



# 水面光伏电站的初始投资对比及运维分析



# 目录

- 1 水面光伏电站的定义
- 2 水面光伏电站的特点
- 3 水面光伏电站的挑战
- 4 水面光伏电站的投资对比
- 5 渔光互补光伏电站的运维分析

## 一、水面光伏电站的定义

- 水面光伏电站是指在水塘（鱼蟹塘等）、中小型湖泊、水库、蓄水池等水上建立的光伏发电站。



## 二、水面光伏电站的特点

(1) 充分利用水域进行光伏发电和养殖，提高土地附加值。

(2) 合理利用稀缺的土地资源。

(3) 接入点相对便利，消纳方便：我国长三角地区水资源丰富，且不存在限电问题，就近消纳，减少并网难等不利因素，提高投资收益。





## 二、水面光伏电站的特点

(5) 运营维护：光伏电站建立在水中，可以减少灰尘对组件的污染。同时闲杂人员与动物难以接近组件，可有效防止人员及动物对组件等设备的破坏。

(6) 旅游效益：辽阔的水面上整齐排列的光伏组件，可以作为一项具有特色的景点，成为该区域的一道景观，带来旅游效益。



### 三、水面光伏电站的挑战

(1) 建设条件恶劣：大风、风浪、生态影响。

(2) 支撑结构适应性：电池组件支架和设备基础，对抗腐蚀性能、抗冻胀、抗风浪、承载能力等均要求较高。

(3) 设备适应性：组件、逆变器、变压器等设备需满足高盐雾、高湿度、大风等条件下正常工作。





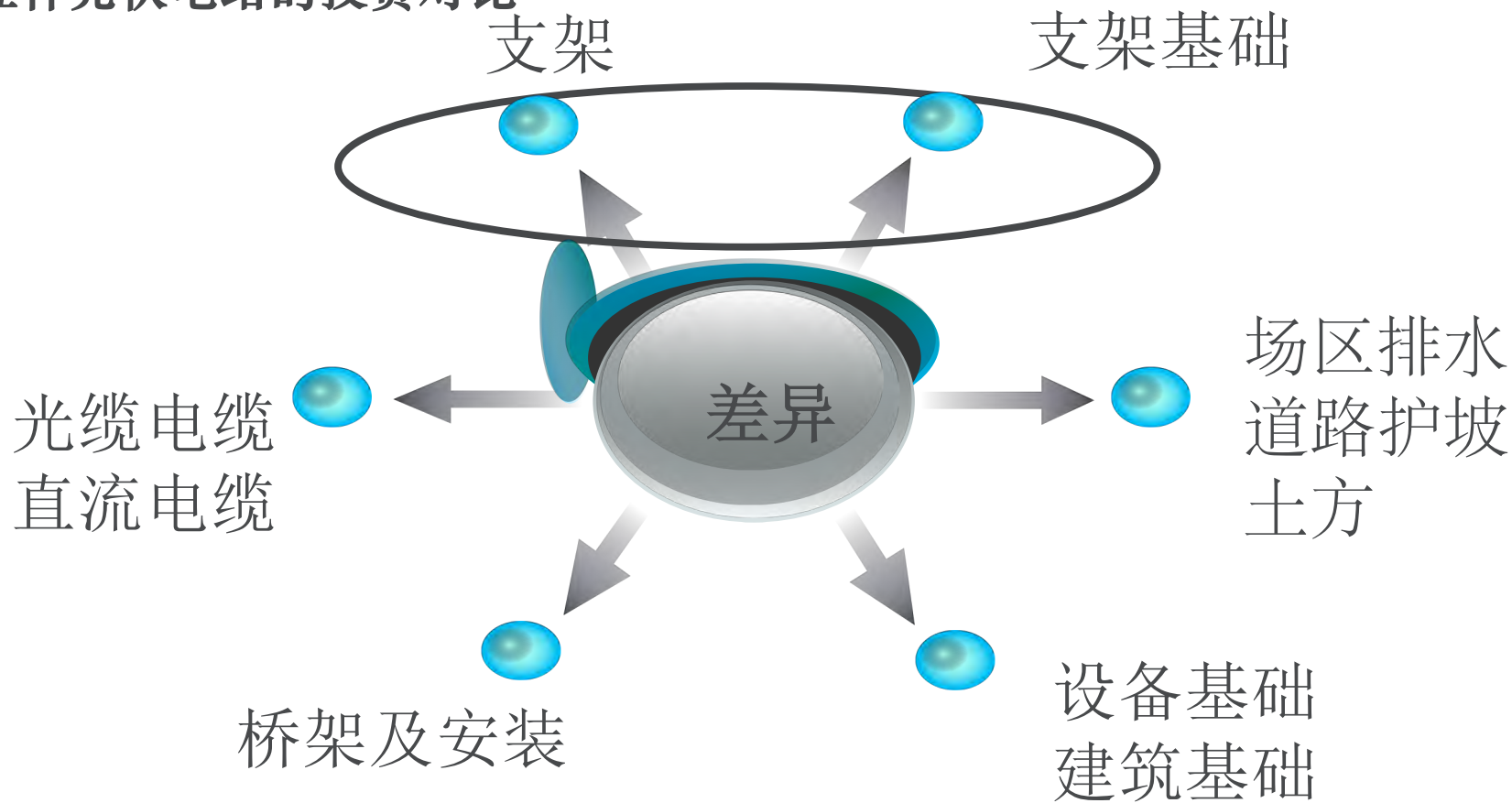
### 三、水面光伏电站的挑战

- (4) 区域性安全问题：项目周边流域河网水文水位
- (5) 安全性问题：如何确保设备安全、人身安全
- (6) 运维问题：在运行期内，鱼塘内进人维护危险性大。



## 四、水面光伏电站的投资对比

### 4.1 渔光互补光伏电站的投资对比





## 四、水面光伏电站的投资对比

### 4.1 渔光互补水面光伏电站的投资对比

1MW 普通光伏电站与渔光互补电站 造价比较					
序号	项目	普通1MW光伏电站造价 (万元)	渔光互补1MW光伏 电站造价 (万元)	差价(万元)	超出比例
1	光伏专用电缆	4.32	5.04	0.72	17%
2	直流电缆	12.63	16.40	3.773	30%
3	支架基础	35.18	50.49	15.3124	44%
4	组件支架	38.88	39.6	0.72	2%
5	其它	0	12.51	12.51	100%
6	合计:	91.00	124.04	33.0354	36%

经测算渔光互补比普通光伏电站投资高4.4%(含升压站)

其它:场区排水、开闭所(升压站)土方、基础、桥架、道路护坡

## 四、水面光伏电站的投资对比

### 4.1 渔光互补水面光伏电站的投资对比

1

电缆

普通1MW地面光伏电站项目 直流电缆用量及造价						
序号	项目	规格型号	单位	每兆瓦用量	综合单价 (元)	合计 (万元)
1	光伏专用电缆	PV1-F-0.9/1.8-1x4mm <sup>2</sup>	米	12000	3.6	4.32
2	直流电缆	ZR-YJV22-1kv/2*50	米	380	67	2.55
		ZRC-YJV22-1-2x70	米	1120	90.00	10.08
		直流电缆小计				

渔光互补1MW光伏电站项目 直流电缆用量及造价						
序号	项目	规格型号	单位	每兆瓦用量	综合单价 (元)	合计 (万元)
1	光伏专用电缆	PV1-F-0.9/1.8-1x4mm <sup>2</sup>	米	14000	3.6	5.04
2	直流电缆	ZR-YJV-1kv/2*50	米	250	67	1.68
		ZR-YJV-1kv/2*70	米	960	90.00	8.64
		ZR-YJV-1kv/2*95	米	520	117	6.08
		直流电缆小计				

渔光互补  
投资高29%

## 四、渔光互补水面光伏电站的投资对比

### 4.1 渔光互补水面光伏电站的投资对比

2

支架  
基础

普通地面电站 1MW支架基础		单位	数量	综合单价	合计
				元	万元
1	普通1MW支架钢材量（含螺栓）	吨	54	7200	38.88
2	混凝土灌注桩砼灌注C30	M <sup>3</sup>	79	594	4.69
	Φ250混凝土灌注桩成孔	个	700	247	17.29
	灌注桩模板	套	700	10	0.70
	桩基钢筋（三级钢）	t	3.2	5800	1.86
	桩基钢筋笼安装	套	700	19	1.33
	灌注桩内预埋钢管（兼作立柱、Q235B）	t	16.05	5800	9.31
	普通1MW基础小计：				35.18



## 四、渔光互补水面光伏电站的投资对比

### 4.1 渔光互补水面光伏电站的投资对比

2

支架  
基础

渔光互补 1MW支架基础		单位	数量	综合单价	合计
				元	万元
1	渔光互补1MW支架钢材量（含螺栓）	吨	55	7200	39.6
2	1MW直径300预制管桩	米	3700	135	49.95
	低应变测试	根	3	800	0.24
	单桩水平静载实验	根	1	3000	0.3
	1MW渔光互补支架基础小计				50.49

支架和基础部分 渔光互补投资高44%

## 四、水面光伏电站的投资对比

### 4.1 渔光互补水面光伏电站的投资对比

3

其它  
增加项

渔光互补1MW光伏电站 较普通电站增加工作项						
序号	项目	单位	数量	综合单价 (元)	合计 (万元)	备注
1	场区排水	项	1	11,000.00	1.100	施工临时排水
2	道路工程(护坡)	项	1	3,600.00	0.360	
3	箱变逆变基础	项	1	21,000.00	2.100	
4	开闭所(变电站)土方	项	1	30,000.00	3.000	
5	开闭所(变电站)桩基工程	项	1	28,000.00	2.800	
6	电缆桥架制作及安装工程	项	1	31,500.00	3.150	
	总计:				12.510	

## 四、水面光伏电站的投资对比

### 4.2 漂浮水面光伏电站的投资分析

#### 不同类型支架系统造价

序号	类型	造价	发电量
1	管桩+光伏支架	0.9元/W	最佳倾角发电量
			非最佳倾角
2	漂浮一体化浮筒支架	1.7元/W	有损失
3	漂浮浮管+支架	1.35元/W	最佳倾角发电量



# 四、水面光伏电站的投资对比

## 4.2 漂浮水面光伏电站的投资分析

序号	名称	单位	方案1	方案2-电量增10%, 造价增0.8元/W
1	规模	MW <sub>p</sub>	36.00	36.00
2	年上网电量（年均）	万kW·h	3906.9	4297.6
3	静态投资	万元	26643.94	29488.24
4	动态投资	万元	27002.97	29885.60
5	销售收入	万元	2899.45	3189.40
6	发电利润	万元	1458.59	1630.39
7	经营期前20年上网电价（不含税）	元/kW·h	0.838	0.838
8	经营期前20年上网电价（含税）	元/kW·h	0.980	0.980
9	经营期后5年上网电价（不含税）	元/kW·h	0.3244	0.3244
10	经营期后5年上网电价（含税）	元/kW·h	0.3796	0.3796
11	投资回收期	年	9.01	8.96
12	项目投资财务内部收益率	%	9.79	9.86
13	资本金财务内部收益率	%	11.41	11.51
14	项目投资财务净现值（Ic=6%，税后）	万元	7478.66	8437.57
15	资本金财务净现值（Ic=8%，税后）	万元	4063.59	4631.05



## 五、渔光互补光伏电站的运维分析

● 江苏华信新能源管理有限公司是电子十一院全资子公司，专业从事光伏电站项目管理及运维服务。

华信新能源依托母公司十一科技从项目管理到项目运维，为客户提供从建设期管理、生产运行管理、维护、检修和技术改造等服务，通过前期质量管控以提升光伏电站运行周期内的综合收益率，在电站全生命周期过程中为客户提供完整的光伏电站运维服务解决方案。

# 五、渔光互补光伏电站的运维分析

## 常见问题

逆变器模块烧毁



交流线缆虚接



汇流箱虚接烧毁

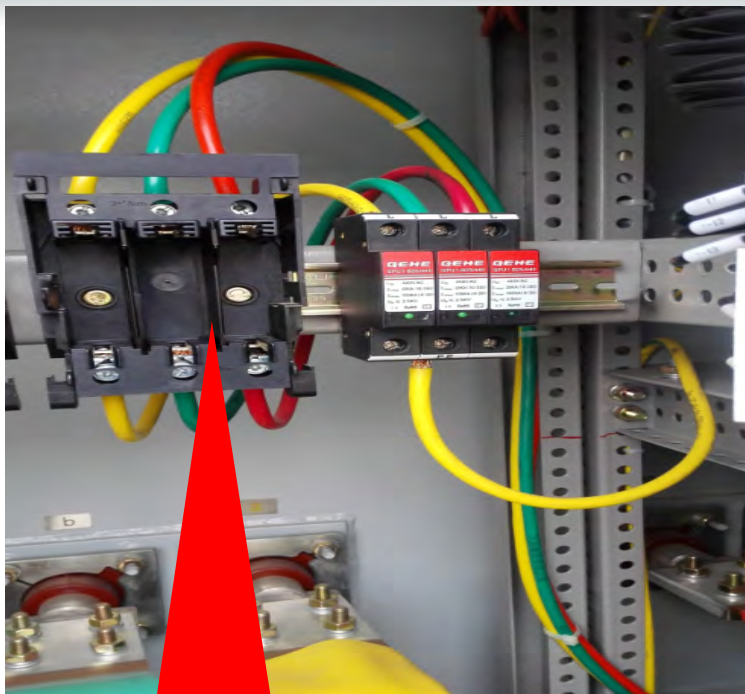


设备问题

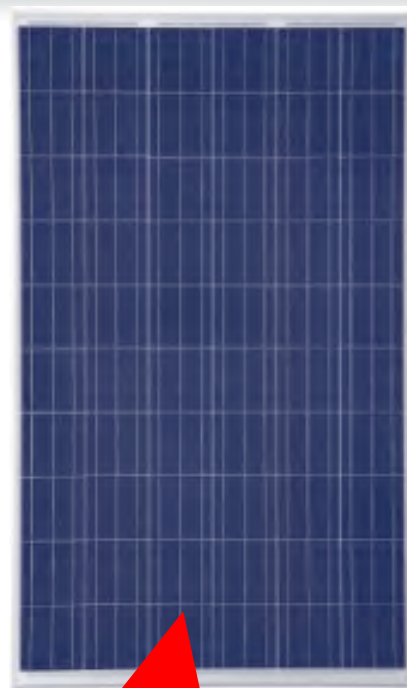
设备可靠性非常重要  
设备选型适应环境



## 五、渔光互补光伏电站的运维分析



避雷器 熔丝烧毁



组件 PID

设备问题

## 五、渔光互补光伏电站的运维分析



逆变器插头直流线  
缆脱落



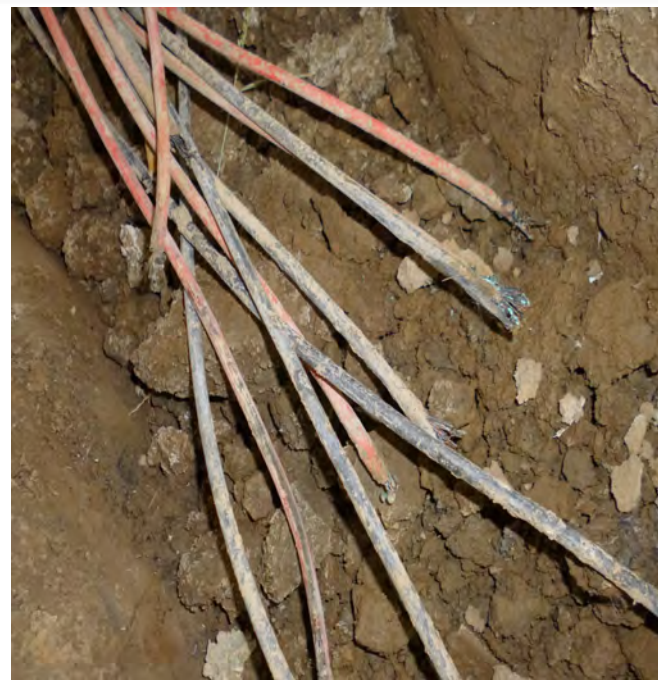
电缆头烧毁

解决方案：  
选用品牌电缆头  
严格按照施工工艺，  
并做试验

施工问题



## 五、渔光互补光伏电站的运维分析

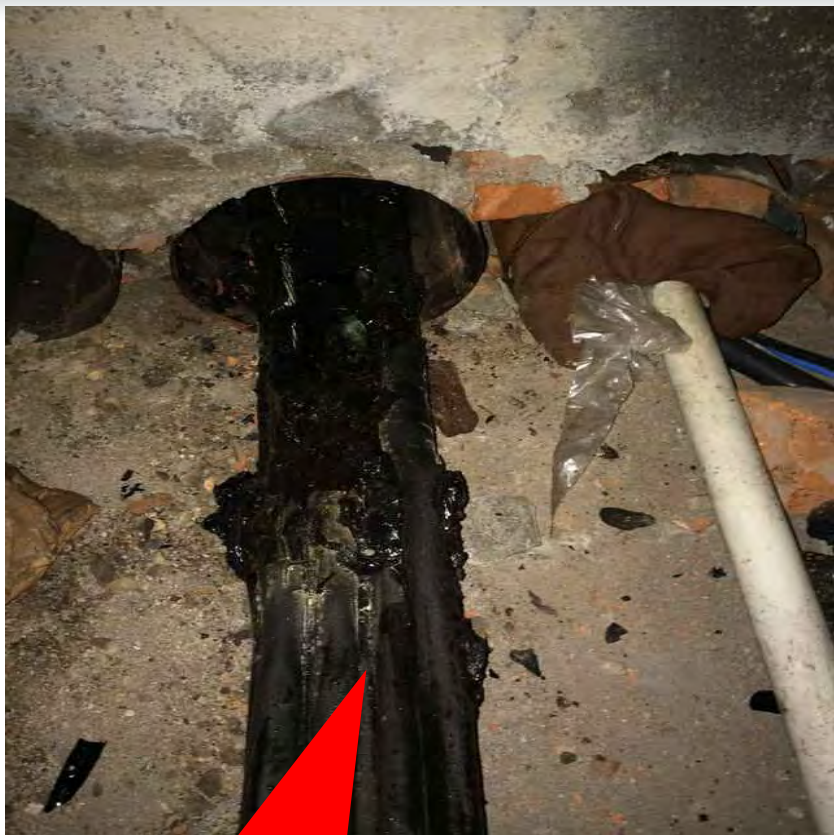


光伏电缆烧毁

施工问题



## 五、渔光互补光伏电站的运维分析



电缆发热 粘结烧毁

解决方案：

- 1、ABC三相电缆敷设在同一根钢管内。
- 2、单根电缆穿管时用非金属材料管。

施工问题



## 五、渔光互补光伏电站的运维分析

● 封堵问题

老鼠咬电缆，到逆变器、箱变室做窝

● 腐蚀问题

水汽引起电缆头短路烧毁

UPS损坏，PID效应等

● 密封问题

逆变器、汇流箱烧毁



## 五、渔光互补光伏电站的运维分析

### ● 建议



考虑养殖投料机电源

桥架高度  
根据水位和方便运维划船规划



## 五、渔光互补光伏电站的运维分析

### 建议



预留检修通道

# 五、渔光互补光伏电站的运维分析

## 建议

实时运行

电站实时运行信息

当前辐射 707.52 W/m<sup>2</sup>

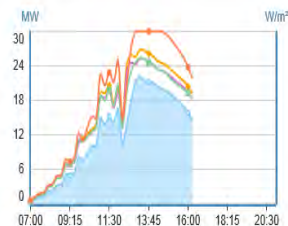
当前总功率 17.85 MW

当日发电量 14.20 万kWh

逆变器运行状态

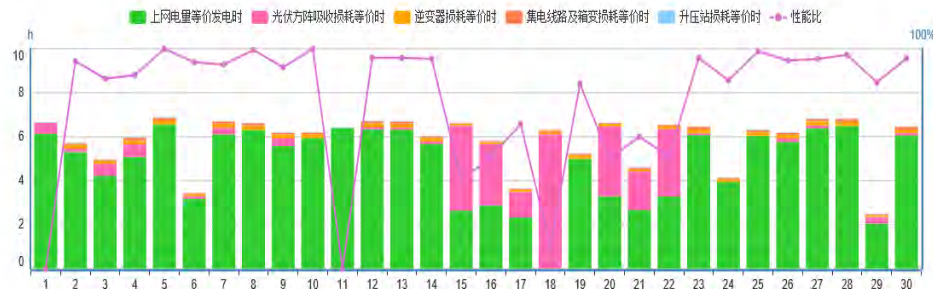


日负荷曲线



性能分析 2014-09

生产运行月度导出



智能化管理，有效减少巡检及维护工作



## 五、渔光互补光伏电站的运维分析

### ● 建议

做道路护坡，以免后期水流冲刷毁坏道路无法通行。

提前协调好养鱼的进水、排水通道，以免二次开挖损坏电缆。

设置驱鸟器，减少鸟粪影响发电。



# 信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司资质



营业执照



承装(修、试)电力设施许可证



工程设计综合资质甲级



土建机电一级

## 渔光互补光伏电站典型业绩案例



天合光能盐城响水100MW<sub>p</sub>+20MW<sub>p</sub>渔光互补光伏发电项目

## 渔光互补光伏电站典型业绩案例



常州亿晶光电科技有限公司直溪100MW<sub>p</sub>渔光互补光伏发电项目



渔光互补光伏电站典型业绩案例



溧阳别桥华鹏30MWp渔光互补光伏发电项目