

风冷式油冷却器 Air Oil Coolers

HLA2 Series - 交流电机驱动

HLD Series - 直流电机驱动

HLH2 Series - 液压马达驱动

HLO3 Series - 离线循环泵驱动

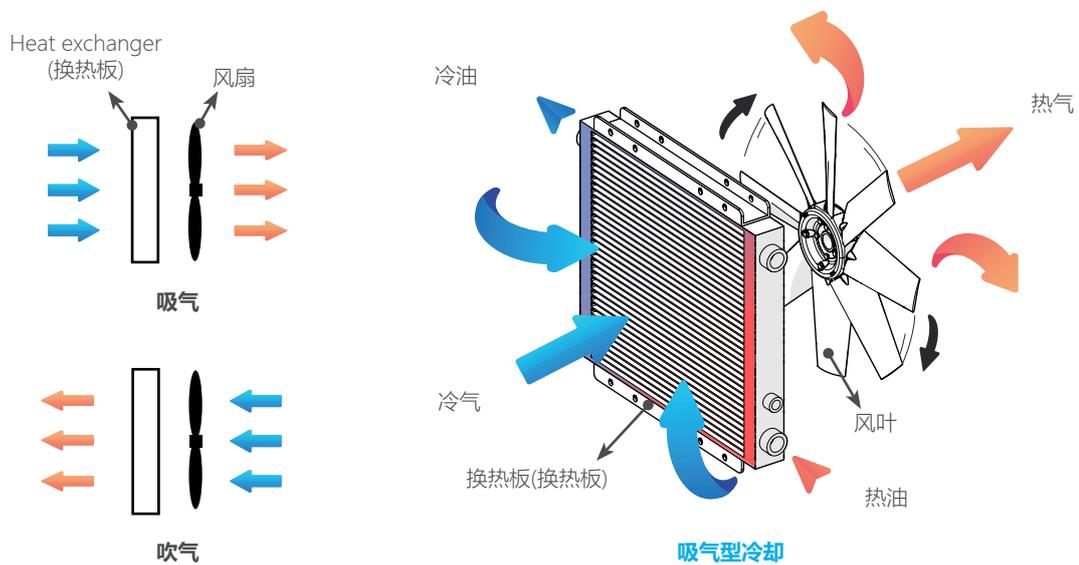
HLAX Series - 轴向电机驱动



什么是风冷式换热器？

在液压系统中，管理工作流体的温度是一个重要的维护点，它会影响系统性能。如果温度过低，粘度会增加，这可能会由于摩擦增加而导致液压设备损坏。另一方面，如果油温升高到60°C以上，就会发生热降解，粘度也会发生变化。因此，气缸转速降低，机油寿命缩短，还会影响密封，导致泄漏。换言之，如果油温管理不当，液压系统的性能可能会降低，维护成本可能会增加。

风冷冷却器是一种冷却高温油以保持液压系统中适当粘度的装置。空气-油冷却器由热交换器板（基质）和风扇组成，高温油通过热交换器板，风扇将空气吹到基质上以冷却它们。根据基质上气流的方向，它们可以分为抽吸或吹送，其中抽吸通常具有更好的冷却效率。

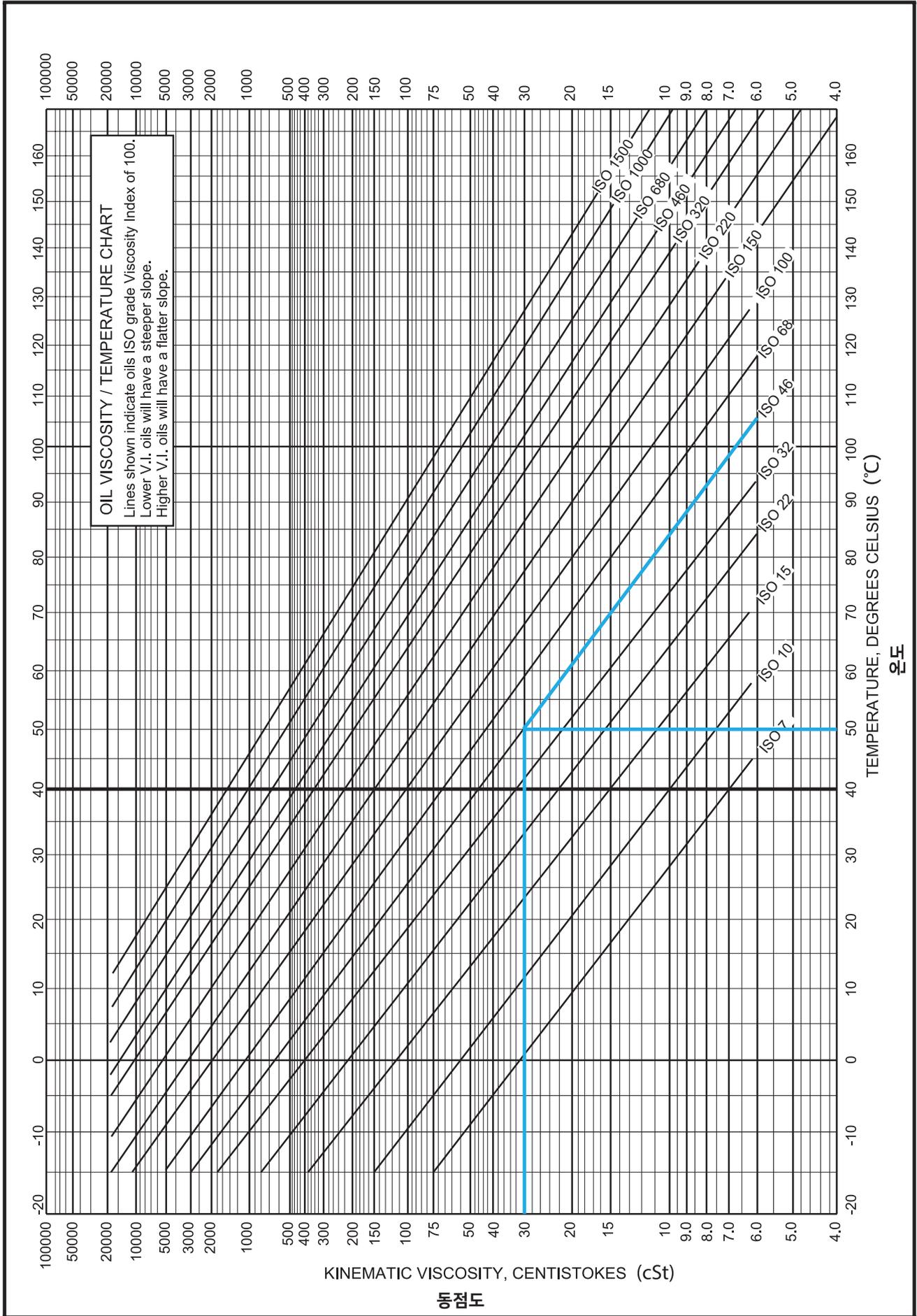


驱动方式

根据驱动风扇的方法，确定空气-油冷却器的方法，通常包括交流电机、直流电机、液压电机、离线循环泵和轴向电机方法。



Air Oil Coolers



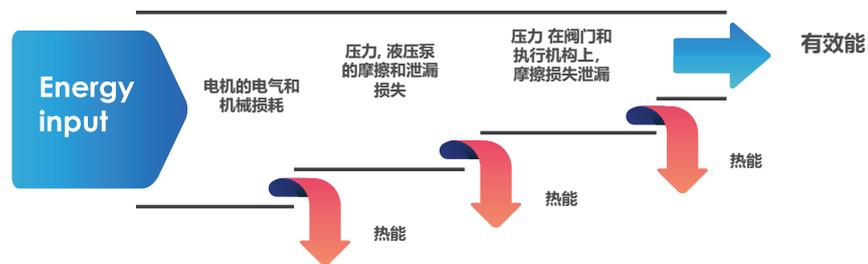
机油粘度管理

如果油温恒定, 粘度也会保持恒定, 从而确保气门响应和气缸速度一致。有关建议的运动粘度和温度控制, 请参阅左侧页面的运动粘度表, 这些建议应根据液压系统中使用的工作液的性质进行维护。

ISO Viscosity Grade (ISO VG)	Kinematic Viscosity @40 °C (cTs)		
	最小	最大	中点
22	19.8	24.2	22.0
32	28.8	35.2	32.0
46	41.4	50.6	46.0
68	61.2	74.8	68.0
100	90.0	110	100
150	135	165	150
220	198	242	220
320	288	352	320
460	414	506	460
680	612	748	680

冷却器的使用目的

在所有液压系统中, 都存在各种形式的能量损失, 如不同程度的摩擦和泄漏。由于摩擦和流量偏差引起的管线中的能量损失, 阀门、过滤器和冷却器等附件中的能量损耗, 调节系统中的高节流以及密封点处的泄漏损失。所有这些损失都转化为热量, 由机油和壳体吸收。



使用冷却器的目的是将能量损失产生的热量保持在恒定水平, 从而提高系统的效率并降低维护成本。能量损失产生的热量会损坏安装在液压系统中的泵、软管、密封件和轴承, 缩短其使用寿命。如前所述, 粘度的降低使阀门和气缸难以精确控制, 系统的整体效率降低, 导致维护成本显著增加。

冷却器的选择

冷却器的选择是通过使用冷却能力等于或大于输入能量转换的热能的冷却器来实现这一目标, 如上图所示。因此, 要选择冷却器, 首先需要准确了解系统中产生的热负荷系数。机械和液压系统用于产生和传输动力, 但机械效率、摩擦和其他动力损失会产生热量。如果将该热能定义为 P_H , 则其计算公式可以表示如下:

当比热单位为 (kJ/kg°C) $P_H = (T_2 - T_1) \times SG \times SH \times Q / 60$ [kW]

当比热单位为 (Kcal/kg°C) $P_H = (T_2 - T_1) \times SG \times SH \times Q / 60$ [Kcal/h]

$$P_H = \frac{(T_2 - T_1) \times SG \times SH \times Q / 60}{860} \text{ [kW]}$$

P_H	系统散热 (kW)
T_1	系统运行前的油温 (°C)
T_2	系统运行后的油温 (°C)
Q	机油流量(l/min)
SG	油的比重 (kg/l)
SH	油的比热

为了在系统中保持一定的温度, 冷却器的冷却热交换量 P_C 必须等于或大于流入冷却器和周围环境的流量的最高温度条件下系统 P_H 产生的热量。冷却器的冷却热交换量由冷却器的入口和出口温度、环境空气温度、流速和流体性质的计算公式定义, 如下所示。

当比热单位为 (kJ/kg°C) $P_C = (T_{in} - T_{out}) \times SG \times SH \times Q_C / 60$ [kW]

当比热单位为 (Kcal/kg°C) $P_C = (T_{in} - T_{out}) \times SG \times SH \times Q_C / 60$ [Kcal/h]

$$P_C = \frac{(T_{in} - T_{out}) \times SG \times SH \times Q_C / 60}{860} \text{ [kW]}$$

P_H	系统散热 (kW)
T_1	系统运行前的油温 (°C)
T_2	系统运行后的油温 (°C)
Q	机油流量(l/min)
SG	油的比重 (kg/l)
SH	油的比热

ETD (入口温差) 是指冷却器的最高环境温度与冷却器入口油温之间的差值。换句话说, 它表达如下:

$$ETD = T_{inmax} - T_{ambientmax}$$

T_{inmax}	冷却器进口最高油温 (°C)
$T_{ambientmax}$	冷却器最高环境温度 (°C)

例如, 如果冷却器入口处的油温为60°C, 最高环境温度为20°C, 则ETD为40°C。通过将上述定义的冷却热交换量 P_C 除以ETD, 我们定义了冷却能力 (kW/°C)。在本产品选择指南中, 冷却能力被用作一个单元, 允许用户选择产品。

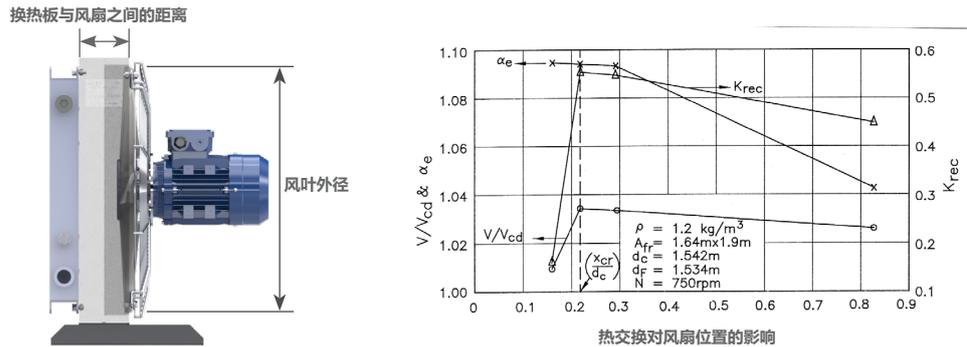
$$\text{冷却能力} = P_C / ETD \text{ (kW/°C)}$$

HydroLync 设计理论

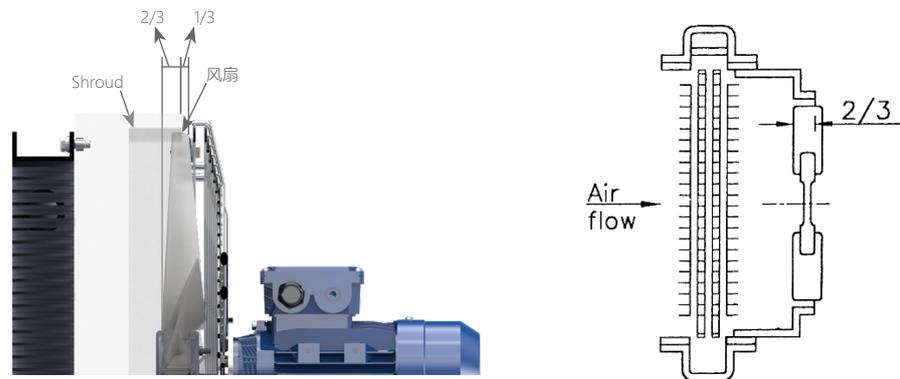
HydroLync的产品设计基于经过充分验证的科学研究，并结合了该研究得出的设计理念。我们努力通过使用CFD（计算流体动力学）模拟来审查生产效率和耐用性，不断创造稳定和优化的产品。

风扇定位

空气-机油冷却器的主要部件是热交换器、风扇和驱动风扇的驱动机构。在设计产品时，风扇叶片的形状和角度以及热交换器和风扇之间的距离是最大限度地提高冷却器性能的重要因素。

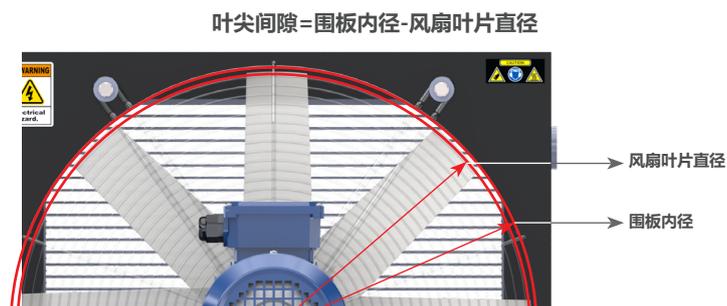


性能图显示了热交换性能如何根据风扇的位置而变化。HydroLync的空气油冷却器根据这些计算进行定位，以优化性能。



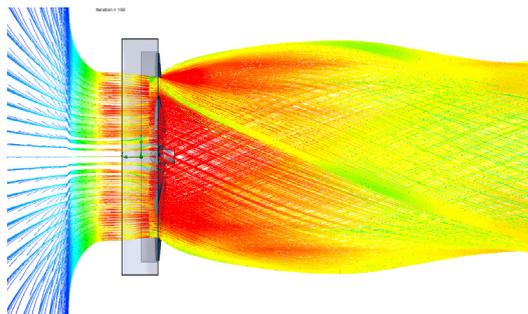
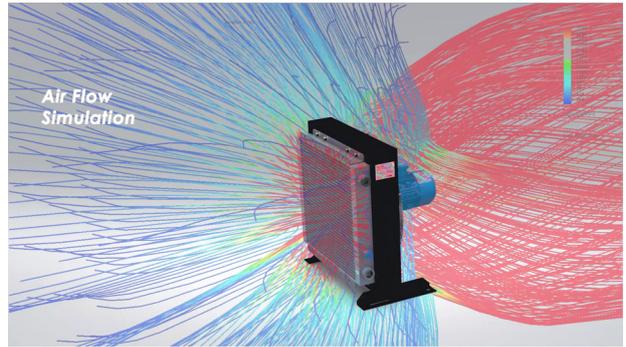
叶尖间隙

周围表面和风扇叶尖之间的距离称为“叶尖间隙”，风扇周围称为围板，对冷却器的性能有重大影响。HydroLync的设计应用了API（美国石油学会）661，该标准指出，当叶尖间隙为风扇叶片直径的0.5-1%时，可实现最大气流，并且如美国军方使用的军用车辆发电厂冷却手册AMCP 706-361中所述，风扇叶片应位于护罩外1/3处以获得最佳性能。

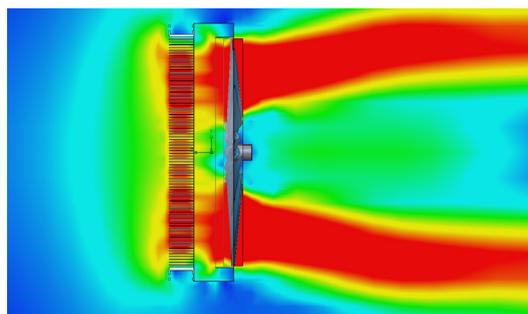
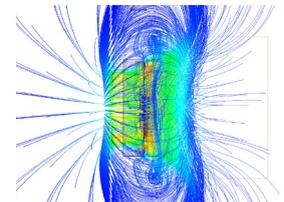


仿真分析

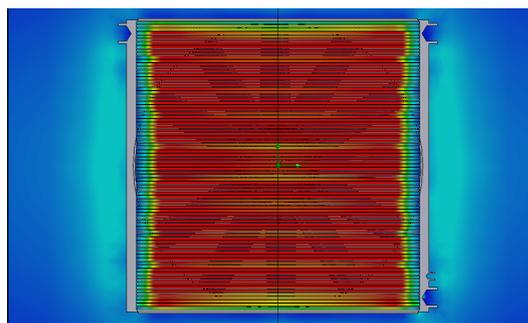
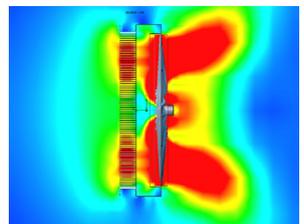
CFD (计算流体动力学) 分析的使用通过在将产品应用于大规模生产之前预测各种条件下的产品状态, 显著降低了开发成本, 并大大提高了开发新产品的生产力。在空气-油冷却器中, 风扇产生气流, 气流穿过基质上方的空隙, 提取热量并将其冷却。因此, 气流由风扇的位置、叶片的形状及其角度决定, 这些因素与冷却器的性能直接相关。在产品开发阶段, 可以使用CFD模拟来确定在创建原型之前是否可能实现理想性能。任何必要的改进都可以立即进行, 并反映在开发过程中, 从而实现非常快速的开发过程。



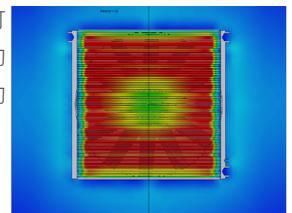
风扇叶片旋转形成的理想气流形状应该是流线型的, 如图左侧所示。下图所示的形状是由于风扇和叶片设置的位置不正确, 导致气流出现严重湍流, 从而导致功耗增加和冷却性能下降。



快速气流有助于快速消散矩阵中的热量, 从而提高冷却性能。通过将风扇设置在理想位置, 气流可以尽快在基体的整个表面形成。另一方面, 不正确的设置会导致基质上的气流不均匀, 导致冷却性能下降。



当风扇位置不理想时, 可能会出现死区, 在矩阵的某些区域几乎没有气流形成。理想状态是将整个表面的死区最小化, 如图左侧所示。但是, 如果风扇位置设置不正确, 可能会出现如下所示的死区, 导致冷却器的冷却性能下降。

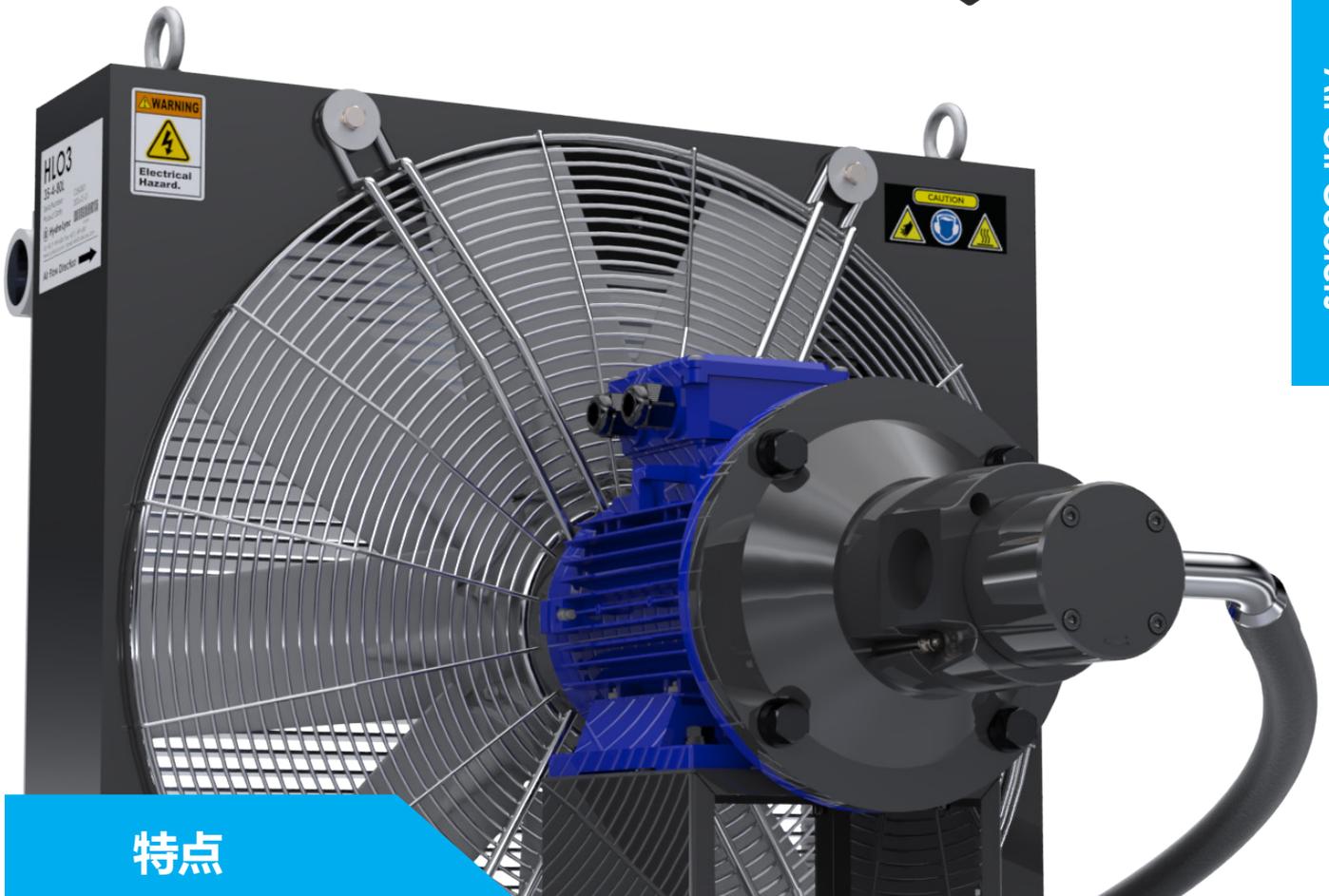


HLO3 Series

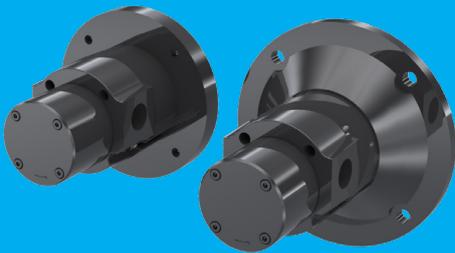
离线循环泵



Air Oil Coolers



特点



- 采用Gerotor泵
- 流量平稳、脉动小、结构紧凑
- 低噪音、低振动
- 低转速下性能优异（吸油性能优秀）

快速概览

HydroLync的HLO3系列液压离线循环泵油冷却器提供了广泛的规格。您可以根据ETD 40°C快速检查ISO VG 46油中每种类型的冷却性能、散热和最大流量。

No.	型号-极数(排量)_冷却性能(KW/°C) (散热能力 KW, Kcal/h) / 最大流量(LPM)@1,710rpm/60Hz
1	HLO3 07-4 (13.8cm ³ /rev. Pump) _ 0.09KW/°C (3.6KW, 3,096Kcal/h) / Approx. 24LPM
2	HLO3 07-4 (27.5cm ³ /rev. Pump) _ 0.17KW/°C (6.8W, 5,848Kcal/h) / Approx. 47LPM
3	HLO3 07-4 (41.0cm ³ /rev. Pump) _ 0.21KW/°C (8.4KW, 7,224Kcal/h) / Approx. 70LPM
4	HLO3 07-4 (55.0cm ³ /rev. Pump) _ 0.23KW/°C (9.2KW, 7,912Kcal/h) / Approx. 94LPM
5	HLO3 11-4 (13.8cm ³ /rev. Pump) _ 0.13KW/°C (5.2KW, 4,472Kcal/h) / Approx. 24LPM
6	HLO3 11-4 (27.5cm ³ /rev. Pump) _ 0.25KW/°C (10.0KW, 8,600Kcal/h) / Approx. 47LPM
7	HLO3 11-4 (41.0cm ³ /rev. Pump) _ 0.32KW/°C (12.8KW, 11,008Kcal/h) / Approx. 70LPM
8	HLO3 11-4 (55.0cm ³ /rev. Pump) _ 0.35KW/°C (14.0KW, 12,040Kcal/h) / Approx. 94LPM
9	HLO3 16-4 (13.8cm ³ /rev. Pump) _ 0.19KW/°C (7.6KW, 6,536Kcal/h) / Approx. 24LPM
10	HLO3 16-4 (27.5cm ³ /rev. Pump) _ 0.36KW/°C (14.4KW, 12,384Kcal/h) / Approx. 47LPM
11	HLO3 16-4 (41.0cm ³ /rev. Pump) _ 0.45KW/°C (18.0KW, 15,480Kcal/h) / Approx. 70LPM
12	HLO3 16-4 (55.0cm ³ /rev. Pump) _ 0.50KW/°C (20.0KW, 17,200Kcal/h) / Approx. 94LPM
13	HLO3 23-4 (13.8cm ³ /rev. Pump) _ 0.23KW/°C (9.2KW, 7,912Kcal/h) / Approx. 24LPM
14	HLO3 23-4 (27.5cm ³ /rev. Pump) _ 0.45KW/°C (18.0KW, 15,480Kcal/h) / Approx. 47LPM
15	HLO3 23-4 (41.0cm ³ /rev. Pump) _ 0.58KW/°C (23.2KW, 19,952Kcal/h) / Approx. 70LPM
16	HLO3 23-4 (55.0cm ³ /rev. Pump) _ 0.65KW/°C (26.0KW, 22,360Kcal/h) / Approx. 94LPM
17	HLO3 33-4 (13.8cm ³ /rev. Pump) _ 0.25KW/°C (10.0KW, 8,600Kcal/h) / Approx. 24LPM
18	HLO3 33-4 (27.5cm ³ /rev. Pump) _ 0.49KW/°C (19.6KW, 16,856Kcal/h) / Approx. 47LPM
19	HLO3 33-4 (41.0cm ³ /rev. Pump) _ 0.63KW/°C (25.2KW, 21,672Kcal/h) / Approx. 70LPM
20	HLO3 33-4 (55.0cm ³ /rev. Pump) _ 0.72KW/°C (28.8KW, 24,768Kcal/h) / Approx. 95LPM
21	HLO3 35-4 (13.8cm ³ /rev. Pump) _ 0.27KW/°C (10.8KW, 9,288Kcal/h) / Approx. 24LPM
22	HLO3 35-4 (27.5cm ³ /rev. Pump) _ 0.52KW/°C (20.8KW, 17,888Kcal/h) / Approx. 47LPM
23	HLO3 35-4 (41.0cm ³ /rev. Pump) _ 0.68KW/°C (27.2KW, 23,392Kcal/h) / Approx. 70LPM
24	HLO3 35-4 (55.0cm ³ /rev. Pump) _ 0.77KW/°C (30.8KW, 26,488Kcal/h) / Approx. 94LPM

【备注】 螺杆泵出口流量 (Lit/min) = (v · Ns) / 1000
v : 螺杆泵排量 (cm³/rev)
Ns : 交流电机转速

* Based On ETD 40°C / ISO VG 46 *

订购代码

范例: HLO3 07 - 4 - 220/380V, 60hz - D -

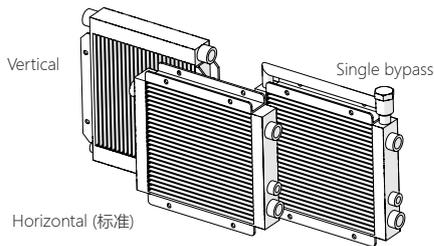
1 2 3 4 5 6

1 换热板 类型

Horizontal (标准)

V Vertical

SB Single Bypass



2 换热板规格

代码	尺寸	油口
07	335x322x63	G1"
11	405x390x63	G1"
16	464x458x63	G1"
23	545x540x63	G1"
33	640x648x63	G1"
35	640x648x83	G1 1/2"

3 电机极数

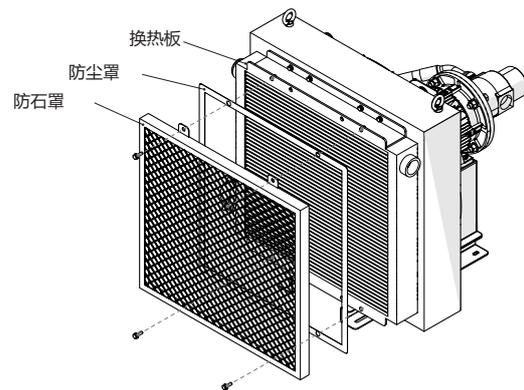
极数	赫兹	最大转速 (RPM)
4	50Hz	1,500
	60Hz	1,720
适用型号		HLO3 07 ~ 35

4 电源

相数	电源	适用型号
三相	220/380V 50/60Hz	HLO3 07 ~ 35
三相	240/420V 50Hz	HLO3 07 ~ 35
三相	280/480V 60Hz	HLO3 07 ~ 35
三相	440V 60Hz	HLO3 07 ~ 35

5 换热板保护配件

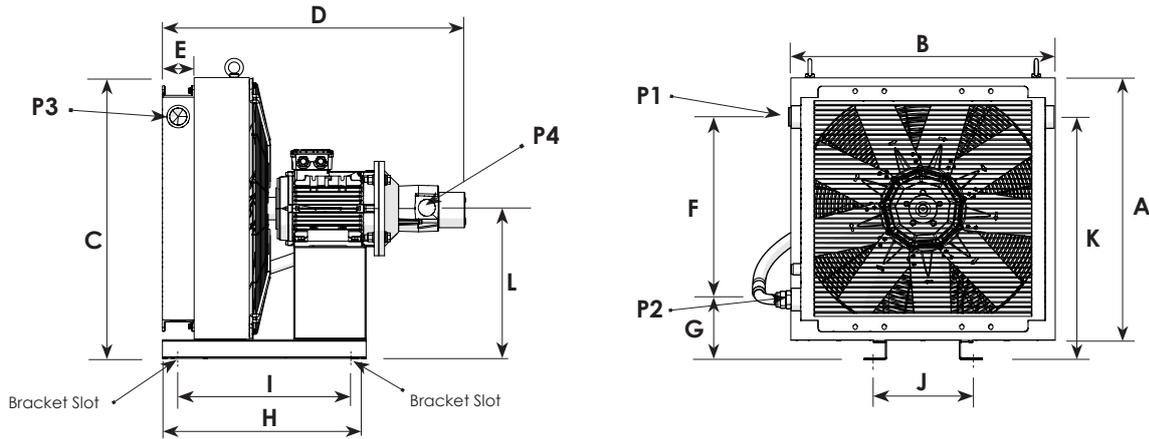
- 无 (标准)
- D** 防尘罩
- S** 防石罩
- A** 防尘罩 + 防石罩



6 产品类型

- 标准
- C** 定制

HLO3 07 ~ 35



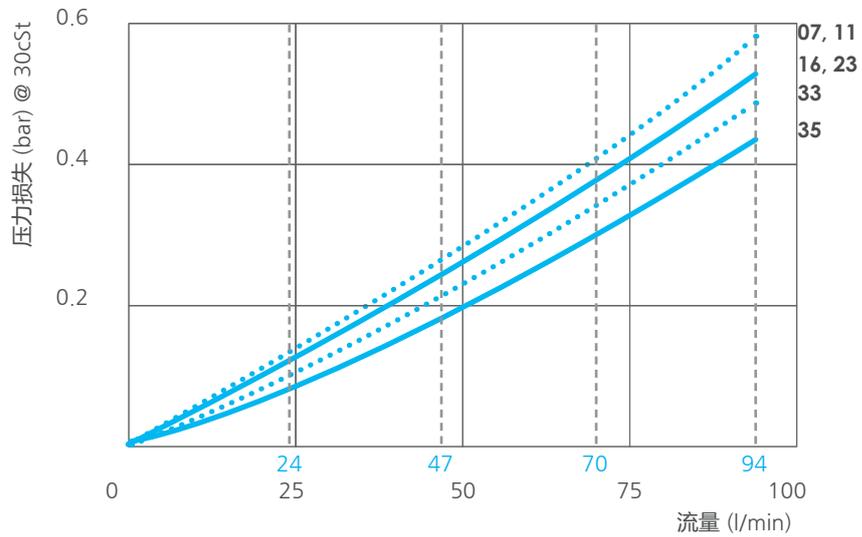
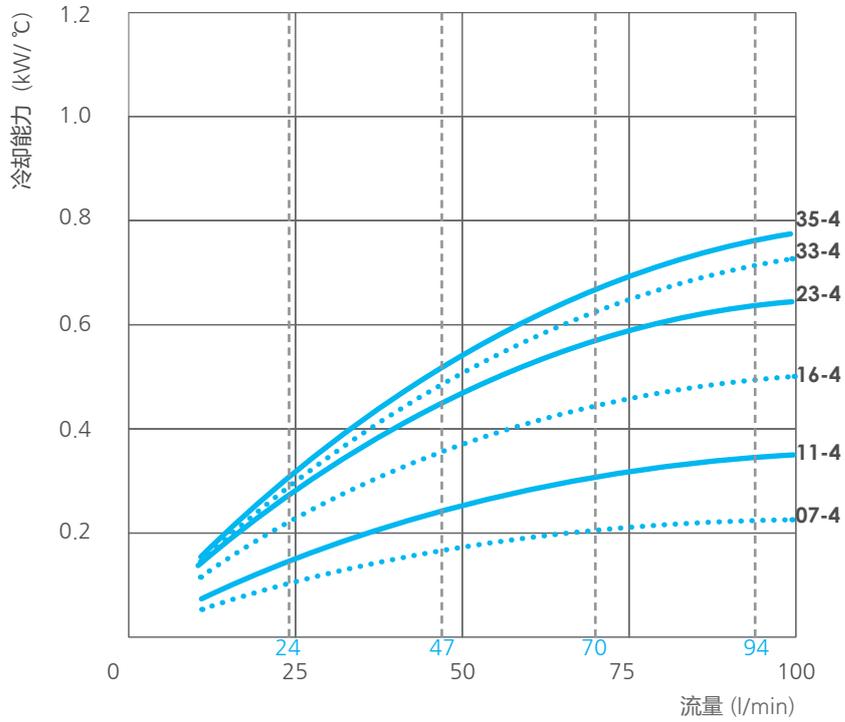
HLO3 型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	P1,2,3	Slot Hole	重量 (kg)	噪音等级 (dB) 1m
07	365	365	405	(582)	63	160	143	385	(295)	230	303	225	G1"	ø10x90 ø10x19	33.5	65
11	440	440	480	(600)	63	228	146	400	(310)	230	374	262	G1"	ø10x90 ø10x19	38.5	70
16	496	496	536	(610)	63	296	143	410	(310)	230	439	290	G1"	ø10x90 ø10x19	42.5	74
23	579	579	619	(676)	63	378	140	455	(355)	260	518	332	G1"	ø10x90 ø10x19	59.5	77
33	692	692	742	(735)	63	482	157	534	(434)	260	639	398	G1 1/4"	ø10x90 ø10x19	73.5	85
35	692	692	742	(754)	83	482	157	534	(434)	260	649	398	G1 1/2"	ø10x90 ø10x19	82.5	86

* 上述尺寸以20L泵为基准，随着泵规格的增大，D长度每次增加12.7mm，重量增加0.5Kg。详细规范信息请参考批准的图纸。

Type	Oil Flow (cm ³ /rev)	Oil Flow (l/min) @1720 RPM	P4 (Pump Inlet)	Cooling Capacity (kW/ °C)	Motor Power (kW)	Motor Frame	Voltage
HLO3 07-4-20L	13.8	24	G 1 1/2"	0.09	2.2	90L	220/380/440V
HLO3 07-4-40L	27.5	47	G 1 1/2"	0.17	2.2	90L	220/380/440V
HLO3 07-4-60L	41.0	70	G 1 1/2"	0.21	2.2	90L	220/380/440V
HLO3 07-4-80L	55.0	94	G 1 1/2"	0.23	2.2	90L	220/380/440V
HLO3 11-4-20L	13.8	24	G 1 1/2"	0.13	2.2	90L	220/380/440V
HLO3 11-4-40L	27.5	47	G 1 1/2"	0.25	2.2	90L	220/380/440V
HLO3 11-4-60L	41.0	70	G 1 1/2"	0.32	2.2	90L	220/380/440V
HLO3 11-4-80L	55.0	94	G 1 1/2"	0.35	2.2	90L	220/380/440V
HLO3 16-4-20L	13.8	24	G 1 1/2"	0.19	2.2	90L	220/380/440V
HLO3 16-4-40L	27.5	47	G 1 1/2"	0.36	2.2	90L	220/380/440V
HLO3 16-4-60L	41.0	70	G 1 1/2"	0.45	2.2	90L	220/380/440V
HLO3 16-4-80L	55.0	94	G 1 1/2"	0.50	2.2	90L	220/380/440V
HLO3 23-4-20L	13.8	24	G 1 1/2"	0.23	4.0	100L	220/380/440V
HLO3 23-4-40L	27.5	47	G 1 1/2"	0.45	4.0	100L	220/380/440V
HLO3 23-4-60L	41.0	70	G 1 1/2"	0.58	4.0	100L	220/380/440V
HLO3 23-4-80L	55.0	94	G 1 1/2"	0.65	4.0	100L	220/380/440V
HLO3 33-4-20L	13.8	24	G 1 1/2"	0.25	4.0	100L	220/380/440V
HLO3 33-4-40L	27.5	47	G 1 1/2"	0.49	4.0	100L	220/380/440V
HLO3 33-4-60L	41.0	70	G 1 1/2"	0.63	4.0	100L	220/380/440V
HLO3 33-4-80L	55.0	94	G 1 1/2"	0.72	4.0	100L	220/380/440V
HLO3 35-4-20L	13.8	24	G 1 1/2"	0.27	4.0	100L	220/380/440V
HLO3 35-4-40L	27.5	47	G 1 1/2"	0.52	4.0	100L	220/380/440V
HLO3 35-4-60L	41.0	70	G 1 1/2"	0.68	4.0	100L	220/380/440V
HLO3 35-4-80L	55.0	94	G 1 1/2"	0.77	4.0	100L	220/380/440V

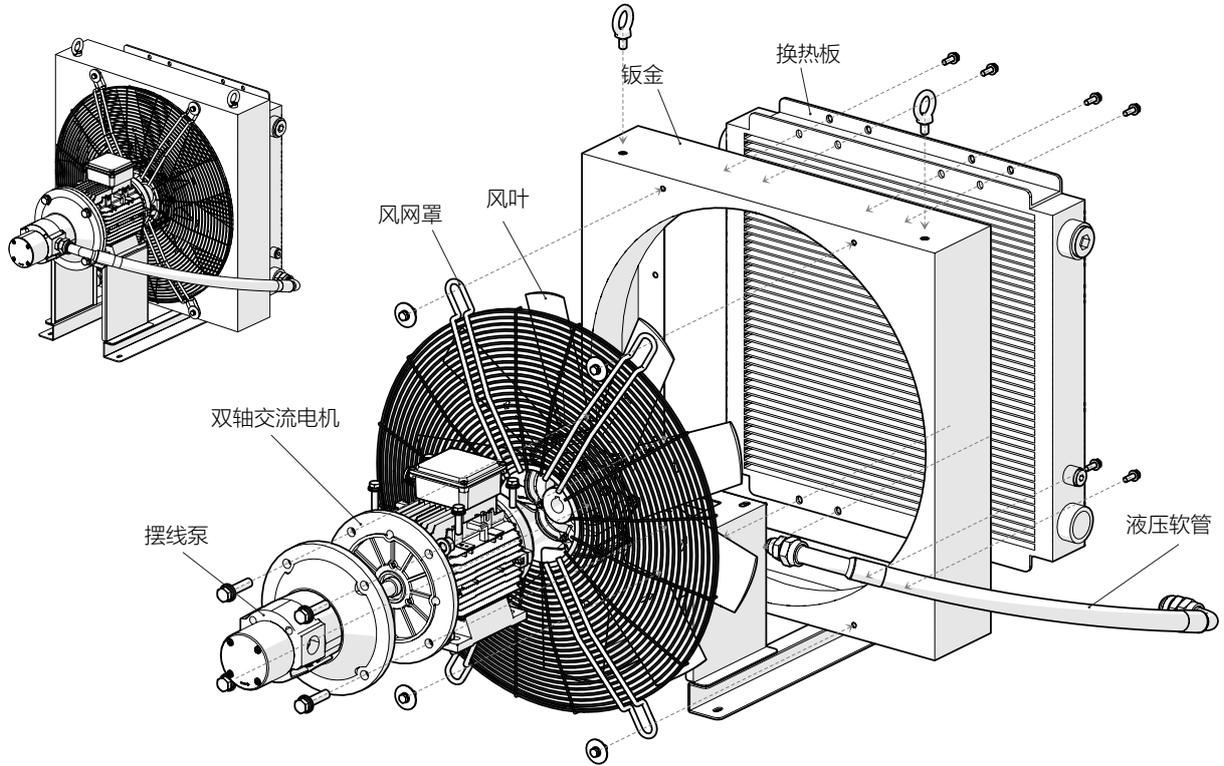
[备注] 螺杆泵出口流量 (Lit/min) = (v · Ns) / 1000
 v : 螺杆泵排量 (cm³/rev)
 Ns : 交流电机转速

* Based On ETD 40°C / ISO VG 46 *

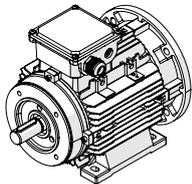


曲线基于进入冷却器的油温和环境空气温度。+60°C的油温 (T_{inlet}) 和+20°C的环境空气温度 ($T_{ambientmax}$) 提供+40°C的温差 (ETD)。
 为了获得总功率, 将冷却性能 (kW/°C) 乘以ETD (°C), 如下所示:
 $ETD = T_{inlet} - T_{ambientmax}$ 冷却性能 (kW/°C) × ETD (°C) = 冷却能力 (kW)

规格



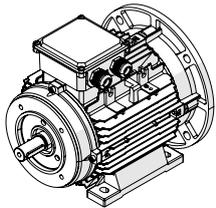
Air Oil Coolers



铝换热板

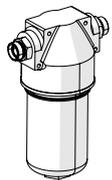
Hydrolync提供各种铝基体，客户可以根据自己在水平和垂直类型之间进行选择。

- 材质: 3003/4004/5052
- 测试压力: 21 bar
- 测试标准: ISO/DIS 10771-1
- 最大工作压力: 14 bar
- 最大工作温度: 120 °C
- 涂料: 环氧树脂/聚酯粉末涂料-涂层厚度60µm
- 油漆颜色: RAL 9006/银色



三相 交流电机

- IE3 认证电机 (标准)
- 颜色: RAL 5010
- 绝缘等级: F
- 保护等级: IP55



风网罩

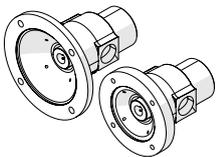
- 材质: 碳钢
- 表面处理: 镀锌

风扇

- 风叶 材质: 玻璃增强聚酰胺
Glass Reinforced Poly-amide (PAG)
工作温度范围: -40 ~ 120 °C
- 风扇毂 材质: Aluminum

过滤

- 可接受的流体污染NAS等级为1638中的8级或ISO DIS 4406中的17/14级
- 推荐过滤β25≥75



钣金

- 材质: 碳钢
- 涂料: 粉末涂料
- 颜色: 黑色、白色 (可选)

循环泵

- 摆线泵 (Gerotor pump)
- 排量: 24 ~ 94L / min (@ 1,710 RPM)
- 粘度: 10 ~ 15,000 cSt
- 出口压力: 0 ~ 15 bar
- 入口压力: Min. -0.5 ~ 1.5 bar

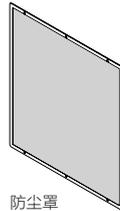
配件

保护换热板

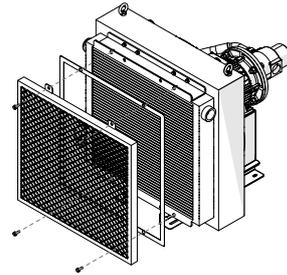
安装在有灰尘、机油和其他污染物的恶劣环境中的冷却器可能会因机油和灰尘粘附在散热片上而损坏基体表面或降低热交换性能。在这种情况下，如果表面损坏或无法清除散热片上的油和灰尘，则必须更换换热板。为了减少此类损失，可以在换热板上安装防石罩或防尘罩，以保护矩阵并降低维护成本。需要注意的是，在安装防尘罩时，有必要定期清洁以保持性能，否则可能会减少气流并导致电机过载。



防石罩



防尘罩



注意

- 为了保持冷却器的最佳冷却性能，应每周清洁护石板两次。
- 护石板的清洁周期约为每三个月一次。
- 如果环境污染情况严重，应减少清洁周期。

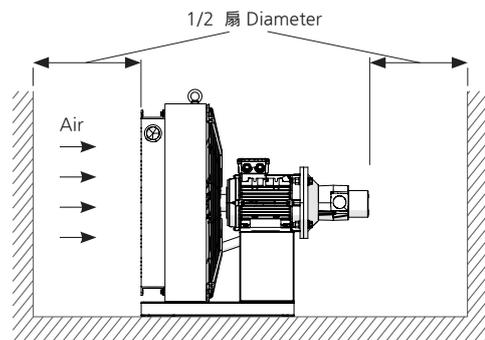
安装和维护

安装

冷却器的结构非常坚固，可以安装在面部和脚部。将其安装在风管或通风井的前部时，请使用矩阵U形通道中的4到8个安装孔。放置冷却器，使气流不受限制。到最近墙壁的距离应至少为风扇直径的一半。

*有关更多详细信息，请参阅产品手册。

HLO3 型号	1/2 风扇外径
07	162.5
11	200
16	228
23	269
33, 35	325

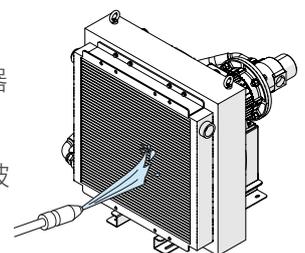


清洗换热板内部

要清洗换热板内部，请将冷却器连接到闭合回路并循环使用高氯乙烯。清洁后，在将换热板重新连接到液压系统之前，先用油冲洗换热板。

清洗换热板外部

清洁散热片最简单的方法是使用压缩空气或用水清洗。除脂器 and 高压清洁系统也可用于清除异物。使用高压清洁系统时，确保水流与散热片平行，且与散热片至少相距3厘米。注意不要被强烈的水流损坏散热片。





“卓越工程！我们随时准备及时满足客户的需求。”

联系我们

韩国

Headquarter
HydroLync Corporation

Tel +82 (31) 499 6682 Fax +82 (31) 499 6683 ✉ info@hydrolync.com

4, Emtibeui 25-ro 58beon-gil, Siheung-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea zip: 15117
경기도 시흥시 엠티브이25로 58번길 4 우편번호: 15117

中国

Wuxi HydroLync Trade
Co., Ltd

Mobile(Wechat): 138 6170 0580

✉ info@hydrolync.com

240-3, Xidalu, Xinwu District, Wuxi, Jiangsu, China
中国江苏省无锡市新吴区锡达路240-3





YouTube



HydroLync

Engineering Excellence