

农业环境监测实验室三废的处理及管理

蔡生洪,江振岳

(茂名市农业环境保护监测站,广东 茂名 525000)

摘要:在介绍并分析农业环境监测实验室可能产生的废气、废液和固体废弃物及其处理方法的基础上,有针对性地提出对农业环境监测实验室污染的治理,强调制定实验室三废污染事故的预防和应急体系,防止对人员造成伤害和避免环境污染。

关键词:三废处理;实验室类污染;管理

中图分类号:X70 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-2043(2010)增刊-0314-03

Treatment and Management of Three Waste in Agricultural Environmental Monitoring Laboratory

CAI Sheng-hong,JIANG Zhen-yue

(Maoming Agriculture Environmental Protection Monitor Station, Maoming 525000, China)

Abstract:By analyzing the treatment of "three waste" in agricultural environmental monitoring laboratory, proposed the solution of the laboratory contamination, and established laboratory contamination accident prevention and emergency system to prevent casualty and pollution.

Keywords:"three waste" treatment; laboratory contamination; management

随着社会的发展,科技创新能力不断提升,国家对农业的政策扶持,农业科研活动更加频繁,实验室三废的排放及其污染问题亦日渐凸现并引起社会的关注。《实验资质认定评审准则》5.2.4规定:实验室应建立并保持环境保护程序,具备相应的设施设备,确保检测/校准产生的废气、废液、粉尘、噪声、固体废物等的处理符合环境和健康的要求,并有相应的应急处理措施。作为农业环境保护监测的实验室,为了防止其实验过程产生的三废污染危害环境,确保实验室的安全、实验人员的人身安全,很有必要对实验室三废进行无害化处理。现结合本检测实验室排放三废的实际情况,提出实验室三废的处理方法和管理建议。

1 废气的排放及处理

1.1 废气种类及产生途径

实验室废气包括酸雾、甲醛、苯系物、各种有机溶剂等常见污染物和汞蒸汽、光气等较少遇到的污染物。

农业环境监测实验室产生废气的主要途径包括硝煮过程产生的酸气、有机溶剂挥发、仪器设备工作产生的废气(重金属蒸汽、农药)、各种农药标准物质的挥发、泄漏和排空的标准气和载气等。

1.2 处理方法

用专用设备通过液体负压抽空下水道排放(如消化炉);用排气柜负压高空大气排放。废气排放一般或产生少量有毒气体的实验应在通风橱内进行,可以通过排风设备排出室外,被空气稀释;产生大量有毒气体的实验必须配备吸收或处理装置,经处理后再排出。如氧化氮、二氧化硫等酸性气体用碱液吸收,可燃性有机废气可于燃烧炉中通氧气完全燃烧。

2 废液的排放及处理

实验室产生的废水包括标准曲线及样品分析残液、失效的贮藏液和洗液、大量洗涤水等。农业环境监测实验室产生的废水成分包括最常见的有机溶剂、重金属离子、有害微生物、农药等。

2.1 废液的分类

废液一般按有机、无机进行分类。有机废液包括

收稿日期:2009-09-10

作者简介:蔡生洪(1973—),男,广东茂名人,助理工程师,主要从事农业环境监测分析评价及实验室管理工作。

E-mail: 2206023@126.com

油脂类、含卤素有机溶剂及不含卤素有机溶剂等;无机废液包括含重金属废液、含氰废液、含汞废液、含氟废液、酸性废液、碱性废液及含六价铬废液等。

2.2 废液的存放

废液应有适当的贮存场所,避免高温、日晒、雨淋及妨碍通道,勿堆高及置放于近火源处,最好放置于有抽气设备的贮存柜中。废液贮存场所应有专人管理及泄漏防护设施,以避免遭他人取用或意外泄漏造成危害。贮存容器应明显标示其种类与性质,并保持清晰可见,容器如有损坏或泄漏之虞,应立即更换,并随时保持容器清洁。

不具兼容性的废液应分别贮存,不兼容的废液容器不可混贮。废液兼容表应悬挂于实验室明显的处所,并公告周知。如过氧化物与有机物;氰化物、硫化物、次氯酸盐与酸;盐酸、氢氟酸等挥发性酸与不挥发性酸;浓硫酸、碘酸、羟基酸、聚磷酸等酸类与其他的酸;铵盐、挥发性胺与碱。

2.3 废液的处理

2.3.1 废液的处理要领

对硫醇、胺等会发出臭味的废液和会发生氰、磷化氢等有毒气体的废液,以及易燃性大的二硫化碳、乙醚之类废液,要尽快予以适当的处理,并防止泄漏;含有过氧化物、硝化甘油之类爆炸性物质的废液,要谨慎地操作,并应尽快处理;沾附有有害物质的滤纸、棉纸、废活性炭及塑料容器等东西,不要丢入垃圾箱内,要分类收集,加以焚烧或其他适当的处理,然后保管好残渣。

处理废液时,为了节约处理所用的药品,可将废铬酸混合液用于分解有机物,以及将废酸、废碱互相中和,要积极考虑废液的利用。

对含氧化剂、还原剂的废液,原则上应将含氧化剂、还原剂的废液分别收集。但当把它们混合没有危险性时,也可以把它们收集在一起。对酸、碱、盐类废液,原则上应将其分别收集。但如果没有妨碍,可将其互相中和,或用于处理其他废液。对其稀溶液,用大量水把它稀释到1%以下的浓度后,即可排放。对难于燃烧的有机废弃物或可燃性有机废弃物的低浓度溶液,可采用溶剂萃取法、吸附法及氧化分解法处理。对易被生物分解的有机废弃物,经大量水冲稀后,可排放。

2.3.2 一些废液的处理方法

(1) 含汞废液的处理

因其毒性大,经微生物等的作用后会变成毒性更大的有机汞,处理时必须做到充分安全,可用硫化物共沉淀法、活性炭吸附法或离子交换树脂法处理。

硫化物共沉淀法:先将含汞盐的废液的pH值调至8~10,然后加入过量的 Na_2S ,使其生成 HgS 沉淀。再加入 FeSO_4 (共沉淀剂),与过量的 S^{2-} 生成 FeS 沉淀,将悬浮在水中难以沉淀的 HgS 微粒吸附共沉淀。然后静置、分离,再经离心、过滤,滤液的含汞量可降至 $0.05\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 以下。

还原法:用铜屑、铁屑、锌粒、硼氢化钠等作还原剂,可以直接回收金属汞。

(2) 含镉废液的处理

氢氧化物沉淀法:投加石灰调节废液pH值至10.5以上,充分搅拌后放置,使镉离子变为难溶的 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 沉淀,分离沉淀,用双硫腈分光光度法检测滤液中的Cd离子降至 $0.1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 以下,将滤液中和至pH值约为7,然后排放。

离子交换法:利用 Cd^{2+} 比水中其他离子与阳离子交换树脂有更强的结合力,优先交换。

(3) 含铅废液的处理

加入消石灰调节pH值大于11,使废液中的铅生成 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 沉淀,然后加入 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (凝聚剂),将pH值降至7~8,则 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 与 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 共沉淀,分离沉淀,达标后排放废液。

(4) 含砷废液的处理

加入氧化钙,调节并控制pH为8,生成砷酸钙和亚砷酸钙。也可将废液调pH至10以上,加入硫化钠,与砷反应生成难溶、低毒的硫化物沉淀。

(5) 氰化物废液的处理

对浓度较稀的废液可加入氢氧化钠调pH至10以上,再加入高锰酸钾(3%)使氰化物氧化分解。如果含量较高,可用碱氯法处理。先加入氢氧化钠调pH至10以上,再加入次氯酸钠使氰化物氧化分解。

(6) 综合废液的处理

用酸、碱调节废液pH为3~4、加入铁粉,搅拌30 min,然后用碱调节pH为9左右,继续搅拌10 min,加入硫酸铝或碱式氯化铝混凝剂、进行混凝沉淀,上清液可直接排放,沉淀以废渣方式处理。对含有重金属的废液,要用氢氧化物共沉淀法或硫化物共沉淀法把重金属离子转变成难溶于水的氢氧化物或硫化物等的盐类,然后进行共沉淀而除去。

2.3.3 实验室外处理方法

对实验室不能自行处理的废液,必须分类收集,杜绝混放;标签清楚,集中装箱;统一处理,确保安全;必须交由环境保护行政主管部门认可、持有危险废物经营许可证的单位处置。废液的暂存、交换、运送和处置,应严格执行转移联单制度,接触危险物品的实验室器皿、包装物等,必须完全消除危害后,才能改为他用或废弃。

3 固体废弃物的排放及处理

实验室产生的固体废物包括多余样品、分析产物、消耗或破损的实验用品(如玻璃器皿、纱布)、残留或失效的化学试剂等。这些固体废物成分复杂,涵盖各类化学、生物污染物,尤其是不少过期失效的化学试剂,处理稍有不慎,很容易导致严重的污染事故。实验中出现的固体废弃物不能随便乱放,内部所用的废渣桶(缸)集中存放,统一处理以免发生事故。能放出有毒气体或能自燃的危险废料不能丢进废品箱内和排进废水管道中;不溶于水的废弃化学药品禁止丢进废水管道中,必须将其在适当的地方烧掉或用化学方法处理成无害物;放射性、感染性类废弃物则要相关部门的特别规定进行处理;对有菌体的固体培养基作高温杀菌稀释后排放。实验室的空化学药剂瓶如属于有毒有害、危险品所用的,要按相应的洗涤方法进行清洗或移交有资质单位处理。

4 实验室三废的管理

由于多年来实验室类污染没有得到各级行政部门的重视,防治工作还处于尝试阶段,相应的管理比较滞后。为此结合农业环境监测实验室的实际情况,对该类型实验室的管理提出一些建议。

4.1 提升管理水平

4.1.1 制定规范细则

要进一步提高对实验室环境污染问题的认识,根据农业环境监测实验室工作的特点和重点积极探索,切实减少污染。制定并完善实验室管理规范细则,从而有利于贯彻落实各项实验室环境污染的防治措施。

4.1.2 建立实验室环境管理体系

按《实验室资质认定评审准则》要求,实验室在

能力建设、质量管理的同时,还要建立完备的实验室环境管理体系。全面考察实验分析的各个方面,制定相应的程序文件,规范实验室环境行为,充分贯彻污染预防和持续改进的基本要求,力争减小每一个过程的环境影响,从而不断提升实验室管理水平。

4.2 全面推行清洁实验

4.2.1 选择污染少的分析方法

在保证实验效果的前提下,用无毒害、无污染或低毒害、低污染的试剂替代毒性较强的试剂,尽量用无毒、低毒试剂替代高毒试剂。在一些特定实验要用到高毒性药品时,一定要用封闭的收集桶收集废液。

4.2.2 改进实验条件和实验方法

在农残检测中利用固相萃取取代传统的液液萃取,可以大大减少乙腈等有毒试剂的使用量,进一步减少污染。

4.2.3 建立试剂调度网络

过期、失效的化学试剂的处理是世界性的难题。各实验室可以合作建立区域性的试剂调度网,选择一部分危害大,用量少,易失效的试剂进入网络,实行实验室间资源共享,尽量避免大批化学试剂失效,也可节约实验成本。

4.3 建立预防和应急体系

实验室要针对可能、潜在的突发污染事故,制定相应的预防措施,建立环境污染事故应急体系及报告机制,配备应急设备,防止环境污染事故的发生。

5 小结

随着社会的进步,行政部门和广大群众对农业环境监测实验室的关注明显增强,对实验室类污染的防治工作渐渐放到了议事日程。只有把对产生污染的实验室作为污染源,实验室内部充分运用技术进行处理,才能做好实验室类污染的防治,避免实验室三废对人群造成伤害和对环境造成污染。

参考文献:

- [1]胡望钧.常见有毒化学品环境事故应急处置技术与监测方法[M].北京:中国环境科学出版社,1993.