

为燃料电池汽车核心部件 上海提供“中国方案”

团队建立的全套金属极板制造技术体系，打破了国外垄断，为燃料电池核心部件自主可控奠定了坚实基础。突破电堆核心部件，为上汽乃至中国燃料电池汽车技术跻身国际一流行列提供了关键支撑。

□记者 | 陈冰

在刚刚颁布的2019年上海市科学技术奖中，由上海交通大学、新源动力股份有限公司、上海汽车集团股份有限公司和上海洽臻新能源装备有限公司联合研发的“高功率密度燃料电池薄型金属双极板及批量化精密制造技术”项目获得技术发明特等奖。

发展氢能与燃料电池汽车已经成为全球共识。最近两三年，欧美日韩等国相继推出氢能源路线图。我国也已将燃料电池汽车列入国家发展战略，预计2030年年产量将达百万辆。

燃料电池“高功率密度、大功率输出、长寿命运行、低成本制造”是长期制约燃料电池汽车规模化推广的国际难题，变革燃料电池核心部件——双极板是破解上述难题的有效途径。

电堆是燃料电池汽车的“心脏”，相当于传统燃油车的发动机。电堆由数百片金属双极板和膜电极层叠装配而成。双极板是其核心部件，起到均匀分配气体、排水、导热、导电等功能，其性能优劣直接影响电池的输出功率和使用寿命。现阶段

段，国内外双极板按材料不同可分为石墨板、金属板与复合板三大类。

相较于其他两类双极板产品，金属双极板具有优异的导电、导热性能、机械加工性、致密性，以及强度高、阻气性好等优势，可以为汽车应用提供良好的能量密度、低温（-40℃）启动保障，适合大量低成本生产。考虑到车辆空间限制问题，金属双极板被国内外车企，尤其是乘用车企寄予了厚望。

尽管在成形细密化、残余应力控制、耐蚀性、设计自由度等方面存在不足，但随着产业的发展，以及成形技术、导电耐蚀涂层技术等日趋成熟，已实现量产上市的丰田、本田、现代等燃料电池车型均不约而同地选用了金属双极板。

此番获得上海技术发明特等奖的金属双极板技术，就是历经十余年的研究，在结构、工艺、装备上都取得了重大突破。项目负责人、上海交通大学机械与动力工程学院来新民教授指出，丰田之前的双极板采用的“三板三场”结构，而他们采用了“两板三场”新结构来提升电堆的密度，并采用不锈钢代替



上图：团队共同开发的“两板三场”金属极板燃料电池被2019世界新能源汽车大会评为代表新能源汽车方向的八项前沿技术之一。

摄影 / 陈冰

了价格昂贵的钛合金作基材。同时，联合研发团队突破了金属双极板电堆叠装的接触均匀性瓶颈，将双极板的叠装片数从130片提升至400片，开发了首个400片115kW大功率车电堆，实现了燃料电池汽车的全功率驱动。

因为电堆是由400片双极板叠加在一起的，装配误差可能会对泄露产生影响，所以，金属双极板在制造过程对工艺要求极高，需要在200×400毫米的标准极板上冲压成形高度在1mm以内的凹槽，精度都在微米级别。其次是焊接。由于基材厚度小于0.1mm，必须对工艺参数进行很好的控制才能保证既不