

广东省标准

DBJ/T 15-XX-2023

备案号 J XXXXX-2023

**地下式城镇污水处理厂工程技术规程**

**Technical specification for underground wastewater treatment plant**

**（征求意见稿）**

202X-XX-XX发布 202X-XX-XX 实施

广东省住房和城乡建设厅发布

|  |
| --- |
| 本标准不涉及专利 |

**前言**

根据《广东省住房和城乡建设厅关于发布<2020 年广东省工程建设标准制订、修订计划>的通知》（粤建科函〔2020〕397号）要求，由广州市市政工程设计研究总院有限公司会同有关单位制定本规程。

本规程在编制过程中，编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，最后经审查定稿。本标准不涉及收费专利。

本规程共分十章，主要技术内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 工程设计；5施工、调试及验收；6运行和维护；7本规程用词说明；本规程引用标准名录、条文说明。

本规程由广东省住房和城乡建设厅负责管理和解释，由广州市市政工程设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见、建议和问题，请径寄广州市市政工程设计研究总院有限公司地下式城镇污水处理厂技术规程编制组（广州市环市东路348号东梯，邮政编码510060），以便今后修订时参考和作出解释。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **主编单位：** | 广州市市政工程设计研究总院有限公司 | | | | | |
| **参编单位：** | 国投信开水环境投资有限公司 | | | | | |
|  | 广州市净水有限公司  中国市政工程西南设计研究总院有限公司  天津市市政工程设计研究总院  深圳市市政设计研究院有限公司  中铁上海工程局集团有限公司  中铁五局集团有限公司 | | | | | |
|  | 广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司  广州市市政集团有限公司 | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **主要起草人：** | | 陈贻龙 | 张建良 | 常 颖 | 张学兵 | 李 涛 | |
|  | | 罗 凡 | 邱 维 | 李 洁 | 张作鹏 | 陈小芳 | |
|  | | 张健君 | 陈建国 | 孙东晓 | 张伯湘 | 赵乐军 | |
|  | | 刘成军 | 周 斌 | 吕英俊 | 崔 佳 | 邓里游 | |
|  | |  |  |  |  |  | |
| **主要审查人：** | |  |  |  |  |  | |
|  | |  |  |  |  |  | |
|  | |  |  |  |  |  | |
|  | |  |  |  |  |  | |
|  | |  |  |  |  |  | |

**目 次**

[1 总则 1](#_Toc126321303)

[2 术语 2](#_Toc126321304)

[3 基本规定 4](#_Toc126321305)

[4 工程设计 6](#_Toc126321306)

[4.1 一般规定 6](#_Toc126321307)

[4.2 地下空间总体布置 8](#_Toc126321308)

[4.3 污水处理工艺设计 10](#_Toc126321309)

[4.4 污泥处理工艺设计 12](#_Toc126321310)

[4.5 建筑设计 13](#_Toc126321311)

[4.6 绿化景观设计 15](#_Toc126321312)

[4.7 结构设计 15](#_Toc126321313)

[4.8 通风与除臭设计 18](#_Toc126321314)

[4.9 电气设计 20](#_Toc126321315)

[4.10 自控及智能化设计 22](#_Toc126321316)

[4.11 消防设计 24](#_Toc126321317)

[4.12 安全生产 29](#_Toc126321318)

[5 施工、验收和移交 31](#_Toc126321319)

[5.1 一般规定 31](#_Toc126321320)

[5.2 构（建）筑物施工 32](#_Toc126321321)

[5.3 机电设备安装与调试 36](#_Toc126321322)

[5.4 工程验收 38](#_Toc126321323)

[5.5 工程移交 40](#_Toc126321324)

[6 运行和维护 40](#_Toc126321325)

[6.1 一般规定 40](#_Toc126321326)

[6.2 运行管理 41](#_Toc126321327)

[6.3 日常维护 43](#_Toc126321328)

[6.4 应急管理 44](#_Toc126321329)

[6.5 职业健康 45](#_Toc126321330)

[本规程用词说明 46](#_Toc126321331)

[引用标准名录 47](#_Toc126321332)

# 总则

### **1.0.1** 为规范广东省地下式城镇污水处理厂的设计、施工、验收和运行维护，做到安全可靠、技术先进、经济合理、运维便利、低碳生态、环境相融、土地利用，制定本规程。

### **1.0.2** 本规程适用于新建、扩建和改建的永久性地下式城镇污水处理厂的设计、施工、验收和运行维护。

### **1.0.3** 地下式城镇污水处理厂工程建设应遵循“地下式污水处理厂应与地区污水收集系统和受纳水体布局相协调，与周边环境相融合，与地块开发需要相适应，实现污水达标处理、水环境保护、 地上与地下功能发挥的有效衔接”的原则，充分发挥地下式城镇污水处理厂的综合效益。

### **1.0.4** 地下式城镇污水处理厂工程建设应贯彻“海绵城市”的理念，在确保排水和防涝安全前提下降低径流、减少外排雨水。

### **1.0.5** 地下式城镇污水处理厂的工程建设应在不断总结科研和生产实践经验的基础上，积极采用经过鉴定的、行之有效的新技术、新工艺、新材料、新设备。

### **1.0.6** 地下式城镇污水处理厂的设计、施工、验收和运行维护，除应按本规程执行外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

# 术语

### **2.0.1** 地下式城镇污水处理厂 Underground municipal wastewater treatment plant

各处理构筑物和辅助建筑物集约布置在一个或若干个车间内，该车间整体或部分布置于地面以下由天然或挖掘形成的地下空间内的城镇污水处理厂。地下式城镇污水处理厂包括半地下式城镇污水处理厂和全地下式城镇污水处理厂。

### **2.0.2** 半地下式城镇污水处理厂 Semi-underground municipal wastewater treatment plant

污水污泥处理构筑物部分布置于地面以下空间内，其顶板平均标高大于规划地面标高的地下式城镇污水处理厂。

### **2.0.3** 全地下式城镇污水处理厂Invisible underground municipal wastewater treatment plant

污水污泥处理构筑物及操作层基本布置于地面以下空间内，其顶板平均标高低于规划地面标高的地下式城镇污水处理厂。

### **2.0.4** 操作层 Operation layer

地下式污水处理厂内利用构筑物池顶或构筑物间与建筑室内地坪共同构建的，供污水和污泥处理，设备和管道安置、货物吊装运输、人员日常巡视、运行管理和操作的空间。

### **2.0.5** 操作层建筑物区域 Building area of operation layer

操作层上设有人员办公、设备用房、人员消防楼梯通道的区域。

### **2.0.6** 操作层构筑物区域 Structure area of operation layer

操作层上除建筑物区域外的区域。

### **2.0.7** 设施层 Facility layer

地下式城镇污水处理厂中位于操作层之下的构筑物水池之间用于铺设管道及少量设备的空间。

### **2.0.8** 地下车道 Access channel

连接地下式污水处理厂操作层及室外地面的车道。

# 基本规定

### **3.0.1** 地下式城镇污水处理厂建设方案，应以国土空间规划与排水工程专业规划为主要依据，将区域功能定位、生态环境要求、用地条件、污水处理、水资源再生利用等因素统筹考虑综合论证。地下式城镇污水厂可与生态景观、公共服务设施、生态综合体、地块综合开发等结合建设。

### **3.0.2** 地下式城镇污水处理厂的规模应根据服务范围内的规划人口、用水量、污水收集率等，结合城镇发展水平确定；地下空间土建工程宜一次建成，设备可分期安装；公用设施宜一次建设。

### **3.0.3** 地下式城镇污水处理厂的建设用地，应根据项目近、远期规模和开发要求统一规划和布置，并按照项目总规模和建设总体要求控制用地，留有发展余量。

### **3.0.4** 地下式城镇污水处理厂建设形式的选择，应依据区域发展定位、地块开发要求、生态环境要求、环境敏感程度、用地条件等因素，进行技术、经济、社会、环境效益等多因素综合论证。

### **3.0.5** 地下式城镇污水处理厂的污水污泥处理系统、再生水系统、消防系统、通风排烟系统、除臭系统、在线监测系统、应急安全系统等设施应同步设计、同步施工、同步投运，并做到相互协调。

### **3.0.6** 地下式城镇污水处理厂应设置防止外来洪涝、管道水倒灌、地下水入侵和污水外溢的安全和污染防治设施。

**3.0.7** 地下式城镇污水处理厂应设置并统筹协调通风系统、除臭系统和有毒有害气体监测和报警系统。

### **3.0.8** 地下式城镇污水处理厂的设备选用应体现机械化、自动化和智能化的特点，并满足防腐、防潮、防爆等要求。

### **3.0.9** 地下式城镇污水处理厂宜采用建筑信息模型（BIM）技术进行设计优化、辅助施工和运行管理。

# 工程设计

## 一般规定

### **4.1.1** 地下式城镇污水处理厂设计应与城市建设、地下空间、防洪排涝、河道水系、道路交通、园林绿地、环境保护、环境卫生等专项规划和设计相协调。

### **4.1.2** 地下式城镇污水处理厂厂址的选择，应符合国土空间规划和排水工程专业规划的要求，在常规污水厂选址考虑因素的基础上，宜进行地质灾害性评价，结合地下水位、工程地质条件等因素综合确定。

### **4.1.3** 污水处理系统设计应确定旱季设计流量和雨季设计流量。旱季设计流量应包括污水的收集量及地下水渗入量。雨季设计流量应根据服务范围内的排水体制、受纳水体的环境容量、溢流污染控制目标、雨水受污染情况、源头减排设施规模和排水区域大小等因素确定。

### **4.1.4** 进水水质、水量变化大的地下式城镇污水处理厂，宜充分利用地下空间，设置均化水质、水量的调节水池。

### **4.1.5** 污水处理构筑物的设计应符合下列规定：

1 当污水为自流进入时，应满足雨季设计流量下运行要求；当污水为提升进入时，应按每期工作水泵的最大组合流量校核管渠配水能力；

2 提升泵站、格栅和沉砂池应按雨季设计流量计算；

3 二级处理构筑物应按旱季设计流量设计，雨季设计流量校核；

4 管渠应按雨季设计流量计算。

**4.1.6** 地下式城镇污水处理厂应依据进、出水水质、用地条件合理确定处理工艺，并根据相应规划要求适当提高标准或预留污水提标、再生利用、资源回收利用、局部工艺改造的条件。

### **4.1.7** 地下式城镇污水处理厂的工艺流程、竖向设计应充分利用地形和进出水条件，达到水流通畅、减少土方、经济节能的要求。操作层净空高度应充分考虑设备起吊、管线敷设、通风、消防、车辆和人员通行等要求综合确定。

### **4.1.8** 地下空间机械进出风口应统筹布置，远离敏感建筑、生产道路、参观通道等人流密集区域，并符合广东省现行标准《城镇地下污水处理设施通风与臭气处理技术标准》 DBJ/T 15-202的规定。当距离道路较近时，宜采用植物遮挡、造型处理、进出风口不在临路侧开口等措施。

### **4.1.9** 地下式城镇污水处理厂与地块综合开发建筑合建时，应充分衔接污水处理地下构筑物与地面综合开发建筑的基坑、荷载、结构、消防、运维等要求，并符合不同功能建筑现行国家标准的有关规定。

### **4.1.10** 地下式城镇污水处理厂利用顶部作为地面交通道路时，应充分考虑车辆通行和荷载。

### **4.1.11** 地下空间进、出水位置应根据进水总管、出水排放口位置就近设置，不宜在地下空间内设置长距离进出水渠箱式输水段。

### **4.1.12** 污水厂进水、出水水质，水量、环保、地下水等监测设施的设置应满足生产、安全及环保监督部门的相应要求。

### **4.1.13** 产生有毒有害气体的有限空间应设置有毒有害气体监测和报警设施。

### **4.1.14** 地下式城镇污水处理厂海绵设施设计需符合下列规定：

1 污水厂应执行当地海绵城市建设指标；

2 有条件的地面建筑宜设置绿色屋顶；

3 地面建筑屋面和机动车道雨水宜设置植草沟排除；

4 地面人行道应采用透水铺装；轻型荷载停车场、非机动车道、机动车道宜综合地面功能、投资规模等因素采用适宜型式的透水铺装；

5 地面绿地应设置植草沟、生物滞留、生态树池等设施；

6 地形允许散水排水时，可采用道路边沟排水。

### **4.1.15** 地下式城镇污水处理厂可结合工艺设备吊装、安装、检修的交通和空间要求设置地面吊装孔，吊装孔应靠近地面道路，与地面景观协调，并做好防水、防涝、安全等防护措施。

### **4.1.16** 地下式城镇污水处理厂的检测、控制和管理应实现自动化、信息化和智能化。

### **4.1.17** 地下式城镇污水处理厂应在出入口、逃生口、进水口、排放口、取样点、处理构筑物、设备、管线等设置明显标识，设备和管道的标识应符合现行行业标准《城市污水处理厂管道和设备色标》CJ/T 158的有关规定。

### **4.1.18** 地下式城镇污水处理厂的机电设备及其与主体的连接，应考虑抗震设计，并应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981的相应规定。

## 地下空间总体布置

### **4.2.1** 地下空间总体布置应符合下列规定：

1平面布置应紧凑、合理，有效利用地下空间，减少工程投资；

2地下式污水处理厂的污水、污泥、臭气处理构筑物的布置应根据工艺及管理的需求进行功能分区，有利于工艺流程、生产运营、气流组织和交通顺畅；

3 各处理单元及设施宜聚合布置，将各单元组团化、集成化、模块化集约布置；

4 水处理构筑物宜共壁布置，构筑物之间可采用渠道连接，减少水头损失和占地，构筑物之间的间隙可布置管廊，将管线、电缆等集中敷设；

5 附属建筑宜在操作层分区集中布置；

6 厂内用电负荷较大的构筑物宜集中布置；

7 结构柱网的间距和布置应综合考虑工艺要求、构筑物池型等因素确定，尽量均匀、跨度合理。

### **4.2.2** 地下空间应根据生产过程中空气质量要求、臭气浓度高低等合理划分分区。

### **4.2.3** 地下空间应合理组织人流、车流及物流，合理规划参观路线、巡视路线、设备及物料的运输路线。

### **4.2.4** 地下空间出入口位置应满足地下空间通行要求，与地面交通顺畅衔接。地下空间通向厂区地面的进出通道，应符合下列规定：

**1**车辆出入口宽度，双向行驶时不宜小于7.5m，单向行驶时不宜小于4.5m；

**2**车行弯道和转弯处应考虑车辆行走的最不利点轨迹，并满足污泥运输、药剂运输及其他生产车辆通行要求；

**3**车行道坡度不宜大于12%，转弯坡道应适度放缓；

**4**地下空间的进出通道应设置反坡、截水沟、雨季应急抢险设施等，控制进入地下空间雨水量。

### **4.2.5** 地下式城镇污水处理厂的处理构筑物应设置放空设施，宜优先考虑放空至并行生产线。放空可采用重力放空与强排放空相结合，当采用重力放空排放至排空泵房时，应设置专用密闭放空管。

### **4.2.6** 地下空间应在处理构筑物的顶部设置用于吊装、观察、取样及检修的孔洞，孔洞盖板应具有较好的密封性和耐腐蚀性。位于人流、车流通道的盖板需满足承载力的要求。

### **4.2.7** 地下空间各控制室和值班室应配备应急防护设施、便携式硫化氢检测报警仪等。

## 污水处理工艺设计

### **4.3.1** 在保障出水水质稳定达标的基础上，地下污水处理工艺设计应成熟可靠、技术先进、造价合理、用地节省、维护简便。

### **4.3.2** 地下污水处理厂总进水重力流管道应至少在进入地下空间前设置正向受压速闭闸（阀）和地下空间内设置总进水电动控制闸（阀）两道闸，速闭闸（阀）应满足事故状态下速闭的要求，闸（阀）启闭机及现场按钮箱应高于最高设计水位1m。

### **4.3.3** 地下空间各处理构筑物个（格）数不应少于2个（格），按并联运行设计，并设置均匀配水设施、可切换的连通管渠及超越管渠。当污水处理厂规模较大或区域水环境状况敏感时，应适当增加构筑物个（格）数，满足事故状态、厂区大修时的处理需求。

### **4.3.4** 处理构筑物池体平面应与地下空间柱距相适应，避免立柱阻水、影响水力流态和设施布置。

### **4.3.5** 进水泵房与地下大空间宜分开独立设置。中间提升泵房和出水泵房的水泵与进水速闭闸应设连锁控制。

### **4.3.6** 污水预处理系统应设置格栅，并应符合下列规定：

1一级处理应设置粗格栅、细格栅两道格栅，不得超越。粗格栅栅距宜为16 mm ~25mm，细格栅栅距宜为5 mm ~10mm；

2 二级处理工艺要求设置精细格栅（超细格栅）时，其栅距宜为1 mm ~3mm，不应超越精细格栅；

3 每道格栅应设置备用格栅，工作格栅超过4台时，备用格栅不宜少于2台；

4格栅前后应设置自动液位计，对格栅前后的水位进行监测和报警，并能实现紧急控制进水泵的联动运行；

5栅渣清理宜设置专用通道及运输设备，并进行密封处理。

### **4.3.7** 生物反应池曝气器应选用效率高、寿命长、检修频率低的产品，单组曝气模块的输气管道应独立设阀门。

### **4.3.8** 当采用膜生物反应器工艺时，其工艺设计应符合现行国家及行业标准《室外排水设计标准》GB 50014和《膜生物反应器城镇污水处理工艺设计规程》T/CECS 152的规定，膜池应设置移动盖板，膜车间加强防腐和通风换气。膜池应设置起吊装置，上部空间高度应满足设备起吊要求，起吊重量应按湿重考虑。

### **4.3.9** 鼓风机宜选用噪音小、效率高、散热少的设备。鼓风机房应设置隔音、隔振、吸声降噪等措施，内墙设置吸声材料，门采用隔音门。风管宜采用不锈钢材质，外露风管应隔热。

### **4.3.10** 消毒工艺宜结合环保及卫生防护等要求，经技术经济比较后确定。当采用二氧化氯或次氯酸钠消毒时，药品的储存和制备场所应符合国家现行危化品管理的相关要求。

### **4.3.11** 地下空间内的加药间不宜储存和使用危险化学品。药剂储存宜优先采用钢筋混凝土池体，采用成品储罐时应设置围堰。卸药点应集中布置，应配备专用的防滴漏及外溢池，并有完善的冲洗和排水系统。采用地面槽罐车重力或泵压力卸药时，储药池或储罐应配备液位计，液位信号与槽罐车或泵实现联动。

### **4.3.12** 污水处理过程产生的废水应采取密闭管道输送至排空泵房。

### **4.3.13** 污水再生利用方式主要包括景观环境用水、工业用水、城市杂用水等，其水质指标应符合现行国家标准的有关规定，出厂前应设置再生水的水质检测设施。

## 污泥处理工艺设计

### **4.4.1** 污泥处理工艺应综合污泥性质、处理要求、经济条件、占地空间等因素经技术、经济比较后合理选择，宜优先考虑节能、节地、安全性能高的处理工艺。

### **4.4.2** 污泥处理设施的规模应根据污泥产量，综合考虑排水体制、污水处理水量、水质和工艺、季节变化对污泥产量的影响后合理确定。处理截留雨水的污水系统，其污泥处理处置设施的规模应统筹考虑相应的污泥增量，可在旱流污水量对应的污泥量上增加20%。土建应按远期规模统筹考虑一次建成，设备可分期安装。

### **4.4.3** 污泥处理的生产线配置不应少于2条，应独立运行，主要设备设置备用。

### **4.4.4** 污泥处理构筑物及相关设备应集中布置，并独立于其他处理区域。有安全隐患的污泥处理设施不宜设于地下空间内。

### **4.4.5** 污泥处理区域宜设置污泥运输进出通道区，污泥运输进出通道和人员通行通道宜分开设置。

### **4.4.6** 污泥处理全流程及进出料、输送和贮存等过程应采取加强密闭措施。污泥卸料区与地下空间连接区域应设置隔断门，独立收集污泥处理区产生的臭气进行强化处理。

### **4.4.7** 污泥处理系统宜设置脱水污泥应急出料系统。

### **4.4.8** 污泥干化车间和干化产品贮存设施，应符合国家现行有关防火规范的要求。

### **4.4.9** 当要求将污泥含水率降至30%-40%时，宜选用低温干化工艺，可采用污水源热泵为干化设备提供热源。

### **4.4.10** 污泥处理过程产生的废水应采取密闭管道输送至污水预处理单元，高温、高压废气和废液应采取专门的缓冲系统处置后接入后续处理单位。

## 建筑设计

### **4.5.1** 地面建筑物整体风格应与城市总体规划风格一致，与周边环境协调，充分体现集约、绿色、便捷特点。

### **4.5.2** 地下式城镇污水厂的生产车辆出入口与其他出入口宜分开设置、分开管理。在条件时，地面及地下总体布局应尽量做到人车分流，避免流线交叉。

### **4.5.3** 地面宜根据功能使用特点进行分区，可分为厂前区、生产区、公共区、综合开发利用区，避免相互干扰。

### **4.5.4** 布置在地下空间正上方的地面管理及辅助建筑宜设置便捷的通道与地下生产车间相连，宜结合参观、巡视、消防、运输设置电梯。

### **4.5.5** 尾气排放风塔、通风排风口的设计应符合下列规定：

**1** 总平面的布置应有利于通风排放组织；

**2** 风塔的下风位应避开敏感的建筑物和区域；

**3** 风塔建筑造型应简洁美观，并与厂区建筑风格相协调；

**4** 风塔的排放百叶不应将风导向地面，导风可采用平行或向上；

**5** 风塔宜设置方便检修的爬梯；

**6** 风塔应设置满足环保检测监测需要的取样口操作平台及上下通道；

**7** 高空排放的排放塔（排气筒）布置宜与地面景观、周边建筑相结合。当排放塔（排气筒）可能影响航空器飞行安全时，应按现行国家标准《航空工业工程设计规范》GB 51170的有关规定设置航空障碍灯和标志。

### **4.5.6** 地下空间防火分区宜按工艺功能来划分，并符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定。

### **4.5.7** 地下空间顶板宜采用结构找坡，减少找坡构造量，增加地下负一层高度。

### **4.5.8** 地下空间生产防护栏杆设计应坚固耐用、防腐性能良好，局部有检修要求的位置应设置活动栏杆，栏杆底部宜设置防滑、防工具掉落安全挡板。安全疏散楼梯栏杆应符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB50352》的规定。

### **4.5.9** 地下空间顶板防水等级应为一级，其余为二级，上部为绿化的顶板防水层中应设置耐根穿刺防水层。

### **4.5.10** 地下空间内应采用防火、防潮、防腐、耐久、易清洁、便于施工维护的建筑材料，地面材料应防滑和耐磨。

### **4.5.11** 地下空间内应结合防火分区进行防臭分区，有较大臭气污染源的工艺设备和构筑物宜采用分级密封，密封材料应采用气密性好，不易老化的材料。臭气浓度变化较大的不同区域间宜设置防臭门斗。

### **4.5.12** 分期建设的地下空间应预留远期扩建地下通道接口。

### **4.5.13** 当条件适宜时，地面综合体宜结合城市整体开发建设需要，统筹考虑公共设施、主题公园、相关科技展馆及公益体育等综合利用，与周边环境景观相协调，宜与地下厂区同时设计、同时施工、同时投产使用。

### **4.5.14** 设置在消防车道、物料运输车道、消防救援场地和设备检修吊装场地之下的顶板应能承受重型消防车、物料运输车、设备检修起吊车等荷载的压力。

## 绿化景观设计

### **4.6.1** 地面绿化景观整体风格应与区域总体景观风格一致。与周边环境协调，充分体现海绵、生态优先、实用、绿色、因地制宜、美学特点。

### **4.6.2** 地面景观应充分利用现有地形特点、地貌特征、植物景观，因地制宜、因物制宜、因时制宜，创造具有当地特色的景观空间。

### **4.6.3** 园建水体尽量避免跨越地下变形缝。

### **4.6.4** 园建铺装材质及休憩设施选择上，考虑其实用性和耐久性，选择耐久度高、再生材质及设施，减少后期使用和维护的成本。

## 结构设计

### **4.7.1** 结构设计应结合当地工程实际情况执行国家及地方现行有关标准的规定，做到技术先进、安全可靠、经济合理、施工方便、绿色环保，积极采用新材料、新技术。

### **4.7.2** 结构应按承载能力极限状态、正常使用极限状态和耐久性极限状态进行设计。

### **4.7.3** 地下式城镇污水处理厂的结构设计使用年限不应少于50年。结构的安全等级不应低于二级。

### **4.7.4** 地下空间结构主体裂缝控制等级应为三级。结构构件的最大裂缝宽度限值应小于或等于0.2mm，且不得贯通。

### **4.7.5** 地下式城镇污水处理厂的基坑围护结构在周边环境允许条件下宜优先采用无内支撑的支护体系，可根据开挖深度及地质条件及周边环境采用不同支护结构。支护结构类型可分为放坡、土钉墙、桩锚、悬臂桩、双排桩、重力式挡土墙等。

### **4.7.6** 地下污水处理厂的活荷载标准值应考虑各功能单元具体需求确定。其中地下式中板车道应考虑运泥车、消防车等重型车辆荷载，并做好车道引导和分隔，地下式中板其他位置应考虑仓库设备药剂储存、设备堆放等功能要求。未特殊说明部分应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009的相应规定。

### **4.7.7** 地下式城镇污水处理厂的地基基础设计应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007的有关规定。地下主体结构基础等级为甲级。

### **4.7.8** 地下空间应进行结构抗浮计算，勘察报告中应明确抗浮水位，计算时不应计入设备及水自重以及侧壁阻力，其他各项作用均取标准值，应满足抗浮抗力系数不低于1.1。

### **4.7.9** 地下式城镇污水处理厂结构应采用防水混凝土，设计抗渗等级不应低于P8。与土壤、水接触的外壁板应采取防水措施。地下式城镇污水处理厂混凝土中的钢筋应符合抗震性能指标。

### **4.7.10** 水池内壁应采取根据内部介质、区域等采用相应防腐措施。

### **4.7.11** 地下主体结构宜按空间体系进行结构整体分析，并宜考虑结构单元的弯曲、剪切和扭转等对结构内力的影响，分析不同工况条件下各荷载组合作用。

### **4.7.12** 主体结构宜采用变形缝与后浇带或分段跳仓法浇筑相结合的方式进行设计，以减少设置变形缝数量。位于有防水要求部位的变形缝，应设置埋入式止水带，止水带宜采用钢边橡胶止水带。地下主体结构的负二层不宜设置变形缝。

### **4.7.13** 地下式城镇污水处理厂的主体结构底板厚度应大于池壁厚度。

### **4.7.14** 管道、箱涵及进出通道与主体结构连接处，应采取柔性止水连接，并采取措施减少接缝两侧的局部沉降差，同时应采取措施确保管道、箱涵穿越基坑深厚新填土时的结构安全和变形控制要求。

### **4.7.15** 钢筋混凝土墙（壁）的拐角及顶、底板的交接处宜设置腋角。

### **4.7.16** 地下式城镇污水处理厂的顶板结构厚度不宜小于200mm，应采用双层双向配筋。

### **4.7.17** 钢筋的混凝土保护层厚度应根据设计使用年限及地下空间外水土、地下空间内污水、气体环境对混凝土的作用等级等条件综合确定。最低要求应符合表4.7.17的规定。

**表4.7.17各部位钢筋的最小混凝土保护层厚度（mm）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境类别 | | 板、墙、壳 | | 梁、柱、杆 | |
| C25～C45 | ≥C50 | C25～C45 | ≥C50 |
| 一 | | 15 | 15 | 25 | 25 |
| 二 | a | 20 | 20 | 30 | 30 |
| b | 25 | 20 | 35 | 30 |
| 三 | a | 30 | 25 | 40 | 35 |
| b | 40 | 35 | 50 | 45 |

注：1环境类别的划分应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010的有关规定。

2 混凝土保护层厚度不应小于钢筋的公称直径。

**3**板、墙、壳中分布钢筋的混凝土保护层厚度不应小于上表相应数值-10，且不小于10。

**4**基础中纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度不应小于40（有垫层时），地下室底板及外壁迎水面的混凝土保护层厚度为50。

### **4.7.18** 后浇带不应设置在结构复杂的位置。

### **4.7.19** 地下空间构筑物、调度中心、变配电房按乙类设防，其他辅助建筑物按丙类设防。地上结构抗震设防分类应符合现行《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223的相关规定。地下空间结构的抗震等级应符合表4.7.19规定。

**表4.7.19地下空间结构的抗震等级**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设防烈度  设防类别 | 6度 | 7度 | 8度 | 9度 |
| 重点设防类（乙类） | 三 | 三 | 二 | 一 |
| 标准设防类（丙类） | 四 | 三 | 三 | 二 |

### **4.7.20** 抗震墙和框架结构及非结构性构件的抗震措施应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011相关规定。

### **4.7.21** 结构应根据使用年限和环境类别进行耐久性设计，并符合现行国家标准《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476的有关规定。钢筋混凝土的强度等级、水胶比、氯离子含量、碱含量应根据设计使用年限及地下空间外水土、地下空间内污水、气体环境对混凝土的作用等级等条件综合确定。

## 通风与除臭设计

### **4.8.1** 地下式城镇污水处理厂宜结合周边环境统筹考虑通风方式，地下空间优先采用自然通风。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与机械相结合的联合通风。

### **4.8.2** 通风与除臭系统应贯彻全过程控制理念，在设计、施工、验收及运行管理的各环节，严格做好通风换气、臭气源密闭、臭气有效收集和集中处理，通风系统宜与有毒有害气体检测仪表联动控制，实现地下空间环境的有效控制。

### **4.8.3** 通风系统应按不同功能区域单独设置，横向不宜跨越防火分区。机械通风系统应进行风量平衡及热平衡计算，计算参数及全面排风量应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的有关规定。

### **4.8.4** 地下空间应统筹兼顾通风系统和除臭系统的流速场，合理组织气流，并应满足余热和余湿排除、臭气浓度控制的要求。

### **4.8.5** 参观通道应与臭气产生源隔离，并设置独立的新风系统，维持正压状态，保证空气质量清新。

### **4.8.6** 事故排风系统的吸风口应设在有毒有害气体放散量最大或聚集最多的地点。事故排风的死角处应采取导流措施。事故通风换气次数不应少于12次/小时。

### **4.8.7** 散发臭气的池体和设备，宜采用小空间单独封闭，分区负压收集、就近处理。当不具备就近处理条件时，应将多个小空间臭气分别收集后集中处理。臭气源的密封方式包括空间隔离、设备加盖或加罩密封等。

### **4.8.8** 操作和巡视人员不应直接暴露在密闭的臭气散发源内，操作和巡视频繁的空间应加强通风并维持正压。

### **4.8.9** 湿度要求较高或人员经常进入的地区宜设置有效的除湿措施。

### **4.8.10** 通风除臭设计除符合国家现行标准外，还应执行广东省现行标准《城镇地下污水处理设施通风与除臭处理技术标准》DBJ/T 15-202的规定。

## 电气设计

### **4.9.1** 地下式城镇污水处理厂电气设计应根据工程规模、工艺流程、运行管理、电业电网供电及管理要求确定。

### **4.9.2** 供电系统应按二级负荷设计，地下式城镇污水厂内的重要部位应按一级负荷设计，设置备用应急供电设施，并应符合现行国家及行业标准《供配电系统设计规范》GB 50052和《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》CJJ/T 120的有关规定。

### **4.9.3** 供电系统需设置多个变电所时，宜采用两级供电方案，设置总变电所和分变电所。变电所宜靠近负荷中心，方便设备和电缆进出，并应符合现行国家标准《20kV及以下变电所设计规范》的有关规定。

### **4.9.4** 地下式城镇污水处理厂的变电所、配电间、控制室不应设置在地下空间的最底层。

### **4.9.5** 地下空间内变电所、配电间、控制室应独立房间布置，带变频、软启动的控制柜宜设置在控制室，配置独立的新风或空调系统。

### **4.9.6** 进出地下空间的线缆宜通过电缆竖井敷设，并应采取防水措施。电缆穿墙部位宜采用防水耐火组件。电缆沟、电缆井宜采用独立的排水系统。

### **4.9.7** 变压器布置在地下空间时，不应采用油浸式设备，宜采用干式节能型变压器。

### **4.9.8** 地下式城镇污水处理厂的电气设备应设置防潮防腐措施。

### **4.9.9** 地下式城镇污水处理厂的电缆宜采用阻燃电缆，消防设备电缆应采用耐火电缆。

**4.9.10** 地下空间内应设置正常照明和应急照明。照明灯具应选用防潮防腐节能灯具，防爆区域应采用防爆灯具。地下空间可采用光导照明等利用自然光的照明装置。

### **4.9.11** 地下式城镇污水处理厂各区域照明标准可按表4.9.11的规定取值，并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的相关规定。

表4.9.11 各区域照明标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 区域 | 参考平面 | 照度标准值（lx） | 照明功率密度限值（W/m²） |
| 1 | 地下厂区内操作区域 | 操作位平面 | 100 | ≤3.5 |
| 2 | 主通道、风机房、泵房 | 地面 | 100 | ≤3.5 |
| 3 | 污泥脱水机房、加药间 | 0.75m水平面 | 150 | ≤5.0 |
| 4 | 深度处理间 | 0.75m水平面 | 100 | ≤3.5 |
| 5 | 中央控制室、化验室 | 0.75m水平面 | 300 | ≤8.0 |
| 6 | 变电所、配电室 | 0.75m水平面 | 200 | ≤6.0 |
| 注：对于结构复杂、空间狭小、视觉对操作安全有重要影响的作业场所，作业面或参考平面的照度标准值可按现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范建筑照明设计标准》 GB 5003455015的分级提高一级。 | | | | |

### **4.9.12** 地下式城镇污水处理厂宜设置智能照明控制系统，对不同工况的不同照度进线控制，提高照明效率及有效节能。

### **4.9.13** 电气设备效能及选型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 的有关规定。

### **4.9.14** 地下式城镇污水处理厂防雷接地应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

### **4.9.15** 地下式城镇污水处理厂电气设计宜优先采用“可再生能源利用”相应技术，促进节能降耗、实现智能控制，保障人员安全和运行安全。

## 自控及智能化设计

### **4.10.1** 地下式城镇污水处理厂的自控及智能化系统应结合工程规模、工艺流程、运行管理、环保监督、智慧水厂、经济条件等要求合理确定，宜设置检测系统、自动化系统、信息化系统和智能化系统。

地下式城镇污水处理厂的控制模式推荐采用无人值守的全自动控制方式，现场设备可实现就地无人化、智慧化控制；工作人员可在中控室对现场设备进行集中监管，达到正常运行时现场无人操作，工作人员定时巡检。

### **4.10.2** 地下式城镇污水处理厂检测仪表配置应根据环保监督、工艺流程、运行管理、自动化程度等因素确定。进出水应设置水量、水质在线监测仪表，工艺处理单元应设置保障运行、监管所需的检测仪表。

### **4.10.3** 地下式城镇污水处理厂必须设置氨、硫化氢、甲烷等有毒有害气体检测仪表和报警装置，宜设置氧气测量仪和温/湿度测量仪，设置位置应包括下列区域：

1 预处理、生物处理、污泥处理、调蓄池、排空泵房等处理区域；

2 管廊、公共楼梯间、辅助车间等巡检区域；

3 操作空间内；

4 其他易产生有毒有害气体的密闭空间、臭气易聚集区域。

### **4.10.4** 地下式城镇污水处理厂各级泵房进、出水处应设置液位检测仪表和报警装置，并应与泵组控制系统联动**。**

### **4.10.5** 自动化系统应采用“集中管理、分散控制”的控制模式，由中央控制室进行集中监视、控制和管理全部工艺流程和设备的运行，具有信息收集、处理、控制、管理和安全保护功能，并符合下列规定：

1 自动化系统应采用信息层、控制层和设备层三层结构形式；

2 设备控制应设置基本、就地、远程三种控制方式；

3 控制器和通信网络结构应采用冗余配置；

4 操作系统和开发工具应运行稳定，易于开发，操作界面方便。

### **4.10.6** 地下式城镇污水处理厂的信息化基础设施建设应符合下列规定：

1 地下空间应设置固定电话系统，人员出入口、主通道、重要区域、变配电间、控制室等处应设置通信点；

2 地下空间应设置无线通信信号覆盖系统、移动通信室内信号覆盖系统；

3 地下空间应设置无线对讲系统、广播系统。

### **4.10.7** 地下式城镇污水处理厂宜根据运行管理需求设置生产管理信息平台，采用移动互联网技术设置移动终端应用系统。

### **4.10.8** 地下式城镇污水处理厂应设安全防范系统，并应符合下列规定：

1 应设置视频监控系统，周界、各类通道、人员出入口等处应设置安防视频摄像机；主要工艺设备、变配电间和控制室等处应设置生产管理视频摄像机；

2 人员出入口、逃生通道、变配电间和控制室等处宜设置门禁系统；

3 地下空间出入口、主要通道宜设置安全报警系统；

4 可设置电子巡更系统、人员定位系统。

### **4.10.9** 地下式城镇污水处理厂应设置智能化应用系统，系统控制内容及设置宜符合下列规定：

1 地下空间宜设置智能照明控制系统；

2 加药系统宜设置智能加药系统；

3 生物处理系统宜设置智能生化控制系统；

4 宜设置智能电能监控系统；

5 厂区多级提升设备及辅助设备宜根据工艺要求设置联动控制系统；

6 可结合运行管理需求设置智能巡检设备。

### **4.10.10** 地下式城镇污水处理厂宜建设从生产到运行管理和决策的智慧污水系统，实现城镇或区域污水处理工程大数据管理、互联网应用、移动终端应用、地理信息查询、决策咨询、设备监控、应急预警和信息发布等功能。

### **4.10.11** 智慧污水系统应建立具有对接智慧水务技术条件的综合管理平台，并与其他管理部门信息互通。

## 消防设计

### **4.11.1** 地下式城镇污水处理厂的耐火等级应符合下列规定：

1 地面建筑不应低于二级；

2 地下空间为一级。

### **4.11.2** 各构（建）筑物火灾危险性应根据污水处理过程中使用或产生的物质性质及数量等因素划分，并符合表4.11.2的规定。当同一防火分区含有两种或以上火灾危险性分类建筑时，应按火灾危险性较大的类别确定。

**表4.11.2构（建）筑物的火灾危险性分类**

| 建筑类别 | 火灾危险性类别 |
| --- | --- |
| 生产调度中心 | 丁 |
| 高压变配电房 | 丁 |
| 地面其他建筑 | 戊 |
| 地下空间—配电房 | 丁 |
| 地下空间—配电房以外建筑 | 戊 |

### **4.11.3** 地下空间的消防设计应符合下列规定：

1 地下空间防火分区应按照工艺功能进行划分，宜通过设置自动灭火系统扩大防火分区面积，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定；

2 无人员经常停留的设施管廊区域防火墙分割间距不应超过200m；区域内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于100m，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或操作层处理区的独立安全出口，该区域可不计入相应防火分区的允许建筑面积；

3疏散楼梯、避难走道、最远疏散距离等的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定；

4 地下空间有装修要求时应选用不燃材料；

5当防火分区面积或其他防火措施突破现行国家标准规定时，应组织专题研究、论证；

6消防水池应设置水位监测系统并接入消防控制室。

### **4.11.4** 地下式城镇污水处理厂的建筑内应设置灭火器，并应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140的有关规定。

### **4.11.5** 地下式城镇污水处理厂的室内外消火栓系统、自动喷水灭火系统的设计应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974和《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084的有关规定。

### **4.11.6** 地下空间内发电机房、变电所、配电间宜设置气体消防，并应符合现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370的有关规定。

### **4.11.7** 地下式城镇污水处理厂应设置消防控制室，并宜布置在生产管理建筑内的首层或地下一层，靠外墙部位，疏散门应直通室外或安全出口。

### **4.11.8** 建筑消防通风排烟系统应符合下列规定：

1 建筑消防通风排烟系统的设置、防烟分区的划分、设备材料的选用等内容，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251和广东省现行标准《城镇地下污水处理设施通风与除臭处理技术标准》DBJ/T 15-202的有关规定；

2无可燃物且无人员经常停留的地下空间操作层处理区，可不设机械防排烟设施；

3地下空间中机动车行通道可按现行国家标准《汽车库、修车库停车场设计防火规范》GB 50067的有关规定执行，可采用自然排烟方式或机械排烟方式，当车行通道内设置机械排烟系统及补风系统时，可与平时通风系统设备兼用；

4 无可燃物且无人员经常停留的地下设施管廊区域，通风防排烟措施可参照现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838的有关规定；

5 地下排水设施中超过两层或总高度超过10m的防烟楼梯间及前室和地下空间内部避难走道应设置机械加压送风系统，且机械加压送风系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016及《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251的有关规定；其他防烟楼梯间及前室的自然通风条件符合现行国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251的有关规定时，可采用自然通风系统进行防烟；

6 通风系统送回风管穿越机房及防火分区隔断处，均应设置70℃熔断的防火调节阀，通风风管应采用不燃材料；

7排烟风机前应设置排烟防火调节阀，当烟气温度达到280℃时，排烟防火调节阀应熔断关闭，相应排烟风机应联锁停止运行；

8兼作防排烟用的通风空气调节设备应由消防系统控制，并应在火灾时能切换到消防控制状态。火灾时排烟风机以及与之相关的加压送风机启动时，其余风机、空调系统均应停止运行；

9消防通风与排烟系统的监测与控制、机房设计及设备系统选型、管道、阀门、配件、保温材料的设计与安装，均应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的有关规定；

10消防通风及防排烟系统的材料及配件，应防火不燃、防腐防潮。

### **4.11.9** 地下式城镇污水处理厂的火灾应急照明和疏散指示，应符合下列规定：

**1**应急照明采用电源集中控制系统，疏散照明连续供电时间不应少于60分钟；

2 消防水泵房、配电室等发生火灾仍需工作值守区域应同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志；

3高低压配电室应急照明照度标准（0.75m水平面）不应低于20lx；

4 变压器室应急照明照度标准（0.75m水平面）不应低于15lx；

5 楼梯间、前室或合用前室的疏散照明和疏散通道地面照度标准不应低于5lx；

6鼓风机房、泵房疏散照明地面照度标准不应低于15lx；

7 地下大空间疏散照明地面照度标准不应低于1.5lx。

### **4.11.10** 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。

### **4.11.11** 设置在同一防火分区的防火卷帘、消防排水泵等自带控制箱的设备，其供电电源可由本防火分区的消防双电源自动切换后单回路供电。

### **4.11.12** 地下式城镇污水处理厂可不设置火灾剩余电流报警系统。

### **4.11.13** 消防配电线路应满足火灾时连续供电的需要，其敷设应符合下列规定：

**1**主干线、消防水泵、消防控制室、防烟及排烟风机房的消防用电设备和消防电梯的电源电缆应采用矿物绝缘类不燃性电缆；

**2**消防配电线路与其他配电线路应分别配管或在不同的封闭式金属桥架敷设；条件困难且消防线路较少时，可在同一封闭式金属桥架设防火隔板分开；

**3**消防配电线路的两回路电源宜分开敷设。需敷设在同一桥架内时，应在桥架内设置防火隔板；

4消防配电线路暗敷时，应穿管并应敷设在不燃性结构内且保护层厚度不应小于30mm；

5配电线路的电线和电缆成束敷设时，应选用阻燃型。

6 有防腐、防爆要求的用电设备布线，应采用穿金属管布线、暗敷。

**4.11.14** 火灾自动报警系统应符合下列规定：

1 宜采用感烟火灾探测器；

2 出入口及逃生通道宜设置火灾报警器；

3 地下空间内宜设置消防应急广播系统，可与广播系统合用；

4 应根据消防控制要求设计消防联动控制。

## 安全生产

### **4.12.1** 地下式城镇污水处理厂应配备完善的安全措施防范安全风险。

### **4.12.2** 地下空间的车道出入口、电梯口、楼梯口、通风口、采光口以及其他与地面相连的洞口等应设置排水沟、防汛挡板、遮雨棚等防汛措施。从地面层进入地下层设备吊装孔、电缆或各类管线进出口等孔洞，应采取防进水措施，防止雨水进入地下空间。

### **4.12.3**进水区域操作层标高应高于总进水管最高运行水位。

### **4.12.4**地下空间进水闸门、进水泵房、中间提升泵房、出水泵房、重要处理构筑物应设液位连锁控制，防范构筑物溢流。

### **4.12.5**地下式水处理厂的污水、污泥处理单元宜设置应急超越设施。

### **4.12.6**地下式城镇污水处理厂应针对建筑及火灾特点，结合实际情况采取严格的防火措施，并符合国家现行标准的有关规定。

### **4.12.7**地下式城镇污水处理厂应在安全隐患处设置警示标识、防护设施，地下空间内人员参观活动区域宜设置路线引导标识。

### **4.12.8** 当需要投加危险化学品时，药剂制备或储存设施应设置在地下空间外。

### **4.12.9**污水污泥处理区工作场所应满足职业病危害因素检测要求，并应符合国家对工作场所有害因素职业接触限值的有关规定。

### **4.12.10**地下空间应在出入口、逃生口、进水口、排放口、取样点、处理构筑物、设备、管线等设置明显标识，设备和管道的标识应符合现行行业标准《城市污水处理厂管道和设备色标》CJ/T 158及各专业管线涂色的有关规定。

### **4.12.11** 应在池顶、罐顶、洞口、坑边、高台等临边设置防护栏，构筑物、建筑物的防护栏及扶梯应牢固可靠；防护栏应高于1.2m，防护栏、楼梯、高台等位置宜设置100mm高的踢脚板。防护栏高度要求应按照国标GB 4053.3。

# 施工、验收和移交

## 一般规定

**5.1.1** 地下式城镇污水处理厂工程项目建设应依据各项行政批复、合同规定、业主明确需求确认建设目标和内容。

**5.1.2** 施工单位应组建项目管理机构，完备各项准备工作，建立健全安全、质量、环保和职业健康管理体系。

**5.1.3** 施工前应根据工程需要重点做好施工影响范围内的下列调查研究：

1 现场地形、地貌、构（建）筑物、各种管线、进出厂干管管位情况、其他设施及障碍物现状；

2工程地质和水文地质资料；

3 工程用地、交通运输、疏导及其环境条件；

4 工程外运土方消纳处置场所；

5 工程开挖土方土质及可回用情况。

**5.1.4** 地下式城镇污水处理厂工程施工应在完成施工调查、全面掌握施工条件、熟悉设计文件的基础上编制施工组织设计，关键的分项分部工程应编制专项施工方案；施工组织设计、专项施工方案的编制和审批管理应符合现行国家标准《市政工程施工组织设计规范》GB/T 50903、《建筑施工组织设计规范》GB/T 50502的有关规定。

**5.1.5** 施工前应全面审核设计文件，全面理解设计意图，加强现场核对，掌握工程信息，找出设计文件不妥之处，提出优化、改善设计建议，及时报送建设、设计、监理等相关单位，通过建设单位组织图纸会审工作，使得工程设计更趋于合理科学。及时完善审核手续，保存审核记录。涉及设备安装的预埋件、预留孔洞以及设备基础等有关结构施工，在施工前应核对工艺图纸，必要时核对设备厂家安装图纸，施工中应要求设备安装单位参与复核、检查。完善设计交底、地下管线交底、工程交接桩等手续。

**5.1.6** 地下式城镇污水处理厂施工场地布置应综合考虑临时交通、加工场地、周转材料堆放场地、机械设备临时堆放场地、土方临时堆场等。

**5.1.7** 工程施工过程中应确保环保设施、安全设施、职业病防护设施与主体工程同时实施。

**5.1.8** 施工场地宜采取封闭管理，设置门禁管理系统，对所有施工人员进行实名制管理，施工厂区进行封闭管理，所有人员进出场必须经过实名制门禁系统进行登记。

**5.1.9** 地下式城镇污水处理厂现场应设置视频监控系统；施工现场塔吊应采取安全防碰撞等措施。

## 构（建）筑物施工

**5.2.1** 施工前，建设单位应组织测绘单位、施工单位、监理单位等有关单位进行现场交桩，施工单位对所交桩进行复核测量，控制点与加密控制网应报监理单位审批后方可使用；应对控制点中重要的控制坐标采取有效保护措施，确保施工全过程控制点不受扰动；原交桩点位若有遗失或破坏，应补钉桩校正，并应经相应的技术质量管理部门和人员认定后使用。

**5.2.2**地下式城镇污水处理厂各施工分区应采用相同的临时水准点、临时控制网，各分区临时水准点、轴线桩及构筑物施工的定位桩、高程桩应经过复核后方可使用。

**5.2.3**地下式城镇污水处理厂基坑支护与土方工程施工应符合设计及相关规范的要求。基坑工程应编制安全专项施工方案，方案应包括基坑支护方案、土方工程方案、基坑监测方案、基坑降排水方案及应急预案。基坑工程安全专项施工方案应经专家论证通过后方可实施。

**5.2.4**基坑支护结构的选型应根据工程地质与水文条件、开挖深度、周边环境条件，综合考虑安全性、施工便利性、工期等因素，进行技术经济论证。在条件允许时宜优先考虑桩锚等无内支撑支护体系。当必须采用内支撑支护体系时，应注意格构柱规避结构池壁、柱、主梁、预制构件等，支撑平面高度应考虑地下箱体梁板结构标高，并合理设计拆除工况，内支撑梁底标高宜高于对应层间板1 m～1.5m。

**5.2.5**基坑支护与地下空间之间的净空宜不小于1.5m。

**5.2.6** 基坑支护桩施工应根据地质条件选择合适的机械，采取有效措施，确保支护桩施工质量、防止侵嵌基坑空间、保证基坑安全。

**5.2.7** 基坑应结合工程地质情况、水文地质条件、支护结构形式等综合考虑设置降排水措施，应按设计要求设置变形观测点及水位观测井。

**5.2.8**基坑土方开挖应严格按照设计要求及开挖方案施工，不得超挖。基坑周边堆载不应超过设计规定。土方开挖完成后应立即施工垫层，封闭基坑，并应及时进行防水及底板施工。

**5.2.9**地下式城镇污水处理厂基坑施工期间应进行基坑安全监测。

**5.2.10** 地下式城镇污水处理厂应合理安排施工顺序。

**5.2.11**地下式城镇污水处理厂结构施工应按“先深后浅、先下后上”的顺序进行，并综合考虑各分区构筑物施工的相互影响。

**5.2.12**模板和支架体系应编制专项施工方案，按规范审批后实施，支架体系的设计应综合考虑结构形式、施工工艺、施工设备及材料等条件，同时应便于钢筋制安、模板安装及混凝土浇筑。

**5.2.13**大体积混凝土浇筑应编制专项施工方案，确定浇筑顺序、降温及养护措施。混凝土宜以变形缝、后浇带为单元，分段分层连续浇筑；混凝土浇筑施工前，钢筋、模板、脚手架等工序均应施工完毕，止水带、预埋件、预留孔洞安装到位，并经隐蔽验收合格。

**5.2.14**混凝土工程施工基本规定：

1 混凝土原材料的质量控制应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的相关规定执行；

2 主体结构混凝土宜采用同品种、同强度等级的水泥拌制；也可按底板、池壁、顶板以及分区等分别采用同品种、同强度等级的水泥拌制；

3 外加剂的质量及技术指标应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119和有关环境保护的规定，并通过厂家参数建议、试验确定其适用性和用量；不得掺入含有滤盐成分的外加剂；

4 混凝土配合比设计，应保证结构设计要求的强度、抗渗和抗冻性能，并满足施工工艺的要求。应选用有一定自补偿性能的材料配比，在满足设计和施工的前提下，应适量降低水泥用量；

5 混凝土浇筑必须在模板和支架检验符合施工方案要求后进行，入模时应防止离析，连续浇筑时每层浇筑高度应满足振捣密实的要求；

6 地埋式污水处理厂一般箱体占地面积较大，中部混凝土浇筑相对困难，应编制混凝土施工专项方案，对混凝土布料方法进行设计，选择可靠的混凝土布料设备，确保混凝土供应连续，防止形成冷缝；

7 变形缝处止水带下部、施工缝止水钢板下部以及腋角下部的混凝土浇筑作业，应确保混凝土密实，且止水带等不发生位移或严重变形；

8 浇筑大体积混凝土结构时，应有专项施工方案和相应的技术措施，有效控制混凝土入模温度，控制混凝土里表温差；

9 对于工艺上无承重要求的填充、找坡等二次构件、基坑周边等狭小空间回填等，可选用泡沫混凝土，减少对结构的压力，同时更为经济；

10 底板、池壁等大方量混凝土需保证混凝土浇筑的连续性；

11 由于地下空间一般长度较长，必须设置膨胀加强带或后浇带，优先考虑膨胀加强带，或者底板采用膨胀加强带，池壁采取后浇带的方式。

**5.2.15** 构筑物施工完成后应按设计及规范要求开展各类功能性试验。功能性试验应包括池体的满水试验、承压水池的气密性试验、顶板蓄水试验、管道功能性试验等。

**5.2.16**构筑物外墙防水应在基坑回填前完成，池体内防水、防腐应在池体满水试验合格后、设备安装前完成；防水、防腐涂料应涂刷均匀，无脱皮、漏刷、流坠、皱皮、厚度不均、表面不光滑等现象；作业现场应采取通风、防火、防毒措施。

**5.2.17** 防水及防腐基本规定：

1 地下空间构筑物水池功能分区的外池壁内侧应先做防水，再做防腐，其他部位只做防腐，所有受水汽影响的池壁和顶板均应做防腐；

2 地下空间外应连续设置建筑防水措施，底板防水宜采用TPO卷材等反粘型防水卷材；

3 墙面防水涂料建议采取可固化的柔性材料，防水卷材建议采用自粘型防水卷材，防水层外应设置砖砌体或预制保护砌块等硬防护；

4顶板防水保护层可不设置钢筋网片；

5 构筑物的防水、防腐、保温层应按先行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108、《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212等的相关规定执行；地下空间完工及时进行顶部防水施工，并应及时进行基坑及顶板回填，不宜长期暴露。

## 机电设备安装与调试

**5.3.1**应在土建设备基础已完成、混凝土强度及预留预埋件达到设计要求的前提下、进行设备安装。

**5.3.2** 安装工程实施前宜对大型设备进行安装模拟，预留临时或永久设备吊装孔。安装工程应制定有限空间作业应急预案，配合满足作业需求的设施设备，作业流程有完整的审批及监管流程。

**5.3.3**设备开箱验收应符合下列规定：

1 设备开箱验收参加单位应包括建设单位、设备安装施工单位、监理单位、设备制造商，设备开箱检查记录应经开箱验收小组签字确认；

2 设备及主要装配件的规格、型号等应符合设计要求；设备铭牌应完整清晰，设备无破损、表面涂层无锈蚀；

3设备附件、专用工具、备品备件应齐全，数量应与装箱单一致；设备出厂合格证书、试验检验报告、安装使用说明书等技术文件应完整；

4进口设备应有原产地证明、海关报验单。

**5.3.4**设备及管线施工采用的各种计量和检测工具、仪器、仪表、设备，应符合国家现行标准规定，精度等级满足被检测项目精度要求。

**5.3.5**闸门和堰门调试时应分别进行有电、无电状态调试，门板启闭试验应大于三次；螺杆旋合应平稳，门板应无卡位、突跳现象，电动启闭机的过载保护应灵活可靠、限位准确。

**5.3.6** 潜水搅拌器、推流器在安装前应复核基础位置、标高；支架的中心位置、导轨固定架的位置和标高应符合设计要求。

**5.3.7** 膜处理设备安装前应复核预埋件、模架支架、滑道、滑轨、滑杆等的数量、位置标高等尺寸是否符合设计规定和厂家要求；池内应清扫干净、无杂物。

**5.3.8**紫外消毒装置的安装应符合设备技术文件及安装说明书的要求；紫外消毒模块性能应符合现行国家标准《城市给排水紫外线消毒设备》GB/T 19837的有关规定。

**5.3.9**污泥脱水、干化设备的安装及性能要求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 的有关规定，也应符合设计文件及设备厂家技术文件的要求。

**5.3.10** 除臭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；风管的制作安装应符合现行国家标准《通风与空调工程施工规范》GB 50378 的规定；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。通风除臭相关施工参数还应符合现行广东省标准《城镇地下式污水处理设施通风与臭气处理技术标准》DBJ/T 15-202的规定。

**5.3.11** 电气设备的安装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、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169、《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、《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GB 50147和《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254的规定。

**5.3.12**地下空间设备间等部位设置的配电箱、控制箱等进线线槽敷设宜应采用上进线形式。

**5.3.13**设备带电调试前应对工作接地、保护接地等接地电阻进行测试，合格后方可进行设备调试送电工作。

**5.3.14** 在设备单机调试完成后，应编制联动调试方案，调试方案经审批完成后方可进行联动调试，联动调试时间不应小于72小时；设备调试应符合现行国家标准《城镇污水处理厂工程施工规范》GB 51221 的有关规定。

## 工程验收

**5.4.1**地下式城镇污水处理厂的工程质量验收应由建设单位或监理单位（缺质检单位）组织，施工、监理、勘察、设计、运营等单位参加。

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

**5.4.3**构（建）筑物工程的单位（子单位）工程、分部（子分部）工程、分项工程和检验批的质量验收合格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 、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141及《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334的有关规定。

**5.4.4**安装工程的单位（子单位）工程、分部（子分部）工程、分项工程的质量验收合格应符合现行国家标准《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB 50252 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的有关规定。

**5.4.5**地下式城镇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。

**5.4.6**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、振动、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单位出具的试验、实验、检测等报告，应核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。

**5.4.7**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。

**5.4.8**建设单位收到工程综合竣工验收申请报告后，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。

**5.4.9** 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。

**5.4.10** 地下式城镇污水处理厂综合竣工验收合格后，建设单位应及时提交工程综合竣工验收报告。工程竣工验收报告应包括工程概况，建设单位执行基本建设程序情况，对工程勘察、设计、施工、监理等方面的评价，工程竣工验收时间、程序、内容和组织形式，工程竣工验收意见等内容。

## 工程移交

**5.5.1** 工程验收移交前，工程承包单位应依据相应规定编制项目档案资料。

**5.5.2** 工程移交时应同步移交工程所有应移交资料，移交资料应符合《建设工程质量管理条例》（国务院第279号令）的规定DA/T28-2018《建设项目档案管理规范》的规定。

# 运行和维护

## 一般规定

**6.1.1** 运行应遵守国家现行法律法规及国家现行行业标准《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60、《城镇污水处理厂运行监督管理技术规范》HJ 2038、《城镇地下式污水处理技术规程》T/CECS 729、《地下式城镇污水处理厂工程技术指南》T/CAEPI 23等相应规定，重点关注防汛防淹、防有毒有害气体泄漏、防火防爆、防高空坠落和有限空间作业安全、设备故障或人为操作不当引起的事故。

**6.1.2** 应根据国家相应规定制定适合本厂的运行方案、管理制度、岗位操作规程、设施及设备维护保养手册、事故应急预案、安全生产管理制度、职业病卫生管理制度、消防管理制度，并定期修订。

## 运行管理

**6.2.1** 地下式城镇污水处理厂应结合实际建立、健全运行管理制度，编制相应的《地下式城镇污水处理厂管理手册》，手册每年至少应更新1次。

**6.2.2** 应根据国家相应规定定岗定员，设置管理人员、专业技术人员、生产人员、辅助人员、专职安全管理员、专职职业病卫生管理员。相应人员应熟悉地下厂区空间布局，经过技术培训和生产实践，考试合格后方可上岗。所有机电设备、有限空间和高低压的操作人员必须经过岗位操作培训，必须持证上岗，并应定期考核。

**6.2.3** 应设置完整的安全操作规范及流程，对各类设施、设备、管道的运行状况完整记录，对设施、设备运行控制的使用和操作应制定标准操作规程。进水速闭闸阀、进水提升水泵、污泥提升泵、在线仪表等重要设备及仪表应增加巡检和维护频次。

**6.2.4** 宜对提升泵房、沉砂池、生化反应池、二沉池等地下水池等制定合理完善的清淤方案，包括停产复产计划、人员配置及安全保障、沉积物的清淤及输运方式。

**6.2.5** 宜统筹考虑建立不同污水系统之间调度机制，运行管理应实现智慧管理及控制。

**6.2.6** 应对生产厂区划分清晰的厂界，并应设置明显的标识，严禁非工作人员进入生产厂区。

**6.2.7** 厂区运行管理单位对于进出地下厂区的物品、车辆和人员，进行严格的审查和登记，加强管理。应制定外来人员参观指导流程，做好专业指导和安全管理，外来人员进入厂区内应佩戴防护用品。

**6.2.8** 地下式城镇污水处理厂各处理单元应设置相应的工艺流程图、设施管廊层现状图、自控系统供电系统图等，各岗位应有完善的操作规程或指示标识。

**6.2.9** 地下空间内易发生事故危机安全的场所和设备应设置安全警示标识，并在生产场所、作业场所的紧急通道和出水口设置醒目的标志和引导标识，地下厂区车行道入口处应设置限重、限速、限高标识。

**6.2.10** 对需要迅速发现并引起注意和警戒，以防发生事故的设备、管道涂有安全色。

**6.2.11** 生产巡查人员在岗期间应携带巡检装备包，巡检装备包应包括采样工具、检测仪表、记录工具、通信工具、安全防护用品、应急救援用品等，巡检人员可根据实际情况选择携带具有针对性的安全防护装备。

**6.2.12** 操作人员进入密闭空间进行检修维护前，应强制通风换气，测试安全后方可进入，作业时必须穿戴好必要防护装备，保持连续通风，并有专业救援人员旁站。

**6.2.13** 项目应设置完善的运行监控系统，应设置保障人员安全的在线监测系统及相应措施。

**6.2.14** 宜建立地下厂区运营管理全流程的信息化管理平台，实现生产控制精细化和节约化、工艺调度实时化和最优化、日常管理系统化和制度化、操作规范化和人性化。

## 日常维护

**6.3.1** 应根据实际情况建立合理的维护保养制度，宜编制《维护保养手册》规定维护保养的步骤、间隔和记录。

**6.3.2** 设施、设备应进行分类管理和维护。

**6.3.3** 应建立设备台账与设备档案，并制定巡检路线，机械通风及防排烟等系统每周应至少检查2次，厂区内应具备良好的通风条件；生物除臭管道和装置每周应至少检查与维护2次，有毒有害气体应经处理后达标排放。重要设备及其附属设施等每周应至少检查与维护2次，应确保正常运转。

**6.3.4** 格栅井、泵房集水池、沉砂池、生物反应池、二次沉淀池、污泥储池、污泥泵房等地下有限空间的清淤、检修等作业应符合《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205、《地下有限空间作业安全技术规范》DB 11/852 的有关规定。

**6.3.5** 栅渣、浮渣、砂砾和污泥等清理宜设置专用通道及运转设备，输送系统每周应至少维护保养2次。

**6.3.6** 应在充分保护环境的前提下，做好每年例行大修工作。

**6.3.7** 设施、设备维修前，应做好必要的检查，并制定维修方案及安全保障措施；设施、设备修复后，应及时组织验收，合格后方可交付使用。

**6.3.8** 水质、气体、噪声等检测仪表宜加强检查和校验频率，确定仪表检测准确有效。

**6.3.9** 各类阀门检查频次应根据阀门重要性判断，普通阀门每周应至少做2次启闭试验，丝杆等部位应加注润滑油脂，电动闸阀的限位开关应每月检查1次；重要阀门检查应增加检查及维护频次。

**6.3.10** 巡查人员每日巡查中，应对管（渠）的过流流量进行监测，管（渠）道不得出现堵塞、积泥等异常现象；集水坑坑底泵应每周至少检查2次，并切换备用泵使用。

## 应急管理

**6.4.1** 应建立常规异常事故及突发事故应急处理工作机制，制定相应异常排除和应急处理预案。

**6.4.2** 应重点关注进水水量、水质变化，针对不同水量及水质情况，启动相应防淹措施和工艺调整预案。

**6.4.3** 应建立除臭系统、有毒有害气体预警机制，确保事故工况下能满足除臭及有毒有害气体监控要求。

**6.4.4** 应针对地下空间池壁或池顶的渗水异常，设置处置规范及流程，并应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108的有关规定。

**6.4.5** 应保证应急设备与物资充足，并设置在固定区域及明显标识。应急设备物资应包括消防器材、防淹防洪器材、通风器材、防毒防臭器材、应急电源及搜救器材、应急药品、应急通讯及视频显示设施、应急交通设施等。应在每月至少2次的检查中做好记录、补充、更换等工作。

**6.4.6** 应针对事故应急处理能力每年至少进行l次应急预案的培训和演练，演练应做好记录，反馈应急预案的评审和修改。

## 职业健康

**6.5.1** 地下式城镇污水处理厂的职业卫生应符合现行国家标准 GBZ 1、GBZ 2.1、GBZ 2.2 和 GB 12801及相关地方标准的规定。

**6.5.2** 运行管理、操作和维护人员应定期进行劳动安全培训，应经过安全、卫生知识培训和考核，掌握本岗位生产技能和应急处理、紧急救护的方法。各岗位人员应考核合格后上岗工作。

**6.5.3** 运行管理、操作和维护人员应按照《个体防护装备选用规范》GB 11651 和国家发布的劳动防护用品配备标准等有关规定，配备劳动防护用品。劳动防护用品应准备充足，并定期检查和更换。地下厂区出入口位置宜设置检查岗，检查操作人员是否佩戴好相应的安全防护用品。

# 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：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

**2**）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

**3**）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

**4**）表示有选择，在一定条件下可这样做的，采用“可”。

**2**条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

《地表水环境质量标准》GB 3838

《恶臭污染物排放标准》GB 14554

《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918

《污水处理设备安全技术规范》GB 28742

《工程结构通用规范》GB 50001

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 50002

《建筑与市政地基基础通用规范》GB 50003

《砌体结构通用规范》GB 50007

《混凝土结构通用规范》GB 50008

《建筑结构荷载规范》GB 50009

《混凝土结构设计规范》GB 50010

《建筑抗震设计规范》GB 50011

《室外给水设计标准》GB 50013

《室外排水设计规范》GB 50014

《建筑给水排水设计规范》GB 50015

《建筑设计防火规范》GB 50016

《建筑照明设计标准》GB 50034

《供配电系统设计规范》GB 50052

《10KV及以下变电所设计规范》GB 50053

《低压配电设计规范》GB 50054

《建筑物防雷设计规范》GB 50057

《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069

《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084

《地下工程防水技术规范》GB50108

《自动化仪表工程施工质量验收规范》GB 50131

《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141

《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 GB 50169

《电力工程电缆设计规范》GB 50217

《城市给水工程规划规范》GB50282

《城市工程管线综合规划规》GB 50289

《城市排水工程规划规范》GB50318

《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334

《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335

《气体灭火系统设计规范》GB 50370

《城镇给水排水技术规范》GB 50788

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015

《城乡给水工程项目规范》GB 55026

《城乡排水工程项目规范》GB 55027

《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920

《再生水回用于景观水体的水质标准》GB/T 18921

《泵站设计规范》GB/T 50265

《城市防洪工程设计规范》GB/T 50805

《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60

《城镇排水系统电气与自动化工程技术规程》 CJJ 120

《建筑基坑工程技术规程》JGJ 79

《建筑桩基技术规范》JGJ 94

《城镇污水处理厂运行监督管理技术规范》HJ 2038

《膜生物法污水处理工程技术规范》HJ 2010

《建设项目档案管理规范》DA/T28

《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》 CJJ/T 243

《水污染物排放限值》广东省地方标准DB 44/26

《曝气生物滤池工程技术规程》CECS 26

《混凝土水池软弱地基处理设计规范》CECS 86

《城市污水生物脱氮除磷处理设计规程》CECS 149

广东省标准

**地下式城镇污水处理厂工程技术规程**

**（征求意见稿）**

条文说明

**制定说明**

根据《广东省住房和城乡建设厅关于发布<2020 年广东省工程建设标准制订、修订计划>的通知》（粤建科函〔2020〕397号）要求，由广州市市政工程设计研究总院有限公司会同有关单位制定本规程。

为便于广大设计、施工、监理、运行管理、科研、学校等有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文，《地下式城镇污水处理厂工程技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程制定的参考。

**目 次**

[1 总则 53](#_Toc132893887)

[2 术语 53](#_Toc132893888)

[3 基本规定 53](#_Toc132893889)

[4 工程设计 56](#_Toc132893890)

[4.1 一般规定 56](#_Toc132893891)

[4.2 地下空间总体布置 59](#_Toc132893892)

[4.3 污水处理工艺设计 60](#_Toc132893893)

[4.4 污泥处理工艺设计 63](#_Toc132893894)

[4.5 建筑设计 64](#_Toc132893895)

[4.6 绿化景观设计 65](#_Toc132893896)

[4.7 结构设计 66](#_Toc132893897)

[4.8 通风与除臭设计 66](#_Toc132893898)

[4.9 电气设计 67](#_Toc132893899)

[4.10 自控及智能化设计 69](#_Toc132893900)

[4.11 消防设计 71](#_Toc132893901)

[4.12 安全生产 72](#_Toc132893902)

[5 施工、验收和移交 76](#_Toc132893903)

[5.1 一般规定 76](#_Toc132893904)

[5.2 构（建）筑物施工 77](#_Toc132893905)

[5.3 机电设备安装与调试 82](#_Toc132893906)

[5.4 工程验收 83](#_Toc132893907)

[5.5 工程移交 84](#_Toc132893908)

[6 运行和维护 85](#_Toc132893909)

[6.1 一般规定 85](#_Toc132893910)

[6.2 运行管理 85](#_Toc132893911)

[6.3 日常维护 87](#_Toc132893912)

[6.4 应急管理 87](#_Toc132893913)

[6.5 职业健康 88](#_Toc132893914)

# 1 总则

### **1.0.1** 说明制定本规程的宗旨目的。

### **1.0.2** 规定本规程的适用范围。本规程适用于广东省新建、扩建和改建的永久性的地下式污水处理厂。

### **1.0.3** 关于地下式城镇污水处理厂的工程建设原则。

**1.0.4** 关于地下式城镇污水处理厂工程建设遵循“海绵城市”理念的规定。

**1.0.5** 规定地下式城镇污水处理厂工程采用新技术应遵循的主要原则。

**1.0.6** 关于地下式污水处理厂尚应执行的有关标准的规定。

# 2 术语

### **2.0.1、2.0.2、2.0.3、** 明确了地下式城镇污水处理厂的定义及类别。

# 3 基本规定

### **3.0.1** 位于用地紧张地区、人口稠密地区或环境敏感区等的建设项目宜选择建设地下式城镇污水处理厂，并应结合投资成本、占地指标、生态环境要求、水资源综合利用等综合考虑。地下式污水处理厂可独立建设，也可与城市水环境综合治理工程、生态综合体等结合建设。

### **3.0.2** 地下式城镇污水处理厂建设难度大、建成后难以扩建，确定近、远期建设规模时应根据当地的经济条件、建设水平，并充分考虑各种不确定因素，适当放大。近、远期规模相差不大时，经技术经济比较，可采用土建一次建设，设备分期安装的方式，正确处理近期与远期规模的关系。

### **3.0.3** 地下式城镇污水处理厂的建设用地应按照项目规划总规模和地块开发建设等要求进行控制。在区域发展定位高、远期发展余地较大的区域，其控制用地可按远期规划总规模预留1.3~1.5倍的发展余量。

### **3.0.4** 地下式城镇污水处理厂采用全地下式或半地下式的建设形式，应根据环境敏感程度、地块开发要求、地面使用功能、经济能力等因素综合确定。环境敏感程度高、经济条件许可、地面开发要求高时宜采用全地下式。

**3.0.5** 地下式城镇污水处理厂操作环境相对密闭，某些构筑物，如污水泵房的格栅间、沉砂池、污泥脱水干化车间等会产生有毒有害和易燃易爆气体，为保障操作人员身体健康和人身安全，规定地下式城镇污水处理厂的消防系统、通风排烟系统、除臭系统、在线监测系统、应急安全系统等设施应与污水污泥处理系统、再生水系统同步设计、同步施工、同步验收、同步运行。

### **3.0.6** 地下式城镇污水处理厂地势低，地下空间易发生水浸、管道水倒灌、地下水入侵和污水外溢等事故，应通过构筑物形式、结构形式以及速闭闸、监控系统等设施有效防止。

**3.0.7** 地下式城镇污水处理厂操作层为非敞开式，为保证巡检人员的安全和健康，应设置并统筹协调通风系统、除臭系统和有毒有害气体监测和报警系统，确保有毒有害气体和恶臭有组织收集、负压输送和有效处理。

### **3.0.8** 规定了采用设备机械化和自动化程度的主要原则。

为保障操作人员身体健康和人身安全，延长设备寿命，规定地下式污水处理厂应提高设备机械化和自动化水平，鼓励智能化。

### **3.0.9** 地下污水厂的综合管线种类多、错综复杂，容易出现管道安装标高冲突、平面或空间位置重叠无法安装等问题，地下空间不美观、局部区域净空较小，影响较大车型如运泥车运行，对日常运维、检修造成不便。

# 4 工程设计

## 4.1 一般规定

### **4.1.1** 关于规划协调性的一般规定。从全局出发，依据城镇建设规划、雨污水排水规划，并与地下空间、防洪排涝、河道水系、道路交通、园林绿地、环境保护、环境卫生等专项规划和设计相协调。

### **4.1.2** 地下式城镇污水厂位置的选择必须在城镇总体规划和排水工程专业规划的指导下进行，以保证总体的社会效益、环境效益和经济效益。并根据下列因素综合确定：便于污水收集和处理后出水回用和安全排放；便于污泥集中处理和处置；有良好的工程地质条件；少拆迁，少占地；有扩建的可能。地下式城镇污水处理厂主体处理构筑物位于地下，埋设深度更大，厂址的良好工程地质条件，包括土质、地基承载力和地下水位等因素，为工程设计、施工、管理和节省造价提供有利条件。相比常规污水厂更应重视厂址的防洪和排水问题，防洪标准不应低于城镇防洪标准，防止洪涝灾害。

### **4.1.3** 结合广东省降雨特征及初雨径流污染的情况，地下式城镇污水处理厂处理能力应能应对雨季流量冲击负荷。污水处理系统的设计应将受污染的雨水径流收集、输送至污水厂处理达标后排放，以缓解雨水径流对河道的污染。因此，污水处理厂的设计在满足旱季设计流量之外，预留部分雨季流量处理的能力。当采用雨水调蓄时，污水厂的雨季设计流量可根据调蓄规模相应降低。

### **4.1.4** 对于水量变化大的污水处理厂，或部分地下式城镇污水处理厂位于工业园区、产业园区内，污水中工业废水比例较高，有可能受到工业废水水质水量的冲击，在设计时，宜充分利用地下空间设置均化水质、水量的调节水池。

### **4.1.5** 本条是关于污水处理构筑物设计的规定。

1 污水处理构筑物设计应根据污水厂的远期规模和分期建设情况统一安排，按每期污水量设计，并考虑到分期扩建的可能性和灵活性，有利于工程建设在短期内见效；

4 初次沉淀池应按旱季设计流量设计，保证旱季时的沉淀效果。降雨时，容许降低沉淀效果，故用雨季设计流量校核，此时沉淀时间可适当缩短，但不宜小于 30min；

5 二级处理构筑物按旱季设计流量设计，为保护降雨时河流水质，改善污水厂的出水水质，故用雨季流量校核。当二级处理构筑物用雨季流量校核无法满足出水水质要求时，应调整设计流量，保障出水水质。

**4.1.6** 考虑远景发展，地下式城镇污水处理厂工艺选择和地下空间设计时应充分依据各类规划、环保要求，宜选择处理效果好、占地面积小、便于运行维护的处理工艺，适当预留污水提标、再生利用、资源回收利用、局部工艺改造的空间。

### **4.1.7** 地下式城镇污水处理厂的工艺流程、竖向设计、埋设深度和操作层净空高度与工程造价、施工和管理难度密切相关，应充分利用结构梁板下的有限空间合理布置管道，在满足通行和设备检修的前提下尽可能减小操作层净空高度和地下空间整体埋设深度。综合考虑设备起吊、管线敷设、通风、消防、车辆和人员通行要求，操作层净空高度一般不低于5m，建议5.0 m～6.0m。检修通道净高应满足设备检修要求，污泥运输通道净高应满足营运生产的要求。

### **4.1.8** 风塔为经过除臭处理后达标的废气排放口，但是其二氧化碳浓度较高且含有一定浓度的刺激性气体，在排放位置及措施尽量减少对周边的影响。地埋厂排风口处空气质量较差，宜根据实际情况调整排放口位置，提高地面空气的质量。

### **4.1.9** 为了更高效利用建设用地，目前有城市逐步探索地下式城镇污水处理厂与地面建筑、综合体等合建综合开发方式。在设计、施工、运行过程中应充分对接污水处理构筑物与建筑、综合体的基坑、荷载运维等要求，既满足综合开发节约用地，又能满足各自功能需求。污水处理厂值班、化验、宿舍等附属设施可与综合开发建筑合建，通过专梯、专层、绿篱分割、门禁管理等方式保障各自日常正常运行管理，避免干扰。

### **4.1.10** 地下式城镇污水处理厂用地受地面道路分割、穿越时，应按照下部建污水厂、上部建道路的要求，充分考虑地面车辆通行无障碍和地下部分结构承载力的需要。

### **4.1.11** 污水厂进水管渠经常为有满管运行工况，管渠内带有一定水压，广东省地下水位较高、进水管渠水量受降雨、地下水位影响大。长距离输水渠箱通常设置后浇带等分缝设施，运行时间较长时在承压水作用下易渗漏，地下空间检修困难，为保障运行安全，不宜设置长距离渠箱输水。

### **4.1.12** 本条是地下式城镇污水处理厂对进水、出水、地下水、环保等监测的规定。

### **4.1.13** 地下式城镇污水处理厂设置有毒有害气体监测和报警设施的规定。

### **4.1.14** 为贯彻落实《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）、《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（粤府办发〔2016〕53号）相应要求，推进海绵城市建设。地下式城镇污水处理厂设计和建设应根据厂区实际情况，结合用地、布局、景观等因素选择合适的工程设施贯彻海绵城市建设理念，注重源头减排，减少地面径流。

### **4.1.15** 格栅、污泥干化、尾水泵房等大型设备考虑今后外运检修或更换可在顶板处设置吊装孔，吊装孔应靠近地面道路，便于起重设备进入，吊装孔应做好安全、防水及防涝等措施。

### **4.1.16** 本条规定了地下式城镇污水处理厂采用自动化和智能化的原则。

### **4.1.17** 本条规定了地下式城镇污水处理厂的标识、色标等。

## 4.2 地下空间总体布置

### **4.2.1** 地下式城镇污水处理厂地下空间面积大、土建建设成本高、配套通风、监控设施工程量大、能耗高。在总体布置时应集约化、紧凑布置，提高地下空间的使用效率及便捷性，节省投资、降低经营费用。尽量将巡视、操作、检修维护工作区域集中布置，便于设置配套通风、照明、有毒有害气体监测报警等附属设施，保障安全工作环境。鼓风机房、加药间、膜设备间、除臭设备间、污泥处理车间、回用水泵房、消防泵房、配电间、进出水仪表间、机修间、仓库等附属建筑宜根据处理工艺、管理的需求按功能分区在操作层集中布置。鼓风机、污泥干化、提升泵、水源热泵等用电负荷较大的设备宜集中布置，有利于配电室的统一布置。

### **4.2.2** 预处理区、污泥脱水干化区生产过程中臭气浓度大、环境差、通风除臭费用高；在设计中应集中布置在地下空间下风区内、通过加强密封、强化通风除臭提高工作环境，工作区域尽量远离示范、参观通道。在巡视频繁、检修集中、参观学习通道等区域应通过加强通风除臭、离子新风等综合措施。

### **4.2.4** 地下式城镇污水处理厂的进出通道（包括车行道、人行道等）应根据运输、管理和维护、应急救援等功能要求设置，并应考虑人车分流。通常进出通道的最低点比周围地面低很多，且纵坡很大，下雨时易造成积水。从安全角度出发，通道敞开部分采用透光材料进行封闭，设置驼峰和横截沟防止雨水进入，形成高水高排、低水低排独立互不干扰的系统。

### **4.2.5** 为方便处理构筑物的停水检修，应设置放空设施，考虑到地下式城镇污水处理厂通常规模较大、放空水量较多，放空至排空泵房时系统内污泥会沉积在泵房及相应管道内，清洗工作量大、时间长且重新生产时需要重新投配活性污泥，恢复生产时间较长。建议充分利用并列生产线作为放空受纳处理空间。

### **4.2.6** 地下污水处理构筑物考虑检修和维护的需求，应在构筑物顶部设置可打开的检修孔，盖板应满足密封除臭、使用方便和耐久性的要求，可选用热浸锌钢、玻璃钢等防腐材质。

## 4.3 污水处理工艺设计

### **4.3.1** 为提高地下污水处理厂的运行安全性，应选择可靠、先进的技术，工艺设计要贯彻节省投资、节约占地的原则，要减少维护、提高自动化程度，减少管理工作量，并要留出充足余地，以增强对污水处理各类状况的适应能力，包括远期对处理要求进一步提升的需要。例如：工艺参数选择、构筑物并联数、设备选型、设计水位、构筑物超高和过水通道断面等应留出充足余地；重力流后续处理构筑物池顶标高不得低于前续处理构筑物的最高水位标高；设备选型应充分考虑地下空间的操作环境、降低维护工作量；竖向设计应计算各处理构筑物和连接管渠的水头损失和设计标高，并留有余地；出水设计应顺畅，不得受洪水顶托。

### **4.3.2** 为提高地下污水处理厂的运行安全性，总进水重力流管道应至少在进入地下空间前设置正向受压速闭闸（阀）和地下空间内设置总进水电动控制闸（阀）两道闸，有效控制地下污水处理厂的进水流量，防止各种极端条件下地下空间受淹。总进水电动控制闸（阀），是加强对进水总量调节控制和事故截断的保障措施。启闭机和现场按钮箱如设置过低易被水淹导致无法工作，应高于最高设计水位1m。速闭闸和电动闸门的控制箱宜设在室内，当设在室外时应考虑有效防雨措施。

### **4.3.3** 根据目前水环境治理管理要求，污水厂大修时不宜存在大量污水直排水体污染水环境状况。污水处理厂包括提升泵房在内的各处理构筑物应至少设计并联运行2条生产线，污水处理厂规模较大（Q＞10万m3/d）或区域水环境状况敏感时，应适当增加生产线和关键设备数量。检修时宜通过综合调度、利用设计冗余度、开启备用设备、合理安排处理设施大修时间等综合措施避免大量污水不经处理直排水体。

### **4.3.4** 地下式城镇污水处理厂地下空间立柱较多，一般立柱间距 6 m ~8m，如位于处理构筑物内会对池体水力流态、混合效果和设施布置造成较大影响，通常立柱应全部放置于池壁或墙体内。

### **4.3.5** 进水泵房与地下主空间分开独立设置，以之作为大空间水浸安全的一大屏障，进一步提高地下空间的安全性。地下空间内的中间提升泵房和出水泵房的水泵若发生故障，极易导致前处理构筑物发生溢流，因此泵房应与进水速闭闸联锁控制，一旦任一泵房内所有水泵由于故障全部停机，则污水处理厂的总进水速闭闸需立即关闭。泵房宜设置至少2 台备用泵，工作泵中宜设置至少 2 台可变频运行水泵。

### **4.3.6** 污水中混有纤维、木材、塑料制品和纸张等大小不同的杂质，为了防止水泵和处理构筑物的机械设备和管道被磨损或堵塞，应在污水预处理系统设置格栅。膜处理工艺和曝气生物滤池等工艺需要将毛发、细小纤维等物质安全可靠地分离出去，避免引起膜组件或滤池填料堵塞而无法正常工作，因此，膜处理工艺和曝气生物滤池等工艺前端需设置1mm~3mm精细格栅，以保护设备可靠运行。格栅如果清渣不及时，将导致上游壅水，都对每道格栅提出备用格栅的要求，并对格栅水位监控提出较高要求，减小冒溢风险。每道格栅不应超越，以避免增加后续处理构筑物的压力。

### **4.3.7** 地下空间生反池顶板一般采用混凝土现浇板覆盖，生化池放空时间较长，池面开设检修孔区域有限，曝气器检修难度大，故提出该要求，从而降低曝气器及连接管故障率。所有曝气器顶部应位于同一水平面上，允许误差不超过±5mm。当曝气器损坏时，可关闭单个曝气模块的阀门，减少对处理系统的影响。

### **4.3.8** 本条是关于膜生物反应器处理工艺设计的规定。膜生物反应器处理工艺的主要设计参数、膜组件及清洗设施等应按现行国家及行业标准《室外排水设计标准》GB 50014和《膜生物反应器城镇污水处理工艺设计规程》T/CECS152的规定执行。

### **4.3.9** 鼓风机属于高噪音设备，需对其噪音进行控制；鼓风机房为地下厂噪音最大的设备房，需采用降噪措施有效减少地下厂房的噪音。风管采用不锈钢材质可防止管道发生腐蚀时细微锈蚀颗粒造成曝气器的微孔堵塞。风管表面温度高，人员误触容易造成烫伤，外露管道表面要求采取隔热措施。

### **4.3.10** 市面上常见的10%有效氯浓度的次氯酸钠溶液和二氧化氯制备中使用的原材料都属于危险化学品，不应放置在地下空间内。

### **4.3.11** 危险化学品的储存和使用国家有严格的规定，地下式城镇污水处理厂存在一定的特殊性，如使用危险化学品，有较大的安全隐患，药品储存和使用应满足安全和消防相关规范的要求。

### **4.3.12** 污水处理过程产生的上清液、浓缩液、排空水等废水臭气浓度高，应独立密闭管道输送，避免出现臭气泄露，影响到地下空间整体环境。

### **4.3.13** 污水厂出水再生利用的，应设置再生水的水质检测设施，水质指标应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921和《城市污水再生工业用水水质》GB/T 19923等有关规定。

## 4.4 污泥处理工艺设计

### **4.4.1** 污泥处理工艺选择应根据“处理满足处置，处置决定处理”的原则合理确定。

### **4.4.2** 地下式污水厂污泥系统布置应按远期规模统筹考虑，处理能力应满足现行《室外排水设计标准》GB 50014相关规定，并适当留有余量。

### **4.4.3** 由于污泥处理系统复杂、设备多、故障率较高，需要布置不少于2条可独立运行的处理线，且其中任一条处理线故障停运时其他处理（备用）线的能力仍能确保处理每天污泥量的需求。

### **4.4.4** 为了节省用地，减少管道和输送距离，便于统一管理，污泥处理构筑物及相关设备应高度集约式布置。地下空间是个相对密封的环境，运行安全和除臭通风要求大大高于地上污水处理厂，会产生可燃性气体的污泥处理设施不宜放入地下空间内。

### **4.4.5** 结合参观、巡视、营运等不同需求，根据使用功能及消防和除臭要求细分分区，可防止臭气逸散入其他区域影响地下式城镇污水处理厂整体环境。

### **4.4.6** 污泥处理区臭气浓度高，应加强污泥处理全流程及进出料、输送和贮存等过程的密闭措施，并独立收集臭气进行强化处理，避免出现臭气泄露，影响到地下空间整体环境。

### **4.4.7** 目前多市已在厂区内实施污泥干化处理，污泥浓缩、调制脱水、干化流程较长。任一设施故障，脱水污泥应可通过应急出料系统直接外运，不影响地下污水处理厂的正常运行。

### **4.4.8** 污水污泥产生的粉尘是St1级的爆炸粉尘，具有潜在的粉尘爆炸的风险，干化设施和贮存料仓内的干化产品也有可能自燃。因此，应高度重视污泥干化设施的安全性。

### **4.4.9** 根据多地出台的“污水处理厂需在厂内将污泥处理至含水率为30%~40%”技术路线和规定要求，采用低温干化工艺可避免干化温度高导致污泥中有机质的挥发和裂解，增加尾气处理难度。

### **4.4.10** 污泥脱水干化过程产生的滤液、蒸发水等臭气浓度高，应独立密闭管道输送，避免出现臭气泄露，影响到地下空间整体环境。

## 4.5 建筑设计

### **4.5.2** 本条文针对地下城镇污水厂流线作出规定。将行人和机动车分离开，互不干扰，充分保证生产安全，便于人员的进出、物料的运送、装卸和消防疏散。

从运营、安全、景观的角度规定人流和货流出入口分开设置。

### **4.5.3** 地面的总体布置可根据污水厂的运营、管理及地块综合开发等不同功能需求合理分区。

### **4.5.4** 地下式城镇污水处理厂地下空间面积大、防火空间分隔复杂，通道布置应有利于提高生产及管理效率，用于生产、巡视、消防逃生功能的电梯，可合并设置。

### **4.5.6** 不同工艺功能区之间宜进行防火分隔，这有利于工艺及防火功能的布置，并保证火灾不会相互蔓延。

### **4.5.7** 地下厂土建成本高，管线多、操作空间较高，顶板采用结构找坡可减少造价，提高地下空间高度。

### **4.5.8** 污水厂处理水池较深，人员坠落事故非常危险，工具掉落处理水池也非常难以捞取，针对使用情况设计相对安全适用的栏杆很有必要。

### **4.5.9** 地下空间顶板多为覆土种植或景观水池，为确保渗漏水不影响地下空间的生产运行，其防水等级定为一级。

### **4.5.10** 地下空间内有大量污水处理池体，需定期清洗，建筑材料的选择需满足防火、防潮、防腐、施工及运营的要求。

### **4.5.11** 地埋污水厂地下空间大，高浓度臭气容易扩散到低浓度区域，利用建筑的手段可以减少臭气的扩散，提高臭气收集的效率。

## 4.6 绿化景观设计

### **4.6.1** 地下式污水处理厂的地面景观总体上应与区域景观风格一致，与周边环境协调，体现生态、绿色、美观。

## 4.7 结构设计

### **4.7.2** 耐久性极限状态设计应满足《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068的有关规定。

### **4.7.12** 当变形缝间距超过规范建议最大间距时，可采用设置贯通的施工后浇带（加强带），或分段跳仓浇筑相结合的方式进行设计。

## 4.8 通风与除臭设计

### **4.8.1** 若地下式城镇污水处理厂选址位置周边空旷、经评估污水厂地下空间流通气体对周边无影响时，地下空间全部或部分（如进出车道等）宜优先采用自然通风方式，节约运行能耗。

### **4.8.2** 通风与除臭系统应结合地下式污水处理厂的特点、工艺要求、臭气源特征、运行管理需求等因素，贯彻全过程控制理念，在设计、施工及运行管理的各环节阶段，均应严格做好通风换气、臭气源密闭、有效收集和集中处理，确保通过压差控制防止臭气从高浓度区逸散到低浓度区、从低浓度区逸散到无臭气源区，实现地下空间环境的有效控制。

### **4.8.4** 地下空间污水及污泥处理区域的通风、除臭系统的气流组织较为复杂，宜借助计算流体动力学数值模拟技术优化系统设置。

### **4.8.5** 参观通道应与臭气产生源隔离，并设置独立的新风系统，维持正压状态，保证空气质量清新。

### **4.8.8** 密闭空间或有限空间作业时应注重操作人员的安全和职业健康，必须符合国家和地方的各项规定，防止负压环境中散逸的臭气对操作人员的危害。

### **4.8.9** 广东省标准《城镇地下污水处理设施通风与除臭处理技术标准》DBJ/T 15-202-2020已正式实施，在地下式城镇污水处理厂通风与除臭环节还应执行该标准相应规定。

## 4.9 电气设计

### **4.9.1** 电气设计内容应依据工程规模、污水处理级别、设施运行管理要求、安全生产要求、电力电网供电能力及管理要求、经济条件等因素合理确定。

### **4.9.2** 考虑到污水厂中断供电可能对该地区的政治、经济、生活和周围环境等造成不良影响，污水厂的供电负荷等级应按二级设计，采用双回路供电，同时工作，互为备用，以确保厂区供电系统的安全性。重要的地下式城镇污水厂是指中断供电对该地区的政治、经济、生活和周围环境等造成重大影响的污水厂。重要部位包括地下式污水厂的防淹设备（速闭闸门等）、消防设施（消防排烟风机、消防水泵、防火卷帘等）、安全保障设施（排水泵房、事故风机等、疏散指示及照明等）等，应按一级负荷设计，设置柴油发电机作为备用供电设施，保证重要部位的可靠供电。

### **4.9.3** 采用两级供电方案可以减少电源引人，变电所靠近或贴邻负荷中心，靠近大容量设备比较合理。

### **4.9.4** 地下式城镇污水处理厂地势低，事故时连续进水可能淹没地下空间底层，变电所、配电间、控制室不应设置在地下空间的最底层，以防止被淹。

### **4.9.5** 地下式城镇污水处理厂区用电设备旁环境潮湿、存在硫化氢气体、风机、污泥脱水干化等大功率用电设备散热大，变频、软启动控制箱柜若安装在机旁，故障率较高，会降低控制柜的使用寿命，因此带变频、软启动的控制柜宜设置在合建或单独的控制室内，并配置独立的新风或空调系统。

### **4.9.6** 电缆引入或引出地下空间，不应在箱体顶部开孔或预埋保护管，容易引起渗水或漏水。

### **4.9.7** 地下式城镇污水处理厂地下空间为封闭空间，变压器宜采用干式节能型，消除油浸式变压器带来的消防隐患。

### **4.9.8** 地下式城镇污水处理厂整体环境更潮湿，电气设备极易损坏，需要设置电气设备的防潮防腐措施。

### **4.9.9** 考虑全地下式构筑物的封闭性，采用阻燃电缆可以有效防止在火灾发生时事故扩大。消防水泵、消防控制室、防排烟风机房的用电设备及消防电梯等重要设施，采用耐火电缆，提高火灾时的供电可靠性。

**4.9.10** 地下式城镇污水处理厂连续运行，其工作场所具有一定的风险性，设置正常照明和应急照明是保障安全的基本措施。正常正常照明失效时，对于需要继续工作的场所应有备用照明；对于存在危险工作场所应有安全照明；对于需要确保人员安全疏散的通道和出口应有疏散照明。地下空间可设置光导管、天窗等充分利用自然光的照明设施，能改善工作环境，并且节约电能。

**4.9.15** 为响应国家“双碳”战略，地下式城镇污水处理厂可优先采用光伏、风力等新能源，考虑水源热泵、低温干化等技术，促进污水、污泥处理的节能降耗。

## 4.10 自控及智能化设计

### **4.10.1** 地下式城镇污水处理厂的自控及智能化系统建设可根据工程规模、污水处理级别、环保部门对进出水水质和尾气排放监管要求、生产运行管理要求、人员安全保障措施及经济条件等因素合理确定。

地下式城镇污水处理厂的控制模式推荐采用无人值守的全自动控制方式，现场设备可实现就地无人化、智慧化控制；工作人员可在中控室对现场设备进行集中监管，达到正常运行时现场无人操作，工作人员定时巡检。

### **4.10.2** 地下式城镇污水处理厂应按国家及地方现行排放标准和环境保护部门的要求设置相关检测仪表。进、出水应检测流量、pH值、CODcr、BOD5、NH3-N、TP、TN、SS和其他相关水质参数，工艺处理单元应设置液位、氧化还原电位、NH3-N、NO3-N、污泥浓度、溶解氧、供氧量、回流量等相关检测仪表。当深度处理区进水端存在是多组多个（格）处理单元出水汇集联通时，宜在深度处理区进水前端设置多组多个（格）SS检测仪表。

### **4.10.3** 地下式城镇污水处理厂为密闭空间，通风不良易引起H2S、NH3-N、CH4、CO2气体聚集，可能会导致人员中毒甚至爆炸等事故，因此在地下式城镇污水处理厂必须对有毒有害气体进行检测。

### **4.10.4** 进水泵房、中间提升泵房、出水泵房的进水、出水处应设置液位计，检测液位值。当液位到达高位时应报警，并连锁停止相关的水泵、闸门等设备，保证各级泵房水位处于正常运行范围。

### **4.10.5** 地下式城镇污水处理厂自动化系统应能够监视主要设备的运行工况和工艺参数，提供实时数据传输、图形显示、控制设定调节、趋势显示、超限报警和制作报表等功能，对工艺流程设备实现自动控制。

### **4.10.6** 本条是对信息化基础设施建设的总体要求。

### **4.10.7** 地下式城镇污水处理厂宜设置移动终端应用系统，可设置访问权限，授权移动终端进行基础信息查询、实时数据监测查询、历史运行信息查询、实时告警信息查询、实时数据巡查查询、在线填报、填报审核、日报统计、日报查询、安全认证等移动办公的功能。

### **4.10.8** 本条对安全防范系统做出了规定。

1安防视频系统主要防止外来人员非法入侵、偷盗等情况，地下空间内应做到无死角；生产管理视频摄像机能够看到设备运行情况、工作人员操作情况等；

2 门禁系统联动视频监控系统，主要能够看到人员进出情况；

3 安全报警系统主要为了工作人员人身安全；

4 当地下式城镇污水处理厂运行管理有人员定位及远程监控巡检的需求时，可利用网络建立电子巡更系统、人员定位系统。

### **4.10.9** 本条对关于地下式城镇污水处理厂设置智能化应用系统的规定。

### **4.10.10** 智慧污水系统可以通过智能化管理手段实现对生产的远程监控、技术指导、生产调度、数据挖掘和信息发布等，使城镇或区域污水处理系统、公司或水务集团企业管理由分散转向集中、由粗放转向精细化和智慧化，从而提高管理水平、降低运营管理成本、提高核心竞争力。

### **4.10.11** 智慧污水系统是智慧水务的一个子系统，因此智慧污水系统应能兼容智慧水务系统构架体系，无缝接入智慧水务信息平台，与环保、气象、安全、水利等其他部门信息互通。

## 4.11 消防设计

### **4.11.1** 地下空间为密闭空间，发生火灾后，热量不宜散失，温度高、烟雾大，燃烧时间长，疏散和扑救难度大，故对地下空间的耐火等级定为一级。

### **4.11.2** 本条规定了建（构）筑物生产火灾危险性的分类原则。

### **4.11.3** 防火分区的作用在于发生火灾时，将火势控制在一定的范围内，利于灭火救援、减少火灾损失。地下空间不同工艺功能区之间宜进行防火分隔，通过设置自动灭火系统，按规范要求合理扩大防火分区面积，减少防火分区分割及辅助设施设置，便于生产管理。

疏散楼梯是人员竖向疏散的安全通道，也是消防员进入建筑内部进行灭火救援的主要路径。避难走道主要用于解决建筑中疏散距离过长或难以按照规范要求设置直通室外的安全出口等问题。

地下空间内部装修时采用不燃材料，以便人员有更多的时间疏散。

### **4.11.7** 消防控制室是设有火灾自动报警控制设备和[消防控制设备](https://baike.baidu.com/item/%E6%B6%88%E9%98%B2%E6%8E%A7%E5%88%B6%E8%AE%BE%E5%A4%87/6320972?fromModule=lemma_inlink" \t "https://baike.baidu.com/item/%E6%B6%88%E9%98%B2%E6%8E%A7%E5%88%B6%E5%AE%A4/_blank)，用于接收、显示、处理火灾报警信号，控制相关消防设施的专门处所。消防控制室内的设备构成及其对建筑消防设施的控制与显示功能以及向远程监控系统传输相关信息的功能，应符合现行国家标准《[火灾自动报警系统设计规范](https://baike.baidu.com/item/%E7%81%AB%E7%81%BE%E8%87%AA%E5%8A%A8%E6%8A%A5%E8%AD%A6%E7%B3%BB%E7%BB%9F%E8%AE%BE%E8%AE%A1%E8%A7%84%E8%8C%83/1298307?fromModule=lemma_inlink" \t "https://baike.baidu.com/item/%E6%B6%88%E9%98%B2%E6%8E%A7%E5%88%B6%E5%AE%A4/_blank)》GB50116和《消防控制室通用技术要求》GB25506的规定。

### **4.11.10** 按防火分区配电，提高消防配电系统的可靠性。

### **4.11.11** 防火卷帘、消防排水泵等设备直接由所在的防火分区双电源末端自切装置配电。当防火卷帘、消防排水泵在消防泵房、防烟和排烟风机房时，可共用一套双电源末端自切装置。如防烟和排烟风机未设置在机房时，可以在本防火分区内与其他消防设备共用一套双电源切换装置，但切换装置至设备的线路不宜过长。

### **4.11.12** 地下式城镇污水处理厂环境潮湿，配电线路较长，电缆正常的漏电流较大，设置火灾剩余电流报警装置误报率较高，且火灾危险性低于丙级，人员少，大面积水池，电缆为阻燃型，可不必设置。

### **4.11.13** 主干线、消防水泵、消防控制室、防烟和排烟风机房的消防用电设备及消防电梯为重要设施，采用矿物绝缘类不燃性电缆，能提高火灾时的供电可靠性。

## 4.12 安全生产

### **4.12.1** 地下式城镇污水处理厂的安全风险除考虑传统地上式污水处理厂的安全风险外，还应主要考虑地下空间的水浸风险、火灾风险、通风不良有毒有害气体积聚风险、防跌落风险等。

### **4.12.2** 水浸是地下式城镇污水处理厂安全运行的主要风险之一，其主要来源于地面层往地下空间的雨水及河涌倒灌水、进水量异常过大超过处理厂处理能力、污水管线设施异常导致池体水位失控超高溢流、污水管线设施破损涌水等。水浸风险区域主要包括地下空间、排水井、设备间、电梯井、电房、电缆沟等下沉区域。当区域内暴雨量较大时，污水处理厂来水量迅速增多，极易造成地埋式污水处理厂的淹没，必须采取有效措施降低水淹风险。地下厂应在进水端设置速闭闸措施以保证在水位较高或污水厂内运行不正常时迅速切断总进水，进水速闭闸与进水端液位联动，当进水端液位较高时自动落闸，切断进水，且速闭闸设置断电时自动关闸的措施，速闭时闸门关闭时间应小于30s。为防范速闭闸卡阻砂砾，关闸不畅的风险，在进水端速闭闸之外再设置一道电动或液控速闭闸，保证运行安全。同时，为防范电动系统或液位控制功能失效的风险，设置的闸门必须具备应急手动操作的功能。广东省雨季长、雨水充沛，雨水或地面积水易通过出入口、管线设施管沟孔洞进入地下空间，特是暴雨时，雨水通过污水厂的车道进出口、电梯口、楼梯口、通风口、采光口等倒灌至地下空间内部，造成水淹、漏电、触电等安全事故，设置有效防汛措施可防止汛期或台风、暴水天气地面雨水等倒灌进入地下空间。地下空间的出入口敞开连接段应设置遮雨棚，吊装口需加装密封罩。

### **4.12.3** 地下厂上层（操作层）的整体标高设置一般取决于污水处理厂进水管标高、厂区竖向高程与周边环境的总体要求，进水区域操作层标高应高于总进水管最高运行水位。

### **4.12.4** 地下空间进水闸门、进水泵房、中间提升泵房、出水泵房、液位波动较大的处理构筑物若发生故障或流量不匹配，易导致构筑物溢流，因此各级泵房、液位波动较大的重要处理构筑物应与进水闸门连锁控制，现场设声、光报警、手机短信及电话报警通知等措施，当其中任一泵房内设备故障或液位异常时，应立即控制进水闸门进水量或采取应急调控水量和液位的措施。

### **4.12.5** 为保障运行安全及事故状态下的生产调度，各污水污泥处理构筑物单元应设置紧急超越设施。发生突发情况时，可通过污水、污泥超越设施越过某处理构筑物流至其后续构筑物，并保证超越工况时对出水水质影响小，并能迅速恢复正常运行。

### **4.12.6** 地下式城镇污水处理厂空间封闭，火灾危险性加大，应采取严格的防火措施，其消防系统的设计及配置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140、《气体灭火系统设计规范》GB 50370、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251等相关规定的要求。

### **4.12.7** 污水内的有毒有害气体将会在地下厂内积聚，地下式城镇污水处理厂控制室、机柜间、空调引风口、电缆沟和电缆桥架进入建筑物的洞口处等处，当其存在有毒有害、可燃气体可能进入情况时，应设置气体检测器。工艺阀井、地坑及排水沟等场所，可能积聚比重大于空气的有毒、可燃气体时，应设置气体检测器。针对比空气轻的有毒、可燃气体，除应在其释放源上方设置检测器外，还应在地下厂区内最高点等易于积聚处设置气体检测器。

污水处理过程中会产生有毒有害气体，易积聚在地下空间内，为避免发生人员中毒甚至爆炸等事故，因此在地下空间内必须对有毒有害气体进行检测。

操作人员在进入密闭空间进行维护、维修操作前必须在现场进行检测，并具备强制通风条件下，佩戴防毒面具等防护器材，不得在超标的环境下操作，直接操作者必须在监护下进行，并应符合《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205的有关规定。

### **4.12.8** 地下式城镇污水处理厂应重视安全警示标识和防护设施的设置，包括高差、落水、窒息、中毒、触电、起火、超重、绞伤等安全隐患。敞开池体区域应设置救生圈、救生绳、可伸缩的救生杆等防淹溺救生器材。防护栏、踢脚板是防高处坠落的一项重要措施，临空作业平台和通道，应按设置高度不低于1200mm的防护栏杆，在日常需要检维修的部位宜设置为可拆卸式防护栏杆，有利于日常池体大修工作开展。

### **4.12.9** 常见的10%有效氯浓度的次氯酸钠溶液和二氧化氯制备中使用的原材料都属于危险化学品，不允许设置在地下空间内。

**4.12.11** 表面温度超过60℃的管道在距地面（平台）高度2.1m以下、四周0.75m以内均设置防烫隔热层。

# 5 施工、验收和移交

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 本条对地下式城镇污水处理厂工程项目建设的合规性做出了规定。同时针对不同区域的地下式城镇污水处理厂除处理污水以外还兼有其他的辅助功能，厂区地表如何开发利用将对整个工程定位及设计都有影响。

**5.1.2** 本条要求的内涵是不仅要有体系，还要确保体系有效运行，发挥实际作用，从而要求施工单位从组织上落实人员配备、机构设置、管理模式、运作机制等。

**5.1.3** 地下式城镇污水处理厂采用聚合布置，基坑面积大、埋深大；进出水管线紧邻地下基坑布置，情况复杂，方案变更困难，在实施前应充分进行相应的调查研究工作。

**5.1.4** 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部分项工程专项施工方案编制要求和审核审批的规定。关键的分部分项工程包括危险性较大的分部分项工程、施工难度大、施工质量不稳定、施工时出现不合格频率较高的分部分项工程，施工周期长、原材料昂贵、出现不合格品后经济损失较大的分部分项工程，基于人员素质、施工环境等方面的考虑认为比较重要的其他工程等。具体可包括：深基坑、高大模板支撑体系、外墙脚手架、混凝土浇筑、高空作业、有限空间作业、临时用电、大型构件和设备的运输吊装等危险性较大的作业。

**5.1.5** 地下式城镇污水处理厂各主要处理构筑物聚合布置在地下空间内基坑深（通常大于15m）、面积大，场内受纳介质为宜产生有毒有害气体的污（废）水，施工面临危险源多。为保证施工准确及安全，施工前应与设计单位加强对接，充分了解设计意图、施工要求，图纸审核应分专业并采取专业交叉审核的方式，尤其注意工艺尺寸、标高、预留预埋等方面。

**5.1.6** 由于地下式城镇污水处理厂占地集约等特点，地下厂场地布置对工程施工组织和进度有着至关重要的作用。临时道路宜围绕地下空间成环状布置，条件允许情况下应设置双向车道，或应考虑局部会车和混凝土浇筑平台，临时道路设计在基坑边需提交设计复核基坑附加荷载是否满足。

**5.1.7** 依据《中华人民共和国劳动法》、《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《中华人民共和国环境保护法》等相应法律规定及《城乡排水工程项目规范》等规范要求，工程项目相应配套环保设施、安全设施、职业病防护设施与主体工程同时实施。

**5.1.8** 一般地下式城镇污水处理厂施工作业人员投入数量多，专业工种多，管理难度大，为了能够及时有效的进行人力资源的管控，应采取信息化手段进行管控。

**5.1.9** 地下式城镇污水处理厂一般为深基坑施工，且占地面积大，安全风险高，应采取必要的监控手段确保施工安全。厂区内基坑建设面积大、工程施工专业多，实施过程中通常布置多台塔吊，为保障塔吊之间、塔吊与周边电塔、建筑等的安全，应采取安全防碰撞措施。

## 5.2 构（建）筑物施工

**5.2.1** 本条明确了由建设单位组织交接桩程序，施工单位组织复核测量，监理单位监督复核。同时施工测量前，应搜集有关测量资料，熟悉设计施工图纸，明确施工要求，确定施工测量方案；根据业主提供施工单位的控制点、水准点，沿地下空间周边设置临时加密控制网，加密控制网应牢固可靠，尽可能设置在基坑弱影响区域；加密控制网经复核报监理审批后方可使用，使用过程中要定期进行复测，复测周期不宜大于半年，若加密点设置在1倍基坑深度范围内，考虑基坑变形的影响，复测周期应适当减短。

**5.2.2** 地下式城镇污水处理厂普遍具有基坑面积大、施工工期长的施工状况，提出控制点的使用要求，确保各分区独立施工的准确性。考虑到基坑施工工期较长，相应控制点及水准点应定期校核；避免放样误差造成各分区不统一的情况。

**5.2.3** 根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（建设部〔2018〕37号令）规定，超过一定规模的危险性较大的分部分项工程应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。地下式城镇污水处理厂基坑深度均超过5m，属超过一定规模的危险性较大的深基坑，应按文件要求组织召开专家论证会。

**5.2.4** 本文结合地下式城镇污水处理厂基坑宽大、内部各处理单元聚合布置、设备及管线密集的特点，同时考虑水工构筑物结构的复杂性，对基坑支护选型提出建议，外支撑系统基坑对地下厂施工较为有利；同时对支撑梁、格构柱布置提出了要求。

**5.2.5** 地下空间与维护体系之间的空间为有限空间作业，一般还有支撑腰梁占用一定的空间，在空间内需要施工外脚手架、支设外模防水等工序，空间较小不利于安全和施工便捷性，太大又不具有经济型，因此对空间间距给出了合理建议1.5m，用于参考，施工时还应考虑合理的施工偏差，用地较为紧张时可考虑外池壁与维护体系叠合，一般应设滑动层，避免外池壁与围护体系的不均衡变形引起池壁裂缝。

**5.2.6** 本条文对支护桩机械选型和施工工艺提出了要求和建议，针对不同的地质条件选择不同的施工机械和施工工艺，施工单位在施工前应进行充分的调研和比选。在淤泥、流砂地质选用地连墙支护时，为确保封闭止水效果及成墙质量，宜增加水泥搅拌桩护壁桩设计；选用灌注桩支护时，宜采用全套管施工，以确保成桩质量和安全。

**5.2.7** 考虑到地下污水处理厂基坑面积大、深度深及广东省降雨强度大、雨季长、降雨量大、河涌密布、地下水位高的现实情况，土建施工应充分考虑排水、降水、交叉施工、应对不良地质的不利情况。

**5.2.8** 基坑土方开挖一般遵循分层、分段、对称、均衡、适时的原则进行；基坑开挖是大面积的卸载过程，将引起基坑周边土体应力场变化及地面沉降，实际施工过程中若不加以控制，基坑周边影响范围内堆载将给基坑、建筑及人员的安全带来很大的风险。

**5.2.9** 地下式城镇污水处理厂基坑一般具有宽大深的特点，必须进行基坑监测，基坑监测应按照设计文件要求进行，并应符合现行国家规范《城镇污水处理厂工程施工规范》GB 51221、《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497 和《建筑变形测量规范》JGJ 8 的有关规定。监测内容包括但不限于周边地表沉降、围护结构顶部位移及沉降、深层水平位移、地下水位、锚索或支撑应力、巡视观察等方面。基坑监测应严格执行相关规范要求，并加强数据流转管理，每日监测数据需经项目经理和项目总工签署意见后及时流转到现场施工管理人员，任何人不得随意篡改监控数据或隐瞒不报，监测的目的是及时掌握基坑的动态变形情况，及时采取措施。因此强调了监测数据的流转，基坑监测数据应及时分析并上报相关单位，应根据基坑监测数据及时调整施工工序，发生异常情况，及时通报相关单位，并采取应急措施。在条件允许时，可采用自动监测技术，实施上传变形数据至管理平台，实现实时协同管理，让各级管理人员实时掌握基坑情况，及时采取相应措施，将可能出现的险情消灭在萌芽状态。

**5.2.10** 施工时应充分考虑场地狭窄、构筑物及管线密布的特点，充分考虑各分项工程交叉施工相互干扰的情况；地下空间处理单元多，涉及到污水处理、污泥处理、消防、电气、自控、通风除臭各专业管线，管线密集交叉、边界关系复杂、为保证施工准确，施工前统筹安排先后施工顺序，做好避让规划，遵循“小管让大管、支管让主管”原则。

**5.2.11** 结构施工时应充分考虑伸缩缝、后浇带（膨胀加强带）设置情况，分区进行，分区大小根据施工工艺及混凝土布料能力确定。

**5.2.12** 模板工程施工基本规定：

1 模板施工前，应根据结构形式、施工工艺、设备和材料供应等条件进行模板及支架设计。模板及其支架的强度、刚度及稳定性必须满足受理要求，超过一定规模的模板支撑体系还应编制安全专项方案，并进专家评审后实施。混凝土浇筑过程中应进行变形监测；

2 脚手架及支撑架宜采用盘扣式脚手架，施工工艺设计应对主要节点构造进行详细设计，并绘制施工方案图；

3 中板洞口部位支撑体系脚手架应于顶板支撑体系分离，于洞口搁置满足承载规格型号的型钢横梁，使顶板脚手架钢管立柱放置于型钢上，使中板与顶板脚手架拆除互不影响；

4 采用穿墙螺栓加固模板，宜优先采用三段式对拉螺栓，即两端可拆卸的对拉螺栓，对于地下空间外墙、水池外墙，功能分区隔墙应设置止水环，螺栓拆除后应留有30mm~50mm深的锥型槽，封堵砂浆宜掺入建筑胶水，并进行配色，以使得封堵完成后外观美观；

5 高大模板部位施工，宜先施工墙、柱混凝土，并采取有效的扶墙、抱柱措施后再进行顶部梁板施工；

6 模板拆除应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的相关规定执行。但对与水池外墙、地下空间外墙等有防渗要求较高的墙体，一般等强时间宜不小于3天；当板（梁）面有使用荷载时，以及对防水有要求的如顶板、水渠底板等拆除强度等级应适当加强。

**5.2.13** 对涉及设备安装的预留孔洞、地脚螺栓、预埋件及设备基础等，应结合设备材料的招标采购结果及设备厂家出具的设备安装详图进行复核，无误后方可隐蔽。

**5.2.14** 地下式城镇污水处理厂地下空间混凝土存在等级多、体积大的实际特点。在工程施工时应针对各区域实施针对性的施工方案。**5.2.15**土建施工单位在交付安装单位施工前都应进行功能性试验，发现问题及早处理，避免后期安装完成试运行时发现渗漏，加大土建维修施工难度。

**5.2.16** 渗漏是水池类构筑物的主要面临的常见问题、若无法及时处理会对后续工程运行带来较大隐患。水池渗漏往往是由混凝土浇筑质量问题、防水防腐施工质量问题引起的。防水、防腐涂料施工要求基面应干燥、平整，湿度应符合施工要求。

**5.2.17** TPO卷材等反粘型防水卷材施工便利，卷材与底板混凝土粘合形成整体，可有效规避局部防水的缺陷形成密水层，导致防水大面积失效，但需注意TPO防水卷材不宜提前泡水，表面应干净整洁，注意钢筋等焊接工序对卷材的破坏，应设置临时防护，混凝土浇筑前应采用高压水枪冲洗表面。

3 防水材料的选择主要考虑基坑有限空间动火作业的安全性。

4 顶板防水卷材应具有耐根穿刺功能，要特别重视防水涂料的设计和施工质量。顶板防水保护层的主要作用是对卷材的保护，以及一定的阻根作用，自身并不具备防水功能，因此对抗裂要求并不高，无需设置钢筋网片。

## 5.3 机电设备安装与调试

**5.3.1** 本条明确了地下式城镇污水处理厂设备安装应具备的条件。设备安装前，应对照检查是否符合要求，不能盲目安装。设备安装应保证设备的运输通道通畅，设备安装图和随机技术文件、设备安装说明书等资料齐全。

**5.3.2** 由于地下式城镇污水处理厂一般都进行加盖设计，盖板封闭后导致一些设备维修吊装和安装难度加大，因此需要提前进行安装洞口的规划，避免后期实施困难，或者无法实施。

**5.3.3** 地下式城镇污水处理厂设备数量大、类型多；设备开箱验收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、设备制造商等单位应及时参加，认真填写设备开箱检查记录。

设备开箱应使用专用的开箱器械，设备开箱检查、清点完毕后，对每个部件应进行标识，并临时封存。

**5.3.6** 地下空间各单体聚合布置、存在较多的设备、管线交叉布置及空间综合利用，搅拌器、推流器安装池体应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、推流器可能的转动所需空间。

**5.3.7** 膜处理设备在膜过流参数、膜组件、清洗维护等方面参数差异较大，进行设备安装前应依据中标设备厂家的施工导图进行复核确认无误后方可安装。

**5.3.8** 紫外消毒设备各参数差异较大，进行设备安装前应依据中标设备厂家的施工导图进行复核确认无误后方可安装。

**5.3.9** 地下式城镇污水处理厂地下空间受限、通常不存在较大的预留改造空间，采用的污泥脱水、干化设备及配套设施在尺寸参数、性能参数均应满足相应的技术要求。

**5.3.12** 考虑地下城镇污水处理厂空间结构特点，配电箱、控制箱等进线线槽敷设应采用上进线，既节省空间又避免了结露水对电气设备送电及调试的影响，同时避免因设置电缆沟增加层高。

**5.3.13** 地下空间设备金属外壳、金属门窗、金属管道等外露金属可导电部分应就近与接地干线连接，连接处不同金属间应有防电化学腐蚀的措施，金属管道应设置防杂散电流的相应措施。

地下构筑物由于其环境潮湿等特点，按设计要求对设备金属外壳、金属门窗、金属管道等外露金属可导电部分均应就近与接地干线连接，连接处不同金属间应有防电化学腐蚀的措施。对金属管道按设计要求还应做好防杂散电流的措施。

## 5.4 工程验收

**5.4.1** 本条规定了应参加污水处理厂验收的相关单位，除本条规定的单位，政府监管部门以及消防、水务、环保等担负相应社会职责的机构也应参与验收，建设单位或验收的组织者也可邀请具备同等资质的其他单位参与工程验收。

**5.4.2** 设备安装单机试运转划分归入设备安装工程分项工程；各系统的调试验收按照联合试运转验收要求执行。

**5.4.6** 验收检验方法应简单实用，便于操作，数据准确可靠。对不适用文中所述检验方法的情况，建设单位、监理单位、施工单位应在验收前确定验收方法及依据的标准要求。

**5.4.7** 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。

**5.4.10** 综合竣工验收报告可参照住建部发布的《房屋建筑和市政基础设施工程竣工验收规定》（建质〔2013〕171号）的相关内容编制。

## 5.5 工程移交

**5.5.1** 目前我国正在逐步加强建设工程质量管理标准化工作。地下式城镇污水处理厂由于项目复杂、后续营运管理需要准确、详细的前期工程资料作为管理依据。项目归档资料的内容、格式应符合现行国家法律标准《建设工程质量管理条例》（国务院第279号令）、《建设工程文件归档整理规范》 GB/T 50328、 《水利水电工程施工质量检验与评定规程》SL 176、《水利水电建设工程验收规程》（ SL223）的有关规定、同时也应符合现行《印发〈广东省市政基础设施工程施工质量技术资料统一用表〉的通知》及项目所在地的档案管理规定。

# 6 运行和维护

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 广东省具有年降雨量量大、降雨强度大的气候特征，且近年极端天气频率增加。地下式城镇污水处理厂主要处理构筑物及相应处理设备聚合布置在地下空间内，对于防汛防淹、有限空间安全等为关注的重点。

**6.1.2** 考虑到地下式城镇污水处理厂特点，依据《城乡排水工程项目规范》GB 55027 制定本条文。

## 6.2 运行管理

**6.2.2** 地下式城镇污水处理厂应结合不同工艺处理单元、不同设施或设备、不同专业类别的特点，分别制定相应操作规程，根据实际工作需要，分类张贴不同类型操作规程到相应工作场合。例如：有膜工艺的单元，应定期检测膜丝性能、污染情况，分析并选用合适的清洗药剂及配比；定期疏通膜架曝气管，保证曝气量；定期清理池底积砂，减少膜丝堵塞、断丝。

根据不同设备及设施特点制定相应操作规程，可包括工序流程图、启动操作、正常运行操作、停机操作、异常处理、维护及保养、安全事项、相关记录等部分组成。

针对容易导致地下厂发生重大事故的重要设备及仪表，应增加管理运营和养护频次，例如：进水速闭闸应定期进行启闭检验保障可靠性，每次启闭应至少带电和不带电速闭各1次，并应确保进水量突然增大时能立即关闭；生物除臭系统每周至少检查与保养2次；臭气检测宜每半年1次。

**6.2.4** 地下式城镇污水处理厂各水池聚合布置、处理前后联动较多，为更好保障生产，宜考虑各生产因素设置完善的清淤保障方案。

**6.2.5** 为了提高污水厂及管网事故情况下城镇各污水系统能协调运行，建立地下厂及配套管网联动、污水处理厂之间、不同流域管网之间的调度机制，污水系统各分区之间及独立污水系统内部的运营管理应实现智能化控制和运行，包括数据采集、数据分析、系统预判、自动运行、应急管理、分析报告等功能，并为智慧城市管理等功能拓展做好预留。

**6.2.6** 考虑到地下式城镇污水处理厂的特点，及更好保障人员安全及厂区安全生产管理要求，应设置明显清晰地厂区边界并进行相应管理。

**6.2.7** 地下式城镇污水处理厂各生产单元聚合布置，同时地下空间内被各防火分区措施分隔，为便于生产管理制定本条文。

**6.2.8** 与地上式污水厂相比，地下式城镇污水处理厂存在较多易发生事故地方，设置必要的安全警示标识十分重要，尤其是对进入地下厂区、吊装孔等特殊区域，应标注清楚限重、限高等特殊要求。

**6.2.11** 地下式城镇污水处理厂空间面积大、分布复杂、通讯讯号相对较差。生产巡检人员巡检时应携带完善的生产、通讯、安全防护装备。

**6.2.12** 相对传统地面式污水处理厂，地下式城镇污水处理厂空气流通性稍弱，密闭空间范围大，进入密闭空间操作应严格按照国家安全生产要求实施。

**6.2.13** 依据国家安全生产要求，结合地下式城镇污水处理厂地下空间的特点制定本条文。

## 6.3 日常维护

**6.3.1** 地下式城镇污水处理厂主要生产及配套设施位于地下空间内，较常规污水处理厂增加了配套的通风、消防、安全防护设备，设备类型多。宜针对厂区特点编制针对性的维护保养规定。

**6.3.2** 设施设备使用与日常维护应按照操作规程和维护保养手册执行，及时处理跑、冒、滴、漏、堵等问题。进水速闭闸门和电动闸门应定期进行启闭功能测定。栅渣、浮渣、污泥等废弃物的输送系统应定期做好维护保养。对各类配电柜、变压器、开关柜、控制柜(箱)、电缆沟、仪表、搅拌、曝气风机、水泵、闸阀、管(渠)道、盖板、爬梯、照明设备、防淹泡设施等应进行分类，定期检查、维修及防腐处理 。

**6.3.3** 应定期巡视、检查和记录通风系统、臭气系统、重要设备及附属设施等的运行状况，并应定期维护。

**6.3.6** 地下式城镇污水处理厂在每年例行大修时，应尽量计划在进水量较小时段大修，同时充分利用并列生产线富余处理能力，减少或避免大修时污水外排污染区域水环境。

**6.3.8** 各类检测、监测仪器仪表是地下式城镇污水厂的自动化控制和智慧决策的基础，应提高维护频次，保障各类仪器仪表正常运行。

**6.3.9** 地下式城镇污水处理厂的防淹措施应加强管理，进水速闭闸门的日常维护尤为重要。

**6.3.10** 地下式城镇污水处理厂的管（渠）道堵塞或坑底泵故障会造成水厂的淹泡现象，应严令杜绝此类事件的发生。

## 6.4 应急管理

**6.4.1** 地下式城镇污水处理厂应急管理含地下污水厂常规异常和突发事件事故处理，其中，污水厂常规异常事故包括；进水水量和水质超标、出水水质异常、提升水泵事故、各处理单元运行异常、设备异常振动或异常噪音、地下空间渗水、通风除臭系统是否异常等；突发事件包括触电、中毒、防汛防淹、停电、供电或自控系统突发事故、关键性生产设备紧急抢修、重大水质污染、严重超负荷运行、有毒有害气体泄漏、防火防爆、防自然灾害、防溺水、防高空坠落、化验室事故、地下有限空间作业安全生产事故、环境保护、自然灾害等。

**6.4.2** 地下式城镇污水处理厂应具备防淹能力，针对进水水量含雨水水量等会导致短期内进水水量增加的情况，应与气象监测、地震等预报系统建立协同工作机制，应在地下空间内最低点设置具备应急排涝泵站、制定应急处理预案、配备充足良好的防汛物资。

**6.4.3** 当除臭系统进气浓度过高、有毒有害气体检测器发生报警时、易燃易爆风险高场所、粉尘和环境潮湿场所等情况，应加大通风量或启动事故通风模式运行，严禁明火和碰撞，警报解除后在进行相应检查和维护工作。

## 6.5 职业健康

**6.5.1** 应急处理含应急救援方面的教育、培训和考核。