



零碳赋能，绿色发展

——上燃掺氢燃烧技术的历练与成果

演讲人：沈逸文

上汽轮机有限公司



CONTENTS

目 录



- 01 新型电力系统下燃气轮机掺氢的挑战与应对**
- 02 上燃掺氢燃烧技术的工程应用**
- 03 上燃全氢燃烧技术的发展与展望**



Chapter 01

新型电力系统下燃气轮机
掺氢的挑战与应对



新型电力系统背景下，未来与当前发电产业的最大区别是什么？



新型电力系统的转型



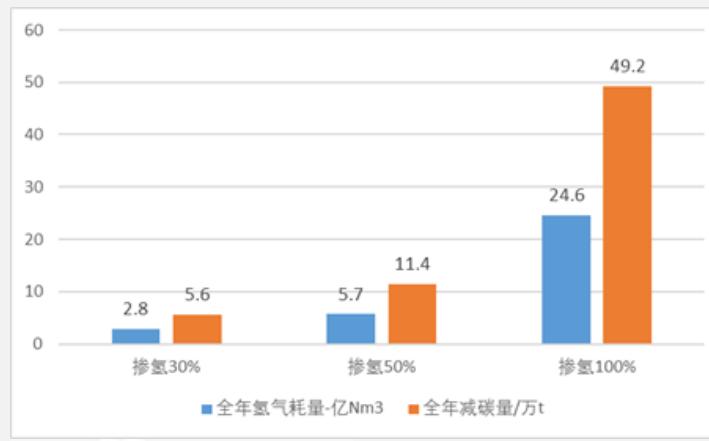
- 2025年，预计我国电力装机39亿千瓦，风、光装机18.4亿千瓦，清洁电力装机占比约54.5%
- 2030年，预计我国风电光伏装机约30亿千瓦，清洁电力装机占比将达到70%左右
- 2050年，预计我国风电光伏装机约50亿千瓦，清洁电力装机占比超90%



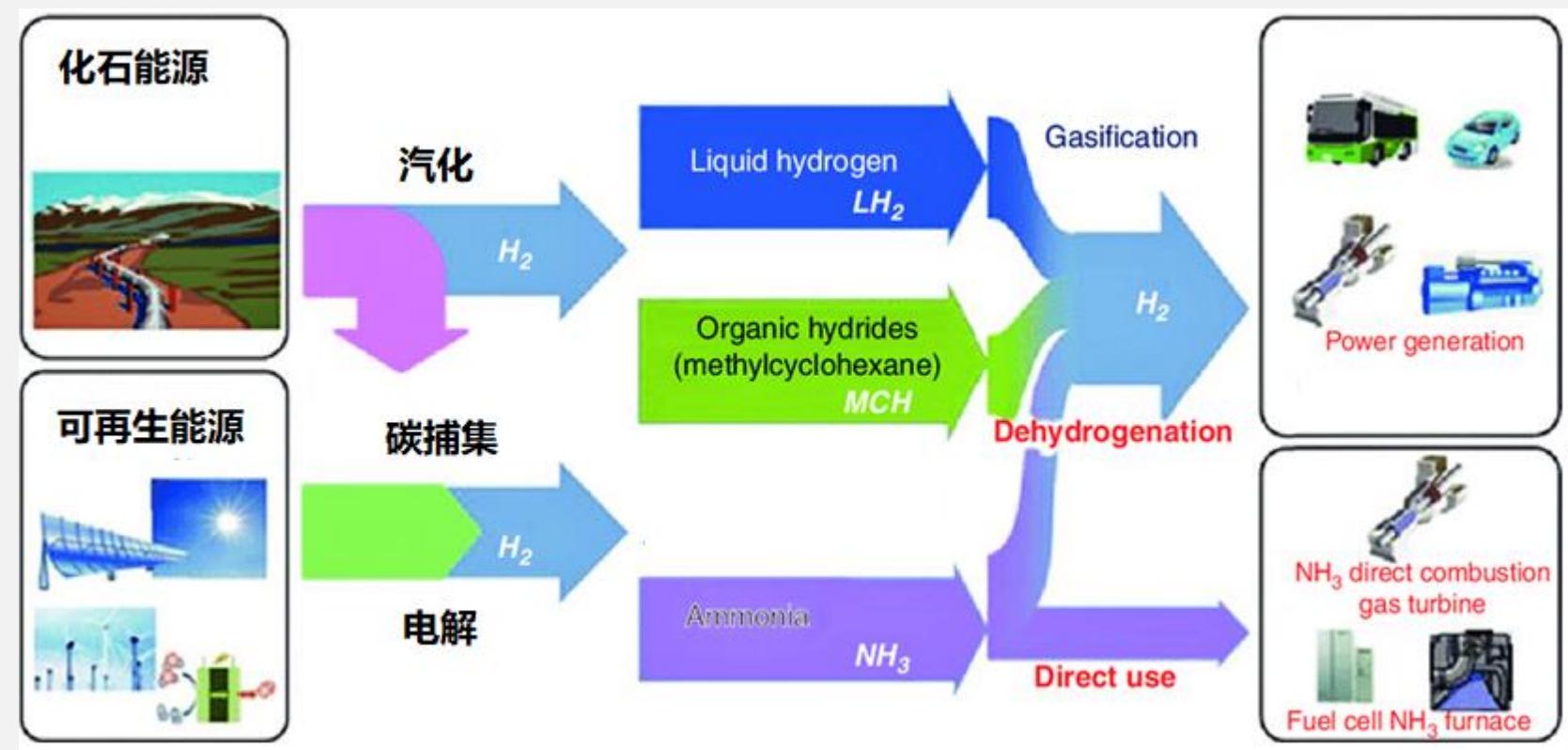
如何融入可再生能源体系?



- 结合电制氢的特点，燃氢燃机机组作为**季节性调峰电源**
- 掺氢燃气轮机机组，**就地消纳**，解决不稳定性



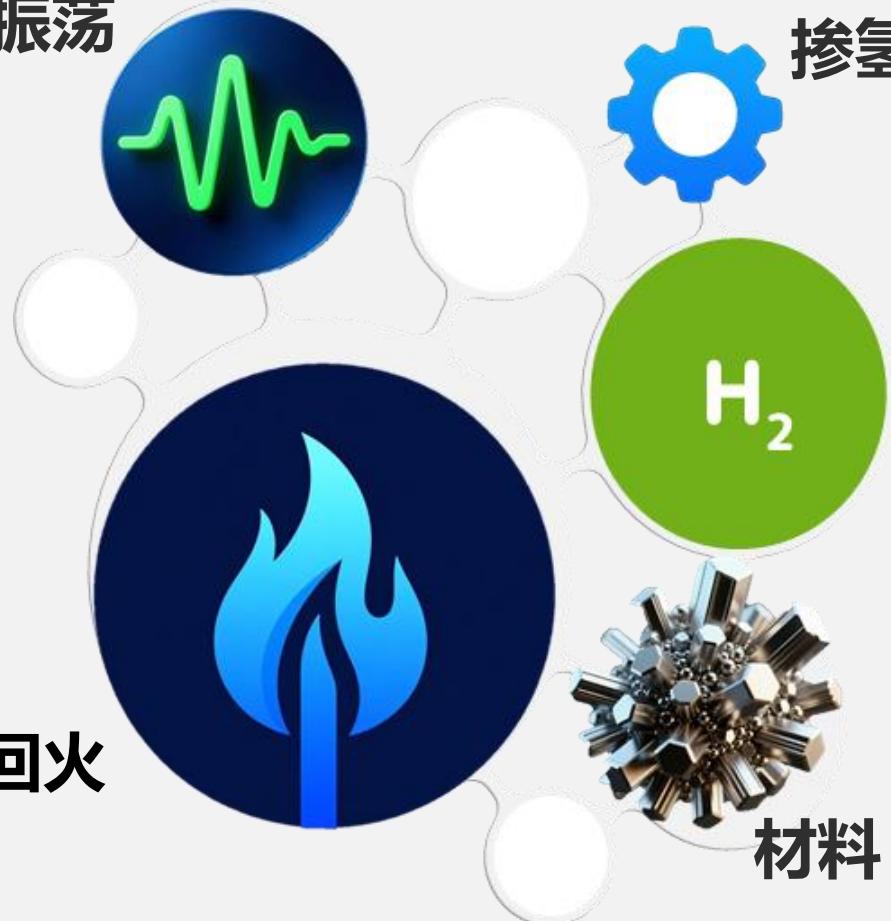
340MW等级燃机掺氢30%
约等于310万棵树全年的碳汇量
减排二氧化碳超5.6万吨



燃机掺氢燃烧面对的挑战



热声振荡



掺氢控制

回火

材料

长期目标
全氢燃烧技术

短期目标30%~50%
整机掺氢示范项目

攻克50%以下掺氢技术难点

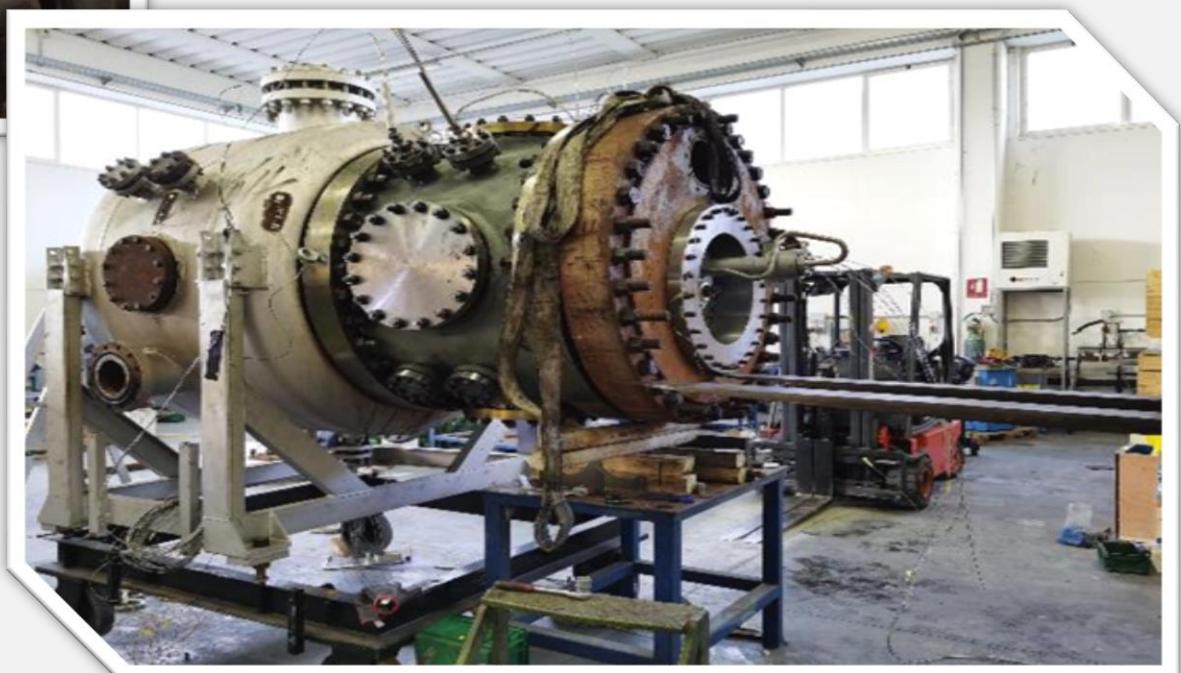




口 全温全压台

在真实工况下，最终验证燃烧器的综合能力

- 全面性能：掺氢能力、效率、排放 (NOx, CO) 、稳定性
- 结构强度：冷却效果、热构件耐久性
- 动态特性：熄火边界、脉动特性



口 常压高温台、热声测试台

在常压条件下，对燃烧器基础掺氢性能进行快速验证与优化

- 基础燃烧性能验证
- 方案筛选

燃机掺氢燃烧测试

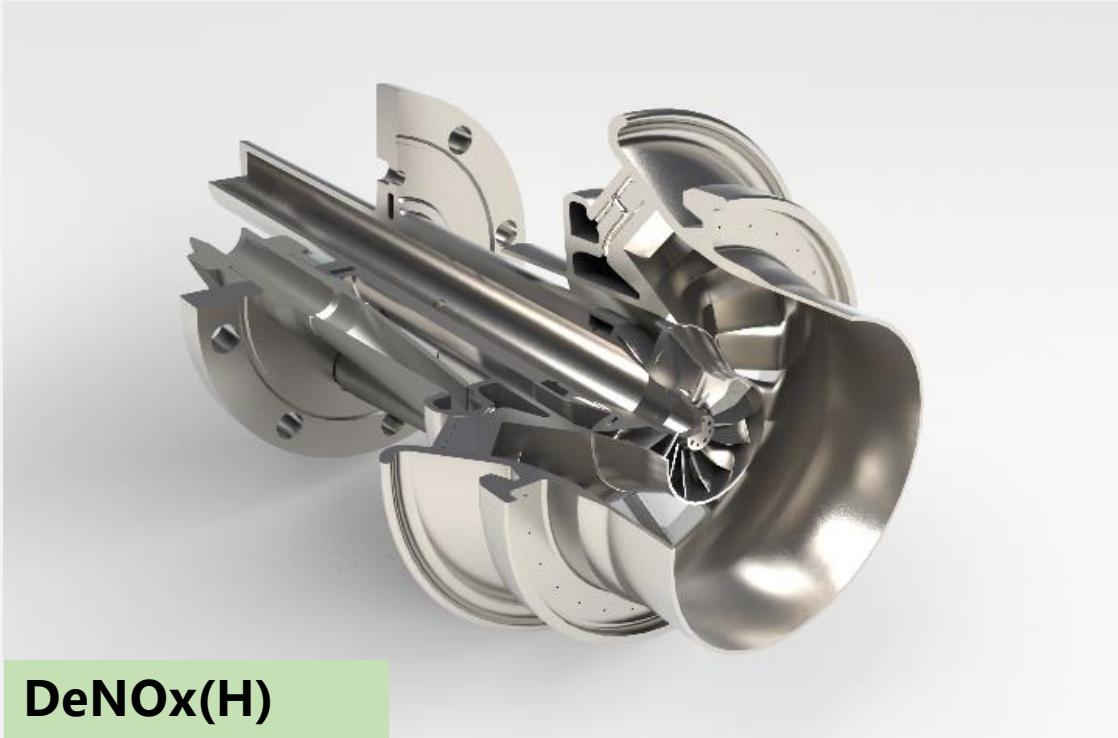


实战见真章，烈火验真金

Chapter 02

上燃掺氢燃烧技术的 工程应用





DeNOx(H)

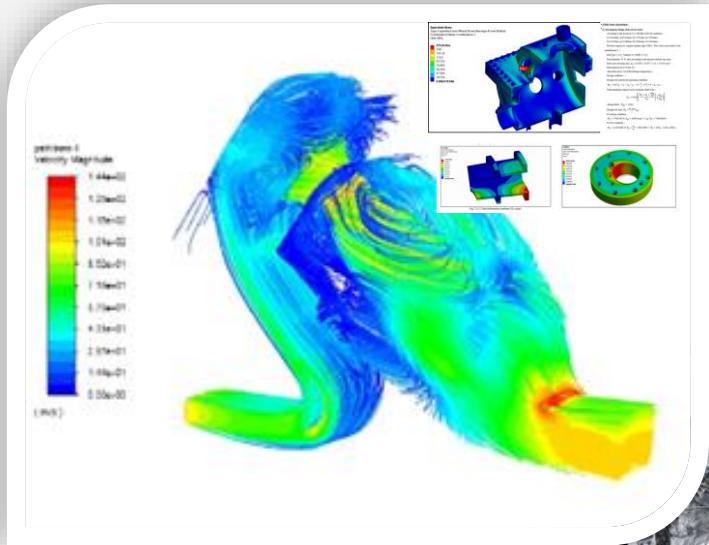
适配大小两款功率机型

性能释放：30%掺氢

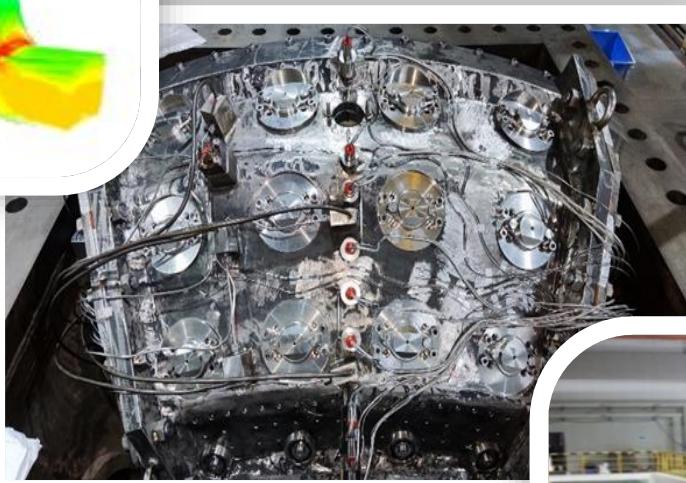
实施要求：燃机扩大性小修

改造内容：

- 1、更换燃烧器；
- 2、掺氢监测系统安装及调试；
- 3、掺氢模块辅助系统安装及调试；
- 4、提供燃烧调试服务，更新燃机设定参数；



多方案高精度仿真分析
成熟的高温高压试验段设计
获得国际高标准的PED设计认证



国内外一流的测试资源



T_{frame}>1600°C P>20Bar

- 1000+的测点布置
- 400+的测试工况
- 多维度的性能监测

经验丰富的测试团队



燃烧试验段检查



掺氢燃烧测试



测试链布置

团队由资深工程师与技术人员组成，拥有多年燃烧试验经验。

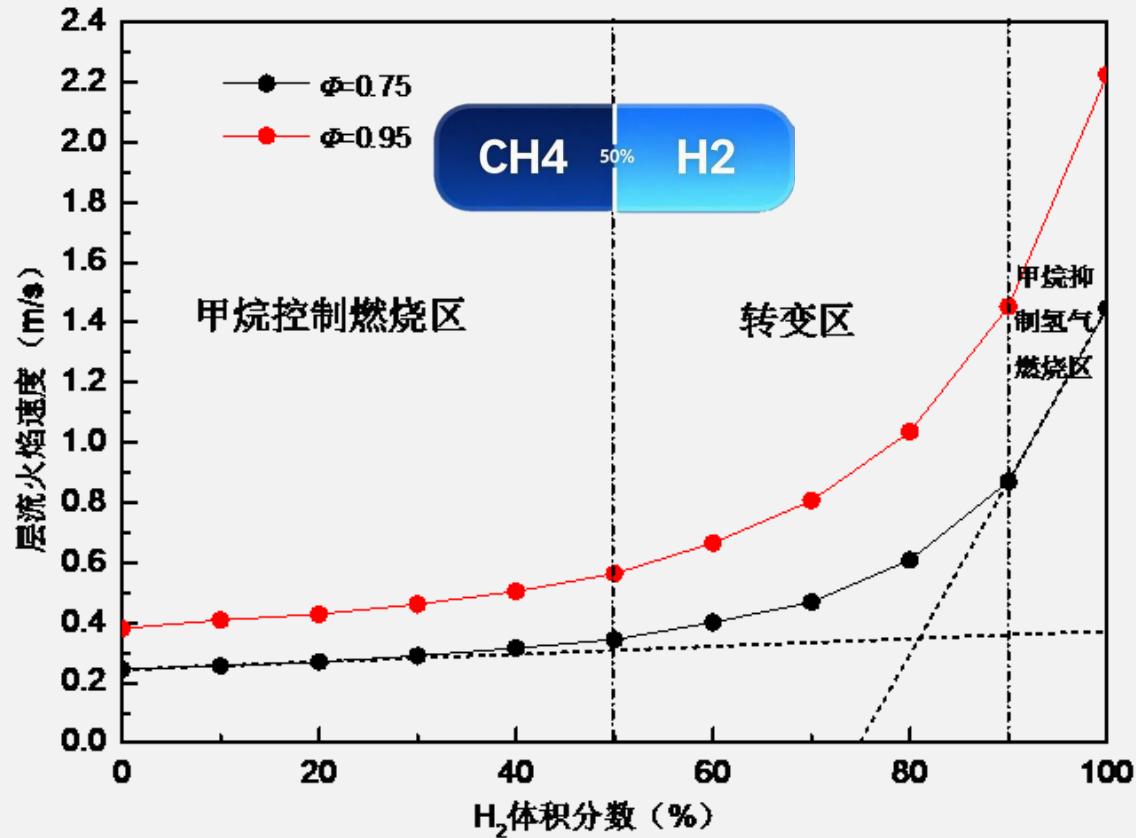
以深厚积淀与高效协作，成功完成众多严苛项目，以精准数据和可靠分析，为研发与验证提供核心支撑。

Chapter 03

上燃全氢燃烧技术的 发展与展望

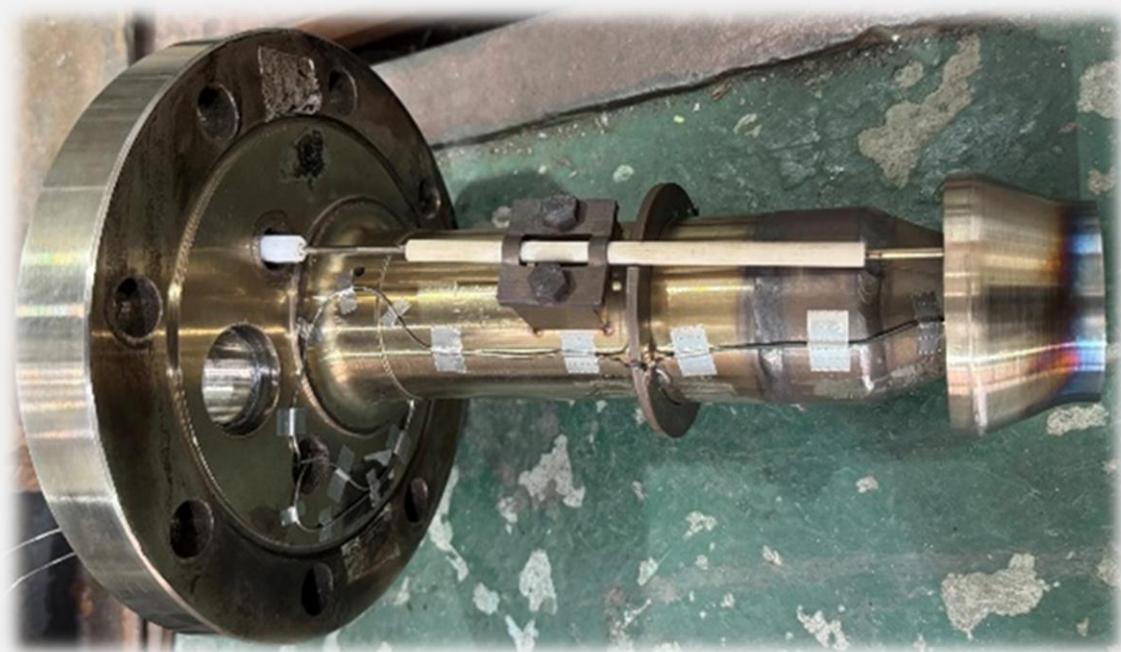


全氢燃烧器

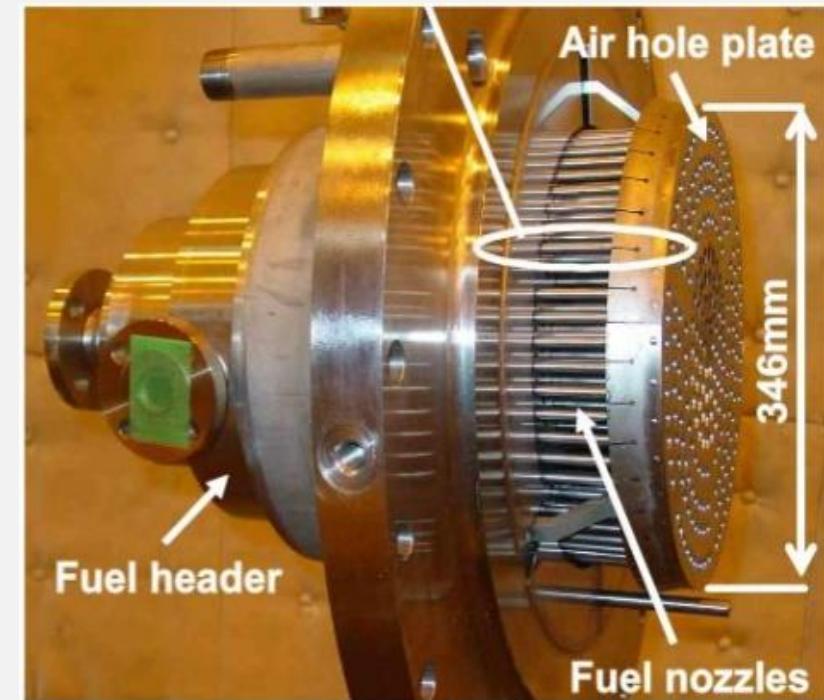
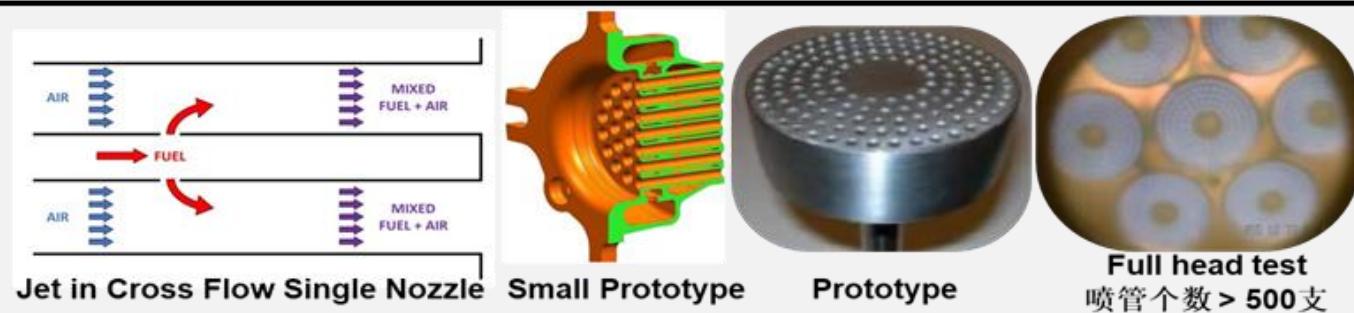
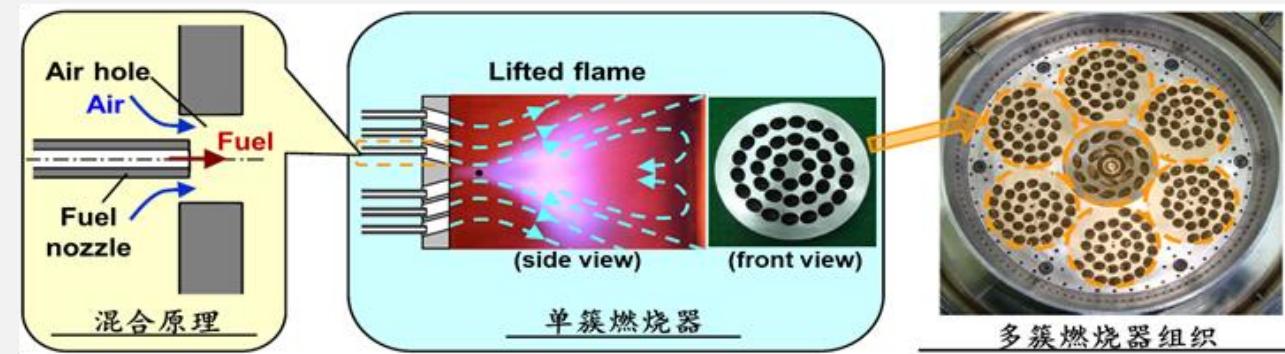
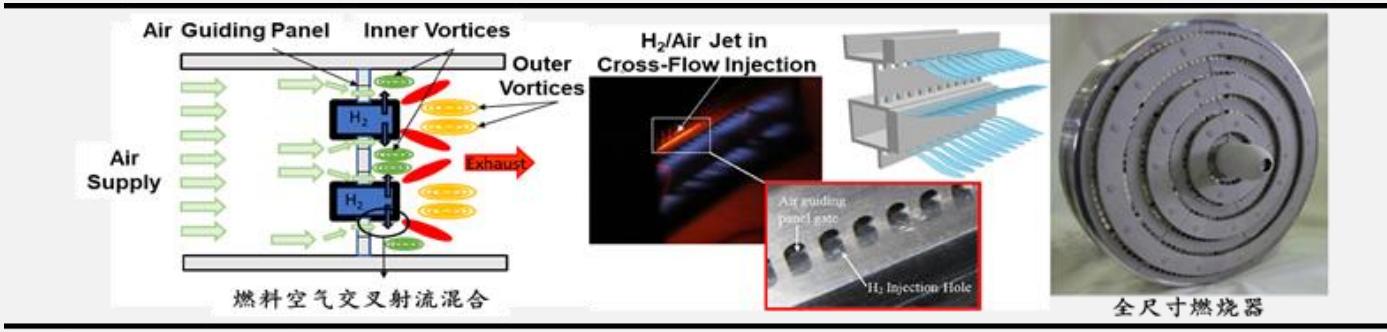


旋流贫预混燃烧

- ✓ 天然气和低比例掺氢燃烧
- ✗ 100% H₂燃烧



全氢燃烧器

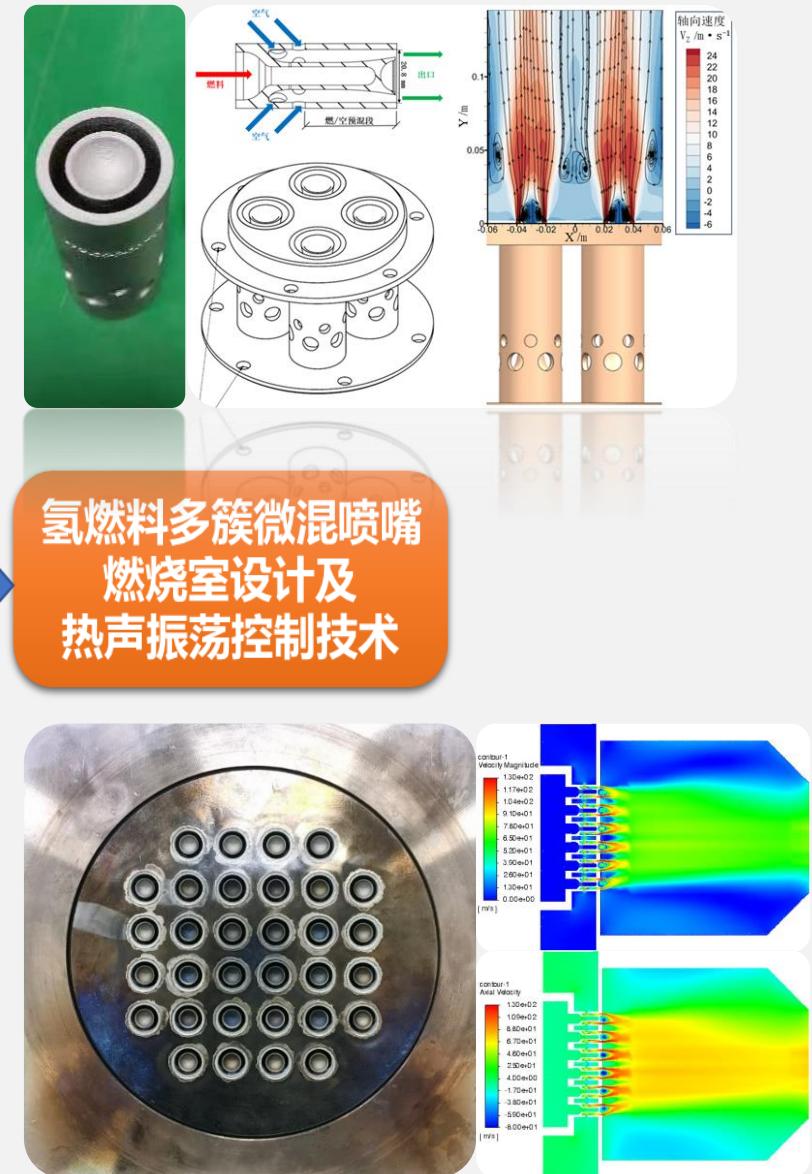
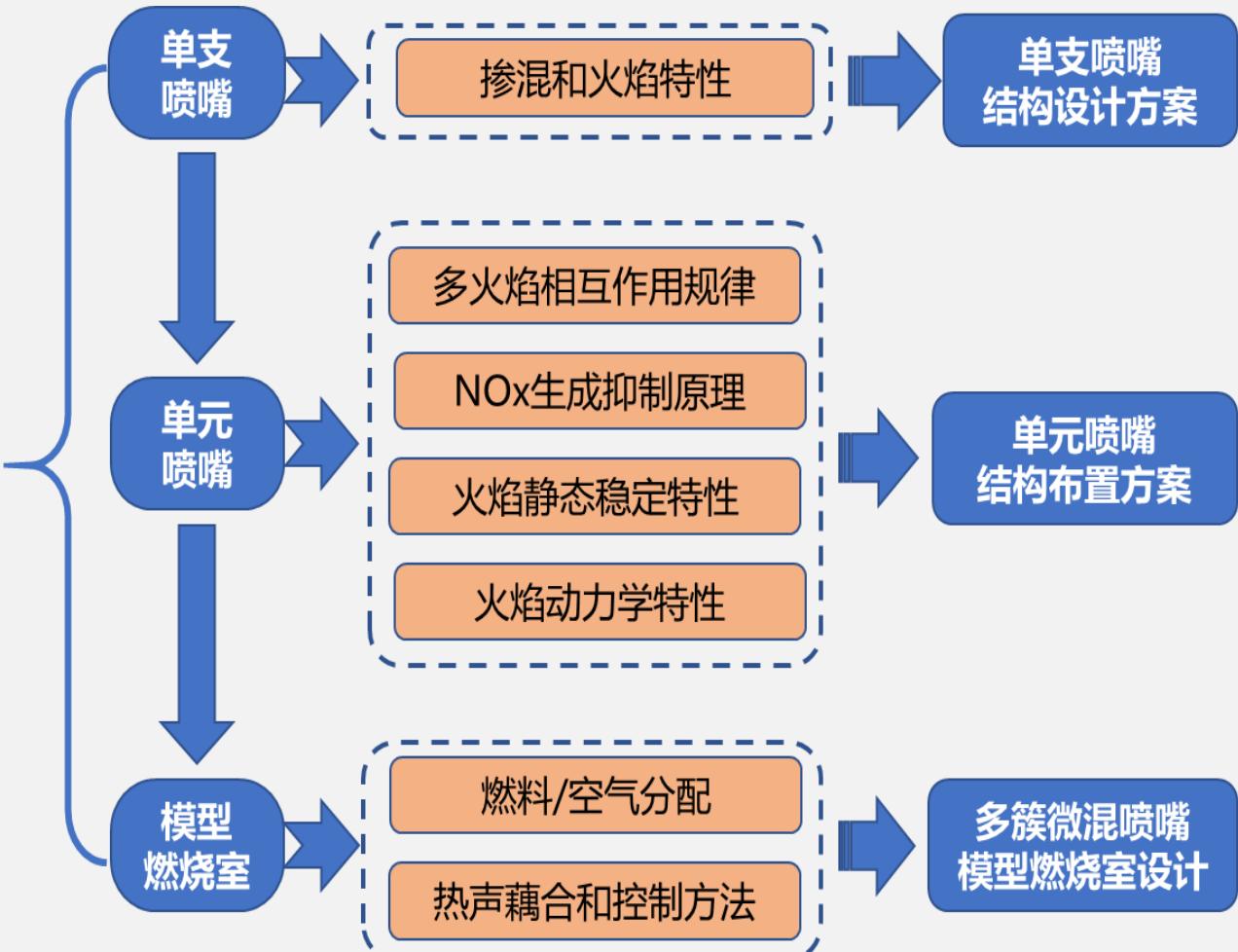


微混燃烧

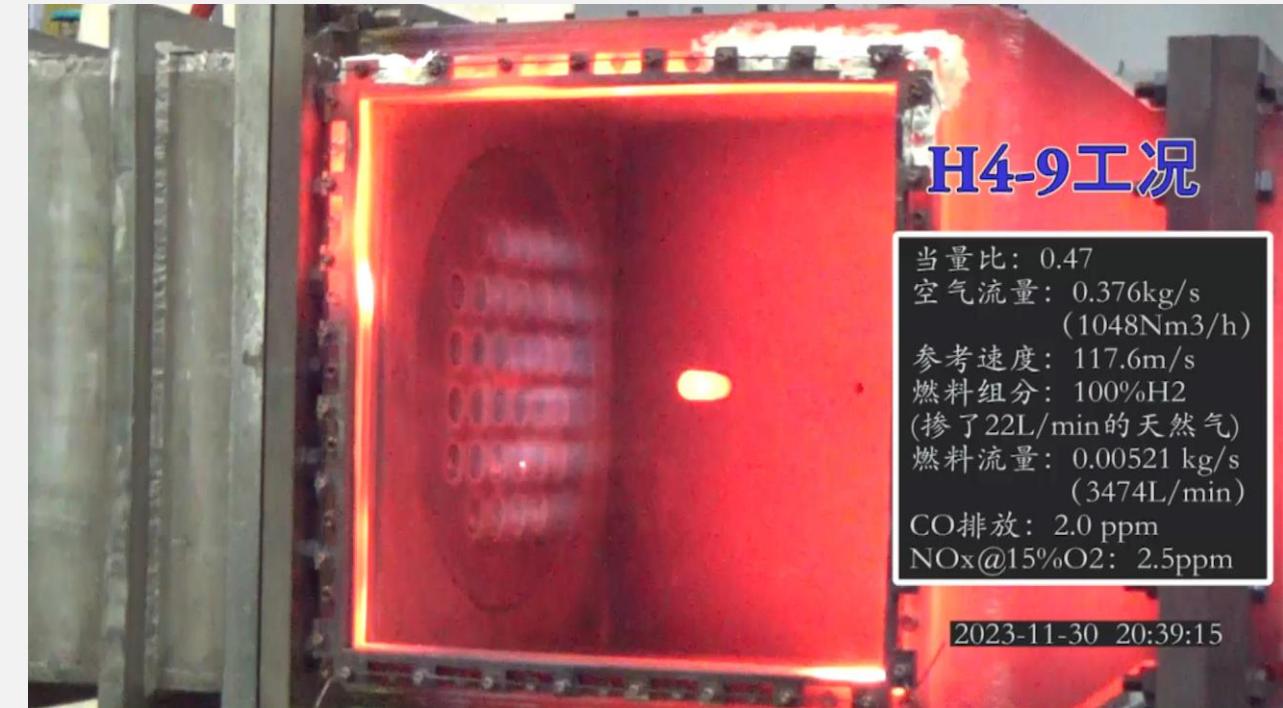
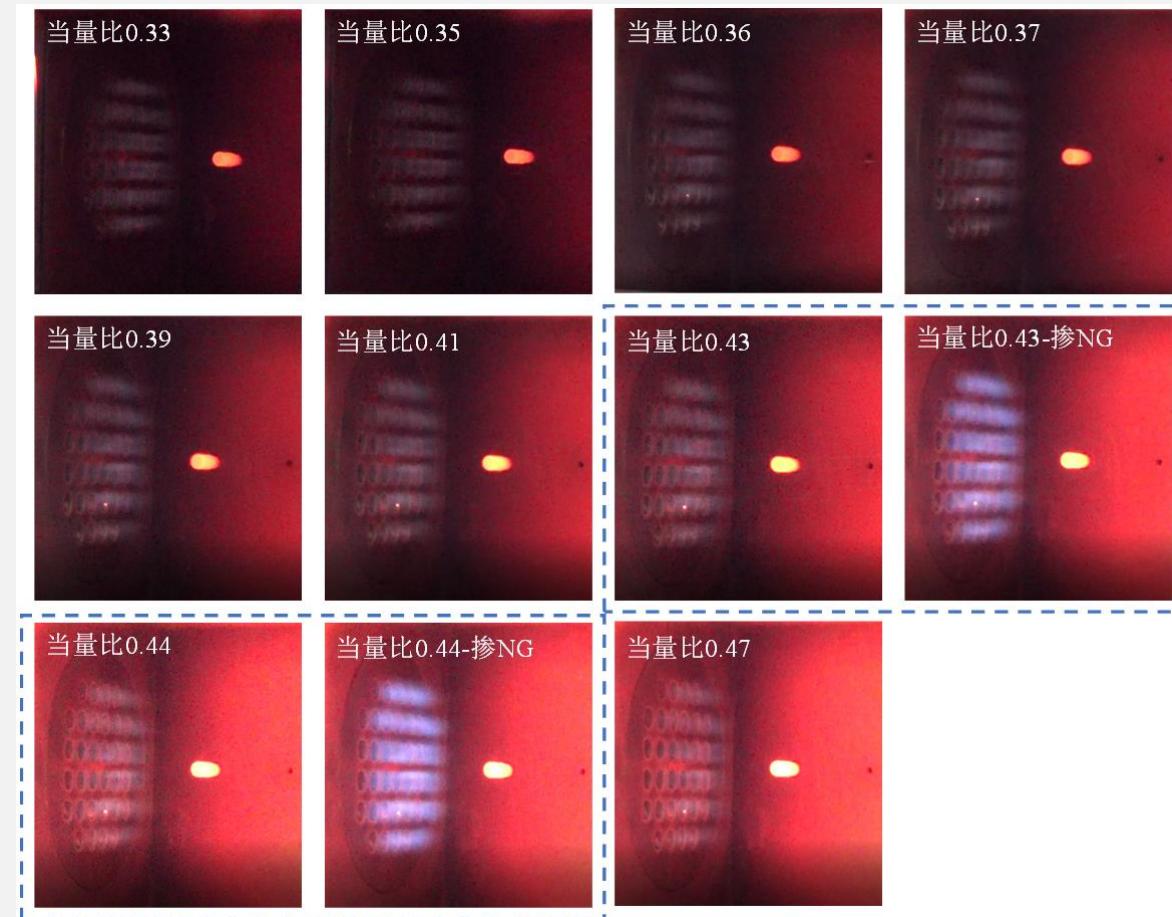
✓100% H₂燃烧

全氢燃烧器

全氢燃烧器设计



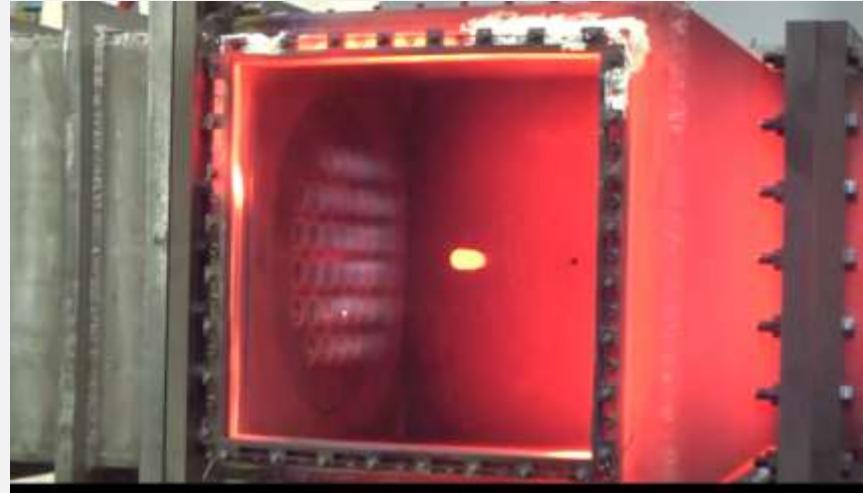
常压测试



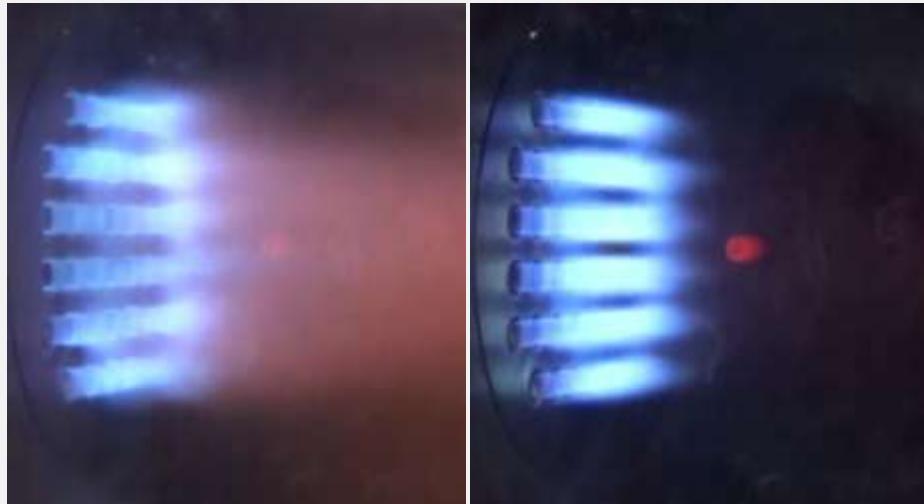
100%纯氢-火焰形态

- 100%纯氢火焰的**长度极短**，热释放更加集中
- 100%纯氢属于真正的“**零碳燃料**”，燃烧产物中的CO₂排放几乎为零

全氢燃烧器展望



0~100%H₂



回火

火焰振荡





与创造者共创未来

CREATE OUR FUTURE TOGETHER

