

# 激光制造在新能源燃料电池双极板制备中的实践与探索

张健<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>温州大学机电工程学院，浙江温州，325035

\*Email:zhangjian200623@sina.com

**摘要：**能源危机和环境污染已成为人类面临的两大问题，开发绿色环保新型能源迫在眉睫。其中氢能被誉为 21 世纪最具发展前景的二次能源。质子交换膜燃料电池(PEMFC)为继水电、火电和核电之后的第四代氢能利用的主流核心技术，真正实现了零污染、零排放。双极板作为 PEMFC 的关键组件，其流场结构起着分配气体、排除产物水以及散热的作用，是燃料电池提质增效的关键。相较于二维流场，具有 Z 方向导流效果的三维流场在传质传热能力上更加优越。但因其结构复杂，传统制备工艺无法满足其成型需求。以选区激光熔化（SLM）为代表的激光增材制造技术，具有工序简单、无视结构复杂程度等优点，在一体化成型三维流场双极板上具有独特优势。我们利用 SLM 技术制备了多种不同三维流场结构双极板，并对实体进行了极化测试、成型质量测量。结果表明，双极板成型精度能保持在 $\pm 0.05\text{mm}$  这一范围内，误差小于 5%；表面粗糙度在 5-10  $\mu\text{m}$  范围内，再经过一系列抛光处理，双极板整体粗糙度可以得到数量级的降低。另外，实验的极化结果与模拟结果在整体趋势上能较好的吻合，这进一步表明了 SLM 技术与双极板的制备是适配的。本研究将为激光增材制造技术拓宽应用领域，并为激光增材制造复杂三维结构流场双极板提供理论支撑。

**关键词：**激光制造；燃料电池；双极板