

2025 年 CIMC “西门子杯”中国智能制造挑战赛

智能制造工程设计与应用类赛项：流程行业自动化方向

初赛（个人赛） 题目 B

题目： 换热器温度控制回路设计与实施 姓名：

1 换热器工艺流程

该换热器为气-液两相非接触换热，无相变。通过换热，将过热蒸汽的温度降低到工艺要求范围内。过热蒸汽走壳程，过热蒸汽出口管线上设有调节阀 FV1105，流量为 FI1105，出口温度为 TI1104。除氧水走管程，除氧水上水流量为 FT1102，除氧水上水管线上设有调节阀 FV1103，除氧水出口温度为 TT1103。

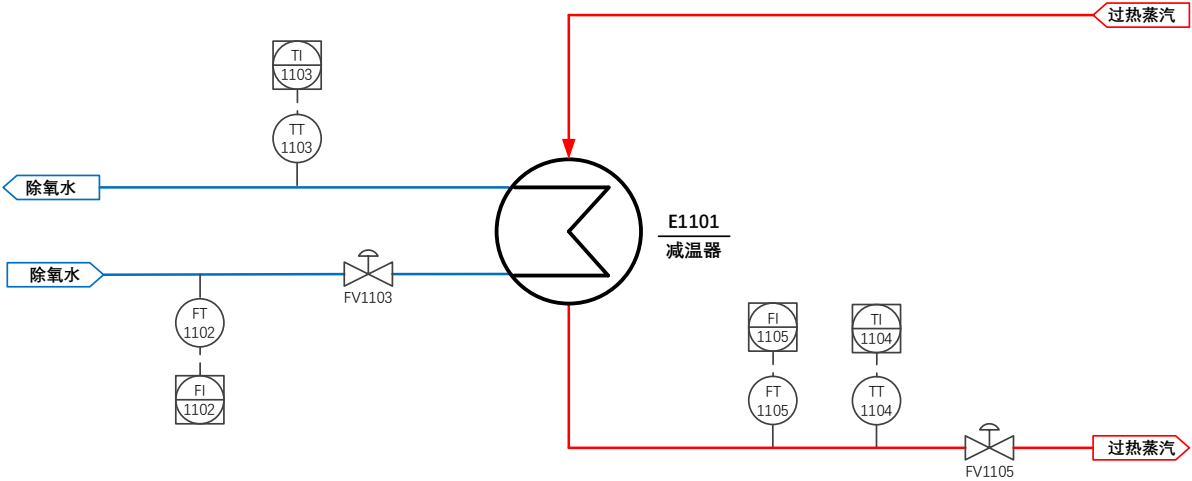


图 1 换热器工艺流程简图

表 1 工艺参数一览表

序号	位号	说明	单位	下限	上限
设备一览表					
1	E1101	减温器			
仪表一览表					
1	FI1102	除氧水流量	kg/s	0	50
2	FI1105	过热蒸汽流量	kg/s	0	50
3	TI1103	除氧水出口温度	℃	20	200
4	TI1104	过热蒸汽出口温度	℃	20	500
阀门一览表					
1	FV1103	除氧水上水管线调节阀	%	0	100
2	FV1105	过热蒸汽出口管线调节阀	%	0	100

2. 换热器出口温度控制目标

生产目标：对 15kg/s 至 18kg/s 范围内的过热蒸汽进行减温，使出口温度稳定在 450℃；

控制目标：450±0.5℃；

安全目标：过热蒸汽出口温度应一直处于 440℃-460℃的范围内。

3. 比赛任务及评分标准

任务：参赛队员基于 SMPT-1000 设备的软件平台，搭建过热蒸汽出口温度控制回路、进行控制器投运和参数整定。最终实现，在有扰动时，控制回路能够克服扰动，快速平稳的使系统回到稳态。

评分标准如下：

评分项	具体要求		分值
操作步骤 对外输送合格过热蒸汽	工艺条件	无	--
	操作动作	打开过热蒸汽出口管线调节阀 FV1105 至 50%	20
	操作要求	使过热蒸汽出口流量 FI1105 超过 17.5kg/s，并持续 180s 以上	20
控制指标 过热蒸汽出口温度 TI1104	稳态指标	从评分结束时刻倒推计算，TI1104 能够在 450±2℃的范围内至少稳定持续 120s，且越接近 450℃得分越高	20
	动态指标 调节时间	从评分开始，到 TI1104 进入稳态时刻之间的时间，越少得分越高。大于 240s 得分为 0	20
	动态指标 偏差	在调节时间内温度波动范围要求在 450±8℃以内，波动越小越好，一旦超限得分为 0	20
安全指标 过热蒸汽出口温度	过热蒸汽出口温度 TI1104 应一直处于 440℃-460℃的范围内。否则扣除相应分值		-20