

城市新式粪秽处置系统的后遗症及其未来发展

焦存超, 马先睿

(长江师范学院 马克思主义学院, 重庆 408100; 西南交通大学 马克思主义学院, 成都 611756)

摘 要: 作为西方文明的成就之一的城市新式粪秽处置系统并非完美无缺, 主要存在着两大后遗症: 致使城市与乡村之间的生态循环断裂、造成更大范围的水污染。传统时期中国城市粪秽处置方式具有典型的生态循环特征, 这对于未来人类在调和粪秽处置系统矛盾的双重性作用以及改善新系统具有重要的文明借鉴意义。

关键词: 抽水马桶; 后遗症; 水污染; 生态循环

中图分类号: K 02

文献标识码: A

doi: 10.3969/j. issn. 2096-059X.2020.05.011

文章编号: 2096-059X(2020)05-0064-06

按照德国社会学家埃利亚斯所言, 现代人经常提起的“文明”一词主要“包括西方社会自认为在最近三百年内所取得的一切成就”, 正是由于这些成就, 得以让西方“超越了前人或同时代尚处‘原始’阶段的人们”, 因此西方社会总是“试图通过这样的概念来表达……那些他们引以为豪的东西。”^[1]以抽水马桶为代表的新式粪秽处置系统自然也是西方人津津乐道由其创造和发明的文明成就之一。这个系统就是当今城市在处理人粪尿方面采用的由抽水马桶、化粪池、下水道和污水处理厂组成的处置系统。^①对这个系统中的部分技术和发明的历史, 西方学者多有关注,^②相较而言, 国内学界涉及者不多, 对其评判者亦属寥寥。^[2-3]

公允而论, 作为一项兴起于西方的新技术和新发明, 以抽水马桶、化粪池等构成的新式粪秽处置系统, 在给城市居民提供生活便利、改善城市环境、降低传染病暴发概率等方面居功甚伟。因此, 可以说新式粪秽处置系统“是对人类生活的改善所作的又一贡献”, 也“是人类正通向更好的社会甚至是一个完美社会的明证。”^[4]然而, 美国科学史家乔治·巴萨拉曾提醒: “人们越来越意识到技术扩张的副产品对生态的有害作用……人类征服自然界并不是一劳永逸的, 并且

这种征服是以严重污染环境为代价的。”^{[4]229}如果说, 新式粪秽处置系统是人类为应对城市病态环境而采取的一个近代“西式手术”, 这个手术虽然挽救城市于污秽和疫疾, 但也留下了一定的“后遗症”。因此, 作为人类为应对城市环境问题而采取的一个技术措施, 新式粪秽处置系统并非完美无缺, 至少在某些方面给人类带来了“文明的后遗症”。

一、城市新式粪秽处置系统的后遗症

作为一项被广泛运用的新技术、新设施, 城市新式粪秽处置系统对当今生态环境而言, 主要存在两大后遗症:

(一) 后遗症之一: 致使城市与乡村之间的生态循环断裂

在美国著名的城市理论家刘易斯·芒福德看来: “粪便的处理, 在城市一直是个讨厌的问题, 今天仍然是这样。”^[5]可见, 粪便和垃圾处理是任何城市任何时候都必须面对的问题。针对这一难题, 工业革命之前的整个世界在处置城市居民排泄物的方式上基本如出一辙, 即采用人力清运的简单处理手段, 而排泄物的最终归宿, 也多被作为肥料施用到农田里, 为农作物提供生长所需的养分。尽管由于文化的差异, 在对人类排泄

收稿日期: 2020-02-25

基金项目: 国家社科基金一般项目(18BZS104); 重庆市教育委员会人文社科研究项目(17SKS022)

作者简介: 焦存超(1982—), 男, 安徽凤台人, 讲师, 博士, 主要从事科学技术史、环境史研究; 马先睿(1987—), 男, 四川成都人, 讲师, 博士, 硕士生导师, 主要从事近代史研究

物的利用上,西方不如东亚农业社会普遍,但某些研究表明西方也曾对城市中的人粪尿作肥料一度青睐有加,将之返还于农田。^③

关于人类社会与自然间的物质循环,法国学者皮埃尔·勒鲁指出:“自然建立了一个循环,其中的一半叫作生产,另一半叫作消费,两者互相不能离开对方存在,两者彼此相等;这一循环构成每个生命、甚至每个生命中每个器官的生理活动:营养和排泄……从自然的角度来看,这些排泄物正是维持生命的代价,是给其他的生物准备的,同样这些生物的排泄物是给另一些生物准备的。”^{〔6〕}由此可见,即便是人类的排泄物也是人类社会与自然之间循环中的重要部分,尤其“在农业领域,人粪和尿的使用形成了一个循环;以一种形式离开了土地的物质,又以另外一种形式回到了土壤中。”^{〔7〕}

以中国为代表的东亚传统粪秽处理方式具有典型的循环性特征,“中国似乎有更持续的城乡新陈代谢关系,因此城市的废物被返回到土壤”,^{〔8〕}即城市居民的排泄物被运往农村用作农田肥料,然后再以农产品的形式返回城市,由此形成了一个永续不断的生态循环圈(图1)。这

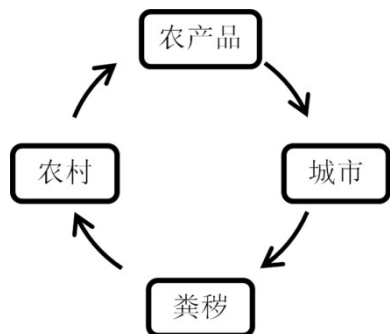


图1 传统社会时期城镇与农村之间的生态循环示意图

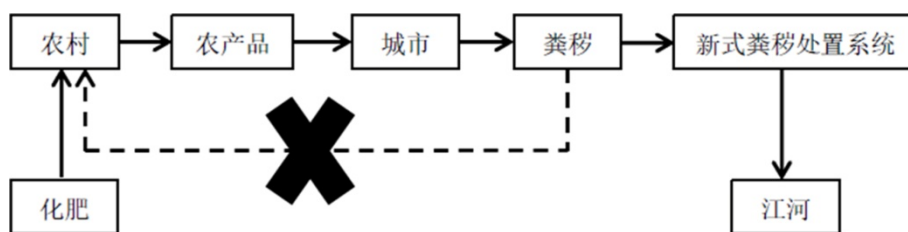


图2 现代城市与农村之间生态关系示意图

同时也把尿素中宝贵的氮元素冲掉了,而氮原来是可以用来使土地肥沃的。在过去,农民和种菜出卖的人,利用靠近城市的便利,能系统地把居民的粪便收集来,施在田里,这样对城市和土地两者都有好处。的确,城市越大,城外的土地就

种循环不仅让城市居民的日常粪溺得到及时处置,维持了城市环境的卫生及居民的健康,而且运往农村的粪秽作为肥料被施往农田中,维持了土壤肥力的长久不竭。英国植物病理学家霍华德对此指出:“亚洲的农业是我们面对的一个相对稳定的农业系统……东方的农业实践已经通过了最高水平的考试,他们的农业系统如同原始森林、草原和海洋一样近乎是永久性的。”^{〔9〕}在霍氏看来,

“人类唯一建立的人工农业系统,也就是东方农业,因诚实地复制了自然法则而经受住了时间考验。”^{〔9〕23-24}有“肥料工业之父”之称的李比希也对以中国为代表的东亚循环利用废弃物以补偿土壤肥力给予了肯定:“中国和日本的农业是建立在这样一个原则上的,即从土壤中取出多少植物营养,又以农业参与部分的形式全部归还给土壤……他们从土壤中获得产品,就是土壤的生产力,好比是资本的利息一样。这种资本给他们带来的好处,任何时候都不会减少。”^{〔10〕}早在100多年前,德国地质地理学家李希霍芬就对中国农业利用人粪尿作农田肥料的循环方式给予了“完美”的至高评价:“农业和国民经济最高程度的完美循环。”^{〔11〕}然而,工业革命以来,这种循环已遭致断裂,“抽水马桶,合流沟渠……的出现才破坏了这一物质循环系统的完美运行。”^{〔12〕}尤其是含有多种肥料元素的人粪尿,当今世界几乎所有的城市都通过抽水马桶和下水道排入了化粪池和污水处理厂进行分解,最后以废水的形式被排入了江河(图2),由此造成了肥料的流失和浪费,刘易斯对此坦言:“现在世界上大多数大城市在处理这个问题的技术上还没有什么突破,因为现在都用抽水马桶把粪便冲下去,但是这样

越肥沃。”^{〔5〕222}在法国大文豪雨果看来,当时的巴黎每年通过下水道排入河海里的并不仅仅是城市居民的粪溺,而是高达几千万法郎的肥料财富,“巴黎每年向大海排放掉两千五百万法郎……这是专门经过估算得出的最稳妥的近似数字。”^{〔13〕}

雨果还进一步指出：“现今的方法想做好事，却办成坏事。意图好，结果却可悲。以为使城市清洁却使居民变得孱弱。”^{[13][131]}

对于工业革命以来人类破坏了废弃物尤其是人的粪溺与土壤之间的物质循环的行为，曾任美国农业部土壤局局长的土壤专家富兰克林·哈瑞姆·金毫不客气地进行了批评：“人类是这个世界上最放肆的废物制造者。在触手可及的范围内到处都是人类作用的痕迹，他们作用于一切事物，各种生物都加速毁灭，连人类自身也没能排除在外。在这一代毫无节制的人手里，把土壤的肥力扫进了大海。这种肥力是无数世纪的生命才积累起来的，也是所有生命赖以生存的基础。我们必须认识到，往田里施用磷的做法只是在土壤肥力大量流失的情况下的一种补充肥力方法，增加还谈不上。”^[14]

（二）后遗症之二：造成更大范围的水污染

在一定程度上而言，水是一切文明的起源，^④

“大地所有的活力都是水赐予的礼物”。^[15]尤其是清洁的淡水资源对于人类生存及当今社会发展的重要性不言而喻。然而，被各种不洁之物污染的水源对人类来说绝非福音，尤其是作为一种媒介和载体，各种肠胃传染性细菌极易借助于水体危害人类的健康。在历史时期，由于粪溺处置不当，城市居民的饮用水源受到了粪溺及其他污物的污染，不同程度地引发了诸如霍乱之类传染性疾病的流行，对居民的健康造成了一定的威胁。^{[7]680}对全球而言，由于多种原因，“受到污染的水在20世纪杀死了几千万人口，成为人类成本最高的污染问题”。^[16]必须承认，以抽水马桶和化粪池等构成的新式粪溺处置系统的广泛利用，让城市居民的排泄物以一种较为安全的处置方式避免了直接对各种水资源造成的污染，也降低了城市居民受到有害秽水威胁的概率。尤其是抽水马桶，在今天世界众多科普类著作中将之归为改变世界且为数不多的伟大发明之一。然而，正如英国学者大卫·艾杰顿所提醒的：“某些技术并不具有人们所声称的强大积极作用，对这种论断最常见的一个反应表明，还有一些技术直接评价并没有注意到它的重要的副作用。”^[17]

众所周知，新式粪溺处置系统在各个环节都需要大量的水作为排污的载体，这个卫生系统需要大量的供水，尤其是最耗水的抽水马桶。据统计，冲厕用水占家庭平均用水的1/3。^[18]具体而

言，有排水道的抽水马桶平均每次冲水用量是16升，平均每人每天冲洗马桶3.5次，每天人均耗水量约60升，一年是2.2万升（即22吨）。^[19]按照上述《美国环境百科全书》所提供的数据为参考基数，再以2014年城市化程度最高的纽约849万城市人口计算，整个城市每年因使用抽水马桶而消耗的自来水约为1.87亿吨，如果以全球城市人口数计算，所得出的数据则更为庞大。并不仅仅是抽水马桶，对人类而言，“污秽和垃圾必须从人的住处清理出去，房子必须保持清洁，这需要大量的水”，^[20]因此，“在文明的城市里，城市生活依赖于水的引入和排出，所以当城市变成恶臭的洞穴和致命的陷阱时，人们立刻就会想到用水来解决，把肮脏的一切统统冲走”，^{[18]203}以致今天城市中的一切“现代污垢自动被水这种文明神奇的液体冲洗得干干净净。”^{[18]200}

虽然近现代以来很多城市已建设有化粪池甚至先进的污水处理厂对抽水马桶等消耗的秽水进行无害化处理，然而，在一些发展中国家的城市，污水处理设施建设极度落后，世界卫生组织估计，2015年发展中国家多达90%的废水在经过部分处理或完全未处理的情况下，直接排入河流、湖泊或海洋。对今天的中国来说，根据《全国环境统计公报（2014年）》所公布的数据，2014年全国废水排放总量为716.2亿吨。其中，工业废水排放量205.3亿吨、城镇生活污水排放量510.3亿吨。而当年全国城镇污水处理厂共有6031座，全年共处理污水494.3亿吨。如果这些污水处理厂处理的全部是城镇生活污水，那么城镇生活污水处理率约为97%。显然，污水处理厂的职责并不只处置城镇生活污水，也处置各种工业废水，因此相对于全国废水排放总量而言，污水处理率还不到70%，余下30%的生活污水和工业废水显然在水质未达到国家环境保护标准的情况下被直接排入了河流湖泊中，造成水污染进一步扩大，也导致了今天全国几乎所有的城市中都存在着黑臭水体现象。

即便当今中国和世界的情形已有极大进步，未来的污水处理率也可能继续增长，但我们仍没有充足和乐观的理由去忽视新式粪溺处置系统的副作用。因为冲刷过马桶和人们用于冲洗其他污物的秽水，即使经过污水处理厂的多重净化，也不可能恢复到原先天然的、清洁的水质状态，“喝自来水好像是比喝河水或井水更文明，但却使得

我们没有了干净的水源,必须往水里添加不少化学药剂”。^[21]况且污水处理厂在对污水进行深度净化的过程中又额外添加了一定的净化剂,这种人为添加的化学物质,即便不会对人的健康造成明显和直接的危害,也至少会对环境造成一定的影响,从而间接影响人类自身。2014年《科学》杂志刊登了一篇对澳大利亚昆士兰东南部的城市水系统所做的一项广泛取样调查研究报告,该研究发现,下水道中52%的硫酸盐来自自来水处理过程中投加的硫酸铝。^[22]而硫酸盐正是对混凝土下水道造成腐蚀的罪魁祸首,由此导致了一些建好的下水道往往在10~20年内就会塌陷。因此,可以看出,“水消耗得越多,就浪费得越多,污染得越多、越彻底。”^{[16][20]}在这种状况下,对于全世界来说,人均淡水可用量正在下降,联合国环境规划署为此警告世人,如果任由这种趋势继续下去,到2025年,将约有18亿人口生活在绝对缺水的国家和地区,全球2/3的人口可能会面临缺水压力,而到了2050年,生活在缺水状况下的人口甚至可能会超过51亿。^[23]

另一方面,即便当今的城市用水与排水可以通过完善的管网系统循环利用,然而这种方式也有不利的一面。水文水资源专家、中国工程院院士王浩对此指出:“城市的扩张与城市群的形成极大地改变了水循环的基本模式,水循环已从‘自然’模式占主导逐渐转变为‘自然——人工’二元模式”,尤其是城市建成的大规模管网系统,“这些复杂的管网系统改造减少了地下水渗漏量,使得社会水循环系统与自然界水循环系统不断分离”。^[24]

可以看出,作为产生主要生活污水的抽水马桶或水冲式厕所,“既是解决问题的方案,同时也是新问题产生的源泉”,给人们带来了舒适的体验和便利的同时,也在大量消耗着清洁的淡水资源,造成自然界原本有限的淡水资源面临着越来越多地被污染的局面,对此,德国学者约阿希姆·拉德卡的批评颇为尖锐:“事实上,恰恰是卫生间这一史无前例的变革使得河流污染问题严重激化!”^{[12][28]}

二、思考及展望

美国学者塞缪尔·亨廷顿曾指出,过去世界“400年之久的文明间关系是由其他社会对西方文明的从属所构成的”,^[25]并指出:“在所有的

文明之中,唯独西方文明对其他文明产生过重大的、有时是压倒一切的影响。”^{[25][16]}作为一个近代西方技术在人类社会中的应用的个案,新式粪秽处置系统在今天几乎所有城市的普遍存在折射出近代西方文明横扫世界的影响。然而,正如乔治·巴萨拉所评价的:“长期以来,欧美那些鼓吹进步论的人士就宣扬西方现今的技术比别人都优越,将来技术进步也只能靠西方来推动。这种看法的可靠性是经不住历史分析检验的。”^{[4][22]}新式粪秽处置系统的两点后遗症印证了乔治·巴萨拉的观点不无远见。“这是最好的时代,也是最坏的时代”,^[26]当今人类一方面在沉溺地享受着新式粪秽处置系统带来的极大舒适和便利,另一方面也不得不面对随之而来的副作用。如何走出这种困境并调和新式粪秽处置系统矛盾的双重性作用,是学者们都应该早日思考的问题。

不过,亨廷顿也指出,到了20世纪,世界各文明之间的关系发生了变化,“在20世纪,文明之间的关系从一个文明对所有其他文明单方面影响所支配的阶段,走向所有文明之间强烈的、持续的和多方向的相互作用的阶段。”^{[25][32]}20世纪如此,21世纪更是亦然。21世纪无疑将不再是西方文明压倒一切,而是人类各种文明相互激荡、借鉴的时代。这对于调和新式粪秽处置系统矛盾的双重性作用提供了一个难得的契机。“文明是动态的”,^{[25][22]}因此,可以相信的是新式粪秽处置系统这一具有“后遗症”的西方文明成就在未来必定会借鉴世界其他文明,朝着“完美”的方向继续发展或改善。对此,科学史学界巨擘萨顿关于古代东西方科学的观点颇能给后人一些启示,他说:“人类的统一包括东方与西方。东方和西方正像一个人的不同神态,代表着人类经验的基本和互相补充的两个方面。”^[27]他还提醒,“不要忘记东西方之间曾经有过协调;不要忘记我们的灵感多次来自东方;为什么这不会再次发生?伟大的思想很可能有机会悄悄地从东方来到我们这里,我们必须伸开两臂欢迎它。”^{[27][140-141]}萨顿重申:“我完全相信,正如东方需要西方一样,今日的西方仍然需要东方。”^{[27][140]}萨顿富有人文气息且谦卑的科学态度启示着当今世人,在面对象征着西方文明成就之一的新式粪秽处置系统后遗症时,人类应将目光投向东方,尤其是从以中国为代表的东亚传统粪秽处理方式的理念中寻找灵感。国内著名历史学者葛剑雄的一番话也让人

深思:

科学技术的发展是为了满足人类心灵和生活的需求,它与人类文明的发展紧密相连。古代流传至今的一些民间传统习俗,是人们为适应当时的地理环境和需要而长期积累下来的生存手段和方法,虽然非常原始,但其中蕴含了人类的智慧,这些智慧并不过时,不应被我们忽视。如果把这些智慧与现代技术结合,并运用到现代人的日常生活中去,将产生更加实用的、更为先进的成果。^[28]

为此,致力于让人类生活更美好的“科学家和工程师面对的一项新任务,是积极主动地使旧技术消失”。^{[17]173}

在国内城市规划及水处理工程学界,学者对改进城市水处理弊端及废物循环利用提出了不少理论及模型,比如郝晓地、宋虹苇提出的“生态卫生系统”,^[29]王凯军、宫徽等提出的“末端分离分散污水处理系统”,^[30]仇保兴指出“微降解”的生态循环模型应当是我国城市正在发生的一个趋势,^[31]等等。这些都是学者在反思城市现有污水处理系统弊端的基础上主张未来城市应该朝着循环利用废弃物的方向发展而进行的学术理论建构。笔者认为,当前及未来应当对城市现有的粪秽处置系统进行改进,尤其在抽水马桶这一设施上创造并采用新的处理技术,这一新技术应具有两点优势:其一,可对人粪尿进行无害化处理,经过新技术处理后的人粪可以直接作为有机肥运往农村作为农作物的肥料,收获后的农产品再输往城市供城市居民消费,如此循环。其二,在对人粪尿进行无害化处理的过程中,基本上不用水,避免水资源的大量浪费。如此,既可解决城市日常粪秽处理的卫生问题,又可解决城市新式粪秽处置系统带来的两点“后遗症”(见图3)。

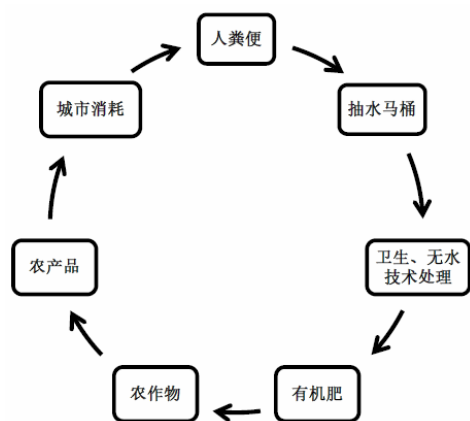


图3 未来的城市新式粪秽处置系统模型图

在改进城市新式粪秽处置系统的实践方面,西方正先行一步。比尔及梅琳达·盖茨基金会历时7年耗资2亿美元,在2018年初研发出一款“新世代厕所”(Reinvented Toilet),该新厕所不须连接下水道,不仅不需要水,还会在卫生安全的方式下,将排泄物转化为可用作肥料的固体物质。“新时代厕所”的初步问世让世人看到:将西方技术文明结合古老中国的生态理念以改进新式粪秽处置系统是完全可行的。

注释:

① “新”是相较于传统的利用各种工具人工清除粪秽的旧方式而言。

② 关于抽水马桶和化粪池的起源及改进情况可参阅:查尔斯·辛格,等.技术史:第4卷[M].上海:上海科技教育出版社,2004:343;霍丁·卡特.马桶的历史——管子工如何拯救文明[M].汤家芳,译.上海:上海译文出版社,2009:86,90;朱莉·霍兰.厕所:厕所的文明史[M].许世鹏,译.上海:上海人民出版社,2006:74,76,78;申丘澈,名取真.污水污泥处理[M].吴自迈,译.北京:中国建筑工业出版社,1981:74.

③ 可参阅:丹尼·E.瓦齐,等.自然资源和可持续发展[M].殷杉,王志民,等,译.上海:上海交通大学出版社,2017:394;史蒂芬·约翰逊.死亡地图:伦敦瘟疫如何重塑今天的城市和世界[M].熊亨玉,译.北京:电子工业出版社,2017:10.

④ 关于世界四大古代文明与水资源关系的论述可参阅:亚历山大·贝尔.水文明的崩溃[M].罗红,译.北京:金城出版社,2012:19-54.

参考文献:

- [1] 诺贝特·埃利亚斯.文明的进程——文明的社会发生和心理发生的研究[M].王佩莉,等,译.上海:上海译文出版社,2013:1.
- [2] 牟振宇.从苇荻渔歌到东方巴黎:近代上海法租界城市化空间过程研究[M].上海:上海书店出版社,2012:291-295.
- [3] 焦存超,陈业新.上海公共租界工部局拒绝新式粪秽处置系统的原因探析[J].上海交通大学学报(哲学社会科学版),2016(6):84-93.
- [4] 乔治·巴萨拉.技术发展简史[M].周光发,译.上海:复旦大学出版社,2000:145.
- [5] 刘易斯·芒福德.城市发展史——起源、演变和前景[M].宋俊岭,倪文彦,译.北京:中国建筑工业出版社,1989:222.
- [6] 多米尼克·拉波特.屎的历史[M].周莽,译.北京:商务印书馆,2006:134-135.
- [7] 丹尼·E.瓦齐.自然资源和可持续发展[M].殷杉,王志民,高岩,等,译.上海:上海交通大学出版社,2017:394.
- [8] 杰森·摩尔.地球的转型——在现代世界形成和解体中自然的作用[M].赵秀荣,译.北京:商务印书馆,2015:167.
- [9] 艾尔伯特·霍华德.农业圣典[M].李季,译.北京:中国农业大学出版社,2013:8-9.
- [10] 李比希.李比希文选[M].刘更另,李三虎,译.北京:北京大学出版社,2011:41.
- [11] 费迪南德·冯·李希霍芬.李希霍芬中国旅行日记[M].李

- 岩,王彦会,译.北京:商务印书馆,2016:32.
- [12] 约阿希姆·拉德卡.自然与权力:世界环境史[M].王国豫,付天海,译.保定:河北大学出版社,2004:239.
- [13] 雨果.悲惨世界:下[M].郑克鲁,译.上海:上海译文出版社,2013:1310.
- [14] 富兰克林·H·金.四千年农夫:中国、朝鲜和日本的永续农业[M].程存旺,石嫣,译.北京:东方出版社,2016:164.
- [15] 普林尼.自然史[M].李铁匠,译.上海:上海三联书店,2018:296.
- [16] J R·麦克尼尔.阳光下的新事物:20世纪世界环境史[M].韩莉,韩晓雯,译.北京:商务印书馆,2013:151.
- [17] 大卫·艾杰顿.历史的震撼——1900年之后的技术与全球历史[M].郎淑华,迟文成,译.上海:上海科学技术文献出版社,2008:15-16.
- [18] 亚历山大·贝尔.水文明的崩溃[M].罗红,译.北京:金城出版社,2012:202.
- [19] 威廉·P·坎宁安.美国环境百科全书[M].张坤民,译.长沙:湖南科学技术出版社,2003:632.
- [20] 亨利·欧内斯特·西格里斯特.疾病的文化史[M].秦传安,译.北京:中央编译出版社,2009:34.
- [21] 张汝伦.我们需要什么样的文明[M].北京:商务印书馆,2017:371-372.
- [22] ILJE PIKAAR, KESHAB R SHARMA, SHIHU HU, et al. Reducing sewer corrosion through integrated urban water management[J]. Science, 2014(345): 812-814.
- [23] 联合国环境规划.全球环境展望 4:旨在发展的环境——决策者摘要[M].北京:中国环境科学出版社,2008:11.
- [24] 王浩.城市化进程中水源安全问题及其应对[J].给水排水, 2016(4): 1-3.
- [25] 塞缪尔·亨廷顿.文明的冲突与世界秩序的重建[M].周琪,等,译.北京:新华出版社,2010:30.
- [26] 狄更斯.双城记[M].北京:外语教学与研究出版社,2006:3.
- [27] 萨顿.科学的生命——文明史论集[M].刘珺珺,译.北京:商务印书馆,1987:142.
- [28] 葛剑雄.世博理念与抽水马桶[J].自然与科技,2010(2): 22-23.
- [29] 郝晓地,宋虹苇.生态卫生——可持续、分散式污水处理新概念[J].给水排水,2005(6): 42-45.
- [30] 王凯军,宫徽,金正宇.未来污水处理技术发展方向思考与探索[J].建设科技,2013(2): 36-42.
- [31] 仇保兴.重建城市微循环——一个即将发生的大趋势[J].城市发展研究,2011(5): 1-13.

The Sequelae of the New System of Night Soil Disposal and Future Prospect

JIAO Cunchao¹, MA Xianrui²

(1. School of Marxism, Yangtze Normal University, Chongqing 408100, China; 2. School of Marxism, Southwest Jiaotong University, Chengdu, Sichuan 611756, China)

Abstract: As one of the achievements of Western civilization, the new system of night soil disposal is not perfect. There are two main sequelae: bringing the break of ecological cycle between urban and rural areas, and a wider range of water pollution. The mode of night soil disposal in Chinese cities in traditional period have typical characteristics of ecological circulation, which is of great referential significance in reconciling the dual contradiction of the new system of night soil disposal and its improvement in the future.

Key words: flush toilet; sequelae; water pollution; ecological circulation

(责任编辑: 贺常颖)