

ICS *****

CCS ***

T/SDEPI

团 体 标 准

T/SDEPI ***—XXXX

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

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 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要求	2
6 粪污处理与资源化利用	3
7 施工与验收	4
8 环境保护与安全设施	5

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、山东正圣环保科技有限公司、山东省科学院生态研究所、山东舜天绿色循环产业研究院有限公司、威海格润环保科技有限公司、山东省城建设计院、山东京合生态农业科技有限公司、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、新泰市自来水有限公司、山东建筑大学设计集团有限公司、济南市市政工程设计研究院（集团）有限责任公司。

本文件主要起草人：韩延镇、刘文明、刘会、王永磊、栗静静、李敏、任景明、崔兆杰、王加宁、刘保森、高洪振、孙大朋、李伟、张威、袁秋云、林壮、王蒙、高志良、袁长祥、常海龙、徐培吉、王更堂、张新建、宋繁永、周方园、傅晓文、高铁岭、陈文娟、尹明山、金丽、何桂琳、陈华东、唐兆国、聂荣飞、亓华、刘永剑、鞠玲、王珊、刘宝震、王磊、杨曦凯、安呈泰、杜红梅、李佳宁、匡荣凯、邵明睿、王永琪

旱改厕粪污处理与资源化利用工程建设技术指南

1 范围

本指南规定了旱改厕粪污处理与粪污资源化利用的术语和定义、基本规定、处理规模、粪污污染物、粪污资源化利用处理、施工与验收等方面的技术要求。

本指南适用于行政村、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处理工程的建设除应按本标准执行外，还应符合国家、行业和地方关于工程建设标准及规定。

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 7595	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 50014	室外排水设计标准
GB 50015	畜禽粪便还田技术规范
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
GBZ 1	工业企业设计卫生标准
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/T 51347	农村生活污水处理工程技术标准
CJJ64	粪便处理厂设计规范
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 除臭系统 deodorizing system

对粪污处理过程中产生的臭气进行收集处理的设施系统。

3.5 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。

3.6 信息化管理平台 operation and maintenance management monitoring platform

结合信息技术，对旱改厕粪污处理与资源化利用设施进行运行维护、远程监控的管理平台。

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、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，粪污制肥满足 GB20287、NY884 等相关标准后，经评估后可用于农田、林地、草地等。

4.3 旱改厕粪污处理与资源化利用工程应满足标准要求。

4.4 旱改厕粪污处理与资源化利用工程的设计、施工和监理单位应具备相应的资质。

4.5 旱改厕粪污处理与资源化利用工程的建设与运维管理应统筹考虑、相互衔接。

5 处理规模与粪污污染物处理要求

5.1 旱改厕粪污处理规模应根据实地调查数据确定。按照经济条件、生活习惯、用水现状、改厕模式等划分单元，在每个单元选择典型村庄及代表性农户开展实地调查工作，实地调查人均日粪污产量，宜采用如下调查方法核算人均日粪污产量：

(1) 按用水量、餐饮量核算。在用水量、餐饮量可统计的情况下，调查农户用水量、餐饮量统计数据，以不包括春节假期的高峰月用水量、餐饮量为基数计算人均日用水量、餐饮量。综合考虑当地农户用水量、生活习惯、厕所粪污去向等因素确定排放系数，可取0.6~0.9。

(2) 实地检测。在用水量、餐饮量难以统计的情况下，可在农户化粪池排污口处放置收集装置直接计量。实地检测应在不包括春节假期的高峰用水量、餐饮量月度进行，不少于3次，每次连续采样收集7天，将实际统计值作为该区域的人均日粪污产量。

5.2 以人均日粪污产量和常住人口为基础，按运行负荷率 80%~90%确定设计规模。

5.3 粪污资源化利用处理设施的设计规模应按照下式进行计算：

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

式中：

V — 粪水混合物产生量，t/d；

A — 人均每天产粪污量，取0.5~1.0kg/d；

N — 常住人口总数，人；

K_1 — 粪污污泥浓缩系数，取0.7~0.9；

K_2 — 粪污污泥发酵缩减系数，取0.8~1.0；

K_3 — 吸粪车吸入粪水率，取1~1.3；

K_4 — 含渣系数，取1.0~1.2；

K_5 — 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。

5.4 根据经济条件、生活习惯、用水现状、改厕模式等划分单元，在每个单元选择典型村庄的代表性农户，实地测定粪污污染物组分，作为该区域旱改厕粪污处理与资源化工程的设计进厂（站）粪污污染物。本区域内已建旱改厕粪污处理与资源化利用工程如具有代表性，其实际粪污污染物组分也可作为该区域粪污处理与资源化利用工程的设计进厂（站）粪污污染物。

5.4.1 固体污染物。粪污中的固体物质组成包括有机性物质和无机性物质。

5.4.2 有机污染物。粪污中的有机物质一般采用生化需氧量（BOD₅），化学需氧量（COD_{cr}）、总有机碳（TOC）来表示有机污染物浓度。

5.4.3 营养性污染物。粪污中的有机物质一般采用总氮（TN）、总磷（TP）来表示营养性污染物浓度。

5.4.4 生物污染物。通常以粪污的“致病性指示微生物”表示粪污含病原体生物污染指标，以及表示粪污处理后排放或再利用的无害化指标。常用指标为粪大肠菌群数和粪大肠菌群值。

5.4.5 感官污染物。粪污的恶臭、浑浊、泡沫、异色等现象，能引起人们感官上的极度不快和厌恶感。

5.4.6 有毒有害污染物。粪污中有毒有害物质一般为抗生素和重金属。抗生素一般为四环素、土霉素、金霉素、强力霉素等，重金属一般为总汞、总铅、总砷、总镉、总铊等。

5.5 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下表：

含水率	pH值	SS	COD	BOD ₅	灼烧减量	氯离子	氮
磷	钾	细菌总数	粪大肠菌值	寄生虫卵	总铅	总砷	总汞
总镉	总铬	总铊	土霉素	四环素	金霉素	强力霉素	

5.6 为保障粪污处理与资源化利用工程正常运行，农药污染不得进入资源化利用厂（站）处理的粪污内。

6 粪污处理与资源化利用

6.1 一般规定

6.1.1 旱改厕粪污处理与资源化利用工程的选址，应便于粪污收运和制肥产品外运；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 旱改厕粪污处理与资源化利用工程建设根据规模采用构筑物或一体化预制。寒冷地区处理设施可在室内建设或采取保温措施。

6.2 生物制肥标准

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。固体粪污制备固态生物肥应满足NY 884。液态生物肥应满足GB 20287。

6.3 工艺处理单元和技术要求

6.3.1 预处理单元可拦截除渣和调节粪污产量、污染物，保障后续单元稳定运行，在各种情境下均应设置；生物处理单元可高效将粪污转化为肥料，一般情况均应设置。

6.3.2 宜根据粪污污染物、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。

6.3.3 旱改厕粪污处理与资源化利用工程包括预处理、发酵制肥处理、除臭处理等单元。

(1) 预处理主要包括格栅、存储池、固液分离池、气浮池和调节池。

(2) 制肥处理主要包括好氧生物处理产液态有机肥工艺、好氧生物发酵产固态有机肥工艺。

(3) 除臭处理可采用生物除臭、离子除臭、喷淋、UV光氧、活性炭吸附等工艺。

6.3.4 格栅、固液分离池应方便杂物清掏，杂物拦截效果应满足后续单元稳定运行的要求。

6.3.5 好氧生物处理生产液态有机肥工艺，经预处理后粪水进行生物好氧处理，工艺中添加专用菌剂，并进行曝气，粪污停留时间宜为 7-14 天。

6.3.6 好氧生物发酵生产固态有机肥工艺，经预处理固液分离后干物料（含水率 60%-65%）进行好氧生物发酵，工艺中添加辅料及专用菌剂，充分腐熟。

6.3.7 机械格栅、储存池、固液分离车间、固废暂存车间、中间水池、缓冲池、污泥池、事故池等构（建）筑物应进行除臭处理。

6.4 附属与公用设施

6.4.1 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、护栏等，有条件的可安装在线检测设备。

6.4.2 标识牌宜包含处理设施信息标识牌、工艺段标识牌、粪污进口标识牌、制肥生产线标识牌、安全警示牌等。

6.4.3 粪污处理与资源化利用工程的供电电源应就近取供。

6.4.4 粪污处理与资源化利用工程的生活用水应根据当地供水条件确定，工程附近已有市政水管网的，优先使用市政供水；当附近无市政水管网时，可取地下水或其他水源。

6.4.5 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。

6.4.6 粪污处理与资源化利用工程的化验可依托相应有资质的单位，厂（站）内一般只进行常规化验。

6.4.7 粪污处理与资源化利用工程应满足消防要求。

6.4.8 粪污处理与资源化利用工程的厂（站）内绿化与厂（站）外大环境统筹考虑。

6.5 信息化管理平台

6.5.1 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。

6.5.2 信息化管理平台应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。

6.5.3 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。

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。

7.2 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，应参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》组织编制验收监测报告。

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 环境保护与安全设施

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。不得影响饮用水水源水质，栅渣不得随意堆放和弃置，不造成二次污染。

8.2 粪污处理与资源化利用厂（站）界噪声和车间内的机械噪声应分别符合GB 12348和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应符合有关规范、规程的规定。厂（站）内有关生产建筑物宜以自然通风为主，储存池、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。

8.4 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）和必要的安全检测设施，并采取相应的防护措施。