

污水处理厂污泥脱水车间臭气收集系统改进

程 浩

葛洲坝集团生态环保有限公司 湖北 武汉 430000

【摘要】：污泥脱水车间是污水处理厂主要臭气源之一，其臭气含硫化氢、氨气等有害物质，现有收集系统普遍存在密封不严、吸风口布局不合理、负压控制不当等问题，导致臭气收集效率偏低，逸散后污染周边环境、危害工作人员身心健康。本文以提升污泥脱水车间臭气收集效率、减少臭气无组织排放为核心论点，结合车间臭气分布规律，从密封改造、吸风口优化、风管布局调整及负压系统调试等方面，提出针对性改进措施。实践表明，改进后的系统可显著提升臭气收集效率，降低车间内及周边臭气浓度，满足环保排放要求，为污水处理厂污泥脱水车间臭气治理提供实践参考。

【关键词】：污水处理厂；污泥脱水车间；臭气收集系统；改进措施

DOI:10.12417/2811-0528.26.11.068

引言

随着环保要求的不断提高，污水处理厂污泥处理环节的臭气污染问题日益凸显，其中污泥脱水车间因污泥厌氧分解产生大量恶臭气体，成为污染防控的重点区域。这些臭气不仅会对车间操作人员的身体健康造成损害，还会扩散至周边区域，影响居民生活质量，甚至引发环境投诉。当前多数污水处理厂污泥脱水车间的臭气收集系统存在诸多不足，难以实现臭气的高效收集与管控，制约了污水处理厂的绿色可持续运行。基于此，开展污泥脱水车间臭气收集系统改进研究，优化收集工艺与设施，解决臭气逸散问题，对提升污水处理厂环保治理水平、保障人居环境与人员健康具有重要意义，也为后续正文的改进方案详细阐述奠定基础。

1 污水处理厂污泥脱水车间臭气收集系统现存问题及成因分析

污泥脱水车间是污水处理厂臭气产生的主要区域之一，臭气收集系统的运行效果直接影响车间作业环境和周边空气质量，当前多数污水处理厂该系统存在密闭性不足的问题。脱水机、污泥输送机等设备的连接处未做有效的密封处理，部分老旧设备的密封件老化破损，导致臭气从缝隙中无组织逸散，无法被有效收集。同时，车间内部分区域采用整体加盖密闭方式，盖板与构筑物衔接不紧密，检修口、观察窗等部位未设置密封装置，形成臭气逸散通道，这一问题的成因主要是设备运维不到位，日常未及时检查更换密封部件，且初始密闭设计未充分考虑设备运行后的损耗的影响。

臭气收集系统的气流组织不合理，导致收集效率偏低，这也是普遍存在的问题。收集风管布置不均匀，部分产臭集中区域未设置足够的吸风口，而部分非重点区域吸风口冗余，造成风量分配失衡，无法形成稳定的负压环境^[1]。污泥脱水过程中产生的氨气、硫化氢等臭气密度不同，氨气易向上扩散，硫化

氢略重但易挥发，现有收集系统未根据气体特性分区布置吸风口，导致部分臭气无法被有效捕捉。其成因在于设计阶段未充分结合污泥脱水车间的产臭特点和臭气特性，未进行科学的气流组织计算，仅采用常规布置方式，未能实现精准捕集。

收集系统的设备运行稳定性不足，进一步加剧了臭气收集效果不佳的问题。部分风机运行过程中出现风压不足、风量波动等情况，无法为收集系统提供稳定的负压动力，导致风管内风速达不到规范要求，臭气难以顺利进入处理系统。此外，风管长期使用后未及时清理，内壁积累污泥和杂物，造成风管堵塞，影响气流畅通，部分风管材质耐腐蚀性能不足，长期接触臭气后出现腐蚀破损，导致臭气泄漏。成因主要是设备日常维护保养不规范，未定期对风机进行检修校准，也未及时清理风管内杂物，同时风管材质选择未充分考虑臭气的腐蚀性，导致设备使用寿命缩短、运行异常。

2 污水处理厂污泥脱水车间臭气收集系统改进措施

污泥脱水车间的臭气主要来源于污泥压榨、转运过程中挥发的硫化氢、氨气等有害气体，改进需从源头密闭入手，解决原有收集系统密闭性不足、臭气逃逸的问题^[2]。结合车间实际运营情况，对脱水机、污泥料仓等关键臭气源进行全面密闭改造，采用密封盖板对料仓进行封闭，盖板与设备接口处加装密封胶条，杜绝缝隙漏风，同时在污泥转运皮带处设置密闭罩，将转运过程中产生的臭气有效阻隔在密闭空间内，避免无组织扩散，为后续高效收集奠定基础。

针对原有集气装置布局不合理、收集效率低的问题，优化集气罩的安装位置与选型，结合臭气轻于空气、易向上扩散的特性，在脱水机上方安装顶吸式集气罩，在料仓顶部增设集气口，确保集气罩能够精准捕捉臭气。同时对车间内集气管道进行优化，选用耐腐蚀的玻璃钢材质，减少管道腐蚀泄漏带来的臭气外泄，合理调整管道坡度，避免冷凝水积聚加剧腐蚀，确

保臭气能够顺畅输送至处理设备。

强化负压收集系统的运行稳定性,更换适配车间实际工况的防腐离心风机,保障系统负压值稳定,避免因负压不足导致臭气逃逸,同时定期对风机、管道及集气罩进行检查维护,及时清理集气罩内的积泥和管道堵塞物,排查密封部位的损耗情况并及时更换,建立常态化维护机制。此外,优化车间通风换气设计,合理控制换气频率,确保密闭空间内的臭气能够被充分收集,进一步提升臭气收集系统的整体效果,保障车间作业环境达标。

3 污水处理厂污泥脱水车间臭气收集系统改进效果验证

污泥脱水车间作为污水处理厂臭气主要散发区域,其臭气收集系统改进后的实际运行效果,需结合车间现场工况进行全面验证。改进后的系统通过优化臭气源密闭结构,对脱水机、污泥转运点等关键产臭点位加装密封罩,配合负压抽吸装置形成稳定的微负压环境,有效遏制了臭气无组织逸散现象^[3]。现场观察可见,车间内以往因密封不严导致的臭气外溢问题得到彻底改善,格栅、污泥卸料口等易泄漏部位不再有明显异味扩散,密闭空间内的臭气可通过收集管道平稳导入后续处理装置,实现了臭气收集的全覆盖与无死角。

臭气收集系统的改进效果还体现在收集效率的实际提升上,结合车间日常运行特点,改进后采用分区收集、合理布设吸风口的方式,调整风管管径与风速参数,减少了收集过程中

的阻力损耗,确保各产臭点位的臭气能够被高效捕捉。相较于改进前,系统运行时无需过度提高风机功率,即可实现臭气的充分收集,有效避免了因气流分布不均导致的局部臭气积聚问题,同时降低了设备运行能耗,符合污水处理厂节能降耗的实际运营需求,也满足了臭气收集系统量少质浓的设计原则。

从实际运行验证来看,改进后的臭气收集系统运行稳定性显著提升,适配污泥脱水车间间歇性产臭的工况特点,在污泥脱水负荷波动时,仍能保持稳定的收集效果。系统的密封部件与风管采用耐腐蚀材质,有效抵御了污泥臭气中腐蚀性物质的侵蚀,减少了设备故障发生率,降低了日常运维工作量。经现场工况验证,改进后的系统可将车间内臭气有效收集并输送至除臭处理单元,避免了臭气对车间操作人员身体健康的影响,也满足了厂区恶臭污染物排放的相关要求,达到了改进工作的预期目标。

4 结语

针对污水处理厂污泥脱水车间臭气收集系统现存的密闭不严、气流组织不合理、设备运行不稳定等问题,从源头密闭、集气装置优化、负压系统强化等方面提出的改进措施,经现场工况验证切实可行。改进后的系统有效解决了臭气无组织逸散难题,提升了收集效率与运行稳定性,降低了设备能耗和运维工作量,改善了车间作业环境,满足环保排放要求。此次改进为同类污水处理厂污泥脱水车间臭气收集系统的优化升级提供了切实可行的实践参考,助力污水处理厂实现绿色、安全、可持续运行。

参考文献:

- [1] 吕瑞滨,沈怡雯,汪喜生,等.浅析石洞口污水处理厂污泥处理二期工程除臭系统的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2020,(14):93-94.
- [2] 张赞.某大型污水处理厂间歇性恶臭源臭气收集系统优化与改造[J].净水技术,2025,44(S1):210-215.
- [3] 程晓玲,孙云东,孙婧,等.某市政污水处理厂除臭系统工程设计方案研究[J].给水排水,2023,59(S2):616-621.