



复杂地形光伏电站提升发电量经验分享

BECE

分享人：石增开
公 司：北控清洁能源集团



- 1 公司简介及所辖光伏电站情况
- 2 运维水平差异对发电量的影响
- 3 复杂地形光伏电站运维难点及应对措施

一、公司简介及所辖光伏电站情况

北控清洁能源集团有限公司（下称北控清洁能源或公司）是北控水务、中信产业基金和清华大学启迪集团联合控股的香港联合交易所主板上市公司（01250.HK）。公司致力于发展以太阳能发电为核心、风电及地热等多种形式为补充的清洁能源，开拓智能微网、储能、售电等业务，已布局全国多个省市，并积极开拓国际市场。



一、公司简介及所辖光伏电站情况

北控清洁能源集团有限公司现持有集中式光伏电站总装机规模近2.5GW。项目遍布15个省份，涉及山地、高原、沙漠、渔光、农光、牧光、光储等多种模式。



一、公司简介及所辖光伏电站情况

公司目前持有集中式光伏电站40余座，包括水面、山地、高原等多种地形及渔光互补、农光互补等多种形式，其中山地、水面等复杂地形电站所占比例达到75%以上。



一、公司简介及所辖光伏电站情况

◆ 电站地形条件多样化、各具特色。

河北蔚县光伏电站项目

北控清洁能源**首个自主开发项目**
位于河北蔚县，装机容量50MW，
2016年3月并网发电。

山东商河怀仁项目

北控清洁能源**首个农光互补项目**
位于山东商河，装机容量40MW，
2016年5月并网发电。

云南大理项目

北控清洁能源**首个高倍聚光组件应用项目**位于云南大理，可提高30%的发电量，装机容量20MW，
2016年4月并网发电。

河南淇县庙口项目

北控清洁能源**首个百兆瓦级项目**
位于河南淇县，装机容量100MW，
2016年5月并网发电。

安徽阜阳项目

北控清洁能源**单体容量最大的渔光互补项目**位于安徽阜阳市颍上县鲁口镇，装机容量80MW，2016年6月并网发电。

河南淇县北阳项目

北控清洁能源河南淇县北阳镇金牛岭50MW一期光伏电站位于河南淇县北阳镇，装机容量50MW，
2016年5月并网发电。

江西铅山项目

北控清洁能源江西铅山湖坊镇20MW光伏发电项目位于江西省铅山县，
装机容量20MW，2016年6月并网发电。

二、运维水平差异对发电量的影响

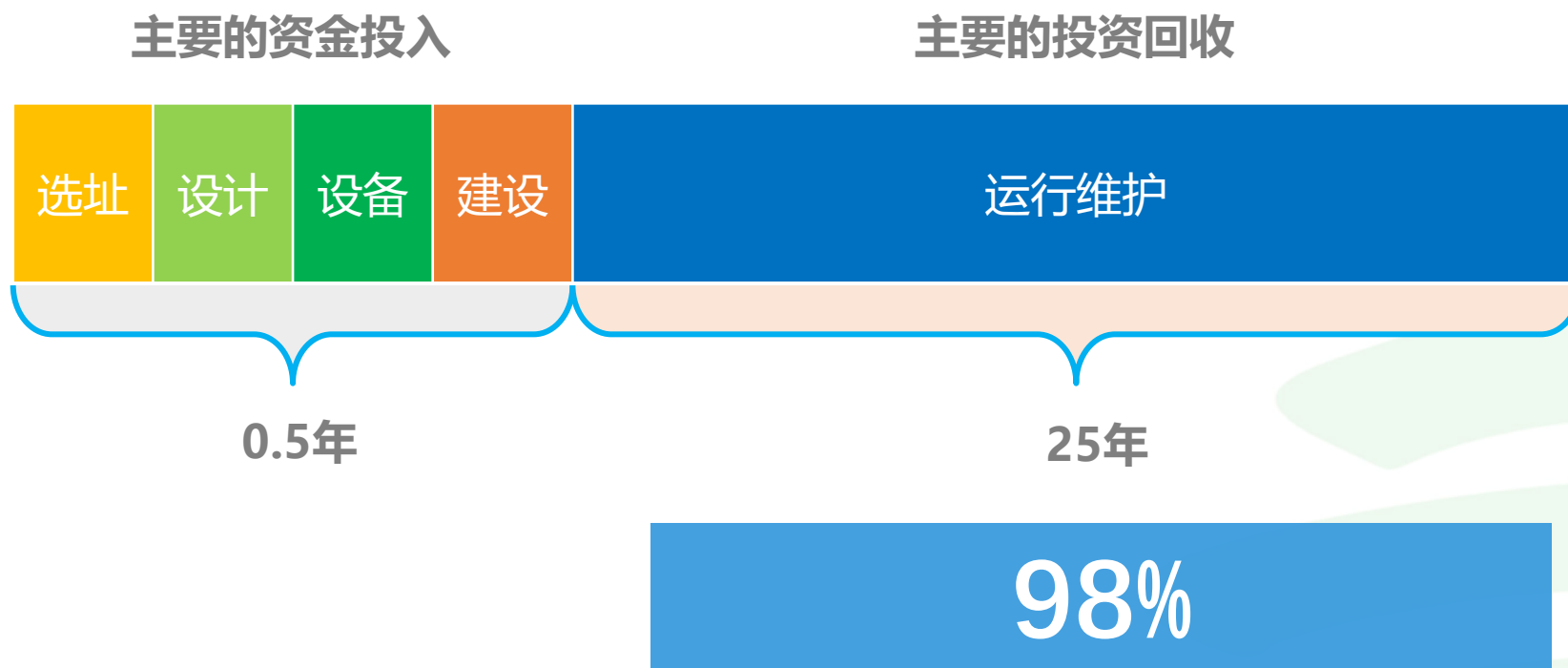
河北某山地光伏电站，自2016年3月25日起全容量并网，2017年3月我司正式负责运维，截止2018年4年同期年发电量提升34%。

在复杂地形光伏电站，高水的运维的管理对于提升电站发电水平有着重要的现实意义。



二、运维水平差异对发电量的影响

电站设计和建设质量是保证电站收益的基础，电站运维也是保证电站收益的关键。



三、运维难点及应对措施—技术层面

难点：复杂山地项目组件支架下沿距地面偏低，杂草生长容易遮挡组件



措施：针对不同地区的山地类型，合理安排除草方式。



三、运维难点及应对措施—技术层面

难点：复杂山地项目组件支架下沿距地面偏低，杂草生长容易遮挡组件



措施：在符合条件的电站开展农业种植，通过种植农作物的方式不仅可以清除杂草还可以获得额外的经济收益。

三、运维难点及应对措施—技术层面

难点：组件积灰，降低电站发电效率，地形复杂导致清洗成本高



措施：及时开展光伏组件清洗工作，清洗后量化评估实际效果，并充分考虑清洗的价格



三、运维难点及应对措施—技术层面

难点：电站地形复杂，复杂地形电站地形复杂，施工和设计中难免出现不符合国标要求遮挡的组串。



措施：开展组件前后遮挡技改工作，在不改变组件安装位置的情况下，提升了组件遮挡区域发电量。

三、运维难点及应对措施—技术层面

难点：在极端大风天气时，安装于山顶且位于风口位置的组件承受了极大的风力，存在组件吹翻、支架变形的现象。



措施：不在风口位置再次回装，改为相邻安全位置重新安装，杜绝风险诱因。

三、运维难点及应对措施—技术层面

难点：逆变器所带组件容量超配，即超过额定容量的110%，在日中时段功率受限。

措施：将超配的组件容量从直流汇控柜移到相邻不超配的逆变器直流汇控柜，或者将组串移到其他汇流箱，尽可能降低逆变器组件容量超配问题。

三、运维难点及应对措施—技术层面

难点：复杂地形光伏电站防火压力大。

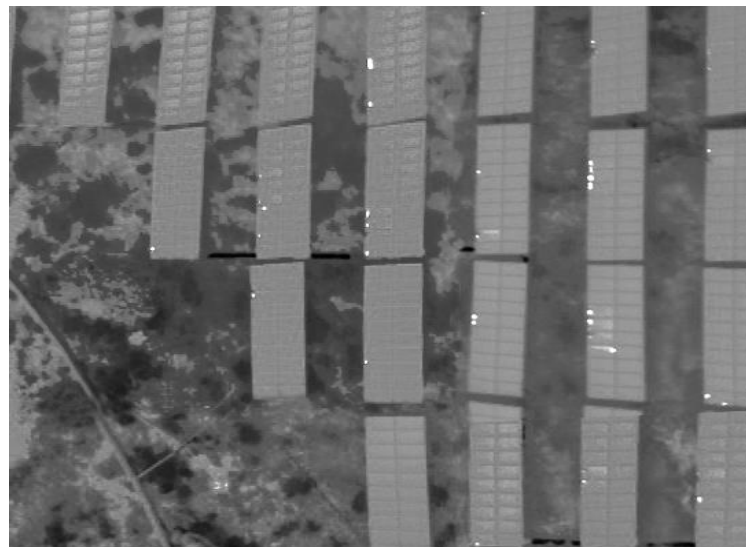


措施：适度增加秋检工作内容，提高设备的可靠性，开展有效的防火除草工作。

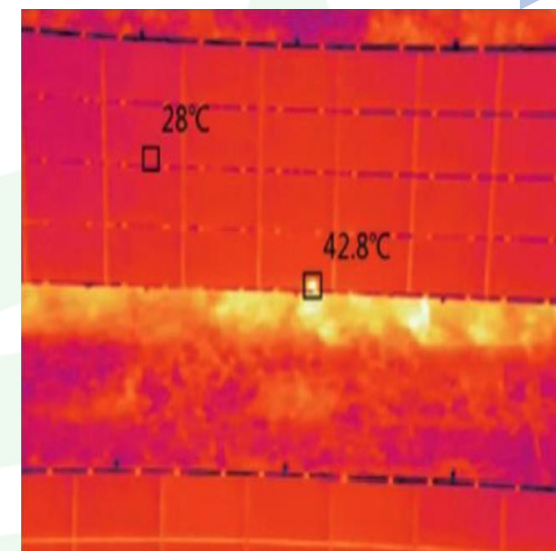
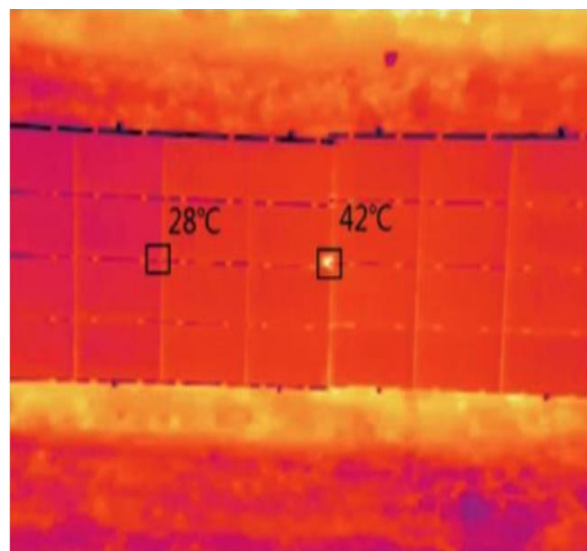


三、运维难点及应对措施—技术层面

难点：组件安装及运行中出现隐裂和热斑等现象。



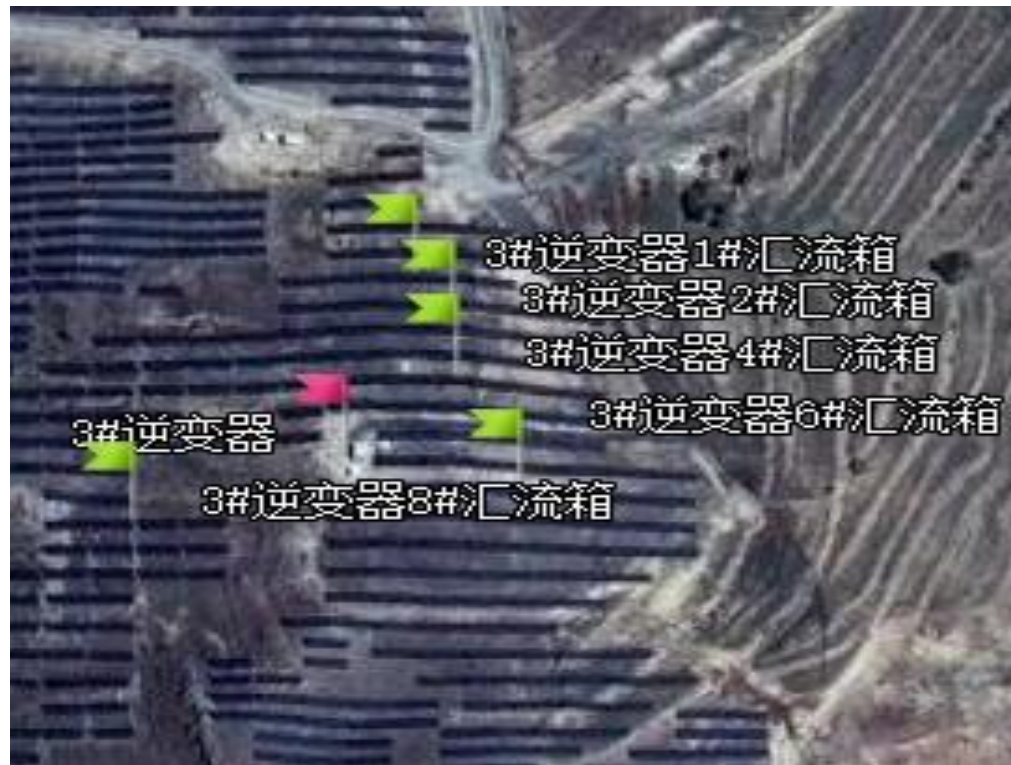
措施：用红外成像仪或组件EL测试仪对组件进行检测，更换影响发电的组件。



三、运维难点及应对措施—技术层面

难点：占地面积大，组件排布不整齐，巡检和处理缺陷时查找困难，

措施：利用手机卫星地图标注箱变、逆变器、汇流箱位置，方便运维人员迅速定位。



三、运维难点及应对措施—管理层面



01 标准化建设

完善制度体系 细化运维标准

02 人才培养

人员招聘 岗位技能培训

03 员工关怀及企业形象建设

丰富运维员工生活、增强团队凝聚力
开展节假日慰问，提升员工归属感
积极提高企业影响力

三、运维难点及应对措施—管理层面

04

安全管理：建立健全安全管理体系，打造本质安全化企业等。

05

发电管理：加强运维人员现场巡检与设备状态分析，依托智能集控平台，提高电站远程监控与技术支持力度。

06

设备管理：设备季节性检查计划、工程和设备缺陷管理等。



谢谢!

BECE