

循环液温控装置

温控器 标准型

风冷冷冻式

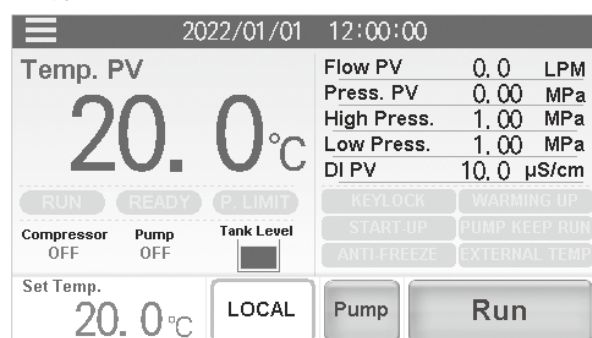


- 冷却能力：38kW
- 电源：3相 380~415V(50Hz/60Hz)
3相 460~480V(60Hz)
- 设定温度范围：5~35℃
- 最高使用环境温度：45℃
- 温度稳定性：±0.1℃
- 带加热功能
- 浸液式泵(无机械式密封)
- 防水结构：IPX4

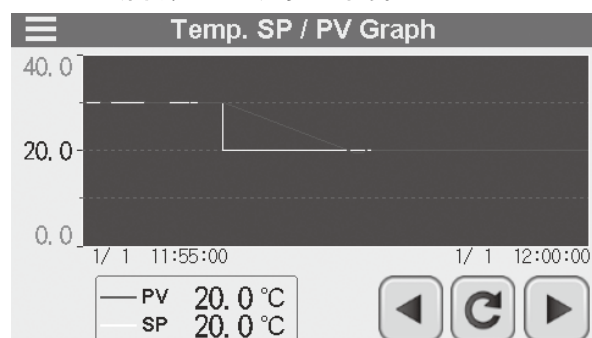


- 采用触摸屏 设定・操作・可视性提高(详见P.5)

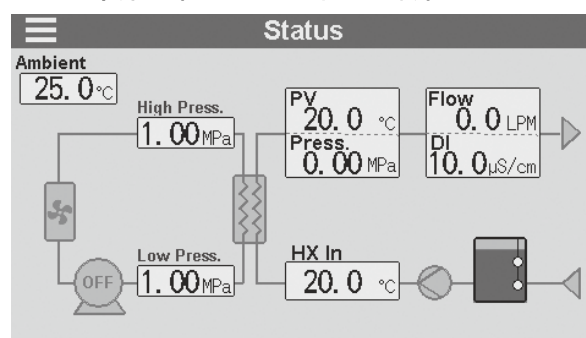
• 主界面



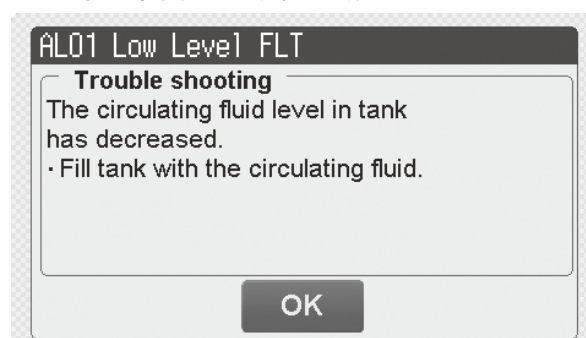
• 通过温度曲线图，可以掌握当前状态



• 通过1个界面即可把握温控器的运转状况



• 显示报警详细信息，以快速响应



HRS400 系列



'22-C780

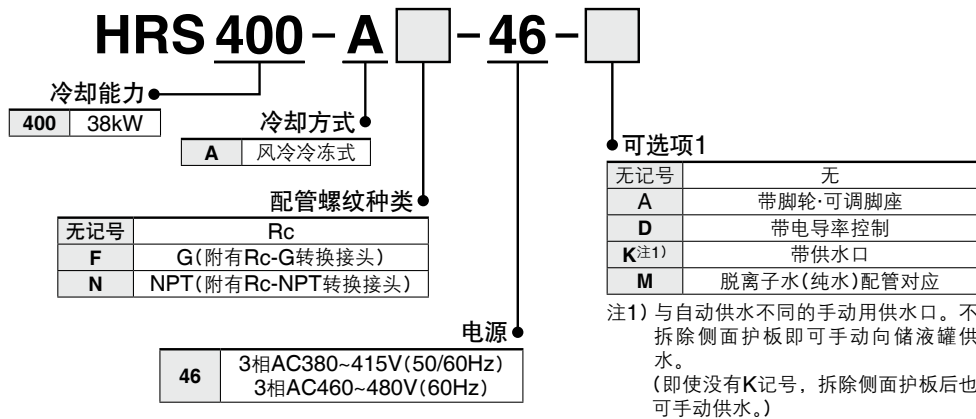
温控器 标准型

风冷460V规格

HRS400 系列



型号表示方法



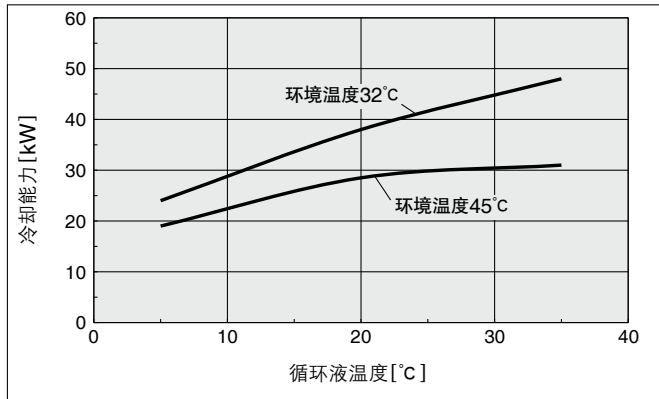
规格

型号		HRS400-A-46
冷却方式		风冷冷冻式
使用冷媒		R410A(HFC)
冷媒封入量	kg	3.7
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: 3000m以下
循环液相关	循环液 ^{注1), 注2)}	清水、15%乙二醇水溶液、脱离子水(纯水)
	设定温度范围 ^{注1)}	5~35
	冷却能力 ^{注3), 注7)}	38
	加热能力 ^{注4)}	8
	温度稳定性 ^{注5)}	±0.1
	泵能力 50/60Hz	额定流量(流出口) L/min 125(0.45MPa)
		最大流量 L/min 180
		最大扬程 m 68
	所需最低流量 ^{注6)}	40
	储液罐容量 L	60
	循环液流出口、循环液回流口 接管口径	
	排水口 接管口径	
	自动供水 (标准配备)	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: NPTG1/2)
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、PBT
电气相关	电源	
	3相AC380~415V(50/60Hz) 允许电压波动±10%(不能有持续的电压波动) 3相AC460~480V(60Hz) 允许电压波动+4%、-10%(最大电压500V以下且不能有持续的电压波动)	
	适用漏电路器 (标准配备)	额定电流 A 40
		感应电流 mA 30
	额定运转电流 ^{注5)}	A 22
噪音值(正面1m·高1m) ^{注5)}	dB(A) 71	
	防水结构 IPX4	
	附件	
重量(干燥状态)	使用说明书(设置·运转篇)1本(英文) Y型滤网(40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)}	
	kg 约340	

- 注1) 使用环境温度或循环液温度在10℃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.15)。
- 注2) 请使用满足下述条件的循环液。
清水: 日本冷冻空调工业协会水质基准(JRA GL-02-1994)
15%乙二醇水溶液: 清水稀释, 不能用防腐剂·添加剂
脱离子水(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℃; ②循环液: 清水; ③循环液温度: 20℃; ④循环液流量: 额定流量、⑤电源: AC400V
- 注4) ①使用环境温度: 32℃; ②循环液: 清水; ③循环液流量: 额定流量; ④电源: AC400V
- 注5) ①使用环境温度: 32℃; ②循环液: 清水; ③循环液温度: 20℃; ④负载: 所述冷却能力; ⑤循环液流量: 额定流量; ⑥电源: AC400V; 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, 请设置分支配管。
- 注7) 海拔1000m以上的场合, 请参见“使用环境·保管环境”(P.14)项目13中的“※海拔1000m以上的场合”。
- 注8) 地脚螺栓固定件(含6个M8螺栓)是在包装时用来固定温控器和木质滑动垫块的。不附带地脚螺栓。
- 注9) 在按照UL规格使用的场合, 请参见“使用环境·保管环境”(P.14)。

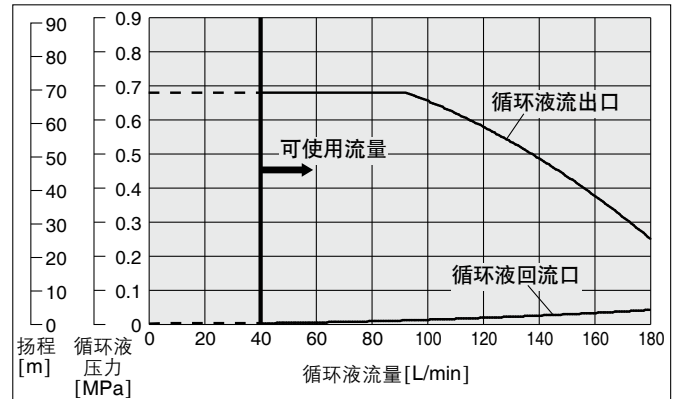
冷却能力

HRS400-A□-46-□



泵能力

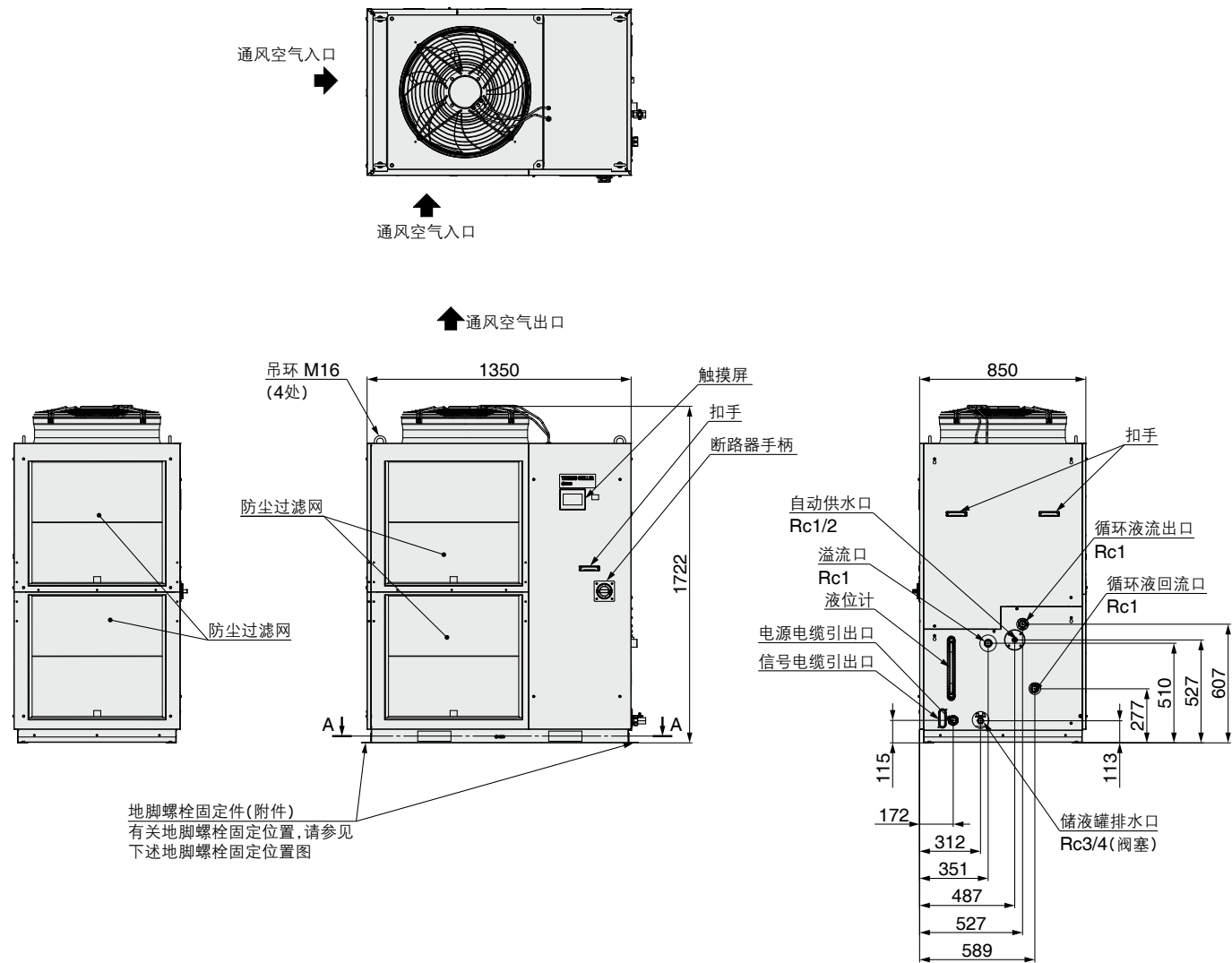
HRS400-A□-46-□



HRS400 系列 标准型

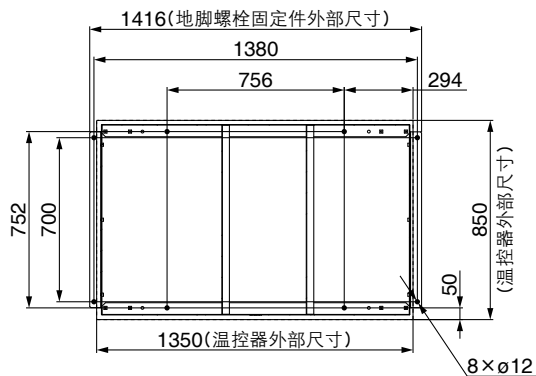
外形尺寸图

HRS400-A□-46-□



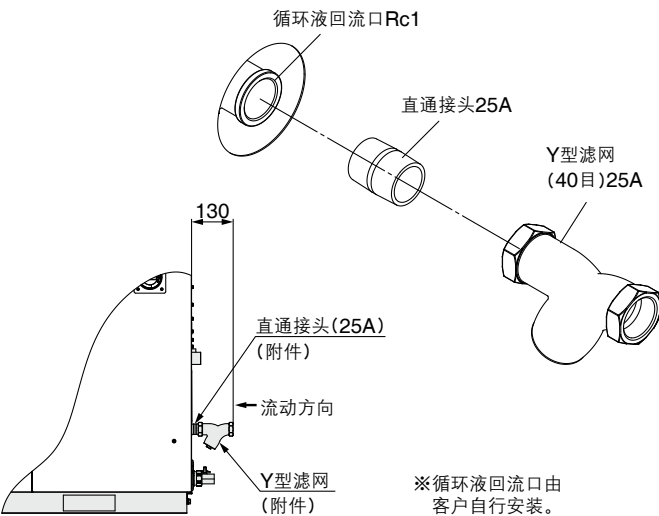
地脚螺栓固定件(附件)
有关地脚螺栓固定位置,请参见
下述地脚螺栓固定位置图

地脚螺栓固定位置



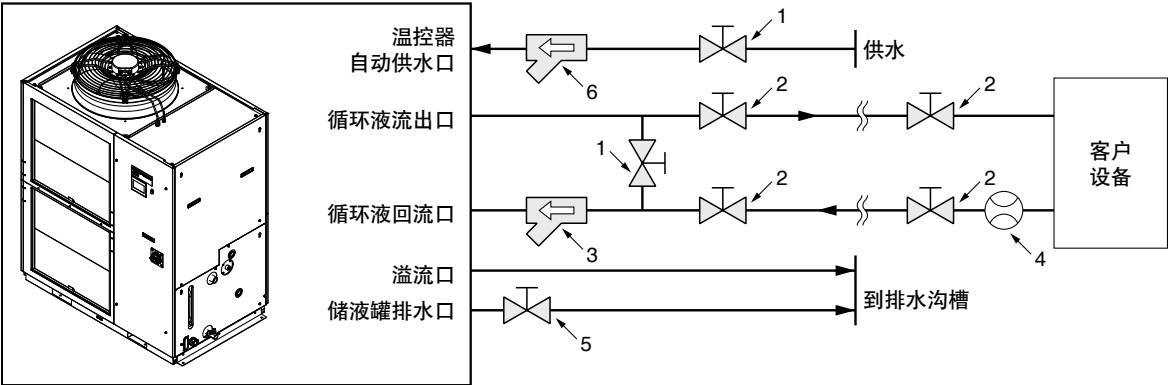
截面图A-A

附件：Y型滤网安装图



推荐外部配管流程

推荐的外部配管流程如下图所示。



※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以上的异物的场合，请设置杂质过滤器。推荐过滤器，请参见另售附件：HRS-PF005(注)。
	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以上的异物的场合，请设置杂质过滤器。
	过滤器	Rc1/2 20μm	—	

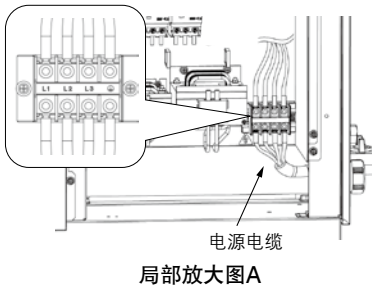
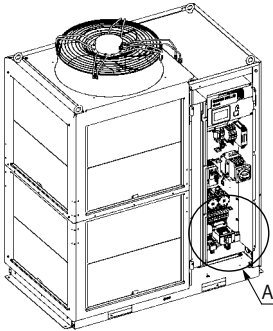
注) 上述过滤器无法直接连接至温控器。请在客户配管中设置。

电缆规格

电源电缆规格

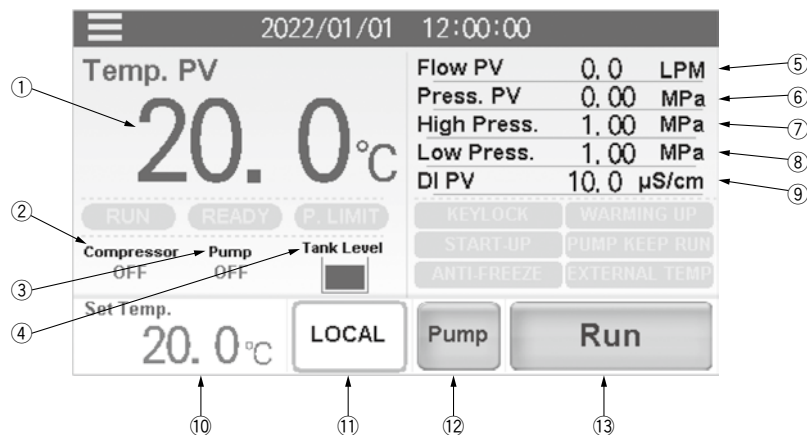
温控器额定值			电源电缆示例	
电源	适用断路器 额定电流	端子台 螺纹尺寸	电缆尺寸	温控器侧 压着端子
3相AC380~415V(50/60Hz) 3相AC460~480V(60Hz)	40A	M5	4芯×8mm ² (4芯×AWG8) ※含接地线	R8-5

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



操作显示面板

可通过本产品前面的操作显示面板，进行产品的基本操作。



主画面 显示项目

No.	分类	项目	内容
①	显示值	循环液温度	显示当前温度。
②		冷冻机	显示冷冻机的运转、停止状态。
③		泵	显示泵的运转、停止状态。
④		储液罐液位	储液罐液位分“合适”、“下降”、“不足”3个阶段显示。 Tank Level “合适” 蓝色 Tank Level “下降” 黄色 Tank Level “不足” 红色
⑤		循环液流量	显示流量。不是流量计的测量值。请作为参考值(大致)使用。
⑥		循环液输出压力	显示输出压力。
⑦		冷冻回路高压侧压力	显示冷冻回路高压侧的压力。
⑧		冷冻回路低压侧压力	显示冷冻回路低压侧的压力。
⑨		循环液电导率	显示电导率。※
⑩		循环液设定温度	显示设定温度。
⑪	按钮	运转模式	选择触摸屏的运转模式(LOCAL 模式)、 触点输入的运转模式(DIO 模式)、 串行通信的运转模式(SERIAL 模式)。
⑫		泵单独运转	触屏过程中，仅泵运转。
⑬		运转 / 停止	进行运转 / 停止。

※购买可选项D“带电导率控制”的场合，显示数值。

报警功能

本产品显示下表的报警信息。

报警代码	内容
AL01	储液罐内液面下降异常
AL02	储液罐内液面下降
AL06	风扇异常
AL09	循环液温度上升异常
AL10	循环液温度上升
AL11	循环液温度下降
AL12	TEMP READY报警
AL17	热交换器入口高温异常
AL18	循环液输出压力传感器异常
AL19	循环液输出压力上升
AL20	循环液输出压力下降
AL28(仅可选项D)	电导率上升
AL29	电源异常

报警代码	内容
AL30	触点输入1信号检测
AL31	触点输入2信号检测
AL34	通信错误
AL35	环境温度范围外
AL36	维修报警
AL37	冷冻回路异常
AL38	传感器异常
AL39	控制器异常
AL40	压缩机变频器错误
AL41	压缩机变频器通信错误
AL42	泵变频器错误
AL43	泵变频器通信错误

触点输入输出

触点输入输出 / 模拟输出 通信规格

回路构成图

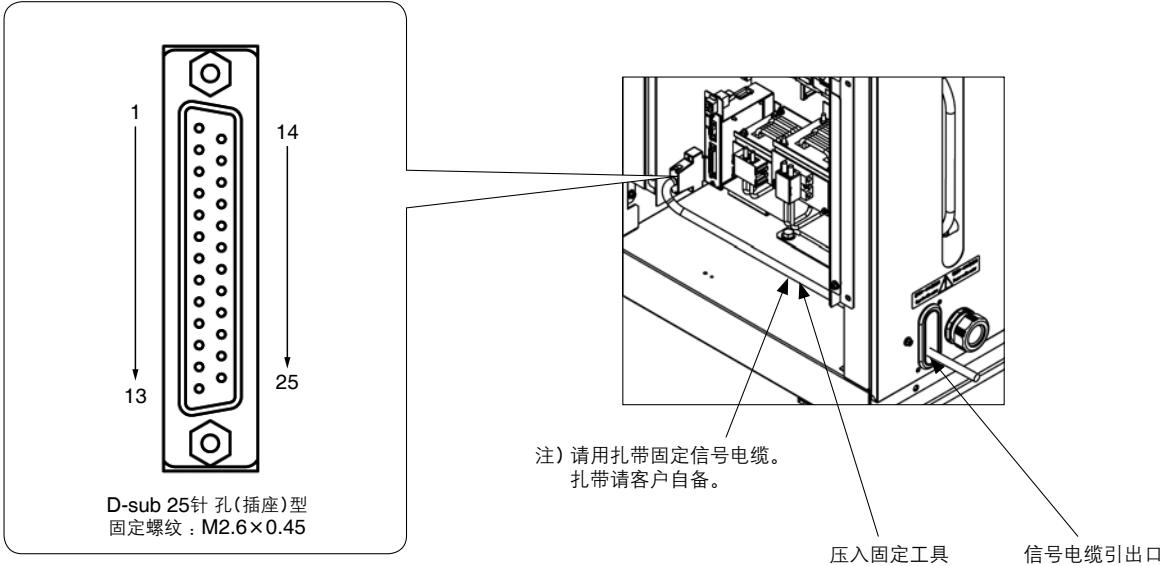
注1) 负载电流的总量需在800mA以下。使用本产品的电源时, 负载电流的总量需在200mA以下。

通信功能

触点输入输出/模拟输出针脚序号

PIN序号	用途	区分	出厂时设定
1	DC24V 输出	输出	—
2	DC24V 输入	输入	—
3	触点输入信号1	输入	运转 / 停止 ^{注1)}
4	触点输入信号3	输入	运转模式请求信号(固定) ^{注2)}
5	触点输出信号6	输出	OFF ^{注1)}
6	触点输出信号1	输出	运转状态信号[A触点](固定) ^{注2)}
7	触点输出信号3	输出	继续运转“WRN”报警信号[B触点](固定) ^{注2)}
8	触点输出信号5	输出	OFF ^{注1)}
9	未使用	—	不可连接 ^{注3)}
10	模拟输出信号2	输出	循环液输出温度信号 ^{注4)}
11	模拟输出信号1	输出	循环液输出温度信号 ^{注4)}
12	未使用	—	不可连接 ^{注3)}
13	未使用	—	不可连接 ^{注3)}
14	24COM输出(触点输入信号的COM)	输出	—
15	触点输出信号1、2、3、4、5的COM	输出	—
16	触点输入信号2	输入	外部开关信号 ^{注1)}
17	未使用	—	不可连接 ^{注3)}
18	触点输出信号6的COM	输出	—
19	触点输出信号2	输出	运转停止“FLT”报警信号[B触点](固定) ^{注2)}
20	触点输出信号4	输出	OFF ^{注1)}
21	未使用	—	不可连接 ^{注3)}
22	模拟输出信号2的COM	输出	—
23	模拟输出信号1的COM	输出	—
24	未使用	—	不可连接 ^{注3)}
25	未使用	—	不可连接 ^{注3)}

注1) 可变更设定。
注2) 无法变更设定。(“A触点 / B触点”可变更)。
注3) 请勿配线。
注4) 可选项D“带电导率控制”的场合，可变更设定。



通信功能

串行通信

本产品可通过串行通信RS-232C/RS-485开展下述内容。

写入

本产品的运转/停止
循环液温度设定值的变更

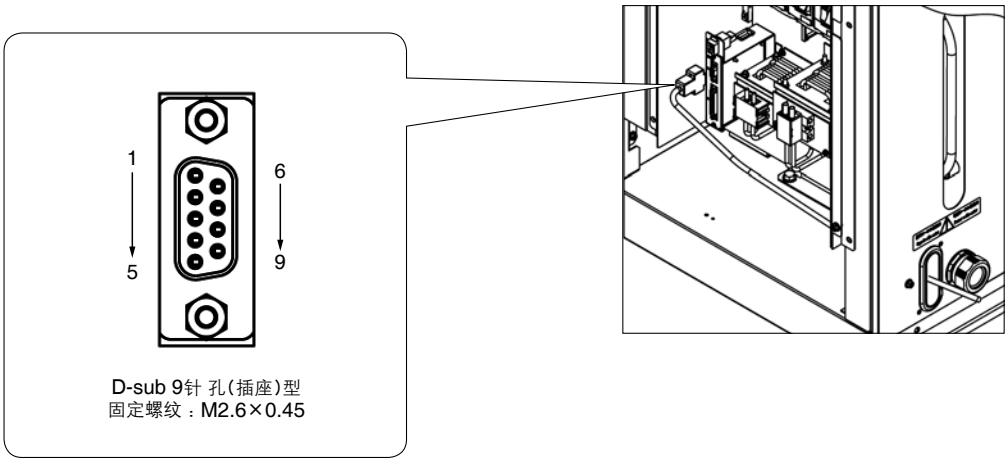
读取

循环液温度、压力、流量、电导率*的读取
本产品各种状态(运转状态、报警内容等)的读取

※可选项D“带电导率控制”の場合

串行通信的接口通信电缆配线

项目	规格
插头形式	D-sub 9针 孔(插座)型
连接形态	RS-485
回路构成图	上位计算机1台：本产品1台；或者，上位计算机1台：本产品N台。 (本产品的最大连接台数为31台。) ※请勿在其他针脚序号配线。
规格	RS-232C
回路构成图	主站1台：本产品1台。 ※请勿在其他针脚序号配线。



HRS400 系列 可选项

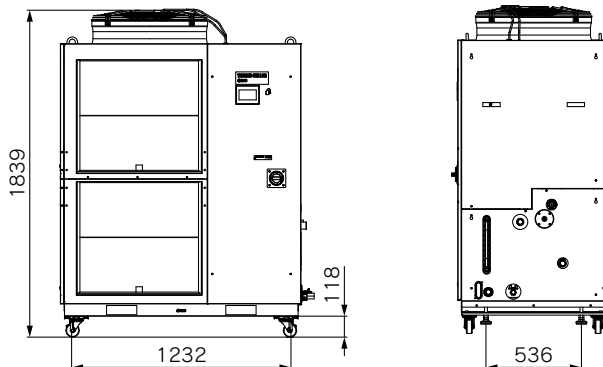
注) 订购温控器时, 需要指定可选项。
购入温控器后, 不能再追加可选项。

A 可选项记号 带脚轮·可调脚座

HRS400-A□-46-A

●带脚轮·可调脚座

安装移动脚轮以及用于固定的可调脚座。



D 可选项记号 带电导率控制

HRS400-A□-46-D

●带电导率控制

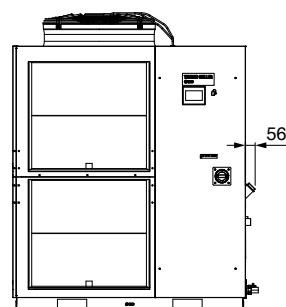
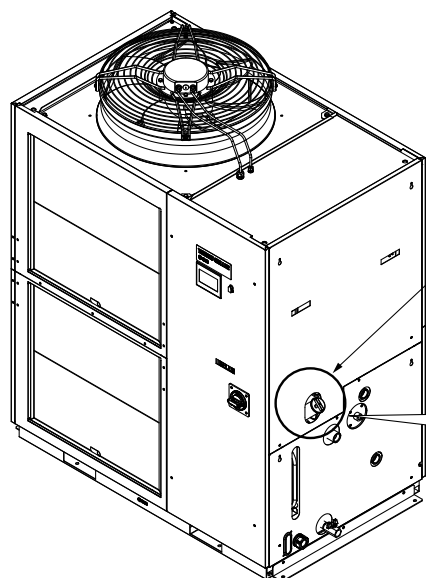
显示、控制循环液的电导率。详情请参见使用说明书。

K 可选项记号 带供水口

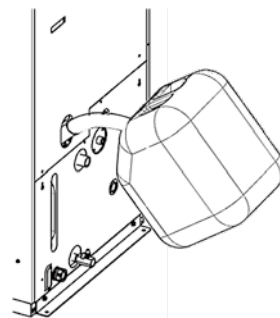
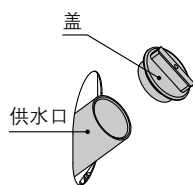
HRS400-A□-46-K

●带供水口

不使用自动供水的客户可在不拆除护板的情况下手动供水。



可选项
[K: 带供水口]
螺纹直径: G1 1/2
(带帽)



M 可选项记号 脱离子水(纯水)配管对应

HRS400-A□-46-M

●脱离子水(纯水)配管对应

循环液流路的接触液体部材质为禁铜规格。
使用 $1\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上($1\mu\text{S}/\text{cm}$ 以下)的纯水时,
请选择此项。

适用型号	HRS400-A□-46-M
循环液 接触液体部材质	不锈钢(含热交换器钎焊)、氧化铝陶瓷、 SiC、碳、PP、PE、POM、FKM、NBR、EPDM、PVC

HRS400 系列 另售附件

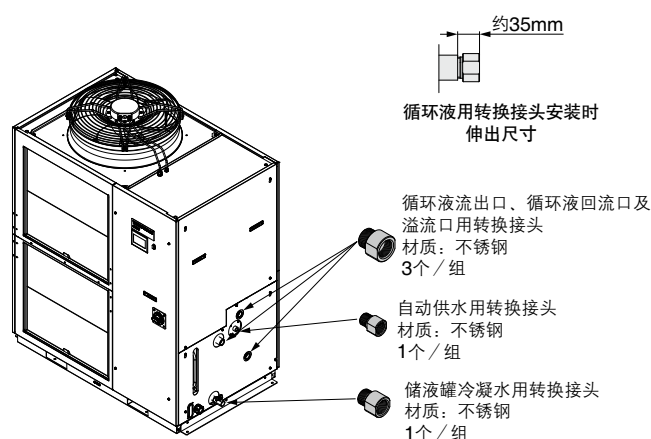
① 配管转换接头

配管连接口径由Rc变至G或NPT的接头。

- 循环液流出口、循环液回流口、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种类F、N的场合，会随产品附带，不必另行购买。)

型号	设定内容	适合型号
HRS-EP013	NPT螺纹转换接头组件	HRS400-A□-46-□
HRS-EP014	G螺纹转换接头组件	



HRS-EP013、HRS-EP014

② 脚轮·可调脚座组件

此为移动用脚轮以及固定用可调脚座的组件。
您在安装时，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	适用型号
HRS-KS004	HRS400-A□-46-□

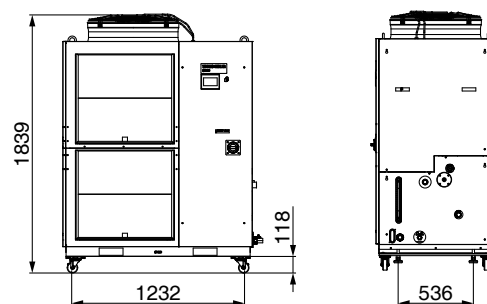


图1 安装状态

附带零件一览

名称
操作手册
脚轮·可调脚座支架(2个)
固定用螺栓(M8)(8个)

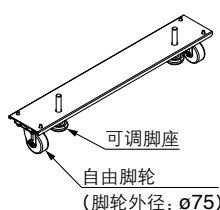


图2 脚轮·可调脚座支架(2个)

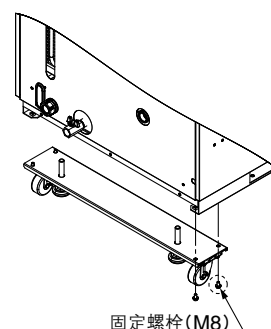


图3 固定螺栓(8个)

HRS400 系列

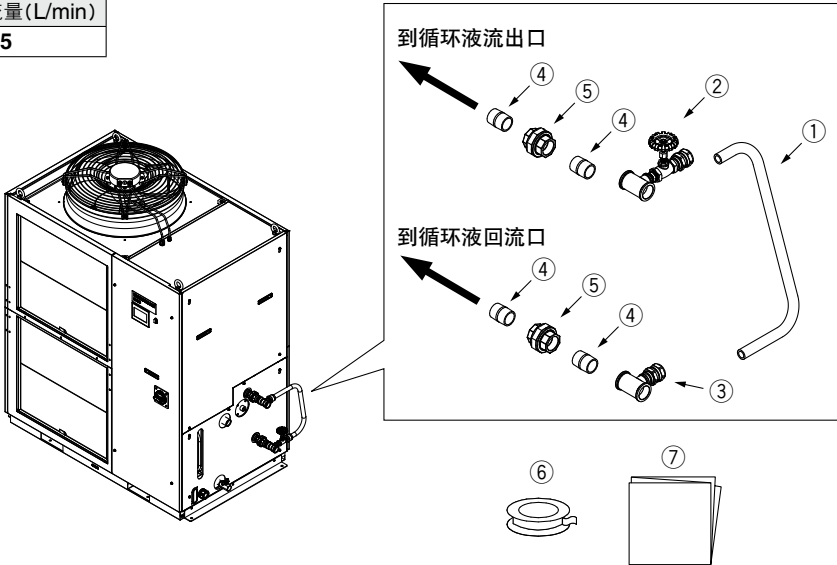
③旁路配管组件

循环液流量低于所需最低流量(如下表所示)时, 会导致温控器的冷却能力下降及温度稳定性不良。请使用本旁路配管组件, 确保循环液流量高于所需最低流量。

型号	适用型号	所需最低流量(L/min)
HRS-BP005	HRS400-A□-46-□	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	流出配管组件 (附带球阀)	SUS、黄铜、 青铜	1
③	回流配管组件	SUS、黄铜	1
④	接套 (尺寸: 1英寸)	SUS	4
⑤	接头 (尺寸: 1英寸)	SUS	2
⑥	密封带	PTFE	1
⑦	使用说明书	—	1



④微粒过滤器组件

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

微粒过滤器组件

HRS-PF005-**H**

●附件

记号	附件
无记号	无
H	附带更换扳手

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

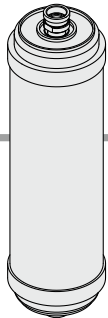
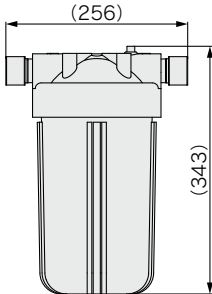
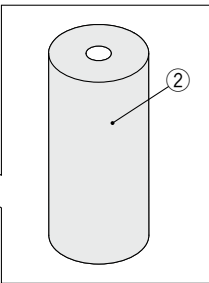
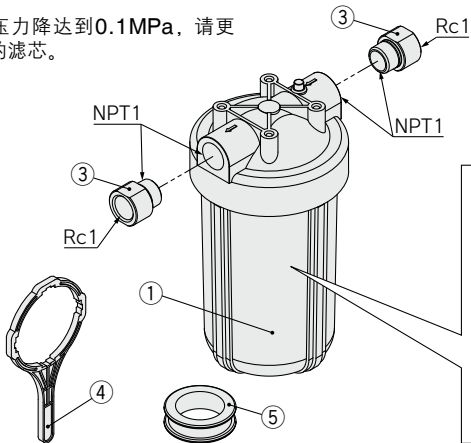
No.	名称	材质	数量	备注
①	主体	PC、PP	1	—
②	滤芯※	PP	1	—
③	内外螺纹插头	SUS	2	由NPT变换至Rc
④	更换扳手	—	1	选择-H时
⑤	密封带	PTFE	1	—

※如果压力降达到0.1MPa, 请更换新的滤芯。

更换用滤芯

HRS-PF006

如果压力降达到0.1MPa, 请更换新的滤芯。



⑤用于DI过滤器的滤筒

使用可选项D[带电导率控制]的客户进行维护更换时使用。

用于DI过滤器的滤筒

HRR-DF002

HRS400 系列 冷却能力计算方法

所需冷却能力的计算

例题 1. 已知客户设备发热量的场合

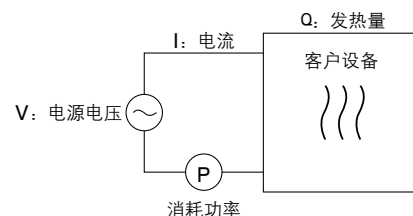
由客户设备发热部(被冷却的部位)的消耗功率及输出等, 可知发热量。※

①由消耗功率推测发热量。

消耗功率 $P: 20[\text{kW}]$

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

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



②由电源功率推测发热量。

电源功率 $VI: 20[\text{kVA}]$

$Q=P=V \times I \times \text{功率因数}$

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) $W: 13[\text{kW}]$

$Q=P = \frac{W}{\text{效率}}$

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而不同。

请客户自行确认。

例题 2. 未知客户设备发热量的场合

使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 $[\text{W}]$ ($[\text{J/s}]$)
 循环液 : 清水※
 循环液重量流量 q_m : $(=\rho \times q_v \div 60)[\text{kg/s}]$
 循环液的密度 ρ : $1[\text{kg/L}]$
 循环液(体积)流量 q_v : $70[\text{L/min}]$
 循环液的比热 C : $4.186 \times 10^3[\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$
 循环液出口温度 T_1 : $293[\text{K}]$ ($20[^\circ\text{C}]$)
 循环液回流温度 T_2 : $297[\text{K}]$ ($24[^\circ\text{C}]$)
 循环液温度差 ΔT : $4[\text{K}]$ ($=T_2 - T_1$)
 分到秒(SI单位)的换算值 : $60[\text{s/min}]$

※关于清水和其它循环液的物理属性代表值, 请参见下一页。

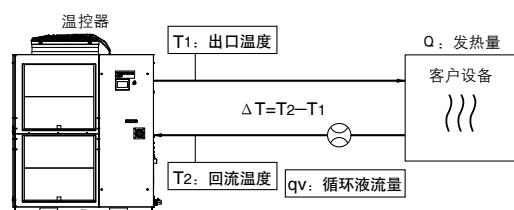
$$Q = q_m \times C \times (T_2 - T_1)$$

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

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

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 $[\text{cal/h}] \rightarrow [\text{W}]$
 循环液 : 清水※
 循环液重量流量 q_m : $(=\rho \times q_v \times 60)[\text{kgf/h}]$
 循环液的比重 γ : $1[\text{kgf/L}]$
 循环液(体积)流量 q_v : $70[\text{L/min}]$
 循环液的比热 C : $1.0 \times 10^3[\text{cal}/(\text{kgf} \cdot ^\circ\text{C})]$
 循环液出口温度 T_1 : $20[^\circ\text{C}]$
 循环液回流温度 T_2 : $24[^\circ\text{C}]$
 循环液温度差 ΔT : $4[^\circ\text{C}]$ ($=T_2 - T_1$)
 小时到分的换算值 : $60[\text{min/h}]$
 发热量 kcal/h 到 kW 的换算值 : $860[(\text{cal/h})/\text{W}]$

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

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

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

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

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

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

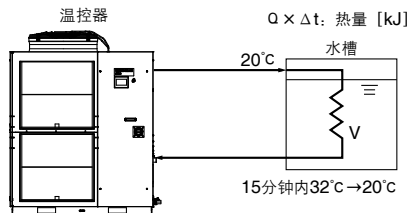
例题 3. 没有热源发热，在一定时间内将物体冷却到一定温度的场合

被冷却物的热量(每单位时间) Q : 未知[W]([J/s])
被冷却物 : 水
被冷却物的重量 m : (=ρ×V)[kg]
被冷却物的密度 ρ : 1[kg/L]
被冷却物的体积 V : 300[L]
被冷却物的比热 C : 4.186×10³[J/(kg·K)]
冷却开始时被冷却物的温度 T₀ : 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](=T₀-T_t)
冷却时间 Δt : 900[s](=15[min])

※各循环液的物理属性代表值，请参照下表。

$$Q = \frac{m \times C \times (T_0 - T_t)}{\Delta t} = \frac{\rho \times V \times C \times \Delta T}{\Delta t}$$
$$= \frac{1 \times 300 \times 4.186 \times 10^3 \times 12}{900} = 16744 \text{ [J/s]} \approx 16.7 \text{ [kW]}$$

冷却能力=计入20%的余量后，
16.7[kW] × 1.2 = 20[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
被冷却物的重量 m : (=ρ×V)[kgf]
被冷却物的比重 γ : 1[kgf/L]
被冷却物的体积 V : 300[L]
被冷却物的比热 C : 1.0×10³[cal/(kgf·°C)]
冷却开始时被冷却物的温度 T₀ : 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](=T₀-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[kW] × 1.2 = 20[kW]

注) 本例完全是按照仅液体温度发生变化的情况计算的，
实际情况会因水槽和配管的形状而异。

计算冷却能力时的注意事项

- 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。请客户自行考虑设备的发热量或热容量，并事先确认其是否能够确保所需要的加热能力。
- 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设置高度差、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，事先确认是否能够确保所需流量。
＜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能够充分承受该压力。

循环液的物理属性代表值

- 1. 本样本的“所需冷却能力的计算”使用的是以下密度、比热。
密度 ρ : 1[kg/L](或以前单位中的比重γ=1[kgf/L])
比热 C : 4.19×10³[J/(kg·K)](或以前单位中的1×10³[cal/(kgf·°C)])
- 2. 具体的密度、比热数值如下表所示，根据温度不同而发生变化。请作参考。

水

温度	物性值	密度 ρ [kg/L]	比热 C [J/(kg·K)]	以前单位	
				比重 γ[kgf/L]	比热 C[cal/(kgf·°C)]
5 °C		1.00	4.2 × 10³	1.00	1 × 10³
10 °C		1.00	4.19 × 10³	1.00	1 × 10³
15 °C		1.00	4.19 × 10³	1.00	1 × 10³
20 °C		1.00	4.18 × 10³	1.00	1 × 10³
25 °C		1.00	4.18 × 10³	1.00	1 × 10³
30 °C		1.00	4.18 × 10³	1.00	1 × 10³
35 °C		0.99	4.18 × 10³	0.99	1 × 10³
40 °C		0.99	4.18 × 10³	0.99	1 × 10³

15%乙二醇水溶液

温度	物性值	密度 ρ [kg/L]	比热 C [J/(kg·K)]	以前单位	
				比重 γ[kgf/L]	比热 C[cal/(kgf·°C)]
5 °C		1.02	3.91 × 10³	1.02	0.93 × 10³
10 °C		1.02	3.91 × 10³	1.02	0.93 × 10³
15 °C		1.02	3.91 × 10³	1.02	0.93 × 10³
20 °C		1.01	3.91 × 10³	1.01	0.93 × 10³
25 °C		1.01	3.91 × 10³	1.01	0.93 × 10³
30 °C		1.01	3.91 × 10³	1.01	0.94 × 10³
35 °C		1.01	3.91 × 10³	1.01	0.94 × 10³
40 °C		1.01	3.92 × 10³	1.01	0.94 × 10³

注) 上述数值为参考值。关于详情，请咨询循环液制造商。



HRS400 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，请通过本公司官网的《SMC 产品使用注意事项》及《使用说明书》确认。<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与本产品的适合性。
- 2.本产品搭载有产品自身的保护回路，请您根据使用状况自备接水盘、漏水传感器、排气设备、紧急停止设备等，进行系统整体的安全设计。

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时，请在储液罐内设置冷却用螺旋管，并进行配管设计，以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。

配管等的接触循环液的部分若使用易被腐蚀的铝材或铁材等，则循环液回路可能会发生阻塞或泄漏。请您自行考虑使用时的防腐蚀相关事宜。

选定

警告

型号选定

选定温控器的型号时，需要知道客户设备的发热量。请参考P.12、13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，请妥善保管以便随时使用。

使用环境·保管环境

警告

①请勿在以下环境中使用或保管本产品。

- 1.有水蒸气·盐水·油等的环境中
- 2.有灰尘·粉体的场所
- 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(本产品没有防爆结构。)
- 4.环境温度不在以下范围的场所
运输·保管时：-15~50℃
(但是，配管内部无水或循环液)

使用环境·保管环境

警告

运转时：-5~45℃

※1 环境温度或循环液温度在10℃以下使用的场合，请使用“低环境温度低、低循环液温度时的使用注意事项”中记载的循环液。

- 5.发生结露的场所
- 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.发生强电磁干扰信号的场所
(发生强电场·强磁场·过电压的场所)
- 10.发生静电的场所、使产品主体释放静电的情况
- 11.发生较强的高频波的场所
- 12.可能遭受雷击的场所
- 13.海拔在3000m以上的场所(保管·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，温控器内部元件的散热性能下降。因此，如[下表]所示，使用环境温度上限、冷却能力会下降。

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：在各个海拔上记载的温度为使用环境温度上限。

②冷却能力修正：冷却能力降低至各个海拔所记载的数值。

海拔[m]	①使用环境温度上限[℃]	②冷却能力修正
不足1000米	45	1.00
不足1500米	42	0.85
不足2000米	38	0.80
不足2500米	35	0.75
不足3000米	32	0.70

- 14.有强震动、冲击的情况
- 15.施加能使主体变形的力或重量的情况
- 16.不能提供例行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.请避免昆虫·植物等进入机器内。

②本产品非洁净室规格。从内部会产生灰尘。

注意

在按照UL规格使用本产品时，请在以下环境中使用。

- 海拔2000m以下的环境
- 使用环境温度40℃以下的环境
- 污损度2以下的环境
- 低于本产品环境湿度的环境
运输·保管时：15%~85%(本产品无结露)
运转时：30%~70%(本产品无结露)



HRS400 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，请通过本公司官网的《SMC 产品使用注意事项》及《使用说明书》确认。<https://www.smc.com.cn>

低环境温度、低循环液温度时的使用注意事项

⚠ 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 °C	推荐循环液
10~45	清水、15(wt)%乙二醇水溶液
-5~10	15(wt)%乙二醇水溶液

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

② 使用时，请务必进行以下作业。否则，温控器会报警，还会导致故障。

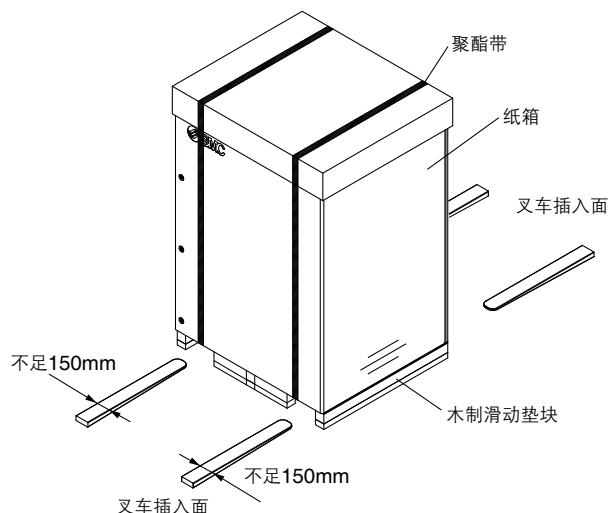
- 请将温控器一直处于通电状态。
- 请将防冻功能始终设为ON。
- 通过长时间的停止等来切断温控器电源的场合，请排出温控器内及客户设备内(包含温控器和客户设备之间的配管)的循环液。再次向温控器供给循环液时，请在常温下供水。

运输·搬运·移动

⚠ 警告

① 本设备采用车运。请准备好叉车。

下图所示为出厂交货时的包装状态。



<包装时>

型号	重量(kg)	尺寸(mm)
HRS400-A□-46-□	410	高1650×宽1060×进深2020
HRS400-A□-46-A	424	
HRS400-A□-46-D	411	
HRS400-A□-46-K		

运输·搬运·移动

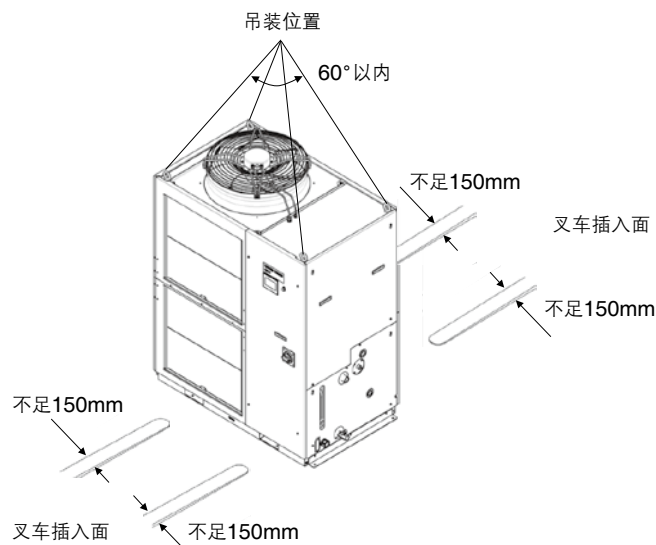
⚠ 警告

② 用叉车搬运

1. 请由拥有驾驶资格的人操作叉车。
2. 叉车插入位置会根据产品而不同。
对好插入位置后，请务必确保从对面插出。
3. 叉车请勿触碰外护板和配管接口处。

③ 吊装搬运

1. 请由拥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扣手。
3. 用吊环起吊时，请务必进行4点吊装。
吊起角度要注意重心的位置，请控制在60°以内。



<可选项A(带脚轮·可调脚座)及另售附件(脚轮·可调脚座组件KS004)的场合>

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连接口和护板扣手。
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等。

⚠ 注意

再次运输本产品时，请使用我们提供的原包装材料。使用其他包装材料时，请注意防止在运输过程中损坏。



HRS400 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，请通过本公司官网的《SMC 产品使用注意事项》及《使用说明书》确认。<https://www.smc.com.cn>

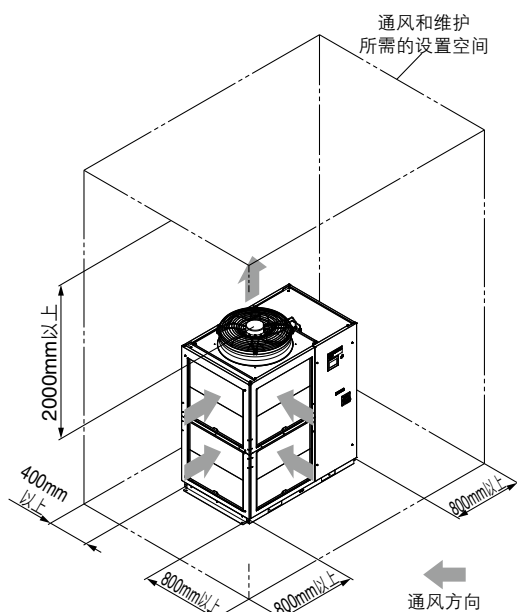
安装·设置

⚠ 警告

请勿往本产品上搁置重物或将其作为梯凳使用。
否则，会造成本产品外部面板变形，这非常危险。

⚠ 注意

- ① 请将本产品置于足够承受其重量的水平面上。
- 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. 风冷型通过安装的风扇进行通风排热。若放置于通风不足的地方，则环境温度超过45℃后，会影响本产品的性能及寿命。为缓解环境温度的上升，请务必按以下方式通风。
 2. 在室内放置时，根据通风的状况设置排气口、吸气口、通风扇。



3. 无法从室内排出废热空气时，或室内有空调时，请通过在本产品的通风空气出口处设置排热用风道来换气。但是，风道的入口(法兰)不要与本产品的通风空气出口直接连接，请空出风道直径以上的间隔。此时，设置风道用通风扇时请考虑风道的阻抗。

〈散热量与所需换气量〉

散热量 kW	所需换气量 m ³ /min	
	室内外的温度差为 3℃时	室内外的温度差为 6℃时
约52	865	435

- ④ 在低环境温度(10℃以下)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.15)。

配管

⚠ 注意

- ① 循环液配管时，请客户充分考虑温度与循环液的适合性。
若这些性能不足，使用中配管有可能破裂。另外，配管等的接触循环液的部分若使用易被腐蚀的铝材或铁材，则循环液回路可能会发生阻塞或泄漏，还可能会导致冷媒(氟利昂)泄漏等意外故障。请客户自行考虑使用时的防腐蚀等相关事宜。
- ② 关于循环液配管口径，请选定可以流过额定流量以上的配管。
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 溢流口必须配管，以使储液罐内液位上升时，循环液可通过排水槽等排出。
- ⑥ 请设置接水盘或排水沟槽，以防循环液配管连接口发生循环液泄漏。
- ⑦ 本产品系列是储液罐内置型的恒温循环装置。
在客户系统方面，请勿设置泵等强行使循环液返回本产品。另外，若外置向大气开放的储液罐，循环液可能会无法循环，请注意。



HRS400 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，请通过本公司官网的《SMC 产品使用注意事项》及《使用说明书》确认。<https://www.smc.com.cn>

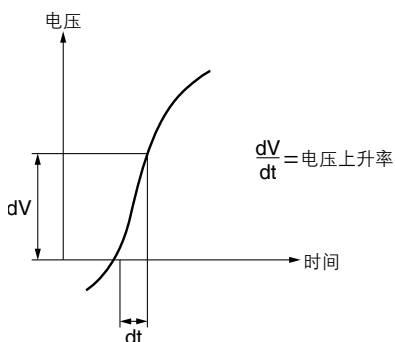
电气配线

⚠ 警告

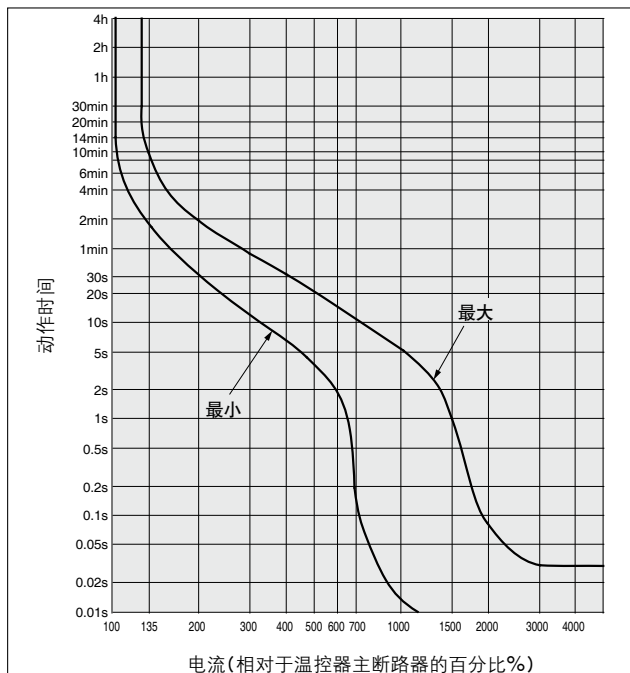
接地线禁止与水管、输气管道、避雷针连接。

⚠ 注意

- ①请您自行准备电源电缆、通信电缆。
- ②请提供不受过电压、变形电压影响的稳定的电源。
特别注意，若零交时的电压上升率(dV/dt)超过 $40V/200\mu sec$ ，则会引起工作异常。



- ③本设备安装有如下图所示工作特性的断路器。
关于客户(一次侧)的断路器，请连接和下述同等或比其工作时间更长的断路器。若连接工作时间短的断路器，可能会由于本产品内部电机的突入电流等造成误断路。



电气配线

⚠ 注意

- ④在按照UL规格使用本产品时，需要满足以下条件。
 - 供给电源应为过电压类别2。※
 - 电缆的推荐线径和电源电缆的安装，由客户根据NEC (National Electrical Code) 及 CEC (Canadian Electrical Code) 的要求进行适当操作。
 - 电源电缆的弯曲半径最小为38.1mm。
※ 使用过电压类别3的电源时，请采取“在本产品和电源之间设置绝缘变压器”或“使用压敏电阻等将供给电源的瞬态电压抑制在2500V以下”等对策。

循环液

⚠ 注意

- ①循环液中请勿混入油或其它异物。
- ②循环液请使用满足水质标准的清水。
请使用满足下表水质标准的清水(也包含稀释的乙二醇水溶液)。

<循环液用清水的水质标准>

日本冷冻空调工业协会 JRA GL-02-1994“冷却水相关一循环式一补给水”

	项目	单位	基准值	影响	
				腐蚀	水垢生成
基准项目	pH(25℃时)	—	6.0~8.0	○	○
	电导率(25℃)	[μS/cm]	100*~300*	○	○
	氯离子(Cl ⁻)	[mg/L]	50以下	○	
	硫酸根离子(SO ₄ ²⁻)	[mg/L]	50以下	○	
	酸消耗量(at pH4.8)	[mg/L]	50以下		○
	总硬度	[mg/L]	70以下		○
	钙硬度(CaCO ₃)	[mg/L]	50以下		○
	离子状二氧化硅(SiO ₂)	[mg/L]	30以下		○
参考项目	铁(Fe)	[mg/L]	0.3以下	○	○
	铜(Cu)	[mg/L]	0.1以下	○	
	硫化物离子(S ₂ ⁻)	[mg/L]	未检出	○	
	铵离子(NH ₄ ⁺)	[mg/L]	0.1以下	○	
	残留氯(Cl)	[mg/L]	0.3以下	○	
	游离碳(CO ₂)	[mg/L]	4.0以下	○	

※[MΩ·cm]的场合为0.003~0.01。

- 栏内的○记号代表此项是产生腐蚀或水垢的相关因素。
- 即便满足标准，也不能保证可完全防腐。

- ③请使用不含防腐剂等添加物的乙二醇。
- ④关于乙二醇水溶液的浓度，请参见“低环境温度、低循环液温度时的使用注意事项”(P.15)。
- ⑤使用脱离子水(纯水)时，请供给电导率1μS/cm以上(电阻率1MΩ·cm以下)的水。



HRS400 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，请通过本公司官网的《SMC 产品使用注意事项》及《使用说明书》确认。<https://www.smc.com.cn>

操作·运转

⚠ 警告

① 启动前的确认事项

- 1. 储液罐液面需在“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，降低后请再加水。
如果液面不再降低，则排气、加水工作结束。
只可运行泵。

② 启动中的确认事项

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

③ 紧急停止方法

- 当发现异常时，请立即停止。
停止后，请切断客户（一次侧）的断路器。

运转再启动时间·运转、停止的频率

⚠ 注意

- ① 运转停止后，再次开始运转之前，至少间隔5分钟。若在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·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

如果在以下状态运转，保护回路动作，可能会造成无法启动或运转停止。

- 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。
- 相对于冷却能力，客户设备发热量过大。
- 环境温度超过了45℃。
- 通风口被杂质、灰尘等阻塞。

维修保养

⚠ 注意

〈每月的定期点检〉

请进行通风口的清扫。

如果风冷型的防尘过滤网被灰尘·杂质等堵塞，会导致冷却能力降低。

请使用长毛的刷子或气枪清扫，以免防尘过滤网变形、受损。

维修保养

⚠ 注意

〈每3个月的定期点检〉

请进行循环液的点检。

1. 清水、脱离子水（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更换。

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。如有必要，请通过稀释或补充的手段调整浓度。

〈冬季的定期查检〉

① 请提前进行排水处理。

本设备停止后，若循环液可能发生冻结，请事先排出循环液。

② 请与专业人士商议。

本设备配有“防冻功能”、“预热功能”、“防积雪功能”，请仔细阅读使用说明书，如有需要，请与专业人士商议后追加设置其它的防冻元件（市面售卖的加热丝等）。

■ 使用冷媒和GWP值

冷媒名称	地球变暖系数(GWP)	
	Regulation (EU) No 517/2014 (IPCC AR4标准)	氟利昂排放控制法
R134a	1,430	1,430
R404A	3,922	3,920
R407C	1,774	1,770
R410A	2,088	2,090

注1) 本产品密封有温室气体(HFC)。2017年1月1日以后，本产品在欧盟范围内上市时，必须符合欧盟的限制规定(含氟气体(F-Gas)法规)。

注2) 有关本产品上使用的冷媒种类，请参见产品规格。

 安全注意事项	请仔细阅读《SMC产品使用注意事项》(M-C03-3)及《使用说明书》，在进行确认的基础上，正确使用本产品。
---	--

SMC自动化有限公司

地址：北京经济技术开发区兴盛街甲2号
电话：010-6788 5566
网址：www.smc.com.cn

SMC自动化有限公司·北京分公司
地址：北京经济技术开发区兴盛街甲2号
电话：010-6788 5566

SMC自动化有限公司·上海分公司
地址：上海市闵行区吴泾镇紫竹科学园区紫月路363号
电话：021-3429 0880

SMC自动化有限公司·广州分公司
地址：广州高新技术产业开发区科学城东明三路2号
电话：020-2839 7668