

固体流化床特性曲线的测定

一、实验概述

固体流态化是近代发展的一个化工单元操作，由于它的连续性和传热性质的快速性，因而被广泛地用于化工、冶金等生产部门。

固体流态化，可分为气固体系和液固体系二种；前者称骤式流化，后者称散式流化。固体流态化过程可分为三个阶段。(一) 固定床阶段，(二) 流化床(亦称沸腾床)阶段，(三) 移动床(亦称输送床)阶段，它们各有自己的规律，并且都有自己的应用领域。

本实验就是测定固体流态化过程——流化三阶段——特性曲线。

二、实验目的

1. 认识固体流化床基本结构及操作
2. 掌握固体流态化过程特征

三、实验原理

流体通过固体颗粒层时，随流速和颗粒变化将出现三种状态。(一)当固体重力大于其所受浮力与摩擦力之和时，固体在床层上不动，称固定床。(二)当固体重力等于其所受浮力与摩擦力之和时，固体失重，在床层上下翻腾，称沸腾床。(三)当固体重力小于其所受浮力与摩擦力之和时，固体将随流体流动离开床层，称为移动床。

以上三种状态既然是固体和流体间力的作用的结果，它们就可以用数学关系来描述，实践中用流化装置的流体压强降(P)和其线速度(v)的变化关系来表示；或用床层高度(H)和流体速度(v)的关系表达之。

本实验采用玻璃球和水组成流化体系，在一个模拟床内进行流化操作，测定 P , v , H ，以求出固体流化过程特性曲线。

四、实验设备和装置

1. 实验设备

转子流量计	LZB—25	一只
流化床	50 × 3mm h _高 =600mm	一套
U 型压强计	H 500mm	一只
标尺	1 m	一根

2. 实验装置

固体流态化特性曲线测定装置如教材 212 页图 4.4-1 所示,将流化床下端入口与水龙头通过导管连接起来,中间串接一个转子流量计,流化床两端支管分别与 U 型压强计相接在一起。流化床另一侧垂直竖立一个标尺以测床层高度。

五、实验步骤

1. 检查装置管线是否正确,有无漏气。
2. 打开水龙头,用出水阀调节流量,进行设备充水排气。
3. 校正 U 型压强计零点,并记下零点误差。
4. 调节流量,从最小流量到最大流量,分别测 8~10 组数据,记录 P, q_v, H 。
5. 从最大流量到最小流量,再测 8~10 组数据, P, q_v, H 。
6. 实验结束,关闭水阀,水龙头,电源,清理实验室。

六、实验注意事项

1. 管路中尤其是测压计中不得有空气。
2. 注意数据分配在三阶段中的均衡。

七、实验数据处理

1. 床层压强降(P)

$$\Delta P = (\rho_{ccl_4} - \rho) \times g \times \Delta h \quad (\text{Pa})$$

式中 $\rho_{ccl_4} = 1630 (\text{kg}/\text{m}^3)$; $g = 9.81 (\text{m}/\text{s}^2)$

h ----- U 型压强计读数差(mm)

2. 流体流速(v)

$$v = \frac{q_v}{A_{\text{床}}} = \frac{4q_v}{\pi d^2}$$

式中 d ----流化床直径(mm), q_v ----流量(m^3/s)

八、实验报告要求

1. 记录测定原始数据(附表 1)
2. 填入处理结果(附表 2)
3. 双对数坐标纸上作出 $P \sim v$ 曲线
4. 讨论结果,提出建议

附表 1 实验记录

实验序号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
床层高度 H/(m)											
流 量	转子刻度										
	流量/(m ³ /s)										
压 强	左										
	右										
	h(mm)										

附表 2 实验数据处理

实验序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
床层高度 H/(m)										
流速 v/(m/s)										
压强/(Pa)										