

上海电气 熔盐储热系统产品介绍



上海电气中央研究院

目录

Contents

1

上海电气优势

2

产业背景

3

解决方案

4

产品介绍

5

总结

上海电气集团股份有限公司是我国综合性装备制造集团之一，主导产业聚焦新能源及环保装备、高效清洁能源装备、工业装备和现代服务业四大领域。作为中国装备制造业领袖品牌，在能源、工业、公共基础设施等领域与全球范围内的世界500强企业和技术领先者进行了紧密的资本、技术和市场层面的合作，截止目前共有70余家中外合资企业。

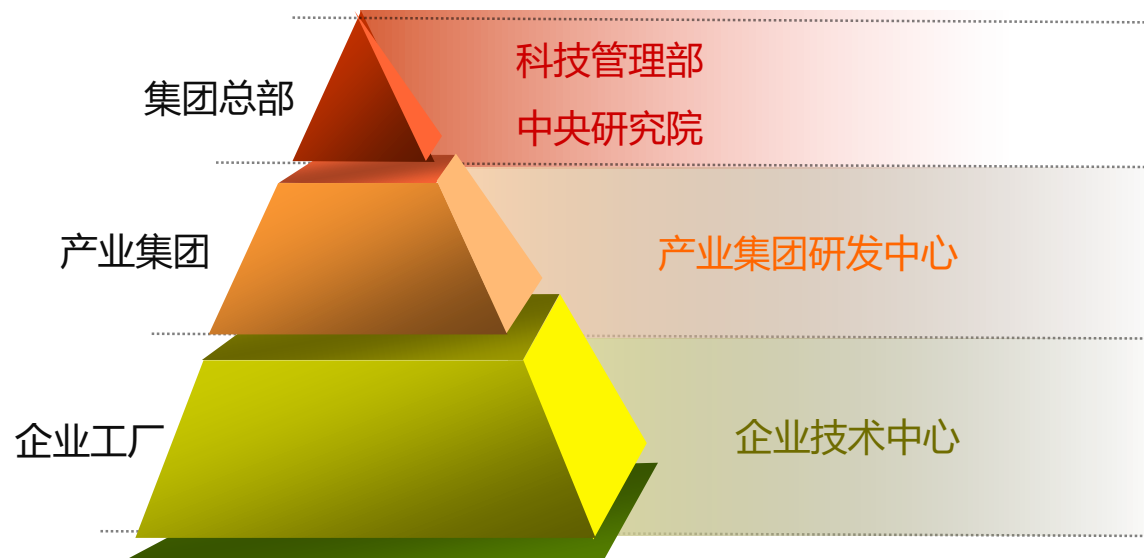
新能源和环保	高效清洁能源设备	工业装备	现代服务业
			
<ul style="list-style-type: none"> ■ 核电核岛、常规岛 ■ 大型铸锻件 ■ 风电设备 ■ 污水处理 ■ 固废处理 ■ 污泥处理 ■ 建筑节能 ■ 分布式能源 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 燃煤发电 ■ 燃气发电 ■ 输配电 ■ 脱硫脱硝除尘 ■ 太阳聚能 ■ 智能电网 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电梯 ■ 机床 ■ 船用曲轴 ■ 印刷包装 ■ 电动机 ■ 轨道交通 ■ 海水淡化 ■ 自动化产品及系统 ■ 高压变频器 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电站工程 ■ 电站服务 ■ 输配电工程 ■ 金融财务 ■ 国际贸易 ■ 保险经纪 ■ 金融租赁



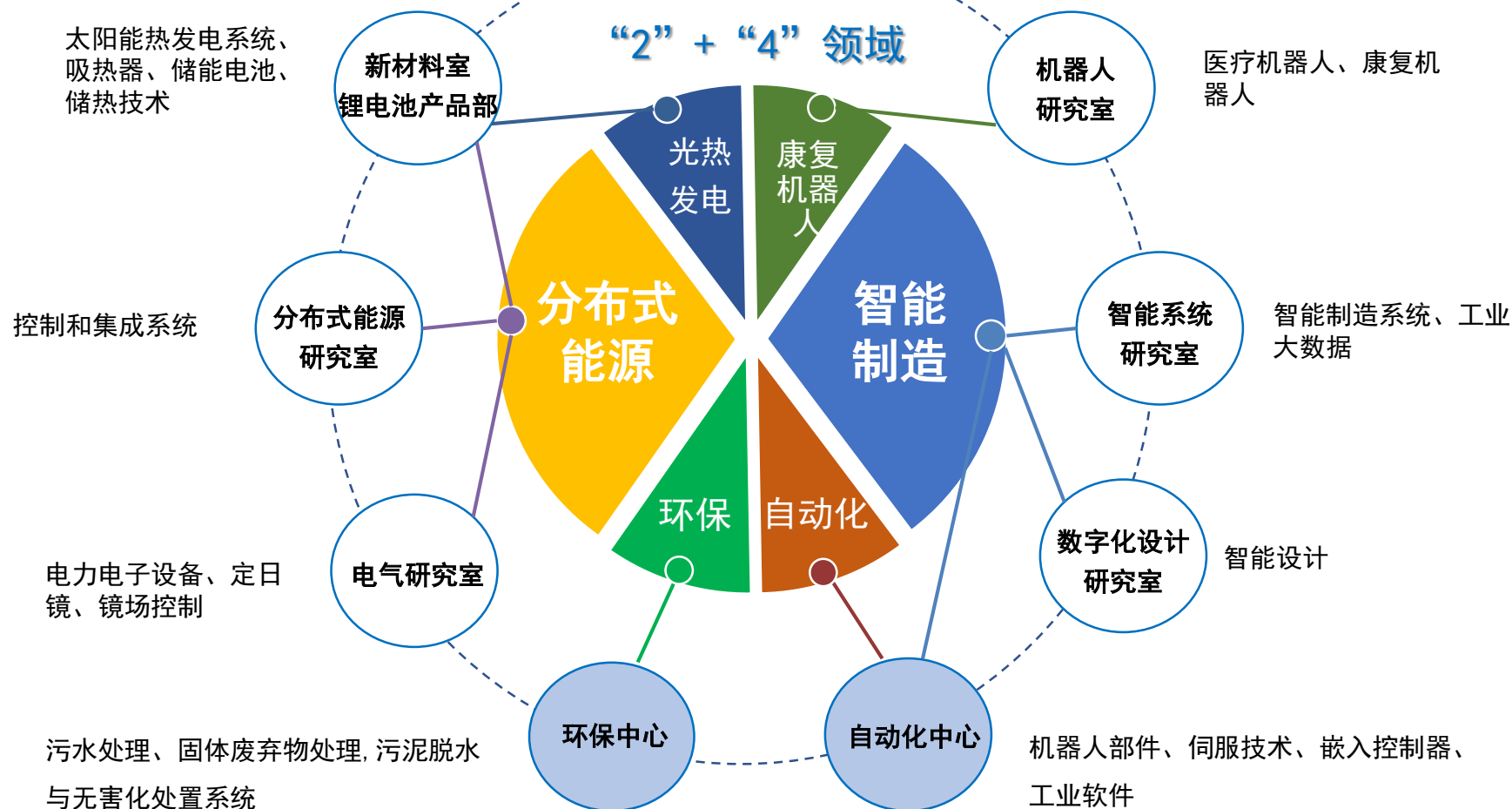
- ◆ 中国排名第二的综合类装备制造企业
- ◆ 2010年中国企业500强第65名
- ◆ 2011亚洲机械类品牌排名第五名，中国机械类品牌第一名
- ◆ 2011年获得中国工业大奖表彰奖
- ◆ 2012年ENR全球最大225家国际承包商排名第67名
- ◆ 2013年品牌价值超过232亿元、2012“上海十大品牌”
- ◆ 2013年2016年“全球挑战者”百强入榜
- ◆ 2017年全球“新能源企业100强”第四名、“能源企业全球竞争力500强”第185名

获得
荣誉

研发
体系



上海电气中央研究院于2004年10月8日成立，是上海电气集团科技创新体系的核心单位之一，在贯彻和实施集团的科技创新战略中占重要地位。建院以来，上海电气中央研究院不断加大科技投入、强化创新，重点研发集团产业和科技发展中迫切需要解决的共性技术、关键技术和前瞻性技术。



新材料应用平台

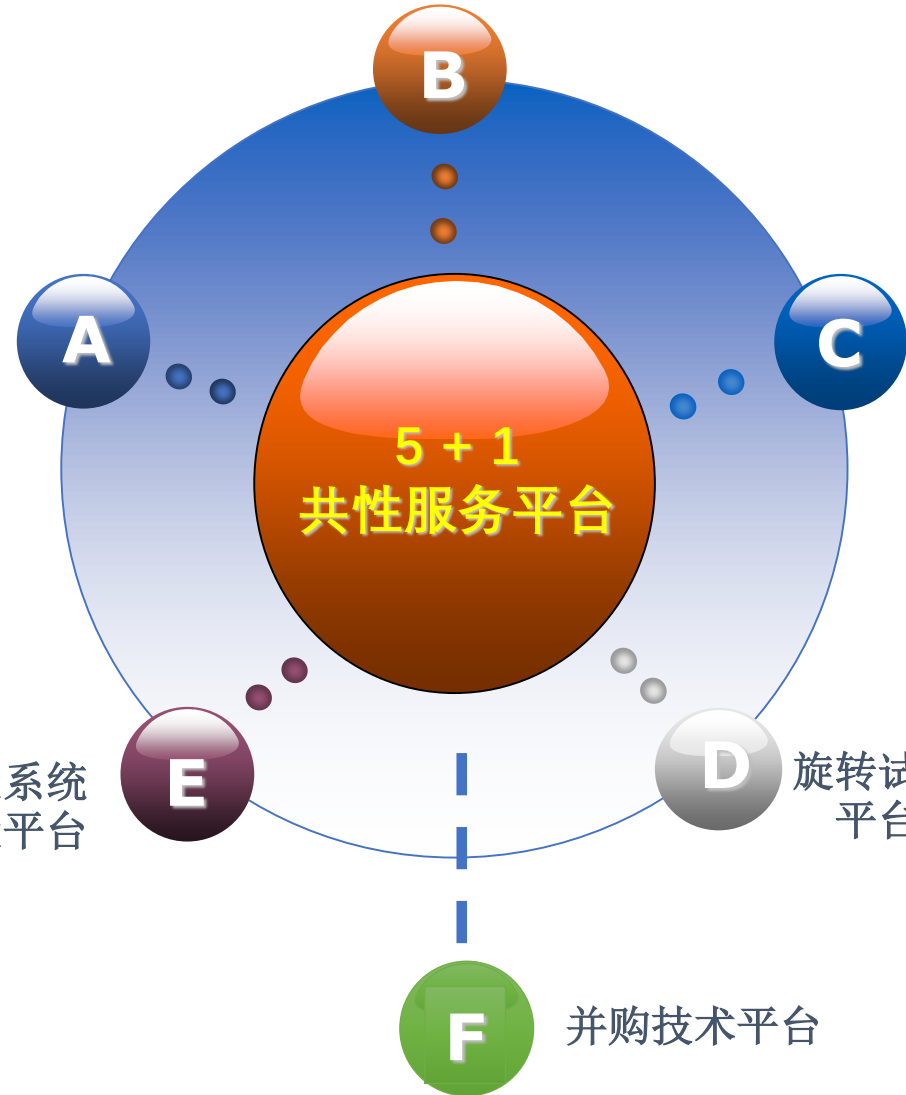
数字化设计仿真平台

智能系统建设平台

知识产权管理平台

旋转试验平台

并购技术平台



3 + 6 实验室

> 储能电池关键材料改性基础实验室



> 电力电子控制软硬件仿真基础实验室



< 分布式能源系统仿真基础实验室



< 智能制造集成系统基础实验室

> 机器人关键技术研究基础实验室



> 高性能数字分析计算基础实验室



> 电力电子驱动及机器人综合实验室



> 分布式能源综合实验室



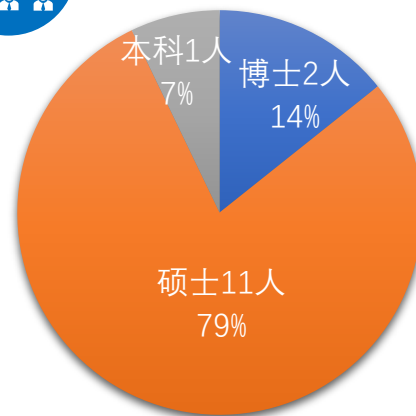
< 锂离子及材料综合实验室



上海电气中央研究院光热储热团队成立于2012年，一直致力于熔盐储热技术的研发，在熔盐材料制备和测试的基础上，先后开发了太阳能热发电储热系统、清洁能源供暖系统和火力发电灵活性改造等系统，可以为客户提供熔盐储热相关领域的设计咨询和整体解决方案。



人才队伍



知识产权

- ◆ 独立知识产权
- ◆ 申请专利20余项



获得荣誉

- ◆ 上海电气集团科技进步奖 **一等奖1次**
- ◆ 上海电气中央研究院科技进步奖 **二等奖3次，三等奖5次**
- ◆ 承接政府项目3项





熔盐配方技术

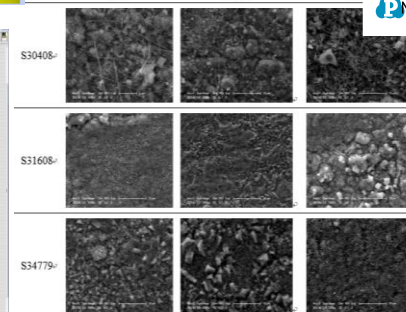
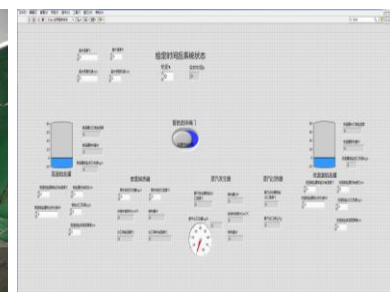
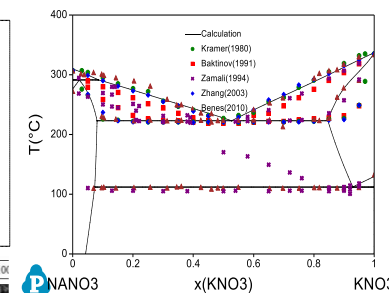
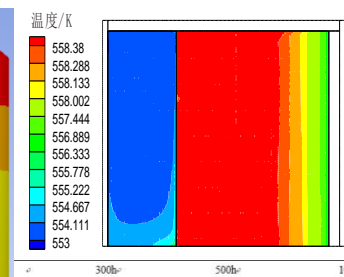
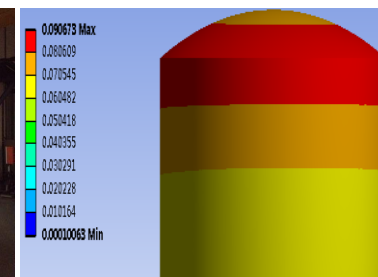


熔盐综合评价技术



熔盐换热测试平台

- ✓ 熔盐储能清洁供暖/制冷解决方案
- ✓ 熔盐储能工业蒸汽整体解决方案
- ✓ 熔盐储能工业余热利用整体解决方案
- ✓ 熔盐储能热电机组灵活性改造整体解决方案
- ✓ 熔盐储能太阳能热发电整体解决方案

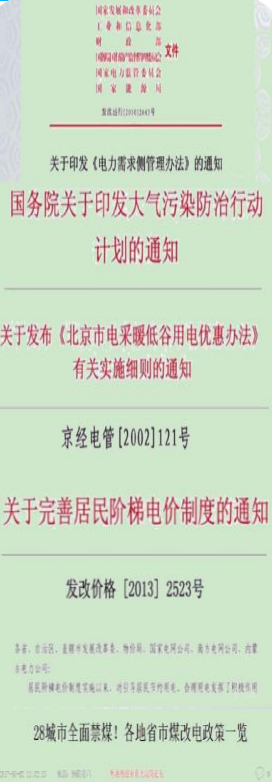




习近平总书记在2016年12月21日主持召开的中央财经领导小组第十四次会议上指出：

推进北方地区冬季清洁取暖，关系北方地区广大群众温暖过冬，关系雾霾天能不能减少，是能源生产和消费革命、农村生活方式革命的重要内容。要按照企业为主、政府推动、居民可承受的方针，宜气则气，宜电则电，尽可能利用清洁能源，加快提高清洁供暖比重。

2017年12月，发改委、能源局等十部委出台《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021）》指出，到2019年北方地区清洁取暖率达到50%，替代散煤烧（含低效小锅炉用煤）7400万吨。到2021年北方地区清洁取暖率达到70%，替代散煤烧（含低效小锅炉用煤）1.5亿吨。力争5年时间左右，基本实现雾霾严重化城市地区的散煤供暖清洁化。



2017 《财政部 住房城乡建设部 环境保护部 国家能源局关于开展中央财政支持北方地区冬季清洁取暖试点工作的通知》

试点示范期：三年，直辖市：10亿元/年，省会：7亿元/年，地级市：5亿元/年



- 全年弃风量497亿千瓦时（超三峡全年发电量一半），平均弃风率17%（甘肃43%、新疆38%）
- 上半年，西北弃光量32.8亿千瓦时，弃光率19.7%（新疆32.4%、甘肃32.1%）；2016年西部地区平均弃光率20%



国家能源局文件

国能监管[2016]39号

国家能源局关于做好“三北”地区
可再生能源消纳工作的通知

电源

装机：77%、68%（大规模集中开发）

结构：煤电，热电机组56%，冬季“以热定电”，调峰能力严重下降

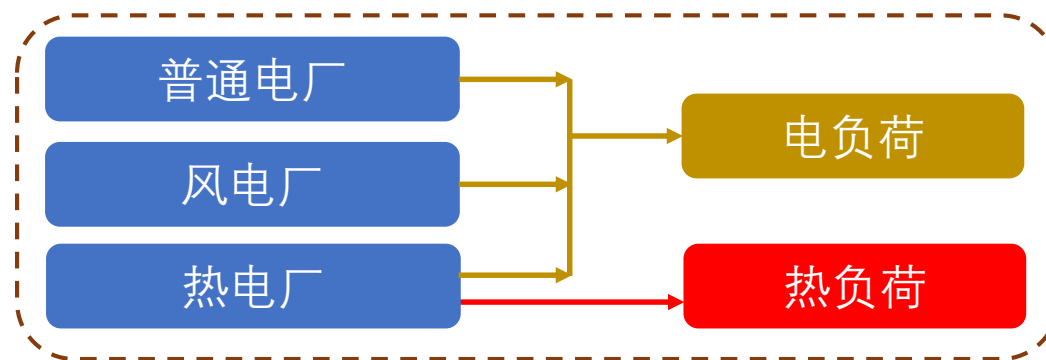
电网

大部分跨省跨区输电立足煤电，输电通道及联网通道调峰互济能力未充分发挥，对风力和光伏跨省跨区消纳受限

负荷

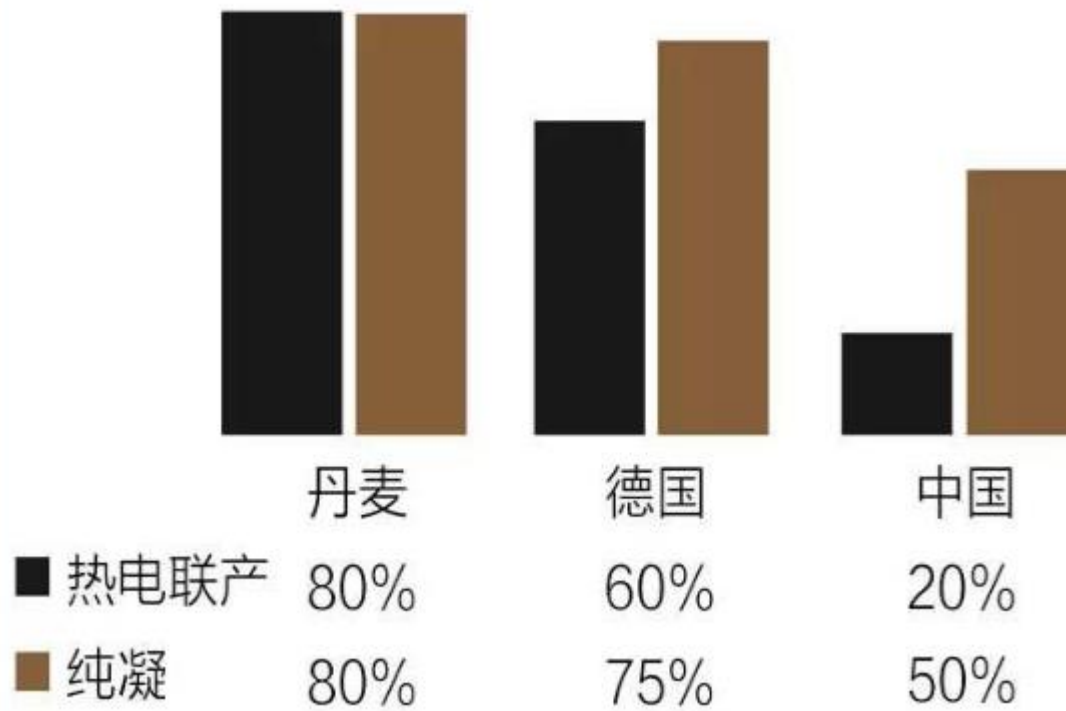
经济结构调整，峰谷差进一步加大

以热定电



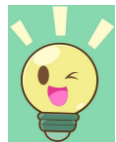
中国目前能源富余而清洁的能源不足，煤电富余而灵活的煤电不足。例如在最缺乏的调峰能力上，丹麦煤电机组的冬季供热期最小出力可以低至15%-20%，德国为25%-40%；中国则为60%-70%左右，还存在很大的提升空间。

中国、丹麦、德国火电调峰能力比较

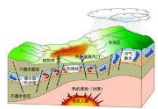




天然气供暖：天然气管道入户，用户安装天然气供暖系统的模式。天然气是可以直接使用的一次能源，热效率在90%以上，无烟、无二氧化硫，氮氧化物也远低于燃煤



电供暖：以电锅炉替代燃煤锅炉供暖，或者住户直接安装电暖气采暖。其中分布式光伏供暖由用户安装分布式光伏供电系统，利用光伏发电用来供暖，余电上网



地热供暖：将地热能直接抽取用于采暖、供热和供热水，这种供暖方式简单、经济性好，但技术不太成熟，同时受到资源限制和城市地下设施规划限制

	燃煤散烧	集中供暖	天然气采暖	电采暖
效率	60%	90%	90%	90%
热网损失	0	15%	0	0
烟尘排放 (mg/m ³)	10000	400	0	0
二氧化硫 (mg/m ³)	3000	400	0	0
氮氧化物 (mg/m ³)	600	400	50	0

- 电采暖系统是国际上最为舒适、健康并且日益普及的采暖方式，使用寿命长达几十年。
- 1926年，欧洲开始推广应用电采暖；美国1930年开始推广；电采暖系统已在欧洲、北美得到了广泛接受和认可，在发达国家的普及率非常高。
- 据文献统计，电采暖在挪威占90%、日本和韩国占80%、法国和瑞典占70%、美国和加拿大占50%。

2017年，北京市

700个村庄，1400个村委会、79万平方米籽种农业设施

《冬季清洁取暖工作实施方案》：市财政给予**一次性补贴**《北京市电采暖低谷用电优惠办法》享受低谷用电**0.2元/千瓦时**

2017年，新疆

平段0.18元/千瓦时、
谷段0.09元/千瓦时
(12小时)

2016-2017年度天津市

2284台供热、3459台工业、917台商业共计**6660台**燃煤购置安装费用由财政**100%**承担取暖季每户补贴不超过**2000元**

2016年11月，山东省

2020年全省**70%**以上的村庄实现冬季清洁供暖
也就是每度电享受**0.3元**的优惠

2016年，山西省

《推进城乡采暖“煤改电”试点工作实施方案》

2018年，太原市**109**个村、**2.2万户**，电采暖

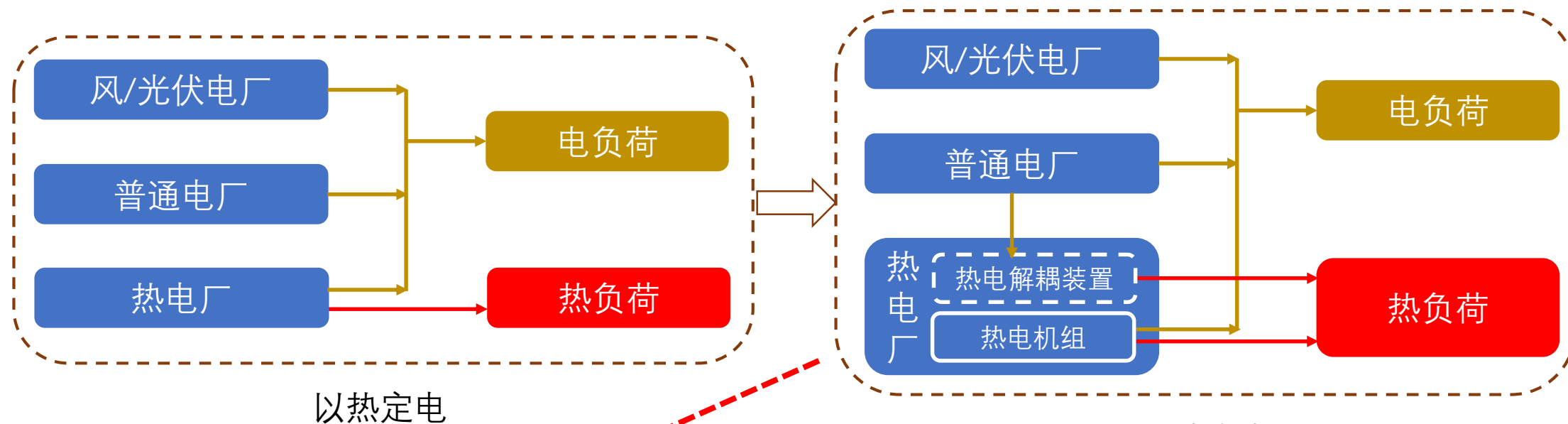
河北省

1到7月全省共淘汰燃煤锅炉**20379台**、**35398蒸吨**10月底前，各市已将全部淘汰**35蒸吨**及以下燃煤锅炉禁煤区：**18**个县含**404**个城中村、**3345**个农村每户补贴**2700元**，**清洁供热率95%**

内蒙

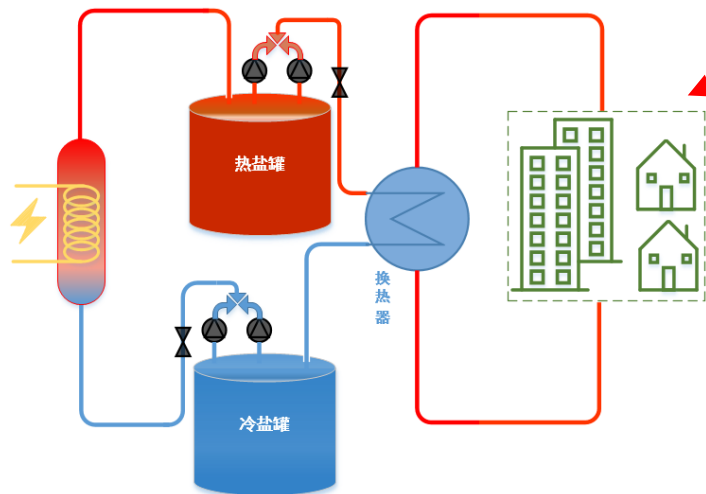
《电采暖低谷用电优惠办法》

非低谷**0.44元/千瓦时**低谷**0.2元/千瓦时**2017年呼市**10蒸吨**及以下燃煤锅炉计划淘汰**152台**



以热定电

热电解耦



弃风弃光代替热电机组，降低煤耗，减少弃风弃光比



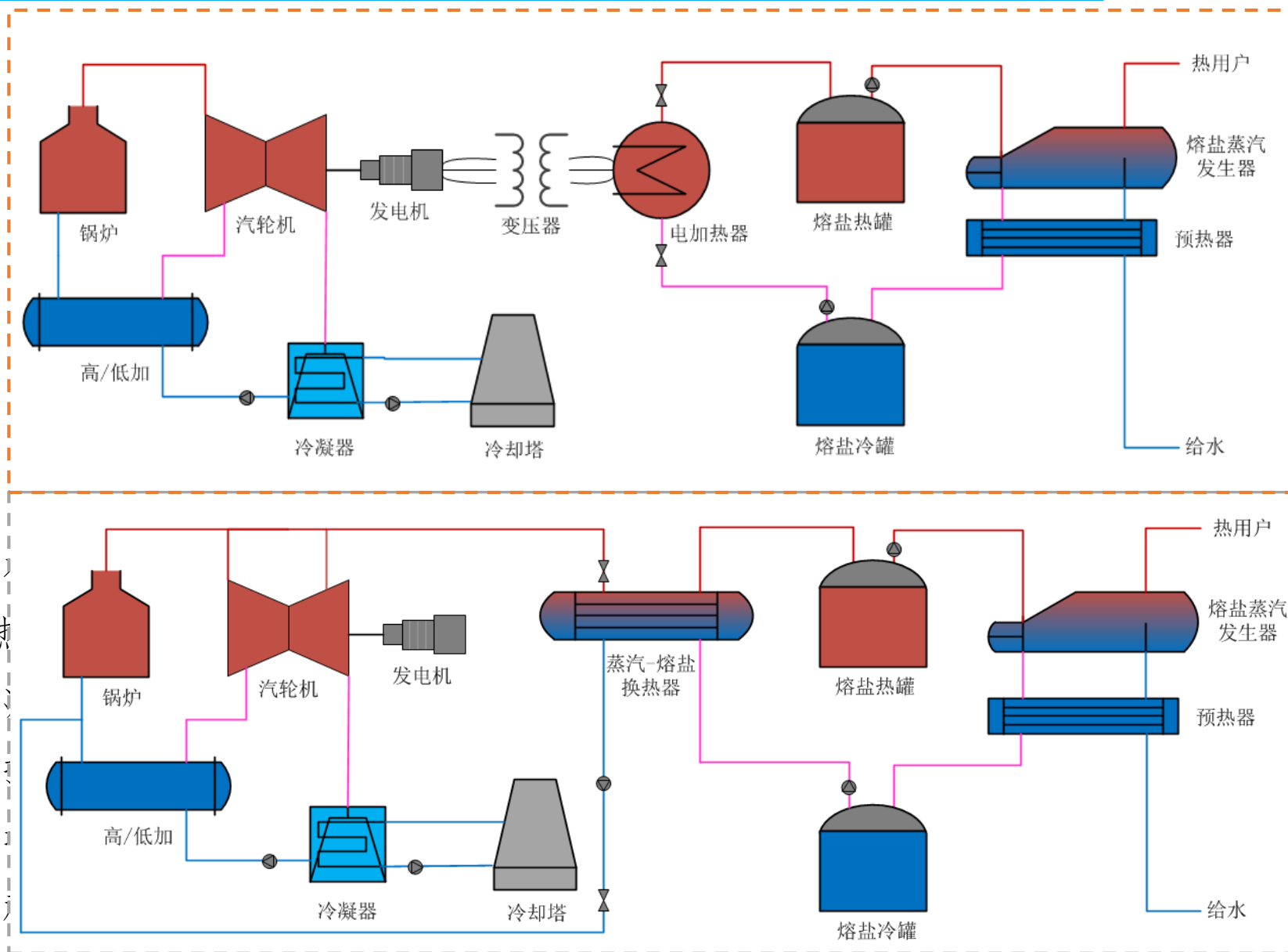
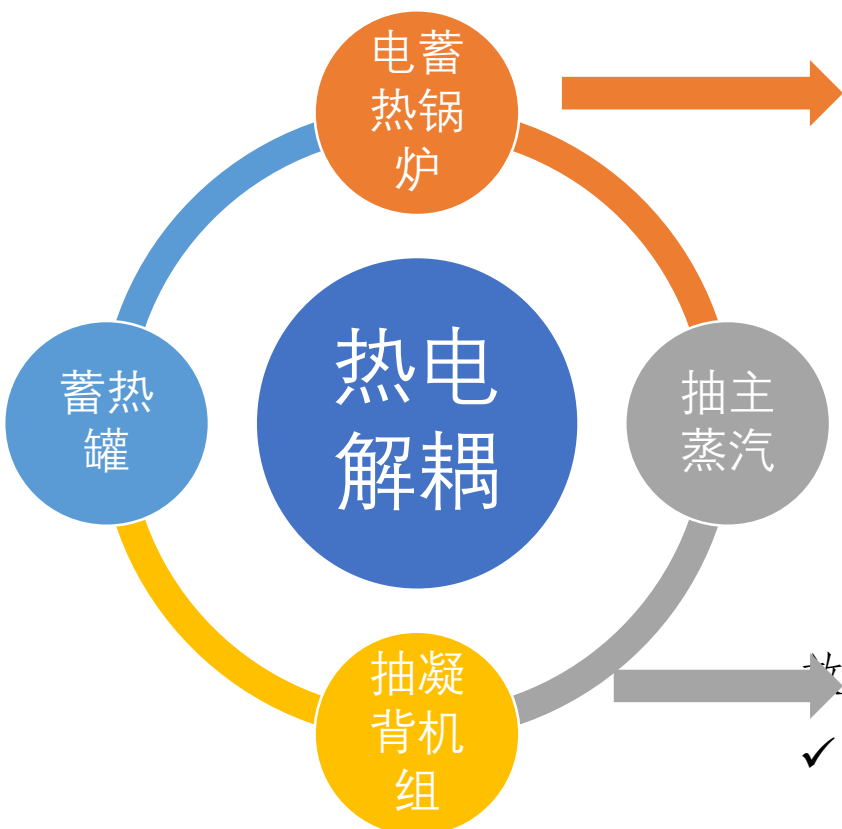
提高热电厂热电比，为风电/光电上网提供空间

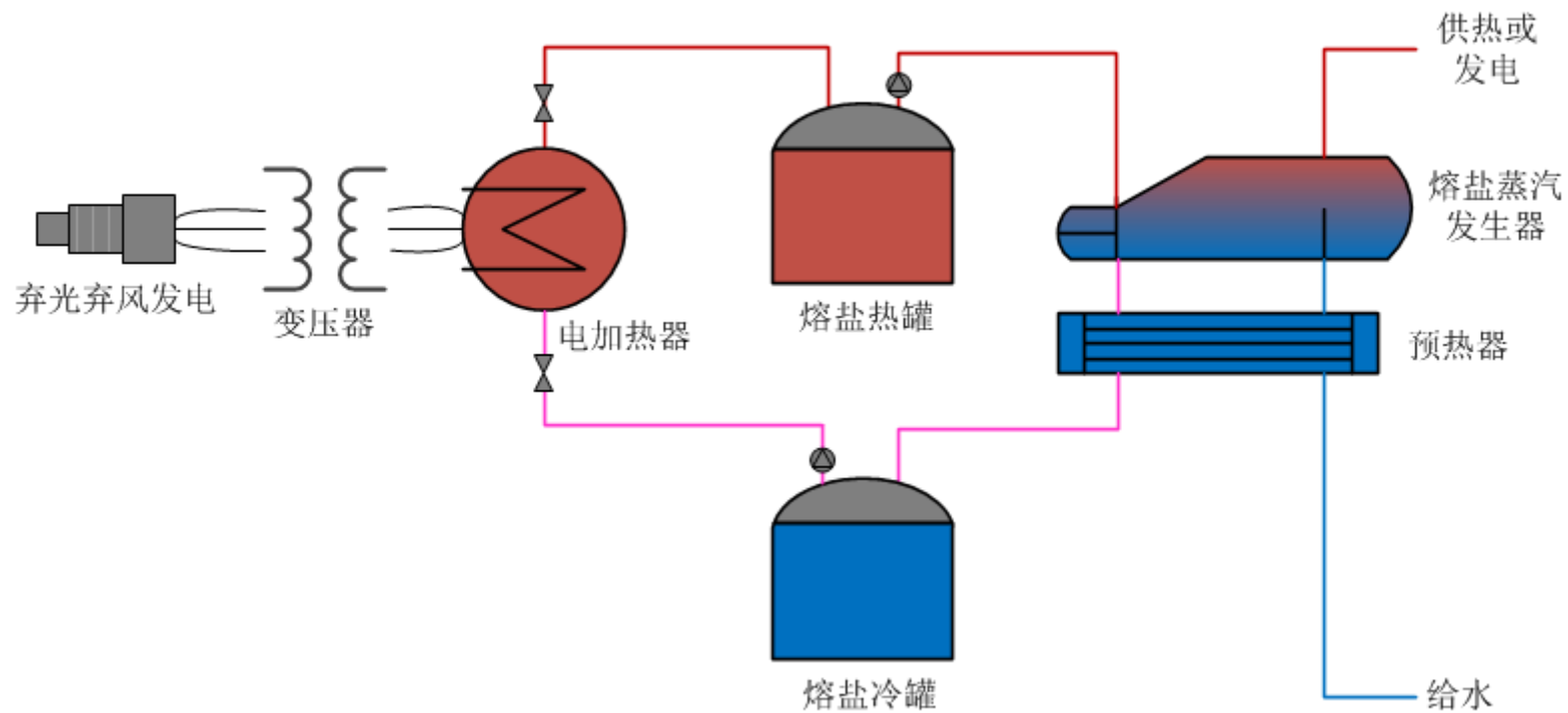


零成本用电



弃风弃光消纳机制

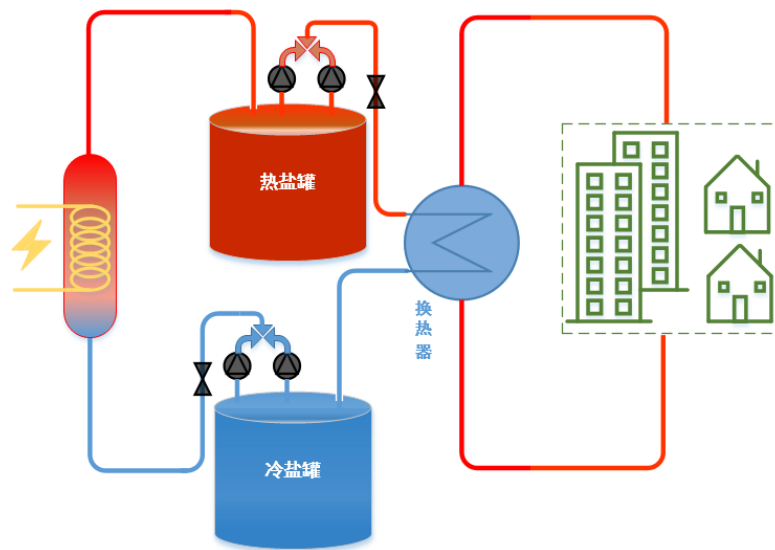




利用弃光弃风发电加热熔盐，再在需要时通过熔盐放热产生蒸汽，系统对外供热或者发电。

熔融盐(简称熔盐)，盐的熔融态液体。通常熔盐是指无机盐的熔融体，广义上的熔盐还包括氧化物及有机物的熔融体。它是世界上公认的最佳储热介质，可将热量牢牢包裹不致流失。

市场上常见的熔盐熔点都在140℃以上，上海电气光热储热团队经过多年的研发和积累，配置出融点在多种低熔点熔盐，具有维护成本低、流动性高、性能稳定、腐蚀性低、使用寿命长等优势。



系统优势

系统简单，稳定性和安全性高

使用寿命长，可达30年

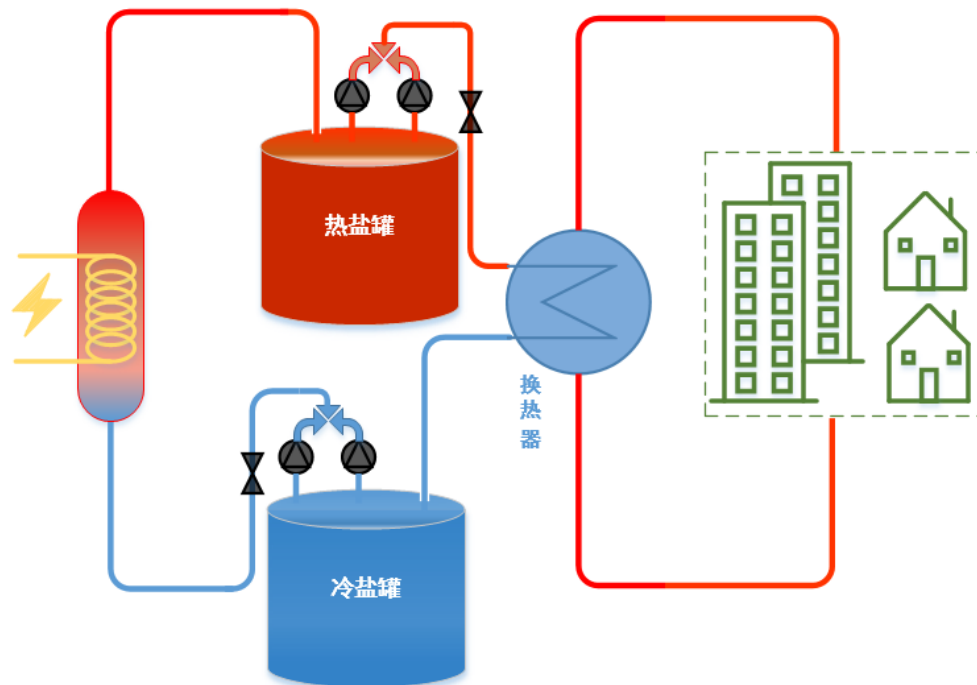
蓄热密度高，性价比高

环境友好无污染，零排放

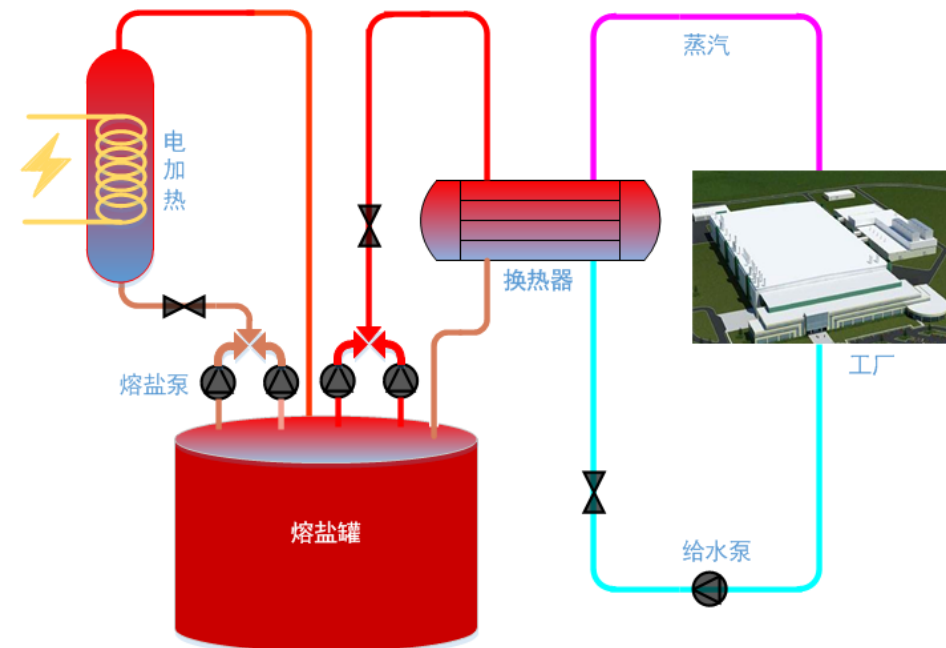
供热/汽连续、稳定且易调节

可集中/分布式连续供暖/供汽

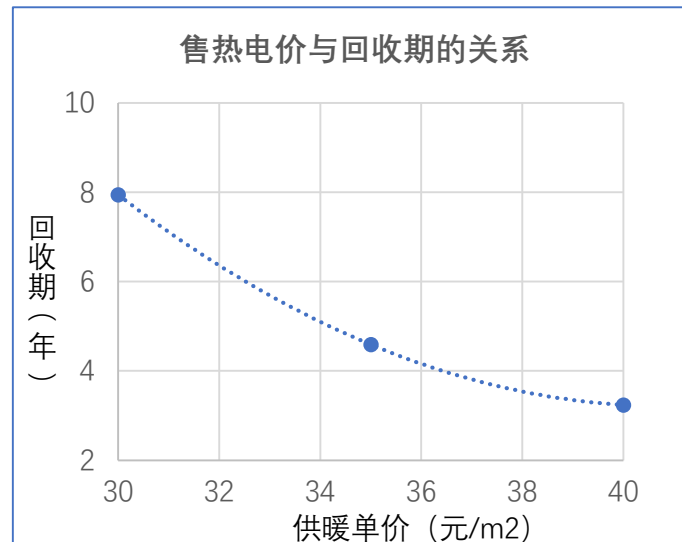
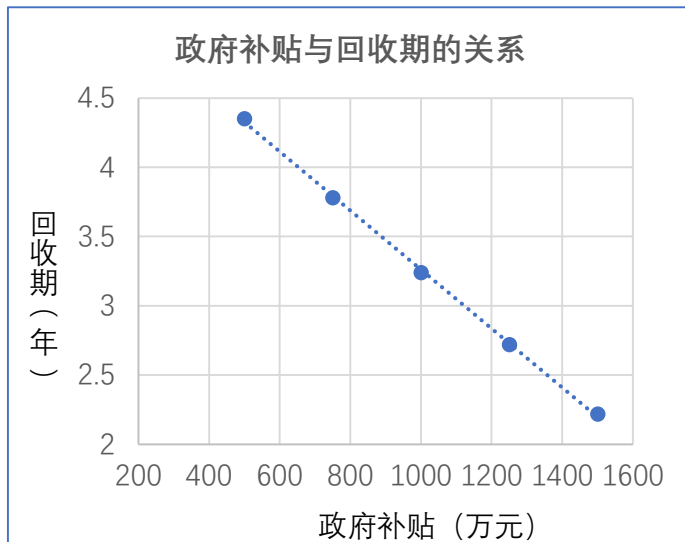
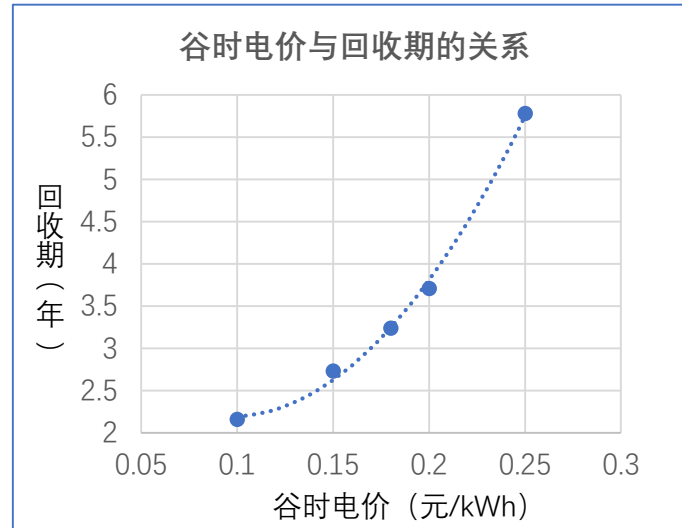
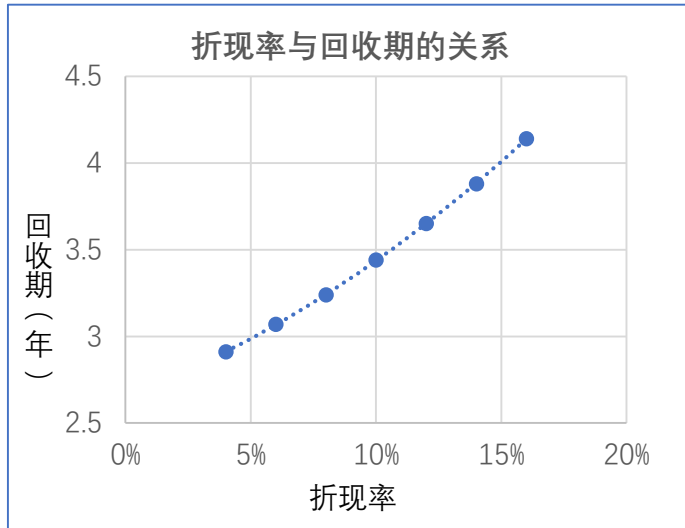
占地面积小，易施工



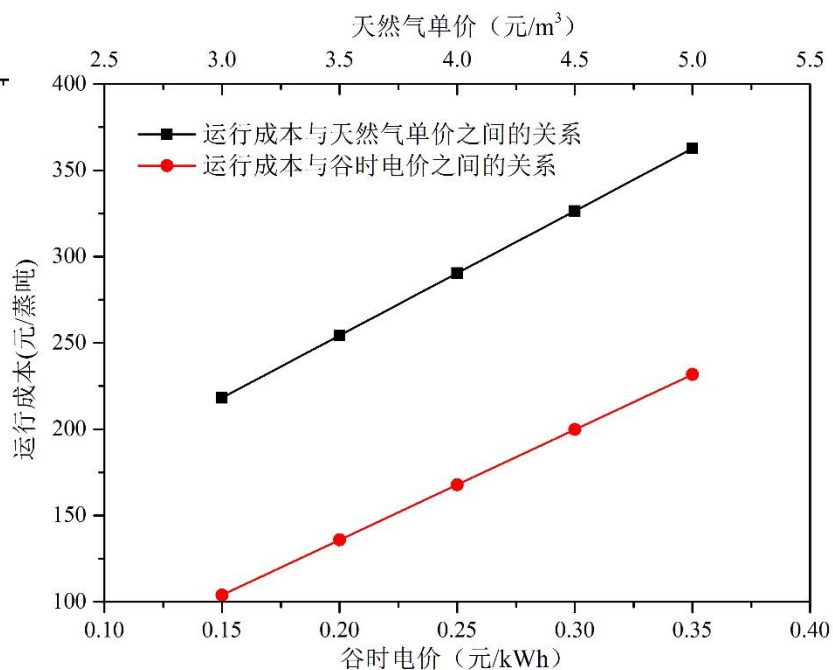
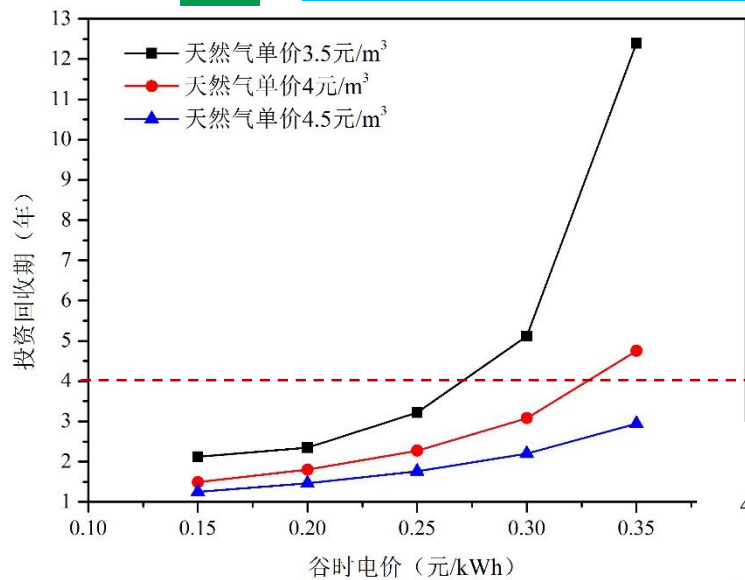
双罐熔盐储热型电锅炉
 高温蒸汽：200°C~500°C



单罐熔盐储热型电锅炉
 适宜低温蒸汽、热水等，温度 < 200°C



一、基本信息			备注
项目实施地	山西		
系统参数	供暖面积	300000 m2	
	供热负荷	33 W/m2	
	设计功率	10 MW	
	储热时长	16 h	
	设计容量	176 MWh	10%余量
	预期效率	90%	
系统投资	功率成本	1300 元/kW	换热器、电加热、控制、土建
	能量成本	70 元/kWh	熔盐、储罐
	总成本	151.25 元/kWh	功率成本/小时数+能量成本
	总投资	2532 万元	功率成本*设计功率+能量成本*设计容量
二、运行策略			备注
储热信息	供暖天数	120 天/年	
	峰时电价	0.9464 元/kWh	
	平时电价	0.385 元/kWh	
	谷时电价	0.185 元/kWh	
谷时	充+放热	8 小时	充热时段+放热时段
平时及峰时	放热	16 小时	放热时段
四、运营成本及收益			备注
运营成本	运维成本	25.32 万/年	总投资*1%
	人员成本	15 万/年	3人三班倒, 5万/人年, 每年5%递增
用电成本测算	谷时用电量	3200 万kWh/年	
	用电总成本	592 万/年	
供暖收入测算	供暖单价	40 元/m2	
	供暖总收入	1200 万/年	
	供暖净收入	608 万/年	
政府补贴	专项补贴	500 万	
	煤改电补贴	500 万	
	补贴总计	1000 万	



一、基本信息			备注
项目实施地	山东		
系统参数	蒸发量	25 蒸吨	
	设计功率	17.5 MW	
	储热时长	16 h	
	设计容量	308 MWh	10%余量
	预期效率	90 %	
系统投资	功率成本	1300 元/kW	换热器、电加热、控制、土建
	能量成本	70 元/kWh	熔盐、储罐
	总成本	151.25 元/kWh	功率成本/小时数+能量成本
	总投资	5320 万元	功率成本*设计功率+能量成本*设计容量
二、运行策略			备注
储热信息	供汽天数	300 天/年	
	谷时电价	0.28 元/kWh	
谷时	充+放热	8 小时	充热时段+放热时段
平时及峰时	放热	16 小时	放热时段
三、运营成本及收益			备注
运营成本	电锅炉运维	159.5 万/年	总投资*3%
	天然气运维	9	
	人员成本	15 万/年	
用电成本测算	谷时用电量	14000 万kWh/年	
	用电总成本	3920 万/年	
用气成本测算	天然气锅炉	300 万	
	天然气价格	4.5 元/m³	
	用气成本	5877 万/年	
	每蒸吨单价	326.5 元/蒸吨	
政府补贴	专项补贴	0 万	

每蒸吨运营成本=(年运维费+年人工费+年电or气费)/年产生蒸汽总量

相对天然气投资回收期=总投资差额/运营成本差额

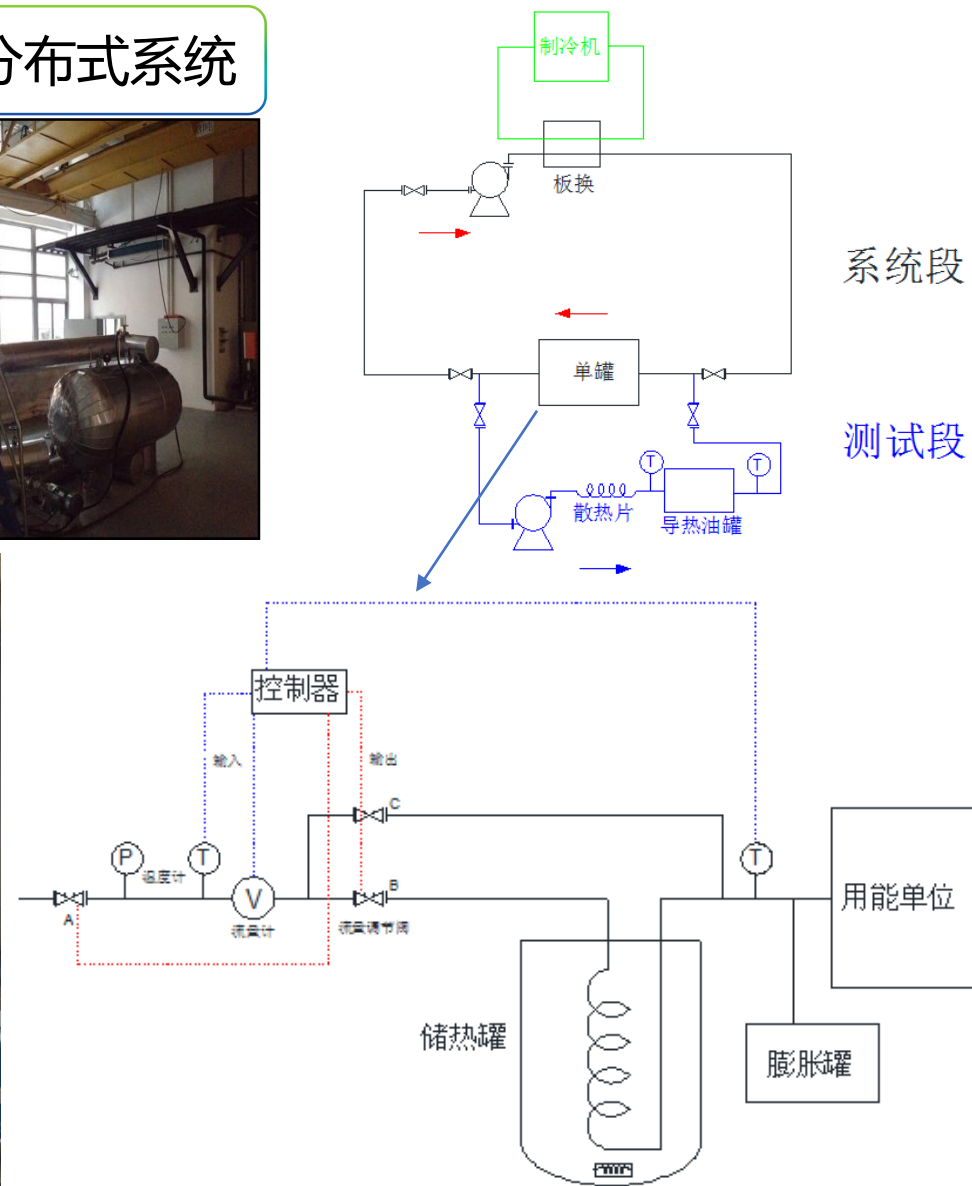
未考虑天然气管道初装费用及电力扩容部分费用

上海电气智能微网与分布式系统

储热量1500MJ，130°C-200°C，91kW溴化锂制冷机满负荷工作2小时

上海电气高温双罐熔盐储热系统

✓ 储存50kwht热量，通过熔盐与水换热产生2.5Mpa、300°C的过热水蒸气



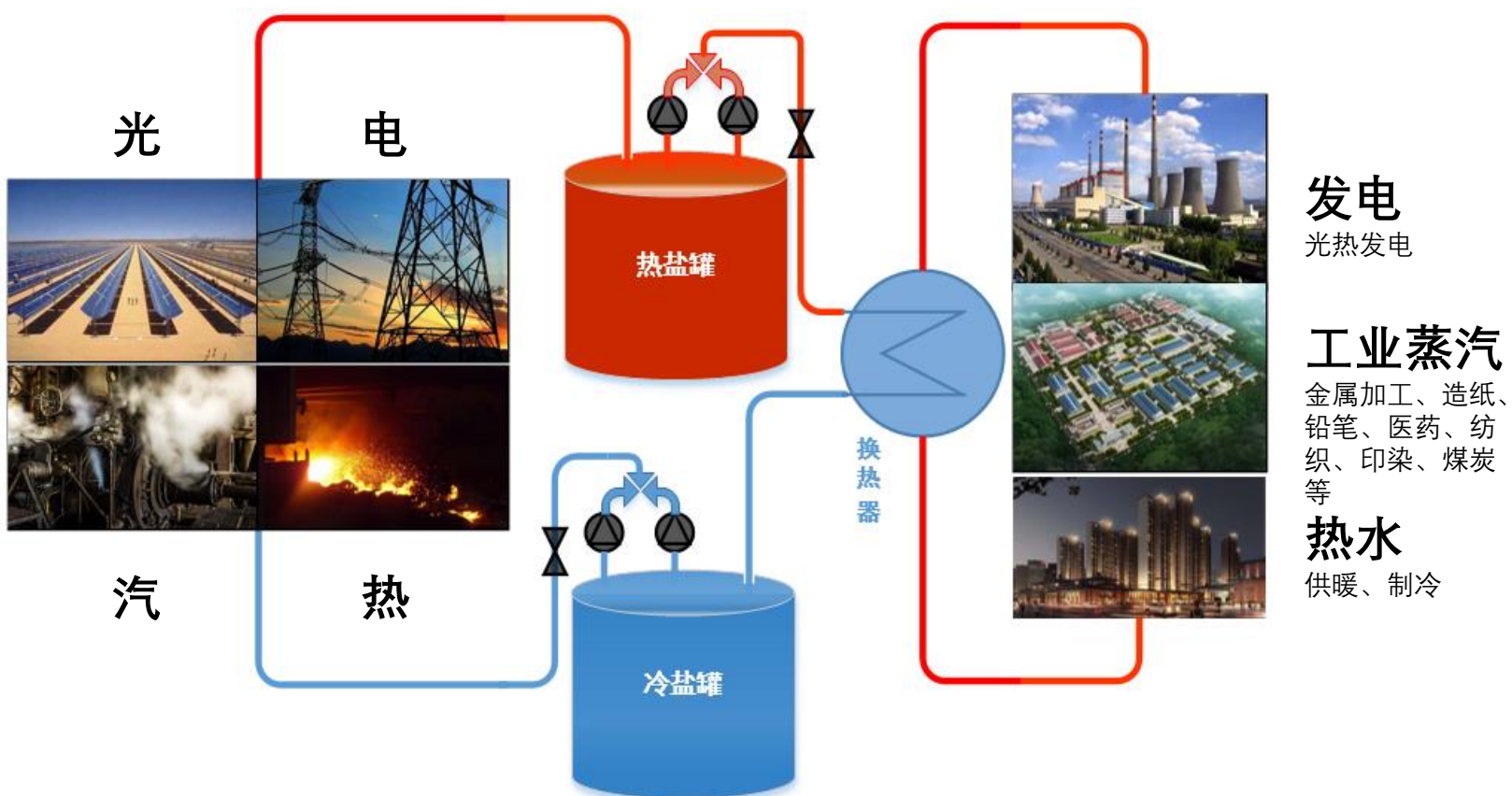
安全

清洁

高效

削峰填谷

减少弃能



分布式能源

废热利用

热电联产

能量转移

启停调峰



THANK YOU

w w w . s h a n g h a i - e l e c t r i c . c o m