

ICS 13.060.30
Z 05

DB14

山西省地方标准

DB 14/T 727—2020
代替 DB14/T 727-2013

农村生活污水处理技术指南

Technical guideline on rural sewage treatment

2020 - 06 - 10 发布

2020 - 09 - 10 实施

山西省市场监督管理局 发布

目 次

| | |
|------------------|----|
| 前言..... | II |
| 1 范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 1 |
| 4 基本规定..... | 2 |
| 5 设计水量水质..... | 2 |
| 6 污水收集..... | 3 |
| 7 设施选址和总体布置..... | 3 |
| 8 污水处理..... | 3 |
| 9 污泥处理和处置..... | 6 |
| 10 施工与验收..... | 6 |
| 11 运行与维护..... | 6 |

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准替代DB 14/T 727-2013，与DB 14/T 727-2013相比主要变化如下：

- 标准的名称由《山西省农村生活污水处理技术指南》修改为《农村生活污水处理技术指南》；
- 完善了范围的界定（见1，2013年版1）；
- 修改完善了术语和定义（见3，2013年版3）；
- 删除了缩略语（见2013年版4）；
- 删除了总体要求，增加了基本规定（见4，2013年版5）；
- 修改了设计水量水质（见5，2013年版6）；
- 完善了污水收集（见7，2013年版9）；
- 删除了工程类型（见2013年版7）；
- 调整了污水处理设施设计规范（见8，2013年版10.1）；
- 完善了污泥处理处置要求（见9，2013年版10.2）；
- 补充完善了施工与验收、运行与维护要求（见10、11，2013年版12、13）。

本标准由山西省生态环境厅提出并监督实施。

本标准由山西省环境保护标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：山西省生态环境研究中心、太原理工大学。

本标准主要起草人：李超、郭新亚、惠晓梅、袁进、武亚川、李霞、杜世勋、胡敏、王鹏。

本标准首次发布于2013年，本次为第一次修订。

农村生活污水处理技术指南

1 范围

本标准提出了农村生活污水处理的术语和定义、基本规定、设计水量水质、污水收集、设施选址和总体布置、污水处理、污泥处理和处置、施工与验收、运行与维护的指导建议。

本标准适用于处理规模小于500m³/d的农村生活污水收集、处理设施的设计、建设和运行维护管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4284 农用污泥污染物控制标准

GB/T 24600 城镇污水处理厂污泥处置 土地改良用泥质

GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准

GB 50014 室外排水设计规范

GB 50015 建筑给水排水设计标准

GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范

GB 50268 给水排水管道工程及验收规范

GB 50334 城市污水处理厂工程质量验收规范

GB 51221 城镇污水处理厂工程施工规范

HJ 2015 水污染治理工程技术导则

DB 14/ 726-2019 农村生活污水处理设施水污染物排放标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农村生活污水

农村居民生活活动所产生的污水，主要包括冲厕、洗涤、洗浴、厨房排水，农村公用设施和旅馆等排水，以及农村餐饮行业经隔油处理后的排水。

3.2

农村生活污水处理设施

对农村生活污水进行处理的建筑物、构筑物及设备。

3.3

纳管处理

农村生活污水收集后接入城镇污水管网，由城镇污水处理厂统一处理的方式。

3.4

集中处理

村庄或较大范围内的生活污水经收集后，集中接入农村生活污水处理设施进行处理的方式。

3.5

分散处理

单户或相邻多户的生活污水就地就近进行利用或处理的方式。

3.6

黑水

人排泄及冲洗粪便产生的生活污水。

3.7

灰水

除黑水以外的生活污水，如厨房、洗衣和洗浴产生的污水。

4 基本规定

4.1 农村生活污水处理设施建设规模应与污水产生量和收集能力相匹配，处理设施投入运行一年内处理水量宜达到设计规模的 50%以上。

4.2 农村生活污水处理设施处理后的出水水质应满足 DB 14/ 726-2019 规定。

4.3 农村生活污水排入城镇污水管网的，水质应满足 GB/T 31962 规定。

5 设计水量水质

5.1 生活污水排放量

5.1.1 农村生活污水排放量宜根据实地调查结果确定。

5.1.2 调查数据缺乏时，污水排放量根据当地常住人口、用水现状、生活习惯、经济条件等确定，或根据其他类似地区排放量确定，也可参照表 1 取值。

表 1 农村生活污水排放量参考值

单位：L/人·d

| 村庄情况 | 排放量 |
|--|-------|
| 全天供水，给排水设施完善，户内有淋浴设备、洗衣机和水冲厕所，庭院全部硬化 | 50~80 |
| 全天供水，给排水设施基本完善，户内有淋浴设备、洗衣机，部分庭院硬化 | 30~50 |
| 定时供水，给水排水设施不完善，无水冲厕，户内淋浴设备和洗衣机较少，庭院未硬化 | 10~30 |

5.1.3 农村生活污水设计流量，在调节设施满足要求的条件下，调节设施前应按最高时污水量设计，调节设施后应按平均时污水量设计。

5.2 污水水质

5.2.1 农村生活污水水质宜根据实地调查数据确定。

5.2.2 缺乏调查数据时，可参考表 2 数值进行取值。

表 2 农村生活污水水质参考值

单位：mg/L（凡注明者除外）

| 序号 | 主要指标 | 污水类型 | |
|----|----------------------------|----------|-----------|
| | | 灰水 | 含有黑水的生活污水 |
| 1 | pH | 5~9（无量纲） | 5~9（无量纲） |
| 2 | 化学需氧量（COD） | 100~300 | 200~450 |
| 3 | 五日生化需氧量（BOD ₅ ） | 50~150 | 100~225 |
| 4 | 悬浮物（SS） | 50~200 | 100~250 |
| 5 | 氨氮（NH ₃ -N） | 15~40 | 30~55 |
| 6 | 总氮（TN） | 20~50 | 40~85 |
| 7 | 总磷（TP） | 2~5 | 4~6.5 |

6 污水收集

6.1 农村生活污水收集方式根据经济发展水平、基础设施现状等因素综合考虑确定，条件较好的农村，采用雨污分流，其余村庄采用截流式合流制。

6.2 农村生活污水可采用管道收集，也可对单户或多户设置污水收集池，定期用污水车转运。

6.3 污水管道设计参考 GB 50014 和 GB 50015 的有关规定执行。

7 设施选址和总体布置

7.1 设施选址应在饮用水源下游和主导风向下风向，不受洪水或内涝威胁，且不影响行洪安全，并考虑卫生防护距离要求。

7.2 设施建设宜选在地质条件较好的地段，优先利用废旧河道、坑塘、沟谷、荒地等闲置土地。

7.3 处理设施应采取防渗措施防止污染地下水，宜采取地埋等保温措施改善冬季处理效果。

7.4 高程布置应充分利用原有地形，符合排水通畅、降低能耗、平衡土石方的要求。

7.5 平面布置应综合考虑处理单元衔接、环境卫生、安全监管、景观营造等因素，达到整齐有序、美观大方的效果。

8 污水处理

8.1 处理模式

8.1.1 农村生活污水处理模式可以分为纳管处理、集中处理、分散处理三种。

8.1.2 距离城镇污水管网较近，且城镇污水处理设施具有足够处理能力时，优先采用纳管处理。

8.1.3 距离城镇污水管网较远，人口数量较多（>2000 人），居住集中，管网铺设条件较好的村庄宜采用集中处理；人口数量较少（<100 人），居住分散，山区丘陵地带的村庄宜采用分散处理；人口数量在 100~2000 之间的村庄，根据当地自然经济条件，选择分散处理或集中处理。

8.1.4 分散处理宜采用预制化装置，既可以采用单户处理方式，也可以实行多户联合处理方式。出水宜优先就近用于庭院绿化、农田灌溉等。

8.1.5 集中处理可采用构筑物或预制化装置。

8.2 处理工艺

8.2.1 工艺分类

农村生活污水处理工艺可分为预处理、生物处理、生态处理等。预处理包括除渣、水质水量调节、沉淀等；生物处理包括活性污泥法、生物膜法等；生态处理包括人工湿地等。

8.2.2 预处理

8.2.2.1 农家乐、饭店等餐饮设施的排水应先进行隔油处理才可排入管网，处理后动植物油含量不得超过 100mg/L。

8.2.2.2 含有黑水的生活污水根据当地情况可选择是否进入化粪池进行预处理。化粪池可单户或相邻几户合用，池壁和池底应进行防渗处理，并采取防臭和防爆措施。

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

8.2.2.4 农村生活污水处理应设置调节池，水力停留时间宜为 12h~24h，池壁和池底应进行防渗处理，并采取防臭和防爆措施。水温低于 12℃时，宜调整调节池运行方式，缩短污水停留时间。

8.2.3 生物处理

8.2.3.1 农村生活污水处理宜采用生物接触氧化法、活性污泥法等稳定可靠的处理工艺。

8.2.3.2 生物处理进水应具有较好的可生化性， BOD_5/COD 宜大于 0.3。污水营养组合比（ BOD_5 : 氮: 磷）宜为 100:5:1，且不含对微生物有抑制和毒害作用的污染物。

8.2.3.3 进水水温不宜低于 12℃，水温较高时，生物处理单元水力停留时间宜取低值，水温较低时，水力停留时间宜取高值。进水温度低于 12℃时，宜采取保温措施。

8.2.3.4 当主要去除 COD、氨氮时，宜采用好氧生物处理。

8.2.3.5 当需要去除总氮时，宜采用“缺氧-好氧”处理工艺，进水 BOD_5 /总凯氏氮的比值应大于 4.0。

8.2.3.6 当需要去除总氮、总磷时，宜采用“厌氧-缺氧-好氧”或“缺氧-好氧-混凝沉淀”处理工艺。采用“厌氧-缺氧-好氧”时，进水 BOD_5 /总磷的比值不宜小于 17.0。

8.2.3.7 生物接触氧化法主要设计参数宜参考表 3 取值。

表 3 生物接触氧化法主要设计参数

| 参数 | 单位 | 去除COD、氨氮 | 去除总氮 |
|--------|---------------------------|----------|-----------------|
| 容积负荷 | kg BOD_5 /(m^3 填料·d) | 0.5~3.0 | 0.4~2.0 |
| 水力停留时间 | h | 2~6 | 4~16, 其中缺氧0.5~3 |

8.2.3.8 活性污泥法宜通过投加填料等方式，提高污泥浓度和耐冲击负荷能力，改善处理效果。主要设计参数宜参考表 4 取值。采用活性污泥法时，进水 BOD_5 含量不宜小于 60mg/L。

表4 活性污泥法主要设计参数

| 参数 | 单位 | 去除COD、氨氮 | 去除总氮 | 去除总氮、总磷 ^a |
|----------------|--------------------------------|----------|-----------------|------------------------|
| 反应池五日生化需氧量污泥负荷 | kgBOD ₅ /(kgMLSS·d) | 0.2~0.4 | 0.05~0.15 | 0.1~0.2 |
| 反应池混合液悬浮固体平均浓度 | gMLSS/L | 1.5~2.5 | 2.5~4.5 | 2.5~4.5 |
| 水力停留时间 | h | 6~12 | 8~16, 其中缺氧0.5~3 | 7~14, 其中厌氧1~2, 缺氧0.5~3 |

采用的处理工艺为“厌氧-缺氧-好氧”工艺。

8.2.3.9 混凝沉淀除磷的药剂可采用铝盐、铁盐，其投加混凝剂与污水中总磷的摩尔比宜为1.5~3。

8.2.4 生态处理

8.2.4.1 生活污水量小于100m³/d（含）的村庄，有可利用的荒地或闲地等条件时，可采用生态处理。

8.2.4.2 生态处理宜采用人工湿地。

8.2.4.3 人工湿地宜用于灰水或生物处理出水的处理，当对灰水进行处理时，应先进行预处理。

8.2.4.4 人工湿地宜采用潜流人工湿地或复合型人工湿地，在冬季采取阳光棚、秸秆覆盖等保温措施提高处理效果。

8.2.4.5 人工湿地进水COD不宜大于200mg/L，氨氮不宜大于25mg/L，悬浮物不宜大于80mg/L。表面流人工湿地水深一般为20cm~80cm，水平潜流人工湿地水位则一般保持在基质表面下方5cm~20cm。人工湿地主要设计参数宜参考表5取值。

表5 人工湿地主要设计参数

| 参数 | 单位 | 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 | m ² /人 | ≥10 | ≥5 | ≥2.5 |
| BOD ₅ 表面负荷 | g/(m ² ·d) | ≤4.5 | ≤10 | ≤20 |
| 表面水力负荷 | m ³ /(m ² ·d) | / | ≤0.04 | ≤0.08 |

8.2.4.6 采用人工湿地，应采取防渗等有效措施，防止污染地下水。

8.2.5 其他

农村生活污水处理工艺的其他设计可参考GB 50014、HJ 2015等规范执行。

8.3 工艺选择

8.3.1 一般规定

农村生活污水处理工艺应根据处理模式、进水水质、周边环境、经济条件、排放要求等因素综合考虑确定。

8.3.2 推荐处理工艺流程

8.3.2.1 出水达到DB14/726-2019一级标准

8.3.2.1.1 只满足基本控制项时：灰水处理可采用“格栅-调节沉淀-生物接触氧化-二沉池”；含有黑水的生活污水可采用“（化粪池）-污水管网-格栅-调节沉淀-生物接触氧化/活性污泥法-二沉池”。

8.3.2.1.2 还需满足氮磷排放要求时：灰水处理可采用“格栅-调节沉淀-生物接触氧化-二沉池-人工湿地”；含有黑水的生活污水可采用“（化粪池）-污水管网-格栅-调节沉淀-生物接触氧化/活性污泥法-二沉池-人工湿地”。

8.3.2.2 出水达到 DB14/ 726-2019 二级标准

8.3.2.2.1 只满足基本控制项时：灰水处理可采用“格栅-调节沉淀-人工湿地”或“格栅-调节沉淀-生物接触氧化-二沉池”；含有黑水的生活污水处理可采用“（化粪池）-污水管网-格栅-调节沉淀-生物接触氧化/活性污泥法-二沉池”。

8.3.2.2.2 还需满足氮磷排放要求时：灰水处理可采用“格栅-调节沉淀-生物接触氧化-二沉池”；含有黑水的生活污水处理可采用“（化粪池）-污水管网-格栅-调节沉淀-生物接触氧化/活性污泥法-二沉池-人工湿地”。

8.3.2.3 出水达到 DB14/ 726-2019 三级标准

根据污水种类分别采用不同工艺：灰水处理可采用“格栅-调节沉淀-人工湿地”或“格栅-调节沉淀-生物接触氧化-二沉池”；含有黑水的生活污水处理可采用“（化粪池）-污水管网-格栅-调节沉淀-生物接触氧化/活性污泥法-二沉池”或“化粪池-污水管网-格栅-调节沉淀-厌氧生物膜池-人工湿地”。

8.3.2.4 出水回用于农田灌溉

出水回用于农田灌溉时：灰水处理可采用“格栅-调节沉淀-人工湿地”；含有黑水的生活污水处理可采用“化粪池-污水管网-格栅-稳定塘-（消毒）”或“化粪池-污水管网-格栅-调节沉淀-厌氧生物膜池-人工湿地”。

9 污泥处理和处置

9.1 产生的污泥宜定期外排，送至污泥处理设施进行集中处理或与秸秆等进行混合堆肥。

9.2 鼓励对污泥进行返田等资源化利用，污泥利用应满足国家和地方相应的标准要求。其中，用于土地改良的，相关控制指标应满足 GB/T 24600 规定；用于农业施用的，相关控制指标应满足 GB 4284 规定。

10 施工与验收

10.1 构筑物的施工与验收应符合 GB 50141 的规定。

10.2 管道的施工与验收应符合 GB 50268 的规定。

10.3 设备的安装施工应符合 GB 51221 的规定，验收应符合 GB 50334 的规定。

10.4 项目验收后，建设单位应将相关设计、施工和验收的文件妥善保存。

11 运行与维护

11.1 运行

11.1.1 设施在运行前应制定运行管理、维护保养、安全操作及资料保存等相关规章制度。

11.1.2 运行管理人员上岗前应进行相关的法律法规、专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

11.1.3 出水水质应定期进行检测。

11.2 维护

11.2.1 管道维护

11.2.1.1 清理检查井表面垃圾，保持检查井表面干净完好。

11.2.1.2 管道积泥深度不超过管径的 1/4，检查井内部淤泥不超过管径的 1/5。

11.2.1.3 管道开挖修理应符合 GB 50268 的规定。

11.2.2 预处理设施维护

11.2.2.1 定期巡查，发现格栅内有大量杂物时应及时清理，防止堵塞。

11.2.2.2 定期清掏调节池。

11.2.2.3 定期检查隔油池管道系统，发现破损及时维修更换，如有堵塞，应及时清理。

11.2.2.4 沉淀池表面出现浮渣时应及时清理，保证出水畅通。

11.2.3 生物处理设施维护

11.2.3.1 缺氧池、厌氧池表面有浮渣产生时应及时清理，污泥应定期排放。

11.2.3.2 接触氧化工艺应根据运行状况，定期排除生物膜剥离污泥。

11.2.3.3 应定期检测各生化池的溶解氧浓度和混合液悬浮固体浓度，当浓度值超出规定范围时，及时调节曝气量。

11.2.3.4 定期测定污泥回流比及硝化液回流比。

11.2.4 生态处理设施维护

11.2.4.1 人工湿地植物可根据植物生长情况确定收割次数，宜每年收割 1~2 次，收割时间应在植物休眠期或枯萎期，收割时应保护地表土壤。

11.2.4.2 及时清理人工湿地的输水管道、配水集水设施的漂浮物、沉积物及其他杂物，保证输配水系统的通畅。