

≡ 江苏博克斯科技股份有限公司

博克斯磁悬浮压缩机在光伏行业的应用

汇报人：博克斯品牌商务中心 | 大连



Contents

01

磁悬浮压缩机技术概述

02

光伏行业对磁悬浮压缩机的需求

03

磁悬浮压缩机在光伏行业的应用案例

04

磁悬浮压缩机在光伏行业的市场前景

05

磁悬浮压缩机在光伏行业的挑战与机遇

06

磁悬浮压缩机在光伏行业的未来展望



PART 01

磁悬浮压缩机技术概述

压缩机的结构特点

高速永磁电机

具有体积小、功率密度高、效率高以及可与附在直接相连等优点，已成为鼓风机行业应用的优选。我们根据电机升温、转子应力和转子动力学这三个方面对告诉永磁电机进行研究，建立分析了MSC系列电机的解析模型。

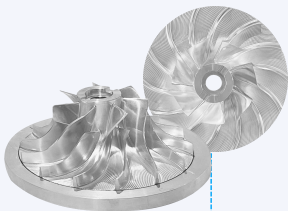


磁悬浮轴承

利用可控电磁力，实现转子悬浮，做到无机械接触、无摩擦、无需润滑、低噪音、寿命长的特点；独具不限制启停次数能力，防止失速和喘振。

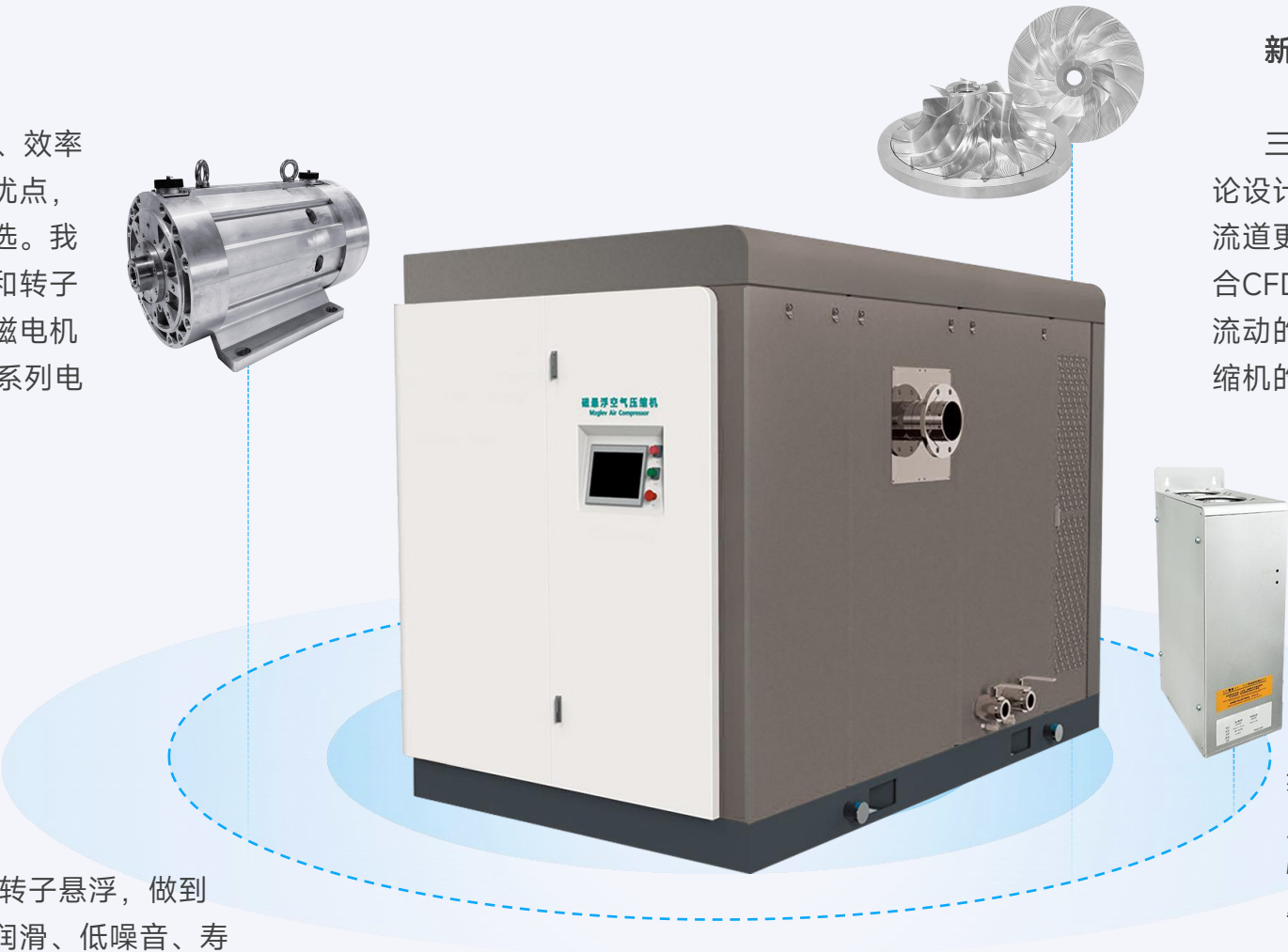
新型三元流叶轮

三元流叶轮是依据三元流动理论设计出多曲面形状的叶片，使流道更适应流体的真实流态，结合CFD分析，解决叶片复杂三维流动的数值计算问题，提高了压缩机的效率、可靠性和安全性。



高频矢量变频器

采用专业变频器对高速永磁电机进行频率控制。出色的损耗抑制和发热管理，适用各种恶劣运行环境。参数适应性好，控制性能高，电机发热小，满足客户对自动化控制和无人值守的需求。



压缩机的产品特点

压缩机采用磁悬浮高速驱动技术，实现**100%无油的压缩空气供给**，消除了与润滑油和有机硅污染相关的所有可能风险。

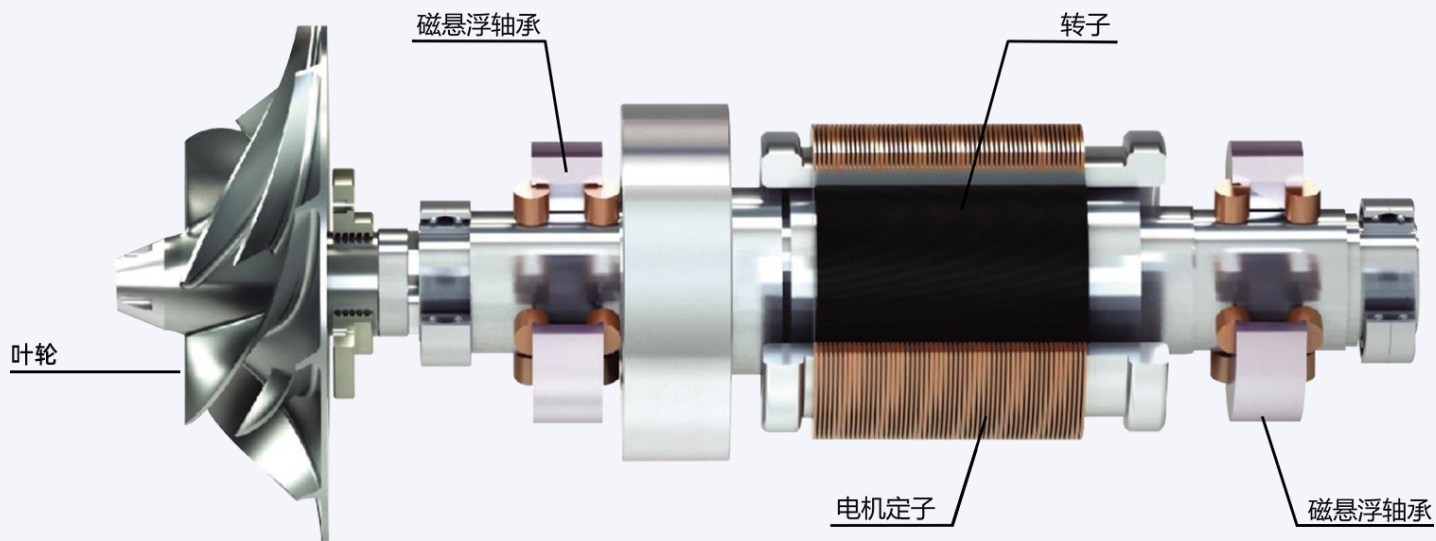
我们领先于行业的磁悬浮高速离心式压缩机，针对宽容量范围进行优化，容量调节范围高达63%,不会因为排出压缩空气而浪费能源，同时相较于传统压缩机**电费账单可以减少15-25%**。

不需齿轮箱，不需润滑油，不需联轴器。采用主动式磁悬浮轴承和高速永磁电机技术，实现磁悬浮高速直驱，**无性能衰减**，转动部件悬浮于其中，**转速可高达60000rpm**。

稳定磁悬浮轴承控制技术，稳定性符合国际ISO14839-A类标准。**静态悬浮精度达0.5微米**，UFRC控制算法，转子绕质量中心旋转，**整机无同频振动**。

与传统无油螺杆技术相比，磁悬浮离心式空气压缩机具有显著优势，出色的整机效率、高可靠性和低环境影响，还提供**69dB(a)**的低噪音水平，同时完全符合ISO8573-1(2010) 关于压缩空气清洁度的CLASSO等级要求。

磁悬浮压缩机革命性的无油压缩空气技术

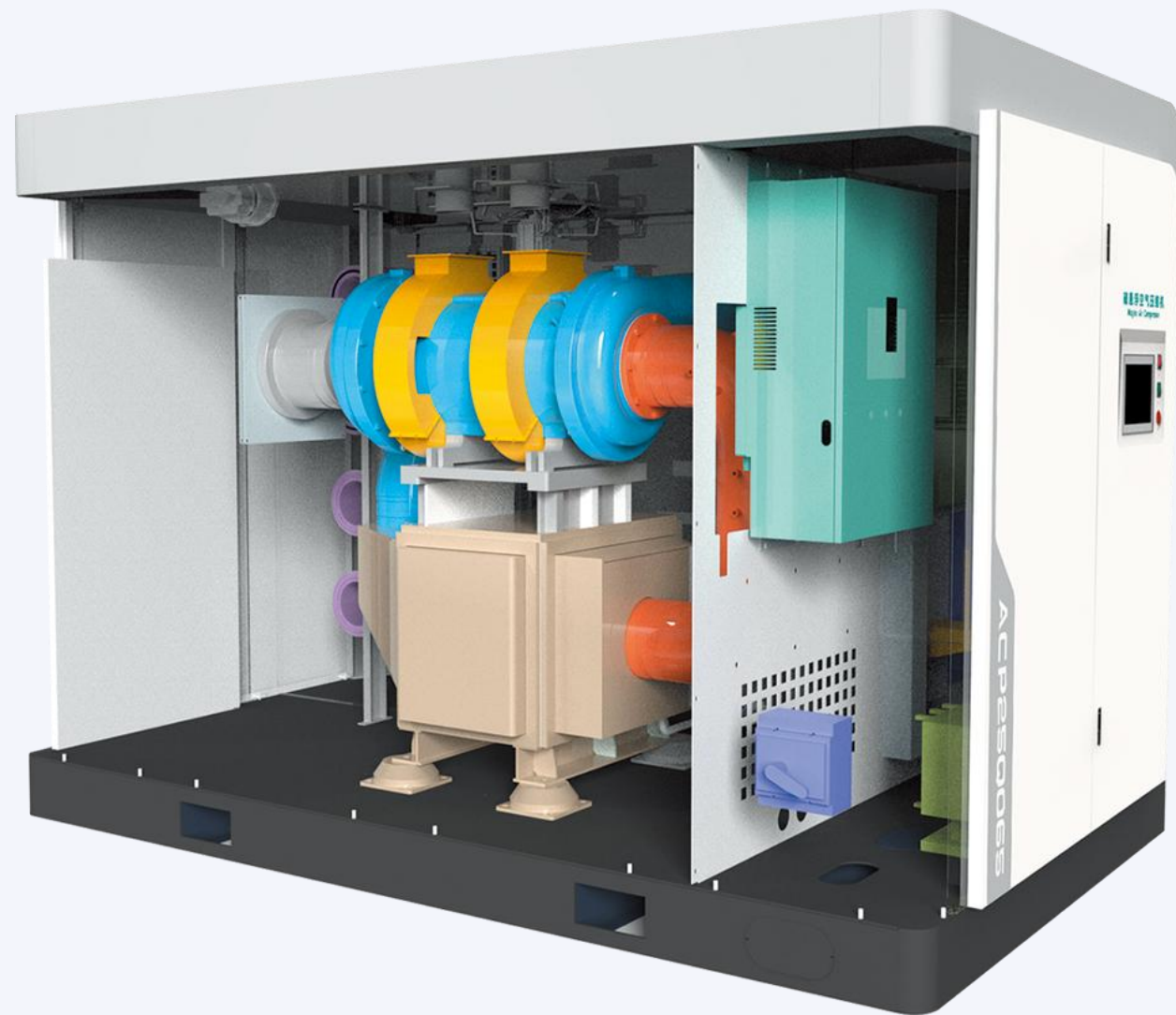


UFRC 控制系统

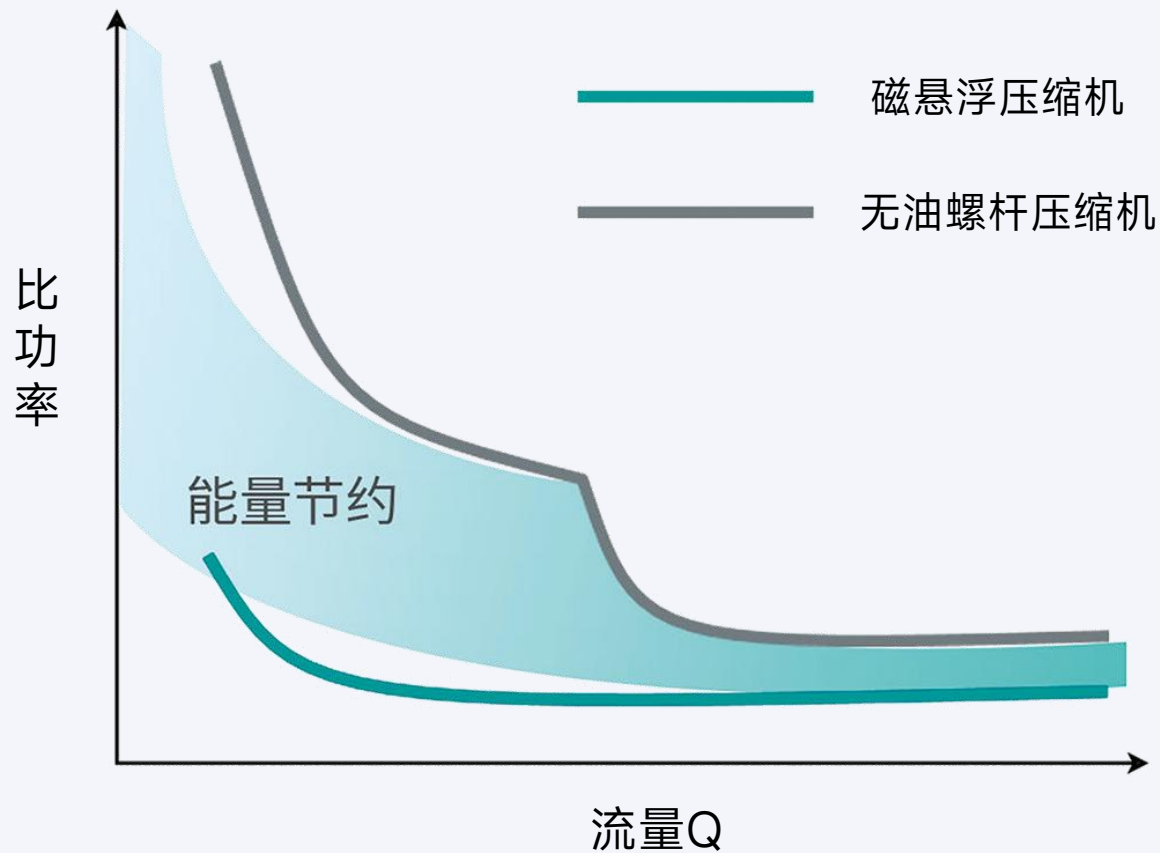
- 压缩机采用磁悬浮高速驱动技术，实现100%无油的压缩空气供给，消除了与润滑油和有机硅污染相关的所有可能风险。它的设计和制造旨在让旨在压缩空气用户完全放心，提供100%无油洁净空气。
- 所有磁悬浮压缩机均为变频调速控制，采用直驱高速永磁电机驱动，为客户生产完全无油、洁净的压缩空气。叶轮直接集成在电机转子上，无需额外传动齿轮箱和联轴器。

磁悬浮压缩机 先进的磁悬浮空气压缩技术

- ✓ 额定转速下，转子振动幅值小于10um，磁悬浮轴承各个控制自由度灵敏度均小于9.5dB，启动之后，磁悬浮轴承同频控制电流小于偏置电流5%。
- ✓ 机组配有零损耗排水管，可根据液位传感器自动排出机组中的冷凝水。这些都安装在中冷器和后冷器上，冷凝水粗过滤器也安装在排放口上。也提供可选的手动排水管。
- ✓ 为了确保最高的可靠性，我们在产品中不断优化方案。例如叶轮可选用钛材料；可选不锈钢或紫铜中冷器和后冷器核心组件；推荐采用标准纯铝超级智慧管道，使用寿命长，效率损失低。我们的主机设计巧妙而简洁，只有高速电机和主动磁浮轴承系统以及叶轮，没有任何齿轮、联轴器、机械轴承或油封。



彻底改变能源节约和效率提升

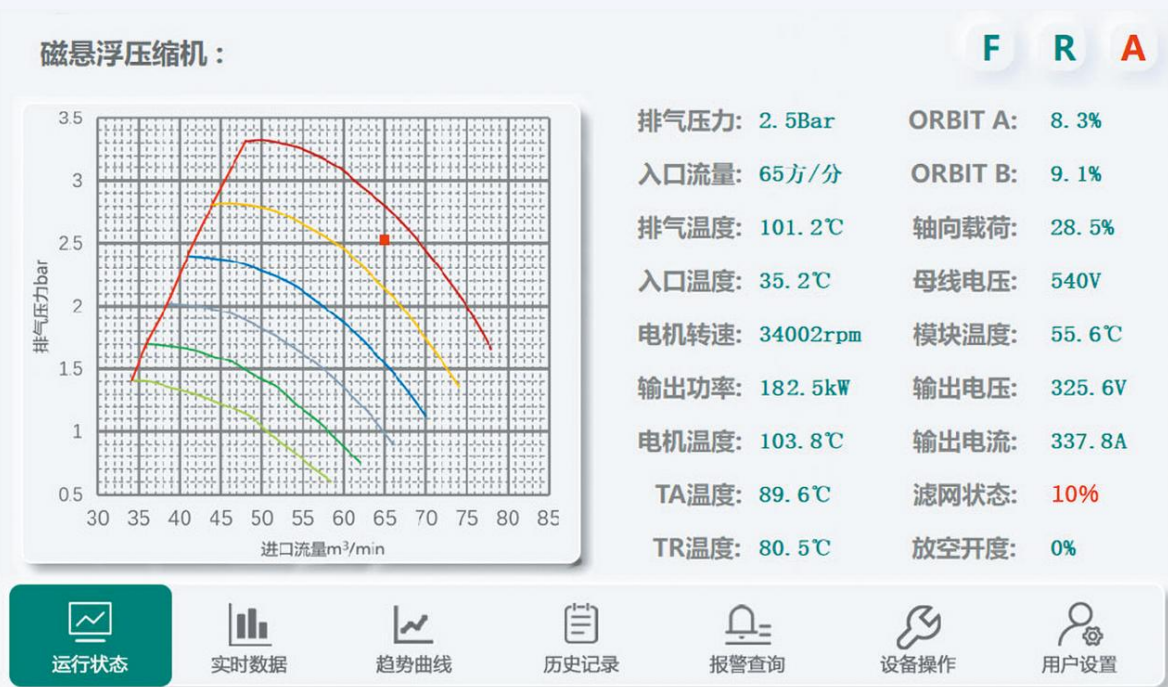


如何满足不断波动的压缩空气使用需求，同时实现持续节能？现在您可以两者兼得。

磁悬浮压缩机是一种可变转速的压缩机，采用转速高达60000RPM的高效永磁电机，可以根据实际压缩空气需求，实时控制电机速度，有效地应对生产工艺过程中常见的多变压缩空气需求，并提供超低的空载功耗。根据工艺工况需要，可采用恒压控制模式或恒流量控制模式。

注：比功率 (kW/100CFM)

人性化控制和完美操作体验



它集成了触摸屏面板以及直观的导航和菜单结构，易于操作使用。

■ 彩色触摸屏

■ 故障记忆和诊断

■ 设置所有压缩机参数

■ 通过RS485 或直接硬件输入进行

■ 温度和压力显示

■ Modbus RTU的远程监控

■ 自动数据记录

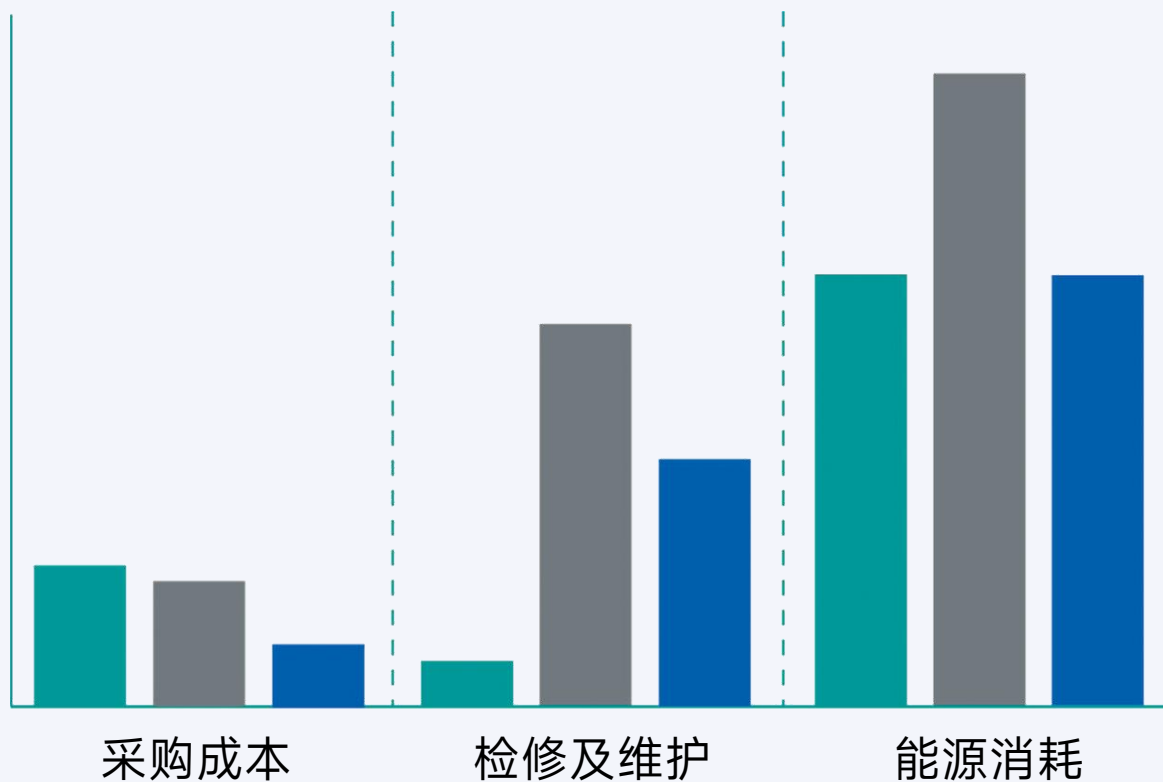
■ 预测性维护

- 磁悬浮压缩机采用专有的压缩机控制逻辑程序为压缩机的运行提供全面的稳定控制和保护。

更低的能源消耗和更低的全生命周期成本

在压缩机使用的全寿命期间，能源成本约占总成本的80%，因此有效节约能源消耗是产品技术迭代升级的首要任务。

➤ 运营成本对比



- 磁悬浮压缩机
- 类似的“无油”干式螺杆压缩机
- 类似的油滑螺杆压缩机

➤ 磁悬浮压缩机节能率高达15~25%,在某些情况下甚至节约更多，是无油压缩空气市场的首选。

极简外观设计和低噪音

- 磁悬浮压缩机采用先进的隔音技术，噪音水平较低，而传统压缩机噪音较大，对工作环境有一定影响。



人 们 交 谈
6 0 d B (A)

磁 悬 浮 压 缩 机
6 9 d B (A)

传 统 螺 杆 压 缩 机
9 0 d B (A)



PART 02

光伏行业对磁悬浮压缩机的需求



光伏行业对压缩机的需求特点

高效节能

光伏行业对压缩机的高效节能需求迫切，以降低系统能耗，提高整体运行效率。

低噪音

光伏行业要求压缩机运行噪音低，减少对环境和人员的影响，提升用户体验。

高可靠性

光伏行业对压缩机的可靠性要求极高，以确保系统长期稳定运行，减少维护成本。

磁悬浮压缩机在光伏行业的应用场景

01

冷却光伏电池板

磁悬浮压缩机可用于冷却光伏电池板，提高发电效率。



02

回收制冷能量

磁悬浮压缩机可回收光伏系统产生的制冷能量，降低运行成本。



03

提供稳定环境

磁悬浮压缩机为光伏设备提供稳定的工作环境，延长设备使用寿命。



磁悬浮压缩机在光伏行业中的优势

01

高效节能

磁悬浮压缩机在光伏行业中具有高效节能的优势，能够降低运行成本，提高经济效益。

02

低噪音

磁悬浮压缩机采用先进的磁悬浮技术，运行时噪音低，不会对光伏电站周围的环境产生干扰。

03

长寿命

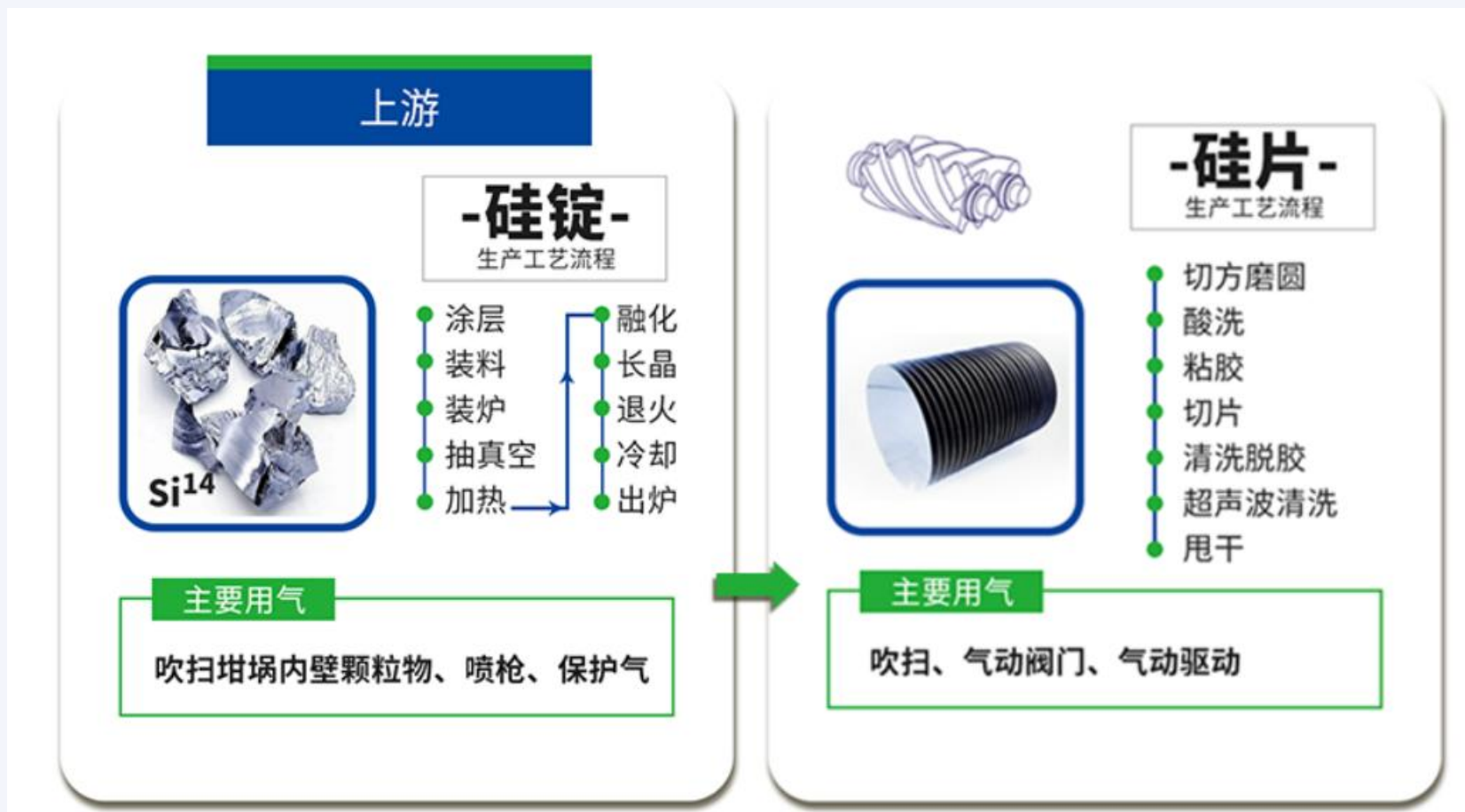
磁悬浮压缩机具有长寿命的特点，能够减少维护成本，提高光伏电站的可靠性和稳定性。



PART 03

磁悬浮压缩机在光伏行业的应用案例

光伏行业的产业供应系统需求



光伏行业的产业供应系统需求

中游

-电池-

生产工艺流程



- 插片
- 制绒
- 清洗
- 甩干
- 扩散
- 刻蚀
- 去磷硅玻璃
- 甩干
- 镀膜
- 背电极印刷
- 烘干
- 正电极印刷
- 背电场印刷
- 烘干
- 烧结
- 分检

主要用气

清洗、制绒、扩散、PECVD、阀门驱动、丝网印刷、清洗、吹扫、仪表

-组件-

生产工艺流程



- 电池检测
- 正面焊接
- 背面串焊
- 叠层
- 中道检测
- 层压
- 装边框
- 焊接接线盒
- 高压测试
- 组件测试
- 外观检测
- 包装入库

主要用气

洗涤、层压机用气量较大
其次有：气缸、气动阀门、喷涂、机器人手臂、吹扫、气动工具等

磁悬浮技术在光伏行业的应用需求分析

业态	用气规模（不含备用）	用气特点
硅锭	10GW 硅锭: 180~240 m ³ /min,8bar	■ 用气量一般 ■ 用气品质要求一般
硅片	10GW 硅片: 500~800 m ³ /min,8bar	■ 用气量很大 ■ 用气品质要求一般
电池片	10GW 电池片: 800~1200 m ³ /min,8bar	■ 用气量很大 ■ 用气品质要求很高 ■ 无油无水
电池组件	10GW 电池组件: 700~1000 m ³ /min,8bar	■ 用气量一般 ■ 用气品质要求一般

光伏行业典型解决方案

产品类型	规格型号	分析
喷油螺杆	7.5~10 bar: 17.4~68.4 m ³ /min	■ 比功率好 ■ 维护成本高 ■ 通常8年使用寿命 ■ 产生危废物 ■ 噪音大
	7.5~10 bar: 18.3~70.5 m ³ /min	
	7.5~10 bar: 18.9~65.5 m ³ /min	
无油螺杆	7.5~10 bar: 10.9~80 m ³ /min	■ 比功率一般 ■ 存在峰值 ■ 售价高 ■ 维修/维护成本很高 ■ 通常3~5年使用寿命 ■ 产生危废物
磁悬浮空气压缩机	1~5 bar: 40~120 m ³ /min	■ 比功率好，与喷油螺杆相当 ■ 极低维护成本（主要是滤网） ■ 磁悬浮无摩擦，超长使用寿命 ■ 噪音低
	5~9 bar: 20~120 m ³ /min	
多级离心机	7~10.4 bar: 120~300m ³ /min	■ 比功率一般 ■ 维护成本很高 ■ 产生较多危废物

磁悬浮压缩机在光伏行业的常用安装方式展示

安 装 示 图



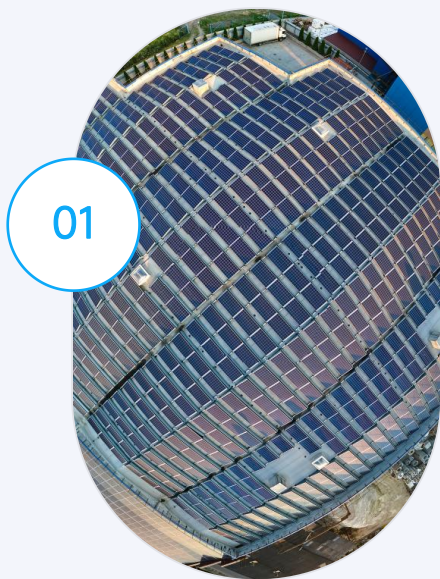
磁悬浮空压机

储气罐

空滤

冷干机

磁悬浮压缩机在光伏制冷系统中的应用



01

提高制冷效率

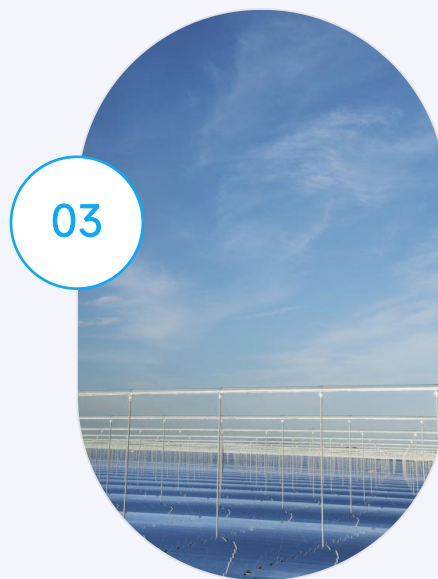
磁悬浮压缩机在光伏制冷系统中，通过减少机械摩擦，提高制冷效率，降低能耗。



02

延长设备寿命

磁悬浮压缩机无需润滑油，减少了设备磨损，从而延长了光伏制冷系统的使用寿命。



03

降低维护成本

磁悬浮压缩机的高可靠性降低了维护频率，减少了维护成本，提高了光伏制冷系统的经济效益。

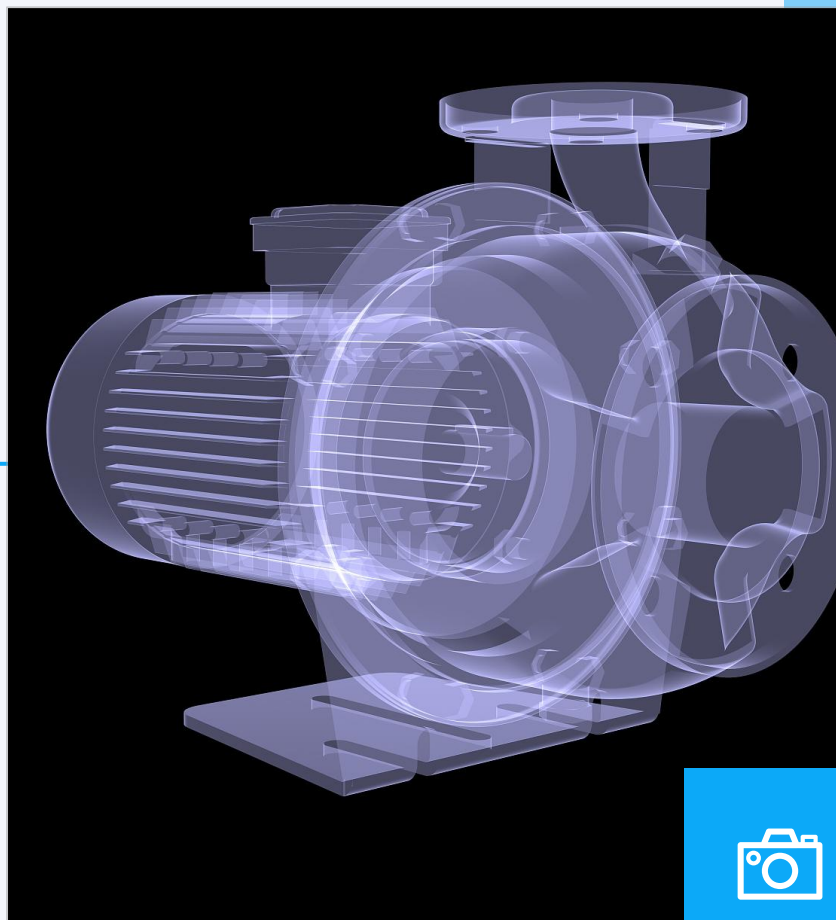
光伏行业的产业供应系统需求



在光伏组件生产过程中，从硅材料铸锭、破锭、切片、制作成待加工的硅片；再把硅片经过处理制成电池片，排列组合后的电池片形成大的电路板，这些工艺都离不开压缩空气的助力。

博克斯磁悬浮研发中心充分了解产业个性化需求，从而以此为基础提供整体解决方案，包括压缩空气系统的能效管理、系统优化分析以及空压站系统节能改造，能量回收等全面服务。

案例介绍：磁悬浮压缩机在光伏空调系统中的应用



■ 光伏空调系统结合磁悬浮技术的应用潜力

磁悬浮压缩机在光伏空调系统中的应用是一个结合了先进技术和绿色能源的创新实践。

磁悬浮压缩机技术以其高效、低噪音、低维护等特点，在空调系统中展现出显著的优势。而光伏空调系统则通过利用太阳能来驱动空调设备，实现了对可再生能源的有效利用。

将这两者结合，不仅可以提高空调系统的能效，还能进一步推动可持续发展。

案例介绍：磁悬浮压缩机在光伏空调系统中的应用



■ 光伏空调系统的工作原理

- 光伏空调系统通过安装在建筑物屋顶的光伏板，将太阳能转化为电能。
 - 转化得到的电能直接用于驱动空调系统的运行，如压缩机、风扇等。
 - 在光照充足的白天，光伏系统产生的电能可以完全满足空调系统的需求，实现零碳排放。
-
- ✓ 由于磁悬浮压缩机的高效性，能够最大限度地利用光伏系统产生的电能，减少能源浪费。
 - ✓ 磁悬浮压缩机低噪音的特点使得空调系统在运行时更加安静，提高了用户的舒适度。
 - ✓ 磁悬浮压缩机的长寿命和低维护成本，可以降低光伏空调系统的整体运行成本。

磁悬浮压缩机在光伏储能系统中的应用

01 在光伏储能系统中，磁悬浮压缩机主要用于电池热管理。

由于光伏电池在工作过程中会产生大量的热量，如果不能及时散热，将会影响电池的性能和寿命。因此，需要一种高效、可靠的散热设备来保证光伏电池的稳定运行。

02 保证光伏电池的清洁和安全

磁悬浮压缩机的无油设计避免了传统压缩机可能存在的油污染问题，保证了光伏电池的清洁和安全。

03

长时间稳定运行，为电池提供稳定的冷却效果

磁悬浮压缩机的高效性和长寿命使得它能够在光伏储能系统中长时间稳定运行，为电池提供稳定的冷却效果。。

- 除了电池热管理，磁悬浮压缩机在光伏储能系统中还可以用于其他方面的应用，如空气压缩、气体分离等。这些应用都可以提高光伏储能系统的效率和可靠性，为可再生能源的发展做出贡献。



PART 04

磁悬浮压缩机在光伏行业 的市场前景

光伏行业的发展趋势

光伏技术不断进步

随着光伏技术的持续进步，转换效率不断提高，成本逐渐降低。

政策支持推动发展

各国政府纷纷出台政策，支持光伏行业的发展，推动清洁能源的普及。

市场需求持续增长

随着全球对清洁能源的需求增加，光伏行业的市场前景广阔。



磁悬浮压缩机在光伏行业中的市场潜力

01

市场需求增长

随着光伏行业的快速发展，磁悬浮压缩机在光伏行业中的市场需求将持续增长。



02

技术创新推动

磁悬浮压缩机技术的不断创新和进步，将推动其在光伏行业中的市场潜力不断释放。



03

政策支持

政府对光伏行业的支持和优惠政策，为磁悬浮压缩机在光伏行业中的市场发展提供了有力保障。



磁悬浮压缩机在光伏行业中的竞争格局

- 国内外企业竞争

国内外众多企业纷纷涉足磁悬浮压缩机领域，竞争日益激烈。

- 技术竞争

磁悬浮压缩机技术的不断创新和进步，成为企业竞争的重要方面。

- 市场份额

各大企业争夺市场份额，市场格局不断变化。



PART 05

磁悬浮压缩机在光伏行业的挑战与机遇

磁悬浮压缩机在光伏行业面临的挑战



技术挑战

磁悬浮压缩机在光伏行业的应用需要解决技术难题，如提高效率和稳定性。



成本挑战

磁悬浮压缩机的制造成本较高，需要寻找降低成本的方法。



市场接受度挑战

光伏行业对新技术接受度有限，需要加大市场推广力度。

磁悬浮压缩机在光伏行业中的发展机遇

01

提高能源效率

磁悬浮压缩机的高效性能有助于提升光伏系统的整体能源转换效率。

02

减少维护成本

磁悬浮压缩机具有低磨损、长寿命的特点，降低了光伏系统的维护成本。

03

促进可持续发展

磁悬浮压缩机在光伏行业的应用有助于减少碳排放，推动可持续发展。

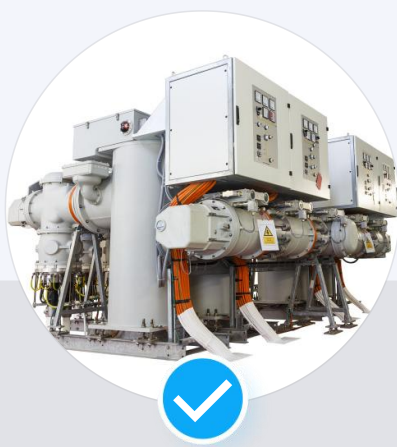


磁悬浮压缩机在光伏行业中的创新方向



技术优化

针对光伏行业特点，优化磁悬浮压缩机设计，提高运行效率和稳定性。（博克斯磁悬浮研究发展中心）



智能化发展

结合人工智能技术，实现磁悬浮压缩机的智能监控和自适应调节。（博克斯智慧工业平台实现智能监控和自适应调节）



环保节能

研发更环保的磁悬浮压缩机，降低光伏系统能耗，提高整体能效。



PART 06

磁悬浮压缩机在光伏行业的未来展望



磁悬浮压缩机技术的未来发展趋势

技术升级

随着科技的不断进步，磁悬浮压缩机技术将不断升级，提高效率和稳定性。

应用领域拓宽

磁悬浮压缩机技术将拓展到更多光伏行业的应用领域，如储能系统、太阳能制冷等。

环保节能

磁悬浮压缩机技术将继续致力于环保和节能，为光伏行业的可持续发展做出贡献。

磁悬浮压缩机在光伏行业中的未来应用前景



01

提高能源效率

磁悬浮压缩机在光伏行业的应用将进一步提高能源转换效率，降低能源浪费。



02

减少维护成本

磁悬浮压缩机具有长寿命和低维护成本的特点，将为光伏行业带来更低的运营成本。



03

促进可持续发展

磁悬浮压缩机在光伏行业的应用将推动清洁能源的发展，促进可持续发展。

磁悬浮压缩机在光伏行业中的可持续发展战略

01

技术创新推动

随着技术不断创新，磁悬浮压缩机在光伏行业将实现更高效、更环保的运行。

02

市场需求增长

随着光伏行业的快速发展，磁悬浮压缩机的市场需求将持续增长。

03

环保政策支持

政府环保政策的支持将推动磁悬浮压缩机在光伏行业的广泛应用。

≡ 江苏博克斯科技股份有限公司

谢谢

汇报人：博克斯品牌商务中心 | 战佳佳

