

材料科学与工程学院

颗粒和多相流在工业过程的多尺度仿真



研究专长

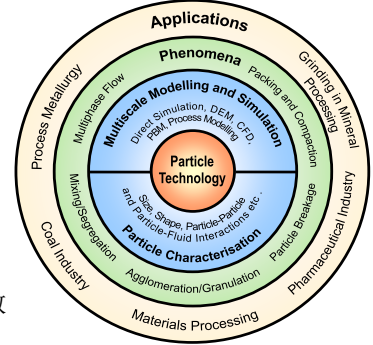
我们的专长是通过多尺度模拟研究颗粒特性以及它们和周围流体的交互作用，达到提高工业过程设计和优化的目的

研究领域和工业伙伴

我们研究领域覆盖矿物加工，冶金和水泥行业，制药和污染控制。我们和许多跨国公司建立合作关系，包括宝钢和澳大利亚Rio Tinto, Xstrata。

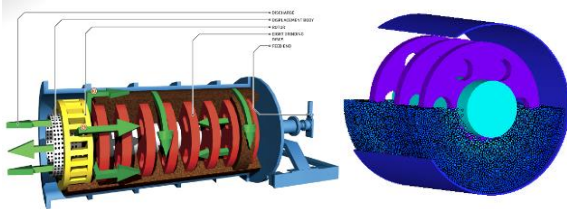
研究手段

我们研究手段主要是世界领先的模拟仿真技术，包括计算机辅助设计，有限元，离散单元法，计算流体力学，以及先进的颗粒测量设备

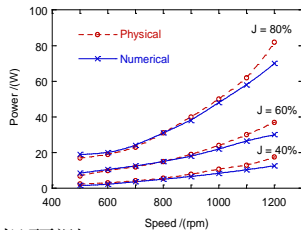
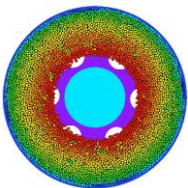


项目1: 虚拟研磨机

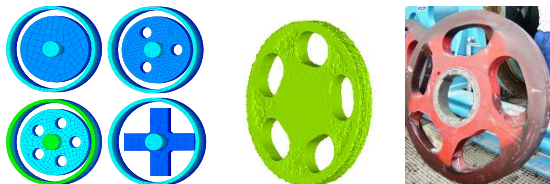
- 研磨普遍用于矿物加工，是一个高能耗，低效率的过程。现有的过程的设计和优化是基于尝试法，需要大量的时间，人力和财力。所得到的结果也不具有普遍性。
- 虚拟研磨机是基于计算机辅助设计，通过计算流体力学和离散单元法实现了对颗粒干磨和湿磨过程的实时仿真
 - ✓ 可以模拟各种工业界常用磨机，包括球磨机，半自磨机和搅拌磨机，预测颗粒粒径，能耗和研磨机的磨损状况
 - ✓ 可以辅助研磨机的开发，设计和改进，达到优化研磨过程，降低能耗，降低成本，缩短产品开发周期，提高产品设计质量的目的
- 高速搅拌机的仿真



✓ 颗粒流态和能耗

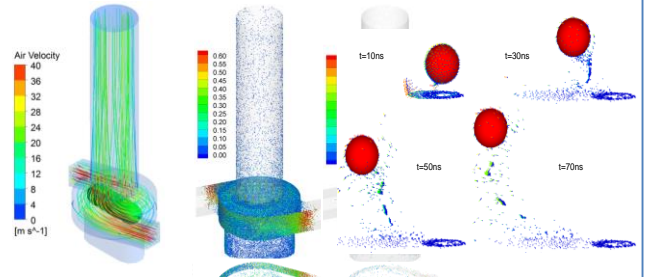


✓ 搅拌器设计和磨损预测



项目2: 干粉吸入器的仿真

- 干粉吸入器可以有效的控制哮喘。但是由于药物得不到充分的扩散，造成大于5 微米的颗粒沉积到口腔、喉管和上呼吸道，从而导致吸入器的吸入效率较低(<30%)和严重的副作用。
- 该项目通过计算流体力学和离散单元法对可吸入颗粒在吸入器的扩散进行仿真，揭示了颗粒的扩散机理，以达到通过吸入器的优化设计来提高药物颗粒的扩散效果。
- Aerolizer的仿真
 - ✓ 流场和颗粒的特征



项目3: 可吸入颗粒扩散

- 可吸入颗粒物在呼吸道内运动和沉积的研究有助于了解吸入药剂和大气雾霾对人体的影响。
- 该项目通过数值模拟，分析了可吸入颗粒物在呼吸道内运动和沉积的机理

