

市政工程有限空间作业有毒气体防治分析

薛 标

(浙江建设职业技术学院, 浙江 杭州 311231)

摘 要:近年来,有限的空间作业事件仍时有发生,对作业人员的职业健康和人身安全造成了很大危险。在夏季,高温和闷热气候提高了在有限空间作业中出现事故的危险性,因此做好风险管理,并指导企业贯彻有关的技术规范和安全准则,已势在必行。正基于此,本文中对市政工程有限空间作业有毒气体治理问题加以了探讨,也有着重要意义。

关键词:市政工程 有限空间作业 有毒气体 防治分析

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.21.193

由于受限空间作业的高风险性,特别是在夏季高温季节是事故高发季节,部分施工项目没有对有限的空间进行识别,没有对员工进行安全教育和培训,没有执行工作审批制度。为了实现有限空间的安全运行,不发生伤亡事故,必须做到及时采取防护措施,以便在遇到危险时,第一时间采取正确有效的救援措施,避免盲目救援造成人员伤亡。

一、市政工程有限空间作业有毒气体防治的必要性

自夏初以来,在有限的空间行动中发生了十多起事故,造成数十人伤亡,造成这种情况的主要原因是人们对有限空间的危险认识不足,他们经常在不了解危险因素和缺乏保护措施的情况下冒险在工作场所工作。操作员未能识别与该操作相关的风险,现场作业时未佩戴防毒面罩,有毒有害报警装置配置不齐全,高空作业(2米以上)不系安全带等均会带来中毒风险。为了规避风险,减少或不发生此类事故,使“隐形杀手”无藏身之地,必须严格按照受限空间安全操作规程。防护措施和应急设备不足或缺乏标准防护设备可能导致受伤,监管不力也会导致事故的发生,工作场所没有作业计划,没有应急措施,没有监护人或监护人玩忽职守、擅离职守,都会导致事故的发生。

以往出现的有限空间事故典例大多数都和“七不准”政策未能认真贯彻落实相关。有限空间作业的“七不准”是从过去各种事故中总结出来的经验教训,各地、各有关单位一定要认真贯彻落实,要切实做好设备没有危险性的不准作业、设备缺乏良好通风条件和检验合格的不准作业、设备没有正确配置劳动防护用品的不准作业、设备缺少良好安全控制的不准作业、设备没有满足良好工艺条件的不准作业、设备没有经过严格检验的不准作业、机械设备缺乏通过培训演练的不准作业。当前正值夏季酷暑期,各类有限空间内气温迅速升高,各类有毒有害物质将集中挥发,

各类工业建设项目的污水池、市政管道等有害化学废气污染浓度将急剧增加,造成有限空间作业中毒窒息事故的风险也将大大提高。各级城建主管部门和市政项目工程建设公司、造纸企业等工贸公司,要认真汲取上述事故教训,并高度重视有限空间的作业风险,尤其是在进行清淤作业、清塘作业时,更要高度小心,以防止出现事故。

在市政项目施工过程中,有限空间随处可见,就是这样一个常见的操作空间,往往隐藏着“隐形杀手”。比如说,水暖工业供热管网工程可以借助有毒有害气体检测仪,进行专项培训,供热管网研究所技术员分别对各油站相关人员进行培训。利用K-60k0便携式泵吸式气体检测仪可同时检测气体、氧气和有毒气体;每个K-60K0最多可安装一个可燃气体传感器、一个氧传感器和两个气体传感器。用户可以根据测量的气体选择传感器,由二合一、三合一、四合一气体探测器组成^[1]。K-600便携式泵吸式气体检测仪的推广使用,将有效地帮助供热管网有限空间作业的安全生产。培训期间,技术员应对K-600便携式泵吸式气体检测仪的使用进行实践培训,详细讲解有限空间作业的相关知识,并通过实际案例告诉大家安全意识和有限空间作业安全操作的重要性。此外,还应就使用过程中存在的具体问题,特别是实际运行中的故障调试问题、地下环境中的高温高湿问题,以及使用气体检测仪进行维护的问题,与油站工作人员进行沟通。最后,对参加现场气体检测仪知识考试的人员,全面掌握考试实施情况,了解员工安全存在的不足,使下一步的安全教育工作能够有针对性。本次培训旨在进一步加强热液行业供暖一次管沟、供暖阀门井等各类受限空间作业的安全管理,改善安全保障条件,有效落实风险控制措施,推进物化防控,努力提高相关人员防范井下中毒、窒息事故的意识。我们希望能够转变工作安全观念,规避风险,发出警告,减少安全事故

的发生，真正担负起供暖作业人员的社会责任，使得行业高度重视和警惕危险源：有限空间有毒有害气体中毒、缺氧窒息、爆燃等伤害事故。

二、市政工程有限空间作业有毒气体防治的主要类型

第一，防止硫化氢中毒，硫化氢的物理化学性质主要是分布低且无色，比空气重，容易沉积在底部，硫化氢对人体的危害主要在于，硫化氢被吸入体内，通过呼吸道、肺部和血液输送到身体各器官，容易造成轻度中毒、中度中毒和严重中毒。预防措施可以通过使用防护设备，如使用过滤式防毒面具和空气呼吸器。

第二，还有一种有毒气体需要我们注意——沼气，沼气浓度高，会引起中毒，在高温下也可能爆炸。预防措施主要为，施工人员在进入下水道前，打开孔盖通风，让大部分甲烷气体挥发；工人进入下水道时候，也要及时为工作环境通风；必须穿戴防护设备，并指派专人监控井口。

第三，要预防缺氧和窒息，当空气中的氧气含量降低时，对人体的伤害程度较大，身体反应中的氧浓度。17%的患者在静止、工作时喘息、呼吸困难时，会出现呼吸急促、脉搏急促，判断力和意识受损，10%到12%的人在很长一段时间内丧失行为能力、失去理性并危及生命，如果不提供紧急护理，6%到9%的人失去意识、呼吸停止和死亡。预防措施主要为：进入下水道前，使用相关仪器检测空气中的氧含量；根据操作规程，工人进入下水道前应充分通风或测试操作环境，以确保进入下水道前的安全；工人进入下水道时，必须穿戴防护用品，并在井口设置专人监护。

三、市政工程有限空间作业有毒气体防治的主要措施

（一）借助新闻媒体，增强企业自我防范意识

市政工程有限空间作业有毒气体防治需要借助新闻媒体，增强企业自我防范意识。为促进安全发展，可以借助新闻媒体发布和播放安全生产宣传公益广告、微视频等宣传，通过典型事故的宣传，增强企业自我防范意识，营造“人人重视安全、人人重视安全”的氛围。检查组可以通过抽查的方式，听取企业安全生产情况的详细汇报，并在有限的空间内，查看现场警示标签、作业人员防护装备的佩戴情况，应急救援设施配置等^[2]。

（二）实行标准化管理，定期排查隐患

市政工程有限空间作业有毒气体防治需要实行标准化管理，定期排查隐患。企业要实行标准化管理，严格遵守有毒有害气体和有限空间作业的有关规定，规范现场作业，定期排查隐患，制定应急预案，提高全体员工的安全

意识和操作能力。首先，保护识别标记，准确、细致、全面的标识和识别是有限空间安全管理的前提，位置、危险和预防措施一目了然。二是必须确保业务的批准，严格的作业审批是确保有限空间作业安全的核心。制定作业计划，进行作业审批，逐项检查预防措施是否有效到位。三是配备相应设备，结合现场实际，配备有害气体浓度检测仪、安全绳等必要的防护装备，是减少事故发生、确保作业安全的有效保证。

（三）全面开展自查自纠，集中组织教育培训

如何预防类似的中毒事故？市政工程有限空间作业有毒气体防治需要全面开展自查自纠，集中组织教育培训。全面开展自查自纠，有重大事故隐患的企业，必须立即停产停业整顿，并在规定期限内接受监督整改。通过集中组织教育培训，市安委办公室可以聘请专家、网上授课等方式，确保有限空间作业人员100%接受培训，掌握安全管理特别是应急防范知识，严格防止因事故或盲目救援、措施不当造成伤亡扩大。加强执法检查，各乡镇、各街区和有关部门要明确整改要求，推动落实，确保底线明确、整改有效、管理水平显著提高，安排专人负责，加强工作指导，加强监督调度。将整改与重大调查整改结合起来，开展攀登作业安全整改。

（四）建立安全管理制度，制定实施细则

市政工程有限空间作业有毒气体防治需要建立安全管理制度，制定实施细则。在有限空间和有毒气体场所从事危险作业的部门，应建立相应的安全管理制度，并根据本部门实际情况制定实施细则，确保有效实施。有关部门应对危险作业负责人和作业人员进行有毒有害气体安全防护知识的培训和教育。各相关部门应针对本部门涉及的危险作业制定相应的应急救援预案，并组织作业人员进行演练。要考虑建筑工程及周围环境是否存在有毒有害气体的产生、运输、泄漏等因素，对空间有限的危险作业场所和有毒气体或有毒气体泄漏可能性作业场所的具体要求。从事工程项目和产品安装、维护和服务的人员进入有限空间和有毒气体场所时，应穿戴相应的气体检测和报警设备，并正确使用。作业前，应制定详细的安全作业计划和具体有效的安全技术防护措施，并根据应急救援预案规定事故处理方案，作业必须经本单位主管领导或本单位项目负责人批准，进入管道和封闭设备容器时，做好应急准备（应急计划和设备）。公司的工程项目和产品安装、维护，如果工作环境是有毒有害气体或产品安装、维护是有毒介质气体设备，且承担项目时间在六个月以上，则必须配备必要

的应急设备（空气呼吸器、气体探测器、梯子、电缆等）；在工作需要时使用，并在特殊情况下救援操作员。

（五）借助多种类型演习，严格落实项目的安全管理工作

市政工程有限空间作业有毒气体防治需要借助多种类型演习，严格落实项目的安全管理工作。应急演练是贯彻落实集团公司“安全发展年”和“安全生产工作应急会议”的重要举措。在演习期间，操作员模拟在地下工作时失去知觉，立即报告异常发现，并启动了应急救援计划，现场指挥组根据现场实际情况，制定切实可行的救援方案。应急救援小组进行有限空间的通风、气体检测，医疗救援小组拨打120并携带医疗设备迅速进入现场等待救援。救援队为工作空间通风，检测到有害气体，并将伤者转移到地面。不久，伤者间歇性恢复意识，被送往医院接受进一步治疗。整个演习过程反映迅速、协调有序。在下一阶段的建设中，应继续总结、完善安全管理制度，不定期开展安全演练活动，严格落实项目的安全管理工作。

演练主要模拟检查井疏浚作业中毒事故，在施工现场，作业人员办理作业，严格按照“先通风、后检测、后作业”的规定程序，佩戴好防护用品进入检查井进行疏浚作业，在操作过程中，污泥被搅拌，硫化氢气体溢出水面，操作人员非法摘下防毒面具，导致中毒和昏厥，监理人立即向项目部应急办公室报告。通过演练有效提高了人们在受限空间作业时的自我保护意识和组织应急能力，提高了应对受限空间作业事故的实践能力、应急处置能力和协调能力，进一步完善了有害气体中毒专项应急预案，浓缩了安全协议，消除事故隐患，加强安全防范，维护安全生产稳定局面。演练紧密结合“严管理、强作风、保安全”专项安全活动，充分考虑了有限空间作业的生产实践和风险特点，有效提高了有限空间作业人员的自我保护意识和急救能力，进一步完善了有害气体中毒专项应急预案，形成了全员安全共识，筑牢了防线，维护了安全生产稳定局面。

演习的目的是“模拟在有限空间的地下作业中发生不明原因的窒息和昏迷，救援队接到报告后立即启动应急预案，到达事发区域进行应急救援。演练开始后，施工队按照有限空间作业的要求进行了课前教育和安全沟通，通风、空气质量检测合格后，作业人员佩戴防毒救生设备进入井内施工，作业过程中，井内人员突然窒息昏迷，应做好现场维护工作。接到报告后，现场负责人立即向公司安全环保部报告情况，并立即启动应急预案，组织现场救援。救援队迅速抵达事发地区，进行了紧急救援。安全指

导小组迅速设置了警戒线，并建议旁观者离开。急救队立即穿戴救生和防护装备进行现场抢救；应急支持小组首次准备救命药物，并为伤员转移做好准备，伤者获救成功，逐渐恢复知觉，他们被120辆救护车送往医院接受进一步治疗；救援队迅速设置警戒线，并穿戴救生和防护设备，在现场进行紧急救援，现场急救采用胸外心肺复苏（CPR），快速疏散伤员。

（六）组织专项隐患排查治理工作，吸取事故教训

市政工程有限空间作业有毒气体防治需要组织专项隐患排查治理工作，吸取事故教训。为吸取事故的教训，进一步增强职工的安全意识，防止类似事故的发生，应组织上下井安全队开展上下井受限空间“有毒有害气体”专项隐患排查治理工作，要求地面安全队深入矿井水和生活水处理站，利用各种气体测量仪器，综合确定污水沉淀池、好氧池、缺氧池、地面综合管沟等易积聚有害气体的区域。要求井下安全组对回风巷上角和行车巷高风险区域的气体进行检测，同时重点对中心水仓、硐室、井底无人值守变电站等受限空间进行全面检测和调查，确保无盲区，没有死角和全面报道。为避免在受限空间发生类似事故，应要求有安全通风系统，并对地下生活用水、矿井水、筒仓、场区管沟等场所严格执行专项作业安全管理，纳入日检、月检重点检查项目^[9]。

四、结语

近年来，各地相继发生有限空间中毒等生产事故，市政项目也经常面临有限空间和雨污管道施工维护等作业：如雨污管道、泵站、污水处理厂等施工过程中的有限空间施工和开封管道“龙头”；设施维护、检修和清淤均在有限的空间内进行，如暴雨污水泵站、闸室和管道。有关行业管理部门、建筑维修企业的管理人员、安全人员和一线作业人员，应当高度重视有限空间内有毒有害气体的保护，必须加强作业人员的安全教育和培训，落实有关规定，规范操作，防止此类生产事故的发生。

参考文献

- [1]黄志煌,韩瑀萱,陈绪文等.米仓山特长隧道瓦斯、硫化氢等有毒有害气体防治及安全管理[J].现代隧道技术,2018,55(S2):876-881.
- [2]胡洋,康怀宇,朱建芳等.井下爆破作业后有毒有害气体的运移规律及防治措施[J].煤矿安全,2016,47(04):39-42.
- [3]梅稚平,肖扬,李洪强等.水电工程地下洞室有害气体成因及防治措施[J].隧道建设,2010,30(06):638-642.