

文章编号:1672-058X(2013)04-0059-05

新农村规划中生活污水处理模式及工艺探讨*

——以贵州省岑巩县水尾镇于河村村庄规划为例

范春

(重庆工商大学 旅游与国土资源学院,重庆 400067)

摘要:农村生活污水任意排放是造成农村环境污染和农村可持续发展的重要原因之一,因此生活污水的处理是新农村规划中的一个重要环节。归纳和分析了国内几种较典型的生活污水处理模式,即接入城镇污水管网统一处理模式、分散处理模式和集中处理模式;总结了生活污水净化沼气池技术、稳定塘生活污水处理技术、人工湿地处理技术和土壤处理系统等几种具体的农村污水处理工艺技术;最后选择适合的处理模式和处理技术应用到贵州省岑巩县水尾镇于河村村庄规划中,为新农村规划生活污水的处理提供参考。

关键词:新农村规划;生活污水;处理模式及工艺;于河村

中图分类号:X705

文献标志码:A

1 我国目前生活污水处理概述

我国地域辽阔,各个农村地区由于自然环境、经济发展、社会条件等各方面的差异,形成了不同的农村现状、特点和风俗习惯等。因此,生活污水处理模式也多样化。

1.1 生活污水处理模式概述

(1) 接入城镇污水管网统一处理模式。将村庄所有的生活污水集中收集后,送入到城镇污水处理厂集中处理,适用于距离中心城、卫星城、建制镇的城镇污水管网较近(5 km 以内),符合高程接入要求的村庄^[1]。

(2) 分散处理模式。将农户污水按照分区进行收集,每个区域污水单独处理,污水分片收集后,采用中小型污水处理设备或自然处理等形式处理村庄污水,适用于村庄布局分散、规模较小、地形条件复杂、污水不易集中收集的村庄污水处理^[2]。

(3) 集中处理模式。所有农户产生的污水进行集中收集,统一建设处理设施处理村庄全部污水^[2]。

1.2 生活污水处理工艺概述

考虑我国农村的实际情况,具体生活污水处理技术要同时满足可持续发展和经济适用两个基本原则,以下总结了满足这两个基本原则的几种处理工艺。

(1) 生活污水净化沼气池技术。结合农村改厨、改厕和改圈,可将猪舍污水和生活污水合并处理,经在沼气池中厌氧发酵后作为农肥,沼液经管网收集集中净化后,出水水质可达到国家标准后排放。沼气池工

收稿日期:2012-12-01;修回日期:2012-12-28.

* 基金项目:重庆市教委科学技术研究项目(KJ100712).

作者简介:范春(1973-),男,四川南充人,讲师,硕士,从事城乡规划研究.

艺简单,成本低,但冬季气温较低时处理效率不高,适合于冬季地下水温保持在 5°C 以上的地区的农民家庭采用^[3]。

(2) 稳定塘生活污水处理技术。稳定塘是一种经过人工修整而且设有围堤和防渗层的池塘,它主要利用水生生物系统,依靠自然生物净化功能,使污水得到净化。与常规技术相比,具有基建投资省、运行费用低、管理维护方便、运行稳定可靠、出水水质稳定等诸多优点。但其不足之处是占地面积大、净化效果受气温等自然因素影响^[3]。

(3) 人工湿地处理技术。人工湿地主要通过生态处理系统内的微生物和水生植物的协同作用,实现污染物的去除。废水中的不溶性有机物通过湿地的沉淀、过滤作用,可以很快地被截留,进而被微生物利用;废水中的可溶性有机物,则可通过植物根系的生物膜吸附、吸收及生物代谢降解过程而被分解去除。随着处理过程的不断进行,湿地床中的微生物也繁殖生长,通过对湿地床填料的定期更换及对湿地植物的收割,则将新生的有机体从系统中去除。技术造价及运行费用远低于常规处理技术,但其占地面积比传统工艺高得多,而且季节因素的变化也限制了湿地的发展^[3]。

(4) 土壤处理系统。土壤处理系统(Land Treatment System)是一种将自然生态净化与人工湿地工艺相结合的小规模污水处理生态工程技术,其原理是通过农田、林地、苇地等土壤-植物系统的生物、化学、物理等固定与降解作用,对污水中的污染物实现净化并对污水及氮、磷等资源加以利用。技术基于生态学原理,不仅对各种污染物有较高的去除效率,并可以实现污水处理与利用相结合的目的,具有较高的中水回收率^[4],但其占地面积大,若不能有效控制容易造成土壤污染。

2 于河村规划生活污水处理实例应用

2.1 于河村基本概况

(1) 地理位置。于河村位于贵州省黔东南州岑巩县水位镇东北部,距离水尾镇镇区约10 km(属距集镇偏远村庄),北邻马长坪村,西与白水洞村交界,东、南与玉屏侗族自治县接壤。村域总面积约936.79 ha。

(2) 自然条件。于河村境内有烂滩河通过,水深湍流,河床窄,落差大,水资源丰富,水质良好。于河村属亚热带温暖湿润气候区的峡谷地域,平均气温在 15.8°C ,全年无霜期320 d,年平均降雨量为1 228 mm,年日照约1 080 h。于河村林地占70%以上,森林资源丰富;气候、土壤适宜竹子生长,盛产竹子。于河村有丰富的石灰石矿。

(3) 社会经济概况。人口民族:根据2010年统计数据显示,村域现有14个村民小组,426户,共计人口1 495人,其中少数民族1 065人(侗族1 045人,苗族20人),占总人口的71.24%。

经济发展现状:2010年于河村经济统计显示,农民年人均纯收入为2 456元,村集体资产总额为6万元,村集体债务总额为0.42万元。属于水尾镇一类贫困村。

产业发展现状:规划区目前产业主要为加工制造业、农业和分散畜牧业,第一产业所占比重重大,产业模式较陈旧。受科学技术发展的影响,加工制造业受到冲击,传统的加工制造方法面临着巨大挑战,加工制造条件亟待改善。

社会事业现状:规划区现有村卫生室、村委会和小学,文化娱乐体育体验场所较欠缺。于河村新型合作医疗参保人数1 268人,基本养老保险参保人数8人,享受最低生活保障人数405人,五保户人数13人。

(4) 生活污水概况。生活污水来源:目前于河村污水主要来源于人粪尿(包括畜禽粪尿)、洗涤废水、洗浴废水、厨用后废水等。

排水体制:目前为雨污合流制。

目前生活污水处理方式:于河村内的排水沟几乎全为自然冲沟,污水就地排放。处理一般分两部分:①

人粪尿、畜禽粪尿置于一定大小的人工小池中,防渗措施差,表面遮盖物少,易造成地下水污染和空气污染,且一般未经过任何处理直接用于灌溉,有可能造成病虫害感染。②含化生活污水随处泼洒或就势排入低洼处,未采取任何防渗措施,部分居民直接排入周边水体,造成河流、水塘等水环境污染。

2.2 污水处理模式选择

为了能更好的选择正确的处理模式,现将几种模式进行总结比较,见表1:

表1 我国农村常用污水处理模式比较

污水处理模式	处理方式	适用范围
接入城镇污水管网 统一处理模式	将村庄所有的生活污水集中收集后,送入到城镇污水处理厂集中处理	距离中心城、卫星城、建制镇的城镇污水管网较近(5 km 以内),符合高程接入要求的村庄
分散处理模式	将农户污水按照分区进行收集,每个区域污水单独处理,污水分片收集后,采用中小型污水处理设备或自然处理等形式处理村庄污水	村庄布局分散、规模较小、地形条件复杂、污水不易集中收集的村庄污水处理
集中处理模式	所有农户产生的污水进行集中收集,统一建设处理设施处理村庄全部污水	村庄布局集中、规模较打、地形条件较平缓、污水易集中收集的村庄污水处理

于河村距离镇区约 10 km,属于距集镇偏远村庄,且目前经济发展落后,农民年人均纯收入仅为 2 456 元(全县农民年人均纯收入约为 3 000 元),无排水管网,排除用接入城镇污水管网统一处理模式。规划后的居民点分布集中,若运用分散处理模式显然过于繁琐。假设运用集中处理模式,含化生活污水能得到统一有效的处理,但人粪尿、畜禽粪尿如果跟生活污水排入同一管道,将不能得到有效利用;如果人粪尿、畜禽粪尿和含化生活污水分不同管道收集,将要分开铺设污水管道,增加处理成本。

综上所述以及综合考虑各方面因素,于河村规划生活污水处理选择分散处理和集中处理相结合的模式。其中,人粪尿、畜禽粪尿选择采用分散处理模式,含化生活污水选择采用集中处理模式。

2.3 污水处理工艺选择

(1) 选择原则。污水处理工艺的选择应根据进出水水质、处理程度要求、用地面积和工程规模等多因素综合考虑。适宜的污水处理工艺不仅可以降低工程投资,还有利于污水处理设施的运行管理以及减少污水处理设施的经常性费用,保证出水水质。根据《黔东南州村庄规划编制工作指引》要求,结合于河村实际情况,污水处理工艺要符合以下原则:

① 技术合理。将处理技术的先进性和成熟性有机结合,达到最优化。一方面,应当重视工艺所具备的技术指标的先进性,同时必须充分考虑适合当地形势和工程性质。

② 经济节能。节省工程投资是城镇污水处理设施建设的重要前提。合理确定处理标准,选择简洁紧凑的处理工艺,尽可能地减少占地,力求降低地基处理和土建造价。同时,必须充分考虑节省电耗和药耗,把运行费用减至最低。

③ 易于管理。在工艺选择过程中,必须充分考虑到我国现有的运行管理水平,尽可能做到设备简单,维护方便,污泥易于处置,适当采用可靠实用的自动化技术。

④ 重视环境。污水处理工程作为一项环保工程,更应减小在建设过程中和建成以后对周边环境的影响。厂区布置与周围环境相协调,注意污水处理设施噪声控制和臭气的治理、绿化、道路等基础设施,并确保无二次污染。

(2) 于河村生活污水量预测。生活污水量根据生活用水量(平均日)乘以生活污水排放系数来确定。

根据规划区的用地性质,确定综合生活污水排放系数为 0.85;生活用水按 120 L/人·d 计算,规划人口为 1 295 人,计算出于河村平均日生活用水量为 155.40 m³/d。

经过计算,规划区内生活污水总量为 132.09 m³/d。

(3) 排水体制。基于保护环境的原则,规划采用雨污分流制。

(4) 生活污水处理工艺。我国农村生活污水处理工艺见表 2。

表 2 我国农村常用生活污水处理工艺比较

污水处理工艺	优点	缺点
净化沼气池技术	沼气池工艺简单,成本低,且产生的沼气可以用作燃料,变废为宝	冬季气温较低时处理效率不高,适合于冬季地下水温保持在 5 ℃ 以上的地区的农民家庭采用
稳定塘处理技术	基建投资省、运行费用低、管理维护方便、运行稳定可靠、出水水质稳定等	占地面积大、净化效果受气温等自然因素影响
人工湿地处理技术	造价及运行费用远低于常规处理技术	占地面积比传统工艺高得多,季节因素的变化也限制其发展
土壤处理系统	对各种污染物有较高的去除效率,可实现污水处理与利用相结合的目的,具有较高的中水回收率	占地面积大,若不能有效控制容易造成土壤污染

项目最后确定于河村生活污水处理利用“沼气池 + 人工湿地”工艺。

选择沼气池的原因:① 农村沼气是六小工程(包括节水灌溉、人畜饮水、农村沼气、农村水电、乡村道路、草场围栏)之一;^[5]② 贵州省 2007 年每口沼气池补助达到 1 300 元(中央补助 1 000 元,地方有补助 300 元),补助主要包括购置水泥等主要建材,沼气灶具及配件等关键设备,以及支付技术人员工资等^[6];③ 2012 年 1 月,贵州新农村建设提出,适当提高农村沼气池建设补助标准,提高配套能力。优先支持有条件的贫困户用上沼气^[7]。④ 于河村处于亚热带温暖湿润气候区,且大部分家庭有独立牲畜栏,沼气池原料来源充足;沼气池是目前即经济环保又能解决能源问题的清洁工艺。经过分析比较,人粪尿、畜禽粪尿分散处理模式具体选择采用沼气池技术。

选择人工湿地的原因:① 人工湿地系统处理污水适合不同的处理规模,基建费用低廉,处理构筑物由各种天然生态系统或经简单修建而成,没有复杂的机械设备,易于运行维护与管理;② 人工湿地的主要材料如碎石、砂砾、煤渣、土壤等均可于本村就近获得,处理系统依地势而建,污水可自流进入,无需额外动力,运行费用只有常规工艺的 10% ~ 50%。③ 占地面积较大的人工湿地污水处理技术适用于土地充足的于河村。

(5) 具体规划。① 沼气池。规划沼气池按 8 m³ 规格建造。沼气池随建筑布置(临近牲畜栏)由沼气专用 PE 管接入每家每户,原料主要来自牲畜栏内和村域内养殖区牲畜的粪便和种植业废弃物(秸秆、杂草等),残渣沼液主要作为农家肥。② 人工湿地。在村内集中居民点下游地区临近溪沟开发一处人工湿地,种植水草、芦苇等植物。结合村域的地形条件,沿道路敷设污水干管,负责汇集沿途区域的污水。新铺的污水管道,均采用钢筋混凝土圆管,管径为 DN300。将村内的含化生活污水通过污水管道引入到人工湿地系统,对污水集纳于湿地生态系统进行沉降和净化处理,最后排入龙鳌河。

3 结 语

一个科学合理、可操作性强的生活污水处理规划是新农村规划设计具有指导性意义的基础。单一的生活污水处理模式不一定适宜所有的农村,在进行新农村规划时,要尽可能考虑当地实际情况,最大限度的利用可利用的资源。

(1) 农村生活污水大致可分为可利用(人粪尿、畜禽粪尿)和难以利用(含化生活污水)两部分。在新农村规划时,要注重变废为宝,可利用资源绝不浪费;难以利用部分要进行无害化处理,达到标准后方可重新

利用或排放。

(2) 沼气池处理污水技术目前广泛用于我国农村污水处理,但采用时要考虑其容纳量和沼气产气量的影响因素。

(3) 新农村规划的最终目的是让老百姓真正得实惠,任何一个细节规划不仅要综合考虑经济效益、环境效益和社会效益,还要考虑政策优势和自然条件优势,因地制宜,因村而异。

(4) 要实现生活污水的有效处理,最重要的还是从源头上改变。提高村民整体素质,改变随意排放污水的观念,才能让污水处理的各项措施得以顺利进行。

参考文献:

- [1] 聂会兰,顾宝群. 新农村建设中生活污水处理对策[J]. 河北工程技术高等专科学校学报,2010,6(2):76-80
- [2] 周瑾. 浅谈新农村规划的污水处理模式[J]. 中国农村水利水电,2008,6(7):123-126
- [3] 刘洪喜. 农村生活污水处理技术的探讨[J]. 污染防治技术,2009,6(3):31-36
- [4] 陈星,大矢绫子. 土壤地下渗透系统处理污水的研究进展[J]. 河南科学,2007,25(2):316-321
- [5] 《中共中央国务院关于促进农民增加收入若干政策的意见》(中发[2004]1号)[EB/OL]. http://news.xinhuanet.com/newscenter/2004-02/08/content_1303656.htm
- [6] 敬振伦,贵州:农民建沼气池补助提高到1300元[N]. 贵州日报,2007-03-13
- [7] 贵州贯彻落实《中国农村扶贫开发纲要》的实施意见[EB/OL]. http://www.gzcpc.com/2012/01/22/34254_2.html

Model and Technology for Sanitary Sewage Treatment in the Plan of Village Reconstruction ——Taking the Plan of Yuhe Village of Shuiwei Town of Cengong County of Guizhou Province as an Example

FAN Chun

(School of Tourism and Territorial Land Resources, Chongqing Technology
and Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: Discretionary discharge of rural sewage is one of important reason for causing rural environment pollution and hampering rural sustainable development, as a result, the treatment of domestic sewage is an important step in the plan of village reconstruction. This paper generalizes and analyzes several typical models for treating sanitary sewage in China, i. e. universal treatment model by discharging the sewage into urban sewage pipe network, dispersive treatment model and mass treatment model, then introduces several practical sewage treatment techniques such as using sanitary sewage to purify firedamp, treatment of sanitary sewage in ponds, treatment of sanitary sewage in man-made wetland, treatment of sanitary sewage in soil system and so on, and finally selects suitable treatment models and techniques to be applied to the plan of Yuhe Village of Shuiwei Town of Cengong County of Guizhou Province, providing reference for the plan of village reconstruction in the field of sanitary sewage treatment.

Key words: plan of village reconstruction; sanitary sewage; treatment model and technology; Yuhe Village

责任编辑:田静