

变频调速机组传动解决方案

——组合式联轴器

一、变频机组的传动问题

电机拖动工作机（风机、水泵、磨机等）组变频改造前后布置图如下：

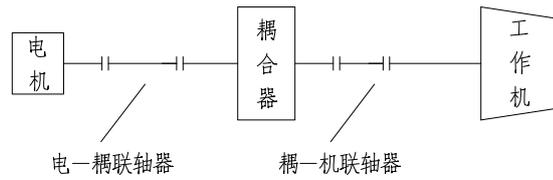


图 1a 变频改造前机组布置

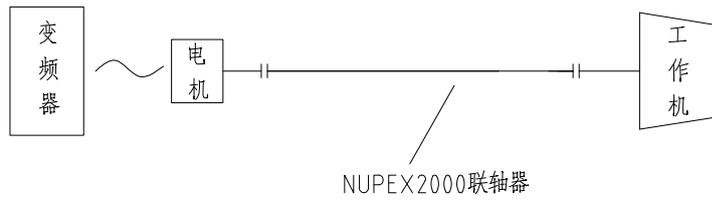


图 1b 变频改造后机组布置

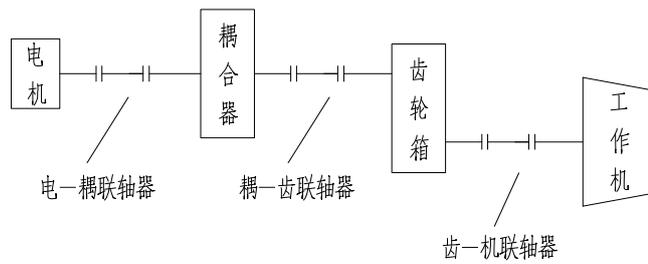


图 2a 变频改造前机组布置

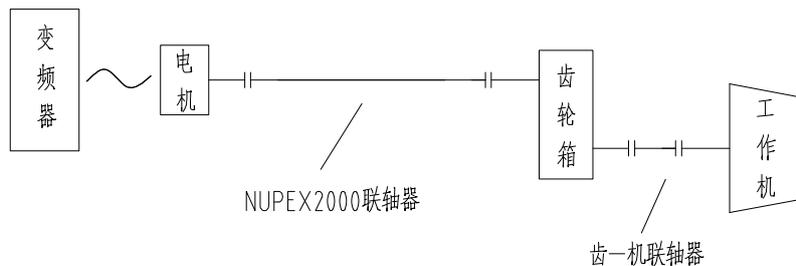


图 2b 变频改造后机组布置

电机驱动的机组一般装有耦合器，以实现软启动。改成变频电机后，因自带有软启动功能，均将耦合器拆除（见图 1，2）。此时的电机与工作机之间联轴器的选择直接影响变频机组改造的成功与否。联轴器选择不当会引起机组振动，最后造成联轴器甚至工作机破坏。近几年仅申克公司就遇到了二十余例。

变频电机驱动的优点是可实现软启动，可根据装置需求的实时变化调节电机转速，节约电能。

然而变频调速会引起扭转冲击，如不消除会引起机组振动破坏。其次，变频改造拆除耦合器后，主从机间距较长，而长距离传动会带来转子动力学的一些问题。如机组轴系扭转刚度降低，即横向临界转速降低至工作转速之下，机组易振动。

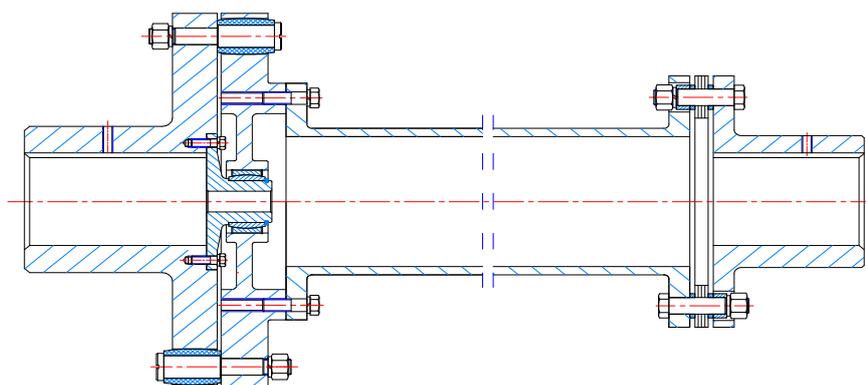
选用较短的联轴器，需移动电机或工作机以缩短两者的距离。可是移动机器要对地基钻孔，灌水泥，重造基础，还要请建筑设计院对新基础进行载荷校核计算，成本高，风险大，施工难。厂家一般不采用此方案。

随便选一台长联轴器（如膜片式，齿式），虽然不用移动机器，但变频机组的扭转冲击和长距离传动的转子动力学问题应需要解决。

二、问题解决方案——组合式联轴器

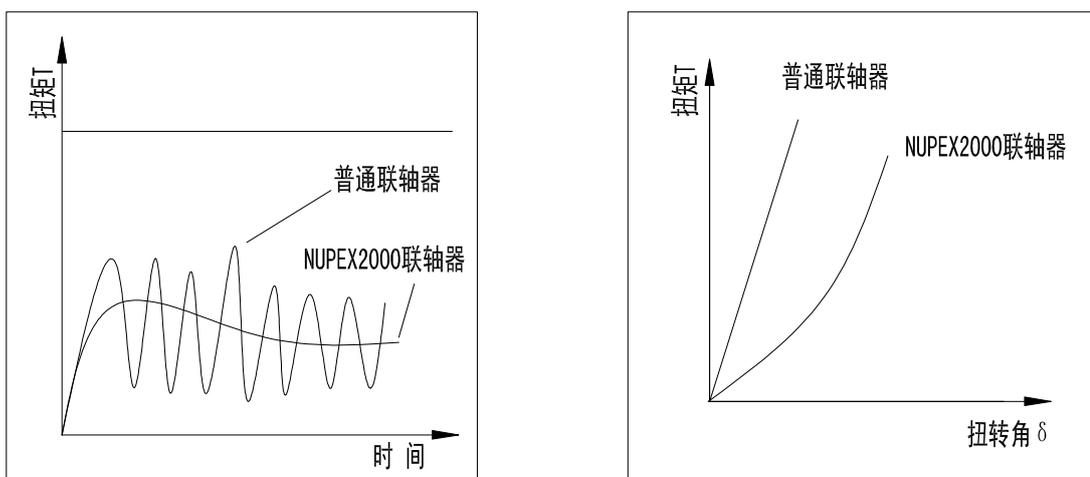
针对变频改造机组的传动问题，申克公司研发了一种全新的 NUPEX2000 型低阻尼组合联轴器。该联轴器采用自有专利技术，首创挠性段+弹性段+关节轴承的组合结构。挠性段采用膜片结构，具有良好的自对中性，使得联轴器可以根据需要做得足够长，传递距离可达 12 米，远远超过国外最长的 8 米；弹性段材料为本公司与国家橡胶化工研究院共同研制的高分子聚合材料（参考德国弗兰德技术），具有低阻尼、耐高温、自润滑的优异特性，保证了联轴器既有足够的弹性（吸收扭转冲击 90%）又有较高的横向自振频率（高于机组的工作转速，改善了机组扭振特性）；关节轴承保证了联轴器具有精确的对中能力，同时不影响吸收机组的轴向角向径向不对中。此产品解决了变频机组、高速柴油机组、高速活塞压缩机组高频扭转振荡和长距离传动难题，是其最佳配套传动件。

结构如图：



2005 年以来申克公司与北京利德华福，湖北三环等工业变频器厂家合作，成功为沈鼓、陕鼓、金通灵、英国豪顿等二十余家变频风机配套，为锦西石化厂、沙钢、通钢、大地水泥、亚泰水泥等一百余家企业完成变频改造机组传动部分的改造，台台运转良好，机组扭转冲击几乎全部被吸收，振动值远远低于控制水平。

普通联轴器与组合联轴器效果对比如下图所示：



二、 成功案例（部分举例）

买方	终端用户	机组	型号	功率 kw	调速 rpm	总长度 (mm)	数量	出厂日期
沈阳鼓风机厂	锦西炼化总厂	电机--风机	NUPEX400-080331	800	--1490	650	2	2008
沈阳鼓风机厂	锦西炼化总厂	电机--风机	NUPEX400-080401	1120	--1490	604	1	2008
沈阳鼓风机厂	锦西炼化总厂	电机--风机	NUPEX360-080402	450	--960	795	1	2008
沈阳人民风机厂	沈阳人民风机	电机--风机	NUPEX360-080802	710	--1490	800	1	2008
湖北三环	邯郸红日冶金	电机--风机	NUPEX560-081111	2800	--995	2475	1	2008
鄂州创亿机电设备		电机--风机	NUPEX450-090218	710	--1000	735	5	2009
佳木斯电机	佳木斯电机	发电机--电机	NUPEX500-081225	1600	--3600	750	1	2008
烟台禹城		电机--耦合器	NUPEX450-090821	1800	--1500	506	9	2009
亚泰集团	哈尔滨	电机--风机	NUPEX560-091010	1400	--900	2500	2	2009

	水泥							
冀东海德堡水泥	海德堡水泥	电机--风机	NUPEX560-090922	1800	--745	2534	2	2009
北京西门子		电机--电机	NUPEX560-090818	1000	--1800	1050	1	2009
大通风机		电机--风机	NUPEX162-090320	45	--3000	420	2	2009
无锡压缩机		电机--压缩机	NUPEX320-090223	540	--1500	370	10	2009
朱坳水厂	朱坳水厂	电机--水泵	NUPEX450-090909	1040	--998	600	1	2009
株洲电厂	株洲电厂	电机--风机	NUPEX450-090917	1120	--985	760	1	2009
河南义马	河南义马	电机--风机	NUPEX630-090827	1250	--720	2412	1	2009
淮北电厂	淮北电厂	电机--风机	NUPEX560-090320	1800	--785	2485	1	2009
湖北三环	武钢程湖铁矿	电机--风机	NUPEX450-090218	710	--1000	735	2	2009
石家庄鑫浩节能技术		电机--传动	NUPEX400-091209	5500	--750	1385	1	2009
荏原博泵	荏原博泵	电机--风机	NUPEX560-090213	0-3500	--4600	626	5	2009
襄樊大力		电机--风机	NUPEX360-090910	800	--1390	1950	2	2009
辽阳冀东水泥	辽阳冀东水泥	电机--风机	NUPEX560-090619	1400	--993	2019	2	2009
邢台阳光节能技术		电机--风机	NUPEX450-091213	1400	--990	2280	1	2009
金通灵		被试电机--陪试电机	NUPEX560-090723	2500	--850	1030	1	2009
北京波特兰		电机--水泵	NUPEX400-100226	800	--1490	1669	4	2010
南通新世利		电机--风机	NUPEX710-100613	3150	--994	2549	1	2010
南通新世利		电机--风机	NUPEX560-100310	2400	--985	2612	2	2010
南通新世利		电机--风机	NUPEX560-100517	1600	--995	2376	1	2010
南通新世利		电机--风机	NUPEX560-100520	1400	--985	2328	2	2010
南高齿		电机--减速机	NUPEX710-100603	3800	--990	1535	9	2010
广东中兴		破碎机--耦合器	NUPEX710-100624	900	--250	950	5	2010
成都点石	四川德	电机--风机	NUPEX560-100628	1400	--994	2550	2	2010

	胜钢厂							
江西耐普		电机--减速机	NUPEX710-100414	6000	--1480	1045	1	2010
浙江巨化 热电厂	浙江巨 化热电	电机--风机	NUPEX400-100407	1300	--1499	1770	1	2010
沈阳远大 压缩机		电机--压缩机	NUPEX450-100122	197	--200	760	4	2010
河南大地 水泥	河南大 地水泥	电机--风机	NUPEX560-100315	2500	--900	2420	2	2010
浙江巨化 热电厂	浙江巨 化热电	电机--风机	NUPEX400-100317	710	--994	1922	1	2010
沈阳鼓风 机厂		电机--减速机	NUPEX320-100108	1120	--3000	1659	6	2010
襄樊大力		电机--风机	NUPEX560-100825	1800	--1493	2305	4	2010
沈鼓集团	试验台	电机--减速机	NUPEX285-100110	315	--2979	550	1	2010
沈鼓集团	滕州盛 隆	电机--减速机	NUPEX630-100214	5000	--1494	1150	1	2010
沈阳鼓风 机厂	山东恒 源石化	电机--减速机	NUPEX450-100606	1800	--2985	710	1	2010
沈阳鼓风 机厂	锦西炼 化总厂	电机--风机	NUPEX400-080331	800	--1490	650	2	2010

沈阳申克动力机械有限公司