

2017 “东华科技-陕鼓杯”
第十一届全国大学生化工设计竞赛

设计任务书

2017年1月

设计任务书

随着我国工业化进程的快速发展,大气环境污染引起的大范围雾霾近几年困扰着我国的许多地区,严重影响了人民群众的生活质量。含硫工业废气源是导致雾霾问题的一个重要因素。目前我国对含硫废气的治理程度还满足不了创建高质量清洁环境的需求,在环境保护管理制度和治理技术方面都还需要大力加强和提高。综合运用化学工程的先进技术开发更为有效和经济的环境治理技术,为中国民众创建一个更加美好的家园,是我国化工科技界责无旁贷的时代任务。

一、设计题目

针对某一含硫工业废气源设计一套深度脱硫并予以资源化利用的装置。

二、设计基础条件

1、含硫工业废气源

含硫工业废气的来源、规模和组成特性由参赛队根据社会调研结果确定。

2、环境治理目标

深度脱硫的环保指标由参赛队对国家的环境保护法规和社会发展目标进行调研后确定。

3、资源化利用

资源化利用产品种类和规格由参赛队根据市场调研结果自行拟订。

4、安全要求

在设计中坚决贯彻安全第一的指导思想,从提高装置的本质安全性出发,尽量采用新的安全技术和安全设计方法。

5、公用工程

与工业园区或污染源企业的公用工程系统集成。

三、工作内容及要求

1、项目可行性论证

- 1) 建设意义
- 2) 建设规模
- 3) 技术方案
- 4) 与工业园区或污染源企业的系统集成方案
- 5) 厂址选择
- 6) 与社会及环境的和谐发展(包括安全、环保和资源利用)
- 7) 技术经济分析

2、工艺流程设计

- 1) 工艺方案选择及论证
- 2) 安全生产的保障措施
- 3) 先进单元过程技术的应用
- 4) 集成与节能技术的应用
- 5) 工艺流程计算机仿真设计
- 6) 绘制物料流程图和带控制点工艺流程图
- 7) 编制物料及热量平衡计算书

3、设备选型及典型设备设计

- 1) 典型非标设备——反应器和塔器的工艺设计，编制计算说明书。
- 2) 典型标准设备——换热器的工艺选型设计，编制计算说明书。
- 3) 其他重要设备的工艺设计及选型说明。
- 4) 编制设备一览表。

4、车间设备布置设计

选择至少一个主要工艺车间，进行车间布置设计

- 1) 车间布置设计；

第十一届全国大学生化工设计竞赛

- 2) 车间主要工艺管道配管设计;
- 3) 绘制车间平面布置图;
- 4) 绘制车间立面布置图;
- 5) 运用三维工厂设计工具软件进行车间布置和主要工艺管道的配管设计。

5、装置总体布置设计

- 1) 对主要工艺车间、辅助车间、原料及产品储存区、中心控制室、分析化验室、行政管理及生活等辅助用房、设备检修区、三废处理区、安全生产设施、厂区内道路等进行合理的布置,并对方案进行必要的说明;
- 2) 装置布置设计;
- 3) 绘制装置平面布置总图;
- 4) 运用三维工厂设计工具软件进行工厂布置设计。

6、经济分析与评价基础数据

根据调研获得的经济数据(可以参考以下价格数据)对设计方案进行经济分析与评价:

- 1) 304 不锈钢设备: 18000 元/吨
- 2) 中低压 ($\leq 4\text{MPa}$) 碳钢设备: 6000 元/吨
- 3) 高压碳钢设备价格: 9000 元/吨
- 4) 其它特殊不锈钢按市场调研数据定价
- 5) 低压蒸汽(0.8MPa): 200 元/吨
- 6) 中压蒸汽 (4MPa): 240 元/吨
- 7) 电: 0.75 元/千瓦时
- 8) 工艺软水: 10 元/吨
- 9) 冷却水: 1.0 元/吨
- 10) 污水处理费: 5.0 元/吨 ($\text{COD}<500$)
- 11) 人工平均成本: 10000 元/月·人, (包括五险一金)

7、参赛作品应提交的材料

7.1 必须提交的基本材料

第十一届全国大学生化工设计竞赛

- 1) 项目可行性报告 (篇幅控制在 50 页以内);
- 2) 初步设计说明书 (包括设备一览表、物料平衡表等各种相关表格);
- 3) 典型设备 (标准设备和非标设备) 工艺设计计算说明书 (若采用相关专业软件进行设备计算和分析, 则必须同时提供计算结果和计算模型的源程序);
- 4) 设计图集 [PFD 和 PID 图 (可以分多张图绘制); 车间设备平面和立面布置图; 装置平面布置总图; 主要设备工艺条件图];
- 5) 工艺流程的模拟及流程优化计算结果和模拟源程序;
- 6) 能在所采用的三维工厂设计工具软件平台上打开的车间布置和装置总体设计源文件。

7.2 计入作品评分的材料

- 1) 若进行危险性和可操作性 (HAZOP) 分析, 请提供相关的文档 (若采用专业软件实施, 请提供能在该软件平台上打开的设计源文件);
- 2) 若进行能量集成与节能技术运用, 则提供相关的结果 (若采用专业软件计算, 请提供能在该软件平台上打开的设计源文件);
- 3) 若采用专业软件进行过程成本的估算和经济分析评价, 请提供能在该软件平台上打开的设计源文件;
- 4) 若采用专业软件进行容器类设备的结构设计, 请提供能在该软件平台上打开的设计源文件。

注:

- 1、设计说明书均要求用 MS-Word 编辑, 保存为 DOC 和 PDF 格式; 图纸用 AutoCAD 绘制, 保存为 AutoCAD 2004 格式和 PDF 格式, 计算机模拟和计算结果需提供可打开运行的相应软件存档文件。
- 2、如提交的基本材料缺项, 则不能取得成功参赛资格。
- 3、凡是用专业软件完成的设计内容, 都需提供相应专业软件的有关资料, 并保证能在本队的便携计算机上正常运行, 以便专项评委现场验证评审。