

双碳目标下新型分布式能源发展展望

求是 务实 专业 纯粹

常 浩

2022年11月16日

目 录

CONTENTS

- 01 能源转型中分布式能源的定位
- 02 分布式能源发展趋势
- 03 目前开展的研究工作简介
- 04 总结

01

能源转型中分布式能源的定位

01能源转型中分布式能源的定位

双碳目标

- ◆ 二氧化碳排放力争于**2030**年前达到峰值
- ◆ 努力争取**2060**年前实现碳中和

电力行业是实现“双碳”目标的主战场

两个转型

- ◆ 清洁替代
 - 能源生产侧，推动清洁能源替代化石能源
- ◆ 电能、氢能替代
 - 能源消费侧，降低社会整体碳排放

构建**新型电力系统**是实现双碳目标的基本保证

01能源转型中分布式能源的定位

新型电力系统的挑战

系统双随机特性难题突出

新能源消纳与电力系统安全的矛盾突出

新能源的飞速发展对辅助服务需求激增

分布式能源的作用

满足负荷侧需求，平抑负荷侧随机波动

促进新能源的就地生产和消纳

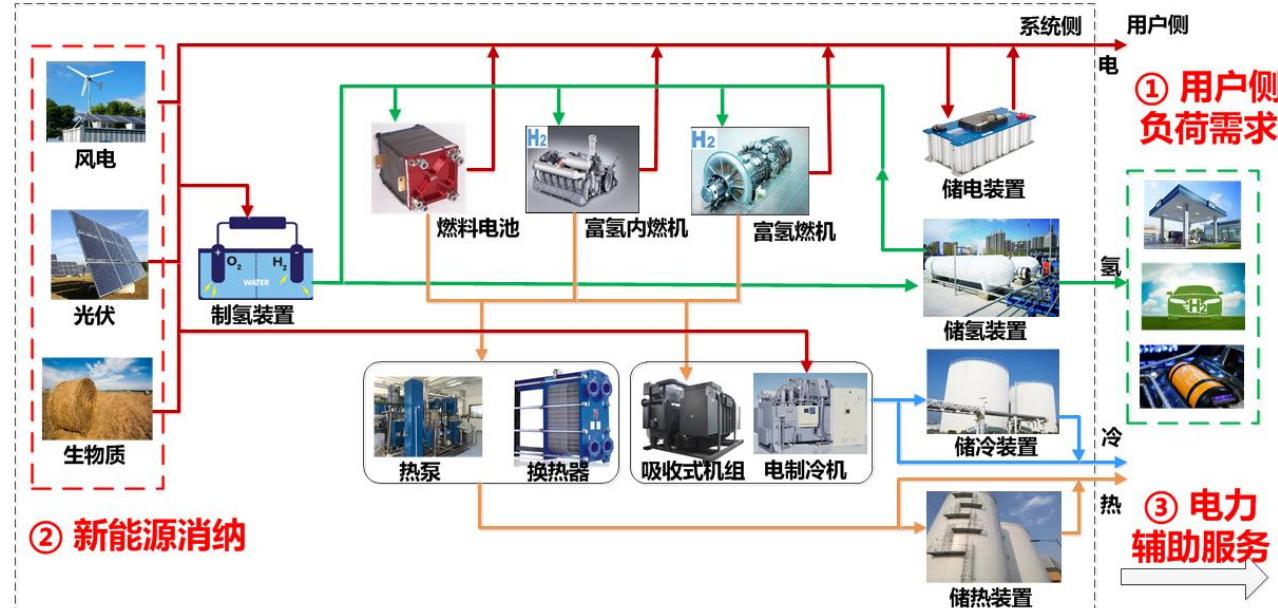
提供调峰、调频、黑启动等电力辅助服务

02

新型分布式能源系统

02新型分布式能源系统

◆ 新型分布式能源系统 (New Distributed Energy System, NDES)
以可再生能源输入为主、多能互补、就近供给，满足客户低碳需求的综合能源服务新模式。



02新型分布式能源系统

主要特征

- 高比例可再生能源
- 低碳化
- 需求侧响应
- 智能化
- 供给侧转型



多能互补系统集成技术

低碳（零碳）动力装备

分布式储能技术

电热复合储能技术

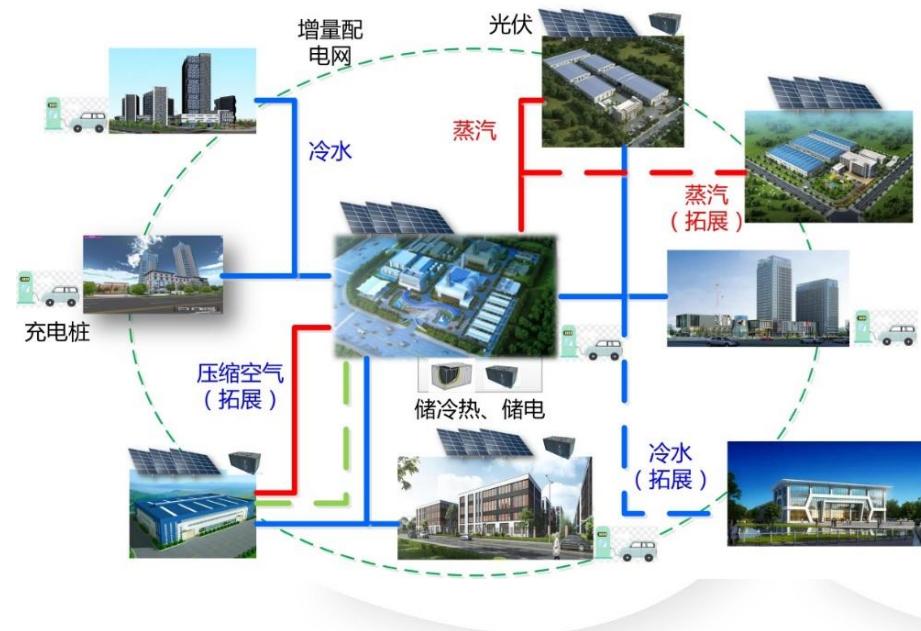
气电灵活转化技术

智能优化控制技术

关键技术

02新型分布式能源系统

多能互补系统集成技术



- **能量生产环节**: 包括高比例的太阳能、风能、生物质、地热能等可再生能源，也包括天然气、煤炭等传统化石能源。
- **能量转换过程**: 包括燃料电池、燃气轮机、内燃机、制冷机、储电储冷热等设备，既要实现可再生能源和化石能源协同匹配，又要满足能源的高效转化，需要从基础理论和技术方法等多层面系统进行深入研究。

低碳（零碳）装备

◆ 掺氢/富氢/纯氢内燃机、燃气轮机、燃料电池的开发至关重要，需要加快依托重大工程带动重大装备的发展。



氢内燃机



氢燃气轮机

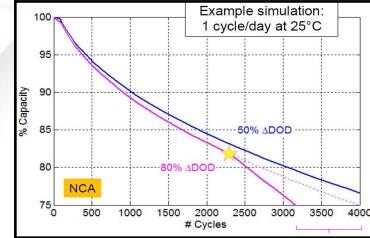
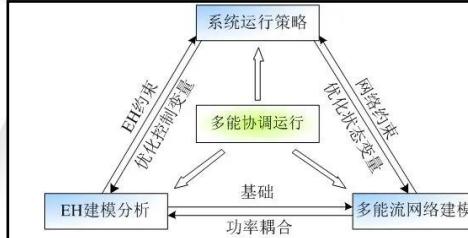


氢燃料电池

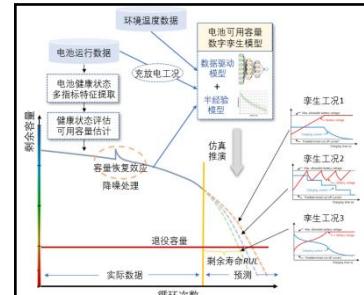
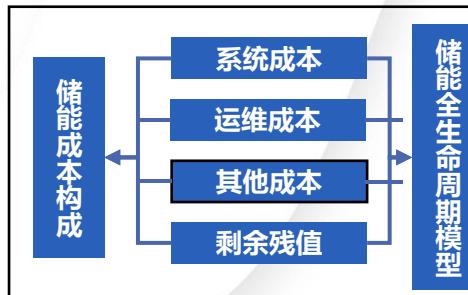
02新型分布式能源系统

分布式储能技术

- ◆ 研究分布式储能系统集成与全周期智能化管理，实现能源的梯级利用、快速响应支撑和能量时移，提高能源利用效率和稳定性。



多元储能集群特性

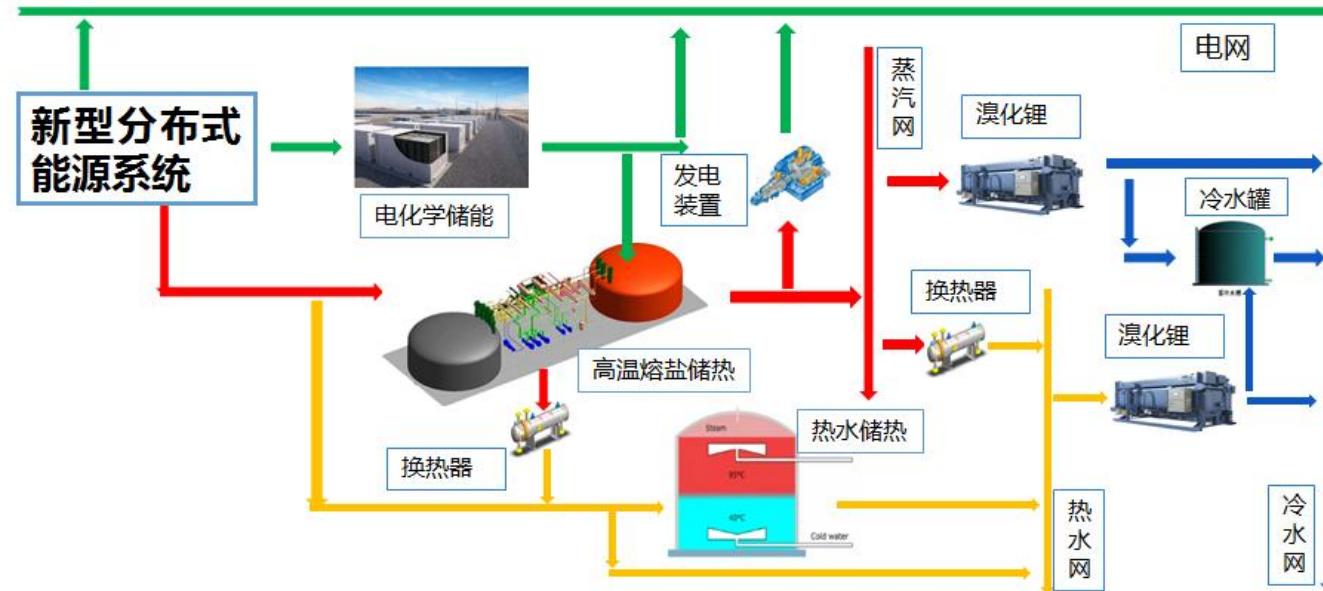


主动安全诊断评估技术

02新型分布式能源系统

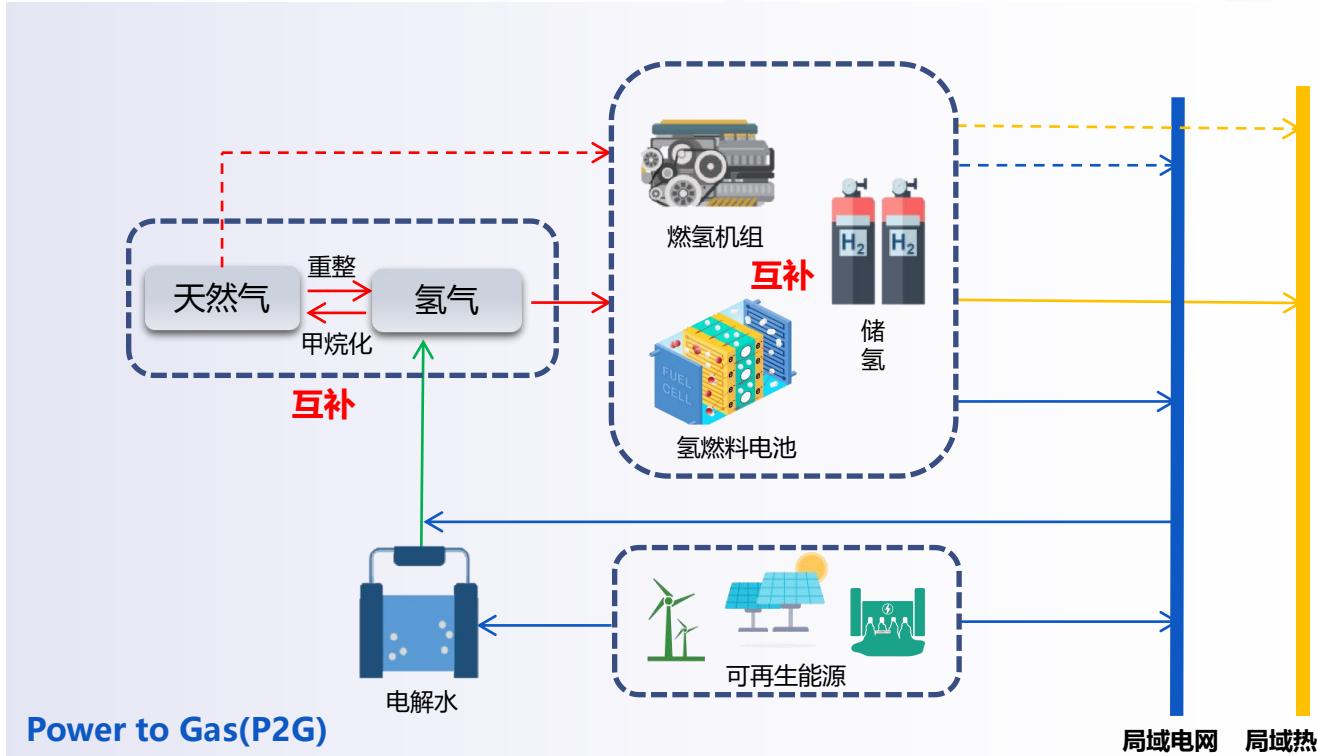
电热复合储能

- ◆ 新型分布式能源系统中，针对需求侧对电和蒸汽/热水/冷水等不同种类、高中低不同能量品位的能源需求，亟需研发高安全性、低成本、长寿命和智能运维的系统友好型、多场景应用的电热复合储能技术。



02新型分布式能源系统

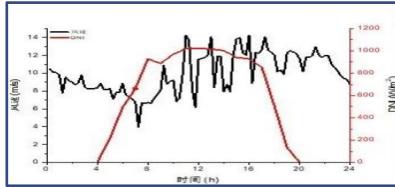
气电灵活转化技术



02新型分布式能源系统

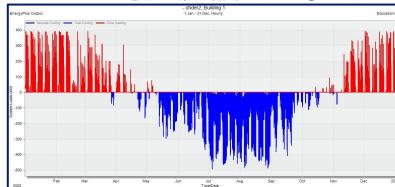
智能控制与优化技术

源荷双侧不确定性



源侧

可再生能源的周期性和随机多时间尺度波动特性

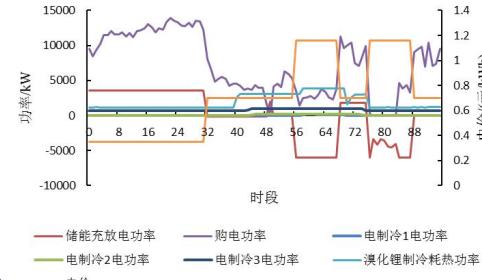


荷侧

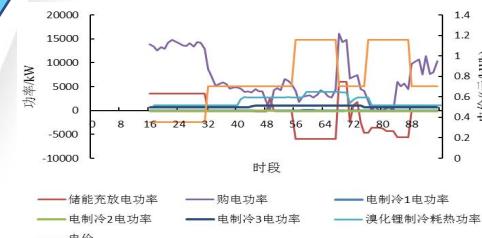
多元化用户冷热电负荷的随机波动性

智能算法

自趋优控制策略



日前自趋优优化结果



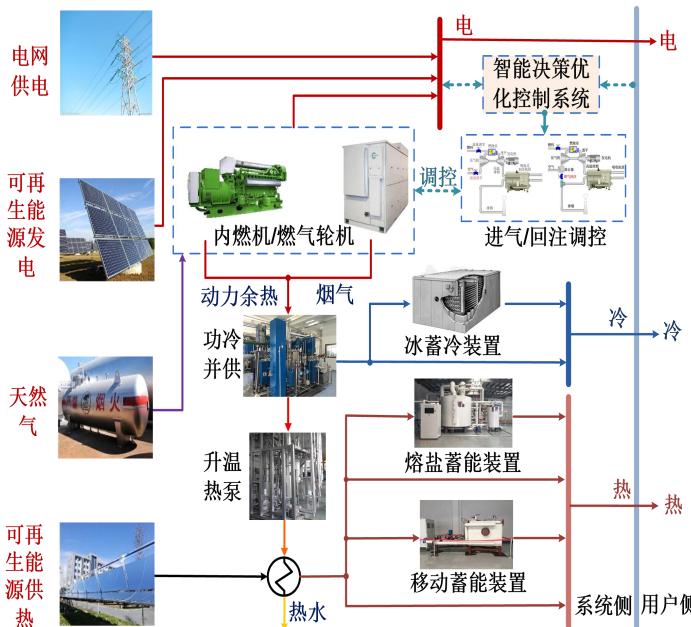
日内自趋优优化结果

03

目前开展的研究工作简介

03目前开展的研究工作简介

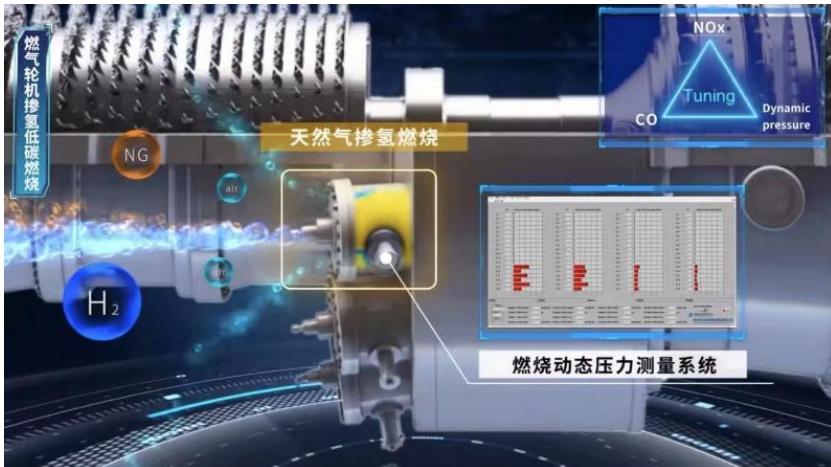
创新成果应用——多能互补、梯级利用的系统集成方法



国内首个MW级多能源互补的微能源网系统，综合能源利用率超过80%

02新型分布式能源系统

创新成果应用——低碳（零碳）动力装置



掺氢/富氢/纯氢内燃机、燃气轮机、燃料电池的开发至关重要，需要加快依托重大工程带动重大装备的发展。

同时，使用生物质燃料、绿氢、绿氨、绿电合成液体燃料（e-fuel）等碳中和燃料是急需研究的关键技术

主要应用：广东清远分布式能源站、福建厦门集美分布式能源站

03目前开展的研究工作简介

创新成果应用——分布式储能



序号	项目名称	项目类别
1	基于大规模储能的“风光水储一体化”运行策略与经济评价关键技术研究	电源侧储能
2	华电忻州广宇煤电有限公司火电与电储能联合调频项目	电源侧储能
3	新疆华电哈密力诺光伏电站储能项目	电源侧储能
4	西藏尼玛微电网项目	微网
5	玉门市分布式风光储虚拟电厂试验示范项目	微网
6	哈密智能化分布式分光储热电联（微网）系统项目	微网
7	国电南自江宁科技园智能微电网示范项目	微网
8	内蒙梯次利用动力电池规模化工程应用项目	电源侧储能
9	华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目	独立储能
10	朔州热电大功率磁悬浮飞轮储能电池AGC辅助调频项目	电源侧储能
11	青海盐湖集团微能源网项目	微网

04

总结

新型分布式能源系统 (NDES)

- (1) 定位：新型电力系统的**重要组成部分**。
- (2) 主要特征：**高比例可再生、低碳化、需求侧响应、智能化、供给侧转型**。
- (3) 核心价值：**稳定需求侧波动、消纳新能源、电力市场辅助服务**。
- (4) 关键技术：**多能互补系统集成技术、低碳（零碳）动力装备、分布式储能技术、电热复合储能技术、气电灵活转化技术、智能控制与优化技术**。

谢谢！

求是 务实 专业 纯粹