浙江中光新能源科技有限公司

Helius New Energy Co., Ltd

HELIUS

太阳能热发电
共谋绿色未来

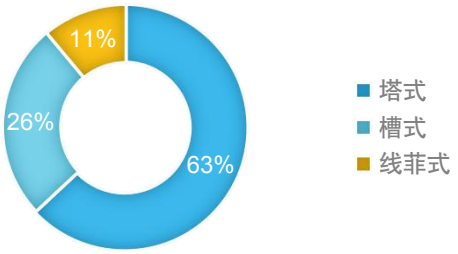
太阳能热发电（concentrating solar power, 简称 CSP）是将太阳能转化为热能，通过热功转换过程发电的系统。

太阳能热发电运行过程是利用大量反射镜跟踪太阳，将太阳光聚焦并反射至吸热器上，加热工质将太阳能转换为热能，利用高温工质产生高温高压的蒸汽驱动汽轮发电机组发电；也可以被储存在储罐中，在需要发电的时候释放热能进行发电。

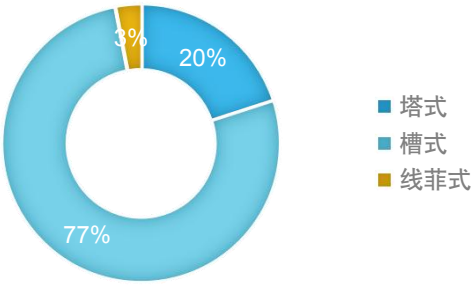
三种太阳能热发电聚光形式

根据聚光形式的不同，目前国际上商业化应用的太阳能热发电主要包括塔式、槽式和线性菲涅耳式等三种类型。其中，塔式为点聚焦，槽式和线菲式为线聚焦。

我国太阳能热发电累计装机聚光形式占比



全球主要国家和地区热发电聚光形式占比



根据聚光形式的不同，在我国太阳能热发电累计装机容量中，塔式占比约63.1%，槽式约 25.5%，线菲式约11.4%。

全球范围内，槽式技术约占市场77%。主要原因是槽式是全球最早实现商业化应用的技术。

HELIUS

太阳能热发电的作用

1. 能源改革的中坚力量

光热电站不仅可以独立发电，还可以通过大容量储热系统与电网双向连接，将电网的峰值电力转化为热能进行存储和发电。热储能对于消纳间歇性新能源具有相互补充作用，有效提高可再生能源的消纳比例，是未来规模储能的中坚力量。

2. 增加电网运营效益

光热储能发电可以通过汽轮发电机组的转动惯量有效实现调频，通过将过剩的蒸汽热量转化为储热介质的热能存储起来，当需要时将热能释放，随时响应电网调度指令，起到削峰填谷的作用。

3. 稳定的可再生能源

太阳能热发电具有显著的经济性及大容量的储能系统可以实现24小时连续并稳定发电。同时，太阳热发电具有电网同步机特性的电源，在未来作为可再生能源的入网调节手段能够逐步代替火电等高碳能源。

太阳能热发电的优势

1. 低碳无污染的可再生能源

太阳能发电是绿色清洁无污染的可再生能源发电技术，生命周期全过程的碳排放核算仅为火电的1/50，光伏发电的1/6，可以助力实现碳达峰、碳中和目标，有效为地球生态建设和绿色低碳做出了重要贡献。

2. 稳定，可调度，规模储能

光热发电可以实现连续稳定，并且在并网方面具优势，其转换效率要远高于光伏发电。通过白天将多余热量储存，晚间再用储存的热量释放发电以实现连续供电，当需要时将热能释放，保证电流稳定，既能增加机组调峰深度，也能增加峰负荷能力。

3. 成本可控，运营效益高

光热发电在储热容量、规模化建设及运营成本、运行寿命、安全性、发电功率等方面具有突出优势。随着不断开展太阳能热发电系统和关键工艺优化以提高系统效益，其发电成本存在巨大的下降空间。

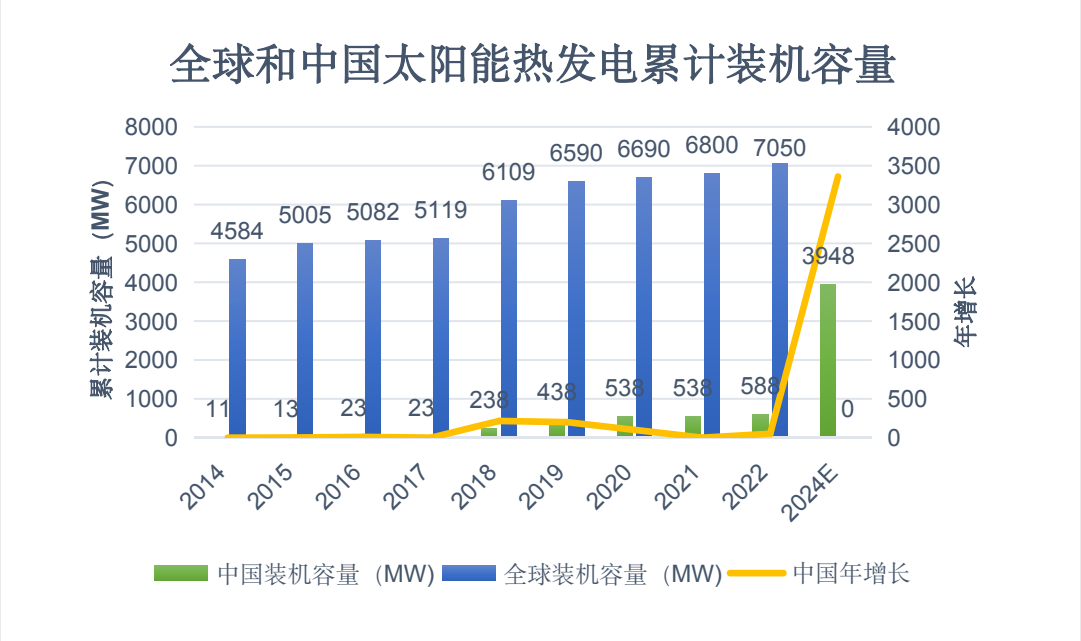
HELIUS

全球热发电装置容量发展

根据国家太阳能光热产业技术创新战略联盟综合统计，2022 年底，全球太阳能热发电累计装机容量约 7050MW。

▶ 全球和中国太阳能热发电累计装机容量

2014~2022 年全球和中国太阳能热发电累计装机容量发展情况如下图所示



▶ 数据分析摘要

- 截至 2022 年底，全球安装的太阳能热发电系统累计安装超过 7.05GW，比 2010 年增长了 5.26 倍。

- 自全球首个以熔盐为传热和储热介质的光热电站投运以来（1995 年，美国 Solar Two）投运以来，全球约 7GW 的太阳能光热电站装机（储电容量超过 1000GWh）均未发生过爆炸等安全性事故。

- 截至 2022 年底，我国太阳能热发电累计装机容量 588MW (58.8 万千瓦)，在全球太阳能热发电累计装机容量中占比 8.3%。

- 如图，2018 年年增长率较高，主要原因是我国首批太阳能热发电示范项目有 3 座在 2018 年集中投运，总装机容量 200MW。

HELIUS

浙江中光新能源科技有限公司

- 浙江中光新能源科技有限公司致力于成为“光热+”、“熔盐储能+”、“运维+”、多能互补、智慧能源管理的新能源科技企业，实现投资、建设、运营全产业链布局，可为用户提供光热电站专业“运 维+”团队和熔盐储能集成方案及熔盐储能一体化装置。
- 成立于2018年01月，注册资金11.245亿元，位于浙江省杭州市上城区西子智慧产业园。
- 全资拥有青海德令哈10MW 和50MW两个塔式光热熔盐储能发电项目。

发展历程

2018.8

浙江中光新能源科技有限公司成立，注册资金112,451.4万元。

2018.12

德令哈50MW塔式光热电站并网发电，该电站是国家首批光热发电示范项目之一，浙江省对口援青单体投资最大项目。

2020.12

中光新能源全资控股青海中控太阳能发电有限公司。

2021.11

中光新能源总承包的西子航空零碳智慧能源中心项目投运。

2022.8

德令哈50MW光热电站自2021年8月至2022年8月，发电量1.58亿kWh，超额达产，创下全球同类型电站最高运行纪录。

HELIUS

科研实力

青海中控德令哈50MW光热电站通过德国独立工程咨询公司Fichtner的完整技术评估，该电站设计技术达到全球同类电站最先进水平。

定日镜通过权威第三方机构德国CSP Services与德国航空航天中心（DLR）的质量检测，获得了最高等级“Excellent”的评价。

中光公司获得ISO“三体系”认证证书，是践行质量、环境、职业健康安全综合发展战略的重要证明，标志着中光迈向高质量发展的新台阶。未来，中光也将以此为契机，内强素质，外塑形象，提升公司管理水平和服务质量，奋力开创发展新局面。

质量管理体系认证证书

证书编号：HALC23Q1036R6S

兹证明：

浙江中光新能源科技有限公司

统一社会信用代码/组织机构代码：91330101MA2B90QW4G

质量管理体系符合：

GB/T19001-2016 / ISO9001:2015 标准

证书覆盖范围：

电力设备的成套销售

注册地址：浙江省杭州经济技术开发区杭州东部国际商务中心 2 幢 2007-9 室

实际经营地址：浙江省杭州市上城区同协路 1279 号西子智慧产业园 4 号楼 5 楼

颁证日期：2023-05-30

有效期至：2026-05-29

证书有效性以北京二维码扫描内容为准

本证书信息可向国家认证认可监督管理委员会官方网站（www.cnca.gov.cn）上查询

在线联证系统查询：www.helian.com.cn

获证组织必须定期接受监督审核，并经审核合格后，证书有效性方可保持

证书编号

证书覆盖人

证书专用章

北京宏信联诚认证有限公司

地址：北京市昌平区天通中苑二区41号楼A单元2102室

职业健康安全管理体系认证证书

证书编号：HALC23E1036R6S

兹证明：

浙江中光新能源科技有限公司

统一社会信用代码/组织机构代码：91330101MA2B90QW4G

职业健康安全管理体系符合：

GB/T45001-2020/ISO 45001：2018 标准

证书覆盖范围：

电力设备的成套销售及相关管理活动

注册地址：浙江省杭州经济技术开发区杭州东部国际商务中心 2 幢 2007-9 室

实际经营地址：浙江省杭州市上城区同协路 1279 号西子智慧产业园 4 号楼 5 楼

颁证日期：2023-05-30

有效期至：2026-05-29

证书有效性以北京二维码扫描内容为准

国家认证查询网址查询网址：www.cnca.gov.cn

在线联证查询查询：www.helian.com.cn

获证组织必须定期接受监督审核，并经审核合格后，证书有效性方可保持

证书编号

证书覆盖人

证书专用章

北京宏信联诚认证有限公司

地址：北京市昌平区天通中苑二区41号楼A单元2102室

环境管理体系认证证书

证书编号：HALC23E1021 4R6S

兹证明：

浙江中光新能源科技有限公司

统一社会信用代码/组织机构代码：91330101MA2B90QW4G

环境管理体系符合：

GB/T24001-2016 / ISO14001:2015 标准

证书覆盖范围：

电力设备的成套销售及相关管理活动

注册地址：浙江省杭州经济技术开发区杭州东部国际商务中心 2 幢 2007-9 室

实际经营地址：浙江省杭州市上城区同协路 1279 号西子智慧产业园 4 号楼 5 楼

颁证日期：2023-05-30

有效期至：2026-05-29

证书有效性以北京二维码扫描内容为准

国家认证查询网址查询网址：www.cnca.gov.cn

在线联证查询查询：www.helian.com.cn

获证组织必须定期接受监督审核，并经审核合格后，证书有效性方可保持

证书编号

证书覆盖人

证书专用章

北京宏信联诚认证有限公司

地址：北京市昌平区天通中苑二区41号楼A单元2102室

HELIUS

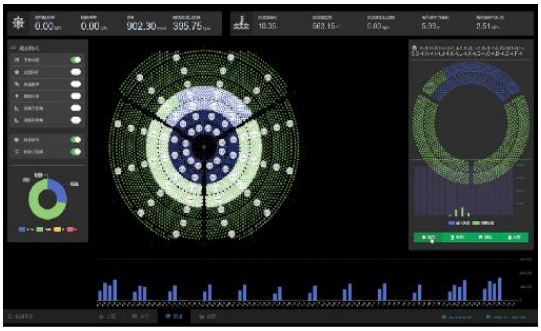
主营业务

光热+

利用大量高精度智能定日镜以聚焦的方式将分散的太阳直射光聚集起来后加热其内部的吸热工质，以实现将太阳能高效转换为热能，利用高温熔盐与水进行热交换，以产生高温高压的蒸汽驱动汽轮发电机组发电。

熔盐储能+

通过熔盐在低温时吸纳能量，在高温时放出能量的低成本、高效率的储能技术，熔盐储能系统不仅可应用于太阳能热发电中，也可作为新型储能设施应用于以新能源为主体的新型电力系统中。



运维+

利用多年的光热电站建设运维实战经验的积累，为广大光热电站业主，提供覆盖全生命周期的规范化、体系化O&M解决方案，为电站健康运营保驾护航。

其他

单罐熔盐
工业旅游
其他新能源方向布局

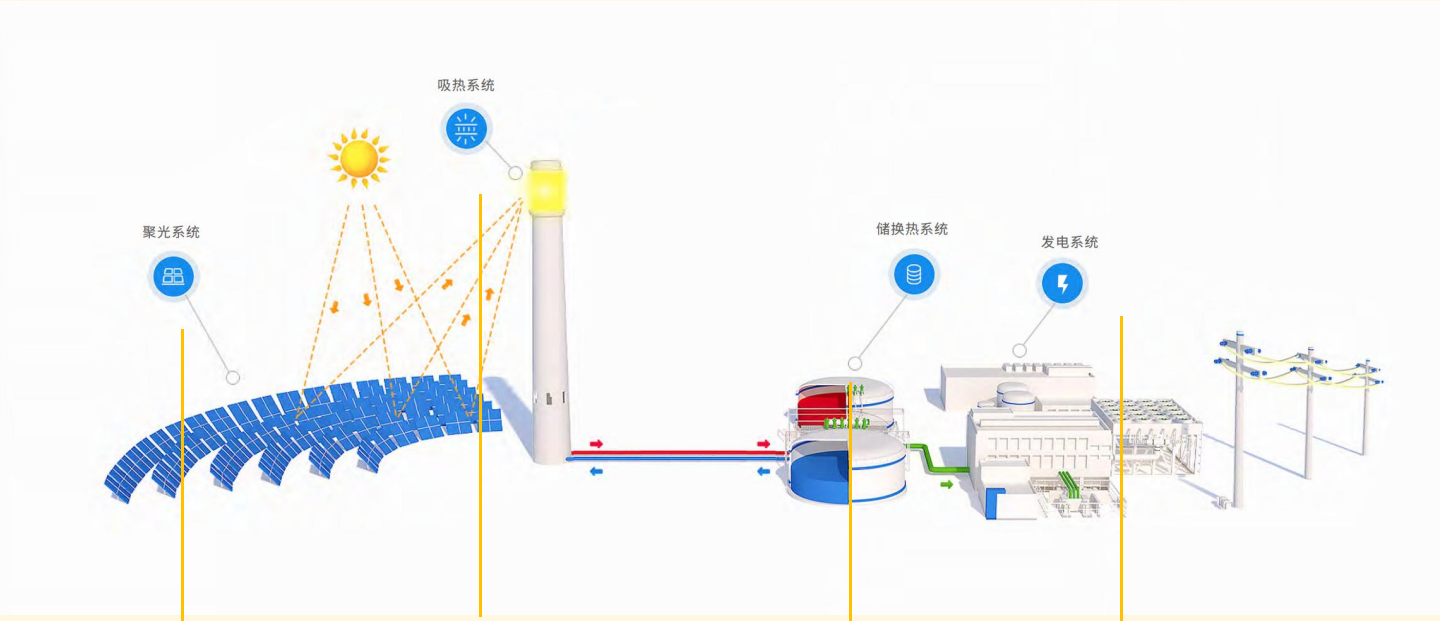
HELIUS

塔式熔盐太阳能热发电系统

HELIUS

技术原理

利用大量高精度智能定日镜以聚焦的方式将分散的太阳直射光聚集起来后加热其内部的吸热工质，以实现将太阳能高效转换为热能，其储热系统将加热后的介质（熔盐）进行储存，换热系统在需要发电时利用高温熔盐与水进行热交换，以产生高温高压的蒸汽，再利用产生的蒸汽，驱动汽轮发电机组发电。



吸热系统

利用太阳能加热其内部的吸热工质，将聚集的太阳能高效转换为热能。

聚光系统

利用高精准度智能定日镜与大规模镜场集群控制系统，将太阳光直接反射并聚焦至中央塔顶的吸热器，以实现太阳能的聚集。

储换热系统

熔盐储热系统是光热发电过程中电力输出的保证。包括储热与换热系统，储热系统将加热后熔盐进行储存，换热系统利用高温熔盐雨水进行热交换，以产生高温高压的蒸汽。

智能管理系统

利用全智能化管理系统进行运维，保证系统的安全稳定运行，以最低的成本做到效益最大化。

各系统关键技术

HELIUS

聚光系统-定日镜

高精度：定日镜跟踪精度达1.65mrad，确保能量高效利用；

全智能：无需角度传感器，全镜场自动校正，无需人工值守；

易维护：定日镜30年免维护，终身无需更换润滑油。产品通过权威第三方机构德国CSP Services与德国航空航天中心（DLR）的质量检测，获得了最高等级“Excellent”的评价。

大规模镜场集群控制系统

大规模：支持10万台定日镜组成的大规模定日镜场，全场聚光面积达到200万平方米，最远镜塔距离可达2km；

安全可靠：控制系统供电、通讯采取冗余设计；定日镜耐候性强，工作温度区间-40℃~65℃，工作风速24m/s，生存风速40m/s。

吸热系统-熔盐吸热器

高镍合金材料：解决高低温变化频繁剧烈、腐蚀性环境等恶劣工况；

柔性结构设计：最大限度降低温度应力、热疲劳的影响；

安全运行：中光实时监控表面温度，防冻设计，结合镜场能量调度系统，保证安全运行。

储换热系统-设备与工艺

高可靠性的系统与设备：防泄漏；间歇式运行、频繁启停；能量变化协调控制；承受较大温度应力，抗热疲劳；耐腐蚀；

熔盐储罐关键技术：选材及壁厚设计，膨胀及应力分析；地基散热及保温优化设计；

变负荷换热系统优化设计：适应变负荷工况；预热器、蒸发器、汽包、过热器、再热器；自然循环/强制循环设计；单列/双列设计。

HELIUS

熔盐储能+

HELIUS

熔盐储能是通过熔盐在**低温时吸纳能量**，在**高温时放出能量**的低成本、高效率的储能技术，主要包括熔盐加热系统、熔盐储热系统、蒸汽发生系统。熔盐储能系统不仅可应用于**太阳能热发电**中，也可作为**新型储能设施**应用于以新能源为主体的新型电力系统中；同时，熔盐储能系统也是目前能够应用于火（热）电机组灵活性改造，实现冷热电汽多联供、提供综合能源服务的最佳解决方案。

电网友好

› 采用汽轮发电机组，可以为电网提供无功功率和转动惯量，有利于电网电压稳定和频率稳定；

› 可以为电网提供调峰、调频、调压、系统备用和启动等服务。

安全性高

› 熔盐储能是纯物理变化，全流程无爆炸、燃烧等风险

› 熔盐在化工和其他领域已有长期稳定安全运行经验，通过围堰等预防措施即可完全排除高温熔盐泄漏的风险。

适用范围广

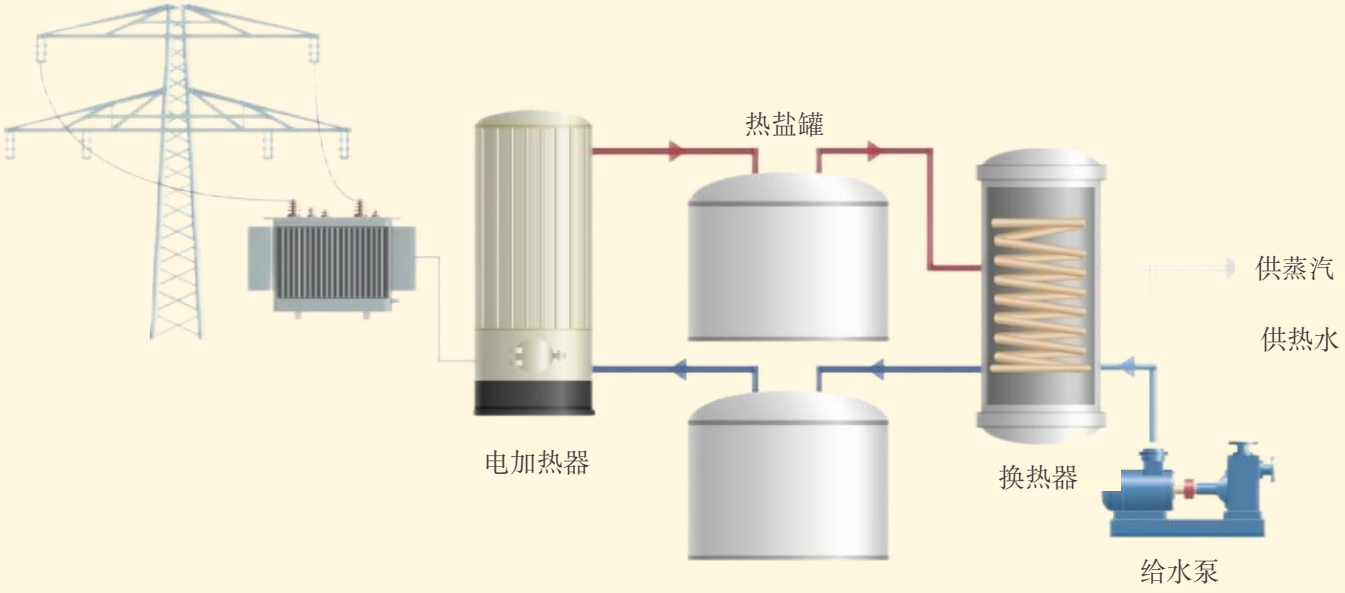
› 温度灵活可调，适用范围80—600℃；

储能容量大

› 可实现10MWh—10GWh大范围、大容量储能。

建设周期短

› 建设周期约为8—10个月（不含汽轮机）/12—18个月（含汽轮机）；



运维+

中光充分利用自身多年的光热电站建设、运维实战经验的积累，大力发展运维业务，为广大光热电站业主，提供覆盖全生命周期的规范化、体系化O&M解决方案，为电站健康运营保驾护航。

一项世界纪录

德令哈50MW塔式光热电站是全球首个实现年实际发电量超过年设计发电量的塔式熔盐储能电站。

二个服务基地

青海基地+甘肃基地两个服务基地可覆盖整个西北地区光热电站的备件共享及技术支持。

三大服务资源

1. 10年经验的运维团队：超过70%的中高级称人员以及50%以上的专业资格证获得者；
2. 国内首个光热发电运维人才实训中心；
3. 运维成本持续优化能力。

四张王牌策略

1. 复杂天气运行策略
2. 常规岛频繁启停及变负荷运行策略
3. 储换热动力设备稳定运行策略
4. 镜场高效清洗策略

五种服务产品

1. 运维托管
2. 人才派遣
3. 联储联备
4. 预测维护
5. 增值共享

运维+

运维托管

- 接到项目后同步启动全流程管理。
- 提前进厂了解、熟悉、掌握分系统调试及整套启动调试及设备验收情况。
- 全流程运维服务及检修服务。

预测维护

- 依据设备的状态发展趋势和可能的故障模式制定预测性维护计划。
- 提前清除隐患，延长设备寿命，最大化减少非计划停机时间及次数。
- 针对性分析机组问题，并就同类型机组进行通病问题分析。通过定制解决方案、合理化建议等规避问题、优化技改。

人才派遣

- 对外派遣运维经理、值长、专工、主操等不同岗位管理人才。
- 对外派遣聚光集热、储换热、汽机、电气、热控、化水等不同专业技术人才，所有专业人员均持有相应的资格证书。

联储联备

- 提供丰富的备件选择，仓储种类涵盖能源发电及环保运营常用的设备、备件、材料、工器具及试验仪器。
- 提供快速便捷的供应链服务，就地化备件库，最快响应时间0.5h。
- 帮助客户实现轻资产、零库存。

增值共享

- 通过自主工艺优化包，提高各系统间参数匹配，降低厂用电率，提升运行效率。
- 通过运维托管、专业人才派遣、预测维护、联储联备等运维服务，以养代修，减少设备故障、避免计划外停机，节约维修成本。
- 依托标杆项目数据库资源，协助业主解决光 热电站学习期长、产能爬坡慢的痛点，与业主共享降本增效收益。
- 021年7月通过对汽轮机排汽技术改造，大幅降低排汽压力，汽轮机排汽压力由10.46kPa降至6.81kPa，每小时可增加发电量2000kWh。

青海德令哈50MW塔式光热电站

HELIUS

青海中控德令哈 50MW 塔式熔盐储能光热电站是我国首座率先达到设计值的示范项目，位于青海省德令哈市西出口光伏（热）产业园区，总投资超过人民币10亿元。

配置 7 小时熔盐储能系统，设计年发电量 1.46 亿 kWh，相当于8万余户家庭一年的用电量。全部投产后每年可节约 4.6 万吨标准煤，减排二氧化碳气体约 12.1 万吨，具有良好的经济效益和社会效益。

- 装机容量50MW 7小时
- 主蒸汽参数 13.2MPa,540.0℃
- 储热时长 7小时
- 熔盐用量 10093吨
- 镜场采光面积 542700m²
- 吸热塔高度 200米
- 电站占地 3.5km²
- 典型气象年发电量1.46亿kWh

2018 并网发电

定日镜27135面
每面镜子面积20平方米

示范项目25年期享
1.15元/度电价

建设电站，共消耗约 55 万平方米玻璃，2 万吨钢材，1 万吨熔盐，3 万吨水泥，产业拉动力强，促进高端设备制造，工业自动化，大数据及人工智能等产业发展。

青海德令哈50MW塔式光热电站

HELIUS

2017年3月
电站开工

2018.12. 30 并网发电
2019.4.17 实现满负荷运行
2019.7 开始移交生产运行

2020年1、2、3月
同类型电站同期最高纪录

月度发电达成率连续超过100%，创下全球同类型电站投运后同期的最高记录。

2020.2.1至2.13
连续不间断运营记录

创下机组连续不间断运行292.8h
连续发电量：839万kWh
发电量达成率：105.2%
三项最高记录

2021.8.6-2022.8.5日
全球同类型电站年度最高运行记录

实际年发电量1.58亿kWh，达到年度设计发电量的108%，创下全球同类型电站最高运行记录

2021.11月
月发电量纪录

电站单月累计发电量1790.68万kWh
发电量达成率为104.37%
其中有23天单日发电量达成率超过100%

2022年
年发电量记录

电站发电量达到 1.464 亿 kWh
实现年度设计发电量的100.3%

电站已稳定运行四年，各主要技术指标均优于设计值，运行表现优异不断创新高。

同时，电站已通过德国独立工程咨询公司Fichtner的完整技术评估，认定电站质量先进，设计技术达到全球同类电站最先进水平。

青海德令哈10MW塔式光热电站

稳定运行10年，发电达成指标实现97%，位列全球第一
2016年8月完成熔盐储能2小时改造工作
采用塔式水/熔盐二元工质技术路线

- 装机容量 10MW 2小时
- 占地面积 250000m²
- 储热时长 2小时
- 设计点光电效率 15.9%
- 镜场采光面积 63000m²
- 主蒸汽参数 8.83MPa/510℃

中国第一座、全球第六座投运的塔式光热电站

2013 年 7 月，国家高技术研究发展计划支持的青海中控德令哈塔式太阳能热发电站一期 10MW 项目（东西两塔各5MW）示范工程并入青海电网发电。

中国第一座、全球第三座塔式熔盐储能光热电站

中控太阳能德令哈10MW光热电站将水/蒸汽传热介质改为熔盐，完成熔盐工质储能2小时改造工作，并于2016年8月21日实现满负荷发电。

中国第一座获批上网电价的光热电站

2014 年 9 月，国家发改委核定电站上网电价（含税）每千瓦时 1.2 元。太阳能热发电项目首次获得国家批复的上网电价，标志着中国自主研发的太阳能光热发电技术向商业化运行迈出了坚实步伐。

处于3017米的高海拔、低气温的光热电站

该项目研究了不同地理、气候环境下，塔式太阳能热发电各板块优化设计，项目充分展示了我国具有自主知识产权的塔式光热系统集成技术水平，以及适应高寒高海拔环境的核心装备研制能力。

HELIUS

运维+
在建项目

国家电投河南公司新疆吐鲁番鄯善七克台光热+光伏一体化项目

本项目光热采用塔式熔盐太阳能热发电站，配套汽轮机形式为超高压、一次中间再热、8级回热、轴向排汽、直接空冷凝汽式汽轮机，汽轮机额定容量为100MW。

- **建设单位：**国家电投集团河南电力有限公司；
- **建设规模：**总规模1GW(光热100MW+光伏900MW)；
- **光热项目：**按照500000m²镜场、储热系统8h储罐（6h熔盐）、弃光电加热器20MW，100MW汽轮发电机组。预留30万m²镜场、4h储罐和40MW电加热器的远期扩建条件。
- **占地面积：**光热部分总占地168.97hm²
- **建设地点：**吐鲁番鄯善县七克台镇

金塔中光太阳能“光伏+光热”试点项目

本项目光热采用塔式熔盐太阳能热发电站，汽轮机额定容量为100MW。建设单位：金塔中光太阳能发电有限公司。

- **建设单位：**金塔中光太阳能发电有限公司；
- **建设规模：**总规模700MW(光热100MW+光伏600MW)；
- **占地面积：**总占地面积约25631亩，其中光热部分占地约5425亩；
- **建设地点：**甘肃省酒泉市金塔县白水泉区

熔盐储能项目案例

西子航空零碳智慧能源中心源网荷储一体化项目

获得浙江省“十四五”第一批新型储能示范项目

建设规模：
供汽：流量8t/h（额定），蒸汽压力0.4MPa，温度150℃
储热：410t熔盐，储热温度186℃ –400℃
储电：全钒液流电池，400kWh
光伏：3MW

技术方案

本项目采用电网及分布式光伏作为系统的能量输入来源，结合熔盐储能与液流电池储电技术，通过智慧控制系统，为企业提供以电能、蒸汽和新能源为基础的综合用能解决方案。

技术优势

本项目是以电为中心的零碳智慧、安全高效的新生态能源系统，有效解决了用电低谷时段可再生能源消纳问题，并且为化石能源发电供热提供一种替代解决的技术方向。

黄岩热电储热型储能电站示范项目

中光联合申报的本项目已成功入选浙江省2022年新型电力系统试点示范项目，是建设方案试点项目中唯一的储热示范项目

储能规模：42.5MW/340MWh+50t/h工业蒸汽

技术方案：采用熔盐储热技术，将能源以热能的形式储存起来并加以利用，具有长时大容量、投资成本低、运行安全稳定、综合热效率高等优点

实施意义：本项目建成后，原有的化石能源供热系统退出运营，在化石燃料替代、退役电站的综合利用方面具有重大示范意义

杭州医药港零碳电厂熔盐储能示范项目

中光联合申报的本项目已成功入选浙江省“十四五”第一批新型储能示范项目

储能规模：总储能规模144MW/880MWh，其中一期储能规模64MW/350MWH，二期储能规模80MW/530MWH

技术方案：应用高温熔盐储热型储能技术，将谷电/新能源弃电以热量方式储存起来，转化为蒸汽，可为电网提供调峰服务，并实现区域综合能源供应

实施意义：本项目将与医药港区域内的多能互补综合供能系统耦合运行，联通多个分布式能源站的可再生能源集中综合供能体系，形成区域内低碳、零碳能源消费模式

HELIUS