

南京理工大学

2020 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. 为了缓解城市内涝, 在进行雨水管渠设计时, 新的《室外排水设计规范》一方面 (1) 了设计重现期; 另外提出了 (2) 设计重现期, 要求根据后者校核地面积水的排除能力, 以将降雨期间的地面积水控制在可接受的范围之内。
2. 在进行城市建设过程中, 对于暂时不具备雨污分流条件的地区, 应采用 (3) 截留倍数等措施。截流倍数是指合流管道中 (4) 处开始溢流时 (5) 与 (6) 的比值。
3. 已知上游管段为 DN 700, 充满度 $h/D=0.65$, 地面高程 5.68 m, 下端覆土厚度 0.95 m, 则该上游管段下端的管底高程是 (7) m。下游设计管段选为 DN 600, 此时首先应考虑选择的衔接方式是 (8) 平接, 此时设计管段上端埋设深度是 (9) m。
4. 雨水管渠的设计降雨历时等于 (10) 时, 雨水流量最大。
5. 利用水力学算图进行污水管网设计计算时, 首先需要根据 (11) 和管材的管壁粗糙系数选定需要采用的水力学算图。
6. 排水管渠顶部的腐蚀多是由微生物厌氧活动产生的气体产物即 (12) 腐蚀造成的。
7. 絮凝沉淀试验柱高度上应与拟建沉淀池 (13)。
8. 加压溶气气浮法中的压力溶气系统包括 (14)、(15)、(16) 及其他附属设备。
9. 对于有机物而言, 从氢和氧元素角度来说, 如果反应是 (17), 就被判定为氧化反应, 而反应是 (18) 的, 则被称为还原反应。
10. 若某好氧生化处理系统中二沉池回流污泥的浓度为 10g/L, 则污泥指数 SVI 值为 (19) ml/g; 如果该污泥的沉降比 SV 为 25%, 则曝气池污泥浓度 MLSS 为 (20) g/L。
11. 若将某好氧生化曝气池污泥泥龄控制在 20 天, 则污泥的比增殖速率为: (21)。

12. 在好氧生化处理工艺中, 生物膜法较传统活性污泥法产生的剩余污泥量 (22) (少/多), 沉降性能 (23) (好/差)。
13. 在 UASB 反应器下部有一层活性高、沉降性能好的 (24) 污泥; 在其上部设有 (25) 来完成气、液、固分离。
14. 污泥调理可改变污泥的组织结构、减小污泥的黏性, 降低污泥的 (26), 从而达到改善污泥 (27) 的目的。
15. 含磷污泥 (28) (适于/不适于) 采用重力浓缩法。
16. 活性污泥法中的吸附再生法不适合处理含 (29) (溶解性/颗粒性) 有机污染物较多的污水。
17. 在生物除磷的工艺中, 影响厌氧释磷的因素很多, 最重要的影响因素是进水中 (30)。

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

1. 排水系统不仅包括收集和输送废水的工程设施, 还包括处理、再生和处置废水的污水处理厂及出水口。 ()
2. 在进行污水管道设计时, 规定的最小设计坡度是指整个管网系统起始管段的坡度。 ()
3. DN 500 的管子满流时的水力半径是其充满度为 0.5 时水力半径的 2 倍。 ()
4. 重力流雨水管道应按不满流进行设计, 合流制管道应按满流设计。 ()
5. 对于一般好氧活性污泥法来讲, 延时曝气法的水力停留时间比高负荷系统长, 其相应的泥龄也比后者长。 ()
6. 好氧活性污泥工艺中二沉池污泥沉降性能恶化说明发生了污泥膨胀。 ()
7. 硝化菌在进行氨氮的硝化过程中需要有机物作为电子供体。 ()
8. 在塔式生物滤池中, 随着滤床深度的增加, 微生物从低级趋向高级, 种类增多, 生物膜量减少。 ()
9. 混凝剂所含离子价数越高, 起到的混凝效果就会越好。 ()
10. 投加浮选剂后能否使亲水性物质转化为疏水性物质主要取决于浮选剂的非极性基团能否附着在亲水性悬浮颗粒的表面。 ()

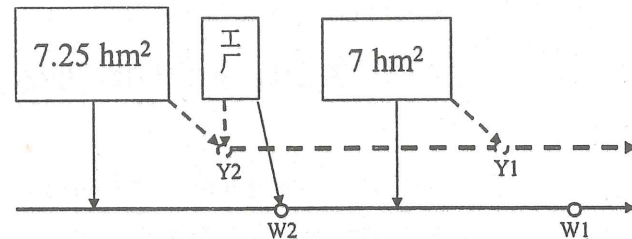
三、问答题 (共 50 分)

1. (10 分) 在现代城市建设中设置雨水调蓄池可起到哪几种作用? 请分别简要说明。
2. (10 分) 某坡度较大 (5~13%) 且有转弯的一段公路上有数十个检查井盖, 所采用的排水管材最大允许坡度为 3%。请分析该段路上检查井盖下可能的附属构筑物有哪些? 设计者要达到的设计目的各是什么?

3. (10分) 污水中往往含有大量的有机物, 请列举4种能表征水中有机物含量的化学性水质指标, 并分别指出它们的含义; 污水的可生化性又是如何判断的?
4. (10分) 请画出改良UCT生物脱氮除磷工艺流程图, 并指出该工艺的主要特点及其与A²/O有何不同?
5. (10分) 试分析在活性污泥系统设计中采用高的污泥浓度MLSS的优势, 并解释污泥浓度并不是越高越好的原因。

四、计算题(共40分)

1. (15分) 某区域计划铺设雨水和污水管道:



- (1) 已知街坊人口密度为400人/hm², 平均污水排放量150L/(人·d), 工厂允许排入的生产污水设计流量为10L/s, 请分别计算检查井W2和W1处的设计流量(L/s)。

表1 生活污水量总变化系数

平均日流量 (L/s)	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.3	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3

- (2) 当地暴雨强度公式为:

$$i = \frac{59.523 + \lg P}{t + 10} \text{ (mm/min)}$$

取设计重现期为3年, 地面集水时间 $t_1=10$ min, 综合径流系数 $\phi=0.7$, Y2-Y1管道长度为300m, 其中雨水平均流速为1.0m/s, 工厂允许排入Y2的生产废水设计流量为400m³/d。请分别计算检查井Y2和Y1处的设计流量(L/s)。(计算结果保留小数点后1位)

2. (10分) 平流沉淀池设计流量为600m³/h。要求沉速等于0.5mm/s的颗粒全部去除。试按理想沉淀池条件, 求:
- (1) 所需沉淀池平面面积为多少?
 - (2) 沉速为0.2mm/s的颗粒, 可去除百分之几?
 - (3) 若池深减少一半, 沉速为0.2mm/s的颗粒去除率又为多少?
 - (4) 若将沉淀池水平分成两层, 沉淀池处理能力是否提升?
3. (15分) 某城市污水处理厂采用活性污泥法处理污水, 设计流量为8000m³/d, 进水BOD₅浓度为300mg/L, 要求出水BOD₅浓度不大于50mg/L。曝气池容

积为3200m³, 曝气池内污泥浓度MLSS为3.6g/L, 挥发性悬浮固体同混合液悬浮固体之比 $f=0.8$, 回流污泥浓度以MLSS浓度计为8.6g/L。已知查表确定: $K_a=0.06$ d⁻¹, $y=0.6$ mgVSS/mgBOD₅。计算:

- (1) 污泥回流比R。
- (2) 每日剩余污泥体积; 如果该二沉池剩余污泥经浓缩后含水率降为96%, 其体积又为多少?
- (3) 曝气池生化需氧量。