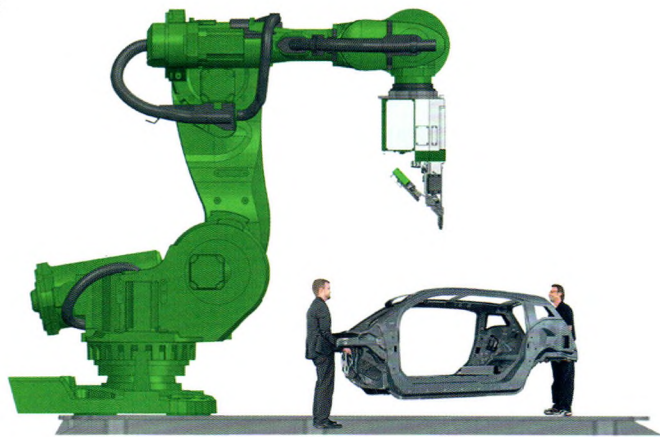


轻量化车身连接工艺 领先解决方案Adaptive DFS

□ 德派装配自动化技术（苏州）有限公司 / 熊芳逸



随着汽车行业的快速发展和变革，尤其是新能源汽车的异军突起，车身轻量化的进一步升级已然成为核心课题之一。为实现车身轻量化的总体目标，各方力量正围绕着结构优化、轻质材料及连接工艺三大方面进行变革创新。在此时代背景下，“德派智能自适应热融紧固系统（Adaptive DFS）”横空出世，颠覆性地变革行业传统技术，大幅提升连接工艺的质量保障至一个前所未有的高度。

回顾车身轻量化发展历程，铝车身乃至全铝车身曾一度被竞相追逐，但随着车身结构刚性与材料成本合理化的理性探索，多种材料混合使用对车身的选择更具现实性和长期性，“多种材料混合使用，多种连接工艺互补”的大趋势已经形成。基于此，多种新型紧固件正陆续推出（如连接高强度钢的Flow-push、连接碳纤维材料的

Flow-point等），以适应多种材料混合连接的车身发展趋势，拥有强大自适应功能的德派热融紧固系统完全兼容多种紧固件，确保了设备投资的长期良好经济性。

作为新能源汽车企业的典型代表，蔚来汽车（NIO）已在其ES8江淮量产项目上，为更好实现车身轻量化连接工艺，批量选用了德派智能自适应热融紧固系统，确保打造首个标杆车型。另外，以汽车设计著称的上海同捷科技（TJ Innova），也已在某量产电动车车型上批量选用了相同设备。目前，



德派智能自适应热融紧固系统

德派智能自适应热融紧固系统正被越来越多的汽车行业用户所青睐。

智能自适应热融紧固技术

德派智能自适应热融紧固系统，业界首创“双擎伺服智能电驱”概念，将电动伺服技术与电动伺服压力技术完美结合，闭环系统实现过程及工艺参数自适应调节控制。

与传统的设备不同，德派智能自适应热融紧固系统能自动识别螺钉攻入板材的瞬间穿透点，连接过程及工艺参数瞬时切换由系统自适应自主执行。该系统不受连接板材及紧固件的公差影响，确保最优化的过程参数可自适应调整。这使得现场安装调试的时间大幅缩短，进而使得由于锥孔成形不良、螺钉卡滞或螺纹损伤而导致的高昂返工成本大幅削减。

由于自适应效应而自动生成最佳过程参数，可以确保连接件（紧固件和连接板材）承受相对最小的负载应力。另外，系统采集的过程数据可供存储与备份。

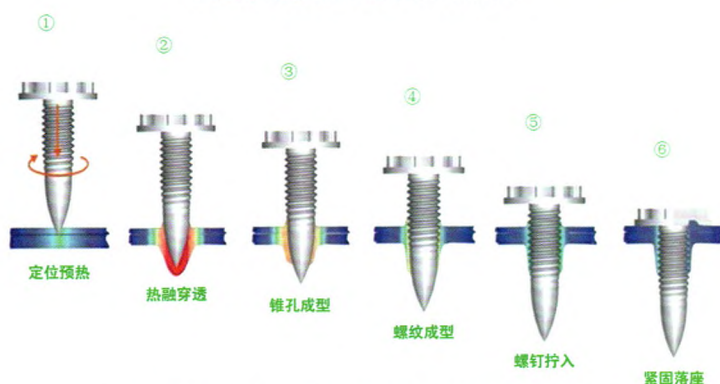
独立控制的双伺服驱动电动机，分别控制拧紧过程和进给压力，结合丰富的参数设定功能，可以确保多层钣金材料与不同材料组合的热融紧固连接可达最高灵活性。对于新型紧固件与新型材料，可以执行特殊的连接程序，尤其是对于未来新型轻质材料（例如，碳纤维和碳纤维增强塑料），该系统进行行程压力控制将能精确识别位移与穿透点，这对于特性难以预测的（例如穿透过程中出现的材料剥落）新型材料而言，是非常明显的技术优势。

德派热融紧固系统的最大拧紧扭矩为15N·m，最高转速可达8 000r/min。伺服电动机进给驱动确保精确的位移控制，因此能够实现套筒与螺钉的可靠稳定连接，这对于底部向上的螺钉装配工位尤为重要。此外，由于只需要相对很短的进给行程，因此螺钉装配的节拍时间将会缩短。在螺纹成形以及在螺钉拧紧过程中，由材料自身特性决定的工艺参数（如所需要的速度和扭矩大小）可以得到应用优化。在主机设备向下一个连接点位置移动的同时，下一颗螺钉就已经吹送到位，处于缓冲状态，并且轴向进给运动也在同步执行，系统通过这些过程优化实现了最短的连接节拍。

德派智能自适应紧固系统一个新的重要功能是进给压力与刀头同轴，最高可达3 500N的轴向压力作用下不产生侧向压力，有效消除轴



热融紧固连接装配工艺的相对技术优势



热融紧固连接工艺步骤与过程说明 (中等强度金属板材)

承和导向装置的磨损。与此同时，该优势促进了设备紧凑且轻量化的结构设计，质量轻也意味着该单元与机器人的整合使用具有极好的适配性。紧凑轻巧设计，170mm以下的宽度和最小的突出边缘，使主机单元即便在空间受限区域也易于接近各种连接点位置。通过便捷的快换机构，该系统可以适应多变的连接工况。结合快换机构的模块化设计，系统维护尤为简单。

另外，德派智能自适应紧固系统可以采用两种不同的形式实现送钉，通过送钉管进行螺钉吹送或者由螺钉预装匣进行批量供料。

为了满足对于维护及检修便利性的需求，并尽可能减少停机时间，装配单元采用模组化设计概念，易损件可实现一键式快速更

换。系统具有符合人机工程学的友好操作界面。集成的综合诊断功能具有设备预防性维护与最高效率利用提示系统。通过对工艺参数及拧紧结果的记录和读取，可以实现完整的数据备份与评估。

另外，系统机械与电气接口可快速安装摄像头或激光指示器，以用于记录连接点位布局，监测螺钉连接点的空间干涉状态，方便地对连接点位进行现场“示教”。

结语

随着轻量化白车身行业的发展，连接工艺越发需要变革性的创新产品，“德派智能自适应热融紧固系统”的成功推出，必将助力轻量化白车身智能制造迈向一个新的高度。 **AUTO1950**