



CHINA STIRLING
华斯特林



Cryo S 50

自由活塞斯特林制冷机应用模块 操作手册



CHINA STIRLING
华斯特林

Cryo S 50

自由活塞斯特林制冷机

使用本产品前请仔细阅读本操作手册，操作不当可能导致事故，请务必保存本手册。

目 录

1. 产品介绍.....	1
1.1. 说明.....	1
1.2. 手册内容.....	1
2. 安全操作注意事项.....	2
2.1. 警告.....	3
2.2. 注意事项.....	4
3. Cryo S 50 的特性.....	5
3.1. 自由活塞斯特林电机.....	5
3.2. 温度监控功能.....	6
3.3. 图形化用户界面.....	6
4. 拆包和安装.....	7
4.1. 拆包.....	7
4.2. 安装.....	7
5. 操作.....	10
5.1. 操作注意事项.....	10
5.2. 操作责任.....	10
5.3. 用户界面操作指南.....	11
5.4. 错误/警报和故障排除.....	16
6. 技术参数.....	18
6.1. 应用模块规格参数.....	18
6.2. Cryo S 50 制冷机尺寸图纸.....	19
6.3. Cryo S 50 制冷机 25°C环境下制冷性能.....	19
7. 保修范围.....	20



CHINA STIRLING
华斯特林

1. 产品介绍

1.1. 说明

华斯特林 Cryo S 50 自由活塞斯特林制冷机，使用安全环保的氦气作为制冷工质，采用国际先进的自由活塞斯特林技术，其温度范围广， $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 的精准控温，尺寸小，携带方便，非常适用于小型低温运输应用的开发。

本操作手册介绍了华斯特林 Cryo S 50 自由活塞斯特林制冷机的接收，安装，设置，使用和存储的各个方面。制冷机由用户界面（UI）屏幕控制，本操作手册第5节中介绍了UI的使用。

在二级污染和二级过电压环境中被分类为稳定设备。该产品设计用于在以下环境条件下运行：

- 室内使用
- 海拔2000米
- 温度高达 30°C 时的最大相对湿度为80%

1.2. 手册内容

- 安全须知
- 产品特征
- 安装程序
- 产品使用
- 故障排除
- 技术参数
- 保修范围



注意：安全事项关系到整体的各个部分，须严格遵守以免损坏制冷机或伤害用户。

2. 安全操作注意事项

使用前，请仔细阅读以下安全须知，以防您和您周围的人受伤或财产受损。与使用Cryo S 50自由活塞斯特林制冷机相关的潜在危险可能会影响放置制冷机的工作场所人员的安全，制冷机本身也可能因操作或使用不当而损坏和/或其保修失效，所有负责制冷机安装、操作、运输或存放的人员都应阅读本手册以了解这些危害，可考虑将本手册存放在制冷机附近以备参考。在阅读使用说明之前，请理解以下标记和指示的含义。

危险标志	
	警告: 此符号表示一种潜在的紧急情况，如果不加以避免，可能导致严重伤害或死亡。
	此符号用于指示禁止对机器进行的重要操作，并提醒用户注意可能存在的人身伤害和设备损坏风险。
	注意: 此符号表示一种潜在的紧急情况，如果不加以避免，可能导致轻微到中度的伤害或损坏。

用户提示:

低温存在危险，在低温下操作时，应采取适当的预防措施，华斯特林不对因非预期使用而造成的储存产品的损坏或损失负责，在任何情况下，华斯特林都不对因电气、机械或结构故障而导致的储存产品损失负责，与任何制冷机一样，适当的备份和冗余是用户的责任。为确保产品的正确使用，应始终遵循基本安全措施，包括产品和本操作手册中列出的警告和注意事项。

2.1. 警告

警告!

不遵守警告可能会对人员造成危害，严重可能导致重伤或死亡



切勿将本机投入水中或在本机上浇水；切勿在水可能滴落在控制板上的地方操作；切勿在极端环境条件下操作，例如：相对湿度80%或更高，也可能导致冷凝或进水。



禁止将Cryo S 50投入火中，将导致内部气体膨胀甚至爆炸。



切勿拆卸、修改或修理，制冷机中无用户可维修的部件。根据需要，联系华斯特林，获取授权维修程序。
(危险故障和短路可造成伤害)



切勿让儿童单独使用本装置，保持婴儿远离本装置。
(存在烧伤或电击的危险)



切勿用湿手触摸制冷机冷头表面。
(冻伤风险)



切勿用湿手触摸任何电气部件，如电源插头或任何开关，可能导致电击。



如在打开电源时出现异常声音、气味、烟雾等，请拔下电源并联系制造商或供应商。持续的异常操作可能导致触电或起火。



切勿在设备上钻孔，机器中使用的高压气体有起火或爆炸的危险。



切勿切割、修改、损坏、用力弯曲或打结电源线。强行将电缆置于狭小空间会损坏电缆，导致短路。



切勿将本机投入水中或在本机上浇水；切勿在水可能滴落在控制板上的地方操作；切勿在极端环境条件下操作，例如：相对湿度80%或更高，也可能导致冷凝或进水。

2.2. 注意事项



注意事项!

不遵守注意事项可能导致人员受伤及设备损坏



Cryo S 50需要在5~45℃的环境温度下运行，超过此温度范围，可能会导致机器损坏。



建议在极端环境条件下（35℃、相对湿度80%）使用空调，以延长机组的使用寿命。



禁止将Cryo S 50和电路板放置于火源附近，以免损坏机器，影响机器正常工作。



禁止用力拉扯Cryo S 50的电源线，可能导致机器故障。



勿堵塞制冷机的通风口（进气或排气）。
（可能导致故障）



拔下电源插头时，确保拿住插头而非电缆
（有触电或短路起火的危险）



特别注意低温下的材料不会溅到皮肤或衣服上。



如果电源线、插头损坏或松动，请勿使用。
（可能导致触电、短路或燃烧）



检查直流电线和控制板上连接器的极性，反接可能会导致控制板故障或着火。



当设备长时间不使用时，务必断开电源插头。

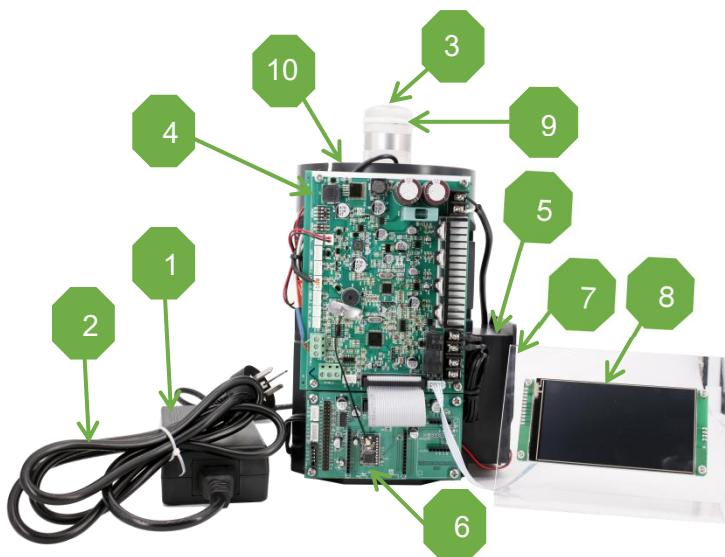
3. Cryo S 50的特性

3.1. 自由活塞斯特林电机

华斯特林的Cryo S 50斯特林电机使用约3克氦气作为制冷工质，采用高精度电阻温度传感器可在全温区工作，低功耗，低噪音，精准温控（核心冷源精度可达 0.1°C ），360度全方位防抖。

搭载全新Stage mOS 3.0与LOTA FPSC控制硬件，内置Glonass、GPS全球定位与对时系统，4G LTE/Wi-Fi/Bluetooth/Zigbee全天候稳定连接，远程启停，配置监控，实时温度曲线，6DOF运动处理器采集及分析所有设备运动数据，为您的精准冷链物流服务开启全新篇章！

华斯特林Cryo S 50制冷机具有以下特征：



1. 电源适配器

从不同的交流电源向直流控制和电机供电，即在50或60 Hz时为110-240V ($\pm 10\%$)。

2. 电源线

电源线与适配器分开，为用户提供了一个可变的选项，可以使用来自不同可用交流电源插座的电源。

3. 自由活塞斯特林制冷机

以氦气作为制冷工质的高性能自由活塞斯特林制冷机。

4. 控制板

它控制电机的功率，并负责通过UI进行所有功率转换和控制。

5. ABS 外壳

制冷机采用耐热性强的ABS外壳。

6. Wifi模块

Wifi模块与控制板连接，为可选项。

7. 风扇

用于冷却电机的直流风扇。

8. UI屏幕

详见第5节。

9. PT100 温度传感器

高精度电阻温度传感器，向控制器和UI提供输入。

10. 铝散热器

用于电机散热，防止电机过热。

3.2. 温度监控功能

电阻温度传感器（PT100）测量机器的冷端温度，18B20传感器测量机器的热端温度。 PT100与18B20向控制板提供输入，实时温度在用户界面（UI）进行显示以便报告和记录。 UI提供了用于设置应用模块所需温度的控制，控制板通过控制斯特林电机的功率来维持温度。 其详细描述见第5节。

3.3. 图形化用户界面

用户界面（UI）在设备的触摸屏控制面板上实现，用户界面允许用户执行以下操作：

- 设置制冷机控制和通讯参数
- 提供锁定功能以保护电机参数更改
- 显示制冷机状态
- 显示温度曲线图
- 显示诊断和维修信息
- 显示制冷机标识信息
- 显示WIFI连接

4. 拆包和安装

注：在设置Cryo S 50之前，检查设备和所有包含的物品是否有因运输导致的损坏。将所有物品与装箱单进行比较以确保完整性。

4.1. 拆包

从包装箱中取出应用模块及所有附件，仔细检查所有物品是否有任何运输损坏，检查装箱单以确认货物完整。

包括项目：

- 装箱单
- 操作手册（本文件）
- 资格证书
- 自由活塞斯特林制冷机
- 交流适配器
- 电源线
- 屏幕
- 控制板
- 扩展板（可选）
- 冷端适配器
- PT100温度传感器
- 18B20温度传感器
- 螺钉 5个

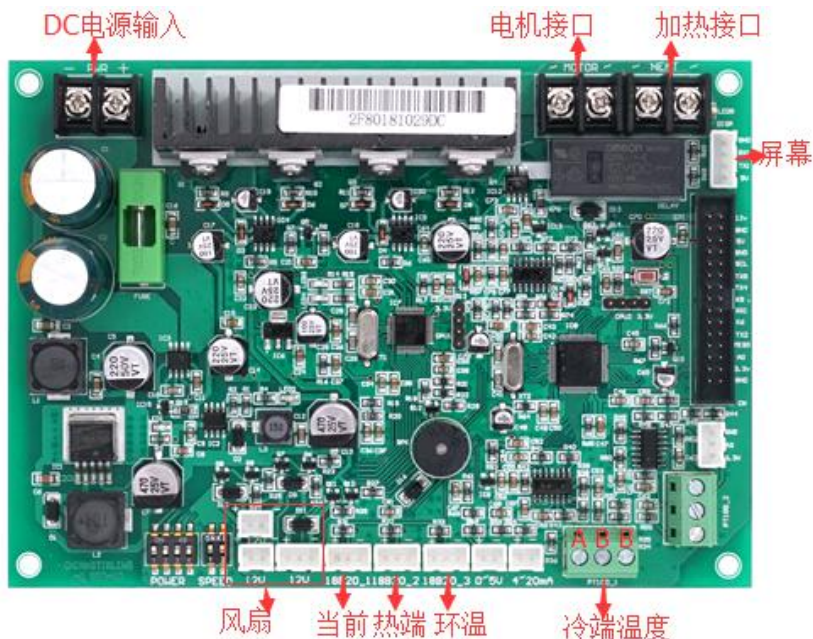
仔细检查制冷机及所有附件是否有运输损坏。

4.2. 安装

设置Cryo S 50制冷机，首先要按照设备的功能说明，将控制板和扩展板（可选）固定在机器上，并连接所有部件。

驱动板功能说明：

专为实验室等特殊场合设计的驱动板配有多个高精度温度计接口，12V配件接口，使用4.5寸IPS LCD电阻触摸显示屏（可戴手套操作），采用内置的PID算法对指定的温控温度计进行高精度温度控制，兼容扩展版接口，可使用RS232、RS485、WIFI、4G、NB IoT、GPS等扩展附件。



将电机电源连接到驱动板的电机接口；风扇连接至驱动板的风扇1接口；触摸屏与驱动板的DISP接口相连；热端温度传感器与18B20-2接口相连；PT100-1接口（需先拔下三线插头，露出内部导线）三根线从左到右的连接顺序为白、红、红（两根红线不作区分）。

扩展板；

提供多种扩展功能接口，可连接WIFI模块、4G和GPS模块。



如图所示将控制板和所有连接部件固定之后，下一步是连接电源。

使用交流电源：

在设备上安装控制板并连接所有主连接器后，将电源线插入适配器以连接到电源。Cryo S 50制冷机可以通过附带的AC-DC适配器与交流电源一起使用，也可以使用稳定电源提供的12V-24V直流电源。请阅读安全连接的警告和注意事项。

在安装过程中，确定可用的电源线和插头配置，然后找到与电源适配器连接的适当的电源线。



电源线



电源适配器

Cryo S 50必须使用12~30V直流电源作为控制板的输入电源，超出此范围，电路板可能损坏。直流连接极性标示在控制板上，连接电源时需注意。

5. 操作

5.1. 操作注意事项

1. Cryo S 50必须使用12~24V的直流电源作为电路板的输入电源。超出此范围，电路板可能损坏。
2. Cryo S 50的冷端温度需要保持在 $-20^{\circ}\text{C} \sim -100^{\circ}\text{C}$ 之间。超过此温度范围，内部零件可能会损坏。
3. 当Cryo S 50出现异响时，请降低电路板的输出功率。如降功率后仍有异响，请联系我公司售后。
4. 为防止冻伤，在Cryo S 50运行过程中或运行结束时，请不要用手直接触摸冷端。
5. 为防止烫伤，在Cryo S 50运行过程中或运行结束时，请不要用手直接触摸热端和电路板上的散热器。

5.2. 操作责任

冷端需要提供充分的保冷措施，温度越低，所需的保冷要求就越高。如果在没有保冷的情况下使用机器，则表面可能会结霜或结露，需用软布擦拭，表面过多的霜或冰可能会降低冷却性能。设备回温时，请注意及时清除表面的结霜或冷凝水，防止其滴落到控制板或电线上，损坏控制板及电源线。



打开/关闭Cryo S 50制冷机需要点击电源按钮。默认显示为冷端温度，其他显示（例如设定点、环境温度、机器热端温度等）均标有此类名称。交流和直流系统的操作在第4节中介绍。

断开电源：

- 1) 关闭应用模块（按电源按钮）。
- 2) 当应用模块关闭时，会发出“哔”声。
- 3) 发出蜂鸣音30秒后，关闭开关并拔下制冷机的电源线。
- 4) 如在应用模块开启时拔掉电源插头，将听到突然声响（“砰”），停电也会引起同样的声响，发出这种声响并不表示机器的损坏。

5.3. 用户界面操作指南

可通过UI触摸屏查看和修改Cryo S 50的参数值，制冷机设置的重要更改需要持续按下按钮，并且用户界面具有屏幕锁定功能，有助于防止意外更改设置。

用户界面的多数参数为预先编辑，除非手动设置参数，否则机器将使用默认值。

操作程序：

设备运行简单，界面操作一目了然

适用型号：

本程序适用于G-pro驱动板和4.5寸IPS电阻式触摸屏；

接口说明：

本程序共设计了6个操作界面：启动界面、主界面、模式设置界面和3个用户设置界面，各界面之间的切换通过点击相应的按钮或屏幕的特定区域来实现。

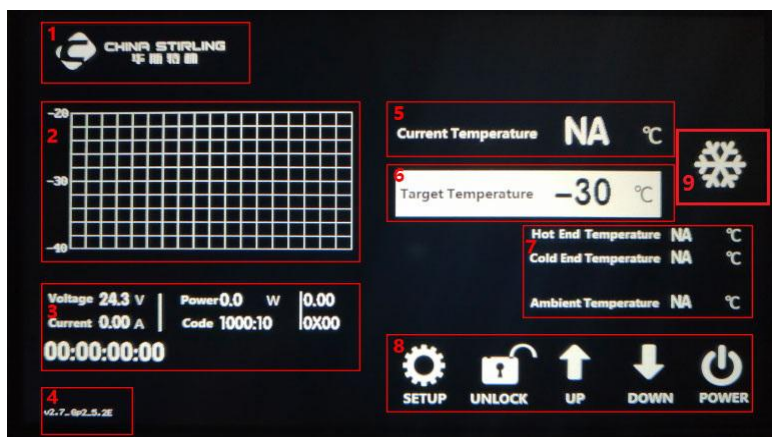
1. 启动界面显示说明:

开机后，屏幕会显示华斯特林logo一秒钟，



2. 主界面显示操作说明:

该界面为默认显示界面，由9部分组成:

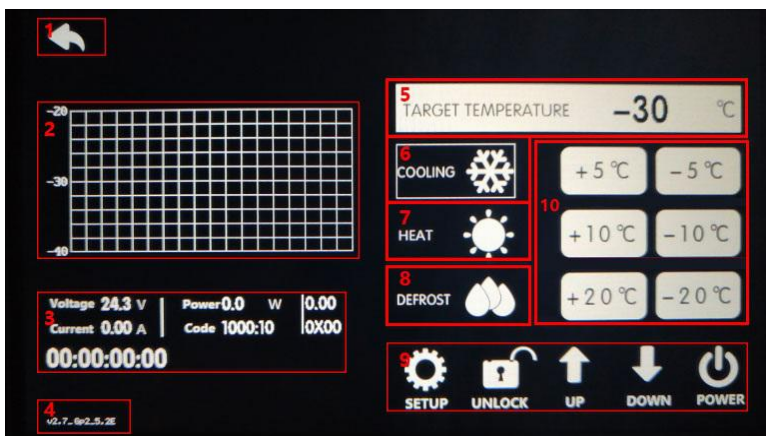


- 1) 显示Logo，可以通过界面设置是否显示；
- 2) 温度曲线，显示主控温度曲线；
- 3) 显示电气参数数据，可通过界面进行设置；显示运行时间；
- 4) 程序版本号；
- 5) 显示机器的当前温度，未连接探头时显示“NA”；
- 6) 显示设定的目标温度；

- 7) 显示热端、冷端和环境温度，未连接探头时显示“ NA”；
- 8) 热键为：1进入用户设置界面； 2锁定屏幕； 3-4更改目标温度；
5根据当前模式启动或关闭机器；
- 9) 点击进入模式设置界面；

3. 模式设置界面显示操作说明：

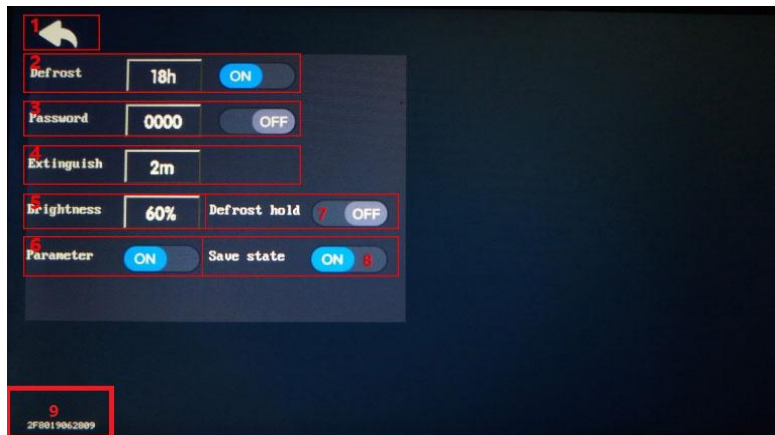
该界面为模式设置界面，由10部分组成：



1. 返回键，点击返回上一界面；
2. 温度曲线，显示主控温度曲线；
3. 显示电气参数数据，可通过界面进行设置；显示运行时间；
4. 程序版本号；
5. 目标温度设置；
6. 模式设置，该选项为制冷；
7. 模式设置，该选项为加热（特殊用途可选）；
8. 模式设置，该选项为除霜（特殊用途可选）；
9. 热键为：1进入用户设置界面； 2锁定屏幕； 3-4更改目标温度；
5根据当前模式启动或关闭机器；
10. 目标温度设定快捷键；

4. 第一用户设置界面显示操作说明：

该界面由9部分组成：



1. 返回键，点击返回上一界面；
2. 自动除霜和强制除霜的时间间隔设定与是否启用设定，默认关闭；
3. 密码设置及是否启用密码功能设置；
4. 熄屏时间设置，默认为2min；
5. 屏幕亮度设置，默认为60%；
6. 是否在“主界面”和“模式设置界面”显示电气参数数据，默认打开；
7. 除霜时当前温度是否锁定，默认为关闭状态；
8. 系统是否记住掉电前的状态并在重新上电后自动运行，默认打开；
9. 连续点击5次进入第二用户设置界面；

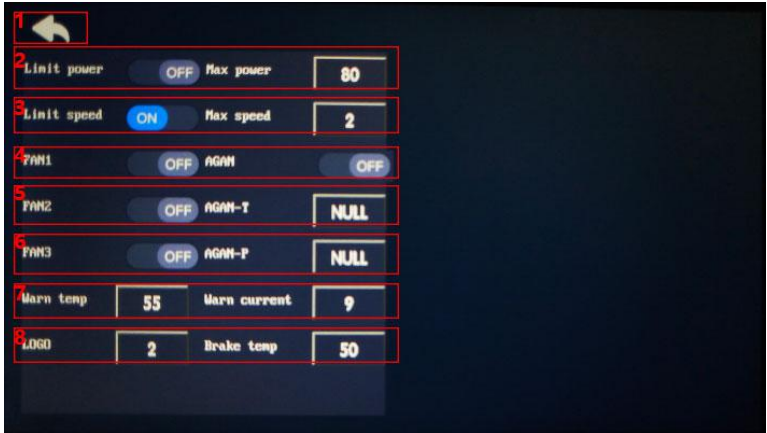
5. 第二用户设置界面显示操作说明：

该界面由13部分组成：



- 1) 返回键，点击返回上一界面；
- 2) 更换当前温度。默认值：PT100为4；
- 3)~7) 补偿温度探头误差1~5；
- 8) 设定机器的最高温度，默认为30℃；
- 9) 设置机器的除霜温度，默认为30℃；
- 10) 设定除霜时间，默认为20分钟；
- 11) 设置除霜范围，默认设置为20（可选）；
- 12) 设置机器的最低温度；
- 13) 连续点击5次进入第三用户设置界面；

6. 第三用户设置界面显示操作说明：



该界面由8部分组成：

- (1) 返回键，点击返回上一界面；
- (2) 是否进行功率限制的设置，最大功率设置；
- (3) 是否进行功率上升速度限制的设置，最大上升速度设置，默认为2；
- (4) 是否启用额外风扇，默认关闭；
- (5) 是否启用额外风扇，默认关闭；
- (6) 是否启用额外风扇，默认关闭；
- (7) 设定保护温度，默认温度设定为55℃，设定电机最大保护电流，默认为9A；
- (8) 设置LOGO显示时间，默认设置为2秒；电机高温报警，默认设置为50℃；

5.4. 错误/警报和故障排除

错误在UI屏幕上显示为E#，如下所示；

代码	屏幕告警	判断	现象排查	可能原因	解决方法
E0	电压异常	直流电压是否正常	保险丝烧断	保险丝烧断	更换保险丝
			保险丝未烧断	电源接错	检查或者更换电源
E1	直流电流异常	直流电流大于10A	其他	元器件损坏	联系售后返厂维修

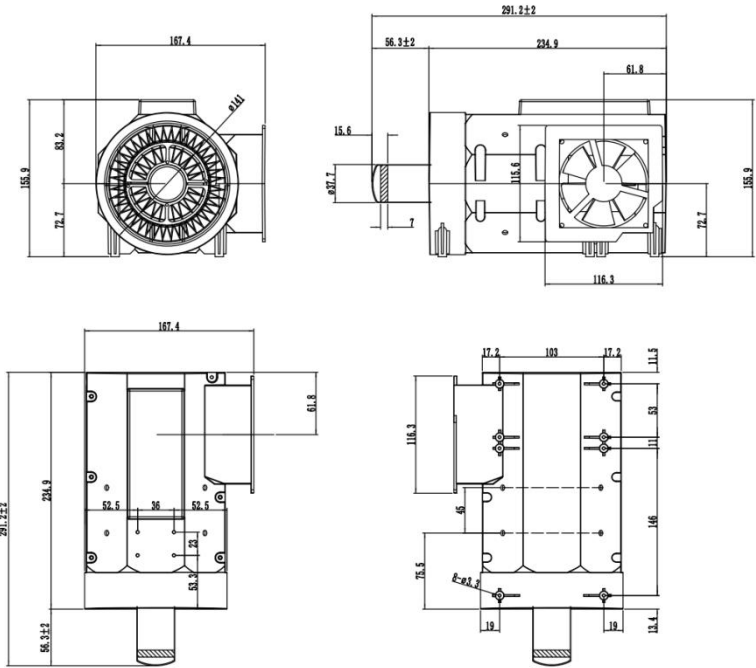
E2	交流电流异常	交流电流大于设定值	检查设定值	设定值偏小	修改报警电流设定值
			其他	元器件损坏	联系售后返厂维修
E3	热端高温	热端温度大于55C°	环境温度过高	环境温度	在工作温度区间的环境下使用
			出风口堵住	出风口堵住	保持出风口通畅
			风扇1未转动	风扇1未接线	检查风扇1接线
				风扇1损坏	联系售后返厂维修
E4	冷端高温	冷端温度大于55C°	环境温度过高	环境温度	在工作温度区间的环境下使用
			加热模式下风扇2未转动	风扇2未接线	检查风扇2接线
				风扇2损坏	联系售后返厂维修
EA	风扇异常	风扇2是否正常	风扇2结霜	结霜	除霜
			风扇2未转动	风扇2未接线	检查风扇2接线
				风扇2损坏	联系售后返厂维修
EB	保险丝断开	直流电压为0V	保险丝烧断	保险丝烧断	更换保险丝
EC	供电不足	直流电压小于11.8V	电池供电	电池耗尽	更换电源或电池
			电源供电	电源接错	检查或更换电源

6. 技术参数

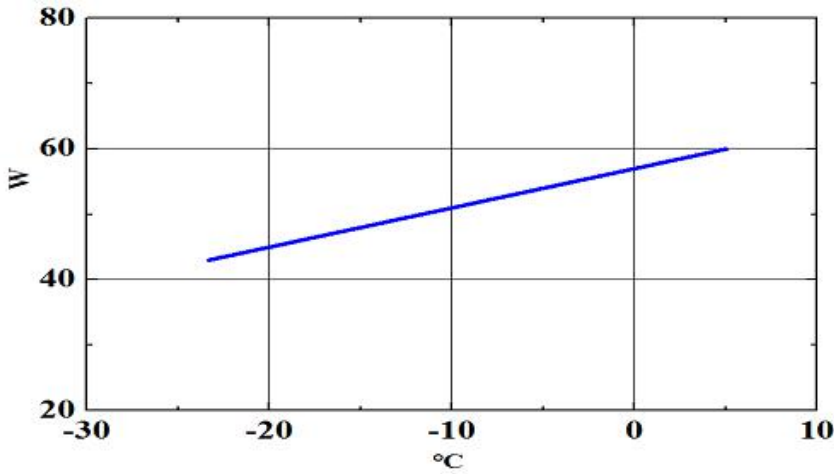
6.1. 应用模块规格参数

电功率	110V - 240V ($\pm 10\%$) 50 / 60 Hz 直流移动电源12-24V
最大功率	100W
工作频率	80Hz
制冷机	自由活塞斯特林制冷机
制冷剂	高纯氦气
制冷剂充注量	3g
充气压力	3MPa
温度范围	-20°C ~ -100°C （环境温度30°C $\pm$ 3°C）可调，增量为1°C
工作环境	不腐蚀、不易燃、不爆炸 室内使用 海拔2000米 温度5°C到45°C 温度高达31°C时最大相对湿度 80%，40°C时线性下降至50%
产品尺寸	长167*宽156*高 291 mm
重量	约3.3kg （使用塑料机壳）
噪声实测值	≤ 55 dB（满功率运行时，在受测机器水平距离1m处）
温度传感器	电阻式温度传感器 （PT100 A级）
制冷性能	23W以上 (冷端温度-80 °C) 25°C环境温度
工作环境温度	5~45°C
WIFI物联网套餐	基础套餐； WIFI模块
移动物联网套餐	基础套餐； 4G模块； GPS 模块； 充电线

6.2. Cryo S 50制冷机尺寸图纸



6.3. Cryo S 50制冷机25℃环境下制冷性能



7. 保修范围

以下保修条例适用于华斯特林生产的Cryo S 50。 为保持产品最大正常运行时间及优化客户服务，华斯特林有权酌情更换Cryo S100。

有限保修，中国；

- 保修期自华斯特林产品发货两周后开始计算。
- 华斯特林Cryo S100自由活塞斯特林制冷机的整机保修期为一年。
- 华斯特林自由活塞斯特林制冷机（仅限零部件）的保修期为三年，自华斯特林产品发出之日起计算。
- 如果出现质量问题，请联系华斯特林服务部登记保修服务并启动解决方案。
- 华斯特林不对未经授权的第三方维修服务所产生费用负责。
- 华斯特林有权以更换产品的方法代替现场维修。
- 在任何情况下，华斯特林所承担的责任仅限于产品的购买价值。
- 在任何情况下，华斯特林均不对设备故障时，与内置储存品损失相关的间接或附带损害负责。
- 华斯特林提供延长保修计划。如有需要，请联系华斯特林获得定制保修解决方案。

国际经销商有限保修；

- 保修期自华斯特林发货之日起一个月后开始计算。
- 华斯特林保证经销商在这里购买的产品不存在任何留置权和产权负担。
- 华斯特林保证所有产品在正常使用和服务的一年内不存在材料缺陷。
- 华斯特林自由活塞斯特林制冷机（仅限零部件）的保修期为三年。
- 华斯特林免费向经销商提供替换零件，以替换在保修期内必须更换的零件。
- 本保修义务仅限于更换可更换的缺陷零件。
- 经销商和（或）经销商的客户应承担与产品缺陷部件的修理或更换有关的所有服务费用。
- 经销商应代表华斯特林在经销区域内进行常规服务，包括修理和零部件更换，费用由经销商承担；经销商可自行决定将此类常规服务交由经销商的客户负责。



CHINA STIRLING
华斯特林



CHINA STIRLING

华斯特林

山东省日照市北经济开发区斯特林路1号
1 Stirling road, North Economic Development Zone,
Rizhao city, Shandong province, China
+86 15000777883, +86 17763336212
www.chinastirling.com
产品使用说明如有变更，不做另行通知；
了解最新内容，请访问www.chinastirling.com。

