



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L0446

GRGTEST®

第 1 页 共 9 页

检测报告

校验码：836250

报告编号：H202401183831-04

委托单位： 中科力函（深圳）低温技术有限公司
单位地址： 深圳市南山区丽山路平山民企科技园 4 栋 3 楼
样品名称： 低温制冷机
样品型号： TC2570
收样日期： 2024 年 02 月 02 日
检测日期： 2024 年 02 月 02 日~2024 年 03 月 09 日
检测依据： GB/T 2423.2-2008
检测结论： 符合 MTBF50000 小时要求

编制：

刘裕锋

刘裕锋

审核：

黎志超

黎志超

批准：

刘蓓辉

刘蓓辉

广电计量检测集团股份有限公司

签发日期： 2024/4/2

广电计量检测集团股份有限公司

地址：广东省广州市黄埔大道西平云路 163 号

电话(Tel): (+86) 400-602-0999 传真(FAX): (+86) 020-38698685 网页: <http://www.grgtest.com>



H202401183831-04



声 明

1. 报告未加盖“检验检测专用章”无效；部分复制无效；报告涂改、缺页无效；报告无编制、审核、批准人签字无效。
2. 样品信息由委托方提供并对其真实性负责；报告内容仅对本次送试样品有效。
3. 同时存在中英文版本报告的，因语言问题产生不一致时，以中文版本为准。
4. 若对报告的内容有异议，请在收到报告之日起十五日内以书面形式向本公司提出。
5. 未加盖 CMA 认可标志的检测报告，仅用于科研、教学、内部质控等目的。

试验类型	<input checked="" type="checkbox"/> 委托试验 <input type="checkbox"/> 例行试验 <input type="checkbox"/> 摸底试验 <input type="checkbox"/> PV <input type="checkbox"/> DV <input type="checkbox"/> ECV <input type="checkbox"/> 其它_____			
样品来源	<input checked="" type="checkbox"/> 委托单位送样 <input type="checkbox"/> 其它:			
样品名称	型号	数量	样品编号	试验编号
低温制冷机	TC2570	10PCS	1#~10#	/
样品组成 及附件	组成: / 附件: /			
是否带包装 测试	<input type="checkbox"/> 是, 包装物_____ <input checked="" type="checkbox"/> 否			
样品 质量状况	试验前委托方声明状态: <input checked="" type="checkbox"/> 合格品 <input type="checkbox"/> 不合格品 <input type="checkbox"/> 试制品 <input type="checkbox"/> 其它			
试验前样品异常 情况说明	无异常			
环境要求	温度: 15.0℃~35.0℃ 相对湿度: 25%~75% 大气压: 86kPa~106kPa			
试验地址	广州实验室: 广东省广州市黄埔大道西平云路 163 号			

样品信息

样品名称	低温制冷机
产品型号	TC2570
制冷量	0.5W@77K
额定输入功率	18W
重量	265g
控温精度	±0.2K
环境温度适应范围	-40~70℃

备注: 以上样品信息由委托方提供。

-----本页此处以下空白-----

1 MTBF 试验

1.1 试验条件

依据 GB/T 2423.2-2008。

1.1.1 试验温度：55℃；

1.1.2 试验时间：保持 857 小时，保持阶段处于工作状态。

备注：试验时间 857 小时，折算为实际工作时间，即 MTBF 为 50157.831 小时，计算公式见附录。

1.2 样品信息

样品信息见表 1-1 所示。

表 1-1 样品信息

样品名称	型号	数量	样品编号
低温制冷机	TC2570	10PCS	1#~10#

1.3 试验要求

依据委托方要求。

MTBF50000 小时后，样品性能应满足规格要求，应无故障报警等异常。

1.4 试验结论

试验结果见表 1-2 所示。

表 1-2 试验结果

样品编号	试验结果	结论
1#	MTBF50000 小时后，样品性能满足规格要求，无故障报警等异常。	符合要求
2#	MTBF50000 小时后，样品性能满足规格要求，无故障报警等异常。	符合要求
3#	MTBF50000 小时后，样品性能满足规格要求，无故障报警等异常。	符合要求
4#	MTBF50000 小时后，样品性能满足规格要求，无故障报警等异常。	符合要求

续表 1-2 试验结果

样品编号	试验结果	结论
5#	MTBF50000 小时后, 样品性能满足规格要求, 无故障报警等异常。	符合要求
6#	MTBF50000 小时后, 样品性能满足规格要求, 无故障报警等异常。	符合要求
7#	MTBF50000 小时后, 样品性能满足规格要求, 无故障报警等异常。	符合要求
8#	MTBF50000 小时后, 样品性能满足规格要求, 无故障报警等异常。	符合要求
9#	MTBF50000 小时后, 样品性能满足规格要求, 无故障报警等异常。	符合要求
10#	MTBF50000 小时后, 样品性能满足规格要求, 无故障报警等异常。	符合要求

1.5 试验图片



图1-1 试验样品 (细节图)

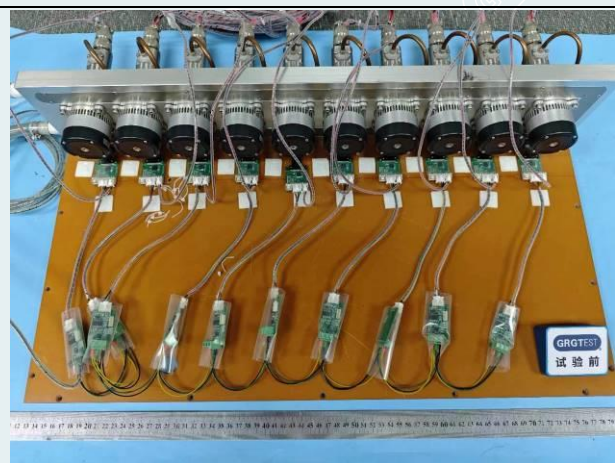


图1-2 试验样品 (1#~10#)

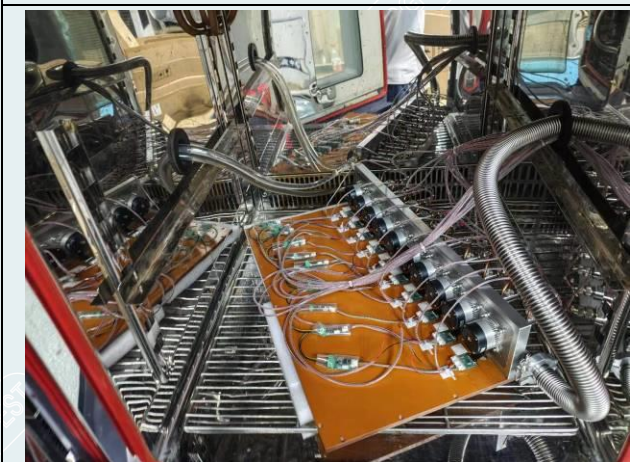


图1-3 试验架设



图1-4 温度界面



图1-5 857小时功能检验

2 测试仪器设备

测试仪器设备清单					
序号	试验项目	仪器设备名称	型号	出厂编号	校准有效期
1	MTBF 试验	高低温湿热试验箱	NTH408-70A	17050716	2024-01-18~2025-01-17
		直流电源	SP-3010	515989	2023-07-22~2024-07-21

附录

1、评估结论

1.1 统计试验方案

根据 GB/T 5080.7-1986 可知, 为评估平均无故障时间 MTBF, 选取定时结尾试验方案 5: 4 开展试验, 其试验方案如下:

表 1 试验方案参数表

方案号	判别风险		试验台时 (MTBF)	截尾失效数
	α	β		
5: 4	10%	10%	1.1	3

由表 1 可知, 实际试验时间=1.1×MTBF/试验台套数。

与此同时, 若置信度=0.85, 查卡方表可知, 其实际试验时间=3.79×1.1×MTBF/试验台套数=4.169×MTBF/试验台套数。

1.2 加速试验方法

Arrhenius 模型适用于温度应力加速寿命试验, 根据 GB/T 17215.9311-2017 附录 C.1, 其加速因子 AF 的计算方法如式 (1) 所示, 使用条件下寿命与试验条件下寿命的换算方法如式 (2) 所示。

$$AF = \frac{L_{Use}}{L_{Accelerated}} = e^{\frac{E_a}{k_B} \left(\frac{1}{T_U} - \frac{1}{T_A} \right)} \quad (1)$$

$$L_{Use} = AF \times L_{Accelerated} \quad (2)$$

其中,

k_B ——玻尔兹曼常数 $8.617385 \times 10^{-5} \text{eV/K}$;

E_a ——化学反应的活化能, 也就是激活能, 单位是 eV;

T_U ——使用条件下的热力学温度, 单位为 K, 热力学温度等于摄氏温度值+273.15;

T_A ——试验条件下的热力学温度, 单位为 K, 热力学温度等于摄氏温度值+273.15;

L_{Use} ——使用条件下的寿命;

$L_{Accelerated}$ ——试验条件下的寿命。

根据 GB/T 17215.9311-2017 的附录 C.2 内容, E_a 取典型值 0.9eV。

因此, 根据产品实际工作温度是 25℃, 试验工作温度是 55℃, 其加速倍数 $AF=24.4$ 。

报告编号: H202401183831-04

第 9 页 共 9 页

1.3 评估结论

根据上述可知, 试验时间 857 小时, 折算为实际工作时间即 MTBF 为:

$$\text{MTBF}=24.4*857*10/4.169=50157.831 \text{ 小时}$$

由于 $\text{MTBF}=50157.831$ 小时 > 50000 小时, 满足要求。

—————报告结束—————