

ICS 23.020.30

CCS J 74

DB 2201

长 春 市 地 方 标 准

DB2201/T 49—2023

站用储气瓶组定期检验规范

Specification for periodical inspection of seamless gas cylinders fixed in place

2023 - 12 - 19 发布

2023 - 12 - 31 实施

长春市市场监督管理局 发 布

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。

本文件由长春特种设备检测研究院（长春市特种设备安全监控中心）提出。

本文件由长春市市场监督管理局归口。

本文件起草单位：长春特种设备检测研究院（长春市特种设备安全监控中心）、吉林市特种设备检验中心（吉林市特种设备事故调查服务中心）。

本文件主要起草人：李亮、牛晶明、秦晓辉、袁桂平、张海涛、杜红军、裴荣国、陈昊、李兴军、王德林、林红伟、董凯、王淼、高赫、孙晓盟、王金波、曲长星、刘国峰、吴为、林龙章、陈勇生、于湖春。

站用储气瓶组定期检验规范

1 范围

本文件规定了站用储气瓶组（以下简称瓶组）的检验机构及人员、检验周期、检验前的准备、定期检验项目及方法、安全状况等级的评定、检验结论及检验报告的相关要求。

本文件适用于按固定式压力容器设计、制造的天然气加气站用储气瓶组（公称工作压力为 10 MPa～35 MPa，单只公称容积为 200 L～4 200 L，使用环境温度为 -40 ℃～90 ℃）的定期检验。

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 12137 气瓶气密性试验方法
- GB/T 17394.1 金属材料 里氏硬度试验 第 1 部分：试验方法
- NB/T 47013.1 承压设备无损检测 第 1 部分：通用要求
- NB/T 47013.3—2015 承压设备无损检测 第 3 部分：超声检测
- NB/T 47013.4—2015 承压设备无损检测 第 4 部分：磁粉检测
- NB/T 47013.5—2015 承压设备无损检测 第 5 部分：渗透检测
- NB/T 47013.9—2012 承压设备无损检测 第 9 部分：声发射检测
- TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

站用储气瓶组 storage cylinder unit for gas stations

将多个钢制瓶式压力容器形成一个整体并用于加气站、充装站等的储气装置。

3.2

腐蚀裕量 corrosion thickness

材料在使用期内受到接触介质（包括大气）腐蚀而预先增加的壁厚裕量。

3.3

名义厚度 nominal thickness

设计厚度加上材料厚度负偏差后向上圆整至材料标准规格的厚度。

4 检验机构及人员

4.1 检验机构应在核准的检验范围内从事定期检验工作，对定期检验报告的真实性、准确性、有效性负责。

4.2 检验人员应具备压力容器检验师及以上资质；检测人员应当具备相应的特种设备检测资格证书。

5 检验周期

5.1 周期确定

定期检验周期由检验机构根据安全状况等级确定，瓶组一般于投用后 3 年内进行首次定期检验，以后的检验周期按照下列要求确定：

- a) 安全状况等级小于等于 2 级的，下次检验周期以不超过 3 年为宜；
- b) 安全状况等级为 3 级的，下次检验周期以不超过 2 年为宜；
- c) 安全状况等级为 4 级的，监控使用，一般每 1 年检验一次。累计监控使用时间不应超过 2 年；
- d) 安全状况等级为 5 级的，不应继续使用。

5.2 周期缩短和提前

应符合 TSG 21 的规定。

6 检验前的准备

使用单位应按照 TSG 21 要求做好瓶组停机后的技术处理和检验前的安全检查，确认符合检验条件，做好以下相关准备：

- a) 切断所有信号装置电源，确保检验过程所有电动装置不动；
- b) 影响定期检验的附属部件及物体，应进行拆除；
- c) 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分，彻底清理干净，露出金属本体，进行无损检测的表面应达到 NB/T 47013 的有关要求；
- d) 检验时使用单位的相关安全管理人员应到场配合，协助检验工作和安全监护；
- e) 检验前应采取有效方法将瓶内残气，残液排出（一般采用惰性气体进行置换）使其达到检验条件，介质的排放应符合国家和当地的环境保护要求；
- f) 应由原制造单位或者有相应资格的单位完成定期检验过程中瓶体、气瓶端塞、管路、阀门、安全附件的拆卸和检验后的安装工作，并对其施工质量负责。

7 定期检验项目及方法

7.1 检验项目

瓶组定期检验项目以资料审查、宏观检验、安全附件及仪表检验为主，必要时检验人员可根据情况增加壁厚测定、强度校核、无损检测、硬度检测、耐压试验，气密性试验等检验项目。

7.2 资料审查

资料审查包括但不限于以下内容：

- a) 使用登记证；
- b) 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；
- c) 制造资料，包括批量产品质量证明书、使用说明书、竣工总图、监督检验证书等；
- d) 改造资料，包括方案、施工质量证明资料、特种设备改造与重大修理监督检验证书、运行及开停车记录等；
- e) 检验资料，包括历次年度检查报告和定期检验报告等。

7.3 宏观检验

宏观检验包括不限于：

- a) 检查气瓶外表面有无裂纹、腐蚀、凹陷、火焰灼伤、鼓包、碰伤、颈部折叠等情况；
- b) 检查气瓶内表面有无裂纹、腐蚀、鼓包、皱折和碰伤等情况；
- c) 检查瓶口内、外螺纹及端塞有无裂纹等情况（如果端塞上带有内伸式接管，检查接管变形、裂纹、凹陷及堵塞情况）；
- d) 检查铭牌和钢印有无标志内容；
- e) 检查支座是否存在损坏，基础下沉、倾斜、开裂的情况，紧固螺栓是否齐全及垫片是否开裂等；
- f) 瓶组与相邻管道或者构件是否存在抖动、响声、相互摩擦等；
- g) 检查静电带的安装情况；
- h) 检查瓶组结构尺寸与设计图纸是否一致。

7.4 壁厚测定

7.4.1 采用超声波测厚方法，测厚点数应满足检测要求，测厚点位置应重点选择制造成型壁厚薄弱处、变形磨损部位、瓶肩部位及宏观检查可疑部位。

7.4.2 经壁厚检测发现瓶体存在分层时应增加超声检测，查明分层位置及与母材表面的倾斜度。

7.5 强度校核

强度校核的内容与要求包括不限于：

- a) 检验人员对腐蚀及（磨蚀）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）的，或检验人员对强度有怀疑时应进行强度校核；
- b) 原设计已明确所用强度设计标准的，可按照该标准进行强度校核；
- c) 强度校核的壁厚按照实测壁厚最小值减去至下次检验日期的腐蚀量确定；
- d) 校核用压力不应小于瓶组允许（监控）使用压力；
- e) 强度校核时的壁温取设计温度或者操作温度。

7.6 无损检测

7.6.1 检测项目

必要时可对瓶组进行超声检测、磁粉检测、渗透检测、声发射检测，如检验人员认为有必要也可依据 NB/T 47013 增加其他无损检测项目。

7.6.2 超声检测

超声检测包括不限于下列要求：

- a) 对宏观检测有怀疑的部位及排污管附近易于集油的位置、瓶肩和瓶肩与瓶体过渡段进行超声检测；
- b) 探头的扫查速度一般不应超过 150 mm/s，且探头的每次扫查覆盖应大于探头直径或者宽度的 15%；
- c) 应保证探头能与检测面充分贴合。对于瓶体直径较小的，应对由瓶体和对比试块曲率半径不同引起的耦合损失进行补偿；
- d) 超声检测应记录缺陷部位、缺陷性质、尺寸、位置等信息，具体技术要求按照 NB/T 47013.3—2015 第 8 章执行，I 级为合格。

7.6.3 磁粉检测

磁粉检测包括不限于下列要求：

- a) 重点对宏观检测有怀疑的部位及瓶肩和瓶肩与瓶体过渡段进行磁粉检测，必要时瓶口螺纹也可采用磁粉检测；
- b) 推荐采用湿法及连续法进行检测；加气站内不应采用触头法和通电法，如确有必要，使用单位应做好防火措施；
- c) 磁粉检测应记录缺陷部位、缺陷性质、尺寸、位置等信息，具体技术要求按照 NB/T 47013.4—2015 第 10 章执行，I 级为合格。

7.6.4 渗透检测

渗透检测包括不限于下列要求：

- a) 主要检测瓶体之间连接的管路、瓶子端塞外部以及瓶口、瓶颈部位裂纹褶皱等缺陷；
- b) 对瓶口内螺纹可检测到的部位进行渗透检测；
- c) 渗透检测灵敏度等级应符合 NB/T 47013.5—2015 中 C 级；
- d) 检测过程中渗透检测剂的温度和瓶组表面的温度应在 5℃～50℃ 的温度范围，在 10℃～50℃ 温度条件下，渗透剂持续时间不应少于 10 min；在 5℃～10℃ 温度条件下，渗透剂持续时间不应少于 20 min 或者按照说明书进行操作；
- e) 在用清洗剂进行清洗多余渗透剂时，一般先采用干净不脱毛的抹布蘸水依次擦拭，直至将大部分多余渗透剂去除后，再用蘸有清洗剂的干净不脱毛的抹布或纸进行擦拭，直至将被检表面多余渗透剂全部擦净。不应往复擦拭，不应用清洗剂直接喷在被检面上冲洗；
- f) 显像时间为 10 min～60 min；
- g) 渗透检测应记录检测部位、缺陷性质、尺寸、位置等信息，具体技术要求按照 NB/T 47013.5—2015 第 7 章执行，I 级为合格。

7.6.5 声发射检测

声发射检测包括不限于下列要求：

- a) 根据被检气瓶的几何尺寸的大小以及检测的目的，确定传感器布置的位置及传感器之间的距离。如无特殊要求，相邻传感器之间的间距应尽量接近；当采用线定位时，传感器呈直线排列；采用面定位时，每圈 3 个传感器呈对称布置。瓶口附近应布置传感器，用于采集瓶口螺纹处的声发射信号；
- b) 传感器与瓶体接触部位应露出金属光泽；
- c) 进行背景噪声测量时，建议检测背景噪声时间不少于 15 min；
- d) 加压介质应为水，氮气或者惰性气体，如以水为介质，检测后应采用合适的方法将瓶内积水排净。为了减少噪声，升压速度一般不应大于 0.5 MPa/h；
- e) 声发射检测具体实施及评级应按照 NB/T 47013.9—2012 中第 5 章及第 6 章执行。应对 II 级、III 级和 IV 级声发射源进行标记。对声发射检测 II 级定位源，检验人员可根据瓶组使用情况和声发射定位源部位的实际结构来确定是否需要超声检测验证，对声发射检测 III 级和 IV 级定位源进行 100% 超声检测。

7.7 硬度检测

检验人员怀疑瓶体材质劣化时，应进行硬度检测。硬度检测方法按照 GB/T 17394.1 规定进行。

7.8 耐压试验

定期检验过程中，使用单位或检验机构对瓶组的安全状况有怀疑时，应当进行耐压试验（一般采用液压试验）。耐压试验的相关试验参数按照 TSG 21 相关规定执行。

7.9 气密性试验

瓶组检验完成后组装时应更换密封圈，在组装完成后对瓶组整体进行气密性试验。气密性试验时，将安全附件装配齐全。气密性试验方法按照 GB/T 12137 执行，试验压力为本次定期检验允许（监控）使用压力。

7.10 安全附件及仪表检验

检查安全附件、仪表的安装位置、数量、有效期、外观质量等是否符合设计图样及 TSG 21 的要求。

8 安全状况等级评定

8.1 评定原则

8.1.1 安全状况等级根据瓶组检验结果综合评定，以其中项目等级最低者为评定等级。

8.1.2 改造完的瓶组，按照改造后的检验结果进行安全状况等级评级。

8.2 等级评定

按照 TSG 21 进行等级评定。

9 检验结论及检验报告

9.1 检验结论

综合评定安全状况等级为 1 级～3 级的瓶组，检验结论为符合要求，可继续使用；安全状况等级为 4 级的，检验结论为基本符合要求，监控使用；安全状况等级为 5 级的，检验结论为不符合要求，不应继续使用。

9.2 检验报告

9.2.1 检验时应有检验记录，检验记录应详尽、真实、准确，检验记录记载的信息量不应少于检验报告的信息量。

9.2.2 检验工作结束后，检验机构一般在 30 个工作日内出具检验报告，检验报告应当有编制、审核、批准三级人员签字，批准人员为检验机构的技术负责人或者其授权签字人。

9.2.3 检验机构应当妥善保管检验记录及检验报告，保存期至少 6 年并且不少于该台瓶组的下次检验周期。