



中华人民共和国国家标准

GB/T 46630—2025

低温容器用安全阀

Safety valves for cryogenic vessels

(ISO 21013-1:2021, Cryogenic vessels—Pressure-relief accessories for cryogenic service—Part 1: Reclosable pressure-relief valve, MOD)

2025-10-31 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 技术要求	2
5 试验方法	4
6 标志	8
7 铅封	8
附录 A (资料性) 结构编号对照一览表	9
附录 B (资料性) 无毒性的冷冻液态气体	11
参考文献	13

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。

本文件修改采用 ISO 21013-1:2021《低温容器 低温工况用压力泄放装置 第 1 部分：可重复关闭的泄压阀》。

本文件与 ISO 21013-1:2021 相比，在结构上有较多调整，两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 21013-1:2021 的技术差异及其原因如下：

- 删除了“公称尺寸”“压力”“低温介质”“额定压力”等安全阀通用的术语和定义，并通过增加规范性引用的 GB/T 21465 和 GB/T 12241—2021 对这些术语和定义进行了规定（见第 3 章）；
- 增加了“最大允许工作压力”的术语和定义（见 3.4），以满足我国实际应用的需要；
- 增加了规范性引用的 GB/T 12243（见 4.1、4.3.1），以明确安全阀应符合的技术要求及材料要求，提高可操作性；
- 将低温介质引用的国际标准相应内容更改为资料性附录 B（见 4.1），通过列表形式给出适用介质以提高可操作性，便于本文件的应用；
- 用规范性引用的 GB/T 12224 替换了 ASME B16.34（见 4.2.7、4.3.2.3）；用规范性引用的 GB/T 28776 替换了 ISO 15761（见 4.2.7），以适应我国的技术条件、提高可操作性；
- 更改了最小壳体厚度的设计要求（见 4.2.7），以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 为提高可操作性，在材料要求中增加了材料应符合 GB/T 12241、GB/T 12243 和 GB/T 29026 的要求（见 4.3.1）；
- 增加了规范性引用的 GB/T 29026，更改了材料一般要求中材料选用的参考标准及采用境外牌号材料时的要求（见 4.3.1），以符合相关安全技术规范的规定，提高可操作性；
- 更改了金属材料铸件免做低温冲击试验的条件（见 4.3.2.3），以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 31481 替换了 ISO 21010（见 4.3.5.1），以适应我国的技术条件、提高可操作性；
- 更改了防静电性能的技术条件，由“28 V 下最大电阻不超过 1 000 Ω”更改为“端口之间在不超过直流 12 V 的电压下，最大电阻应不超过 10 Ω”（见 4.4），以满足我国在实际应用中的需要，提高产品在易燃介质环境中的安全性；
- 更改了本文件中泄漏率的单位（见 5.2.1.1、5.2.1.2、5.2.2.4.2、5.2.2.4.3 和 5.2.3.3），原文的“Std cc/s”对应的标准工况与我国标准工况对应的环境条件不一致，将泄漏率对应的环境条件通过在泄漏率单位后增加“（环境条件为 0.101 3 MPa 和 15 ℃下的值）”直接引出，提高可操作性；
- 更改了试验装置图，增加序号“4——孔板”（见图 1），以满足实际试验的要求；
- 更改了替代性试验中替代介质的要求，由“也可为−196 ℃”改为“也可使用液氮作为替代试验介质”（见 5.2.3.2），因−196 ℃即为液氮的沸点，与 5.2.2.3 的要求保持一致，提高可操作性；
- 将“标志”中阀体上的标志和铭牌上的标志内容合并描述，并增加了“产品编号应当为阀体上的永久标志”（见第 6 章），以符合相关安全技术规范的要求；
- 将标志中“PR”更换为公称压力[见第 6 章 f)]，因额定压力 PR 与相应安全技术规范内容相冲突；

——本文件未采纳 ISO 21013-1:2021/Amd.1:2024 修正案的内容,因该修正案引入的规范性附录 A 的内容为推荐的欧洲和美国文件,不适应我国的技术条件。

本文件做了下列编辑性改动:

- 为与现有标准协调,将标准名称改为《低温容器用安全阀》;
- 在范围内容之前增加了警示用语;
- 将“介质升华工况”更改为“介质凝华工况”(见 4.2.5),原文错误;
- 增加了附录 A(资料性)“结构编号对照一览表”;
- 增加了附录 B(资料性)“无毒性的冷冻液态气体”;
- 增加了参考文献。

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。

本文件由全国锅炉压力容器标准化技术委员会(SAC/TC 262)提出并归口。

本文件起草单位:雷舸流体科技(上海)有限公司、上海市气体工业协会、国家特种泵阀工程技术研究中心、沈阳特种设备检测研究院、中集安瑞科投资控股(深圳)有限公司、合肥通用机械研究院有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院、杭州杭氧工装泵阀有限公司、保一集团有限公司、海洛斯阀门(大连)有限公司、丹阳市飞轮气体阀门有限公司、上海百图低温阀门有限公司、毕普帕罗洛江苏工程技术有限公司、中国特种设备检测研究院、张家港中集圣达因低温装备有限公司、查特深冷工程系统(常州)有限公司、南通中集能源装备有限公司、上海科技大学、北京天海工业有限公司、空气化工产品(中国)投资有限公司、中国科学院合肥物质科学研究院。

本文件主要起草人:曹广滨、周伟明、张钊、靳伟、吴玉珍、胡熙玉、李垚、王渭、邵东亮、高志刚、魏守义、孙少辰、黄卫民、张晓忠、王岩、马正云、罗学武、舒雪艳、朱鸣、罗晓钟、杨坤、蒋平安、孙久策、李伟、武斌、张朋。

低温容器用安全阀

警示:本文件不涉及与低温容器用安全阀生产、应用有关的所有安全问题。在使用本文件前,使用者有责任采取适当的安全、健康和保护措施,明确其适用范围,并保证符合国家有关法律法规、强制性国家标准的规定。

1 范围

本文件规定了低温容器用弹簧直接载荷式安全阀(以下简称“安全阀”)的技术要求、试验和检验、标志和铅封。

本文件适用于公称尺寸不超过 DN150、介质温度低于 -10°C 、运行温度从介质温度至环境温度工况,用于泄放低温气体介质的安全阀。安全阀通过设计、制造和试验验证后,方能适用于多种单相气体或气体混合物。

注:本文件不提供确定特定低温容器的安全阀排放量的计算方法。相关的计算方法参见 ISO 21013-3。

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 12224 钢制阀门 一般要求

GB/T 12241—2021 安全阀 一般要求(ISO 4126-1:2013, MOD)

注: GB/T 12241—2021 被引用的内容与 ISO 4126-1:2013 被引用的内容没有技术上的差异。

GB/T 12243 弹簧直接载荷式安全阀

GB/T 21465 阀门 术语

GB/T 28776 石油和天然气工业用钢制闸阀、截止阀和止回阀($\leqslant \text{DN}100$)(GB/T 28776—2012, ISO 15761:2002, MOD)

GB/T 29026 低温介质用弹簧直接载荷式安全阀

GB/T 31481 深冷容器用材料与气体的相容性判定导则(GB/T 31481—2015, ISO 21010:2014, IDT)

ISO 11114-1 气瓶 气瓶和阀门材料与盛装气体的相容性 第 1 部分: 金属材料(Gas cylinders—Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents—Part 1: Metallic materials)

ISO 11114-2 气瓶 气瓶和阀门材料与盛装气体的相容性 第 2 部分: 非金属材料(Gas cylinders—Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents—Part 2: Non-metallic materials)

ISO 21028-1 低温容器 低温下材料的韧性要求 第 1 部分: 温度低于 -80°C (Cryogenic vessels—Toughness requirements for materials at cryogenic temperature—Part 1: Temperatures below -80°C)

ISO 21028-2 低温容器 低温下材料的韧性要求 第 2 部分: -80°C 至 -20°C 之间的温度(Cryogenic vessels—Toughness requirements for materials at cryogenic temperature—Part 2: Temperatures between -80°C and -20°C)

ISO 23208 低温容器 低温工况的清洁度(Cryogenic vessels—Cleanliness for cryogenic service)