

全国大学生化工设计竞赛

“设计文档质量”专项评审 评分实施细则

一、可行性研究报告（7分）

参照的编制办法是中国石油和化学工业联合会发布的《化工投资项目可行性研究报告编制办法》（2012年修订版）（中石化联产发[2012]115号）（以下简称“编制办法”）。格式参考任务书要求，字数控制在4万字以内（包含附录）。在规定字数范围内，+0.1分。

1. 建设规模及产品方案（0.9分）

参考《编制办法》第3章。

1.1 产业政策等符合性分析（0.3分）

1.1.1 产业政策符合性分析，+0.1分

标准写法是：“本项目符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类第x项****第x条“*****”或者“本项目未列入《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的限制类或淘汰类”。此判断必须有，没有则不得分。

参考的判据是《产业结构调整指导目录（2024年本）》或者《鼓励外商投资产业目录（2025年版）》等。

1.1.2 行业准入符合性分析，+0.1分

如果没有相应的行业准入政策，需说明，否则不得分。

1.1.3 所在地或园区发展规划符合性分析，+0.1分

如果没有相应的发展规划，需说明，否则不得分。

1.2 建设规模和产品方案的选择和比较（0.6分）

1.2.1 列出了建设规模，+0.2分

1.2.2 列出了主要产品，+0.1分

1.2.3 列出了主要副产品，+0.1分。如果没有副产品需说明，否则不得分。

1.2.4 进行了建设规模（或产品方案）多方案（至少两个）比选，+0.2分，没有进行比选的则不得分。

2. 工艺技术方案论证（2分）

参考《编制办法》第4.1章节。

2.1 列出常用的工艺技术方案，+0.5分

2.2 不同工艺技术方案物耗、能耗、本质环保、本质安全、流程繁简等方面的文

全国大学生化工设计竞赛

字说明，1分。每条说明+0.2分，五条及以上得满分。

2.3 根据上述各项指标的优劣，综合分析比较提出推荐的工艺技术方案，并简述推荐的理由，+0.5分。

3. 原料需求清单及来源（1分）

参考《编制办法》第5.1章节。

3.1 列出了主要原料，+0.2分，及其用量，+0.1分

3.2 列出了辅助原料，+0.1分，及其用量，+0.1分

3.3 列出了主要原料来源，+0.2分。需要进行分析，没有分析的，-0.1分。

3.4 列出了辅助原料来源，+0.1分

3.5 列出了原料的运输方式，+0.2分

如果仅列出了《编制办法》中的表5.1-1，则可以得0.9分。表中的“包装要求”不要求。

表 5.1-1 主要原材料、辅助材料、燃料来源表

项目	名称	数量 (t/a)	来源	包装要求	运输方式	备注
原料						
辅助材料						
燃料						

4. 公用工程需求表（1分）

参考《编制办法》第5.4章节，参见表5.4-1。

4.1 列出了主要公用工程名称，+0.3分

4.2 列出了主要公用工程消耗量，+0.3分

4.3 说明了是连续使用还是间断使用，+0.2分

4.4 列出了主要公用工程来源，+0.2分。外供需要有供应协议和方案，自供的需要说明供应方案，没有分析的，-0.1分。

5. 三废排放量表（1分）

参考《编制办法》第13.3章节。列表并说明各装置（单元）及设施的废液、废气和废固等污染物的排放情况，包括排放源、排放量、污染物名称、浓度、排放特征、处理方法和排放去向等。

5.1 列出：废液名称，+0.1分，废液量和组成，+0.1分，处理方法和去向，+0.1分

5.2 列出：废气名称，+0.1分，废气量和组成，+0.1分，处理方法和去向，+0.1分

5.3 列出：废固名称，+0.1分，废固量和成分，+0.1分，处理方法和去向，+0.1分

5.4 如果仅列出了《编制办法》中的表13-3-1~3，无说明，-0.1分。

6. 投资估算和经济性分析（1分）

全国大学生化工设计竞赛

- 6.1 建设投资估算及建设投资估算表, +0.2 分
- 6.2 建设期利息估算及建设期利息估算表, +0.2 分
- 6.3 流动资金估算及流动资金估算表, +0.1 分
- 6.4 总投资估算及总投资估算表, +0.1 分
- 6.5 主要操作成本估算及单位产品操作成本对比分析, +0.2 分
- 6.6 销售收入、税金及税后利润估算, +0.1 分
- 6.7 估算碳排放和绿色能源消耗, 及绿色低碳技术效益分析, +0.1 分

二、初步设计说明书 (8 分)

参照《化工工厂初步设计文件内容深度规定》HG/T 20688-2000 (以下简称“深度规定”)进行编制。

1. 内容和格式符合要求 (1 分)

- 1.1 格式参考任务书要求, 字数控制在 15 万字以内 (包含附录)。在规定字数范围内, +0.1 分。
- 1.2 主要章节必须包含有: 总论、总图运输、化工工艺与系统、布置与配管、自动控制及仪表、供配电、给排水、消防、概算, +0.9 分。每个章节缺失扣 0.1 分, 对每个章节的深度在此不作要求。

2. 工艺技术方案说明 (3.4 分)

参考《深度规定》第 4 章节。

2.1 生产流程简述 (1 分)

- 2.1.1 按生产工序叙述物料所流经工艺设备的顺序和去向, +0.2 分
- 2.1.2 写出主反应和副反应的反应方程式, +0.2 分
- 2.1.3 列出主要操作控制指标, +0.2 分
- 2.1.4 说明产品及原料的储存、运输方式及有关安全措施和注意事项, +0.2 分
- 2.1.5 有工艺流程示意框图, +0.2 分

2.2 主要设备的选定说明 (1 分)

说明对装置有决定性影响的设备(包括反应设备、传质设备、传热设备、输送设备、存储设备等)的型式、能力、备用情况, 论述其技术可靠性和经济合理性。每类说明+0.2 分, 五条及以上得满分。

2.3 自控仪表简述 (0.4 分)

挑选 P&ID 图纸中的一座精馏塔、一台换热器、一台泵、一座反应器, 分类说明其单元控制逻辑, 每类设备+0.1 分。

2.4 工艺技术方案先进性说明 (1 分)

全国大学生化工设计竞赛

从资源化利用、反应技术、分离技术、节能降耗、环境保护、过程设备、安全生产等方面进行阐述。每条说明+0.2分，五条及以上得满分。

3. 过程节能及能耗计算（1分）

参考《深度规定》第24章节。

- 3.1 有项目综合能耗表，+0.1分，及计算说明，+0.2分
- 3.2 有每吨产品的能耗，+0.1分，及计算说明，+0.1分
- 3.3 有每吨产品能耗比较表（表24.0.1）及说明，+0.2分
- 3.4 有万元产值综合能耗及计算说明，+0.1分
- 3.5 有能源选择合理性分析，+0.1分
- 3.6 有节能措施，+0.1分

4. 环境保护（0.6分）

参考《深度规定》第22章节及环评报告。

- 4.1 执行的法规和标准，+0.15分
- 4.2 废气排放表及处理方案，+0.15分
- 4.3 废液排放表及处理方案，+0.15分
- 4.4 废固排放表及处理方案，+0.15分

5. 总图布置遵循正确的标准及安全距离（1.4分）

参考《深度规定》第3章节。

- 5.1 采用的规范，+0.1分，及理由，+0.1分
- 5.2 装置的火灾危险类别划分，+0.1分，及建筑物耐火等级划分，+0.1分
参照的标准是《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）和《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）。
- 5.3 根据采用的规范，列表说明界区内装置间设计距离，+0.1分，说明采用的规范及条文号，+0.1分，及符合性，+0.1分。
- 5.4 根据采用的规范，列表说明本项目与周边的设计距离，+0.1分，说明采用的规范及条文号，+0.1分，及符合性，+0.1分。
- 5.5 从与周边设施和动力供应等的接口关系、物流和人流规划、安全与消防间距、优化生产效率等方面说明总图布置的合理性和先进性，+0.4分。每条说明+0.1分，四条及以上得满分。

6. 重大危险源分析及相应安全措施（0.6分）

参考《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018、《危险与可操作性分析

全国大学生化工设计竞赛

《HAZOP 分析》应用指南》GB/T 35320-2017。

6.1 重大危险源辨识，+0.3 分

6.2 对 1 座主要反应器、1 座主要分离塔、1 台主要换热器进行 HAZOP 分析，及采取的安全措施，+0.3 分

三、设备设计文档（5 分）

设备设计条件和参数应源于计算机辅助设备设计和反应器设计模型，否则不计分。

格式参考任务书要求，字数控制在 5 万字以内（包含附录）。在规定字数范围内，+0.1 分。

1. 塔设备计算说明书（1.3 分）

提供一座主要分离塔的计算说明。

1.1 给出设计条件：根据工艺计算结果给出工艺优化参数，如设计压力、设计温度、介质名称、组成和流量、塔板数（填料高度）、加料板位置等，+0.2 分。

1.2 设备的型号、结构、材料等选择的合理性与经济性分析，+0.1 分。

1.3 结构参数设计：设备结构的详细设计，如塔的尺寸、内件的结构与尺寸、开孔方位及尺寸等，+0.3 分，并根据选定的塔设备材质计算设备筒体壁厚、封头壁厚、裙座（或支耳）厚度、地脚螺栓大小及个数，+0.3 分。

1.4 强度核算：风载荷计算、地震载荷计算，耐压试验校核，+0.2 分。

1.5 设备条件图，+0.2 分。

2. 换热器设计结果（1.2 分）

提供一台主要换热器的设计结果。

2.1 管壳式换热器

2.1.1 给出设计条件：给出工艺优化参数，如管程及壳程的设计压力、设计温度、介质名称、组成和流量、换热面积、选用材质、污垢热阻等，+0.2 分。

2.1.2 设备的型号、结构、材料等选择的合理性与经济性分析，+0.1 分。

2.1.3 结构参数设计：选型或设计，给出校核后的结果，如换热器结构形式、折流板形式和间距、壳程直径、换热管直径及计算长度、接管尺寸及方位等，+0.4 分。

2.1.4 强度计算：设备筒体壁厚、封头壁厚、管板厚度、设备法兰复核，+0.3 分。

2.1.5 设备条件图，+0.2 分。

2.2 板式换热器

全国大学生化工设计竞赛

2.2.1 给出设计条件：给出工艺优化参数，如热侧及冷侧的设计压力、设计温度、介质名称、组成和流量、换热面积、选用材质、污垢热阻等，+0.2 分。

2.2.2 设备的型号、结构、材料等选择的合理性与经济性分析，+0.1 分。

2.2.3 计算结果：总传热面积、总板数、板尺寸、板间距、热侧及冷侧的程数及通道数、接管尺寸及方位，+0.4 分。

2.2.4 计算示例，+0.3 分。

2.2.5 设备条件图，+0.2 分。

3. 反应器设计说明书（1.5 分）

提供一座主要反应器的设计说明。

反应分离集成设备均归为反应器类。反应器设计需给出外形尺寸、内件结构及参数。所有类型的反应器都要给出接管尺寸。

3.1 给出设计条件：根据工艺计算结果给出工艺优化参数，如设备内筒及夹套（或盘管等）的设计压力、设计温度、进出口物料的介质名称、组成和流量，停留时间或空速等，+0.2 分。

3.2 设备的型号、结构、材料等选择的合理性与经济性分析，+0.2 分。

3.3 结构参数设计：反应器外形尺寸如直径及长度的设计计算、内件结构及参数的设计，+0.5 分。

3.4 计算示例：如果是搅拌釜反应器，应计算给出搅拌功率；如反应器内有催化剂床层，则核算流动阻力降；如果是塔式反应器，则给出反应塔段的持液量和气液相停留时间；+0.4 分。

3.5 设备条件图，+0.2 分。

4. 工艺设备一览表（0.9 分）

4.1 正确区分定型设备和非标设备，+0.1 分

4.2 列出主要设备位号，+0.1 分

4.3 列出主要设备技术规格，+0.2 分

4.4 列出主要设备型号或图号，+0.2 分

4.5 列出主要设备材质，+0.1 分

4.6 列出主要设备数量，+0.1 分

4.7 文档所列设备与 PFD 图纸一致，+0.1 分