

标准先进性评价实施细则

——星载直线型脉管制冷机规范

1 范围

本细则规定了星载直线型脉管制冷机规范标准先进性评价的总则、关键性指标的确定程序、评价实施等方面的要求。

本细则适用于对星载直线型脉管制冷机规范标准开展先进性评价。

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。

DB 31/T 1204—2020 标准先进性评价通用要求

3 总则

3.1 标准先进性评价的主要原则包括：

- a) 坚持对标国内领先水平和国际先进水平；
- b) 坚持政府指导、市场主导和社会参与；
- c) 坚持系统性、科学性、独立性、公正性和规范性。

依据DB 31/T 1204—2020和本细则对对接机构试验规范标准实施先进性评价。

3.2 接受标准先进性评价的标准应：

- a) 关键性指标的参数或水平，在其所处行业中具有创新性、引领性，填补相关领域的国际或国内空白，或显著优于同业水平；
- b) 制定程序和编写格式规范，内容完整。
- c) 实施取得成效，可包括：
 - 被政府部门、国际贸易、检测机构、企业、地方、社会团体等实际应用；
 - 标准实施过程中产生的社会效益，包括标准实施对行业、产业和社会所产生的影响；
 - 标准实施过程中产生的经济效益，包括标准实施所产生的生产成本降低，效益提升等。

4 关键性指标

4.1 确定程序

标准先进性评价关键技术指标确定应按照以下程序开展：

- a) 梳理国内外相关标准，形成相关标准集合；
- b) 分析行业现状、市场需求和发展趋势，收集相关的指标要求，形成指标集合；

- c) 对比指标水平并汇总指标水平对比情况，若某项指标目前无国际标准、国内标准，应选定国际和国内行业标杆；
- d) 召开专家评审会，专家组在指标池中确定引领市场和产业发展的关键性指标；
- e) 专家组根据指标水平对比情况以及行业发展情况，确定关键性指标的先进值和权重。

注1：国际标准水平是指国际标准和国外先进标准最高水平。

注2：国内标准水平是指国家标准、行业标准、地方标准的最高水平。

4.2 内容说明

4.2.1 产品性能

4.2.1.1 制冷效率（比卡诺效率）

规定星载直线型脉管制冷机散热面温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，且制冷温度在 $90\text{K} \sim 100\text{K}$ ，制冷量 $6\text{W} \sim 10\text{W}$ 范围内时，制冷效率（比卡诺效率）不小于12.5%。

4.2.1.2 泄漏率

4.2.1.2.1 冷指漏率

规定冷指与杜瓦焊接后，泄漏率应不大于 $1 \times 10^{-11} \text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{s}$ 。

4.2.1.2.2 整机漏率

规定星载直线型脉管制冷机整机交付前的泄漏率应不大于 $1 \times 10^{-8} \text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{s}$ 。

4.2.1.3 振动干扰分级评价

根据重量对振动合格判据进行分级，规定振动干扰合格判据如下：

| 序号 | 重量 (kg) | 轴向及径向表面颤振合格判据 |
|----|----------|--------------------|
| 1 | (0, 7] | $\leq 2 \text{ N}$ |
| 2 | (7, 10] | $\leq 3 \text{ N}$ |
| 3 | (10, 15] | $\leq 5 \text{ N}$ |
| 4 | (15, 20] | $\leq 8 \text{ N}$ |

4.2.1.4 高低温贮存前后变化差异

规定高低温贮存前后，电流变化差异小于5%。

4.2.2 电接口绝缘与搭接电阻

规定线圈绕组与制冷机外壳的绝缘电阻 $\geq 110\text{M}\Omega$ ，制冷机金属壳体表面搭接电阻 $\leq 5\text{m}\Omega$ 。

4.2.3 温度应力筛选温度范围

规定星载直线型脉管制冷机进行温度应力筛选的温度范围是 $-30^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

5 评价要求

5.1 评价机构应依据表 1 关键性指标先进基准值进行比对分析，并根据确定的权重进行评分，评价总分 85 及以上，评定结论为“具有先进性”。

5.2 本细则由中国船舶集团有限公司第七〇四研究所组织制定。经“上海标准”评价委员会 XXXX 年 XX 月 XX 日审议后公布。

表1 评价细则表

| 一级指标 | 分级指标 | | 国际国内标准比对 | | 国际国内行业标杆比对 | | 先进基准水平 | 权重 | |
|--------------------------|-----------------------|--|---|---|---|---|------------------------------------|---|-------|
| | | | 标准名称及条款 | 指标值/ 要素水平 | 国内/ 国际标杆 | 指标值/ 要素水平 | | | |
| 关键性指标/要素 (权重: 0.7) | 产品性能 (0.8) | 3.7.4制冷效率(比卡诺效率)(0.3) | 斯特林制冷机通用规范(GJB 5029A-2015) | 无制冷效率的单独规定 | 国际/美国NGAS公司(Northrop Grumman Aerospace Systems)HEC型产品 | ≥12.6% | ≥12.60% | 0.168 | |
| | | | SFZ5000型星用斯特林制冷机详细规范(GJB 5029/3-2017)/章节3.4.3及3.4.4 | 无制冷效率的单独规定 | 国内/中电科第十六研究所SFZ5000型产品 | ≥9% | | | |
| | | 3.7.5泄漏率(0.3) | 冷指漏率(0.6) | 斯特林制冷机通用规范(GJB 5029A-2015) | 未对冷指的漏率进行规定 | 国际/美国NGAS公司(Northrop Grumman Aerospace Systems)HEC型产品 | - | - | 0.1 |
| | | | | 国内/中电科第十六研究所SFZ5000型产品 | | | | | |
| | | 3.7.5泄漏率(0.3) | 整机漏率(0.4) | 斯特林制冷机通用规范(GJB 5029A-2015)/章节3.3.6 | 仅规定应满足相应详细规范的要求,无具体要求 | 国际/美国NGAS公司(Northrop Grumman Aerospace Systems)HEC型产品 | 不大于 10^{-8} Pa·m ³ /s | 不大于 1×10^{-8} Pa·m ³ /s | 0.068 |
| | | | | SFZ5000型星用斯特林制冷机详细规范(GJB 5029/3-2017)/章节3.4.5 | 不大于 1×10^{-8} Pa·m ³ /s | 国内/中电科第十六研究所SFZ5000型产品 | 不大于 10^{-8} Pa·m ³ /s | | |
| | | 3.7.6振动干扰分级评价(0.2) | | 斯特林制冷机通用规范(GJB 5029A-2015)/章节3.3.7 | 仅规定应满足相应详细规范的要求(适用时) | 国内/中电科第十六研究所SFZ5000型产品 | 压缩机振动不大于5N | 不大于5N(7.6kg以内) | 0.112 |
| | | | | SFZ5000型星用斯特林制冷机详细规范(GJB 5029/3-2017)/章节3.4.7 | 不大于5N | | | | |
| | | 3.7.7高低温贮存-前后变化差异(0.2) | | 斯特林制冷机通用规范(GJB 5029A-2015)/章节3.4.4及3.4.6 | 无前后电参数变化一致性的要求 | 国际/美国NGAS公司(Northrop Grumman Aerospace Systems)HEC型产品 | - | 无前后电参数变化一致性的要求 | 0.112 |
| | | | | | | 国内/中电科第十六研究所SFZ5000型产品 | | | |
| | 3.3.3电接口-绝缘与搭接电阻(0.1) | | 斯特林制冷机通用规范(GJB 5029A-2015) | 无绝缘与搭接电阻的要求 | 国际/美国NGAS公司(Northrop Grumman Aerospace Systems)HEC型产品 | - | 无绝缘与搭接电阻的要求 | 0.07 | |
| | | | | | 国内/中电科第十六研究所SFZ5000型产品 | | | | |
| 3.8.2温度应力筛选-温度范围(0.1) | | 斯特林制冷机通用规范(GJB 5029A-2015)/章节4.6.6.3.2.1 | -20℃~40℃ | - | - | -20℃~40℃ | 0.07 | | |
| 标准实施 | 标准应用情况(0.4) | | 本标准被国际贸易、检测机构、企业、地方、社会团体应用的情况。 | | | | | 0.08 | |

| | | | |
|---------------|-------------|---|------|
| 成效（权重：0.2） | | 本标准被其他社会团体、国际机构等引用或采用。 | |
| | 实施效益情况（0.6） | 标准实施过程中产生的社会效益，包括标准实施对行业、产业和社会所产生的影响。 标准实施过程中产生的经济效益，包括标准实施所产生的生产成本降低，效益提升等。 | 0.12 |
| 标准规范性（权重：0.1） | 标准制定（0.4） | 依据规定程序和要求起草标准，起草组构成具有广泛性和代表性。 | 0.04 |
| | 标准内容（0.5） | 标准内容完整。 | 0.05 |
| | 标准格式（0.1） | 应符合GB/T 1.1《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求。 | 0.01 |