

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, $P = 30\text{MPa}$, $V = 3\text{m}^3$, 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

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

忘了，带个 $EXP[]$ 的式子(2)

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

(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 $p=10\text{MPa}$ ，温度 $t=85^\circ\text{C}$ ，内径 1m ，材料为 Q235R ，腐蚀裕量 0.1mm/年 ，寿命 10年 ，钢板负偏差 $C1=0.3\text{mm}$ ，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	?

1. 求计算厚度、设计厚度、名义厚度、有效厚度 10分
2. 求液压，并校验应力 4分
3. 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

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

过程机械

判断题 10道共20分

1. 两台离心泵几何相似则一定比转速相等
2. 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

$$D1, D2, b1, b2, Q, H, \eta_v, \eta_m, \eta_h, \beta_{2v}, \delta_1, \delta_2, z$$

- (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 $P1, V1, T1$ 和 $P2$ 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 $n=2900\text{r/min}$ 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 $10MPa$ ，测量值的允许误差为 $\pm 0.05MPa$ ，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 , T_I , T_D 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， $K_P = 2$ ， $K_I = 4$ ， $K_D = 3$ ，开始设定值为40，控制量为37，之后设定值调到65，图中 t_1 测量值为38， t_2 测量值为42， t_0 和 t_1 ， t_1 和 t_2 之间的时间间隔为采样周期，求 t_0 ， t_1 ， t_2 处的控制量 共7分