

KBM 电机在高动态转台中的毫秒必争

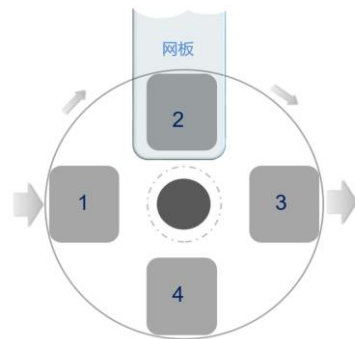
作者 科尔摩根 Kollmorgen 俞海

在工业制造领域，转台一直是其中一个重要的结构，在各个行业应用中都扮演着十分重要的角色。近年来，光伏产业发展迅速，太阳能电池的产量快速增长，同时国内太阳能新增装机量日益增长，有效提高太阳能硅片产能的需求日益凸显。其中以太阳能印刷机最具代表。目前最主流也是最高效率的太阳能印刷机是四工位状态，它的每一次节拍都直接关系到整条产线的效率，充分体现了毫秒必争的意义。

为了满足太阳能硅片生产厂家要求，制造商（OEM）采用科尔摩根无框直驱电机（KBM 系列），根据实际应用需求，封装定制化转台电机，将原工位节拍从 400ms 提高到 300ms，并且在 300ms 基础上，再次使用科尔摩根直驱方案进行机型升级，提升到 200ms，同时实现定位精度达到 1%°。

太阳能电池片丝网印刷机转台应用面临的挑战

目前主流的太阳能电池丝网印刷机，采用的是四工位的转台结构设计。其中第一个工位用来接收硅片，并且在第一个工位上方装有一个高像素的 CCD 摄像头对硅片进行拍照，所拍的照片将被读取到相应的图像处理程序里进行处理，计算出硅片的位置偏置数据。第二个工位根据计算得到的数据对网板的位置进行调节，保证网板和硅片的对齐，调节完毕后就可以进行电极的印刷。第三个工位用于将硅片传输到下一步。第四个工位用于对碎片进行清理。这种四工位旋转平台使得产生碎片时更容易处理，同时灵活应用四个工位分别完成不同动作，从而**提高生产效率**。



根据丝网印刷转台的设计工艺，可以看出这样的转台结构，盘面相对较大，结构复杂，整体机械惯量也很大。所以提高节拍对电机的要求非常高，在瞬间出力以及快速整定方面都有着严格的要求。根据厂家的要求，需要在原整个运行节拍 400ms 左右旋转 90°，并且在该时间内是整定结束，同时在这个时间内定位精度为 1%°度的基础上，提速到 300ms，这意味着较原来速率提高了 30%。更高速的转台则需要提速到 200ms 左右，直接缩短一半的时间。

科尔摩根直驱技术解决方案

针对这种高速高动态转台需求，科尔摩根采用直接驱动技术，提供 KBM 系列高压无框电机封装方案，配合高性能 AKD 伺服驱动器，解决转台提速问题，实现了在原基础上速率提高 30%-50%，并且在精度上也完全实现了客户的需求。

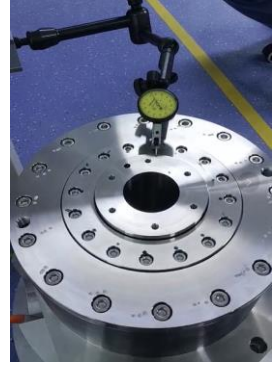
首先，在电机选择方面，由于客户给出转台的惯量是 5.2kg/m²，这相对电机来说，惯量较大。因为系统惯量越大，响应时间就越慢，所以相对来说，具有较大惯量的大直驱电机 KBM 是该应用的最佳选择。KBM 所采用的先进电磁设计，在同样的扭矩输出情况下，电机体积更小、旋



技术文章 — 白皮书

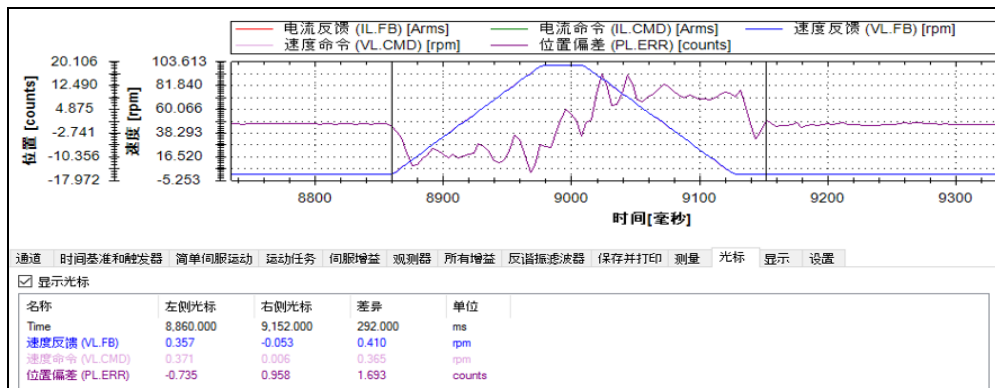
转更平稳、齿槽效应非常小；同时，多样化的尺寸以及多重标准绕组，提高了设计方案的可配置性，降低了设计解决方案的时间。我们采用惯量较大的 KBM88 系列电机，保证惯量比在 20 以内，使得整个调试整定更加迅速。

其次，在电机封装方面，对于这种大电机的封装，很多厂商并没有太多把握，我们提供了整体封装方案。同样，我们也支持客户进行定制化的自行封装，并帮助培训和指导客户规避封装中的问题。包括轴承的刚性要求，编码器的选择，封装方式等。封装完成后，对电机的转子轴做径向和轴向跳动测试，均达到 $5\mu\text{m}$ 以内，从而保证最终转台的精度。另外，在实施这个方案时，同时增加的水冷设计，有效的提高电机的持续扭矩输出。

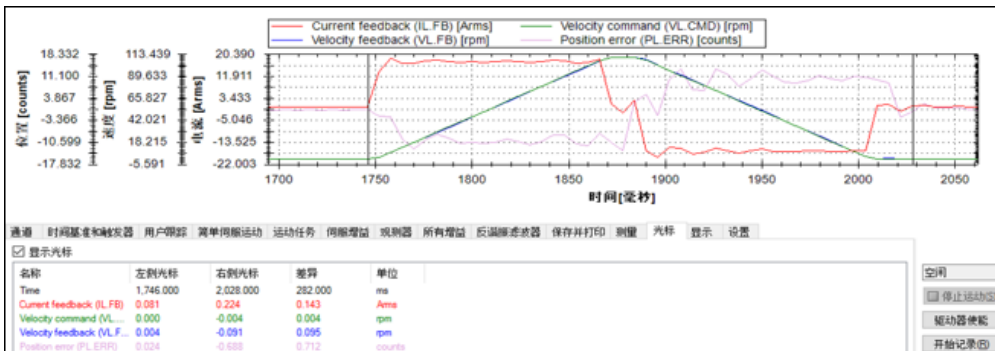


AKD 伺服驱动器的性能也至关重要，AKD 伺服驱动器具有业界领先的三环刷新频率（670ns 电流环刷新、62.5 μs 速度环刷新、125 μs 位置环刷新）以及先进的伺服技术，比如高阶观测器、双二阶滤波器以及高精度伺服算法，从而缩短整定时间。

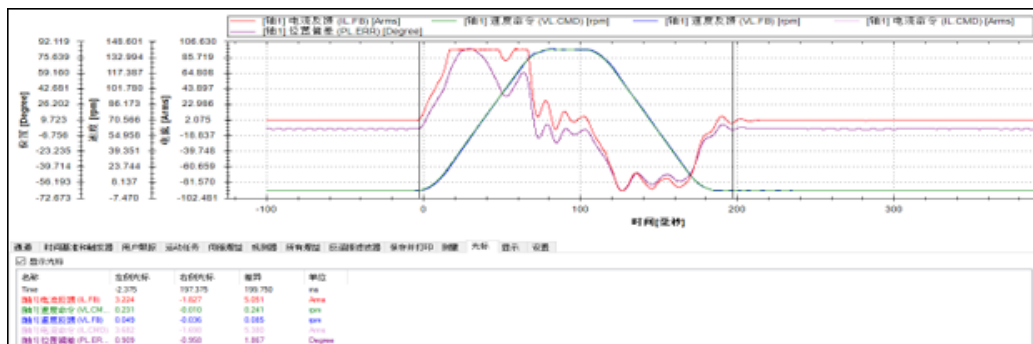
提升到 300ms (1counts = 0.001°)：



加水冷后，进一步稳定到 280ms 左右：



升级机型，达到 200ms：



给客户带来的收益

科尔摩根 **KBM 电机**搭配 **AKD 高性能伺服驱动器**在高动态转台中的应用，凭借 KBM 电机设计更加灵活、体积更小、运行平稳、效率更高；AKD 的多总线版本、兼容性更好、效率及精度更高的特点和优势，最终帮助客户设备实现 90°定位整定时间由原来的 400ms 减少到现有的 300ms，再到升级后的 200ms 左右；通过水冷设计，由原停 1200ms,提升到 800ms，甚至更高，提升整体工作节拍，效率提高 **60%+**；方案稳定的电气特性让定位精度和重复定位精度更稳定；从而使整体设备更具竞争力！





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。

