

《液氢气瓶用截止阀》

编制说明

2024 年 2 月 6 日

一、目的

为保证液氢气瓶用截止阀能在液氢绝热瓶上安全可靠地运行，需对氢用低温绝热气瓶截止阀的设计、制造、检验方面进行规范；目前国内 GB/T 34530.2《低温绝热气瓶用截止阀》针对于低温绝热气瓶调压阀的性能作出具体要求，但未针对氢用低温绝热气瓶截止阀的性能作出特殊要求，为此，进行氢用低温绝热气瓶截止阀的标准编制。

二、标准编制依据

本标准编制过程中，主要参考 ISO13985-2006《液氢 道路车辆燃料箱》，同时参考 GB、/T 34530.2《低温绝热气瓶用截止阀》结合市场实际使用情况，确定了本标准的内容。

四、标准的内容

本标准共分九章，正文中规定了以下内容：范围、规范性引用文件、术语、基本型式、技术要求、试验方法、检验规则、标志包装贮运和运输、合格证质量证明书和使用说明书。

五、条文说明

本标准阀门的最低设计温度定为-253℃，但在技术要求中未规定-253℃的性能要求，以及试验方法中也没有进行-253℃下的试验方法描述。这是由于液氢介质很难获得，并且具有一定危险性，所以本标准选用-196℃液氮代替，并且通过材料与氢相容性的规定来控制阀门在液氢温度下的性能。

1. 范围

公称工作压力、设计温度、环境温度根据液氢瓶实际应用情况，该阀最大允许工作压力 3.5MPa，设计温度定为-253℃~+85℃，环境温度定为-40℃~+60℃；贮存介质按照国标 GB40045-2021《氢能汽车用燃料 液氢》

2、引用标准

本标准引用的标准都是与氢用低温绝热瓶截止阀相关的标准，并对引用标准的有效版本进行了核对。

3、术语

对阀门最大允许工作压力进行说明

4、基本型式

对阀的基本结构型式做了说明。

5. 技术要求

5.1 材料要求

根据液氢物理特性，推荐 316L 奥氏体不锈钢作为阀体材料；对奥氏体不锈钢的成分及铁素体含量进行了特殊规定。同时对非金属材料的耐干热性能、耐臭氧性能和耐介质相容性作出了

规定。

5.2 设计和工艺要求

对阀体进出口尺寸和连接型式、加长结构等提出要求。

5.3 性能要求

5.3.1 耐压性

参照 CGMA04052022 氢用低温阀门通用试验方法 9.2.1., 试验压力采用 2.5 倍的 MAWP。

5.3.2 启闭性

参照 GB/T 34530.2 《低温绝热气瓶用截止阀》4.3.2, 操作力矩不超过 7N.m (阀门口径及高度需要调整)。

5.3.2 气密性

参照 GB/T 34530.2 《低温绝热气瓶用截止阀》4.3.3, 测试温度为 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$, -196°C , 85°C , 测试压力是 0 到 MAWP

5.3.3 耐久性

试验总次数 4000 次。

参照 GB/T 34530.2 《低温绝热气瓶用截止阀》5.10。

5.3.4 耐盐雾腐蚀性

参照 GB/T 34530.2 《低温绝热气瓶用截止阀》4.3.3 及 ISO13985 《液氢 - 道路车辆燃料箱》, 进行 144 小时的盐雾腐蚀试验, 试验后进行气密性试验。

5.3.6 耐振性

参照 GB34350.2 《低温绝热气瓶用截止阀》第 5.3.3 条标准规定, 在公称工作压力下, 阀在位移幅值为 2mm (P-P), 频率为 33.3 Hz, 在 X、Y、Z 三个相互垂直的方向上各振动 120min 后, 阀上各螺纹连接处均应无松动, 同时应符合常温气密性要求。

5.3.8 温度循环试验

参照 ISO13985 《液氢-道路车辆燃料箱》ANNEX D9, 阀从最低工作温度到最高工作温度, 再从最高温度到最低温度在为 1 个循环, 1 个循环不超过 4 个小时, 共 24 个循环。试验后符合常温气密性要求。

6. 试验方法

6.1 材料检验

主要金属零件不锈钢拉伸试验试样和试验方法按 GB/T228.1, 非金属材料的耐干热性、耐

臭氧龟裂性按照 ISO188、ISO 1431-1。

6.2 耐压性试验

参照试验 GB34530.2 《低温绝热气瓶用截止阀》5.6，压力采用 5 倍的最大允许工作压力。

6.3 启闭性试验

试验方法参照 GB34530.2 《低温绝热气瓶用截止阀》第 5.7 条

6.4 气密性试验

参照 GB34530.2 《低温绝热气瓶用截止阀》第 5.8 条

6.5 耐振性试验

参照 GB34530.2 《低温绝热气瓶用截止阀》第 5.9 条

6.6 耐用性试验

参照 GB/T 34530.2 《低温绝热气瓶用截止阀》5.10

6.7 耐盐雾腐蚀性试验

参照 GB34530.2 《低温绝热气瓶用截止阀》第 5.11 条及 ISO13985 《液氢 - 道路车辆燃料箱》进行 144 小时的盐雾腐蚀试验，试验后进行气密性试验。

6.10 温度循环试验

参照 ISO13985 《液氢-道路车辆燃料箱》附录 D，与介质接触的非金属部件在 MAWP 下，最低工作温度到最高工作温度，最高温度到最低温度在为 1 个循环，1 个循环不超过 4 个小时，共 24 个循环。试验后符合常温气密性要求。

7. 检验规则

检验规则基本参照 GB15382-2009 《气瓶阀通用技术要求》第 6、7 条，并在低温试验上提出要求。

8 标志、包装、贮存及运输

参照 GB/T 15382-2009 《气瓶阀通用技术要求》标准编写。

9 产品合格证和产品批量检验质量证明书

参照 GB/T 15382-2009 《气瓶阀通用技术要求》标准编写。