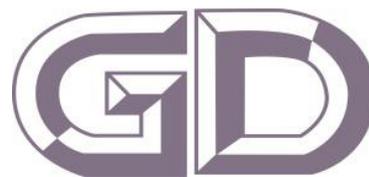


广东省标准



DBJ/T 15-206-2020

备案号 J 15456-2021

广东省农村生活污水处理设施建设技术规程

Technical specification for rural sewage treatment facilities construction in
Guangdong Province

(预览版)

2020-12-15 发布

2021-03-01 实施

广东省住房和城乡建设厅 发布

广东省标准

广东省农村生活污水处理设施建设技术规程

Technical specification for rural sewage treatment facilities construction in
Guangdong Province

DBJ/T 15-206-2020

住房和城乡建设部备案号：J 15456-2021

批准部门：广东省住房和城乡建设厅

施行日期：2021年03月01日

广东省住房和城乡建设厅关于发布广东省标准《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》的公告

粤建公告〔2020〕85号

经组织专家委员会审查，现批准《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》为广东省地方标准，编号为 DBJ/T 15-206-2020。本标准自 2021 年 3 月 1 日起实施。

本标准由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由主编单位负责具体技术内容的解释，并在广东省住房和城乡建设厅门户网站（<http://zfcxjst.gd.gov.cn>）公开。

广东省住房和城乡建设厅

2020 年 12 月 15 日

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。

本规程内容不涉及到任何专利。

本规程主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和缩略语；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. 调试与竣工验收要求；9. 其它。

本规程由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由主编单位负责具体技术内容的解释。实施过程中如有意见建议，请反馈至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）。

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
广东省轻纺建筑设计院有限公司
广东省广业粤湾环保产业有限公司
佛山水务环保股份有限公司
广州市环境保护工程设计院有限公司
浙江双良商达环保有限公司
广东新泰隆环保集团有限公司
广东省标准化研究院

本规程主要起草人：袁维芳 王广华 唐建新 周 华 钟 阳 魏玉芹 杨浩文 朱世泰
杨 明 何定国 张 芳 周 蓉 王绍贵 袁敏忠 苏文越 萧海敬
卢敬斌 陈 杏 刘 勤 夏海波 吴国钊 雒怀庆 李锐敬 郑展望
王琦峰 徐廷国 黄明珠 辛永光 欧宏森 伍 珂 杨丽君

本规程主要审查人：汪永红 孙连鹏 袁秀丽 李骏飞 罗建中 欧志阳 蒙晓莲

目次

1	总则.....	1
2	术语和缩略语.....	2
	2.1 术语.....	2
	2.2 缩略语.....	2
3	基本规定.....	4
4	设计水量和水质.....	5
	4.1 设计水量.....	5
	4.2 设计水质.....	5
5	污水收集系统.....	6
	5.1 一般要求.....	6
	5.2 污水管渠.....	6
	5.3 附属构筑物.....	7
	5.4 泵站设计.....	7
6	污水处理设施.....	8
	6.1 一般要求与工艺选择原则.....	8
	6.2 污水处理工艺.....	8
	6.3 推荐污水处理工艺模式.....	12
	6.4 污泥处理处置.....	16
	6.5 设备选型.....	16
	6.6 配套工程.....	16
	6.7 智能化管控要求.....	17
7	施工要求.....	18
	7.1 一般要求.....	18
	7.2 管网工程.....	18
	7.3 安装工程.....	19
	7.4 污水自然处理工程.....	20
	7.5 其他要求.....	20
8	调试与竣工验收要求.....	22

8.1 调试要求.....	22
8.2 工程竣工验收.....	22
9 其它.....	25
9.1 劳动安全与职业卫生.....	25
9.2 环境保护.....	25
附录 A 注水法试验.....	26
附录 B 闭水法试验.....	26
附录 C 满水试验记录.....	30
附录 D 设备安装工程单机调试记录.....	31
附录 E 污水处理设施联合试运转记录.....	32
附录 F 污水处理设施交工验收记录表.....	33
附录 G 污水处理设施环保验收记录表.....	34
附录 H 污水处理设施综合竣工验收记录表.....	35
本标准用词说明.....	36
引用标准名录.....	37
附：条文说明.....	37

Content

1	General Provisions.....	1
2	Terms and Abbreviations.....	2
	2.1 Terms.....	2
	2.2 Abbreviations.....	2
3	Basic Requirements.....	4
4	Water Quality and Quantity Design.....	5
	4.1 Water Quantity Design.....	5
	4.2 Water Quality Design.....	5
5	Sewage Collection System.....	6
	5.1 General Requirements.....	6
	5.2 Sewage Sewer.....	6
	5.3 Appurtenant Structures.....	7
	5.4 Pump Station Design.....	7
6	Sewage Treatment Facilities.....	8
	6.1 General Requirement and Process Selection Principle.....	8
	6.2 Sewage Treatment Process.....	8
	6.3 Recommend Sewage Treatment Process Models.....	12
	6.4 Sludge Treatment and Disposal.....	16
	6.5 Equipment Selection.....	16
	6.6 Auxiliary Project.....	16
	6.7 Intelligent Management and Control Requirements.....	17
7	Construction Requirements.....	18
	7.1 General Requirements.....	18
	7.2 Pipe Network Projects.....	18
	7.3 Installation Projects.....	19
	7.4 Natural Sewage Treatment Projects.....	20
	7.5 Other Requirements.....	21

8	Requirements of Commissioning Operation and Completion Acceptance.....	22
	8.1 Commissioning Operation Requirements.....	22
	8.2 Project Completion Acceptance.....	22
9	Others.....	25
	9.1 Labour Safety and Occupational Health.....	25
	9.2 Environmental Protection.....	25
	Appendix A Water Filling Test.....	26
	Appendix B Closed Water Test.....	28
	Appendix C Records of Full Water Test.....	30
	Appendix D Records of Single-Machine Commissioning for Equipment Installation Projects.....	31
	Appendix E Records of Sewage Treatment Facility Joint-Commissioning.....	32
	Appendix F Records of Sewage Treatment Facility Handover Acceptance.....	33
	Appendix G Records of Sewage Treatment Facility Environmental Protection Acceptance.....	34
	Appendix H Records of Sewage Treatment Facility Completion Acceptance.....	35
	Explanation of Wording in this code.....	36
	List of Quoted Standards.....	37
	Addition: Explanation of Provisions.....	38

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广东省农村生活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行政区域为单元，实行统一规划、统一建设、统一运行、统一管理。

1.0.3 本规程适用于广东省内行政村、自然村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、调试与竣工验收要求、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 术语和缩略语

2.1 术语

2.1.1 农村生活污水 rural sewage

农村居民生活活动所产生的污水，主要包括冲厕、洗涤、洗浴和厨房排水，不包括工业废水。

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

对农村生活污水进行处理的构筑物或设备，包括污水处理构筑物（设备）、配套管网和辅助设施。

2.1.3 接户井 service manhole

汇集农户洗涤污水、化粪池出水和厨房污水的井，作为户内设施和管网设施的分界。

2.1.4 观察井 observation well

设置在污水处理设施出水处，便于观察出水动态、采集水样的构筑物。

2.1.5 取样口 sampling point

设置在污水处理设施出水处，便于采集水样的构筑物。

2.1.6 预处理 pretreatment

污水一级处理前的处理，一般包括格栅、沉砂等。

2.1.7 调节池 regulating tank

用以调节进水流量，均化水质的构筑物。

2.1.8 一体化处理设施 integrated treatment facility

一种将预处理、生物处理、沉淀等有关处理单元集中在一起的装置，实现各处理单元连续、稳定、有效运行。

2.1.9 污水自然处理工程 natural sewage treatment project

利用自然生物作用去除污水中污染物的污水处理方法。

2.2 缩略语

A/O	Anoxic/Oxic	缺氧/好氧
A/A/O	Anaerobic/Anoxic/Oxic	厌氧/缺氧/好氧
BOD ₅	Biochemical Oxygen Demand	生化需氧量
COD	Chemical Oxygen Demand	化学需氧量

MBBR	Moving Bed Biofilm Reactor	移动床生物膜反应器
MBR	Membrane Bio-Reactor	膜生物反应器
NH ₃ -N	Ammonia Nitrogen Content Index	氨氮含量指标
pH	Hydrogen ion Concentration	氢离子浓度指数
SS	Suspended Solids	悬浮物
TP	Total Phosphorus	总磷

3 基本规定

3.0.1 农村生活污水处理工程建设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，充分利用现有条件和设施，因地制宜地采用污染治理和资源利用相结合、工程措施与生态措施相结合、集中和分散相结合的建设方式和处理工艺。

3.0.2 农村生活污水的处理应与邻近区域内的污水和污泥处理和处置相协调，可纳入城镇污水处理设施的宜优先接入。

3.0.3 农村生活污水处理工程应采用技术可靠、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鼓励选用国产设备，附属设施应简约实用。

3.0.4 农村生活污水处理工程应建立建设与运维的保障制度。

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

3.0.6 排入农村生活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。

4 设计水量和水质

4.1 设计水量

4.1.1 农村生活污水设计水量宜根据实地调查结果确定。

4.1.2 当调查资料缺乏时，农村生活污水设计水量应根据当地用水现状、人口规模、地区气候条件、生活习惯、经济条件、地区规划等确定，或参考相似工程经验值，也可根据表 4.1.2 中的农村居民日用水量参考值和污水排放系数确定。

表 4.1.2 农村居民日用水量参考值和污水排放系数

村庄类型	用水量 (L/人·d)
经济条件好，室内卫生设施齐全，旅游区	120~180
经济条件较好，室内卫生设施较齐全，旅游区	90~130
经济条件一般，有简单的室内卫生设施	80~100
无卫生间和淋浴设备，主要利用地表水、井水洗涤	40~90
排放系数取用水量的 60%~85%	

4.1.3 设计服务人口应以户籍人口、常住人口为基础，结合当地的具体情况确定。

4.2 设计水质

4.2.1 农村生活污水设计进水水质应根据实地调查数据确定。

4.2.2 当缺乏调查数据时，可参考邻近地区同类型污水水质资料取值或根据当地人口规模、用水现状、生活习惯等参考表 4.2.2 适当取值。

表 4.2.2 农村居民生活污水水质参考取值（单位：mg/L，pH 值除外）

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 农村生活污水处理设施出水水质应符合现行地方标准《农村生活污水处理排放标准》DB44/2208 的相关规定。

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。
- 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应同步进行，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** 农村的排水体制应因地制宜，新建地区宜采用分流制；现有合流制排水地区，可根据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，不拆迁，少占地，宜沿现状道路敷设。
- 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。

5.2 污水管渠

- 5.2.1** 污水管渠断面宜按规划期内的最高日最高时设计流量设计。
- 5.2.2** 农村生活污水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。
- 5.2.3** 农村生活污水收集管宜采用埋地塑料管。
- 5.2.4** 管道的最小管径和最小坡度宜按表 5.2.4 的规定确定取值。

表 5.2.4 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
支管	埋地塑料管	160	0.005
干管	埋地塑料管	200	0.004

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 160mm 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。

5.2.5 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；在绿化带下或巷道内的管道覆土深度可酌情减小，但不宜小于 0.4m。

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

5.2.7 管道接口应根据管道材质和地质条件确定，当管径大于等于 300mm 时，应采用柔性接口；当管径小于 300mm 时，可根据国家现行相关标准选用其他接口形式。

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 检查井宜采用成品井，并应进行防渗漏处理。

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 0.3m~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 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。

5.3.9 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，可选用独立建筑物或一体化预制泵站。

5.4.3 独立建筑物的泵站设计应符合现行国家标准《泵站设计规范》GB 50265 的相关规定，一体化预制泵站设计应符合现行行业标准《一体化预制泵站应用技术规程》CECS 407 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、进水水质、土地资源、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，宜选交通、运输及供水供电较方便的区域。
- 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，工艺的选择应因地制宜，经全面技术经济比较后确定，宜优先选择技术可靠、运行管理简单的处理工艺。
- 6.1.4** 农村生活污水生化处理设施可采用土建构筑物的形式或成套一体化处理设备，成套一体化处理设备宜符合现行行业标准《小型生活污水处理成套设备》CJ/T 355 和《户用生活污水处理装置》CJ/T 441 的相关规定。
- 6.1.5** 农村生活污水处理设施应设置调节池。
- 6.1.6** 农村生活污水处理设施宜设出水观察井或取样口。
- 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。农村生活污水处理后用于农田灌溉、渔业或其他用途时，相关控制指标应符合国家现行有关水质标准的规定。
- 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、防渗相关规范和标准，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 预处理时应设置格栅或格网；
 - 2 格栅间隙应与水泵相匹配；
 - 3 污水过栅流速宜采用 0.6m/s~1.0m/s。
- 6.2.2** 调节池应根据实际情况设定水力停留时间。

II 生物膜法

6.2.3 农村生活污水有机物浓度较高时，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。

6.2.4 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：

$$V = \frac{Q \times (L_a - L_e)}{M \times \eta \times 1000} \quad (6.2.4)$$

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 kgBOD₅/(m³·d)~5kgBOD₅/(m³·d)，碳氧化 / 硝化宜为 0.2 kgBOD₅/m³·d)~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。

6.2.5 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 BOD₅ 面积负荷宜取 5gBOD₅/(m²·d)~20gBOD₅/(m²·d)；

3 生物转盘宜加盖，防止臭气影响。

6.2.6 生物滤池应包括下列内容：

1 农村生活污水处理可采用生物滤池，包括普通生物滤池、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 BOD₅ /(m³·d)~0.3 kg BOD₅ /(m³·d)；

3 高负荷生物滤池水力负荷宜为 $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})\sim 36\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，容积负荷宜小于 $1.8\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ ，滤料粒径为 $40\text{mm}\sim 100\text{mm}$ ，宜采用旋转布水器或固定式。

6.2.7 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 $0.94\sim 0.97$ ；
- 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 $15\%\sim 40\%$ ；
- 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 活性污泥法

6.2.8 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 $3.5\text{d}\sim 23\text{d}$ ，水力停留时间宜为 $3\text{h}\sim 16\text{h}$ ，污泥浓度宜为 $2000\text{mg/L}\sim 4000\text{mg/L}$ ，曝气池的溶解氧含量宜保持在 2mg/L 及以上；
- 3 活性污泥法曝气方式宜采用鼓风曝气或机械曝气。

IV 膜生物反应器

6.2.9 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 $0.05 \text{ kgBOD}_5/(\text{kgMLSS}\cdot\text{d})\sim 0.15\text{kgBOD}_5/(\text{kgMLSS}\cdot\text{d})$ ；
- 3 中空纤维膜污泥浓度为 $6000\text{mg/L}\sim 12000\text{mg/L}$ ，平板膜污泥浓度为 $6000\text{mg/L}\sim 20000\text{mg/L}$ ；
- 4 中空纤维膜膜通量为 $12\text{L}/\text{m}^3\cdot\text{h}\sim 30\text{L}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ，平板膜膜通量为 $16\text{L}/\text{m}^3\cdot\text{h}\sim 50\text{L}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ；
- 5 农村生活污水处理中采用的 MBR 膜孔径一般在 $0.03\mu\text{m}\sim 0.4\mu\text{m}$ 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 ，宜采用不低于 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 膜组件应定期进行化学清洗。

V 自然处理法

6.2.10 人工湿地应包括下列内容：

1 污水进入人工湿地前，应进行预处理，并宜采用生物处理降低污染物浓度；

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；

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。缺乏相关资料时，可按表 6.2.10 的规定确定设计参数：

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
表面水力负荷 ($\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$)	≤ 0.5	0.4~0.8
表面 BOD_5 负荷 ($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)	≤ 4.5	≤ 10

注：1.上表参数适用于人工湿地前端有生化处理的情况，若人工湿地前端无生化处理，可参照条文说明中的参数进行设计。

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应符合现行国家标准《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T 51347 的相关规定。

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 土地渗滤区域的地下水埋深不宜小于 1.5m；

3 采用土地渗滤处理前，宜进行预处理。

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，宜进行预处理，并采用水解酸化、好氧等生物处理降低污染物浓度；
- 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，并应位于浮渣层之下；
- 5 稳定塘前端进水应并联分格运行，定期轮换清泥，防止蚊蝇滋生；
- 6 稳定塘的其他设计要求应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的相关规定。

VI 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。

VII 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体前，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次氯酸钠、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 水解酸化池或厌氧生物膜池+人工湿地

6.3.1 水解酸化池或厌氧生物膜池+人工湿地的工艺流程见图 6.3.1。

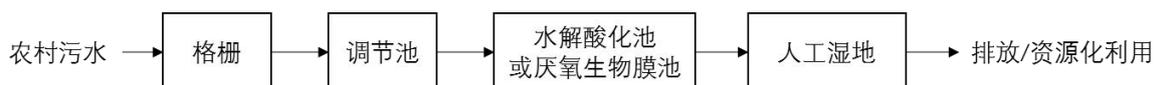


图 6.3.1 水解酸化池或厌氧生物膜池+人工湿地工艺流程图

6.3.2 工艺说明：农村生活污水依次流经格栅、调节池、水解酸化池或厌氧生物膜池，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 适用条件：适用于经济条件有限，土地较宽裕的地区。

6.3.4 适用标准：适用于出水要求达到现行地方标准《农村生活污水处理排放标准》DB44/2208-2019 表 1 中三级标准以及部分农村生活污水处理后用于农业灌溉的情况。

II 生物滤池+人工湿地

6.3.5 生物滤池+人工湿地的工艺流程见图 6.3.5。

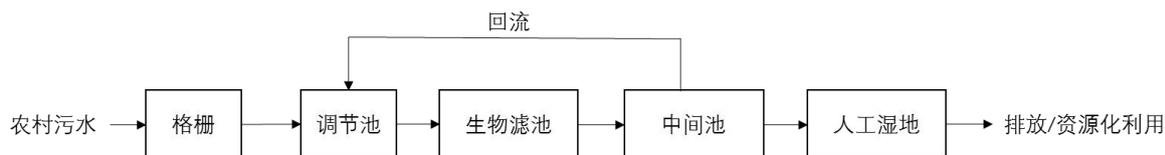


图 6.3.5 生物滤池+人工湿地工艺流程图

6.3.6 农村生活污水流经格栅截留了大部分漂浮物，通过调节池进行水质水量的调节，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。

6.3.7 适用条件：适用于水量小、日处理量变化大、土地较宽裕的地区。

6.3.8 适用标准：适用于出水要求达到现行地方标准《农村生活污水处理排放标准》DB44/2208-2019 表 1 中二级标准的情况。

III 水解酸化+接触氧化

6.3.9 水解酸化+接触氧化的工艺流程见图 6.3.9。

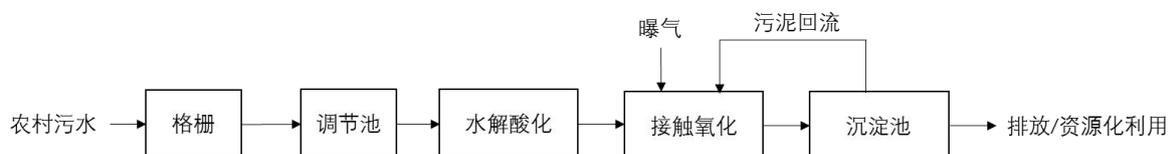


图 6.3.9 水解酸化+接触氧化工艺流程图

6.3.10 工艺说明：农村生活污水依次流经格栅、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。

6.3.11 适用条件：适用于经济、土地条件有限的地区。

6.3.12 适用标准：适用于出水要求达到现行地方标准《农村生活污水处理排放标准》DB44/2208-2019 表 1 中二级标准以及部分农村生活污水处理后用于农业灌溉的情况。

IV 接触氧化+人工湿地

6.3.13 接触氧化+人工湿地的工艺流程见图 6.3.13。

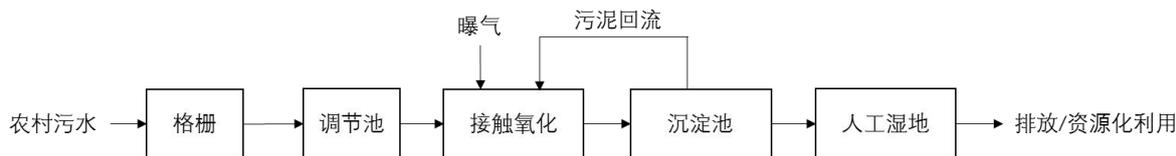


图 6.3.13 接触氧化+人工湿地工艺流程图

6.3.14 工艺说明：农村生活污水依次流经格栅、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。

6.3.15 适用条件：适用于经济条件有限，土地较宽裕的地区。

6.3.16 适用标准：适用于出水要求达到现行地方标准《农村生活污水处理排放标准》DB44/2208-2019 表 1 中二级标准以及部分农村生活污水处理后用于农业灌溉的情况。

V A/A/O 工艺

6.3.17 A/A/O 工艺的工艺流程见图 6.3.17。

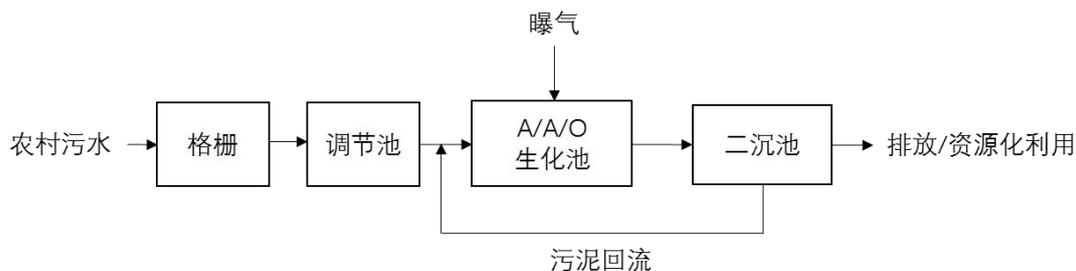


图 6.3.17 A/A/O 工艺流程图

6.3.18 工艺说明：农村生活污水流经格栅截留了大部分漂浮物后，通过调节池进行水质水量的调节，然后与沉淀池回流污泥共同进入厌氧池，厌氧池主要功能是为降解有机物、提高污水的可生化性，同时释放磷以及对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。

6.3.19 适用条件：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。

6.3.20 适用标准：适用于出水要求达到现行地方标准《农村生活污水处理排放标准》DB44/2208-2019 表 1 中一级标准以及部分农村生活污水处理后用于农业灌溉的情况。

VI MBBR 工艺

6.3.21 MBBR 工艺的工艺流程见图 6.3.21。

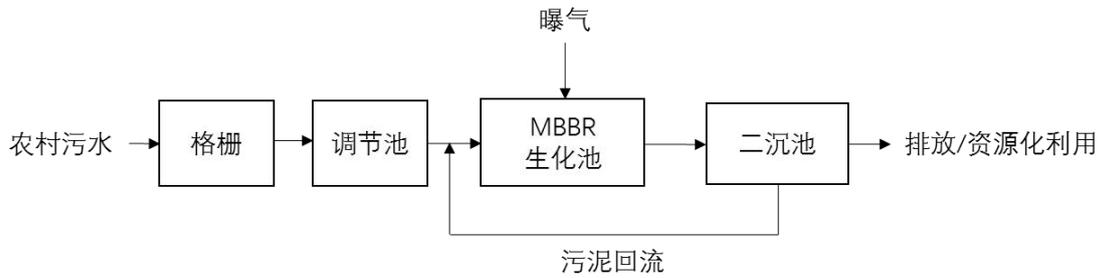


图 6.3.21 MBBR 工艺流程图

6.3.22 工艺说明：农村生活污水流经格栅截留了大部分漂浮物后，通过调节池进行水质水量的调节，然后与沉淀池回流污泥共同进入 MBBR 生化池，MBBR 生化池内一般包括厌氧池、缺氧池、好氧池，厌氧池主要功能是为降解有机物、提高污水的可生化性，同时释放磷以及对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。

6.3.23 适用条件：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。

6.3.24 适用标准：适用于出水要求达到现行地方标准《农村生活污水处理排放标准》DB44/2208-2019 表 1 中一级标准以及部分农村生活污水处理后用于农业灌溉的情况。

VII MBR 工艺

6.3.25 MBR 工艺的工艺流程见图 6.3.25。



图 6.3.25 MBR 工艺流程图

6.3.26 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和纤维杂质，然后进入 MBR 生化池，MBR 生化池内一般包括厌氧池、缺氧池、好氧池和 MBR 膜池，厌氧池主要功能是为降解有机物、提高污水的可生化性，同时释放磷以及对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。

6.3.27 适用条件：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。

6.3.28 适用标准：适用于出水要求达到现行地方标准《农村生活污水处理排放标准》DB44/2208-2019 表 1 中一级标准以及部分农村生活污水处理后用于农业灌溉的情况。

6.4 污泥处理处置

6.4.1 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。

6.4.2 农村生活污水处理设施产生的剩余污泥应定期处理和处置，宜设置储泥池。

6.4.3 剩余污泥宜根据运维区域性统筹规划，采用片区集中处理的方式；满足农用标准的污泥，宜优先就近资源化利用。

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，宜选择技术可靠、能耗低、噪声小、运行稳定、操作维修简便、使用寿命长的设备。

6.5.2 提升泵宜采用潜水泵。

6.5.3 农村生活污水处理设施的曝气宜采用隔膜式鼓风机、气泵、回转式鼓风机或射流曝气机。

6.5.4 一体化处理设施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。

6.5.5 一体化处理设施可采用地上式、半地理或全地理式一体化处理设施，设备材质宜采用耐腐蚀材料。

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；

2 建筑材料应选用环保绿色建材；

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；

4 构筑物采用混凝土结构时，应合理确定混凝土抗渗等级，当采用其他结构型式时，应合理确定防渗措施；

5 预处理构筑物采用钢板等结构时，应做好防腐处理。

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控系统；
- 2 污水处理站供电可按三级负荷等级设计，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，电表宜设置在便于检查、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；
- 5 现场控制柜应具备电能量、设备状态及量测数据、设备告警信号采集功能，且应具有良好的照明、温控散热和自动除湿功能。

6.7 智能化管控要求

6.7.1 农村生活污水处理设施宜配备物联网网关，实现感知网络与通信网络，支持无人值守、设备自动运行。

6.7.2 农村生活污水处理设施宜设区域性智能化管控平台。

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 的相关规定。

7.1.3 管道沟槽及构筑物基槽（坑）开挖、支护、基础等应按照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定执行。

7.1.4 管材、管件等材料的规格、型号和性能应符合国家相关规范、标准的规定及设计要求，并具备第三方机构检测合格证明文件。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 的相关规定。

7.1.5 原路面宜切缝后再破除，原则上按原状恢复，并满足设计的相关要求。

7.1.6 施工单位应根据相关法律法规和实际情况制定应急方案。

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 地下水控制应满足下列要求：

- 1 管道施工期间，地下水位应控制在沟槽地面以下 0.5m~1.5m；
- 2 应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 的相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 管道地基基础应符合设计要求，当管道天然地基的强度不能满足设计要求时，应按设计要求加固。

II 管道安装

7.2.5 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。

7.2.6 管道密封件、紧固件等配套管件应由管件生产厂家配套供应。

7.2.7 基坑回填除设计有要求外，应符合以下规定：

- 1 管道中心线及高程调整合格后可实施管道回填；
- 2 管底有效支承角范围内应采用中粗砂、碎石屑回填密实，不得用原状土回填；
- 3 管底有效支承角范围外至管顶以上 h_t 范围内（管道位于机动车道下 $h_t=0.5\text{m}$ ，非机动车道下 $h_t=0.3\text{m}$ ），沟槽回填材料可用符合要求的原状土。

7.3 安装工程

I 基本规定

7.3.1 工艺、电气设备的安装应在工艺设计人员和厂家专业人员指导下进行。

7.3.2 设备进场前应调研运输路线，提前排除进场障碍。

7.3.3 设备进场后根据装箱单进行数量清点，检查外观并作好记录。

II 工艺设备安装

7.3.4 核查一体化处理设施的基础，准备吊装机械及人员将设备按顺序就位安装，与基础预埋板连接固定；地理式一体化处理设施，四周应分层回填夯实，并采取措施防止设备上浮。

7.3.5 风机、压缩机、水泵等安装工程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 的相关规定。

7.3.6 潜水搅拌机的安装应符合下列要求：

- 1 安装前应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 安装时导杆应与水平面垂直，起吊中心和潜水搅拌机的起吊重心处于同一垂直线上；导杆与支撑架应与水池预埋件焊接牢固。

7.3.7 格栅的安装应符合下列要求：

- 1 安装前应检查相关土建结构尺寸，预埋件尺寸及位置，并应复核设计要求；
- 2 格栅安装平面应平整并垂直于槽侧壁；
- 3 人工格栅与导轨应保持在同一直线上，角度应一致；
- 4 机械格栅吊装就位后，将支架与预埋钢板焊牢，并确保各紧固件无松动，各运动件无卡滞。

7.3.8 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。

7.3.9 曝气装置安装完成，应放水淹过曝气器 100mm 进行试漏，排除漏气情况。曝气系统须布气均匀，气泡细密，紧固件应有足够的锚定力。

7.3.10 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。

7.4 污水自然处理工程

7.4.1 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。

7.4.2 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，配水应均匀。

7.4.3 农村生活污水项目植物种植时，应保持覆盖层湿润，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。

7.4.4 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 应合理安排施工时间，不宜在雨季进行基坑和沟槽开挖。

7.5.2 在雨季施工时，应注意采取以下措施：

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

2 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积物等防塌措施，槽坑底应设置排水沟、集水井等进行抽排水；

3 雨季开挖的基坑应注意边坡稳定，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；

4 应做好施工场地、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 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。

7.5.4 基坑被水浸泡后，应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 调试与竣工验收要求

8.1 调试要求

8.1.1 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。

8.1.2 管道安装、构筑物施工完毕后，均应按照设计要求进行功能性试验，主要包括两个部分：

1 工艺管线的功能性试验合格，空气管等压力管线应进行水压试验，污水管线、倒虹吸管等无压管线应做闭水试验，试验方法应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定；注水法试验记录应按本规程附录 A 的格式填写；闭水法试验记录应按本规程附录 B 的格式填写；

2 构筑物的功能性试验，方法和时间节点可按现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定执行，满水试验记录应按本规程附录 C 的格式填写。

8.1.3 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。

8.1.4 调试流程应符合下列要求：

1 设备的调试包括单机调试和联合试运转两个部分，应将调试记录记入调试运行报告；

2 单机调试记录应按本规程附录 D 的格式填写，单机调试的范围包括格栅、潜水搅拌机、水泵、风机、阀门、闸、电气、仪表等设备；

3 联合试运转应带负荷进行，持续时间不应小于 72h，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、水管、空气管路等无渗漏，整体功能符合设计文件的要求；联合试运转记录应按本规程附录 E 的格式填写；

4 联合试运转完成后，进入处理设施的性能测试期，按照工艺的设计目标对设施进行测试。

8.2 工程竣工验收

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 工程的验收包括交工验收、环保验收和综合竣工验收三部分内容，应分别按本规程附录 F~H 的格式填写；

4 农村生活污水收集设施和处理设施应同步验收，工程项目包含多个村时宜采取分批的方式进行验收。环保验收合格后，对应的设施可进入运营期。应在整体工程项目综合竣工验收合格后，进行整体工程的移交；

5 工程综合竣工验收后，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；

6 工程项目的验收应与后续的运维管理紧密衔接，保证项目验收后即可直接转入运行管理阶段。

8.2.2 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有关审批、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，进行工程实体现场验收。工程实体验收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。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，完成后再次申请验收直至合格；工程实体验收合格后，方可进行环保验收。

2 环保验收应包括下列内容：

- 1) 环保验收由建设单位组织，施工单位应提交污水处理设施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混合水样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) 为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可采取资料查阅、召开验收会议等方式对设施的运维情况进行汇报，协助开展验收工作，并最终形成环保验收报告。建设单位可按分批验收的农村污水设施出具对应的环保验收报告；
 - 3) 对于豁免环境影响评价手续办理的农村污水处理设施，无需办理环境影响评价手续，也无需办理竣工环境保护验收手续。已审批环境影响评价文件的农村生活污水处理设施，应开展竣工环保验收工作。
- 3 综合竣工验收应符合下列规定：
- 1) 环保验收完成后，进行综合竣工验收；
 - 2) 综合竣工验收应提供如下资料：综合竣工验收申请及批复、收集管网及污水处理设施的运行维护手册；
 - 3) 工程综合竣工验收后，建设单位应将有关设计、施工和验收文件归档，并及时办理竣工财务决算。

9 其它

9.1 劳动安全与职业卫生

9.1.1 农村生活污水处理工程的设计、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 及地方的相关规定，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 应建立并严格执行安全检查制度，及时消除事故隐患，特别是人工湿地植物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，应及时冲洗车辆和道路，对工地环境实施保洁制度等；

2 施工期间应采用低噪声的施工机械和方法；

3 施工期间应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 宜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。

附录 A 注水法试验

A.0.1 压力升至试验压力后开始计时，每当压力下降，应及时向管道内补水，但最大压降不得大于 0.03MPa，保持管道试验压力恒定，恒压延续时间不得少于 2h，并计量恒压时间内补入试验管段内的水量。

A.0.2 实测渗水量应按下列公式 (A.0.1) 计算：

$$q = \frac{W}{T \cdot L} \times 1000 \quad (\text{A.0.1})$$

式中：q——实测渗水量 (L/min·km)；

W——恒压时间内补入管道的水量 (L)；

T——从开始计时至保持恒压结束的时间 (min)；

L——试验管段的长度 (m)。

A.0.3 注水法试验应进行记录，记录表格按表 A.0.3 的规定。

表 A.0.3 注水法试验记录

工程名称				设施站点名称		
试验日期				桩号及地段		
记录员				试验负责人		
管道内径 (mm)	管材种类		接口种类		试验段长度 (m)	
工作压力 (MPa)		试验压力 (MPa)		15min 降压值 (MPa)		允许渗水量 [L/(min*km)]
渗水量测定记录	次数	达到试验压力的时间 t1	恒压结束时间 t2	恒压时间 T (min)	恒压时间内补入的水量 W(L)	实测渗水量 q [L/(min*km)]
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
折合平均实测渗水量 q [L/(min*km)]						

续表 A. 0. 3

外观			
评语			
建设单位	监理单位	施工单位	

附录 B 闭水法试验

B.0.1 闭水法试验应按下列程序：

- 1 试验管段灌满水后浸泡时间不应少于 24h；
- 2 试验水头应根据现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 9.3.4 条的规定确定；
- 3 当试验水头达规定水头时开始计时，观测管道的渗水量，直至观测结束时，应不断地向试验管段内补水，保持试验水头恒定。渗水量的观测时间不得小于 30min；
- 4 实测渗水量应按下列公式计算：

$$q = \frac{W}{T \cdot L} \times 1000 \quad (\text{B.0.1})$$

式中：q——实测渗水量 (L/ (min·m))；

W——补水量 (L)；

T——实测渗水观测时间 (min)；

L——试验管段的长度 (m)。

B.0.2 闭水试验应作记录，记录表格应符合表 B.0.2 的规定。

表 B.0.2 闭水法试验记录

工程名称				设施站点名称		
试验日期				桩号及地段		
记录员				试验负责人		
管道内径(mm)	管材种类		接口种类		试验段长度(m)	
试验段上游设计水头(m)		试验水头(m)		允许渗水量[(m ³ / (24h*km)]		
渗水量测定记录	次数	观测起始时间 t1	观测结束时间 t2	恒压时间 T(min)	恒压时间内补入的水量 W(L)	实测渗水量 q[(L/ (min*m)]

续表 B. 0. 2

	折合平均实测渗水量 $[(m^3 / (24h * km))]$		
外观记录			
评语			
建设单位	监理单位	施工单位	

附录 C 满水试验记录

表 C 满水试验记录

工程名称:

设施站点名称:

构筑物名称		施工单位	
构筑物结构		测量人	
注水日期	年 月 日	允许渗水量	$L/(m^2 \cdot d)$
构筑物平面尺寸		水面面积 A1	m^2
水深		湿润面积 A2	m^2
测量记录	初读数	末读数	两次读数差
测读时间 (年 月 日 时 分)			
构筑物水位 E(mm)			
蒸发水箱水位 e(mm)			
大气温度(°C)			
水温(°C)			
实际渗水量 q	m^3/d	$L/(m^2 \cdot d)$	占允许量的百分率(%)
试验结论			
建设单位	监理单位	施工单位	
		技术负责人	测量人

附录 D 设备安装工程单机调试记录

表 D 设备安装工程单机调试记录

工程名称：

设施站点名称：

设备名称		型号、数量、规格	
施工单位		额定数据	
试验单位		负责人	
车时间	年 月 日 时 分起至 年 月 日 时 分止		
序号	试验项目	调试情况	试验结论
1			
2			
3			
建设单位	监理单位	施工单位	其他单位
签字 盖章	签字 盖章	签字 盖章	签字 盖章

注：其他单位根据不同设备单机试运转验收需要，可为设计、设备生产、设施运营等有关单位。

附录 E 污水处理设施联合试运转记录

表 E 污水处理设施联合试运转记录

工程名称：

设施站点名称：

试验单位		负责人	
试车时间	年 月 日 时 分起至 年 月 日 时 分止		
1	试运转内容		
2	试运转过程		
3	试运转结果		
4	评定意见		
建设单位		监理单位	施工单位
设计单位			
签字	签字	签字	签字
盖章	盖章	盖章	盖章

附录 F 污水处理设施交工验收记录表

表 F 污水处理设施交工验收记录表

工程名称		设施站点名称	
验收时间		记录人	
资料验收	请检查资料齐全情况：		
	<input type="checkbox"/> 工程立项文件	<input type="checkbox"/> 招投标文件	
	<input type="checkbox"/> 合同	<input type="checkbox"/> 交工验收申请及批复	
	<input type="checkbox"/> 工程调试运行报告	<input type="checkbox"/> 工程变更文件及审批	
	<input type="checkbox"/> 竣工图纸	<input type="checkbox"/> 设备技术说明书	
	<input type="checkbox"/> 施工日志	<input type="checkbox"/> 监理确认单	
	验收结论	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，需整改： <u>(内容较多时，可用附件)</u>	
工程实体验收	竣工图纸内容完成情况	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	设施施工质量达标情况	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	安全警示及防护措施情况	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	验收结论	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，需整改： <u>(内容较多时，可用附件)</u>	
建设单位	监理单位	施工单位	其他单位
签字	签字	签字	签字
盖章	盖章	盖章	盖章

注：1) 其他单位根据交工验收需要，可为设备生产、设计、运营等有关单位。

2) 对于验收不通过的，需给与整改方向说明。

附录 G 污水处理设施环保验收记录表

表 G 污水处理设施环保验收记录表

工程名称				设施站点名称					
验收时间				记录人					
环保验收	限值(mg/L, pH 除外)	COD	SS	氨氮	动植物 油	总磷	总氮	pH	
	设计出水								
	工程项目环评时间				开工建设时间				
	环评报告表编制单位				环评报告表审批部门				
	请检查资料齐全情况：								
	<input type="checkbox"/> 调试和试运行报告				<input type="checkbox"/> 第三方水质监测报告				
	<input type="checkbox"/> 水质达标				<input type="checkbox"/> 水质不达标				
	验收结论				<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，需整改： <u>（内容较多时，可用附件）</u>				
建设单位		监理单位			施工单位				
签字 盖章		签字 盖章			签字 盖章				

注：1) 本表适用于需进行环保验收的项目站点。

2) 对于豁免环境影响评价手续办理的农村污水处理设施，参考相关规定执行。

附录 H 污水处理设施综合竣工验收记录表

表 H 污水处理设施综合竣工验收记录表

工程名称		设施站点名称	
验收时间		记录人	
综合竣工验收	请检查资料齐全情况：		
	<input type="checkbox"/> 综合竣工验收申请及批复		
	<input type="checkbox"/> 收集管网运行维护手册	<input type="checkbox"/> 处理设施运行维护手册	
	验收结论	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，需整改： <u>（内容较多时，可用附件）</u>	
建设单位	监理单位	施工单位	
签字 盖章	签字 盖章	签字 盖章	

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 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141
- 4 《泵站设计规范》GB 50265
- 5 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 6 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275
- 7 《建设工程文件归档规范》GB/T 50328
- 8 《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497
- 9 《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T 51347
- 10 《一体化预制泵站应用技术规程》CECS 407
- 11 《小型生活污水处理成套设备》CJ/T 355
- 12 《户用生活污水处理装置》CJ/T 441
- 13 《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120
- 14 《农村生活污水处理排放标准》DB44/ 2208

广东省标准

广东省农村生活污水处理设施建设技术规程

DBJ/T 15-206-2020

条文说明

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 15-206-2020），经广东省住房和城乡建设厅 2020 年 12 月 15 日以第 85 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设施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.....	42
3	基本规定.....	43
4	设计水量和水质.....	44
	4.1 设计水量.....	44
	4.2 设计水质.....	46
5	污水收集系统.....	49
	5.1 一般要求.....	49
	5.2 污水管渠.....	49
	5.3 附属构筑物.....	50
	5.4 泵站设计.....	51
6	污水处理设施.....	52
	6.1 一般要求与工艺选择.....	52
	6.2 污水处理工艺.....	52
	6.3 推荐污水处理工艺模式.....	57
	6.4 污泥处理处置.....	60
	6.5 设备选型.....	60
	6.6 配套工程.....	61
	6.7 智能化管控要求.....	61
7	施工要求.....	62
	7.1 一般要求.....	62
	7.2 管网工程.....	62
	7.3 安装工程.....	63
	7.4 污水自然处理工程.....	63
	7.5 其他要求.....	64
8	调试与竣工验收要求.....	65
	8.1 调试要求.....	65
	8.2 工程竣工验收.....	65

9 其它.....	68
9.1 劳动安全与职业卫生.....	68
9.2 环境保护.....	68

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生活污水治理工作，全省已建成 8000 多座农村生活污水处理设施。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《广东省农村生活污水处理设施运营维护与评价标准》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、调试与竣工验收要求、其它。本规程的污水收集系统是指接户井之后的管网及附属设施。

1.0.5 本条为关于农村生活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《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T 51347-2019 已发布实施，本规程应满足其相关规定。

3 基本规定

3.0.1 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，为了改善农村人居环境，污水处理需求日益增强，因此，推广适合农村生活污水治理的技术已十分迫切。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，农村生活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、提高人居环境质量综合考虑。农村生活污水处理应满足适用性、经济性的要求，充分利用已建排水设施，以降低投资成本，提升农污生活污水处理的规模效益。

3.0.2 为了能够保证农村生活污水处理设施能够有效投产使用，充分利用经济效益，选择技术可靠、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批准，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。落实工程建设及运行的资金，以及土地、供电、给排水、交通和通信等条件，并采取有效措施保障工程建成后维持正常运行所需的费用。

3.0.5 本条是关于位于地震、膨胀土以及其它特殊地区的农村生活污水处理设施建设的规定。

3.0.6 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，其水质达到现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962的相关要求后才能排入，并确保污水处理设施的处理效果。

4 设计水量和水质

4.1 设计水量

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（2019~2022 年）》），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。

农村生活污水量实地调查工作宜综合考虑水文、气候、地质、地貌、水资源现状、污染源及排污情况等因素确定污水量实测方案。监测点宜选取在区域内集中排污管渠、污水排入湖泊、水库、河口及池塘的排放口等。采样时间和频率依据当地具体情况而定，污水流量测量应参考现行行业标准《水质 采样技术指导》HJ 494 中的原则和方法。

4.1.2 关于调查资料缺乏时，设计污水量确定的方法。

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，农村居民日用水量可参考表 4.1.2。

农村生活污水设计水量按照农村居民日用水量、服务人口、综合排放系数、污水收集率、地下水入渗率进行计算确定，公式如下：

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

式中：Q——污水量， m^3/d ；

q——农村居民生活用水， $L/人 \cdot d$ ；

n——设计服务人口数，人；

z——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%~85%。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%。

4.1.3 关于设计服务人口确定原则的规定。

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，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	$(\text{户籍人口数} + \text{常住人口数}) / 2$
山区及经济发展欠发达区域	常住人口数

4.2 设计水质

4.2.1 关于设计进水水质确定原则的规定。

与水量一样，不同区域的农村生活污水水质差异较大，因此农村生活污水的设计水质宜根据实地调查数据确定。

农村生活污水设计进水水质实测工作方案编制要求同 4.1.1 相关要求。采样点宜选取在区域内集中排污管渠、污水排入湖泊、水库、河口及池塘的排放口等。采样设备、采样方法、样品采用和处理、样品保存和运输等应符合现行行业标准《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91、《水质 采样技术指导》HJ 494、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》HJ 493 和《城镇污水水质标准检验方法》CJ/T 51 等相关要求。

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见表 2：

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	-	-	-
南沙区黄阁镇某村	-	-	151	-	43.90	4.46
南沙区南沙街某村	-	-	104	-	30.00	2.90
南沙区珠江街某村	-	-	380	-	35.9	3.66
南沙区万顷沙镇某村	-	-	115	-	37.5	3.08
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	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
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

续表 2

指标	pH	SS	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP
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 67.1mg/L，COD_{Cr} 浓度高的将近 358 mg/L，BOD₅ 浓度低值为 28.5mg/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 7.28，SS 平均值为 75.59mg/L，COD_{Cr} 平均值为 172.69mg/L，BOD₅ 平均值为 66.39mg/L，NH₃-N 平均值为 39.71mg/L，TP 平均值为 3.98mg/L。

即使在同一区域，农村生活污水水质变化也很大。充分考虑拟采用的排水体制、当地居民用水习惯、城镇化程度、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 指标根据现行地方标准《农村生活污水处理排放标准》DB44/ 2208 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，可按表 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 mg/L~250 mg/L、50 mg/L~150mg/L、10 mg/L~25 mg/L 和 1.0 mg/L~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 10m³/d~30m³/d。目前，广东省地方标准《农村生活污水处理排放标准》DB44/

2208-2019 规定排放标准以 $20\text{m}^3/\text{d}$ 为分界标准进行分级控制,对于处理规模在 $20\text{m}^3/\text{d}$ 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。因此,本规程对农村生活污水处理出水水质标准的要求表述为“出水水质应满足现行地方标准《农村生活污水处理排放标准》DB44/ 2208-2019 的相关规定。”

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 本条是关于农村排水体制采用原则的规定。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 关于污水收集系统基本原则，优先采用重力自流，合理利用地形地势，减少管道埋深，尽量不拆迁、少占地，降低管道实施难度。

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。

5.2 污水管渠

5.2.1 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，污水管渠断面宜按规划期内最高日最高时设计流量设计。

5.2.2 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生活污水，若利用沟渠，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，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。

5.2.3 农村生活污水常用管材有塑料管、钢管、钢筋混凝土排水管等，由于农村生活污水规模较小，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，推荐采用施工过程相对简便的塑料排水管，当采用其它管材时，应满足国家及行业相关标准的规定。

5.2.4 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，规定农村生活污水排水管渠最小管径比城镇小。一般情况下，农村对污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主要参考现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 中室外排水管道的相关要求。

5.2.5 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。

5.2.6 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，也应严格按照相关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，本规程规定农村生活污水收集管道应采用柔性土弧基础。

5.2.7 污水收集管应采用柔性接口，当设计另有规定时，应满足国家或行业相关标准的规定。

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。沉泥井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井。

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。

5.3.8~5.3.9 农村生活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，水泵机组可接近期规模配置，远期根据需要，增加机组。

5.4.2 关于泵站形式的规定。

污水泵站可选用独立建筑物或一体化预制泵站。由于农村生活通常规模小，泵址选址不便，用地不足，采用土建形式施工难度较大，无法发挥独立建筑物的泵站运行管理方便的优势。而一体化预制泵站具有占地面积小、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，特别适用农村生活污水的提升，因此农村生活污水泵站推荐采用一体化预制泵站。

5.4.3 独立建筑物的泵站设计应符合现行国家标准《泵站设计规范》GB 50265 的相关规定，一体化预制泵站设计应符合现行行业标准《一体化预制泵站应用技术规程》CECS 407 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主要包括预处理、厌氧生物法、生物膜法、活性污泥法、膜生物反应器、自然处理、辅助除磷、消毒等，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。

6.1.4 根据现行地方标准《农村生活污水处理排放标准》DB44/ 2284-2019 的排放指标中不对粪大肠菌群数作要求，因此不在主体处理工艺中涉及消毒模块；除此之外，成套一体化处理设备宜符合现行行业标准《小型生活污水处理成套设备》CJ/T 355 和《户用生活污水处理装置》CJ/T 441 的相关规定。

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，因此应设置调节池均质均量。

6.1.6 农村生活污水处理设施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，应设置观察井用于观察排水、采样，当水量小于 50m³/d 的可设置取样口便于检测采样。而观察井的做法可参考《给水排水标准图集》02S515 的小方形检查井。

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，在符合农业、渔业和再生回用等水质标准和符合社会人文条件前提下，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、纤维等不同大小杂质，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。

II 生物膜法

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前处理设施时，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。

6.2.4 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。

6.2.5 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。

6.2.6 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，为第一代生物滤池。这种装置是将污水碰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 $80\%\sim 90\%$ 。

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 $1\%\sim 2\%$ 的坡度坡向集水沟，集水沟以 $0.5\%\sim 2\%$ 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 $60\text{mm}\sim 100\text{mm}$ ，厚 0.2m ；上层填料粒径宜为 $30\text{mm}\sim 50\text{mm}$ ，厚 $1.3\text{m}\sim 1.8\text{m}$ ；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 $70\text{mm}\sim 100\text{mm}$ ，厚 0.2m ；上层填料粒径宜为 $40\text{mm}\sim 70\text{mm}$ ，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 $1.8\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 。

6.2.7 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 $0.94\sim 0.97$ ，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 $30\%\sim 40\%$ 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 活性污泥法

6.2.8 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污泥龄可取高值，以除磷为主要目标时污泥龄可取低值。

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 mg/L~4000mg/L。

水力停留时间宜为 3h~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宜保持在 2mg/L 以上。采用鼓风曝气或机械曝气的曝气效率较高。

IV 膜生物反应器

6.2.9 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。在农村生活污水处理中，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，结合农村生活污水处理的经济性和实用性，使该微滤膜较为普遍和合理。

V 自然处理法

6.2.10 本条是关于人工湿地设计的规定。

若人工湿地前端无生化处理，可按表 4 的规定确定：

表 4 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

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, 在经济条件允许下可适当增加陶粒、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, 需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, 首先考虑不影响地下水水质。土地渗滤的设计要求应参照现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定。

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。稳定塘的设计要求应参照现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定。

VI 辅助除磷

6.2.13 本条是关于辅助除磷的规定。

农村生活污水一般经过生化处理或自然处理, 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。

VII 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，选择便于管理人员操作和使用的技术，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 水解酸化池或厌氧生物膜池+人工湿地

6.3.1~6.3.4 本条是关于水解酸化池或厌氧生物膜池+人工湿地工艺模式的规定。

水解酸化池或厌氧生物膜池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。根据流动方式可采用水平潜流人工湿地或垂直流人工湿地。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：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 生物滤池+人工湿地

6.3.5~6.3.8 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。

III 水解酸化+接触氧化

6.3.9~6.3.12 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。

IV 接触氧化+人工湿地

6.3.13~6.3.16 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 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。

V A/A/O 工艺

6.3.17~6.3.20 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，应先通过格栅和调节池，调节池主要均衡水质和水量。

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 MBBR 工艺

6.3.21~6.3.24 本条是关于 MBBR 工艺模式的规定。

农村生活污水在进入 MBBR 前，应先通过格栅和调节池，调节池主要均衡水质和水量。

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 MBR 工艺

6.3.25~6.3.28 本条是关于 MBR 工艺模式的规定。

农村生活污水在进入 MBR 前，应先通过格栅、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 本条是关于污泥处理与处置原则的规定。

6.4.2 农村生活污水处理设施产生的污泥成分多为微生物，为保障设施稳定运行和周围环境的清洁，宜设置污泥储池，合理规划其容量，并应对污泥进行定期清运。

6.4.3 本条是关于污泥处理处置方式及资源化利用的规定。

农村生活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，具体处理方法可采用农村固体有机物协同处理。

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，建议充分资源化利用。

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，因此尽量选择技术可靠、能耗低、噪声小、运行稳定、操作维修简便、使用寿命长的设备。

6.5.2 提升泵宜选用潜水泵，因为干式泵放在室外易被盗，且存在安全隐患。

6.5.3 由于农村生活污水处理设施规模较小、距离居民较近，因此宜选用风量和噪声较小的供气设备，如隔膜式鼓风机、气泵、回转式鼓风机或射流曝气机。

6.5.4 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，一体化处理设施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。

6.5.5 根据各个村居的村容要求及建筑风格的要求，一体化处理设施可以调整其外观，而不影响其使用效果。由于进水的水质及水量对一体化处理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。

农村生活污水处理设施构筑物的抗渗和防腐措施可按现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 和《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定执行。

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。

农村生活污水处理设施因规模较小，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 智能化管控要求

6.7.1 本条是关于物联网网关和污水处理设施无人值守的技术要求。

6.7.2 农村生活污水设施通常站点多、较为分散且地域偏僻，为了降低设施的运维管理成本，提高管理水平，农村污水设施宜设区域性智能化管控平台进行集中管理。智能化管控平台可包括处理设施的基础档案、数据信息、报表管理、运维效果、动态监测及预警等。

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

7.2.1 沟槽开挖应保证基坑和边坡的稳定，并应留有足够的施工空间。通常情况下，需满足《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定，若因现场条件限制，管渠外壁到沟壁的净距要求可适当调整，应符合表 5 的规定：

表 5 管渠外壁到沟壁的最小距离

管径或渠高 (mm)	最小距离 (mm)
≤300	150
350~450	200
≥500	300

注：1、当有支撑或槽深大于 3m 时，最小距离应适当加大；

2、沟槽总宽度不宜小于 600mm。

7.2.3 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。

II 管道安装

7.2.7 结合工程经验，符合要求的原状土是指粒径小于 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。回填作业每层土的压实遍数，按压实度要求、压实工

具、虚铺厚度和含水量，应经现场试验确定，施工过程中不得损伤管道及其接口。每层回填土的虚铺厚度，应根据所采用的压实机具参数和工程经验来选取，木夯、铁夯一般不大于 200mm，轻型压实设备为 200mm~250mm。

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，鼓励采用工程设计施工总承包模式。

7.3.10 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。

7.4 污水自然处理工程

7.4.1 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。

7.4.2 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。

7.4.3 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。

7.4.4 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。种植土淋雨后会影晌施工以及后续使用，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。

广东省在 6 月至 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 调试与竣工验收要求

8.1 调试要求

8.1.1 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。

8.1.2 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设备调试的紧前工作。本条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，均是指标准中有关功能性验收合格的规定。因本规范适用于水资源相对丰富的广东地区，本规程规定无压管道的严密性试验应采用闭水试验。

8.1.3 本条是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。

8.1.4 本条是关于调试流程的规定，及单机调试和联合试运转各自需完成的工作。

3 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，通过这项工作对整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。联合试运转可分清水、负荷两个阶段进行。

4 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。为了缩短培养时间和驯化时间，可以将污泥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%。

8.2 工程竣工验收

8.2.1 本条是关于工程验收的一般规定。本条规定了农村生活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 农村生活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处理设施的验收进行监督。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 农村生活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，如图 1 所示在单位工程的验收流程上划分为三个阶段，。

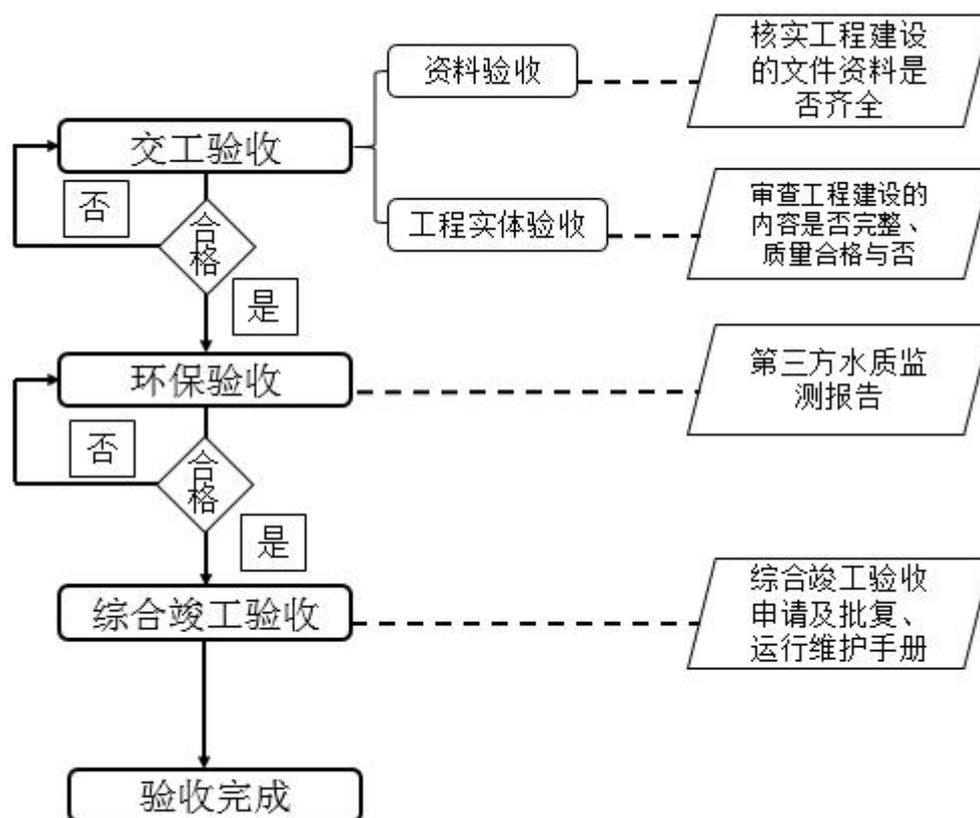


图 1 工程验收流程图

4 在对农村生活污水设施进行验收时，应将收集设施和处理站点同步验收。由于农村生活污水设施的建设多为整县或者镇捆绑打包，涉及到的村级设施数量众多，有的多达几百甚至数千个，统一进行验收从时间和空间上皆难度较大，为此宜采用分批验收的方式，同时分批验收在广东、海南等地也有案例可借鉴。同时为提高设施的利用率，避免单村验收合格后其他村

尚未开展验收工作造成的设施闲置，故在环保验收合格（包括资料、工程实体验收紧前工作合格）后，对应的设施可进入运营期。全部批次验收合格后，再进行整个工程项目的移交。

5 工程竣工验收后的资料归档符合规范要求。

6 对于尚未确定运维管理单位的，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、总承包单位运维管理，待运维管理单位确定后按规定办好相关移交手续，进入正式运行维护管理阶段。

8.2.2 本条是关于验收程序的规定。

1 本条是关于交工验收包含资料和工程实体验收两个环节的规定。

1) 本条规定了资料验收时应检查的主要文件和记录；

2) 工程实体验收应兼顾技术要求和经济性，在满足质量和功能需求的前提下，尽量避免繁琐和不必要的资源浪费。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。建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定所规定的标准。对于农村污水处理设施站点而言，污水水量和水质波动特别大，早中晚三个时段混合水样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。参考《广东省豁免环境影响评价手续办理的建设项目名录（2020年版）》的通知》（粤环函〔2020〕108号）和《广州市生态环境局关于印发广州市不纳入环境影响评价管理的工程建设项目名录的通知》（穗环规字〔2020〕9号）等文件，农村分散式生活污水处理设施属于该名录内豁免环评的项目，无须办理环评手续，也无需进行环保验收。现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式协助开展验收工作的规定，依据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年 第 9 号）和《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号）等文件。

3 综合工程竣工验收是竣工结算、决算和交付使用前的重要步骤。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，是核定新增固定资产价值、办理固定资产交付使用手续的依据。财政部、建设部《建设工程价款结算暂行办法》（财建[2004]369号）第二十一条规定，工程竣工后，发、承包双方应及时办清工程竣工结算，否则，工程不得交付使用，有关部门不予办理权属登记。根据《政府投资条例》（中华人民共和国国务院令 第 712 号）第四章 第二十五条的规定，在竣工验收合格后及时办理竣工财务决算。

9 其它

9.1 劳动安全与职业卫生

9.1.1 本条是关于农村生活污水处理设施设计、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 农村生活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 本条是关于农村生活污水处理设施施工期间环境保护措施的规定。

农村生活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 本条是关于农村生活污水处理设施建成后的环境保护措施。

农村生活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。