

120~1000RT模块化系列磁悬浮制冷压缩机、 电机及矢量变频器的开发和匹配优化

Development and Matching Optimization of 120~1000RT Modular Series
Maglev Refrigeration Compressor, Motor & Vector Inverter

- **汇报内容简介：**

120~1000RT模块化系列磁悬浮制冷压缩机、高速直驱永磁电机、风冷或冷媒冷变频柜的总体开发思路。探讨如何根据客户需求和应用场景，优化匹配型号、选择合适的变频器冷却形式，充分发挥模块化系列化设计的优势。

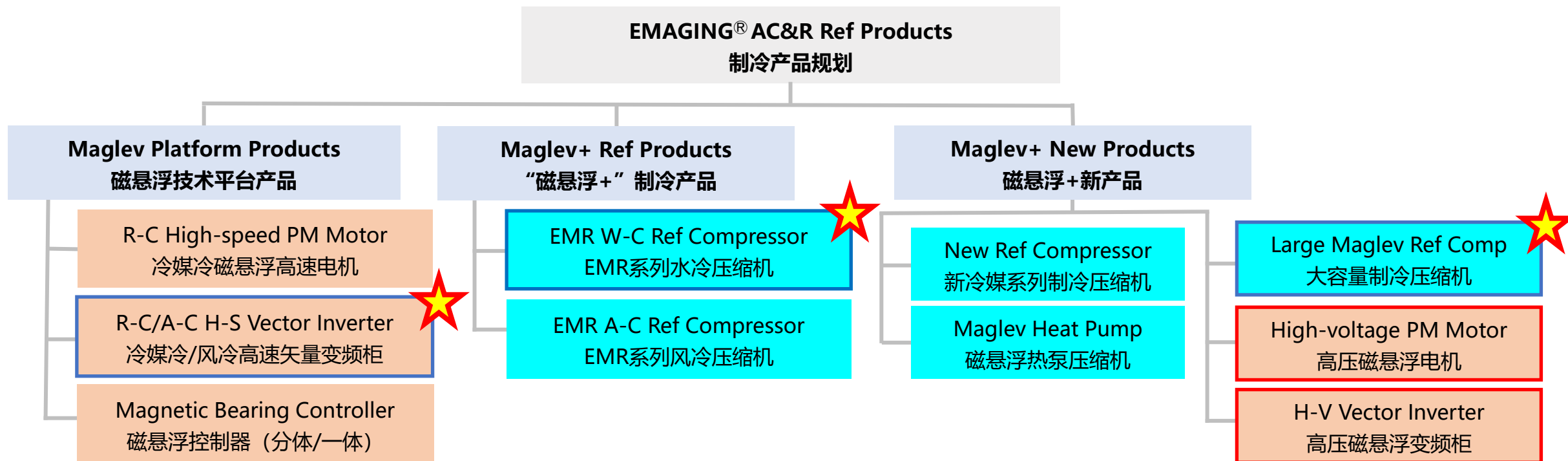
- **汇报人：**

杜占波，西安交通大学博士。

飞旋（杭州）制冷空调科技有限公司总工程师，天津飞旋科技股份有限公司气动副总工程师。

叶轮机械气动设计优化及应用，离心式制冷压缩机、制冷热泵机组系统设计开发，控制测试等。

一、基于飞旋核心技术的 系列制冷压缩机和系列变频器开发





磁悬浮轴承技术

Magnetic Bearing Technology

高速永磁电机技术

High-speed PM Motor
Technology



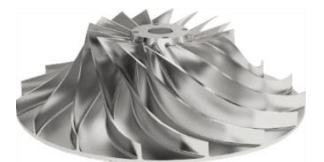
4大
核心技术

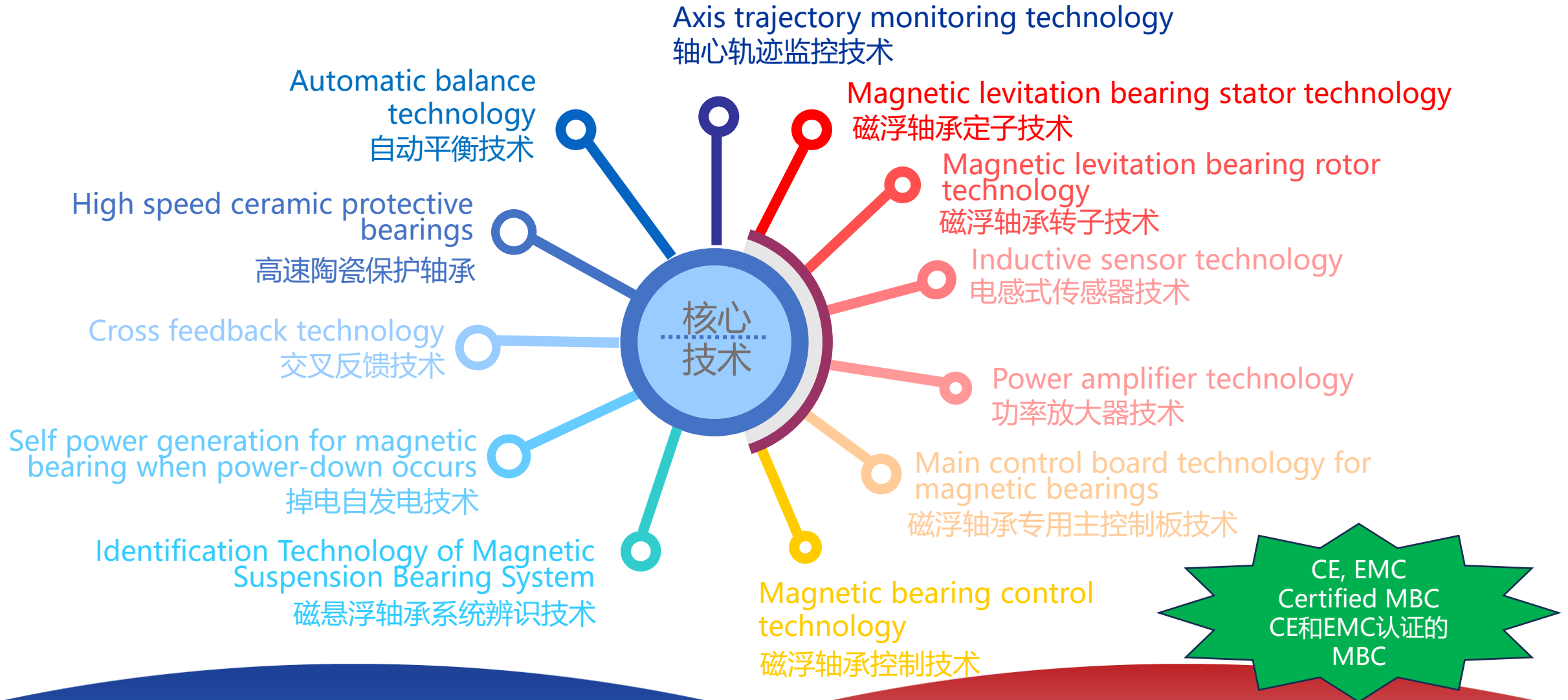
高频矢量变频技术

High-frequency Vector
Inverter Technology

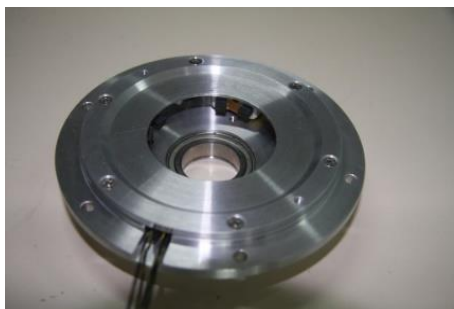
高效流体机械技术

High-efficiency Fluid Machinery
Technology





NO oil; **NO** contact; **NO** friction



01

Displacement sensor 位移传感器

Independently designed inductance/eddy current sensor.



02

Active magnetic bearing 主动磁悬浮轴承

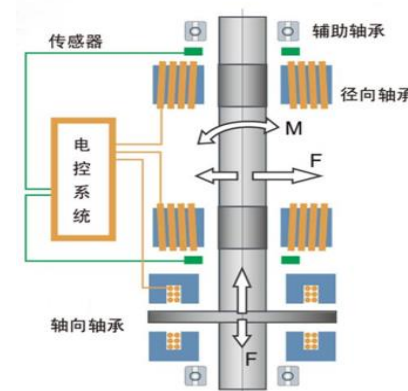
Five degrees of freedom suspension control meets the needs of different capacity and speed and achieves zero friction.



03

Control system and algorithm 控制系统和算法

Over 10,000 times per second of real-time signal processing and correction.



Main control board 主控制板:

- Dual CPU joint control
- DSP performs algorithm operations
- ARM for system management
- Real-time communication
- 10000 sampling controls per second

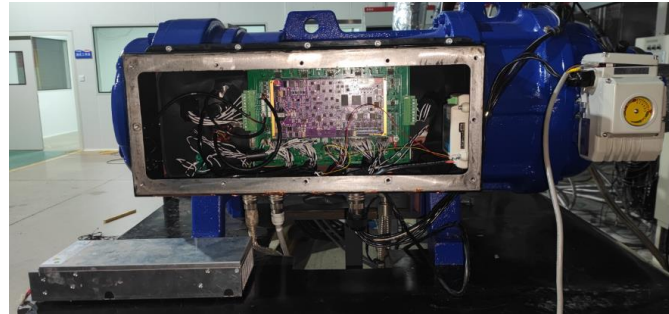
Power amplifier 功率放大器:

- Series adaptation to rotors of different sizes
- 48V~500V bus voltage
- 2A~60A current output
- Excellent sine tracking performance
- Switching power amplifier with minimal loss

Magnetic Bearing Controller (MBC) 磁轴承控制器



Split Type MBC & Cable
分体式磁控器和线缆



IBuilt-in MBC (Simplified/Full
Version)
内嵌式磁控器 (简/整版)

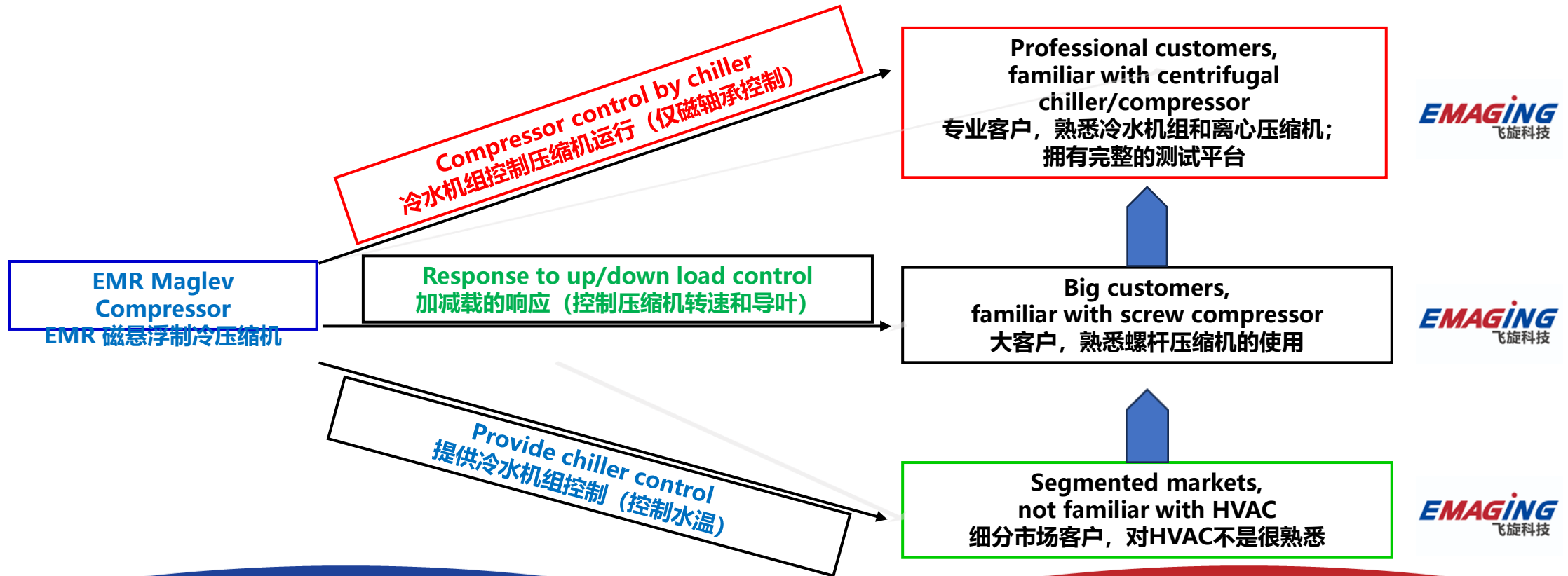


Maglev Shaft Adjustor
磁悬浮调轴工具

飞旋压缩机控制策略 / Emaging Control Strategy of Refrigeration Compressors

With increasing confidence in maglev technology, more and more customers are demanding control over the operation of maglev compressors

随着对磁悬浮技术的信心增强，越来越多的客户要求拥有磁悬浮压缩机运行的控制权

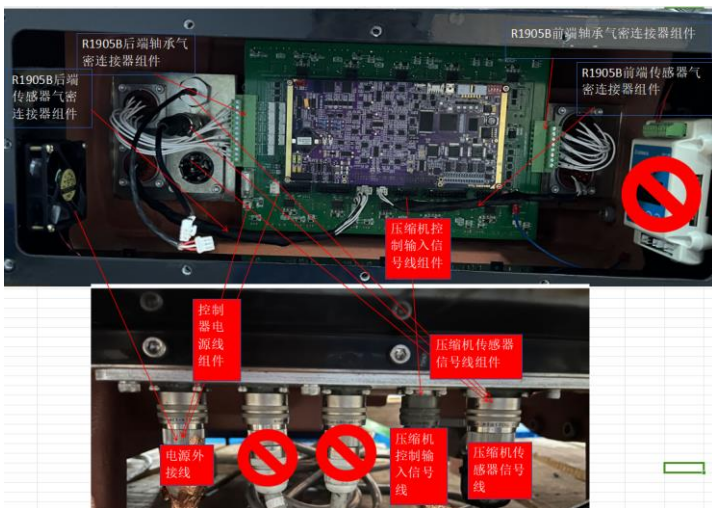


飞旋内嵌式磁控器 (分体/完整)

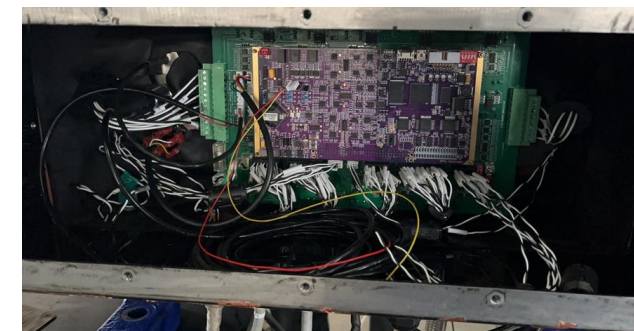
Emaging Built-in MBC (Simple / Full Type)

Completed validation on compressor test loop 完成压缩机测试台验证

- Magnetic bearing control 磁轴承控制
- Automatic centering 自动定心
- Auto motor-cooling flow control based on motor cavity superheat (opt) 依电机腔过热度自动控制电机冷却流量 (可选)
- Compressor and motor protection 压缩机和电机保护
- Surge protection 喘振保护
- Optimize compressor operation (speed and IGV) per actual load 依实际负载优化控制压缩机运行

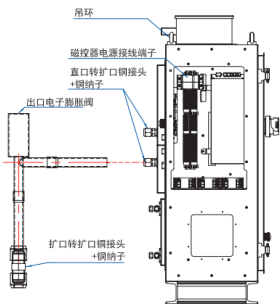


Simple Version Built-in MBC
简化版内嵌式磁控器



Full Version Built-in MBC
完整版内嵌式磁控器

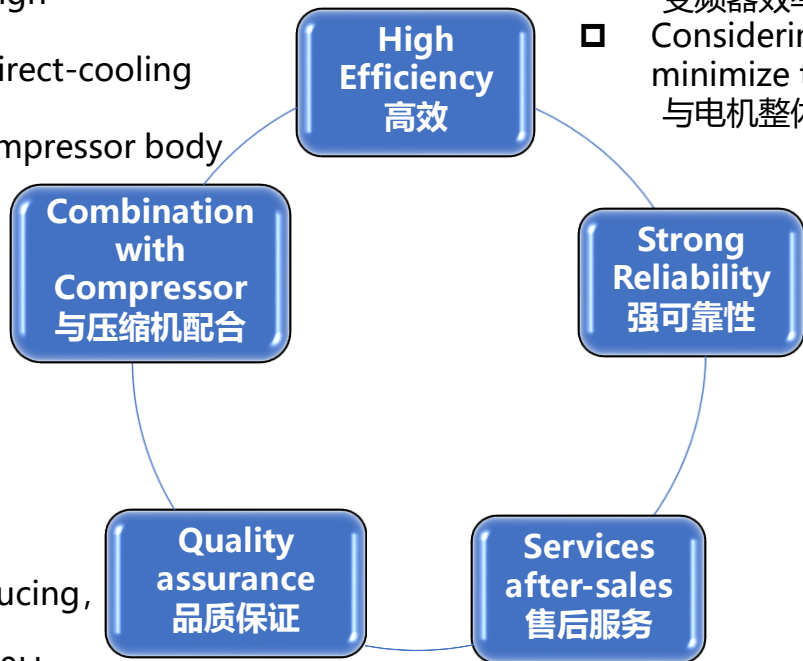
飞旋冷媒冷变频器特点 / Characteristics of Emaging R-C Inverter (VFD)



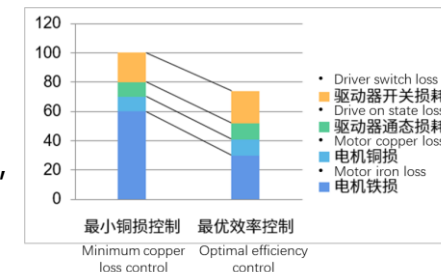
- R-C VFD integrated design
冷媒冷变频柜整体设计
- Automatic control RC direct-cooling
自主控制冷媒直接冷却
- Free combination of compressor body
自由搭配压缩机本体



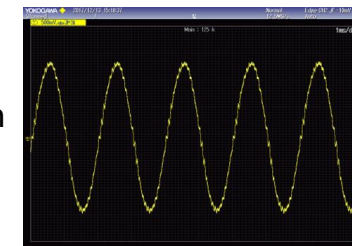
- Independent R&D, Self-producing, frequency up to 800Hz
产品自主研发生产, 频率高达800Hz
- Components sourcing from first tier brand
一线品牌元器件品质保证
- Small keyboard for parameter setting/backup/copy, Simple operation
参数设置键盘备份/复制, 操作简便



- High VFD Efficiency (> 97%)
变频器效率高 (> 97%)
- Considering H-S VFD & PM motor, minimize the overall loss
与电机整体考量, 总体损失小



- High carrier frequency (up to 16K), lower motor heat generation
载波频率高(可达16kHz), 电机发热小
- Built in AC reactor
内置交流电抗器
- Optimized motor control characteristics
优秀的电机控制特性
- Reliable protection function
可靠的保护功能
- Power failure self generation
掉电自发电



- After sales service throughout the country
遍布全国的售后服务
- Timely after-sales service response
及时的售后服务响应



Air-cooling (A-C) / Refrigerant-cooling (R-C) High-Frequency Vector Inverter 风冷和冷媒冷高频矢量变频器

风冷变频器
全系列TUV-
南德CE认证



220/250kW
A-C VFD
风冷变频器



220/250kW
A-C Integrated VFD
风冷变频组合柜



250kW
Semi sealed/fully sealed
半密封/全密封



450kW
Semi sealed
半密封



800kW
Semi sealed/fully sealed
半密封/全密封

R-C Integrated VFD
冷媒冷变频柜

飞旋高速永磁电机特点 / Characteristics of Emaging High-speed PM Motor

Large power, permanent magnet (PM) synchronous, high-speed, power range covers 1000kW.

STIEE Test Report		No. 22TAS01P0012-01494	
Page 1 of 3			
Name of Sample	Maglev High-speed PM Motor	Trade Mark	—
Type	EMXR-210L-19		
Technical data	210kW 30V 116.7Hz	Max current 30A	19000/min H
Kind of test	Commission test		
Applicant	Tianjin EMAGING Technology Co., Ltd	Address	No.90, Tianjin Avenue, TEDA, Tianjin, China
Manufacturer	Tianjin EMAGING Technology Co., Ltd	Address	No.90, Tianjin Avenue, TEDA, Tianjin, China
Number of samples	1	Supplied to	—
Sampling address	—	Sampler	—
Sampling date	—	Date of receiving samples	2023-01-16
Number of samples	801		
Test specification	1. EN 60034-1:2010 Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance 2. EN 60034-2-1:2014 Rotating electrical machines - Part 2-1: Standard methods for determining losses and efficiency from test (including machines for tractors vehicles) 3. EN 60034-2-3:2020 Rotating electrical machines - Part 2-3: Specific test methods for determining losses and efficiency of converter-fed AC motors		
Judgment specification	—		
Test date	2023-01-16		

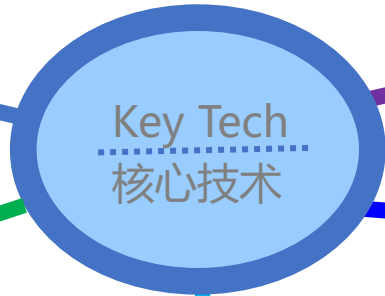
STIEE Test Report		No. 22TAS01P0012-01494	
Page 3 of 3			
No.	Test items and requirements	Observed	Judgment
1	Withstand voltage Test voltage: 2000V 50Hz Test time: 1min	No puncture or blowover 2000 1	Data provided
2	WV 效率测试 Voltage (V) Frequency (Hz) Current (A) Input power (W) Output power (W) Efficiency (%)	250.9 213.71 110.8 52004 50885 96.75	284.4 249.95 202.0 9726 93049 97.31

定子: 采用VPI (真空压力浸渍) + 旋转固化绝缘处理工艺采用耐电晕材料, 达到最佳的绝缘处理效果。确保对高频VFD驱动电机有严格的绝缘要求

转子: 高强度合金套筒用于保护转子的永磁体。通过115%的超速进行验证。

High efficiency (>97%)
高效率 (大于97%)

Third party certificated
Refrigerant compatibility
第三方验证的冷媒兼容性

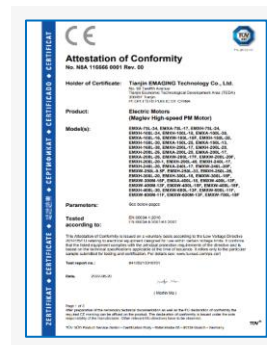


Strong reliability of stator & rotor
(Rotor 115% overspeed)
强大的定子和转子可靠性 (转子115%超速)

H-level insulation (Operating temperature ≥ 180°C)
H级绝缘 (耐温 ≥ 180°C)

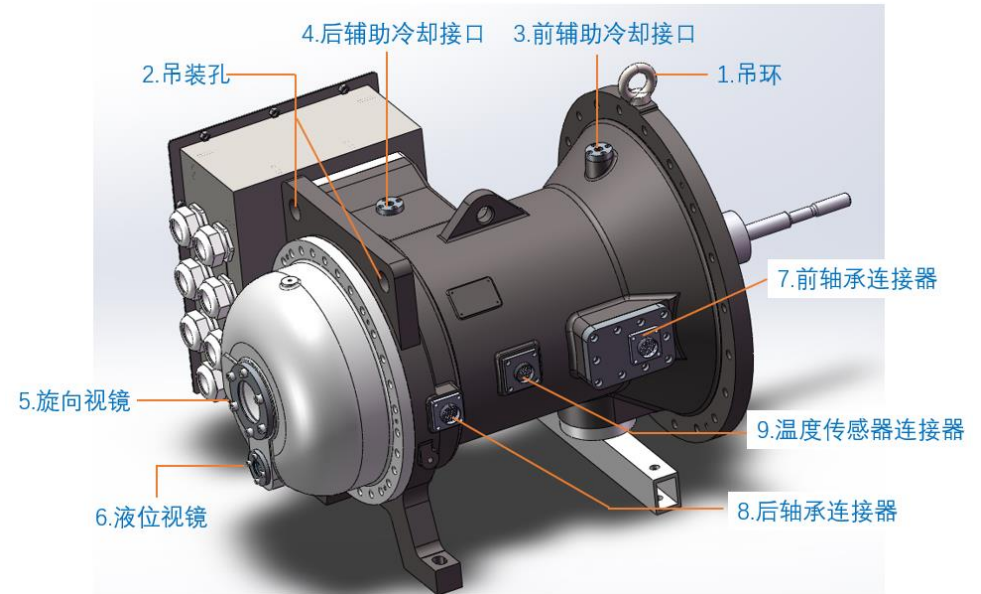
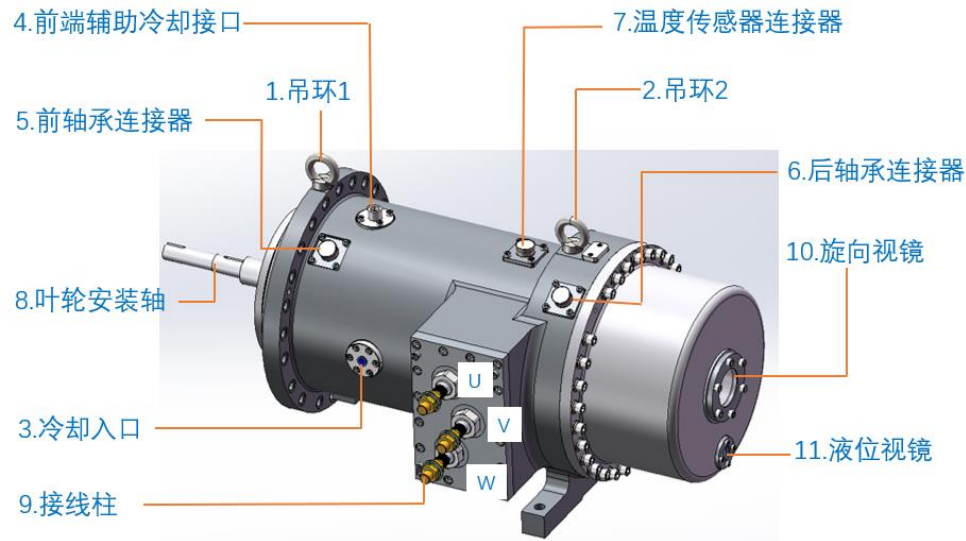


- 自主研发电机,
- 高速高效电机设计技术



截至目前, 6000多台飞旋磁悬浮压缩机在现场运行

R-C High-speed PM Motor 冷媒冷高速永磁电机



Adopted full three-dimensional flow theory 采用全三维流动理论



1

- Made of high strength aviation aluminum or titanium alloy.
- AFM polished casting shrouded impeller, or integrated milled and shaped at the 5-axis machining center.
- Backward curved blade design, wide working range.
- 由高强度航空铝或钛合金制成。
- 磨粒流抛光铸造带轮盖叶轮，或五轴加工整体铣削成型。
- 后弯叶型设计，工作范围广。

2

- Design through CAE finite analysis, materials passing 100% flaw detection, finished products withstanding 115% overspeed test, ensure the machine safe and reliable in its lifespan.
- 通过CAE有限元分析设计，材料通过100%的超声波检测，成品经受115%的超速测试，确保机器在使用寿命内安全可靠。



Emaging Maglev Ref Comp Test Loop
磁悬浮制冷压缩机性能测试平台
(中国制冷空调行业试验装置评定合格证书GMPI B级)



100~1000RT Operating Test Loop
100~1000RT磁悬浮制冷压缩机出厂测试平台
(500RT*2建设中)



Maglev Overspeed Test Bench
磁悬浮叶轮超速测试台

飞旋EMR系列制冷压缩机 / Emaging EMR Series Refrigerant Compressors

Series系列	Max. Frequency 最高频率 (Hz)	Frame Code 框架代号	Comp Code 压缩机代号	Nominal Capacity @GB GB名义冷量 (RT)
EMR 风冷	416.7	风冷	150	150
EMR 水冷	416.7	1	112	120
			115	150
			118	180
	316.7	2	220	200
			225	250
			230	300
			235	350
	208.3	5	540	400
			550	500
			560	600
	383.3 (4-pole motor 4极电机)	7	750	500
			760	600
			775	750
	336.7 (4-pole motor 四极电机)	9	970	700
980			800	
990			900	
9A0			1000	

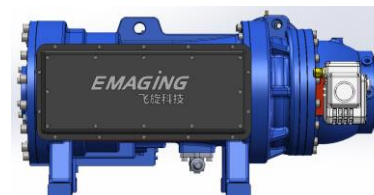
EMR系列120-1000RT研发状态
(5个框架, 18个型号, 10个重点型号)



EMR150



EMR225/235



EMR115/118



EMR775



EMR550/560



EMR990/9A0



Air-cooling/Water-cooling
Vector Inverter
风冷/水冷变频器



Refrigerant-cooling Vector Inverter
(Integrated design in cabinet)
冷媒冷变频器 (整体设计入柜)

系列高频适量变频器 (柜) 代号

名义输出功(kW)	最大输出电流(A)	R-C冷媒冷	W-C水冷	A-C风冷
75	157	C07	B07	A07
90	180	C09	B09	A09
110	210	C11	B11	A11
132	255	C13	B13	A13
160	305	C16	B16	A16
185	355	C18	B18	A18
200	380	C20	B20	A20
220	425	C22	B22	A22
250	475	C25	B25	A25
280	540	C28	B28	A28
315	600	C31	B31	A31
355	680	C35	B35	A35
400	750	C40	B40	A40
450	830	C45	B45	A45
500	885	C50	B50	A50
560	980	C56	B56	A56
630	1085	C63	B63	A63
710	1220	C71	B71	A71
800	1400	C80	B80	A80

注：底色相同，采用同一框架，外形尺寸和接口一样。

模块化系列化的制冷压缩机 (电机)、冷媒冷变频器

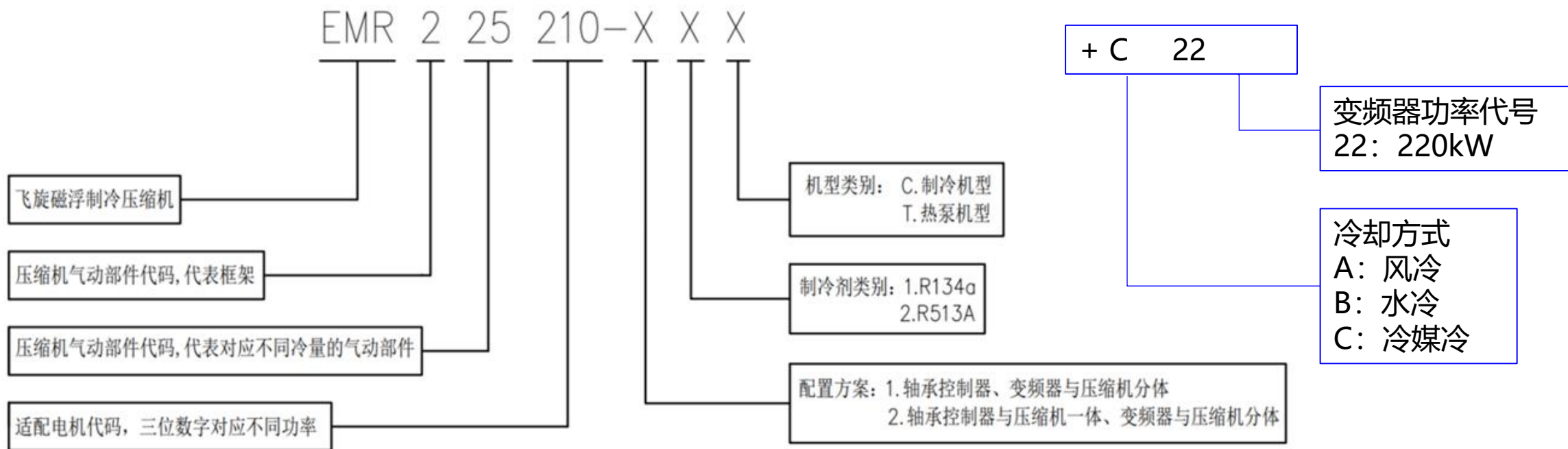
根据客户的制冷量、吸排气饱和温度等选择合适的压缩机、电机；再选择匹配的变频器和冷却方式。

如，名义工况GB 6/36°C，不同冷量的搭配：

- 250RT: EMR225+C20 或A20
- 300RT: EMR225+C22 或A22
- 350RT: EMR235+C22 或A22
- 400RT: EMR235+C25 或A25

二、制冷压缩机和变频器的匹配优化

- 飞旋变频器与压缩机本体按客户需求的冷量、吸排气饱和温度、卸载范围等选择
- 飞旋变频器集自主研发、生产、测试等环节于厂内，采用品牌元器件，可极大保证产品品质
- 在飞旋磁悬浮制冷压缩机运行范围内，变频器和压缩机本体一起进行边界运行点验证测试：
 - 针对制冷应用进行极端工况验证，确保可靠性，实现全工况稳定运行；
 - 变频器采用电磁阀主动控制来替代手阀，省心省力；
 - 根据实际需求自动调节冷媒流量，保证变频器工作在可靠和经济的状态；
 - 冷媒冷变频柜全密封设计，避免变频器过冷或者过热，降低凝露风险；
 - 全系列冷媒冷变频柜输入侧内置交流电抗器，全系列风冷变频器提供匹配的输出侧直流电抗器。



中文

100% 负荷: 350 RT, 制冷剂: R134a, 工况选择: 自定义工况, 工况点数: 2, 负荷间隔: 50%

自定义工况1 | 自定义工况2 | 自定义工况3

负荷 100 %	负荷 50 %	负荷 %	负荷 %
蒸发温度: 6 °C	蒸发温度: 6.3 °C	蒸发温度: °C	蒸发温度: °C
冷凝温度: 40 °C	冷凝温度: 35 °C	冷凝温度: °C	冷凝温度: °C
过冷度: 3.0 °C	过冷度: 3.0 °C	过冷度: 1.0 °C	过冷度: 1.0 °C
压差: 0.034 MPa	压差: 0.034 MPa	压差: 0.034 MPa	压差: 0.034 MPa
补气温度: 21.931 °C	补气温度: 19.879 °C	补气温度: °C	补气温度: °C

变频器冷却方式: 冷媒冷却
控制器类型: 分体控制器
备注: 压差是电机腔与吸气压力差值

各工况负荷	100%	50%	100%/GB	75%/GB	50%/GB	25%/GB
制冷量 (RT)	350	175	350	262.5	175	87.5
输入功率 (kW)	216.08	99.458	187.272	113.05	63.235	25.944
COP	5.655	6.09	6.517	8.052	9.492	11.172
多变效率	0.828	0.767	0.825	0.836	0.809	0.707
吸气质量流量 (kg/min)	434.63	214.069	427.757	314.845	206.707	101.23
吸气体积流量 (m ³ /min)	24.539	11.965	24.151	17.657	11.477	5.621
排气质量流量 (kg/min)	493.516	236.225	467.093	334.744	214.821	101.87
排气体积流量 (m ³ /min)	10.374	5.74	10.948	9.06	6.618	3.724
补气质量流量 (kg/min)	58.886	22.156	39.337	19.9	8.114	0.635
补气体积流量 (m ³ /min)	1.238	0.538	0.922	0.539	0.25	0.023
电机冷却质量流量 (kg/min)	2.412	1.313	1.958	1.432	0.979	0.372
电机冷却体积流量 (L/min)	2.08	1.113	1.655	1.173	0.802	0.3
变频器冷却质量流量 (kg...)	1.919	1.406	1.766	1.411	1.004	0.541
变频器冷却体积流量 (L/...)	1.655	1.192	1.492	1.172	0.822	0.436
能量 (kJ/kg)	21.525	18.496	19.253	15.978	13.029	9.515
变频器效率	0.978	0.963	0.975	0.965	0.954	0.937
吸气压力 (MPa)	0.362	0.366	0.362	0.364	0.368	0.368
排气压力 (MPa)	1.017	0.887	0.912	0.786	0.689	0.582
冷凝过冷压力 (MPa)	0.937	0.815	0.793	0.679	0.593	0.498
蒸发器压力 (MPa)	0.607	0.57	0.575	0.535	0.504	0.463
蒸发器饱和温度 (°C)	21.931	19.879	20.159	17.881	15.978	13.357
转速 (RPM)	18175	15793	17557	15425	13562	11257

型号: EMR235250-11C-C25
额定转速 (RPM): 18650
额定电流 (A): 430
电机最大功率 (kW): 250
电机最大电流 (A): 433
电机转速 (RPM): 19000
电机电压 (V): 380
电机极数: 2
制冷剂: R134a

图例: 最大速度 (红色), 输入点 (黑色), 最小速度 (绿色), GB (红色)

Selection software features:

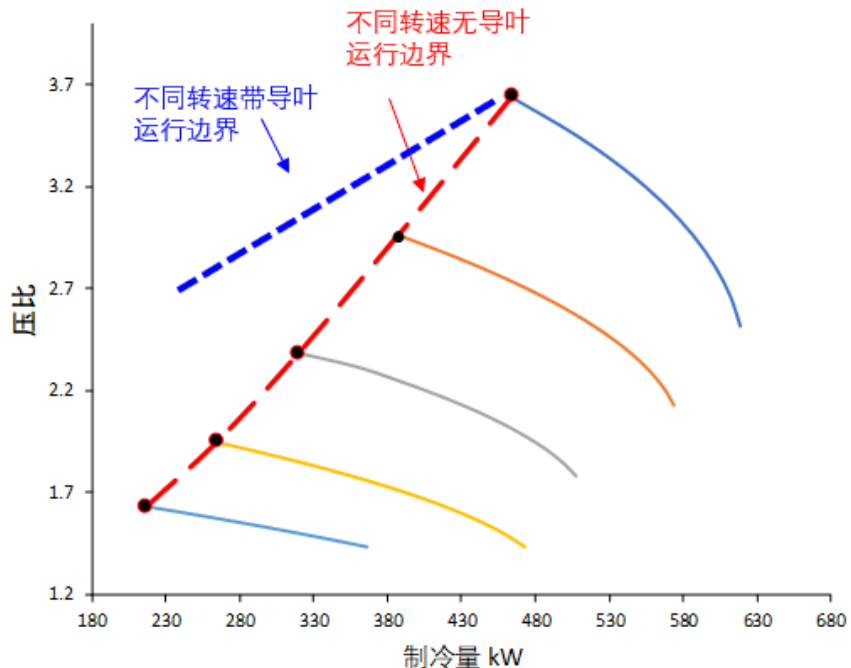
- Native interface or DLL subroutine
- Chinese and English
- Custom cooling capacity and operating conditions
- Automatic selection, or appointed calculation
- Optional injection and injection type
- Optional calculation for the second operating condition
- Automatically display operating range
- Data can be exported

选型软件特点:

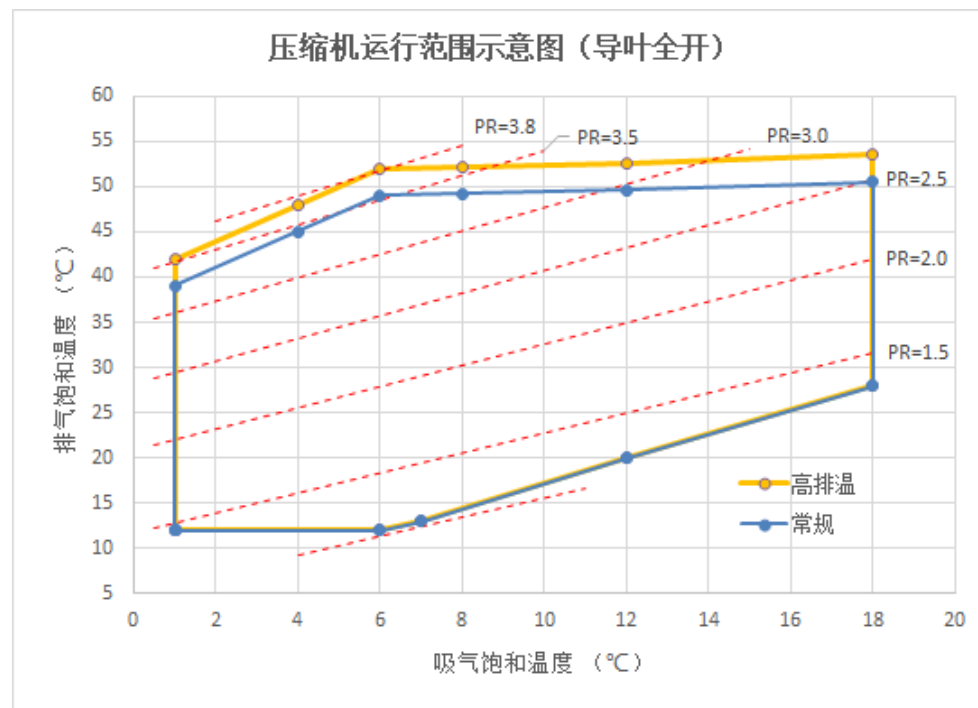
- 自带界面 或 DLL子程序
- 中英文
- 自定义冷量和工况
- 自动选型或指定型号计算
- 可勾选补气及类型
- 可选算第2工况
- 自动显示运行范围
- 数据可导出

限制因素：

- 设计压力---排气最高压力
- 气动设计---压比
- 轴向推力---排气背压
- 电机电流---特定工况的最高转速
- 电机冷却---最小压比



按制冷量和压比示意的运行范围



按吸气和排气饱和温度示意的运行范围

100% 负荷 **150** [RT] 不指定型号

制冷剂 R134a 制冷机型

工况选择 GB工况 吸气过热度 (°C) 0

闪蒸罐

计算最大冷量

效率输入

管道压降输入

GB 自定义工况2 | 自定义工况3

负荷 100 %	负荷 75 %	负荷 50 %	负荷 25 %
蒸发温度 6.00 °C	蒸发温度 6.20 °C	蒸发温度 6.50 °C	蒸发温度 6.50 °C
冷凝温度 36.00 °C	冷凝温度 30.70 °C	冷凝温度 26.20 °C	冷凝温度 20.60 °C
过冷度 3.0 °C	过冷度 3.0 °C	过冷度 1.0 °C	过冷度 1.0 °C
压差 0.034 MPa	压差 0.034 MPa	压差 0.034 MPa	压差 0.034 MPa
补气温度 20.16 °C	补气温度 17.88 °C	补气温度 15.98 °C	补气温度 13.36 °C

变频器冷却方式 **风冷**

控制器类型 分体控制器

备注: 压差是电机腔与吸气压力差值

各工况负荷	100%	75%	50%	25%
制冷量 (RT)	150	112.5	75	37.5
输入功率 (kW)	80.652	48.276	26.981	11.233
COP	6.413	7.932	9.229	10.277
多变效率	0.843	0.862	0.841	0.718
吸气质量流量 (kg/min)	183.868	135.24	88.778	43.467
吸气体积流量 (m ³ /min)	10.381	7.585	4.929	2.413
排气质量流量 (kg/min)	204.249	146.161	95.152	44.251
排气体积流量 (m ³ /min)	4.771	3.941	2.919	1.615
补气质量流量 (kg/min)	20.381	10.921	6.374	0.784
补气体积流量 (m ³ /min)	0.476	0.294	0.196	0.029
电机冷却质量流量 (kg/min)	0.857	0.614	0.435	0.165
电机冷却体积流量 (L/min)	0.729	0.513	0.36	0.135
变频器冷却质量流量 (kg...)	0	0	0	0
变频器冷却体积流量 (L/...)	0	0	0	0
能量头 (kJ/kg)	19.236	15.963	13.014	9.511
变频器效率	0.959	0.949	0.938	0.921
吸气压力 (MPa)	0.362	0.364	0.368	0.368
排气压力 (MPa)	0.912	0.786	0.689	0.582
冷凝过冷压力 (MPa)	0.839	0.721	0.669	0.565
经济器压力 (MPa)	0.575	0.535	0.504	0.463
经济器饱和温度 (°C)	20.16	17.88	15.98	13.36
转速 (RPM)	22315	19663	17080	14886
变频器输出电流 (A)	146.681	101.573	64.487	30.224

型号: EMR115120-11C-A11
 额定转速 (RPM): 22500
 额定电流 (A): 180
 电机最大功率 (kW): 120
 电机最大电流 (A): 250
 电机最大转速 (RPM): 25000
 电机电压 (V): 380
 电机极数: 2
 制冷剂: R134a

— 最大速度 — 设计速度 — 输入点 — 最小速度

选型案例:
150RT@GB 6/36°C

指定风冷变频器
+ 闪蒸罐补气

EMR115120-11C-A11

中文

100% 负荷: 250 RT, 制冷剂: R134a, 工况选择: GB 工况, 吸气过热度: 0, 闪蒸罐

自定义工况2 | 自定义工况3

负荷 100 %	负荷 75 %	负荷 50 %	负荷 25 %
蒸发温度: 6.00 °C	蒸发温度: 6.20 °C	蒸发温度: 6.50 °C	蒸发温度: 6.50 °C
冷凝温度: 36.00 °C	冷凝温度: 30.70 °C	冷凝温度: 26.20 °C	冷凝温度: 20.60 °C
过冷度: 3.0 °C	过冷度: 3.0 °C	过冷度: 1.0 °C	过冷度: 1.0 °C
压差: 0.034 MPa	压差: 0.034 MPa	压差: 0.034 MPa	压差: 0.034 MPa
补气温度: 20.16 °C	补气温度: 17.88 °C	补气温度: 15.98 °C	补气温度: 13.36 °C

变频器冷却方式: 风冷, 控制器类型: 分体控制器

备注: 压差是电机腔与吸气压力差值

各工况负荷	100%	75%	50%	25%
制冷量 (RT)	250	187.5	125	62.5
输入功率 (kW)	128.085	78.266	44.641	19.043
COP	6.78	8.256	9.507	10.648
多变效率	0.873	0.875	0.838	0.698
吸气质量流量 (kg/min)	305.84	225.059	147.8	72.394
吸气体积流量 (m³/min)	17.268	12.622	8.206	4.02
排气质量流量 (kg/min)	339.809	243.261	158.424	73.7
排气体积流量 (m³/min)	7.9	6.549	4.862	2.696
补气质量流量 (kg/min)	33.969	18.201	10.624	1.307
补气体积流量 (m³/min)	0.79	0.49	0.326	0.048
电机冷却质量流量 (kg/min)	1.376	0.995	0.724	0.28
电机冷却体积流量 (L/min)	1.171	0.831	0.6	0.228
变频器冷却质量流量 (kg/min)	0	0	0	0
变频器冷却体积流量 (L/min)	0	0	0	0
能量头 (kJ/kg)	19.214	15.957	13.015	9.516
变频器效率	0.968	0.958	0.947	0.931
吸气压力 (MPa)	0.362	0.364	0.368	0.368
排气压力 (MPa)	0.912	0.786	0.689	0.582
冷凝过冷压力 (MPa)	0.839	0.721	0.669	0.565
经济器压力 (MPa)	0.575	0.535	0.504	0.463
经济器饱和温度 (°C)	20.16	17.88	15.98	13.36
转速 (RPM)	16661	14626	12807	11353
变频器输出电流 (A)	226.54	160.844	103.453	48.882

型号: EMR225210-11C-A16
 额定转速 (RPM): 17040
 额定电流 (A): 288
 电机最大功率 (kW): 210
 电机最大电流 (A): 380
 电机最大转速 (RPM): 19000
 电机电压 (V): 380
 电机极数: 2
 制冷剂: R134a

选型案例:
 250RT@GB 6/36°C

指定风冷变频器
 +闪蒸罐补气

EMR225210-11C-A16

中文

100% 负荷 **270** RT **EMR225**
 制冷剂 **R134a** 制冷机型 **闪蒸罐**
 工况选择 自定义工况
 工况点数 1
 负载间隔 100 %
 计算最大冷量 不计算标准工
 效率输入 管道压降输入

自定义工况1 | 自定义工况2 | 自定义工况3

负荷 100 %	负荷 %	负荷 %	负荷 %
蒸发温度 5 °C	蒸发温度 °C	蒸发温度 °C	蒸发温度 °C
冷凝温度 40 °C	冷凝温度 °C	冷凝温度 °C	冷凝温度 °C
过冷度 3.0 °C	过冷度 3.0 °C	过冷度 1.0 °C	过冷度 1.0 °C
压差 0.034 MPa	压差 0.034 MPa	压差 0.034 MPa	压差 0.034 MPa
补气温度 21.364 °C	补气温度 °C	补气温度 °C	补气温度 °C

吸气过热度(°C) 0
 变频器冷却方式 **风冷**
 控制器类型 **一体控制器**

备注: 压差是电机腔与吸气压力差值

型号: EMR225210-21C-A20
 额定转速 (RPM): 17040
 额定电流 (A): 268
 电机最大功率 (kW): 210
 电机最大电流 (A): 380
 电机最大转速 (RPM): 19000
 电机电压 (V): 380
 电机极数: 2
 制冷剂: R134a

各工况负荷	100%
制冷量 (RT)	270
输入功率 (kW)	163.447
COP	5.753
多变效率	0.876
吸气质量流量 (kg/min)	335.14
吸气体积流量 (m ³ /min)	19.569
排气质量流量 (kg/min)	382.262
排气体积流量 (m ³ /min)	7.978
补气质量流量 (kg/min)	47.122
补气体积流量 (m ³ /min)	0.983
电机冷却质量流量 (kg/min)	1.836
电机冷却体积流量 (L/min)	1.584
变频器冷却质量流量 (kg...)	0
变频器冷却体积流量 (L/...)	0
能量头 (kJ/kg)	22.209
变频器效率	0.972
吸气压力 (MPa)	0.35
排气压力 (MPa)	1.017
冷凝过冷压力 (MPa)	0.937
经济器压力 (MPa)	0.596
经济器饱和温度 (°C)	21.364
转速 (RPM)	18068
变频器输出电流 (A)	267.914

选型案例:
270RT@5/40°C

指定风冷变频器
 + 闪蒸罐补气
 + 一体磁控器

EMR225210-21C-A20

中文

100% 负荷: 250 RT, 制冷剂: R134a, 工况选择: GB 工况

制冷机型: 板换式

吸气过热度: 0, 补气过热度: 1, 传热温差: 1

变频冷却方式: 风冷

控制器类型: 分体控制器

备注: 压差是电机腔与吸气压力差值

各工况负荷	100%	75%	50%	25%
制冷量 (RT)	250	187.5	125	62.5
输入功率 (kW)	128.779	78.57	44.785	19.331
COP	6.743	8.225	9.477	10.501
多变效率	0.871	0.875	0.839	0.7
吸气质量流量 (kg/min)	308.351	226.865	148.952	72.95
吸气体积流量 (m³/min)	17.409	12.723	8.27	4.05
排气质量流量 (kg/min)	339.733	243.241	158.766	75.875
排气体积流量 (m³/min)	7.901	6.549	4.872	2.774
补气质量流量 (kg/min)	31.382	16.376	9.814	2.925
补气体积流量 (m³/min)	0.73	0.441	0.301	0.107
电机冷却质量流量 (kg/min)	1.379	0.998	0.723	0.284
电机冷却体积流量 (L/min)	1.173	0.835	0.6	0.232
变频器冷却质量流量 (kg...)	0	0	0	0
变频器冷却体积流量 (L...)	0	0	0	0
能量头 (kJ/kg)	19.217	15.958	13.016	9.514
变频器效率	0.968	0.958	0.948	0.931
吸气压力 (MPa)	0.362	0.364	0.368	0.368
排气压力 (MPa)	0.912	0.786	0.689	0.582
冷凝过冷压力 (MPa)	0.839	0.721	0.669	0.565
经济器压力 (MPa)	0.575	0.535	0.504	0.463
经济器饱和温度 (°C)	20.159	17.881	15.978	13.357
转速 (RPM)	16688	14649	12826	11334
变频器输出电流 (A)	227.425	161.229	103.642	49.72

型号: EMR225210-11C-A16
 额定转速 (RPM): 17040
 额定电流 (A): 288
 电机最大功率 (kW): 210
 电机最大电流 (A): 380
 电机最大转速 (RPM): 19000
 电机电压 (V): 380
 电机极数: 2
 制冷剂: R134a

选型案例:
250RT@GB 6/36°C

指定风冷变频器
+ 板换补气

EMR225210-11C-A16

中文

100% 负荷 [150 RT] 不指定型号

制冷剂 R134a 制冷机型

工况选择 自定义工况 吸气过热度 (°C) 0

工况点数 1 闪蒸罐

负载间隔 100% GB 工况

效率输入 管道压降输入

自定义工况1 | 自定义工况2 | 自定义工况3

负荷 100 %	负荷 %	负荷 %	负荷 %
蒸发温度 5 °C	蒸发温度 °C	蒸发温度 °C	蒸发温度 °C
冷凝温度 40 °C	冷凝温度 °C	冷凝温度 °C	冷凝温度 °C
过冷度 3.0 °C	过冷度 3.0 °C	过冷度 1.0 °C	过冷度 1.0 °C
压差 0.034 MPa	压差 0.034 MPa	压差 0.034 MPa	压差 0.034 MPa
补气温度 21.364 °C	补气温度 °C	补气温度 °C	补气温度 °C

变频器冷却方式 冷媒冷却

控制器类型 分体控制器

备注: 压差是电机腔与吸气压力差值

型号: EMR115210-11C-C11
 额定转速 (RPM): 22500
 额定电流 (A): 180
 电机最大功率 (kW): 120
 电机最大电流 (A): 250
 电机最大转速 (RPM): 25000
 电机电压 (V): 380
 电机极数: 2
 制冷剂: R134a

各工况负荷	100%	100%/GB	75%/GB	50%/GB	25%/GB
制冷量 (RT)	150	150	112.5	75	37.5
输入功率 (kW)	93.41	80.651	48.276	26.981	11.232
COP	5.552	6.414	7.932	9.229	10.278
多变效率	0.863	0.843	0.862	0.841	0.718
吸气质量流量 (kg/min)	186.659	183.867	135.241	88.776	43.466
吸气体积流量 (m³/min)	10.899	10.381	7.585	4.929	2.413
排气质量流量 (kg/min)	212.838	204.249	146.161	95.152	44.251
排气体积流量 (m³/min)	4.451	4.771	3.941	2.919	1.615
补气质量流量 (kg/min)	26.179	20.383	10.92	6.376	0.784
补气体积流量 (m³/min)	0.547	0.476	0.294	0.196	0.029
电机冷却质量流量 (kg/min)	1.051	0.857	0.613	0.435	0.165
电机冷却体积流量 (L/min)	0.907	0.729	0.513	0.36	0.135
变频器冷却质量流量 (kg...)	1.437	1.277	0.902	0.601	0.304
变频器冷却体积流量 (L/...)	1.239	1.086	0.754	0.498	0.247
能量头 (kJ/kg)	22.22	19.236	15.963	13.014	9.511
变频器效率	0.962	0.959	0.949	0.938	0.921
吸气压力 (MPa)	0.35	0.362	0.364	0.368	0.368
排气压力 (MPa)	1.017	0.912	0.786	0.689	0.582
冷凝过冷压力 (MPa)	0.937	0.839	0.721	0.669	0.565
经济器压力 (MPa)	0.596	0.575	0.535	0.504	0.463
经济器饱和温度 (°C)	21.364	20.159	17.881	15.978	13.357
转速 (RPM)	23860	22315	19663	17080	14886
变频器输出电流 (A)	159.366	151.215	101.573	64.487	30.221

选型案例:
 150RT@5/40°C
 检查GB性能

指定冷媒冷变频器
 + 闪蒸罐补气

EMR115210-11C-C11
 GB COP

选型案例：
150RT@12/36℃
EMR115120-21C-C09

指定冷媒冷变频器
+闪蒸罐补气

警告：在GB 6/36℃满负荷会超过按自定义工况选择的压缩机的功率！

点击确定，显示完整信息

各工况负荷	100%	100%/GB	75%/GB	50%/GB	25%/GB	
制冷量 (RT)	150	150	112.5	75	37.5	型号：EMR115120-11C-C09 额定转速 (RPM)：22500 额定电流 (A)：180 电机最大功率 (kW)：120 电机最大电流 (A)：250 电机最大转速 (RPM)：25000 电机电压 (V)：380 电机极数：2 制冷剂：R134a
输入功率 (kW)	63.519	80.651	48.276	26.981	11.232	
COP	8.101	6.414	7.932	9.229	10.278	
多变效率	0.831	0.843	0.862	0.841	0.718	
吸气质量流量 (kg/min)	184.824	183.867	135.241	88.776	43.466	
吸气体积流量 (m ³ /min)	8.566	10.381	7.585	4.929	2.413	
排气质量流量 (kg/min)	199.976	204.249	146.161	95.152	44.251	
排气体积流量 (m ³ /min)	4.635	4.771	3.941	2.919	1.615	
电机冷却质量流量 (kg/min)	0.67	0.857	0.613	0.435	0.165	
电机冷却体积流量 (L/min)	0.57	0.729	0.513	0.36	0.135	
变频器冷却质量流量 (kg/min)	1.094	1.277	0.902	0.601	0.304	
变频器冷却体积流量 (L/min)	0.931	1.086	0.754	0.498	0.247	
能量头 (kJ/kg)	15.001	19.236	15.963	13.014	9.511	
变频器效率	0.954	0.959	0.949	0.938	0.921	
吸气压力 (MPa)	0.443	0.362	0.364	0.368	0.368	
排气压力 (MPa)	0.912	0.912	0.786	0.689	0.582	
冷凝过冷压力 (MPa)	0.839	0.839	0.721	0.669	0.565	
经济器压力 (MPa)	0.636	0.575	0.535	0.504	0.463	
经济器饱和温度 (°C)	23.47	20.159	17.881	15.978	13.357	
转速 (RPM)	19621	22315	19663	17080	14886	
变频器输出电流 (A)	130.725	151.215	101.573	64.487	30.221	

谢谢大家!



天津飞旋股份有限公司

📍 天津市经济技术开发区第十二大街90号

☎ 185 0228 7393

🌐 www.emaging.com.cn

浙江飞旋有限公司

📍 浙江省杭州市富阳区灵桥镇羊家埭路188号

☎ 185 0228 7393

🌐 www.emaging.com.cn

飞旋（杭州）制冷空调科技有限公司

📍 浙江省杭州市富阳区灵桥镇羊家埭路188号

☎ 185 0228 7393

🌐 www.emaging.com.cn

“磁悬浮+” 家族 —— 用磁悬浮技术改变生活

磁悬浮技术 平台产品



磁悬浮高速永磁电机



高频矢量变频器

“磁悬浮+”应用产 品 (量产产品)



磁悬浮鼓风机



磁悬浮空气压缩机



磁悬浮透平真空泵



磁悬浮复合分子泵



磁悬浮制冷压缩机



磁悬浮雾化器

“磁悬浮+”应用产品 (定制产品)



测功电机



燃料电池压缩机



磁悬浮储能飞轮



磁悬浮氧气压缩机



磁悬浮蒸汽压缩机



磁悬浮搅拌器