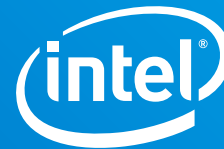


# 案例研究

物联网  
英特尔® 酷睿™ 处理器  
OpenVINO™ 工具套件  
智能制造



## 依托边缘控制与工业视觉，赋能工业制造智能化

汇川技术借助英特尔软硬件产品，打造自动化生产与产品检测方案，实现产线快速部署

### INOVANCE

“更多企业转型抗疫物资生产的急迫感及其投身抗疫一线的热情，对我们打造全自动生产方案、助力企业实现快速投产并保证高质量生产的初心给予了极大的鞭策。英特尔® 酷睿™ 处理器、英特尔® ECS 以及 OpenVINO™ 工具套件等先进软硬件产品带来的 AI 及边缘计算优势，让我们的方案在效率和质控方面更具优势，更有能力帮助企业全力应对疫情防控物资生产需求。”

汇川技术

新型冠状病毒肺炎的肆虐，使 N95 口罩等抗疫物资生产线的快速投产变得尤为急迫。为了帮助企业快速完成生产线部署，并以高质量检测手段保证口罩的有效防护力，深圳市汇川技术股份有限公司 (SZ.300124, 以下简称“汇川技术”) 凭借其在工业自动化控制领域丰富的经验，帮助生产企业快速部署可 7 x 24 小时运转的全自动产线。

基于英特尔® 酷睿™ i5 处理器、英特尔® 工业边缘控制平台，汇川技术推出全伺服电气解决方案，能够在大幅降低生产线的调试难度和工作量的同时，提升设备性能和生产与运营效率。同时，汇川技术还依托英特尔 OpenVINO™ 工具套件，帮助用户利用基于人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 的工业视觉技术，构建了自动化缺陷检测系统，在保证产品品质的基础上，进一步助力企业降本增效。

目前，汇川技术的自动化生产和产品检测解决方案已在多条 N95 口罩生产线落地，其技术优势已在生产应用中得以验证：

- 有效降低用户总拥有成本 (Total Cost of Ownership, TCO)；
- 新建生产线的设备调试工作量减少了约 1/2<sup>1</sup>；
- 产线生产效率提升 80%<sup>2</sup>；
- 质量检测准确率达到了 99.98%<sup>3</sup>。

随着新型冠状病毒肺炎疫情在全球肆虐，越来越多的企业投入口罩的生产，为疫情防控贡献力量。

转产并非易事，而巨大的需求缺口要求转产企业分秒必争，能够快速完成产线部署，实现全自动生产，并具备故障的快速处理能力。同时，作为直面病毒的首道屏障，口罩的质量至关重要。特别是 KN95/N95 标准的高等级防护口罩，对质量的要求会比一般口罩要求更苛刻。也就是说，生产企业既需要提升产品质检效率，更需要保证极高的检测准确率，两项指标都至关重要。

传统的机械传送生产线以及人工检测方案显然无法满足以上需求，而日益成熟的全伺服电气解决方案以及基于 AI 的机器视觉技术无疑是应对以上挑战的良好选择。作为中国工业自动化控制与驱动技术的行业领先企业，汇川技术结合英特尔产品与技术，打造自动化生产和检测方案，帮助生产企业完成从设备调试、制造控制到质量检测、产能调配的全流程智能化，助力锻造强劲的“抗疫战斗力”。

## 全伺服电气解决方案，助力企业快速部署和高效生产

传统上，在部署口罩生产线时，机械部分的调试工作往往十分繁琐，形态各异的传动装置安装涉及大量的接线、整合以及测

试工作，不仅需要安装和调试人员具备丰富经验，也会耗费大量的工时。

以 KN95/N95 口罩生产线为例，传统产线部署中，很大一部分的工作量来自于机械相关的安装和调试，尤其在印花与切刀的相位同步和送鼻梁条与推鼻梁条的机械动作时序更是耗时耗力，如图 1 中蓝框部分所示，一般需要多个工程师同时配合，反复多次尝试才能完成。

采用全伺服电气解决方案，依靠全自动、全电动、自适、总线化和远程化的高性能柔性伺服电机系统，用户可以通过自整定或模糊算法来自动调整控制参数，从而更智能、精准地协同各产线部件，让它们可以根据需求自动传动到最优位置，有效降低产线在安装部署时的调试难度和工作量，大幅缩短设备交付周期。

不过，这一方案对控制器计算处理能力的依赖也远胜于昔，让既有的中、低端单功能控制器的算力在面对纷繁复杂的协同操作时显得“捉襟见肘”。为此，如图 2 所示，汇川技术基于英特尔® 酷睿™ i5 处理器带来的强大处理能力，并结合英特尔® 工业边缘控制平台，打造了汇川 AC 800 系列高性能智能机械控制器，来替代传统产线中基于可编程逻辑控制器 (Programmable Logic

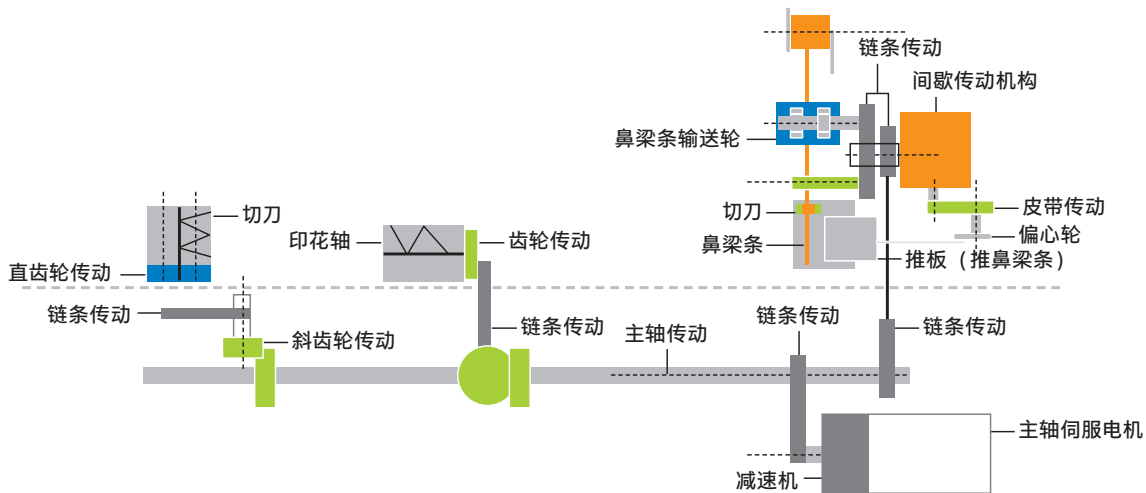


图 1 传统机械传动方式生产线

Controller, PLC)、人机接口(HumanMachineInterface, HMI)等一系列单功能控制器,实现边缘侧工作负载的高效整合。



图2 汇川 AC800 系列高性能智能机械控制器

而作为英特尔推出的“软件定义工业”模块化参考平台,英特尔®工业边缘控制平台基于英特尔®边缘控制软件(英特尔®Edge Controls Software, 英特尔®ECS)构建,集成了实时计算模块、标准化工业协议模块、虚拟化模块、信息安全模块等子模块。用户使用一台基于PC的多功能智能控制器,替代多个中低端单功能控制器,即可实现边缘测的负载整合,进而有效帮助设备厂商降低开发成本和周期,帮助用户增强系统响应以及降低运维难度,最终实现全产业链降本增效。

现在,汇川技术全伺服电气解决方案已在多个用户的KN95/N95口罩生产线中担纲主力。来自一线的数据表明,来自汇川AC800系列高性能智能机械控制器的实时、高速控制指令,成功帮助转产企业实现了快速部署和高效生产,并能够减少新建生产线设备调试约1/2的工作量<sup>1</sup>,可将产线生产效率提升80%<sup>2</sup>。

## 自动化缺陷检测系统,实现精确高效的工业视觉品检

作为工业生产不可或缺的环节,质检工序往往也是制约效率提升的瓶颈。原因在于,传统人工目检的方式不仅存在人力成本高、检测标准不统一等弊病,检测精度也会随着质检工人疲劳度的增加而大幅降低。为了应对这一挑战,生产线正开始尝试运用基于AI的工业视觉技术来提升品检的效率与精度,但这些技术方案在应用于不同场景时,也遭遇了多种问题。

同样以KN95/N95口罩为例,在实际生产中,口罩在出厂前需要接受表面异物、鼻梁线和海绵条平整度、以及封边宽度和耳

### TIPS:

英特尔®酷睿™处理器不仅凭借英特尔®睿频加速技术的加持,实现了处理能力的强化和响应速度的提升,更以良好的功耗和稳定性,适用于环境更为复杂的生产线场景。

线的点焊状态等方面的检测,保证产品符合标准,以确保口罩能与面部保持良好的密合性,而这需要在方案中引入更有效的工具套件与处理性能予以支撑。

为此,汇川技术基于英特尔®酷睿™处理器,构建了兼具AI与高性能边缘计算能力的视觉控制器平台KINOVISION。一方面,该平台能够在宽温范围内可靠运行,并支持无风扇设计,具有高集成、低功耗的特性,即便在严苛的工业生产环境中,依然能够拥有高效稳定的性能表现;另一方面,通过英特尔OpenVINO™工具套件,平台获得了强有力的AI推理效能。汇川技术凭借KINOVISION视觉控制平台的优异性能,也已打造了高效的自动化缺陷检测系统,并应用于KN95/N95口罩自动化生产和检测方案中。

如图3所示,新的自动化缺陷检测系统在某N95口罩生产线落地,在四个不同生产工位部署了工业相机,通过实时图像采集来抓取产品状态信息,并传输到KINOVISION平台,平台通过边缘训练服务器进行实时推理运算,从而精确、高效地获得缺陷检测结果。

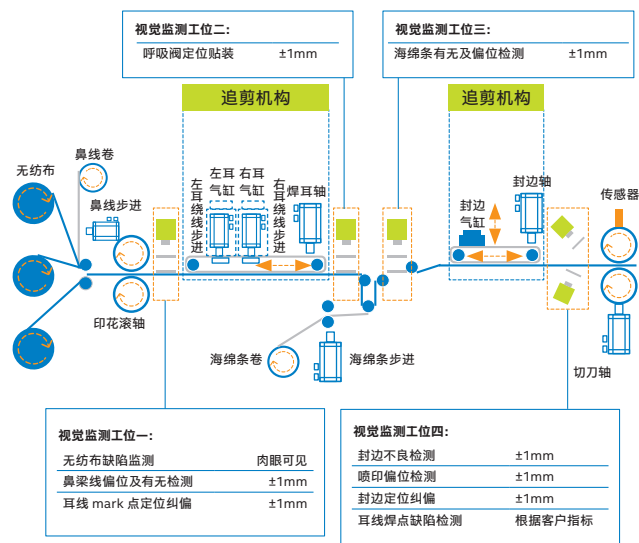


图3 基于工业机器人视觉技术的N95口罩缺陷检测系统

这其中，OpenVINO™ 工具套件成为了整个流程的优化器和加速引擎。这一面向高性能计算机视觉和深度学习应用推出的快速开发工具包，不仅对传统 OpenCV、OpenCL™ 图像处理库的指令集进行了全方位优化，融合了优化视觉库 (Photography Vision Library) 以及英特尔® Media SDK 等组件，还通过英特尔® 深度学习部署工具 (Intel® Deep Learning Deployment Toolkit, 英特尔® DLDT)，大幅提升了 KINOVISION 视觉控制平台的 AI 推理效率。

通过英特尔® 酷睿™ 处理器强劲算力与 OpenVINO™ 工具套件的强强联合，汇川技术打造的自动化缺陷检测系统不仅能实现快速部署，其检测效率和准确性也完全满足要求。在 N95 口罩自动化生产和检测实际应用中，检测量达到了每分钟检测 150 件，准确率达 99.98%<sup>3</sup>，并在平均每条生产线减少 2-3 名检测人员的情况下，仍可实现 7x24 小时不间断生产，帮助企业在提高检测效率、保证产品品质的同时，有效降低了人工成本。

## 成果与展望

通过与英特尔® 酷睿™ 处理器、英特尔® ECS 以及 OpenVINO™ 工具套件相结合，汇川技术推出全伺服电气解决方案、自动化缺陷检测系统，能够帮助制造企业实现产线快速部署和产品高效生产，提升工业视觉品检的效率和精确度，并已经成功应用于 N95 口罩的生产过程，帮助转产口罩的制造企业快速形成生产能力，实现 7 x 24 小时全自动高效率、高质量生产，为助力一线医护人员构建防护屏障做出了贡献。

英特尔携手合作伙伴，帮助企业用户实现智能制造的创新应用与部署，尤其是面对新冠病毒疫情的挑战，能够支持转产企业迅速部署产线并顺利投产，以及通过柔性生产模式实现产能灵活调配。未来，英特尔将继续同合作伙伴一起，进一步释放人工智能能力，打造机器视觉+智能工业控制+柔性制造的智能工厂解决方案，帮助提升制造企业的生产线自动化水平，优化企业的流程管理与运营能力，持续降本增效\*，进而从边缘到云端，支持制造业实现智能化转型升级，持续助力中国工业物联网产业发展。

<sup>1</sup> 本数据计算结果基于：使用全伺服电气系统，简化口罩机械结构，使用功能块进行一键调试，整体上将原先 2 天 2 人/台的调试量降低至 2 人 1 天/台。

<sup>2</sup> 本数据计算结果基于：使用全伺服电气系统前后进行的数据对比。使用传统电气系统，每分钟稳定产出 50 片以下。使用汇川全伺服电气系统，每分钟产出可达 85-90 片。

<sup>3</sup> 本数据结果基于汇川技术的实验室数据，过检率+误检率低于 0.02%。

\* 描述的成本降低情景均旨在特定情况和配置中举例说明特定英特尔产品如何影响未来成本并提供成本节约。在不同情况下，英特尔不保证成本降低。

英特尔并不控制或审计第三方数据。请您审查该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。

性能测试中使用的软件和工作负荷可能仅在英特尔微处理器上进行了性能优化。诸如 SYSmark 和 MobileMark 等测试均系基于特定计算机系统、硬件、软件、操作系统及功能。上述任何要素的变动都有可能导测试结果的变化。请参考其他信息及性能测试 (包括结合其他产品使用时的运行性能) 以对目标产品进行全面评估。更多信息，详见 [www.intel.com/benchmarks](http://www.intel.com/benchmarks)。

性能测试结果可能并未反映所有公开可用的安全更新。详情请参阅配置信息披露。没有任何产品或组件是绝对安全的。

英特尔技术特性和优势取决于系统配置，并可能需要支持的硬件、软件或服务得以激活。产品性能会基于系统配置有所变化。没有任何产品或组件是绝对安全的。更多信息请从原始设备制造商或零售商处获得，或请见 [intel.com](http://intel.com)。

英特尔、英特尔标识以及其他英特尔标识是英特尔公司或其子公司在美国和/或其他国家的商标。

©英特尔公司版权所有