

2015 年

“东华科技-三井化学杯”

第九届全国大学生化工设计竞赛

设计任务书

2015 年 3 月

设计任务书

乙二醇是源自石油、煤、天然气、生物质资源的重要基础有机化工产品，主要用作生产聚酯的原料。我国是世界上最大的聚酯生产和消费大国，因而也是最大的乙二醇需求大国，国内自给能力存在巨大的缺口，为我国化工企业提供了非常可观的市场发展空间和机遇。近年来我国乙二醇产业发展迅速，但还缺乏拥有自有知识产权的核心技术。基于资源多元化的低耗、高效、安全、清洁的生产技术的创新、开发、应用、推广和宣传，已成为我国乙二醇产业和聚酯产业可持续稳定发展的关键因素，也是我国化工科技界义不容辞的责任和义务。

一、设计题目

为某一大型综合化工企业设计一座采用清洁生产工艺制取乙二醇的分厂

二、设计基础条件

1、原料

原料来源及原料规格由各参赛队根据不同的工艺路线和技术经济要求自行确定。

2、产品

产品结构及其技术规格由参赛队根据本队的市场规划自行拟订。

3、生产规模

生产规模由参赛队根据本队的资源规划和市场规划以及国家的有关政策自行确定。

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的出发，尽量采用新的安全技术和安全设计方法。

5、环境要求

尽量采取可行的清洁生产技术，从本质上减少对环境的不良影响，并对可能造成环境污染的副产物提出合理的处理方案。

6、公用工程

由总厂提供。

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) 与总厂的系统集成方案
- 5) 厂址选择
- 6) 与社会及环境的和谐发展
- 7) 经济效益分析

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) 清洁生产技术的应用
- 4) 能量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/塔器的工艺设计, 编制计算说明书。
- 2) 典型标准设备——换热器的选型设计, 编制计算说明书。
- 3) 其他重要设备的设计及选型说明。
- 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;
- 2) 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。

鼓励运用三维设计工具软件进行车间布置和配管设计。

5、工厂总体布置设计

- 1) 对主要工艺车间、辅助车间、原料及产品储罐区、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、工厂内部道路等进行合理的布置, 并对方案进行必要的说明;
- 2) 工厂布置设计;
- 3) 绘制工厂平面布置总图。

鼓励运用三维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: 30000 元/吨
- 2) 中低压 ($\leq 4\text{MPa}$) 碳钢设备: 10000 元/吨
- 3) 高压碳钢设备价格: 13000 元/吨
- 4) 其它特殊不锈钢按实际定价
- 5) 低压蒸汽(0.8MPa): 180 元/吨
- 6) 中压蒸汽 (4MPa): 210 元/吨
- 7) 电: 0.7 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 (COD<500)
- 11) 人工成本：7000 元/月·人，(包括五险一金)

7、应提交的作品材料

- 1) 项目可行性报告；
- 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) 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，则提供计算结果和源程序)；
- 4) PFD 和 PID 图 (可以分多张图绘制)；
- 5) 车间设备平立面布置图；
- 6) 分厂平面布置总图 (可以补充提供三维视图)；
- 7) 主要设备工艺条件图；
- 8) 工艺流程的模拟及流程优化计算结果；
- 9) 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，请提供相应软件的相关资料)；
- 10) 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，请提供相应软件的相关资料)；
- 11) 若采用专业软件进行过程成本的估算和经济分析评价，则请提供相应软件的相关资料。

注：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。