

2022 年全国职业院校技能大赛中职组

工业产品设计与创客实践赛项目

(第2模块)

赛题说明与参赛须知

1. 本赛题为工业产品设计与创客实践赛第二模块比赛题目。
 2. 模块二包含两道题目，计时 2 小时（含 15 分钟数据提交时间，提交时段内不得答题）。
 3. 参赛选手须严格按照题目规定的路径及名称存储文件，并在比赛过程中及时保存。
 4. 参赛选手应按照各题目要求，在指定的设备完成操作，并在比赛结束前将全部电子文件归档于指定位置并按要求提交，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。计算机编辑文件请实时保存，建议 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. 各报告文件、说明文档等须在提供的模板文件中完成。
 6. 必须使用提供的帐号登录完成设计、制造等相关工作。
 7. 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 |
8. 严格遵守设备使用规范，安全操作加工设备。由于参赛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。
 9. 赛题及图册仅以电子文档形式提供。

模块二 设计挑战（20 分）

题目 2-1 机构分析计算（10 分）

双缸蒸汽机机构工作原理见图 2-1，请按要求完成如下计算，并填写机构设计计算报告。

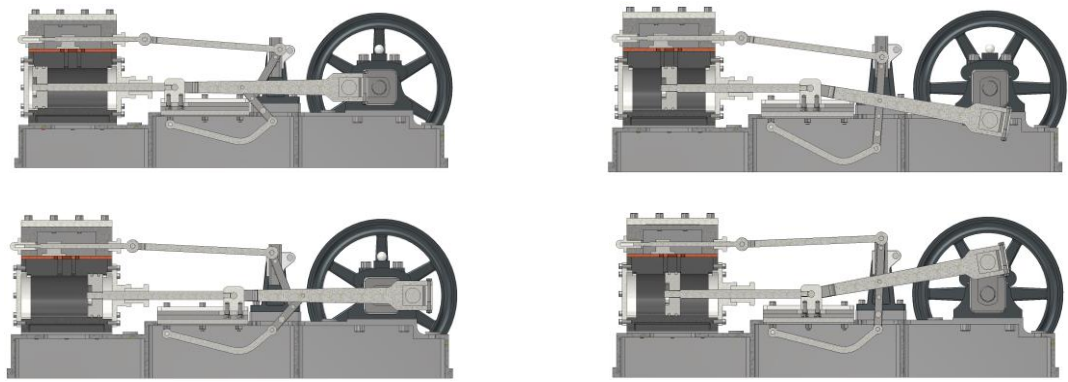


图 2-1 双缸蒸汽机机构工作原理

本题目详细要求见《机构分析计算任务书》（位于本题目对应的文件夹，名为“机构分析计算任务书.pdf”，以下简称“《任务书》”）；需要填写并提交的《机构分析计算报告》已提供模板（位于本题目对应的文件夹，名为“机构分析计算报告.pptx”，以下简称“《报告》”），提交的报告需在此模板基础上编辑填写。

- 1. 根据《任务书》中的介绍与要求，使用草图块技术绘制双缸蒸汽发动机的机构简图，将图片粘贴至《报告》，并保存相应的文件“双缸蒸汽机机构分析.ipt”。
- 2. 根据《任务书》要求计算活塞行程，将极限位置对应的机构简图，以及计算结果填入《报告》。
- 3. 根据《任务书》要求分析当活塞位于极限位置时，内配气阀对应的位置，将结果填入《报告》。
- 4. 根据《任务书》要求探索指定条件下的内气配阀安装位置，并将分析、计算的结果填入《报告》。
- 5. 根据《任务书》要求完成将此机构应用至其他产品的相关设计计算。

题目 2-1 需提交的文件及相关要求见表 2-1；所有文件须在比赛结束前归档于“桌面 \ 赛位号 \ 2-1-设计挑战-机构分析计算”并按赛场要求提交；不得为不同类型的文件单独创建文件夹。

表 2-1 设计挑战机构分析计算部分需提交的文件

内容	需提交的文件	文件命名方式	要求（备注）
相关文件	机构简图	双缸蒸汽机机构分析.ipt	需使用草图块技术完成。
设计报告	机构分析计算报告	机构分析计算报告.pptx	需使用提供的报告模板完成。

题目 2-2 轻量化设计（10 分）

注意：选手将在第一天比赛结束前将设计数据提交云计算平台，并在第二天比赛开始后下载结果。

配气阀连杆导轨安装座如图 2-2，安装座通过两颗螺钉安装于底座，并通过安装块、安装轴及键固定配气阀连杆导轨，配气阀连杆导轨安装座以“铁，铸造”为材料，重量 0.198kg。请根据以下条件，使用衍生式设计（Generative Design）技术进行轻量化设计。

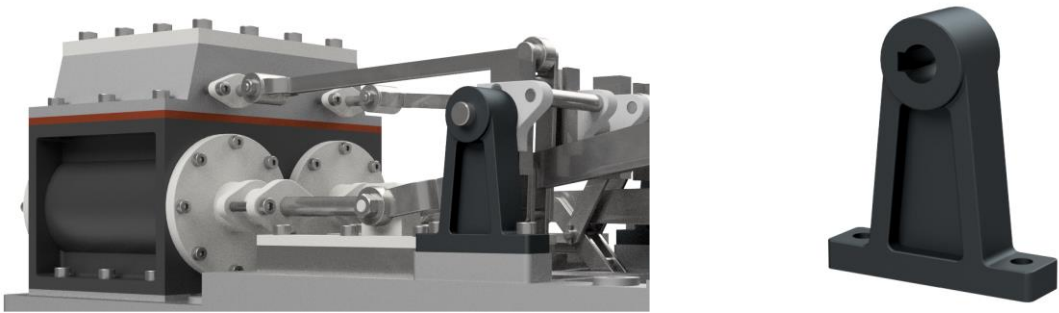

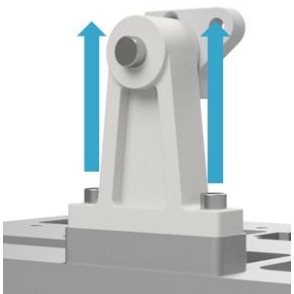
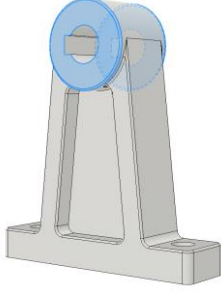
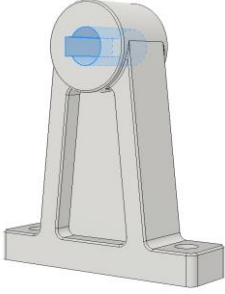


图 2-2 配气阀连杆导轨安装座

1. 双缸蒸汽机各零件安装方式与安装位置保持不变，具体要求见表 2-2。

表 2-2 各零件安装方式与安装位置要求

			
（1）通过两颗螺钉连接底座，且螺钉旋入底座的距离保持不变。	（2）两颗螺钉上方无障碍，确保螺钉安装的可行性与便捷性。	（3）与安装座配合的表面及其对称面保持不变，保留厚度为 2mm。	（4）与安装轴、键连接的表面保持不变，保留厚度为 2mm。

2. 经轻量化设计后的配气阀连杆导轨安装座所占用的空间尺寸不超过原设计方案对应的空间尺寸，占用空间范围示意图见图 2-3。

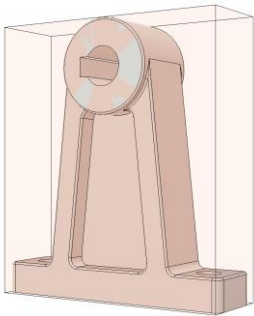


图 2-3 占用空间示意图

3. 同时使用金属材料“铝 6061”及非金属材料“塑料”进行轻量化设计探究，两种材料将分别应对不同的工况条件，对应的载荷大小见表 2-3。

表 2-3 配气阀连杆导轨安装座载荷条件

序号	载荷描述	载荷大小	
		铝 6061	塑料
1	各零部件通过安装轴作用在安装座的力。	100 N	50 N
2	工作中通过键作用在安装座的力矩（大小相同而方向相反）。	各 20 N mm	各 20 N mm
3	其他零件通过安装块作用在侧表面的力，方向沿安装轴轴线。	50 N	20 N

4. 两种材料对应的设计标准条件见表 2-4。

表 2-4 配气阀连杆导轨安装座设计标准

设计标准	铝 6061	塑料
安全系数	5.0	3.0
制造方式	无限制	无限制
制造数量	单件	单件

注：以下各项要求可在第二天比赛中完成。《轻量化设计报告》已提供模板（位于本题目对应的文件夹，名为“轻量化设计报告.pptx”，请在提供的模板中填入要求的内容以完成轻量化设计报告。

题目 2-2 需提交的文件及相关要求见表 2-5；所有文件须在比赛结束前归档于“桌面 \ 赛位号 \ 2-2-设计挑战-轻量化设计”并按赛场要求提交；不得为不同类型的文件单独创建文件夹。

表 2-5 设计挑战轻量化设计部分需提交的文件

内容	需提交的文件	文件命名方式	要求（备注）
设计文件	包含全部衍生式设计信息的设计文件	配气阀连杆导轨安装座.f3d	文件需导出至本地。
零件	轻量化设计模型	配气阀连杆导轨安装座-铝.f3d 配气阀连杆导轨安装座-塑料.f3d	文件需导出至本地。
设计报告	轻量化设计报告	轻量化设计报告.pptx	需使用提供的报告模板完成。