

浅论LNG槽车安全管理及常见问题处理

刘宇生

国家管网集团粤东液化天然气有限责任公司 广东揭阳 515225

摘要: 随着社会的不断发展,居民对燃气的使用需求越来越大,天然气已经成为生活中不可或缺的一部分,天然气从接收站输送到每家每户,要经过很多必要的流程,每一个步骤,都需要认真执行,保证LNG槽车装卸,运输的安全。本文将论述槽车的安全管理制度、安全检查及装卸常见问题的应急处理。

关键词: LNG槽车;槽车管理制度;安全检查;应急处理

Discuss the safety management and common problems of LNG tanker

Yusheng Liu

State pipeline Group Yuedong LIQUEFIED Natural Gas Co. LTD Jieyang, Guangdong 515225, China

Abstract: with the continuous development of society, the residents' increasing demand for the use of gas, natural gas has become an indispensable part of life, natural gas from the terminal to the household, should pass a lot of necessary process, every step, all need to conscientiously implement, ensure the LNG tanker loading and unloading, transportation safety. This paper discusses the safety management system of tank car, safety inspection and emergency treatment of common problems in loading and unloading.

Keywords: LNG tanker; Tank car management system; Safety inspection; Emergency treatment

一、引言

在LNG接收站,首先通过接收站码头卸料臂的连接将LNG从LNG运输船卸载到储存罐中,一部分通过接收站高压外输系统,直接输入城市燃气管道;另一部分通过接收站低压外输系统,经LNG槽车撬将LNG装载到LNG槽车,LNG槽车将其运输至站点或城市燃气终端,经汽化器气化通过输气管道输送给下游用户,本文从槽车安全充装运输考虑,主要论述槽车的充装操作,安全管理和常见问题处理。

二、装车工艺流程

低压泵外输的LNG经流量调节阀调节流量后分为两路:一路进入再冷凝器和高压泵,另一路进入槽车装车区。低压外输的LNG经切断阀进入槽车装车LNG总管,经槽车装车入口紧急切断阀后分别进入槽车装车臂进行装车,另一部份LNG流经循环管线上的紧急切断阀后与高压泵以及压缩机BOG入口分液罐排放的LNG汇集到排放管去储罐。装车过程中产生的BOG经气体返回管线和排放管线汇集到BOG汇管。

从槽车装车入口紧急切断阀来的LNG流经装车台入口切断阀、质量流量计,经流量调节阀的调节后,通过液相管线上的紧急切断阀进入装车臂进行装车;装车过程中产生的BOG经气相臂,气相管线上的止逆阀、出口切断阀、气相总管上的紧急切断阀后进入BOG汇管。

三、槽车充装的安全管理制度

(一)槽车资质的审核

1、槽车运输单位必须要取得危险品道路运输许可证,并且在工商局注册登记。

2、槽车运输单位应当配备专职的安全管理人员,驾驶车辆人员,押运员及装卸管理人员,并取得真实有效的从业合格证。

3、槽车运输单位在进站充装前,应向充装站提供资质证明备案,并由充装站备案留底,如超过有效期要及时更新。

4、槽车运输单位若出现人员变更,记得提前通知充装单位,及时更新人员档案。

5、充装站应当确定所有资质证件的真实性,并且建

立纸质和电子版档案。

(二) 槽车技术档案的管理

1、槽车技术档案的主要内容：槽车罐体属于移动式压力容器，槽车在投用之前要向充装站提供槽车技术档案，其中包含槽车的型号及名称；槽车的充装介质；槽车罐体的设计容积需精确到小数点后一位；槽车的载重包含槽车的最大载重量和允许最大的充装量，其中最大充装量要精确到小数点后一位；压力的设定值；温度的设定值；自重（空车重量需精确到小数点后一位）；槽车的出厂编号及出厂日期；槽车检验日期；槽车的制造厂家名称；槽车的外形尺寸和具体的液化天然气充装系数。

2、槽车的技术资料：槽车产品质量说明书，其中包含槽车底架合格证及检验证明；制造罐体的钢材号、炉批号、化学成分及机械性能供货值的抄件和制造厂的复检结果；焊接材料牌号及焊接试板的检验数据；焊缝无损探伤报告并附有焊伤部位简图；罐体焊后热处理的技术数据；罐体水压试验及气密性报告；罐体的外观及几何尺寸检验报告；槽车总组装检验报告；不符合设计的有关技术说明。

3、槽车的主要附件档案：所有装卸阀门的产品技术合格证书、关于公称压力强度的紧急切断装置的测验资料、气体保密性的测试数据、能成熟的最大的工作压力、全启式弹簧安全阀的具体排放强度、全开压力值是多少、回座压力值是多少、具体的保压时长是多少、压力计的安装设置，此外还有控制阀门的压力表的安装、液面指示的安装。

4、槽车罐体标识

- (1) 槽车前部应该喷写槽车编号和槽车所属单位；
- (2) 槽车后部应喷写装运介质名称及槽车技术性能；
- (3) 槽车中部铭牌的下方涂写槽车制造厂家名称；
- (4) 槽车的阀门要按照要求涂色。

四、LNG槽车充装的安全检查

(一) 槽车进厂前的安全检查

1、进入装车区的LNG槽车司机及随行押运、作业人员必须通过HSE培训经考试合格后方可进站作业。

2、槽车应符合国家相关设备管理要求，随车应携带特殊车辆检验合格证、入场证及相关证明材料。充装前应进行检查，如发现下列情况之一不得充装：

- (1) 汽车槽车使用证或准运证已超过有效期。
- (2) 未按规定进行定期检查。
- (3) 防护用具、专业检修工具或备品、备件未随车

携带。

(4) 随车必带文件和资料不齐或与实物不符。

(5) 罐内余压高于0.3Mpa。

(6) 底盘、罐体（含管路阀门和安全附件等）有异常。安全附件包括阻火器、安全阀、压力表、液位计、真空阀、灭火器等。

3、必须带齐有效证件，并提供给安检人员、装车区操作人员验证，有效证件不全不装车。进站槽车需携带以下文件和证件：

- (1) 压力容器使用证。
- (2) 危险品运输证。
- (3) 押运员证。
- (4) 营运证。
- (5) 汽车槽车定期检验报告复印件。
- (6) 运行检查记录本和汽车槽车装卸记录本。

(二) 充装前检查

1、充装检查人员按照LNG槽车充装检查及过程记录表，开展充装前检查工作。不符合充装条件的车辆应立即出场，充装检查人员应如实记录LNG槽车检查不合格项情况，并上报。

2、充装检查人员应与驾驶员复核上次槽车装车及卸车时间、预装量等情况，检查槽罐车罐压、液位满足充装要求，并做好记录。

3、充装人员、驾驶员应先触碰人体静电释放装置进行静电释放，方可操作设备。

4、驾驶员按要求对槽车ESD切断阀进行测试，确认正常工作，充装检查人员负责见证确认。

5、充装人员检查装车臂是否完好、旋转接头是否正常、阀门是否在正常位置，电气设施及仪表控制系统是否正常工作。

6、充装人员连接静电接地夹，静电接地夹与槽车装车台有效连接，并确认指示灯正常。

7、驾驶员确认槽车操作箱管道系统无压力后松开连接法兰盲板，双方共同确认法兰面及垫片完好情况。

8、充装人员负责操作装车臂至连接法兰处，由驾驶员负责使用防爆工具进行螺栓紧固，充装人员负责检查。

9、螺栓紧固后，充装人员应使用氮气对装车臂及连接法兰进行气密性检测，气密检测压力不低于500KPa，并使用检漏液进行检查确认。

10、充装人员使用氮气对装车臂进行吹扫置换。

11、驾驶员应在充装人员指引下，在LNG槽车前方放置“正在作业”示意牌，进行充装作业警示。

(三) 充装前准备

1、充装人员按照操作规程步骤导通装车臂流程、关闭冷循环阀(如有),驾驶员操作及导通槽罐车流程,双方确认。

2、充装人员刷卡进入装车程序,核对车辆信息及充装预设量。

3、按照正常装车操作程序进行装车。

(四) 充装过程巡检及监护

1、充装过程,充装人员对装车橇及槽罐车进行巡检及监护,检查阀门是否正常动作,装车橇压力、温度、流量是否正常,槽罐车液位、压力是否正常,各法兰连接位置是否有异常泄漏并做好记录。

2、充装过程,驾驶员应在指定位置监护槽罐车充装期间的情况,检查槽罐车液位、压力是否正常,各法兰连接位置是否有异常泄漏。

3、槽车装车期间,驾驶员严禁离开指定位置,如需离开,需经充装人员同意方可离开,驾驶员离场时需暂停槽车充装作业。

4、充装人员应有序控制槽车装车的间隔时间,避免因同时提速与降速对工艺系统造成较大波动。

5、充装过程中凡遇下列情况,立即停止充装:

- (1) 工艺系统或装车区发生火灾、爆炸事故。
- (2) 工艺系统或装车区发生LNG以及天然气泄漏。
- (3) 有必要停止充装的恶劣天气。
- (4) 出现放空或安全阀起跳等现象。
- (5) 全厂或区域紧急停车。
- (6) 其他应紧急停止充装的情形。

(五) 充装后检查

1、充装结束后,充装检查人员完成充装后检查并记录,复核实际充装量与预装量情况,充装人员按照操作规程进行充装结束操作,驾驶员应做好相关配合:

(1) 充装人员关闭装车臂相关阀门,驾驶员关闭槽罐车相关阀门。

(2) 充装人员使用氮气对液相臂、气相臂进行吹扫置换。

(3) 驾驶员断开连接法兰,充装人员操作装车臂至停放位置,驾驶员完成连接法兰盲板安装工作。

(4) 充装人员断开静电接地夹,放置指定位置。

(5) 驾驶员关闭箱门,移除三角垫木并放置在指定位置。

(6) 移除槽车前方摆放的“正在作业”指示牌至指定位置。

(7) 充装人员移交钥匙、装车卡、检查表,并指挥槽车驾驶员驶离装车橇位。

五、槽车装卸常见问题及应急处理

(一) LNG槽车在厂区不能启动

处理措施:

1、承运商准备硬拖(或钢丝绳)并安排一部牵引车进场将故障车辆拖出厂外;

2、现场操作人员暂停故障槽车周围车辆的过往并进行警戒;

3、现场操作人员做好故障车辆出厂的引导工作。

(二) LNG槽车车头自燃

处理措施:

1、停止现场所有施工及装车作业,操作人员做好槽车装车设备及槽车的巡检;

2、立即使用二氧化碳灭火器进行灭火;同时迅速将应急物资运往槽车区,利用分析仪检测可燃气体含量,划定安全区域进行警戒隔离;

3、通知门卫停止进车和正在办理进厂装车的司机撤离到安全区域(如地磅上有车,由槽车司机马上开至安全区域);

4、通知安全部开展相关应急处置。

(三) LNG槽车泄露

1、交通事故造成紧急切断阀、压力表截止阀等一般情况的泄露,未发生火情,现场处置措施包括但不限于:

(1) 消除周围火源,迅速撤离泄漏污染区人员到安全地带隔离,同时严格限制出入。

(2) 关闭截止阀前阀门,观察是否仍有漏液存在,如果漏液仍然存在可采用布条缠绕用水浇注结冰堵漏,注意不得用水直接喷淋液体泄漏处,不要直接接触泄漏物,可用沙子、沙土等围成槽池,将漏液导向围堰、槽池,防止进入下水道等限制性空间,同时用泡沫覆盖、合理通风、加速扩散。

(3) 如果漏点较大可用木塞法对漏点堵漏。

(4) 如果罐体压力过高,应及时打开超压排放阀,将罐箱内超压气体尽快泄放,直到安全阀正常回座。在向空气排放LNG气体时,应事先确认附近确实无明火、易燃物及无行人通过后进行。

2、交通事故造成罐体与管路接口处、所有管路的接口处、焊点发生重大的泄露,且发生火灾,现场处置方案包括但不限于:

(1) 立即撤离泄漏污染区人员到安全地带隔离,同时设置警戒区,严格限制出入,并给到场的有关政府部

门人员解释产品安全技术说明书。

(2) 立即组织人员灭火。负责灭火的人员, 必须穿戴防火服。负责管路阀门操作的人员, 必须穿戴防冻服。灭火时, 严禁使用消防水枪、高喷枪、开花水枪等工具, 避免加速LNG气化。火被成功扑灭后, 可用上述工具冷却罐体、稀释空气天然气浓度, 控制现场局面。

(3) 关闭截止阀前阀门, 观察是否仍有漏液存在, 如果漏液仍然存在可采用布条缠绕用水浇注结冰堵漏, 注意不得用水直接喷淋液体泄漏处, 不要直接接触泄漏物, 可用沙子、沙土等围成槽池, 将漏液导向围堰、槽池, 防止进入下水道等限制性空间, 同时用高倍泡沫覆盖、合理通风、加速扩散。

(4) 如果因事故造成罐体压力表、液位计损坏时, 应及时与专家或企业技术人员沟通, 如实反映现场情况。如果在技术人员到达现场前, 未能控制事态, 可征求采取罐体放空作业, 即将所有的阀门全部开启, 直至罐体无残留气体。

(5) 遇特殊情况, 既不能切断气源, 又不能熄灭火焰, 应让火焰自然燃完。

(四) 低温LNG槽车卸车时槽车安全阀起跳

1、立即关闭槽车增压液相阀, 打开槽车管道气相阀, 将槽车压力卸入管网中, 同时打开中卸液阀加快卸液。

2、等槽车安全阀排完压回到回坐压力即可继续正常操作。

(五) 低温LNG槽车卸车时软管破裂

1、立即停止装卸作业, 打开车尾紧急放空阀, 关闭车上所有阀门]开关, 关闭管道进液阀。

2、快速拆除装卸软管。

3、更换软管, 恢复装卸操作。

六、结束语

我们要用严谨负责的态度对待槽车装卸作业, 恪守安全准则, 按装卸规程操作, 一定要细心做好装卸前后安全检查, 充装过程中做好记录巡检, 遵守安全管理制度, 对装卸车辆做好备案, 积极耐心的跟司押人员宣贯安全的重要性, 遇到紧急情况, 沉着冷静, 在保证安全的前提下冷静处理, 让安全生产印在每个人心中, 只有这样才能更好的服务社会, 服务人民群众。

参考文献:

[1]尹彬, 冯文斌, 程松民.LNG工厂建设及运行安全管理[J].化工管理, 2016(16)

[2]施宇航.液化天然气(LNG)储运的安全技术及管理措施[J].石化技术, 2016,(7)

[3]李承哲.浅谈LNG槽车充装过程中协调管理工作存在的问题及策略[J].现代化工, 2021(3)