

节能减排 助力实现低碳未来

HORIDEL

浩瑞利



高效永磁电机宣传 手册

青岛浩瑞利科技有限公司

专业的变频器、软启动器、电机、智能机器人、模块生产厂家





目录

Contents

一、节能背景

二、永磁电机原理及特点

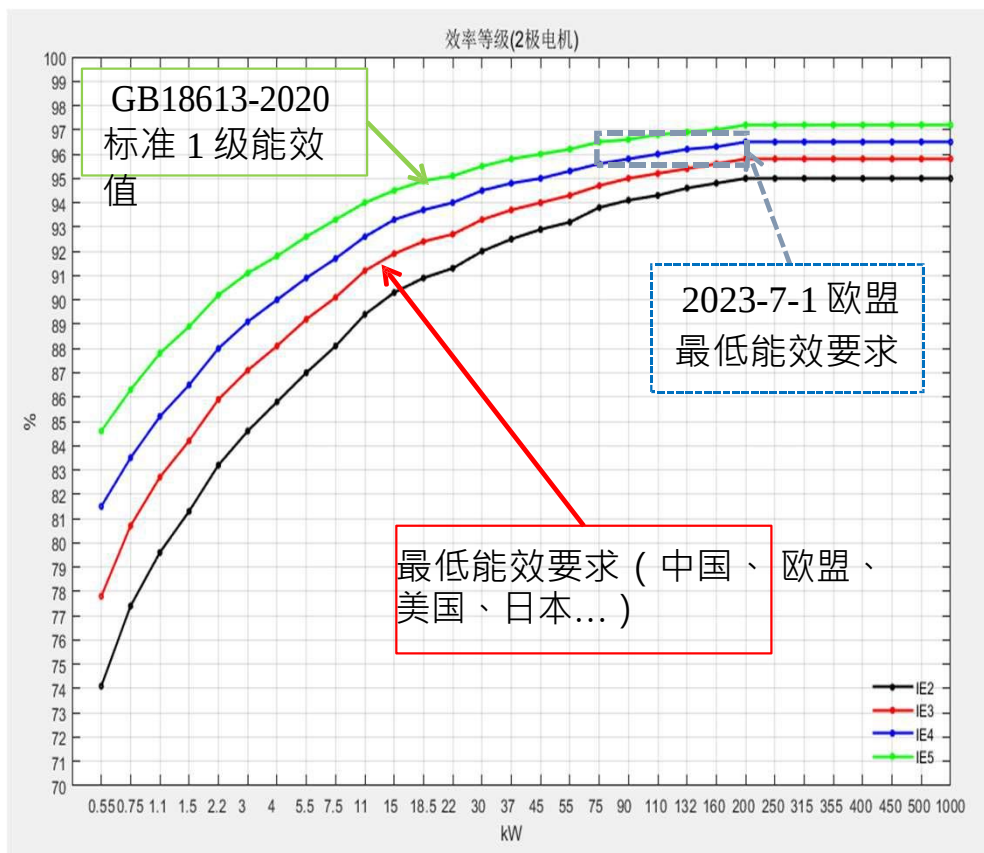
三、电机产品介绍

四、解决方案

五、客户案例

一、高效节能背景

全球电机能效法规现状：



高效节能是电机发展的主旋律

国际能效标准：IE1, IE2, IE3, IE4, IE5 (IEC60034-30)

中国能效标准: GB3, GB2, GB1 (GB18613/30235)

欧洲区域：

- 2021.07.01，强制 IE3
- 2023.07.01，强制 IE4 (75~200kW)

美国区域：

- 2010.12.19，强制 IE3

中国区域：

- 2021.06.30，强制 IE3

实现 IE5 能效，永磁化是重要的技术路径

一、高效节能背景

永磁电机能效法规：

高效节能是电机发展的主旋律

IEC 60034-30-2 国际标准	GB 18613-2020 中国新标准	GB 18613-2013 中国在用标准	GB 30253-2013 中国永磁在用标准
IE5	能效 1		能效 1 级 ($\geq$ IE5)
IE4	能效 2	能效 1	能效 2 级($\approx$ IE4)
IE3	能效 3	能效 2	能效 3 级($\approx$ IE3)
IE2		能效 3	

永磁电机标准说明：

GB30253 只规定了 90kW 及以下功率效率；

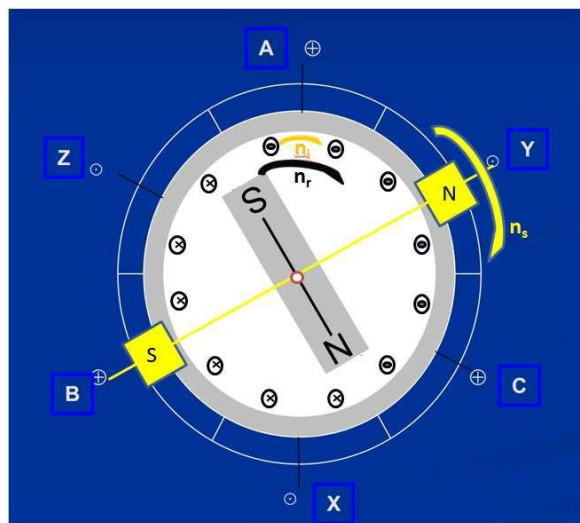
GB30253 与 IEC60034-30-2 为近似比较关系，对于 3000 和 1000r/min 永磁电机，1 级能效要求超过 IE5 值，1500r/min 的 1 级能效与 IE4 数值相当。

二、永磁电机原理及特点

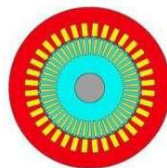
电机是以磁场为媒介进行机械能和电能转换的电磁装置。由定子磁场与转子磁场相互间作用力产生旋转转矩。

感应电机：

转子磁场由转子转速与定子磁场同步转速间存在转速差而产生的转子鼠笼感应电流形成。

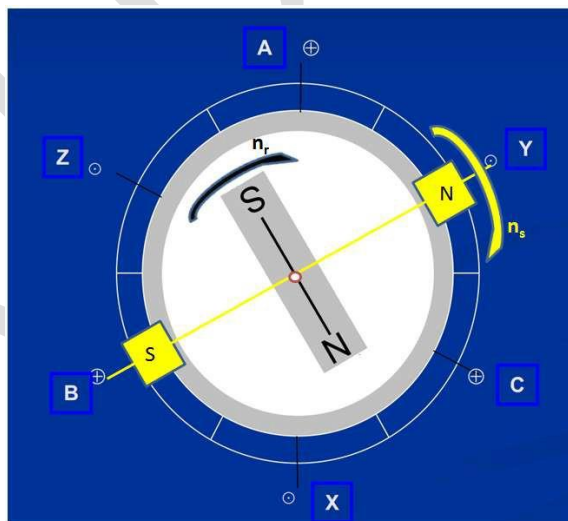


$$n_s \neq n_r$$
$$n_s = n_r + n_i$$

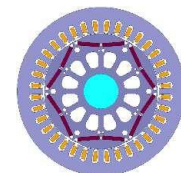


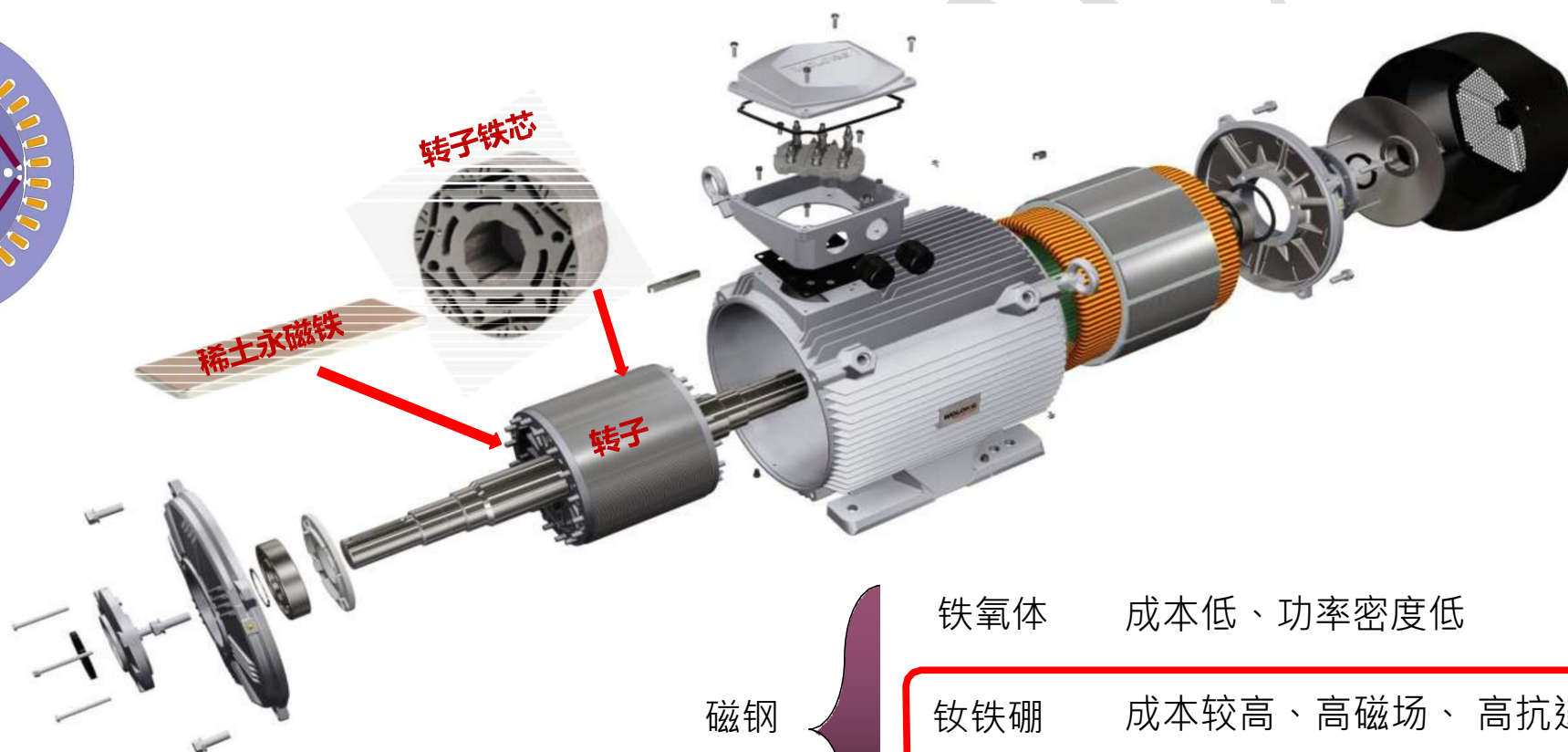
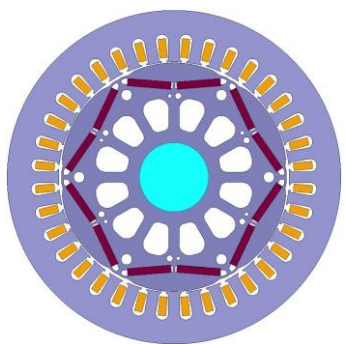
永磁电机：

转子磁场由预充磁的永磁体产生。



$$n_s = n_r$$





磁钢

铁氧体

成本低、功率密度低

钕铁硼

成本较高、高磁场、高抗退磁性

钕钴

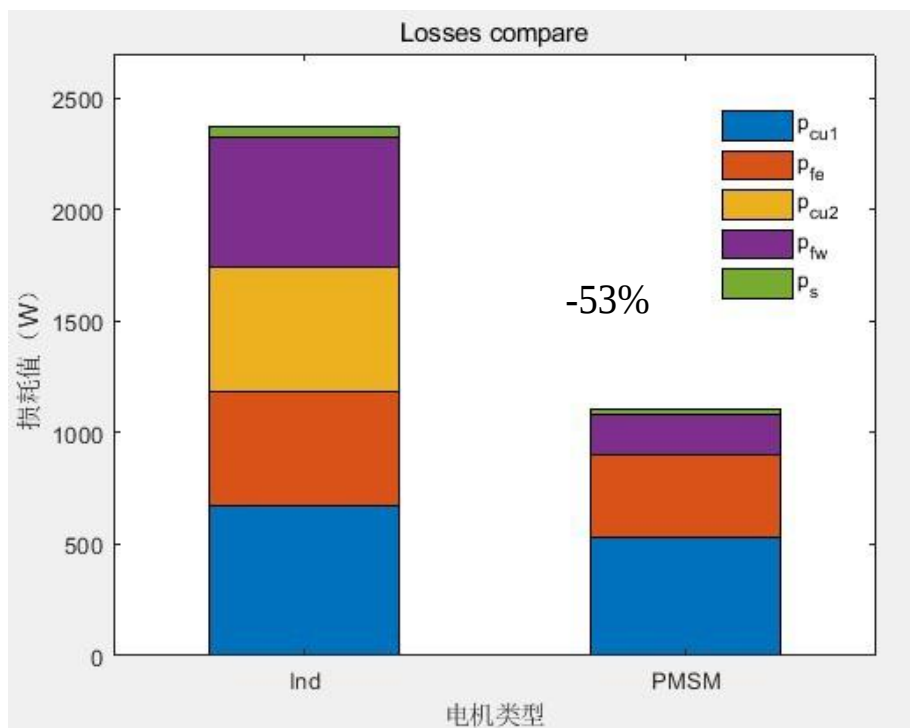
成本最高、高磁场、耐高温

二、永磁电机原理及特点

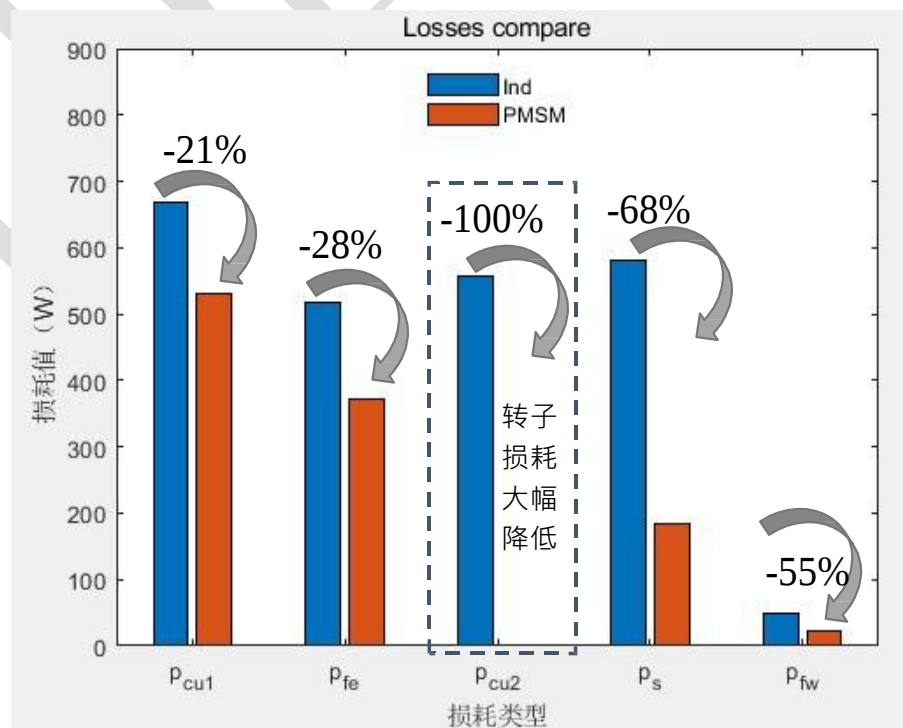
1 高效节能：

永磁电机能够减少各类损耗，电机效率更高。转子磁场由永磁体产生，无转子铜损耗，减小定子侧电流从而有更低的定子铜耗，更少铁芯材料使用而有更低的铁耗，更小的杂散和风摩损耗。

基于额定输出工况下的总损耗差异



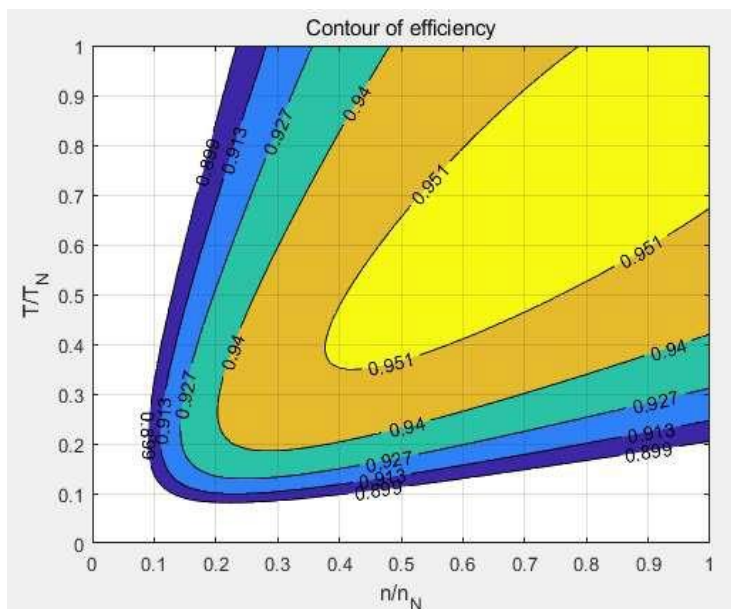
基于额定输出工况下的损耗分布及差异



二、永磁电机原理及特点

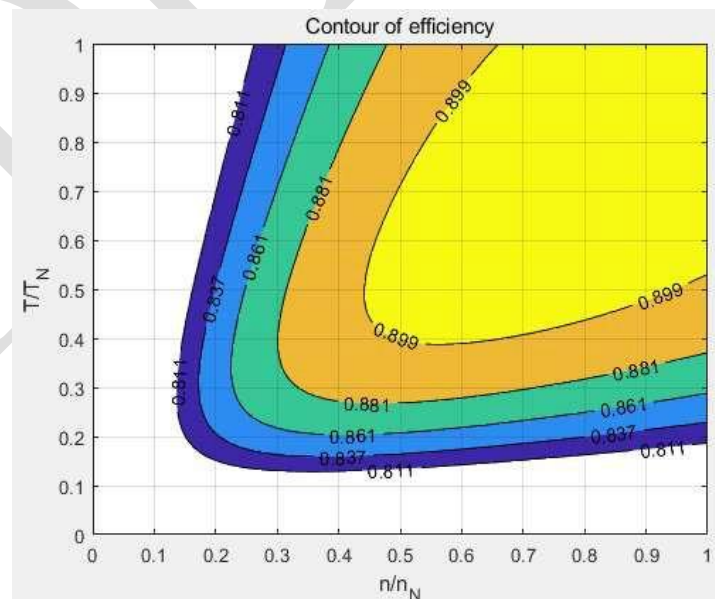
1 高效节能：

永磁电机高效运行区间宽，特别是在低转速低转矩（如风机或水泵类负载）输出下，仍然能够实现高效率运行变频应用场合，节能效果显著。



HEPM-22kW-3000rpm(H132)

效率等级	IE1	IE2	IE3	IE4	IE5
Eff (%)	>89.9	>91.3	>92.7	>94.0	>95.1
区域占比 (%)	73.4	68.4	60.7	48.3	22.5

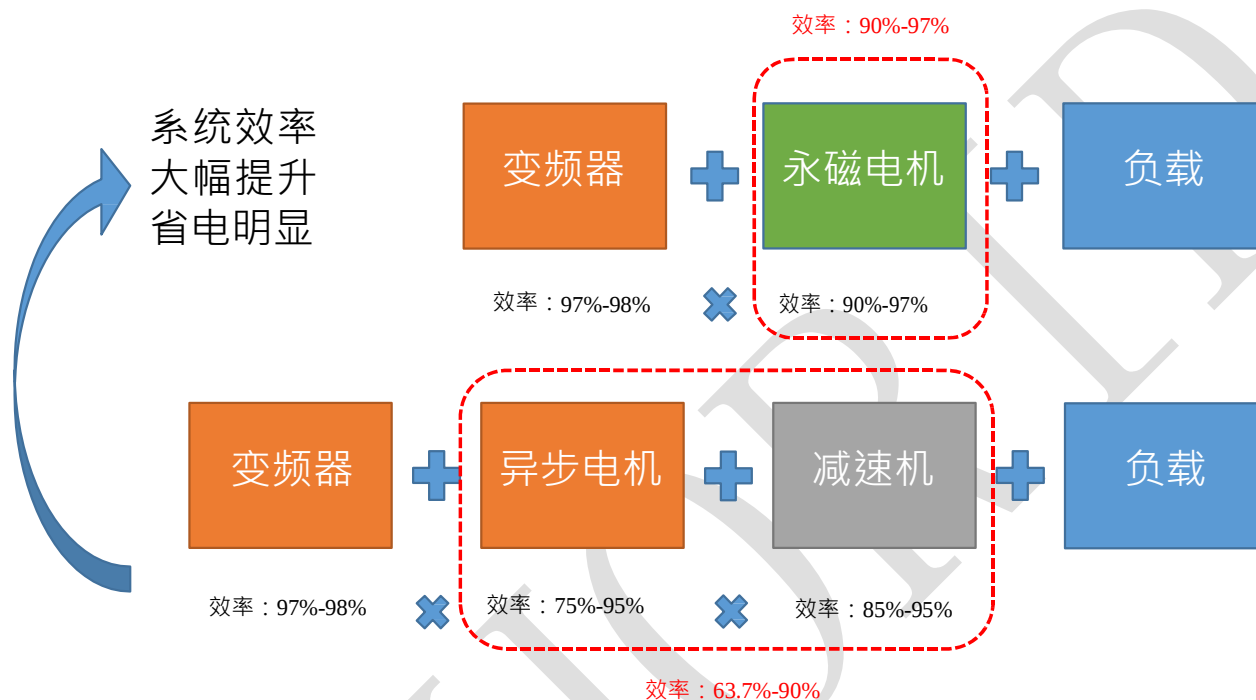


HE3-22kW-3000rpm(H180)

效率等级	IE1	IE2	IE3	IE4	IE5
Eff(%)	>89.9	>91.3	>92.7	>94.0	>95.1
区域占比 (%)	27.3	0	0	0	0

1 高效节能：

系统效率高，永磁电机可采用直驱系统来替代异步电机+减速箱（或皮带装置）传统系统，减少传动损耗，提高系统效率。



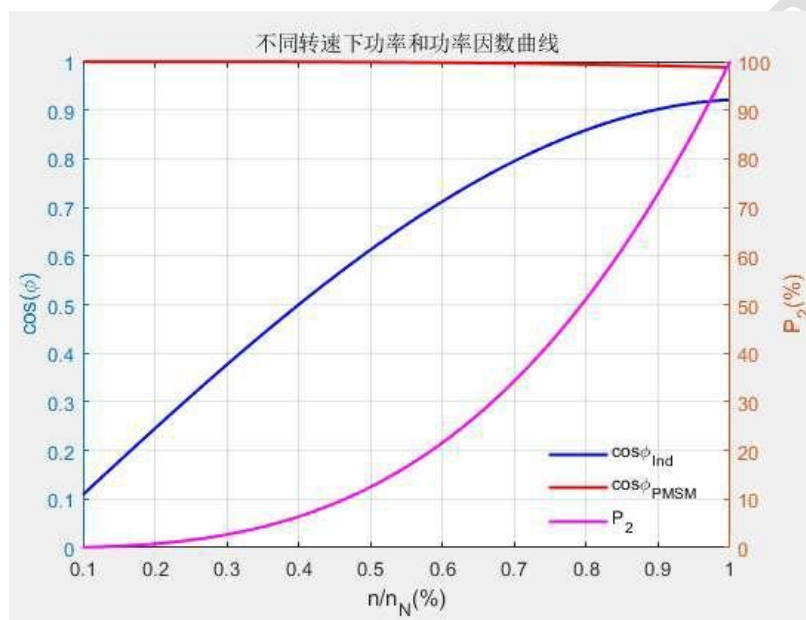
节能原理：

多极数永磁电机可以保持高效率、高功率因数特点，可较好用于低转速电机设计应用；

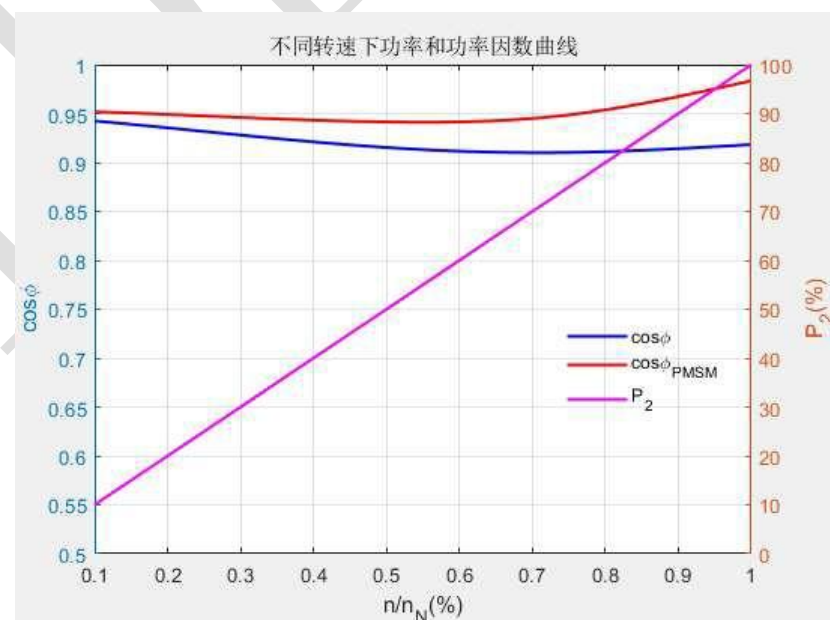
多极数异步电机由于励磁电流占比大，功率因数低，损耗大，效率低，出力小，一般不采用。

2 高功率因数:

永磁电机由永磁体产生转子磁场，无需通过定子电流励磁，因此比异步电机具有更高的功率因数。尤其在风机泵类具有低转速低转矩特性下调速运行下，低负载下 HEPM 的功率因数具有非常突出的优势。



风机泵负载下功率因数差异



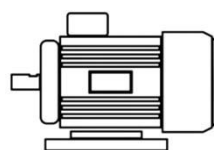
恒转矩 (100% T_N 输出) 负载下功率因数差异

3 高功率密度:

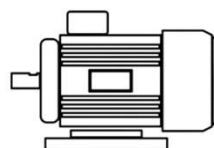
永磁电机比同规格感应电机缩小 1-3 个机座号，减小了电机体积和质量，使得电机能够在更小尺寸和质量上输出更高的功率和转矩。



体积小



中心高
H200



中心高
H160

重量轻

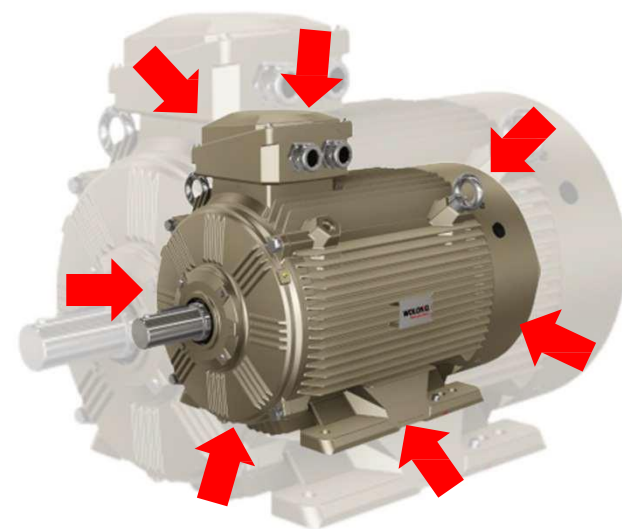


重量
256kg



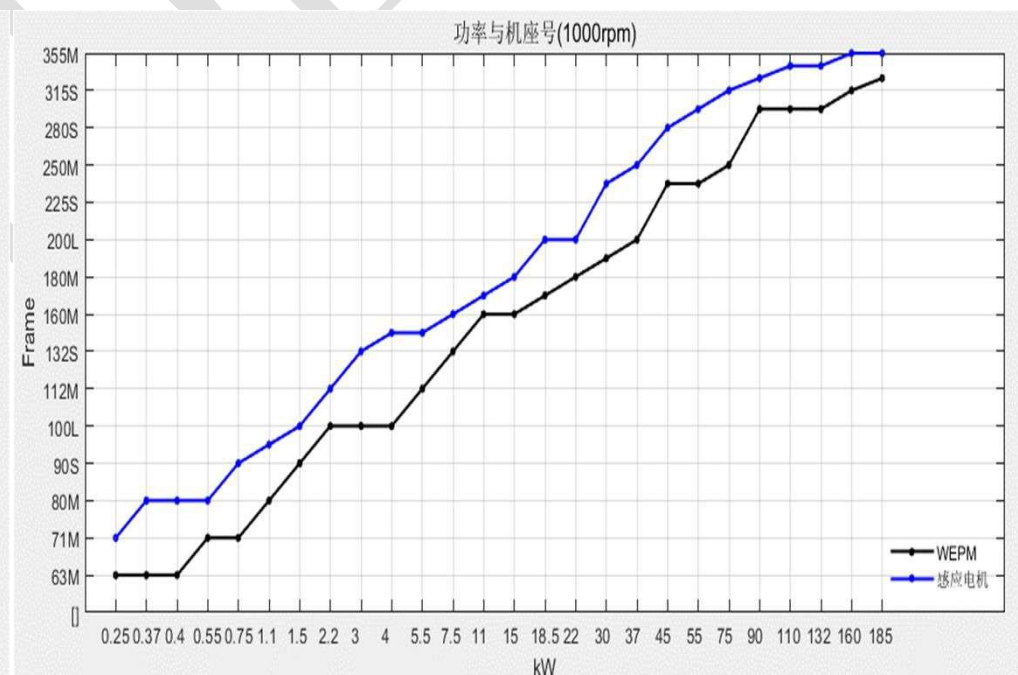
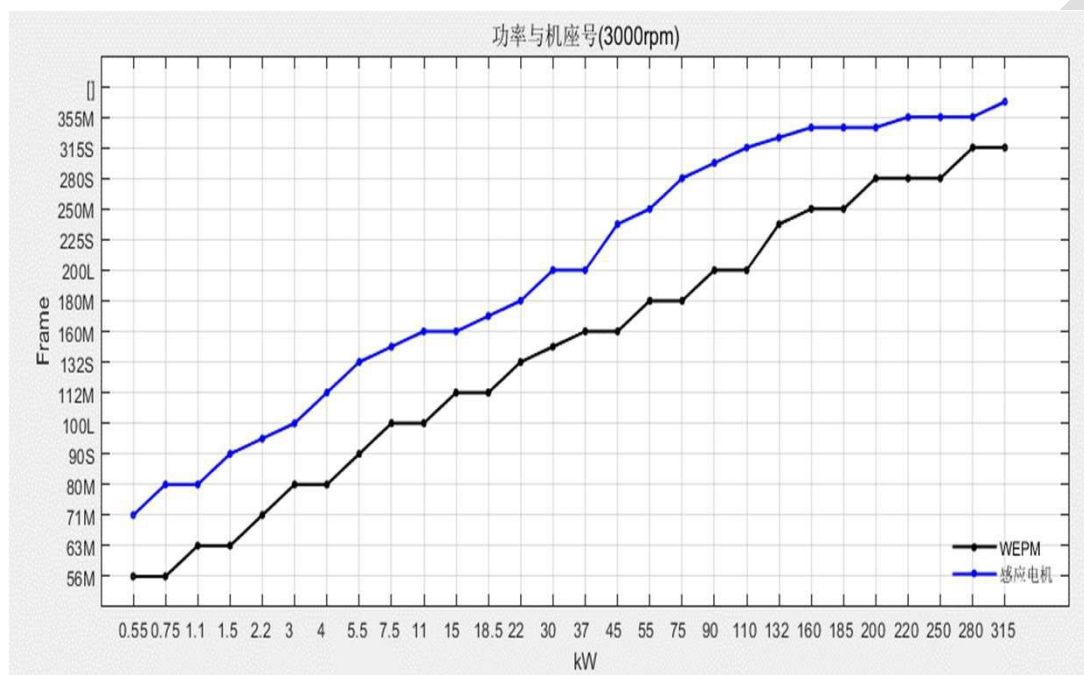
重量
100kg

结构紧凑



3 高功率密度:

在整个功率范围内，永磁电机比同规格异步电机缩小 1-3 个机座号，减小了电机体积和质量，使得电机能够在更小尺寸和质量上输出更高的功率和转矩。



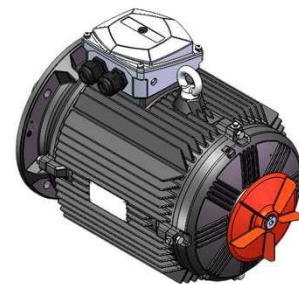
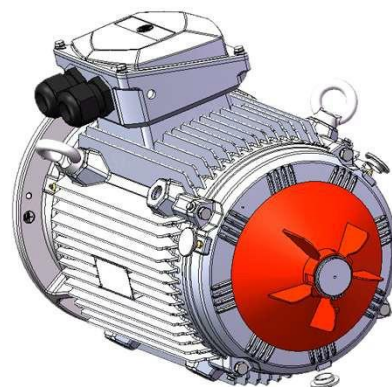
4 低噪音:

与异步电机相比，永磁电机由于显著降低了损耗，因此需要的散热冷却风扇更小，这显著降低了电机的噪声。

感应 IE3



永磁 IE5

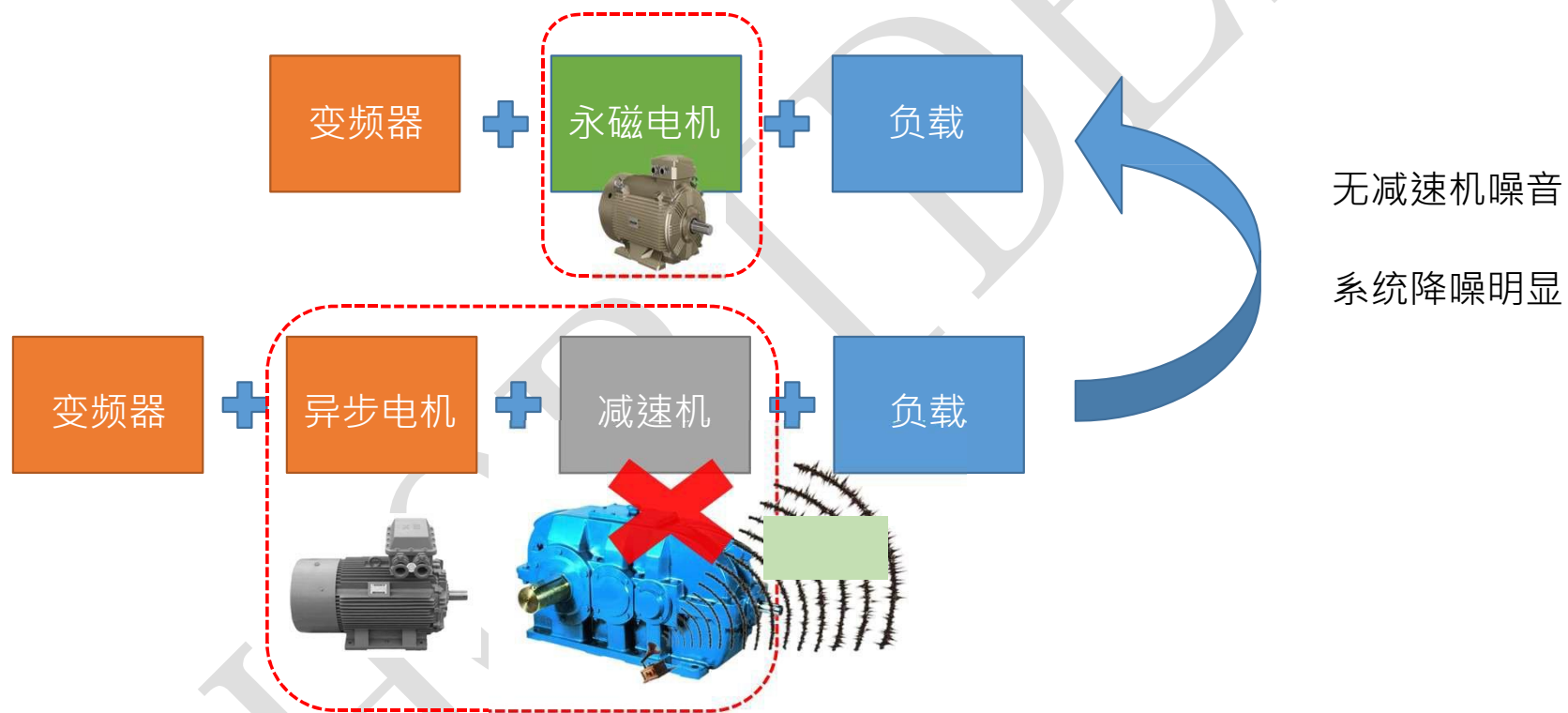


风扇缩小

噪音减小

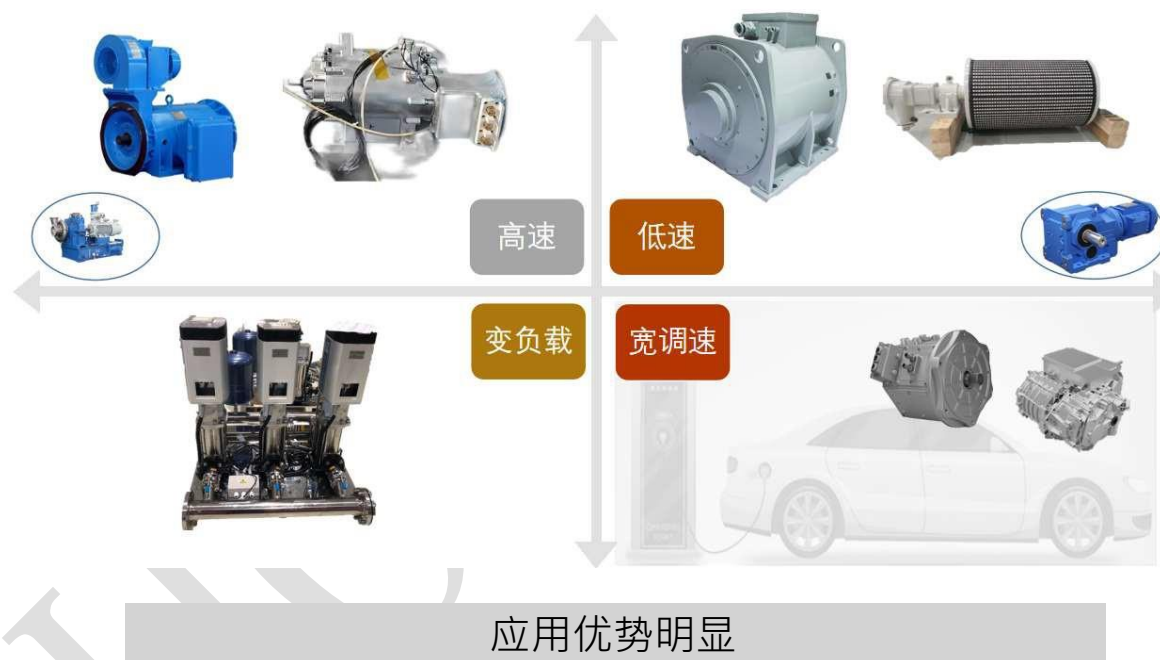
4 低噪声:

在低速场合，采用永磁直驱系统替换异步电机加减速装置系统，无减速传动装置噪声，系统噪声显著降低。



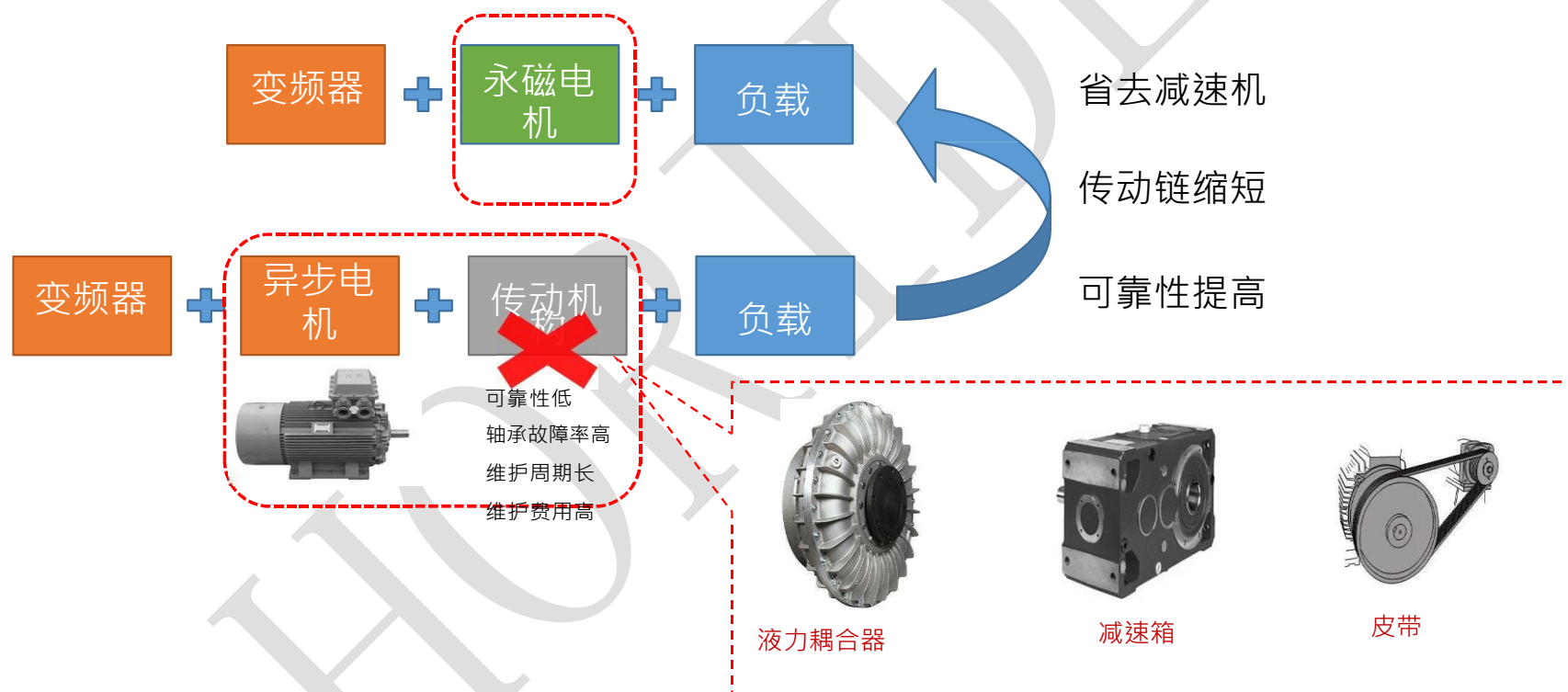
6 设计自由度大，应用适应性好：

由于永磁电机绕组和磁路设计自由度大，极数、槽数、频率等选择多样性好，在低速、常速、高速；高转矩密度、高功率密度、高响应特性等应用场合均可设计和应用。



7 系统结构简单，运行可靠性高：

低速、高速直驱方案，省去减速机、皮带轮、传动杆、液力耦合器等传动环节；同时还非常方便与负载进行集成一体化设计，进一步简化系统轴承结构。系统结构简单，运行可靠性高，安装调试与使用维护方便，甚至于免维护。



驱动系统永磁化优势	驱动系统永磁化特点及表现	卧龙永磁产品及典型使用场合			
		HEPM 系列永磁产品 二次供水系列永磁 水泵变频一体机	大吊扇外转子永磁	TRCP 系列永磁直驱	高速永磁电机
		水泵/压缩机/风机	大吊扇	提升机/冷却塔/搅拌机/ 球磨机	压缩机/鼓风机/测试系 统
节能降耗	无需电流励磁，普遍降低 10-30%能耗	★	★	★	★
	无减速机、传动损耗大幅降低		★	★	★
	变频器控制转速，工况调节能力好，负载适应性好，综合运行高效率	★	★	★	★
安装便捷	直接驱动，无减速器，传动机械，电机体积小、功率密度大、重量轻、运输储存及安装空间小，安装简单便捷，		★	★	★
维护简单	低转速运行，轴承磨损小、寿命长；		★	★	
	无减速/增速装置，维护要求和成本低		★	★	★
	系统最小化，辅助传动少、机械连接与运行工况好、安装简单，系统可靠性好	★	★	★	★
运行平稳	直驱低速运行，运行平稳、噪声低、振动小		★	★	
	大转矩低电流起动，对电网系统友好，避免大马拉小车，对刚性连接系统冲击小、带料起动能力强	★	★	★	★
	功率因素高，改善电网用电质量	★	★	★	★
使用成本低	系统高效，节约电费	★	★	★	★
	无润滑油，节约维护费用		★	★	
	维保简单，节约人工成本和其他辅助费用		★	★	★
	冗余性好，电枢反应小，抗过载能力强、电机特性硬，过流过载故障少，生产能力提高显著，典型提产 10%以上	★	★	★	★

三、高效电机产品介绍 概览

HE 系列平台产品

产品系列	通用平台	平台派生		永磁、变频一体机		防爆产品				
	HE5/RE5 HE4 /HE3	HEBP5 HEBP4 /HEBP3	HXF5 /HXF4 /HXF3	HEPM5	HIDM	RBX5 RBX4/RBX3 HEX3/HEC	RFB5 RFB4 RFB3	RBBP5 RFB4 RFB3	TBRBP	TRCP5
基本信息	0.37-375kW - IE5 - IE4/IE3 - CE,BIS, MEPS	0.37-375kW - IE5 - IE4/IE3 - VFD - CCC	0.37-315kW - IE5 - IE4/IE3 - Max.Tem:400 °C/2h	0.25-355kW - IE5 - IE4	0.75 ~ 18.5kW - IE5 - CE - EMC	0.37-375kW - IE5 - IE4/IE3 - CQST&MA - IECEX&ATEX	0.37-375kW - IE5 - IE4/IE3 - CQST	0.37-375kW - IE5 - IE4/IE3 - CQST	0.18~315 - IE5 - IE4 - CQST	1.1~900 - IE5
										

三、高效电机产品介绍

3.1-平台产品

永磁电机

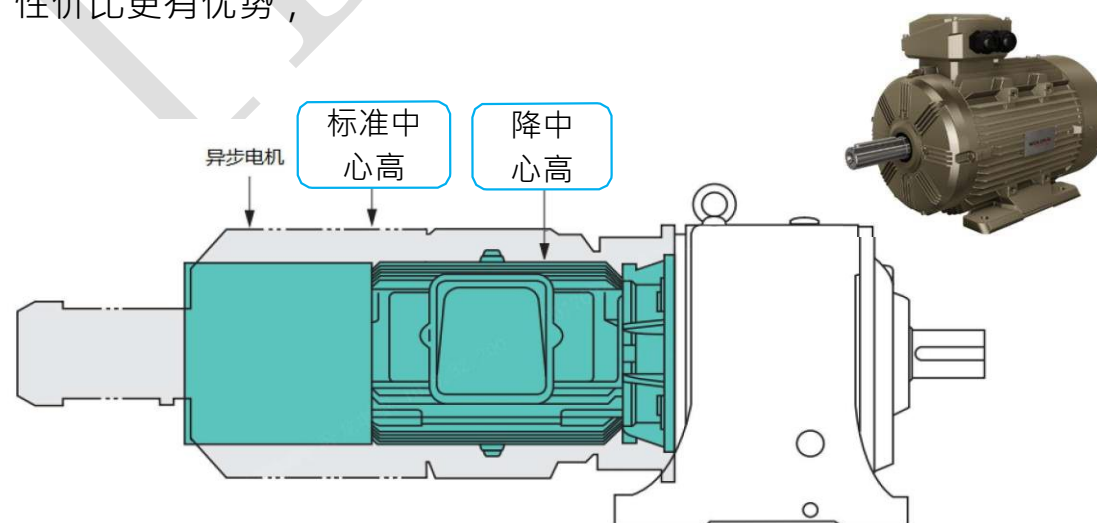
功率： 0.25 ~ 315 kW

主要特点：

- HEPM5 系列永磁同步电机 (标准中心高+降中心高, GB1&IE5)

- ☆ 电压： 220V、380 V
- ☆ 工作方式：S1
- ☆ 电机外壳：H56 ~ H160 铸铝 (HEPMA)
H80 ~ H355 铸铁 (HEPM)
- ☆ 安装方式：B3、B5、B35、V1 等
- ☆ 绝缘等级：F 级 (155°C)
- ☆ 防护等级：IP55
- ☆ 冷却方式：IC411、IC416
- ☆ **效率等级：GB 30253-2013 一级**
IEC 60034-30-1 IE5
- ☆ 轴承： H160 及以下使用免维护轴承
H180 及以上使用开启式轴承
- ☆ 防腐等级：C3
- ☆ 适用环温：-20°C ~ +40°C
- ☆ 基于 HE3 系列设计，过程中充分考虑与 HE3 零部件的
标准化、通用化，降低生产制造成本。
- ☆ HEPM 系列变频调速永磁同步电机可应用于风机、水泵、
压缩机、纺织机械等场所。

1. 同时满足 IEC60034-30-1 IE5 及 GB 30253-2013 1 级最高能效；
2. 标准中心高规格与同规格异步电机安装尺寸保持一致，直接替换异步电机，安装设备无需更改；降中心高规格功率密度更高，性价比更有优势；



三、高效电机产品介绍 3.1-平台产品

- HEPM 系列永磁同步电机



- 全系列覆盖 H56 ~ H315 机座，功率范围 0.25kW ~ 315kW
- 转矩密度高、功率密度高、功率因数高
- 能效水平达到 GB 30253-2013 1 级，同时满足 IE5
- 宽范围调速，保持高效 30% ~ 130% 负载均具有超高效率
- 绝缘系统采用最新纳米科技
- 采用稀土磁体，强力永久
- 轴承寿命高达 100000 小时
- 噪音低,最大可降 15dB(A)
- 具有弱磁扩速能力，可超速运行

三、高效电机产品介绍 3.1-平台产品

- HEPM 系列永磁同步电机

认证证书明细		
序号	资料类别	内容
1	CCC 认证证书	CCC 自我声明
2	CE 认证证书	欧盟 CE 认证
3	能效备案	能效中心备案
4	节能证书	节能产品认证
5	RoHS 报告	RoHS 2.0 / 1.0 检测报告



三、高效电机产品介绍 3.1-平台产品

磁阻电机

☆ 电压： 380 V

- HERM 系列磁阻同步电机 (降中心高, IE5)

☆ 功率： 0.55 ~ 315 kW

☆ 工作方式：S1

☆ 电机外壳：H71 ~ H160 铸铝 (HERMA)

☆ H80 ~ H315 铸铁 (HERM)

☆ 安装方式：B3、B5、B35、V1 等

☆ 绝缘等级：F 级 (155°C)

☆ 防护等级：IP55

☆ 冷却方式：IC411、IC416

☆ 效率等级：IEC 60034-30-1 IE5

☆ 轴承： H160 及以下使用免维护轴承

☆ H180 及以上使用开启式轴承

☆ 防腐等级：C3

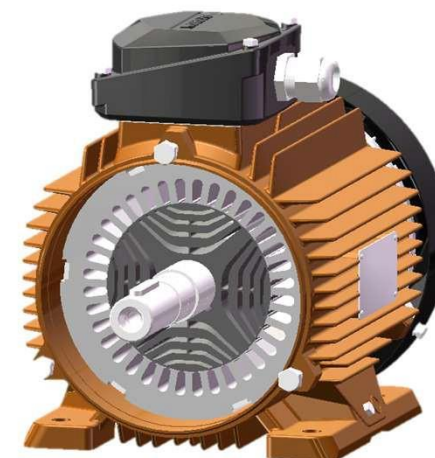
☆ 适用环温：-20°C ~ +40°C

☆ 基于 HE3 系列设计，过程中充分考虑与 HE3 零部件的标准化、通用化，降低生产制造成本。

☆ HERM 系列变频调速永磁同步电机可应用于风机、水泵、压缩机、纺织机械等场所。

主要特点：

1. 采用铁氧体磁材提供永磁磁场，相比 IE5 异步电机及永磁电机，成本更具竞争力；
2. 同时利用磁阻转矩和永磁转矩，具有功率密度高、效率高、调速范围宽及体积小，重量轻等优点；



三、高效电机产品介绍 3.1-平台产品

永磁电机

☆ 电压： 220V、380 V

- TBRBP 系列隔爆型永磁同步电机 (标准中心高+降中心高 · GB1&IE5)

☆ 功率： 0.25 ~ 315 kW

☆ 工作方式：S1

☆ 电机外壳：H80 ~ H315 铸铁

☆ 安装方式：B3、B5、B35、V1 等

☆ 绝缘等级：F 级 (155°C)

☆ 防护等级：IP55

☆ 冷却方式：IC411、IC416

☆ 效率等级：GB 30253-2013 一级

☆ IEC 60034-30-1 IE5

☆ 轴承： H160 及以下使用免维护轴承

☆ H180 及以上使用开启式轴承

☆ 防腐等级：C3

☆ 适用环温：-20°C ~ + 40°C

防爆级别：Ex dI Mb、Ex d IIB T4 Gb、Ex d IIC T4 Gb



三、高效电机产品介绍 3.1-平台产品

HE5 系列三相异步电动机——技术性能

- ★ 型号规格：HE5-80~355-2、4、6、8
- ★ 额定电压：380V
- ★ 额定频率：50Hz
- ★ 功率范围：0.18~375kW
- ★ 防护等级：IP55
- ★ 冷却方式：IC411
- ★ 安装方式：IMB3、IMB35、IMB5、IMV1
- ★ 接法：380V 时 3kW 及以下规格为“R”接法，4kW 及以上规格为“ Δ ”接法
- ★ 效率：符合 IEC 60034-30-2 IE5 等级（GB18613-2020 一级能效）。

备注

- ▶ 其它电压：230/400V、400/690V、415V、440V、460V、480V 等，可按客户要求定制 ▶ 其它频率：60Hz 或变频，可按客户要求定制
- ▶ 其它工作方式：S2、S3，可按客户要求定制
- ▶ 其它绝缘等级：H 级，可按客户要求定制 ▶ 其它防腐等级：C3,也可按客户要求定制
- ▶ 若对环境温度、海拔、相对湿度等有特殊要求，可根据客户要求定制



三、高效电机产品介绍 3.1-平台产品

HE5 系列三相异步电动机——产品优势



- ★ 效率高，达到 GB18613-2020 的 1 级能效（IE5 效率）；国际上首家取得一级能效备案。
 - ★ 振动小，采用大三圆，产品呈短粗结构，整体刚度高，因此电机振动可达到 GB10068 中的 B 级振动水平
 - ★ 防护等级高，可满足 IP55、IP56、IP66。
 - ★ 噪音低，采用优化的风路结构，电机噪声能满足声压级 80dB(A) 的要求。
 - ★ 温升低，电机的温升裕量大，平均系列温升 48~52K。
 - ★ 可靠性高，绝缘系统采用最新纳米真空浸漆工艺，提高定子绝缘强度。
 - ★ 可变频环境使用，无需配备独立冷却风扇。
 - ★ 基于卧龙 HE 全球平台设计，外形更具时尚和科技感。
 - ★ 采用优化算法进行电磁优化，成本控制优异，产品竞争力强。
 - ★ H132 及以下电机也采用铸铝转子方案，相比主要竞争对手的铸铜转子方案，成本优势明显。
 - ★ 最高可满足 CX（高湿度，高含盐，海洋环境）防腐等级
 - ★ IE5 产品通过了中国机械工业联合会和中国电器工业协会组织的鉴定。结果为技术水平国际领先。
- 根据负载调节范围不同，节电率可达 30% 左右。

三、高效电机产品介绍 3.2-专特永磁产品

二次供水系列变频调速永磁同步电机

- ☆ 功率：0.75 ~ 45kW
- ☆ 电压：380 V
- ☆ 工作方式：S1
- ☆ 电机外壳：H71~H180 (H71~H160 铸铝，H180 铸铁)
- ☆ 安装方式：B14 (4kW 及以下，H112)、V1 (5.5kW 及以上 H132)
- ☆ 绝缘等级：F 级，按 B 级温升考核
- ☆ 防护等级：IP55
- ☆ 冷却方式：IC411
- ☆ 效率：IE5

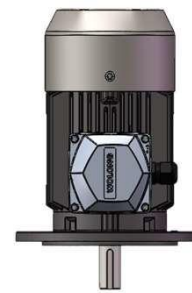


主要特点：

1. 满足 IEC60034-30-1 IE5 能效，并在全转速范围内具有较高能效；
2. 立式安装，前轴承增大，满足二次供水水泵较大轴向力的负载要求；
3. 定制化低噪音设计，满足二次供水水泵低噪音要求；



原异步电机：
H132 轴伸 及法兰安装尺寸



二次供水系列永磁电机：
H112 轴伸 及法兰安装尺寸



- 优先选择 WD100 系列高性能矢量型变频器
- ABB 变频器，安川变频器等品牌也可匹配选型

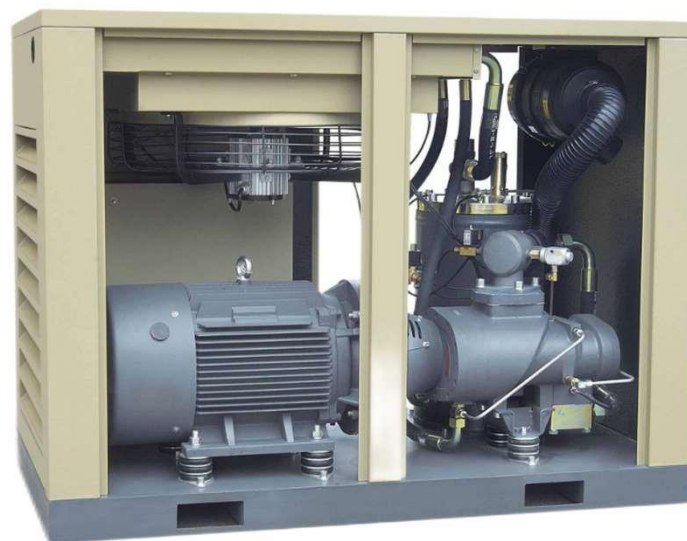
三、高效电机产品介绍 3.2-专特永磁产品

-压缩机系列变频调速永磁同步电机

- ☆ 功率： 0.25 ~ 315 kW
- ☆ 电压： 220V、380 V
- ☆ 服务系数：客户指定
- ☆ 工作方式：S1
- ☆ 电机外壳：H56 ~ H160 铸铝
- ☆ H80 ~ H315 铸铁
- ☆ 安装方式：B3、B5、B35、V1 等
- ☆ 绝缘等级：F 级 (155°C)
- ☆ 防护等级：IP55
- ☆ 冷却方式：IC411、IC416
- ☆ 效率等级：GB 30253-2013 一级
- ☆ IEC 60034-30-1 IE5
- ☆ 轴承： H160 及以下使用免维护轴承
- ☆ H180 及以上使用开启式轴承
- ☆ 防腐等级：C3
- ☆ 适用环温：-20°C ~ + 40°C
- ☆ 基于 HE3 平台设计，过程中充分考虑与 HE3 零部件的标准化、通用化，降低生产制造成本。

主要特点：

1. 增容设计，带服务系数，空压机适当过载仍能稳定运行；
2. 定制化降温升设计，满足空压机高温环境稳定运行的要求；
3. 同时满足 IEC60034-30-1 IE5 能效等级和 GB 30253-2013 一级能效等级；

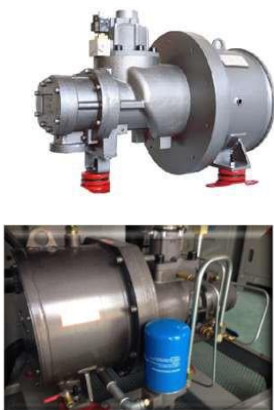


压缩机专特永磁电机产品

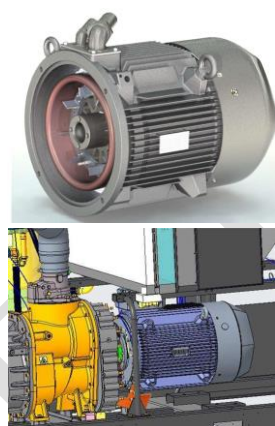
水冷永磁一体电机
(螺杆空压机)



油冷永磁一体电机
(螺杆空压机)



风冷永磁一体电机
(螺杆空压机)



半封闭式高速永磁电机
(冷媒压缩机)



冰轮永磁驱控一体电机
(螺杆压缩机)



方案说明： 针对不同客户及不同空压机产品系列，匹配空压机专用永磁电机和变频器，同时配置数据传感器，实现数据上云；



低速永磁直驱电机 低速直驱搅拌用永磁产品

- ☆ 功率：22-400kW；
- ☆ 电压：380V/660V/1140V
- ☆ 转速：100、120rpm
- ☆ 频率：33.3Hz、40Hz；
- ☆ 极数：40
- ☆ 工作制：S1；防护等级：IP55 安装方式：V1
- ☆ 轴向力：据用户工况定

- 主要特点：
- 1. 安装在罐体上面，取代传统的异步机配减速器结构，电机可直连搅拌杆，省去中间装置，洁净高效免维护；
 - 2. 主接线，定子测温，轴承测温及加热器单独引出进入接线盒，方便用户；
 - 3. 伸端和尾端进出油管路从内部引出，方便用户；



成型绕组				散线绕组		
电压	660/1140			380		
中心高	功率	转速	转矩	功率	转速	转矩
H560	400	120	31833	315	100	30083
	355	120	28252	280	100	26740
	315	120	25069	250	100	23875
	280	120	22283	220	100	21010
H500	250	120	19896			
	250	120	19896	200	100	19100
	220	120	17508	185	100	17668
	200	120	15917	160	100	15280
	185	120	14723	132	100	12606
450	160	120	12733			
	160	120	12733	110	100	10505
	132	120	10505	90	100	8595
	110	120	8754	75	100	7163
	90	120	7163	55	100	5253
H400	75	120	5969			
				45	100	4298
				37	100	3534
				30	100	2865
				22	100	2101

低压大功率永磁电机

- ☆ 功率：280-1000kW；
 - ☆ 电压：380V/660V
 - ☆ 转速：750、1000、1500、3000rpm；
 - ☆ 中心高：H355 H400
 - ☆ 工作制：S1；
 - ☆ 防护等级：IP55
 - ☆ 安装方式：B3
- 防爆等级：Ex d IIB T4 Gb、Ex d I M

机座号		电压	同步转速(r/min)			
			3000	1500	1000	750
中心高	铁心号	V	功率(kW)			
355	1	380 (400)	450	450	355	280
	2		500	500	400	315
	3		560	560	450	355
	4			630	500	400
400	1	660(690)	630	710	560	450
	2		710	800	630	500
	3		800	900	710	560
	4		900	1000	800	630

- 主要特点：
- 1. 具有超高能效和极高的可靠性等优点，能够满足不同行业对电机高能效的需求；
 - 2. 坚固耐用，性能稳定，结构紧凑且具有高功率密度；



低压大功率防爆永磁产品

三、高效电机产品介绍 永磁电机与异步电机比较---投资收益



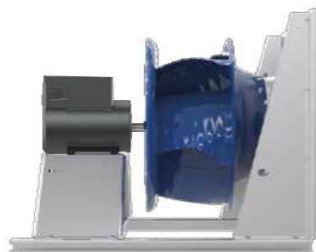
HE3/4/HEPMA-160L-1500rpm-15Kw

	HE3-160L-1500rpm-15Kw	HE4-160L-1500rpm-15Kw	HEPMA-132M-1500rpm—15Kw	HD100
价格（假定）	4120	5360	5060	2540
效率（100%负载）	91.2%	92.9%	93.9%	99%
效率（75%负载	91.5%	93.1%	93.63%	99%
效率（50%负载	89.5%	90%	93.1%	99%
效率（25%负载	85%	87%	91.53%	99%
额定运行工况：一天运行 24 小时，一年 365 天，电费按 0.7 元/KWh，异步电机不需变频器，永磁电机需变频器				
年用电量(Kwh)	144079	141442	141350	
年电费（元）	100，855	99，009	98，944	
增加成本投资回收期(年)	/	0.67	1.84	
10 年节省费用(元)	/	18460	19110	
10 年节省 CO2 排放(kg)	/	2629	2720	
变负载运行：一天运行 24 小时，一年 365 天，电费按 0.7 元/KWh；100%，75%，50%，25%负载各 6 小时；三种电机都需要带变。				
年用电量(Kwh)	91878	90417	88800	/
年电费（元）	64314	63232	62160	/
增加成本投资回收期(年)	/	1.21	0.44	/
10 年节省费用(元)	/	10220	21546	
10 年节省 CO2 排放(kg)	/	1456	3069	

产品价格为估算值

三、高效电机产品介绍

风机场景



HIDM 系列永磁一体机



HIDRM 系列磁阻一体机



HE5 高效异步/
HEPM 高效永磁



WD100 系列高性能变频器



无线温振传感器 + iMotor 工业云



服务器部署在云平台



用户

应用简述:

风机广泛用于工厂、矿井、隧道、冷却塔、车辆、船舶和建筑物的通风、排尘和冷却，锅炉和工业炉窑的通风和引风，随着节能要求的提升，对风机驱动产品的性能提出了更高的要求。

方案说明:

HIDM 系列永磁一体机产品，HIDRM 系列磁阻一体机产品，HE5 高效异步/HEPM 高效永磁+WD100 系列高性能变频器，结合无线温振传感器及 imotor 工业云

方案优势:

- △ 效率高
- △ 结构紧凑美观
- △ 智能可靠

三、高效电机产品介绍

3.5-永磁系统解决方案产品

工业大吊扇场景



外转子永磁同步电机

外转子永磁电机



内转子永磁同步电机

内转子永磁电



异步电机减速一体机

电机：异步电机减速机一体机；异步电机通过减速机带动风叶运转。

存在的问题：

- 效率低；
- 减速机需要定期维护；
- 噪音大，寿命短；
- 电机尺寸大，重量重；

外转子永磁同步电机工业风扇的优势

- ☆ **更高效：**电机直接驱动，较传统的异步电机省去了减速机，消除了齿轮减速箱的摩擦能耗，提高了传动效率。
- ☆ **更静音：**传统电机噪音标准达 50dB 以上，因消除了电机励磁噪音和变速箱噪音，噪音指标降低到 38.7dB。
- ☆ **更精巧：**由于电机长度大幅缩小，所需安装空间也缩小很多，很多由于行车等造成的狭小空间都能轻松应对。
- ☆ **免维护：**传统异步电机减速机风扇每使用到 20000 小时需要更换齿轮油，PMSM 电机采用电磁感应原理，双轴承传动完全密封，真正做到电机免维护保养，省钱省时。
- ☆ **更节能：**PMSM 永磁同步电机通过 STIEE 检测电机效率高 达 84%。依据 GB30253-2013 永磁同步电机国标，达到国家能效一级标准。

三、高效电机产品介绍 3.5-永磁系统解决方案产品

低速直驱场景

搅拌机



冷却塔



球磨机



永磁直驱化



三相异步电机+传动机构的缺陷：1· 皮带磨或减速机损坏，使用年限短
2· 油箱漏油，污染环境
3· 齿轮磨擦磁碰撞发出噪音大
4· 能耗大，工作效率低，不节能

效率提升 **15%** 使用及
维护成本降低 **20%**

永磁直驱的**优势**：

- 1· 无齿轮或皮带磨损，使用年限长
- 2· 工作效率高，节能省电
- 3· 无油污染，噪音低，环保健康
- 4· 结构简单，免维护，防护等级高

三、高效电机产品介绍 3.5-永磁系统解决方案产品

高速应用场景



永磁高速化



永磁高速化的**优势**:

- ①高效率 (相比传统感应电机驱动离心机提高 30%效率)
- ②免维护 (空气悬浮轴承代替了齿轮箱) 只需要更换过滤棉
- ③全自动化设计系统 (变频器·电机一体机)
- ④低噪音·低震动

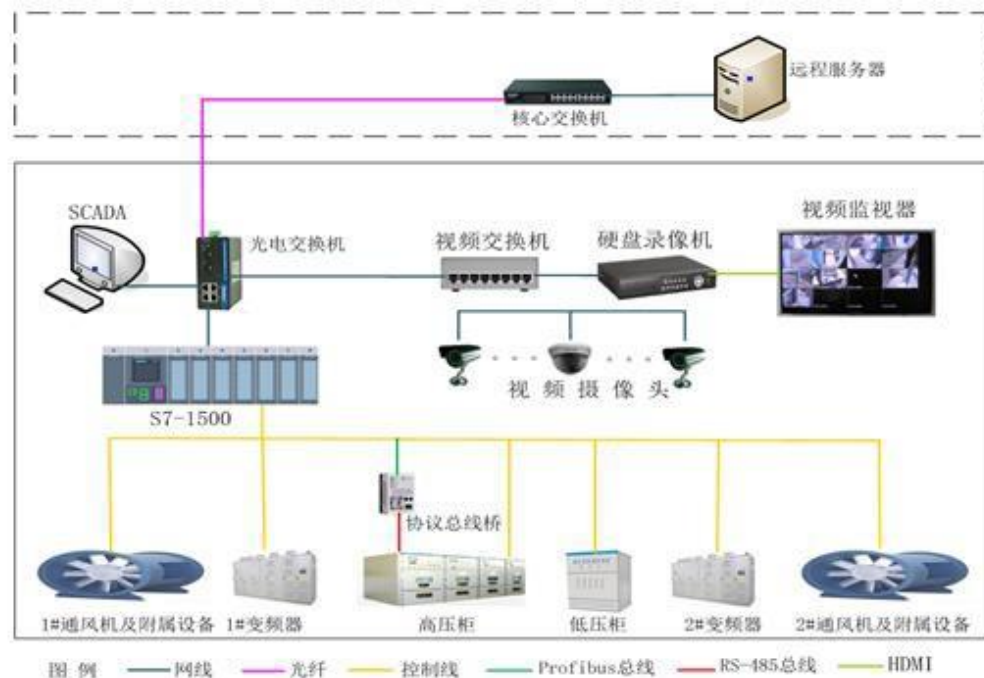
四、4.1 整厂节能解决方案

4.1.1 风机系统

方案优势

1. 高效节能，性价比高
2. 超低噪音，智能检测
3. 组合灵活，结构紧凑
4. 方案成熟，可靠性高

方案核心



典型应用场景



冷却塔



AHU 机组

4.1 整厂节能解决方案

4.1.2 水泵系统

▶ 典型应用场景

▶ 方案优势

1. 满足多场景应用
2. 系统整体能效高
3. 控制性能优，噪音低
4. 产品紧凑，占地面积小

▶ 方案核心



冷却水系统



循环水系统

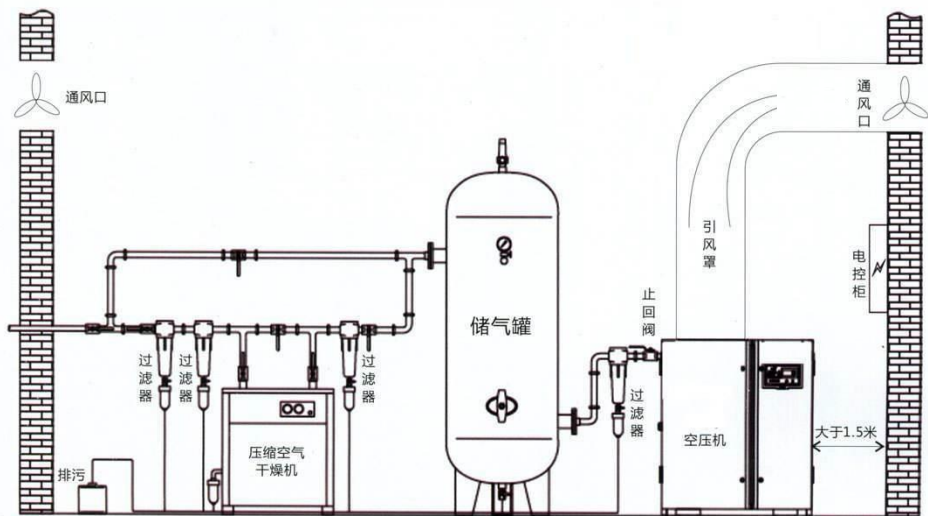
4.1 整厂节能解决方案

4.1.3 空压系统

方案优势

1. 满足多场景应用
2. 系统整体能效高
3. 控制性能优，噪音低
4. 产品紧凑，占地面积小

方案核心



典型应用场景



空压机改造



管路改造

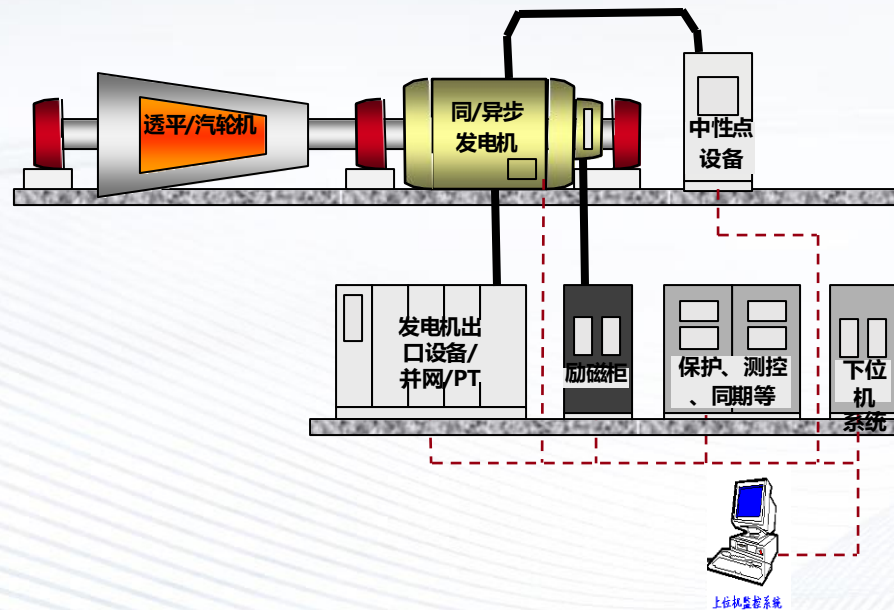
▼4.2 余能利用解决方案

4.2.1 轻型发电系统

▶ 方案优势

1. 可实现低温低压回收，能源利用率高
2. 系统集成度高，管理方便
3. 集成撬装，工程实施便捷
4. 应用行业广，社会价值大

▶ 方案核心



▶ 典型应用场景



生物质发电



垃圾发电

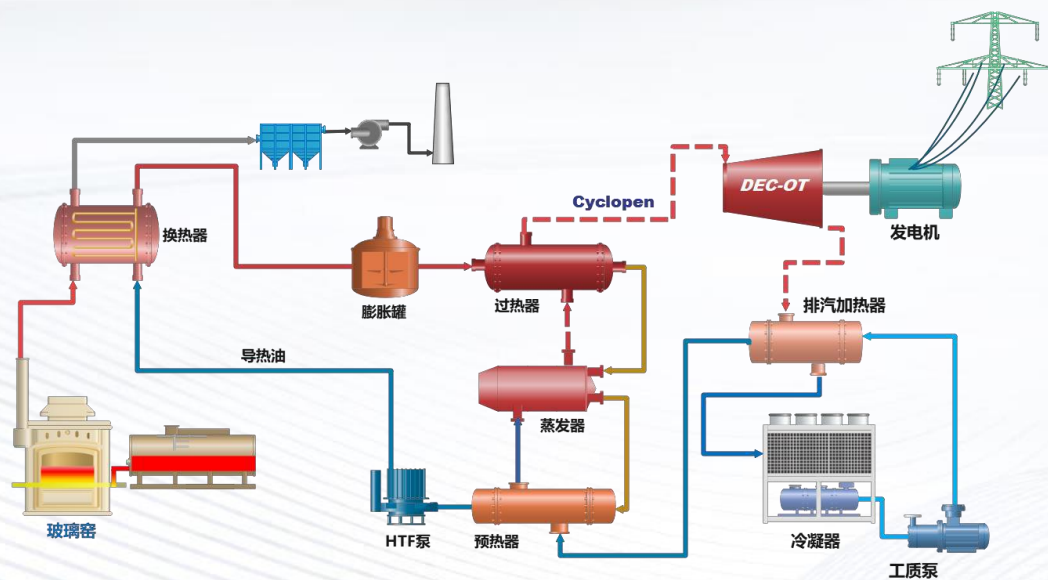
4.2 余能利用解决方案

4.2.2 余热发电

方案优势

1. 热能转换效率高
2. 应用行业广，社会价值大
3. 系统集成度高，管理方便
4. 经济效益好，回收周期短

方案核心



典型应用场景

ORC(有机朗肯)发电



聚酯行业

化纤行业

低温蒸汽直膨发电



化工行业

水泥行业

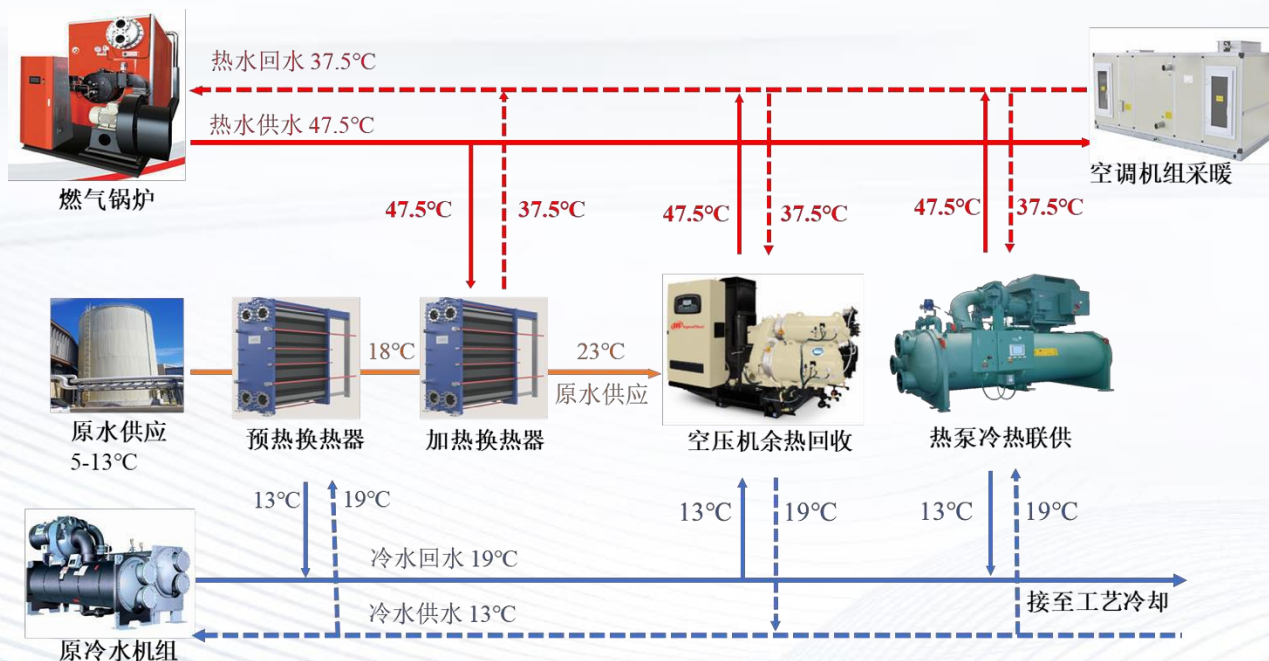
4.2 余能利用解决方案

4.2.3 余热回收再利用

方案优势

1. 热能梯级利用，能源利用率高
2. 应用行业广，社会价值大
3. 系统集成度高，管理方便
4. 经济效益好，回收周期短
5. 污水余热可实现水热双收

方案核心



典型应用场景



余热回收制冷



余热回收制热

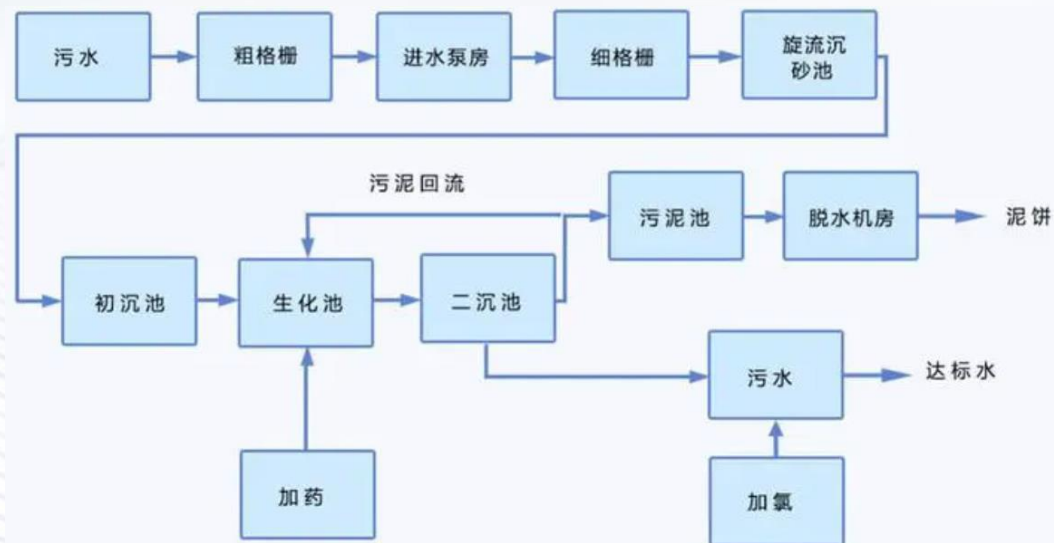
4.3 设备集成解决方案

4.3.1 水处理系统

方案优势

1. 处理能力高
2. 使用寿命长
3. 控制性能优，噪音低
4. 产品紧凑，重量轻

方案核心



典型应用场景



净水处理、供水



污水处理

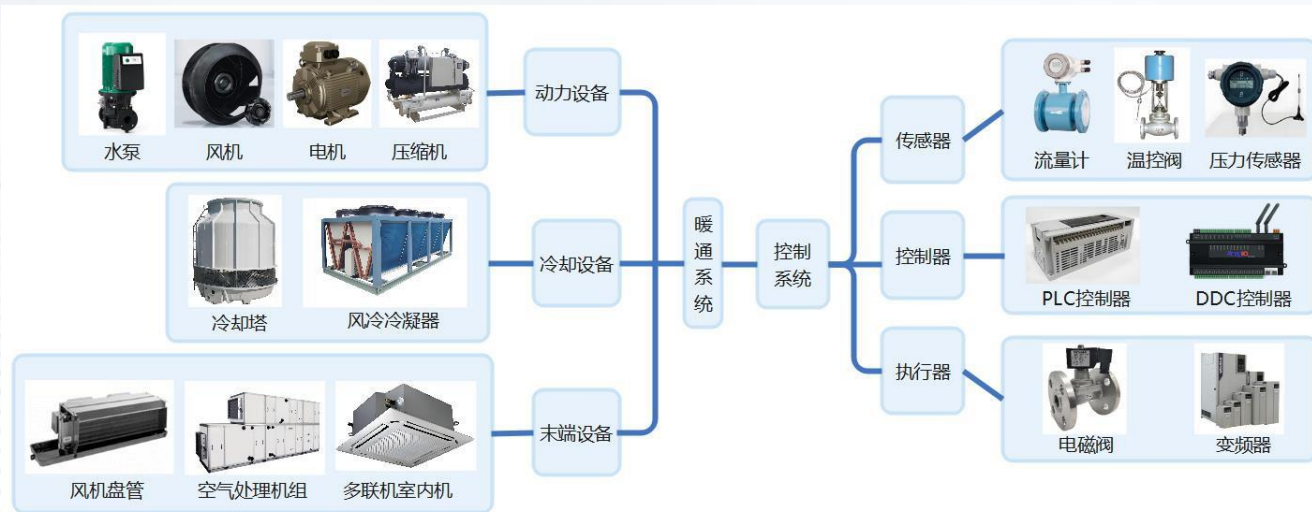
4.3 设备集成解决方案

4.3.2 暖通系统

方案优势

1. 采用高效节能技术
2. 应用场景广泛
3. 智能控制与运维
4. 设备全生命周期服务

方案核心



典型应用场景



新风净化



环境控制

五、典型案例

5.1 整厂节能解决方案

➤ 某钢帘线厂低能效电机替换

节能率：

8.2%

项目背景：

厂内电机长期处于低负载（50%~60%负载）运行状况，使得电机远离高效区运行，从而导致运行效率偏低，造成能耗浪费现象。

实施效果：

将厂内的 1304 台异步电机全部更换为卧龙品牌的永磁电机，2 年内可收回全部投资。



五、典型案例

5.2 整厂节能解决方案

➤ 某造纸厂电机驱动系统能效提升

节能率：

9.8%

项目背景：

客户原有电机设备陈旧，驱动方式为传统的“异步电机+减速机”，电机运行负载率低（约为 40%~60%），能效低，耗电量巨大。

实施效果： 通过将原来的传动的方式替换为“智能变频系统+高效直驱永磁同步电机+智能数字化控制”的方式，提高生产运行效率并取得良好的节能效果。



五、典型案例

5.3 整厂节能解决方案

节能率：

13.1%

➤ 某钢铁企业汽改电项目

项目背景：

目前一些行业利用小型燃煤锅炉，带动汽轮机来驱动空压机、增压机、风机 等设备，环境污染严重，各地陆续制定关停中小锅炉时间点，所以相关企业 汽改电势在必行、迫在眉睫。

实施效果： 将某钢铁企业原汽轮机组中汽轮机驱动装置，调整为由电机、变频器、变压器及控制系统组成的电机驱动系统。结构更简单，综合能效提高 10%-40%



五、典型案例

5.4 整厂节能解决方案

➤ 某面板厂 AHU 机组

节能率：

37.0%

项目背景：

原有的 AHU 机组为离心风机+皮带传动的通风方式，运行效率低。

实施效果：

将原有的单台离心式通风机更换为风墙形式。通过改造前后的数据对比，设备每日平均运行功率大幅下降，每台设备每日接近节约了原用电量的三分之一。



五、典型案例

5.5 整厂节能解决方案

节能率：

33.3%

➤ 某钢厂热轧浊环冷却塔改造项目

项目背景：

原冷却塔采用低效异步电机+减速机传动方式，运行故障率高，能效低。

实施效果： 改造后的冷却塔采用卧龙低速直驱永磁电机+智能驱控系统，降低了电机运行的维护成本，提高了运行效率和系统运行稳定性。



五、典型案例

5.6 整厂节能解决方案

节能率：

35.1%

➤ 某化工厂循环水系统工艺改进

项目背景：

该系统为焦化工艺用循环冷却水系统。水泵采用的是国产品牌，原配置电机为 RKK 系列电机。设备使用已有十余年，已不符合现在的能效标准。原止回阀为老式止回阀，经多年使用，阻力较大。

实施效果：

根据现场实际情况，采用更小功率的水泵和电机，配置高压变频器，更换水阻力更小的止回阀。配置传感器，高压变频器可根据实际需求进行控制，使系统运行更加高效，项目总体节能率达 35%以上。





HORIDEL

青岛浩瑞利科技有限公司

Qingdao Horidel Technology Co., Ltd

电话: 15064862651

网址: www.horidel.com

地址: 中国山东省青岛市城阳区西城汇社区南工业园