

《旱改厕粪污处理与资源化利用设施 运行维护技术导则》

团体标准编制说明

（征求意见稿）

《旱改厕粪污处理与资源化利用设施运行维护技术导则》编制组

2022年12月

项目名称：旱改厕粪污处理与资源化利用设施运行维护技术导则

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、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：刘文明、韩延镇、刘会、王永磊、刘保森、李敏、崔兆杰、王加宁、栗静静、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、闾荣凯、邵明睿、王永琪

目 录

1	任务来源	1
2	导则编制背景及必要性	2
2.1	编制背景	2
2.2	必要性	2
3	设施运行维护现状及问题	4
3.1	运行维护现状	4
3.2	运行维护常见问题	5
4	编制原则及依据	6
4.1	编制原则	6
4.2	编制依据	7
5	工作思路和技术路线	8
5.1	总体思路	8
5.2	基本原则	8
5.3	技术路线	9
5.4	主要工作过程	10
6	旱改厕粪污资源化利用工程调研	11
6.1	旱改厕粪污来源与特点	11
6.2	粪污处理处置相关标准	11
6.3	本导则与国内外同类标准的对比与分析	14
7	导则主要技术内容	15
7.1	导则框架结构	15
7.2	导则适用范围	15
7.3	术语与定义	15
7.4	基本规定	16
7.5	条文说明	19
8	导则实施的社会、环境效益	21
9	导则实施建议	22
9.1	与现行法律法规及其它相关标准的关系	22
9.2	实施本导则的管理措施及建议	22

1 任务来源

旱改厕粪污治理是实施农村人居环境整治行动、打好农业农村污染治理攻坚战的重要任务。为保障旱改厕粪污处理与资源化利用设施（以下简称“设施”）运行效果，有效提升粪污资源化利用效率，十分有必要加强对设施运行维护的指导。党中央、国务院高度重视农村厕所粪污无害化处理与资源化利用工作，《农村人居环境整治提升五年行动方案（2021—2025年）》指出，到2025年，农村卫生厕所普及率稳步提高，厕所粪污基本得到有效处理；积极推进农村厕所粪污资源化利用，统筹使用畜禽粪污资源化利用设施设备，逐步推动厕所粪污就地就农消纳、综合利用。粪污处理及资源化利用迎来了良好的政策机遇，进入了快速发展期。

推进厕所革命过程中，山东省2020、2021连续两年入围全国村庄清洁行动先进县数量居全国第一位，两次荣获农村人居环境整治工作国务院激励奖励。“十四五”期间，山东省规划巩固扩大农村“厕所革命”成果，“厕所粪污有效处理和资源化利用水平不断提高，长效管护机制健全完善。”以“资源化利用”为目标的粪污处理处置模式分为“农户自清掏、就地就近就农利用”、“第三方专业服务公司运营”、“委托新型农业经营主体”等，其中，第三方专业服务公司运营模式对缺少专业技术人员的农村地区更适于经济条件好的农村得到推广。

为落实党中央、国务院工作部署要求，巩固扩大农村“厕所革命”成果，规范厕所粪污处理及资源化利用设施的运行维护，提高山东省旱改厕粪污资源化水平，编制单位充分调研国内相关设施运行管理现状，

总结已有示范工程运行维护技术要点，拟编制设施运行维护技术导则，为建设和运营单位提供技术引导。

计划项目名称为：旱改厕粪污处理与资源化利用设施运行维护技术导则（以下简称《导则》）。

2 导则编制背景及必要性

2.1 编制背景

旱改厕粪污资源化利用是将粪污经过好氧发酵等技术工艺无害化处理后，转化为可供农田、林地、草地等利用的固体肥、液体肥的过程。近些年的农村环境综合整治实践表明，农村污水处理及粪污资源化利用设施运行管理具有点多面广、建管分离、运行费用不足、专业技术人员匮乏等特点。现有的运行维护模式无法满足当前设施稳定运行的需求，造成设施大规模闲置，导致无害化处理、资源化利用目标难以实现。大多数设施建成后运行不稳定，最终导致“建的好”“用不了”问题突出。粪污处理及资源化利用设施闲置，不仅资源浪费，还严重制约了农村地区环境保护事业的发展，影响了美丽乡村建设进程。随着互联网技术的快速发展，第三方专业化服务公司的智慧化运营快速深入粪污处理及资源化利用领域，给设施运营维护带来了一种更高效、更智能的模式，为其长效稳定运行带来了曙光。因此，探索基于“互联网+大数据”的设施运行维护技术，助力缓解农村环保专业技术人员匮乏难题，成为农村环保基础设施运行维护的必然趋势。

2.2 必要性

2.2.1 落实国家相关要求

深入贯彻习近平总书记关于农村“厕所革命”的重要指示批示精神，全面落实党中央、国务院部署要求，按照《农村人居环境整治三年行动方案》、《关于推进农村“厕所革命”专项行动的指导意见》、《关于切实提高农村改厕工作质量的通知》、《农村人居环境整治提升五年行动方案（2021—2025年）》等要求，改善农村厕所卫生条件，以**就地就近处置、源头控污减排**为原则，促进农村旱改厕粪污无害化处理与资源化利用，使粪污有效还田，可以切实改善农村人居环境质量，不断提高农村居民获得感、幸福感。

好氧发酵制肥是在通气条件好、氧气充足的条件下，利用好氧菌对粪污进行吸收、氧化以及分解的过程，可以实现粪污中植物致病病原菌、虫卵、杂草籽等有害微生物无害化处理，同时腐质化产生适于土地利用的有机肥，是农村地区常用的堆肥法，周期一般需要45-60天。连续好氧发酵制肥工艺采用连续进料、连续出料方式运行，专设的发酵装置内物料处于连续翻动的状态，发酵周期大幅缩短（约15天），可以有效灭活病原微生物，防止生物肥料异味产生，比厌氧发酵优势更明显。连续好氧发酵制肥工艺可应用于餐厨垃圾、畜禽粪污、厕所粪污等固体废物处理与资源化利用，属于现代开发的工艺。其推广应用可以将旱改厕粪污进行无害化处理，并最大限度制备成生物肥料，重新回到农业循环体系中，实现资源化利用目标。

2.2.2 第三方专业服务公司运营的可行性

长期以来，我国农村污水处理设施普遍缺乏统一运营维护，造成设施建成后大量闲置或无法正常运转，不能正常发挥其提升农村居民居住环境的功能。文献报道数据显示，江西省闲置率为14.45%，辽宁省沈阳

市、抚顺市等闲置率为27.08%，重庆市废弃不用与闲置的达29.90%，江苏省闲置率为29.97%，北京市闲置率为37.07%，河南省闲置率高达41.90%。设施大量闲置的主要原因是设施分散，难于管理；运行费用不足，难以持续；运营管理人员专业水平不高等，无法保障设施正常运转。

《导则》编制组发现，因地制宜开展设施运行维护往往能取得较好的效果，“互联网+大数据”可以赋能设施精准治污，应用前景广阔。

《导则》的编制可针对性的为旱改厕粪污处理与资源化利用设施—好氧发酵制肥系统运行维护提供规范性指导，降低运营管理成本、提高运行效率，最大限度减少二次污染，发挥工程的环境效益和社会效益。

3 设施运行维护现状及问题

3.1 运行维护现状

2020年7月15日，农业农村部、卫生健康委、生态环境部办公厅联合印发《农村厕所粪污无害化处理与资源化利用指南》《农村厕所粪污处理及资源化利用典型模式》，指导地方以就地就近处置、源头控污减排为原则，切实解决农村厕所粪污处置难、利用难问题。其中，《农村厕所粪污处理及资源化利用典型模式》根据组织管理、资金投入、技术模式、运行管护、主体参与等方面情况，推介了以政府为主导、以第三方专业服务公司为主导、以新型农业经营主体为主导、以农户为主导的典型模式。这些模式各具特色、各有侧重、具有较强针对性和可操作性。运维主体包括：

(1) **县级相关部门、镇政府运维。**县、镇统一购买抽粪车，组建服务队伍，定期为农户义务抽取粪污，提供给种植企业（或大户）使用。对铺设管网、建设大三格化粪池的村，如果厕所粪污与洗涤污水、厨房

污水等其他生活污水混合的，经大三格化粪池处理后，进入污水处理站或人工湿地，达标排放；如果厕所粪污单独处理的，经管道或抽排设备转运至大三格化粪池处理，粪液就地就近就农利用。

（2）**镇村组三级运维**。县级政府投资建设大小三格化粪池、人工湿地等设施，配备吸粪车辆，设立长效管护专项资金，成立村级厕所服务站负责运维，实行镇督导、村落实、组实施的管护模式。

（3）**乡镇政府/村集体运维**。乡镇是农村公共厕所长效管理的责任主体；行政村是监管主体；保洁员是具体责任主体，负责农村公共厕所日常保洁、厕具维修、管道维护等。

（4）**第三方专业服务公司运维**。委托第三方专业服务公司负责户厕粪污清掏、收转等，农户付费。

（5）**新型农业经营主体或第三方专业服务公司运维**。委托新型农业经营主体或第三方专业服务公司负责粪污抽取收运、集中处理点运维、农户厕具维修等，粪污清掏由农户付费。

（6）**农民为主运维**。厕所粪污由农户自行清掏、堆沤发酵后使用，就地就近就农利用。

这些运维模式在全国各地均得到一定程度应用。典型案例中，山东省临沂市临沭县、山东省东营市东营区均采用了第三方专业服务公司运维的方式，对山东省农村环保基础设施运维方式选择有一定借鉴意义。

3.2 运行维护常见问题

根据文献及现场调研，目前设施运维不规范，主要涉及固液分离系统、粪污资源化系统、数据记录及档案管理三个方面。

固液分离系统。已有研究表明，固态粪污的溶解或经微生物分解是粪污中高浓度污染物的主要来源。上清液中溶解性污染物浓度越高，好氧生物处理需要越长的停留时间。因此，粪污产生后及时进行固液分离，将固液混合物中未溶解、未分解的固态物质及时分离出去，从而降低上清液处理及液态肥制备时间和成本。**格栅、螺旋挤压式固液分离机具有构造简单、成本低、处理能力强等优点，对水冲厕粪污产生的高浓度污染物分离具有好的成效。**由于机械分离的结构限制，对于小于筛孔孔径的微小颗粒几乎不能起到分离作用，上清液中未溶解有机物含量仍然较高，需要增加气浮机等设备，实现上清液中悬浮微小颗粒高效分离。

粪污好氧发酵系统。传统的好氧发酵制肥往往需要较长的发酵周期，获得含腐殖质较多固体肥往往需要45-60天，显然不适应当前山东省以“分散收集、集中处理”居多的粪污治理模式，**需要采用发酵周期更短、肥料品质更优的连续好氧发酵制肥技术等，提升设施运行成效。**

数据记录及档案管理。档案移交是建设单位、运营单位、监管单位之间开展设施“建、用、管”有效衔接的关键环节。已有工作总结表明，基层单位往往存在档案资料不完善、甚至设施基础资料遗失的情况，对设施稳定运行及运行效果评估工作增加了困难，**需要强化运行过程中数据记录及档案管理。**

4 编制原则及依据

4.1 编制原则

本导则的制定主要遵循以下原则：

- 1) 符合国家现有政策、法规、标准的要求；
- 2) 便于实现粪污无害化处理、资源化利用，提高粪污资源化利用

率，有效防治二次污染，改善农村居住环境；

3) 在广泛调查国内外粪污处理处置设施相关运营要求的基础上，与国内现有粪污处理处置模式和技术水平相衔接，做到经济、适用、安全，具有可操作性。

4.2 编制依据

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。

依据的国家法律法规及标准规范：

《中华人民共和国环境保护法》

《中华人民共和国水污染防治法》

《中华人民共和国土壤污染防治法》

GB 7595 粪便无害化卫生要求

GB 50014 室外排水设计标准

GB/T 51347 农村生活污水处理工程技术标准

GB/T 40201 农村生活污水处理设施运行效果评价技术要求

GB 14554 恶臭污染物排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 20287 农用微生物菌剂标准

CJJ 60 城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程

CJJ 64 粪便处理厂设计规范

NY 884 生物有机肥标准

DB 3701/T 8 新型冠状病毒疫情防控集中隔离场所污水消毒技术规

范

5 工作思路和技术路线

5.1 总体思路

依据国家相关法律法规，参考国内外相关标准规范，遵循“**问题导向，规范管理；科学通用，有机衔接；系统全面，突出重点；适用可行，兼顾前瞻**”等原则，为解决设施运行维护模式选择不合理问题，针对设施的主要组成和工艺环节，加强对设施运行维护的指导，提高设施运行维护的标准化、专业化和规范化水平。

《导则》拟重点解决运营维护模式选择不合理的问题，根据经济水平、设施分布、处理规模、运行维护能力等提出粪污资源化利用设施运行维护模式选择，确保粪污资源化利用设施建成后切实发挥实效。

5.2 基本原则

问题导向，规范运营。以解决设施运行维护突出问题为导向，结合农村粪污分散收集、集中处理模式应用范围更广，规范影响设施运营成效的关键环节。

科学通用，有机衔接。参考国内外设施运行维护相关标准规范，综合考虑运营模式、技术方案、经济水平等因素，与设施建设、设施评估等有效衔接，推动“建、用、管”相关部门之间协调。

系统全面，突出重点。从固液分离系统、好氧发酵系统到附属设施各环节的运行维护，立足制度、设备、人员、监测、评估等多角度提出全过程、全方位的技术要求，并重点对固液分离系统、好氧发酵系统的运行维护提出相关规定。

适用可行，兼顾前瞻。以符合我国农村经济水平和提高粪污资源化利用能力为前提，注重地区差异性，技术要点和管理措施切实可行。突出前瞻性，推动经济条件较好的村镇实施智慧化运营。

5.3 技术路线

技术路线如图5.1所示。

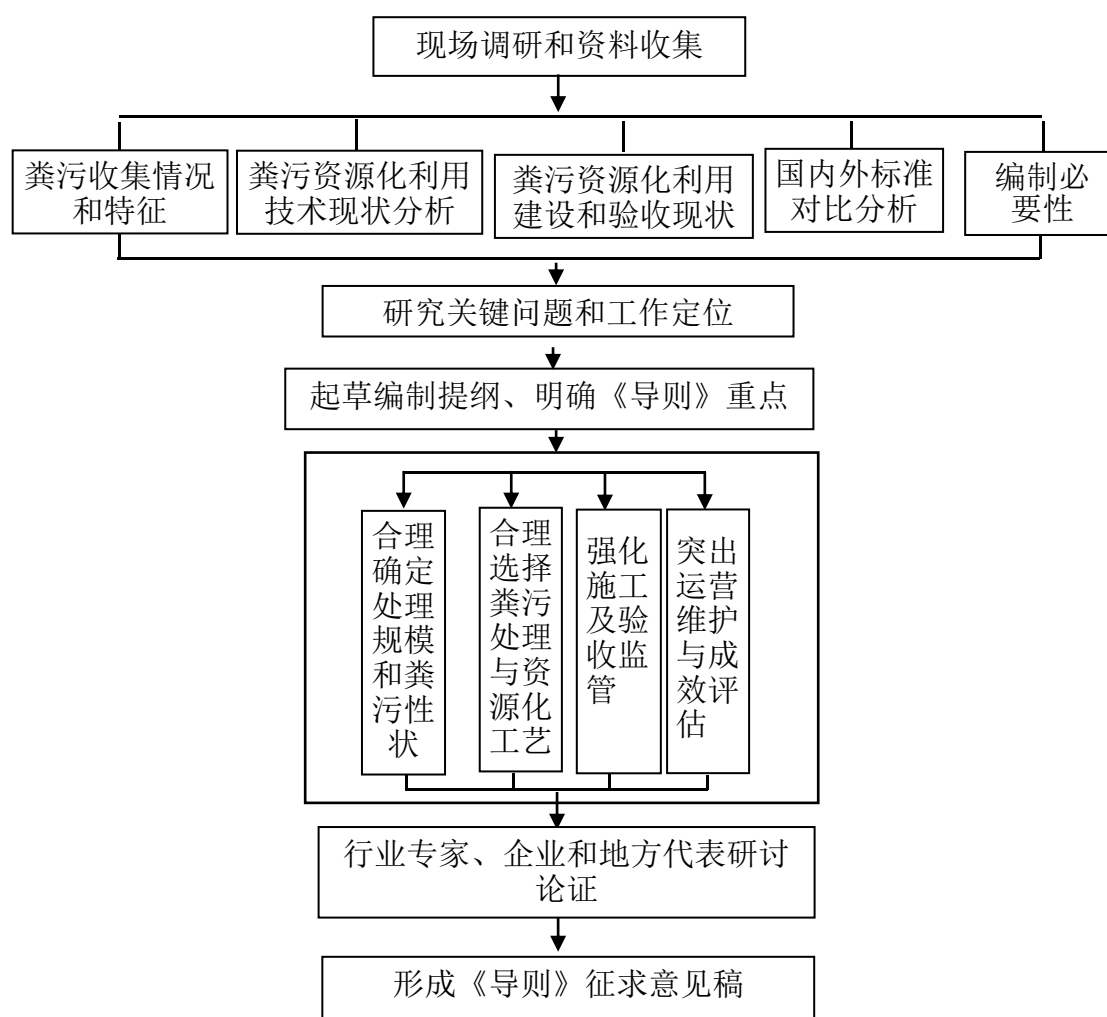


图 5.1 《导则》编制技术路线图

5.4 主要工作过程

山东舜天环境科技集团有限公司、明洋（山东）环境科技有限公司与山东建筑大学等编制单位于2021年1月开始了《导则》的编制工作，随即成立《导则》编制小组。编制组在各地各部门的大力支持下，开展了大量资料分析、现场调研、专家论证、意见征集等工作。编制工作主要从以下三个方面展开：粪污处理处置技术研究和相关文献调研；实地调研生物制肥设施运行情况及治理成效；研究制定编制方案并完成《导则》征求意见稿编制。具体工作过程如下：

5.4.1 基础资料调研

查找国内外粪污处理处置技术，了解各技术特点及发展趋势；从粪污来源与特点确定好氧发酵制肥的技术可行性；调查国内设施运行维护相关模式应用，为下一步规范编制奠定理论基础。

5.4.2 实地调研

开展了粪污好氧制肥设施调研，了解粪污好氧制肥固液分离、固态肥制备、液态肥制备、除臭系统等的情况，设备运营情况及存在问题。在实地调研的基础上，收集工程资料，总结归纳建设技术要点。



图 5.2 有机肥发酵设备

5.4.3 导则编制及评审

在前述工作的基础上，提出导则编制方案，开始技术导则初稿的编制。在编制过程中认真征求环境管理部门、设计院、科研机构以及从事粪污处理处置单位的意见和建议，并予以采纳，经过反复论证、修改和完善，形成《导则》征求意见稿。

6 旱改厕粪污资源化利用工程调研

6.1 旱改厕粪污来源与特点

旱改厕粪污来源于农村旱厕改造中农村居民排泄的粪便污水，主要包括厕所污水（黑水），以及从事农村公益事业、公共服务和民宿、餐饮等经营活动产生的厕所粪便污水。尿液是饮水、食物经人体新陈代谢后排出体外的废液，含有96~97%的水分，3%的水溶性有机物和无机盐类。其中尿素占1%~2%，无机盐中主要为氯化钠，约占1%左右，并含少量尿酸、氨基酸、磷酸盐、铵盐及微量元素等。粪便是食物经人体胃肠道消化、未被吸收利用排出体外的残渣，其中含70%-80%的水分，20%的有机物质和少量无机物质，其中，包括7.5%左右的死细菌；2.5%~5%的脂肪及脂肪酸；0.5~0.75%的蛋白质、氨基酸、多肽；2.5~5%的无机盐及7.5%的未消化的残存食物；同时还含有大量致病微生物及寄生虫卵，细菌作用产生的硫化氢、硫醇等物质形成臭味。

6.2 粪污处理处置相关标准

6.2.1 国外粪污处理处置设施运行维护相关标准

日本、美国等发达国家在农村地区开展粪污分散式处理设施建设，通过颁布专项法律、成立专业运维公司等保障分散的粪污处理处置设施正常运转。日本农村粪污处理采用净化槽设施，为保障新建污水处理设施能

够正常运行，《净化槽法》规定设施建成并稳定运行 3～5 月后，应对设施的排水水质进行监测，对设施进行合格验收。此后每年对污水处理设施的排水进行一次水质监测，主要水质监测项目包括：排水的 pH 值、水温、盐分、溶解氧、色度、残留氯浓度、生化需氧量等。

6.2.2 国内粪污处理处置设施运行维护相关标准

我国农村粪污原来主要是堆肥后还田，随着使用化肥在农业生产中占据主导地位，农村粪污出现横流街道等现象，相比城市粪污治理，农村粪污治理工作起步较晚，以往主要参考《农村污水处理工程技术标准》、《镇（乡）村排水工程技术规程》。2007 年以来，国家陆续出台了国家层面与粪污处理处置相关的技术指南、规范和标准等，总结了现有粪污处理设施建设-运营-监管等典型模式，在实际应用中，受地区经济发展水平、管理体制与模式等因素影响，推荐的运行管理可操作性不强。目前，山东省尚缺乏农村粪污处理处置设施运行维护的专项标准，不能支撑农村“厕所革命”推进过程中实现“建得起、用的好”目标。

（1）国家标准与指南

卫生部先后颁布的《粪便无害化卫生要求》（GB7959-2012）、《农村户厕卫生规范》（GB19379-2012），注重粪便产生源头即农村户厕卫生要求、粪便无害化卫生要求、粪便处理卫生质量的监测检验方法及卫生评价方法。

中国标准化研究院发布的《农村生活污水处理导则》（GB/T 37071-2018），对农村生活污水（含冲厕水）收集、处理、排放等相关标准进行了梳理，对污水处理全过程进行了标准索引，并推荐了满足不同排放标准的组合工艺。

住房和城乡建设部发布的《农村生活污水处理工程技术标准》(GB/T 51347-2019)，适用于新建、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。对设计水量水质、污水收集、处理技术、施工与验收等进行了详细规定，但运行、维护及管理的规定相对宏观，不能对运营单位运行维护提供实际指导。

(2) 行业标准与指南

住房和城乡建设部发布的《镇(乡)村排水工程技术规程》(CJJ 124-2008)等标准对污水净化沼气池、化粪池等工程技术和装备等提出规范性要求，但并未有厕所粪污资源化利用相关的工程技术。其修订稿处于征求意见中，尚未发布。住房和城乡建设部发布的《粪便处理厂设计规范》(CJJ64-2009)，对粪污处理厂址选择、处理工艺、处理设施、污泥处理与处置、除臭系统、辅助与公用设施等提出基本要求，进行规范。同年，其发布的《粪便处理厂运行维护及其安全技术规程》(CJJ30-2009)，对粪便处理厂的运行管理、设施维护保养及安全防护等提出具体要求，但颁布时间较早、条文涉及厌氧消化池内容较多，与当前我国农村粪污多采用好氧生物处理实际不相符。生态环境部(原环境保护部)颁布的《农村生活污染控制技术规范》(HJ 574-2010)，聚焦农村生活污染控制技术要求，从污水、垃圾、空气多个角度提出控制要求。

2019年，生态环境部发布的(原环境保护部)印发的《村镇生活污染防治最佳可行技术指南》(HJ-BAT-9)侧重于技术工艺、工艺参数选择和经济适用性比选等，运行维护内容偏少。

(3) 地方标准与指南

截至目前，山西、重庆、河南、江苏等少数省份，针对农村粪污处理设施建设与验收发布了标准规范以及征求意见稿。山西省质量技术监督局发布的《农村粪污集中处理式户厕改造技术规范》(DB14/T 2352-2021)，对农村粪污集中无害化处理式户厕的设计、施工、工程质量验收及运行期与维护等进行详细规定。重庆市市场监督管理局发布的《农村户用卫生厕所建设及粪污处理技术规程》(DB50/T1137-2021)，对农村户用卫生厕所的设计与建造、粪污处理技术等进行详细规定。驻马店市市场监督管理局发布的《畜禽养殖场（小区）粪污处理设施建设指南》(DB4117/T 292-2020)，对畜禽养殖场（小区）粪污处理设施选址要求、源头减量、过程控制、末端利用设施的建设要求等进行详细规定。考虑到地理位置，农村居民生活习惯的差异，尚无法直接有效指导山东省粪污处理与资源化利用设施的运行维护。

上述国家、行业和地方标准适用范围、侧重点等存在较多不同，可以为《导则》编制提供重要的参考和借鉴。

6.3 本导则与国内外同类标准的对比与分析

《导则》针对固液分离系统、粪污资源化系统、数据记录及档案管理等各环节，系统规定设施运行维护的一般性要求。《导则》充分借鉴浙江、江苏等地较成熟的相关规定，对适用于山东省的设施运行维护相关要求梳理、总结和完善，突出以下三个方面的特点。

一定的创新性。提出抑制病原菌生长的全量化粪污制肥工艺及其运行参数，提出功能性菌剂的合理投加方式以及投加周期，制作有效微生物含量较高的液体有机肥。

前瞻性较强。为推进粪污资源化利用效率，根据农村地区经济条件差异性等因素，因地制宜选择适宜的运营主体，鼓励经济条件较好的农村地区推进智慧化运行平台建设。

符合实际需求。针对设施运营中常见问题，包括固液分离效率低、生物处理耗时长等，提出相应的解决措施，具有针对性和可操作性。

7 导则主要技术内容

7.1 导则框架结构

《导则》共包括8章，即范围、规范性引用文件、术语和定义、总体要求、卸污储存系统、固液分离系统、粪污好氧发酵系统、数据记录及档案管理。

7.2 导则适用范围

旱改厕粪污处理与资源化利用设施的运行维护，运维单位和相关部门等可参考使用。

7.3 术语与定义

（1）旱改厕粪污。参考《农村生活污水处理工程技术标准》（GB/T 51347）和《农村厕所粪污无害化处理与资源化利用指南》进行定义。

（2）旱改厕粪污资源化利用。参考《畜禽养殖（户）粪污处理设施建设技术指南》和《农村厕所粪污无害化处理与资源化利用指南》进行定义。

（3）旱改厕粪污资源化利用设施。参考《粪便处理厂设计规范》（CJJ 64）和《畜禽养殖（户）粪污处理设施建设技术指南》进行定义。

（4）固液分离系统。参考《粪便处理厂设计规范》（CJJ 64）进行定义。

（5）上清液。参考《粪便处理厂设计规范》（CJJ 64）进行定义。

（6）除臭系统。参考《粪便处理厂设计规范》（CJJ 64）和《室外排水设计标准》（GB 50014）进行定义。

（7）信息化管理平台。目前山东等部分经济条件较好地区已经建设农村粪污处理运维管理的信息化平台，《导则》根据这些地区情况，将信息化管理平台定义为“由基础层、通信层、数据层、应用层及服务层组成，用于精细化管理旱改厕粪污处理与资源化利用设施的信息化平台”。

（8）消毒。结合生物肥料包装需求，参考《消毒技术规程》2019版，对“消毒”进行定义。

7.4 总体要求

（1）对运行目标提出要求。设施运行以“设施完好、运行稳定、品质达标、效益持续”为总体目标。宜以县级区域为单元，统一运维、统一管理，并与农村生活污水处理、畜禽养殖粪污处置、农村黑臭水体整治、粪肥与化学肥配合利用等衔接。

（2）对设施的运行维护内容提出要求。设施的运行维护内容包括菌种投加、设备运行、日常巡检、检修养护及数据记录等。

（3）对设施的运行维护主体选择提出要求。设施运营主体可因地制宜选择，宜由具备相应的工程经验或行业业绩的第三方专业服务公司负责运维，并保证粪污有效收集。可根据农户、业主等需求和经济承受能力，由当地统筹安排，委托运维单位加强检修养护等。

（4）对设施的运行维护主体提出目标要求。运维单位应对设施进行必要的运行评估和日常巡检，确保设施正常运行。液态生物肥、固态生物肥均满足 GB 20287、NY 884 相关标准，经评估后可用于农田、林地、草地等。同时，外排废水应达到 GB 50014 相关要求。

（5）对设施的运行维护主体提出管理要求。运维单位应建立完善的运维制度和安全生产规章制度，并根据要求配置相应的运行维护能力，包括运维人员，专用车辆，检查设备，维修工具等。

（6）对设施的运行维护主体提出智慧化运营要求。有条件的运维单位宜建立智慧化管理平台，对所负责的县级区域或一定范围内的设施进行系统化管理，提高运维效率。

（7）对设施的安全与应急管理提出目标要求。设施的安全与应急管理应符合国家和地方相关规定，运维单位应采取有效措施，做好安全防护、疫情、自然灾害等突发事件防范与应急处置。

（8）对设施的相关标识提出设置要求。设施各系统操作岗位的明显部位，应醒目张贴必要的工作图表、操作规程和运转说明。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。除常规的高压警示牌、栏杆、救生圈等安全措施外，格栅间、池体等可能聚集有毒气体的区域，需设置机械通风设施和有毒有害气体的检测与报警装置，操作人员配备防毒面具。

（9）对电气设备、电力设备操作与维护保养提出要求。设施内电气设备的防爆及电力设备的运行管理等应符合有关规范、规程要求。启动设备前应按操作规程做好全面检查和准备工作，确认无误后方可开机运行。根据不同机电设备要求，应定期添加或更换润滑油或润滑脂。

（10）对运行维护人员提出岗位要求。运行维护人员应熟悉岗位职责、设施技术性能与运维管理规程，经过培训合格后方可上岗。特种作业人员需持证上岗。

（11）对运行维护过程中二次污染防治提出要求。设施运行过程中应尽量减少对周围环境的影响，栅渣不得随意堆放和弃置。当设施产生的臭气对周边居住环境造成影响时，应对臭气进行收集处理；当设施产生的噪声对居住环境造成影响时，应采取适当的减震、防噪、降噪措施。

（12）对设施运行记录与评估提出要求。运维单位每天应对设备运行情况做好记录。定期开展运行效果评估，可参照 GB/T 40201 执行。

(13) 对设施设计、建设、运维等分阶段工作衔接性提出要求。设施的运维应与设计、建设统筹考虑、相互衔接。其他规定可参照 GB/T 513347、CJJ 60、CJJ 64 的规定。

7.5 条文说明

7.5.1 关于卸污储存系统

卸污储存系统各组成单元。卸污储存系统中设置储存池、机械格栅。一方面通过固体自沉降，实现粪渣与上清液的分离，另一方面，通过机械格栅强化固液分离，将不可生物降解的塑料、木片、砂等与粪污进行分离，以利于后续粪污生物发酵制备肥料。《导则》对储存池、机械格栅提出运维相关规定。

7.5.2 关于固液分离系统

固液分离系统各组成单元。固液分离系统中设置叠螺机、缓冲水池、气浮机及调节池。一方面通过固体自沉降，实现粪渣与上清液的分离，另一方面，通过机械设备，包括叠螺机、气浮机强化固液分离，将粪渣与上清液、浮渣与上清液进行分离，以利于后续粪渣、上清液分别制备液态、固态生物肥料。《导则》对叠螺机、缓冲水池、气浮机及调节池提出运维相关规定。

7.5.3 关于粪污好氧发酵系统

粪污好氧发酵系统包括上清液发酵系统、固态粪渣发酵系统。

(1) 上清液发酵系统。进出水pH值、温度和溶解氧等指标及功能性复合生物菌剂投加量是该系统正常运行的关键影响因素，系统的

正常运行、功能菌、氨基酸和微量元素的添加对液态功能菌肥品质起着关键作用。《导则》对上清液发酵系统的运维提出相关规定。

（2）固态粪渣发酵系统。温度、送风量、进出料含水率等指标及功能性复合生物菌剂投加量是固态粪渣发酵系统稳定运行的关键因素。《导则》对固态粪渣发酵系统的运行维护技术提出相关规定。

（3）肥料产品标准。粪污好氧好氧制肥推广应用于农田、林地、草地等施肥，为构建农产品等安全质量标准体系和现代农业标准化建设提供优质肥料。《导则》对粪污好氧发酵制备液态功能菌肥、固态有机肥产品提出了达标规定。

7.5.4 关于计量设施

计量设施包括计量系统和地磅等仪器，对于准确掌握设施运行情况提供基础数据，也是运行费用结算、设施运行评估的重要依据。《导则》对计量系统和地磅运行维护提出了相关规定。

7.5.5 关于除臭系统

臭气的存在直接影响粪污制备的生物肥料在农田、林地、草地等应用前景，且运行过程中臭气容易对周边居民生活环境产生负面影响，因此，在整个处理系统不同反应池体中通入空气、投加专用除臭菌剂等措施，对于减少臭气非常关键。《导则》对除臭系统提出运维相关规定。

7.5.6 关于附属设施

考虑设施的安全稳定运行，离不开泵、风机等设备的稳定运行，以及控制所需的阀类、仪器仪表等，生物肥料有效储存需要对包装物

进行蒸汽消毒，以上均需加强巡检与维护，确保设施整体运行顺畅。

《导则》对附属设施运行维护提出相关规定。

7.5.7 数据记录及档案管理

为设施运行效果评估工作提供相应的数据资料支撑，《导则》对设施运行过程中，建立健全档案管理的规章制度、完善基础资料内容等提出相关规定。

8 导则实施的社会、环境效益

粪污高效处理和资源化利用，减少农村地区污水横流现象，提升美丽乡村建设品质，将带来明显的环境效益。粪渣精制固态有机肥替代化学肥施用农田等后，农作物长势优良，农产品产量和品质明显提升。同时，上清液制备液态功能菌肥后，销售给当地的林地、草地种植户等，减少化学肥施用，大幅降低生产成本。除农产品等增产增收外，新型生物肥料销售可带来良好经济效益：

（1）与当前农业倡导的“化肥农药零增长”，“果菜茶种植用有机肥替代化肥”的农业政策相吻合。保护土壤肥力永续不衰，维护农业土壤环境的健康发展。

（2）为粪污全量资源化处利用开辟了新的途径，具有全局性的示范和指导意义，是一次粪污废物处理处置行业的理性回归。减少了农牧业等对化学肥的依赖，减少二次污染，修复自然生态、改善人居环境、实现了人和自然的和谐共生。

（3）突出了碳中和、氮循环的理念，变废为宝，种养结合，本地消纳，节能降耗。

9 导则实施建议

9.1 与现行法律法规及其它相关标准的关系

本技术导则属于环境污染治理工程技术规范类，应与环境污染治理方法类工程技术规范配套使用。本导则将为旱改厕粪污处理及资源化利用设施的运行维护提供技术依据。

9.2 实施本导则的管理措施及建议

建议各级环境保护主管部门在环境影响评价、建设项目环境保护管理、粪污处理经营许可证管理等工作中积极采用本技术导则内容，以加强对旱改厕粪污处理与资源化利用设施的监管。

鉴于本导则为首次制定，在实施过程中可采用先试行一段时间，根据反馈的问题和技术进步情况，进一步修订完善，力争最终形成适用、先进的行业污染治理技术规范，满足山东省乡村环境保护需求。

此外，随着经济的发展和技术的进步，以及对环保技术研究的不断深入及实践经验的积累，根据实际需要，导则的内容应不断得到完善、拓展、深入和更新，以适应环境保护标准制（修）订的新要求。

按照“环保+生态农业”的循环模式，运用先进的技术，将旱改厕粪污转化为生物肥料，从而实现粪污的无害化处理和资源化利用，推进农村生态可持续发展，符合国家政策要求。因此，希望各级主管部门采取有效措施，积极推动本导则的制定工作，争取早日发布。