嘉兴地区某县农村污水处理现状及存在问题分析

刘凤阁, 许健, 周鑫根 (浙江省城乡规划设计研究院, 浙江杭州 310030)

摘要 以嘉兴地区某县农村为研究对象, 对农村污水处理情况进行了调研。认为当前以化粪池为主的处理方式不能满足农村污水处理的需要, 应对各种污水源头进行统筹考虑, 统一规划, 在此过程中政府部门应发挥主导作用。

关键词 农村污水; 处理方式; 调查; 问题分析

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)25-236-02

嘉兴位于浙江省东北部, 河网密集, 水资源丰富。近年来随着经济的快速发展, 水体污染也日益严重, 地面水质类别基本上为 IV ~ 劣 V 类。农村污水作为水体污染的重要源头, 已经逐渐成为社会各界共同关心的重大课题, 对农村污水治理的呼声也提升日程。

为摸清农村污水现状处理情况, 为下一步提出针对性的治理方案做准备, 笔者对嘉兴地区某县农村地区污水处理情况进行了调研。调研采用表格填写和现场走访、问询的方式, 历时 3 个月, 共涉及 9 个镇(街道)的 90 个行政村, 涵盖人口约 29 万人。

1 农村地区污水特点

(1) 农村生活污水分布较为分散, 污水产生量少。该次调研对象为 90 个涉农行政村, 每个行政村内部有大约 20 ~ 30 个自然村落, 这些村落多临河而建相对均匀分布在行政村内, 单个自然村农村户数从几户到几十户不等。这种分布格局决定了农村污水分布较为分散, 不利于污水的集中收集。此外, 由于当地工厂企业较多, 村民很多就近在企业上班或外出打工, 呆在自家房屋时间较短, 生活污水产生量相比县城主城区少。

(2) 农村地区存在数量众多的污水点状排放源。该调研对象地处杭嘉湖地区, 私营经济发达, 农村地区分布较多小工业区、工厂和企业。它们产生废水和生活污水具有分布广、流量大、排放周期性明显等特点。此外, 目前该县正在大力推进新农村建设, 将分散的农户集聚在一起, 这也会持续产生新的污水点状排放源。

(3) 部分乡镇养殖业较为发达, 持续产生大量高浓度有机废水。根据调研统计资料, 目前该县有 3 处较大规模养殖场, 此外在农村地区分布着上百家的小型养殖场。上述养殖业产生的废水有机物、氨氮等含量超高, 且废水量较大。

2 农村污水处理现状

根据调研资料, 笔者对该县农村污水处理现状进行了分类汇总, 具体如下:

2.1 现状农村(分散分布)生活污水处理方式 近年来该县对农村生活污水的治理投入了大量的资金和精力, 建设完成了一批污水处理设施, 所采用的污水处理技术大致可以归纳

为以下几种情况:

(1) 建设单户型三格式化粪池, 主要用于对农村的户厕改造。这种处理方式构成了该县生活污水处理的最主要方式, 占农户污水处理量的 90% 以上。但是由于化粪池基本为砖砌结构, 村民对自家化粪池极少进行清理, 部分农户甚至将化粪池井盖直接用混凝土封死, 防止臭味的散发, 导致污水大多通过土地下渗至地下水环境中, 污水处理效果较有限, 对周边环境造成污染。

(2) 建设联户性大型化粪池。该技术的原理与单户性化粪池相同, 处理效果相似。不同之处在于大型化粪池收集污水范围为整个自然村或其中一部分农户。这类化粪池容积较大, 污水经过厌氧发酵后通过排污泵就近排入水体。以上污水处理方式在该县仅有少部分案例, 不具有普遍意义。

(3) 化粪池 + 厌氧生物膜池 + 土地处理。该技术是在现有化粪池后面增加一座厌氧池, 通过在厌氧池内填充生物填料强化厌氧处理效果的一种厌氧生物膜技术。此外, 在厌氧池周边覆土种植植物, 利用土地土壤中栖息的土壤微生物、植物根系土壤所具有的物理、化学特性将污水净化。该类型处理方式大多在近年开展的村庄整治过程中建设完成, 存在于数量不多的试点村落里。

(4) 地理式有动力污水处理技术。目前在 5 个行政村共建设了 7 套该类型处理设施, 总设计能力 135 t/d, 受益农户 311 户, 共计投资约 560 万元。该技术目前主要用于新建设的美丽乡村, 能源采用电能或太阳能, 核心工艺是污水 - 初沉池 - 厌氧池 - 缺氧池 - 好氧池 - 二沉池 - 排放。该技术在正常情况下出水水质能够达到城镇污水处理厂污染物排放标准(GB18918-2002)一级 B 标准或二级标准, 是目前农村地区污水处理效果最好的一种处理方式^[1]。但该项技术户均投资偏大, 不宜在全县范围内推广。

2.2 新农村污水处理方式 对于在建的新农村, 农户聚集程度较高、便于污水的收集、且靠近城镇的周边, 一般推荐污水就近接入城镇污水管网系统, 实际调研后的污水处理情况如下: ①房屋在建设时已配套较为完善的污水收集系统, 周边有现状城镇污水管道经过, 污水能够纳入城镇现状污水系统。②房屋在建设时内部已配套有完善的污水收集系统, 但周边没有现状污水管网, 污水无接入的条件, 污水通过化粪池处理后直接排放水体。③房屋在建设时内部已配套建设污水管网, 但没有建设化粪池等简易污水处理设施, 污水直接排放水体。上述②和③两种处理方式, 在周边污水管网配

套完成后即可纳入城镇污水处理系统,在目前新农村的比例为 57%。④新农村内部未建设污水收集管网,污水处理装置为单户型的钢混结构化粪池,污水经过化粪池简单处理后,直接排入水体。⑤社区内部未建污水收集管网,每户房屋后设置有砖砌化粪池,化粪池长时间不清理,污水多通过下渗进行处理,该处理方式在新农村的比例为 29%。该县新农村污水处理模式如表 1 所示。

表 1 该县新农村污水处理模式

乡镇	新农村数//个	现有户数//户	处理方式	乡镇	新农村数//个	现有户数//户	处理方式
乡镇 1	2	134	③	乡镇 6	1	32	①
乡镇 2	4	172	④		3	805	②
乡镇 3	1	96	③		2	66	③
乡镇 4	2	480	②	乡镇 7	8	303	⑤
	4	665	③	乡镇 8	2	130	②
乡镇 5	4	207	②	乡镇 9	2	15	⑤

注:①~⑤序号代表含义与上述文字内容对应。

2.3 工厂、企业污水处理方式 该县农村地区分布着数量较多中小型企业,该次调研共对 2 个乡镇 16 个行政村的 311 个企业污水排放情况进行了调查,具体情况如表 2 所示。从调研数据可知,位于农村地区工业园内的企业,规模相对较大,生产废水及生活污水通过园区配套市政管网就近接入城市污水系统。而对于大量零星分布的企业,其规模一般较小,企业员工数量在 5~50 人之间,除个别排出生产废水的企业按照环保要求自建污水预处理设施外,大部分企业污水通过化粪池简单处理后就近排入水体。

表 2 该县 311 个企业污水排放情况调查结果

项目	污水处理模式代码				合计
	①	②	③	④	
企业数//个	11	109	5	186	311
占比//%	4	35	2	59	100

注:污水处理模式代码:①有生产废水排放,经过收集已经纳入城市污水管网;②有生产废水排放,尚未纳入城市污水管网;③仅为生活污水排放,经过收集已经纳入污水管网;④仅为生活污水排放,尚未纳入污水管网,经过化粪池后直接排放。

2.4 畜牧养殖废水处理方式 目前该县有 3 处较大规模养殖场,生猪保有量均在万头左右,日均产生废水总量百吨以上。根据环保部门的要求,牧场均对产生的高浓度有机废水进行了厌氧发酵等相关预处理,在水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ343-2010)后排入城市管网进行后续处理。

此外,该县有大量规模较小的养殖户,生猪存栏量在几百头到上千头不等,分布在全县 8 个乡镇的农村地区。这些养殖户尽管单户生猪量有限,但生猪保有总量是规模化养殖企业的数倍,达到 10 万头以上。由于养殖户数量多、户均产生废水量少,环保部门缺少有效的监管手段,养殖废水一般经过简单的厌氧沉淀后就直接排入环境中,高浓度有机废水的排放对周边空气及水环境造成严重污染。

3 存在的问题

通过以上介绍,结合调研过程中获取的信息,笔者认为

该县农村污水处理过程中主要存在以下问题:

(1)农村污水治理缺乏资金支持。农村污水作为面源污染,对其进行系统治理需大量的资金,但由于其社会、经济效益不明显,政府投入意愿不强。作为排污的个体,环境保护意识不强,不愿主动承担污水治理的费用。

(2)农村污水治理存在多个管理部门,相互之间缺乏协调沟通,各自为政,无法形成合力,降低了农村污水治理的效果。从调研中了解到,农村地区污水治理由于排污对象不同,管理部门也不尽相同。其中农户生活污水由县农办和农机部门管理,而企业排污由环保部门管理,养殖废水由畜牧局及环保部门管理,而新农村生活污水则由乡镇和县污水公司管理。目前各部门在自己所管辖的范围内开展相关污水治理工作,资金来源渠道来自系统内部拨款或补助。但是农村污水治理是一个系统工程,需要整合各方力量和资金才有可能最终得以解决。

(3)农村污水处理技术多样,污水治理效果不明显。分析原因:一方面由于农村污水治理本身是专业性较强的系统工程,作为管理者缺乏对技术的甄别能力,容易为完成任务而仓促上马项目,造成选用污水处理技术的不适用;另一方面,农村污水治理“重建设、轻维护管理”,导致已建污水处理设施多因后期缺乏维护管理而处理效果下降,最终被闲置。此外,工程验收后缺乏对污水处理设施出水水质的后续监测,无法对其实际处理效果做出有效评估,也影响了该技术后续的推广及应用。

(4)农村生活污水未能做到应纳尽纳,污水处理率低。农村生活污水包括卫生间洗浴污水、厨房排放的污水及洗涤产生的污水,但目前该县农村生活污水处理一般只针对卫生间排放污水,像洗涤用水,村民很多采用地下水,洗涤过后直接泼洒庭院或通过沟渠进入水体,厨房污水也大多直接排放。这部分污水未能收集进入污水处理设施,肆意排放对环境造成了不良影响。

(5)农村地区污水处理应重视其他污染源的同步治理。从调研情况可知,该县的部分乡镇畜牧养殖数量较大,而 1 头牲畜产生的污染物相当于 6~7 人的排污量^[2],在这些乡镇,相对农村生活污水,畜牧养殖废水是主要的农村地区污水污染源头。此外,企业产生的生产和生活污水在整个农村污水中的比例也相对较高。上述污水目前均未得到有效收集处理,如果在农村污水治理过程中仅限于生活污水治理,忽略这些重要的污水污染源头,可能会本末倒置,抓小放大,得不到群众的理解和支持。

4 小结

通过分析认为,该县农村污水排放及处理仍处于无序状态。农村污水处理虽进行了一些有益的尝试,但整体上仍限于化粪池处理等初级处理方式,出水水质无法达标排放,对周边环境造成持续污染。

为改善水环境质量,建议在充分调研基础上对包括企业污水及养殖业废水在内的农村污水进行统筹考虑,统一规划。地方政府部门作为农村污水治理的主管方,应统筹协调

(下转第 276 页)

2.85和4.09个百分点。经方差分析,不同贮藏天数间甘薯可溶性糖的含量差异在0.05水平上均呈显著差异。

2.2 不同贮藏温度下淀粉及可溶性糖含量的变化 从表4中可以看出,材料47145在不同的贮藏温度下淀粉含量变化差异较大,收挖当天测定其淀粉含量为19.05%,可溶性糖含量为7.36%。不同贮藏温度条件下,淀粉及可溶性糖变化如下:贮藏7d后测定,17℃条件下淀粉下降2.27个百分点,可溶性糖含量增加2.29个百分点;10℃条件下淀粉含量下降0.16个百分点,可溶性糖含量增加0.28个百分点。经方差分析,淀粉含量上升及可溶性糖增加的幅度均达到5%显著水平。

贮藏14d后测定,17℃条件下淀粉含量下降3.45个百分点,可溶性糖含量约增加2.82个百分点;10℃条件下淀粉含量下降0.58个百分点,可溶性糖含量增加0.49个百分点。经方差分析,淀粉含量上升及可溶性糖增加的幅度均达到5%显著水平。

贮藏21d后测定,17℃条件下淀粉含量下降3.97个百分点,可溶性糖含量约增加3.28个百分点;10℃条件下淀粉含量下降0.78个百分点,可溶性糖含量增加0.87个百分点。经方差分析,淀粉含量上升及可溶性糖增加的幅度均达到5%显著水平。

贮藏28d后测定,17℃条件下淀粉含量下降4.83个百分点,可溶性糖含量约增加5.33个百分点;10℃条件下淀粉含量下降1.43个百分点,可溶性糖含量增加1.16个百分点。经方差分析,淀粉含量上升及可溶性糖增加的幅度均达到5%显著水平。

上述结果表明,在较高贮藏温度条件下,淀粉含量下降和可溶性糖含量上升的速度都较快,低温贮藏可极大减缓这一进程。

表4 甘薯品种47145在不同贮藏温度下淀粉及可溶性糖含量的变化 %

贮藏天数 d	淀粉含量变化		可溶性糖含量变化	
	10℃	17℃	10℃	17℃
0	19.05	19.05	7.36	7.36
7	18.89	16.78	7.64	9.65
14	18.47	15.60	7.85	10.18
21	18.27	15.08	8.23	10.64
28	17.62	14.22	8.52	12.69

2.3 淀粉和可溶性糖相关性分析 运用SPSS统计软件,对47145品系在不同贮藏温度条件下淀粉含量和可溶性糖含量进行相关性分析。结果表明,淀粉及可溶性糖含量变化在1%水平上呈极显著负相关关系,在17℃条件下,两者相关系数为-0.997;在10℃贮藏条件下两者的相关系数为-0.974。

(上接第237页)

各方意见、整合各渠道补助资金、明确建设资金来源及运营主体,建立起有效的运行管理机制^[3]。同时加强水环境保护的宣传工作,提高村民环境保护意识及良好的用水习惯,并逐步完善污水收集末端系统,提高污水收集率。

3 结论与讨论

通过试验得出了如下结论:甘薯淀粉含量随贮藏时间增加而下降,可溶性糖含量则随贮藏时间增加而增加;不同贮藏温度下甘薯淀粉含量下降和可溶性糖含量增加的速度不同,高温可加速淀粉的水解进程;随着甘薯淀粉含量的下降,甘薯的可溶性糖含量增加,2个含量的变化有着极为显著的负相关关系。

杨学梅研究后认为,贮藏期间甘薯淀粉总体呈下降趋势,而干物率、可溶性糖、还原糖、蛋白质等总体呈升高趋势^[5],笔者的研究结果与他的结论基本一致。但王伟等研究却发现,贮藏期间甘薯的含水量、可溶性蛋白质、可溶性总糖、总淀粉含量等营养品质指标总体呈下降趋势^[6],这可能是由于测定时间不同所致,随着甘薯贮藏时间增加,糖类作为呼吸底物被消耗掉,所以测得的可溶性糖等有机物均呈逐渐减少之势。

甘薯属块根类作物,提取淀粉作为工业原料及制作粉丝、粉皮和粉条是其主要用途之一,因此淀粉含量高,甘薯的经济价值就大^[7]。甘薯叶片在生长发育过程中利用二氧化碳和水为原料,在光合作用下合成可溶性糖,再在淀粉合成酶的作用下将可溶性糖合成淀粉,作为贮藏物质转运到块根中贮藏。甘薯块根上的不定芽萌发时,淀粉水解酶则将淀粉水解成可溶性糖,以供甘薯生长发育利用,甘薯淀粉水解是淀粉合成的逆反应,这也就解释了刚挖的甘薯不怎么甜,要放置几天才会变甜的道理。甘薯从农民收挖到工厂加工,总要放置一段时间,笔者的试验表明,如果在较高温度条件下放置较长的时间,则会造成淀粉的损失,且放置时间越长,环境温度越高则淀粉损失越多。因此,进行淀粉加工的甘薯,收挖后要及时进行加工处理,即使不能立即加工,也要放置在较低的环境温度下贮藏,以免造成淀粉水解而流失。

不同贮藏温度下甘薯淀粉的水解速度不同,推测这可能是由于不同温度下淀粉水解酶活性不同所致,这一假设是否正确还有待试验进一步验证。

参考文献

- [1] 朱红. 甘薯贮藏温度与呼吸代谢的关系[J]. 江苏农业科学, 2009(4): 299-300.
- [2] 傅玉凡, 梁媛媛, 孙富年, 等. 甘薯块根生长过程中淀粉含量的变化[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2008, 30(4): 56-61.
- [3] 梁媛媛, 傅玉凡, 孙富年, 等. 甘薯块根可溶性糖含量在生长期间的变化研究[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2009, 31(6): 20-25.
- [4] 尹燕萍, 董学会. 种子学实验技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
- [5] 杨学梅. 淀粉型甘薯贮藏期间品质特征变化的研究[J]. 中国园艺文摘, 2013(10): 44-45.
- [6] 王伟, 李鹏霞, 李建军, 等. 两种甘薯在中后期贮藏期间的品质变化研究[J]. 江西农业学报, 2011, 23(3): 136-139.
- [7] 刘庆昌. 甘薯在我国粮食和能源安全中的重要作用[J]. 科技导报, 2004(9): 21-22.

参考文献

- [1] 彭举威, 汪溢文, 付宏祥, 等. 分散农村污水处理模式分析[J]. 环境与可持续发展, 2010(1): 28-30.
- [2] 刘晓玲, 吴晓波, 沈敏燕. 关于浙江农村污水治理技术的探讨[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(4): 225-226, 291.
- [3] 李冠杰, 范子燕, 王郅强, 等. 新型城镇化背景下农村污水治理责任体系构建研究[J]. 环境科学与管理, 2015(1): 78-81.