

# 制造业大数据分析 和预测性维护的实 践和思考

海洪朴信息科技有限公司  
刘龙泽  
首席算法科学家



hongpu



传感器  
/数据采集



机器人



云计算



MES/WMS



数据分析算法/  
可视化



数据分析算法/可视化



# 案例一



如何“防患于未然”？



设备预警系统报警，提前检修

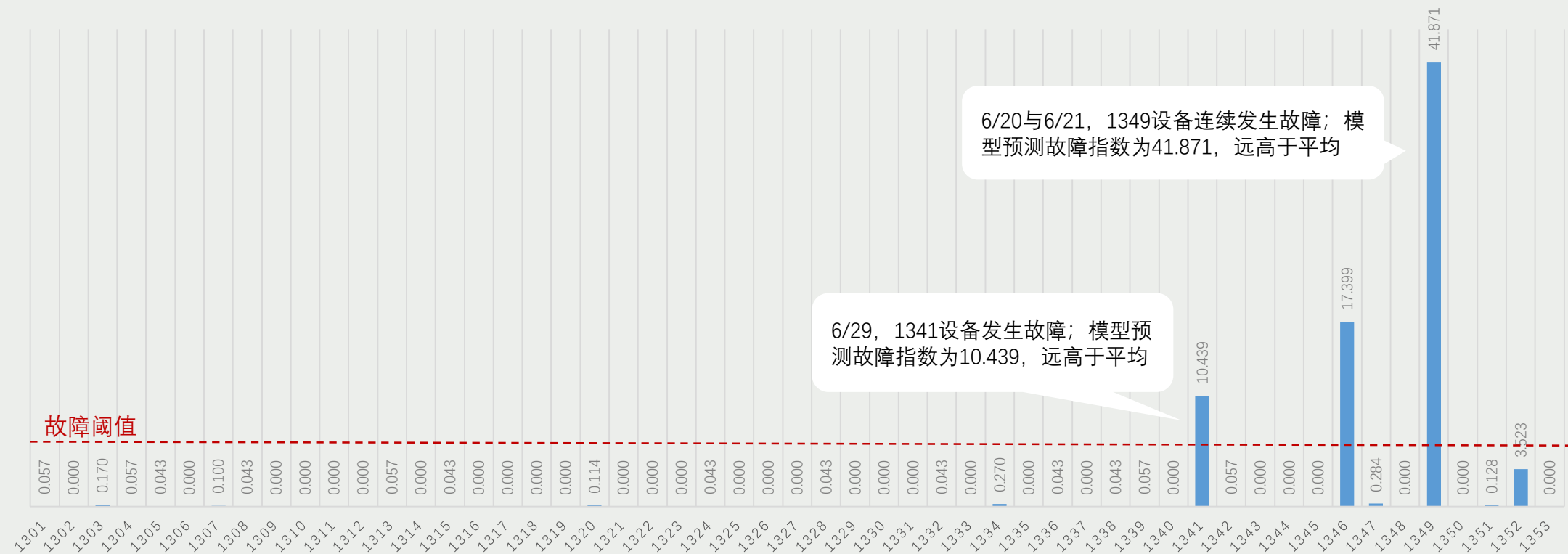


设备每天产生10万余条预警数据

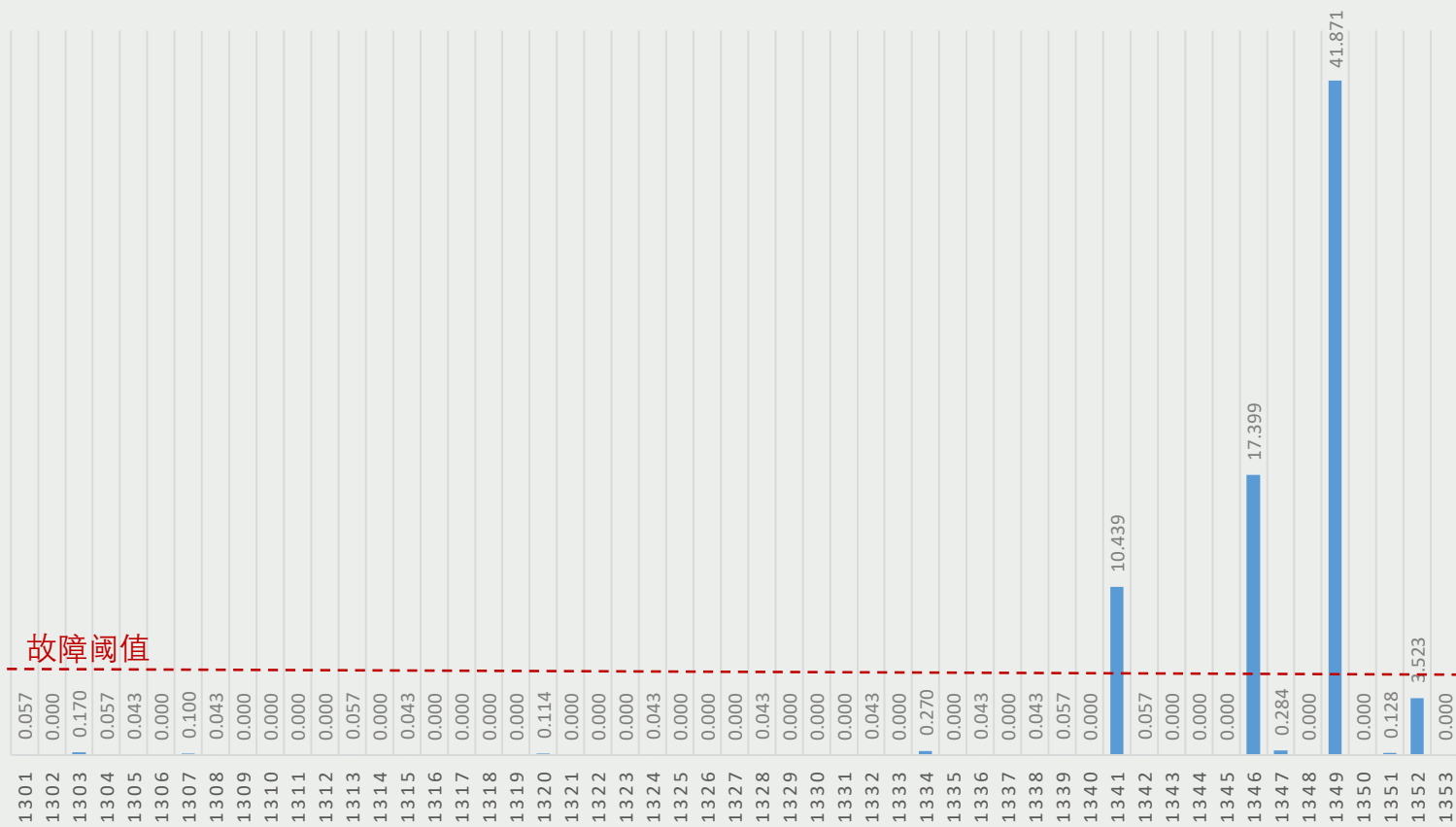




模型准确预测六月份的三次设备硬件故障







故障阈值



工程师响应速度  
5天之内

AI

模型响应速度  
实时

## 如何尽量避免故障？



工程师操作



设备生命周期

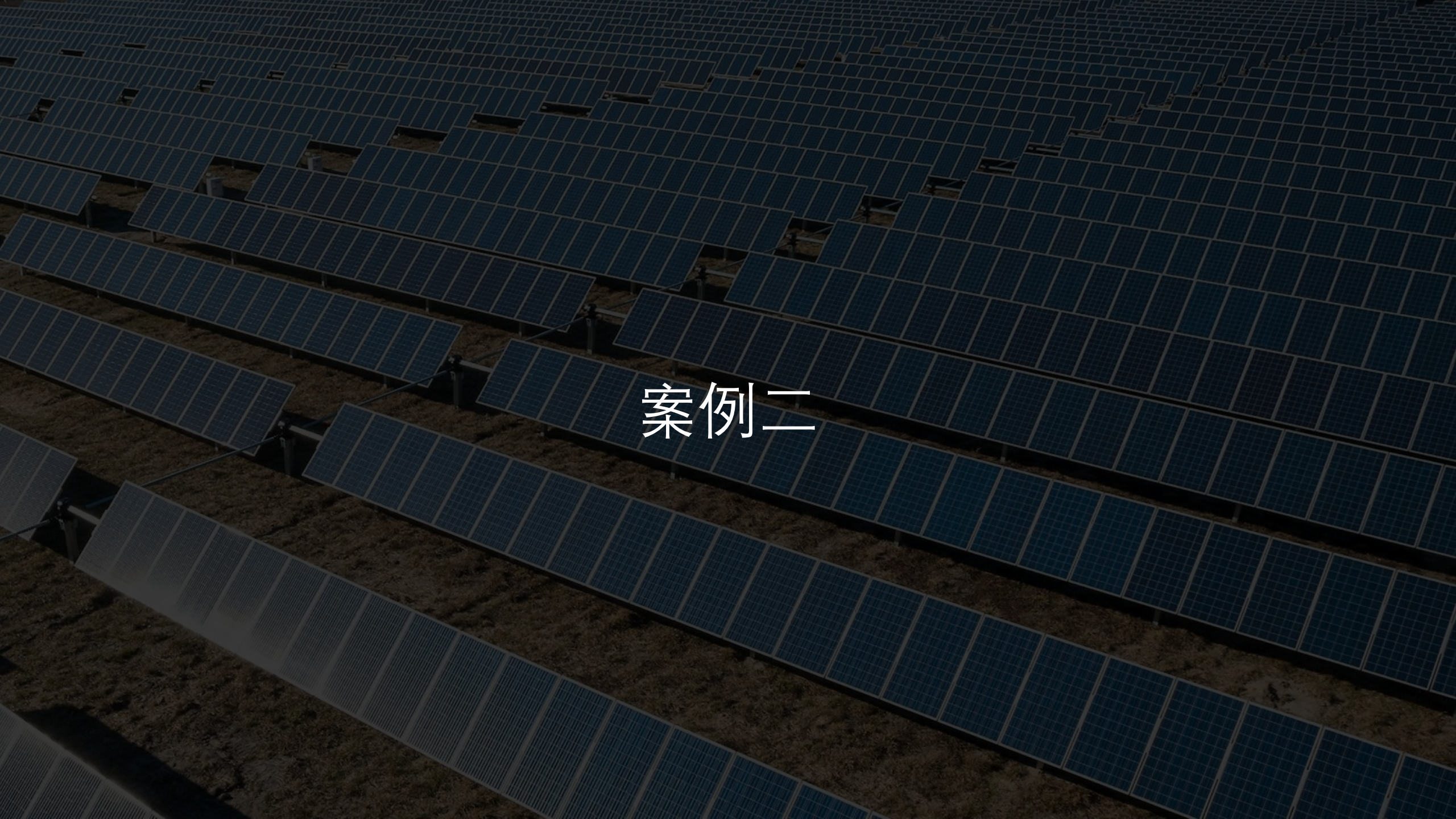


检修流程



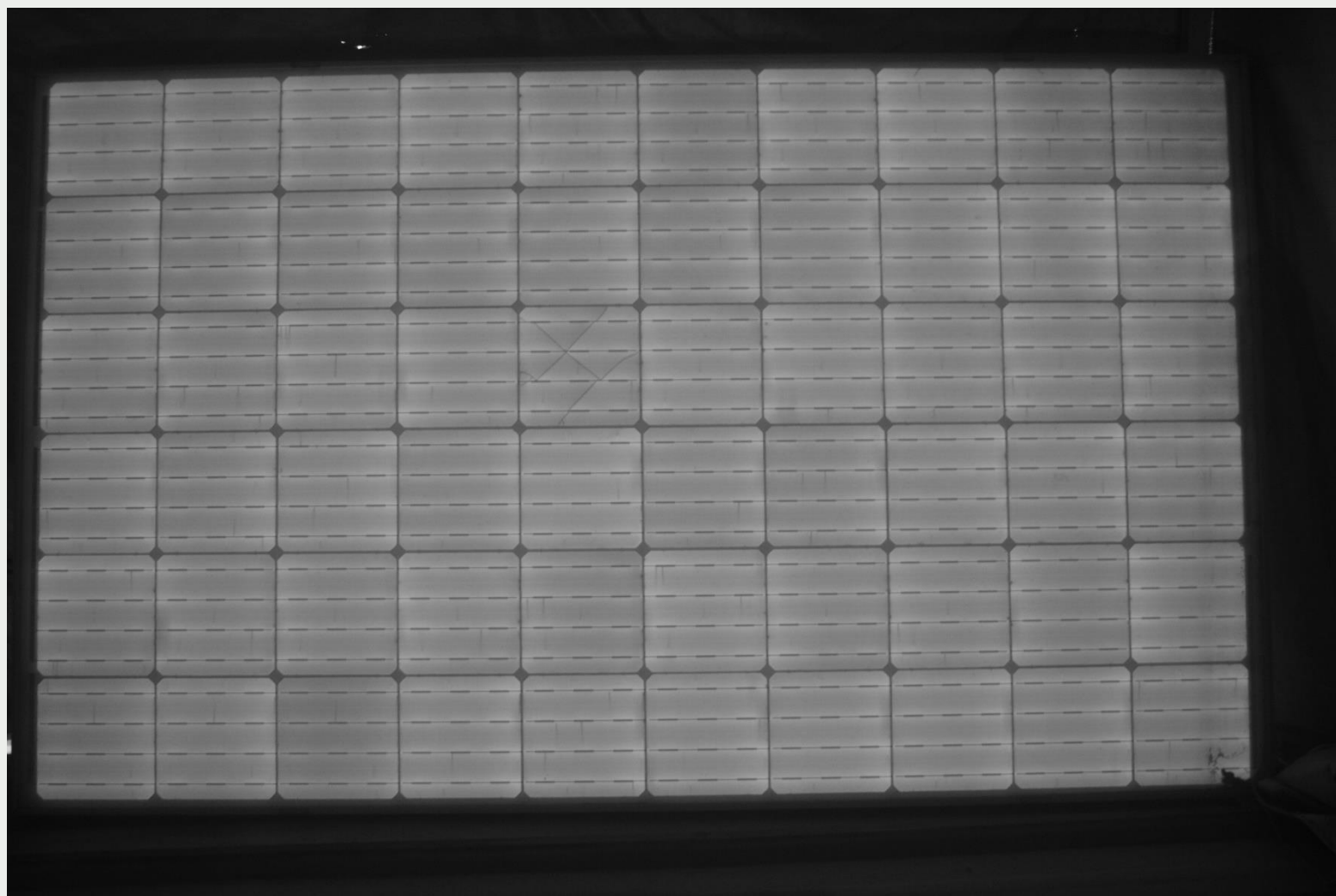
电气环境



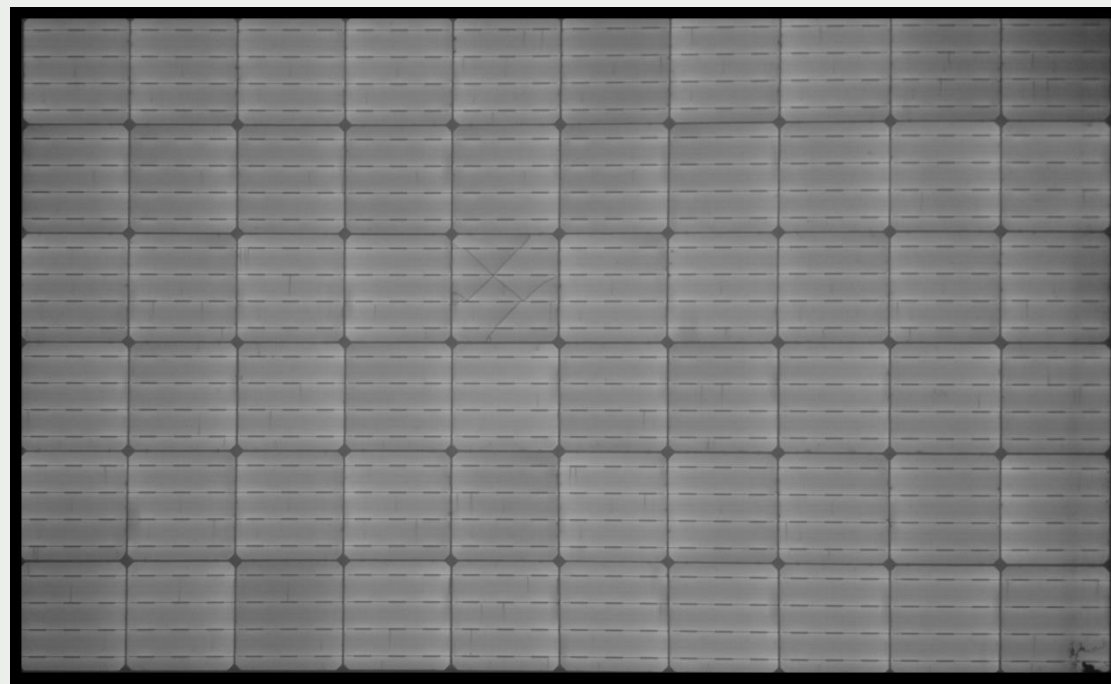
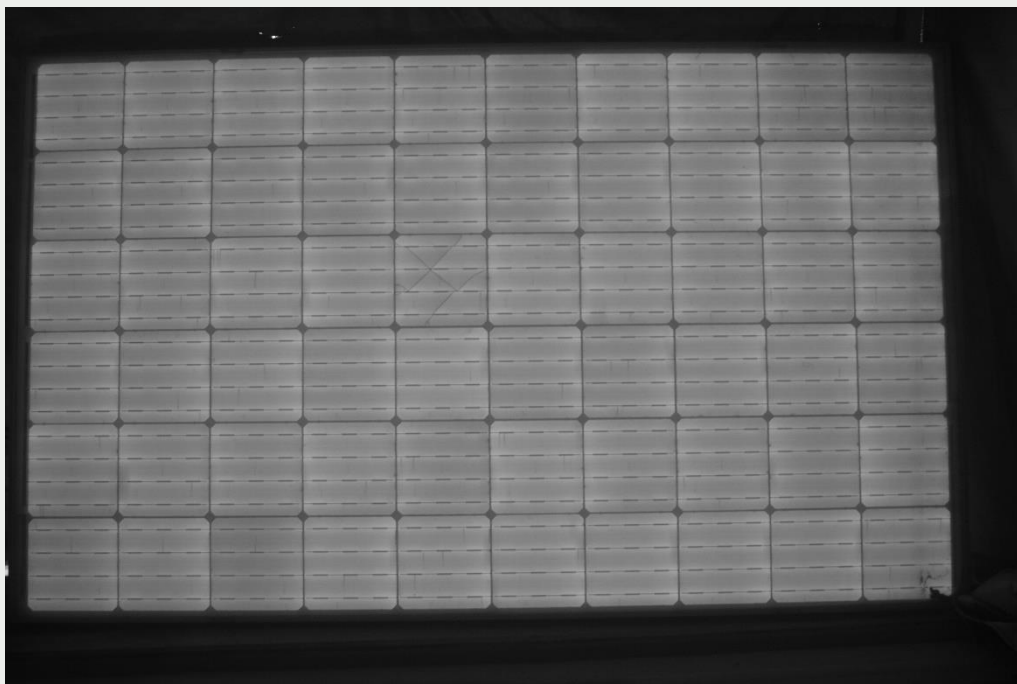
An aerial photograph of a vast solar farm. The image shows numerous rows of solar panels, each composed of many smaller cells, arranged in a grid-like pattern across a dry, brownish landscape. The panels are tilted at an angle to maximize sunlight absorption. The perspective is from a high angle, looking down at the rows of panels as they recede into the distance.

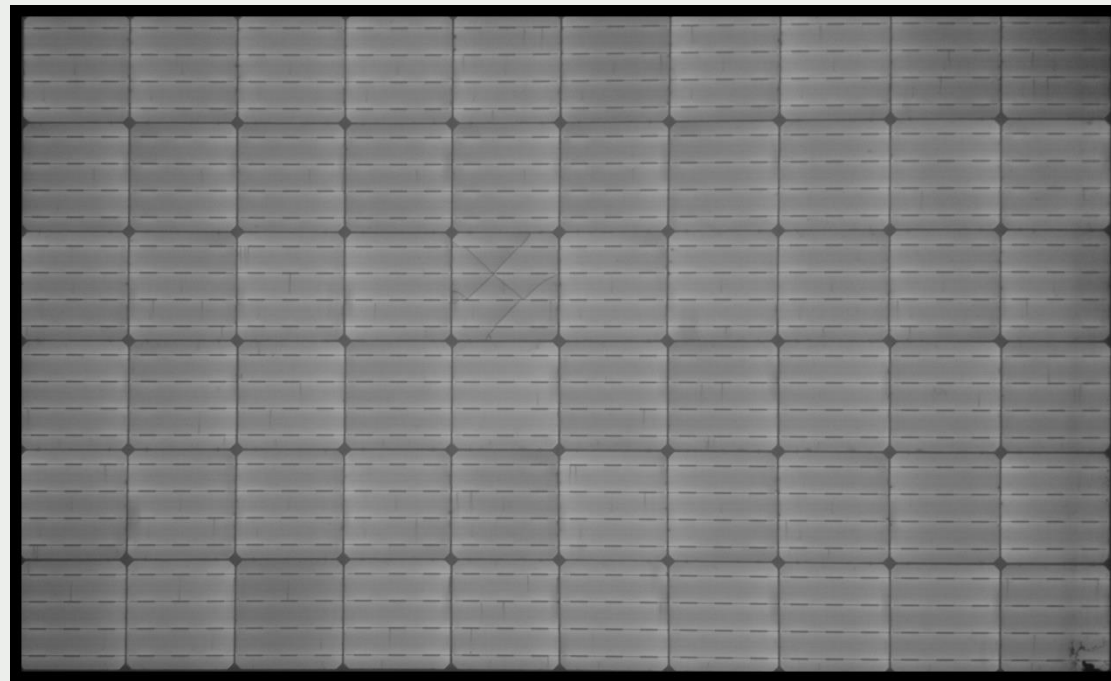
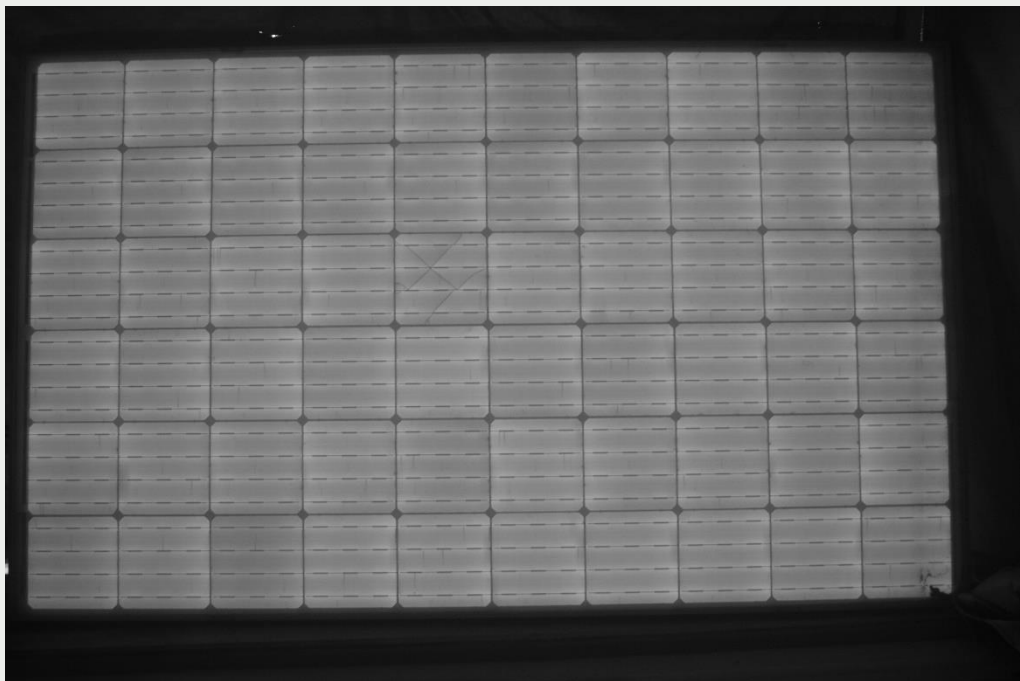
## 案例二



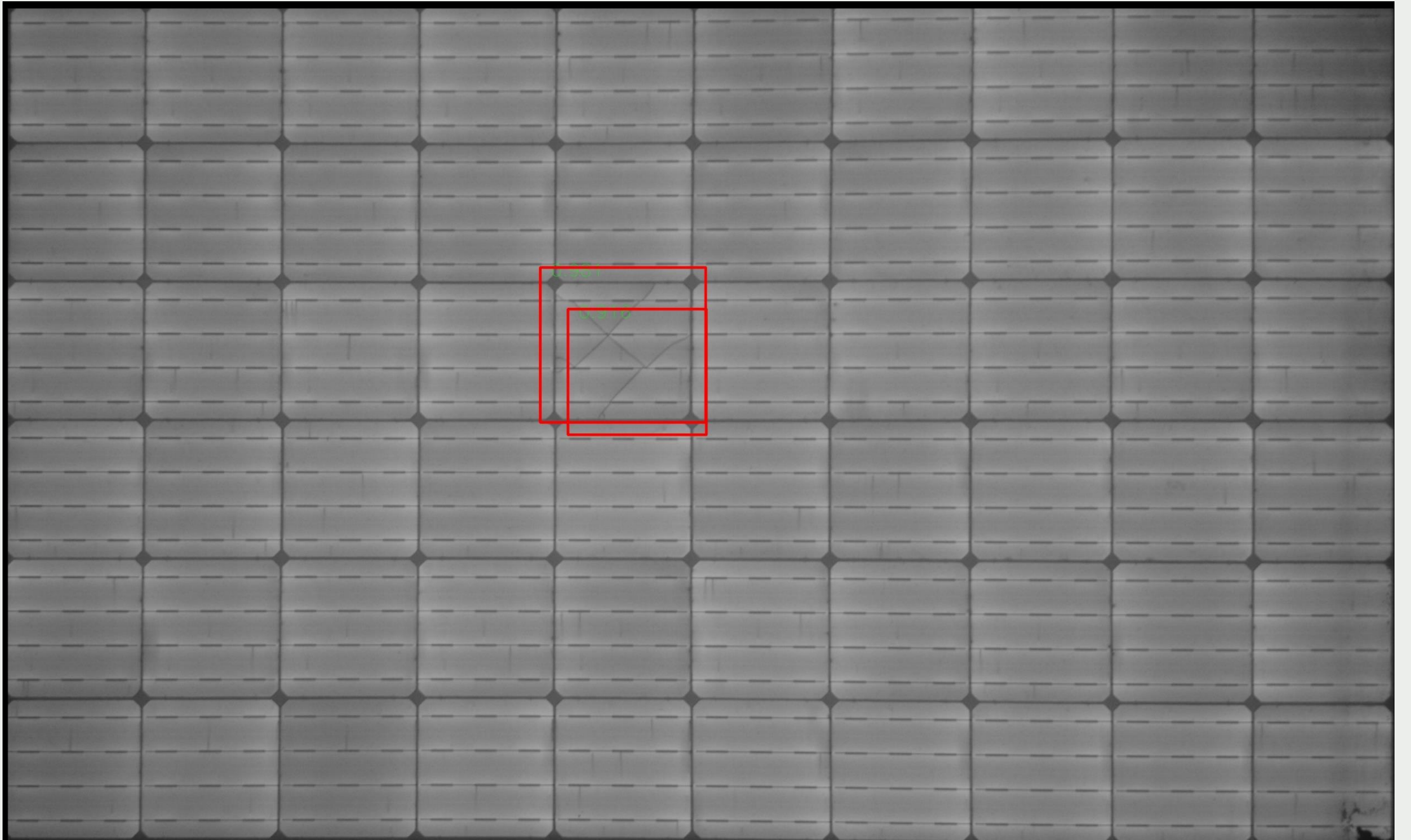


## 图像自动畸变校正

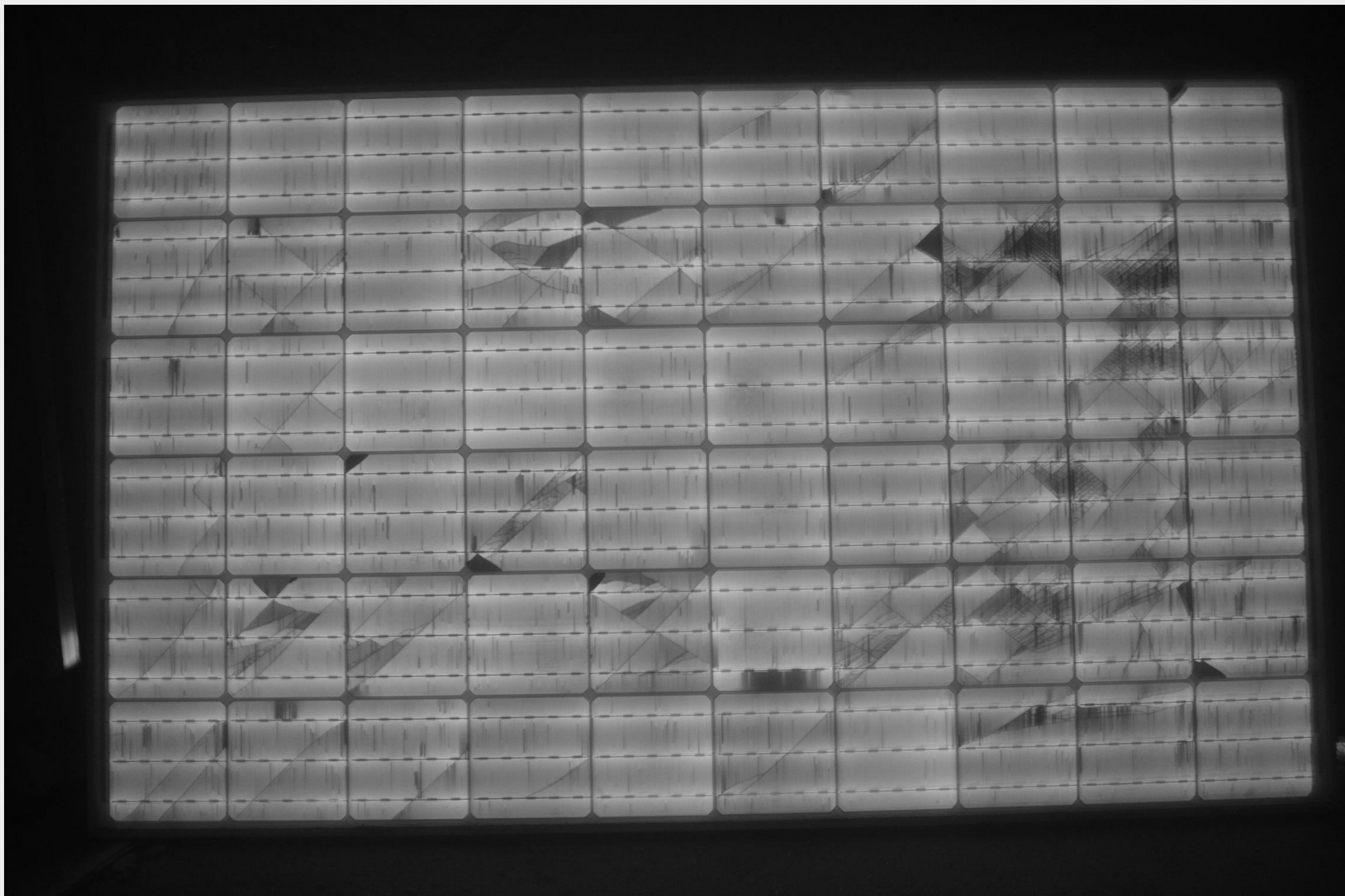


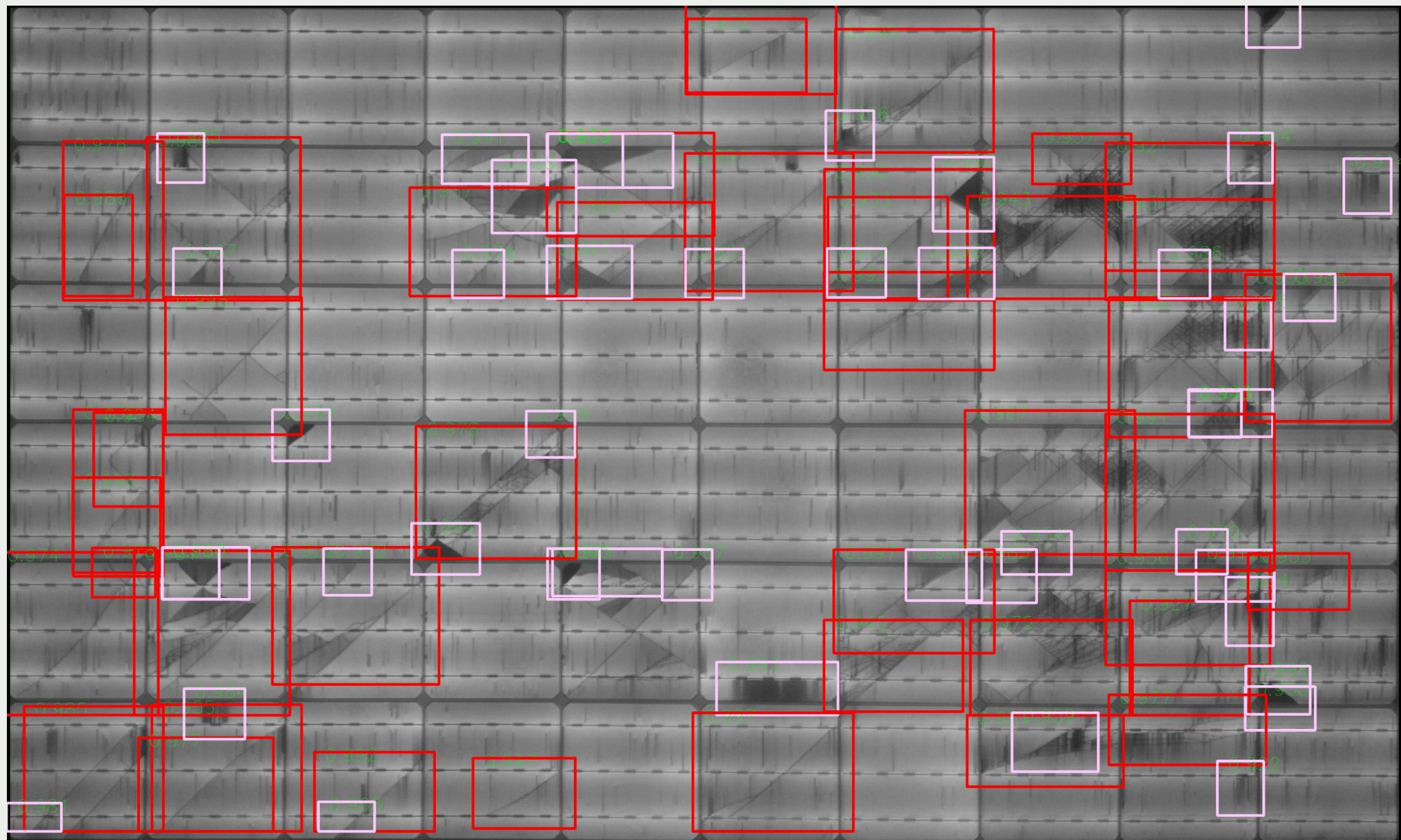


深度学习智能检测









如何尽量避免故障？



工人操作



设备规格与厂商



运维流程



电站环境



人



机



料



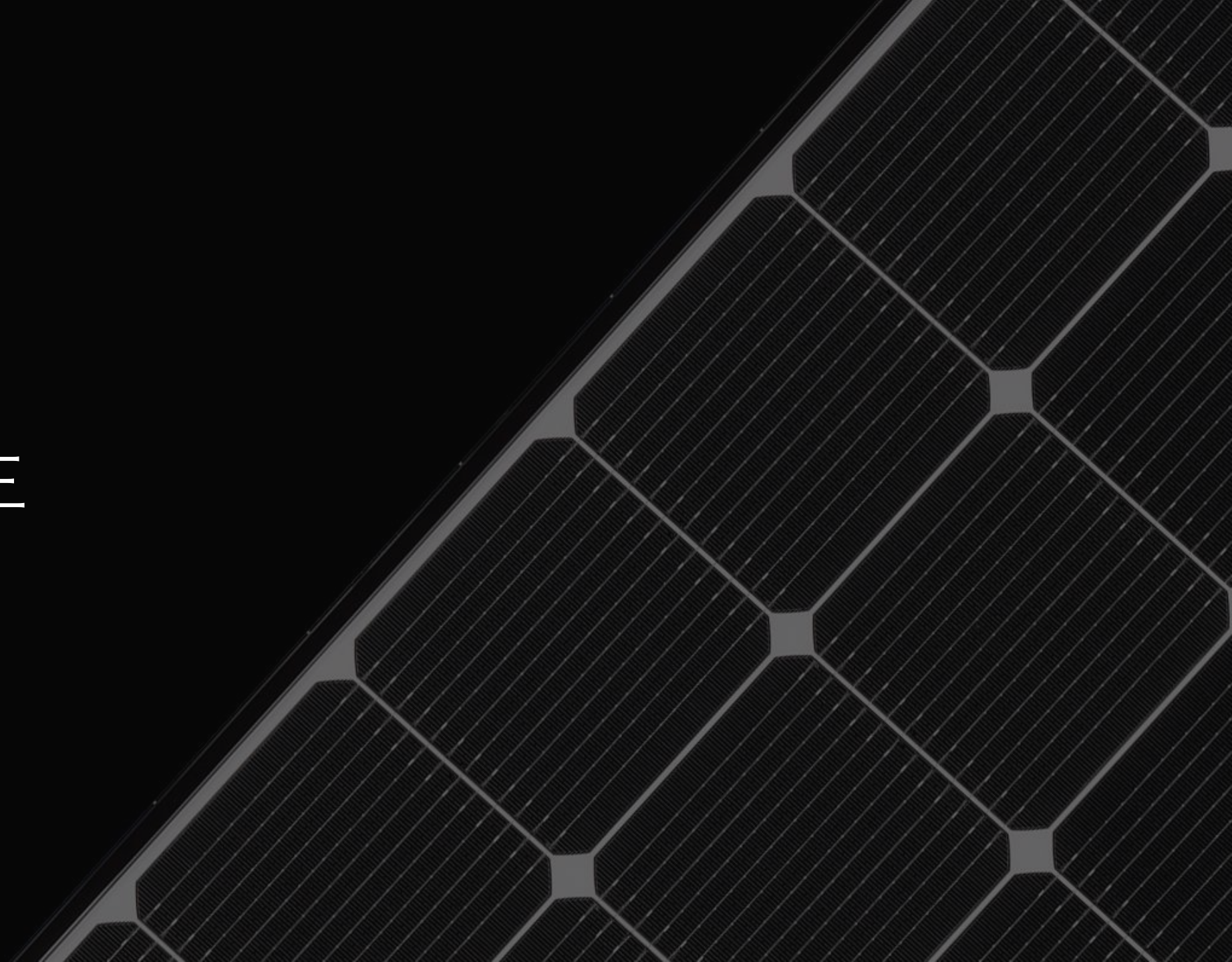
法

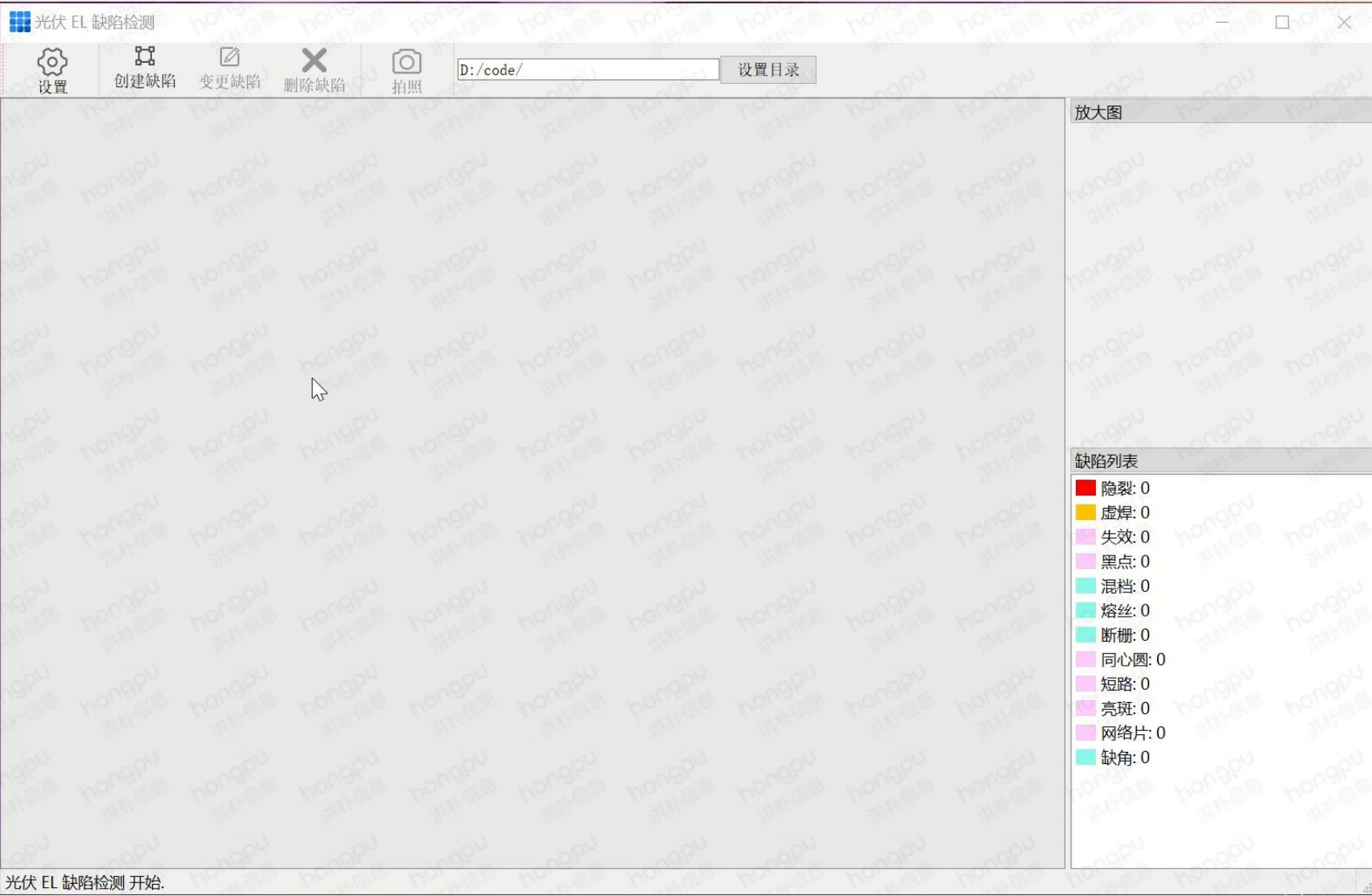


环



# 案例三





光伏 EL 缺陷检测



设置



创建缺陷



变更缺陷



删除缺陷



拍照

D:/code/

设置目录

放大图

缺陷列表

- 隐裂: 0
- 虚焊: 0
- 失效: 0
- 黑点: 0
- 混档: 0
- 熔丝: 0
- 断栅: 0
- 同心圆: 0
- 短路: 0
- 亮斑: 0
- 网络片: 0
- 缺角: 0

光伏 EL 缺陷检测 开始.

人工检测：

漏检率： >15%

检测速度： 25~35秒

AI 检测：

漏检率： <1%

检测速度： <2秒



# 案例四



进风电机状态

排风电机状态

滚筒电机正转状态

滚筒电机反转状态

蠕动泵状态

加热状态

喷液状态

排风门1状态

排风门2状态

排风门3状态

进风电机频率

排风电机频率

滚筒转速（频率）

蠕动泵转速（频率）

进风风量

排风风量

进风速度

生产状态

物料投放时间

原材料质量

浆液质量

# AI

进风电机状态

排风电机状态

滚筒电机正转状态

滚筒电机反转状态

蠕动泵状态

加热状态

喷液状态

排风门1状态

排风门2状态

排风门3状态

进风电机频率

排风电机频率

滚筒转速（频率）

蠕动泵转速（频率）

进风风量

排风风量

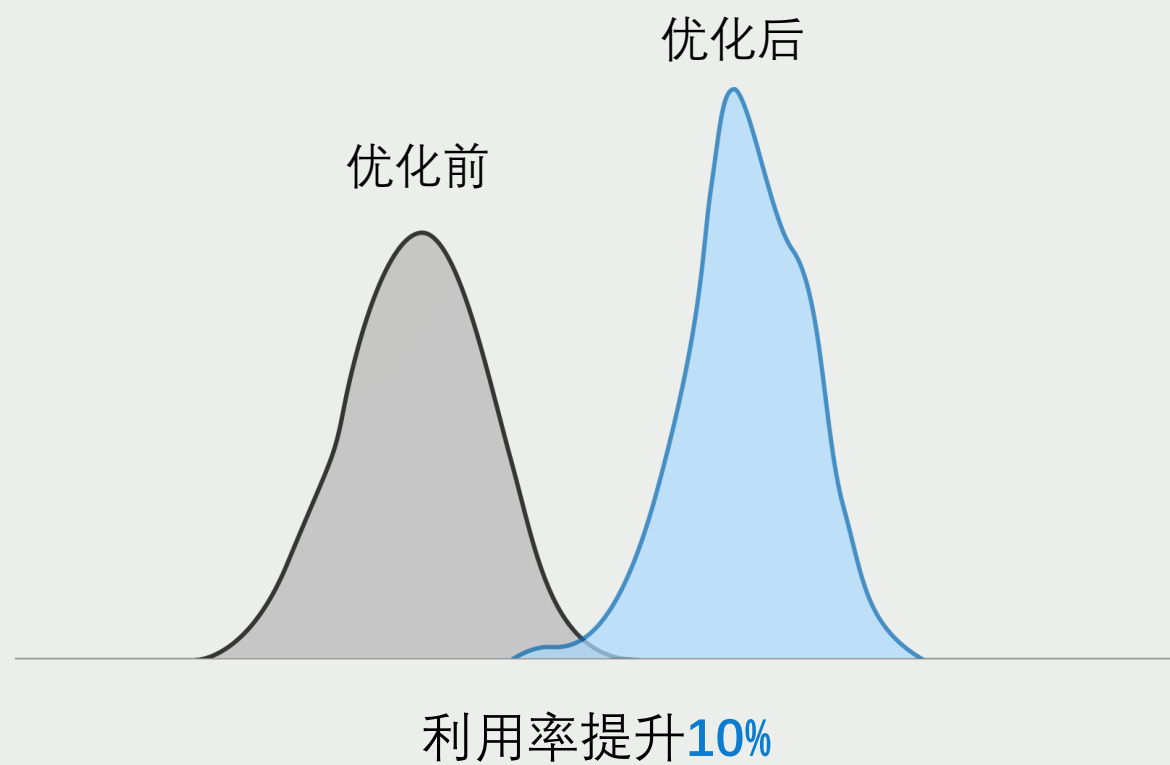
进风速度

生产状态

物料投放时间

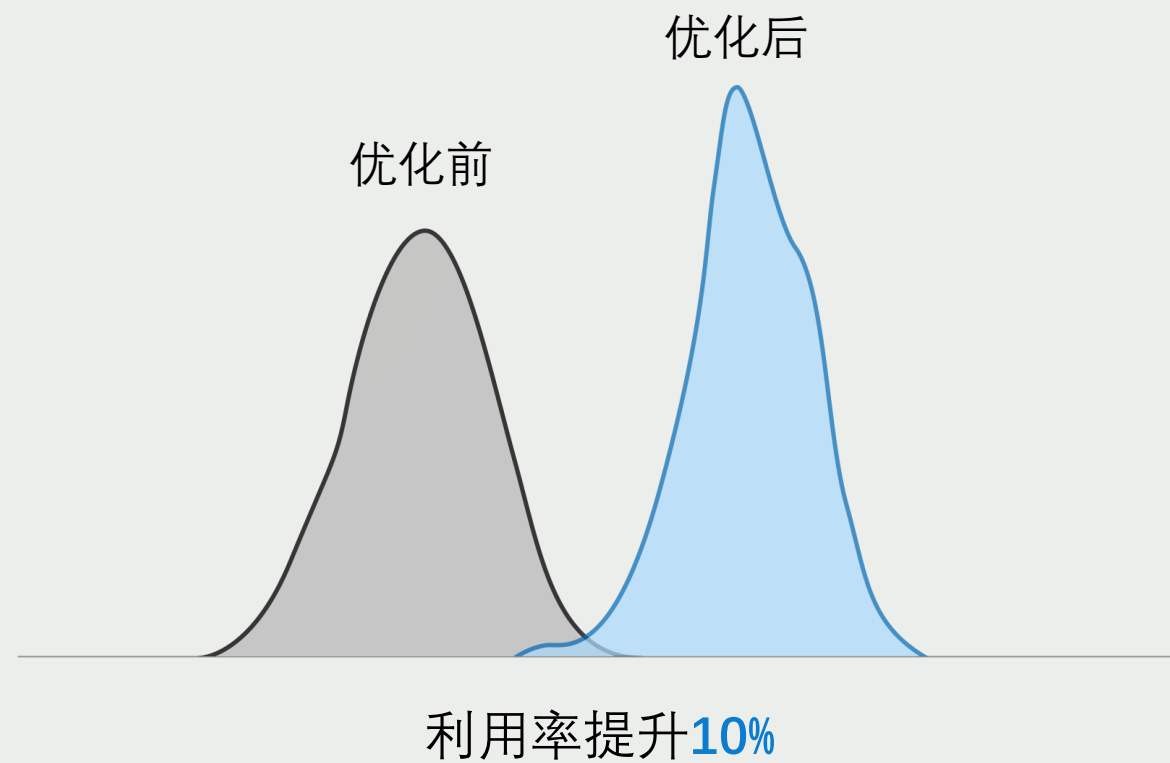
原材料质量

浆液质量



1500万/年

成本节约





人



机



料



法



环



人



机



料



法



环

- 人脸识别
- 姿态识别
- 错误操作诊断

- 故障预测
- 预测性维护

- 外观缺陷检测
- 棒材计数器

- 良品率智能优化
- 原材料利用率智能优化
- 生产周期智能优化
- 高级排产

- 维护决策支持



人

工人的操作记录数据  
工人的培训数据

环

温度、湿度、压力  
空气质量数据

机

机器的配置参数  
机器的报警数据



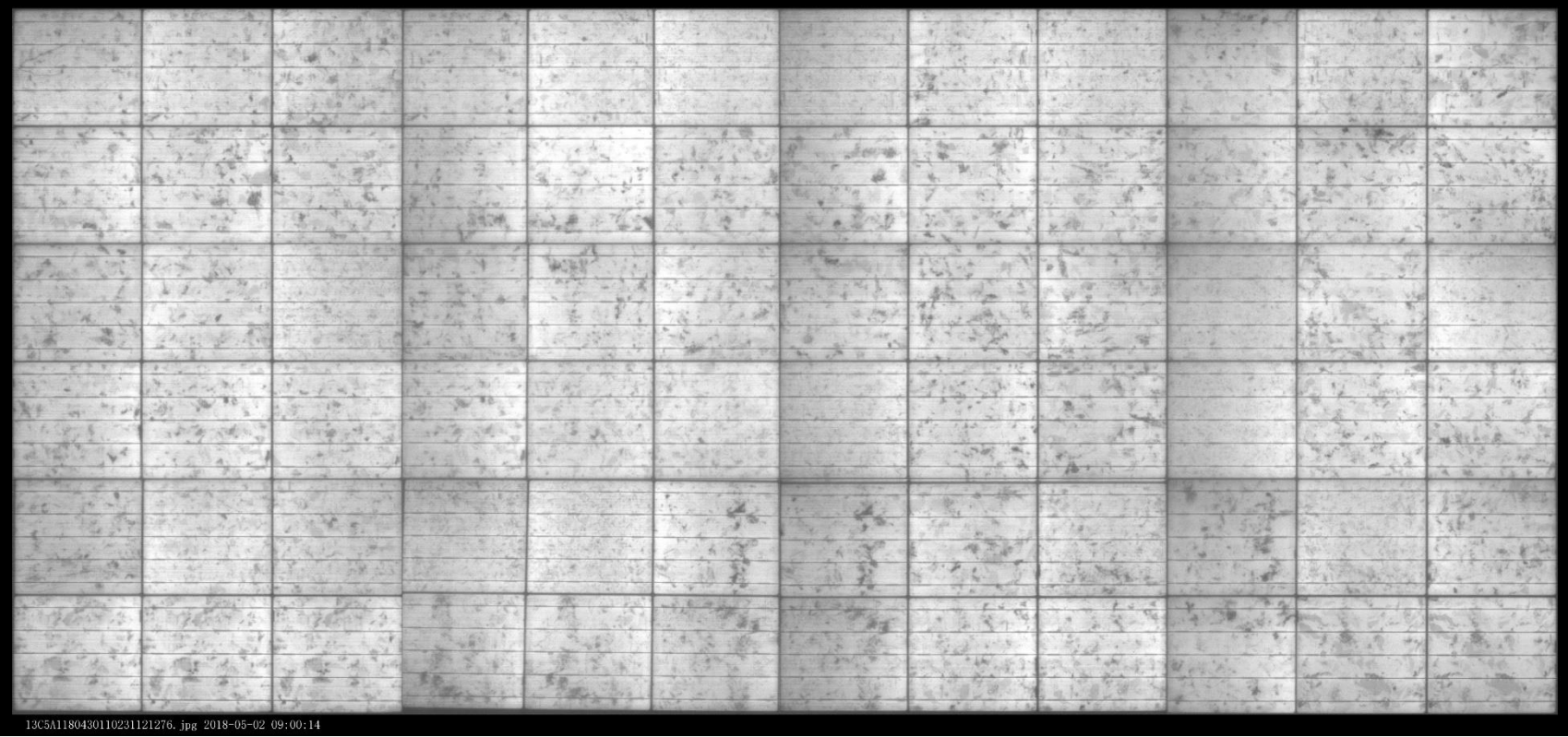
法

工艺数据  
生产计划数据  
质量数据

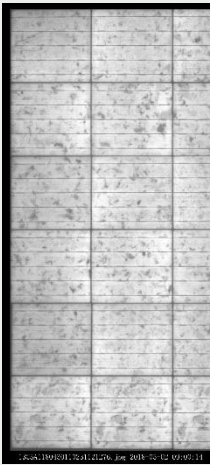
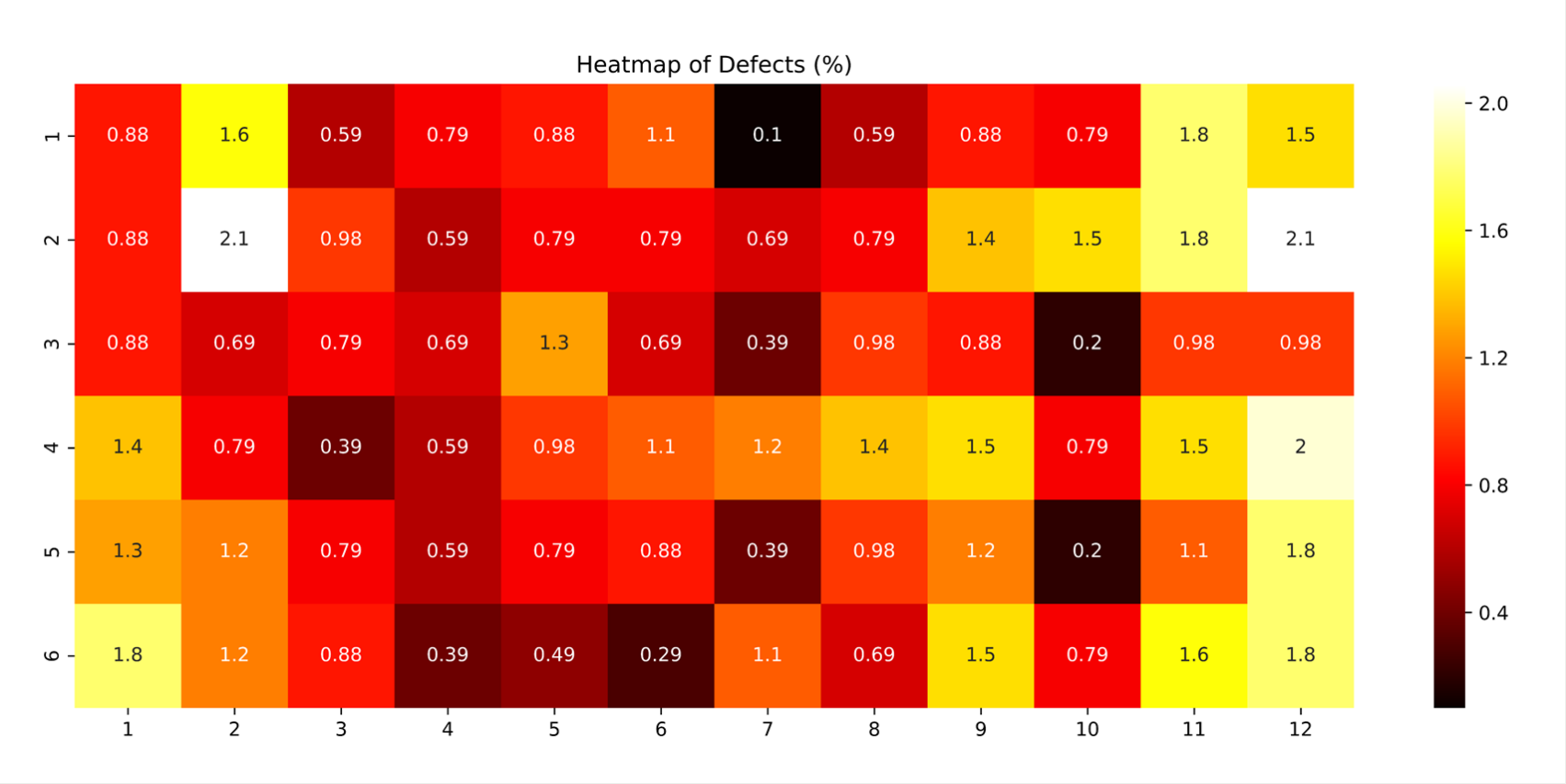
料

在制品库存数据  
原材料信息

想象一下，如果这些案例，场景融合……

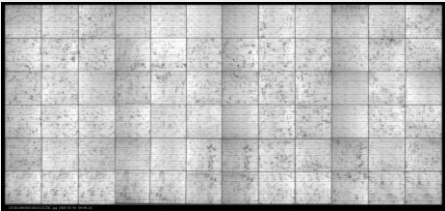
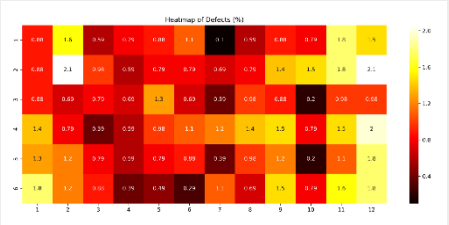


13C5A1180430110231121276.jpg 2018-05-02 09:00:14



ChamPress	H2Hyd2.Run	NH3.1.Source	H2InnerMO.Push	TMGa2.Source
Rotation	H2Hyd1.Feed	NH3.2.Source	H2OuterMO.Push	TMGa2.Pressure
InnerPowerPercentage	H2Hyd2.Feed	VentMO1.Press	H2Edge.Purge	SiH4.1.Source
Middle1PowerPercentage	N2Hyd.Feed	RunMO1.Press	InnerMO.Source	SiH4.1.Dilute
Middle2PowerPercentage	Pyro.Purge	N2InnerMO.Push	OuterMO.Source	SiH4.1.Inject
OuterPowerPercentage	NH3.1.Run	N2OuterMO.Push	TMGa1.Source	SiH4.1.Pressure
H2Hyd1.Run	NH3.2.Run	N2Edge.Purge	TMGa1.Pressure	SiH4.2.Source

ChamPress	H2Hyd2.Run	NH3.1.Source	H2InnerMO.Push	TMIsa2.Source
Rotation	H2Hyd1.Feed	NH3.2.Source	H2OuterMO.Push	TMIsa2.Pressure
InnerPowerPercentage	H2Hyd2.Feed	VentMO1.Press	H2Edge.Purge	SH4.1.Source
Middle1PowerPercentage	N2Hyd1.Feed	RunMO1.Press	InnerMO.Source	SH4.1.Dilute
Middle2PowerPercentage	Pvcs.Purge	N2InnerMO.Push	OuterMO.Source	SH4.1.Inject
OuterPowerPercentage	NH3.1.Run	N2OuterMO.Push	TMIsa3.Source	SH4.1.Pressure
H2Hyd1.Run	NH3.2.Run	N2Edge.Purge	TMIsa1.Pressure	SH4.2.Source



## 基于统计分析模型的 设备参数智能控制

- 错误操作识别与诊断
- 设备故障识别与诊断

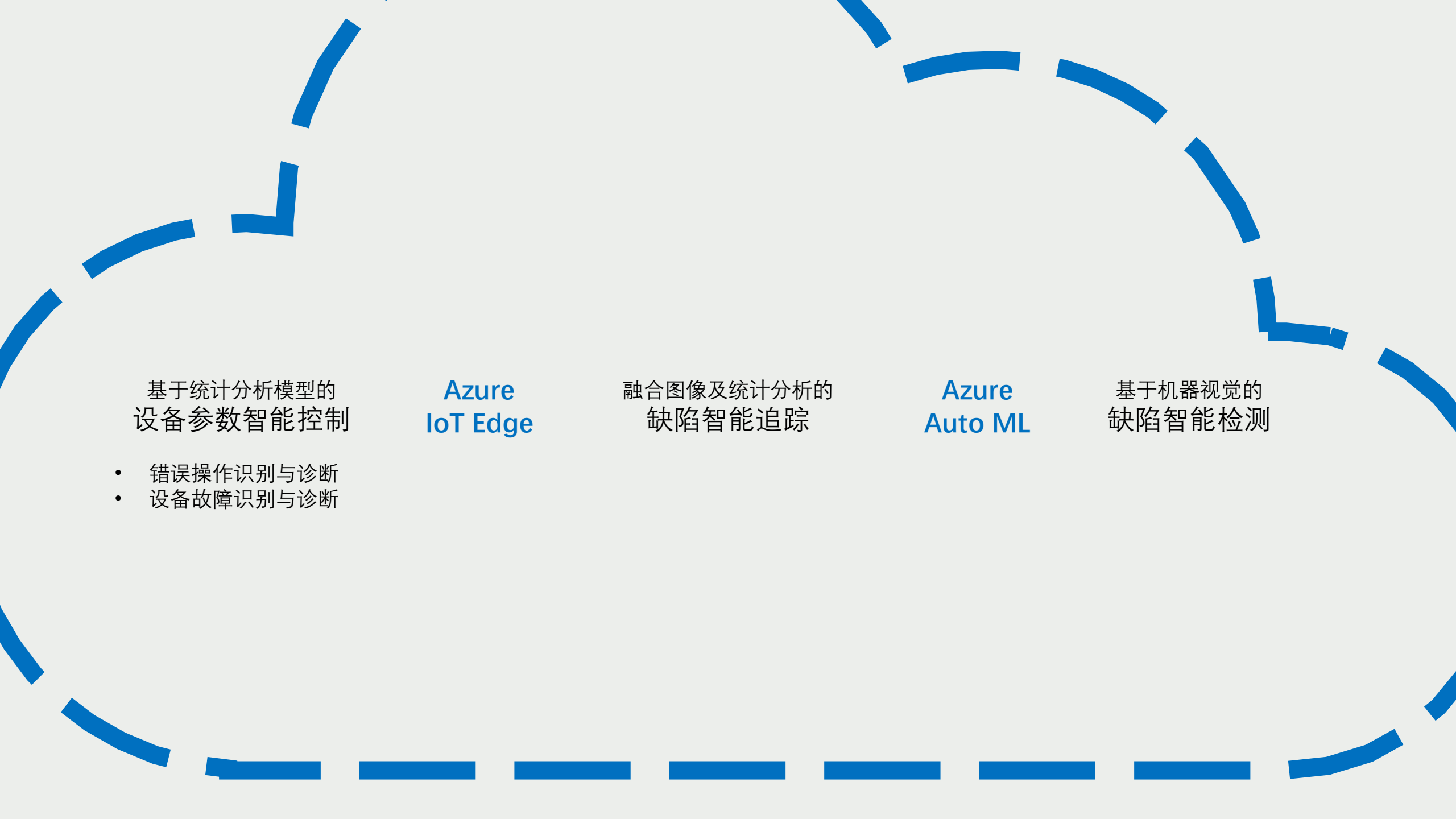


## 融合图像及统计分析的 缺陷智能追踪



## 基于机器视觉的 缺陷智能检测





基于统计分析模型的  
设备参数智能控制

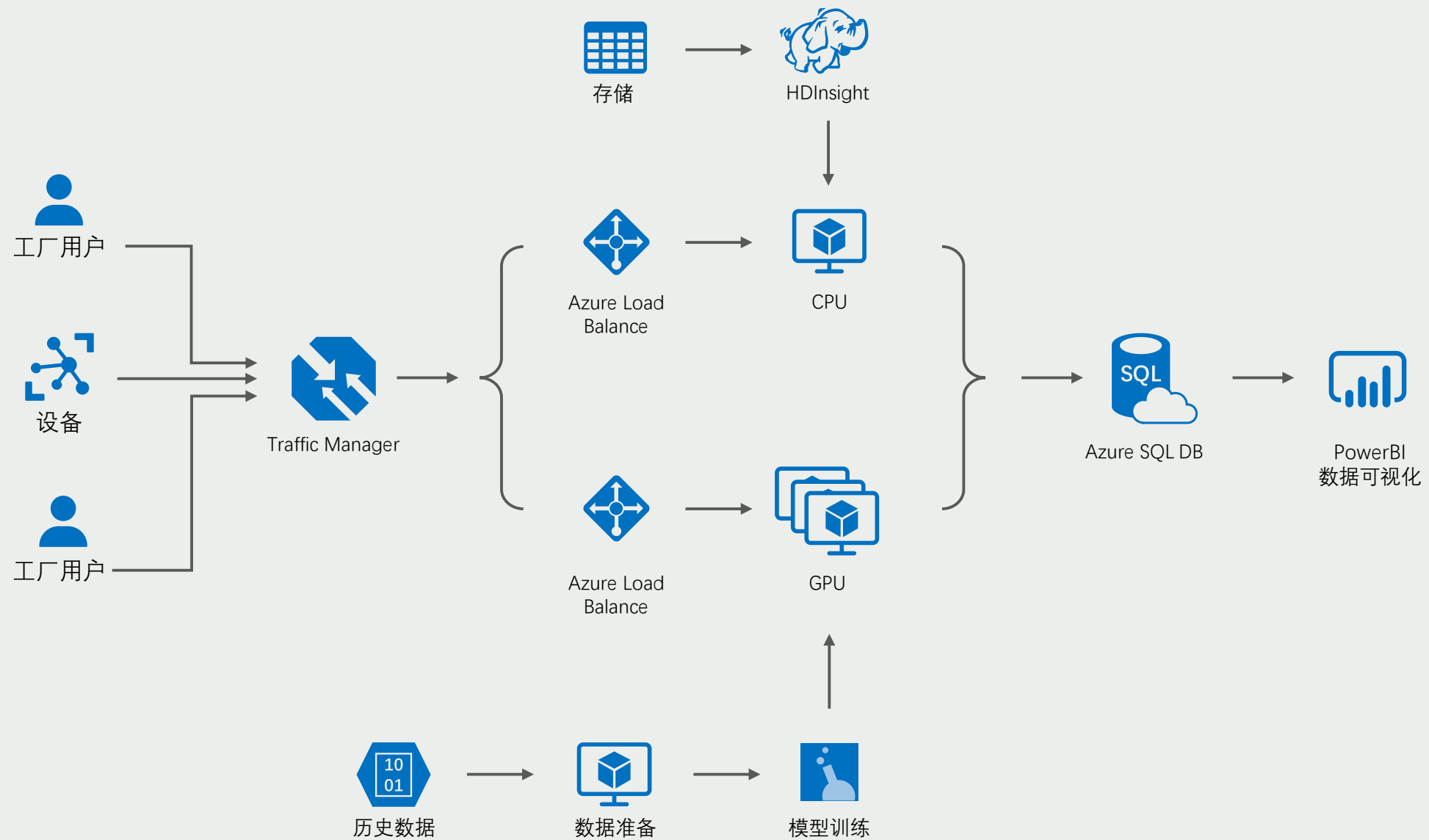
- 错误操作识别与诊断
- 设备故障识别与诊断

**Azure**  
**IoT Edge**

融合图像及统计分析的  
缺陷智能追踪

**Azure**  
**Auto ML**

基于机器视觉的  
缺陷智能检测



The background of the image is a dark, industrial setting featuring robotic arms and mechanical components. The scene is dimly lit, with some metallic surfaces reflecting light, creating a sense of a high-tech manufacturing environment. The robotic arms are positioned in a way that suggests they are working on a production line.

hongpu

用人工智能，  
提升制造企业生产效率。

