

# 南京理工大学

## 2017 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 816 科目名称: 水污染控制工程满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

### 一、填空题 (每空 1.5 分, 共 39 分)

1. 某城区排水系统在进行维修过程中, 拟将原圆形混凝土管(粗糙系数  $n=0.014$ , 设计流量  $50 \text{ L/s}$ ) 改造为同管径塑料管(粗糙系数  $n=0.009$ ), 则在相同条件下, 改造后管道的设计流量是 (1)  $\text{L/s}$ 。
2. 污水管道设计时规定管道最大设计流速的原因是 (2)。
3. 2016 年中国多地出现“百年一遇”降雨强度, 这里“百年”是指相应降雨量的 (3)。这种降雨强度出现的频率是 (4)。
4. 将混凝土地面改建为渗透性地面的目的是 (5) 此处对应的径流系数。
5. 一定条件下, 管道定线时应尽可能让最大区域的污水能够尽量依靠重力 (6) 排出; 但当管道埋深超过允许最大埋深时, 需要设置 (7) 泵站抽升污水。
6. 合流制管道设计中采用的截流倍数是指开始溢流时 (8) 和 (9) 的比值。
7. 生化曝气池所采用的曝气设备应该满足的要求包括两方面: ① (10); ② (11)。
8. 请写出具有经济学优势的两种污水生物脱氮新技术: ① (12)、② (13)。
9. 通常好氧生化工艺微生物对营养物的需求比例为  $\text{BOD}_5: \text{N}: \text{P} =$  (14); 厌氧生物处理过程中所要求的  $\text{C:N}$  比达到 (15) 比较适宜。
10. 生物除磷主要由一类称为 (16) 的微生物完成, 它们在厌氧条件下, 可以 (17); 在好氧或缺氧条件下, 可以 (18), 最终通过排放 (19) 而达到除磷的目的。
11. 污泥脱水前通过调理可减小污泥的黏性, 降低 (20), 从而达到改善污泥脱水性能的目的。
12. 安装格栅的目的是 (21); 从清渣方式来看, 当每天的栅渣量大于  $0.2 \text{ m}^3$  时, 应采用 (22)。
13. 常见的沉淀池按水流方向不同, 分为 (23)、(24) 及 (25) 等。
14. 欲去除  $\text{pH}$  为 3 的电镀废水中  $\text{Cr}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  等有害离子, 可以选用 (26) 交换树脂。(A. 强碱性阴离子 B. 强酸性阳离子 C. 弱酸性阳离子 D. 弱碱性阴离子)

### 二、判断题 (正确的请打“√”, 错误的请打“×”。每小题 1.5 分, 共 15 分)

1. 在进行设计管段划分时, 每两个检查井间划定为一个设计管段。 ( )
2. 我国《室外排水设计规范》规定, 在新建地区排水系统一般应采用截流式合流制。 ( )
3. 排水管道设计时, 是从上游向下逐段设计的, 随着流量的逐渐增加, 管段的管径总是逐渐增加的。 ( )
4. 进行污水管道设计查图时, 应使选择的点处在最小允许充满度线和最大允许流速线两条虚线的上方。 ( )
5. 好氧生化活性污泥系统中, 污泥泥龄和水力停留时间均等于曝气时间。 ( )
6. 对亲水性物质采用气浮法进行处理时, 应投加合适的浮选剂, 使其转化为疏水性颗粒。 ( )
7. 曝气池内污泥浓度就是曝气池中微生物的总量, 提高  $\text{MLSS}$ , 可以提高处理效益。 ( )
8. 好氧生物膜法虽然是一种好氧生物处理废水的方法, 但其中不仅含有好氧菌, 还含有兼性菌, 甚至厌氧菌。 ( )
9. 甲烷细菌对环境变化较产酸细菌敏感, 生长缓慢, 其所参与的反应是厌氧生物处理中的控速步骤。 ( )
10. 在升流式厌氧污泥床反应器下部设有三相分离器, 完成气-液-固的分离。 ( )

### 三、问答题 (共 50 分)

1. (10 分) 在对污水管道、雨水管道和合流制管道进行设计时, 关于充满度分别有什么样的规定? 为什么?
2. (10 分) 混凝过程分为哪几个阶段? 它们对水力条件各有何要求? 为什么?
3. (10 分) 污泥中水分的存在形式有哪几种? 可分别用什么方法加以分离去除?
4. (10 分) 试阐述污泥体积指数  $\text{SVI}$  的测定方法和在评价活性污泥方面的作用。
5. (10 分) 阐述生物硝化和反硝化的机理并比较所要求的工艺条件。

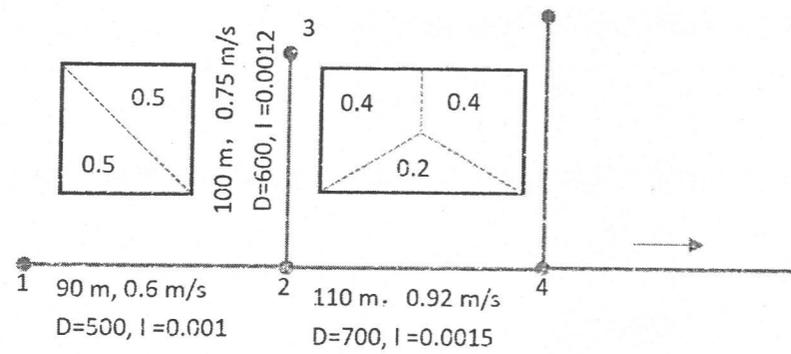
### 四、计算题 (共 46 分)

1. (16 分) 设计某车行道下雨水管道, 已知暴雨公式:

$$i = \frac{79.7 + \lg P}{t + 20} \text{ (mm/min)}$$

取设计重现期为 2 年, 折减系数  $m=1$ , 地面集水时间  $t_1=10 \text{ min}$ , 综合径流系数  $\phi=0.6$ 。各管段相关参数 (图中排水面积单位为  $\text{hm}^2$ ) 见下图。

- (1) 请分别计算管段 1-2、3-2 和 2-4 的设计流量 (结果保留 1 位小数)。
- (2) 已知节点地面标高: #1: 63.700; #2: 63.550; #3: 63.350; #4: 63.300。考虑到接管要求, #1 和 #3 处管底埋深为 1.5 m, 请确定 2-4 管段上端和下端管底高程和覆土厚度, 并进行校核。



2.(15分)某东郊污水厂的废水中SS浓度为520mg/L,设计最大流量为162m<sup>3</sup>/h,废水属自由沉降类型,其颗粒的沉速与P<sub>0</sub>的实验数据如下表所示,拟采用平流式沉淀池,其有效尺寸为长×宽×深=25×6×3(单位m),试求:

(1) 此沉淀池出水SS为多少mg/L?若将池深减少一半,其出水SS又为多少mg/L?

(2) 若处理水量增加一倍,沉淀池出水SS又为多少mg/L?

u, mm/s	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
P <sub>0</sub> , %	50	55	60	65	70	75
$\frac{1}{u_0} \int_0^{P_0} u dP, \%$	30	25	20	15	10	5

3.(共15分)某污水处理厂采用好氧活性污泥法处理废水,曝气池中污泥浓度(MLSS)为3g/L,二沉池回流污泥浓度为8g/L。

计算:

- (1) 污泥回流比;
- (2) 如果回流污泥浓度已达最高值,那么此时污泥体积指数和污泥沉降比分别是多少?
- (3) 如果二沉池污泥排放量每天为200Kg干污泥,那么排放的湿污泥体积是多少m<sup>3</sup>?