TSG 特种设备安全技术规范　　TSG R7001—2013

压力容器定期检验规则

Pressure Vessel Periodical Inspection Regulation

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局颁布

2013年1月16日

前　言

2009 年 11 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)下达修订《压力容器定期检验规则》(以下简称定检规)的任务书。2010 年 1 月，中国特种设备检测研究院(以下简称中国特检院)组织有关专家成立修订工作组，在北京召开第一次会议，讨论定检规修订的原则、重点内容及主要问题，并且就修订工作进行了具体分工，制定了修订工作时间表。2010 年 5 月，工作组在合肥召开了第二次会议，经过讨论，形成了定检规征求意见稿。2010 年 6 月，特种设备局以质检特函[2010]31 号文征求意见。2010 年 10 月，工作组根据征求的意见，研究处理形成送审稿。在修订过程中，特种设备局还多次与工作组召开专题会议，研讨定检规修订过程中的重大问题。2010 年 11 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。2013 年 1 月 16 日，本规则由国家质检总局批准颁布。

本次修订工作的基本原则，与《特种设备安全监察条例》、《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG R0004)和《移动式压力容器安全技术监察规程》(TSG R0005)协调一致；根据 5 年来的实际使用情况以及行业发展，调整、完善不适应的内容，新增加附件 E 非金属及非金属衬里压力容器定期检验专项要求；明确定期检验的性质、定位及检验周期的含义，按国家质检总局及信息化工作要求，统一检验结论及结论报告内容；理清使用单位、检验机构、监察机构的义务；明确检验机构、检验人员的义务与分工；在考虑基本安全要求的基础上，建立基于损伤模式、失效模式制定针对性检验方案的思想，突出检验项目的针对性、有效性、科学性；为新检验检测技术、评定方法的应用，给出渠道；吸纳成熟的科技成果，理清与常规检验方法的关系；方便企业，服务于企业的发展；兼顾国际发展，具有中国特色；安全技术规范与相应标准协调一致，为在用设备检验标准的制定留出接口。

参加本规则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	林树青　谢铁军　贾国栋 李邦宪　张君鹏　王　辉
国家质检总局特种设备局	王晓雷　李　军　常彦衍
合肥通用机械研究院	陈学东　杨铁成
广东省特种设备检测院	罗伟坚
山西省锅炉压力容器监督检验所	袁素霞
天华化工机械及自动化研究设计院	桑临春

沈阳特种设备检测研究院	马　毅
兰州石油机械研究所	王纪兵
江苏省特种设备安全监督检验研究院	缪春生　强天鹏
山东省特种设备检验研究院	曹怀祥
安徽省质量技术监督局	王成银
杭州市特种设备检测院	盛水平
中国石油独山子石化公司压力容器检验所	赵立凡
中国石化北京燕山分公司	戴　澄
扬子石化巴斯夫有限责任公司	陈　江

目　录

第一章　总　则……(1)
第二章　检验前的准备工作……(3)
第三章　检验项目与方法……(5)
第四章　安全状况等级评定……(9)
第五章　附　则……(15)

附件 A　铁路罐车、汽车罐车和罐式集装箱定期检验专项要求……(17)
附件 B　医用氧舱定期检验专项要求……(31)
附件 C　小型制冷装置中压力容器定期检验专项要求……(44)
附件 D　长管拖车、管束式集装箱定期检验专项要求……(47)
附件 E　非金属及非金属衬里压力容器定期检验专项要求……(55)

附录 a　压力容器定期检验报告……(66)
附录 b　特种设备检验意见通知书……(89)

相关规章和规范历次制(修)订情况……(91)

压力容器定期检验规则

第一章 总 则

第一条 为了规范压力容器定期检验工作，根据《特种设备安全监察条例》和相关压力容器安全技术监察规程的规定，制定本规则。

第二条 本规则适用于《特种设备安全监察条例》范围内的在用固定式压力容器、移动式压力容器和医用氧舱的定期检验，但是不包括气瓶。

其中，铁路罐车、汽车罐车和罐式集装箱(以下统称罐车)的定期检验，按照本规则附件A《铁路罐车、汽车罐车和罐式集装箱定期检验专项要求》进行；医用氧舱(以下简称氧舱)的定期检验，按照本规则附件 B《医用氧舱定期检验专项要求》进行；小型制冷装置中压力容器的定期检验，按照本规则附件C《小型制冷装置中压力容器定期检验专项要求》进行；长管拖车、管束式集装箱的定期检验，按照本规则附件D《长管拖车、管束式集装箱定期检验专项要求》进行；搪玻璃压力容器、石墨及石墨衬里压力容器、玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)及玻璃钢衬里压力容器、塑料及塑料衬里压力容器的定期检验，按照本规则附件E《非金属及非金属衬里压力容器定期检验专项要求》进行。

本规则第一、第二和第五章的规定适用于前款压力容器的定期检验工作，专项要求中另有规定的，从其规定。

超高压容器的定期检验按照《超高压容器安全技术监察规程》(TSG R0002)的有关规定执行。

第三条 压力容器定期检验，是指特种设备检验机构(以下简称检验机构)按照一定的时间周期，在压力容器停机时，根据本规则的规定对在用压力容器的安全状况所进行的符合性验证活动。

第四条 定期检验工作的一般程序，包括检验方案制定、检验前的准备、检验实施、缺陷及问题的处理、检验结果汇总、出具检验报告等。

第五条 压力容器的安全状况分为1级至5级。对在用压力容器，应当根据检验情况，按本规则第四章进行评级。

第六条 压力容器一般于投用后3年内进行首次定期检验。以后的检验周期由检验机构根据压力容器的安全状况等级，按照以下要求确定：

(一)安全状况等级为1、2级的，一般每6年检验一次；

(二)安全状况等级为 3 级的，一般每 3 年至 6 年检验一次；

(三)安全状况等级为 4 级的，监控使用，其检验周期由检验机构确定，累计监控使用时间不得超过 3 年，在监控使用期间，使用单位应当采取有效的监控措施；

(四)安全状况等级为 5 级的，应当对缺陷进行处理，否则不得继续使用。

应用基于风险的检验(RBI)技术的压力容器，按照《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG R0004)7.8.3 的要求确定检验周期。

本规则附件或者其他安全技术规范对检验周期有特殊规定的，从其规定。

第七条 有下列情况之一的压力容器，定期检验周期可以适当缩短：

(一)介质对压力容器材料的腐蚀情况不明或者腐蚀情况异常的；

(二)具有环境开裂倾向或者产生机械损伤现象，并且已经发现开裂的(注 1)；

(三)改变使用介质并且可能造成腐蚀现象恶化的；

(四)材质劣化现象比较明显的；

(五)使用单位没有按照规定进行年度检查的；

(六)检验中对其他影响安全的因素有怀疑的。

采用“亚铵法”造纸工艺，并且无有效防腐措施的蒸球，每年至少进行一次定期检验。

使用标准抗拉强度下限值大于或者等于 540MPa 低合金钢制造的球形储罐，投用一年后应当开罐检验。

注 1：环境开裂主要包括应力腐蚀开裂、氢致开裂、晶间腐蚀开裂等；机械损伤主要包括各种疲劳、高温蠕变等。

第八条 安全状况等级为 1、2 级的压力容器，符合下列条件之一的，定期检验周期可以适当延长：

(一)介质腐蚀速率每年低于 0.1mm、有可靠的耐腐蚀金属衬里或者热喷涂金属涂层的压力容器，通过 1 次至 2 次定期检验，确认腐蚀轻微或者衬里完好的，其检验周期最长可以延长至 12 年；

(二)装有催化剂的反应容器以及装有充填物的压力容器，其检验周期根据设计图样和实际使用情况，由使用单位和检验机构协商确定(必要时征求设计单位的意见)，报办理《特种设备使用登记证》(以下简称使用登记证)的质量技术监督部门(以下简称使用登记机关)备案。

第九条 对无法进行定期检验或者不能按期进行定期检验的压力容器，按照以下要求处理：

(一)设计文件已经注明无法进行定期检验的压力容器，由使用单位在办理使用登记证时作出书面说明；

(二)因情况特殊不能按期进行定期检验的压力容器，由使用单位提出书面申请报

告说明情况，经使用单位安全管理负责人批准，征得上次承担定期检验的检验机构同意(首次检验的延期不需要)，向使用登记机关备案后，可以延期检验；对固定式压力容器，也可以由使用单位提出申请，按照《固定式压力容器安全技术监察规程》7.8的规定办理。

对无法进行定期检验或者不能按期进行定期检验的压力容器，使用单位均应当采取有效的安全保障措施。

第十条 使用单位应当在压力容器定期检验有效期届满前 1 个月向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。

第十一条 采用与本规则及有关安全技术规范不一致的新检测技术、新评定方法时，相关单位应当将有关的研究、试验、检测等依据、数据、结果及其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，新检测技术、新评定方法方可进行试用。

第十二条 检验机构应当严格按照核准的检验范围从事压力容器的定期检验工作，检验检测人员(以下简称检验人员)应当取得相应的特种设备检验检测人员证书，并且按照规定进行注册。检验机构应当接受质量技术监督部门的监督，并且对压力容器定期检验结论的真实性、准确性、有效性负责(注 2)。

注 2：真实性表示结论、报告以事实为基础，不作假证；准确性表示结论、报告所涉及的检测数据符合相关要求；有效性表示检验机构的资质、检验人员的资格符合要求，所使用的仪器设备在检定校准有效期内，检验依据合法，报告审批程序符合要求。

第十三条 使用单位、检验机构应当严格执行本规则的规定，做好压力容器的定期检验工作，并且按照特种设备信息化工作规定，及时将所要求的数据输入特种设备信息系统。

第十四条 检验机构应当定期对检验人员进行检验工作安全教育，并且保存教育记录。

第二章 检验前的准备工作

第十五条 检验前，检验机构应当根据压力容器的使用情况、损伤模式及失效模式，依据本规则的要求制定检验方案，检验方案由检验机构授权的技术负责人审查批准。对于有特殊情况的压力容器的检验方案，检验机构应当征求使用单位的意见。

检验人员应当严格按照批准的检验方案进行检验工作。

第十六条 检验前，检验人员一般需要审查以下资料：

(一)设计资料，包括设计单位资质证明，设计、安装、使用说明书，设计图样，

强度计算书等；

(二)制造(含现场组焊)资料，包括制造单位资质证明，产品合格证、质量证明书(对真空绝热压力容器，还包括封口真空度、真空夹层泄漏率检测结果、静态蒸发率指标等)，竣工图等，以及制造监督检验证书、进口压力容器安全性能监督检验报告；

(三)压力容器安装竣工资料；

(四)改造或者重大维修资料，包括施工方案和竣工资料，以及改造、重大维修监督检验证书；

(五)使用管理资料，包括《使用登记证》和《特种设备使用登记表》(以下简称《使用登记表》)，以及运行记录、开停车记录、运行条件变化情况以及运行中出现异常情况的记录等；

(六)检验、检查资料，包括定期检验周期内的年度检查报告和上次的定期检验报告。

本条(一)至(四)项的资料，在压力容器投用后首次定期检验时必须进行审查，以后的检验视需要(如发生移装、改造及重大维修等)进行审查。

资料审查发现使用单位没有按照要求对压力容器进行年度检查，以及发生使用单位变更、更名使压力容器的现时状况与《使用登记表》内容不符，而没有按照《压力容器使用管理规则》(TSG R5002)要求办理变更的，检验机构应当向使用登记机关反映。

资料审查发现压力容器未按照规定实施制造监督检验(进口压力容器未实施安全性能监督检验)或者无《使用登记证》，检验机构应当停止检验，并且向使用登记机关反映。

第十七条 使用单位和相关的辅助单位，应当按照要求做好停机后的技术性处理和检验前的安全检查，确认现场条件符合检验工作要求，做好有关的准备工作。检验前，现场至少具备以下条件：

(一)影响检验的附属部件或者其他物体，按照检验要求进行清理或者拆除；

(二)为检验而搭设的脚手架、轻便梯等设施安全牢固(对离地面 2m 以上的脚手架设置安全护栏)；

(三)需要进行检验的表面，特别是腐蚀部位和可能产生裂纹缺陷的部位，彻底清理干净，露出金属本体；进行无损检测的表面达到 JB/T 4730《承压设备无损检测》的有关要求；

(四)需要进入压力容器内部进行检验，将内部介质排放、清理干净，用盲板隔断所有液体、气体或者蒸汽的来源，同时设置明显的隔离标志，禁止用关闭阀门代替盲板隔断；

(五)需要进入盛装易燃、易爆、助燃、毒性或者窒息性介质的压力容器内部进行

检验，必须进行置换、中和、消毒、清洗，取样分析，分析结果达到有关规范、标准规定；取样分析的间隔时间应当符合使用单位的有关规定；盛装易燃、易爆、助燃介质的，严禁用空气置换；

(六)人孔和检查孔打开后，必须清除可能滞留的易燃、易爆、有毒、有害气体和液体，压力容器内部空间的气体含氧量在18%至23%(体积比)之间；必要时，还需要配备通风、安全救护等设施；

(七)高温或者低温条件下运行的压力容器，按照操作规程的要求缓慢地降温或者升温，使之达到可以进行检验工作的程度，防止造成伤害；

(八)能够转动或者其中有可动部件的压力容器，必须锁住开关，固定牢靠；移动式压力容器检验时，采取有效措施防止移动；

(九)切断与压力容器有关的电源，设置明显的安全警示标志；检验照明用电电压不得超过24V，引入压力容器内的电缆必须绝缘良好、接地可靠；

(十)需要现场进行射线检测时，隔离出透照区，设置警示标志。

检验时，使用单位压力容器安全管理人员、操作和维护等相关人员应当到场协助检验工作，及时提供有关资料，负责安全监护，并且设置可靠的联络方式。

第十八条 存在以下情况时，应当根据需要部分或者全部拆除压力容器外隔热层：

(一)隔热层有破损、失效的；

(二)隔热层下容器壳体存在腐蚀或者外表面开裂可能性的；

(三)无法进行压力容器内部检验，需要外壁检验或者从外壁进行内部检测的；

(四)检验人员认为有必要的。

第十九条 检验用的设备、仪器和工具应当在有效的检定或者校准期内。

第二十条 检验人员确认现场条件符合检验工作要求后方可进行检验，并且执行使用单位有关动火、用电、高空作业、罐内作业、安全防护、安全监护等规定。

第三章 检验项目与方法

第二十一条 压力容器定期检验项目，以宏观检验、壁厚测定、表面缺陷检测、安全附件检验为主，必要时增加埋藏缺陷检测、材料分析、密封紧固件检验、强度校核、耐压试验、泄漏试验等项目。

设计文件对压力容器定期检验项目、方法和要求有专门规定的，还应当从其规定。

第二十二条 宏观检验主要是采用目视方法(必要时利用内窥镜、放大镜或者其他辅助仪器设备、测量工具)检验压力容器本体结构、几何尺寸、表面情况(如裂纹、

腐蚀、泄漏、变形），以及焊缝、隔热层、衬里等。宏观检验除第二十三条、二十四条的特殊要求外，一般包括以下内容（注 3）：

（一）结构检验，包括封头型式，封头与筒体的连接，开孔位置及补强，纵（环）焊缝的布置及型式，支承或者支座的型式与布置，排放（疏水、排污）装置的设置等；

（二）几何尺寸检验，包括筒体同一断面上最大内径与最小内径之差，纵（环）焊缝对口错边量、棱角度、咬边、焊缝余高等；

（三）壳体外观检验，包括铭牌和标志，容器内外表面的腐蚀，主要受压元件及其焊缝裂纹、泄漏、鼓包、变形、机械接触损伤、过热，工卡具焊迹、电弧灼伤，法兰、密封面及其紧固螺栓，支承、支座或者基础的下沉、倾斜、开裂，地脚螺栓，直立容器和球形容器支柱的铅垂度，多支座卧式容器的支座膨胀孔，排放（疏水、排污）装置和泄漏信号指示孔的堵塞、腐蚀、沉积物等情况。

结构和几何尺寸等检验项目应当在首次全面检验时进行，以后定期检验仅对承受疲劳载荷的压力容器进行，并且重点是检验有问题部位的新生缺陷。

注 3：本规则对压力容器提出的检验、检查如果未明确说明其方法，一般为宏观检验。

第二十三条 隔热层、衬里和堆焊层检验，一般包括以下内容：

（一）隔热层的破损、脱落、潮湿，有隔热层下容器壳体腐蚀倾向或者产生裂纹可能性的应当拆除隔热层进一步检验；

（二）衬里层的破损、腐蚀、裂纹、脱落，查看检查孔是否有介质流出；发现衬里层穿透性缺陷或者有可能引起容器本体腐蚀的缺陷时，应当局部或者全部拆除衬里，查明本体的腐蚀状况和其他缺陷；

（三）堆焊层的裂纹、剥离和脱落。

第二十四条 真空绝热压力容器除进行外部宏观检验外，还应当进行以下补充检验：

（一）夹层上装有真空测试装置的，检验夹层的真空度；

（二）夹层上未装真空测试装置的，必要时进行压力容器日蒸发率测量。

第二十五条 壁厚测定，一般采用超声测厚方法。测定位置应当有代表性，有足够的测点数。测定后标图记录，对异常测厚点做详细标记。

厚度测点，一般选择以下位置：

（一）液位经常波动的部位；

（二）物料进口、流动转向、截面突变等易受腐蚀、冲蚀的部位；

（三）制造成型时壁厚减薄部位和使用中易产生变形及磨损的部位；

（四）接管部位；

（五）宏观检验时发现的可疑部位。

壁厚测定时，如果发现母材存在分层缺陷，应当增加测点或者采用超声检测，查

明分层分布情况以及与母材表面的倾斜度，同时作图记录。

第二十六条 表面缺陷检测，应当采用 JB/T 4730 中的磁粉检测、渗透检测方法。铁磁性材料制压力容器的表面检测应当优先采用磁粉检测。

表面缺陷检测的要求如下：

(一)碳钢低合金钢制低温压力容器、存在环境开裂倾向或者产生机械损伤现象的压力容器、有再热裂纹倾向的压力容器、Cr-Mo 钢制压力容器、标准抗拉强度下限值大于或者等于 540MPa 的低合金钢制压力容器、按照疲劳分析设计的压力容器、首次定期检验的设计压力大于或者等于 1.6MPa(表压，以下没有注明的均同)的第Ⅲ类压力容器，检测长度不少于对接焊缝长度的 20%；

(二)应力集中部位、变形部位、宏观检验发现裂纹的部位，奥氏体不锈钢堆焊层，异种钢焊接接头、T 型接头、接管角接接头、其他有怀疑的焊接接头，补焊区、工卡具焊迹、电弧损伤处和易产生裂纹部位应当重点检验；对焊接裂纹敏感的材料，注意检验可能出现的延迟裂纹；

(三)检测中发现裂纹，检验人员应当扩大表面无损检测的比例或者区域，以便发现可能存在的其他缺陷；

(四)如果无法在内表面进行检测，可以在外表面采用其他方法对内表面进行检测。

第二十七条 埋藏缺陷检测，应当采用 JB/T 4730 中的射线检测或者超声检测等方法。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。

有下列情况之一时，应当进行射线检测或者超声检测抽查，必要时相互复验；抽查比例或者是否采用其他检测方法复验，由检验人员根据具体情况确定；必要时，可以用声发射判断缺陷的活动性：

(一)使用过程中补焊过的部位；

(二)检验时发现焊缝表面裂纹，认为需要进行焊缝埋藏缺陷检测的部位；

(三)错边量和棱角度超过相应制造标准要求的焊缝部位；

(四)使用中出现焊接接头泄漏的部位及其两端延长部位；

(五)承受交变载荷压力容器的焊接接头和其他应力集中部位；

(六)使用单位要求或者检验人员认为有必要的部位。

已进行过埋藏缺陷检测的，使用过程中如果无异常情况，可以不再进行检测。

第二十八条 材料分析根据具体情况，可以采用化学分析或者光谱分析、硬度检测、金相分析等方法。

材料分析按照以下要求进行：

(一)材质不明的，一般需要查明主要受压元件的材料种类和牌号；对于第Ⅲ类压

力容器、移动式压力容器以及有特殊要求的压力容器(注 4)，必须查明材质；

(二)有材质劣化倾向的压力容器，应当进行硬度检测，必要时进行金相分析；

(三)有焊缝硬度要求的压力容器，应当进行硬度检测。

对于已经进行前款第(一)项检验，并且已作出明确处理的，不需要再重复检验该项。

注 4：有特殊要求的压力容器，主要是指承受疲劳载荷的压力容器，采用应力分析设计的压力容器，盛装极度、高度危害介质的压力容器，盛装易爆介质的压力容器，标准抗拉强度下限值大于或者等于 540MPa 的低合金钢制压力容器等。

第二十九条 无法进行内部检验的压力容器，应当采用可靠的检测技术(例如内窥镜、声发射、超声检测等)从外部检测内部缺陷。

第三十条 M36 以上(含 M36)的设备主螺柱在逐个清洗后，检验其损伤和裂纹情况，必要时进行无损检测。重点检验螺纹及过渡部位有无环向裂纹。

第三十一条 对腐蚀(及磨蚀)深度超过腐蚀裕量、名义厚度不明、结构不合理(并且已经发现严重缺陷)，或者检验人员对强度有怀疑的压力容器，应当进行强度校核。强度校核由检验机构或者委托有资质的压力容器设计单位进行。

强度校核的有关原则如下：

(一)原设计已明确所用强度设计标准的，可以按照该标准进行强度校核；

(二)原设计没有注明所依据的强度设计标准或者无强度计算的，原则上可以根据用途(例如石油、化工、冶金、轻工、制冷等)或者结构型式(例如球罐、废热锅炉、搪玻璃设备、换热器、高压容器等)，按照当时的有关标准进行强度校核；

(三)进口或者按照境外规范设计的，原则上仍然按照原设计规范进行强度校核；如果设计规范不明，可以参照境内相应的规范；

(四)材料牌号不明并且无特殊要求的压力容器，按照同类材料的最低强度值进行强度校核；

(五)焊接接头系数根据焊接接头的实际结构型式和检验结果，参照原设计规定选取；

(六)剩余壁厚按照实测最小值减去至下次检验日期的腐蚀量，作为强度校核的壁厚；

(七)校核用压力应当不小于压力容器允许(监控)使用压力；

(八)强度校核时的壁温取设计温度或者操作温度，低温压力容器取常温；

(九)壳体直径按照实测最大值选取；

(十)塔、球罐等设备进行强度校核时，还应当考虑风载荷、地震载荷等附加载荷。

对不能以常规方法进行强度校核的，可以采用应力分析或者实验应力测试等方法校核。

第三十二条 安全附件检验的主要内容如下：

(一)安全阀，检验是否在校验有效期内；

(二)爆破片装置，检验是否按期更换；

(三)压力表，检验是否在检定有效期内(适用于有检定要求的压力表)。

第三十三条 定期检验过程中，使用单位或者检验机构对压力容器的安全状况有怀疑时，应当进行耐压试验。耐压试验的试验参数[试验压力、温度等以本次定期检验确定的允许(监控)使用参数为基础计算]、准备工作、安全防护、试验介质、试验过程、合格要求等按照有关安全技术规范的规定执行。

耐压试验由使用单位负责实施，检验机构负责检验。

第三十四条 对于介质毒性程度为极度、高度危害，或者设计上不允许有微量泄漏的压力容器，应当进行泄漏试验。泄漏试验包括气密性试验和氨、卤素、氦检漏试验。试验方法的选择，按照压力容器设计图样的要求执行。

泄漏试验由使用单位负责实施，检验机构负责检验。

泄漏试验按照以下要求进行：

(一)气密性试验，气密性试验压力为本次定期检验确定的允许(监控)使用压力，其准备工作、安全防护、试验温度、试验介质、试验过程、合格要求等按照有关安全技术规范的规定执行；如果本次定期检验需要进行气压试验，则气密性试验可以和气压试验合并进行；对大型成套装置中的压力容器，可以用系统密封试验代替气密性试验；

(二)氨、卤素、氦检漏试验，按照设计图样或者相应试验标准的要求执行。

第四章 安全状况等级评定

第三十五条 安全状况等级根据压力容器检验结果综合评定，以其中项目等级最低者为评定等级。

需要改造或者维修的压力容器，按照改造或者维修结果进行安全状况等级评定。

安全附件检验不合格的压力容器不允许投入使用。

第三十六条 主要受压元件材料与原设计不符、材质不明或者材质劣化时，按照以下要求进行安全状况等级评定：

(一)用材与原设计不符，如果材质清楚，强度校核合格，经过检验未查出新生缺陷(不包括正常的均匀腐蚀)，检验人员认为可以安全使用的，不影响定级；如果使用中产生缺陷，并且确认是用材不当所致，可以定为4级或者5级；

(二)材质不明，对于经过检验未查出新生缺陷(不包括正常的均匀腐蚀)，强度校

核合格的(按照同类材料的最低强度进行)，在常温下工作的一般压力容器，可以定为3级或者4级；罐车和液化石油气储罐，定为5级；

(三)材质劣化，发现存在表面脱碳、渗碳、石墨化、蠕变、回火脆化、高温氢腐蚀等材质劣化现象并且已经产生不可修复的缺陷或者损伤时，根据材质劣化程度，定为4级或者5级；如果劣化程度轻微，能够确认在规定的操作条件下和检验周期内安全使用的，可以定为3级。

第三十七条 有不合理结构的，按照以下要求评定安全状况等级：

(一)封头主要参数不符合相应制造标准，但是经过检验未查出新生缺陷(不包括正常的均匀腐蚀)，可以定为2级或者3级；如果有缺陷，可以根据相应的条款进行安全状况等级评定；

(二)封头与筒体的连接，如果采用单面焊对接结构，而且存在未焊透时，罐车定为5级，其他压力容器，可以根据未焊透情况，按照本规则第四十四条的规定定级；如果采用搭接结构，可以定为4级或者5级；不等厚度板(锻件)对接接头，未按照规定进行削薄(或者堆焊)处理，经过检验未查出新生缺陷(不包括正常的均匀腐蚀)的，可以定为3级，否则定为4级或者5级；

(三)焊缝布置不当(包括采用“十”字焊缝)，或者焊缝间距不符合相应标准的要求，经过检验未查出新生缺陷(不包括正常的均匀腐蚀)，可以定为3级；如果查出新生缺陷，并且确认是由于焊缝布置不当引起的，则定为4级或者5级；

(四)按照规定应当采用全焊透结构的角接焊缝或者接管角焊缝，而没有采用全焊透结构的，如果未查出新生缺陷(不包括正常的均匀腐蚀)，可以定为3级，否则定为4级或者5级；

(五)如果开孔位置不当，经过检验未查出新生缺陷(不包括正常的均匀腐蚀)，对于一般压力容器，可以定为2级或者3级；对于有特殊要求的压力容器，可以定为3级或者4级；如果开孔的几何参数不符合相应标准的要求，其计算和补强结构经过特殊考虑的，不影响定级，未作特殊考虑的，可以定为4级或者5级。

第三十八条 内、外表面不允许有裂纹。如果有裂纹，应当打磨消除，打磨后形成的凹坑在允许范围内的，不影响定级；否则，应当补焊或者进行应力分析，经过补焊合格或者应力分析结果表明不影响安全使用的，可以定为2级或者3级。

裂纹打磨后形成凹坑的深度如果小于壁厚余量(壁厚余量=实测壁厚-名义厚度+腐蚀裕量)，则该凹坑允许存在。否则，将凹坑按照其外接矩形规则化为长轴长度、短轴长度及深度分别为$2A$(mm)、$2B$(mm)及C(mm)的半椭球形凹坑，计算无量纲参数G_0，如果$G_0<0.10$，则该凹坑在允许范围内。

进行无量纲参数计算的凹坑应当满足如下条件：

(一)凹坑表面光滑、过渡平缓，凹坑半宽B不小于凹坑深度C的3倍，并且其周

围无其他表面缺陷或者埋藏缺陷；

（二）凹坑不靠近几何不连续或者存在尖锐棱角的区域；

（三）压力容器不承受外压或者疲劳载荷；

（四）T/R 小于 0.18 的薄壁圆筒壳或者 T/R 小于 0.10 的薄壁球壳；

（五）材料满足压力容器设计规定，未发现劣化；

（六）凹坑深度 C 小于壁厚 T 的 1/3 并且小于 12mm，坑底最小厚度（$T-C$）不小于 3mm；

（七）凹坑半长 $A \leqslant 1.4\sqrt{RT}$。

凹坑缺陷无量纲参数按照公式（1）计算：

$$G_0 = \frac{C}{T} \times \frac{A}{\sqrt{RT}} \tag{1}$$

式中：

T——凹坑所在部位压力容器的壁厚（取实测壁厚减去至下次检验期的腐蚀量），mm；

R——压力容器平均半径，mm。

第三十九条 变形、机械接触损伤、工卡具焊迹、电弧灼伤等，按照以下要求评定安全状况等级：

（一）变形不处理不影响安全的，不影响定级；根据变形原因分析，不能满足强度和安全要求的，可以定为 4 级或者 5 级；

（二）机械接触损伤、工卡具焊迹、电弧灼伤等，打磨后按照本规则第三十八条的规定定级。

第四十条 内表面焊缝咬边深度不超过 0.5mm、咬边连续长度不超过 100mm，并且焊缝两侧咬边总长度不超过该焊缝长度的 10%时；外表面焊缝咬边深度不超过 1.0mm、咬边连续长度不超过 100mm，并且焊缝两侧咬边总长度不超过该焊缝长度的 15%时，按照以下要求评定其安全状况等级：

（一）一般压力容器不影响定级，超过时应当予以修复；

（二）罐车或者有特殊要求的压力容器，检验时如果未查出新生缺陷（例如焊趾裂纹），可以定为 2 级或者 3 级；查出新生缺陷或者超过本条要求的，应当予以修复。

低温压力容器不允许有焊缝咬边。

第四十一条 有腐蚀的压力容器，按照以下要求评定安全状况等级：

（一）分散的点腐蚀，如果腐蚀深度不超过壁厚（扣除腐蚀裕量）的 1/3，不影响定级；如果在任意 200mm 直径的范围内，点腐蚀的面积之和不超过 4500mm^2，或者沿任一直径点腐蚀长度之和不超过 50mm，不影响定级；

(二)均匀腐蚀，如果按照剩余壁厚(实测壁厚最小值减去至下次检验期的腐蚀量)强度校核合格的，不影响定级；经过补焊合格的，可以定为 2 级或者 3 级；

(三)局部腐蚀，腐蚀深度超过壁厚余量的，应当确定腐蚀坑形状和尺寸，并且充分考虑检验周期内腐蚀坑尺寸的变化，可以按照本规则第三十八条的规定定级；

(四)对内衬和复合板压力容器，腐蚀深度不超过衬板或者覆材厚度 1/2 的不影响定级，否则应当定为 3 级或者 4 级。

第四十二条 存在环境开裂倾向或者产生机械损伤现象的压力容器，发现裂纹，应当打磨消除，并且按照第三十八条的要求进行处理，可以满足在规定的操作条件下和检验周期内安全使用要求的，定为 3 级，否则定为 4 级或者 5 级。

第四十三条 错边量和棱角度超出相应制造标准，根据以下具体情况综合评定安全状况等级：

(一)错边量和棱角度尺寸在表 1 范围内，压力容器不承受疲劳载荷并且该部位不存在裂纹、未熔合、未焊透等缺陷时，可以定为 2 级或者 3 级；

表 1 错边量和棱角度尺寸范围 单位：mm

对口处钢材厚度 t	错边量	棱角度(注 5)
$t \leqslant 20$	$\leqslant 1/3t$，且≤5	$\leqslant (1/10t+3)$，且≤8
$20 < t \leqslant 50$	$\leqslant 1/4t$，且≤8	
$t > 50$	$\leqslant 1/6t$，且≤20	
对所有厚度锻焊压力容器		$\leqslant 1/6t$，且≤8

注 5：测量棱角度所用样板按照相应制造标准的要求选取

(二)错边量和棱角度不在表 1 范围内，或者在表 1 范围内的压力容器承受疲劳载荷或者该部位伴有未熔合、未焊透等缺陷时，应当通过应力分析，确定能否继续使用；在规定的操作条件下和检验周期内，能安全使用的定为 3 级或者 4 级。

第四十四条 相应制造标准允许的焊缝埋藏缺陷，不影响定级；超出相应制造标准的，按照以下要求评定安全状况等级：

(一)单个圆形缺陷的长径大于壁厚的 1/2 或者大于 9mm，定为 4 级或者 5 级；圆形缺陷的长径小于壁厚的 1/2 并且小于 9mm，其相应的安全状况等级评定见表 2 和表 3；

表 2　规定只要求局部无损检测的压力容器(不包括低温压力容器)圆形缺陷与相应的安全状况等级(注 6)

安全状况等级	评定区(mm)					
	10×10			10×20		10×30
	实测厚度(mm)					
	$t \leqslant 10$	$10 < t \leqslant 15$	$15 < t \leqslant 25$	$25 < t \leqslant 50$	$50 < t \leqslant 100$	$t > 100$
	缺陷点数					
2级或者3级	6～15	12～21	18～27	24～33	30～39	36～45
4级或者5级	>15	>21	>27	>33	>39	>45

表 3　规定要求 100%无损检测的压力容器(包括低温压力容器)圆形缺陷与相应的安全状况等级(注 6)

安全状况等级	评定区(mm)					
	10×10			10×20		10×30
	实测厚度(mm)					
	$t \leqslant 10$	$10 < t \leqslant 15$	$15 < t \leqslant 25$	$25 < t \leqslant 50$	$50 < t \leqslant 100$	$t > 100$
	缺陷点数					
2级或者3级	3～12	6～15	9～18	12～21	15～24	18～27
4级或者5级	>12	>15	>18	>21	>24	>27

注 6:表 2、表 3 中圆形缺陷尺寸换算成缺陷点数,以及不计点数的缺陷尺寸要求,见 JB/T 4730 相应规定。

(二)非圆形缺陷与相应的安全状况等级评定，见表 4 和表 5;

表 4　一般压力容器非圆形缺陷与相应的安全状况等级(注 7)

缺陷位置	缺陷尺寸			安全状况等级
	未熔合	未焊透	条状夹渣	
球壳对接焊缝;圆筒体纵焊缝,以及与封头连接的环焊缝	$H \leqslant 0.1t$，且 $H \leqslant 2$mm;$L \leqslant 2t$	$H \leqslant 0.15t$，且 $H \leqslant 3$mm;$L \leqslant 3t$	$H \leqslant 0.2t$，且 $H \leqslant 4$mm;$L \leqslant 6t$	3级
圆筒体环焊缝	$H \leqslant 0.15t$，且 $H \leqslant 3$mm;$L \leqslant 4t$	$H \leqslant 0.2t$，且 $H \leqslant 4$mm;$L \leqslant 6t$	$H \leqslant 0.25t$，且 $H \leqslant 5$mm;$L \leqslant 12t$	

表 5 有特殊要求的压力容器非圆形缺陷与相应的安全状况等级(注 7)

缺陷位置	缺陷尺寸			安全状况等级
	未熔合	未焊透	条状夹渣	
球壳对接焊缝；圆筒体纵焊缝，以及与封头连接的环焊缝	$H \leqslant 0.1t$，且 $H \leqslant 2$mm；$L \leqslant t$	$H \leqslant 0.15t$，且 $H \leqslant 3$mm；$L \leqslant 2t$	$H \leqslant 0.2t$，且 $H \leqslant 4$mm；$L \leqslant 3t$	3级或者4级
圆筒体环焊缝	$H \leqslant 0.15t$，且 $H \leqslant 3$mm；$L \leqslant 2t$	$H \leqslant 0.2t$，且 $H \leqslant 4$mm；$L \leqslant 4t$	$H \leqslant 0.25t$，且 $H \leqslant 5$mm；$L \leqslant 6t$	

注 7：表 4、表 5 中 H 是指缺陷在板厚方向的尺寸，亦称缺陷高度；L 指缺陷长度(单位为mm)。对所有超标非圆形缺陷均应当测定其高度和长度，并且在下次检验时对缺陷尺寸进行复验。

(三)如果能采用有效方式确认缺陷是非活动的，则表 4、表 5 中的缺陷长度容限值可以增加 50%。

第四十五条 母材有分层的，按照以下要求评定安全状况等级：

(一)与自由表面平行的分层，不影响定级；

(二)与自由表面夹角小于 10°的分层，可以定为 2 级或者 3 级；

(三)与自由表面夹角大于或者等于 10°的分层，检验人员可以采用其他检测或者分析方法进行综合判定，确认分层不影响压力容器安全使用的，可以定为 3 级，否则定为 4 级或者 5 级。

第四十六条 使用过程中产生的鼓包，应当查明原因，判断其稳定状况，如果能查清鼓包的起因并且确定其不再扩展，而且不影响压力容器安全使用的，可以定为 3 级；无法查清起因时，或者虽查明原因但是仍然会继续扩展的，定为 4 级或者 5 级。

第四十七条 固定式真空绝热压力容器，真空度及日蒸发率测量结果在表 6 范围内，不影响定级；大于表 6 规定指标，但不超出其 2 倍时，可以定为 3 级或者 4 级；否则定为 4 级或者 5 级。

表 6 真空度及日蒸发率测量

绝热方式	真空度		日蒸发率测量
	测量状态	数值(Pa)	
粉末绝热	未装介质	≤65	实测日蒸发率数值小于 2 倍额定日蒸发率指标
	装有介质	≤10	
多层绝热	未装介质	≤20	
	装有介质	≤0.2	

第四十八条 属于压力容器本身原因，导致耐压试验不合格的，可以定为 5 级。

第五章 附 则

第四十九条 综合评定安全状况等级为1级至3级的，检验结论为符合要求，可以继续使用；安全状况等级为4级的，检验结论为基本符合要求，有条件的监控使用；安全状况等级为5级的，检验结论为不符合要求，不得继续使用。本规则附件中对检验结论另有规定的，从其规定。

第五十条 安全状况等级评定为4级并且监控期满的压力容器，或者定期检验发现严重缺陷可能导致停止使用的压力容器，应当对缺陷进行处理。缺陷处理的方式包括采用维修的方法消除缺陷或者进行合于使用评价。负责压力容器定期检验的检验机构应当根据合于使用评价报告的结论和其他定期检验项目的结果综合确定压力容器的安全状况等级、允许使用参数和下次检验日期。

第五十一条 对于应用基于风险的检验(RBI)的压力容器，使用单位应当根据其结论所提出的检验策略制定压力容器的检验计划，定期检验机构依据其检验策略制定具体的定期检验方案并且实施定期检验。

第五十二条 检验机构应当保证检验工作质量，检验时必须有记录，检验后出具报告，报告的格式应当符合本规则附录a以及附件(专项要求)的附表要求。检验记录应当详尽、真实、准确，检验记录记载的信息量不得少于检验报告的信息量。明确有检验人员、审核人员等签字的检验报告必须由检验机构持证的压力容器检验人员、审核人员签字方为有效。

检验工作结束后，检验机构一般应当在30个工作日内出具报告，交付使用单位存入压力容器技术档案。

压力容器定期检验结论报告应当有编制、审核、批准三级人员签字，批准人员为检验机构的主要负责人或者授权的技术负责人。

因设备使用需要，检验人员可以在报告出具前，先出具《特种设备检验意见通知书(1)》(见附录b)，将检验初步结论书面通知使用单位，检验人员对检验意见的正确性负责。

检验发现设备存在需要处理的缺陷，由使用单位负责进行处理，检验机构可以利用《特种设备检验意见通知书(2)》(见附录b)将缺陷情况通知使用单位，处理完成并且经过检验机构确认后，再出具检验报告；使用单位在约定的时间内未能完成缺陷处理工作的，检验机构可以按照实际检验情况先行出具检验报告，处理完成并且经过检验机构确认后再次出具报告。经检验发现严重隐患，检验机构应当使用《特种设备检

验意见通知书(2)》等将情况及时告知使用登记机关。

使用单位对检验结论有异议，可以向当地或者省级质量技术监督部门申诉。

第五十三条 检验机构应当按照要求将检验结果汇总上报使用登记机关。凡在定期检验过程中，发现压力容器存在影响安全的缺陷或者损坏，需要重大维修或者不允许使用的，按照有关规定逐台填写并且上报检验案例。

第五十四条 检验结论意见为符合要求或者基本符合要求的，使用单位或者检验机构应当在《使用登记证》上标注，或者由检验机构另附检验标志。按照信息化工作的要求，检验机构及时将检验信息告知使用登记机关；对移动式压力容器等采用电子记录卡、电子监管信息系统的，还应当同时在电子记录卡、电子监管信息系统中输入检验数据。

第五十五条 在用压力容器移装后的检验、停用后重新启用前的检验、超期服役继续使用前的检验均可参照本规则进行。

第五十六条 本规则由国家质检总局负责解释。

第五十七条 本规则自 2013 年 7 月 1 日起施行。2004 年 6 月 23 日国家质检总局颁布的《压力容器定期检验规则》(TSG R7001—2004)同时废止。

附件 A

铁路罐车、汽车罐车和罐式集装箱定期检验专项要求

A1 总则

A1.1 适用范围

本专项要求适用于在用铁路罐车、汽车罐车和罐式集装箱(以下简称罐车)的定期检验。

A1.2 检验类别与周期

在用罐车的定期检验分为年度检验、全面检验。

(1)年度检验，每年至少一次；

(2)全面检验，罐车的全面检验周期按照表 A-1 规定。

表 A-1 全面检验周期

罐体安全状况等级	设备品种		
	铁路罐车	汽车罐车	罐式集装箱
1 级～2 级	4 年	5 年	5 年
3 级	2 年	3 年	2.5 年

A1.3 检验周期特殊规定

有下列情况之一的罐车，应当进行全面检验：

(1)新罐车投用后 1 年内进行首次检验的；

(2)停用 1 年后重新使用的；

(3)发生事故，影响安全使用的；

(4)经过重大修理或者改造的；

(5)改变使用条件的；

(6)使用单位或者检验机构认为有必要提前进行全面检验的。

A1.4 检验前准备工作

检验前的准备工作除满足本规则的有关要求外，对装运易燃、易爆、助燃、毒性或者窒息性介质的罐车，还应当进行残液(气)处理、中和消毒、蒸汽吹扫、通风置换、清洗等，并且取样分析，罐内气体分析结果应当符合相应标准规定，残液(气)排放指

标应当符合相应的环保标准规定。

A2 年度检验项目、内容和方法

罐车的年度检验项目，包括罐车资料审查、罐体外观检验、罐体与底盘连接检验、附属设施连接检验、隔热层检验、附件检验、安全附件检验、组装检验、耐压试验(必要时)和气密性试验、真空度检测(适用于真空绝热罐体)等。

A2.1 罐车资料审查

首次检验，应当对资料进行全面审查；以后的检验，重点审查新增加和有变更的内容。

资料审查至少包括以下内容：

(1)设计、制造资料，包括竣工图样(总图和罐体图)、强度计算书、产品合格证、产品质量证明文件、安全附件及承压附件的质量证明文件，以及制造监督检验证书或者进口压力容器安全性能监督检验报告；

(2)改造、维修资料，包括施工方案、质量证明文件，以及相应的监督检验证书；

(3)使用管理资料，包括《使用登记证》和《使用登记表》、罐车准运证(必要时)、罐车运输许可证(必要时)、罐车驾驶资格证和押运员证(必要时)、液位计指示刻度与容积的对应关系表和在不同温度下介质密度、压力、体积对照表等；

(4)检验资料，重点查阅上次检验报告中提出的问题是否已解决或者有无防范措施。

A2.2 罐体外观检验

罐体的外观检验除符合本规则的有关要求外，还需要检验以下内容：

(1)罐体表面漆色、铭牌和标志是否符合要求；

(2)罐体是否存在裂纹、泄漏、变形、鼓包、腐蚀、机械接触损伤等；

(3)法兰密封面是否完好，紧固螺栓是否有腐蚀、松动、弯曲变形；

(4)罐内防波板与罐体的连接，是否存在连接焊缝处的裂纹、连接固定螺栓的松脱，防波板是否脱落；

(5)罐内气(液)相管、液位计固定导架、排污疏水装置等附件与罐体固定连接处是否存在裂纹、裂开或者松脱；

(6)各安全附件和其他附件与罐体的接口有无泄漏，连接是否牢固可靠；各管路是否存在机械接触损伤、堵塞等情况；

(7)真空绝热罐体的外壳是否存在变形、机械接触损伤、结霜结露、油漆脱落等，夹层珠光砂的沉降是否异常。

A2.3 罐体与底盘(底架或者框架)连接检验

(1)检验罐体与底盘是否连接牢固，紧固连接螺栓是否有腐蚀、松动、弯曲变形，螺母、垫片是否齐全、完好；

(2)检验罐体支座与底盘之间连接缓冲胶垫是否错位、变形、老化等，罐体支座前端(靠车头端)过渡区是否存在裂纹，罐体支座与垫板、垫板与罐体的连接焊缝前、后端有无裂纹；

(3)检验支座与固定卡或者卡带是否连接牢固；

(4)检验拉紧带有无锈蚀、开裂，罐体与底架拉紧带连接是否牢固、可靠；

(5)检验罐体支座与底架之间缓冲垫木有无腐蚀、变形、接触是否贴合，检验结果以紧密贴合面积大于或者等于 1/3 接触面积，局部间隙小于 1mm，个别间隙小于 2mm 为合格；

(6)检验中间支座螺栓连接是否完好，螺栓紧固后，上、下支座是否密贴。

A2.4 附属设施连接检验

检验罐体与遮阳罩、操作台等的连接是否牢固。

A2.5 隔热层检验

具有隔热层的罐体，检验隔热层是否损坏、松脱、潮湿、跑冷等。

A2.6 附件检验

包括导静电装置、管路系统与阀门等。

A2.6.1 导静电装置检验

检验罐体管路、阀门和车辆底盘之间的导静电导线连接是否牢固可靠。罐体管路阀门与导静电带接地端的电阻应当不超过 10Ω；连接罐体与地面设备的接地导线，截面积应当不小于 5.5mm^2。导静电带必须安装并且接地可靠，严禁使用铁链。

A2.6.2 装卸阀门检验

包括外观检验、解体检验和性能试验：

(1)核实型号、公称压力及制造单位，检验外观质量是否良好；

(2)进行解体，检验阀体、球体和阀杆及密封面有无裂纹、腐蚀、划痕、损伤变形等缺陷；

(3)装卸阀门组装后，检验是否松紧适度，开闭操作是否灵活；

(4)按照罐体的设计压力，阀门在全开和全闭工作状态下进行气密性试验，检验在全开和全闭工作状态下是否操作自如，不感到有异常阻力或者空转等；保压时间不少于 5min。

A2.6.3 快装接头检验

检验快装接头有无锈蚀、变形、裂纹和其他损坏，密封结构是否可靠。

A2.6.4 气(液)相接管检验

包括外观检验、耐压试验和气密性试验：

(1)检验接管是否存在裂纹、拉弯变形、过渡区严重皱折、磨损、补焊等缺陷，不合格应当及时更换；

(2)连同罐体一起做耐压试验和气密性试验，检验是否存在异常变形、不均匀膨胀和泄漏等现象。

A2.6.5 其他附件检验

包括其他阀门、油泵、底盘的紧固螺栓等，按照相应的功能要求进行检验。

A2.7 安全附件检验

A2.7.1 安全阀检验

包括外观检验、解体检验和性能校验：

(1)检验铭牌和铅封，核实型式、型号、喉径、公称压力、制造单位等；非内置全启式弹簧安全阀不得使用，无产品制造许可证或者无合格证的安全阀不得使用；

(2)进行清洗、解体，检验阀体、弹簧、阀杆、密封面有无损伤、裂纹、腐蚀变形等现象；对于阀芯与阀座粘死或者弹簧严重腐蚀变形的安全阀不得继续使用；新安全阀在校验时还应当测量其喉径；

(3)校验安全阀的整定压力和密封试验压力，每项校验不得少于 3 次，并且每次均要达到合格指标；安全阀的整定压力为罐体设计压力的 1.05 倍至 1.10 倍(真空绝热罐体安全阀整定压力需符合原设计要求)，密封试验压力不低于整定压力的 0.9 倍；

(4)检验合格后，出具检验报告并且由检验人员加装铅封。

A2.7.2 爆破片装置检验

按照本规则第三十二条规定进行。

A2.7.3 压力表检验

按照本规则第三十二条规定进行。

A2.7.4 液位计检验

(1)核实液位计的型式、型号、公称压力、精度等级及量程是否符合要求；

(2)将拆卸下的液位计进行清洗、解体，检验各零部件有无损伤变形；更换易损件，表盘刻度不清楚应当更换；

(3)检验液位计操作是否灵活、指示是否灵敏准确、结构是否牢固可靠；

(4)检验液位计表板是否附有不同温度下介质、密度、压力、体积对照表；

(5)对于浮球(筒)式液位计，检验指示是否准确，否则要进行校正。

A2.7.5 测温仪表检验

检验是否在有效期内(适用于有检定要求的测温仪表)。

A2.7.6 紧急切断装置检验

包括外观检验、解体检验、性能校验和远控系统试验:

(1)核实紧急切断阀型式、型号、操作方式、公称压力、制造单位等，检验外观质量是否良好；无产品制造许可证或者合格证的紧急切断阀不得使用；

(2)进行清洗、解体，检验阀体、先导杆、弹簧、密封面、凸轮等有无损伤变形、腐蚀生锈、裂纹等缺陷；

(3)检验紧急切断阀装置控制系统的手摇泵、管路、易熔塞是否完好，有无损伤、松脱、泄漏等现象，钢索控制系统是否操作灵活可靠、到位等；

(4)检验油压式或者气压式紧急切断阀在工作压力下是否全开，并且持续放置情况下不致引起自然闭合，动作是否灵敏可靠；

(5)紧急切断阀是否在 5s 内闭止；设有过流保护装置的，检验超过额定流量时过流保护装置是否自动关闭；

(6)按照 0.1MPa 和罐体的设计压力进行气密性试验，保压时间不少于 5min；

(7)紧急切断远控系统在罐体气密性试验合格后进行控制试验，检验其动作是否灵敏可靠。

A2.8 组装检验

(1)各安全附件及罐体分别检验合格后进行组装；需要更换的垫片、法兰和紧固件，其压力等级必须高于罐体设计压力并且经确认合格后方可组装，法兰密封面垫片材料选用必须与充装介质相适应，严禁使用石棉橡胶垫片；

(2)真空绝热罐体罐车必须按照维护说明书的要求进行组装，并且根据盛装介质的特殊要求对表面作相应的处理；

(3)盛装氧气(包括液氧)的罐车应当对各拆装接口及有油脂接触过的部位进行脱脂处理后，方可组装。

A2.9 耐压试验

使用单位或者检验机构对罐车的安全状况有怀疑时，应当进行耐压试验。

A2.9.1 液压试验

罐体耐压试验一般采用液压试验，液压试验压力为罐体设计压力的 1.3 倍。真空绝热罐体的耐压试验可以按照设计图样的规定进行。

A2.9.2 气压试验

由于结构或者介质原因，不允许向罐内充灌液体或者运行条件不允许残留试验液体的罐体，可以按照图样要求采用气压试验，气压试验压力为罐体设计压力的 1.15 倍。

A2.10 气密性试验

气密性试验压力为罐体设计压力，试验介质应当为干燥、洁净的氮气或者空气。

对盛装易燃、易爆介质的罐车进行气密性试验前，必须经罐内气体成分测试合格，否则严禁用空气作为试验介质。对于碳钢和低合金钢制罐体，气体温度不得低于 5℃，并且保压足够的时间进行检验，气密性试验经检验无泄漏为合格。

A2.11 真空度检测

对于真空绝热罐体罐车，还需要按照本规则第二十四条的要求对夹层的真空度进行检验或者测量，按照表 A-2 的规定进行处理。

表 A-2 真空度检测(常温下)

绝热方式	夹层真空度(Pa)	结论
真空多层	≤1.33	继续使用
	> 1.33	重抽真空
真空粉末	≤13.3	继续使用
	> 13.3	重抽真空

A2.12 紧急切断阀及远程控制系统切断试验

罐体气密性试验合格后，缓慢排气降压至 0.4 MPa 至 0.6MPa，分别对紧急切断阀及远程控制系统进行切断试验 1 次至 2 次，检验其动作是否灵敏可靠，开关是否到位。

A2.13 抽真空

进行罐体抽真空(用氮气作气密性试验介质的可以免抽真空)，测定罐体真空度小于或者等于-0.086MPa 为合格。

A2.14 充氮保护(气体置换)

对罐体进行充氮(气体置换)，罐内压力应当为 0.05MPa 至 0.1MPa。

充氮完毕，进行罐内气体分析，取样时应当避免在充气口抽取以保证分析数据的准确性，罐内氧气含量小于或者等于 3%为合格。

A2.15 喷漆、标志检验

检验罐体的颜色、色带、字样、字色和标志图形，若与规定不符，按照规定重新喷涂。在介质名称对应的色带下方喷涂“罐体下次全面检验日期：××年××月”，字色为黑色，字高不小于 100mm。

A3 全面检验项目、内容和方法

全面检验项目，包括罐车罐体年度检验的全部内容、结构检验和几何尺寸检验、紧急切断阀耐压试验、壁厚测定、表面缺陷和埋藏缺陷检测、罐体外表面油漆检验和强度校核等。

真空绝热罐体罐车可以不进行结构检验和几何尺寸检验、壁厚测定、表面缺陷和埋藏缺陷检测。

A3.1 结构检验和几何尺寸检验

首次全面检验时，应当进行结构检验和几何尺寸检验，以后的检验仅对运行中可能发生变化的内容进行复查。

A3.1.1 结构检验

结构检验包括检验封头型式、筒体与封头的连接方式、开孔位置及补强、焊缝布置、支座的型式与布置、排污口设置等。

A3.1.2 几何尺寸检验

几何尺寸检验包括测量罐体同一断面上最大内径与最小内径之差，纵(环)焊缝对口错边量、棱角度、咬边、余高等。

A3.2 紧急切断阀耐压试验

按照罐体设计压力的1.5倍，对紧急切断阀进行耐压试验，保压时间不少于10min；耐压试验前后，分别以0.1MPa和罐体的设计压力进行气密性试验，保压时间不少于5min。

A3.3 壁厚测定

壁厚测定应当优先选择以下具有代表性的部位，并且有足够的测点数，测定后标图记录：

(1)液位经常波动的；

(2)易腐蚀、冲刷的；

(3)制造成型时壁厚减薄和使用中易产生变形的；

(4)表面检验时，有怀疑的。

A3.4 表面缺陷和埋藏缺陷检测

罐体角焊缝和内表面对接焊缝应当做100%表面无损检测，存在下列情况之一的部位，还应当对焊缝进行射线或者超声抽查：

(1)使用过程中补焊的；

(2)焊缝错边量、棱角度超标的;

(3)焊接接头出现渗漏及其两端延长的;

(4)因事故造成罐体焊接接头部位严重损伤变形的;

(5)上次埋藏缺陷检测有怀疑，要求作跟踪检测的;

(6)使用单位要求或者检验人员认为有必要的。

对已经进行过射线或者超声抽查的部位，下次全面检验时，如果经外观检验或者表面无损检测未发现缺陷，一般不再进行。

A3.5 罐体外表面油漆检验

A3.5.1 检验基本要求

(1)检验时发现油漆严重剥落、皱皮、罐体颜色与规定不符，应当按照本附件A3.5.2要求对罐体外表面重新进行除锈喷漆;

(2)罐体外表面油漆经检验完好无损，除锈喷漆时间可以适当延长。

A3.5.2 重新喷漆和标志要求

全面检验时如果需要对罐体外表面重新喷漆和喷涂标志，应当符合以下要求:

(1)喷漆前，必须清除外表面尘埃和油渍，漆色以均匀全覆盖为合格，不得有起泡，纤维堆积等缺陷;

(2)罐体及阀门接管的漆色应当符合相应标准或者产品图样和技术文件的规定;安全阀、气相管为大红色，液相管为淡黄色，其他阀门为银灰色;

(3)罐体的色带、字样、字色和标志图形的喷涂，按照有关法规、标准的要求进行，以清晰明亮为合格，否则必须重新喷涂。

A3.6 强度校核

经检验发现罐体存在大面积腐蚀、壁厚明显减薄或者变更工作介质的，按照本规则的有关规定进行强度校核。

A4 检验报告

罐车年度检验、全面检验工作完成后，检验人员应当根据实际检验情况，按照本规则第四章的规定进行安全状况等级评定，综合评定安全状况等级为1级至3级的，检验结论为符合要求，可以继续使用;安全状况等级为4级或者5级的，检验结论为不符合要求，不得继续使用;安全附件检验不合格的罐车不允许投入使用。报告的目录、检验结论报告、检验报告附页的格式参照本附件附表a，报告的封面、说明和其他单项报告的格式参照本规则附录a。

附表 a

铁路罐车(汽车罐车、罐式集装箱)检验报告目录

报告编号:

序号	名　　称	页码	附页、附图
1	铁路罐车(汽车罐车、罐式集装箱)定期检验结论报告		
2	铁路罐车(汽车罐车、罐式集装箱)资料审查报告		
3	铁路罐车(汽车罐车、罐式集装箱)年度(全面)检验报告附页		
4	壁厚测定报告		
5	壁厚校核报告		
6	射线检测报告		
7	超声检测报告		
8	磁粉检测报告		
9	渗透检测报告		
10	材料成分分析报告		
11	硬度检测报告		
12	金相分析报告		
13	安全附件检验报告(包括安全阀、爆破片装置、压力表、液位计、测温仪表、紧急切断装置)		
14	安全阀校验报告		
15	耐压试验报告		
16	气密性试验报告		
17	附加检验报告(包括真空度检测、充氮气体置换)		

注:按照年度检验、全面检验规定的检验项目名称编排,表头和有关项目名称按照检验类别及设备品种打印。本注不印制。

铁路罐车(汽车罐车、罐式集装箱)定期检验结论报告

报告编号：

<table>
<tr><td colspan="2">设备名称</td><td></td><td>检验类别</td><td>(首次、年度、全面)</td></tr>
<tr><td colspan="2">设备代码</td><td></td><td>单位内编号</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">使用登记证编号</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">制造单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">使用单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">使用单位地址</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">使用单位组织机构代码</td><td></td><td>安全管理人员</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">联系电话</td><td></td><td>设计使用年限</td><td>年</td></tr>
<tr><td colspan="2">投入使用日期</td><td>年　月</td><td>上次检验日期</td><td>年　月</td></tr>
<tr><td colspan="2">主体结构型式</td><td></td><td>运行状态</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">性能参数</td><td>容　积</td><td>m^3</td><td>内　径</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>设计压力</td><td>MPa</td><td>介　质</td><td></td></tr>
<tr><td>设计温度</td><td>℃</td><td>最大充装量</td><td>kg</td></tr>
<tr><td>检验依据</td><td colspan="4">《移动式压力容器安全技术监察规程》（TSG R0005）
《压力容器定期检验规则》（TSG R7001）</td></tr>
<tr><td>问题及其处理</td><td colspan="4">[检验发现的缺陷位置、性质、程度及有关的处理意见(必要时附图或者附页)]</td></tr>
<tr><td rowspan="5">检验结论</td><td colspan="4">压力容器的安全状况等级评定为　　级</td></tr>
<tr><td rowspan="3">(符合要求、不符合要求)</td><td colspan="3">允许使用参数</td></tr>
<tr><td>压力　MPa　温度　℃</td></tr>
<tr><td>介质　其他</td></tr>
<tr><td>下次年度检验日期</td><td>年　月</td><td>下次全面检验日期</td><td>年　月</td></tr>
<tr><td>说明</td><td colspan="4">(包括变更情况，也可另附)</td></tr>
<tr><td colspan="5">检验人员：</td></tr>
<tr><td colspan="2">编制：　日期：</td><td colspan="3" rowspan="3">检验机构核准证号：

(检验机构检验专用章或者公章)

年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">审核：　日期：</td></tr>
<tr><td colspan="2">批准：　日期：</td></tr>
</table>

注：主体结构型式、运行状态、变更情况等含义见《压力容器使用管理规则》中使用登记表的填写说明，本注不印制。

共　页　第　页

铁路罐车(汽车罐车、罐式集装箱)资料审查报告

报告编号：

<table>
<tr><td colspan="3">设计单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">设计日期</td><td></td><td>产品标准</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">罐车图号</td><td></td><td>设计使用年限</td><td>年</td></tr>
<tr><td colspan="3">制造单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">制造日期</td><td></td><td>产品编号</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">监检证书编号</td><td></td><td>(型式)试验证书编号</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">结构型式</td><td colspan="2">主体结构型式</td><td></td><td>安装型式</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">支座型式</td><td></td><td>保温绝热方式</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">性能参数</td><td colspan="2">容　积</td><td>m^3</td><td>内　径</td><td>mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">长　度</td><td>mm</td><td>最大充装量</td><td>kg</td></tr>
<tr><td colspan="2">设计压力</td><td>MPa</td><td>设计温度</td><td>℃</td></tr>
<tr><td rowspan="4">材料</td><td>筒　体</td><td></td><td rowspan="4">厚度</td><td>筒　体</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>封　头</td><td></td><td>封　头</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>外壳筒体</td><td></td><td>外壳筒体</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>外壳封头</td><td></td><td>外壳封头</td><td>mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">腐蚀裕量</td><td>mm</td><td colspan="2">介　质</td><td></td></tr>
<tr><td>资料审查情况</td><td colspan="5">(记载发现的问题和变更情况)</td></tr>
<tr><td>上次定期检验问题记载</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="3">检验：　　日期：</td><td colspan="3">审核：　　日期：</td></tr>
</table>

共　页　第　页

铁路罐车(汽车罐车、罐式集装箱)年度检验报告附页

报告编号：

序号	检验项目		检验结果	备注
1	罐体外观检验	表面漆色、铭牌和标志		
2		裂纹、泄漏、鼓包、变形、机械接触损伤		
3		内外表面的腐蚀		
4		法兰密封面及其紧固螺栓		
5		罐内防波板与罐体的连接		
6		罐内气（液）相管、液位计固定导架、排污疏水装置等与罐体的固定连接		
7		附件与罐体的接口		
8		真空绝热罐体的外壳变形、机械接触损伤、结霜结露、油漆脱落、夹层珠光砂的沉降		
9	罐体与底盘连接检验			
10	附属设施连接检验			
11	隔热层检验			
12	附件检验	导静电装置		
13		装卸阀门		
14		快装接头		
15		气(液)相接管		
16		其他附件		
17	安全附件检验	安全阀		
18		爆破片装置		
19		压力表		
20		液位计		
21		测温仪表		
22		紧急切断装置		
23	组装检验			
24	喷漆、标志检验			
说明：				
检验： 日期：			审核： 日期：	

注：检验结果栏中，打“√”的表示无问题或者合格的检验项目，打“×”的表示有问题或者不合格的检验项目，填写“无此项”的表示实际没有的检验项目，划“—”的表示无法检验的项目。

共 页 第 页

铁路罐车(汽车罐车、罐式集装箱)全面检验报告附页

报告编号：

序号	检验项目		检验结果	备注
1	结构检验	封头型式、筒体与封头的连接方式		
2		开孔位置及补强		
3		焊缝布置		
4		支座的型式与布置		
5		排污口设置		
6	几何尺寸检验	罐体同一断面上最大内径与最小内径之差		
7		纵（环）焊缝最大对口错边量	/ mm	
8		纵（环）焊缝最大棱角度	/ mm	
9		纵（环）焊缝最大咬边	/ mm	
10		焊缝最大余高	mm	
11	罐体外观检验	表面漆色、铭牌和标志		
12		裂纹、泄漏、鼓包、变形、机械接触损伤		
13		内外表面的腐蚀		
14		法兰密封面及其紧固螺栓		
15		罐内防波板与罐体的连接		
16		罐内气（液）相管、液位计固定导架、排污疏水装置等与罐体的固定连接		
17		附件与罐体的接口		
18		真空绝热罐体结霜结露、油漆脱落、夹层珠光砂的沉降		
19	罐体与底盘连接检验			
20	附属设施连接检验			
21	隔热层检验			
22	附件检验	导静电装置		
23		装卸阀门		
24		快装接头		

共 页 第 页

报告编号：

序号	检验项目		检验结果	备注
25	附件检验	气(液)相接管		
26		其他附件		
27	安全附件检验	安全阀		
28		爆破片装置		
29		压力表		
30		液位计		
31		测温仪表		
32		紧急切断装置		
33	组装检验			
34	罐体外表面油漆检验			

说明：

检验： 日期：	审核： 日期：

注：检验结果栏中，打“√”的表示无问题或者合格的检验项目，打“×”的表示有问题或者不合格的检验项目，填写“无此项”的表示实际没有的检验项目，划“—”的表示无法检验的项目。

共 页 第 页

附件 B

医用氧舱定期检验专项要求

B1 总则

B1.1 适用范围

本专项要求适用于医用氧舱(以下简称氧舱)及其配套设施和场所的定期检验。

氧舱配套压力容器的定期检验，应当满足本规则的有关要求。氧舱安全附件的定期检验按照本规则及其有关安全技术规范的规定进行。

B1.2 检验类别与检验周期

氧舱的定期检验包括年度检验和全面检验：

(1)年度检验，每年至少一次；对连续停用时间达到 6 个月(不包括改造、维修时间)的氧舱，重新投入使用前，应当按照年度检验的内容进行检验；

(2)全面检验，每 3 年至少一次；氧舱改造或者重大维修监督检验时，对未涉及改造或者重大维修的检验项目，按照全面检验的相关内容进行检验。

B1.3 检验前的准备工作

检验前的准备工作除满足本规则的有关要求外，使用单位还应当进行以下准备工作：

(1)停舱，对氧舱内、外进行清理，并且对舱内进行消毒处理；

(2)对首次进行年度检验的氧舱，使用单位应当填写《医用氧舱基本状况表》(见本附件附表 b1)。

B2 年度检验项目、内容和要求

年度检验项目，包括资料审查、舱体及舱内装饰检验、电气和通讯系统检验、测氧仪和测氧记录仪检验、供(排)气和供(排)氧系统检验、安全附件检验、消防系统检验及舱体气密性试验等。

B2.1 资料审查

检验人员应当首先对氧舱使用单位提供的资料进行查阅，全面了解受检氧舱的使用、管理情况及现状，做好记录。首次定期检验的氧舱，应当进行全面审查；以后的检验，重点审核新增加和有变更的内容。

资料审查至少包括以下内容：

(1)与氧舱及配套压力容器安全有关的制造、安装、改造、维修等技术资料；

(2)氧舱的管理制度，包括氧舱操作规程，医护、操舱、维护管理人员职责，患者进舱须知，应急情况处理措施，氧源间管理规定，安全防火规定等；

(3)氧舱的运行(升、降压次数)记录、维护保养记录；

(4)安全附件校验(检定)记录、报告；

(5)维护管理人员持证上岗情况；

(6)检验资料，特别是上次检验报告中提出问题(主要是指整改后免于现场复检的项目)的整改记录。

B2.2 舱体及内装饰检验

检验以下内容：

(1)观察窗、照明窗、摄像窗和有机玻璃舱体是否有明显划痕、机械接触损伤、银纹等缺陷；

(2)上次检验后，舱内装饰隔层板、地板、柜具及油漆发生改变的，查阅有关的证明资料，检验其所变更的材料的难燃或者不燃性是否符合相应标准的要求；

(3)查阅有关的证明资料，检验空气舱内的床、椅的包覆面料的耐燃性，或者氧气舱内床罩、枕套的抗静电性是否符合相应标准的要求；

(4)舱内氧气采样口，是否畅通无堵塞，采样管路与测氧探头、流量计是否连接可靠；

(5)舱门及递物筒密封圈是否老化、变形；

(6)氧气加压舱舱内是否安装导静电装置，并且连接可靠；

(7)舱体与接地装置的连接是否可靠，实测接地电阻值不得大于4Ω；

(8)有机玻璃氧舱端盖与舱体是否连接可靠。

B2.3 电气和通讯系统检验

检验以下内容：

(1)氧舱照明系统是否完好、可靠；

(2)应急电源装置在正常供电网络中断时，是否能自动投入使用，维持供电的时间是否符合相应标准的规定；

(3)氧舱的通讯对讲装置通话是否正常；

(4)按动舱内应急呼叫装置按钮时，控制台上是否有声光报警信号显示，并且该信号是否必须由舱外操作人员手动操作才能复位；

(5)舱内测温传感器防护是否良好，控制台上的测温仪表显示是否正确；

(6)舱内电器元件的使用电压是否符合相应标准的要求。

B2.4 测氧仪和测氧记录仪检验

检验以下内容：

(1)空气加压舱控制台上是否配置测氧仪和测氧记录仪(氧气加压舱可以仅配置测氧仪)；

(2)测氧仪的精度(引用误差)与测量范围是否满足使用要求；

(3)测氧仪传感器寿命(氧电极)是否在有效期内；

(4)空气加压舱配置的测氧仪在设定的上下限报警点是否能同时以声光形式报警。

B2.5 供(排)气和供(排)氧管路系统检验

检验以下内容：

(1)供(排)气和供(排)氧管路系统是否通畅，进出气、进出氧阀门动作是否灵敏、可靠；

(2)舱内(外)的应急排气阀动作是否灵敏，应急排气阀门处是否有明显的红色警示标志；

(3)排废氧口位置是否符合相应标准的要求。

B2.6 安全附件检验

检验以下内容：

(1)安全阀的铅封是否完好，是否在校验有效期内；

(2)选用的压力表是否与使用的介质相适应，其精度是否符合相应标准要求，压力表(控制台、递物筒、汇流排)的检定是否在有效期内；

(3)氧舱的快开门式舱门、递物筒是否设置动作灵敏、可靠的安全联锁装置，必要时可以采用压力测试方法确认。

B2.7 消防系统检验

检验空气加压舱舱内灭火器的种类是否符合要求，并且在使用有效期内，设有水灭火装置的氧舱，对其进行动作性试验，确认其是否能处于工作状态。

B2.8 舱体气密性试验

按照产品标准规定的试验压力、试验介质、试验温度等要求进行舱体气密性试验，检验舱体的密封性能。

B3 全面检验项目、内容和方法

全面检验项目，包括年度检验的全部内容、配套压力容器检验、电气系统检验、

供(排)气和供(排)氧管路系统检验、急救吸氧装具检验、舱体气密性试验等。

B3.1 配套压力容器的检验

氧舱配套压力容器的定期检验项目、内容和方法、结论及其安全状况等级的评定按照本规则的有关规定执行。

B3.2 电气系统检验

(1)上次检验后，氧舱的电器元件等进舱导线的布置发生改变的，检验其隐蔽性和防护是否满足相应标准的要求；

(2)测试氧舱保护接地端子与其相连接的任何部位之间的阻抗，检验阻抗值是否满足相应标准的要求；

(3)对未配置馈电隔离变压器的氧舱，检验电源的输入端与舱体之间的绝缘是否满足相应标准的要求。

B3.3 供(排)气和供(排)氧管路系统检验

检验以下内容：

(1)应急排气装置及排气管路是否畅通；

(2)与汇流排连接的氧气瓶是否在检验有效期内；

(3)汇流排是否可靠接地；

(4)氧源间通风是否良好，舱房内外、氧源间内是否设置了明显的禁火标志，舱房内是否配备灭火装置。

B3.4 急救吸氧装置检验

检验急救吸氧装置的设置是否符合相应标准的规定。

B3.5 舱体气密性试验

按照产品标准规定的试验压力、试验介质、试验温度等要求进行舱体气密性试验，检验舱体的密封性能。

B4 检验结论

检验结论按照以下要求分为符合要求、基本符合要求、不符合要求(注B)：

(1)符合要求，经年度检验或者全面检验，未发现缺陷或者只有轻度不影响安全使用的缺陷，可以继续使用；

(2)基本符合要求，发现有影响氧舱安全使用的缺陷或者配套设施及场所有严重违反规定的现象，必须对缺陷及违反规定的现象进行整改后(注明整改后需检验人员到场确认或者仅对整改报告审查确认)，方可继续使用；

(3)不符合要求，发现严重缺陷，不能保证氧舱正常安全使用，不得继续使用。

注 B：氧舱不进行安全状况等级的评定。

B5 检验报告

检验工作完成后，检验人员应当根据实际检验情况，按照本附件做出检验结论，依据本规则的规定及时出具检验报告。报告的封面、目录、检验结论报告、年度检验报告附页、全面检验报告附页格式见本附件附表 b2，说明和有关单项报告的格式参照本规则附录 a，一些单项报告(如安全附件检验报告和附加检验报告等)中的项目可以根据具体的检验项目合并编排。

B6 技术鉴定

对于已经达到设计使用年限的氧舱，或者未规定设计使用年限但是使用达到 20 年的氧舱，如要继续使用，承担定期检验的检验机构应当对其安全性能进行综合技术鉴定，鉴定的主要内容至少包括以下方面：

(1)全面检验的全部内容；

(2)所有隐蔽管线的检验(或者更换)；

(3)电器元、器件及线路连接的检验(或者更换)；

(4)氧舱舱体测厚及无损检测抽查；

(5)压力管路的气密性试验。

附表 b1

医用氧舱基本状况表

设备名称			设备型号				
设备代码			单位内编号				
使用登记证编号							
使用单位							
使用单位地址							
设备使用地点							
使用单位组织机构代码			安全管理人员				
邮政编码			联系电话				
产权单位							
设计单位							
制造单位							
安装单位							
制造日期			产品标准				
产品编号			施工竣工日期				
投入使用日期			主体结构型式				
性能参数	氧舱容积	m^3	内径×长度	mm	治疗人数		
	设计压力	MPa	设计温度	℃	工作介质		
	加压方式	MPa	测氧方式		照明方式		
	工作压力	MPa	材料 壳体		厚度 壳体		mm
	工作温度	℃	材料 封头		厚度 封头		mm
技术管理资料	产品质量证明书		舱体竣工图		配套仪表合格证		
	氧舱合格证		供(排)气系统图		开舱使用记录		
	制造监检证书		供(排)氧系统图		维修记录		
	安装监检证书		电路系统图		维护人员资格		
	使用说明书		安装竣工资料		管理制度		

配套压力容器	容器名称	产品竣工图号	质量证明书	设计压力(MPa)	容积(m^3)	数量	制造日期
	储气罐						
	气液分离器						
	过滤器(净化器)						
安全附件	附件名称	制造单位	规格	型号	合格证	数量	制造日期
	氧气压力表						
	安全阀						
	压力表						
	安全联锁装置						

说明：

填表： 日期：

附表 b2

报告编号：

氧舱定期检验报告

设 备 品 种：医用氧舱

设 备 代 码：

使 用 单 位：

单位内编号：

检 验 类 别：（首次、年度、全面检验）

检 验 日 期：

（印制检验机构名称）

医用氧舱检验报告目录

报告编号：

序号	名　　称	页　码	附页、附图
1	医用氧舱定期检验结论报告		
2	医用氧舱年度(全面)检验报告附页		
3	压力容器定期检验报告(配套压力容器)		
4	安全附件检验报告		
5	附加检验报告(导静电装置)		
6	气密性试验报告		

医用氧舱定期检验结论报告

报告编号：

设备名称			检验类别	（首次、年度、全面）
设备代码			单位内编号	
使用登记证编号			设备型号	
制造单位				
安装单位				
使用单位				
使用单位地址				
设备使用地点				
使用单位组织机构代码			安全管理人员	
联系电话			设计使用年限	年
投入使用日期		年　月	上次检验日期	年　月
主体结构型式			运行状态	
性能参数	容　积		内径×长度	×　mm
	治疗人数		测氧方式	
	设计压力	MPa	设计温度	℃
	工作压力	MPa	工作温度	℃
	介　质		照明方式	
检验依据	《医用氧舱安全管理规定》 《压力容器定期检验规则》（TSG R7001）			
问题及其处理	[检验发现的缺陷位置、性质、程度及处理意见(必要时附图或者附页)]			
检验结论	（符合要求、基本符合要求，不符合要求）	允许使用参数		
		压　力	MPa	温　度　℃
		介　质		
	下次年度检验日期	年　月	下次全面检验日期	年　月
说明	（包括变更情况）			
检验人员：				
编制：	日期：		检验机构核准证号：	
审核：	日期：		（检验机构检验专用章或者公章） 年　月　日	
批准：	日期：			

共　页　第　页

医用氧舱年度检验报告附页

报告编号：

序号	检验项目		检验结果	备注
1	资料审查	医用氧舱及配套压力容器制造、安装、改造、维修技术资料		
2		管理制度(操作规程、人员职责)		
3		运行、维护保养记录		
4		安全附件校验(检定)记录、报告		
5		维护管理人员持证上岗情况		
6		上次检验提出问题整改情况		
7	舱体及内装饰检验	观察窗、照明窗、摄像窗、有机玻璃舱体划痕、机械接触损伤、银纹		
8		舱内装饰隔层板、地板、柜具及油漆的难燃或者不燃性		
9		空气舱内的床、椅的包覆面料的耐燃性，氧气舱内床罩、枕套的抗静电性		
10		舱内氧气采样口的畅通，采样管路与测氧探头、流量计连接		
11		舱门及递物筒密封圈老化、变形		
12		氧气舱内导静电装置及连接		
13		舱体与接地装置的连接，实测接地电阻值	Ω	
14		有机玻璃氧舱端盖与舱体的连接		
15	电气和通讯系统检验	氧舱照明系统		
16		应急电源装置的功能		
17		氧舱通讯对讲装置通话		
18		氧舱应急呼叫装置的声光报警及手动复位		
19		舱内温度传感器的防护及测温仪表的显示		
20		舱内电器元件的使用电压		

共 页 第 页

报告编号：

序号	检验项目		检验结果	备注
21	测氧仪和测氧记录仪检验	加压舱测氧仪和测氧记录仪的配置		
22		测氧仪的精度与测量范围		
23		测氧仪传感器的寿命有效期		
24		空气加压舱测氧仪的上下限报警点的声光报警		
25	供(排)气和供(排)氧管路系统检验	供(排)气和供(排)氧管路的畅通及进出气、进出氧阀门动作		
26		舱内(外)应急排气阀动作及警示标记		
27		排废氧口位置		
28	安全附件检验	安全阀		见安全附件检验报告
29		压力表		
30		快开门式舱门、递物筒安全联锁装置		
31	消防系统检验	舱内灭火器的配备及其有效期		
32		舱内水灭火装置的动作性试验		
33	舱体气密性试验			见气密性试验报告

说明：

检验：　　日期：	审核：　　日期：

注：检验结果栏中，打“√”的表示无问题或者合格的检验项目，打“×”的表示有问题或者不合格的检验项目，填写“无此项”的表示实际没有的检验项目，划“—”的表示无法检验的项目。

共　页　第　页

医用氧舱全面检验报告附页

报告编号：

序号	检验项目		检验结果	备注
1	资料审查	医用氧舱及配套压力容器制造、安装、改造、维修技术资料		
2		使用管理制度(操作规程、人员职责)		
3		运行、维护保养记录		
4		安全附件校验(检定)记录、报告		
5		维护管理人员持证上岗情况		
6		上次检验提出问题整改情况		
7	舱体及内装饰检验	观察窗、照明窗、摄像窗、有机玻璃舱体划痕、机械接触损伤、银纹		
8		舱内装饰隔层板、地板、柜具及油漆的难燃、不燃性		
9		空气舱内的床、椅的包覆面料的耐燃性，氧气舱内床罩、枕套的抗静电性		
10		舱内氧气采样口的畅通，采样管路与测氧探头、流量计连接		
11		舱门及递物筒密封圈老化、变形		
12		氧气舱内导静电装置及连接		
13		舱体与接地装置的连接，实测接地电阻值	Ω	
14		有机玻璃氧舱端盖与舱体的连接		
15	电气和通讯系统检验	氧舱照明系统		
16		应急电源装置的功能		
17		氧舱通讯对讲装置通话		
18		氧舱应急呼叫装置的声光报警及手动复位		
19		舱内温度传感器的防护及测温仪表的显示		
20		舱内电器元件的使用电压		
21		舱内导线的隐蔽性保护情况		
22		氧舱保护接地端子与其相连接间的阻抗值	Ω	
23		电源的输入端与舱体之间的绝缘		

共 页 第 页

报告编号：

序号	检验项目		检验结果	备注
24	测氧仪和测氧记录仪检验	加压舱测氧仪和测氧记录仪的配置		
25		测氧仪的精度与测量范围		
26		测氧仪传感器的寿命有效期		
27		空气加压舱测氧仪的上下限报警点的声光报警		
28	供(排)气和供(排)氧管路系统检验	供(排)气和供(排)氧管路的畅通及进出气、进出氧阀门动作		
29		舱内(外)应急排气阀动作及警示标记		
30		排废氧口位置		
31		应急排气装置及排气管路畅通		
32		氧气瓶的检验有效期		
33		汇流排接地		
34		氧源间的通风及防火检验		
35	安全附件检验	安全阀		见安全附件检验报告
36		压力表		
37		快开门式舱门、递物筒安全联锁装置		
38	消防系统检验	舱内灭火器的配备及其有效期		
39		舱内水灭火装置的动作性试验		
40	急救吸氧装置检验			
41	舱体气密性试验			见气密性试验报告

说明：

检验： 日期： 审核： 日期：

注：检验结果栏中，打“√”的表示无问题或者合格的检验项目，打“×”的表示有问题或者不合格的检验项目，填写“无此项”的表示实际没有的检验项目，划“—”的表示无法检验的项目。

共 页 第 页

附件 C

小型制冷装置中压力容器定期检验专项要求

C1 总则

C1.1 适用范围

本专项要求适用于以氨为制冷剂，单台贮氨器容积不大于 $5m^3$ 且总容积不大于 $10m^3$ 的小型制冷装置中压力容器的定期检验。采用其他制冷剂的小型制冷装置中压力容器定期检验，应当考虑制冷剂的特性，参照本附件执行。

小型制冷装置中压力容器主要包括冷凝器、贮氨器、低压循环贮氨器、氨液分离器、中间冷却器、集油器、油分离器等。

C2 检验前的准备工作

使用单位除按照本规则第四章的有关要求准备外，还应当提交氨液充装时间及氨液成分检验记录，进行现场环境氨浓度检测，确保现场环境氨浓度不得超过国家相应标准允许值。

C3 检验项目、内容和方法

小型制冷装置中压力容器的定期检验可以在系统不停机的状态下进行。检验项目包括资料审查、宏观检验、氨液成分检验、壁厚测定、高压侧压力容器的外表面无损检测。必要时还应当进行压力容器低压侧的外表面无损检测、声发射检测、埋藏缺陷检测、材料分析、强度校核、安全附件检验、耐压试验等检验项目。

C3.1 资料审查

除按照本规则第十六条要求审查的资料外，还应当审查氨液充装时间及氨液成分检验记录。

C3.2 宏观检验

(1)首次全面检验时应当检验容器结构(如筒体与封头连接、开孔部位及补强、焊缝布置等)是否符合相关要求，以后的检验仅对运行中可能发生变化的内容进行复查；

(2)检验铭牌、标志等是否符合有关规定；

(3)检验隔热层是否有破损、脱落、跑冷等现象，表面油漆是否完好；

(4)检验高压侧压力容器外表面是否有裂纹、腐蚀、变形、机械接触损伤等缺陷；

(5)用酚酞试纸检测工作状态下压力容器的焊缝、接管等各连接处是否存在渗漏；

(6)必要时在停水状态下对冷凝器管板与换热管的角接接头部位进行腐蚀、渗漏检验；

(7)检验紧固螺栓是否齐全、牢固，表面锈蚀程度；

(8)检验支承或者支座的下沉、倾斜、基础开裂情况。

C3.3 氨液成分检验

审查使用单位的氨液成分检验记录是否符合 NB/T 47012《制冷装置用压力容器》的要求，成分不符合要求的，应当按照本附件 C3.5.2、C3.5.3 的规定进行检测。

C3.4 壁厚测定

按照本规则的有关要求，选择有代表性的部位进行壁厚测定，并且保证足够的测点数。

C3.5 无损检测

C3.5.1 高压侧表面无损检测

压力容器的高压侧应当进行外表面无损检测抽查，对应力集中部位、变形部位、有怀疑的焊接接头、补焊区、工卡具焊迹、电弧损伤处和易产生裂纹部位应当重点检测。

C3.5.2 低压侧声发射检测或者表面无损检测

压力容器低压侧有以下情况之一的，应当进行声发射检测或者外表面无损检测抽查：

(1)使用达到设计使用年限，或者没有设计使用年限但使用达到 20 年的；

(2)氨液成分分析不符合 NB/T 47012 要求的；

(3)宏观检验有异常情况，检验人员认为有必要的。

C3.5.3 超声检测

有以下情况之一的，应当采用超声检测方法进行埋藏缺陷检测，必要时进行开罐检测：

(1)宏观检验或者表面无损检测发现有缺陷的压力容器，认为需要进行焊缝埋藏缺陷检测的；

(2)氨液成分分析不符合 NB/T 47012 要求的压力容器高压侧的；

(3)按照 GB/T 18182—2000《金属压力容器声发射检测及结果评价方法》，需要对声发射源进行复验的；

(4)检验人员认为有必要的。

C3.6 材料分析

主要受压元件材质不明的，应当查明材质，对于压力容器低压侧，也可以按照Q235A进行强度校核。

C3.7 强度校核

有以下情况之一的，应当进行强度校核：

(1)均匀腐蚀深度超过腐蚀裕量的；

(2)检验人员对强度有怀疑的。

C3.8 安全附件检验

安全附件检验按照本规则第三十二条规定进行。

C3.9 耐压试验

需要进行耐压试验的，按照本规则第三十三条规定进行。

C4 安全状况等级评定与检验周期

C4.1 安全状况等级评定

根据检验结果，按照本规则第四章的有关规定进行安全状况等级评定。需要改造、维修的压力容器，按照改造、维修后的复检结果进行安全状况等级评定。

安全附件不合格的压力容器不允许投入使用。

C4.2 检验周期

(1)安全状况等级为1、2、3级的，检验结论为符合要求，可以继续使用，一般每3年进行一次定期检验；

(2)安全状况等级为4级的，检验结论为基本符合要求，应当监控使用，其检验周期由检验机构确定，累计监控使用时间不得超过3年，在监控使用期满前，使用单位应当对缺陷进行处理，提高其安全状况等级，否则不得继续使用；

(3)安全状况等级为5级的，检验结论为不符合要求，应当对缺陷进行处理，否则不得继续使用。

C5 检验报告

定期检验后应当按照本规则附录a规定的格式出具检验报告。

附件 D

长管拖车、管束式集装箱定期检验专项要求

D1 总则

D1.1 适用范围

本专项要求适用于在用长管拖车、管束式集装箱的定期检验。

本专项要求不适用于长管拖车车辆部分的检验。

D1.2 检验周期

按照所充装介质不同，定期检验周期见表 D-1。

表 D-1 定期检验周期(注 D1)

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

注 D1：除 B 组的介质和其他惰性、无腐蚀性气体外，其他介质(如有毒、易燃、易爆、腐蚀等)均为 A 组。

D1.3 提前进行定期检验情况

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，腐蚀成分含量超过相应标准规定的；

(3)发生交通、火灾等事故，对安全使用有影响的；

(4)年度检查发现问题，而且影响安全使用的。

D1.4 定期检验的辅助工作

定期检验过程中，长管拖车、管束式集装箱的拆卸和检验后的组装等检验辅助工作应当由具备长管拖车的气瓶(B1)和长管拖车(C2)或者管束式集装箱(C3)制造资质的单位(以下简称检验辅助单位)进行。

D1.5 定期检验前的准备工作

定期检验前，使用单位和检验辅助单位除按照本规则第二章的有关要求准备外，

还应当做好以下准备工作：

(1)使用单位将外表面有碍检验的杂物清除干净，并且将长管拖车、管束式集装箱及其相关技术档案资料一并送至检验地点；

(2)检验辅助单位在对长管拖车、管束式集装箱拆卸前，应当根据介质的不同性质，采取安全有效的方法将气瓶内的残气、残液排除，排放应当符合国家和当地的环境保护要求，瓶内(可燃、有毒)气体检测结果必须达到有关规范、标准的规定，方可进行拆卸；

(3)检验辅助单位应当负责检验后的组装工作，并且对其组装及维修质量负责。

D2 定期检验项目、内容和方法

定期检验项目，包括资料审查、气瓶的瓶体(以下简称瓶体)检验、附件(包括端塞、阀门、管路、快装接头等)检验、安全附件检验、气瓶固定装置(框架或者捆绑带)检验和整车气密性试验。

D2.1 资料审查

资料审查至少包括以下内容：

(1)首次定期检验时，查阅使用登记证，设计、制造资料，包括产品质量证明书、竣工总图、使用说明书、气瓶强度计算书、监督检验证书；

(2)改造、维修资料，包括方案、施工质量证明资料；

(3)检验、检查资料，包括年度检查报告和定期检验报告，重点查阅上次检验、检查报告中提出的问题是否已经解决；

(4)长管拖车、管束式集装箱产品铭牌。

D2.2 瓶体检验

长管拖车、管束式集装箱的瓶体检验，分为气瓶拆卸检验和气瓶不拆卸检验：

气瓶拆卸检验，主要包括宏观检验、全自动超声检测和壁厚测定、磁粉检测、渗透检测、外测法水压试验等。

气瓶不拆卸检验，主要包括宏观检验、超声检测、壁厚测定、声发射检测等。

有以下情况之一的长管拖车、管束式集装箱的气瓶，应当进行气瓶拆卸检验：

(1)首次进行定期检验的；

(2)上一次定期检验采用气瓶不拆卸检验的；

(3)本附件 D1.3 中所规定的；

(4)瓶体外螺纹腐蚀严重、气瓶与固定法兰的连接松动、气瓶发生转动的；

(5)气瓶不拆卸检验时发现问题需要拆卸检验检修的。

D2.2.1 宏观检验

宏观检验前，内壁应当保证清洁、干燥、无氧化皮等，如果有必要，在检验之前应当采用适当的方法对表面进行清理，如发现内部存在过多的残渣和残液，应当对其腐蚀性进行评价。

宏观检验主要包括以下内容：

(1)核对气瓶钢印标志内容，并且逐只登记其编号；

(2)逐只检验气瓶外表面，是否存在裂纹、腐蚀、凹陷、火焰灼伤、鼓包、机械接触损伤、颈部折叠等；

(3)检验内表面可能存在的裂纹、腐蚀、鼓包、皱折和机械接触损伤等；

(4)检验瓶口内、外螺纹是否存在裂纹、腐蚀、磨损及其他损伤。

瓶口外螺纹如发生腐蚀，应当对腐蚀程度进行检测和评价，不能对气瓶进行有效固定的螺纹应当进行修整。

D2.2.2 全自动超声检测

采用全自动超声检测方法对瓶体筒体进行 100%超声检测，超声检测设备应当具备 C 扫描记录和缺陷 A 形波记录功能，对自动超声检测发现的缺陷，应当进行手动超声检测复验。

当进行气瓶不拆卸检验时，应当采用其他有效的超声波技术实现对瓶体 100%超声检测。

D2.2.3 壁厚测定

采用气瓶拆卸检验时，应当对瓶体进行全面积测厚，超声测厚设备应当具备 C 显示和 B 显示记录功能，检测设备应当具备对最小厚度进行自动记录功能；采用气瓶不拆卸检验时，壁厚测定位置一般选择易发生腐蚀或者怀疑减薄的重点部位。

壁厚测定时，如果发现母材存在分层缺陷，应当增加超声检测，查明分层分布以及与母材表面的倾斜度，并且做图记录。

D2.2.4 磁粉检测

对瓶体外表面周、纵向(应当为全感应非接触、非通电磁化技术)进行 100%磁粉检测，并且记录检测部位、缺陷性质、尺寸、位置等信息。

D2.2.5 渗透检测

对瓶口及瓶颈部位内表面进行渗透检测，主要检测裂纹、皱折等缺陷。

D2.2.6 水压试验

D2.2.6.1 水压试验条件

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外测法水压试验：

(1)瓶体有严重腐蚀或者损伤的；

(2)发生交通、火灾等事故，对安全使用有影响的；

(3)使用单位或者检验机构对瓶体的安全状况有怀疑的；

(4)气瓶拆卸检验发现瓶体有裂纹缺陷的；

(5)首次进行定期检验的。

水压试验装置、试验方法和安全措施应当符合 GB/T 9251《气瓶水压试验方法》的规定。

D2.2.6.2 水压试验要求

(1)水压试验压力为气瓶公称工作压力的 5/3 倍，保压时间不得少于 2min；

(2)水压试验时，应当测定瓶体残余变形率；

(3)水压试验后应当对气瓶内部进行干燥处理。

D2.2.7 声发射检测

声发射检测应当按照相应标准进行，发现的有效声发射源应当予以记录，并且采用其他有效方法进行复验。

D2.3 附件检验

D2.3.1 气瓶端塞检验

(1)逐只检验端塞有无腐蚀、裂纹及机械接触损伤等；

(2)如果端塞上带有内伸式接管，检验接管有无变形、裂纹、凹陷及堵塞等。

D2.3.2 管路和阀门检验

(1)检验金属管路有无变形、裂纹、凹陷、扭曲或者其他机械接触损伤，对管道焊缝部位进行表面检测；

(2)检验阀门是否存在腐蚀、变形、泄漏，开闭是否正常；

(3)逐只对阀门进行高压和低压密封试验，其中高压密封试验的试验压力为气瓶公称工作压力的 1.1 倍，低压密封试验的试验压力为 0.5MPa 至 0.7MPa；

(4)对管路和管路上连接的阀门进行整体水压试验，试验压力为气瓶公称工作压力的 5/3 倍，保压时间不得少于 2min。

D2.3.3 快装接头检验

检验快装接头有无腐蚀、变形、裂纹和其他损坏，密封结构是否可靠。

D2.4 安全附件检验

D2.4.1 安全阀、压力表检验

安全阀、压力表的校验、检定应当按照本规则第三十二条及相关安全技术规范的规定进行。

D2.4.2 爆破片装置检验

按照本规则第三十二条及相关安全技术规范的规定进行。

D2.4.3 导静电装置检验

(1)测量瓶体、管路、阀门与导静电带接地端的电阻；

(2)检验导静电带的安装是否正确。

D2.5 气瓶固定装置(框架或者捆绑带)检验

(1)检验框架有无裂纹、明显变形或者其他损坏，框架与车辆部分的连接装置是否完好；

(2)检验长管拖车气瓶捆绑带是否有损伤、腐蚀，斜拉杆紧固连接螺栓是否腐蚀、松动、弯曲变形。

D2.6 整车气密性试验

组装完成后应当对整车进行气密性试验，试验压力为气瓶的公称工作压力。

D2.7 抽真空

进行气瓶抽真空(用氮气作气密性试验介质的可以免抽真空)，真空度小于或者等于-0.086MPa 为合格。

D2.8 充氮保护

对气瓶进行充氮(气体置换)，瓶内压力应当为 0.05MPa 至 0.1MPa。

D2.9 喷漆、标志检验

检验气瓶的颜色和警示标志是否符合要求，喷涂“下次检验日期：××年××月”。

D3 检验结果评定

D3.1 气瓶

D3.1.1 裂纹和机械接触损伤

存在以下缺陷（情况）时，不得继续使用：

(1)内外表面裂纹未消除或者消除后剩余壁厚小于最小允许壁厚(注 D2)时；

(2)表面机械接触损伤并且剩余壁厚小于最小允许壁厚时；

(3)瓶口内螺纹机械接触损伤或者腐蚀导致锥形螺纹有效螺纹长度小于规定值或者直螺纹有效啮合螺纹数小于 6 个时。

注 D2：气瓶的最小允许壁厚为设计壁厚的 95%。

D3.1.2 腐蚀

存在以下缺陷（情况）时，不得继续使用：

(1)点腐蚀剩余壁厚小于设计壁厚的 75%时；

(2)均匀腐蚀或者线腐蚀剩余壁厚小于最小允许壁厚时。

D3.1.3 凹陷

瓶体凹陷最大深度与瓶体直径之比大于 0.7%或者凹陷长径与瓶体直径之比大于20%时，应当进行合于使用评价，否则不得继续使用。

D3.1.4 鼓包

瓶体鼓包明显或者鼓包部位硬度值不符合相应制造标准要求(未规定时可按强度进行硬度换算)时，不得继续使用。

D3.1.5 火焰损伤

气瓶遭受火焰损伤，应当对材质的损伤程度进行评价，损伤严重的不得继续使用。

D3.1.6 水压试验

存在以下情况时，不得继续使用：

(1)瓶体发生明显变形或者保压期间出现压力回降现象(因试验装置或者瓶口泄漏造成压力回降除外)；

(2)瓶体容积残余变形率超过 6%，并且剩余壁厚小于设计壁厚；

(3)瓶体容积残余变形率超过 10%。

D3.2 气瓶端塞

存在以下缺陷(情况)时，不得继续使用：

(1)裂纹、严重腐蚀或者影响安全使用的机械接触损伤时；

(2)螺纹机械接触损伤或者腐蚀导致锥形螺纹有效螺纹长度小于规定值或者直螺纹有效啮合螺纹数小于 6 个时。

D3.3 管路、阀门

存在以下缺陷(情况)时，不得继续使用：

(1)管路遭受火灾或者出现裂纹、明显变形、影响安全使用的机械接触损伤；

(2)高压软管未进行更换；

(3)管路、排污装置堵塞；

(4)阀门变形、腐蚀、泄漏，开闭不灵活；

(5)管路系统水压试验不合格。

D3.4 安全附件

存在以下缺陷(情况)时，不得继续使用：

(1)安全阀、压力表未按期校验、检定；

(2)易熔塞有明显挤出、表面发生裂纹；

(3)爆破片装置变形、发生裂纹、螺纹损坏；

(4)导静电装置安装错误、连接松动或者导静电带接地端的电阻超过 10Ω、接地

导体不正确。

D3.5 气瓶固定装置(框架或者捆绑带)

存在以下缺陷(情况)的，不得继续使用：

(1)气瓶两端与支撑板、支撑板与框架的连接松动，气瓶发生转动；

(2)框架出现裂纹、凹陷、扭曲或者其他机械接触损伤；

(3)框架与拖车底盘连接松动，紧固件损坏；

(4)捆绑带有损伤、严重腐蚀，紧固连接螺栓损坏；

(5)斜拉杆紧固连接螺栓有腐蚀、松动、弯曲变形损坏。

D3.6 整车气密性试验

整车气密性试验出现泄漏的，不得继续使用。

D4 检验结论

检验结论按照以下要求分为符合要求、不符合要求(注 D3)：

(1)符合要求，各项检验未发现影响安全使用的缺陷(情况)，或者经过维修确认所影响安全使用的缺陷(情况)已消除，检验结论为符合要求，可以继续使用；

(2)不符合要求，检验发现存在影响安全使用的缺陷(情况)，并且缺陷(情况)未消除，检验结论为不符合要求，不得继续使用。

检验结论为符合要求的，应当按照本附件 D1.2、D1.3 的规定，确定下次定期检验日期。

注 D3：长管拖车、管束式集装箱不进行安全状况等级的评定。

D5 检验报告

定期检验工作完成后，检验人员应当按照本规则的规定出具检验报告，检验结论报告的格式按照本附件附表 d，报告的封面、说明和单项报告的格式参照本规则附录 a。

附表 d

长管拖车(管束式集装箱)定期检验结论报告

报告编号：

<table>
<tr><td colspan="2">设备名称</td><td colspan="2"></td><td>检验类别</td><td>(首次、定期检验)</td></tr>
<tr><td colspan="2">设备代码</td><td colspan="2"></td><td>设备型号</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">使用登记证编号</td><td colspan="2"></td><td>单位内编号</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">制造单位</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">使用单位</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">使用单位地址</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">使用单位组织机构代码</td><td colspan="2"></td><td>安全管理人员</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">联系电话</td><td colspan="2"></td><td>设计使用年限</td><td>年</td></tr>
<tr><td colspan="2">投入使用日期</td><td colspan="2">年　月</td><td>上次检验日期</td><td>年　月</td></tr>
<tr><td colspan="2">主体结构型式</td><td colspan="2"></td><td>运行状态</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">性能参数</td><td>气瓶数量</td><td></td><td>气瓶规格</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>单瓶容积</td><td>m^3</td><td>总容积</td><td>m^3</td></tr>
<tr><td>公称工作压力</td><td>MPa</td><td>介　质</td><td></td></tr>
<tr><td>检验依据</td><td colspan="4">《移动式压力容器安全技术监察规程》(TSG R0005)
《压力容器定期检验规则》(TSG R7001)</td></tr>
<tr><td>问题及其处理</td><td colspan="4">[检验发现的缺陷位置、性质、程度及处理意见(必要时附图或者附页)]</td></tr>
<tr><td rowspan="4">检验结论</td><td rowspan="3">(符合要求、不符合要求)</td><td colspan="3">允许使用参数</td></tr>
<tr><td>压　力</td><td>MPa　温　度</td><td>℃</td></tr>
<tr><td>介　质</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">下次检验日期</td><td colspan="2">年　月</td></tr>
<tr><td>说明</td><td colspan="4">(包括变更情况，或者另附说明)</td></tr>
<tr><td colspan="5">检验人员：</td></tr>
<tr><td colspan="2">编制：　日期：</td><td colspan="3" rowspan="3">检验机构核准证号

(检验机构检验专用章或者公章)

年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">审核：　日期：</td></tr>
<tr><td colspan="2">批准：　日期：</td></tr>
</table>

共　页　第　页

附件 E

非金属及非金属衬里压力容器定期检验专项要求

E1 总则

E1.1 适用范围

(1)本附件适用于工作压力大于或者等于 0.1MPa、设计温度高于-20℃并且低于250℃的在用搪玻璃压力容器以及《非金属压力容器安全技术监察规程》(TSG R0001)范围内的在用石墨及石墨衬里压力容器、玻璃钢及玻璃钢衬里压力容器、塑料及塑料衬里压力容器的定期检验;

(2)本附件适用于前项非金属及非金属衬里压力容器非金属部分(包括非金属壳体、零部件及衬里，以下统称非金属部分)的定期检验，金属基体及零部件、安全附件的定期检验要求按照本规则的规定进行。

其他非金属衬里压力容器的定期检验可以参照本附件的要求进行。

E1.2 非金属部分的检验周期

根据非金属及非金属衬里压力容器的特点，将其非金属部分的安全状况等级分为5级，按照本附件 E4 的规定进行评定。综合评定安全状况等级为 1 级、2 级的，检验结论为符合要求，可以继续使用；安全状况等级为 3 级的，检验结论为基本符合要求，监控使用；安全状况等级为 4 级的，检验结论为不符合要求，不能继续在当前工况(特别是介质)下使用，但是可以用于其他适合的介质，监控使用；安全状况等级为 5 级的，为不符合要求，不能用于腐蚀性介质。

根据评定的安全状况等级，检验周期确定如下：

(1)安全状况等级为 1 级的，一般每 3 年检验一次；

(2)安全状况等级为 2 级的，一般每 2 年检验一次；

(3)安全状况等级为 3 级的，应当监控使用，累计监控使用时间不得超过 1 年；

(4)安全状况等级为 4 级的，如果用于其他适合的腐蚀性介质时，应当监控使用，其检验周期由检验机构确定，但是累计监控使用时间不得超过 1 年。

E2 检验前的准备工作

非金属及非金属衬里压力容器检验前的准备工作除满足本规则的要求外，还需满足以下要求：

(1)进入设备的人员应当穿软底鞋，检验人员的衣服不能带有金属等硬质物件，

以防止对非金属层的划伤；

(2)检测人员和检测仪器进入设备前，容器内表面应当利用软质材料进行有效防护，所有检测设备不允许直接放置在容器内表面上；

(3)严禁在容器内动火和用力敲击非金属部分；

(4)容器内表面应当清洗干净、干燥，不得有物料粘附。

E3 检验项目、内容和方法

非金属及非金属衬里压力容器的检验由金属基体(包括零部件及安全附件)检验和非金属部分检验两部分组成。金属基体(包括零部件及安全附件)检验的项目、内容和方法按照本规则的规定执行，非金属部分的检验项目、内容和方法按照本附件的规定执行。

资料审查应当包括非金属部分的相关资料。

E3.1 搪玻璃压力容器检验

E3.1.1 铭牌和标志检验

检验铭牌和标志是否清楚，牢固可靠。

E3.1.2 搪玻璃层检验

检验以下内容：

(1)搪玻璃层表面是否有腐蚀迹象，是否有磨损、机械接触损伤、脱落，法兰边缘的搪玻璃层是否有脱落；

(2)依据 GB/T 7993《用在腐蚀条件下的搪玻璃设备的高电压试验方法》，对搪玻璃层进行直流高电压检测，检测电压为 10kV；如果进行耐压试验，直流高电压检测应当在耐压试验后进行；

(3)依据 GB/T 7991《搪玻璃层厚度测量 电磁法》测定搪玻璃层厚度。

E3.1.3 附件与部件检验

检验以下内容：

(1)卡子、活套法兰、压力表、液面计、温度计是否有腐蚀迹象；

(2)法兰密封面有无泄漏，密封垫片的聚四氟乙烯包覆层是否完好，结构层是否完好和具有良好弹性；

(3)搪玻璃放料阀关闭时是否有泄漏，孔板防腐层是否完好。

E3.1.4 夹套介质进口管口挡板检验

检验夹套介质进口管口挡板及附近部位是否完好、功能是否符合要求。

E3.1.5 搪玻璃层修复部位检验

检验搪玻璃层修复部位是否有腐蚀、开裂和脱落现象。

E3.2 石墨及石墨衬里压力容器检验

E3.2.1 石墨压力容器

E3.2.1.1 铭牌和标志检验

检验铭牌和标志是否清楚，牢固可靠。

E3.2.1.2 表面检验

检验以下内容：

(1)容器筒体、侧盖板、上下盖板是否有变形与腐蚀情况；

(2)石墨件表面是否有腐蚀、磨损、分层、掉块、裂纹等缺陷；

(3)石墨件粘接部位的粘接剂是否完好，是否有腐蚀、开裂和渗漏。

E3.2.1.3 法兰密封面检验

检验法兰密封面是否有泄漏，密封垫片是否完好。

E3.2.1.4 附件检验

检验阀门、压力表、液面计、温度计等附件防腐层是否完好。

E3.2.2 石墨衬里压力容器

石墨衬里压力容器的衬里部分除按照本附件E3.2.1.2(作为衬里表面要求)要求检验外，还应当检验石墨衬里层是否有腐蚀、磨损、剥落、裂纹、鼓包，与金属基体是否有脱离，粘接缝是否开裂。

E3.3 玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)及玻璃钢衬里压力容器检验

E3.3.1 玻璃钢压力容器

E3.3.1.1 铭牌和标志检验

检验铭牌和标志是否清楚，牢固可靠。

E3.3.1.2 外表面检验

检验玻璃钢压力容器外表面是否有腐蚀破坏、开裂、磨损和机械接触损伤、鼓包、变形。

E3.3.1.3 内表面检验

检验以下内容：

(1)是否光滑平整，是否有杂质、纤维裸露、裂纹，是否有明显划痕；

(2)是否有变色、龟裂、树脂粉化、纤维失强等化学腐蚀缺陷；

(3)是否有破损、裂纹、银纹等力学腐蚀缺陷；

(4)是否有溶胀、分层、鼓泡等浸渗腐蚀缺陷；

(5)容器角接、搭接及筒体与封头的内粘接缝树脂是否饱满，是否有脱层、起皮，粘接缝是否裸露，粘接基面法兰是否有角裂、起皮、分层、破损等缺陷；

(6)人孔、检查孔、接管法兰及其内补强结构区是否有破损、起皮、分层、翘边

等缺陷；

(7)容器本体、内支撑架及内件联接是否牢固，联接受力区是否有裂纹、破损等缺陷。

E3.3.1.4 连接部位检验

检验玻璃钢容器管口、支撑件等连接部位是否有开裂、拉脱现象。

E3.3.1.5 附件防腐层检验

检验阀门、压力表、液面计、温度计等附件与介质接触部分防腐层是否完好。

E3.3.2 玻璃钢衬里压力容器

玻璃钢衬里压力容器的衬里部分除按照本附件E3.3.2.3(作为衬里表面要求)要求检验外，还应当检验以下内容：

(1)衬里是否鼓包、与基体是否有分离等缺陷；

(2)用非金属层测厚仪测定玻璃钢衬里层的厚度。

E3.4 塑料及塑料衬里压力容器检验

E3.4.1 塑料压力容器检验

E3.4.1.1 铭牌和标志检验

检验铭牌和标志是否清楚，牢固可靠。

E3.4.1.2 外表面检验

检验塑料压力容器外表面是否有腐蚀破坏、老化开裂、渗漏、磨损和机械接触损伤、鼓包、变形。

E3.4.1.3 内表面检验

检验是否有腐蚀破坏、老化开裂、磨损和机械接触损伤、鼓包。

E3.4.1.4 焊缝和连接部位检验

检验焊缝和连接部位是否有开裂、拉脱现象。

E3.4.1.5 附件检验

检验阀门、压力表、液面计、温度计等附件防腐层是否完好。

E3.4.1.6 支承或者支座检验

检验支承或者支座的损坏、倾斜、开裂情况，紧固螺栓是否完好。

E3.4.2 塑料衬里压力容器检验

塑料衬里压力容器衬里部分除按照本附件 E3.4.1.3(作为衬里表面要求)要求检验外，还应当检验以下内容：

(1)衬里是否有鼓包、与基体是否有分离等缺陷；

(2)对塑料衬里进行 5kV 直流高电压检测和厚度测定，如果进行耐压试验，直流高电压检测应当在耐压试验后进行。

E3.5 耐压试验

有下列情况之一的压力容器，定期检验时应当进行耐压试验：

(1)出现本规则第三十三条所述情况的；

(2)非金属主要受压元件或者衬里更换的；

(3)对非金属部分进行局部修复的。

搪玻璃压力容器的耐压试验按照《固定式压力容器安全技术监察规程》和 GB 25025《搪玻璃设备技术条件》执行，石墨、玻璃钢、塑料压力容器的耐压试验按照《非金属压力容器安全技术监察规程》执行。

E4 安全状况等级评定

安全状况等级根据检验结果(对于非金属衬里压力容器指非金属衬里层和金属基体的综合检验结果)综合评定，以其中项目等级最低者，作为该压力容器的安全状况等级。

E4.1 搪玻璃压力容器

搪玻璃层的安全状况等级按照以下要求评定：

(1)搪玻璃层表面光亮如新，没有腐蚀失光、破损、磨损、机械接触损伤时，为 1 级；

(2)搪玻璃层表面有轻微的腐蚀失光现象，或者有轻微的磨损、机械接触损伤，经 10kV 直流高电压检测通过时，为 2 级；不通过时，为 5 级；

(3)搪玻璃层经过局部修复时，为 3 级，钽钉加聚四氟乙烯的修复部位不影响安全状况等级评定；

(4)搪玻璃层表面有明显的腐蚀失光现象，或者有明显的磨损、机械接触损伤，但经 10kV 直流高电压检测通过时，为 4 级；不通过时，为 5 级；

(5)搪玻璃层表面有严重腐蚀、裂纹、脱落、磨损、机械接触损伤，经 10kV 直流高电压检测通过时，为 4 级；不通过时，为 5 级；

(6)定为 4 级的容器，如果是明显的腐蚀失光现象，则不能继续在当前介质下使用；如果是有明显的磨损、机械接触损伤，则应当评价损伤对容器安全性能影响的程度；

(7)定为 5 级的容器，已失去搪玻璃设备的使用性能；

(8)搅拌器、温度计套管、放料阀等可拆卸和可更换的搪玻璃零部件在检验中发现有搪玻璃层腐蚀、磨损、破损时，如果更换新件，则不影响安全状况等级评定。

E4.2 石墨及石墨衬里压力容器

石墨部件和衬里的安全状况等级按照以下要求评定：

(1)石墨件表面规整，粘接部位完好，没有腐蚀、剥层、掉块、裂纹、磨损、机械接触损伤等缺陷；石墨衬里表面光滑，没有腐蚀、磨损、机械接触损伤、裂纹等缺陷，衬里层与金属基体没有分层时，为1级；

(2)石墨件表面有轻微的腐蚀，粘接部位完好，没有剥层、掉块、裂纹，有轻微磨损、机械接触损伤现象；石墨衬里表面有轻微的腐蚀、磨损、机械接触损伤现象，无裂纹，衬里层与金属基体没有明显分层时，为2级；

(3)石墨压力容器经过局部修复时，为3级；

(4)石墨件表面有明显的腐蚀、磨损、机械接触损伤，但没有出现泄漏；石墨衬里层表面有明显的腐蚀、磨损、裂纹、机械接触损伤时，为4级；

(5)石墨件表面有严重腐蚀、掉块、裂纹、磨损等损伤，粘接部位开裂，石墨容器出现泄漏时；或者石墨衬里层表面有严重腐蚀、裂纹、磨损、机械接触损伤等，石墨衬里层破损时，为5级；

(6)定为4级的石墨压力容器，如果是腐蚀现象，则不能继续在当前介质下使用；如果是有明显的磨损、机械接触损伤，则应当消除损伤的原因并且综合判定损伤对设备安全性造成的影响；

(7)定为5级的容器，已失去石墨压力容器的使用性能；

(8)对于可拆卸和可更换的石墨零部件在检验中发现腐蚀、磨损、破损时，如果更换新件，则不影响安全状况等级评定。

E4.3 玻璃钢及玻璃钢衬里压力容器

玻璃钢基体或者衬里的安全状况等级按照以下要求评定：

(1)内表面光亮如新，没有腐蚀失光、龟裂、变色、树脂粉化、纤维失强、溶胀，无磨损、机械接触损伤，无裂纹、玻璃纤维裸露和分层，容器无鼓包和变形，衬里层无鼓包和脱落时，为1级；

(2)内表面有轻微的腐蚀失光、破坏、变色现象，或者有轻微磨损、机械接触损伤现象，无裂纹、龟裂、树脂粉化、纤维失强、溶胀、玻璃纤维裸露和分层，衬里层无脱落，容器有轻微鼓包和变形时，为2级；

(3)玻璃钢及玻璃钢衬里压力容器经过局部修复时，为3级；

(4)内表面有明显的腐蚀现象，或者有明显的磨损、裂纹、机械接触损伤，有明显的鼓包和变形，但没有出现泄漏和严重变形时，为4级；

(5)内表面有严重腐蚀破坏，或者有裂纹、龟裂、树脂粉化、纤维失强、溶胀、磨损、机械接触损伤等，并且已经穿透衬里层，出现泄漏和严重变形时，为5级；

(6)定为4级的容器，如果是腐蚀破坏现象，则不能继续在当前介质下使用；如果是有明显的磨损、机械接触损伤，则应当消除损伤的原因并且综合判定损伤对设备

安全性造成的影响；

(7)定为5级的容器，已失去玻璃钢设备的使用性能；

(8)对于可拆卸和可更换的玻璃钢零部件在检验中发现腐蚀、磨损、破损时，如果更换新件，则不影响安全状况等级评定。

E4.4 塑料及塑料衬里压力容器

塑料基体或者衬里的安全状况等级按照以下要求评定：

(1)内表面光亮如新，没有腐蚀失光、变色、老化开裂、渗漏，无磨损、机械接触损伤，无裂纹和鼓包，连接部位没有开裂、拉脱现象，附件完好，衬里层与金属基体没有分层时，为1级；

(2)内表面有轻微的腐蚀失光、变色现象，或者磨损、机械接触损伤现象，无裂纹、老化开裂、渗漏和鼓包，连接部位没有开裂、拉脱现象，附件完好，衬里层与金属基体没有明显分层时，为2级；

(3)塑料及塑料衬里压力容器经过局部修复时，为3级；

(4)内表面有明显的腐蚀现象，或者有明显的磨损、裂纹、机械接触损伤，塑料压力容器没有出现老化开裂、泄漏和严重变形，塑料衬里压力容器经5kV直流高电压检测通过时，为4级；不通过时，为5级；

(5)内表面有严重腐蚀、磨损、裂纹、老化开裂、机械接触损伤等，塑料压力容器出现泄漏和严重变形，连接部位有开裂、拉脱现象，塑料衬里压力容器经5kV直流高电压检测通过时，为4级；不通过时，为5级；

(6)定为4级的容器，如果是腐蚀破坏现象，则不能继续在当前介质下使用；如果是有明显的磨损、机械接触损伤，则应当消除损伤的原因并且综合判定损伤对设备安全性造成的影响；

(7)定为5级的容器，已失去塑料设备的使用性能；

(8)对于可拆卸和可更换的塑料零部件在检验中发现腐蚀、磨损、破损时，如果更换新件，则不影响安全状况等级评定。

E5 检验报告

非金属与非金属衬里压力容器金属基体以及部件、安全附件检验报告的格式按照本规则附录a的规定，其目录编制应当包括非金属部分。非金属部分的宏观检验的检验报告作为附页(有单项报告的另出单项报告)，其格式见本附件附表e1至附表e4，有关资料审查、耐压试验等检测、试验项目的单项报告格式可以参照本规则附录a的相关单项报告编制。

附表 e1

搪玻璃压力容器搪玻璃层定期检验报告附页

报告编号：

序号	检验项目		检验结果	备注
1	铭牌和标志检验			
2	搪玻璃层检验	表面检验		
3		直流高电压试验 10kV		
4		厚度测定		
5	附件与部件检验	卡子、活套法兰、压力表、液面计、温度计		
6		密封面、密封垫片，结构层		
7		放料阀、孔板防腐层		
8	夹套介质进口管口挡板检验			
9	搪玻璃层修复部位检验			

说明：

检验： 日期：	审核： 日期：

注：检验结果栏中，打“√”的表示无问题或者合格的检验项目，打“×”的表示有问题或者不合格的检验项目，填写“无此项”的表示实际没有的检验项目，划“—”的表示无法检验的项目。

共 页 第 页

附表 e2

石墨压力容器定期检验报告附页

报告编号：

序号	检 验 项 目		检验结果	备 注
1	铭牌和标志检验			
2	表面检验	容器筒体、侧盖板、上下盖板变形与腐蚀		
3		石墨件表面腐蚀、磨损、分层、掉块、裂纹		
4		石墨件粘接部位的粘接剂，粘接部位腐蚀、开裂和渗漏		
5	法兰密封面检验			
6	附件检验(阀门、压力表、液面计、温度计防腐层)			
说明：				
检验：		审核：	日期：	

注：检验结果栏中，打“√”的表示无问题或者合格的检验项目，打“×”的表示有问题或者不合格的检验项目，填写“无此项”的表示实际没有的检验项目，划“—”的表示无法检验的项目。

共 页 第 页

石墨衬里压力容器定期检验报告附页

报告编号：

序号	检 验 项 目		检验结果	备 注
1	铭牌和标志检验			
2	表面检验	石墨衬里层腐蚀、磨损、剥落、裂纹、鼓包，与金属基体粘接		
3	法兰密封面检验			
4	附件检验(阀门、压力表、液面计、温度计防腐层)			
说明：				
检验：		审核：	日期：	

注：检验结果栏中，打“√”的表示无问题或者合格的检验项目，打“×”的表示有问题或者不合格的检验项目，填写“无此项”的表示实际没有的检验项目，划“—”的表示无法检验的项目。

共 页 第 页

附表 e3

玻璃钢压力容器定期检验附页

报告编号：

序号	检 验 项 目	检验结果	备 注
1	铭牌和标志检验		
2	外表面检验		
3	内表面检验		
4	连接部位检验		
5	附件防腐层检验		
说明：			
检验： 日期：		审核： 日期：	

注：检验结果栏中，打“√”的表示无问题或者合格的检验项目，打“×”的表示有问题或者不合格的检验项目，填写“无此项”的表示实际没有的检验项目，划“—”的表示无法检验的项目。

共 页 第 页

玻璃钢衬里压力容器定期检验报告附页

报告编号：

序号	检 验 项 目	检验结果	备 注
1	铭牌和标志检验		
3	衬里表面检验		
4	衬里鼓包、与基体分离情况检验		
5	连接部位检验		
6	附件防腐层检验		
7	玻璃钢层厚度测定		
说明：			
检验： 日期：		审核： 日期：	

注：检验结果栏中，打“√”的表示无问题或者合格的检验项目，打“×”的表示有问题或者不合格的检验项目，填写“无此项”的表示实际没有的检验项目，划“—”的表示无法检验的项目。

共 页 第 页

附表 e4

塑料压力容器定期检验报告附页

报告编号：

序号	检 验 项 目	检验结果	备 注
1	铭牌和标志检验		
2	外表面检验		
3	内表面检验		
4	焊缝和连接部位检验		
5	附件检验		
6	支承或者支座检验		
说明：			
检验： 日期：		审核： 日期：	

注：检验结果栏中，打“√”的表示无问题或者合格的检验项目，打“×”的表示有问题或者不合格的检验项目，填写“无此项”的表示实际没有的检验项目，划“—”的表示无法检验的项目。

共 页 第 页

塑料衬里压力容器定期检验报告附页

报告编号：

序号	检 验 项 目	检验结果	备 注
1	铭牌和标志检验		
2	衬里表面检验		
3	衬里鼓包、与基体分离情况检验		
4	5kV 直流高电压检测		
5	衬里厚度测定		
6	焊缝和连接部位检验		
7	附件检验		
8	支承或者支座检验		
说明：			
检验： 日期：		审核： 日期：	

注：检验结果栏中，打“√”的表示无问题或者合格的检验项目，打“×”的表示有问题或者不合格的检验项目，填写“无此项”的表示实际没有的检验项目，划“—”的表示无法检验的项目。

共 页 第 页

附录 a

报告编号：

压力容器定期检验报告

设 备 品 种：_____

设 备 代 码：_____

使 用 单 位：_____

单位内编号：_____

检 验 类 别：_____(首次、定期检验)_____

检 验 日 期：_____

(印制检验机构名称)

注 意 事 项

1. 本报告为依据《压力容器定期检验规则》(TSG R7001)对在用压力容器进行定期检验的结论报告，检验结论代表该压力容器在检验时的安全状况。

2. 本报告应当由计算机打印输出，或者用钢笔、签字笔填写，字迹要工整，涂改无效。

3. 结论报告无编制、审核、批准人员等签字，以及检验机构核准证号、检验专用章或者公章无效。

4. 本报告一式两份，由检验机构和使用单位分别保存。

5. 受检单位对本报告结论如有异议，请在收到报告书之日起 15 日内，向检验机构提出书面意见。

检验机构地址：

邮政编码：

联系电话：

电子邮件：

压力容器定期检验报告目录

报告编号：

序号	检 验 项 目	页码	附页、附图
1	压力容器定期检验结论报告		
2	压力容器资料审查报告		
3	压力容器宏观检验报告		
4	壁厚测定报告		
5	壁厚校核报告		
6	射线检测报告		
7	超声检测报告		
8	衍射时差法(TOFD)超声检测报告		
9	磁粉检测报告		
10	渗透检测报告		
11	声发射检测报告		
12	材料成分分析报告		
13	硬度检测报告		
14	金相分析报告		
15	安全附件检验报告		
16	耐压试验报告		
17	气密性试验报告		
18	氨检漏试验报告		
19	氦、卤素检漏试验报告		
20	附加检验报告		

压力容器定期检验结论报告

报告编号：

设备名称		检验类别	（首次、定期检验）
容器类别		设备代码	
单位内编号		使用登记证编号	
制造单位			
安装单位			
使用单位			
使用单位地址			
设备使用地点			
使用单位组织机构代码		邮政编码	
安全管理人员		联系电话	
设计使用年限		投入使用日期	
主体结构型式		运行状态	
性能参数	容　　积	m^3	内　　径	mm
	设计压力	MPa	设计温度	℃
	使用压力	MPa	使用温度	℃
	工作介质			
检验依据	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG R0004） 《压力容器定期检验规则》（TSG R7001）			
问题及其处理	[检验发现的缺陷位置、性质、程度及处理意见（必要时附图或者附页，也可以直接注明见某单项报告）]			
检验结论	压力容器的安全状况等级评定为　　级			
	（符合要求、基本符合要求、不符合要求）	允许（监控）使用参数		
		压力	MPa	温度	℃
		介质		其他	
	下次定期检验日期：　　年　　月			
说明	（包括变更情况）			
检验人员：				
编制：　　日期：		检验机构核准证号 （检验机构检验专用章或者公章） 年　月　日		
审核：　　日期：				
批准：　　日期：				

共　页　第　页

压力容器资料审查报告

报告编号：

<table>
<tr><td colspan="2">设计单位</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">设计日期</td><td colspan="2"></td><td>产品标准</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">容器图号</td><td colspan="2"></td><td>设计使用年限</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">制造单位</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">制造日期</td><td colspan="2"></td><td>产品编号</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">安装单位</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">投入使用日期</td><td colspan="2"></td><td>上次检验日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">设备代码</td><td colspan="2"></td><td>使用登记证编号</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">结构型式</td><td>主体结构型式</td><td colspan="2"></td><td>安装型式</td><td></td></tr>
<tr><td>支座型式</td><td colspan="2"></td><td>保温绝热方式</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="14">性能参数</td><td colspan="2">容积(换热面积)</td><td>m^3(m^2)</td><td>容器内径</td><td>mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">高/长</td><td>/ mm</td><td>最大允许充装量</td><td>kg</td></tr>
<tr><td rowspan="2">设计压力</td><td>壳体(壳程)</td><td>MPa</td><td rowspan="2">工作压力</td><td>壳体(壳程)</td><td>MPa</td></tr>
<tr><td>夹套(管程)</td><td>MPa</td><td>夹套(管程)</td><td>MPa</td></tr>
<tr><td rowspan="2">设计温度</td><td>壳体(壳程)</td><td>℃</td><td rowspan="2">工作温度</td><td>壳体(壳程)</td><td>℃</td></tr>
<tr><td>夹套(管程)</td><td>℃</td><td>夹套(管程)</td><td>℃</td></tr>
<tr><td rowspan="2">腐蚀裕度</td><td>筒体</td><td></td><td rowspan="2">介质</td><td>壳体(壳程)</td><td></td></tr>
<tr><td>封头</td><td></td><td>夹套(管程)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">材质</td><td>筒体</td><td></td><td rowspan="4">厚度</td><td>筒体</td><td></td></tr>
<tr><td>封头</td><td></td><td>封头</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>夹套(换热管)</td><td></td><td>夹套(换热管)</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>衬里</td><td></td><td>衬里</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>资料审查情况</td><td colspan="5">(可以参照宏观检验报告格式列出资料审查项目和内容、审查结果和备注等栏目，也可以直接表述审查发现的问题项目和内容及其问题和变更情况)</td></tr>
<tr><td>上次定期检验问题记载</td><td colspan="5">上次定期检验安全状况等级评为：　　级。</td></tr>
<tr><td colspan="3">检验：　　日期：</td><td colspan="3">审核：　　日期：</td></tr>
</table>

共　页　第　页

压力容器宏观检验报告

报告编号：

序号	检验项目		检验结果	备注
1	结构检验	封头型式		
2		封头与筒体的连接		
3		开孔位置及补强		
4		纵/(环)焊缝的布置及型式	/	
5		支承或者支座的型式与布置		
6		排放(疏水、排污)装置的设置		
7	几何尺寸检验	筒体同一断面上最大内径与最小内径之差		
8		纵/(环)焊缝最大对口错边量	/ mm	
9		纵/(环)焊缝最大棱角度	/ mm	
10		纵/(环)焊缝最大咬边	/ mm	
11		纵/(环)焊缝最大余高	/ mm	
12	壳体外观检验	铭牌和标志		
13		内外表面的腐蚀		
14		裂纹、泄漏、鼓包、变形、机械接触损伤、过热		
15		工卡具焊迹、电弧灼伤		
16		法兰、密封面及其紧固螺栓		
17		支承、支座或者基础的下沉、倾斜、开裂		
18		地脚螺栓		
19		直立容器和球形容器支柱的铅垂度		
20		多支座卧式容器的支座膨胀孔		
21		排放(疏水、排污)装置和泄漏信号指示孔的堵塞、腐蚀、沉积物		
22	隔热层、衬里检验	隔热层破损、脱落、潮湿及层下腐蚀、裂纹		
23		衬里层的破损、腐蚀、裂纹、脱落及检查孔介质流出情况		
24		堆焊层的龟裂、剥离和脱落		
25	其他检验	夹层真空度		
26		日蒸发率		
结果：				
检验： 日期：		审核： 日期：		

注：检验结果栏中，打“√”的表示无问题或者合格的检验项目，打“×”的表示有问题或者不合格的检验项目，填写“无此项”的表示实际没有的检验项目，划“—”的表示无法检验的项目。

共 页 第 页

壁厚测定报告

报告编号：

测量仪器型号			测量仪器编号		
测量仪器精度			耦合剂		
名义厚度	(筒体)	mm	实测最小壁厚	(筒体)	mm
	(封头)	mm		(封头)	mm
表面状况			实测点数		

测厚点部位图：

测厚记录

测点编号	测点厚度	测点编号	测点厚度	测点编号	测点厚度	测点编号	测点厚度	测点编号	测点厚度	测点编号	测点厚度

测定结果：

检验：	日期：	审核：	日期：

注：测厚记录表格不够时，可以按照测厚记录格式增加续页；名义厚度和实测最小厚度的栏目根据实际的测定部位的情况填写。本附录的有关单项报告、记录的数据栏目不够时，可以按照其相应的报告、记录格式增加续页，以下类似的均同。本注不印制。

共 页 第 页

壁厚校核报告

报告编号：

壁厚校核部位		允许/监控使用压力	MPa	实测内径	mm
实测最小壁厚	mm	材料许用应力	MPa	腐蚀裕量	mm
焊接接头系数		封头形状系数		允许/监控使用温度	℃
校核选用标准					
校核参数取值说明：					
壁厚校核计算：					
校核结果：					
校核： 日期：		审核： 日期：			

注：本校核不代替设计计算，不能免除设计者责任。

共 页 第 页

射线检测报告

报告编号：

源种类		增感方式	
探伤机型号		仪器编号	
管电压/源活度	kV/Ci	管电流	mA
象质计型号		象质计指数	
透照方式		曝光时间	min
焦　距	mm	焦点尺寸	mm
胶片类型		底片黑度	
检测标准		检测比例	% mm

检测部位(布片示意图)：

检测底片评定表

底片编号	一次透照长度(mm)	缺陷位置	缺陷性质及缺陷尺寸(mm)	评定	备注

评片结果：

检测人员：

评片：　　日期：　　审核：　　日期：

共　页　第　页

超声检测报告

报告编号：

检测仪器型号		检测仪器编号	
探头型号		试块型号	
评定灵敏度	dB	检测方法/扫查面	/
耦合剂		补　偿	dB
检测标准		检测比例	% mm

检测部位(区段)及缺陷位置示意图：

检测结果评定表

区段编号	缺陷位置	缺陷埋藏深度(mm)	缺陷指示长度(mm)	缺陷高度(mm)	缺陷反射波幅	评定级别	备注

检测结果：

检测：　　日期：	审核：　　日期：

共　页　第　页

衍射时差法(TOFD)超声检测报告

报告编号：

检测仪器型号		检测仪器编号	
探头型号		试块型号	
评定灵敏度	dB	检测方法/扫查面	/
耦合剂		补　偿	dB
检测标准		检测比例	% mm

通道	技术参数						
	探头频率	晶片尺寸	楔块角度	探头中心间距	探头延迟	检测范围	对比试块
通道一							
通道二							
通道三							
通道四							
通道间距							

检测部位(区段)及缺陷位置示意图：

检测结果评定表

区段编号	检测数据文件名称	缺陷位置	缺陷埋藏深度(mm)	缺陷指示长度(mm)	缺陷高度(mm)	评定级别	备注

检测结果：

检测：　　日期：	审核：　　日期：

共　页　第　页

磁粉检测报告

报告编号：

检测仪器型号		检测仪器编号	
磁粉类型		磁 悬 液	
灵敏度试片		磁化方法	
提升力/磁化电流	/	喷洒方法	
检测标准		检测比例	% mm

检测部位(区段)及缺陷位置示意图：

检测结果评定表

区段编号	缺陷位置	缺陷磁痕尺寸(mm)	缺陷性质	评定	备注

检测结果：

检测： 日期：	审核： 日期：

共 页 第 页

渗透检测报告

报告编号：

渗透剂型号		表面状况	
清洗剂型号		环境温度	℃
显像剂型号		对比试块	
渗透时间	min	显像时间	min
检测标准		检测比例	% mm

检测部位及缺陷位置示意图：

检测结果评定表

区段编号	缺陷位置	缺陷痕迹尺寸(mm)	缺陷性质	评定	备注

检测结果：

检测： 日期：	审核： 日期：

共 页 第 页

声发射检测报告

报告编号：

检测标准			试验压力		MPa
检测方式		检测频率		仪器型号	
传感器型号		固定方式		耦合剂	
传感器数量		传感器平均灵敏度	dB	最大灵敏度	dB
背景噪声	dB	门槛电平	dB	最小灵敏度	dB
增　益	dB	模拟源		传感器最大间距	mm
模拟源距离	m	衰减测量传感器号		信号幅度	dB
传感器布置简图：					
加载程序图/数据及定位图：					
检测结果与评定：					
检测：　　日期：			审核：　　日期：		

共　页　第　页

材料成分分析报告

报告编号：

取样方法		检测部位	
仪器型号		仪器编号	
分析方法		分析方法标准	

取样位置图：

序号	取样位置	标称材质	元素及含量（%）								备注

分析结果：

分析： 日期：	审核： 日期：

共 页 第 页

硬度检测报告

报告编号：

测量仪器型号		测量仪器编号	
主体材质		热处理状态	
检测标准		硬度单位	

测点位置示意图：

测点编号	测点硬度	测点部位	测点编号	测点硬度	测点部位	测点编号	测点硬度	测点部位

检测结果：

检验： 日期：	审核： 日期：

共 页 第 页

金相分析报告

报告编号：

分析仪器型号		分析仪器编号	
腐蚀方法		抛光方法	
执行标准		金相组织	
主体材质		热处理状态	

取样分析部位示意图：

金相照片（注明放大倍数）：

分析结果：

分析： 日期：	审核： 日期：

共 页 第 页

安全附件检验报告

报告编号：

安全阀	型　号			数　量		
	校验日期			校验报告编号		
	整定压力	MPa		安装位置		
爆破片装置	型　号			数　量		
	规　格			更换周期要求		
	更换日期			安装位置		
压力表	量　程	MPa		数　量		
	精　度			检定日期		
	检定报告编号			安装位置		
紧急切断装置	型式及规格				数　量	
	耐压试验压力	MPa	密闭试验压力	MPa	切断时间	s
	检修记录		安装位置		外　观	
液位(面)计	型　式		数　量		容器充装量	m^3
	安装位置		外　观		误　差	
测温仪表	型　号		有效期		外　观	
气相软管	试验压力	MPa	试验介质		保压时间	min
液相软管	试验压力	MPa	试验介质		保压时间	min
其他阀门、附件检验：						
检验结果：						
检验：　　日期：			审核：　　日期：			

注：附具体的检测报告。

共　页　第　页

耐压试验报告

报告编号：

设计压力	MPa	允许/监控使用压力	MPa
试验压力	MPa	主体材质	
试验介质		介质温度	℃
试压部位		环境温度	℃
压力表	量程 MPa；精度 级	机泵型号	

试验程序记录

缓慢升压至试验压力_____MPa， 保压_____min；

缓慢降压至允许/监控使用压力_____MPa， 保压_____min；

检验容器_____渗漏，_____可见的变形，_____异常的响声。

试验结果：

检验：	审核： 日期：

共 页 第 页

气密性试验报告

报告编号：

设计压力	MPa	允许/监控使用压力	MPa
耐压试验压力	MPa	气密性试验压力	MPa
试验介质		介质温度	℃
环境温度	℃	容　　积	m^3
压缩机型号		安全阀型号	
压力表	量程　MPa，精度　级	试验部位	
试验程序记录			
缓慢升至试验压力：_____MPa，保压_____min； 检验容器及连接部位：_____泄漏，_____异常现象。			
试验结果：			
检验：　　日期：		审核：　　日期：	

共　页　第　页

氨检漏试验报告

报告编号：

试验压力	MPa	氨浓度	
压力表	量程 MPa；精度 级	环境温度	℃
试纸(试剂)		保压时间	min
试验部位			
试验部位图：			
试验结果：			
检验： 日期：		审核： 日期：	

共 页 第 页

氦、卤素检漏试验报告

报告编号：

仪器型号		仪器编号	
仪器精度量程		检测方式	
示漏气体		试验压力	MPa
保压时间	min	泄漏率	Paml/s
试验部位			
试验部位图：			
试验结果：			
检验： 日期：		审核： 日期：	

共 页 第 页

附加检验报告

报告编号：

导静电装置检验					
测试仪器型号			仪器精度		
导静电电阻	Ω		连接处电阻		Ω
绝热层真空度检测					
真空仪型号			仪器精度		
空载时真空度	Pa		承载时真空度		Pa
罐体抽真空、气体置换					
真空泵型号		抽真空时间	h	罐内真空度	Pa
置换介质			置换压力		MPa
排放后罐内压力	MPa		罐内气体含氧量（≤3%）		
腐蚀介质含量测定					
介质名称			腐蚀介质成分		
腐蚀介质含量	%	腐蚀速度	mm/y	腐蚀机理	
检测结果：					
检验：	日期：		审核：	日期：	

第 页 共 页

附录 b

特种设备检验意见通知书(1)

编号：

受检单位		
设备品种（名称）	设备代码或者单位内编号	检验结论意见
有关情况说明：		
本通知的有效期：　　年　月　日止 检验人员：　　日期：　　（检验机构检验专用章） 年　月　日 受检单位代表：　　日期：		

注：本通知书只用于检验结论不存在问题，或者虽然存在问题但不需要受检单位回复意见，是在检验报告出具前对检验结果出具的有效结论意见，一式两份，检验机构、受检单位各一份，本通知在有效期内有效。

特种设备检验意见通知书(2)

编号：

（填写受检单位名称）：

经检验，你单位 （填写设备种类） （设备名称：_____，设备品种：_____ 设备代码：_____单位内编号：_____），存在以下问题，请于 年 月 日前将处理结果报送我机构。

问题和意见：

检验人员： 日期：

检验机构技术负责人： 日期： （检验机构检验专用章）
年 月 日

受检单位接收人： 日期：

处理结果：

受检单位主管负责人： 日期： （受检单位章）
年 月 日

注：本通知书是作为检验中发现问题，需要受检单位进行处理而出具，一式三份，一份检验机构存档，两份送受检单位，其中一份受检单位应当在要求的时间内返回给检验机构。当发现严重隐患时，可以增加一份报压力容器使用登记机关。

相关规章和规范历次制(修)订情况

1.《在用压力容器检验规程》(劳动部劳锅字〔1990〕3号，1990年2月22日颁发，颁发之日起执行，2004年9月23日作废)。

2.《压力容器定期检验规则》(TSG R7001—2004，国家质检总局2004年6月23日颁布，2004年9月23日起实施)。

(1)“《压力容器定期检验规则》(TSG R7001—2004)第1号修改单”(国家质检总局公告2005年第141号，2005年9月16日公告，修改内容自2005年9月16日起实施)；

(2)“《压力容器定期检验规则》(TSG R7001—2004)第2号修改单”(国家质检总局公告2006年第216号，2006年12月31日公告，修改内容自2007年2月1日起实施)；

(3)“《压力容器定期检验规则》(TSG R7001—2004)第3号修改单”(国家质检总局公告2008年第16号，2008年12月21日公告，修改内容自2008年3月1日起实施)。