融合三项关键技术，新平台让AI芯片更紧凑、高速且节能

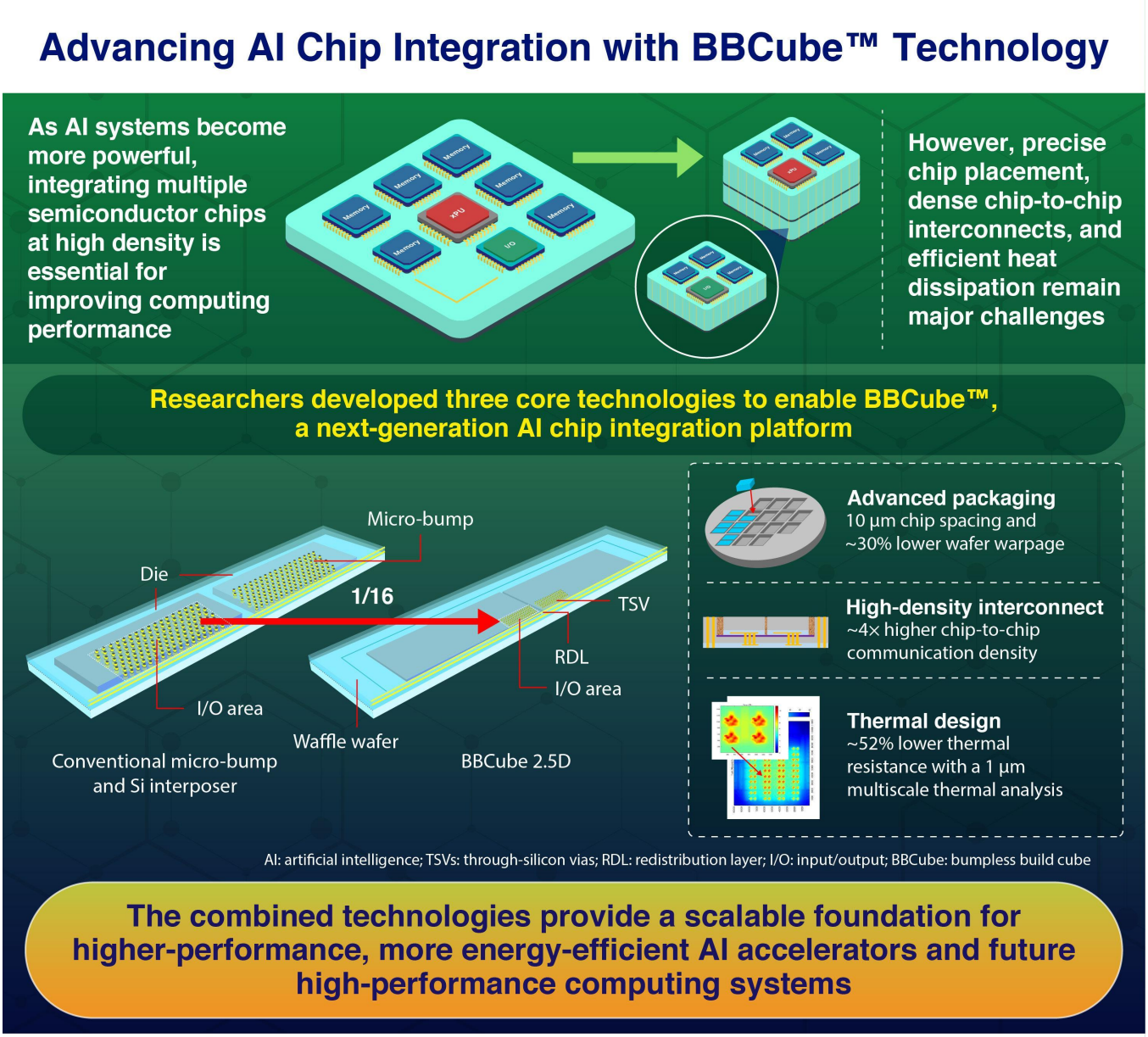
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/41516.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

融合三项关键技术，新平台让AI芯片更紧凑、高速且节能。

日本东京科学大学研究团队开发出一种面向人工智能（AI）系统的新型半导体集成平台BBCube。该平台融合高密度芯片贴装、无凸点芯片互连和多尺度热分析三项技术，可提高AI芯片集成密度和数据传输能力，同时降低热阻、改善散热性能，为高性能、低能耗AI加速器和高性能计算系统提供了新的技术方案。相关成果已在美国举行的2026年第76届IEEE电子元件与技术大会以及2026年IEEE/JSAP超大规模集成电路技术与电路研讨会上公布。



结合三项核心技术，突破半导体封装面临的关键障碍，实现紧凑型高性能半导体系统。图源：日本东京科学大学

团队开发的第一项技术是自主研发的高密度芯片贴装，可实现芯片的精准排列，并将芯片之间的距离缩小至10微米，为进一步提高芯片集成密度，实现高密度互连奠定基础。

第二项技术是无凸点芯片互连。团队基于BBCube工艺开发了一种高密度芯片互连架构，采用后形成硅通孔技术，即在芯片完成贴装后形成微小的垂直电连接通道，实现芯片之间的电连接。与传统封装依靠金属凸点连接芯片不同，该技术无需使用金属凸点，因此可在有限区域内布置更多

电连接。团队进一步将无凸点互连技术与高精度芯片贴装技术结合。分析显示，当芯片间距缩小至10微米时，在保持与传统微凸点方案相当的信号质量的情况下，同等互连面积内的总信号带宽最高可提高16倍。

第三项技术针对高密度芯片集成带来的散热问题。研究团队通过模拟发现，其“华夫格”晶圆结构可使热阻降低约52%。同时，团队开发了多尺度热分析方法，可对整个芯片的热分布进行1微米分辨率的分析，分析点数量达到1亿个，有助于更加准确地评估高密度半导体结构中的热量分布。

上述三项技术共同构成BBCube半导体集成平台，可同时从芯片贴装、芯片互连和热管理三个方面应对先进2.5D和3D半导体集成面临的挑战，有望推动更加紧凑、高速和节能的AI加速器及高性能计算系统发展。

这一成果可以看作是给AI芯片装上了“隐形高速公路网”：芯片之间不再靠笨重的金属焊点连接，而是像叠纸片一样紧密贴合，数据传输效率飙升，发热量却大幅下降。巧妙的是，其华夫饼一样的纹理结构还可帮芯片透气，让热量迅速散掉。这意味着未来的AI加速器可以做得更小、更快、更省电，甚至可能催生出新一代超强计算设备。不过与此同时，我们也要关注这一半导体突破是否有能力影响未来AI硬件的竞争格局，以及这条“隐形高速公路”会不会成为他人设卡收费的关卡。

作者：张佳欣 来源：科技日报

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发