



● 任务点 流体力学基础 (一)

(1) 基本单位和导出单位

任何物理量的大小都是由数字和单位联合来表达的，一般先选择几个独立的物理量，根据使用方便的原则规定出它们的单位，这些选择的物理量称为基本物理量，其单位称为基本单位。

4

目录	讨论	笔记
第1章 绪论		
1.1 课程概论	●	●
1.2 学习重点	●	●
1.3 教学内容提要	●	●
1.4 课后作业	●	●
第2章 流体力学基础 (第一讲)		
2.1 内容概论	●	●
2.2 学习重点	●	●
2.3 教学内容提要	●	●
2.4 学习视频	●	●
2.5 课后作业	●	●
第3章 流体力学基础 (第二讲)		
3.1 主要内容	●	●
3.2 学习重点	●	●
3.3 学习视频	●	●
3.4 课后作业	●	●

学校云 建设你的专属在线教育平台

聊城大学 课程▼ 学校 搜索

聊城大学 LIAOCHENG UNIVERSITY

食品工程原理 SPOC | 学校专有课程 郭兴峰

亲爱的郭兴峰2013, 欢迎回来。你上一次学习到 第1章 流体流动及输送机械/第1-2课时 1.1 流体静力学式及应用-2

公告

评分标准

课程公告

同学们好, 因疫情当前, 暂时无法正常到校开课, 不得已使用网上教学, 请各位同学认真学习, 每16点, 上课, 我会提前发布学习资料和内容, 请大家结合QQ群进行学习, 对于课程有任何疑问, 大家可以在群里提问, 一个群里不方便, 可以两个群里同时提问, 谢谢配合。

测验与作业

2018级食科 管理

第二课时

测验 请拍照上传第一次、第二次课程的学习笔记

第三课时

测验 周四前完成第二次、第三次课程的课后作业拍照上传。

签到 签到

签到 食品工程原理第一次课程

白板 白板

第一课时

已签 : 78

元梦	02-26 08:02
闫文清	02-26 08:02
黎玲玲	02-26 08:01
关林林	02-26 08:01
李佳娟	02-26 08:01
宋辰宇	02-26 08:01

食品工程原理

同学们，今天下午的课程资料我已更新，请下午按时进行学习（以学习通视频和文字资料为主，课下复习时再去中国大学MOOC学习），到时我会让大家签到！

郭兴峰:

另外，我布置的作业已经以测验的形式发给大家，请完成后拍照上交。每次学习做好学习笔记，下次会让大家拍照交笔记。

郭兴峰:

@全体成员

星期五 下午12:29

郭兴峰:

新文档 2020-02-21 12.23.09.pdf

发送

绪论

食品工程原理绪论.ppt 7.0MB

1-绪论.ppt 4.0MB

01-绪论-食品工业生产过 PDF 00-01-程.pdf 108.0KB

02-绪论-单元操作的概念.pdf PDF 00-01- 99.0KB

03-绪论-单元操作学的形成及 PDF 00-01-衍生.p 102.0KB

04-绪论-单元操作学的内 PDF 00-01-容.pdf 99.0KB

05-绪论-单元操作学表达的系 PDF 00-01-统化 99.0KB

06-绪论-单元操作学的归一主 PDF 00-01-线.p 125.0KB

食品工程原理 班级

任务 章节 更多

- 1.4 课后作业
- 2 流体力学基础（第一讲）
- 2.1 内容概论
- 2.2 学习重点
- 2.3 教学内容提要
- 2.4 4 学习视频
- 2.5 课后作业
- 3 流体力学基础（第二讲）
- 3.1 主要内容
- 3.2 学习重点
- 3.3 5 学习视频
- 3.4 课后作业

返回 食品工程原理

我们上次课程学习通上的视频大部分同学都看完了，而且有的同学还看了两遍多，但是仍然有个别同学存在没看或没看完的情况，请大家看完！

还有两位同学的作业没有上传到学习通测验里面，请尽快上传，我在批改，批改完我点击结束后就没法再上传了，尽快！

发送

测验 再次发放

张钰 7分

邢国政 7分

赵立萍 7分

李金珍 8分

陈彩悦 10分

食品工程原理

郭兴峰:

郭兴峰:

郭兴峰:

大部分同学作业完成的还不错，但是有相当一部分同学单位弄错了，也有同学数算错了，做题规范性，大家一定要注意，我选了几份写的规范的让大家参考参考，做错的同学好好再学习学习 🧐

发送

LOVE WRITING

将同种物含量 14% 的碎果在混合器中与果泥混合，质量比 1:1，混合后碎果含量为 7%。然后为混合物加热，使水分蒸发 10%。求加热后碎果含量。

Date: / /

1. 碎果: 糖 = 果泥 = 1:2:2 = 0.5:1:1 (按食物质量比例)
已知碎果质量为 1000 kg, 则果泥质量为 1220 kg, 果胶 215 kg

碎果 1000 kg, $w_1 = 10\%$
糖 1220 kg
果胶 215 kg

混合后糖 m_1 kg
果泥 m_2 kg
 $w_2 = 7\%$

按物料衡算 $m_1 + m_2 = 1000 + 1220 + 215$ (1)
对混合物物料衡算 $m_2 \times 8\% = 1000 \times 0.14 + 1220 + 215$ (2)
由(1)(2)解得 $m_2 = 2023.58$ kg 代入(1)得到
 $m_1 = 188.92$ kg 即果糖 2023.58 kg, 果泥水 188.92 kg

2. 加热后 $m_3 = 1000$ kg/h
水分蒸发 10%
则 $m_3 = 900$ kg/h

作为湿度的基准, 则进入系统总质量 $G_1 = 1000$ kg/h
 $G_2 = 900$ kg/h
物料衡算 $G_1 = G_2 + m_{evap}$
水分蒸发量 $m_{evap} = 1000 - 900 = 100$ kg/h
物料衡算 $G_1 = G_2 + m_{evap}$
 $1000 = 900 + m_{evap}$
 $m_{evap} = 100$ kg/h

3. 物料衡算 $G_1 = G_2 + m_{evap}$
 $1000 = 900 + m_{evap}$
 $m_{evap} = 100$ kg/h

4. 物料衡算 $G_1 = G_2 + m_{evap}$
 $1000 = 900 + m_{evap}$
 $m_{evap} = 100$ kg/h

5. 物料衡算 $G_1 = G_2 + m_{evap}$
 $1000 = 900 + m_{evap}$
 $m_{evap} = 100$ kg/h

6. 物料衡算 $G_1 = G_2 + m_{evap}$
 $1000 = 900 + m_{evap}$
 $m_{evap} = 100$ kg/h

7. 物料衡算 $G_1 = G_2 + m_{evap}$
 $1000 = 900 + m_{evap}$
 $m_{evap} = 100$ kg/h

8. 物料衡算 $G_1 = G_2 + m_{evap}$
 $1000 = 900 + m_{evap}$
 $m_{evap} = 100$ kg/h

9. 物料衡算 $G_1 = G_2 + m_{evap}$
 $1000 = 900 + m_{evap}$
 $m_{evap} = 100$ kg/h

10. 物料衡算 $G_1 = G_2 + m_{evap}$
 $1000 = 900 + m_{evap}$
 $m_{evap} = 100$ kg/h

1. 将圆形物含量14%的苹果与苹果籽粉混合, 质量比例为苹果:果籽=1:1.22:0.9025, 然后将混合物蒸发得到圆形物含量为67%的果糖。问100kg的苹果原料, 可得多少果糖? 耗出水多少克?

$m_1 = 100 \text{ kg}$
 m_2
 m_3

$m_1 : m_2 : m_3 = 1 : 1.22 : 0.9025$
 $m_1 + m_2 + m_3 = m_k + m_{果}$ ①
 $m_1 \times 14\% + m_2 + m_3 = m_{果} \times 67\%$ ②
 ①②两式联立, $m_k = 188.9 \text{ kg}$ $m_{果} = 203.1 \text{ kg}$

2. 用含凝水将固形物含量为12%的杀菌后牛乳由65℃冷却至4℃, 牛乳流量为5000 kg/h。若冷却水:牛乳前升温8K, 其比热容为2300 kJ/(t·K), 求冷却水流量? 牛乳中固形物也热写2 kJ/(kg·K)。

$q = 5000 \text{ kg/h}$
 65°C 4°C
 $w_s = 12\%$
 8K
 $2300 \text{ kJ/(t}\cdot\text{K)}$
 $2 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)}$

从0℃作为温度的基准, 则进入流的热流量:
 $Q_1 = q_1 C_1 \times \theta_1 + q_2 G_1 T_1$ ①
 离开流的热流量为: $Q_2 = q_2 C_2 \times \theta_2 + q_3 G_2 T_2$ ②
 $T_2 - T_1 = \delta$ ③
 因过程在流中无累积热量, 故 $Q_1 = Q_2$, 则 $q_2 = \frac{q_1 C_1 \theta_1 + q_3 G_1 T_1}{C_2 \theta_2 + G_2 T_2}$
 又因为 $C_2 = C_w \times 12\% + C_s \times 88\%$ ④
 所以 $q_2 = 45320.4 \text{ kg/h}$

流体包括气体和液体, 主要特征: 可以流动
 流体的 ρ (kg/m³) 绝对压力: 以绝对压力为基准计算的压强
 表压力 (真空度): 以大气压为基准计算的压强

$P_{绝对} = P_{表} + P_{大气}$
 $P_{绝对} = P_{真空} + P_{大气}$

压力的单位: SI中为Pa
 压力的几个单位间的换算关系
 $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101325 \text{ Pa}$
 $1 \text{ kgf/cm}^2 = 10^6 = 98066.5 \text{ Pa}$

牛顿内摩擦 (黏性) 定律
 1) 黏性: 流体质点间相对运动时产生阻力的性质
 2) 黏性产生的原因:
 ① 分子间的引力
 ② 分子间的碰撞
 牛顿流体: 服从牛顿黏性定律的流体
 理想流体: 流体的黏性 $\mu = 0$ 的流体
 牛顿流体: 牛顿流体

物料衡算

1. 概述: 依据质量守恒定律, 进入与离开量

$\text{输入质量} = \text{输出} + \text{累积}$
 ① 无累积时 $\text{输入质量} = \text{输出质量}$
 $(\sum m_i \text{ kg/h})_{\text{入}} = (\sum m_j \text{ kg/h})_{\text{出}}$

衡算问题步骤

- 画出过程框图, 用进入箭头表示输入的物料, 用引出 \rightarrow 表示输出, 每个箭头上标出物料的名称, 物料含量, 成分含量, 温度, 密度, 所有数据都标在图上
- 选择计算基准, 一般情况下, 题中给出一种物料的量, 它就作为计算基准, 否则, 可指定一种物料量为100kg, 任意选择
- 作物料衡算, 衡算的方程为: $\sum m_{\text{入}} = \sum m_{\text{出}} + \Delta m$

食品物料特点及其对加工过程的要求

- 物料具有敏感性和氧化还原性
加工要求: 低温、缺氧条件, 更多应用真空输送、真空过滤、真空脱气、真空冷却、真空蒸发、真空结晶、真空干燥、真空杀菌、真空包装、冷却液循环、冷却干燥等单元操作
- 物料具有腐蚀性, 玻璃食品、干制食品, 长期贮藏和罐装食品为主要形式, 加工过程更多应用冷冻液循环、半连续液循环、辐射干燥、冷冻干燥、低温冷冻、杀菌等单元操作
- 物料相态多为固态和液态, 提取、分离、精制以及干燥液循环等单元操作占有重要地位, 同时应用吸附、离子交换、浸出、结晶、分离、以干燥液循环、液液萃取等单元操作
- 非牛顿流体流变特性, 加工过程要求适应这种特点, 食品工程原理的特征
将单元操作逆的原理而具有特殊流变特性, 因此能解决食品工业中许多特殊问题