



液氮杜瓦型碲镉汞单元
长波红外探测器
(LN-B2-MCT-16-01U)

技术说明书

2026年4月24日

1 概述

海纳光学研制生产的LN-B2-MCT-16-01U液氮杜瓦型碲镉汞长波红外探测器（以下简称LN-B2-MCT-16-01U）具备将2~16 μm 波段的红外辐射信号转化为电信号的功能。各机械接口、光学接口、电学接口具备通用性。LN-B2-MCT-16-01U的芯片材料是碲镉汞，具有高量子效率、较低暗电流的优点。LN-B2-MCT-16-01U采用液氮制冷，操作简单，具有低噪声、长寿命的优点。LN-B2-MCT-16-01U光谱响应上截止波长为16 μm 以上，可用作傅里叶变换红外光谱仪等精密仪器的检测器。

本说明书将介绍LN-B2-MCT-16-01U的主要特征、性能及详细使用说明等。

2 性能指标

以下描述长波红外探测器默认的指导性性能指标。性能指标可根据客户需求定制，具体产品的指标应参照技术协议。

2.1 基本性能指标

产品的基本性能指标见表1。

表1 产品基本性能指标

序号	技术参数	性能指标
①	探测器类型	光电导型
②	探测器工作温度	液氮温度, 77 K
③	探测器电阻	$\geq 20 \Omega$ (@77K)
④	接收角	62.55°
⑤	波长范围	2 μm (@20%) ~ 16 μm (@20%)
⑥	光敏元尺寸	1 mm $\times$ 1 mm
⑦	峰值探测率D*	$\geq 3 \times 10^{10} \text{ cm} \times \text{Hz}^{1/2}/\text{W}$ (@77K)
⑧	封装形式	液氮杜瓦
⑨	液氮维持时长	≥ 6.5 小时

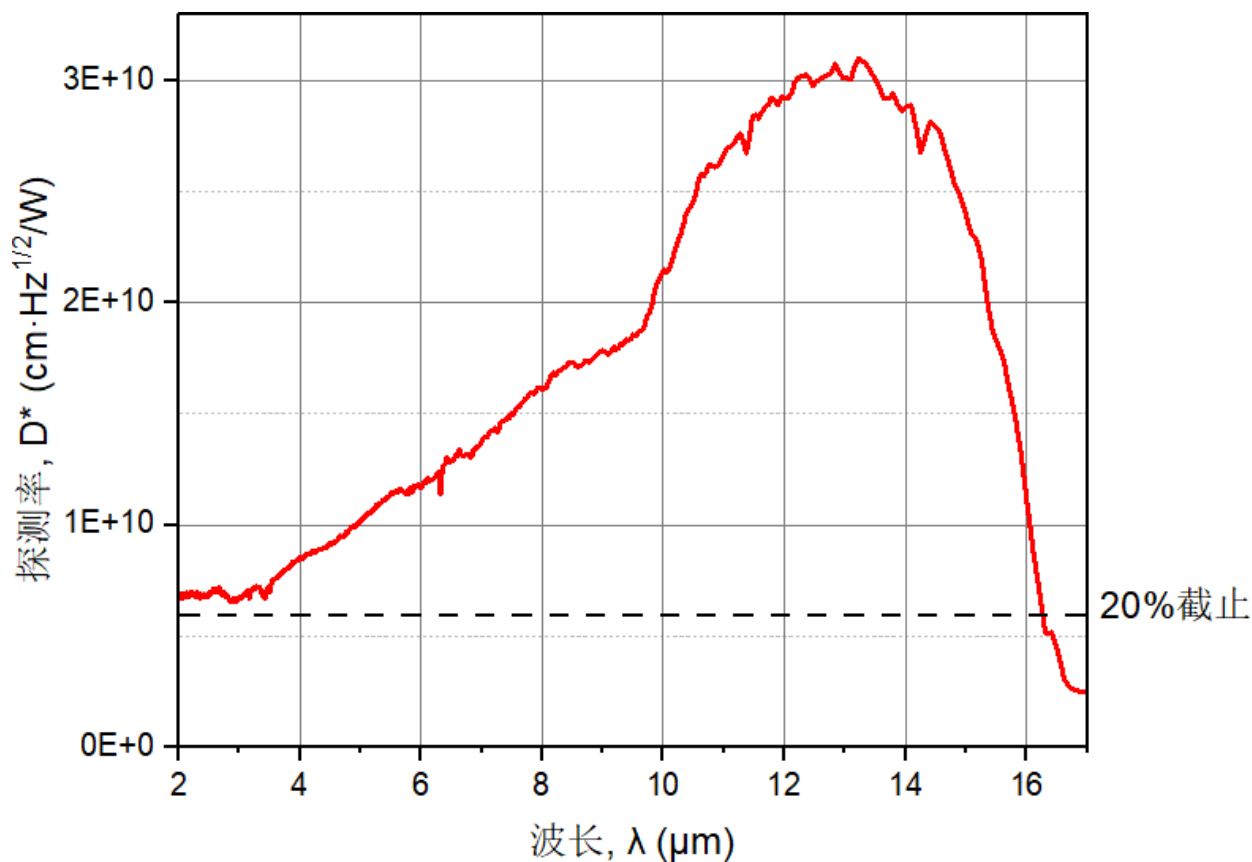


图 1 光谱响应 (典型值, 环境温度 298 K, 芯片温度 77 K, 偏置电流 10 mA)

3 产品组成、结构和工作原理

3.1 产品组成

本产品主要的组成包括:

- a) 碲镉汞长波单元探测器芯片;
- b) 液氮杜瓦;
- c) 红外窗口。

3.2 产品结构

产品结构示意图见图 2所示, 碲镉汞单元芯片封装在液氮杜瓦中形成探测器杜瓦组件。

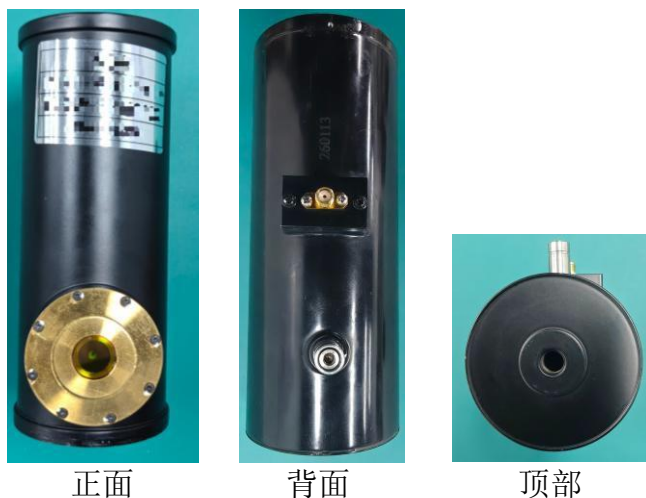


图2 产品实物图（正面/背面/顶部）

3.3 产品工作原理

3.3.1 探测器芯片

本产品中探测器芯片由碲镉汞材料采用光导型红外探测器工艺制备得到，光敏面积为 $1\text{ mm}\times 1\text{ mm}$ ，探测器截止波长大于 $16\text{ }\mu\text{m}$ 。探测器芯片有两个电极，不区分极性。为获得高信噪比的光电信号，推荐探测器芯片工作在 10 mA 左右的恒流偏置状态。

3.3.2 液氮杜瓦

杜瓦包括冷头结构、冷屏（限制视场角并消除杂散光）、杜瓦内胆、杜瓦壳体和活性炭（持续维持杜瓦高真空度）等几部分组成。

探测器芯片固定在冷头表面，冷头与液氮杜瓦的内胆相连，冷头负责将冷量从内胆中的液氮传递至探测器芯片处。冷屏固定在冷头表面，冷屏开孔与探测器中心对准，冷屏用于限制视场角并消除杂散光，以提高信噪比。冷头与杜瓦壳体之间为真空区域，以实现良好的绝热效果。液氮杜瓦通过长时间高温排气，实现内部高度真空。液氮杜瓦通过高可靠性、超低漏率密封焊接制成，并且杜瓦内加装活性炭，以维持内部长期高真空状态。产品通过一个在液氮杜瓦背面的SMA接口母头实现探测器芯片的电学引出。产品背面设有一个排气口，默认处于密封状态，用户可根据自己需求通过排气口对液氮杜瓦内部抽真空处理。

4 接口

4.1 机械接口

总体机械描述及产品的外部尺寸见附录 A，所有尺寸均为室温下的国际单位制尺寸。

4.2 光学接口

光学接口即产品与光学系统的安装界面，包括红外透过窗片、冷屏及红外探测器芯片。详情见附录A。

4.3 探测器电气接口

产品探测器芯片电气接口SMA接口母头，SMA接口母头的外壳和中心插孔分别与红外探测器芯片的两个电极相连。其中SMA接口母头的外壳还与液氮杜瓦的外壳相连，起到整体的电磁屏蔽作用。

4.4 液氮注入口

液氮注入口在液氮杜瓦的顶部，可将漏斗插入液氮注入口，将液氮注入至液氮杜瓦的内胆。本液氮注入口内部有G1/8的螺纹，供波纹管的机械连接。

4.5 排气口

排气口在液氮杜瓦背面靠上的位置，默认处于密封状态。须用配套的“钥匙”将其打开，然后可进行排气操作。排气操作推荐返厂操作，或在厂家的指导下操作。

5 产品交付

5.1 交付的硬件

基础套餐:

- ① 光导型碲镉汞探测器组件一个;
- ② 漏斗一个;
- ③ 伞罩一个;
- ④ SMA信号连接线1条;

升级套餐项目:

- ⑤ 低噪声前置放大器。

5.2 交付的文件资料

- ① 产品说明书一份;
- ② 产品测试报告一份;
- ③ 产品合格证一份。

5.3 产品标识

产品有以下标识:

- ① 产品型号;
- ② 产品编号;
- ③ 生产厂家;
- ④ 生产日期。

5.4 包装

产品用专用的包装盒包装, 包装盒密封并且有防震保护。

6 使用与维护

6.1 探测器使用（注意）

- ① 保持探测器处于断电状态。取下液氮杜瓦顶部液氮注入口的塞子，取下液氮杜瓦窗口的保护罩；
- ② 将漏斗插入液氮注入口；
- ③ 注入液氮直至液氮注入口有液氮溢出，该现象表明内胆已被灌满液氮；
- ④ 将液氮杜瓦妥善放置在光路的合适位置；
- ⑤ 将液氮杜瓦的SMA接口与偏置驱动电路（推荐用恒流源提供直流恒流偏置）、前置放大器或其他测试仪器电学连接；
- ⑥ 依次启动偏置驱动电路、前置放大器以及其他测试仪器；
- ⑦ 开始测试、使用；
- ⑧ 关闭时，依次关闭驱动电路、前置放大器以及其他测试仪器，然后断开电学连接；
- ⑨ 液氮杜瓦中剩余的液氮可倒回液氮容器中。

6.2 排气

- ① 排气是对真空系统的正常维护，两次激活之间的周期应根据用户实际使用环境状态来确定；
- ② 排气需要将排气口通过配套的“钥匙”与真空泵相连接；
- ③ 若有排气需求，请与厂家联系，以免损坏液氮杜瓦。

7 注意事项

- ① 本产品是一个含有高灵敏度芯片的组件，必须轻拿轻放，避免碰撞。用户在使用本产品前应当详细阅读产品说明书和相关的技术文件，并需要接受专门的技术培训；
- ② 使用探测器组件必须配备芯片驱动电路、前置放大器等外围电路及相应的供电电源；
- ③ 本产品中的探测器芯片对静电敏感，所以本产品进行电学连接时，务必进行静电防护（佩戴绝缘手套、防静电手环等）。如果有电烙铁焊接工序，须先断开本产品与外部的电学连接。

8 运输与贮存

- ① 产品运输时应有牢固的包装箱，并按规定的方式运输；
- ② 运输中避免雨、雪直接淋袭和机械碰撞；
- ③ 使用可靠的专用包装妥善存放；
- ④ 储存环境温度保持 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，保持通风、干燥、无腐蚀气体，存放在阴凉环境最佳。



LN光电导型前置放大器 (LN-PC10X500B) 说明书

特性

- 高信噪比
- 小型化
- 简单易

用应用场

景

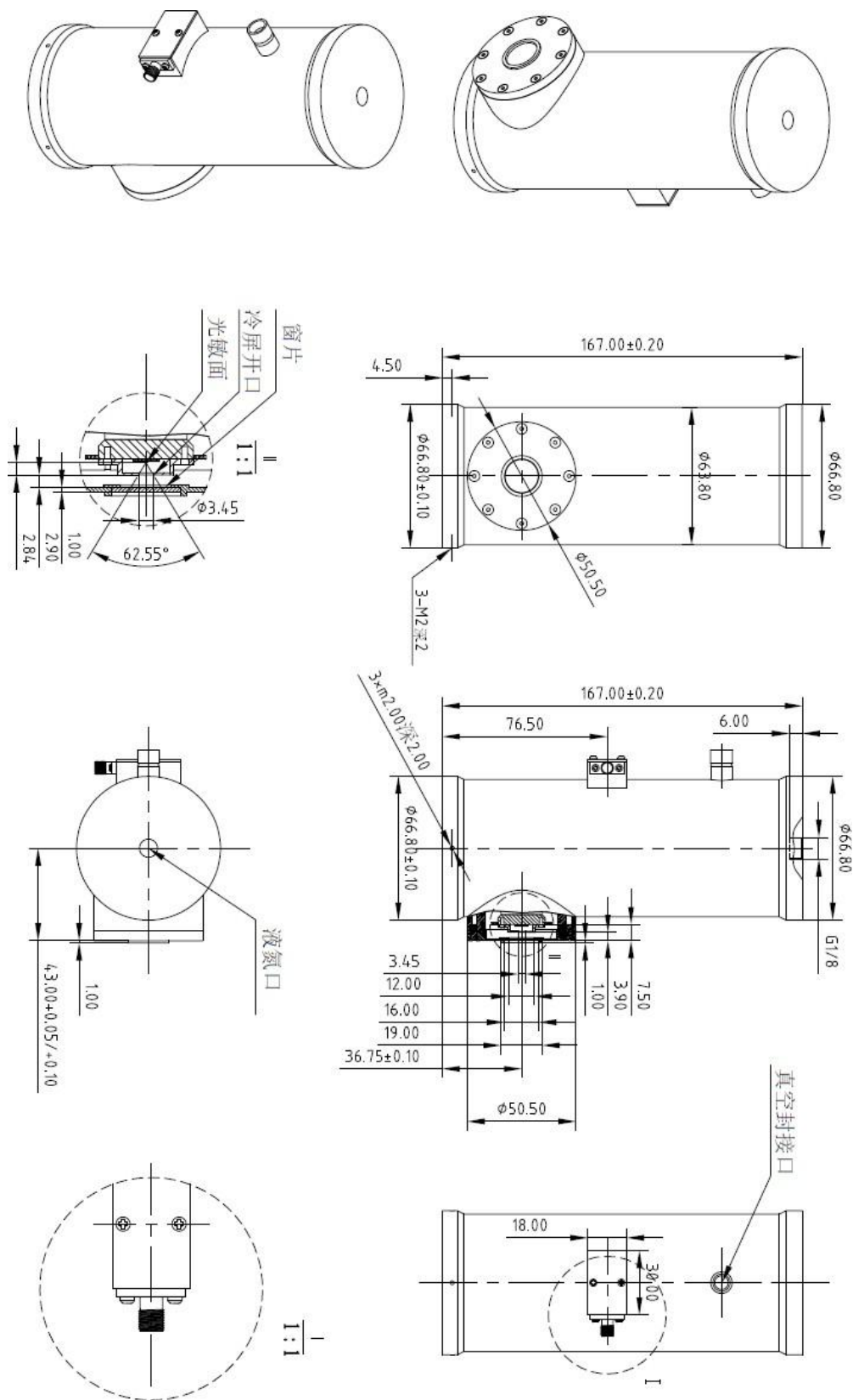
- 与液氮杜瓦搭配使用



◆ 规格

	技术参数	性能指标
①	匹配探测器类型	光电导型
②	带宽	10 Hz ~ 150 kHz
③	输出阻抗	60 Ω
④	供电电压	± 9 V
⑤	供电方式	9 V 电池两节
⑥	输出电压范围	-9 V ~ +9 V
⑦	输入接口	SMA
⑧	输出接口	SMA
⑨	外形尺寸	56 mm $\times$ 28 mm $\times$ 83 mm

附录 A 探测器组件外形图



碲镉汞单元长波红外探测器组件

ST-ZK1-MCT-16-01U

技术说明书

2026年7月

1 概述

海纳光学研制生产的ST-ZK1-MCT-16-01U碲镉汞长波红外探测器组件（以下简称ST-ZK1-MCT-16-01U）具备将2~16 μm 波段的红外辐射信号转化为电信号的功能。各机械接口、光学接口、电学接口具备通用性。ST-ZK1-MCT-16-01U的芯片材料是碲镉汞，具有高量子效率、较低暗电流的优点。ST-ZK1-MCT-16-01U的制冷方式采用线性斯特林制冷机，操作简单，带有主动减振功能，具有低噪声、长寿命的优点。ST-ZK1-MCT-16-01U光谱响应上截止波长为16 μm 以上，可用作傅里叶变换红外光谱仪等精密仪器的检测器。

本说明书将介绍ST-ZK1-MCT-16-01U的主要特征、性能及详细使用说明等。

2 性能指标

以下描述长波红外探测器默认的指导性性能指标。性能指标可根据客户需求定制，具体产品的指标应参照技术协议。

2.1 基本性能指标

产品的基本性能指标见表1。

表1 产品基本性能指标

序号	技术参数	性能指标
①	探测器类型	光电导型
②	探测器工作温度	77 K
③	探测器电阻	$\geq 20 \Omega$ (@77K)
④	波长范围	2 μm (@20%) ~ 16 μm (@20%)
⑤	光敏元尺寸	1 mm $\times$ 1 mm
⑥	峰值探测率D*	$\geq 3.0 \times 10^{10} \text{ cm} \times \text{Hz}^{1/2}/\text{W}$ (@77K)
⑦	封装形式	金属杜瓦
⑧	制冷机供电方式	11-25V 直流 @ 11V $\geq$ 5A @ 24V $\geq$ 3A
⑨	制冷方式	线性斯特林制冷机
⑩	组件寿命	2年(工作环境温度23 $^{\circ}\text{C}$ ，制冷机外壳与环境温度差小于15 $^{\circ}\text{C}$)

3 产品组成、结构和工作原理

3.1 产品组成

本产品主要的组成包括:

- a) 碲镉汞长波单元探测器芯片;
- b) 微型金属杜瓦;
- c) 红外窗口;
- d) TC2570整体式线性斯特林制冷机。

3.2 产品结构

产品结构示意图见图 1 所示, 碲镉汞单元芯片封装在微型金属杜瓦中形成探测器杜瓦组件; 探测器杜瓦组件与斯特林制冷机通过冷指密封耦合, 形成探测器组件。为了提高产品的寿命, 采用了长寿命、高可靠性、低振动的线性斯特林制冷机。



图1 产品实物图

3.3 产品工作原理

3.3.1 探测器芯片

本产品中探测器芯片由碲镉汞材料采用光导型红外探测器工艺制备得到, 光敏面积为 $1\text{ mm}\times 1\text{ mm}$, 探测器截止波长大于 $16\text{ }\mu\text{m}$ 。探测器芯片有两个电极, 不区分极性。为获得高信噪比的光电信号, 推荐探测器芯片工作在 10 mA 左右的恒流偏置状态。

3.3.2 微型金属杜瓦

杜瓦包括冷头结构、冷屏（限制视场角并消除杂散光）、冷指（杜瓦与制冷机冷量传递）、杜瓦壳体和吸气剂（持续维持杜瓦高真空度）等几部分组成。

探测器芯片固定在冷头表面，冷头通过冷指与制冷机相连，冷指负责将冷量从制冷机传递至探测器芯片处。冷屏固定在冷头表面，冷屏开孔与探测器中心对准，冷屏用于限制视场角并消除杂散光，以提高信噪比。探测器芯片附近集成了温度传感器，以实现实时温度采集与动态温度控制。冷指与杜瓦壳体之间为真空区域，以实现良好的绝热效果。微型金属杜瓦通过长时间高温排气，实现内部高度真空。微型金属杜瓦采用全金属结构，通过高可靠性、超低漏率密封焊接制成，并且杜瓦内加装电激活吸气剂，以维持内部长期高真空状态。产品机械基准在制冷机安装平面上，杜瓦通过电真空连接器，实现电学引出。

3.3.3 线性斯特林制冷机

红外探测器须工作在稳定的低温环境，以发挥其最佳性能。该低温环境由制冷机提供。制冷机通过冷指与探测器芯片耦合构成整体探测组件。产品配置整体式线性斯特林制冷机，线性斯特林制冷机是一种长寿命、高制冷效率的制冷机，并且该制冷机内置主动消振器，振动低。温度传感器安装在冷头上探测器芯片的附近，温度传感器通过制冷机供电板PCB与制冷机内部控制电路配合进行闭环温度控制，用于提供探测器芯片所需的稳定的低温工作环境。

4 接口

4.1 机械接口

总体机械描述及产品的外部尺寸见附录A 和附录 B，杜瓦组件的外形尺寸参见附录 C，所有尺寸均为室温下的国际单位制尺寸。

4.2 光学接口

光学接口即产品与光学系统的安装界面，包括红外透过窗片、冷屏及红外探测器芯片。详细的光学接口参看附录 D。

4.3 探测器电气接口

产品探测器芯片电气接口为 54 引脚的陶瓷引线环，引脚的定义见图2。引脚功能包括：

- 信号输出1路（2个引脚，信号线（OUT）和地线（GND），探测器不分正负，两引脚不做严格区分。）
- 测温二极管两个（第一个对应引脚1P+和1N-，第二个对应引脚2P+和2N-），两个测温二极管均位于探测器芯片附近，彼此等效且相互独立。出厂默认情况下，2P+和2N-与制冷机电路配合使用，用于制冷机温度闭环控制（由制冷机驱动电路供电），1P+和1N-可用于外部温度监控。测温二极管在77K温度时，用1mA恒流源测试的读数为1.051V。

探测器芯片的中心与引线环的几何中心对准。

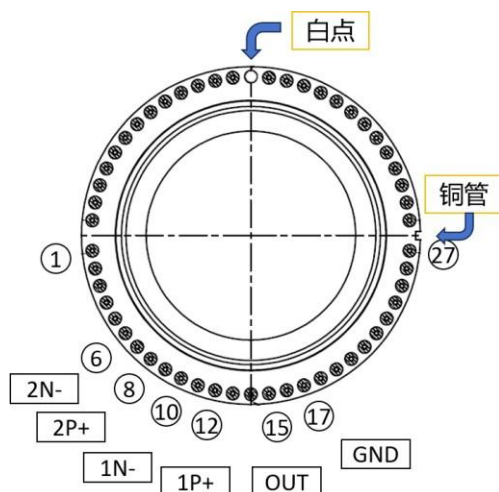


图2 探测器芯片引脚接口定义，从窗口向内侧方向的俯视图

4.4 制冷机电气接口

制冷机的电接口通过一组排线，经过制冷机侧面靠近底部位置与制冷机内部相连。该接口型号为DF9-25S-1V，与之对应的，在制冷机供电板PCB端的母口型号为DF9-25P-1V。本接口用于制冷机的供电、通信和温度闭环控制。排线管脚定义如图3所示，电气接口对应关系如表2所示，安装建议见附录G。

表2 制冷机电接口针脚定义

DF9-25S-1V 引脚序号	DF9-25P-1V 引脚序号	引脚定义	说明
1~3	23~25	D+	测温二极管正极, 连接2P+
4~6	20~22	D-	测温二极管负极, 连接2N-
7~10 18~21	16~19 5~8	电源负极-	输入直流GND
11~17	9~15	电源正极	输入直流12V/24V
22~23	3~4	UART-3.3V TTL 电平	UART 串口接收
24~25	1~2	UART-3.3V TTL 电平	UART 串口发送

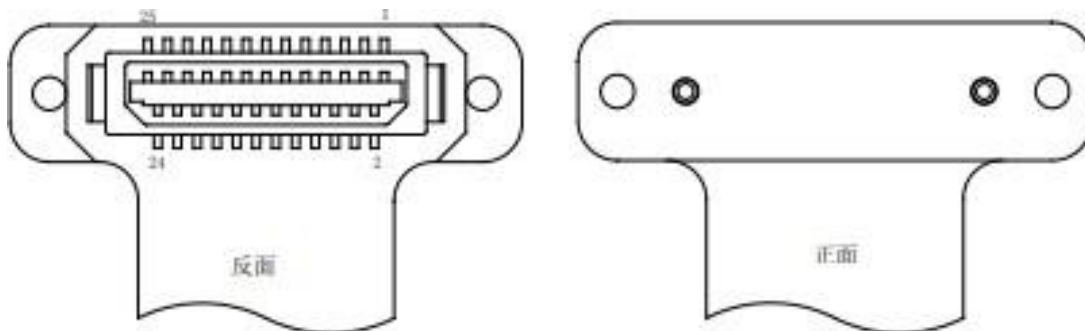


图3 制冷机端DF9-25S-1V排线管脚定义图

4.5 真空激活电极

真空激活电极为杜瓦外侧的两根独立引脚，其与杜瓦金属外壳短路，可用于外壳接地。产品内部集成了电激活的吸气剂，真空激活电极为吸气剂的两极，真空激活电极焊接在杜瓦外壳内壁，暴露在真空环境中，会持续吸收杜瓦内部的气体，以长期保持内部真空。

产品的多项技术指标均与杜瓦的真空度有关。杜瓦真空度会随时间下降，导致组件冷损增加、制冷机功耗增加、并逐渐降低探测器芯片性能。吸气剂可多次激活，以修复杜瓦内部的真空环境。

若有吸气剂激活需求，请与厂家联系，以免损坏探测器芯片。

5 配套模块

5.1 前置放大器模块

本红外探测器组件配套的光电导型前置放大器模块型号为PC10X500B，由两节9 V电池供电，输入接口和输出接口均为SMA接口，提供10 mA的探测器偏置电流，可将探测器芯片的光电响应信号放大500倍，以电压形式输出。性能指标如表3所述。实物图如图4所示。

表3 前置放大器模块性能指标

序号	技术参数	性能指标
①	匹配探测器类型	光电导型
②	探测器偏置电流	10 mA
③	增益	500
④	带宽	10 Hz ~ 150 kHz
⑤	输出阻抗	60 Ω
⑥	供电电压	± 9 V
⑦	供电方式	9 V电池两节
⑧	输出电压范围	-9 V ~ +9 V
⑨	外形尺寸	56 mm $\times$ 28 mm $\times$ 83 mm

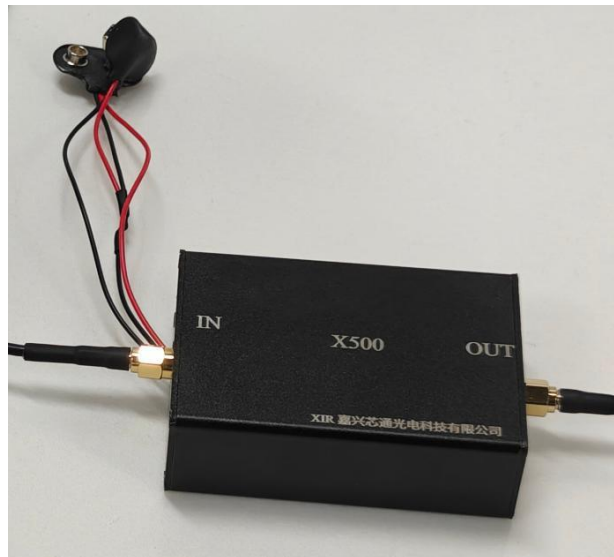


图4 前置放大器实物图

6 产品交付

6.1 交付的硬件

- ① 光导型碲镉汞探测器组件一个;
- ② 短路环PCB一个;
- ③ 测试环PCB一个;
- ④ 制冷机供电板PCB一个;
- ⑤ 前置放大器模块一个。

6.2 交付的文件资料

- ① 产品说明书一份;
- ② 产品测试报告一份;
- ③ 产品合格证一份。

6.3 产品标识

产品有以下标识:

- ① 产品型号;
- ② 产品编号;
- ③ 生产厂家;
- ④ 生产日期。

6.4 包装

产品用专用的包装盒包装, 包装盒密封并且有防震保护。

7 使用与维护

7.1 探测器使用（注意）

- ① 电学连接：保持探测器处于断电状态，戴上防静电手套。取下安装在组件线环上的短路环PCB，换上随箱的测试环PCB，将测试环PCB上的测温二极管与制冷机供电板PCB连接，制冷机供电板PCB与恒压电源（ $12\pm 1V$ 或 $24\pm 1V$ ）相连接。将测试环PCB上的探测器芯片OUT和GND与用户的测试端相连（推荐用恒流源提供直流恒流偏置）。具体见表2和附录G所示；
- ② 给制冷机上电：打开制冷机的恒压电源，等待至少5分钟，使制冷机将探测器芯片降温至预定的工作温度（77K）；
- ③ 给探测器上电：即探测器的驱动电路上电（推荐直流恒流源输出10 mA）；
- ④ 开始测试、使用；
- ⑤ 关闭时，先关闭探测器芯片工作电源，再关闭制冷机电源。

7.2 吸气剂激活

- ① 吸气剂激活是对组件的真空系统的正常维护，两次激活之间的周期应根据用户实际使用环境状态来确定。注意事项：激活吸气剂时为了保护电极绝缘子，建议采用至少 0.4 MPa 氮气或压缩空气吹扫冷却激活电极和杜瓦外壳；
- ② 若有吸气剂激活需求，请与厂家联系，以免损坏探测器芯片。

8 注意事项

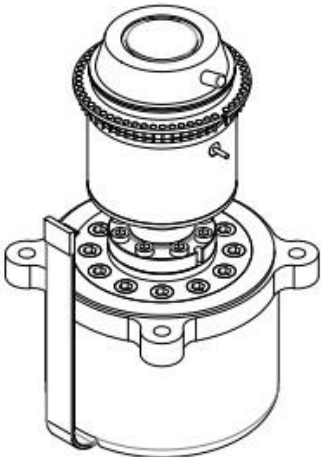
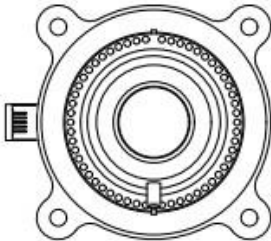
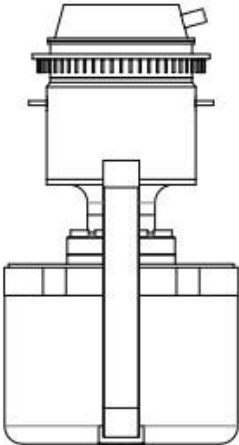
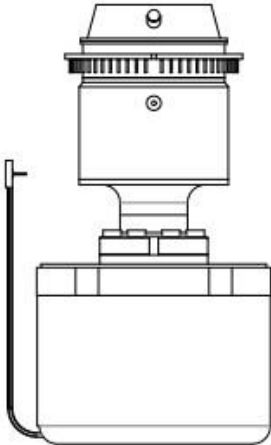
- ① 本产品是一个含有高灵敏度芯片的组件，必须轻拿轻放，避免碰撞。用户在使用本产品前应当详细阅读产品说明书和相关的技术文件，并需要接受专门的技术培训；
- ② 使用探测器组件必须配备芯片驱动电路、前置放大器等外围电路及相应的供电电源；
- ③ 本产品中的探测器芯片对静电敏感，所以本产品进行电学连接时，务必进行静电防护（佩戴绝缘手套、防静电手环等）。如果有电烙铁焊接工序，须先断开本产品与外部的电学连接；
- ④ 制冷机驱动控制电路已集成至制冷机内部，并使用标准 DF9-25S-1V 接口接受外部供电和通信。由于驱动电路无电极反接保护及过流保护功能，所以务必根据电气接口定义进行电气连接；
- ⑤ 每次开机，制冷机须至少工作5分钟后，探测器才上电工作。

9 运输与贮存

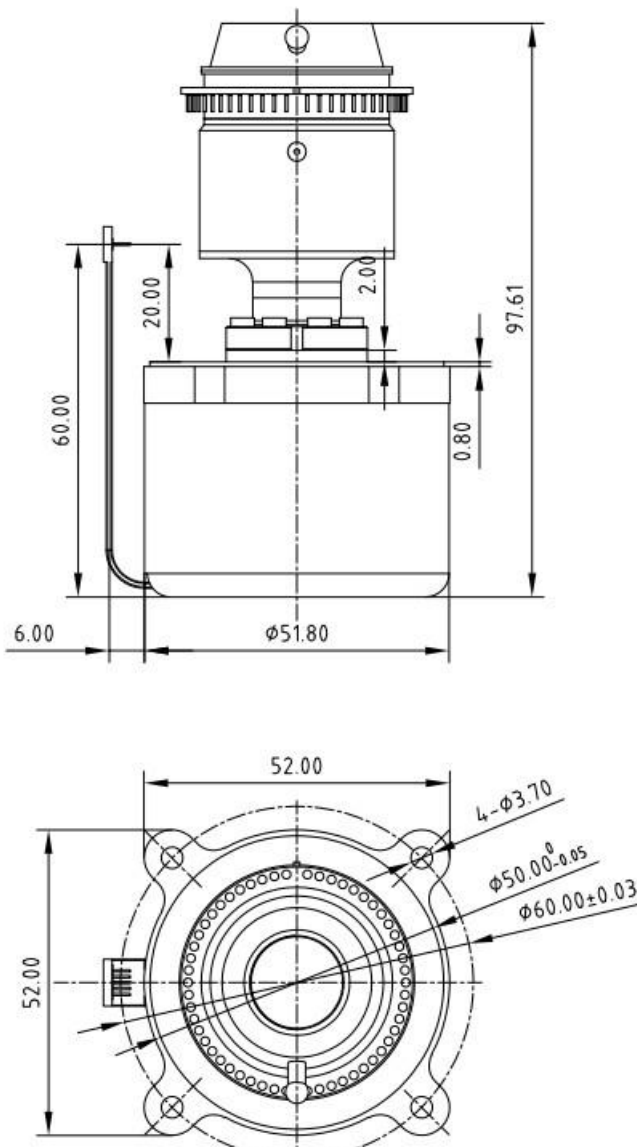
- ① 产品运输时应有牢固的包装箱，并按规定的方式运输；
- ② 运输中避免雨、雪直接淋袭和机械碰撞；
- ③ 使用可靠的专用包装妥善存放；
- ④ 储存环境温度保持 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，保持通风、干燥、无腐蚀气体。



附录 A 探测器组件外形

软盘编号								
CAD								
会签								
								
								
								
描图								
描校							海纳光学	
旧底图登记号	标记	更改单号	签字、日期				探测器组件外形图	
	设计							
底图登记号	校对			阶段标记	质量	比例		
	审核		标审			1:1		
	工艺		批准	共1页	第 页	数量		

附录B 机械接口图

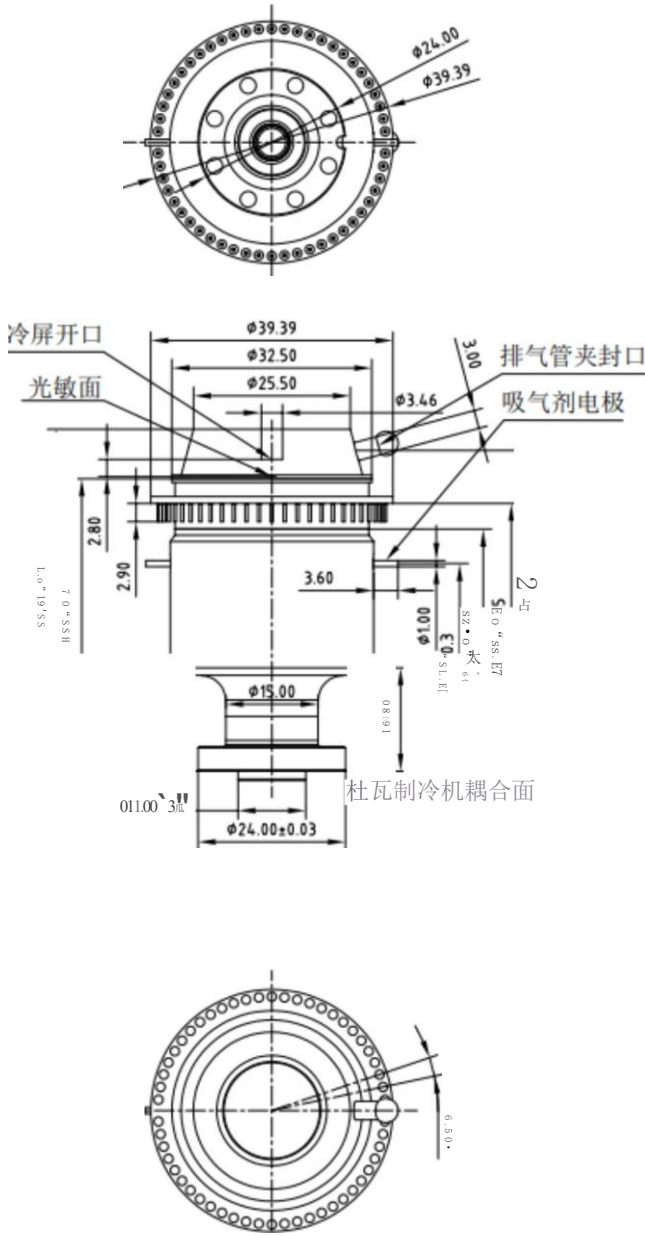
							
软盘编号							
CAD							
会签							
描图							
描校							
旧底图登记号	标记	更改单号	签字、日期		单元金属杜瓦 封装-ZKLH		
	设计						
底图登记号	校对				阶段标记	质量	比例
	审核		标审				1:1
	工艺		批准		共1页	第 页	数量

附录C 杜瓦外形图

软盘编号

CAD

会签



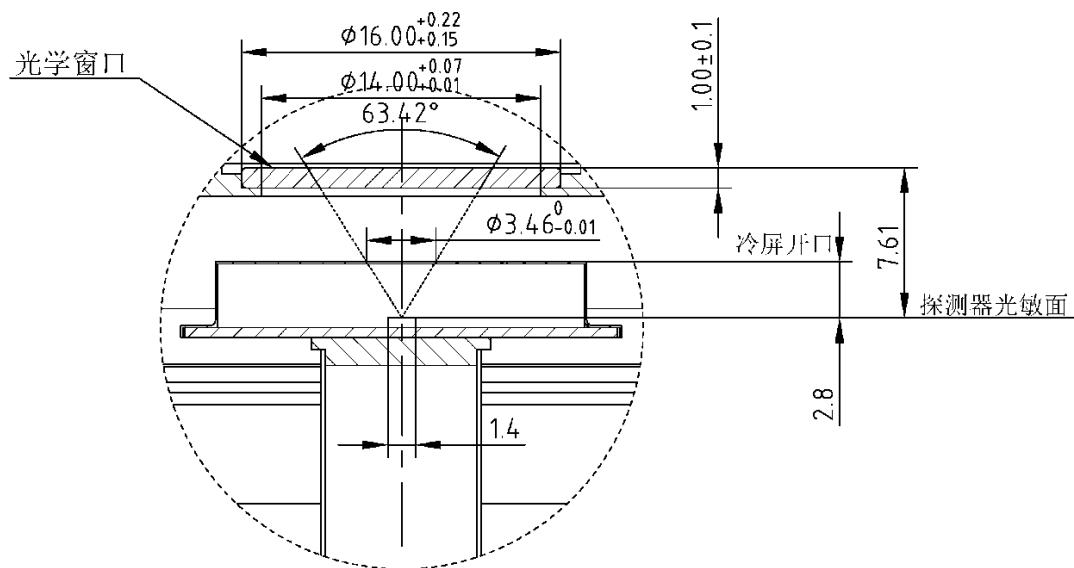
描图

描校

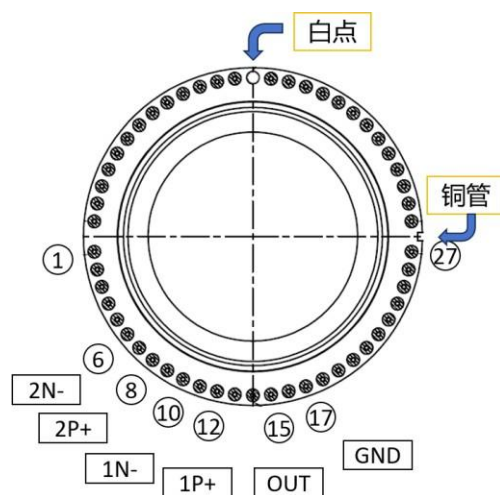
旧底图登记号	标记	更改单号	签字、日期	杜瓦外形图		
设计				阶段标记	质	比例
底阳登记号	校对	市核	标审	共1页	第页	数
工艺	批准					



附录D 光学接口图



附录E 探测器电学引脚接口图



图E-1 从探测器窗口外侧向内侧观察的俯视图

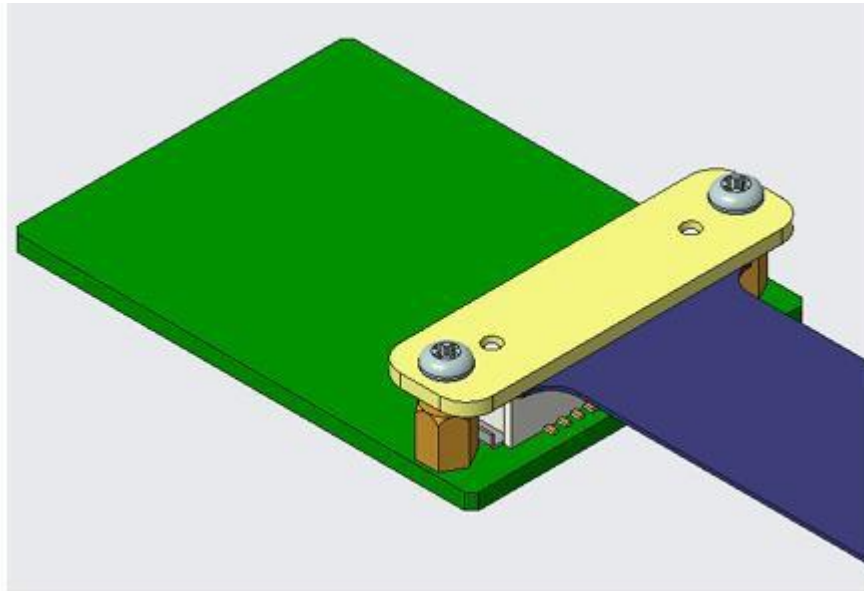
附录F 制冷机电控接口

制冷机须12V或24V直流电源来驱动线性制冷机工作，同时根据测温二极管反馈的温度值闭环控制制冷功率。控制器的引线有三组，其中：

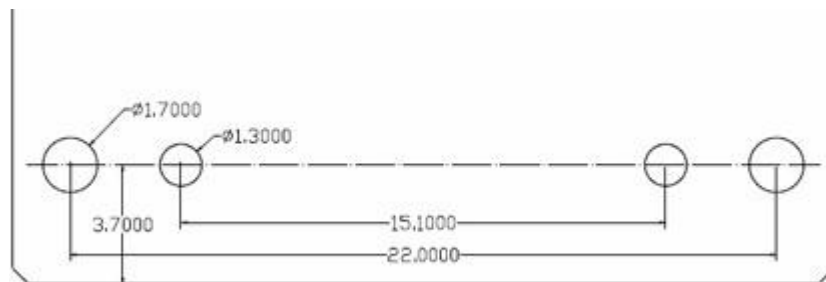
- 1) 12V或24V直流输入，注意不能接反。为控制器输入提供12V或24V直流电输入。
- 2) 二极管控温线两根为一组（1P+、1N-、2P+、2N-），注意不能接反。杜瓦提供两组测温二极管输出，一组接制冷机控制电路，提供温度反馈用于温度设定值的控制。另外一组备用，也可以用作外部的温度测量。
- 3) 所有的引线上都已经标好引线编号。



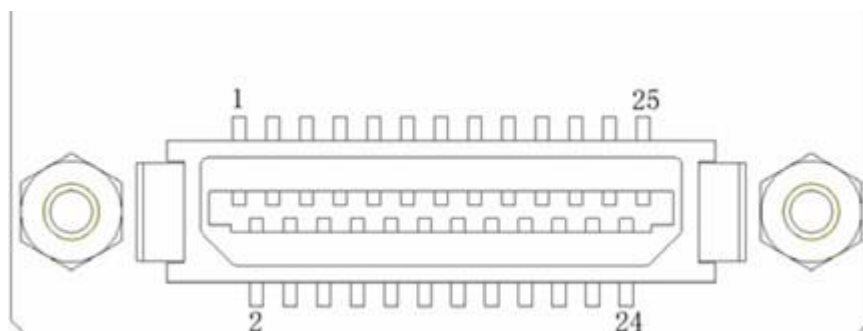
附录G 制冷机电气接口安装建议



图G-1 安装示意图

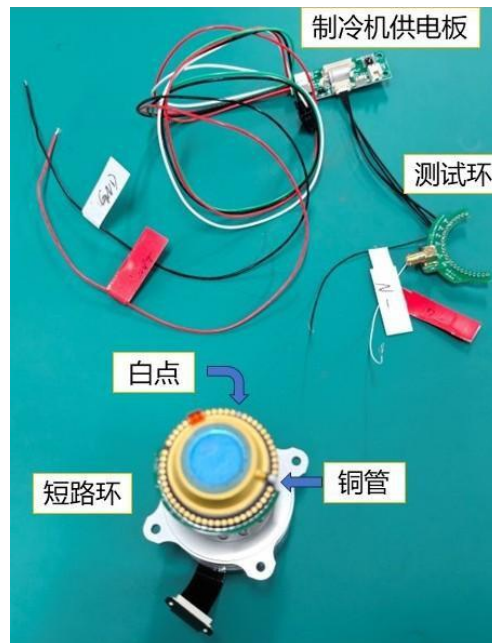


图G-2 PCB开孔尺寸



图G-3 PCB端子（DF9-25P-1V）管脚定义

附录H 实物接线参考



图H-1 产品及附件

- ① 产品及附件如图H-1所示，短路环已安装在杜瓦上，测试环与制冷机供电板相连；
- ② 窗口下方的短路环PCB更换成测试环PCB，应安装在白点的另一侧，白点侧无PCB；
- ③ 移除窗口的保护膜；
- ④ 制冷机的排线与制冷机供电板相连；
- ⑤ 制冷机供电板的12V和GND分别连接数字电源（12V DC $\geq$ 5.0A或24V DC $\geq$ 3.0A），限流5.0 A；
- ⑥ MCT的SMA接口接到MCT的控制电路，如外部放大器电路；
- ⑦ P+和N-是备用的测温二极管端口，默认悬空，可根据个人需求连接至外部温度采样电路；
- ⑧ 制冷机供电板的黑色端口悬空；
- ⑨ 完成上述连接后，效果图如图H-2所示；
- ⑩ 先开启制冷机电源，等待至少5分钟，制冷机上电启动且平稳运行后（冷头位置温度达到预设温度77K），给MCT相关的驱动电路上电（推荐MCT工

作在10mA恒流偏置状态），进行测试。关机时，先切断MCT的电源，再关闭制冷机的供电，然后解除各项连接。



图H-2 产品连接效果图

制冷机的安装法兰面也是散热面，推荐自行设计散热条件，前期测试时可用小风扇对法兰面吹风散热。

附录I 故障诊断与排除

在使用过程中可能会遇到下列故障情况，请参考下表方法进行简单故障分析及排除，若仍无法解决，请直接与我公司联系。

故障项目	排除方法
上电后控制器不工作	用万用表检查12V/24V电源是否有输出，若无输出，请检查12V/24V电源是否损坏。
	检查电源线是否接触不良，若电源线有问题请检查并排除。
启动制冷机后无反应	检查是否有故障导致制冷机关闭，如果有排除故障。
	用1P+和1N-的测温二极管检查冷头温度是否低于目标温度，启动后制冷机会等待大于目标温度再工作。
	检查控制器与制冷机连接线是否接触不良。
达不到目标设定温度	杜瓦可能损坏，请用质谱仪检查杜瓦和密封圈是否有泄露。
	制冷机散热不充分，请增加额外的风冷设备。
振动过大	请联系公司寻求服务。
噪音过大	确定制冷机本身噪音明显偏大时，请联系公司寻求服务。
撞缸现象	压缩机内部损坏，请联系公司寻求服务。
制冷量衰减	当出现冷量异常衰减时可按下列步骤排查：
	1. 确定系统漏热是否变大，若发现杜瓦泄露或者连接线等变更等可能导致漏热变大的情况，请先排修复此状况后复测；
	2. 确定制冷机本身是否有异响或者异常的振动，发现存在异响或者异常振动并伴随冷量不足情况，可能为机械故障导致冷量不足，请联系公司寻求服务；
	3. 关闭制冷机24小时后重新开机运行，若制冷机冷量恢复正常，可能为制冷机内部工质污染导致冷量衰减，请联系公司寻求服务。