4页

所以，我们需要一个有关体积率的粘度模型

Pal提出了一个用于乳液的双参数模型，where ur means relative viscosity of emulsion，λ is viscosity ratio between dispersed phase and continuous-phase.

Phi means the volume fraction.and phi\_m means the 液滴之间不存在挤压变形的最大体积率。, The droplets exhibit no deformation and maintain a spherical shape.phi\_m与液滴的尺寸分布有关。

方程的右半部分来源于粒子悬浮液的粘度模型。

下面这几张图是粘度模型和实验数据的对比。发现这种形式的双参数的模型在大多数情况下都可以很好的预测乳液粘度。

5页

接下来，我们假设乳液中只存在两种尺寸的液滴，像右图这样。

下面这些图展示了由模型预测的乳液的粘度，以及体积率和液滴尺寸分布的关系。

每张图对应了不同的粘度比和液滴尺寸比

X轴表示小液滴的比例，Y轴表示乳液的粘度。

**Emulsion viscosity predicted by model is nearly independent of the droplet size when the volume fraction is less than 30 percent.**

6页

然后，我们让液滴的尺寸为一个常数，这样phi\_m变成了一个常数。

双参数模型，被简化为了一个单参数模型，这样，我们就可以推导出右边这样我们需要的方程。只要我们知道乳液的粘度和粘度比，我们就可以估计乳液的体积率。

7页

如果我们选择Roscoe的双参数方程作为方程乳液模型的右边项。

我们可以推导出如下的方程

下面的图是在不同体积率下通过超声波旋转流变仪测得的粘度值结果。乳液在低剪切速率下是牛顿流体，这与模型中的描述相符。

右图是实验值和预测值的对比，表示通过这种方法可以很好的预测15%-30%的体积率

但是10%时预测值与实验值的误差较大，我认为这是来自与USR的误差导致的。因为此时模型的梯度比较大，如果测量的粘度误差大于30mPa.s，就会导致4%左右的预测误差。