

过程设备设计

判断题 8道共16分(错误的需要写理由，理由错误不得分)

1. 压力容器组成为筒体、封头、支座、开孔接管、密封装置、安全附件，支座不是承压元件
2. 储氢容器， $P = 30MPa$, $V = 3m^3$, 属于第III组介质，设计文件包括设计计算书、设计图样、制造技术条件、安装及使用维修保养说明书（必要时应包括）
3. ASME和EN13445是欧盟xxx
4. 无力矩理论条件
5. 半球形封头受力最好且最常用
6. xxx屈服一定大于抗压
7. xxx只需要考虑强度方面
8. 比压力什么的

不定项选择题 8道共16分(多选、错选不得分，少选得一半分)

1. TSG 21《固定式压力容器安全技术监察规程》（简称“固容规”）适用于同时具备下列条件的固定式压力容器：
 - A. 工作压力大于或者等于0.1MPa；
 - B. 容积大于等于0.03 m³ 且 内直径（非圆形截面指截面内边界最大几何尺寸）大于等于150mm；
 - C. 容积大于等于0.03 m³ 或 内直径（非圆形截面指截面内边界最大几何尺寸）大于等于150mm；
 - D. 盛装介质为气体、液化气体以及介质最高工作温度高于或者等于其标准沸点的液体

2-8题的部分选项：

- xxx，故加强圈越多越好
- GB/T150-2024，设计压力不大于35MPa
- 简支、固支应力挠度均在板中心处取最大值
- 在高温度下，时间越长越容易产生蠕变
- 多数情况使用安全阀，精度要求较高时使用爆破片
- 五组应力的许用值不同
- 安全泄放装置中：动作压力>设计压力
- 超压泄放装置的额定泄放量应不小于容器的超压泄放量

简答题 5道共25分

1. 根据拉美公式，画出仅内力作用下厚壁圆筒应力分布图，并提出2种改善应力状态，提高高压厚壁圆筒屈服承载能力的措施 7分
2. 画出X型对接接头示意图，列举2种焊接的不利影响，并提出消除不利影响的办法 6分
3. 写出3种在选材上预防脆性断裂的措施 3分
4. 螺栓法兰泄露的三种原因 3分
5. 画出补强圈示意图并说明有效补强面积 6分

分析推导题 12分

$$\delta = \frac{pD_i}{2[\sigma]^t\varphi - p} \quad (1)$$

忘了，带个 $EXP[]$ 的式子(2)

$$p_b = \frac{2}{\sqrt{3}}\sigma_s \left(2 - \frac{\sigma_s}{\sigma_b}\right) \ln k \quad (3)$$

- (1)说明上述三个式子的失效模式，设计准则和力学理论公式 6分
(2)推导第一个式子，给出必要文字说明 6分

计算题 20分

装气体的容器，设计压力 $p=10MPa$ ，温度 $t=85^{\circ}C$ ，内径1m，材料为Q235R，腐蚀裕量0.1mm/年，寿命10年，钢板负偏差 $C1=0.3mm$ ，双面焊接接头，无损比例100%

厚度	0°C下的 σ	100°C下的 σ	? 下的 σ
3-16	189	189	?
16-36	185	185	?
36-60	181	181	?

- 求计算厚度、设计厚度、名义厚度、有效厚度 10分
- 求液压，并校验应力 4分
- 根据题中使用10年寿命进行疲劳设计 6分

实验分析题 11分

- 画爆破测试图，写出设备仪器名称 3分
- 画压力-容积变化量曲线，并分析？？？ 4分
- 如何预防爆破 4分

过程机械

判断题 10道共20分

- 两台离心泵几何相似则一定比转速相等
- 切割叶轮改造后比转速变小(历年卷考过)

3. 喘振在大流量下发生(历年卷考过)
4. 往复式压缩机排气量包括分离掉的冷凝水，洗涤掉的组分和抽气容积
5. 二阶惯性力不能通过合理布置多列压缩机平衡调节
6. 增大吸入流量会使吸入角增大
7. 伯努利方程由能量方程推得，能用于计算叶轮对气体做功后气体能量的分配
8. 欧拉方程可由动量矩定理推得推出，且仅适用于不传热时

简答题 6道共30分

1. 汽蚀的原因，如何预防汽蚀
2. 简述滑移和排挤(历年卷考过)
3. 欧拉公式和其物理意义
4. 往复式压缩机调节方法，多级压缩为什么能省功(历年卷考过)
5. 离心压缩机级的组成，能量损失有哪些
6. CFD用于过程机械设计的步骤和作用(历年卷考过)

计算题 3道共50分

1. 泵综合 (20分)

跟作业题类似，2道题的杂糅

题目给出以下数据的具体值

$$D_1, D_2, b_1, b_2, Q, H, \eta_v, \eta_m, \eta_h, \beta_2 v, \delta_1, \delta_2, z$$

- (1)求比转速 6分
- (2)求电机功率 6分
- (3)画速度三角形 8分

2. 工程热力学 (16分)

跟作业题类似但要多画N个图

题目给出 P_1, V_1, T_1 和 P_2 的具体值，求：

- (1)等温和多变($m=1.2$)过程功 6分
- (2)等熵($k=1.24$)和多变($m=1.2$)过程求压缩后的温度，并画出等熵等温多变过程的 $P-V$ 图和 $T-S$ 图 10分

3. 泵曲线 (14分)

跟作业题的差别还挺大的

给出泵距离吸入池的高度，排出池距离泵的高度，进出口管路总阻力系数和直径，流量

- (1)计算扬程 5分
- (2)给了三个泵在 $n=2900\text{r}/\text{min}$ 下的 $H-Q$ 曲线和 $\eta-Q$ 曲线，问选择哪一个泵。通过调速使得泵的工作状态与题设相同，求转速 9分

过程装备控制技术

判断题 10道共15分

1. 开环控制系统无反馈环节，闭环控制系统必须有反馈通道，闭环控制抗干扰能力更强
2. 用ITAE指标最大偏差小，回复时间短
3. 积分常数增大有助于消除余差但稳定性变差
4. 步进电机转矩随转速增大而减小，交流伺服电机恒转矩输出。
5. 放大常数K只与过渡开始和结束时的值有关，与过渡过程无关，是静态参数
6. 热电阻式温度传感器三线制和四线制解法能消除导线影响，而二线制不行。
7. 交通红绿灯是顺序逻辑控制
8. 增量式PID容易产生积分饱和
9. 某压力表的量程为 $10 MPa$ ，测量值的允许误差为 $\pm 0.05 MPa$ ，则其精度等级为0.5级
10. S7-200CPU的物理输入点如果没有完全占据一个字节，剩余未用的位能分配给后续模块的同类信号

简答题 6道共60分

1. 画自动控制系统方框图，写出四大环节和专有名词 7分
2. PID相关 14分
 - 1) P, I, D 规律
 - 2) K_p, TI, TD 作用
 - 3) 五条曲线分别对应 P, I, PI, PD, PID 中的哪种规律
 - 4) 工业上常用的三种参数整定方法
3. 每种传感器各举三例并简述原理 9分
 - 1) 温度 2) 液位 3) 转速
4. 继电器分类及各类原理 10分
5. 计算机控制系统中干扰源是什么，干扰产生的原因，抗干扰措施 10分
6. 画PLC工作图，运行模式分哪几个阶段，每个阶段分别干什么 10分

计算题 3道共25分

1. 作业1-13原题，图和数据都没变 10分
2. 给传递函数 $G(s)$ 和采样周期T，用向后差分法求位置式PID算法输出表达式(作业题是求增量式表达式) 8分
3. 1) C语言编程数字式PID程序
2) 给过渡过程图， $KP = 2, KI = 4, KD = 3$ ，开始设定值为40，控制量为37，之后设定值调到65，图中t1测量值为38，t2测量值为42，t0和t1，t1和t2之间的时间间隔为采样周期，求t0, t1, t2处的控制量 共7分