

TSG

特种设备安全技术规范

TSG R0005-2010

移动式压力容器安全技术监察规程

Supervision Regulation on Safety Technology for
Transportable Pressure Vessel

(征求意见稿)

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局颁布

XXXX 年 XX 月 XX 日

前 言

2008年××月，国家质量监督检验检疫总局（以下简称国家质检总局）特种设备安全监察局（以下简称特种设备局）下达制（修）订《移动式压力容器安全技术监察规程》（以下简称《移动容规》）的立项计划。2008年3月，中国特种设备检测研究院（以下简称中国特检院）和全国锅炉压力容器标准化技术委员会移动式压力容器分技术委员会（以下简称移动分会）组织有关专家成立了制（修）订工作组并且在北京召开第一次工作组会议，讨论了《移动容规》制（修）订的原则、重点内容及主要问题、结构（章节）框架，并且就起草工作进行了具体分工，制定了起草工作时间表，同时确定了《移动规程》编制大纲。2009年4月，工作组在北京召开了第二次工作会议，经过讨论，形成了《移动容规》征求意见稿初稿，2009年11月，工作组在上海召开了第三次工作会议，经过讨论，形成了《移动容规》征求意见稿，特种设备局以质检特函[××××]××号文征求基层部门、有关单位和专家及公民的意见。××××年×月，工作组在××××召开第四次会议，根据征求的意见，研究处理形成送审稿。在制（修）订过程中，特种设备局还多次与工作组召开专题会议，研讨《移动容规》制（修）订过程中的重大问题，并且委托××××和××××，分别于××××年×月和××××年×月，组织召开××次专题研讨会，讨论《移动容规》中有关移动式压力容器的××××等部分的修改。××××年×月，特种设备局将送审稿提交给国家质检总局特种设备安全技术委员会审议，工作组根据审议意见修改后形成了报批稿。××××年×月，本规程的报批稿由国家质检总局向WTO/TBT进行了通报。××××年×月，工作组回复了WTO/TBT的咨询意见，并且于××××年×月在北京召开了《移动容规》定稿会，最终确定了《移动容规》报批稿的内容。××××年×月，本规程由国家质检总局批准颁布。

本次修订工作的基本原则是：转化《液化气体汽车罐车安全监察规程》（以下简称《汽规》）为特种设备安全技术规范TSG，确立其在特种设备法规标准体系中的位置，同时将《压力容器安全技术监察规程》（以下简称《容规》）中有关移动式压力容器的相关安全技术要求和规定一并纳入修订后的《移动容规》中；充分吸收事故教训；充分体现法规是安全基本要求的思想；解决《容规》和《汽规》中存在的突出问题，重要内容变化要有论证、调研、数据的支撑；强化使用管理和应急救援预案；体现节能原则；促进

生产，方便企业；吸纳成熟的科技成果，有利于技术进步、科学发展；兼顾国际发展，具有中国特色；安全技术规范与技术标准协调一致。

本次《移动容规》修订的主要依据是《特种设备安全监察条例》（以下简称《特设条例》）等，在充分考虑我国移动式压力容器设计、制造及管理现状及其特点的基础上，充分借鉴和参考国际上先进的、有成熟经验的有关移动式压力容器规范，如联合国 UN-15《关于危险货物运输的建议书》、国际海事组织 IMDG-33《国际海运危险货物规则》、美国机械工程师协会 ASME-XII-2007《运输罐建造和延续使用规则》的相关要求，以确保我国移动式压力容器的运输使用安全。

在实际制（修）订工作中，考虑与《特设条例》等所规定的各项制度、有关要求、名词术语等统一，变更安全监察主体为国家质量监督检验检疫总局及其各地质量技术监督部门。同时，根据铁路罐车、汽车罐车、罐式集装箱、长管拖车和管束式集装箱等不同产品管理要求的不同，明确国务院其他有关部委在管理环节上的监督管理职责。《移动容规》基本保留原规程的结构框架和主体内容。充分体现法规是安全基本要求的思想，在设计、制造、改造维修、使用、检验检测等方面提出基本安全要求，并且不涉及一般的技术细节。与当前节能减排降耗的基本国策相结合，提出有关的基本要求，如安全系数调整、保温保冷要求、定期检验的耐压试验等问题。同时，调整原《容规》和《汽规》一些过于刚性的规定，给新材料、新工艺、新技术的应用留有出路和渠道。调整一些不合理、过时的规定，如液化气体设计压力、有色金属、材料复验、焊接试板等问题。与科技工作协调，吸收先进科技成果，引入基于风险的检验（RBI）技术、衍射时差法超声检测（TOFD）、缺陷评定方法等成熟的科技成果。调整（删除）过细的数据表格，增加移动式压力容器产品数据表，提出信息化工作要求，为今后信息化管理打下基础。

参加本规程制（修）订工作的主要单位和人员如下：

中国特种设备检测研究院	寿比南、谢铁军、王为国、 陈朝晖、张君鹏、戚月娣
全国锅容标委移动式压力容器分技术委员会	周伟明、许子平、魏勇彪
国家质检总局特种设备安全监察局	王晓雷、李 军、张建荣、 常彦衍
铁道部安全监察司	张用智
交通运输部公路司	严 季

中国船级社产品检验管理处	周 兴
全国锅炉压力容器标准化技术委员会	秦晓钟
上海市特种设备监督检验技术研究院	汤晓英、丁建勋
中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司	孙洪利
哈尔滨铁路局特种设备安全监察室	张仰明
西安铁路局特种设备检验所	杜传庚
南通中集罐式储运设备制造有限公司	罗永欣
上海交通大学制冷与低温工程研究所	汪荣顺
西安轨道交通装备有限责任公司	郭小锋
荆门宏图特种飞行器制造有限公司	孙太平
石家庄安瑞科气体机械有限公司	王红霞
上海中石化物流有限公司	朱洪池
普莱克斯（中国）投资有限公司	洪 伟

中国特种设备检测研究院、全国锅容标委移动式压力容器分技术委员会、中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司、上海市特种设备监督检验技术研究院、哈尔滨铁路局特种设备安全监察室等单位为本次《移动容规》制修订进行了大量的调研、会议组织等工作。

目 录

1 总 则	(1)
2 材 料	(4)
3 设 计	(9)
4 制 造	(20)
5 使用管理	(33)
6 充 装	(41)
7 维修和改造	(43)
8 定期检验	(46)
9 安全附件	(49)
10 附 则	(56)
附件 A 铁路罐车附加安全技术要求	(57)
附件 B 汽车罐车附加安全技术要求	(61)
附件 C 罐式集装箱附加安全技术要求	(65)
附件 D 真空绝热低温罐体附加安全技术要求	(67)
附件 E 长管拖车和管束式集装箱附加安全技术要求	(71)
附件 F 移动式压力容器产品合格证	(80)
附表 F-1 铁路罐车产品数据表	(81)
附表 F-2-a 汽车罐车(单车)产品数据表	(82)
附表 F-2-b 汽车罐车(半挂车)产品数据表	(83)
附表 F-3 罐式集装箱产品数据表	(84)
附表 F-4-a 长管拖车(单车)产品数据表	(85)
附表 F-4-b 长管拖车(半挂车)产品数据表	(86)
附表 F-5 管束式集装箱产品数据表	(87)
附件 G 移动式压力容器产品铭牌	(88)
附件 H 移动式压力容器装卸纪录表	(93)
附件 I 特种设备代码编号方法	(97)

移动式压力容器安全技术监察规程

1 总 则

1.1 目的

为了保障移动式压力容器安全运行,保护人民生命和财产安全,促进国民经济发展,根据《特种设备安全监察条例》等,制定本规程。

1.2 移动式压力容器

移动式压力容器是指由单个(或者多个)压力容器罐体(或者瓶体)与走行装置(或者无动力半挂行走机构、定型汽车底盘、框架等)等部件组成,并且采用永久性连接,适用于铁路、公路、水路运输或者这些方式联运的运输装备。

移动式压力容器包括铁路罐车、汽车罐车、长管拖车、罐式集装箱等产品。

1.3 适用范围

1.3.1 适用范围的一般规定

本规程适用于同时具备下列条件的移动式压力容器:

- (1)具有装卸介质功能,并参与铁路、公路或者水路商业运营(注1-1);
- (2)罐体工作压力大于或者等于0.1MPa(注1-2);
- (3)罐体容积大于或者等于500L(注1-3);
- (4)装运介质为气体(注1-4)以及最高工作温度高于或者等于其标准沸点(注1-5)的液体(注1-6);

注1-1:虽然具有装卸介质功能,仅在装置或者场区内使用,但不参与铁路、公路或者水路商业运营的移动式压力容器应当按固定式压力容器管理。

注1-2:工作压力,是指移动式压力容器在正常工作情况下,罐体顶部可能达到的最高压力(注1-7)。

注1-3:容积,是指移动式压力容器单个罐体的几何容积,即由设计图样标注的尺寸计算(不考虑制造公差)并且圆整。一般应当扣除永久连接在容器内部的内件的体积。

注1-4:气体,是指在50℃时,饱和蒸汽压力大于0.3MPa(绝压)的物质或者20℃时在0.1013MPa(绝压)标准压力下完全是气态的物质。气体包括压缩气体、液化气体、溶解气体和冷冻液化气体、一种或多种气体与一种或多种其他类别物质的蒸汽的混合物、充有气体的物品和烟雾剂。其中:

- (1)压缩气体,是指在-50℃下加压包装供运输时完全是气态的气体;这一类别包括临界温度小于

或等于-50℃的所有气体。

(2)液化气体，是指在温度大于-50℃下加压包装供运输时部分是液态的气体。液化气体可分为：

a)高压液化气体：临界温度在-50℃和 65℃之间的气体；

b)低压液化气体：临界温度大于 65℃的气体。

(3)溶解气体，是指加压包装供运输时溶解于液相溶剂中的气体。

(4)冷冻液化气体，是指液化气体在压力储运时，临界温度低于-50℃时，由于温度低而部分气体处于液态。

注 1-5：移动式压力容器罐体内介质为最高工作温度低于其标准沸点的液体时，如果气相空间的容积与工作压力的乘积大于或者等于 2.5MPa·L 时，也属于本规程的适用范围；

注 1-6：液体，是指在 50℃时饱和蒸气压不大于 0.3MPa（绝压）或在 20℃和 0.1013MPa（绝压）压力下不完全是气态或在 0.1013MPa（绝压）标准压力下熔点或起始熔点等于或低于 20℃的物质。

注 1-7：本规程所指压力（包括工作压力、饱和蒸汽压力等）除注明外均为表压力。

1.3.2 适用范围的特殊规定

(1)本规程适用范围内的铁路罐车还需要满足附件 A 的规定；

(2)本规程适用范围内的汽车罐车还需要满足附件 B 的规定；

(3)本规程适用范围内的罐式集装箱还需要满足附件 C 的规定；

(4)本规程适用范围内的移动式压力容器的真空绝热低温罐体还需要满足附件 D 的规定；

(5)本规程适用范围内的长管拖车和管束式集装箱还需要满足附件 E 的规定。

1.4 不适用范围

本规程不适用于下列移动式压力容器：

(1)安装在船舶或者铁路机车车辆上的；

(2)国防或者军事装备用的；

(3)罐体为非金属材料制造的；

(4)正常运输使用过程中罐体工作压力小于 0.1MPa 的（包括在进料或者出料过程中需要瞬时承受压力大于等于 0.1MPa 的）。

1.5 移动式压力容器范围的界定

本规程适用的移动式压力容器，其范围包括罐体（或者瓶体）、走行装置（或者无动力行走机构、定型汽车底盘、框架等），以及承压管路、安全附件、承压附件等。

1.5.1 罐体

移动式压力容器的罐体（以下简称罐体）界定在下述范围内：

- (1) 罐体与外部管道或者装置焊接连接的第一道环向接头的坡口面、螺纹连接的第一个螺纹接头端面、法兰连接的第一个法兰密封面、专用连接件或者管件连接的第一个密封面；
- (2) 罐体开孔部分的承压盖及其紧固件；
- (3) 非受压元件与罐体的连接焊缝。

罐体中的主要受压元件包括壳体、封头以及公称直径大于或者等于 250mm 的接管、凸缘、法兰和法兰盖板等。

1.5.2 承压管路

移动式压力容器的承压管路包括所有与罐体采用焊接或者法兰等方式连接的管路及管路中的管件、接头等。

1.5.3 安全附件

移动式压力容器的安全附件包括安全阀、爆破片安全装置、安全阀与爆破片组合装置、紧急切断装置、压力测量装置、液位测量装置、温度测量装置、真空绝热低温罐体外壳爆破装置（以下简称外壳爆破装置）、阻火器、导静电装置等。

1.5.4 承压附件

移动式压力容器的承压附件包括装卸阀门、装卸软管和快速装卸接头等。

1.6 与技术标准、管理制度的关系

本规程规定了移动式压力容器的基本安全要求，有关移动式压力容器的技术标准、管理制度等，不得低于本规程的要求。

1.7 不符合本规程规定时的特殊处理规定

采用新材料、新技术、新工艺以及有特殊使用要求的移动式压力容器，不符合本规程要求时，相关单位应当将有关的设计、研究、试验等依据、数据、结果及其检验检测报告等技术资料报国家质量监督检验检疫总局（以下简称国家质检总局），由国家质检总局委托有关的技术组织或者技术机构进行技术评审。技术评审的结果经过国家质检总局批准后，采用新材料、新技术、新工艺的移动式压力容器方可进行试制、试用。

1.8 引用标准

本规程的主要引用标准（以下简称本规程引用标准，注 1-8）如下：

- (1) GB 150 《钢制压力容器》；

- (2) JB 4732 《钢制压力容器—分析设计标准》;
- (3) GB/T 10478 《液化气体铁道罐车》;
- (4) GB/T 19905 《液化气体运输车》;
- (5) JB/T 4781 《液化气体罐式集装箱》;
- (6) JB/T 4782 《液体危险货物罐式集装箱》(注 1-9);
- (7) JB/T 4783 《低温液体汽车罐车》;
- (8) JB/T 4784 《低温液体罐式集装箱》。

注 1-8: 本规程的引用标准中, 凡是注明年号的, 其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或者修订版均不适用于本规程; 凡是不注明年号的, 其最新版本适用于本规程。

注 1-9: JB/T 4782 《液体危险货物罐式集装箱》标准中仅指满足本规程适用范围内的液体危险货物罐式集装箱部分。

1.9 监督管理

(1) 移动式压力容器的设计、制造、改造、维修、使用、充装、检验检测, 均应当严格执行本规程的规定;

(2) 移动式压力容器设计、制造、改造、维修、使用、充装单位和检验检测机构等, 应当按照特种设备信息管理的有关规定, 及时将所要求的数据输入特种设备信息化管理系统;

(3) 国家质检总局和各地质量技术监督部门负责移动式压力容器安全监察工作, 监督本规程的执行。

2 材 料

2.1 通用要求

(1) 移动式压力容器的选材应当考虑材料的力学性能、化学性能、物理性能和工艺性能;

(2) 移动式压力容器用材料的质量、规格与标志, 应当符合相应材料的国家标准或者行业标准的规定, 其使用方面的要求应当符合本规程引用标准的规定;

(3) 压力容器专用钢板的制造单位应当取得相应的特种设备制造许可证;

(4) 材料制造单位应当在材料的明显部位作出清晰、牢固的钢印标志或者采用其他方法的标志, 实施制造许可的压力容器专用材料, 质量证明书和材料上的标志内容还应当包括制造许可标志和许可证编号;

(5) 材料制造单位应当向材料使用单位提供质量证明书，材料质量证明书的内容应当齐全、清晰，并且盖有材料制造单位质量检验章；

(6) 对于压力容器专用钢板，由材料制造单位直接向移动式压力容器制造单位供货时，双方商定钢板质量证明书份数；由非材料制造单位供货时，材料制造单位应当分别为每张钢板出具质量证明书；

(7) 移动式压力容器制造单位从非材料制造单位取得压力容器用材料时，应当取得材料制造单位提供的质量证明书原件或者加盖材料供应单位检验公章和经办人章的复印件（压力容器专用钢板除外）；移动式压力容器制造单位应当对所取得的压力容器用材料及材料质量证明书的真实性和一致性负责。

2.2 熔炼方法

移动式压力容器受压元件用钢，应当是氧气转炉或者电炉冶炼的镇静钢。对标准抗拉强度下限值大于或者等于 540MPa 的低合金钢钢板和奥氏体-铁素体不锈钢钢板，以及用于设计温度低于零下 20℃ 的低温钢板和低温钢锻件，还应当采用炉外精炼工艺。

2.3 化学成分（熔炼分析）

2.3.1 用于焊接的碳素钢和低合金钢

碳素钢和低合金钢钢材， $C \leq 0.25\%$ 、 $P \leq 0.035\%$ 、 $S \leq 0.035\%$ 。

2.3.2 压力容器专用钢中碳素钢和低合金钢

压力容器专用钢中碳素钢和低合金钢钢材（钢板、钢管和钢锻件），其磷、硫含量应当符合下列要求：

- (1) 碳素钢和低合金钢钢材基本要求， $P \leq 0.030\%$ 、 $S \leq 0.020\%$ ；
- (2) 标准抗拉强度下限值大于或者等于 540MPa 的钢材， $P \leq 0.025\%$ 、 $S \leq 0.015\%$ ；
- (3) 用于设计温度低于 -20℃ 并且标准抗拉强度下限值小于 540MPa 的钢材， $P \leq 0.025\%$ 、 $S \leq 0.012\%$ ；
- (4) 用于设计温度低于 -20℃ 并且标准抗拉强度下限值大于或者等于 540MPa 的钢材， $P \leq 0.020\%$ 、 $S \leq 0.010\%$ 。

2.4 力学性能

2.4.1 用于受压元件的碳素钢或者低合金钢应当具有良好的塑性，其常温下的力学性能应当符合下述规定：

- (1) 常温下的屈服强度（ R_{eL} ）标准值应当不超过 460MPa，抗拉强度（ R_m ）上限标准

值应当不超过 725MPa;

(2) 焊接结构的材料, 常温下的标准屈服强度与抗拉强度之比不大于 0.85。

2.4.2 冲击试验要求

用于受压元件的碳素钢和低合金钢钢板、钢管及钢锻件, 应当进行夏比 (V 型缺口) 低温冲击试验, 试验温度按设计图样的规定, 但不得高于 -20°C , 试件取样方向为横向。冲击功合格指标 (KV_2) 应当符合表 2-1 的规定。奥氏体不锈钢钢板的使用温度在不低于 -196°C 时, 可免做冲击试验。

表 2-1 碳素钢和低合金钢(钢板、钢管和钢锻件)冲击功 (注 2-1)

钢材标准抗拉强度下限值 R_m (MPa)	3 个标准试样冲击功平均值 KV_2 (J)
≤ 510	≥ 27
$> 510 \sim 570$	≥ 34
$> 570 \sim 630$	≥ 38

注 2-1:

(1) 试样取样部位和方法应当符合相应钢材标准的规定;

(2) 冲击试验每组取 3 个标准试样 (宽度为 10mm)。允许 1 个试样的冲击功数值低于表列数值, 但不得低于表列数值的 70%;

(3) 当钢材尺寸无法制备标准试样时, 则应当依次制备宽度为 7.5mm 和 5mm 的小尺寸冲击试样, 其冲击功指标分别为标准试样冲击功指标的 75%和 50%;

(4) 对钢材标准中冲击功指标高于表 2-1 规定的钢材, 还需要符合相应钢材标准的规定。

2.4.3 断后伸长率

(1) 受压元件用钢板、钢管和钢锻件的断后伸长率应当符合本规程引用标准以及相应钢材标准的规定;

(2) 焊接结构用碳素钢、低合金高强度钢和低合金低温钢钢板, 其断后伸长率 (A) 指标应当符合表 2-2 的规定:

表 2-2 钢板断后伸长率指标 (注 2-2)

钢板标准抗拉强度下限值 R_m (MPa)	断后伸长率 A (%)
≤ 420	≥ 23
$> 420 \sim 550$	≥ 20
$> 550 \sim 680$	≥ 17

注 2-2: 对钢板标准中断后伸长率指标高于本表规定的, 则还应当符合相应钢板标准的规定。

(3) 对采用不同尺寸试样的断后伸长率指标, 应当按 GB/T 17600.1 《钢的伸长率换算 第 1 部分: 碳素钢和低合金钢》和 GB/T 17600.2 《钢的伸长率换算 第 1 部分: 奥氏体钢》进行换算, 换算后的指标应当符合本条规定。

2.5 钢板超声检测

2.5.1 检测要求

碳素钢和低合金钢钢板用于制造移动式压力容器壳体时, 厚度大于或者等于 20mm, 以及厚度大于或者等于 12mm, 并且符合下列条件之一的, 应当逐张进行超声检测:

- (1) 装运介质毒性程度为极度、高度危害;
- (2) 本规程引用标准中要求逐张进行超声检测。

2.5.2 检测合格标准

钢板超声检测应当按 JB/T 4730 《承压设备无损检测》的规定进行, 其合格等级不低于 II 级。

2.6 铝和铝合金

移动式压力容器用铝和铝合金按照相应标准的规定选用, 并且还应当符合以下要求:

- (1) 用于制造移动式压力容器的铝和铝合金, 其技术要求符合相应标准的规定;
- (2) 移动式压力容器制造单位应当建立严格的保管制度, 并且设专门场所与碳钢、低合金钢分开存放;

(3) 铝和铝合金用于移动式压力容器受压元件时, 其设计压力不大于 16MPa; 含镁量大于或者等于 3% 的铝合金 (如 5083、5086), 其设计温度范围为 $-269^{\circ}\text{C} \sim 65^{\circ}\text{C}$, 其他牌号的铝和铝合金, 其设计温度范围为 $-269^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 。

2.7 复合钢板

移动式压力容器用复合钢板应当按照相应标准的规定选用, 并且符合以下要求:

- (1) 复合钢板复合界面的结合剪切强度, 不锈钢-钢复合板不小于 210MPa;
- (2) 复合钢板基层材料的使用状态符合相应标准的规定;
- (3) 碳素钢和低合金钢基层材料 (包括钢板和钢锻件) 按照基层材料标准的规定进行冲击试验, 冲击功合格指标符合基层材料标准或者订货合同的规定。

2.8 钢锻件

移动式压力容器用钢锻件应当符合 JB 4726 《承压设备用碳素钢和低合金钢锻件》、JB 4727 《低温承压设备用低合金钢锻件》或者 JB 4728 《承压设备用不锈钢锻件》的规定。钢锻件级别应当符合下述规定：

- (1) 与罐体内介质接触的，且公称直径大于或者等于 50mm 的钢锻件不得低于 III 级；
- (2) 其余锻件不得低于 II 级。

2.9 保温及遮阳材料

移动式压力容器用保温及遮阳时，其材料应当符合以下要求：

- (1) 保温材料具有良好的化学稳定性，对设备和管路无腐蚀作用，当遭受火灾时不大量逸散有毒气体；
- (2) 保温材料具有良好的保温性能和阻燃功能；
- (3) 保温层用作减少安全阀或爆破片的排放量时，保温材料需要满足在不超过 650℃ 的温度下保持有效，并且保温层外壳采用熔点大于或者等于 700℃ 的材料；
- (4) 遮阳材料选用无机、非易燃材料。

2.10 境外牌号材料的使用

2.10.1 境外材料制造单位制造的材料

(1) 境外牌号材料应当是境外移动式压力容器现行标准规范允许使用并且境外已经有使用实例的材料，其使用范围应当符合境外相应产品标准的规定，如本规程引用标准列有相近化学成分和力学性能的牌号时，其使用范围还应当符合相应本规程引用标准的规定；

(2) 境外牌号材料的技术要求不得低于境内相近牌号材料的技术要求（如磷、硫含量，冲击试样的取样部位、取样方向和冲击功指标，断后伸长率等）；

(3) 材料质量证明书和材料标志应当符合本规程 2.1 的规定；

(4) 移动式压力容器制造单位应当对进厂材料与材料质量证明书进行审核，并且对材料的化学成分和力学性能进行验证性复验，符合相关要求后才能投料使用；

(5) 对用于焊接结构移动式压力容器受压元件的材料，移动式压力容器制造单位在首次使用前，应当掌握材料的焊接性能并且进行焊接工艺评定；

(6) 对标准抗拉强度下限值大于或者等于 540MPa 的钢材、用于移动式压力容器设计温度低于 -40℃ 的低合金钢钢材，材料制造单位还应当按本规程 1.7 的规定通过技术评

审，其材料方可允许使用。

2.10.2 境内材料制造单位制造的材料

境内材料制造单位制造的境外牌号材料，除应当符合本规程 2.10.1 的各项要求外，还应当按本规程 1.7 的规定通过技术评审，评审内容为材料制造单位的相关条件和材料的试制技术文件。

2.10.3 境外牌号材料的选用

设计单位若选用境外牌号的材料，应当在设计文件中充分说明其必要性和经济性。

2.11 新材料的使用

2.11.1 未列入引用标准的材料

移动式压力容器主要受压元件采用未列入本规程引用标准的材料，试制前材料的研制单位应当进行系统的试验研究工作，并且应当按照本规程 1.7 的规定通过技术评审，该材料方可允许使用。

2.11.2 已列入引用材料

对已列入 GB 150 或 JB 4732 的标准抗拉强度下限值大于或者等于 540MPa 的钢材和用于移动式压力容器设计温度低于 -40°C 的低合金钢钢材，如果钢材制造单位没有该钢材的制造或者压力容器应用业绩，则应当进行系统的试验研究工作，并且按照本规程 1.7 的规定通过技术评审，该钢材方可允许使用。

2.12 材料投用和标志移植

(1) 移动式压力容器制造单位应当通过对材料供货单位进行考察、评审、追踪等方法，确保所使用的移动式压力容器材料符合本规程的要求，并且在材料进厂时审核材料质量证明书和材料标志；

(2) 对于不能确定材料质量证明书的真实性或者对材料的性能和化学成分有怀疑的主要受压元件材料，移动式压力容器制造单位应当进行复验，符合本规程的规定后方可投料使用；

(3) 用于制造移动式压力容器受压元件的材料在分割前应当进行标志移植。

2.13 焊接材料

(1) 用于制造移动式压力容器受压元件的焊接材料，应当保证焊缝金属的力学性能高于或者等于母材规定的限值，当需要时，其他性能也不得低于母材的相应要求；

(2) 焊接材料应当满足相应焊材标准和本规程引用标准的要求，并且附有质量证明

书和清晰、牢固的标志；

(3) 移动式压力容器制造单位应当建立并且严格执行焊接材料验收、复验、保管、烘干、发放和回收制度。

2.14 材料代用

移动式压力容器制造单位对主要受压元件的材料代用，应当事先取得原设计单位的书面批准，并且在竣工图上做详细记录。

3 设计

3.1 设计单位许可资格及责任

(1) 设计单位对设计质量负责，移动式压力容器的设计单位资格、设计类别、品种和级别范围的划分应当符合《压力容器压力管道设计许可规则》的规定；

(2) 总体采用规则设计的移动式压力容器，局部参照分析设计标准进行移动式压力容器受压元件分析计算的单位，可以不取应力分析设计许可项目资格；

(3) 总体采用分析设计的移动式压力容器，其设计单位除了具有应力分析设计许可项目资格，同时还应当具有相应品种、级别的移动式压力容器设计许可项目资格；

(4) 移动式压力容器的设计应当符合本规程的基本安全要求。对于采用国际标准或者境外标准设计的移动式压力容器，进行设计的单位应当提供设计文件与本规程基本安全要求的符合性申明；

(5) 移动式压力容器的设计单位，应当向设计委托方提供完整的设计文件。

3.2 设计许可印章

(1) 移动式压力容器的设计总图和罐体图上，必须加盖压力容器设计许可印章（复印章无效），设计许可印章失效的设计图样和已经加盖竣工图章的设计图样不得用于制造移动式压力容器；

(2) 压力容器设计许可印章中的设计单位名称必须与所加盖的设计图样中的设计单位名称一致。

3.3 设计条件

移动式压力容器的设计委托方应当以正式书面形式向设计单位提出移动式压力容器设计条件。设计条件至少包含以下内容：

(1) 运输方式（包括铁路、公路、水路或者这些运输方式的联运等）；

- (2) 操作参数（包括工作压力范围、工作温度范围、装卸条件及方式、装卸压力、附加载荷等）；
- (3) 使用条件（包括环境温度等）；
- (4) 介质组分与介质特性（包括介质的物理化学性质、毒性及爆炸危险程度、腐蚀速率、有害杂质含量等）；
- (5) 几何参数和管口方位；
- (6) 预期使用年限；
- (7) 设计需要的其他必要条件。

3.4 设计文件

3.4.1 设计文件基本要求

移动式压力容器的设计文件至少应当包括如下内容：

(1) 设计说明书，包括设计规范与标准的选择、主要设计结构的确定原则、主要设计参数的确定原则、材料的选择、安全附件的选择、主要外购部件（如底盘、走行装置、角件等）等的选用说明，同时还应当对所装运介质的主要物理化学性质、危险特性（毒性及爆炸危险程度、腐蚀特性等）及限制条件（混合介质的组分、有害杂质的含量等）等作出说明；

(2) 设计计算书，包括整体及罐体强度计算、结构强度应力分析报告（需要时）、罐体容积计算、罐体安全泄放量、安全阀排量和爆破片泄放面积的计算，以及内外支撑结构强度、传热、轴荷分配、稳定性等需要时的计算；

(3) 设计图样，包括总图、罐体图、管路系统图等；

(4) 制造技术条件，包括主要制造工艺要求、检验试验方法等；

(5) 风险评估报告，包括主要失效模式和风险控制等；

(6) 使用说明书，包括主要技术性能参数、适用的介质、装卸阀门仪表等的操作说明以及使用注意事项等。

3.4.2 设计总图及罐体图

3.4.2.1 总图及罐体图的审批

设计总图及罐体图应当按照有关安全技术规范的要求履行审批手续，并且其总图及罐体图还应当有压力容器设计单位技术负责人或者其授权人的批准签字。

3.4.2.2 总图的主要内容

移动式压力容器的设计总图上，至少应当注明下列内容：

- (1) 名称、型号及设计制造遵循的主要法规、标准；
- (2) 适用的铁路、公路、水路运输方式或者这些运输方式的联运；
- (3) 工作条件，包括工作压力、工作温度、环境温度、介质的毒性和爆炸危险程度及特殊的腐蚀条件等；
- (4) 设计条件，包括设计温度、设计载荷（包括压力在内的所有应当考虑的载荷）、介质（组分）、腐蚀裕量、焊接接头系数、单位容积充装量或者额定充满率等；对有应力腐蚀倾向的材料应当注明腐蚀介质的限定含量；
- (5) 主要特性参数，包括移动式压力容器和罐体的主要性能及特性参数；
- (6) 移动式压力容器设计使用年限；
- (7) 特殊制造要求，如氮气或者惰性气体置换要求等；
- (8) 耐压试验和气密性试验要求；
- (9) 预防腐蚀的要求；
- (10) 安全阀、爆破片安全装置及紧急切断阀等的规格、性能参数及连接方式；
- (11) 装卸阀门、装卸软管等的规格、性能参数；
- (12) 移动式压力容器铭牌的位置；
- (13) 装卸管口方位、规格、连接法兰标准等，
- (14) 运输中的气体保护要求，如氮气或其他不溶性气体的封罐压力限制等要求。

3.4.2.3 罐体图的主要内容

罐体的设计图上，至少应当注明下列内容：

- (1) 主要受压元件材料牌号、规格、标准及要求；
- (2) 罐体主要设计参数，包括设计温度、设计压力、腐蚀裕量、单位容积充装量或者额定充满率、装运介质及介质的危险特性、罐体容积、焊接接头系数等；
- (3) 无损检测要求；
- (4) 热处理要求；
- (5) 耐压试验和气密性试验要求；
- (6) 罐体设计使用年限，如果罐体是疲劳容器应当标明循环次数。

3.4.2.4 特殊要求

下列情况下对设计总图及罐体图的特殊要求：

(1) 移动式压力容器罐体设置有夹套结构时, 分别注明内容器和夹套内的试验压力, 有特殊要求时注明允许的内外压差值, 以及试验步骤和试验要求;

(2) 由于结构原因不能进行内部检验的罐体, 注明计算厚度、使用中定期检验的要求;

(3) 不能进行耐压试验的罐体, 注明计算厚度和制造及使用的特殊要求;

(4) 要求保温或者保冷的移动式压力容器罐体, 提出保温或者保冷措施;

(5) 真空绝热低温移动式压力容器, 注明罐体真空绝热形式、真空绝热性能指标、真空设计使用年限等;

(6) 汽车罐车或者长管拖车的设计总图上注明车辆性能, 如牵引车或者底盘发动机功率、设计限速要求、最小转弯半径、满载时轴荷分配、半挂车型号、整车稳定性要求等;

(7) 铁路罐车的设计总图上注明车辆性能, 如车型代号、轨距、最大允许运行速度、载重、自重、自重系数、轴重、车辆定距、换长、通过最小曲线半径、车辆限界要求等。

3.5 设计方法

移动式压力容器的设计可以采用规则设计方法或者分析设计方法。

移动式压力容器设计单位应当基于本规程 3.3 所述的设计条件, 综合考虑所有相关因素、失效模式和足够的安全裕量, 以保证移动式压力容器具有足够的强度、刚度、稳定性和抗腐蚀性, 同时还应当考虑支座、鞍座或其他型式的支撑件等与移动式压力容器罐体主体的焊接接头的强度要求, 确保移动式压力容器在设计使用年限内的安全。

3.6 风险评估

移动式压力容器的设计单位时应当出具包括主要失效模式和风险控制等内容的风险评估报告。

3.7 节能要求

在满足运输及使用安全的前提下, 鼓励和提倡移动式压力容器的轻型化设计; 设计人员应当充分考虑移动式压力容器的经济性, 合理选材, 合理确定结构尺寸。

3.8 安全系数

(1) 确定移动式压力容器罐体材料许用应力(或者设计应力强度)的最小安全系数, 见表 3-1~表 3-3 的规定。安全系数低于这些规定时, 应当符合本规程 1.7 的要求。

(2) 除上述 3.8 第(1)项的规定以外的确定材料许用应力(或者设计应力强度)的最

小安全系数，应当按照本规程引用标准的规定确定。

表 3-1 规则设计方法的安全系数

材 料 (板、锻件、管)	安全系数	
	室温下的抗拉强度 R_m	设计温度下的屈服强度 $R_{eL}^t (R_{p0.2}^t)$ (注 3-1)
碳钢素和低合金钢	$n_b \geq 2.7$	$n_s \geq 1.5$
高合金钢	$n_b \geq 2.7$	$n_s \geq 1.5$
铝及铝合金	$n_b \geq 3.0$	$n_s \geq 1.5$

注 3-1：如果本规程引用标准允许采用 $R_{p1.0}^t$ ，则可以选用该值计算其许用应力。

表 3-2 分析设计方法的安全系数

材 料	安全系数	
	室温下的抗拉强度 R_m	设计温度下的屈服强度 $R_{eL}^t (R_{p0.2}^t)$ (注 3-2)
碳钢素和低合金钢	$n_b \geq 2.4$	$n_s \geq 1.5$
高合金钢	$n_b \geq 2.4$	$n_s \geq 1.5$

注 3-2：如果本规程引用标准允许采用 $R_{p1.0}^t$ ，则可以选用该值计算其许用应力。

表 3-3 螺柱(螺栓)的安全系数

材 料	螺柱(螺栓) 直径(mm)	热处理状态	安全系数
			设计温度下的屈服强度 $R_{eL}^t (R_{p0.2}^t)$
碳素钢	$\leq M22$	热轧、正火	2.7
	M24~M30		2.5
低合金钢与马氏体高合金钢	$\leq M22$	调质	3.5
	M24~M30		3.0
奥氏体高合金钢	$\leq M22$	固溶	1.6
	M24~M30		1.5

3.9 介质的分类及危害性

3.9.1 介质的分类和品名编号

介质的分类是指按照危险货物具有的危险性或者最主要的危险性划分的类别，有些

类别再分成项别。

危险货物介质的分类和品名编号按照 GB 6944—2005 《危险货物分类和品名编号》和 GB 12268—2005 《危险货物物品名表》的规定。

3.9.2 介质危害性

介质危害性是指移动式压力容器在运输使用过程中因事故致使介质与人体大量接触，发生爆炸或者因经常泄漏引起职业性慢性危害的严重程度，用介质毒性危害程度和爆炸危险程度表示。

3.9.2.1 毒性危害程度

综合考虑急性毒性、最高容许浓度和职业性慢性危害等因素，极度危害最高容许浓度小于 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ；高度危害最高容许浓度 $0.1\sim 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；中度危害最高容许浓度 $1.0\sim 10.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；轻度危害最高容许浓度大于或者等于 $10.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.9.2.2 易爆介质

指气体或者液体的蒸汽、薄雾与空气混合形成的爆炸混合物，并且其爆炸下限小于 10%，或者爆炸上限和爆炸下限的差值大于或者等于 20%的介质。

3.9.2.3 介质毒性危害程度和爆炸危险程度的确定

按照 HG 20660—2000 《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》确定。HG 20660 没有规定的，由移动式压力容器设计单位参照 GB 5044—85 《职业性接触毒物危害程度分级》的原则，决定介质的危害性。

3.10 设计参数

3.10.1 设计载荷

3.10.1.1 惯性力载荷

移动式压力容器运输工况中承受的惯性力载荷按照下列要求确定：

(1) 运输方式为公路、水路或者其联运的汽车罐车、罐式集装箱、长管拖车以及管束式集装箱等，其惯性力载荷按照如下要求转换成等效静态力：

- a) 运动方向：最大质量（注 3-3）的两倍乘以重力加速度；
- b) 与运动方向垂直的水平方向：最大质量乘以重力加速度（当运动方向不明确时，为最大质量的两倍乘以重力加速度）；
- c) 垂直向上：最大质量乘以重力加速度；
- d) 垂直向下：最大质量（包括重力在内的总载荷）的两倍乘以重力加速度。

(2) 运输方式为铁路运输的铁路罐车、罐式集装箱、管束式集装箱等，其惯性力载荷的确定应当符合国务院铁路运输主管部门的要求。

注 3-3:

(1) 考虑移动式压力容器罐体在运输工况中所承受的惯性力载荷时，3.10.1.1 第(1)项的最大质量为介质的最大允许充装质量；

(2) 考虑移动式压力容器罐体与走行装置、定型汽车底盘或者无动力行走机构或者框架等连接处在运输工况中所承受的惯性力载荷时，3.10.1.1 第(1)项的最大质量为介质的最大允许充装质量与罐体及附件质量之和；

(3) 考虑罐式集装箱、管束式集装箱框架及角件在运输工况中所承受的惯性力载荷时，3.10.1.1 第(1)项的最大质量为集装箱的额定质量。

3.10.1.2 外压载荷

移动式压力容器罐体外压载荷的确定应当符合如下要求：

(1) 移动式压力容器罐体应当按不小于 0.04MPa 外压进行稳定性校核。如果在制造、运输、装卸或者检验试验等工况中罐体受到有效真空的影响，设计时应当按 0.1MPa 外压进行稳定性校核。

(2) 设置外夹套的移动式压力容器罐体的外压稳定性校核应当符合设计图样的规定。

3.10.1.3 其他载荷

移动式压力容器设计中除上述 3.10.1.1~3.10.1.2 规定以外的设计载荷应当按照本规程相应引用标准的规定。

3.10.2 设计温度

设计温度指罐体在正常工作情况下，设定的元件金属温度（沿元件金属截面的温度平均值），设计温度与设计压力一起作为设计载荷条件。设计温度按照下列要求确定：

(1) 罐体结构无保冷设施的，其设计温度不得低于 50℃；

(2) 罐体结构有保冷设施的，其设计温度不得低于元件金属在工作状态可能达到的最高温度。

(3) 设计时，应当充分考虑运输、使用及检验试验过程中的最低工作温度、大气环境温度（注 3-4）以及其他任何制冷源的温度对罐体元件金属温度的影响，其最低设计金属温度不得高于上述温度的最低值。

注 3-4：大气环境温度的最低值，是指历年来月平均最低气温（是指当月各天的最低气温值相

加后除以当月的天数)的最低值。

3.10.3 设计压力

3.10.3.1 一般规定

设计压力是指设定的罐体顶部的最高压力,与相应的设计温度一起作为罐体设计载荷条件。罐体的设计压力应当大于等于如下任一工况中工作压力(MPa)的较大值,并且,液化气体罐体的设计压力不得低于0.7MPa:

- (1)充装、卸料工况的工作压力;
- (2)设计温度时由介质的饱和蒸汽压确定的工作压力;
- (3)正常运输使用中,罐体内采用不溶性气体保护时,由介质在设计温度时的饱和蒸汽压与罐体内顶部气相空间不溶性气体如氮气或其他惰性气体等分压力之和确定的工作压力。

3.10.3.2 常温运输液化气体罐体的设计压力

常温运输液化气体罐体的设计压力应当满足3.10.3.1的规定,其中设计温度时由介质的饱和蒸汽压确定的工作压力按如下规定确定:

- (1)常温运输液化气体罐体规定温度下的工作压力按照表3-4确定;

表3-4 常温运输液化气体罐体规定温度下的工作压力

液化气体临界温度	规定温度下的工作压力		
	无保冷设施	有保冷设施	
		无试验实测温度	有试验实测最高工作温度并且能保证低于临界温度
≥50℃	50℃饱和蒸气压力	可能达到的最高工作温度下的饱和蒸气压力	
<50℃	在设计所规定的最大充装量下为50℃的气体压力	试验实测最高工作温度下的饱和蒸气压力	

(2)常温运输混合液化石油气罐体规定温度下的工作压力,按照不低于50℃时混合液化石油气组分的实际饱和蒸气压来确定,设计单位在设计图样上注明限定的组分和对应的压力;若无实际组分数据或者不做组分分析,其规定温度下的工作压力不得低于表3-5的规定。

表 3-5 常温运输混合液化石油气罐体规定温度下的工作压力

混合液化石油气 50℃ 饱和蒸气压力	规定温度下的工作压力	
	无保冷设施	有保冷设施
小于或者等于异丁烷 50℃ 饱和蒸气压力	等于 50℃ 异丁烷的饱和蒸 气压力	可能达到的最高工作温度下 异丁烷的饱和蒸气压力
大于异丁烷 50℃ 饱和蒸 气压力、小于或者等于丙 烷 50℃ 饱和蒸气压力	等于 50℃ 丙烷的饱和蒸气 压力	可能达到的最高工作温度下 丙烷的饱和蒸气压力
大于丙烷 50℃ 饱和蒸气 压力	等于 50℃ 丙烯的饱和蒸气 压力	可能达到的最高工作温度下 丙烯的饱和蒸气压力

3.10.4 等效压力

等效压力是指罐体所承受的在正常运输工况中由于介质惯性力载荷的作用而引起的压力。惯性力载荷按照本规程 3.10.1.1 的规定确定，等效压力按照本规程相应引用标准的规定确定，其值不得低于 0.035MPa。

3.10.5 计算压力

计算压力是指在相应设计温度下，用以确定受压元件厚度的压力。罐体受压元件计算压力按照下列要求确定，其值不得低于如下压力的较大值：

- (1) 充装、卸料过程中的工作压力；
- (2) 设计压力与等效压力之和。

3.10.6 腐蚀裕量

对于有均匀腐蚀的罐体，腐蚀裕量根据预期的罐体使用年限和介质对材料的腐蚀速率确定。

3.10.7 最大允许充装量

移动式压力容器设计时应当按本规程相应引用标准的规定确定罐体的最大允许充装量。确定最大允许充装量的单位容积充装量或者额定充满率应当按照下列要求确定：

- (1) 液化气体介质罐体的单位容积充装量按介质在设计温度时罐体内留有 5% 气相空间及该温度下的介质密度确定；
- (2) 真空绝热低温罐体额定充满率应当按照本规程相应引用标准的规定确定。

3.10.8 焊接接头系数

(1)用焊接方法制造的罐体，应当考虑焊接接头对强度的削弱，焊接接头系数的取值按照本规程引用标准选取；

(2)不允许降低焊接接头系数而免除罐体的无损检测。

3.10.9 最小厚度

罐体的最小厚度的确定应当考虑制造、运输等因素的影响。

3.11 设计结构

3.11.1 焊接接头设计

焊制罐体的筒体纵向接头、筒节与筒节（封头）连接的环向接头、封头的拼接接头，应当采用全截面焊透的对接接头形式；接管（凸缘）与壳体之间的接头、夹套拼接接头、夹套与罐体之间的接头应当采用全焊透结构。

3.11.2 罐体用管法兰

(1)罐体用管法兰、垫片、紧固件的设计应当参照行业标准 HG 20592~HG 20635-2009《钢制管法兰、垫片、紧固件》系列标准的规定；

(2)装运液化石油气、毒性程度为极度和高度危害介质以及强渗透性中度危害介质的罐体，其管法兰应当按照行业标准 HG 20592~HG 20635 系列标准的规定，至少应用高颈对焊法兰、带加强环的金属缠绕垫片和专用级高强度螺栓组合。

3.11.3 检查孔

(1)罐体应当设置人孔，人孔的开设位置、数量和尺寸等应当满足进行内部检验的需要；

(2)对本规程引用标准规定可以不设置人孔和检查孔的罐体，设计者应当提出具体技术措施，例如增加制造时检测项目或者比例，并且要对设备使用中定期检验的重点检验项目、方法提出要求。

3.11.4 开孔补强圈的指示孔

罐体外表面的开孔补强圈以及周边连续焊的起加强作用的垫板应当至少设置一个泄漏信号指示孔。

3.11.5 不允许拆卸的隔热层

对有隔热层的移动式压力容器，如果设计时规定隔热层不允许拆卸，则应当在设计文件中提出移动式压力容器罐体定期检验的项目、方法；必要时，设计图样上应当提出制造时对所有焊接接头进行全部无损检测等特殊要求。

3.11.6 防波板的设置

本规程引用标准规定罐体内需要设置防波板的，防波板与内容器的连接结构应当牢固可靠，并应具有防止产生裂纹和脱落的措施。

3.11.7 装卸口及安全保护装置的设置

(1) 装运毒性程度为极度或者高度危害类介质的移动式压力容器应当采用上装上卸的装卸方式，液面以下不允许开口；

(2) 装运毒性程度为极度或者高度危害以及易爆介质的罐体，其装卸口应当由三个相互独立并且串联在一起的装置组成，第一个是紧急切断阀，第二个是球阀或截止阀，第三个是盲法兰或等效装置，其中紧急切断阀应当符合本规程第9章相应条款的规定；

(3) 装运 3.11.7 第(1)项和第(2)项以外其他介质的移动式压力容器，其装卸口位置及安全保护装置的设置应当符合本规程引用标准的规定。

3.11.8 承压管路

(1) 承压管路的设计结构应当能够避免由于热胀冷缩、机械振动等所引起的损坏，必要时应当考虑设置温度补偿结构和紧固装置；

(2) 承压管路的设计结构应当设置能够防止被意外开启防护装置，如果各附件之间存在有相对运动，应当采取紧固或隔离措施，以使这种相对运动不致损害各附件；

(3) 承压管路及其管路中的阀门用材料应当与装运的介质相容，并且应当符合国家标准或行业标准的规定，阀体不得采用铸铁或非金属材料制造；

(4) 承压管路设计时，应当加设必要的支撑和紧固装置，对可能受损伤的部位加以保护；

(5) 承压管路连接应当采用法兰或者焊接结构，焊接接头应当优先采用全焊透对接接头形式；

(6) 承压管路焊接完毕后应当按照本规程的要求进行无损检测，合格后以 1.5 倍罐体设计压力进行耐压试验，并且以罐体设计压力进行气密性试验。

3.11.9 罐体支撑结构要求

(1) 罐体与走行装置的连接结构和固定装置应当牢固可靠，应当有足够的刚度和强度满足相应的运输方式的安全技术要求，并且连接结构应当能够承受 3.10.1.1 中规定的惯性力载荷；

(2) 罐体与走行装置的连接结构和固定装置应当按照本规程引用标准的规定进行局

部应力校核。

3.12 无损检测要求

移动式压力容器设计单位应当根据本规程、引用标准和 JB/T 4730 的要求在设计图样上规定所选择的无损检测方法、比例、质量要求及其合格级别等。

3.13 特殊耐腐蚀要求

对于有特殊耐腐蚀要求的移动式压力容器罐体或者受压元件，例如存在晶间腐蚀、应力腐蚀、点腐蚀、缝隙腐蚀等腐蚀介质环境时，应当在设计图样上提出相应的耐腐蚀试验方法以及必要时的热处理要求。

3.14 气密性试验

(1) 装运毒性程度为极度或高度危害类介质，或者不允许有微量泄漏时，罐体应当进行气密性试验；

(2) 做气压试验的罐体，是否需再做气密性试验，应当在设计图样上规定。

4 制造

4.1 通用要求

4.1.1 制造单位

(1) 移动式压力容器制造单位应当取得特种设备制造许可证，按照批准的范围进行制造，依据有关法规、技术规范的要求建立移动式压力容器质量保证体系并且有效运行，单位法定代表人必须对移动式压力容器制造质量负责；

(2) 制造单位应当严格执行相关法规、安全技术规范及其相应标准，严格按照设计文件制造移动式压力容器。

4.1.2 制造监督检验

移动式压力容器制造单位应当接受特种设备检验检测机构对其制造过程的监督检验。

4.1.3 产品出厂资料

移动式压力容器出厂时，制造单位应当向使用单位至少提供以下技术文件和资料：

(1) 竣工图样，竣工图样上应当有设计单位许可印章（复印章无效），并且加盖竣工图章（竣工图章上标注制造单位名称、制造许可证编号、审核人的签字和“竣工图”字样）；如果制造中发生了材料代用、无损检测方法改变、加工尺寸变更等，制造单位按

照设计单位书面批准文件的要求在竣工图样上作出清晰标注，标注处有修改人的签字及修改日期；

(2) 产品合格证（含产品数据表，式样见附件 F）、产品质量证明文件（包括罐体主要受压元件材质证明书、材料清单、质量计划或者检验计划、结构尺寸检查报告、焊接记录、无损检测报告、热处理报告及自动记录曲线、耐压试验及气密性试验报告等）和产品铭牌的拓印件或者复印件；

(3) 特种设备制造监督检验证书；

(4) 强度计算书；

(5) 应力分析报告；（需要时）

(6) 罐体安全泄放量、安全阀排量和爆破片泄放面积的计算书；

(7) 产品使用说明书；

(8) 安全附件、承压附件的质量证明文件；

(9) 受压元件（封头、锻件）为外购或者外协件时的质量证明文件（外购或者外协件的制造单位应当向委托订购单位提供受压元件的质量证明文件）；

(10) 其他必要的质量证明文件（注 4-1）。

注 4-1：如汽车罐车的汽车产品合格证、车辆维修保养手册；铁路罐车的货车技术履历表、新造货车验收记录等。

4.1.4 产品铭牌

制造单位必须在移动式压力容器明显的部位装设产品铭牌。铭牌应当采用中文（必要时可以中英文对照）和国际单位（产品铭牌的格式可以参照附件 G）。产品铭牌上的项目至少包括以下内容：

(1) 产品型号和名称；

(2) 制造单位名称；

(3) 制造单位许可证书编号和许可级别；

(4) 产品标准；

(5) 主体材料；

(6) 介质名称；

(7) 设计温度；

(8) 设计压力（需要时可标注最高允许工作压力）；

- (9) 耐压试验压力；
- (10) 产品编号；
- (11) 设备代码（特种设备代码编号方法见附件 I）；
- (12) 制造日期；
- (13) 罐体容积；
- (14) 罐体设计使用年限；
- (15) 总质量（需要时可标注整备质量）；
- (16) 最大允许充装量（需要时可标注额定充满率）；
- (17) 其它必要的内容。

4.1.5 设计修改

制造单位对原设计文件的修改，应当取得原设计单位同意修改的书面证明文件，并且对改动部位作详细记载。

4.2 焊接

4.2.1 焊接工艺评定

移动式压力容器罐体焊接工艺评定的要求如下：

(1) 罐体施焊前，受压元件焊缝、与受压元件相焊的焊缝、熔入永久焊缝内的定位焊缝、受压元件母材表面堆焊与补焊，以及上述焊缝的返修焊缝都应当进行焊接工艺评定或者具有经过评定合格的焊接工艺（WPS）支持；

(2) 罐体焊接工艺评定应当符合 JB 4708《钢制压力容器焊接工艺评定》的要求；

(3) 监检人员应当对焊接工艺的评定过程进行监督；

(4) 焊接工艺评定完成后，焊接工艺评定报告（PQR）和焊接工艺规程（WPS）应当经过制造单位焊接责任工程师审核，技术负责人批准，经过监检人员签字确认后存入技术档案；

(5) 焊接工艺评定技术档案应当保存至该工艺评定失效为止，焊接工艺评定试样应当至少保存 5 年。

4.2.2 焊工及其钢印

(1) 从事罐体焊接作业的人员（以下简称焊工），应当按照有关安全技术规范的规定考核合格，取得相应项目的《特种设备作业人员证》后，方能在有效期内担任合格项目范围内的焊接工作；

(2) 焊工应当按照焊接工艺规程(WPS)或者焊接作业指导书施焊并且做好施焊记录,制造单位的检验人员应当对实际的焊接工艺参数进行检查;

(3) 应当在罐体受压元件焊缝附近的指定部位打上焊工代号钢印,或者在焊接记录(含焊缝布置图)中记录焊工代号,焊接记录列入产品质量证明文件;

(4) 制造单位应当建立焊工技术档案。

4.2.3 焊接返修

罐体焊接返修(包括母材缺陷补焊)的要求如下:

(1) 应当分析缺陷产生的原因,提出相应的返修方案;

(2) 返修应当按照本规程 4.2.1 的规定进行焊接工艺评定或者具有经过评定合格的焊接工艺规程(WPS)支持,施焊时应当有详尽的返修记录;

(3) 焊缝同一部位的返修次数不宜超过 2 次。如超过 2 次,返修前应当经过制造单位技术负责人批准,并且应当将返修的次数、部位、返修情况记入移动式压力容器质量证明文件;

(4) 要求焊后消除应力热处理的罐体,一般应当在热处理前焊接返修;如在热处理后进行焊接返修,应当根据补焊深度确定是否需要进行消除应力热处理;

(5) 有特殊耐腐蚀要求的罐体或者受压元件,返修部位仍需保证不低于原有的耐腐蚀性能;

(6) 返修部位应当按照原要求经过检测合格。

4.3 试件(板)与试样

4.3.1 需要制备产品焊接试件的条件

(1) 碳钢、低合金钢制低温移动式压力容器罐体(注 4-2);

(2) 材料标准抗拉强度下限值大于或者等于 540MPa 的低合金钢制罐体;

(3) 需要经过热处理改善或者恢复材料力学性能的钢制罐体;

(4) 设计图样注明装运毒性程度为极度或者高度危害介质的罐体;

(5) 设计图样和本规程引用标准要求制备产品焊接试件的罐体。

注 4-2: 低温移动式压力容器罐体的判定条件按照 GB150 的规定,以下同。

4.3.2 产品焊接试件的制备要求

(1) 产品焊接试件应当在罐体筒节纵向焊缝的延长部位与筒节同时施焊;

(2) 试件的原材料必须合格,并且与罐体用材具有相同标准、相同牌号、相同厚度

和相同热处理状态；

(3) 试件应当由施焊罐体的焊工采用与施焊罐体相同的条件与焊接工艺施焊，有热处理要求的罐体，试件一般应当随罐体一起热处理，否则应当采取措施保证试件按与罐体相同的工艺进行热处理；

(4) 每台罐体需要制备产品焊接试件的数量，由制造单位根据罐体的材料、厚度、结构与焊接工艺，按照设计图样和本规程引用标准要求确定。

4.3.3 需要制备母材热处理试件的条件

(1) 当要求材料的使用热处理状态与供货热处理状态一致时，在制造过程中若破坏了供货的热处理状态，需要重新进行热处理的；

(2) 在制造过程中，需要经过热处理改善材料力学性能的。

制备上述母材热处理试件时，若同时要求制备产品焊接试件，允许将两种试件合并制备。

4.3.4 焊接试件与母材热处理试件的力学性能检验要求

罐体产品焊接试件与母材热处理试件的试样，按以下要求进行力学性能检验：

(1) 试样的种类、数量、截取与制备按照设计图样和本规程引用标准的规定；

(2) 力学性能检验的试验方法、试验温度、合格指标及其复验要求按照设计图样和本规程引用标准的规定；

(3) 当试件被判为不合格时，按照本规程引用标准的规定处理。

4.3.5 耐腐蚀性能试件和试样的制备要求

(1) 要求做耐腐蚀性能检验的罐体或者受压元件，应当制作耐腐蚀性能试件，其试样的截取与试样的数量、型式、尺寸、加工和检验方法以及检验结果的评定，应当符合设计图样和本规程引用标准的规定；

(2) 要求做晶界腐蚀敏感性检验的不锈钢制罐体，其试件与试样应当符合 GB/T 21433 《不锈钢压力容器晶间腐蚀敏感性检验》的规定，并且同时满足设计图样规定。

4.4 罐体外观和组装

4.4.1 壳体和封头的外观及几何尺寸

壳体和封头的外观及几何尺寸检查方法及合格指标应当满足设计图样和本规程引用标准的规定，检查的主要项目如下，：

(1) 壳体和封头的主要几何尺寸；

- (2) 壳体和封头的纵、环焊缝棱角度、对口错边量及焊缝余高；
- (3) 凸形封头的内表面形状公差及碟形封头的过渡段转角半径。

4.4.2 焊接接头的表面质量

- (1) 不得有表面裂纹，未焊透、未熔合、咬边、表面气孔、弧坑、未填满和肉眼可见的夹渣等缺陷；
- (2) 焊缝与母材应当圆滑过渡；
- (3) 角焊缝的外形应当凹形圆滑过渡；
- (4) 按疲劳分析设计的罐体，应当去除纵、环焊缝的余高，使焊缝表面与母材表面平齐；
- (5) 其他表面质量，应当符合设计图样和本规程引用标准规定。

4.4.3 罐体组装及焊缝布置

罐体组装及焊缝布置主要控制项目和要求如下：

- (1) 不允许强力组装；
- (2) 罐体主要几何尺寸、管口方位；
- (3) 壳体的直线度、椭圆度及长度允差；
- (4) 不得采用十字焊缝；相邻的两筒节间的纵焊缝和封头拼接焊缝与相邻筒节的纵焊缝应当错开，其焊缝中心之间的外圆弧长应当大于筒体厚度的 3 倍，并且不小于 200mm；
- (5) 壳体纵焊缝不允许布置在罐体横截面中心与罐体最低点连接半径左右各 20° 范围内；
- (6) 罐体上凡被补强圈、垫板等覆盖的焊缝，均应当在覆盖前打磨至与母材齐平。

4.5 无损检测

4.5.1 无损检测人员

无损检测人员应当按照相关技术规范进行考核取得相应资格证书后，方能承担与资格证书的种类和技术等级相对应的无损检测工作。

4.5.2 无损检测方法

- (1) 罐体的无损检测方法包括射线、超声、磁粉、渗透等；
- (2) 移动式压力容器制造单位或者无损检测机构应当根据设计图样要求和 JB/T4730 的规定制定容器的无损检测工艺；

(3) 采用未列入 JB/T 4730 标准或者超出其适用范围的无损检测方法时, 应当按照本规程 1.7 的规定。

4.5.3 罐体焊接接头无损检测

4.5.3.1 无损检测方法的选择

(1) 罐体对接接头应当采用射线检测或者超声检测, 超声检测包括衍射时差法超声检测 (TOFD)、可记录的脉冲反射法超声检测和不可记录的脉冲反射法超声检测; 当采用不可记录的脉冲反射法超声检测时, 应当采用射线检测或者衍射时差法超声检测做为附加局部检测;

(2) 罐体焊接接头的表面无损检测应当采用磁粉检测或者渗透检测;

(3) 铝、铝合金制罐体对接接头应当优先采用 X 射线检测;

(4) 铁磁性材料制罐体焊接接头的表面无损检测应当优先采用磁粉检测。

4.5.3.2 无损检测比例

4.5.3.2.1 基本比例要求

罐体对接接头的无损检测比例一般分为全部 (100%) 和局部 (大于或者等于 20%) 两种。

4.5.3.2.2 全部射线检测或者超声检测

符合下列情况之一的罐体的 A、B 类对接接头 (注 4-3), 按照本规程 4.5.3.1 第 (1) 项的方法进行全部无损检测:

(1) 单壳层结构的罐体以及与罐体连接的承压管路对接接头;

(2) 双壳层结构的真空绝热低温罐体的内罐体以及与内罐体连接的承压管路对接接头;

(3) 材料标准抗拉强度下限值大于或者等于 540MPa 的罐体, 若其厚度大于 20mm 时, 其对接接头还应当采用本规程 4.5.3.1 第 (1) 项规定的与原无损检测方法不同的检测方法进行局部检测, 该局部检测应当包括所有的焊缝交叉部位。

注 4-3: 罐体 A、B 类焊接接头的划分按照 GB 150 的规定, 下同。

4.5.3.2.3 局部射线或者超声检测

除本规程 4.5.3.2.2 规定外的罐体, 其每条 A、B 类对接接头应当按照以下要求采用本规程 4.5.3.1 第 (1) 项的方法进行局部无损检测:

(1) 局部无损检测的部位由制造单位根据实际情况指定, 但应当包括 A、B 类焊缝交

叉部位以及将被其它元件覆盖的焊缝部分；

(2) 经过局部无损检测的焊接接头，若在检测部位发现超标缺陷时，应当在该缺陷两端的延伸部位各进行不少于 250mm 的补充局部检测，若仍存在不允许的缺陷，则应当对该焊接接头进行全部检测；

(3) 双壳层结构真空绝热低温罐体的外罐体的 B 类合拢环焊缝的无损检测按照设计图样和本规程引用标准的规定；

(4) 设置有外夹套结构的罐体中的夹套与罐体的 B 类合拢环焊缝的无损检测按照设计图样和本规程引用标准的规定。

进行局部无损检测的罐体，制造单位也应当对未检测部分的质量负责。

4.5.3.2.4 表面无损检测

符合下列情况之一的罐体的 C、D 类焊接接头（注 4-4），按照本规程 4.5.3.1 第(1)项的方法进行表面无损检测：

(1) 装运毒性程度为极度或者高度危害以及易爆介质的；

(2) 采用标准抗拉强度下限值 $R_m \geq 540$ MPa 的以及具有再热裂纹倾向或者延迟裂纹倾向材料制造的；

(3) 本规程引用标准有规定的。

注 4-4：罐体 C、D 类焊接接头的划分按照 GB 150 的规定，下同。

4.5.3.3 无损检测的实施时机

(1) 罐体的焊接接头应当经过形状、尺寸及外观检查，合格后再进行无损检测；

(2) 拼接封头应当在成形后进行无损检测，若成形前已经进行无损检测，则成形后还应当对圆弧过渡区到直边段再进行无损检测；

(3) 有延迟裂纹倾向的材料时应当至少在焊接完成 24 小时后进行无损检测，有再热裂纹倾向的材料应当在热处理后增加一次无损检测；

(4) 标准抗拉强度下限值大于或者等于 540MPa 的低合金钢制罐体，在耐压试验后，还应当对焊接接头进行表面无损检测。

4.5.3.4 无损检测的技术要求

4.5.3.4.1 射线检测技术要求

射线检测应当按照 JB/T 4730 的规定执行，质量要求和合格级别如下：

(1) 要求进行全部无损检测的对接接头，射线检测技术等级不低于 AB 级，合格级别不低于 II 级；

(2) 要求进行局部无损检测的对接接头，射线检测技术等级不低于 AB 级，合格级别不低于 III 级，并且不允许有未焊透；

(3) 角接头、T 形接头，射线检测技术等级不低于 AB 级，合格级别不低于 II 级。

4.5.3.4.2 超声检测技术要求

超声检测应当按照 JB/T 4730 的规定执行，质量要求和合格级别如下：

(1) 要求进行全部无损检测的对接接头，脉冲反射法超声检测技术等级不低于 B 级，合格级别为 I 级；

(2) 要求进行局部无损检测的对接接头，脉冲反射法超声检测技术等级不低于 B 级，合格级别不低于 II 级；

(3) 角接头、T 形接头，脉冲反射法超声检测技术等级不低于 B 级，合格级别为 I 级；

(4) 采用衍射时差法超声检测的焊接接头，合格级别不低于 II 级。

4.5.3.4.3 组合检测技术要求

当组合采用射线检测或者超声检测时，质量要求和合格级别按照各自执行的标准确定，并且均应当合格。

4.5.3.4.4 表面无损检测技术要求

罐体所有焊接接头的表面无损检测均应当按照 JB/T 4730 的规定执行，合格级别如下：

(1) 钢制罐体进行磁粉或者渗透检测，合格级别为 I 级；

(2) 铝、铝合金制罐体进行渗透检测，合格级别为 I 级。

4.5.3.5 接管焊接接头的无损检测要求

(1) 公称直径大于或者等于 250mm 罐体接管对接接头的无损检测方法、检测比例和合格级别与罐体主体焊接接头要求相同；

(2) 公称直径小于 250mm 时，其无损检测方法、检测比例和合格级别按照设计图样和本规程引用标准的规定。

4.5.4 原材料和零部件的无损检测要求

原材料和零部件的无损检测方法、检测比例和合格级别按照设计图样和本规程引用

标准的要求。

4.5.5 无损检测记录、资料和报告

制造单位应当如实填写无损检测记录，正确签发无损检测报告，妥善保管射线底片和超声检测数据等检测资料（含缺陷返修前记录），建立移动式压力容器产品无损检测档案，其保存期限不少于7年。

4.6 焊后热处理

4.6.1 焊后热处理的条件

(1) 装运易爆或者毒性程度为极度、高度危害以及有应力腐蚀倾向介质的碳素钢或者低合金钢制罐体，制成并检验合格后，应当进行整体炉内消除应力热处理。

(2) 奥氏体不锈钢和铝、铝合金制罐体焊接后一般不要求做焊后热处理，如有特殊要求需要进行热处理时，应当在设计图样上注明。

(3) 其他罐体及其受压元件应当按照本规程引用标准和设计图样要求进行焊后热处理。

(4) 采用其他方法消除残余应力取代焊后热处理的，按照本规程1.7规定办理。

4.6.2 焊后热处理的要求

移动式压力容器罐体焊接工作全部结束并且经过检验合格后，方可进行焊后热处理，焊后热处理应当符合以下要求：

(1) 在耐压试验前进行；

(2) 热处理前应当根据引用标准和设计图样要求编制热处理工艺；

(3) 热处理炉应当配有自动记录曲线的测温仪表，并且绘制热处理的时间与温度关系曲线。

4.7 耐压试验

4.7.1 耐压试验种类

罐体制成后，应当进行耐压试验。耐压试验分为液压试验和气压试验两种。

4.7.2 耐压试验压力

罐体耐压试验的压力应当符合设计图样要求，并且不小于下式计算值：

$$P_T = \eta P \frac{[\sigma]}{[\sigma]^t}$$

式中：

p —罐体的设计压力或者设计图样和铭牌上规定的最大允许工作压力（对在用移动式压力容器罐体为工作压力），MPa；

p_T —耐压试验压力，MPa；

η —耐压试验压力系数，按照表 4-1 选用；

$[\sigma]$ —试验温度下材料的许用应力（或者设计应力强度），MPa；

$[\sigma]^t$ —设计温度下材料的许用应力（或者设计应力强度），MPa。

罐体各元件（圆筒、封头、接管、法兰等）所用材料不同时，计算耐压试验压力应当取各元件材料 $[\sigma] / [\sigma]^t$ 比值中最小者。

表 4-1 耐压试验的压力系数 η

罐体材料	耐压试验压力系数	
	液(水)压	气压、气液组合
钢或铝、铝合金	1.30	1.15

4.7.3 耐压试验时罐体强度校核

如果采用高于本规程规定的耐压试验压力时，应当按照本规程引用标准的规定对壳体进行强度校核。

4.7.4 耐压试验前的准备工作

- (1) 耐压试验前，罐体各连接部位的紧固螺栓，应当装配齐全，紧固妥当；
- (2) 试验用压力表应当符合本规程第 9 章的有关规定，并且至少应当采用两个量程相同并且经过校验的压力表，试验用压力表应当安装在被试验罐体顶部便于观察的位置；
- (3) 耐压试验时，罐体上焊接的临时受压元件，应当采取适应的措施，保证其强度和安全性；
- (4) 耐压试验场地应当有可靠的安全防护措施，并且经过单位技术负责人和安全管理部门检查认可。

4.7.5 耐压试验通用要求

- (1) 保压期间不得采用连续加压来维持试验压力不变，耐压试验过程中不得带压紧固螺栓或者向受压元件施加外力；
- (2) 耐压试验过程中，不得进行与试验无关的工作，无关人员不得在试验现场停留；
- (3) 罐体进行耐压试验时，监检人员应当到现场进行监督检验；

(4) 耐压试验后, 由于焊接接头或者接管泄漏而进行返修的, 或者返修深度大于二分之一厚度的罐体, 应当重新进行耐压试验。

4.7.6 液压试验

4.7.6.1 液压试验要求

(1) 凡在试验时, 不会导致发生危险的液体, 在低于其沸点的温度下, 都可用作液压试验介质; 当采用可燃性液体进行液压试验时, 试验温度应当低于可燃性液体的闪点, 试验场地附近不得有火源, 并且配备适用的消防器材;

(2) 以水为介质进行液压试验时, 水质应当符合设计图样和本规程引用标准的要求, 试验合格后应当立即将水渍去除干净;

(3) 罐体中应当充满液体, 滞留在罐体内的气体应当排净; 罐体外表面应当保持干燥;

(4) 当罐体器壁金属温度与液体温度接近时, 才能缓慢升压至设计压力, 确认无泄漏后继续升压到规定的试验压力, 保压足够时间; 然后降至设计压力, 保压足够时间进行检查, 检查期间压力应当保持不变;

(5) 液压试验时, 试验温度(容器器壁金属温度)应当比容器器壁金属无延性转变温度高 30℃, 或者按照本规程引用标准的规定执行, 如果由于板厚等因素造成材料无延性转变温度升高, 则需相应提高试验温度;

(6) 新制造的移动式压力容器罐体液压试验完毕后, 应当用压缩空气将其内部吹干。

4.7.6.2 液压试验合格标准

进行液压试验的罐体, 符合下列条件为合格:

- (1) 无渗漏;
- (2) 无可见的变形;
- (3) 试验过程中无异常的响声。

4.7.7 气压试验

由于结构或支承原因, 不能向罐体内充灌液体, 以及运行条件不允许残留试验液体的罐体, 可按设计图样规定采用气压试验。

4.7.7.1 气压试验要求

- (1) 试验所用气体应当为干燥洁净的空气、氮气或者其他惰性气体;
- (2) 气压试验时, 试验温度(容器器壁金属温度)应当比容器器壁金属无延性转变

温度高 30℃, 或者按照本规程引用标准的规定执行, 如果由于板厚等因素造成材料无延性转变温度升高, 则需相应提高试验温度;

(3) 气压试验时, 试验单位的安全管理部门应当派人进行现场监督;

(4) 气压试验时, 应当先缓慢升压至规定试验压力的 10%, 保压足够时间, 并且对所有焊缝和连接部位进行初次检查, 如无泄漏可继续升压到规定试验压力的 50%; 如无异常现象, 其后按照规定试验压力的 10% 逐级升压, 直到试验压力, 保压足够时间; 然后降至设计压力, 保压足够时间进行检查, 检查期间压力应当保持不变。

4.7.7.2 气压试验合格要求

气压试验过程中, 罐体无异常响声, 经过肥皂液或者其他检漏液检查无漏气, 无可见的变形即为合格。

4.8 气密性试验

罐体耐压试验合格, 所有安全附件、管路附件安装齐全后进行气密性试验, 气密性试验应当符合以下要求:

(1) 气密性试验所用气体应当符合本规程 4.7.7.1 第(1)项的规定, 试验时罐体器壁金属的温度应当符合设计图样和本规程引用标准的规定, 气密性试验压力为罐体的设计压力;

(2) 保压足够时间经过检查无泄漏为合格。

4.9 不锈钢和铝及铝合金制移动式压力容器罐体的附加要求

4.9.1 通用要求

(1) 罐体及其受压元件的制造, 应当有专用的制造车间或者专用的工装和场地, 不得与黑色金属制品或者其他产品混杂制造, 场所要保持清洁、干燥, 严格控制灰尘;

(2) 加工成形设备和焊接设备, 应当能满足不锈钢和铝及铝合金的需要, 当严格控制表面机械损伤和飞溅物;

(3) 有耐腐蚀要求的罐体或者受压元件, 按照图样要求进行表面处理, 例如对奥氏体不锈钢表面进行酸洗、钝化处理。

4.9.2 铝及铝合金制罐体的的其他要求

4.9.2.1 坡口加工

(1) 一般应当采用机械方法加工坡口, 也可采用不损伤材料性能、不影响焊接质量的其他切割方法加工坡口, 口采用热切割方法制备后需采用机械方法去除氧化层、污染

层；

(2) 加工后的坡口表面不得有裂纹、分层、夹杂及影响焊接质量的其他缺陷。

4.9.2.2 支撑要求

铝及铝合金制罐体与支撑装置和卡带的接触面应当保持充分的接触，其接触的密贴程度或接触面积应当满足设计图样和本规程引用标准的规定。

4.10 总装落成要求

移动式压力容器必须在具有相应特种设备制造许可证的制造单位完成罐体、安全附件、走行装置（或者底盘、半挂行走机构、框架）等部件的总装（或者落成），并且经检验合格后，方可出厂；检验项目及合格要求应当满足设计图样和本规程引用标准的规定，其中检验项目至少应当包括以下内容：

- (1) 整车（台）和罐体的几何尺寸、质量性能参数；
- (2) 罐体纵向中心平面与走行装置或者底盘纵向中心平面的偏差；
- (3) 罐体与支撑装置的连接状况；
- (4) 罐体装卸系统、紧急切断装置的操作状况；
- (5) 整车（台）的表面涂装、标记标识、铭牌及必要的警示性标志；
- (6) 罐体逐台容积检定；
- (7) 装运易爆介质罐体氮气置换处理后的含氧量指标；
- (8) 必要的专项性能试验和检验。

5 使用管理

5.1 移动式压力容器使用登记

(1) 移动式压力容器的使用单位，在移动式压力容器投入使用前，应当按要求到直辖市或者省级质量技术监督部门（以下统称使用登记机关）逐台办理《移动式压力容器使用登记证》及电子记录卡，登记标志的放置位置应当符合有关规定；

(2) 移动式压力容器长期停用或者过户的，使用单位应当向使用登记机关申请变更登记；

(3) 移动式压力容器报废时，使用单位应当向使用登记机关办理注销手续，并将《移动式压力容器使用登记证》及电子记录卡交回使用登记机关。

5.2 使用单位的责任

(1) 移动式压力容器的使用单位是保证移动式压力容器安全运行的责任主体，必须对移动式压力容器安全使用负责，严格执行本规程和国家有关法律、法规和规章的规定，保证移动式压力容器的安全使用；

(2) 使用单位应当配备具有移动式压力容器专业知识，熟悉国家相关法律、法规、安全技术规范和标准的工程技术人员作为安全管理人员负责移动式压力容器的安全管理工作；

(3) 移动式压力容器的使用单位应当取得国家有关主管部门规定的危险化学品运输资质，并接受相关管理部门依法实施的监督检查。

5.3 移动式压力容器的安全管理

移动式压力容器使用单位的安全管理工作主要包括以下内容：

- (1) 贯彻执行本规程和移动式压力容器有关的安全技术规范；
- (2) 建立健全移动式压力容器安全管理制度，制定移动式压力容器安全操作规程；
- (3) 办理移动式压力容器使用登记，建立移动式压力容器技术档案；
- (4) 负责移动式压力容器的设计、采购、使用、充装、改造、维修、报废等全过程管理；
- (5) 组织开展移动式压力容器安全检查，至少每月进行一次自行检查，并且作出记录；
- (6) 编制移动式压力容器的定期检验计划，督促安排落实移动式压力容器定期检验和事故隐患的整治；
- (7) 向主管部门和登记地的质量技术监督部门报送当年移动式压力容器数量和变更情况的统计报表，移动式压力容器定期检验计划的实施情况，存在的主要问题及处理情况等；
- (8) 按规定报告移动式压力容器事故，组织、参加移动式压力容器事故的救援、协助调查和善后处理；
- (9) 组织开展移动式压力容器作业人员的教育培训；
- (10) 制定事故救援预案并且组织演练。

5.4 移动式压力容器技术档案

移动式压力容器的使用单位，应当逐台建立移动式压力容器技术档案并且由其管理部门统一保管。技术档案应当包括以下内容：

- (1) 《移动式压力容器使用登记证》及电子记录卡；
- (2) 移动式压力容器登记卡；
- (3) 本规程 4.1.4 规定的移动式压力容器设计制造技术文件和资料；
- (4) 移动式压力容器定期检验报告，以及有关检验的技术文件和资料；
- (5) 移动式压力容器维修和技术改造的方案、图样、材料质量证明书、施工质量检验技术文件和资料；
- (6) 移动式压力容器的定期自行检查和日常维护保养记录；
- (7) 安全附件、承压附件（如果有）的校验、修理和更换记录；
- (8) 有关事故的记录资料和处理报告。

5.5 移动式压力容器操作规程

移动式压力容器的使用单位，应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出移动式压力容器安全操作要求，操作规程至少包括以下内容：

- (1) 移动式压力容器的操作工艺参数，包括工作压力、工作温度范围以及最大允许充装量的要求；
- (2) 移动式压力容器的岗位操作方法，包括车辆停放、装卸的操作程序和注意事项；
- (3) 移动式压力容器运行中应当重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防止措施，以及紧急情况的处置和报告程序；
- (4) 移动式压力容器的车辆安全要求，包括车辆状况、车辆允许行驶速度以及运输过程中的作息时间要求。

5.6 作业人员

移动式压力容器的管理人员和操作人员应当持相应的特种设备作业人员证。移动式压力容器使用单位应当对移动式压力容器作业人员定期进行安全教育与专业培训并且作好记录，保证作业人员了解所运载介质的性质、危害特性和罐体的使用特性，具备必要的压力容器安全作业知识、作业技能，及时进行知识更新，确保作业人员掌握操作规程及事故应急措施，按章作业。

对于从事移动式压力容器运输押运的作业人员，需取得国家有关管理部门规定的资格证书。

5.7 日常维护保养和定期自行检查

移动式压力容器的使用单位应当做好移动式压力容器的日常维护保养和定期自行

检查工作。日常维护保养系随车作业人员对移动式压力容器的每次出车前、停车后和装卸前后的检查。自行检查系使用单位的安全管理人员对移动式压力容器每月至少进行一次检查。对日常维护保养和自行检查中发现的安全隐患，应当及时妥善处理，并且做好记录。

5.7.1 日常维护保养和定期自行检查内容

日常维护保养和定期自行检查应当至少包括如下内容：

- (1) 罐体涂层及漆色是否完好，有无脱落等；
- (2) 罐体保温层、真空绝热层的保温性能是否完好；
- (3) 罐体外部的标志标识是否清晰；
- (4) 紧急切断阀以及相关的操作阀门是否置于闭止状态；
- (5) 安全附件的性能是否完好；
- (6) 承压附件(阀门、装卸软管等)的性能是否完好；
- (7) 紧固件的连接是否牢固可靠、是否有松动现象；
- (8) 罐体内压力、温度是否异常及有无明显的波动；
- (9) 罐体各密封面有无泄漏；
- (10) 随车配备的应急处理器材、防护用品及专用工具、备品备件是否齐全，是否完好有效；
- (11) 罐体与底盘(底架或框架)的连接紧固装置是否完好、牢固。

5.8 异常情况处理

5.8.1 应急措施和报告

移动式压力容器发生下列异常现象之一时，操作人员或者押运人员应当立即采取紧急措施，并且按规定的报告程序，及时向有关部门报告。

- (1) 罐体工作压力、工作温度超过规定值，采取措施仍不能得到有效控制；
- (2) 罐体的主要受压元件发生裂缝、鼓包、变形、泄漏等危及安全的现象；
- (3) 安全附件失灵、损坏等不能起到安全保护的情况；
- (4) 承压管路、紧固件损坏，难以保证安全运行；
- (5) 发生火灾等直接威胁到移动式压力容器安全运行；
- (6) 装运介质质量超过核准的最大允许充装量；
- (7) 装运介质与核准不符的；

(8)真空绝热低温罐体外壁局部存在严重结冰、结霜，介质压力和温度明显上升；

(9)移动式压力容器的走行部分及其与罐体连接部位的零部件等发生损坏、变形等危及安全运行；

(10)其他异常情况。

5.8.2 隐患处理

移动式压力容器使用单位应当对出现故障或者发生异常情况的移动式压力容器及时进行检验，消除事故隐患；对存在严重事故隐患，无改造、维修价值的移动式压力容器，应当及时予以报废，并且办理注销手续。

5.9 超设计使用年限的罐体

对于已经达到设计使用年限的移动式压力容器罐体（真空绝热低温罐体除外），或者未规定设计使用年限，但是使用超过危险品车辆规定使用年限的移动式压力容器罐体，如果要继续使用，使用单位应当委托有资格的检验机构对其进行检验，检验机构按本规程第8章的要求作出检验结论并且评定其安全状况等级，经过使用单位主要负责人批准后，方可继续使用。

5.10 移动式压力容器的安全使用要求

(1)充装可燃、易爆介质的移动式压力容器，在新制造或者检修后首次充装前，必须按使用说明书的要求对罐内气体进行处理和分析，采用抽真空处理时，真空度不得低于650mm汞柱；采用充氮置换处理时，罐内气体含氧量不得大于3%，并且处理单位必须出具证明文件；

(2)充装的介质对含水量有特别要求的移动式压力容器，在新制造或者检修后首次充装前，必须按使用说明书的要求对罐内含水量进行处理和分析，并且处理单位必须出具证明文件；

(3)装运液态介质的移动式压力容器，到达卸液站点后，具备卸液条件的，必须及时卸液；卸载不得把介质完全排净，并且罐体内余压不低于0.1MPa；

(4)移动式压力容器卸载作业应当满足本规程第6章的相关安全要求，采用压差方式卸液时，接受卸载的储存式压力容器应该设置压力连锁保护装置或者防止压力上升的等效措施。

5.11 变更罐体使用条件要求

移动式压力容器的使用单位不得擅自变更罐体使用条件。改变移动式压力容器罐体

使用条件(包括介质、温度、压力等)的应当符合以下规定:

(1)超出原设计参数要求的,应当经原设计单位或者具有相应资格的设计单位同意,并且出具设计修改通知书或者设计图样;

(2)由于变更罐体使用条件,需要对罐体结构进行相应改造,以及变更安全附件的,应当满足本规程第7章的相关安全要求,按照相应移动式压力容器产品技术标准的规定重新喷涂罐体的环形色带及相关标志标识;

(3)改造完工后的移动式压力容器,应当由具备相应检验资格的检验机构进行全面检验。检验合格后,由检验机构按设计修改通知书或者设计图样的规定重新核定充装介质的最大允许充装质量,并对罐体内部进行置换处理;

(4)使用单位将变更罐体使用条件后的移动式压力容器资料报登记地的使用登记机关备案,并且办理使用登记变更手续。

5.12 临时进口移动式压力容器安全管理要求

为了确保临时进口盛装原料、物料的包装用的移动式压力容器在我国境内安全使用,临时进口移动式压力容器不得在境内充装使用。进口企业的安全管理工作主要包括以下内容:

(1)贯彻执行本规程和移动式压力容器有关的安全技术规范;

(2)制定和执行临时进口移动式压力容器安全管理制度;

(3)建立临时进口移动式压力容器档案;

(4)按规定要求办理临时进口移动式压力容器的通关手续和检验机构的安全性能检验。

5.13 运输过程安全作业要求

使用单位应当严格执行国家相关主管部门的有关规定,确保移动式压力容器的运输过程作业安全,至少还需满足以下要求:

(1)在道路运输过程中,除驾驶人员外,应当另外配备操作人员,操作人员应当对运输全过程进行监管;

(1)运输过程中,任何的操作阀门必须置于闭止状态;

(3)快装接口安装盲法兰或等效装置;

(4)真空绝热移动式压力容器的停放不得超过其无损储存时间;

(5)罐式集装箱按规定的要求进行吊装和堆放。

5.14 随车装备

移动式压力容器的使用单位应当为操作人员或者押运员配备日常作业必需的安全防护措施，专用工具和必要的备品、备件等，还应当根据所装运介质的物理化学性质随车配备必需的应急处理器材和个人防护用品。

5.15 随车携带的文件和资料

除携带国家相关主管部门颁发的证书外，如交通部门颁发的《道路运输证》、公安部门发放的剧毒危险化学品道路运输通行证或者国务院铁路运输主管部门颁发的《铁路危险货物自备货车安全技术审查合格证》等，还应当携带的文件和资料至少包括：

- (1) 《移动式压力容器使用登记证》及电子记录卡；
- (2) 《特种设备作业人员证》和相关管理部门的从业资格证；
- (3) 液面计指示值与液体容积对照表；
- (4) 移动式压力容器装卸记录及运行记录；
- (5) 事故应急救援预案。

5.16 应急救援

移动式压力容器发生事故有可能造成严重后果或者产生重大社会影响的使用单位，应当制定应急救援预案，建立相应的应急救援组织机构，配置与之适应的应急救援装备，并且定期组织演练。

6 充 装

6.1 充装单位

移动式压力容器充装单位应当取得相应的充装许可证，并且在有效期内按批准的范围从事充装工作。

6.2 充装单位质量保证体系要求

移动式压力容器充装单位应当按相关法律、法规和安全技术规范的规定建立健全质量保证体系，体系文件中的充装管理制度、安全技术操作规程以及相应的工作记录应当符合《移动式压力容器充装许可规则》的有关要求。

6.3 充装单位的责任

移动式压力容器充装单位应当对充装安全负责，使质量保证体系有效运转，各项制度得到贯彻执行。

6.4 充装单位资源条件要求

移动式压力容器充装单位的资源条件应当满足《移动式压力容器充装许可规则》的有关要求。充装单位人员配备和场地、设施配置应当与其充装规模相适应。

6.5 充装单位的其它要求

移动式压力容器充装单位还应当符合公安、消防、安全生产、环境保护等相关管理部门的要求。

6.6 装卸连接装置特殊要求

充装用联接装置应当符合以下要求：

- (1) 移动式压力容器与装卸管道或者装卸软管有可靠的连接方式；
- (2) 有防止装卸管道或者装卸软管拉脱的联锁保护装置；
- (3) 所选用装卸管道或者装卸软管的材料与介质及低温工况相适应，装卸软管的公称压力不得小于装卸系统工作压力的 2 倍，其最小爆破压力大于 4 倍的公称压力；
- (4) 使用单位应当每半年对装卸软管进行 1 次水压试验，试验压力为 1.5 倍的公称压力，试验结果要有记录和试验人员的签字。

6.7 充装工作质量要求

移动式压力容器充装单位的充装活动应当符合法律、法规和安全技术规范的要求，保证充装工作质量。充装单位应当按照《移动式压力容器充装许可规则》的有关规定，对移动式压力容器进行充装前和充装后的检查，充装过程的工作质量应当符合相关要求。

6.8 充装作业前准备工作

移动式压力容器充装单位在充装作业前应当做好各项安全准备工作，安全准备工作应当符合以下要求：

- (1) 充装场地具备作业条件；
- (2) 采取了防止充装过程中车辆发生滑动的有效措施；
- (3) 设置安全警示标志或者防护信号；
- (4) 有释放静电要求的，做好移动式压力容器的静电接地设施与装卸台接地线网连接；
- (5) 装卸连接管与装卸接口的连接安全可靠，连接处无泄漏，并且对连接管内的空气及杂质进行吹扫清理；

- (6) 易爆介质作业现场已采取防止明火和静电的措施；
- (7) 充装液氧（高纯氧）的联接接口采取避免油脂污染措施；
- (8) 充装低温液体介质移动式压力容器，采取了防止安全阀和排放阀与液相接触的措施。

6.9 充装作业人员

移动式压力容器充装单位应当按照《移动式压力容器充装许可规则》的有关规定配备足够数量的充装作业人员，充装作业人员应当明确岗位和职责，按照操作规程进行作业，并且符合下列要求：

- (1) 使用国家统一的移动式压力容器使用登记证及电子记录卡，对充装情况进行读写记录；
- (2) 严禁错装、超装（超压）充装；
- (3) 遇到雷雨天气、附近有明火、管道设备出现异常工况等危险情况，应当立即停止充装作业并采取相应的安全措施；
- (4) 充装作业时，作业人员不得离开有效控制区域，所处位置要注意自身安全防范；配置紧急切断装置的，作业人员应当位于紧急切断装置的远控系统位置；
- (5) 充装低温液体介质过程中，不能碰触装卸连接管，防止低温灼伤；
- (6) 除按照应急预案对密封面泄漏进行应急处置时除外，充装过程中，快装接头连接或者其它密封面发生泄漏，在内部有压力时，不得进行任何紧固，必须卸压后处理；
- (7) 充装作业完成后，按照操作规程关闭所有装卸用阀门和相关装置；
- (8) 充装完毕必须复核充装重量（介质为液化气体）或者压力（介质为永久气体），如有超装或者超压必须妥善处理；
- (9) 充装完的低温液体介质移动式压力容器，还应当检查罐体有无跑冷、冒汗、结霜现象；
- (10) 危险化学品移动式压力容器出站前，应当向随车工作人员书面提供危险化学品信息联络卡，注明所充危险化学品的品名、数量、危害、应急措施以及充装单位的联系方式等。

6.10 充装记录

移动式压力容器充装作业结束后，应当按规定填写充装记录（式样可以参照附件 H）。

7 维修和改造

7.1 维修和改造单位

(1) 从事移动式压力容器维修和改造的单位应当是已取得相应的制造许可证或者维修改造许可证的单位；

(2) 移动式压力容器维修和改造单位应当按相关安全技术规范的要求建立移动式压力容器质量保证体系并且有效运行，单位法定代表人必须对移动式压力容器维修和改造的质量负责；

(3) 维修和改造单位应当严格执行法规、安全技术规范和相应标准；

(4) 维修和改造单位应当向使用单位提供维修和改造设计图样和施工质量证明文件等技术资料。

7.2 维修和改造告知

移动式压力容器在维修和改造前，从事移动式压力容器维修和改造的单位应当向移动式压力容器使用登记机关书面告知。

7.3 重大维修与改造

7.3.1 移动式压力容器罐体的重大维修与改造的含义和基本要求

(1) 重大维修是指罐体主要受压元件的更换、矫形、挖补，以及对符合本规程 3.11.1 规定的对接接头焊缝的焊补。改造是指改变罐体主要受压元件的结构、承压管路的结构或者改变移动式压力容器运行参数、装运介质、用途等；

(2) 重大维修或者改造方案应当经过原设计单位或者具备相应资格的设计单位同意；

(3) 移动式压力容器经过重大维修或者改造后，应当保证其结构、强度及运行性能等满足安全使用要求；

(4) 重大维修或者改造的施工过程，必须经过具有相应资格的特种设备检验检测机构（以下统称检验机构）进行监督检验，未经监督检验合格的移动式压力容器不得投入使用。

7.3.2 维修或者改造前的准备工作

移动式压力容器罐体维修或者改造人员在进入移动式压力容器罐体内部进行工作前，应当按《压力容器定期检验规则》的要求，做好准备和清理工作，并且办理相关批准手续。达不到要求时，严禁人员进入。

7.3.3 维修或者改造的焊接要求

(1) 罐体的挖补、更换筒节以及焊后热处理，应当参照相应的设计制造标准制订施工方案，并经技术负责人批准，焊接工艺评定按本规程 4.2.1 的规定；

(2) 经无损检测确认缺陷完全清除后，方可进行焊接，焊接完成后应当再次进行无损检测；

(3) 母材补焊后，应当打磨至与母材齐平；

(4) 有焊后消除应力热处理要求时，应当根据焊补深度确定是否需要进行消除应力处理，采用局部热处理时，热处理范围应当满足相应标准的要求；

(5) 用焊接方法更换主要受压元件的和主要受压元件补焊深度大于二分之一厚度的罐体，还应当进行耐压试验。

7.3.4 维修或者改造的其他要求

移动式压力容器罐体的维修或者改造应当满足设计图样以及安全技术规范和相应标准的要求。

7.3.5 安全附件的变更要求

变更后的安全附件其型式、参数等发生变化或者数量的增减，与原设计图样不符时，应当经原设计单位或者具备相应资格的设计单位同意，经检验机构检验合格后，使用单位将变更安全附件后的移动式压力容器资料报登记地的使用登记机关备案，并且办理使用登记变更手续。

7.4 维修及密封安全要求

出现紧急泄漏需要进行带压密封除外，移动式压力容器罐体内部有压力时，不得进行任何维修。维修及紧固螺栓应当在卸压后进行，必要时还需更换密封件。

7.5 汽车罐车走行部分的更换要求

未超过车辆使用年限的真空绝热低温汽车罐车更换其走行部分应当符合以下要求：

(1) 汽车罐车走行部分的更换，应当由汽车罐车原制造单位或者由具备真空绝热低温汽车罐车制造资格的单位进行；

(2) 负责更换汽车罐车走行部分的制造单位应当对更换工作的质量负责；改造前应当对原汽车罐车资料、罐体和承压管路及其附件进行全面检查；完成更换走行部分的汽车罐车，其各项技术性能指标应当符合本规程引用标准的要求，提供汽车罐车改造合格证及质量证明文件；

(3) 汽车罐车使用单位应当按照《锅炉压力容器使用登记管理办法》的有关规定，持制造单位提供的汽车罐车改造合格证及质量证明文件和检验机构的产品质量监督检验证书，以及汽车罐车登记资料向登记地的使用登记机关变更信息登记。

7.5.1 改造前罐体全面检查的要求

罐体全面检查至少包括以下内容：

- (1) 汽车罐车技术档案资料审查；
- (2) 罐体内筒体外观质量及几何尺寸检查和壁厚测定；
- (3) 罐体内筒体对接焊缝以及角焊缝的无损检测；
- (4) 罐内防波板设置与罐体连接结构形式，以及连接情况；
- (5) 各管路系统与真空夹层的连接焊缝的表面裂缝。

7.6 铁路罐车走行装置的维修或者改造按照国务院铁路运输主管部门有关规定执行。

8 定期检验

8.1 报检

使用单位应当于移动式压力容器定期检验有效期届满前1个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。检验机构接到定期检验要求后，应当及时进行检验。

移动式压力容器走行部分的定期检验按国务院有关主管机关的规定执行。

8.2 检验机构与人员

检验机构应当严格按照核准的检验范围从事移动式压力容器的定期检验工作，检验检测人员应当取得相应的特种设备检验检测人员证书。检验机构应当接受特种设备安全监督管理部门依法进行的安全监察，并且对移动式压力容器定期检验结论的正确性负责。

8.3 汽车罐车、铁路罐车和罐式集装箱的定期检验

在用汽车罐车、铁路罐车和罐式集装箱类移动式压力容器的定期检验是指在移动式压力容器停机时由检验机构进行的检验和安全状况等级评定。分为年度检验和全面检验。

8.3.1 年度检验，每年至少一次。

8.3.2 全面检验周期

移动式压力容器应当于投用后 1 年内进行首次全面检验。对于已经达到设计使用年限的移动式压力容器罐体, 或者未规定设计使用年限, 但是使用超过危险品车辆规定使用年限的移动式压力容器罐体, 其全面检验周期参照安全状况等级 3 级执行。下次的全面检验周期, 由检验机构根据移动式压力容器的安全状况等级, 按照表 8-1 全面检验周期要求确定。

表 8-1 全面检验周期

罐体安全状况等级 (注 8-1)	移动式压力容器类别		
	铁路罐车	汽车罐车	罐式集装箱
1~2 级	4 年	5 年	5 年
3 级	2 年	3 年	2.5 年

注 8-1: 移动式压力容器罐体安全状况等级的评定按《压力容器定期检验规则》的规定。

有以下情况之一的上述移动式压力容器, 应当做全面检验:

- (1) 停用 1 年后重新使用的;
- (2) 发生事故, 影响安全使用的;
- (3) 移动式压力容器经重大修理或改造的;
- (4) 改变使用条件的;
- (5) 使用单位或检验机构认为有必要进行全面检验的。

8.3.3 定期检验中的耐压试验

有以下情况之一的汽车罐车、铁路罐车和罐式集装箱, 定期检验时应当进行耐压试验:

- (1) 用焊接方法更换主要受压元件的;
- (2) 主要受压元件焊补深度大于 1/2 厚度的;
- (3) 发生事故导致罐体受损、变形或者经矫形修复的;
- (4) 停用 1 年后重新使用的;
- (5) 改变使用条件, 超过原设计参数并且经过强度校核合格的;
- (6) 使用单位或者检验机构对移动式压力容器的安全状况有怀疑, 认为应当进行耐压试验的。

8.3.4 耐压试验要求

耐压试验要求按《压力容器定期检验规则》的有关规定执行。选择液压试验, 罐体

与走行部分未作分离时,应当采用可靠的支撑措施,防止走行部分超过其额定承载能力。

8.4 长管拖车、管束式集装箱的定期检验

在用长管拖车、管束式集装箱的定期检验是指在长管拖车、管束式集装箱停机时由检验机构进行的检验和检验结论确定。按照所充装介质不同,定期检验周期见表 8-2。对于已经达到设计使用年限的长管拖车、管束式集装箱,或者未规定设计使用年限,但是使用超过危险品车辆规定使用年限的长管拖车、管束式集装箱的瓶体,如果要继续使用的,以及定期检验时用声发射检测替代外测法水压试验的长管拖车或管束式集装箱,当充装 A 类介质时其定期检验周期为 3 年,充装 B 类介质时其定期检验周期为 4 年。

表 8-2 定期检验周期

介质类别	充装介质	定期检验周期(年)	
		首次定期检验	定期检验
A	天然气(煤层气)、氢气	3	5
B	氮气、氦气、氩气、氟气、空气	4	6

有下列情形之一的长管拖车、管束式集装箱,应当提前进行定期检验:

- (1)发现有严重腐蚀、损伤或者对其安全使用有怀疑的;
- (2)充装介质中,腐蚀成份含量超过相关标准规定的;
- (3)发生交通、火灾等事故,造成对安全使用有影响的;
- (4)停用 1 年后重新使用的;
- (5)年度检查发现问题,而且影响安全使用的。

8.4.1 定期检验中的耐压试验

有以下情况之一的长管拖车、管束式集装箱,在定期检验时应当进行耐压试验:

- (1)瓶体有严重腐蚀、损伤或者对其安全使用有怀疑的;
- (2)发生交通、火灾等事故,造成对安全使用有影响的;
- (3)停用 1 年后重新使用的;
- (4)使用单位或者检验机构对瓶体的安全状况有怀疑,认为应当进行耐压试验的。

8.5 定期检验的内容

移动式压力容器定期检验的内容及要求按《压力容器定期检验规则》进行。

检验人员应当根据移动式压力容器的使用情况、失效模式制定检验方案。定期检验的方法以宏观检查、壁厚测定、表面无损检测为主，必要时可以采用超声检测、射线检测、硬度测定、金相检验、材质分析、强度校核或者耐压试验、声发射检测、气密性试验等。

8.6 报告与登记

移动式压力容器经定期检验后，按《压力容器定期检验规则》要求出具定期检验报告。定期检验合格后，办理《移动式压力容器使用登记证》及电子记录卡的检验信息登记。

8.7 检验工作中的安全要求

- (1) 罐体内的介质按卸载的操作程序处置；
- (2) 罐体进行置换、中和、消毒及清洗，清除所有可能滞留的有害气体及残留物质。盛装易燃介质的，严禁直接用空气置换；
- (3) 进罐作业前，应当对罐体内气体成份采样分析，必须达到有关规定要求；
- (4) 进罐作业应当按规定办理批准手续，如需动火，还应当采取必要的安全措施；
- (5) 人员进罐作业，必须设专人监护；
- (6) 作业人员必须按规定佩戴好劳动保护用品；
- (7) 罐内照明用电的电压应当不超过 24V，引入罐内的电缆线应当绝缘良好，接地可靠；
- (8) 低温工况下运行的罐体，应当进行升温处理，使之达到能进行检验工作的程度；
- (9) 采取防止罐车滑动的有效措施；
- (10) 用压缩空气进行气压试验、气密性试验时，对罐体内介质有要求的，应当进行罐内气体成份采样分析，应当达到有关规定的要求；
- (11) 介质对含水量有特别要求时，应当按使用说明书的要求进行容器内部含水量处理和控制。

8.8 特殊检验情况的处理

(1) 因情况特殊不能按期进行定期检验的移动式压力容器，由使用单位提出申请并且经过使用单位负责人批准，申请延期检验期限一般不得超过 3 个月，征得原检验机构同意，向使用登记机关备案后，方可延期检验；

(2) 不能按期进行定期检验的移动式压力容器，使用单位均应当制定可靠的安全保

障措施。

8.9 临时进口包装用移动式压力容器的检验

临时进口包装用移动式压力容器安全性能检验，由检验机构按照以下要求确定：

(1) 查验移动式压力容器产权所在国家(或地区)官方授权检验机构出具的检验合格证明文件；

(2) 首次进口的临时进口包装用移动式压力容器，如果入境时无法实施安全性能检验，应当在容器内的介质用尽后再对其进行安全性能检验；个别无法进行内部检验的移动容器，在确认移动式压力容器产权所在国家(或地区)官方授权检验机构出具的检验合格证明文件后，允许只进行外部检验；

(3) 经检验机构检验合格的，此类临时进口包装用移动式压力容器出境或再次进口时，在企业提供的安全性能检验合格证明文件并经确认其有效后，不再进行安全性能检验。

9 安全附件

9.1 安全附件通用要求

(1) 本规程范围内的移动式压力容器罐体应当按照设计图样和本规程引用标准的规定设置符合要求的安全附件；

(2) 安全附件中的安全阀、爆破片安全装置、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；

(3) 安全附件中的安全阀、爆破片、紧急切断阀等需要型式试验的，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；

(4) 安全附件的设计、制造应当符合相关安全技术规范的规定；

(5) 安全附件出厂时应当随产品提供质量证明文件，并且在产品的明显部位装设牢固的金属铭牌；

(6) 安全附件实行定期检验制度，安全附件的定期检验按照《压力容器定期检验规则》及相关安全技术规范的规定进行。

(7) 境外生产单位出口到中国的移动式压力容器用安全阀、爆破片安全装置、紧急切断阀，其制造单位应当按照国家质检总局的规定取得相应的制造资质许可后，方可在

境内的移动式压力容器上使用。

9.2 安全附件选用要求

(1) 选用的安全附件与介质接触的材料应当与罐体内介质相容；

(2) 装运低温液体的安全附件应当能够满足低温介质性能要求，接触液氧或者氧气的安全附件的内表面应当严格禁油；

(3) 安全阀不能可靠工作时，应当选用安全阀与爆破片组合装置（串联或者并联），采用组合装置结构时，除满足本规程的要求外，还应当符合本规程引用标准的规定；

(4) 爆破片安全装置不宜应用于经常超压或温度波动较大的场合；选择爆破片类别和型式时，应当综合考虑压力、温度、工作介质等因素的影响，并且符合 GB567.1~GB567.4《爆破片安全装置》系列标准的规定；

(5) 装运易爆介质的罐体采用的爆破片爆破时不允许产生火花。

9.3 安全附件和罐体之间的连接

(1) 安全附件和罐体之间的连接可以采用焊接或者法兰连接的形式。

(2) 安全附件和罐体之间的连接部位的强度应当考虑温差应力的影响。

9.4 安全泄放装置

9.4.1 安全泄放装置的设置

(1) 罐体顶部应当装设安全泄放装置，安全泄放装置中的安全阀应当采用全启式弹簧安全阀；除非国家质检总局特殊授权可以使用爆破片安全装置作为唯一的安全泄放装置外，爆破片安全装置只能作为组合泄放装置的一部分来使用；

(2) 真空绝热低温罐体至少应当设置两个相互独立的安全泄放装置；

(3) 装运毒性程度为极度、高度危害类介质或者强腐蚀性介质的罐体应当设置安全阀与爆破片串联组合装置，爆破片在爆破时不得产生碎片、脱落或者火花，并且安全阀与爆破片之间的腔体应当设置排气阀、压力表或者其他合适的报警指示器，同时还应当满足在非泄放状态下首先与介质接触的应当是爆破片；

(4) 装运腐蚀性介质或者液化石油气类有硫化氢应力腐蚀倾向介质的罐体用弹簧安全阀的弹性元件应当与罐体内介质隔离；

(5) 真空绝热低温罐体真空绝热夹层的外壳应当设置外壳爆破装置。

9.4.2 安全泄放装置的动作压力

(1) 罐体安全泄放装置单独采用安全阀时，安全阀的开启压力应当为罐体设计压力

的 1.05~1.10 倍，额定排放压力不得高于罐体设计压力的 1.20 倍，回座压力不得低于开启压力的 0.90 倍；

(2) 当采用安全阀与爆破片串联组合装置作为罐体安全泄放装置时，安全阀的动作压力按照 9.4.2 第(1)项的要求确定，爆破片的最小爆破压力应当高于安全阀的开启压力，但其最大爆破压力不得高于安全阀开启压力的 1.10 倍；

(3) 当采用安全阀与爆破片并联组合装置或者爆破片安全装置是作为辅助安全泄放装置时，安全阀的动作压力按照 9.4.2 第(1)项的要求确定，爆破片的最小爆破压力应当高于安全阀的开启压力，但其设计爆破压力不得高于罐体设计压力的 1.20 倍，最大爆破压力不得高于罐体的耐压试验压力；

(4) 真空绝热低温罐体外壳爆破装置的爆破压力及排放能力应当符合附件 D 的规定；

(5) 如果罐体设计图样或者产品铭牌上标注有最高允许工作压力时，也可以用最高允许工作压力代替 9.4.2 第(1)项~第(4)项的设计压力确定安全阀或爆破片的动作压力，但罐体的耐压试验压力和气密性试验压力等参数应当按本规程引用标准的规定进行调整。

9.4.3 安全泄放装置的排放能力

(1) 安全泄放装置的组合排放能力应当大于等于罐体需要的最小安全泄放量，罐体安全泄放量的设计计算按照本规程引用标准的要求确定；

(2) 安全泄放装置的排放能力应当考虑发生火灾或者接近不能预料的外来热源而酿成危险时（对真空绝热低温罐体还应当考虑真空绝热层被破坏），以及罐体内压力出现异常情况下均能迅速排放；并且，此时各个安全泄放装置的组合排放能力应当足以将罐体内的压力（包括积累的压力）限制在不大于 1.20 倍的罐体设计压力范围内；

(3) 多个安全泄放装置的排放能力可以认为是各个安全泄放装置排放能力之和；

(4) 采用安全阀与爆破片串联组合装置时，安全阀的排放能力应当按照安全阀单独作用时的排放能力乘以修正系数 0.90；

(5) 采用安全阀与爆破片并联组合装置时，而且爆破片安全装置是作为辅助安全泄放装置时，安全阀及爆破片安全装置各自的排放能力均应当大于等于罐体需要的最小安全泄放量；

(6) 安全泄放装置排放能力的设计计算按照本规程引用标准的要求确定。

9.4.4 安全阀的安装要求

(1) 安全阀应当铅直安装在罐体液面以上气相空间部分，或者装设在与罐体气相空间相连的管道上；安全泄放装置的入口管应当设置在罐体液面以上顶部空间容积小于2%的地方，并且尽量靠近罐体纵向中心；

(2) 罐体与安全阀之间的连接管和管件的通孔，其截面积不得小于安全阀的进口截面积，其接管应当尽量短而直；

(3) 罐体一个连接口上装设两个或者两个以上的安全阀时，则该连接口进口的截面积，应当至少等于这些安全阀的进口截面积总和；

(4) 安全阀与罐体之间一般不宜装设过渡连接阀门；对于装运毒性程度为极度或者高度危害类介质的移动式压力容器，为便于安全阀的清洗与更换，经过使用单位主管压力容器安全技术负责人批准，并且制定可靠的防范措施，方可在安全阀与罐体之间装设过渡连接阀门，移动式压力容器正常使用、装卸和运行期间过渡连接阀门必须保证全开（加铅封或者锁定），过渡连接阀门的结构和通径不得妨碍安全阀的安全泄放；

(5) 安全阀应当设计成能够防止外部杂质的进入，液体的渗透，每个安全阀的出口应当设置一个保护装置，用以防止灰尘杂质、雨水的进入和堆积，这个装置不能阻碍泄放气体的流通；

(6) 装运低温液体的罐体的内罐体用安全阀应当安装在罐体内部介质的冷冻效应不影响阀门有效动作的地方；

(7) 新安全阀应当校验合格后才能安装使用。

9.4.5 安全阀的校验单位

安全阀校验单位应当具有与校验工作相适应的校验技术人员、校验装置、仪器和场地，并且建立必要的规章制度。校验人员应当取得安全阀维修作业人员资格。校验合格后，校验单位应当出具校验报告书并且对校验合格的安全阀加装铅封。

9.5 紧急切断装置

(1) 装运易爆介质以及毒性程度为中度危害（包含中度危害）以上类介质的移动式压力容器，其罐体的液相管、气相管接口处，应当分别装设一套紧急切断装置，并且应当设置在尽可能靠近罐体处；

(2) 紧急切断装置一般由紧急切断阀、远程控制系统、过流控制阀以及易熔塞自动切断装置组成；紧急切断装置应当动作灵活、性能可靠、便于检修；

(3) 紧急切断阀与罐体液相管、气相管接口可以采用螺纹或者法兰的连接方式；紧

急切断阀阀体不得采用铸铁或者非金属材料制造；

(4) 紧急切断装置应当具有能够提供独立的开启或闭止切断阀瓣的动力源（手动，液压或者气动）装置，并且阀门和罐体之间的密封部件必须内置于罐体内部或者距离罐体焊接法兰（凸缘）外表面的 25mm 处。碰撞受损的紧急切断阀不能影响阀体内部的密封性；

(5) 所有内置于罐体或者罐体焊接法兰（凸缘）内部的零件的材质应当与罐体内介质相容；

(6) 当连接紧急切断阀的管路破裂，气（液）体通过紧急切断阀的流量达到或者超过允许的额定流量时，装卸管路或者紧急切断阀上的过流保护装置应当关闭。

9.6 液位测量装置

9.6.1 液位测量装置的设置条件

除满足下列条件之一以外的其他移动式压力容器罐体都应当设置一个或多个液位测量装置来显示最大允许充装液面：

(1) 装运毒性程度为极度或者高度危害类介质，并且通过称重来控制最大允许充装量的罐式集装箱；

(2) 长管拖车和管束式集装箱等装运介质常温下为完全气态的移动式压力容器罐体。

9.6.2 液位测量装置的设置要求

(1) 液位计应当设置在便于观察和操作的位置，其允许的最高安全液位应当有明显的标记；

(2) 装运易爆介质罐体上的液位计，应当设置防止泄漏的密封式保护装置。

9.6.3 液位测量装置的选用要求

(1) 根据移动式压力容器罐体装运的介质、工作压力和工作温度正确选用液位计，液位计应当符合相应国家标准或行业标准的规定，并且灵敏准确、结构牢固、操作方便，液位计的精度等级不得低于 2.5 级；

(2) 液位测量装置应当能够准确的显示充装状态下的最大允许充装液面高度，液位测量装置仅是罐体充装量的辅助测量装置，罐体允许的最大充装量以轨道衡称重为准；

(3) 玻璃板（管）式液面计不得用在移动式压力容器罐体上。

9.7 压力测量装置

移动式压力容器罐体应当至少装设一套压力测量装置，用以显示罐体内充压状态下的压力范围。

9.7.1 压力表的选用要求

- (1) 选用的压力表，应当与罐体内的介质相适应；
- (2) 应当选用符合相关国家标准或行业标准要求的抗震压力表；
- (3) 压力表精度不得低于 1.6 级；
- (4) 压力表盘刻度极限值应当为最大工作压力的 1.5~3.0 倍，表盘直径不得小于 100mm。

9.7.2 压力表的校验

压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行校验，在刻度盘上应当划出指示最高工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。

9.7.3 压力表的安装要求

- (1) 装设位置应当便于操作人员观察和清洗，并且应当避免受到辐射热、冻结或震动的不利影响；
- (2) 压力表与罐体之间，应当装设三通旋塞或针形阀（三通旋塞或针形阀上应当有开启标记和锁紧装置）；
- (3) 用于具有腐蚀性或高粘度介质的压力表，在压力表与罐体之间应当装设能隔离介质的缓冲装置；
- (4) 压力表应当采用可靠的固定结构，防止压力表在运输中发生相对运动。

9.8 温度测量装置

温度测量装置的设置应当符合设计图样的规定，测温仪表(或温度计)的测量范围应当与装运介质的工作温度相适应。

9.9 阻火器

本规程引用标准规定管路系统需要设置阻火器时，选用的阻火器应当具有可靠的安全阻火功能，其安全阻火速度应当大于安装位置可能达到的火焰传播速度。

9.10 导静电装置

- (1) 装运易爆介质的除铁路罐车以外的移动式压力容器，必须装设可靠的导静电接地装置；

(2) 移动式压力容器在停车和装卸作业时，必须接地良好，严禁使用铁链、铁线等金属替代上述接地装置；

(3) 移动式压力容器罐体与接地导线末端之间的电阻值应当符合相应本规程引用标准的规定。

9.11 装卸阀门

(1) 装卸阀门的公称压力应当高于或者等于罐体的设计压力，阀体的耐压试验压力为阀体公称压力的 1.5 倍，阀门的气密性试验压力为阀体公称压力，阀门应在全开和全闭工作状态下进行气密性试验合格；

(2) 阀体不得选用铸铁或者非金属材料制造；

(3) 手动阀门的开闭操作，应当能在阀门承受气密性试验压力下全开、全闭操作自如，并且不得感到有异常阻力、空转等；

(4) 装卸阀门出厂时应当随产品提供质量证明文件，并且在产品的明显部位装设牢固的金属铭牌。

9.12 装卸软管和快速装卸接头

(1) 装卸软管和快速装卸接头的设置应当符合设计图样和本规程引用标准的规定。

(2) 装卸软管和快速装卸接头与装运介质接触部分应当有良好的耐腐蚀性能。

(3) 装卸软管和快速装卸接头在承受 4 倍罐体工作压力时不得破裂，并且快速装卸接头的密封结构应当可靠。

(4) 装卸软管接头的设计强度必须是软管设计压力的 120%，以保证连接时可能发生的泄漏。

(5) 装卸软管出厂时应当随产品提供质量证明文件，并且在产品明显部位装设牢固的金属铭牌。

9.13 意外事故保护

9.13.1 保护装置

移动式压力容器罐体上的所有阀门，接头，安全阀、紧急切断阀、仪表和其它附件等都应当设置适当的、具有一定强度的保护装置。

9.13.2 牺牲装置

(1) 紧急切断阀和过流限制阀的阀体应当设计有一个剪切面或者其他形式的牺牲装置（注9-1）；

(2) 紧急切断阀和过流限制阀在意外事故的外力作用下被损坏时，阀体断裂部分应当是紧急切断阀和过流限制阀暴露在罐体外部的部分；

(3) 牺牲装置应当设置在位于管路系统阀门的罐体出口外面，并且能够防止在事故中所装介质的意外泄漏；

(4) 意外事故发生后，牺牲装置以外的阀体部分应当脱离被保护的罐体，牺牲装置的残余物的壁厚应当保持完整，并且能够保持罐体内的介质不泄漏。

注9-1：本规程意外事故保护装置中的牺牲装置是指一个安全保护装置，例如剪切面一样，被设计成在充装或者卸载过程中为了保护罐体内的介质或其它罐体附件而脱离阀门的部分。这个保护装置应当在受外力碰撞的时候，在牺牲装置和罐体之间不超过管路壁厚70%的地方断裂。牺牲装置被碰撞后应当完全脱离管路及罐体，并且牺牲装置在罐体上的残余部分应当完好且有能力保存罐体内的介质不外漏。

10 附 则

10.1 解释权限

本规程由国家质检总局负责解释。

10.2 施行时间

本规程自 年 月 日起施行。1999年6月25日原国家质量技术监督局颁发的《压力容器安全技术监察规程》(质技监局锅发【1999】154号)中的有关移动式压力容器的规定和1994年6月20日原劳动部颁发的《液化气体汽车罐车安全监察规程》(劳部发【1994】262号)同时废止。

附件 A

铁路罐车附加安全技术要求

A1 总 则

A1.1 适用范围

本附件规定了铁路罐车的设计、制造、使用管理和充装、维修和改造等方面的最低要求，这些要求是对本规程其他适用要求的附加要求。

A1.2 铁路罐车

铁路罐车，是指由压力容器罐体与走行装置（底架或牵枕装置、转向架、制动装置、车钩缓冲装置等部件的总成）等部件组成，并且采用永久性连接，适用于标准轨距铁路运输的铁道车辆。

A1.3 型式试验

铁路罐车应当按照型号，由国务院铁路运输主管部门核准的型式试验机构进行型式试验，型式试验合格后方可批量生产。

A1.4 监督管理

(1) 铁路罐车的设计、制造、维修和改造、运输和使用、检验检测及充装等除严格执行本规程的规定外，还应当执行国务院铁路运输主管部门的有关规定；

(2) 国务院铁路运输主管部门及其各级管理机构负责铁路罐车的运输安全管理工作；

(3) 铁路罐车的设计、制造、维修和改造、运输和使用、检验检测机构及充装等单位应当按照国务院铁路运输主管部门的规定，建立健全铁路货车技术管理信息系统，及时将所要求的数据输入铁路货车信息化管理系统。

A2 设 计

A2.1 设计单位

铁路罐车的设计为整车设计，设计单位应当对整车设计文件的正确性和完整性负责。设计单位应当按照国务院铁路运输主管部门的规定取得相应铁路罐车产品型号合格证。

A2.2 基本要求

(1)铁路罐车基本作用载荷的确定应当符合 GB/T10478 和 TB/T1335—1996 《铁道车辆强度设计及试验鉴定规范》及国务院铁路运输主管部门的相关规定；

(2)铁路罐车的动力学性能应当符合 GB/T5599—1985 《铁道车辆动力学性能评定和试验鉴定规范》的规定；

(3)铁路罐车结构安全性应当符合 TB1560—2002 《货车安全技术的一般规定》的规定；

(4)铁路罐车的轮廓应当符合 GB146.1—1983 《标准轨距铁路机车车辆限界》的规定；

(5)液化气体铁路罐车应当采用上装上卸的装卸方式；装卸阀件应当集中设置，并应当设有保护罩，保护罩应当具有防意外打开功能；阀件周围应当设有操作平台及扶梯；罐体上不得装设充装介质的充装泵。

A2.3 结构要求

(1)铁路罐车走行装置可采用有中梁或无中梁的结构形式，其中罐体与走行装置的连接应当牢固、安全、可靠；

(2)铁路罐车设有押运间时，押运间应当具有安全、防火、防意外打开、保温和通风等基本功能；

(3)铁路罐车罐体设有遮阳装置时，遮阳装置与罐体的连接应当牢固可靠，若采用螺栓连接，应当具有防松功能；遮阳装置中遮阳罩钢板与罐体外表面之间的间隙应当满足引用标准的规定，并且不得有任何填充物；

(4)铁路罐车罐体设有夹套装置时，夹套装置的引出管路应当不妨碍铁路罐车制动装置的正常操作。

A2.4 罐体用安全附件

(1)罐体用安全附件中的安全阀、紧急切断阀应当具有良好的抗震动性能，其型式试验项目应当包括符合相关标准要求的典型机械振动试验；

(2)罐体用安全附件与罐体连接的接口，不得采用螺纹连接；

(3)液化气体铁路罐车应当采用磁力浮球式液位计；液位计应当符合相应国家标准或者行业标准的规定，标尺刻度值应当清晰、牢固，浮球工作行程范围内不得有任何卡阻现象，浮球导向管端部应当有可靠的防脱落锁紧机构，标尺杆端部永久磁铁部位应当

充注适量的，适应于-40℃的防冻液体；液位计精度等级不低于 2.5 级，液位计的最高安全液位应当有明显标记。

A3 制 造

A3.1 制造单位

(1) 铁路罐车的制造为整车制造，制造单位应当对铁路罐车的制造质量负责，制造单位应当按照国务院铁路运输主管部门的规定取得相应生产许可证；

(2) 整车制造单位无走行装置制造资格时，可以委托经国务院铁路运输主管部门批准的具有走行装置制造资质的单位生产。

A3.2 基本要求

(1) 铁路罐车的制造必须在罐体制造单位完成罐体、安全附件及走行装置（底架或牵枕装置、转向架、制动装置、车钩缓冲装置等部件）的总组装；

(2) 铁路罐车走行装置及走行装置与罐体连接部位的制造应当符合国务院铁路运输主管部门的规定；

(3) 铁路罐车罐体应当逐台按照相应标准的规定进行容积检定，容积检定可与罐体液压试验同时进行，也可在罐体液压试验合格后进行；

(4) 铁路罐车落成后应当逐台用轨道衡称重，自重数据单位以吨(t)计，精度为 0.1。自重应当记入质量证明书，并标记在罐车铭牌和罐车性能标识中的指定位置；

(5) 铁路罐车应当按照 GB/T5601—2006 《铁道货车检查与试验规则》及国务院铁路运输主管部门的规定进行检验和试验。

A4 使用管理和充装

铁路罐车的使用管理和充装除应当符合本规程第 5 章、第 6 章的规定外，还应当符合《铁路危险货物运输管理规则》的规定。

A5 维修和改造

(1) 铁路罐车罐体、安全附件等部件的维修和改造应当符合本规程第 7 章及国务院铁路运输主管部门的相关规定；

(2) 铁路罐车罐体维修，应当尽量与铁路罐车的厂修、段修就近、同步进行。

附件 B

汽车罐车附加安全技术要求

B1 总 则

B1.1 适用范围

本附件规定了汽车罐车的设计、制造、使用管理等方面的最低要求，这些要求是对本规程其他适用要求的附加要求。

B1.2 汽车罐车

汽车罐车是指由压力容器罐体与定型汽车底盘或者无动力半挂行走机构等部件组成，并且采用永久性连接，适用于公路运输的机动车。

B1.3 型式试验

汽车罐车应当按照型号，由国家有关主管机关核准的型式试验机构进行型式试验，型式试验合格后方可批量生产。

B1.4 监督管理

(1) 汽车罐车的设计、制造、维修和改造、运输和使用、检验检测及充装等除严格执行本规程的规定外，还应当执行国务院工业和信息化部、交通运输部及公安部等主管部门的有关规定；

(2) 国务院交通运输及公安等主管部门及其各级管理机构负责汽车罐车公路运输的安全管理工作。

B2 设 计

B2.1 基本要求

(1) 汽车罐车的设计为整车设计，设计单位应当对整车设计文件的正确性和完整性负责；汽车罐车的设计除符合本规程的规定外，还应当符合 GB 1589《道路车辆外廓尺寸、轴荷及质量限值》和 GB 7258《机动车运行安全技术条件》的有关规定；

(2) 汽车罐车应当选用国家有关主管机关认可并符合环保排放要求的定型汽车底盘，底盘或者无动力半挂行走机构制造单位应当向订购单位提供相应的技术资料和产品合格证等质量证明文件；

(3) 汽车罐车单车在空载、静态状态下，向左侧和右侧倾斜最大侧倾稳定角应当符

合本规程引用标准的规定；

(4) 汽车罐车设计时，应当根据轴载参数、罐体和附件以及介质的质心参数，计算与校核整车在空载和满载两种工况下的轴载质量；轴载质量的分配，应当基本符合原车型底盘或牵引车所规定的参数，并且不得超过底盘的最大允许轴载质量；

(5) 半承载式半挂车车架应当进行结构强度校核；

(6) 罐体与底盘的连接结构和固定装置应当牢固可靠，满足运输要求，支座与罐体的连接部位应当进行局部应力校核；

(7) 汽车罐车的后悬不得超过轴距的 65%，并且不大于 3.5m；

(8) 汽车罐车应当避免上装部分的布置对底盘车架造成集中载荷，尽可能将其转化为均布载荷，改善受力状况。

B2.2 结构要求

(1) 汽车罐车应当设置后保险杠，并且应当保证后保险杠外端面距罐体后封头及所有与罐体后部连接的管路、阀门、仪表、法兰等附件的外端面的距离不小于 150mm；

(2) 汽车罐车每侧应当装备一只 5kg 以上的干粉灭火器或 4kg 以上的 1211 型灭火器，灭火器应当安装牢靠，取放方便；

(3) 装运易爆介质的汽车罐车发动机的排气管应当改装到前保险杠下，管口指向左侧；

(4) 汽车罐车的制动装置与制动性能、外部照明和信号装置、侧面及后下部防护装置应当符合相应国家标准或行业标准的规定；

(5) 半挂车支撑装置应当符合相应国家标准或者行业标准的规定，支撑装置的布置应当不影响牵引车的转向行驶，半挂车的前回转半径及后间隙半径应当满足相应国家标准的规定；

(6) 罐体上的支座、底座圈及其他型式的支撑件应当有足够的刚度和强度，罐体与底盘的支座连接的结构形式可采用 V 形支座、鞍式支座等结构形式。

B3 制 造

B3.1 制造单位

汽车罐车的制造为整车制造，制造单位应当对汽车罐车的制造质量负责。汽车罐车的制造单位应当按国务院工业和信息化主管部门的有关规定取得整车制造资质许可后，

方可批量制造。

B3.2 底盘进厂检验要求

改装用汽车二类底盘应当进行进厂检验，并至少包括以下内容：

(1)外观检查：表面无缺损变形，油漆无脱落，电器设备线路装卡可靠，开关与指示灯、音响讯号一致；

(2)行驶检查：汽车起步平稳，离合器结合平稳，分离彻底，变速器、取力器换挡平稳，转向操纵灵活；发动机运转正常，怠速稳定，排气无沉重声，化油器无回火；各种仪表指示正常；无泄漏、异响、振摆和松脱等现象；

(3)制动性能检查：空车在干硬路面上，紧急制动距离不得超过原车参数，车辆任何部位不得超出 3m 宽的试车道路；

(4)随车文件及工具附件检查：合格证、使用说明书等文件应当齐全，随车工具附件应当齐备；合格证内容应当与实物的车辆识别代码编号、发动机编号相一致。

B3.3 其他要求

(1)避免在汽车罐车车架应力集中区内进行钻孔或焊接；

(2)汽车罐车罐体纵向中心平面与底盘纵向中心平面应当重合，偏差不大于 6mm，罐体与底盘的连接应当合理、牢固。

B4 使用管理

B4.1 罐体自行检查和日常维护检查

汽车底盘及其走行部分应当进行日常检修和保养，及时排除故障，保证性能完好。

罐体自行检查和日常维护检查内容至少如下：

(1)罐体漆色是否完好，保温层、真空绝热层的保温性能是否失效；

(2)罐体标志是否清晰、完好；

(3)紧急切断阀以及相关的操作阀门是否置于闭合状态；

(4)安全附件的性能检查，是否在有效期内使用，是否失灵、损坏、泄漏等；

(5)承压附件（阀门、快装接头、装卸软管等）的性能检查，是否失灵、损坏、泄漏等，阀门的操作手柄或者手轮是否齐备；

(6)紧固件是否连接牢固、齐全、完好；

(7)罐体压力、温度是否异常及明显的波动；

- (8) 检查罐体各密封面有无泄漏；
- (9) 随车配备的应急救援器材、防护用品及专用工具、备品件是否齐全、完好有效；
- (10) 罐体与底盘连接紧固装置是否完好、牢固。

B4.2 真空绝热低温汽车罐车更换走行部分的要求

对于在用真空绝热低温汽车罐车，更换其走行部分的要求如下：

(1) 汽车罐车走行部分的更换，应当由罐车原制造单位进行，或者由具备真空绝热低温汽车罐车制造资格的单位进行；

(2) 负责更换汽车罐车走行部分的制造单位应当对所更换汽车罐车的质量负责，改造前需对原汽车罐车资料、罐体和管道及其附件进行全面检查；完成更换走行部分的汽车罐车，其各项指标应当符合本规程引用标准的要求，提供汽车罐车改造合格证及质量证明文件；

(3) 汽车罐车使用单位应当按照《锅炉压力容器使用登记管理办法》的有关规定，持制造单位提供的汽车罐车改造合格证及质量证明文件和检验机构的产品质量监督检验证书，以及汽车罐车登记资料向原使用登记机关办理变更车牌号码及 IC 卡中相关信息，其他登记信息如未发生变化可不变。

附件 C

罐式集装箱附加安全技术要求

C1 总 则

C1.1 适用范围

本附件规定了罐式集装箱的材料、设计、制造、定期检验等方面的最低要求，这些要求是对本规程其他适用要求的附加要求。

C1.2 罐式集装箱

罐式集装箱是指由压力容器罐体与框架等部件组成，并且采用永久性连接，适用于公路、铁路、水路或者其联运的集装箱。

C1.3 型式试验

(1) 罐式集装箱应当按照型号，由国家有关主管机关核准的型式试验机构进行型式试验，型式试验合格后方可批量生产。

(2) 设计图样和产品铭牌中已经明确规定适用的运输方式为仅在公路上使用的没有堆码工况的罐式集装箱，其型式试验项目至少应当包括吊顶试验、吊底试验、纵向栓固试验、内部横向栓固试验和内部纵向栓固试验。

C2 材 料

- (1) 角件的生产单位应当按有关规定取得船检机构的认可。
- (2) 角件应当符合相应国家标准的规定，并且有质量证明文件。
- (3) 角柱、端梁及侧梁用钢板、型材等应当具有良好的可焊性和韧性。
- (4) 框架材料应当具有足够的强度和冲击韧性，并满足相应国家标准的规定。
- (5) 框架和支撑材料应当考虑到外界环境的腐蚀作用和环境温度的影响。

C3 设 计

C3.1 一般要求

(1) 适用于公路、铁路、水路联运的罐式集装箱，其罐体设计温度应当按照本规程引用标准的规定确定。

(2) 罐式集装箱所承受的设计载荷应当分别通过计算或者试验来确认。

(3) 罐式集装箱外形尺寸、公差和额定质量应当符合相应国家标准的规定。

(4) 罐式集装箱框架的强度、刚度宜采用对比分析或者有限元分析方法进行计算，并应当符合相应国家标准和本规程的规定。

C3.2 结构要求

(1) 用于国际联运或者海关监管的罐式集装箱应当按照国际海关公约的要求设置关封装置。

(2) 罐式集装箱设计时应当考虑采取适当的防护措施，以防止在纵向、横向受到冲击或翻倒而造成的损坏或所装介质的泄漏。

(3) 罐式集装箱支承、框架以及起吊和系固附件的设计应当避免对罐式集装箱的任何部位造成不适当的应力集中。

(4) 罐式集装箱支承的形式可以是支架，框架，低支撑平台或其他类似结构，并且能满足使用要求。

(5) 液化气体罐式集装箱不得设置叉槽。

(6) 真空绝热低温罐式集装箱的框架一般不设置叉槽；罐体长度小于 3.65m 的单一罐体可设置叉槽，但应当满足本规程引用标准规定的条件。

C4 制造

(1) 每根角柱与角件焊接后，需要进行额定质量（R）与重力加速度（g）乘积的二分之一（ $Rg/2$ ）的拉力试验，以不出现裂纹及明显变形为合格；

(2) 角柱、横梁、侧梁允许的直线度应当符合相应产品技术标准的规定；

(3) 罐式集装箱的有关试验要求应当符合相应产品技术标准的规定；

(4) 装运爆炸危险介质的罐式集装箱，其罐体、管道、阀门和框架等连接处导电性能应当良好，并应当设置可靠的导静电连接端子；

(5) 保温层的设置不得妨碍装卸系统及安全附件的正常工作及维修；

(6) 罐式集装箱应当在适当位置设置文件筒，用以盛装罐式集装箱使用过程中的相关文件，如使用说明书、罐内清洁证书等文件；

(7) 对于设计图样和产品铭牌中已经明确规定适用的运输方式为仅在公路上使用的罐式集装箱，应当在罐式集装箱的明显部位喷涂或粘贴仅适用于公路运输的警示性标记。

C5 定期检验

(1) 罐式集装箱在定期检验合格有效期届满期间内，可能回不到注册登记地时，需要异地落实定期检验，使用单位应当向登记地的质量技术监督部门申请。

附件 D

真空绝热低温罐体附加安全技术要求

D1 总 则

D1.1 适用范围

本附件规定了真空绝热低温罐体的材料、设计、制造、维修等方面的最低要求，这些要求是对本规程其他适用要求的附加要求。

D1.2 真空绝热低温罐体

真空绝热低温罐体是指装运介质为低温液体，结构为双壳层真空绝热，并安装于走行装置、定型汽车底盘或者无动力半挂行走机构或者框架上的低温移动式压力容器罐体。

D1.3 型式试验

(1) 真空绝热低温罐体应当按型号经过国家质检总局核准的型式试验机构进行低温性能型式试验，制造单位取得型式试验合格证明文件后，方可投入批量生产。

(2) 真空绝热低温罐体（以下简称罐体）的主要设计参数、主体材料、结构型式、关键制造工艺和使用条件等变更时，应当重新进行低温性能型式试验。

D2 材 料

装运标准大气压下沸点不高于 -183°C 介质的罐体，不得采用可能与纯氧气或富氧气氛发生危险性反应的隔热材料（绝热材料和内支撑）。处于低温下的材料应当具有良好的低温冲击韧性。

D3 设 计

D3.1 充满率

充满率应当符合如下规定：

(1) 装运易爆介质的罐体，任何情况下的最大充满率应当不大于 95%；

(2) 装运上述 D3.1 第(1)项以外介质的罐体，任何情况下的最大的充满率应当不大于 98%。

D3.2 额定充满率

额定充满率应当符合如下规定：

- (1) 装运易爆介质的罐体，额定充满率应当不大于 90%；
- (2) 装运上述 D3.2 第(1)项以外介质的罐体，额定充满率应当不大于 95%。

D3.3 不充满率

(1) 除了装运液氮的罐体外，罐体处于水平状态下，初次开启排气时，其泄压阀或压力控制阀入口以下至少保证 2%的气相空间；

- (2) 装运液态氮的罐体无须有不充满率。

D3.4 罐体结构

(1) 罐体应当具有隔热性能良好隔热系统，隔热性能应当符合相应引用标准的规定；

(2) 罐体应当设置真空规管，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能设置热阴极电离真空规管，应当设置电阻规管与冷规管组合的复合规管，并且只有满足真空度高于 10^{-1} Pa 时，控制系统才能启动冷规管的测量；

- (3) 罐体可以不设置人孔；

(4) 罐体的夹套应当设置外壳爆破装置，其排放尺寸应当符合本规程引用标准的规定；

(5) 内外罐体之间的连接应当牢固可靠，至少能够承受本规程 3.8.1 规定的惯性力载荷；

- (6) 罐体上装卸口安全防护装置的设置应当符合本规程引用标准的规定；

- (7) 罐体内容器应当根据额定充满率设置溢流口。

D3.5 承压管路

承压管路应当符合如下规定：

(1) 罐体上的每一个管路出口及阀门都应当清晰地加以标识，并且标明它的使用功能；

(2) 管路、阀门和管配件的制造材料，应当满足罐体最低操作或试验温度下的低温冲击韧性的要求；

- (3) 所有的管路、阀门和管配件应当采取适当的保护措施，以防遭到破坏；

(4) 与承压的内筒体气腔连通的管路上应当按要求设置安全排放系统，并符合安全排放的要求；

(5) 能够形成封闭的管路系统，应当设置自动泄放压力装置，防止管道内超高压力的蓄积；所有操作箱内的自动泄放压力装置出口及放空口应当汇总在一起，并且用管路引出操作箱，集中排向安全的地方，防止在排放时冲击罐体、管路或操作人员；若用带真空夹套的管或软管连接，其真空夹套也应当设置泄压装置；

(6) 采用自增压器增压的罐体，与自增压器连接的气体接口应当在尽可能靠近罐体的地方设置一个截止阀或者止回阀，与自增压器连接的液体接口也应当在尽可能靠近罐体的地方设置一个截止阀；

(7) 装运易爆介质时，所有的排放气体应当集中通过阻火器排向安全的地方。

D4 制 造

D4.1 基本要求

(1) 真空夹层表面及其内部的零部件表面，应当进行脱脂、除锈、干燥等处理；

(2) 与氧接触的所有零部件表面，必须进行脱脂与清洁处理，其油脂残留量不得超过 $125\text{mg}/\text{m}^2$ ；

(3) 与氧以外其他介质接触的零部件表面，除图样另有规定，其油脂残留量一般不超过 $500\text{mg}/\text{m}^2$ ；

(4) 装运易爆介质的空间，在装运前其空间内氧气质量含量不得超过 0.5%；

(5) 外壳与内容器套装完毕后应当逐台进行氦质谱检漏，其漏率应当符合引用标准要求；

(6) 罐体抽真空结束后，应当逐台进行封口真空度、漏放气速率、静态日蒸发率的检测，指标应当满足相应引用标准的要求。

D4.2 标态维持时间

(1) 标态维持时间应当标记在罐体的铭牌上；

(2) 标记的标态维持时间应当不大于标态维持时间；

(3) 按同一设计型号批量制造的罐体，应当随机抽取一台进行标态维持时间试验。

D5 维 修

(1) 罐体外部需要动火维修时，应当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的介质，达到安全要求后方可动火修理。

(2) 需要进入内部空间维修时，应当充分考虑内部空间可能出现的情况，必要时用氮气置换内部空间的介质，再用空气置换内部空间内的氮气，达到安全要求后方可进入修理。

附件 E

长管拖车和管束式集装箱附加安全技术要求

E1 总 则

E1.1 适用范围

(1) 本附件规定了长管拖车和管束式集装箱的适用范围、材料、设计、制造等方面的最低要求，这些要求是对本规程其他适用要求的附加要求；

(2) 本附件适用于瓶式压力容器（注 E-1）同时具备下列条件的长管拖车和管束式集装箱：

- a) 环境温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 下使用；
- b) 公称工作压力为 $1.0\text{MPa}\sim 45\text{MPa}$ （注 E-2）；
- c) 单个瓶式容器容积为 $1000\text{L}\sim 3000\text{L}$ ；
- d) 充装《气瓶安全监察规程》规定的压缩气体类介质。

注 E-1：瓶式压力容器（以下简称瓶式容器），是指包括钢质无缝瓶式容器和钢质无缝内胆或铝合金内胆纤维缠绕瓶式容器两大类产品。

瓶式容器的设计、制造、使用管理等应当符合《气瓶安全监察规定》和《气瓶安全监察规程》等安全技术规范的规定。

注 E-2：公称工作压力，是指在基准温度时（一般为 20°C ）瓶式容器所装运压缩气体的限定充装压力。

E1.2 长管拖车

长管拖车是指由装运永久压缩气体的瓶式容器组与定型汽车底盘或者无动力半挂行走机构等部件组成，并且采用永久性连接，适用于公路运输的机动车。

E1.3 管束式集装箱

管束式集装箱是指由装运永久压缩气体的瓶式容器组与框架等部件组成，并且采用永久性连接，适用于铁路、公路、水路或者其联运的集装箱。

E1.4 型式试验

(1) 长管拖车和管束式集装箱应当按照型号，由国家有关主管机关核准的型式试验机构进行型式试验，制造单位取得型式试验合格证明文件后，方可投入批量生产。

(2) 设计图样和产品铭牌中已经明确规定适用的运输方式为仅在公路上使用的没有堆码工况的管束式集装箱，其型式试验项目至少应当包括吊顶试验、吊底试验、纵向栓固试验、内部横向栓固试验和内部纵向栓固试验。

(3) 长管拖车和管束式集装箱用瓶式容器按《气瓶安全监察规程》的规定进行型式试验。

E1.4 监督管理

(1) 长管拖车的监督管理应当符合本规程 1.9 和 B 1.3 的规定；

(2) 瓶式容器的监督管理应当符合《气瓶安全监察规定》的规定。

E1.5 设计单位采用企业标准设计长管拖车或者管束式集装箱并在境内使用时，进行设计的单位应当提供设计文件与本规程基本安全要求的对比说明，通过国家质检总局委托的技术组织或者技术机构进行安全要求的符合性审查，经批准后，方可进行设计、制造。

E2 材 料

E2.1 瓶式容器用材料

E2.1.1 瓶体用材料要求

瓶式容器瓶体用材料除应当符合相应国家标准、行业标准或者符合 E 1.5 规定的企业标准的规定外，还需要满足以下要求：

(1) 钢质瓶体用材料应当为整体无缝钢管，不得拼接；

(2) 无缝钢管材料在加工成型以后，应当进行调质热处理，热处理后的瓶体显微金相组织为回火索氏体；

(3) 装运氢气、天然气和甲烷等有应力腐蚀倾向气体的瓶体材料应当满足下列要求：

a) 钢材的含碳量不得超过 0.35%；钢中硫和磷的含量分别不得大于 0.010% 和 0.020%；

b) 钢材的实际抗拉强度不得超过 880MPa，实际屈强比（屈服强度与抗拉强度的比）不得超过 0.86；

c) 拉伸试样标距为 50mm 时，断后伸长率不得小于 20%。

(4) 装运其它气体的瓶体材料要求

装运 E2.1.1 第(3)项以外气体的瓶体材料应当满足下列要求:

a) 材料的实测抗拉强度不得超过 1060MPa, 实际屈强比(屈服强度与抗拉强度的比)应当符合相应标准的规定, 一般不得大于 0.90;

b) 拉伸试样标距为 50mm 时, 断后伸长率不得小于 16%;

(5) 瓶式容器制造单位, 应当按照炉罐号对瓶体用无缝钢管材料进行化学成份验证分析, 按照相应标准的规定进行低倍组织验证检验; 必要时, 按照批号进行力学性能验证检验;

(6) 瓶体用无缝钢管应当进行超声检测, 瓶体表面不得有褶皱、分层、裂纹等缺陷存在;

(7) 瓶体用无缝钢管的内外观质量应当符合相应材料标准的规定; 无缝钢管的内外表面不得有裂纹、褶皱、轧折、离层和结疤等缺陷; 其它局部表面缺陷允许存在, 但缺陷深度不得影响钢管的壁厚。

E2.1.2 瓶体用材料采用境外材料要求

(1) 材料牌号应当是境外压力容器或者气瓶用材料标准或规范所列牌号, 有相应的技术要求、性能数据和工艺资料;

(2) 技术要求和性能指标不得低于本规程和国内相应标准的规定, 并有该材料的质量证明文件;

(3) 使用境外材料制造瓶式容器之前, 制造单位应当先进行冷热加工工艺试验、热处理工艺评定, 并制订出相应的工艺制造文件;

(4) 瓶式容器采用进口气瓶时, 其境外生产单位应当具有国家质检总局颁发的特种设备制造许可资质, 其产品的技术要求、性能数据、型式试验项目和合格指标应当满足本规程和我国相应气瓶国家标准的规定; 气瓶制造单位应当提供产品合格证、批量检验证明书和监督检验证明书, 并且应当按照国家现行管理规定进行检验与验收; 气瓶的选材应当考虑与工作介质的相容性。

E2.1.3 瓶式容器螺塞用材料

瓶式容器两端螺塞用材料应当具有足够的强度和冲击韧性, 并与充装介质相容。螺塞材料应当与瓶式容器材料相匹配。螺塞应当采用锻件, 锻件的级别不得低于 JB 4726 《承压设备用碳素钢和低合金钢锻件》、JB 4727 《低温承压设备用低合金钢锻件》或者 JB 4728 《承压设备用不锈钢锻件》规定的 III 级。

E2.2 管路用材料

(1) 承压管路、管件、卡套接头等材料应当具有足够的强度和韧性，且与瓶式容器内介质相容；

(2) 管路用材料应当符合相应国家标准或行业标准标准的规定，并有质量证明文件；

(3) 承压管路用钢管、管件、卡套接头、阀件等应当采用奥氏体不锈钢材料。

E3 设计

E3.1 瓶式容器设计

E3.1.1 基本要求

瓶式容器设计方法、设计载荷、设计参数、耐压试验压力等的确定除应当符合相应国家标准、行业标准的规定外，还需要满足以下要求：

(1) 采用两端支撑水平放置的瓶式容器，沿瓶式容器长度方向上均匀分布载荷（该载荷是指单位长度直线段部分充满水并被压缩至试验压力的重量），这时弯矩在瓶式容器底部的纤维受到的两倍最大拉力，加上水压试验压力下瓶式容器底部的纤维受到的最大轴向拉力之和不得超过钢材最小屈服强度的 80%，同时还应当按照式（E-1）进行附加应力校核：

$$2\sigma_1 + \sigma_2 = \frac{9.8MD_0}{I} + \frac{P_h}{K^2 - 1} \leq 80\%R_{p0.2} \quad (\text{E-1})$$

σ_1 —由于弯曲产生的拉应力，单位为兆帕（MPa）；

σ_2 —由于水压试验产生的拉应力，单位为兆帕（MPa）；

M —弯矩， $M = WL^2/8$ ，单位为千克毫米（Kg·mm）；

W —充水后瓶体单位长度的重量，单位为千克每毫米（Kg/mm）；

L —瓶体长度，单位为毫米（mm）；

D_0 —瓶体外直径，单位为毫米（mm）；

D_i —瓶体内直径，单位为毫米（mm）；

I —惯性矩， $I = 0.04909 (D_0^4 - D_i^4)$ ，单位为毫米四次方（mm⁴）；

K —系数， $K = D_0 / D_i$ ；

P_h —钢瓶水压试验压力，单位为兆帕（MPa）；

$R_{p0.2}$ —瓶体材料屈服强度标准下限值，单位为兆帕（MPa）。

(2) 瓶式容器两端瓶颈内孔采用直螺纹连接时，螺纹之间必须啮合紧密，并应当按照相应标准的规定进行螺纹剪切应力的校核，计算的剪切应力应当大于等于瓶式容器试验压力的 10 倍；

(3) 采用法兰与外部连接的瓶式容器两端颈部外螺纹应当进行强度校核，校核方法和合格指标应当满足相应标准的规定；

(4) 瓶式容器端塞的开孔面积应当能够满足瓶式容器安全泄放量的要求，瓶式容器端塞的强度应当满足瓶式容器的设计要求和安全性能要求；

(5) 瓶式容器瓶体在最小试验压力下的壁应力不得超过钢瓶热处理后抗拉强度最低保证值的 67%，并且不得超过 624MPa，其中盛装氢气、天然气、甲烷的钢瓶，瓶体在最小试验压力下的壁应力不得超过钢瓶热处理后抗拉强度最低保证值的 67%，并且不得超过 482MPa。

E3.1.2 结构要求

(1) 端部结构形式为两端对称的开口结构，端部近似半球形、椭圆形或碟形；凸形肩部与瓶体直段的连接部位应当圆滑过度；

(2) 瓶式容器两端瓶颈内孔应当采用螺纹形式与外部连接，螺纹规格和尺寸应当满足强度要求，且应当符合相应标准的规定；

(3) 其余结构形式和尺寸应当满足设计要求，并应符合相关标准的规定。

E3.1.3 管路设计

(1) 管路设计应当符合相应标准的规定；管路组成件（除装卸口用装卸软管外）应当采用钢制材料制造，不宜采用非金属材料；

(2) 每只瓶式容器均应设置根部控制阀门，且应能形成独立的进出气体管路系统；总体管路系统至少包括如瓶式容器根部控制阀、管路系统汇总控制阀、气体装卸连接装置和必要的安全附件。

(3) 管路组成件之间的连接方式应当满足相关标准和设计图样的规定，保证连接面的密封；必要时，管路组成件之间采用挠性连接。管路连接时不得强力组装。

(4) 管路组成件之间采用焊接连接的，应当采用经焊接工艺评定合格的焊接方法，对接接头应当进行 100%射线检测，角接接头应当进行 100%表面无损检测，检测标准和

合格级别符合相应标准和设计图样的规定。

(5)装运介质中含有油污和水分的瓶式容器，其出口端必须安装内部排液管及阀门，排液管的管口应当接近瓶式容器内壁底部，排液管的结构和布置应当保证积液排出干净、顺畅。

E3.1.4 安全附件和承压附件

(1)瓶式容器应当设置满足要求的安全泄放装置、压力测量装置和温度测量装置；

(2)瓶式容器用安全泄放装置（安全阀、爆破片、易熔塞、带易熔合金背衬的爆破片装置）、压力表、温度计等安全附件应当符合本附件和本规程第9章相应条款的规定；

(3)安全阀使用前应按照相关标准的规定进行检验和复验，并按要求铅封。安全阀的整定压力等应满足本规第9章相应条款的规定。爆破片的最大爆破压力不应高于瓶式容器的水压试验压力。易熔合金动作温度的设定应当保证瓶式容器的安全使用；

(4)选用的安全附件和承压附件应当与盛装介质相容，并有产品质量证明文件；

(5)压力表安装前应当进行检定，并在规定的检定有效期内出厂和使用；

(6)承压附件应当经进厂检验合格后方可使用；高压阀门还应当按照阀门的公称工作压力进行气密性试验，不得有内漏和外漏发生；

(7)安全附件和承压附件选择国外产品时，应当分别满足 E3.1.4 第(3)项和第(6)项以及本附件的规定，其质量指标不得低于我国相关国家标准的要求；

(8)瓶式容器安全泄放量和安全泄放装置泄放面积的计算应当符合相应国家标准的规定；应当根据不同介质、不同用途的要求设置安全泄放装置，且应当满足瓶式容器安全泄放量的要求；

(9)长管拖车和管束式集装箱用安全泄放装置优先选用爆破片或者带易熔合金背衬的爆破片装置，爆破片的最大爆破压力和易熔合金的动作温度应当满足 E3.1.4 第(3)项的规定。

E3.2 长管拖车设计

长管拖车的设计除应当符合本规程附件 B 中 B2 和 B3 相应条款的规定外，还应当满足如下要求：

(1)长管拖车的设计为整车设计，设计单位应当对整车设计文件的正确性和完整性负责；

(2) 瓶式容器与汽车底盘或者半挂行走机构及其支撑部件的连接不得采用焊接结构；瓶式容器的支撑和固定应满足长管拖车运输工况下的要求，瓶式容器应当固定牢固，且保证在运输和装卸过程中瓶式容器不产生转动和前后窜动；

(3) 长管拖车的设计，应当保证瓶式容器之间留有足够的间隙，使每支瓶式容器在组装和运输当中均不会发生碰撞；支撑和固定装置的设计要有足够的强度、韧性和刚性，满足长管拖车的设计和安全使用要求；同时连接结构的设计还应当考虑瓶式容器有可能产生的热胀冷缩；

(4) 长管拖车应当设置专门的操作箱，用于安装所有的管路组成件；管路设置要保证所有附件开启、关闭、更换和装卸气体作业操作方便；

(5) 长管拖车导静电装置的设置应当符合本规程第 9 章相应条款的规定；

(6) 长管拖车上应当安装可靠的刹车控制保护装置，防止长管拖车在装卸过程中因意外启动造成装卸软管拉断或装备损坏而导致安全事故；

(7) 长管拖车上单个瓶式容器、瓶组以及连接和承载部件在运输工况中所承受的惯性力载荷按照本规程 3.10.1.1 的规定。

E3.3 管束式集装箱设计

管束式集装箱的设计除应当符合本规程附件 C 中 C2 和 C3 的规定外，还应当满足如下要求：

(1) 管束式集装箱的设计为整台设计，设计单位应当对整台管束式集装箱设计文件的正确性和完整性负责；

(2) 瓶式容器与集装箱框架的连接不得采用焊接结构。瓶式容器在集装箱内的支撑和固定应满足 E3.2 条第(1)项的相关规定。

(3) 管束式集装箱上瓶式容器的布置、连接结构、支撑和固定装置应满足 E3.2 条第(3)项的规定。

(4) 管束式集装箱应当设置专门的操作箱，其要求应满足 E3.2 条第(4)项的规定。

(5) 管束式集装箱的导静电接地端子的设置应当符合本规程第 9 章相应条款的规定；

(6) 管束式集装箱与集装箱运输专用设备的连接应当满足公路运输，或者铁路、公路、水路及其联运的装卸和拴固要求，拴固和锁紧装置应当满足集装箱相关标准的要求；

(7) 管束式集装箱上单个瓶式容器、瓶组以及连接和承载部件在运输工况中所承受的惯性力载荷按照本规程 3.10.1.1 的规定确定。

E4 制 造

E4.1 一般要求

(1) 长管拖车和管束式集装箱的制造为整车（台）制造，制造单位应当对长管拖车或管束式集装箱的制造质量负责；

(2) 长管拖车的制造单位应当取得国家质检总局的制造许可证，并按照国务院工业和信息化主管部门的有关规定取得汽车改装资质和汽车产品公告后，方可批量制造。

E4.2 瓶式容器的制造

(1) 瓶式容器的制造除应当满足《气瓶安全监察规程》的要求外，还应当符合本附件的规定。

(2) 瓶式容器瓶体的内外表面应当进行喷丸处理，喷丸后的表面质量应当满足装运介质的使用要求，并且不得低于 GB/T 8923《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》规定的 Sa2.5 级。

(2) 装运氧气的长管拖车，瓶式容器、管路组成件与介质接触的表面应当严禁油脂。

(3) 装运氢气、甲烷、天然气的瓶式容器应具有良好的韧性和抵抗应力腐蚀及氢致开裂的性能。

(4) 瓶式容器瓶端螺纹和端塞螺纹应进行 100% 表面无损检测，不得有裂纹存在。

E4.3 长管拖车和管束式集装箱的制造

(1) 瓶式容器在组装螺塞、附件和管件前应当进行静平衡试验，并将较重的部分置于最低点；

(2) 管子、管件和其它外购件经进厂检验合格，安全装置、阀门、仪表经进厂检验或者校验合格后方可进行组装；

(3) 组成长管拖车或者管束式集装箱的瓶式容器必须卧式放置且支撑和固定装置牢固、可靠；

(4) 管路系统应组装牢固，所有连接接头应密封良好；

(5) 对于焊接连接的管路、管路部件组焊完毕并经无损检测合格后，应当进行耐压试验，试验压力同瓶式容器的耐压试验压力，不得有任何泄漏和变形；

(6) 长管拖车或管束式集装箱总体组装完成后，应进行整体气密性试验，试验压力为长管拖车的设计压力，各密封点不得有任何泄漏；

(7) 充装可燃、易燃气体的长管拖车或管束式集装箱制造完毕后，应按本规程 5.10 条的要求进行处理。装运高洁净气体的长管拖车或管束式集装箱的特殊要求按用户要求或设计文件规定；

(8) 管束式集装箱的框架结构形式和外形尺寸及制造偏差应当符合标准集装箱相关标准的要求，集装箱框架与专用运输设备之间的连接应采用角件连接；

(9) 对于设计图样和产品铭牌中已经明确规定适用的运输方式为仅在公路上使用的管束式集装箱，应当在管束式集装箱的明显部位喷涂或粘贴仅适用于公路运输的警示性标记。

附表 F-1

铁路罐车产品数据表

编号：

设备类别	移动式压力容器		设备代码		
产品名称			型 号		
产品编号			罐车车号		
产品标准			设计使用年限		
罐 车					
轨距	mm	换长		商业运营速度	Km/h
装运介质		结构型式		轴重	t
载重	t	自重	t	最小曲线半径	m
罐 体					
设计压力	MPa	设计温度	℃	设计使用年限	
最高允许工作压力	MPa	单位容积充装量	t/m ³	允许使用温度	℃
罐体容积	m ³	腐蚀裕量		保温绝热方式	(有填方式、无划“—”)
焊接接头系数		耐压试验压力	MPa	无损检测比例	%
罐体外总长		内筒体材料		气密性试验压力	MPa
容器内径	mm	外筒体材料		内封头材料	
封头厚度	mm	热处理		外封头材料	
筒体厚度	mm	罐体内含氧量	%	热处理温度	℃
气体置换后压力	MPa				
安全附件					
名称	型号	规格	数量	制造单位	
制造 监检 情况	监检机构				
	机构组织代码		机构核准证编号		

附表 F-2-a

汽车罐车(单车)产品数据表

编号:

设备类别	移动式压力容器		设备代码		
产品名称			型 号		
产品编号			车辆 VIN 码		
产品标准			设计使用年限		
罐 车					
底盘型号		发动机功率		设计限速	平直路面 转弯
整备质量	kg	最大允许 装载质量	kg	满载总质量	kg
空载最大 侧向稳定角		外形尺寸			
罐 体					
设计压力	MPa	设计温度	℃	设计使用年限	
最高允许 工作压力	MPa	单位容积 充装量	t/m ³	允许使用温度	℃
罐体容积	m ³	腐蚀裕量		保温绝热方式	(有填方式、 无划“—”)
焊接接头系 数		耐压试验压力	MPa	无损检测比例	%
罐体外总长		内筒体材料		气密性试验压力	MPa
容器内径	mm	外筒体材料		内封头材料	
封头厚度	mm	热处理		外封头材料	
筒体厚度	mm	罐体内含氧量	%	热处理温度	℃
气体置换后 压力	MPa				
安全附件					
名称	型号	规格	数量	制造单位	
制造 监检 情况	监检机构				
	机构组织代码		机构核准证编号		

附件 F-2-b

汽车罐车(半挂车)产品数据表

编号:

设备类别	移动式压力容器		设备代码		
产品名称			型 号		
产品编号			车辆 VIN 码		
产品标准			设计使用年限		
罐 车					
整备质量	kg	最大允许 装载质量	kg	满载总质量	kg
牵引销直径	mm	前回转半径	mm	间隙半径	mm
外形尺寸 (长×宽×高)					
罐 体					
设计压力	MPa	设计温度	℃	设计使用年限	
最高允许工作压力	MPa	单位容积 充装量	t/m ³	允许使用温度	℃
罐体容积	m ³	腐蚀裕量		保温绝热方式	(有填方式、 无划“—”)
焊接接头系数		耐压试验压力	MPa	无损检测比例	%
罐体外总长		内筒体材料		气密性试验压力	MPa
容器内径	mm	外筒体材料		内封头材料	
封头厚度	mm	热处理		外封头材料	
筒体厚度	mm	罐体内含氧量	%	热处理温度	℃
气体置换后压力	MPa				
安全附件					
名称	型号	规格	数量	制造单位	
制造 监检 情况	监检机构				
	机构组织代码		机构核准证编号		

附表 F-3

罐式集装箱产品数据表

编号：

设备类别	移动式压力容器		设备代码		
产品名称			型 号		
产品编号			设计使用年限		
产品标准					
罐式集装箱					
运输方式		堆码层数		额定质量	kg
允许最大充装质量	kg	总质量	kg	外形尺寸 (长×宽×高)	
罐 体					
设计压力	MPa	设计温度	℃	设计使用年限	
最高允许工作压力	MPa	单位容积充装量	t/m ³	允许使用温度	℃
罐体容积	m ³	腐蚀裕量		保温绝热方式	(有填方式、无划“—”)
焊接接头系数		耐压试验压力	MPa	无损检测比例	%
罐体外总长		内筒体材料		气密性试验压力	MPa
容器内径	mm	外筒体材料		内封头材料	
封头厚度	mm	热处理		外封头材料	
筒体厚度	mm	罐体内含氧量	%	热处理温度	℃
气体置换后压力	MPa				
安全附件					
名称	型号	规格	数量	制造单位	
制造 监检 情况	监检机构				
	机构组织代码		机构核准证编号		

附表 F-4-a

长管拖车(单车)产品数据表

编号:

设备类别	移动式压力容器		设备代码	
产品名称			型 号	
产品编号			车辆 VIN 码	
产品标准			设计使用年限	
长管拖车(单车)				
底盘型号		发动机功率		设计限速
整备质量	kg	最大允许 装载质量	kg	满载总质量
空载最大 侧向稳定角		外形尺寸 (长×宽×高)		平直路面转弯
瓶式容器				
型号			批号	
编号			公称工作压力	MPa
设计压力	MPa	总容积	m ³	
设计温度	℃	腐蚀余量	mm	
介质			瓶体材料	
端塞材料			管路材料	
规格(外径×壁厚 ×长度)			热处理方式	
瓶体 无损检测比例			管路 无损检测比例	
瓶体耐压试验	MPa	管路耐压试验		
瓶体气密性试验	MPa	瓶体组 气密性试验	MPa	
气体置换后压力	MPa	瓶体内含氧量	%	
长管拖车上瓶式容器排列位置(从车尾方向看)				
○8# ○7# ○6# ○5#…… ○1# ○2# ○3# ○4#……				
<input type="checkbox"/> 序号 <u> 1# </u> 产品编号 <u> </u> 瓶式容器净重 <u> </u> Kg 瓶式容器容积 <u> </u> m ³				
<input type="checkbox"/> 序号 <u> 2# </u> 产品编号 <u> </u> 瓶式容器净重 <u> </u> Kg 瓶式容器容积 <u> </u> m ³				
<input type="checkbox"/> ……………				
安全附件				
名称	型号	规格	数量	制造单位
制造监				

检情况	机构组织代码		机构核准证编号	
-----	--------	--	---------	--

附表 F-4-b

长管拖车(半挂车)产品数据表

编号:

设备类别	移动式压力容器		设备代码		
产品名称			型 号		
产品编号			车辆 VIN 码		
产品标准			设计使用年限		
长管拖车(半挂车)					
整备质量	kg	最大允许 装载质量	kg	满载总质量	kg
牵引销直径	mm	前回转半径	mm	间隙半径	mm
外形尺寸 (长×宽×高)					
瓶式容器					
型号			批号		
编号			公称工作压力	MPa	
设计压力	MPa		总容积	m ³	
设计温度	℃		腐蚀余量	mm	
介质			瓶体材料		
端塞材料			管路材料		
规格(外径×壁厚 ×长度)			热处理方式		
瓶体 无损检测比例			管路 无损检测比例		
瓶体耐压试验	MPa		管路耐压试验		
瓶体 气密性试验	MPa		瓶体组 气密性试验	MPa	
气体置换后压力	MPa		瓶体内含氧量	%	
长管拖车上瓶式容器排列位置(从车尾方向看)					
○8# ○7# ○6# ○5#…… ○1# ○2# ○3# ○4#……					
<input type="checkbox"/> 序号 1# 产品编号_____ 瓶式容器净重_____ Kg 瓶式容器容积_____ m ³ <input type="checkbox"/> 序号 2# 产品编号_____ 瓶式容器净重_____ Kg 瓶式容器容积_____ m ³ <input type="checkbox"/> ……………					
安全附件					
名称	型号	规格	数量	制造单位	
制造监	监检机构				

检情况	机构组织代码		机构核准证编号	
-----	--------	--	---------	--

附表 F-5

管束式集装箱产品数据表

编号:

设备类别	移动式压力容器		设备代码	
产品名称			型 号	
产品编号			设计使用年限	
产品标准				
管束式集装箱				
运输方式		堆码层数		额定质量 kg
允许最大充装质量	kg	总质量	kg	外形尺寸 (长×宽×高)
瓶式容器				
型号		批号		
编号		公称工作压力		MPa
设计压力	MPa	总容积		m ³
设计温度	℃	腐蚀余量		mm
介质		瓶体材料		
端塞材料		管路材料		
规格 (外径×壁厚×长度)		热处理方式		
瓶体无损检测比例		管路无损检测比例		
瓶体耐压试验	MPa	管路耐压试验		
瓶体气密性试验	MPa	瓶体组气密性试验		MPa
气体置换后压力	MPa	瓶体内含氧量		%
管束式集装箱上瓶式容器排列位置(从操作仓方向看)				
○8# ○7# ○6# ○5#……				
○1# ○2# ○3# ○4#……				
<input type="checkbox"/> 序号 1# 产品编号_____ 瓶式容器净重_____ Kg 瓶式容器容积_____ m ³ <input type="checkbox"/> 序号 2# 产品编号_____ 瓶式容器净重_____ Kg 瓶式容器容积_____ m ³ <input type="checkbox"/> ……………				
安全附件				
名称	型号	规格	数量	制造单位
制造监	监检机构			


检情况	机构组织代码		机构核准证编号	
-----	--------	--	---------	--

附件 G

移动式压力容器产品铭牌

(1) 铁路罐车产品铭牌

监检标记

产品名称					
型 号		产品编号		载 重	t
设计压力	MPa	耐压试验压力	MPa	制造许可级别	
设计温度	℃	自 重	t	最高允许工作压力	MPa
容 积	m ³	介 质		主体材料	
设计使用 年限	年	产品标准			
制造日期	年 月	制造许可证 编号			
制造单位					
设备代码		使用登记证编号			

铭牌的拓印件或者复印件存于移动式压力容器产品质量证明书中

(1) 汽车罐车产品铭牌


监检标记

产品名称	<input type="text"/>			<input type="text" value="●"/>	
型 号	<input type="text"/>	产品编号	<input type="text"/>	车辆 VIN 码	<input type="text"/>
设计压力	<input type="text"/> MPa	耐压试验压力	<input type="text"/> MPa	制造许可级别	<input type="text"/>
设计温度	<input type="text"/> °C	最高允许工作压力	<input type="text"/> MPa	认证编号	<input type="text"/>
容 积	<input type="text"/> m ³	整备质量	<input type="text"/> Kg	主体材料	<input type="text"/>
设计使用年限	<input type="text"/> 年	介 质	<input type="text"/>	最大允许充装质量	<input type="text"/> Kg
制造日期	<input type="text"/> 年 <input type="text"/> 月	产品标准	<input type="text"/>		
制造单位	<input type="text"/>		制造许可证编号	<input type="text"/>	
设备代码	<input type="text"/>	使用登记证编号	<input type="text"/>		

铭牌的拓印或者复印件存于移动式压力容器产品质量证明书中

监检标记

(3) 罐式集装箱产品铭牌

产品名称					
型号		产品编号		适用的运输方式	
设计压力		MPa	耐压试验压力		MPa
设计温度		℃	整备质量		Kg
容积		m ³	介质		主体材料
设计使用年限		年	产品标准		制造许可级别
制造日期		年 月	制造许可证编号		
制造单位					
设备代码		使用登记证编号			

铭牌的拓印件或者复印件存于移动式压力容器产品质量证明书中

(4) 长管拖车产品铭牌

监检标记

产品名称				●	
型 号		产品编号		车辆 VIN 码	
设计压力	MPa	公称工作压力	MPa	耐压试验压力	MPa
设计温度	℃	总 容 积	m ³	介 质	
总质量	Kg	整备质量	Kg	最大允许充装质量	Kg
设计使用年限		瓶式容器数量		瓶式容器瓶体材料	
制造日期	年 月	产品标准		制造许可级别	
制造单位			制造许可证编号		
设备代码		使用登记证编号			

铭牌的拓印件或者复印件存于移动式压力容器产品质量证明书中

监检标记

(5) 管束式集装箱产品铭牌

产品名称				●	
型 号		产品编号		适用的运输方式	
设计压力	MPa	公称工作压力	MPa	耐压试验压力	MPa
设计温度	℃	总 容 积	m ³	介 质	
总质量	Kg	整备质量	Kg	最大允许充装质量	Kg
设计使用年限		产品标准		瓶式容器数量	
制造日期	年 月	制造许可证编号		瓶式容器瓶体材料	
制造单位			制造许可级别		
设备代码		使用登记证编号			

铭牌的拓印件或者复印件存于移动式压力容器产品质量证明书中

附件 H

移动式压力容器装卸记录表

(1) 铁路罐车充装记录表

充装单位：（公章）

年 月 日

产权（使用）单位				罐车型号		使用证编号	
检验类别及有效期		年 月 日		电子记录卡号		安全审查合格证号	
自重	t	载重	t	空车检衡 实际重量	t	检衡人签字	
充装前的 检查	安全阀			爆破片		压力表	
	测温装置			液位计		液压操作系统	
	紧急切断装置			其它阀门		走行装置	
	罐内介质名称			罐内余压	MPa	检查人签字	
充装	日 时 分至	日 时 分		充装压力	MPa	充装质量	t
出厂前的 检查	安全阀			爆破片		紧急切断装置	
	压力表			液位计		装卸阀门	
	充许充装质量		t	实际充装质量	t	超 装	t
	检查结果			检查人签字		押运员签字	

(1) 铁路罐车卸车记录表

卸车单位：（公章）

年 月 日

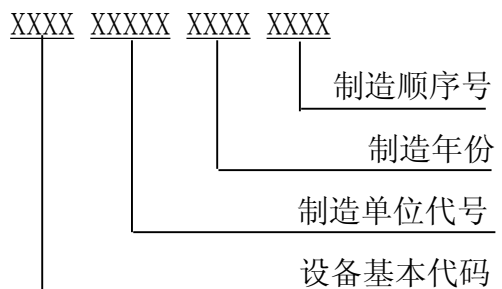
产权（使用）单位			罐车型号		使用证编号	
检验类别及有效期		年 月 日	电子记录卡号		安全审查合格证号	
检衡罐车重量		t	核对磅单	t	检衡人签字	
卸车前的检查	安全阀		爆破片		压力表	
	测温装置		液位计		液压操作系统	
	紧急切断装置		其它阀门		罐内介质名称	
	罐内介质名称		罐内压力	MPa	检查人签字	
卸车	日 时 分 至 日 时 分				卸车操作人	
	检衡空车重量	t	实际卸车质量	t	检衡人签字	
卸车后的检查	安全阀		爆破片液位计		紧急切断装置	
	压力表	t	液位计	t	装卸阀门	
	罐内余压	MPa	检查人签字		押运员签字	

附件 I

特种设备代码编号方法

11 编号基本方法

设备代码为设备的代号，必须具有唯一性，由设备基本代码、制造单位代号、制造年份、制造顺序号组成，中间不空格。



12 编号含义

12.1 设备基本代码

按照《特种设备目录》中品种的设备代码（4 位阿拉伯数字）编写。如高压容器为“2120”。

12.2 制造单位代号

由制造许可审批机关所在地的行政区域代码（2 位阿拉伯数字）和制造单位制造许可证编号中的单位顺序号（3 位阿拉伯数字）组成。如黑龙江某一压力容器制造单位，由国家质检总局负责审批，其制造许可证编号为“TS2210890-2008”，其中国家质检总局行政区域代码用 10 表示，许可顺序号为 890，则制造单位代号为“10890”；如由黑龙江质量技术监督局负责审批，其制造许可证编号为“TS2223010-2008”，其中黑龙江行政区域代码用 23 表示，许可顺序号为 10，则制造单位代号为“23010”。

12.3 制造年份

制造产品制造的年份（4 位阿拉伯数字），如 2008 年制造的则为“2008”。

12.4 制造顺序号

制造单位自行编排的产品顺序号（4 位阿拉伯数字）。如 2008 年制造的某一品种的压力容器的产品制造顺序号为 89，则编为“0089”。

如果制造顺序号超过 9999，可用拼音字母代替。如制造产品的某一品种的压力容器的产品制造顺序号为 10000 或者 11000，则制造顺序号为 A000 或者 B000，依此类推。