不发热

同步永磁超弹软性传动技术

——永磁耦合联轴（保护）器

江苏磁谷科技股份有限公司
徐俊峰：13906104105（微信同号）

如何不耗能解决冲击损坏？

为缓解冲击造成系统设备损坏，最常用办法是在传动链加**转差类**限矩类偶合器（比如限矩型 液偶、涡流永磁），虽然有效缓解了冲击造成的损坏，但将转差（发热）保留在整个运行过程，造成能源浪费，这种能源浪费通常被严重忽视！**转差发热能量百分比就等于转差率**：

电机　　限矩型液偶　　减速机

$P_1=n_1 \cdot T$　　$P_2=n_2 \cdot T$

$$\frac{P_2}{P_1}=\frac{n_2}{n_1} \qquad \frac{P_1-P_2}{P_1}=\frac{n_1-n_2}{n_1}$$

转差发热的能量ΔP虽然不容易直接通过电表读出，但非常容易**间接计算**出：始终等于电机运行功率P_1 × 转差率$\Delta n/n_1$　$\Delta P=P_1 \times \Delta n/n_1$

如何不耗能解决冲击损坏？

转差发热客观存在，触目惊心！

例一：洛阳锦荣水泥中小功率提升机使用限矩型液偶和涡流永磁联轴器

动力系统	减缓方案	负载起动	运行	电机轴转速（rpm）	减速机侧运行转速（rpm）		相对节电率=丢转率	相对年节电费用（元）
					改造前	同步永磁改造后		
3#磨出磨提升机 110kW	限矩型液偶（阀控型液偶、调速型液偶）	异步起动	转差耗能运行	1494	1432	1494	4%	17107.20
3#磨转粉入库提升机B 37kW				1493	1430	1493		5754.24
11#磨出辊提升机 185kW				1494	1437	1494		28771.20
11#磨出辊提升机动力系统B 185kW				1495	1436	1495		28771.20
0301辊压机提升机 110kW	涡流永磁联轴器	异步起动	转差耗能运行	1495	1359	1495	9%	38491.20
3#磨出辊提升机 185kW	**同步永磁超级弹性联轴器**	**同步起动**	**同步运行不耗能**	1493	=电机轴转速		**传动效率100%**	
3#磨转粉入库提升机A 45kW				1492	=电机轴转速			

说明：以上数据按年运行时间7200h，电费单价0.6元/度，电机满载设计负荷率90%进行计算，实际节电费用会因运行时长、工况运行负荷情况变化而改变。

传动效率由高到低分别为：同步永磁超级弹性联轴器（100%） > 限矩型液偶（96%） > 涡流永磁联轴器（91%）

使用液偶，每年所耗电费可以再购买2~3个国产液偶

如何不耗能解决冲击损坏？

转差发热客观存在，触目惊心！

例二：新余钢铁2000kW风机使用涡流联轴器

左图：涡流永磁转差缓冲发热严重，前后有4台风机散热。

不计散热风机，理论计算，每年转差热损耗72万度电，年损耗电费43.2万元

新余钢铁2000kW风机缓冲使用涡流永磁联轴器，现场转差超5%，按实际使用功率90%计，转差损耗功率=2000*90%*5%=90kW；
按年工作8000小时，电费0.6元/度计算，年耗电费=90*8000*0.6=**432000**（元）

如何不耗能解决冲击损坏？

转差发热客观存在，触目惊心！

据估算，

用于缓冲冲击保护配套有阻尼类缓冲液力偶合器每年转差损耗为478亿千瓦时，

占比2022年中国工业领域电机总用电量3.98万亿千瓦时1.2%。

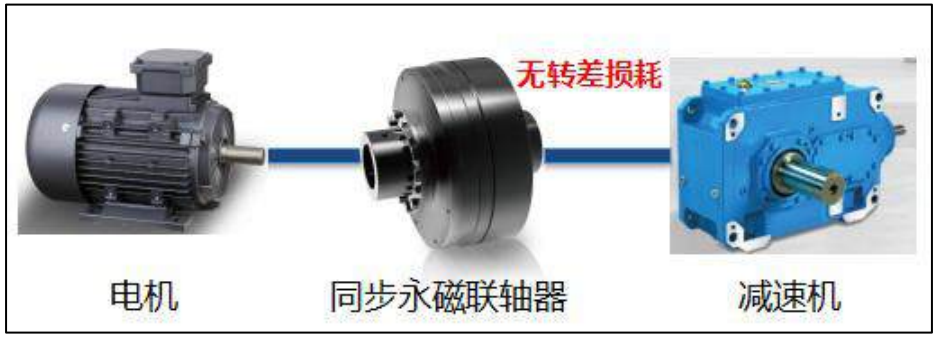
相当三峡发电**半年**的发电总量。

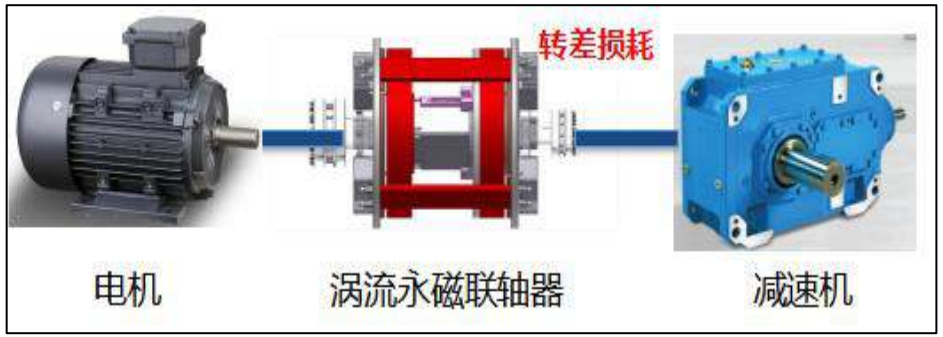
如何不耗能解决冲击损坏？

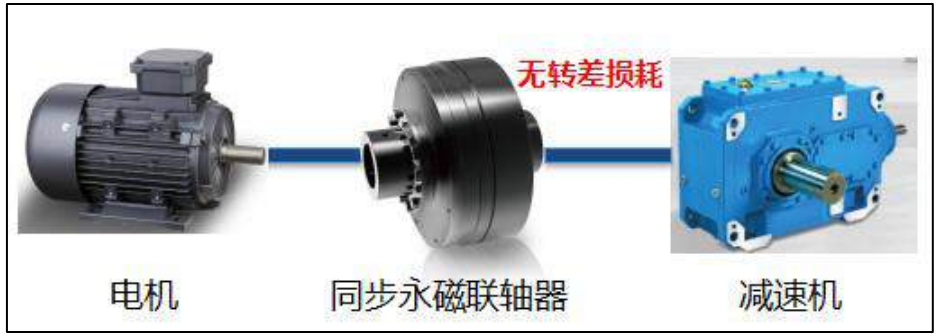
如何解决转差发热损耗?

解决缓冲转差损耗策略1：中小惯量负载**使用同步永磁联轴器无转差方案**

中小转动惯量负载优先采用无转差弹性缓冲方式启动和运行。同步永磁联轴器是利用内外转子永磁相互吸力产生超级弹性形变吸收冲击，避免冲击造成设备损坏。







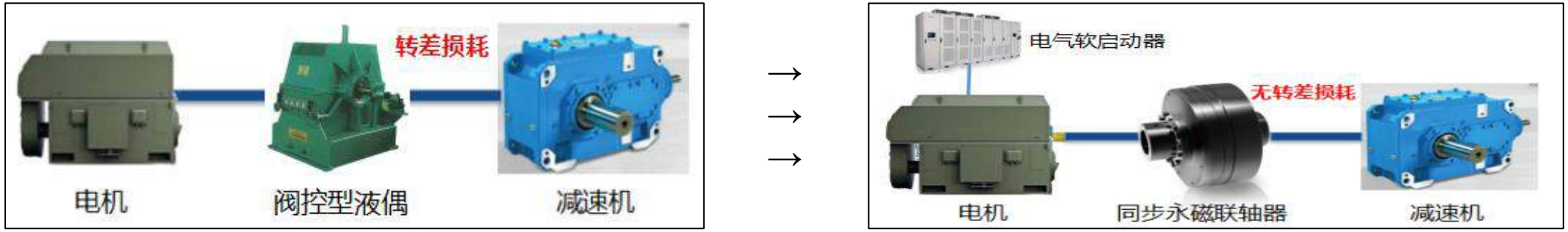
如何不耗能解决冲击损坏？

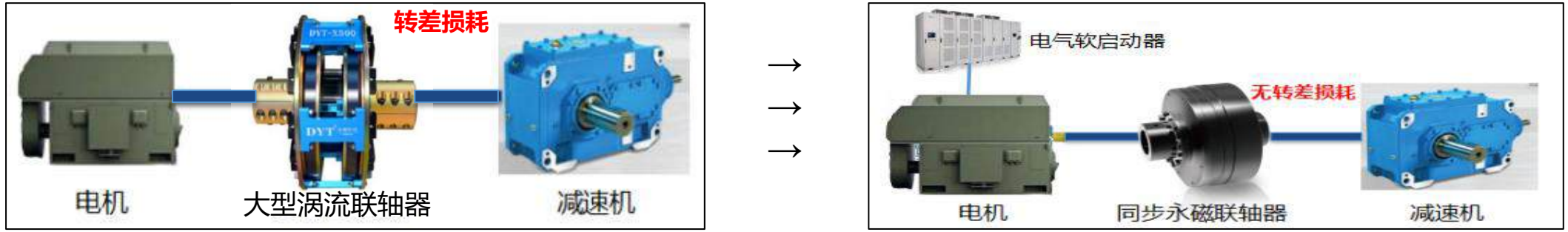
如何解决转差发热损耗?

解决缓冲转差损耗策略2：用电气软启+同步永磁联轴器无转差方案

对大转动惯量需延时起动的负载，仅在负载起动瞬间采用延时起动，起动后运行采用无转差弹性缓冲模式：

此策略旨在将起动瞬间与长时间运行阶段的缓冲分开处置，来提升系统效率与稳定性，减免运行中转差能量损失





永磁耦合联轴（保护）器简介

发明专利产品

全世界独家生产！采用双永磁筒式结构，利用稀土永磁纯物理吸力（无电磁感应）产生大弹性位移，同步传递转矩，可广泛应用于水泥、电力、钢铁、矿山、煤炭等行业提升机、斜拉链机、皮带机、斗轮机、风机、水泵等动力系统，取代限矩型液偶、蛇形弹簧联轴器等冲击大、振动大的刚性联轴器及涡流永磁联轴器。

本技术目前共有授权专利共**46**件，其中发明专利14件（中国专利7件，欧盟、美国、日本、澳大利亚、加拿大、巴西、印度、南非专利各1件）、实用新型专利32件。

本技术核心专利荣获

中国专利优秀奖

中国节能环保专利奖

永磁联轴器同类产品中**唯一**入选

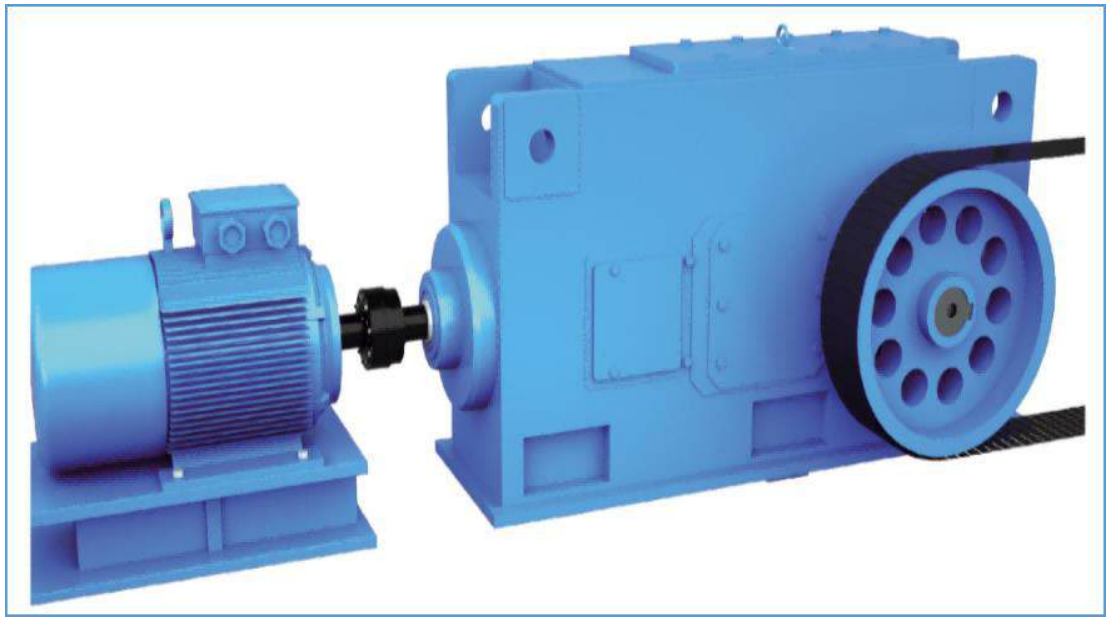
国家发改委（现生态环境部主导）

《低碳目录》

永磁耦合联轴（保护）器原理、适用范围

专发利明

国内外首创，远超现有技术



适用范围

▲ 应用领域：各动力设备连接

▲ 适用范围：可广泛应用于电力、钢铁、矿山、煤炭、化工、起重、造纸、纺织、造船、水泥及航空航天等行业。

工作原理

通过永磁体的磁力将原动机与工作机联接起来的一种具有保护功能的新型联轴器，利用稀土永磁磁场进行磁悬浮隔空传动，可取代传统联轴器的硬（机械）联接，实现软（磁）联接。

技术创新点

1、（双）永磁耦合联轴（保护）器集非接触传动和超弹柔性传动于一体，大幅降低传动链的冲击和振动，大幅减少停机更换配件概率。提高整个传动链所有设备寿命3~5年，自身使用寿命30年；

2、弹性位移（角）达7.5°~15°（最大可达90°），超级弹性柔性，大幅减缓冲击；

3、传动效率近100%，完全无温升；

4、允许毫米级对中误差；

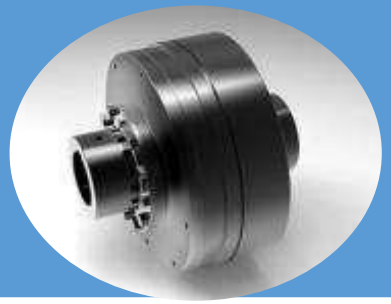
5、非破坏性机械过载打滑保护，打滑时间允许8-10分钟（特殊设计）；

6、磁悬浮传动，隔振降噪，振动减少量：85%；

7、无轴向力和轴向振动。

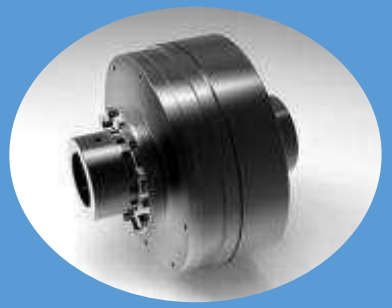
永磁耦合联轴（保护）器与限矩型液偶对比表

专发利明

同步永磁耦合联轴（保护）器 	限矩型液偶
通过磁场隔空传动	通过透平油介质传动
尺寸较小	空间尺寸较大
对中要求低	对中要求高
同步传动，效率近100%，较液偶**节电5%**左右	异步传动，效率93～95%
永磁吸力产生超级弹性，抗冲击能力强，且无疲劳损坏	液体不可压缩没有弹性，抗冲击能力弱
过载打滑保护，停机自动恢复，无污染	过载喷油，更换易熔塞
低速响应及时	低速运行困难
能够正反转	不能反转
无任何消耗	需要定时补充透平油
无维护	振动较大，后期维护费用较高
同步传动，几乎没有时间延缓，产生的冲击由**弹性吸收**，故产生不了很大的冲击破坏，也不易损坏传动链中零部件。中小功率电机只要电机自身具有数秒启动时间，就能正常启动。	在正确液位控制时，**可维持对应限矩数秒打滑**（启动延缓数秒）； 如液位高，则没有延缓；如液位低，则极易出现喷液，造成停机现象。

永磁耦合联轴（保护）器与蛇型弹簧联轴器对比表

专发利明

同步永磁耦合联轴（保护）器 	蛇型弹簧联轴器
超级弹性，弹性位移角数倍甚至数十倍，弹性刚度柔	弹性位移角只有1～3度，弹性刚度刚
允许较大对中误差，对中简单	对中要求高
过载打滑保护，停机自动恢复	无打滑保护
隔振降噪，**振动减少量：85%**	噪音降低能力一般，隔振能力小
磁场产生弹性，无疲劳损坏，无配件更换	弹簧易疲劳损坏，配件更换
整个传动链弹性柔性好，设备损坏减少，设备寿命延长	传动链弹性柔性一般

永磁耦合联轴（保护）器与涡流永磁联轴器对比表

专发利明

同步永磁耦合联轴（保护）器	涡流永磁联轴器
同步转速，传动效率近100%，无温升，无冷却措施 较涡流传动节电**5%以上**	异步传动，效率93～95%，耗电，有转速差，转速精度不能控制，温升高，表面有散热片（易嵌灰尘），增加风阻。
具有超级弹性缓冲，可靠**保护减速机免冲击损坏**，提高整个传动链所有设备寿命3~5年	无弹性缓冲，冲击吸收能力差，不能减缓减速机冲击
过载可直接承受打滑，无需机械脱离机构	过载打滑必须通过机械脱离机构迅速脱开，否则，立即烧毁。轴向脱开滑套处堆积灰尘易受潮硬化，导致脱开失灵。
完全磁屏蔽，表面漏磁为零，迷宫式磁粉自密封	表面有漏磁，易吸附弱磁性粉尘，影响运行可靠性
筒式结构完全**无轴向力**及轴向振动，隔离轴向振动	盘式结构，有轴向力。即使采用对称盘式，电机轴承游隙与减速机轴承游隙相差较大场合仍会产生轴向力
X、Y、Z及角度对中要求都低	X、Y、Z对中要求低，但角度对中要求高，否则加大轴向振动
后期无维护费、无任何消耗品	后期维护费用较高

辊压机传动系统典型应用案例

王晁水泥500kW辊压机现场视频

宁波海螺500kW辊压机现场视频

改造前：

1、原使用液力偶合器，辊压机运行工况恶劣，由于进料多少不均，大小不一，时有石块甚至铁件在进料中，造成频繁短时冲击负载，会导致液偶漏油，每次处理时间要在2h以上，造成设备联动率低，制约了水泥磨正常生产，严重时甚至会导致易熔塞发生爆炸，从而导致停产。

2、电机、减速机的振动难以缓解，导致电机及减速机容易产生因振动带来的传动问题，加大维护量以及配件的更换。

3、液偶工作时发热严重，环境温度较高时，液力耦合器出现漏油问题。

改造后：

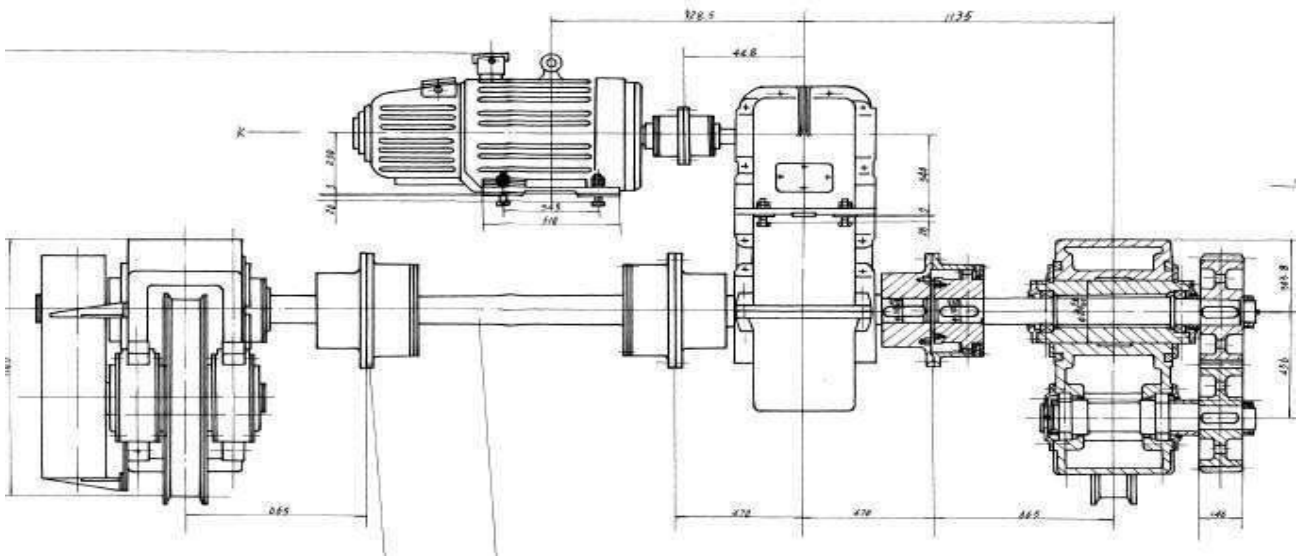
1、振动大幅减小（现场测量振动值：电机端水平2.3 mm/s，垂直0.9 mm/s，轴0.2 mm/s；减速机端水平0.4 mm/s，垂直0.2 mm/s，轴0.4mm/s），保护链系设备。

2、超级弹性缓解了冲击载荷，保护了整个传动链上设备，延长了整个轴系系统的使用寿命，提高了系统可靠性；

3、解决了原液力偶合器经常漏油、喷油问题，减少了维护成本，提高了生产效率。

4、改造后同步运行，不存在转差，效率达99.9%，提高能耗产出率。

防冲击典型案例--攀枝花钢钒有限公司钢包车动力系统



用户报告

我公司转炉钢包车上原用联轴器因频繁正反转，导致齿轮易磨损，螺栓易剪断，维修量大。2015 年 2 月采用江苏磁谷科技股份有限公司生产的永磁耦合器（TYOL70/10）后，克服了原联轴器的刚性，提高了传动系统的柔性，隔离了振动，减小了噪声，没有后期维修且免维护。运行状况平稳良好。

攀钢钒提钒炼钢厂

2016 年 1 月 8 日

用户报告

攀枝花钢钒现场照片

钢包车为***160***吨，加之频繁启动、刹车、颠簸，刚性冲击造成了低速端***GL10***大转矩齿轮联轴器容易损坏、寿命较短。

通过更换了平时**不坏的**高速端小转矩齿轮联轴器（***GL4***）为同步永磁联轴器（***TYOL70/10***），对低速端***GL10***大转矩齿轮联轴器**未采取任何措施**，就解决了平时低速端***GL10***大转矩齿轮联轴器经常损坏问题。

使用结论：**使用同步永磁弹性联轴器，将整个传动链都变成了柔性传动。这效果是涡流永磁及其它联轴器不能做到的。**

防正反转典型案例—国能投谏壁发电有限公司斗轮机动力系统

TYLZ 型永磁耦合器用户报告

我公司斗轮机大臂回转系统驱动方式为两台电机联合驱动，且正、反转换向频繁，采用江苏磁谷科技股份有限公司所生产的 TYLZ 系列带制动轮型永磁耦合器（型号：TYLZ1-42/40，公称转矩 100Nm），大大的隔离了振动，提高了传动系统的柔度，运行至今状况良好。

国电谏壁发电有限公司

2016.4

应用情况：在**频繁正反转**斗轮机大臂回转电机上使用永磁耦合联轴器（型号TYLZ1-42/40，公称转矩100Nm），不但减缓了振动；而且由于给整个传动系统提供了的弹性柔性，打破了进口设备正反转转换前必须先刹停再转换的运行模式，彻底弃用辅助刹车系统，相当于可直接从前进挡切换到倒车档，使直接正反转转换也不损坏输出（低速）端齿轮成为现实，运行至今状况良好。

这是任何其它类柔性联轴器（含涡流永磁）不可做到的功能。

隔振典型案例—湖北恩施华新水泥斜拉链动力系统

恩施华新水泥现场视频

应用情况：

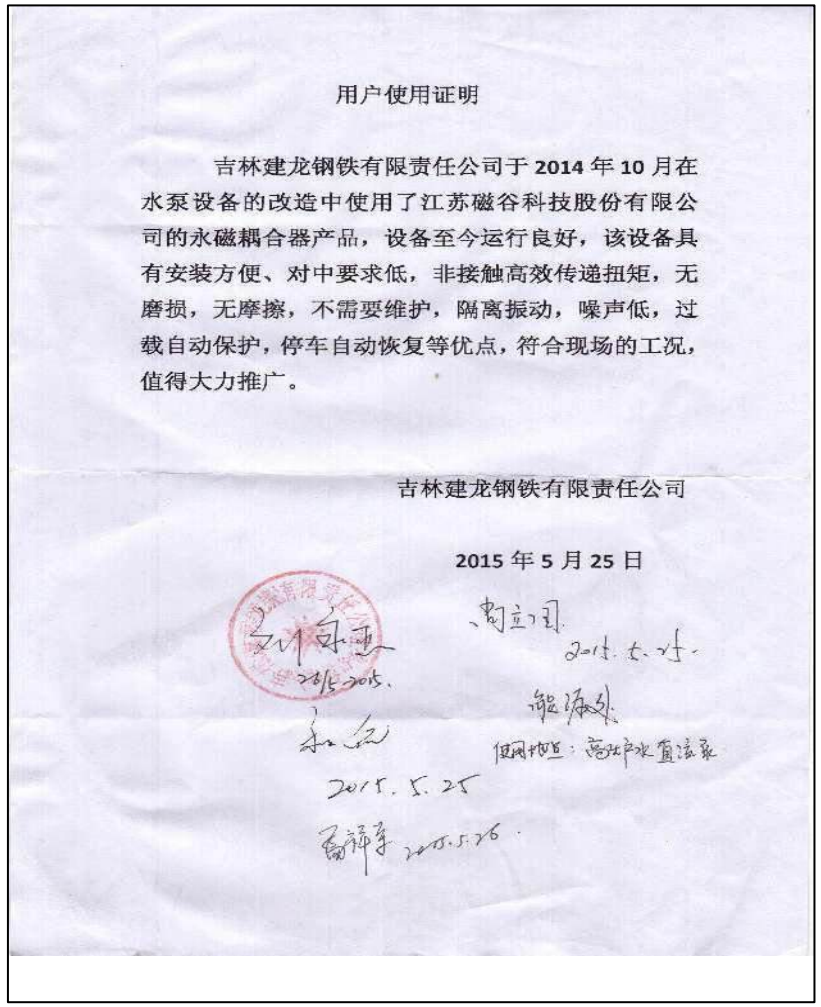
应用于湖北恩施华新水泥55kW斜拉链动力系统，采用江苏磁谷科技股份有限公司TYL系列基本型永磁耦合联轴器（型号TYL3-65/32，公称转矩400Nm）。

用户反馈：

由于客户减速机轴承游隙变大，减速机侧振动严重，采用永磁耦合联轴器大大隔离了振动，使电机侧振动很小，保证生产线在此工况下可带病运行。

涡流永磁隔振功能与同步永磁相当

防止轴套磨损典型案例—吉林建龙钢铁水泵动力系统



用户使用证明

吉林建龙钢铁有限责任公司于2014年10月在水泵设备的改造中使用了江苏磁谷科技股份有限公司的永磁耦合器产品，设备至今运行良好，该设备具有安装方便、对中要求低，非接触高效传递扭矩，无磨损，无摩擦，不需要维护，隔离振动，噪声低，过载自动保护，停车自动恢复等优点，符合现场的工况，值得大力推广。

吉林建龙钢铁有限责任公司

2015年5月25日

吉林建龙钢铁用户报告

吉林建龙钢铁现场照片

应用情况：

应用于吉林建龙钢铁220kW水泵动力系统，采用江苏磁谷科技股份有限公司永磁耦合联轴器（型号TYOL-65/355）。是我公司最早的客户，改造前，由于振动导致滑动轴承摩擦烧毁，钛合金轴瓦寿命不到一年，单次更换费用接近万元，改造后由于隔离了振动，轴瓦运行至今完好！

用户反馈：

大大的隔离了振动，提高了传动系统的柔度，有效的防止了轴瓦磨损，运行至今状况良好。

大功率典型应用案例—东方希望铝业1400kW一次风机动力系统

东方希望铝业1400kW风机现场应用视频

改造前：

1、原使用柱销联轴器，电机、风机的振动难以缓解，振动值高达6-7mm/s，风机及电机均使用轴瓦支撑运行，轴瓦对振动较敏感，加大维护量以及配件的更换；

2、原工况因振动过大等原因，柱销易损坏，使用寿命较短，需频繁更换，维护量较大。

改造后：

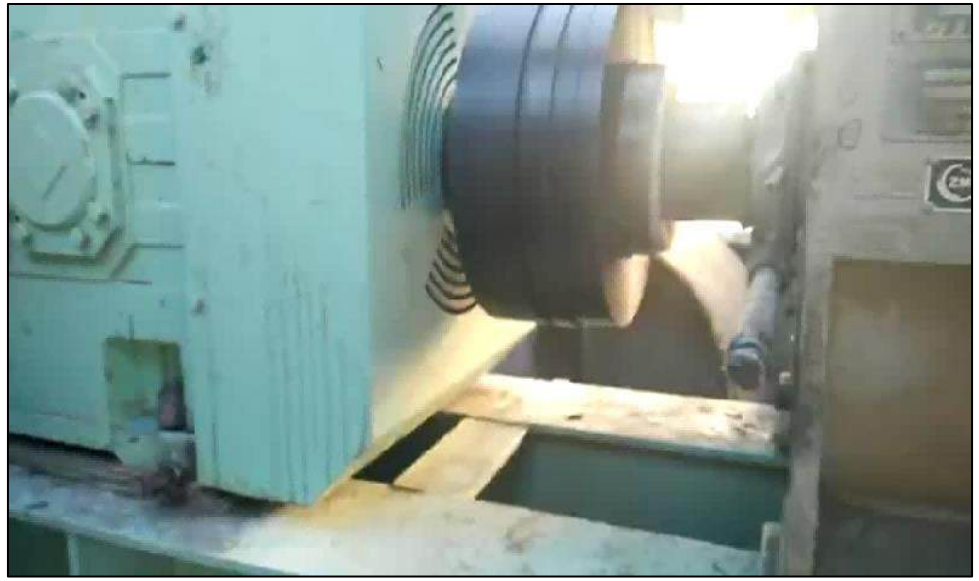
1、降低了设备运行振动，电机侧振动值降低至0.7～1mm/s，风机侧振动值降低至1.8～2.2mm/s；

2、提供了电机、风机柔性传动保护，避免设备的振动和冲击载荷下轴瓦等部件的损坏现象。

3、提高了设备运行的可靠性，减少了维护工作量，节约维护费用。

与电机柔性起动装置结合使用，仍然可以完美实现大惯量负载的软起动和隔振、柔性保护运行！

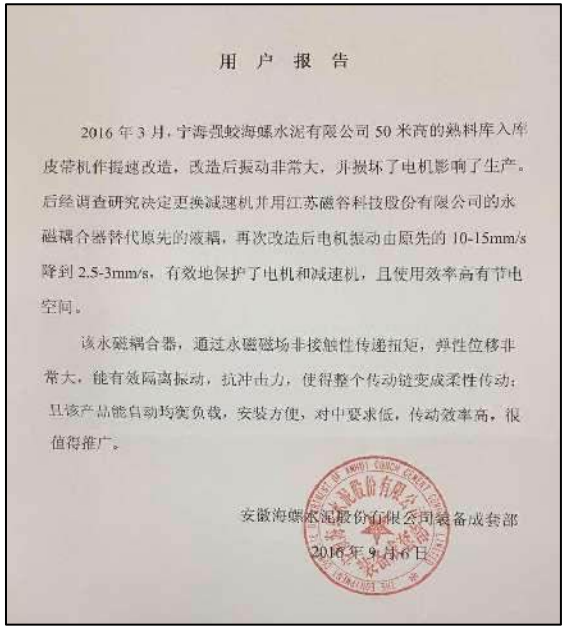
全面应用案例—海螺水泥集团（皮带机、群板机、斜拉链及斗提动力系统）



强蛟海螺水泥皮带机现场应用视频

娄底双峰海螺斜拉链系统及斗提系统

荻港海螺循环斗提系统



用 户 报 告

2016 年 3 月，宁海强蛟海螺水泥有限公司 50 米高的熟料库入库皮带机作提速改造，改造后振动非常大，并损坏了电机影响了生产。后经调查研究决定更换减速机并用江苏磁谷科技股份有限公司的永磁耦合器替代原先的液耦，再次改造后电机振动由原先的 10-15mm/s 降到 2.5-3mm/s，有效地保护了电机和减速机，且使用效率高有节电空间。

该永磁耦合器，通过永磁磁场非接触性传递扭矩，弹性位移非常大，能有效隔离振动，抗冲击力，使得整个传动链变成柔性传动；且该产品能自动均衡负载，安装方便，对中要求低，传动效率高，很值得推广。

安徽海螺水泥股份有限公司装备成套部

2016 年 9 月 6 日

CONCH

工作联系函

收件单位：区域装备专业组　　收 件 人：专业组长

发件单位：装备管理部/郑峰　　签 发 人：

电　　话：0553-2625423　　传　　真：

关　　于：进一步推广斜拉链等关键设备全永磁耦合器改造的函

□紧急　■请办理　□请协调解决　□请答复　□请书面反馈

各区域装备专业组：

2017-2018 年，公司共有 30 条生产线斜拉链机、入窑斗提机减速机和液力耦合器等传动装置损坏共造成故障停窑 40 台次，累计停窑时间达 600 小时。以上设备位于高空有限空间，故障处理难度大，停窑时间长，给生产组织带来较大影响。

为降低设备故障率，提升生产线运行周期，芜湖、荻港、池州海螺等公司对斜拉链、入窑斗提机等关键设备传动装置实施了小改小革，将传统液力耦合器更换为江苏磁谷科技股份有限公司专利产品全永磁耦合器，运行效果较好。经股份公司批复，同意在斜拉链机、入窑入库胶带斗提机和其他高偏远的关键设备进一步推广运用。现将公司批复下发区域专业组，请遵照执行。

请各区域子公司结合自身实际情况，优先对斜拉链机、入窑入库斗提机和其他高偏远、且影响生产线运行的关键设备传动装置实施改造，努力提升生产线运行质量。

谢谢合作。

宁波强蛟海螺水泥在高空钢支架双驱皮带机**首次**试用江苏磁谷同步永磁联轴器，一举将原振动28毫米/秒（脚底发麻）降到2.3毫米/秒。历经2017-2018年40台套可靠性考核，专家论证，终于在2019年初，海螺集团装备部发文，要求全集团公司用江苏磁谷同步永磁联轴（保护）器全面取代在用液力偶合器。2019年至2022年3月，使用耦合器共3980台，电机总容量401378KW。“同步永磁联轴器”较之前液力偶合器有5%节电功能，按0.6元每度电，每年节电费用高达8429万元。涡流永磁做不到节能。且海螺装备部有个大概的调研，海螺各厂减速机的维修费用下降90%，这与广泛使用了同步永磁联轴器吸收了冲击有着重大关联。继续中标海螺2022~2023年度和2024~2026年度同步永磁**唯一采购框架**。

全面应用案例—红狮水泥集团（皮带机、群板机、斜拉链及斗提动力系统）

红狮水泥

广西崇左红狮斗提机

衡阳红狮斗提机

云南宜良红狮斗提机

长宁红狮斗提机

衡阳红狮皮带机

湖南永州红狮皮带机

四川邻水红狮斜拉链机

祥云红狮刮板机

磁力耦合器采购框架合同

甲方：浙江红狮供应链管理有限公司　　甲方合同号：GYL-2020-183-35

乙方：江苏磁谷科技股份有限公司　　签订地点：浙江兰溪

签订日期：2020.10.20

一、主标、规格、价格、参号：（品牌：磁谷科技，产地：江苏镇江）

序号	产品名称	磁耦型号	转速	功率	单价	备注
1	同轴型磁力耦合器	HSTYL4	4级	45kw		运行1个月后折下测试滑差3%以内，性能机能不变
2		HSTYL5	6级			
3		HSTYL4	4级	55kw		
4		HSTYL5	6级			
5		HSTYL5	4级	75kw		
6		HSTYL6	6级			
7		HSTYL5.5	4级	90kw		
8		HSTYL6.5	6级			
9		HSTYL6	4级	110kw		
10		HSTYL7	6级			
11		HSTYL6.5	4级	132kw		
12		HSTYL7.5	6级			
13		HSTYL7	4级	160kw		
14		HSTYL8	6级			

注：销售子公司价格上浮5%（单价/0.95）。

一、数　量：按红狮集团下属各子公司实际需求量为准。

二、交货时间：接到各子公司订单后7天内到货。

四、付款方式、开票方式：货到安装调试验收合格后，乙方开具全额13%增值税专用发票，在财务入账后次月付90%到货款，带负荷运行12个月无质量问题付30%，余款10%运行满24个月个清，付款方式为银行承兑汇票或转账支付。

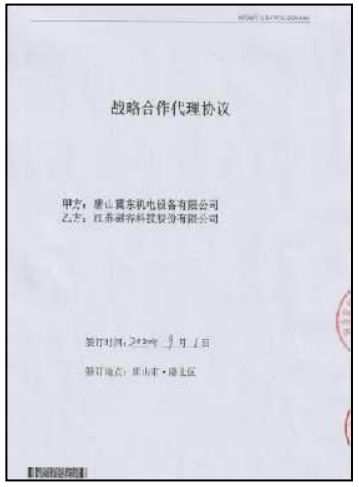
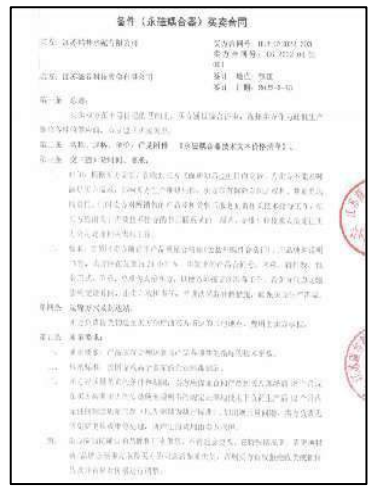
五、验收方式：1、由子公司供应部、设备保全科协同五金仓库共同　收，五金仓库负责按照发货清单验收到货数量，供应科核对备件价格，设备保全　z收规格型号，材质等技术指标。2、提出异议的期限：数量及质量问题提出异议期　z到货后5日内提出。

六、交货地点：红狮控股集团下属各子公司五金仓库。

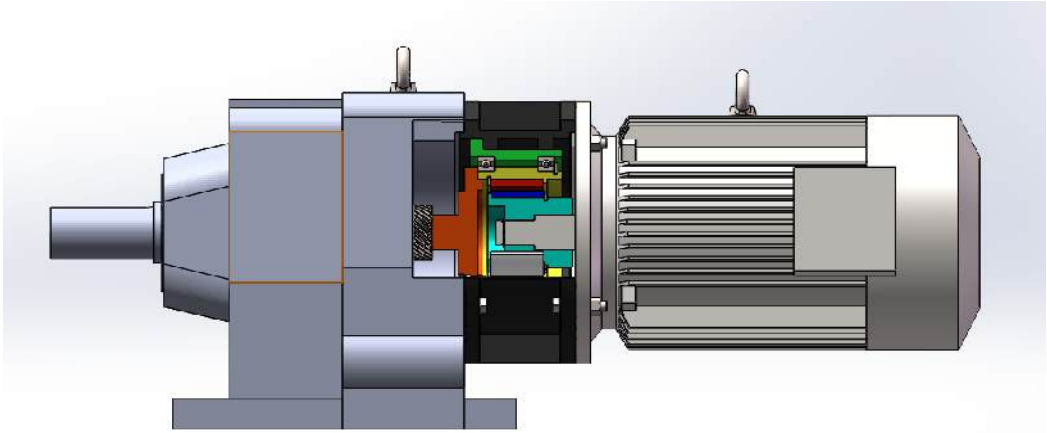
七、质保期限：质保期限为2个，使用寿命3年，详细运行　详见合同附所附技术参数。

江苏磁谷科技同步永磁联轴器和南京鼎阳涡流永磁联轴器同时中标全国最大民营企业浙江红狮水泥集团2020~2021年度采购框架，2021采购框架到期后，经一致认定**同步永磁**耦合联轴器相较于涡流永磁联轴器更加节能、拥有更好的弹性柔性保护性能等优势，江苏磁谷科技同步永磁**唯一**中标2022~2023年度**采购框架**，而将低价的涡流永磁联轴器从采购框架中踢除。

其余框架协议

华新水泥	金隅冀东水泥	西南水泥	中材水泥	天山水泥	鹤林水泥
					
《集团工作联系函》	《战略合作协议》	《框架入围通知书》	《年度合作合同》	《采购框架合同》	《单一采购框架合同》
●武汉磁谷已与其**各区域**签订战略合作协议,但未全面开展产品应用合作。	●签订战略合作协议，我公司简式结构永磁联轴器是其**唯一**指定供应商。	●入围其组织的成员企业磁力耦合器竞争性谈判工作，全面开展产品应用合作。	●根据其实际需求，采购我公司永磁联轴器。	●公司代理武汉励晟已与其签订全永磁耦合器采购框架合同，全面开展产品应用合作。	●签订全永磁耦合器**唯一**采购框架合同，全面开展产品应用合作。

轧机辊道永磁耦合减速电机



永磁耦合减速电机改造示意图

永磁耦合减速电机试验视频

钢厂轧机辊道减速机电机现状：

辊道轧机减速电机是钢厂应用最多的设备，每年的损坏率较高。

主要原因：

钢坯“扣头”堵转、频繁冲击载荷及载荷速度不均造成减速机低速端齿轮损坏及减速箱箱体破损，易造成生产线非计划性停产及高额维修维护费用。

改造方案：

在原有电机与减速机之间增加过渡连接套，在其内部增加永磁耦合器。采用模块化设计，现场改造简单、快捷。

改造效果：

1、辊道堵转过载时，永磁耦合器第一时间打滑保护，弥补电气保护不及时的问题，避免电机减速机堵转损坏；

2、永磁耦合器大弹性角缓冲辊道冲击负载，减缓减速机齿轮冲击，延长齿轮寿命。

3、可长时间打滑，打滑时电机为空载。

结论：大幅提高辊道输送系统可靠性，大幅降低辊道系统维护成本。

磁谷科技

让节能变得更加简单高效！

徐俊峰：13906104105（微信同号）