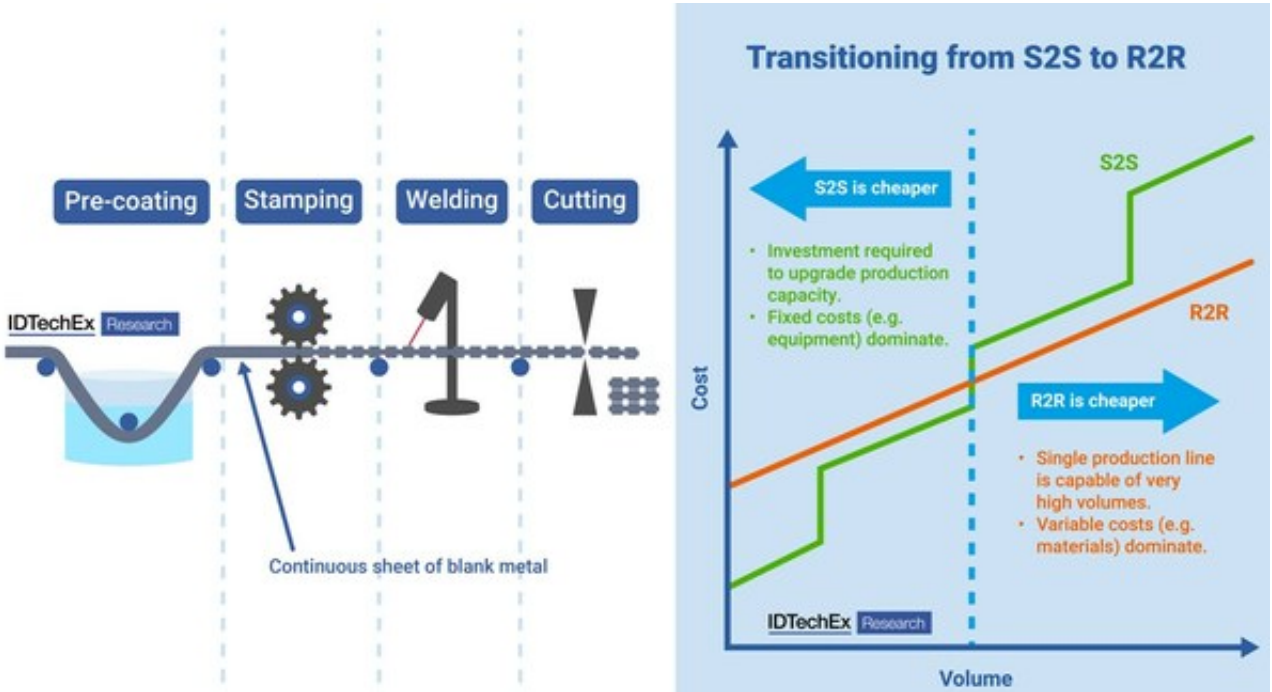
研报：双极板卷对卷制造将释放PEM燃料电池的潜力

双极板构成了质子交换燃料电池的支柱，因此占据了燃料电池堆价值的很大一部分，IDTechEx预测，到2033年，其市场价值将超过24亿美元。双极板的一个主要话题是材料的选择-金属或石墨-这两种选择在某些应用中占据上风。

然而，双极板的一个经常被忽视的方面是各种可用的制造路线。在本文中，IDTechEx讨论了一些不同的选择，以及为了降低制造成本而不可避免地收敛到卷对卷生产方法。

新的IDTechEx报告《PEM燃料电池材料2023-2033》，提供了PEM燃料电池双极板和其他关键组件的全面技术概述，对双极板的主要供应商进行了评估，还包括了关键燃料电池组件和材料在单位和数量方面的10年市场预测。

IDTechEx还广泛报道了电动汽车行业，并在《燃料电池电动汽车2022-2042》中预测了燃料电池电动汽车的需求。



双极板连续卷对卷(R2R)生产方法的原理图，以及从片对片(S2S)到R2R生产的过渡分析。来源：IDTechEx

双极板(BPPs)在燃料电池中起着重要的作用；它们不仅为电池提供结构支撑，还能将氧气和氢气分离，同时收集电池中产生的电流。

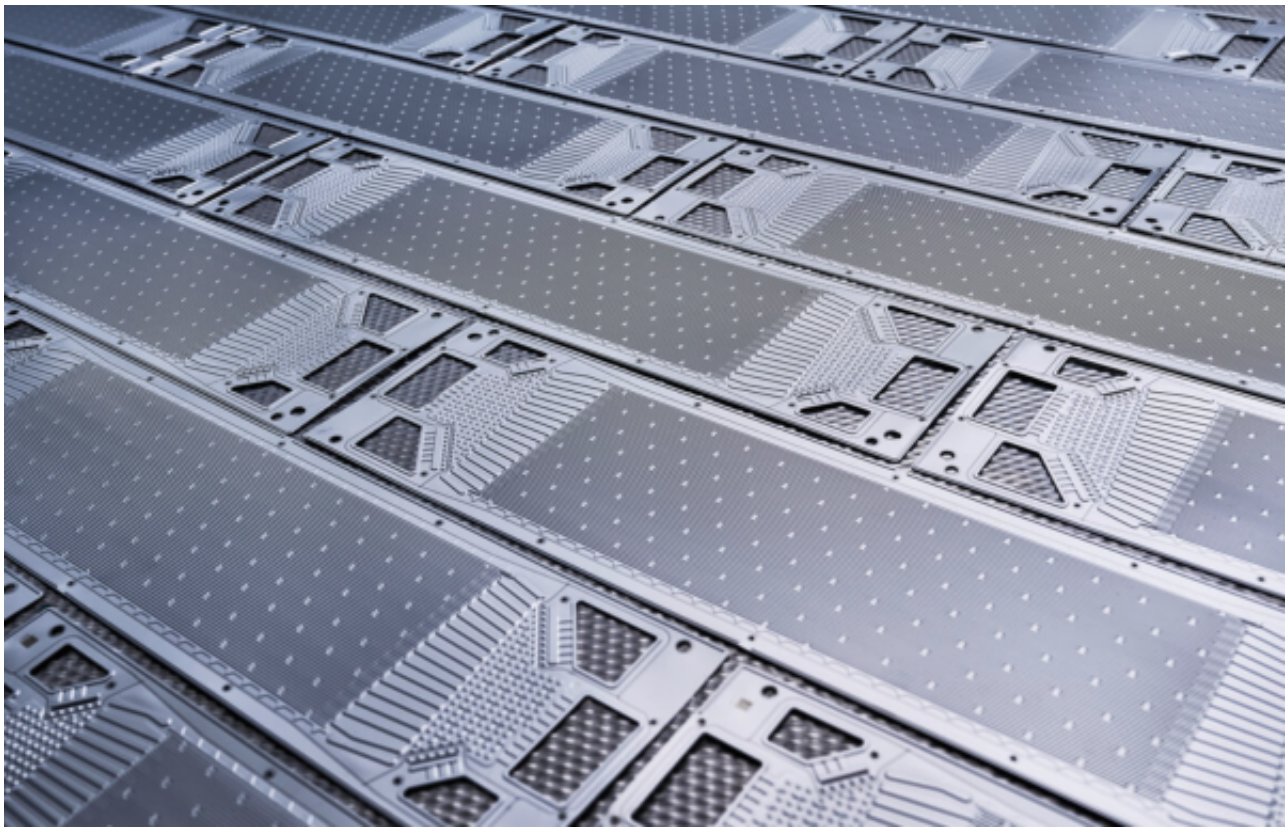
鉴于BPP的重要作用，在选择材料时必须考虑各种因素，如机械强度、耐腐蚀性、导电性(包括电和热)和材料成本。

在报告中，IDTechEx对石墨和金属这两种最主要的双极板材料选择进行了基准测试，并对组件供应商、他们的制造方法以及与原始设备制造商的供应链协议进行了深入分析。

气体在整个燃料电池中的分布取决于BPP中允许气体流动的通道(流场)。BPPs的主要战场之一是选择合适的方法将流场通道引入板中。

机械加工通常通过计算机引导的数控机床进行，该机床机械地去除材料以形成流场。冲压是制造双极板(BPPs)的主要方法，在石墨基板领域也称为压缩成型。

涂层可以在冲压前应用，但必须注意不要将缺陷引入涂层，因为这可能导致板的针孔腐蚀。激光焊接将任何垫圈或其他部件密封到BPP上。



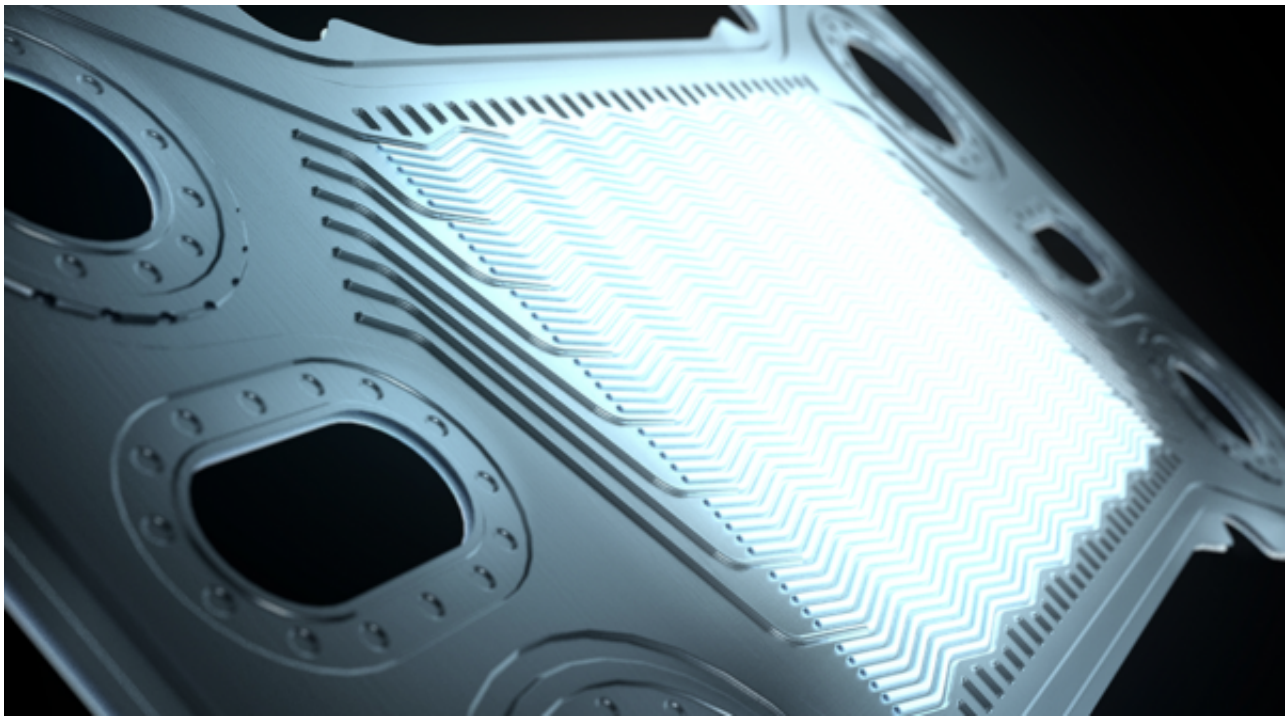
为了燃料电池的广泛采用，每个组件的成本点都必须降低，这与BPP尤其相关，根据IDTechEx的研究，**到2033年，BPP将占燃料电池电堆价值的30%以上**。

与所有生产方法一样，规模经济应该有助于降低成本，但应该看到，**转向卷对卷(R2R)生产将在降低燃料电池成本方面发挥关键作用**。根据其原理图，其中可变成本，如采购材料，将占主导地位。

相比之下，为了升级单张到单张(S2S)的制造，需要对制造设备进行投资。在这一领域，舍弗勒已经采取了一些早期行动，与Symbio合作建立了Innoplate。该合资企业2024年初投产时，初始产能将达到400万块涂层金属板，到2030年的目标是生产5000万块。

PEM燃料电池的另一个关键部件——气体扩散层(GDLs)的制造方法可以与之相提并论。GDL是一种多孔介质，促进反应物(氢、氧)和产物(水)在催化剂层之间的转移。它通常由碳纸制成，也为膜电极组件(MEA)提供结构支撑。

GDLs的制造过程有多达10个阶段，通常都在一个连续的R2R过程中进行。领先的GDL供应商的产线运行速度高达10米/分钟。随着R2R系统的发展，目前降本因素取决于人工与质量控制。



回到BPP，除了看似不可避免地转向基于冲压或压缩成型的连续R2R工艺，还有其他选择吗？蚀刻，包括光化学和激光，是一种相对较新的双极板生产技术，并允许使用来自半导体元件行业的技术快速成型。

就像机械加工一样，需要复杂的涂层工艺来避免金属BPP的腐蚀，而该方法并不适合石墨板。Bramble Engineering正在开发一种基于印刷电路板技术的独特BPP生产技术，该技术被吹捧为基于现有制造程序的“即时可扩展”。

Bramble预计他们的产品将在2025年之前完成测试并实现商业化，然后将技术授权给原始设备制造商。尽管有这些新兴的替代品，IDTechEx预计更传统的制造技术将在中期占据主导地位，并在长期内保留很大一部分市场。

（素材来自：IDTechEx 全球氢能网、新能源网综合）

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/193584.html