

电动汽机车制造商应用：AI 视觉打造人机协作未来产线

制造业未来：想像与现实的落差

制造业的自动化是近年来的趋势，每年推陈出新的自动化控制设备，让关灯工厂看似能在不久的将来实现。但事实是，制造业离全面自动化的关灯工厂仍相差甚远。在转型过程中，首先该消弥对新科技过度膨胀的信心。

「人」仍然是工厂作业里，难以被取代的动能来源。面对现今少量多样、高换线频率的生产模式，人的协调认知、适应性与灵活性，都是制造业急需的要件。正是人的灵活性让我们超越科技，到头来，科技都只是用来简化人工作的「工具」而已。

但恰恰是这样的灵活机动，使人包含了难以掌控的变异性。

工厂管理的缺角

传统的产线管理是以工业工程师站在工站旁，肉眼观察记录。使用码表计时，手动记录动素与工时，事后登录资讯，进行动素分析，提出假说，改善产线。然而，这种方法繁复、耗时，且资讯量不完整。更会因为主观判断有误，造成数据不正确。此外，改善作业缺乏时效性，不易即时对症下药，立刻调整问题。

4M1E 质量管理的五大要素中，人是最难控制、也是问题来源占比最大的影响要素之一。人的不确定性由疏忽、情绪、身体状况、操作技能等等而生，这些『低效率与低品质肇因』是管理上的巨大挑战。传统管理方式，难以将人因动作数据化，更无法确保生产品质。面对数位转型的宏潮，人仍然是工厂管理拼图中，迟迟无法补足的一块缺角。

AI 视觉则能补齐这块缺口。

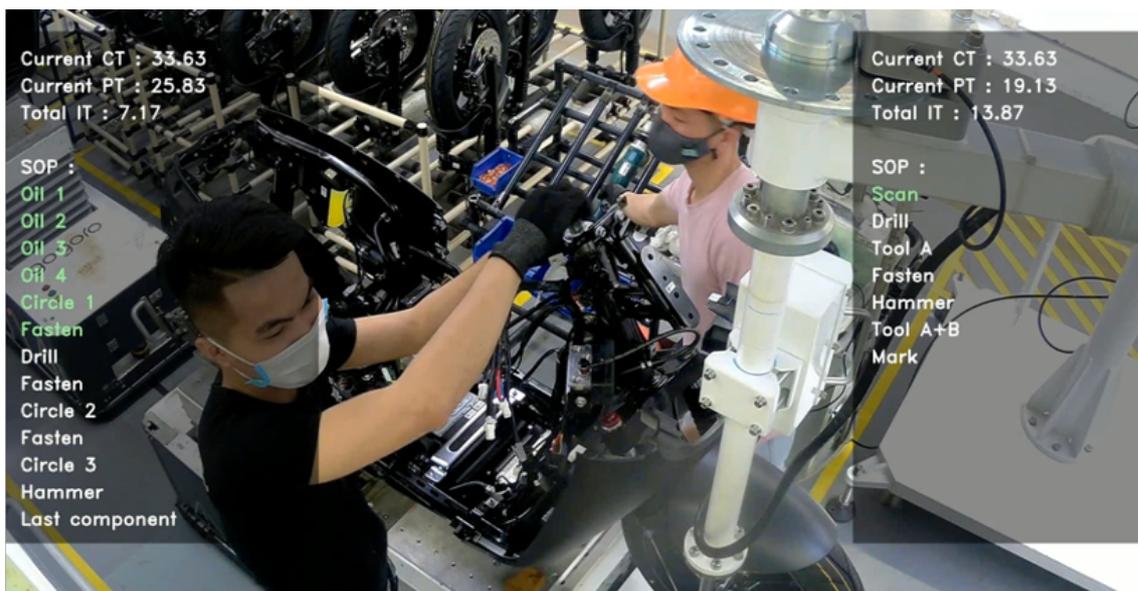
HOP vs 传统管理

	HOP	传统管理
观测方式	AI 视觉镜头 主动回报	产线人员 人工观测
Cycle Time	AI 主动分析 提供精准数据	人工被动分析计算每个步骤
撷取时段	全年无休	每月至多半小时
分析结果	即时生成	三至五天
数据品质	数值捕捉 持续提升	人工误差可能

AI视觉的加入能够补足产线作业的资料缺口。它通过即时影像分析，客观、24/7且精确地搜集周期时间，代替传统的人工监测，补足人为测量可能产生的失误，真实纪录生产情况。

电动汽机车产线实例

近十年来，这家电动汽机车制造商一直以高度智慧化为目标打造车体组装产线。初期导入MES、串连多样联网工具、直到整合AGV开创一条龙平行产线，高度人机协作的产线规划，从组装一颗轮胎即开始。但是，仍在寻找『低效率与低品质肇因』解方，为补足「人员动作」与「无法联网的工具」的数据缺口。



在一个平行工作站中，两位作业员在机车车身两侧协同工作，多样工具来回在手里交替使用，进行机车前轮支架的组装。同时并行的工序除了增加作业复杂度外，也提高了管理难度。

制程品管：把关层层组装

在机车前轮支架的平行工站中，两位作业员在机车两侧协同工作，多样工具交替使用，组装过程中，包含多次上油锁付工序。锁付后，刷油处即被覆盖，无法确认是否上油。

有了 AI 视觉的动作分析，人员刷油动作就能被确认，避免日后龙头锈蚀。AI 视觉的动作分析能确认人员是否确实按照流程执行，且搭配影像回溯，可视化所有生产资讯。

「AI 视觉对我来说是 [智慧制造的] 最后一块拼图。」电动汽机车厂的智慧制造系统及解决方案处长黄至伟如此表示。「... PowerArena 的 AI vision 可以让 [制程品管的] 概念完整地呈现。」

灵活性带来的变异性：产线影像回溯

另一意料外的异常，源自作业员尝试走捷径的小聪明。

这家工厂内部系统与 AI 视觉系统所捕捉到的周期时间，经常性出现数秒落差。以 AI 视觉影像追溯后发现，原来是 SOP 乱了调。本该在完成两道螺丝锁付后，才点击系统完成键，但作业员为了动线方便，在锁完第一道后，先行按下完成键，才锁第二道。导致 MES 系统的纪录，不同于 AI 捕捉到的真实时间。

这个案例，单看数据与成品是无法察觉错误，工序都已完成，但不是对的程序。唯有 AI 视觉的影像回溯，方便细微的落差得以现形，提升数据的可靠性。

不良率归零

不同于电子产品，有问题的汽机车，通常在交车上路后的一段时间，才会出现异音或操作异常。得回厂拆装后，才能厘清零件组装问题。如此对使用者安全产生危害外，高额的补救成本，以及难以估计的商誉损失，都是企业要面对的问题。

汽车组装产业要求高品质、高度精密，在制程中排除所有瑕疵。在这条产线中 AI 视觉检测出异常时，搭载机车的 AGV 会即刻停下，通知产线领班。唯有改善并在管理者确认无误后，才可放行。微小的站内修正成本，预防未来高昂的补救支出。

这家电动汽机车组装厂在导入 AI 视觉后，产品良率成功达到 100%，杜绝所有不良品出站。

智慧工厂再次升级

AI 视觉的目的在于帮助产线管理者工作更轻松，让管理人力去进行更有价值的工作。原先耗费工业工程师宝贵时间的测量作业，无法捕捉的隐形工厂，品管困难的组装工站，皆可在 AI 视觉分析下升级，有效控管。AI 视觉成为管理「人」的有效辅助工具，协助掌握人的极大变异性。

AI 视觉 产线数据化解决方案



The infographic is set against a dark teal background with four rounded rectangular boxes, each containing a feature name, a descriptive title, and a list of benefits.

- Track And Trace** (数据收集 直观追溯)
 - 周期时间搜集：直观 准确 零误差
 - 生产状态追溯：打造完整生产履历
- Management Support** (辅助管理 产线透明)
 - 停机时间分析：人机协同最佳模式
 - 产线可视化：工站人因数据化 强化营运决策
- Performance Boost** (增强表现 即时捕捉)
 - 即时警告：立即排除产线异常
 - AI 线平衡：揭露瓶颈 调配山积线
- Quality Safeguard** (強固品質 製程檢視)
 - 防错防呆：有效降低生产不良率 把关键作业工序
 - 制程检视：即时掌握制造过程 大幅降低重工成本

POWER ARENA logo and "All Rights Reserved. PowerArena Inc. 2024" are located at the bottom right of the infographic.

PowerArena 人因作业平台 (Human Operation Platform, HOP) 是 AI 视觉驱动的智慧制造解决方案。HOP 可视化生产作业，为劳力密集的产线，提供即时、透明化的生产资讯。

24/7 捕捉产线完整数据

AI 视觉借由即时影像分析，全天候客观且精准地搜集作业周期，代替传统的人工监测，补足人为测量产生的失误，真实纪录生产情形。掌握产线上的每项动作或突发事件，协助辨认不寻常的作业周期，提供管理者完整数据，优化产线效能。

影像回溯 生产可视化

透过影像，随时回溯任何时间、任何工作站的当下情景，发现隐藏的问题，找到低效率源头。让管理者抓大放小，从影响最甚的问题着手改善。针对机器故障、缺料或是员工移位等情形，进行根源分析，以影像佐证数据。

即时告警 数位防呆

异常情况发生时，通知系统会在第一时间发出提醒。大到设备出现异常、小至作业员遗漏特定 SOP，都能即时侦测，发出警告。于重点工站中，更可以即时把关程序，少做、多做、做错、没做皆可串连 MES 系统立即通知，确保人员安全与产品品质，迅速排除问题。这种方法可以大幅减少事后补救成本，例如调查、推测、重工、废料处理等。

关于 PowerArena

PowerArena AI 视觉系统领衔全球制造业，于 2022 年由全球最大管顾之一 Frost & Sullivan 评比为制造业电脑视觉中最有竞争力品牌。全球前五大 EMS 厂有三家已使用 PowerArena AI 视觉优化生产效能，提升「人员」产出价值。PowerArena 由前资深 Google 工程师创立，现于台湾、美国、墨西哥、中国、香港等地都有服务据点。

HOP (Human Operation Platform)

PowerArena 人因作业平台 (Human Operation Platform, HOP) 是 AI 视觉驱动的智慧制造解决方案。HOP 可视化生产作业，为劳力密集的产线，提供即时、透明化的生产资讯。HOP 具备 24/7 影像搜集、AI 视觉分析与随时回溯等特点，应用包含：SOP 遵守、线平衡表现和制程品管改善。HOP 为优化生产效能，持续提供有价值数据，强化企业竞争力。

了解更多

官方网站：www.powerarena.com

电子邮件：contact@powerarena.com

联络电话：(+886) 02-6605-8100