

我国农村厕所革命相关技术标准规范和实施进展

马灿明¹, 毛云峰¹, 张健², 魏启航³, 吴德礼^{1*}

(1. 同济大学环境科学与工程学院, 上海 200092; 2. 北京万若环境工程有限公司, 北京 100083; 3. 上海中耀环保实业有限公司, 上海 201700)

摘要 结合国家和地方改厕技术规范介绍了三格化粪池、双瓮式厕所、三联通沼气池厕所、粪尿分集式厕所和完整下水道水冲式 6 类卫生厕所的基本概念和特点, 提出了在应用过程中需要注意的问题。同时根据我国农村卫生厕所建设统计数据, 总结了我国农村改厕现状及地域特征的差异, 结合地方改厕规范中总结的一些特色和经验, 提出了推进农村厕所革命的技术思考。

关键词 农村厕所革命; 卫生厕所; 标准规范; 厕所类型

中图分类号 R 127 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)20-0215-07

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.20.057

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

Related Regulations and Specifications for China's Rural Toilet Revolution and Their Implementation Progress

MA Can-ming¹, MAO Yun-feng¹, ZHANG Jian² et al (1. College of Environmental Science and Engineering, Tongji University, Shanghai 200092; 2. Beijing Wanruo Environmental Engineering Co., Ltd., Beijing 100083)

Abstract This article introduced the basic concepts and characteristics of three-chamber septic tank toilets, double urn funnel toilets, biogas toilets, urine diverting dry toilets, double pit alternate toilets and complete sewer flush toilets in accordance with national and local rural toilet regulations. Then the article analyzed the statistical data of China's rural sanitary toilet construction and concisely explained the reasons for the regional differences. Finally, the technical thinking for promoting rural toilet revolution was put forward with the highlights in the specifications of local toilet renovation.

Key words Rural toilet revolution; Sanitary toilet; Standards and specifications; Types of toilets

传统农村厕所缺少有效合理的粪便收集和处理设施, 易造成病菌繁殖, 传染病、寄生虫病传播, 且雨天时粪池溢流, 污染农村环境^[1]。因此, 建立清洁卫生、能无害化处理粪便的卫生厕所对改善乡村人居环境、提高农民健康和生活水平具有重要意义^[2-3]。2018 年 2 月, 中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《农村人居环境整治三年行动方案》(2018—2020), 把开展厕所粪污治理作为人居环境整治的重点任务之一, 提出要合理选择改厕模式, 推进厕所革命, 将健全农村生活垃圾污水处理技术、施工建设、运行维护等标准规范作为保障措施之一^[4]。

1 相关的标准规范

2003 年, 由国家卫生部、全国爱国卫生运动委员会颁布的《农村户厕卫生标准》(GB 19379—2003) 中提出了无害化卫生厕所的定义, 并给出几种典型的户厕类型^[5]。2012 年又发布了新的替代性标准, 即《农村户厕卫生规范》(GB 19379—2012), 进一步明确了无害化卫生厕所的定义, 并按我国实际应用厕所贮粪池类型, 将其分为 6 类^[6]。根据是否使用水冲可分为卫生旱厕(粪尿分集式、双坑交替式)和水冲式(包括其他 4 类)。它们的特点见表 1^[1]。

表 1 无害化卫生厕所类型与特点

Table 1 Types and characteristics of innocuous-sanitary latrine

序号 No.	类型 Type	优点 Advantages	缺点 Disadvantages	适用地区或场合 Applicable area or occasion
1	三格化粪池、双瓮漏斗式	结构简单, 施工方便, 粪便无害化处理效果和肥效好	如不使用粪肥需进一步处理	全国大部分地区尤其是南方, 北方需有防冻措施
2	三联通沼气池	粪便无害化效果好, 肥效好, 产生的沼气可作为燃料	建设成本相对较高, 需饲养畜禽, 要有专业人员维护	气候较温暖地区, 农村养殖户
3	完整上下水道水冲式	卫生便捷, 舒适度高, 基本不需要定期维护	成本高, 要有农村生活污水集中处理设施	城镇化程度高、人口密集、环境敏感区
4	粪尿分集式、双坑交替式	造价低, 易改造, 不用水冲, 固体粪肥方便运输和施肥	便后需及时加灰或土覆盖, 维护不足易出现臭味	缺水、干燥、寒冷、较贫困地区

不同类型的卫生厕所的特点和适用条件不尽相同。我

国幅员辽阔, 不同地区之间自然环境与社会经济发展水平存在较大的差异性, 所以全国各地要根据自己的地域特点寻找合适的改厕模式。江苏省农村改厕运动走在全国前列, 于 2006 年发布《农村无害化卫生户厕技术规范》(DB 32/950—2006)^[7]。截至 2019 年底, 已有 20 个以上省份出台了农村户厕改造的标准文件、规范或技术导则等。部分省份出台的

基金项目 国家重点研发计划 (No. 2018YFC1903202)。

作者简介 马灿明 (1998—), 男, 山东枣庄人, 硕士研究生, 研究方向: 水污染控制与资源化利用。* 通信作者, 教授, 博士, 从事物化与生物协同处理理论与技术、新型铁基材料在环境污染控制中的应用、农村有机废物高效资源化利用、环境物质转化理论与技术研究。

收稿日期 2020-03-31

文件名称和主要推广类型见表2^[8-24]。

表2 部分地区出台的改厕标准、规范或技术要求以及主要推广类型

Table 2 Standards, specifications or technical requirements for rural toilet renovation issued in some areas of China and their main types of promotion

地区 Area	标准、规范或技术要求 Standards, specifications or technical requirements	发布时间 Release time	主要推广类型 Main promotion types
安徽 Anhui	安徽省农村改厕技术导则(试行) ^[8]	2018(修订)	三格化粪池、双(三)瓮漏斗式
浙江 Zhejiang	农村厕所建设和服务规范 第2部分:农村三格式卫生户厕所技术规范(DB 33/T 3004.2—2015) ^[9]	—	三格式化粪池、三联式沼气池、完整下水道水冲式
江苏 Jiangsu	农村无害化卫生户厕所技术规范(DB 32/950—2006) ^[7]	—	三格式、双瓮式、三联通沼气池、粪尿分集式
江西 Jiangxi	江西省农村三格化粪池式无害化卫生户厕所建设技术规范 ^[10]	2019-07	三格化粪池
山东 Shandong	农村卫生厕所管理与维护规范(DB 37/T 2867—2016) ^[11]	—	三格化粪池、双瓮漏斗式、粪尿分集式 ^[12-13]
湖北 Hubei	农村无害化厕所建造技术指南(DB 42/T 1495—2018) ^[14]	—	三格化粪池、三联通式沼气池、双瓮漏斗式和完整下水道水冲式厕所
河南 Henan	一体式化粪池(DB 41/T 1605—2018) ^[15]	—	三格化粪池 ^[16] 、完整下水道水冲式
北京 Beijing	农村地区公厕、户厕建设基本要求(DB 11/T 597—2018) ^[17]	—	完整下水道水冲式、三格化粪池
黑龙江 Heilongjiang	黑龙江省农村室内户厕改造技术导则(试行) ^[18]	—	完整下水道水冲式、三格化粪池、粪尿分集式
辽宁 Liaoning	辽宁省农村户厕建设技术要求(试行) ^[19]	2019-08	三格式化粪池、完整下水道水冲式、双坑交替式、双格式
吉林 Jilin	农村户厕改造技术标准(DB 22/T 5001—2017) ^[20]	—	三格化粪池和卫生旱厕
陕西 Shaanxi	农村无害化户厕建设技术规范 ^[21]	2019-03	三格化粪池式、双瓮漏斗式、完整上下水道水冲式
宁夏 Ningxia	宁夏农村厕所建设技术指导意见 ^[22]	2019-04	完整下水道水冲式、三格化粪池、卫生旱厕
重庆 Chongqing	重庆市农村户厕建设规范(试行) ^[23]	2019-09	三格化粪池、完整下水道水冲式厕所
云南 Yunnan	云南省农村厕所改造建设技术指南(试行) ^[24]	2018-04	三格化粪池、粪尿分集式、双坑交替式

从表2可以看出,大多数省份选择3种卫生厕所类型进行推广,体现了因地制宜的原则且符合当地的实际情况。这些省份都有选择三格化粪池厕所作为主要推广类型之一。在东北和西北地区均有卫生旱厕的推广。值得注意的三联通沼气池厕所“遇冷”,在上述15个省份中仅安徽和湖北作为主要推广类型之一,可能是因为畜禽养殖向集约化方向发展,散养户越来越少,导致沼气池发酵原料缺失,限制了三联通沼气池厕所的推广^[25]。

2 无害化卫生厕所类型

根据GB 19379—2012等标准,目前我国农村正在推进的无害化卫生厕所改造类型主要有以下6种:三格化粪池厕所、双瓮漏斗式厕所、三联通式沼气池厕所、粪尿分集式厕所、双坑交替式厕所和具有完整上下水道系统及污水处理设施的水冲式厕所。下面结合国家卫生部和地方政府出台的农村改厕标准、规范或技术要求,介绍各类卫生厕所的特点和地方出台的针对性措施。

2.1 三格化粪池厕所 三格化粪池的基本原理是利用寄生虫卵的比重大于粪尿混合液而产生的沉淀作用及粪便密闭厌氧发酵除去和杀灭寄生虫卵及病菌,控制蚊蝇滋生,从而达到粪便无害化的目的^[26]。第一格(池)将新鲜粪便和分解发酵的沉渣留下;第一格(池)的粪液流入第二格(池)进一步发酵和沉淀残留的寄生虫卵;第三格(池)贮存达到无害化处理形成的粪液(图1)^[27]。

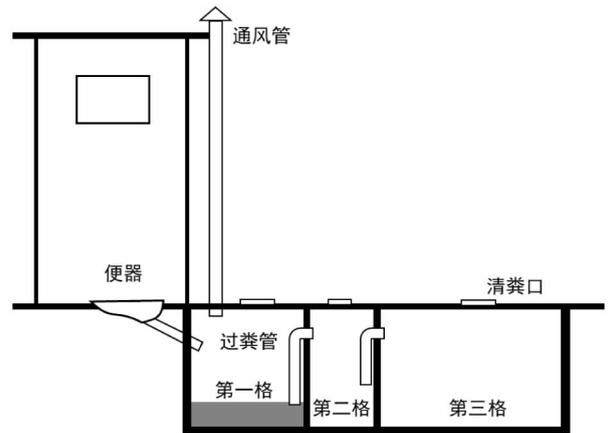


图1 三格化粪池厕所结构

Fig.1 Schematic diagram of three-chamber tank toilet

三格化粪池结构简单,便于启动和管理,处理效果好,造价相对完整下水道水冲式厕所较低,在我国农村得到了广泛应用,但推广时 also 需要注意一系列问题:①渗漏。一些地方出台的改厕规范中推荐使用塑料材质的装配式(一体式)三格化粪池^[24],其相比砖砌式不易渗漏。②管理维护不周。如未能及时清掏会导致粪液漫溢,造成二次污染。

为了提高三格化粪池的粪污处理能力,改善出水效果,解决上述三格化粪池存在的问题,许多地方改厕规范中提出了一系列要求,如:①粪液的合理处置。对于少用或不用液

肥的农户,江西省鼓励使用土地处理系统处理废弃排放的无害化粪水^[10]。湖北省建议可就地建造渗滤坑,或种植植物过滤粪液^[14]。②严防水体污染。安徽、浙江等地要求化粪池应当离水源地、地下取水构筑物 30 m 以上^[8-9]。云南、黑龙江等地规定水源保护地等环境敏感区内进行的农村室内户厕改造,应将粪污封闭运至环境敏感区外进行农业利用^[18,24]。

2.2 双瓮漏斗式厕所 双瓮漏斗式厕所的地下部分主要由前后 2 个瓮型贮粪池、进粪管和过粪管组成。它的运行原理与三格化粪池较类似。前瓮使粪便充分厌氧发酵、沉淀分层,去除粪便内的病原微生物和病虫卵^[28]。后瓮除进一步发酵外,还用来储存粪液,如图 2 所示。

双瓮可用陶土、水泥或塑料制成,可以直接在传统旱厕的粪坑中埋入双瓮,简化了建造流程^[29],在欠发达的农村地区较受欢迎^[30]。但也存在一些缺陷:①体积相对较小,易导致粪便停留时间过短,处理效果变差,同时增加了清理次数。②该厕所多在中国北方地区推广,但若安装双瓮时缺少必要的保温措施,导致冬季双瓮内粪便结冰,粪管堵塞,最终导致厕所无法使用^[30]。经双瓮处理无害化后的粪液也可以作为肥料施用,而对于少用或不用液肥的农户,谢曙光等^[31]提出可在两瓮的基础上再加一瓮,后面连接人工湿地,更有利于对粪便的无害化处理,符合西北等少数民族地区不使用粪水的习惯,促进高寒、少水地区绿化。

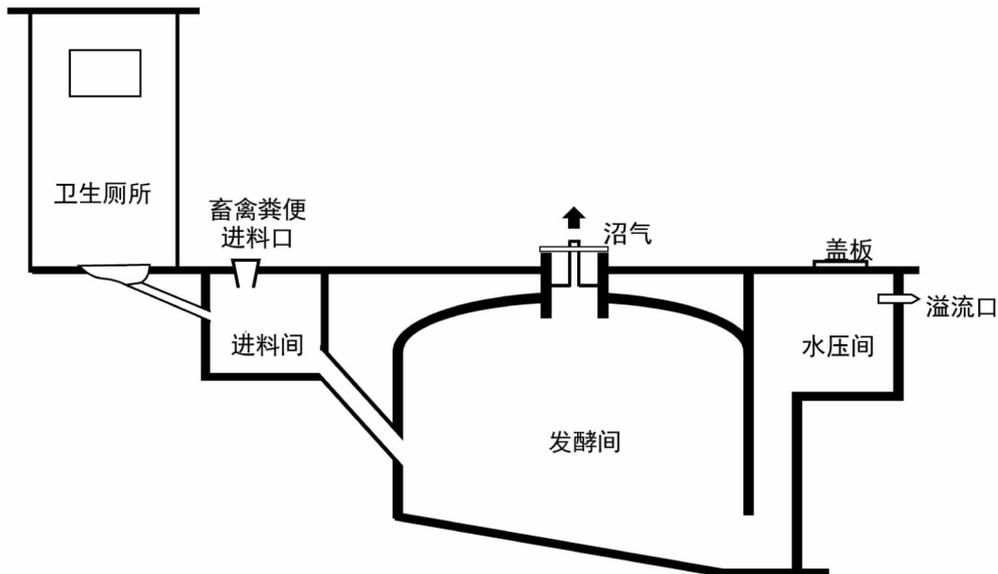


图 3 三联通沼气池式厕所

Fig.3 Schematic diagram of biogas toilet

多问题。此类厕所建造难度较大,对进料、沼气池结构、温度均有较高要求,维护管理也较麻烦,还存在维护管理不周导致产气不足就弃用的情况^[32]。此类厕所适合在我国气候温暖、经济条件较好的农村地区^[29,33]。

为弥补沼气池厕所应用中存在的弊端,更好地发挥其独特优势,江西省建议不宜采用可随时取沼液与沼液随意溢流排放的设计模式,还对除人畜粪便外的发酵原料进行了补充,如垫圈草、铡碎和粉碎并经适当堆沤的作物秸秆等。另

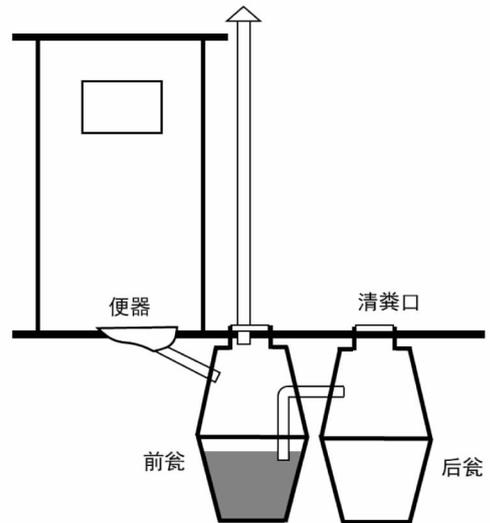


图 2 双瓮漏斗式厕所结构示意图

Fig.2 Schematic diagram of double urn funnel toilet

2.3 三联通沼气式厕所 三联通指厕所、畜禽舍和沼气池相连通,人和畜禽的粪便分别经卫生厕所便器和畜粪池收集后进入发酵间厌氧发酵,产生的沼气由活动盖上的沼气管输出,如图 3 所示^[32]。

沼气池厕所相比其他卫生厕所有独特的优势。它实现了营养物质回收利用和能源再生,同时还解决了传统畜禽饲养模式导致的环境污染和卫生问题,但在实际应用中存在很

外还提出对产生的沼渣应经过高温堆肥等方法无害化处理后方可用作农肥^[10]。

2.4 粪尿分集式厕所 粪尿分集式厕所是采用粪尿分集式便器将粪尿分别收集的一类厕所。粪便在重力作用下落入贮粪池中,后添加适量干灰(草木灰、炉灰、庭院土等),干燥脱水使粪便达到无害化,集满后外运集中处理。尿液收集在贮尿池中一段时间后可用作尿肥,如图 4 所示。

非水冲的粪尿分集能够减少粪便的处理量,还能利用尿

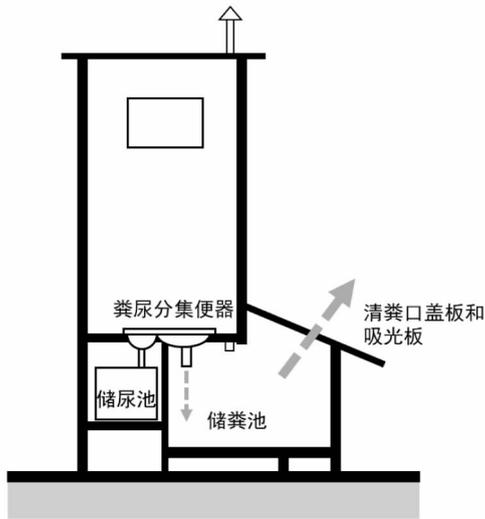


图4 粪尿分集式厕所结构示意图

Fig.4 Schematic diagram of urine-diverting dry toilet

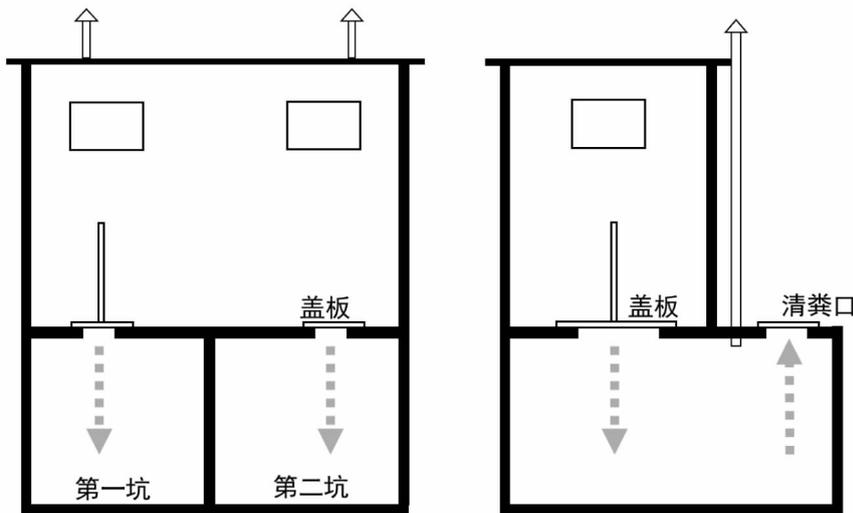


图5 双坑交替式厕所结构示意图

Fig.5 Schematic diagram of double pit alternate toilet

该厕所结构简单,易于在传统旱厕基础上改造,造价低廉。辽宁省和新疆维吾尔自治区提出建设“双池”交替式户厕,它的结构同双坑交替式厕所相同,但粪便是在双池中进行厌氧发酵处理,不需要覆土^[19]。启用时应先加适量水,确保后期粪便进入化粪池液化发酵的需要。当粪池积满时用固定盖板封存起来发酵,清理另一粪池并启用。这种方法一定程度上提高了使用的便捷性,但可能会造成使用时臭味较大的问题。

2.6 完整上下水道水冲式厕所 完整上下水道厕所将水冲式厕所的污水经单格化粪池或直接排放至污水管网,并输送至污水集中处理系统进行集中处理,见图6。这种厕所卫生方便,舒适度高,但改造的前提是有完整的上下水道系统且污水集中处理系统能够正常运行,如果没有完整的配套设施,污水直接排放至周边环境或发生管道渗漏、污水厂不能正常运行等情况发生,势必造成更加严重的环境污染,将旱厕问题转变为水厕问题^[36]。此类厕所适合于城镇化程度较

液中丰富的氮磷钾等营养物质^[34]。该厕所的建造成本很低,且不需要水冲,无需考虑结冰的问题,因此它适用于干旱、寒冷地区。缺点在于其使用和维护较复杂。排便后还要加灰干燥,如不能及时覆盖或不完整,会导致蚊蝇滋生,影响粪便无害化效果^[35]。

一些省份对粪尿分集式厕所的设计和使用提出了优化方案,如江苏省要求便后在粪坑内加入干灰(草木灰、炉灰、庭前土等),其用量为粪便量的2~3倍。但不同覆盖料达到粪便无害化的时间有所不同,草木灰的覆盖时间不少于3个月,炉灰、锯末、黄土等的覆盖时间不少于10个月,厕坑潮湿时,需加入干灰予以调整^[7]。山东省要求干封式新型粪尿分集式厕所的粪便要经过第二次堆肥处理,单独收集的尿液要经过集中曝气使其符合相关要求后才能用于农业生产^[11]。

2.5 双坑交替式厕所 双坑交替式厕所的两个粪坑交替使用,使用其中一个时另一个封闭作堆肥处理。当将用满时,再将堆肥厕坑的粪便清掏后使用,实现双坑交替,如图5所示。

高、居民集中、环境敏感区周边的城郊或农村地区。在地方改厕规范中,均明确要求有城镇污水管网覆盖的乡村和社区推广完整上下水道水冲式厕所。湖北、河南和山东均要求重

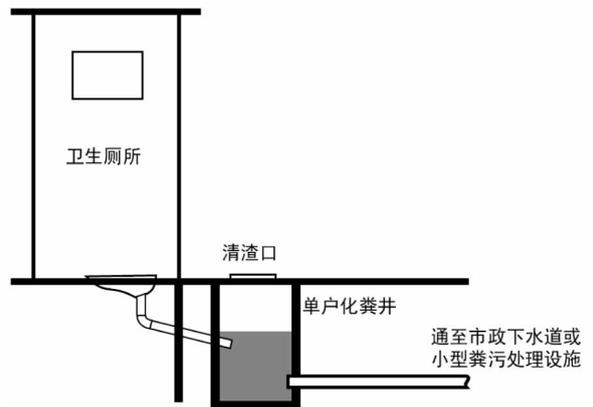


图6 完整下水道水冲式厕所结构示意图

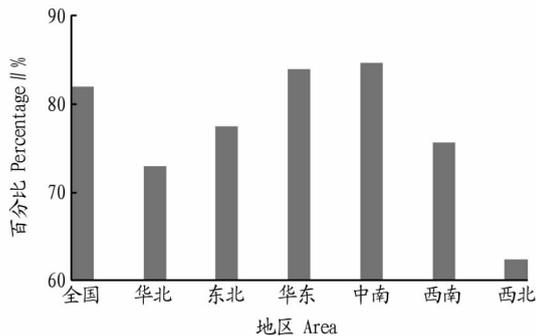
Fig.6 Schematic diagram of complete sewer flush toilet

点饮用水源地保护区内的村庄,全面采用水冲式厕所,建立管网集中收集处置系统,实现达标排放^[11,14,37]。

3 农村改厕实施进展

根据《中国卫生健康统计年鉴》的数据^[38-40],近20年来,我国卫生厕所普及率不断提升,从1996年的20.90%增长到2017年的80.8%。无害化卫生厕所普及率从2006年的32.3%增长到2017年的62.7%。2018年全国完成农村改厕1000万户以上,2019年上半年又新开工农村户厕改造1000万户以上,农村人居环境整治各项重点任务正在稳步推进^[41]。

3.1 农村改厕的地域特征 图7展示了全国各地区的卫生厕所普及率。从中可以看出华东和中南地区的卫生厕所普及率最高,西北地区普及率最低。华北地区的厕所普及率也较低,其中北京和天津的高于90%,但两者农户数占华北总农户数较低。



注:统计数据不包含西藏和港澳台地区。华北地区包括京津冀冀晋,东北地区包括黑吉辽,华东地区包括鲁徽苏浙沪赣闽,中南地区包括豫湘鄂粤桂琼,西南地区包括川渝黔滇,西北地区包括陕甘青宁新

Note: Statistics do not include Tibet, Hong Kong, Macao and Taiwan regions. North China includes Beijing, Tianjin, Hebei, Inner Mongolia and Shanxi, Northeast China includes Heilongjiang, Jilin, Liaoning, East China includes Shandong, Anhui, Jiangsu, Zhejiang, Shanghai, Jiangxi and Fujian, Central and South China includes Henan, Hunan, Hubei, Guangdong, Guangxi and Hainan, Southwest China includes Sichuan, Chongqing, Guizhou and Yunnan, Northwest China includes Shaanxi, Gansu, Qinghai, Ningxia and Xinjiang

图7 2017年各地区平均卫生厕所普及率

Fig.7 Average penetration rate of sanitary toilets in 6 regions of China in 2017

图8展示了全国各地区卫生厕所的推广类型比例。可以看出三格化粪池和双瓮漏斗式厕所在华东和中南地区占比超过50%,而在东北和西北地区占比不足两成。西南地区三联通沼气池厕所占比较高,可能由于川渝地区畜禽养殖户较多。两类卫生旱厕普遍占比较低,在东北和西北地区占比最多,分别为6.1%和4.0%。完整下水道水冲式厕所占比差异相对较小,值得注意的是在水资源较匮乏的西北地区反而占比最高,为25.4%。其他类型的卫生厕所虽然未纳入无害化卫生厕所之中,但在一些地区占比较高,在东北甚至超

过60%。

虽然从时间来看,我国各地的农村厕所改造呈现出不断增加和完善的趋势,但从空间来看,农村卫生厕所在普及率、厕所类型方面还存在很大差异。表现在:①改厕情况受地方社会经济的影响,如华东、中南等经济发达地区城镇化水平高,改厕的财政支持力度强,卫生厕所普及率明显高于西北地区。②气候、水资源状况会影响厕所推广类型。如西北和东北地区冬季气温较低,化粪池管道易冻结,因此卫生旱厕和其他类型卫生厕所相比其他地区应用较多。③相关标准规范也是影响因素之一,如江苏省2006年率先发布了地方改厕规范文件,2017年卫生厕所普及率为97.9%,仅次于北京、上海。2009—2017年,江苏省新增卫生厕所户数310万户,其他类型卫生厕所减少282.3万户,而三格化粪池厕所和完整下水道水冲式厕所分别新增507万和77万户,体现了改厕遵循改厕规范的原则。对于卫生厕所普及率较低且改厕工作受到一定约束的地区,其改厕指导规范就显得尤为重要^[43]。

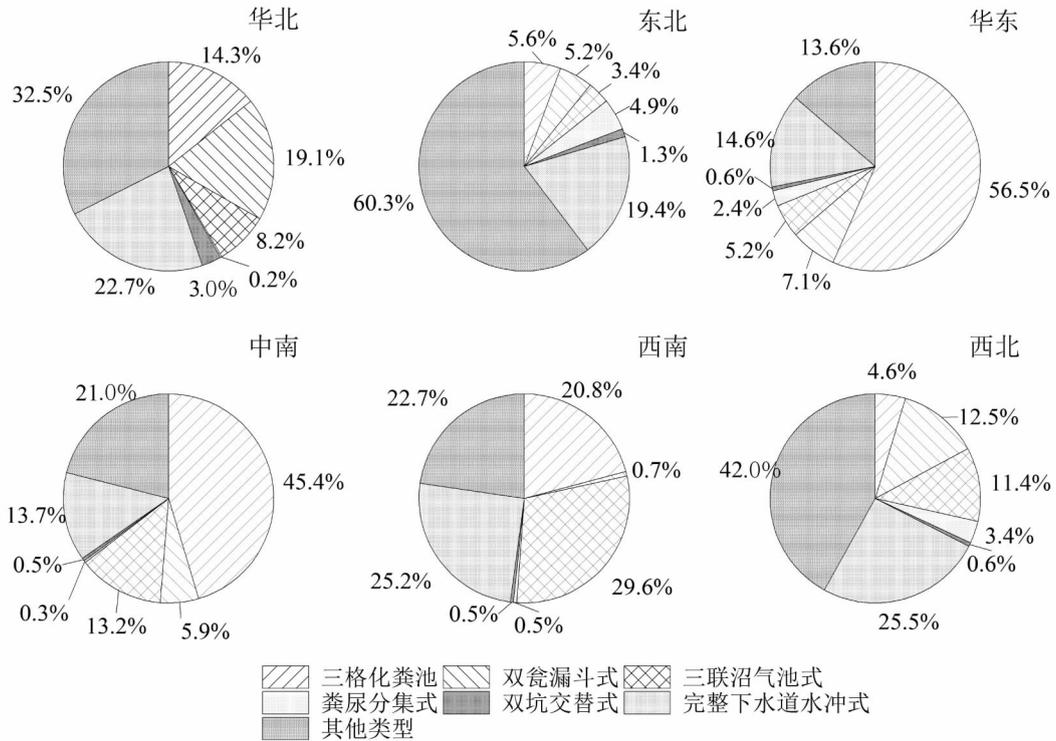
3.2 推进农村厕所革命的技术思考 为进一步推进厕所革命,建设卫生厕所,全国一些地区总结了在农村改厕过程中的经验教训,制定了相应的地方标准,这无论是对当地还是其他地区的改厕工作都具有重要的指导意义。该研究梳理了在这些地方规范中出现的一些具有创新性、先进性的规定,可以作为其他地区改厕工作的参考。

(1) 严防二次污染。无害化卫生厕所不仅重视粪便无害化处理,同时还要求粪液、粪渣合理处置,不污染周围环境。如陕西省要求完整上下水道水冲式厕所的粪便要经三格化粪池式无害化处理后进入城市排污管网处理或通过植物渗滤、微动力设备处理。粪液经过三格化粪池的出水污染负荷更低,既有利于减轻污水处理厂的负担,更降低了污水管网渗漏造成的环境风险^[21]。

(2) 规范农村公厕建设。目前国家尚未出台农村的公共厕所建设标准。但一些地区借鉴《城市公共厕所设计标准》(CJJ 14—2016)和《城市公共厕所卫生标准》(GB/T 17217—1998),结合建设经验,出台了农村公厕建设的有关规范。如北京市出台了《农村公厕、户厕建设基本要求》(DB11/T 597—2018)^[17],根据所在区域的特点和人流量,规定了3类公厕的设计要求,并且从选址、建筑设计、卫生器具、给排水设计等方面提出了一系列要求。

(3) 提高农户卫生意识,引导农户规范使用卫生厕所。山东省要求通过集中培训、入户宣传、广播、黑板报等形式,引导农户明确户厕使用与要求,确保户厕的正确使用。利用农村各类宣传载体,向农户开展农村改厕相关健康教育活动^[11]。

(4) 规范管理。宁夏回族自治区要求对农村户厕建设实施档案管理,加强日常维护管理工作,要有户厕维护管理的责任制度,保障相关配件的供给与及时维修,保证设施的完好及正常使用^[22]。吉林省要求要有社会化专业机构提供农村无害化卫生厕所使用与维护的技术咨询、教育培训等服



注:统计数据不包含西藏和港澳台地区。华北地区包括京津冀蒙晋,东北地区包括黑吉辽,华东地区包括鲁徽苏浙沪赣闽,中南地区包括豫湘鄂粤桂琼,西南地区包括川渝黔滇,西北地区包括陕甘青宁新

Note: Statistics do not include Tibet, Hong Kong, Macao and Taiwan regions. North China includes Beijing, Tianjin, Hebei, Inner Mongolia and Shanxi, Northeast China includes Heilongjiang, Jilin, Liaoning, East China includes Shandong, Anhui, Jiangsu, Zhejiang, Shanghai, Jiangxi and Fujian, Central and South China includes Henan, Hunan, Hubei, Guangdong, Guangxi and Hainan, Southwest China includes Sichuan, Chongqing, Guizhou and Yunnan, Northwest China includes Shaanxi, Gansu, Qinghai, Ningxia and Xinjiang

图8 2017年全国各地区卫生厕所占比

Fig.8 Proportion of types of sanitary toilets in 6 regions of China in 2017

务,同时建立、健全运行与维护管理制度^[20]。

虽然目前农村厕所改造工作取得了显著成果,各地区卫生厕所普及率不断攀升,但在依然存在一些问题:①地区进度差异明显,如山西、贵州等欠发达地区2017年卫生厕所普及率仍不及70%,离2020年达到85%的目标仍有一定距离;②一些地区对厕所健康卫生的宣传力度不足,管理粗放,缺少对合理使用卫生厕所的监督和引导以及对卫生设施的维护^[44-45];③从改厕技术规范来看各地区能够因地制宜选择6类卫生厕所类型,但一些地区仍存在较多其他类型的卫生厕所,其卫生效果有待进一步评估,且尚无地方标准规范对其设计、使用和维护提出要求;④西北地区水冲式卫生厕所占较大比例,且大于其他水资源较充足地区,因此可能存在一定的生态风险。结合当前改厕规范、实施进展和存在的问题,该研究认为相关标准规范可以从以下几个方面完善以更好地指导改厕工作:①科学建设、使用和管理卫生厕所,实现粪污无害化的同时,也为资源化利用提供了可能。物质资源的循环利用符合现代农业的发展理念和趋势,各地区应当积极探索粪肥资源化利用的新模式,同时注重农民对劳作卫生条件的需求,建立起粪污治理的长期有效机制。②改厕工作应当始终贯彻因地制宜的指导原则,各地区应当结合自己的经济发展水平和地域特点,合理选择改厕模式,杜绝形象工

程,避免厕所革命变成改水运动,尤其是完整下水道水冲式厕所需要建设配套的污水处理设施,要更加注重对农村污水治理的合理规划和整体改造。③各地应合理开展对卫生厕所粪便无害化效果的监测和生态风险评价,尤其是对其他类型的卫生厕所。发现不合格的卫生厕所应当及时改造。开展生态风险评价时,在干旱缺水地区的水冲式厕所应当考虑水资源的稀缺性。④制定规范标准的同时,也应继续研发新技术、新工艺、新产品,特别是适合农村地区使用的厕所产品和技术。

4 总结

该研究从厕所革命的大背景下出发,从国家和地方两个层面梳理了厕所革命相关的技术标准和规范,总结了三格化粪池、双瓮漏斗式、三通沼气池、粪尿分集式、双坑交替式和完整下水道水冲式6类无害化卫生厕所的特点,同时指出地方改厕规范中对这几类卫生厕所的新要求,体现了农村改厕因地制宜的特点。然后根据农村卫生厕所普及数据分析了我国农村改厕实施进展和地域特征,浅析了改厕模式和现状地域差异性的原因。最后结合目前各省份颁布的地方改厕规范,提炼了对农村改厕具有指导意义的要求,并针对改厕过程中出现的一些问题提出改进措施,以期为推进厕所革命提供借鉴。

参考文献

- [1] 王永生,刘彦随,龙花楼.我国农村厕所改造的区域特征及路径探析[J].农业资源与环境学报,2019,36(5):553-560.
- [2] 林志干.推行“厕所革命”,让“方便”方便起来[EB/OL].(2015-07-18)[2019-12-21].http://opinion.people.com.cn/n/2015/0718/c159301-27322889.html.
- [3] 新华社.中共中央 国务院关于实施乡村振兴战略的意见[EB/OL]. [2018-02-04].http://www.gov.cn/zhengce/2018-02/04/content_5263807.htm.
- [4] 新华社.中共中央办公厅 国务院办公厅印发《农村人居环境整治三年行动方案》[EB/OL]. [2018-02-05].http://www.gov.cn/zhengce/2018-02/05/content_5264056.htm.
- [5] 中华人民共和国卫生部.农村户厕卫生标准:GB 19379—2003[S].北京:中国标准出版社,2004.
- [6] 中华人民共和国卫生部.农村户厕卫生标准:GB 19379—2012[S].北京:中国标准出版社,2013.
- [7] 江苏省卫生厅爱卫办.农村无害化卫生户厕技术规范:DB 32/950—2006[S].南京:江苏省质量技术监督局,2006.
- [8] 安徽省住房和城乡建设厅.安徽省农村改厕技术导则(试行)[S].合肥:安徽省住房和城乡建设厅,2018.
- [9] 浙江省卫生和计划生育委员会.农村厕所建设和服务规范 第2部分:农村三格式卫生户厕所技术规范:DB 33/T 3004.2—2015[S].杭州:浙江省质量技术监督局,2015.
- [10] 江西省卫生健康委员会.江西省农村三格化粪池式无害化卫生户厕建设管理办法[EB/OL]. [2019-07-29].http://www.zixi.gov.cn/art/2019/7/29/art_1877_2572344.html.
- [11] 山东省住房和城乡建设厅.农村卫生厕所管理与维护规范:DB 37/T 2867—2016[S].济南:山东省质量技术监督局,2016.
- [12] 山东省住房和城乡建设厅.一体式三格化粪池(聚乙烯、共聚聚丙烯、玻璃纤维增强复合材料):DB/T 2792—2016[S].济南:山东省质量技术监督局,2016.
- [13] 山东省住房和城乡建设厅.一体式双瓮漏斗化粪池(聚乙烯、共聚聚丙烯、玻璃纤维增强复合材料):DB37/T 2793—2016[S].济南:山东省质量技术监督局,2016.
- [14] 湖北省卫生健康委员会.农村无害化厕所建造技术指南:DB42/T 1495—2018[S].湖北:湖北省市场监督管理局,2019.
- [15] 河南省住房和城乡建设厅.一体式化粪池:DB 41/T 1605—2018[S].郑州:河南省质量技术监督局,2018.
- [16] 河南省人民政府办公厅.河南省人民政府办公厅关于进一步加快农村户用厕所改造工作的意见[EB/OL]. [2019-01-23].https://www.henan.gov.cn/2019/01-23/731974.html.
- [17] 北京市城市管理委员会.农村地区公厕、户厕建设基本要求:DB 11/T 597—2018[S].北京:北京市市场监督管理局,2018.
- [18] 黑龙江省住房和城乡建设厅.关于印发《黑龙江省农村室内卫生厕所改造技术导则(试行)》的通知[EB/OL]. [2018-08-06].http://www.hljjs.gov.cn/plus/view.aspx?aid=47851.
- [19] 辽宁省卫生健康委.关于印发《辽宁省农村户厕建设技术要求(试行)》的通知[EB/OL]. [2019-08-29].http://wsj.ln.gov.cn/wst_wjgg/201909/t20190903_3560996.html.
- [20] 吉林省建设标准化管理办公室.吉林省工程建设地方标准 农村户厕改造技术标准:DB22/T 5001—2017[S].长春:吉林人民出版社,2017.
- [21] 渭南市卫生健康委员会.农村无害化户厕建设技术规范[EB/OL]. [2019-03-20].http://wsjsj.weinan.gov.cn/info/610500/201409131431598221/201903201119148273.shtml.
- [22] 马建军.宁夏发布农村厕所建设技术指导意见 规范农村厕所建设[EB/OL]. [2019-04-11].http://nynct.nx.gov.cn/xwzx/zwdt/201904/t20190411_1393780.html.
- [23] 重庆市卫生健康委员会.重庆市卫生健康委员会关于印发《重庆市农村户厕建设规范》的通知[EB/OL]. [2019-04-09].http://wsjkw.cq.gov.cn/wsjkwwj/20190409/241387.html.
- [24] 云南省住房和城乡建设厅.云南省住房和城乡建设厅关于印发云南省农村人居环境整治技术导则(试行)及云南省农村厕所改造建设技术指南(试行)的通知[EB/OL]. [2018-08-21].http://www.ynjst.gov.cn/detail.aspx?did=158566.
- [25] 范彬,王洪良,朱仕坤,等.我国乡村“厕所革命”的回顾与思考[J].中国给水排水,2018,34(22):19-24.
- [26] 赵春妮.三格化粪池建造技术[J].农村新技术,2013(6):30-31.
- [27] 朱萌,王强.农村三格化粪池卫生厕所建造技术与改进研究[J].安徽农业科学,2011,39(11):6704-6705,6708.
- [28] 纪忠义,蔡哲,宫大伟,等.农村改厕不同的便器冲水模式对三格和双瓮类型户厕粪便无害化处理效果的影响[J].环境卫生学杂志,2013,3(4):313-315.
- [29] 何御舟,付彦芬.农村地区卫生厕所类型与特点[J].中国卫生工程学,2016,15(2):191-193,195.
- [30] 刘生宝,伏小弟,姜曙光.西北高寒区双瓮漏斗式厕所的改进研究[J].中国水运,2009(1):231-232.
- [31] 谢曙光,范传刚,何祖安,等.双瓮漏斗式厕所标准追踪研究[J].公共卫生与预防医学,2019,30(04):12-15.
- [32] 李慧,付昆明,周厚田,等.农村厕所改造现状及存在问题探讨[J].中国给水排水,2019,33(22):13-18.
- [33] 张丽娜,胡梅,王衣,等.当前我国生态厕所的主要技术类型选择[J].农业环境与发展,2009,26(2):33-38.
- [34] 唐鸿寿.非水冲粪尿分集式生态厕所评价[C]//生态健康与循环经济——第二届中国生态健康论坛文集.北京:中国生态学会,2005:5.
- [35] 王俊起,孙凤英,王友斌,等.粪尿分集式厕所设计及粪便无害化效果评价[J].中国卫生工程学,2002,1(1):5-9.
- [36] 陈广江.污水处理厂“晒太阳”,“民愿”何以变“民怨”[EB/OL]. [2019-12-11].http://epaper.bjnews.com.cn/html/2019-12/11/content_773562.htm?div=-1.
- [37] 山东省委办公厅.省委办公厅省政府办公厅关于深入推进农村改厕工作的实施意见[EB/OL]. [2019-04-25].http://www.sdqixia.gov.cn/art/2019/4/25/art_31428_2441051.html.
- [38] 国家卫生健康委员会.中国卫生统计年鉴[M].北京:中国协和医科大学出版社,2010.
- [39] 国家卫生健康委员会.中国卫生健康统计年鉴[M].北京:中国协和医科大学出版社,2018.
- [40] 国家卫生和计划生育统计年鉴.中国卫生和计划生育统计年鉴[M].北京:中国协和医科大学出版社,2014.
- [41] 中国网.农业农村部就农村人居环境整治推进工作有关情况举行新闻发布会[EB/OL]. [2019-07-11].http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/11/content_5408466.htm.
- [42] 姚伟,曲晓光,李洪兴,等.我国农村厕所及粪便利用现状[J].环境与健康杂志,2009,26(1):12-14.
- [43] 沈峰,刘洪波,张亚雷.“厕所革命”的现状、问题及对策思考[J].农村工作通讯,2019(20):54-57.
- [44] 杜立新,尚杰峰.农村改厕存在的问题及改进措施:以甘肃省泾川县罗汉洞乡为例[J].农技服务,2019,36(12):107-108.
- [45] 于法稳.乡村振兴战略下农村人居环境整治[J].中国特色社会主义研究,2019(2):80-85.