

浅析甲醇储运环境风险评价及安全管理措施

闫党平（青岛长荣化工科技有限公司，山东 青岛 266717）

摘要：甲醇作为一种化工常用的有机化合物，通常应用于农药与医药制作之中。但甲醇也是一种污染性化学物质，在运输的过程中存在一定的安全隐患，不仅易燃易爆，且容易污染环境，对人体健康产生危害。因此，应当重视甲醇储运环境风险评价及安全管理工作。基于此，本文探讨了甲醇储运环境风险评价及安全管理措施，以期能够为甲醇储运工作的高效开展及储运安全等提供一定的保障。

关键词：甲醇；储运环境；风险评价；安全管理

1 引言

甲醇作为一种重要的化工产品及化工原料，被广泛的应用于医药、农药以及合成纤维、染料涂料之中。甲醇作为结构最简单的饱和一元醇，应用其所生产的化工产品种类丰富，且也作为一种重要的有机溶剂被广泛应用于合成燃料与汽油添加剂之中。甲醇作为未来清洁能源之一，可以作为清洁燃料代替汽油或者与汽油掺混使用，目前正在研发的甲醇燃料电池也在商业之中有所试用^[1]。虽然甲醇的应用范围相对较广，但是人们对于其潜在的危险性的认知还不足。一旦在日常生活安全管理工作不到位，便很容易引发危险事故。基于此，本文探讨了甲醇储运环境风险评价及安全管理措施，并从储存、运输等环节对安全管理工作提供相应的建议，以期能够为甲醇储运工作的安全性提供一定的参考。

2 环境风险评价及安全管理的概述

2.1 环境风险评价的概述

环境风险评价指的是借助已有的资料及知识，利用环境毒理学、生态毒理学等相关科研成果，运用计算机这一先进技术以及数学计算方式，寻找出环境风险问题存在的条件、危险类型以及所形成的不良后果等，并且通过科学的方式来计算出危险发生的概率^[2]。环境风险评价是整个环境影响评价的重要组成部分，目前也正在转变为环境污染问题评估中不可或缺的关键环节。

2.2 环境安全管理的概述

环境安全管理指的是充分结合环境风险评估作业的成果，按照法律法规来设计与规划出安全管理、风险防范的有效策略，最终目标是降低或去除环境污染。

3 甲醇的危害性分析

相关资料显示，甲醇在不同规则之中的毒液物质的性质也存在不同，一些安全规则并未将甲醇加入到

海洋污染类别中。但是甲醇不管是包装还是散装状态运输过程中，都存在一定的危险性。通常其危险性主要表现为易燃易爆的危险、化学反应的危险以及健康与污染的危险三个方面。

3.1 易燃易爆的危害

甲醇易燃的条件是自然温度 484℃ 的时候便可能发生，其闪点为 12℃^[3]。自然状态下，甲醇也很容易与周围的空气混合物在有火星的情况下产生燃烧，且能够释放大量的热量。同时，甲醇的爆炸上下限范围在 6%–36.5% 之间，这是一种危险性高且易燃易爆的气体。

3.2 化学反应产生爆炸

甲醇很容易与金属、酸性物质以及碱性物质等多种物质产生化学反应。同时，甲醇也会同一定的氧化剂产生化学反应。所以在进行储存的时候，也需要综合分析到甲醇的这一特征，以此来避免将甲醇与其不相容的物质混合在一起，产生爆炸的风险。

3.3 污染环境及引发人体健康危机

甲醇对人的伤害通常都是呼吸道吸入或者皮肤伤害等。甲醇在人体中的含量，如果服用 10mg 左右，便会导致双目失明，而个体在环境中吸收一定浓度的甲醇便会导致慢性中毒，环境中的甲醇浓度达到每立方米 300–500mg 便会导致视力减退，甚至出现神经衰弱。而单次大于 10ml 的剂量，便会导致重度中毒甚至直接导致死亡。所以我国针对甲醇的浓度会根据不同应用领域有一定的限制。除此之外，甲醇对人体的伤害可以通过水源或者水体生物间接影响，导致水中的 COD 值增加，DO 值减少，会对水质产生不良影响^[4]。

4 甲醇储运环境风险评价及安全管理措施

4.1 甲醇储运环境风险评价机制的构建

4.1.1 对环境风险进行识别

在甲醇储运的过程中，对于环境风险进行识别，

有助于对该环节可能出现的风险源进行精准识别及预防控制。主要识别的内容包含储运过程中潜在的自然环境风险、危险源及危险因素等。其中,环境风险的识别具体包含两个环节。第一,对于甲醇的物理性质进行明确了解,如沸点、闪点、自然点以及毒性等,还要明晰其爆炸极限及危险分类。第二,对甲醇储运装置及其配套设施进行充分了解,对各项设备潜在的风险问题及工艺参数等全面掌握,重点关注每个设备的薄弱点及易产生危险之处。甲醇储运过程中容易产生事故风险的环节具体环节包含以下三个环节。其一,仓储环节,即如果受到热源或者火源等外力的影响,便可能出现甲醇外溢或者罐体燃烧的风险,且此时甲醇在空气之中扩散,便会对人体产生相应的危害。甲醇泄露的时候,其主要的流经线路为生产厂家→管线→储存→废液池→生化处理池→地下水体^[5]。其二,作业环节出现的甲醇外溢通常都是由于人工操作不当而导致的,会为工作人员的身体健康产生一定的损害。其三,运输环节的风险通常是因为车辆撞击、脱轨以及倾斜翻覆等问题导致了甲醇外溢或者燃烧,为自然环境产生污染。

4.1.2 对环境风险进行分析与控制

在对环境风险源进行识别与评价之后,需要对环境风险进行有效的分析及控制,对风险源进行定量或者定性分析,以此对其中所隐藏的风险因素及内容进行控制。其中,储运过程中对环境风险的控制主要包括:对风险源开展的应急维护措施,对消防栓与灭火器的使用培训等。甲醇泄露的风险事故具有不可预见性,且引发事故的导火索诸多,因此应当依据环境风险的大小以及引发事故危险源的大小来评价环境风险,且在储运的过程中选择一些发生率稳定、危害性较大的事故作为环境风险评价的具体研究对象。比如,可以采取因果分析的方法,对甲醇泄露的状态及可能对周围环境造成的影响、人员伤亡情况以及其他后果等进行分析与评估^[6]。

4.1.3 对环境风险进行评价

依据环境风险评价结果要做出相应的风险防控措施,以此来更好的降低甲醇储运风险及事故发生概率。而最为有效的方法之一便是制定相应的应急预案,具体内容主要是应急救援行动实施指南及具体实施计划等。应急预案一方面可以明确救援组织的相关工作人员的职责、任务等,提升救援组织应急救援效率。另一方面能够有效控制环境风险事故的发生,确保甲醇

储运工作人员的安全性。除此之外,应急预案需要运用分类管理、属地为主、企业自救、区域联动以及分级响应的原则^[7]。以此为环境风险的有效管控提供相应的保障。

4.2 甲醇储运环境风险的安全管控措施

甲醇储运环境风险管理的目标是对甲醇储运环境风险已经了解掌握的基础上,运用科学有效的管理措施对其潜在风险、经济利益之间进行权衡,寻找到最优平衡点。其中,甲醇储运风险管理具体包含三方面内容。其一甲醇储运风险的应急管理措施;其二制定完善的甲醇储运环境管理机制;其三,运用科学的管理措施来强化对甲醇储运过程中风险源的控制及管理。

甲醇储运风险管理的具体内容包含以下几个方面。首先是制定与实施环境风险应急预案,针对可能出现的风险源开展有效的管控。如果出现事故,就需要及时的采取相应的措施开展救援工作,避免其污染范围进一步扩大,也能够有效降低经济损失。其次是一旦出现环境风险事故,要及时报警并采取正确的方法进行扑救。再者,应当积极开展日常的甲醇储运风险事故的应急演练活动,在多次演练的过程中不完善提升工作人员的风险防范意识及应急处理方式。最后应当在甲醇储运的过程中严格执行“六条禁令”,要降低甲醇储运过程中出现的老、低、坏问题,以此实现甲醇储运环境风险评价及管理效率的最大化。

5 甲醇储运安全管理的保障措施

5.1 严格审查资质

甲醇储运风险管控的源头在于合格的生产厂家及销售方。因此,依据相关规定,危险化学品的生产需要取得《危险化学品安全生产许可证》,销售需要获得《危险化学品经营许可证》。由于群众对于甲醇的风险及产生的危害认知不足,出现了多种甲醇造假酒的安全事件,为群众身体健康带来了损害。所以,需要对甲醇生产与销售过程进行严格监控,以防出现甲醇被滥用,继而引发安全事故。在甲醇销售环节,需要对商家的资质实施严格的审查,同时构建产品溯源机制,确保甲醇的合法合规利用,也为甲醇的安全储运做好基础保障。

5.2 做好储存环节的安全管理

储罐区的设计应当符合《石油化工企业设计防火规范》中的相关规定,在此区域内设置泡沫消防系统、冷却水喷淋系统以及可燃气体有毒气体检测体系等,并

做好定期检查,确保其完整性,做好远程控制。如果甲醇储量超过临界值,还需要依据重大危险源的要求实施相关的管理。与此同时,依据相关规范要求,充分落实罐区与储罐额的监控预警参数、报警仪器位置以及联锁控制等相关的安全设备,做好常规检查与试用等。依据国家的相关规定,应当待安全监管部门进行安全验收之后,才可以投入使用。储罐一般由内浮顶罐与外浮顶罐两种构成,其中重点内容为防雷接地工作,需要获得防雷检测中心的合格报告。根据相关调查显示,多数起火的部分都是外浮顶罐,这是由于浮盘上方产生的可燃气体无法扩散,且接地系统未完善安排,如果出现雷雨天气,便会导致雷击火灾事故的发生。因此,日常运行过程中,需要在雷雨季节来临之前做好检测工作,确保能够做好防雷工作。

5.3 保障槽罐车装运环节的安全性

槽罐车装运环节的安管理工作同样重要,国内出现过多次槽罐车装车站台装运甲醇的风险问题,其根本原因在于安全管理措施不足,安全设备不完善等。因此,需要重视以下几方面的安管理工作。第一,完善装车站台安全管理设施。具体可以通过三个渠道进行。首先是装置流量计仪表联锁,其目标是防止甲醇装车溢流,在达成设定值的时候便会自动关闭阀门。同时,在装车鹤管口安装溢流液位开关联锁,如果前一道程序效果不足,便可以启动该联锁装置,也可以关闭装车阀门。在选用装车鹤管口与溢流液位开关联锁开关的时候可以选择一体化的设备类型,这是由于溢流液位开关联锁探头需要伸进料口内部,有时开关联锁与鹤管分开,便会在安装的时候可能出现遗漏未安放的问题,导致出现漏放问题。其次,安装声音静电接地报警装置,确保鹤管与汽车接地完全,保障同一电位。最后,装车流速需要控制在一定的范围之中,甲醇为了防止出现大量静电荷,应当以每秒三米的流速。第二,完善对槽罐车的管理工作。对于槽罐车的合规性与安全性进行评估,需要车辆所在的公司必备法人营业执照、企业危险货物道路运输经营许可证、车辆危险货物道路运输证以及驾驶人员危险货物道路运输资格证等。同时,还要严格审查是否是私家车挂靠在具备危险货物运输资质的单位中,避免出现不合法运载而导致的危险事故问题。对于车辆的安全设施是否齐全进行评估,不合格的严禁充装等。

5.4 确保槽罐车运输环节的安全

在运输过程中,需要确保甲醇槽罐车运输流程的

合规性及工厂各种操作规程及安全管理制度的合规性。待槽罐车离开工厂上路之后,便需要严格遵守《道路交通安全法》与《道路危险货物运输管理规定》,依据规章制度进行驾驶,严禁超速,且要远离人口稠密的市区道路。如果发生危险事故,要避免惊慌,更不能弃车逃离,需要及时的拨打火警电话及工厂安全标签的应急救援电话,及时的处理好事故,避免造成危害社会及人员的更大的事故。

6 结语

综上所述,甲醇作为重要的化学原料,被广泛的应用于多个领域之中,在为化工做出巨大贡献的同时,也应当重视其危害性,尤其储运环节的环境安全性及相关管理措施,以免为环境污染与人体健康、人身安全等造成不利影响。基于此,本文探讨了甲醇储运环境风险评价及安全管理措施,一方面从环境风险识别、环境风险控制、环境风险评估三个方面提出对储运环境的评价机制;另一方面,从严格审查资质、做好储存环节的安全管理、保障槽罐车装运环节的安全性、确保槽罐车运输环节的安全等四个方面提出储运工作的安全保障措施,以期能够为甲醇储运环境的安全性及管理效率的最大化提供一定的参考。

参考文献:

- [1] 王艺强,刘录强,张志成等.化学储氢介质实现西氢东送的可行性研究[J/OL].储能科学与技术,1-9.
- [2] 郑可昕,高啸天,范永春等.支撑绿氢大规模发展的氨、甲醇技术对比及应用发展研究[J].南方能源建设,2023,10(03):63-73.
- [3] 程欢,任洲洋,孙志媛等.电能-甲醇跨区协同运输下的电-氢耦合系统调度[J].电工技术学报,2024,39(03):731-744.
- [4] 王波.我国首个甲醇制氢加氢一体站在辽宁大连投运[J].能源研究与信息,2023,39(01):73.
- [5] 宋磊刚.煤化工企业储运系统低碳化改造与管理探索[J].中国煤炭,2022,48(08):54-58.
- [6] 王江涛,鹿晓斌.CO₂促进“甲醇经济”与“氢经济”共同发展[J].现代化工,2021,41(07):14-18+25.
- [7] 晋中出台甲醇锅炉产业支持方案[J].山西化工,2019,39(02):141.

作者简介:

闫党平(1981-),男,民族:汉,籍贯:山东省平度市,学历:本科,职称:注册安全工程师,工作单位:青岛长荣化工科技有限公司,职务:安全总监。