

起重设备

多支点悬挂起重机助力航天航空

文 | 王文艺 法兰泰克重工股份有限公司技术副总监



更多精彩内容请扫描二维码

随着全球航天航空事业的快速发展，中国的航天事业发展更为迅猛，这其中离不开起重设备的助力贡献。近些年，航天航空设备的大型化发展使得对生产制造、装配、实验等的大厂房需求越来越多，这也使得起重设备的发展遇到了前所未有的挑战。如何摆脱传统起重机跨度小、精度差、高净空、体积大、尤其是无安装承轨梁立柱和智能化程度高等特点，使得国内起重机在这方面的发展遇到了瓶颈，一时间也使得国际上多支点悬挂起重机开始兴起。

之前，国内的这种起重设备主要依靠进口国外品牌来填充国内的使用空白，这个领域也是一直被国外的起重机厂家所垄断。

为了打破这个领域的垄断，助力强国梦，法兰泰克重工股份有限公司在这方面耗资巨大，成设专门研发小组，并亲身经历的到达实际使用现场考察，收集相关信息等不断地在该领域研发试验突破，耗时两年终于成功地全方面突破了该领域的种种技术壁垒。之后有幸于中标我国某飞机研究所多支点悬挂起重机的招标，并于中标后4个月完成安装调试工作并交付使用至今。

法兰泰克起重机相比以往多支点悬挂起重机具有更广的使用范围：航天飞机制造业、航天飞机检修业、普通制造业、船舶制造业、造纸行业和医疗行业等等。



该起重机相比以往多支点悬挂起重机具有诸多如下智能化特点：

寸动功能特点：寸动提供一种高精度接近负载放置目的地的方法。操作员可以对负载物体运行细微地逐个寸动运行。开启寸动功能，确保起重机安全精确运行，给出运行命令后，重物仅运行预先设定的距离，如果在运动中收回操作命令，重物将立即停止运动，在起升和移动模式中均可开启寸动功能。寸动能够实现最精准的负载放置和对位，有效减少物品碰撞风险，提高生产效率。该功能为开放式可编程，操作人员可以根据实际需要自己调整寸动距离，可以在上位机上自己调节。

电气同步功能特点：对于该设备的

10t和5t葫芦，各自的额定速度并不相同。例如10t葫芦的起升速度为0.8~8m/min，5t葫芦的起升速度为1~10m/min。为了确保两个葫芦联动抬吊重物时的相对同步性，系统采用同步控制功能来确保两个葫芦起升速度的一致性。变频器通过电机上的编码器来反馈速度及负载位置，并通过输入的减速机速比、卷筒直径、滑轮组倍率、进给常量分子、进给常量分母、电机转速等参数来实时计算吊钩的实际位置。当激活葫芦联动时，主机和从机采用主从控制连接，此时系统的控制命令只给主机，从机完全跟随主机的控制命令。对于速度给定，此时主机会把自身的吊钩运行线速度和吊钩位置值通过主从控制



功能传递给从机，从机跟随主机的线速度折算自身变频器的速度给定，并对传送过来的吊钩位置和自身的吊钩位置做差运算，并把差值折算到自身的速度修正上，已达到零误差的两吊钩速度相同的目的。对于不同步的小车和多支点驱动的大车也是采用该方式来达到高精度的同步性能，大大的延续了多支点悬挂起重机上大车多支点驱动导向轮的使用寿命。

微速功能特点：微速度功能将操纵杆的大动作转变成微速精准的负载运动，这一功能帮助操作人员精确控制负载，提升安全性。在确保安全操作的同时保证物品安全。当需要慢速精准搬运时，开启微速度控制功能，给出运行命令后，负载仅以有限的微速度向每个方向运行。在有限空间内或需要精度定位时，微速度帮助精确控制负载，提升搬运的安全性，保护物品安全。该功能和寸动功能一样为开放式可编程，操作人员可以根据实际需要自己调整寸动距离，可以在上位机上自己调节。

防歪拉卸吊检测功能特点：在起重机作业时，歪拉斜吊是绝对不允许的，因为一旦出现这种情况，会导致卷筒滑轮磨损严重、钢丝绳与卷筒角度偏斜过大、钢丝绳过载等后果，从而发生乱绳、断绳等故障和事故，造成重大的经济损失甚至人员伤亡。但在实际作业时，由于人员操作

不规范、安全意识淡薄、作业空间受限等因素，仍然广泛存在着歪拉斜吊的现象。尤其是小吨位的电动葫芦更是容易出现这种状况，因为操作人员能轻易将钩子拉到非正常工作位置。该装置能够检测出吊钩的位置，以及能够准确的判断出起重机是否处于歪拉卸吊状态，一旦起重机处于歪拉卸吊状态，该装置便会及时的告知起重机控制系统阻止操作人员对起重机的不规范操作，并发出警告提示。

“冗余”双控制系统特点：法兰泰克智能控制系统与各机构变频器间有两种控制系统，即 ProfibusDP 总线网络通讯控制和变频器端子控制。智能控制器一直快速循环扫描两个控制系统，如若当前正在使用的控制系统部分或全部瘫痪时，智能控制系统能够及时把瘫痪的部分或全部控制权自动交由另一个控制系统来执行，该功能能有效克服设备运行时出现故障无法动作或是由短时间内无法排除故障带来的无法继续使用的问题。

电子防摇摆功能特点：防摇摆控制功能是基于法兰泰克智能控制系统对钟摆原理物理学应用的运算，结合高精度编码器输入智能控制系统的减速机速比、卷筒直径、滑轮组倍率、进给常量分子、进给常量分母、电机转速等参数运算出来的位置实时信号，便可在起重机作业期间自动

消除负载摇摆。等待负载摇摆直到停止，或试图阻止或减少这种摇摆，会大大延长工作周期，而且负载摇摆非常危险，可能会增加碰撞的风险。启用防摇摆功能之后，每次的搬运作业中，该功能都会自动被启用运算，摇摆控制功能能微调操作人员的速度指令，以确保所吊运的负载无论是在小车、还是大车方向上都能平稳地移动和停止，大大地提高了作业效率和安全性。

恒功率功能特点：起重无论在垂直起升和大小车的平移运动过程中，都存在空载荷和轻载荷的使用情况，由于在设计的时候起重机电机功率都是按照满载荷的运行来设计的，那么，在空载荷和轻载荷的时候电机的功率输出就不是全功率输出，这样运行状态其实就是浪费了电机的功率与使用者的投入成本，于是，我们针对此问题就推出了恒功率控制功能，就是电机的输出转速会根据载荷的大小自动调整，当载荷轻的时候和空载荷的时候电机是输出转速会自动加速，直到电机输出功率达到额定功率（最快可以达到200%的额定速度）该功能和寸动功能和微速功能一样为开放式可编程，操作人员可以根据实际需要自己调整恒功率范围，可以在上位机上自己调节。

法兰泰克该起重机相比以往多支点悬挂起重机具有诸多如下竞争优势：智能化程度高、体积小、低静音、大跨度、低净空、高稳定性、高安全性和高性价比，更贴切我国在该领域特殊化使用需求性。

法兰泰克该批起重机设备目前在我国飞机研究所自交付使用至今得到客户的一致好评，尤其是新增设的智能化功能寸动、电气轴孔同步、微速和防歪拉卸吊检测、“冗余”双控制系统、电子防摇摆、恒功率等使得客户该新厂房相比于进口的老一批多支点悬挂起重机的老厂房而言，安全性、稳定性和作业效率更是得到了肯定性的认可。为此法兰泰克也是荣获了该领域多项技术专利。如此卓越的性能和认可，使得法兰泰克有幸于今年又中标和上述我国某飞机研究所属于同一系统的另一家航天飞机设计院的招标。[MM]