

自冲铆接技术在车身制造中的应用

□ 江淮汽车股份有限公司/崔凯 王学敏



随着现代汽车对轻量化技术要求的不断提高，铝合金、镀锌板等材料在汽车中的应用越发广泛，对车身连接技术也提出了越来越高的要求，而传统的点焊工艺和铆接工艺由于自身的局限性，已经无法满足其要求。自冲铆接技术可以

实现两种或多种不同材质的板材连接要求，必将在未来的汽车车身制造业中引领潮流。

自冲铆接技术简介

自冲铆接是一种用于连接两种或两种以上金属板材的冷连接技

术。其原理是使用特制铆钉通过液压缸或伺服电动机提供动力，直接压入待铆接板材，待铆接板材在铆钉的压力作用下和铆钉发生塑性变形，成形后充盈于铆模之中，从而形成稳定连接的一种全新板材连接技术。

铆钉首先压住被铆接板材，铆钉被铆杆施压嵌入，穿透上层板材，并扩张进入下一层板材，而后铆钉与板材一起扩张，充满铆模，铆钉腿部向四周翻开形成“钮扣”，从而完成上下板材牢固的连接。图1为自冲铆接后板材的剖面示意，图2为自冲铆接所用的铆钉类型。



图1 自冲铆接后的板材剖面



图2 自冲铆接所用铆钉

自冲铆接技术适应于同种金属材料、异种金属材料甚至异种材料板材之间的铆接，如钢板、铝板、塑料板等。该技术的应用，突破了传统电阻焊接技术不能焊接铝类板材的限制，为汽车铝板材及新材料的相互连接提供了完美的解决方案，进一步加快了汽车轻量化的发展及应用。

常见的自冲铆设备

自冲铆技术需要应用外力将特制的铆钉压入板件及凹模中成形，按照其动力来源可分为液压型及电

动型。

图3所示为液压预紧型自冲铆接钳，其原理为：由液压站提供相应的液压力，通过液压缸给予铆接钳上端压面压紧力将铆钉压入。此种自冲铆接钳需有独立的液压系统驱动，压紧力较大，属于国际汽车生产领域的主流机型，有铆接质量好、工作效率高、结构设计简单可靠、连续工作能力及设备寿命长等诸多优点。该单元由油箱、液压泵、电磁阀液压控制组件、PLC铆接控制组件和电气柜等部分组成，通过自动化生产线或机器人实现自动化生产。

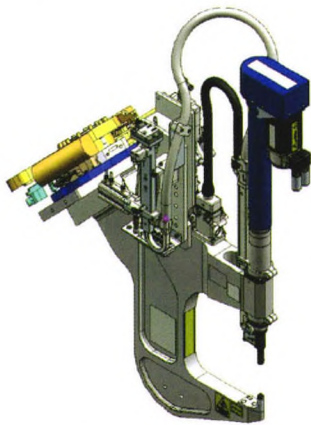


图3 液压自冲铆接钳示意

电动伺服型自冲铆接钳和液压式自冲铆接设备结构类似，只是在动力的提供上，由液压改为电动伺服，使用伺服电动机提供动力，通过机械机构来实现铆接过程。此过程通过PLC控制，可以方便地实现自动化生产过程，是汽车行业主流设备。

自冲铆接技术的优点

自冲铆接技术的十大优点如下：

(1) 自冲铆接技术可以连接不同材质的板材及多层板材组，如

钢板、铝板及塑料板等，可与胶粘工艺组合使用。

(2) 连接点牢固可靠，铆接质量稳定，重复性高，铆接点的动态疲劳强度高，远远优于点焊等传统薄板连接工艺。

(3) 良好的密封效果和防渗透功能。

(4) 使用场地小，铆接操作简单，工序周期短，节省人工成本，能耗小，维修费少。

(5) 连接区域没有热应力集中，可以用于涂层或镀层板材连接而不会破坏其表面涂层，无需后序喷漆、电镀。

(6) 无需预先打孔，工作环境友好，铆接时没有灰尘毒烟排放或废料等产生，噪声低。

(7) 自动的供钉系统保证生产的连续性，易于实现机械化。

(8) 圆点连接的承载性与受载方向无关，即无论是受剪切载荷，还是受顶拉载荷作用，其承载性都相同。

(9) 即使在极狭窄的法兰边上或很小的安装空间内，也可以完美地进行连接。

(10) 通过检测铆接点外形几何尺寸可以简便地进行铆接质量判定，还可以实现无损伤检测，可简便地对连接强度进行无损伤检测。

自冲铆接技术的应用

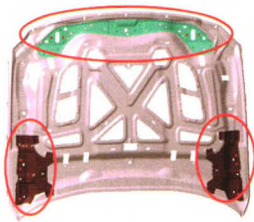
为应对目前节能减排的国家战略要求，汽车轻量化发展已显得尤为重要。在车身轻量化中，铝板材与钢板材的相互结合已成为大势所趋，自冲铆接技术在车身生产制造领域的应用将越发广泛。某车型轿车前发动机盖外板应用铝板材冲

制，内板应用传统钢板材冲制，其内板总成及内板与外板合并总成都应用自冲铆接技术连接。图4为现场应用的电动伺服自冲铆接设备。



图4 电动伺服自冲铆接设备

如图5a所示，某车型前发舱盖内板总成，其内板冲压件采用铝板材，铰链加强板及锁扣加强板采用普通钢板材。在圈出区域内采用了自冲铆接技术，铆接数量为32个。如图5b所示，某车型前发舱盖合并总成，外板与内板经包边后采用自冲铆接技术进行连接，铆接数量为8个。



(a) 内板总成自冲铆接区域



(b) 内外板合并后自冲铆接区域

图 5

结语

自冲铆接技术广泛应用于两种不同板材之间的相互连接，且其无论是静力学数据还是力-位移实验数据，较传统的电阻点焊技术都有着很大的提高。面对日新月异的白

车身轻量化要求，自冲铆接以其优良的可靠性，相对较低的成本，良好的节能性必将广泛应用于车身制造。**AUTO1950**



崔凯
车身焊接工艺工程师
安徽江淮技术中心工艺工程院焊装工艺部
先后参与并负责江淮汽车青州项目、江淮铃年度车型项目、新港基地项目、瑞风S7项目等众多公司重点项目，长期从事焊装线前期策划、工艺设计以及产品品质培育等工作。

CIMES 2016空前盛况 全球机床共襄盛举

2016年6月22日，第十三届中国国际机床工具展览会（CIMES 2016）在京举行了盛大的开幕仪式。开幕式邀请了原机械工业副部长赵明生先生、中国机械工业联合会副会长张克林先生、中国汽车工业国际合作有限公司总裁韩晓军先生等行业协会领导，以及山崎马扎克株式会社常务取缔役副社长清水纪彦先生、德马吉森精机中国总裁及首席运营官多林先生等展商代表，还有中航工业成都飞机工业集团有限责任公司副总经理隋少春先生、中航工业黎阳航空动力有限公



司张元伟先生等客户代表等50位嘉宾出席。开幕式由中国机床总公司总裁郝明先生主持，中国机械工业集团有限公司副总裁刘敬桢先生致开幕辞。

为期五天的CIMES 2016迎来了美国、德国、意大利、英国、法国、瑞士、日本、韩国、西班牙、捷克等32个国家和地区的1300多家知名企业参展。