

2026 年协易科技精机技术日圆满举办 共探氢燃料电池金属双极板精密冲压前沿技术

文 | 陈凌

2026 年 3 月 27 日，由协易科技精机（中国）有限公司主办、MFC《金属成形智造》承办的 2026 年协易科技精机技术日暨氢燃料电池双极板冲压与精密冲压技术研讨会在江苏昆山成功举行。活动聚焦氢能产业核心部件金属双极板制造关键瓶颈，汇聚行业权威专家、产业链企业代表及全国各地 80 余名客户，以主题报告、技术解析、现场演示、产业交流等形式，全方位呈现双极板精密成形最新成果与发展方向，活动取得圆满成功。

会上，协易机械工业股份有限公司总经理李丞伟先生、协易科技精机（中国）有限公司总经理洪蕙炯女士分别致开幕词，对与会嘉宾表示热烈欢迎，并介绍协易在氢能装备、精密冲压领域的技术积累与战略布局，助力氢能产业规模化、低成本制造升级。



协易机械工业股份有限公司
总经理李丞伟先生



协易机械工业股份有限公司
总经理洪蕙炯女士

行业趋势：氢能产业提速，双极板进入规模化关键期

MFC《金属成形智造》刘明星：我国氢能仍处于示范导



入期，政策以鼓励绿氢、严控灰氢为核心

通过指标管控源头、考核锁定需求，推动高耗能企业绿氢应用，拓展 1 个通用场景（燃料电池汽车）+N 个工业场景 + X 个创新场景。2026 年起氢能被列为国家经济新增长极，“十五五”规划与低碳基金持续加码，试点聚焦绿氢、氢能重卡与工业脱碳，预计 4 年周期内全国奖补 80 ~ 120 亿元。技术层面，电堆寿命与成本持续优化，加氢站建设成本高、盈利难仍是瓶颈；双极板等核心部件已实现国产化，金属路线与石墨路线并行发展。到 2030 年，我国目标绿氢产能达 350 ~ 800 万吨 / 年，终端氢价降至 25 元 / kg 以下，燃料电池车保有量力争 10 万辆，稳步迈向市场化。

技术观点：全链条突破双极板制造瓶颈

治臻股份杜永祥副总经理：大功率双极板全链条技术突破

治臻股份杜总分享大功率燃料电池金属双极板核心技术，企业依托微细冲压成形实现材料、流道、量产全链条突破。设计上通过流道精细化与结构优化，流道周期降至 1.4mm 以下，槽深 0.3 ~ 0.4mm，采用波浪形流场与二级结构强化气体传质，支撑电堆功率密度 > 1.3 W/cm²、反应面积 > 450 cm²。已开发 2 款单堆 300kW 以上大功率双极板，电堆效率超 56%、功率密度超 6kW/L；产品覆盖 1 ~ 300kW 功率段，采用 0.075 ~ 0.1mm TA1 钛材或 316L 不锈钢，建成上海、常熟两大生产基地，具备规模化交付能力。涂层历经贵金属涂层（1 万小时）、碳涂层（2 万小时）迭代，预研新基材 + 预涂层方案，目标寿命达 3 万小时，对标国际重卡长期耐久与成本要求。

日本黛杰（DIJET）季路军副总经理：模具材料与效率双突破

日本黛杰（DIJET）联合东和（TOWA），在燃料电池金属双极板模具领域实现了技术与成本的双重突破。

在模具材料方面，推出 CT500 复合陶瓷合金模具，相比传统钨钢模具，不仅避免了冲压件表面拉伤问题，更在钨价持续上涨的背景下，凭借更低的材料成本与更高的耐用性，凸显出显著的经济性优势；同时该材料低热传导率，可适配高温缩颈成形等复杂工艺。

在加工效率方面，针对金属双极板模具，通过非标刀具

与侧刃加工工艺，将传统 7 天的加工周期大幅压缩至 3 天，同时表面粗糙度与刀具磨损量更优，工具成本节约 67%。

在应用场景方面，已覆盖磁性粉末成形、高纵横比不锈钢热拉伸等场景，为金属双极板的高效、低成本规模化生产提供了完整解决方案。

华中科技大学柳玉起教授：精密成形仿真优化，支撑超薄板高效量产

柳玉起教授围绕金属双极板与散热片精密成形及仿真技术作专题报告，核心是通过数值模拟与有限元分析，优化冲压工艺参数与模具结构，以虚拟试错降低研发成本，加速设计到量产落地。在双极板领域，重点解决 0.075 ~ 0.1mm 超薄金属微细成形易开裂、起皱问题，支撑流道周期从 2.0mm 迭代至 1.4mm 以下，保障大功率燃料电池双极板规模化稳定生产。在散热片领域，通过成形极限、应力分布及回弹补偿模拟，优化板料与模具匹配性，实现高精密、高一致性高速冲压，为热管理组件高效制造奠定基础。

高雄科技大学杨正钰博士：双极板精密成形制程与伺服工艺验证

团队成功开发了 SUS316L 0.1mm 燃料电池金属双极板精密成形制程，并联合协易伺服压力机，成品尺寸约 135 × 225mm。该制程采用多道次成形设计（OP10 ~ OP40），并结合 CAE 仿真优化模具结构，使关键区域变薄率控制在 35% 安全阈值以内，确保复杂流道稳定成形。

在设备与工艺验证方面，团队以精密伺服冲压床比较精密压印（Coin）与传统曲柄模式（Crank）两种运动模式。结果显示，Coin 模式在流道深度、板厚均匀性与平面度控制上均表现更佳：流道深度分布更均匀、重现性更好，板厚变异可控制在 15% 以内，流道深度误差小于 ±0.02 mm，平面度可达 1.89mm，整体优于 Crank 模式，更符合燃料电池堆叠需求。

此外，多道次成形过程中，各工序最大成形力随工序提升而增加，整体最高可达 90.6 吨，显示该制程在复杂流道精密成形上具备稳定性与工程可行性。该成果有效对应该领域在薄板化、高精度流道成形与低翘曲控制上的技术挑战，为日后双极板高精度制造与量产化验证奠定基础。后续团队将持续优化模具设计与伺服运动曲线，并进一步验证高速量产条件下的制程稳定性与模具寿命。

林明旸协理：协易 SDK1 伺服冲床赋能双极板高精度制造



林明旸协理详细介绍 SDK1 系列伺服冲床专为高精度、高刚性板锻成形设计，是氢燃料电池金属双极板精密冲压的理想装备。

相较于传统曲柄冲床，伺服冲床以伺服电机驱动，可自由编程滑块运动曲线，实现低速压印、分步成形等柔性工艺，精准解决传统设备速度与行程难以控制的痛点。协易 SDK1 在此基础上全面升级：

高刚性结构：床台与滑块一体化设计，刚性达 1/36000，变形量 $\leq 0.03\text{mm}$ ，较传统门型机降低 40% 以上变形，为 0.075 ~ 0.1mm 超薄金属成形提供稳定支撑。

高精度控制：采用零间隙导轨，整机间隙极小，精度达 JIS 特级，确保滑块运行平稳，可靠保障双极板流道深度 $\pm 0.02\text{mm}$ 、翘曲度 $\leq 2\text{mm}$ 的严苛要求。

节能高效驱动：搭载冲床专用伺服电机与欧姆龙控制器，实现低速大扭矩输出；支持电力平准化与电机回生发电，节能降耗，适配长时间连续量产。

李丞伟总经理总结：氢能大机遇，伺服压力机成“印钞机”

李丞伟总经理作总结发言：全球氢能汽车发展持续提升，市场空间巨大。按测算，若全球 1 亿台汽车中 1% 采用氢能路线，即达 100 万台氢能车规模；单车配置 375 片双极板（折合 750 片单极板），整体需求超七亿片，对应需 100 ~ 200 条金属双极板产线，传统路线难以满足，金属双极板迎来历史性机遇。

当前主流油压机液压成形极板能耗高、效率低；传统机械压力机适合专用大批量模式，与目前行业现状不匹配。协

易伺服压力机工艺效果最优、柔性极强，就工艺能力而言，一台可抵十几台专用设备；针对大规模量产客户，协易也可以提供定制化机械压力机进一步降本。他指出，伺服压力机在发达国家应用占比达 20% ~ 40%，中国大陆应用比例远低于国际市场，发展潜力巨大，伺服压力机用得好就是高效印钞机。协易将持续加大在大陆市场的投入，根据客户实际需求提供定制化设备、工艺与整线方案。

现场演示与晚宴：技术实景呈现，活动圆满落幕

下午，60 余名嘉宾分三组走进协易工厂，实地观摩 SDK1-160（160 吨）伺服压力机现场加工 135mmX225mm 的 0.1mm 厚的不锈钢双极板，演示快速压印三步法（压轮廓→压印→去边），用 Crank 快速模式和 Coin 精密压印模式生产，现场将新制双极板成品分发参会企业代表。



晚间，答谢晚宴在昆山千灯华美达广场酒店举行，共设 6 桌，嘉宾欢聚交流、共话合作。

本次活动集政策解读、学术研究、产业应用、设备实景于一体，全面展现双极板精密冲压最新技术成果，协易以领先伺服装备与定制化方案，为氢燃料电池产业高质量发展提供强力支撑。MFC

