UDC

中华人民共和国国家标准

P

GB/T 51347-2019

农村生活污水处理工程技术标准

Technical standard for domestic wastewater treatment engineering of rural area

2019-04-09 发布

2019-12-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局 联合发布

中华人民共和国国家标准

农村生活污水处理工程技术标准

Technical standard for domestic wastewater treatment engineering of rural area

GB/T 51347－2019

主编部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
施行日期：2019年12月1日

中国建筑工业出版社

2019 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部
公　　告

2019年　第100号

住房和城乡建设部关于发布国家标准《农村生活污水处理工程技术标准》的公告

现批准《农村生活污水处理工程技术标准》为国家标准，编号为GB/T 51347－2019，自2019年12月1日起实施。原行业标准《村庄污水处理设施技术规程》CJJ/T 163－2011同时废止。

本标准在住房和城乡建设部门户网站（www.mohurd.gov.cn）公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2019年4月9日

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，标准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；6. 污水处理；7. 施工与验收；8. 运行、维护及管理。

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：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）

本标准参编单位：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

本标准主要起草人员：刘俊新　陈梅雪　郭雪松　杭世珺
何　强　翟　俊　王洪臣　罗安程

本标准主要审查人员：祁佩时　唐建国　赵乐军　方先金
陈少华　刘　操　叶　峰　孙永利
朱光灿

目　　次

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 …… 5
5.1　一般规定 …… 5
5.2　污水收集 …… 5
6　污水处理 …… 6
6.1　一般规定 …… 6
6.2　污水处理方式 …… 7
6.3　污水处理技术 …… 8
7　施工与验收…… 11
7.1　施工 …… 11
7.2　验收 …… 11
8　运行、维护及管理…… 12
本标准用词说明 …… 13
引用标准名录 …… 14
附：条文说明 …… 15

Contents

1 General Provisions ····· 1
2 Terms ····· 2
3 Basic Requirements ····· 3
4 Design Water Quantity and Quality ····· 4
4.1 Design Water Quantity ····· 4
4.2 Design Water Quality ····· 4
5 Wastewater Collection ····· 5
5.1 General Requirements ····· 5
5.2 Wastewater Collection ····· 5
6 Wastewater Treatment ····· 6
6.1 General Requirements ····· 6
6.2 Wastewater Treatment Pathways ····· 7
6.3 Wastewater Treatment Techniques ····· 8
7 Construction and Acceptance ····· 11
7.1 Construction ····· 11
7.2 Acceptance ····· 11
8 Operations, Maintenance and Management ····· 12
Explanation of Wording in This Standard ····· 13
List of Quoted Standards ····· 14
Addition: Explanation of Provisions ····· 15

1 总　　则

1.0.1 为推进农村人居环境改善，规范农村生活污水处理工程的建设、运行、维护及管理，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于行政村、自然村以及分散农户新建、扩建和改建的生活污水处理工程以及分户的改厕与厕所污水处理工程。

1.0.3 农村生活污水处理设施应按村庄建设规划和区位特点，在对农村生活污水处理设施的建设、运行、维护及管理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方式、技术工艺和管理方式；并应优先考虑资源化利用与农业生产结构结合。

1.0.4 农村生活污水处理工程的建设、运行、维护及管理，除应按本标准执行外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术　　语

2.0.1 农村生活污水　rural domestic wastewater

农村居民生活产生的污水，主要包括厕所污水和生活杂排水。

2.0.2 厕所污水　black water

人排泄及冲洗粪便产生的高浓度生活污水，也称为黑水。

2.0.3 生活杂排水　grey water

农村居民家庭厨房、洗衣、清洁和洗浴污水产生的污水，也称为灰水。

2.0.4 农村生活污水处理设施　domestic wastewater treatment facilities for rural area

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。

2.0.5 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。

2.0.6 村庄集中污水处理　rural centralized wastewater treatment

村庄或一定范围内农户的污水经管网收集就近接入农村生活污水处理设施的处理方式。

2.0.7 纳入城镇污水管网处理　rural wastewater into urban sewers

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

3 基 本 规 定

3.0.1 农村生活污水处理工程建设应根据各地具体情况和要求，综合经济发展与环境保护、处理水的排放与利用等的关系，结合农村及农业的相关发展规划，充分利用现有条件和设施。

3.0.2 农村生活污水处理宜以县级行政区域为单元，实行统一规划、统一建设、统一运行、统一管理。

3.0.3 农村生活污水处理主要有分户污水处理、村庄集中污水处理、纳入城镇污水管网处理三种方式，并应按管网铺设条件、排水去向、纳入市政管网的条件、经济条件和管理水平等确定污水处理方式。

3.0.4 农村生活污水处理工程应建立保障制度。

3.0.5 污水处理工程位置和用地的选择，应符合国家和地方有关规定。

4 设计水量和水质

4.1 设 计 水 量

4.1.1 农村生活污水排放量应根据实地调查数据确定。

4.1.2 当缺乏实地调查数据时，污水排放量应根据当地人口规模、用水现状、生活习惯、经济条件、地区规划等确定或根据其他类似地区排水量确定，也可根据表 4.1.2 的数值和排放系数确定。

表 4.1.2 农村居民日用水量参考值和排放系数

村庄类型	用水量［L/(人·d)］
有水冲厕所，有淋浴设施	100～180
有水冲厕所，无淋浴设施	60～120
无水冲厕所，有淋浴设施	50～80
无水冲厕所，无淋浴设施	40～60
排放系数取用水量的 40%～80%	

4.2 设 计 水 质

4.2.1 农村生活污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，设计水质宜根据当地人口规模、用水现状、生活习惯、经济条件、地区规划等确定或根据其他类似地区排水水质确定。当农户未设置化粪池时，可按表 4.2.2 的数值确定。

表 4.2.2 农村居民生活污水水质参考值（单位：mg/L，pH 值除外）

主要指标	COD	BOD_5	氨氮	TN	TP	SS	pH 值
建议取值范围	150～400	100～200	20～40	20～50	2.0～7.0	100～200	6.5～8.5

注：厕所污水单独经化粪池处理后出水浓度高于表中参考值。

4.2.3 农村生活污水处理后出水水质应符合国家现行标准的有关规定。

5 污水收集

5.1 一般规定

5.1.1 农村生活污水收集宜采用分流制。

5.1.2 农村生活污水收集及排放系统应包括农户庭院内的户用污水收集系统、农户庭院外的污水收集系统和污水处理设施出水排放系统。

5.1.3 污水管道及其坡度宜根据排水量及流速确定。污水管道设计可按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 和《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定执行。

5.1.4 敷设重力管网有困难的地区，可采用非重力排水系统。

5.2 污水收集

5.2.1 农户庭院污水收集系统敷设方式应结合农户的生活习惯、风俗文化、庭院布局、污水处理方式等因素确定。

5.2.2 农户庭院污水收集系统应包含排水管、检查井等设施。厕所污水和生活杂排水宜分开收集并资源化。当采用村庄集中污水处理或纳入城镇污水管网时，厕所粪便污水应先排入化粪池，再流入排水管；厨房和洗浴污水可直接进入排水管（沟）。

5.2.3 在厨房和浴室下水道前宜安装清扫口，出庭院前应设置检查井。

5.2.4 庭院外污水收集系统应包括接户管、支管、干管、检查井和提升泵站等设施。污水管网应根据村落的格局、地形地貌等因素合理敷设。

5.2.5 农村排水系统宜采用预制化检查井。

6 污 水 处 理

6.1 一 般 规 定

6.1.1 农村生活污水处理宜采用生物膜法（厌氧生物膜池、生物接触氧化池、生物滤池、生物转盘等）、活性污泥法（活性污泥法、氧化沟活性污泥法、膜生物反应器等）、自然生物处理（人工湿地、稳定塘等）和物理化学方法（格栅、沉砂池、调节池和化学法除磷等）。在不断总结科研成果和实践经验的基础上，结合当地条件，宜选用新工艺、新材料、新设备。

6.1.2 农村生活污水处理应设置除渣设施和调节设施。除渣设施可选用机械格栅、人工格栅或格网。

6.1.3 农村生活污水处理可设置沉砂池。

6.1.4 自然生物处理应采取防渗措施，不得污染地下水。

6.1.5 农村生活污水处理产生的污泥应定期处理和处置，污泥处理与处置应符合资源化的原则。污泥处理可采用自然干化、堆肥，也可采用与农村固体有机物协同处理或进入市政系统与市政污泥一并处理。

6.1.6 处理出水有消毒要求时，应增加消毒措施。

6.1.7 处理出水有总磷去除要求时，应增加除磷措施。

6.1.8 处理过程产生的臭气对人居环境造成污染时，应对臭气进行处理。

6.1.9 处理设施产生的噪声对人居环境造成污染时，应采取降噪措施。

6.1.10 处理设施供电可按三级负荷等级设计，重要地区的污水处理设施宜按二级负荷等级设计。

6.1.11 低温地区污水处理设施应采取保温措施。

6.2 污水处理方式

Ⅰ 分户处理

6.2.1 分户处理可采用预制化装置。

6.2.2 厕所污水可采用就地处理或区域集中处理后资源化利用。

6.2.3 生活杂排水单独处理可采用自然生物处理后资源化利用。

6.2.4 分户处理可根据需求采用下列主要技术路线：

1 去除 COD 技术路线 1

污水经过生物接触氧化单元处理达标后排放或资源化利用。

2 去除 COD 技术路线 2

在适宜布设生态单元的地区，污水经过厌氧生物膜单元处理后再经自然生物处理单元处理达标后排放或资源化利用。

3 去除总氮技术路线

污水经过缺氧和好氧生物单元处理后排放或资源化利用。

Ⅱ 集中处理

6.2.5 集中处理可采用构筑物或预制化装置。

6.2.6 集中处理可根据需求采用下列主要技术路线：

1 去除 COD 技术路线 1

污水经过生物接触氧化单元处理达标后排放或资源化利用。

2 去除 COD 技术路线 2

在适宜布设生态单元的地区，污水经过厌氧生物膜单元处理后再经自然生物处理单元处理达标后排放或资源化利用。

3 去除总氮技术路线

污水经过缺氧和好氧生物单元处理后排放或资源化利用。

4 去除总氮总磷技术路线

污水经过缺氧和好氧生物单元处理后再经除磷单元处理后排放或资源化利用。

Ⅲ 纳入城镇污水管网处理

6.2.7 当村庄污水宜纳入城镇污水管网时，应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。

6.2.8 管道、检查井和泵站设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定。

6.3 污水处理技术

Ⅰ 化 粪 池

6.3.1 化粪池宜用于处理厕所污水，生活杂排水不得排入化粪池。

6.3.2 化粪池宜选用预制化成品，容积应包括贮存污泥的容积。污水在化粪池中停留时间宜采用 24h～36h，清掏周期宜为 3 个月～12 个月。

6.3.3 化粪池池壁和池底应进行防渗处理，不得污染地下水和周边环境，应采取防臭和防爆措施。

Ⅱ 厌氧生物膜池

6.3.4 厌氧生物膜池可用于农村生活污水的预处理。

6.3.5 厌氧生物膜池填料装填高度不宜小于池深的 2/3。

6.3.6 厌氧生物膜池的水力停留时间宜取 2d～5d，排泥间隔时间宜为 3 个月～12 个月。

6.3.7 厌氧生物膜池应采取防渗和防爆措施。

Ⅲ 生物接触氧化池

6.3.8 生物接触氧化池可用于分户污水处理和农村生活污水集中处理。

6.3.9 生物接触氧化池可采用单级和多级接触氧化。当有脱氮要求时，应采用缺氧池和好氧池组合工艺。

6.3.10 生物接触氧化池 BOD_5 容积负荷宜按表 6.3.10 的规定取值。

表 6.3.10 生物接触氧化池 BOD_5 容积负荷 [kg/(m³ · d)]

类型	处理能力 (t/d)	≤5	>5
去除 COD 时	好氧池 (Ⅰ)	0.15～0.18	0.20～1.50
去除 COD 和 TN 时	好氧池 (Ⅱ)	0.10～0.12	0.10～0.80
	缺氧池	0.06～0.08	0.10～0.15

注：好氧池 (Ⅰ) 为去除 COD 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。

Ⅳ 生 物 滤 池

6.3.11 生物滤池可用于农村生活污水集中处理。

6.3.12 生物滤池应由池体、滤料、布水装置和排水系统组成。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。水力负荷宜为 0.1m³/(m² · h) ～0.5m³/(m² · h)。

Ⅴ 生 物 转 盘

6.3.13 生物转盘工艺可用于农村生活污水集中处理。

6.3.14 村庄集中污水处理宜采用单轴多级转盘，且不宜小于 3 级。

6.3.15 生物转盘的 BOD_5 面积负荷宜为 6gBOD_5/(m² · d) ～30gBOD_5/(m² · d)。

Ⅵ 氧 化 沟

6.3.16 氧化沟工艺可用于农村生活污水集中处理。

6.3.17 氧化沟的有机负荷取值宜为 0.16 kgBOD_5/(m³ · d)～0.35kgBOD_5/(m³ · d)，污泥负荷宜为 0.03kgBOD_5/(kgMLSS · d)～0.10kgBOD_5/(kgMLSS · d)。

6.3.18 单沟型氧化沟可采用连续进水间歇曝气运行模式脱氮。

Ⅶ 活性污泥法

6.3.19 活性污泥法可用于农村生活污水集中处理。

6.3.20 活性污泥法的容积负荷取值宜为 0.1kgBOD_5/(m^3·d)～0.4kgBOD_5/(m^3·d)。

6.3.21 活性污泥法可采用连续进水间歇曝气运行模式脱氮。

Ⅷ 人 工 湿 地

6.3.22 污水进入人工湿地前，宜采用生物处理降低污染物浓度。

6.3.23 人工湿地的设计宜根据污染物去除负荷和水力负荷计算。设计参数应根据试验或当地类似污水处理工程的运行数据确定。当无相关资料时，可按表 6.3.23 的规定取值。

表 6.3.23 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
BOD_5表面负荷[g/(m^2·d)]	≤4.5	≤10	≤20

6.3.24 人工湿地应定期清除淤泥。

Ⅸ 稳 定 塘

6.3.25 污水进入稳定塘前，宜采用生物处理降低污染物浓度。

6.3.26 稳定塘类型应根据当地条件选择。厌氧塘 BOD_5表面负荷宜为 20g/(m^2·d)～40g/(m^2·d)；兼性塘 BOD_5表面负荷宜为 3.0g/(m^2·d)～10g/(m^2·d)；好氧塘 BOD_5 表面负荷宜为 1.0g/(m^2·d)～3.0g/(m^2·d)；曝气塘 BOD_5 表面负荷宜为 5.0g/(m^2·d)～40g/(m^2·d)。

6.3.27 稳定塘的底部和四周应做防渗处理。

7 施工与验收

7.1 施　　工

7.1.1 构筑物的施工应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定。

7.1.2 管道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》GB 50268 的有关规定。

7.1.3 设备的施工可按现行国家标准《城镇污水处理厂工程施工规范》GB 51221 的有关规定执行。

7.2 验　　收

7.2.1 构筑物验收功能性试验可按现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定执行。

7.2.2 管道功能性试验可按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定执行。

7.2.3 设备验收可按现行国家标准《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 的有关规定执行。

7.2.4 验收项目宜包括设施处理前后的水质水量指标。

8 运行、维护及管理

8.0.1 农村生活污水处理设施的运行、维护及管理宜采用城乡统筹，统一运行、统一维护和统一管理。

8.0.2 应建立健全运行、维护及管理资料的记录和保存制度。

8.0.3 应定期检查和维护排水管道、管道接口和转弯处。

8.0.4 应定期检查和维护清理厨房下水和浴室排水清扫口。

8.0.5 应定期检查和清理检查井。

8.0.6 应定期对污水处理构筑物及相关设备进行保养、检查和清扫。

8.0.7 应定期根据水质水量特征调整运行参数。

8.0.8 宜定期对运行和维护人员进行培训。

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

引用标准名录

1 《室外排水设计规范》GB 50014
2 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
3 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141
4 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
5 《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334
6 《城镇污水处理厂工程施工规范》GB 51221

中华人民共和国国家标准

农村生活污水处理工程技术标准

GB/T 51347－2019

条 文 说 明

编 制 说 明

《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T 51347－2019，经住房和城乡建设部2019年4月9日以第100号公告批准、发布。

本标准编制过程中，标准编制组对国内外农村生活污水处理工程进行调查研究，总结了国内外农村生活污水处理工程的实践经验。

为便于广大设计、施工、科研和学校等单位有关人员在使用本标准时能够正确理解和执行条文规定，《农村生活污水处理工程技术标准》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…… 18
3　基本规定…… 19
4　设计水量和水质…… 21
4.1　设计水量 …… 21
4.2　设计水质 …… 22
5　污水收集…… 24
5.1　一般规定 …… 24
5.2　污水收集 …… 24
6　污水处理…… 25
6.1　一般规定 …… 25
6.2　污水处理方式 …… 26
6.3　污水处理技术 …… 28

1 总　　则

1.0.1 村庄生活污水治理是实施乡村振兴战略，建设美丽乡村，农村人居环境改善的重要内容。目前，农村污水未经有效处理排放已经成为我国水环境污染的一个主要原因。我国地域广阔，不同区域的农村在自然气候地理条件、社会经济发展水平以及生产生活方式等方面存在巨大而复杂的差异，而农村生活污水治理是一个包括技术、管理、组织、标准、经费、政策机制等多个方面的系统工程，这决定了农村生活污水必须因地制宜地探索符合实际情况的技术模式、建设模式、运维模式和组织管理模式。本标准包括农村生活污水处理工程的建设、运行、维护及管理。

1.0.3 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的处理方式、技术工艺和管理方式。同时，为保证设施的长效运行，须重视配套管网和辅助设施建设。

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，应因地制宜地与当地的农业生产结构进行结合，进行污水的综合利用，这样不仅可以实现污水的原位消纳，还可实现资源化利用。

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，已成为湖泊和河流富营养化等环境污染的主要原因之一，与此同时，为了改善农村人居环境，污水处理需求也日益增强，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。

3.0.2 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，最大限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，可以以县域范围综合整治为目标，按城乡统筹、统一规划、统一建设、统一运行、统一管理的原则开展农村生活污水治理。

3.0.3 目前，我国农村生活污水处理主要以县域为单位开展，但不同设施处理的规模相差很大。调研发现，以前农村生活污水处理设施主要以村落为单位展开，近年来以单户或多户为单位的小型污水处理设备增加，将污水泵入城市污水处理厂也有大量成功的案例。编制单位对这些污水处理方式进行了调研和总结，同时借鉴了日本农村生活污水治理在集中与分散处理方式选择的经验，提出适合我国农村生活污水处理的方式，包括分户污水处

理、农村生活污水集中处理和农村生活污水纳入城镇污水管网处理。

3.0.4 为确保农村生活污水治理系统的稳定运行，有条件的地区需积极推进城镇污水处理设施和服务向农村延伸；鼓励县域污水处理设施专业化建设运行；且由于农村生活污水处理点分散，频繁密集的监测将耗费大量的人力、物力和财力，因此，宜强调和监管污水处理设施的可靠性及其建设质量，并积极探索设备第三方认证及从业人员专业化；且应统筹考虑污水处理项目的建设和运行资金来源和保障。

4 设计水量和水质

4.1 设 计 水 量

4.1.1 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，全国范围内其波动范围在5L/d～150L/d之间，同一区域的不同村落也存在差别。以前农村生活污水以单个村落开展，量小投资少，没有开展现场调研的经济和技术基础，现在，农村生活污水多以县域为单元开展，量大投资大，具备了现场调研的经济和技术条件，农村生活污水排放量应根据实地调查数据确定。

4.1.2 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、厨房污水喂猪和盥洗排水浇菜、冲厕等习惯的地方宜取下限值，排水设施完善的地方宜取上限值。

按区域划分（东北、西北、华北、东南、西南、中南），分区对农村用水量文献调查和现场调查的结果进行整理，结果如表1所示。

表1 不同地区农村用水量调研数据［L/(人·d)］

项目	有水冲厕所，有淋浴设施	有水冲厕所，无淋浴设施	无水冲厕所，有淋浴设施	无水冲厕所，无淋浴设施
东北地区	80～135	40～90	40～70	20～40
东南地区	120～200	80～130	60～90	40～70
华北地区	100～145	40～80	30～50	20～40
西北地区	75～140	50～90	30～60	20～35
西南地区	80～160	60～120	40～80	20～50
中南地区	100～180	60～120	50～80	40～60

4.2 设 计 水 质

4.2.1 与水量一样，不同区域的水质差异很大，因此农村生活污水的水质应根据实地调查数据确定。

4.2.2 按区域划分（东北、西北、华北、东南、西南、中南），分区对农村生活污水文献调查和现场调查的水质结果进行整理，结果如表2所示。

表2 不同地区农村生活污水水质的调研数据（单位：mg/L，pH值除外）

主要指标	COD	BOD_5	氨氮	TN	TP	SS	pH值
东北地区	200～450	200～300	20～90	—	2.0～6.5	150～200	6.5～8.0
东南地区	70～300	150～450	20～50	—	1.5～6.0	100～200	6.5～8.5
华北地区	200～450	200～300	20～90	—	2.0～6.5	100～200	6.5～8.0
西北地区	100～400	50～300	3～50	—	1.0～6.0	100～300	6.5～8.5
西南地区	150～400	100～150	20～50	—	2.0～6.0	150～200	6.5～8.0
中南地区	100～300	60～150	20～80	40～100	2.0～7.0	100～200	6.5～8.5

4.2.3 根据大量调查，现有农村生活污水处理设施大部分难以达到其设计的现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918一级B或一级A的标准，因此，建议：①鼓励资源化利用；②按不同规模确定不同的标准；③结合农村的排水特征与技术经济现状，制定相适宜的标准。

单独厕所污水资源化的标准：厕所建设达到现行国家标准《农村户厕卫生规范》GB 19379的规定，厕所污水得到资源化利用。①厕所粪污统一收集进行堆肥等无害化处置后作为农业肥料；②厕所污水经化粪池等设备处理达到有关标准后作为农业肥料。

农村生活污水资源化参考标准：当作为灌溉用水进行资源化利用，其水质标准应符合现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB 5084和《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》GB 20922的规定；当回用于渔业用水时，应符合现行国家标准《渔

业水质标准》GB 11607 的规定；当回用于景观环境用水时，应符合现行国家标准《城市污水再生利用　景观环境用水水质》GB/T 18921 的规定。

农村生活污水治理的标准：厕所污水以及盥洗、厨房污水全收集，因地制宜采取纳入市政管网、村庄集中污水处理设施、户用污水处理设施等处理模式，处理后出水稳定达到国家或地方的排放要求：①农村生活污水就近排入市政管网应符合现行行业标准《污水排入城镇下水道水质标准》CJ 343 的规定；②农村生活污水接入村庄集中污水处理设施，处理后出水水质应达到现行国家和地方农村生活污水处理排放标准；③农村生活污水接入户用污水处理设备，处理后出水水质应达到现行国家和地方农村生活污水处理排放标准。

5 污水收集

5.1 一般规定

5.1.3 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低于城市小区的排放量，管道过大会造成流速过低、沉积等严重问题。结合日本、欧洲等地区村落管道的经验和我国实地调研结果，建议主要以排水量及流速确定管径和坡度，逐步开展更适合农村的管网设计参数的研究及工程实践。

5.2 污水收集

5.2.1～5.2.3 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。

调研表明，由于农户排水量小且排水集中在几个时段，以及随意丢弃垃圾等往往会沉积造成管道堵塞，因此，宜安装清扫口，同时增大管道的埋设坡度。

5.2.5 调研表明，农村生活污水管网由于施工条件等的限制，往往会造成渗漏，而检查井是出现问题最多的地方，因此，建议使用预制化检查井。

6 污水处理

6.1 一般规定

6.1.2 农村生活污水排放集中在早、中、晚三个时段，因此，宜设置调节设施提高后续设施稳定性并降低后续设施处理规模；同时，农村生活污水中常常含有大块悬浮物，因此，建议设置除渣设施。

6.1.4 在自然生物处理单元中，污水可能进入地下污染地下水，因此应做防渗处理。

6.1.5 我国农村生活污水处理一直忽视污泥的处理，但污泥一直在系统中，会造成系统崩溃，因此需要对污泥进行妥善的处理和处置。污泥处理与处置应符合资源化的原则，根据当地条件选择农村适宜的污泥处理与处置方式，满足资源化要求的污泥，宜优先资源化利用。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。污泥量较多时，宜增设污泥处理设施，污泥处理设施可单独与污水处理设施合建，也可多个污水处理设施合用污泥处理设施。

根据农村特点，污泥处理可采用自然干化、堆肥；也可采用与农村固体有机废弃物协同处理；也可进入市政系统与市政污泥一并处理。

采用好氧堆肥处理时，堆肥时间宜在15d以上，堆肥温度宜保持55℃状态3d以上或50℃状态10d以上。采用厌氧堆肥时间宜在90d～180d，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15d～20d。

6.1.10 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、经济损失的影响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设计。

6.2 污水处理方式

Ⅰ 分户处理

6.2.1 预制化装置产品标准可参考现行行业标准《户用生活污水处理装置》CJ/T 441。污水处理装置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3 污水处理装置池壁材料的主要技术参数

基本参数	数值
壁厚（mm）	3.5～10
基体材料的拉伸强度（MPa）	≥90
基体材料的弯曲强度（MPa）	≥135
基体材料的缺口冲击（kJ/m^2）	≥35
密封渗漏性	满水负荷，72h无渗漏
耐酸性	pH5溶液中保持72h，试样无软化、起泡、开裂、溶出现象
耐碱性	pH8溶液中保持72h，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

6.2.2 厕所污水浓度高，宜优先进行资源化利用。资源化利用需要进行处理时，可采用就地处理或区域集中处理。

6.2.3 生活杂排水中污染物浓度较低，可直接采用自然生物处理单元处理后排放或资源化利用。

6.2.4 关于分户处理主要技术及技术路线的规定。

1 去除COD技术路线1

生物接触氧化池主要去除目标为 COD 和氨氮。

2 去除 COD 技术路线 2

在适宜布设生态单元的地区，可采用自然生物处理单元进行污水处理，由于污水浓度高，进入自然生物处理前，须经过厌氧生物膜池处理。

3 去除总氮技术路线

通过工艺构建满足总氮去除需要的微生物、硝化液和碳源等要求。

Ⅱ 集 中 处 理

6.2.6 关于集中处理主要技术及技术路线的规定。

1 去除 COD 技术路线 1

生物接触氧化池主要去除目标为 COD 和氨氮，可不考虑硝化液的回流。

2 去除 COD 技术路线 2

在适宜布设生态单元的地区采用。污水处理站的主体技术采用自然生物处理技术时，生物处理单元宜采用厌氧生物膜，以有效降低后续自然生物处理单元的有机负荷，防止堵塞。

3 去除总氮技术路线

对于有脱氮要求的污水处理设施宜包括缺氧单元和好氧单元，并提供硝化液回流。

4 去除总氮总磷技术路线

自然生物处理和化学除磷可作为除磷的选用技术。

Ⅲ 纳入城镇污水管网处理

6.2.7 宜纳入城镇污水管网处理的村庄如下：

1 位于城镇内或周边的村庄；

2 已纳入城镇排水系统规划的村庄；

3 通过比较，接入城镇排水系统优于农村生活污水集中处理的村庄。

6.3 污水处理技术

Ⅰ 化 粪 池

6.3.1 化粪池的设计应与村庄排污和污水处理统一考虑，使之与排污或污水处理形成一个有机整体，以便充分发挥化粪池的功能。

6.3.2 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 100mg/L～350mg/L，有机物浓度 COD 在 100mg/L～400mg/L 之间，其中悬浮性的有机物浓度 BOD_5 为 50mg/L～200mg/L。污水进入化粪池经过沉淀，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。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。

大部分地区化粪池清掏周期宜采用 3 个月～12 个月。东北、西北等寒冷地区应用化粪池进行厕所污水处理，为减少冬季清掏次数，单户化粪池的内部总容积应不小于 2.5m^3，有效容积应不小于 2.2m^3，有效深度应不小于 1.2m。

6.3.3 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会产生大量含甲烷的沼气，遇明火会发生爆炸，也会产生硫化氢等有异味的气体，因此应做好防爆和防臭处理。

Ⅱ 厌氧生物膜池

6.3.6 厌氧生物膜池处理效率较低，应保持一定的水力停留时

间以保证出水水质。为保证厌氧生物膜池长期运行，宜定期外排污泥。

Ⅲ 生物接触氧化池

6.3.9 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。当具有脱氮功能要求时，时间或空间上的好氧和缺氧分布可有效实现硝化和反硝化。

Ⅵ 氧 化 沟

6.3.16 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。

6.3.17 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。

6.3.18 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。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，农村可以采用单沟型氧化沟，采用连续进水间歇曝气可以有效脱氮，因此推荐单沟型氧化沟采用连续进水间歇曝气模式。

Ⅶ 活性污泥法

6.3.20 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。

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 2000mg/L～4000mg/L。

活性污泥法的容积负荷取值宜为 0.1kgBOD_5/m^3 · d～0.4kgBOD_5/m^3 · d。根据农村特征，宜取较小值。

6.3.21 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，因此推荐活性污泥法采用连续进水间歇曝气模式。

Ⅷ 人 工 湿 地

6.3.22 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氮、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、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。

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生物处理，降低悬浮物和负荷等。当污水处理设施可建设用地面积不足时，为降低人工湿地污染物负荷，宜采用好氧生物设施处理后再进入人工湿地。

6.3.23 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，其排放标准差异也较大，因此建议以BOD_5表面负荷参数进行设计。

6.3.24 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，一般1个月～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。对于垂直潜流人工湿地，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。

Ⅸ 稳 定 塘

6.3.27 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。