

珀尔帖式循环液温控器
温控器 /
紧凑型 风冷式



小型

130^{宽度}mm × 210^{高度}mm × 150^{长度}mm

静音设计 (低负载时) : 37dB



冷却能力 : 220W

温度稳定性 : $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$

设定温度范围 : $10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$

优良的温度控制

10°C 的温度变化仅需 **41s**

缩短 **86%** (41s $\leftarrow$ 294s) ※与以前产品 HECR002 的比较

※循环液温度 $30^{\circ}\text{C} \rightarrow 20^{\circ}\text{C}$ 的时间 (循环液 IN 和 OUT 直接连接时)

HEF 系列



CAT.CS40-76A

CAT.CS40-76A 2022-12

可对热源及工艺流体进行高精度

使用珀尔贴元件,可对循环液温度进行高精度控制。
无氟环保。

静音设计 37dB(低负载时)

没有压缩机等运转部,振动·发尘少,也很安静。
通过降低低负载时的风扇转数来降低噪音。
如果您介意高负载时的噪音,可设为风扇稳定模式以降低噪音。
※风扇稳定模式下冷却性能下降,请注意。

噪音水平

噪音值	人体感受	具体示例
20dB	极其安静	树叶碰撞的声音、下雪的声音
30dB	安静	深夜的郊外、铅笔书写的声音
40dB		幽静住宅区的白天、图书馆内
50dB	一般	家用空调室外机(邻近) 安静的办公室中
60dB		行驶中的汽车内、正常的谈话、 百货公司内
70dB	嘈杂	高速行驶中的汽车内、 嘈杂的办公室中 蝉鸣声(邻近)
80dB		行驶中的地铁内、 救护车的警笛声(邻近)、 游戏厅内
90dB	极其嘈杂	卡拉OK店(店内中央)、 犬吠声(邻近)

HEF002的噪音值范围



无氟

接触液体部材质：不锈钢、树脂、橡胶
(不使用铝、铜类材质)

温控



易于维护

防尘过滤网的清扫·更换简单

防尘过滤网组件 P.11

前面板一体化设计，安装、拆卸简单。

防尘过滤网 P.11

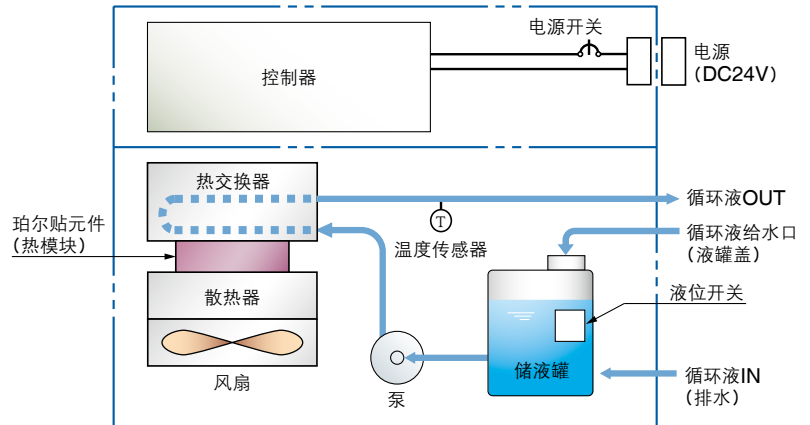
附着的杂质、灰尘等可用刷子或吸尘器简单地清理掉。



210mm

温控器结构·原理

图①



温控器为图①的结构。将珀尔贴元件(热模块)夹到热交换器和散热器之间,控制供给的DC电源,高精度控制循环液的出口温度。循环液返回储液罐,由泵加压输送,通过热交换器、温度传感器,由OUT出口排出。

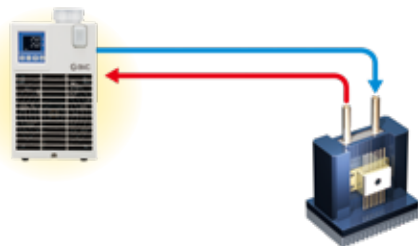
图② 散热空气的流动

散热空气的流动情况如图②所示,从温控器正面吸入,从背面排出。请勿堵塞吸入口和排出口。

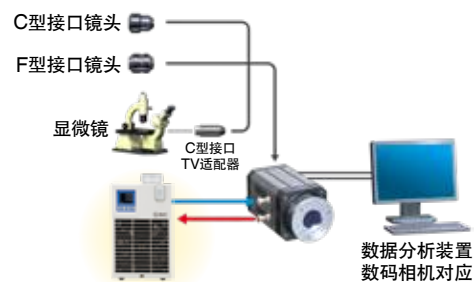


应用示例

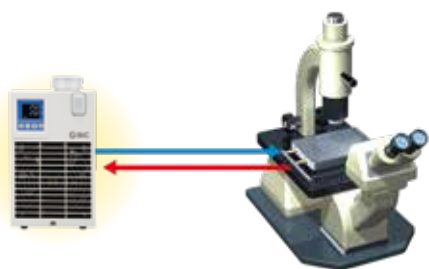
激光二极管的冷却



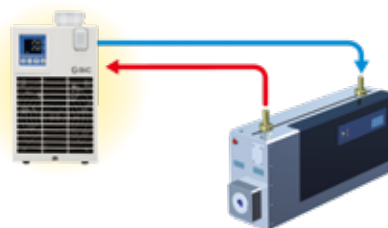
光学照相机的冷却



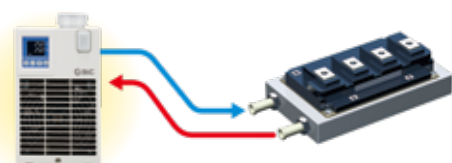
显微镜的冷却



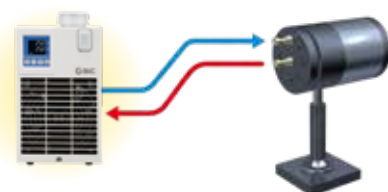
激光振荡器



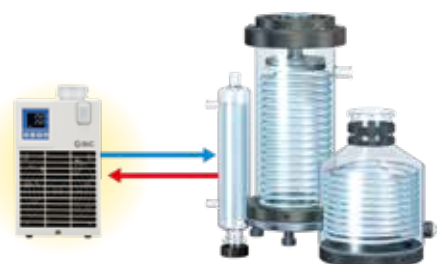
电源设备的冷却



光束缓冲器



玻璃管热交换器的冷却



气体产生量分析仪~套管容器间的循环



※开放式浴缸类型(连接水槽等, 可直接温控。)

试料包埋机的冷却



目 录

HEF 系列



温控器 / 紧凑型 风冷式

HEF 系列

冷却能力确认方法	P.5
型号表示方法 / 规格	P.6
冷却能力	P.7
加热能力	P.7
泵能力(温控器出口)	P.7
外形尺寸图	P.8
操作显示面板	P.9
报警功能	P.9
关于维护	P.9
● 可选项	
高扬程泵规格	P.10
● 另售附件	
AC连接件	P.11
电源电缆	P.11
防尘过滤网	P.11
产品单独注意事项	P.12

HEF 系列 风冷式 冷却能力确认方法

例 一定时间内冷却到一定温度的场合

被冷却物总容量 V : 2L
 冷却时间 h : 15分
 冷却温度差 ΔT : 10°C (10K)、从30°C (303K)冷却到20°C (293K)
 循环液 : 清水
 密度 γ : $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 比热 C : $4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$

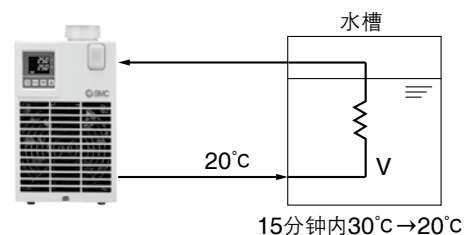
※各循环液的物理属性代表值，请参考下表。

$$Q = \frac{\Delta T \times V \times \gamma \times C}{h \times 60 \times 1000}$$

$$= \frac{10 \times 2 \times 1 \times 10^3 \times 4.2 \times 10^3}{15 \times 60 \times 1000}$$

$$= 93.3 \text{ W}$$

冷却能力 = 计入20%的余量后，
 $93.3 \text{ W} \times 1.2 = 112 \text{ W}$



循环液的物理属性代表值

20%乙二醇水溶液

温度 [°C]	密度 ρ [kg/m ³]	比热 C [J/(kg·K)]
10	1.03×10^3	3.93×10^3
20	1.03×10^3	3.95×10^3
30	1.02×10^3	3.97×10^3
40	1.02×10^3	3.98×10^3
50	1.01×10^3	4.00×10^3
60	1.01×10^3	4.02×10^3

水

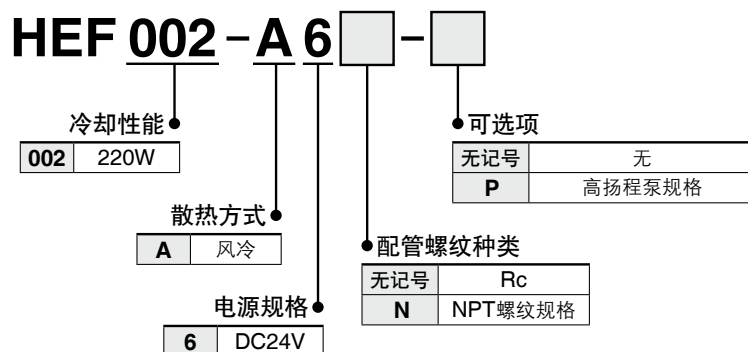
密度 γ : $1 \times 10^3 \text{ [kg/m}^3\text{]}$ 比热 C : $4.2 \times 10^3 \text{ [J/(kg} \cdot \text{K)]}$

温控器 / 紧凑型

HEF 系列 风冷式



型号表示方法



规格

冷却方式		电子冷热元件(热模块)
散热方式		强制风冷
控制方式		冷却·加热自动切换PID控制
使用环境温度·湿度		10~35℃、35~70%RH(未结露)
循环液相关	循环液	清水、乙二醇溶液(20%以下)
	设定温度范围	10.0~60.0℃(未结露)
	冷却能力	220W(清水)注1)
	加热能力	500W(清水)注1)
	温度稳定性	±0.1℃注2)
	泵能力	请参照性能曲线图
	储液罐容量	约110mL
	连接口径	Rc1/4
接触液体部材质		不锈钢、EPDM、NBR、陶瓷、PPE、PPS、碳、PP、POM
电气相关	电源	DC24V±10%
	消耗电流	12.5A(峰值电流18A)
	报警	请参照报警功能
	通信功能	RS-232C、RS-485
重量		约3.5kg
噪音值		37~60dBA
附件		DC输入电源电缆(1m)、使用说明书 (DC24V电源请客户自备。)注3)
安全规格		CE/UKCA标识、UL(NRTL)规格

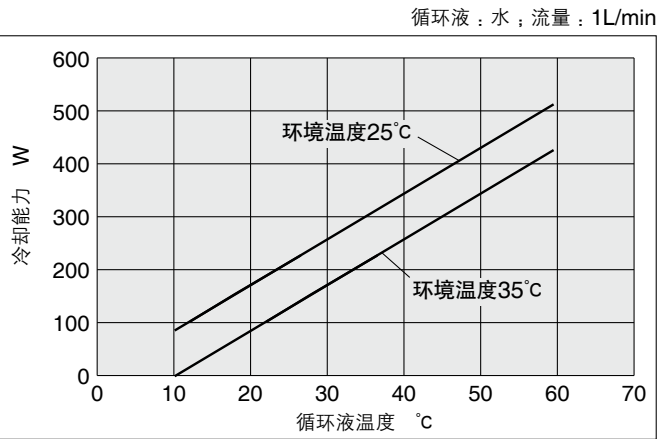
注1) 条件：设定温度25℃、环境温度25℃、循环液流量1L/min(可选品请参照性能曲线图。)

注2) 无外部干扰、负载稳定时的值。根据使用条件，可能超过该范围。

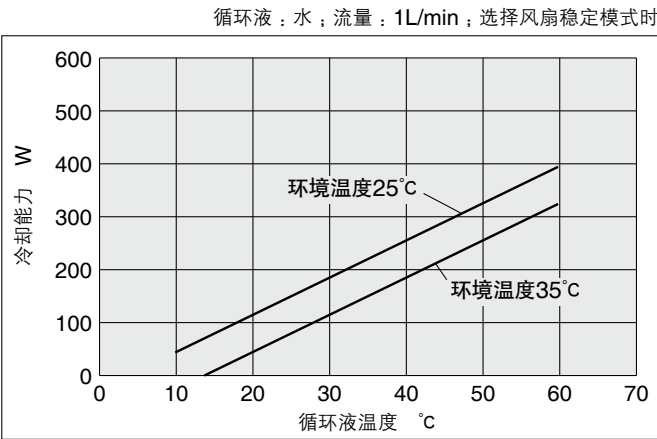
注3) 与本产品兼容的AC连接件及电源电缆作为另售附件提供。

详情请参见另售附件(P.11)。

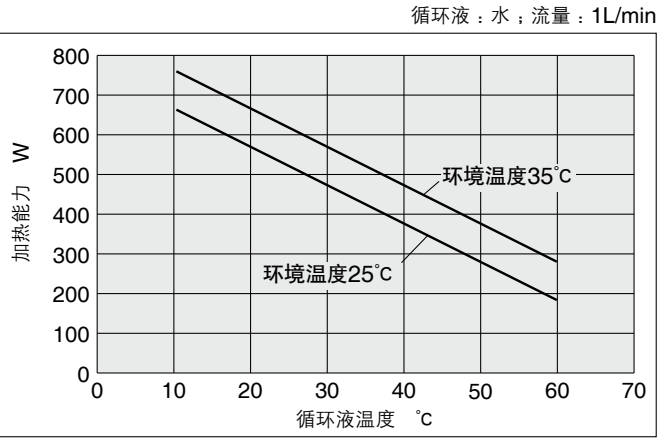
冷却能力



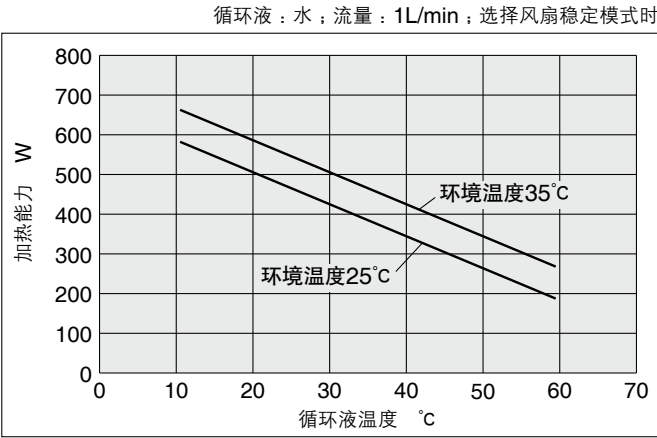
注) 高扬程泵(可选项)の場合、冷却能力约下降20W。



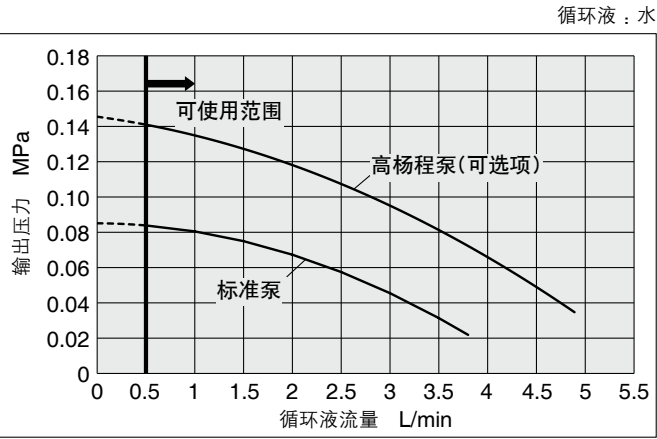
加热能力



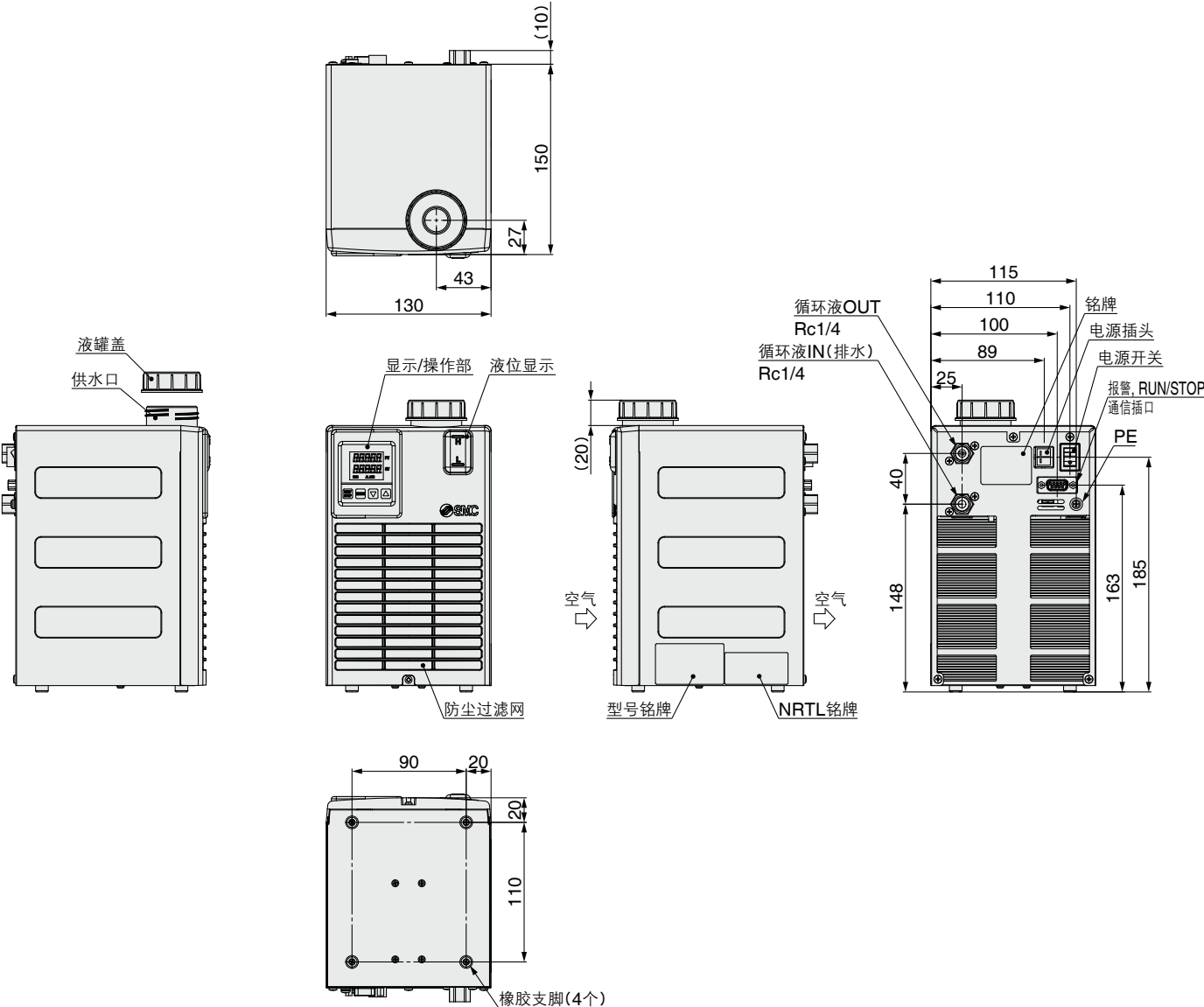
注) 高扬程泵(可选项)の場合、加热能力增加约10W。



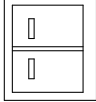
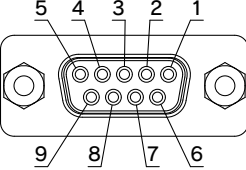
泵能力(温控器出口)



外形尺寸图



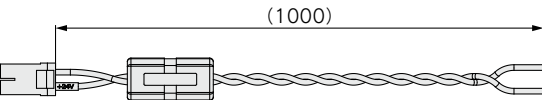
插口表

插口名	No.	信号内容	插口形状 / 型号
电源插口	1	DC24V +	 1 2 日本压接端子制造股份有限公司 JFA connector J4000系列 SC02B-J42SK-GHXR
	2	DC24-	
报警, RUN/STOP, 通信插口	1	RS-485 BUS +	 5 4 3 2 1 9 8 7 6 D-sub9针(插口型) 固定螺纹: M2.6
	2	RS-232C RD	
	3	RS-232C SD	
	4	RUN/STOP 信号输入	
	5	SG	
	6	输出阻断警报 (警报时OPEN)	
	7	输出阻断警报COM	
	8	RUN/STOP 信号输入	
	9	RS-485 BUS -	

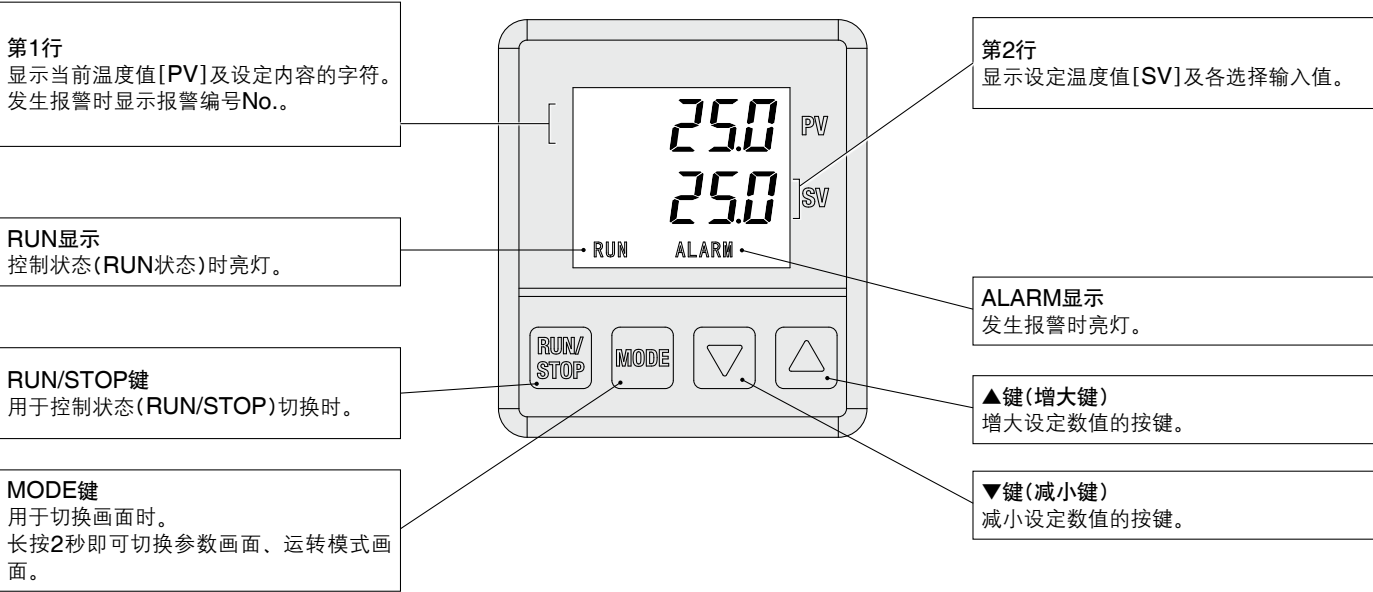
电源电缆(附件)

插头: J42FSC-02V-KX(JST公司产品)
电缆: 16AWG

线色	内容
棕	DC24V +
蓝	DC24V -



操作显示面板



报警功能

本产品可在显示画面显示8种报警编号No.，同时通过串行通信读取。
另外，发生报警时，可作为警报触点输出进行继电器输出。

报警编号表

报警编号No.	报警名称	运转状态	主要原因
AL0	存储器错误	停止	由于高电平噪声，控制器内部的存储器数据被损坏的场合。
AL1	控制器错误	停止	由于高电平噪声，控制器内部的数据被损坏的场合。
AL2	温度传感器断线报警	停止	温度传感器断线或未连接的场合。
AL3	温度传感器短路报警	停止	温度传感器短路时。
AL4	温度传感器值异常高温报警	停止	温度传感器超过高温阻断温度的场合。
AL5	温度传感器值异常低温报警	停止	温度传感器低于低温阻断温度的场合。
AL6	循环液量低报警	停止	储液罐内的循环液液量降低的场合。
AL7	恒温器报警	停止	由于过滤网或产品内部的散热器堵塞、风扇或泵故障等，恒温器动作的场合。

关于维护

本产品的维护仅限于返回本公司修理。关于现场修理，原则上不对应。

HEF 系列 可选项

风冷式

注) 可选项需要在订购温控器时指定。
订购温控器后不可追加。

P

可选项记号

高扬程泵规格

HEF002-A6 ☐ -P

● 高扬程泵规格

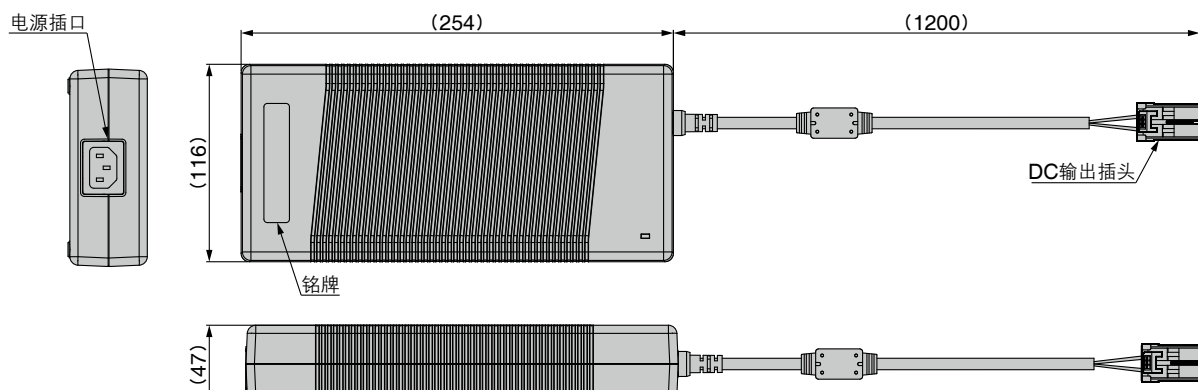
根据客户的配管阻抗，可选择高扬程泵。
由于泵的发热，冷却能力约减小20W。

HEF 系列 风冷式

另售附件

AC连接件

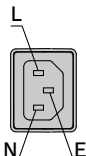
型号	适用型号
HEC-S1896	INR-244-831 HEF002-A6



电源插口

IEC60320 C14(相当品)

针脚编号	信号内容
N	AC100-240V
L	AC100-240V
E	PE



DC输出插头

JST : J42FSC-02V-KX

针脚编号	信号内容
1	DC24V+
2	DC24V-



规格

电源输入	AC100-240V, 单相, 50/60Hz, MAX3.9A
DC输出	DC24V, MAX12.5A
使用环境	环境温度: 0~40℃; 湿度: 20~80%RH(未结露)
DC输出连接对象	温控器(HEF002-A6、INR-244-831)

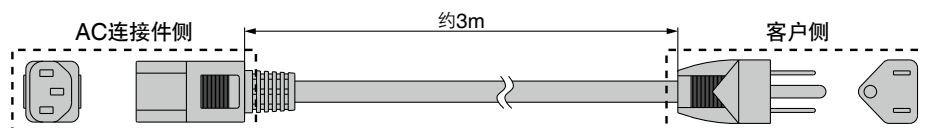
※对象产品以外, 请勿使用。

电源电缆

■电源单相AC100/115V型适用

※不可用于电源200V型。

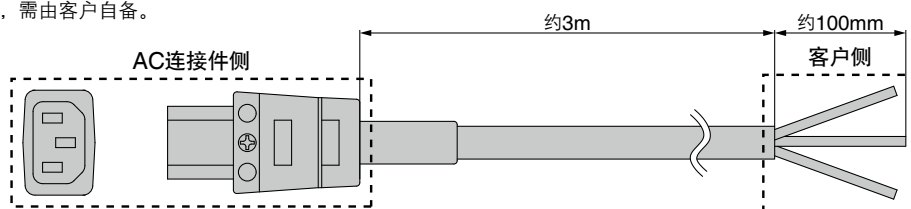
型号	适合型号
HRS-CA001	HEC-S1896



■电源单相AC200V型适用

※也可用于电源100V型上, 但是客户方面的插头, 需由客户自备。

型号	适合型号
HRS-CA002	HEC-S1896



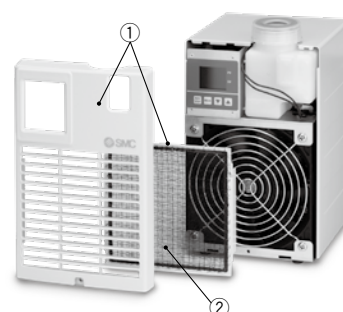
△ 电源电缆仅适用于下述适合型号。
请勿用于其它产品。

防尘过滤网

型号	适合型号
HEF-FL001	HEF002-A6
HEF-FL002	

零部件一览表

No.	零部件名称	型号	备注
①	防尘过滤网组件	HEF-FL001	前护板、过滤网: 各1片
②	防尘过滤网	HEF-FL002	过滤网: 1片





HEF 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，请参考封底。关于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>

系统设计

⚠警告

- ①本样本表示温控器单体的大致规格。
 - 1.详细的规格请通过《产品规格书》另行确认，并充分检讨客户系统和温控器的适用性。
 - 2.虽然温控器作为产品单体配有保护回路，但是请结合客户系统进行整体的安全设计。

使用

⚠警告

- ①请仔细阅读使用说明书。

请阅读使用说明书，理解内容后使用。
请妥善保管以便能随时使用。
- ②若设定温度以10℃以上的温度差反复变动，短期内可能出现故障。

使用环境·保存环境

⚠警告

- ①使用环境的温度·湿度请在本样本所记的规格范围内使用。

此外，即使在规格范围内，若设定温度过低，温控器内部或配管表面等也可能会结露。结露会导致故障，因此请务必避免在结露的条件下使用。
- ②温控器不是洁净规格。

可能会从产品内部的泵和风扇发尘。
- ③低分子硅氧烷会导致继电器的触点损坏。

请在没有低分子硅氧烷的场所使用。

运输·移动及设置

⚠注意

- ①请避免强振动和冲击

由于产品是精密设备。运输·移动时请勿施加强振动和冲击。
- ②移动重物时的注意事项

本产品很重。抬起和放置时，请避免受伤或发生掉落等事故。
- ③设置

安装本产品时，请安装到没有倾斜的平面上。

散热空气

⚠注意

- ①散热空气的吸入口，需尽可能地远离粉尘·灰尘。
- ②请勿堵塞散热空气的入口、出口。
- ③使用多个温控器时，请勿使下游侧吸入上游侧的散热空气。

否则，下游侧的性能可能会降低。根据设定温度、负载，可能无法达到设定温度。在这种场合下，请采取改变朝向等防止性能下降的对策。
- ④内置过滤器。请定期清扫。

循环液

⚠注意

- ①请使用规格表中记载的流体。
- ②可使用脱离子水(纯水)[电导率约1μS/cm]，但是不能保持电导率。

此外，若使用脱离子水(纯水)装置，静电可能会损坏产品。
- ③使用脱离子水(纯水)的场合，短期内会滋生细菌和藻类。

若在附着细菌、藻类等状态下使用，冷却性能、泵的能力会下降。根据情况定期(大致每月一次)全部更换。
- ④若使用规格表中记载流体以外的液体，请咨询本公司。
- ⑤树脂罐的最高使用压力为0.1MPa。

若超过此压力，可能会从温控器内的储液罐漏液。
- ⑥选择配管长度、粗细时，请保证循环液流量可以流过0.5L/min以上。

若低于此流量，则无法进行高精度控制，且由于冷却、加热反复动作，温控器会产生故障。
- ⑦作为循环液的循环泵，使用磁力驱动泵。

请勿使用含有铁粉等金属粉末的液体。
- ⑧没有循环液的状态下绝对不能运转。

空运转会损坏泵。
- ⑨循环液供水后若打开罐盖，因外部配管，水可能会溢出。
- ⑩使用外部罐的场合，根据外部罐的设置场所，可能会从内部罐盖漏水。

使用外部罐的场合，请确认内部罐无泄漏。
- ⑪设置向外部排放大气的位置(储液罐、配管)时，请尽可能降低循环液回流侧的配管阻抗。

若配管阻抗太大，则回流配管内可能变成负压，引起配管破裂，循环器的内置液罐也可能变成负压，引起储液罐变形、裂纹。循环器内置液罐材质为树脂(PE)。若变成负压，可能会导致储液罐裂开。特别是循环流量多的场合，请务必注意。回流配管应尽可能加粗、缩短，减小配管阻抗，避免变成-0.02MPa以上的负压。根据情况，有时限制循环流量、卸下内置液罐的垫片向大气排出也会有效果。请您考虑。



HEF 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，请参考封底。关于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>

循环液

⚠ 注意

⑫ 氟系热媒体的使用不在本产品规格范围内。

若在温控器内使用，流体流动会产生静电，向温控器基板放电等，导致产品损坏、动作不良、设定值等数据损坏等。此外，由于比重比水高1.5~1.8倍，泵会超载，因此在这一点上也会成为规格范围外的流体。使用氟系热媒体的场合，请咨询本公司，我们将介绍其他型号对应。

⑬ 请避免气穴状态下的运转，及储液罐液位底等卷起气泡的运转，会缩短泵的使用寿命。

⑭ 请使用满足下表所示水质标准的清水。

<循环液用的清水的水质标准>

日本冷冻空调工业协会 JRA GL-02-1994 「冷却水相关—循环方式—供水」

	项目	单位	标准值	影响	
				腐蚀	水垢生成
标准项目	pH(25℃时)	—	6.0~8.0	○	○
	电导率(25℃)	[μS/cm]	100※~300※	○	○
	氯化物离子(Cl ⁻)	[mg/L]	50以下	○	
	硫酸根离子(SO ₄ ²⁻)	[mg/L]	50以下	○	
	酸消耗量(pH4.8时)	[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。

· 栏内记号○表示影响腐蚀、水垢生成相关的因素。

· 即便满足标准，也不能保证完全防止腐蚀。

⑮ 储液罐容量约为110mL。当液位低于低液位(L)时会触发液量低报警。

维护检查

⚠ 警告

① 防止触电、火灾等

请勿用湿手操作开关。

请勿使温控器在带水的状态下运转。

② 发生异常时的处理

如果发出异常声音、烟、恶臭等，请立即切断电源，停止供水、送水，并与代理商或本公司联系修理。

③ 定期检查

以下项目请每月检查1次。请由对设备非常了解且有经验的人进行检查。

a) 检查显示内容

b) 检查主体的温度、振动和异常声音

c) 检查电源系统的电压、电流

d) 检查循环液的泄漏、污垢和异物，更换液体

e) 检查散热空气的流动情况和温度

⚠ 安全注意事项

这里所指的注意事项,记载了应如何安全正确地使用产品,以防止对自身和他人造成危害或损伤。为了明示这些事项的危害和损伤程度及迫切程度,区分成“注意”、“警告”、“危险”三类。这些有关安全方面的重要内容,以及国际标准(ISO/IEC)、日本工业标准(JIS)^{※1)}和其它安全法规^{※2)},必须遵守。

⚠ 注意: 误操作时,可能会使人受到伤害,或仅发生设备受到损害的事项。

⚠ 警告: 误操作时,有可能造成人员死亡或重伤的事项。

⚠ 危险: 在紧迫的危险状态,不回避就有可能造成人员死亡或重伤的事项。

※1) ISO 4414: Pneumatic fluid power – General rules relating to systems.
ISO 4413: Hydraulic fluid power – General rules relating to systems.
IEC 60204-1: Safety of machinery – Electrical equipment of machines.
(Part 1: General requirements)

ISO 10218-1992: Manipulating industrial robots - Safety.

JIS B 8370: 气动系统通则

JIS B 8361: 液压系统通则

JIS B 9960-1: 机械类的安全性—机电装置(第1部:一般要求事项)

JIS B 8433-1993: 产业用操作机械人—安全性等

※2) 劳动安全卫生法等

⚠ 警告

① 请系统的设计者或决定规格的人员来判断本公司产品的适合性。

这里登载的产品,其使用条件多种多样。应由系统的设计者或决定规格的人员来决定是否适合该系统。必要时,还应做相应的分析试验决定。满足系统所期望的性能并保证安全是决定系统适合性人员的责任。通常,应依据最新产品样本和资料,检查规格的全部内容,并考虑元件可能会出现的情况,来构成系统。

② 请有充分知识和经验的人员使用本公司产品。

这里登载的产品一旦使用失误会危及安全。
进行机械装置的组装、操作、维护等,应由有充分知识和经验的人员进行。

③ 直到确认安全之前,绝对不可以使用机械装置或拆除元件。

1. 在机械装置的点检和维护之前,必须确认被驱动物体已进行了防止落下处理和防止暴走处理等。
2. 在拆除元件时,应在确认上述安全措施后,切断能量源和该设备的电源等,确保系统安全的同时,参见使用元件的产品单独注意事项,并在理解后进行。
3. 再次启动机械装置的场合,要确保对意外动作、误动作发生的处理方法。

④ 在下述条件和环境下使用的场合,从安全考虑,请事前与本公司联系。

1. 用于已明确记载规格以外的条件及环境,以及在屋外或日光直射的场合使用。
2. 用于原子能、铁道、航空、宇宙机械、船舶、车辆、医疗机械、与饮料和食品接触的机械、燃烧装置、娱乐设备、紧急切断回路、冲压所用离合器和制动回路、安全机械等的使用,以及与样本标准规格不相符用途的场合。
3. 预料对人和财产有较大影响,特别是安全方面有要求的使用。
4. 在互锁回路中使用的场合,请采取对应故障设计机械式的保护功能等的双重互锁方式。另外,请定期进行检查,确认设备是否正常工作。

⚠ 注意

本公司产品是面向制造业提供的。

此处刊登的本公司产品,主要是面向以和平利用为目的的制造业。在制造业以外使用的场合,请与本公司协商,根据需要确认相应的规格书,并签约等。
如有不明之处,请向本公司最近的营业点咨询。

保证及免责事项适合用途的条件

使用产品的时候,适用于以下的“保证及免责事项”、“适合用途的条件”。确认以下内容,在承诺的基础上使用本产品。

保证及免责事项

① 本公司产品的保证期间是,从使用开始的1年以内,或者购买后的1.5年以内,以先到为准。^{※3)}

另外,关于产品的耐久次数、行走距离、更换零件等有关规定,请向最近的营业所咨询。

② 在保证期内,如明确由本公司责任造成的故障或损伤的场合,本公司提供代替品或必要的可换件。

另外,此处的保证是本公司产品单体的保证,由于本公司产品的故障引发的损害不在保证对象范围内。

③ 也可参见其他产品的单独保证以及免责事项,并在理解之后使用。

※3) 真空吸盘不适用于从使用开始的1年以内的保证期间。

真空吸盘为消耗件,产品保证期间为购买后1年。

但是,即使在保证期间内,由于使用真空吸盘而造成磨损,或橡胶材质的劣化等场合,也不在产品保证的适用范围内。

适合用途的条件

向日本以外市场输出的场合,必须遵守日本经济产业省发行的法令(外汇兑换及外国贸易法)、手续。

⚠ 注意

本公司产品不能作为法定的计量产品来使用。

本公司制造、销售的产品,没有按照各国计量法进行过相关的形式认证试验和检定,不属于此类计量计测仪器。
因此,本公司产品不能用于各国计量法所规定的交易或证明等。

⚠ 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

③ 本产品样本中的内容,可能会发生变更,恕不另行通知,敬请谅解。

© SMC Automation China Co., Ltd. All Rights Reserved

AZ A