

我国乡村“厕所革命”的回顾与思考

范彬^{1,2}, 王洪良^{1,2}, 朱仕坤^{1,2}, 张玉^{1,2}

(1. 中国科学院生态环境研究中心 水污染控制实验室, 北京 100085; 2. 中国科学院大学 资源与环境学院, 北京 100049)

摘要: 回顾了我国乡村“厕所革命”的发展进程,指出了当前乡村改厕进程中存在政策的短视性、技术的局限性和管理的粗放性等问题,提出鼓励并推广以源头资源化为主、末端处理为辅的区域污染综合治理模式的建议。

关键词: 乡村地区; 厕所革命; 卫生厕所; 回顾与思考

中图分类号: TU992 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2018)22-0019-06

Reviews and Reflection on “Toilet Revolution” in the Countryside of China

FAN Bin^{1,2}, WANG Hong-liang^{1,2}, ZHU Shi-kun^{1,2}, ZHANG Yu^{1,2}

(1. Laboratory of Water Pollution Control, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China; 2. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: This paper reviewed the development process of “toilet revolution” in rural areas in China, and pointed out the shortsightedness of policy, the limitation of technology and the extensive management in the process of reforming latrine in rural areas. Finally, it presented those comprehensive improvements for regional pollution in rural China should be encouraged and promoted, which mainly adopted the resource-oriented system supplemented with terminal treatment system.

Key words: rural areas; toilet revolution; sanitary toilet; reviews and thoughts

近年来,在各级政府的推动下,乡村地区掀起了一场轰轰烈烈的“厕所革命”即乡村改厕事业,旨在通过建造卫生厕所,有效防止粪源性传染病的传播,提高乡村地区的卫生等级和环境质量。根据《中国卫生和计划生育统计年鉴(2014)》,2014年全国乡村地区卫生厕所的普及率达76.1%,无害化卫生厕所的普及率为55.2%,其中东部沿海地区卫生厕所的普及率高达90%以上,总的来说,我国乡村改厕事业进展较为缓慢,但也还是取得了显著的社会效益、卫生效益、经济效益和环境效益。

随着我国乡村地区经济的快速发展,部分地区

已进入中等发达阶段,乡村居民对人居环境要求越来越高,尤其是对现代化生活文明的迫切追求。然而,我国现阶段乡村“厕所革命”是以防病防疫、粪便无害化为目标,具有一定的历史局限性,与现阶段乡村发展的进程严重脱节。因此,在现阶段及未来一段时间内,作为推动者的政府应对我国乡村“厕所革命”的目标和发展方向进行深思和重新定位。

基于文献资料和统计数据调研,回顾了我国乡村“厕所革命”的发展进程,对当前“厕所革命”中存在的问题和发展趋势进行讨论,并提出污染综合治理模式的建议。

1 我国乡村“厕所革命”的发展进程

我国乡村厕所问题在新中国成立之初就已获得了高度重视。20世纪60年代,全国爱国卫生运动委员会提出了开展“两管五改”运动(即管理粪便垃圾、饮用水源,改良厕所、畜圈和禽圈、水井、环境和炉灶),其中改良厕所、畜禽圈的手段是简易的,仅基本实现了“人有厕所、畜有圈、禽有窝”的标准,这种厕所只是基本符合卫生要求,并未达到卫生厕所的标准。20世纪七八十年代初,全国范围内掀起了“沼气化”运动。这种沼气池大多是将户用厕所、禽畜圈和沼气池联在一起,即“三联通沼气池”。然而在缺乏理论基础研究、技术指导和专业施工队伍的情况下,这一时期建成的沼气池问题突出,且正常运行产气的寥寥无几。这一时期,也没有提出明确的“厕所革命”的任务和目标。

1990年,在《关于我国农村实现“2000年人人享有卫生保健”的规划目标(试行)》中,明确提出了卫生厕所的定义,将卫生厕所的普及率列为初级卫生保健指标;1991年,在《九十年代中国儿童发展规划纲要》中,将提高乡村卫生厕所的普及率作为儿童生存、保护和发展的任务目标之一。1996年,乡村改厕任务目标被提出列入国家社会发展和经济建设的五年计划,由此我国乡村掀起了一场轰轰烈烈的“厕所革命”。2010年启动以乡村改厕为重点的全国城乡环境卫生整治行动,乡村地区卫生厕所的普及率快速提高。至2015年,全国乡村卫生厕所的普及率达到76.1%,无害化卫生厕所的普及率达到55.2%。

2 我国乡村改厕事业进程中存在的问题

20世纪90年代以来,我国乡村改厕事业已经取得了显著的社会效益、环境效益和经济效益,但还存在一些问题。以下从乡村改厕事业中的政策、技术和管理三个方面探讨乡村“厕所革命”中存在的问题。

2.1 政策的短视性

当前我国正处于经济与社会转型的特殊时期,在各种矛盾、问题和社会发展目标的压力下,政府通常会制定出一些在短期内能够解决问题或产生经济效益的政策,但是这种政策在实施一段时间后会产生另外一些问题,并且这些问题给政府利益、社会利益和公众利益所带来的损失及危害甚至要超过最初要解决的问题所引发的利益损失,这种急功近利的

行为就是政策短视性的一种具体表现^[1]。我国近20年的乡村厕所革命对乡村地区传染性疾病的防控、农民卫生习惯的改变和生态环境的保护已经初见成效,然而在政策方面的短视性主要体现在以下两个方面:

① 忽视乡村居民对现代化卫生标准的追求。厕所是衡量一个国家、一个民族文明程度的重要标志之一。现代生活文明要求厕所满足三个标准:一是卫生性,指厕所能够满足卫生防疫的要求;二是舒适性,指厕所在感官方面不至于让人感到不适;三是便利性,指人们能够方便地使用厕所,通常厕所应安装在室内。在推广的六种无害化卫生厕所中,除了以水冲为主的三格式化粪池厕所、完整下水道式厕所是现代化卫生系统的代表,其余四种均不符合要求;目前乡村改厕的目标仅定位在对粪便的无害化处理以达到防病防疫的需求,而厕所大多依然还是简陋的,其外观、舒适度和便利性方面并没有达到现代化的标准。

调查显示,在经济发达地区的乡村,普遍存在“一户两厕”现象,即室内、室外各有一个厕所,其原因是随着自来水供应、下水管网的建设,在室内建设水冲厕所逐渐成为了体面的象征,而室外已修建的卫生厕所则可能成为了摆设而弃用,或者为了适应旧的生活与生产习惯(特别是老年人的习惯)而暂时保留。如果乡村改厕还是遵循以前的改厕模式,那么在未来几年内势必会引发“二次厕所革命”,进而造成人力、物力和财力的极大浪费,也会引起农民对反复改厕的反感。

② 积极倡导无害化后粪液的农业回用,但忽视居民或农民对现代化劳作条件的追求。作为一个古老的农业大国,我国利用粪肥已有上千年的历史。粪肥不但能够为植物提供生长所必需的无机和有机元素,还能对土壤进行有效改良,然而农民利用无害化卫生厕所产生液肥的意愿是不容乐观的。任丽华等^[2]对浙江省乡村卫生厕所的无害化处理效果进行调研,发现仅36.5%的农户使用化粪池第三格出水作为液肥,55.5%的农户将化粪池出水排入市政下水管道,8%的农户将化粪池出水直接排入周边水体中。周自严等^[3]对广州市乡村卫生厕所的无害化处理效果进行调查,发现2013年无害化卫生厕所的合格率为82.3%,但是仅46.5%的农户使用三格化粪池厕所的第三格室出水作为液肥,其余的则将出

水排入市政下水道中。那么在没有市政下水道,而农民不愿使用粪液作为肥料的地区,粪液将何去何从呢?

影响农民使用无害化卫生厕所粪液意愿的因素包括:卫生风险、劳动强度与环境和应用技术。卫生风险是指直接接触过程产生的卫生风险,包括人工运输、人工施肥等;间接暴露风险,包括作物食用、大气挥发等。随着大规模农民外出务工,农业劳动力的老龄化程度远高于乡村劳动力的老龄化程度^[4],这也就导致农业劳动力的缺失,而无害化卫生厕所中液肥的清掏、运输和施用等都需要劳动力,此类工作伴随着臭味以及脏物的视觉冲击,这也是现代乡村居民所反感的事情。应用技术方面包括如何增加施肥的便利性、如何控制施肥比率、如何提高作物产量和质量等问题。

2.2 技术模式的局限性

根据全国爱卫办推荐的相对成熟并已大力推广使用的无害化卫生厕所主要有六种技术类型:三格化粪池式、双瓮漏斗式、三联沼气池式、粪尿分集式、完整下水道式和双坑交替式厕所。2014年我国各省(直辖市、自治区)无害化卫生厕所的普及率和使用分布情况统计表明,至2014年,我国乡村无害化卫生厕所的普及率仅为55.2%,东部沿海地区的乡村普及率可达70%以上。乡村无害化卫生厕所的使用分布情况大致可分为:东部沿海地区大多选择三格化粪池式厕所;中西部地区主要选择三联通沼气式厕所、完整下水道式厕所和三格化粪池式厕所;北部地区主要选择双瓮漏斗式厕所、完整下水道式厕所和三格化粪池式厕所;东北地区由于天气寒冷原因,乡村无害化卫生厕所的普及率较低,吉林地区主要选择粪尿分集式厕所,黑龙江地区主要选择完整下水道式厕所。

基于乡村无害化卫生厕所的使用分布情况进行讨论,认为乡村改厕技术模式的局限性主要体现在以下几个方面:

① 常规卫生系统是否普遍适宜于乡村地区

以完整下水道式厕所为代表的常规卫生系统在舒适度、感官度和卫生性方面均优于其他类型厕所,随着城镇化进程的加速和新乡村建设的推进,其在乡村地区越来越受欢迎。2014年底,完整下水道式厕所的普及率已达19.5%,这表明我国乡村经济发展迅速,居民生活水平日益提高。然而调查显示,在

安装完整下水道式厕所的村庄大多没有配套的污水处理设施,大部分集中式化粪池处于外溢、渗漏状态,严重污染了周边环境。为了预防卫生疾病和保护生态环境,需对乡村污水进行治理,但是受筹资能力不足、产业技术能力不足和组织管理能力不足的制约,我国乡村污水治理工作进展较慢。截至2015年末,乡村生活污水的处理率仅为11.4%,而出户污水能够满足环境排放标准的比例更低。

毫无疑问,以水冲厕所、管道排水、末端处理的常规卫生系统为农民提供了现代化的卫生服务,但是常规卫生系统一方面将大量的粪尿等资源废弃,另一方面为应对污染问题而又不得不消耗大量的能源和资源对污水等进行处理。尽管常规卫生系统中也提倡资源回用,却由于技术经济上的可行性不佳,收效甚微。批评常规卫生系统的缺点并不意味着要完全摒弃使用该系统,相反,由于乡村地区社会经济、自然环境和居民需求等具有多样性,常规卫生系统作为一种成熟的现代化卫生模式,在我国乡村卫生、环境与污染治理中仍能发挥重要的作用。因此,在乡村地区选择常规卫生系统时应统筹考虑,合理规划。

② 非水冲卫生系统持续“遇冷”

非水冲厕所,通常是指为节约和保护水资源而不使用任何冲洗水,包括粪尿分集式厕所和双坑交替式厕所。在合理的设计、运行和维护下,其能够为居民提供较好的卫生条件,还能够产生有机肥。然而,非水冲厕所在我国乡村改厕工程中的选择使用率仅为3.6%,其应用主要是在无害化卫生厕所普及率较低的地区,如吉林、甘肃、内蒙古、山东等。在吉林省乡村地区,推广粪尿分集式厕所已经给当地农民带来了显著的社会、经济、健康和环境效益^[5]。值得注意的是,在内蒙古鄂尔多斯生态小镇建设项目中,粪尿分集式厕所曾为高层建筑中大约3000名居民提供卫生服务。自2009年起,该项目中粪尿分集式厕所逐渐被传统冲水厕所替代、更换。其主要原因是不合理设计、建设和维护所引起的臭气问题,以及居民认为干式卫生是现代化城市生活倒退的意识所引发的抵触心理。在内蒙古地区的改厕工程中,几乎没有农户选择使用粪尿分集式厕所,而双坑交替式的选择使用率高达50%。

尽管非水冲厕所在世界各地的应用工程中获得了较大的成功^[6,7],南非将粪尿分集式厕所作为可

持续的卫生厕所选择,但是非水冲厕所在我国乡村改厕过程中一直备受冷落,作为决策者政府也并没有对无水厕所表示过多的关注。这也表明了非水冲卫生系统越来越不受人们欢迎的根本原因是其不符合现代化生活文明对厕所的要求。实际上,在我国不发达乡村地区也可将非水冲厕所推广应用,以解决短期内(3~5年)的卫生需求。

③ 乡村地区继续发展沼气厕所是否可持续

为满足能源需求和减少环境污染,沼气技术在我国乡村地区得到了广泛应用和推广。在我国乡村地区,三联沼气池式厕所的普及率已达21%;在中西部地区,已有3000万农户修建了沼气厕所。在2011年后,沼气厕所的选择使用率逐渐下降,沼气厕所的用户增长率趋于平缓。这是由于户用沼气池的主要原料是畜禽粪便^[8],而随着城镇化进程的加速和新农村建设的推进,集约化养殖是乡村发展的必然趋势,因此乡村散养户的减少势必导致了户用沼气池的原料缺失;另外,秸秆并不适合于单一发酵,尤其是户用沼气技术,通常秸秆与畜禽粪便联合以提高发酵效率^[9]。《中国农业统计年报》显示,2013年大约有33万座户用沼气池报废或弃为化粪池,其主要原因包括缺乏原料、出现故障、劳动力不足、沼气使用不便等。

为满足乡村发展规划,我国政府越来越偏向于乡村地区的沼气工程建设。规模化沼气工程在能源效率、社会影响和环境表现方面均优于户用沼气池,而在经济性和技术应用方面弱于户用沼气池^[10]。在户用沼气池和规模化沼气工程的选择上应因地制宜,统筹规划。

2.3 管理的粗放性

我国乡村地区卫生厕所普及率的提高仅仅体现在了卫生厕所的数量上,却并没有体现在“质量”上,这种“质量”方面不仅包括卫生厕所的无害化处理效果,还包括卫生厕所的使用、农民的健康宣传教育等方面。乡村改厕管理方面的粗放性主要体现在以下几个方面:

① 卫生厕所的设计、施工、维护、效果和效益等缺乏专门机构制定验收标准对其进行评价,对粪便无害化效果未进行科学评价,导致部分在建卫生厕所不合格,严重挫伤农民改厕的积极性,还造成资金的浪费^[11]。卫生厕所的修建与相关技术人员密不可分,然而大部分建造人员未经过系统培训,对建

造要求、标准不清楚,并且现场没有技术人员的指导监督,这就可能导致卫生厕所建设质量问题和无害化处理效果问题。

② 推动乡村改厕事业的基础是改变乡村居民的传统观念和生活方式,然而乡村居民的卫生知识知晓率和卫生行为形成率有待提高,并且地域差异性较大(东高西低),其原因除了地域性教育水平和经济发展不同外,健康教育宣传力度不够也是主要的。健康教育材料、传媒和方式千篇一律,宣传范围小、时间短,健康宣传材料内容枯燥,未能使广大农民充分认识到旧式厕所对健康的危害和改厕的意义,也没有使许多农民认识到乡村改厕带给他们的真正好处。

目前,中央财政资金投入只补助部分建设经费,要求地方政府自行投入用于督导、培训和宣传、监管等经费,经济欠发达地区因其财政能力的限制使得其用于监督指导相关费用比例更低,进而影响改厕工作的开展。

3 建议

当前我国乡村环境卫生改善与治理中主要面临着两大问题:一是乡村居民对现代化的家庭卫生设施与公共卫生设施及服务开始产生巨大的需求;二是乡村生活生产过程中产生的大量污染物以污水、垃圾等形式严重危害了乡村生态与环境。近年来,在开展“厕所革命”的同时,发达地区及环境敏感地区开始推进乡村污水治理工作,乡村垃圾治理工作的推进力度和速度更大。虽然这些工作已取得一些成效,但总体而言效果不佳,其中的原因很多,但有两个问题值得高度重视。一是在技术应用上以常规模式为主,这种以末端处理处置和达标排放为主要手段的技术模式忽视了资源化利用,治理成本高昂;二是在技术组织上强调分门别类,缺乏统筹考虑,按照行业或污染介质对治理技术进行划分容易导致重复性的治理投资,也易造成管理上的困惑。

综合现有技术发展和我国乡村环境卫生治理需求(厕所革命),提出源头资源化的区域污染综合治理模式(见图1),其实施需基于区域范围内的“统一管理、统一规划、统一建设、统一运行”的原则^[12],将主要生活污染物的收集和处理分为杂排水、生物性废弃物和非生物性垃圾三个平行的物流过程,其中杂排水和非生物性垃圾仍采用常规收集排放与处理处置技术,生物性废弃物的收集和处理处置由区域

生物资源再生利用系统完成。区域生物资源再生利用系统由村组收集系统、区域生物资源再生中心和生态农业构成,其中村组收集系统是将乡村居民所产生的生物性废弃物进行收集,具备一定的处理处置、就地利用和中转功能;不能被就地利用或消化的物料则被定期转移至区域生物资源再生中心进行资源化处理,处理手段包括沼气、有机肥的生产;所生产的有机肥供生态农业使用、沼气供乡村居民使用。

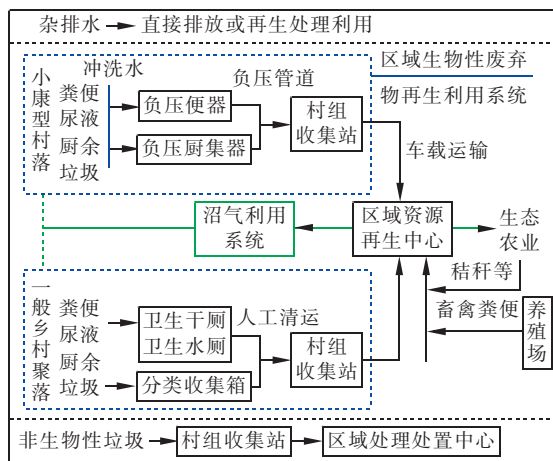


图1 源头资源化的区域污染综合治理模式

Fig. 1 Comprehensive improvements for regional pollution based on resource-oriented system in rural China

针对区域内部发展的不平衡性,有两种村组收集技术系统可选用。一是负压源分离收集技术,通过在室内安装负压厕所、负压厨集器和室外安装负压排水系统将收集的物料输送至村组收集站进行处理处置,这一技术系统适合在经济条件较好、水电设施齐全的村落使用。负压厕所和负压厨集器利用排污管道中的负压与常压之间的压力差将粪尿、厨余垃圾和少量冲洗水(用水量为常规水冲器具的1/10)排出、传输,在卫生性、便利性和舒适性等方面可完全达到现代化生活文明的需求,因此可作为我国乡村改厕中的推荐技术模式之一。对于经济条件一般或水电设施不齐全的村落,可先基于改良的传统旱厕、水厕和垃圾投弃设施,以人工清运为主将收集的物料转移至村组收集站,待条件成熟后再将村内设施改造为负压收集系统。

2011年,负压源头资源化卫生系统首次在我国乡村地区得到应用,已为江苏省常熟市古里镇荷花梗村23户居民提供现代化卫生服务系统长达6年之久。这套测试系统验证了负压源分离资源化卫生系统的经济和技术可行性^[13,14],也验证了负压源分

离卫生系统相比于常规卫生系统的优点。尽管这一应用案例孤立且不算完整,但也初步表明了源头资源化的乡村污染综合治理模式在经济方面的优势。

鉴于我国绝大部分乡村地区尚未建成以水冲厕所为标志的现代化卫生系统,这就为发展与应用源头资源化卫生模式提供了广阔的市场空间。在区域尺度上,源头资源化卫生模式与常规卫生模式并不是舍此即彼的关系,存在着优化组合的前景,因此,应鼓励在我国乡村地区发展并推广源头资源化为

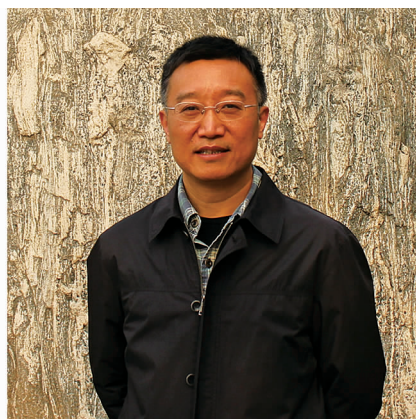
4 结语

我国乡村环境卫生的改善和治理工作取得了初步成效,乡村改厕事业已经获得了显著的健康、社会、环境和经济效益。然而,乡村改厕事业中也存在诸多问题,如政策方面的短视性、技术方面的局限性和管理方面的粗放性等,因此应鼓励发展并推广以源头资源化为

参考文献:

- [1] 鄢琳. 公共政策中的短视效应及其对策研究[D]. 成都:电子科技大学,2009.
Yan Lin. Research on the Short-sighted Domino Effects on Public Policy and the Countermeasures[D]. Chengdu: University of Electronic Science and Technology of China, 2009 (in Chinese).
- [2] 任丽华,楼晓明,陈卫中,等. 浙江省农村卫生厕所无害化效果现状调查[J]. 环境与健康杂志,2013,30(10):924-925.
Ren Lihua, Lou Xiaoming, Chen Weizhong, et al. Investigation and analysis on harmless treatment effects of hygiene toilet in rural areas of Zhejiang Province[J]. Journal of Environment and Health, 2013, 30(10): 924-925 (in Chinese).
- [3] 周自严,钟巍,王德东,等. 广州市农村地区改厕粪便无害化效果及影响因素[J]. 环境与健康杂志,2014,31(7):598-600.
Zhou Ziyang, Zhong Yi, Wang Dedong, et al. Harmless treatment effects of feces and influencing factors of latrines improvement in rural areas in Guangzhou[J]. Journal of Environment and Health, 2014, 31(7): 598-600 (in Chinese).
- [4] Qin H, Liao T F. Labor out-migration and agricultural

- change in rural China: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Rural Stud*, 2016, 47: 533–541.
- [5] 何英华, 张弘, 潘阳. 吉林省分集式厕所推广应用效益评价[J]. *中国卫生工程学*, 2016, (2): 102–105.
He Yinghua, Zhang Hong, Pan Yang. The benefit evaluation of popularization and application of urine diverting without flushing toilet system in Jilin Province[J]. *Chinese Journal of Health Engineering*, 2016, (2): 102–105 (in Chinese).
- [6] Anand C K, Apul D S. Composting toilets as a sustainable alternative to urban sanitation—A review [J]. *Waste Manage*, 2014, 34(2): 329–343.
- [7] Ishii S K, Boyer T H. Student support and perceptions of urine source separation in a university community[J]. *Water Res*, 2016, 100: 146–156.
- [8] Chen Y, Hu W, Feng Y, *et al.* Status and prospects of rural biogas development in China[J]. *Renew Sust Energy Rev*, 2014, 39: 679–685.
- [9] Chen L, Zhao L, Ren C, *et al.* The progress and prospects of rural biogas production in China[J]. *Energy Policy*, 2012, 51: 58–63.
- [10] Song Z, Zhang C, Yang G, *et al.* Comparison of biogas development from households and medium and large-scale biogas plants in rural China[J]. *Renew Sust Energy Rev*, 2014, 33: 204–213.
- [11] 马金彤, 张华, 韦艳, 等. 浅谈农村改厕存在的问题[J]. *环境卫生学杂志*, 2013, 3(6): 585–587.
Ma Jintong, Zhang Hua, Wei Yan, *et al.* Discussions on problems of improving rural latrines[J]. *Journal of Environmental Hygiene*, 2013, 3(6): 585–587 (in Chinese).
- [12] 范彬. 县域污水统筹治理规划——构建乡村污水治理的管理与技术体系[J]. *小城镇建设*, 2016, (1): 27–29.
Fan Bin. Planning regional wastewater treatment engineering to construct the management and technology system of rural wastewater treatment[J]. *Development of Small Cities & Towns*, 2016, (1): 27–29 (in Chinese).
- [13] Fan B, Hu M, Wang H, *et al.* Get in sanitation 2.0 by opportunity of rural China: Scheme, simulating application and life cycle assessment[J]. *J Clean Prod*, 2017, 147: 86–95.
- [14] Wang H, Zhu S, Qu B, *et al.* Anaerobic treatment of source-separated domestic bio-wastes with an improved upflow solid reactor at a short HRT[J]. *J Environ Sci*, 2017, 66: 255–264.



作者简介: 范彬(1969–), 男, 江苏如皋人, 博士, 研究员, 教授, 主要从事乡村环境与污染治理研究工作。

E-mail: fanbin@rcees.ac.cn

收稿日期: 2018–04–26

贯彻执行《中华人民共和国水污染防治法》