

具备万物联网时代 与新市场需求的 自动控制架构

日本贴片制造商的
自动控制设计实例

概要

内含美商英特蒙实时操作系统 (RTOS) 的 KINGSTAR 软件平台，已经被许多知名品牌的贴片制造商 (Surface Mount Technology, 表面粘着技术) 采用。以下将分享我们 4 个日本知名贴片品牌客户的宝贵使用经验。由于他们面临产业的新挑战，因此亟需改革既有的自动控制技术，提升他们在全球市场上胜出的关键策略。故事的最后将分享为什么 KINGSTAR 软件控制平台可以让客户们在贴片产业中赢得极大的成功。



贴片机全貌

在一片基板 (substrate) 上--例如一片绿色的印刷电路板 (PCB)，表面粘着技术 (Surface Mount Technology) 可在 PCB 板上表面粘着电子组件 (surface mount electronic components)，这样的技术与传统的通孔焊接方法截然不同，这是因为贴片机使用不同的焊接原理--它更像是将电子组件用导电材料黏在基板上，因此跟传统的通孔焊接比起来提供了更强的电子传导性。

贴片机的需求因为不断创新与多样的电子产品而持续提升。推动电子市场扩张的力量是来自于 3C 产业--包括电脑、通讯以及消费性电子产品新功能与需求的不断增加，举凡对于 3G、4G 甚至新 5G 的通讯网络、消费性电子产品、LED 以及 CFL 的光源、LCD/LED 的监视器以及电视的新技术需求等等。对贴片机的需求也在不断增长，正反映出对于更有效率与轻巧的电子装置的需要。再加上医疗和汽车产业区块的需求增长，贴片机的市场将有望以倍数成长。



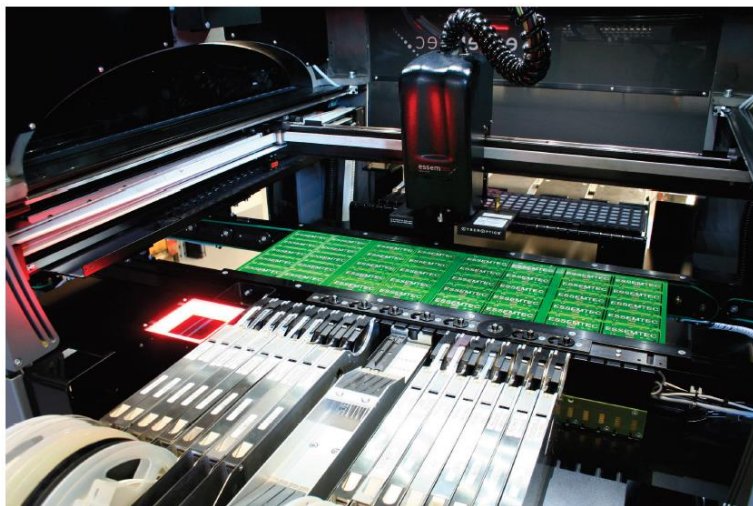
贴片机的挑战

由贴片机所制造的产品，基本上不是那么容易维修，而且需要技术高超的技术人员与专门的工具。质量是第一考虑。更高级的半导体封装技术 (比如说是小型化或是双面粘着) 加上越严格的焊接质量要求，带动了对复杂检验流程的需求，藉此确保更有效率的质量控制以及较低的整体维修成本。要达成这样的质量目标，自动光学检验 (AOI) 与 X 光设备的使用也就越来越多了。在表面粘着技术作业流程中必须同步进行检测，这样做才能使得问题可以更快被发现并解决，以确保生产质量与改善生产效率。

透过先进与实时性机器视觉的协助，大幅地提升了表面粘着技术生产过程中的准确度，因此表面粘着的电子组件 (Surface Mounting Device, SMD) 的封装质量与技术也跟着提升了。由于每一家贴片机公司都必须面对高质量的挑战，他们的客户也必须专注于产品创新，才能享受永续成长与差异化的竞争优势。

除了质量与小型化的趋势外，贴片机创新的主要面向也包含了机器设置的时间、可处理元件和电路板的多样性，以及生产效能。举例来说，有些现场只需要一次安装就能连续运行相同的工作，而且可专注在每小时元件粘着率 (CPH)，其效能受到供料器、取放元件的机器手臂、喷头与喷嘴数量、运动控制、视觉系统和通讯的集成影响；相对地，在其他现场可能会运行不同种类的工作，因此效能固然重要，但是安装时间的长短也将成为一个与他人差异的重要因素。例如采用模块化的设计，能够把不同的机器连接在一起去执行不同的任务，立即变成一个非常弹性的做法。

但是这并非全部，成本还是一个主要的问题。全球贴片机市场是个高度竞争的市场，设备生产量的提升已经远超过市场需求了。由于许多竞争者都想在这广大市场占有一席之地，造成产业的利润是非常有限的。



成功关键因素

如何才能让贴片机在市场上更具有竞争力？像这样的要求从来没有减少过。这个产业需要相当大的研发投资，因为技术的整备时间非常短，所以在市场中的企业需要定期投资于产品创新上。更因为此产业的竞争是如此激烈、又需要面临如此巨大的投资以及那么低的利润，所以任何错误的策略或是失误都可能造成昂贵的损失。

关键性的成功因素包含：

- 品质
 - 组件粘着的精确度
 - 印刷电路板的整体高产率
- 高效能
 - 印刷电路板的高良率
 - 高产量-- 每小时产出零件数量 (components per hour)、每小时产出电路板数量 (boards per hour)
 - 完美的运动控制
- 易于使用
 - 触控屏幕的用户体验
 - 最少的硬件安装
 - 协助客户缩短上市速度
- 灵活、可升级、适应力强与扩展性高
 - 可随时扩展的模块化
 - 从设备到控制器中具有实时通讯
 - 生产线中众多设备模块间的极可靠通讯
 - 允许从内修改设备，以加速上市速度
- 加速量产与上市时间
 - 应对元件小型化等关键性趋势
 - 高度集成-- 运动控制、PLC 以及光学视觉检测(AOI)
- 低成本
 - 微利的行业
 - 当生产效率提升后，所需设备数量减少，因此市场竞争就增加了



最佳应用实例

软件自动化平台策略

有鉴于贴片机的产业需要巨大的投资却是较少的利润，这些日本的贴片机制造商是如何持续取得成功的呢？特别是由于这项技术原本的整备时间很长，因此这个产业需要相当高额的研发投资。四间日本最好的贴片机制造商已经找到了一个答案：那就是他们充分运用高效能的软件自动控制平台的策略。

对这些日本公司而言，在软件运动控制平台下的基本概念是--他们先为了设备自动化发展一个以元件为基础的运动控制框架。这样的设备自动化在适应来自市场的每一种创新与需求的同时，也尽可能地保留他们原有在设备自动化上还有运动控制上的投资。在这样的软件平台上要对应这样一项特色，就像是新增一个元件到这个平台上一样的简单，例如一个伺服驱动器，或是一个新增的视觉系统。

由于成本考虑，这些贴片机制造商将自己的软件运动控制平台打造在 64 位 Windows 操作系统 (Windows-based) 运作的工业电脑上，这样的做法能够让他们提供世界级的用户体验，确保他们能够拥有较低的硬件成本 (尤其是相对于专用的 DSP 或者是 FPGA 运动控制器的成本)，并且去善用标准的商用现成软件(COTS)通讯。

他们的设备需要实时操作系统 (Real-Time OS) 的精准能力，因此他们选择了美商英特蒙所开发的 KINGSTAR 平台。KINGSTAR 的软件自动化平台能够让他们在同一台工业电脑上同时运行 Windows OS 与实时系统。由于 KINGSTAR 的实时系统支持对称多处理 (SMP)，使得这些贴片机制造商可以集成多个组件--像是运动控制、机器视觉、软件 PLC、以及更多的功能--只要将电脑上 1 个或多个 CPU 核心分配给 KINGSTAR 中的实时系统作为确定性执行之用即可。这样的弹性与高扩展性让贴片机制造商可以去专注在应对新的小型化及集成化的需求。

在大多数的例子下，这些公司会与特定的伺服驱动器、PLC、或是机器视觉系统商一起工作，这些厂商会有现场工程师来帮助他们调校或者是优化整个系统的效能。像这样的运动控制平台，虽然具有弹性，其实更像是具有目的性的去针对他们目标环境，环绕着他们的运动控制的整体设计而结合。他们成功的关键在于解决产业中的成功条件--来自于实践了软件运动控制平台。



KINGSTAR 平台对表面粘着技术产业的贡献

若是 KINGSTAR 的贴片机客户们想要在市场上保持高度竞争力的话，他们得先迎合眼前的产业新趋势——实时、具确定性且支持 Ethernet 的现场总线系统，正从三个非常重要的面向突破中。

适用于运动控制的 EtherCAT 与适用于机器视觉的 GigE 等实时性的 Ethernet 标准提供了：

1. 质量的改善
2. 产能的提升
3. 成本的大幅降低

这三个重要的差异点在贴片机市场中获得的回响，正在引发所有人对软件运动控制平台架构的全面兴趣。我们多数客户都采用单一供货商的伺服驱动器来简化设备的供应链、架构与设计。有了 EtherCAT 与 GigE 总线，工厂可以任意混合或是搭配下游厂商的产品，不需要任何专用的 I/O 卡或者是网络线，只要产品支持 EtherCAT 就够了。想要知道更多的信息，请看「[5 个实时 Ethernet 现场总线系统比较](#)」(Real-Time Ethernet-Based Fieldbuses Compared)。

为了从这些实时 Ethernet 标准中得到最高的价值，客户正在评估并且采用 KINGSTAR 的软件运动控制平台。这个平台提供了所有的优点，帮助我们客户在 SMT 设备市场中，得以享受开放、标准且即插即用的系统架构。

诚如 KINGSTAR 的软件运动控制系统直接运行在工业电脑上，并且直接透过网络卡做为通讯与数据传输的媒介；由于实时工业通讯 EtherCAT 协议的发明，着实让客户们免于再被专用或是昂贵的硬件所束缚。有了 KINGSTAR 的软件运动控制功能，设备制造商的电控工程师们，就可以自行设计、研发 PC-based 的自动控制器，并且充分集成在即插即用的环境中，以实现整体性、成本低廉而且可弹性扩展的运动控制产品。



使用 KINGSTAR 的贴片机客户的成果

透过 KINGSTAR 软件平台的先进架构，日本领头的贴片机公司已经获得一个显著且可量化的成果。KINGSTAR 平台让所有的贴片机客户在质量、精度、小型化、良率、组件多样性、电路板大小的可变性以及效能上都能保持技术领先。所有成果都将转化为成功交付世界级设备的能力。即使不同的评量指标或多或少跟不同的组织有关，但是使用 KINGSTAR 软件运动控制平台的每一个客户所得到的效能，都远远超越他们前一代的或是同等级的贴片机。

使用 KINGSTAR 的贴片机制造商可以预期的是：

 成本的降低	整体运动逻辑演算成本下降25%以上
	每一台搭载KINGSTAR软自动化平台的贴片机，直接成本就下降约美金1230元
	每一台搭载KINGSTAR 软PLC、软件运动控制函数包含EtherCAT总线的贴片机，成本约能减少美金3620元
	因为具有较简单的组装及保养，非直接成本每年每台机器约能减少美金5000元。
	在同样的运算平台之下有能力额外减少25%的成本，去集成机器视觉或是雷射系统
 生产力的增加	因为实时操作系统(RTOS)有能力去操控专用的电脑内核以及网络，取放组件的可靠性可从99.5%增加到99.98%
	因为Windows-based非常容易使用，安装时间可以加快50% 在某些情况下，相对于以前要20到60分钟，现在可以在2分钟之内完成产品变更
	在不改变RTOS架构的情况下，每一代的机器每小时组件粘着率(CPH)或是组件密度都能够有10%的提升
	由于RTOS架构的可扩充性，能够透过将光束或是磁头加倍来使生产效能以及电路板产量加倍
	有可能达到每小时200,000颗芯片的生产率，这是在一个精简平台中所能达到的最快速度

即便个别的成果是取决每家公司本身的条件，但是 KINGSTAR 的客户们已经持续地证明上面所提到的优势正逐渐浮现。



结论

KINGSTAR 可适用于任何设备自动化的下一代软件运动控制平台。KINGSTAR 的主要架构是从贴片机产业中学到的最佳实例，并且加以调整和集成新兴的实时 Ethernet 标准，例如 EtherCAT 和 GigE 视觉通讯。透过采用 KINGSTAR 平台，客户已经在各方面获得提升并扩大市占。真正取得的优势有：质量、效能、易用、加速上市时间以及成本。

