

关于液滴蒸发过程中稳态假设适用性的研究

孔惠 徐学锋

(北京林业大学 100083)

摘要：为了提高农药利用率，预测和控制农药液滴蒸发后，农药成分在叶片上的沉积形状，并使其均匀沉积，我们必须对液滴蒸发过程中溶质颗粒的沉积进行了解与探究。此外，对蒸发液滴中颗粒沉积的研究，还有助于指导自组装过程的工艺制定。

液滴蒸发是温度场和蒸汽浓度场的双向作用，因此本文首先将组合场方法扩展到包括基板和液体中的瞬态传热和周围空气中的瞬态蒸汽扩散，以及它们在液体表面的耦合。为研究液滴的瞬态变化，(包括初始瞬态和过程瞬态)，对温度场和蒸汽浓度场进行稳态近似。液滴蒸发中的初始瞬变(即将液滴放置在基板上后立即发生的瞬态过程)已通过数值和实验进行了研究。结果表明，在液滴蒸发的初始阶段，当接近稳态时，蒸汽浓度变化呈单调性，但温度变化是非单调性的。蒸汽浓度和温度从初始值变为稳态值所需的初始瞬态时间几乎相同，并且初始瞬态时间与液滴干燥时间之比主要由液滴的性质决定，而不是由底层基底或周围大气的压力决定。初始瞬变的持续时间通常比过程瞬变的持续时间长，过程瞬变表示随着蒸发的进行，蒸汽浓度和温度随着液滴形状的变化而调整。此外，还得到了评估稳态近似在液滴蒸发中的适用性的定量准则，表明该近似值对于饱和蒸汽浓度较低的液体更为合理。该标准得到了实验证实，可能有助于液滴蒸发的知识体系。