

特种设备突发事件应急处置技术指南 第8部分：移动式压力容器

Technical guide for emergency response of special equipment
—Part 8: Transportable pressure receptacle

2023-04-16 发布

2023-05-16 实施

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 应急准备 1

 4.1 组织机构及职责 1

 4.2 事故类型 2

 4.3 应急事件 2

 4.4 事故情形 2

 4.5 应急技术条件 3

5 应急技术处置 4

 5.1 运输事故 4

 5.2 装卸事故 4

 5.3 可燃介质泄漏 5

 5.4 有毒（窒息）介质泄漏 5

 5.5 燃烧事故 5

 5.6 运输机构故障 6

6 应急响应 6

 6.1 应急启动 6

 6.2 应急堵漏 6

 6.3 应急倒罐 7

 6.4 应急防护 7

 6.5 注意事项 7

7 应急报告 7

 7.1 报告主体 7

 7.2 报告内容 7

 7.3 报告程序 8

 7.4 应急跟踪 8

 7.5 应急结束 8

 7.6 善后处置 8

8 事故调查 8

9 保障措施和持续改进 8

 9.1 培训演练 8

 9.2 应急保障 9

 9.3 持续改进 9

附录 A（资料性） 应急救援组织机构示例 10

附录 B（资料性） 应急处置范例.....	11
参考文献	19

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是DB37/T 4451《特种设备突发事件应急处置技术指南》的第8部分。DB37/T 4451已经发布以下部分：

- 第1部分：客运索道；
- 第2部分：大型游乐设施；
- 第3部分：过山车；
- 第4部分：电梯；
- 第5部分：起重机械；
- 第6部分：医用氧舱；
- 第7部分：油气管道；
- 第8部分：移动式压力容器。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省市场监督管理局提出并组织实施。

本文件由山东省特种设备标准化技术委员会归口。

引 言

为系统开展移动式压力容器应急处置技术管理工作，最大限度减少事件造成的损失，保护人民群众生命财产安全，规范移动式压力容器使用、运输、装卸过程中突发事件应急救援机制，结合先进经验和行业的实际，按照应急处置管理“以人为本、预防为主，统一领导、分级负责，快速反应、协同应对”的原则，制定《特种设备突发事件应急处置技术指南 第8部分：移动式压力容器》。

本文件根据移动式压力容器型式结构和充装介质特点，检查分析评估移动式压力容器可能存在的故障风险、出现过或有可能发生的应急事件及产生途径，对发生的危险性加以辨识，规定了移动式压力容器应急处置的技术要求和注意事项。

移动式压力容器使用、运输、装卸单位应根据本指南完善本单位的应急处置办法、预案等，做好应急处置技术工作，提高对应应急事件、减少损失和影响水平。

特种设备突发事件应急处置技术指南

第8部分：移动式压力容器

1 范围

本文件给出了移动式压力容器应急处置的技术建议、应急响应与演练培训等。

本文件适用于移动式压力容器使用、运输、装卸过程中的突发事件，在可控范围内通过技术手段对移动式压力容器及其介质的安全处置。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 2890 呼吸防护 自吸过滤式防毒面具

GB 30077 危险化学品单位应急救援物资配备要求

TSG 03 特种设备事故报告和调查处理导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

移动式压力容器 transportable pressure vessel

由罐体或者大容积钢质无缝气瓶与走行装置或者框架采用永久性连接组成的运输装备，包括铁路罐车、汽车罐车、长管拖车、罐式集装箱和管束式集装箱等。

3.2

应急响应 emergency response

针对发生的移动式压力容器（3.1）突发事件，有关组织或人员采取的应急行动。

3.3

应急准备 emergency preparedness

针对可能发生的移动式压力容器突发事件，为迅速、科学、有序地开展应急行动而预先进行的组织准备和物资准备。

3.4

应急技术处置 emergency technical disposal

移动式压力容器（3.1）发生交通事故或装卸突发情况，影响正常运输或装卸作业时，针对其危险性质、特点和危害程度，在可控范围内采取技术手段保障移动式压力容器（3.1）安全，减少人员财产损失的一种技术路径。

4 应急准备

4.1 组织机构及职责

移动式压力容器使用、装卸、运输单位宜根据职责分工成立应急技术领导小组，主要负责人任组长，技术负责人为副组长，相关部门负责人为成员，技术领导小组对移动式压力容器突发事件应急技术处置方面负领导责任，在应急处置过程中提供技术支持，组织机构详见附录A。

4.2 事故类型

4.2.1 运输事故：移动式压力容器的走行机构在运输过程中发生机械故障，致使所承载的压力容器出现一种或几种事故的情形。

4.2.2 装卸事故：移动式压力容器在充装或卸载过程中因装卸管道、操作不当等发生事故。

4.2.3 泄漏事故：移动式压力容器承载介质出现泄漏，有可燃介质泄漏、有毒（窒息）介质泄漏等类型。

4.2.4 运输机构故障：移动式压力容器的走行机构发生故障，致使车辆无法移动。

4.3 应急事件

4.3.1 交通事故如翻车、撞车，引发运输车辆的罐体破损，安全阀、压力表、液位计和装卸阀等损坏。

4.3.2 罐体安全附件（如：安全阀、爆破片、压力表、液位计、紧急切断装置等）失效。

4.3.3 罐体材料劣化，内外部腐蚀，密封老化等自身缺陷引起的罐体破损。

4.3.4 在装卸过程中，装卸用管和接头脱落、破裂，导致所承载的介质泄漏。

4.3.5 在运输过程中因受到热源影响（如车辆燃烧等），引起压力容器压力升高，造成安全阀开启或罐体爆炸。

4.3.6 移动式压力容器因由无相关资质人员进行维修、改装、检查或试压不到位造成罐体泄漏、损坏等。

4.4 事故情形

4.4.1 爆炸：移动式压力容器因物理或者化学变化而发生破裂，设备中的介质蓄积的能量迅速释放，内压瞬间降至外界大气压力的现象。

4.4.2 爆燃（闪爆、闪燃）：移动式压力容器因承载的可燃介质泄漏与空气（氧）混合达到一定浓度，遇明火在空间迅速燃烧爆炸的现象。一般发生在主要承压部件及安全附件、安全保护装置、元器件损坏造成易燃易爆介质外泄发生的爆燃现象。

4.4.3 泄漏：移动式压力容器罐体或部件因变形、损伤、断裂失效或者安全附件、装卸附件损坏等因素造成内部介质非正常外泄的现象。

4.4.4 倾覆：移动式压力容器在运输、装卸、停放等过程中，因主体或者构件的强度、刚度难以承载实际的载荷，发生局部、整体的失稳或者倾覆事故。

4.4.5 变形：移动式压力容器罐体或构件因受外部机械力、热作用，导致形状变化引起失效的现象。

4.4.6 断裂：移动式压力容器罐体或构件因材质或者受力强度极限而发生的失效现象。

4.4.7 损伤：移动式压力容器罐体在外部机械力、介质环境、热作用等单独或者共同作用下，造成的材质性能下降、构件不连续或者承载力下降。

4.4.8 坠落：移动式压力容器在运输过程中因驾驶员违章作业、操作不当或因道路倾覆等造成罐体非正常下落的现象。

4.4.9 碰撞：移动式压力容器在运输过程中因违章作业、操作失误、使用不当或因停放不合理等因素造成物体之间短暂接触发生力的作用过程。

4.4.10 挤压：移动式压力容器在运输过程中因交通事故等原因使罐体承受外来压力被压迫在运动物体或者固定物体之间的现象。

4.4.11 失控：因车辆驾驶系统或因罐体的安全保护系统功能缺失或者失效，导致设备不能正常操作的

现象。

4.4.12 故障：因移动式压力容器本体、部件、驾驶系统发生意外，导致不能顺利运行、无法实现正常功能的现象。

4.5 应急技术条件

4.5.1 通讯和信息

4.5.1.1 移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜明确与应急工作相关联的单位或人员的通信联系方式和方法，并提供备用方案；运输车辆宜配备应急通讯设施，包含不同运营商的手持终端、对讲机等。

4.5.1.2 移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜建立信息通信系统及维护方案。

4.5.1.3 移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜保障报警、通信器材完好，保证信息渠道 24 小时畅通。

4.5.1.4 可燃气体装卸场所宜使用防爆型通讯器材。

4.5.1.5 装卸场所宜设置现场手报报警和现场应急通讯设施。

4.5.2 应急人员

4.5.2.1 宜明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保障方案。

4.5.2.2 宜明确本企业各专兼职应急队伍及负责人的通信联络方式，并附人员联络表。

4.5.2.3 移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜建立各类专业人才库，宜聘请专家、学者组成专家组，为事故的应急处置提供决策性意见和建议，参与事故的灾害评估、灾情分析及事故的应急处置工作。

4.5.2.4 移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜保证装卸人员、驾驶人员、押运人员资质符合相关要求，并定期组织培训。

4.5.2.5 移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜将应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能纳入到安全培训计划中，并按计划实施培训。

4.5.3 设备

4.5.3.1 宜针对移动式压力容器已经发生过的故障和可能发生故障的部位和部件，模拟各种可能出现的故障，提出解决方法，并对处置方法进行演练，找出最佳的处置方法，并加以固化。

4.5.3.2 宜对专用工具、工装器材、备品备件等进行储备，结合装卸介质的物理化学性质，通过一套完整的处置程序，指导设备突发故障的处理。

4.5.3.3 宜在实践中不断完善和充实应急技术路径，液化石油气汽车罐车、液氯罐式集装箱、液氨汽车罐车、低温液化气体汽车罐车等应急处置技术措施详见附录 B。

4.5.4 运输车辆

4.5.4.1 移动式压力容器如发生车头故障、交通事故等，宜寻找安全地带可靠放置，并联系使用备用车头等妥善处置。

4.5.4.2 移动式压力容器宜安装卫星定位装置和车载视频监控设备，实现实时路线精确定位和实时监控，并宜配备应急通讯设备，可燃介质车辆宜配备防爆应急通讯设备。

4.5.4.3 移动式压力容器宜携带所承载介质的安全技术说明书和安全标签。

4.5.5 应急物资

4.5.5.1 移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜明确应急所需专项经费来源，规定使用范围和监督管理措施，保障应急状态时应急经费及时到位。

- 4.5.5.2 运输车辆宜根据承载介质不同,配备应急捕消用品、应急堵漏工具、防毒(护)面具、防爆工器具、防护服等。
- 4.5.5.3 装卸单位宜根据装卸工艺、装卸介质不同,配备应急捕消用品、应急堵漏工具、防毒(护)面具、正压自给式呼吸器、防护服等,并配置应急处置措施(如装卸液氯配备事故氯系统等)。
- 4.5.5.4 应急物质、工器具宜根据日常故障需要放置在易于取用、便于维护、无腐蚀的安全区域,供日常维护和检维修使用,并宜采取相应的防护措施。
- 4.5.5.5 应急物资、工器具宜定期检查保养,做好日常维护、防腐蚀,按照规定定期更换、检测等,始终保持良好的状态。

5 应急技术处置

5.1 运输事故

- 5.1.1 移动式压力容器在运输过程中发生泄漏时,可堵漏的宜优先进行堵漏;如堵漏无效,宜进行回收或中和处理。
- 5.1.2 侦查应急情况。因泄漏地点不固定,应急处置人员到事故现场后,宜立即通过外部观察、询问驾驶员和押运员、仪器检测等方式,了解现场有无人员伤害、泄漏介质的浓度及理化性质、承载数量、泄漏数量、泄漏区域、现场实施警戒或交通管制的范围、现场应急处置水源、风向、风力等。
- 5.1.3 设立警戒。宜根据泄漏事故现场侦察、了解的情况、现场环境等,及时确定警戒范围,设立警戒标志,布置警戒人员,控制无关人员和机动车辆进出泄漏事故现场。
- 5.1.4 疏散救人。应急处置人员宜对泄漏事故警戒范围内的所有人员组织疏散,对现场伤亡人员宜及时抢救,并迅速送往医院救治。
- 5.1.5 关阀断源。发生泄漏时,如可采取关闭阀门的措施制止泄漏,则宜迅速关闭阀门,切断泄漏介质源。如泄漏量较大,宜做好个人防护,在确保安全的前提下谨慎操作。
- 5.1.6 筑堤围堵。如果物料泄漏后向低洼处、窰井、沟渠、河流等四处流散,则宜利用砂石、泥土等围堵泄漏的介质,最大限度的控制泄漏介质的扩散范围,减少灾害损失。
- 5.1.7 器材堵漏。针对泄漏部位,宜采用不同的堵漏器材实施堵漏。对于运输易燃易爆介质的移动式压力容器,宜采用不产生电火花的器具堵漏。微孔泄漏时,宜采用螺丝钉、堵漏楔等堵漏;管道泄漏时,如不能关阀止漏时,宜使用堵漏垫、堵漏楔、堵漏带等器材封堵,也可使用橡胶垫等包裹、捆扎等;阀门法兰盘或法兰垫片损坏发生泄漏,宜用不同型号的法兰夹具,并高压注射密封胶进行堵漏。
- 5.1.8 倒罐。倒罐前宜做好各项准备工作,对倒罐使用的管道、压力容器、其他设备认真检查,确保万无一失,由专业技术人员操作实施。
- 5.1.9 稀释冲洗。对泄漏介质可采用稀释冲洗的,宜选用合适的水雾或水流,控制稀释或冲洗水流分散对环境造成污染,宜围堵或挖坑收集,集中处理。
- 5.1.10 中和吸附。对泄漏介质如需中和吸附的,宜选用合适的中和吸附剂对泄漏介质进行中和吸附,再集中运输到相关单位处理。
- 5.1.11 清理转移。应急处置结束后,宜对现场进行清理,确保现场不留下隐患,按照指定路线将移动式压力容器转移至可靠区域。

5.2 装卸事故

- 5.2.1 移动式压力容器充装或卸载过程中发生泄漏,宜立即关闭移动式压力容器及装卸区阀门(紧急切断阀等),切断泄漏源,并启动相应的处置系统。
- 5.2.2 移动式压力容器充装或卸载时因不确定因素(如:恶劣天气、人为破坏、不可抗力因素、装卸人员身体和心理故障等)引起的异常现象,宜立即停车装卸作业,并采取必要的应急处置措施。

- 5.2.3 装卸过程中宜在移动式压力容器紧急切断系统远程控制位置配备专人值守。
- 5.2.4 如发生装卸管道泄漏，宜立即关闭压力容器紧急切断装置、卸载区阀门，并启动处置系统，对装卸介质收集处理或清空后实施堵漏处理。
- 5.2.5 如发生超装、超压泄漏，宜缓慢卸载压力容器内的压力，切忌不可快速降压，防止因卸载压力下降过快造成压力容器的损坏。
- 5.2.6 如发生装卸过程中快装接头破裂或断裂，造成可燃物泄漏，现场装卸人员宜立即关闭移动式压力容器紧急切断装置和装卸管道阀门，同时启用现场事故处置系统，实现泄漏现场的洗消。
- 5.2.7 装卸过程中因操作不当致使车辆发生移动损坏装卸管路，或装卸车时罐车内压力升高致使安全阀泄漏或储罐损坏，宜采用泵、压缩机等将事故容器内的介质输送至备用储罐或罐车内，同时启动装卸区内捕消、抽吸系统，将泄漏介质抽至事故处理系统中。
- 5.2.8 现场受伤人员的救治宜参照 5.1.4 进行。
- 5.2.9 对现场泄漏的物料宜及时采取倒罐、稀释冲洗、中和吸附、清理转移等方式进行处置，避免造成二次污染。

5.3 可燃介质泄漏

- 5.3.1 应急处置时宜消除事故隔离区内所有点火源，运输车辆不宜移动，事故区域附近不宜拨打手机。
- 5.3.2 应急处置人员宜穿戴防静电护具，不宜穿化学纤维或带铁钉鞋，现场宜备有石棉布、棉布套及灭火器。
- 5.3.3 处置泄漏介质宜使用不产生电火花的工器具，机电仪器设备宜防爆或可靠接地，以防止引燃泄漏物，泄漏区域内机电仪器设备不宜启停操作。
- 5.3.4 检查泄漏部位，宜使用可燃气体检测器或皂水涂液法，不宜采用产生电火花的方式检漏。
- 5.3.5 应急处置人员宜及时清除周围可燃、易燃、易爆危险物品。
- 5.3.6 现场受伤人员的救治宜参照 5.1.4 进行。
- 5.3.7 对现场泄漏的物料，宜采取倒罐、稀释冲洗、中和吸附、清理转移等方式进行处置，避免造成二次污染。

5.4 有毒（窒息）介质泄漏

- 5.4.1 应急处置人员宜根据介质特性和现场泄漏情况佩戴个体防护装备，防护装备宜符合 GB 2890 的相关规定。
- 5.4.2 应急处置人员宜采取措施防止物料进入排水系统、下水道、地下室等受限空间，在应急处置过程中，宜减少有毒有害介质及应急处置的废水对水源及周围环境的污染危害，避免发生二次灾害。
- 5.4.3 泄漏区宜根据泄漏介质性质保持通风，应急人员宜在泄漏区上风向处处置，同时疏散下风向人员；宜及时向有影响区域人员发出预警或将其疏散。
- 5.4.4 现场受伤人员的救治宜参照 5.1.4 进行。
- 5.4.5 对现场泄漏物料的处置宜参照 5.2.9 进行。
- 5.4.6 根据泄漏介质物理化学性质，宜采用表 1 中合适的中和洗消剂处置。

表1 常见危险化学品事故毒物的中和洗消剂

介 质	氨	液氯	一氧化碳	硫化氢
中和洗消剂	雾状水	强碱或石灰水或氯气专用捕消剂	一氧化碳捕消剂	硫化氢捕消剂

5.5 燃烧事故

- 5.5.1 应急处置人员宜根据燃烧介质的特性选择灭火剂。
- 5.5.2 应急处置人员宜采用大量水冷却容器直至火灾扑灭。
- 5.5.3 气体、液化气体介质燃烧，如无法切断泄漏气源，不宜熄灭泄漏处火焰。低温液体介质泄漏，需判明现场情况，避免直接向低温储罐喷水，防止低温液体膨胀爆炸。
- 5.5.4 移动式压力容器罐体或瓶体突然发生异响或异常时，处置人员宜立即撤离现场，判明无危害时方可采取下一步处置措施。
- 5.5.5 应急人员宜穿戴隔热服、防静电护具等个体防护装备，不宜穿化学纤维或带铁钉鞋。
- 5.5.6 现场受伤人员的救治宜参照 5.1.4 进行。

5.6 运输机构故障

- 5.6.1 运输机构故障宜参照道路交通事故处置办法处置，在处置时宜确保移动式压力容器的安全可控。
- 5.6.2 运输车辆如遇爆胎、方向失控等现象，宜立即停车，参照相关的操作规程由专业人员完成对车辆的维修、更换等工作。
- 5.6.3 一体式车辆宜优先考虑对移动式压力容器内介质进行倒罐、排空等方式进行处置，牵引车辆宜优先考虑更换备用牵引机构等方式进行处置。
- 5.6.4 现场受伤人员的救治宜参照 5.1.4 进行。
- 5.6.5 对现场泄漏的物料宜参照 5.2.9 处理。

6 应急响应

6.1 应急启动

当出现移动式压力容器突发事件时，经排查分析确需启动应急处置技术预案的，宜按照预案工作程序立即启动应急处置技术预案。及时查明原因，全力抢修、处置，在保证不发生重大问题情况下，优先保证移动式压力容器承载介质的安全处置，并采取置换、倒罐、堵漏、排空等方式。

6.2 应急堵漏

- 6.2.1 宜选用符合承载介质要求的堵漏材料。泄漏口为圆形时，宜用尖木料堵塞。泄漏口为较长的带状时，宜选择棉被、石棉被、加压气垫或汽车橡胶内胎等较平展的物品作垫，用安全绳、铜丝，石棉绳等加固，再给加压气垫或汽车橡胶内胎充气的方法进行堵漏。泄漏点为环状时，宜用石棉绳、棉布条等进行缠绕堵漏。泄漏点为不规则的形状时，先用密封胶堵塞，再用绷带、石棉绳加固的方法进行堵漏。低温液体泄漏时，宜采用湿毛巾对泄漏点覆盖，借助低温冰冻堵漏。
- 6.2.2 罐体顶部或与顶部相连的安全阀、人孔盖堵漏。泄漏物为气相介质，宜使用不同形状的堵漏楔、堵漏胶（适用于小孔洞或砂眼）、堵漏袋、粘贴式堵漏工具（适用于点状、线状泄漏）、电磁式堵漏工具（适用于点状、线状泄漏）等专用器具实行堵漏。
- 6.2.3 罐体底部或液相管管路、法兰、阀门堵漏。泄漏物为液体，宜采用注水堵漏法、不同形状的堵漏楔、堵漏胶（适用于小孔洞或砂眼）、堵漏袋、粘贴式堵漏工具（适用于点状、线状泄漏）、电磁式堵漏工具（适用于点状、线状泄漏）等专用器具施行堵漏。
- 6.2.4 罐体中间部位或液位计堵漏。泄漏物为液体或气体，宜采用磁力吸附式专用堵漏设备朝罐体裂缝或孔洞快速压下，用捆绑带捆紧完成堵漏工作；也可采取木楔楔紧法堵漏，堵塞后再用粘结剂或金属薄片绑扎止漏等形式。如果罐体液位计发生泄漏，在不间断喷水冷却罐体的情况下，用铜质工具或包扎好的扳手紧固周围螺栓止漏；如紧固无效则可采取注入式堵漏工具堵漏。
- 6.2.5 应急堵漏时，宜防范液体泄漏因瞬间气化吸热导致泄漏点周围温度急剧变低而带来冻伤。

6.3 应急倒罐

6.3.1 移动式压力容器装卸单位宜配备应急倒罐、抽空等措施能力，设置备用泵、风机等应急处置措施。

6.3.2 移动式压力容器装卸过程中发生泄漏时，宜立即停止装卸作业，并启动备用泵实施倒罐、抽空等处置。

6.4 应急防护

6.4.1 应急人员宜严格按照相关法规、规范、制度和操作手册进行人员防护作业。

6.4.2 移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜按照 GB 30077 的要求配备相应的应急救援物资。

6.4.3 应急人员宜穿戴符合规范要求的劳动防护用品，衣着灵便，不宜穿带钉易滑的鞋，并按照承载介质特性选用合适的防护工器具。

6.4.4 应急人员如对泄漏情况不了解或危害未得到有效控制的情况下，不宜进入应急抢险区域，避免发生二次伤害。

6.4.5 在应急处置过程中，应急处置人员宜严格按照规章制度和操作手册要求，对介质储存设备采取必要的保护措施，避免因受热、压力剧烈变化带来的二次伤害。

6.4.6 若泄漏物发生燃烧时，在尽量控制火焰的情况下，宜优先考虑使用大量水对介质储存设备进行降温，避免介质储存设备因受热膨胀产生二次事故。

6.5 注意事项

6.5.1 可用沙袋封堵等措施，防止泄漏物进入排水系统、下水道、地下室、窖井等受限空间。

6.5.2 应急处置人员宜根据介质特性和现场情况佩戴个体防护装备。

6.5.3 在应急处置过程中，宜尽量减小有毒有害介质及应急处置的废水对水源和周围环境的污染危害，避免发生二次灾害。

6.5.4 有毒有害、易燃易爆介质泄漏区域宜保持通风，隔离泄漏区直至散尽。

6.5.5 当事故向不利方面发展时，宜提出请求上级支援要求，并向当地政府部门报告，同时根据现场情况采取有效措施防止事故扩大。

6.5.6 除公安、消防应急人员外，其他警戒保卫人员、抢险人员、医护人员等参与应急处置行动的人员，宜有标明其身份的明显标志。

6.5.7 必要时宜实施交通管制，疏散周围非抢险人员。

6.5.8 应急处置人员到达事故现场开展处置行动的同时，宜搜索事故现场，查明有无中毒、受伤或受困人员；至少宜由两名应急处置人员同时搜救被困人员，另外携带若干套防护面具供伤员使用，视人员伤情采取合适的方式，以最快的速度脱离现场，转移至上风向或侧风向的无污染地带，不要做剧烈运动，尽快送医院治疗；对呼吸困难的中毒人员应立即吸氧并送医院治疗。

7 应急报告

7.1 报告主体

故障或事故的当事人或发现人、发生单位。

7.2 报告内容

7.2.1 报告内容见《特种设备事故报告和调查处理规定》（市场监管总局 50 号令）的规定。内容真实、客观。

7.2.2 报告的内容宜包含事故发生的时间、地点、单位概况以及特种设备种类；事故发生简要经过、现场破坏情况、已经造成或者可能造成的伤亡和涉险人数、初步估计的直接经济损失；已经采取的措施；报告人姓名、联系电话；其他有必要报告的情况等。

7.3 报告程序

移动式压力容器事故发生后宜按照相关法律规定及 TSG 03 的规定进行事故上报。

7.4 应急跟踪

7.4.1 现场监控

领导小组人员宜进行现场监控，密切关注应急处置进度。

7.4.2 通讯联系

对于不能进行现场监控的，宜通过车载视频监控、应急通信等方式跟踪抢修人员位置，跟进事态发展，及时掌握并上报。

7.5 应急结束

应急结束后，技术领导小组宜确认移动式压力容器是否安全，是否处于正常可控范围（如周围群众已疏散安抚、财产已保护安置、风险已控制、隐患已排除等），按照相关程序解除应急响应。

7.6 善后处置

7.6.1 移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜做好后期设备检查、评估判断等工作。

7.6.2 移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜结合实际，不断完善应急预案及具体实施方案，明确岗位、人员的职责任务，切实做到分工明确、责任具体。

7.6.3 应急处置结束后，应及时汇总各类信息，特别是故障信息及应急处置的技术数据，建立应急处置技术记录。

7.6.4 移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜不断总结应急处置的经验教训，提出改进完善的意见建议。

7.6.5 移动式压力容器再次使用前，宜经检验检测合格后方可继续使用。若无法继续使用，宜按照相关规定进行报废处置。

8 事故调查

事故调查宜符合相关法律法规及 TSG 03 的相关规定。

9 保障措施和持续改进

9.1 培训演练

移动式压力容器突发事件应急处置作为移动式压力容器使用、运输、装卸单位日常的重要技术工作之一，宜进行经常性的演练和培训。在演练和培训过程中，对应急处置的技术方法进行验证，从而使应急处置更加科学、合理。

9.1.1 培训

制定移动式压力容器突发事件应急处置培训计划，培训内容宜按人员类型、实际水平分别设计。对于各类人员的培训达到基本应急技术要求，即对参与应急行动相关人员进行的最低程度的应急技术培训，要求应急抢险人员了解和掌握如何识别危险、如何采取必要的应急技术措施、如何实现泄漏的应急处置等操作。具体培训中针对可能或可预见的紧急状况，有针对性的制定培训内容，模拟可能发生的泄漏等故障，采取必要的应急处置。

9.1.2 演练

宜制定移动式压力容器突发事件应急处置演练计划，并按照计划进行应急演练，演练采取应急抢修或在安全前提下的其他紧急措施，对故障现象进行现场实际模拟演练，并及时记录相关数据，进一步完善故障处置措施。

9.2 应急保障

9.2.1 宜做好移动式压力容器突发事件应急物资保障工作，包括备品备件、专用工具和工装等；宜根据不同移动式压力容器的特点和状况、承载介质性质等，从技术层面制定符合自身的应急技术方法和步骤。

9.2.2 宜重视驾驶员、押运员、装卸人员在移动式压力容器的使用、运输、装卸过程中的影响，宜加强人员的业务技能培训与监督，防止因操作不当等导致设备泄漏、损坏，提高应急处置能力。

9.3 持续改进

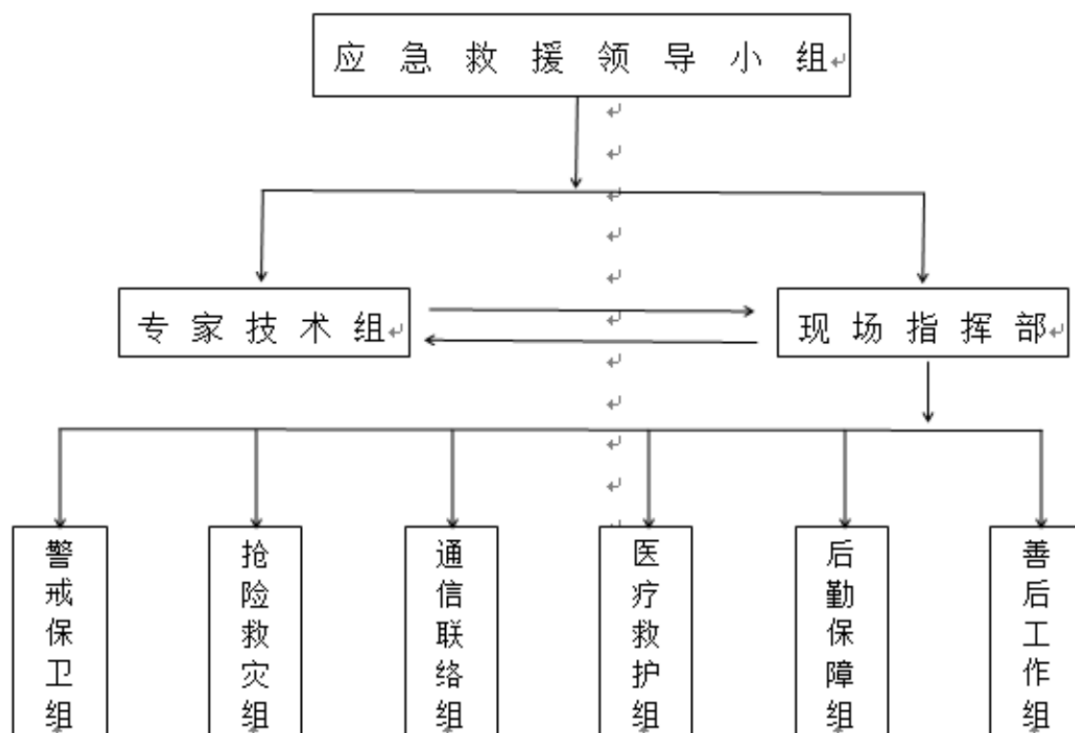
9.3.1 应急处置完成后，需要对设备进行评估的按照相关要求实施评估。

9.3.2 宜从企业移动式压力容器管理角度出发，深入研究分析各部分的内在联系，检查、分析、评估系统设备可能发生较大故障的危险性及产生的原因，做到能事先预测故障发生的可能性，掌握故障事故发生发展的规律，在管理中对可能发的故障、事故的危险性加以辨识，根据对危险性评估的结果，提出相应的安全防控措施和科学的应急技术与预案，减少或消除故障隐患。

9.3.3 移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜根据本行业特种设备安全管理和技术特点、事故情况，研究制定有针对性的工作措施，防止和减少事故的发生。

附 录 A
(资料性)
应急救援组织机构示例

应急救援组织机构示例见图A. 1。



图A. 1 应急救援组织机构示例

附 录 B

（资料性）

应急处置范例

移动式压力容器使用、运输、装卸单位宜结合实际制定有针对性的应急处置技术方案。液化石油气汽车罐车处置技术范例见表B.1，液氯罐式集装箱处置技术范例见表B.2，液氨汽车罐车处置技术范例见表B.3，低温液化气体汽车罐车处置技术范例见表B.4。

表B.1 液化石油气汽车罐车处置技术范例

理化特性	液化石油气的主要成分是丙烷和丁烷，无色气体或黄棕色液体，有特殊臭味，稍加压或冷却即可液化。爆炸极限（体积分数）：5%~33%。相对密度（水=1）：0.56；气态密度（空气=1）：1.686。极易燃易爆，蒸汽与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热有燃烧爆炸的危险，且爆炸下限低，最小着火能量小。
健康危害	如缺少防护，人直接大量吸入有麻醉作用的液化石油气，可引起头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等；液化石油气在空气中含量为1%时，人在空气中10 min无危险；当空气中含量达到10%时，人处在该环境中2 min就会麻醉。重症者可突然倒下、尿失禁、意识丧失，甚至呼吸停止；不完全燃烧可导致一氧化碳中毒；直接接触液化石油气液体或其射流引起皮肤冻伤，如果皮肤与液化石油气液体接触时间过长，造成永久性的伤害，甚至可能危及生命。
个体防护	泄漏状态下佩戴正压式空气呼吸器，火灾时可佩戴简易滤毒罐。穿简易防化服，火灾时宜穿隔热救援服。戴防化手套处理液化气体，宜穿防寒服。
应急疏散	小泄漏时初使隔离圆周半径100 m，下风向防护距离100 m；大泄漏时初始隔离圆周半径300 m，下风向防护距离300 m；发生火灾时 火场内如有易燃介质储罐或罐车，隔离1600 m；宜保障隔离区内的人员和物资安全。
急救措施	对于吸入大量液化石油气的现场人员，宜迅速使其脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，为其输氧；如呼吸心跳停止，宜立即对其进行人工呼吸和胸外心脏按压术。
危险源辨识	1、罐体自身缺陷引起罐体和管路的破损，导致装卸和运输过程中介质的泄漏、燃烧及爆炸； 2、罐体安全附件如安全阀、紧急切断装置、液位计等失效或损坏，导致介质泄漏、燃烧及爆炸； 3、罐车装卸过程中，装卸软管和接头出现脱落和破裂，导致介质泄漏、燃烧及爆炸； 4、交通事故如翻车、撞车，以及违章驶入限高区域等，引发罐车罐体破损； 5、静电接地装置失效或损坏，因静电或遭雷击，导致罐车燃烧、爆炸； 6、罐体受到热源影响（如汽车罐车燃烧），引起罐体压力升高，造成罐体爆炸或安全阀开启，导致介质泄漏。
应急处置一般要求	1、罐车发生泄漏，应立即切断或关闭液体石油气来源，并关闭继续运行将加剧或延长事故的相关设备； 2、如关闭困难，而燃烧并不危及周围环境，则可任其燃烧； 3、切断事故现场电源（防爆电器除外），关闭常用通信工具（应急电话除外）； 4、立即在警戒区内停电、停火，灭绝一切可能引发火灾和爆炸的火种；进入危险区前宜用水枪将地面喷湿，以防止摩擦、撞击产生火花，作业时设备宜确保接地良好； 5、使用防爆抢险工具，穿戴专用救援服装，防止撞击、摩擦、静电起火； 6、警戒区内宜限制车辆通行，防止车辆排气管引发明火； 7、防止液体石油气泄漏溢出进入下水道、凹坑以及向通风系统及密闭空间扩散； 8、应喷水保持罐车的冷却，但不应将水直接喷到液体石油气中； 9、控制蒸气云，如有可能用蒸汽带对准泄漏点送气，或开启消防喷淋系统以喷雾形式或带架水枪以开花的形式，对准泄漏处喷射并形成水幕，用来冲散可燃气体；用中倍数泡沫或干粉覆盖泄漏的液相，减少液化石油气蒸发；用喷雾水（或强制通风）转移蒸气云飘逸的方向，使其在安全的地方扩散掉。

表 B.1 液化石油气汽车罐车处置技术范例（续）

其他应急处置技术	1、泄漏处置 1) 堵漏处置 (1) 当泄漏处为圆形小孔, 宜采用木楔堵漏法; (2) 当管道壁发生泄漏, 且不能关闭阀门止漏时, 宜使用不同形状的堵漏垫、堵漏楔、堵漏胶、堵漏带等器具实施封堵; 或采用木楔、堵漏器堵漏或卡箍法堵漏, 随后用高标号速冻水泥覆盖法暂时封堵; (3) 当罐体焊缝微量泄漏, 宜采用高标号速冻水泥覆盖进行堵漏; (4) 当罐壁撕裂泄漏, 宜用充气袋、充气垫等专用器具从外部包裹堵漏; (5) 带压管道泄漏, 宜用捆绑式充气堵漏袋, 或金属外壳内衬橡胶垫等专用器具施行堵漏。 2) 当罐体开裂尺寸较大而又无法止漏时 (1) 当泄漏处在液面以上的, 从气相管路充入氮气等惰性气体将事故罐体内的液化石油气置换至备用液化石油气储罐或汽车罐车、罐式集装箱内; (2) 当泄漏点在液面以下的, 宜从液相管注入清水将事故罐体内, 也就是采用注水升浮法, 将液化石油气界面抬高到泄漏部位以上, 使水从破裂口流出, 再进行堵漏; 为了防止液化石油气从罐体顶部的安全阀排出, 可以采取先倒液、再注水修复或边导液边注水的方式进行处理; (3) 当罐车各流程管线完好, 可通过出液管线、排污管线, 将液化石油气导入备用的液化石油气储罐或罐车中; (4) 宜采用烃泵将事故罐体内的液化石油气介质输送至备用的液化石油气储罐或罐车中。 2、安全附件损坏处置 安全阀损坏造成介质泄漏, 宜采用卡箍式专用工具等进行封堵。 3、其他附件损坏处置 阀门、法兰盘或法兰垫片损坏发生泄漏, 宜采用不同型号的法兰夹具并注射密封胶的方法实施封堵, 也可采用直接使用专门阀门堵漏工具实施封堵。 4、装卸管道破裂处置 1) 宜立即关闭罐车上的紧急切断装置, 即打开罐车上紧急切断阀油压开关, 卸掉紧急切断阀油泵压力 (压力卸掉后紧急切断阀自动关闭), 关闭罐车上液相阀门, 切断气源; 2) 同一时间, 卸掉储罐上的紧急切断阀油泵压力 (压力卸掉后紧急切断阀自动关闭), 关闭卸液管道上液相阀门, 切断气源; 3) 关毕压缩机, 关闭工艺管线上气相阀门。 5、翻车处置 1) 罐车翻车时, 首先宜确定是否有泄漏。如无泄漏, 采用二部吊车进行起吊扶正, 然后将罐车移至安全处; 2) 起吊人员宜持相应的作业证书, 起吊用的吊索宜采用帆布包裹钢丝绳的铠装吊索; 3) 当吊车起吊能力不足时, 宜将先发生事故的罐车内的介质输送至备用罐车或罐式集装箱内, 然后再进行起吊扶正。 6、火灾处置 1) 当罐车发生火灾时, 宜积极冷却, 稳定燃烧, 防止爆炸; 组织足够的力量, 将火势控制在一定范围内, 用射流水冷却着火及邻近罐壁, 并保护毗邻建筑物免受火势威胁, 控制火势不再扩大蔓延; 在未切断泄漏源的情况下, 不宜熄灭已稳定燃烧的火焰; 2) 待温度降下之后, 向稳定燃烧的火焰喷干粉, 覆盖火焰, 终止燃烧, 达到灭火目的; 3) 在消灭火源和降温之后进行堵漏或扶正。
注意事项	1、保持通风, 隔离泄漏区, 直至气体散尽; 2、通常含氧量 10 % 是人体不出现永久性损伤的最低限, 敬告不要进入液体石油气蒸气中。

表B.2 液氯罐式集装箱处置技术范例

理化特性	氯具有刺激性，气体为黄绿色，液化后为淡黄色液体。熔点：-101℃，沸点：-34.5℃。 相对密度（水=1）：1.468 5（0℃），相对蒸汽密度（空气=1）：2.48。 对大部分金属和非金属都有腐蚀性，不燃烧，可助燃，一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃物质或蒸汽能与氯气形成爆炸性混合物。气体比空气重，可沿地面扩散，聚集在低洼处。
健康危害	剧毒，吸入高浓度可致死，对眼、呼吸道粘膜有刺激作用，可发生肺水肿、昏迷和休克，可出现气胸、纵膈气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心脏骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。液氯或高浓度的氯气可引起皮肤急性皮炎或灼伤。
个体防护	佩戴正压式空气呼吸器；穿内置式重型防化服；处理液化气体时宜穿防寒服。
应急疏散	小泄漏时初使隔离圆半径60m，下风向防护距离白天400m，夜间1600m；大泄漏时初始隔离圆半径600m，下风向防护距离3500m，夜间8000m；发生火灾时火场内如有易燃介质储罐或罐车，隔离800m；宜保障隔离区内的人员和物资安全。
急救措施	皮肤接触时宜立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15 min；眼睛接触时提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15 min；吸入时迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸心跳停止，宜立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。
危险源辨识	1、罐体自身缺陷引起罐体破损，导致装卸和运输过程中液氯介质泄漏等安全事故发生； 2、罐体安全附件如安全阀、紧急切断装置、液位计等失效，导致液氯介质泄漏； 3、液氯罐车在装卸过程中，装卸用管及接头脱落和破裂，导致液氯介质泄漏； 4、交通事故如翻车、撞车，以及违章驶入限高区域等，引发液氯罐车的罐体破损，安全阀、压力表、液位计和装卸阀等损坏，导致液氯介质泄漏； 5、罐体受到热源影响（如汽车罐车燃烧），引起罐体压力升高，造成罐体爆炸或安全阀开启，导致液氯介质泄漏。
应急处置一般要求	1、宜迅速撤离泄漏污染区至上风向，并进行隔离，严格限制人员出入； 2、若罐车发生泄漏，可堵漏的宜优先进行堵漏，如堵漏效果无效，宜进行回收或中和处理： 1）将氯气导入10%~15%（质量分数）的氢氧化钠溶液中进行中和处理； 2）在泄漏点上风向位置，用水枪以开花形式或固定式喷雾等方式对泄漏点喷射，用苏打粉或其他碱性物质如10%~15%（质量分数）氢氧化钠溶液的消防水幕吸收有毒气体，进行氯气隔断，减少有毒气体向空中排放。 3）当罐体开裂尺寸较大时，对泄漏的液氯宜用沙袋或泥土筑堤拦截，或开挖地坑导流、蓄积；并迅速将事故罐车罐体内的液氯导入其他储罐或汽车罐车、罐式集装箱内；或将罐体整体放至碱液坑中对泄漏介质进行中和处理； 3、有条件时，宜使用氯气专用捕消车对泄漏区域进行捕消。

表 B.2 液氯罐式集装箱处置技术范例（续）

其他应急处置技术	1、液氯泄漏处理 1) 液氯泄漏宜用强碱中和，如氢氧化钠等； 2) 处理处置 1 吨 液氯需要氢氧化钠（100 %）1.5 t。若用 30%氢氧化钠配制溶液，处置 1 t 氯气需要 5 t 的 30 %氢氧化钠溶液； 3) 不宜用水直接冲击泄漏物或泄漏源，设置隔离沟防止泄漏物向下水道、通风系统及密闭空间扩散。 2、氯气泄漏处理 1) 当介质储存设备罐壁发生泄漏造成氯气外泄，泄漏量不大而又无法堵漏时，宜将氯气导入（10 %～15 %氢氧化钠溶液中中和处理； 2) 在泄漏点上风位置，用带架水枪以开花形式和固定式喷雾水枪对准泄漏点喷射，用苏打粉或其他碱性物质如 10 %～15 %氢氧化钠溶液的消防水幕进行氯气隔断，吸收有毒气体，防止和减少有毒气体向空中排放。 3、罐体和管道的泄漏处置 1) 当罐体开裂尺寸较大而又无法止漏时，实际已有液氯泄漏，首先宜按液氯泄漏要求处理； 2) 当罐体开裂尺寸较大而又无法止漏时，实际已有氯气泄漏，首先宜按氯气泄漏要求处理； 3) 当罐体开裂尺寸较大而又无法止漏时，对泄漏的液氯可用沙袋或泥土筑堤拦截，或开挖沟坑导流、蓄积，并应将事故罐车罐体内的液氯导入其他储罐或汽车罐车、罐式集装箱内。 4) 器具堵漏 （1）管道壁发生泄漏，又无法关阀止漏时，宜使用不同形状的堵漏垫、堵漏楔、堵漏胶、堵漏带等器具实施封堵； （2）微孔泄漏，宜用螺丝钉加粘合剂旋入孔内的办法封堵； （3）罐壁撕裂泄漏，宜用充气袋、充气垫等专用器具从外部包裹堵漏； （4）带压管道泄漏，宜用捆绑式充气堵漏袋，或使用金属外壳内衬橡胶垫等专用器具施行堵漏。 4、安全附件损坏 如安全阀损坏造成液氯泄漏时，宜采用卡箍式专用工具等进行封堵。 5、其他附件损坏处置 阀门、法兰盘或法兰垫片损坏发生泄漏，宜用不同型号的法兰夹具并注射密封胶的方法实施封堵，也可采用专门阀门堵漏工具实施封堵。 6、装卸管道的脱落、破裂处置 宜立即关闭上游阀门，利用液氯罐车上的紧急切断装置阻止泄漏。 7、翻车处置 1) 发生罐车翻车时，首先宜确定是否有泄漏。如无泄漏，采用二部吊车进行起吊扶正，然后将罐车移至安全处； 2) 起吊人员宜持相应的作业证书，起吊用吊索宜用帆布包裹钢丝绳的铠装吊索； 3) 当吊车起吊能力不足时，宜将先发生事故的罐车内的介质置换至备用罐车内，然后再进行起吊扶正。 8、液氯罐车发生火灾处置 1) 当液氯罐车发生火灾时，应急救援人员宜首先进行灭火，并对罐体喷淋降温； 2) 消防人员宜佩戴防毒面具（全面罩）和正压式呼吸器，穿全身防火防毒服，可用雾状水、泡沫、干粉等在上风向灭火； 3) 宜在消灭火源和降温后，再进行堵漏或扶正。
注意事项	远离可燃物（因氯气助燃）。

表B.3 液氨汽车罐车处置技术范例

理化特性	液氨属于有毒液体，具有强烈刺激性气味，气体为无色； 熔点：-77.7℃，沸点：-33.4℃，爆炸极限（体积分数）：15.7%~27.4%； 相对密度（水=1）：0.771（0℃），相对蒸汽密度（空气=1）：0.6。 氨极易溶于水，水溶液呈碱性，氧化性较强，还具有静电性和扩散性。
健康危害	轻度中毒时眼、口有辛辣感，流涕、咳嗽，声音嘶哑、呼吸困难，头昏、头痛、眼结膜充血、水肿，口唇和口腔、眼部充血，胸闷和胸骨区疼痛等；吸入高浓度的氨时，可引起喉头水肿、喉痉挛，发生窒息；外露皮肤可出现II度化学烧伤，眼睑、口唇、鼻腔、眼部及喉头水肿，黏膜糜烂、可能出现溃疡。
个体防护	佩戴正压式空气呼吸器；穿内置式重型防化服；处理液氨时宜穿防寒服。
应急疏散	小泄漏时初使隔离圆周半径30 m，下风向防护距离白天100 m，夜间200 m；大泄漏时初始隔离圆周半径150 m，下风向防护距离800 m，夜间2300 m；发生火灾时火场内如有易燃介质储罐或罐车，隔离1 600 m；宜保障隔离区内的人员和物资安全。
急救措施	皮肤接触液氨时宜立即脱去污染的衣着，用大量流动的清水冲洗至少15 min；眼睛接触液氨时提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15 min；吸入液氨时宜迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，为其输氧；如呼吸心跳停止，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。
危险源辨识	1、罐体自身缺陷引起罐体破损，导致装卸和运输过程中液氨介质的泄漏等安全事故的发生； 2、罐体安全附件如安全阀、紧急切断装置、液位计等失效，导致液氨介质泄漏； 3、罐车在装卸过程中，装卸用管和接头出现脱落和破裂，导致液氨介质泄漏； 4、交通事故如翻车、撞车，以及违章驶入限高区域等，引发液氨罐车的罐体破损，安全阀、压力表、液位计和装卸阀等损坏，导致介质泄漏； 5、罐体受到热源影响（如汽车罐车燃烧），引起罐体压力升高，造成罐体爆炸或安全阀开启，导致介质泄漏。
应急处置一般要求	1、宜迅速撤离泄漏污染区至上风向，并进行隔离，严格限制人员出入； 2、若罐车发生泄漏，可堵漏的宜优先进行堵漏，如堵漏效果无效，宜进行回收或水中和处理： 1）可将氨气导入水中吸收处理； 2）在泄漏点上风向位置，用水枪以开花形式或固定式喷雾等方式对泄漏点喷射，用水或盐酸溶液的消防水幕进行氨气隔断，吸收有毒气体，减少有毒气体向空中排放； 3）当罐体开裂尺寸较大时，对泄漏的液氨宜用沙袋或泥土筑堤拦截，或开挖地坑导流、蓄积，并迅速将事故罐车罐体内的液氨导入其他储罐或汽车罐车、罐式集装箱内；或将罐体整体放至水坑中吸收泄漏介质。
其他应急处置技术	1、液氨泄漏处理 1）液氨泄漏需用酸中和，如盐酸、水等； 2）可采用沙土等惰性吸收材料收集和吸附泄漏物； 3）设置隔离沟防止泄漏物向下水道、通风系统及密闭空间扩散。 2、氨气泄漏处理 1）罐壁发生泄漏造成氨气外泄，泄漏量不大而又无法堵漏时，宜将氨气导入水中吸收处置； 2）在泄漏点上风位置，用带架水枪以开花形式和固定式喷雾水枪对准泄漏点喷射，用消防水幕或稀盐酸溶液进行氨气隔断，吸收有毒气体，防止和减少有毒气体向空中排放。 3、罐体和管道的泄漏处置 1）当罐体开裂尺寸较大而又无法止漏时，实际已有液氨泄漏，首先宜按液氨泄漏要求处理； 2）当罐体开裂尺寸较大而又无法止漏时，实际已有氨气泄漏，首先宜按氨气要求处理； 3）当罐体开裂尺寸较大而又无法止漏时，对泄漏的液氨可用沙袋或泥土筑堤拦截，或开挖沟坑导流、蓄积，并且迅速将罐内液氨导入备用的储罐或汽车罐车、罐式集装箱之内。

表 B.3 液氨汽车罐车处置技术范例（续）

其他应急处置技术	4) 器具堵漏 (1) 管道壁发生泄漏，又无法关阀止漏时，宜使用不同形状的堵漏垫、堵漏楔、堵漏胶、堵漏带等器具实施封堵； (2) 微孔泄漏，宜用螺丝钉加粘合剂旋入孔内的办法封堵； (3) 罐壁撕裂泄漏，宜用充气袋、充气垫等专用器具从外部包裹堵漏； (4) 带压管道泄漏，宜用捆绑式充气堵漏袋，或使用金属外壳内衬橡胶垫等专用器具施行堵漏。 4、安全附件损坏 安全阀损坏造成液氨泄漏，宜采用卡箍式专用工具等进行封堵。 5、其他附件损坏处置 阀门、法兰盘或法兰垫片损坏发生泄漏，宜用不同型号的法兰夹具并注射密封胶的方法实施封堵，也可采用专门阀门堵漏工具实施封堵。 6、装卸管道的脱落、破裂处置 宜立即关闭上游阀门，利用罐车上的紧急切断装置阻止泄漏。 7、翻车处置 1) 罐车翻车时，首先宜确定是否有泄漏，如无泄漏，采用二部吊车进行起吊扶正，然后将罐车移至安全处； 2) 起吊人员宜持相应的作业证书，起吊用吊索宜采用帆布包裹钢丝绳的铠装吊索； 3) 当吊车起吊能力不足时，宜将先发生事故的罐车内的介质置换至备用的空罐车内，然后再进行起吊扶正。 8、罐车发生火灾处置 1) 当罐车发生火灾时，应急处置人员首先宜进行灭火，并对罐体喷淋降温； 2) 消防人员宜佩戴防毒面具（全面罩）和正压式呼吸器、穿全身防火防毒服，可用雾状水、泡沫、干粉等在上风向灭火。 3) 宜待消灭火源和降温之后再进行堵漏或扶正。
注意事项	1、不应向泄漏处和安全装置喷水，防止结冰； 2、灭火时不宜将水注入压力容器之内。

表B.4 低温液化气体汽车罐车处置技术范例

罐车结构	1、罐体具有隔热性能良好的隔热系统； 2、罐体有真空规管，与真空计连接后用于指示隔热空间中的绝对压力；装运液态氧和爆炸危险介质的罐体不宜设置热阴极电离真空规管； 3、罐体的夹套一般设有外壳爆破装置。
个体防护	宜戴防化防冻手套，穿防寒服，戴防护目镜或面罩；泄漏状态下宜佩戴正压式空气呼吸器，火灾时宜佩戴简易滤毒罐。
应急疏散	发生泄漏、火灾时宜考虑承载介质的影响距离，疏散相应距离内的人员和财产，保障隔离区内的人员和物资安全。
急救措施	发生吸入时宜迅速脱离现场至上风向空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，为其输氧；如呼吸心跳停止，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术；发生冻伤时宜立即脱离现场，给予相应的保暖措施，送至医院救治。
危险源辨识	1、罐体自身缺陷引起罐体和管路的破损，导致装卸和运输过程中介质的泄漏、燃烧及爆炸； 2、罐体安全附件如安全阀、紧急切断装置、液位计等失效，导致介质泄漏、燃烧及爆炸； 3、罐车装卸过程中，装卸软管和接头出现脱落和破裂，导致介质泄漏、燃烧及爆炸； 4、交通事故如翻车、撞车，以及违章驶入限高区域等，引发罐车的罐体破损、气体燃料气瓶的泄漏或燃烧； 5、导静电接地装置失效或损坏，因静电或遭雷击，导致罐车燃烧、爆炸； 6、罐体受到热源影响（如汽车罐车燃烧、夏季气温高、暴晒等），引起罐体压力升高，造成罐体爆炸或安全阀开启，导致介质泄漏； 7、因保温层损坏进水等，不易观察致使罐体长时间受腐蚀处出现点腐蚀现象，导致介质泄漏； 8、承载介质泄漏，罐体夹套外壳爆破装置爆破，介质泄漏； 9、低温液体发生泄漏时，可导致人员冻伤、中毒和窒息。
应急处置一般要求	1、罐车发生泄漏，宜立即切断或关闭泄漏气体来源，关闭罐车装卸阀门； 2、如关闭困难，而燃烧并不危及周围环境，则可任其燃烧； 3、切断事故现场电源（防爆电器除外），关闭常用通信工具（应急电话除外）； 4、立即在警戒区内停电、停火，灭绝一切可能引发火灾和爆炸的火种，进入危险区前宜用水枪将地面喷湿，以防止摩擦、撞击产生火花，作业时设备应确保接地良好； 5、宜使用防爆抢险工具，穿戴专用救援服装，防止撞击、摩擦、静电起火； 6、警戒区内宜限制车辆通行，防止车辆排气管引发明火； 7、防止液体溢出进入下水道、凹坑以及向通风系统及密闭空间扩散； 8、宜控制蒸气云，如有可能用蒸汽带对准泄漏点送气，或开启消防喷淋系统以喷雾形式或带架水枪以开花的形式，对准泄漏处喷射并形成水幕，用来冲散泄露的气体或液体；或用中倍数泡沫或干粉覆盖泄漏区域，减少蒸发；用喷雾水（或强制通风）转移蒸气云飘逸的方向，使其在安全的地方扩散掉； 9、易燃易爆介质处置时，宜使用不产生电火花的防爆工具和防爆对讲机，宜佩戴相应的报警分析仪。
其他应急处置技术	1、泄漏处置 1) 堵漏处置 (1) 当泄漏处为圆形小孔，宜采用木楔堵漏法；当管道壁发生泄漏，且不能关闭阀门止漏时，宜使用不同形状的堵漏垫、堵漏楔、堵漏胶、堵漏带等器具实施封堵；或采用木楔、堵漏器堵漏或卡箍法堵漏，随后用高标号速冻水泥覆盖法暂时封堵；

表 B.4 低温液化气体汽车罐车处置技术范例（续）

其他应急处 置技术	(2) 当罐体焊缝微量泄漏, 宜采用高标号速冻水泥覆盖进行堵漏; (3) 当介质存储设备罐壁撕裂泄漏, 宜采用充气袋、充气垫等专用器具从外部包裹堵漏; (4) 带压管道泄漏, 宜用捆绑式充气堵漏袋, 或金属外壳内衬橡胶垫等专用器具施行堵漏。 2) 当罐体开裂尺寸较大而又无法止漏时 (1) 当泄漏处在液面以上的, 宜从气相管路充入氮气等惰性气体, 将事故罐体内的介质置换至备用储罐或汽车罐车罐体内; (2) 当泄漏点在液面以下的, 宜从液相管注入清水至事故罐体内, 也就是采用注水升浮法, 将液体界位抬高到泄漏部位以上, 使水从破裂口流出, 再进行堵漏; 为防止介质从罐体顶部的安全阀排出, 可采取先倒液、再注水修复或边导液边注水方式进行处理; (3) 当罐车各流程管线完好, 可通过出液管线、排污管线, 将介质导入备用的储罐或罐车罐体中。 2、安全附件损坏处置 安全阀损坏造成介质泄漏, 可采用卡箍式专用工具等进行封堵。 3、其他附件损坏处置 阀门、法兰盘或法兰垫片损坏发生泄漏, 宜采用不同型号的法兰夹具并注射密封胶的方法实施封堵, 也可采用直接使用专门阀门堵漏工具实施封堵。 4、装卸管道破裂处置 1) 宜立即关闭罐车上的紧急切断装置, 即立即打开罐车上紧急切断阀油压开关, 卸掉紧急切断阀油泵压力 (压力卸掉后紧急切断阀自动关闭), 关闭罐车上的液相阀门, 切断气源; 2) 同一时间, 卸掉卸储罐上的紧急切断阀油泵压力 (压力卸掉后紧急切断阀自动关闭), 关闭装卸管道上的液相阀门, 切断气源; 3) 关毕压缩机, 关闭工艺管线上气相阀门。 5、翻车处置 1) 罐车翻车时, 首先宜确定是否有泄漏; 如无泄漏, 宜采用二部吊车进行起吊扶正, 然后将罐车移至安全处; 2) 起吊人员宜持相应的作业证书, 起吊用吊索宜采用帆布包裹钢丝绳的铠装吊索; 3) 当吊车起吊能力不足时, 宜将先发生事故的罐车内的介质输送至备用的空罐车或罐式集装箱内, 然后再进行起吊扶正。 6、火灾处置 1) 当罐车发生火灾时, 宜积极冷却, 稳定燃烧, 防止爆炸; 组织足够的力量将火势控制在一定范围内, 用射流水冷却着火及邻近罐壁, 并保护毗邻建筑物免受火势威胁, 控制火势不再扩大蔓延; 在未切断泄漏源的情况下, 不宜熄灭已稳定燃烧的火焰; 2) 待温度下降之后, 向稳定燃烧的火焰喷干粉, 覆盖火焰, 终止燃烧, 达到灭火目的; 3) 宜在消灭火源和降温之后再行堵漏或扶正。 7、保温层损坏 1) 保温层损坏后, 宜立即采取相应的措施对承载介质卸载; 2) 宜立即至有资质单位规范维修保温层; 3) 处理夹层时宜充分考虑夹层内存有的介质, 必要时进行置换。
注意事项	1、保持通风, 隔离泄漏区, 直至气体散尽; 2、应急处置时宜充分考虑夹层与罐内介质可能出现的情况, 必要时用氮气置换内部介质; 3、不宜在未采取有效的防护措施的情况下, 进入低温液化液体散发区, 避免发生二次事故; 5、处置低温介质泄漏时, 注意采取有效的防冻措施, 避免被泄漏的介质冻伤。

参 考 文 献

- [1] 《特种设备事故报告和调查处理规定》（市场监管总局50号令）
-