

天然气槽车运营安全风险防控实践

杨治杰（中集安瑞科控股有限公司，广东 深圳 518055）

摘要：天然气（LNG、CNG）槽车装卸场所及运输路线的随机性大，难以有效监管，道路运输途中发生事故社会影响大，有效防控天然气槽车运营的安全风险责任重大、任务艰巨。作者研究了本行业龙头企业对危化品槽车管理的有效做法（槽车装卸过程、承运商管理、道路风险评估全过程），便于帮助天然气装卸、贸易企业规范和加强对承运商的安全管理，引导天然气运输企业提高安全管理标准，有效防控安全风险，预防安全事故。

关键词：天然气；槽车；安全风险；防控

0 引言

天然气生产经营及贸易企业普遍将危化品运输业务外委给专业承运商，理论上认为如此可将道路运输风险完全转移至承运商，自身可不再承担安全风险，而实际情况并非如此。天然气承运企业大多存在异地经营，跨区域运输，且受公安、交通、应急等单位多头监管。在处理槽车安全事故时，监管单位往往会连带追究装卸企业的责任，通过严格的安全检查，甚至封闭涉事站外道路等手段，迫使装卸企业对其承运商加强管理。装卸企业往往因此受到检查、处罚而影响正常经营，贸易商也因此可能造成给用户中断供气等问题。

沿海的 LNG 接收站槽车出货量大，当地的槽车道路交通繁忙，经过多年的探索实践，形成了较为有效的槽车管理方法，槽车事故近年来显著下降。而北方地区的 LNG 液化厂和 CNG 充装站分散，产能小、装车少，LNG/CNG 的承运商普遍规模小、管理标准低，违规操作和道路运输风险高。

1 天然气槽车相关方企业的基本安全条件

2023 年 4 月 10 日，延安市宝塔区发生一起 CNG 槽车闪爆事故，造成 1 人死亡，1 人轻伤，事故原因因为承运商非法改装槽车、人员违章操作，涉事的 CNG 装车站也属于非法建设和经营，该类违法违规现象还较为普遍。因此，从事天然气运输（承运）、装卸、贸易的各企业，在业务合作中应审核合作方的资质，签订安全管理协议，确认基本的安全条件。

1.1 运输企业

天然气装卸、贸易企业应选择资质齐全、体系完善、安全运营业绩良好的承运商，重点关注以下方面：

1.1.1 资质要求

有地级市交通管理部门颁发的《道路运输经营许可证》（2 类 1 项），有《道路运输证》（车辆技术等级为一级），运输 LNG、CNG 等危险品一年以上无

较大安全事故。

1.1.2 车辆要求

槽车类型为半挂牵引槽罐车（非罐式集装箱车），车辆技术性能符合《营运车辆综合性能要求和检验方法》（GB18565）的要求。LNG 槽罐符合《液化气体罐车安全监察规程》和《液化气体运输车》（GB/T19905）规定，有罐体制造单位提供的《锅炉压力容器安装质量证明书》、省级质监部门发放的《特种设备使用登记证》（移动压力容器）和《压力容器登记卡》，安全状况等为 2 级以上。

1.1.3 人员要求

每车配备合格的司押人员，槽车驾驶员应取得 A2 类机动车驾驶证、运输从业资格证书（危险货物运输），押运员取得押运员证件，每车至少 1 人持有移动式压力容器充装证（R2）。与槽车驾驶员、押运员应签订一年以上劳动合同，并购买符合行业要求的保险，不允许存在挂靠或临时借用等用工形式。

1.1.4 管理要求

建立由车载定位导航仪 GPS、行驶记录仪、监控中心（包括相关硬件、软件）组成的危化品槽车运输安全监控系统，并逐步建立视频监控系统。有符合实际需要的停车场，对车辆及时进行维护保养和安全检查，保持良好车况。对运输路线事先进行勘查并进行道路安全风险评估，制定风险防控措施和道路应急救援预案。

1.2 装卸企业

从事天然气（LNG、CNG）装卸车的企业，装卸车站的建设、运营应依法合规，具备基本的安全条件，规范装卸车作业。

1.2.1 基本条件

按照危险化学品建设项目管理程序，在项目规划、设计、建设等各环节办理并取得相关许可、手续和证

照。液化厂、井口气处理站等装卸车单位需取得《移动式压力容器充装许可证》、加气站等卸车单位需取得《气瓶充装许可证》等，依法合规经营。明确装卸操作界面，本单位人员操作本单位的装卸设施，严禁司押人员对己方设施进行操作。装卸操作人员应经过相关安全知识和装卸技能培训，持有相应的特种作业/特种设备操作资格证。

1.2.2 装卸场所

有专用装卸场地，装卸、候车不能占用消防通道，装卸作业区应设置行车路线、限速、警告标志。配置相应的检测、监视、通信、报警、消防设备、防溜车等安全设备，设防静电专用接地线，安装人体静电释放装置，夜间作业的装卸场地应有良好的照明装置。

1.2.3 装卸车过程

槽车站前装卸单位应对槽车司乘人员进行进站安

全教育或安全提示，对司押人员的资质证照、槽车外观、安全附件等进行检查。槽车在站内应按制定路线和规定车速行驶，按指定位置停车，用手闸制动，熄灭引擎，车钥匙交由装卸人员保管，做好防滑措施，接好静电接地。装卸前应进行安全检查和操作流程确认，确认合格后放可进行作业，装卸过程中应严格遵守安全作业要求。

2 天然气槽车承运商认证及管理

承运企业对槽车及司押人员的安全管理的承担主体责任，用车企业需规范对承运商的选定和管理。

2.1 承运商认证

参照承运商的基本要求（至少满足 1.1），从行业内择优选择有良好承运口碑的意向 LNG 承运商，发出承运商认证邀约，意向承运商提交槽车承运商的认证申报文件。按照《承运商评审标准》（表 1）对申

表 1 承运商评审标准

序号	认证项目	内容	标准
1		承运商资质、管理架构、营运规模要求	
1.1	管理机构与 HSE 人员配置	提供承运商管理机构网络图、各部门职责权限划分、岗位安全生产责任制。	有生产调度机构和 HSE 管理机构，至少配备 2 名经过二级培训资质的安全培训机构的培训合格书。
1.2	管理体系与执行力	制订了符合要求的 HSE 管理体系手册和程序文件以及支持性记录、清单等。	获得覆盖运输服务业务的 HSE 体系认证、ISO9000、ISO14000 和 OHSAS18000 认证和体系有效运行的支持性记录。
1.3	道路运输经营许可证	持有地级市交通管理部门颁发的《道路运输经营许可证》，许可范围必须包括危险货物运输（2 类 1 项）。	核实《道路运输经营许可证》，在有效期内。
2		LNG 槽车驾驶员	
2.1	驾驶证	LNG 槽车驾驶员应取得 A2 类机动车驾驶证。	核实 LNG 槽车驾驶员驾驶证
2.2	从业资格证书	槽车驾驶员、押运员持有由地级市交通管理部门发放的《中华人民共和国道路运输从业人员从业资格证书》（危险货物运输），证书的诚信考核等级必须在 AA 级以上；槽车驾驶员、押运员应取得国家统一格式的《特种设备作业人员证 R2》。	核实槽车驾驶员、押运员的《中华人民共和国道路运输从业人员从业资格证书》（危险货物运输）、《特种设备作业人员证 R2》。
2.3	劳动保险	承运商应为槽车驾驶员、押运员购买劳动保险（年度），不应是挂靠或临时借用等用工身份。	核实槽车承运商为驾驶员、押运员购买的劳动保险证明（年度，在有效期内）
3		LNG 运输槽车	
3.1	运营车辆许可	拟投入公司服务的 LNG 槽车必须有由县级及以上道路运输管理机构发放的《道路运输证》，证件的经营范围必须与《道路运输经营许可证》一致，《道路运输证》应注明车辆技术等级为一级。	核实相关证件，有效期及技术等级（一级）。
3.2	LNG 槽罐	LNG 槽罐有省级质监部门发放的《特种设备使用登记证》（移动压力容器）和《压力容器登记卡》《特种设备使用登记证》中的安全状况等级必须在 2 级以上。	核实特种设备使用登记证、压力容器登记卡等证件。
3.3	槽车性能	LNG 槽车车辆技术性能应符合《营运车辆综合性能要求和检验方法》（GB18565）的要求，车辆外廓尺寸、轴荷和质量符合国家《道路车辆外廓尺寸、轴荷和质量限值》（GB1589）的要求。	按照符合性要求现场检查槽车。
4		运输安全监控系统	
4.1	监控系统组成与功能	承运商建立了由车载 GPS、监控中心（包括相关硬件、软件）组成的 LNG 汽车运输安全监控系统。	监控系统技术材料、界面图片，必要时现场查验。
4.2	监控系统管理	承运商运输安全监控系统宜设置在承运商的生产调度管理机构内，并安排专业管理人员 24 小时值班监控。	提供系统功能介绍和值班管理人员组织机构设置以及应急预案。
4.3	与公司的接口	承运商的运输安全监控系统在设计时应为公司预留监控接口，便于公司的监控平台能与承运商监控系统连接。	提供证明材料。

报材料评审和现场情况调查情况编制认证评审报告，对参评的承运商及槽车、驾驶员、押运员做出的评审结论。

2.2 承运商资格管理

用车单位从认证合格的承运商名录中选择委托的承运商，根据业务需要与之签订承运合同，对承运商进行日常管理，及时向认证小组通报违规承运商、驾驶员 / 押运员和不合格的 LNG 槽车，由认证小组及时通报、处理。

3 槽车道路运输风险评估及管控

据数据统计，天然气槽车道路交通事故占事故发生比率为 92%，开展道路风险防控是槽车安全管理的中中之重，槽车承运商应对运输路线事先进行实地勘查，提前进行道路风险评估。

3.1 道路风险评估方法

组织考察团队（其中有资深的槽车驾驶员），实地考察须以人员安全和乘坐车辆安全为前提进行。根据《道路隐患识别及检查表》（表 2）开展道路风险实地考察。运输道路风险评估应分段进行，按进出站（装车站）路段、城镇路段、高速公路路段、城镇路段（或国道、县道路段）及客户场站（卸车站）路段顺序进行线路考察，逐段评估风险。各段道路包括风险点识别和分析，预防和应急控制措施（含提醒：如路段限速情况），典型路段、地点用照片加以详细说明。预防和应急控制措施包括但不限于：限速、休息点设置、驾驶技术要求等。整条运输线路应以路卡形式概括线路里程、线路节点、各分段的最高速度、线路描述及控制措施、站点联络电话、客户场站路段行驶指引等关键内容。

3.2 运输过程管控

评估完成后，应将结果提前对本承运路线的司押人员进行培训交底，确保其充分理解评估内容，预知线路风险，遵守风险防控要求。承运商及用车单位

HSE 管理人员应监督检查槽车是否按照指定路线行驶。运输道路风险应随着风险的变化而更新，但至少每年（高风险路段）或每 3 年（其它路段）更新 1 次，并将同时修订的内容通告给有关人员。

4 结论

本文的槽车管理方法通过在本集团各企业的实践应用，取得了积极效果，供同行企业参考，逐步规范、共同提高，其中：①天然气槽车相关方企业的基本安全条件适用于从事危险化学品运输、装卸、贸易企业的槽车安全管理；②天然气槽车承运商认证及管理适用于生产企业对外销售的外委承运商认证和管理，及对客户自提 / 送货的承运商（LNG/CNG）管理，同时适用于自有运输企业参照规范自身的槽车安全管理体系；③槽车道路运输风险评估适用于运输企业对承运道路的风险评估，以及用于装卸车企业、贸易企业对承运商（LNG/CNG）的道路风险评估的指导和监督管理。

参考文献：

- [1] 交通运输部，工业和信息化部，公安部等. 危险货物道路运输安全管理办 法 [Z]. 交通运输部令 2019 年第 29 号.
- [2] 交通运输部. 道路危险货物运输管理规定 [Z]. 交通运输部令 2013 年第 2 号.
- [3]AQ 3003-2005. 危险化学品汽车运输安全监控系统通用规范 [S]. 北京：国家安全生产监督管理总局，2005.
- [4] 林现喜，杨勇，裴存锋. 基于风险管控的 LNG 槽车安全管理体系及其实践 [J]. 油气储运，2021(03):127-129.
- [5] 林少虎. 某 LNG 集团槽车运营管理系统的设计与实现 [D]. 厦门：厦门大学，2016.
- [6] 张超，孙继伟. LNG 槽车的安全管理探究 [J]. 化工设计通讯，2021(3):12-14.

作者简介：

杨治杰（1981- ），男，汉族，广东深圳人，本科，注册安全工程师，研究方向：天然气项目管理。

表 2 道路隐患识别及检查表

距离	道路名称	方向	法定限速	道路类型： 向车道数	路况：好 / 一般 / 修补 / 差	交通隔离带	道路照明	急转弯	涵洞或低洼 淹水点段	头顶桥梁及 高度	跨河 / 路桥梁
进站充装路段 (?-?)											
城镇路段 (?-?)											
高速路段 (?-?)											
城镇路段 (?-?)											
客户门站卸车 (?-?)											