

POWER  
ARENA

生产线运营管理工具  
AI人因分析系统

Human Performance. AI Enhanced.

张文 PowerArena



# 制造产线概况

受入

SMT / PCB 制程

备料



自動実装機で部品実装



各種検査装置による自動検査



工程順に部品を出庫

物流配送

品质控管

制造组装



配送センターにて梱包・出荷




工程内検査と完成品検査

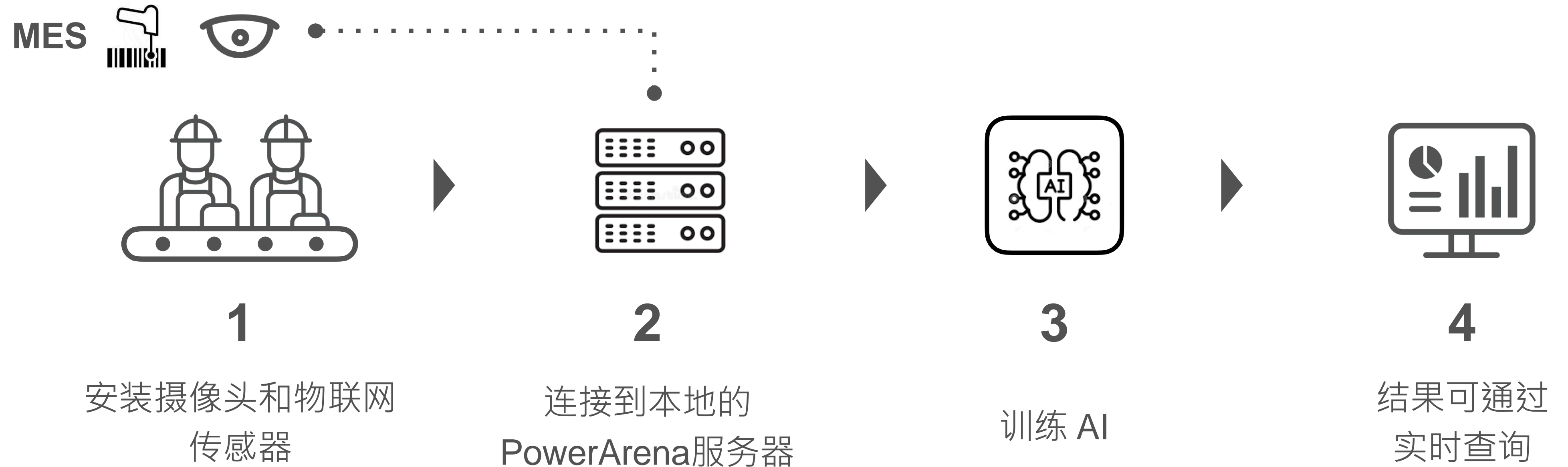


セル生産方式を採用

# 人工作业产线的生产和质量管理 (人 法)

Method 法	Man 人	Machines 机	Materials 料	Environment 环
	预测性维护	AOI	安全系统	

# 人因分析系统(HOP): 实时分析视频和物联网数据





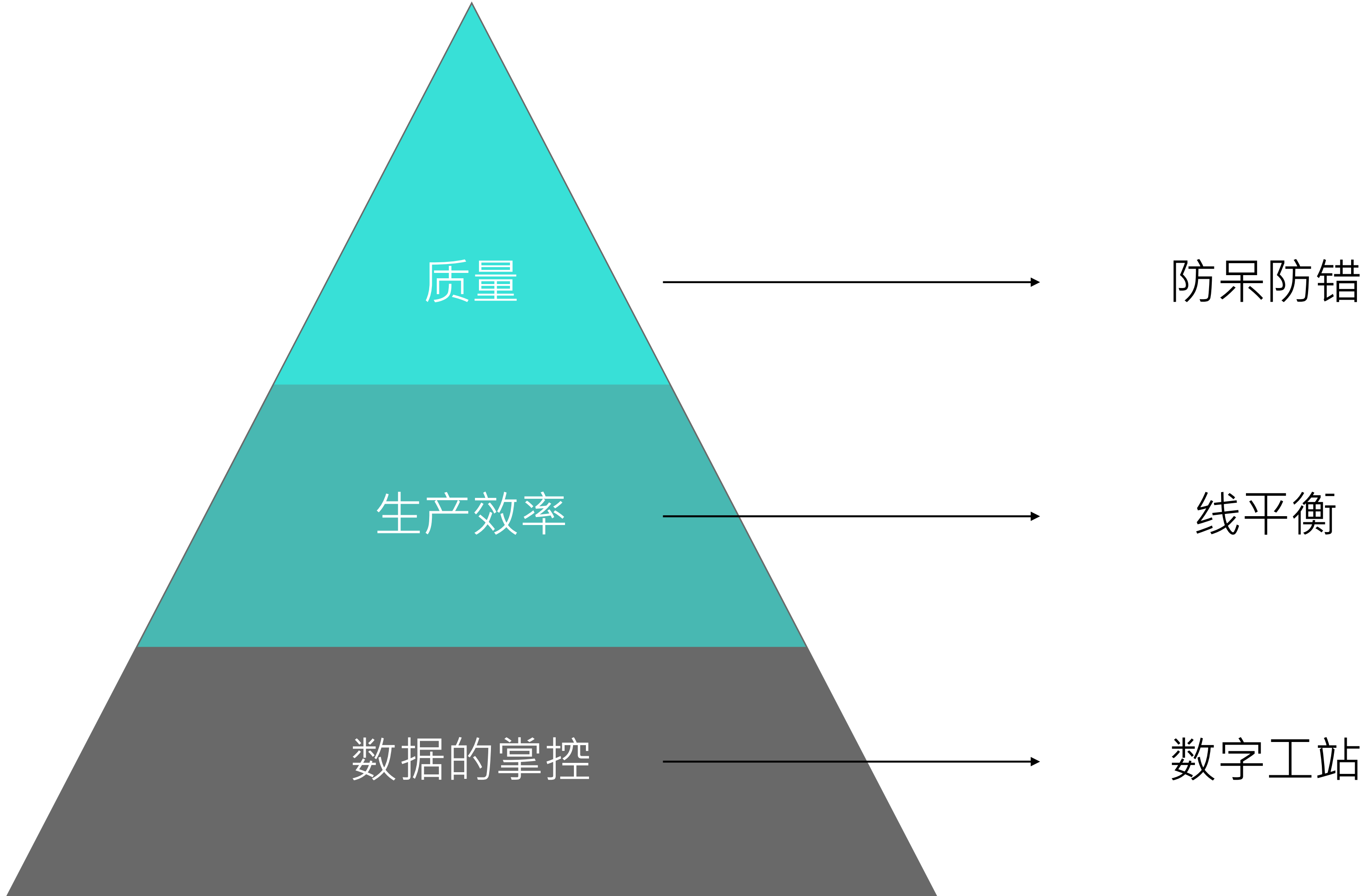
AI可以做7天24小时时间和动作的分析



2019/05/24 09:23:02



# 人因作业系统的价值分析 (HOP)



# 线平衡

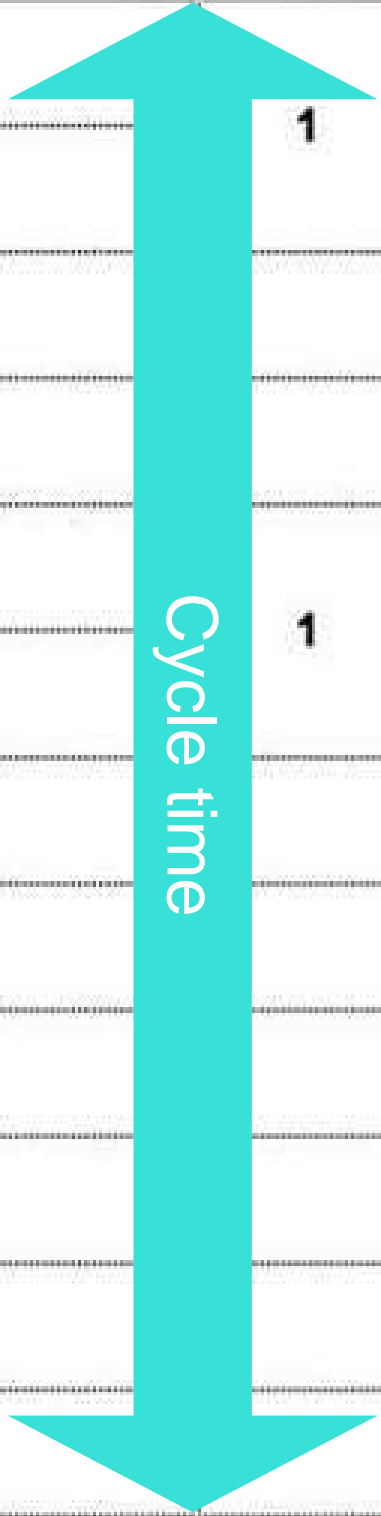






# [可视化] 工作指导，周期时间和生产线平衡

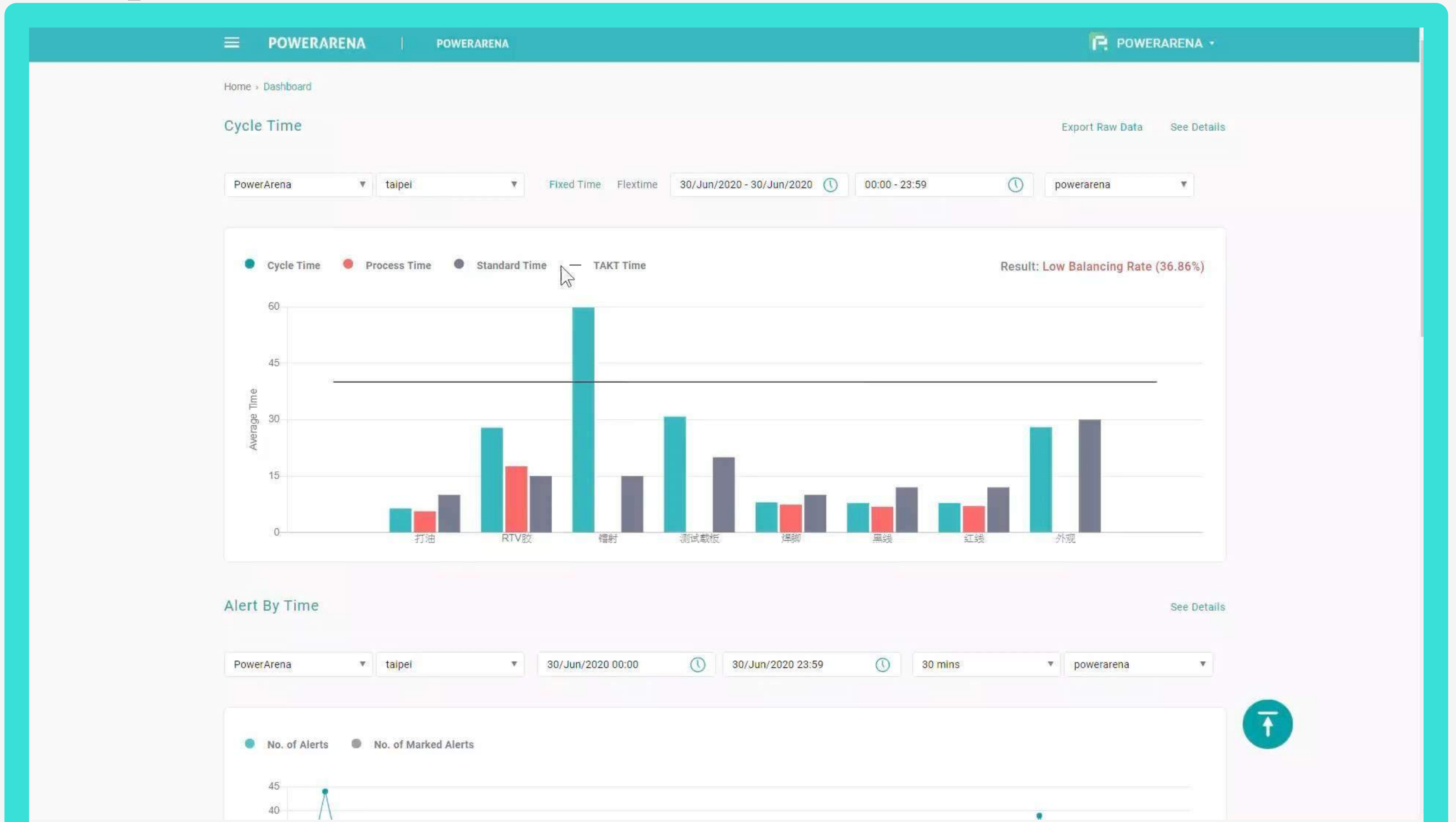
#	Description of Operation Step 操作步骤描述	Time seconds时间 (秒)			Time (draw solid line vertically at takt time)时间 (在节拍时间上绘制垂直线)																				
		Manual 手动	Automatic 自动	Walk 走	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1	Get SS tube & place into bender 拿到不锈钢管并放进弯管机	3		1																					
2	Get bent tube & place to Assembly 1 拿到弯管并放到组装线1	3																							
3	Get connector, place & clamp 拿到连接器，放好并夹紧	4																							
4	Get hose & place 拿到软管并放好	4																							
5	Start Assembly 1 cycle 开始第一轮组装	1																							
6	Get finished piece & attach convolute 拿到完成品并附卷	6																							
7	Place into Assembly 2 fixture 放进组装线2的夹具中	5																							
8	Get hose & LH ferrule, assemble 拿到软管和LH套圈，组装	4																							
9	Place to fixture & clamp 放置好夹具并夹紧	3																							
10	Get RH ferrule & assemble to hose 拿到RH套圈并组装到软管上	3																							
11	Place and clamp 放好并夹紧	3																							
12	Get valve & place into fixture 拿到阀门并放进夹具	3																							



Cycle time



# [可视化] 可视化装配线的周期时间



# 线平衡

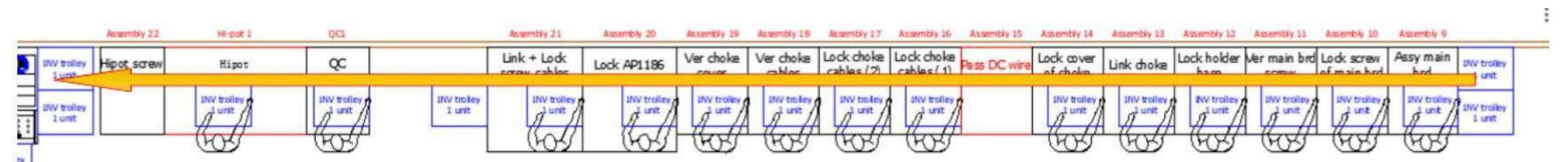
与传统的工业工程师(IE)流程相比较

	AI 线平衡	IE 手动传统方式
数据质量	24 x 7 无偏差的数据	平均每月 15 分钟有偏差的数据
完成时间	实时	2 - 3 天
工作量	1 IE x 0.5 天 / 减少90%	2 IE x 3 天



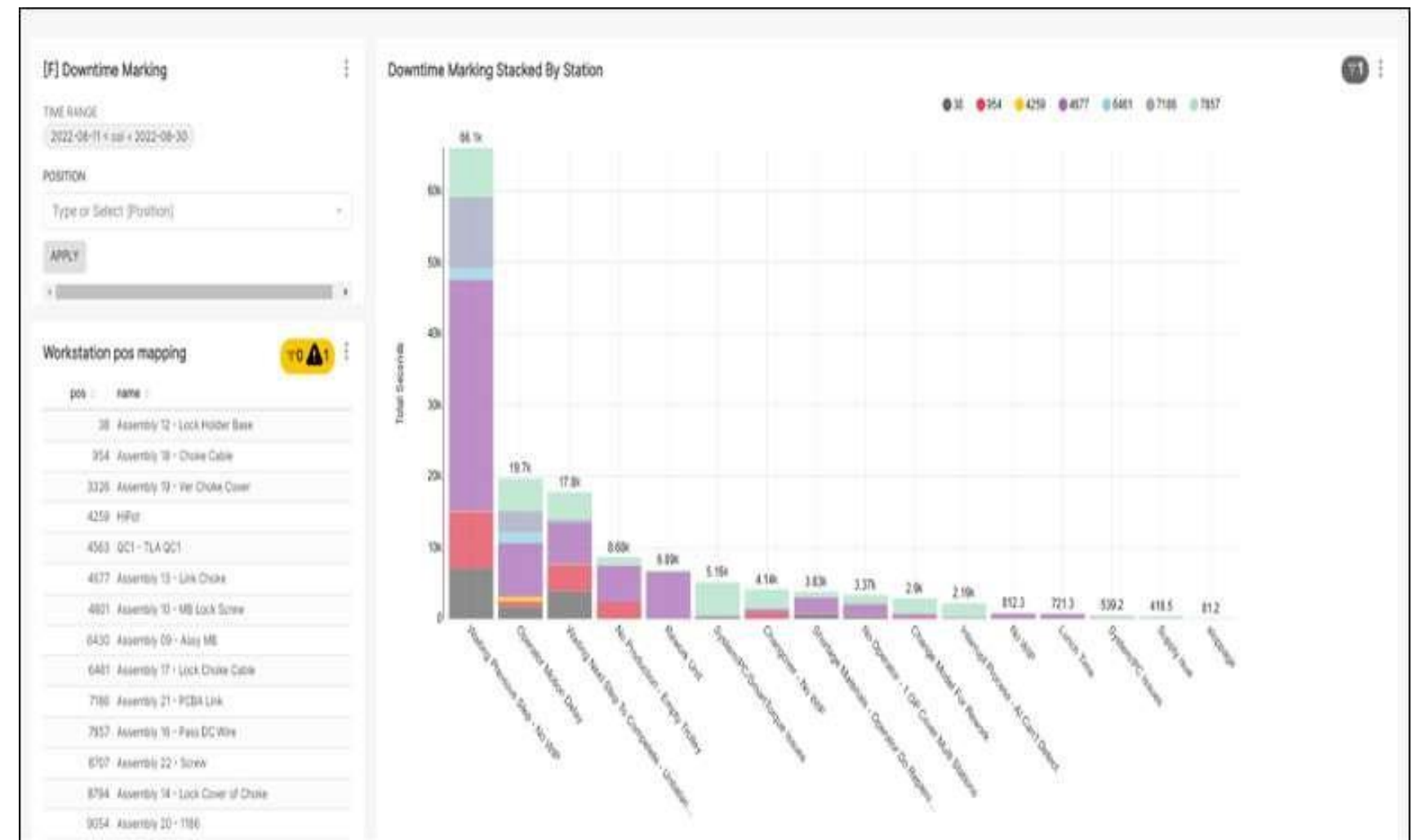
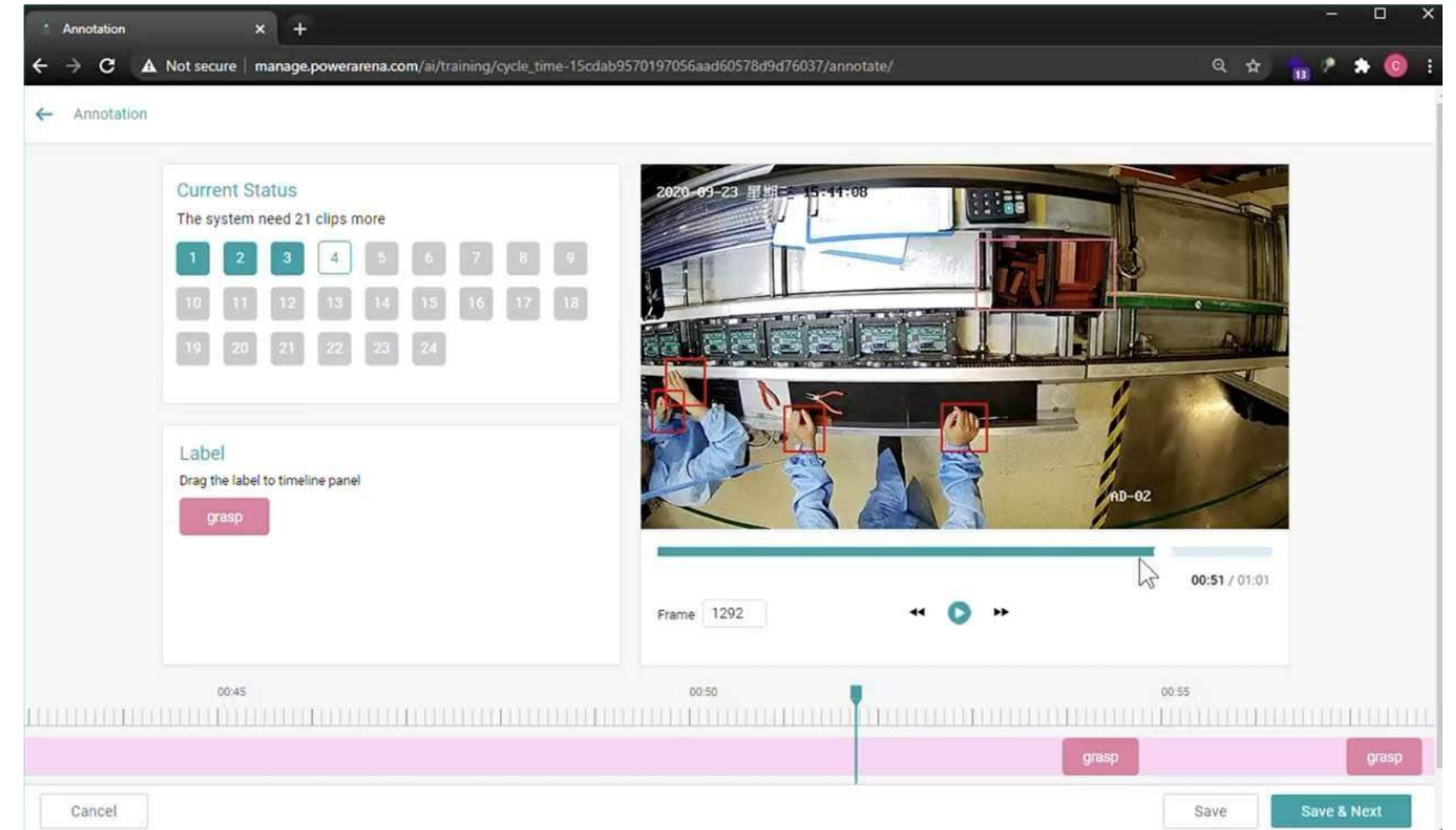
# 问题

- 于越南为主的太阳能转化器产线达十五个工站
- 工业工程师需时两日时常分析每日产线造成数据与解决方案的不同步
- 产线为全年无休，导致工业工程师没有足够资源得以进行即时分析，对症下药。导致难以处理问题症结点



# 解决方案

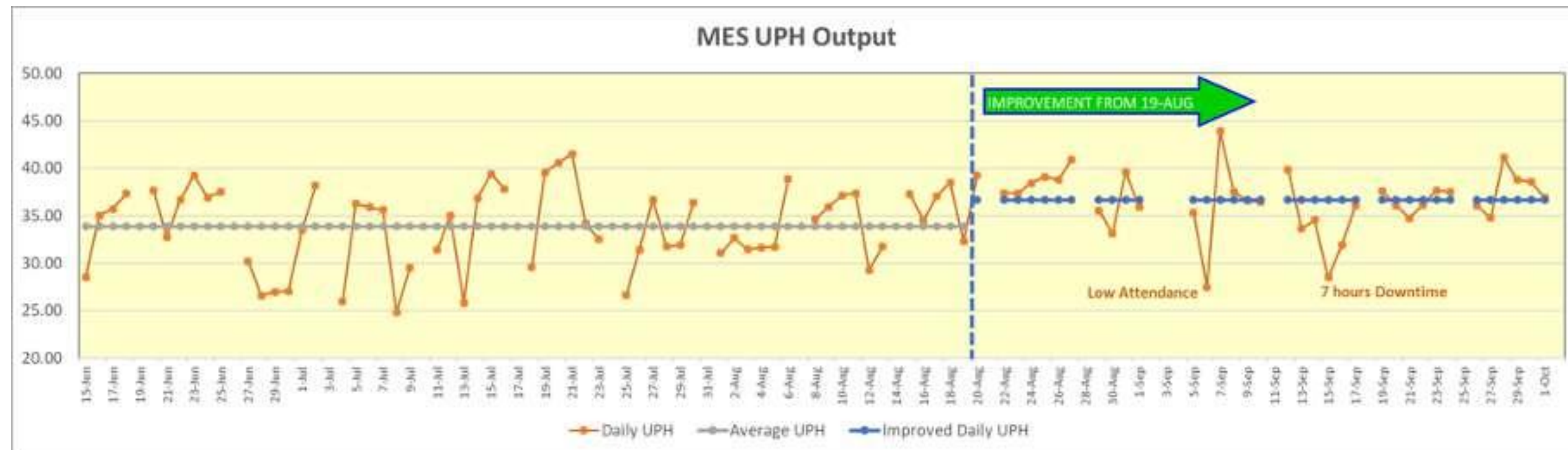
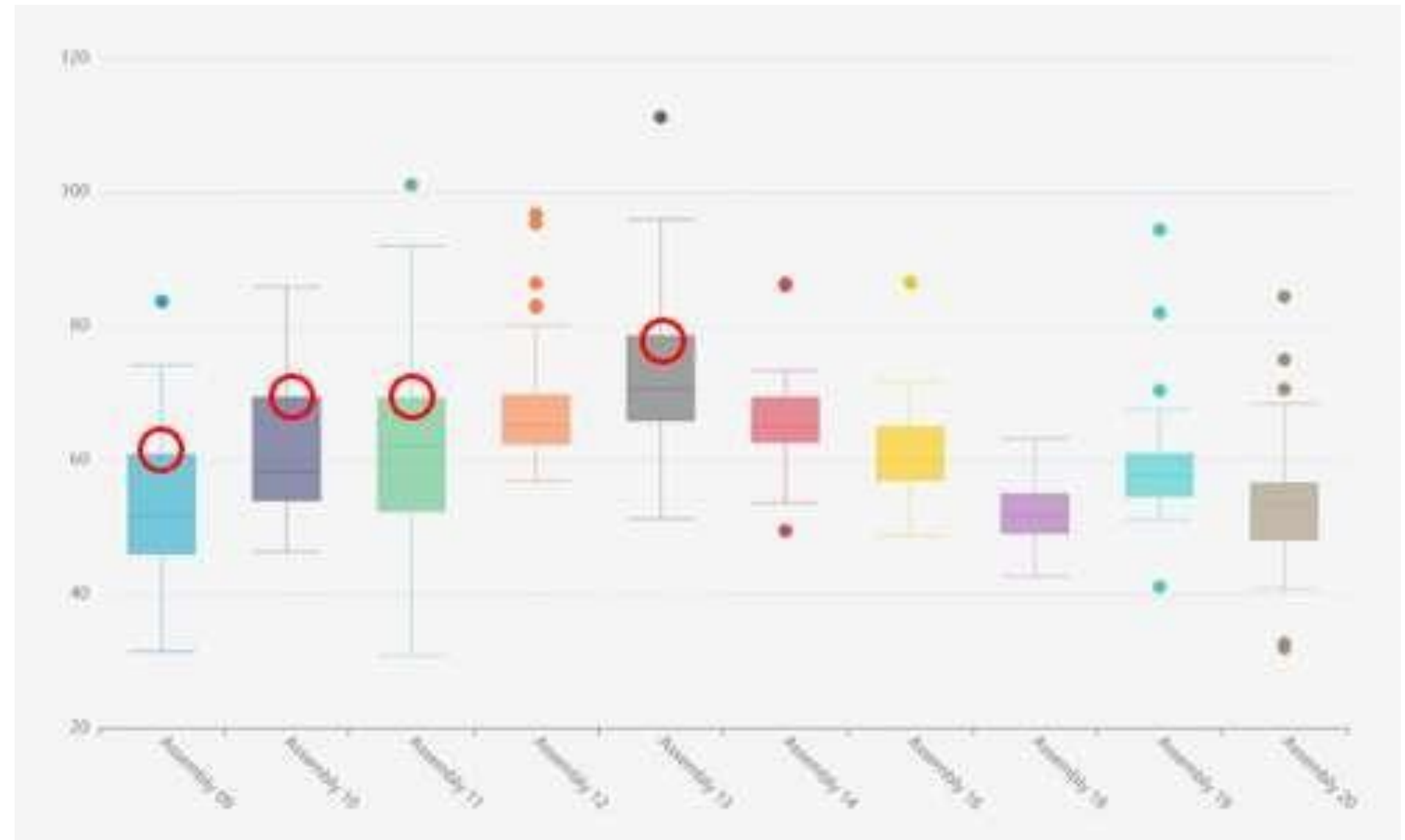
- 安装摄像头与人因作业系统捕捉每个工站作业时间
- 作业时间以图像化报表产生提供即时产线的反馈资讯
- 工业工程师得以使用最即时完整的资料，针对异常状况对症下药，更可以捕捉隐藏低效率肇因





# 结果

- 找出隐藏低效率肇因
- 根源来自产线不平衡，备料不足与作业员操作不熟悉
- 采取相对措施后让整体产出率提高 8.3% 由 33.87 到 36.67
- 四倍投资效益比



# 防呆防错

AUTOS

# Rivian shares slumped after the company announced a big recall

PUBLISHED MON, OCT 10 2022 • 9:02 AM EDT | UPDATED MON, OCT 10 2022 • 4:10 EDT



hn Rosevear  
@IN/JR\_OSEVEAg

WATCH LIVE

## KEY POINTS

- Rivian late Friday said it is recalling more than 12,000 vehicles for a potential steering defect
- The issue involves a fastener that may not have been tightened properly at the factory.
- The specifics of Rivian's recall have investors concerned.

RIVN +0.17 (+1.54%) 🌙

Follow your favorite stocks  
CREATE FREE ACCOUNT





# 装配线上的一个小错误会造成巨大的后果

150x

## 操作员的问题

- SOP deviation
- SOP training
- SOP changing
- SOP monitoring

## 工作站的问题

- Waste of material
- Waste of man hours
- Inferior part batch

## 生产线的问题

- Waste of follow up actions
- Waste of capacity
- Inferior car batch

## 整个工厂的问题

- Total waste
- RMA cost

## 整个品牌的问题

- Customer experience
- Public relationship
- Call back and lawsuit

# AI辨识模块：步骤SOP分析+预警



Normal Cycle



Item A

- 1 WIP IN
- 2 Scan
- 3 Test WIP
- 4 Leave Test
- 5 Return

Item B

- 1 WIP IN
- 2 Scan
- 3 Test WIP
- 4 Leave Test
- 5 Return

# 防呆防错

## 与传统自动光学检测 (AOI) 对比



AOI

	AI防呆防错	
4M1E	人 & 法	物料
缺陷判断	不在WIP上	在WIP上
质量控制	生产进行时 (动态)	生产完成后 (静态)



## 案例

### Gogoro, 全球领先的电动 机车和电池公司

#### 改善前

- 旨在创造零缺陷的高品质产品。
- 由于劳动力短缺，很难聘请有经验的操作人员。
- 操作人员偶尔不遵守 SOP 会导致产品缺陷。





Current CT : 0.03  
Current PT : 0.00  
Total IT : 0.00

SOP :

- Oil 1
- Oil 2
- Oil 3
- Oil 4
- Circle 1
- Fasten
- Drill
- Fasten
- Circle 2
- Fasten
- Circle 3
- Hammer
- Last component

Current CT : 0.03  
Current PT : 0.00  
Total IT : 0.00

SOP :

- Scan
- Drill
- Tool A**
- Fasten
- Hammer
- Tool A+B**
- Mark

2020/02/12 14:52:08



## 案例

### Gogoro, 全球领先的电动 机车和电池公司

#### 改善时

- 通过 HOP 系统来识别电动机车装配线上的质量问题。
- HOP 验证关键工作步骤，例如使用正确的螺丝刀、按正确的顺序拧紧以及使用正确的 QA 工具。
- HOP与MES集成，如果检测到非SOP操作，它会及时停止生产线。

现状	如果做错了	防呆防错
框架拧紧	影响框架结构及安全	扳手用于特定位置
电池接线	不正确的电压会损坏电力系统	夹具用于拧紧 拧紧顺序正确
传动带调整和测试	不正确的张力会损坏电力系统	检查扳手用于特定位置
节气门和燃油阀检查	异常可能导致失速或无法驾驶	检查扳手用于特定位置
电机控制安装与测试	车辆故障	特定位置使用的扳手、ECU 和固定装置
车轮总成	驾驶和制动风险	螺钉操作以正确的扭矩和顺序完成
垫片组装和检查	垫圈缺陷或缺失可能导致润滑剂泄漏	垫片安装在特定位置



WS-1610-01-L-CL1

CCTV09

作業員

G01563

工單

1610-01-L-CL1

小票號

JREG10001

同步時間

17:30:15

2022年3月10日, 17:30:17

產出

136 / 154 件

週期時間

29.88 秒



Barcode掃描

02.00 秒



螺絲鎖付

03.00 秒 26.00 Nm 3124°



螺絲鎖付

03.00 秒 27.00 Nm 3124°



鎖付扭矩錯誤

&gt; 30.00 Nm

5

螺絲鎖付

00.00 秒 0.00 Nm 0°

作業示範



作業解說

### 步驟四：螺絲鎖付

用Makita電槍將五顆螺帽，以星型鎖付方式（對角鎖付）鎖緊。



## 案例

### Gogoro, 全球领先的电动 机车和电池公司

改善后

- 每天抓取到数十起不合规经营行为。
- 结果用于改善和下一步的操作员培训。
- 质量进一步提高，接近零缺陷。





# gogoro-g1-cam-5-abnormal-case-1's Detector Setup

Product & SKU / [gogoro-g1-cam-5-abnormal-case-1's Detector Setup](#)

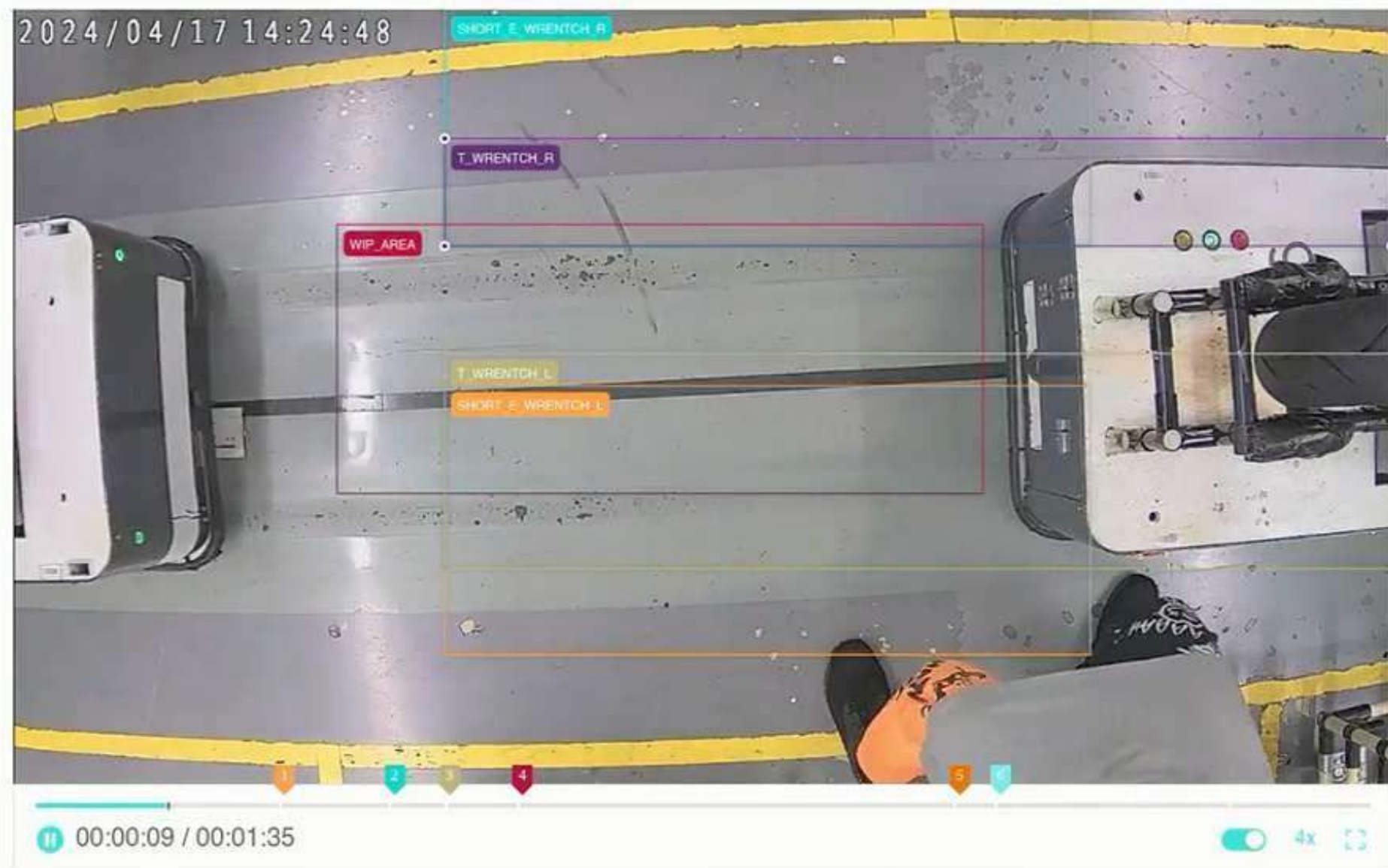
- Dashboard
- Alert
- Analysis
- Deployment
- Repository
- Production SKUs
- Data Source
- Production Line
- Product & SKU**
- Validation
- Machine Learning
- Annotation
- Dataset
- Detector
- Training
- Evaluation

## Poka Yoke

SKU: Poke Yoke SKU

↔ Change type

🔴 Test Run



### Poka Yoke Gogoro Detector

- 1 long\_e\_wrench
- 2 short\_e\_wrench
- 3 t\_wrench
- 4 wip

### Static Area

- 1 SHORT\_E\_WRENCH\_L
- 2 SHORT\_E\_WRENCH\_R
- 3 T\_WRENCH\_L
- 4 T\_WRENCH\_R
- 5 WIP\_AREA

### Cycle and Step Time Info Inference Log

Cycle 1 67.5s  
 Step 6 0 0 >

Object & Area Setting
Step Sequence
3 Cycle & Step Trigger

**Cycle Start Trigger:**

- object ObjectID.wip = 0.5
- in object StaticArea.WIP\_AREA = 0.5
- using roi = 0.5
- window 8 frames out of 10 frames

**Cycle End Trigger:**

- not object ObjectID.wip = 0.5
- in object StaticArea.WIP\_AREA = 0.5
- using roi = 0.5
- window 4 frames out of 20 frames

**Step Trigger Logic:**

- Step WIP\_IN: object ObjectID.wip = 0.5, in object StaticArea.WIP\_AREA = 0.5, using roi = 0.5, window 5 frames out of 10 frames
- Step USE\_SHORT\_E\_WRENCH\_L: object ObjectID.short\_e\_wrench = 0.5, in object StaticArea.SHORT\_E\_WRENCH\_L = 0.5, using roi = 0.5, window 8 frames out of 10 frames
- Step USE\_SHORT\_E\_WRENCH\_R: object ObjectID.short\_e\_wrench = 0.5, in object StaticArea.SHORT\_E\_WRENCH\_R = 0.5, using roi = 0.5, window 8 frames out of 10 frames
- Step USE\_T\_WRENCH\_R: object ObjectID.t\_wrench = 0.5, in object StaticArea.T\_WRENCH\_R = 0.5, using roi = 0.5, window 5 frames out of 7 frames
- Step USE\_SHORT\_E\_WRENCH\_L\_2: object ObjectID.short\_e\_wrench = 0.5, in object StaticArea.SHORT\_E\_WRENCH\_L = 0.5, using roi = 0.5, window 4 frames out of 5 frames
- Step USE\_SHORT\_E\_WRENCH\_R\_2: object ObjectID.short\_e\_wrench = 0.5, in object StaticArea.SHORT\_E\_WRENCH\_R = 0.5, using roi = 0.5, window 4 frames out of 5 frames

object ObjectID.long\_e\_wrench = 0.5  
 in object ObjectID.long\_e\_wrench = 0.5  
 using roi = 0.5  
 window 5 frames out of 10 frames

not

+- satisfy all

+- satisfy any

Step WIP\_IN

save

**PowerArena 是一家 A.I. 软件平台公司。我们提供全球制造业最先进的 A.I. 软件解决方案。**



# 核心团队来自 Stanford、Google and Foxconn



Ken Law / CEO



Hauman Chow / CRO



Hang Wong / CTO

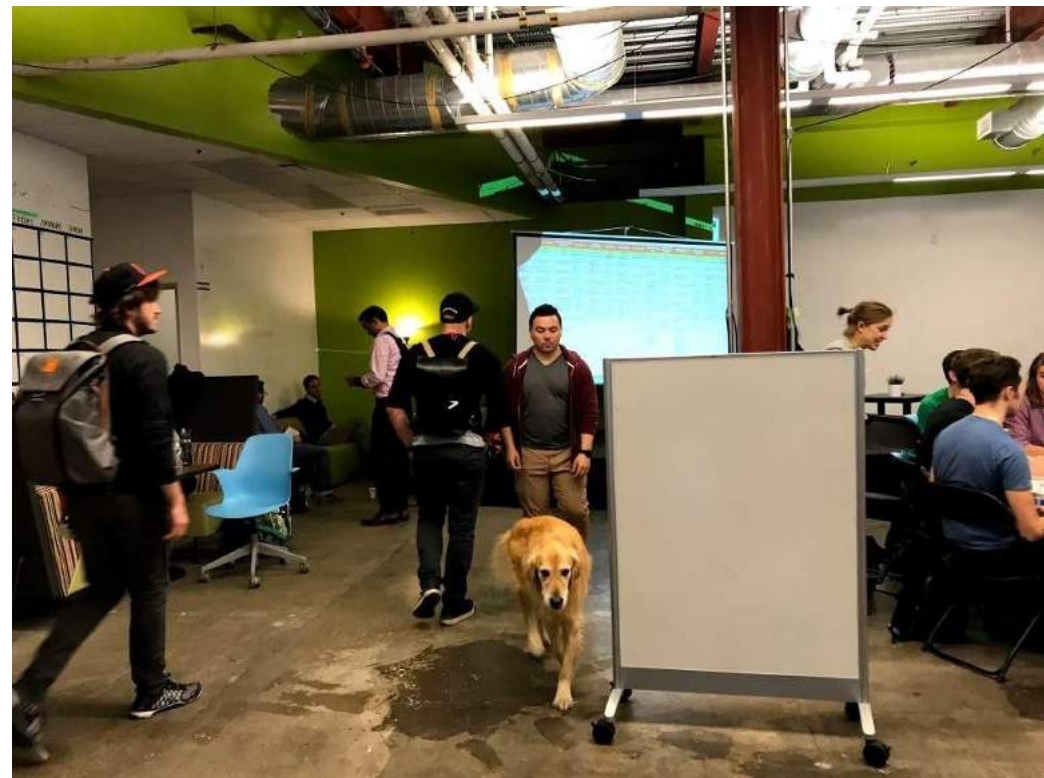


Kuei Huang / Director of Data





# 荣誉和发展



2017

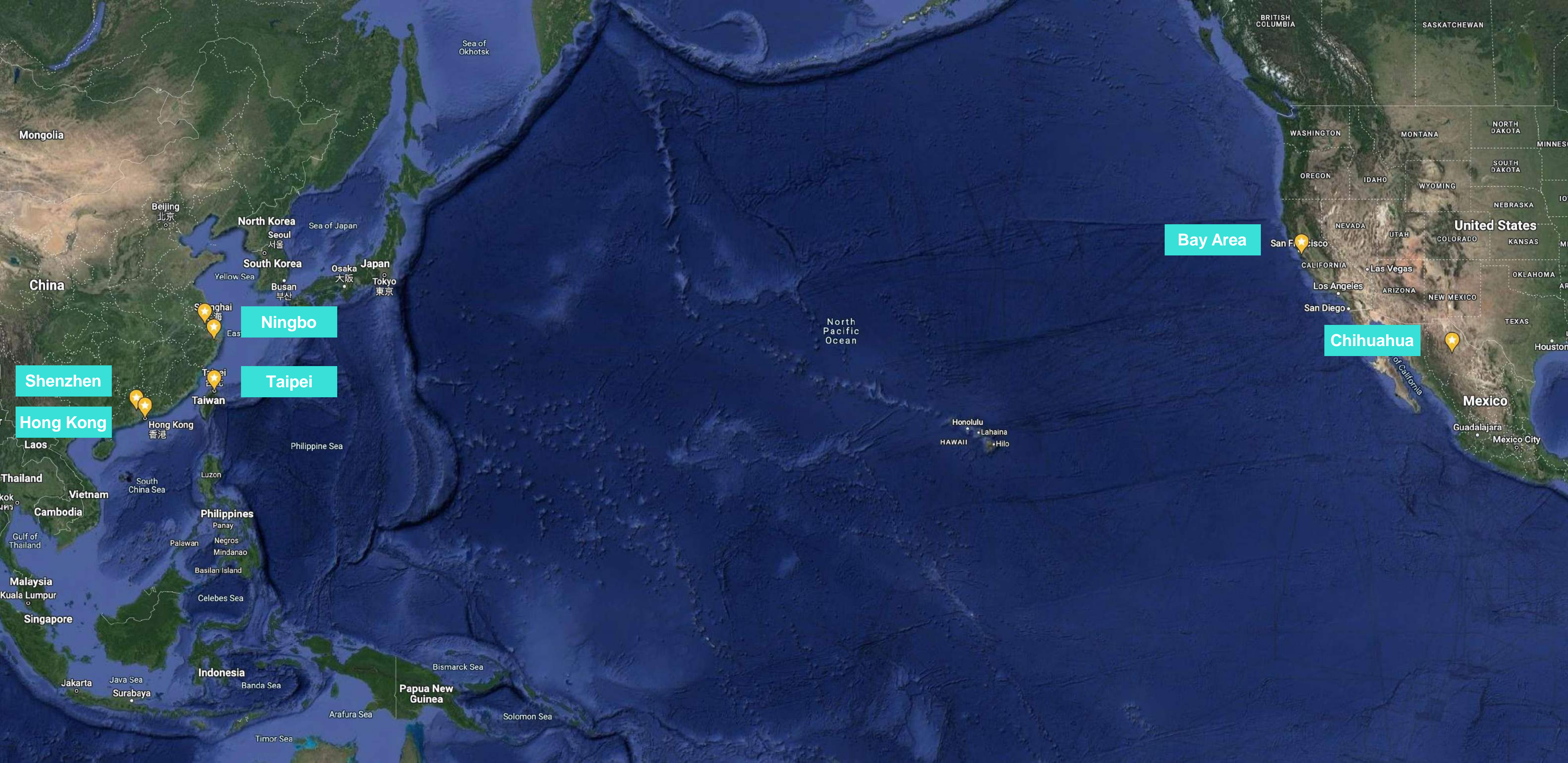


2022





# 全球团队分布





# 主要客户在消费电子和汽机车行业



A Fortune 10 customer







# 联系我们



张文



( +86)15013518001



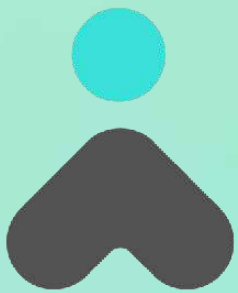
[wen.zhang@powerarena.com](mailto:wen.zhang@powerarena.com)



<https://www.powerarena.com>

百威雷科技有限公司





POWER  
ARENA