

## 受古代建筑结构启发

# 南大研发新技术精准制造陶瓷微粒

传统陶瓷微粒制造技术，无法高效胜任大量生产微小且形状复杂的微粒子。而新技术微流控晶片是一种在微米尺度空间操控流体的技术，南大研究团队通过这个方式生产各种形状的陶瓷微粒，不仅更高精准，速度也是传统技术的10倍。

蔡玮谦 报道  
cweiqian@sph.com.sg

受旧时代建筑的稳定结构启发，南洋理工大学研究员开发一种突破性技术，不仅能更高精准地生产陶瓷微粒，速度也是传统技术的10倍之快，未来或许也能用这技术生产生物分子等其他材料。

这项突破性微流控晶片（microfluidic chip）技术从构想到研发，用了约两年时间。微流控晶片是一种在微米尺度空间操控流体的技术，研究团队通过这个方式

生产各种形状的陶瓷微粒。

要制造微流控晶片，研究团队先把塑料基板模压并切割成多个部件，每个部件都有企口（tongues and grooves），也就是——一侧有凹槽，另一侧有凸榫，结合时可以精准对齐。

部件合在一起后会形成空心的管状模具，之后得用聚碳酸酯夹维持结构完整性。根据最终要取得的陶瓷微粒形状，部件的合成方式可以调整，以改变管状模具的空心形状。

接着，在微流控晶片的空心

注入特定的聚合物溶液和纳米陶瓷颗粒混合，之后通过加热和交联（crosslink）固化液体，就可制成理想的陶瓷微粒。

陶瓷微粒可用在药物输送系统、提高太阳能电池效率，以及组织工程等。

### 新技术更精准高效且有助降低成本

目前，传统陶瓷微粒制造技术，如微机械加工（micromachining）和激光烧结（laser sintering），无法高效胜任大量生产微小且形状复杂的微粒子。相比之下，新技术不仅更精准，还可提升生产速度高达九倍之快，大大提高效益，也有助降低生产成本。

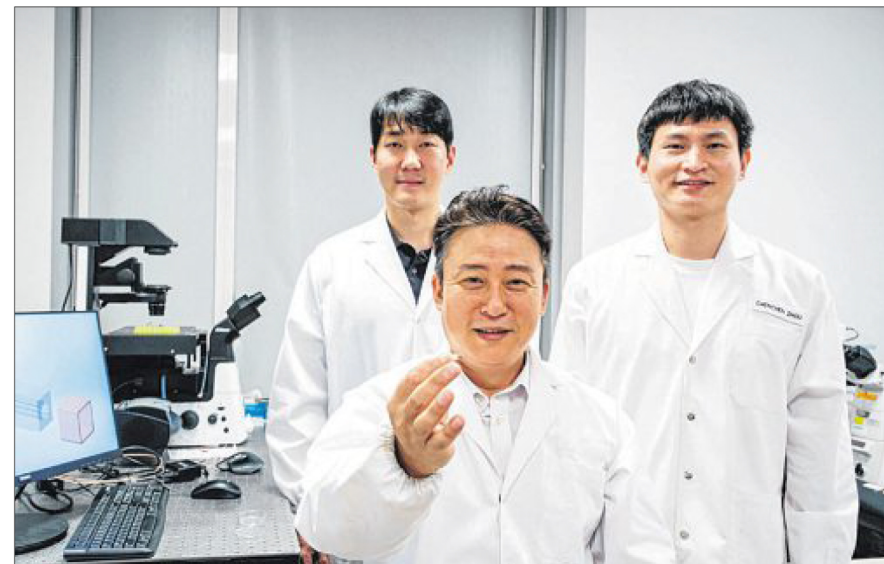
研究团队设计微流控晶片

的灵感，源自古代建筑的榫卯（mortise and tenon）结构。这个精巧结构在公元前1000年的古代中国已问世，可以承受较大的荷载，甚至抵消地震的冲击，降低震动对结构的影响。

南大研究团队成员包括材料科学与工程学院教授赵南俊，他接受《联合早报》访问时说，古人通过榫卯结构，让建筑经历多年的风吹雨打仍屹立不倒，是非常巧妙的高精准工程技术。

通过观摩旧时代建筑的结构，赵南俊联想到以相同手法制造微流控晶片，高精度地生产微粒子。“我是工程师，要做的是生产数百万颗大小一致的粒子，精准度不容许任何偏差。”

他说，新技术展现如何利用微流控晶片准确制造陶瓷微粒，



南大材料科学与工程学院教授赵南俊（中）、研究员周晨晨（右）和博士生崔永焕合力研发一种突破性技术，生产陶瓷微粒的速度是传统技术的10倍。（南洋理工大学提供）

未来或许也能探讨如何用这项技术生产其他微粒子，用在医学等领域。“我们对这项技术的想象没有任何限制。”