

T/SDEPI

团 体 标 准

T/SDEPI 034—2023

旱改厕粪污处理与资源化利用工程建设 技术指南

Technical Guideline for the construction of fecal sewage treatment and resource
utilization of rural sanitary dry toilets

2023 - 03 - 08 发布

2023 - 03 - 08 实施

山东省环境保护产业协会 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 总体要求 2

5 处理规模与粪污污染物处理要求 2

6 粪污处理与资源化利用 2

7 施工与验收 4

8 环境污染与安全防护要求 4

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本文件由山东省环境保护产业协会提出并归口。

本文件起草单位：山东舜天环境科技集团有限公司、明洋（山东）环境科技有限公司、山东建筑大学、生态环境部环境工程评估中心、山东舜天绿色循环产业研究院有限公司、山东正圣环保科技有限公司、山东省科学院生态研究所、山东京合生态农业科技有限公司、单县舜天专用车制造有限公司、山东省城建设计院、滨州市环境保护科学技术研究所、山东农业产业研究院有限公司、舜天四海（山东）保洁有限公司、光大水务（济南）有限公司、山东省水利科学研究院、中科华鲁土壤修复工程有限公司、中建安装集团有限公司、山东丝路投资发展有限公司、中鼎世纪工程设计有限公司济南分公司、水发规划设计有限公司、山东建筑大学设计集团有限公司、山东省环境保护科学研究设计院有限公司、济南市政工程设计研究院（集团）有限责任公司、新泰市自来水有限公司、威海格润环保科技有限公司。

本文件主要起草人：韩延镇、刘文明、刘会、王永磊、栗静静、任景明、李敏、刘保森、王加宁、高洪振、孙大朋、李伟、张威、林壮、石岩、高志良、袁长祥、徐培吉、王更堂、常海龙、卢静、王蒙、高琳、袁秋云、张攀、刘姝、牛田、崔晓玮、张新建、宋繁永、周方园、傅晓文、王凯、陈文娟、尹明山、金丽、何桂琳、陈华东、唐兆国、聂荣飞、元华、刘永剑、鞠玲、王珊、刘宝震、梁恒、王磊、杨曦凯、王冠、安呈泰、杜红梅、李佳宁、国荣凯、邵明睿、王永琪、高铁岭。

旱改厕粪污处理与资源化利用工程建设技术指南

1 范围

本文件规定了旱改厕粪污处理与粪污资源化利用的术语和定义、总体要求、处理规模、粪污污染物指标、粪污处理与资源化利用、施工与验收等方面的技术要求。

本文件适用于行政村、自然村以及分散农户新建、改建和扩建的旱改厕粪污好氧处理与资源化利用工程建设。

城市厕所粪污及化粪池粪渣处理与资源化利用可参照执行。

粪污处理与资源化利用工程的建设在不违背国家、行业和地方相关标准及规定下，宜按照本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 7959	粪便无害化卫生要求
GB 12348	工业企业厂界噪声标准
GB 20287	农用微生物菌剂
GB/T25246	畜禽粪便还田技术规范
GB/T31962	污水排入城镇下水道水质标准
GB/T 36195	畜禽粪便无害化处理技术规范
GB/T 38836	农村三格式户厕建设技术规范
GB/T 40201	农村生活污水处理设施运行效果评价技术要求
GB 50014	室外排水设计标准
GB 50093	自动化仪表工程施工及质量验收规范
GB 50141	给水排水构筑物工程施工及验收规范
GB 50204	混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50268	给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50303	建筑电气工程施工质量验收规范
GB 51221	城镇污水处理厂工程施工规范
GB/T 51347	农村生活污水处理工程技术标准
GBZ 1	工业企业设计卫生标准
CJJ64	粪便处理厂设计规范
NY525	有机肥料
NY884	生物有机肥

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 旱改厕粪污 fecal sewage of rural sanitary dry toilets

旱厕改造后产生的粪污，主要包括厕所粪便、尿液及冲洗水，以及公共服务、民宿和餐饮等经营活动产生的厕所粪污。

3.2 旱改厕粪污资源化利用 fecal sewage resource utilization of rural sanitary dry toilets

对旱厕改造后产生的粪污进行生物制肥。

3.3 粪污资源化利用设施 fecal sewage resource utilization facilities

对旱厕改造后产生的粪污进行处理的建筑物、构筑物及设备。

3.4 运行负荷率 operating load rate

粪污处理与资源化利用设施实际处理规模占设计规模的百分比。

4 总体要求

4.1 旱改厕粪污处理与资源化利用工程建设宜以县级区域为主体，统一规划、统一建设、统一运维、统一管理，并与农村供水、农村生活污水、农村生活垃圾收运及处理、水系整治、农房道路建设、农业生产、文旅开发等建设相衔接。

4.2 旱改厕粪污处理与资源化利用工程宜选择低成本、低能耗、易维护、高效率的处理技术，粪污产品满足 GB20287、NY884 等相关标准后，经评估后可用于农田、林地、草地等。

5 处理规模与粪污污染物处理要求

5.1 处理规模

粪污资源化利用处理设施的处理规模宜采用下式进行计算。

$$V=A \cdot N \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot q / 1000$$

式中：

V — 处理规模，t/d；

A—人均每天产粪污量，取0.5~1.0kg/d；

N—常住人口总数（考虑人口变化率），人；

K₁—粪污污泥浓缩系数，取0.7~0.9；

K₂—粪污污泥发酵缩减系数，取0.8~1.0；

K₃—吸粪车吸入粪水率，取1~1.3；

K₄—含渣系数，取1.0~1.2；

K₅—粪、水混合物系数，取1.4~1.6；

q—清运率，与化粪池应用范围有关，按照全部使用化粪池考虑。

在上式计算的基础上预留10%的不可预见量，并考虑每日清运量波动变化。

5.2 粪污污染物指标

粪污污染物指标一般包括无机污染物、有机污染物及有毒有害物质等。

5.2.1 无机污染物。粪污中无机污染物主要为重金属，包括但不限于总汞、总铅、总砷、总镉、总铊等。

5.2.2 有机污染物。粪污中的有机污染物一般宜采用生化需氧量（BOD₅）、化学需氧量（COD_{Cr}）指标。

5.2.3 有毒有害物质。粪污中有毒有害物质主要为抗生素、致病微生物等。抗生素包括但不限于四环素、金霉素、强力霉素等。

5.3 粪污污染物组分应在工程建设的前期工作中调查和实测，经技术分析后确定，避免粪污污染物确定的盲目性。具体检测指标包括但不限于含水率、pH值、SS、COD、BOD₅、含固率、氯离子、氮、磷、钾、总铅、总砷、总汞、总镉、总铬、总铊、四环素、金霉素、强力霉素等。

5.4 为保障粪污处理与资源化利用工程正常运行，农药等污染物需满足 GB/T31962 要求。

6 粪污处理与资源化利用

6.1 总体要求

6.1.1 旱改厕粪污处理与资源化利用工程的选址，应在居住区夏季主导风向的下风侧；应有良好的工程地质条件，方便的交通和水电条件；不应设在低洼易涝区。

6.1.2 根据粪污处理与资源化利用工程的建设规模采用相应的粪污生物制肥标准，以达到资源化利用的目的。固态产品应满足 NY 525、NY 884，液态产品应满足 GB 20287。

6.2 工艺处理单元技术要求

根据粪污污染物、经济水平、运维管理能力、制肥标准、处理规模、粪污收运等因素合理选择处理单元，包括但不限于预处理单元、固液分离单元、好氧发酵单元、菌种回收单元、臭气处理单元。

6.2.1 预处理单元主要包括格栅、存储调节池、除臭装置等。

(1) 格栅 根据粪污处理量，结合粪污转运车辆的容量及卸污时间进行设计。一般选用人工清渣格栅，粪污处理较大时或人工不方便清渣时采用机械格栅，可参照GB 50014进行设计。

(2) 储存调节池 储存调节池容积根据粪污处理量，结合粪污转运车辆的容量及卸污时间进行设计。调节池宜设置冲洗、溢流、放空、防止沉淀等设施。

(3) 除臭装置 配备相应的专用除臭菌投加装置。

6.2.2 固液分离单元主要包括固液分离机、破乳剂投加装置、输送装置等。

(1) 固液分离机 固液分离机宜为一体化设备，粪污固液分离后固态物含水率不大于80%。

(2) 破乳剂投加装置 破乳剂投加装置由贮药箱、计量泵、流量计、管道系统、调节控制系统等组成，破乳剂投加装置中所有与药液接触的零部件均宜使用耐腐蚀材料。

(3) 输送装置 输送装置宜采用螺旋输送机、管道输送和皮带输送等。固液分流后固态物料宜采用皮带输送至后续处理单元，液态物料宜采用管道输送至后续处理单元。

6.2.3 好氧发酵单元主要包括好氧生物处理制备液态产品、好氧生物发酵制备固态产品。

(1) 好氧生物处理制备液态产品：好氧生物处理制备液态产品设施，经预处理后粪水进行生物好氧处理，单元中添加专用菌剂，并进行供氧，粪污停留时间宜为7-14天。

(2) 好氧生物发酵制备固态产品：好氧生物发酵制备固态产品设施，经预处理、固液分离、添加辅料、功能性菌，干物料控制含水率60%-65%后进行好氧生物发酵，发酵时间宜为7-14天。

6.2.4 菌种回收单元主要包括过滤装置、菌种回收装置等。

6.2.5 臭气处理单元宜选用生物除臭、离子除臭、喷淋、UV 光氧、活性炭吸附等技术。

6.3 事故池

发生事故时，将粪污排至事故池。生产恢复正常或粪污处理设施排除故障后，将事故池存放的粪污输送至处理系统进行处理。

6.4 信息化管理平台

6.4.1 旱改厕粪污处理与资源化利用处理设施可设置区域性信息化管理平台，平台架构可包括运维管理中心、数据采集端、移动应用端等。

6.4.2 信息化管理平台宜具备设施设备监管和远程控制、数据采集储存和统计分析、运维任务管理、对接政府监管平台等相关功能。

6.4.3 暂未设置信息化管理平台的，就地控制柜及主要工艺设备等宜预留相关数据采集和信号传输功能接口。

6.5 附属设施

6.5.1 粪污处理与资源化利用工程的附属设施主要有监控、计量设备、化验设备、标识牌、电气控制柜、护栏、在线检测设备等。

6.5.2 粪污处理与资源化利用工程处理设施的维修、运输、化验等设备的配置应以满足生产基本需要为原则，强调依托社会化服务，不建议在厂（站）内全套设置。

6.5.3 粪污处理与资源化利用工程应满足消防要求。

7 施工与验收

7.1 一般规定

7.1.1 施工前，建设单位应组织设计单位向施工、监理单位进行技术交底并做好交底记录。施工单位应编制具有针对性的施工方案，明确施工质量负责人和施工安全负责人。

7.1.2 施工单位应严格按照设计文件及施工组织设计进行施工，不得单方面变更工程，需变更设计时，应经设计、建设、监理等单位同意，并出具相应的工程设计变更文件。

7.1.3 施工中所使用的设备、材料、器件等应符合相关的国家标准和设计要求，取得供货商的产品合格证后方可使用，具备条件时可抽样送检合格后投入使用。

7.1.4 施工中，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。

7.1.5 构筑物工程施工及验收应符合 GB 50141、GB 50204 的有关规定，设备安装工程施工及验收应符合 GB 50334 的有关规定。

7.1.6 结合旱改厕粪污特性，宜选择相应耐腐蚀材料。

7.2 施工

7.2.1 管道施工相关要求包括：

- (1) 管道沟槽开挖形式应根据设计管径、地质条件、地下水位情况、施工机械设备等因素确定。
- (2) 管道安装完成后应进行管道功能性试验，压力管道采用水压试验，无压管道采用闭水试验和闭气试验，相关技术要求可参照GB 50268 的有关规定。
- (3) 管道基坑回填优先采用符合要求的原状土回填，密实度应满足GB 50268的相关要求。

7.2.2 构筑物施工相关要求包括：

- (1) 施工过程中应加强建筑材料和施工工艺的质量控制，杜绝出现裂缝和渗漏。
- (2) 施工完毕后，各类水池应进行满水试验，满水试验技术要求可参照GB 50141的有关规定。

7.2.3 设备安装施工相关要求包括：

- (1) 阀门、水泵、风机等设备安装可参照GB 51221的有关规定
- (2) 电气设备、自动化仪表安装可参照GB 50303、GB 50093的有关规定。

7.3 验收

7.3.1 旱改厕粪污处理与资源化利用设施竣工验收包括但不限于工程质量验收、竣工验收、安全及环境保护验收等。

7.3.2 环境保护验收在设施连续稳定运行后进行，原则上粪污处理量达到设计规模的60%以上时进行，验收期限一般最长不超过12个月。

7.3.3 环境保护验收监测由建设单位组织，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》执行。

7.3.4 工程竣工验收后，建设单位应提交工程竣工验收报告，将有关设计、施工和验收文件归档。工程竣工验收合格后，粪污处理与资源化利用设施方可投入使用。

8 环境污染与安全防护要求

- 8.1 旱改厕粪污处理与资源化利用工程建设应尽量减少对周围环境的影响。
- 8.2 厂（站）界噪声和车间内的机械噪声应分别符合 GB 12348、GBZ 1 的要求。当噪声超过要求时，可采取适当的减震、防噪措施。
- 8.3 粪污处理与资源化利用厂（站）内电气设备的防爆及电力设备的选择和保护等应符合 GB50303 的规定。
- 8.4 粪污处理与资源化利用厂（站）内有关生产建筑物宜以机械通风为主，储存调节池、固液分离车间等可能产生有毒、有害气体的建筑物应设置收集处理装置。
- 8.5 粪污处理与资源化利用厂（站）内危险场所均应设置安全标牌（标记）和安全检测设施，并采取相应的防护措施。