

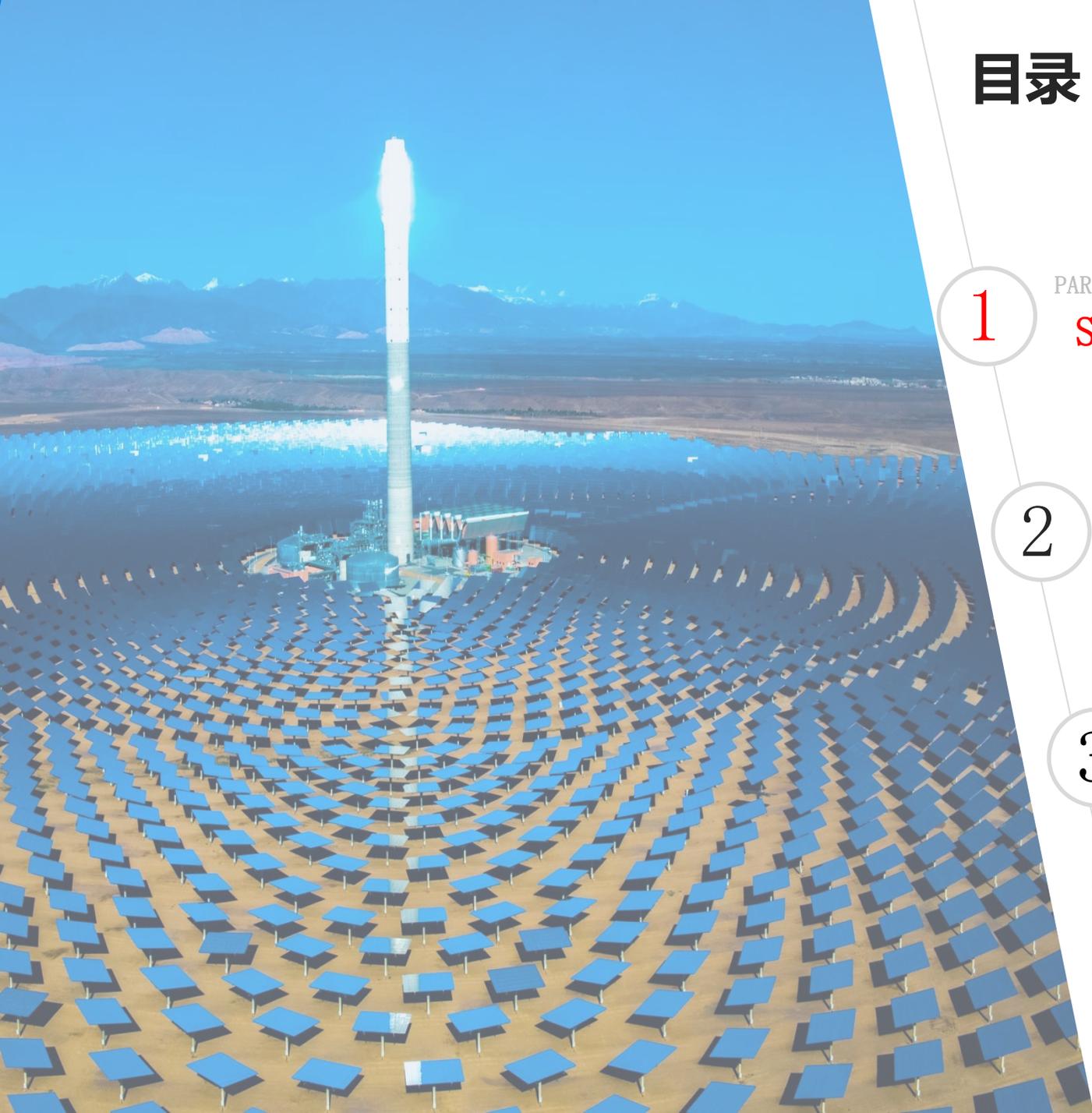


山东电力建设第三工程有限公司
SEPCOIII Electric Power Construction Co.,Ltd.

主动 担当 执着
Initiative Accountability Persistence

高效塔式光热聚光场技术

山东电建三公司



目录 CONTENTS

1

PART 1

SEPCO III 公司介绍

2

PART 2

光热业绩及产业体系

3

PART 3

SEPCO III 镜场技术



源于中国 服务世界

A Chinese Global Player in Power Construction

山东电力建设第三工程有限公司成立于1985年，是中国电力建设集团全资A级子公司，是以EPCO、EPC等方式承包各类型电站、海水淡化、基础设施等工程建设为主，广泛涉足**电力与金融投资、设计咨询、设备制造与租赁、国际物流与贸易、调试运行、休闲旅游**等多个领域的综合性建设集团。

公司设有**青岛总部和迪拜公司**，能够为客户提供从项目可研到融资、勘探、策划、设计、采购、施工、调试、运行维护、检修改造等一揽子解决方案。



全国五一劳动奖状



中央企业先进集体



10 座鲁班奖



7 座国优金奖



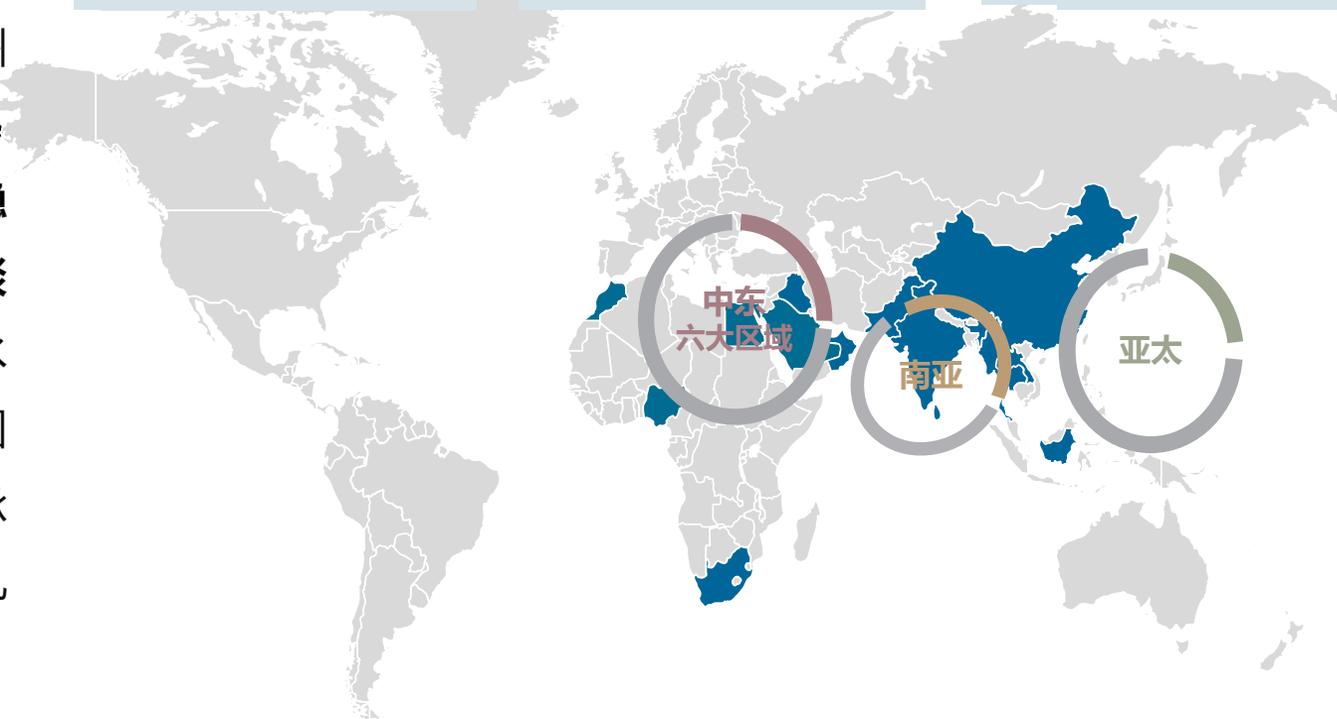
关于 我们

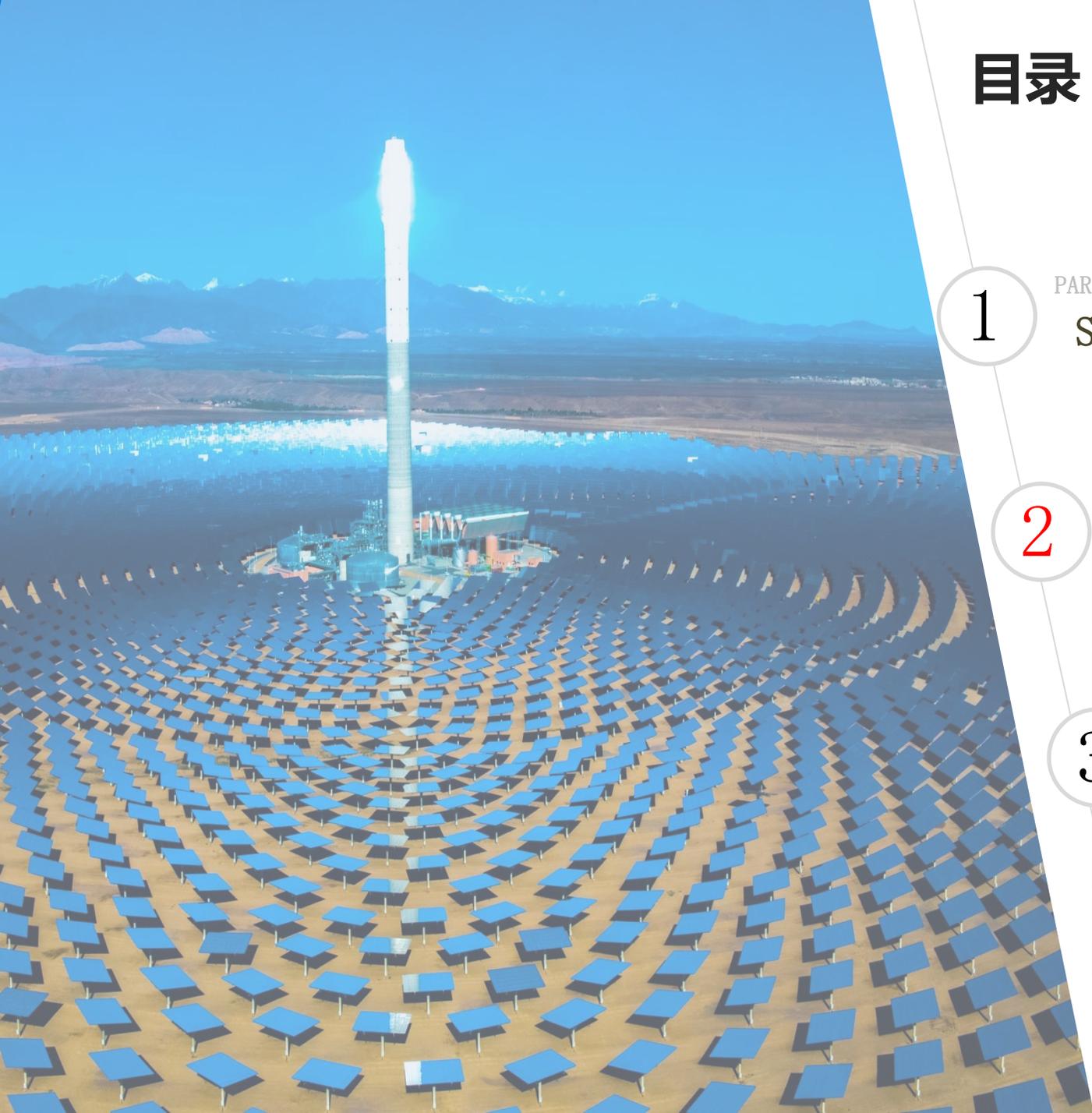
公司连续8年入选美国《工程新闻记录》(ENR)“250强国际总承包商”榜单,2014年位列第58位。近年来,公司被评为“中央企业先进集体”,荣获“全国五一劳动奖状”。

海外 市场

Overseas
Market

公司现已在中东、南亚、东南亚、欧洲、非洲等地区的**27**个国家发展多年，海外业务占比近**80%**。2017年以来，公司在**中东非洲电站EPC市场份额稳居第一**。2018年以来，**公司成为全球最大的海水淡化EPC总承包商**。近年来，公司连续荣获沙特海水淡化公司“最佳EPCO承包商”、新加坡胜科集团“杰出贡献奖”、印尼电力公司“最佳国际EPC承包商”等称号，国际知名EPC总承包商地位持续巩固。





目录 CONTENTS

1

PART 1

SEPCOIII公司介绍

2

PART 2

光热业绩及产业体系

3

PART 3

SEPCOIII镜场技术

■ 光热项目经验及业绩--国内承担光热机组数量最多、在运行机组容量最大的总承包公司之一

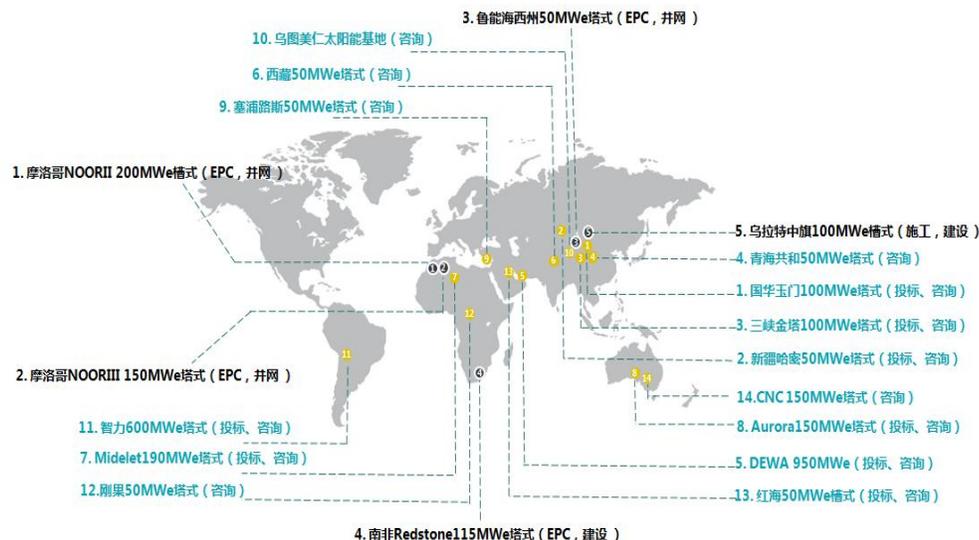
□ 承担EPC项目5项：

- 1) 摩洛哥NOORII 200MWe槽式（并网） **获2019年国家优质工程金奖**
- 2) 摩洛哥NOORIII 150MWe塔式（并网） **获2020年国家优质工程金奖**
- 3) 鲁能海西州50MWe塔式（并网）
- 4) 南非Redstone 115MWe塔式（在建）
- 5) 西藏扎布耶综合能源项目（在建）

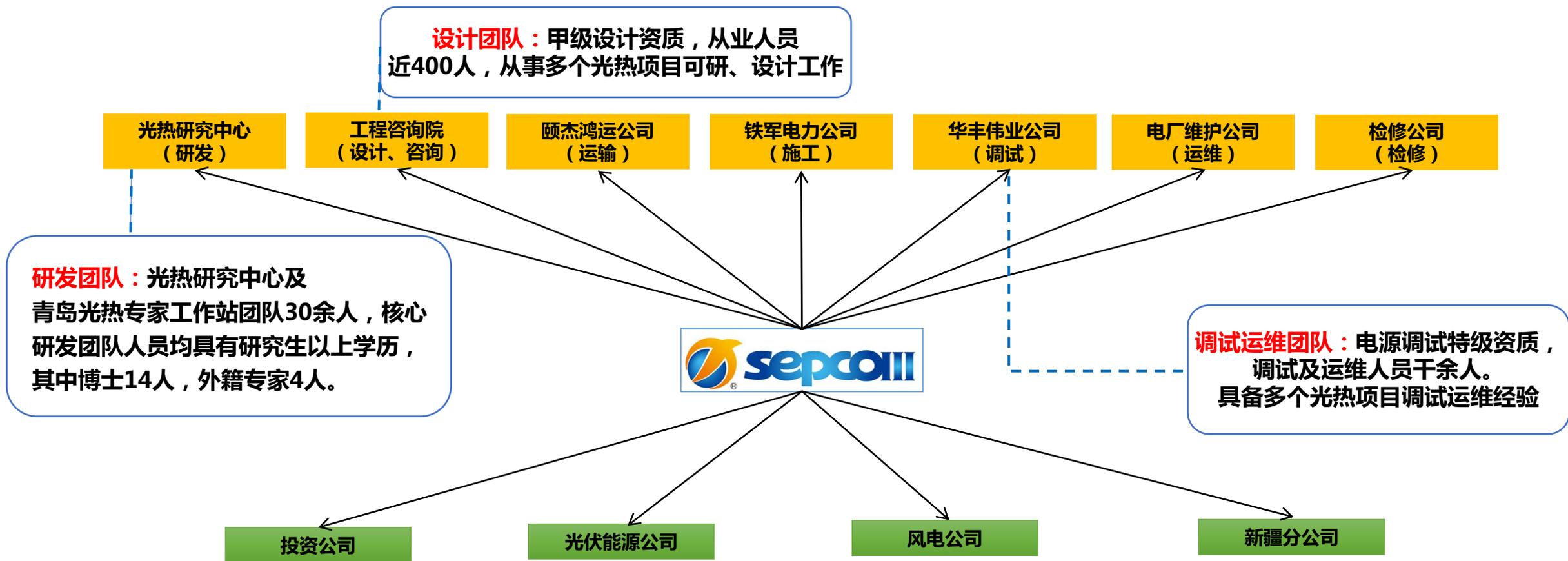
□ 施工项目1项：

乌拉特中旗100MWe槽式

□ 咨询和投标项目35项



■ 研发、设计、采购、制造与施工、调试、运维完整的光热EPCO产业链条



■ 研发团队及实验室

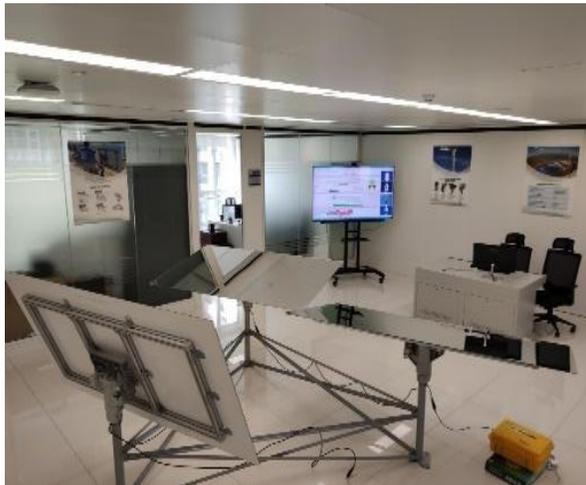
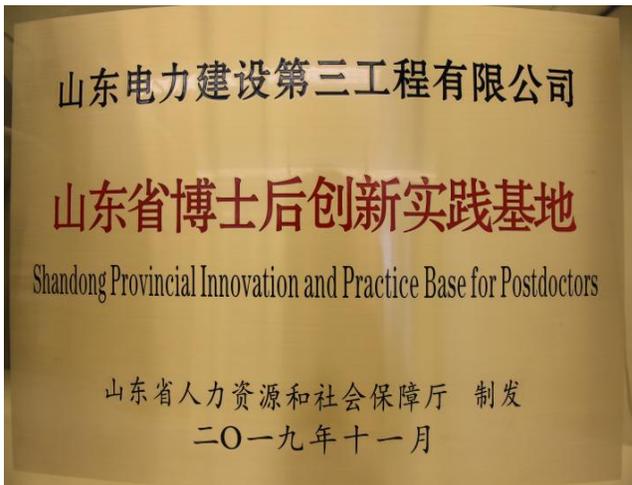
光热技术研究中心具备**系统控制研究、软件开发、电子电路研制、热力系统研究、机械研究**等研发能力，专业从事光热技术的研究、成果转化以及商业技术产品应用。

● 镜场控制系统电子实验室

镜场控制系统电子实验室设置在光热技术研究中心，对产品进行**迭代测试**以及对产品性能进行验证。

● 吸/储/换熔盐系统实验平台

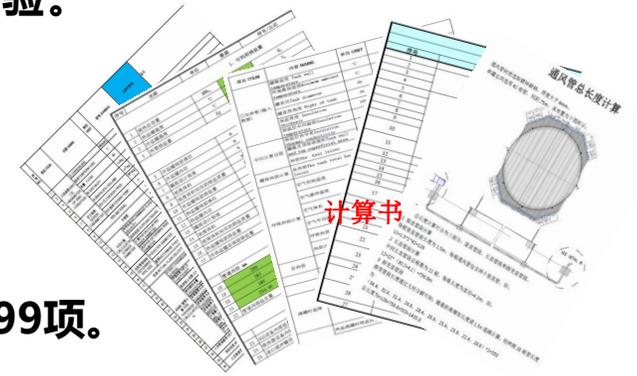
实验室设置在浙大能源清洁利用国家重点实验室，建设了吸/储/换熔盐系统实验平台，主要针对光热电站的**光热耦合、吸热器系统、储热系统、SGS系统、熔盐系统紧急工况处理**等关键技术问题，进行研究与试验验证，目前已形成一套**“塔式光热电站关键问题解决方案”**。



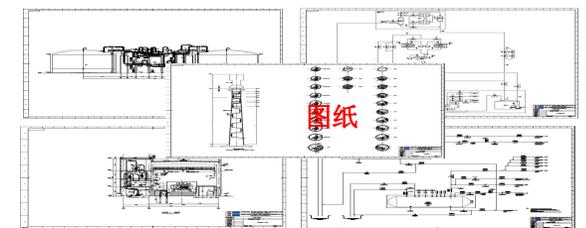
■ 具有丰富的光热技术体系—涵盖产品、设计、施工、调试运维全链条

公司通过**工程实践、经验总结、技术研究和引进**等方式，对光热系统以及分子系统进行专项研究，已形成了从**产品、设计、施工、调试运维的全链条光热技术体系**。编制形成了**成套的光热电站设计、施工和调试手册合计千余项**，积累了丰富的**技术、工程和调试运维经验**。

序号	类别	名称	内容简介
1	专利	200810121961	一种中塔式太阳能光热发电塔式接收器
2	专利	200810171765	塔式太阳能发电塔式接收器
3	专利	8.153.945	基于塔式太阳能发电塔式接收器
4	专利	7.966.756	塔式太阳能发电塔式接收器
5	专利	7.994.458	塔式太阳能发电塔式接收器
6	专利	8.104.893	一种中塔式太阳能光热发电塔式接收器
7	专利	8.192.027	一种中塔式太阳能光热发电塔式接收器
8	专利	8.956.527	塔式太阳能发电塔式接收器
9	专利	8.640.689	塔式太阳能发电塔式接收器
10	专利	8.656.567	塔式太阳能发电塔式接收器
11	专利	10.248.1740	塔式太阳能发电塔式接收器
12	专利	8.789.523	塔式太阳能发电塔式接收器
13	专利	8.763.397	塔式太阳能发电塔式接收器
14	专利	8.989.271	塔式太阳能发电塔式接收器
15	专利	8.312.159	塔式太阳能发电塔式接收器
16	专利	8.535.489	塔式太阳能发电塔式接收器
17	专利	8.556.396	塔式太阳能发电塔式接收器
18	专利	8.482.583	塔式太阳能发电塔式接收器
19	专利	8.712.399	塔式太阳能发电塔式接收器
20	专利	8.778.851	塔式太阳能发电塔式接收器
21	专利	8.554.855	塔式太阳能发电塔式接收器
22	专利	8.511.488	塔式太阳能发电塔式接收器
23	专利	8.679.098	塔式太阳能发电塔式接收器
24	专利	12.497.385	塔式太阳能发电塔式接收器
25	西班牙	89951599.7	塔式太阳能发电塔式接收器



序号	名称	内容简介
1	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
2	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
3	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
4	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
5	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
6	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
7	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
8	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
9	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
10	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
11	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
12	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
13	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
14	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
15	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
16	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
17	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
18	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
19	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
20	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
21	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
22	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
23	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
24	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器
25	塔式太阳能发电塔式接收器	塔式太阳能发电塔式接收器



● 专利方面

光热核心（发明）专利共计**112项**，PCT专利**26项**。

● 硬件产品方面

具备自主知识产权产品文件**9870项**。其中图纸及说明**6071项**，质量管理及测试方面**3799项**。

● 设计方面

成套光热电站设计导则**2项**。塔式光热电站设计导则**1项**，槽式光热电站设计导则**1项**。

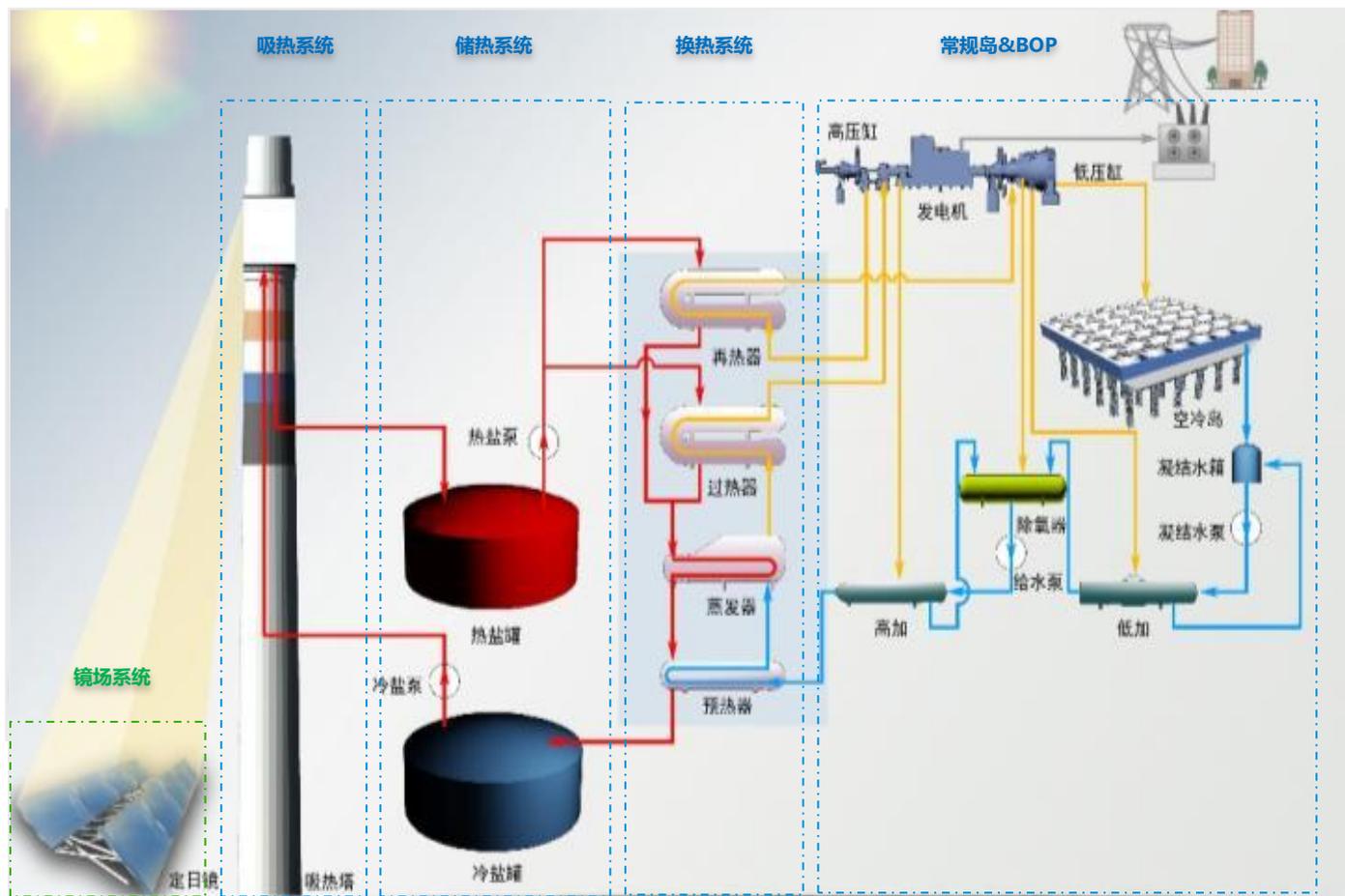
分项成果**1677项**。

● 调试运维方面

成套光热电站调试、运维手册**4项**。塔式光热电站调试、运维**2项**，槽式光热电站调试、运维**2项**。

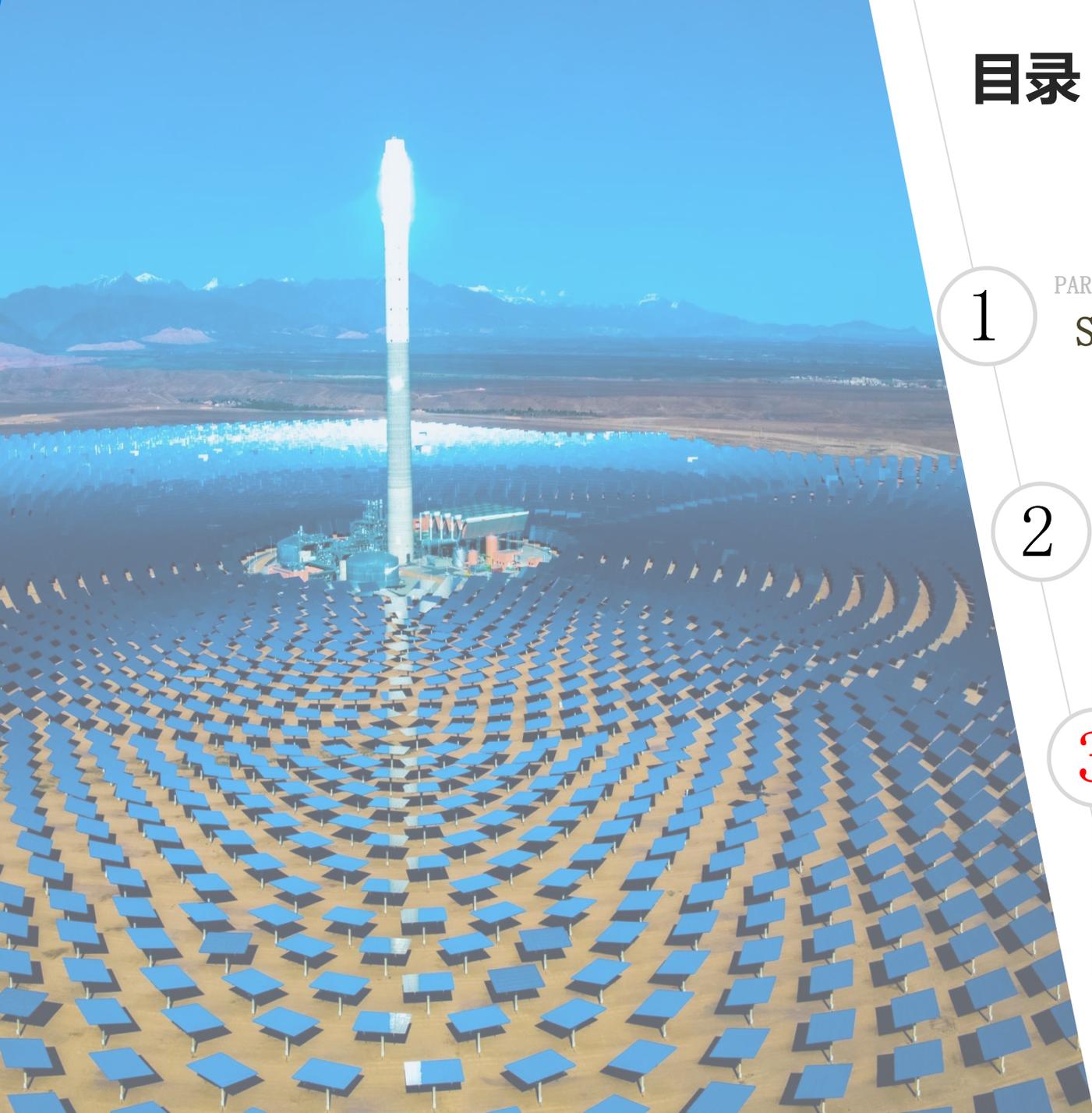
● 省部级科技进步奖等奖项**30项**

■ 研发、设计、采购、制造与施工、调试、运维完整的光热全链条技术整合公司



公司打造了完整的光热技术EPCO产业链，通过不懈的努力，积累丰富理论与实践经验。**可承接设计、采购、施工、调试到运维各环节的项目任务。**

完整技术链条优势：项目执行过程中，E、P、C、O各环节能够紧密衔接，在项目前期提前介入，统筹安排，并进行各环节的经验反馈，形成EPCO的完整闭环，**对于工期控制、性能风险把控、机组可靠稳定运行、故障高效处理以及项目的成功投产**提供了强有力保障。



目录 CONTENTS

1

PART 1

SEPCOIII公司介绍

2

PART 2

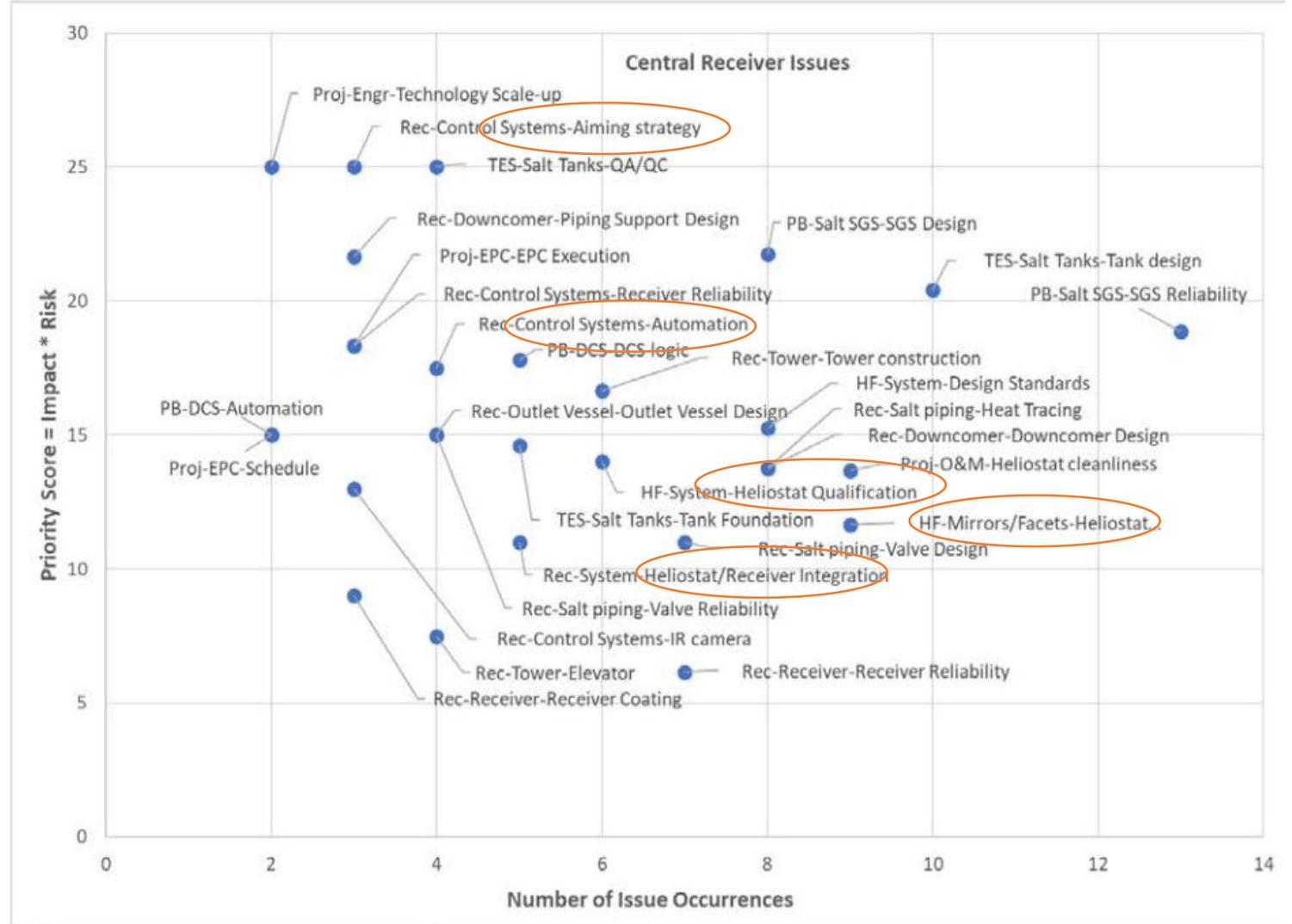
光热业绩及产业体系

3

PART 3

SEPCOIII镜场技术

Technology Issues	Central Receiver	
Solar Field / Heliostat Field	45	22%
HTF System / Receiver System	85	42%
Thermal Energy Storage	31	15%
Power Block	43	21%
	204	
Project Issues	Central Receiver	
Commissioning	0	0%
Contracts	0	0%
Development	0	0%
Engineering	2	11%
EPC	6	33%
O&M	9	50%
Performance	0	0%
Procurement	0	0%
QC	0	0%
Structure	1	6%
	18	
Total Technology + Project	222	



1 National Renewable Energy Laboratory
2 Solar Dynamics, LLC

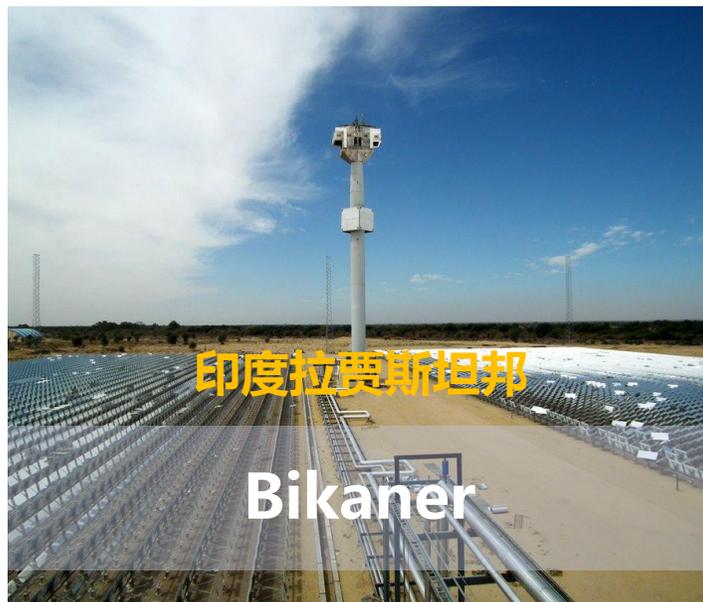
■ SEPCOIII 镜场技术——技术迭代，高精度、低成本、自动化

SEPCOIII镜场技术自**2007**年开始研发，经过多年的技术迭代，目前已经发展到**SCS6商业版**，具备**高可靠性、低成本、高精度等特点**。适用于不同型式的吸热器，包括腔式蒸汽吸热器、外置式蒸汽吸热器、外置式熔盐吸热器和大容量单塔熔盐吸热器等。已在印度、澳大利亚、美国等多个项目上成功应用，运行效果良好。



兰卡斯特，美国

2009.8



拉贾斯坦邦，印度

2011.4



奥古斯塔港，澳大利亚

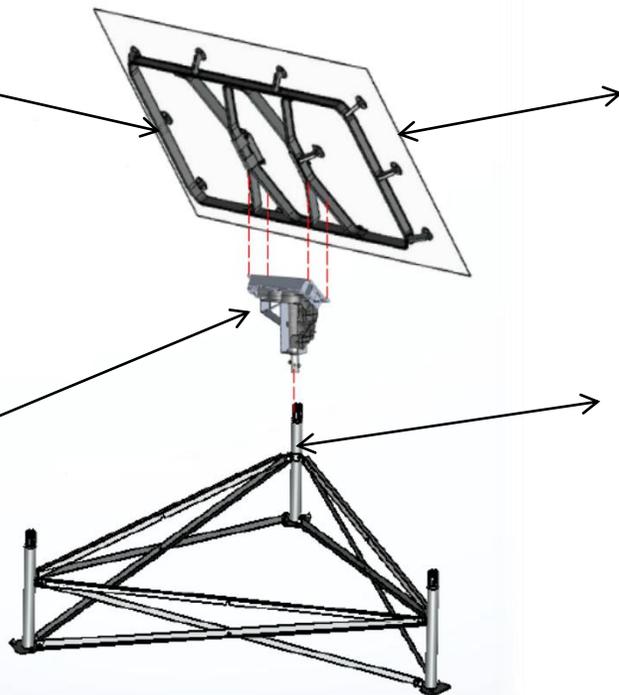
2016.10

SEPCOIII定日镜具有结构简单、重量轻、易安装、耗钢量少，无基础等特点。

优化的定日镜本体

背板：

- ✓材质：Q235GJ-B/其他
- ✓重量：8.5kg
- ✓功能：与镜面粘合，形成曲率



反射镜：

- ✓面积：2.1721m²，
- ✓宽x高：2.03x1.07；
- ✓厚度：3mm
- ✓反射率：94.8%

驱动装置：

- ✓构成：驱动器和控制装置
- ✓类型：步进电机
- ✓额定功率：0.6W
- ✓电源电压：12VDC

钢支撑柱三角架：

- ✓材质：Q235GJ-B /其他
- ✓重量：46.5kg
- ✓高度：0.622m
- ✓特点：无土建基础



SEPCOIII定日镜基础无需混凝土浇筑，以某50MWe光热电站为例，耗钢量节省近半。

■ SEPCOIII 镜场技术 —— 安装简易，效率高

SEPCOIII 定日镜

不需土建基础及大型安装设备，安装只需普通工人，安装速率高。



两人即可搬运



安装简易



维护简单



安装效率高

安装视频

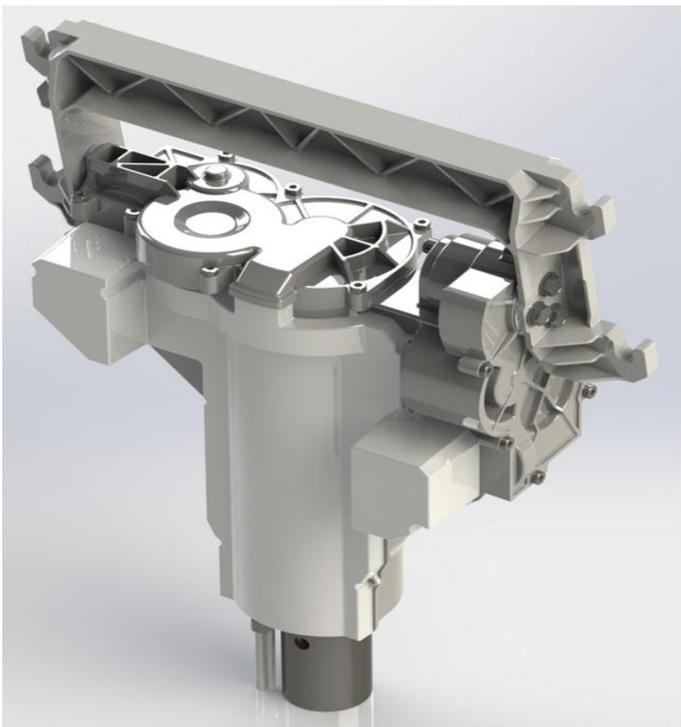


定日镜安装

■ SEPCOIII 镜场技术——高精度驱动器，无位置传感器

SEPCOIII驱动器

自主研发的高精度执行机构-驱动器，结构形式简单，**无需传感器和倾角仪等设备，可靠性高、免维护。**



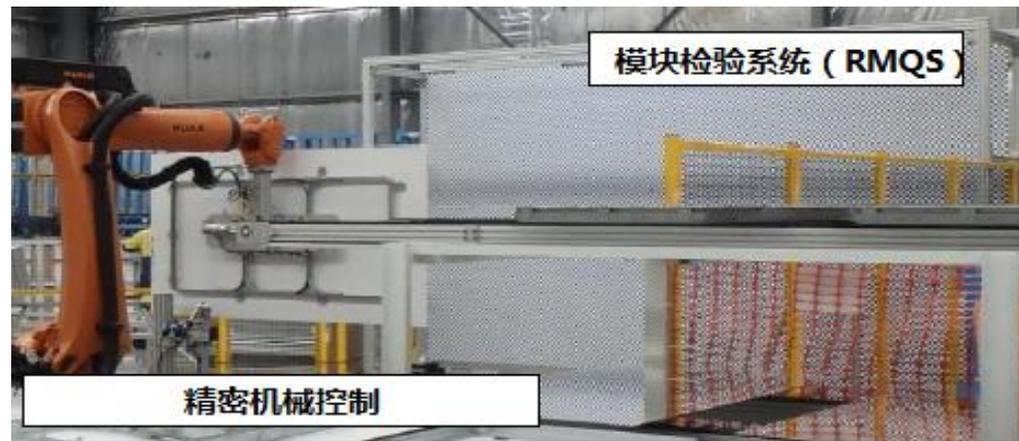
■ SEPCOIII 镜场技术——高效自动的定日镜组装

SEPCOIII定日镜组装优势明显：

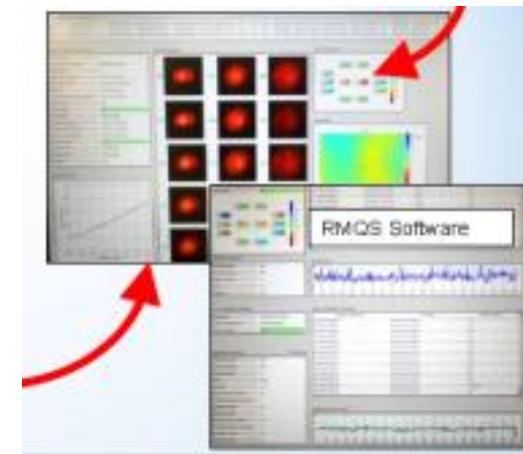
- 自动化程度高，仅需要5人。
- 就地生产，短距离装配；
- 组装效率高，缩短安装工期。
- 占地面积小，模块化生产，运输效率高



[组装视频](#)



出厂每块定日镜模块的性能检验

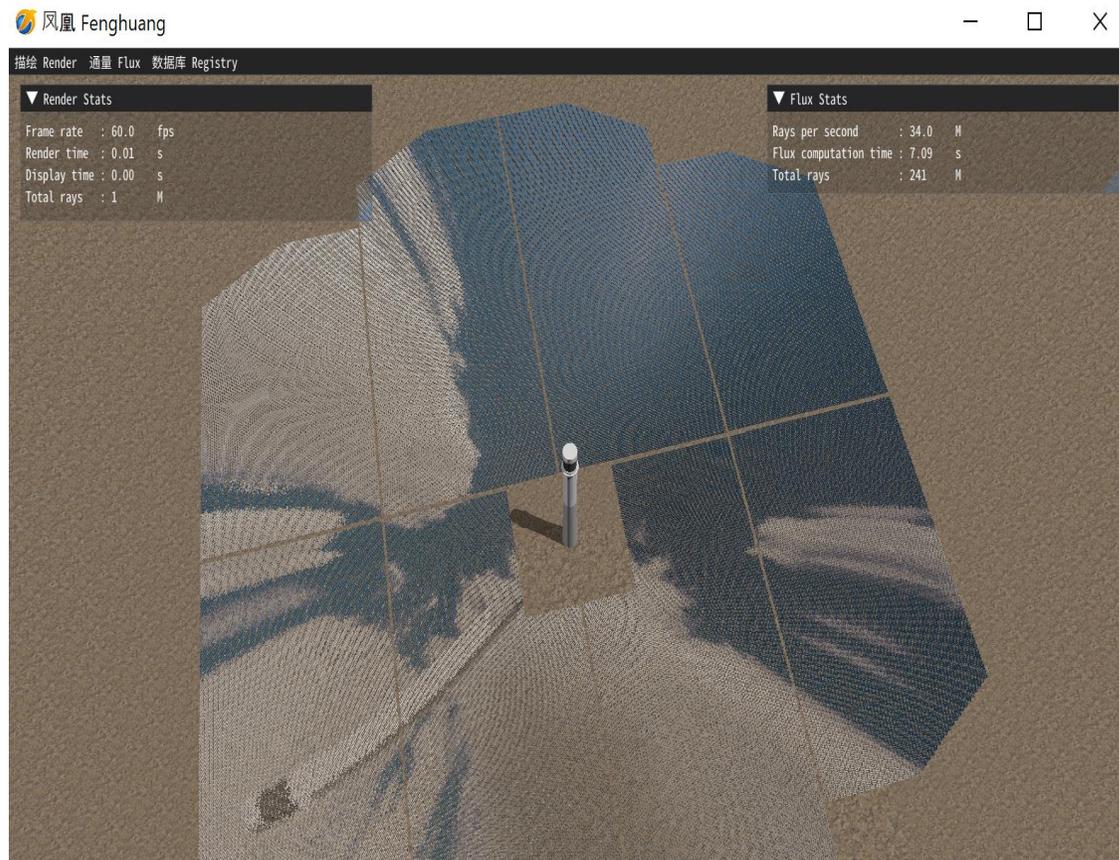
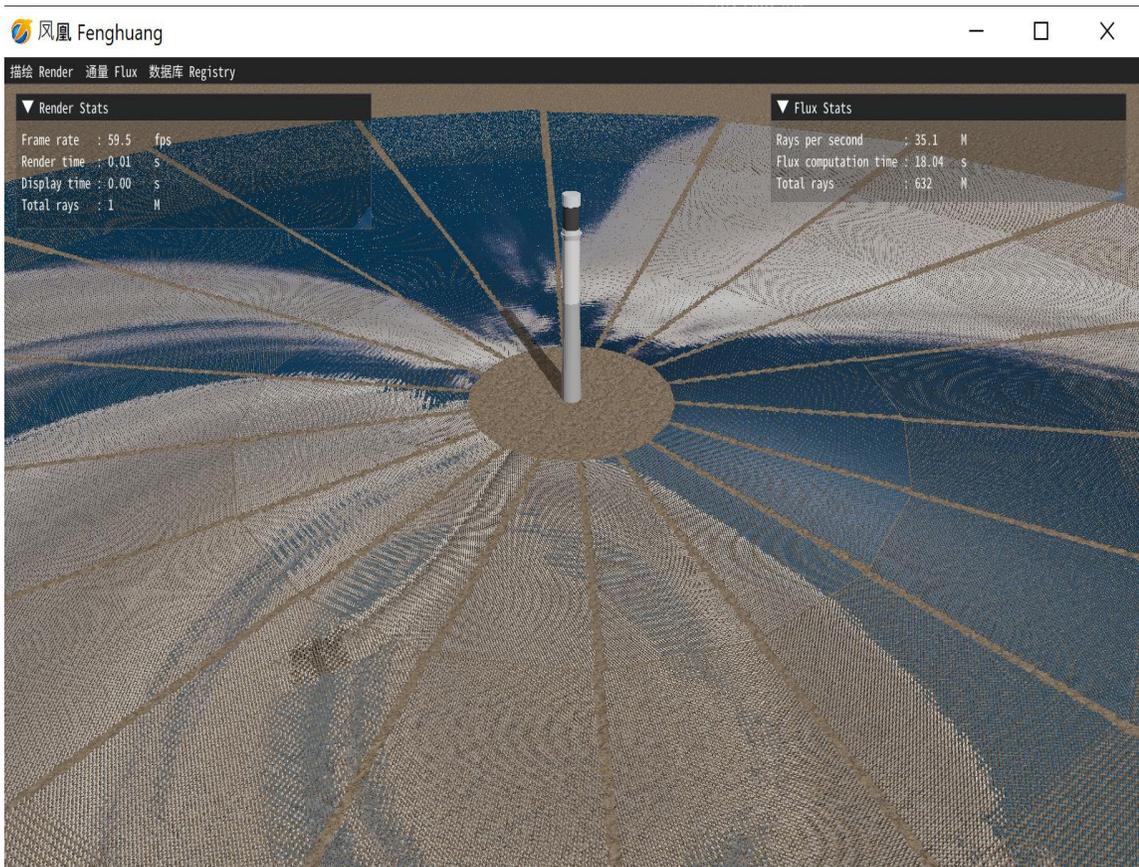




定日镜组装与检测

■ SEPCOIII镜场—高密度布置，占地面积少

以100MWe项目为例，土地利用约27-44%。



■ SEPCOIII镜场具有高效的聚光性能——镜场光学效率高

- ✓ 具有更高的跟踪精度-1.2mrad 和低溢出效率。
- ✓ 具有更高的能流控制精度，更好的保护MSR正常运行，避免吸热器损坏

SEPCOIII
定日镜



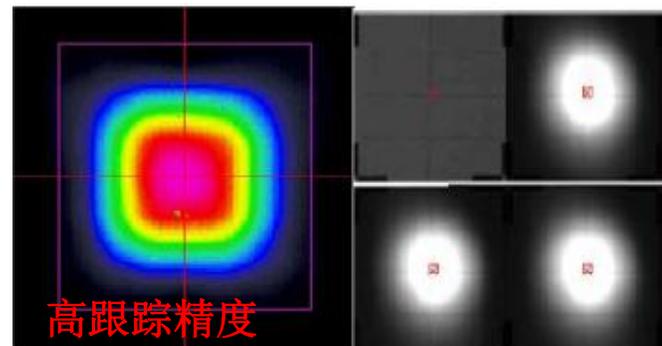
低溢出

典型
大定日镜



高溢出

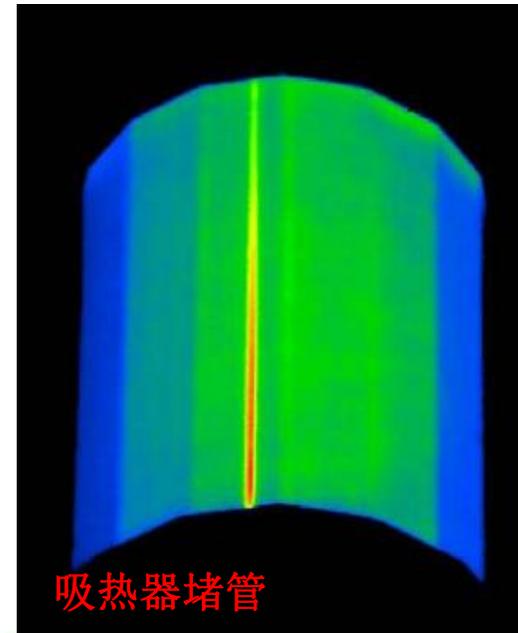
光束特征系统



高跟踪精度



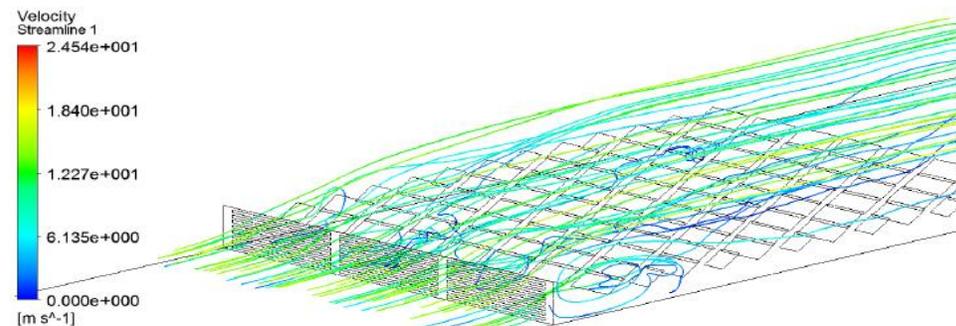
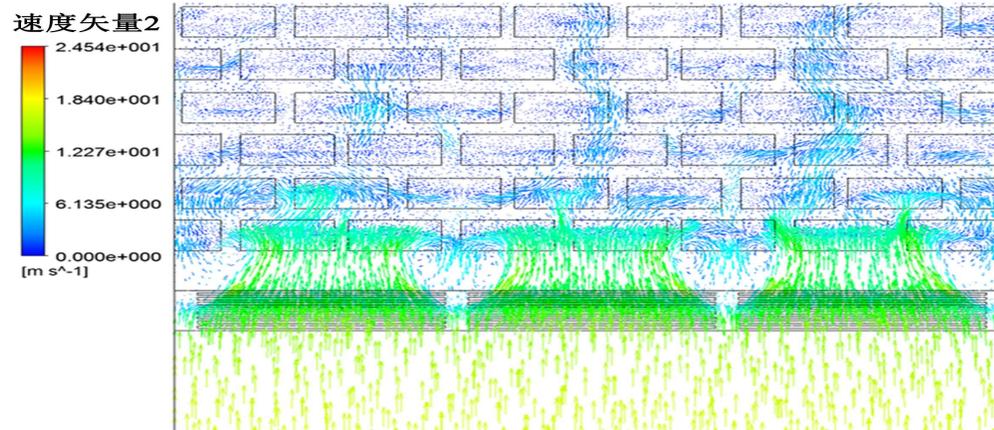
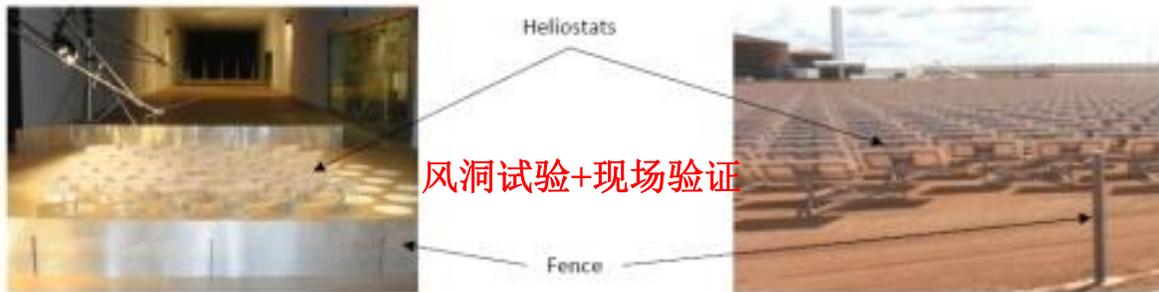
吸热管变形



吸热器堵管

■ SEPCOIII定日镜—高抗风性

SEPCOIII定日镜生存风速：49.2m/s；最大运行风速：18.8m/s。



防风墙作用显著

■ SEPCOIII 镜场技术—先进的镜场控制技术

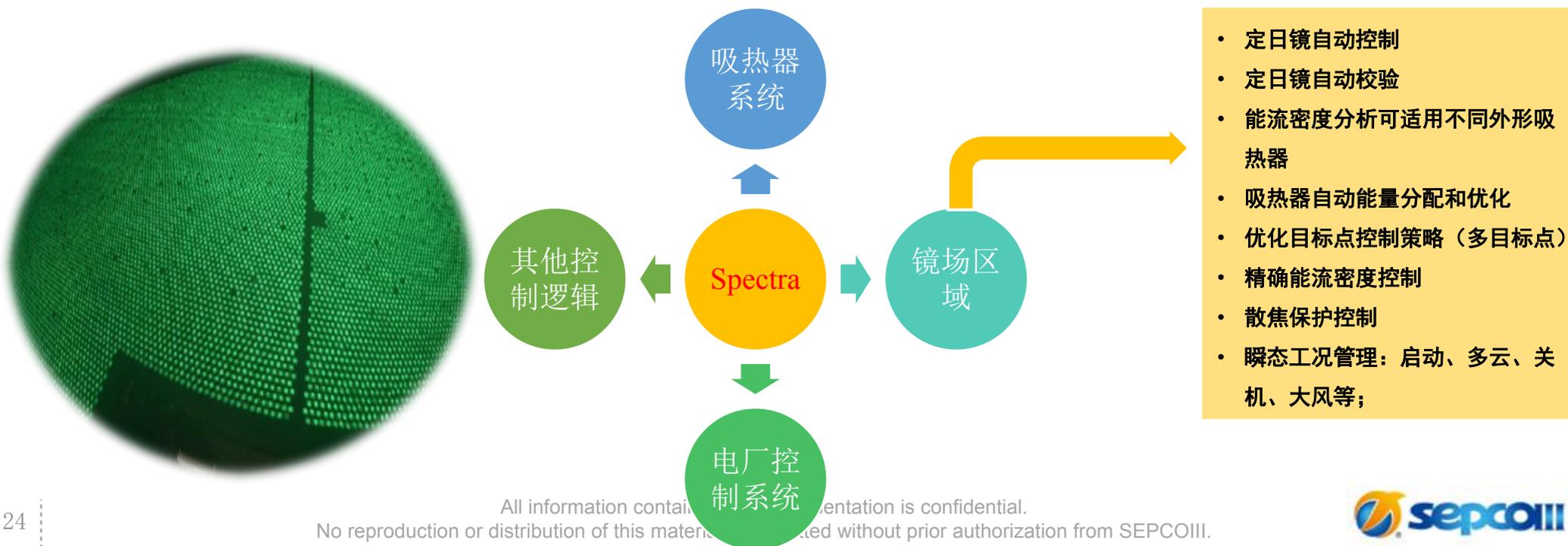
- ✓ 自主研发的软硬件控制系统，可实现百万面定日镜的实时控制，技术具备行业领先优势。
- ✓ 镜场控制系统具备实时的能流密度分析、控制功能，对于多云、启停等瞬态工况具有更好的控制和能量收集，年均光热转换效率高；

网络架构

四层控制架构，分别为：集控室监控操作设备HMI, 就地控制柜FEC, 驱动装置通信接口设备CIM, 驱动装置控制器DCB.

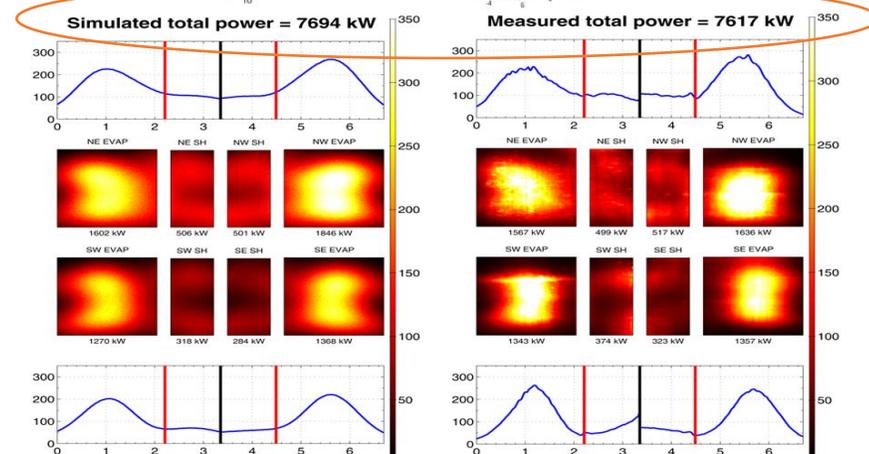
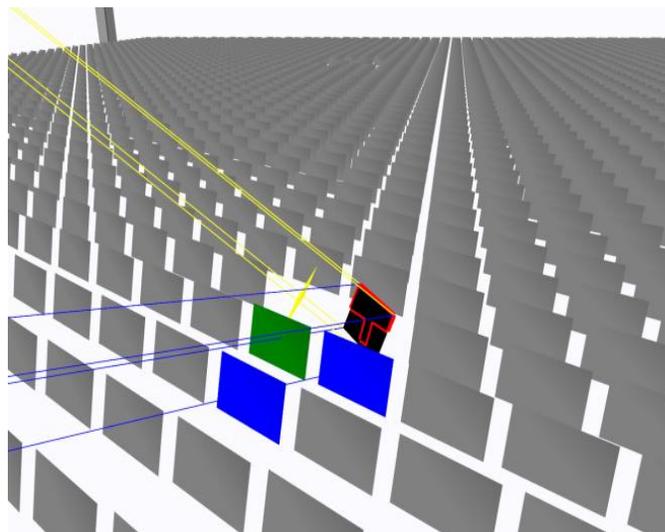
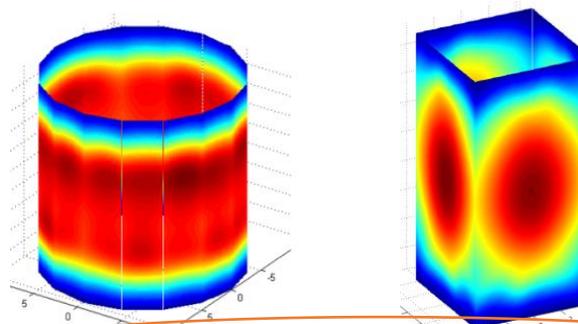
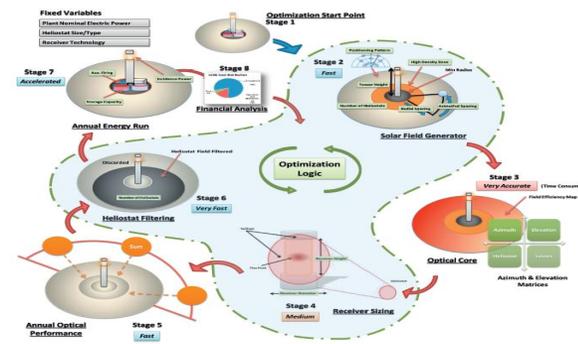
软件配置

SEPCOIII镜场专用控制系统，具备可靠性高、通讯响应时间短，环境适用性强等特点。



SEPCOIII 镜场技术——先进的性能优化

- ✓ 自主产权全厂性能模型，可实现从镜场、塔高、吸热器功率、储热容量、汽轮机功率的最优化配置设计；
- ✓ 可实现适应于不同吸热器形状及工况需求的设计；
- ✓ 项目执行过程，对于设备选型以及电负荷、运行逻辑提供技术依据，保证项目发电性能。



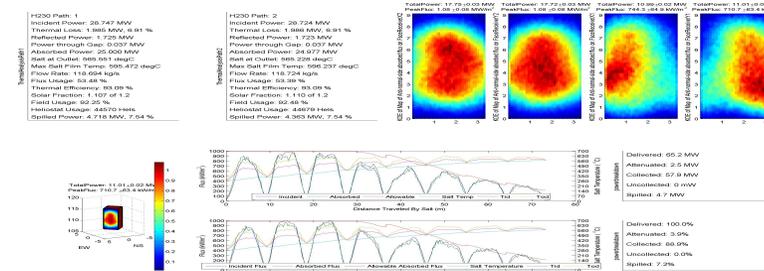
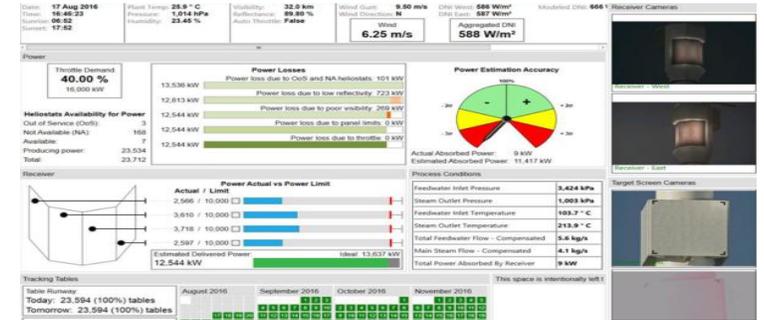
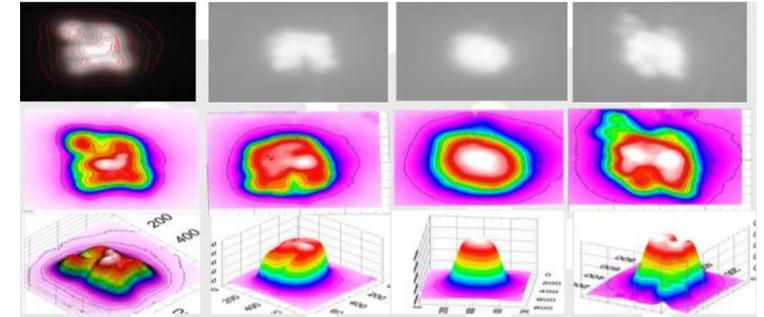
■ SEPCOIII 镜场技术——丰富的软件及工具

● 软件及工具

拥有自主知识产权软件及工具共计**57项**，涵盖系统设计、系统仿真、聚光场全部计算、控制等程序

核心软件包括：

- 光热电站全厂性能软件（光热电站的系统设计、优化以及发电量计算）；
- 镜场控制系统软件（光热电站的镜场控制）；
- 光热耦合分析软件（光热电站的聚光集热系统的光热耦合及能流分析）；
- 检验系统软件（光热电站镜场系统的校验及光斑分析）；
- 光热电站系统仿真软件（光热电站的系统仿真）；
- 产品EOL测试软件（硬件产品出厂测试软件）；
- 组装测试软件（定日镜组装质量控制及测评软件）；
- 嵌入系统软件（集成电路电源、通信及控制逻辑嵌入系统软件）；
- 研发平台软件（提供产品研发、文档管理、过程管理、质量管理、生产管理等全生命周期开发平台）；



□

All information contained in this presentation is confidential.

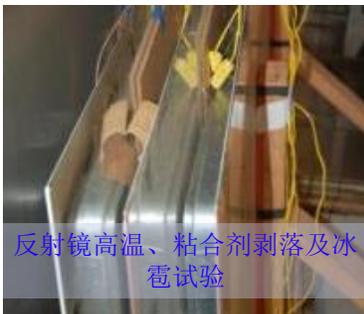
No reproduction or distribution of this material is permitted without prior authorization from SEPCOIII.

■ SEPCOIII 镜场技术——严格的质量控制标准

具有严格的质量控制标准，按照汽车行业质量测试标准，共计测试1022个项目，产品具有高可靠性。



驱动器力矩及寿命试验



反射镜高温、粘合剂剥落及冰雹试验



PCB 可靠性试验



极限应力试验



环境（积尘、盐雾、负载、热循环）试验



IP54 细尘试验



IEC 吹沙试验



密封及高压通电试验



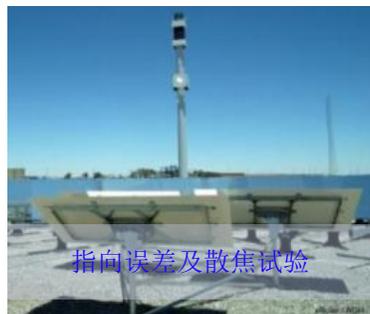
PCB 可靠性试验



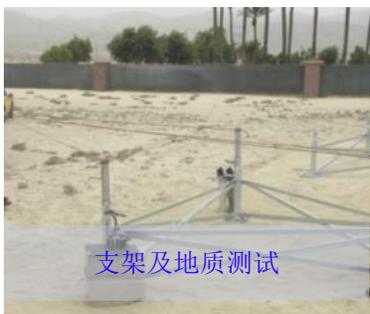
电火花及浪涌实验



软件单元及集成测试



指向误差及散焦试验



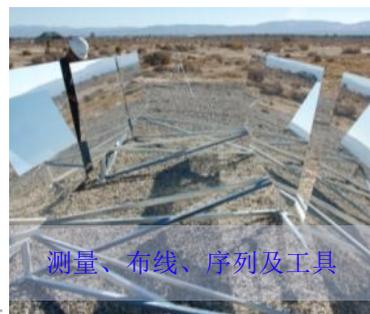
支架及地质测试



大规模校验(天气、全场)



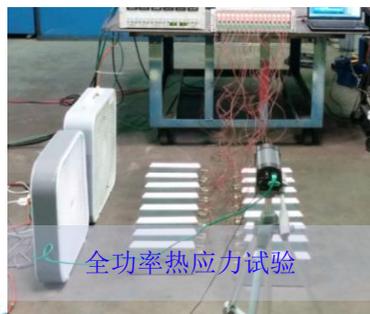
通信及服务器故障切换试验



测量、布线、序列及工具



防风墙及装载模式测试



全功率热应力试验

共计测试试验项目1022项

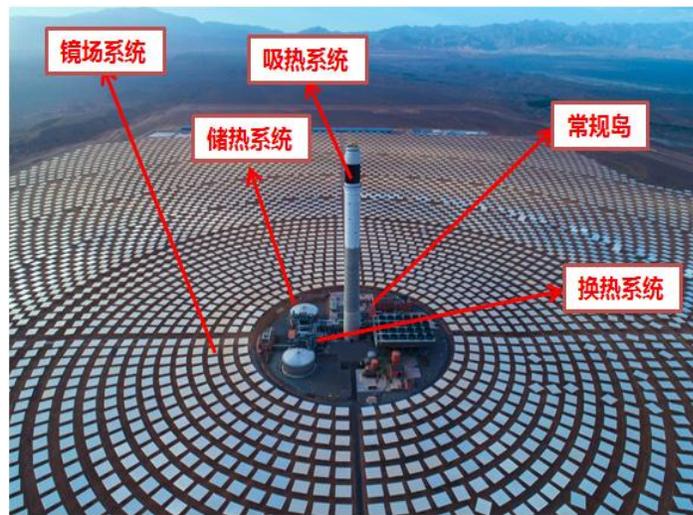
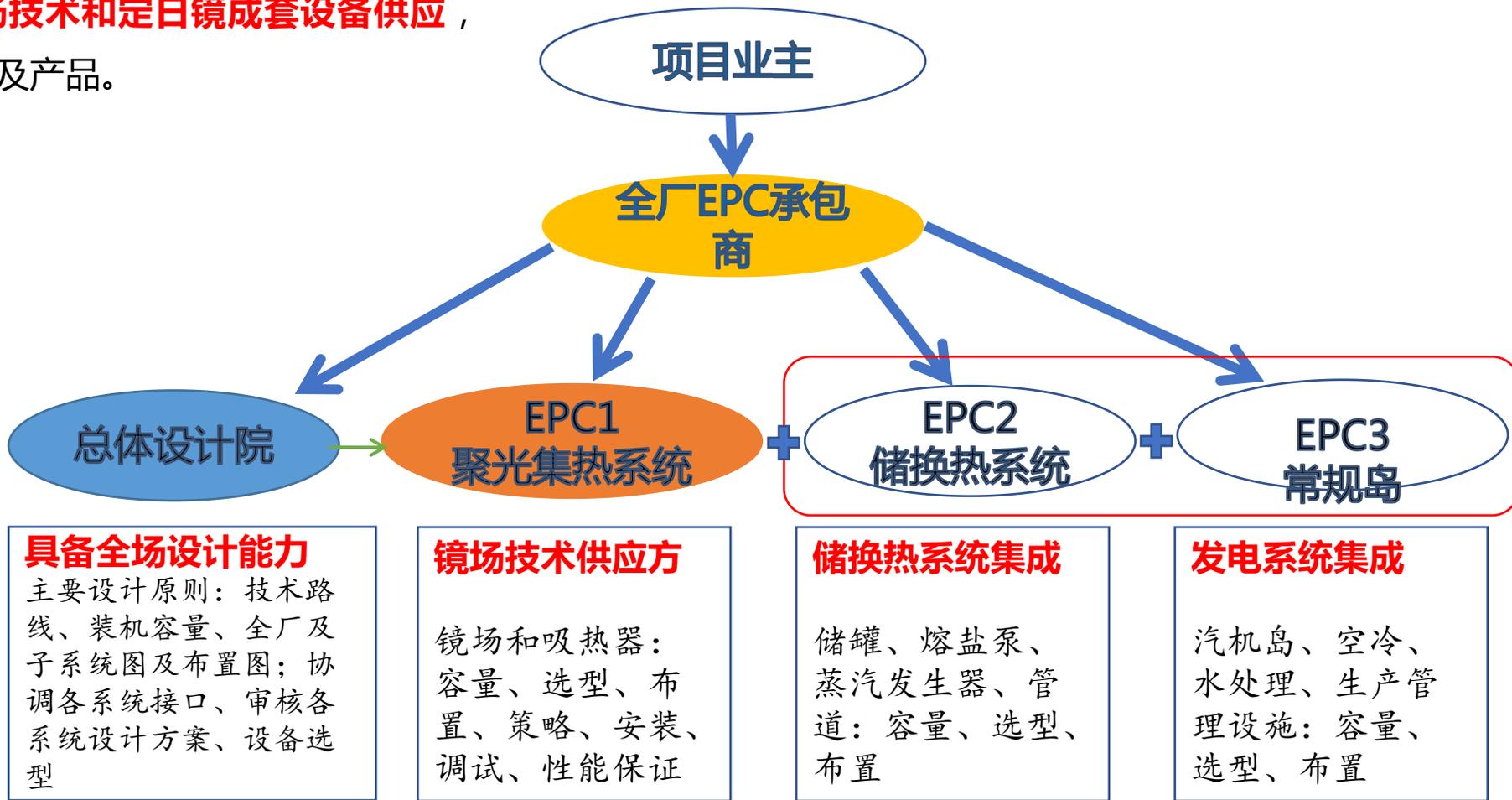
■ SEPCOIII 镜场技术——设备100%国产化



- 生产执行ISO 9001 或 TS16949 质量体系
- 供应商质量管理程序及质量手册
- 全生命周期产品平台进行产品质量策划
- 所有部件的生产件批准程序
- 节约包装及运输成本

具有自有知识产权的镜场技术和成套设备供应

公司**具有自有知识产权的镜场技术和定日镜成套设备供应**，
可提供具有竞争力的技术解决方案及产品。



具备全场设计能力

主要设计原则：技术路线、装机容量、全厂及子系统图及布置图；协调各系统接口、审核各系统设计方案、设备选型

镜场技术供应方

镜场和吸热器：容量、选型、布置、策略、安装、调试、性能保证

储换热系统集成

储罐、熔盐泵、蒸汽发生器、管道：容量、选型、布置

发电系统集成

汽机岛、空冷、水处理、生产管理设施：容量、选型、布置

SEPCOIII CT-SCS TECHNOLOGY

一起追逐梦想，与您共同成长！

Thank you