

# 规模猪场污染综合治理效果

武华玉<sup>1,2</sup> 陈家祥<sup>3</sup> 付晶<sup>4</sup> 李良华<sup>1,2</sup> 乔木<sup>1,2</sup> 刘贵生<sup>1,2</sup> 梅书棋<sup>1,2</sup> 彭先文<sup>1,2\*</sup>

1.湖北省农业科学院畜牧兽医研究所,武汉 430064;2.动物胚胎工程及分子育种湖北省重点实验室,武汉 430064;

3.湖北省恩施州来凤县畜牧兽医局,湖北来凤 445700;4.武汉商学院,武汉 430056

**摘要** 本文主要分析了处理前后规模养猪场的废气、废水的浓度和固体废物数量。试验结果表明, NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 等废气在处理前后浓度显著降低, NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 场界处的浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)的要求; 废水在处理前后浓度显著降低, 达到了《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)的旱作要求, 处理后的废水进行了资源化利用, 实现了废水零排放; 固体废物方面, 通过堆肥工艺处理猪粪沼渣, 实现了固体废物无害化、资源化利用。污染治理效果明显, 为规模猪场污染治理提供借鉴。

**关键词** 规模猪场; 污染; 综合治理; 措施

随着经济和社会的不断发展, 集约化、规模化养殖逐步替代了小规模养殖, 成为畜禽养殖的主流。规模化、集约化的畜禽养殖保障了肉类供应, 同时粪污产生量大幅增加, 对环境造成了污染。近年来, 主要通过在生产过程减少臭气和污水的产生, 污水和粪便末端无害化、资源化处理, 防治养殖场粪污污染, 实现清洁养殖。本文监测了湖北省 1 个万头猪场综合治理前后的废气、废水的浓度和固体废物数量, 分析了治理效果, 为规模猪场的污染治理提供借鉴<sup>①</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

样品采集地为湖北省农科院畜牧兽医研究所原种猪育种场, 废气为猪舍排气口和猪场四周收集的恶臭气体, 废水为猪尿液和冲洗栏舍水, 固体废物为病死猪、饲料包装袋、医疗废弃物、猪粪和沼渣。

### 1.2 试验方法

分别检测治理前后污染物浓度, 分析其浓度变

化。猪舍臭气治理措施是复合微生物处理, 猪舍排水治理措施是沼气工程和生物接触氧化处理, 猪粪和沼渣采用好氧堆肥发酵处理。

### 1.3 检测项目与方法

1) 检测项目。废气检测项目为氨(NH<sub>3</sub>)、硫化氢(H<sub>2</sub>S); 废水监测项目为化学需氧量(COD)、生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)、悬浮物(SS)、氨氮(NH<sub>3</sub>-N)、总磷(TP)、粪大肠菌群数。

2) 检测方法。氨气(NH<sub>3</sub>)、硫化氢(H<sub>2</sub>S)测定分别采用《空气质量氨的测定次氯酸钠-水杨酸分光光度法》(GB/T 14679-1993)中规定的次氯酸钠-水杨酸分光光度法、《空气质量硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定气相色谱法》(GB/T 14678-1993)中规定的气相色谱法。化学需氧量(COD)、五日生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)、氨氮(NH<sub>3</sub>-N)、悬浮物(SS)、总磷(TP)以及粪大肠菌群数的测定分别采用《水质化学需氧量的测定重铬酸盐法》(HJ828-2017)中规定的重铬酸盐法、《水质五日生化需氧量的测定稀释与接种法》(GB7488-87)中规定的稀释接种法、《水质氨氮的测定纳氏试剂分光

收稿日期: 2017-10-23

基金项目: 国家重点研发计划(2016YFD0501408); 湖北省农业科学院青年基金项目(2016NKYJJ17); 湖北省重大科技创新计划项目(2015A-BA034); 国家生猪产业技术体系(CARS-36); 湖北省农业科技创新中心创新团队项目(2016-620-000-001-022); 武汉商学院博士科研基金项目(2016KB004)

\* 通讯作者

武华玉, 男, 1980年生, 副研究员。

光度法》(HJ535-2009)中规定的纳氏试剂光度法、《水质悬浮物的测定重量法》(GB11901-89)中规定的重量法、《水质总磷的测定钼酸铵光度法》(GB11893-89)中规定的钼酸铵光度法。

## 2 结果与分析

1) 废气。研究表明,猪舍臭气主要包括挥发性有机酸、酯、胺、硫醇、硫化物等物质,成分复杂。其中排放量最大,对环境危害最厉害的是 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S<sup>[2]</sup>。经采样检测(表 1),结果表明,处理后 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 分别削减 82.66%和 81.60%。场区四周上风向和下风向臭气检测结果见表 2, 检测结果表明,NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 场界处的浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)的要求。

表 1 猪舍臭气处理减排效果

检测项目	处理前/(mg/m <sup>3</sup> )	处理后/(mg/m <sup>3</sup> )	削减量/%
氨气(NH <sub>3</sub> )	9.34	1.62	82.66
硫化氢(H <sub>2</sub> S)	1.25	0.23	81.60

表 2 猪场四周臭气检测结果

检测项目	上风向 1/ (mg/m <sup>3</sup> )	下风向 1/ (mg/m <sup>3</sup> )	下风向 2/ (mg/m <sup>3</sup> )	下风向 3/ (mg/m <sup>3</sup> )
氨气(NH <sub>3</sub> )	0.43	0.59	0.58	0.63
硫化氢(H <sub>2</sub> S)	0.011	0.016	0.019	0.021

2) 废水。该养猪场采用沼气工程和接触氧化法相结合的方法处理工艺处理养殖废水。当果树茶叶基地需要沼液时,由输送管道直接输送到果树茶叶基地当做液态有机肥使用,当果树茶叶基地不需要

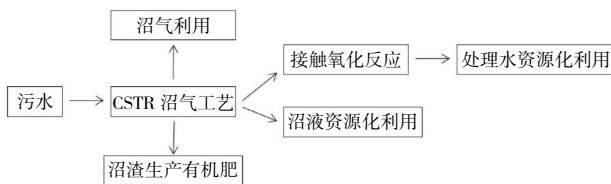


图 1 养殖污水处理工艺

表 3 养殖污水处理前后污染物浓度变化

检测项目	处理前	处理后
COD/(mg/L)	5 311	102
BOD <sub>5</sub> /(mg/L)	1 967	43.4
SS/(mg/L)	1 522	66
TP/(mg/L)	35.7	14.1
粪大肠菌群/(个/L)	18 300	700

沼液时,沼液进入接触氧化池,处理后排放至周边 533.33 hm<sup>2</sup> 农作物种植基地作为灌溉用水使用,具体工艺流程见图 1。从处理前后养殖污水各成分变化的检测数据可以看出(表 3),养殖污水经 CSTR 沼气工程和接触氧化法处理后,处理水可以满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)的旱作要求。

3) 固体废弃物。固体废物主要为病死猪、饲料包装袋、猪粪沼渣。病死猪由病死畜禽无害化处理中心集中处理;饲料包装袋全部由废品回收站回收处理;医疗废弃物暂时储存在场内医疗废弃物储存间,最后由医疗废弃物处理中心统一集中处理;猪粪、沼渣转运至猪粪堆积场后添加一定量的发酵菌种和谷壳粉,混合均匀发酵后,制成有机肥,还田利用。

## 3 讨论

随着畜禽养殖总量的不断扩大,废弃物处理问题日益凸显。畜禽粪污本是放错地方的资源,是种植业亟需的宝贵有机肥料,但如果不能很好地还田利用,也会对环境造成污染,反过来制约畜牧业的发展。推进畜禽规模养殖废弃物综合治理工作,已成为新时期建设现代畜牧业的重要任务。本文从养殖气体、液体、固体多层次治理养殖污染,结果显示,养殖场经综合治理后污染物浓度显著降低,达到了国家规定的排放标准,治理措施效果明显。养殖场污染治理要按照“减量化、无害化、资源化”的原则,通过在实践中不断探索,总结提炼出适应不同养殖规模、不同地域特点的畜禽养殖污染处理模式,为养殖场污染综合治理提供参考和技术支持<sup>[3]</sup>。

## 参 考 文 献

[1] 杨福林,巫厚长.规模化养殖场污染治理措施的效果分析[J].阜阳师范学院学报(自然科学版),2014,31(2):34-37.  
 [2] 赵改珍. 养殖场废弃物的处理与利用 [J]. 中国畜牧兽医文摘, 2016,32(12):68.  
 [3] 郭首龙. 畜禽粪便污染环境的原因分析及防治对策[J].湖北畜牧兽医,2013,34(11):79-81.