

从AMTS2017看 汽车制造技术发展趋势

□ 机械科学研究院/陈长年

在上海国际汽车制造技术与装备及材料展 (AMTS2017) 上, 来自全球30个国家的近600家展商展出了先进的汽车制造技术与装备。展品和展会内容体现了汽车制造的发展趋势: 智能制造和轻量化制造。

智能制造

以世界四大机器人公司为代表的几十家机器人公司, 展出了智能机器人制造技术。德国KUKA公司展出了高柔性智能生产方式——矩阵式生产方式。特点是大量应用智能机器人和AGV, 将生产线变更为工作站, 根据客户需求进行不同的生产。各个工作站即独立又互相配合, 满足多变的市场需求。

多家展商展出了机器人智能化焊接装备。特点是将焊接动态过程的信息传感、智能工艺规划与焊接机器人系统集成新型装备。

KUKA展出了激光飞行焊接技术。飞行焊接在车身制造中的优势如下:

(1) 车身设计更加灵活, 仅



需从一个方向焊接, 就可用激光完成闭环截面的焊接。

(2) 管材和型材也可用于车身设计, 比冲压板材刚性更强, 可在减轻质量和降低成本的同时增加车身结构的刚性。

(3) 只需更少的定位和夹持即可实现高精度焊接, 热量输入更

少, 热变形更小, 焊后工件精度更高。

(4) 相对电阻点焊, 成本更低, 效率更高, 占地面积更小, 更少维护时间及成本, 材料更省, 并同时提高了车身结构的性能 (更轻, 更强)。

我国企业现有自动化焊接设

备占总焊接设备的比例约为50%，而国外同行业的先进企业焊接自动化设备占焊接设备的比例为80%以上，日本已达到90%。应用新型智能焊接设备来实现自动化焊接成为焊接行业今后二三十年的发展目标。



南京中科煜宸激光公司，应用KUKA机器人，成为国内首家提供全铝车身侧围激光焊接装备的公司。

一汽模具公司和上海德梅柯公司，展出了车身柔性智能焊装生产线，可实现6种车型切换柔性生产。应用机器人柔性总拼技术，自

动化率达到95%以上。他们还展示了机器人滚边技术——四门滚边、两盖滚边和顶盖天窗滚边。

艾派（APE）公司展示了最小六轴机器人。自主开发的一款高精度机器人，精度达到0.5mm，适合3C电子产品智能制造。

北京自动化研究所和苏州宏软信息公司等展商展示了数字化工厂解决方案。北京自动化所自主研发了制造执行系统（MES），为东风汽车、一汽、东风康明斯、玉柴、北京现代发动机、海尔集团、正泰电器、空间技术研究院和建设集团等企业的数字化制造提供了解决方案，并承担了一汽、东风汽车等100多条发动机装配生产线设计制造工程。近年又成功申报了多项国家智能制造专项，如与潍柴动力股份有限公司联合，成功申报了“汽车发动机数字化车间”项目。

苏州宏软信息公司基于MES/ERP/CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM等信息技术，为玉柴公司提供了发动机数字制造生产线，为格特拉克

公司提供了DCT变速器数字生产线等。

上海交大智帮科技公司与上海临港经济发展集团公司共同投资2.35亿元在上海临港产业园建立了动力总成智能工厂，成为智能工厂示范工程。

中船重工鹏力智能装备系统公司，展示了他们承担的多项国家智能制造专项。如，大型复杂箱形结构件数字化车间，船舶分段制造数字化车间，高技术船舶中间产品制造智能工厂等。

轻量化制造技术

轻量化制造技术已经成为现代汽车制造的关键制造技术，特别是采用轻量化材料制造的新能源汽车。

本次展览会展示了高强钢、铝合金、复合材料等轻量化材料的成型、连接技术与装备。

使用拼焊板的零件具有减重、结构安全性和结构精度高等优点。目前全世界已有300余条激光拼焊



线，每年生产的激光拼焊板有几亿件。预测2020年我国将生产6 000万件拼焊板，生产线将达到60条。从2015年到2020年累计可节省209亿元以上。国内目前激光拼焊生产线全部依赖进口，无自主知识产权。

这次展览会，苏州李氏集团展出了国内首创的激光拼焊全自动生产线，以及二合一激光拼焊全自动生产线：可以串连同步焊接一块三拼件激光拼焊板，也可以同时焊接两块两拼件激光拼焊板。可加工电镀锌板、热镀锌板、冷轧板、酸洗板及超强钢板。

铝合金超塑成形技术与装备：铝质零件减重效果可达30%~40%。每使用1kg铝，可使轿车生命周期内减少20kg尾气排放。目前，几乎所有国内外汽车制造商都

在新车型上尽可能利用铝合金材料。1999年，奥迪公司推出的A2车型，与相当的钢质车型相比，减重43%，后来出现的A8，通过激光焊和铆接的方法把铝合金钣金件连接到铝合金空间框架上，减重近50%。在福特公司为纪念成立100周年生产的纪念车上，采用了全铝结构车身。欧洲每辆轿车的轻合金用量已超过120kg，占轿车自重的10%，在某些结构部位呈现出“以铝代钢”的趋势。这次展览会展出了大量铝合金成型技术。

复合材料零部件成形技术与装备：选用碳纤维复合材料制作结构件、覆盖件，可减轻质量达30%左右。很多汽车制造厂商生产的高档、豪华轿车几乎都开始试应用各种碳纤维复合材料。福特公司2007

年所做的研究证明，碳纤维复合材料可以将零部件种类减为原来的8%，加工费用相对钢材降低60%，粘结费用比焊接减少25%~40%。这次展览会展出了大量复合材料成型与连接技术。

高速镀锌板焊接工艺：汽车底盘采用镀锌板代替传统钢板，可使钢板更薄，从而实现轻量化。但在钢板焊接中，使用传统焊丝会在焊缝中产生大量气泡。这次林肯电气展出的高速镀锌板焊接工艺，采用新型焊丝，提高了焊接质量。

激光复合焊：伏能士公司展出的激光复合焊技术，将两种焊接技术完美结合，从而获得优良性能，包括高能量密度，高能量利用率，高电弧稳定性等。 **AUTO1950**