

MaxForce[®]

麦福斯永磁耦合器 MAC-C



上海曜中能源科技有限公司
地址：上海市闵行区三鲁公路2121号3号门
邮编：201112
电话：021-6296 6350
传真：021-6296 7101
网址：www.csetcorp.com.cn



如果你正在为
钢铁/冶金、电力、石油/化工、煤炭等行业
电机系统寻找可靠的耦合设备

麦福斯永磁耦合器 MAC-C
最佳应用解决方案

革命 • 创新 / 绿色 • 节能 / 安全 • 可靠

MaxForce[®]

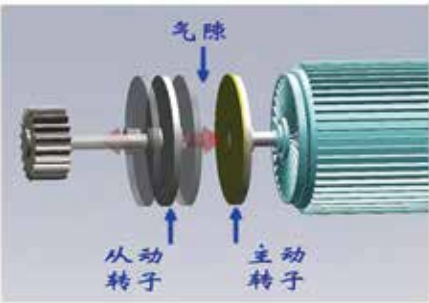
麦福斯永磁耦合器 MAC-C

革命·创新 / 绿色·节能 / 安全·可靠



永磁耦合技术

- 通过气隙传递扭矩的革命性传动技术
- 电机与负载设备转轴之间无机械连接
- 导磁盘与强力稀土永磁铁的磁盘因切割磁力线产生涡电流 (Eddy Current)
- 涡电流在导磁盘上产生反感磁场，实现了电机与负载之间的转矩传输



永磁耦合器的特点

- 带缓冲的软启动—减少电机的冲击电流，延长设备使用寿命
- 容忍较大的安装对中误差—大大简化了安装调试过程
- 过载保护功能—提高了整个电机驱动系统的可靠性
- 免维护—无轴承，不需加润滑油或打油脂，无磨损材，无材质劣化
- 使用寿命长—简单/可靠
- 减振效果好—无机械连接的扭矩传递
- 结构简单—适应各种恶劣环境，不产生污染物符合绿色产品
- 无谐波—无EMI干扰问题
- 体积小，安装方便—可方便地对现有系统进行改造或用于新建系统
- 节能效果显著—可调节气隙改变转速，节能率达到5%~50%

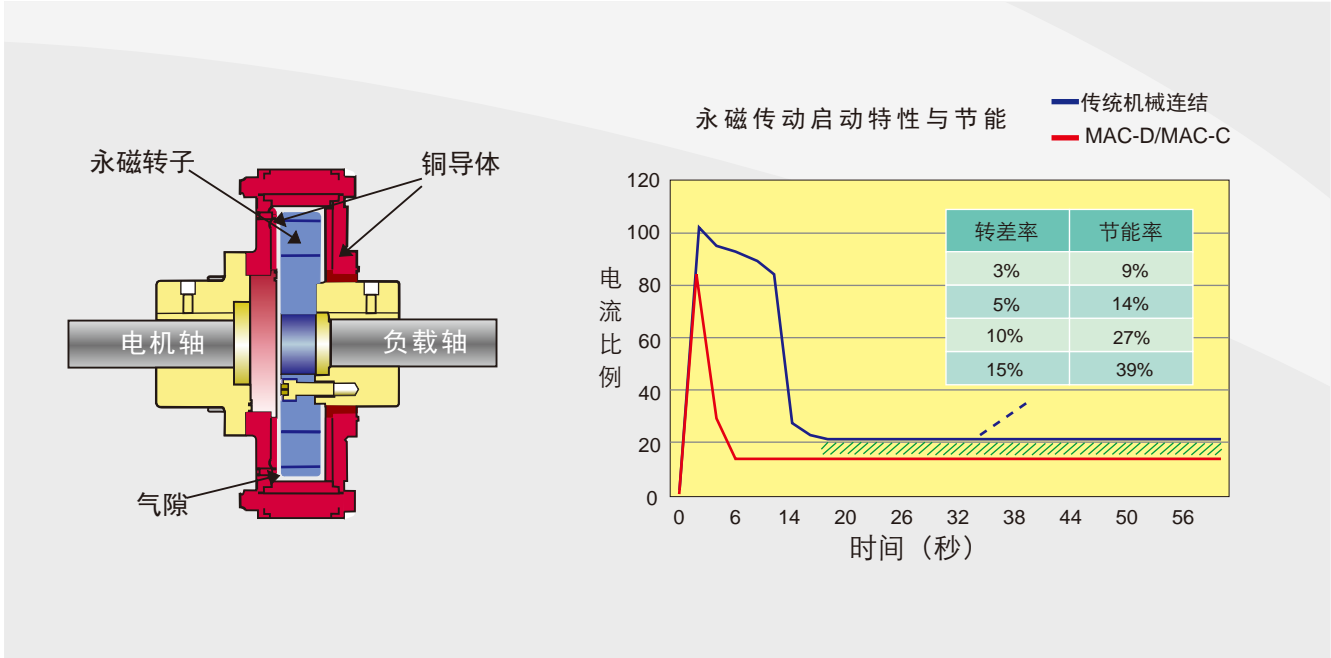
系统构成与工作原理

永磁耦合是通过导体盘和永磁盘之间的气隙实现由电动机到负载的转矩传输。该技术实现了在驱动（电动机）和被驱动（负载）之间没有机械连接。其工作原理是一端镶有金属氧化物钕铁硼的永磁盘和另一端感应磁场相互作用产生转矩。

由下图所示，永磁耦合器主要由导体转子、永磁转子二部分组成。导体转子固定在电动机轴上，永磁转子固定在负载转轴上，导体转子和永磁转子之间有间隙（称为气隙）。这样电动机和负载由原来的硬（机械）连接转变为软（磁）连接。



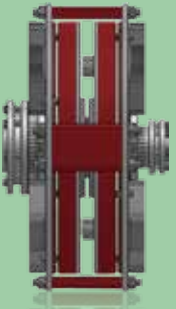
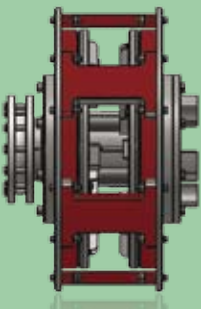

磁感应是通过磁体和导体之间的相对运动产生的，也就是说，永磁耦合器的输出转速始终都比输入转速小，转速差称为滑差。典型情况下，在电动机满转时，永磁耦合器的滑差在1%~4%之间。

永磁耦合器能显著改善系统运行特性。在启动负载之前永磁耦合器驱动电机轻载启动，不仅降低了电动机的启动电流和减小冲击性负荷对电动机及对电网的影响，从而节约电能并延长电动机的工作寿命，而且极为有效地减小了启动时传动系统对输送胶带的破坏性张力，消除了输送机启动时产生的振荡，还能大幅度减轻传动系统本身所受到的启动冲击，延长胶带、托辊等关键部件的使用寿命，保证了设备的安全可靠运行，有效地降低了设备维修及故障时间成本。



永磁耦合器可靠性高，设备结构简单，故障率低。适应各种恶劣环境，如电网电压波动较大，谐波含量较高，易燃、易爆，潮湿，粉尘含量高，高温、低温等场所。使用寿命长，设计寿命30年。特别是由于永磁耦合器为机械式装置，几乎与电力无关，当电力质量很差时，如电压波动、电力谐波、闪变、跌落、短时间断电、雷击、浪涌等，这些因素对电子或电气装置往往是致命的。采用永磁耦合器既不会因为电力质量造成损坏，也不会造成停机。永磁耦合器对环境友好，不产生污染物，不产生谐波。



型号	MAC-CS 节能型永磁耦合器	MAC-CV 变速节能型永磁耦合器	MAC-CD 缓冲启动型永磁耦合器	MAC-CT 扭矩限制型永磁耦合器	MAC-CM 限矩通用型永磁耦合器	MAC-CP 增效型永磁耦合器
优点	<ul style="list-style-type: none">■ 结构简单、成本低■ 安装简单、免维护■ 容忍较大的对中不准度■ 隔离/降低电机与负载的振动■ 延长设备使用寿命（轴承/油封）■ 高效传动，缓冲启动	<ul style="list-style-type: none">■ 气隙/转速可调，高效节能■ 成本最低的调速装置■ 节能率可达到5~40%■ 结构简单、成本低■ 安装简单、免维护■ 容忍较大的对中不准度■ 隔离/降低电机与负载的振动■ 延长设备使用寿命（轴承/油封）■ 高效传动，缓冲启动	<ul style="list-style-type: none">■ 更好的缓冲启动与停车■ 具有较好的堵转保护■ 结构简单、成本低■ 安装简单、免维护■ 容忍较大的对中不准度■ 隔离/降低电机与负载的振动■ 延长设备使用寿命（轴承/油封）■ 高效传动，缓冲启动	<ul style="list-style-type: none">■ 更好的缓冲启动与停车■ 扭矩限制，自动堵转保护■ 结构简单、成本低■ 安装简单、免维护■ 容忍较大的对中不准度■ 隔离/降低电机与负载的振动■ 延长设备使用寿命（轴承/油封）■ 高效传动，缓冲启动	<ul style="list-style-type: none">■ 具有缓冲启动和堵转保护■ 满足设备轴窜较大时使用■ 具有自动复位功能■ 结构简单、成本低■ 安装简单、免维护■ 延长设备使用寿命（轴承/油封）■ 高效传动，缓冲启动	<ul style="list-style-type: none">■ 具有内部支撑设计，适用于皮带轮装置■ 保护传动皮带，延长设备使用寿命■ 结构简单、成本低■ 安装简单、免维护■ 延长设备使用寿命（轴承/油封）■ 高效传动，缓冲启动
应用	<ul style="list-style-type: none">■ 适用于难以对心设备■ 适用于堵转机会较低的设备，例如离心式风机/水泵	<ul style="list-style-type: none">■ 适用于堵转机会较低的设备，例如离心式风机/水泵■ 能够改变气隙，实现不同输出转速达到高效节能■ 可调速范围视工况而定，若电机功率超过400kW的设备，采用MAC-CV调速时，需经过个别计算决定调速范围	<ul style="list-style-type: none">■ 适用于需要较好缓冲启动特性的设备，例如各种传送带、破碎机■ 取代限矩型液力耦合器	<ul style="list-style-type: none">■ 适用于需要较好缓冲启动特性的设备，且具有较高机会发生堵转的设备。例如各种传送带、磨煤机、破碎机■ 取代限矩型液力耦合器	<ul style="list-style-type: none">■ 适用于需要较好缓冲启动特性的设备，且具有较高机会发生堵转的设备。例如皮带机、破碎机■ 适用于现场轴窜量大的设备■ 取代限矩型液力耦合器	<ul style="list-style-type: none">■ 可配套适用于各式皮带传动设备■ 应用于油田采油机，可有效降低抽油机适配电机1~2级
结构						



永磁耦合器在煤矿皮带机上的应用

- 某煤矿一胶带输送机原采用液力耦合器。
- 通过理论分析选用了MAC-CT450185型永磁耦合器，替换原有液力耦合器。
- 原使用液力耦合器时，皮带机单台电机正常运行电流空载约为39A、重载约为54A，使用永磁耦合器后皮带机单台电机正常运行电流空载约为33A、重载约为48A，按皮带机每天运行12小时计算，每年两台电机节约7万度。
- 使用液力耦合器时必须定期更换传动液（一次约需用20kg），使用永磁耦合器后每年可节省传动液240kg。
- 由于电动机和负载轴之间没有物理连接，电动机和负载之间的振动不会相互传递，因此减小了减速机、电机轴承设备密封及棒销联轴器尼龙柱销的磨损，寿命延长，减少配件投入。



永磁耦合器在泵和风机上的应用

- 对于离心式的泵和风机，一般设计和选型上都有余量，实际运行的流量都低于设备的额定流量，都有节能空间；
- 对于系统运行工况比较稳定、流量没有变化或变化很小的泵与风机，可以采用变速节能型永磁耦合器，一次性把泵与风机的转速降低，让泵与风机在满足系统运行要求的情况下低速稳定运行，节能效果明显。
- 采用变速节能型永磁耦合器MAC-CV，投资成本低、投资回收期短，安装简单、而且设备免维护、对电机和负载都有很好的保护作用。

江南水泥厂500kW/990rpm除尘风机采用MAC-CV节能数据

	日期	电力 (kW)	Fan DP开度 (%)	电机转速 (rpm)	风机转速 (rpm)	风量 (Nm³/min)
改造前	2010~2011年平均	340	71	990	990	2174
	2011.5~9月	333	70	990	990	2090
改造后	2012.8.26~9.12	297	85	990	890	2090
节能效益	节能率	10.8%				
	年节约电费	20.8万				



大庆石化水泵采用MAC-CV节能报告

永磁变速联轴器应用检测报告						
设备	塑料厂线性车间 G-8704A 蒸汽压缩机		炼油厂一重催车间 P307A 稳定汽油泵		化工二厂辛醇车间 3213A 冷凝液回流泵	
项目	改造前	改造后	改造前	改造后	改造前	改造后
工作原理	弹性联轴器	永磁变速联轴器	弹性联轴器	永磁变速联轴器	弹性联轴器	永磁变速联轴器
流量	16t/h	11t/h	30t/h	30t/h	30t/h	30t/h
操作电流	53A	27A	72A	46A	90A	70A
泵水平振动值	2.0 mm/s	0.8 mm/s	9.6 mm/s	2.6mm/s	9.2 mm/s	4.5mm/s
泵垂直振动值	1.8 mm/s	0.9 mm/s	9.5 mm/s	2.6mm/s	9.0 mm/s	4.5 mm/s
输出转速	2950rpm	1800 rpm	2950 rpm	2400 rpm	2950 rpm	2600 rpm
能否连续运行	否	能	否	能	否	能
节电率	0	49%	0	36%	0	22%
防护措施	防护罩	专用防护罩	防护罩	专用防护罩	防护罩	专用防护罩
寿命	3-5年	25年	3-5年	25年	3-5年	25年
检测单位	塑料厂机动科		炼油厂机动处		化工二厂机动科	
管理单位	公司机动处					

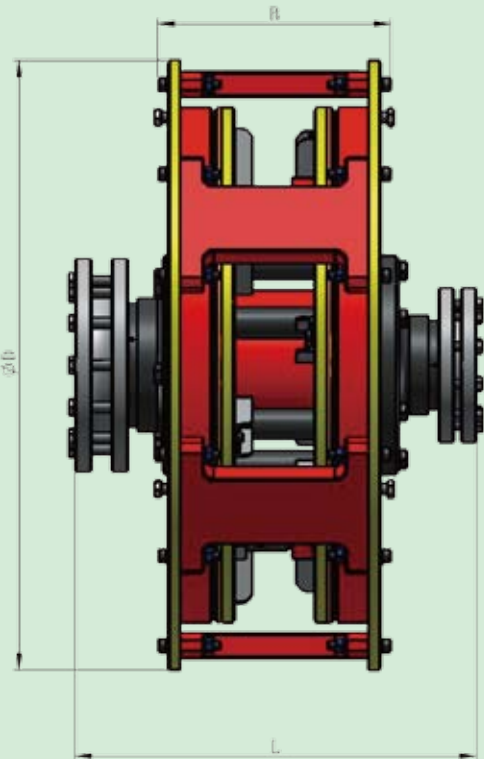


节能型/高效节能型永磁耦合器型号选型表				
MAC-CV/CS- 50Hz				
电机功率	电机转速			
kW	3000 rpm	1500 rpm	1000 rpm	750 rpm
1.1	120S	120S	120S	170S
1.5			170S	
2.2		220S		220S
3				
4	270S		270S	
5.5				
7.5		320S	320S	320S
11				
15	370S		370S	
18.5				
22		420S	420S	420S
30				
37	470S		470S	
45				
55		520S	520S	520S
75				
90	570S		570S	
110				
132		635S	635S	635S
160				
185	735S		735S	
220				
250		835S	835S	835S
280				
315	935S		935S	
355				
400		935S	935S	
500				
560	935S		935S	
630				
710		935S	935S	
800				
900	935S		935S	
1000				
1120		935S	935S	
1250				
1400	935S		935S	
1600				

📌 以上选型仅针对离心式水泵、风机

缓冲启动型/扭矩限制型永磁耦合器型号选型表									
MAC-CD/CT/CM - 50Hz									
Motor		离心式水泵/风机 (SF= 1.2)				高启动扭矩 - 例如: 皮带机 (SF= 1.8)			
kW	HP	3000 rpm	1500 rpm	1000 rpm	750 rpm	3000 rpm	1500 rpm	1000 rpm	750 rpm
4	5	300011	300011	300011	300011	300011	300011	300011	300011
5.5	7.5								350018
7.5	10				350018			350018	
11	15			350018			350022		
15	20			350018	350022		350022	400037	
18.5	25		350018	350022	350030		350022	400037	400045
22	30				400037	400055			
30	40		350022	400037	400045	350018	400037	400055	400075
37	50	350018	350030	400045	400055		350022	400045	400075
45	60		400037	400055	400075	400055		400090	400110
55	75	350022	400045	400075	400090	350030	400075	400110	450132
75	100	350030	400055	400090	450132	400045	400090	450132	
90	120	400037	400075	400110		400055	400110		500220
110	150	400045	400090	450132	450185	400075	450132	450185	500250
132	175	400055	400110	450185	500250			500220	550315
160	215	400075	450132	500250	550315	400090	450185	550280	600400
200	265	400090	450185	550315	600400	400110	500220	550355	
250	335	400110	500250			450132	550280	600400	
315	420	450132	550315	550355	600630	450185	550315		600630
355	475			600400		500220	600400	600630	
400	535	450185	600400	600630					
500	670	500250			600400	600630	550280		
560	750	550315	600630			550315	600630		
630	845								
710	950								
800	1070			550355			600400		
900	1200								
1000	1340								

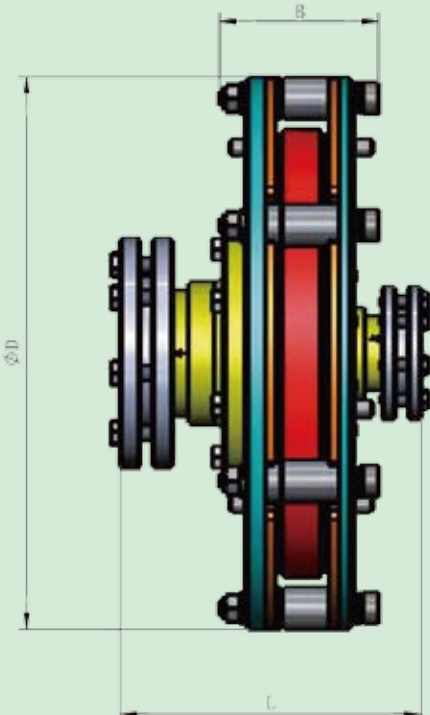
MAC-CT 扭矩限制型永磁耦合器					
型号	L(mm)	B(mm)	D(mm)	外转子 (kg)	内转子 (kg)
MAC-CT350022	303	215	368	26	20
MAC-CT350030	303	215	368	26	21
MAC-CT400037	306	215	420	36	25
MAC-CT400045	306	215	420	37	25
MAC-CT400055	350	240	420	41	27
MAC-CT400075	350	240	420	44	27
MAC-CT400090	350	240	420	46	27
MAC-CT400110	350	240	420	49	27
MAC-CT450132	360	240	470	55	34
MAC-CT450185	360	240	470	57	34
MAC-CT500220	388	240	565	84	61
MAC-CT500250	388	240	565	87	61
MAC-CT550280	388	240	615	99	79
MAC-CT550315	388	240	615	102	79
MAC-CT550355	388	240	615	105	79
MAC-CT600400	473	265	706	149	113
MAC-CT600630	473	265	706	161	113



MAC-CT 外形尺寸图

以上数据仅供参考，具体安装尺寸以现场工程施工文件为准

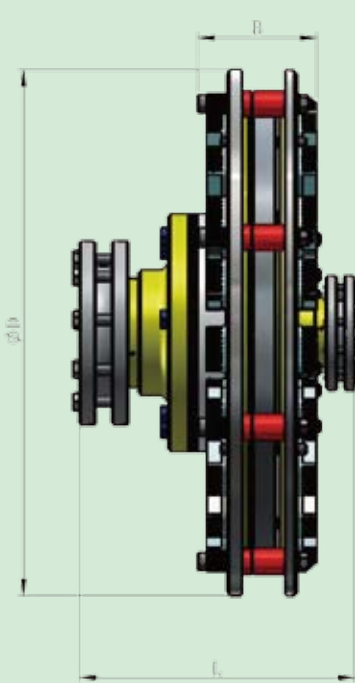
MAC-CS 节能型永磁耦合器					
型号	L(mm)	B(mm)	D(mm)	外转子 (kg)	内转子 (kg)
MAC-CS220S	200	80	280	14	4
MAC-CS270S	200	83	330	21	5
MAC-CS320S	200	94	381	29	7
MAC-CS370S	230	94	432	31	10
MAC-CS420S	250	94	483	40	12
MAC-CS470S	250	105	534	49	14
MAC-CS520S	260	105	584	61	18
MAC-CS570S	280	105	635	66	21
MAC-CS620S	280	117	686	73	22
MAC-CS670S	280	117	737	82	28
MAC-CS720S	280	117	788	87	33
MAC-CS435S	310	162	527	84	46
MAC-CS485S	320	162	578	101	49
MAC-CS535S	320	162	628	117	53
MAC-CS635S	410	162	730	145	90
MAC-CS735S	410	162	832	220	100
MAC-CS835S	410	162	934	244	116
MAC-CS935S	410	162	1035	276	153



MAC-CS 外形尺寸图

以上数据仅供参考，具体安装尺寸以现场工程施工文件为准

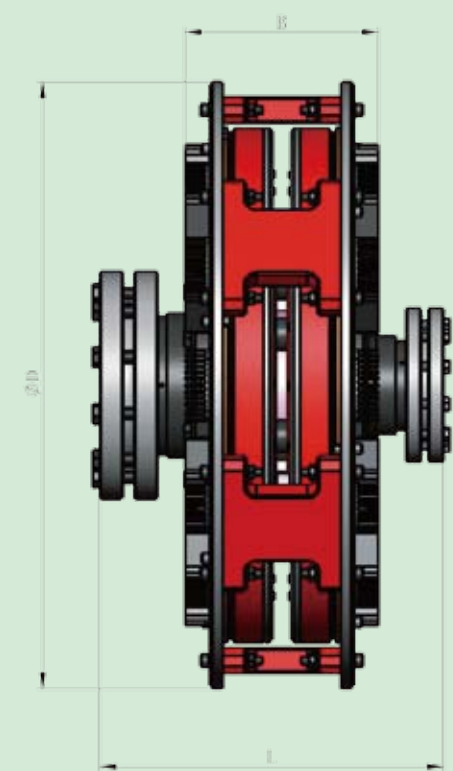
MAC-CV 变速节能型永磁耦合器					
型号	L(mm)	B(mm)	D(mm)	外转子 (kg)	内转子 (kg)
MAC-CV220S	250	126	280	16	4
MAC-CV270S	250	126	330	23	5
MAC-CV320S	250	129	381	31	7
MAC-CV370S	280	129	432	38	10
MAC-CV420S	300	129	483	49	12
MAC-CV470S	300	134	534	63	14
MAC-CV520S	310	134	584	71	18
MAC-CV570S	330	134	635	77	21
MAC-CV620S	330	134	686	84	22
MAC-CV670S	330	134	737	96	24
MAC-CV720S	330	134	788	104	26
MAC-CV435S	360	183	527	94	46
MAC-CV485S	370	183	578	111	49
MAC-CV535S	370	183	628	135	53
MAC-CV635S	480	183	730	164	90
MAC-CV735S	480	183	832	245	100
MAC-CV835S	490	183	934	274	116
MAC-CV935S	490	183	1035	306	153



MAC-CV 外形尺寸图

以上数据仅供参考，具体安装尺寸以现场工程施工文件为准

MAC-CD 缓冲启动型永磁耦合器					
型号	L(mm)	B(mm)	D(mm)	外转子 (kg)	内转子 (kg)
MAC-CD300011	256	165	299	18	17
MAC-CD350018	256	165	369	21	20
MAC-CD350022	256	165	369	21	22
MAC-CD350030	256	165	369	21	23
MAC-CD400037	256	175	420	31	29
MAC-CD400045	256	175	420	31	30
MAC-CD400055	305	195	416	34	35
MAC-CD400075	305	195	416	34	38
MAC-CD400090	305	195	416	34	41
MAC-CD400110	305	195	416	34	44
MAC-CD450132	296	195	470	42	52
MAC-CD450185	296	195	470	42	54
MAC-CD500220	325	195	562	62	79
MAC-CD500250	325	195	562	62	82
MAC-CD550280	325	195	613	64	98
MAC-CD550315	325	195	613	64	104
MAC-CD550355	325	195	613	64	110
MAC-CD600400	396	218	706	112	142
MAC-CD600630	396	218	706	112	155



MAC-CD 外形尺寸图

以上数据仅供参考，具体安装尺寸以现场工程施工文件为准



MaxForce®

成功案例

项目名称	改造内容	项目名称	改造内容
⊕ 山东煤矿	输送带	⊕ 九江电厂	皮带机
⊕ 铁矿集团	输送带	⊕ 宝田新材料	除尘风机
⊕ 大庆炼油	泵	⊕ 台塑宁波	泵
⊕ 大庆油田	抽油机	⊕ 宁海电厂	空气预热器
⊕ 合肥电厂	泵	⊕ 外高桥电厂	空气预热器
⊕ 江西新高焦化	输送机	⊕ 宁波树脂厂	泵
⊕ 淮南田集电厂	空气预热器，皮带机	⊕ 漕泾电厂	空气预热器



宝田新材料



大庆油田



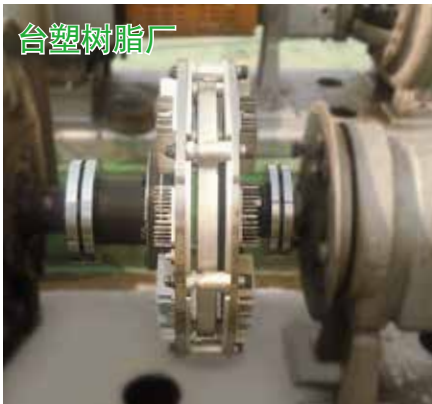
九江电厂



马钢



案例剪影



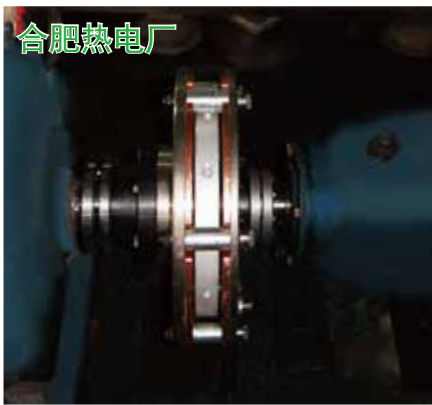
台塑树脂厂



大庆石化腈纶厂



枣庄煤矿



合肥热电厂