

随时可用的散热涂层

新技术与物流服务

米歇拉·斯特鲁布 博士，服务工程经理

功率模块制造和加工的专业厂商赛米控公司将功率模块的散热涂层加工融入其技术和物流服务的组合。该项新服务的引入，使得赛米控公司与其他功率半导体制造商相比显得与众不同。

一旦半导体模块被装在了散热器上，模块上良好的散热涂层能够确保好的散热性能。散热涂层过厚会降低热阻抗，在极端情况下会导致绝缘陶瓷基板在装配时破裂。散热涂层过薄会导致功率模块温度过高，从而缩短其使用寿命。

散热涂层通常在印刷过程中或者用海绵橡胶辊涂抹上。然而，手工涂抹是无法重复，即控制涂抹质量是非常困难的。因此，散热涂层加工是生产环节中不能重复或不能进行质量检查的一个环节，这着实令质量控制和生产经理感到头痛。相比之下，印刷过程中虽能够产生重复性的结果，但需要昂贵的特制工具。为了解决这个问题，不让功率模块的用户来涂抹这不可或缺的散热涂层，对制造商来说是明智的。因为模块制造商可以控制涂层质量，并且由于是大批量生产，加工散热涂层的价格也是很吸引人的。

十几年来，赛米控不断扩展其在丝网和模版印刷领域的专有技术。正是这种日益增长的专长使得赛米控能够为半导体模块开发出大量可行的散热涂层加工工艺。这种新型自动丝网印刷已被加到服务范围内。散热涂层的厚度由模块的种类决定并采用六西格玛工具监测。该处理工艺可达到 $\pm 10\mu\text{m}$ 的精度。伴随着 1.33 的加工能力，每 1 百万个产品中只有 60 个不满足指定的公差要求。由于具有这种性质，该处理工艺完全满足功率半导体模块的要求。

带有散热涂层的模块都装在特制的泡罩包装中，这种包装获得了专利。泡罩包装保证无接触运输。此外，带有散热涂层的模块可以在泡罩中最长存放 18 个月。赛米控泡罩的存储性能在高温、低温、温暖、湿润和潮湿的环境下进行了测试，随后又进行了热阻和功率循环测试。

下一阶段也同样简单：一旦客户得到模块，可以容易地将它们从包装中取出并装到散热器上。将散热器装到模块上是一个快速和简单的过程。由于没有额外的装配阶段，生产物流也比较简单。生产工人不接触散热膏，这意味着没有将散热膏带到生产中的风险。赛米控的散热涂层加工确保散热膏被以最佳的厚度均匀地涂抹。这会减少 DCB 开裂并确保最佳散热及优化模块功能。自动丝网印刷过程和基于统计过程控制确保高加工能力。使用经过测试的散热涂层系统和统计过程控制提供了极好的长期可靠性。

赛米控首次引入散热涂层加工是作为 MiniSKiiP®系列产品的可选附加服务。如果需要，该系列中的每个产品都可以提供一个散热涂层。MiniSKiiP®有 CIB（最大 100A）和六组件模块（最大 150A），配备有相应的输入桥模块。MiniSKiiP®模块在变换器、UPS 系统和电力系统中用作功率开关。客户可选择硅基和非硅基散热涂层。大量的订货表明新服务是成功的。接下来的重点是将服务扩展到其它模块系列。公司正在扩大生产能力以使今后几年印刷产量可以达到每年 2 百万。不久，散热涂层加工将成为标准双极性 SEMIPACK®系列的可选服务，该系列模块用于驱动、温度控制系统或通用控制系统中。



图 1. 随时可用的散热涂层