

DOI: 10.11934/j.issn.1673-4831.2018.10.001

谢林花, 吴德礼, 张亚雷. 中国农村生活污水处理技术现状分析及评价[J]. 生态与农村环境学报, 2018, 34(10): 865-870.

XIE Lin-hua, WU De-li, ZHANG Ya-lei. Analysis and Evaluation of China's Rural Domestic Sewage Treatment Technology[J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2018, 34(10): 865-870.

中国农村生活污水处理技术现状分析及评价

谢林花¹, 吴德礼², 张亚雷² (1. 陕西科技大学环境科学与工程学院, 陕西 西安 710021; 2. 同济大学环境科学与工程学院/ 污染控制与资源化研究国家重点实验室, 上海 200092)

摘要: 通过查阅我国 2000—2016 年共计 119 项 $\leq 1\ 000\ \text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ 农村生活污水处理实际工程案例文献, 统计分析我国农村生活污水处理的技术模式、出水执行标准、6 种主要污染物(化学需氧量、总氮、总磷、氨氮、SS、BOD₅)去除率, 结合层次分析法对我国农村生活污水处理现状及发展态势进行分析。结果表明, 57.26% 的农村生活污水处理工艺的处理水量小于 $100\ \text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$; 出水水质主要执行 GB 18918—2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》, 文献占比为 74.99%; 处理技术总体分为生物、生态和组合处理技术 3 大类, 组合处理技术使用最多, 多种工艺技术组合是未来农村生活污水处理的主要发展方向。文献中对于水质指标的考核重视程度由高到低分别为 COD、总磷、氨氮和总氮, 污染物去除的难易程度由易到难分别为 COD、氨氮、总磷和总氮。

关键词: 农村生活污水; 处理技术; 排放标准; 水质指标

中图分类号: X52 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-4831(2018)10-0865-06

Analysis and Evaluation of China's Rural Domestic Sewage Treatment Technology. XIE Lin-hua¹, WU De-li², ZHANG Ya-lei² (1. School of Environmental Science and Engineering, Shaanxi University of Science and Technology, Xi'an 710021, China; 2. School of Environmental Science and Engineering, Tongji University/ State Key Laboratory of Pollution Control and Resources Reuse, Shanghai 200092, China)

Abstract: By looking up China's 119 literatures during 2000–2016, involving less $1\ 000\ \text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ water yield of the case of rural domestic sewage treatment engineering, statistical analysis of our country's patterns of rural domestic sewage treatment technique, the effluent standards and six main pollutants index (COD, TN, TP, NH₃-N, SS and BOD₅) removal efficiencies were made. Combining analytic hierarchy process evaluation method, the research progress of the rural sewage treatment technology were predicted. The results show that the treatment of sewage treatment in rural areas is attracting a lot of attention year by year. About 57.26% water yield of the rural domestic sewage treatment facilities were less than $100\ \text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$. The main implementation of water quality is according to the pollutant discharge standards of urban sewage treatment plants (GB 18918–2002), accounting for 74.99%. The processing technology could be divided into three categories: biology, ecology and combinatorial treatment, among which combination processing technique was used the most. Various technological combinations are the main development direction of rural domestic sewage treatment in the future. The degree of emphasis of current literature technology's water indicator in descending order were COD, TP, NH₃-N, and TN. The degree of difficulty of removal of contaminants in descending order were TN, TP, NH₃-N, and COD.

Key words: rural domestic sewage; sewage treatment technology; effluent standard; water quality indicators

农村生活污水是我国农村污染物的主要来源之一, 而农村污染物已成为影响水环境的重要因素, 进而影响整个农村的生态环境, 同时也制约着农村经济发展。社会主义新农村建设方针的出台, 使我们看到了中国广大农村发展的新方向和美好前景。要实现这个美好愿景, 对农村生活污水治理技术现状的科学认识就显得尤为重要。因此, 对我国进入 21 世纪以来的农村污水治理技术进行分析及评价具有重要的现实意义。笔者通过中国知网

收集并总结了 2000—2016 年 119 篇有关农村生活污水处理技术研究的文献, 分析农村生活污水处理技术的现状和态势, 综述农村生活污水处理技术的各种评价方法, 旨在为各农村根据实际情况及需求选择适用的生活污水处理技术以及科学合理开展

收稿日期: 2017-10-25

基金项目: 陕西科技大学博士科研启动基金(2018BJ-27); 上海市科学技术委员会科研计划(16dz1206604)

农村生活污水治理规划和工程实施提供参考,以期推动社会主义新农村建设。

1 农村生活污水处理基本状况

农村生活污水包括生活洗涤污水、厨房和冲厕污水以及养殖畜禽污水等,具有污染面广、来源多且分散不易收集,成分复杂,地区差异较显著,悬浮物、有机物、氮磷浓度较高等特性。农村生活污水量一般低于城镇,但由于缺乏完善的下水和处理系统、经济基础薄弱等原因,农村生活污水的处理率远低于城镇。污水沿道路边沟或路面排至附近水体,造成地表水或地下水污染,影响周边居民的饮用水安全,直接威胁水环境健康。

据住房和城乡建设部数据,截至2015年,全国(西藏、港澳台未列入统计)建制镇共17 848个,对生活污水进行处理的建制镇占全国建制镇总数的25.3%。全国有1.15万个乡、264.5万个村庄,村庄户籍人口7.65亿人,对生活污水进行处理的乡仅为815个,占全部乡的7.1%^[1]。这2组数据充分说明,有大量农村生活污水未得到处理,加强农村生活污水处理显得尤为紧迫和重要。

2 农村生活污水处理技术分类

目前国内外应用的农村污水处理技术较多,按作用原理可分为物理法、化学法和生物法3种方法。物理法包括重力、离心和过滤等;化学法包括混凝、吸附和电解等;生物法包括活性污泥和生物膜法。按照主体技术单元构成分类,主要分为生物处理技术、生态处理技术和组合处理技术3种。

生物处理技术指通过微生物在好氧或厌氧条件下分解吸收污水中的有机物、氮和磷。好氧生物处理需要动力给污水充氧培养微生物,常用方法有厌氧-好氧(AO)法、序批式活性污泥(SBR)法和生物转盘等。厌氧生物处理不需要动力,主要是利用厌氧微生物的代谢活动将有机物转化为 CH_4 和 CO_2 等,常用方法有厌氧生物滤池和厌氧沼气池等。

生态处理技术是利用土壤-植物-微生物复合系统共同作用的原理,通过过滤、吸收和分解作用使污水得到净化,常用方法有人工湿地、土壤渗滤净化系统和氧化塘等。

组合处理技术指上述2种处理技术的结合或某一种技术系统内部不同工艺形式的结合,主要包括3种:生物+生物处理组合,如厌氧滤床-接触氧化净化槽^[2]、厌氧-缺氧-好氧生物脱氮除磷工艺(A^2O)-膜生物反应器(MBR)一体化工艺^[3];生态+

生态处理组合,如人工湿地+稳定塘^[4]、生态浮床与人工湿地组合工艺^[5];生物+生态处理组合,如厌氧消化+人工湿地+氧化塘^[6]、太阳能 A^2O +潜流人工湿地^[7]。每种技术都有各自的优势和特点,利用生物处理可以降低污水中污染物浓度;通过生态处理可以降低管理难度并控制运行成本;借助组合工艺可以进一步提高系统处理效能并探索改良方法。

3 我国农村生活污水处理技术应用状况分析

通过文献调研,收集了2000—2016年处理水量低于 $1\ 000\ \text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ 的全国各地农村生活污水处理工程近150项,经过筛选只有119项同时满足以下2个要求:一是有明确处理水量;二是有具体的污染物去除率数据或有满足的排放标准。采集农村污水处理工艺案例的年份与工艺数量关系见图1。

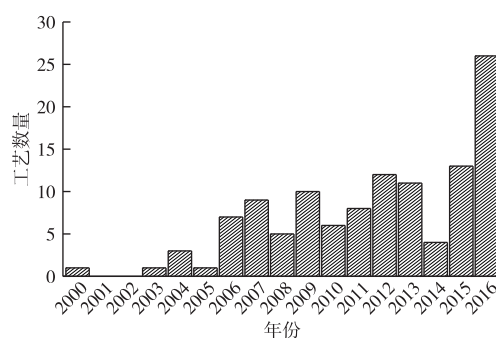


图1 不同年份报道的工艺数量

Fig. 1 Number of process types of rural domestic sewage treatment reported in different years

从图1可见,工艺案例数量随年份呈波浪式变化,这可能是工艺案例采集的不完全性以及采集文献案例的条件限制所致,尽管如此,依然可以看出,2000—2016年农村生活污水处理技术研究文献总体呈逐年增长趋势,说明对农村生活污水的污染控制已引起学者们的广泛关注。对农村生活污水分散处理工艺规模分布的调查(图2)表明,57.26%的工艺处理水量 $\leq 100\ \text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$,其次是 $> 100 \sim 500\ \text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ 之间(32.47%),而处理水量大于 $500\ \text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ 的工艺只占7.69%。说明农村生活污水排放较分散,水量低。

对农村生活污水119个工程案例进行分类,可分别归入生物处理、生态处理和组合处理这3种技术模式,占比分别为5.88%、14.29%和79.83%。生态处理技术中,人工湿地、氧化塘和土地渗滤工艺占比分别为72.22%、11.11%和16.67%。组合处理

技术中,以生物+生态处理组合占比最多,为 71.28%,生物+生物和生态+生态处理组合占比分别为 19.15%和 9.57%。由此可知,农村生活污水处理技术中组合处理技术使用频率最高,其次是生态处理技术,使用最少的是单一的生物处理技术。说明农村生活污水组成成分复杂化,单一的处理工艺出水难以满足国家的排放标准和容纳水体的环保需求,需要多种工艺组合以达到强化系统净化能力的目的。

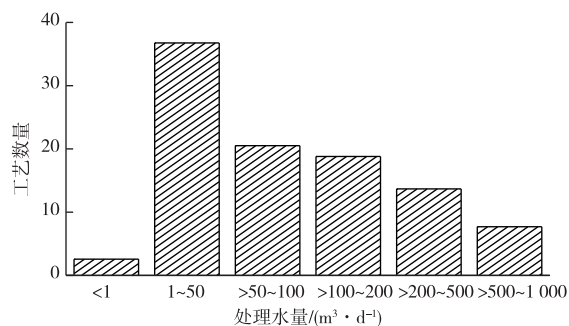


图 2 不同处理规模的工程案例数量

Fig. 2 Number of engineering cases of rural domestic sewage treatment with different processing scales

组合处理技术中生物+生态处理技术模式使用最多,这种模式的前段生物处理主要去除有机物和部分营养物质,后续生态处理进一步脱氮除磷,前段生物处理可以弥补后续生态处理易受气候变化影响、处理效果不稳定等缺点,从而更高效地处理污水,提高出水水质,增强系统运行的稳定性^[8]。相比较于其他 2 种处理技术,生物和生态组合技术需综合考虑农村地区的经济地理环境条件、地域气候差异以及当地条件、运行管理、污泥产量和实际工程案例等因素,将污染控制与保护和改善当地的水环境和生态环境相结合,进而实现农村区域性的水环境和生态环境的良性循环。

4 农村生活污水处理出水执行排放标准分析

在 119 篇文献中,有 84 篇文献注明出水执行的具体标准号,占 70%。在注明排放标准的文献中,依据最多的标准是 GB 18918—2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》(一级 A 和一级 B 标准分别占 26.19%和 40.47%,未注明级别占 8.33%),其次是 GB 8978—1996《污水综合排放标准》(一级和二级标准分别占 5.95%和 3.57%),此外还有北京市地方标准的 DB 11/307—2005《水污染物排放标准》

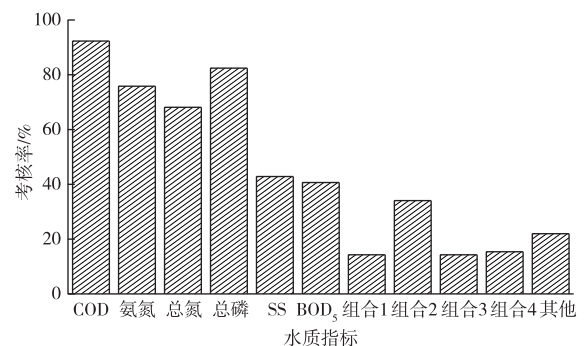
(一级 A 和一级 B 分别占 1.19%和 4.76%,未注明级别占 3.57%)和 GB 5084—2005《农田灌溉水质标准》(5.95%)。

以上数据说明目前针对农村生活污水处理技术的实践中,研究者的关注重点主要在于污染处理技术,该现象与我国农村生活污水治理起步较晚有关。截至目前,尚未出台国家层面的农村生活污水处理排放标准,造成各地农村在工艺选择和建设标准中面临许多实际问题,也使得各项技术在研发过程存在无明确标准可以参照的问题。

5 各处理技术污染物考核指标分析

5.1 水质指标分析

在查阅的 119 篇文献中,有 91 篇文献注明具体水质指标值。考核的水质指标主要包括 COD、氨氮、总氮、总磷、SS 和 BOD₅这 6 项指标。图 3 是这 6 项主要水质指标在有数据实例文献中的涵盖比例情况。



组合1—COD+氨氮+总氮+总磷+SS+BOD₅; 组合2—COD+氨氮+总氮+总磷; 组合3—COD+氨氮+总磷; 组合4—COD+总氮+总磷; 其他—任意组合。

图 3 有数据实例文献中各水质指标的考核率分析

Fig. 3 Analysis on investigation rates of various water quality indicators in the reviewed literatures with data

从图 3 可以看出,对 COD、氨氮、总氮和总磷这 4 项指标的考核率均超过 60%。其中,考核 COD 指标的农村污水处理技术文献数量最多,占 92.31%,说明农村生活污水处理的首要任务是降解有机物,以解决水体黑臭问题;其次是总磷和氨氮,考核比例分别达 82.42%和 75.82%;而对总氮的考核比例略低,仅为 68.13%;SS 和 BOD₅的考核比例相近,分别为 42.86%和 40.66%。在指标组合的综合考核中,同时考核 COD、氨氮、总氮和总磷 4 个指标的文献比例要远高于其他组合,占比达 34.07%。这说明各地农村生活污水处理出水指标考核中对氮去除的重视程度加强。但不容忽视的是,其他任意组

合指标的考核比例也较高,说明目前农村生活污水排放指标不统一,随意性较大。

5.2 污染物去除率分析

不同地区农村由于经济发展水平、居民生活习惯、文化背景以及水文等自然条件的差异,生活污水的排放特征也大相径庭。不同农村污水处理技术对水质指标的去除效率也不尽相同。在所考察的污水处理技术中,6类主要污染物指标的去除效率分布如图4所示。

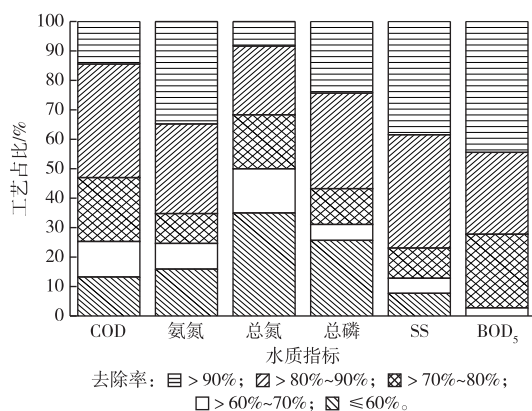


图4 6类污染物指标去除率分布

Fig. 4 Distribution removal efficiency of six types of pollutants

从图4可以看出,COD去除率为>80%~90%的工艺所占比例最高,为38.55%;总体上74.7%的工

艺COD去除率都达70%以上;BOD₅去除率>70%的工艺所占比例高达97.22%,普遍较高的COD和BOD₅去除率说明农村生活污水中的有机物比较容易去除,符合农村生活污水可生化性较好的特点。氨氮和SS的去除率也相对较高,去除率>70%的工艺所占比例分别为75.35%和87.18%;其次是总磷,去除率>70%的工艺比例为68.91%,但总氮的去除率相对较低,去除率>70%的技术占比仅为50.0%,而去除率≤60%的工艺占比也达35%,提高总氮去除效率可以作为未来农村污水处理技术的研发重点之一。

农村生活污水处理是否一定要求做到脱氮除磷,需要根据处理后的出水用途进行具体判断。若经处理后的农村生活污水选择直接排放至附近受纳水体中,污水处理技术应当实现以上4类主要污染物的削减排放,以达到环境保护的目的;若经处理后的生活污水用作农田灌溉、渔业、冲厕等回用用途,则应适当放宽污水脱氮除磷的处理要求,以实现污水中富含氮、磷的资源化利用。

6 农村生活污水处理技术评价

农村生活污水处理技术有很多种,选择时不仅要考虑技术本身的适用性,还要考虑经济、管理以及环境等因素。通过调研,发现层次分析法是农村生活污水处理技术较为常用的评价方法(表1)。

表1 已发表文献中采用层次分析法对农村生活污水处理技术的评价结果

Table 1 Evaluation results of rural domestic sewage treatment technology using analytic hierarchy process in published literature

应用范围	文献	分析简述	最佳可行工艺
三峡库区	[11]	构建经济、技术、环境和政策4个准则层、12个指标层对5种工艺进行优选	人工湿地
—	[12]	构建技术性能、经济和环境效益3个准则层、11个指标层对6种工艺进行优选	人工湿地
湖南等6省	[13]	构建政府投入及重视程度、区域地形、气候、居民聚居程度与排水量、处理成本、运行管理难度、处理效果6个准则层4种工艺进行优选	AO+人工湿地
青岛市城阳区	[14]	构建技术、经济、环境、政策和管理5个准则层、13个指标层对6种工艺进行优选	人工湿地
江苏镇江	[15]	构建工艺有效性、经济性和可行性3个准则层、10个指标层对4种工艺进行优选	厌氧滤池-氧化塘-植物生态渠
河北平原地区	[16]	构建技术性能、经济指标、环境因素和管理要求4个准则层、14个指标层对4种工艺进行优选	人工湿地
水源地上游地区	[17]	构建处理效果、技术性能和经济性能3个准则层、12个指标层对8种单项和组合工艺进行优选	生物+生态组合工艺
北京市房山区	[18]	构建经济、直观环境、环境和能效物耗水平4个准则层、20个指标层对5种工艺进行优选	多级垂直流人工湿地
正定县	[19]	构建4层次、10指标对6种工艺优选	化粪池+人工快速渗滤

“—”表示未说明。

层次分析法是一种定性定量分析方法相结合的多目标决策分析方法。该方法将复杂问题分

成若干层次和若干指标,把这些指标按支配关系分组并链接成有序的递阶层次结构,构建一个层次结

构模型。对同一支配指标下的所有指标进行两两比较,建立两两比较的判断矩阵,通过计算判断矩阵的最大特征值和对应的特征向量,确定每一层次中指标相对于其上支配指标的重要性(即权重),然后逐层合成指标权重,得到最低层相对于最高层的综合指标权重^[9-10],根据综合权重按最大权重原则确定最优方案。

由表 1 可知,农村生活生物污水处理技术的评价指标体系一般分为技术性能、经济效益、环境效益和管理效能 4 个准则层和若干指标层。尽管存在工艺案例的地区差异以及评价体系中指标层的指标选择差异,但依然明显看出,无论是和其他工艺配合的组合工艺,还是单一工艺,包含人工湿地的工艺被确定为最佳可行工艺的次数最多,说明人工湿地处理工艺虽然占地面积较大,但是在农村生活污水处理中优越性最强,体现了人工湿地工艺运行可靠的优点。同时,生物+生态组合技术也凸显优势,表明生物+生态和生态组合法将是我国未来农村污水处理的发展趋势和主导力量,这与该研究前段的调研结论相符。

7 总结

通过对 119 项农村生活污水处理工程案例文献调研、数据统计分析以及运用层次分析法对处理技术的评价可以看出,我国农村生活污水处理技术目前主要可分为生物、生态和组合处理技术 3 种。生态处理技术中人工湿地工艺目前使用较广。组合技术中的生物+生态组合处理技术因其符合农村生活污水的特点以及农村独特的地理环境而得到更多的开发使用,将有更广阔的发展前景。未来总的发展趋势是多种技术的组合,而多种工艺单元组合的创新技术是我国农村生活污水处理技术发展的主要方向。

我国农村生活污水处理工艺多种多样,但都缺少规模效应以及标准建构,目前我国农村生活污水排放标准缺失,去除效能的评价指标体系不完备,建议今后国家在开发各种污水处理技术、提升技术效能的同时尽快完善农村污水排放标准,建立、健全对农村污水处理技术的评价体系,在对农村生活污水处理鼓励技术创新的同时,应集中应用和重点发展少数几种技术成熟的生物处理技术,且要尽快使这些处理工艺及其技术形式标准化。

参考文献:

[1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 2015 年城乡建设统计年

鉴[DB/OL]. (2016-12-23) [2017-10-01]. <http://www.mohurd.gov.cn/xytj/tjzljxytjgb/index.html>.

- [2] 高蓉蓉, 闵毅梅. 厌氧滤床-接触氧化工艺净化槽处理太湖流域分散性生活污水的可行性研究[J]. 环境工程学报, 2007, 1(11): 59-63. [GAO Rong-jing, MIN Yi-mei. Feasibility Study of Johkaso With the Process of Anaerobic Filter Bed-Contact Aeration Treatment Dispersed Domestic Wastewater to Tai Lake Basin[J]. Chinese Journal of Environmental Engineering, 2007, 1(11): 59-63.]
- [3] 谢晴, 张静, 麻泽龙, 等. A²/O-MBR 工艺在农村生活污水处理中的示范[J]. 环境工程, 2016, 34(7): 38-41, 87. [XIE Qing, ZHANG Jing, MA Ze-long, et al. Demonstration of A²/O-MBR Process in Rural Domestic Sewage Treatment[J]. Environmental Engineering, 2016, 34(7): 38-41, 87.]
- [4] 李松, 单胜道, 曾林慧, 等. 人工湿地/稳定塘工艺处理农村生活污水[J]. 中国给水排水, 2008, 24(10): 67-69. [LI Song, SHAN Sheng-dao, ZENG Lin-hui, et al. Treatment of Rural Domestic Sewage by Constructed Wetland Stabilization Pond Process[J]. China Water & Wastewater, 2008, 24(10): 67-69.]
- [5] 蒋跃, 韩姗姗, 徐春燕. 生态浮床与潜流湿地组合工艺对生活污水净化效率研究[C]//2016 全国水环境污染控制与生态修复技术高级研讨会论文集. 北京: [出版者不详], 2016: 239-243. [JIANG Yue, HAN Shan-shan, XU Chun-yan. Study on the Domestic Sewage Treating Efficiency of Ecological Floating Bed Combining With Constructed Wetland[C]//Proceedings of the National Symposium on Water Environment Pollution Control and Ecological Restoration Technology in China. Beijing: [s. n.], 2016: 239-243.]
- [6] 张佳琳, 林方敏, 罗隽, 等. 厌氧-人工湿地: 氧化塘用于华南农村污水连片整治[J]. 中国给水排水, 2016, 32(12): 106-109. [ZHANG Jia-lin, LIN Fang-min, LUO Yu, et al. Application of Unpowered System of Anaerobic Treatment, Constructed Wetland and Oxidation Pond to Integrated Treatment of Rural Sewage in South China Region[J]. China Water & Wastewater, 2016, 32(12): 106-109.]
- [7] 王翔宇. 安徽省农村生活污水典型处理工艺试验研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2015. [WANG Xiang-yu. Experimental Study on Technology in Anhui Typical Rural Sewage Treatment[D]. Hefei: Hefei University of Technology, 2015.]
- [8] 李先宁, 吕锡武, 孔海南, 等. 农村生活污水处理技术与示范工程研究[J]. 中国水利, 2006(17): 19-22. [LI Xian-ning, LÜ Xi-wu, KONG Hai-nan, et al. Research on Rural Domestic Sewage Treatment Technology and Demonstration Project[J]. China Water Resources, 2006(17): 19-22.]
- [9] SAATY T L. 许树柏, 等译. 层次分析法: 在资源分配、管理和冲突分析中的应用[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1988: 1-5.
- [10] 王莲芬, 许树柏. 层次分析法引论[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1990: 2-6.
- [11] 谢礼国, 张照清, 谭铭卓, 等. 层次分析法优选三峡库区农村生活污水处理技术研究[J]. 土木建筑与环境工程, 2011(增刊 1): 20-22. [XIE Li-guo, ZHANG Zhao-qing, TANG Ming-zhuo, et al. Research on Rural Domestic Sewage Treatment Technology in Three Gorges Reservoir Optimized by Analytic Hierarchy Process

- [J]. *Journal of Civil, Architectural & Environment Engineering*, 2011(Suppl. 1):20-22.]
- [12] 刘扬, 杨玉楠, 王勇. 层次分析法在我国小城镇分散型生活污水处理技术综合评价中的应用[J]. *水利学报*, 2008, 39(9):1146-1150. [LIU Yang, YANG Yu-nan, WANG Yong. Application of Analytic Hierarchy Process in Comprehensive Evaluation of Dispersed Domestic Wastewater Treatment Technologies in Small Towns [J]. *Journal of Hydraulic Engineering*, 2008, 39(9):1146-1150.]
- [13] 罗惠莉, 周颖, 朱晴, 等. 农村生活污水处理技术模式的层次分析研究[J]. *环境科学与管理*, 2016, 41(8):78-81. [LUO Hui-li, ZHOU Ying, ZHU Qing, *et al.* Analytic Hierarchy Process of Techniques in Rural Domestic Sewage Treatment [J]. *Environmental Science and Management*, 2016, 41(8):78-81.]
- [14] 曲丽丽. 农村生活污水处理模式优化研究: 以青岛市城阳区为例[D]. 青岛: 青岛大学, 2013. [QU Li-li. Research on the Optimization of Rural Domestic Sewage Treatment Mode [D]. Qingdao: Qingdao University, 2013.]
- [15] 白雪, 耿凯, 潘新星, 等. 层次分析法在农村生活污水处理工艺评价中的应用[J]. *常州大学学报(自然科学版)*, 2013, 25(3):13-16. [BAI Xue, GENG Kai, PAN Xin-xing, *et al.* Rural Domestic Sewage Treatment Technology Assessment System Based on Analytic Hierarchy Process [J]. *Journal of Changzhou University (Natural Science Edition)*, 2013, 25(3):13-16.]
- [16] 张铁坚, 张小燕, 李炜, 等. 基于 AHP 的河北平原地区农村生活污水处理技术筛选[J]. *浙江农业学报*, 2015, 27(6):1037-1041. [ZHANG Tie-jian, ZHANG Xiao-yan, LI Wei, *et al.* Rural Sewage Treatment Technology of Hebei Plain Areas Based on AHP [J]. *Acta Agricultural Sciences*, 2015, 27(6):1037-1041.]
- [17] 郝晓伟, 干钢, 裴瑶, 等. 基于层次分析法的水源地上游农村生活污水处理技术综合性能评价[J]. *南水北调与水利科技*, 2012, 10(4):42-47. [HAO Xiao-wei, GAN Gang, PEI Yao, *et al.* Comprehensive Performance Evaluation of Rural Domestic Sewage Treatment Technologies Applied in the Upstream of Water Sources Area Based on AHP [J]. *South-to-North Water Transfers and Water Science & Technology*, 2012, 10(4):42-47.]
- [18] 王勇. 房山区农村生活污水处理效果与后评价[D]. 北京: 中国农业大学, 2016. [WANG Yong. Effect and Evaluation of Rural Domestic Sewage Treatment in Fangshan District [D]. Beijing: China Agricultural University, 2016.]
- [19] 王腾飞, 薛嘉, 周保华, 等. AHP 在河北农村生活污水处理中的应用[J]. *中国环境管理干部学院学报*, 2017, 27(2):90-93. [WANG Teng-fei, XUE Jia, ZHOU Bao-hua, *et al.* Application of AHP in Rural Sewage Treatment in Hebei [J]. *Journal of Environmental Management College of China*, 2017, 27(2):90-93.]

作者简介: 谢林花(1974—), 女, 陕西咸阳人, 讲师, 博士, 主要研究方向为水污染控制与资源化利用。E-mail: 19923751@ qq.com

(责任编辑: 许素)

《生态与农村环境学报》再次被评定为中文核心期刊

依据文献计量学的原理和方法, 经研究人员对相关文献的检索、统计和分析, 以及学科专家评审, 《生态与农村环境学报》再次被评定为环境科学类核心期刊, 入编《中文核心期刊要目总览》(2017年版)。

《中文核心期刊要目总览》(2017年版)研究工作由北京大学图书馆主持, 北京地区十几所高校图书馆、中国科学院文献情报中心、重庆维普资讯有限公司、中国人民大学书报资料中心、中国学术期刊(光盘版)电子杂志社、中国科学技术信息研究所、北京万方数据股份有限公司、国家图书馆、中国社会科学院评价研究院等相关单位的百余名专家和期刊工作者参加研究。项目组对核心期刊的评价理论、评价方法等问题进行了深入研究, 进一步改进了核心期刊评价方法, 使之更趋科学合理, 力求使评价结果符合客观实际。对于核心期刊的评价仍采用定量评价和定性评审相结合的方法。定量评价指标体系采用了被引量(全文、摘要)、被摘率(全文、摘要)、被引量、他引量(期刊、博士论文、会议)、影响因子、他引影响因子、5年影响因子、5年他引影响因子、特征因子、论文影响分值、论文被引指数、互引指数、获奖或被重要检索工具收录、基金论文比(国家级、省部级)、Web下载量、Web下载率16个评价指标, 选作评价指标统计源的数据库及文摘刊物有49种, 统计到的文献数量共计93亿余篇次, 涉及期刊13953种。参加核心期刊评审的学科专家近8000位。经过定量筛选和专家定性评审, 从我国正在出版的中文期刊中评选出1981种核心期刊。

本刊从1996年开始已连续7次入编《中文核心期刊要目总览》, 在环境科学类期刊中一直属于学术水平较高、学术影响力较大的期刊, 在此对长期以来给予本刊大力支持的编委、作者、读者和社会各界表示衷心感谢!

本刊编辑部
2018年10月18日