

DOI:10.16498/j.cnki.hnnykx.2019.002.027

湖南省农村厕所革命与厕所节能减排效应探究

奉先焱, 刘海力

(湖南人文科技学院能源与机电工程学院, 湖南 娄底 417000)

摘要: 为深入了解湖南省农村“厕所革命”的现实情况,探索实现厕所节能减排效应的有效路径,课题组以习近平总书记关于“厕所革命”的系列论述为指导,全面分析了湖南省农村“厕所革命”所面临的现状和存在的问题,对湖南省农村1651份调查问卷进行实证分析。结果表明:经济因素、政治因素和思想观念因素是影响农村“厕所革命”的三大主要因素;并由此提出推进“思想观念革命”“厕所科技革命”和“粪污处理革命”等是实施农村“厕所革命”和实现厕所节能减排效应的有效路径。

关键词: 乡村振兴;农村;厕所革命;节能减排

中图分类号: TU993

文献标识码: A

文章编号: 1006-060X (2019) 02-0097-05

Research on the Revolution of Rural Toilets and the Effect of Energy Saving and Emission Reduction of Toilets in Hunan Province

FENG Xian-yan, LIU Hai-li

(School of Energy and Electrical Engineering, Hunan University of Humanities, Science and Technology, Loudi 417000, PRC)

Abstract: In order to deeply understand the reality of the rural “toilet revolution” in Hunan Province and explore the effective way to achieve the effect of energy saving and emission reduction of toilets, the research group, guided by General Secretary Xi Jinping’s series of discussions on “toilet revolution”, comprehensively analyzed the current situation and existing problems of the rural toilet revolution in Hunan Province. Empirical analysis was made on 1 651 questionnaires in rural areas of Hunan Province. The results show that economic, political and ideological factors are the three main factors influencing the rural toilet revolution. Therefore, the effective ways to implement the rural “toilet revolution” and realize the effect of energy saving and emission reduction of toilets are to promote the “ideological revolution”, “toilet science and technology revolution” and “sewage treatment revolution”.

Key words: rural revitalization; rural areas; toilet revolution; energy saving and emission reduction

厕所革命是指对发展中国家的厕所进行改造的一项举措,最早由联合国儿童基金会提出^[1]。习近平总书记强调,农村也要来一场厕所革命^[2]。2018年2月,中办、国办印发的《农村人居环境整治三年行动方案》提出“开展厕所粪污治理,合理选择改厕模式,推进厕所革命”。提出要加强改厕与农村生活污水治理的有效衔接。将厕所粪污、畜禽养殖废弃物一并处理并资源化利用^[3]。节能减排涵盖节能和减排两大层面的内容,即节约能源和减少污染物排放,而农村“厕所革命”是实现厕所节能减排效应的前提和基础,因此,推进农村“厕所革命”对于推进农村节能减排和乡村振兴具有重要意义。笔者采用问卷调查、半结构式访谈、统计分析等方法,对湖南省农村“厕所革命”实施和厕所节能减排现状、存在问题、影响因素等进行了调查,以期探索实现厕所节能减排效应的有效路径。

收稿日期: 2018-11-28

基金项目: 湖南省大学生研究性学习和创新性实验计划项目(湘教通〔2018〕255号);湖南省普通高校“十三五”专业综合改革试点项目(湘教通〔2016〕276号)

作者简介: 奉先焱(1998-),男,湖南娄底市人,本科生,公共事业管理专业。

通讯作者: 刘海力

1 调查对象与方法

1.1 研究对象和数据来源

以湖南省农村“厕所革命”政策实施为例,设计调查问卷。调查数据收集时间为2018年1月1日至5月1日,在湖南省各地级市农村地区进行,以农村村民作为调查对象,采用抽样调查法和入户调查法,共发放问卷1800份,有效问卷1651份,有效问卷率为91.7%,利用SPSS软件进行分析。

1.2 调查内容和方法

问卷内容包括被调查村民基本背景情况、认知程度和行为参与三大板块,分析湖南省农村“厕所革命”实施和厕所节能减排现状、存在问题和影响因素,进而提出有效实施路径。详见表1。

1.3 信度检验和效度检验

1.3.1 信度检验 调查问卷的信度检验是指对调查结果反映的与实际情况的一致性 or 稳定性的分析,即反映被调查对象真实程度的检验。本研究采用了Cronbach α 信度系数法。将调查数据导入到SPSS软件中,得到总量表的信度系数为0.816,代表整个问卷的信度较好,通过检验。

表 1 问卷调查与分析方案

调查内容	问题与变量设计	分析检验	分析结果
基本背景情况	村民家庭厕所类型	分析农村厕所改造和厕所粪污处理总体状况	现状分析
	厕所粪便处理方式		
	村民居住地地级市		
	村民居住地地貌区域	分析不同地区地貌的厕改情况	
	村民家庭厕所类型		
	厕所粪便处理方式		
	厕所状况是否会影响生活质量?		
	是否值得花费较多的钱来改造厕所?		
	所在基层干部是否有帮助过村民进行厕所改造?	分析农村厕改认知与实施情况	
	所在基层干部是否做过厕所改造的政策宣传?		
村民“厕所革命”政策了解渠道?			
是否了解农村厕所改造的要求和标准?			
村民认知和参与	家庭人均年收入	经济因素	存在问题分析
	影响因素分析		
	当地经济发展状况		
	村民改厕经济压力		
	政治面貌	政治因素	
	厕改政策宣传力度		
	干部帮助村民进行厕改情况		
	具体改厕方案		
	当地改厕效果		
	厕所状况对生活质量的影响程度		
	对自家厕所满意度		
	对“厕所革命”战略知晓度		
	对改厕要求和标准了解度		
对公共卫生知识了解度			
路径探索			

1.3.2 效度检验 调查问卷的效度检验是指对问卷测量结果有效性的分析,即调查资料反映客观现实程度的检验。调查组对调查数据进行 KMO 采样充足性检验和 Bartlett 球体检验,KMO 是 Kaiser-Meyer-Olkin 的取样适当性度量,当 KMO 值越大时,表示变量间的共同因素越多,越适合进行因子分析。一般认为 KMO 如小于 0.5,则不适合进行因子分析。经检验,KMO 值为 0.704,效度检验通过。

2 现状分析

2.1 厕所类型和粪便处理方式偏传统

从表 2 可以看出,被调查村民家庭厕所是简易木板蹲厕的有 256 户,占比 15.5%,是水泥滑槽蹲厕的有 291 户,占比 17.6%,瓷盆蹲厕的有 907 户,占比 54.9%,抽水马桶的有 190 户,占比 11.5%,其他类型厕所 7 户,占比 0.4%,瓷盆蹲厕和抽水马桶等已改造厕所占较大比重,表明湖南省农村“厕所革命”取得了较大成效,但仍有较大部分传统型厕所需要继续

改造。在厕所粪便利用方式上,用作农家肥浇菜的有 850 户,占比 51.5%,用作沼气池原料的有 122 户,占比 7.4%,用化粪池处理的有 544 户,占比 32.9%,其他利用方式的有 135 户,占比 8.2%,厕所粪便用于农家肥浇菜的占较大比重,表明湖南省部分农村地区厕所粪便处理方式偏传统,在厕所节能减排效应实现上仍有较大上升空间。

表 2 厕所类型和粪便处理方式

问 题	选 项	频 率 (次)	百分比 (%)
厕所类型	简易的木板蹲厕	256	15.5
	水泥滑槽蹲厕	291	17.6
	瓷盆蹲厕	907	54.9
	抽水马桶	190	11.5
	其 他	7	0.4
粪便处理方式	用作农家肥浇菜	850	51.5
	用作沼气池原料	122	7.4
	用化粪池处理	544	32.9
	其 他	135	8.2

2.2 厕所改造状况地域间差异大

课题组把瓷盆蹲厕和抽水马桶视为已改造厕所类型,这类厕所节能减排效果也较好。从表 3 可以看出,从大范围看,湖南省各个地级市厕所改造地域间差异较大。长沙市、岳阳市、常德市、株洲市等经济发达地区农村厕所改造率最高,已改造厕所数分别占被调查数的 91.9%、85.4%、80.4%、80.0%;益阳市、永州市、邵阳市、娄底市等中等发达地区农村厕所改造率次之,已改造厕所数分别占比 73.1%、70.7%、56.1%、50.8%;张家界市、湘西土家族苗族自治州等经济发展水平较低的地区农村厕所改造率最低,已改造厕所数分别占比 50.0%、18.9%。从表 4 可以看出,从小范围来看,湖南省农村各区域厕所改造地域差异也较大,农村山区厕所改造率较低,已改造厕所数占被

表 3 湖南省各地级市农村厕所类型和占比状况 (%)

地 区	简易的木板蹲厕	水泥滑槽蹲厕	瓷板蹲厕	抽水马桶	其 他
长沙市	2.4	5.7	66.7	25.2	0.0
常德市	2.9	16.7	71.6	8.8	0.0
郴州市	28.4	14.9	52.2	3.0	1.5
衡阳市	16.8	24.2	48.4	9.9	0.6
怀化市	23.4	25.5	44.7	6.4	0.0
娄底市	22.2	26.2	38.7	12.1	0.8
邵阳市	25.3	18.6	48.1	8.0	0.0
湘潭市	5.1	20.3	62.0	11.4	1.3
湘西土家族苗族自治州	54.7	26.4	13.2	5.7	0.0
益阳市	8.5	17.7	66.2	6.9	0.8
永州市	17.0	12.3	63.2	7.5	0.0
岳阳市	3.3	11.4	65.9	19.5	0.0
张家界市	16.7	27.8	27.8	22.2	5.6
株洲市	10.0	10.0	78.6	1.4	0.0

调查数的 54.6%；城乡结合部厕所改造率相比农村山区要高，已改造厕所数占比 77.0%；小城镇厕所问题基本已经得到解决，已改造厕所数占比达 84.1%。

表 4 湖南省不同农村地域厕所类型和占比状况 (%)

农村类型	简易的木板蹲厕	水泥滑槽蹲厕	瓷板蹲厕	抽水马桶	其 他
农村山区	22.8	22.2	48.3	6.3	0.4
城乡结合部	8.6	14.1	62.1	14.9	0.3
小城镇	5.1	10.2	63.5	20.6	0.5

3 存在问题分析

3.1 村民对“厕所革命”思想认识不足

自古以来农村厕所都是极其简陋的，一些村民认为没有必要把过多的金钱投入到厕所建设当中^[4]，意识不到厕所卫生状况不佳对于自身健康和生态环境的不良影响。如表 5 所示，有 284 名受访者表示厕所状况不会影响生活质量，占比 17.2%，有 616 名受访者认为花费较多的钱来改造厕所不值得，占比 37.3%。

表 5 农村居民厕所改造认知

问 题	选 项	频 率 (次)	百分比 (%)
厕所状况是否会影 响生活质量	会	1 367	82.8
	不 会	284	17.2
是否值得花费较多 的钱来改造厕所	值 得	1 035	62.7
	不值得	616	37.3

3.2 部分地区对“厕所革命”的重视程度较低

经济不发达、地理位置偏远等因素都会影响地方领导干部对农村改厕工作的重视程度，旅游业越不发达、经济越落后、地理位置越偏远的农村地区可能对改厕工作越不重视。如表 6 所示，有 1 486 名受访者表示基层政府干部没有帮助过村民进行厕所改造，占比高达 90.0%，这些地区大多属于地理位置偏远和经济不发达地区；仅有 10.0% 的受访者表示基层政府干部有帮助过村民进行厕所改造，这些地区大多经济较发达或地理位置较好。

表 6 农村厕所改造落实情况

问 题	选 项	频 率 (次)	百分比 (%)
所在基层干部是否 有帮助过村民进行 厕所改造	有	165	10.0
	没 有	1 486	90.0
所在基层干部是否 做过厕所改造的政 策宣传	做 过	148	9.0
	没有做过	1 503	91.0

3.3 农村“厕所革命”政策宣传较少

一些农村地区对于厕所改造的宣传较少。第一，有的农村地区没有进行“厕所革命”的政策宣传，如表 6 所示，1 503 名受访者认为村干部没有做过厕所改造的政策宣传，占比高达 91.0%。第二，一些村民对于厕改政策基本靠自学，如表 7 所示，714 名受访者是

是通过电视了解厕改政策，占比 43.2%，748 名受访者是通过网络了解，占比 45.3%，有 328 名受访者是通过村社宣传板壁了解，仅占比 19.9%。对于一些居住相对偏远的村民来说，有些根本不知道国家有厕所改造的相关政策，更不懂得怎样去进行厕所改造^[5]。

表 7 村民“厕所革命”政策了解渠道

了解渠道	频 率 (次)	百分比 (%)
电 视	714	43.2
广 播	159	9.6
网 络	748	45.3
村社宣传板壁	328	19.9
科技读物	192	11.6
其 他	469	28.4

3.4 农村厕所改造技术指导较差

农村厕所改造需要统一的改造标准，才能做到整齐划一，易于维修管理，然而，一些农村村民对于当地厕所改造的标准不熟知。如表 8 所示，1 293 名受访者表示不了解农村厕所改造的标准，占比 78.3%，一些自发对自家厕所改造的村民，都是根据自身需要和预算进行改造，有的村民建了新房子，屋内建了改造过的厕所，在屋外却又建一个传统农家厕所，便于产生粪使用作农家肥浇菜，这显然不符合建设要求。同时，改厕工作是一项技术性较强的工作，需要一支专业的施工队伍，一些乡村干部自身都不清楚卫生厕所的标准，农村厕所的建造人员没有经过系统的培训，严重影响了改厕工作的质量与进程。

表 8 对农村厕所改造要求和标准的了解程度调查结果

问 题	选 项	频 率 (次)	百分比 (%)
是否了解农村厕 所改造的要求和 标准	非常了解	33	2
	比较了解	113	6.8
	一 般	212	12.8
	不是很了解	730	44.2
	完全不了解	563	34.1

4 影响因素分析

调查组把经济因素、政治因素、思想观念因素作为自变量，把“村民家庭厕所状况”作为农村“厕所革命”实施成效的表现指标，即作为因变量，通过多元线性回归分析进行检验。

4.1 经济因素

从表 9 的模型中可以看出，对村民家庭厕所状况有显著作用的变量为 3 个，即家庭人均年收入、当地经济发展状况和村民改厕经济压力。这 3 个变量的显著度都为 $0 < 0.05$ ，说明三者对村民家庭厕所状况均有正向显著影响（其中当地经济发展状况、村民改厕经济压力两个自变量所在题目与因变量所在题目赋值方向相反，因此标准系数负值就代表正相关），即家庭人均年收入越高、当地经济发展状况越好、村民改

厕经济压力越小,代表地区发展和村民家庭经济条件越好,村民家庭厕所状况就越好,厕所节能减排的效应也就越好,农村“厕所革命”实施的阻力就越小。

表9 以经济因素为因变量构建的多元线性回归模型结果

模 型	非标准化系数		标准系数 β	t	Sig.
	B	标准误差			
(常 量)	3.592	0.112		32.098	0.000
家庭人均年收入	0.124	0.019	0.156	6.549	0.000
当地经济发展状况	-0.248	0.026	-0.229	-9.639	0.000
村民改厕经济压力	-0.268	0.039	-0.167	-6.961	0.000

4.2 政治因素

从表10的模型中可以看出,对村民家庭厕所状况有显著作用的变量有两个,即政治面貌和当地改厕效果。两者对村民家庭厕所状况均有正向影响(其中当地改厕效果所在题目与因变量所在题目赋值方向相反,因此标准系数负值就代表正相关),即村民政治面貌越趋向于党员、当地改厕效果越好,村民家庭的厕所状况就越好,厕所节能减排的效应也就越好,农村“厕所革命”实施的阻力就越小。

表10 以政治因素为因变量构建的多元线性回归模型结果

模 型	非标准化系数		标准系数 β	t	Sig.
	B	标准误差			
(常 量)	2.268	0.212		10.699	0.000
政治面貌	0.187	0.074	0.063	2.549	0.011
厕改政策宣传力度	0.003	0.088	0.001	0.038	0.970
干部帮助村民进行 改厕情况	0.070	0.089	0.024	0.781	0.435
具体改厕方案	0.000	0.087	0.000	-0.001	0.999
当地改厕效果	-0.036	0.018	-0.053	-1.984	0.047

4.3 思想观念因素

从表11的模型中可以看出,对村民家庭厕所状况有显著作用的变量为3个,即厕所状况对生活质量影响程度、对自家厕所满意度和对改厕要求与标准了解度。三者对村民家庭厕所状况均有正向影响,即厕所状况对村民生活质量影响程度越大、村民对自家厕所的满意度越高、村民对农村改厕要求和标准的了解度越高,村民对厕所改造的思想认知就越深刻,村民

表11 以思想观念因素为因变量构建的多元线性回归模型结果

模 型	非标准化系数		标准系数 β	t	Sig.
	B	标准误差			
(常 量)	3.695	0.115		32.112	0.000
厕所状况对生活 质量影响程度	-0.109	0.042	-0.057	-2.619	0.009
对自家厕所满意度	-0.433	0.019	-0.507	-23.172	0.000
对“厕所革命” 战略知晓度	0.001	0.041	0.001	0.028	0.978
对改厕要求和 标准了解度	0.074	0.023	0.080	3.245	0.001
对公共卫生 知识了解度	-0.037	0.024	-0.036	-1.563	0.118

家庭的厕所状况就越好,厕所节能减排的效应也就越好,农村“厕所革命”实施的阻力就越小。

5 对策与建议

5.1 推进“思想观念革命”,从根源上实现厕所节能减排

落实农村“厕所革命”,实现厕所节能减排效应,要加大宣传力度,解放村民传统观念,立足民情尊重民意,因人因需进行经济补贴,解决村民厕所改造后顾之忧。第一,要加强对农村村民健康教育的宣传,要让村民意识到卫生厕所在预防疾病传播,改善人居环境等方面的重要作用,引起村民对厕所问题的重视,变被动参与为主动参与。同时,要通过广播、公告栏、宣传单等方式对村民进行经常性宣传,做到家家户户知改厕、懂改厕^[6]。第二,厕所最讲究的是卫生实用。对于将厕所改造成瓷盆蹲厕或是抽水马桶,思想上不要过于纠结,要尊重村民现实需求,广泛听取民意,不能搞一刀切。同时,厕所最重要的是方便,可以将厕所设计在屋内。村民如厕更加方便,也便于清洁,平时家庭产生的淘米水、洗菜水等废水更方便储存起来进行厕所冲洗,有效减少冲厕用水量,更便于村民在日常生活中进行节能减排。第三,要充分发挥政府在农村厕改中的推动作用,因人因需进行经济补贴,解决改厕资金难题,打破村民政策改厕全由政府包办的思想束缚。调查发现,对于自家厕所的改造,大部分村民表示愿意自理一部分费用,因此,对于厕所改造的资金投入,可以采取政府补贴+农户自筹+社会捐赠方式加以解决,在厕所改造前做好充分调研,对经济困难家庭厕所改造进行经济补贴,可以极大程度提高村民改造厕所的积极性。

5.2 推进“厕所科技革命”,从技术上实现厕所节能减排

改厕工作是一项技术性较强的工作,科技改厕是实现厕所节能减排的关键手段。第一,要组建一支专业的改厕技术队伍,加大技术培训,确保改厕工作有序进行。第二,在厕所建设材料上做到节能环保,推广使用生态木、竹钢、彩色混凝土、玻璃钢、复合仿生材料等天然、低成本、便捷的绿色材料^[7]。第三,在厕所冲水方式技术创新上实现节能减排,推广节能环保型厕所,如建设循环水冲型卫生厕所、无水冲型卫生厕所、可生物降解的泡沫冲洗型厕所等,使农村厕所实现生态化、智能化、人性化发展,可根据各地区和村民家庭实际情况进行选择。第四,在厕所生物处理技术上实现节能减排,在天气寒冷、无上下水道系统的区域,推广“源分离免水冲生物技术”“发泡式微生物降解节水技术”等生物处理技术型厕所,减少对环境的污染^[8]。第五,构建农村太阳能卫浴系统

实现节能减排,太阳能卫浴系统充分利用太阳能产生日常卫浴热水供应,不需要使用家用电能,带来生活便利的同时也能产生节能效果,可节省家庭 90% 的电费、气费,农村大范围的太阳能卫浴系统普及,实现厕所低碳化,将为全社会节能减排做出巨大贡献。

5.3 推进“粪污处理革命”,从现实上实现厕所节能减排

5.3.1 因地制宜选择改厕类型,实现农村厕所无害化改造 农村厕所改造要因地制宜,在城镇污水管网覆盖到的村庄和农村新型社区,推广使用水冲式厕所;在一般农村地区,推广使用三格化粪池式厕所、双瓮漏斗式厕所;在重点饮用水源地保护区内的村庄,全面采用水冲式厕所;在山区或缺水地区的村庄,推广使用粪尿分集式厕所等^[9]。其中三格化粪池式和双瓮漏斗式厕所,因为造价低、无渗漏、密封性好,对于适合使用化粪池的农村地区而言,是无害化卫生厕所改造的较好选择。

5.3.2 推广建设农村沼气池,实现厕所粪污变废为宝 建设沼气池是解决农村厕所粪污处理难题的优选。能实现厕所粪污、禽畜养殖粪污、农作物秸秆统一利用沼气池进行处理,实现资源利用最大化。第一,沼气池可以解决生活燃料问题,一个 3~5 人的家庭,每天投入 3~4 头猪的粪便,基本可以满足家庭照明和做饭能源需求。第二,沼气池可以产生优质肥料,人畜粪便、农作物秸秆统一在沼气池密封发酵,在产生沼气的同时,会产生沼肥,为农业生产提供优质的有机肥料来源。第三,沼气池产生家用能源和农用有机肥,村民不需要用木柴或者煤炭生火做饭取暖,能够有效减少农药、化肥的使用,有利于节能减排,进而改善人居环境。

5.3.3 引用 PPP 模式,打造厕所粪污处理模式升级版 在农村厕所粪污处理方式上,可以借鉴四川省丹棱县的经验,引用 PPP 模式实现厕所粪污有效处理。政府通过补贴有机肥公司,从而促使有机肥公司向农民购买粪便,粪便加工后再作为有机肥低价出售给农民。在这个过程中,从经济效益的角度考虑,有机肥公司能够从中获得利润,同时农户不仅不用承担清掏粪便的费用,还可卖粪便赚钱,农民采购并使用有机肥后,提高了水果质量及产量,进一步增加了收入,也能够减少农药化肥的使用,提高了农民治理污染的积极性。

从节能减排的角度考虑,有机肥公司还在收购粪便的过程中,将秸秆一并收购,杜绝了农民焚烧秸秆现象,这种改厕模式不仅实现了多方共赢,有效减少了水污染、大气污染、土壤污染等,还实现了人畜粪便的资源化利用,是一种有利于农村节能减排的厕所粪污处理新模式^[10]。

6 结 语

农村“厕所革命”是生态宜居型乡村建设的重要举措,推进农村“厕所革命”,就是保护和治理农村生态环境,就是推进农村节能减排。要推动实现农村“思想观念革命”“厕所科技革命”和“粪污处理革命”等,促进农村厕所与人居环境相协调,与村民生活生产相协调,发挥农村厕所节能减排效应,引导村民意识到厕所节能减排的重要意义,主动参与节能减排行动,推动乡村生态振兴,助力乡村全面振兴。

参考文献:

- [1] 360 百科. 厕所革命 [EB/OL]. <https://baike.so.com/doc/6666995-6880827.html>.
- [2] 新华网. 习近平:坚持不懈推进“厕所革命”努力补齐影响群众生活品质短板 [EB/OL]. http://www.xinhuanet.com/2017-11/27/c_1122016619.htm.
- [3] 新华网. 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]. http://www.xinhuanet.com/politics/2018-02/05/c_1122372353.htm.
- [4] 侯克宁,王卫东. 乡村文明建设背景下的农村厕所改革问题研究 [J]. 河北农业科学, 2011, 15 (8): 98-100.
- [5] 吴 刚. 农村改厕工作中存在的主要问题及对策 [J]. 中国初级卫生保健, 2003, 17 (8): 75-76.
- [6] 方行明,屈 锋,尹 勇. 新农村建设中的农村能源问题——四川省农村沼气建设的启示 [J]. 中国农村经济, 2006 (9): 56-62.
- [7] 十堰市人民政府. 关于印发《十堰市旅游厕所革命新三年攻坚行动计划 (2018—2020)》的通知 [EB/OL]. http://www.shiyan.gov.cn/sysgovinfo/slyj_1446/sfgwgkml/gzdt/201804/t20180419_1366743.shtml.
- [8] 搜狐. 全国旅游厕所建设管理新三年行动计划 (2018—2020) [EB/OL]. http://www.sohu.com/a/206854472_99931905.
- [9] 秦少佳. 河北省农村厕所卫生生态化改造与管理研究 [D]. 保定: 河北农业大学, 2015.
- [10] 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, 2017, 33 (22): 13-18.

(责任编辑:张焕裕)