



国家光伏发电公共数据平台

汇报人：曹潇

中国电力科学研究院

国家能源太阳能发电研发(实验)中心

2016年2月25日



一、数据平台定位

二、数据平台概况

三、工作进展

四、后续工作计划

公共数据平台建设背景



国家电网
STATE GRID

中国
光伏
产业
发展
面临
问题

电站质量、技术、性能、信用等
信息缺乏第三方公信平台发布

融资难，银行无法获得光伏产业
相关信息

运维总体处于初级阶段，内容有
待丰富，运维效率较低

技术进步有待进一步深入

建立
光伏
发电
项目
公共
数据
分享
机制

公共数据平台建设背景



国家电网
STATE GRID

国家能源局

发（实验）中心

目标

职责

解决光伏发电所面临的迫切问题和助推长远发展

为光伏产业健康发展提供技术支撑

建设国家光伏发电公共数据平台

公共数据平台—服务对象

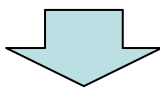


国家电网
STATE GRID



➤ 待建电站

为**尽职调查**提供数据支撑



已建电站设计指标与实际运行**符合度**分析

已建电站**运行质量**评估

同行、同类型电站的**对标**

建设地区弃光与**限电**情况分析

- 年回报率
- 年发电量
- 光资源分布

- 年发电量
- PR值
- 可靠性

- 效率
- 可靠性
- 盈利能力

- 消纳能力
- 弃光与限电量估计
- 弃光与限电原因

➤ 已建成电站

电站运行状态评估

- 系统指标偏差
- 光资源预测偏差

技术水平评估

- 性能影响因素
- 文件、设备检查
- 系统测试
- 发电量评估

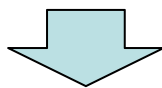
电站评级

- 技术水平
- 运行状态

资产证券化

- 实体资产证券化
- 信贷资产证券化

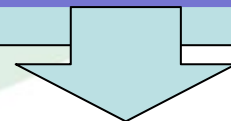
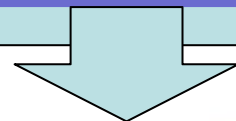
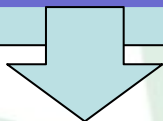
为已有险种提供数据支撑



太阳辐照不足险

光伏组件长期质量保
证险

光伏电站可靠性与能
效保证险



- 区域太阳能资源评估与预测
- 年发电量评估

- 组件发电效率与可靠性评估
- 组件效率衰减趋势分析

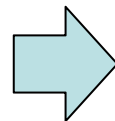
- 运维水平分析
- 设计水平分析
- 建设质量分析
- 盈利能力分析

1、电站质量的尽职调查

- 设备符合性
- 电站质量
- 性能评估
- 光资源评估

2、电站财务能力分析

- 年收益
- 资本结构
- 行业均值



开辟新险种

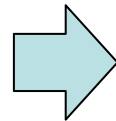
- 年发电量险
-

3、电站运行状态在线监测

- 设备可靠性分析
- 电站可靠性分析

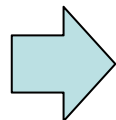
1、光伏发电平均运营成本分析

- 发电成本分析
- 设备质量分析
- 行业均值



2、区域光伏消纳分析

- 弃光量统计、原因分析
- 光伏自用占比
- 地区均值



政策规划制定参考

- 光伏定价
- 新能源政策制定
- 新能源基础设施建设规划
- 产业布局调整

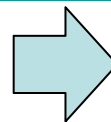
业主服务：运行评估、辅助运维



国家电网
STATE GRID

1、电站运维

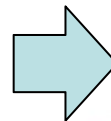
- 电站设备台账管理
- 设备质量评价
- 设备维修计划
- 设备故障诊断



辅助运维

2、电站建设可行性分析

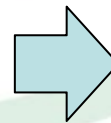
- 本区域已建电站收益分析
- 区域太阳能资源评估预测



选址规划

3、电站运行状态在线监测

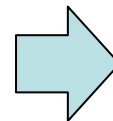
- 效率/可靠性分析
- 发电收益分析预测



运行评估

1、第三方电站评估机构

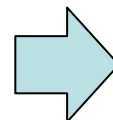
- 文件审查
- 运行状况分析
- 设备质量调查



• 电站评级

2、光伏标准制定机构

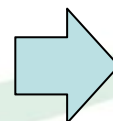
- 设备质量对标
- 运行效率对标
- 行业均值



• 标准制定

3、第三方检测机构

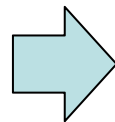
- 数据集成
- 检测数据分析挖掘



• 现场检测

1、电网运行信息

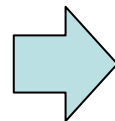
- 网架结构
- 并网方式



建设方案指导

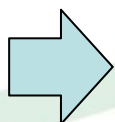
2、已投运电站信息

- 运行状态监测
- 技术水平分析



3、电站设备运行评估

- 设备效率、可靠性按地区、设备提供商对标
- 行业均值



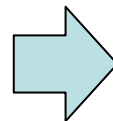
设备选型

1、全链效率测试

- 组件、组串
- 阵列
- 逆变器、发电单位
- 全站

2、历史数据分析

- 设备效率数据
- 设备故障数据



改进产品指导

3、设备效率可靠性对标

- 行业、地区均值比较
- 品牌间对比

一、数据平台定位



二、数据平台概况

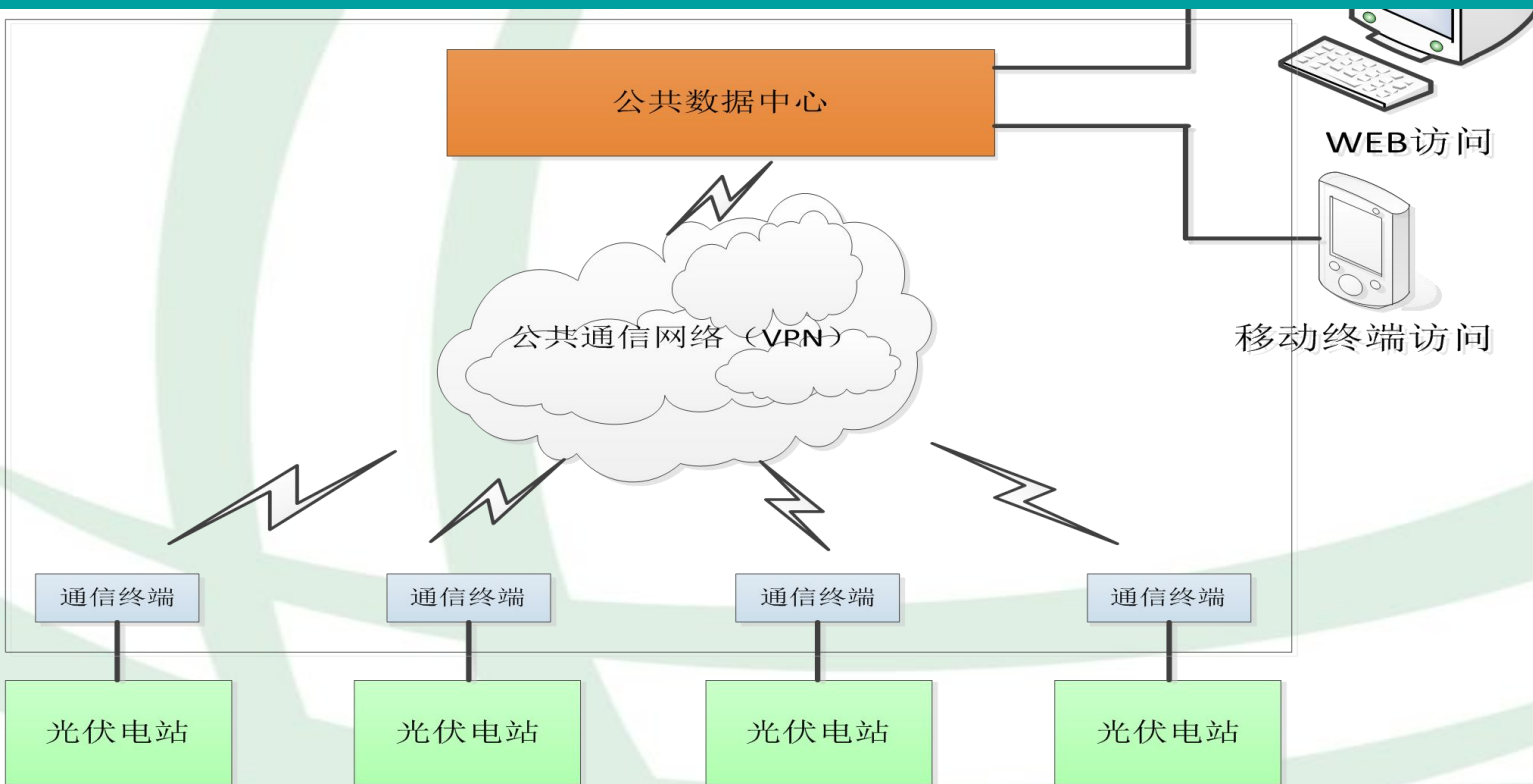
三、工作进展

四、后续工作计划

数据平台系统结构



国家电网
STATE GRID



- 数据中心通过**公共通信网络**接入电站端的数据，并采用IPsec VPN进行信道加密
- 数据中心为每个接入电站提供1台**统一的通信终端机**实现数据接入，以保证通信质量和安全
- 提供**Web/移动终端访问**2种数据访问方式

平台架构设计



国家电网
STATE GRID

平台架构：

- 基于Hadoop分布式大数据技术的**基础设施层**
- 平台层为各类应用提供**通用的模块支撑**
- 基于Web的人机界面方式构建各**应用功能**
- 支持**桌面端、手机APP**以及**大屏幕显示等多种展现方式**



平台关键技术



国家电网
STATE GRID

光伏发电大数据 集成管理技术

包含关系型和非关系型数据库技术、数据融合和集成技术、数据抽取技术、过滤技术和数据清洗等

光伏发电大数据 分析技术

从光伏发电系统的海量数据中找出潜在的规律，为决策人员提供决策支持

光伏发电大数据 处理技术

包括分布式计算技术，内存计算技术，流处理技术

光伏发电大数据 展现技术

包括可视化技术、空间信息流展示技术、历史流展示技术等

接入50座光伏电站，总装机容量>3 GW；
存储容量40TB，满足5年内数据存储要求；
计算性能确保查询时间小于1s；

◆ 2017年

接入500座光伏电站，总装机容量>12GW；
存储容量500TB，满足5年内数据存储要求；
计算性能确保查询时间小于1s；

◆ 2018年

接入1000座光伏电站，总装机容量>30GW；
存储容量1.5PB，满足5年内数据存储要求；
计算性能确保查询时间小于1s；

一、数据平台定位

二、数据平台概况



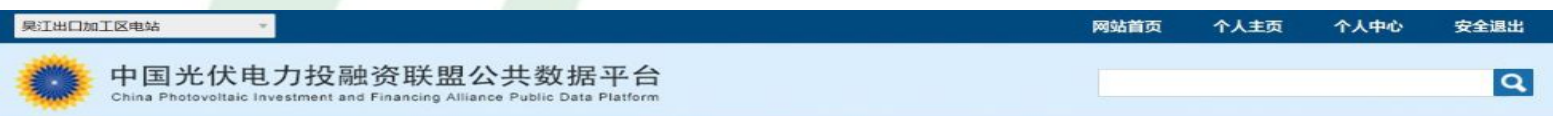
三、工作进展

四、后续工作计划

工作进展——完成系统开发

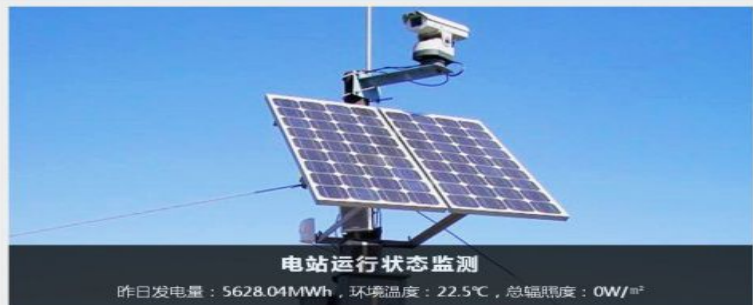


国家电网
STATE GRID



目前完成的功能：

- ① 电站概况
- ② 在线数据监测
- ③ 电站运行评估
- ④ 电站/设备管理
- ⑤ 光伏资源评估
- ⑥ 电站经济性分析



工作进展——完成系统开发



国家电网
STATE GRID



电站概览功能：

● 全部电站统计

- 电站总数；
- 装机容量；
- 总发电量；
- 上网电量。

● 认证电站数据统计

- 电站总数；
- 装机容量；
- 总发电量；
- 上网电量。

电站概览



全部电站数据统计	
电站总数	5
装机容量	18MW
总发电量	13355.83MWh
上网电量	11626.91MWh

认证电站数据统计	
电站总数	5
装机容量	18MW
总发电量	13355.83MWh
上网电量	11626.91MWh

工作进展——完成系统开发



国家电网
STATE GRID

在线数据监测：

- 对电站气象状态、并网
点、逆变器、汇流箱运
行数据的实时监测；
- 数据实时刷新；
- 监测量包括：功率、发
电量、电流电压、气象
要素等。



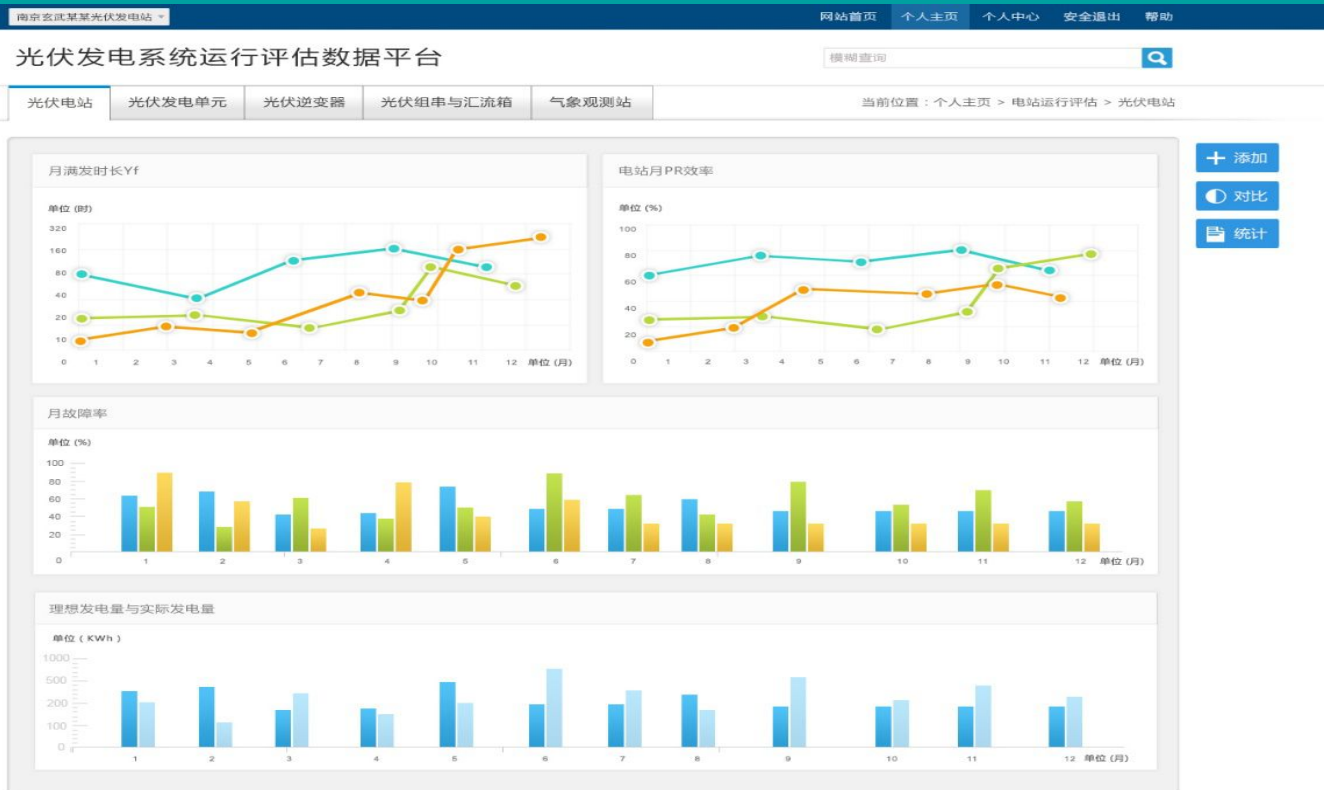
工作进展——完成系统开发



国家电网
STATE GRID

电站运行评估：

- 光伏电站、发电单元以及逆变器的发电效率、可靠性评估
- 光伏发电单元一致性、可靠性、发电效率评估
- 光伏电站气象观测站性能评估



工作进展——完成系统开发



国家电网
STATE GRID

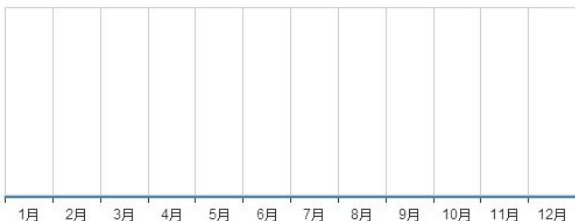
光伏资源评估 当前位置： 个人主页 > 光伏资源评估

当前地区：江苏省 > 苏州市 > 苏州气象站

日照时数曲线图 (h)

月 年

● 本年度日照时数 ● 历史平均日照时数



太阳能资源丰富度与稳定度

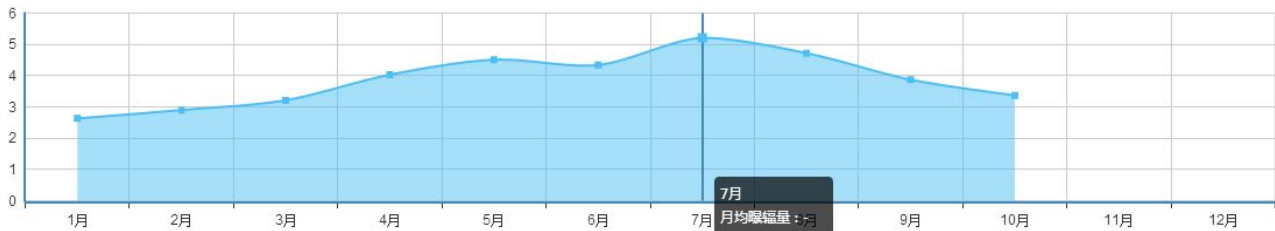
太阳能资源丰富度				太阳能资源稳定度		
最丰富	很丰富	丰富	一般	很稳定	稳定	不稳定

月均曝辐量与NASA数据对比曲线 (kWh/m/day)

(NASA数据来源为NCEP再分析数据)

月 年

● 月均曝辐量 ■ NASA数据



7月
月均曝辐量：5.5
NASA数据：5.21

光伏资源评估功能：

- 日照时数曲线图
- 太阳能资源丰富度与稳定度
- 月均曝辐量与NASA数据对比曲线

工作进展——完成系统开发



国家电网
STATE GRID

电站基础信息 设备档案管理 当前位置： 个人主页 > 电站与设备信息管理-电站基础信息

电站基础信息

光伏电站ID： 13	光伏电站名称： 吴江出口加工区电站
项目业主： 阿特斯（中国）投资有限公司	承建商： 苏州高创特新能源发展有限公司
项目省份： 江苏省	项目地址： 吴江区出口加工区
电站类型： 高网型电站	光伏装机容量： 2MW
运行安装方式： 固定倾角	项目投运日期： 2012-02-02 00:00:00
海拔： 97m	经度、纬度： 120.67E° 30.88N°
联系人： atei	联系电话： 13811112354
监控系统生产商： atei	功率预测系统生产商： atei
项目上网电价： 1.553元	项目脱硫标杆电价： 0.4096元
计费点电压等级： 0.4kV	送出电压等级： 35kV
占地面积： 52530.42m ²	土地费用： 45520元
建设总投资： 36133200元	建安成本： 35666800元
融资比例： 30%	融资利率： 6.71%
税率： 21	评估年发电量： 4800000kWh
评估多年均方辐照量： 2140.48W/m ²	

电站基础信息 设备档案管理 当前位置： 个人主页 > 电站与设备信息管理-设备档案管理

逆变器 G_a1	汇流箱 高创特	升压变 SCB10/11-500/	光伏组件 CS6P-245/250F
			
类型：并网型 输入类型：集中式 输出类型：三相 生产商：华fa 型号：G_a1 质保期：21年 修改时间：2015-11-12 00:00:00	生产商：高创特 型号：高创特 电池组串数：50 质保期：15年 修改时间：2015-11-12 00:00:00	生产商：苏变 型号：SCB10/11- 500/500kVA 修改时间：2015-11-12 00:00:00	生产商：Soleos Solar 型号：CS6P-245/250P 组件类型：聚光电池 电池组串数：14140 质保期：15年 修改时间：2015-11-12 00:00:00

电站与设备信息管理功能：

● 电站基础信息

➤ 包含电站的基础信息。

● 设备档案管理

➤ 设备名称；

➤ 质保期；

➤ 型号、类型。

工作进展——完成系统开发



国家电网
STATE GRID

电站收益报告 电站盈利分析 电站盈利预测 当前位置： 个人主页 > 电站财务指标分析-电站收益报告

自用电价：0.8 元/度 电价补贴：0.8 元/度 上网电价：0.8 元/度
类型：月 开始日期：2015/01 截止日期：2015/11 查询 导出

日期	上网电量 (kWh)	总发电量 (kWh)	自用电量 (kWh)	收益 (万元)
2015/10	315393.0	315393.0	0.0	50.46288

电站收益报告 电站盈利分析 电站盈利预测 当前位置： 个人主页 > 电站财务指标分析-电站盈利分析

单位：元 (数据仅供参考)

导出

日期	年发电量	年电费总收入	增值税	税金及附加	年折旧费	年管理费	保险费	维修费	残值	收益	所得税	净收益
2015-07	200千瓦	500万	17%	1.4万	6万	20万	1.4万	2.1万		100万	20%	70万

电站收益报告 电站盈利分析 电站盈利预测 当前位置： 个人主页 > 电站财务指标分析-电站盈利预测

总投资：0.8 万 建设利息：0.8 万 流动资金：0.8 万
借款：0.8 万 长期借款：0.8 万 流动资金借款：0.8 万 查询 导出 汇总表

日期	现金流入	发电销售收入	补充收入	回收固定资产余值	回收流动资金	现金流出	固定资产投资	流动资金	经营成本	销售税金及附加	所
1	0	0	0	0	0	52019	52019	0	0	0	

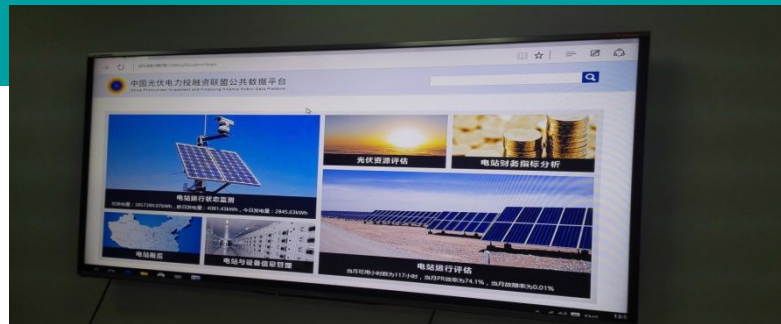
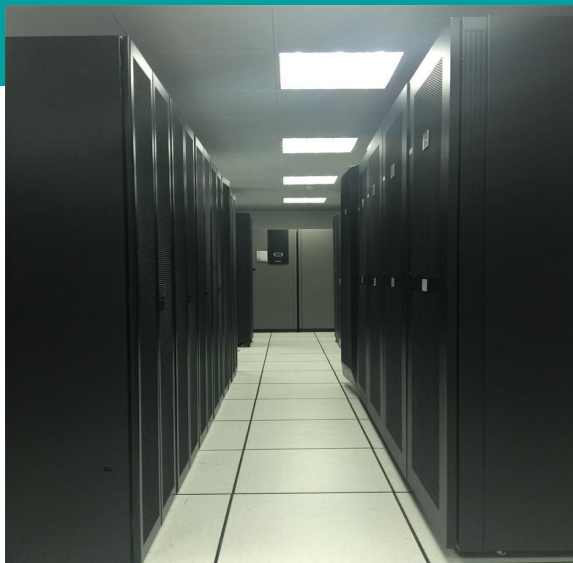
电站财务指标分析：

- 电站收益报告
- 电站盈利分析
- 电站盈利预测

工作进展——系统软硬件环境搭建



国家电网
STATE GRID



■ 已完成数据平台机房一期系统建设并投入运行

■ 在中国电力科学研究院部署了平台展示间和大屏幕展示设备

工作进展——光伏电站接入



国家电网
STATE GRID

- 阿特斯（中国）投资有限公司在苏州的3座分布式光伏电站已经完成平台接入，总装机容量10MW。
- 中民新能投资有限公司已与平台达成接入协议，待并网后开展接入工作。
- 国家电投已达成接入协议，首批拟接入不少于10座集中式光伏电站，容量1GW，正在沟通接入方案。
- 中广核、阳光电源、君阳投资、协鑫等已达成接入协议，平台接入工作正在进行中。
- 大同“光伏领跑者”计划光伏电站1GW全部接入平台。
- 相关金融投资机构所属电站接入，正在洽谈中。

一、数据平台定位

二、数据平台概况

三、工作进展

四、后续工作计划



后续工作计划——时间表



国家电网
STATE GRID

任务	描述
电站接入	完成中广核、中民新能、国电投、“光伏领跑者”不少于30座光伏电站数据接入平台的工作。
投融资服务功能完善	完成数据平台金融服务功能设计，第一版应用，4月底上线运行。
投融资合作	与金融机构合作，利用数据平台进行投融资服务试验。
其它相关功能完善	完善平台其它服务功能，区域电站的发电能力排名，各种品牌发电设备、电站评级排名、APP配套应用上线等。

>> 电站企业 Power station enterprise				
中国广东核电	中国节能	中国国电 CHINA GUODIAN	中国华能 CHINA HUANENG	DTP 大唐国际
		SDIC 国家开发投资公司	
>> 国外逆变器企业 Oversea inverter enterprise				
			
>> 国内逆变器企业 Domestic inverter enterprise				
阳光电源			南瑞电力	南瑞继保
冠亚电源	兆伏壹源	金通绿能	中达电通	TBEA Always Reliable
山亿新能源	EIFESUN 亿方阳光		山大王	冠日光伏
powffer 普弗尔	太阳能源(青岛)有限公司		KLNE	DFC 东方电气
	NOGO 北京能盾	华东电源	CHNT 正泰

联系人：许晓慧 博士 15295598510
xuxiaohui@epri.sgcc.com.cn



国家电网
STATE GRID

奉献清洁能源
建设和谐社会

汇报结束
谢谢各位

中国电力科学研究院
CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE