LRFC 液态反应物燃料电池系统（深海用）

LRFC – Liquid Reactant Fuel Cell System for Deep Sea Use

资料定位 **耐压至 6 000 m 深度的液态燃料/液态氧化剂燃料电池电堆（译自德国 AMT 官网公开资料）**

一、系统简介

LRFC（Liquid Reactant Fuel Cell，液态反应物燃料电池）系统为深海应用而开发，其耐压燃料电池堆可在最大 6 000 m 深度使用液态燃料与液态氧化剂。该电堆基于硼氢化物/过氧化氢体系，由 AMT Analysenmesstechnik GmbH（膜电极组件 MEA 与电堆）、莱布尼茨催化研究所（LIKAT）与莱布尼茨等离子体科学与技术研究所（INP）联合研发。

首套 LRFC 电堆由 3 个单池组成，以碱性硼氢化物为液态燃料、过氧化氢为氧化剂；视燃料与氧化剂浓度选择不同，净功率密度最高可达 820 mW/cm²。目标是在低温水下环境中提供长期稳定、耐压的创新能源。

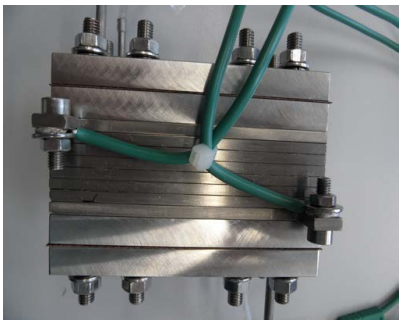


图 1a　无外壳 3 单池电堆

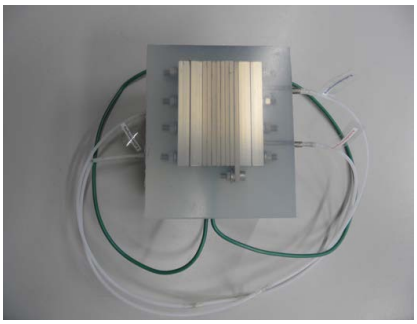


图 1b　耐压耐水电堆

本资料由 水德市场部 编译整理 | 资料编号 SD-PI-AMT-LRFC | 版本 V1.0 | 更新日期 2026-10-24

二、主要优势

- 相较氢/氧 PEM 燃料电池，系统更可靠、更安全；
- 全新 MEA 与 GDL（气体扩散层）设计，性能更高；
- 深海无需压力补偿，本体即为耐压设计；
- 相较氢/氧 PEM 燃料电池，重量更轻、技术上更简单。

三、原型技术数据（临时）

燃料 / 氧化剂	碱性硼氢化物 / 酸性过氧化氢
催化剂	经预处理的贵金属/碳混合物
压力范围	0 … 6 000 dbar
温度范围	1 … 70 °C
功率密度	最高 820 mW/cm²（电极面积与单池数量可选）
总功率范围	按用户需求确定
结构与尺寸	所有部件水密、耐腐蚀、耐压；系统尺寸灵活可变

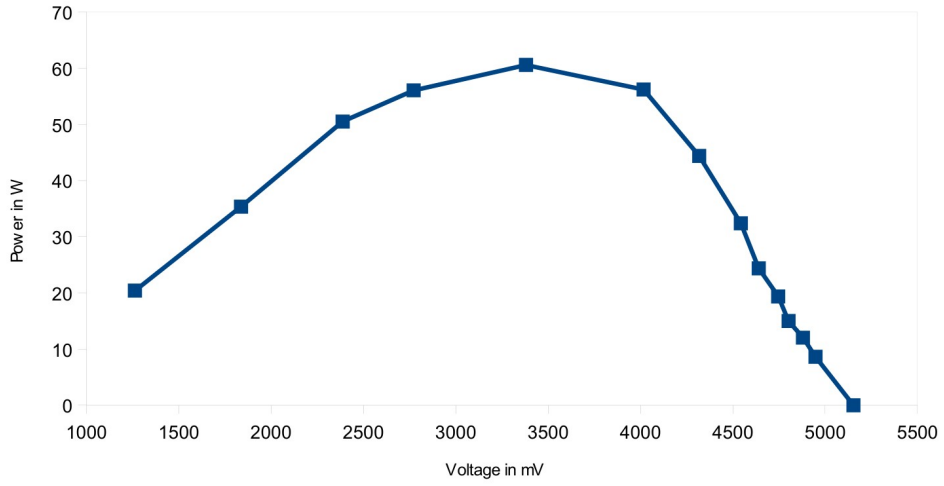


图 2　3 单池电堆功率/电压曲线（电极面积 95.76 cm²，译自原厂资料）

四、内部构件与流场

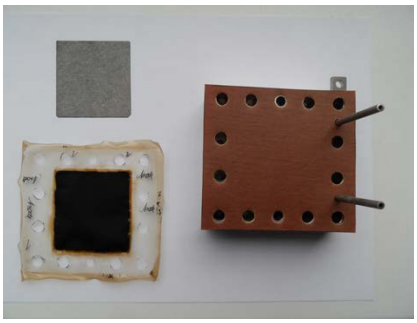


图 3a　电堆内部构件



图 3b　流场

译注　原文标注上表为原型「临时技术数据」，最终参数以原厂交付技术文件为准。

译自德国 AMT Analysenmesstechnik GmbH 官网公开资料 LRFC_Prototype_II.pdf（www.amt-gmbh.com），译文仅供参考，如有歧义以原文为准。