



中华人民共和国国家标准

GB/T 46756—2025

无液氦稀释制冷机

Liquid helium-free dilution refrigerator

2025-12-02 发布

2026-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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 1

4 产品分类和型号命名 2

 4.1 产品系列 2

 4.2 型号命名 2

5 技术要求 2

 5.1 通用要求 2

 5.2 性能要求 3

 5.3 安全要求 4

6 试验方法 5

 6.1 试验条件 5

 6.2 性能试验方法 5

 6.3 电气安全试验方法 8

7 检验规则 8

 7.1 出厂要求 8

 7.2 检验项目 8

8 标志、包装、运输和贮存 9

 8.1 标志 9

 8.2 包装 9

 8.3 运输和贮存 10

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国制冷标准化技术委员会(SAC/TC 119)归口。

本文件起草单位：中国电子科技集团公司第十六研究所、量子科技长三角产业创新中心、上海量羲技术有限公司、中国电子技术标准化研究院、中船鹏力(南京)超低温技术有限公司、科大国盾量子技术股份有限公司、中国电子科技集团有限公司电子科学研究院、中国科学院物理研究所、中国科学院理化技术研究所、电子科技大学、氢合科技(广州)有限公司、合肥知冷低温科技有限公司、中国制冷学会。

本文件主要起草人：徐友平、杨宏、罗高乔、罗二仓、何玉龙、吴明、满长才、沈方达、解蕾、李洋沐、戴巍、李晓瑜、栾添、程烜、袁宇良、李旭、陆培永、贾黎、赵海秋、张弛、巢伟、朱钦圣、杜希阳、郑心碧、张清楠、陈庚、余莲会。

无液氦稀释制冷机

1 范围

本文件规定了无液氦稀释制冷机(以下简称“制冷机”)的产品分类和型号命名、技术要求、检验规则、标志、包装、运输和贮存,描述了相应的试验方法。

本文件适用于制冷机的设计、生产和应用。

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 151 热交换器
- GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)
- GB/T 4798.1 环境条件分类 环境参数组分类及其严酷程度分级 第1部分:贮存
- GB 4824 工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法
- GB/T 5013.3 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第3部分:耐热硅橡胶绝缘电缆
- GB/T 9237 制冷系统及热泵 安全与环境要求
- GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 17799.2 电磁兼容 通用标准 第2部分:工业环境中的抗扰度标准
- GB/T 19022 测量管理体系 测量过程和测量设备的要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无液氦稀释制冷机 liquid helium-free dilution refrigerator

利用超流⁴He 稀释³He 且不用液氦进行预冷来获得毫开尔文级低温的一种制冷机。

注:³He 和⁴He 的混合液分离成³He 的浓缩相和稀释相,浓相中的³He 原子通过相界面进入稀释相,稀释过程伴随着吸热,实现制冷效应,在混合室处产生毫开尔文级低温环境。

3.2

混合室 mixing chamber

包含³He 和⁴He 稀释相界面的部件。

3.3

混合室冷盘 mixing chamber plate

稀释制冷机中混合室最低温度处用于安装被冷却器件的薄板式平面构件。

3.4

有效制冷量 rated cooling capacity

混合室冷盘在 100 mK 温度时,给负载提供的制冷量。