

车用压缩氢气铝内胆碳纤维全缠绕气瓶安全评估导则

地方标准信息服务平台

2023 - 10 - 31 发布

2024 - 01 - 29 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 2

5 评估项目 2

6 评估结论 4

7 评估报告 4

地方标准信息服务平台

前 言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由河南省承压类特种设备标准化技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：河南省锅炉压力容器检验技术科学研究院。

本文件主要起草人：马江东、赵志立、马骏、冯精良、曹治明、刘鹏鹏、娄旭耀。

地方标准信息服务平台

车用压缩氢气铝内胆碳纤维全缠绕气瓶安全评估导则

1 范围

本文件规定了超过设计使用年限车用压缩氢气铝内胆碳纤维全缠绕气瓶（以下简称气瓶）安全评估的术语和定义、基本要求、评估项目、评估结论和评估报告。

本文件适用于公称工作压力不超过70 MPa，公称水容积不大于450 L，贮存介质为压缩氢气、工作温度不低于-40℃且不高于85℃、固定在道路车辆上用作燃料箱的可重复充装气瓶。

2 规范性引用文件

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

- GB/T 19624 在用含缺陷压力容器安全评定
- GB/T 35544 车用压缩氢气铝内胆碳纤维全缠绕气瓶
- GB/T 37166 无损检测 复合材料工业计算机层析成像（CT）检测方法
- GB/T 38537 纤维增强树脂基复合材料超声检测方法C 扫描法
- GB/T 38883 无损检测 主动式红外热成像检测方法
- GB/T 42626 车用压缩氢气纤维全缠绕气瓶定期检验与评定
- GB/T 42870 无损检测 纤维增强聚合物的声发射检测方法和评价准则
- NB/T 47013.9 承压设备无损检测 第9部分：声发射检测
- NB/T 47013.11 承压设备无损检测 第11部分：X射线数字成像
- NB/T 47013.14 承压设备无损检测 第14部分：X射线计算机辅助成像
- TSG 23 气瓶安全技术规程
- TSG Z7001 特种设备检验机构核准规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铝内胆

在外表面缠绕碳纤维增强层，用于密封气体且可承受或不承受部分压力载荷的无缝铝合金容器。

3.2

全缠绕

用浸渍树脂基体的碳纤维连续在铝内胆上进行螺旋和环向缠绕，使气瓶的环向和轴向都得到增强的缠绕方式。

3.3

全缠绕气瓶

在铝内胆外表面全缠绕碳纤维增强层，经加温固化成型的气瓶。

3.4

一级损伤

使用中发生的微小损伤。在气瓶表面有较小损伤，但没有纤维破损的现象均可判定为此类损伤。

3.5

二级损伤

损伤程度比一级损伤严重，经处理后不影响气瓶安全使用的损伤。

3.6

三级损伤

影响气瓶安全使用的损伤。

4 基本要求

4.1 当气瓶超过设计使用年限，仍有使用价值，气瓶产权单位应当委托气瓶检验机构对气瓶进行安全评估。

4.2 检验机构须符合 TSG Z7001 的要求，并经国家特种设备安全监督管理部门核准。

4.3 评估用的设备、仪器和测量工具等应在检定或者校准有效期内，其精度、量程等应满足评估要求。

4.4 无损检测人员应持有相应检测项目和级别的资格证书，且有较丰富的缺陷判别及缺陷尺寸测定经验。

4.5 安全评估应包括资料收集和查阅、使用和管理评估、检验项目、埋藏缺陷的检测、结构完整性评估等。检验项目按 GB/T 42626 的要求执行。

4.6 安全评估应采用目测、仪器测量、影像记录、检验与试验、无损检测等方法，必要时按照 GB/T 19624 的相关规定对缺陷成因、失效模式等进行分析与评估。

4.7 评估结论分别表述为合格、不合格。

4.8 检验机构评估合格的气瓶应给出延长使用年限。

4.9 检验机构应当定期对评估人员进行安全教育培训，并保存安全教育培训记录。

4.10 评估人员确认现场条件符合安全评估工作要求后方可进行，并执行有关用电、用气、用水、安全防护、安全监护等相关规章制度的规定。

5 评估项目

5.1 资料审查

5.1.1 制造安装资料

查阅以下制造安装资料：

- a) 出厂资料 and 文件，包括产品合格证、质量证明书、制造单位制造许可证书、气瓶制造监督检验证书、使用说明书等；
- b) 车载氢系统安装时所提供的相关资料。

5.1.2 使用资料

查阅以下使用资料：

- a) 使用登记证书、定期检验报告等；
- b) 充装记录；
- c) 自上次定期检验后气瓶的使用情况、所遇到的非正常情况，以及日常维护、定期自行检查等记录。

5.2 使用和管理

- 5.2.1 气瓶在车辆保养时是否进行气瓶外观检查、氢泄漏检测、气瓶安装状况检测等日常保养检查。
- 5.2.2 是否按规定正确使用气瓶。
- 5.2.3 是否有超期未检等不符合有关安全技术规范要求的情况。
- 5.2.4 车辆发生重大交通事故后，气瓶是否经过检验合格后使用。

5.3 检验项目

按照GB/T 42626的要求进行所有项目的检验。

5.4 埋藏缺陷检测

5.4.1 检测方法的选择

评估人员根据气瓶使用管理、宏观检查、瓶口螺纹及密封面检查及损伤等情况进行埋藏缺陷检测，检测分层、脱粘、气孔、裂纹、夹杂、褶皱等缺陷。对瓶体和缠绕层埋藏缺陷的检测通常采用超声检测C扫描方法，必要时也可采用其他检测方法。检测前需要进行工艺验证并编制作业指导书。当发现缺陷时应用其他检测方法验证。

5.4.2 超声检测方法C扫描

对瓶体和缠绕层埋藏缺陷检测采用超声检测C扫描法时，应按GB/T 38537进行检测，宜采用喷水式超声脉冲穿透法。对比试块应选用与被检件相同的原料、厚度、工艺和表面状态。

5.4.3 X射线检测

对瓶体和缠绕层埋藏缺陷检测采用X射线检测时，应按NB/T 47013.11规定的X射线实时成像技术或NB/T 47013.14规定的数字成像技术进行。

5.4.4 工业计算机层析成像（CT）检测

对瓶体和缠绕层埋藏缺陷检测采用工业计算机层析成像时，应按GB/T 37166规定的CT检测方法进行。

5.4.5 热成像检测

对瓶体和缠绕层埋藏缺陷检测采用热成像检测时，应按GB/T 38883规定的主动式红外热成像检测方法进行。

5.5 结构完整性评估

对瓶体和缠绕层碳纤维结构完整性评估时，应按GB/T 42870规定的声发射检测方法进行检测，并按NB/T 47013.9要求进行结构评级。检测前需要进行工艺验证并编制作业指导书。

6 评估结论

6.1 发现气瓶损伤时，检验机构应分析造成损伤的原因。当气瓶的损伤是由安装或使用不当引起时，检验机构应告知气瓶所有者采取纠正措施，以避免气瓶再受损伤。也可参考 GB/T 19624 的相关规定对缺陷成因、失效模式等进行分析与评估。

6.2 评估存在以下情况之一的均判为不合格：

- a) 超过设计循环次数的；
- b) 充装历史记录不全的；
- c) GB/T 42626 检验项目中判为三级损伤的；
- d) GB/T 42626 检验项目中判废的；
- e) 埋藏缺陷中缺陷评为三级损伤的；
- f) 声发射检测评价 III 级及以上的。

7 评估报告

7.1 评估完成后及时出具评估报告。

7.2 评估结论为合格的气瓶，检验机构应按 TSG 23 的要求，在瓶体上涂敷安全评估合格字样以及检验机构名称，对于判废的气瓶应在气瓶醒目位置做出“报废”标识。

7.3 评估报告应由编制、审核、单位技术负责人（或单位授权的批准人）签字并盖章。

7.4 评估报告一般应包括以下内容：

- a) 被评的对象的制造、安装、使用等基本情况和数据；
- b) 一般评估项目检查数据；
- c) 埋藏缺陷检测数据；
- d) 结构完整性分析状况；
- e) 评估结论。