**2023** 南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

巨人学长 **QQ**：**894162969**



化工原理实验题答案

使用说明：大纲上要求的实验有 8 个实验，其中固体流态化实验是 2020 年大纲新增

的，真题中还未考到过，剩下的7 个实验，基本上每个实验都考到过两次以上。实验题 考察的内容主要是实验流程图、实验原理、实验所测参数、数据处理。以下整理的答案 便是真题中出现过的实验题的答案（其中实验流程图手画较为麻烦，且化工原理实验书 中也有，在此就不做展示）。另外有任何问题和建议可以咨询巨人学长。

**2023** 南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

巨人学长 **QQ**：**894162969**



一、流体流动阻力实验

1.本实验主要目的？需要测定哪些参数？

答：测定直管摩擦系数λ与雷诺数Re 的关系，将所谓的λ-Re 方程与经验公式 比较。

参数：流量、压差、管径、温度。

2.本实验测定了光滑管和粗糙管的沿程阻力，实验中分别采用什么材料的管子作 为粗糙管和光滑管？这两个管子在实验中是串联还是并联？

答：粗糙管：镀锌铁管；光滑管：不锈钢光滑管；实验中是串联

3.测量管路中的流体水由什么提供？能否用自来水代替？

答：由高位槽提供，不能用自来水代替。

4.在局部阻力测定中，测定阀全开阻力系数，今测得数据：管子直径为Φ32×2mm， 流量 2.5m3/h ，压差为 36mmH2O ，试计算局部阻力系数ξ？所测ξ和理论值的相 对误差为多少？ （ξ的理论值为 0.5）

 h*f*  ,  H*f*  36*mmH*2 *O*

*u*    1. 128*m* / *s*

 *H*

答：   2 *f*  0.55

*u*

2*g*

相对误差： 100%  10%

二、离心泵性能测定

1.开启离心泵之前要做什么工作？否则会发生什么现象？

答：灌泵，否则会发生气缚；原因：离心泵的离心力按液体来设计，在泵壳和吸

**2023** 南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

巨人学长 **QQ**：**894162969**



入管内存有空气，空气的密度远小于液体的密度，叶轮旋转对其产生的离心力有 限，叶轮中心形成的低压不足造成洗上液体的所需真空度，这样泵无法操作。 2.离心泵开启时应该关闭什么阀门？并说明原因。

答：关闭出口阀门，这样瞬时启动功率最小有利于保护电机。 3.开启离心泵后随着流量的增大，压力表和真空表的读书如何变化？

答：压力表和真空表的读数都减小。

4.某同学测得如下一组数据：水温 20℃ ，水流量为 12.48m3/h ，泵的出口处的压 力表读数为 0. 159MPa（表），泵的入口处的真空表读数为-0.028MPa ，砝码质量

为 0.723kg，离心泵的转数为 2933 转/分，试求泵的压头 H 和效率η？（已知水在

20℃时的密度为 998.2kg/m3）

*H*  *p*2  *p*1  (0. 159  0.028)  106  19.096m

*g* 9.81 998.2

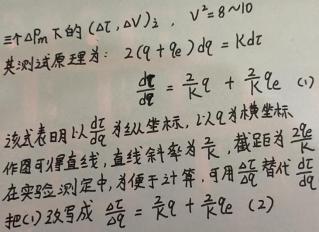
答： *N*a  9.81*PL*      1059.71*W*

  g*VH*  998.2  12.48 9.81 19.096  61. 17%

*N*a 3600  1059.71

三、恒压过滤常数测定

1.写出实验测定恒压过滤常数 K 的所需的实验数据，并简要说明其测定原理。



2.列举 2-3 个实验数据处理过程中使用的绘图软件。

**2023** 南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

巨人学长 **QQ**：**894162969**



答：Excel 、Origin 、Statistics 等。

3.实验中使用的压缩空气有什么作用?

答： （1）搅拌原料成均匀的悬浮液； （2）为过滤过程提供拟恒定压力 4.一般滤饼的压缩性指数 S 值的范围是什么？一般采用什么方法改变滤饼的压 缩性？

答：一般滤饼的压缩指数的值的范围是 0.2—0.8；一般采用加入助滤剂改变滤 饼压缩性。

四、传热

1.说出本实验的主要目的？需要测定哪些参数？

答：目的：（1）测定空气或水在圆形直管内强制对流给热系数；（2）测定蒸汽

在水平管外冷凝给热系数。

*P*蒸汽  一定

参数：（*V*，*t*1 , *t*2 , *Tw*11 , *Tw*12 , *Tw*13 , *Tw*21 , *Tw*22 , *Tw*23 , *Ts* 1 , *Ts* 2）*i*

2.实验中蒸汽压力由2 种测量仪表同时使用，分别是什么？

答：是压力表、压力传感器（多路巡检仪显示）

3.实验中所测定的壁温是靠近蒸汽侧还是冷流体侧温度？为什么？传热系数 K 接近于哪种流体的？

答：壁温是靠近蒸汽侧温度，因为蒸汽的给热系数远大于冷流体的给热系数，而 壁温接近于给热系数大的一侧流体的温度，所以壁温是靠近蒸汽侧的温度。而总 传质系数 K 接近于空气侧的对流传质系数。

4.假设实验中水流已达湍流状态，写出水在管内强制对流给热系数的理论值的计 算公式。

答：流体在直管内强制对流时的给热系数可按下列半经验公式求得：



湍流时： *i*  0.023 *di* Re0.8 Pr0.4

式中：定性温度均为流体的平均温度，即t  

**2023** 南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

巨人学长 **QQ**：**894162969**



五、吸收

1.说出本实验的主要目的？需要测定哪些参数？

答：掌握总体积传质系数的测定方法；参数：气液流量 L、G、气相浓度（顶气 y2 和底气 y1 ）、气液温度。

2.当气体温度和液体温度不同时，应用什么温度计算亨利系数？

答：采用液相的温度计算亨利系数。

3.测定 Kxa 有什么工程意义？

答：测定 Kxa 是气液吸收过程的重要研究内容，是吸收剂性能评价，吸收设备设 计，放大的关键参数之一。

4.已知常压，25℃下 CO2 的亨利系数值为 1640atm，测得塔顶气相中的摩尔浓度

为 0.0492，求与塔顶浓度成平衡的液相浓度。

答：*x*        3  10 5

六、精馏

1..在图中标出必需的参数测试点和取样点位置，写出操作线方程。 答：操作线方程 yn+1=xn

2.已知筛板塔的实际板数为Np，填料塔的填料层高度为 H，如果通过实验测定求

出全回流时的理论板数为 N（含塔釜），列出总效率和等板高度的计算公式。

总板效率：*E*  *N*  1

答： *N*p

等板高度：*HETP*  

3.如果采用普通连续精馏，得到的塔顶产品的浓度最高为多少？为什么？

答：如果采用普通连续精馏，得到的塔顶产品浓度最高为 89.43%（摩尔分率）， 因为乙醇和水形成共沸物。

4.实验目的？

答：掌握全回流时板式精馏塔的全塔效率、单板效率及填料精馏塔等板高度的测 定方法。

**2023** 南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

巨人学长 **QQ**：**894162969**



七、干燥

1.列出计算干燥速率的计算公式，并注明公式中各物理量的单位。

*u*     , *kg* /(*m*2  *s*)

*Gc* ：绝干物料质量（kg）

*A* ：干燥面积（m2）

*X*：湿物料中的干基含水量（kg水/ kg干料）

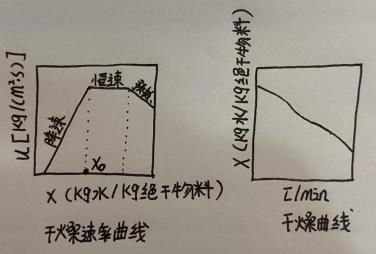
答：

*W*：湿物料中汽化的水分（kg）

：干燥时间（s）

2.画出干燥曲线和干燥速率曲线示意图，注明坐标所用的物理量及单位，在干燥

速率曲线上注明干燥过程的三个阶段，示意标出临界含水量的位置。



3.恒定干燥条件是指什么？说明临界含水量的影响因素。

答：恒定干燥条件：即热空气的温度、湿度、流速及与湿物料的接触方式不变， 大量空气通过很少量的湿物料才能近似达到该状态。

临界含水量的影响因素：物料的性质、厚度、干燥速率等。

4.恒速和降速干燥阶段分别是什么控制阶段？

答：恒速阶段为表面汽化控制阶段，降速干燥阶段为内部扩散控制阶段。 5.实验目的是什么，实验需要测哪些参数？

答：实验目的：测定在恒定干燥条件下的湿物料的干燥曲线、干燥速率曲线及临 界含水量 X0；需测数据：t（min），失水量 W（g）

**2023** 南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

巨人学长 **QQ**：**894162969**

