

南京理工大学

2019 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 (每空 1.5 分, 共 45 分)

1. 当排水管道遇到河道、铁路等障碍物而采用下凹的折线方式通过时, 这种管道称为 (1); 设计这种构筑物时, 其设计流速 (2) (大于/等于/小于) 相同条件下普通管渠的设计流速, 目的在于 (3)。
2. 目前我国各地气象局普遍具有 50 年以上的雨量统计资料, 因此在修订当地暴雨强度公式时应采用 (4)。某地暴雨强度公式反映的是暴雨强度和 (5) 以及 (6) 间关系的函数。
3. 《室外排水设计规范》中规定, 位于车行道上的检查井井盖, 盖顶高度应 (7) (大于/小于/等于) 地面高度; 位于绿化带内的井盖, 盖顶高度应 (8) (大于/小于/等于) 地面高度。
4. 按生活污水量定额确定污水设计流量时, 设计人口数是指 (9)。当设计人口数越多, 污水量定额越高, 对应的总变化系数就 (10)。
5. 从一张选定的水力学算图上, 可以从其中的虚线看出该管径所要求的 (11) 流速和 (12) 充满度。
6. 湿式氧化是在 (13) 和 (14) 条件下, 以氧气或空气中的氧来将废水中溶解和悬浮有机物和还原性无机物氧化分解为无机物或小分子有机物的过程。
7. 胶体稳定性分为 (15) 和 (16)。
8. 投加浮选剂可以使亲水性物质转换为疏水性物质, 这主要取决于 (17)。
9. 常规活性污泥法处理污水的营养比要求一般为 $BOD_5:N:P=$ (18)。
10. 根据池型, 污水在曝气池中的流态主要可分为推流式、完全混合式、(19) 及 (20) 四大类。
11. 生物除磷是利用聚磷微生物具有厌氧 (21) 及好氧 (22) 的特性, 最终通过排放大量富磷污泥而达到从污水中除磷的目的。
12. 当某曝气池活性污泥的 SVI 在 100~150 之间时, 说明 (23)。
13. 氧垂曲线中, 溶解氧的最低点称为 (24), 该点的耗氧速率 (25) (大

于/小于/等于) 复氧速率。

14. 一般用 (26) 衡量水中离子在离子交换树脂上交换势的大小。
15. 加压溶气气浮系统主要由加压水泵、压力溶气罐、(27)、刮渣机等设备组成, 溶气罐中的空气注入可用 (28) 或射流器。
16. 理想沉淀池中, 指定的颗粒沉速 u_0 与沉淀池的表面水力负荷 q 在数值上 (29), 但它们的物理概念 (30)。

二、判断 (正确的请打“T”, 错误的请打“F”。每题 1.5 分, 共 15 分)

1. 在进行污水管道设计时, 设计流速是指当管道中充满污水时的所具有的水流速度。 ()
2. 合流管渠设计时, 取较大的雨水设计重现期, 可减小混合污水从检查井外溢的可能性。 ()
3. 进行管道水力学计算而划分设计管段时, 每两个检查井之间就是一个设计管段。 ()
4. 在低影响开发理念指导下, 城镇发展过程中应以控制径流量为地区开发控制的主要指标。 ()
5. 减小水的界面张力, 可以使润湿接触角增加, 有利于颗粒与气泡的粘附。()
6. 反渗透法是让盐透过半透膜的一种膜分离技术。 ()
7. 对数增长期的微生物沉降性能差。 ()
8. 厌氧接触法实质上是厌氧活性污泥法, 故需要曝气。 ()
9. 斜板(管)沉淀池宜作为二沉池使用。 ()
10. 高速消化池的消化效率高于厌氧接触消化池。 ()

三、问答题 (共 50 分)

1. (6 分) 为什么管道的断面形式常用圆形?
2. (14 分) 图 1 为截流式合流制排水管渠上的一种构筑物, 其中 1~3 分别代表合流管道、截流管道和溢流管道中的哪种? 请简述这种构筑物的工作原理。已知上游旱流污水量为 Q_{dr} , 设计雨水径流量为 Q_s , 则进行设计时, 此构筑物下游截流管道中转输的混合污水流量如何确定?

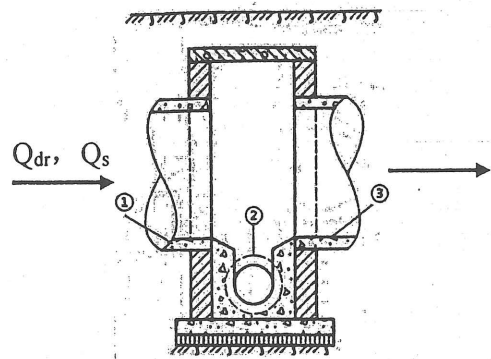


图1 某构筑物示意图

3. (10分)画出胶体结构和双电层示意图,并简述 ζ 电势和胶体稳定性的关系。
4. (10分)试简述污泥负荷对曝气池容积、有机物的去除率、污泥产量、污泥泥龄的影响。
5. (10分)请画出前置缺氧-好氧生物脱氮 A_N/O 工艺图,并指出各工段的作用机制及其较后置缺氧-好氧生物脱氮 O/A_N 工艺的优势。

四、计算题(共40分)

1. (15分)在某污水管道设计中,各管道水力要素及各检查井地面高程如图2所示,若3点处埋深为2.0m,则:
 - (1) 管段3-2和管段2-1应采用何种衔接方式?
 - (2) 管段3-2和管段2-1起端、末端管底标高分别是多少?
 - (3) 1处管道覆土厚度为多少?若管道位于车行道下,是否符合关于荷载的要求?

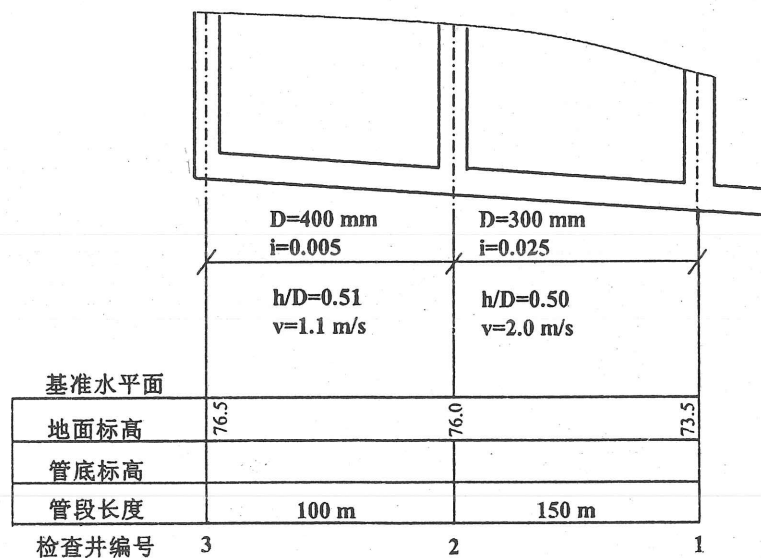


图2 管道纵剖面图

2. (10分)某工业废水设计最大流量为 $780 \text{ m}^3/\text{h}$,废水中SS浓度为 500 mg/L ,废水属自由沉降类型,其颗粒的沉速与去除率、 P_0 的实验数据如表1所示,拟采用平流式沉淀池,试求:

- (1) 若要求沉淀池出水SS为 100 mg/L 时,沉淀池的面积为多少 m^2 ?
- (2) 沉速小于 u_0 的颗粒所占的百分比又是多少?

表1 自由沉降实验结果

$u, \text{ mm/s}$	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55
$P_0, \%$	40	45	50	55	60	65
$\eta, \%$	95	90	85	80	75	70

3. (15分)一城市污水处理厂采用好氧生化法处理废水,废水量为 $9000 \text{ m}^3/\text{d}$,经初次沉淀,废水的 BOD_5 为 360 mg/L ;经好氧处理后溶解性 BOD_5 去除率为85%,曝气池的有效体积为 5000 m^3 ;曝气池混合液中挥发性悬浮固体占80%,污泥泥龄要求为12 d,已知: $k_d = 0.05 \text{ d}^{-1}$, $y = 0.5 \text{ kgVSS/kgBOD}_5$,计算:

- (1) 曝气池污泥浓度(MLSS)为多少?
- (2) 若曝气池污泥的沉降比为36%,污泥的容积指数为多少?
- (3) 二沉池运行正常情况下,回流污泥的最高浓度(MLSS)为多少?回流比又为多少?