

甘肃省职业院校技能大赛
“产品数字化设计与开发”赛项
(A 卷)

样
题
任
务
书

赛题说明及参赛须知

1. 本赛题总分 100 分，竞赛时间为 240 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. 如必须使用提供的帐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

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 工业产品设计（40 分）

斯特林发动机如图 1-1。请根据“桌面 \ 比赛数据 \ M1 \ 1-1-工业产品设计”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。

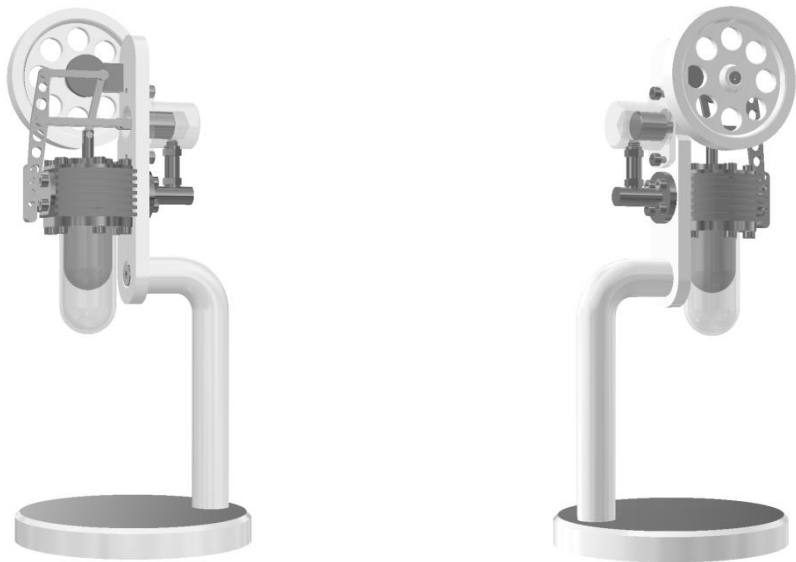


图 1-1 斯特林发动机

本题需提交的文件及命名要求见表 1-1；所有文件须在比赛结束前保存到“桌面 \ 赛位号 \ M1 \ 1-1-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 1-1 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（后缀名已隐藏）	要求（备注）
	序号	名称			
零件	1-1	底座	模型及工程图	底座(零件)、底座（工程图）	
	1-2	支架	模型及工程图	支架(零件)、支架（工程图）	
	1-3	安装板	模型及工程图	安装板(零件)、 安装板（工程图）	
	1-4	回热器	仅零件	回热器(零件)	
	1-5	回热器上盖	仅零件	回热器上盖(零件)	
	1-6	回热器下盖	仅零件	回热器下盖(零件)	
	1-7	高温腔	仅零件	高温腔(零件)	

	1-8	低温腔	仅零件	低温腔(零件)	
	1-9	气流管	仅零件	气流管(零件)	
	1-10	连接管	仅零件	连接管(零件)	
	1-11	连接管套管	仅零件	连接管套管(零件)	
	1-12	高温活塞 1	仅零件	高温活塞 1(零件)	
	1-13	高温活塞 2	仅零件	高温活塞 2(零件)	
	1-14	高温活塞杆	仅零件	高温活塞杆(零件)	
	1-15	低温活塞	仅零件	低温活塞(零件)	
	1-16	低温活塞杆	仅零件	低温活塞杆(零件)	
	1-17	曲柄圆盘	仅零件	曲柄圆盘(零件)	
	1-18	连接架	仅零件	连接架(零件)	
	1-19	连杆 1	仅零件	连杆 1(零件)	
部件	2-1	斯特林发动机	斯特林发动机模型、装配图及明细栏	斯特林发动机（三维模型）	标准件由资源中心调入；其余零件已提供
	2-2			斯特林发动机（装配图）	
设计表达	3	斯特林发动机	工作原理动画	斯特林发动机（动画）	需设置材质、外观由渲染模块制作；需要以局部视角展示三个工作周期动作、低温腔淡显设置；时常 5s；像素为 1920×1080；格式为.wmv

任务 1-2 部件分析优化（25 分）

斯特林发动机主要机构如图 1-2，请按要求（位于下一页）完成该产品分析与优化报告。

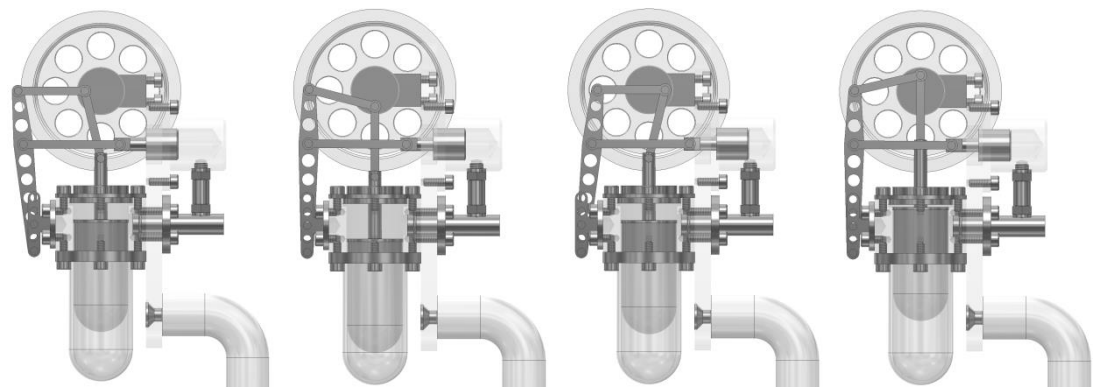


图 1-2 斯特林发动机主要机构

〔分析要求〕

1. 使用草图块技术绘制斯特林发动机运动机构简图。

2. 计算现行设计方案中高温活塞、低温活塞的行程尺寸。

3. 若高温活塞行程调整为 10 mm，低温活塞行程调整为 9 mm，且两活塞靠近曲柄圆盘方向的极限位置、各连杆装配关系不变，零件的装配位置不变，相关零件应作怎样的调整。（注意：可变动的尺寸包括曲柄圆盘偏心距，高温活塞杆、连杆 1、连杆 3 长度及连接架孔位尺寸，见报告模板。）

4. 根据任务要求完成将此机构应用至其他产品的相关设计计算。

〔优化目标〕

斯特林发动机各部件通过“支架”固定于底座，支架材质为钢，重量 0.026kg。请根据以下条件，使用衍生式设计技术进行轻量化设计。

1. 保持各零部件安装位置不变，并以现有支架为基本形状。与其他零件连接方式不变，通过 1 个螺钉固定于底座，且另通过 1 个螺钉与安装板连接，注意螺钉为自攻螺钉，孔径不应大于 4mm。

2. 支架工作中承担来自上方所有零件的载荷，考虑气缸工作时对支架的作用力，以竖直向下方向 3 倍于支架所承受零部件重量为载荷条件进行设计。

3. 材料指定为 ABS 塑料，制造数量为 1，方式为增材 Z+，最小壁厚为 3 mm。

4. 以最小重量为设计目标，安全系数取为 3.0。

本题需提交的文件及命名要求见表 1-2；所有文件须在比赛结束前保存到“桌面 \ 赛位号 \ M1 \ 1-2-部件分析优化”。

表 1-2 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	分析优化报告	分析优化报告.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）

- 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. 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
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）

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

结合提供的毛坯与工具，完成图 2-1 零件的数字化制造，得到数控加工的零件。零件图如下。

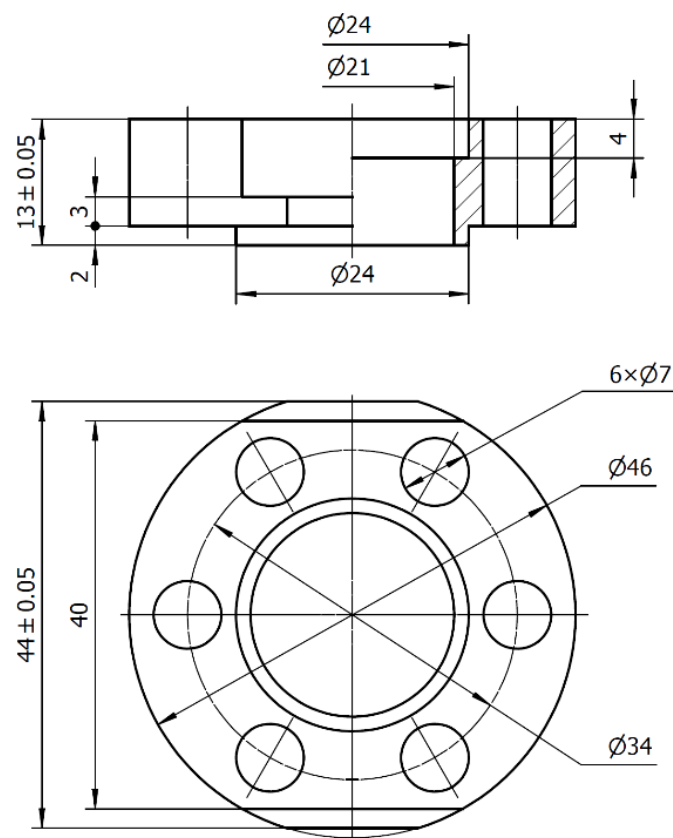


图 2-1 待加工零件

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。
	数控加工零件	—	
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，由裁判就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