

# 基于Comsol的PVT法AlN晶体生长仿真：温场对生长驱动力的影响研究

金雷<sup>1</sup>

<sup>1</sup>中国电子科技集团公司第四十六研究所

## Abstract

分别从软件模拟和晶体生长实验两方面对衬底表面的温度分布进行研究，进而达到控制AlN蒸气在衬底表面过饱和度的目的。理论上，结合异质形核理论（图1 (a)-(c)），采用Comsol模拟软件对坩埚结构的温度分布进行模拟仿真(图1(d))，模拟结果表明：复合型衬底可以显著的改变衬底表面的温度分布，进而改变衬底表面AlN气氛的过饱和度，实现对晶体生长驱动力[1]的控制；实验上，采用PVT法AlN晶体的生长实验验证了软件模拟结果。采用复合型衬底生长AlN晶体时，通过对衬底表面的温度分布调控，如图1 (c)-(g)所示，可有效的控制晶体生长驱动力，进而实现形核位置和形核数量的控制[2, 3]，经过6~10 h AlN晶体生长后，可获得较大直径的AlN单晶，拉曼光谱和XRD双晶摇摆曲线测试[4]结果表明，晶体具有很好的结晶性能。

## Reference

- [1] L Jin, H Y Zhang, R Q Pan, P Xu, J C Han, X H Zhang, Q Yuan, Z H Zhang, X J Wang, Y Wang, and Song B, *Nano Letters* 15 (2015) 6575-6581.
- [2] Jin L, Zhang H Y, Han J C, Zhao C L, Yao T, and Song B, *Materials Express*, 5 (2015)129-136.
- [3] J. Zheng, Y. Yang, B Yu, X. B Song, and X. G Li, *ACS NANO*, 2 (2007) 134-142.
- [4] V. N. Tondare, C. Balasubramanian, S. V. Shende, D. S. Joag, V. P. Godbole, S. V. Bhoraskar, *Appl. Phys. Lett.* 80 (2002) 4813-4815

## Figures used in the abstract

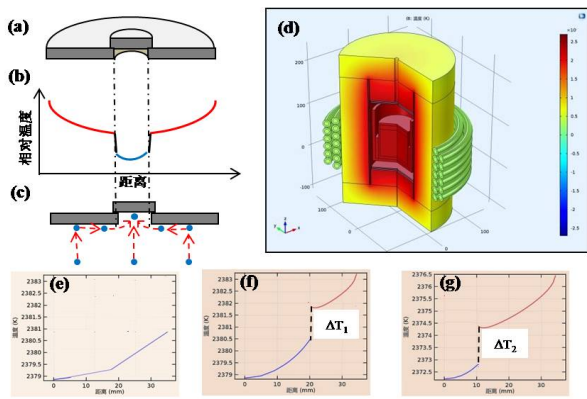


Figure 1: 图1 (a)设计的衬底形貌；(b)与(a)对应的衬底处温场；(c)气氛在衬底表面的传输；(d) Comsol温场仿真；(e)-(g) 三种衬底表面的温度分布