



# FusionSolar智能光伏解决方案

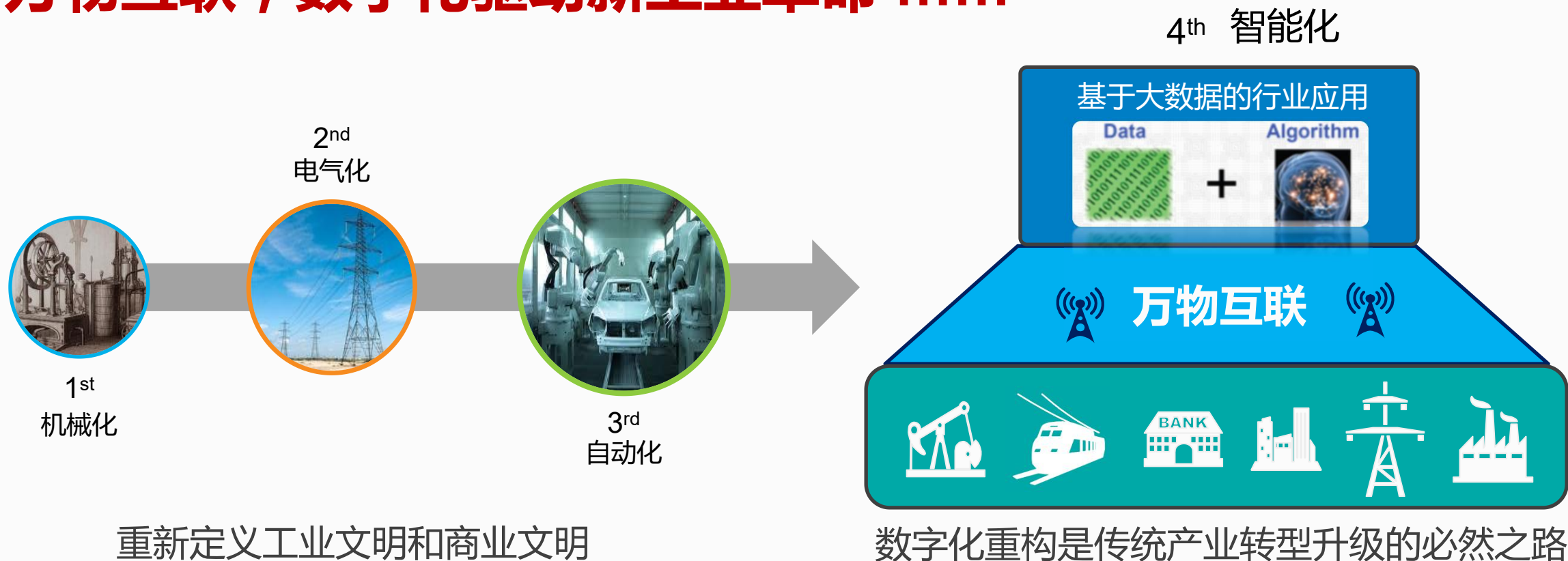
## 助力内蒙光伏创新领跑

FusionSolar



# 趋势与挑战

# 万物互联，数字化驱动新工业革命 .....



国家发改委、能源局、工信部近日联合发布《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见》，《意见》提出，要推动可再生能源生产智能化，鼓励建设智能风电场、智能光伏电站等设施及基于互联网的智慧运行云平台，实现可再生能源的智能化生产。

# 传感器使传统设备数字化智能化，共享的数据成为核心资产

智能化、数字化改造

情景感知，端云协同

数据挖掘、信息共享



计算、通信、精准控制、远程协调和自治

**智能传感器实现传统设备的数字化**，增加智能感知和通信能力，通过物联网络进行联接，所有数据上传到云端，进行统一存储，通过大数据挖掘，APP应用扩展等，使传统行业进行升级，创造新的生态。

# 光伏发电上网电价下调是全球发展趋势

国家能源局竞争方式配置项目的指导意见（征求意见稿）：

“上网电价，且权重在20%以上，不能超过当地的标杆电价”



2016年税务补贴30%，  
2021年降至**10%**



2016年6月30日上网电价下降  
降幅**2%-10%**



2016年补贴降至  
1.56元/度，降幅**40%**



2016年补贴降至0.46元/  
度，降幅近**30%**



2016年竞价上网电价0.2元/  
度，降幅**50%**

# 从整体系统考虑，围绕降低LCOE进行创新

$$\text{LCOE} = \frac{\text{初始投资} - \text{固定资产残值} + \text{25年运营成本} + \text{25年利息总和}}{\text{25年发电量总和}}$$

LEVELIZED COST OF ELECTRICITY  
平准化度电成本

## 提升发电量

- 采用跟踪支架技术
- 多路MPPT技术

## 降低运营成本

- 移动运维/远程运维
- 减少易损件
- 1500V组串式方案

## 降低初始投资

- 规模效应
- 技术进步

## 降低融资成本

- 银行资信

领跑者项目成为推动中国光伏电价下降和技术进步的试金石

# 牵引技术创新，推动产业升级

## 领跑者计划



### 国家能源局：

技术进步指标，建设规范，运行管理及信息检测等要求。

### 省级能源主管部门：

竞争性比选机制选择技术能力和投资经营实力强的开发投资企业。

### 开发投资企业：

市场机制选择先进技术指标产品。

牵引

## 先进性要求：

1. 代表光伏行业最前沿技术、最先进的理念
2. 能够代表未来的发展方向
3. 与国家“互联网+新能源”战略契合

光伏技术进步、产业升级

光伏新技术示范地

领跑技术实践地

先进技术聚集地

# FusionSolar智能光伏解决方案

## 助力内蒙光伏创新领跑



# 智能光伏解决方案理念与架构

全球化自动营维  
实现智能化

一体化集中管理  
远端少人值守  
智能化管理、自动化运维

简单  
实现自动化

简化系统组网  
无熔丝/无外置风扇和汇流箱；24块一串方案  
跟踪支架一体化，渔光、农光等一体化设计

全数字化  
实现信息化

开放的高速无线网络  
云计算，大数据分析  
开放的软件平台，开源的云操作系统



管



端



电网

电网接入

光伏电站

升压站

光伏子阵



组串及支架



智能光伏控制器



箱变

数据处理



大数据挖掘  
营维分析系统



智能营维云中心

数据传输



站级管理系统



智能光伏无线传输系统

数据采集



智能子阵控制器

行业应用传感器  
及控制器

- 环境监测：温、湿度、风速
- 土壤状况、水质

- 无人机
- 清洗机器人
- 专用设备：大棚卷帘机、制氧机、喷灌设备等

# 智能光伏解决方案，持续创新，引领发展

## 解决问题 与挑战

大规模电站运营管理  
提升光伏电站的运维效率

提升系统效率和发电量应  
对补贴下调和竞价上网

降低系统投资应对补贴下  
调和竞价上网

1000V智能光伏系统

1100V智能光伏系统

1500V智能光伏系统

2015.4

2016.1

2016.6

## 先进 技术

1. 33/40KTL智能光伏控制器
2. 智能光伏管理系统
3. 电力载波通信 ( PLC )
4. 4G LTE无线传输

1. 36/50KTL智能光伏控制器
2. 跟踪支架融合
3. 组串衰减自动评估

1. 60KTL智能光伏控制器
2. 高压小直流
3. 配套简单，快速成熟
4. 多路MPPT技术优势更明显

# 一体化云平台，构建面向“能源互联网”的应用基础

## FusionSolar智能营维云中心



开放平台、开源系统，根据需要开发、扩展应用，面向未来演进

### 用户扩展

风能、水电  
管理模块

渔业、大  
棚等管理  
模块

智能微  
电网管  
理

.....

### 第三方扩展及对接

售电交  
易平台

融资评估  
交易平台

.....

## 华为Fusion云平台

开放架构，性能线性扩容

企业级开放云操作系统，前向  
兼容应用扩展

云操作系统

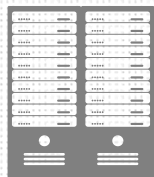
## FusionSphere ( OpenStack架构，开放API )

FusionComputer

FusionStorage

FusionManager

硬件平台



服务器



存储



核心交换



核心防火墙

数据中心机房及其他基础实施

# 智能光伏解决方案优势及价值



技术先进

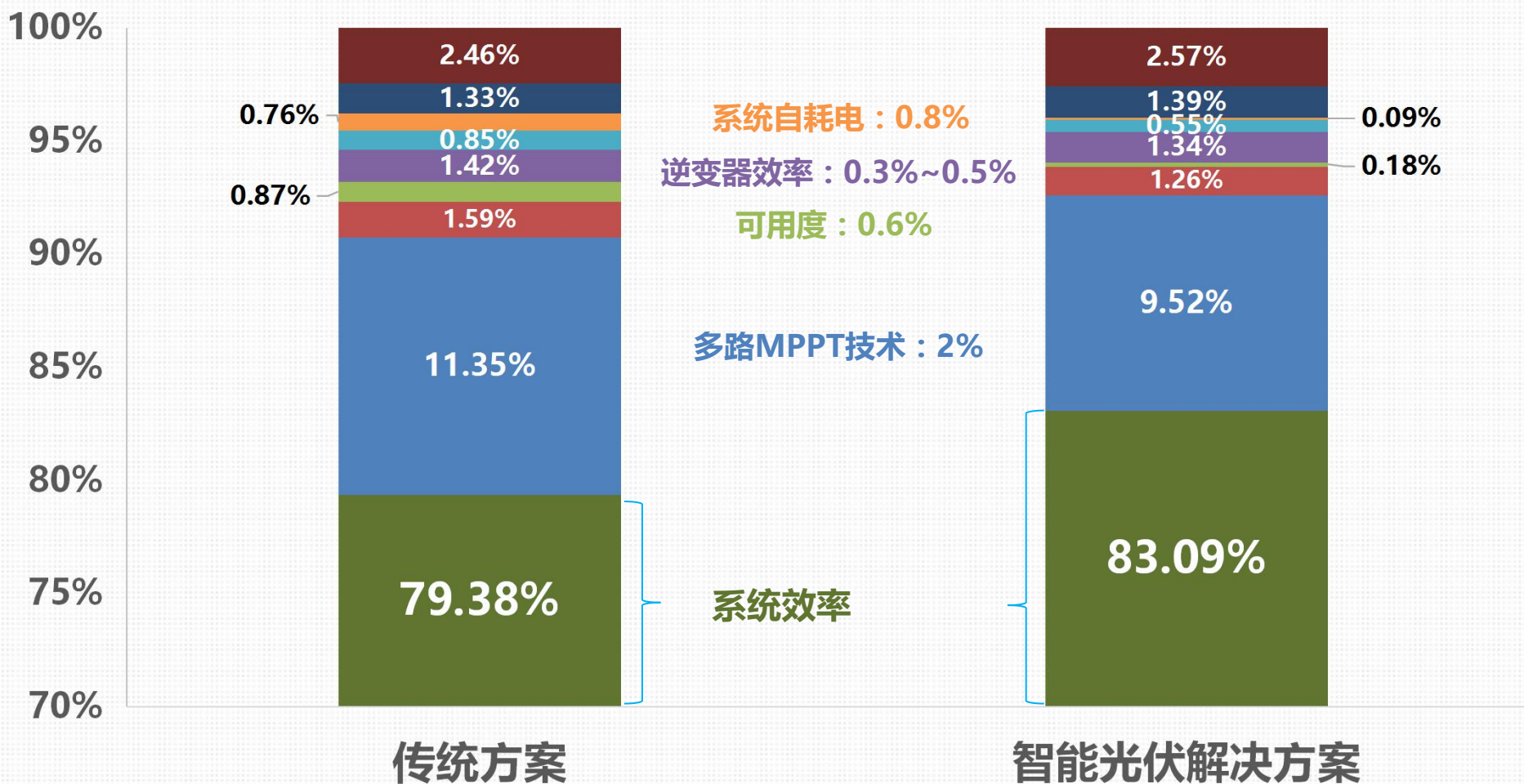


场景匹配



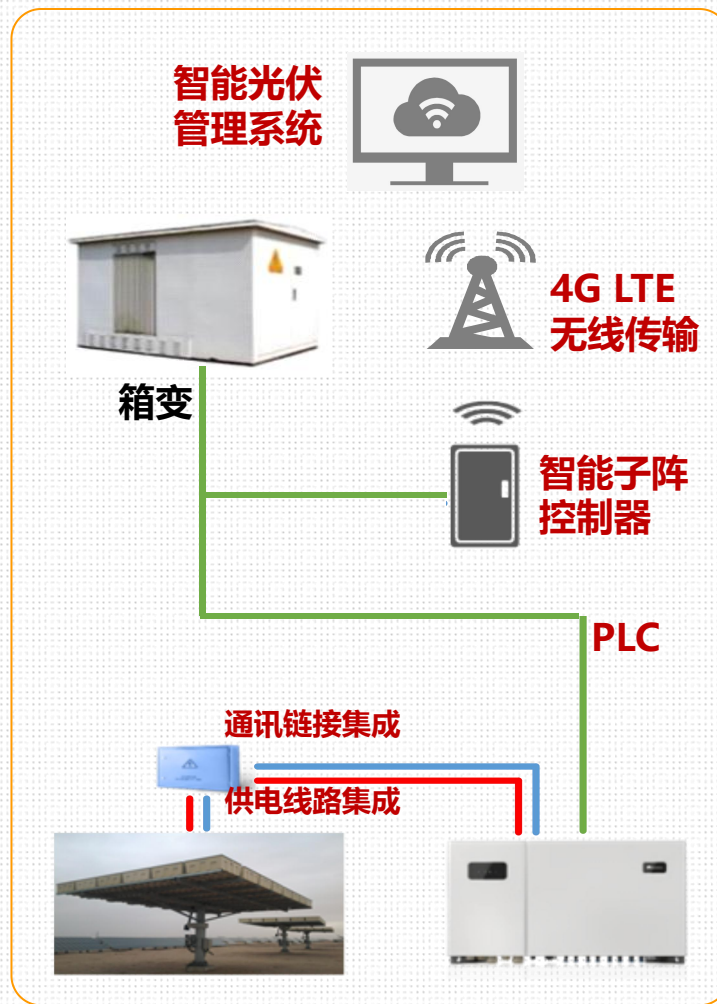
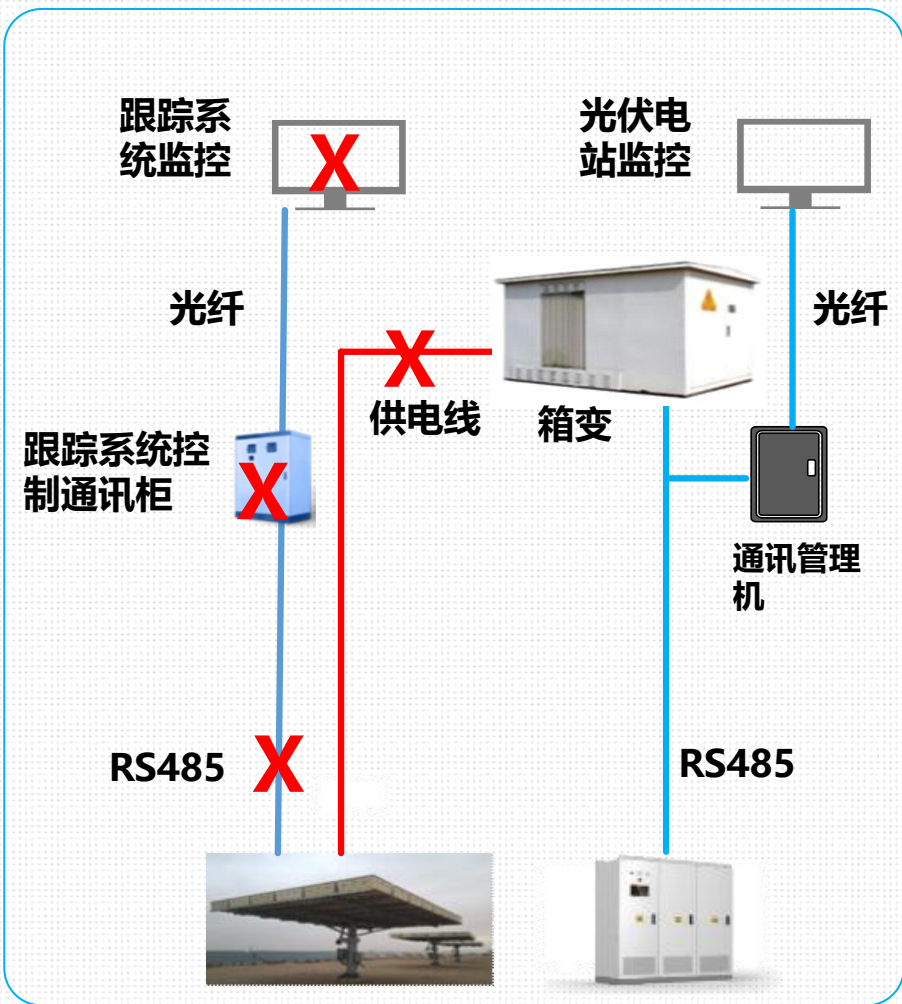
度电成本低  
0.03~0.05元/W

# 智能光伏比传统方案系统效率高 $\geq 3\%$



# 跟踪支架与智能光伏控制器融合，系统简单

## 节省0.08~0.15元/W，发电量提升10%~30%



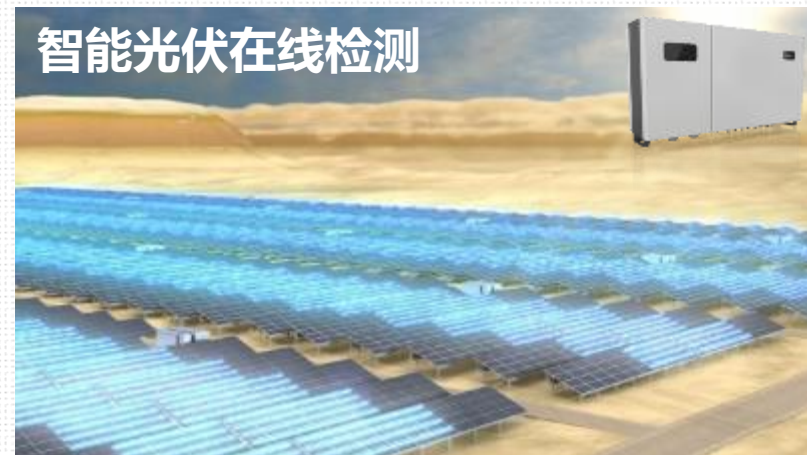
# 组件衰减自动检测 全量检测更有效评估电站

## 检测方式

## 目前检测方式

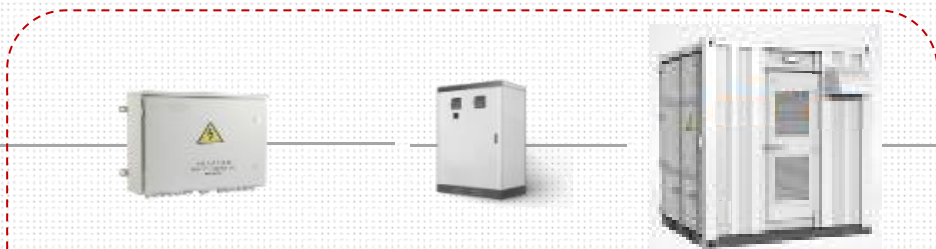
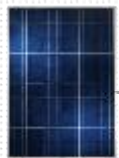
## 智能光伏在线检测

检测量	抽检1%	全量组串检测
耗时	一周 ( 10MW )	在线完成
人力	2~3人	一键启动检测
电量损失	抽检1%，116kWh 全检，10000kWh	无影响



# 1500V智能光伏系统简单，无需直流保护器件，产业链快速成熟

## 1500V 集中式



直流汇流箱  
熔丝、熔丝座  
直流断路器

直流配电  
直流断路器

1500V集中式  
逆变器  
IGBT、电容

1500V智能光伏控制器：IGBT、电容



## 1500V 智能光伏



特高压直流  
(仅远距离输电)  
800KV

应用行业少，直流保护  
设备如熔丝、直流  
断路器等应用不成熟

1000V

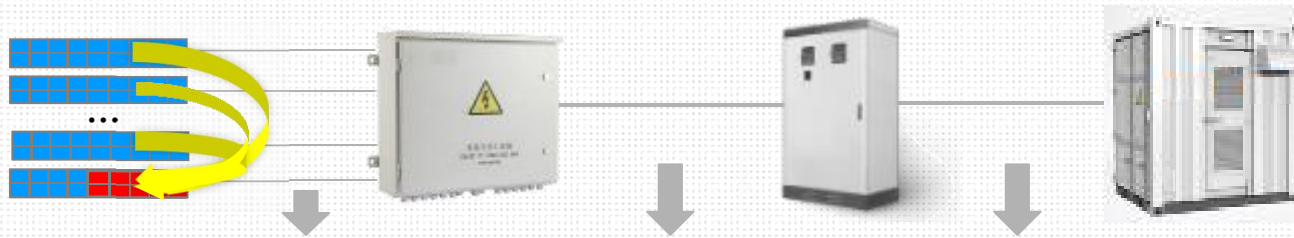
直流系统应用于光伏、  
UPS、电动车等领域，配  
套防护设施已得到大规模验证





# 1500V高压小直流系统比高压大直流系统更安全

## 1500V集中式 高压大直流系统



电气间隙要求更大  
直流短路电流更大

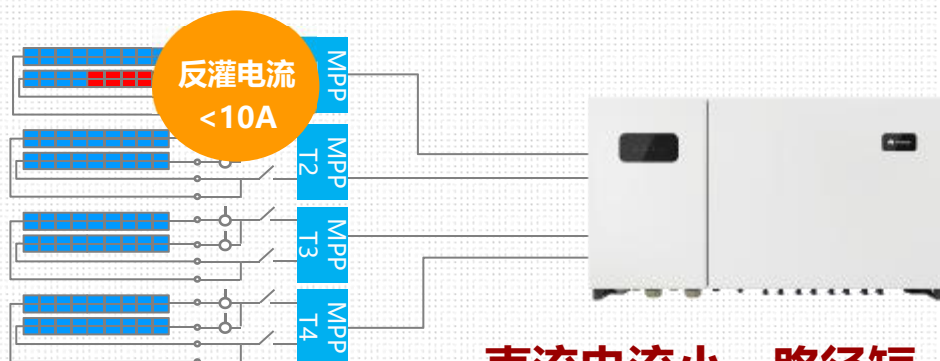
直流短路电流高达160A，20A组  
串保护熔丝熔断，需要更换

直流短路电流  
高达1300A

### 直流灭弧困难



## 1500V智能光伏 高压小直流系统



直流电流小，路径短

交流灭弧更容易  
保护技术及应用非常成熟

# 0-Touch维护，IP65全密闭防护，无熔丝设计，适应各种场景

100MW光伏场区面积是平地电站1.5到2倍  
煤灰、灰尘多



## 智能光伏方案

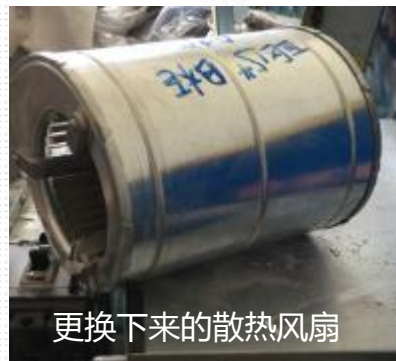
自然散热、无熔丝等易损件，免日常维护



## 集中式方案

西北某100MW电站，平均每月更换1000Pcs，年故障率30%

区号	子阵号	汇流箱号	支路号	原因查明	处理时间
III区	64	9	7	两个MC4插头烧损	2016年4月11
	4	6	8	负极保险烧损	2016年4月11
	4	11	8	负极保险烧损	2016年4月11
	5	3	15	负极保险烧损	2016年4月11
	5	9	2	正极保险烧损	2016年4月11
	6	10	7	负极保险烧损	2016年4月11
	6	12	5	负极保险烧损	2016年4月11
	7	3	7	正极保险烧损	2016年4月11
	7	4	5	负极保险烧损	2016年4月11
	7	5	15	负极保险烧损	2016年4月11
	7	9	17	负极保险烧损	2016年4月11
	8	5	18	正极保险烧损	2016年4月11
	8	5	19	负极保险烧损	2016年4月11
	9	11	6	负极保险烧损	2016年4月11
	10	2	4	负极保险烧损	2016年4月11
	12	3	4	负极保险烧损	2016年4月11
12	10	5	负极保险烧损、MC4插头烧损	2016年4月11	
14	3	17	负极保险烧损	2016年4月11	
14	10	15	负极保险烧损	2016年4月11	
15	1	11	负极保险烧损	2016年4月11	
16	7	2	负极保险烧损	2016年4月11	



更换下来的散热风扇



丢弃更换下来的熔丝盒



熔丝已大部分更换

# 智能营维云中心对电站进行集中统一管理



# 智能光伏发电量高3%以上，25年多收益7千万以上

一类地区：

100MW ( 10万KW ) 电站

$100\text{MW} * 1500\text{hr} * 3\% * 0.8 * 25 * 0.9$

## 8千万

二类地区：

100MW ( 10万KW ) 电站

$100\text{MW} * 1300\text{hr} * 3\% * 0.88 * 25 * 0.9$

## 7.7千万

三类地区：

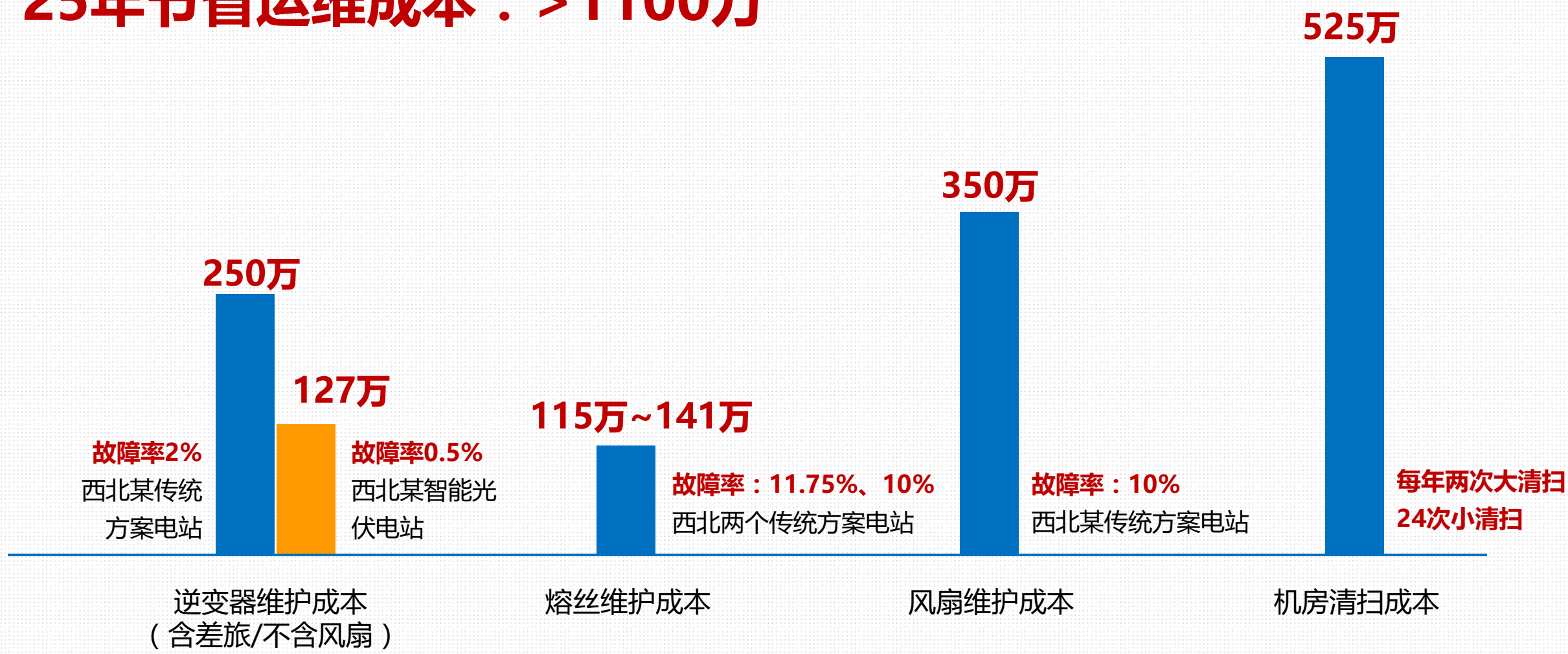
100MW ( 10万KW ) 电站

$100\text{MW} * 1100\text{hr} * 3\% * 0.98 * 25 * 0.9$

## 7.3千万

区域及项目		对比传统方案	华为	场景	发电提升
内蒙	巴彦淖尔	集散式	智能光伏	地面	2.1%
	通辽	集中式	智能光伏	地面	5.76%
新疆	石河子	集中式	智能光伏	地面	4.16%
	英吉沙项	集中式	智能光伏	地面	3.45%
青海	格尔木	其他厂家40KW组串式	智能光伏	地面	2.95%
河北	曲阳	集中式	智能光伏	山地	4.61%
四川	万家山	其他厂家40KW组串式	智能光伏	山地	3.27%
广东	顺德屋顶	集中式	智能光伏	屋顶	6.26%

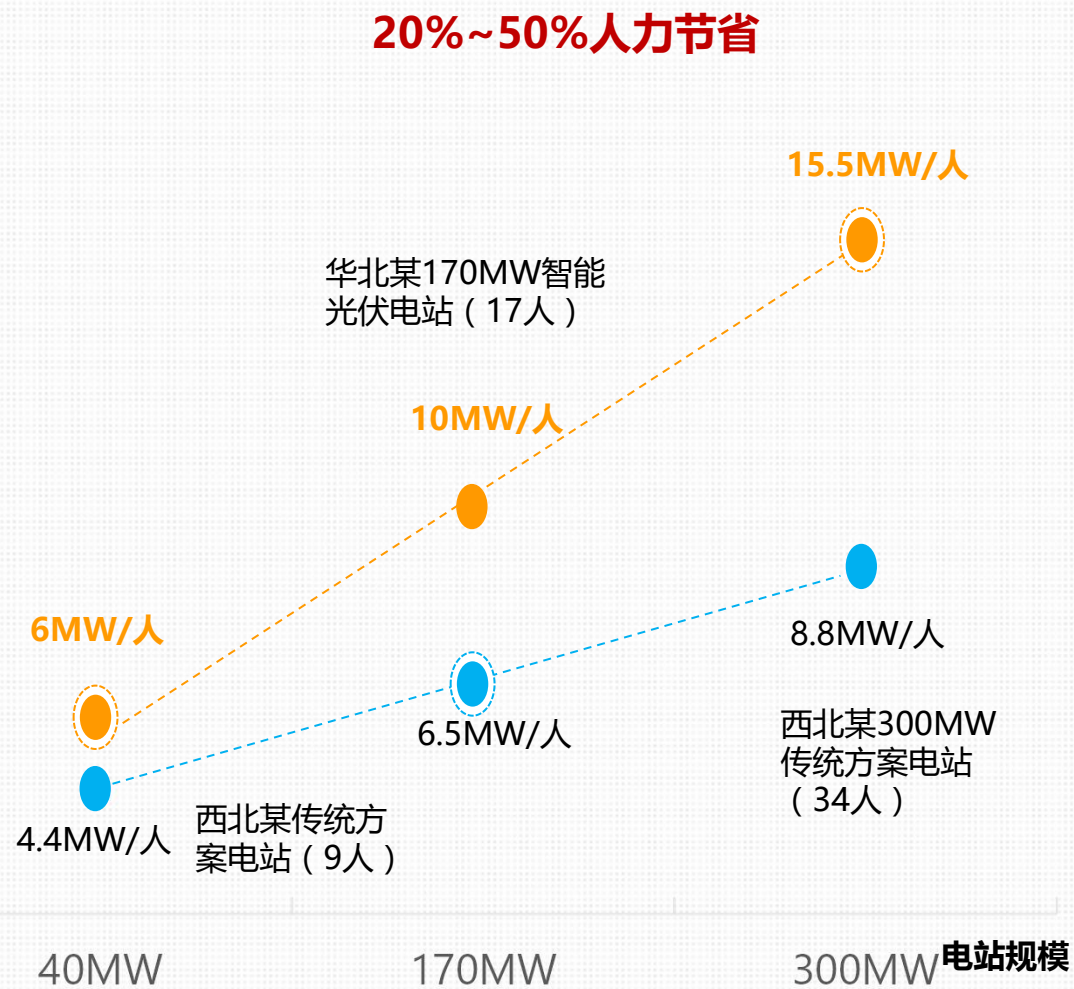
# 25年节省运维成本：>1100万



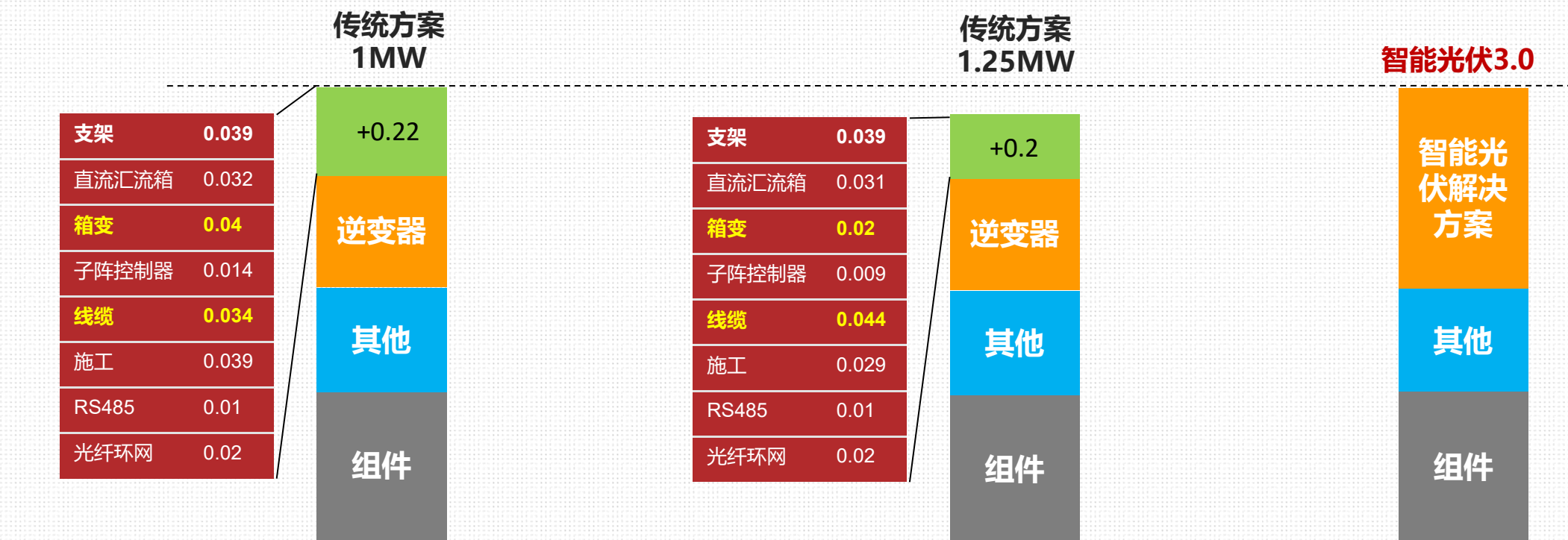
## 100MW电站，25年逆变器相关运维成本分析

# 25年节省人力成本：>1000万/100MW

传统电站				智能光伏电站	
西北某集中式40MW		西北某集中式300MW		华北某电站170MW	
角色	人数	角色	人数	角色	人数
站长	1	站长	1	站长	1
副站长		副站长	1	副站长	
值班长		值班长 (3个班次)	3	值班长 (2个班次)	2
监盘 (两个班次, 检修+运行)	8	监盘 (2个班次, 白班2个, 夜班2个)	4	检修+技术员 (2个班次)	8
		子阵工作组 (3个班次, 白班工作组和夜班工作组, 另外一个工作组休息)	25	运行 (2个班次)	4
		文员 (2个班次)	2		
总人数	9	总人数	34	总人数	17
<b>人均管理规模 MW</b>	<b>4.4</b>	<b>人均管理规模 MW</b>	<b>8.8</b>	<b>人均管理规模 MW</b>	<b>10</b>
		<b>备注：电站规模越大，人均管理规模会有部分提升</b>		<b>备注：智能光伏可以大幅提升人均管理规模</b>	

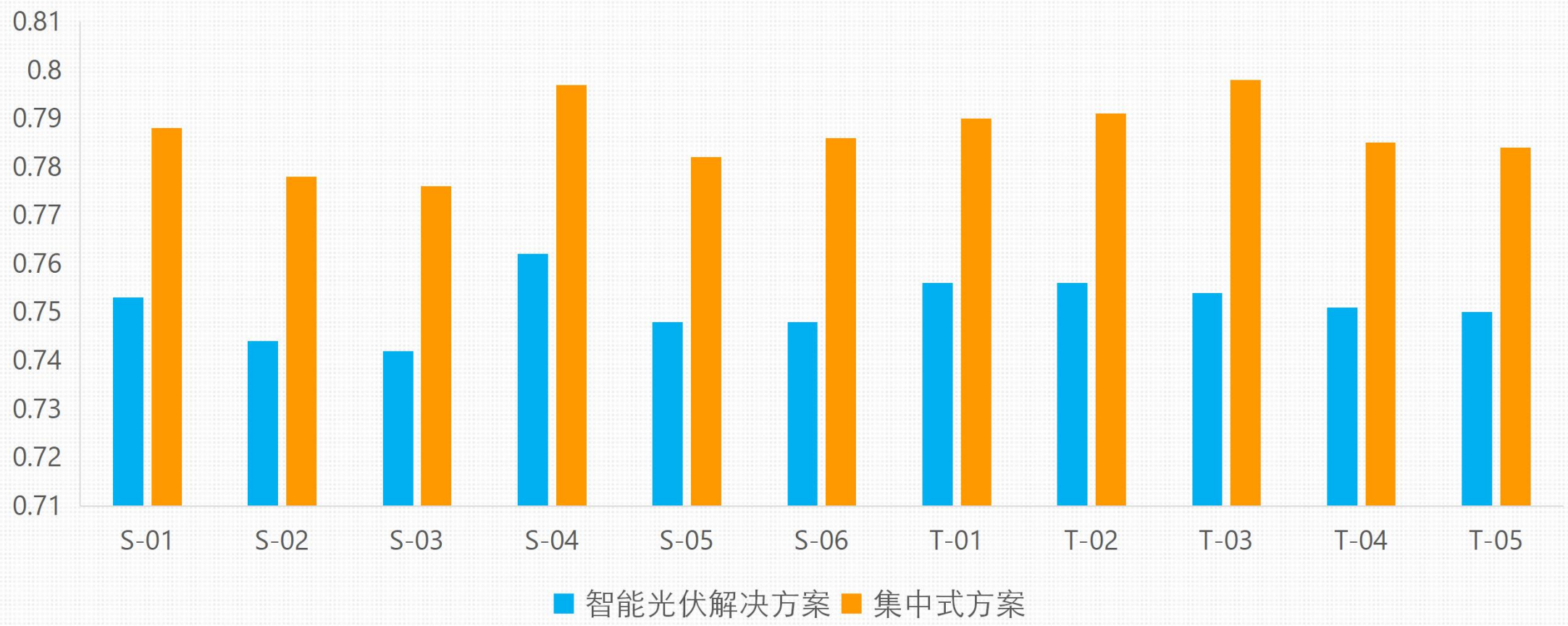


# 智能光伏解决方案相对集中式方案初始投资节省 > 0.2元/W (不含逆变器) - 大型地面电站



# 保证相同收益情况下：智能光伏上网电价可降3~5分钱/度

### 内蒙包头领跑者项目预期电价对比





# 华为相伴 幸福一生



Copyright©2015 Huawei Technologies Co., Ltd. All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.