

江西理工大学

2015 年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码及名称: 815 环境工程学

要求: 1、答案一律写在考点发放的答题纸上, 写在试题上无效。

2、需配备的工具: 科学计算器、直尺。

一、名词解释 (每小题 4 分, 共 20 分)

- 1、环境问题
- 2、环境污染物
- 3、水质
- 4、固体废物
- 5、湿式除尘

二、简答题 (共 50 分)

- 1、什么是环境工程学? (7 分)
- 2、简答解决废水问题的主要原则? (8 分)
- 3、废气排放控制系统有哪些组成部分? 各起什么作用? (9 分)
- 4、简答固体废物最终处置的涵义与处置途径? (8 分)
- 5、按照不同处理程度, 废水处理系统一般分为哪几级? 各级处理的目的或任务是什么? (10 分)
- 6、简答静电除尘的基本原理。(8 分)

三、计算题 (60 分)

- 1、有一含酚废水, 最大流量为 $100 \text{ m}^3/\text{h}$, 废水中挥发酚浓度为 200 mg/L , 欲排入附近某河流。该河流最小流量 (95%保证率) 为 $5 \text{ m}^3/\text{s}$, 最小流量时流速为 0.25 m/s , 河水中原来挥发酚浓度为 0.008 mg/L 。该河段为《地表水环境质量标准》中规定的IV类水体 (IV类水体的挥发酚最大容许浓度为 0.01 mg/L , 《污水

江西理工大学

2015 年硕士研究生入学考试试题

综合排放标准》要求排入IV类水体挥发酚的最高容许排放浓度为 0.5mg/L)。混合系数取 0.75。计算此废水排入该河流前，废水中酚所需的处理程度。(18 分)

2、某一除尘装置处理含尘气体，入口粉尘的粒径分布和分级效率如表 1 所示。求该除尘装置的总效率。(12 分)

表 1

粉尘粒径幅 $\Delta d_p / \mu\text{m}$	0.5~ 5.8	5.8~ 8.2	8.2~ 11.7	11.7~ 16.5	16.5~ 22.6	22.6~ 33	33~ 47	47
入口频数分布 ΔR_i	31	4	7	8	13	19	10	8
分级效率 η_{di}	61	85	93	96	98	99	100	100

3、某烟囱高度 120m，出口内径 5m， $v_s=13.5\text{m/s}$ ， $T_s=418\text{K}$ ， $T_a=288\text{K}$ ，大气为中性层结，烟囱出口处的平均风速为 4m/s。试用霍兰德 (Holland) 公式计算烟流抬升高度。(12 分)

4、用一重力沉降室预处理含尘废气。已知烟气量 $Q=2800 \text{ m}^3/\text{h}$ ，烟气温度为 150°C ，烟尘真实密度为 $\rho_p=2100 \text{ kg/m}^3$ ，要求能除掉粒径 $d_p=50 \mu\text{m}$ 以上的颗粒，试设计该重力沉降室的最小长度。要求：取室内流速 0.5 m/s，高度 1.5 m。烟气温度为 150°C 时 $\mu=2.4 \times 10^{-5} P_a \cdot \text{s}$ 。(18 分)

四、论述题 (20 分)

假设你将考上环境工程研究生，你将打算从事哪方面的研究？并谈谈你对该方面研究现状及发展的认识。

江西理工大学

2015 年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码及名称: 815 环境工程学

要求: 1、答案一律写在考点发放的答题纸上, 写在试题上无效。

2、需配备的工具: 科学计算器、直尺。

一、名词解释 (每小题 4 分, 共 20 分)

- 1、环境问题: 由于人类活动作用于人们周围的环境所引起的环境质量变化, 以及这种变化反过来对人类的生产、生活和健康的影响问题。
- 2、环境污染物: 人类在生产、生活过程中, 排入大气、水、土壤中, 并引起环境污染和导致环境破坏的物质, 叫做环境污染物。
- 3、水质: 是指水和其中所含的杂质共同表现出来的物理学、化学和生物学的综合性质。水质以各项水质指标来综合反映。
- 4、固体废物: 人类一切活动 (包括生产与生活) 过程产生的、对原过程已不再具有使用价值而被废弃的固态或半固态物质, 通称为固体废物。
- 5、湿式除尘: 是利用洗涤液 (一般为水) 与含尘气体充分接触, 将尘粒洗涤下来而使气体净化的方法。

二、简答题 (共 50 分)

1、什么是环境工程学? (7 分)

答: 环境工程学是一门运用环境科学、工程学和其他有关学科的理论和方法, 研究保护和合理利用自然资源, 控制和防治环境污染与生态破坏, 以改善环境质量, 使人们得以健康、舒适地生存与发展的科学。

2、简答解决废水问题的主要原则? (8 分)

答: (1) 改革生产工艺, 大力推进清洁生产, 减少废水排放量; (2) 重复利用废水; (3) 回收有用物质; (4) 对废水进行妥善处理; (4) 选择处理工艺时, 必须经济合理, 并尽量采用先进技术。

3、废气排放控制系统有哪些组成部分? 各起什么作用? (9 分)

答: 废气排放控制系统一般由下面几部分组成: (1) 集气罩: 捕集含污染物的气流; (2) 管道: 输送气流, 把整个废气排放控制系统的设备和部件连接为一个整体; (3) 除尘器或气态污染物净化器: 净化捕集的含污染物的气流; (4)

江西理工大学

2015 年硕士研究生入学考试试题

风机：向废气排放控制系统提供气流运动的动力。(5) 烟囱：向大气排放污染物，通过大气的输送和扩散作用稀释有害物质。

4、简答固体废物最终处置的涵义与处置途径？（8分）

答：为防止固体废物对环境造成污染，根据排放的环境条件，采取适当而必要的防护措施，以达到被处置废物与环境生态系统最大限度的隔绝，称为固体废物的“最终处置”或“无害化处置”。固体废物最终处置的途径可归纳为两种：陆地处置与海洋处置。

5、按照不同处理程度，废水处理系统一般分为哪几级？各级处理的目的或任务是什么？（10分）

答：按照不同的处理程度，废水处理系统可分为一级处理、二级处理、三级处理。

一级处理：去除废水中较大颗粒的悬浮物质；

二级处理：去除废水中呈溶解或胶体状态的有机物质；

三级处理：也称为高级处理或深度处理，进一步去除废水中的营养物质、生物难降解的有机物质和溶解盐等。

6、简答静电除尘的基本原理。（8分）

答：静电除尘器主要由放电电极和集尘电极组成。高压电场使气体发生电离，气流中的粉尘与电极间的正负离子和电子发生碰撞而荷电，带上电子和离子的尘粒在电场力的作用下向异性电极运动并积附在异性电极上，通过振打等方式使电极上的灰尘落入收集灰斗中得到捕集。

三、计算题（60分）

1、（18分）

解：根据质量守恒定理，废水和河水混合前后含酚的总量应该相等，所以

$$\rho_1 \times aQ + \rho \times q = (aQ + q)\rho_0$$
$$\rho = \frac{(aQ + q)\rho_0 - \rho_1 \times aQ}{q}$$

式中： ρ_1 ——废水排入前河水中的挥发酚浓度； ρ ——允许排入河流的挥发酚浓度； ρ_0 ——水体中挥发酚的最大容许浓度； a ——混合系数。

江西理工大学

2015 年硕士研究生入学考试试题

根据题意, 已知 $a=0.75$ 、 $\rho_1=0.008 \text{ mg/L}$ 、 $\rho_0=0.01 \text{ mg/L}$ 。所以

$$\rho = \frac{(0.75 \times 5 + \frac{100}{3600}) \times 0.01 - 0.008 \times 0.75 \times 5}{\frac{100}{3600}} \text{ mg/L} = 0.286 \text{ mg/L}$$

根据《污水综合排放标准》, 排入 IV 类水体挥发酚的最高容许排放浓度为 $\rho_s=0.5 \text{ mg/L}$ 。所以废水中酚必须处理到 0.286 mg/L 才能同时满足排放标准和地表水环境标准。于是, 废水中酚所需处理的程度为:

$$E = \frac{\rho_p - \rho_s}{\rho_p} \times 100\% = \frac{200 - 0.286}{200} = 99.85\%$$

2、(12 分)

解: 根据 $\eta_T = \Sigma(\Delta R_i \cdot \eta_{di})$

则:

$$\eta_T = 0.31 \times 0.61 + 0.04 \times 0.85 + 0.07 \times 0.93 \times 0.08 \times 0.96 + 0.13 \times 0.98 + 0.19 \times 0.99 + 0.1 \times 1 + 0.08 \times 1 = 0.7037 = 79.80\%$$

3、(12 分)

解: 已知 $v_s=13.5 \text{ m/s}$, $T_s=418 \text{ K}$, $T_a=288 \text{ K}$, $D=5 \text{ m}$, $\bar{u}=4 \text{ m/s}$, 则根据霍兰德 (Holland) 公式, 有烟流抬升高度:

$$\Delta H = \frac{v_s D}{u} (1.5 + 2.7 \frac{T_s - T_a}{T_s} D) = \frac{13.5 \times 5}{4} (1.5 + 2.7 \times \frac{418 - 288}{418} \times 5) = 96.2 \text{ m}$$

4、(18 分)

解: 由沉降公式

$$u_i = \frac{\rho_p g d_p^2}{18\mu} = \frac{(50 \times 10^{-6})^2 \times 2100 \times 9.8}{18 \times 2.4 \times 10^{-5}} = 0.119 \text{ m/s}$$

已知: 室内流速 0.5 m/s , 高度 1.5 m , 则沉降室最小长度为:

$$L = H \frac{v}{u_i} = \frac{1.5 \times 0.5}{0.119} = 6.3 \text{ m}$$

四、论述题 (20 分)

介绍所感兴趣的研究方向。并论述该方向科学技术发展现状及趋势。