

图片新闻

综合新闻

学术活动

科研进展

媒体报道

邮箱登录

用户名: @ iet.cn

密码: [登录](#)

请输入关键字

科研机构

国家能源风电叶片研发（实验）中心

能源动力研究中心

轻型动力实验室

循环流化床实验室

分布式供能与可再生能源实验室

储能研发中心

传热传质研究中心

先进燃气轮机实验室

无人飞行器实验室（筹）

新技术实验室（筹）

太阳能与热化学互补供能系统及其混合储能的研究进展

发稿时间: 2018-01-22 作者: 文/方娟 郭少朋 来源: 分布式供能与可再生能源实验室 【字号: 小 中 大】

太阳能与热化学互补供能系统充分利用了可再生的太阳能资源, 实现了燃料源头的节能和高效利用, 是探索可再生能源与化石能源有效结合的新型技术路线。

由于太阳能具有间歇性和波动性问题, 以热能、燃料化学能和电能联合运行的混合储能技术可以同时满足平抑大动态供能波动与快速精准调控的双重需求, 是解决上述问题的有效措施。基于此, 分布式供能与可再生能源实验室在太阳能与热化学互补供能系统及其混合储能方面开展了一系列研究, 进展如下:

1. 太阳能与热化学互补供能系统集成与优化分析

以太阳能与热化学互补供能系统为研究对象, 从系统层面揭示了太阳能集热、源头储能、动力循环和吸收式制冷循环的转化规律和梯级利用机理, 提出了太阳能与热化学互补的供能系统集成原则, 开拓了适合太阳能变辐照等条件的具有应用前景的互补供能系统, 进行了流程模拟与优化; 并且研究了太阳能光热转换、热化学反应、吸收/反应器内传热流动的本质规律, 探索了太阳能热化学反应与传热流动耦合机理, 分析了太阳能燃料转换、动力发电、余热回收等关键过程的能量品位变化, 揭示了各过程和循环中的不可逆性演变规律, 阐明了各过程耦合的不可逆性减小的能的匹配机理, 进一步研究了集成方法, 以及系统的技术经济性。

2. 混合储能模型结构拓扑与耦合研究

针对太阳能与热化学互补供能系统, 分析了混合储能单元的能量存储与平衡情况, 研究了不同储能单元间的能量传递与反馈规律, 建立了包括热能、燃料化学能和电能存储的混合储能能量传递模型, 分析了混合储能不同部件的连接方式, 进行了混合储能系统的结构拓扑研究。通过粒子群优化算法PSO对混合储能系统的出力进行了计算与分析。

同时, 以最小成本为目标, 建立了混合储能的经济性分析模型, 对混合储能拓扑结构进行了经济性分析。以混合储能系统出力和经济性两个指标作为参考, 筛选出了最优的混合储能拓扑构型。根据混合储能单元容量变化规律和制约关系, 对混合储能单元的功率出力进行了分析, 以平抑供能波动效率最高为目标, 建立了混合储能的约束规划模型, 采用遗传算法GA求解了不同容量储能单元平抑波动效率, 获得了储能单元容量与平抑波动效率间的置信度关系。本研究成果将为太阳能与热化学互补供能系统的后续动态调节与优化研究提供支持。

评论

相关文章

