



山路能源集团

SHANLU ENERGY GROUP

# 光伏电站智能营维与调控一体化

- 田胜利

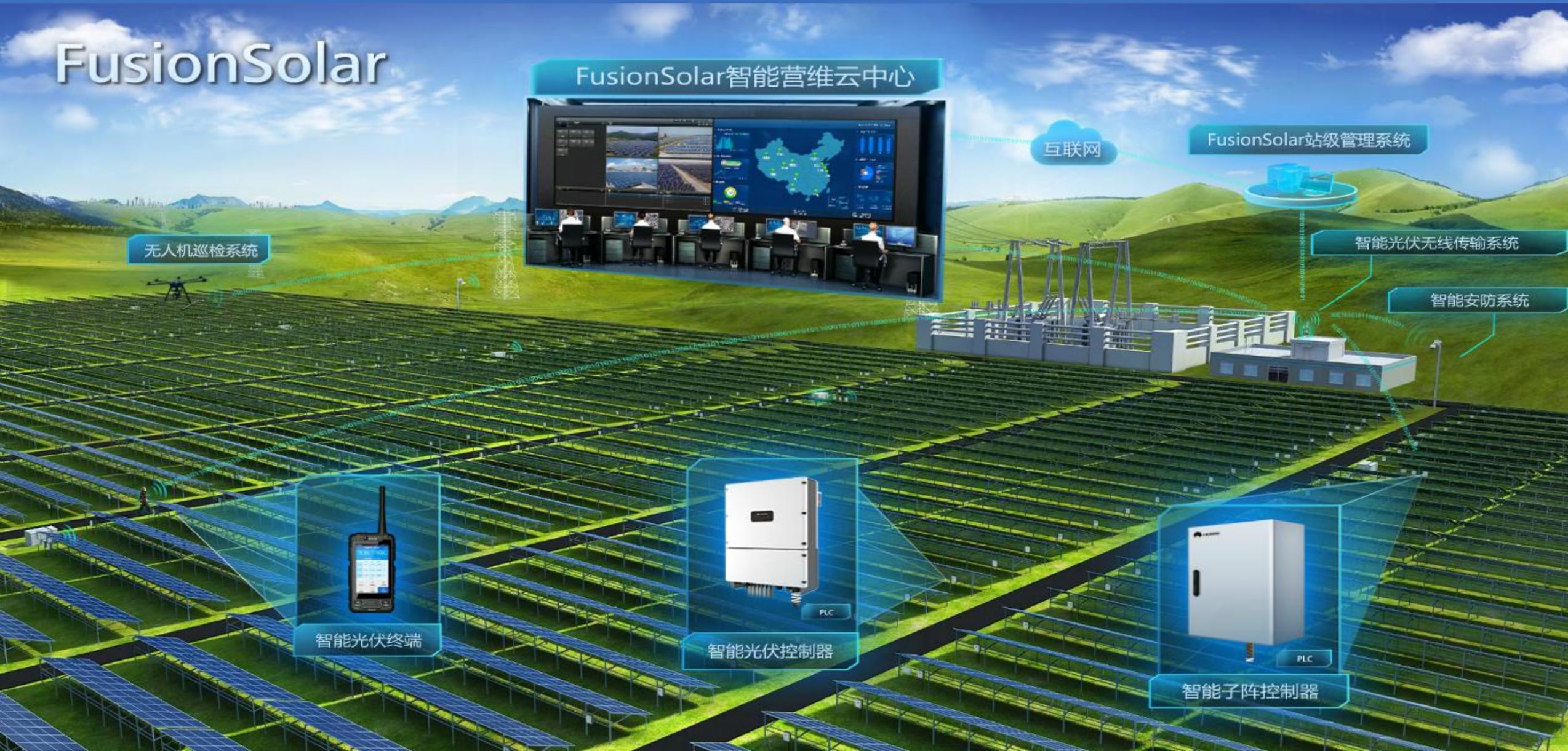
# 光伏电站智能营维与调控中心

- 1、智能化运营的前提条件
- 2、智能化运营的组织架构
- 3、智能化运营的基本标准
- 4、智能化管理的分级管理
- 5、智能化管理的优点
- 6、调控一体化优点



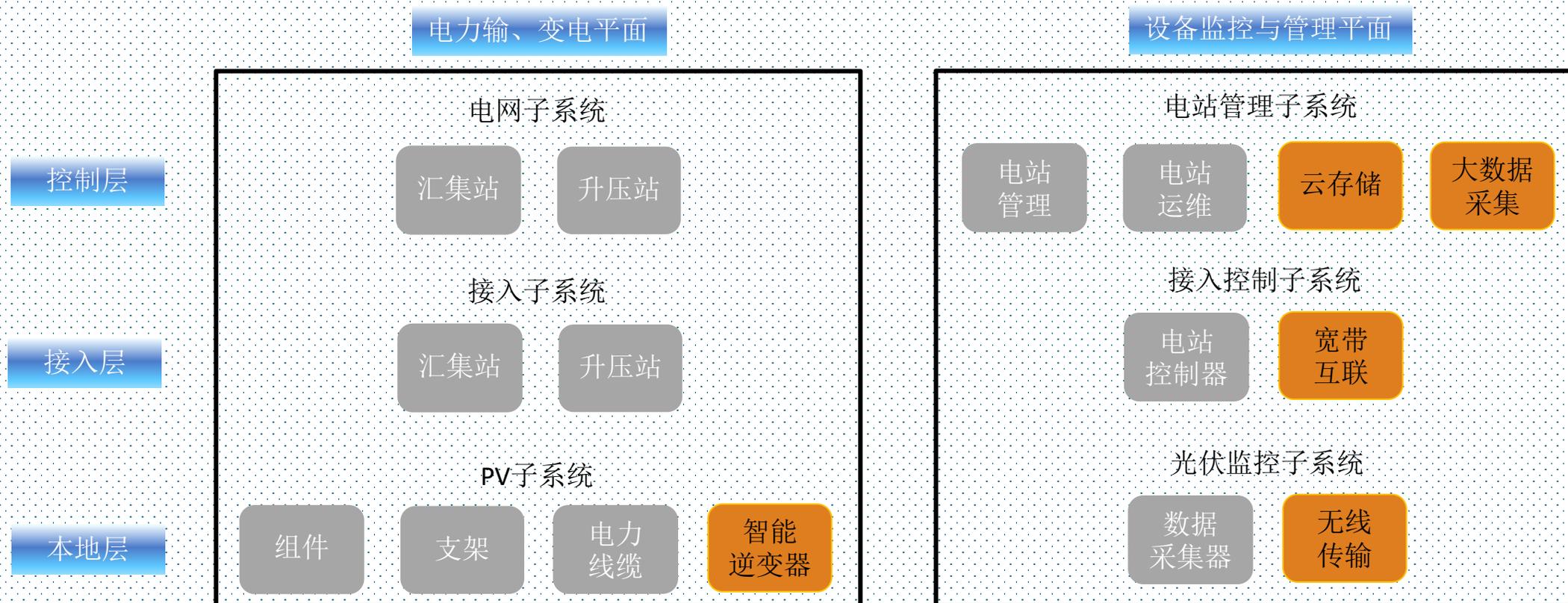
# 1、智能化运营的前提条件

## FusionSolar



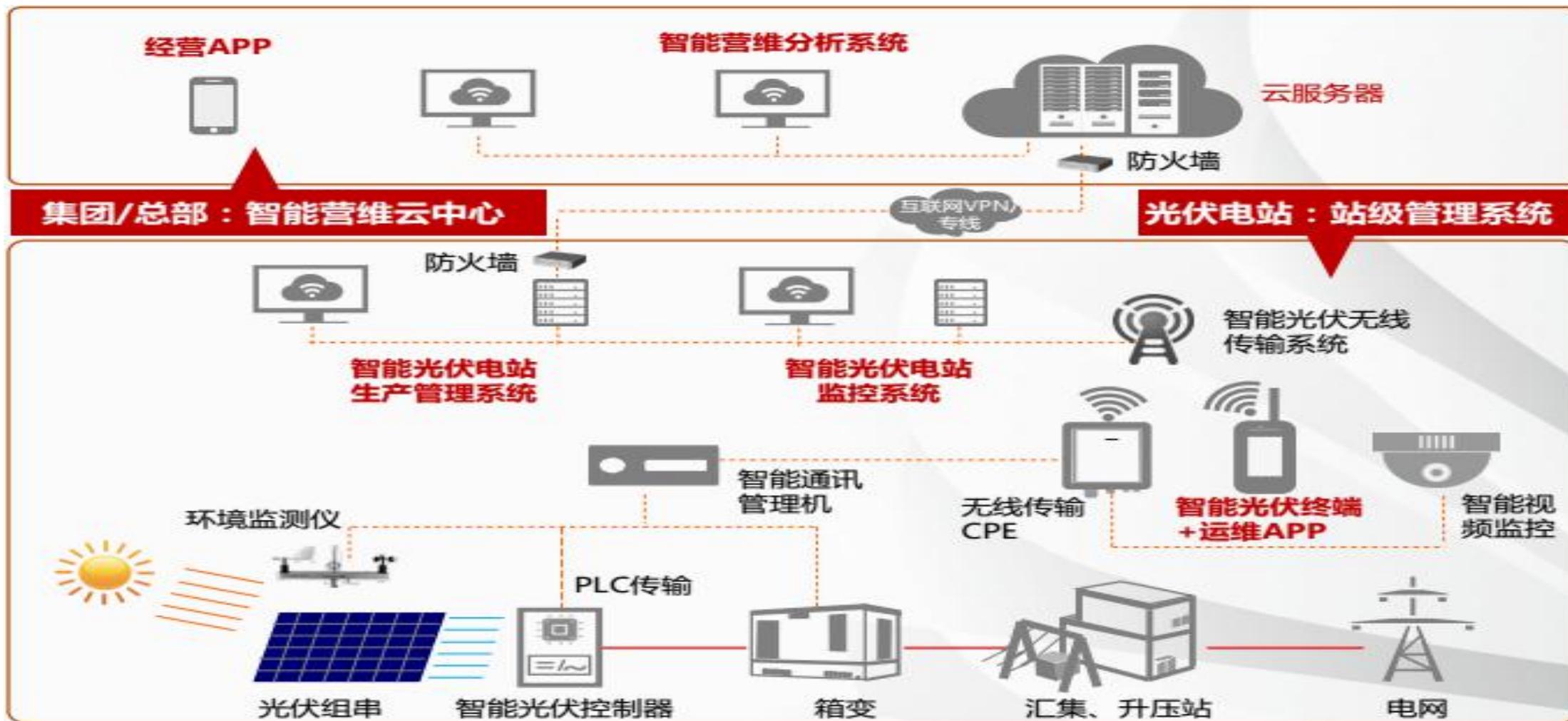
# 1、智能化运营的前提条件

- 1.1 从设计之初就要按智能化设计



# 1、智能化运营的前提条件

- 1.2 从设备选型上就选择具备智能化运营功能的设备



# 1、智能化运营的前提条件

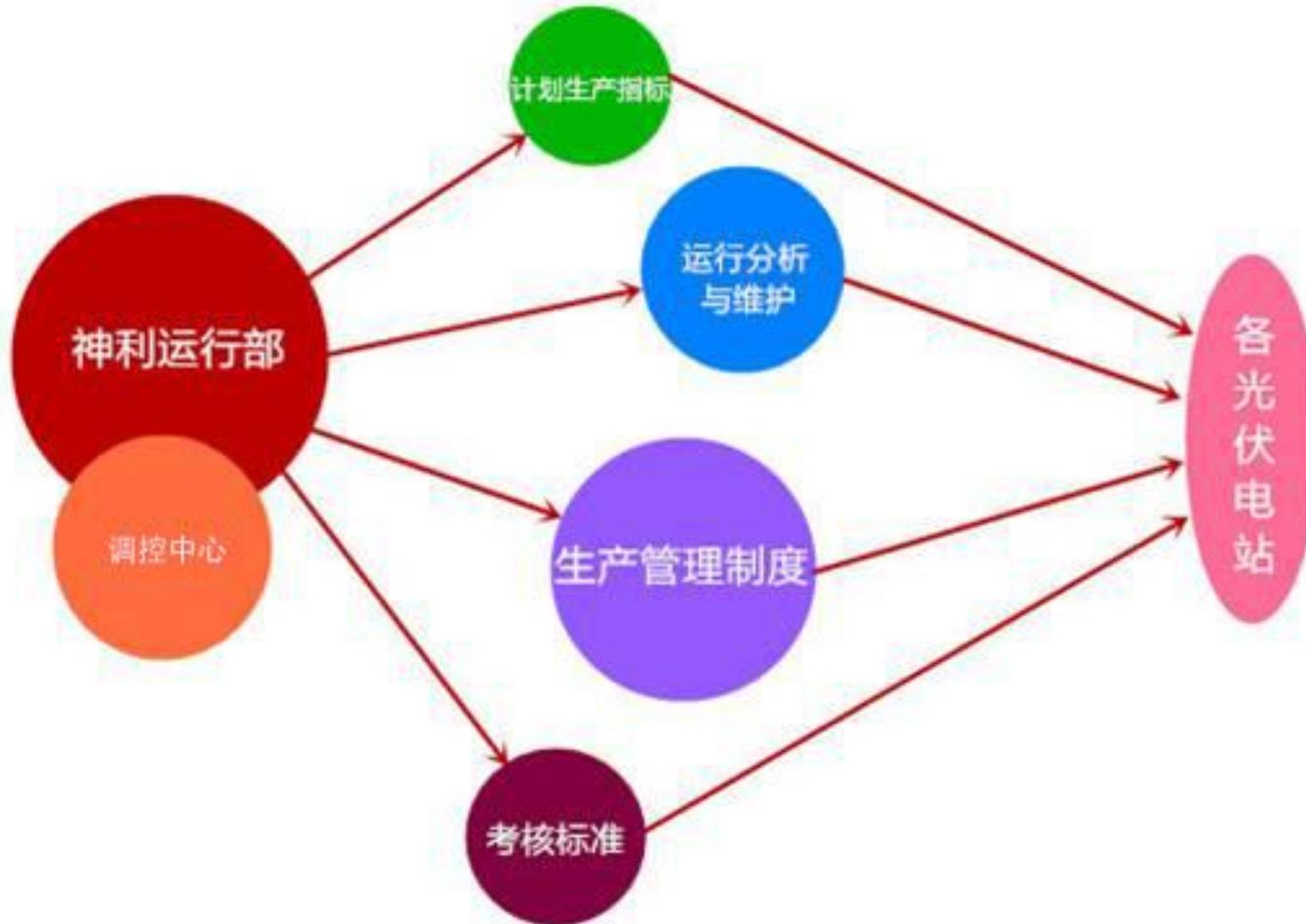
- 1.3 从逆变器到通讯后台选择统一厂家的产品





## 2、智能化运营的组织架构

- 2.1.2 统一标准



## 2、智能化运营的组织架构

### • 2.1.3 制定标准

#### 生产管理制度

- 人力资源管理制度
- 员工晋升管理制度
- 员工薪酬管理制度
- 光伏电站组件清洗制度
- 光伏电站杂草清理制度
- 光伏电站运行分析制度
- 光伏电站支架倾角调整制度

#### 运行分析与维护

- 组件衰减率分析
- 设备故障损失分析
- 组件清洗收益分析
- 支架角度调整分析
- 安全生产管理分析
- 光伏系统发电效率分析
- 日常及周期性维护工作

#### 计划生产指标

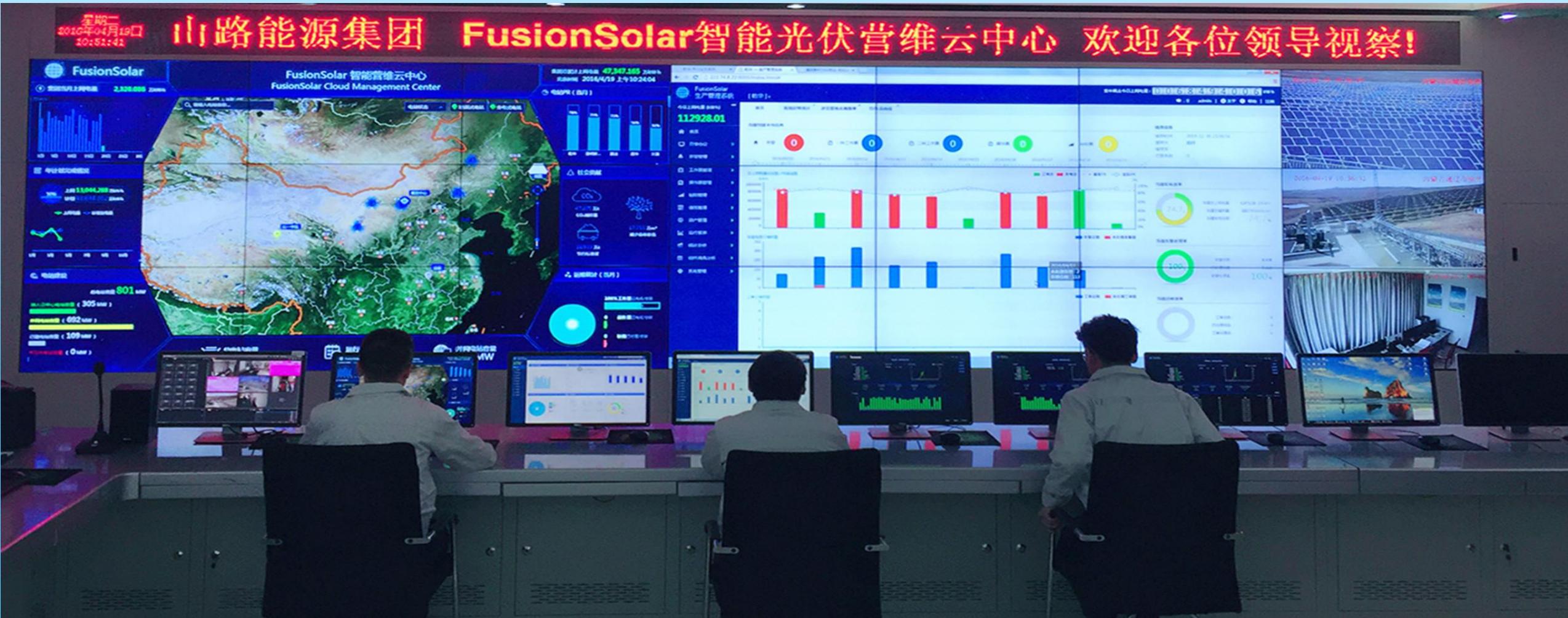
- 供电量10亿kW·h
- 站用电率 < 2.5%
- 用网电量率 ≤ 0.88%
- 线损率 ≤ 0.85%
- 故障电量损失率 ≤ 0.212%
- 单位供电量 ≥ 168万kW·h

#### 考核标准

- 责任性安全事故考核
- 生产指标完成率考核
- 运行成本考核
- 设备故障考核
- 电网限电率考核
- 运行人员专业素质考核

## 2、智能化运营的组织架构

- 2.2 选择互联网+的模式建立调控中心



## 2、智能化运营的组织架构

---

- 2.2 选择互联网+的模式建立调控中心

- 2.2.1 调控一体化的主要职责

- 2.2.1.1 对本公司和第三方委托运行的光伏电站进行统一的调度和控制；

- 2.2.1.2 所谓调度就是对所管控的光伏电站的光伏发电部分（供电部门所说的二、三类设备），根据设备运行的状况调整、改变设备的运行状态；

- 2.2.1.3 监督电站的电气操作；

- 2.2.1.4 领导和监督电站的事故处理和恢复送电；

- 2.2.1.5 调控各电站的运行参数，保证设备运行在最佳状态；

- 2.2.1.6 根据当地供电部门的要求制定年度、季度、月度、日的运行方式；

- 2.2.1.7 负责本公司和第三方委托电站的日报、月报、季报、年报的制作并报送有关单位；

- 2.2.1.8 对供电部门不管的设备二次保护进行定值计算；

- 2.2.1.9 建立专家系统和事故预案；

- 2.2.1.10 对地区管理中心和电站进行反事故演习。

## 2、智能化运营的组织架构

---

- 2.3 在300-400Km半径内成立地区管理中心。  
    职责：
  - 2.3.1 进行电气设备的操作
  - 2.3.2 对所辖电站的定期维护和故障处理
  - 2.3.3 对所辖电站的监察





倒闸操作



运行监盘

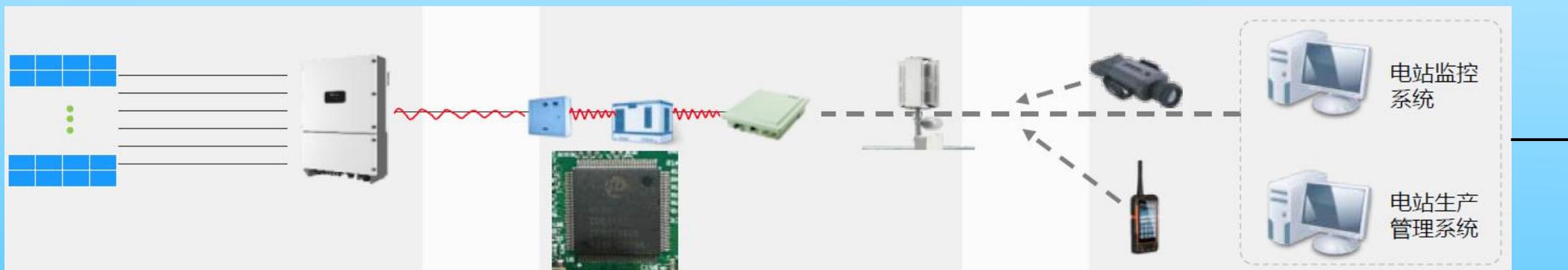
# 地区管理中心



检修工作

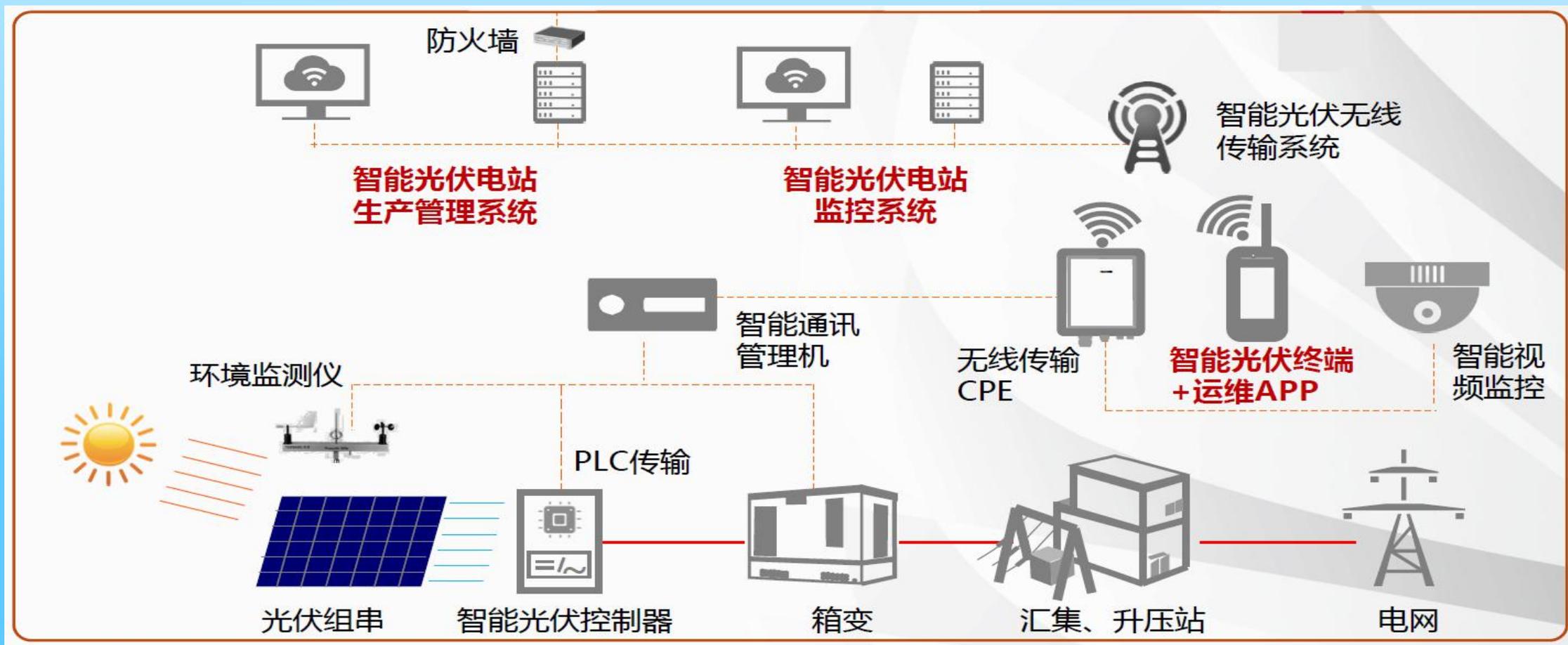
### 3、智能化运营的基本标准

- 3.1 完善可靠的通讯系统



### 3、智能化运营的基本标准

- 3.2 数字化的传输系统和采集系统



# 3、智能化运营的基本标准

- 3.3 准确的实时数据和人机界面



# 3、智能化运营的基本标准

- 3.4 监控到每一组串的电、电压、功率



### 3、智能化运营的基本标准

- 3.5 逆变器的参数：P、Q、I、U、Cos $\theta$ ；直流I、U、P；模块温度、机箱温度、背板温度；直流绝缘监查，Kwh，PR



### 3、智能化运营的基本标准

- 3.6升压变的参数：I、u、P、Q、Cos $\theta$ 、Kwh、温度、开关量状态。

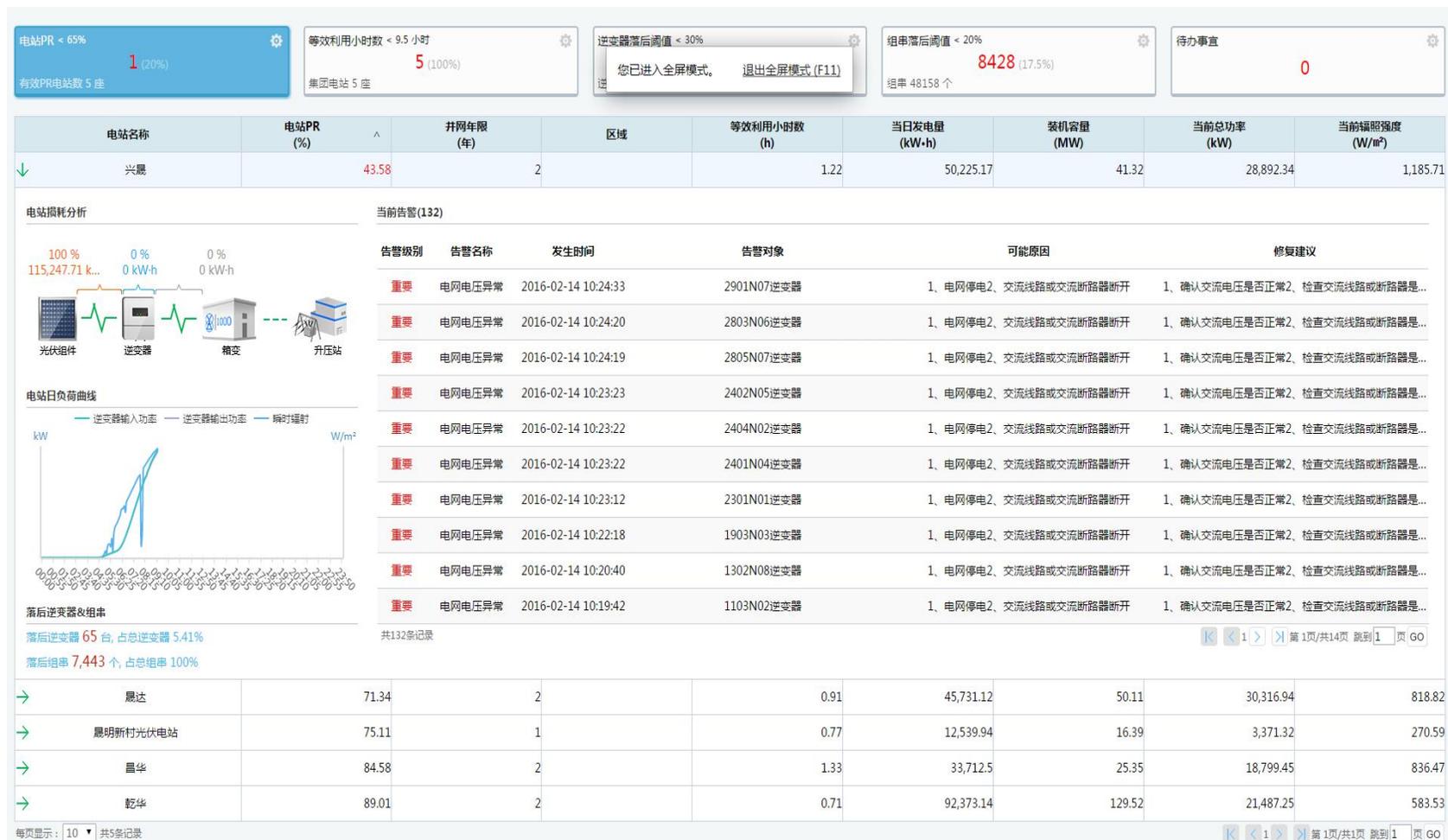
The screenshot displays the FusionSolar Station Monitoring System interface. At the top, it shows the system name and user information. Below the navigation bar, there are dropdown menus for '光伏分区' (PV Area), '000号方阵' (000th Array), and '000号箱变' (000th Transformer). The main content area is titled '箱变分图' (Transformer Diagram) and features a schematic diagram of a transformer on the left, a table of electrical parameters in the center, and a grid of status indicators on the right.

一支路电流A相	0.76 A
一支路电流B相	0.77 A
一支路电流C相	0.77 A
一支路电压A相	348.21 V
一支路电压B相	345.95 V
一支路电压C相	355.34 V
一支路电压AB相	606.35 V
一支路电压BC相	605.22 V
一支路电压CA相	606.49 V
一支路频率	50.02 HZ
一支路有功功率	-802.92 W
一支路无功功率	29.06 Var
一支路功率因数	-1.00

低压断路器分位	超高温信号
低压断路器合位	高温信号
低压断路器故障	备用
高压负荷开关分位	压力异常
高压负荷开关合位	远方位置
高压A相熔断器熔断	信号复归
高压B相熔断器熔断	装置检修
高压C相熔断器熔断	

# 3、智能化运营的基本标准

## • 3.7 告警系统：组件、逆变器、升压变、绝缘检查



### 3、智能化运营的基本标准

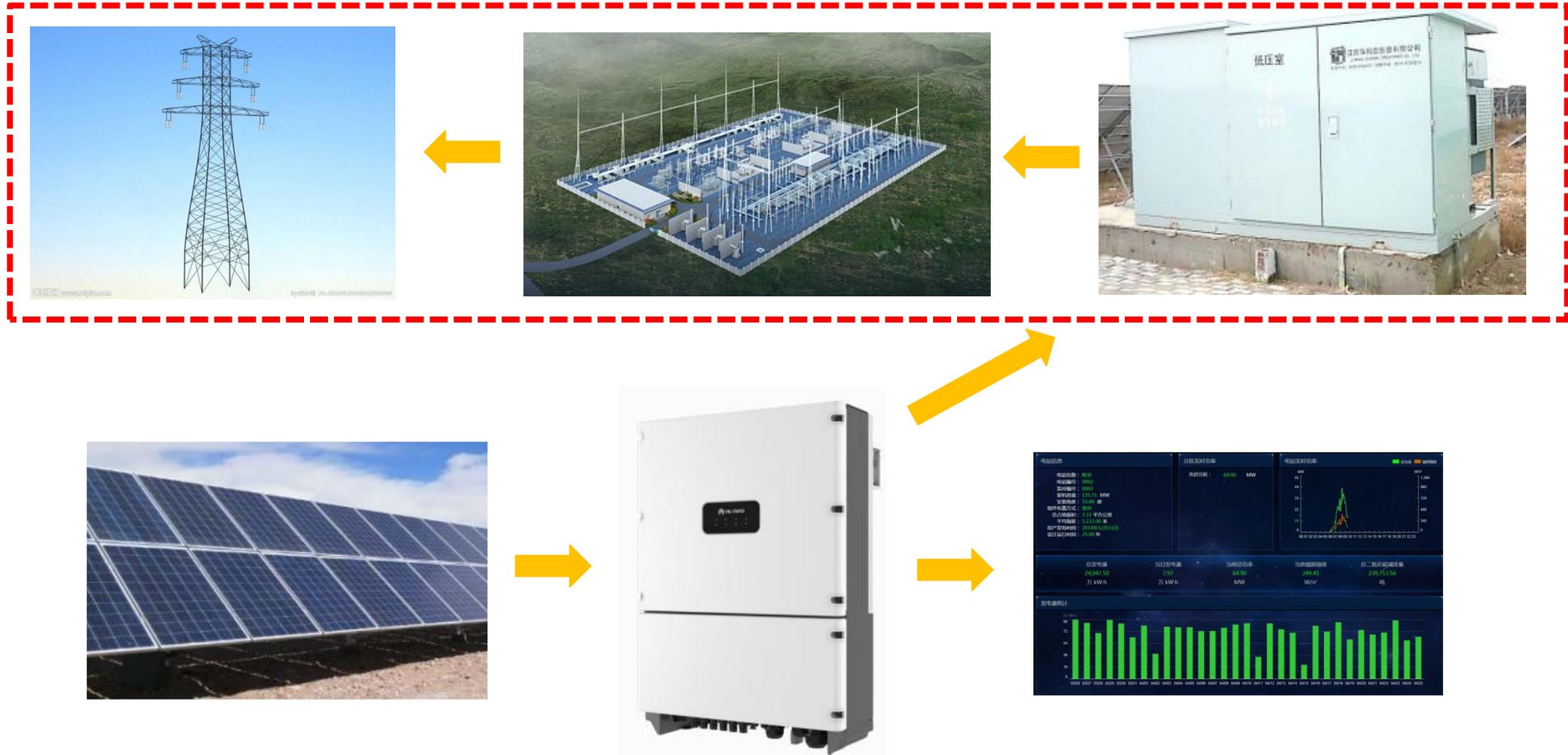
- 3.8 PR的分析系统：专家系统、温度、光照、灰尘、角度





# 4、智能化管理的分级管理

- 4.2 升压变及以上的问题由南瑞负责



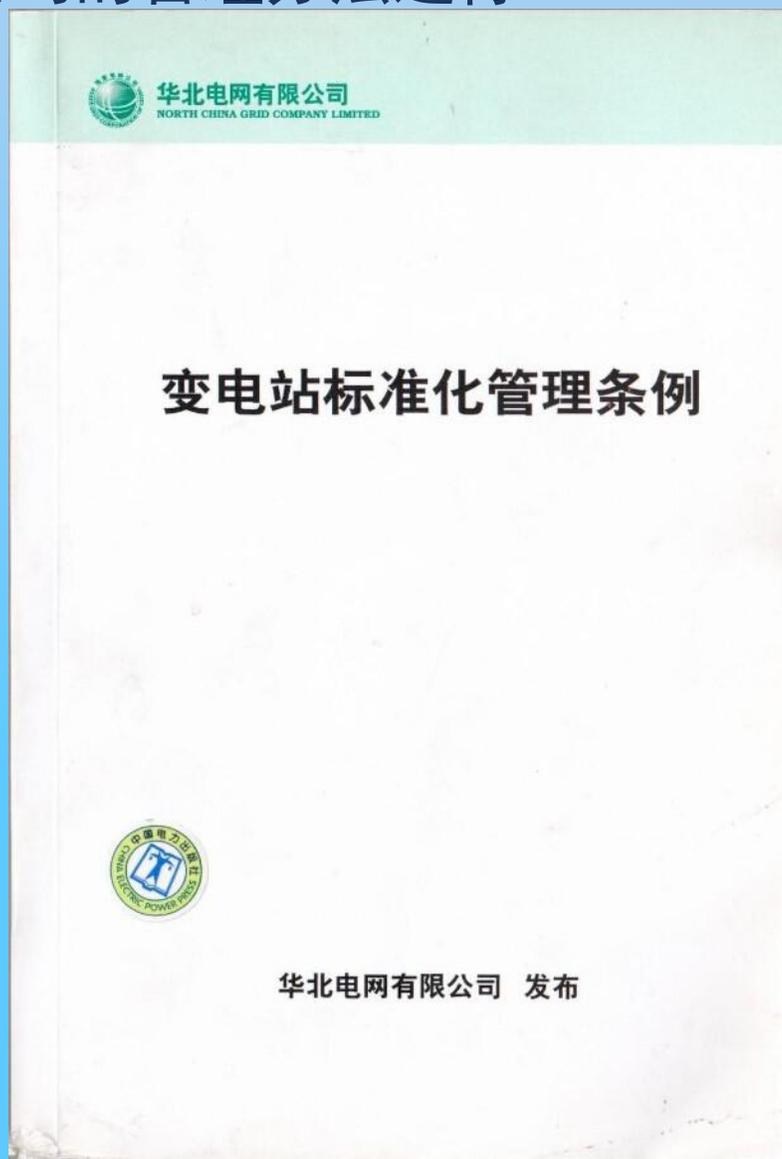
## 4、智能化管理的分级管理

- 4.3 升压站的管理，按国家电网公司的管理办法进行

4.3.1 变电站标准化管理条例

4.3.2 供电企业安全性评价标准

4.3.3 接受当地供电部门的管理

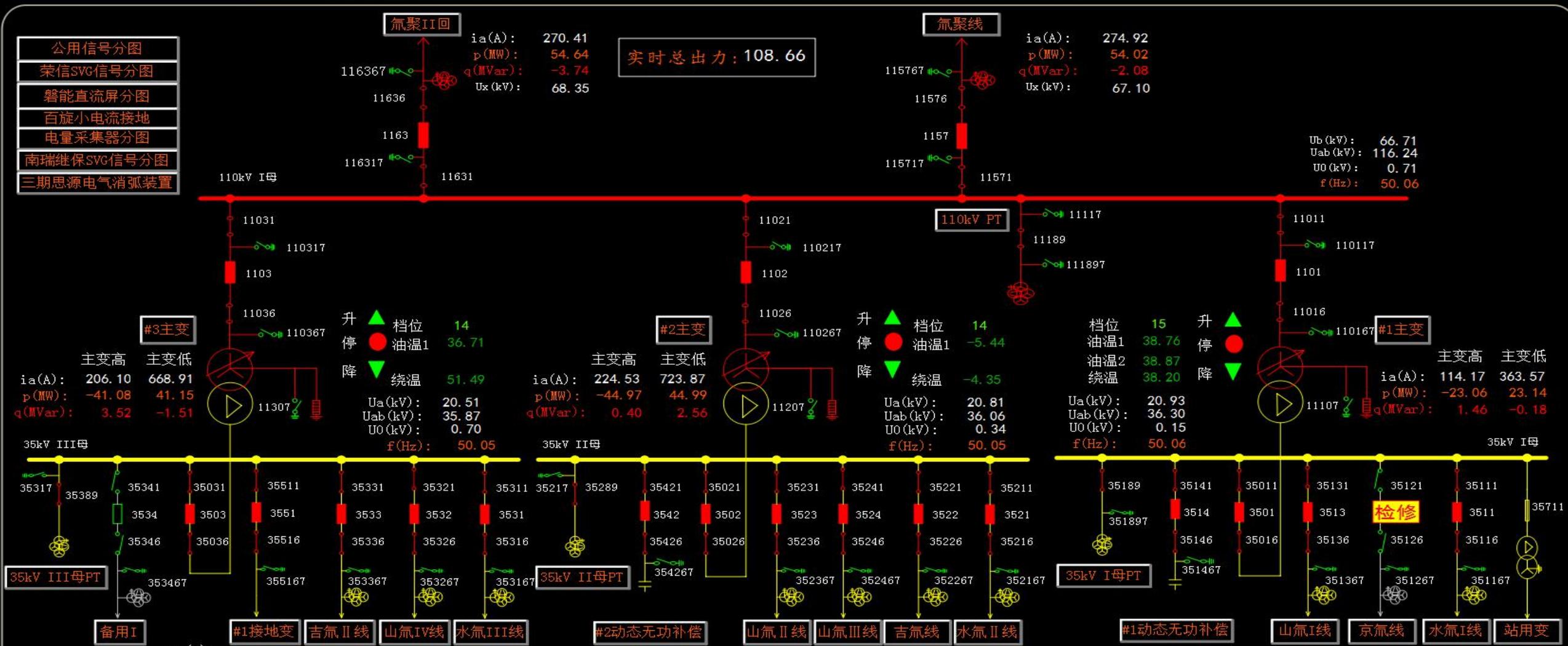


# 4、智能化管理的分级管理

- 4.4 升压站建设初就必须要求将升压站的图像界面上传到集控中心

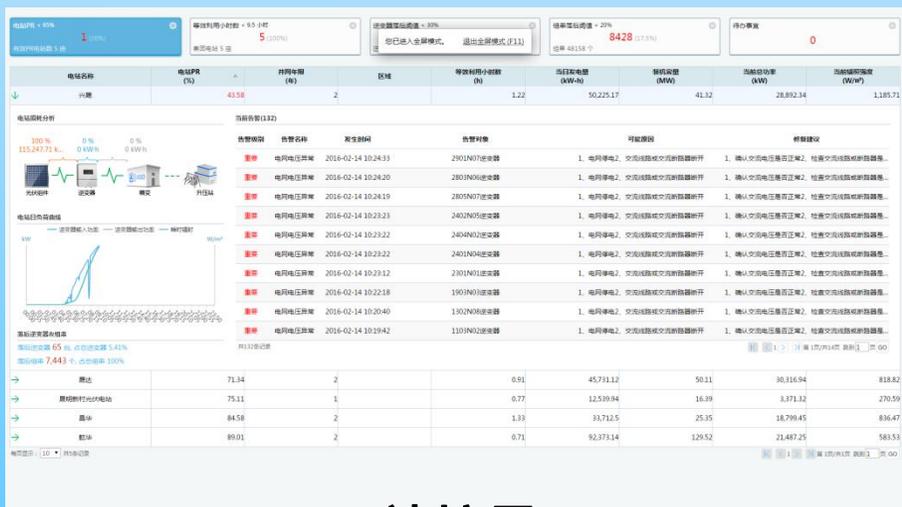


山一中氟格尔木110kV光伏变电站



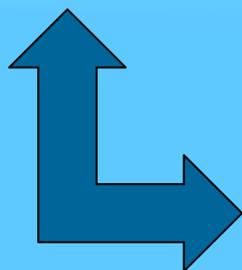
# 5、智能化管理的优点

- 5.1 能够及时准确的发现问题、处理问题以保障生产



站控层

上报故障问题到地区管理中心



配合现场故障处理

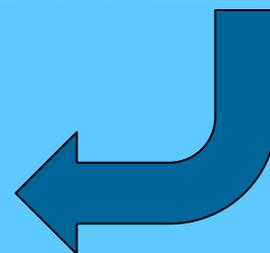


地区管理中心



营维云中心

提供处理方案



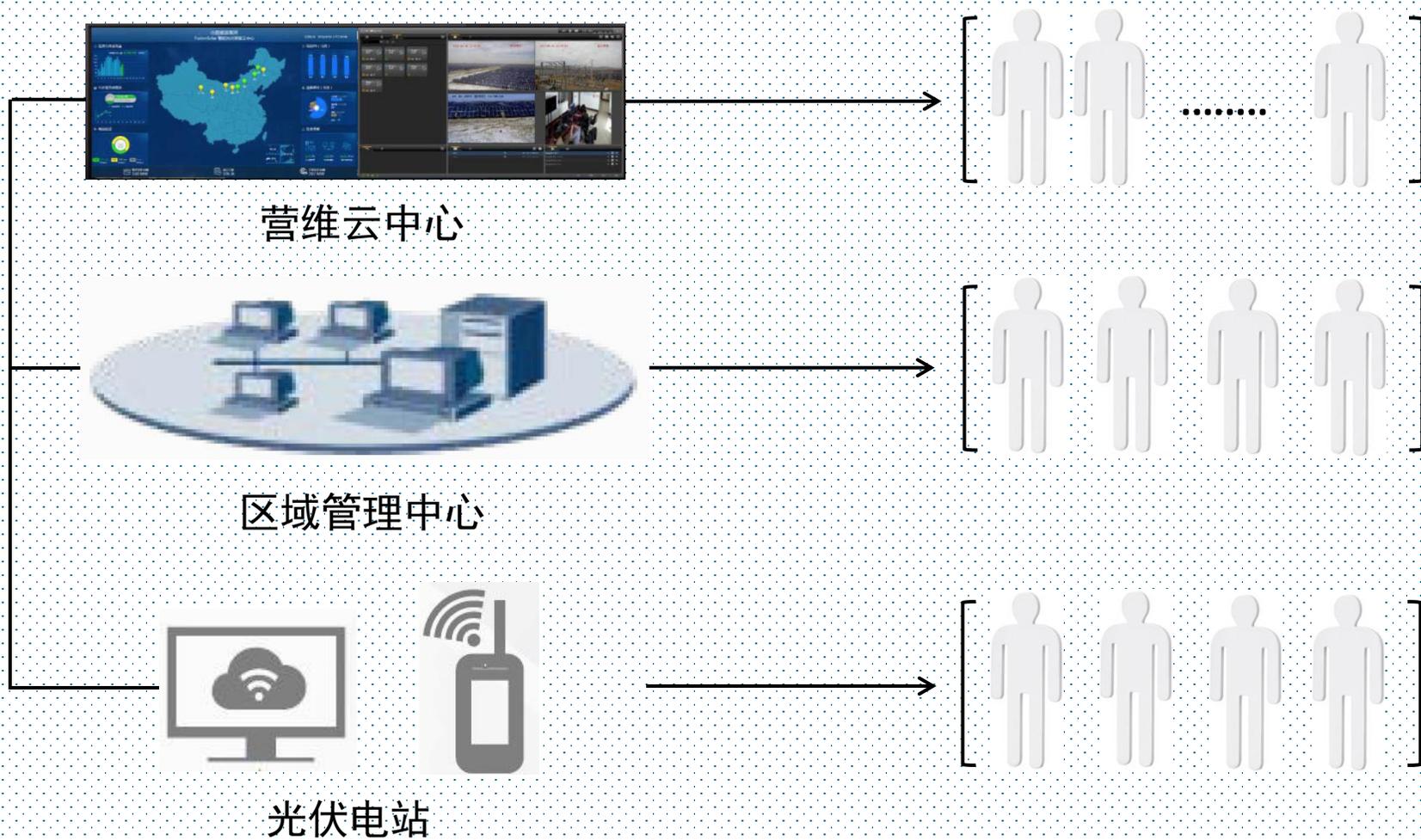
## 6、调控一体化优点

- 6.1 减轻劳动强度，可做到精准巡检



## 6、调控一体化优点

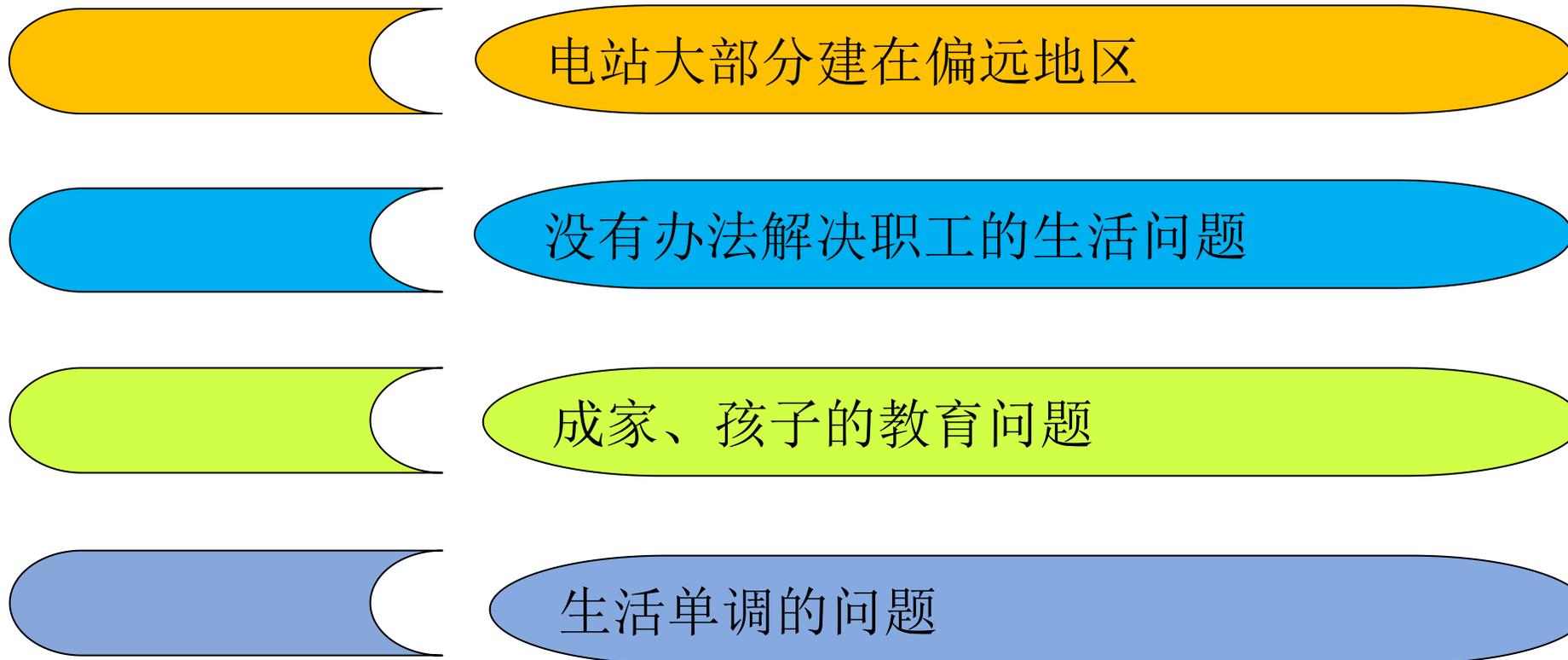
- 6.2 解放生产力，可精简维护和值守人数



## 6、调控一体化优点

---

- 6.3 稳定队伍



# 6、调控一体化优点

## • 6.4 降低运维成本

