

机器人

机器人精确支持零失误生产

电子工业的目标就是零失误差工艺，ALNEA-ZEUS 控制系统利用 KUKA KR AGILUS 机器人进行选择性锡焊使零失误成为可能。

文 | KUKA 机器人有限公司

位于华沙的 ALNEA Sp.z.o.o 公司按其客户特定要求设计制造半自动和全自动机械、电气和气动产品及测试装置。这家波兰公司专注致力于选择性焊接工艺。几年前由 ALNEA 开发的 ALNEA-ZEUS 控制器需要升级更新，为确保其能继续符合国际印刷电路和电子工业协会设立的新标准，新版本的焊接控制器必须能够存取所有的工艺参数，例如焊接工艺的相关材料、它们的准确位置以及防止焊接飞溅物落到工作区域外的规定，ALNEA 与奥格斯堡的 KUKA 机器人技术部门紧密合作，进行新的研发工作。使用一台 KUKA KR AGILUS 机器人，可以使锡焊工艺的精准度得到可观的提升，消除失误来源并将生产时间缩短 50%。

在“通孔技术”（THT）中采用的焊接工艺需要极高的精准度。焊机量、预热时间和温度、沾锡时间或焊接温度等参数变量，对焊接质量都有决定性影响。此外，材质的相关影响也必须考虑在内。较小的结构以及不能熔到的部件距离很近等因素都不允许出错。采用了通孔技术，一旦返修就要耗费大量时间和成本，经常是不可修复有时甚至是不被允许的，因此这项技术对精准度的要求相当高，

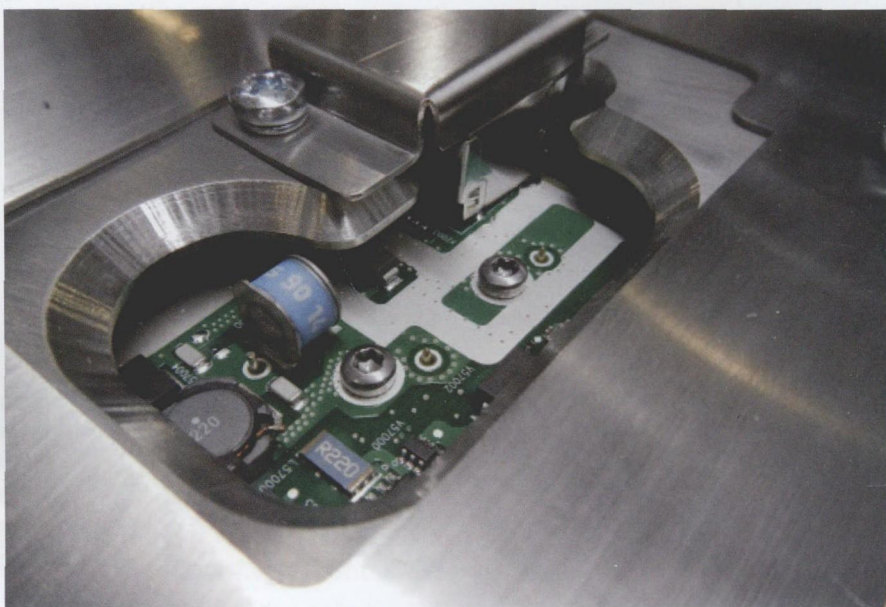


图 1 较小的结构以及不能熔到的部件距离很近等因素都不允许出错

力求零失误。“对于我们的客户来说，得到一个可靠控制的选择性焊接工艺是通向零失误生产的决定性第一步。” ALNEA Sp.z.o.o 公司董事长克里斯托弗凯宾斯基说道。

凭借过程监控和修正来避免错误

选择性焊接工艺中导致错误的一个主要原因是锡短路，这通常发生在无铅回焊中。例如，钎料合金重量较低或者

助焊剂不足。所有相关联的工艺步骤都要进行有效地监控，模块位置错误或者不够精确也会导致选择性焊接工艺出现问题。监控以及适当地修正补偿这些位置也非常重要。鉴于这些原因，对于 ALNEA 来说，除了进一步巩固和提高控制器之外，安装一台能够进行焊接操作和精准定位的机器人十分有必要。“只有一台现代化的机器人可以保证焊接工艺的精准度要求。”凯宾斯基强调。

在寻找合适的型号时，ALNEA 选择了与 KUKA 合作。“我们得到了最高的性价比和 KUKA 团队卓越的技术支持。”凯宾斯基解释道。此外，KUKA KR C4 控制器也能达到 ALNEA 的要求，工艺过程通过一个简单的示教器就可以得到控制。该控制器的开放式架构支持可以将其轻易集成到现有的机械设备环境中。

小型、快速而精准：KUKA KR 6 R900 sixx 机器人

ALNEA 倾向于选用一台 KR AGILUS 系列的 KR6 R900 sixx 机器人作为原型。这一系列机器人的显著特性包括：运动速度快、重复定位精度高以及轨迹精度优等。得益于其匀称的设计，KR AGILUS 机器人可以充分利用其工作行程。为了确保在受限空间内充分发挥其流线型轮廓的优势，KUKA 布局了内部供电系统。KUKA KR6 R900 sixx 节省空间的设计不仅能保证极高的精度和工作速度，有效负载可达 6 kg，最大工作半径 900 mm，该机器人还能实现小于 $\pm 0.03\text{ mm}$ 的重复定位精度，因此理想地适用于该焊接工艺的要求。事实上从本质上来讲，除 KR 6 R900 sixx 之外的其他型号的 KUKA 机器人也可以与新的 ALNEA-ZEUS 控制系统相集成工作。

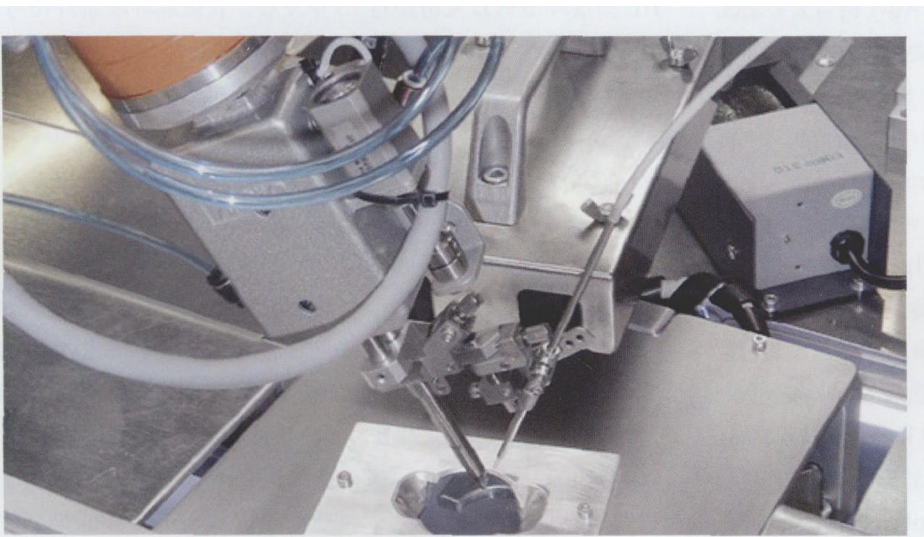


图 2 得益于其匀称的设计，KUKA KR AGILUS 机器人可以充分利用其工作行程



图 3 ALNEA-ZEUS 控制系统利用 KUKA KR AGILUS 机器人进行选择性锡焊使零失误成为可能

通过示教器直接下达指令

“在机器人自动化解决方案集成过程中，锡焊控制器和机器人控制器之间的通讯必须协调。”凯宾斯基说道，这也是众多挑战之一。为解决这一问题，KUKA 安装了一个控制选择性焊接工艺参数的软件包，从某种意义上说，通过把软件包植入机器人存储器中的这种方式，ALNEA 的客户在生产过程中可以利用 KUKA smartPAD 示教器直接控制机器人，指令通过以太网通讯传达给

ALNEA-ZEUS 控制器，控制器随后通过客户指定的硬件和软件执行指令。这一解决方案省去了可编程控制器（PLC）或者人机接口（HMI）面板，也不需要额外的接口，简洁而又方便操作。

工艺过程时间缩短百分之五十，失误最小化。

KUKA KR6 R900 sixx 机器人完美应对选择性焊接对它的严苛要求，它控制电烙铁的运动并且把电路板保持在固定位置。得益于 ALNEA 开发的机器人自动化解决方案，选择性焊接的所有参数都可以通过示教器得到有效监控，此外，由 KUKA 机器人提供的所有数据都可以反馈给系统使用。除此之外，还包括监控供给和定位零部件，控制其他外部设备等。这不仅能显著降低失误，还能大大提高生产率。“利用新的解决方案，我们已经把工艺过程时间缩短了百分之五十。”凯宾斯基强调。得益于通过示教器监控工艺过程的能力，不再需要工艺专家、机器人专家和控制器专家这三种不同的专业人员。现在，通过短暂的训练后，即使一线工人也可以掌握工艺过程和控制焊接机器人。[1][2]