



阴离子交换膜 (AEM) 水电解制氢技术 —低成本高效能水电解制氢

实现可再生能源制氢储能和碳中和的突破性技术

— 北京中电丰业技术开发有限公司 —

王德军 13901248986

2021.10.14



目录

01 公司概况

02 低成本高效能AEM
水电解制氢

03 融资计划

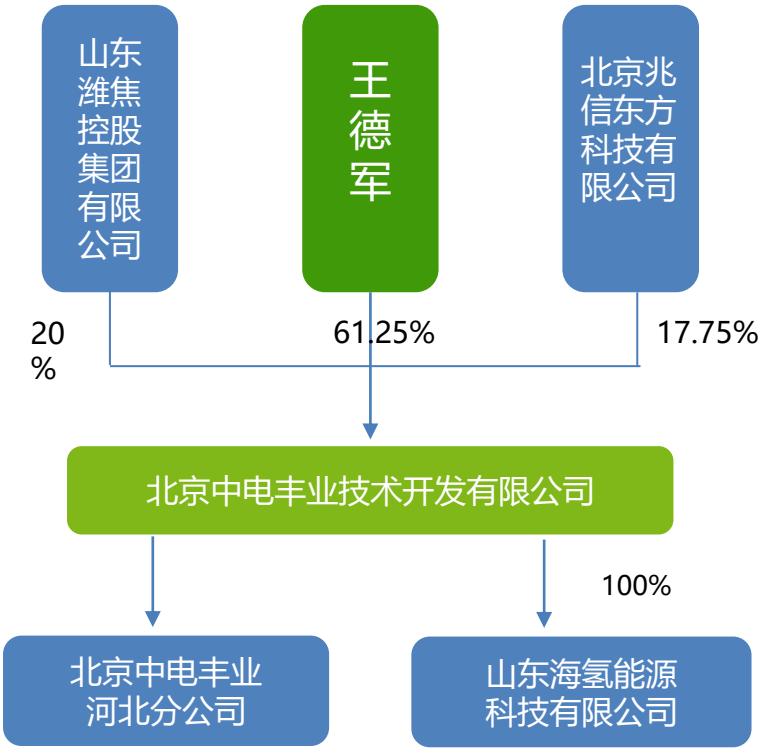
01

CHAPTER

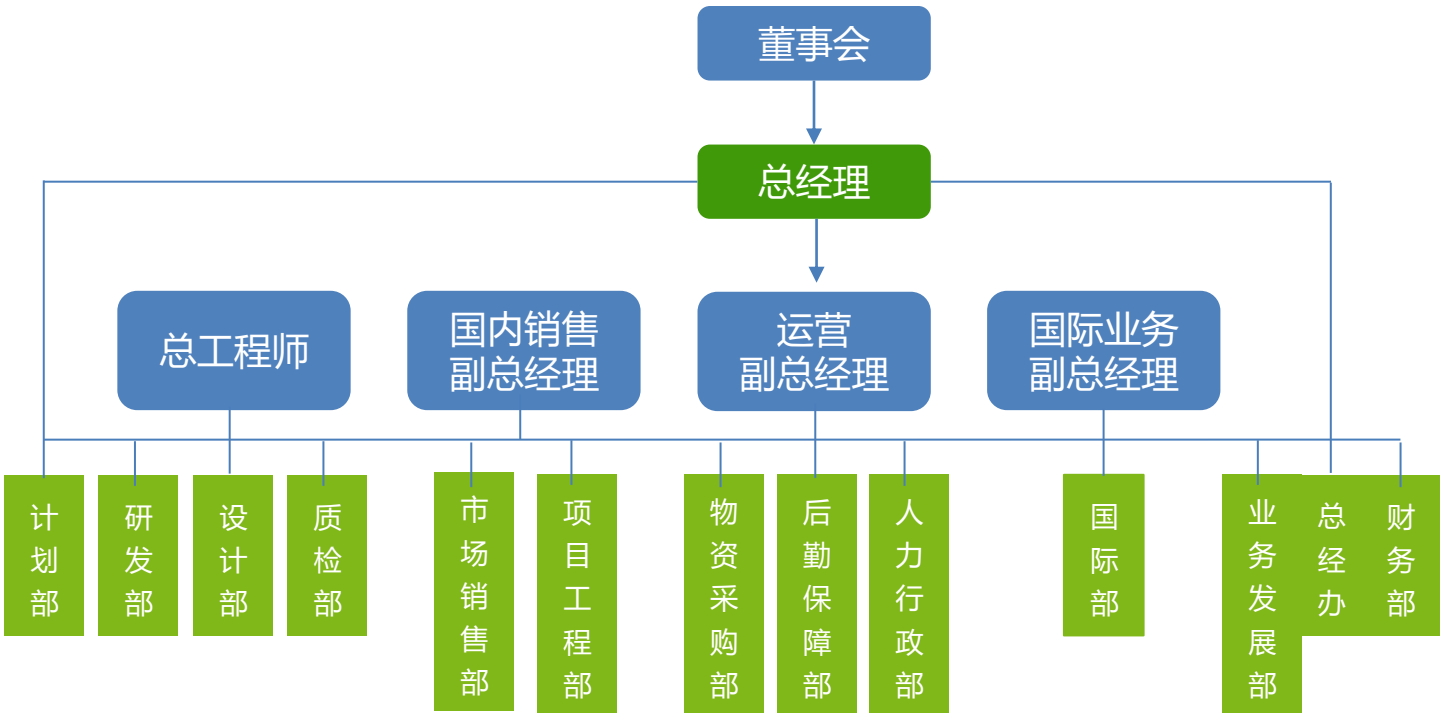
公司概况

公司架构

股权结构



组织架构



王德军

Benny Wang



创始人，董事长兼总经理
山东海氢能源有限公司执行董事

个人履历

海军工程大学本科，对外贸易大学EMBA，在海军司令部服役16年，曾大量参与装备引进和军援军贸工作。转业后在国际能源企业和国有投资公司工作，具有开阔的国际视野。从事水电解制氢行业近20年，资深水电解制氢储能应用咨询专家，先后把加拿大水吉能，法国阿海珐氢能和美国德立台等国际一线水电解企业带到国内，并带领中电丰业成长为全球氢能行业内具有影响力的企业。

目前担任：

- 中关村氢能联盟监事；
- 中国氢能产业技术创新与应用联盟副理事长。

资质及知识产权情况



序号	证书名称	
1	2020年度氢能产品奖	
2	国家高新技术企业认证证书	
3	北京中关村高新技术企业认证证书	
4	ISO9000质量体系认证	
5	ISO14000环境管理体系证明	
6	ISO28000职业健康和安全管理体	
7	部分新型实用专利：	5、一种单泵多级增压系统
	1、水电解制氢设备	6、氢氧液位平衡调节装置
7	2、一种水电解槽	7、制氢系统中气体冷凝液管路中防碱液
	3、全隔离式水电解槽	喷出装置
7	4、无外排制氢系统	8、一种气液分离装置
8	部分软著认证：	8、中电制氢设备控制LeapCEI软件V2.0
	1、中电超纯氢控制系统V1.0	9、中电制氢设备控制LeapCEI软件V3.0
8	2、中电超纯氢控制系统V2.0	10、差压监测及报警控制系统V1.0
	3、中电水电解制氢设备自动配碱控制系统V1.0	11、液位控制系统V1.0
8	4、中电水电解制氢远程监控统计分析系统V1.0	12、高频整流柜控制系统V1.0
	5、中电水电解制氢远程监控统计分析系统V2.0	13、电解前水质监控报警系统V1.0
8	6、中电氢气纯化全自动控制通用软件V1.0	14、无外排制氢设备控制系统V1.0
	7、中电氢气纯化全自动控制通用软件V2.0	15、美国制氢设备全自动控制软件V5.0
8		16、美国制氢设备全自动控制软件V6.0



主要客户（部分）



公司成立14年以来，我们积累了200+客户，并实现了400+台套的销售业绩



主要产品--专注水电解绿氢制备

国际领先的水电解制氢品牌和氢能源综合解决方案提供商

十一个产品和服务



碱性水电解
制氢加氢设备



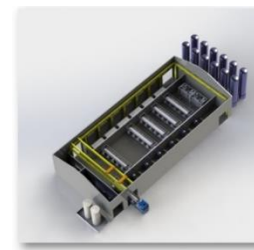
PEM纯水电解
制氢加氢设备



氢燃料电池汽车
现场制氢加氢站设备



35MPa智能高压移动
制氢储氢加氢系统



可再生能源水电解
制氢储能系统



小场景分布式光伏
制氢热电联供系统



美国德立台
碱性水电解制氢设备



法国阿海珐
纯水电解制氢设备



AEM
水电解制氢设备



进口碱性制氢宽频
水电解制氢设备



氢能源战略咨询服务

主要业绩（部分）

领先行业及项目经验

- 1) 国家电网集团和国电投氢能公司PEM制氢兆瓦级制氢储能项目
- 2) 山西大同氢燃料电池汽车现场制氢加氢一体站（碱性 – 500m²）
- 3) 澳大利亚可再生能源制氢储能项目（碱性）
- 4) 迪拜氢冶金脱碳节能项目（碱性）
- 5) 乌兹别克斯坦大规模工业脱碳项目（碱性 – 200m²）
- 6) 国家电投小场景分布式可再生能源制氢储能示范项目（AEM）
- 7) 上海电气集团越南广宁电厂（碱性电厂）
- 8) 巴基斯坦中电国际胡布煤发电工程项目（PEM）



国际化视野和优秀的合作者



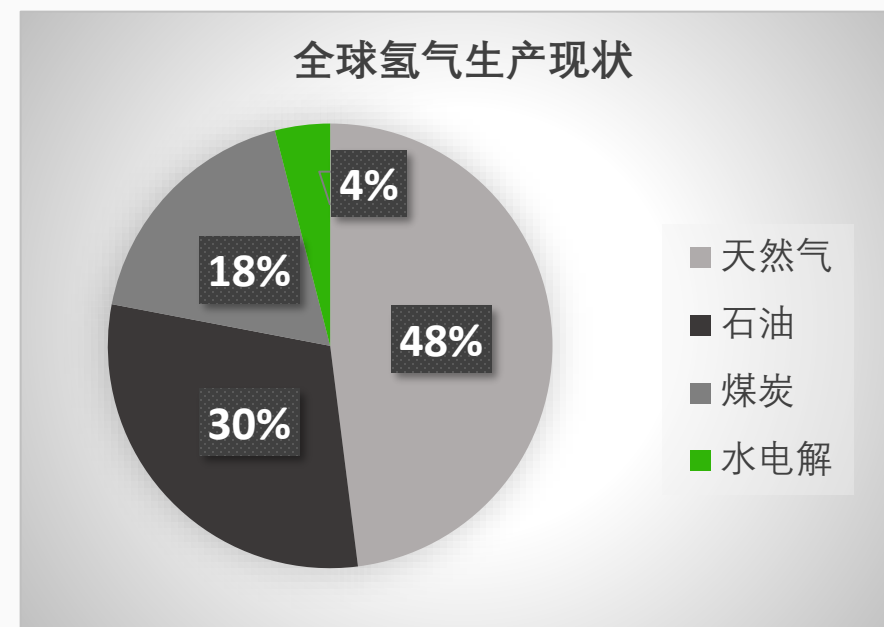
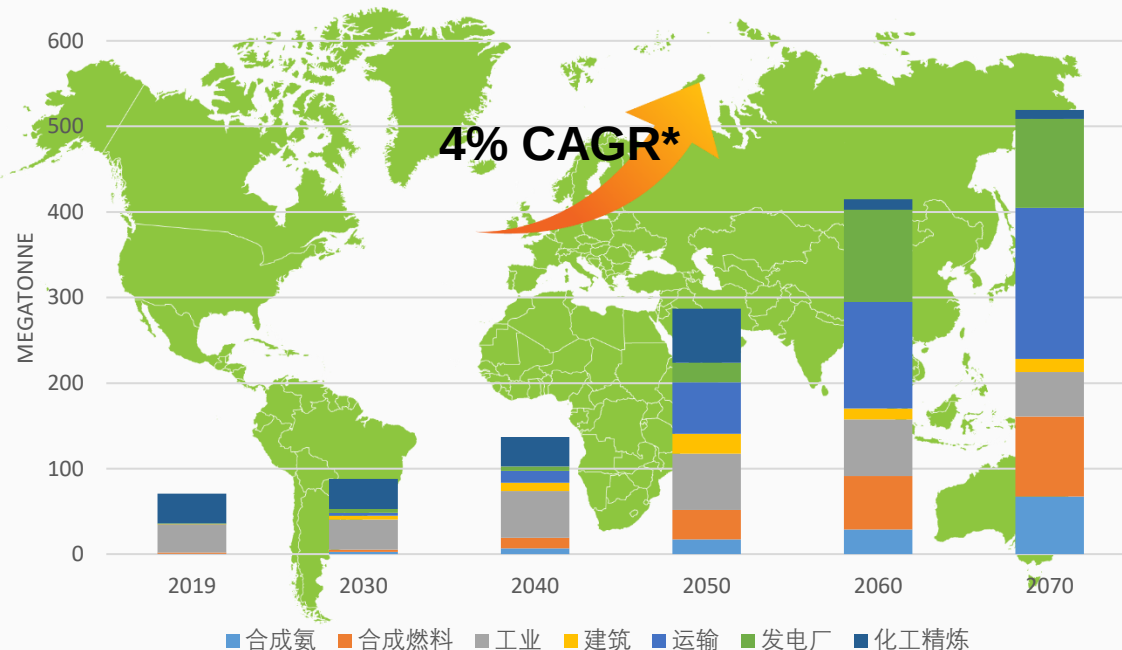
02

CHAPTER

低成本高效能
AEM水电解制氢

低成本高效能AEM水电解制氢

不断增长的氢需求面临碳排放困境



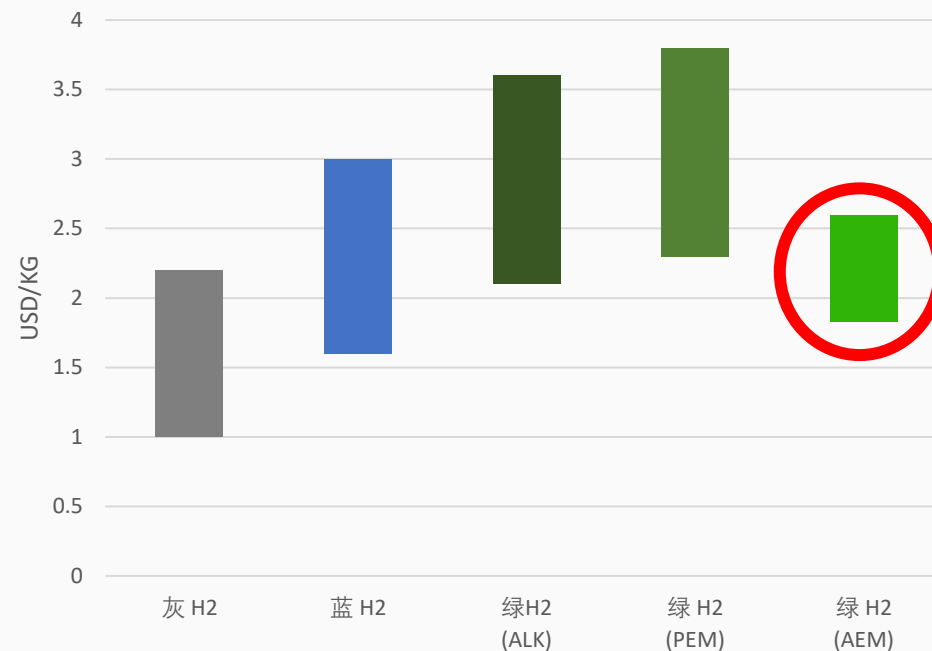
*普华永道：氢能源行业前景分析与洞察

低成本高效能AEM水电解制氢

实现低碳氢生产的关键-降低水电解制氢成本

2050年
全球低碳氢需求约 **8-10** 亿吨/年 *

2025年
中国低碳氢需求约 **3000** 万吨/年 **



可再生能源标准化成本

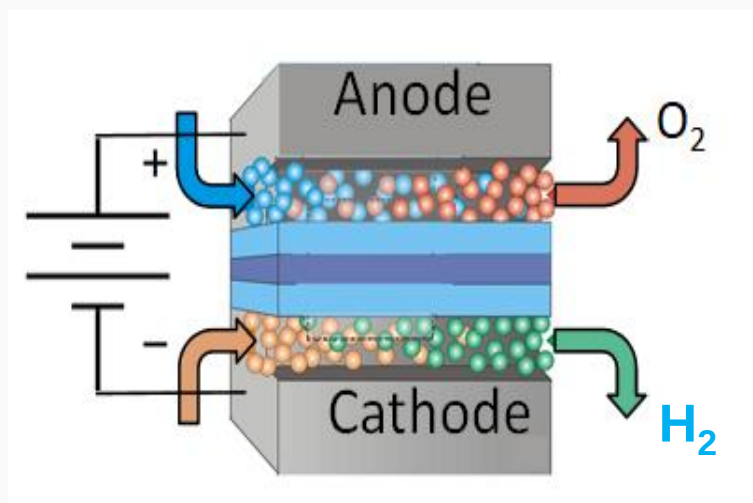
*, USD/kWh: 0.029-0.045

*参考普华永道旗下 Strategy & Middle East

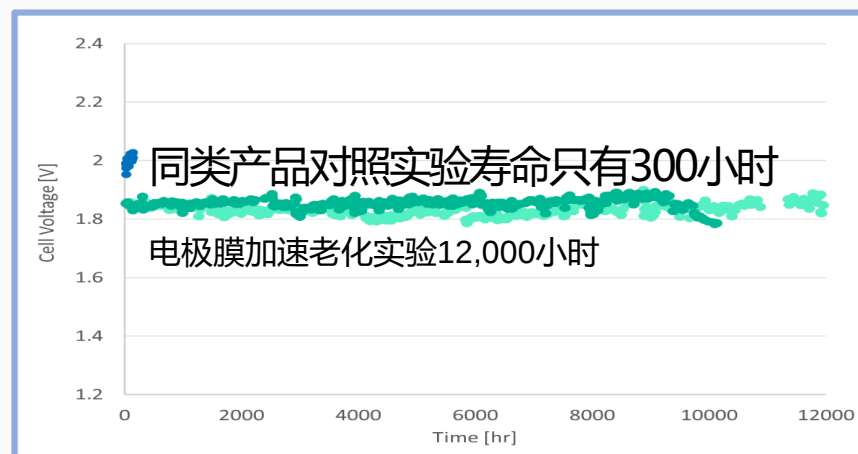
*参考中国氢能产业发展报告2020

低成本高效能AEM水电解制氢

■ 创新性：AEM技术突破



阴离子交换膜技术



20年使用寿命



Science 4 November 2011:
Vol. 334 no. 6056 pp. 643-644
DOI: 10.1126/science.1209786

Ionic Liquid Mediated Selective Conversion of CO₂ to CO at Low Overpotentials

Brian A. Rosen, Amin Salehi-Khojin, Michael R. Thorson, W. Zhu, Devin T. Whipple, Paul J. A. Kenis, Richard I. Masei

技术早期突破发表在《科学》学术期刊

中电丰业的AEM技术竞争优势

	无贵金属	电流密度> 1 A/cm ²	低造价 电极膜	模块化安装	稳定性	间歇性能源快 速响应	制氢成本
PEM 阳离子电解	✗	✓	✗	✓	✓	✓	高
碱水 电解制氢	✓	✗	✓	✗	✓	✗	中
AEM 阴离子电解	✓	✓	✓	✓	✓	✓	低

AEM

电解技术优势

- **降低设备成本** (非铂系催化剂, 高电流密度) 量产后降至400美元/kw
- **降低运营成本** (低电压, 耐久性, 更换成本) 量产后达到4.4度电/立方氢气

2018-2021 商业模式

竞争优势

- 处于AEM技术发展最前沿
- 成功完成1万小时寿命测试
- 与同类科研相比最接近实际工业应用

<1 AEM
Nm³/h

AEM电解槽，及相关组件（电极膜，电极等）



应用市场



- ❑ 为学术界和工业界研究人员（顾客）提供AEM技术相关硬件和平台支持
- ❑ 销售渠道为网站营销
- ❑ 目前以实现盈利

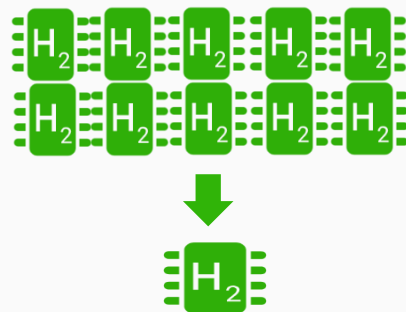
2021-2023 商业模式

竞争优势

- 设备成本优势不明显
(外围设备仍为主要占比)
- 运营成本相对占优
50kWh/kg

5-50 AEM
Nm³/h

成套5-50立方AEM水解制氢系统



应用市场



- 应用于分布式小场景可再生能源制氢储能，热电联供。适合离网或备用应急供热供电。整县光伏的有效补充

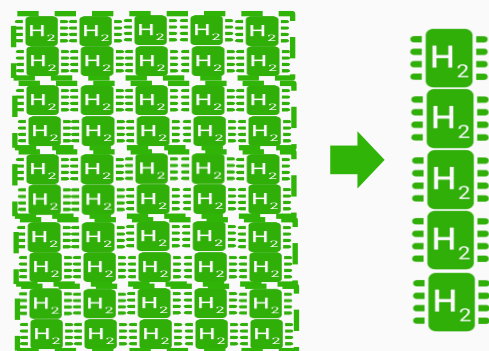
2023-2025 商业模式

竞争优势

- 设备成本降至300美元/kw
- 运营成本进一步下降
- AEM优势明显

50-500 AEM Nm^3/h

成套50-500立方AEM水解制氢系统



应用市场



- ❑ 应用于大规模可再生能源制氢储能市场
- ❑ 逐步替代PEM和碱液设备市场

After 2025 商业模式

竞争优势

- 设备耗资和传统碱性相当，200美元/Kw
- 运营成本低于PEM，性能指标和PEM一致
- 氢气成本控制在每公斤2美元以下

> 1,000 AEM
Nm³/h

成套1000立方以上AEM制氢系统，
或实现绿氢量产直销



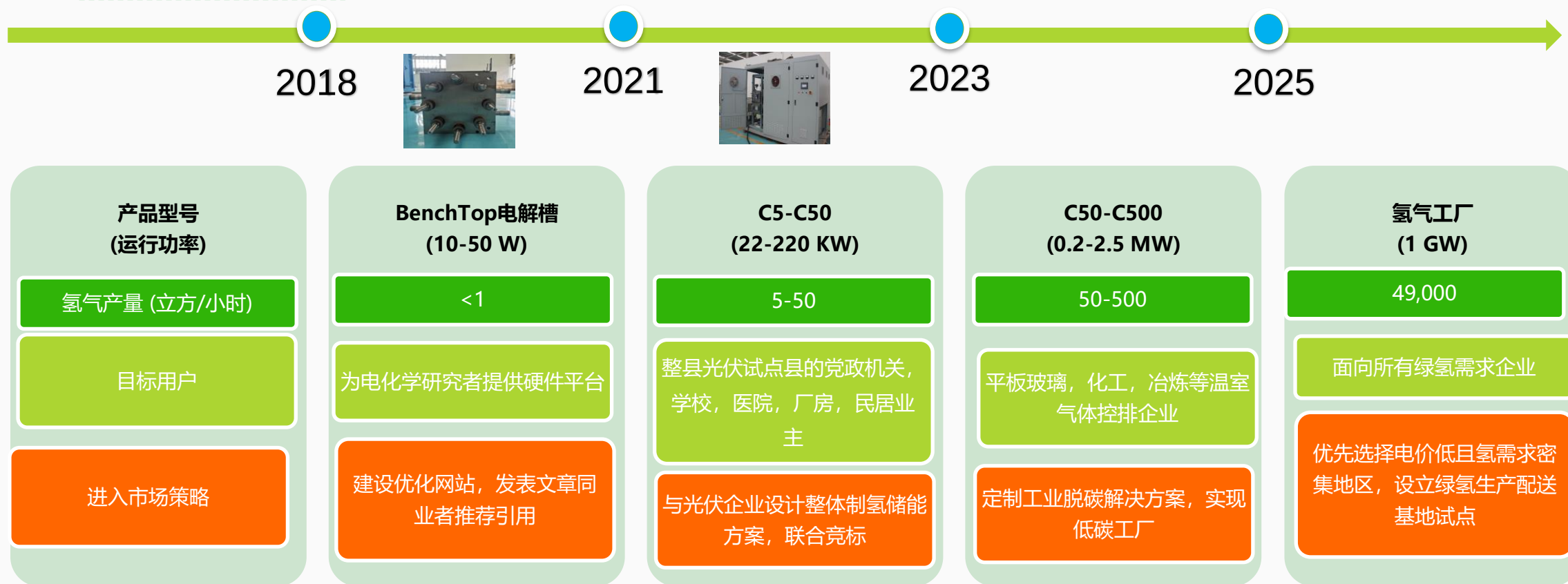
应用市场



- ❑ 应用于化工精炼，冶金，玻璃制造等，实现工业脱碳。
- ❑ 成为主流水电解绿氢技术

低成本高效能AEM水电解制氢

产品规划



低成本高效能AEM水电解制氢

财务预测

	5立方成套系统	50立方成套系统	500立方成套系统	1000立方成套系统
能耗KW	22.5	225	2250	4500
售价, \$1K USD	309	509	772	1080
资本支出, USD/kW	13717	2263	343	240

销售预测	2022	2023	2024	2025	2026
C5, 套/台	50	80	100	300	500
C50-C200, 套		10	100	200	400
C500-C1000, 套			2	10	100
总销售额, \$1MM	15.4	30.6	92.1	220.7	484.6
毛利润, \$1MM	6.2	12.1	35.3	84.7	180.6

风险管理

缺乏工业级AEM示范样机

- 小型电堆(short stack)即将通过初试阶段
- 团队有丰富的工业级BOP设计经验
- 积极寻求融资机会，维持研发阶段现金流

竞争对手压力

- 中电丰业是目前唯一商业化AEM的制氢企业
- 电流密度远低于1A/cm²，达到4.8度电/立方氢气，性能指标相当于一台碱水制氢系统

灰氢价格优势仍主导目前市场

- 政府逐渐开放碳排放权交易市场，灰氢成本增加
- 可再生能源价格逐渐走低，加速绿氢成本降低

03

CHAPTER

融资计划

融资基本情况

融资方式：股权融资

融资金额：1000万人民币，占股份20%

投资后整体估值：5000万人民币

融资用途：全部用于项目研发项目和生产线

北京中电丰业技术开发有限公司

联系方式：

王 德 军：13901248986

邮 箱：wangdejun@bjzdfy.com.cn

电 话：010-58090125

地址：北京市丰台区航丰路1号

更多资讯请关注微信公众平台：
制氢设备（二维码）





中电
丰业

谢谢聆听
THANK YOU FOR LISTENING