

道路运输易挥发化工液体罐体技术要求 编制说明

2022年2月16号

《道路运输易挥发化工液体罐体技术要求》团体标准 编制说明

一、项目来源

《道路运输易挥发化工液体罐体技术要求》列入中国物流与采购联合会 2021 年的团体标准项目计划，编号 2021-TB-013。该标准是中国物流与采购联合会积极响应危化品物流领域关于碳五、环氧丙烷等易挥发化工液体存在不合规运输的反馈，充分发挥行业自律要求，为切实保证危化品运输合法合规，经中物联危化品物流分会申请，经团体标准化技术委员会审核通过，设立本计划。

该标准由中国物流与采购联合会团体标准化技术委员会归口，中国物流与采购联合会危化品物流分会、芜湖中集瑞江汽车有限公司、交通运输部公路科学研究院、浙江省特种设备科学研究院、宁波金洋化工物流有限公司、中石化安全工程研究院有限公司、青岛诺诚化学品安全科技有限公司、宁波宏发运输有限公司、镇海石化海达发展有限责任公司、宁波金海德旗化工有限公司、宁波镇海炼化利安德化学有限公司、福建联合石油化工有限公司、宁波镇海炼化港安化工销售有限公司、佳化化学股份有限公司、南京三圣物流有限公司、宁波市天晴运输有限公司等单位共同起草。

二、标准名称变更

无。

三、标准制定的目的和意义

易挥发化工液体，典型介质有碳五类介质、环氧丙烷等，具有沸点低、极易挥发的特性，危险性较高。

碳五类介质、环氧丙烷属于3类易燃液体，依据JT/T 617-2018《危险货物道路运输规则》、GB18564.1-2019《道路运输液体危险货物罐式车辆 第1部分：金属常压罐体技术要求》，罐体设计代码明确，应采用常压金属罐体装运。

碳五介质目前行业内普遍采用丁二烯压力罐车运输，罐检准允介质与实际装运介质不一致，存在明显违规运输现象。

环氧丙烷并未列入《移动式压力容器安全技术监察规程》（含第3号修改单）表3.4规定的常见介质，压力罐车设计并未按规定经过监督检验机构许可，从设计源头上就出现了不合规现象。

标准制定的目的

(1) 明确常压罐车运输的合规性，避免危化品运输的不合规现象

对于碳五类、环氧丙烷等特殊易挥发化工液体，目前行业内之所以采用压力罐违规运输，是由于行业上下游普遍缺乏对现行相关法规标准的了解，还停留在传统习惯或者已经过时的相关规定。

通过本团体标准的制定和推行，明确常压罐车的合规性，从而使行业上下游达成共识，自发自觉按照法规要求操作，避免违规运输的现象，确保符合标准的车辆在运营的每个环节都是畅通的，不会出现卡滞现象。

(2) 提高罐体技术要求，确保罐车本质安全

碳五类、环氧丙烷等特殊易挥发化工液体虽然属于 3 类易燃液体，但又具有一定的特殊性，沸点很低，极易挥发，采用普通的常压罐车运输确实危险性较大，也无法满足其压力装卸料的要求。

本团体标准是在 GB18564.1-2019《道路运输液体危险货物罐式车辆 第 1 部分：金属常压罐体技术要求》的基础上，结合装卸料及运输实际工况，提高了相关罐体技术要求，确保罐车安全性，让装卸料单位、物流公司及相关监管机构都能认可并放心使用。

四、标准的研究、起草过程

(一) 预研阶段（2020 年 8 月至 2021 年 6 月）

2020 年 6 月 13 号浙江温岭发生“6.13”槽罐车爆炸事故，造成重大人员伤亡，全国都在深刻吸取事故教训，排查隐患，危化品运输的不合规现象是重点排查对象。

2020 年 8 月以来，中国物流与采购联合会危化品物流分会收到浙江相关危化品物流公司（协会会员单位）反馈，宁波市场现有碳五、环氧丙烷存在不合规运输现象，没有合适的罐车产品可选，希望协会能了解并协调解决。

芜湖中集瑞江汽车有限公司，作为国内危化品罐车最知名的生产企业，也是中国物流与采购联合会危化品物流分会重点会员单位，立即组建团队进行市场调研，了解市场和客户的痛点。通过走访宁波危化品物流公司、上游化工厂装料单位、罐检结构及

运管部门，确实存在压力罐不合规运输情况，但现有普通的常压罐车也无法满足碳五、环氧丙烷的运输工况。在现有常压罐车国标的基础上，建立团体标准，提高常压罐车罐体技术要求是最快捷、有效的解决途径。

中国物流与采购联合会危化品物流分会、交通运输部公路科学研究院、浙江省特种设备科学研究院、芜湖中集瑞江汽车有限公司、宁波金洋化工物流有限公司、中石化安全工程研究院有限公司及多个危化品物流公司、上下游装卸料单位通过交流沟通，达成建立团体标准的意向，并设立项目相关负责人，通过收集了各方最初意见和反馈形成标准初稿。

(二) 立项阶段（2021年8月）

2021年8月，标准小组组织完善标准立项稿向中国物流与采购联合会团体标准化委员会提交申请，并通过立项。

标准立项后，广泛征集了行业各相关参与方，成立了标准编写组，落实成员分工，充分调研了解罐车装卸料及运输工况，对不合理的装卸料方式充分沟通、提出切实可行的改善建议，并积极吸取压力罐车的相关标准及技术要求，经过编制组人员的努力，形成内部讨论稿。

(三) 起草阶段（2021年9月-2022年1月）

2021年9月，召开标准启动会，邀请行业内相关专家讨论，明确标准框架及内容规范性，整理意见反馈修改完善标准第二稿。

2021年12月，在起草组范围及部分行业重点企业范围再次讨

论，依据意见修改完成了《道路运输易挥发化工液体罐体技术要求》团体标准征求意见稿。

(四) 征求意见阶段（2022年2月至2022年3月）

2022年2月，标准向社会公开征求意见，标准编制组也同召开会议研讨和调研活动，充分收集相关方的意见。

五、编制原则和依据

为了解决碳五类、环氧丙烷等特殊易挥发化工液体的安全、合规运输问题，以相关现行法规标准为依据，充分考虑上下游装卸料实际情况进行编写。编制原则：

(一) 与强制性法规标准严格保持一致

本标准的起草与《道路运输液体危险货物罐式车辆 第1部份：金属常压罐体技术要求》（GB18564.1）强制性标准的要求严格保持一致，在上述标准确定的框架内开展标准的制定工作。准确界定标准的边界与内容。

(二) 坚持安全至上的原则

标准编写组充分调研罐车实际工作工况，积极吸取压力罐车的相关标准及技术要求，制定合理可靠的罐体技术条件，以确保罐车安全运行。

(三) 最大限度兼容现有基础设施

标准编写组成员与上下游装卸料单位充分沟通，在保证安全、合规的前提下，尽可能保持现有装卸料基础设施不变，或者没有大的变动或改造。对于装卸料基础设施需要优化、调整的情况，

也提出合理、经济的改善建议。

六、标准主要技术指标

1、标准内容

《道路运输液体危险货物罐式车辆金属常压罐体检验规则》

团体标准主要包括：

(1) 封面

(2) 目次

(3) 前言

(4) 标准主要内容，包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求、材料、设计、安全附件、仪表和装卸附件及制造。

2、主要内容说明

(1) 范围

本标准的适用对象是常压罐车，总体参考了GB 18564.1中规定的常压罐车的表述，同时本标准仅限于运输特殊易挥发化工液体，所以对装运介质进行了明确界定。

本标准对装运介质界定为“易燃液体，介质沸点大于等于25℃、且小于等于50℃，对应45℃时的饱和蒸汽压（绝对压力）不大于0.2MPa”，沸点低于25℃的介质基本接近气态，沸点大于50℃的介质普通常压罐车即可满足，所以这两种情况均不在本标准界定范围之内。本标准设计温度为45℃，限定45℃时的饱和蒸

汽压（绝对压力）不大于0.2MPa，是为了确保在常压罐车的界定范围之内。

同时，本标准对常见介质也进行了罗列，这些都是目前市场反馈的重点介质。

（2）规范性引用文件：

本标准的制定，参考了相应的国家标准、能源行业标准，均为本标准必不可少的文件。包括：

GB/T 150（所有部分） 压力容器

GB/T 12241 安全阀 一般要求

GB/T 12243 弹簧直接载荷式安全阀

GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管

GB/T 17393 覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范

GB 18564.1 道路运输液体危险货物罐式车辆 第1部分：金属常压罐体技术要求

GB/T 19905 液化气体汽车罐车

GB/T 22653 液化气体设备用紧急切断阀

GB/T 24511 承压设备用不锈钢板及钢带

GB/T 26929 压力容器术语

NB/T 47010 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件

NB/T 47013（所有部分） 承压设备无损检测

（3）术语和定义：

本标准完全采纳了GB/T 150、GB 18564.1、GB/T 26929 界定的术语和定义。

(4) 基本要求

本标准的基础是GB18564.1，在GB18564.1的基础上提高了罐体技术要求，所以本标准的罐体材料（含焊接材料、保温材料）、罐体设计及制造、仪表及装卸附件须符合GB 18564.1的规定，以此作为本标准的基本要求。

(5) 材料

本标准对罐体材料限定为奥氏体不锈钢，主要考虑目前行业内环氧丙烷等介质普遍采用奥氏体不锈钢，碳钢材质的腐蚀性决定其对装运介质的品质有一定影响，而奥氏体不锈钢是目前综合机械性能最好的钢材，所以本标准综合安全性、可靠性、兼容性、轻量化考虑，将奥氏体不锈钢作为本标准限定罐体材料。

在罐体材料为奥氏体不锈钢的基础上，对罐体用钢板、锻件及罐体和管路用无缝钢管也做了标准限定。罐体用钢板符合GB/T 24511是考虑到承压设备用不锈钢板的可靠性更高，III级锻件是参考GB/T19905《液化气体汽车罐车》提出的更高要求。

由于罐体材料为奥氏体不锈钢，为避免氯离子对罐体的腐蚀，故对罐体保温材料的氯离子含量也限定了标准要求。

(6) 设计

①设计温度

本标准要求罐体设置不小于50mm的绝热层，而GB18564.1对于带保温结构的罐体，规定设计温度应大于或等于金属元件在工作状态可能达到的最高温度，本标准限定装运介质为易燃液体，均为常温装料，即使夏季运输过程中罐内介质温度也不超45℃，故限定设计温度不低于45℃。对于特殊高温气候环境，罐车使用说明书也做了明确的车辆不宜出行条件。

本标准限定设计温度下限不高于-40℃，是考虑-40℃基本可以满足车辆在我国冬季的运行环境，同时也参考了GB/T19905对于最低设计金属温度的要求，对于特殊极寒运输工况罐车设计时允许适当降低设计温度至-40℃以下。

②设计压力

经过调研上下游装卸料情况，装卸料操作压力最高不超过0.6MPa，同时参考GB/T19905罐体设计压力不低于0.7MPa，综合考量，限定设计压力应不小于0.7MPa。

③计算压力

满足GB18564.1是本标准的基础要求，故本标准的计算压力首先要满足GB18564.1，同时参考GB/T19905规定计算压力应不小于设计压力与液柱静压力、等效压力的之和。

按照GB18564.1第5.2.5.2 c) 条规定，最小计算压力为装卸料操作压力1.3倍，根据调研最高装卸料操作压力为0.6MPa，则最小计算压力为 $1.3 \times 0.6 = 0.78\text{MPa}$ ，据此向上圆整，本标准同时规定在计算压力不小于0.8MPa。

④计算外压

GB18564.1第5.2.6.1条规定，当未装真空阀、呼吸阀时罐体计算外压应大于或等于0.04MPa。

参考GB/T19905第6.5.2.4对罐体外压载荷的确定原则，并根据装卸料现场调研，误操作时最大可能产生外压接近0.06 MPa，故本标准限定罐体的计算外压应大于或等于0.06MPa。

⑤腐蚀裕量

本标准对腐蚀裕量的要求与GB18564.1保持一致，同时限定最小腐蚀裕量不小于0.1mm。

本标准限定的装运介质为易燃液体，对不锈钢的腐蚀性及其微弱，参考GB18564.1附录B，介质与罐体材料相容性为优良时腐蚀速率小于0.05mm/年，腐蚀速率按0.01 mm/年，罐车寿命按正常10年，据此限定腐蚀裕量最小值0.1mm (0.01x10)。

⑥最大充装率

根据GB18564.1对最大充装率的计算公示，本标准限定的介质及技术要求，最大充装率计算均大于95%。

考虑到本标准限定的装运介质比较特殊，均为特殊易挥发化工液体，充装率越高越危险，参考GB18564.1第5.2.10.2条对设计温度高于50℃罐体的最大充装率的规定，本标准限定最大充装率不大于95%。

⑦筒体最小厚度

本标准明确最小厚度不包含材料厚度负偏差、腐蚀裕量以及加工制造过程中的工艺减薄量，同时参考目前国内已经成熟运营的压力罐常用壁厚，本标准限定罐体最小壁厚大于或等于5mm。

⑧罐体结构设计

GB18564.1对防止筒体刚性破坏的保护装置允许选用外部或内部加强圈，组合截面模量应大于或等于 104mm^3 。

本标准规定罐体外表面采用加强圈进行加强，是考虑到外加强圈可以在车辆发生侧翻事故时有效保护罐体，更加安全，也是欧美危险品罐车常用结构设计，同时本标准参考欧洲常用 Ω 外加强圈截面尺寸核算截面模量，限定组合截面模量应大于或等于 $2 \times 104\text{mm}^3$ 。

由于本标准限定装运的介质属于易挥发化工液体，如果采用裸罐结构，夏季运行时罐内压力很容易升高，故本标准规定罐体须设置绝热层，绝热层厚度50mm是罐车行业常用厚度。

⑨装卸管路系统的设置及要求

本标准规定装卸料口应由三道相互独立并且串联在一起的装置组成，根据所限定装运介质的罐体设计代码，符合GB18564.1对装卸管路系统的设置要求，同时参考GB/T19905进行了细化要求，对容易误解的描述做了括号备注。

根据行业内装卸料装置普遍采用的气液相通径，同时考虑到有个别例外，为了最大化兼容，本标准仅建议液相通径采用DN50、气相通径采用DN25，不做强行规定。

⑩耐压试验和气密性试验

考虑到气压实验的危险性，本标准建议罐体耐压试验采用液压试验，同时参考GB/T19905规定耐压试验压力大于或等于设计压力的1.3倍（本标准限定的设计温度与试验温度相差很小，许用应力基本相同）。

参考GB/T19905第6.7.4条规定，本标准规定管路焊接完毕后应以罐体耐压试验压力进行耐压试验，是为了确保装卸料管路的焊接质量。

(7) 安全附件、仪表和装卸附件

①本标准要求“安全阀、爆破片装置、紧急切断阀的制造单位应当持有相应的特种设备制造许可证，应当经过国家质检总局核准的型式试验机构进行型式试验，其制造单位应当取得型式试验合格证明文件”，是考虑安全阀、爆破片、紧急切断阀是罐车最重要的安全附件，所以参考移动式压力容器要求，从资质许可方面做了明确规定，确保其质量可靠。

②安全泄放装置

安全泄放装置要求总体参考GB/T19905编写，未采纳GB/T19905主要有两点：a) 本标准明确要求至少设置2件安全泄放装置，是从双安全的角度考虑，如果1件出现问题，至少还有1件可以在紧急时刻发挥作用；b) 本标准未强制限定内置式安全阀，是考虑本标准所限定的介质毕竟属于化工液体，目前高度危害介

质的常压公路、铁路罐车及海运罐式集装箱均普遍使用外置式安全阀，且外置式安全阀可以在必要时加装爆破片装置。

本标准要求安全阀排放能力计算按GB/T19905规定，是因为经过核算比较，GB/T19905相比GB18564.1更加苛刻，从安全角度考虑制定此要求。

③紧急切断装置

紧急切断装置要求总体参考GB/T19905编写，符合目前上下游装卸料装置的要求。

要求紧急切断阀符合GB/T22653，是考虑到GB/T22653相比GB18564.1所建议标准QC/T932要求更加安全可靠，主要体现在GB/T22653对过流切断功能及耐振动性能的要求。但是，GB/T19905及GB/T22653均未强制要求剪式结构，这一点违背GB18564.1，所以本标准对剪式结构作了明确要求。

(8) 制造

①本标准对焊接、无损检测人员的资质证书做了明确要求，是参考移动式压力容器要求，培训合格且取得相关资质的操作人员是确保产品制造质量的前提。

②焊接

本标准焊接要求参考GB/T19905制定，对焊缝余高、焊接记录及焊接缺陷要求做了明确规定。

③无损检测

本标准参考GB/T19905及GB18564.1对高度危害介质的要求，明确要求罐体对接接头100%射线检测，同时考虑到数字化检测精度高、可靠性高、人为因素影响小，更易保证检测质量，故本标准要求按NB/T 47013.11进行X射线数字成像检测。

对于人孔、凸缘处的焊接接头，虽然GB18564.1及GB/T19905均无明确的无损检测比例要求，但本标准考虑到此C、D类焊接接头对罐体总体质量的影响仍不可小觑，且此焊接接头数量也不多，所以本标准明确要求100%渗透检测。

本标准参考GB/T19905对管路焊接接头也规定须进行无损检测，且为了确保管路焊接质量，也考虑到管路焊接接头数量也不多，故本标准明确要求100%无损检测。

七、重大意见分歧的处理经过和依据

在标准的起草、制定过程中未出现重大意见分歧。

八、采标情况

本文件未采用到国际标准内容。

九、与现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的修制定符合现行法律、法规和强制性国家标准的要求，无矛盾冲突。

十、标准的实施建议

1. 标准参与单位根据各单位实际情况，充分开展面向上下游装卸料单位、物流公司及罐体检验部门的培训，严格培训教案、培训师资等方面，积极组织标准培训工作开展。

2. 中国物流与采购联合会危化品物流分会应积极开展标准宣贯活动，通过会议、研讨、解读、培训以及发放标准、教材等方式大力宣传，共同推进本标准的实施。

十一、其他应予说明的事项

暂无。

2022年2月16日