青岛能源所揭示磁场流化床反应器的流型转变规律

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/3806.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

青岛能源所揭示磁场流化床反应器的流型转变规律。磁场流化床反应器是将鼓泡流化床反应器和电磁场相结合的产物，常用来处理气固非均相反应，尤其是固体颗粒具有磁性的情况。如果物料是由磁性和非磁性两种颗粒组成的，被称为混合物料磁场流化床。同传统鼓泡流化床一样，磁场流化床也存在许多流型，每个流型都有自己独特的流体动力学特性，适用于解决不同的问题。为了充分利用这些流型的优势，必须掌握磁场流化床存在的流型及其转变规律。 根据磁场和操作气速施加的顺序不同，磁场流化床有“ 先加磁场 ”和“ 后加磁场 ”这两种操作模式。为了揭示这两种操作模式下的流型及转变规律，中国科学院青岛生物能源与过程研究所多相反应工程研究组开展了详细的研究工作。通过绘制操作相图清晰地揭示了混合物料磁场流化床在两种操作模式下的流型转变规律，如图1a和1b所示。同时研究发现：在两种操作模式下，磁场流化床的流型转变存在较大差异;在大多数操作区域内(图1c中I、III和IV)，磁场流化床反应器的状态仅取决于操作气速和磁场强度的大小，与操作模式无关;但在操作区域II内，磁场流化床的流动状态不仅与操作气速和磁场强度的大小相关，还与操作模式密切相关，在“ 先加磁场 ”操作模式下，混合物料磁场流化床会形成磁稳定流型(如图1d所示)，而在“ 后加磁场 ”操作模式下，混合物料磁场流化床中会发生两种颗粒完全分级(如图1e所示)。进一步的研究表明，存在上述差异是因为磁稳定状态是一种亚稳定平衡状态，只能在“ 先加磁场 ”操作模式下存在，无法通过“ 后加磁场 ”得到。处于磁稳定流型的磁场流化床兼具了鼓泡流化床反应器(压降低)和固定床反应器(单程转化率高)的优点，特别适用于处理各种气固接触传质体系。该项研究明确了如何获取磁稳定流型及其操作范围，对磁场流化床的稳定操作具有极为重要的指导意义。

上述研究工作发表在化学工程领域国际期刊Chemical Engineering Journal(2019, 360: 686-700)上。该工作得到中科院院士李洪钟的指导和国家自然科学基金(21808232)的资助。

文章链接

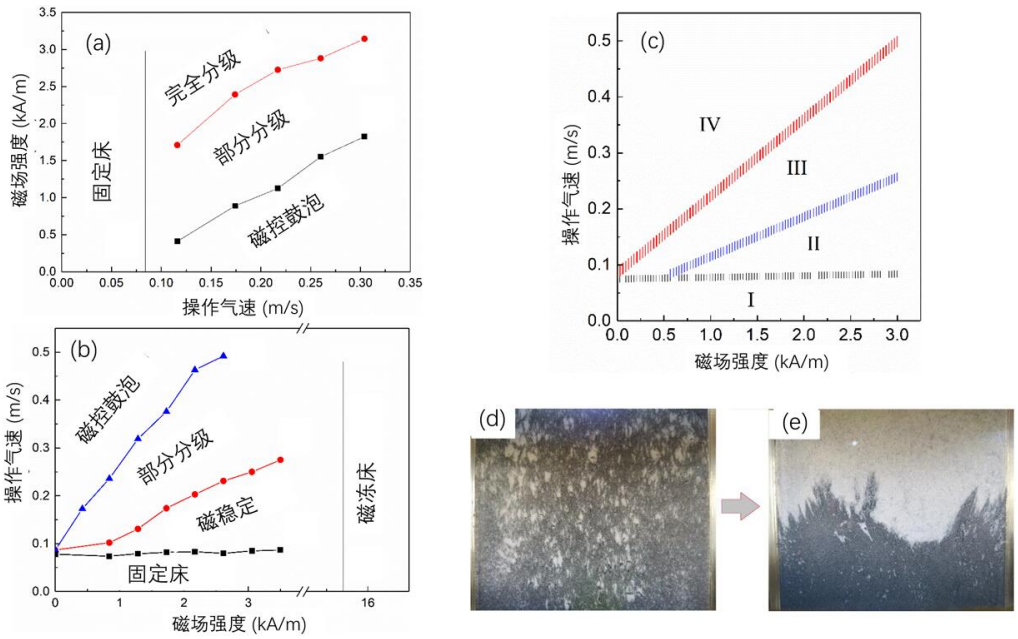


图1 混合物料磁场流化床的流型转变规律

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发