

KBM 电机让大摇篮摆转台举重若轻

作者 科尔摩根 Kollmorgen 俞海

在精密加工以及航空航天制造业中，五轴加工中心以及五/六轴自由度平台被广泛应用，近年来，摇篮摆结构转台也越来越多地被机械设计师们采纳。随着汽车模具、消费电子、医疗器械等行业的不断发展，对转台的要求也越来越高，高速化、高精度化、高效率已成必然趋势。科尔摩根**直接驱动技术**以其响应快、无传动间隙、速度高等特点，在各个行业得到了广泛应用。

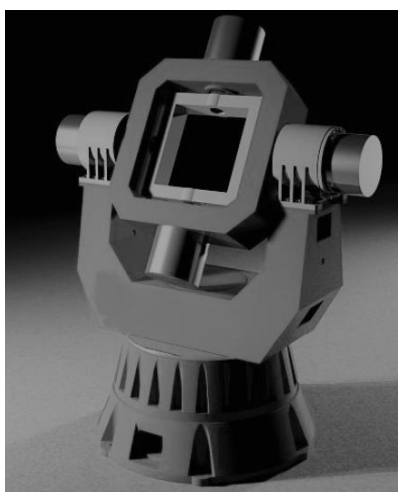
对于出力要求低，摆臂跨度小的小型摇篮摆机构，单边直驱驱动就可以满足要求。但是涉及到出力要求高（单边扭矩大于 200N.M），跨度大（大于 1m）的应用场合时，显然单边直驱就力有不逮了，同时也容易因为跨度太大，机械变形造成精度和动态响应不足的问题。如果采用双电机双驱动，就需要处理双驱动的同步 Gantry 问题，同样精度和动态也会受影响问题变得复杂化。因此，**单驱双电机重载摇篮摆转台**应运而生。

重载摇篮摆转台面临的挑战

在五轴机床的应用中，摇篮式的工作台摆动机床的刚性好，加工效率高，加工范围大，刀具长度对加工精度不会有影响，但是由于工作台摆动机床需要克服自重以及工件的重量，所以很多摆台设计时会有一些局限性，使得加工稍微大一些重一些的工件时，工作台就无法摆动，传统单边驱动的这种机械设计方式对于这类重载摇篮摆转台就力有不逮。



同样的，在三轴飞行模拟仿真多用途转台（此平台是飞行控制系统进行地面方针的关键设备）应用中，用来复现飞机和航天火箭的姿态角运动，进行综合测试和物理仿真，是一个高精度的 3 自由度随动系统。同样面临上述的局限性。



三轴天线测试仿真转台	外轴		中轴		内轴	单位
转角范围	± 180		± 90		± 180	°
倾角回转误差	± 10		± 15		± 10	"
轴线垂直度		± 15		± 15		"
角位置定位精度	± 5		± 5		± 5	"
最小角速率	± 0.01		± 0.01		± 0.01	°/s
最大角速率	± 260		± 260		± 400	°/s
速率精度及平稳性	1 × 10 ⁻⁴		1 × 10 ⁻⁴		1 × 10 ⁻⁴	360° 平均
速率分辨率	0.0 05		0.0 05		0.0 05	°/s
最大角加速度	250		400		800	°/s ²
系统带宽（双“十”）	3		3		4	Hz

台体

负载重量： 60kg

负载空间尺寸： Φ400mm × 400mm

台面尺寸： Φ500mm

台体外形尺寸约： Φ1580mm × 1560mm

台体重量约： 750kg

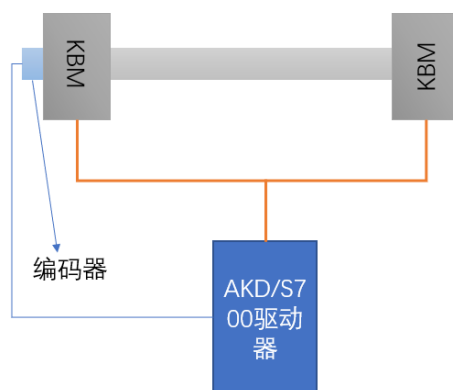
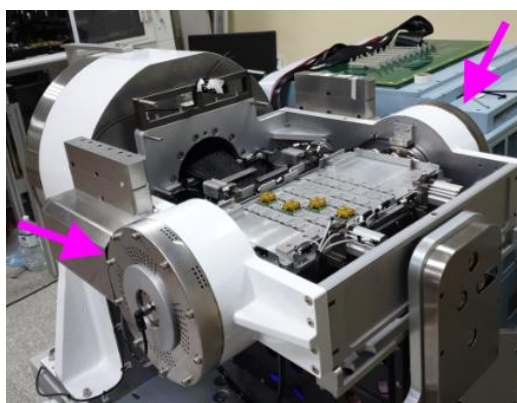


科尔摩根直驱技术解决方案

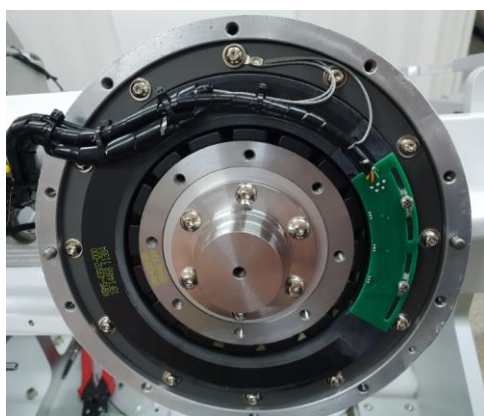
针对重载摇篮摆转台应用面临的问题，科尔摩根运动控制专家为其推荐 **KBM 无框直驱电机** 搭配 **AKD 伺服驱动器** 的解决方案，可实现单驱动器驱动双电机的方案，完美地解决了上述问题，让大摇篮摆转台举重若轻。

转台采用两个 KBM 无框电机进行镜像安装方式，主要由 KBM 转子及定子、支撑轴承、工作台等组成。两台 KBM 电机由单个驱动器驱动，具有结构紧凑、无磨损、精度高、动态特性好、承载能力大等优势。在这个解决方案中，最重要的一点是如何实现 KBM 无框电机的**镜像安装**，同时又能充分展现 KBM 无框电机使用**灵活**，**适配性强**的特点。

实现方法：将两个 KBM 镜像对称组合安装，使用同一驱动器来驱动，反馈、Hall 仅采用其中一侧。



Step1. 定子、定子完全物理对称的精密安装。注意对磁极 NS 进行检测确认，可以使用磁极检测笔确认。

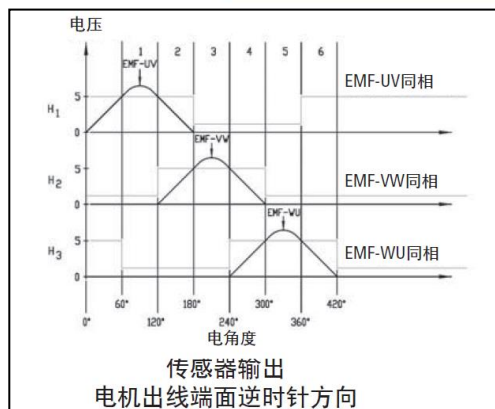


Step2. 如何选定 Master（主动轴）侧（主动轴并不一定是带霍尔侧）：

AKD/S700 MPhase 设为 0；

设定反馈与电机正向相反侧为 Master；

注：正视 KBM 出线端，逆时针方向为电机正向。



Step3. UVW 接法

Master WVU：因电机是逆时针旋转，UVW 反接，MPhase 相差 120°。

Slave VWU：原因如下图，调整 120° MPhase。

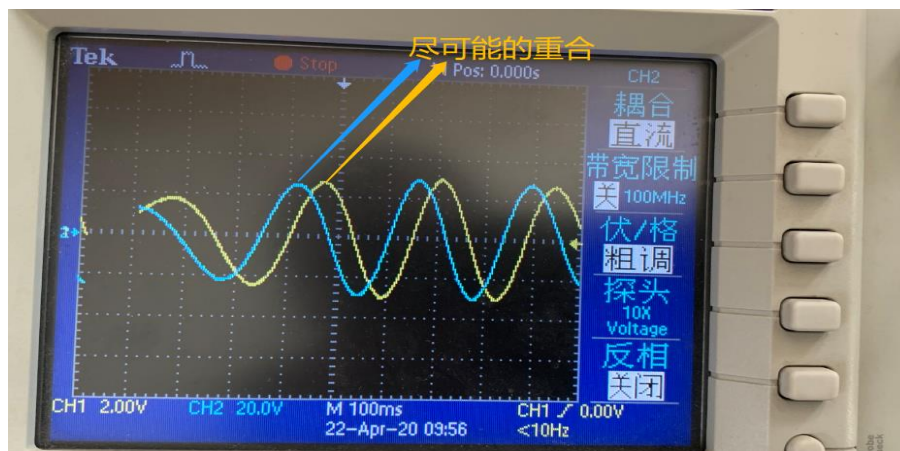
STEP	PHASE 'U' BLUE	PHASE 'V' BROWN	PHASE 'W' VIOLET	PHASE 'V' BROWN	PHASE 'W' VIOLET	PHASE 'U' BLUE
1	+	-		-		+
2	+		-		-	+
3		+	-	+	-	
4	-	+		+		-
5	-		+		+	-
6		-	+	-	+	

Step4. 静态校正

无需上电（如两个 KBM 电机都不带霍尔，这一步检测校准很重要）

勾取 Master WV (勾 W 夹 V) 与 Slave VW (勾 V 夹 W)，以手转动机构，观察反电动势一致性。

若波形重合表示机构装配达到物理对称。（在没有检测校正之前，定子/转子需要适当进行位置调整。）



Step5. 单侧轮流试动

只接单侧电机动力，AKD MPhase 设为 0，将级间电阻/电感、峰值/尺寸电流调至正常。

Step6. 双侧联动

AKD 双电机并联设定，MPhase 设为 0，相间电阻 1/2，相间电感 2 倍，峰值/持续电流 2 倍。



给客户带来的收益

采用高性能的 **KBM** 无框直驱电机搭配卓越的 **AKD/S700** 伺服驱动器的科尔摩根直驱技术解决方案，让转台转速更高、工作扭矩更大，同时具备高动态响应、高精度的特点。精度提高同时，单驱动双电机方案，让客户调试更加方便快捷，且性能数据更加优异。最终实现了综合效率提升 **50%-100%**。

PS：没有什么直驱转台是一台 KBM 不能解决的，如果有，那就两台。



电话: 400 668 2802



邮箱: sales.china@kollmorgen.com



官网: www.kollmorgen.cn



应用科尔摩根的设计工具来设计更快更好的设备:

<https://www.kollmorgen.cn/zh-cn/service-and-support/technical/技术支持/>

关于科尔摩根

科尔摩根成立于 1916 年，是全球领先的运动控制系统专家，提供丰富的标准电机，驱动器，运动控制系统以及 AGV 车辆控制系统。

依托超过七十年的运动控制设计与研发领域的专业经验，为全球 OEM 机器制造商提供突破性的解决方案，实现无以伦比的性能、可靠性和便捷性。我们致力于赋能创新者，来创造卓越，构建一个更智能、更健康、更加可持续的社会。

