《大气污染控制工程》（1）

一、单项选择题（每题 **2** 分，共 **30** 分）

1．GB3095－96《环境空气质量标准》所说的总悬浮颗粒物（TSP）是指悬浮在空气中，空气动力学直径_____的颗粒状污染物。

A ≤10μm　　B ≤100μm

C ＞10μm　　D 介于 10μm~100μm

2．标准状态下的温度和压力值分别是_____

A 273K，1atm　　B 20℃，1atm

C 0K，1atm　　D 273K，100Pa

3．按照存在的状态，大气污染物可分为_____

A 一次污染物，二次污染物

B 有机污染物，无机污染物

C 固态污染物，气态污染物

D 气溶胶状态污染物，气态污染物

4．按照帕斯奎尔分类法，大气可以划分 A、B、C、D、E、F 六个稳定度级别，其中 D 为哪个级别_____

A 稳定　　B 不稳定

C 中性　　D 极不稳定

5．粉尘的粒径往往大小不一，但总存在某一个粒径，使得筛上累积质量分布和筛下累积质量分布等于 50%，该粒径是_____

A 质量中位粒径　　B 个数中位粒径

C 分割粒径　　D 平均粒径

6．下列哪种粉尘适合采用湿式除尘器_____

A 电厂烟尘　　B 水泥

C 面粉　　D 熟石灰

7．填料塔是工业上常用的净化吸收设备，在空塔气速的设计选择上，应控制在下列哪个范围内_____

A 液泛速度的 2 倍以内　　B 液泛速度的 1.5 倍以内

C 液泛速度的 75%以内　　D 与液泛速度基本相同

8．目前，在我国应用最为广泛且最具有代表性的烟气脱硫方法是_____

A 电子束法　　B 石灰石/石灰－石膏法

C 钠碱吸收法　　D 海水吸收法

9．两个除尘效率分别为 80%和 90%的除尘器串联使用，则总除尘效率为_____

A 72%　　B 98%

C 85%　　D 95%

10．某火电厂的烟囱高 100m，SO_2 排放率为 170 g/s，当大气稳定度为 C 时，烟囱出口处平均风速为 4m/s，烟气抬升高度为 235m，σ_y＝200m，σ_z＝120m。计算 SO_2 的最大落地浓度为_____

A 0.053mg/m³　　B 0.06 mg/m³

C 0.11 mg/m³　　D 0.011 mg/m³

11．某净化装置，进口气体流量为 5.5 Nm³/s，污染物浓度为 750 mg/Nm³，装置出口气体流量为 5.1 Nm³/s，污染物浓度为 50 mg/Nm³。则该装置的净化效率为_____

A 93.33%　　B 93.82%

C 85%　　D 92.73%

12．采用活性碳颗粒或活性碳纤维吸附净化甲苯蒸气，饱和以后再生的做法不正确的是__

A 通入高温蒸汽　　B 加压再生

C 抽真空再生　　D 选用再生溶剂进行再生

13．某旋风除尘器的进口气体流速为 17m/s，如果该除尘器的阻力系数为 8.5，则在标准状态下其压力损失为_____（标准状态下气体密度为 1.293kg/m³）

A 1588Pa　　B 1230Pa

C 1654Pa　　D 1856Pa

14．某火电厂烟囱的高度为 160m，如果某时刻计算出烟气的抬升高度为 110m，则该时刻烟囱的有效高度为_____

A 160m　　B 110m

C 270m　　D 50m

15．在吸收过程中，关于吸收操作线和平衡线的关系，下列正确的是_____

A 吸收操作线与平衡线相交　　B 吸收操作线与平衡线相切

C 吸收操作线位于平衡线上方　　D 吸收操作线位于平衡线下方

二、多项选择题（每题 **2** 分，共 **10** 分）（少选、多选、选错均不得分）

1．下列哪些措施可以控制酸雨和致酸前体物_____

A 采用烟气脱硫装置；

B 改进汽车发动机技术，安装尾气净化装置

C 使用低硫煤，改进燃烧技术

D 寻找氟利昂的替代工质。

2．电除尘器的主要特点是_____

A 适用各种粉尘，且均具有很高的除尘效率　　B 压力损失小

C 适合高温烟气净化　　D 处理烟气量大

3．下列关于袋式除尘器除尘效率的影响因素说法错误的是_____

A 滤袋越新，除尘效率越高

B 清灰越干净，除尘效率越高

C 提高过滤风速可以提高除尘效率

D 降低过滤风速可以提高除尘效率

4．提高重力沉降室的除尘效率，下列哪些途径是正确的_____

A 降低沉降室高度

B 降低沉降室内的气体流速

C 增加沉降室高度

D 增加沉降室长度

5．两台不同型号的风机并联工作，则下列说法正确的是_____

A 实际风压与单台风机额定风压一样

B 实际风压较额定风压可能增加，也可能降低

C 实际风量是两台风机额定风量之和

D 实际风量可能增加，也可能比其中的一台额定风量小。

三．某车间拟用活性碳吸附净化含苯废气，共采用计 2 个固定床组成一连续吸附流程，工况如下：

- 废气：常温常压条件下，废气排放量为 4.5 m^3/s，进口苯浓度 1800 mg/m^3，出口苯浓度 10 mg/m^3；
- 活性碳：吸附容量为 0.18 kg（苯）/kg（活性炭），密度 580 kg/m^3
- 吸附床：操作周期 8 h，吸附 4 h，再生 3 h，备用 1 h

问：该工艺共需要活性碳多少立方米？（12 分）

四．有一串联除尘系统，第一级采用重力沉降除尘器，第二级采用电除尘器。除尘系统设计风量为300000 m^3/h，烟气温度为 140℃（除尘系统设计中不考虑降温），当地大气压力为 84.6 kPa，重力除尘器入口含尘浓度为 30 g/m^3，电除尘粉尘排放浓度为 50 mg/Nm^3。

（1）如果要求除尘系统总效率为 99.92%，重力除尘器的除尘效率为 80%，计算电除尘器的除尘效率；

（2）如果粉尘有效驱进速度为 0.12 m/s，电场中气流速度为 1.2 m/s，计算该电除尘器的集尘面积。（12 分）

五．一个完整的通风除尘系统及过程主要包括哪几个步骤？请绘出一个最常用的除尘器负压运行的除尘系统示意图，并简要说明负压运行系统的主要特点是什么？（12 分）

六．某工厂用重力沉降室来净化含尘气流，经测定，气流中粉尘的粒径分布数据如下表所示：

粉尘粒径范围（μm）	平均粒径 d_p（μm）	入口粉尘频率分布△g_i（%）
0－10	5	24
10－20	15	19
20－40	30	18
40－75	57.5	25
75－125	100	14

若粉尘密度 ρ_p＝909kg/m^3，气体密度 ρ_g＝1.2kg/m^3，气体粘度 μ＝1.84×10^{-5}Pa•s，重力沉降室长度 L＝2.4m，高度 H＝0.4m，室内气流速度 v＝0.2m/s，试求

（1） 能被该沉降室全部捕集的最小尘粒粒径；

（2） 各组粉尘的分级除尘效率；

（3） 该重力沉降室的总除尘效率。（12 分）

七．某汽车涂装生产线晾干室面积为 84 m^2，通风采用上送下排方式，断面风速 0.20 m/s，涂装所用溶剂主要是甲苯和二甲苯，其产生的废气中有机物浓度为 100～200 mg/m^3，温度为 20～25℃。现采用活性碳纤维吸附浓缩－催化燃烧法进行处理，即采用活性碳纤维首先吸附废气中的有机物，而后用 120℃左右的热空气对纤维进行再生（吸附周期和脱附周期时间相同），再生产生的高温、高浓度有机废气进入催化燃烧装置进行处理。

（1） 若第一级活性炭纤维吸附有机物的去除效率为95%，第二级催化燃烧法有机物去除效率为 98%，计算系统有机物总去除效率；

（2） 假如第一级活性炭纤维吸附浓缩装置对有机物的浓缩倍数是20，则系统所选用的催化燃烧装置的处理风量按照标准状态计算是多少？（12 分）

《大气污染控制工程》（2）

一、单项选择题（每题 **2** 分，共 **30** 分）

1．GB3095－96《环境空气质量标准》所说的可吸入颗粒污染物（PM10）是指空气动力学直径_____的颗粒状污染物。

A ≤10μm　　B ≤100μm

C ＞10μm　　D 介于 10μm~100μm

2．某系统采用电除尘方式进行除尘，除尘器处理气体流量为 300000m³/h，烟气温度为 140℃，除尘器净化效率为 99.8%，粉尘的有效驱进速度为 0.12 m/s，电场中气流速度为 1.2 m/s，则该电除尘器的集尘面积为 _____

A 69 m²　　B 432 m²

C 4316 m²　　D 1874 m²

3．按照存在的状态，大气污染物可分为_____

A 一次污染物，二次污染物

B 有机污染物，无机污染物

C 固态污染物，气态污染物

D 气溶胶状态污染物，气态污染物

4．按照帕斯奎尔分类法，大气可以划分 A、B、C、D、E、F 六个稳定度级别，其中 F 级属于以下哪个级别_____

A 稳定　　B 不稳定

C 中性　　D 极不稳定

5．我国的《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中没有规定下列哪种污染物的浓度限值_____

A TSP　　B NO_x

C SO_2　　D HCl

6．下列哪种粉尘适合采用湿式除尘器_____

A 电厂烟尘　　B 水泥

C 面粉　　D 熟石灰

7．我国的《环境空气质量标准》GB3095-1996 将环境空气质量功能区分为_____类，其中一类区执行_____级标准。

A 三，三　　B 三，一

C 四，一　　D 四，四

8．目前，在我国火电厂烟气脱硫中，应用最为广泛且最具有代表性的方法是_____

A 电子束法　　B 石灰石/石灰－石膏法

C 钠碱吸收法　　D 海水吸收法

9．两个除尘效率分别为 80%和 90%的除尘器串联使用，则总除尘效率为_____

A 72%　　B 98%

C 85%　　D 95%

10．某火电厂的烟囱高 100m，SO_2 排放率为 170 g/s，当大气稳定度为 C 时，烟囱出口处平均风速为 4m/s，烟气抬升高度为 235m，σ_y＝200m，σ_z＝120m。计算 SO_2 的最大落地浓度为_____

A 0.053mg/m³　　B 0.06 mg/m³

C 0.11 mg/m³　　D 0.011 mg/m³

11．某净化装置，进口气体流量为 5.5 Nm³/s，污染物浓度为 750 mg/Nm³，装置出口气体流量为 5.1 Nm³/s，污染物浓度为 50 mg/Nm³。则该装置的净化效率为_____

A 93.33%　　B 93.82%

C 85%　　D 92.73%

12．采用活性碳颗粒或活性碳纤维吸附净化甲苯蒸气，饱和以后再生的做法不正确的是__

A 通入高温蒸汽　　B 加压再生

C 抽真空再生　　D 选用再生溶剂进行再生

13．经观测，某时某地海拔高度 10m 和 30m 处的气温分别为 297.8K 和 297.5K，则两个高度之间的大气稳定度是 _____

A 稳定　　B 中性

C 逆温　　D 不稳定

14．文丘里洗涤器具有很高的除尘效率，主要是因为_____

A 利用挡板，提高了惯性碰撞作用　　B 气体低速通过喉部，气液接触良好

C 增大了气体通过喉部的速度，使液体雾化　　D 离心力的作用，分离细小尘粒

15.在处理水泥窑含尘气体时，用喷湿方法有利于电除尘器的操作，主要是由于___

A 增大了比电阻　　B　改进了凝聚性能

C 改进了高比电阻粉尘的表面导电性能　　D 增强了电风

二、多项选择题（每题 **2** 分，共 **10** 分）（少选、多选、选错均不得分）

1．下列哪些措施可以控制酸雨和致酸前体物_____

A 采用烟气脱硫装置；

B 改进汽车发动机技术，安装尾气净化装置

C 使用低硫煤，改进燃烧技术

D 寻找氟利昂的替代工质。

2．电除尘器的主要特点是_____

A 适用各种粉尘，且均具有很高的除尘效率　　B 压力损失小

C 适合高温烟气净化　　D 处理烟气量大

3．压力损失（过滤阻力）是衡量袋式除尘器是否正常运行的重要技术经济指标，以下说法正确的是_____

A 过滤速度越大，过滤阻力越高，阻力与过滤速度呈线性关系

B 对同一袋式除尘系统，进气粉尘浓度越高，过滤时阻力上升也越快

C 过滤状态时间越长，阻力也越大

D 过滤阻力只与烟气的性质有关，与袋式除尘器清灰方式无关

4．提高重力沉降室的除尘效率，下列哪些途径是正确的_____

A 降低沉降室高度

B 降低沉降室内的气体流速

C 增加沉降室高度

D 增加沉降室长度

5．硫酸烟雾属于下列哪类污染物_____

A 气溶胶状态污染物

B 气态污染物

C 一次污染物

D 二次污染物

三．某车间拟用活性碳吸附净化含苯废气，采用由 3 个固定床组成的一个连续吸附流程，工况如下：

- 废气：常温常压条件下，废气排放量为 4.5 m^3/s，进口苯浓度 1800 mg/m^3，出口苯浓度 10 mg/m^3；
- 活性碳：吸附容量为 0.18 kg（苯）/kg（活性炭），密度 580 kg/m^3
- 吸附床：操作周期 12 h，吸附 4 h，再生 6 h，备用 2 h

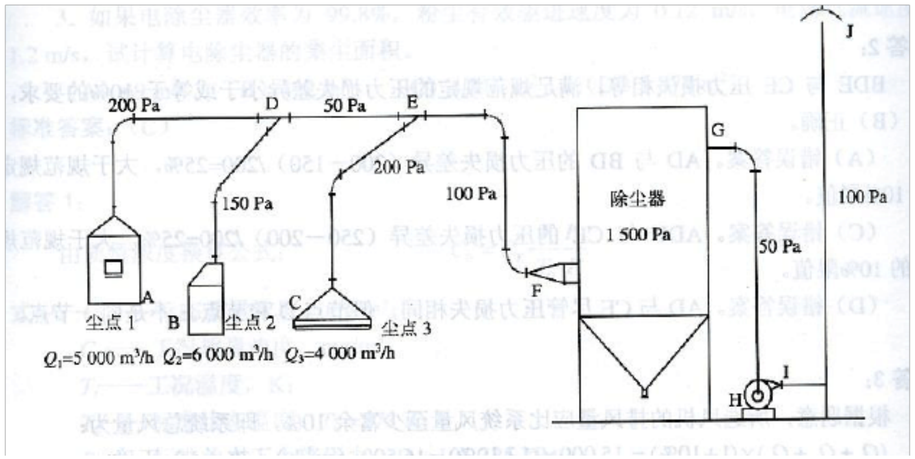
问：

1. 该工艺共需要活性碳多少立方米？
2. 如果选择空床流速为 15m/min，试计算固定床中吸附剂层的几何尺寸。（12 分）

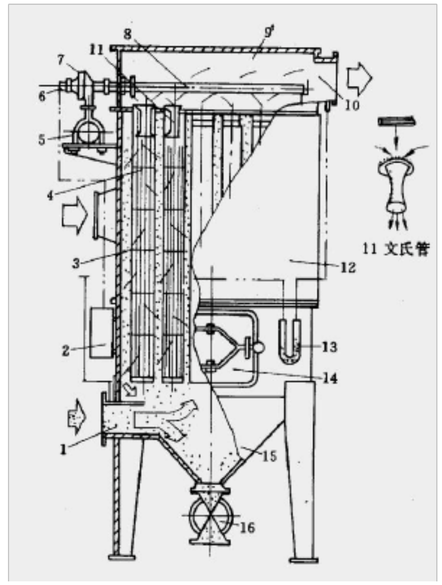
四．某除尘系统共设 3 个集气吸尘罩，各吸尘罩的风量、位置和计算阻力如下图所示。请回答下列问题：

1. 从系统设计角度，计算说明该除尘系统主要存在什么问题，并提出解决办法。
2. 该系统对除尘器而言，属于负压运行还是正压运行？该运行方式有什么优点？
3. 系统中存在的问题解决后，该系统中的风机最小风量和最小压头应该是多少？（不考虑漏风，风量和压头的安全余量系数均取 15%）

（12 分）



五．下图为某一过滤式除尘设备的结构简图，请结合图中数字标号对该设备的工作过程进行描述，并简要介绍该除尘设备在结构上和工作过程中具有哪些主要特点。（12 分）



六．某工厂用重力沉降室来净化含尘气流，经测定，气流中粉尘的粒径分布数据如下表所示：

粉尘粒径范围（μm）	平均粒径 d_p（μm）	入口粉尘频率分布△g_i（%）
0－10	5	24
10－20	15	19
20－40	30	18
40－75	57.5	25
75－125	100	14

若粉尘密度 ρ_p＝909kg/m³，气体密度 ρ_g＝1.2kg/m³，气体粘度 μ＝1.84×10⁻⁵Pa•s，重力沉降室长度 L＝2.4m，高度 H＝0.4m，室内气流速度 v＝0.2m/s，试求

（4） 能被该沉降室全部捕集的最小尘粒粒径；

（5） 各组粉尘的分级除尘效率；

（6） 该重力沉降室的总除尘效率。（12 分）

七．某汽车涂装生产线晾干室面积为 84 m²，通风采用上送下排方式，断面风速 0.20 m/s，涂装所用溶剂主要是甲苯和二甲苯，其产生的废气中有机物浓度为 100～200 mg/m³，温度为 20～25℃。现采用活性碳纤维吸附浓缩－催化燃烧法进行处理，即采用活性碳纤维首先吸附废气中的有机物，而后用 120℃左右的热空气对纤维进行再生，再生产生的高温、高浓度有机废气进入催化燃烧装置进行处理。吸附床操作周期 8 h，其中吸附 4 h，脱附再生 3 h，备用 1 h。

（3） 若第一级活性炭纤维吸附有机物的去除效率为 95％，第二级催化燃烧法有机物去除效率为 98％，计算系统有机物总去除效率；

（4） 假如第一级活性炭纤维吸附浓缩装置对有机物的浓缩倍数是 20，则系统所选用的催化燃烧装置的处理风量按照标准状态计算是多少？（ 12 分）

《大气污染控制工程》（3）

一．单选题

1．_____建立监测制度，制定监测范围，会同有关部门组织监测网络，加强对环境监测的管理。

A 县、市人民政府环境保护行政主管部门；

B 省、自治区、直辖市人民政府环境保护行政主管部门；

C 国务院环境保护行政主管部门；

D 全国人民代表大会。

2．在国务院和省、自治区、直辖市人民政府划定的风景名胜区、自然保护区、文物保护单位附近地区和其它需要特别保护的区域内，_____

A 不得建设工业生产设施；

B 不得建设任何设施；

C 不得建设任何污染环境的设施；

D 不得建设污染环境的工业生产设施

3．新建、扩建排放二氧化硫的火电厂和其他大中型企业，超过规定的污染物排放标准或者总量控制指标的，_____

A 可申请增加总量指标；

B 限期治理并达到规定的排放标准；

C 必须建设配套脱硫、除尘装置或者采取其他措施；

D 可以购入总量指标。

4．GB3095－96《环境空气质量标准》所说的总悬浮颗粒物（TSP）是指悬浮在空气中，空气动力学直径_____的颗粒状污染物。

A ≤10μm

B ≤100μm

C ＞10μm

D 介于 10μm~100μm

5．标准状态下的温度和压力值分别是_____

A 273K，1atm

B 20℃，1atm

C 0K，1atm

D 273K，100Pa

6．按照存在的状态，大气污染物可分为_____

A 一次污染物，二次污染物

B 有机污染物，无机污染物

C 固态污染物，气态污染物

D 气溶胶状态污染物，气态污染物

7．按照帕斯奎尔分类法，大气可以划分 A、B、C、D、E、F 六个稳定度级别，其中 D 为哪个级别_____

A 稳定

B 不稳定

C 中性

D 极不稳定

8．粉尘的粒径往往大小不一，但总存在某一个粒径，使得小于和等于该粒径的粉尘质量与大于该粒径的粉尘质量相等，该粒径是_____

A 质量中位粒径

B 个数中位粒径

C 分割粒径

D 平均粒径
9．下列哪种粉尘适合采用湿式除尘器_____
A 电厂烟尘
B 水泥
C 面粉
D 熟石灰
10．在含有毒有害气体车间设置局部排风，局部排风系统的基本组成是_____
A 集气罩、风管、阀门、净化设备、风机
B 集气罩、风管、风机、消声器、排气筒
C 风管、净化设备、风机、测试孔、排气筒
D 集气罩、风管、净化设备、风机、排气筒
11．填料塔是工业上常用的净化吸收设备，在空塔气速的设计选择上，应控制在下列哪个范围内_____
A 液泛速度的 2 倍以内
B 液泛速度的 1.5 倍以内
C 液泛速度的 75％以内
D 与液泛速度基本相同
12．目前，在我国应用最为广泛且最具有代表性的烟气脱硫方法是_____
A 电子束法
B 石灰石/石灰－石膏法
C 钠碱吸收法
D 海水吸收法
13．采用下列哪种措施可提高 SO2 吸收效果_____
A 降低操作压力
B 提高操作温度
C 延长气液两相接触时间
D 增大水滴粒径
14.采用石灰石/石膏法净化烟气中 SO2 的工艺流程，在吸收塔实际操作过程中，一般控制浆液 pH 为_____
A 8~9
B 5~6
C <4
D >9
15.对于集气罩的设计，以下哪种观点不正确
A 尽可能将污染物包围起来，将污染物扩散控制在最小范围内，并尽可能减少排风量；
B 为方便工人操作和观察，集气罩开口面积越大越好，吸风点宜设在物料集中或飞溅部位；
C 集气罩的结构和位置不应妨碍生产工艺操作和设备检修，必要时可设计成活动罩或拼装罩，罩口宜尽可能靠近污染源；
D 集气罩的吸气方向尽可能与污染气流方向一致，采取配套辅助措施消除或减弱横向气流干扰。
16.在燃烧过程中，降低 Nox 生成的有效途径
A 降低燃烧温度，增加燃料的燃烧时间
B 降低燃烧温度，减少燃料的燃烧时间
C 提高燃烧温度，减少燃料的燃烧时间
D 提高燃烧温度，增加燃料的燃烧时间
二．多选题

1．从防止大气污染的角度考虑，新建工厂的选址应具备下列哪些条件_____

A 污染物本地浓度小；

B 上部逆温出现频率较低；

C 大气扩散稀释能力较强；

D 排放的污染物被输送到城市居民区的可能性最小。

2．下列哪些措施可以控制酸雨和致酸前体物_____

A 采用烟气脱硫装置；

B 改进汽车发动机技术，安装尾气净化装置

C 使用低硫煤，改进燃烧技术

D 寻找氟利昂的替代工质。

3．电除尘器的主要特点是_____

A 适用各种粉尘，且均具有很高的除尘效率

B 压力损失小

C 适合高温烟气净化

D 处理烟气量大

4．下列关于袋式除尘器除尘效率的影响因素说法错误的是_____

A 滤袋越新，除尘效率越高

B 清灰越干净，除尘效率越高

C 提高过滤风速可以提高除尘效率

D 降低过滤风速可以提高除尘效率

5．提高重力沉降室的除尘效率，下列哪些途径是正确的_____

A 降低沉降室高度

B 降低沉降室内的气体流速

C 增加沉降室高度

D 增加沉降室长度

6．关于物理吸附和化学吸附，下列说法正确的是_____

A 化学吸附为放热反应，物理吸附不放出热量

B 物理吸附是可逆反应，化学吸附不可逆

C 引起吸附剂和吸附质间的吸附力不同

D 物理吸附可在极快瞬间达到平衡，化学吸附达到平衡比较缓慢

7．两台不同型号的风机并联工作，则下列说法正确的是_____

A 风压与单台风机风压一样

B 风压可能增加，也可能降低

C 风量是两台风机风量之和

D 风量可能增加，也可能比其中的一台小。

8．在石灰石/石灰－石膏法烟气脱硫中，为防止碳酸钙和氢氧化钙沉积而堵塞管道，可采取下列哪些方法_____

A 采用内部构件少、阻力小的设备

B 降低烟气温度

C 加入己二酸

D 加入硫酸钙和亚硫酸钙

9．工业生产中，为了增加对气态污染物的吸收，提高吸收效率，多采用化学吸收法，下面哪个过程属于化学吸收_____

A 水吸收 SO_2

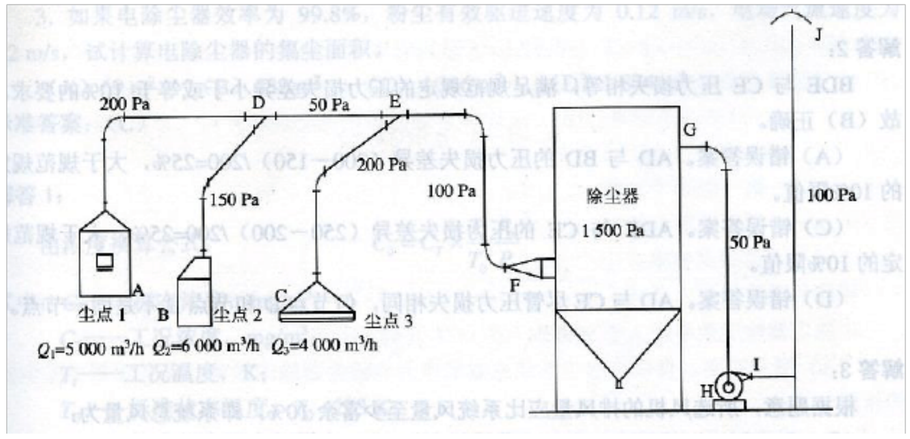
B 碱液吸收 SO_2
C 酸液吸收 NH_3
D NaOH 吸收 HCl
10. 除尘系统风量较大时，可采用两台同型号风机并联工作，当管网一定后，下面那些说法是错误的
A 系统运行总风量是并联时每台风机实际运行风量的 2 倍
B 系统运行总风量是一台风机单独工作时风量的 2 倍
C 并联风机提供的风压，与并联时每台风机实际运行提供的风压相等
D 并联风机提供的风压，与一台风机单独工作时提供的风压相等
三．案例
1．某火电厂的烟囱高 100m，SO_2 排放率为 170mg/s，当大气稳定度为 C 时，烟囱出口处平均风速为 4m/s，烟气抬升高度为 235m，σ_y＝200m，σ_z＝120m。计算 SO_2 的最大落地浓度为_____
A 0.053mg/m3
B 0.06 mg/m3
C 0.11 mg/m3
D 0.011 mg/m3
2．两个除尘效率分别为 80％和 90％的除尘器串联使用，则总除尘效率为_____
A 72％
B 98％
C 85％
D 95％
3．某净化装置，进口气体流量为 5.5 Nm3/s，污染物浓度为 750 mg/Nm3，装置出口气体流量为 5.1 Nm3/s，污染物浓度为 50 mg/Nm3。则该装置的净化效率为_____
A 93.33％
B 93.82％
C 85%
D 92.73%
4．采用活性碳颗粒或活性碳纤维吸附净化甲苯蒸气，饱和以后再生的做法不正确的是____
A 通入高温蒸汽
B 加压再生
C 抽真空再生
D 选用再生溶剂进行再生
5．将海拔高度为 50m 处使用的 G4－73 锅炉离心式风机转移到 2400m 高海拔地区使用，下列风机性能发生变化的说法正确的是_____
A 风机的全压会增加；
B 风机的效率不变
C 风机的风量会降低
D 风机的轴功率会增加
6．某车间生产中产生的烟气量为 20000m3/h，烟气温度为 200℃；另一个车间产生烟气量为 18000 m3/h，烟气温度为 100℃。两种烟气混合后的温度为_____（气体比热均按照等值计算）
A 147℃
B 144℃
C 150℃
D 134℃
7．某旋风除尘器的进口气体流速为 17m/s，如果该除尘器的阻力系数为 8.5，则在标准状态下其压力损失为_____（标准状态下气体密度为 1.293kg/m3）
A 1588Pa
B 1230Pa

C 1654Pa
D 1856Pa
8．某车间拟用活性碳吸附净化含苯废气，共采用计 2 个固定床组成一半连续吸附流程，工况如下：
废气：常温常压条件下，废气排放量为 4.5 m^3/s，进口苯浓度 1800 mg/m^3，出口苯浓度 10 mg/m^3；
活性碳：吸附容量为 0.18 kg（苯）/kg（活性炭），密度 580 kg/m^3
吸附床：操作周期 8 h，吸附 4 h，再生 3 h，备用 1 h
问：每个吸附床的活性碳用量应该与下列哪个数值最为接近？
A 1.11 m^3
B 1.31 m^3
C 0.95 m^3
D 0.91 m^3
9．某火电厂烟囱的高度为 160m，如果某时刻计算出烟气的抬升高度为 110m，则该时刻烟囱的有效高度为_____
A 160m
B 110m
C 270m
D 50m
10．在吸收过程中，关于吸收操作线和平衡线的关系，下列正确的是_____
A 吸收操作线与平衡线相交
B 吸收操作线与平衡线相切
C 吸收操作线位于平衡线上方
D 吸收操作线位于平衡线下方

（连锁题）有一串联除尘系统，第一级采用重力沉降除尘器，第二级采用电除尘器。除尘系统设计风量为 300000m^3/h，烟气温度为 140℃（除尘系统设计中不考虑降温），当地大气压力为 84.6kPa，，重力除尘器入口含尘浓度为 30g/m^3，粉尘排放浓度为 50mg/Nm^3。
11．除尘系统应达到的除尘总效率为_____
A 99.83%
B 99.91%
C 99.89%
D 99.87%
12．如果要求除尘系统总效率为 99.92%，重力除尘器的除尘效率为 80%，则电除尘器的除尘效率应为_____
A 99.92%
B 99.9%
C 99.6%
D 79.93%
13．如果电除尘器的效率为 99.8%，粉尘有效驱进速度为 0.12m/s，电场中气流速度为 1.2m/s，则该电除尘器的集尘面积应为_____
A 69 m^2
B 432 m^2
C 4316 m^2
D 1874 m^2
14．某炉窑生产过程中产生的烟气量会发生周期性变化，为节约电能，风机采用变频调速控制。当风机高转速为 960 r/min 时，电机功率为 1250kW；如果风机转速为 320 r/min 时，电机功率为_____
A 46.3 kW
B 92.6 kW

C 138.9 kW
D 416.7 kW

（连锁题）某除尘系统共设 3 个集气吸尘罩，各吸尘罩的风量、位置和计算阻力如下图所示



15．除尘系统中最不利的环路是_____
A　CEFGHIJ
B　BDEFGHIJ
C　ADEFGHIJ
D　ADEFGH
16．哪两个管段的压力平衡是满足规范要求的_____
A　AD 与 BD
B　BDE 与 CE
C　ADE 与 CE
D　AD 与 CE
17．如果管路负压段漏风率为 3%，除尘器漏风率为 5%，按规范要求所选风机的最小风量应为_____
A 16500 m3/h
B 16200 m3/h
C 15750 m3/h
D 15000 m3/h
18．按照规范要求，所选用风机最小压头应为_____
A 2000Pa
B 2242Pa
C 2300Pa
D 2400Pa

（连锁题）某汽车涂装生产线晾干室面积为 84m2，通风采用上送下排方式，断面风速 0.20m./s，涂装所用溶剂主要是甲苯和二甲苯，其产生的废气中有机物浓度为 100～200mg/m3，温度为 20℃。现采用活性碳纤维吸附浓缩－催化燃烧法进行处理，即采用活性碳纤维首先吸附废气中的有机物，而后用 120℃左右的热空气对纤维进行再生，再生产生的高温、高浓度有机废气进入催化燃烧装置进行处理。
19．若第一级活性炭纤维吸附有机物的去除效率为 95%，第二级催化燃烧法有机物去除效率为 98%，则系统有机物总去除效率是_____
A 99.9%

B 93.1%
C 95.0%
D 98.0%
20．假如第一级活性炭纤维吸附浓缩装置对有机物的浓缩倍数是 20，则系统所选用的催化燃烧装置的处理风量按照标准状态计算是_____
A 2818 m^3/h
B 3024 m^3/h
C 4057 m^3/h
D 6048 m^3/h

（连锁题）某工厂用重力沉降室来净化含尘气流，经测定，气流中粉尘的粒径分布数据如下表所示：

粉尘粒径范围（μm）	平均粒径 d_p（μm）	入口粉尘频率分布$\triangle g_i$（%）
0－10	5	24
10－20	15	19
20－40	30	18
40－75	57.5	25
75－125	100	14

若粉尘密度 ρ_p＝909kg/m^3，气体密度 ρ_g＝1.2kg/m^3，气体粘度 μ＝1.84×10^{-5}Pa·s，重力沉降室长度 L＝2.4m，高度 H＝0.4m，室内气流速度 v＝0.2m/s。
21．被该沉降室全部捕集的最小尘粒粒径是_____
A 34.2 μm
B 35.2 μm
C 30.3 μm
D 31.3 μm
22．该重力沉降室的总除尘效率是_____
A 65%
B 56%
C 74%
D 47%

（连锁题）某石油化工厂拟设一烟囱来排放含 SO_2 的尾气，SO_2 的排放量为 242g/s，该地区近地面 10－100m 高度内的平均风速为 6m/s，$\sigma_z=0.5\sigma_y$，经计算得知烟气提升高度为 36.5m，当地 SO_2 的本底浓度为 0.07 mg/m^3，若当地环境空气中 SO_2 的浓度限值为 0.5mg/m^3。
23．该工厂烟囱的最小几何高度是_____
A 68.3m
B 105m
C 111.7m
D 80.3m
24．如 SO_2 削减后的排放量为 142g/s，其他条件不变，该工厂烟囱的几何高度应为_____
A 43.8 m
B 80.3m

C 113.6m
D 77.1m

25. 若粉尘的真密度为910，则其堆积密度可能是_____
A ＞910 kg/m^3
B ＜910 kg/m^3
C ≤910 kg/m^3
D ≥910 kg/m^3

第一章　概论

1、大气污染：国际标准组织定义（ISO）定义：大气污染通常系指由于人类活动或自然过程引起某些物质进入大气中，呈现出足够的浓度，达到足够的时间，并因此危害了人体的舒适、健康和福利或环境的现象。
2、大气污染源的分类：大气污染按范围来分：（1）局部地区污染；（2）地区性污染；（3）广域污染；（4）全球性污染
3、大气污染物：按其存在状态可概括为气溶胶状污染物和气态状污染物。

➢ 气溶胶状污染物：指沉降速度可以忽略的小固体粒子、液体粒子或它们在气体价质中的悬浮体系。

分类：烟——0.1—1μm
尘——10—100μm：飘尘（<10μm）；降尘（>10μm）
雾——1—10μm　（TSP　<100μm 的颗粒）

危害：①引起呼吸道疾病；②致癌作用；③造成烟雾事件（硫酸等，SO_2之所以在大气中造成危害是由于大气中微尘带有一些 Mn^{2+}、Fe^{2+}等催化剂使

➢ 气态状污染物：常见的有：CO、NOx、HC 化合物、SOx、微粒、光化学烟雾等

（1）CO：主要来源：汽车排气占 50%
危害：与血红蛋白结合危害人体，排量多会使空气中 O_2 量降低。

（2）NOx、NO、NO_2 ：来源：①石化燃料的燃烧高温下，大气中的氮和氧结合（热解 NO）NOx 生成量与燃烧温度有关；②各种工业过程（硝酸厂、氮肥厂、炸药厂等）
危害：①光化学烟雾的主要成分；②对动植物体有强的腐蚀性。

（3）碳氢化合物（HC）：来源：燃料燃烧不完全排放 HC 化合物，汽车尾气中有 10%HC 化合物。美国 70 年统计，在总 HC 尾气中，汽车排气占 48%。
危害：光化学烟雾的主要成分

（4）硫氧化物：来源：①燃料燃烧；②有色金属冶炼；③民用燃烧炉灶。
SO_2 浓度：3.5%以上属高浓度烟气；3.5%以下属低浓度烟气
危害：①产生酸雨；②腐蚀生物的机体；③产生化学烟雾。

（5）其他有害物质（石棉、铍、汞）

（6）光化学烟雾：大气中的一次污染物如汽车、工厂等排放的燃烧生成物和未燃烧物质经过太阳光的照射，各种污染物之间发生反应形成二次污染物——烟雾，被称为光化学烟雾。

4、大气污染的影响
大气污染物侵入人体途径：①表面接触；②食入含有大气污染物的食物；③吸入被污染的空气。
危害：①人体健康危害；②对植物的危害：叶萎缩、枯烂、吸入到果实中；③对金属制品、油漆、涂料、建筑、古物等的危害（重庆　长江大桥的桥梁）；④对能见度影响；⑤局部气候的影响；⑥对臭氧层的破坏

5、主要污染物的影响
（1）二氧化硫 SO_2
A、形成工业烟雾
B、进入大气层后，氧化为硫酸（H_2SO_4）在云中形成酸雨
C、形成悬浮颗粒物

（2）悬浮颗粒物 TSP（如：粉尘、烟雾、PM_{10}）
A、随呼吸进入肺，可沉积于肺，引起呼吸系统的疾病。
B、沉积在绿色植物叶面，干扰植物吸收阳光和二氧化碳和放出氧气和水分的过程，从而影响植物的健康和生长。
C、厚重的颗粒物浓度会影响动物的呼吸系统。
D、杀伤微生物，引起食物链改变，进而影响整个生态系统。
E、遮挡阳光而可能改变气候，这也会影响生态系统。

能见度估算公式：

$$L_V = \frac{2.6\,\rho_p d_p}{K\rho}$$

K——散射率，即受颗粒作用的波阵面积与颗粒面积之比值；ρ——视线方向上的颗粒深度，mg/m³。

（3）氮氧化物 NOx

A、刺激人的眼、鼻、喉和肺，增加病毒感染的发病率。

B、形成城市的烟雾，影响能见度。

C、破坏树叶的组织，抑制植物生长。

D、在空中形成硝酸小滴，产生酸雨。

（4）一氧化碳 CO

A、极易与血液中运载氧的血红蛋白结合，结合速度比氧气快 200 多倍，因此，在极低浓度时就能使人或动物遭到缺氧性伤害。轻者眩晕头疼，重者脑细胞受到永久性损伤，甚至窒息死亡。

B、对心脏病、贫血和呼吸道疾病的患者伤害性大。

C、引起胎儿生长受损和智力低下。

暴露于两种气体混合物中所产生的 COHb 和 O_2Hb 的平衡浓度计算式

$$\frac{COHb}{O_2Hb} = M\frac{p_{co}}{p_{O_2}}$$

M——常数，在人的血液中 CO 结合速度比氧气快倍

（5）挥发性有机化合物 VOCs

A、容易在太阳光作用下产生光化学烟雾。

B、在一定的浓度下对植物和动物有直接毒性。

C、对人体有致癌、引发白血病的危险。

（6）光化学氧化物

A、低空臭氧是一种最强的氧化剂，能够与几乎所有的生物物质产生反应，浓度很低时就能损坏橡胶、油漆、织物等材料。

B、浓度很低时就能减缓植物生长，高浓度时杀死叶片组织，致使整个叶片枯死，最终引起植物死亡，比如高速公路沿线的树木死亡就被分析与臭氧有关。

C、伤害眼睛和呼吸系统，加重哮喘类过敏症。

（7）有毒微量有机污染物

A、有致癌作用。

B、有环境激素（也叫环境荷尔蒙）的作用

6、大气污染物综合防治措施

（1）加强城市与工业区的环境规划；（2）严格环境管理；（3）合理利用能源；（4）控制大气污染物的排放；（5）提倡清洁生产；（6）绿化造林；（7）安装废气净化装置

7、空气环境质量分类

一级标准：为了保护自然生态和人群健康，在长期接触情况下，不发生任何危害性影响的空气质量要求。

二级标准：为了保护人群健康和城市、乡村的动植物在长期和短时间接触情况下，不发生伤害的空气质量要求。

三级标准：为了保护人群不发生急性、慢性中毒和城市一般动、植物（敏感者除外）正常生产的空气质量要求。

8、空气污染指数的计算方法

污染物的分指数，可由其实测浓度 C_k 值按照分段线性方程计算。

对于第 k 种污染物的第 j 个转折点（$C_{k,j}$，$I_{k,j}$）的分指数值 $I_{k,j}$ 和相应浓度值 $C_{k,j}$，可由表 1-7 确定。

当第 k 种污染物浓度为 $C_{k,j} \le C_k \le C_{k,J+1}$ 时，则其分指数为

$$I_k = \frac{C_k - C_{k,j}}{C_{k,j+1} - C_{k,j}}(I_{k,j+1} - I_{k,j}) + I_{k,j}$$

式中：I_k 第 k 种污染的污染分指数

C_k 第 k 种污染的污染物平均浓度监测值

$I_{k,j}$ 第 k 种污染 j 转折点的平均污染分指数

$I_{k,j+1}$ 第 k 种污染 j+1 转折点的平均的污染分指数

$C_{k,j}$ 第 j 转折点上 k 种污染浓度限值（对应 $I_{k,j}$）

$C_{k,j+1}$ j+1 转折点上 k 种污染浓度限值（对应 $I_{k,j,j+1}$）

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/497044155141010023