

2024



首航高科
SHOUHANG



首航光热
SUNGAN

新能源为主体的电力系统下 光热电站装机容量选择

凝聚阳光 点亮世界

CONCENTRATING SUNLIGHT LIGHTING THE EARTH

首航高科能源技术股份有限公司
首航节能光热技术股份有限公司

目录

CONTENTS

01

公司介绍

02

新型电力系统的理解

03

光热电站的优势

04

光热电站储能时长及装机容量的选择

05

结论及建议

06

首航敦煌电站运行情况

1、公司介绍



首航高科
SHOUHANG

首航光热
SUNGAN

首航节能光热技术股份有限公司（简称“首航光热”）是首航高科下属全资子公司，公司注册资本人民币1亿元。团队包括多位博士及业内资深顶级专家，参与或负责过多项国家863、973计划光热发电项目。

公司主要经营范围

光热+多能互补及储能项目开发

太阳能光热电站相关设备的研发、生产、销售

太阳能光热电站工程总承包

节能系统工程的技术咨询、设计、安装、调试、运行及维护



1、公司介绍



首航高科
SHOUHANG



首航光热
SUNGAN

目前主营业务包括光热发电、光热化工、光热油田、光热淡水及工业用太阳能锅炉等太阳能中高温热利用领域的系统设计、工程EPC总承包、关键装备产品研发、生产制造、技术服务及项目投资运营等；同时掌握塔式、槽式及碟式太阳能热发电技术。



光热油田



光热发电



光热淡水



光热化工



中高温热利用

1、公司介绍



首航高科
SHOUHANG



首航光热
SUNGAN

资质荣誉



1、公司介绍



首航高科
SHOUHANG



首航光热
SUNGAN



科研成果

1、公司介绍



首航高科
SHOUHANG



首航光热
SUNGAN

项目名称	项目名称
1	首航敦煌10MW熔盐塔式光热项目
2	首航敦煌100MW熔盐塔式光热项目
3	中广核德令哈50MW槽式光热项目
4	玉门风光热储多能互补一体化项目
5	三峡能源青海格尔木100MW光热项目EPC总承包
6	国投若羌10万千瓦光热发电项目EPC总承包工程
7	精河新华新能源100MW光热项目PC总承包
8	唐山海泰新能光热+光伏一体化项目塔式聚光集热系统
9	博茨瓦纳200MW光热电站项目
10	山东肥城100MW压缩二氧化碳熔盐储能项目
11	新疆轮台300MW压缩二氧化碳熔盐储能项目
12	怀柔实验室烟气熔盐储热科研平台项目

2、新型电力系统的理解



首航高科
SHOUHANG



新型电力系统定义：新型电力系统是以承载实现碳达峰碳中和，贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展的内在要求为前提，确保能源电力安全为基本前提、以满足经济社会发展电力需求为首要目标、以最大化消纳新能源为主要任务，以坚强智能电网为枢纽平台，以源网荷储互动与多能互补为重要支撑，具有清洁低碳、安全可控、灵活高效、智能友好、开放互动为基本特征的电力系统，实质上是原有电力系统的规模化转型。

- 新能源逐步成为主体能源，不仅是电力电量的主要提供者。还需具有相当程度的主动支撑、调节和故障穿越等构网能力。
- 供需双侧均面临较大的不确定性，需要更大范围内平衡。

电力结构发展展望

年份	2020年	2030年	2060年
总装机 (亿千瓦)	22	36-41	78-82
煤电装机比例 (%)	49.1	31-36	4
常规机组装机比例 (%)	76	~59	~23
非化石能源装机比例 (%)	44.8	52-59	88-89
非化石能源电量比例 (%)	33.9	39-45	86-87

2、新型电力系统的理解

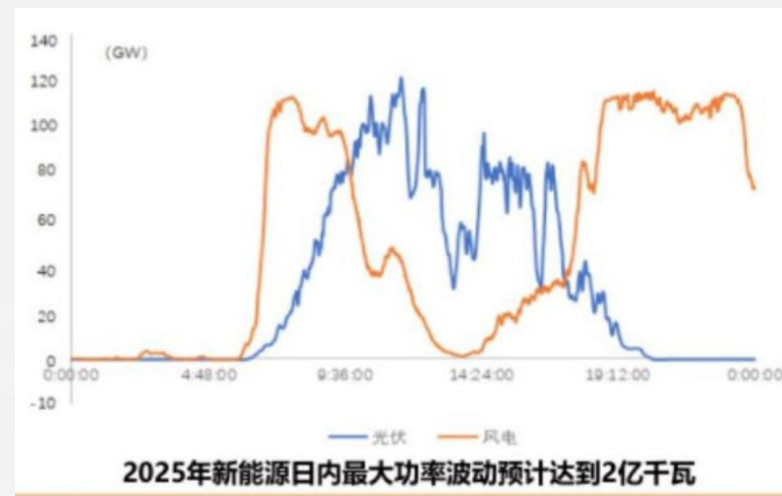
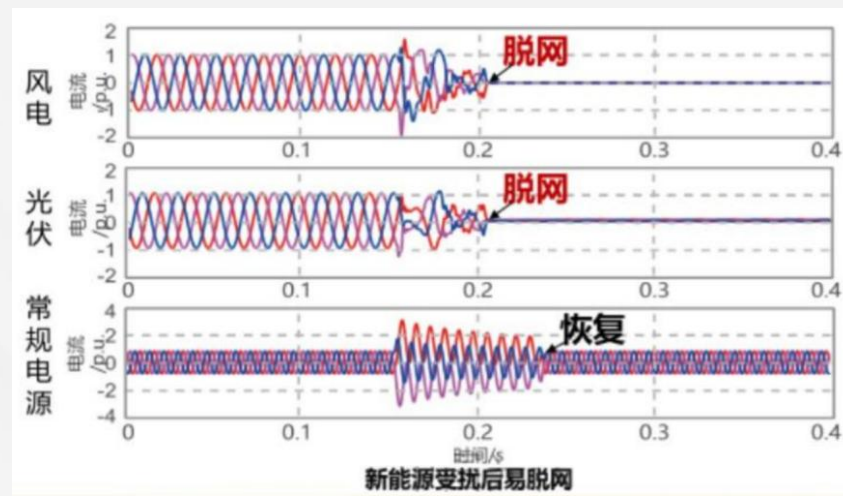
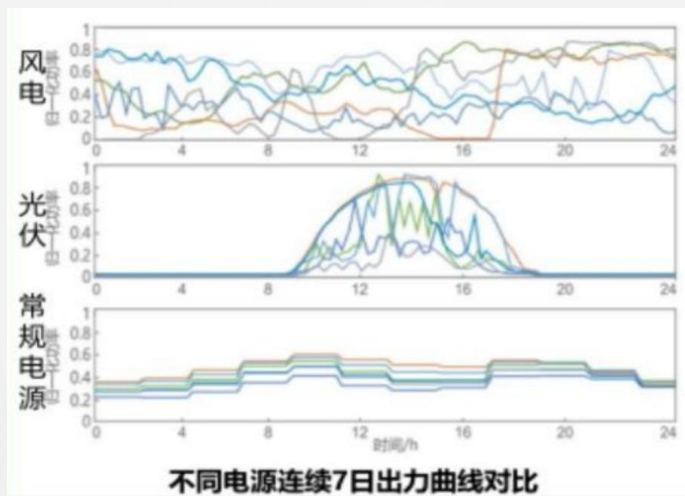


首航高科
SHOUHANG



带来的挑战

- 风、光等新能源资源的不可运输与储存、能量密度低、随机性、波动性强，且空间分布差异大、发电出力难以准确预测与调度，出力不确定度大。
- 新能源发电设备抗干扰性低，耐压、过流能力弱、受扰后易脱网，主动支持能力弱。
- 功率预测偏差较大，使得系统调节能力不足，功率平衡难度增大。



2、新型电力系统的理解



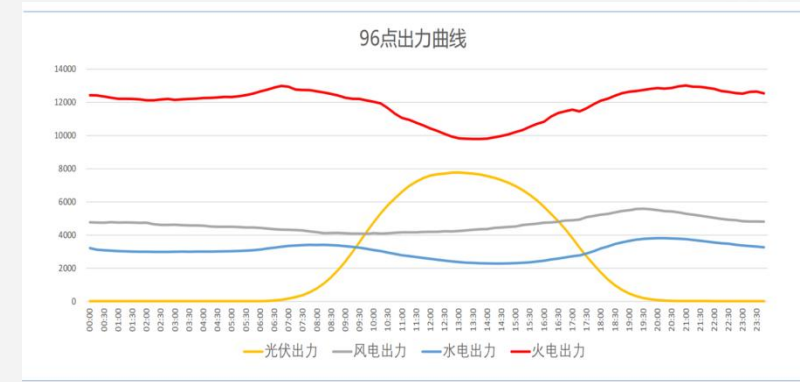
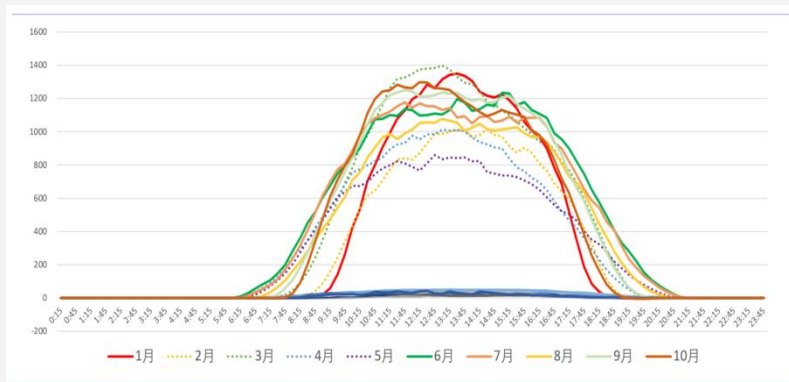
首航高科
SHOUHANG



建设新能源高占比新型电力系统相适应的新型电力市场具有特殊意义和价值，对于提高电力行业的整体效率、稳定性和响应能力具有重要作用。

- 还原电力的商品属性；
- 即时价格反映；
- 资源优化配置；
- 支持促进可再生能源发展；
- 提高系统可靠性；

从市场运行时段、价格上来看：
带有**储能调节**功能的电站具有**优势**。



3、光热电站的优势



首航高科
SHOUHANG



首航光热
SUNGAN

太阳能热发电系统具备同步交流电力系统的

- 转动惯量
- 暂稳态响应
- 故障穿越
- 短路容量
- 电压频率响应等所有技术要求



运行稳定



按需输出电力



可提高电网
抗扰动能力



改善接入地
区电能质量

3、光热电站的优势



首航高科
SHOUHANG



首航光热
SUNGAN

有功调节能力

- 调节范围：15%-100%机组额定出力
- 调节精度：不小于1%机组额定有功功率

无功调节范围

- 滞相功率因数：0.8
- 进相功率因数：0.95

其他稳定支撑

- AGC：自动负荷控制
- AVR：具有V/Hz限制、低励磁限制、过励磁限制、过励磁保护、附加无功调差功能
- PSS：具备电力系统稳定器功能
- 非正常运行能力：频率异常运行、失步运行、失磁异步运行、不平衡负荷、误并列等

4、光热电站储能时长及装机容量的选择



首航高科
SHOUHANG



边界条件:

- 风光装机容量：光伏200MW、风电400MW
- 镜场面积：80万平方米
- 储热容量：相同，以100MW8小时为基准
- 装机容量：50MW、75MW、100MW、150MW
- 装机台数：1台

● 运行时段及电价系数:

		TOD factors																							
		12am	1am	2am	3am	4am	5am	6am	7am	8am	9am	10am	11am	12pm	1pm	2pm	3pm	4pm	5pm	6pm	7pm	8pm	9pm	10pm	11pm
Period 1:	<input type="text" value="1.5"/>																								
Period 2:	<input type="text" value="1"/>																								
Period 3:	<input type="text" value="0.5"/>																								
Period 4:	<input type="text" value="1"/>																								
Period 5:	<input type="text" value="1"/>																								
Period 6:	<input type="text" value="1"/>																								
Period 7:	<input type="text" value="1"/>																								
Period 8:	<input type="text" value="1"/>																								
Period 9:	<input type="text" value="1"/>																								
Jan		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
Feb		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
Mar		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
Apr		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
May		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
Jun		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
Jul		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
Aug		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
Sep		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
Oct		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
Nov		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
Dec		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1

4、光热电站储能时长及装机容量的选择

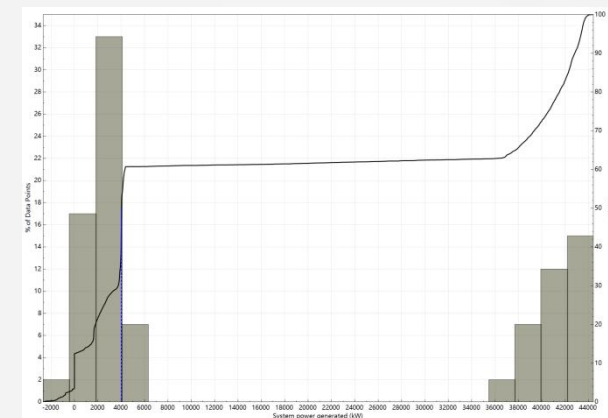
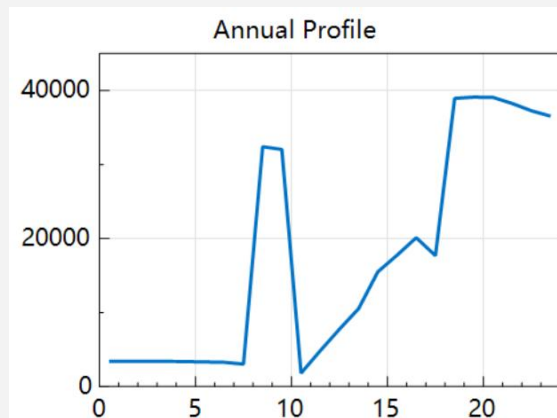
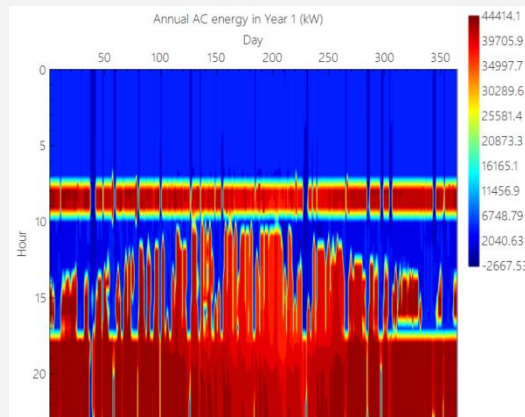


首航高科
SHOUHANG

首航光热
SUNGAN

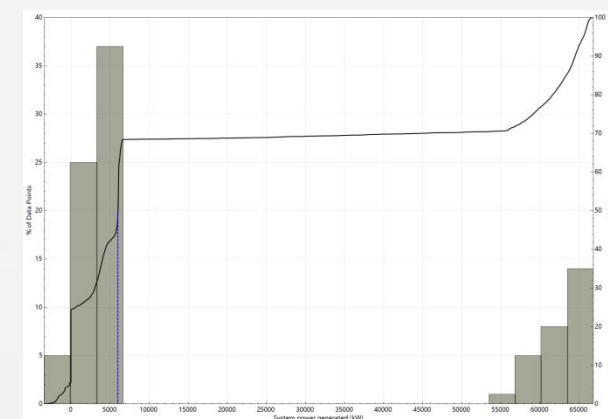
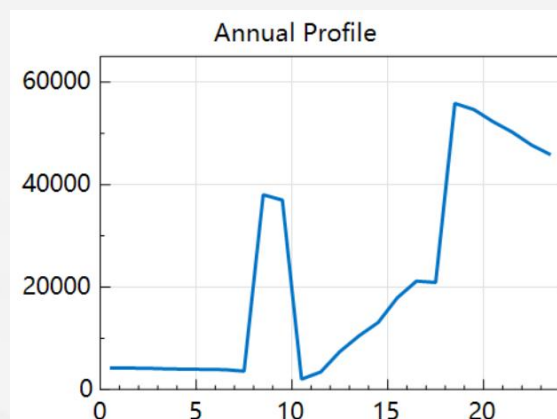
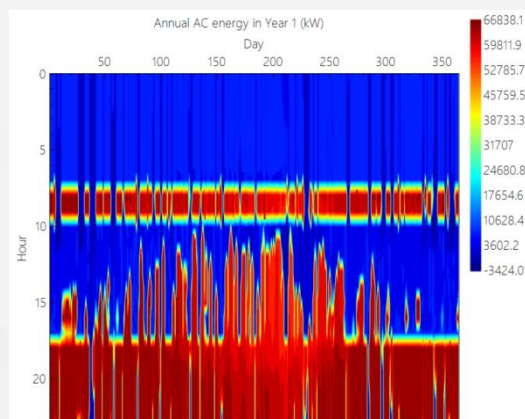
50MW机组

- 年发电量：1.52亿度
- 容量系数：39%



75MW机组

- 年发电量：1.86亿度
- 容量系数：31.5%



4、光热电站储能时长及装机容量的选择

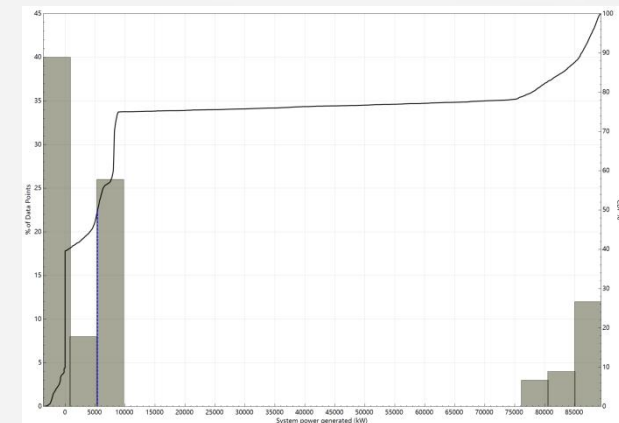
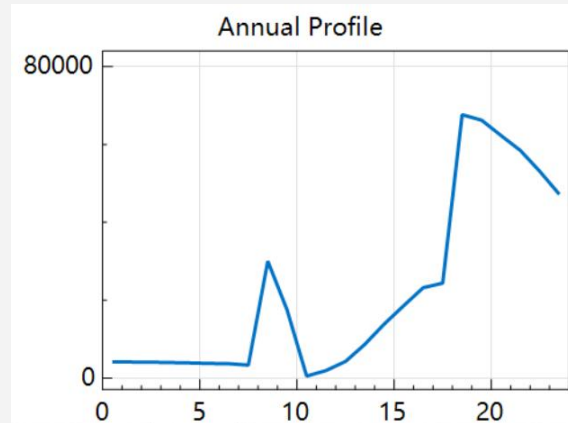
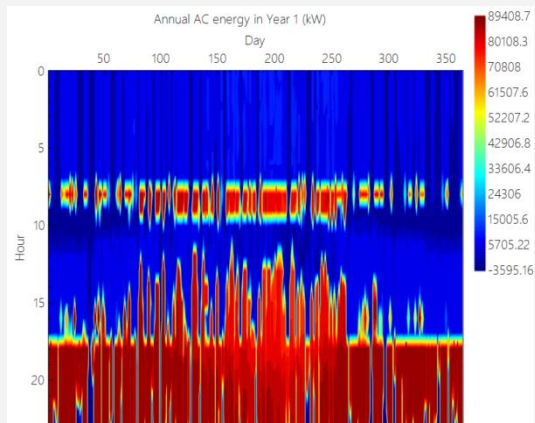


首航高科
SHOUHANG



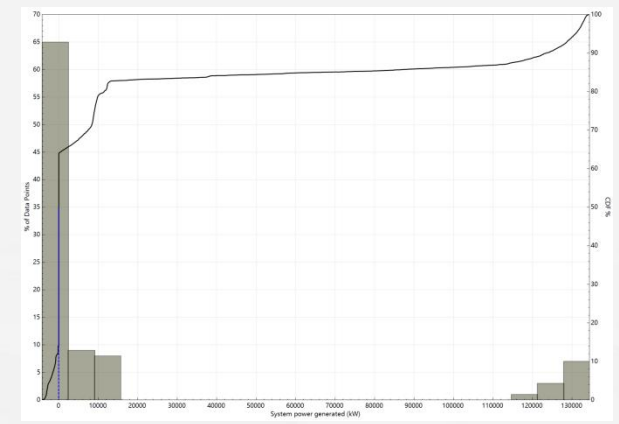
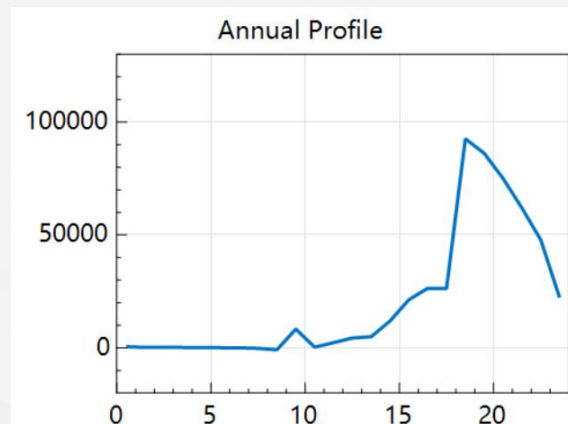
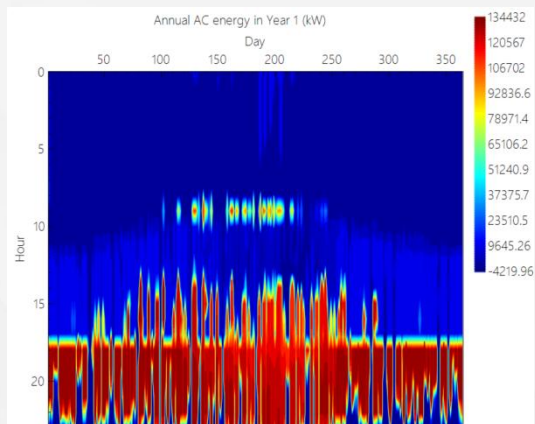
100MW机组

- 年发电量：1.93亿度
- 容量系数：24.5%



150MW机组

- 年发电量：1.80亿度
- 容量系数：15.4%

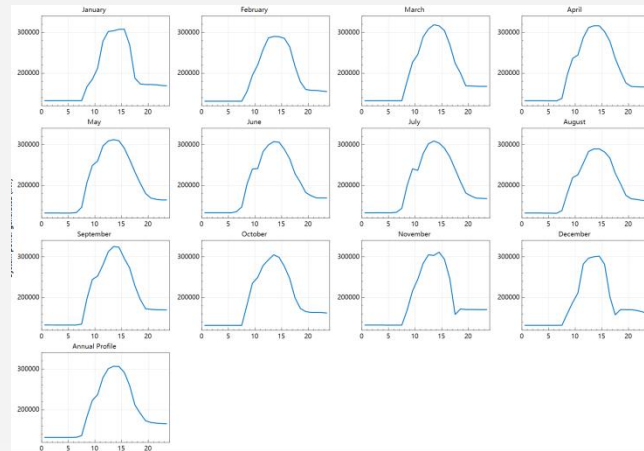


4、光热电站储能时长及装机容量的选择



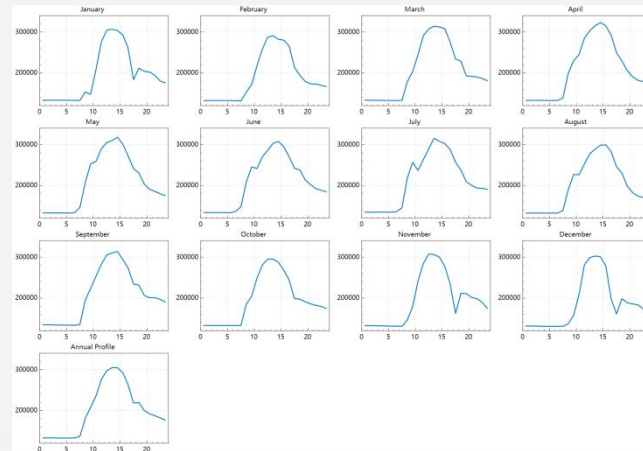
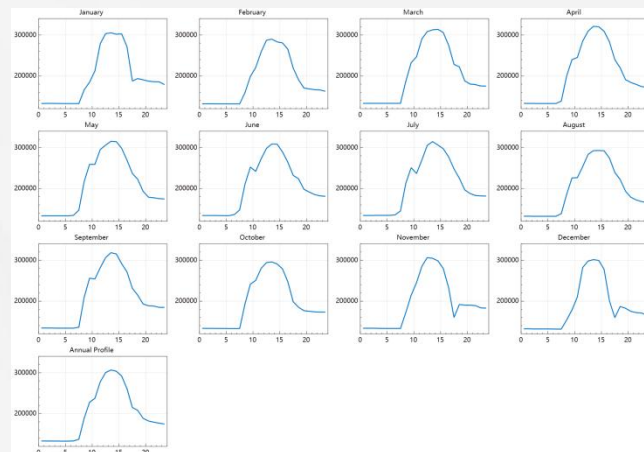
50MW机组

- 16小时储热
- 80万平方米镜场



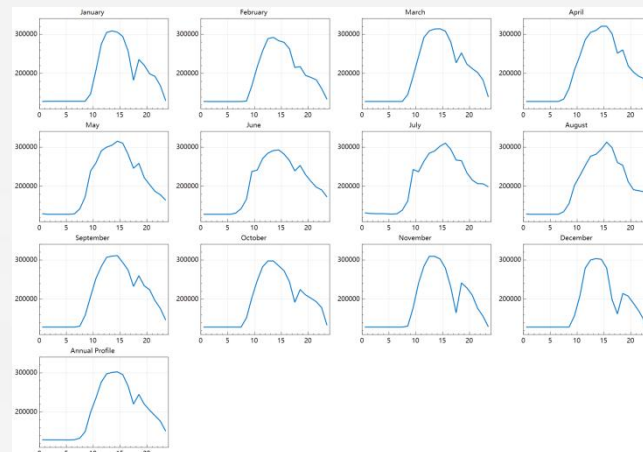
75MW机组

- 12小时储热
- 80万平方米镜场



100MW机组

- 8小时储热
- 80万平方米镜场



150MW机组

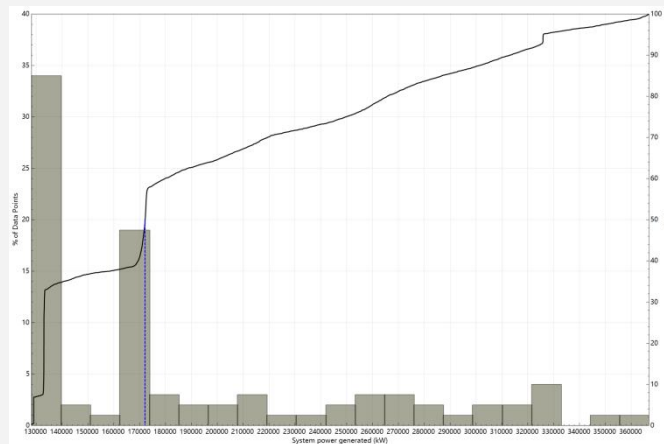
- 5.3小时储热
- 80万平方米镜场

4、光热电站储能时长及装机容量的选择



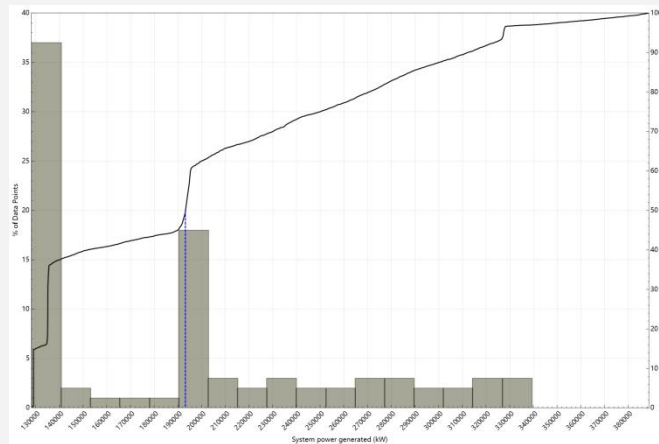
50MW机组

- 16小时储热
- 80万平方米镜场



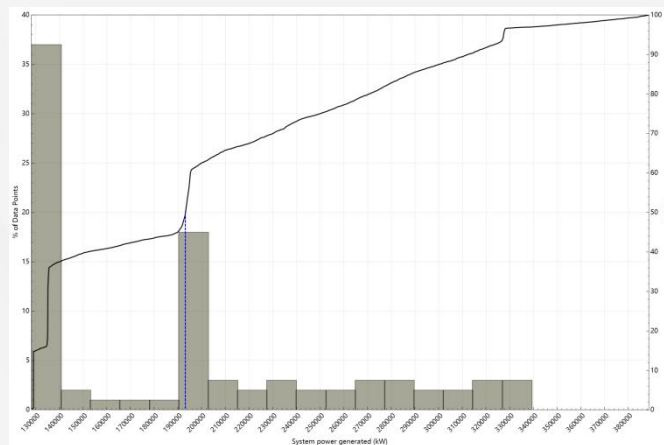
100MW机组

- 8小时储热
- 80万平方米镜场



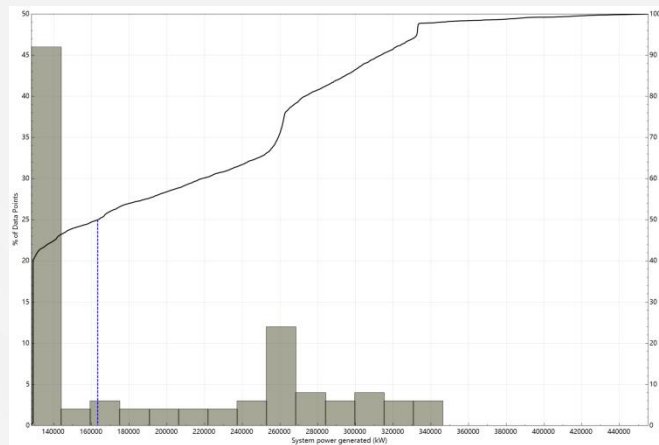
75MW机组

- 12小时储热
- 80万平方米镜场



150MW机组

- 5.3小时储热
- 80万平方米镜场



4、光热电站储能时长及装机容量的选择



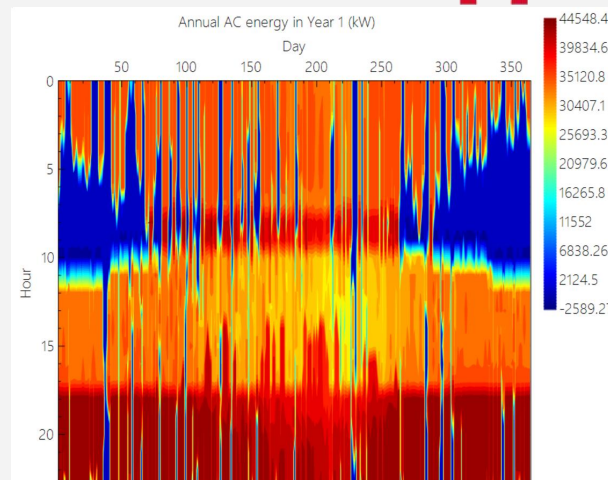
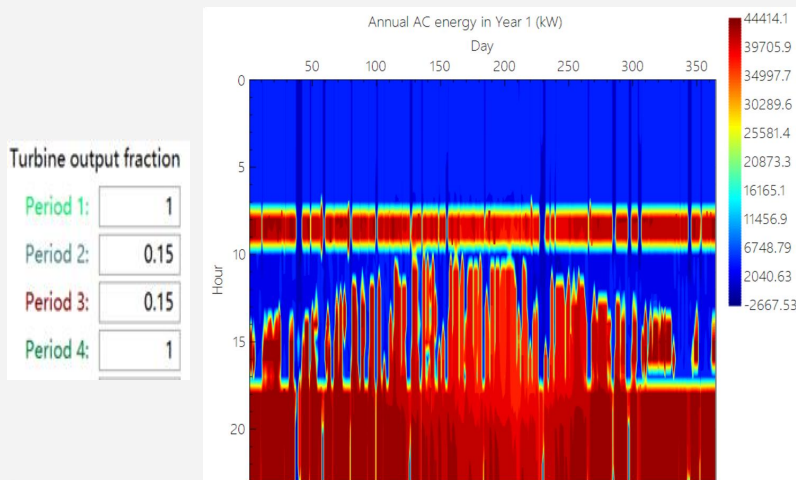
首航高科
SHOUHANG



首航光热
SUNGAN

50MW机组

- 年发电量：1.52亿度
- 容量系数：39%

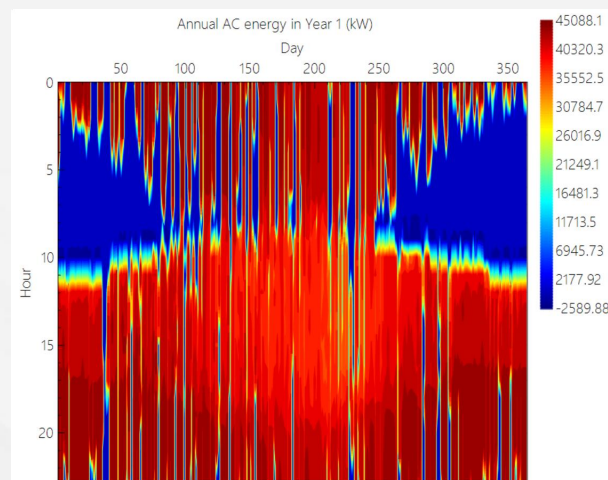
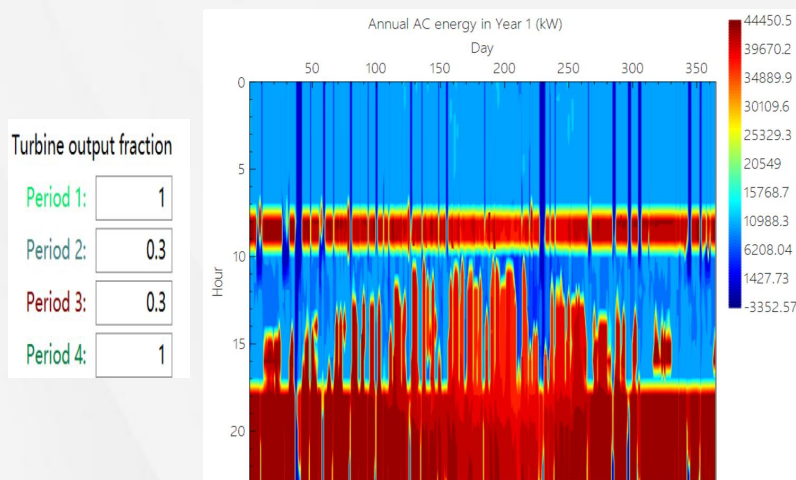


50MW机组

- 年发电量：1.89亿度
- 容量系数：48.3%

50MW机组

- 年发电量：1.63亿度
- 容量系数：41.9%



50MW机组

- 年发电量：1.92亿度
- 容量系数：49.3%

5、结论及建议



首航高科
SHOUHANG



首航光热
SUNGAN

结论:

- 1、市场、项目中缺的是储能容量，对于光热机组来说，功能和定位以调峰、调频、辅助市场服务为主，需增加储热容量。
- 2、汽机容量根据负荷情况、市场情况确定，增加机组运行的小时数、即增加容量系数，虽然汽机效率有所降低，但降低了启停次数，减少了启停能量损失。

建议:

- 1、光热+多能互补项目的边界条件、优化对象均比风电场、光伏电站的设计更为复杂，建议强化系统规划设计、引领系统支撑能力。
- 2、光热+项目提供的产品拓展包括发电权、辅助服务、碳配额、CCER在内的更多类产品，加快对碳市场、碳交易及电力实时报价系统的研究及开发工作，增加项目的经济性。
- 3、能否以储热容量，确定新能源指标的配比。
- 4、针对于可用率基本达到火电标准的光热电站，是否可执行两部制电价政策，提高光热电站经济型。

6、首航敦煌电站运行情况



首航高科
SHOUHANG



首航光热
SUNGAN

1、满负荷工况

敦煌首航100MW机组在经历2023年11月底至2024年1月25日的汽轮机高压缸整体更换检修、及设备调试后，于1月26日18:40并网发电。

机组各项参数稳定且低于设计值。（原机组设计压力12.6Mpa、主汽温度550℃、再热温度550℃、排气压力8Kpa，现阶段在其他参数均在额定的情况下，主汽压力低于额定值0.3Mpa就可长期稳定满负荷运行）。



6、首航敦煌电站运行情况



首航高科
SHOUHANG



首航光热
SUNGAN

2、夏季工况

在夏季天气较为炎热时，往往限制机组出力的为汽轮机组背压，随着环境温度的升高，背压也随着上升。在达到夏季背压20Kpa时，机组出力也优于原设计值。（原机组夏季工况设计压力12.6Mpa、主汽温度550℃、再热温度550℃、排气压力20Kpa、机组负荷91.16MW，现阶段在主汽压力低0.1Mpa，主汽温度低7℃，排气压力20kpa时负荷能达到92.26MW，优于夏季工况1MW）。



6、首航敦煌电站运行情况



首航高科
SHOUHANG



3、单日最大发电量

8月17日，当日发电量达到227.14万度

打破敦煌100MW机组最大发电量历史记录。



6、首航敦煌电站运行情况



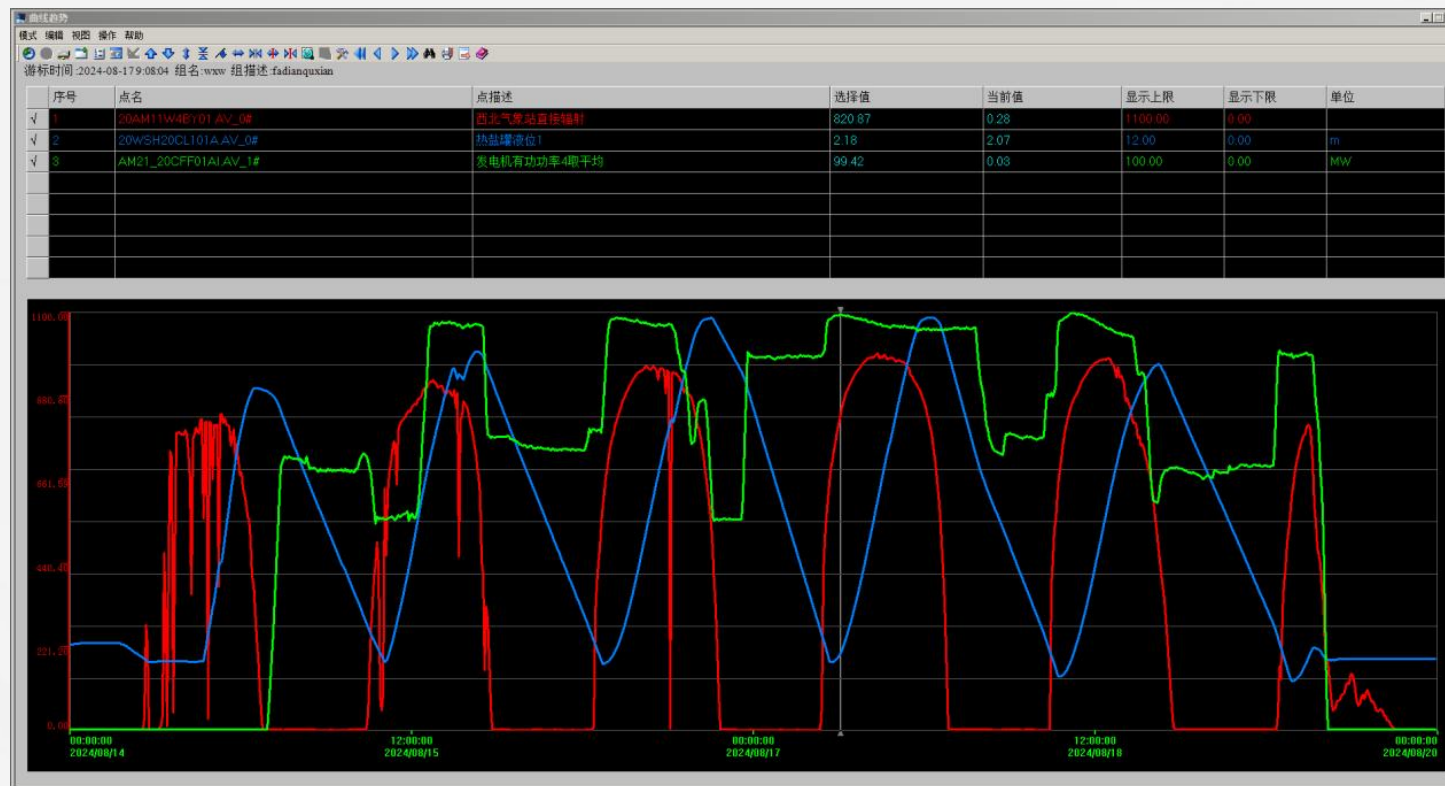
首航高科
SHOUHANG



首航光热
SUNGAN

4、年度发电最大时长

机组于8月14日21:06并网发电，于8月19日12:31热盐盐位低解列。共计发电875.04万度。敦煌现场往年9月份连续晴天最多，有望在9月份突破年内最大发电量记录，随着机组性能越来越稳定争取突破2023年创造的338.5小时历史运行最长记录。



THANK YOU

地址：北京市丰台区总部基地12区8号

ADD: BUILDING 12,188 SOUTH 4th RING
W.,RD,FENGTAI,BEIJING,CHINA

电话TEL: 010-5225 5555

传真FAX: 010-5225 6633

