永磁无刷电机应用

德诺迪斯简介

深圳市德诺迪斯科技有限公司成立于2006年，为合资股份制公司，以专业胶粘剂产品应用、销售、服务商，德诺迪斯以：速度（Velocity）、价值（Value）、洞悉力（Visibility）为经营理念，以“只挑对的，不选贵的”为经营口号；致力于欧美专业胶粘剂品牌的合作和市场开发，以期为中国及整个亚洲市场提供优质产品、最完美的用胶解决方案而服务；为能提高亚洲生产商产品竞争力（为了更好地为触控、玻璃精加工行业、医疗、光学、智能卡、视窗、电子、影音制品、机械等行业的高端领域服务）我们分别引进了法国ACE、美国PARSON、台湾EVERWIDE、瑞士KISLING和美国APOLLO等技术领先、品质稳定、服务完善、性价比更高的（处于世界领先地位的高端品牌）尖端胶粘剂产品。ACE、PARSON、EVERWIDE、KISLING、APOLLO在高强度、耐高温、耐化学性结构方向同样德诺迪斯的强项，单、双组份环氧胶、双组份聚氨酯胶和双组份丙烯酸胶有效填补了快干、厌氧、UV及溶剂型胶水所不能达到的要求和这些产品带来的不足，保证并提高了用户产品的完美性。在触控、玻璃加工行业、智能卡、智能标签、芯片保护、电机、影音、机械、电机、内燃机、衡器、医疗、光学、汽车、航天、航空……等制造领域的结构，紧固、密封等方面也有着广泛的应用。近五年来品牌拥有商在新产品研发费用上占总销售额的20%多，着重于尖端领域用胶的研发，新产品的销售更是优秀，据近三年的年度数据统计，新产品的销售额超出了总额的45%，其以高性能的产品质量及完美的服务取得了客户的一致信任。我们将这些世界领先的胶带到中国，为正在使用ACE、PARSON、EVERWIDE、KISLING、APOLLO产品和正需要ACE、PARSON、EVERWIDE、KISLING、APOLLO产品的新老客户提供了快捷、方便、完整的服务！希望在未来的时间里，能通过公司全体同仁的努力及广大用户的互利合作下，我们能与更多的用户建立长期、稳定的战略合作伙伴关系，一起创造新的辉煌。

产品认证

ISO9001：2015质量体系认证
ISO14001：2015环境体系认证

欧盟ROHS指令

IATF：16949质量管理体系—
汽车行业生产件与相关
服务

通过美国卫生基金
会饮用水机构认证

符合欧盟Reach法规

符合VOC排放标准

单体结构胶性能介绍及应用点

单体高强度结构胶是由单体高提纯环氧活性树脂为主要基础材料，热反应分子固化剂及无机材料填料而合成新型材料粘合剂。胶体内的固化分子遇热后引发凝胶固化反应。当固化温度达到热分子反应值时胶体会迅速凝胶，加热时间达到饱和状态，会由流体->膏状->坚硬的固体，其超强的粘接力，抗震性，耐冲击，耐高温，耐化学性，室温可操作性，无挥发性引起的收缩，是其它类型粘合剂无法达到的粘接结构效果，其应用领域极为广泛，主要应用于金属、陶瓷、复合材料、石材……等高强度粘接。在新能源汽车电机、电梯电机、无人机电机、驱动电机、风车发电机转子、高铁刹车传感器、复合材料自行车、海底输油管道、锯片、特殊耐高温部件结构及军品无刷电机等领域。

电机行业粘接基材分析

在高性能永磁无刷电机磁块结构粘接领域通常采用较为简单的机械结构方式和辅助性用胶或采用纤维布、不锈钢钢套、注塑保护等措施，过于繁琐的外加保护在生产中无法做到一致性、机体完整性，制造成本也大幅增加，还要受制于尺寸控制要求带来的不完整性。由于被粘接基材形态受限、基材表面能的不同、结构强度、热效应下强度衰减损失率过大，热膨胀系数大，冷收缩率过大等问题。另在选用辅助性粘接用胶中也没有过多分析、测试胶粘剂完整性性能及极限破坏点，导致生产的电机性能、噪音、使用寿命都无法得以保证。

根据多年应用经验，磁块生产商通常会对永磁块［烧结钕铁硼］进行电镀表面处理，而电镀层在结构粘接环节严重影响其粘接附着力性能（表面密度高达8.9，胶粘剂无法展现其附着力），永磁块在储存中会造成表面氧化、生锈，导致电机用户判定不良品退货，所以磁块生产商根据用户要求及产品抗氧化、美观等因素。大多会镀锌、镀镍、镀环氧处理，而磁块粘接面又无法做遮挡、屏蔽保护，只能做全方位满包裹式镀层处理，而电机用户在生产中大多不会研究镀层表面能（密度）会导致磁块结构强度的问题，所以一改再改结构方式，多次试验胶粘结构强度测试，耗时伤财费力。

强磁块常识及胶粘剂选型分析

等级代码	N级	M级	H级	SH级	UH级	EH级
磁块耐温级别	80℃	100℃	120℃	150℃	180℃	200℃

可以根据磁块耐温等级来选胶，胶体在固化时需要热媒（热源，烘烤温度）因为单体结构胶采用的是热固化剂，其热固化温度越高TG点越高，为保证磁块在高温下磁损失率不超过5%，在选胶时最好选用胶体固化温度在磁块耐温极限以下，由于磁块都会表面电镀，这样就改变了粘接面表面能（镀锌、镀镍表面能达到8.9，甚至更高）胶体在粘接基材时不是吸盘原理而是浅表层渗透（毛细血式管延伸，高倍显微镜下看）所以要很好粘接这类低表面能基材，胶体内大多会添加丁晴橡胶（这种物质会导致皮肤过敏、溃乱）我们应用了更好的新型合成材料，确保了粘接强度、热膨胀小冷收缩低、高TG点、耐冷热冲击、耐化学性、胶体高内聚力、环保等优良性能。

玻璃软化温度，也就是胶体达到软化的温度节点，当这个极限点被破坏后强度就会衰减，碳化温度就是极限破坏、完全失效温度！胶体成炭灰状态的温度节点。

电机磁块形态及结构原理

随着科技的发展，永磁无刷电机的应用极为广泛。涉及交通、无人机、自动化驱动、航天航空...等一切动力源部位。在不同领域的应用，转速、扭矩、扭力、能耗各不相同。动力电机（如无人机电机、航模机动电机、汽车电机等）为高速电机，伺服、驱动电机一般为中、低速电机，这类电机大多扭力较大，持续工作时间长，要求持续性强，力矩大。

从电机结构方式上分析，大可分为内转子外表贴式、外转子内表贴式、内嵌式三种。以磁块所在位置、转动方式而定，在电机生产中永磁块与机壳、转子结构成为技术瓶颈。尤其表现在内转子外表贴式高速电机中，高速转动的内转子有磁极应力、离心力、磨擦力、扭力等，当电机工作时会产生一定的磨擦导致温度上升，负载工作时，扭力的持续会导致电机温度进一步攀升，温度会导致电机基材膨胀，结构附材同样会跟着热膨胀，在电机设计之初通常会设定一定间隙，基材膨胀，设计间隙会进一步缩小，摩擦力增大，温度升高，整体温度的上升会造成电机转子与定子，机壳间隙减小导致抱死、烧结。而电机永磁块同样有耐温问题，市场烧结磁块一般分为耐温120度、150度、180度磁块。根据我们多年实验数据及经验。120度 极磁块有承受100度 1小时高温烘烤，磁损失2%以内，150度SH极磁块在125度 1小时温度时，磁损失率不超过3%，180度UH极磁块在155度 1小时温度时磁损失率会在3.75%以内。

为能确保电机磁块结构粘接时，磁饱合度不受损失，在选择粘合剂时，一定要精准选择粘合剂固化温区（如100度固化、120度固化、150度固化）。

电机磁块形态及结构原理

烧结磁块密度，在常态环境下会氧化生锈，为了方便库存及美观性，磁块生产商多以镀镍、镀锌处理，电机生产过程中就遇到了结构粘接难题。由于镀层改变了粘接基材的表面密度（8.9），外加此行业对胶粘剂性能综合认知不足，根据多年马达磁块粘结经验的延伸，采用了厌氧胶（326），双组份环氧胶，只有少数外资自主研发结构的厂商采用高粘接强度、耐高温、单体加热固化环氧基树脂结构胶和航天级树脂结构胶，有效解决了附着力强度不够，高温时（65度以上）粘接强度衰减、在离心力磁场应力、转动扭力作用下掉片现象。更可怕的是当电机负载工作时高温引起的铁轴芯、胶水、磁块三者间过大膨胀系数差导致停机后及恶寒环境中会有冷收缩的物理现象，导致磁块破裂。工作时的热膨胀系数大，转子与定子间的有效间隙越来越小，磨擦力越大，升温越高，造成电机结构部件各基材间膨胀系数会更大，胶水在高温下失效，形成一个恶性循环。最终致电机抱死、烧结。行业客户为避免转子高速持续运转时掉片，在设计时加大转子与定子间的间隙，选用了可靠性不高的粘合剂粘接后并在磁块外缠绕纤维线、布，套不锈钢套等办法加以保护，此作法又引起了另一个不同心、力平衡及效能的问题，而作为动力源的转动电机一定会有震动力、冲击力的产生，对粘胶剂在高温状态下的结构强度是一巨大挑战，因此在附着力强度、耐高温、高温下的强度损失、热膨胀、冷收缩、震动、冲击力、扭力、离心力、磁场应力等综合作用下，极易使胶水失效，使电机损坏。

电机相关可靠性试验

寿命	环境条件：常温、常湿连续运转2000h
低温放置	温度：-45±2℃　时间：48hours
高温放置	温度：85±2℃　时间：48hours
湿度放置	温度：40±2℃　湿度：90±3%Rh　时间：48hours

永磁无刷电机用胶点要求

1.内转子磁块外表贴，电机在运转过程中离心力大，温度会持续升高，在胶水粘接附着力强度不高的情况下，由于高温会导致磁块粘接附着力强度降低和电机运行过程中离心力的作用下，会出现磁块掉片的现象发生。
2.驱动电机的转速不会太高但工作时间长，可能会24H不间断连续工作会产生较高温度。
3.需要有耐冲击振动、耐高温、热膨胀系数低、冷收缩率低等等因素的考虑。
4.耐高温要求：要求胶水的高温情况下，强度不衰减或强度衰减损失率小。
5.热膨胀系数：胶水的热膨胀系数过大，当电机高温的情况下，胶体膨胀，磁块与机壳之间间距过小导致电机抱死。所以要求电机使用胶水的热膨胀系数不宜过高。
6.冷收缩率：当电机停止运行后或在严寒环境中，会有冷收缩的物理现象，如果胶水的冷收缩率过大，会导致磁块被拉裂开，挤破。
7.磁块与钢之间涂胶的均匀性会影响磁块的粘接强度。为提高粘接性能必须保证涂胶饱和度
8.粘接材质表面能的不同其粘接强度有很大差异，主要为表面清洁，表面密度。

永磁无刷电机行业耐高温结构胶的优点

- 高强度，可以去掉当前制做工艺中使用碳纤维布或金属套管来保护的方式，因为此胶具有很高强度，电机在运行过程中不会出现磁块掉片现象。
- 极低的收缩率
- 耐高温，客户测试可耐达280度的高温。
- 固化方便，不需要混合设备。
- RoHS、Reach、VOC等欧盟环保规范。

耐高温结构胶用胶指导

1、粘接表面清洁，需将粘接表面清洁干净，可用酒精进行清洗，若粘接表面不干净会影响胶粘剂的粘接强度。

2、适量涂胶。胶层需要控制好，并不是胶层越厚越好，只需要粘接表面涂布薄薄的一层就可以了，如果粘接面积过大，建议两个工件的粘接面均涂胶，保证粘接空间的气密性，以达到最完美的粘接强度。

3、固化，需要在恒温的环境下进行烘烤固化（胶粘胶的固化温度请见TDS中的固化温度），建议稍为提高5~10摄氏度，因为考虑到烘箱温度的误差，提高5度的烘烤温度比较可靠，否则会导致胶体没有完全固化。

4、缓慢降温，工件烘烤完成后，需要有一个缓慢降温的过程，不能从高温直接降到低温，原因是当不同的材质粘接时，材质的收缩率和膨胀系数不一样，急剧降温和急剧升温会导致胶粘接反应过于猛烈，导致工件撑裂或拉裂，例如陶瓷与金属粘接。

5、强度测试，由于胶粘剂本身完全反应完成的时间为24小时，当做强度测试的时候，需要在胶体固化24小时之后进行。

耐高温结构胶产品特点

- 本产品具有高粘度和极佳的触变性，在加工与硬化的过程中本产品不会任意垂流。
- 本树脂在常温下的使用寿命长。
- 本树脂储存的安定性良好，在低温状态下有较长的储存时间。
- 在超过120℃的环境下，本树脂的反应性极高。
- 本树脂硬化后对于不同材质皆有良好的接着特性。
- 本产品在经过环境测试后，所保留下的接着强度依然良好。

耐高温胶产品储存环境

- 本树脂需隔绝湿气与热源，以确保应有的储存安定性。
- 在未开封前需要存放于冷冻库(-20℃)，本产品可以放置八个月。
- 使用前，需要将本产品放置在室温(25℃)下回温，并在三天内用毕。
- 如不使用时需要放置于冷藏库，在室温下放置过久将导致本产品粘度发生变化。

无刷电机分类及用胶点

测试材料：铁块

测试方法：

1.铁块粘接面喷砂50目，胶层用0.15mm纸片垫，粘胶后压紧，150℃下烘烤3小时；

2.固化后随炉冷却，取下工装，室温下放置48h以上；

3.150℃温度下烘烤3h，未冷却状态下进行剪切力测试。

胶水型号	测试编号	剪切力F (N)	粘接面处理	处理厚底 (mm)	固化温度 (℃)	固化时间 (h)	粘接面积（mm^2）			剪切强度 (Mpa)	备注
							L（mm）	B（mm）	L*B（mm^2）		
613	1	6788	喷砂50目	0.15	150	3	44	19.5	858	7.911	150℃-3h
	2	3271	喷砂50目	0.15			44	19.5	858	3.812	150℃-3h 170℃-0.5h
Araldite 170	1	7031	喷砂50目	0.15	150	3	44	19.5	858	8.195	150℃-3h
	2	3455	喷砂50目	0.15			44	19.5	858	2.933	150℃-3h 170℃-0.5h
D97	1	20916	喷砂50目	0.15	150	3	44	19.5	858	24.378	150℃-3h
	1	16820	喷砂50目	0.15			44	19.5	858	19.604	150℃-3h 170℃-0.5h

环氧结构胶高温测试—数据对比

抗拉强度单位：kgf　　试片基材：钢板

接着面积：25.4mm*5mm　　烘烤条件：120℃/60min

拉伸速度：5mm/min　　测试条件：固化后，烘烤160℃。

0 hr	G909	D97	96 hr	G909	D97	504 hr	G909	D97	1008 hr	G909	D97	1734 hr	G909	D97
室温	597	678	室温	487	738	室温	505	641	室温	571	672	室温	336	744
	520	700		543	756		558	638		514	615		351	798
	550	727		55	764		480	658		486	689		357	736
平均	556	702	平均	518	753	平均	514	646	平均	524	659	平均	348	759
150℃	90	364	150℃	68	543	150℃	65	542	150℃	83	505	150℃	95	439
	114	327		61	553		71	489		87	547		87	431
	104	319		87	486		75	577		87	501		89	391
平均	103	337	平均	72	527	平均	72	536	平均	86	518	平均	90	420

耐高温结构胶粘剂主要参数

产品型号	D95	D96	D97	D98	D99
颜色	黑色	灰黑色	乳黄色	灰色	银灰色
粘度25℃，cps	15000~20000 (S14 50rpm)	115000~175000 (S14 3rpm)	140000~220000 (S14 10rpm)	320000~490000 (S14 3rpm)	70600~120000 (S14 10rpm)
可使用时间25℃	3天	7天	7天	7天	7天
完全硬化时间	80℃/30min	100℃/60min	120℃/60min	120℃/45min	150℃/30min
玻璃转移温度（TMA）℃	130	114	170	122	99
热膨胀系数（<Tg）μm/m/℃	41	80	87	75	71
热膨胀系数（>Tg）μm/m/℃	214	223	209	195	265
硬度（Durometer）Shore D	80	85	83	84	82
接着强度 Al vs Al，kgf/cm²	125	314	718	490	610
热裂解温度（TGA 10℃/min） ℃	352	312	343	310	322
储存条件	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)

镀镍/镀锌接着测试

胶合面积：25mm*10mm						
拉伸速度：5mm/min						
单位：kgf/cm²						
型号	D95	D96	D96	D97	D97	D98
固化条件	80℃/30min	100℃/1hr	120℃/1hr	120℃/1hr	120℃/2hr	120℃/1hr
镀镍粘接强度	117	288	287	258	233	325
镀锌粘接强度	128	271	276	228	237	232

环氧树脂胶粘剂环境数据

接着面积：25.4mm*10mm　　抗拉强度单位：Kgf　　拉伸速度：5mm/min

试片材质：铝片　　高温高湿：85℃/85%RH/240hrs

冷热冲击：-40℃/30min~125℃/30min/100 cycles

冷热循环：-40℃/30min~100℃/30min/100 cycles

不同温度下的拉力				
℃	D96（kgf）	D97（kgf）	D98（kgf）	D99（kgf）
25	393	615	666	610
80	331	610	538	332
100	190	509	464	172
120	79	375	342	66
150		261	55	

冷热冲击				
	D96（kgf）	D97（kgf）	D98（kgf）	D99（kgf）
0 hr	393	615	666	610
100cycies	377	653	756	596
	↓4.1%	↑6.2%	↑13.5%	↓2.3%

高温高湿				
	D96（kgf）	D97（kgf）	D98（kgf）	D99（kgf）
0 hr	393	615	666	610
240 hr	280	422	608	336
	↓28.8%	↓31.4%	↓8.7%	↓44.9%

冷热循环				
	D96（kgf）	D97（kgf）	D98（kgf）	D99（kgf）
0 hr	393	615	666	610
100cycies	336	608	651	574
	↓14.5%	↓1.1%	↓2.3%	↓5.9%

环氧树脂胶粘剂D97极限测试

▶ D97长期环境测试-高温烘烤160℃

抗拉强度单位：Kg　　接着面积：25.4mm*5mm

烘烤条件：120℃/60min　　拉伸速度：5mm/min

0 hr	D97	96 hr	D97	504 hr	D97	1008 hr	D97	1734 hr	D97
RT	678	RT	738	RT	641	RT	672	RT	744
	700		756		638		615		798
	727		764		658		689		736
平均	702	平均	753	平均	646	平均	659	平均	759
150℃	364	150℃	543	150℃	542	150℃	505	150℃	439
	327		553		489		547		431
	319		486		577		501		391
平均	337	平均	527	平均	536	平均	518	平均	420

环氧树脂胶粘剂D97极限测试

▶ D97长期环境测试-固化后高温160℃泡油

抗拉强度单位：Kg　　接着面积：25.4mm*5mm

烘烤条件：120℃/60min　　拉伸速度：5mm/min

0 hr	D97	96 hr	D97	504 hr	D97	1008 hr	D97	1734 hr	D97
RT	678	RT	799	RT	811	RT	779	RT	744
	700		814		846		850		801
	727		827		792		838		762
平均	702	平均	813	平均	816	平均	822	平均	769
150℃	364	150℃	456	150℃	437	150℃	387	150℃	419
	327		442		446		409		427
	319		433		461		388		395
平均	337	平均	444	平均	448	平均	395	平均	414

D97接着强度

胶合面积：1 inch*0.5 inch

固化条件：120℃/1hr

单位：kgf

D97（室温下强度）	690
D97（150℃下强度）	395
D97（150℃/72h，室温下强度）	614
（150℃/72h，150℃下强度）	498

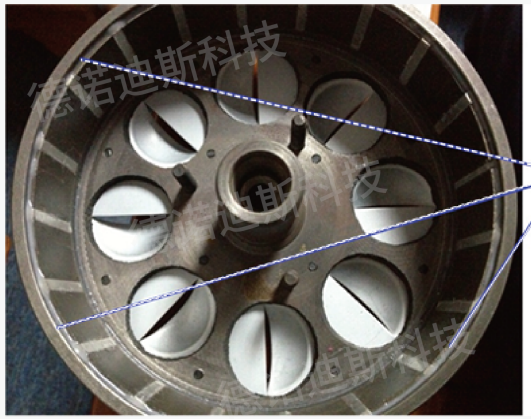
D97接着强度

胶合面积：2.5cm*0.5cm

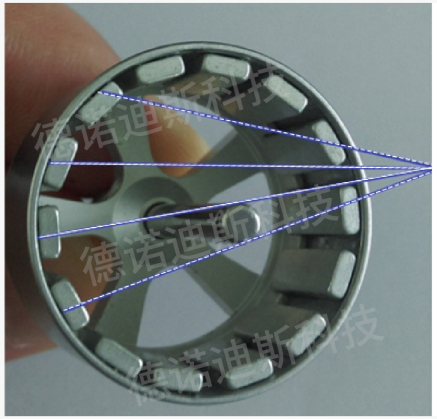
单位：kgf

120℃/1hr	427
120℃/1hr+250℃/2hr	429

磁块外转子内表贴用胶点



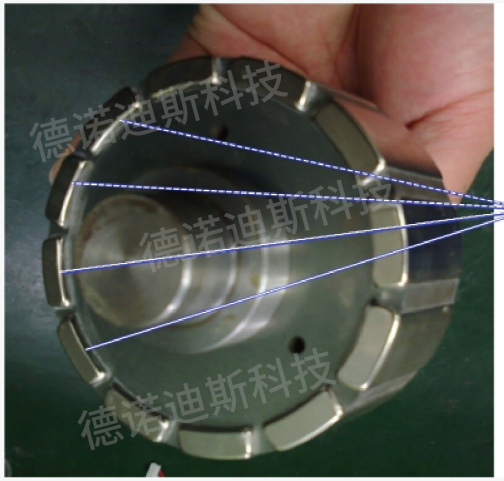
外转子磁块表贴用胶位置



外转子磁块表贴式用胶位置



外转子磁块表贴式用胶位置



磁块表贴式用胶位置

磁块外转子内表贴结构

粘接材质：机壳一般有铁、铝合金、不锈钢等材质，表面有电泳、阳极或镀锌处理。磁钢通常为钕铁硼永磁体表面镀锌、镀镍、镀环氧或磷化处理。

技术要求：由于此类电机通常转速比较高，因此对于磁钢粘接要求胶水强度高，耐高温，膨胀系数低，耐冲击。有的磁钢为方片形，与圆形机壳贴合时有间隙，此类结构还要求胶水可以填充间隙。

胶水选型：D96，D97，D98，D99。

施胶及固化工艺：可手工涂抹或自动点胶，胶水固化时请确保烘烤温度和时间达到理论要求，否则可能会导致胶水无法完全固化，影响粘接效果。

储存条件：冷冻储存（-40℃~-5℃）。

磁块外转子内表贴结构胶粘剂主要参数

产品型号	D96	D97	D98	D99
颜色	灰黑色	乳黄色	灰色	银灰色
粘度25℃，cps	115000~175000 (S14 3rpm)	140000~220000 (S14 10rpm)	320000~490000 (S14 3rpm)	70600~120000 (S14 10rpm)
可使用时间25℃	7天	7天	7天	7天
完全硬化时间	100℃/60min	120℃/60min	120℃/45min	150℃/30min
玻璃转移温度（TMA）℃	114	170	122	99
热膨胀系数（<Tg）μm/m/℃	80	87	75	71
热膨胀系数（>Tg）μm/m/℃	223	209	195	265
硬度（Durometer）Shore D	85	83	84	82
接着强度 Al vs Al，kgf/cm²	314	718	490	610
热裂解温度（TGA 10℃/min） ℃	312	343	310	322
储存条件	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)

镀镍/镀锌接着测试

胶合面积：25mm*10mm					
拉伸速度：5mm/min					
单位：kgf/cm²					
型号	D96	D96	D97	D97	D98
固化条件	100℃/1hr	120℃/1hr	120℃/1hr	120℃/2hr	120℃/1hr
镀镍粘接强度	288	287	258	233	325
镀锌粘接强度	271	276	228	237	232

永磁无刷电机外转子磁块内表贴结构

▶ 技术要求分析：

1.电机在运转过程中离心力大，温度会升高，在胶水粘接强度不高的情况下，由于高温会导致磁块粘接强度降低和电机运行过程中离心力的作用下，会出现磁块掉片的现象发生。

2.电机转速高，但工作时间不长，电机工作时会产生较高温度，适用于航模、工具电机等。

3.需要有耐冲击振动、耐高温、热膨胀系数低、冷收缩率低等等因素的考虑。

4.耐高温要求：要求胶水的高温情况下，强度不衰减或强度损失小。

5.热膨胀系数：胶水的热膨胀系数过大，当电机高温的情况下，胶体膨胀，磁块与定子之间间距过小导致电机抱死。所以要求电机使用胶水的热膨胀系数不宜过高。

6.冷收缩率：当电机停止运行后或在严寒环境中，会有冷收缩的物理现象，如果胶水的冷收缩率过大，会导致磁块被拉裂开。

7.磁块与机壳之间涂胶的均匀性会影响磁块的粘接强度。

8.粘接材质表面能的不同其粘接强度有很大差异。

9.胶水烘烤温度对磁块消磁的影响，所以针对磁块不同耐温级别来选择不同固化温度的胶粘剂型号。

永磁无刷电机外转子磁块内表贴结构

技术要求分析：胶水渗透工艺，这种工艺目前我们的客户处比较少见，但也有接触到此类工艺，目前我们有接触到此类的应用工艺。具体工艺是：

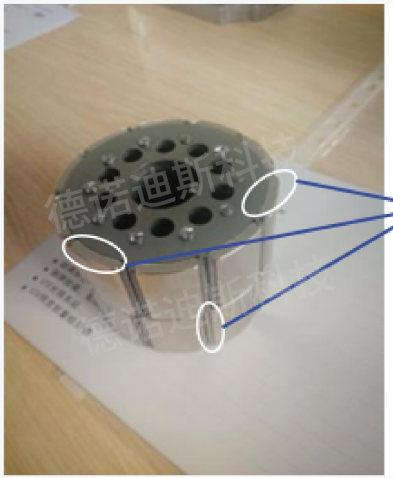
放入磁块到机壳槽中 → 磁块端面点胶 → 等待胶水渗透 → 加热烘烤固化

产品型号	D85
颜色	白雾
粘度25℃，cps	1000~1600（S14 100rpm）
可使用时间25℃	2天
完全硬化时间	80℃/60min
玻璃转移温度（TMA）℃	38
热膨胀系数（<Tg）μm/m/℃	73
热膨胀系数（>Tg）μm/m/℃	369
硬度（Durometer）Shore D	70
接着强度 Al vs Al，kgf/cm^2	125
热裂解温度（TGA 10℃/min）℃	330
储存条件	冷冻库（-40℃~ -5℃）

磁块内转子外表贴用胶点



内转子磁块外表贴用胶位置



内转子磁块外表贴用胶位置



内转子磁块外表贴用胶位置



内转子磁块外表贴用胶位置

磁块内转子外表贴结构

粘接材质：转子一般为碳钢、不锈钢、矽钢片等材质，磁钢通常为钕铁硼永磁体表面镀锌、镀镍、镀环氧或磷化处理。

技术要求：此结构通常有加护套和不加护套两种做法，由于电机运转过程中强大的离心力作用，磁钢容易被甩脱。因此要求胶水粘接强度高，耐高温，膨胀系数低，极高的可靠性。尤其是高转速电机，要求更高。有的应用环境甚至需要耐油。

胶水选型：D96，D97，D98，D99。

施胶及固化工艺：可手工涂抹或自动点胶，胶水固化时请确保烘烤温度和时间达到理论要求，否则可能会导致胶水无法完全固化，影响粘接效果。

储存条件：冷冻储存（-40℃~-5℃）。

磁块内转子外表贴结构胶粘剂主要参数

产品型号	D96	D97	D98	D99
颜色	灰黑色	乳黄色	灰色	银灰色
粘度25℃，cps	115000~175000 (S14 3rpm)	140000~220000 (S14 10rpm)	320000~490000 (S14 3rpm)	70600~120000 (S14 10rpm)
可使用时间25℃	7天	7天	7天	7天
完全硬化时间	100℃/60min	120℃/60min	120℃/45min	150℃/30min
玻璃转移温度（TMA）℃	114	170	122	99
热膨胀系数（<Tg）μm/m/℃	80	87	75	71
热膨胀系数（>Tg）μm/m/℃	223	209	195	265
硬度（Durometer）Shore D	85	83	84	82
接着强度 Al vs Al，kgf/cm²	314	718	490	610
热裂解温度（TGA 10℃/min） ℃	312	343	310	322
储存条件	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)

镀镍/镀锌接着测试

胶合面积：25mm*10mm					
拉伸速度：5mm/min					
单位：kgf/cm²					
型号	D96	D96	D97	D97	D98
固化条件	100℃/1hr	120℃/1hr	120℃/1hr	120℃/2hr	120℃/1hr
镀镍粘接强度	288	287	258	233	325
镀锌粘接强度	271	276	228	237	232

永磁无刷电机内转子磁块外表贴结构解析

▶ 技术要求分析：

1.电机在运转过程中离心力大，温度会升高，在胶水粘接强度不高的情况下，由于高温会导致磁块粘接强度降低和电机运行过程中离心力的作用下，会出现磁块掉片的现象发生。

2.驱动电机的转速不会太高但工作时间长，可能会24小时不间断连续工作，会产生较高温度，车模、航模、工具电机，其转速高，故工作温度也高。

3.需要有耐冲击振动、耐高温、热膨胀系数低、冷收缩率低等等因素的考虑。

4.耐高温要求：要求胶水的高温情况下，强度不衰减或强度损失小

5.要求胶水绝缘不导电。

5.热膨胀系数：胶水的热膨胀系数过大，当电机高温的情况下，胶体膨胀，磁块与机壳之间间距过小导致电机抱死。所以要求电机使用胶水的热膨胀系数不宜过高。

6.冷收缩率：当电机停止运行后或在严寒环境中，会有冷收缩的物理现象，如果胶水的冷收缩率过大，会导致磁块被拉裂开。

7.磁块与轴或硅钢片之间涂胶的均匀性会影响磁块的粘接强度。

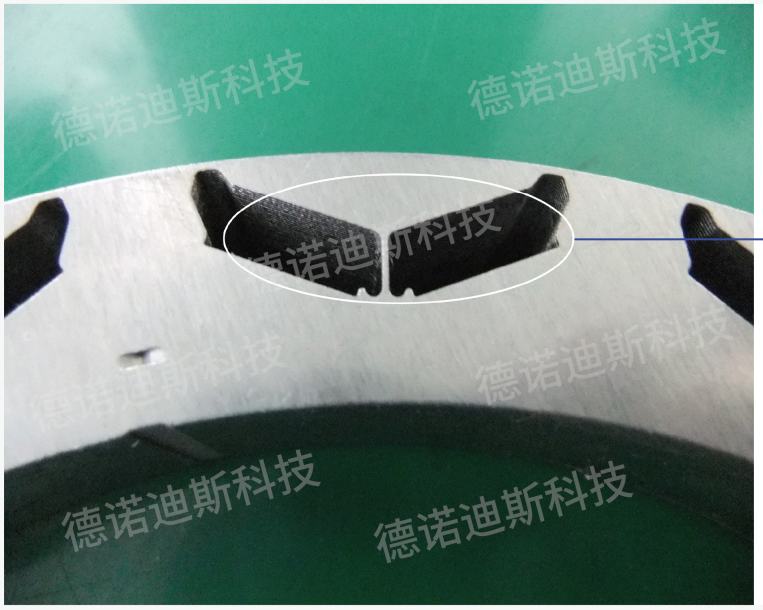
8.粘接材质表面能的不同其粘接强度有很大差异。

9.胶水烘烤温度对磁块消磁的影响，所以针对磁块不同耐温级别来选择不同固化温度的胶粘剂型号。

内转子磁块内嵌式用胶点



内转子磁块嵌入式用胶位置



内转子磁块嵌入式用胶位置

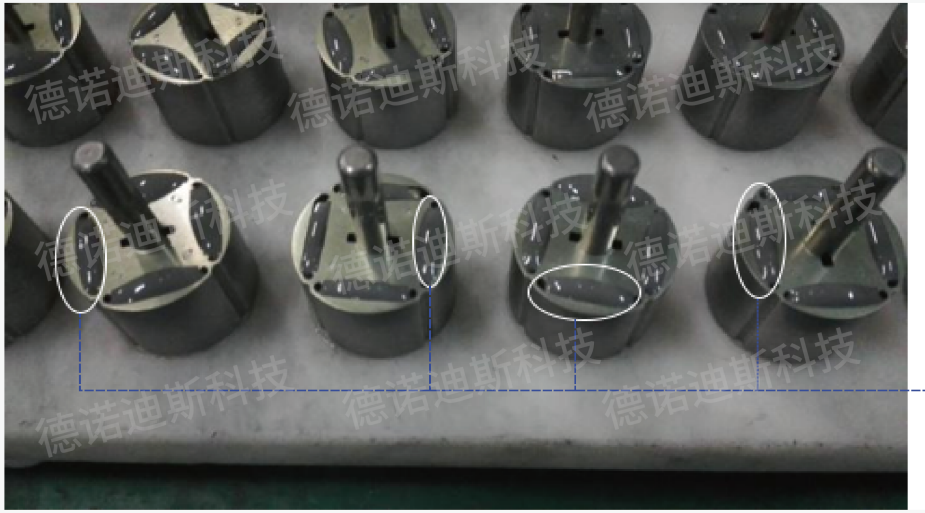
内转子磁块内嵌式用胶点



内转子磁块嵌入式用胶位置



内转子磁块嵌入式用胶位置



内转子磁块嵌入式用胶位置

内转子磁块内嵌式用胶点

粘接材质：转子一般为碳钢、矽钢片等材质，磁钢通常为钕铁硼永磁体表面镀锌、镀镍、镀环氧或磷化处理。

技术要求：此结构要求电机在长期运转过程中磁钢不能移位和松动，因此要求胶水粘接可靠，要求胶水强度高，耐高温，膨胀系数低，耐冲击。填充间隙，减少噪音电机，长期工作后胶水性能保持稳定。有的应用环境需要长期泡油，如油冷的新能源汽车驱动电机。

胶水选型：D95，D96，D97，D98，D99，EX5699，FS9120。

施胶及固化工艺：可手工涂抹或自动点胶，胶水固化时请确保烘烤温度和时间达到理论要求，否则可能会导致胶水无法完全固化，影响粘接效果。

储存条件：冷冻储存（-40℃~-5℃），或常温（参考具体型号TDS)。

内转子磁块内嵌式用胶主要参数

产品型号	D95	D96	D97	D98	D99	EX5699	FS9120
颜色	黑色	灰黑色	乳黄色	灰色	银灰色	灰色	白色
粘度25℃，cps	15000~20000 (S14 50rpm)	115000~175000 (S14 3rpm)	140000~220000 (S14 10rpm)	320000~490000 (S14 3rpm)	70600~120000 (S14 10rpm)	50000~1000000	50000~80000
可使用时间25℃	3天	7天	7天	7天	7天	30min	5min
完全硬化时间	80℃/30min	100℃/60min	120℃/60min	120℃/45min	150℃/30min	24hr	7days
玻璃转移温度（TMA）℃	130	114	170	122	99	70	-24
热膨胀系数（<Tg）μm/m/℃	41	80	87	75	71	29	
热膨胀系数（>Tg）μm/m/℃	214	223	209	195	265	205	
硬度（Durometer）Shore D	80	85	83	84	82	71	Share A 44
接着强度 Al vs Al，kgf/cm²	125	314	718	490	310	257	30
热裂解温度（TGA 10℃/min）℃	352	312	343	310	322	307	
储存条件	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	冷冻库 (-40℃~ -5℃)	常温	常温

镀镍/镀锌接着测试

胶合面积：25mm*10mm						
拉伸速度：5mm/min						
单位：kgf/cm²						
型号	D95	D96	D96	D97	D97	D98
固化条件	80℃/30min	100℃/1h	120℃/1h	120℃/1h	120℃/2h	120℃/1h
镀镍粘接强度	117	288	287	258	233	325
镀锌粘接强度	128	271	276	228	237	232

永磁无刷电机内转子磁块嵌入式结构

▶ 技术要求分析：

1.电机在运转过程中离心力大，温度会升高，在胶水粘接强度不高的情况下，由于高温会导致磁块粘接强度降低和电机运行过程中离心力的作用下，会出现磁块脱落的现象发生。

2.电机转速高，但工作时间不长，电机工作时会产生较高温度，适用于汽车电机、航模、工具电机等。

3.需要有耐冲击振动、耐高温、热膨胀系数低、冷收缩率低等等因素的考虑。

4.耐高温要求：要求胶水的高温情况下，强度不衰减或强度损失小。

5.热膨胀系数：胶水的热膨胀系数过大，当电机高温的情况下，胶体膨胀，磁块与转子槽之间间距过小导致磁块撑裂。所以要求电机使用胶水的热膨胀系数不宜过高。

6.冷收缩率：当电机停止运行后或在严寒环境中，会有冷收缩的物理现象，如果胶水的冷收缩率过大，会导致磁块被拉裂开。

7.磁块与槽之间涂胶的均匀性会影响磁块的粘接强度。

8.粘接材质表面能的不同其粘接强度有很大差异。

9.胶水烘烤温度对磁块消磁的影响，所以针对磁块不同耐温级别来选择不同固化温度的胶粘剂型号。

10.电机灌封要求：1.有导热要求；2.耐高温要求；3.容易渗透流平；4.易消泡、易操作。

制造商：

Everwide Chemical Co.,Ltd.

EVERWIDE

No.36,Dougong 6th Rd,Douliou City,Yunlin County 64069,TaiWan

TEL：886-5-5574717　　FAX：886-5-5574719

http：//www.everwide.com.tw　　E-mail：service@everwide.com.tw

合作伙伴：

DE5NO

深圳市德诺迪斯科技有限公司

地址：深圳市龙华区龙观东路金龙华广场时代科融中心702

Tel：0755-28062160/　　Fax：0755-28062161

Http：//www.szdnds.com　　E-mail：delo001@163.com