卸的绝热结构；

10 绝热层应满铺，表面应平整，不得有裂纹、空隙等缺陷。当采用卷材或板材时，允许偏差应为 5mm；当采用涂抹或其他方式时，允许偏差应为 10mm；

11 橡塑绝热材料的黏结材料应与橡塑材料相适用，无溶蚀被黏贴材料的现象。纵、横向接缝应错开，缝间不应有孔隙，与管道表面贴合紧密，不应有气泡。多重绝热层施工时，层间的拼缝应错开；

12 管道采用玻璃棉或岩棉管壳保温时，管壳规格与管道外径应相匹配，管道的纵向接缝应错开，管壳应采用金属丝、黏结带等捆扎，间距应为 300mm~350mm，且每节至少应绑扎两道；

13 管道的绝热防潮层应完整，并应封闭良好。立管的防潮层环向搭接缝口应顺水流方向设置；水平管道的纵向缝应位于管道的侧面，并应顺水流方向设置；带有防潮层绝热材料的拼接缝应采用粘胶带封严，缝两侧粘胶带黏结的宽度不应小于 20mm。粘胶带应牢固地粘贴在防潮层面上，不得有胀裂和脱落；

14 绝热涂抹材料作绝热层时，应分层涂抹，厚度应均匀，不得有气泡和漏涂等缺陷，表面固化层应光滑牢固，不应有缝隙；

15 金属保护壳板材的连接应牢固严密，外表应整齐平整；

16 圆形金属保护壳应贴紧绝热层，不得有脱壳、褶皱、强行接口等现象。接口搭接应顺水流方向设置，并应有凸筋加强，搭接尺寸应为 20mm~25mm。采用自攻螺钉紧固时，螺钉间距应匀称，且不得刺破防潮层；

17 矩形金属保护壳表面应平整，楞角应规则，圆弧应均匀，底部与顶部不得有明显的凸肚及凹陷。户外金属保护壳的纵、横向接缝应顺水流方向设置，纵向接缝应设在侧面。保护壳与外墙面或屋顶的交接处应设泛水，且不应渗漏。

7.3 配套管线

7.3.1 明开施工应符合下列要求：

1 沟槽开挖与支护应根据周边环境条件、土质、地下水位选择适宜的沟槽支护方法，与污水处理厂构筑物连接部位应根据实际情况采取加强措施。

2 开槽施工应符合下列规定：

- 1) 槽底宽、槽深、分层开挖高度、各层边坡及层间留台宽度等，应确保施工质量和安全；沟槽外侧应设置截水沟及排水沟，防止雨水浸泡沟槽，确保干槽施工；
- 2) 深度小于 5m 沟槽的边坡坡度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 的规定，当地质条件变化、周边条件复杂时，应调整坡度，必要时应采取支护措施；
- 3) 深度大于或等于 5m 的沟槽应采取支护措施；
- 4) 遇地下水要采取措施把地下水位降到槽底标高 0.5m 以下时，方可开槽施工，必须保证干槽施工；
- 5) 沟槽边坡稳固后设置供施工人员上下沟槽的安全梯。施工人员应由安全梯上下沟槽，不得攀登支撑。

3 槽边临时堆土或施加其他荷载应符合设计要求，不得影响建（构）筑物、各种管线和其他设施的安全；不得掩埋消火栓、管道闸阀、雨水口、测量标志以及各种地下管道的井盖，且不得妨碍其正常使用；堆土距沟槽边缘不小于 0.8m，且高度不应超过 1.5m；沟槽边堆置土方不得超过设计堆置高度。

4 沟槽支护应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的规定，并应符合下列规定：

- 1) 支撑应经常检查，发现支撑构件有弯曲、松动、移位或劈裂等迹象时，应及时处理；雨期及春季解冻时期应加强检查；
- 2) 拆除支撑前，应对沟槽两侧的建筑物、构筑物和槽壁进行安全检查，并应制定拆除支撑的作业要求和安全措施。

5 钢板桩支撑安装和拆除应符合下列规定：

- 1) 构件的规格尺寸经计算确定；
- 2) 通过计算确定钢板桩的入土深度和横撑的位置与断面；
- 3) 采用型钢作横梁时，横梁与钢板桩之间的缝应采用木板垫实，横梁、横撑与钢板桩连接牢固；
- 4) 在回填达到规定要求高度后，方可拔除钢板桩；
- 5) 钢板桩拔除后应及时回填桩孔；采用砂灌回填时，非湿陷性地层可冲水助沉；有地面沉降控制要求时，宜采取边拔桩边注浆等措施。

6 污水处理厂新建管线遇围护结构应符合下列规定：

- 1) 污水处理厂围护结构拆除应分块、分段进行，新建管道与围护结构交叉时，应按设计要求进行地基处理，防止地基出现不均匀沉降；

2) 围护结构的钢筋混凝土桩进入沟槽内的部分应分块切割，桩头应位于管道砂基础以下，当土质较软易产生不均匀沉降时，应按设计要求对桩周围一定范围土体进行地基处理。

7 管道敷设应符合下列规定：

1) 管节和管件装卸时应轻装轻放，运输时应垫稳、绑牢，不得相互撞击，接口及钢管的内外防腐层应采取保护措施。金属管、化学建材管及管件吊装时，应采用柔韧的绳索、兜身吊带或专用工具；采用钢丝绳或铁链时不得直接接触管节；

2) 橡胶圈贮存温度宜为-5℃~30℃，存放位置不宜长期受紫外线光源照射，离热源距离应不小于1m；不得将橡胶圈与溶剂、易挥发物、油脂或对橡胶产生不良影响的物品放在一起；在贮存、运输中不得长期受挤压；

3) 管道应在沟槽地基、管基质量检验合格后安装；混凝土管道安装时宜自下游开始，承口应朝向施工前进的方向。

8 钢筋混凝土管安装应符合下列规定：

1) 柔性接口的橡胶圈位置正确，无扭曲、外露现象；承口、插口无破损、开裂；双道橡胶圈的单口水压试验合格；

2) 刚性接口的强度符合设计要求，不得有开裂、空鼓、脱落现象，接口的宽度、厚度符合设计要求；

3) 柔性接口的安装位置正确。

9 硬聚氯乙烯管、聚乙烯管及其复合管安装应符合下列规定：

1) 熔焊连接设备的控制参数满足焊接工艺要求；设备与待连接管的接触面无污物，设备及组合件组装正确、牢固、吻合；焊后冷却期间接口未受外力影响；

2) 卡箍连接、法兰连接、钢塑过渡连接件的钢制部分以及钢制螺栓、螺母、垫圈的防腐要求应符合设计要求。

10 聚乙烯管、聚丙烯管接口熔焊连接应符合下列规定：

1) 焊缝应完整，无缺损和变形现象；焊缝连接应紧密，无气孔、鼓泡和裂缝；电熔连接的电阻丝不裸露；

2) 熔焊焊缝焊接力学性能不低于母材；

3) 热熔对接连接后应形成凸缘，且凸缘形状大小均匀一致，无气孔、鼓泡和裂缝；接头处有沿管节圆周平滑对称的外翻边，外翻边最低处的深度不低于管节外表面；管壁内翻边应铲平；对接错边量不大于管材壁厚的10%。且不大于3mm。

11 钢管安装应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235和《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236的规定。钢管、球墨铸铁管内、外表面防腐应符合设计要求。

12 管道交叉处理应符合下列规定：

- 1) 应满足管道间最小净距的要求，应按有压管道避让无压管道、支管道避让干线管道、小口径管道避让大口径管道的原则处理；
- 2) 新建管道与其他管道交叉时，应按设计要求处理；施工过程中对既有管道进行临时保护时，所采取的措施应征求有关单位意见；
- 3) 新建管道与既有管道交叉部位的回填压实度应符合设计要求，并使回填材料与被支承管道贴紧密实。

13 管道穿越污水处理厂结构应符合设计要求，设计无要求时应符合下列规定：

- 1) 混凝土类管道、金属类无压管道，在穿管的墙体或基础上应预设钢套管，穿管与套管之间的间隙应用柔性防腐、防水材料密封。设计无要求时应参考（图 7.3.1）设置；

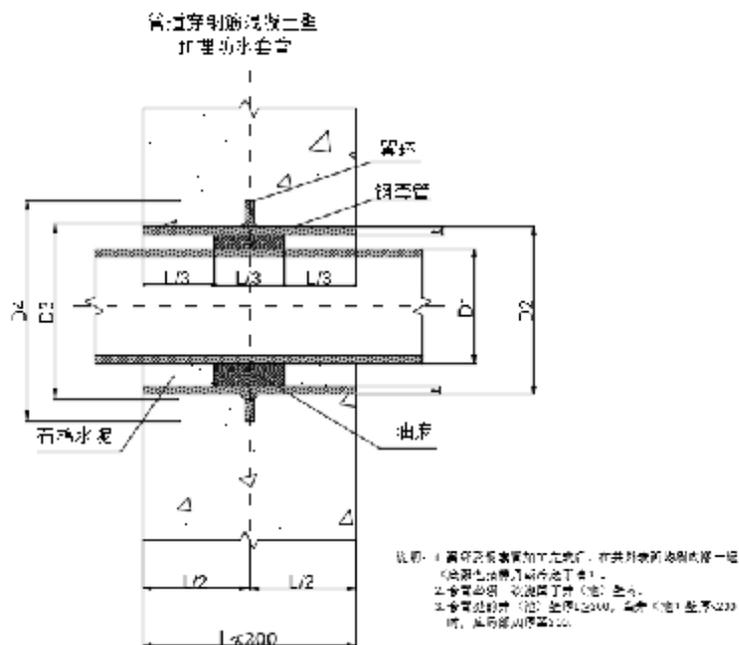


图 7.3.1 管道穿混凝土结构细部做法

- 2) 金属类压力管道，井壁洞圈应预设套管，管道外壁与套管的间隙应四周均匀一致，其间隙宜采用柔性或半柔性材料填嵌密实；
- 3) 化学建材管道宜采用中介层法与混凝土洞圈连接；
- 4) 结构外侧回填土位置管道下方要用级配砂石回填密实，也可浇筑混凝土管道垫层。

14 沟槽回填应符合下列规定：

- 1) 管道闭水试验前，管道两侧及管顶以上回填高度不应小于 0.5m；
- 2) 回填压实度应符合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 的规定。

7.3.2 机械顶管施工应符合下列要求：

- 1) 机械顶管工作井宜设置在检查井位置，在污水处理厂内接收时，应与设计单位协商，预留相应的设备出口；

2 计算施工顶力时，应综合考虑管节材质、顶进工作井后背墙结构的允许最大荷载、顶进设备能力、施工技术措施等因素。施工最大顶力应大于顶进阻力，但不得超过管材或工作井后背墙的允许顶力；

3 应保证顶管进、出工作井和顶进过程中洞圈周围的土体稳定；

4 工作井洞口应设置止水装置，地下水位较高时，工作井洞口一定范围宜采取注浆止水措施。注浆止水主要是封堵地下水，防止在拆除封门时顶进施工泥水渗入工作井；加固范围沿线路纵向不小于顶管机长度；

5 掘进过程中应严格量测监控，实施信息化施工，确保开挖掘进工作面的土体稳定和土（泥水）压力平衡；并控制顶进速度、挖土和出土量，减少土体扰动和地层变形；

6 施工前应制定完善的监测方案和测设监测原始点数据，施工过程中应加强附近建筑物、构筑物、管线、道路等设施的变形监测，根据监测结果动态调整支护参数和施工方法。变形监测应委托具备资质的第三方监测单位进行；

7 顶进施工时，宜取减少顶进阻力措施，长距离顶管应增设中继间。

7.3.3 暗挖施工应符合下列要求：

1 浅埋暗挖应按工程结构、水文地质、周围环境情况选择施工方案。按设计要求和施工方案做好加固土层和降排水等开挖施工准备。

2 开挖前的土层加固应符合下列要求：

- 1) 超前小导管加固土层应符合设计规定；
- 2) 超前小导管加固的浆液应依据土层类型，通过试验选定；
- 3) 水玻璃、改性水玻璃浆液与注浆通过试验选定；
- 4) 钢筋锚杆加固土层应符合设计规定。

3 土方开挖应符合下列规定：

- 1) 宜用激光准直仪控制中线和隧道断面仪控制外轮廓线；
- 2) 按设计要求确定开挖方式，内径小于 3m 的管道，宜用正台阶法或全断面开挖；
- 3) 每开挖一榀钢拱架的间距，应及时支护、喷锚、闭合，严禁超挖；
- 4) 土层变化较大时，应及时控制开挖长度；在稳定性较差的地层中，应采用保留核心土的开挖方法，核心土的长度不宜小于 2.5m；
- 5) 在稳定性差的地层中停止开挖，或停止作业时间较长时，应及时喷射混凝土封闭开挖面；
- 6) 相向开挖的两个开挖面相距约 2 倍管（隧）径时，应停止一个开挖面作业，进行封闭；由另一开挖面作贯通开挖。

4 初期衬砌施工应符合下列规定：

- 1) 混凝土的强度符合设计要求，且宜采用湿喷方式；
- 2) 按设计要求设置变形缝，且变形缝间距不宜大于 15m；

- 3) 支护钢格栅、钢架以及钢筋网的加工、安装符合设计要求；运输、堆放应采取防止变形措施；安装前应除锈，并抽样试拼装，合格后方可使用；
- 4) 喷射混凝土施工前应检查开挖断面尺寸，清除松动的浮石、土块和杂物；作业区的通风、照明设置符合规定；做好排、降水；疏干地层的积、渗水；初期衬砌应尽早闭合，混凝土达到设计强度后，应及时进行背后注浆，大断面分布开挖应设置临时支护。
- 5 施工监控量测应符合下列规定：
 - 1) 观察开挖面土质和支护状态；拱顶、地表下沉值；拱脚的水平收敛值；
 - 2) 测点应紧跟工作面，离工作面距离不宜大于 2m，且宜在工作面开挖以后 24h 测得初始值；
 - 3) 量测频率应根据监测数据变化趋势等具体情况确定和调整；量测数据应及时绘制成时态曲线，并注明当时管（隧）道施工情况以分析测点变形规律；
 - 4) 监控量测信息及时反馈，指导施工。
- 6 防水层施工应符合下列规定：
 - 1) 应在初期支护基本稳定，且衬砌检查合格后进行；
 - 2) 防水层材料应符合设计要求，排水管道工程宜采用柔性防水层；
 - 3) 清理混凝土表面，剔除尖、突部位，并用水泥砂浆压实、找平，防水层铺设基面凹凸高差不应大于 50mm，基面阴阳角应处理成圆角或钝角，圆弧半径不宜小于 50mm；
 - 4) 初期衬砌表面塑料类衬垫应符合设计规定；
 - 5) 防水卷材铺设时应符合设计规定。
- 7 二次衬砌施工应符合下列规定：
 - 1) 在防水层验收合格后，结构变形基本稳定的条件下施作；
 - 2) 采取措施保护防水层完好；
 - 3) 伸缩缝应根据设计设置，并与初期支护变形缝位置重合；止水带安装应在两侧加设支撑筋，并固定牢固，浇筑混凝土时不得有移动位置、卷边、跑灰等现象；
 - 4) 模板拼装应严密，平整，结构尺寸应符合设计要求；支架搭设应牢固，地基稳固，并经验收合格；
 - 5) 混凝土浇筑应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定；
 - 6) 拆模时间应根据结构断面形式及混凝土达到的强度确定；矩形断面，侧墙应达到设计强度的 70%；顶板应达到 100%。

7.3.4 盾构施工应符合下列规定：

- 1 盾构法隧道管线施工准备应符合下列规定：
 - 1) 盾构机选型，应根据地质条件、周边环境和设计要求，经技术经济比较确定；
 - 2) 穿越建（构）筑物、铁路、公路、重要管线时，应制定相应的保护措施；
 - 3) 施工前应进行安全风险评估；并制定应急预案；

- 4) 应根据设计要求对隧道沿线影响范围地表或地下管线等建(构)筑物设置观测点,进行监控测量。
监控测量的信息应及时反馈,以指导施工,发现问题及时处理;
 - 5) 盾构管片的结构、材料、防水、防腐等应符合设计要求,螺栓连接件、防水密封条及其他防水材料应满足设计要求;
 - 6) 施工设备、装置应满足施工要求,操作人员应经过培训合格方可上岗。
- 2 盾构竖井施工应符合下列规定:
- 1) 盾构竖井宜选择在进退水管道的井室位置;竖井平面尺寸满足盾构整体始发的安装和拆卸要求,当竖井尺寸不能满足时,可加长竖井或隧道的方式;竖井深度应满足盾构基座安装、洞口防水处理、竖井与管道连接方式的要求;
 - 2) 竖井宜选用钢筋混凝土结构并应满足盾构始发推进后坐力作用要求;
 - 3) 盾构竖井洞口的位置及做法应符合设计和施工方案的要求;
 - 4) 后施工竖井结构,如需切除现有盾构管片,应采取措施拉紧洞口范围内的管片。
- 3 盾构始发、接收掘进应符合下列规定:
- 1) 盾构始发,竖井内基座上的导轨、应根据管道的设计轴线和施工要求确定夹角、平面轴线、顶面高程和坡度;
 - 2) 盾构设备安装及拆卸应符合专项方案的要求。盾构掘进前,应进行试运转验收;
 - 3) 始发竖井的盾构后座可采用管片衬砌、顶撑组装。采用信息化受力装置监测盾构后背受力状态,当盾构掘进至一定距离,盾构后背受力没有变化,方可拆除盾构后座;
 - 4) 盾构施工应根据设计要求和工程具体情况确定盾构类型、施工工艺,布设管片生产及地下、地面生产辅助设施,做好施工准备工作;
 - 5) 管片使用前,防水密封条应粘结牢固、平整、严密,并采取防雨、防潮、防晒等措施;
 - 6) 盾构始发前应对经加固的洞口土体进行检查;拆除封门前应将盾构靠近洞口,拆除后应将盾构迅速推入土层内,缩短正面土层的暴露时间;洞圈与管片外壁之间应及时安装洞口止水密封装置;
 - 7) 盾构始发出竖井后的 50 环~100 环为试验段,应加强隧道测量和地层监测;并应根据盾构进入土层阶段的施工参数,调整和优化下阶段的掘进作业要求;
 - 8) 进接收竖井前应逐步减少正面土压力,拆除封门时应停止推进,确保封门的安全拆除;封门拆除后盾构应尽快推进和拼装管片,缩短进接收竖井时间;盾构到达接收工作井后应及时对洞圈间隙进行封闭。
- 4 盾构正常段掘进应符合下列规定:
- 1) 应根据盾构机类型采取相应的开挖面稳定方法,确保前方土体稳定;
 - 2) 盾构掘进轴线按设计要求进行控制,每掘进一环应对盾构姿态、衬砌位置进行测量;
 - 3) 在掘进中逐步纠偏,并采用小角度纠偏方式;

- 4) 应根据地层情况、设计轴线、埋深、盾构机类型等因素确定推进千斤顶的编组;
 - 5) 应根据地质、埋深、地面的建筑设施及地面的隆沉值等情况,及时调整盾构的施工参数和掘进速度;
 - 6) 掘进中遇有停止推进且间歇时间较长时,应采取维持开挖面稳定的措施;
 - 7) 在拼装管片或盾构掘进停歇时,应采取防止盾构后退的措施;
 - 8) 推进中盾构旋转角度偏大时,应采取纠正的措施;
 - 9) 应根据盾构选型、施工现场环境,合理选择土方输送方式和机械设备;
 - 10) 盾构掘进每次达到 1/3 管道长度时,应对已建管道部分的贯通测量不少于 1 次;曲线管道还应增加贯通测量次数;
 - 11) 应根据盾构类型和施工要求做好各项施工、掘进、设备和装置运行的管理工作。
- 5 管片拼装应符合下列规定:
- 1) 管片下井前应进行防水处理,管片与连接件等应有专人检查,配套送至工作面,拼装前应检查管片编组编号;
 - 2) 千斤顶顶出长度应满足管片拼装要求;
 - 3) 拼装前应清理盾尾底部,拼装机应运转正常;拼装机在旋转时,操作人员应退出管片拼装作业范围;
 - 4) 每环中的第一块拼装定位准确,自下而上,左右交叉对称依次拼装,最后封顶成环;
 - 5) 逐块初拧管片环向和纵向螺栓,成环后环面应平整;管片脱出盾尾后应再次复紧螺栓;
 - 6) 拼装时保持盾构姿态稳定,防止盾构后退、变坡变向;
 - 7) 拼装成环后应进行质量检测,并记录填写报表;
 - 8) 防止损伤管片防水密封条、防水涂料及衬垫;有损伤或挤出、脱槽、扭曲时,及时修补或调换;
 - 9) 防止管片损伤,并控制相邻管片间环面平整度、整环管片的圆度、环缝及纵缝的拼接质量,所有螺栓连接件应安装齐全并及时检查复紧。
- 6 注浆应符合下列规定:
- 1) 盾构掘进中应采用注浆;
 - 2) 根据注浆目的选择浆液材料,沉降量控制要求较高的工程不宜用惰性浆液;浆液的配合比及性能应经试验确定;
 - 3) 同步注浆时,注浆作业应与盾构掘进同步,及时充填管片脱出盾尾后形成的空隙,并应根据变形监测情况控制好注浆压力和注浆量;
 - 4) 注浆量控制宜大于环形空隙体积的 150%,压力宜为 0.2MPa~0.5MPa;并宜多孔注浆;注浆后应及时将注浆孔封闭;
 - 5) 注浆前应对注浆孔、注浆管路和设备进行检查;注浆结束应及时清洗管路及注浆设备。

- 7 穿越重要建（构）筑物、公路及铁路时，应连续监测。
- 8 小转弯半径掘进应符合下列规定：
 - 1) 应根据隧道设计线路的转弯半径情况设计或选择相对应的盾构设备，设备转弯性能满足现场实际要求；
 - 2) 管片应适应隧道设计线路、盾构机姿态和千斤顶行程的要求。管片拼装应拟合小转弯半径隧道轴线，应采用小宽度管片；
 - 3) 直线段隧道盾构机的方向偏差应控制在 $\pm 20\text{mm}$ ；盾构机前端到达小半径圆曲线前提前进行转弯控制，轴线允许偏差应为 20mm ，右转弯则掘进 $+20\text{mm}$ ，左转弯则掘进 -20mm ，以保证隧道成型后与设计轴线基本一致；
 - 4) 盾构机纠偏掘进速度应降低，纠偏应按计划有步骤进行，当盾构机偏离理论值较大时，纠偏和俯仰角的调整幅度不应大于 10mm/m ；
 - 5) 挖掘空间应能满足盾构转弯要求。刀盘周边宜设置先行刀以保证开挖直径，刀盘外缘宜设置增厚耐磨钢板；
 - 6) 设备铰接形式宜采用主动铰接形式。应根据曲线半径调整铰接行程差，准确控制铰接千斤顶的行程差和盾构机前体与后体形成的角度；
 - 7) 盾构掘进每掘进 $8\text{m}\sim 15\text{m}$ 应进行1次测量换站，宜采用人工复测、增加测回数量和陀螺定向测量等方法以保证测量精度满足施工要求；
 - 8) 管片运输在曲线段限制速度不应大于 2km/h ，运输轨道的外侧高于内侧宜为 10mm ，电瓶车轨道和台车轨道在转弯段应采用 3m 短轨道。小曲线段应安装拉轨器，间距宜为 3m 。
- 9 盾构法污水隧道二次衬砌应符合下列规定：
 - 1) 二次衬砌应在盾构隧道检查验收合格后进行，所有螺栓应拧紧到位，螺栓与螺栓孔之间的防水垫圈无缺漏；所有预埋件、螺栓孔、螺栓手孔等进行专业防水、防腐处理；管道如有渗漏水，应及时封堵处理；管片拼装接缝应进行嵌缝处理；管道内清理干净，并进行防水层处理；
 - 2) 盾构隧道二次衬砌施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定，结构的断面形式、结构形式和厚度，以及结构的变形缝位置和构造符合设计要求；施工前应制定长距离混凝土浇筑专项施工方案；钢筋网宜采用场外预制加工、隧道内拼装的方法，钢筋骨架焊接应牢固，钢筋网连接满足施工要求；模板支护可采用组合钢拱模板和台车滑模，一次成型宜采用台车滑模；混凝土应按结构变形缝位置分段施工，应按先下后上的顺序对称浇筑、振捣密实；
 - 3) 组合钢拱模板的强度、刚度，应能承受泵送混凝土荷载和辅助振捣荷载；台车滑模在拆卸、移动、安装等施工条件下应不变形；使用前模板表面应清理并均匀涂刷混凝土隔离剂，安装应牢固，位

置正确；与已浇筑完成的内衬搭接宽度不宜小于 200mm，另一端面封堵模板与管片的缝隙应封闭；台车滑模应设置辅助振捣；

- 4) 台车滑模混凝土浇筑应一次浇筑成型，采用和易性良好、坍落度适当的泵送自密实混凝土，泵送前应不产生离析；泵送导管应水平设置在顶部，插入深度宜为台车滑模长度的 2/3，且不小于 3m；混凝土浇筑应对称、高度基本一致，并应进行辅助振捣；泵送压力升高或顶部导管管口被混凝土埋入超过 2m 时，导管可边泵送边缓慢退出；导管管口至组合钢模板或台车滑模端部时，应快速拔出导管并封堵；混凝土达到规定的强度方可拆模；拆模和台车滑模移动时不得损伤已浇筑混凝土；混凝土缺陷应及时修补。

10 盾构法再生水隧道管道安装应符合下列规定：

- 1) 盾构隧道内再生水管道安装应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235、《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定；
- 2) 管道及附件材料、规格、压力等级等应符合设计要求，管节宜工厂预制。管材、附件均采用公称压力为 1.0MPa 规格以上的管件。对首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法或焊接工艺，在施焊前应进行焊接试验；
- 3) 管道基础宜跳仓浇筑，管道安装前检查验收管道基础以及预埋构件；
- 4) 隧道内管道应逐根测量、编号。宜选用管径相差最小的管节组对对接；
- 5) 管道就位、对接、拼装宜采用拼装式龙门架。钢管对口检查合格后，方可进行接口定位焊接。焊接方法应符合设计文件和焊接工艺评定的要求；
- 6) 隧道内管道固定宜采用拉篮螺栓固定，竖井内采用混凝土支墩、抱箍、卡环形式对管道进行加固；
- 7) 无损检测方法和检测数量应符合设计要求；设计无要求时，宜采用射线探伤方法，检测数量不应小于 10%；
- 8) 钢制管道防腐应符合设计要求，宜采用防腐成品管，管体内外防腐层宜在工厂完成，现场接口的防腐补口处理应符合设计；接口防腐应在焊缝检测合格、除锈符合要求后进行；大管道内壁防腐材料宜采用液体环氧瓷釉涂料内防腐。外防腐材料宜采用环氧煤沥青玻璃布。

8 地面景观施工

8.1 一般规定

- 8.1.1 严格控制顶板荷载，荷载应满足设计要求。
- 8.1.2 种植屋面找平层和保护层的施工应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 和《地下工程防水技术规范》GB 50108 的规定。
- 8.1.3 在顶板土建结构施工完毕后、种植土回填之前，应做滤水排水措施，将顶板积水有组织地随排水系统、雨水系统或者市政管网排出。种植容器排水方向应与屋面排水方向相同。
- 8.1.4 防水材料、排（蓄）水板、种植基质和植物材料等的种类、品种名称及规格应符合设计要求；材料进场后，应按规定抽样复验，并提供产品生产许可证、产品合格证和检验报告。进场植物应附带植物检疫证书、林木种子生产经营许可证和林业苗木（种子）标签等相关资料。
- 8.1.5 种植基质应具有质量轻、养分适度、清洁无毒和安全环保等特性；污泥、淤泥等不宜直接作为种植土。种植土进场后应避免雨淋，散装种植土应采取防尘措施。
- 8.1.6 基于顶板荷载、适生性、安全等因素，植物应选择浅根、抗污、耐涝、抗风、观感好、低维护的乡土植物。进场植物应在 24h 之内栽植完毕，未栽植完毕的植物应及时采取喷水保湿或假植措施。
- 8.1.7 湿地景观宜采取有害生物无公害综合防治，做好早期预防工作。不得使用化学药剂，不可引入新的污染源。
- 8.1.8 应定期维护基础设施、安全警示、标识标牌等配套设施。

8.2 防水排水施工

- 8.2.1 排水施工应符合下列规定：
- 1 场地交接应进行高程校核；
 - 2 顶板表面应干燥、洁净；
 - 3 排水层应与排水系统连接；
 - 4 施工前应根据屋面坡向确定整体排水方向；
 - 5 渗排水网垫铺设：建筑防水层及其保护层施工完成后，铺装排水板。将排水板杯状口朝上铺装，齿孔相扣，错缝排列铺设，并做临时固定处理；
 - 6 排水板成品保护：不许在排水板上直接推运手推车等，运输材料时要铺设木板、马道；
 - 7 过滤隔离层：渗排水层上空铺无纺布，单位面积质量应大于 150g/m²，铺设平整，无褶皱，每条土工布搭接处搭接不应小于 15mm，搭接处用尼龙线缝合连接。
- 8.2.2 HDPE 防水土工膜（以下简称土工膜）施工应符合下列规定：
- 1 基底应清除地面可能损伤土工膜的带尖棱硬物，填平坑凹，平整地面，修好坡面。
 - 2 土工膜的铺设应符合下列规定：
 - 1) 裁切之前，应该准确丈量其相关尺寸，然后按实际裁切，逐片编号，详细记录；

- 2) 铺设土工膜时, 搭接处应为 T 字形, 不应十字形, 焊接搭接面不应有污垢、砂土、积水 (包括露水) 等影响焊接质量的杂物, 其接缝排列方向应平行或垂直最大坡度线, 且应按由下而上的顺序铺设。应适当放松, 并避免人力硬折和损伤;
- 3) 铺设土工膜时在保证质量的前提下应力求焊缝最少, 节约原材料;
- 4) 膜与膜之间接缝的搭接宽度不小于 100mm, 通常就使焊缝排列方向平行于最大坡度, 即沿坡度方向排列;
- 5) 铺设完成后, 未覆盖保护层前, 应在膜的边角处每隔 2m~5m 放 1 个 20kg~40kg 重的砂袋, 防水卷材应自然松弛与支持面贴实, 不宜打褶, 悬空。

3 土工膜的焊接应符合下列规定:

- 1) 焊道搭接宽度: 应不小于 100mm; 平面和垂直面的自然褶皱: 应为 5%~8%; 预留伸缩量: 应为 3%~5%; 边角料剩余量: 应为 2%~5%;
- 2) 热熔焊接工作温度应为 280℃~300℃; 行进速度 2m/min~3m/min;
- 3) 破损部位修复: 裁剪规格相同的材料, 热熔粘补, 聚乙烯胶密封;
- 4) 焊接形式宜采用双焊缝搭接, 焊缝搭接处做到无水、无尘、无污垢, 土工膜应平行对正。

8.2.3 挤塑聚苯板铺设施工应符合下列规定:

- 1 挤塑聚苯板铺设应考虑设计荷载要求, 挤塑聚苯板长边顺屋面排水坡向铺设, 由周边向屋面中心铺设, 屋周边及节点 (水落空口、排 道等) 处采用水泥聚合物防 料与防 层进行点式粘接, 其他可空铺;
- 2 坡屋 应根据设计要求增加粘结点。挤塑聚苯板边缘接 宜采用企口或搭接。拼接缝应紧密。

8.2.4 防水材料的施工环境应符合现行地方标准《屋顶绿化规范》DB11/T 281 的规定。

8.3 建植施工

8.3.1 回填种植基质应符合下列规定:

- 1 顶板区绿地回填土之前, 应对渗排水层、过滤层进行检查, 确认合格后回填种植基质;
- 2 回填土方作业车辆的重量应符合顶板防水层、渗排水层荷载要求;
- 3 回填土方顺序, 由顶板边缘向顶板内逐步推进, 回填后逐层摊平压实, 达到设计高程要求;
- 4 种植土壤应符合现行地方标准《园林绿化种植土壤技术要求》DB11/T 864 的规定。

8.3.2 园林绿化植物种植应符合现行地方标准《园林绿化工程施工及验收规范》DB11/T 212 的规定。

8.3.3 植物养护应符合下列规定:

- 1 肥水管理应根据实土区植物土壤状况、苗木生态习性和当地气候条件, 适时灌溉、科学施肥;
- 2 树型管理应根据不同的设计场景、观赏节点及艺术需要, 通过人工定期修剪, 控制植株高度和冠幅, 确保不超顶板区荷载;
- 3 植物养护应符合现行地方标准《城镇绿地养护技术规范》DB11/T 213 的规定。

8.3.4 湿地适生植物应符合下列规定：

- 1 水生植物品种和规格的选择除应符合设计要求，同时应考虑水体情况选择适应的水生植物品种。
- 2 根据水体情况和填料特性，选用适宜的填料基质。
- 3 水生栽植应按下列规定准备：
 - 1) 栽植水生湿生植物的景观水体水质应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838 中的规定；
 - 2) 建筑垃圾、沙土不得作底土；新建景观水体底土为重粘土、盐碱土的，应经翻耕水渍、底泥处理后再种植；疏松表土土层不得小于 300mm，底土应匀整，并应清除杂草、碎砖、石块、玻璃等杂物；栽植的水体坡度宜小于 30°。
- 4 水生植物种植应符合下列规定：
 - 1) 栽植时间：最佳栽植时间一般在春季发芽前后。挺水、浮叶植物气温不低于 5℃；沉水植物播种在春、夏季进行；漂浮植物的种植时间为春末至秋季；
 - 2) 栽植水位：挺水、浮叶、沉水植物等入水深度应满足表 8.3.4 的规定；
 - 3) 容器种植的基层施工应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 的规定。种植容器置于防水层上应设置保护层；容器栽植应事先配制好相应的种植土；种植容器应放置平稳、固定牢固，与屋面排水系统连通；
 - 4) 浮岛种植：应选择具有净水、观赏及经济价值的高等水生植物或经改良驯化后的陆生草本、木本植物移栽到富营养化水体的水面种植，净化水体。

表 8.3.4 水生植物入水深度

| 植物类型 | 深度 (mm) |
|---------|----------|
| 湿地被型植物 | 50~150 |
| 挺水植物 | 50~600 |
| 浮叶、漂浮植物 | 250~1500 |
| 沉水植物 | 400~1600 |
| 木本湿生植物 | 50~300 |

8.4 湿地养护

- 8.4.1 养护中应控制各类营养物质流入水体。
- 8.4.2 当水体水位高于或低于设计要求水位 200mm 以上时，应及时排水或给水。
- 8.4.3 冬春休眠期，应剪除地上枯萎部分，留茬应低矮整齐，修剪枝叶必须清理。
- 8.4.4 生长繁茂，花量大的品种和容器栽培的植株应按季节及时施肥。施肥应符合以下规定：
 - 1 无机复合肥，腐熟有机肥应以粒状或肥泥团形式施加入底土 30mm 以下；
 - 2 富营养的水质中及生长粗放、繁殖快速的品种应控制肥料的使用。

8.5 有害生物防治

8.5.1 生物防治可以采取下列措施：

- 1 通过植物科学配置，达到以虫治虫、以菌治虫、以有益生物治虫、以菌治病，提升生物防控的自我调节能力；
- 2 设置雨燕塔，可吸引北京雨燕来捕食农林害虫蚊、蝇、虻；
- 3 设置昆虫屋，可保护瓢虫、草蛉等益虫。

8.5.2 采用物理防治时，应及时清理枯枝落叶，保持园林清洁，排除渍水，对林木灌丛适时修剪，控制病虫害源。

8.5.3 对实土区绿化植物，采用化学防治时，采用的生物农药应符合现行国家标准《农药安全使用标准》GB 4285 的规定。

9 地下式污水处理厂验收

9.1 一般规定

9.1.1 污水处理厂工程质量验收应由建设单位或监理单位组织，施工、监理、勘察、设计、运营等单位参加。

9.1.2 工程质量验收应分为构（建）筑物及设备安装工程的单位（子单位）工程、分部（子分部）工程、分项工程和检验批验收；厂区配套工程验收；联合试运转验收及综合竣工验收。

9.1.3 工程质量验收的程序和组织应符合下列规定：

1 地下式污水处理厂构筑物及设备安装施工前，应进行分部分项工程划分，将工程划分为单位（子单位工程）、分部工程、分项工程和检验批，分部分项工程划分应符合本规程附录 A 的规定；

2 检验批应由专业监理工程师组织施工单位项目专业质量检查员、施工专业工长等进行验收；

3 分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业技术负责人等进行验收；

4 分部（子分部）工程应由总监理工程师组织各专业监理工程师、施工单位项目负责人和项目技术负责人等进行验收。勘察、设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加地基与基础分部工程的验收；设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加主体结构、主要机电设备安装等分部工程的验收；

5 单位（子单位）工程应由建设单位项目负责人组织监理、施工、设计等单位项目负责人进行验收；

6 污水处理厂单位（子单位）工程验收合格后，应由建设单位项目负责人组织监理、施工、勘察、设计等单位项目负责人进行联合试运转，并应由施工单位向建设单位提交工程综合竣工报告、申请工程综合竣工验收；

7 建设单位收到工程综合竣工申请报告后，应组织验收委员会或验收小组进行工程综合竣工验收。验收委员会或验收小组应由建设、勘察、设计、施工、监理与运营管理等单位的有关负责人及安全、消防、环保等有关人员组成。

9.1.4 污水与污泥处理构筑物的施工与验收除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 和《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 的规定。

9.1.5 建设单位应组织制订污水处理厂工程质量验收计划，并应包括下列内容：

1 验收的组织形式；

2 验收依据的标准、文件；

3 验收的步骤和程序；

4 验收的时间、进度、计划；

5 验收合格的标准。

9.1.6 污水处理厂工程质量验收中使用的仪器、仪表、设备和检测工具等应经计量检定机构检定合格后方

可使用。

9.1.7 污水处理厂工程质量验收检验方法应包括观察检查、检查各类记录、检查试（检）验报告和实测实量等内容，并应符合下列规定：

1 观察检查应采取观看、触碰、扳动、涂抹发泡液等方法对工程的外观、气味、状态、方位、严密性等属性进行查验；

2 检查各类记录应包括检查施工过程中的施工记录、施工过程资料、监理检验记录、验收记录等，应核对监理检验记录、验收记录等记录中的时间、地点、具体项目内容、参加的人员及分工，记录应有完整、明确的检查结果、工作安排和要求；

3 检查试（检）验报告应包括检查有资质的单位出具的试验、实验、检测等报告，应对工程建设过程的时间、对象和项目内容等，试验、实验、检测等报告应有明确的结论；

4 实测实量应包括通过各种工具、仪器等对工程的外形尺寸、结构性能及设备的安装精度等进行的量测，应记录环境状况、设备仪器状况、检查项目内容、检查时间与地点、实测实量的方法、人员及结果等内容。

9.1.8 污水处理厂工程质量验收过程中填写的记录应准确完整，并应符合现行国家标准《建设工程文件归档规范》GB/T 50328 和现行地方标准《建筑工程资料管理规程》DB11/T 695、《市政基础设施工程资料管理规程》DB11/T 808、《园林绿化工程施工及验收规范》DB11/T 212、《园林绿化工程资料管理规程》DB11/T 712 的规定。

9.1.9 污水处理厂工程质量应符合工程建设文件、勘察设计文件、设备技术文件要求。

9.1.10 污水处理厂工程质量验收时应提供下列文件：

1 工程建设项目合同书；

2 地质勘察资料、施工图设计文件和设计变更；

3 施工组织设计和专项施工方案；

4 施工记录、试验记录、检测记录、监理检验记录、污水处理厂单位（子单位）工程、分部（子分部）工程、分项工程和检验批项目质量检验记录和工程会议记录；

5 四新技术应用的检验和验收材料，包括专项方案及专家论证文件等；

6 需验证的其他文件材料。

9.1.11 综合竣工质量验收合格应符合下列规定：

1 单位（子单位）工程质量验收应全部合格；

2 联合试运转验收应合格；

3 质量验收记录应齐全、完整；

4 有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的项目应验收合格。

9.1.12 工程综合竣工验收后，建设单位应将有关建设文件、勘察设计文件、施工文件、验收文件等归档。

9.2 地基与基础工程

9.2.1 污水处理厂地基与基础验收应包括构（建）筑物、管道工程地基与基础分部工程的质量验收。

9.2.2 地基与基础工程质量验收应检查下列文件：

- 1 各种原材料、半成品、预制构件性能报告；
- 2 施工记录与监理检验记录；
- 3 地基处理、桩基检测报告；
- 4 其他有关文件。

9.2.3 滑动层施工应符合下列规定：

I 主控项目

1 滑动层施工所涉及到的材料，其品种、规格、性能等应符合设计要求；

检验方法：检查产品的质量合格证明文件、中文标志及检验报告等。

2 粘接剂应采用与聚乙烯（PE）塑料膜匹配的专用粘接剂-氯丁胶。粘接剂在使用前，应按其产品说明书及粘接施工操作的规定进行存放和保管；

检验方法：检查质量证明书、材料存放记录。

3 细砂铺设厚度必须符合设计要求；

检验方法：钢尺测量检查。

4 找平层混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检查找平层混凝土强度的试件，应在混凝土的浇筑地点随机抽取。

检验方法：检查施工记录及试件强度试验报告。

II 一般项目

5 聚乙烯（PE）塑料膜铺贴前，基面洁净、平整，无松动、起砂和脱皮现象，阴阳角处均做成圆弧形。

检验方法：观察检查。

6 聚乙烯（PE）塑料膜粘接前必须用棉丝将聚乙烯（PE）塑料膜上的杂物、浮灰擦除。

检验方法：观察检查。

7 聚乙烯（PE）塑料膜搭接缝粘结牢固，密封严密，不应有皱褶、翘边和鼓泡等缺陷。

检验方法：观察检查。

8 干细砂选择必须干净干燥无杂物，细度模数宜控制在 1.6~2.2 之间，含泥量宜小于等于 1%。

检验方法：观察检查、查验复试报告。

9 混凝土垫层坍落度或维勃稠度符合配合比设计要求；垫层表面无空鼓、龟裂、起砂等情况后，清除垫层表面上的碎石、砂子、垃圾等，干净平整无杂物，垫层表面干燥无积水。

检验方法：检查混凝土坍落度或维勃稠度检验记录、观察检查。

10 细石混凝土坍落度或维勃稠度符合配合比符合设计要求；平整度应符合表 9.2.3 的规定。

检验方法：检查混凝土坍落度或维勃稠度检验记录、水准仪测量、靠尺检查。

11 滑动层的施工质量验收标准应符合表 9.2.3 的规定。

表 9.2.3 滑动层施工质量验收标准

| 检查项目 | 允许偏差 (mm) | 检查数量 | 检验方法 |
|--------------------|--------------|--|-----------|
| 1 聚乙烯 (PE) 塑料膜搭接宽度 | ±10 | 按接缝长度每 100m 抽查 1 处, 且不应少于 3 处。 | 观察检查和尺量检查 |
| 2 干细砂层表面平整度 | ±5 | 按铺设面积每 100m ² 抽查 1 处, 每处 10m ² , 且不应少于 3 处 | 观察检查和尺量检查 |
| 3 细石混凝土找平层表面平整度 | ±5 | 按铺设面积每 100m ² 抽查 1 处, 每处 10m ² , 且不应少于 3 处 | 观察检查和尺量检查 |

9.2.4 地基与基础工程中的基坑支护、施工降排水、基坑开挖及边坡处理、天然地基与地基处理、基础施工及基坑回填的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标准》GB 50202、《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 的规定及本规程第 9.2.2 条的规定。

9.3 主体及附属工程

9.3.1 主体及附属工程质量验收应包括污水处理构筑物、污泥处理构筑物及附属结构工程的质量验收。

9.3.2 主体及附属工程验收时应检查下列文件：

- 1 测量记录和沉降观测记录；
- 2 材料、半成品和构件出厂质量合格证、检验、复验报告；
- 3 混凝土配合比设计、试配报告；
- 4 隐蔽工程验收记录；
- 5 施工记录与监理检验记录；
- 6 功能性试验记录；
- 7 其他有关文件。

9.3.3 主体及附属工程中混凝土工程的质量验收除应符合本规程规定外，尚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、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。池体结构的检查验收应符合本规程附录 B 的规定，设备基础的检查验收应符合本规程附录 C 的规定。

9.3.4 主体及附属工程中砌体工程的质量验收除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的规定。

9.3.5 主体及附属工程中钢结构工程的质量验收应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB

50205 的规定。

9.3.6 主体及附属工程中防腐工程的质量验收应符合现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工质量验收标准》GB/T 50224 和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的规定。

9.3.7 主体及附属工程止水带材料材质、性能应符合设计文件的要求和现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 和《地下工程渗漏治理技术规程》JGJ/T 212 的规定。

9.4 设备、电气安装

9.4.1 供暖、通风与空调设备安装应符合下列规定：

1 验收程序应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定，参加工程施工质量验收的各方人员应具有相应的资格；

2 安装质量应符合设计文件和现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《通风与空调工程施工规范》GB 50738、和《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的规定；

3 设备单机及系统联合试运转和调试方法正确，效果满足设计文件要求和现行国家标准要求，并形成相应的记录；

4 施工技术资料、施工管理资料、工程物资资料、施工测量监测资料、施工记录资料、施工试验检测技术资料、施工质量验收资料等文件完整无误、签字齐全有效。

9.4.2 电气安装工程验收应符合下列规定：

1 电气设备安装工程质量验收应包括城污水处理、再生水处理、污泥处理系统及配套工程等电气设备安装工程的质量验收。质量验收应符合设计文件、设备技术文件的要求和现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50300 和《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB/T 50252 的规定。

2 电气设备上的计量仪表和与电气保护有关的仪表应检定合格，当投入试运转时，应在有效期内。

3 室外及腐蚀性较大区域安装的盘柜箱、电动机等电气设备内部及外部防腐处理应符合设计文件的要求；电缆芯线和接续端子连接应涂抹电力复合脂；接地及等电位联结的跨接线的防腐处理应符合设计文件的要求。

4 爆炸和火灾危险环境电气设备安装应符合设备技术文件的要求和现行国家标准《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 的规定。

5 电气工程验收应核查下列各项质量控制资料，且资料内容应真实、齐全、完整：

1) 工程竣工图、设计文件、图纸会审记录及设计变更与工程洽商记录；

2) 主要设备、器具、材料的合格证和进场验收记录；

3) 隐蔽工程检查记录；

4) 安装和质量检查记录；

5) 电气设备空载试运行和负荷试运行记录；

- 6) 建筑照明通电试运行记录;
- 7) 各项施工试验测试记录;
- 8) 工序交接合格等施工安装记录;
- 9) 其他有关文件。

6 建筑电气分部(子分部)工程和所含分项工程的质量验收记录应无遗漏缺项、填写正确。

7 技术资料应齐全,且应符合工序要求、有可追溯性;责任单位和责任人均应确认且签章齐全。

8 检验批验收时应按本规程主控项目和一般项目中规定的检查数量和抽查比例进行检查,施工单位过程检查时应进行全数检查。

9.4.3 自动化仪表工程交接验收应符合下列规定:

1 自动化仪表工程施工和质量验收应符合设计文件、设备技术文件的要求和现行国家标准《自动化仪表工程施工和质量验收规范》GB 50093 和《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB/T 50252 的规定。

2 设计文件范围内仪表工程的取源部件,仪表设备和装置,仪表管道,仪表线路,仪表供电、供气、供液系统,均已按设计文件和本规程的规定安装完毕,仪表面台设备的校准和试验合格后,即可进行仪表工程的回路试验和系统试验。

3 仪表工程的回路试验和系统试验进行完毕,并符合设计文件和本规程的规定时,即可开通投入运行。

4 仪表工程连续 48h 开通投入运行正常后,即具备交接验收条件。

5 仪表工程具备交接验收条件后,应办理交接验收手续。交接验收时,应提交下列文件:

- 1) 工程竣工图、图纸会审记录及设计变更与工程洽商记录;
- 2) 设计修改文件和材料代用文件;
- 3) 隐蔽工程记录;
- 4) 安装和质量检查记录;
- 5) 绝缘电阻测量记录;
- 6) 接地电阻测量记录;
- 7) 仪表管道脱脂、压力试验记录;
- 8) 仪表设备和材料的产品质量合格证明;
- 9) 仪表校准和试验记录;
- 10) 回路试验和系统试验记录;
- 11) 仪表设备交接清单;
- 12) 其他有关文件。

9.4.4 污水处理设备安装应符合下列规定:

1 污水处理设备安装工程验收应包括预处理、二级生物处理、深度处理、再生水处理等设备安装工程的质量验收。

2 污水处理设备安装工程的质量验收应检查下列文件：

- 1) 设备安装使用说明书；
- 2) 产品出厂合格证书、性能检测报告、材质证明书；
- 3) 设备开箱验收记录；
- 4) 设备试运转记录；
- 5) 施工记录和监理检验记录；
- 6) 其他有关文件。

3 设备基础和预埋件的位置、尺寸、设备地脚螺栓安装、垫铁布置和基础灌浆等应符合设计、设备技术文件的要求和现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

4 设备安装应牢固可靠，各接口应连接严密；有方向要求的设备安装，其进出口位置、方向应与设计文件要求一致。

5 特种设备安装工程验收应符合现行国家标准《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278 和《压力容器》GB/T 150.1~GB/T 150.4 的规定。

6 设备单机试运转前应符合下列规定：

- 1) 应有完整的安装施工记录；
- 2) 二次灌浆应达到设计强度；
- 3) 应按设备技术文件规定加注润滑介质；
- 4) 各有关的电动、气动、液动部件应动作灵敏可靠、无卡阻；
- 5) 各指示和记录仪表及信号报警装置应装设齐全，并经调校准确、灵敏。

7 设备单机试运转应符合设计文件和设备技术文件的要求。

9.4.5 格栅设备安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 格栅栅条对称中心与导轨的对称中心应符合设备技术文件的要求；

检验方法：观察检查，检查施工记录。

2 高链格栅主动链轮与被动链轮的轮齿几何中心线应重合，其偏差不应大于两链轮中心距的 2%；

检验方法：实测实量，检查施工记录。

3 格栅设备出渣口应与输送机进渣口衔接良好，不应漏渣；

检验方法：观察检查。

4 格栅设备试运转时应平稳，无卡阻、晃摆现象；

检验方法：观察检查，检查试运转记录。

II 一般项目

5 格栅设备浸水部位两侧及底部与沟渠间隙应封堵严密；

检验方法：观察检查。

6 格栅设备与土建基础连接的非不锈钢金属表面防腐蚀应符合设计文件的要求；

检验方法：观察检查，检查施工记录。

7 移动式格栅轨道安装应符合现行国家标准《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278 的规定；

检验方法：观察检查，检查施工记录。

8 格栅设备安装允许偏差和检验方法应符合表 9.4.5 的规定，质量验收记录应按本规程附录 D 填写。

表 9.4.5 格栅设备安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 | 检验数量 | 检验方法 |
|----|---------------------|-------------------------|------|----------|
| 1 | 设备平面位置 | 10mm | 3 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | ±10mm | 3 | 水准仪与直尺检查 |
| 3 | 设备安装倾角 | ±0.5° | 2 | 量角器与线坠检查 |
| 4 | 机架垂直度 | H/1000 | 3 | 经纬仪检查 |
| 5 | 机架水平度 | L ₁ /1000 | 3 | 水平仪检查 |
| 6 | 栅条与栅条纵向面、栅条与导轨侧面平行度 | 0.5L ₂ /1000 | 3 | 细钢丝与直尺检查 |
| 7 | 落料口位置 | 5mm | 2 | 板尺与线坠检查 |

注：H 为机架高度，L₁ 为机架长度，L₂ 为栅条纵向面长度

9.4.6 输送设备安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 螺旋输送设备进、出料口平面位置及标高应符合设计文件的要求；

检验方法：实测实量，检查施工记录。

2 螺旋输送设备试运转应平稳，过载装置的动作应灵敏可靠；

检验方法：观察检查，检查试运转记录。

II 一般项目

3 分段组装的螺旋输送设备相邻机壳应连接紧密，并应符合设备技术文件的要求；

检验方法：观察检查。

4 密封盖板与设备机壳应连接可靠，不应有物料外溢；

检验方法：观察检查。

5 螺旋输送设备安装允许偏差和检验方法应符合表 9.4.6 的规定，质量验收记录应按本规程附录 E 填写。

表 9.4.6 螺旋轴送设备安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|--------|-----------|------|----------|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 3 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | ±10 | 3 | 水准仪与直尺检查 |

续表 9.4.6

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|---------|--------------------|------|---------|
| 3 | 螺旋槽直线度 | L/1000, 且 ≤ 3 | 3 | 钢丝与直尺检查 |
| 4 | 设备纵向水平度 | L/1000, 且 ≤ 5 | 3 | 水平仪检查 |

注: L 为螺旋输送设备的长度。

9.4.7 除砂设备安装应符合下列规定:

I 主控项目

1 吸砂机吸砂管口及刮砂机刮板与池底间隙应符合设计及设备技术文件的要求;

检验方法: 尺量检查, 检查施工记录。

2 旋流式除砂机中桨叶式分离机的桨叶板倾角应一致, 并应保持平衡;

检验方法: 观察检查, 检查施工记录。

3 提砂装置风管及排砂管应固定牢固, 连接可靠, 无泄漏;

检验方法: 观察检查, 检查施工记录。

4 桥式吸砂机两侧行走应同步, 限位装置应安装牢固, 动作灵敏可靠, 位置符合设备技术文件要求;

检验方法: 观察检查, 检查试运转记录。

5 链条式、链斗式刮砂机链轴及中间轴等转动应灵活, 链轮与链条应啮合良好, 运行平稳, 无卡阻现象;

象;

检验方法: 观察检查, 检查试运转记录。

II 一般项目

6 桥式吸砂机的两条轨道标高、间距及中心线位置应符合设计文件的要求;

检验方法: 检查施工记录。

7 撇渣器刮板标高和撇渣器刮板与池壁间隙应符合设计及设备技术文件的要求;

检验方法: 观察检查, 检查施工记录。

8 吸砂机、刮砂机安装允许偏差和检验方法应符合表 9.4.7-1 的规定, 质量验收记录应按本规程附录 F

填写;

表 9.4.7-1 吸砂机、刮砂机安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|---------------------|-----------|------|---------|
| 1 | 导轨顶面、侧面接头错位 | 0.5 | 3 | 直尺和塞尺检查 |
| 2 | 吸砂管垂直度 | H/1000 | 3 | 线坠和直尺检查 |
| 3 | 撇渣器刮板与池壁间隙 | ± 10 | 3 | 直尺检查 |
| 4 | 链轮横向中心线与机组纵向中心线水平位置 | 2 | 2 | 钢丝、直尺检查 |
| 5 | 链轮轴线与机组纵向中心线垂直度 | L/1000 | 2 | 钢丝、直尺检查 |

续表 9.4.7-1

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|--------|-----------|------|-------|
| 6 | 链轮轴水平度 | 0.5L/1000 | 3 | 水平仪检查 |

注：H为吸砂管长度，L为链轮轴线长度。

9 砂水分离器、旋流式除砂机安装允许偏差和检验方法应符合表 9.4.7-2 的规定。

表 9.4.7-2 砂水分离器、旋流式除砂机安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|----------------|-----------|------|----------|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 3 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | ±10 | 3 | 水准仪与直尺检查 |
| 3 | 旋流式除砂机浆叶式立轴垂直度 | H/1000 | 3 | 线坠和直尺检查 |

注：H为浆叶式立轴长度。

9.4.8 曝气设备安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 中、微孔曝气设备管路安装完毕后应吹扫干净，曝气孔不应堵塞；

检验方法：观察检查，检查施工记录。

2 中、微孔曝气设备应做清水养护及曝气试验，出气应均匀，无漏气现象；

检验方法：观察检查，检查试验记录。

3 曝气设备整机试运转应平稳灵活，无摩擦、卡滞、振动等现象；

检验方法：观察检查，检查试运转记录。

II 一般项目

4 曝气设备的连接应紧密，管路安装应牢固、无泄漏；

检验方法：观察检查。

5 曝气设备的升降调节装置应灵敏可靠，并应有锁紧装置；

检验方法：观察检查。

6 曝气设备安装允许偏差和检验方法应符合表 9.4.8-1 和表 9.4.8-2 的规定，质量验收记录应按本规程附录 G 填写。

表 9.4.8-1 表面曝气设备、水下曝气设备安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|-------------|-----------|------|----------|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 15 | 尺量检查 |
| 2 | 水下曝气设备标高 | ±5 | 15 | 水准仪与直尺检查 |
| 3 | 立轴式曝气设备轴垂直度 | H/1000 | 15 | 线坠与直尺检查 |

续表 9.4.8-1

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 | 序号 |
|----|----------|-----------|-----------------------|------|-------|
| 4 | 水平轴式曝气设备 | 主轴水平度 | $L/1000$, 且 ≤ 5 | 15 | 水平仪检查 |
| | | 主驱动水平度 | $0.2L/1000$ | 15 | |

注: H 为立轴长度, L 为水平轴长度。

表 9.4.8-2 中、微孔曝气设备安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 | |
|----|---------------|-----------|-----------------------|----------|----------|
| 1 | 池底水平空气管 | 平面位置 | 10 | 5 | 尺量检查 |
| | | 标高 | ± 5 | 5 | 水准仪与直尺检查 |
| | | 水平度 | $2H/1000$ | 5 | 水平仪检查 |
| 2 | 同一曝气池曝气器盘面标高差 | 3 | 15 | 水准仪与直尺检查 | |
| 3 | 两曝气池曝气器盘面标高差 | 4 | 20 | 水准仪与直尺检查 | |
| 4 | 管式膜曝气器 | 水平度 | $L/1000$, 且 ≤ 5 | 5 | 水平仪检查 |
| | | 标高差 | 5 | 5 | 水准仪与直尺检查 |
| 5 | 穿孔管曝气器 | 水平度 | $L/1000$, 且 ≤ 5 | 5 | 水平仪检查 |
| | | 标高差 | 5 | 5 | 水准仪与直尺检查 |

注: L 为空气管或管式曝气器长度。

9.4.9 搅拌设备安装应符合下列规定:

I 主控项目

1 搅拌、推流装置升降导轨应垂直、固定牢固、沿导轨升降顺畅, 锁紧装置应可靠;

检验方法: 观察检查, 检查施工记录。

2 潜水搅拌推流设备试运转时应运行平稳, 无卡阻、异响或异常震动等现象;

检验方法: 观察检查, 检查试运转记录。

II 一般项目

3 搅拌机及附件的防腐应符合设计文件的要求;

检验方法: 观察检查, 检查施工记录。

4 搅拌、推流设备安装允许偏差和检验方法应符合表 9.4.9-1 的规定, 质量验收记录应按本规程附录 H 填写;

表 9.4.9-1 搅拌、推流设备安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|--------|-----------|------|----------|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 3 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | ± 10 | 3 | 水准仪与直尺检查 |

续表 9.4.9-1

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|------------|--------------|------|-------------|
| 3 | 导轨垂直度 | H1/1000 | 3 | 线坠和直尺检查 |
| 4 | 设备安装角 | 1° | 2 | 量角器与线坠检查 |
| 5 | 搅拌机外缘与池壁间隙 | ±5 | 3 | 尺量检查 |
| 6 | 垂直搅拌轴垂直度 | H2/1000, 且≤3 | 3 | 线坠与直尺或白跟表检查 |
| 7 | 水平搅拌轴水平度 | L/1000, 且≤3 | 3 | 线坠与直尺或白跟表检查 |

注：H1 为导轨长度，H2 为垂直搅拌轴长度，L 为水平搅拌轴长度。

5 澄清池搅拌机的桨板与叶轮下面板应垂直，叶轮和桨板安装允许偏差和检验方法应符合表 9.4.9-2 的规定。

表 9.4.9-2 澄清池搅机的叶轮和桨板安装允许偏差和检验方法允许偏差

| 序号 | 项目 | 允许偏差 | | | | | | 检验数量 | 检验方法 |
|----|--------------|------|---------|------|---------|----------------|----------|------|--------|
| | | D<1m | 1m≤D<2m | D≥2m | D<400mm | 400mm≤D<1000mm | D≥1000mm | | |
| 1 | 叶轮上下面板平面度 | 3mm | 4.5mm | 6mm | - | - | - | 2 | 线与尺量检查 |
| 2 | 叶轮出水口宽度 | +2mm | +3mm | +4mm | - | - | - | 2 | |
| 3 | 叶轮径向圆跳动 | 4mm | 6mm | 8mm | - | - | - | 2 | 尺量检查 |
| 4 | 桨板与叶轮下面板角度偏差 | - | - | - | ±1°30' | ±1°15' | ±1° | 2 | 量角尺检查 |

注：D 为澄清池搅拌机的叶轮直径。

9.4.10 刮、吸泥设备安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 排泥设备的刮泥板、吸泥口与池底的间隙应符合设计及设备技术文件的要求；

检验方法：尺量检查，检查施工记录。

2 刮、吸泥设备试运转时，传动装置运行应正常，行程开关动作应准确可靠，撇渣板和刮泥板不应有卡阻、突跳现象；

检验方法：观察检查，检查试运转记录。

II 一般项目

3 行车式排泥设备的两条轨道标高、间距及中心线位置应符合设计文件的要求；

检验方法：实测实量，检查施工记录。

4 周边传动及中心传动排泥设备的旋转中心与池体中心应重合，同轴度偏差不应大于设备技术文件的要求，轨道相对中心支座的半径偏差和行走面水平度应符合设备技术文件的要求；

检验方法：实测实量，检查施工记录。

5 刮、吸泥设备的刮渣装置，其刮渣板与排渣口的间距应符合设计文件的要求；

检验方法：尺量检查，检查施工记录。

6 非金属链条是否顺畅且没有异常摩擦声或卡住现象；

检验方法：观察检查，检查试运转记录。

7 刮、吸泥设备安装允许偏差和检验方法应符合表 9.4.10 的规定，质量验收记录应按本规程附录 I 填写。

表 9.4.10 排泥设备安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 | |
|----|-------|------------------|------------------------|------|-------------|
| 1 | 矩形沉淀池 | 驱动装置基座面水平度 | $0.10L_1/1000$ | 3 | 水平仪检查 |
| | | 链板式主链驱动、从动轴水平度 | $0.10L_2/1000$ | 3 | 水平仪检查 |
| | | 链板式铜一主链前后二链轮中心线差 | 3 | 3 | 直尺检查 |
| | | 链板式同轴上左右二链轮轮距 | ± 3 | 3 | 直尺检查 |
| | | 链板式左右二导轨中心距 | ± 10 | 4 | 直尺检查 |
| | | 链板式左右二导轨顶面高差 | $0.5K/1000$ | 4 | 水准仪与直尺检查 |
| | | 导轨顶面、侧面接头错位 | 0.5 | 4 | 水准仪与直尺检查 |
| | | 撇渣管水平度 | $L_3/1000$ | 3 | 水平仪检查 |
| 2 | 圆形沉淀池 | 排渣斗水平度 | $L_4/1000$ ，且 ≤ 3 | 4 | 水平仪检查 |
| | | 中心传动竖架垂直度 | $H/1000$ ，且 ≤ 5 | 3 | 线坠与直尺或白跟表检查 |

注：L₁为驱动装置长度，L₂为链板式主链驱动，从动轴长度，K为二导轨中心线间距，L₃为撇渣管，L₄为排渣斗的排渣口长度，H为中心传动竖架长度。

9.4.11 堰板安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 可调堰板密封面应严密；

检验方法：观察检查。

2 堰、堰板出水应均匀；

检验方法：观察检查，检查试验记录。

II 一般项目

3 堰板与基础的接触部位应严密、无渗漏；

检验方法：尺量检查。

4 堰板的厚度应均匀一致，外形尺寸应对称、分布均匀；

检验方法：观察检查，检查施工记录。

5 堰板安装应平整、垂直、牢固；

检验方法：观察检查，检查施工记录。

6 堰的齿口接缝应严密；

检验方法：观察检查。

7 圆形集水槽安装应与水池同心，允许偏差应符合设备技术文件的要求；

检验方法：实测实量，检查施工记录。

8 矩形集水槽安装允许偏差应符合设备技术文件的要求；

检验方法：检查施工记录。

9 堰、堰板安装允许偏差和检验方法应符合表 9.4.11 的规定，质量验收记录应按本规程附录 J 填写。

表 9.4.11 堰、堰板安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|-------------|------------|------|---------|
| 1 | 单池相对基准线标高 | ±5 | 3 | 水准仪检查 |
| 2 | 同组各池相对标高 | ±2 | 5 | |
| 3 | 单池全周长水平度 | 1 | 4 | 水平仪检查 |
| 4 | 可调堰板垂直度 | $H_1/1000$ | 3 | 线坠和直尺检查 |
| 5 | 可调堰板门框底槽水平度 | $L/1000$ | 3 | 水平仪检查 |
| 6 | 可调堰板门框侧槽垂直度 | $H_2/1000$ | 3 | 线坠和直尺检查 |

注： H_1 为堰板高度， H_2 为门框侧墙高度， L 为门框底槽长度。

9.4.12 过滤设备安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 滤池的滤头紧固度应符合设备技术文件的要求；

检验方法：观察检查。

2 滤池应做布气试验，出气应均匀、无漏气现象；

检验方法：检查试验记录。

3 盘式过滤器试运转时链条应转动灵活，无跑偏现象，整体运行平稳；

检验方法：观察检查，检查试运转记录。

II 一般项目

4 承托层及滤料层的厚度及粒径应符合设计文件的要求；

检验方法：实测实量，检查施工记录。

5 盘式过滤器的主轴水平度应符合设备技术文件的要求；

检验方法：水平仪检查，检查施工记录。

6 盘式过滤器主动链轮与被动链轮的轮齿几何中心线应重合，偏差不应大于两链轮中心距的 2%；

检验方法：实测实量，检查施工记录。

7 滤池滤板、滤头及滤砖的安装允许偏差和检验方法应符合表 9.4.12 的规定，质量验收记录应按本规程附录 K 填写；

表 9.4.12 滤池滤板、滤头及源砖的安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|--------|------------|-----------|------|-------|
| 1 | 砂锅滤池 | 单块滤板、滤头水平度 | 2 | 2 | 水平仪检查 |
| | | 同格滤板、滤头水平度 | 5 | 5 | 水平仪检查 |
| | | 整池滤板、滤头水平度 | 5 | 10 | 水平仪检查 |
| 2 | 深床砂过滤池 | 滤砖水平度 | 5 | 10 | 水平仪检查 |

8 一体化过滤设备应固定牢固，安装位置、标高和垂直度应符合设计文件的要求，进出口方向应正确。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

9.4.13 膜处理设备安装应符合下列规定，质量验收记录应按本规程附录 L 填写：

I 主控项目

1 膜处理成套设备安装应符合设备技术文件的要求；

检验方法：检查施工记录。

2 水池闭水试验后，内部应清洁；

检验方法：观察检查，检查试验记录。

3 浸没式膜架导轨垂直度安装允许偏差应为导轨高度的 1/1000；

检验方法：仪器检查，检查施工记录。

4 膜处理设备系统产水、反吹、反洗管路进出口连接配件应齐全、完好，管路应无渗漏；

检验方法：观察检查，检查施工记录。

5 膜处理设备应进行清水试验，膜体应完整、无破损；

检验方法：检查试验记录。

II 一般项目

6 同一膜架膜安装高度允许偏差应为±2mm，整体膜架膜安装高度允许偏差应为±5mm；成排膜间距允许偏差应为±3mm；

检验方法：水平仪检查，检查施工记录。

7 浸没式膜架固定附件的材质和防腐性能应符合设计及设备技术文件的要求；

检验方法：观察检查。

9.4.14 消毒设备安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 紫外消毒装置排架与渠壁应固定牢固；

检验方法：观察检查，检查施工记录。

2 紫外消毒装置石英套管应严密、无渗漏；管壁应清洁、无污染；

检验方法：观察检查。

3 加氯系统内管路、阀门的连接应紧密、牢固；

检验方法：观察检查。

4 加氯系统严密性试验及加氯管道的强度试验应符合设计文件的要求；

检验方法：检查试验记录。

5 紫外消毒装置试运转时，全部灯管和灯管电极应完全浸没在污水中，当水位低于正常水位时，灯管应自动熄灭；

检验方法：检查试运转记录。

II 一般项目

6 加氯、紫外线等消毒设备安装的允许偏差和检验方法应符合表 9.4.14 的规定，质量验收记录应按本规程附录 M 填写。

表 9.4.14 加氯、紫外线等消毒设备安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|--------|-----------|------|----------|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 3 | 直尺检查 |
| 2 | 设备标高 | ±10 | 3 | 水准仪与直尺检查 |
| 3 | 设备水平度 | L/1000 | 3 | 水平仪检查 |

注：L 为加氯、紫外线等消毒设备的长度。

9.4.15 浓缩脱水设备安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 污泥浓缩脱水设备与污泥输送设备连接应严密、无渗漏；

检验方法：观察检查。

2 离心式脱水设备减振措施应齐全，振动值应符合设备技术文件的要求；

检验方法：观察检查，检查试验记录。

3 板框脱水设备固定侧与滑动侧的安装应符合设备技术文件的要求；

检验方法：观察检查。

4 带式脱水设备的压榨辊水平度、平行度应符合设备技术文件的要求；

检验方法：实测实量，检查施工记录。

5 浓缩脱水设备试运转时传动部件运行应平稳、无异常现象，转鼓滚筒应转动灵活，滤带不得出现跑偏、急停现象；

检验方法：观察检查，检查试运转记录。

II 一般项目

6 污泥浓缩脱水设备安装允许偏差和检验方法应符合表 9.4.15 的规定，质量验收记录应按本规程附录 N 填写。

表 9.4.15 污泥浓缩脱水设备安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|--------|-----------|------|----------|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 3 | 直尺检查 |
| 2 | 设备标高 | ±10 | 3 | 水准仪与直尺检查 |
| 3 | 设备水平度 | L/1000 | 3 | 水平仪检查 |

注：L 为污泥浓缩脱水设备的长度。

9.4.16 闸、闸门设备安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 启闭机与闸门或基础连接应牢固可靠；

检验方法：观察检查，检查施工记录。

2 启闭机中心与闸板中心应位于同一垂线，垂直度偏差不应大于启闭机高度的 1/1000，丝杠直线度不应大于丝杠长度的 1/1000，且不应大于 2mm；

检验方法：实测实量，检查施工记录。

3 闸、闸门设备密封面应严密，其泄漏值应符合设备技术文件的要求；

检验方法：观察检查，检查试验记录。

4 闸、闸门安装方向应符合设计文件的要求；

检验方法：观察检查。

5 闸、闸门设备开启应灵活，无卡阻和抖动现象。限位装置应灵敏、准确、可靠；

检验方法：观察检查，检查试运转记录。

II 一般项目

6 闸门框与构筑物之间应封闭、无渗漏；

检验方法：观察检查，检查施工记录。

7 闸、闸门安装的允许偏差和检验方法应符合表 9.4.16 的规定，质量验收记录应按本规程附录 O 填写。

表 9.4.16 闸、闸门安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|-----------|------------|------|----------|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 3 | 直尺检查 |
| 2 | 设备标高 | +20, -10 | 3 | 水准仪与直尺检查 |
| 3 | 闸门垂直度 | $H_1/1000$ | 3 | 线坠和直尺检查 |
| 4 | 闸门门框底槽水平度 | $L_1/1000$ | 4 | 水平仪检查 |
| 5 | 闸门门框侧槽垂直度 | $H_2/1000$ | 4 | 线坠和直尺检查 |
| 6 | 闸门升降螺杆摆幅 | $L_2/1000$ | 3 | 线坠和直尺检查 |

注： H_1 为闸门高度， H_2 为门框侧墙高度， L_1 为门框底槽长度， L_2 为螺杆长度。

9.4.17 除臭设备安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 管路中的进风阀、配管、消声器等的连接应牢固、紧密、无泄漏；

检验方法：观察检查，检查施工记录。

2 除臭设备试运转时应运行平稳，无水、漏气现象，无异常振动及响声；

检验方法：观察检查，检查试运转记录。

II 一般项目

3 除臭设备安装允许偏差和检验方法应符合表 9.4.17 的规定，质量验收记录应按本规程附录 P 填写。

表 9.4.17 除臭设备安装允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验数量 | 检验方法 |
|----|--------|-----------|------|----------|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 3 | 直尺检查 |
| 2 | 设备标高 | +20, -10 | 3 | 水准仪与直尺检查 |
| 3 | 设备水平度 | $L/1000$ | 3 | 水平仪检查 |

注：L为除臭设备的长度。

9.5 管线工程

9.5.1 验收程序应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定，参加工程施工质量验收的各方人员应具有相应的资格。

9.5.2 安装质量应符合设计文件和现行国家标准《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334、《城镇污

水处理厂工程施工规范》GB 51221、《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB/T 50252、《工业金属管道施工质量验收规范》GB 50184、《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《建筑给水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 98、《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB 50726 的规定。

9.5.3 施工技术资料、施工管理资料、工程物资资料、施工测量监测资料、施工记录资料、施工试验检测技术资料、施工质量验收资料等文件完整无误、签字齐全有效。

9.6 地面景观

9.6.1 耐根穿刺防水层应符合下列规定：

- 1 耐根穿刺防水材料及其配套材料的质量应符合设计要求；
- 2 施工方式应与耐根穿刺检验报告一致。耐根穿刺防水材料施工质量验收应按照现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207 中的规定执行；
- 3 防水层在檐口、檐沟、天沟、水落口、泛水、变形缝和伸出屋面管道的防水构造，应符合设计要求。

9.6.2 排（蓄）水层和过滤层应符合下列规定：

- 1 材料的厚度、质量和搭接宽度应符合设计要求；
- 2 排水管道应畅通，水落口、雨水观察井不得堵塞。排水沟缓冲带的设置和宽度应符合设计要求，宽度不应小于 300 mm；
- 3 排水管道应畅通，水落口、观察井不得堵塞。

9.6.3 种植基质层应符合下列规定：

- 1 材料质量应符合设计要求，质量验收记录应按照本规程附录 Q 填写；
- 2 种植基质的质量、水饱和容重、pH 值和基质厚度等应符合现行地方标准《屋顶绿化规范》DB11/T 281 中的规定。

9.6.4 灌溉系统应符合下列规定：

- 1 材料质量应符合设计要求，质量验收记录应按照本规程附录 Q 填写；
- 2 给水系统应进行水压试验，试验压力为工作压力的 1.5 倍，且不应小于 0.6 MPa。每分钟压力降不应大于 0.05 MPa；点喷范围不应超过绿地边缘。
- 3 灌溉用水应符合现行行业标准《再生水用于景观水体的水质标准》CJ/T 95 的规定。园林绿化施工验收标准应符合现行地方标准《园林绿化工程施工及验收规范》DB11/T 212 的规定。

9.6.5 植被层应符合下列规定：

- 1 场地应整洁、无杂物，苗木规格应符合设计要求，质量验收记录应按照本规程附录 Q 填写；
- 2 高度超过 2.00m 的乔灌木应做固定处理，且牢固；
- 3 苗木成活率应达到 95%以上；

- 4 乔木的冠形饱满，无偏冠，树干通直，特选造型树除外；
 - 5 灌木冠形饱满，根据设计效果选择冠形，不应偏冠；
 - 6 地被植物种植区域应均匀满覆盖，生长旺盛、无病虫害。
- 9.6.6 园林小品安装及安全性能应符合设计及相关规范要求。
- 9.6.7 排水口应排水保持通畅，无阻塞，不得隐藏。
- 9.6.8 缓冲带宽度及填充材料应设计要求；填充材料粒径均匀，过水性能良好，质量验收记录应按照本规程附录 Q 填写。
- 9.6.9 资料的填报、报批、立卷、归档应符合《园林绿化工程资料管理规程》DB11/T 712 的规定。

附录 A 地下式污水处理厂构筑物及设备安装分部分项工程划分

表 A 地下式污水处理厂构筑物及设备安装分部分项工程划分

| 分部工程代号 | 分部工程名称 | 子分部工程代号 | 子分部工程名称 | 分项工程名称 |
|--------|---------|---------|----------|--|
| 01 | 地基与基础工程 | 01 | 土石方 | 围堰、基坑支护结构、(各类围护)、基坑开挖、(无支护基坑开挖、有支护基坑开挖)、基坑回填、排水、降水 |
| | | 02 | 地基基础 | 地基处理、混凝土基础、桩基础 |
| 02 | 主体结构工程 | 01 | 现浇混凝土结构 | 底板(钢筋、模板、混凝土)、墙体及内部结构(钢筋、模板、混凝土)、顶板(钢筋、模板、混凝土)、预应力混凝土(后张预应力混凝土)、变形缝、表面层、(防腐层、防水层、保温层等的基面处理、涂衬)、各类单体构筑物 |
| | | 02 | 装配式混凝土结构 | 预制构件现场制作(钢筋、模板、混凝土)、预制构件安装、圆形构筑物缠丝张拉预应力混凝土、变形缝、表面层、(防腐层、防水层、保温层等的基面处理、涂衬)、各类单体构筑物 |
| | | 03 | 砌体结构 | 砌体(砖、石、预制砌块)、变形缝、表面层、(防腐层、防水层、保温层等的基面处理、涂衬)、护坡与护坦、各类单体构筑物 |
| | | 04 | 钢结构 | 钢结构现场制作、钢结构预拼装、钢结构安装(焊接、栓接等)、防腐层(基面处理、涂衬)、各类单体构筑物 |
| 03 | 附属构筑物工程 | 01 | 细部构造 | 现浇混凝土结构(钢筋、模板、混凝土)、钢制构件(现场制作、安装、防腐层)、细部结构 |
| | | 02 | 工艺辅助构筑物 | 混凝土结构(钢筋、模板、混凝土)、砌体结构、钢结构(现场制作、安装、防腐层)、工艺辅助构筑物、预埋件、支架、支墩安装等 |
| | | 03 | 管渠 | 同主体结构工程的“现浇混凝土结构、装配式混凝土结构、砌体结构” |
| 04 | 进、出水管渠 | 01 | 混凝土结构 | 同附属构筑物工程的“管渠” |
| | | 02 | 预制管铺设 | 同现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 |

续表 A

| 分部工程代号 | 分部工程名称 | 子分部工程代号 | 子分部工程名称 | 分项工程名称 |
|--------|--------|---------|---------|---|
| 05 | 建筑装饰装修 | 01 | 建筑地面 | 基层铺设、整体面层铺设、板块面层铺设 |
| | | 02 | 抹灰 | 一般抹灰、保温层抹灰、装饰抹灰、清水砌体勾缝 |
| | | 03 | 外墙防水 | 外墙砂浆防水、涂膜防水、透气膜防水 |
| | | 04 | 门窗 | 木门窗安装、金属门窗安装、塑料门窗安装、特种门安装、门玻璃安装 |
| | | 05 | 吊顶 | 整体面层吊顶、板块面层吊顶、格栅吊顶 |
| | | 06 | 轻质隔墙 | 板材隔墙、骨架隔墙、活动隔墙、玻璃隔墙 |
| | | 07 | 饰面板 | 石板安装、陶瓷板安装、木板安装、金属板安装、塑料板安装 |
| | | 08 | 饰面砖 | 外墙饰面砖粘贴、内墙饰面砖粘贴 |
| | | 09 | 幕墙 | 玻璃幕墙安装、金属幕墙安装、石材幕墙安装、人造板材幕墙安装 |
| | | 10 | 涂饰 | 水性涂料涂饰、溶剂型涂料涂饰、美术涂饰 |
| | | 11 | 裱糊与软包 | 裱糊、软包 |
| | | 12 | 细部 | 橱柜制作与安装、窗帘盒和窗台板制作与安装、门窗套制作与安装、护栏和扶手制作与安装、花饰制作与安装 |
| 06 | 建筑屋面 | 01 | 基层与保护 | 找坡层、找平层、隔汽层、隔离层、保护层 |
| | | 02 | 保温与隔热 | 板状材料保温层、纤维材料保温层、喷涂硬泡聚氨酯保温层、现浇泡沫混凝土保温层、种植隔热层、架空隔热层、蓄水隔热层 |
| | | 03 | 防水与密封 | 卷材防水层、涂膜防水层、复合防水层、接缝密封防水 |
| | | 04 | 瓦面与板面 | 烧结瓦和混凝土瓦铺装、沥青瓦铺装、金属板铺装、玻璃采光顶铺装 |
| | | 05 | 细部构造 | 檐口、檐沟和天沟、女儿墙和山墙、水落口、变形缝、伸出屋面管道、屋面出入口、反梁过水孔、设施基座、屋脊、屋顶窗 |

续表 A

| 分部工程代号 | 分部工程名称 | 子分部工程代号 | 子分部工程名称 | 分项工程名称 |
|--------|-----------|---------|----------|--|
| 07 | 建筑给水排水及供暖 | 01 | 室内给水系统 | 给水管道及配件安装, 给水设备安装, 室内消火栓系统安装, 消防喷淋系统安装, 防腐, 绝热, 管道冲洗、消毒, 试验与调试 |
| | | 02 | 室内排水系统 | 排水管道及配件安装, 雨水管道及配件安装, 防腐, 试验与调试 |
| | | 03 | 室内热水供应系统 | 管道及配件安装, 辅助设备安装, 防腐, 绝热, 试验与调试 |
| | | 04 | 卫生器具 | 卫生器具安装, 卫生器具给水配件安装, 卫生器具排水管道安装, 试验与调试 |
| | | 05 | 室内供暖系统 | 管道及配件安装, 辅助设备安装, 散热器安装, 低温热水地板辐射供暖系统安装, 电加热供暖系统安装, 燃气红外辐射供暖系统安装, 热风供暖系统安装, 热计量及调控装置安装, 试验与调试, 防腐, 绝热 |
| | | 06 | 监测与控制仪表 | 检测仪器及仪表的安装, 试验与调试 |
| 08 | 通风与空调 | 01 | 送风系统 | 风管及配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 风机与空气处理设备安装, 风管与设备防腐, 旋流风口、岗位送风口、织物(布)风管安装, 系统调试 |
| | | 02 | 排风系统 | 风管及配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 风机与空气处理设备安装, 风管与设备防腐, 吸风罩及其他空气处理设备安装, 厨房、卫生间排风系统安装, 系统调试 |
| | | 03 | 防排烟系统 | 风管及配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 风机与空气处理设备安装, 风管与设备防腐, 排烟风阀(口)、常闭正压风口、防火风管安装, 系统调试 |
| | | 05 | 空调风系统 | 风管及配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 风机与空气处理设备安装, 风管与设备防腐, 组合式空调机组安装, 消声器、静电除尘器、换热器、紫外线灭菌器等设备安装, 风机盘管、变风量与定风量送风装置、射流喷口等末端设备安装, 风管与设备绝热, 系统调试 |
| | | 06 | 地下人防通风系统 | 风管及配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 风机与空气处理设备安装, 风管与设备防腐, 过滤吸收器、防爆波活门、防爆超压排气活门等专用设备安装, 系统调试 |
| | | 07 | 冷凝水系统 | 管道系统及部件安装, 水泵及附属设备安装, 管道冲洗, 管道、设备防腐, 板式热交换器, 辐射板及辐射供热、供冷地埋管, 热泵机组设备安装, 管道、设备绝热, 系统压力试验及调试 |

续表 A

| 分部工程代号 | 分部工程名称 | 子分部工程代号 | 子分部工程名称 | 分项工程名称 |
|--------|----------------|---------|----------------|---|
| | | 08 | 空调（冷、热）水系统 | 管道系统及部件安装，水泵及附属设备安装，管道冲洗，管道、设备防腐，冷却塔与水处理设备安装，防冻伴热设备安装，管道、设备绝热，系统压力试验及调试 |
| 08 | 通风与空调 | 09 | 冷却水系统 | 管道系统及部件安装，水泵及附属设备安装，管道冲洗，管道、设备防腐，系统灌水渗漏及排放试验，管道、设备绝热 |
| | | 10 | 水源热泵换热系统 | 管道系统及部件安装，水泵及附属设备安装，管道冲洗，管道、设备防腐，地表水源换热管及管网安装，除垢设备安装，管道、设备绝热，系统压力试验及调试 |
| | | 11 | 压缩式制冷（热）设备系统 | 制冷机组及附属设备安装，管道、设备防腐，制冷剂管道及部件安装，制冷剂灌注，管道、设备绝热，系统压力试验及调试 |
| | | 12 | 设备自控系统 | 温度、压力与流量传感器安装，执行机构安装调试，防排烟系统功能测试，自动控制及系统智能控制软件调试 |
| | | 13 | 除臭系统 | 风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，风机与空气处理设备安装，风管与设备防腐，吸风罩及其他空气处理设备安装，系统调试 |
| 11 | 建筑节能 | 01 | 围护系统节能 | 墙体节能、幕墙节能、门窗节能、屋面节能、地面节能 |
| | | 02 | 供暖空调设备及管网节能 | 供暖节能、通风与空调设备节能，空调与供暖系统冷热源节能，空调与供暖系统管网节能 |
| | | 03 | 电气动力节能 | 配电节能、照明节能 |
| | | 04 | 监控系统节能 | 监测系统节能、控制系统节能 |
| | | 05 | 可再生能源 | 地源热泵系统节能、太阳能光热系统节能、太阳能光伏节能 |
| 12 | 电梯 | 01 | 电力驱动的曳引式或强制式电梯 | 设备进场验收，土建交接检验，驱动主机，导轨，门系统，轿厢，对重，安全部件，悬挂装置、随行电缆、补偿装置，电气装置，整机安装验收 |
| 04 | 污水、再生水处理设备安装工程 | 01 | 污水预处理设备安装 | 粗细格栅安装、除渣设备安装 |
| | | 02 | 污水泵房设备安装 | 进水闸门、粗细格栅、除渣设备、提升水泵、止回阀门安装及调试 |
| | | 03 | 除砂设备安装 | 轨道、吸砂机、砂水分离器安装调试 |

| | | | | |
|--|--|----|----------|-----------------|
| | | 04 | 初次沉淀设备安装 | 轨道、吸泥机、出水堰板安装调试 |
|--|--|----|----------|-----------------|

续表 A

| 分部工程代号 | 分部工程名称 | 子分部工程代号 | 子分部工程名称 | 分项工程名称 |
|--------|----------------|---------|--------------|--|
| | | 05 | 曝气设备安装 | 曝气机（器）安装调试 |
| 04 | 污水、再生水处理设备安装工程 | 06 | 二次沉淀设备安装 | 导轨、刮泥机、出渣斗、堰板安装调试 |
| | | 07 | 污泥浓缩设备安装 | 导轨、吸泥机、堰板安装调试 |
| | | 08 | 污泥脱水及干化设备安装 | 污泥脱水、污泥加药、污泥冲洗、污泥输送设备安装调试 |
| | | 09 | 再生水处理设备安装 | 粗细格栅安装、除渣设备安装、泵安装、闸门安装、堰门安装、推进搅拌设备安装、通气罩安装、回转式格栅除污机安装、抓爪式格栅除污机安装、压榨机安装、转鼓膜格栅安装 |
| | | 10 | 再生水泵房设备安装 | 进水闸门、粗细格栅、除渣设备、提升水泵、止回阀门安装及调试、叠梁闸安装、闸门安装 |
| | | 11 | 再生水曝气设备安装 | 安装调试、风机安装、冷干机安装、空压机安装 |
| | | 12 | 罐体安装 | 稳压罐安装、储气罐安装、储药罐安装 |
| | | 13 | 起重设备安装 | 起重机安装、电动葫芦安装 |
| | | 05 | 设备运行工艺连接管线工程 | 01 |
| 02 | 燃气管线 | | | 厂（场）站工程燃气管线 |
| 03 | 热力管线 | | | 厂（场）站工程热力管线 |
| 04 | 污水管线 | | | 厂（场）站工程污水管线 |
| 05 | 污泥管线 | | | 厂（场）站工程污泥管线 |
| 06 | 处理水资源化再利用管线 | | | 厂（场）站工程处理水资源化再利用管线 |
| 07 | 空气管线 | | | 厂（场）站工程空气管线 |
| 08 | 沼气管线 | | | 厂（场）站工程沼气管线 |
| 09 | 再生水管线 | | | 厂（场）站工程再生水管线 |
| 10 | 工艺管线 | | | 厂（场）站工程工艺管线 |
| 11 | 供气管线 | | | 厂（场）站工程供气管线 |
| 12 | 除臭管线 | | | 厂（场）站工程除臭管线 |
| 13 | 臭气管线 | | | 厂（场）站工程臭气管线 |
| 14 | 加药管线 | | | 厂（场）站工程加药管线 |
| 06 | | 01 | 电气动力 | 电动机、变压器、高低压柜、动力盘柜、控制箱、屏、防雷与接地装置安装调试。电缆（线）敷设接线，架空线路架设 |

| | | | | |
|--|---------|----|------|-----------------------------------|
| | 电气及控制工程 | 02 | 电气照明 | 照明灯具、开关、插座、风扇、控制箱、柜安装调试、电缆(线)敷设接线 |
| | | 03 | 自控工程 | 计算机控制系统、自动化仪表控制系统等安装调试 |

续表 A

| | | | | |
|----|----------|----|-------|--|
| | | 04 | 视频监控 | 控制盘、监控设备、监控仪表、报警器、显示屏、终端监控设备、远传夜位显示系统安装调试 |
| | | 05 | 消防自控 | 火灾探测器、浓度报警器、报警控制器、消防联动控制器、区域显示器、手动报警按钮、模块、消防电源、电话、广播、照明、疏散指示灯安装、系统调试 |
| | | 06 | 其他 | 电讯、光缆及照明工程、火灾报警等 |
| 07 | 厂区配套项目工程 | 01 | 市政工程 | 道路、给排水、燃气、热力管道及消防、绿化工程等 |
| | | 02 | 房建工程 | 锅炉房、站房、办公楼、宿舍楼、维修房、库房、传达室、围墙工程等 |
| | | 03 | 消防工程 | 水池、循环水池、水泵结合器、水炮、喷淋、水泵、阀门、消防柜等安装 |
| 08 | 地面景观工程 | 01 | 绿化种植 | 一般性基础、架空绿地构造层、一般性种植、坡面绿化、苗木养护 |
| | | 02 | 景观构筑物 | 基础、结构、地面、墙面、园林简易设施安装、花坛。 |
| | | 03 | 园林铺地 | 地基、基础、面层 |
| | | 04 | 园林给排水 | 给水、排水、喷灌 |
| | | 05 | 电气照明 | 电气动力、电气照明安装 |

- 注：1 单体构筑物工程包括：取水构筑物（取水头部、进水涵渠、进水间，取水泵房等单体构筑物），排放构筑物（排放口、出水涵渠、出水井、排放泵房等单体构筑物），水处理构筑物（泵房、调节配水池、蓄水池、清水池、沉砂池、工艺沉淀池，曝气池、澄清池、滤池、浓缩池、消化池、稳定塘、涵渠等单体构筑物），管渠，调蓄构筑物（增压泵房、提升泵房、调蓄池、水塔、水柜等单体构筑物）；
- 2 细部结构指主体构筑物的走道平台、梯道、设备基础、导流墙（槽）、支架、盖板等的现浇混凝土或钢结构；对于混凝土结构，与主体结构工程同时连续浇筑施工时，钢筋、模板、混凝土等分项工程验收，可与主体结构工程合并；
- 3 各类工艺辅助构筑物指各类工艺井、管廊桥架、闸槽、水槽（廊）、堰口、穿孔、孔口、斜板、导流墙（板）等；对于混凝土和砌体结构，与主体结构工程同时连续浇筑、砌筑施工时，钢筋，模板、混凝土、砌体等分项工程验收，可与主体结构工程合并；
- 4 厂区进出水管道工程属于进出水管渠分部工程，长输管渠的分项工程应按管段长度划分成若干个验收批分项工程，检验批、分项工程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程》GB 50268 的规定；
- 5 大型顶管工程、大型沉管工程、大型桥管工程及盾构、浅埋暗挖管道工程，可设独立的单位工程；大型顶管工程：指管道一次顶进长度大于 300m 的管道工程；大型沉管工程：指预制钢筋混凝土管沉管工程；对于成品

管组对拼装的沉管工程,应为多年平均水位水面宽度不小于 200m,或多年平均水位水面宽度 100~200m 之间,且相应水深不小于 5m;大型桥管工程:总跨长度不小于 300m 或主跨长度不小于 100m;土方工程中涉及地基处理、基坑支护等,应符合现行国家标准的规定执行;桥管的地基与基础、下部结构工程,可按桥梁工程规范的规定执行;工作井的地基与基础、围护结构工程,可按现行国家、省有关规范标准规定执行。

- 6 厂区配套项目的地面房屋建筑工程执行应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定;大型的厂区配套项目可根据实际情况设独立的单位工程,参照相应工程(道路、给排水、供热、供气和房建等工程)内容。
- 7 本表未列出的内容,应符合现行国家标准的规定进行划分。

附录 B 池体结构检查验收记录

表 B 池体结构检查验收记录

| 池体结构检查验收记录表 | | | 编号 | | |
|-------------|------------------|--------------------|-----------|------|------|
| 工程名称 | | | 构筑物名称 | | |
| 施工单位 | | | 验收部位 | | |
| 检查项目 | | | 检查记录 | 整改意见 | |
| 外观质量 | 结构外壁是否渗漏 | | | | |
| | 结构外观是否有质量缺陷 | | | | |
| | 池体是否存在裂缝 | | | | |
| | 防腐施工是否符合设计要求 | | | | |
| 检查项目 | | | 允许偏差 (mm) | 检查记录 | 整改意见 |
| 实测实量 | 轴线位置 | 池壁、柱、梁、 设备基础 | | | |
| | 高程 | 池壁顶 | | | |
| | | 底板顶 | | | |
| | | 顶板 | | | |
| | | 柱、梁 | | | |
| | | 堰口顶 | | | |
| | 平面尺寸 (池体的长、宽或直径) | $L \leq 20$ | | | |
| | | $20m < L \leq 50m$ | | | |
| | | $L > 50m$ | | | |
| | 截面尺寸 | 池壁 | | | |
| | | 底板 | | | |
| | | 柱、梁 | | | |
| | | 孔、洞、槽内净空 | | | |
| | 表面平整度 | 一般平面 | | | |
| | | 轮轨面 | | | |
| | 墙面垂直度 | $H \leq 5m$ | | | |
| | | $5m < H \leq 20m$ | | | |
| | 中心线位置偏移 | 预埋件、预埋管 | | | |
| 预留洞 | | | | | |

续表 B

| 检查项目 | | 允许偏差 (mm) | 检查记录 | 整改意见 |
|----------|-------------------|-----------|------|------|
| 实测实量 | 中心线位置偏移 | 水槽 | | |
| | 坡度 | 一般结构 | | |
| | | 刮泥类设备 | | |
| 施工单位检查结果 | 质量检查员： 年 月 日 | | | |
| 监理单位检查结果 | 专业监理工程师： 年 月 日 | | | |
| | | | | |

注：1 H 为池壁全高，L 为池体的长、宽或直径；

2 检查轴线、中心线位置时，应沿纵、横两个方向测量，并取其中的较大值；

3 池体结构所安装的设备有严于本条规定的特殊要求时，应按特殊要求执行，但在池体结构施工前设计单位必须给予明确。

附录 C 设备基础检查验收记录

表 C 设备基础检查验收记录

| 设备基础检查验收记录 | | 编号 | |
|------------|--------------|-------------------|------------------|
| 工程名称 | | | 设备名称 |
| 基础施工单位 | | | 设备位号 |
| 设备安装单位 | | | 验收日期 |
| 检 查 项 目 | | | 年 月 日 |
| | | | 设计 要求 (mm) |
| | | | 允许 偏差 (mm) |
| | | | 实测 偏差 (mm) |
| 1 | 混凝土强度 (MPa) | | |
| 2 | 外观检查 | | |
| 3 | 基础位置 (纵、横轴线) | | |
| 4 | 基础顶面标高 | | |
| 5 | 外形尺寸 | 基础上表面外形尺寸 | |
| | | 凸台上平面外形尺寸 | |
| | | 凹穴齿唇 | |
| 6 | 基础上平面的水平度 | 每米 | |
| | | 全长 | |
| 7 | 垂直度 | | |
| 8 | 预埋地脚螺栓 | 标高 (顶端) | |
| | | 中心距 (根部和顶部) | |
| 9 | 预埋地脚螺栓孔 | 中心位置 | |
| | | 深度 | |
| | | 孔壁的铅垂度 (全深) | |
| 10 | 预埋活动地脚螺栓锚板 | 标高 | |
| | | 中心位置 | |
| | | 平整度 (带槽的锚板) (每米) | |
| | | 平正度 (带螺纹的锚板) (每米) | |
| 说明: | | 附基础示意图: | |
| | | | |
| 结论: | 合格 | | 不合格 |

续表 C

| 监理（建设）单位 | 基础施工单位 | | 设备安装单位 | |
|------------|--------|-----|--------|-----|
| | 施工负责人 | 质检员 | 施工负责人 | 质检员 |
| | | | | |
| 本表由安装单位填写。 | | | | |

附录 D 格栅设备检查验收记录

表 D 格栅设备检查验收记录

| 格栅设备检查验收记录 | | 编号 | | |
|------------|--|--------------|--------------|------------------|
| 工程名称 | | 设备名称 | | |
| 设备安装单位 | | 验收日期 | 年 月 日 | |
| 检 查 项 目 | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) | 检 查 结 果 |
| 主控项目 | | | | |
| 1 | 格栅设备试运转时应平稳，无卡阻、晃摆现象 | | | |
| 一般项目 | | | | |
| 2 | 格栅设备与土建基础连接的非不锈钢金属表面防腐蚀情况 | | | |
| 3 | 移动式格栅轨道安装 | | | |
| 测量项目 | | | | |
| 4 | 格栅栅条对称中心与导轨的对称中心 | | | |
| 5 | 高链格栅主动链轮与被动链轮的轮齿几何中心线应重合，其偏差不应大于两链轮中心距的 2% | | | |
| 6 | 设备平面位置 | | | |
| 7 | 设备标高 | | | |
| 8 | 设备安装倾角 | | | |
| 9 | 机架垂直度 | | | |
| 10 | 机架水平度 | | | |
| 11 | 栅条与栅条纵向面、栅条与导轨侧面平行度 | | | |
| 12 | 落料口位置 | | | |
| 说明： | | | | |
| 结论： | | 合格 | 不合格 | |

续表 D

| 监理（建设）单位 | 设备安装单位 | |
|------------|--------|-----|
| | 施工负责人 | 质检员 |
| | | |
| 本表由安装单位填写。 | | |

附录 E 输送设备检查验收记录

表 E 输送设备检查验收记录

| 输送设备检查验收记录 | | 编号 | | |
|------------|---------------------------|--------------|--------------|------|
| 工程名称 | | | 设备名称 | |
| 设备安装单位 | | | 验收日期 | |
| | | | 年 月 日 | |
| 检 查 项 目 | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) | 检查结果 |
| 主控项目 | | | | |
| 1 | 螺旋输送设备试运转应平稳，过载装置的动作应灵敏可靠 | | | |
| 一般项目 | | | | |
| 2 | 分段组装的螺旋输送设备相邻机壳应连接紧密 | | | |
| 3 | 密封盖板与设备机壳应连接可靠，不应有物料外溢 | | | |
| 测量项目 | | | | |
| 4 | 螺旋输送设备进、出料口平面位置及标高 | | | |
| 5 | 设备平面位置 | | | |
| 6 | 设备标高 | | | |
| 7 | 螺旋槽直线度 | | | |
| 8 | 设备纵向水平度 | | | |
| 说明： | | | | |
| | | | | |
| 结论： | 合格 | | 不合格 | |
| 监理（建设）单位 | | 设备安装单位 | | |
| | | 施工负责人 | 质检员 | |
| | | | | |
| 本表由安装单位填写。 | | | | |

附录 F 除砂设备检查验收记录

表 F 除砂设备检查验收记录

| 除砂设备检查验收记录 | | 编号 | | | |
|------------|--|----|--------------|--------------|----------|
| 工程名称 | | | 设备名称 | | |
| 设备安装单位 | | | 验收日期 | 年 月 日 | |
| 检 查 项 目 | | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) | 检查结 果 |
| 主控项目 | | | | | |
| 1 | 吸砂机吸砂管口及刮砂机刮板与池底间隙 | | | | |
| 2 | 旋流式除砂机中桨叶式分离机的桨叶板倾角应一致，并保持平衡 | | | | |
| 3 | 提砂装置风管及排砂管应固定牢固，连接可靠，无泄漏 | | | | |
| 4 | 桥式吸砂机两侧行走应同步，限位装置应安装牢固，动作灵敏可靠，位置 | | | | |
| 5 | 链条式、链斗式刮砂机链轴及中间轴等转动应灵活，链轮与链条应啮合良好，运行平稳，无卡阻现象 | | | | |
| 一般项目 | | | | | |
| 6 | 撇渣器刮板标高和撇渣器刮板与池壁间隙 | | | | |
| 测量项目 | | | | | |
| 7 | 桥式吸砂机的两条轨道标高、间距及中心线位置 | | | | |
| 8 | 导轨顶面、侧面接头错位 | | | | |
| 9 | 吸砂管垂直度 | | | | |
| 10 | 撇渣器刮板与池壁间隙 | | | | |
| 11 | 链轮横向中心线与机组纵向中心线水平位置 | | | | |
| 12 | 链轮轴线与机组纵向中心线垂直度 | | | | |
| 13 | 链轮轴水平度 | | | | |
| 14 | 旋流式除砂机桨叶式立轴垂直度 | | | | |
| 说明： | | | | | |
| | | | | | |
| 结论： | 合格 | | 不合格 | | |
| 监理（建设）单位 | | | 设备安装单位 | | |
| | | | 施工负责人 | 质检员 | |
| | | | | | |
| 本表由安装单位填写。 | | | | | |

附录 G 曝气设备检查验收记录

表 G 曝气设备检查验收记录-1

| 曝气设备检查验收记录 | | 编号 | | | |
|------------|-----------------------------|--------|--------------|--------------|----------|
| 工程名称 | | | 设备名称 | | |
| 设备安装单位 | | | 验收日期 | 年 月 日 | |
| 检 查 项 目 | | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) | 检查结 果 |
| 主控项目 | | | | | |
| 1 | 曝气设备整机试运转应平稳灵活，无摩擦、卡滞、振动等现象 | | | | |
| 一般项目 | | | | | |
| 2 | 曝气设备的连接应紧密，管路安装应牢固、无泄漏 | | | | |
| 3 | 曝气设备的升降调节装置应灵敏可靠，并应有锁紧装置 | | | | |
| 测量项目 | | | | | |
| 4 | 设备平面位置 | | | | |
| 5 | 水下曝气设备标高 | | | | |
| 6 | 立轴式曝气设备轴垂直度 | | | | |
| 7 | 水平轴式曝气设备 | 主轴水平度 | | | |
| | | 主驱动水平度 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 说明： | | | | | |
| | | | | | |
| 结论： | 合格 | | 不合格 | | |
| 监理（建设）单位 | | | 设备安装单位 | | |
| | | | 施工负责人 | 质检员 | |
| | | | | | |
| 本表由安装单位填写。 | | | | | |

表 G 曝气设备检查验收记录-2

| 曝气设备检查验收记录-2 | | 编号 | | |
|--------------|---------------------------------|-----------|-----------|------|
| 工程名称 | | 设备名称 | | |
| 设备安装单位 | | 验收日期 | 年 月 日 | |
| 检查项目 | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) | 检查结果 |
| 主控项目 | | | | |
| 1 | 中、微孔曝气设备管路安装完毕后应吹扫干净，曝气孔不应堵塞 | | | |
| 2 | 中、微孔曝气设备应做清水养护及曝气试验，出气应均匀，无漏气现象 | | | |
| 一般项目 | | | | |
| 3 | 曝气设备的连接应紧密，管路安装应牢固、无泄漏 | | | |
| 4 | 曝气设备的升降调节装置应灵敏可靠，并应有锁紧装置 | | | |
| 测量项目 | | | | |
| 5 | 池底水平空气管 | 平面位置 | | |
| | | 标高 | | |
| | | 水平度 | | |
| 6 | 同一曝气池曝气器盘面标高差 | | | |
| 7 | 两曝气池曝气器盘面标高差 | | | |
| 8 | 管式膜曝气器 | 水平度 | | |
| | | 标高差 | | |
| 9 | 穿孔管曝气器 | 水平度 | | |
| | | 标高差 | | |
| 说明: | | | | |
| 结论: | | 合格 | 不合格 | |

续表 G-2

| 监理（建设）单位 | 设备安装单位 | |
|------------|--------|-----|
| | 施工负责人 | 质检员 |
| | | |
| 本表由安装单位填写。 | | |

附录 H 搅拌设备检查验收记录

表 H 搅拌设备检查验收记录

| 搅拌设备检查验收记录 | | 编号 | | | |
|------------|-------------------------------------|----|--------------|--------------|------|
| 工程名称 | | | 设备名称 | | |
| 设备安装单位 | | | 验收日期 | 年 月 日 | |
| 检 查 项 目 | | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) | 检查结果 |
| 主控项目 | | | | | |
| 1 | 搅拌、推流装置升降导轨应垂直、固定牢固、沿导轨升降顺畅，锁紧装置应可靠 | | | | |
| 2 | 潜水搅拌推流设备试运转时应运行平稳，无卡阻、异响或异常震动等现象 | | | | |
| 一般项目 | | | | | |
| 3 | 搅拌机及附件的防腐 | | | | |
| 测量项目 | | | | | |
| 4 | 设备平面位置 | | | | |
| 5 | 设备标高 | | | | |
| 6 | 导轨垂直度 | | | | |
| 7 | 设备安装角 | | | | |
| 8 | 搅拌机外缘与池壁间隙 | | | | |
| 9 | 垂直搅拌轴垂直度 | | | | |
| 10 | 水平搅拌轴水平度 | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 说明： | | | | | |
| | | | | | |
| 结论： | 合格 | | 不合格 | | |
| 监理（建设）单位 | | | 设备安装单位 | | |

续表 H

| | 施工负责人 | 质检员 |
|------------|-------|-----|
| | | |
| 本表由安装单位填写。 | | |

附录 I 刮、吸泥设备检查验收记录

表 I 刮、吸泥设备检查验收记录

| 刮、吸泥设备检查验收记录 | | 编号 | |
|--------------|--|------------------|---------------|
| 工程名称 | | | 设备名称 |
| 设备安装单位 | | | 验收日期 年 月 日 |
| 检查项目 | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) |
| 主控项目 | | | |
| 1 | 刮泥板、吸泥口与池底的间隙应 | | |
| 2 | 刮、吸泥设备试运转时，传动装置运行应正常，行程开关动作应准确可靠，撇渣板和刮泥板不应有卡阻、突跳现象 | | |
| 测量项目 | | | |
| 3 | 行车式排泥设备的两条轨道标高、间距及中心线位置 | | |
| 4 | 刮、吸泥设备的刮渣装置，其刮渣板与排渣口的间距 | | |
| 5 | 矩形沉淀池 | 驱动装置基座面水平度 | |
| | | 链板式主链驱动、从动轴水平度 | |
| | | 链板式铜一主链前后二链轮中心线差 | |
| | | 链板式同轴上左右二链轮轮距 | |
| | | 链板式左右二导轨中心距 | |
| | | 链板式左右二导轨顶面高差 | |
| | | 导轨顶面、侧面接头错位 | |
| 6 | 圆形沉淀池 | 撇渣管水平度 | |
| | | 排渣斗水平度 | |
| 中心传动竖架垂直度 | | | |
| 说明： | | | |
| 结论： | | 合格 | 不合格 |
| 监理（建设）单位 | | 设备安装单位 | |
| | | 施工负责人 | 质检员 |
| 本表由安装单位填写。 | | | |

附录 J 堰板设备检查验收记录

表 J 堰板设备检查验收记录

| 堰板设备检查验收记录 | | 编号 | | |
|------------|-------------------------|--------------|---------------|------|
| 工 程 名 称 | | | 设备名称 | |
| 设备安装单位 | | | 验收日期 年 月 日 | |
| 检 查 项 目 | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) | 检查结果 |
| 主控项目 | | | | |
| 1 | 可调堰板密封面应严密 | | | |
| 2 | 堰、堰板出水应均匀 | | | |
| 一般项目 | | | | |
| 3 | 堰板与基础的接触部位应严密、无渗漏 | | | |
| 4 | 堰板的厚度应均匀一致，外形尺寸应对称、分布均匀 | | | |
| 5 | 堰板安装应平整、垂直、牢固 | | | |
| 6 | 圆形集水槽安装应与水池同心 | | | |
| 测量项目 | | | | |
| 7 | 单池相对基准线标高 | | | |
| 8 | 同组各池相对标高 | | | |
| 9 | 单池全周长水平度 | | | |
| 10 | 可调堰板垂直度 | | | |
| 11 | 可调堰板门框底槽水平度 | | | |
| 12 | 可调堰板门框侧槽垂直度 | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 说明： | | | | |
| | | | | |
| 结论： | 合格 | 不合格 | | |

续表 J

| 监理（建设）单位 | 设备安装单位 | |
|------------|--------|-----|
| | 施工负责人 | 质检员 |
| | | |
| 本表由安装单位填写。 | | |

附录 K 过滤设备检查验收记录

表 K 过滤设备检查验收记录

| 过滤设备检查验收记录 | | 编号 | |
|------------|--|------------|-----------|
| 工 程 名 称 | | | 设备名称 |
| 设备安装单位 | | | 验收日期 |
| 检 查 项 目 | | | 年 月 日 |
| | | | 允许偏差 (mm) |
| | | | 实测偏差 (mm) |
| | | | 检 查 结 果 |
| 主控项目 | | | |
| 1 | 滤池应做布气试验，出气应均匀、无漏气现象 | | |
| 2 | 盘式过滤器试运转时链条应转动灵活，无跑偏现象，整体运行平稳 | | |
| 一般项目 | | | |
| 3 | 承托层及滤料层的厚度及粒径 | | |
| 4 | 盘式过滤器的主轴水平度 | | |
| 5 | 盘式过滤器主动链轮与被动链轮的轮齿几何中心线应重合，偏差不应大于两链轮中心距的 2% | | |
| 测量项目 | | | |
| 6 | 砂锅滤池 | 单块滤板、滤头水平度 | |
| | | 同格滤板、滤头水平度 | |
| | | 整池滤板、滤头水平度 | |
| 7 | 深床砂过滤池 | 滤砖水平度 | |
| 说明： | | | |
| | | | |
| 结论： | 合格 | | 不合格 |

续表 K

| 监理（建设）单位 | 设备安装单位 | |
|------------|--------|-----|
| | 施工负责人 | 质检员 |
| | | |
| 本表由安装单位填写。 | | |

附录 L 膜处理设备检查验收记录

表 L 膜处理设备检查验收记录

| 膜处理设备检查验收记录 | | 编号 | | | | |
|-------------|---------------------------------------|----|-----|--------------|--------------|------|
| 工程名称 | | | | 设备名称 | | |
| 设备安装单位 | | | | 验收日期 | 年 月 日 | |
| 检查项目 | | | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) | 检查结果 |
| 主控项目 | | | | | | |
| 1 | 膜处理成套设备的安装 | | | | | |
| 2 | 水池闭水试验后，内部应清洁 | | | | | |
| 3 | 膜处理设备系统产水、反吹、反洗管路进出口连接配件应齐全、完好，管路应无渗漏 | | | | | |
| 4 | 膜处理设备应进行清水试验，膜体应完整、无破损 | | | | | |
| 一般项目 | | | | | | |
| 5 | 浸没式膜架固定附件的材质和防腐性能 | | | | | |
| 测量项目 | | | | | | |
| 6 | 浸没式膜架导轨垂直度安装允许偏差应为导轨高度的 1/1000 | | | | | |
| 7 | 同一膜架膜安装高度允许偏差应为±2mm | | | | | |
| 8 | 整体膜架膜安装高度允许偏差应为±5mm | | | | | |
| 9 | 成排膜间距允许偏差应为±3mm | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 说明： | | | | | | |
| | | | | | | |
| 结论： | 合格 | | 不合格 | | | |

续表 L

| 监理（建设）单位 | 设备安装单位 | |
|------------|--------|-----|
| | 施工负责人 | 质检员 |
| | | |
| 本表由安装单位填写。 | | |

附录 M 消毒设备检查验收记录

表 M 消毒设备检查验收记录

| 消毒设备检查验收记录 | | 编号 | |
|------------|--|--------------|-------------------------|
| 工 程 名 称 | | 设备名称 | |
| 设备安装单位 | | 验收日期 | 年 月 日 |
| 检 查 项 目 | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) 检 查 结 果 |
| 主控项目 | | | |
| 1 | 紫外消毒装置排架与渠壁应固定牢固 | | |
| 2 | 紫外消毒装置石英套管应严密、无渗漏；管壁应清洁、无污染 | | |
| 3 | 加氯系统内管路、阀门的连接应紧密、牢固 | | |
| 4 | 加氯系统严密性试验及加氯管道的强度试验 | | |
| 5 | 紫外消毒装置试运转时，全部灯管和灯管电极应完全浸没在污水中，当水位低于正常水位时，灯管应自动熄灭 | | |
| 测量项目 | | | |
| 6 | 设备平面位置 | | |
| 7 | 设备标高 | | |
| 8 | 设备水平度 | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 说明： | | | |
| | | | |
| 结论： | 合格 | 不合格 | |
| 监理（建设）单位 | | 设备安装单位 | |
| | | 施工负责人 | 质检员 |
| | | | |
| 本表由安装单位填写。 | | | |

附录 N 浓缩脱水设备检查验收记录

表 N 浓缩脱水设备检查验收记录

| 浓缩脱水设备检查验收记录 | | 编号 | |
|--------------|---|-----------|----------------|
| 工程名称 | | 设备名称 | |
| 设备安装单位 | | 验收日期 | 年 月 日 |
| 检查项目 | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) 检查结果 |
| 主控项目 | | | |
| 1 | 污泥浓缩脱水设备与污泥输送设备连接应严密、无渗漏 | | |
| 2 | 离心式脱水设备减振措施应齐全 | | |
| 3 | 带式脱水设备的压榨辊水平度、平行度 | | |
| 4 | 浓缩脱水设备试运转时传动部件运行应平稳、无异常现象，转鼓滚筒应转动灵活，滤带不得出现跑偏、急停现象 | | |
| 测量项目 | | | |
| 5 | 设备平面位置 | | |
| 6 | 设备标高 | | |
| 7 | 设备水平度 | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 说明： | | | |
| | | | |
| 结论： | 合格 | 不合格 | |
| 监理（建设）单位 | | 设备安装单位 | |
| | | 施工负责人 | 质检员 |
| | | | |
| 本表由安装单位填写。 | | | |

附录0 闸、闸门设备检查验收记录

表0 闸、闸门设备检查验收记录

| 闸、闸门设备检查验收记录 | | 编号 | | | |
|--------------|---|----|--------------|--------------|------|
| 工程名称 | | | 设备名称 | | |
| 设备安装单位 | | | 验收日期 | 年 月 日 | |
| 检查项目 | | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) | 检查结果 |
| 主控项目 | | | | | |
| 1 | 启闭机与闸门或基础连接应牢固可靠 | | | | |
| 2 | 闸、闸门设备密封面应严密 | | | | |
| 3 | 闸、闸门安装方向 | | | | |
| 4 | 闸、阀门设备开启应灵活，无卡阻和抖动现象 | | | | |
| 5 | 限位装置应灵敏、准确、可靠 | | | | |
| 一般项目 | | | | | |
| 6 | 闸门框与构筑物之间应封闭、无渗漏 | | | | |
| 测量项目 | | | | | |
| 7 | 启闭机中心与闸板中心应位于同一垂线，垂直度偏差不应大于启闭机高度的 1/1000 | | | | |
| 8 | 丝杠直线度不应大于丝杠长度的 1/1000，且不应大于 2mm | | | | |
| 9 | 设备平面位置 | | | | |
| 10 | 设备标高 | | | | |
| 11 | 闸门垂直度 | | | | |
| 12 | 闸门门框底槽水平度 | | | | |
| 13 | 闸门门框侧槽垂直度 | | | | |

续表 0

| 检 查 项 目 | | 允许 偏差 (mm) | 实测 偏差 (mm) | 检 查 结 果 |
|------------|----------|----------------------|----------------------|------------------|
| 1 4 | 闸门升降螺杆摆幅 | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 说明: | | | | |
| | | | | |
| 结论: | 合格 | 不合格 | | |
| 监理(建设)单位 | | 设备安装单位 | | |
| | | 施工负责人 | | 质检员 |
| | | | | |
| 本表由安装单位填写。 | | | | |

附录 P 除臭设备检查验收记录

表 P 除臭设备检查验收记录

| 除臭设备检查验收记录 | | 编号 | | |
|------------|--------------------------------|-----------|-----------|------|
| 工程名称 | | 设备名称 | | |
| 设备安装单位 | | 验收日期 | 年 月 日 | |
| 检查项目 | | 允许偏差 (mm) | 实测偏差 (mm) | 检查结果 |
| 主控项目 | | | | |
| 1 | 管路中的进风阀、配管、消声器等的连接应牢固、紧密、无泄漏 | | | |
| 2 | 除臭设备试运转时应运行平稳，无水、漏气现象，无异常振动及响声 | | | |
| 测量项目 | | | | |
| 7 | 设备平面位置 | | | |
| 8 | 设备标高 | | | |
| 9 | 设备水平度 | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 说明： | | | | |
| | | | | |
| 结论： | 合格 | 不合格 | | |
| 监理（建设）单位 | | 设备安装单位 | | |

续表 P

| | 施工负责人 | 质检员 |
|------------|-------|-----|
| | | |
| 本表由安装单位填写。 | | |

附录 Q 地面景观验收检测方法及要点

表 Q 地面景观验收检测方法及要点

| 序号 | 分项工程名称 | 检测方法 | 检测数量 |
|----|--------------|-----------------|---|
| 1 | 种植基质 | 进场检测报告、尺量 | 每 100 m，抽查一处。 |
| 2 | 种植基质回填及微地形处理 | 经纬仪、水准仪、尺量 | 1000 m ² 检查 3 处，不足 1000 m ² 检查不少于 1 处。 |
| 3 | 植物材料 | 观察、量测 | 每 100 株检查 10 株，少于 100 株则全数检查。草坪、地被、花卉按面积抽查 10%，至少 5 处，每处不小于 5 m ² ；30 m ² 以下全数检查。 |
| 4 | 排（蓄）水板和过滤布 | 观察、尺量 | 每 50m 检查一处，不足 50m，全数检查。 |
| 5 | 树木栽植 | 观察、尺量 | 100 株检查 10 株，少于 20 株的全数检查。成活率全数检查。 |
| 6 | 防水层 | 观察、尺量 | 100 m ² 检查 3 处，不足 100 m ² 检查不少于 2 处。 |
| 7 | 耐根穿刺防水层 | 检测报告、尺量、观察 | 每 100 m ² 抽查一处，每处应为 10 m ² ，且不得少于 3 处，全数检查。 |
| 8 | 栽植工程 | 观察、尺量 | 100 m ² 检查 3 处，不足 100 m ² 检查不少于 2 处。 |
| 9 | 垂直绿化 | 观察、尺量 | 全数检查。 |
| 10 | 灌溉 | 测试及观察 | 全数检查。 |
| 11 | 支撑固定 | 晃动支撑物 | 每 10 株检查 5 株，不足 50 株的全数检查。 |
| 12 | 缓冲带设置 | 观察、尺量 | 每 100m 检查 2 处，每处不少于 20m，且不大于两个水落口的间距，不足 100m 的根据雨水排水口设置情况全数检查。 |
| 13 | 铺设草块和草卷 | 观察、尺量 查看施工记录 | 100 m ² 检查 3 处，不足 100 m ² 全数检查 |
| 14 | 园路铺装 | 观察、尺量和楔形塞检查 | 按照面积检验抽查 10%，且不少于 3 处 |
| 15 | 园林小品 | 手动观察 | 全数检查。 |
| 16 | 园林护栏 | 观察、手动、尺量 | 100m 检查 3 处，不足 100m 检查不少于 2 处。 |

本规程用词说明

- 1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
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用词：
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用词：
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”。
- 2 条文中指定应按其他有关标准执行时，写法为“应符合……规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 2 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 3 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 4 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 5 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50019
- 6 《工程测量标准》 GB 50026
- 7 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》 GB 50032
- 8 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T 50046
- 9 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB 50058
- 10 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB 50067
- 11 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB 50069
- 12 《地下工程防水技术规范》 GB 50108
- 13 《工业设备及管道绝热工程施工规范》 GB 50126
- 14 《建筑灭火器配置设计规范》 GB 50140
- 15 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB 50141
- 16 《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》 GB 50147
- 17 《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》 GB 50150
- 18 《混凝土质量控制标准》 GB 50164
- 19 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》 GB 50168
- 20 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 GB 50169
- 21 《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
- 22 《工业金属管道施工质量验收规范》 GB 50184
- 23 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》 GB 50202
- 24 《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203
- 25 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 26 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205
- 27 《屋面工程质量验收规范》 GB 50207
- 28 《地下防水工程质量验收规范》 GB 50208
- 29 《建筑防腐蚀工程施工规范》 GB 50212
- 30 《电力工程电缆设计标准》 GB 50217

- 31 《建筑内部装修设计防火规范》 GB 50222
- 32 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB 50223
- 33 《建筑防腐蚀工程施工质量验收标准》 GB/T 50224
- 34 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB 50231
- 35 《工业金属管道工程施工规范》 GB 50235
- 36 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 GB 50236
- 37 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 38 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243
- 39 《工业安装工程施工质量验收统一标准》 GB/T 50252
- 40 《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》 GB 50254
- 41 《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
- 42 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
- 43 《输送设备安装工程施工及验收规范》 GB 50270
- 44 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》 GB 50275
- 45 《起重设备安装工程施工及验收规范》 GB 50278
- 46 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 47 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303
- 48 《城市排水工程规划规范》 GB 50318
- 49 《建设工程文件归档规范》 GB/T 50328
- 50 《城镇污水处理厂工程质量验收规范》 GB 50334
- 51 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 52 《混凝土结构加固设计规范》 GB 50367
- 53 《气体灭火系统设计规范》 GB 50370
- 54 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 55 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T 50493
- 56 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》 GB 50550
- 57 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 58 《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》 GB 50726
- 59 《通风与空调工程施工规范》 GB 50738
- 60 《石油化工安全仪表系统设计规范》 GB/T 50770
- 61 《建筑工程绿色施工规范》 GB/T 50905
- 62 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974

- 63 《建筑地基基础工程施工规范》 GB 51004
- 64 《城镇污水处理厂工程施工规范》 GB 51221
- 65 《建筑信息模型施工应用标准》 GB/T 51235
- 66 《工业建筑节能设计统一标准》 GB 51245
- 67 《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB 51251
- 68 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB 51309
- 69 《工程结构通用规范》 GB 55001
- 70 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002
- 71 《建筑与市政地基基础通用规范》 GB 55003
- 72 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 73 《给水排水及节水通用规范》 GB 55020
- 74 《安全防范工程通用规范》 GB 55029
- 75 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030
- 76 《建筑防火通用规范》 GB 55037
- 77 《压力容器》 GB/T 150.1~GB/T 150. 4
- 78 《钢筋混凝土用钢》 GB/T 1499.1~GB/T 1499.2
- 79 《声环境质量标准》 GB 3096
- 80 《地表水环境质量标准》 GB 3838
- 81 《农药安全使用标准》 GB 4285
- 82 《烧结普通砖》 GB/T 5101
- 83 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB 7231
- 84 《普通混凝土小型砌块》 GB/T 8239
- 85 《蒸压灰砂实心砖和实心砌块》 GB/T 11945
- 86 《蒸压加气混凝土砌块》 GB/T 11968
- 87 《工业阀门 标志》 GB/T 12220
- 88 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348
- 89 《聚氯乙烯（PVC）防水卷材》 GB 12952
- 90 《氯化聚乙烯防水卷材》 GB 12953
- 91 《烧结多孔砖和多孔砌块》 GB/T 13544
- 92 《烧结空心砖和空心砌块》 GB/T 13545
- 93 《组合式空调机组》 GB/T 14294
- 94 《电能质量 公用电网谐波》 GB/T 14549

- 95 《轻集料混凝土小型空心砌块》GB/T 15229
- 96 《弹性体改性沥青防水卷材》GB 18242
- 97 《塑性体改性沥青防水卷材》GB 18243
- 98 《水泥基渗透结晶型防水材料》GB 18445
- 99 《改性沥青聚乙烯胎防水卷材》GB 18967
- 100 《城镇给排水紫外线消毒设备》GB/T 19837
- 101 《混凝土实心砖》GB/T 21144
- 102 《自粘聚合物改性沥青防水卷材》GB 23441
- 103 《预拌砂浆》GB/T 25181
- 104 《蒸压粉煤灰多孔砖》GB/T 26541
- 105 《热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材》GB 27789
- 106 《城市测量规范》CJJ/T 8
- 107 《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33
- 108 《建筑给水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 98
- 109 《再生水用于景观水体的水质标准》CJ/T 95
- 110 《金属焊接结构湿式气柜施工及验收规范》HG/T 20212
- 111 《仪表配管配线设计规范》HG/T 20512
- 112 《环境标志产品技术要求》HJ 455~HJ 457
- 113 《环境保护产品技术要求 膜生物反应器》HJ 2527
- 114 《环境保护产品技术要求 中空纤维膜生物反应器组器》HJ 2528
- 115 《蒸压粉煤灰砖》JC/T 239
- 116 《混凝土砌块（砖）砌体用灌孔混凝土》JC/T 861
- 117 《蒸压加气混凝土墙体专用砂浆》JC/T 890
- 118 《建筑防水涂料中有害物质限量》JC 1066
- 119 《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19
- 120 《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55
- 121 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 122 《建筑地基处理技术规范》JGJ 79
- 123 《建筑桩基技术规范》JGJ 94
- 124 《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98
- 125 《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120
- 126 《通风管道技术规程》JGJ/T 141

- 127 《混凝土中钢筋检测技术标准》 JGJ/T 152
- 128 《种植屋面工程技术规程》 JGJ 155
- 129 《多联机空调系统工程技术规程》 JGJ 174
- 130 《补偿收缩混凝土应用技术规程》 JGJ/T 178
- 131 《建筑施工土石方工程安全技术规范》 JGJ 180
- 132 《地下工程渗漏治理技术规程》 JGJ/T 212
- 133 《预拌砂浆应用技术规程》 JGJ/T 223
- 134 《建筑深基坑工程施工安全技术规范》 JGJ 311
- 135 《压力容器 第1部分：钢制焊接压力容器》 NB/T 47003.1
- 136 《承压设备焊接工艺评定》 NB/T 47014
- 137 《安全阀安全技术监察规程》 TSG ZF001
- 138 《压力管道安全技术监察规程 工业管道》 TSG D0001
- 139 《园林绿化用植物材料 木本苗》 DB11/T 211
- 140 《园林绿化工程施工及验收规范》 DB11/T 212
- 141 《城镇绿地养护技术规范》 DB11/T 213
- 142 《屋顶绿化规范》 DB11/T 281
- 143 《园林设计文件内容及深度要求》 DB11/T 335
- 144 《建筑基坑支护技术规程》 DB11/ 489
- 145 《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》 DB11/ 685
- 146 《建筑工程资料管理规程》 DB11/T 695
- 147 《园林绿化工程资料管理规程》 DB11/T 712
- 148 《市政基础设施工程资料管理规程》 DB11/T 808
- 149 《有限空间作业安全技术规范》 DB11/T 852
- 150 《园林绿化种植土壤技术要求》 DB11/T 864
- 151 《超长大面积混凝土结构跳仓法技术规程》 DB11/T 1200
- 152 《智慧工地技术规程》 DB11/T 1710
- 153 《城镇污水处理厂大气污染物排放标准》 DB11/ 2007

北京市地方标准

地下式污水处理厂技术规程

Technical specification for underground sewage treatment plant

DB11/T 2235—2024

条文说明

2024 北京

目 次

| | | |
|------|--------------|-----|
| 3 | 基本规定 | 150 |
| 3.1 | 设计 | 150 |
| 3.2 | 施工 | 150 |
| 4 | 设计 | 151 |
| 4.1 | 总图及地下箱体设计 | 151 |
| 4.2 | 工艺设计 | 151 |
| 4.4 | 结构设计 | 151 |
| 4.5 | 电气设计 | 151 |
| 4.6 | 自动化系统设计 | 151 |
| 4.7 | 工业电视及安防系统 | 152 |
| 4.8 | 信息管控平台 | 152 |
| 4.9 | 供暖、通风与空调设计 | 152 |
| 4.10 | 除臭设计 | 153 |
| 4.11 | 淹泡及环境安全防控设计 | 153 |
| 4.12 | 消防设计 | 153 |
| 4.13 | 配套管线设计 | 153 |
| 4.14 | 景观绿化设计 | 154 |
| 5 | 污水与污泥处理构筑物施工 | 155 |
| 5.1 | 一般规定 | 155 |
| 5.2 | 地基与基础工程 | 155 |
| 5.3 | 现浇钢筋混凝土构筑物 | 156 |
| 5.5 | 预应力混凝土构筑物 | 157 |
| 5.7 | 附属结构 | 157 |
| 5.9 | 防腐工程 | 157 |
| 5.10 | 功能性试验 | 158 |
| 6 | 设备、电气安装与调试 | 159 |
| 6.1 | 一般规定 | 159 |

| | | |
|-----|------------------|-----|
| 6.2 | 污水处理设备安装 | 159 |
| 6.3 | 污泥处理设备安装 | 161 |
| 6.4 | 电气设备安装 | 161 |
| 6.5 | 自控仪表系统设备安装 | 161 |
| 6.6 | 通风空调设备安装 | 162 |
| 6.7 | 除臭设备安装 | 162 |
| 6.8 | 功能性试验 | 162 |
| 6.9 | 设备调试 | 162 |
| 7 | 管线工程 | 163 |
| 7.2 | 工艺管线 | 163 |
| 7.3 | 配套管线 | 163 |
| 8 | 地面景观施工 | 164 |
| 8.1 | 一般规定 | 164 |
| 8.2 | 防水排水施工 | 164 |
| 8.3 | 建植施工 | 164 |
| 8.4 | 湿地养护 | 164 |
| 8.5 | 有害生物防治 | 164 |
| 9 | 地下式污水处理厂验收 | 165 |
| 9.2 | 地基与基础工程 | 165 |
| 9.3 | 主体及附属工程 | 165 |
| 9.4 | 设备、电气安装 | 165 |
| 9.5 | 管线工程 | 165 |

3 基本规定

3.1 设计

3.1.1 污水处理厂的建设模式包括：地上式和地下式，相比于地上传统的地下式污水处理厂，地下式污水处理厂的占地小、环境景观效果好、社会效益高，但也同时存在建设费用、运行费用较高，施工、维护难度大，对厂区、人员安全要求更高等特点，因此需从社会需求、经济效益、地质条件、安全、环境景观效益等方面进行综合评估论证。

3.1.3 《城市排水工程规划规范》GB 50318 规定，污水处理厂在没有环境影响评价前，卫生防护距离按本规范控制。地下式污水处理厂封闭性高，能够有效减少震动、噪音和臭气，但其对环境造成的影响与除臭系统的工艺、抗噪设施等有较大关系，通过调研国内外现状地下式污水处理厂的实际情况，地下式污水处理厂的防护距离比普通地上式污水处理厂的防护距离要小，具体距离由环境影响评价确定。

3.1.4 地下式污水处理厂的地面结合规划要求，参照《北京城市总体规划（2016年-2035年）》中的区域规划条件，以“生态优先、以人为本、功能复合、开放共享”为设计理念，建设为景观绿地、运动公园、停车场、户外教育展示基地等。

3.1.8 地下式污水处理厂运维管理难度相对于传统的地上污水处理厂大，尽量减少工作人员进入地下箱体巡检的频率和时间，提升智能化和智慧化的水平，创造远程监控和操作的条件，提升管理水平。

3.1.9 地下式污水处理厂相对于传统的地上污水处理厂，建造成本高、运行能耗较大，主要体现在土建工程量大、运行过程中通风、除臭和照明等方面电耗较大，碳排放量大。设计过程中应根据各专业的节能和协同，考虑全生命周期的碳减排。

3.2 施工

3.2.1 为了确保地下式污水处理厂施工能满足设计及相关规范要求，施工单位应建立健全的质量管理、安全文明施工和环境保护等管理体系，确保工程顺利实施。

3.2.2 本条规定了用于指导工程施工的施工组织设计以及关键的分项、分部工程专项施工方案编制要求和审批的规定。

4 设计

4.1 总图及地下箱体设计

4.1.1 在确定建、构筑物布置在地上还是地下时，首先以确保安全生产，降低运维风险为目标。《建筑设计防火规范》GB 50016 禁止甲、乙类厂房设置为地下或者半地下的形式。污泥消化和储存系统、水解酸化系统、臭氧系统等火灾危险性为甲类或乙类的处理单元或者系统，设置在地面上，减少运维过程中的风险。综合办公楼、总变电室、中心控制室等运行和管理人员集中的建筑物建议设置在地面上，改善员工的工作环境。

4.1.3 周边场地条件、技术、经济等允许的项目，可通过输送机或液压电梯等方式将污泥或箱斗举升到地面进行装载。

4.1.7 为避免雨水进入地下箱体采取的重要工程措施。

4.1.8 为降低基础处理难度和费用采取的工程措施。

4.2 工艺设计

4.2.5 曝气鼓风机的选择首先满足设备选型要求，在此基础上考虑综合降噪措施。

4.4 结构设计

4.4.6 地下箱体上部荷载根据顶部使用功能考虑覆土、植物、构件自重、起吊设备荷载、活荷载以及其上的建构筑物作用。地下空间其他各层楼板上的荷载考虑其上的建构筑物作用、构件自重、设备自重、起吊设备荷载、活荷载，以及维修、安装、运营车辆荷载等。

4.5 电气设计

4.5.1 重要部位是指事故情况下停运可能造成重大危害的用电设备，如防淹泡、消防泵设备等。地下箱体最低处排水设备供电等级不低于二级，特别重要的地下排水设备按照一级负荷设计，必要时设置备用发电机，避免地下空间发生淹泡。

4.5.5 集中布置在一个大房间内便于通风、空调、消防气灭系统设置。

4.5.9 防止生产车间的有害气体沿电缆管道逐步进入配电室，对电气设备造成腐蚀危害。

4.5.14 安全电压等级要根据管廊的高度、通风条件及潮湿程度来确定，高度较低、通风不好且潮湿的管廊其供电电压不超过 24V。

4.6 自动化系统设计

4.6.3 一般情况下主干通信网络指的是现场控制网络，采用单环冗余方式，通信光缆不能走同一路由。

4.6.4 监控层为设置在工厂中控室的上位监控设备，现场控制层为设置在下一层或车间层面的控制站，就地控制层为设置在成套设备或单独设备的控制站，也定义为工厂级、车间级和设备级。

4.6.6 自动控制的优先等级为优先远程监控计算机上的手动控制，其次是可编程控制器的自动控制，控制方式在监控计算机上选择。

4.6.7 建议与安全生产、消防系统有关的控制站设置冗余的可编程控制器。

4.6.8 地下箱体有大量的通风、防潮等设备，这些设备的信号被采集进监控系统中，为防止上述设备的遗漏

以及运行过程中需要的整改及变化可编程控制器的裕量均按上限取。裕量的取值根据工厂规模在选择范围中确定。

4.6.9 地下箱体的潮湿和腐蚀程度根据环境条件确定，根据具体情况适当调整防护等级。

4.6.16 控制设备选用安全型的控制设备（单元）。

4.6.17 《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T 50770 主要应用于石油化工行业，在市政地下污水处理厂的设计过程中参考执行。

4.7 工业电视及安防系统

4.7.2 地下空间设备、管线等布置比较复杂和紧密，提出这个要求，以保证摄影头正常工作的视野。

4.7.3 地下环境中优先选用红外功能的摄像机，其次选择辅助照明。

4.7.4 共用房间便于操作人员的监视和控制。

4.7.10 工作人员佩戴标签预定义的时间间隔主动发送无线信号，通过至少三个相互同步的锚定基站，实现电子标签的三维定位。

4.7.11 有多种用于地下空间通讯的系统型式选择，按照实际规模、重要程度和具体需求，合理选择适用的通讯系统型式。

4.7.14 事故广播系统的具体要求参见《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 中火灾应急广播系统的规定。

4.8 信息管控平台

4.8.4 数据共享单位包括上级主管单位/部门、与本污水处理厂的流域有关排水系统的管理单位/部门、气象部门、其他相关部门等。

4.9 供暖、通风与空调设计

4.9.3 各个分区通风系统独立运行能够提高通风效率，同时方便管理。地下空间通风面积较大，送、排风口全覆盖布置有一定难度，采用诱导风机接力通风。

4.9.4 防回流措施主要避免内循环和通风短路，做法参考《通风与空调工程》11BS6。

4.9.5 地下式污水处理厂通风系统能有效排除通风分区产生的余热、余湿、有毒、有害、易燃易爆以及腐蚀性气体。同时，人员操作环境空气质量满足《有限空间作业安全技术规范》DB11/T 852 的规定。

地下箱体通风量操作层水池构筑物池顶空间通风换气次数不小于 1 次/h；管廊通风换气次数不小于 2 次/h，并根据具体情况有针对性设置事故通风系统；设置空间除臭系统的场所，通风系统设计换气量与除臭系统风量匹配，且排风量不小于除臭系统风量。

4.9.9 通风系统设置电动密闭阀，并与风机及气体灭火系统连锁。通风系统阀门具备电动复位功能。排风系统室内设置高、低位排风口。

4.9.11 地下箱体内设置的分体空调，其室外机设置在箱体顶板之上的室外空间。如无法将空调室外机设置在室外，则将室外机设置在地下箱体内的空旷场所，且场所内的通风量能保证机组的正常散热。

4.10 除臭设计

- 4.10.1 密封设施所用材料具有耐硫化氢、氨气及其溶液腐蚀性能。
- 4.10.2 地下箱体中污水预处理工艺段、污泥处理等区域易产生恶臭有害气体，该区域除了在工艺设备上设置密封罩、除臭密封区域等，空间也设置了全面除臭系统。除臭系统正常运行时，通风系统考虑除臭系统的补风，补风量保证室内负压。除臭系统因检修、事故等情况停止运行时，把通风系统作为应急通风措施，保证环境满足人员操作需求。
- 4.10.3 除臭密封空间内，如平时操作运行中有人员进入，则必须有新风补入措施。补入的新风采取必要的空气处理措施。
- 4.10.4 处理工艺的先后顺序对臭气处理效果及运行成本有一定的影响，综合考虑。例如化学除臭后臭气会携带部分药剂，如不进行处理，会对后续的生物除臭等工艺产生负面影响。

4.11 淹泡及环境安全防控设计

- 4.11.1 防淹泡检测和报警系统主要包括的检测设备一般有，探测仪表、控制仪表、声光报警器、连线等。
- 4.11.3 主要的有毒有害和可燃气体包括 CH₄、H₂S、NH₃ 等。初沉池污泥泵房、水解酸化池、储泥池等区域会聚集有毒有害和可燃气体。管廊末端等通风条件不好的区域，若机械通风设备停机，也会出现可燃气体聚集的问题。应急通风的气体经过除臭系统处理后排放。
- 4.11.5 报警器安装在探测区域入口处，避免人员在报警时误入探测的危险区域。气体探测控制仪表输出信号到电气控制箱并启动联锁控制，同时输出信号到上位监控系统。
- 4.11.6 加药间、次氯酸钠储罐区等场所会存在突然放散有毒有害气体的情况。
- 4.11.8 地下箱体布置紧凑，通风分区共用取风、排风风道时易产生气流交叉，尤其对于预处理、污泥处理等产生臭气的区域，共用风道极易产生臭味逸散。室外风口结合楼梯间、室外建构筑物以及绿化布置等协同布置。有毒有害和可燃气体、腐蚀性气体的排风风井及风口，设置在厂区全年主导风向的下风向，并远离人员密集场所。

4.12 消防设计

- 4.12.10 事故应急照明是指正常照明失电情况下启动的照明包括疏散照明、备用照明。事故备用照明主要设置在重要的大型设备间、变电所、控制室等处，其中设备间应急照明标准不低于正常照明 10%，变电所、控制室不低于 30%。事故应急照明与消防应急照明结合设置。参照《民用建筑电气设计标准》GB 51348 规范条文“建筑面积超过 400m²的办公场所、会议场所”，本规范放大到 1000m²，因为污水厂内平时是没有工作人员，只有巡视人员，危害性小。
- 4.12.13 参照《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的规定。由于污水厂地下空间平时没有工作人员，只有巡视人员，危害性小，因此把规范要求中的 15m 放大到了 20m。

4.13 配套管线设计

- 4.13.3 为减少污水不受控制地进入地下箱体的概率，独立设置进水闸井。

4.14 景观绿化设计

4.14.1 该措施进一步提升地下式污水处理厂在环境友好方面的优势，将污水处理厂的邻避效降至最低。

4.14.5 绿化的植物选择参考《北京地区地下设施覆土绿化指导书》和《适宜北京地区节水耐旱植物名录》等的要求选择。

5 污水与污泥处理构筑物施工

5.1 一般规定

5.1.4 具体的满水试验方法，详见本规程 5.10 节和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的规定。

5.2 地基与基础工程

5.2.1 本条第 2 款超过一定规模的危险性较大的深基坑工程专项施工方案由施工单位组织召开专家论证会。实行施工总承包的，由施工总承包单位组织召开专家论证会。

第 4 款安全管理是地基与基础工程施工的重点工作，施工过程中要做好开挖与支护、地基处理与基础施工的配合工作，减少地下水、材料运输对基坑的不利影响，严格控制基坑的变形，确保邻近构（建）筑物以及基坑施工的安全。

第 5 款土方开挖完毕后尽快组织勘察、设计、建设、监理、施工等单位验槽，验槽时检验核对基槽地质状况与勘察报告所提供的状况是否一致。出现特殊情况需要进行地基处理的及时处理并办理基处理记录。

5.2.2 本条第 3 款基坑支护工程的安全管理包括现场勘查与环境调查、设计、施工、风险分析、安全监测以及基坑的安全使用与维护管理等内容。

第 4 款基坑支护根据设计图纸及施工方案组织施工，由于涉及的施工工艺、方法及安全、质量、环保等要求较多，本规程不能进行详细叙述，具体参考应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《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规范》GB 51004、《建筑桩基技术规范》JGJ 94、《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 的规定。

第 5 款支护结构施工时支护构件强度、基坑土体稳定性、降水情况等达到设计和施工要求后，进行下一步施工。基坑施工时防止意外碰撞损害支护结构。支护结构拆除前考虑基坑内的施工任务完成情况、周围土体的安全状态，对周围环境及地下设施的影响、与降水工作的配合等因素，危险性较大的基坑支护拆除工程编制专项施工方案。

第 6 款基坑周边边坡顶部在基坑施工及使用过程中限制荷载，基坑设计时予以说明，通常 1.5m 范围内不堆载，3m 以内限制堆载。如因特殊情况需要堆放材料或设置道路时，与基坑设计单位核实荷载是否符合设计要求，必要时对基坑支护结构进行加强处理。

5.2.3 本条第 1 款施工降排水措施需要考虑的因素较多，常用的地下水控制方法及适用条件参考《建筑地基基础工程施工规范》GB 51004 中“地下水控制”的规定；降水期间有泥沙带出，会引起地层下沉，影响基坑及周围建筑物安全，设置变形观测点；水位观测是掌握降水效果，保证施工顺利进行的重要环节，因此在设计井点时同时考虑观测孔的设置，基坑地下水位降至坑底以下，通常不小于 500mm。

第 3 款施工降排水根据设计图纸及施工方案组织施工，涉及的施工工艺、方法及安全、质量、环保等具体内容参考应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《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规范》GB 51004 的规定。

第4款降排水措施采用降水系统时，降水井施工完毕后，进行试抽水试验，主要目的是检验其降水参数是否达到设计要求，同时根据各降水井出水量及停抽后地下水位变化情况判断降水效果。如果试抽抽出的是浑水或降深不满足设计要求，采取措施改进或重新施工直至满足施工要求。

5.2.4 本条第1款基坑开挖前要根据设计图纸、现场条件及支护结构的特点选取土石方施工方法并形成施工方案，一般基坑的土方开挖方案与降排水方案、基坑支护方案统一考虑或合并编制。基坑开挖方案内容主要包括：开挖方法及相关技术措施、土方开挖平面布置、机械选择、开挖时间、土方开挖顺序和流程、坡道位置设定、运输车辆行走路线、开挖监测方案、遗撒扬尘控制方案以及对支护结构及周边环境需采取的保护措施等。方案经审批后具体实施前，还要做好基坑周围及地下设施的勘查、支护结构和降排水设施的验收、现场平面布置、测量放线成果的复核以及布置施工监测、应急处置设施等准备工作。

第2款当坑内地下水位低于开挖面以下0.5m时，进行土方开挖。

第3款在开挖过程中，注意观察土质和岩层走向的变化，若发现弱于设计要求时，或岩层走向有顺坡情况，立即通知设计调整或采取加固措施，防止土方坍塌。当出现土方坍塌迹象时，设置观测点，及时采取有效措施。

5.2.5 本条第4款地基施工的施工方案内容包括：地基施工及地基处理方式的选择；工程材料、配比的确定；施工工艺和顺序的要求；施工工艺参数的选定；施工机具的规格、数量；地基强度及承载力的施工检验方法和要求；质量控制、施工安全、环境保护要求；应急预案、工程监测要求等。地基施工及地基处理常用的施工方法和技术要求参考应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《建筑地基基础工程施工规范》GB 51004、《建筑地基处理技术规范》JGJ 79的规定。

5.2.6 本条第6款滑动层通常由垫层、底层聚乙烯（PE）塑料膜、细砂层、上层聚乙烯（PE）塑料膜和混凝土找平层等构成。其中原材料控制是最基础的环节，是滑动层施工质量的重要前提，直接影响着滑动层施工的质量。

5.2.7 回填材料可采用固化土等新材料、新工艺进行回填。

5.3 现浇钢筋混凝土构筑物

5.3.1 本条第2款规定池壁的模板和支撑体系自成体系，不能和顶板支撑体系发生连接关系。

第5款变形缝位置容易出现渗漏现象，因此止水带的施工质量至关重要，止水带必须采用可靠的措施固定在结构中，并确保位置准确，浇筑混凝土时避免破坏止水带。

第8款地下污水处理厂多为两层结构，即水池层和操作层，注意模架拆除中有关连续支顶的要求。

5.3.3 本条第9款污水处理厂的混凝土裂缝控制尤为重要，避免在施工时因过长间歇导致冷缝的出现，确保混凝土浇筑质量。

第12款加强混凝土养护时间，有助于减少混凝土产生裂缝，减少渗漏风险。

5.3.5 本条第1款第3条主要针对有水环境的墙体。

第4款第1条采用工具式对拉螺栓减少混凝土浇筑完成后，螺栓切割和混凝土剔凿的工作量，确保螺栓

断面低于混凝土表面，并封堵严密，避免从螺栓位置渗漏。

5.5 预应力混凝土构筑物

5.5.1 预应力工程施工专业性强，材料性能、工艺流程和现场操作要求严格，承担预应力工程施工的单位具备与工程规模及技术难度相应的预应力工程施工能力和管理能力。预应力工程深化设计包括：预应力平面布置图，预应力筋线型坐标定位图，张拉端和锚固端的构造详图，成孔管道的连接构造图，灌浆孔、排气孔、泌水孔布置图等。预应力专项施工方案内容一般包括：施工顺序和工艺流程；预应力施工工艺，包括预应力筋的制作、孔道预留、预应力筋的安装、张拉、孔道灌浆、锚具封闭等；材料进场和检验、机具配备和张拉设备标定；施工进度和劳动力计划、材料计划；有关分项工程的配合要求；施工质量要求和质量保证措施；施工有关安全要求和安全保证措施；施工现场管理机构等。预应力混凝土结构构件，对其安装、张拉等施工阶段进行承载能力极限状态和正常使用极限状态验算。进行构件施工阶段验算时，考虑构件自重、施工荷载和施工路径对预加力的影响。对荷载分批施加的预应力混凝土构件，根据不同的张拉工况分别进行施工阶段验算。施工阶段进行局部承压验算，预应力束弯折处曲率半径验算及防崩裂验算，混凝土强度按张拉时的实际强度确定。缓粘结预应力混凝土构件施工阶段的验算按无粘结预应力混凝土构件执行。

5.5.13 如条件不允许时，环向预应力筋采取同一环内的数段一端自锚，另一端张拉的方法同时同向进行。

5.7 附属结构

5.7.1 本条涵盖了主体构筑物以外的所有细部结构、各类工艺井、工艺辅助结构工程，以及连接管道等。

5.7.2 对附属工程总体施工要求进行规定，做好相邻已建构筑物的保护和监测。

5.7.3 本条规定了细部结构工程的施工要求及验收标准，其中附属结构二次施工，在主体结构施工时预留好钢筋；钢制结构重点部位进行力学性能检测。

5.7.4 本条规定了工艺辅助结构工程施工要求、验收标准及施工中控制重点部位重点设防，堰口重点控制高程，保证后期布水均匀。

5.7.5 本条规定混凝土附属结构混凝土抗压试块、抗渗试块留置方式。

5.7.6 本条规定砌体附属结构砌筑砂浆试块留置方式。

5.9 防腐工程

5.9.1 基层强度采用强度测定仪、回弹仪等常见仪器检测根据实测指标，来判断基层是否可以做防腐蚀构造层，对地下水渗漏、不均匀沉陷、裂缝、蜂窝麻面等，通过目测判断是否存在问题。经过养护的基层表面用钢丝刷轻拉表面，判断是否存在起砂，用小榔头敲打判断是否起壳、存在空鼓等现象。

平整度作为基层的检验项目，通常采用2m靠尺及楔形塞尺来检测，在一些大型工程中已经较多采用激光、红外线等光学仪器，有效地为一些楼地面专用工程服务。

混凝土浇筑常用的模板有：大型（木质）胶合板、塑料板、液压滑动模板、钢模板等。模板与混凝土的接触面常涂有隔离剂，以利脱模。但同时混凝土表面也被隔离剂污染，由于拼板不严密或变形等问题，导致两块模板之间平整度有高低差，出现漏浆而产生缝隙及孔洞缺陷。为避免此类情况出现，根据工程实

践采取如下措施：选用木质大型模板，减少模板拼缝。不得使用污染混凝土表面的脱模剂，导致防腐蚀构造层黏结力下降而脱落。

混凝土基层属水泥类材料，常呈现碱性。伴随着材料凝固过程，会有碱性物析出，这些碱性粉末状物质会对防腐蚀材料的黏结产生不良影响，因此工程中必须在充分养护的基层上除去这些附着物，再选用耐碱性良好的材料做防腐蚀层。

5.10 功能性试验

5.10.1 本条规定了水处理构筑物施工完毕进行满水试验，消化池满水试验合格后，应按本规程第 5.10.3 节的规定进行气密性试验。

本条规定了污水污泥处理构筑物的满水试验前具备的基本要求，并规定了混凝土结构、装配式预应力混凝土结构、砌体结构等水处理构筑物满水试验、池壁外和池顶的回填土方等施工顺序；如需倒序施工，必须征得设计等方面同意。

5.10.2 本条第 1 款 规定满水试验时，如对池体有沉降观测要求时设置观测点。

本条第 3 款规定了渗水量测定符合标准要求时必须测量两次以上，以验证准确性；观测的渗水量超过允许标准要求时，继续观测；如其后的渗水量逐渐减少，继续延长观测时间至渗水量符合标准时止。

本条第 4 款蒸发量的检测具体要求：①现场测定蒸发量的设备，采用直径为 500mm，高 300mm 的敞口钢板水箱，并设有测定水位的测针。水箱应经检验，不得渗漏；②水箱固定在水池中，水箱中充水深度可在 200mm 左右；③测定水池中水位的同时，测定水箱中的水位；④现场测定蒸发量时，其设备型号、形式、材质等都将对蒸发量产生不同程度的影响，因此，当采用其他方法测定蒸发量时，须经严格试验后确定。

本条第 5 款采用式(5.10.2)计算水池渗水量，连续观测时，前次的 E_2, e_2 即为下次的 E_1, e_1 ；按式(5.10.2)计算的结果，渗水量如超过本条第 2 款的规定标准，检查出原因所在，处理后重新进行测定。

5.10.3 本条第 1 款规定了试验水池满水试验和气密性试验的顺序，污水污泥处理构筑物中的消化池进行满水试验和气密性试验。

6 设备、电气安装与调试

6.1 一般规定

6.1.1 本条明确了城镇污水处理厂工程设备安装具备的条件，设备安装前，逐条检查是否符合要求，不能盲目安装。

6.1.2 设备开箱检验是安装工程的一个重要环节，建设单位、设备安装施工单位、监理单位、设备制造商等单位及时参加，认真填写设备开箱记录，设备开箱使用专用开箱器械按开箱程序进行，在不了解箱体内部情况时不得将撬杠等器械插入箱内。拆下的包装材料及时分类回收。

开箱检查、清点完毕后，对每个部件进行标识。用原来的包装及存放方式进行包装后存放，并临时封箱，封箱后对整箱进行标识，注明箱内存放内容，设备开箱后，尽量直接就位到转运方便的地方，暂不能投入安装的，仍存放在集装箱内。施工现场采取防雨、防潮、防火、防尘措施。

设备铭牌是设备的标牌包括制造厂名称，设备名称、型号、设备出厂编号，生产日期、额定工作参数等。

6.1.3 设备基础验收是设备安装顺利进行的保证，不能流于形式，特别是对基础实体强度，外观质量、尺寸等要进行逐项交接。

6.1.11 污水处理厂许多设备为专用设备，而且型号很多，因此在签订合同时，重要设备明确设备制造商的技术人员在现场指导安装和调试。

6.2 污水处理设备安装

6.2.1、6.2.2、6.2.3 污水处理厂常用的格除污机包括钢丝绳牵引式格栅除污机、回转式链条传动格栅除污机、回转式齿耙链条格栅除污机、高链式格栅除污机、阶梯式格除污机、弧形格栅除污机、转鼓式格栅除污机、移动式格栅除污机和回转滤网式格栅除污机等。移动式格栅除污机安装在混凝土基础上时，与地脚螺栓连接牢固，如有垫铁时，每组垫铁不超过3块，垫铁放置平稳，位置准确、接触良好，安装完成后电焊焊牢。

6.2.4 输送机为格栅除污机的配套设备，用来输送除污机截留、耙除的垃圾。主要由螺旋叶片、传动机构、壳体、盖板及耐磨衬条组成应符合现行国家标准《输送设备安装工程施工及验收规范》GB 50270的规定。本条结合污水处理厂工程的特点提出几点要求。

6.2.5 螺旋式砂水分离器由无轴螺旋、衬条，U形槽、水箱、导流板和驱动装置等组成。

6.2.6 桥式吸砂机主要由导轨、端梁、主梁及传动装置，吸砂管路等部件组成。在设备吊装就位前，先做好钢轨道的安装工作。利用经纬仪确定轨道轴线，用水准仪确定轨道的水平度，用钢拉尺确定跨度，由于吸砂机轨道安装于室外，而且每条轨道安装长度达12m，环境因素特别是温度变化对测量精度影响很大，因此轨道安装测量时，每次测量时间选择在室外温度相差不大的时段进行，并记录好温、湿度，以清除外因素的影响。轨道接头间处理，选择温度最低和最高的时间段测量处理，保证接口处间隙既要符合规范要求，又要在温度变化大的季节不产生热变形。

6.2.7 除砂机主要由驱动装置、搅拌器、吸砂系统等组成。

6.2.8 因曝气装置制造厂家的分配管、布气管可调支架范围不一致，对池底平整度要求也不一致、曝气装置

主要由主管、分配管、布气管、曝气膜（头）等组成，其安装流程为：施工准备→技术交底→复核土建预留孔、预埋件尺寸→空气竖管安装→空气支管安装→微孔曝气器安装→微孔曝气系统调试—竣工验收。

鼓风机出气管与池内进气干管连接前，用鼓风机吹脱 30min，吹除空气管中的杂质，吹脱干净后才能连接。对无法一次安装完成的曝气头、曝气管，在停工休息时采取保护措施，防止杂物进入。

6.2.9 潜水搅拌器，推流器由主机、导轨和起吊架基座三部件组成。搅控器、推流器安装池体符合其对空间尺寸的要求，包括下降装置工作引起的搅拌器、推流器转动所需的空空间，放置搅拌器的地方有满足起吊活动的空间，不允许搅拌器承受各种外来负荷。

拌器的安装流程为：池上安装导向支座→导向管柱的加工及调整安装→承力套的安装→手动绞车安装→电动及叶片安装。

6.2.11 链板式刮泥机成套装置主要由驱动装置、链轮、导轨、耐磨条、刮板组件等组成，主要用于矩形水池。

6.2.12、6.2.13 堰板的安装质量，特别是堰板的标高安装的精确，对污水处理的质量关系重大，因此采取措施保证堰板安装精确，堰板安装部位的出水堰二次修补、找平、浇筑后，会留下渗水以及无法安装堰板的隐患。

6.2.14 堰板安装程序：定位放线—固定点钻孔→密封材料及堰板安装→堰板找平固定试水调整及密封检查。

堰板初调定位准确后，进行初步固定，并按设计要求安装密封材料，最终进行固定安装。

堰板安装后的堰口高程误差控制在±5mm 内取每块堰板两边第一个堰口和中间堰口三点为检查点，堰板长度 1m 及以下的取两侧点。

6.2.17、6.2.18 V形滤池是快滤池的一种形式，其滤料采用均质滤料，即均粒径滤料，所以也叫作均粒能料滤池，整个滤料层在深度方向的粒径分布基本均匀；在底部采用带长柄滤头底板的排水系统，不用设砾石承托层，V形进水槽和排水槽分别设于滤泡两侧，布水均匀。V形滤池施工跟其他类型滤池施工不同，其工艺设计精度要求非常高，土建工程施工质量如达不到设计工艺的要求，轻则影响滤泡的使用效果，重则整个滤池均会报废，因此在施工中采取可靠的技术措施、科学的施工方法精心施工。

6.2.20 膜系统设备通常由膜箱、膜组架和配套的辅助系统组成，包括管道、水泵，风机、各种加药设备、清洗设备、检修维护设备、仪表、电气和自动控制设备等，膜生物反应器用的膜组件有纤维膜、陶瓷膜、平板膜等形式；但在污水处理厂工程化应用中，主要采用纤维膜、平板膜，规范编制时，主要确定施工过程中对土建池体、膜系统安装及调试的质量控制要求，设计、制造、施工验收符合本规范及应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204，《环境保护产品技术要求 膜生物反应器》HJ 2527 和《环境保护产品技术要求 中空纤维膜生物反应器组器》HJ 2528 的规定。

6.2.22、6.2.23 城镇污水处理厂工程常用的消毒设备包括紫外线消毒装置、液气消毒装置、次氯酸钠消毒装置，二氧化氯消毒设备、臭氧消毒设备等。

6.3 污泥处理设备安装

6.3.1 离心式污泥脱水机运行时振动较大，并且采用无锚固弹性基座：污泥脱水机安装时弹性基座直接安放在基础预埋钢板上，因此对预埋钢板顶面平整度要求很高。

6.3.5 铸铁闸门由闸门、传动螺杆、轴导支架、电（手）动启闭装置等若十部件组成，堰门主要由堰门、门框，堰板、电（手）动闭装置等部件组成，启闭装置等部件组成，闸门、堰门的密封面平整贴密，不大于 0.1mm 且限于 300mm 密封长条段内。渠道闸门均采用闸槽式暗杆启闭的型式，由门框、门板、传动螺杆、门形支架、手动启闸门密封面平整贴密，无间隙。

6.4 电气设备安装

6.4.5 由于污水处理厂潮湿性场所较多，且室内多数区域日常维护经常要用水冲洗，电动机的接线入口及接线盒盖等做密封处理，避免绝缘损坏。

6.4.12 污水处理厂长期处于潮湿、腐蚀性场所，电缆、配管进出盘（柜、箱）封堵不严密可能会对盘（柜、箱）内端子接续造成极大破坏。

6.4.22 污水处理厂的甲醇间、臭氧制备间、加氯间、沼气发生区域等爆炸和火灾危险环境的电气设备安装工程质量验收应符合现行国家标准《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 的规定，电气设备金属外壳采用专用接地线接地，金属构架、金属配线管、电缆保护管、电缆的金属护套等正常非带电的裸露金属部分，均作辅助接地线。

6.5 自控仪表系统设备安装

6.5.1 设备和材料的型号、规格和材质符合设计要求，修改设计经过原设计部门同意。

6.5.2 仪表盘是反应设备工作状态的装置，常见的有指示灯、刻度盘、数显仪等。由于污水处理厂硫化氢等气体对设备和仪表盘、柜、箱腐蚀严重，所以在安装和焊接时需做好防腐处理。

6.5.3 流量测量仪表是用来测量管道或明沟中的液体、气体或蒸汽等流体流量的工业自动化仪表简称流量计。常用流量计一般有涡街流量计，明渠流量计、质量流量计。转子流量计、电磁流量计。污水处理行业测量管道液体流量常用电磁流量计，安装需保证直管段长度，并确保管道内液体满管，管道里没有大量气泡，否则影响测量。测量气体一般采用插入式热式气体质量流量计，插入深度需符合厂家技术要求，插入位置置于管道轴线处。

6.5.8 铺设光纤时由于光纤比较脆，容易折断，安装完毕后一般不要随意挪动，在出现折角时折角需控制在 $90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 。当线路从室外进入室内时，有防水和封堵措施，避免室外水倒灌电缆沟。电缆浸泡水中轻则烧毁设备，重则引发安全事故。线路的终端接线处经常由于土壤下陷导致电缆拉伸使电缆损坏或电缆头腐蚀严重需要截断腐蚀部分而需留余量。伸缩缝和沉降缝处受环境变化原因会导致伸缩缝、沉降缝发生偏移使电缆受到拉伸导致损坏，所以也需要留有余量。仪表调试如信号衰减严重或受干扰严重不能满足设计要求，需增加信号放大器及抗干扰设备，如信号放大器、信号隔离器、滤波器等。

6.6 通风空调设备安装

6.6.1 本条对通风与空调设备的开箱验收、设备基础验收、运输及吊装做了一般规定。

6.6.2 风机及风机箱作为地下式污水处理厂重要的通风与防排烟设备，其安装质量不但影响到通风效果，还涉及地下式污水处理厂的运行安全和消防安全，是比较重要的设备，本条对风机及风机箱的安装质量要求做了规定。

6.6.3、6.6.4、6.6.5 单元式与组合式空气处理设备、风机盘管、多联机等空调设备安装的质量除直接关系到地下式污水处理厂的整体环境品质及其他设备的运行环境品质外，自身系统也容易出现跑冒滴漏、异常振动和噪声过大等问题。本条对上述设备的安装质量要求做了规定。

6.7 除臭设备安装

6.3.1、6.3.2、6.3.3、6.3.4、6.3.5、6.3.6、6.3.7、6.3.8 臭气收集采用负压吸气式，臭气吸风口的设置防止设备和构筑物内部气体短流和污水处理过程中的水流或泡沫进入。本节对除臭加盖、臭气收集风管，除臭风机、生物除臭装置、离子除臭装置，土壤除臭装置、洗涤塔除臭装置、活性炭吸附除臭装置的安装作出了规定。

6.8 功能性试验

6.8.1 系统功能性试验不但是对施工工艺和施工质量的重要检验手段，而且也是保证系统安全、可靠运行的基础，理应做到。本条对系统功能性试验要求做了规定。

6.9 设备调试

6.9.1、6.9.2 格栅除污机试运转可采用颗粒物或纤维物进行荷载试验。

6.9.6 潜水搅拌设备和推流器测试前用万用表检查电动机绝缘，电机尾轴无卡阻现象，各接线端连接牢固，无碰线现象；检查油腔内油品、油质、油位，无漏油现象。

7 管线工程

7.2 工艺管线

7.2.3~7.2.9 工艺管线作为污水处理系统不可或缺的组成部分，其安装质量直接决定了污水处理厂核心功能是否能够实现以及是否能够安全运行。本条对工艺管线支吊架以及各种管材不同连接方式的施工质量做了规定。

7.2.10 阀部件作为工艺管线重要的组成部分，其自身质量及安装质量，对系统的安全运行，避免跑冒滴漏现象的出现起到决定性的作用。本条对阀部件安装要求做了规定，要严格执行。

7.2.11 防腐与绝热施工是避免表面锈蚀，延长使用寿命，避免能量损失，表面结露以及满足防火要求的重要手段，尤为重要，需高度重视。本条对防腐与绝热要求做了规定。

7.3 配套管线

7.3.4 本条第8款掘进时未使用超挖刀时，通过刀盘外缘设置增厚耐磨钢板达到超挖的效果。盾构机在小转弯半径隧道掘进过程中，由于通视长度较短，需加大测量换站频率及次数。在测量过程中为保证其测量数据的准确性，需加强人工复测，增加测回数量；必要时增加陀螺定向测量工作以保障测量精度。安装拉轨器是为了保证运输安全。

第10款瓷釉内防腐主要由环氧树脂、防锈颜料、改性固化剂、活性稀释剂、助剂等组成的环保、无毒无溶剂液体环氧涂料；一般喷涂2道， $150\mu\text{m}$ /道。外防腐材料一般采用环氧煤沥青玻璃布（六油二布），即底料—面料二道—玻璃布—面料二道—玻璃布—面料二道，干膜厚度大于0.6mm，接口处采用塑化沥青防腐蚀带进行处理。内防腐一般采用水泥砂浆内防腐层或环氧及特种防腐涂料内衬。

8 地面景观施工

8.1 一般规定

8.1.1 本条规定控制顶板等材料的荷载的主要原则。

8.1.3 排水系统中的积水治理、雨水蓄能与回用是保证城市污水处理系统的安全性与资源化利用的关键。在多雨、多河流、多积水的区域，必须与城市的防洪、道路交通、园林绿化、环境保护、环境卫生等方面的特殊规划与设计紧密结合，与城市的平面与垂直规划相配合。

8.2 防水排水施工

8.2.1 对于排水工程的建设，仍需按照相关的标准、规范进行。

8.3 建植施工

8.3.4 第4款常水位线是水生植物的生命线，在种植施工放样前先用水准仪在现场确定出常水位线，在植物配置时把各种植物的水深适应性作为种植深浅的依据。

8.4 湿地养护

8.4.1 控制流入水体的营养物质包括重金属、氮和磷等污染水体的物质。

8.5 有害生物防治

8.5.1 为了避免水源污染，不推行化学防治，采取无公害防治措施。

第3款瓢虫防治蚜虫、介壳虫等，草蛉防治红蜘蛛、蚜虫、白粉虱等。

9 地下式污水处理厂验收

9.2 地基与基础工程

9.2.3 滑动层作为地基与基础工程的分项工程，检验批按变形缝或后浇带等施工段划分。

9.2.4 应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的规定，包括地基工程、基础工程、基坑支护工程、地下室控制、土石方工程、边坡工程，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 的规定，包括管道土石方及地基处理、管道基础等，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 的规定，包括围堰、基坑开挖、基坑围护结构、地基处理、复合基地、工程基础桩、抗浮锚杆、基础工程、基坑回填等，这些规范基本涵盖了本规程地基与基础工程的所有内容，本规程的地基与基础工程的验收遵照执行。

9.3 主体及附属工程

9.3.1 主体及附属工程包括：

1 污水处理构筑物，包括泵房、格栅间、沉砂池、初沉淀池、二次沉淀池、生物池、过滤池、消毒池、加药间、除臭单元、曝气池、调节池、生物反应池、氧化沟、稳定塘等。

2 污泥处理构筑物，包括污泥池、厌氧消化池、污泥处理厂房、浓缩池、消化池、贮泥池、污泥好氧发酵槽、除臭池/罐、烟囱等。

3 附属结构，包括计量槽、分配井、排水口、扶梯、防护栏、平台、集水槽、堰板、斜板、支架、闸槽等。

9.3.2 本条规定了主体及附属工程验收检查的文件。

9.4 设备、电气安装

9.4.1 本条第 4 款明确了暖通空调专业质量验收时检查的主要文件与记录。

9.4.2 本条第 3 款强调了防腐措施的重要性，加强防腐措施的有效实施能避免或减少电气设备在外部恶劣条件下短路、失效等风险；第 5 款明确了电气工程专业质量验收时检查的主要文件与记录。

9.4.3 本条第 5 款明确了自动化仪表工程专业质量验收时检查的主要文件与记录。

9.4.4 本条第 2 款明确了污水处理设备安装工程专业质量验收时检查的主要文件与记录；第 3 款为保证设备基础质量，对设备就位前的混凝土强度、坐标、标高、尺寸和螺栓孔位置等按设计要求控制。

9.5 管线工程

9.5.1、9.5.2、9.5.3 强调了验收程序，从人员资质、施工资料等方面进行了要求，确保工程质量按照设计及规范要求落实到位。