

T/CCLA

团 体 标 准

T/CCLA XXXX—2025

车用大容量 IV 型储氢气瓶技术要求

Technical requirements for large-capacity type IV hydrogen storage cylinders for
vehicles

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国化工流通协会 发 布

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 结构 1

5 一般要求 1

 5.1 工作环境 2

 5.2 材料选用 2

 5.3 允许偏差 2

 5.4 使用寿命 2

6 技术要求 2

 6.1 材料性能 2

 6.2 结构设计 2

7 试验方法 3

 7.1 材料性能 3

 7.2 结构设计 3

8 检验规则 3

 8.1 检验分类 3

 8.2 检验项目 3

 8.3 出厂检验 4

 8.4 型式检验 4

 8.5 组批与抽样 4

 8.6 判定规则 4

9 标志、包装、运输和贮存 4

 9.1 标志 4

 9.2 包装 4

 9.3 运输 4

 9.4 贮存 4

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xxxx提出。

本文件由中国化工流通协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

车用大容量 IV 型储氢气瓶技术要求

1 范围

本文件规定了IV型储氢气瓶（塑料内胆全缠绕气瓶）的结构、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于公称压力不大于70 MPa、公称容积不大于450 L的IV型储氢气瓶（简称“气瓶”）的设计与生产。

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 1633 热塑性塑料维卡软化温度 (VST) 的测定

GB/T 19466.3 塑料 差示扫描量热法 (DSC) 第3部分:熔融和结晶温度及热焓的测定

GB/T 26749 碳纤维 浸胶纱拉伸性能的测定

GB/T 42610 高压氢气瓶塑料内胆和氢气相容性试验方法

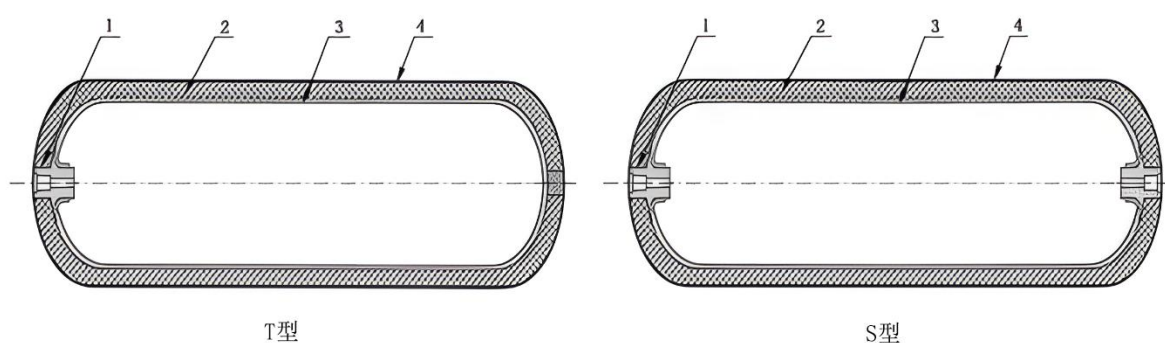
GB/T 42612 车用压缩氢气塑料内胆碳纤维全缠绕气瓶

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 结构

气瓶结构如图1所示，T型为单头口结构，S型为双头口结构。



标引序号说明:

1——瓶阀座;

2——碳纤维缠绕层;

3——塑料内胆;

4——玻璃纤维保护层。

注：S型气瓶一端为瓶阀座，另一端为盲堵或用于安装TPRD端塞的阀座。

图 1 气瓶结构

5 一般要求

5.1 工作环境

工作环境应符合下列规定：

- a) 温度：（-40～85）℃；
- b) 相对湿度：不应大于 85%；
- c) 大气压：（65～106）Kpa。

5.2 材料选用

- 5.2.1 内胆宜使用高密度聚乙烯、聚酰胺等能够满足设计要求的材料。
- 5.2.2 纤维缠绕层宜使用碳纤维、芳纶纤维和玻璃纤维等能够满足设计的材料。
- 5.2.3 瓶阀座材料应符合 GB/T/ 42612 的规定。
- 5.2.4 密封宜使用硅橡胶、氟橡胶、氟硅橡胶等与高压氢气兼容良好且满足工作环境要求的材料。

5.3 允许偏差

气瓶允许偏差应符合表1的规定。

表 1 气瓶允许偏差

公称容积 V/L	允许偏差
V≤120	+5.0 0
120<V≤450	+2.5 0

5.4 使用寿命

气瓶的设计循环次数不应小于11000次，设计使用年限不应小于15年，当超过设计要求时气瓶应报废。

6 技术要求

6.1 材料性能

6.1.1 内胆材料

内胆材料性能应符合下列规定：

- a) 熔融指数应为（20～35）g/10 min（230 ℃）；
- b) 软化点不应小于 180℃；
- c) 按 GB/T 42610 的规定进行试验后，质量损失率不应大于 0.5%且不应出现气泡或裂纹。

6.1.2 纤维缠绕层材料

纤维缠绕层材料性能应符合下列规定：

- a) 碳纤维：拉伸强度不应小于 4800 MPa，模量不应小于 230 GPa；
- b) 树脂：固化温度不应大于 130 ℃，凝胶时间不应小于 40 min。

6.1.3 瓶阀座材料

瓶阀座材料性能应符合GB/T 42612的规定。

6.1.4 密封材料

密封材料性能应符合下列规定：

- a) 氢损伤测试后体积膨胀率不应大于 25%；
- b) 硬度变化不应大于 10 IRHD。

6.2 结构设计

6.2.1 内胆设计

内胆设计应符合下列规定：

- a) 壁厚均匀性：筒体与封头过渡区厚度偏差不应大于 10%；
- b) 焊接要求：纵向焊缝禁止，环向焊缝不应大于 2 条，焊接强度不应小于母材 90%。

6.2.2 缠绕层设计

缠绕层设计应符合下列规定：

- a) 铺层方案：宜采用环向-螺旋交替结构，推荐方案： $90^{\circ}_{12}/\pm 10^{\circ}_7/90^{\circ}_{14}/\pm 17^{\circ}_7/90^{\circ}_{14}/\pm 25^{\circ}_7$ ；
- b) 厚度比：环向缠绕层厚度不应小于总缠绕层厚度的 60%。

6.2.3 瓶口密封设计

应采用自紧式环向密封结构，金属嵌件与塑料内胆的膨胀系数差不应大于 $3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。

7 试验方法

7.1 材料性能

7.1.1 内胆材料

试验方法应符合下列规定：

- a) 熔融指数：使用熔融指数仪（ $230^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ），施加 2.16 kg 载荷，测量 10 min 内挤出质量；
- b) 软化点：试验方法应按 GB/T 1633 的规定执行；
- c) 氢兼容性：试验方法应按 GB/T 42610 的规定执行。

7.1.2 纤维材料层

试验方法应符合下列规定：

- a) 碳纤维：试验方法应按 GB/T 26749 的规定执行；
- b) 树脂：试验方法应按 GB/T 19466.3 的规定执行。

7.1.3 瓶阀座材料

试验方法应按 GB/T 42612 的规定执行。

7.1.4 密封材料

试验方法应符合下列规定：

- a) 氢损伤体积膨胀率：在 70 MPa 氢气、 85°C 环境中放置 168 h，测量体积变化；
- b) 硬度变化：氢暴露前后用 IRHD 硬度计（微型）测量，差值计算。

7.2 结构设计

7.2.1 内胆设计

试验方法应按 GB/T 42612 的规定执行。

7.2.2 缠绕层设计

7.2.2.1 厚度比

进行 X 射线断层扫描（CT）或金相切片，测量各层角度与厚度分布。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验应分为出厂检验和型式检验。

8.2 检验项目

检验项目应符合表2的规定。

表 2 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验
1	内胆材料	—	√
2	纤维材料层	—	√
3	瓶阀座材料	—	√
4	密封材料	—	√
5	内胆设计	√	√
6	缠绕层设计	√	√

注：“√”为检验项目，“—”为非检验项目。

8.3 出厂检验

每批产品出厂前应进行出厂检验，出厂检验项目应符合表2的规定。

8.4 型式检验

型式检验项目应符合表2的规定，有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正常生产时，每 1 年检验一次；
- c) 正式生产后，结构、材料、工艺改变，可能影响产品性能时；
- d) 停产 1 年以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

8.5 组批与抽样

- 8.5.1 由同一配方、相同生产工艺连续生产的为一批。
- 8.5.2 样本的抽取采用系统抽样法，分别在正常生产的开始、中间、最后抽取。

8.6 判定规则

- 8.6.1 若检验结果全部合格，应判定为合格。
- 8.6.2 若检验结果有不合格项，允许按抽样数量的两倍重新进行抽样并进行检验，如果结果全部合格应判定为合格，否则应判定为不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

外包装外侧应标明制造商名称或商标，产品型号，数量和“向上”“易碎”“防潮”等警示标识，箱内应附合格证，内容应包括制造商名称、产品标准号、型号、材料牌号、数量、检验人员代号、生产日期等。

9.2 包装

- 9.2.1 外包装可采用木板箱。
- 9.2.2 内包装可采用纸卷，塑料袋，泡盒或其他形式，必要时应在纸箱内用碎纸屑或泡沫材料填实。

9.3 运输

运输温度应为（-10～50）℃，相对湿度不应大于75%，并应避免雨雪直接淋袭和机械损伤。

9.4 贮存

产品应贮存在温度（-10～50）℃，相对湿度不大于75%，无腐蚀性介质的库房中。
