

生物除臭技术的研究与应用

刘永明

江苏绿益新环保工程设备有限公司, 江苏 宜兴 214200

[摘要]污水处理厂在进行污水处理过程中, 会有恶臭气体产生, 这些恶臭气体会给人们的日常生活、身体健康等方面带来非常不利的影响。因此, 应采用相应的措施有效控制恶臭气体的产生。近些年来, 随着我国现代化城市建设工作深入开展, 也更加认识到恶臭气体处理工作的重要性, 并制定了相关的法律法规, 有效控制恶臭气体的产生, 目前在进行恶臭气体处理时多会采用生物除臭技术, 在应用此项技术后恶臭气体得到有效的控制。

[关键词]生物除臭技术; 研究; 应用

DOI: 10.33142/hst.v5i6.7485

中图分类号: X172

文献标识码: A

Research and Application of Biological Deodorization Technology

LIU Yongming

Jiangsu Lvyixin Environmental Protection Engineering Equipment Co., Ltd., Yixing, Jiangsu, 214200, China

Abstract: In the process of sewage treatment in the sewage treatment plant, there will be malodorous gas, which will have a very adverse impact on people's daily life, health and other aspects. Therefore, corresponding measures should be taken to effectively control the generation of malodorous gas. In recent years, with the in-depth development of the construction of modern cities in China, we have also become more aware of the importance of odor gas treatment, and formulated relevant laws and regulations to effectively control the generation of odor gas. At present, biological deodorization technology is often used in odor gas treatment, and the odor gas has been effectively controlled after the application of this technology.

Keywords: biological deodorization technology; research; application

引言

近些年来, 随着环境保护工作的不断开展, 污水处理工作也得到更多的重视, 但是在进行污水处理过程中, 难免会有恶臭气体产生, 给自然环境带来非常不利的影响, 因此要想有效控制此问题, 应合理应用生物除臭技术。生物除臭技术充分利用了微生物代谢活动对恶臭物质进行降解, 同时此项技术操作比较简便、成本较低且处理效率较高, 因此已经成为恶臭气体处理过程中较常用的处理技术。

1 生物除臭技术内涵与原理

1.1 内涵

污水中臭气中主要包括化学物质、不同种类的污染混合物, 在长期反应后会产生非常刺鼻的气体, 所以污水处理厂在进行污水处理过程中还应做好除臭工作, 同时确保满足后期饮用水处理标准。现阶段, 生物除臭技术是污水处理过程中臭气处理最常用的处理技术, 采用生物除臭技术后可以得到良好的臭气处理效果。生物除臭技术中充分利用了微生物, 利用微生物来吸收臭气中的成分, 然后臭气成分会在微生物体内完成降解, 从而得到良好的除臭效果。生物除臭技术的主要优势体现在以下方面。首先, 具有较高的环保性。生物除臭技术中充分利用了微生物对臭气中的成分进行分解与处理, 在处理过程中不会有二次污染问题。其次, 处理效率较高。生物除臭技术可以应用到不同的污水处理过程中的除臭处理。最后, 可以有效控制

成本。生物除臭技术与化学除臭技术相比, 所采用的微生物要比化学药剂成本低, 因此整体除臭工作中所应用的成本相对较低^[1]。

1.2 原理

污水进入到污水处理厂进行处理后就应做好臭气处理工作。首先, 臭气可以通过送风管输送到生物除臭塔中, 在生物除臭塔中完成处理工作。其次, 生物除臭塔中的污水会被塔中的微生物进行处理: 第一, 吸附处理。除臭塔中会添加碳元素填料, 这些填料会给污水臭气中的气体浸湿, 这些被浸湿的填料可以将臭气进行吸附, 臭气可以与填充料全面接触, 然后臭气会在湿气水层中溶解。第二, 吸收处理。生物除臭塔中的微生物在溶解后可以将臭气进行完全吸收。第三, 降解处理。微生物吸收臭气后, 可以将其作为微生物的影响物质, 然后被微生物进行全面降解。

2 臭气处理系统设计要点

2.1 臭气处理密闭系统设计要点

在进行污水处理过程中应同时做好臭气收集工作, 首先应先将臭气封闭到污水处理建筑物或是处理装置中, 然后利用引风设备将臭气传输到臭气处理系统中, 主要目的是避免臭气扩散, 保证收集效率, 同时控制有毒有害气体、爆炸性气体或是腐蚀性气体聚集。应尽可能控制通风量为操作人员创建安全的工作环境, 同时提升处理效率并控制处理成本。通常加盖的方式包括三种, 第一种加盖方

式为张拉膜结构加盖方式、第二种加盖方式为玻璃钢结构加盖方式、第三种加盖方式为钢筋混凝土顶板加盖方式。多数污水处理厂在进行污水处理过程中通常要对荷载进行综合考虑,可以采用小跨度方式,池底设置为骨架覆盖面结构,此种结构具有较好的经济性。小跨度处理池加盖时通常会以玻璃钢材料、PC 材料等为主,密闭池通常包括调节池、厌氧池、曝气池、缺氧池、除油池等。

2.2 臭气处理系统气体输送系统设计要点

完成气体输送系统封闭后并臭气输送到除臭处理系统中,完成处理、净化工作。在进行系统设计过程中应对管道材料、管径、风管布置进行综合考虑。第一,在进行风管布置过程中合理控制应力,保证应力的顺直性,进而减少阻力。通常情况下圆管强度较大且材料应用相对较少,但是占用的空间相对较大。铺设管道过程中应以明装方式为主,为后期检修提供便利。严格控制管道与墙体、梁体、柱体、设备间的间距,从而满足管道施工、维修、热胀冷缩等方面的要求。同时将调节装备、测量装备设置到管道位置,也可以在装置接口位置提前预留好测量装置安装位置。在方便操作、观察的位置安装调节装置与测量装置,避免安装到三通位置或是转弯位置,进而对局部涡流问题进行有效控制。第二,风管的管径设置,在设置风管的管径时应将除臭风量、风速作为依据,先采用封闭空间×换气次数完成除臭风量计算工作,当建筑物为曝气构筑物时应增加 1.1 倍的曝气量;设备加盖密闭空间将加盖空间的一半作为依据。臭气收集风管、风速支管计算按照每秒 4 米至 6 米计取;次管、主管分别按照每秒 6 米至 10 米、每秒 8 米至 15 米计取。第三,风管的管材,现阶段所使用的臭气处理风管的管材主要以无机玻璃钢管材、不锈钢管材为主。无机玻璃钢管材的价格比较低且使用年限较长;不锈钢管材价格相对较高,使用寿命在 30 年左右,但是容易出现老化问题。因此在进行选择时应与实际情况进行结合,保证臭气处理效果^[2]。

2.3 臭气处理系统气体处理系统设计要点

在确定生物滤池面积时,应将除臭风量计算、生物滤池表面负荷作为依据。目前,多数污水处理厂在进行池体建设时会采用钢筋混凝土材料,将钢筋混凝土材料设置到底板位置,完成臭气冷凝水收集后可以有效控制渗入问题。采用水泵抽取冷凝水,利用这些冷凝水完成臭气加湿,若水量不够可以添加自来水,完成补给。将钢筋网固定在与地面相距 50 厘米的位置,通常采用螺纹钢焊接成钢筋网,钢筋间的净距离控制在 100 毫米,承托物主要以滤料为主,采用沥青涂料作为防腐涂料。完成臭气收集后,气体通过温湿度调节池后再采用管道将其输送到生物滤池底部位置,将钢筋网支撑板代替布气板,将气体均匀地分布到滤料中,完成净化处理。生物滤池中的填料主要以火山岩、天然植物骸体为主,也就是我们常说的有机填料与无机混

合调料。生物滤池前部位置可以设置预洗段,用于控制生物滤池的湿度,预洗喷淋也主要以二沉淀池出水为主。做好生物滤池外层保温控制,将温度控制 5 摄氏度以上。气体输入到生物滤池前应调节其湿度,将湿度控制在 80%至 95%之间,因此在进行臭气收集时应利用一个水泵,完成气体与生物滤池间的抽水工作,同时还应安装一个气体湿度测量计,将气体湿度控制在 90%左右。温度调节池为一个,应保证其具有良好的密闭性,避免未经过净化的气体泄漏到大气中。将一些水管设置到调节池上部位置,各水管喷头间距控制在 50 厘米,保证水可以均匀的喷洒到气体表面,采用水泵将湿度调节池中的水回流,采用沥青涂料进行管道防腐。此外,每一台风机配备一套除臭设备,将连接管道与阀门间设置两台风机出气管,当系统出现故障时将阀门等备用设备开启。

3 生物除臭技术的应用

3.1 生物除臭

生物除臭技术中充分使用了自然界中的微生物对恶臭气体中的物质进行降解,利用微生物完成降解后将其转变为二氧化碳、水等无机物。恶臭废弃污染物在处理时是由气相向液相转变,然后液相会被微生物吸附后完成降解。生物除臭法除臭效率较高、使用的设备也比较简单且可以对成本进行有效控制,因此也是较常应用除臭技术^[3]。

3.2 热破坏法除臭

有机化合物热破坏包括直接火焰燃烧法、催化剂燃烧法。直接火焰燃烧法是有有机物在气流中采用 600~1000℃ 的高温进行直接或是辅助燃烧。通常情况,有机物浓度相对较低,没有助燃材料时无法燃烧。催化燃烧法是有有机物在气流 200~400℃ 的温度下被热催化燃烧,利用催化床层加快化学反应。利用催化剂有机物在热破坏时比采用直接燃烧法节省的时间且温度相对较低。但是催化剂主要是针对特定类型化合物,给催化燃烧的使用带来一定的限制。有机废气中含有一定的杂质,导致催化剂中毒现象,在一定程度上给催化燃烧带来不利的影响。

3.3 吸附法除臭

吸附法除臭过程中充分利用了吸附能较强的物质,主要有分子筛、活性炭等,然后进行解吸,吸附剂具有可再生性。在进行有机废弃处理过程中充分利用了吸附法,此种除臭技术处理效率较高,具有较好的净化功能,整体消耗较低。但是此项技术也有一些缺陷,在处理过程中所需要的处理设备较大且处理流程比较复杂,特别是吸附剂无法有效处理臭气中的胶粒物质等杂质。

3.4 化学法除臭

化学法除臭技术是利用化学介质与臭气中的成分进行反应,从而完成臭气处理工作。此项技术在应用后可以针对 H₂S、NH₃ 等物质进行全面处理,同时处理效率较高,但是无法有效处理挥发性脂肪酸、硫醇等物质,更无法完

全消除臭气,容易造成二次污染,因此并没有得到广泛的应用。

3.5 择选培养除臭

现阶段,在臭气处理过程中采用生物择选培养方式可以得到良好的效果,但是此种方式对处理系统有着较高的要求,因此应做好设备维护与检修工作,将存在隐患的设备进行及时更换。因此,采用生物择选培育除臭技术时会增加人力、物力的使用量。但是随着除臭技术的不断研发与发展,更多先进的技术得到了应用,其中HBR技术是比较先进的技术之一,此项技术对土壤环境进行1:1的模仿,进而为微生物提供良好的生长环境,因此在进行臭气处理过程中采用此项技术可以提升处理速度与效果。

3.6 生物洗涤除臭

生物洗涤塔是目前比较常用的除臭技术,生物洗涤塔充分吸收臭气并将微生物进行降解后完成臭气处理,同时臭气可以与塔内循环液体进行全面接触后再转化为液态。首先,污水处理厂在进行臭气处理时,是将臭气先输入到洗涤塔中;其次,将循环液喷入到塔内,臭气可以与其进行充分融合;最后,将完成液态转化的臭气输送到生物池中,完成降解工作^[4]。

3.7 生物过滤池除臭

生物过滤除臭技术属于最早开发与使用的生物除臭技术之一,在滤池中安装表面生长生物群落的惰性过滤填料。除臭原理是将气体通过生物滤池中的活性填料进行全面融合,从而完成液相与气相的接触,这样臭气就可以从液相进行转换,然后利用液相中的微生物完成吸附与降解处理,经过处理后的纯净气体可以从生物过滤池顶部位置完成释放。生物过滤池在使用时,填料中的微生物可以与液体在相同的反应器中完成共同反应,气体与液体可以进行全面接触,且整体接触面积较大,处理效率较高,可以对处理费用进行有效控制。采用有机物作为填充剂时可以保证营养物质满足要求。但是会出现滤料堵塞情况,当恶臭气体体积相对较大时,若没有对反应条件进行控制,就会导致生物量增加,出现滤料堵塞问题,给整体反应装置带来不利的影响。

生物过滤池处理效率较高,所以可以有效处理大气量与浓度偏低的恶臭气体。但是当恶臭气体体积较大时应将填料进行更换。整体去除臭过程控制难度相对较大,所以在应用一段时间后会产出一系列问题。例如,某石化公司采用生物滤池除臭技术后,H₂S、NH₃、苯乙烯与苯的去除率分别为89%、98%、99.88%、99.94%。某污水处理厂采用两级生物滤池处理技术,第一级主要是采用真菌、嗜酸嗜热菌完成吸收;第二级是次用非嗜酸性硫杆菌、异形菌、硝酸盐氧化菌等完成吸收,应用后可以去除95%的H₂S、

92.1%的NH₃和94%的VOCs。在进行产品设计过程中应将载体湿度控制在80%至95%之间,此时可以采用喷洒初级沉淀池完成出水并提供相应的养分与水分。此种除臭技术所使用的设备维护相对狡辩且成本控制效果较好,但是此种除臭技术由于使用经验方面不足,整体发展速度相对缓慢,所以还应进行进一步的研究,提升生化反应时间,保证处理效果。

3.8 源头生物除臭

污水收集、输送过程中溶解含氧量相对较低,因此污水中的硫酸根离子、硝酸根离子通常会被还原为硫化氢、氨气等恶臭气体。污水中的恶臭物质也会不断增多,导致污水中的含氧量会升高,在进行污水处理过程中会有一些气体外溢到空气中。因此要想控制污水处理系统入口位置恶臭气体浓度在进行污水处理时应控制恶臭气体排放量,充分利用源头生物控制除臭技术。源头生物控制除臭技术中的活性污泥回流法,流入二沉池后,将活性污泥进行沉降,然后将其在此抽入到曝气池首部位置,在曝气池首部位置中混入废水,从而完成有机物吸附、降解工作。此外,采用氨氧化产物回流处理技术,可以提升硝酸根、亚硝酸根离子浓度,然后通过消化池水回流到污水处理装置入口位置,将污水中的微生物将消耗硫酸根与亚硝酸根转化为氮、流等物质,从而完成臭气处理工作^[5]。

4 结语

通过分析可知,要想提升污水处理效果,污水处理厂应充分做好臭气处理,目前多会采用生物除臭技术,采用此项技术进行臭气处理后可以提升处理效果,满足国家相关排放标准,同时可以有效控制成本,减少空气污染问题,为人们构建良好的生态环境。

[参考文献]

- [1]黄集华,吴思妍,杨飞.生物除臭技术的研究与应用[J].燃料与化工,2022,53(1):60-62.
 - [2]张玉生,程磊.污水处理系统除臭技术应用进展[J].能源与环境,2021(6):72-74.
 - [3]杨宇强.生物除臭技术在污水处理厂中的应用[J].江西建材,2021(7):252-253.
 - [4]王国胜.生物除臭技术在污水处理厂中的应用[J].皮革制作与环保科技,2021,2(4):74-75.
 - [5]吴见平,靳紫恒,长英夫,等.污水处理厂生物除臭技术及其应用进展[J].化工进展,2021,40(5):2774-2783.
- 作者简介:刘永明(1968.8-),男,毕业院校:大连理工大学,所学专业:机械设计制造及其自动化,职称:高级工程师(机电工程),工作单位:江苏环球环境工程集团有限公司,职务:副总经理,工作单位:江苏绿益新环保工程设备有限公司,职务:总经理。