

干燥过程综合实验

实验目的

- (1) 理解对流常压干燥设备的基本流程工作原理。
- (2) 掌握物料的干燥速率曲线测定方法。
- (3) 测定不同操作条件下，同一物料的干燥速率曲线，得出空气流量、温度等条件改变对不同的干燥阶段所产生的影响。
- (4) 了解废气部分循环对干燥过程的影响。

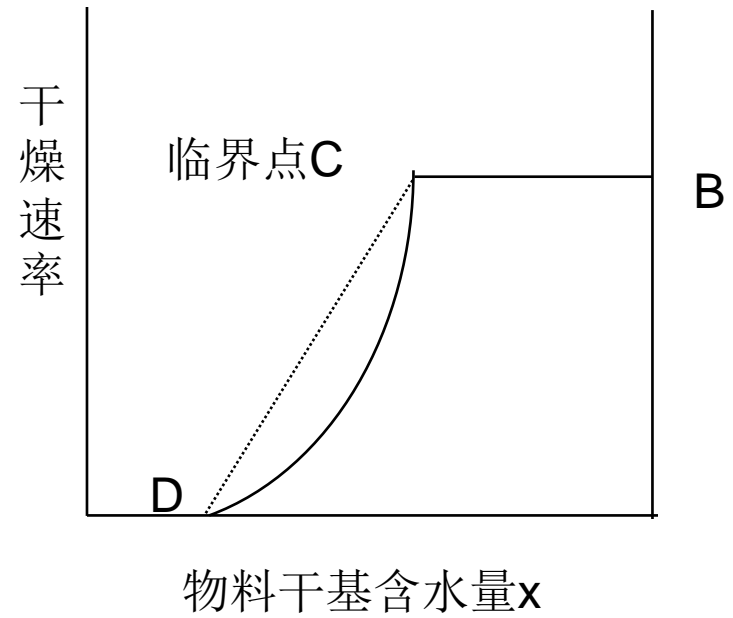
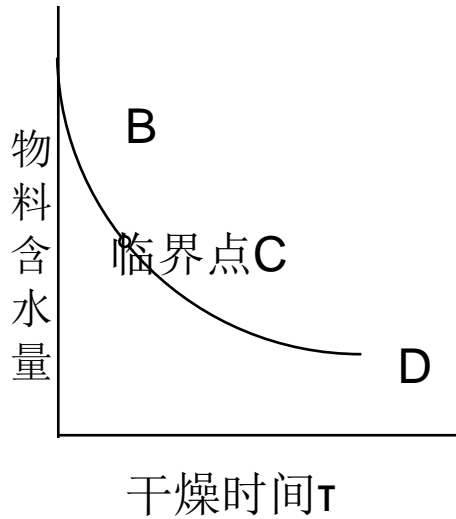
实验原理

恒定干燥条件：干燥操作过程中空气的温度、湿度、流速及与物料的接触方式不发生变化，如用大量空气对少量物料进行间歇操作

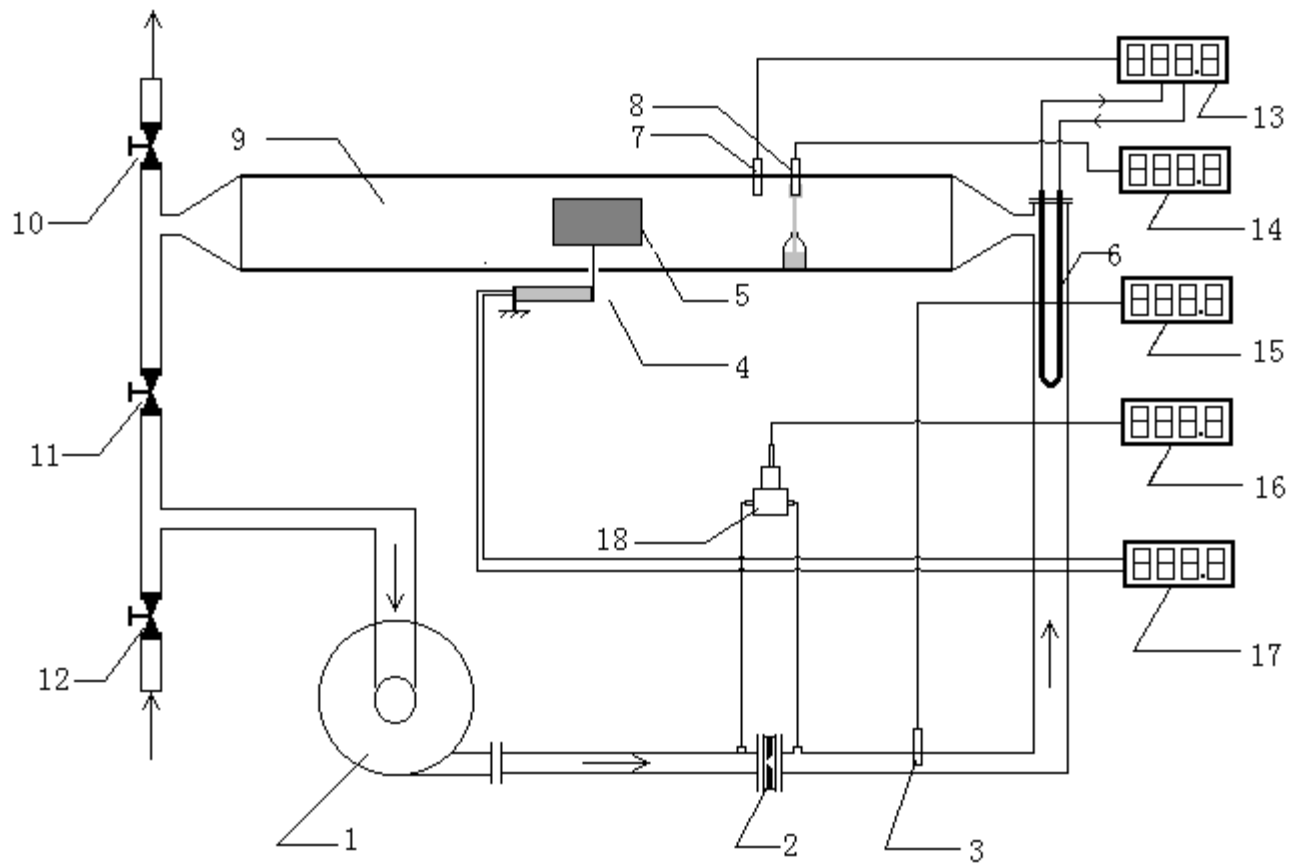
物料中瞬间含水率 X 为
$$X = \frac{G - G_c}{G_c}$$

干燥速率
$$U = \frac{dW}{Ad\tau} = -\frac{G_c dX}{Ad\tau}$$

干燥曲线与干燥速率曲线

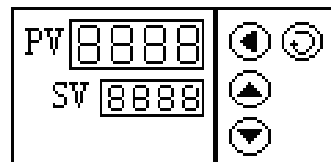


实验装置

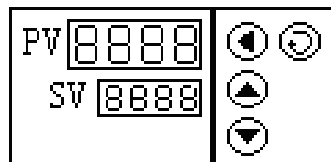


设备面板示意图

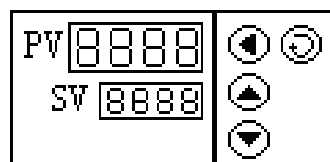
物料重量 (g)



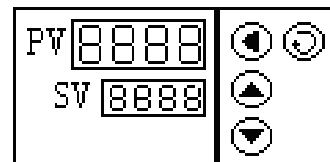
空气流量 (Kpa)



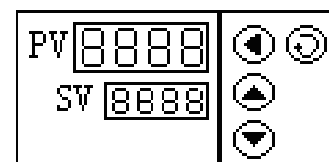
空气温度(°C)



湿球温度(°C)



干球温度(°C)



总电源



加热开关



风机开关



主要设备与仪器规格参数

序号	名称	规格及参数
1	鼓风机	BYF7122, 370 W;
2	电加热器	额定功率4.5 KW;
3	干燥室	180 mm × 180 mm × 1250 mm
4	干燥物料	湿毛毡或湿砂
5	称重传感器	CZ500型, 0~300 g

实验步骤

(1) 实验准备

- ① 将被干燥物料试样进行充分的浸泡。
- ② 向湿球温度计的U型湿漏斗中补充适量的水。
- ③ 将被干燥物料的空支架安装在洞道内。
- ④ 调节空气入口阀到全开的位置。

(2) 实验操作

- ① 接通总电源开关，打开仪表工作开关，再按风机开关按钮，启动风机。
- ② 调节三个蝶阀到适当的位置，将空气流量调至指定读数。
- ③ 在温度显示控制仪表上，选用自动控温档，调节实验所需温度值。按下加热开关，预热空气。
- ④ 空气流量和干球温度恒定达5分钟之后，读取试样支撑架的重量(GD)。
- ⑤ 将物料试样从水盆内取出、支架从干燥器内取出，再将物料夹好后，支架连同试样一起放入洞道内，并安插在其支撑杆上。注意：不能用力过大，使传感器受损。
- ⑥ 立即按下秒表开始计时，并记录显示仪表的显示值。然后每隔一段时间记录数据一次(记录总重量和时间)，直至重量的减少是恒速阶段所用时间的8倍时，即可结束实验。

注意事项

- ① 在安装试样时，一定要小心保护传感器，以免用力过大使传感器造成机械性损伤。
- ② 在设定温度给定值时，不要改动其它仪表参数，以免影响控温效果。
- ③ 为了设备的安全，开车时，一定要先开风机后开空气预热器的电热器。停车时则反之。
- ④ 突然断电后，再次开启实验时，检查风机开关、加热器开关是否处于关闭状态。

实验报告要求

- (1) 计算恒定干燥条件下，物料的瞬时干基含水量 x 和干燥速率 u ，绘制干燥速率曲线。
- (2) 对比分析不同空气流量、温度下，恒速干燥阶段、降速干燥阶段干燥速率及临界含水量的变化。

思考题

- (1) 影响恒速干燥阶段速率的因素是什么？影响降速干燥阶段速率的因素又是什么？
- (2) 若加大热空气流量、升高温度，干燥速率曲线有何变化？恒速干燥阶段、降速干燥阶段的干燥速率以及临界含水量又如何变化？为什么？
- (3) 由本实验的结果分析干燥介质是如何影响临界含水量的，是否热空气温度越高、流量越大，干燥进行得越快？
- (4) 强化干燥的措施有哪些？