

2024 年四川省职业院校技能大赛中职组
“产品数字化设计与开发”赛项

竞赛任务书

(样题)

2024 年 12 月

赛题说明及参赛须知

1. 本赛题总分 100 分，竞赛时间为 300 分钟。选手务必听从裁判指令，遵守纪律，爱护设备和器材，维护赛场环境。

2. 选手要严格遵守竞赛设备操作规程和使用规范并安全操作。由于选手人为原因导致竞赛设备损坏，以致无法正常继续比赛，将取消参赛队竞赛资格。

3. 要求提交的报告文件、说明文档等须在提供的模板文件中完成，所需相关文档均在“桌面 \ 比赛数据”文件夹中，以电子格式提供。

4. 参赛选手须严格按照赛题指定路径及名称存储文件，比赛结束前将全部电子文件保存到“桌面 \ 赛位号”并签字确认后提交，未存储到指定位置或未按规定提交的运行记录或程序文件不作为竞赛成果予以评分。竞赛过程中进行文件编辑请实时保存，建议每 10-15 分钟保存一次；客观原因如断电情况下，酌情补时不超过 15 分钟。

5. 如必须使用提供的账号上网登录完成设计、制造等相关工作，需举手示意，经裁判同意后进行。

6. 工程图按照题目图纸样式，依据机械制图图样画法国家标准绘制；标题栏、明细栏要求如下：

(1) 六视图、爆炸图标题栏要求填写图样名称、图样代号及基础视图比例；零件图标题栏要求填写图样名称、图样代号、零件材料、零件重量及基础视图比例。

(2) 工程图明细栏要求包含序号、代号、名称、数量、材料、重量及备注；明细栏总宽 180mm，各列宽度依次为 8mm、40mm、44mm、8mm、38mm、22mm、20mm。

3						
2						
1						
序号	代号	名称	数量	材料	重量	备注

模块 1 产品数字化设计（65 分）

任务 1-1 消费产品设计（22 分）

航拍器如图 1-1。请根据“桌面 \ 比赛数据 \ M1 \ 1-1-消费产品设计”提供的图纸，按照表 1-1 指定的零部件完成产品数字模型的建立，未注尺寸可依据装配关系确定。赋予数字化模型合理的材质属性及恰当的外观样式，并进一步设计与制作产品设计表达文件。

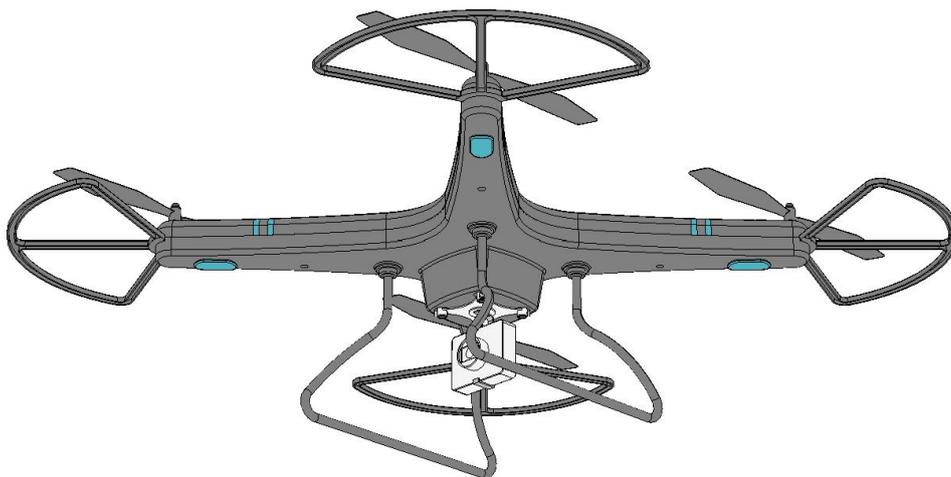


图 1-1 航拍器

本题需提交的文件及命名要求见表 1-1（位于下一页）；所有文件须在比赛结束前保存到“桌面 \ 赛位号 \ M1 \ 1-1-消费产品设计”。注意：不得为不同类型的文件单独创建文件夹；各工程图（零件图、装配图或六视图、爆炸图等）应同时提供原始文件及 PDF 格式文件。

表 1-1 消费产品设计任务需提交的文件

内容			需提交的文件	文件命名方式	要求（备注）
类别	序号	名称			
零件	1-1	上壳	仅零件	上壳.ipt	
	1-2	下壳	仅零件	下壳.ipt	
	1-3	螺旋桨护板	零件及工程图	螺旋桨护板.ipt、 螺旋桨护板.idw 及 PDF	
	1-4	螺旋桨	零件及工程图	螺旋桨.ipt、 螺旋桨.idw 及 PDF	
	1-5	信号灯罩	仅零件	信号灯罩.ipt	
	1-6	支架	仅零件	支架.ipt	
	1-7	相机架	仅零件	相机架.ipt	
	1-8	相机架连接盘	仅零件	相机架连接盘.ipt	
部件	2-1	航拍器	航拍器模型、 六视图、爆炸 图及明细栏	航拍器.iam	
	2-2			航拍器.ipn	
	2-3			航拍器六视图.idw 及 PDF	
	2-4			航拍器爆炸图.idw 及 PDF	
设计 表达	3	航拍器	渲染效果图 (1 张)	航拍器.png 或 航拍器.jpg	需设置材质、外观并由渲染模块制作；像素 1920 × 1080；格式为.png 或.jpg

任务 1-2 工业产品设计 (27 分)

复合式双缸蒸汽机如图 1-2。请根据“桌面 \ 比赛数据 \ M1 \ 1-2-工业产品设计”提供的图纸，按照表 1-2 指定的零部件完成产品数字模型的建立，未注尺寸可依据装配关系确定。赋予数字化模型合理的材质属性及恰当的外观样式，并进一步设计与制作产品设计表达文件。

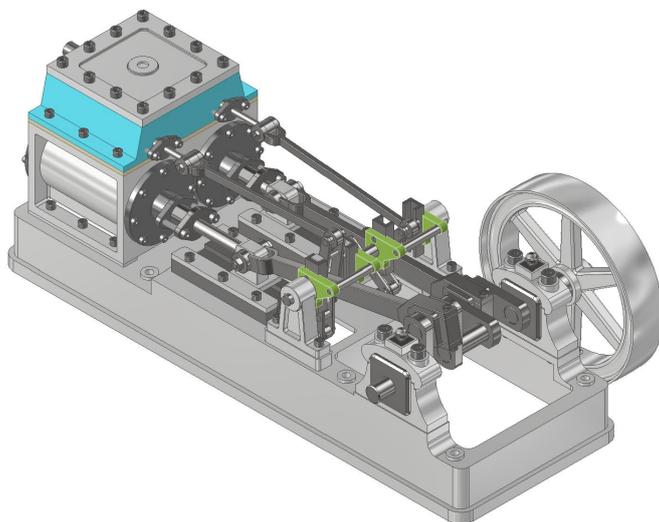


图 1-2 复合式双缸蒸汽机

本题需提交的文件及命名要求见表 1-2 (位于下一页); 所有文件须在比赛结束前保存到“桌面 \ 赛位号 \ M1 \ 1-2-工业产品设计”。注意: 不得为不同类型的文件单独创建文件夹; 各工程图 (零件图、装配图或六视图、爆炸图等) 应同时提供原始文件及 PDF 格式文件。

表 1-2 工业产品设计任务需提交的文件

内容			需提交的文件	文件命名方式	要求（备注）
类别	序号	名称			
零件	1-1	底座	零件及工程图	底座.ipt、底座.idw 及 PDF	
	1-2	气缸	仅零件	气缸.ipt	
	1-3	气缸前盖	仅零件	气缸前盖.ipt	
	1-4	气缸后盖	仅零件	气缸后盖.ipt	
	1-5	阀岛	仅零件	阀岛.ipt	
	1-6	配气室	仅零件	配气室.ipt	
	1-7	配气室盖	仅零件	配气室盖.ipt	
	1-8	出气管	仅零件	出气管.ipt	
	1-9	活塞	仅零件	活塞.ipt	
	1-10	飞轮	仅零件	飞轮.ipt	
	1-11	连杆	仅零件	连杆.ipt	
	1-12	配气阀连杆导轨安装轴	仅零件	配气阀连杆导轨安装轴.ipt	
	1-13	曲轴座	仅零件	曲轴座.ipt	
	1-14	曲轴座盖	仅零件	曲轴座盖.ipt	
	1-15	曲轴曲柄	仅零件	曲轴曲柄.ipt	
	1-16	连杆轴颈	仅零件	连杆轴颈.ipt	
	1-17	曲轴轴颈	仅零件	曲轴轴颈.ipt	
	1-18	连杆衬套	仅零件	连杆衬套.ipt	
	1-19	衬套固定块	仅零件	衬套固定块.ipt	
	1-20	气缸连接轴	仅零件	气缸连接轴.ipt	
部件	2-1	复合式双缸蒸汽机	复合式双缸蒸汽机模型、装配图及明细栏	复合式双缸蒸汽机.iam	
	2-2			复合式双缸蒸汽机.idw 及 PDF	
设计表达	3	复合式双缸蒸汽机	工作原理动画	复合式双缸蒸汽机.wmv	需设置材质、外观并由渲染模块制作；应包含机构运动及缸体淡显；时长 5s；像素为 1920 × 1080；格式为 .wmv

任务 1-3 部件分析优化（16分）

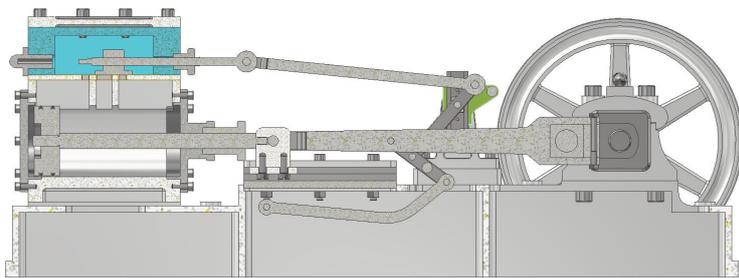


图 1-3 复合式双缸蒸汽机主要机构

〔分析要求〕

复合式双缸蒸汽机主要机构如图 1-3，请按《分析优化报告》中的具体要求，完成以下部件分析任务并将结果填入《分析优化报告》。

1. 使用草图块技术绘制复合式双缸蒸汽机运动机构简图。
2. 计算现行设计方案中高温缸活塞、低温缸活塞的行程尺寸。
3. 若将“曲柄圆盘”进行尺寸调整，试分析行程尺寸变化。
4. 根据任务要求完成将相似机构应用至其他产品的相关设计计算。

〔优化目标〕

斯特林发动机如图 1-4，请根据“桌面 \ 比赛数据 \ M1 \ 1-3-部件分析优化”提供的模型，按以下要求完成相关部件的优化工作，并将所设置的各项条件填入《分析优化报告》。

飞轮、回热器与高温腔、低温腔、气流管及其相关部件通过安装板安装，并由支架和底座支撑。现有设计方案中，安装板以黄铜为材质，支架、底座以铝为材质，三者合计重量为 0.428kg。请根据以下具体条件，使用衍生式设计技术进行结构优化，将安装板、支架、底座合并为一个零件，共同支撑其他零件。

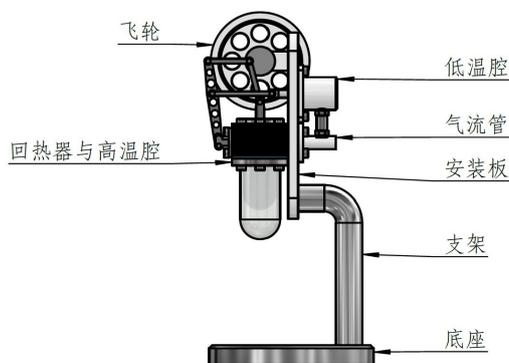


图 1-4 斯特林发动机基本组成

1. 保持飞轮、回热器与高温腔、低温腔与气流管等各零部件安装位置不变，与其他零件连接方式不变；底座重心、直径保持不变，高度为 8mm。

2. 原安装板部件工作中承担来自飞轮安装块安装孔位的载荷，低温腔安装孔位的载荷，以及回热器安装孔位的载荷，具体类型与大小见表 1-3。

表 1-3 载荷条件描述

位置	描述	大小
飞轮安装块安装孔位的载荷	作用于各相关孔位，合力方向竖直向下	20 N
	作用于各相关孔位，力矩方向为图 1-4 中逆时针	20 N·mm
低温腔安装孔位	作用于各相关孔位，合力方向竖直向下	10 N
回热器安装孔位	作用于各相关孔位，合力方向竖直向下	30 N

3. 探索材料“黄铜、软黄”“铝 6061”两种材料的可行性，以最小重量为设计目标，按表 1-4 分别指定安全系数、制造方式等设计条件。

表 1-4 设计条件描述

材料	黄铜、软黄	铝 6061
安全系数	3.0	2.0
制造方式	无限制	无限制

本题需提交的文件及命名要求见表 1-5；所有文件须在比赛结束前保存到“桌面 \ 赛位号 \ M1 \ 1-3-部件分析优化”。

表 1-5 部件分析优化任务需提交的文件

内容	需提交的文件	文件命名方式	要求（备注）
设计报告	分析优化设计报告	分析优化设计报告.pptx	基于提供的模板完成

模块二 产品数字化开发（30分）

任务 2-1 组装文档编写（8分）

请按以下要求完成工业产品的组装方式设计与工具选择，并设计与制作相应的产品部件虚拟装拆动画。文档模板位于“桌面 \ 比赛数据 \ M2 \ 2-1-组装文档编写”。

（组装工作要求）

按《产品组装文件》模板中的具体要求完成以下工作任务，并将相应的内容填入《产品组装文件》。

1. 完成现有模型的干涉检查，分析干涉原因并消除因设计原因带来的干涉问题。
2. 制定部分零部件的装配顺序并编写说明文件，制作动画。
3. 制定指定标准件的安装顺序并编写说明文件，制作动画。
4. 为指定的零部件安装选择合适的工具，并在说明文件中标出。

本题目需提交的文件及命名要求见表 2-1；所有文件须在比赛结束前保存到“桌面 \ 赛位号 \ M2 \ 2-1-组装文档编写”。

注意：不得为不同类型的文件单独创建文件夹。

表 2-1 组装文档编写任务需提交的文件

内容	需提交的文件	文件命名方式	要求（备注）
装拆动画	虚拟装配顺序动画	虚拟装配顺序动画.wmv	时长不限，需设置恰当的镜头，像素为 1920 × 1080
	标准件虚拟安装动画	标准件虚拟安装动画.wmv	
组装文档	组装方式说明文档	产品组装文件.pptx	基于提供的模板完成

任务 2-2 产品模型制作（22 分）

请按以下要求，运用数字化制造方式与设备，完成工业产品的相关零部件开发与制作。

（模型制作要求）

1. 优化设计部件制作

以提供的优化设计方案为对象，先使用增材制造方式获得部件毛坯，再以减材加工的方式对该部件与其他零部件配合的关键表面和特征进行精加工处理，以实现优化后部件对原部件的替换。此过程可能需要辅助工装夹具，请根据加工需要自行设计并通过增材制造方式完成夹具制作。

2. 配合零件组合制作

使用辅助制造工具，结合提供的毛坯与工具，完成给定零件的数字化制造，得到数控加工的零部件。提示：为实现该零件加工，需设计与该零件相配合的辅助工装夹具，并由 3D 打印制造。零件图及模型位于“桌面 \ 比赛数据 \ M2 \ 2-2-产品模型制作”；模型文件仅供参考，不可直接导入辅助制造软件使用。

本题目需提交的文件及命名要求见表 2-2；所有文件须在比赛结束前保存到“桌面 \ 赛位号 \ M2 \ 2-2-产品模型制作”。

注意：不得为不同类型的文件单独创建文件夹。

表 2-2 组装文档编写任务需提交的文件

内容	需提交的物品（文件）	文件命名方式	要求（备注）
实物模型	轻量化支架模型及夹具	—	完成后置于工作台指定位置。
	相互配合的零件组合	—	
制造文档	数字化制作报告	模型制作报告.pptx	基于提供的模板完成

模块三 职业素养（5分）

该模块贯穿比赛始终，由裁判对选手赛场表现进行打分。

表 3-1 职业素养

内容	项目	要求	分值
职业素养	安全	安全操作无事故得 2 分，否则不得分	2
	环境	工具、资料摆放整齐、工位保持整洁得 2 分，否则不得分	2
	纪律	尊重裁判及工作人员，遵守赛项规则，否则不得分	1