

污水处理厂安全事故分析与风险防控措施

李惠林

浙江致远环境科技有限公司 浙江嘉兴 314000

摘要: 污水处理厂存在较多运转机械和电气设备,且多数构筑物和容器设备都是封闭或者部分封闭空间,涉及诸多安全风险,比如中毒、火灾、坍塌、机械伤害等。国内外同行业每年都会发生多起生产安全事故。随着国民经济的高速发展,国家对环境保护的要求和环境污染控制政策愈加严格,我国污水处理厂的建设数量和规模在逐年迅速增加。污水处理作为城市运营重要组成部分,备受社会各界关注,规范安全操作行为,提高安全管理水平格外重要。本文主要分析污水处理厂安全事故分析与风险防控措施。

关键词: 污水处理;安全;事故隐患;风险防控

引言:

建设企业安全文化并不是轻而易举、一蹴而就的,需要长期的努力,需要改变已有的传统观念,使得员工的安全文化水平顺应时代的发展潮流,提升企业的软实力。公司通过努力,落实各项卓有成效的措施如安全生产主体责任,安全执行力,考核和责任追究,分级、分类指导培训,双重预防机制建设成果应用等,使安全文化深深扎根在车间、班组以及每个员工的心中,使公司安全氛围愈发浓厚,员工安全意识和素质进一步提高,推动安全生产形势持续稳定向好。今后,我们将继续贯彻党的十九届五中全会精神,牢固树立科学发展、安全发展的理念,以安全文化建设为重点,在巩固成果、深化应用、创新机制上下功夫,积极培育自觉践行安全文化的观念,不断提高员工“幸福指数”,使安全文化建设成为加强企业安全生产工作的重要着力点。

1、污水处理行业事故统计分析

通过官方网站、新闻报道等渠道,笔者收集了自2016—2021年污水处理行业发生的生产安全事故,对事故类型进行分析。

1.1 事故统计

本文收集了6年间发生的76起污水处理行业事故案例,共造成197人死亡、63人受伤。

1.2 事故类型分析

对收集的76起案例事故类型进行分析,其中,中毒窒息事故55起,占比72.5%;火灾爆炸事故9起,占比11.8%;坍塌有4起事故,占比5.3%;高处坠落有3起事故,占比3.9%;淹溺3起事故,占比3.9%;机械伤害2起事故,占比2.6%。

1.3 事故发生月份统计

对2016—2021年污水处理行业安全事故案例发生月

份进行分类统计。从以上数据可以看出,近几年来污水处理事故发生频繁,其中,中毒窒息事故数量最多,每年5~9月是高发期。这些事故造成大量人员伤亡,后果极其严重,充分暴露出安全风险防范工作存在重大缺失,主要原因是行业普遍安全意识不高,觉得不需要在安全方面投入过多精力,而且安全投入不足,安全技能欠缺,操作工人文化程度偏低,有的厂站因规模小,配备人员少,缺少作业监护。

2、污水处理厂常见的安全事故隐患

通过事故案例统计分析和现场经验,对常见的安全事故隐患进行归纳,主要突出在以下4个方面。

2.1 有限空间事故隐患

据数据统计,国内各行业从2016年至2021年,总共发生有限空间较大事故有66起,造成248人死亡,其中,污水行业中毒窒息事故发生了55起,造成168人死亡、43人受伤,有限空间作业安全是污水处理厂安全管理重中之重,必须重点管控。应急管理部和各地区均相继出台了有限空间安全管理的规范性文件,但在实际操作中,仍存在不少问题。这些隐患都有可能造成有限空间中毒、窒息事故的发生。近年来,为解决臭气污染问题,各污水处理厂选择将预处理段、厌氧池、调节池、污泥脱水间等作业场所进行全封闭,增加了中毒窒息风险,应引起重视。

2.2 火灾爆炸隐患

主要体现在:在易燃易爆场所盲目动火;未按规范存放易燃易爆物品;氧气、乙炔瓶间距不足,气管破损,乙炔瓶倒用,无阻火器;安全阀存在缺陷;电瓶车充电不当;消防器材不足等方面,都易导致火灾爆炸事故发生。

2.3 淹溺隐患

主要体现在：防护栏和盖板缺失，未配救生圈、穿救生衣等。

2.4 高处坠落隐患

主要体现在：高处平台无防护栏，孔洞盖板缺失，高空作业不系安全带、未戴安全帽；水池上盖板不牢固，上水池不穿救生衣、未配救生圈等都易导致高处坠落和溺水事故发生。

3、风险防控措施

3.1 有限空间作业安全

要保证有限空间作业安全，一要摸清底数，全面辨识，并设置安全警示标志。二要严控作业流程，作业前编制作业方案，做好防范措施，明确人员职责，进行安全交底，做好现场隔离并安放警示牌，严禁擅入作业区域。三要落实人员保护措施，作业人员要穿戴呼吸器、安全绳、安全帽，先进行通风、再检测、然后进行作业，实行作业审批，加强现场监护。四要加强教育培训和演练。对作业人员、监护人员进行安全培训。五要定期开展有限空间事故应急救援演练。特别强调，有些水下设备检修和管道封堵会涉及蛙人水下作业，属于“危大工程”，应编制适用的专项施工方案，蛙人要经专门培训合格，潜水装备和供气设备必须做到一用一备，如果只有一套设备，如发生故障，将无法对水下人员进行救援。

3.2 电气安全

应使用符合标准的电气设备、元件、材料等合格产品；电工必须有正规的电工特种作业操作证，严格按照电气安全规程进行执行；定期全面检查、维修、测试，保证电气设备和线路绝缘安全可靠，电气设备的安全外壳、金属构架采取保护性接地（零）措施。变/配电室一定要配备绝缘垫、绝缘手套、警示标志牌、灭火器等安全工器具，并保证是在检验有效期内；按照停送电制度进行操作。

3.3 推动并实施体系化安全管理

目前，一些污水处理企业正进行生产安全标准化，一些企业正进行三个系统的认证。但某些企业对为什么要实施系统化的安全生产管理缺乏深入的理解和经验，仅把它作为达到标准的目标。因此，尽管一些企业通过了三个系统的认证，但实际的生产安全管理过程仍然是零碎的安全管理，工作的重点往往是人们的不安全状况或不安全行为，而人们的能力、意识、职业安全合规性、身心健康、沟通。因此，提高安全管理水平，系统实施才是关键。

3.4 人员沟通与能力提升

一个好的安全管理体系最终要依靠各级工作人员，

让安全管理人员组成多种配置，对废水管理人员、运维人员、实验室测试等不同岗位的工作人员系统进行广告宣传，使工作人员知道实施系统管理的目的和重要性。学习实施主要程序的要求和做法，如生产安全责任制、运营风险分析和批准、运营许可、高风险运营和应急响应程序。对于担任主要职务的工作人员，应根据操作风险（如使用气体检测仪和自主呼吸装置）提供安全知识和技术方面的针对性培训，应加强培训和证据收集要求，并应努力提高工作人员的安全能力和认识。公司管理层高度重视安全教育和培训，大力宣传“人才培养”战略。对于占据不同岗位的员工，必须按分类提供生产安全指导，定义每个岗位的培训点，并对所有人员进行培训，使安全文化的想法在人们心中根深蒂固。每年，安全教育管理部门根据管理要求，在生产安全培训中对员工的需求进行调查，根据调查结果，制定适合安全管理当前需求的培训和培训计划，重视员工的知识和技能，开展火灾培训、专项操作评审和证据收集培训、培训等。充分利用安全委员会会议、生产安全会议、安全信息网络，包括安全证据收集和审查、结构培训、安全文化培训、生产哲学和目标安全教育培训、安全促进和标准化培训、志愿消防人员培训、安全团队领导人教育和培训。公司生产安全、电子屏幕和其他促销媒体继续加强生产安全的广告和培训工作，在员工的工作和生活领域分发生产安全资料，增强员工的安全意识，在所有员工中创造了生产安全气氛。

3.5 提升应急响应和处置能力

据数据统计，在污水处理行业事故中，中毒窒息事故占统计的70%。发生这类事故时，由于救援工作的紧迫性，有些人没有经过专业培训，有毒有害气体的伤害，也不知道正确的救援方法，所以很容易造成大规模的事故伤亡。因此，提高污水处理行业相关人员的应急能力尤为重要。CJJ2011《城市污水处理厂运行、维护和安全技术规范》第60部分对应急规划提出了明确要求。污水处理厂应结合实际安全生产需要，进一步优化规划应急响应流程，完善各类情景下的应急技术措施，明确各小组的职责和应对任务，加强对执行人员的应急能力培训。每个季度，您可以从多种应急培训情景中进行选择，包括功能培训、桌面培训或综合培训，以不断提高您的应急响应和应急管理的能力。

3.6 污水处理厂曝气池存在的问题及解决办法

污水处理厂曝气池主要存在两个问题：（1）冬季，曝气池经常出现大量泡沫，特别是在冬天阴天的时候，当空气压力较低时，池中的气泡会随风飘散。这严重影响

响了周围的卫生。(2)污水处理厂曝气池易受温度影响。当温度较低时,空气中产生的气泡不容易去除,并且这些气泡会随着时间而继续累积。因此,为了解决在污水处理厂涂上空气幕时泡沫量大的问题,操作人员要充分降低曝气池的DO,这样破坏泡沫的积聚的一些条件。在这种情况下,一次沉淀池中的一部分粗粉必须注入到空气中,从而有效防止泡沫在空气中积聚。

3.7 污水处理厂的污泥脱水机存在的问题及解决方法

现在,中国污水处理厂使用的污泥干燥器一般是dy2000带式污泥脱水机,在应用过程中容易出现以下四个问题:(1)国内带式污泥脱水机带式冲洗装置不能满足实际使用要求,因此它过滤带的冲洗效果较差。这个问题一旦不能及时解决,将影响污泥干燥器的后续使用。(2)污泥混合物进入带式污泥干燥器位于反应器上方,设备内部基本上呈梯级下降模式,这可能导致PAM絮凝剂与污泥发生快速反应,且设备中的絮凝剂容易破碎,导致设备内部的物料运行问题。(3)带式污泥脱水机内部的机械过滤带接口主要是金属螺杆接触环接口,该接口在应用过程中减缓了设备的脱水速度和水过滤速度,并造成污泥干燥器污泥刮板的损坏,增加了清洗难度,缩短了使用寿命。(4)在带式污泥脱水的应用过程中,设备内部设计的真空轴轮较小,使剪切、脱水和滤水速度慢,同时在脱水过程中容易造成物料泄漏现象。因此,在一定程度上,真空轴轮滤液不会干净地排出,真空轴将失去其原来的功能。为了解决污水处理厂带式污泥脱水机的这一问题,需要更换现有的过滤带和清洗喷嘴。通过更换此装置,传统清洗水的消耗可以在可调节的范围内增加。根据相关研究,采用新喷嘴时,雾化过程压力比现有喷嘴增加0.3MPa,污泥干燥器每小时生产的泥压比传统污泥脱水机明显增加。经理还可以增加污泥脱水机压榨部中空辊的数量,同时增加第一辊的直径,以增加通过设备的水的直径,从而可以有效提高污泥压榨机的效率。通过这些改进,大量游离水可以在污泥脱水机的施用过程中快速通过过滤带,可以有效减少污泥脱水机施用过程中产生的物料现象,进一步提高污泥的收

率。此外,废水处理站经理可以改变污泥和药物材料的混合物,从反应器的顶部到反应器的底部,在反应器里面加入适当的集聚搅拌器,便于产生的絮体直接从反应器的顶部出口溢出,进入重力脱水阶段,防止破坏反应器产生的絮体。

4、结束语

虽然污水处理不属于高危行业,但各类安全事故仍层出不穷,特别是中毒窒息事故,发生频次高、危害大,为及时消除隐患,减少事故发生,须重点做好以下工作:保障安全投入。企业要给予充分的资金,保障安全隐患整改落实到位。配备足够的气体检测仪、隔离式呼吸器、通风机、三脚架等安全器材和设备设施,在作业前、作业中和应急救援时才能避免和减少伤亡。强化培训和演练,提高安全意识和技能。加强检查,强化责任。发现违章行为及时制止和纠正,并落实责任考核。

参考文献:

- [1] 应急管理部. 应急管理部公布一批工贸行业有限空间生产安全事故典型案例[EB/OL]. (2021-8-11) [2022-03-07].
- [2] 高琼, 吴春江, 彭昕. 污水处理厂有限空间安全管理的探索与实践[J]. 水务管理, 2009(4): 1-4.
- [3] 中国国家标准化管理委员会. 企业安全生产标准化基本规范: GB/T33000-2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016: 3-14.
- [4] 城镇污水处理厂运行、维护及安全技术手册编委会. 城镇污水处理厂运行、维护及安全技术手册[M]. 北京: 中国建筑工业出版社. 2014: 651-653.
- [5] 邱维. 我国地下污水处理厂建设现状及展望[J]. 中国给水排水, 2017, 33(6): 18-26.
- [6] 朱峰. 国内外地下式污水厂发展现状及其启示[J]. 城市道桥与防洪, 2015, (12): 62-65, 71.
- [7] 全国安全生产专项整治三年行动计划, 2020.GB/T45001-2020, 职业健康安全管理体系-要求及使用指南[S]
- [8] 城镇污水处理提质增效三年行动方案(2019-2021年), 2019.