



SkyTrough®

槽式集热器

特点

- 低成本
- 高效率
- 零破碎反射镜
- 方便紧凑的运输
- 快速现场组装
- 低维护
- 可靠性经过商业验证

新一代太阳能槽式集热器技术

SkyTrough® 是一款可用于太阳能热电站或工业工艺供热的高性能槽式集热器。在上一代最优秀的槽式集热器的基础上，它突破设计，通过重要创新提高了产品性能，同时又降低了成本。SkyTrough 使聚光太阳能成为目前清洁能源市场上可负担和可调度的一种新能源选择。

SkyTrough 在过去的十年历经了严苛的测试和验证。它已成功实施部署在全球一些最恶劣的气候环境中，其中包括极端冷热、强风沙和冰雹地区，进一步证实了 SkyTrough 集热器是任何槽式光热项目的可靠选择。

SKYTROUGH® 槽式集热器的工作原理

SkyTrough 将阳光集中到一个精确位于集热器全程焦线上的真空热能集热管。传热流体流经集热管以吸收太阳能，然后将热能传递给换热器，并由之产生出蒸汽用于发电或工业工艺用热。



控制与驱动：位于 SkyTrough 集热器中心的 OnSun 集成控制与驱动系统。

优势

与传统的以玻璃反射镜为基础的槽式集热器相比，SkyTrough 不仅提供了同样的可靠性，并且通过显著设计和材料创新显示出了其更多在性能和经济上的优势。

对 ReflecTech® 反射镜膜的利用使反射镜面板的安装可以整片化并方便快捷，无需光学校准。每块 ReflecTech 反射镜面板只有玻璃镜重量的三分之一。

轻型铝质立体框架用料较少，便于运输。与焊接钢扭矩管或抗扭箱设计相比，在项目现场所耗费的组装时间和人工会更少。

坚固的 OnSun™ 集成控制与驱动系统利用螺旋状液压旋转执行器提供高精度的定位。SkyTrakker™ 控制板起到了精密跟踪的作用。集成监控与数据采集系统(SCADA)平台通过单一接口来收集数据，把对电厂和系统的控制变为一体化。

结构

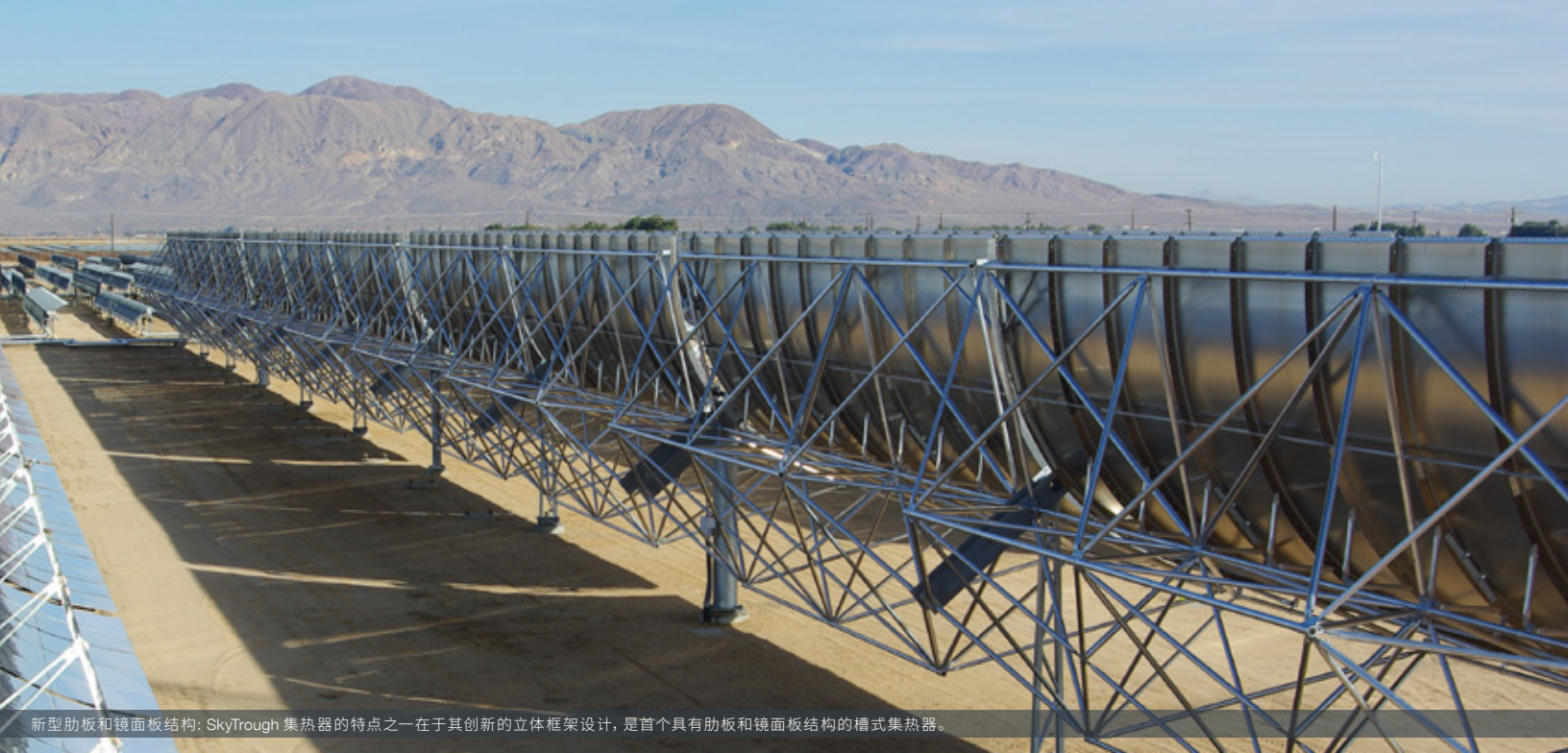
SkyTrough 集热器的强反射面使用了一种名为 ReflecTech 的非玻璃，镀银高分子聚合物镜膜。这项专有的反射镜技术成本低、易维护、重量轻、耐磨损并且已经通过了商业验证。在与铝板复合后被集成到 SkyTrough 集热器的立体框架中，ReflecTech 镜膜就形成了迄今为止最高光学精度的抛物表面。立体框架由挤压铝支架构成，当紧固件将其连接在一起时，支架会自动对准，不需要焊接。整个装配完成的框架被安装在支撑立柱上，并且与一个自锁旋转式液压驱动系统相连接，以带动 SkyTrough 集热器随中心运转和对太阳进行跟踪。这种方法无需专门厂房或精密工装，可以利用最少的人工和机械设备快速在现场将集热器组装完成，大幅度地降低了施工时间和成本。

参考项目

ENEL 绿色电力公司斯蒂尔沃特太阳能地热混合动力电站	美国内华达州
麦迪逊哈特集成光热联合循环电站	加拿大阿尔伯塔市
WaterFX 太阳能海水淡化厂	美国加利福尼亚州
Gümüşköy 光热地热混合动力电厂	土耳其
SEGS II 回路	美国加利福尼亚州
SkyTroughDSP 熔盐测试平台	美国科罗拉多州



麦迪逊哈特集成光热联合循环电站：光热和天然气混合动力发电，加拿大



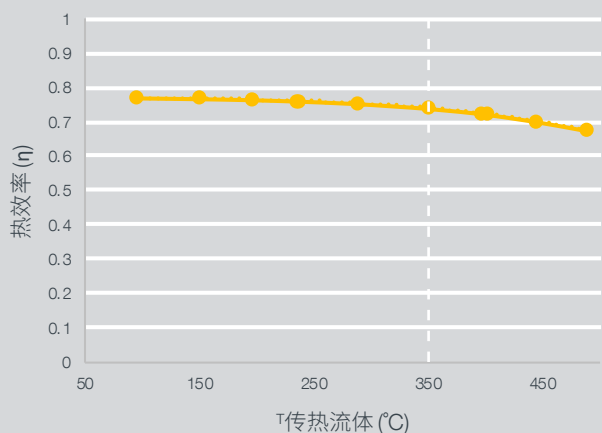
新型肋板和镜面板结构: SkyTrough 集热器的特点之一在于其创新的立体框架设计, 是首个具有肋板和镜面板结构的槽式集热器。

经过验证的性能

自2010年2月起, 具有 ReflecTech 镜膜和 OnSun 跟踪系统的 SkyTrough 集热器回路在美国加利福尼亚州达格特的 SEGS II 项目中已运行至今。从运行回路收集到的性能数据证实了由美国国家可再生能源实验室(NREL)通过试验所预测的 73 % 的热效率。ReflecTech 镜膜在美国国家可再生能源实验室的超加速老化系统上显示出了超过 30 年的耐候性。

SKYTROUGH 效率

SkyTrough® 热效率曲线图 (1000 W/m²)

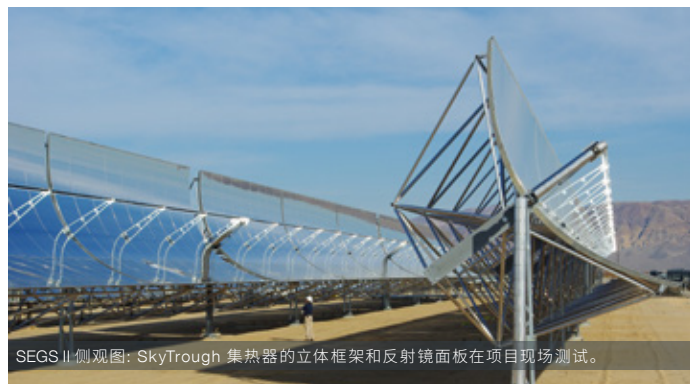


橙色线是基于光学效率和由美国国家可再生能源实验室(NREL)所测得的集热管热损的 SkyTrough 热效率。

在用于公共事业规模发电的槽式太阳能集热器平均操作温度(350 °C)下, 效率(η) = 0.73。

结论

在创新基础上的卓越性能和在成本节约上对现有同类商业化产品的超越, SkyTrough 集热器是当前市场上性价比最高的槽式集热器解决方案。为您的项目选择 SkyTrough 集热器将最大限度地降低热能生产成本并确保几十年的可靠运行。



SEGS II 侧视图: SkyTrough 集热器的立体框架和反射镜面板在项目现场测试。

SkyTrough® 技术规范

几何参数

太阳能集热器总装 ⁽¹⁾ 总长度	115 米	377 英尺
净采光面积	656 平方米	7,061 平方英尺
模块数量 ⁽²⁾	每个集热器总装包含8个模块 ⁽¹⁾	
模块采光口长度	13.9 米	45.6 英尺
模块采光口宽度	6 米	19.7 英尺
集热管类型	真空	
集热管长度	4.722 米	15.5 英尺
吸热管管径	80 毫米	3.15 英寸

- (1) 太阳能集热器总装("SCA")长度包含了模块、支撑立柱、控制与驱动以及球形接头(每端一个)。
(2) 一个模块指的是由一对立柱支撑起来的抛物面反射镜和集热管单元。

性能参数

光学效率	76 %		
热效率 ⁽³⁾	72 %		
设计点热输出 ⁽³⁾	480 kW-th ^(*)		
最高温度(导热油)	400 °C	750 °F	
最高温度(熔盐)	560 °C	1040 °F	
指示的年度总产热量	1,000 MWh-th ^(*)		
指示的设计点总发电量 ⁽⁴⁾	180 kW-e ^(*)		
典型土地用量	2 公顷/MW-e	5 英亩/MW-e	
最大安装坡度	4 % 坡度		
最大风速(积载)	37.5 米/秒	84 英里/小时	3 秒阵风
最大风速(运行)	18 米/秒	40 英里/小时	3 秒阵风
	13 米/秒	30 英里/小时	持续

- (3) 定义为在 1,000 W/m² 的直接入射太阳辐射和 350 °C 传热流体温度下的(总热功率)/(太阳能功率)。
(4) 在 37.5 % 的汽轮机效率下
(*) kW-th = 千瓦热量; MWh-th = 兆瓦时热量; kW-e = 千瓦电量

反射镜

结构支撑	铝板
反射面	ReflecTech® 镜膜
镜面反射率 ⁽⁵⁾	94%

- (5) 在 1.4° 受光角用相关设备和镜面反射计所测得的数据

ONSUN™ 驱动和控制器

控制器通讯	网络	RS485有线
控制系统架构	监控与数据采集系统+可编程控制器+在驱动支柱上的嵌入式操作板	

如需了解更多信息, 请联系:

info@SkyFuel.com

天源光热科技公司

美国科罗拉多州 莱克伍德市 幼年大道 200号 590室

+1 303.330.0276

www.SkyFuel.com

