

循环器温控装置

温控器 标准型

HRS200 系列



温控器 HRS200 系列

型号表示方法 / 规格	P.141
冷却能力	P.142
泵能力	P.142
外形尺寸图	P.143
推荐的外部配管流路	P.144
电缆规格	P.144
操作显示面板	P.145
功能一览	P.145
报警功能	P.145
通信功能	P.146

● 可选项

带脚轮 · 可调脚座	P.147
带供水口	P.147
SI单位固定	P.147

● 另售附件

① 配管转换接头	P.148
② 脚轮 · 可调脚座组件	P.148
③ 电阻率控制组件	P.149
④ 旁通配管组件	P.149
⑤ 防雪罩	P.150
⑥ 杂质过滤器组件	P.151
⑦ 有线遥控器	P.152

● 冷却能力计算方法

所需冷却能力的计算	P.153
计算冷却能力时的注意事项	P.154
循环液的物理属性代表值	P.154

产品单独注意事项	P.155
----------	-------

下述内容请参见本公司官网产品目录的“特点/扩展品”。

- 应用
- 循环液、冷却水管路用元件
- 样品借出服务
- 维护服务

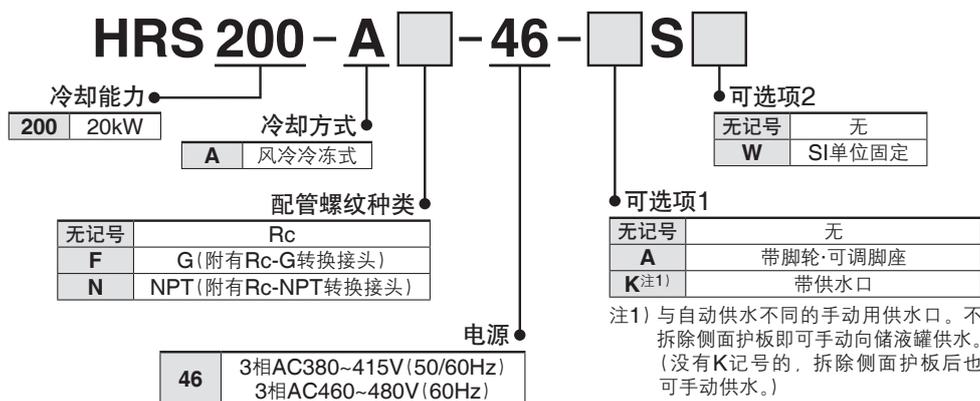


温控器 标准型

HRS200 系列



型号表示方法



规格

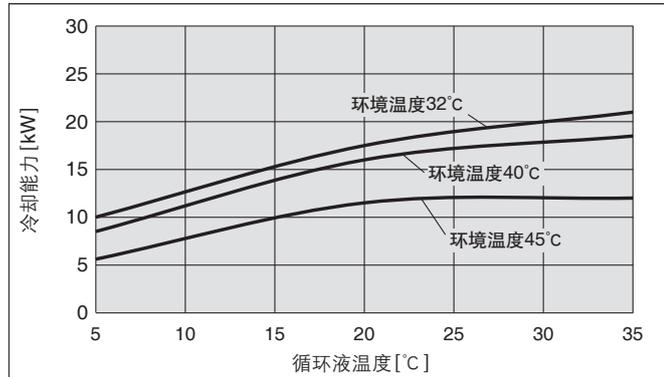
型号		HRS200-A□-46-□S		
冷却方式		风冷冷冻式		
使用冷媒		R410A (HFC)		
冷媒封入量	kg	1.65		
控制方式		PID控制		
使用环境温度·海拔 ^{注1)、注7)、注9)}		温度: -5~45, 海拔: 不足3000m		
循环液相关	循环液 ^{注1)、注2)}	清水、15%乙二醇水溶液、去离子水(纯水)		
	设定温度范围 ^{注1)}	°C	5~35	
	冷却能力 ^{注3)、注7)} (50/60Hz)	kW	17.5/20.5	
	加热能力 ^{注4)} (50/60Hz)	kW	3.3/5.3	
	温度稳定性 ^{注5)}	°C	±1	
	泵能力 (50/60Hz)	额定流量(输出口)	L/min	45 (0.31/0.45MPa)
		最大流量	L/min	110/130
		最大扬程	m	36/50
	所需最低流量 ^{注6)}	L/min	25	
	储液罐容量	L	25	
	循环液输出口、循环液返回口 接管口径		Rc1 (记号F: G1, 记号N: NPT1)	
	排水口 接管口径		Rc3/4 (记号F: G3/4, 记号N: NPT3/4)	
	自动供水 (标准装备)	供水侧压力范围	MPa	0.2~0.5
供水侧温度范围		°C	5~35	
自动供水口 接管口径			Rc1/2 (记号F: G1/2, 记号N: NPT1/2)	
溢流口 接管口径		Rc1 (记号F: G1, 记号N: NPT1)		
接触液体部材质		金属	不锈钢、铜(热交换器钎焊)、黄铜、青铜	
		树脂	PTFE、PU、FKM、EPDM、PVC、NBR、POM、PE、NR	
电气相关	电源		3相AC380~415V (50/60Hz) 允许电压波动±10% (无连续电压波动) 3相AC460~480V (60Hz) 允许电压波动+4%、-10% (最大电压应小于500V且无连续电压波动)	
	适用漏电断路器 (标准装备)	额定电流	A	30
		感应电流	mA	30
	额定运转电流 ^{注5)} (50/60Hz)	A	13.4/14.2	
	额定消耗功率 ^{注5)} (50/60Hz)	kW(kVA)	6.8/9.1 (9.4/11.4)	
噪音值(正面1m·高1m) ^{注5)}	dB(A)	75		
防水结构		IPX4		
附件		报警编码一览表贴纸1张(英文) 使用说明书(设置、运转篇)1本(英文) Y型滤网(40筛目)25A、直通螺纹接口25A 地脚螺栓固定件2个(含6个M8螺栓) ^{注8)}		
重量(干燥状态)		kg		214

- 注1) 使用环境温度或循环液温度在10°C以下使用时, 请参见“低环境温度、低循环液温度时的使用注意事项”(P.156)。
- 注2) 请使用满足下述条件的循环液。
清水: 请参见产品单独注意事项。
15%乙二醇水溶液: 清水稀释、不能用防腐剂·添加剂
去离子水(纯水): 电导率1μS/cm以上(电阻率1MΩ·cm以下)
- 注3) ①使用环境温度: 32°C、②循环液: 清水、③循环液温度: 20°C、④循环液流量: 额定流量、⑤电源: AC460V
- 注4) ①使用环境温度: 32°C、②循环液: 清水、③循环液流量: 额定流量、④电源: AC460V
- 注5) ①使用环境温度: 32°C、②循环液: 清水、③循环液温度: 20°C、④负载: 冷却能力大小、⑤循环液流量: 额定流量、⑥电源: AC460V、⑦配管长: 最短
- 注6) 维持冷却能力所需的流量。下调所需最低流量的场合, 请设置旁通配管。
- 注7) 海拔1000m以上的场合, 请参见“使用环境、保管环境”(P.155)、项目13.内的“※海拔1000m以上的场合”。
- 注8) 地脚螺栓固定件(含6个M8螺栓)是在捆包温控器时, 用来固定温控器和木托盘。不附带地脚螺栓。
- 注9) 符合UL标准使用的场合, 请参见“使用环境、保管环境”(P.155)。

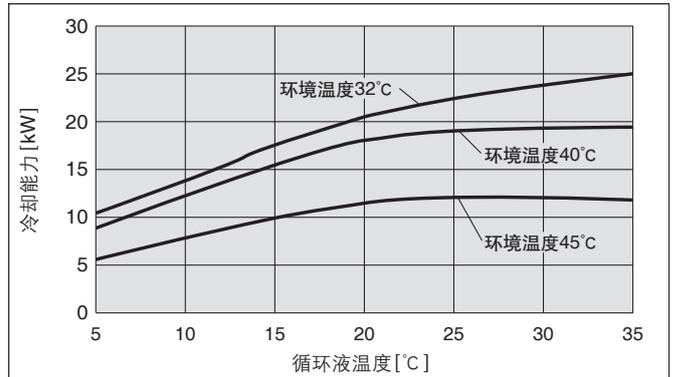
冷却能力

HRS200-A□-46-□S□

[50Hz]

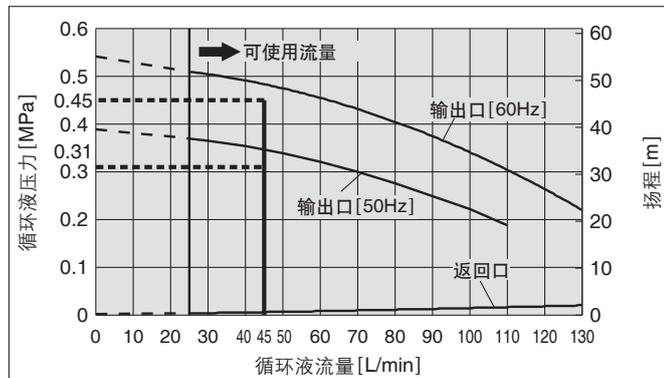


[60Hz]



泵能力

HRS200-A□-46-□S□



HRS

HRS090

HRS100/150

HRS200

HRS400

HRS-R

HRSE

HRR

HRS090

HRSH

HRLE

HRL

HRZ-F

HRW

HECR

HEC

HEF

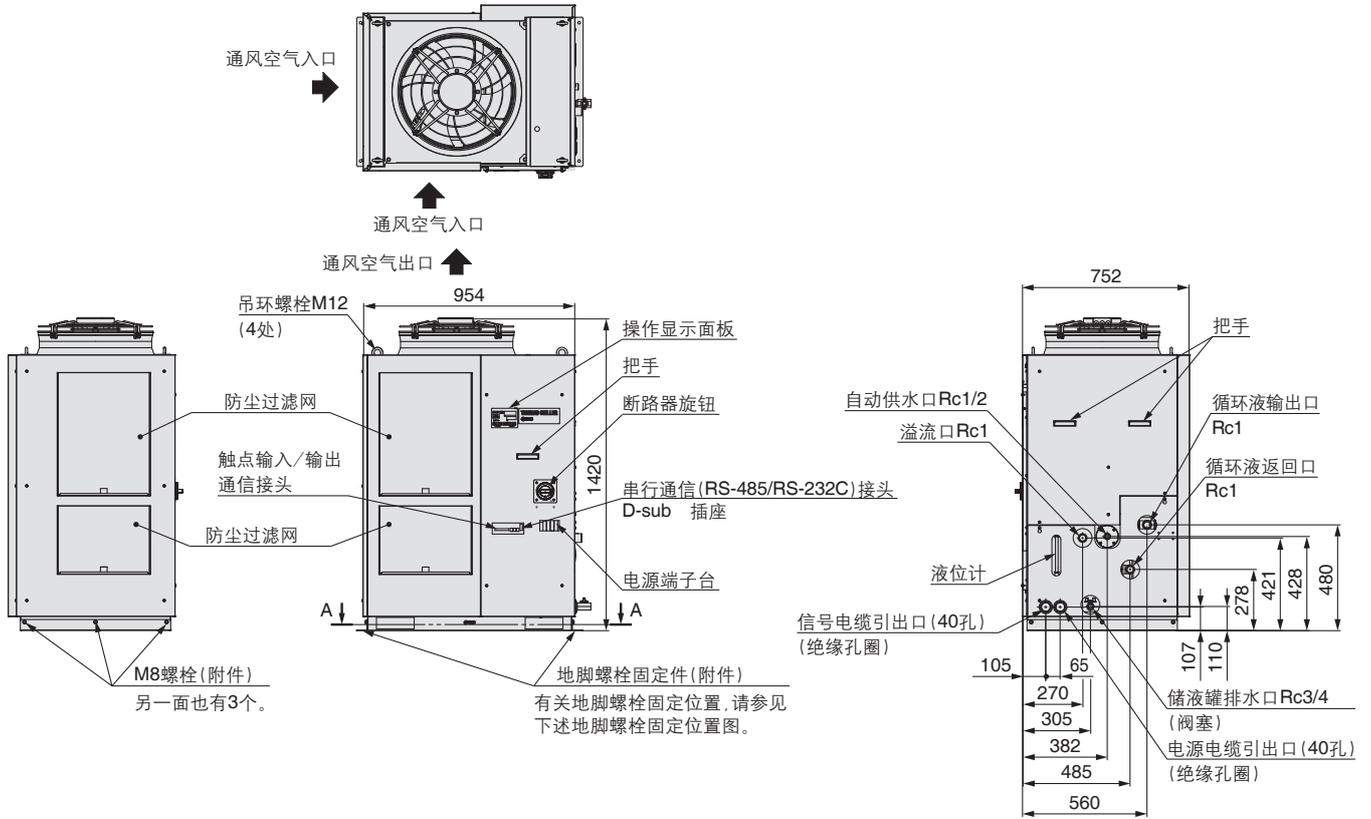
HEB

HED

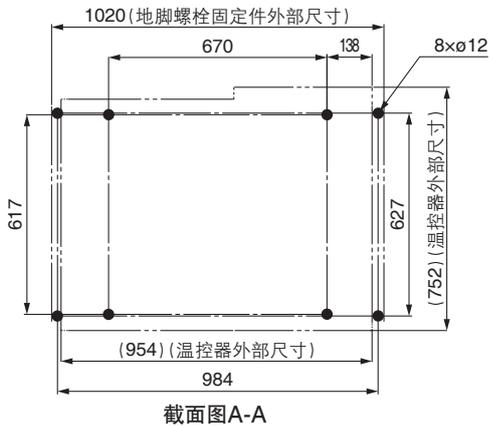
HRS200 系列 标准型

外形尺寸图

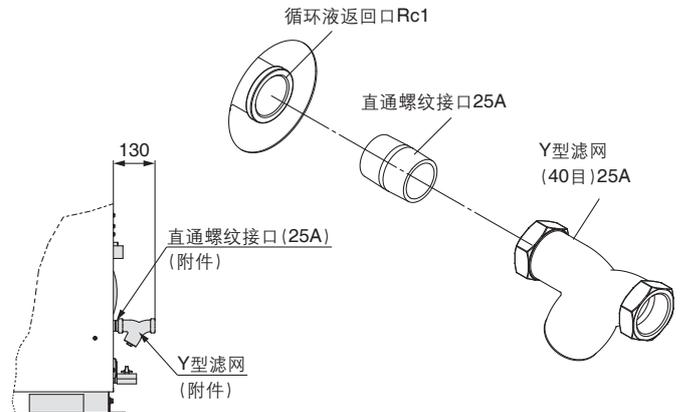
HRS200-A-46-S



地脚螺栓固定位置

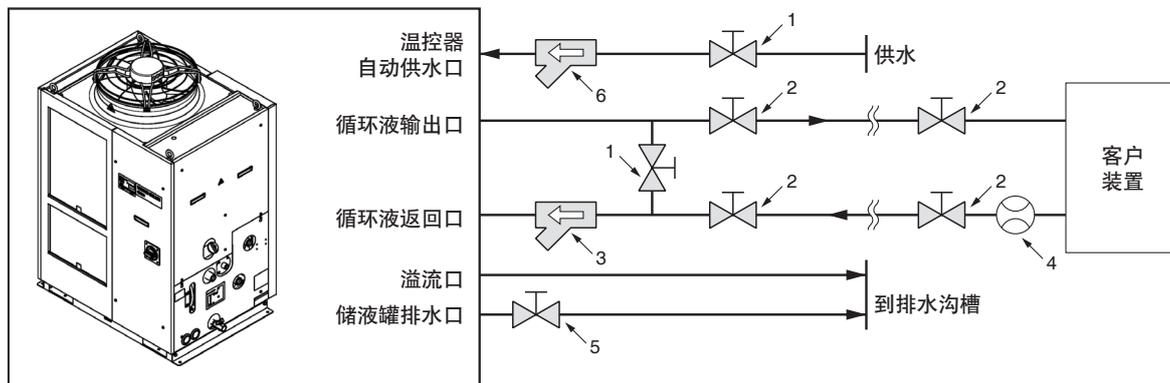


附件：Y型滤网安装图



推荐的外部配管流路

推荐的外部配管流路如下图所示。



※为防止破坏温控器的储液罐，请务必对溢流口进行配管。

No.	名称	尺寸	推荐型号	备注
1	阀	Rc1/2	—	—
2	阀	Rc1	—	—
3	Y型滤网	Rc1 #40	附件	请安装滤网或过滤器。可能会混入20μm以上的异物时，请设置杂质过滤器。关于推荐过滤器，请参见另售附件：HRS-PF005(P.151)。
	过滤器	Rc1 20μm	HRS-PF005 ^{注)}	
4	流量计	—	—	请准备流量范围适合的流量计。
5	阀(温控器零件)	Rc3/4	—	—
6	Y型滤网	Rc1/2 #40	—	请安装滤网或过滤器。可能会混入20μm以上的异物时，请选择并准备杂质过滤器。
	过滤器	Rc1/2 20μm	—	

注) 上述过滤器无法直接连接至温控器。请在客户配管中设置。

电缆规格

请客户自行准备电源电缆、信号电缆。

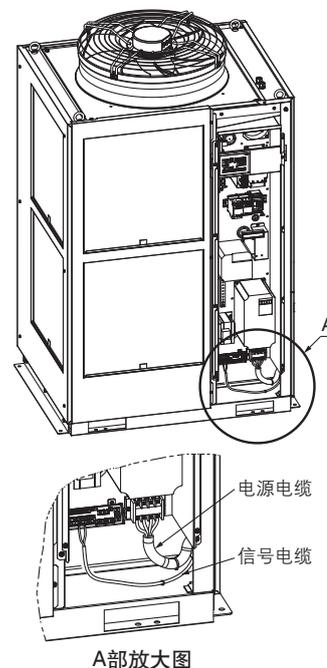
电源电缆规格

温控器额定值			电源电缆示例	
电源	适用断路器 额定电流	端子台 螺纹尺寸	电缆尺寸	温控器侧 压着端子
3相AC380~415V(50Hz) 3相AC460~480V(60Hz)	30A	M5	4芯×5.5mm ² (4芯×AWG10) (含接地线)	R5.5-5

注) 电缆规格是在环境温度30℃下所使用的2种树脂绝缘电线(连续允许使用温度为70℃、600V规格)的示例。请结合实际的使用环境，选定尺寸适合的电缆。

信号电缆规格

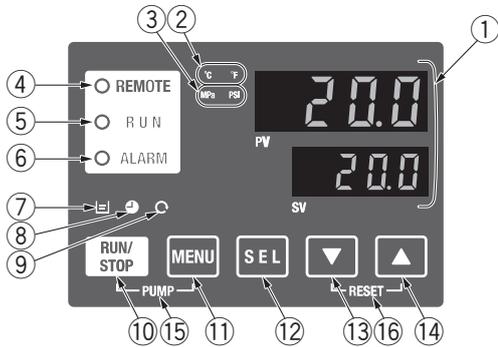
端子规格		电缆规格
端子台螺纹尺寸	推荐压着端子	0.75mm ² (AWG18) 屏蔽电缆
M3	Y型压着端子 1.25Y-3	



A部放大图

操作显示面板

本产品的基本操作在本产品前面的操作显示面板上进行。



No.	名称	功能
①	数字显示部位 (7段、4位)	PV 显示当前循环液的输出温度、压力以及报警代码及其它菜单的项目(代码)。 SV 显示循环液输出温度的设定值或其它菜单的设定值。
②	[°C][°F]指示灯	配有单位切换功能。显示温度的单位(出厂时:°C)。
③	[MPa][PSI]指示灯	配有单位切换功能。显示压力单位(出厂设定:MPa)。
④	[REMOTE]指示灯	可利用通信功能进行远程操作(启动·停止)。远程操作时灯亮。
⑤	[RUN]指示灯	启动、运转时灯亮,停止时灯灭。停止准备时、防冻功能待机时或泵单独运转时灯闪烁。
⑥	[ALARM]指示灯	发生报警时,伴随蜂鸣声闪烁。
⑦	[L]指示灯	液位计的液面低于L刻度线时,灯亮。
⑧	[●]指示灯	配有运转开始、停止的计时功能。设定了本功能时灯亮。
⑨	[C]指示灯	配有停电后自动启动的停电恢复运转功能。设定并使用本功能时灯亮。
⑩	[RUN/STOP]键	运转或停止时操作。
⑪	[MENU]键	进行主菜单(循环液输出温度、压力等的显示界面)和其它菜单(各显示或设定值输入的界面)的切换时操作。
⑫	[SEL]键	进行菜单内的项目转换以及确定设定值时操作(Enter)。
⑬	[▼]键	下调设定值。
⑭	[▲]键	上调设定值。
⑮	[PUMP]键	请同时按[MENU]和[RUN/STOP]键。启动前准备(排气)时,仅泵要单独运行。
⑯	[RESET]键	请同时按[▼]和[▲]键。停止报警蜂鸣以及重置[ALARM]指示灯时操作。

功能一览

No.	功能	概要
1	主界面	显示循环液的当前温度及设定温度、循环液输出压力。进行循环液设定温度的变更。
2	报警显示菜单	发生报警时显示报警代码。
3	检查显示器菜单	作为每日检查的一环,可对本产品的温度、压力及工作累积时间进行确认。请用于客户每日检查项目的确认。
4	锁键功能	为防止使用者误操作等改变设定值,可锁定按键,防止设定值变更。
5	开始运转、停止运转计时器功能	可使用计时器设定本产品的开始运转、停止运转。
6	准备完成信号功能	使用触点输入输出、串行通信功能时,循环液温度到达设定温度时输出信号。
7	补偿功能	请在本产品的输出温度与客户端装置的温度产生差异时使用。
8	停电复位功能	请在电源开启后自动开始运转时使用。
9	按键音设定	可设定操作面板的按键在输入时是否响起。
10	温度单位切换	请在变更温度的单位时使用。摄氏度(°C)↔华氏度(°F)
11	压力单位切换	请在变更压力的单位时使用。MPa↔PSI
12	数据重置功能	各功能的设定还原到刚购买时(出厂时)的设定时使用。
13	累计时间清零	请在更换泵、风扇、压缩机等的情况下使用。各累计时间清零。
14	防冻功能	请事先设定以防止在冬季或夜间停止运转后循环液冻结。
15	预热运转功能	请事先设定以缩短在冬季等低温条件下开始运转时循环液温度上升至设定温度所需的时间。
16	防积雪功能	请根据设置·使用环境(使用时期、气象等)的变化,在可能发生积雪的情况下事先设定。
17	报警蜂鸣音设定	可设定发生报警时警告蜂鸣音是否响起。
18	报警自定义功能	请根据报警种类,在变更报警发生后的动作、阈值时使用。
19	通信功能	请在进行触点输入输出和串行通信的情况下使用。

报警功能

本产品标配报警功能,在操作显示面板上的[ALARM]灯([LOW LEVEL]灯)亮起报警,同时在PV界面中显示报警代码。此外,还可以利用通信功能读出报警发生。

报警代码	报警内容
AL01	储液罐液面降低
AL02	循环液输出温度高温异常
AL03	循环液输出温度上升
AL04	循环液输出温度下降
AL05	循环液返回温度高温异常
AL08	循环液输出压力上升
AL09	循环液输出压力下降
AL10	压缩机吸入温度高温异常
AL11	压缩机吸入温度低温异常
AL12	过热下降异常
AL13	压缩机输出压力高压异常
AL15	冷冻回路(高压侧)压力下降
AL16	冷冻回路(低压侧)压力上升

报警代码	报警内容
AL17	冷冻回路(低压侧)压力下降
AL18	压缩机运行异常
AL19	通信错误
AL20	存储错误
AL21	DC保险丝烧断
AL22	循环液输出温度传感器异常
AL23	循环液返回温度传感器异常
AL24	压缩机吸入温度传感器异常
AL25	循环液输出压力传感器异常
AL26	压缩机输出压力传感器异常
AL27	压缩机吸入压力传感器异常
AL28	泵维护
AL29	风扇维护

报警代码	报警内容
AL30	压缩机维护
AL31	触点输入1 信号检测
AL32	触点输入2 信号检测
AL37	压缩机输出温度传感器异常
AL38	压缩机输出温度上升
AL40	防尘过滤网维护 ²⁾
AL41	停电复位
AL42	压缩机运转待机
AL43	风扇异常 ²⁾
AL45	压缩机过电流
AL47	泵过电流
AL50	相位异常
AL51	相位基板过电流

详见使用说明书。使用说明书可通过本公司官网下载。<https://www.smc.com.cn>

通信功能

触点输入输出

项目	规格	
接头形式	M3端子台	
输入信号	绝缘方式	光电耦合
	额定输入电压	DC24V
	使用电压范围	DC21.6V~26.4V
	额定输入电流	5mA TYP
	输入阻抗	4.7kΩ
触点输出信号	额定负载电压	AC48V以下 / DC30V以下
	最大负载电流	AC/DC500mA(阻性负载)
	最小负载电流	DC5V 10mA
输出电压	DC24V ± 10% 500mA MAX(不可用于感应负载。)	

回路结构图

信号名称	工厂出厂时设定 ^{※1}
触点输入信号2	—
触点输入信号1	运行 / 停止信号输入
触点输出信号3	报警状态信号输出
触点输出信号2	远程状态信号输出
触点输出信号1	运行状态信号输出

※1 引脚序号和输出信号可由客户设定。详情请参见“使用说明书 通信功能篇”。

※2 使用另售附件的场合，根据该另售附件，DC24V元件上可使用的电流会减少。详情请参见使用另售附件的使用说明书。

串行通信

利用串行通信(RS-485、RS-232C)可以读取下列项目。

详情请参见“使用说明书 通信功能篇”。

写入	读取
运行、停止 循环液温度设定(SV)	循环液当前温度 循环液输出压力 状态信息 报警发生信息

项目	规格
接头形式	D-sub 9PIN 插孔(安装螺钉: M2.6×0.45)
通信协议	Modicon Modbus标准 / 简易通信协议
标准	EIA标准 RS-485
回路结构图	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>本产品侧 ← 客户设备侧</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>本产品侧 ← 客户设备侧</p> </div> </div>

※RS-485终端电阻(120Ω)的有无可在操作显示面板上切换。详情请参见“使用说明书 通信功能篇”。

若不按照上述进行连接，会导致故障。

HRS200 系列 可选项

注) 订购温控器时, 需要指定可选项。
购买温控器之后, 不能再追加可选项。

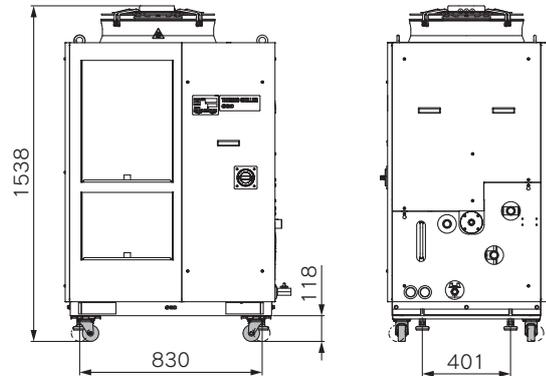
A 可选项记号

带脚轮、可调脚座

HRS200-A□-46-AS

带脚轮、可调脚座

安装有移动用脚轮及固定用可调脚座。



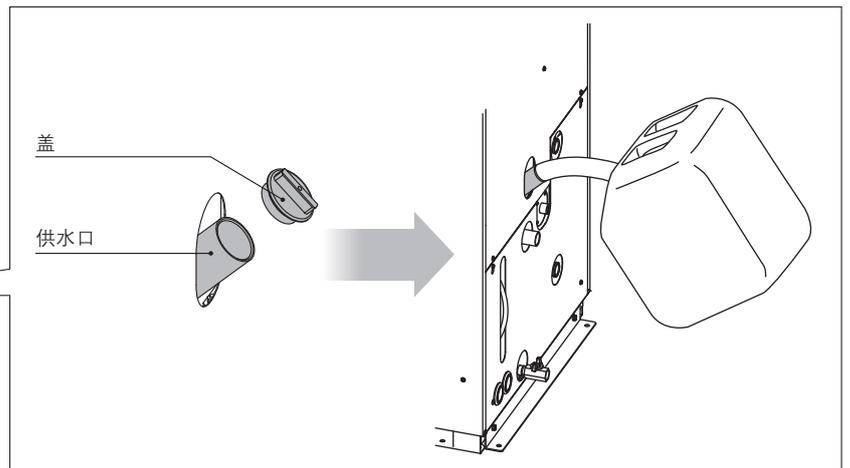
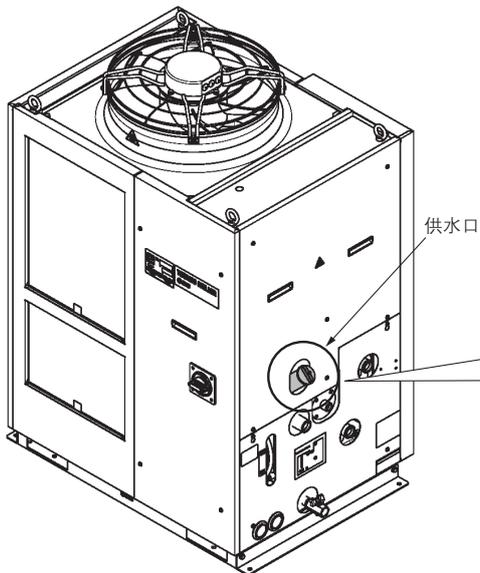
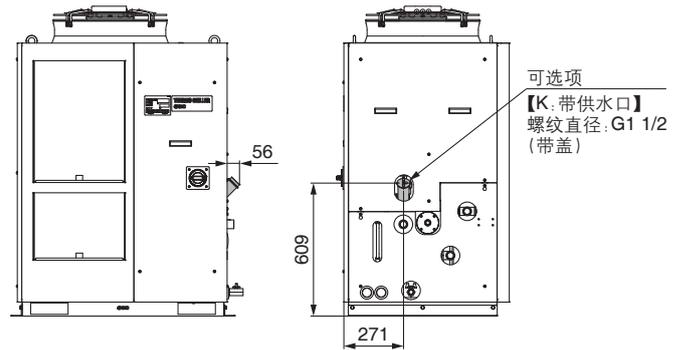
K 可选项记号

带供水口

HRS200-A□-46-KS

带供水口

不使用自动供水的客户, 不拆除面板也可供水。



W 可选项记号

SI单位固定

HRS200-A□-46-SW

SI单位固定

循环液温度和压力的表示单位固定为SI单位【MPa/°C】。

未选择该可选项的场合, 带单位切换功能。

※ 外观尺寸无变更。

HRS200 系列 另售附件

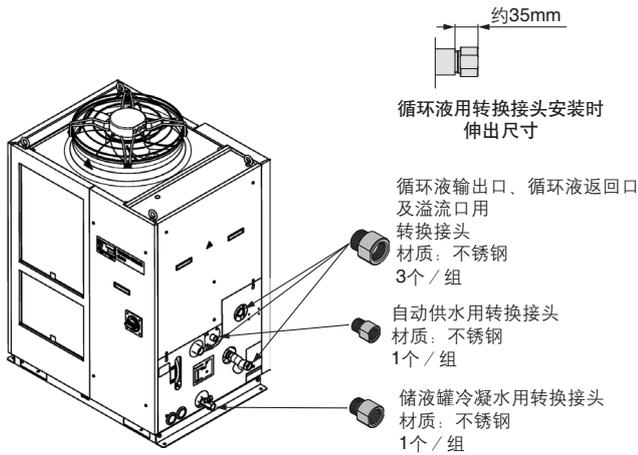
① 配管转换接头

配管连接口径由Rc变至G或NPT的接头。

- 循环液输出口、循环液返回口、溢流口Rc1→NPT1或G1
- 排水口Rc3/4→NPT3/4或G3/4
- 自动供水口Rc1/2→NPT1/2或G1/2

(在型号表示中指定了配管螺纹的种类F, Nの場合, 产品中附带了转换接头, 无需另行购买。)

型号	组件内容	适合型号
HRS-EP013	NPT螺纹转换接头组件	HRS200-A-46-□S
HRS-EP014	G螺纹转换接头组件	



HRS-EP013, HRS-EP014

② 脚轮、可调脚座组件

此为移动用脚轮及固定用可调脚座的组件。

客户在安装时, 需要用叉车或起重机将温控器抬起。

请仔细阅读本组件附带的操作手册后进行作业。

型号	适合型号
HRS-KS002	HRS200-A□-46-□S

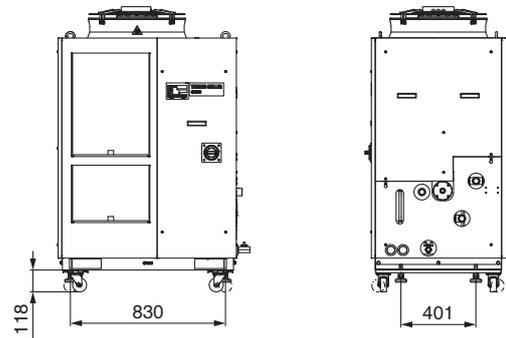


图1 安装状态

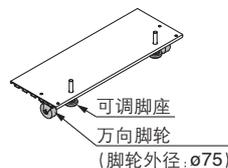


图2 脚轮、可调脚座支架(2个)

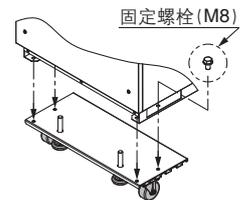


图3 固定螺栓(8个)

附带零件一览

名称
操作手册
脚轮、可调脚座支架(2个)
固定螺栓(M8)(8个)

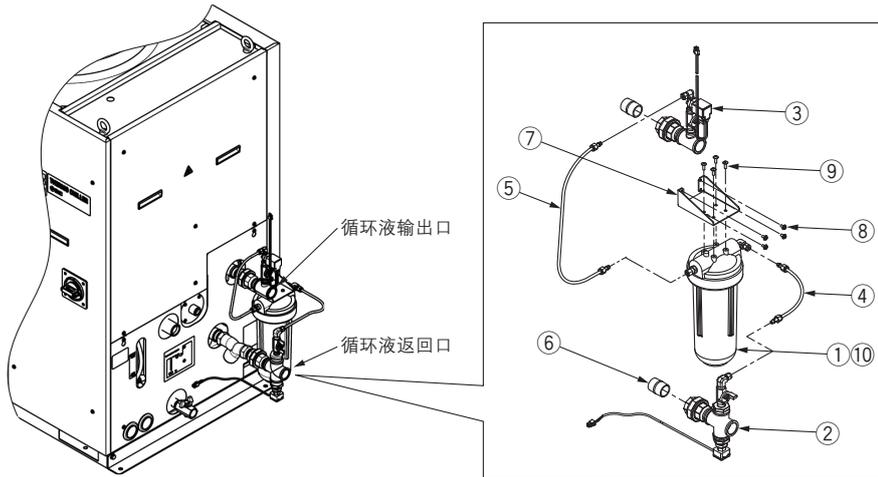
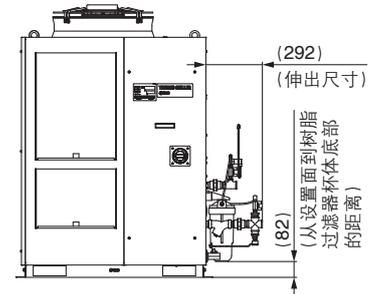
HRS200 系列

③电导率控制组件

显示、控制循环液的电导率。详情请参见使用说明书。

型号	适合型号
HRS-DI006	HRS200-A□-46-□S

电导率的测定范围	2.0~48.0 μ S/cm
电导率目标的设定范围	5.0~45.0 μ S/cm
电导率迟滞的设定范围	2.0~10.0 μ S/cm
使用温度范围(循环液温度)	5~60 $^{\circ}$ C
消耗功率	400mA以下
安装环境	室内



零件一览

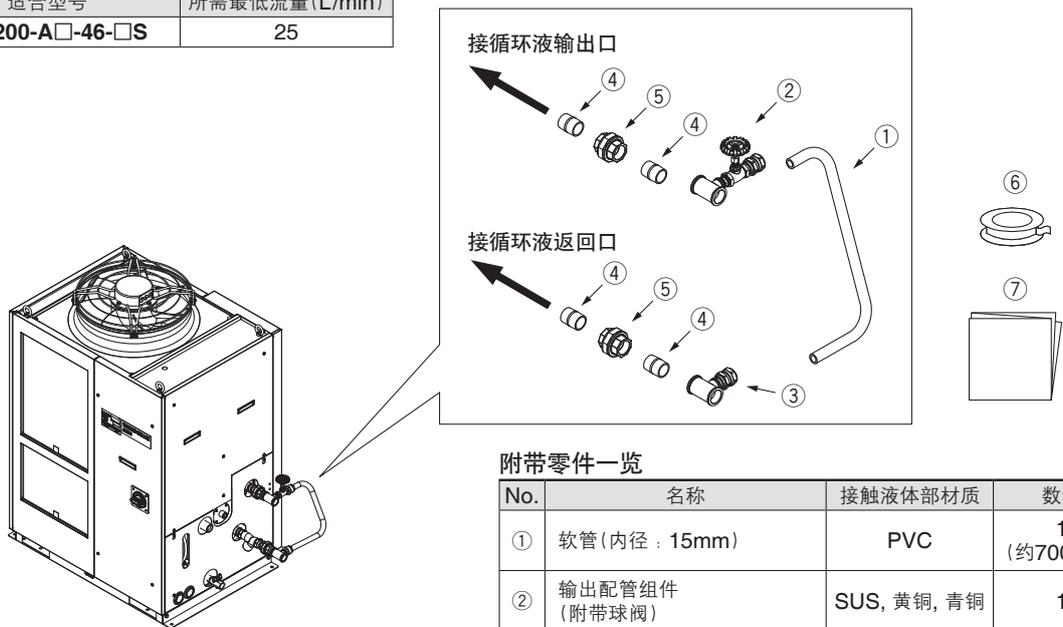
No.	名称	接触液体部材质	数量
①	DI过滤器杯体	PC, PP	1
②	DI传感器组件	SUS, PPS	1
③	DI控制配管组件	SUS, EPDM	1
④	DI过滤器出口的管子	PFA, POM	1
⑤	DI过滤器入口的管子	PFA, POM	1
⑥	直通螺纹接口(尺寸:1英寸)	SUS	2
⑦	安装件	—	1
⑧	安装螺钉(M5螺纹)	—	4
⑨	自攻螺钉(M5螺纹)	—	4
⑩	DI过滤器滤芯 (型号:HRS-DF001)*	PP, PE	1

※如果无法维持电导率的设定值, 请更换新的滤芯。

④旁通配管组件

循环液流量低于所需最低流量(如下表记载)时, 会造成温控器的冷却能力下降及与温度稳定性下降。使用该旁通配管组件, 可确保循环液流量在所需最低流量以上。

型号	适合型号	所需最低流量(L/min)
HRS-BP005	HRS200-A□-46-□S	25

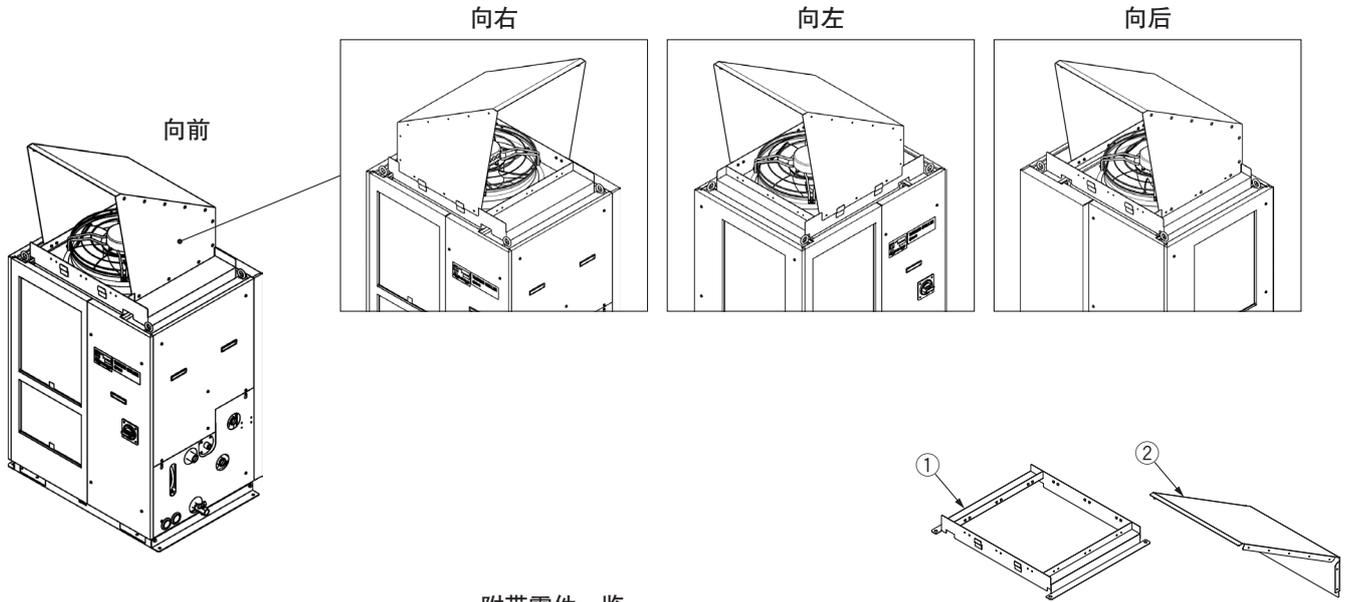


附带零件一览

No.	名称	接触液体部材质	数量
①	软管(内径:15mm)	PVC	1 (约700mm)
②	输出配管组件 (附带球阀)	SUS, 黄铜, 青铜	1
③	返回配管组件	SUS, 黄铜	1
④	直通螺纹接口(尺寸:1英寸)	SUS	4
⑤	直通接头(尺寸:1英寸)	SUS	2
⑥	密封带	PTFE	1
⑦	使用说明书	—	1

⑤ 防雪罩

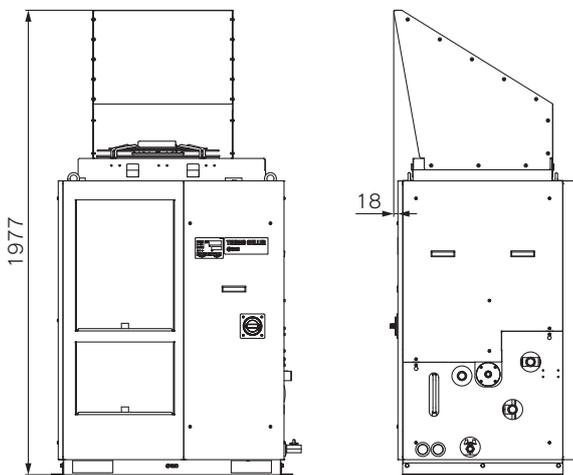
风冷温控器用的不锈钢防雪罩。
根据防雪罩的安装方向，风扇的通风方向可选择前后左右4个方向。



型号	适合型号	重量(kg)
HRS-BK004	HRS200-A□-46-□S	18

附带零件一览

No.	名称	数量
①	防雪罩底座	1
②	防雪罩A	1
③	防雪罩B	2
④	组装/安装螺钉	20



HRS-BK004 安装状态

※并不能完全防止雪浸入温控器内部。

- HRS
- HRS090
- HRS100/150
- HRS200
- HRS400
- HRS-R
- HRSE
- HRR
- HRSH090
- HRSH
- HRLE
- HRL
- HRZ-F
- HRW
- HECR
- HEC
- HEF
- HEB
- HED

HRS200 系列

⑥ 杂质过滤器组件

去除循环液中的异物。由于无法直接连接至温控器，因此请在客户配管中设置。
详情请参见使用说明书。

杂质过滤器组件

HRS-PF005-H

● 附件

记号	附件
无记号	无
H	附带手柄

流体	清水
最高使用压力	0.65MPa
使用温度范围	5~35℃
公称过滤精度	5μm
安装环境	室内

附带零件一览

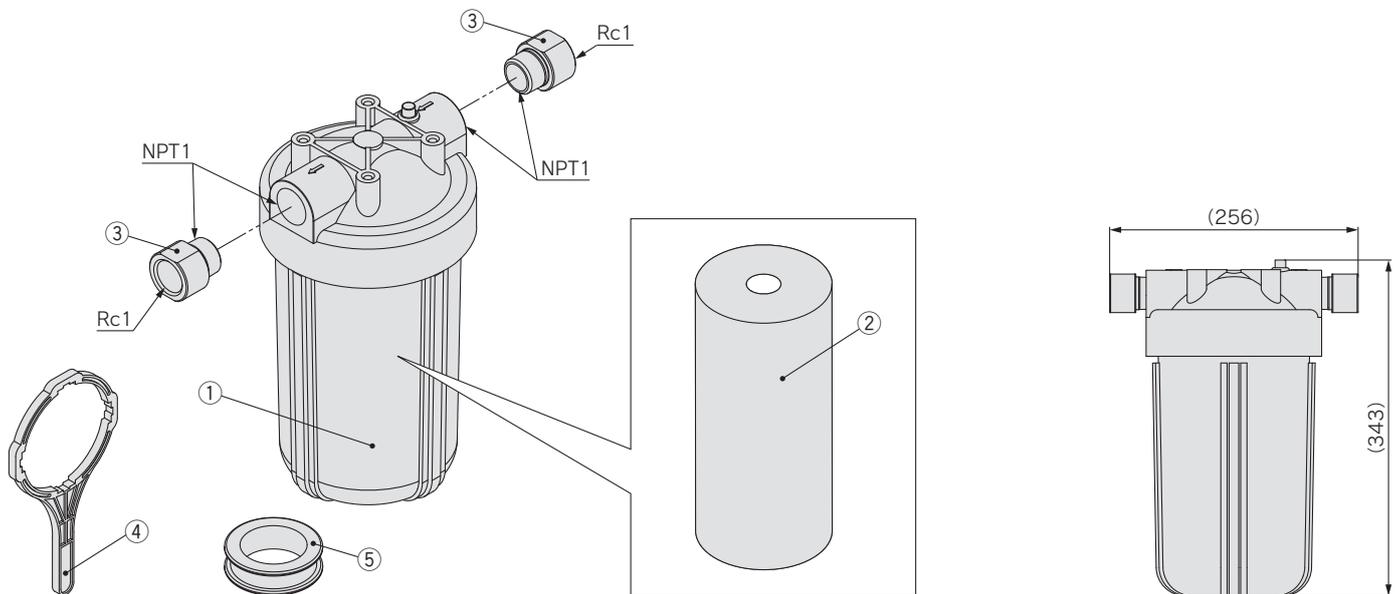
No.	名称	材质	数量	备注
①	本体	PC, PP	1	—
②	滤芯※	PP	1	—
③	内外螺纹转换插头	SUS	2	由NPT转换为Rc
④	手柄	—	1	选择-H时
⑤	密封带	PTFE	1	—

更换用滤芯

HRS-PF006

如果压力降达到0.1MPa，
请更换新的滤芯

※ 如果压力降达到 0.1MPa，请更换新的滤芯。



⑦有线遥控器

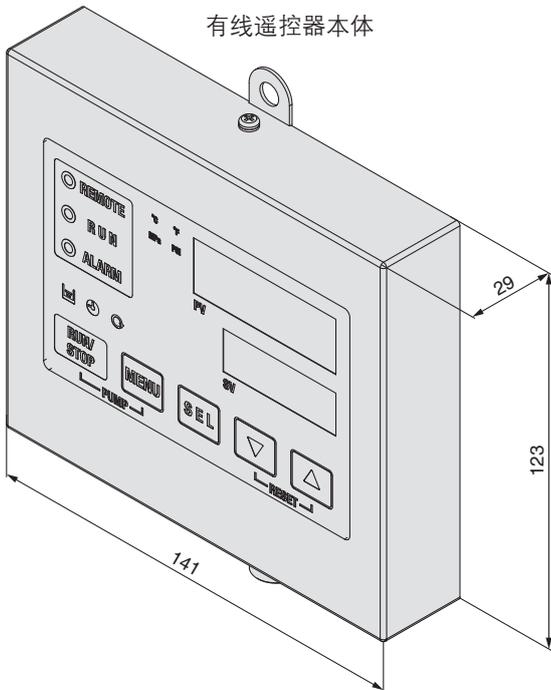
连接温控器后，在远离温控器的场所也可进行运行/停止切换或变更设定温度。
详情请参见使用说明书。

有线遥控器

HRS-CV004-1

●附件

记号	附件
无记号	无
1	带电缆(约20m)
2	带电缆(约50m)
3	带电缆(约100m)



有线遥控器本体

显示项目

循环液输出温度
循环液输出设定温度
循环液输出压力
循环液电导率※1
循环液流量
报警代码※2

※1: 仅在使用电导率控制组件时。
※2: 仅在发生报警时。无法进行报警的复位。请在温控器本体进行报警的复位。

可操作的项目

运行开始、停止
循环液设定温度
报警音的停止
锁键
按键操作音的有无
数字显示部的亮度调整
报警音的有无



有线遥控器本体连接侧
M12/4芯接头(插孔侧)

电缆

温控器本体连接侧

※使用有线遥控器时需要设定温控器本体。
※请在室内使用有线遥控器。
※为了避免电缆受到雨淋或阳光的直射,请在外面套上导管等。

- HRS
- HRS090
- HRS100/150
- HRS200
- HRS400
- HRS-R
- HRS-E
- HRR
- HRS090
- HRS-H
- HRL
- HRL-F
- HRW
- HECR
- HEC
- HEF
- HEB
- HED

HRS200 系列 冷却能力计算方法

所需冷却能力的计算

例题1. 客户设备发热量已知的场合

由客户设备发热部(被冷却的部位)的消耗功率及输出等, 可知发热量。*

①由消耗功率推测发热量。

消耗功率 P : 20[kW]

$Q=P=20[\text{kW}]$

冷却能力=计入20%的余量后, $20[\text{kW}] \times 1.2 = \boxed{24[\text{kW}]}$

②由电源容量推测发热量。

电源容量 VI : 20[kVA]

$Q=P=V \times I \times \text{功率因数}$

作为计算例, 功率因数取0.85

$=20[\text{kVA}] \times 0.85 = 17[\text{kW}]$

冷却能力=计入20%的余量后,

$17[\text{kW}] \times 1.2 = \boxed{20.4[\text{kW}]}$

③由输出推测发热量。

输出功率(轴动力等) W : 13[kW]

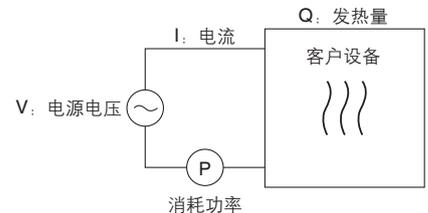
$Q=P = \frac{W}{\text{效率}}$

作为计算例, 效率取0.7,

$= \frac{13}{0.7} = 18.6[\text{kW}]$

冷却能力=计入20%的余量后,

$18.6[\text{kW}] \times 1.2 = \boxed{22.3[\text{kW}]}$



*上述为由消耗功率计算发热量的例子。

实际的发热量, 因客户设备的结构原理的不同而不同。

请客户自行确认。

例题2. 客户设备发热量未知的场合

循环液在客户设备内循环流动, 由入口和出口的温度差计算发热量。

设备的发热量 Q : 未知[W] ([J/s])
 循环液 : 清水*
 循环液质量流率 qm : $(= \rho \times qv \div 60)$ [kg/s]
 循环液的密度 ρ : 1 [kg/L]
 循环液(体积)流率 qv : 70 [L/min]
 循环液比热 C : 4.186×10^3 [J/(kg · K)]
 循环液出口温度 T1 : 293 [K] (20 [°C])
 循环液返回温度 T2 : 297 [K] (24 [°C])
 循环液温度差 ΔT : 4 [K] ($=T_2 - T_1$)
 分到秒(SI单位)的换算值 : 60 [s/min]

*关于清水和其它循环液的物理属性代表值, 请参见下一页。

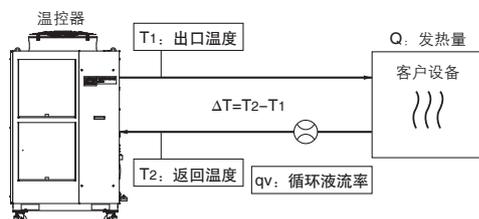
$$Q = qm \times C \times (T_2 - T_1)$$

$$= \frac{\rho \times qv \times C \times \Delta T}{60} = \frac{1 \times 70 \times 4.186 \times 10^3 \times 4.0}{60}$$

$$= 19535 [\text{J/s}] \div 19535 [\text{W}] = 19.5 [\text{kW}]$$

冷却能力=计入20%的余量后,

$19.5 [\text{kW}] \times 1.2 = \boxed{23.4 [\text{kW}]}$



采用以前的单位时(参考)

设备的发热量 Q : 未知[cal/h] → [W]
 循环液 : 清水*
 循环液质量流率 qm : $(= \rho \times qv \times 60)$ [kgf/h]
 循环液的比重 γ : 1 [kgf/L]
 循环液(体积)流率 qv : 70 [L/min]
 循环液的比热 C : 1.0×10^3 [cal/(kgf · °C)]
 循环液出口温度 T1 : 20 [°C]
 循环液返回温度 T2 : 24 [°C]
 循环液温度差 ΔT : 4 [°C] ($=T_2 - T_1$)
 小时到分的换算值 : 60 [min/h]
 发热量kcal/h到kW的换算值 : 860 [(cal/h)/W]

$$Q = \frac{qm \times C \times (T_2 - T_1)}{860}$$

$$= \frac{\gamma \times qv \times 60 \times C \times \Delta T}{860}$$

$$= \frac{1 \times 70 \times 60 \times 1.0 \times 10^3 \times 4.0}{860}$$

$$= \frac{16800000 [\text{cal/h}]}{860}$$

$$\div 19534 [\text{W}] = 19.5 [\text{kW}]$$

冷却能力=计入20%的余量后,

$19.5 [\text{kW}] \times 1.2 = \boxed{23.4 [\text{kW}]}$

所需冷却能力的计算

例题3. 没有发热源，在一定时间内将被冷却物冷却到一定温度的场合

被冷却物的热量(每单位时间) Q : 未知[W]([J/s])
 被冷却物 : 水
 被冷却物质量 m : $(=\rho \times V)$ [kg]
 被冷却物的密度 ρ : 1 [kg/L]
 被冷却物总容量 V : 300 [L]
 被冷却物的比热 C : 4.186×10^3 [J/(kg·K)]
 冷却开始时被冷却物的温度 T_0 : 305 [K] (32 [°C])
 t 时间后被冷却物的温度 T_t : 293 [K] (20 [°C])
 冷却温度差 ΔT : 12 [K] (= $T_0 - T_t$)
 冷却时间 Δt : 900 [s] (=15 [min])

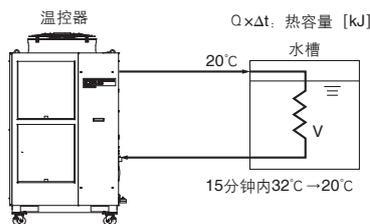
※各循环液的物理属性代表值，请参见下表。

$$Q = \frac{m \times C \times (T_0 - T_t)}{\Delta t} = \frac{\rho \times V \times C \times \Delta T}{\Delta t}$$

$$= \frac{1 \times 300 \times 4.186 \times 10^3 \times 12}{900} = 16744 \text{ [J/s]} \approx 16.7 \text{ [kW]}$$

冷却能力 = 计入20%的余量后，

$$16.7 \text{ [kW]} \times 1.2 = \boxed{20 \text{ [kW]}}$$



采用以前的单位时(参考)

被冷却物的热量(每单位时间) Q : 未知[cal/h] → [W]
 被冷却物 : 水
 被冷却物重量 m : $(=\rho \times V)$ [kgf]
 被冷却物的比重 γ : 1 [kgf/L]
 被冷却物总容量 V : 300 [L]
 被冷却物的比热 C : 1.0×10^3 [cal/(kgf·°C)]
 冷却开始时被冷却物的温度 T_0 : 32 [°C]
 t 时间后被冷却物的温度 T_t : 20 [°C]
 冷却温度差 ΔT : 12 [°C] (= $T_0 - T_t$)
 冷却时间 Δt : 15 [min]
 小时到分的换算值 : 60 [min/h]
 发热量 kcal/h 到 kW 的换算值 : 860 [(cal/h)/W]

$$Q = \frac{m \times C \times (T_0 - T_t)}{\Delta t \times 860} = \frac{\gamma \times V \times 60 \times C \times \Delta T}{\Delta t \times 860}$$

$$= \frac{1 \times 300 \times 60 \times 1.0 \times 10^3 \times 12}{15 \times 860}$$

$$\approx 16744 \text{ [W]} = 16.7 \text{ [kW]}$$

冷却能力 = 计入20%的余量后，

$$16.7 \text{ [kW]} \times 1.2 = \boxed{20 \text{ [kW]}}$$

注) 本例题完全是按照仅液体温度发生变化时计算的，根据水槽和配管的形状会有所不同。

计算冷却能力的注意事项

1. 加热能力

将循环液温度设置得比室温高时，温控器会加热循环液。加热能力根据循环液温度的不同而不同。请考虑客户设备的发热量或热容量，并事先确认能否提供所需的加热能力。

2. 泵能力

<循环液流量>

循环液流量根据循环液输出压力的不同而不同。

请考虑温控器与客户设备的安装高度差、循环液配管及客户设备内的配管口径·弯折等造成的配管阻力，根据泵能力的曲线，事先确认能否确保所需流量。

<循环液输出压力>

循环液输出压力可达到泵的能力曲线最大值。请事先确认循环液的配管、客户设备内循环液回路的耐压性能，确保其能够承受该压力。

循环液的物理属性代表值

1. 本样本“所需冷却能力的计算”中使用下面的密度、比热。

密度 ρ : 1 [kg/L] (或者，以前的单位比重为 $\gamma = 1$ [kgf/L])

比热 C : 4.19×10^3 [J/(kg·K)] (或者，以前的单位的 1×10^3 [cal/(kgf·°C)])

2. 具体的密度、比热数值，会如下表所示根据温度不同而发生变化。请作参考。

水

物性值 温度	密度 ρ [kg/L]	比热 C [J/(kg·K)]	以前的单位	
			比重 γ [kgf/L]	比热 C [cal/(kgf·°C)]
5°C	1.00	4.2×10^3	1.00	1×10^3
10°C	1.00	4.19×10^3	1.00	1×10^3
15°C	1.00	4.19×10^3	1.00	1×10^3
20°C	1.00	4.18×10^3	1.00	1×10^3
25°C	1.00	4.18×10^3	1.00	1×10^3
30°C	1.00	4.18×10^3	1.00	1×10^3
35°C	0.99	4.18×10^3	0.99	1×10^3
40°C	0.99	4.18×10^3	0.99	1×10^3

15%乙二醇水溶液

物性值 温度	密度 ρ [kg/L]	比热 C [J/(kg·K)]	以前的单位	
			比重 γ [kgf/L]	比热 C [cal/(kgf·°C)]
5°C	1.02	3.91×10^3	1.02	0.93×10^3
10°C	1.02	3.91×10^3	1.02	0.93×10^3
15°C	1.02	3.91×10^3	1.02	0.93×10^3
20°C	1.01	3.91×10^3	1.01	0.93×10^3
25°C	1.01	3.91×10^3	1.01	0.93×10^3
30°C	1.01	3.91×10^3	1.01	0.94×10^3
35°C	1.01	3.91×10^3	1.01	0.94×10^3
40°C	1.01	3.92×10^3	1.01	0.94×10^3

注) 上述数值为参考值。



HRS200 系列 / 产品单独注意事项

使用前,请务必阅读。关于安全注意事项及温控器的共同注意事项,请参见本公司官网的《SMC 产品使用注意事项》及《使用说明书》。<https://www.smc.com.cn>

设计注意事项

警告

- ①本样本说明的是该产品自身的规格。
 - 1.请确认产品自身的规格(本样本内容),并充分考虑客户系统和本产品的适合性。
 - 2.本产品本身搭载了保护回路,但客户需根据自身的使用状况,准备排水盘、漏水传感器、排气设备、紧急停止装置等,进行整个系统的安全设计。
- ②用于外部大气开放场所(储液罐、配管)的冷却时,请进行配管系统的设计。
冷却向大气开放的外部储液罐的场合,请在储液罐内设置冷却用螺旋管,并进行配管设计,使输出的循环液流量全部返回。
- ③接触循环液的部分请使用不会被腐蚀的材质。
配管等的接触液体部若使用铝、铁等易腐蚀的材质,会造成循环液回路的堵塞与泄漏,因此在选择配管等接触液体部材质时请注意。

选定

警告

型号选择

为选定温控器的型号,需要知道客户设备的发热量。请参考 P.153、154 的“冷却能力计算方法”,求出发热量,选定型号。

使用

警告

请仔细阅读使用说明书。
请仔细阅读使用说明书,在理解内容之后使用。
另外,请妥善保管说明书。

使用环境、保管环境

警告

- ①请勿在以下环境中使用或保存。
 - 1.水蒸汽、盐水、油等飞溅的情况
 - 2.有灰尘、粉尘的场所
 - 3.有腐蚀性气体、有机溶剂、化学药品溶液、可燃性气体的场所(本产品非防爆结构。)
 - 4.环境温度在以下范围以外的场所
运输、保存时: $-15\sim 50^{\circ}\text{C}$
(但是配管内无水或循环液)
运行时: $-5\sim 45^{\circ}\text{C}$
 - ※1 环境温度或循环液温度在 10°C 以下使用时,请使用“低环境温度、低循环液温度时的使用注意事项”中记载的循环液。
 - ※2 要符合 UL 规格的场所,请在 $-5\sim 40^{\circ}\text{C}$ 的范围内使用。

使用环境、保管环境

警告

- 5.结露的场所
- 6.阳光直射的场所、有放射热的场所
- 7.周围存在热源且通风差的场所
- 8.温度急剧变化的场所
- 9.发生强电磁噪音的场所
(强电场、强磁场、过电压发生的场所)
- 10.发生静电的场所、使本体放电的情况
- 11.发生高频波的场所
- 12.可能遭受雷击的场所
- 13.海拔3000m以上的场所(保存、运输时除外)
※海拔1000m以上的场合
海拔1000m以上时空气比重变小,内置于温控器的元件散热能力降低。因此,如下表所示,使用环境温度上限、冷却能力下降。
请考虑记载内容后选定并使用温控器。
 - ①使用环境温度上限:在不同海拔上,下表中记载的温度为使用环境温度上限。
 - ②冷却能力修正:在不同海拔上,冷却能力的修正值为冷却能力与下表中修正系数相乘的值。

海拔[m]	①使用环境温度上限[$^{\circ}\text{C}$]	②冷却能力修正系数
不足1000m	45	1.00
不足1500m	42	0.85
不足2000m	38	0.80
不足2500m	35	0.75
不足3000m	32	0.70

- 14.有强振动、冲击的情况
 - 15.施加能使本体变形的力或重量的情况
 - 16.无法确保产品维护所需空间的情况
 - 17.有水飞溅超过了防护等级IPX4条件的情况
 - 18.请注意避免昆虫、植物等进入产品内部。
- ②本产品非洁净室规格。会从内部会产生灰尘。
 - ③非防尘结构。
如果在有灰尘的环境中使用,灰尘会积聚在产品内部,不仅会引起产品故障,还可能会引发火灾。



HRS200 系列 / 产品单独注意事项

使用前, 请务必阅读。关于安全注意事项及温控器的共同注意事项, 请参见本公司官网的《SMC 产品使用注意事项》及《使用说明书》。<https://www.smc.com.cn>

使用环境、保管环境

注意

要在符合UL规格的前提下使用本产品的场合, 请在以下环境下使用。

- 海拔2000m以下的环境
- 使用环境温度在40℃以下的环境
- 污损度2以下的环境
- 本产品环境的湿度为以下的环境
 运输、保管时: 15%~85%(但是, 本产品未结露)
 运行时: 30%~70%(但是, 本产品未结露)

低温环境、低温循环液时的使用注意事项

注意

① 循环液

为防止循环液冻结, 请使用乙二醇水溶液。

环境温度 ℃	推荐循环液
10~45	清水、乙二醇水溶液 15(wt)%
-5~10	乙二醇水溶液 15(wt)%

循环液温度 ℃	推荐循环液
10~35	清水、乙二醇水溶液 15(wt)%
5~10	乙二醇水溶液 15(wt)%

② 使用时, 请务必实施以下内容。否则, 温控器会报警, 还会导致故障。

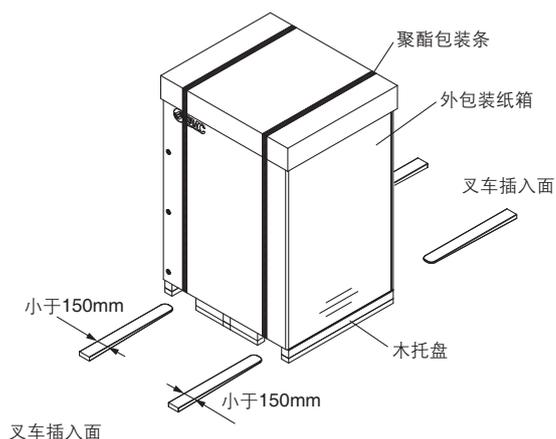
- 请将温控器一直处于通电状态。
- 请将防冻功能(设定参数: SE.10)始终设定为ON。
- 因长时间的停止等切断温控器电源的场合, 请排出温控器内及客户设备内(包含温控器和客户设备之间的配管)的循环液。再次向温控器供给循环液时, 请在常温下供水。

运输、搬运、移动

警告

① 本设备采用车运。请准备好叉车。

下图所示为交货时的包装状态。



〈包装时〉

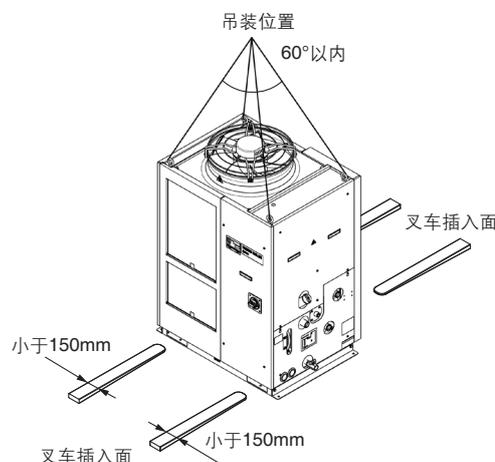
型号	重量(kg)	尺寸(mm)
HRS200-A□-46-□S	256	高1585×宽1185×长955
HRS200-A□-46-AS	268	高1710×宽1185×长955

② 用叉车搬运

1. 请有驾驶资格的人操作叉车。
2. 叉车插入位置会根据产品不同而不同。对好插入位置后, 请务必确保从对面插出。
3. 请注意不要用叉车插外护板和配管接口处。

③ 吊装搬运

1. 请有驾驶资格的人操作吊车、起重机。
2. 请勿抓持本产品右侧面上的配管和护板把手等。
3. 用吊环起吊时务必进行4点吊装。关于吊起角度, 请注意重心的位置, 控制在60°以内。



- HRS
- HRS090
- HRS100/150
- HRS200
- HRS400
- HRS-R
- HRS-E
- HRR
- HRS090
- HRS-H
- HRL
- HRL-E
- HRL
- HRS-F
- HRW
- HECR
- HEC
- HEF
- HEB
- HED



HRS200 系列 / 产品单独注意事项

使用前,请务必阅读。关于安全注意事项及温控器的共同注意事项,请参见本公司官网的《SMC 产品使用注意事项》及《使用说明书》。<https://www.smc.com.cn>

运输、搬运、移动

警告

〈可选项A / 带脚轮、可调脚座及另售附件 / 脚轮、可调脚座组件KS002の場合〉

④通过脚轮搬运

1. 本产品较重。一定要2人以上搬运。
2. 请勿抓持本产品右侧面上的配管接口处和护板把手等。
3. 用叉车搬运时,请注意不要插脚轮和可调脚座处,且务必确保从对面插出。
4. 请勿用脚轮越过台阶。

注意

再次运输本产品的场合,请使用本公司交货时的捆包材料。使用其它捆包材料的场合,请避免运输中的破损。

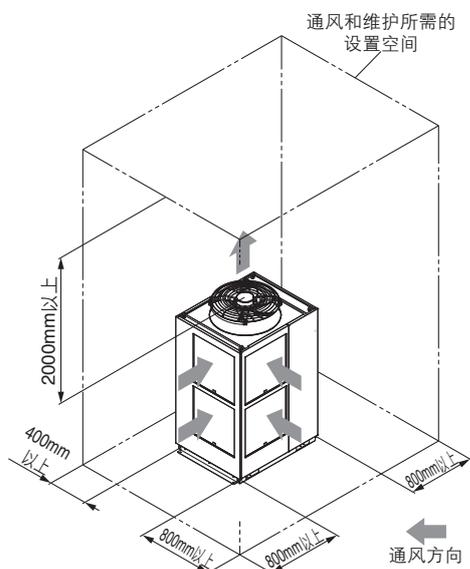
安装、设置

警告

请勿往本产品上放置重物或将其作为梯凳使用。否则,本产品的护板会发生变形,非常危险。

注意

- ① 请将本产品放置于足够承受其重量的地面上。
- ② 请用螺栓、地脚螺栓等将其固定。
- ③ 请阅读使用说明书,确保本产品通风和定期维护所需的设置空间。
 1. 风冷式通过配备的风扇排热。若放置于换气不充分的地方,周围温度超过了45℃,会对本产品的性能及寿命造成影响。为缓解周围温度的上升,请务必按以下方式换气。
 2. 在室内放置时,请根据换气的状况设置排气口、吸气口、换气扇。



安装、设置

注意

3. 无法从室内排出散热空气时,或室内有空调的情况,请通过在本产品的通风空气出口处设置排热用导管来换气。但是,导管的入口(法兰)不要与本产品的通风空气出口直接连接,请空出管径以上的间隔安装。此时,设置导管用通风扇时请考虑导管的阻力。

〈放热量与所需换气量〉

放热量 kW	所需换气量 m ³ /min	
	室内外的温度差 3℃时	室内外的温度差 6℃时
约37	615	310

④ 在低温环境(10℃以下)下使用的场合,请参见“低温环境、低温循环液时的使用注意事项”(P.156)。

配管

注意

- ① 循环液配管时,请客户充分考虑温度及配管与循环液的适用性。

不能满足这些性能时,使用中配管可能发生破裂。另外,配管等的循环液接触部分若使用易被腐蚀的铝材或铁等,循环液回路和冷却水回路不仅可能会发生堵塞和泄漏,还会导致冷媒(氟利昂)泄漏等意外的故障发生。请客户自行考虑使用时的防腐蚀相关事宜。
- ② 关于循环液配管尺寸,请选定能流过额定流量以上的大小。

关于额定流量,请参见泵能力。
- ③ 在本产品排水口进行紧固作业时,请用管扳手固定连接口后进行。
- ④ 请以0.2~0.5MPa的压力向本产品的自动供水口供水。

由于本产品内置有球阀(浮子),若与自来水水龙头连接,会自动供水至额定水位(HIGH与LOW之间)。供水压力过高时,配管可能在使用中破裂,请注意。
- ⑤ 溢流口请务必配管,当储液罐内水位上升时使循环液能够通过排水槽等排出。
- ⑥ 为防止循环液泄漏,请在循环液的配管连接部设置排水盘或排水沟槽。
- ⑦ 本产品系列是内置储液罐型的恒温液循环装置。

客户系统方面,请勿设置泵等强行使循环液返回到本产品。另外,若将向大气开放的储液罐外置,循环液可能会无法循环,请注意。



HRS200 系列 / 产品单独注意事项

使用前, 请务必阅读。关于安全注意事项及温控器的共同注意事项, 请参见本公司官网的《SMC 产品使用注意事项》及《使用说明书》。<https://www.smc.com.cn>

操作、运转

警告

①启动前的确认

1. 储液罐内液面请设定在“HIGH”和“LOW”的指示范围内。
若超过指示范围, 循环液会溢流。
2. 请进行排气。
请一边观察液面一边试运转。
客户配管系统内的空气排出时液面会降低, 降低后请再次供水。
如果液面不再降低, 则排气、供水工作结束。
只能进行泵的运转。

②启动中的确认

- 请进行循环液温度的确认。
循环液的使用温度范围为5℃~35℃。
若客户设备的发热量超过本产品的能力, 循环液温度可能会超过该范围, 请注意。

③紧急停止方法

- 确认有异常时, 请立即停止。
停止后, 请将客户侧(一次侧)的断路器切断。

运转再启动时间、运转和停止的频率

注意

- ①运转停止后, 再次开始运转之前, 请至少间隔5分钟。如果在5分钟之内再次开始运转, 保护回路动作, 可能会出现不能正常运转的情况。
- ②运转和停止的频率请设置在10次/日以内。频繁运转、停止后, 可能会导致冷冻回路破损。

关于保护回路

注意

若在下述状态运转, 保护回路动作, 有可能不能启动或停止运转。

- 电源电压未在额定电压的±10%以内。
- 储液罐水位异常下降时。
- 循环液温度过高。
- 相对冷却能力, 客户端装置的发热量过多。
- 周围温度超过45℃。
- 通风口被尘土或灰尘堵住。

维护检查

注意

〈每个月的定期检查〉

请进行通风口的清扫。

如果风冷型的防尘过滤器被灰尘、尘埃等堵塞, 冷却性能会降低。请使用长毛的刷子或气枪清扫, 以免防尘过滤器变形、受损。

〈每3个月的定期检查〉

请进行循环液检查。

1. 清水、去离子水(纯水)的场合

- 更换循环液
若不更换循环液, 会导致细菌和藻类的滋生。请根据使用状况定期换水。

2. 乙二醇水溶液的场合

请通过浓度计等方法确认浓度是否在15%以下。
结合需求稀释或补充来调整浓度。

〈冬季期间的定期检查〉

①请提前进行排水处理。

本设备停止时, 循环液和冷却水可能会发生冻结, 请事先排出循环液和冷却水。

■使用冷媒和GWP值

冷媒名称	全球变暖潜能值(GWP)		
	Regulation (EU) 2024/573, AIM Act 40 CFR Part 84	含氟气体排放限制法(JP)	
		产品标注的 GWP值	报告计算泄漏量的 GWP值
R134a	1,430	1,430	1,300
R404A	3,922	3,920	3,940
R407C	1,774	1,770	1,620
R410A	2,088	2,090	1,920
R448A	1,386	1,390	1,270
R454C	146	145	146

注1) 本产品密封有温室气体(HFC)。2017年1月1日起, 本产品在欧盟范围内销售时, 需要符合欧盟含氟气体法规的配额制度。

注2) 关于本产品使用的冷媒种类, 请参见产品规格。