

《大容积塑料内胆碳纤维全缠绕压缩氢气瓶》

编制说明

（征求意见稿）

标准起草工作组

2025 年 04 月 08 日

一、项目简介

项目来源：全国气瓶标准化技术委员会国家标准化指导性技术文件项目。

计划完成年限：2025 年。

二、标准编制原则和主要内容

1) 编制原则

总结我国对大容积塑料内胆碳纤维全缠绕压缩氢气瓶的材料、设计、制造、型式试验、制造过程检验的实践，非等效采用 ISO 11515: 2022 《气瓶——水容积从 450L 到 3000L 可重复充装复合材料长管气瓶的设计、制造和试验》，为管束集装箱或长管拖车用大容积塑料内胆碳纤维全缠绕气瓶设计制造和测试提供基本依据，填补该产品标准的空白。

2) 主要技术内容

本文件规定了大容积塑料内胆碳纤维全缠绕压缩氢气瓶（以下简称气瓶）的型式和型号、技术要求、试验方法、检验规则以及安装、防护、标志、包装、运输和储存等要求。

本文件适用于在环境温度 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下使用、公称工作压力不超过 55 MPa、公称水容积不小于 450 L 且不大于 3 000 L、可重复充装氢气的移动式纤维缠绕气瓶。

3) 解决的主要问题

目前我国大容积 IV 型压缩氢气瓶尚无相关产品标准，本标准将解决大容积塑料内胆碳纤维全缠绕压缩氢气瓶从材料性能测试、设计、制造、型式试验和制造过程检验等无据可依的问题。

三、主要试验（或验证）情况

合肥通用机械研究院有限公司牵头实施的国家重点研发计划“公路运输用高压、大容量管束集装箱氢气储存技术”项目(2020YFB1506100)，联合浙江大学、浙江蓝能氢能科技股份有限公司、北京化工大学、上海市特种设备监督检验技术研究院等国内优势单位，开发了公称工作压力 52MPa、水容积 1780L 的大容积塑料内胆碳纤维全缠绕压缩氢气瓶。

本标准主要内容基于该大容积塑料内胆碳纤维全缠绕压缩氢气瓶材料性能

测试、设计、制造、型式试验（包括常温压力循环试验、氢循环试验、加速应力破裂试验、高温蠕变试验、火烧试验、常温渗透试验等）实践，参考 ISO 11515: 2022《气瓶——水容积从 450L 到 3000L 可重复充装复合材料长管气瓶的设计、制造和试验》，并加以总结而确定。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

氢气储运是氢能产业链最重要环节，直接关系到氢能利用的安全性和经济性，日益成为产业规模化发展的瓶颈问题。压缩氢气储运是现阶段最成熟的应用方式，呈现高压、大容量、高储氢密度、低成本等发展趋势。大容积气瓶是运输和储存压缩氢气的关键装备，可应用于管束式集装箱等场景。近年来，随着我国氢能产业快速发展，氢能在交通、储能、发电、工业等领域多元应用生态正加速形成，大容积压缩氢气瓶市场消费量快速增加且未来市场需求十分迫切。

目前我国大容积 4 型压缩氢气瓶尚无相关产品标准，导致产品设计制造和试验验收无据可依，不利于保障产品质量一致性和服役安全性。大容积 4 型压缩氢气瓶属于承压类特种设备，一旦产品质量无法保障，将带来严重的公共安全隐患。因此，本标准的制定将有利于提高我国大容积 4 型压缩氢气瓶设计制造和试验检验整体技术水平及产品质量，对于统筹发展和安全、加快推动氢能产业发展、积极稳妥推进碳达峰碳中和、赢得高端气体储运装备未来市场竞争优势具有重要支撑作用。

六、与国内、国外对比情况

（1）与国内标准之间的关系

① 储运用气瓶方面，国内大容积 I 型、II 型、III 型瓶已有或正制定相关国家标准，包括《大容积钢质无缝气瓶》(GB/T 33145-2023 已发布实施)、《大容积钢质内胆碳纤维环向缠绕气瓶》(制定中)、《集装及站用压缩氢气铝内胆碳纤维全缠绕气瓶》(制定中)。本标准适用于大容积 IV 型压缩氢气瓶，由团体标准《大容积纤维增强复合材料气瓶》(202405-16014-B) 转化。

② 与氢燃料电池汽车用IV型压缩氢气瓶产品国家标准(GB/T 42612-2023)存在显著不同:

标准名称	标准体系	适用范围	材料、设计、制造、测试等方面要求
大容积塑料内胆碳纤维全缠绕压缩氢气瓶(本标准)	非金属材料、储运用气瓶	设计制在环境温度－40℃～60℃下使用、公称工作压力不超过55MPa、公称水容积不小于450L且不大于3000L、可重复充装氢气的移动式纤维缠绕气瓶	大容积IV型瓶和车用IV型瓶在结构尺寸、服役环境、承受载荷等方面存在显著差异，导致设计制造技术要求、测试条件、合格评价准则等要求也差异显著。
车用压缩氢气塑料内胆碳纤维全缠绕气瓶(GB/T 42612-2023)	车用、非金属材料气瓶	设计和制造公称工作压力35MPa和70MPa、公称水容积20L~450L、工作温度-40℃~85℃、固定在机动车辆上用于盛装氢气燃料的可重复充装气瓶	

（2）与国外标准之间的关系

本标准项目非等效采用国际标准 ISO 11515: 2022，主要差异体现在：

标准名称	适用范围	规范性引用文件	材料、设计、制造、测试等方面要求
大容积塑料内胆碳纤维全缠绕压缩氢气瓶(本标准)	① 仅适用于大容积碳纤维缠绕4型压缩氢气瓶； ②气瓶公称工作压力不超过55MPa，符合TSG 23-2021《气瓶安全技术规程》	将ISO 11515: 2022中相关引用条款调整为适用的国内标准	增加对于塑料内胆材料与氢气相容性评价、树脂基复合材料耐老化性能评价、大容积4型压缩氢气瓶设计时需考虑的载荷特征和失效模式、大容积塑料内胆及大长径比4型压缩氢气瓶加工制造等方面的要求。
气瓶——水容积从450L到3000L可重复充装复合材料长管气瓶的设计、制造和试验(ISO 11515: 2022)	①适用运输和储存无毒、非氧化、非腐蚀性气体的碳纤维或芳纶纤维或玻璃纤维缠绕大容积2型、3型、4型气瓶 ②适用于气瓶最大测试压力160MPa(对应气瓶最高公称工作压力106MPa)	/	/

七、技术内容重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、与现行国家法律法规和相关标准的协调性

本标准内容与TSG 23-2021《气瓶安全技术规程》等现行国家法律、法规

无矛盾和冲突，相关参数及要求与 GB/T 33145-2023 《大容积钢质无缝气瓶》标准协调一致。

九、标准性质的建议说明

本标准的性质为国家标准化指导性技术文件。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准发布 3 个月后实施

十一、对代替或废止现行标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。