

中华人民共和国国家标准

GB××—20××

农村生活污水处理设施技术标准

Technical standard of domestic wastewatertreatment facilities for
rural area

(征求意见稿)

20××—××—××发布

20××—××—××实施

中华人民共和国住房和城乡建设部联合发布

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

前言

根据住房和城乡建设部《关于印发 2016 年工程建设标准规范制订、修订计划的通知》(建标函[2015]274 号)) 的要求, 规程编制组经广泛调查研究, 认真总结实践经验, 参考有关国际标准和国外先进标准, 并在广泛征求意见的基础上, 编制了本标准。

本标准的主要技术内容是: 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; 7 配套设施; 8 施工和验收; 9 运行和维护。

本标准由住房和城乡建设部负责管理, 由中国科学院生态环境研究中心负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议, 请寄送中国科学院生态环境研究中心(地址: 北京市海淀区双清路 18 号, 邮编: 100085)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主编单位: 中国科学院生态环境研究中心

住房和城乡建设部农村污水处理技术北方研究中心

参编单位: 重庆大学

中国人民大学

浙江大学

北京市市政工程设计研究总院有限公司

住房和城乡建设部标准定额研究所

主要起草人: 刘俊新、陈梅雪、郭雪松、杭世珺、何强、翟俊、王洪臣、罗安程、毛凯

主要审查人:

目次

前言.....1

1 总则.....1

2 术语.....2

3 基本规定.....3

4 设计水量和水质.....4

4.1 设计水量.....4

4.2 设计水质.....4

5 污水收集系统.....5

6 污水处理.....6

6.1 分户污水处理设施.....6

6.2 村庄污水集中处理设施.....6

6.3 村庄污水纳入城镇污水管网.....6

6.4 初级处理设施.....7

6.4.1 化粪池.....7

6.4.2 厌氧生物膜池.....7

6.5 生物处理设施.....7

6.5.1 生物接触氧化池.....7

6.5.2 生物滤池.....8

6.5.3 生物转盘.....8

6.5.4 氧化沟.....8

6.5.5 传统活性污泥曝气池.....9

6.6 自然生物处理.....9

6.6.1 人工湿地.....9

6.6.2 土地渗滤.....10

6.6.3 稳定塘.....10

6.7 化学法除磷.....11

6.8 消毒技术.....11

7 配套设施.....12

7.1 污泥处理与处置.....12

7.2 其它.....12

8 施工和验收.....13

8.1 一般规定.....13

8.2 施工.....13

8.3 验收.....15

9 运行和维护.....16

9.1 污水收集系统的维护与管理.....16

9.2 污水处理设施的运行和维护.....16

9.3 污水处理设施的监管.....16

本标准用词说明.....18

引用标准名录.....19

条文说明.....20

1 总则

1.0.1 为推进农村人居环境改善，规范农村生活污水治理的设计、施工及运行管理，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于人口在 5000 人以下行政村、自然村以及分散农户新建、扩建和改建的生活污水处理设施的设计、建设和运行维护管理。不适用于集约化养殖场、农产品加工、工业园区及乡镇企业等生产污水的处理设施。

1.0.3 为实现合理规划、高效组织实施与有效监管，农村生活污水处理设施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。

1.0.4 农村生活污水处理设施包括污水处理构筑物（设备）和配套管网，应按照村庄规模、处理场地条件、住户分布密度和区位特点，在对管网和污水处理构筑物（设备）的建设费与维护管理费进行综合经济比较和分析基础上，因地制宜地选择适宜的处理模式、技术工艺和管理方式。

1.0.5 农村生活污水处理应优先考虑资源化。处理水宜利用村庄的自然条件，经过周边沟渠、水塘、土地等方式进一步处理后排入受纳水体，并应符合相关标准。

1.0.6 在不断总结科学研究和实践经验的基础上，结合当地条件，积极慎重稳妥可靠地采用工艺、材料、设备。

1.0.7 农村生活污水处理设施建设，除应按本标准执行外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

1.0.8 应建立有效的监管和考核制度，保障农村生活污水处理设施的长期正常运行。

2 术语

2.0.1 农村生活污水处理站 domestic wastewater treatment facilities for rural area

对农村生活污水进行处理的构筑物等全部处理系统。

2.0.2 分户污水处理 onsite wastewater treatment

单户或多户的污水进行就地处理的方式。

2.0.3 村庄集中污水处理 centralizedwastewater treatment

村庄或一定范围内的农户的污水经管网收集就近接入污水处理站的处理方式。

2.0.4 纳入城镇污水管网 ruralwastewater into urban sewers

指位于城镇内及其周边的村庄的污水经污水支管收集后直接纳入城镇污水主管中，由城镇污水处理厂统一处理的方式。

2.0.5 非重力排水系统 non-gravity drainage systems

指除重力排水外的真空和压力输送排水系统。

3 基本规定

- 3.0.1 农村生活污水处理设施建设应以国家有关农村人居环境改善及村庄整治的政策为主要依据。规划应根据各地具体情况和要求,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。
- 3.0.2 农村生活污水的处理程度应根据现行的国家和地方有关排放标准和相关要求确定。
- 3.0.3 农村生活污水处理主要有纳入城镇污水管网、村庄集中污水处理、分户污水处理三种方式。决定污水处理方式的因素主要包括村庄人口规模、人口密度(或住房间距)、距城(镇)区市政管网的距离、环境条件、经济条件和运行管理等。
- 3.0.4 污水处理技术应与当地农村特点相适应。农村污水处理技术有化粪池,厌氧生物膜池、生物接触氧化池、生物滤池,生物转盘、氧化沟、传统活性污泥曝气池、人工湿地、人工快渗、稳定塘、化学法除磷等,其它与当地农村特点相适应得技术也可以采用。
- 3.0.5 农村生活污水处理站用地应按规划期规模控制,节约用地。
- 3.0.6 污水处理站位置的选择,应符合规划及国家有关规定。
- 3.0.7 农村生活污水处理站除满足水质改善的需求,还应注重与环境协调一致。
- 3.0.8 污水处理设备不应建在饮用水源上游。
- 3.0.9 位于地震、湿陷性黄土、膨胀土、多年冻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。
- 3.0.10 污水处理构筑物应满足防水、防渗相关规范、标准,严禁污染地下水。
- 3.0.11 冬季水温低于 4℃时,宜采用地埋式构筑物或其它保温措施。
- 3.0.12 处理构筑物可按国家规范参数采用钢筋混凝土进行设计施工,也可直接采用一体化处理设备。

4 设计水量和水质

4.1 设计水量

4.1.1 农村生活污水主要包括厕所、盥洗和厨房排出的污水。

4.1.2 农村生活污水排放量宜根据实地调查结果确定。

4.1.3 调查数据缺乏时，宜在调查当地用水现状、生活习惯、经济条件、地区规划等基础上酌情确定。也可参考以下表 4.1.3 数值。

表 4.1.3 农村居民日用水量参考值

村庄类型	用水量 (L/人·日)
经济条件好，有独立淋浴、水冲厕所、洗衣机，旅游区	100~180
经济条件较好，有独立厨房和淋浴设施	60~120
经济条件一般，有简单卫生设施	50~80
无水冲式厕所和淋浴设备，水井较远，需自挑水	40~60

通过排放系数确定污水量。农村生活污水排水量一般为总用水量的 40%~80%，有洗衣污水室外泼洒、厨房污水喂猪等习惯的地方可取下限值，排水设施完善的地方可取上限值。

4.1.4 农村生活污水排放呈不连续状态，污水处理设施的设计流量应按下列原则确定：

- 1) 调节设施前的处理设施的设计流量应按最高时污水量设计；
- 2) 调节设施后的处理设施的设计流量应按平均时污水量设计。

4.2 设计水质

4.2.1 农村生活污水水质宜通过实地调查结果确定设计水质。

4.2.2 实地调查困难或无调查数据，可参考表 4.2.2 中数值进行适当取值。通常，化粪池出水浓度高，盥洗排水和厨房排水浓度低。

表 4.2.2 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	100-200	100-450	70-300	20-90	2.0-7.0

5 污水收集系统

5.0.1 农村生活污水收集系统包括 3 部分：农户庭院污水收集系统、庭院外的村庄污水收集系统、污水处理出水排放系统。

5.0.2 农户庭院污水收集系统主要是收集庭院内厕所、厨房和洗浴等污水，其布设方式应考虑农户的生活习惯、风俗文化、庭院布局、污水处理方式等因素。

5.0.3 农户庭院污水收集系统包含排水管、检查井、化粪池等设施。宜将厕所粪便污水与厨房污水、洗涤洗浴污水分开收集，厕所粪便污水需先排入化粪池，再流入排水管，厨房和洗浴污水可直接进入排水管。

5.0.4 宜在厨房下水道前安装防堵漏斗，浴室设置毛发过滤网，出庭院前设置检查井和格网，管道最小设计坡度宜为 5‰。管道设计可参考《建筑给水排水设计规范》(GB50015)。

5.0.5 村庄污水收集系统包括接户管、支管、干管、检查井和提升泵站等设施。农户庭院污水经接户管进入支管再汇入干管，排至村庄污水处理站。村庄污水管网应根据村落的格局、地形地貌等因素合理布设。

5.0.6 利用村内地势差和现有沟渠收集村庄污水时，应采取密封和防渗措施。

5.0.7 村庄污水收集管渠的设计可参照排水管道管径宜不低于 100mm，坡度宜不低于 5‰，70m 以内或转弯处设置检查井，管道设计可参考《室外排水设计规范》(GB50014)。

5.0.8 铺设重力管网有困难的地区，可采用非重力排水系统。

5.0.9 污水处理出水排放系统主要是将污水处理设施处理出水输送到接纳水体或指定的位置，可采用管道或沟渠。

6 污水处理

6.1 分户污水处理设施

- 6.1.1 分户污水处理设施宜采用一体化装置，装置标准参考《户用生活污水处理装置》(CJ/T 441-2013)。
- 6.1.2 污水进入一体化装置之前应进行预沉淀处理，可采用已建成的化粪池作为沉淀处理单元。
- 6.1.3 当采用一体化装置出水不能满足要求时，宜增加自然生物处理。
- 6.1.4 以去除有机物 (COD) 为主要目的时，可采用好氧生物处理装置，或厌氧生物膜+人工湿地等自然生物处理组合设施。
- 6.1.5 要求去除 COD 和总氮时，宜采用缺氧与好氧生物处理组合设施。
- 6.1.6 厕所粪便污水单独处理时，可采用一体化生物反应器或化粪池+自然生物处理工艺。
- 6.1.7 居民洗衣、淋浴及厨房洗涤等低浓度生活污水可直接采用人工湿地处理后排放或综合利用。
- 6.1.8 处理出水有消毒需求时应设消毒池或使用含氯消毒药片。

6.2 村庄污水集中处理设施

- 6.2.1 村庄污水集中处理宜采用一体化装置或工程构筑物。
- 6.2.2 污水进入污水处理站前宜经过化粪池或厌氧池预处理。
- 6.2.3 污水处理站宜设置调节池。
- 6.2.4 以去除有机物 (COD) 为主要目的时，可采用好氧生物处理设施。
- 6.2.5 要求去除 COD 和总氮时，宜采用缺氧与好氧生物组合设施。
- 6.2.6 要求去除 COD、总氮和总磷时，宜采用缺氧与好氧生物组合设施，后接化学除磷单元。
- 6.2.7 污水处理站需设置消毒单元。
- 6.2.8 当采用生物处理设施出水不能满足要求时，宜增加自然生物处理。

6.3 村庄污水纳入城镇污水管网

- 6.3.1 对于具备将污水纳入城镇污水管网的村庄，优先考虑将居民生活污水接入城镇污水管网，由城镇污水处理厂统一处理。

6.3.2 污水纳管系统包括管道、检查井和提升泵站。村庄污水通过管道输送到城镇污水管网。管道、检查井和泵站设计可参照《室外排水设计规范》(GB50014)。

6.4 初级处理设施

6.4.1 化粪池

6.4.1.1 化粪池可应用于农村改厕的粪便污水初级处理，并且应与污水收集和处理系统统一考虑。

6.4.1.2 化粪池的施工应参考《镇(乡)村排水工程技术规程》CJJ124-2008 的相关规定。可选用预制成品，或现场建造，应便于清掏池底污泥。污泥清掏周期应根据污水温度和当地气候条件确定，宜采用 3~12 个月。

6.4.1.3 化粪池应设在室外，其外壁距农房宜根据各地农房性质、基础条件确定，如条件限制设置与机动车道下时，池底和池壁应按机动车荷载核算。

6.4.1.4 化粪池的构造应符合《农村户厕卫生规范》(GB19379-2012) 的要求。

6.4.1.5 污水在化粪池中停留时间宜采用 12-36h。化粪池容积应包括贮存污泥的容积，可根据《镇(乡)村排水工程技术规程》进行计算。

6.4.1.6 化粪池池壁和池底须进行防渗设计，严禁污染地下水和周边环境。应采取防臭和防爆措施。

6.4.2 厌氧生物膜池

6.4.2.1 厌氧生物膜池可用于农村生活污水的初级处理。

6.4.2.2 厌氧生物膜池应位于化粪池后；厌氧生物膜池也可与化粪池合建。

6.4.2.3 厌氧生物膜池填料装填高度不宜小于池深的 2/3。

6.4.2.4 厌氧生物膜池的水力停留时间宜取 2d~5d，排泥间隔时间约为 3 个月至 1 年。

6.4.2.5 厌氧生物膜池应采取防渗、防臭和防爆措施。

6.5 生物处理设施

6.5.1 生物接触氧化池

6.5.1.1 生物接触氧化池可用于农村生活污水分户和村庄集中处理。

6.5.1.2 生物接触氧化池可分为单级和多级接触氧化。当具有脱氮功能要求时，应采用好氧池和缺氧池。

6.5.1.3 生物接触氧化池有效容积宜依据以下公式计算：

$$V = Q \times n \times (L_a - L_e) / (M \times 1000) \quad (6.5.1.3)$$

式中：

V——生物接触氧化池的有效容积 (m^3)；

Q——每人每天污水量 ($m^3/人 \cdot d$)；

n——服务人数 (人)；

L_a ——进水 BOD_5 浓度 (mg/L)；

L_e ——出水 BOD_5 浓度 (mg/L)；

M—— BOD_5 容积负荷 ($kgBOD_5/m^3 \cdot d$)。

6.5.1.4 生物接触氧化池前应设置初沉池等预处理设施，以防止填料堵塞。初沉池可以是单独的沉淀池或一体化设备中的沉淀单元，已建符合要求的化粪池也可作为初沉池。

6.5.1.5 生物接触氧化池内的填料应适于长期浸入污水环境中，并适宜微生物附着生长。

6.5.2 生物滤池

6.5.2.1 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）、高负荷生物滤池或曝气生物滤池等类型。

6.5.2.2 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 $0.15kgBOD_5/(m^3 \cdot d) \sim 0.3kgBOD_5/(m^3 \cdot d)$ 。

6.5.2.3 高负荷生物滤池水力负荷宜为 $10 \sim 30m^3/m^2 \cdot d$ ，容积负荷宜小于 $1.8kgBOD_5/(m^3 \cdot d)$ 构造，滤料粒径为 40mm~100mm，宜采用旋转布水器。

6.5.3 生物转盘

6.5.3.1 村庄集中污水处理可采用生物转盘。

6.5.3.2 村庄集中污水处理宜采用单周多级转盘，不宜小于 3 级。

6.5.3.3 生物转盘的 BOD_5 面积负荷宜为 $6gBOD_5/(m^2 \cdot d) \sim 30gBOD_5/(m^2 \cdot d)$ 。

6.5.4 氧化沟

6.5.4.1 村庄集中污水处理可采用氧化沟。

6.5.4.2 氧化沟曝气设备除应具有良好的充氧性能外，还应具有混合和推流作用，设备选型时要综合考虑充氧和混合推流功能。

6.5.4.3 氧化沟的污水停留时间宜为 10h~30h，污泥龄宜为 10d~30d，沟内流速宜大于 0.3m/s，沟内

污泥浓度宜为 2000 mg/L~4000mg/L;

6.5.4.4 单沟型氧化沟可采用连续进水间歇曝气运行模式脱氮, 缺氧 DO 低于 0.5 mg/L, 好氧大于 2.0 mg/L。

6.5.5 传统活性污泥曝气池

6.5.5.1 村庄集中污水处理可采用传统活性污泥曝气池。

6.5.5.2 污水进入曝气池之前宜设置初沉池。

6.5.5.3 曝气池内活性污泥的污泥龄宜为 3.5d~23d, 水力停留时间宜大于 8h, 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。

6.5.5.4 传统活性污泥曝气池可采用连续进水间隙曝气运行模式脱氮。

6.6 自然生物处理

6.6.1 人工湿地

6.6.1.1 人工湿地按水流特征, 可分为表面流人工湿地、水平潜流人工湿地、垂直潜流人工湿地, 以及由不同类型人工湿地组合而成的复合型人工湿地等, 应根据当地可用场地面积、地质、地貌、气候等自然条件选择合适的人工湿地类型。

6.6.1.2 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 (SS) 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。

6.6.1.3 人工湿地的设计宜根据进出水水质要求, 按照污染物去除负荷和水力负荷计算, 应根据试验或当地相似污水的运行数据确定设计参数。无资料时, 可按下表取设计参数:

表 6.6.13 人工湿地主要设计参数

参数	表面流人工湿地	水平潜流人工湿地	垂直潜流人工湿地
人口当量表面积 ($\text{m}^2/\text{人}$)	≥ 10	≥ 5	≥ 2.5
表面 BOD_5 负荷 ($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)	≤ 4.5	≤ 10	≤ 20
表面水力负荷 ($\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$)	/	≤ 0.04	≤ 0.08

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。

6.6.1.4 人工湿地系统多采用碎石、粗砂、矿渣等基质材料作为填料。填料粒径范围宜取 1-10mm。对于起均匀布水作用的填料, 粒径可以取 10-35mm。

6.6.1.5 人工湿地的植物宜选取根系发达、处理性能好、成活率高、抗污能力强且具有一定美学和经

济价值的水生植物。

6.6.1.6 表面流人工湿地水深一般为 20~80cm，水平潜流人工湿地水位则一般保持在基质表面下方 5~20cm，并根据待处理的污水水量等情况进行调节。

6.6.1.7 人工湿地应加强对植物生长的管理，定期（一般为秋季）收割植物，补种缺苗和死苗。对于生长过密的植物，可按一定间隔清除部分植株。

6.6.1.8 人工湿地应定期清除淤泥（沉积物），防止湿地堵塞。对于出现填料堵塞的人工湿地，宜按间隙方式运行，必要时可以取出部分填料进行清洗。

6.6.2 土地渗滤

6.6.2.1 土地渗滤根据污水的投配方式及处理过程的不同，可以分为慢速渗滤、快速渗滤、地表漫流和地下渗滤四种类型。应根据当地条件选择合适的渗滤类型。

6.6.2.2 慢速渗滤系统的设计参数选择：土地渗透系数为 0.036~0.36m/d，地面坡度小于 30%，土层深度大于 0.6m，地下水位埋深大于 0.6m。

6.6.2.3 快速渗率适用于具有良好渗滤性能的土壤，参数选择：土地渗透系数 0.45~0.6m/d，地面坡度小于 15%，以防止污水下渗不足，土层厚大于 1.5m，地下水位埋深大于 1.0m。

6.6.2.4 地表漫流适用于土质渗透性差的黏土或亚黏土的地区，地面最佳坡度为 2%~8%。污水以喷灌法和漫灌（淹灌）法有控制地分布在地面上均匀地漫流，流向坡脚的集水渠，地面种植牧草或其他植物，供微生物栖息并防止土壤流失，尾水收集后可回用或排放进入纳污水体。

6.6.2.5 地下渗滤是将污水投配到距地表一定距离、有良好渗透性的土层中，利用土毛细管浸润和渗透作用，使污水向四周扩散。

6.6.3 稳定塘

6.6.3.1 稳定塘（又名氧化塘），一般可分为好氧塘、兼性塘、厌氧塘、曝气塘和生态塘。

6.6.3.2 好氧塘深度一般在 0.5m 左右，兼性塘深度在 1.2~1.5 m 之间，厌氧塘深度宜大于 2.0m，曝气塘深度宜大于 2.0m。塘中可种植芦苇、茭白等水生植物，以提高污水处理能力。

6.6.3.3 稳定塘应尽量远离居民点，而且应该位于居民点长年风向的下方，防止水体散发臭气和滋生的蚊虫的侵扰。

6.6.3.4 稳定塘应防止暴雨时期产生溢流，在稳定塘周围要修建导流明渠将降雨时的雨水引开。暴雨较多的地方，衬砌应做到塘的堤顶以防雨水反复冲刷。

6.6.3.5 塘的底部和四周应作防渗处理，预防塘水下渗污染地下水。防渗处理可采用粘土夯实、土工膜和塑料薄膜衬面等。

6.7 化学法除磷

6.7.1 污水经处理后出水总磷不能达到要求时，可采用絮凝沉淀化学法除磷。

6.7.2 化学法除磷所使用的絮凝剂有铁盐絮凝剂、铝盐絮凝剂和石灰等。常用的铁盐絮凝剂有：硫酸亚铁、氯化硫酸铁和三氯化铁；常用的铝盐絮凝剂有硫酸铝、氯化铝和聚合氯化铝。

6.7.3 化学法除磷设计中，药剂的种类、剂量和投加点宜根据试验资料确定。在无试验资料时，可采用类似工程的数据，或参考以下参数：

- 1) 采用铝盐或铁盐作混凝剂时，其投加混凝剂中所含的铝或铁与污水中总磷的摩尔比宜为 1.5~3。
- 2) 石灰作为絮凝剂时，应需投加 400mg/L 以上石灰，并应加 25mg/L 左右的铁盐作助凝剂，准确投加量宜通过试验确定。

6.8 消毒技术

6.8.1 污水处理设施出水应根据用途功能要求，采用消毒处理。

6.8.2 村庄污水的消毒技术可采用二氧化氯、漂白粉和含氯消毒药片及其它能达到消毒目的的技术。

6.8.3 各种消毒剂的投加量宜根据试验资料确定。当无实测资料时，生物处理出水的加氯量，以氯计为 5~10 mg/L。

7 配套设施

7.1 污泥处理与处置

7.1.1 采用生物法处理污水产生的剩余污泥应定期处理和处置。

7.1.2 污泥处理与处置应符合减量化、稳定化、无害化的原则，根据当地条件选择农村适宜的污泥处理设施与处置方式，满足农用标准的污泥，宜优先就近土地利用。

7.1.3 产生的污泥量较少时，可将污泥返回到化粪池或厌氧池等污水处理设施中进行存储，定期外排。

7.1.4 污泥量较多时，宜单独进行污泥的处理与处置。污泥处理设施可与污水处理设施合建，也可分散设施联合集中处理。

7.1.5 污泥处理可采用自然干化、堆肥，也可进入市政系统与市政污泥一并处理。

7.1.6 采用好氧堆肥处理时，堆肥时间宜在 15 天以上，堆肥温度宜保持 55℃3 天以上或 50℃10 天以上。

7.1.7 采用传统厌氧堆肥时间宜在 3-6 月，温度接近常温。机械化厌氧堆肥宜保持中温 30-40℃和高温 50-55℃，时间宜保持 15-20d。

7.2 其它

7.2.1 污水处理设施和污泥处理与处置过程产生臭气对周边人居环境造成污染时，需对臭气进行处理。

7.2.2 农村污水处理设施宜配备自动控制和远程监管系统。

7.2.3 农村污水设施可精简管理用房。

7.2.4 污水和污泥处理设施的泵和风机应采取降噪措施，尽可能减少噪音对人居环境的影响。

7.2.5 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。

8 施工和验收

8.1 一般规定

8.1.1 农村生活污水处理设施通常工程规模小、总数量多、布局分散，项目建设宜由县（市、区）相关职能部门或乡镇政府统一按区域分片实施，可统一组织招标、采购和委托工程监理等工作。

8.1.2 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，应鼓励工程设计施工总承包。对于采用一体化处理设备的项目，应鼓励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。

8.1.3 建设单位、施工单位和监理单位除应遵守国家、地方相关地方规定外，还应明确农村生活污水处理中的其它特定职责。

8.1.4 建设单位作为工程项目的第一责任人，应对项目实施情况进行实地检查，建立严格的隐蔽工程验收制度，做好对重点环节的检查验收，与监理单位共同控制好质量、进度和投资。

8.1.5 工程施工单位应具有承担同类污水处理设计、施工资质或实践经验。

8.1.6 监理单位应严格履行监理职责，严把材料设备关，未经监理工程师签字，建筑材料、构配件和设备不得在工程上使用或者安装，施工单位不得进行下一道工序的施工。除一般性施工监理外，对于隐蔽工程，监理工程师应实行旁站监督，严把质量关。

8.1.7 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工作，并参与工程项目的验收，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。

8.1.8 竣工验收后，建设单位应将有关设计、施工和验收文件归档。材料设备供应商、设计单位、施工单位等相关单位应提供设备、设施及污水处理站点的运行维护详细说明书。

8.2 施工

8.2.1 施工前，施工单位应根据施工文件和实地情况编制施工方案，经有关部门批准后方可进入施工。

8.2.2 建筑、安装工程应符合施工设计文件、设备技术文件的要求，对必要的工程变更应取得设计、监理、建设等相关单位的变更文件签章后方可对工程进行变更施工。

8.2.3 施工中，应做好施工记录，对于隐蔽工程的施工过程应留有影像资料备查。隐蔽工程应在验收合格后，方可进行下一道工序的施工。

8.2.4 农村生活污水处理设施的施工应满足以下规定：

1) 根据所要安装设备的尺寸，开挖相应尺寸的基坑。根据现场具体情况增加地基处理和维护设施或进行施工排水。设备的安装必须在基础完工后进行。

2) 利用人工或合适的吊装设备将设备吊至预定的位置，并检查其是否水平。回填前向设备内里注满水。

3) 排水管不能形成逆向反坡，且设备水位应高于受纳水体水位。

8.2.5 农村生活污水处理建、构筑物、设备设施的施工应符合相应的国家标准：

1) 管道工程的施工，应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268）的有关规定。

2) 混凝土结构工程的施工，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204）的有关规定。

3) 砌体结构工程的施工，应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》（GB50203）的有关规定。

4) 构筑物的施工，应符合现行国家标准《给水排水构筑物施工及验收规范》GB50141 的有关规定。

8.2.6 设备安装包括附属设备、电气设备、整体装置、进出水管管线及电路等安装。

8.2.7 设备安装必须按照生产企业的安装流程进行，必要时应在工艺设计人员和厂家专业人员的指导下完成。

8.2.8 鼓风机、水泵等附属设备容易产生震动和噪音，设计时应考虑防噪声措施，安装时应该注意其安装位置，并安装在预先筑好的设备基础上；电气设备须使用防水电源，同时按相关规范要求接地。

8.2.9 设备的安装需充分了解建设用地的地质条件和洪水等自然灾害因素，防止由此导致的地面下沉、塌陷、上浮及淹水等不可抗后果，影响设备的正常运行。

8.2.10 施工结束后须进行设备调试，确认各设备是否正常运转。设备调试包括附属设备、电气设备、整体装置、水路和电路等调试。

8.2.11 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，并随时与设备生产商、工艺设计人员和运营维护人员进行沟通。

8.3 验收

8.3.1 施工单位按设计文件规定的和合同约定的内容及施工图纸的要求，全部完成项目建设内容，并在设备、工艺调试完成后，方可提出竣工验收申请。

8.3.2 竣工验收应按以下流程进行：

1) 资料验收

竣工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、竣工验收申请、工程质量监督报告、工程决算报告及批复、工程竣工审计报告、工程调试运行报告、施工过程中的工程变更文件以及主管部门有关审批、修改、调整文件，竣工图纸、设备技术说明书等。

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，通过后方可进行工程实体验收工作。

2) 工程实体验收

文件资料审核通过后，建设单位应组织工程项目各参与方，进行现场实体验收。重点审查工程建设内容是否与设计文件相符、施工质量是否达到现行的质量验收标准、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，以及工程项目场地的安全防护措施。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。

3) 环保验收

施工单位应提交调试和试运行报告，试运行报告中应包括至少连续 7 日以上的水质监测记录以及具有环境监测资质的单位出具的水质监测报告。出水水质应符合设计出水水质要求。

对污水处理站点的污泥处理处置方法、臭气与噪声防治措施、施工产生的生态问题的修复等是否符合环保要求进行现场验收。

环保验收过程中，施工单位应现场演示工程项目的工艺运行过程。

9 运行和维护

9.1 污水收集系统的维护与管理

- 9.1.1 应定期对污水收集系统进行检查和维护，发现淤积或堵塞立即疏通。
- 9.1.2 排水管道接口处易松动，应定期检查管道接口和转弯处。室外塑料管道在长期日照下，易产生裂纹，因此布设排水管道时应考虑到其使用寿命，如发现开始产生裂纹，宜进行管道更换。
- 9.1.3 定期清理厨房下水道前防堵漏斗上残渣。
- 9.1.4 定期清理浴室排水毛发过滤器。
- 9.1.5 定期检查和清理检查井。

9.2 污水处理设施的运行和维护

- 9.2.1 污水处理设施的运行管理方式包括建设单位自管、设备供应商代管、集中委托运行、农户自管等，可根据具体情况选择适宜的方式。
- 9.2.2 工程设计或施工单位在工程竣工验收之后、正式交付之前应对运行管理人员进行培训，并及时将施工资料及系统运行管理要求等一并交付。
- 9.2.3 运行管理人员应熟悉处理工艺和设施、设备的运行要求、技术指标以及安全操作规程等，按照要求巡视检查污水处理设施的运行情况并按时做好运行记录。
- 9.2.4 运行管理人员应定期对相关设备进行保养、检查和清扫，预防设备发生功能障碍和故障，保证设施正常运转。
- 9.2.5 及时掌握处理系统的出水水质状况，确保出水水质达标；若出水水质不达标，应及时查找问题并予以解决。
- 9.2.6 应建立健全资料保存的规章制度，保存的资料应包括基础资料和运行管理资料。资料应完整、准确、客观、清晰，并有专人负责保管。
- 9.2.7 所有的维护管理记录应事先准备好记录表格或表单，记录应确保正确、清晰、及时。使用计算机进行记录的维护和运行资料应有备份。

9.3 污水处理设施的监管

- 9.3.1 为保障农村生活污水处理设施的长效运行，应建立相应的监管机制。

9.3.2 农村污水处理设施运行管理的监管宜由县（市、区）相关职能部门或乡镇政府统一实施，亦可委托第三方代行监管职责。

9.3.3 监管部门应要求运行管理责任人或运行管理单位定期提交运行管理报告，并进行审核。

9.3.4 监管部门应定期和不定期进行现场检查。

9.3.5 监管部门应委托检测机构，定期或不定期对污水处理设施的出水进行取样检测，核对运营报告提供的数据。

9.3.6 监管部门应建立居民投诉渠道，鼓励居民对运行管理工作进行监督。

9.3.7 监管部门应依据监管考核办法，定期对运行管理质量进行考核，并向主管部门提交监管考核结果，作为运行管理费用支付的依据。

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) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件允许时首先应这样做的：

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 条文中指明应按其它有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《村庄整治技术规范》GB50445

《室外排水设计规范》GB50014

《镇（乡）村排水工程技术规程》CJJ124

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204

《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203

《给水排水构筑物施工验收规范》GBJ141

《户用生活污水处理装置》CJ/T 441

《农村户厕卫生规范》（GB19379-2012）

条文说明

1 总则

1.0.1 制定本规程的宗旨目的。

为促进我国农村环境保护与经济社会的协调发展，住房和城乡建设部发布了《村庄污水处理设施技术规程》CJJ/T163-2011，已实施近 5 年。近年来村庄污水处理设施的建成率以每年 1% 的速度递增，出现了一些新的技术需求，为适应村庄污水处理技术的主要发展趋势，故对原规程进行修订并升级为国家标准。

1.0.2 关于本标准适用范围的规定。

1.0.3 关于农村设施规划、实施和监管的规定。

农村生活污水处理工程点多、面广、情况复杂、投资量大，工程建设质量和管理水平的高低，直接关系设施发挥的成效。为切实提高农村生活污水处理工程的建设质量、管理水平，有效地进行成本控制，最大程度地发挥农村生活污水处理工程对改善农村环境的积极作用，住房和城乡建设部从组织与管理体系统构建到健全村庄污水治理的法规与标准体系等开展了一系列工作，确定以县域范围综合整治为目标，按城乡统筹、统一规划、统一设计、统一建设、统一管理的原则制定农村污水治理规划与实施方案。

1.0.4 关于农村生活污水处理设施的范围和技术选择原则的规定。

1.0.5 关于农村生活污水处理后的排放去向的规定。

根据农村的生产生活特征，生活污水中的污染物物质也是生产过程中的营养物质。因此，提倡污水的综合利用，不仅可以实现污水的原位消纳，还可实现污水的资源化利用。黑水、灰水分离的源分离技术可提高污水的资源化效率。在有条件的地区，黑水可通过堆肥、产沼气等资源化综合利用途径降低污水处理成本；灰水经处理后达到标准可回用或作为农灌用水。

1.0.6 关于工艺、材料、设备选择的规定。

目前我国农村地区采用的污水处理技术类型很多，有些是城市污水厂的“小型化”，建设和运行成本过高，对运行维护人员专业化水平要求高，农村地区难以接受；而有些过于强调低成本的简易处理技术，难以稳定达到处理要求。应以因地制宜为原则选择污水处理技术与工艺。

1.0.7 关于农村污水处理设施建设应执行相关标准的规定。

1.0.8 关于建立农村污水治理长效运行机制的规定。

3 基本规定

3.0.1 关于村庄污水处理设施建设原则的规定。

我国目前有 58.5 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、垃圾处理需求也日益增强。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。

3.0.2 农关于村生活污水的处理程度规定。

污水的排放要求直接关系到污水处理程度和技术选择，因此，农村生活污水的排放要求需根据国家和地方的排放要求因地制宜地确定，以保证污染物消减目标的实现和降低成本。在没有排放要求的农村地区，针对地区的特征，建议可参考表 1 不同排水去向的排放要求确定处理程度。

表 1 村庄污水排放执行的相关参照标准

排水用途	直接排放		灌溉用水		渔业用水	景观环境用水
参考标准	污水综合排放标准 GB8978-1996	城镇污水处理厂污染物排放标准 GB18918-2002	农田灌溉水质标准 GB5084-2005	城市污水再生利用农田灌溉用水水质 GB 20922-2007	渔业水质标准 GB11607-89	城市污水再生利用景观环境用水水质 GB/T18921-2002

3.0.3 关于农村污水处理方式的规定。

3.0.4 关于农村污水适宜处理技术的规定。

村庄污水处理应进行技术经济比较后确定技术。主要技术经济指标包括：处理单位水量投资、处理单位水量电耗和成本、运行可靠性、管理维护难易程度、占地面积和总体环境效益等。调查显示，目前我国应用较多且较为成功的技术和工艺如下表（表 2）所示。

表 2 农村生活污水处理适用技术简表

技术名称		技术优缺点
单元处理技术	化粪池	结构简单、易施工、造价低、维护管理简便、无能耗、运行费用省、卫生效果好等优点。沉积污泥多，需定期进行清理；污水易泄漏。化粪池处理效果有限，出水水质差，不能直接排放水体，需经后续好氧生物处理单元或生态净水单元进一步处理。广泛应用于各地区农村污水的初级处理，特别适用于旱厕改造后，水冲式厕所粪便与尿液的预处理。
	厌氧生物膜池	投资省、施工简单、无动力运行、维护简便；池体可埋于地下，其上方可覆土种植植物，美化环境。对氮磷基本无去除效果，出水水质较差，须接后续处理单元进一步处理后排放。广泛应用于各地区各区域污水经化粪池处理后，人工湿地或土地渗滤处理前的处理单元。
	沼气池	与化粪池相比，污泥减量效果明显，有机物降解率较高，处理效果好；可以有效利用沼气。处理污水效果有限，出水水质差，一般不能直接排放，需经后续技术进一步处理；需有专人管理，与化粪池比较，管理较为复杂。可应用于一家一户或联户农村污水的初级处理。如果有畜禽养殖、蔬菜种植和果林种植等产业，可形成适合不同产业结构的沼气及沼液与沼渣利用模式。
	生物接触氧化池	结构简单，占地面积小；污泥产量少，无污泥回流，无污泥膨胀；生物膜内微生物量稳定，生物相丰富，对水质、水量波动的适应性强；操作简便、较活性污泥法的动力消耗少，对污染物去除效果好。加入生物填料导致建设费用增高；可调控性差；对磷的处理效果较差，对总磷指标要求较高的农村地区应配套建设出水的深度除磷设施。适用于有一定经济承受能力的农村。处理规模为单户、多户污水处理设施或村落的污水处理站。
	序批式反应器 (SBR)	-具有工艺流程简单，运转灵活，基建费用低等优点，能承受较大的水质水量的波动，具有较强的耐冲击负荷的能力，较为适合农村地区应用。SBR 对自控系统的要求较高；间歇排水，池容的利用率不理想；在实际运行中，废水排放规律与 SBR 间歇进水的要求存在不匹配问题，特别是水量较大时，需多套反应池并联运行，增加了控制系统的复杂性。适用于污水量小、间歇排放、出水水质要求较高的地方，如民俗旅游村、湖泊、河流周边地区等，不但要去除有机物，还要求除磷脱氮，防止河湖富营养化。也适用于华北大部分水资源紧缺、用地紧张的地区。
	氧化沟	- 一般不设初沉池、结构和设备简单、运行维护简单、投资较省；采用低负荷运行，剩余污泥量少，处理效果好。长污泥龄运行有时出水中悬浮物较高，影响出水水质；相对其他好氧生物处理工艺，传统氧化沟的占地面积大、耗电高于曝气池。适用于处理污染物浓度相对较高的污水；处理规模宜大不宜小，适合村落污水处理。污水经过农村适用的氧化沟工艺的处理后，出水通常达到或优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的二级标准。如果受纳水体有更严格的要求，则需要进一步处理。
	普通曝气池	工艺变化多且设计方法成熟，设计参数容易获得；可控性强，可根据处理目的的不同灵活选择工艺流程及运行方式，取得满意处理效果。构筑物数量多，流程长，运行管理难度大，运行费用高，不适合小水量处理。适应较大污水量情况，可用于对污水中有机物、氮和磷的净化处理。
	生态滤池	投资费用省，运行时无能耗，运行费用很低，维护管理简便，水生植物可以美化环境，增加生物多样性。污染负荷低，占地面积大，设计不当容易堵塞，处理效果受

		季节影响,随着运行时间延长除磷能力逐渐下降。尤其适用对于资金短缺、土地面积相对丰富的农村地区。在东南地区,生态滤池主要适用于单户或几户规模的分散型农村生活污水处理,以及深度除磷。
	人工湿地	投资费用省,运行费用低,维护管理简便,水生植物可以美化环境,调节气候,增加生物多样性。污染负荷低,占地面积大,设计不当容易堵塞,处理效果受季节影响,随着运行时间延长除磷能力逐渐下降。适合在资金短缺、土地面积相对丰富的农村地区应用,不仅可以治理农村水污染、保护水环境,而且可以美化环境,节约水资源。
	土地渗滤	处理效果较好,投资费用省,无能耗,运行费用很低,维护管理简便。污染负荷低,占地面积大,设计不当容易堵塞,易污染地下水。适合资金短缺、土地面积相对丰富的农村地区,与农业或生态用水相结合,不仅可以治理农村水污染、美化环境,而且可以节约水资源。
	稳定塘	结构简单,出水水质好,投资成本低,无能耗或低能耗,运行费用省,维护管理简便。负荷低、污水进入前需进行预处理、占地面积大,处理效果随季节波动大,塘中水体污染物浓度过高时会产生臭气和滋生蚊虫。适于中低污染物浓度的生活污水处理;适用于有山沟、水沟、低洼地或池塘,土地面积相对丰富的农村地区。
	生物浮岛	投资成本低,维护费用省,不受水体深度和透光度的限制,能为鱼鸟和鸟类提供良好的栖息空间,兼具环境效益、经济效益和生态景观效益。浮岛植物残体腐烂,会引起新的水质污染问题;发泡塑料易老化,造成环境二次污染;植物的越冬问题。适用于湖网发达、气候温暖的农村地区。
C OD 去 除 工 艺	分 户	污水 → 化粪池 → 农用 本技术在我国农村厕所改造过程中使用较多,其技术比较适合我国目前农村的技术经济水平。经过化粪池或沼气池处理后的污水作为农用,但化粪池或强化厌氧池出水中污染物浓度高,因此不宜直接排入村落周边水系。 采用本模式处理污水时,应防止雨水进入化粪池或沼气池造成池体内的污水溢出。 适用范围:粪便作为农肥的农户。
		污水 → 化粪池 → 厌氧生物膜单元 → 生态处理单元 污水经化粪池去除粗物质后利用土地处理,或流入人工湿地进行处理,其中在化粪池的停留时间应大于 48h。该工艺投资和运行费用低、管理方便,适合有可利用土地的农户。由于化粪池或沼气池出水浓度较高,宜在生态单元前增设厌氧生物处理单元,如厌氧生物膜单元,以降低生态处理单元的负荷;生态处理单元技术宜采用人工湿地或土地渗滤等。 适用范围:适合有可利用土地的农户。
		污水 → 调节池 → 生物接触氧化池 → 排放 针对没有可利用土地的散户或对排水水质要求较高时,可采用生物处理单元处理污水。生物处理单元宜采用生物接触氧化池的一体化设备。在丘陵或山地,可利用地形高差,采用跌水曝气,节省部分运行能耗。 适用范围:没有可利用土地的散户或对排水水质要求较高的地区,经济较发达地区。

		<pre>graph LR A[农户] --> B[黑水] A --> C[灰水] B --> D[收集池] D --> E[农用] C --> F[收集或沉淀] F --> G[人工湿地/土地渗滤] G --> H[排放或景观用水]</pre> 针对黑水农用的农户，可采用黑灰分离的模式处理污水。黑水收集后农用。灰水收集沉淀后进入人工湿地和土地渗滤单元，出水可直接排放或作为景观用水利用。 适用范围：适用于黑水农用的农户。
	村落	<pre>graph LR A[污水] --> B[化粪池] B --> C[调节池] C --> D[生物处理单元] D --> E[排放或消毒排放]</pre> 可采用一体化设备或工程。生物处理单元技术应采用好氧生物接触氧化池。为保证处理效果，应好氧处理，好氧池溶解氧宜保持在 2.0mg/L 以上。 适用范围：针对主要以去除 COD 为目的的地区。 <pre>graph LR A[污水] --> B[化粪池] B --> C[调节池] C --> D[厌氧生物膜单元] D --> E[生态处理单元] E --> F[排放或消毒排放]</pre> 生态处理单元技术宜采用人工湿地、土地渗滤或其它技术。 调节池可与厌氧生物膜单元合建。 适用范围：该工艺投资省、维护简单，缺点是占地面积大。
氮磷去除工艺		<pre>graph LR A[污水] --> B[化粪池] B --> C[调节] C --> D[厌氧/缺氧生物处理] D --> E[好氧生物处理] E --> F[生态处理] F --> G[排放或消毒排放] E -- 硝化 --> D</pre> 以去除 COD、TN 和 TP 为目的的地区，污水处理工艺可以采用生物与生态技术相结合的组合工艺。 根据当地情况，可采用以下两种工艺： 具有缺氧和好氧生物反应器的组合工艺，或单一反应器缺氧和好氧交替运行，除了能有效去除废水中的有机物，使出水 COD、BOD、SS 达标外，还能有效去除污水中的氨氮。 好氧/厌氧生物反应器及人工湿地组合工艺：村庄农户污水经过化粪池或沼气池的初级处理后，进入生物接触氧化池处理。采用交替的好氧/厌氧工艺脱氮后通过人工湿地处理达到除磷效果。同时，人工湿地也可作为村庄景观。 适用范围：饮用水水源地保护区、风景或人文旅游区、自然保护区、重点流域等环境敏感区，污水处理不仅需要去除 COD 和悬浮物，还需要对氮、磷进行控制，防止区域内水体富营养化，出水直接排放到附近水体或回用。

除此之外，其它一些技术、材料和设备也有成功的案例。同时对新技术、新材料和新设备也应及时总结经验，对适用的技术，积极推广。

3.0.5-3.0.8 有关农村污水处理设施选址的要求。

3.0.9 关于位于地震、湿陷性黄土、膨胀土、多年冻土以及其它特殊地区的污水处理设施建设的规定。

3.0.10 关于污水处理构筑物应满足防水、防渗相关规定。

3.0.11 关于污水处理设施防冻的规定。

3.0.12 关于污水处理设施构筑物形式的规定。

结合农村的施工条件，在有条件的地区可采用现场施工的方式，在施工技术落后的地区，宜采用一体化设备，以便提高设施的质量水平。

4 设计水量和水质

4.1 设计水量

4.1.1 有关农村生活污水组成的规定。

4.1.2 关于农村生活污水量确定原则的规定。

我国目前有 60 万个行政村，受水源类型、生活习惯、生活条件（卫生设施水平、排水系统完善程度）、经济条件等因素影响，不同区域的差异很大，调查表明，全国范围类其波动范围在 5-150L 间，，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。

4.1.3-4.2.1 关于调查数据缺乏时确定水质水量确定方法。

根据我国的区域行政划分，对各地不同地域（东北，西北，华北，东南，西南，中南）农村用水量、排放系数和水质开展了文献调查和现场调查，结果如下所示。

1) 东北地区

a. 用水量和排水量

表 3 东北地区农村居民生活用水量调查

村庄类型	用水量 (L/人·日)
经济条件好，有水冲厕所，淋浴设施	80-135
经济条件较好，有水冲厕所，淋浴设施	40-90
经济条件一般，无水冲厕所，有简易卫生设施	40-70
无水冲厕所和淋浴设施，主要利用地表水、井水	20-40

东北地区村庄生活污水排放量可根据村庄卫生设施水平、排水系统完善程度等因素确定：洗浴和冲厕排水量可按相应用水量的 70%~90% 计算，洗衣污水为用水量的 60%~80%。

b. 水质

东北地区农村生活污水水质随污水来源、有无水冲厕所、季节用水特征等变化，表 4 为典型水质。

表 4 东北地区农村居民生活污水水质参考取值单位：mg/L

pH	SS	COD	BOD5	NH3-N	TP
6.5-8.0	150-200	200-450	200-300	20-90	2.0-6.5

2) 东南地区

a. 用水量和排水量

表 5 东南地区农村居民日用水量参考值

农村居民类型	用水量 (L/人·天)
经济条件很好, 有独立淋浴、水冲厕所、洗衣机, 旅游区	120~200
经济条件好, 室内卫生设施较齐全, 旅游区	90~130
经济条件较好, 卫生设施较齐全	80~100
经济条件一般, 有简单卫生设施	60~90
无水冲式厕所和淋浴设备, 无自来水	40~70

总排水量可按总用水量的 60%~90% 估算。各分项排水量可采取如下方法取值: 洗浴和冲厕排水量可按相应用水量的 70%~90% 计算; 洗衣污水为用水量的 60%~80% (洗衣污水室外泼洒的农户除外); 厨房排水则需要询问村民是否有它用 (如喂猪等), 如果通过管道排放则按用水量的 60%~85% 计算。

b. 水质

典型农村居民生活排水的水质调查结果如下。

表 6 东南地区农村生活污水实际工程检测结果

主要指标	pH	SS (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)	NH3-N (mg/L)	TP (mg/L)
江苏某工程检测	--	--	--	101	29.0	1.2
江苏某工程检测	--	--	--	260	32.0	4.65
江苏某工程检测	--	--	--	195	68.0	7.2
浙江某工程检测	7.2	142.0	325	655	25.9	--
上海某工程检测	--	--	--	293~367	15.1~33.2	2.0~3.6
广东某工程检测	--	30.06	116	290	59.8	3.24
建议取值范围	6.5~8.5	100~200	70~300	150~450	20~50	1.5~6.0

3) 华北地区

a. 用水量和排水量

表 7 华北地区农村居民生活用水量参考取值

村庄类型	用水量 (L/人·日)
户内有给水排水卫生设备和淋浴设备	100~145
户内有给水排水卫生设备, 无淋浴设备	40~80
户内有给水龙头, 无卫生设备	30~50
无户内给水排水设备	20~40

对北方地区某些镇村污水排放情况进行调研、计算得出, 农村生活污水排水系数为 0.33~0.39, 远低于城市居民生活污水的排水系数。

表 8 华北地区农村居民生活排水量参考取值

排水收集特点	排水系数
全部生活污水混合收集进入污水管网	0.8
只收集全部灰水进入污水管网	0.5
只收集部分混合生活污水进入污水管网	0.4
只收集部分灰水进入污水管道	0.2

b.水质

在确定用水水质时，可参考表 9。

表 9 华北地区农村居民生活污水水质参考取值单位：mg/L

pH	SS	COD	BOD ₅	NH ₄ ⁺ -N	TP
6.5~8.0	100~200	200~450	200~300	20~90	2.0~6.5

4) 西北地区

a.用水量和排水量

表 10 西北地区农村居民日用水量参考值

居民生活供水和用水设备条件	人均用水量 (升/天)
有自来水、水冲厕所、洗衣机、淋浴间等，用水设施齐全	75~140
有自来水、洗衣机等基本用水设施	50~90
有供水龙头，基本用水设施不完善	30~60
无供水龙头，无基本用水设施	20~35

西北地区大部分村庄目前仍以旱厕为主，可参考表 11，根据排放量占用水量的百分比确定。

表 11 不同村镇生活污水排放情况

村镇居民生活供水和用水设备条件	排放量占用水量的百分比 (%)
用水设施齐全，黑水和灰水混合收集	70~90
有基本用水设施，收集黑水和部分灰水	50~80
基本用水设施不完善，收集黑水和部分灰水	30~60
基本用水设施不完善，收集部分灰水	30~50
无基本用水设施，污水不收集	基本无排放

b. 水质

可参考表 12 中的取值范围。

表 12 西北地区农村生活污水水质参考值单位：mg/L

COD	BOD ₅	SS	NH ₄ ⁺ -N	TP	pH
100~400	50~300	100~300	3~50	1~6	6.5~8.5

5) 西南地区

a. 用水量和排水量

用水量宜根据当地的调查结果确定。在没有调查数据的地区，可参考同类地区经验或参考表推荐的用水量或表西南各省的调查结果。

表 13 西南地区农村居民生活用水量参考取值

农村居民类型	用水量 (L/人.日)
经济条件好，有水冲厕所，淋浴设施	80-160
经济条件较好，有水冲厕所，淋浴设施	60-120
经济条件一般，无水冲厕所，简易卫生设施	40-80
无水冲厕所和淋浴设施，主要利用地表水、井水	20-50
游客（住带独立淋浴设施的标间）	150-250
游客（住不带独立淋浴设施的标间）	80-150

表 14 西南地区农村用水量调查结果

调查地点	类型	水量范围	平均值	备注
西南地区		100~140 L/d		GB/T 50331-2002
西南地区		20~180 L/d		GB11730-89
贵州 1	集镇居民		172 L/d	根据水表统计
贵州 2	农村居民		71 L/d	调查结果
四川 1	集镇居民		153 L/d	根据工程计算
四川 2	农村集镇居民		95 L/d	根据工程计算
四川 3	农村居民		60 L/d	根据工程计算
四川 4	农村居民		59 L/d	调查结果
重庆	农村居民		87 L/d	调查结果
广西			120 L/d	调查结果
云南 1	农村居民	6.25-203.75 L/d	85 L/d	调查结果
云南 2	外来游客（标间）	140~356 L/d	193 L/d	调查结果
云南 3	外来游客（普间）	80~100 L/d	85L/d	调查结果
云南 4	餐饮用水		95 L/d.人次	调查结果

注：表中“标间”指宾馆房间含有独立的卫浴，“普间”指宾馆房间没有独立的卫浴。“餐饮用水”指将餐厅用水量折算为顾客用水量。

可取用水量的 60%-90%作为排水量。

b. 水质

表 14 为调研建议取值范围。

表 15 农村生活污水水质单位：mg/l

主要指标	pH	SS	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP
建议取值范围	6.5~8.0	150~200	150~400	100~150	20~50	2.0~6.0

6) 中南地区

a. 用水量和排水量

表 16 中南地区农村居民日用水量参考值

村庄类型	用水量 (L/人·日)
经济条件好, 有独立淋浴、水冲厕所、洗衣机, 旅游区	100~180
经济条件较好, 有独立厨房和淋浴设施	60~120
经济条件一般, 有简单卫生设施	50~80
无水冲式厕所和淋浴设备, 水井较远, 需自挑水	40~60

中南地区村镇数目多, 各区域村庄人口密度差异大, 可采取如下方法确定排水量: 洗浴和冲厕排水量可按相应用水量的 60%~80% 计算; 洗衣污水排水量为用水量的 70%。

b. 水质

表 17 调研取值范围可供参考。

表 17 中南地区农村生活污水水质范围参考表单位: mg/L

主要指标	pH	SS	COD	BOD ₅	NH ₄ ⁺ -N	TN	TP
建议取值范围	6.5~8.5	100~200	100~300	60~150	20~80	40~100	2.0~7.0

5 污水收集系统

5.0.1 关于农村生活污水收集系统范围的规定。

农户庭院污水收集系统主要是收集庭院内厕所、厨房和洗浴等污水，其布设方式应考虑农户的生活习惯、风俗文化、庭院布局、污水处理方式等因素。

村庄污水收集系统是将收集后的农户庭院污水，通过二级管网，排至村庄污水处理设施或市政管网。

村庄污水管网应根据村落的格局、地形地貌等因素合理布设。

对于一些因地形和环境条件等原因不能将各户污水全部收集的村庄，可考虑集中处理与分户处理相结合的方式。

污水管道的管材根据规定选择，也可利用现有沟渠以节省投资。污水管道铺设应尽量避免穿越场地、公路和河流，应设置检查井。

5.0.2-5.0.3 关于农户庭院污水收集系统的规定。

分户污水处理方式的配套管网包括农户庭院排水管、污水处理设施出水的排水管。对于人口规模较小、居住分散、采用管网收集不经济的村庄，宜采用分户（单户或联户）污水处理方式。

大量工程调研表明，由于农户排水量小且排水集中在几个时段，当有大块悬浮物进入管道时，往往会沉积造成管道堵塞，因此，宜安装滤网，同时增加管道的坡度。

5.0.4-5.0.7 关于庭院外村庄污水收集系统的规定。

人口规模较大、居住较密集、且具备铺设污水管网条件的村庄，宜采用村庄集中处理方式。村庄集中处理方式的管网包括农户庭院污水收集管、村庄污水收集管网、污水集中处理装置出水的排水管。调研发现，农村管网如采用城市设计参数，往往造成投资增大；且由于农村的水量远远低于城市小区的排放量，会造成管道流速过低沉积等严重问题。结合日本村落管道的经验和调研结果，建议宜采用较小的管径和较大的坡度，并在 70 米内或转弯处应设置检查井。

5.0.8 关于非重力排水的规定。

在地势不允许条件下可采用压力排水或真空排水。

5.0.9 关于污水处理装置出水排水管渠的规定。

6 污水处理

6.1 分户污水处理设施

6.1.1 关于分户污水处理设施及参考标准的规定。

6.1.2 关于一体化生物处理装置前进行预处理的规定。

化粪池和沼气池具有良好的沉淀、厌氧消化功能，若有已建成的相关设施可以作为预沉淀处理单元，应注意已建池体的结构应满足防水防渗要求；调节池具有水质调节、预沉淀和厌氧消化功能，在无化粪池和沼气池设施的情况下应设置在一体化设施内。对于埋地式设施的防水、防腐、防渗漏和满足结构安全等要求的规定。一体化小型设施的池壁应采用玻璃钢、增强型复合材料等材质，并达到表 3 的要求。

表 18 一体化设施池壁材料的主要技术参数

基本参数	数值	单位
壁厚	3.5~10	mm
基体材料的拉伸强度	≥90	MPa
基体材料的弯曲强度	≥135	MPa
基体材料的缺口冲击	≥35	KJ/m ²
密封渗漏性	满水负荷，72 小时无渗漏	
耐酸性	pH5 溶液中保持 72 小时，试样无软化、起泡、开裂、溶出现象	
耐碱性	pH8 溶液中保持 72 小时，试样无软化、起泡、开裂、溶出现象	
耐温性	可在-20℃~60℃温度条件下正常使用	

6.1.3 关于小型污水处理设施的处理工艺的规定。对于较高的水质要求时，可将小型污水处理装置出水采用自然生物技术进行进一步处理，最终出水可满足更高的排放标准要求。

6.1.4-6.1.5 关于分散型污水处理设施工艺流程选择的规定。

去除 COD:

模式 1: 好氧生物处理装置主要去除目标为 COD。

模式 2: 在污水经厌氧生物膜池处理后，出水再经人工湿地等自然生物处理设施处理。

去除 COD 和总氮:

污水采用缺氧与好氧生物处理组合设施及回流，同时满足 COD 和总氮的去除要求。

6.1.6-6.1.7 关于分质处理的规定。

强调了分质收集系统。厕所粪便污水浓度高，可采用一体化生物反应器，或在有土地可利用的情况下采用化粪池+自然生物处理工艺，这是美国 EPA 推荐的方法。居民洗衣、淋浴及厨房洗涤等低浓度生活污水可采用的简单处理方法以及综合利用的要求。在有条件的地区鼓励采用源分离技术进行黑、灰水分别处理回用，在东北、西北、华北等地区的冲厕所污水部分可经化粪池或简单厌氧处理后还田回用。灰水中污染物浓度较低，可直接采用人工湿地工艺处理后排放或综合利用。

6.1.8 有关消毒的规定。

6.2 村庄污水集中处理设施

6.2.1 关于村庄集中型污水处理站的规定。

农户居住比较集中，且污水收集管道易于铺设情况下，经环境影响评价和技术比较后，宜采用集中处理模式，统一修建污水处理站，对污水进行集中处理。污水处理站可采用设备化或工程化。污水的相对集中处理有利于降低污水处理站的建设和运行成本，并对污水处理站实施有效的运行管理。

6.2.2 关于污水预处理的规定。

若污水未经化粪池或沼气池预处理，宜在污水处理站前设置厌氧和除渣等预处理设施，以去除农户排放污水中含有的砂粒、泥渣、漂浮物等易堵塞物质，达到有效降低有机负荷和防止后续处理设施发生堵塞的目的。

6.2.3 关于设置调节池的规定。

农村由于排水波动较大，设置调节池可有效保证后续工艺稳定运行。

6.2.4—6.2.6 关于污水处理工艺的规定。

6.2.7 关于消毒的规定。

6.2.8 关于处理水质要求高时的污水处理设施组合工艺的规定。

6.3 村庄污水纳入城镇污水管网

6.3.1 关于纳入城镇污水系统的污水处理技术选择的规定。

适宜采用纳管处理方式的村庄如下：

- a. 位于城镇内或周边的村庄。
- b. 已纳入城镇排水系统规划。
- c. 通过经济比较，接入城镇排水系统的排水管道建设与维护费低于村庄污水集中处理设施的建设与维护费的村庄。

6.3.2 关于纳管系统的规定。

6.4 初级处理设施

6.4.1 化粪池

6.4.1.1 关于化粪池应用范围的规定。

6.4.1.2 关于化粪池的施工应的相关规定。定期将污泥清掏外运, 填埋或用作肥料。要求: 化粪池的沉淀部分和腐化部分的计算容积, 应按《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003)第 4.8.4~4.8.7 条确定。对于无污泥处置的污水处理系统, 化粪池容积还应包括贮存污泥的容积。

6.4.1.3 关于化粪池设置的规定。

6.4.1.4 有关化粪池构造的要求。

a.化粪池的长度与深度、宽度的比例应按污水中悬浮物的沉降条件和积存数量, 经水力计算确定。深度(水面至池底)不得小于 1.3m, 宽度不得小于 0.75m, 长度不得小于 1.0m, 圆形化粪池直径不得小于 1.0m。

b.双格化粪池第一格的容量宜为计算总容量的 75%; 三格化粪池第一格的容量宜为总容量的 60%, 第二格的容量宜为总容量的 20%。

c.化粪池格与格, 池与连接井之间应设通气孔洞。

d.化粪池进口、出口应设置连接井与进水管、出水管相接。

e.化粪池进水管口应设导流装置, 出水管口及格与格之间应设拦截污泥浮渣的设施。

f.化粪池池壁、池底应防止渗漏。

g.化粪池顶板上应设有人孔和盖板。

新鲜污泥含水率可按 95%, 发酵浓缩后的污泥含水率可按 90%计算。污泥发酵后体积缩减系数宜取 0.8。掏污泥后遗留熟污泥量的容积应按污泥部分容积的 20%计算。

6.4.1.5 关于停留时间的规定。

化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理, 去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施, 属于初级的过渡性生活处理构筑物。生活污水中含有大量粪便、纸屑、病原虫, 悬浮物固体浓度为 100~350mg/L, 有机物浓度 COD_{Cr} 在 100~400mg/L 之间, 其中悬浮性的有机物浓度 BOD₅ 为 50~200mg/L。污水进入化粪池经过 12~24h 的沉淀, 可去除 50%~60%的悬浮物。沉淀下来的污泥经过 3 个月以上的厌氧发酵分解, 使污泥中的有机物分解成稳定的无机物, 易腐败的生污泥转化为稳定的熟污泥, 改变了污泥的结构, 降低了污泥的含水率。

6.4.1.6 关于化粪池防渗和安全的相关规定。

为保护环境，防止污染，化粪池应按水工构筑物要求进行抗渗设计，抗渗标号不宜过低。目的以减少水污染，也解决了化粪池的环境卫生问题。

化粪池进行厌氧消化作用能产生大量含甲烷的沼气，在遇明火会发生爆炸，也会产生硫化氢等有异味的气体，所以应做好防爆和防臭处理。

6.4.2 厌氧生物膜池

6.4.2.1 关于厌氧生物膜池适用范围的规定。

6.4.2.2 关于厌氧生物膜工艺连接的规定。

6.4.2.3 关于厌氧生物膜池装填高度的规定。

厌氧生物膜池典型结构如图 1 所示。其中填充的填料有利于微生物生长，易挂膜，且不易堵塞，从而提高厌氧池对 BOD₅ 和悬浮物的去除效果。厌氧生物膜池的反应区悬挂填料，强化厌氧处理效果，下层布置为污泥储存区，兼具厌氧反应和沉淀双重功能。因此填料高度应达到规定要求。

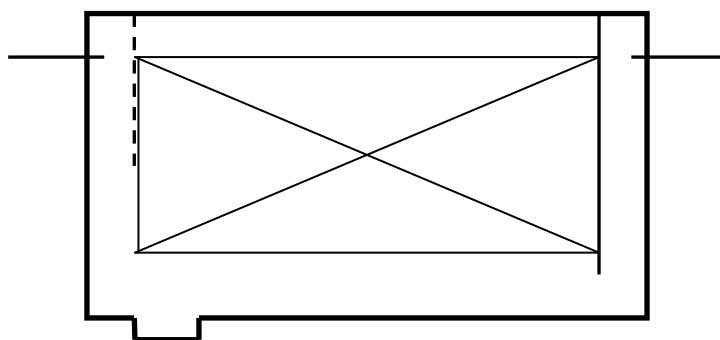


图 1 厌氧生物膜池结构示意图

6.4.2.4 关于水力停留时间和排泥时间的规定。

厌氧生物膜池处理效率较低，应保持一定的水力停留时间以保证，定期清掏以保证处理出水水质。

6.4.2.5 厌氧生物膜池防渗、防臭和防爆的规定。

6.5 生物处理设施

6.5.1 生物接触氧化池

6.5.1.1 关于生物接触氧化法适用范围的规定。

6.5.1.2 生物接触氧化法适用范围较广，好氧生物接触氧化可去除 COD，并将氨氮转化为硝酸盐氮，

通过增加缺氧单元反硝化达到氮的去除。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。

6.5.1.3 针对农村的特征以及国内外的经验,用于处理村庄污水的生物接触氧化池的负荷宜小于城市污水处理厂,由于村庄污水具有分散性的特点,特别是小规模的处理设施往往不能每天进行专业维护管理,因此,参考日本小型净化槽的设计标准,适当将 **BOD₅** 负荷降低。**BOD** 的容积负荷可参考下表。

表 19 生物接触氧化池 **BOD₅** 容积负荷参数

处理能力 (t/d)		0.1~5	5~20	>20
好氧池 (I)		0.15~0.18	0.20~0.22	0.20~0.25
缺氧池+好氧池	好氧池 (II)	0.10~0.12	0.12~0.15	0.10~0.15
	缺氧池	0.06~0.08	0.10~0.14	0.10~0.15

注: 好氧池 (I) 为去除 **COD** 和 **BOD₅** 功能的处理方法,有脱氮要求时将好氧池 (II) 与缺氧池联合使用,反应池顺序为缺氧池、好氧池 (II),并设置硝化液回流装置。

好氧生物接触氧化池 (I) 曝气总时间宜为 1.5h~3h,曝气时池中的溶解氧含量宜维持在 2.0mg/L~3.5mg/L。

好氧生物接触氧化池 (I) 污水的水力停留时间保持在 1d~1.5d。曝气总时间为 1.5h~3h,曝气时池中的溶解氧含量宜维持在 1.0mg/L~3.5mg/L。

需要脱氮时,保证污水在生物处理单元的停留时间大于 24h,以提高处理设施的处理效果。20t/d 以上的村庄污水处理站设计时,应考虑运行模式,如采用与城镇污水处理厂相同的连续曝气方式,可按表 6.3.3 中大于 20t/d 的负荷选取,如采用每日曝气 3~4h 的间歇式运行,应采用处理能力为 5~20t/d 的参数设计。本规程规定的生物接触氧化池的有效接触时间及曝气量为最低标准。设计和运行时,需要合理布置曝气系统,实现均匀曝气。正常运行时,需观察填料载体上生物膜生长与脱落情况,并通过适当的气量调节防止生物膜的整体大规模脱落。确定有无曝气死角,调整曝气头位置,保证均匀曝气。定期察看有无填料结块堵塞现象发生并予以及时疏通。

6.5.1.4 生物接触氧化池前应设置初沉池等预处理设施,以防止填料堵塞。初沉池可以是单独的沉淀池或一体化设备中的沉淀单元,已建符合要求的化粪池也可作为初沉池。

6.5.1.5 生物接触氧化池的填料规定。

6.5.2 生物滤池

6.5.2.1 关于生物滤池适用和类型的规定。

6.5.2.2 关于普通生物滤池参数的规定。

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%~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 $0.15\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d}) \sim 0.3\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。

6.5.2.3 关于高负荷生物滤池参数的规定。

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 $1.8\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。

6.5.3 生物转盘

6.5.3.1 关于生物转盘适用范围的规定。

生物转盘适应污水浓度的范围较广，可用于村庄集中污水处理。生物转盘可分为电动和气动两种。

6.5.3.2 关于生物转盘分级级数的规定。

实践证明，如盘片面积不变，将转盘分为多级串联运行，能够提高处理水水质和污水中的溶解氧含量，不同位置的转盘上生长有适应该位置污水的生物相，这种分级现象有利于微生物的繁殖和有机

物的降解。

6.5.3.3 规定生物转盘的设计负荷。

生物转盘的五日生化需氧量表面有机负荷宜根据试验资料确定，一般处理城镇污水五日生化需氧量表面有机负荷为 $5\text{g BOD}_5/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ - $20\text{g BOD}_5/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。国外资料：要求出水 $\text{BOD}_5 \leq 60\text{mg/L}$ 时，表面有机负荷为 $20\text{g BOD}_5/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ - $40\text{g BOD}_5/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ；要求出水 $\text{BOD}_5 \leq 30\text{mg/L}$ 时，表面有机负荷为 $10\text{g BOD}_5/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ - $20\text{g BOD}_5/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。对于村庄集中污水处理生物转盘的面积负荷可根据出水要求在 $6\text{g BOD}_5/(\text{m}^2\cdot\text{d}) \sim 30\text{g BOD}_5/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 之间取值。

6.5.4 氧化沟

6.5.4.1 关于氧化沟适用范围的规定。

由于氧化沟设备少、操作简单、污泥产量少，适合农村的技术经济条件，可用于村落污水集中处理。

6.5.4.2 关于氧化沟曝气设备选择的规定。

6.5.4.3 关于氧化沟参数的规定。

结合农村的技术经济条件，建议采用较大的水力停留时间和污泥龄，这样可以降低剩余污泥的产量并提高出水的稳定性。

6.5.4.4 关于单沟型氧化沟运行参数的规定。

调查表明，农村采用 AO 和 A^2O 运行的氧化沟，由于涉及大量回流管路和设备，不适合农村的技术经济条件，可以采用单沟型氧化沟，结合日本村落污水的设计运行经验以及国内已有工程的经验，采用连续进水间歇曝气可以有效脱氮，因此推荐连续进水间歇曝气模式，其缺氧时段 DO 低于 0.5mg/L ，好氧时段 DO 大于 2.0mg/L 。

6.5.5 传统活性污泥曝气池

6.5.5.1 关于传统生物活性污泥曝气池适用范围的规定。

传统生物活性污泥曝气池适应污水浓度的范围较广，可用于村庄集中污水处理。

6.5.5.2 关于传统活性污泥曝气池的预处理单元的规定。

初沉池作为预处理设置在生物曝气池之前，可有效去除悬浮物质及沉砂池未去除的砂，改善生物曝气池的运行条件并降低 BOD_5 负荷，提高传统活性污泥法运行的稳定性。

6.5.5.3 关于传统活性污泥曝气池设计参数的规定。

污泥龄能够说明活性污泥微生物的状况，世代时间长于污泥龄的微生物在生物反应池内不可能繁衍

成优势菌属，例如生物脱氮时，由于硝化菌世代时间较长，要取得较好的脱氮效果，需较长泥龄，以脱氮为主要目标时，泥龄可取 11d-23d。活性污泥法通过排放富磷剩余污泥，去除污水中的磷，因此缩短泥龄可以提高磷的去除率，以除磷为主要目的时，泥龄可取 3.5-7.0d。

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。

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。

6.5.5.4 传统活性污泥曝气池可运行模式的规定。

6.6 自然处理设施

6.6.1 人工湿地

6.6.1.1 人工湿地选型的规定。

人工湿地的类型主要有表面流人工湿地和潜流人工湿地，其中潜流人工湿地又可分为水平潜流和垂直潜流两种。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。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，传统水平潜流人工湿地对 N、P 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、N、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，已发生堵塞风险，小规模污水处理应用是可以考虑反冲洗系统。

复合型人工湿地为上述 2 种以上人工湿地类型组合，可以利用不同类型人工湿地的特点，达到处理效率、运行管理和占地面积之间的平衡。

在具体应用时，可以根据进出水水质要求和当地可用地面积、地质、地貌、气候等自然条件选取。

6.6.1.2 关于污水进入人工湿地之前预处理的规定。

防止人工湿地长期运行后出现堵塞是保障其长效稳定运行的关键，因此污水进入人工湿地之前应先经过预处理，降低悬浮物和其它大颗粒泥沙和漂浮物等。预处理的方式可以是沉淀、化粪池、稳定塘、厌氧生物设施等。当污水处理设施可建设用地面积不足时，为降低湿地污染物负荷，宜采用好氧生物设施处理后再进入人工湿地。

6.6.1.3 关于人工湿地主要设计参数的规定。

对于农村生活污水，其水量水质在各地区由于经济水平和生活习惯不同差异较大，服务人口当量指标地区间差异相对比较小，因此建议以表面 BOD_5 负荷和表面水力负荷参数进行设计，再以人口当量表面积指标进行校核。

垂直流人工湿地主要有间歇进水向下流、非饱和连续下向流、饱和连续上/下向流和潮汐式 4 种模式。其中间歇进水向下流模式加强了氧向填料床的转移，提高湿地床溶解氧水平，强化了生物降解有机物和氨氮硝化过程，在欧美国家比较受欢迎，也是垂直流人工湿地的主要形式。

非饱和和下向流模式将水分布在填料床的顶部，然后水流以非饱和形式流经填料床。配水管可以位于系统上方，或者在寒冷的气候中，埋在填料床内。这个系统可以配置单通道模式，或者采用出水循环回流模式，使得废水多次通过填料床。

饱和连续上/下向流模式采用连续饱和流通过植物根区。饱和连续上/下向流在高负荷时容易发生堵塞现象。美国等国家在饱和连续流人工湿地底部增加曝气系统，以提高处理效率，重庆大学在我国西南地区也开展了人工强化曝气垂直流人工湿地的工程应用，并取得良好效果。

潮汐流模式（充放式）采用对填料床循环充放水方式运行的。在充水期，废水被送入湿地床的底部，水向上流动，逐渐充满填料床。当表面被水淹没时，填充完成。然后停止泵，废水在填料床中保持与填料中生长的细菌接触。在保持期后，废水被排出，空气进入填料床的空隙。这些人工湿地创造包含氧化阶段和还原阶段的循环氧化还原条件。充放频率取决于应用程序，通常长约 2 小时。潮汐流人工湿地可以并列运行，一个充水另一个排水，往复运行。

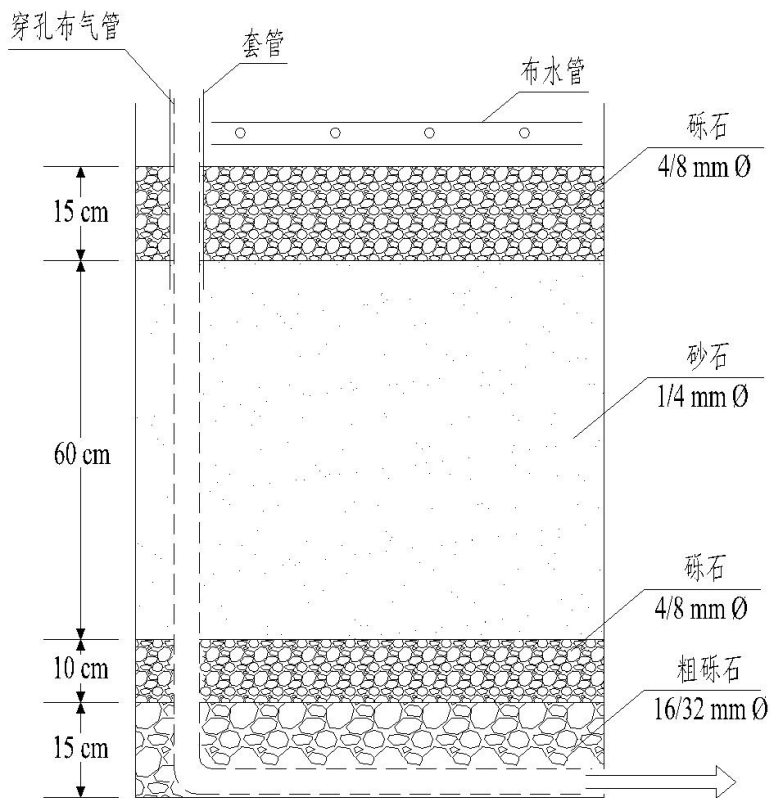


图2 人工湿地构造示意图

6.6.1.4 关于人工湿地填料材质及级配的规定。

孔隙过大不利于植物固定生长。若使用土壤为基质则孔隙过小，容易堵塞，导致坡面漫流。

早期的人工湿地考虑采用种植土作为湿地填料，由于容易出现堵塞问题，现在已经很少采用了。砾石、粗砂是目前应用最为普遍的湿地填料。其他考虑到强化去除磷、氨氮等功能可以考虑矿渣等特殊填料。

6.6.1.5 关于人工湿地植物选种的规定。

污水处理作为主要功能的人工湿地应主要考虑其生长习性、收割管理方便、供氧能力等特性选择。一般选择收割管理方便、多年生、供氧能力强的植物。人工湿地植物种类可以根据湿地类型，功能需求，结合景观效果进行选择。潜流人工湿地可选择芦苇、蒲草、荸荠、莲、水芹、水葱、茭白、香蒲、千屈菜、菖蒲、水麦冬、风车草、灯芯草等挺水植物。表流人工湿地可选择菖蒲、灯芯草等挺水植物；凤眼莲、浮萍、睡莲等浮水植物；伊乐藻、茨藻、金鱼藻、黑藻等沉水植物。

6.6.1.6 关于表面流人工湿地和水平潜流人工湿地水深、水位的规定。

表面流人工湿地包含开放性水域、漂浮植物和挺水植物。根据当地的规制、土壤条件、护堤、堤坝和衬垫来控制流量和下渗。废水流经湿地时，经过沉降、过滤、氧化、还原、吸附、沉淀过程被处理。

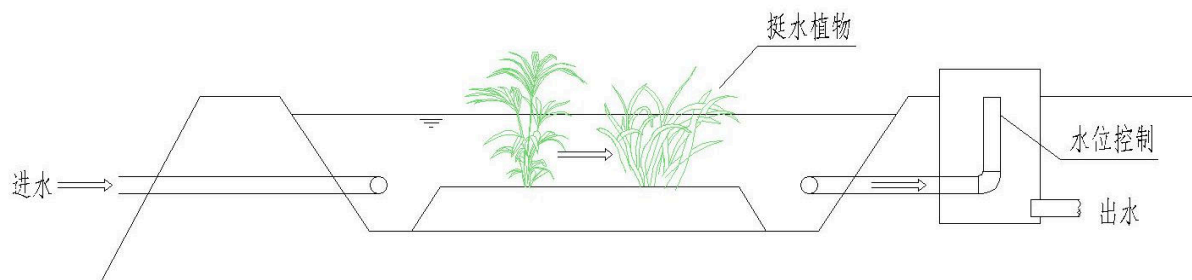


图3 表面流人工湿地构造示意图

水平潜流人工湿地通常包括进水管、粘土或人工合成衬里、过滤介质、挺水植被、护堤和水位控制出口管道。废水保持在填料床表面的下方，在植物的根茎周围流动。在处理过程中废水不暴露在空气中，这使得人类和野生动物接触致病微生物的风险降低。

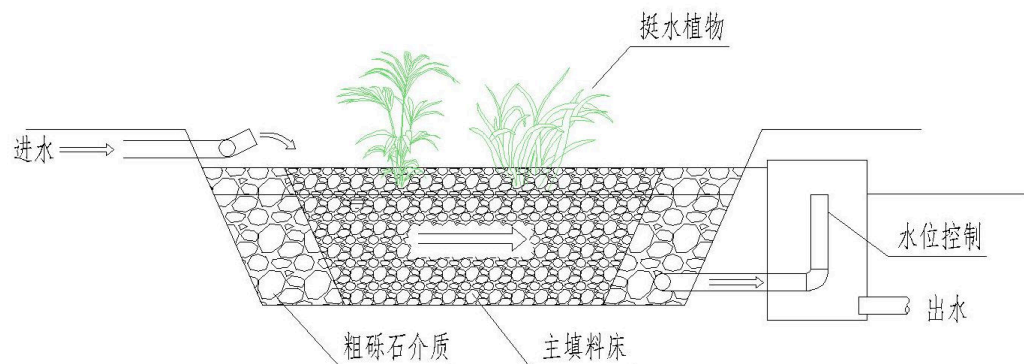


图4 水平潜流人工湿地构造示意图

6.6.1.7 关于人工湿地植物生长管理的规定。

6.6.1.8 关于人工湿地运行维护和防止堵塞的规定。

人工湿地是一种低维护的污水处理系统，但仍然需要对其进行定期维护和清理，应定期（一般 1-3 个月）对湿地淤泥（沉积物）和死亡植物组织及残渣进行清理。对于垂直流人工湿地，可以设置反冲洗系统，定期反冲洗，保障人工湿地的长效稳定运行。

6.6.2 土地渗滤

6.6.2.1 关于土地渗滤的类型分类的规定。

6.6.2.2 关于慢速渗滤系统土地渗透系数、地面坡度，土层深度，地下水位埋深的规定。

6.6.2.3 关于快速渗率渗滤土壤，土地渗透系数，地面坡度，，土层厚大，地下水位埋深的规定。

6.6.2.4 关于地表漫流适用于地区，地面最佳坡度。废水以喷灌法和漫灌（淹灌）法，地面种植牧草或其他植物等的规定。

6.6.2.5 关于地下渗滤的规定。

6.6.3 稳定塘

6.6.3.1 关于稳定塘分类的规定。

6.6.3.2 关于稳定塘参数的规定。

6.6.3.3 关于稳定塘设置地点的规定。

6.6.3.4 关于稳定塘应防止暴雨的规定。

6.6.3.5 关于塘的底部和四周防渗处理的规定。

由于稳定塘特别是稳定塘前段，水质较差，应防止其对地下水的危害。

6.7 化学法除磷

6.7.1 关于化学除磷适用范围的规定。

6.7.2 关于化学法除磷所使用的絮凝剂的规定。

6.7.3 关于化学法除磷参数的规定。

6.8 消毒技术

6.8.1 关于消毒适用范围的规定

6.8.2 水消毒方式的规定。

为了保证村民和公共卫生安全，防止传染性疾病的传播，村庄污水需要进行消毒。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。

6.8.3 关于村庄污水消毒药剂剂量的规定。

7 配套设施

7.1 污泥处理与处置

7.1.1 关于污水设施需要进行剩余污泥处理与处置的规定。

由于剩余污泥一直在系统中，会造成系统崩溃，因此需要将剩余污泥进行妥善的处理和处置。

7.1.2 污泥处理与处置原则的规定。

7.1.3 产生的污泥量较少时污泥处理的规定。

当污泥产生量少时，将污泥返回到化粪池或厌氧池，可通过厌氧水解降低污泥量，同时减少排泥次数。

7.1.4 产生的污泥量较多时污泥处理的规定。

当污泥量大时，可以单独建设污泥处理设施，为了节省成本，也可多个设施合建污泥处理设施，通过污泥车收集污泥。

7.1.5 关于污泥处理方法的规定。

7.1.6 关于好氧堆肥的技术参数的规定。

7.1.7 关于厌氧堆肥技术参数的规定。

7.2 其它

7.2.1 关于臭气进处理的规定。

7.2.2 关于电气自控的规定。

7.2.3 关于管理用房的规定。

7.2.4 关于噪声防止的规定。

7.2.5 关于污水设施用电的规定。

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。

8 施工和验收

8.1 一般规定

- 8.1.1 关于项目实施，招标、采购和委托工程监理等工作的规定。
- 8.1.2 关于工程承包、规划、设计、设备供应以及施工安装和调试的规定。
- 8.1.3 关于建设单位、施工单位和监理单位职责的规定。
- 8.1.4 关于建设单位权责的规定。
- 8.1.5 关于工程施工单位规定。
- 8.1.6 关于监理单位规定。
- 8.1.7 关于工程项目的验收应与后续的运行管理的规定。
- 8.1.8 关于竣工验收后资料的规定。

8.2 施工

- 8.2.1 关于施工前的规定。
- 8.2.2 关于建筑、安装工程，变更工程程序的规定。
- 8.2.3 关于施工记录的规定。
- 8.2.4 关于农村生活污水处理设施的施工的规定。
- 8.2.5 关于农村生活污水处理建、构筑物、设备设施的施工应符合相应的国家标准的规定。
- 8.2.6 关于设备安装范围的规定。
- 8.2.7 关于设备安装的规定。
- 8.2.8 关于鼓风机、水泵等附属设备震动、噪音防水，接地等的规定。
- 8.2.9 关于设备的安装防止地面下沉、塌陷、上浮及淹水等的规定。
- 8.2.10 关于施工结束后须进行设备调试的规定。
- 8.2.11 关于设备调试规定。

8.3 验收

- 8.3.1 关于提出竣工验收申请的规定。
- 8.3.2 关于竣工验收流程的规定。

9 运行和维护

9.1 污水收集系统的维护与管理

9.1.1 关于污水收集系统日常巡查的规定。

9.1.2—9.1.5 关于污水管道安全维护的规定。

9.2 污水处理设施的运行和维护

9.2.1 关于村庄污水处理设施运行管理方式选择的规定。

各地可以根据实际情况选择最为可行的运行管理方式。

9.2.2 关于运行管理人员培训和施工资料移交的规定。

工程设计或施工单位应将工程设计和竣工资料完整地移交工程建设单位或运行管理单位，编制污水处理设施技术操作规程和安全操作规程，并对运行管理人员进行培训，让运行管理人员理解污水处理设施的工作原理、操作管理流程等。运行管理人员应提前到位，经培训后持证上岗。

9.2.3 关于运行管理人员能力和工作的规定。

9.2.4 关于运行管理人员对设备保养的规定。

9.2.5 关于保证出水水质的规定。

9.2.6 关于资料保存和管理的规定。

9.2.7 关于运行数据记录的规定。

9.3 污水处理设施的监管

9.3.1 关于建立村庄污水处理设施监管机制的规定。

9.3.2 关于农村污水处理设施监管职能的规定。

9.3.3 关于农村污水处理设施运行管理单位向监管部门提交运行管理报告的规定。

9.3.4 关于监管部门对农村污水处理设施现场检查的规定。

9.3.5 关于对农村污水处理设施监督监测的规定。

9.3.6 关于对农村污水处理设施运行监管公众参与的规定。

9.3.7 关于对农村污水处理设施运行绩效考核的规定。