

《在役站用储气瓶组安全性评价方法》解读

《在役站用储气瓶组安全性评价方法》（以下简称本文件）已于2023年12月18日发布，于2024年1月1日实施，现就编制背景、目的和意义、主要内容解读如下：

一、编制背景

站用储气瓶组是指按多个气瓶固定在框架内或固定在工艺装置上形成整体瓶组，用于特定介质的重复充装或者稳定储存，使用过程中承受增压与卸压交替作用（加气站用储气瓶组），或者充装介质后保持压力以备应急使用（消防系统用储气瓶组）。承受交变载荷的气瓶，容易出现金属疲劳，常见失效为疲劳裂纹；稳定储存介质的气瓶，由于应力和介质的共同作用，可能出现腐蚀减薄，或者应力腐蚀开裂。储气瓶组无需频繁搬运，一般不会出现机械损伤（凹坑、凹陷、变形等），因而从外观上难以判断气瓶的安全状态。储气瓶使用场所一般缺少防爆墙，储气瓶组一旦发生介质泄漏或瓶体破裂，必然造成很大危害性。因此，根据《气瓶安全技术监察规程》要求，气瓶要定期检验，储气瓶组也不例外。国家市场监督管理总局发布的“市监特〔2018〕26号文”要求：站用气瓶或瓶组（属于按照气瓶设计制造的压力容器）的定期检验，在相关国家标准制定颁布以前，压力容器检验机构可依据团体标准《站用气瓶定期检验与评定》（T/CATSI 02 002—2018）进行定期检验。此方法适用于10MPa~35MPa、450L~4200L的站用瓶组定期检验；在线检验项目：声发射。范围不能涵盖常见储气瓶组，并且操作性不强。

深圳市拥有众多的大型建筑，譬如商业中心、信息中心、档案中心、地铁线路、机场候机楼、会展中心等，这些重要场所的供电与信息设备都采用气体灭火系统，系统投用时间超过五年，甚至十年，迫切需要专业机构对灭火气体储存瓶组进行安全性检验或安全评估。此外，深圳还拥有众多电子企业、精密制造企业、制药企业、半导体企业，这些企业制造车间都配备超净气体储配系统。按照特种设备相关管理要求，满足特种设备目录的气瓶、瓶组都需要办理使用登记和定期检验。超净气体储配系统不能拆卸，否则将造成气体污染，造成重大损失。基于这些储气瓶组的自身特殊性、使用特点与定期检验难度，监管机构、使用单位都期待一种切实可行安全性评价方法。

二、目的和意义

通过制定DB4403/T 408《在役站用储气瓶组安全性评价方法》并推动标准的实施，为深圳大型建筑、公共场所、重点场所、高端制造企业的气体系统储气瓶组的安全性评价提供了依据，解决站用储气瓶组现场安全性评价难题，提高站用储气瓶组的使用安全性。

三、主要内容

(一) 范围

本章节界定了文件的适用范围。本文件适用于公称工作压力不大于30 MPa，单只气瓶公称水容积4 L ~ 450 L盛装洁净氮气、氩气、氦气、二氧化碳、七氟丙烷、六氟丙烷、全氟己酮等单一气体或混合气体可重复充装站用钢质储气瓶组的安全性评价。柜式七氟丙烷可参照本文件执行。

柜式七氟丙烷的结构不符合本文件中“站用储气瓶组”的定义，故其安全性评价参照本文件执行。

此范围中的盛装介质不包含氢气，氢气的危险性较大，氢气瓶制造工艺正在快速更新，且氢气应用领域由传统工业领域扩展至交通、能源等领域，造成氢气瓶的失效机理和损伤模式复杂化，基于上述原因，本文件不包含氢气瓶。

(二) 引用文件与参考文献

本章节给出了标准编制过程中规范性引用的相关文件，包括 GB/T 4396《二氧化碳灭火剂》、GB/T 5099.1—2017《钢质无缝气瓶 第1部分：淬火后回火处理的抗拉强度小于 1100 MPa 的钢瓶》、GB/T 5099.3《钢质无缝气瓶 第3部分：正火处理的钢瓶》、GB/T 5100《钢质焊接气瓶》、GB/T 6052《工业液体二氧化碳》、GB 16670—2006《柜式气体灭火装置》、GB 18614《七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂》、GB 20128—2006《惰性气体灭火剂》、GB 25971《六氟丙烷（HFC236fa）灭火剂》、GB 35373《氢氟烃类灭火剂》、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 47013.15—2021《承压设备无损检测 第15部分：相控阵超声检测》、TSG 23《气瓶安全技术规程》。

本文件制定过程中参考的主要文献包括 GB/T 11344《无损检测 超声测厚》、GB/T 13004—2016《钢质无缝气瓶定期检验与评定》、GB/T 13075—2016《钢质焊接气瓶定期检验与评定》、T/CATSI 02 002—2018

《站用气瓶定期检验与评定》、T/CAICI 21—2020《通信建筑气体灭火系统用气瓶检测规程》、T/GDFPA 001—2022《消防灭火用气瓶定期检验与评定》、TSG Z7001《特种设备检验机构核准规则》。

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。

（三）术语和定义

本章节规定了站用储气瓶组的定义为：通过汇流管道、阀门组件将多个钢质气瓶连接成一个组合体，具备压力显示（或称重显示），带有安全附件，储存压缩气体或液化气体的装置。

安全性评价的定义为：为辨识在用储气瓶组的安全状况而开展的综合性评价工作，包括资料审查、宏观检查、无损检测等。

（四）基本要求

本章节规定了安全性评价的基本要求，包含评价机构、评价周期、评价流程。评价机构的资质要求参考TSG Z7001《特种设备检验机构核准规则》、TSG Z7002《特种设备检测机构核准规则》，要求开展在役站用储气瓶组安全性评价的机构应取得压力容器定期检验资质，或者具备对在役储气瓶组开展基于风险检验（RBI）能力。评价周期参考TSG 23《气瓶安全技术规程》，根据气瓶种类、盛装介质、使用环境的不同分别制定评价周期。评价流程包含前期准备、现场核查、评价报告。

（五）评价内容

本章节规定评价内容，包括：气瓶制造合规性审查、外观检查、无损检测、气密性检查、气体成分检查、附件检查。

根据上述评价内容，结合使用单位实际，制造合规性审查主要核查储气瓶组每个气瓶的制造资料，瓶身的基本信息。

外观检查包括瓶体外观检查和汇流管路、阀门组件外观检查。

无损检测包括最小壁厚测定和内部缺陷无损检测。其中内部缺陷无损检测设备为脉冲反射式超声检测仪，耦合方式采用接触法或浸水法。每个气瓶的检测面积不少于气瓶总面积的 20%，探头宜选用频率 5 MHz 的小型 K1 横波斜探头或超小型 K1 横波斜探头。检测过程如有发现疑似缺陷且缺陷程度无法判定时，可依据本文件附录 A 方法做进一步检测。

气密性检查，不同于气密性试验，采用的是现场检验手段，储气瓶组带压储气部件应整体进行气密性检查，在工作压力下用不含油脂的检漏液检查气瓶组瓶体、管路、安全附件、瓶阀及各个接口处有无泄漏。

气体成分检查是查看成分分析报告，分析方法及分析结果是否符合 GB/T 4396、GB/T 6052、GB18614、GB 20128—2006、GB 25971、GB 35373 或其他相关产品标准的规定。

附件检查部位包括的安全附件、测量仪表、阀门。检查内容包含附件工作状态、本体缺陷、选型、安全附件的宏观缺陷及使用寿命。

（六）评价结论

本章节规定了评价结论，储气瓶组逐项进行检查与检测，有任一气瓶、任一项目评价不合格，则该储气瓶组的综合安全性评价结论为不合

格。因考虑到储气瓶组是由多个气瓶组合而成，所以只要由任一气瓶、任一项目评价不合格，则该储气瓶组的综合安全性评价结论为不合格。

（七）评价报告

本章节规定了评价报告的主要信息，评价机构可以根据实际调整报告内容。

（八）附录

本文件有 1 个附录，附录 A 为规范性附录，规定了在用钢质储气瓶组相控阵超声检测方法和质量分级，依据 NB/T 47013.15—2021、NB/T 47013.1 的要求，附录 A 包含范围、检测原则、检测人员、检测设备、检测方式、缺陷记录、质量分级等 8 部分内容。

附录 A 的表 A.1 钢质储气瓶组瓶体相控阵超声检测质量分级，根据耦合方式的不同，把检测质量分为 I 级、II 级、III 级。对于检测结果不合格的样品，允许重新处理，处理后仍按本附录 A 进行检测和质量分级。

四、附则

本文件由深圳市市场监督管理局提出并归口。起草单位有深圳市质量安全检验检测研究院、深圳市消防救援支队、深圳市城市公共安全技术研发院有限公司、深圳地铁运营集团有限公司、华晟（深圳）安全环保科技有限责任公司、深圳市兴安消防工程有限公司。