

循环制冷机

用户指南



声明

手册部件号

110-989-ZH

第 5 版, 2021 年 10 月

版权所有

中国出版

© PolyScience

Reproduced with Permission, Courtesy of PolyScience

No part of this manual may be reproduced in any form or by any means (including electronic storage and retrieval or translation into a foreign language) without prior agreement and written consent from Agilent Technologies, Inc. and PolyScience.

Agilent Technologies Australia (M) Pty Ltd

679 Springvale Road

Mulgrave, Victoria, 3170

Australia

www.agilent.com

Instrument Manufacturing

Manufactured for Agilent Technologies Singapore (International) Pte. Ltd. by PolyScience

Manufactured for Agilent Technologies Singapore (International) Pte. Ltd.

No. 1 Yishun Ave 7 Singapore 768923 Singapore

Manufactured by PolyScience, Division of Preston Industries, Inc.

6600 W. Touhy Avenue Niles, IL 60714, United States

担保说明

本文档内容按“原样”提供，在将来的版本中如有更改，恕不另行通知。此外，在适用法律允许的最大范围内，Agilent 对本手册以及此处包含的任何信息不作任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性和针对某一特殊用途的适用性的暗示担保。对于因提供、使用或执行本手册或此处包含的任何信息而产生的错误，或造成的偶然或必然的损失，Agilent 不承担任何责任。如果 Agilent 与用户签订了单独的书面协议，其中涉及本文档内容的担保条款与这些条款冲突，则以协议中的担保条款为准。

技术许可

本文档中所述的硬件和 / 或软件是根据许可提供的，只能根据此类许可的条款进行使用或复制。

权力限制说明

美国政府受限权利。授予联邦政府的软件和技术数据权利仅包括通常提供给最终用户的那些权利。Agilent 根据 FAR12.211（技术数据）和 12.212（计算机软件）和（对于国防部）DFARS252.227-7015（技术数据 — 商品）以及 DFARS 227.7202-3（商业计算机软件或计算机软件文档中的权利）来提供软件和技术数据方面的此常规商业许可。

安全声明

小心

小心 提示表示危险。提醒您注意某个操作步骤、某项操作或类似问题，如果执行不当或未遵照提示操作，可能会损坏产品或丢失重要数据。不要忽视 **小心** 提示，直到完全理解和符合所指出的条件。

警告

提醒您注意某个操作步骤、某项操作或类似问题，如果执行不当或未遵照提示操作，可能会导致人身伤害或死亡。除非已完全理解并符合所指出的条件，否则请不要忽视“警告”声明而继续进行操作。

目录

目录	3
1 简介	7
一般信息	7
安全建议	8
打开制冷机的包装	8
法规和合规性测试	8
控件和组件	9
前视图——风冷式模型	9
后视图——风冷式模型	10
快速开始	10
2 安装	13
安装地点要求	13
环境温度和相对湿度	13
位置	13
空间要求	13
电源	14
可选信号输入/输出	14
外部控制/环境跟踪温度探头	14
RS232 串行输出	14
远程 I/O 端口	14
USB 串行/TMC 输出	14
管道装置	14
流程管道	14
排水口	15
外部滤水器	15
封闭式系统或冷却盘管设置	15
开放式浴槽系统设置	15

3	启动	17
	流程冷却剂	17
	合适的液体	17
	推荐液体	18
	填充蓄水池	18
	电源	18
	启动流程液流	18
4	正常操作	21
	待机屏幕	21
	主屏幕（仅内部探头的默认操作）	21
	液位传感器	22
	设定温度	22
	访问菜单中的设置和其他功能	23
	选择温度单位（°C 或°F）	23
	制冷机菜单参数列表	24
	调整高压旁路设置	25
5	日常维护和故障排除	27
	日常维护	27
	冷凝器、通风孔和可重复使用的过滤器	27
	空气过滤器操控	27
	无源滤波器	27
	液位传感器	27
	液体特性	28
	排出液体	28
	温度校准	28
	诊断自检	28
	故障排除	29
	恢复出厂默认设置	29
	建议的故障排除步骤	30

显示、报警和错误消息	31
诊断模式	32
6 技术信息	33
通用规格（所有制冷机）	33
泵性能	33
性能规格——60Hz 制冷机	34
风冷式 1-HP 制冷机	34
性能规格——50Hz 制冷机	34
风冷式 1-HP 制冷机	34
通信	35
接头引脚排列	35
串行端口协议定义和命令	36
合规证书	39
7 维修与技术支持	41

简介

此页有意留为空白。

一般信息	7
打开制冷机的包装	8
法规和合规性测试	8
控件和组件	9
快速开始	10

循环制冷机具备满足苛刻应用要求的制冷能力，并且可以作为自来水制冷系统的经济替代品。它非常易于使用和维护，将技术创新与精确的温度控制相结合，可针对各种应用提供可靠的散热。







以下是制冷机的一些简便功能：

- 基于微处理器的温度控制器
- 易于阅读的大型触摸屏显示屏（温度读数以°C或°F为单位）
- 多语言界面
- 触摸键盘温度设定值调整
- Cool Command™调制制冷系统可增强温度稳定性并延长压缩机寿命
- WhisperCool®环境控制系统，带变速风扇，可降低运行噪音并降低能耗
- 具有标准蓄水池配置的制冷机具有连续液位检测功能，可保护泵
- 诊断自测程序允许操作员根据工厂基准测试制冷机的性能
- USB端口用于数据记录

本手册用于帮助您快速完成循环制冷机的安装和操作流程。我们建议您在开始操作之前先通读本手册。

一般信息

根据本手册中的指示以及一般安全程序进行安装、操作和维护时，制冷机应具有安全可靠的散热功能。请确保在安装、操作或维护本设备时，本设备的所有操作人员均已通读本手册。

	此符号表示可能存在危险电压或触电危险。
	此符号标记的信息特别重要。
	此符号表示交流电。
	电源开关/断路器上的这些符号指示主电源位于 ON/OFF（开/关）状态。
	电源开关上的此符号表示将本设备置于待机模式。它不会完全切断设备电源。
	此符号指示保护导体端子。

注释

阅读与安全、设置和操作有关的所有说明。正确操作和维护是用户的职责所在。

安全建议

为防止人员受伤和/或财产损失，在操作本设备时，请始终遵守工作场所的安全规程。您还应该遵循以下安全建议：

小心

- 务必将本设备的电源线连接到接地（3 脚）电源插座上。确保插座具有与设备相同的电压和频率。
- 切勿使用损坏的电源线操作本设备。
- 进行任何维护或维修之前，请务必关闭本设备并断开主电源。

打开制冷机的包装

制冷机被装运在特殊的装运箱中。保留装运箱和所有包装材料，直到设备已安装完毕并正常运行。立即设置并运行本设备，以确认可正常操作。一周后，设备可按保修维修，但不能更换。如果设备损坏或无法正常运行，请与运输公司联系，提出损坏索赔，并立即与出售此设备的公司联系。

小心

在移动时保持设备直立。确保按照公司规定的有关安全提举和移动重物的步骤和做法进行操作。

法规和合规性测试

加拿大、美国（60Hz设备）

CAN/CSA C22.2 第61010-1-12号——测量、控制和实验室用电气设备的安全要求，第一部分：一般要求。

CAN/CSA C22.2第61010-2-010:15号——测量、控制和实验室用电气设备的安全要求，第2-010部分： 加热材料用实验室设备的特殊要求

CAN/CSA C22.2 第61010-2-011号——2017年测量、控制和实验室用电气设备的安全要求，第2-011部分： 制冷设备的特殊要求。

UL Std第61010-1号（2012）——测量、控制和实验室用电气设备的安全要求，第1部分：一般要求。

UL 61010-2-010:2015——测量、控制和实验室用电气设备的安全要求，第2-010部分： 加热材料用实验室设备的特殊要求。

UL Std 第61010-2-011号（2017）——测量、控制和实验室用电气设备的安全要求，第2部分： 制冷设备的特殊要求。

产品符合CAN ICES-1/NMB-1和FCC（第15部分）的要求

此设备符合FCC规则第15部分的要求。操作必须符合以下两个条件：

- 1 设备不得造成有害干扰，并且
- 2 设备必须接受收到的任何干扰，包括可能导致意外操作的干扰。

CE (50Hz 设备)

机械指令2006/42/EC

欧共体电磁兼容性指令2014/30/EU IEC 61010-1/EN 61010-1:2010

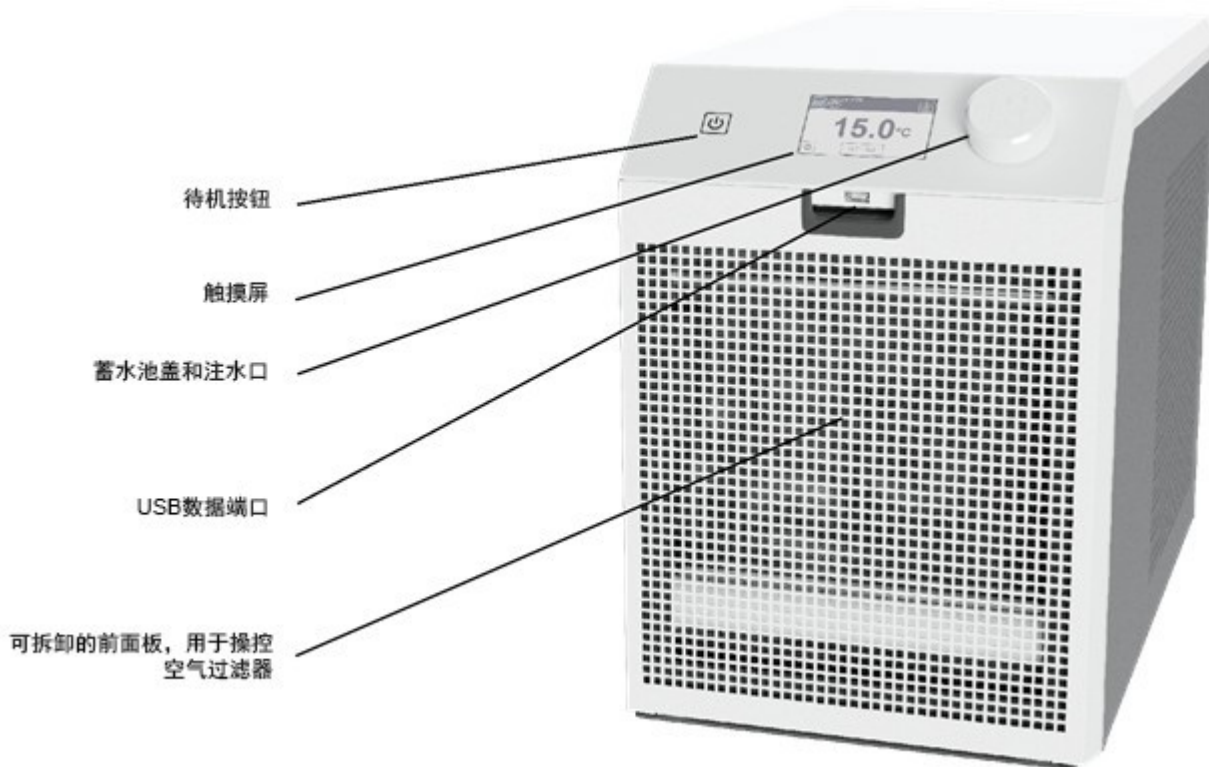
IEC 61010-2-011

IEC 61326:2012/EN 61326:2013

RoHS指令2011/65/EU

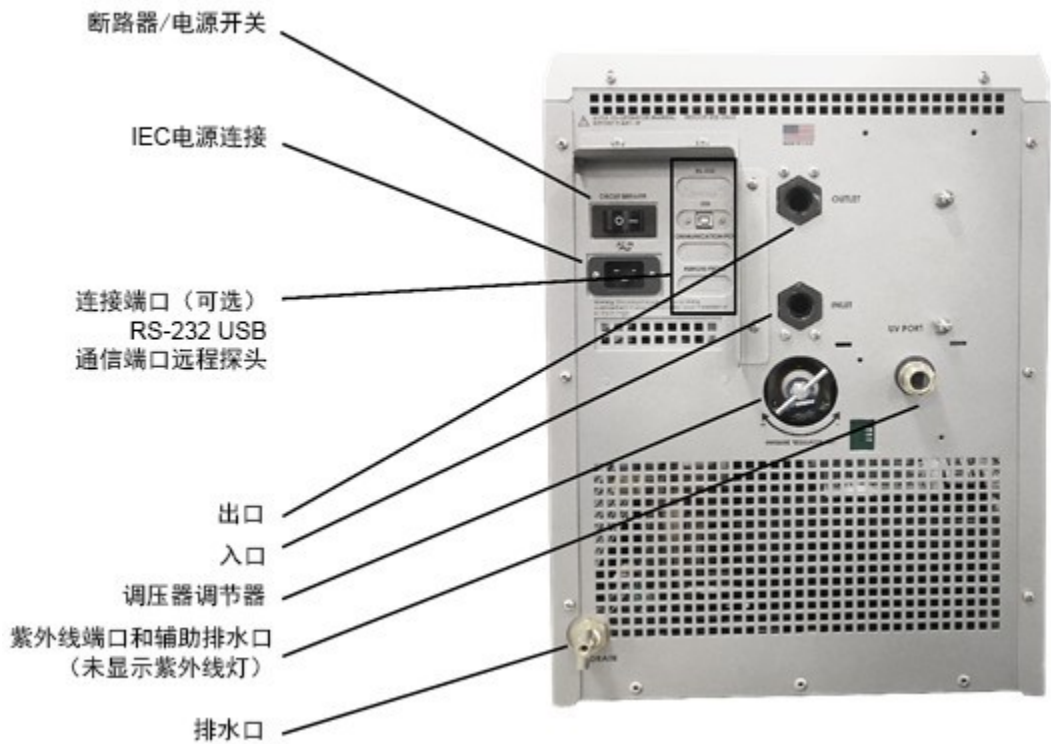
控件和组件

前视图——风冷式模型



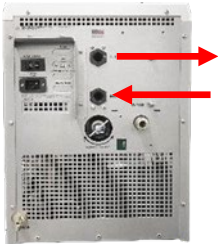

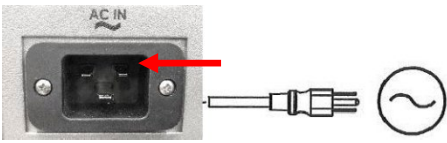
简介

后视图——风冷式模型



快速开始

有关更多信息，请参见“安装和设置”部分。

1	所有模型：连接所有流程线	 风冷式模型
2	取下蓄水池盖并向蓄水池中注入冷却剂	
3	将电源线连接到主电源	

4	打开电源开关/断路器	
5	按前面板上的待机按钮	
6	填充流程线时，将冷却剂添加到蓄水池中。盖上盖子。	
7	输入温度设定值	<div>按“设定 =(SET)”进入设定值屏幕</div> <div></div> <div>使用数字键盘输入所需的设定值。按保存设定值并返回主屏幕。</div> <div></div>

此页有意留为空白。

安装地点要求	13
可选信号输入/输出	14
管道装置	14

安装地点要求

警告



在继续之前，请确保已断开所有电源。

环境温度和相对湿度

制冷机专为室内安装而设计，环境温度介于5°C至40°C（41°F至104°F）之间；相对湿度不应超过80%（非冷凝）。

位置

- 制冷机应安装在坚固、水平的表面上。
- 它应尽可能靠近需要冷却的流程。
- 安装位置应距离发热源（例如加热管、锅炉等）至少4英尺（1.4米）。
- 如有可能，制冷机应放置在合适的排水口附近，以防止在万一泄漏时发生水淹。
- 请勿将其放置在有腐蚀性烟雾、湿度过高、灰尘过多或室温过高的地方。
- 请勿将其放置在妨碍断开设备的地方。
- 为了便于放置和操纵，制冷机配有脚轮。使用时，可以锁定前轮以将制冷机保持在原位。
- 为了防止电压下降，将制冷机放置在尽可能靠近配电面板的位置。使用连接了14号或更大直径导线的正确接地电源插座来避免电压下降。不推荐使用延长线。

注释

可将制冷机放在要冷却的设备下方。只要流程保持关闭，向制冷机蓄水池中添加冷却剂时就不会发生溢流。

空间要求

制冷机的前部、侧面和后部应留有足够的空间，以便操控接头和组件。制冷机的前后通风口必须与墙壁或垂直表面

至少相距24英寸（61厘米），以确保不限制气流。

安装

电源

某些型号的制冷机随附IEC电源线。电源线应连接到外壳背面的插座上。确保用于制冷机的电源插座正确接地，并与制冷机背面识别标签上指示的电压和频率匹配。

不推荐使用延长线。但如果需要的话，延长线必须妥善接地，并且能够处理设备的总电压。延长线不得使制冷机的电压下降超过10%。

警告



设备准备启动之前，不要将制冷机插入电源插座（见第 16 页“启动”）。

可选信号输入/输出

外部控制/环境跟踪温度探头

此选项使您可以使用外部温度测量值（室温/机器温度或流程温度）来控制冷却剂温度。后面板上有一个9针接头，用于连接外部探头。

注释

为了在使用外部温度探头时最大程度地减少流程干扰，建议在接通电源之前将外部探头连接到设备。

RS232 串行输出

如果选择此选项，您就可以远程控制制冷机和/或将温度读数输出到外部记录仪或其他辅助设备。配备RS232选项的制冷机的最大通信距离为50英尺（15米）。设备外壳背面提供了一个9针D型接头，用于进行此连接。

远程 I/O 端口

如果选择此选项，您就可以使用干式触点闭合器来打开或关闭制冷机。该端口也可提供制冷机状态。设备外壳背面提供了一个15针D型接头，用于此可选连接。请参见本手册末尾的示意图。

USB 串行/TMC 输出

如果选择此选项，您就可以远程控制制冷机和/或将温度读数输出到外部记录仪或其他辅助设备。通过在菜单中进行适当的选择，可以将端口更改为虚拟com端口或USB TMC设备。设备外壳背面提供了一个B型接头，用于此可选连接。

管道装置

流程管道

制冷机在设备外壳背面有两个内螺纹（1/2英寸内径NPT）转接头，用于连接流程水。

为了保持安全的工作环境并避免泄漏，在为制冷机选择软管和接头时应格外小心。用户有责任确保连接至制冷机的管路和转接头适用于所使用的液体、温度和压力。

- **压力等级** — 软管应能够承受其将遇到的最大压力。
 - 对于“T”系列（涡轮泵）制冷机，最大压力是100 psi（689 kPa）。
- **挠性管** — 避免在所需压力下运行时膨胀并占用液体量的管。
- **软管直径** — 如果需要，可以使用直径小于1/2英寸内径的流程管道/软管。但请记住，使用直径较小的软管会增加循环系统中的压力。
- **联轴器**和**卡箍** — 必须在所有接头上使用拧紧的软管卡箍，以确保良好而牢固的连接。不建议使用快速接头，因为它们可能会限制流速。

排水口

为蓄水池的重力排水口提供了一个连接。它应通过管道连接到位于蓄水池底部下方的排水口或容器中。如果使用容器，请确保容器有足够的容量以容纳蓄水池、流程和流程管线中所有的水。这也将从泵中排出液体。

外部滤水器

提供了可选的滤水器，可以将其连接到制冷机的液体入口或液体出口。请咨询供应商以获取更多信息。

封闭式系统或冷却盘管设置

用软管或管道将制冷机的入口和出口连接到外部设备。通过系统的流动方向可以通过连接方式来控制。液体通过“入口”连接被吸入制冷机，并通过“出口”连接从制冷机中泵出。

开放式浴槽系统设置

将外部蓄水池放置在制冷机入口上方至少两英尺（0.6米）的位置。

在制冷机的入口和出口都安装一个截止阀。将阀门置于关闭位置。

使用直径（最小1/2英寸）和长度相同的管道将截止阀连接到外部蓄水池。入口和出口应使用相同尺寸的转接头，这样可以确保流量平衡。

将吸（入口）管的外端切成“V”形，以使吸管不会将自身密封在外部蓄水池的壁上。压管和吸管均应牢固连接到外部蓄水池，避免使用过程中出现松动。当使用挠性管时，吸（入口）管的管壁必须足够厚，在真空下不会塌陷，尤其是在弯道周围时。

填充外部浴槽（请参阅第16页“启动，流程冷却剂”，了解合适的液体）。

将制冷机的蓄水池注满至蓄水池注水口颈部的底部，然后安装盖子。拧紧盖子，直到牢固密封。

此页有意留为空白。

流程冷却剂

制冷机必须在蓄水池中有液体的情况下运行。在操作之前，请务必注满蓄水池，以免损坏设备。本节将为您提供有关针对特定流程选择和使用兼容液体的信息。

合适的液体

警告

- 仅使用满足安全、健康和设备兼容性要求的液体。
- 请勿使用苛性、腐蚀性或易燃液体。
- 在低于 10°C (50°F) 的温度下运行需要在循环液中进行防冻。

注意

始终选择与制冷机的润湿部件（铜、不锈钢、聚乙烯、EPDM 橡胶和尼龙）兼容的液体。

注释

出于储存目的，将少量（低于 25 毫升）实验室级丙二醇添加到设备中，以避免冻坏泵。少量丙二醇与其他液体混合后不会产生影响，但请参阅“日常维护，排出液体在第 28 页”章节，查看如何将泵排空。

警告

请勿使用以下液体：

- 带添加剂的汽车防冻液**
- 硬自来水**
- 电阻率大于 1 兆欧的去离子水（带有与去离子水兼容的管道装置的设备除外）
- 任何易燃液体
- 酸或碱浓缩物
- 含卤化物的溶液：氯化物、氟化物、溴化物、碘化物或硫
- 漂白剂（次氯酸钠）
- 含铬酸盐或铬盐的溶液
- 甘油
- 西尔瑟姆液体

** 添加剂或矿物质沉积物可能会粘附在内部组件上。如果允许沉积物积聚，可能会损坏泵或热交换器等组件。较高的温度和添加剂浓度可以加快沉积物积聚。

启动

推荐液体

我们建议与制冷机一起使用以下液体。

液体	温度范围	推荐的维护
Agilent Cool Clear (蒸馏水加澄清剂和缓蚀剂)	+ 10°至+ 90°C (+ 50°至+ 194°F)	每月或根据应用需求更频繁地检查液位。 每 12 个月更换一次液体。

填充蓄水池

从蓄水池上取下盖子，然后使用漏斗添加液体，直到其到达蓄水池注水口的底部。蓄水池注满后，取下漏斗，但尚且不要盖上盖子。

电源

将制冷机的电源线插入适当的电源插座。

将设备外壳背面的断路器/电源开关置于“打开”的位置。待机屏幕将出现在制冷机的显示屏上。

启动流程液流

注释

首次向设备中添加液体时，请按“待机”按钮至“打开”的位置，并让制冷机运行 3 秒钟，然后再次按“待机”按钮，以关闭电源，以对泵进行灌注。重复此“打开”和“关闭”程序三次。

按前面板上的待机按钮。系统启动序列将开始并如下进行：

- 1 泵将打开，液体将开始通过系统循环。现在，主屏幕将显示在显示屏上。开机后15至20秒，压缩机将开始运行。
- 2 检查是否泄漏。
- 3 泵开始运行后，随着流程和/或流程冷却管路中充满液体，蓄水池的液位将下降。添加液体的方法如下：
- 4 **封闭式系统：**缓慢向蓄水池中添加液体，直到液位保持稳定
- 5 **开放式浴槽系统：**
 - a 打开制冷机上的入口和出口阀，泵产生的吸力应开始将液体通过进口管吸入制冷机蓄水池。
 - b 液流开始后（入口管道中没有气泡），关闭入口阀和出口阀，然后“关闭”制冷机。
 - c 取下蓄水池盖并检查蓄水池的液位。添加冷却剂，直到其与蓄水池注水口颈部的底部齐平。

注意

在关闭“制冷机”的电源或取下储液器盖之前，请务必关闭入口阀和出口阀，以防止外部蓄水池淹没制冷机

- d 盖上蓄水池盖，打开入口阀和出口阀，然后重新启动制冷机。
- e 观察外部蓄水池的液位，根据需要调整制冷机的出口阀，以保持液位稳定

注意

长时间运行开环系统时，应定期检查制冷机蓄水池的液位，以免发生低液位情况。

要检查蓄水池的液位，关闭入口和出口阀，关闭制冷机，然后取下蓄水池盖。缓慢打开入口阀和出口阀，让液体从外部蓄水池排放到制冷机蓄水池中。当制冷机蓄水池的液位达到加注口的颈部时，关闭阀门。根据需要将液体添加到外部蓄水池中。盖上蓄水池盖，打开入口和出口阀，然后重新打开制冷机。

启动

此页有意留为空白。


待机屏幕	21
主屏幕（仅内部探头的默认操作）	21
访问菜单中的设置和其他功能	23
选择温度单位（°C或°F）	23
调整高压旁路设置	25

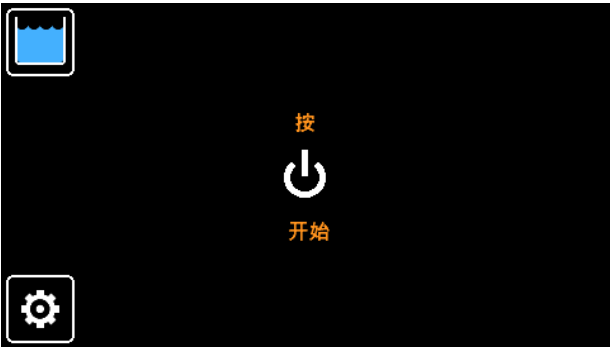
本节提供有关日常使用制冷机的所有基本功能和正常操作的信息。 在操作之前，请熟悉所有屏幕和功能。

注释

风冷式制冷机配备了 WhisperCool®环境控制系统，该系统根据热负荷控制风扇速度。 您会注意到风扇速度在运行过程中逐渐变化。 这在需要降噪的环境中特别有益。

待机屏幕


给制冷机通电后，制冷机将进入待机模式。 在待机模式下，液泵、制冷压缩机和冷凝器风扇均被禁用。 您可以通过在此屏幕上按在此模式下调整制冷机设置。 按制冷机的待机按钮，开始操作。 您将转到主屏幕，并且制冷机的液泵、制冷和液体温度控制功能将全部启用。



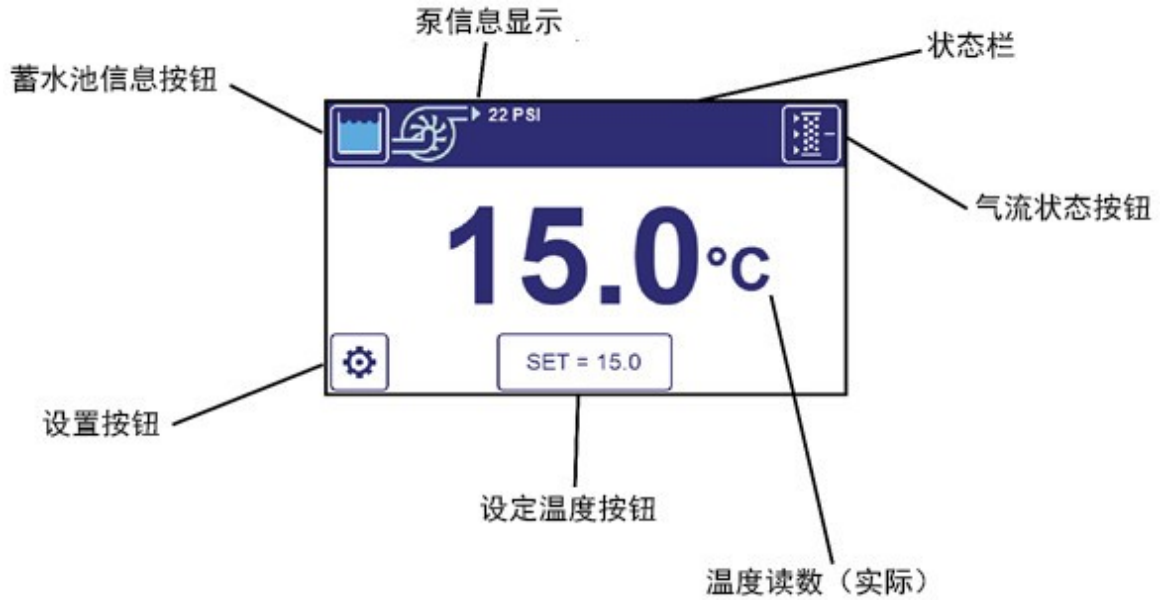
主屏幕（仅内部探头的默认操作）

制冷机的主屏幕显示液体温度读数、温度测量单位、温度设定值、制冷机出口处的液压、蓄水池液位和气流状态。如果有活动的警报或警告，它将显示在状态栏中。

按“设定温度”按钮，调整液体温度设定值。

按“设置”按钮来调整其他操作参数，例如选择华氏度/摄氏温度。

正常操作



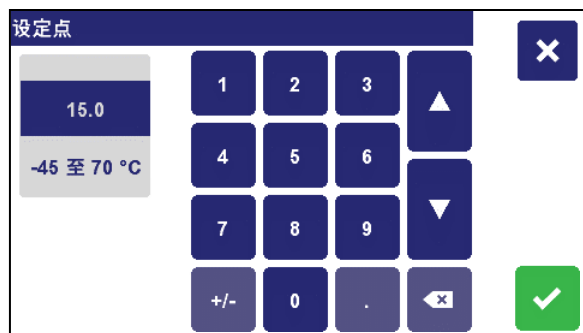
液位传感器

主屏幕顶部的蓄水池图标指示蓄水池填充液位。当液体显示为橙色时，填充液位低于正常水平，但泵和压缩机将继续运行。当液体显示为红色时，泵和压缩机将停止运行，因为蓄水池的液位非常低。如果蓄水池的液位过低，请检查是否泄漏并重新加注蓄水池。




设定温度


在主屏幕上按“设置”按钮。或者，您可以从菜单中调整设定值。屏幕上将显示一个数字键盘。



输入所需的温度设定值。设定值将反映在左框中。如果希望将设定值设置为小于零，请按+/-按钮在正负设定值之间切换。设定值极限显示在设定值下方。设定值不能超出其限额。您也可以使用箭头来增减设定值，无需使用数字键盘。通过按 确认并保存选择，或者按 取消选择。




访问菜单中的设置和其他功能

在主屏幕或待机屏幕中按  进入菜单。在菜单中，您将看到各种参数设置，例如温度单位、显示语言、设定值限值、警报设置和维护提醒。可以从菜单访问数据记录、诊断和制冷机自检。

按任何菜单项访问和调整与该菜单项相关的功能。使用上下箭头键显示其他菜单项。按  返回主屏幕。



选择温度单位（°C 或°F）

在主屏幕或待机屏幕中按  进入菜单。可在菜单中选择温度单位。按"温度单位"进入温度单位选择屏幕。按所需的选择。通过按  确认并保存选择，或者按  取消选择。



制冷机菜单参数列表

菜单项和设置	描述
用户设置	访问用户设置菜单
设定点	调整制冷机的设定温度
温度单位	选择摄氏度或华氏度显示
压力单位	选择 PSI 或 kPa 显示
空气过滤器	访问空气过滤器维护屏幕。使用此屏幕可以为无源空气过滤器设置维护提醒。
液体维持	进入液体维护屏幕。使用此屏幕可以为液体和滤水器设置维护提醒。
设定点限值	设置制冷机设定温度的上限和下限
温度警报	在这些设置之外继续运行制冷机将导致制冷机发出警报。这些设置可用于保护连接至制冷机的设备或液体免受极端温度的影响。
最大液压警报	这些设置之外继续运行将导致冷却循环水机报警。此设置可用于保护连接到冷却循环水机的设备。
特定的热容量	如果制冷机的流程液体的比热与水大不相同，则温度稳定性可能会受到影响。操作员可以通过调整制冷机的比热容设置来匹配液体的比热容，从而提高稳定性。
遥控开关	操作员可以选择如何使用远程触点来启动和停止制冷机。操作员可以选择禁用远程控制、在远程触点打开时启动制冷机，或在远程触点关闭时启动制冷机。
外部监控/控制	<p>此设置确定如何使用远程 P2 探头或内部环境 P3 探头。当仅使用环境 P3 探头而没有使用外部探头时，操作员可以使用“P3 设定值模式”，以便设定温度跟踪环境温度。连接远程 P2 探头时，操作员可以选择以下其他模式：“监控模式”显示 P2 读数，而不会将其用于控制。</p> <p>“控制模式”使用外部 P2 传感器控制流程温度。在控制模式下，制冷机将使 P2 读数保持在设定值。当制冷机连接到反应器、带夹套的容器、热交换器和类似设备时，通常将使用此方法。</p> <p>“P2 设定值模式”将使用外部 P2 传感器确定设定温度。这通常用于环境跟踪应用。</p>
设定点偏移	此设置仅在 P2 设定值模式或 P3 设定值模式中使用。将设定值偏移添加到 P2 或 P3 读数中，从而得出有效的设定温度。设定值偏移可以为正或负。
P1 - P2 最大	当使用外部 P2 传感器进行控制时，此设置仅在控制模式中使用。使用远程温度控制探头时，此设置有助于确定冷却/加热速率。设置越高，制冷机将越快达到外部温度设定值。低温差设置可最大程度减少当测量的外部温度达到外部设定值温度时发生的温度过冲/下冲量。
计算偏移 P1 内部	该菜单项允许您调整制冷机的内部温度读数，以匹配可追溯标准的温度。
计算偏移 P2 外部	该菜单项允许您调整制冷机的外部温度读数，以匹配可追溯标准的温度。
维修提醒	操作员可以出于任何目的设置定期维护提醒。
环境空气报警	这些设置之外测试到的空气温度将导致冷却循环水机报警。
诊断	进入诊断菜单。查看运行状况，包括压缩机和泵的电流消耗、线路电压和频率、环境温度、相对湿度、大气压、累积运行时间、开/关循环次数、液位、远程控制开关状态和固件版本。从“诊断”菜单中，操作员可以运行“诊断自检”、查看上一次“诊断自检”，并将“出厂重置”设置为默认设置。

用户设置	描述
语言选择	设置整个制冷机界面使用的语言。
数据记录	设置将数据记录到 USB 驱动器的频率
已启用液位传感器	某些液体和工作点可能会影响液位传感器的性能。在这种情况下，可以禁用液位传感器。如果禁用传感器，操作员必须负责维持液位。
已启用蜂鸣器	操作员可以禁用警报的声音指示。
USB 设备模式	当安装了可选的 USB-B 端口时，此设置将确定该端口是充当 USB 虚拟串行端口还是 USB TMC 设备。
屏幕亮度	操作员可以调整屏幕的亮度
RS232	设置波特率用于 RS232 通讯

调整高压旁路设置

制冷机装有一个旁通压力调节阀，以限制制冷机的出口液压。该阀门是可调的，可从制冷机外部操控。它位于制冷机外壳的背面。

注意

高压液体的排出和液体溢出可能是由于压力过大导致的。高压液体的排出和液体溢出可能会导致人身安全危害并损坏设备、材料或设施。调压器只能由熟悉制冷机的管道、软管、连接到制冷机的设备及最大工作压力的人员进行调正。

高压旁路调整如下：

- 1 完全阻塞制冷机的出口液流。这将导致出口压力升高。
- 2 转动压力阀上的手柄，直到所需的最大压力设置显示在主屏幕上。


此页有意留为空白。

日常维护	27
故障排除	29

日常维护

制冷机几乎无需定期维护。

配有涡轮式的制冷机不需要润滑。

为方便起见，可以在设备上设置维护提醒。可以通过导航至菜单中的“维护提醒”项来设置提醒。选择预设值之一，或使用“自定义”选项创建自己的预设值。按重置现有计时器。

维修提醒

×

日数

☒ 关闭

☐ 30

☐ 60


☐ 90

☐ 120

☐ 180

☐ 365

☐ ---
(1-365)

 -- / --

剩余日数

✓

要创建自定义提醒，请选择标记为“---”的按钮，然后输入1到365天之间的值。

选择自定义值后，“---”值将替换为所选值。再次选择该按钮，以选择其他自定义维护间隔。

冷凝器、通风孔和可重复使用的过滤器

为保持系统以最佳制冷量运行，应保持冷凝器、通风孔和可重复使用的过滤器无尘、无污垢。

应定期检查并根据需要清洗。

空气过滤器操控

要使用过滤器，请抓住制冷机前检修面板顶部的手柄并向外拉。过滤器位于面板后面。

无源滤波器

该过滤器应定期检查并根据需要清洗。使用温和的清洁剂和水溶液清除聚积的所有灰尘和污垢。

冲洗干净并晾干，然后再重新安装。



液位传感器

制冷机配备有一个传感器，可以连续监控蓄水池的液位。液位将显示在主屏幕上。通常，只要显示液位指示“液位过低”，就应该添加液体。

液体特性

制冷机中的循环液对于冷却系统至关重要。如果使用防冻液，则应定期检查以确保其没有失去任何冷却和/或防冻性能。在某些应用中，灰尘和其他微粒可能会进入制冷机的循环液中。这对制冷机尤其是泵不利。如果存在大量碎屑，则应排干液体并冲洗制冷机。

排出液体

断开制冷机与流程的连接，将出口管对准下水道或进入收集容器，然后按照有关排出液体的说明将液体泵出。

- 1 确保泵没有空转。
- 2 用干净的自来水冲洗系统，以清除残留的沉积物。请勿使用硬水或含固体颗粒的水冲洗系统。如果没有干净的自来水，请使用蒸馏水。
- 3 可能需要先用大量干净的自来水冲洗，然后用蒸馏水进行较长的封闭式循环清理。
- 4 如果存在藻类生长，请使用Agilent Cool Clear进行封闭式循环（在入口和出口之间连接软管，以使制冷机内的液体循环）。。

系统清洁后，将制冷机重新连接至流程，并向蓄水池中注入清洁的液体。打开制冷机，然后继续填充液体，直到液体返回蓄水池。

温度校准

有时，制冷机显示温度和由认证的温度测量设备确定的实际温度之间可能会有微小的温差。在某些情况下，您可能希望显示的温度与特定值匹配，以在不同设备之间进行标准化。可以使用制冷机的内部和/或外部温度校准偏移功能执行这些调整。

诊断自检

您可能希望定期对照其原始指标检查制冷机的性能。要启动诊断自检，请在主菜单中选择“诊断 (DIAGNOSTICS)”。在“诊断”菜单中，选择“运行诊断性自检”，然后按照屏幕上的提示进行操作。如果要保存测试数据，可以在测试过程开始时将USB存储设备插入前端口。



会有一系列提示帮助您完成此流程。诊断自检流程大约需要20分钟。在这段时间内，泵流停止和流程温度控制将被中断。

注意

如果正在由制冷机冷却的设备或流程正在运行或可能会启动，则不要启动诊断自检。如果在诊断自检期间允许冷却的设备运行，可能会造成损坏。

诊断自检停止泵流后，将要求您在制冷机的入口和出口之间连接一小段软管（约1米或3.3英尺）。这使得制冷机性能可以与外部设备以及较长的流程管路分开测量。

注释

如果您没有将入口直接连接到出口，则诊断自检的结果可能无效。

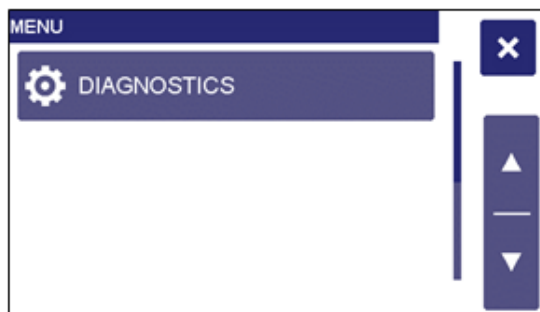
测试进度将显示在屏幕上。

故障排除

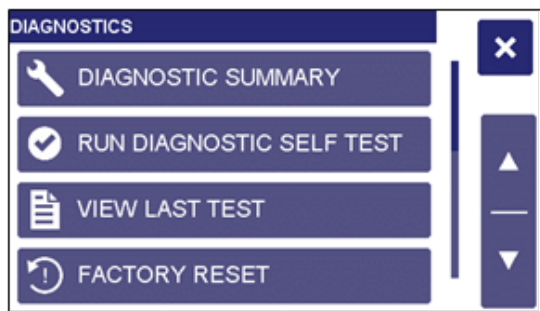
恢复出厂默认设置

恢复出厂默认设置可以解决许多问题。如果这样做可以解决问题，请在恢复操作设置时小心操作，以免重复出现该问题。

可以通过菜单屏幕恢复出厂默认设置。制冷机必须处于“待机”状态才能恢复出厂默认设置。



在主菜单中，选择“诊断(DIAGNOSTICS)”



选择“工厂重置(FACTORY RESET)”



在提示下，选择“是”以重置默认值。

建议的故障排除步骤

警告

将维修工作交给合格的维修人员处理。



警告

打开电源后，底盘部件中存在危险电压。测量带电电路的电压时要格外小心。



问题	可能的原因	纠正措施
设备不运行（显示为空白）	未向设备供电	检查电源线是否牢固连接到能够正常使用的电源插座。检查设备后部的电源开关/断路器是否位于“打开”的位置。
设备不运行（显示屏显示“按[电源按钮]启动”）	设备处于“待机”模式	按前面板上的“待机”按钮。
无液体循环	蓄水池中的液体不足 循环系统堵塞 泵不工作	向蓄水池中注入液体。清除堵塞物。 检查保险丝并根据需要更换。更换保险丝之前，请检查电路是否短路。 更换泵。
循环不充分	液体粘度太高 外部管道直径太小 液体管路受限 低线电压	用低粘度液体更换。 使用直径较大的管道进行更换。 必要时检查并更正。必要时检查并更正。
设备不冷却或冷却不足	灰尘堆积在空气过滤器或冷凝器上（风冷式型号） 空气流通滤网堵塞（风冷式型号） 热负荷过高 环境温度过高 线路电压过低或过高（应在额定电压的+/-10%以内） 跳闸 温度传感器故障	必要时清洁空气过滤器和/或冷凝器。必要时去除阻塞物。 检查热负荷没有超过制冷机的容量，必要时纠正。降低环境空气温度。 必要时检查并更正。 检查保险丝并在必要时更换。更换保险丝之前，请检查电路是否短路。 检查温度传感器的读数（请参阅第 28 页“诊断模式”）。如果这些温度读数中任何一个为“-”，则需要更换传感器。 执行诊断自检（请参阅第 29 页“诊断自检”）

显示、报警和错误消息

错误消息	警告和故障	纠正措施	设备行为	远程通信的故障代码
排放温度传感器故障	放电温度传感器发生故障。	更换放电温度传感器	仅警告	1
吸引压力传感器故障	吸引压力传感器发生故障。	更换吸引压力传感器	压缩机、风扇和泵已关闭。	2
P1 故障	P1 温度传感器发生故障。	更换内部液体温度传感器	压缩机、风扇和泵已关闭。	3
P2 故障	P2 温度传感器发生故障。	检查连接 更换外部温度传感器	压缩机、风扇和泵已关闭。	4
P3 故障	P3 温度传感器发生故障	更换 P3 传感器组装件	压缩机、风扇和泵已关闭。	5
设定点高于高温设置	温度设定值高于温度上限。	降低设定值或提高高温警报设置	仅警告	6
设定点低于低温设置	温度设定值低于温度下限。	升高设定值或降低低温警报设置	仅警告	7
液位过低	蓄水池的液位低于 35% 超过 10 秒钟。	检查液体连接是否泄漏 向蓄水池中添加液体	压缩机、风扇和泵已关闭。	8
启动时液位低于 35%。	启动时液位低于 35%。	检查液体连接是否泄漏 向蓄水池中添加液体	压缩机、风扇和泵保持关闭状态。	9
液流量过低	内部液体流速低于出厂确定的最低速率超过 10 秒钟。	检查泵的保险丝，并根据需要更换 检查使用的液体是否适合工作温度 检查步进电机是否正常运行	压缩机、风扇和泵已关闭。	10
液压过高	液体出口压力超过压力上限 10 秒以上。	检查流程液体管路是否有限制 提高高压警报设置提高输出调压阀设置（如适用）	压缩机、风扇和泵已关闭。	11
LOW FLUID PRESSURE	液体出口压力低于压力下限超过 10 秒钟。	检查泵的保险丝 降低液压下限	压缩机、风扇和泵已关闭。	12
液温过高	液体温度高于温度上限值。	检查压缩机保险丝 检查步进电机是否正常运行 提高上限	压缩机和风扇已关闭；泵保持开启状态。	13
液温过低	液体温度低于温度下限值。	检查步进电机是否正常运行 降低下限	压缩机和风扇已关闭；泵保持开启状态。	14
过滤器电机故障	动态空气过滤器电机发生故障。	更换动态空气过滤器组装件	仅警告	15
维修提醒	维护提醒计时器已到期。	必要时重置	仅警告	16
检查过滤器提醒	外部液体过滤器计时器已到期。	检查外部液体过滤器并在必要时更换	仅警告	17
更换液体提醒	液体更换计时器已到期。	更换液体	仅警告	18
手动空气过滤器更换提醒	手动空气过滤器计时器已到期	清洁空气过滤器	仅警告	19
已拆除自动运行的过滤器	从设备上拆下了自动空气过滤器。	装上动态空气过滤器组装件	仅警告	20
UV LED 灯故障	UV 模块发生故障。	更换紫外线模块	仅警告	21
低动态空气过滤速度	动态空气过滤器使用时限在 30 天以内	需要考虑订购一套动态空气过滤替换装置	仅警告	22
温度超过安全阈值	可选电加热器上的安全设备已跳闸	联系工厂	仅警告	23

日常维护和故障排除

错误消息	警告和故障	纠正措施	设备行为	远程通信的故障代码
高空气温度	环境温度高于环境空气温度警报上限值	降低环境温度 提升环境温度报警上限值 检查制冷风扇	仅警告	24
低空气温度	环境温度低于环境空气温度警报下限值	提升环境温度 降低环境温度报警下限值	仅警告	25

诊断模式

制冷机包含诊断信息显示。要访问诊断信息，请进入菜单，然后按诊断项。

注释

诊断项仅是显示值，无法更改



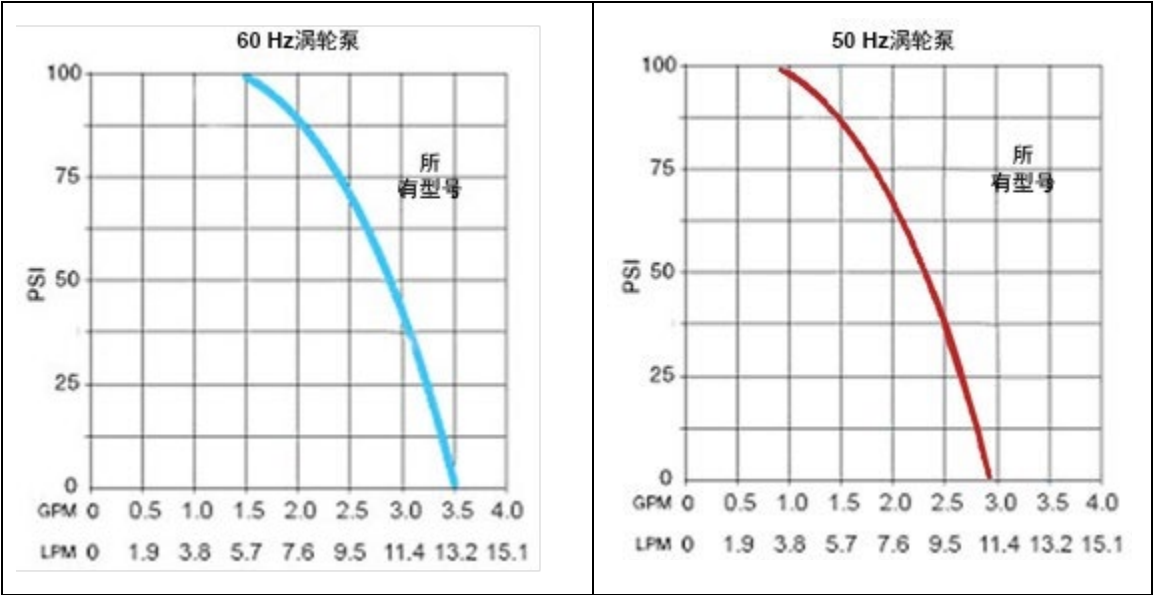
通用规格（所有制冷机）	33
泵性能	33
性能规格——60Hz制冷机	34
性能规格——50Hz 制冷机	34
通信	35
合规证书	39

通用规格（所有制冷机）

温度设定值分辨率	0.1°C
温度稳定性	±0.1°C
温度单位	°C 或°F
压力单位	psi 或 kPa
压力显示分辨率	1 psi/6.9 kPa
压力显示精度	满量程（100 psi）的±3.5%
泵入口和出口	½英寸 NPT

泵性能

涡轮泵



性能规格——60Hz 制冷机

风冷式 1-HP 制冷机

泵		涡轮泵（60Hz）
压缩机		1 HP
工作温度		-10°至 70°C
制冷量	20°C	2900 瓦9904 BTU/小时
	10°C	1925 瓦6574 BTU/小时
	0°C	1000 瓦3415 BTU/小时
流速，0 psi		3.5 gpm/13.2 lpm
泵压力（可调）		20 至 90 psi 138 至 621 kPa
蓄水池容量		1.1 加仑/4.2 升
装运重量		177 磅 80.3 公斤
电压范围		182 至 264 V
满载电流		13.5 A

规格如有变更，恕不另行通知。

注释

- 有关型号和电气数据，请参阅制冷机背面的序列号标牌。
- 制冷量（瓦 x 3.41）= BTU/小时。
- 性能规格是在 20°C（68°F）的环境温度下确定的。
- 外部减压组装件（目录号 060302）将高出口压力降低到 10 至 45psi。

环境条件 仅限室内使用

- 最大海拔高度：2000米工作环境温度：5°至40°C
- 相对湿度：温度达到40°C时为80% 安装类别：II
- 污染程度：2
- 声级：小于70 dB(A) A加权发射声压级

性能规格——50Hz 制冷机

风冷式 1-HP 制冷机

泵		涡轮泵（50Hz）
压缩机		1 HP
工作温度		-10°至 70°C
制冷量	20°C	2650 瓦 9050 BTU/小时
	10°C	1900 瓦 6489 BTU/小时
	0°C	1000 瓦 4098 BTU/小时
流速，0 psi		2.9 gpm/11 lpm
泵压力（可调）		20 至 75 psi 138 至 517 kPa

泵	涡轮泵 (50Hz)
蓄水池容量	1.1 加仑/4.2 升
装运重量	177 磅 80.3 公斤
电压范围	180 至 264V 第二类过电压
满载电流	12.0 A

规格如有变更，恕不另行通知。

注释

- 有关型号和电气数据，请参阅制冷机背面的序列号标牌。
- 制冷量（瓦 × 3.41）= BTU/小时。
- 性能规格是在 20°C（68°F）的环境温度下确定的。

环境条件 仅限室内使用

- 最大海拔高度：2000米
- 工作环境温度：5°至40°C
- 相对湿度：温度达到40°C时为80%
- 安装类别：II
- 污染程度：2

通信

接头引脚排列

前部USB——全尺寸母USB-A插槽位于制冷机正面，显示屏下方。它用于数据记录和固件升级，不应用于对外部设备充电。

销号	功能
1	+ 5V 直流
2	数据-
3	数据+
4	接地

后部USB——可选的全尺寸母USB-B插槽，位于制冷机的后面板上。用于与个人电脑通信。

销号	功能
1	+ 5V 直流
2	数据-
3	数据+
4	接地

远程控制开关和状态——可选的15针公d-sub接头，位于制冷机的后面板上。它包含用于干式触点输入（用于关闭和打开设备）以及状态继电器的连接。可以在菜单中配置干式触点输入的功能（打开或关闭以打开制冷机）。有关更多信息，请参阅第24页。当制冷机正常运行时，状态继电器通电；当检测到故障情况或将设备置于待机状态时，状态继电器断电。仅需要下面列出的引脚。

远程控制开关（干式触点）	
销号	功能
1	干式触点输入 #2
2	干式触点输入 #1
3	状态继电器常开触点
5	状态继电器常闭触点
8	干式触点输入 #1 备用
11	状态继电器公共触点
15	干式触点输入 #2 备用

状态继电器	
	引脚 3 至 引脚 11
断电	X
待机	X
报警	X
运行	X

RS-232 – 可选的9针母d-sub接头，位于制冷机的后面板上。仅需要下面列出的引脚。

销号	功能
2	数据读取（来自电脑的数据）
3	数据传输（向电脑传输数据）
5	信号接地

外部探头– 可选的9针公d-sub接头，位于制冷机的后面板上。此端口仅用于连接电阻温度系数为0.00385 ohm/ohm/°C的4线100 ohm铂制RTD传感器。仅需要下面列出的引脚。

销号	功能
3	屏蔽
6	RTD 元素面 1
7	RTD 元素面 1
8	RTD 元素面 2
9	RTD 元素面 2

串行端口协议定义和命令

RS-232 协议——制冷机使用以下协议：

- 数据位——8
- 等值——无
- 停止位——1
- 波特率——可调节 (2400, 9600*, 19200, 38400, 57600, 或者 115200), *缺省

虚拟串行端口协议——制冷机使用以下协议：

- 数据位——8
- 等值——无
- 停止位——1
- 流量控制——无
- 波特率——不适用（可以使用在个人电脑上选择的任何波特率）

RS-232 and Virtual Serial Port Commands – 必须以显示的准确格式输入命令。请勿在[CR]（回车符）之后发送[LF]（换行符）。确保严格遵循字符大小写。响应后面跟感叹号(!)表示命令已正确执行。问号(?)表示冷却器未能执行此命令（因为格式不正确或数值超出允许范围）。必须收到冷却器的响应，然后才能发送另一个命令。所有响应都通过单个[CR]结束。

命令说明	命令格式	值	返回消息
设置命令回显	SEi[CR]	回显: i = 1 无回显: i = 0	! [CR]或? [CR]
设置开关	SOi[CR]	开: i = 1 关: i = 0	! [CR]或? [CR]
设定设定值	SS(x)(x)x(.)(x)[CR]	x = ASCII 数字	[CR] 或? [CR]
读取设定点温度	RS[CR]	x = ASCII 数字	+xxx.x[CR]或 -xxx.x[CR]
读取温度	RT[CR]	x = ASCII 数字	+xxx.x[CR]或 -xxx.x[CR]
读取探头 1 的温度	R1[CR]	x = ASCII 数字	+xxx.x[CR]或 -xxx.x[CR]
读取探头 2 的温度	R2[CR]	x = ASCII 数字	+xxx.x[CR]或 -xxx.x[CR]
读取温度单位	RU[CR]	C = ° C, F = ° F	C[CR]或 F[CR]
读取状态	RW[CR]	1 =运行 0 =待机	1[CR]或 0[CR]
读取压力 (PSI)	RP[CR]	x = ASCII 数字	+ xxx.x[CR]
读取压力 (kPa)	RK[CR]	x = ASCII 数字	+ xxx.x[CR]
读取流速 (GPM)	RG[CR]	x = ASCII 数字	+ xxx.x[CR]
读取流速 (LPM)	RL[CR]	x = ASCII 数字	+ xxx.x[CR]
读取线电压	RV[CR]	x = ASCII 数字	+ xxx.x[CR]
读取远程探头温度	RR[CR]	x = ASCII 数字	+xxx.x[CR]或 -xxx.x[CR]
读取环境温度	RA[CR]	x = ASCII 数字	+xxx.x[CR] 或 -xxx.x[CR]
读取液位状态	RX[CR]	0 =液位正常 1 =液位过低	0[CR]或 1[CR]
读取液位	RFL[CR]	x = ASCII 数字	+(x)(x)x.x[CR]
读取压缩机的安培数	RCA[CR]	x = ASCII 数字	+(x)x.x[CR]
读取泵的安培数	RPA[CR]	x = ASCII 数字	+(x)x.x[CR]
读取相对湿度	RRH[CR]	x = ASCII 数字	+(x)x.x%[CR]
读取状态	RW[CR]	1 =运行	1[CR]或 0[CR]
大气压读数	RBP[CR]	x = ASCII 数字	+(x)xxx.x[CR]
工作时数	ROC[CR]	x = ASCII 数字	(x)(x)(x)(x)x[CR]
开/关机次数	RCC[CR]	x = ASCII 数字	(x)(x)(x)(x)x[CR]
读取故障状态 (请参阅显示、警报和错误消息)	RF[CR]	00 =系统正常 01 - 25 =警告或故障	xx[CR]

USBTCM – 制冷机还可以与USBTCM类设备的488子类设备配合使用。将菜单选项从“串行”更改为“USBTCM”将使设备可以使用背面的USB-B端口，成为USB测试与测量类设备。

可以在有或没有换行符终止的情况下发送以下命令。也可以一次发送多个命令，但是必须使用[;]分隔每个命令。

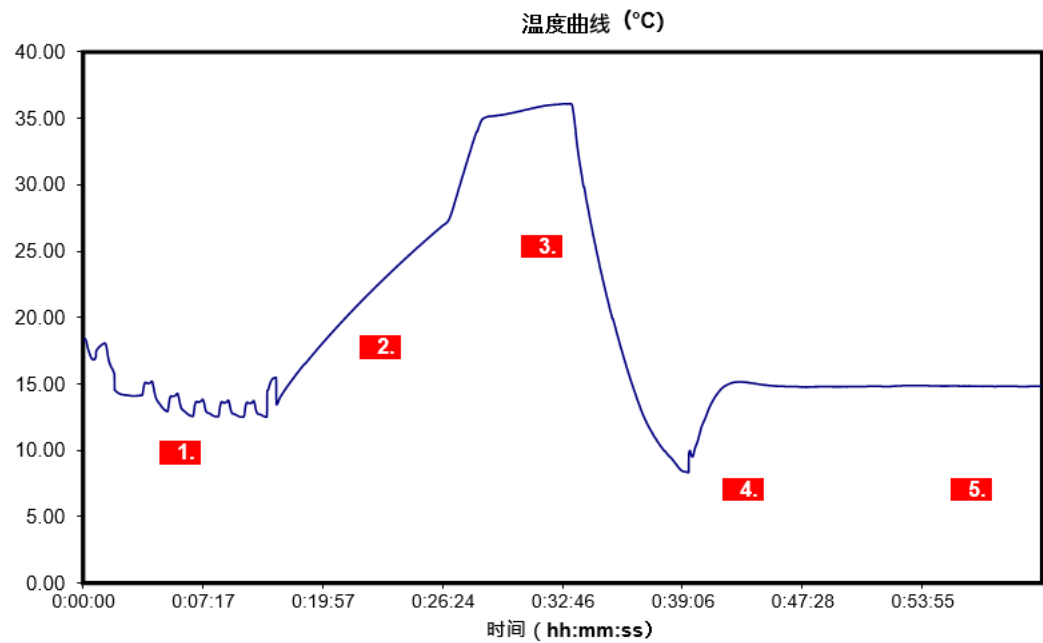
命令说明	命令格式	值	返回消息
设置开关	RUNi\n	开: i = 1 关: i = 0	不适用
设定设定值	SET(x)(x)x(.)(x)\n	x = ASCII 数字	不适用
读取设定值温度	SET?\n	x = ASCII 数字	+xxx.x\n 或 - xxx.x\n
读取探头 1 的温度	TP1?\n	x = ASCII 数字	+xxx.x\n 或 - xxx.x\n
读取探头 2 的温度	TP2?\n	x = ASCII 数字	+xxx.x\n 或 - xxx.x\n
读取温度单位	TUNITS?\n	C = °C, F = °F	C\n 或 F\n
读取状态	RUN?\n	1 = 运行 0 = 待机	1\n 或 0\n
读取压力 (PSI)	PRES?\n	x = ASCII 数字	+ xxx.x\n
读取流速 (GPM)	FLW?\n	x = ASCII 数字	+ xxx.x\n
读取线电压	VAC?\n	x = ASCII 数字	+ xxx.x\n
读取远程探头温度	TP2?\n	x = ASCII 数字	+xxx.x\n 或 - xxx.x\n
读取环境温度	TAMB?\n	x = ASCII 数字	+xxx.x\n
读取液位	LVL?\n	x = ASCII 数字	+(x)(x)x.x\n
读取故障状态 (请参阅显示、警报和错误消息)	ERR?\n	00 = 系统正常 01 - 21 = 警告或故障	xx\n
读取设备 ID	*IDN?\n	x = ASCII 数字	PolyScience, Chiller, xxxxxxxx ¹ , xx.xx.xx ² \n
自检查	*TST?\n	不适用	确定/n
读取事件状态启用记录值	*ESE?\n	x = ASCII 数字	x\n
读取事件状态记录值	*ESR?\n	x = ASCII 数字	x\n
读取操作完成状态	*OPC?\n	1 = 完成 0 = 未完成	1\n 或 0\n
读取状态字节记录	*STB?\n	x = ASCII 数字	xx\n
清除状态结构	*CLS\n	没有效果	
设置状态启用记录内容	*ESE\s(x)(x)x\n	没有效果	
设置操作完成位	*OPC\n	没有效果	
设置服务请求启用记录	*SRE\n	没有效果	
读取服务请求记录	*SRE?\n	0	0\n
单个状态查询	*IST?\n	0	0\n
重置设备	*RST\n	没有效果	
执行触发功能	*TRG\n	没有效果	
等待以继续	*WAI\n	没有效果	
平行调查启用记录	*PRE\n	没有效果	
将控制传回	*PCB\n	没有效果	

¹ - 独一无二的 ID 号

² - 固件版本

合规证书

所有制冷机在组装后都经过测试，以确保产品达到或超过已发布的机械和安全规格以及您的满意度。制冷机随附有合规证书。下图说明了典型测试中涉及的步骤。



- 1 设备运行一次开/关周期。
- 2 被测设备的热性能。
- 3 被测设备的冷却性能。
- 4 向制冷机施加热负荷以模拟实际应用条件。施加的热负荷基于制冷机的制冷量。
- 5 被测设备的温度稳定性

此页有意留为空白。

7 维修与技术支持

如果您已按照故障排除步骤进行操作，并且循环制冷机无法正常运行，请与购买该设备的供应商联系。请向客户服务人员提供以下信息：

- 型号、序列号和电压（在后面板上）
- 购买日期和购买订单号
- 供应商的订单号或发票号
- 问题摘要

建议在故障排除过程中执行诊断自检。诊断自检将确定制冷机是否能够在安装环境中达到其出厂验证的性能，并且自检对于将制冷机与流程管道等外部因素分开非常有用。诊断自检还将提供一个数据日志文件，该文件可以发送给客户服务部并由客户服务部进行分析。请参阅诊断自检。

此页有意留为空白。

本手册内容

本手册介绍了以下内容：

- 简介
- 安装
- 启动
- 正常操作
- 日常维护和故障排除
- 技术信息
- 维修与技术支持

This information is subject to change without notice.



110-989-ZH

Part Number: 110-989-ZH

第 5 版，2021 年 10 月

© 安捷伦科技公司，2021
Agilent Technologies Australia [M] Pty Ltd
679 Springvale Road
Mulgrave, VIC 3170, Australia

