

广东省标准



DBJ/T 15-XXX-2019

备案号 J XXXXX-2019

广东省农村生活污水处理设施建设技术规程

(征求意见稿)

2019-XX-XX 发布

2019-XX-XX 实施

广东省住房和城乡建设厅发布

前 言

根据《广东省住房和城乡建设厅关于发布做好2018年广东省工程建设标准制修订工作的通知》（粤建科函[2018]2954号）文的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制订了本规程。

本规程针对农村生活污水处理设施建设过程中存在的一系列问题，拟定相关的设计、施工建设和验收质量规范。

本规程主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 设计水量和水质；5. 污水收集系统；6. 污水处理设施；7. 施工要求；8. 调试验收要求；9. 其它。

本规程由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由广东省广业环保产业集团有限公司、广州市市政工程设计研究总院有限公司和中国城市建设研究院有限公司广东分院负责具体技术内容的解释。

本规程在实施过程中，请各单位总结实践经验，随时将有关意见和建议反馈给广东省广业环保产业集团有限公司（地址：广东省广州市越秀区越华路112号9楼，邮编：510030，电子邮箱：baisuzi@163.com）、广州市市政工程设计研究总院有限公司（地址：广州市环市东路348号东座，邮编：510060，电子邮箱：182005952@qq.com）和中国城市建设研究院有限公司广东分院（地址：广州市天河区天河北路618号13层A1301房，邮编：510665，电子邮箱：guangdong@cucd.cn）。

本规程主编单位： 广东省广业环保产业集团有限公司
广州市市政工程设计研究总院有限公司
中国城市建设研究院有限公司广东分院

本规程参编单位： 广东省冶金建筑设计研究院有限公司
广东省环境保护工程研究设计院有限公司
广州资源环保科技股份有限公司
环境保护部华南环境科学研究所
广东省轻纺建筑设计院有限公司
广东广业林茂投资有限公司
佛山水务环保股份有限公司
湖南大学

本规程主要起草人：

本规程主要审查人：

目 次

1	总则.....	1
2	术语.....	2
3	基本规定.....	4
4	设计水量和水质.....	5
5	污水收集系统.....	6
6	污水处理设施.....	9
7	施工要求.....	19
8	调试验收要求.....	24
9	其它.....	28
	本标准用词说明.....	29
	引用标准名录.....	30

Content

1	General Provisions.....	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
4	Design Requirements.....	5
5	Sewerage Collection System	6
6	Wastewater Treatment Facilities	9
7	Construction Requirements	19
8	Commissioning and acceptance requirements.....	24
9	Others	28
	Explanation of Wording in This Specification.....	29
	List of Quoted Standards.....	30

1 总则

1.0.1 为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《广东省环境保护条例》等法律法规，提升农村生活污水治理水平，改善农村人居环境，规范和加强农村生活污水处理设施建设工作，确保相关工程建设过程中，具备明确的设计施工及验收要求，结合广东省农村实际，制定本规程。

1.0.2 为实现合理规划、高效组织及有效监管农村污水处理设施建设的目标，农村生活污水处理设施建设宜以县级行政区域为单元，实行统一规划、统一建设、统一管理。

1.0.3 本规程适用于广东省内行政村、自然村寨和农户集中居住点且处理规模小于 500m³/d 的农村生活污水处理设施建设。

1.0.4 本规程规定了广东省农村生活污水处理设施建设的要求，包括：设计水量和水质、污水收集系统、污水处理设施、施工要求、调试验收要求与其它。

1.0.5 广东省农村生活污水处理设施建设除应遵循本规程外，尚应符合国家及广东省现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 农村生活污水 rural domestic sewage

农村居民生活（冲厕、炊事、洗涤、洗浴等）和农村公共服务设施（公共厕所、农村医疗机构、学校和其他村庄公共建筑等）产生的生活污水。

2.0.2 农村生活污水处理设施 rural sewage treatment facility

对生活污水进行收集和处理的构筑物及设备等的总称（以下简称“处理设施”）。

2.0.3 预处理设施 preliminary treatment facility

具有去除悬浮物、沉砂和调节水量、水质等功能的污水处理设施的总称，一般由格栅池、沉砂池、调节池等组成。

2.0.4 调节池 regulating tank

用以调节进水流量，均化水质的构筑物。

2.0.5 人工湿地 constructed wetlands

用人工筑成水池和沟槽，底面铺设防渗漏隔水层，充填一定深度的基质层，种植水生植物，利用基质、植物、微生物的物理、化学、生物协同作用使污水得到净化。按照污水流动方式分为表面流人工湿地、垂直流人工湿地和水平潜流人工湿地。

2.0.6 一体化处理设施 integrative treatment infrastructure

一种将生物处理、物化处理各个处理功能都集中在一起的装置。能够满足空间的有效利用，同时能够去除污水中污染物质，消除了传统处理工艺占地面积大的缺点，也能够保证在装置中连续稳定地工作。

2.0.7 生物滤池 biofilter; biological filter

依靠污（废）水处理构筑物内填装的填料的物理过滤作用，以及填料上附着生长的生物膜的好氧化、缺氧反硝化等生物化学作用联合去除污（废）水中污染物的人工处理技术，常见的包括低负荷生物滤池法、高负荷生物滤池法、塔式生物滤池法和曝气生物滤池法。

2.0.8 生物接触氧化池 bio-contact oxidation tank

污水生物处理的一种构筑物。主要由浸没在水中的填料和曝气系统组成，在有氧条件下，水与填料表面的生物膜接触，使水得到净化。

2.0.9 稳定塘 stabilization pond

经过人工适当修整，设围堤和防渗层的污水池塘，通过水生生态系统的物理和生物作用对污水进行自然处理。

2.0.10 土地渗滤系统 subsurface soil infiltration systems

由土壤—微生物—动物—植物等构成的生态系统，利用自我调控机制和对污染物的综合净化功能，通过吸附、微生物降解、硝化反硝化、过滤、吸收、氧化还原等多种作用过程同时起作用，实现污水资源化与无害化。

2.0.11 移动式污泥脱水机 mobile sludge dewatering machine

一种污泥脱水设备。一般具有污泥抽吸、浓缩、脱水等功能，可以由小型货车载至农村及偏远地区的小型分散污水处理设施处进行作业。

3 基本规定

3.0.1 农村生活污水处理应在经济合理情况下优先考虑城乡统筹，充分利用城镇污水处理资源，规模化处理。应与邻近区域内的污水和污泥的处理和处置相协调。

3.0.2 农村污水处理工程应采用成熟可靠、经济适用的工艺技术，因地制宜选择合适的建筑材料和建筑结构型式，工艺设备和辅助设备应优先选用国产设备，附属设施应简约。

3.0.3 农村生活污水处理设施建设应以国家及广东省有关农村人居环境改善及村庄整治的政策为主要依据，并应根据广东省具体情况和要求，综合考虑经济发展与环境保护、污水的排放与利用等的关系，并充分利用现有条件和设施。

3.0.4 农村污水处理工程建设前应落实工程建设资金的来源及构成，以及土地、供电、给排水、交通和通信等条件，并采取有效措施确保工程建成后维持正常运行所需的费用。

3.0.5 应及时总结经验，加强交流，不断提升农村生活污水设施建设水平。

3.0.6 位于地震、膨胀土以及其它特殊地区的污水处理设施建设，应符合国家现行相关标准的规定。

3.0.7 户内系统和户外系统应以接户井为界限，接户井之前为户内系统，接户井之后为户外系统。

4 设计水量和水质

4.1 水量

4.1.1 农村污水设计水量宜根据实地调查、实测数据确定。

4.1.2 调查资料缺乏时，应结合当地用水现状、地区气候条件、生活习惯、经济条件、地区规划等因素酌情确定，农村生活用水量可按表 4.1.2 数值进行适当取值，也可参考相似工程或当地类似生活污水处理工程经验值。

表 4.1.2 农村居民生活用水量参考值

类型编号	村庄类型	用水量 (L/人·天)
一	经济条件好，室内卫生设施齐全，旅游区	120~180
二	经济条件较好，室内卫生设较齐全，旅游区	90~130
三	经济条件一般，有简单的室内卫生设施	80~100
四	无卫生间和淋浴设备，主要利用地表水、井水洗涤	40~90

注：污水综合排放系数，受地区气候、建筑物内部设备情况、生活习惯、生活水平等因素影响，一般取 60%~90%。

有洗衣污水室外泼洒、厨房污水利用等习惯的地区取下限值，排水设施完善的地区可取上限值。

4.1.3 设计服务人口应结合当地的工业化、城镇化程度和人口变化等因素确定。

4.2 水质

4.2.1 农村生活污水设计进水水质宜采用实测值确定。

4.2.2 在无条件实地监测或无法取得实测资料时，可参考邻近地区同类型污水水质资料取值。

4.2.3 农村生活污水处理设施出水水质应根据当地的水环境功能区及排水去向，排放水质应达到相应标准要求。

5 污水收集系统

5.1 一般要求

- 5.1.1** 应符合村镇的总体规划，并应与其它农村人居环境整治项目建设密切配合，相互协调。
- 5.1.2** 污水管渠应根据农村规划，充分结合当地条件，统一布置、分期建设。
- 5.1.3** 收集系统与处理设施并重，管网建设与处理设施建设需同步进行，避免处理设施闲置或进水浓度太低，浪费投资和资源。
- 5.1.4** 农村的排水制度应因地选择，新建地区宜采用分流制；现有合流制排水地区，可随农村的改造和发展以及对水环境要求的提高，逐步完善排水设施。
- 5.1.5** 应按地形、地貌、可实施条件及技术经济合理等因素，采用独立或分区污水收集和处理系统，污水收集管道应优先考虑重力自流，尽量不拆迁，少占地，沿现状道路敷设。
- 5.1.6** 粪便污水不得直排收集系统，必须经沼气池或化粪池处理。
- 5.1.7** 排入农村污水收集和处理系统的污水，其水质应符合国家现行有关污水排放标准的规定。

5.2 污水管渠

- 5.2.1** 采用分流制收集农村污水，排水管渠断面宜按规划期内的最高日最高时设计流量设计；采用截流式合流制收集农村污水，排水管渠断面宜按合流管渠设计流量设计。
- 5.2.2** 合流管渠的截流倍数应根据旱流污水的水质、设计水量、排放水体的卫生要求、水文、气候、排水区域大小和经济条件等因素经计算确定，一般可选用 0.5~2，特别重要地区的截流倍数宜大于 3。
- 5.2.3** 农村污水原则上应采用密闭管道收集，若利用沟渠收集，应采取必要的密闭和防渗措施。
- 5.2.4** 农村污水收集管宜采用埋地塑料管。
- 5.2.5** 管道的最小管径和最小坡度宜按表 5.2.5 规定取值。

表 5.2.5 最小管径和最小设计坡度

管别	管材	最小管径 (mm)	最小设计坡度	最大设计充满度
接户管	埋地塑料管	160	0.005	0.5
支管	埋地塑料管	160	0.005	
干管	埋地塑料管	200	0.004	
干管	埋地塑料管	300	0.002	0.6

注：1. 接户管管径不得小于建筑物排出管管径；

2. 化粪池与其连接的第一个检查井的污水管最小设计坡度取值：管径 150mm 宜为 0.01~0.012；管径 200mm 宜为 0.01；

3. 管道坡度不能满足上述要求时，可酌情减小，但应采取防淤、清淤措施。

5.2.6 管道宜埋设在非机动车道下。管道的最小覆土深度应根据外部荷载、管材强度等条件确定。在机动车道下不宜小于 0.7m；在绿化带下或庭院内的管道覆土深度可酌情减小，但不宜小于 0.4m。

5.2.7 埋地塑料管道应采用土弧基础，对软土地基，必须先对地基进行加固处理。

5.2.8 管道接口应根据管道材质和地质条件确定，污水收集管道应采用柔性接口。当管道穿过粉砂、细砂层并在最高地下水位以下，或在地震设防烈度为 7 度及以上设防区时，必须采用柔性接口。

5.2.9 位于机动车道下的塑料管，其环刚度不宜小于 8kN/m^2 ；位于非机动车道下、绿化带下、庭院内的塑料管，其环刚度不宜小于 4kN/m^2 。

5.3 附属构筑物

5.3.1 检查井的位置，应设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处。

5.3.2 检查井宜采用塑料井、砖砌井、混凝土模块式检查井、钢筋混凝土井，并应进行防渗漏处理及闭水实验。

5.3.3 直线管段检查井的最大间距不宜大于 30m。

5.3.4 检查井井底宜设流槽，流槽顶可与 0.85 倍大管管径处相平，流槽顶部宽度应满足检修要求。

5.3.5 在污水管道每隔适当距离的检查井内、泵站或处理设施前一检查井内宜设置沉泥槽，深度宜为 0.3~0.5m。

5.3.6 接户检查井内宜设置格栅装置，并易于清掏、取样。

5.3.7 跌水井的设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的相关规定。

5.3.8 截流井的设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的相关规定。

5.3.9 污水管不宜采用倒虹管，如遇障碍物需设置倒虹管，倒虹管可采用一条，倒虹管的最小管径宜为 200mm，管内设计流速应大于 0.9m/s ，并应大于进水管内的流速，当管内设计流速不能满足上述要求时，应增加定期冲洗措施，冲洗时流速不应小于 1.2m/s 。

5.3.10 倒虹管宜设置事故排出口。

5.4 泵站设计

5.4.1 污水泵站宜按远期规模设计，水泵机组可接近期规模配置。

5.4.2 泵站的形式应根据场地的地理位置、地形条件和地质情况等因素确定，当场地用地紧张流量较小时可选用一体化预制泵站。

5.4.3 泵站设计应符合国家现行标准《室外排水设计规范》GB 50014 和《镇村排水工程技术规程》CJJ 124 的相关规定。

6 污水处理设施

6.1 一般要求与工艺选择原则

6.1.1 农村生活污水处理设施应综合考虑处理水量、原水水质、占地面积、建设投资、运行成本、处理稳定性及区域自然气候条件、植被类型和地理条件等因素。

6.1.2 农村生活污水处理设施的选址，应符合国家有关规定和当地规划要求。应选择集中给水水源的下游、居住区的下游和夏季主导风向的下方；宜选交通、运输及供水供电较方便、临近排放水体，且少拆迁处；不宜靠近民房、学校及医院等敏感建筑；禁止占用基本农田。

6.1.3 农村生活污水处理工艺路线应根据适用性原则进行选择，一般采用“预处理+生化处理/生态处理”，工艺的选择应因地制宜，经全面技术经济比较后确定，宜优先选择成熟可靠、运行管理简单的处理工艺。当进水水质成分特殊或复杂，或尾水排放标准要求较高时，经试验确定后可选用其他适用的处理工艺。

6.1.4 农村生活污水生化处理设施可采用钢筋混凝土构筑物的形式，也可直接采用成套一体化处理设备，成套污水处理设备标准参考现行行业标准《小型生活污水处理成套设备》CJ/T 355-2010和《户用生活污水处理装置》CJ/T 441-2013的相关规定。

6.1.5 农村生活污水处理设施应设置集水调节池。

6.1.6 农村生活污水处理设施总进水宜设进水井、出水观察井或取样口。当污水处理量超过 50m³/d 时宜设观察井。若小于 50m³/d 可不设置观察井，需设置取样口。

6.1.7 鼓励农村生活污水处理后的尾水通过农田灌溉等方式资源化利用。

6.1.8 农村生活污水处理设施应结合区域运维统筹安排设置污泥处理设施。

6.1.9 农村生活污水处理设施构筑物应满足防水、防渗相关规范、标准，严禁污染地下水。

6.1.10 农村生活污水处理设施的外观设计应注重与农村环境协调一致，应尽量减少对周围自然环境及人居环境的影响。

6.2 污水处理工艺

I 预处理

6.2.1 格栅应符合下列规定：

- 1 污水进入集水调节池前应设置格栅。
- 2 格栅根据处理规模选择，一般选用人工清除格栅，间隙宜为 20mm~30mm。

3 污水过栅流速宜采用 0.6m/s~1.0 m/s。

6.2.2 集水调节池应符合下列规定：

- 1 农村生活污水应设置集水调节池。
- 2 集水调节池水力停留时间宜为 6h~8h。
- 3 集水调节池宜考虑具备沉砂，且易于清砂。

6.2.3 水解酸化池或厌氧生物膜池应符合下列规定：

- 1 农村生活污水有机物浓度较高时，预处理宜考虑设置水解酸化池或厌氧生物膜池，水力停留时间宜取 6h~8h。

II 生化处理

6.2.4 活性污泥法工艺应包括下列内容：

- 1 活性污泥法工艺包括传统活性污泥法及其发展工艺（A/O、A/A/O 等），实现对污水中有机物、氮、磷的去除。
- 2 活性污泥的污泥龄宜为 3.5d~23d，水力停留时间宜为 3h~16h，污泥浓度宜为 2000mg/L~4000mg/L，曝气池的溶解氧含量应保持在 2mg/L 以上。
- 3 活性污泥法曝气方式宜采用鼓风曝气或机械曝气。

6.2.5 生物接触氧化工艺应包括下列内容：

- 1 生物接触氧化工艺包括单级和多级接触氧化。当需要脱氮功能时，应联合采用缺氧池和好氧池工序，并设置污水回流装置。
- 2 生物接触氧化池有效容积宜按下式计算：

$$V = \frac{Q \times (L_a - L_e)}{M \times \eta \times 1000} \quad (6.2.5)$$

式中：V——生物接触氧化池的有效容积（m³）；

Q——设计污水量（m³/d）；

L_a ——进水 BOD₅ 浓度（mg/L）；

L_e ——出水 BOD₅ 浓度(mg/L)；

M——BOD₅ 容积负荷（kgBOD₅/m³·d），BOD₅ 容积负荷宜根据试验资料确定，无试验资

料时，碳氧化宜为 2~5kgBOD₅/m³·d，碳氧化 / 硝化宜为 0.2~2kgBOD₅/m³·d；

η ——填料的填充比，%。

3 生物接触氧化池内的填料材质应对微生物无毒害、易挂膜，并具有轻质量、强度高、材质抗老化、比表面积大和不宜结垢等性能，可采用弹性立体填料、组合填料、悬浮型填料等。

6.2.6 生物转盘应包括下列内容：

- 1 农村生活污水处理可采用单周多级生物转盘，转盘最少应设置 3 级。
- 2 生物转盘的 BOD_5 面积负荷宜取 $5gBOD_5/(m^2 \cdot d) \sim 20gBOD_5/(m^2 \cdot d)$ 。
- 3 生物转盘宜加盖，防止臭气影响。

6.2.7 生物滤池应包括下列内容：

- 1 村庄集中污水处理可采用生物滤池，包括普通生物滤池（也称滴滤池）、高负荷生物滤池等类型。
- 2 普通生物滤池由池体、滤料、布水装置和排水系统组成。池体宜为方形、矩形或圆形；滤料宜采用碎石、卵石或炉渣，粒径为 30mm~100mm；布水装置可采用固定式或移动式；排水系统应设置渗水装置、集水沟和总排水沟。容积负荷宜为 $0.15 kg BOD_5/(m^3 \cdot d) \sim 0.3 kg BOD_5/(m^3 \cdot d)$ 。
- 3 高负荷生物滤池水力负荷宜为 $10 m^3/m^2 \cdot d \sim 30 m^3/m^2 \cdot d$ ，容积负荷宜小于 $1.8 kg BOD_5/(m^3 \cdot d)$ 构造，滤料粒径为 40mm~100mm，宜采用旋转布水器或固定式。

6.2.8 膜生物反应器（MBR）应包括下列内容：

- 1 对出水标准要求较高的农村生活污水处理可采用膜生物反应器（MBR）。
- 2 膜生物反应器（MBR）污泥负荷为 $0.05 kg BOD_5/(kg MLSS \cdot d) \sim 0.15 kg BOD_5/(kg MLSS \cdot d)$ 。
- 3 中空纤维膜污泥浓度为 6000mg/L~12000mg/L，平板膜污泥浓度为 6000mg/L~20000mg/L。
- 4 中空纤维膜膜通量为 $12L/m^3 \cdot h \sim 30L/m^3 \cdot h$ ，平板膜膜通量为 $16L/m^3 \cdot h \sim 50L/m^3 \cdot h$ 。
- 5 农村生活污水处理中采用的 MBR 膜孔径一般在 $0.03\mu m \sim 0.4\mu m$ 之间。
- 6 膜生物反应器（MBR）前应设置沉砂池和精细格栅，格栅间隙应不大于 2mm，最好采用不低于 10 目的筛网。
- 7 膜生物反应器（MBR）宜设置在活性污泥法好氧段，需适当增加曝气强度，并在运行阶段采用试验方式确定。

- 8 MBR 膜组件应定期进行在线或离线化学清洗。

6.2.9 移动床生物膜反应器（MBBR）应包括下列内容：

- 1 移动床生物膜反应器（MBBR）一般将悬浮填料投加在好氧池中。
- 2 悬浮填料的材质一般选用聚乙烯、聚丙烯、聚氨酯、PVF 及其他改良型材料。
- 3 悬浮填料比重宜为 0.94~0.97。

4 悬浮填料的填充率应根据试验测定，在无试验资料时，宜取 15%~40%。

5 移动床生物膜反应器（MBBR）应在适当位置设计采用筛网进行简单拦截和分隔，筛网材质应选用不锈钢，筛网孔径应与悬浮填料尺寸配套。

III 生态处理

6.2.10 人工湿地应包括下列内容：

1 污水进入人工湿地前，除应经过有效预处理外，宜用生物处理降低悬浮物浓度，调节改善废水水质特性，降低后续人工湿地处理难度和堵塞可能性。

2 人工湿地宜由进水管、出水管、透气管、砂砾或岩石填料构成的过滤层、底部不透水层和具有一定净化功能的湿地植物组成。透气管应埋入填料中，其上管口应高出填料 300mm。

3 人工湿地的设计应根据出水水质计算污染物去除负荷和水力负荷，设计参数的确定应根据试验或当地相似污水的运行数据。无资料时，可按表 6.2.10 取设计参数：

表 6.2.10 人工湿地主要设计参数

参数	水平潜流人工湿地	垂直潜流人工湿地
人口当量表面积（m ² /人）	≥5	≥2.5
表面 BOD ₅ 负荷（g/ m ² .d）	≤10	≤20
表面水力负荷（m ³ / m ² .d）	≤0.04	≤0.08
表面氨氮负荷（g/ m ² .d）	2~5	2.5~8

注：1.上表参数适用于人工湿地前端无生化处理的情况，若人工湿地前端有生化处理，可参照以下参数进行设计：

表面流人工湿地表面水力负荷<0.1m³/ m².d，水平潜流人工湿地表面水力负荷<0.5m³/ m².d，垂直潜流人工湿地表面水力负荷 0.4~0.8m³/ m².d。

2.复合型人工湿地可以根据地形和水质特点，选择上述不同湿地类型进行组合而成，其设计可以将总的污染物负荷分配到各段分别进行设计，其参数选取可以参照上表。

4 人工湿地系统的填料宜选用沸石、石灰石、砾石、煤灰渣、陶瓷滤料等。填料粒径范围宜取 1mm~10mm。对于起均匀布水作用的填料，粒径可以取 10mm~35mm。

5 人工湿地的植物宜选取根系发达、成活率高、处理性能好、抗污能力强且具有一定美学和经济价值的水生植物，广东地区推荐选用菖蒲、象草、花叶芦荻、再力花、梭鱼草、水芋、香蒲、风车草、薏米、香草、春芋和红蛋。

6 人工湿地的其他设计要求参照现行国家标准《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T 51347-2019。

6.2.11 土地渗滤应包括下列内容：

- 1 有可供利用的土地和适宜的场地条件时，可采用土地渗滤。
- 2 土地渗滤的设计要求参照现行国家标准《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T 51347-2019。

6.2.12 稳定塘应包括下列内容：

- 1 有可利用的弃置鱼塘等条件时，可采用稳定塘处理污水。
- 2 污水进入稳定塘前应先经过水解酸化、好氧等生物处理。
- 3 稳定塘塘址为池塘、沟谷时，应有排洪设施；塘址为沿海滩涂时，应考虑潮汐和风浪的影响。
- 4 稳定塘进水口宜设置在距塘底 0.6m~1.0m 处；出水口宜设置在水面下 0.6m 处，并应位于冰层和浮渣层之下。
- 5 稳定塘的其他设计要求参照现行国家标准《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T 51347-2019。

IV 辅助除磷

6.2.13 当污水经处理后出水总磷无法达标时，可采用辅助除磷，辅助除磷方式有化学除磷、强化生物除磷等，应因地制宜选择处理工艺，宜优先选用化学除磷。

V 消毒

6.2.14 在传染病高发季节，农村生活污水处理设施的出水在排入水提前，应考虑消毒措施。

6.2.15 农村生活污水处理消毒措施可采用二氧化氯、漂白粉、含氯消毒药片及其他能达到消毒目的的措施。

6.3 推荐污水处理工艺模式

I 水解酸化+人工湿地

6.3.1 水解酸化+人工湿地的工艺流程见图 6.3.1。

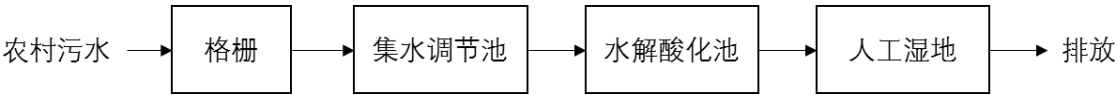


图 6.3.1 水解酸化池+人工湿地工艺流程图

6.3.2 工艺说明：农村生活污水依次流经格栅、水解酸化池，在截留了大部分漂浮物，并将大分子有机物分解成小分子有机物后进入人工湿地，在人工湿地中污水与土壤、植物及植物根部的生物膜接触，通过物理、化学以及生物反应，污水得到净化。

6.3.3 适用范围：适用于经济条件有限，土地较宽裕的地区。

II 水解酸化+接触氧化

6.3.4 水解酸化+接触氧化的工艺流程见图 6.3.4。



图 6.3.4 水解酸化+接触氧化工艺流程图

6.3.5 工艺说明：农村生活污水依次流经格栅、集水调节池、水解酸化池，在截留了大部分漂浮物，并将大分子有机物分解成小分子有机物后进入接触氧化池，在接触氧化池中大部分有机物被微生物处理，污水进入沉淀池进行泥水分离后上清液外排。

6.3.6 适用范围：适用于经济、土地条件有限的地区。

III 接触氧化+人工湿地

6.3.7 接触氧化+人工湿地的工艺流程见图 6.3.7。

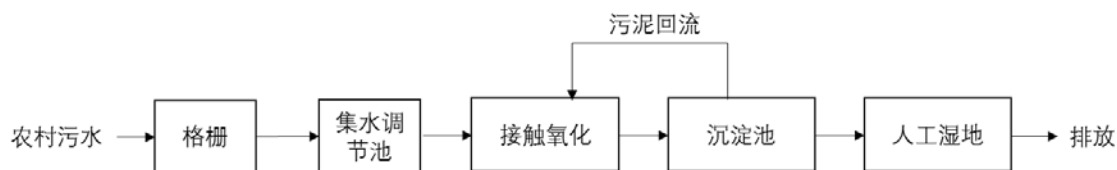


图 6.3.7 接触氧化+人工湿地工艺流程图

6.3.8 工艺说明：农村生活污水依次流经格栅、集水调节池，在接触氧化池中大部分有机物被微生物处理，污水进入沉淀池进行泥水分离后上清液进入人工湿地，在人工湿地中污水与土壤、植物及植物根部的生物膜接触，通过物理、化学以及生物反应，污水得到净化。

6.3.9 适用范围：适用于经济条件有限，土地较宽裕的地区。

IV 生物滤池+人工湿地

6.3.10 生物滤池+人工湿地工艺流程见图 6.3.10。



图 6.3.10 生物滤池+人工湿地工艺流程图

6.3.11 工艺说明：农村生活污水流经格栅截留了大部分漂浮物，通过集水调节池进行水质水量的调节和沉砂，然后进入生物滤池，当污水流经长有丰富生物膜的复合滤料时，其中的污染物被微生物吸附、降解。生物滤池系统处理出水进入中间池，沉淀去除复合生物滤池系统脱落的生物膜后，一部分回流至集水调节池进行再处理，另一部分进入人工湿地，在人工湿地中污水与土壤、植物及植物根部的生物膜接触，通过物理、化学以及生物反应，污水得到净化。

6.3.12 适用范围：适用于水量小、日处理量变化大、土地较宽裕的地区。

V A/A/O 工艺

6.3.13 A/A/O 工艺工艺流程见图 6.3.13。

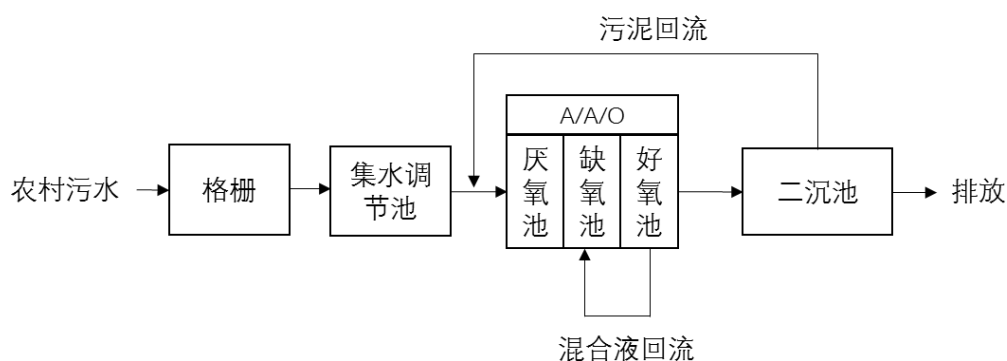


图 6.3.13 A/A/O 工艺流程图

6.3.14 工艺说明：农村生活污水流经格栅截留了大部分漂浮物后，通过集水调节池进行水质水量的调节和沉砂，然后与沉淀池回流污泥共同进入厌氧池，厌氧池主要功能是释放磷，同时部分有机物进行氨化，再进入缺氧池进行脱氮、水解和降解部分有机物，接着进入好氧池，去除 BOD，硝化和吸收磷等均在好氧池进行，好氧池出水进入沉淀池进行泥水分离后上清液外排。

6.3.15 适用范围：适用居住集聚程度较高，处理水量较大，对磷、氮去除要求较高的地区，一体化设备采用较多。

VI A/A/O+MBBR 工艺

6.3.16 A/A/O+MBBR 工艺工艺流程见图 6.3.16。

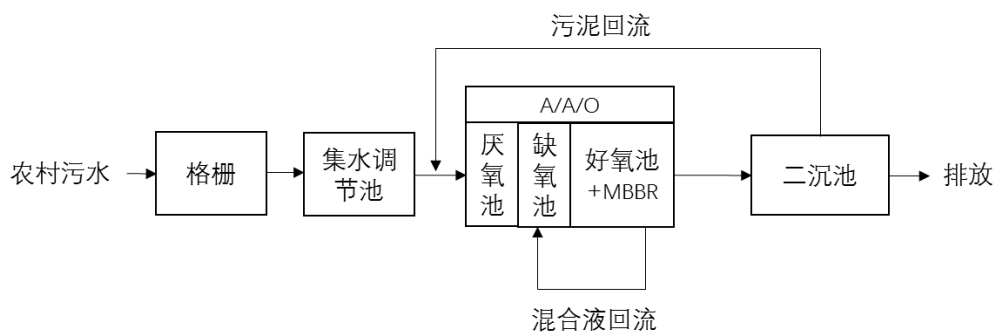


图 6.3.16 A/A/O 工艺流程图

6.3.17 工艺说明：农村生活污水流经格栅截留了大部分漂浮物后，通过集水调节池进行水质水量的调节和沉砂，然后与沉淀池回流污泥共同进入厌氧池，厌氧池主要功能是释放磷，同时部分有机物进行氨化，再进入缺氧池进行脱氮、水解和降解部分有机物，接着进入好氧池，好氧池内有 MBBR 悬浮填料，悬浮填料表面附着生长生物膜，促进 BOD 去除、硝化反应和磷的吸收，好氧池出水进入沉淀池进行泥水分离后上清液外排。

6.3.18 适用范围：适用居住集聚程度较高，处理水量较大且用地紧张，对磷、氮去除要求高的地区，一体化设备采用较多。

VII A/A/O+MBR 工艺

6.3.19 A/A/O+MBR 工艺工艺流程见图 6.3.19。

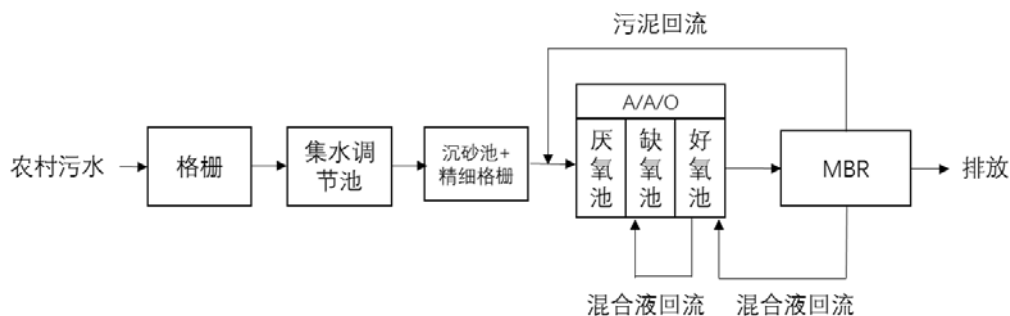


图 6.3.19 A/A/O+MBR 工艺流程图

6.3.20 工艺说明：农村生活污水流经格栅截留了大部分漂浮物后，通过沉砂池和精细格栅去除小颗粒杂质，然后与沉淀池回流污泥共同进入厌氧池，厌氧池主要功能是释放磷，同时部分有机物进行氨化，再进入缺氧池进行脱氮、水解和降解部分有机物，接着进入好氧池，去除大部分 BOD，硝化和吸收磷等均在好氧池进行，好氧池出水进入 MBR 膜池进行泥水分离后得到清水外排。

6.3.21 适用范围：适用于用地紧张，附近有环境敏感点，对出水水质要求高的地区，一体化设备采用较多。

6.4 污泥处理处置

6.4.1 农村生活污水处理站应设置污泥储池，易于定期清运和处理。

6.4.2 采用生物法处理污水产生的剩余污泥应定期处理和处置。

6.4.3 污泥处理与处置应符合减量化、稳定化、无害化、资源化的原则，根据当地条件选择农村适宜的污泥处理设施与处置方式，并结合运管区域性统筹设计。满足农用标准的污泥，宜优先就近土地利用。

6.4.4 农村生活污水处理设施的剩余污泥宜采用片区集中处理方式，由污泥收集车定期收集后运送至片区污泥处理设施进行统一处理处置，或采用移动式污泥脱水机脱水至一定含水率后集中送至片区污泥处置点处置，同时应考虑农村道路对移动式污泥脱水机的限制。

6.5 设备选型

6.5.1 农村生活污水处理设备选型在满足工艺要求的前提下，尽量选择技术可靠、经济合理、运行稳定、操作维修简便、使用寿命长的设备。

6.5.2 农村生活污水设备选型应有一定余量，不产生二次污染。

6.5.3 提升泵宜采用潜水泵提升方式。

6.5.4 曝气方式宜采用微孔曝气，小规模污水处理设施可采用射流曝气。

6.5.5 小规模污水处理设施宜选用隔膜式鼓风机或气泵、中等规模污水处理设施宜选用回转式鼓风机，大型规模污水处理设施宜选用罗茨鼓风机。

6.5.6 污泥处理可采用移动车载一站式污泥脱水机。

6.5.7 一体化设备通常采用传统活性污泥法、生物接触氧化法、曝气生物滤池、移动床生物膜反应器（MBBR）、膜生物反应器（MBR）等一种或多种组合工艺。

6.5.8 一体化设备可采用地上式或地埋式安装方式，污水进入一体化设备前应通过格栅、集水调节池等预处理设施。

6.6 配套工程

6.6.1 建筑、结构工程应符合下列规定：

1 建筑造型应简洁、新颖、并与周围环境相协调。建筑物的平面布置和空间布局应满足工艺设备布置要求，同时应考虑今后生产发展和技术改造的可能性。

2 建筑材料应选用性价比较高的建材。

3 结构形式和地基处理方式应根据当地工程地质、水文地质和施工条件等合理确定。

6.6.2 电气、自控工程应符合下列规定：

- 1** 农村生活污水处理设施应设置总电柜，宜配备自动控制和远程监管系统。
- 2** 污水处理站供电可按三级负荷等级设计，重要地区的污水处理站宜按二级负荷等级设计，供电电源应就近取供。
- 3** 农村生活污水处理工程的用电量应单独计量，电表设置于便于检查、记录的位置。
- 4** 农村生活污水处理设施的检测仪表，应根据工艺要求.按简单适用的原则配置，一般包括液位计、流量计和便携式硫化氢检测仪。

6.7 智慧水务管控平台

6.7.1 应建立智慧水务管控平台，管控平台应具备农村生活污水处理设施运维管理相关功能。

6.7.2 应配备物联网网关，实现农村生活污水处理设施的远程监控。支持电能量数据的采集及远传；支持设备状态数据、量测数据的采集及远传；支持设备告警信号的采集及远传；支持网关断线、断电告警信号远传；支持管控平台对站点设备的控制与操作。

6.7.3 管控平台应能安全、可靠、实时、准确上传物联网网关采集的数据，采集数据可包括设备状态、水质、流量、图像、视频等；应能准确下发指令控制设备，实现农村生活污水处理设施设备的远程控制。

6.7.4 管控平台应遵循统筹规划、标准开放、数据共享、技术创新、经济实用、安全可靠的原则。

6.7.5 管控平台应包括应用软件层、数据中心层、感知层。通过数据交换接口与政府监管平台进行数据交换。

6.7.6 管理平台应当具有安全并且完备的用户识别功能，针对用户的登录访问进行权限控制；应有系统数据定期备份和灾难恢复机制；应采用杀毒软件、防火墙、WAF 等安全措施，加强数据安全防护。

6.7.7 管控平台可部署在本地服务器或云服务器，本地服务器应搭建机房环境，并应配置专用 UPS 电源。

7 施工要求

7.1 一般要求

7.1.1 施工中做好施工记录，隐蔽工程应留有影像资料备查，隐蔽工程应在验收合格后方可进行下一步工序。

7.1.2 现浇钢筋混凝土构筑物及砌体构筑物的具体做法应符合设计要求及现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 和《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的相关规定。

7.1.3 对管道沟槽及构筑物基坑施工的开挖、支撑有关内容，应执行国家现行标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《建筑地基工程施工质量验收规范》GB 50202、《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 和《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 的相关规定。

7.1.4 管材、管件等材料的规格、型号和性能应符合设计要求，具备产品质量合格证明文件，并符合国家相关规范、标准的规定。钢制管材、管件应进行内、外防腐处理，具体做法应符合设计要求及现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。

7.1.5 路面原则上应按原状恢复，并满足设计的相关要求。

7.1.6 施工单位应制定雨季和台风季节的应急方案。

7.1.7 施工所采用的滤料、管材等材料，必须按规定进行检测，合格后方可使用。

7.2 管网工程

I 开挖支护与地基处理

7.2.1 沟槽开挖支护及断面形式，应综合考虑地形条件、施工场地、土质和地下水位情况、管道埋置深度、周边地下管线和建（构）筑物分布情况及其完好程度、施工机械设备、材料及施工季节等因素，因地制宜、合理选型。

7.2.2 地下水控制设计应满足下列要求：

- 1 管道施工期间，地下水位控制在沟槽地面以下 0.5~1.5m；
- 2 满足突涌和渗流稳定验算；
- 3 控制沟槽周边地面沉降，保证邻近建（构）筑物和地下管线的正常使用。

7.2.3 沟槽支护设计应根据支护结构类型和地下水控制方法，按国家现行标准《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497 和《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 的有关规定选择监测项目，并应根据支护结构构件、基坑周边环境的重要性及地质条件的复杂性确定监测点部位及数量。

7.2.4 当管道地基存在软弱土层时，应根据土层的类别、土层的性质和厚度、沟槽开挖深度以及施工场地、周边环境、材料设备、工程造价等因素来选用地基处理方式。

7.2.5 在地下水位较高，流动性较大的场地内敷设塑料排水管道，当遇管道周围墙体可能发生细颗粒土流失的情况时，应沿沟槽底部和两侧边坡上铺设土工布加以保护，且土工布密度不宜小于 250g/m^2 。

11 管道安装

7.2.6 基槽（坑）开挖到设计高程后，应会同有关方面进行基槽（坑）检验。当发现地质条件与勘察报告和设计文件不一致、或遇到异常情况时，应结合地质条件提出处理意见。

7.2.7 管道基础及管道敷设应满足现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定。

7.2.8 管道接口应根据管道材质和地质条件确定，污水和合流污水管道应采用柔性接口，管道与井室宜采用柔性连接，做法详见现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定。

7.2.9 钢管连接可采用焊接或法兰连接，具体要求详见现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 相关要求。

7.2.10 基坑回填材料除设计有要求外，应符合以下规定：

1 从管底基础面至管顶以上 h_i 范围内（管道位于机动车道下 $h_i=0.5\text{m}$ ，非机动车道下 $h_i=0.3\text{m}$ ），沟槽回填材料可用碎石屑、粒径小于 40mm 的砂砾、中粗砂或沟槽开挖出的良质土。

2 管道基坑回填优先采用符合要求的原状土回填，密实度应满足现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关要求。

3 从管底基础面至管顶以上 h_i 范围内的沟槽回填土不得含有有机物、粒径大于 50mm 的砖石等硬块。

7.2.11 管道回填尚应符合现行行业标准《镇（乡）村排水工程技术规程》CJJ 124 的相关规定。

7.3 安装工程

I 基本规定

7.3.1 对于采用一体化处理设备的项目，应由设备提供商作为总承包商进行工程规划、设计、设备供应以及施工安装和调试。

7.3.2 调研好运输路线及时间，清楚限宽限高的具体尺寸，提前清理排除障碍；提前准备好吊装机械及人员。

7.3.3 开箱验收，根据装箱单及时进行数量清点，对外观进行检查并作好记录，对运输过程中发生的问题协商解决，办好交接验收手续。

II 工艺设备安装

7.3.4 工艺设备安装包括一体化设备、附属设备、电气设备、进出水等管线和电路等安装。须在工艺设计人员和厂家专业人员指导下按安装流程完成。

7.3.5 核查一体化设备的基础，选择合适的吊车，按照合适的顺序位置就位安装；就位后与基础预埋板连接固定，地埋式一体化设备，须注入水源以防设备上浮，四周回填分层夯实。

7.3.6 潜水泵安装应符合下列规定：

1 安装前首先应检查泵轴是否转动灵活，其次检查进水胶管有无破损，第三检查各紧固螺栓有无松动。

2 潜水泵需正确配电，要有两级漏电保护措施；入水前检查电机旋转方向；安装位置要正确。

7.3.7 鼓风机的安装应符合下列要求：

1 校核风机基础的实际中心、标高和几何尺寸，并检查减震器支撑板着地处的水平度、高程是否符合安装要求。

2 安装鼓风机时，将减震器用螺栓紧固在设备底座上，禁止水平方向移动；减震器与基础接触面良好，其接触面积符合厂家规定要求。

7.3.8 潜水搅拌机的安装应符合下列要求：

1 安装前复核预埋件几何尺寸、位置、平面度误差是否符合安装要求；

2 确定上支撑、下支撑、提升架支座螺栓孔位置，安装潜水搅拌器导杆，紧固螺栓；安装上部提升架，使潜水搅拌器轴线位置标高和设计图纸标高一致。固定提升钢丝绳。潜水搅拌器主机由导杆上的支撑架支撑。

7.3.9 回转式格栅的安装应符合下列要求：

- 1 核对沟渠宽度、深度是否正确；就位后将支架与预埋钢板焊牢；
- 2 检查各运动件是否有干涉及卡滞现象，正常后可投入生产。

7.3.10 填料的安装应符合下列要求：

- 1 悬挂式填料按照一定距离牢固地绑扎在支架上；
- 2 悬浮式填料直接投放到反应池中，无须固定。在进出水口处设置栅网避免悬浮填料流失。

7.3.11 曝气装置安装后，应放水超过曝气器 200mm，然后通气，排除漏气，确认曝气均匀，然后正式运行。

7.3.12 斜管的安装应符合下列要求：

- 1 斜管下部支架固定后，做好防腐；
- 2 斜管烫接好，按方向在池内组装，上部再进行固定。

7.3.13 电气及自控设备含配电柜、就地控制箱等，柜、台、箱、盘上的标识器件应标明被控设备编号及名称或操作位置，接线端子应有编号，且清晰、工整、不易脱色。

7.3.14 设备调试及生化池调试，应由专业的调试工程师操作或指导下完成。

7.4 生态工程

7.4.1 农村污水项目植物种植时，应保持覆盖层湿润，宜搭建操作架和铺设踏板，不应直接踩踏种植土和植物幼苗；现场的植物宜在 6h 内栽植完毕，未栽植完毕的植物应及时喷水保湿或采取假植措施；非本地植物应提供病虫害检疫报告。

7.4.2 防渗层下方的基础层应平整、压实、无裂缝、无松土，表面应无积水、石块、树根和尖锐杂物。开挖时应保持原土层，于原土层上采取防渗措施。防渗施工结束后，应进行防渗透验收，质量验收合格后方可进行下一步施工。

7.4.3 人工湿地的建设应符合下列要求：

- 1 床体高程和底坡应满足设计要求进行高程校核后方可进行下一步施工；
- 2 人工湿地不同区域应投放不同填料，垂直流人工湿地中应按填料级配投放填料；
- 3 若采用穿孔管进行配水和集水，施工时不应损坏穿孔管。

7.4.4 稳定塘施工所采用的滤料、管材等材料，必须按规定进行检测，合格后方可使用。施工时应符合下列要求：

- 1 进水口、排水口的碎石、消能坎等消能设施，应按设计要求施工；
- 2 挡水堤岸的基础、堤身，排水管与挡水堤之间应密实、不透水。

7.4.5 土地渗滤所采用的滤料、管材等材料，必须按规定进行检测，合格后方可使用。施工时应符合下列要求：

- 1** 排（蓄）水层应铺设平整，以满足排水的要求；
- 2** 种植土进场后应避免雨淋，散装种植土应有防止扬尘的措施。

7.5 其他要求

7.5.1 合理安排施工时间，尽量避免在雨季进行基坑和沟槽开挖。

7.5.2 必须在雨期施工时，应注意采取以下措施：

1 合理缩短开槽长度，及时砌筑检查井，暂时中断安装的管道及与河道相连通的管口应临时封堵；已安装的管道验收后应及时回填。

2 制定槽边雨水径流疏导、槽内排水及防止漂管事故的应急措施。

3 对雨季施工的基础工程，基础槽坑应采取设置支撑或清除槽坑边堆弃物等防塌措施，槽坑底设置排水构、集水井等进行抽排水。

4 雨季开挖的基坑应注意边坡稳定，必要时可适当放缓边坡或设置支撑。施工时应加强对边坡和支撑的检查。

5 做好施工场地、道路两侧、设备和材料堆场周边的排水，并配置适当的排水机械，保证场地排水通畅。

7.5.3 施工期间遇到台风及雷暴等极端天气时，按国家及广东省的相关要求执行。

7.5.4 台风、雷雨天结束后，施工单位应对设备进行检查，合格后方可继续使用。

7.5.5 基坑被水浸泡后，需将被水浸泡的软土挖除，用砂砾、级配碎石或石灰土回填至设计标高。

8 调试验收要求

8.1 调试要求

8.1.1 调试准备要求应包括下列内容：

1 土建施工结束、主体设备、附属设备及工艺管路等安装完成后须进行设备调试，确认各设备是否正常运转。调试启动前，相关配套工作，通电、通水，人员、检测仪器、药剂、安全防护措施均已就位。

2 设备调试包括整体装置、附属设备、电气设备、水电工艺管路等调试。

3 调试前应编制调试方案并取得建设单位认可，并组成调试运行专门小组。设备调试应由专业的调试工程师在严格的调试程序下进行操作，并随时与设计人员、设备生产商进行沟通。

8.1.2 调试流程应符合下列要求：

1 设备调试包括单机调试、功能性试验和联合试运转三个部分。

2 启动单机调试，并记录入调试报告，单机调试包括：

1) 检查格栅安装尺寸、角度符合设计要求。

2) 潜水搅拌机的搅拌、推流装置安装允许偏差符合设计要求。点动设备，电机转向应正确、运转灵活、无异响或异常震动，电器控制正常，符合设备技术文件及现行国家标准《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 的要求。

3) 潜水泵、气泵机组的安装质量符合设计要求，并通过验收。检查轴承中润滑油是否充足、干净，供配电设备是否完好，安装质量符合设计文件要求。检查进水管/进气管无杂物，然后点动设备，电机转向应正常、无异常声响，振动速度有效值、轴承温升等符合设备技术文件及现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的要求。

4) 鼓风机的安装质量符合设计文件要求，并通过验收。然后点动鼓风机，电机转向应正常、无异常声响，再正式启动，记录各个鼓风机的运行情况，振动速度有效值、轴承温升等符合设备技术文件及现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的要求。

5) 曝气装置管路安装完毕后应吹扫干净，曝气孔不堵塞。启动设备，出气应均匀，整机运转应平稳，符合设备技术文件及现行国家标准《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 的要求。

6) 斜管的支撑面应平整, 固定可靠, 无损坏、压扁、弯折等现象, 符合设备技术文件及现行国家标准《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 的要求。

7) 阀门、闸的安装质量应符合设计文件的要求, 开启应灵活, 无卡阻和抖动现象。

8) 自动控制及监控设备、附件外壳和其他非带电金属部件接地应符合设计文件的要求和现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169 的有关规定。摄像机及配套装置安装应牢固稳定, 云台转动应灵活。自动控制系统的屏蔽和防护应符合设计文件的有关规定。自动控制及监控系统工程质量验收应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定。开启控制柜和监控设备的静态试验, 应满足设计文件的要求

3 联合试运转前, 应进行功能性试验, 并记录入试验报告, 主要包括:

1) 构筑物的功能性试验于施工阶段开展并合格, 满水和气密性试验的方法和时间节点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 的有关规定。

2) 工艺管线的强度试验、严密性试验于施工阶段开展并合格, 污泥及气管等压力管线应进行水压试验, 污水管线、管渠、倒虹吸管等无压管线应做闭水或闭气试验, 试验方法和时间节点应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。

3) 其他配套工程的功能性试验合格。

4 联合试运转应带清水或轻度污染水(雨水或湖泊水体等)进行, 调试持续时间不应小于 72 h, 整体装置、附属设备、电气设备等的联合试运转连续、稳定, 池体、检查井、水、空气工艺管路等无渗漏, 整体功能符合设计文件的要求。将试运转的试验结果记录入调试报告。

5 联合试运转完成后, 进入复合调试阶段, 需进行活性污泥的驯化和培养, 培菌过程可因地制宜地采用自然培菌、接种培菌的方式, 直至达到污水处理所需的污泥浓度。

6 复合调试结束后, 进入设施的性能测试期, 按照合同约定的性能指标要求对设施的水量、水质等进行测试。

8.2 工程验收

8.2.1 一般要求与程序应遵循以下内容:

1 施工单位已按合同约定的内容及施工图纸的要求完成了全部项目建设内容, 并在设施的功能调试完成后, 自检合格, 方可提出验收申请。

2 验收应由项目建设单位组织设计、勘察、施工、监理等有关单位联合进行。

3 施工过程中，应做好材料设备、隐蔽工程和分项工程等中间环节的质量验收；隐蔽工程应在验收合格后，方可进行下一道工序的施工。

4 工程的验收包括交工验收、环保验收和竣工验收三部分内容。工程竣工验收后，建设单位应将设计、施工与质量验收文件归档，归档应符合现行国家标准《建设工程文件归档规范》GB/T 50328 的相关规定。

5 农村污水处理站宜采取分批验收的方式进行验收。

6 申请工程验收的项目宜采用比例抽检的方式进行工程实体验收和环保验收；

7 政府直接投资项目，工程验收合格方可交付使用。实行 PPP 模式建设的污水处理工程，单批次环保验收合格后，验收项目即可进入商业运营期。

8 工程项目的验收应与后续的运行管理紧密衔接。有条件时，运行管理单位应参加施工单位的调试和试运行、验收工作，保证项目验收后即可直接转入运行管理阶段。对于尚未确定运行管理单位的，建设单位应尽早落实验收后的运维工作，或暂交由施工单位、总承包单位运行管理，待运行管理单位确定后按规定办好相关移交手续，进入正式运行管理阶段。验收中有严重问题，需立即整改，重新组织竣工验收。

8.2.2 抽检方式应包括以下内容：

1 所有农村站点均需提供满足竣工验收标准的相关资料，以供审核。

2 针对工程实体验收和环保验收，政府直接投资类项目执行全检。PPP 模式投资项目宜采取按比例抽检的方式，单批次验收的抽检比例应不小于 20%，且不少于 5 个。

3 如被抽检项目均合格，视为申请本次验收的所有项目验收合格；若出现不合格项则进行复检，复检抽检比例加倍。复检如合格，则本次验收的所有项目验收合格；复检如不合格，则对该批次验收的剩余村进行全检。合格项整改后再次验收。

8.2.3 验收程序应按以下流程进行：

1 交工验收包含资料和工程实体验收两个环节：

1) 资料验收：应提供如下主要文件资料，工程项目的立项文件、招标投标文件和工程承包合同、交工验收申请及批复、工程调试运行报告、施工过程中的工程变更文件以及相关审批、修改、调整文件，竣工图纸、设备技术说明书、施工资料、工程监理确认资料、工程质量监督意见书等。建设单位应对全部文件资料进行审核，审核通过后进行系统整理、分类立卷，并及时归档。文件资料审核不通过的，建设单位应提出整改意见，由相关单位限时完成整改，再次提交审核，通过后方能进行工程实体验收工作。

2) 工程实体验收：建设单位应组织工程项目各参与方，进行现场实体验收。实体验收采用抽检的方式，重点审查工程建设的内容是否与设计文件相符、设施的施工质量是否达到现行的质量验收标准，以及工程项目场地的安全警示及防护措施是否到位。工程实体验收合格后，方可进行环保验收，验收不合格的应责成施工单位或其它相关单位进行限期整改。

2 环保验收应包括以下内容：

- 1) 环保验收由建设单位组织，采用抽检的方式，施工单位应提交站点的调试和试运行报告，试运行报告中应包括至少一天早中晚三个时段的第三方水质监测报告。出水水质应符合设计出水水质要求。
- 2) 环保验收过程中，建设单位应确保工程项目的正常运行，对现场专家提出的污水运营过程中产生的污染问题，应进行整改。

3 竣工验收应符合下列规定：

- 1) 环保验收完成后，进行竣工验收。
- 2) 竣工验收需提供如下资料：竣工验收申请及批复、工程决算报告及批复、工程竣工审计报告、收集管网及污水处理站点的运行维护手册。
- 3) 竣工验收后，建设单位应将有关设计、施工和验收文件归档。

9 其它

9.1 劳动安全与职业卫生

9.1.1 污染治理工程的设计、施工和运行过程中应重视安全卫生问题，严格执行现行国家标准《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801 及地方的有关规定，采取有效的应对措施和预防手段。

9.1.2 工程建设运行的同时，应保证安全和卫生设施同时投入使用。

9.1.3 建立并严格执行安全检查制度，及时消除事故隐患，特别是收割过程中产生的易燃废弃物应妥善处置，以免引起火灾。

9.2 环境保护

9.2.1 施工期间环境保护措施应符合下列要求：

1 施工中遇到连续天晴又起风的时候，对堆土表面洒水降尘，及时冲洗车辆和道路，对工地环境实施保洁制度等。

2 施工期间采用低噪声的施工机械和方法，例如采用静压桩等减少或避免夜间施工等。

3 施工期间及时清理施工现场的生活垃圾，加强员工环境保护教育，施工中遇到有毒有害废弃物应及时停止施工，并与地方环保、卫生部门联系，采取有效措施处置。

9.2.2 工程建成后的环境保护措施应符合下列要求：

1 污水处理设施自身产生的生产污水(如反冲洗废水)应收集并排入污水处理系统进行处理，严禁未经处理直接外排。

2 剩余污泥应交由有资质的单位定期清运和处理处置。

3 对产生臭味的处理单元，应密封或加盖，宜采用除臭系统进行除臭，减少臭气对周边环境的影响。

4 尽量选用噪声小的处理设备，同时对产生噪声的设备采取隔声降噪措施，减少噪声对周边环境的影响。

5 加强污水处理站的绿化，可种植常青乔木，利用植物屏障消除噪声、吸收臭气。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

- 1 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801
- 2 《室外排水设计规范》GB 50014
- 3 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093
- 4 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141
- 5 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169
- 6 《建筑地基工程施工质量验收规范》GB 50202
- 7 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203
- 8 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 9 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275
- 10 《建设工程文件归档规范》GB/T 50328
- 11 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330
- 12 《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334
- 13 《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497
- 14 《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T 51347
- 15 《小型生活污水处理成套设备》CJ/T 355
- 16 《户用生活污水处理装置》CJ/T 441
- 17 《镇村排水工程技术规程》CJJ 124
- 18 《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120
- 19 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTG/T F30

广东省地方标准

广东省农村生活污水处理设施建设技术规程

DBJ/T 15-XX-2019

条文说明

(征求意见稿)

20190809

制订说明

《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》(DBJ/T 15-xxx-xxxx), 经广东省住房和城乡建设厅 2019 年 X X 月 X X 日以第 X X 号公告批准、发布。

本标准编制过程中, 编制组对广东省农村生活污水处理建设情况进行了调查研究, 总结了广东省现有农村生活污水处理设施建设的实践经验, 同时, 参考了相关国家标准、行业标准以及其他省份的地方标准, 对农村生活污水处理设施建设作出的规定。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定, 《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明, 对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是, 本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力, 仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则.....	34
2	术语.....	35
3	基本规定.....	36
4	设计要求.....	37
5	污水收集系统.....	41
6	污水处理设施.....	45
7	施工要求.....	56
8	调试验收要求.....	59
9	其它.....	62

1 总则

1.0.1 为《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《广东省环境保护条例》等法律法规，提升农村生活污水治理水平，改善农村人居环境，近年来广东省积极推动农村污水治理工作，全省已建成 8000 多座农村污水处理设施。根据中共广东省委文件粤发[2019]6 号《关于对标三年取得重大进展硬任务扎实推动乡村振兴的实施方案》，统筹规划、梯次建设农村生活污水处理设施，到 2020 年，全省农村生活污水治理率提高至 40% 以上。现有以及即将新建的大量农村生活污水处理设施缺乏统一有效的建设技术规程，为解决该问题，规范和加强农村生活污水处理设施建设工程，保障处理设施的正常运行，结合广东省农村实际，制定本规程。

1.0.3 本条为关于本规程适用范围的规定，其中“适用于广东省内行政村、自然村寨和农户集中居住点且处理规模小于 500m³/d 的农村生活污水处理设施”的范围界定与广东省地方标准《农村生活污水处理设施运维与绩效考核标准》相一致。

1.0.4 本规程主体内容包括：设计水量和水质、污水收集系统、污水处理设施、施工要求、调试验收要求与其它。

1.0.5 本条为关于农村污水处理设施建设技术规程应执行相关标准的规定。现行国家标准 GB/T 51347-2019《农村生活污水处理工程技术标准》已发布实施，广东省农村污水处理设施建设技术规程应满足其相关规定。

2 术语

本章对农村生活污水处理设施运营维护与效能评价的一些重要术语进行了定义，所列术语和定义中农村生活污水、农村生活污水处理设施与广东省地方标准《农村生活污水处理排放标准》（征求意见稿）相同，所列术语和定义中调节池参考贵州省地方标准《农村生活污水处理技术规范》并根据本省建设情况进行补充，所列术语和定义中稳定塘、生物接触氧化参考采用国家标准《给水排水工程基本术语标准》，所列术语和定义中预处理设施与《浙江省农村生活污水处理设施标准化运维评价导则》相同，所列术语和定义中土地渗滤系统与宁夏省地方标准《农村生活污水处理技术规范》相同，所列术语和定义中人工湿地与环境行业标准《人工湿地污水处理工程技术规范》相同，所列的术语和定义中一体化处理设施参考《小型一体化农村生活污水处理设施研究及应用》（艾晨亮），所列术语和定义中生物滤池与国家标准《生物滤池法污水处理工程技术规范》相同。

3 基本规定

3.0.1 农村生活污水处理项目大多规模较小，分布较分散，无法形成规模效益，应优先考虑城乡统筹，统一规划、统一建设、统一运行、统一管理，提升农污生活污水处理的规模效益。

3.0.2 为了保证农村污水处理设施能够有效投产使用，充分利用经济效益，选择成熟可靠、经济使用的工艺技术，能够避免资源浪费和投资回报率低。同时，选择成熟可靠的技术工艺能够使得农村生活污水处理设施长期有效运行，避免工程设计的疏漏导致工程无法达到预期效果。工艺设备和辅助设备选择国产设备是考虑到农村生活污水处理对工艺和处理要求比较低，投资数目小而多，维护和运行比较简单，操作方法比较容易上手，符合农村地区的经济发展需求。对维护人员也提供维护便利性。

3.0.4 为了避免工程建设前各种准备不足导致工程搁浅，规定了要求对资金的预算和来源，土地、水、电、交通、通信等各种条件进行确认，保证资金充足，土地建设经相关部门确认，水电供应落实，交通和通信普及，使得工程建设能够如期进行并按时竣工。同时也规定，为了能够使得设施设备维护能够正常运行，要求维护资金保障到位，避免因维护资金不足导致无法正常进行设备维护和设备设施失效。

3.0.5 本条是关于农村生活污水处理设施建设原则的规定。

我国目前有约 60 万个行政村，而对生活污水进行某种程度处理的只占 13%。随着农村生活水平的提高，水冲厕所在农户普及，洗涤用水增加，大量农村生活污水未经处理排出，已成为湖泊和河流富营养化等环境污染的主要原因之一。城市的污水处理技术和大规模的管网建设很难在农村实施。推广适合农村的分散型污水治理技术已十分迫切。与此同时，农村人居环境改善中污水、垃圾需求也日益增强。与城市污水处理体系不同，大部分农村没有完善的排水管网体系，同时由于经济发展不平衡，村庄污水处理特别需要结合新农村建设的要求，将农村污染控制与村容整治，提高人居质量综合考虑。根据目前农村污水处理现状，村庄污水处理应避免机械套用城镇污水处理工艺及其它已有工艺，并保障相应的出水水质要求。村庄污水应满足适用性、经济性的要求，充分利用已建排水设施，以降低投资成本。

3.0.6 本条是关于位于地震、膨胀土以及其它特殊地区的污水处理设施建设的規定。

4 设计水量和水质

4.1 水量

4.1.1 关于农村生活污水量确定原则的规定。

广东省有 153071 个自然村（数据来源于《广东省农村生活污水治理攻坚实施方案（征求意见稿）》），受水源类型、生活习惯、生活条件（给排水设施完善程度、水资源利用方式）等因素的影响，不同区域的农村生活污水量差距较大，同一区域的不同村落也存在差别，因此，宜通过现场实地调查后确定水量。

4.1.2 关于调查资料缺乏时，污水量确定的方法

以《广东省农村生活污水处理适用技术和设备指引》指出农村居民生活用水量参考取值为基础，结合不同区域农村用水现状、气候条件、经济发展高低程度等因素，农村生活污水用水量可参考表 1。

污水量按照农村居民生活用水量、服务人口、污水综合排放系数、污水收集率、地下水入渗率进行计算，公式如下：

$$Q=n \times q \times z \times \eta \times (1+k) / 1000 \quad (1)$$

式中：Q——污水量，m³/d；

q——农村居民生活用水，L/人·天；

n——设计服务人口数，人；

z——污水综合排放系数，受地区气候、建筑物内部设备情况、生活习惯、生活水平等因素影响，一般取 60%~90%。有洗衣污水室外泼洒、厨房污水利用等习惯的地区取下限值，排水设施完善的地区可取上限值；

η——污水收集率，≥0.8；

k——地下水渗入率，10~20%。

广东省是中国改革开放的领先省份，珠三角地区得益于良好的地理位置和国家政策的扶持，成为了改革开放的桥头堡。经过 40 年的发展，珠三角地区聚集了大量的制造业，同时，也带动了城镇化的高速发展。除珠三角地区外的广东省大部分地区，受经济发展和产业结构的影响，城镇人口比例相对较低，部分地区城镇人口比例仍低于 50%。2018 年广东人口发展状况分析（粤统办函[2001]6 号）指出，2018 年末，全省常住人口区域分布总格局按人口数量排列依次为：珠三角核心区 6300.99 万人、沿海经济带（东西两翼）3357.89 万人、北部生态发展区 1687.12 万人；分别占全省人口总量的 55.53%、29.60%和 14.87%。与上年比较，三大功能区域人口均呈上升趋势。

势，其中珠三角核心区、沿海经济带（东西两翼）及北部生态发展区的人口数量分别增长 2.45%、0.61%、0.36%。珠三角九市既是广东经济社会发展的主要核心区域，也是常住人口数量增幅最大、增长速度最快的区域。2018 年末，全省居住在城镇的常住人口为 8021.62 万人、居住在乡村的 3324.38 万人，分别占常住人口总量的 70.70%和 29.30%，常住人口城镇化率同比提高 0.85 个百分点。全省分区域人口城镇化水平均有不同程度的提高，珠三角核心区、沿海经济带（东西两翼）及北部生态发展区人口城镇化率分别为 85.91%、52.70%和 49.73%，比上年分别提高 0.62 个、0.59 个和 1.15 个百分点。截至 2018 年底，全省居住在城镇的常住人口比上年增加 220.07 万人，增长 2.82%，比同期常住人口增幅高 1.24 个百分点。随着常住人口不断地向城镇区域集聚，居住在城镇的家庭户比例明显上升，而乡村家庭户平均人口规模却逐渐缩小。广东省人口变动情况抽样调查数据显示：2018 年，全省居住在城镇的家庭户占比 93.64%，比“十二五”期末增加 1.81 个百分点；乡村家庭平均户规模 3.63 人 / 户，比“十二五”期末每户减少 0.34 人。（数据来源于 2018 年广东人口发展状况分析（粤统办函[2001]6 号））。

在工业化和城镇化带动下，珠三角地区的城市属于人口净流入城市，广东省东翼、西翼、山区经济带的河源、汕尾、云浮、梅州、茂名等地属于人口净流出地区。

- （1）珠三角九市等经济发达区域，常住人口大于户籍人口，设计服务人口数可按常住人口取值；
- （2）对于特色乡村、旅游区，应根据实地调查，确定旅游旺季与淡季的人口变化。
- （3）珠三角部分经济一般地区、东西两翼及北部生态发展区，其设计服务人口根据资料调研结果，可按表 1 取值。

表 1 设计服务人口数值参考值

村庄类型	设计服务人口数（人）
经济发展水平相对较好，离中心城镇相对较近的区域	户籍人口数+常住人口数）/2
山区及经济发展欠发达区域	常住人口数

4.2 水质

- 4.2.1 关于设计进水水质确定原则的规定。
- 4.2.2 关于设计进水水质确定的方法的规定。

我省部分工程实测进水水质数据如表 2：

38

表 2 部分工程实测进水水质数据统计表

指标	pH	SS	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP
增城区中新镇某村实测值	7.51	37	67.1	28.5	8.76	1.79
增城区派潭镇某村实测值	7.34	23	202	41.3	8.53	1.49
从化区太平镇某村实测值	7.33	125	220.3	119.9	70.60	—
南沙区横沥镇某村实测值	7.37	122	118	—	—	—
佛山市三水区某村	7.04	40	104	34.1	3.14	2.64
佛山市三水区某村	7.57	48	173	52.5	63.7	6.35
佛山市三水区某村	7.33	116	408	190	44.40	5.10
佛山市三水区某村	6.97	96	153	47.9	59.6	5.87
佛山市三水区某村	7.15	44	237	63.4	57.28	1.54
佛山市三水区某村	7.51	19	12	0.9	0.503	0.29
佛山市三水区某村	7.24	4	15	5.4	8.824	1.86
佛山市三水区某村	6.87	8	47	12.6	24.5	2.49
茂名市电白区水东镇某村	7.12	81	201	96.6	52.99	5.20
茂名市电白区高地街道某村	7.06	105	358	136.6	43.19	5.47
茂名市电白区沙院镇某村	7.12	74	166	73.1	35.14	4.05
茂名市电白区水东镇某村	8.08	83	179	80.3	60.65	5.50
茂名市电白区旦场镇某村	7.40	20	71	30.80	29.95	2.31
茂名市电白区麻岗镇某村	7.60	67	126	60.20	68.67	7.60
茂名市电白区麻岗镇某村	7.40	86	201	93.70	61.79	8.90
河源市龙川县黄石镇	6.82	115	155	55.4	10.6	1.24
河源市龙川县赤光镇	6.81	119	145	48	12.4	1.52

由上表可知，农村生活污水 COD_{Cr} 浓度低值可达 12 mg/L，COD_{Cr} 浓度高的将近 408 mg/L，BOD₅ 最高值为 136.6 mg/L，BOD₅/COD 比值范围在 0.20~0.48，NH₃-N 最高值为 70.60mg/L，TP

最高值为 8.90mg/L。上表中计算 pH 平均值为 7.27，SS 平均值为 68.19mg/L，CODcr 平均值为 159.92mg/L，BOD₅ 平均值为 63.56mg/L，NH₃-N 平均值为 36.26mg/L，TP 平均值为 3.75mg/L。

即使在同一区域，农村生活污水水质变化也很大。因此，在实际工程设计中，进水水质的确定尽量采用实测，其监测方法（取样、样品处理与贮存、分析化验等）应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918 中要求的水污染物监测分析方法。充分考虑拟采用的排水体制、当地居民用水习惯、工业化程度、人口变化等引起水质变化的因素，参照现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 和现行地方标准《广东省用水定额》DB44/T 1461 对居民生活用水定额的规定，通过计算取得，我省农村生活污水水质取值可参照表 3。考虑到农村生活污水处理设施处理规模一般较小，其污泥回流比难以控制，去除效果难以实现稳定，且需增加运行费用，因此 TN 指标根据未来批复的《农村生活污水处理排放标准》中相关要求执行，其他情况不作强制要求。对于排水体制为分流制的农村地区，可参考表 3 取高值；排水体制为合流制的农村地区，COD、BOD₅、NH₃-N 及 TP 取值范围可参照《广东省农村环境综合整治技术指引》规定的参考取值，分别取 80~250 mg/L、50~150mg/L、10~25 mg/L 和 1.0~4.0 mg/L。

表 3 农村居民生活污水水质参考取值（单位：mg/L）

主要指标	pH	SS	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP
建议取值范围	6.5-8.5	80-200	80-400	50-200	10-60	1.0-6.0

4.2.3 关于农村生活污水处理设施出水水质标准的确定。

根据对我省农村生活污水处理设施的调研，农村生活污水处理设施规模大小不一，大多数的污水处理规模集中在 10~30m³/d。目前，广东省已正式发布了《农村生活污水处理排放标准》（征求意见稿），该排放标准以 20m³/d 为分界标准进行分级控制，对于处理规模在 20m³/d 以下的农村生活污水处理设施，适当放宽排放限值；并规定农村生活污水处理设施排放标准根据排水去向执行相应的标准。考虑《农村生活污水处理排放标准》（征求意见稿）已有发布计划，因此，本标准对农村生活污水处理排放标准的要求表述为“排放水质应达到相应标准要求”。

5 污水收集系统

5.1 一般要求

5.1.1 我省正在全域推进农村人居环境整治和美丽乡村建设，农村生活污水是农村人居环境整治的主要内容，应与其他整治项目密切配合，相互协调。

5.1.2 污水管渠的设计，应按村镇的总体规划和分期建设情况，全面考虑，统一布置，逐步实施。

5.1.3 我国农村生活污水工作启动较早，投入较大，尤其江浙地区，但在前期的建设过程中发现存在重收集系统轻处理设施和重建设轻管理的现象。许多工程建设完善、移交村集体进行管理之后，大部分未能有效运营。建而不管的现象普遍存在。因此，我省在农村生活污水工作开展过程中，要有效解决上述存在的问题，收集系统与处理设施并重，管网建设与处理设施建设需同步进行，避免处理设施闲置或进水浓度太低，浪费投资和资源。

5.1.4 规定农村排水制度的采用原则。根据《广东省农村雨污水收集模式指引》（粤建村【2018】134号）要求，农村雨污水收集模式应根据农村水环境功能要求、现有排水系统运行效果和村庄分类等因素确定。新建村庄排水体制应采用分流制。

5.1.5 关于污水排放标准的规定，应符合现行国家标准有关规定和广东省在编《农村生活污水处理排放标准》的要求。

5.1.6 农村粪便污水应优先考虑用作农肥，不得直接排放，必须经沼气池或化粪池处理；经沼气池或化粪池处理后的熟污泥可用作农肥

5.1.7 农村经营活动污水（农家乐）等所排放的废水中污染物与生活污水差别较大，在排入管道前，应进行必要的处理，达到《污水排入城市下水道标准》后才能排入，并确保污水处理设施的处理效果。

5.2 污水管渠

5.2.1 污污水管渠一般使用年限较长，改建困难，如仅根据当前需要设计，不考虑规划，在发展过程中会造成被动和浪费；但是管渠系统的基建投资和维护费用都很大，同时预测的不确定性较城镇大，因而设计期限不宜过长。综合考虑，采用分流制收集农村污水时，排水管渠断面宜按规划期内最高日最高时设计流量设计；采用截流制收集农村污水时，排水管渠断面宜按合流管渠设计流量设计，相应的计算要求按现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的相关规定执行。

5.2.2 考虑农村的经济条件，适当降低了农村合流管渠截流倍数，然而，由于农村的取水和排水一般距离较近，当采用合流制体制排水时，初期雨水会在短期内污染水环境，引起较严重的后果，因此本规程规定水源保护区等特别重要地区截流倍数宜大于 3。

5.2.3 污水沟渠存在卫生问题，影响农村村居环境，原则上应采用密闭管道收集农村污水，若利用现有沟渠，应采取必要的密闭和防涌措施，避免臭气和污水外溢污染。

根据中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅印发《关于全域推进农村人居环境整治建设生态宜居美丽乡村的实施方案》的通知要求 2020 年年底前，全省自然村基本实现雨污分流、污水排放管道收集或暗渠化，实现人畜分离、家畜集中圈养，村庄生活污水治理率提高至 40% 以上。

5.2.4 农村污水规模较小，管径较小，采用塑料排水管，具有粗糙度小、管道敷设坡度小、过水能力强，基础简单，接口方便，施工快捷等优点。鉴于农村地区的施工水平有限，推荐采用施工过程中相对简便的塑料排水管。

5.2.5 规定排水管渠的最小管径和最小设计坡度的采用原则。由于经济原因，规定农村污水排水管渠最小管径比城镇小。一般情况下，农村对排水管渠的疏通养护水平不及城镇地区，可以适当增加管渠坡度，以减少污泥淤积，因此本条中管渠最小设计坡度大于现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的相关数据。

5.2.6 由于农村的经济能力有限，污水管道宜采取浅埋形式。但在确定管道覆土厚度时，必须考虑以下因素：首先是管材的质量，其次是外部荷载情况，还必须考虑筑路时的临时荷载，如管道覆土厚度不能满足本条规定，应对管道采取加固措施，采取包封或增加套管等加固措施，确保管道安全。

5.2.7 为了防止污水外泄污染环境，防止地下水入渗，以及保证污水管道使用年限，管道基础的处理非常重要，对污水管道的基础处理应严格执行国家相差标准的规定。对于埋地塑料管，也应严格按照相差施工规范处理好管道基础。现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 中 4.3.2B 规定，埋地塑料排水管不应采用刚性基础，本规程规定农村污水收集管道应采用柔性土弧基础，对一般地质，当地基承载力特征值 $f_{ak} \geq 80\text{kPa}$ 时，基底可铺设一层厚度为 100mm 的中粗砂基础层；当地基土质较差其地基承载力特征值 $55 \leq f_{ak} < 80\text{kPa}$ 或槽底处在地下水位之下时，宜铺设厚度不小于 200mm 的砂砾基础层，也可分两层铺设，下层用粒径为 5~40mm 的碎石，上层铺设厚度不小于 50mm 的中粗砂；对软土地基（指淤泥、淤泥质土、冲填土或其他高压缩性土层构成的软弱地基）其地基承载力特征值 $f_{ak} < 55\text{kPa}$ ，或因施工原因地基原状土被扰动而影响地基承载力

时，必须先对地基进行加固处理，在达到规定地基承载能力后，再铺设中粗砂基础层。基础表面应平整，其密度应达到 85%~90%。

5.2.8 污水收集管应采用柔性接口，防止污水外滩污染地下水，根据现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 的要求，排水管道采用承插式管道时，应采用柔性接口避免不均匀沉降或地震造成的接口错位。

5.2.9 在选用塑料管时，应注意管道环刚度与荷载的关系以，确保管道本身和路基的安全。

5.3 附属构筑物

5.3.1~5.3.2 为防止渗漏、提高工程质量、加快建设进度，条件许可时，检查井宜采用成品井，污水和合流污水检查井应进行闭水试验，防止污水外渗。

5.3.3 根据国内排水设计、管理部门意见以及调查资料，同时考虑管渠养护工具的发展，规定了检查井的最大间距，当采用先进的疏通方法或具备先进的疏通工具时，最大间距可适当加大。

5.3.4~5.3.5 总结各地经验，为创造良好的水流条件，宜在检查井内设置流槽。流槽顶部宽度应便于在井内养护操作，一般为 0.15m~0.20m，随管径、井深增加，宽度还需加大。沉泥槽设置的目的是为了便于将养护时从管道内清除的污泥，从检查井中用工具清除。应根据各地情况，在每隔一定距离（不大于 200 米，管径小于 300 时可适当缩短）的检查井和泵站前一检查井设沉泥槽。

5.3.6 考虑到接户井内往往有大型固体废弃物流入，宜通过设置格栅，阻挡其进一步流入污水收集系统，同时接户井设置宜利于栅渣清捞。

5.3.7 跌水井的设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的相关规定。

5.3.8 截流井的设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的相关规定。

5.3.9~5.3.10 农村污水收集管道规模较小，管径较小，维修难度不大，倒虹管可以采用一条。且临时封堵较方便，取消设置闸门的要求，我国以往设计，都采用倒虹管内流速应大于 0.9m/s，并大于进水管内流速，如达不到时，定期冲洗的水流流速不应小于 1.2m/s。为考虑倒虹管道检修时排水，倒虹管进水端宜设置事故排出口。

5.4 泵站设计

5.4.1 关于污水泵站远近期设计原则的规定。

泵站应根据农村排水专业规划所确定的远近期规模设计。考虑泵站多为地下构筑物，远期扩建较为困难，因此，规定泵站主要构筑物宜按远期规模一次设计建成，水泵机组可按近期规模配置，根据需要，随时添装机组。

5.4.2 关于泵站形式的规定。

农村污水泵站通常规模小，可用地面积少，采用土建形式施工难度较大，占地面积大，工程质量难保证。一体化预制泵站具有占地面积小、筒体材质为强化玻璃钢，防腐蚀能力很强、施工速度快、泵站外观美观，绿色清洁、内置控制和通讯装置，具有远传功能，可实现无人值守等优点，因此宜选用一体化预制泵站。

5.4.3 泵站设计参考现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50015 以及现行行业标准《镇村排水工程技术规程》CJJ 124 的相关规定。

6 污水处理设施

6.1 一般要求与工艺选择

6.1.1 本条是关于农村生活污水处理设施的综合考虑因素的规定。

6.1.2 本条是关于农村生活污水处理设施选址原则的规定。

6.1.3 本条是关于农村生活污水工艺原则和路线的规定。现行的农村生活污水处理工艺路线以“预处理+生化处理/生态处理”为主，考虑到农村生活污水处理条件的地方差异性以及处理技术的多样性，最终的工艺路线选择，需经过技术经济比较后确定。根据已建农村生活污水处理设施的运行经验，运行不正常的原因之一是工艺设计复杂、对运行管理技术要求高，因此宜优先选择成熟可靠、运行管理简单的处理工艺。

6.1.5 农村生活污水因排水水质水量根据时段不同会有显著差异，因此应设置集水调节池均质均量。

6.1.6 农村生活污水处理设施宜设总的进水井，根据地方要求和水量大小可酌情考虑设置出水观察井或取样口。当水量大于 50m³/d 时，因已具备一定的处理水量，宜设置观察井用于观察排水、采样，小规模的可设置取样口便于检测采样。

6.1.7 农村生活污水相对污染浓度、生物毒性低，现行的排放标准多高于或接近现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB 5084，且农村地区相对纳污容量高，处理后的尾水，宜就近用灌溉等方式资源化利用。

6.1.8 农村生活污水处理设施会产生剩余污泥，应设置污泥处理设施。

6.1.9 为防止污染地下水，农村生活污水处理设施需作防水防渗设计。

6.1.10 农村生活污水处理设施运行过程中产生的臭气、噪声对周围人居环境有一定的影响，在设备选型时应尽量选择臭气、噪声产生量小的设备，在经济条件允许的条件下可考虑设置除臭、降噪等设施。

6.2 污水处理工艺

1 预处理

6.2.1 本条是关于格栅设计的规定。

农村生活污水中含有生活垃圾、木材、塑料、纸张、纤维等大小不同杂质，为了减少管道和处理设备的磨损或堵塞，保证后续污水处理设施能顺利运行，做此规定。

6.2.2 本条是关于集水调节池设计的规定。

农村生活污水的水质水量波动较大，为了减少水质水量波动对处理设施带来的冲击负荷，保证处理设施稳定运行，集水调节池水力停留时间宜为 6h~8h。

农村生活污水中会含有相当数量的砂粒等杂质，集水调节池宜考虑具备沉砂功能且易于清砂，可进一步减少管道和处理设备的磨损。

6.2.3 本条是关于水解酸化池/厌氧生物膜池设计的规定。

水解酸化池/厌氧生物膜池宜作为生化处理或生态处理的预处理设施，利用水解菌、酸化菌将水中不溶性有机物水解为溶解性有机物，将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质的过程，从而改善废水的可生化性，为后续生化处理或生态处理提供良好的水质环境。水解酸化池/厌氧生物膜池作为后续处理工艺的预处理设施时，水力停留时间按实践经验宜取 6h~8h；当水解酸化池/厌氧生物膜池作为单独处理设施时，水力停留时间为 2d~5d。

11 生化处理

6.2.4 本条是关于活性污泥法工艺设计的规定。

除传统活性污泥法外，其发展工艺还包括 A/O、A/A/O、SBR、氧化沟等，此类工艺对农村生活污水中有机物、氮、磷的去除均有一定的效果。

根据农村生活污水处理实践经验，活性污泥的污泥龄宜为 3.5d~23d，以脱氮为主要目标时泥龄可取高值，以除磷为主要目标时泥龄可取低值。

在设计中采用较高的污泥浓度时，可缩小曝气池容积，节省占地和投资，但污泥浓度过高时会导致氧气供应不足。曝气生物池混合液污泥浓度参照经验值 2000-4000mg/L。

水力停留时间宜大于为 3-16h，当采用其发展工艺时可根据具体工艺特点调整。以脱氮为主要目标时水力停留时间可取高值，以除磷为主要目标时水力停留时间可取低值。

参与污水活性污泥处理的是以好氧菌为主体的微生物种群，曝气反应池内必须有足够的溶解氧。溶解氧不足，必将对微生物的生理活动产生不利影响，污水处理进程必将受到影响，甚至遭到破坏。根据活性污泥法大量的运行经验数据，为了维持曝气反应池内微生物正常的生理活动，在曝气反应池内溶解氧浓度应保持在 2mg/L 以上。采用鼓风曝气或机械曝气的曝气效率较高。

6.2.5 本条是关于生物接触氧化工艺设计的规定。

生物接触氧化工艺主要依靠填料载体上的生物膜作用，同时池内存在一定浓度的悬浮活性污泥，兼有活性污泥法和生物膜法的优点。采用多级接触氧化既可充分发挥同类微生物种群间的协同作用，又可发挥不同微生物种群的优势，更能适应水质的变化，处理效果稳定。

生物接触氧化池由池体、填料、支架及曝气装置、进出水装置以及排泥管道等部件组成。生物接触氧化池根据污水处理流程，可分为一级接触氧化、二级接触氧化和多级接触氧化。二级接触氧化和多级接触氧化可在各级接触氧化池中间设置中间沉淀池，延长接触氧化时间，提高出水水质。

6.2.6 本条是关于生物转盘设计的规定。

生物转盘的级数多少主要根据污水的水质、水量和处理要求来定。当采用多级形式时，由于有机物的浓度逐渐降低，盘片的数量也应该逐渐减少。

生物转盘的盘片约一半浸没在污水面下，剩余部分与空气接触，宜加盖防止运行过程中产生的臭气扩散。

6.2.7 本条是关于生物滤池设计的规定。

生物膜法处理污水最初使用的装置为普通生物滤池，亦称滴滤池，为第一代生物滤池。这种装置是将污水喷洒再由粒状介质石子等堆积滤料表面上，污水从上喷洒下来，由滤料表面生物膜将污水净化，供氧由自然通风完成，这种污水处理方法负荷较低，但出水水质较好。

生物滤池的填料应质坚、耐腐蚀、高强度、比表面积大、空隙率高，适合就地取材，宜采用碎石、卵石、炉渣、焦炭等无机滤料。用作填料的塑料制品应抗老化，比表面积大，宜为 $100\text{m}^2/\text{m}^3 \sim 200\text{m}^2/\text{m}^3$ ；空隙率高，宜为 80%~90%。

生物滤池底部空间的高度不应小于 0.6m，沿滤池池壁四周下部应设置自然通风孔，其总面积不应小于池表面积的 1%。

生物滤池的布水装置可采用固定布水器或旋转布水器。生物滤池的池底应设 1%~2% 的坡度坡向集水沟，集水沟以 0.5%~2% 的坡度坡向总排水沟，并有冲洗底部排水渠的措施。

滤池下层填料粒径宜为 60mm~100mm，厚 0.2m；上层填料粒径宜为 30mm~50mm，厚 1.3m~1.8m；处理城镇生活污水时，正常气温下，水力负荷以滤池面积计，宜 $1\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \sim 3\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ；五日生化需氧量容积负荷以填料体积计，宜为 $0.15\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d}) \sim 0.3\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。

高负荷生物滤池宜采用碎石或塑料制品作填料，当采用碎石类填料时，应符合下列要求：(1) 滤池下层填料粒径宜为 70mm~100mm，厚 0.2m；上层填料粒径宜为 40mm~70mm，厚度不宜大于 1.8m；(2) 处理城镇生活污水时，正常气温下，水力负荷以滤池面积计， $10\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \sim 36\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ；五日生化需氧量容积负荷以填料体积计，宜小于 $1.8\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。

6.2.8 本条是关于膜生物反应器（MBR）设计的规定。

MBR 综合了膜分离技术和生物处理技术的特点，以膜组件代替生物处理中的二沉池，起到分离活性污泥混合液中的固体微生物和大分子溶解性物质的作用，将微生物与污染物截留在生物

反应器中，污泥浓度能够保持在 6000mg/L~15000mg/L，实现了污泥停留时间和水力停留时间的分离，提高了处理效率，同时通过膜的分离过滤，得到良好的出水效果。

MBR 膜的类型主要有平板膜和中空纤维膜，另外还包括管型、螺旋型等，且品牌多样。在农村污水处理中，一般选用适于农村地区最为普遍的中空纤维膜组件或平板膜组件，这种规格膜能满足要求，而且经济。

MBR 膜的污泥负荷、污泥浓度、膜通量参考现行行业标准《膜生物法污水处理工程技术规范》HJ 2010 的相关规定。

MBR 膜孔径在 0.03 μ m~0.4 μ m 范围内属于微滤膜，结合农村污水处理的经济性和实用性，使该微滤膜较为普遍和合理。

6.2.9 本条是关于移动床生物膜反应器（MBBR）设计的规定。

MBBR 是移动床生物膜反应器，是一种微生物附着生长的活性污泥工艺，通过在生物反应器上投加悬浮填料，提高反应器的生物量，提高生化处理效率。一般悬浮填料投加在好氧池，当好氧池投加悬浮填料高于池体填充率要求或好氧池的池型或流态不适宜投填料时，可以投加到缺氧池。

目前的悬浮填料大多是由聚乙烯、聚丙烯、聚氨酯、PVF 等以及它们的改性材料等制成的。

填悬浮料比重宜为 0.94-0.97，在培菌期间，填料表面会慢慢附着大量的生物膜，附着量越大，比重逐渐增加，当填料上生物膜到一定厚度时，其比重大于 1，填料从非曝气区下沉到水池底部，曝气区底部的冲击力最强，能迅速冲洗掉填料上的残余生物膜，脱膜后的填料比重也随之降低到 1 以下，并在曝气区上升。

根据研究资料，当悬浮填料填充率为 30%~40%时，MBBR 对污染物的去除效果较好。

MBBR 应在适当位置采用筛网对悬浮填料进行拦截和分隔，防止悬浮填料流失或影响水下机械设备运转。

III 生态处理

6.2.10 本条是关于人工湿地设计的规定。

关于广东地区人工湿地填料的选择，根据实验研究资料，人工湿地系统的填料宜选用沸石、石灰石、砾石、煤灰渣、陶瓷滤料等，在经济条件下可适当增加陶粒、沸石、火山岩、矿渣的比例，以增大空隙率、提高对氮磷和有机物的去除效果。

关于广东地区人工湿地植物的选择，一般的，表面流人工湿地宜选择浅根散生型和浅根丛生型湿地挺水植物，如美人蕉、芦苇、荻、灯心草等；水平和垂直潜流人工湿地宜选择深根丛生型

和深根散生型湿地挺水植物，如风车草、芦竹、花叶芦竹、茭草、纸莎草、象草、香蒲、菖蒲、梭鱼草、水葱、再力花等。根据实验研究资料，梭鱼草、水芋、香蒲、风车草、薏米、香草、春芋和红蛋可以显著去除污水中的氮磷，适合做人工湿地植物用于处理农村生活污水。

人工湿地的设计可按现行国家标准《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T 51347 的有关规定执行。在设计复合流人工湿地时，要保证湿地之间有足够的落差，才能排空污水，降低堵塞可能性。

6.2.11 本条是关于土地渗滤设计的规定。

选用土地渗滤时，必须考虑当地是否有合适的场地。土地渗滤的设计可按现行国家标准《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T 51347 的有关规定执行。

6.2.12 本条是关于稳定塘设计的规定。

广东农村地区鱼塘较多，弃置鱼塘可改造成稳定塘。稳定塘的设计可按现行国家标准《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T 51347 的有关规定执行。

IV 辅助除磷

6.2.13 本条是关于辅助化学除磷的规定。

农村生活污水一般经过生化处理或生态处理，在总磷出水指标达不到 1.0mg/L 的情况下，可以采用辅助化学除磷，以满足出水水质要求。农村生活污水处理的辅助化学除磷药剂选择、投加量等按现行国家标准《农村生活污水工程技术标准》GB/T 51347-2019 中的相关规定执行。

V 消毒

6.2.14~6.2.15 本条是关于消毒的规定。

为防止传染性疾病的传播，在传染病高发季节需间歇性投加消毒剂。消毒程度应根据排放标准或再生水要求确定。消毒技术可以因地制宜，选择便于操作管理人员使用的技术，也需要为今后发展升级留有空间。

6.3 推荐污水处理工艺模式

I 水解酸化+人工湿地

6.3.1~6.3.3 本条是关于“水解酸化+人工湿地”工艺模式的规定。

水解酸化主要去除部分碳源有机物，降低人工湿地的有机负荷，同时改善污水的可生化性。人工湿地是人工构成的水池及沟槽，填充一定深度基质层，在填料上种植特定的湿地植物，从而

建立的湿地系统，利用基质、植物和微生物的物理、化学和生物作用去除污水中污染物。根据流动方式可分为表面流人工湿地、水平潜流人工湿地、垂直流人工湿地及复合人工湿地。表面流人工湿地不易堵塞，运行管理相对简单，但处理效率相对较低，占地面积大，容易滋生蚊蝇。水平潜流人工湿地处理效率中等，对有机物、悬浮物等去除效果优良，对总氮、总磷去除率一般，占地面积中等。垂直潜流人工湿地（间隙进水方式）处理效率相对较高，对有机物、总氮、悬浮物等去除效果好，占地面积相对较小，但运行管理相对复杂，易发生堵塞风险，小规模污水处理应用可以考虑安装反冲洗系统。人工湿地主要依靠自然的净化，对环境的依赖性较强，因此采用人工湿地时宜考虑对环境的影响。

本工艺模式的优点包括：污泥产量少，无污泥回流及膨胀，投资低，运行费用低，维护管理简便，环境美观；缺点包括：缺点：人工湿地占地面积大，易受到病虫影响；需要经过二、三个植物生长季节形成稳定的植物、微生物系统才能达到设计要求，处理效果受季节影响明显。

II 水解酸化+接触氧化

6.3.4~6.3.6 本条是关于“水解酸化+接触氧化”工艺模式的规定。

水解酸化主要去除部分碳源有机物，降低接触氧化池的有机负荷，同时改善污水的可生化性。接触氧化池由浸没于污水中的填料、填料表面的生物膜、曝气系统和池体构成，根据接触和充氧方式不同可分为分流式和直流式。分流式是将曝气和接触氧化分开进行，水流较为缓慢，水中氧浓度充足，微生物生长较好，但生物膜更新大部分依靠其自行脱落，更新缓慢，容易发生堵塞，在有机负荷较高二级污水处理中采用较少；直流式则在填料下进行曝气，加速生物膜更新，保持较好的微生物活性，同时克服填料堵塞，保持较好氧转移效率。常用的悬浮填料为整体型、悬浮型和悬挂型。根据水质及处理要求可调整采用二段或多段接触氧化法并设置中间沉淀池，以获得更好的出水水质；当需要脱氮时可在前端增加缺氧接触氧化池并增加硝化液内回流。相关设计可参考现行行业标准《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》HJ 2009。

本工艺模式的优点包括：投资低，运行费用较低，维护管理简便，耐冲击负荷，出水水质稳定；缺点包括：填料容易堵塞，需定期对接触氧化池和填料进行清理。

III 接触氧化+人工湿地

6.3.7~6.3.9 本条是关于“接触氧化+人工湿地”工艺模式的规定。

该工艺模式中接触氧化可以实现良好的有机物去除效果和硝化效果，通过运行方式的调整可以实现高效脱氮，后续的人工湿地可以实现磷的去除和有机物的进一步去除。

接触氧化池由浸没于污水中的填料、填料表面的生物膜、曝气系统和池体构成，根据接触和充氧方式不同可分为分流式和直流式。根据水质及处理要求可调整采用二段或多段接触氧化法并设置中间沉淀池，以获得更好的出水水质；当需要脱氮时可在前端增加缺氧接触氧化池并增加硝化液内回流。接触氧化相关设计可参考现行行业标准《生物接触氧化法污水处理技术规范》HJ 2009 的相关规定。

人工湿地的设计可按现行国家标准《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T 51347-2019 的相关规定执行。

本工艺模式的优点包括：抗冲击负荷强，投资低，维护管理简便；缺点包括：占地面积大。

IV 生物滤池+人工湿地

6.3.10~6.3.12 本条是关于“生物滤池+人工湿地”工艺模式的规定。

生物滤池中，污水通过布水器均匀分布在滤池表面，滤池中的滤料截留了污水中的悬浮物，同时把污水中的胶体和溶解性物质吸附到滤料表面，其中的有机物使微生物快速繁殖，这些微生物又进一步吸附了污水中呈悬浮物、胶体和溶解状态的物质，逐渐生长出生物膜。生物膜成熟后，栖息在生物膜上的微生物即摄取污水中的有机污染物作为营养，对污水中的有机物进行吸附氧化作用，使污水得到净化。生物滤池缓冲容量大，能自动调节浓度高峰使微生物始终正常工作，耐冲击负荷的能力强。相关设计可参考现行行业标准《生物滤池法污水处理工程技术规范》HJ 2014。

本工艺模式的优点包括：抗冲击负荷强，设备少，能耗低，维护管理简便，污泥产量少；缺点包括：占地面积大。

V A/A/O 工艺

6.3.13~6.3.15 本条是关于“A/A/O”工艺模式的规定。

农村生活污水在进入 A/A/O 前，应先通过格栅和集水调节池，集水调节池主要均衡水质和水量，同时应具备沉砂作用。

A/A/O 是厌氧-缺氧-好氧组合工艺，通过消化液内回流到缺氧段及污泥回流到厌氧段实现去除有机物，同时达到脱氮除磷效果。但 A/A/O 不能同时满足较好脱氮除磷效果，脱氮需要较高的硝酸盐浓度供反硝化，同时要求较高的污泥龄和较低负荷；除磷要求较高负荷和较短的污泥龄，同时硝酸盐不利于生物除磷。针对这些问题，可根据水质及处理要求调整设计参数，也可以考虑采用 A/A/O 变形工艺改变污泥回流和消化液回流及进水的布置形式，减少硝态氮对除磷的影响，提高生物脱氮除磷效果，常见的 A/A/O 变形工艺有倒置 A/A/O、UCT 工艺和 JHB 工艺等。

本工艺模式的优点包括：工艺成熟、变化工艺多、应用范围广、能同时脱氮除磷、出水水质稳定；缺点包括：基建费用高、运行费用高、能耗较大、易出现污泥膨胀现象。

VI A/A/O+MBBR 工艺

6.3.16~6.3.18 本条是关于“A/A/O+MBBR”工艺模式的规定。

农村生活污水在进入 A/A/O+MBBR 前，应先通过格栅和集水调节池，集水调节池主要均衡水质和水量，同时应具备沉砂作用。

MBBR 是移动床生物膜反应器，是一种微生物附着生长的活性污泥工艺，通过在生物反应器上投加悬浮填料，提高反应器的生物量，提高生化处理效率。MBBR 分为纯膜 MBBR 工艺和泥膜复合 MBBR 工艺，采用的悬浮填料密度接近水，在曝气池中与水呈完全混合状态。通过在反应器投加悬浮填料提高生物量，提高整个反应器的容积负荷，提高抗冲击负荷能力，减少生物处理系统占地；MBBR 生物膜的泥龄较长，有利于硝化菌和反硝化菌的生长，强化脱氮效果，因此在泥膜复合 MBBR 中，可以缩短污泥泥龄实现同步强化脱氮除磷。一般悬浮填料投加在好氧池同时增大缺氧池与好氧池的池容比例达到强化脱氮效果，当好氧池投加悬浮填料高于池体填充率要求（从流化角度考虑，一般不高于 67%）或好氧池的池型或流态不适宜投填料时，可以投加到缺氧池；但填料的投加增加了搅拌/推流的能耗，在缺氧区较为明显，一般工程实践中较少考虑将填料投加到缺氧池。

本工艺模式的优点包括：占地面积小、无污泥膨胀、脱氮除磷效果好、出水水质良好；缺点包括：投资成本高、运行费用高、能耗较大。

VII A/A/O+MBR 工艺

6.3.19~6.3.21 本条是关于“A/A/O+MBR”工艺模式的规定。

农村生活污水在进入 A/A/O+MBR 前，应先通过格栅、集水调节池、沉砂池和精细格栅。沉砂池主要去除污水中密度较高的无机物；精细格栅主要截留毛发纤维等细小物质，保证膜组件的正常运行。

MBR 指膜分离生物反应器，通过微滤膜或超滤膜过滤代替二沉池实现泥水分离，污泥被截留在生化池内。根据膜组件的形式可分为管式膜、板式膜和中空纤维膜。根据安装的形式可以分为外置式或内置式。外置式 MBR 是将膜组件与生物反应器分开放置，污水经生化处理后进入膜组件分离，其运行稳定，管理方便，MBR 膜组件的更换清洗较为方便，但动力消耗大，为一般活性污泥法的 10-20 倍；污泥回流造成的剪切容易影响微生物活性。内置式 MBR 是将膜组件放

置在反应器中通过抽吸或重力作用过滤实现泥水分离，相比于外置式 MBR，动力消耗低，流程简单，但运行稳定性差，操作管理和膜组件的更换清洗繁琐。MBR 工艺不用建二沉池，采用 MBR 可以减少占地面积；MBR 工艺中由于采用膜过滤使污泥几乎被截留在生化池中因此生物反应器有较高生物量，提高了污染物去除效率；使固体停留时间和水力停留时间分离，有利于世代时间长的细菌生长，提高脱氮效果；再通过膜过滤能得到比传统活性污泥法更好的出水水质。MBR 工艺需要定期的反冲洗和离线清洗，相比于活性污泥法需要增加额外设备，增加了动力能耗，管理要求较高。

本工艺模式的优点包括：占地面积小、无污泥膨胀、剩余污泥量少、出水水质优；缺点包括：投资成本高、运行费用高、能耗大、管理复杂，膜组件需定期清洗和更换。

6.4 污泥处理处置

6.4.1 不同工艺的农村生活污水处理设施均需要采用物理、生物、化学等方法将生活污水作净化处理。根据工艺的不同，产泥量不同，但均会产生污泥，因此为保障设施的稳定运行及站点周围环境的清洁，需根据工艺特点，设置污泥储池，合理规划其容量，并对污泥进行定期清运。

6.4.2 采用生物法的污水处理站，其污泥成分多为微生物，为保障设施稳定运行和站点周围环境的清洁，应定期处理处置。

6.4.3 通过农村生活污水处理设施所得到的污泥具有较好的氮、磷营养成分，经过堆肥等方式还可进一步转化成高效肥料使用，当污泥经稳定化和无害化处理达到现行行业标准《城镇污水处理厂污泥处置农用泥质》CJ/T 309 时，可做农用。因此当条件允许时，建议充分资源利用。

6.4.4 农村污水处理设施的剩余污泥产生量较少，考虑到运营管理的经济和方便，宜采用片区集中处理方式。在片区范围内，可建设污泥处理设施，由污泥收集车定期收集后运送至该设施进行统一处理处置。考虑到污泥含水率较高，体积较大，运输成本较高，也可采用移动式污泥脱水机脱水至一定含水率后集中送至片区污泥处置点处置。由于部分农村道路狭窄，当采用移动式脱水机时，应保证设备能够进场。按现行行业标准《城镇污水处理厂污泥处置-混合填埋泥质》CJ/T 249-2007 中的规定：污泥用于混合填埋时，其含水率应小于等于 60%。

6.5 设备选型

6.5.1 农村生活污水处理设备应满足其工艺要求，保证出水水质稳定达标。农村生活污水处理设施分散且规模较小，一般不采取专人专管的运维模式，因此尽量选取操作维护简便、使用寿命长的设备。

6.5.2 农村生活污水处理设施建成后的处理规模有可能因村居人口、排污指数等因素的增长而增加，选用设备时应适当设置一定处理余量。

6.5.3 农村生活污水处理设施分散且规模较小，一般不采取专人专管的运维模式，提升泵宜选用潜水泵，干式泵放在室外易被盗，且存在安全隐患。

6.5.4 微孔曝气对比其他曝气方式，曝气效能较高。在处理水量不大的地理式或一体式污水处理系统，往往不配风机，而是采用小型射流曝气形式，它具有结构简单，几乎没有噪音等优点。

6.5.5 由于农村生活污水处理设施规模较小，风机的选型宜根据站点规模的大小并结合不同种类风机的风量及噪声特点来选择。一般情况，隔膜式鼓风机或气泵风量少、噪声小，适用于小规模污水处理设施；回转式鼓风机适用于中等规模污水处理设施；而罗茨风机则适用于大型规模污水处理设施。

6.5.6 农村生活污水处理设施的污泥产量一般较低，站点较分散、处理周期较长，实际情况下，大部分站点并不适用采用专门的固定式脱水设备。因此采用移动车载一体式脱水机是较为经济且适用的方法。

6.5.7 农村生活污水一般可生化性较好，常用的处理工艺主要有：传统活性污泥法、生物接触氧化法、曝气生物滤池、移动床生物膜反应器（MBBR）和、膜生物反应器（MBR）等，一体化设备采用的工艺可根据实际情况采用以上生物处理工艺中的一种或多种相结合。

6.5.8 根据各个村居的村容要求及建筑风格的要求，一体化设备可以调整其外观，而不影响其使用效果。由于进水的水质及水量对一体化设施后继设备和工艺影响较大，因此需要设置格栅阻隔大件垃圾，设置集水调节池调节水质水量，以保证后继工艺的正常、稳定运行。

6.6 配套工程

6.6.1 本条是农村生活污水处理设施建筑、结构工程的规定。

根据目前农村生活污水处理现状，污水处理设施应满足适用性、经济性原则。

6.6.2 本条是农村生活污水处理设施电气、自控工程的规定。

供电负荷等级应根据对供电可靠性的要求和终端供电在环境、经济上所造成损失或影响程度来划分。若突然中断供电，造成较大环境、经济损失的影采用二级负荷等级设计，如出水排入国家重点流域水源地上游以及旅游区等地区需要考虑按二级负荷等级计算。其他污水处理站因规模较小，停电所造成的影响有限，故其电力负荷宜按三级考虑。

厂内仪表设置应以满足生产基本运行管理的需要为原则，不宜刻意为实现自控而增加仪表的设置，也不宜设置在线检测仪，以减少工程投资。

6.7 智慧水务管控平台

6.7.1 本条是关于智慧水务管控平台的规定。

6.7.2 本条是关于物联网网关的规定。

6.7.3 管控平台通过物联网网关实现农村生活污水处理设施设备的远程监控。

6.7.4 本条是关于管控平台应遵循原则的规定。

6.7.5 应用软件层：包括应用程序和服务。数据中心层：包括硬件设备及其运行的机房环境。感知层：采用有线或无线传输方式，结合物联网技术构建感知网络，可靠、安全地传送监测设备采集的数据。预留管控平台与政府监管平台进行数据交换的数据接口。

6.7.6 本条是关于管控平台安全要求的规定。

6.7.7 本条是关于管控平台部署环境的规定。

7 施工要求

7.1 一般要求

7.1.1 在施工过程中，会出现一些后一工序的工作结果掩盖了前一工序的工作结果的隐蔽工程，为确保工程质量，在下一工序施工前，应由单位工程技术负责人或施工队邀请建设单位、监理单位、设计单位多方共同对隐蔽工程进行检查和验收，并应留有影像资料，认真办理隐蔽工程验收签证手续。

7.2 管网工程

I 开挖支护与地基处理

7.2.4 大量工程实践证明，多数基坑工程事故是有征兆的。支护施工和开挖过程期间及时发现异常现象和事故征兆并采取有效措施是防止事故发生的重要手段。施工监测就是预防不测，保证支护结构及周边环境安全最重要且最有效的手段。在高地下水位地区，边坡、支护结构因地下水位控制失效而引发的工程事故比比皆是，故在施工过程中严格控制地下水位，并对其进行监测。

7.2.6 用土工布（土工织物）对敷设在高地下水位的软土层中的塑料管道进行纵向及横向加固，是一种比较有效的埋地塑料管道加固措施。具体做法可参照现行国家标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143。

II 管道安装

7.2.11 结合工程经验，良质土是指粒径小于 0.075mm 的细粒土含量小于 12% 的粗颗粒土、中砂、粗砂、砂夹石、土夹石；对细粒土含量大于 12% 的粗粒土、液限 $WL < 50\%$ 的粘性土和粉性土，应根据管道埋设条件通过试验确定。回填时如原状土不满足相关要求，回填材料可根据施工场地附近实际情况，综合经济比较后择优选择。

7.3 安装工程

7.3.1 农村生活污水处理设施建设专业性强，且单个设施建设规模小，应鼓励采用工程设计施工总承包，承包具有相应的设计施工资质。

7.3.3 开箱验收过程，设备的开箱、清点、交接和验收应由施工单位组织，建设单位和监理方等有关人员参加。

7.3.4 水泵、鼓风机等附属设备容易产生振动和噪音，设计时应考虑防振隔声措施，电气设备须使用防水电源，按相关规范要求接地。需充分了解站址的地质条件和洪水等自然灾害因素，防止地面下沉、塌陷、上浮及水淹等不可抗因素影响设备的正常运行。

7.3.5 根据安装图与基础图核查混凝土底板尺寸；清除设备基础，校核是否水平；需要二次混凝土浇筑的接触面按设计和规范的要求进行凿毛；确保混凝土基础浇注保养期结束后才能安装。

7.3.13 柜、台、箱的金属框架及基础型钢应与保护导体可靠连接；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。

7.3.14 试运转特别是生化调试应由专业的调试工程师在严格的调试程序下进行指导操作，并随时与设备生产商、工艺设计人员和运营维护人员进行沟通。

7.4 生态工程

7.4.1 生态工程项目种植土覆盖层较薄，尤其人工湿地填料层空隙率较大，随意踩踏易踩实覆盖层并造成表层沉降，也易造成表面的不平整，引起表面集水。因此种植植物时应尽可能避免在内部踩踏。当植物运往现场后，由于条件的更改，宜尽快完成栽植，以免植株死亡。考虑生态安全，非本地植物应提供病虫害检疫报告。

7.4.2 生态工程防渗施工首先应注意场地的平整清理；其次应注意保持原土层，可以有效节约土方工作量并保证防渗效果。对于以处理生活污水为主要目的的生态工程而言，防渗层的意义不仅在于有效阻止生活污水对项目周边环境的污染，还可以防止地下水向生态床内反渗，因此在施工中应注意防渗施工的质量。

7.4.3 水平潜流人工湿地和表面流人工湿地均为无压力流动，如高程和水力坡度不满足设计要求，很有可能导致壅水、短流等现象发生，严重时会导致无法出水，因此对高程和水力坡度要求较高。采用穿孔管进行集配水时，多采用聚合材料。由于穿孔管对于孔径和间距均有最小要求，因此打孔后聚合材料管的结构强度较未打孔时显著降低，在施工中容易损坏。穿孔管一旦损坏，会导致集配水的不均匀，从而影响处理效果。

7.4.4 稳定塘施工前，应对进场滤料、管材等材料进行检测，合格后方可使用。当涉及消能时，进水口、排水口的碎石、消能坎等应严格按设计要求进行施工，同时挡水堤岸的基础、堤身，排水管与挡水堤之间常因渗水问题，导致污染外协，因此应做到密实、不透水。

7.4.5 土地渗滤系统对排（蓄）水层平整度要求较高，如出现较多高低起伏的区域，容易出现壅水、短流等现象，从而导致排水不畅或处理效率降低的问题。种植土淋雨后会影响施工以及后续使用，对于散装种植土由于防风能力较差，应有有效的防扬尘措施。

7.5 其他要求

7.5.2 基坑施工须采取基坑内外地表水和地下水控制措施，防止出现积水和漏水漏沙。汛期施工，应当对施工现场排水系统进行检查和维护，保证排水畅通。在雨季开挖施工，应注意边坡稳定，加强检查和疏通排水设施，防止地面水流入沟槽内，造成边坡塌方或使地基土遭到破坏。

7.5.3 台风是一种突发性强、破坏力大的自然灾害，对施工现场的人身设备安全构成很大危险。而且广东是台风多发地区，台风来临时，应迅速拉紧固定较高设备的缆风绳，模板钢材等用棚布覆盖并用缆风绳固定，保持场地排水畅通。施工现场宜设置防台风临时庇护措施，当现场实测风力达到 8 级以上时，人员需进入庇护措施或撤离现场。

7.5.4 广东省在 6 到 9 月份为雷电高发期，雷雨天气，不宜安排室外工程作业。雷暴时，注意关好所有门窗，防止球形雷进入室内。施工现场的起重机、拌合设备以及在相邻建筑物、构筑物、设备的防雷装置保护范围以外的作业场所，都应安装防雷装置。

8 调试验收要求

8.1 调试要求

8.1.1 关于调试启动前准备工作的规定，包括调试开始的时间节点，调试包含的内容，调试所需要的人员、材料、仪器设备等准备情况。

3 调试方案应在调试开始前编制完成，然后有组织、有步骤、按程序地进行，调试方案可单独编制，可也纳入施工组织设计里。

8.1.2 关于调试流程的规定，及单机调试、功能性试验和联合试运转三个部分各自需完成的工作。

3 包括工艺管线、构筑物及附属设施设备的功能性试验均已完成且合格是开展联合试运转的紧前工作。本款所引用的现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 等，均是指标准汇总有关功能性验收合格的规定。

4 联合试运转是污水处理设施的关键工序，是对工程建设、设计和工程质量的全面考核，其目的是对各个单元和整体性能进行检验，通过这项工作对真个收集和处理系统工艺流程、工程质量和各单元系统的整体性、协调性进行客观的评价。联合试验期间，系统应连续运行、操作稳定、无异常情况。现场操作与远程控制（视各个设施是否具备远程操作功能而定）应准确、同步、及时。

5 在经过联动试车后进行培菌工作，为了缩短培养时间和驯化时间，可以将培养和驯化两个阶段结合起来。活性污泥从无到有，有多种方法可以实现，但不同的方法花费的时间和费用不同，具体采取何种方法应根据实际情况确定。常见的培养方法有：自然培菌（间歇培养、低负荷连续培养、低负荷连续培养）、接种培菌。因自然培菌过程十分缓慢，一般需要两个月以上，故宜使用接种培菌法。接种培菌法是利用已经驯化好的活性污泥，将其直接投入新的生物系统中，在新的外界条件下快速增殖，使其适应废水水质的一种快速高效的活性污泥培养方法。接种污泥的来源有两种，其一是浓缩污泥，即已正常运行污水处理厂的浓缩污泥；其二是干污泥，即经过脱水机脱水后的泥饼，其含水率约为 70~80%。

6 性能测试期，按照合同约定的各个参数指标进行测试，因合同的不同约定参数指标有所差异。

8.2 工程验收

8.2.1 关于工程验收的一般规定。本条规定了农村污水处理设施工程验收的时间点，参与验收的各主体，以及验收的流程。

1 合同规定的所有工程内容实施完成是进行验收的前提条件。

2 农村污水处理设施是涉及改善农村人居环境的重要组成部分，政府主管部门及监督部门也应对污水厂的验收进行监督。其他有关单位是指运营单位，特别是政府投资类的工程项目。

3 隐蔽工程的验收伴随着工程实施的过程而开展，属于施工过程控制的核心因素之一。隐蔽工程质量的验收是实现污水处理设施功能的保证之一，需严格控制。

4 农村污水处理设施建设点分散、数量众多，应与城镇污水处理厂的验收加以区分，同时也需保障设施有效运营的功能要求，在单位工程的验收流程上划分为三个阶段。

5 ~6 由于农村污水处理设施的建设多为整县或者镇区域打包，涉及到的设施数量众多，有的多达几百甚至数千个站点，统一验收从时间和空间上皆难度较大，为此采用分批验收、对工程实体验收和环保验收采取按比例抽检的方式更符合建设的实际情况。

7 政府投资资金项目，资金来源于中央投资及地方政府财政预算内投资资金、各类专项建设资金，资金的使用符合各地的政府投资建设项目管理办法；且建设和运营可能会分属于不同的企业，故应在工程验收合格后方可交付使用。PPP 模式由于资金来源于政府投资+社会资本，且服务期一般包含了建设期和年限较长的运营期，故宜在交工验收（包括资料、工程实体抽检验收）、抽检的单批次农村污水处理设施环保验收合格后即进入商业运营期。

8.2.2 关于工程实体验收的抽检方式和比例的规定。

2 工程实体验收应兼顾技术要求和经济性，尽量避免繁琐和不必要的资源浪费。关于抽样检查在排水管道的严密性试验、燃气管道的内部质量检查也有相似的相关规定。《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268-2008 中 9.3.6 关于排水管道的闭水试验有如下规定：管道内径大于 700mm 时，可按管道井段数量抽样选取 1/3 进行试验；试验不合格时，抽样井段数量应在原抽样基础上加倍进行试验。《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33-2005 也对燃气管道无损探伤检验采取抽检的方式来进行。

8.2.3 关于验收程序的规定。

1 本款规定了资料验收时应检查的主要文件和记录。

工程实体验收是专家组对工程的实体质量进行审查，包括收集系统和处理设施，重点应关注竣工图纸的内容是否完成。包括收集管网及检查井、沉砂井的数量与规格是否与设计文件相符、机电设备数量、型号、参数及技术要求等是否与设计文件相符、配电与自控系统是否达到相关防护要求等。

2 环保验收是设施实现功能的体现。农村污水水量和水质波动特别大，早中晚三个时段的水质检测能够反馈出该设施对水量和水质冲击的适应性情况。

3 竣工验收是项目综合验收和运维移交前的重要步骤，竣工财务决算是复核工程投资是否在概算范围内的关键环节。

9 其它

9.1 劳动安全与职业卫生

9.1.1 本条是关于农村污水处理设施设计、施工和运行过程中安全卫生的规定。

9.1.2 《中华人民共和国安全生产法》规定了劳动安全卫生设施必须符合国家规定的标准。新建、改建、扩建工程的劳动安全卫生设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

9.1.3 农村污水处理设施距离居民区较近，若发生安全事故容易对周围居民造成人员伤亡和财产损失，因此应严格执行安全检查制度，及时消除事故隐患。人工湿地收割植物在广东地区秋季干燥的气候条件下易引发火灾，需特别注意防火安全。

9.2 环境保护

9.2.1 本条是关于农村污水处理设施施工期间环境保护措施的规定。

农村污水处理设施施工期间应采取相应措施防止扬尘、噪声、施工现场的生活垃圾及有毒有害废弃物对周边环境的影响。

9.2.2 本条是关于农村污水处理设施建成后的环境保护措施。

农村污水处理设施建成后应采取相应措施防止生产污水、污泥、臭气、噪声对周边环境的影响。