

液滴在饱和环境下的蒸发及颗粒自组装机理的研究

徐龙飞 徐学锋

(北京林业大学 100083)

摘要：近年来，为了顺应绿色环保与可持续发展的国际化发展潮流，作为病害防治关键的化学防治正在向更高农药利用率和更少环境污染方向发展。为了提高农药利用率，使能沉降固着在叶片上的农药喷雾沉积出均匀构型的问题值得研究并解决。由此，我们需要对液滴蒸发过程中，液滴内部的液体流动状态，以及溶质微纳米颗粒的沉积构型与产生某一沉积构型的原因，进行深入的探讨与研究。

本文设计了一个密封的腔体，用于观察在周围水蒸气浓度饱和的条件下液滴的蒸发过程。实验结果表明，在饱和环境中，液滴和周围水蒸气不会达到平衡状态，并且液滴的蒸发速率远高于理论值。进一步研究发现，液滴的蒸发可以分为快速蒸发阶段和缓慢蒸发阶段。通过分析饱和腔中初始液滴蒸发过程中基底的贡献，发现液滴的快速蒸发阶段是由于开尔文效应使得弯曲页面上的饱和蒸汽浓度升高，并破坏了腔体内的饱和环境，导致在基底上凝结了大量的卫星液滴。而卫星液滴的凝结会降低局部水蒸气浓度，进一步促使液滴的蒸发。当卫星液滴的凝结停止后，由于开尔文效应，卫星液滴也会蒸发。并且将初始液滴内的水分传递到蓄水池的水平液面上。进一步研究表明，由于在饱和环境下的蒸发速率较慢，所以液滴内部流场的流动非常缓慢，纳米颗粒在液滴中的沉积也较为缓慢，所以能够得到更加均匀的自组装模式。