**东 北 大 学 秦 皇 岛 分 校**

**装 订 线 内 不 要 答 题**

**装 订 线**

**学 号**

**姓 名**

**班 级**

**座位号**

课程名称： 过程控制系统 试卷： (A ) 考试形式：开卷

考试对象： 自动化1701~1704 考试日期：2020年5月29日 试卷：共3 页

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 总分 |
| 得分 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 得分 |  | **一、填空题（每空1分，共17分）** |

1. 过程控制系统中，需要控制的工艺设备(如水箱、塔、贮糟等)、机器称为 。
2. 对于一个完整的控制系统，除自动控制回路外，应备有一套 ，以便在自动控制系统因故障失效后或在某些紧急情况下，保证生产的正常运行。
3. 自动调节系统常用工程上参数整定方法 ， ， ， ，若某系统工艺上不允许作等幅振荡试验，也无法预先测试广义对象的反应曲线，该系统的参数整定适合采用 。
4. 调节阀的结构特性有 4种，调节阀串联管道时可调比 。
5. 调节器参数整定的最佳整定参数是衰减比为 。
6. 在调节阀给定行程下，前后压差为 100kPa ，流体密度为1g/cm3 的条件下，每小时通过调节阀的水的流量，称为 。
7. 串级调节系统中，为确保串级控制系统不受到“共振效应” ，主回路ω1与副回路ω2满足

8. 自动水消毒时，要求氯气流量跟随净化水流量，从动量是 ， 若需要保持总流量稳定，需采用 控制系统。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 得分 |  | **二、选择题（每题1分，共10分）** |

1. 在过程控制系统研究中经常采用（   ）作为输入信号
2. 斜坡函数 B.单位脉冲函数 C.抛物线函数 D.阶跃函数
3. 关于试验法建模描述不正确的是（ ）
4. 根据工业过程的输入和输出的实测数据进行某种数学处理后得到模型
5. 把被研究的工业过程视为一个黑匣子
6. 不需要深入掌握其内部机理
7. 一般比机理法要复杂很多
8. 有关变送器的说法中，错误的是( )
9. 变送器的作用是将各种不同的检测信号变换成标准信号输出
10. 输出信号一般是DC4-20mA或1-5V
11. 变送器的响应时间越大越好
12. 变送器的输入输出特性一般为线性
13. 下列关于执行器的说法中不恰当的是（ ）
14. 执行器按使用能源不同分为气动执行器和电动执行器
15. 气动执行器结构简单，动作可靠，适用于防火防爆场合
16. 电动执行器动作迅速，其信号便于远传
17. 执行器的开度与流量总是呈线性关系
18. 调节系统在纯比例作用下已整定好，加入积分作用后，为保证原稳定度，应将比例度（ ）。
19. 增大  B.减小  C.不变  D.先增大后减小
20. 在比例控制的基础上，增加适当的微分作用, 为了得到相同的系统稳定性，则（  ）
21. 增大比例度 B.减小比例度 C.比例度不变 D.减小比例增益
22. 调节系统中调节器正、反作用的确定是根据 ( )：
23. 实现闭环回路的正反馈。  B． 实现闭环回路的负反馈。
24. 系统放大倍数恰到好处  D．生产的安全性。
25. 下列说法中（ ）是错误的。
26. 对于干扰通道，时间常数大则利于调节
27. 对于干扰通道，静态增益越小越好。
28. 对于控制通道，时间常数小则系统易于控制
29. 对于控制通道，静态增益大则系统的稳态误差小
30. 打开与控制阀并联的旁路阀，会使可调比 ( ) 。

**装 订 线 内 不 要 答 题**

**装 订 线**

**学 号**

**姓 名**

**班 级**

**座位号**

1. 变小 B.变大 C.不变 D. 为零
2. 串级控制系统中整个副回路可视为一放大倍数为正的环节，理由是（   ）
3. 副回路动态过程快；
4. 副回路具有抑制非线性能力；
5. 副回路对二次干扰克服能力强；
6. 副回路是随动系统，副被控参数跟踪主控器输出。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 得分 |  | **三、多项选择题（共19分）** |

1. 下面四个对象特性，有自衡特性的对象是（   ）
2. B.
3. D.
4. 调节阀的流量特性主要与（      ）因素有关。
5. 结构特性 B.流体密度 C.阀门开度 D.工艺配管情况
6. 气动调节阀选型主要包括（     ）
7. 调节阀结构形式的选择 B.调节阀气开、气关形式选择
8. 调节阀流量特性的选择 D.调节阀口径的选择
9. 对控制系统的几种说法，正确的是（   ）
10. 对纯滞后大的系统，引入微分作用，不能克服其滞后的影响。
11. 当控制系统稳定性下降，可增大积分时间或加大比例度提高稳定性。
12. 当控制器的测量值与给定值相等时，即偏差为零时，控制器的输出为零。
13. 比例控制过程的余差与控制器的比例度成正比。
14. （     ）对过程的控制质量有影响
15. 控制通道放大倍数 B.扰动通道放大倍数 C.扰动通道时间常数 D.扰动通道纯滞后时间
16. 一蒸汽加热设备利用蒸汽将物料加热，并用搅拌器不停地搅拌物料，到物料达到所需温度后排出。若设计一个温度控制系统，下面哪些操纵变量不合理？（    ）
17. 物料流量 B.蒸汽流量 C.蒸汽压力 D.环境温度
18. 若反馈系统或串级系统稳定，则（ ）
19. 相应的前馈-反馈系统一定稳定的
20. 相应的前馈-反馈系统不一定稳定
21. 相应的前馈-串级系统一定稳定的
22. 相应的前馈-串级系统不一定稳定

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 得分 |  | **四、计算题（3小题，14分）** |

1. (本题5分)测试一液位对象的动态特性，其矩形脉冲响应实验结果如下,矩形脉冲幅度为，脉冲宽度为20s。

（1）写出根据脉冲响应计算阶跃响应的公式并补全表中阶跃响应数据 (3分)

（2）请计算系统的增益。（2分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t/s | 0 | 10 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 |
| Yp(h/cm) | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| Ys (h/cm) | 3 | 4 | 6 | 10 | 15 | 19 | 22 | 24 | 25 | 25 |

2.(本题5分)某等百分比控制阀，最小流量和最大流量分别为：10m3/h和250m3/h，请计算开度在1/2下的流量是多少？

3.（本题4分）（1）请写出控制系统中常用的三种解耦方法；

（2）若一耦合系统被控量为流量Q和成分A，输入量为Q1 和Q2，其相对增益矩阵，该系统是否需要解耦？如果需要请给出解耦过程；

（3）若组成两个单回路控制系统，请写出相应的配对关系？

**装 订 线 内 不 要 答 题**

**装 订 线**

**学 号**

**姓 名**

**班 级**

**座位号**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 得分 |  | **五、分析设计题（4小题，40分）** |

1. （本题6分）为保证水箱液位恒定，设计如题所示系统，（1）命名该系统并画出控制系统的结构框图；(2) 被控变量；(3)操纵变量；(4)主要扰动。



1. (本题10分)如图所示玻璃窑炉，为了保持出口温度恒定，

**玻璃炉窑**

**原料**

**废气**

**燃料油**

**玻璃液**

（1）请设计玻璃液温度-燃料油流量串级控制系统，在图上画出控制系统图；

（2）如果进料流量波动较大，试设计一个前馈-串级复合控制系统并计算前馈控制器的模型。已知系统中玻璃窑炉传递函数为, 燃料油管道对象传函,,调节阀传函数原料流量扰动通道传递函数。

1. (本题12分)如图所示的热交换器采用饱和蒸汽加热物料，正常工况下要求蒸汽流量恒定，以保持系统工况稳定。但物料加热后的出口温度不能高于 85°C,否则物料中水分会产生水合物堵塞管道。请设计一选择性控制系统，要求：

（1）画出系统工艺流程图和原理方框图；

（2）确定调节阀的气开、气关形式，调节器的正、反作用及选择器类型并解释原因。

物料

**蒸汽**

**热交换器**

**\_**

**\_**

4.（本题12分）如图为间歇式化学反应器控制系统，化学反应器需在规定的温度中进行，两阀分别设置在蒸汽和冷水管线上，工艺要求当每次加料完毕后，用蒸汽对其加热以达到规定反应温度；当反应开始后，又需要用冷却水取走反应热以保证反应仍在规定的温度下进行。根据上述要求确定：

（1）A、B两控制阀的开关形式及每个阀的工作信号段（设分程点为0.06MPa），AB阀的动作方式并画出调节阀开度与压力关系图（请标注横纵坐标数值）;

（2)说明该控制系统类型并确定控制器的正、反作用；（3）画出该系统的方框图

TT

TC

- - - -

- -

- - - -

“A”

冷水

蒸汽

“B”

阀开度（%）

压力/MPa