

LNG 槽车公路运输事故应急处置方法和策略分析

李梅玉 (深圳大鹏液化天然气销售有限公司, 广东 深圳 518054)

摘要: 掌握了能源命脉就掌握了经济发展的动能, 在当今时代背景之下, 能源紧缺, 各国之间的竞争加剧, 通过能源运输, 能保障各地都有充足的能源供应, 尤其是西气东输工程, 切实实现了资源的有效协调, 也促进了液化天然气资源在中国的有效应用。目前在天然气输送上已经有海上运输、管道运输、陆地运输的经验。采用海上运输和管道运输对天然气运输来说, 建设投资周期长, 且整体的成本回收较为困难, 也需要更多的运维人员保障运输安全。公路运输是液化天然气运输的一种比较实用的运输方式, 因为其适应性强、运输灵活、性价比高、损耗较小, 是市场开发阶段的首选, 赢得了很多公司的青睐。但是受制于交通安全事故是发生概率较高的, 实际上在运输过程中, 需时刻关注公路运输的安全性, 一旦出现各类事故, 应有良好的处置能力, 保障人员和周边建构筑物安全。

关键词: LNG 槽车; 公路运输事故; 产生风险; 因素分析

近年来, 随着液化天然气市场不断发展, 对于液化天然气的需求变多, 随之而来的就是各类安全事故, 尽管事故率在液化气运输中占比较低, 但是一旦发生无论是对企业、对工作人员、对资源来说都会产生很大的危害性, 2021 年, 海南环岛高速发生槽车爆炸, 火车追尾并产生泄露燃烧, 事故造成一人死亡。2020 年 11 月, 广西 LNG 接收站码头失火, 该事故造成多人死亡, 产生主要是因为维修人员误操作导致罐顶失火, 而任何一个风险都可能导致严重的损失。因此, 在管理中, 应当做好槽车的安全事故应急处理, 保障其处理方法得当、问题控制有效、事故危害最小, 这样才是真正可行且可用的事故应急处置方法。

1 LNG 槽车及运输

1.1 LNG 槽车

LNG 是液化天然气的简称, 作为一种绿色、无污染、储量高的资源, 液化天然气的未来发展前景广阔, 天然气资源的储量丰富, 且整体的环保效益较高、经济效益较高, 天然气经过净化处理后, 在零下 162 度变成液态, LNG 槽车就是方便运输和储存的载体。液化天然气的主要应用有: ①发电机燃料; ②工业制冷; ③民用; ④循环发电; ⑤能源站热电冷联产。正因为近两年来“双碳”目标的严格要求, 天然气成为下一步发展的重要能源, 市场对于液化天然气的重视度和依赖度越来越高, 从产地到用地的安全管理和风险控制, 显得非常重要。液化天然气的运输中, 也需要关注其安全性和运输成本, 在诸多博弈之下, 陆运也成为了运输的主要

渠道, LNG 槽车的运输安全管理是非常关键的, 其保障了在实际的运输中的安全管理和风险控制。

1.2 LNG 槽车公路运输方式

公路运输是 LNG 运输的主要方式, 因为公路运输整体上槽车压力基本不变, 安全阀没有隐患, 且运输之后液化天然气的损失也比较少, 而正因为中国地形的的问题, LNG 生产工厂分布非常不均匀, 西气东输管道之上, 已经建成投产的液化天然气生产工厂和规模逐渐扩大, 且基本上围绕“西气东输”、“中亚天然气管道”等项目建设, 根据不同时间特点和运输规模调整市场定位。因为中国地形的变化, LNG 生产企业分布不均匀, LNG 槽车就是运输到各个消费市场的主要方式, LNG 槽车公路运输承担者主要有专业的 LNG 槽车物流公司、LNG 槽车运输服务者。利用车辆调度的方式, 基本上能满足客户的需求。

2 LNG 槽车公路运输事故产生的风险因素分析

2.1 槽车结构风险因素

槽车的基本结构比较简单, 但是内部设计非常精密。其主要安全构件有安全阀、底盘、紧急切断装置等, 其中底盘是槽车的基础, 决定了槽车的承载力, 关系着槽车是否可以正常行驶。槽车底盘的性能如重心、制动、轴距等相互之间有着十分紧密的联系, 是直接影响槽车安全性的因素。在我国经济持续发展的背景下, 天然气的应用价值得到了有效开发, 关于 LNG 槽车储罐的设计也正在不断发展, 槽车储罐等核心设备的整体造价成本较高, 而在 LNG 槽车内部, 双层罐体、真空度及保温材料、

防波板等不同结构在 LNG 槽车内部发挥着不同的作用,任何一个环节出现差错,都会影响 LNG 槽车使用的安全性,会加大 LNG 槽车公路运输事故发生的概率。槽车结构中,安全阀的性能也影响着槽车使用的安全性,同时还会影响槽车使用过程中一切特殊功能的发挥。2021 年沈阳市和平区出现液化天然气槽车爆炸起火事故,由于槽车罐体的阀门损坏,导致天然气泄漏起火,过火面积 10m²。在槽车气液管的主要连接部位需要设置紧急切断装置,避免在装卸管道破裂的时候导致大量天然气泄露,具有紧急止漏的功能,在保障槽车安全性的过程中有着重要作用。但是非正常原因出现的安全阀起跳和喷液问题会出现火灾、财产损失和人员伤亡等问题。

2.2 驾驶员行为规范因素

驾驶员在操作 LNG 槽车的过程中,必须安全开车、保障能遵守相关的交通法规,而以前发生的很多槽车爆炸事故很多都是因为驾驶员的不规范行驶,尤其是在高速公路上,司机容易出现疲劳驾驶和碰撞追尾的问题,2018 年 11 月,青银高速两辆 LNG 重卡追尾,后车司机当场死亡,原因就是车流大、司机疲劳驾驶。2020 年 11 月,延安某国道发生交通事故,一辆满载的 LNG 槽车发生侧翻,其原因是司机的操作不当。尤其是槽车运输过程中,多数是以长途运输为主,这就要求驾驶员在工作之前必须具备饱满的精神状态,具备良好体力条件,特别是在夏季高温天气下工作更需要注意休息,避免在驾驶员休息不足的情况下精神萎靡,尽可能降低危险驾驶的概率。因此驾驶员要注意休息,只有保持良好的精神状态,才可以保证 LNG 槽车公路运输的安全性,才有较强的反应力应对公路运输过程中出现的紧急情况。要加强对车辆驾驶、车辆保养、交通规则等知识的学习,尽可能提高自身素质,端正自己的驾驶行为,在工作中能够保证良好精神状态,养成良好驾驶习惯。2021 年 1 月,汕湛高速发生天然气槽车泄漏,槽车驾驶员违法停车、高速路段低速行驶,导致了事故的发生。2020 年 11 月,山西吕梁发生交通事故,LNG 槽车被一辆运土重卡追尾,泄漏处理长达 5 天 5 夜。驾驶员需要对工作抱有正确的态度,在工作中做到尽职尽责,要具备无私奉献的勇气和精神。否则将会给后续工作的开展带来许多不良影响。驾驶员在开展工作的过程中,如果出现紧急情况,需要有较强的反应和应对能力,这对于 LNG 槽车安全驾驶

有着十分重要的意义。

2.3 运输路况等因素

在 LNG 槽车公路运输中,要充分对沿途地质地形、公路等级、停车场等情况进行调查。在进行地质地形的勘查过程中,要充分认识到地质地形对 LNG 槽车行驶速度带来的影响,意识到只有全面掌握运输过程中的相关地质地形,才可以降低发生公路运输事故的概率。2021 年 11 月,拉萨当雄发生天然气槽车侧翻事故,两人被困,驾驶员需要及时查看路面情况,如果遇到车辆不熟悉情况不可擅行。特别是不同等级的公路和不同地区的公路有不同的限速要求,这些是公路运输之前都需要掌握的情况。LNG 槽车公路运输对于停车场也有很高的要求,要求停车场内没有放置易燃易爆物。槽车实际停车的过程中,要在车辆周边放置禁止烟火的标志,通过设置警示牌、配备消防设备的方式,尽可能降低事故发生率。

2.4 特殊天气风险

LNG 槽车在行驶的过程中,可能会受到天气因素的影响。比如在雨天行使的过程中,车辆容易打滑,要求驾驶员合理控制车辆速度,提高注意力,避免行使过程中出现突发情况导致事故发生。雨、雾、雪天气下公路能见度较低,与晴天相比道路交通秩序相对混乱,尤其是城乡结合区域、市区道路上,公路上可能会出现车辆横穿、行人横穿等问题,这就需要驾驶员自行进行把控,将发生事故的概率降到最低。在恶劣天气条件下,道路附着力遍地,路面湿滑导致行车安全受到影响,部分路段有着大量泥浆,导致槽车轮胎性能下降;部分路段存在明显的路基塌陷,种种因素的存在都会影响槽车行使安全。另外在雨天路面积水的时候,可能会导致水膜效应产生,导致轮胎排水功能遭到抑制,使得槽车在通过积水路段的时候,无法自主排掉轮胎和道路之间的积水,这也会导致轮胎附着力降低,使得车辆出现侧滑的风险加剧。因此在实际工作之前要展开积极调查,确保公路排水功能完善,针对排水功能不完善的路段,一定要小心谨慎驾驶,避免雨天槽车出现侧滑导致事故发生。

3 LNG 槽车公路运输安全风险处理原则

3.1 处理方法得当

一旦出现 LNG 槽车公路运输安全风险,那么就需要选择最合理的处理方式,尽量降低运输管理中存在的风险。在整体的管理中,优化处理办法,就需要建立在不同的安全风险处理之上,提升整体

LNG 槽车安全风险处理效能, 这样一来, 才能尽可能防范化解风险, 提升其管理效能。

3.2 问题控制有效

LNG 槽车安全事故危害大, 且一般会伴随较大的人身财产损失, 在 LNG 槽车出现公路运输安全风险之后, 更应当通过稳妥的方式解决, 保证问题控制有效, 在实际的事故处理中, 需要考虑到实际的风险产生原因, 对 LNG 槽车及周边环境进行统筹处理, 这样才能保证相关安全风险有效处理。

3.3 事故危害最小

液化天然气是 -162°C 的低温液体, 一旦发生泄漏, 低温可能导致外罐(碳钢)及轮胎(橡胶)等材料脆化, 进而发生破裂, 和更大范围的泄漏。LNG 气化后遇到点火源可能发生爆炸, 造成严重后果。在处理安全风险的时候, 需要将风险对外界的影响控制到最小, 尤其是针对 LNG 槽车此类特殊的公路运输, 液化天然气容易出现泄漏和爆炸的情况, 如果检查到出现这种风险, 就需要控制风险, 减少危害。

4 LNG 槽车公路运输的安全风险处理策略

4.1 做好车型选择, 保障整体安全保障设施配置完备

在运输中, 需要做好 LNG 槽车的选型和配置, 在液化天然气在公路运输中, 需要做好车辆的选型, 一般情况下, 使用 FL 型车, 并保证整体车辆安全附件配置合理, 例如压力安全阀、防静电接地链等, 要符合安全技术要求。在 LNG 槽车中, 需要配置至少三个灭火器, 一个 1kg 以上、两个 4kg 以上灭火器, 保证能扑灭运输途中发生的初期火灾。在装气之前, 需要做好安全事项查验, 比如, 检查行驶证、驾驶员驾驶资质证件、罐体在检验合格期内, 做好安全保障之后才能进行充装作业。在 LNG 槽车装卸之前, 需要在车底盘建立良好地线连接, 并规范控制液化天然气的装卸速度。

4.2 提高从业人员素质, 加强工作人员管理

液化天然气运输行业特殊, 且具有危险, 相关工作人员需要保障整体 LNG 专业知识和技能完备, 在 LNG 槽车运输中, 驾驶员需要做到持证上岗, 且整体素质需要满足危险货物安全管理条例的规定。在上岗之前, 应当做好工作人员的培训, 需要保证人员在法律法规、规章制度、专业技术等方面有良好的知识储备, 在人员管理中, 要以学习所有的安全附件或者操作系统操作方法为基础, 做好人员培训, 保障人员可以认知并熟悉各类事故的演习

方法之后, 才能上岗。在日常工作中, 也需要定期做好相关风险防范演练, 做好火灾预防、处理、风险化解等工作, 提高整体管理的价值。

4.3 加强 LNG 槽车运输法律法规建设, 强化监管制度

目前西方发达国家都建立了比较完善的相关法律法规, 还有很多相关领域国际组织都对 LNG 槽车的公路运输进行了立法管理。加强立法也能对行业企业、行业工作者进行有效的行为规范, 引导其主动规范其行为, 改正其不足, 一旦出现问题, 做到执法必严, 违法必究。因为 LNG 槽车公路运输本身就是一种比较灵活且复杂的活动, 国内应当借鉴先进做法和经验, 加速相关运输管理法律法规的制定, 落实好相关部门的管理责任。

4.4 加强运输信息管理平台建设, 提升信息共享水平

加强对 LNG 槽车的实时管理是非常有效的, 通过将 GPS 技术、GIS 技术等有机结合, 能实现实时跟踪并管理运输车辆, 促进 LNG 运输管理事业的现代化发展。比如, 现在 LNG 运输企业整体信息化水平偏低, 通过构建运输信息管理系统, 实现信息共享, 才能更好地做好安全供应和安全保障工作。又比如可以监控司机的工作状态, 发现萎靡不振、注意力不集中、驾驶习惯突变等并进行提醒可以有效降低驾驶原因出现事故的概率。

5 结语

在世界经济的发展带动下, 能源消费结构正在发生深刻的变化, 而天然气的消费量趋于增加, 目前, 液化天然气在凭借其能源优势和绿色优势在社会中广泛应用, 通过解决天然气供求矛盾, 加速 LNG 槽车运输安全管理, 才能促进液化天然气的更好、更广应用。

参考文献:

- [1] 韩光胜, 李勇辉, 等. 液化石油气公路运输危险分析及应急处置——浙江温岭“6.13”槽车爆炸事故警示 [J]. 广东化工, 2020, 47(15): 104-105+110.
- [2] 曹建. 危化品槽车公路运输事故情景构建、演化模拟与安全控制研究 [D]. 长沙: 湖南科技大学, 2020.
- [3] 曹鹏波. 危险化学品公路运输事故情景构建与应急管理研究 [D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2018.
- [4] 冯凌华. LNG 槽车公路运输的风险识别及其在安全体系构建中的应用研究 [D]. 广州: 华南理工大学, 2013.