



中华人民共和国国家标准

GB/T 31481—2015/ISO 21010:2014

深冷容器用材料与气体的相容性判定导则

Guidance for gas/materials compatibility of cryogenic vessels

(ISO 21010:2014, Cryogenic vessels—Gas/materials compatibility, IDT)

2015-05-15 发布

2015-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 21010:2014《深冷容器 气体与材料的相容性》。

本标准与 ISO 21010:2014 相比,做了下列的编辑性修改:

- 本标准中压力值的单位由 bar 换算为 MPa;
- 附录 A 中,补充了“液氧工况中常用的金属材料见表 A.1”的引导语,表 A.1 中选中的标志由“×”改为“√”,并在表中给出了备注说明;
- 根据附录 B 中给出的测试报告样表内容,调整了测试报告表 B.1;
- 图 B.2 中,件号 2(自然温度下的压力值)对应的虚线改为延伸至 Z 轴上;
- 因原标准中有误,将 C.4 中件 11 改为件 9,且由内径 14 mm 修改为外径 14 mm;图 C.1 中,件号 9(连接管)明确为外径 14 mm、内径 11 mm,同时删除件号 11 及其相关内容。

本标准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。

本标准起草单位:上海市气体工业协会、华东理工大学、中国特种设备检测研究院、国家石油钻采炼化设备质量监督检验中心、液化空气(中国)投资有限公司、杭州富士达特种材料有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院张家港分院、常州博朗低温设备有限公司、中集安瑞科投资控股(深圳)有限公司、上海市特种设备监督检验技术研究院、上海华谊集团装备工程有限公司、南通中集罐式储运设备制造有限公司。

本标准主要起草人:滕俊华、章兰珠、陈朝晖、周伟明、陈勤俭、应建明、张玉福、何华、童礼华、刘春峰、朱燕梅、汤晓英、宋斌杰、魏勇彪。

深冷容器用材料与气体的相容性判定导则

1 范围

本标准规定了深冷容器用材料与气体的相容性要求,但不包括在低温工况下的机械性能要求。

本标准规定了材料与气体相容性判定的一般原则、材料与纯氧或富氧环境相容性的具体要求以及深冷容器及其附属设备用金属和非金属材料与氧相容性的试验方法。

本标准主要适用于冷冻液化气体介质环境中以及可能与冷冻液化气体接触的材料。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

ISO 10297:1999 气瓶 可重复充装的气瓶阀门 技术要求与型式试验(Transportable gas cylinders—Cylinder valves—Specification and type testing)

ISO 23208 深冷容器 深冷工况下的清洁要求(Cryogenic vessels—Cleanliness for cryogenic service)

3 材料与除氧气以外气体的相容性

深冷容器应用的温度范围从环境温度直至可能达到的最低温度。不涉及氧工况时,在常温下通常需考虑的腐蚀和氢脆等相容性问题,在深冷工况下一般可以忽略。

深冷容器中的材料与除氧气以外气体的相容性,可以参考 ISO 11114-1 和 ISO 11114-2。

4 在氧工况下对材料的一般要求

4.1 在氧工况下对材料的评价

4.1.1 一般要求

纯氧或富氧环境中的材料的选择,应根据导致氧和材料发生反应的条件进行。在没有点燃能量来源时,大部分材料与氧接触并不会发生燃烧反应。当能量输入并转化成热量的速度大于能量耗散速度时,累积的热量持续增加,将导致材料被点燃和燃烧。因此,材料是否会被点燃和燃烧取决于如下两要素:

——材料的最低点燃温度;

——能使材料温度上升到点燃温度的能量源。

在进行整个系统设计时,应针对上述两个要素,对下列特定因素进行重点考虑:

——材料特性:包括使可燃性提高的因素和使潜在的破坏性结果发生的条件(反应热);

——材料所处的工况:压力、温度、气体流速、氧的浓度和氧的状态(气态或液态)以及按 ISO 23208 定义的表面污染情况;

——潜在点燃源:摩擦、压缩热、质量撞击产生的热量、颗粒撞击产生的热量、静电、电弧、共振、内部