

## 2021 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

### 赛题说明与参赛须知

1. 本赛题包含工业产品设计与创客实践赛项各模块内容。
  2. 模块一包含两道题目，计时 2.5 小时；模块二包含两道题目，计时 2 小时；模块三包含两道题目，计时 3.5 小时。各模块独立计时，不可相互借用时间。
  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存盘，建议 10-15 分钟存盘一次，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相关设计、制造工作。
  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。

注：赛题及图册仅以电子文档形式提供。

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。

如图 2-2、图 2-3 所示，活塞式气动马达各部件通过“支架”固定于底座，支架材质为钢，重量 0.035kg。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。

- 1. 保持支架上方各零部件安装位置不变。
- 2. 保持支架与其他零件连接方式不变，即通过 4 个螺钉固定于底座，且另通过 2 个螺钉与气缸连接。
- 3. 考虑气缸工作时对支架的作用力，以竖直向下方向 8 倍于支架所承零部件重量为载荷条件进行设计。
- 4. 材料指定为 ABS，制造方式为无限制，螺钉连接面的最小壁厚为 2.5mm。
- 5. 以最小重量为设计目标，安全系数取为 2.0。

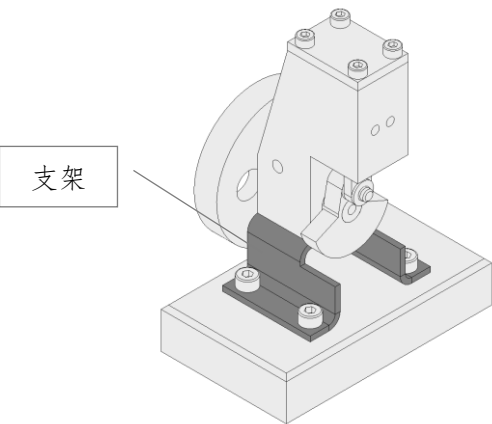


图 2-2 支架

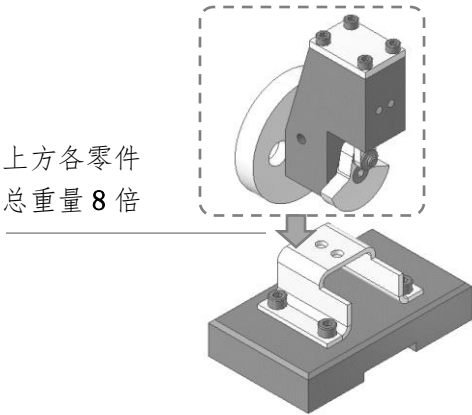


图 2-3 支架承担载荷示意

题目 2-2 需提交的文件及相关要求见表 2-2; 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 2-2 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）
零件	轻量化支架	轻量化支架.f3d 或轻量化支架.stp	.f3d 文件需导出至本地。
部件相关	部件模型、装配图	活塞式气动马达-轻量化.iam	使用轻量化设计支架替换原有设计方案的部件模型与装配图。
		活塞式气动马达-轻量化装配图.idw	
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。

### 模块三 创客实践（35 分）

#### 题目 3-1 虚拟装配实践（8 分）

运用表达视图模块，将题目 2-2 优化后的活塞式气动马达模型在虚拟环境中完成部件装配，制作虚拟装配动画并使用提供的模板编写虚拟装配指导文件。相关要求如下：

1. 根据零部件实际制定正确的装配工序并选择正确的装配方式。
2. 装配过程中不得发生干涉、碰撞。
3. 虚拟装配动画应包含**全部零件**的装配过程，并根据表达需要指定各动作时间，调整镜头视角，设置零部件淡显等。

题目 3-1 需提交的文件及相关要求见表 3-1；所有文件须在比赛结束前归档于“桌面 \ 赛位号 \ 3-1-创客实践-虚拟装配实践”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 3-1 创客实践虚拟装配部分需提交的文件

内容	需提交的文件	文件命名方式	要求（备注）
数字模型	轻量化装配模型	活塞式气动马达-轻量化装配.ipn	
仿真动画	三维动画仿真视频	活塞式气动马达虚拟装配.wmv	动画时长 20-30s，需根据装配对象的特点设置恰当的镜头，分辨率为 1920×1080。
工艺文件	三维装配工艺文件	活塞式气动马达装配指导文件.pptx	需使用提供的模板完成。

#### 题目 3-2 部件制造实践（27 分）

本题目包含增材制造，减材制造，增、减材复合加工三个任务。

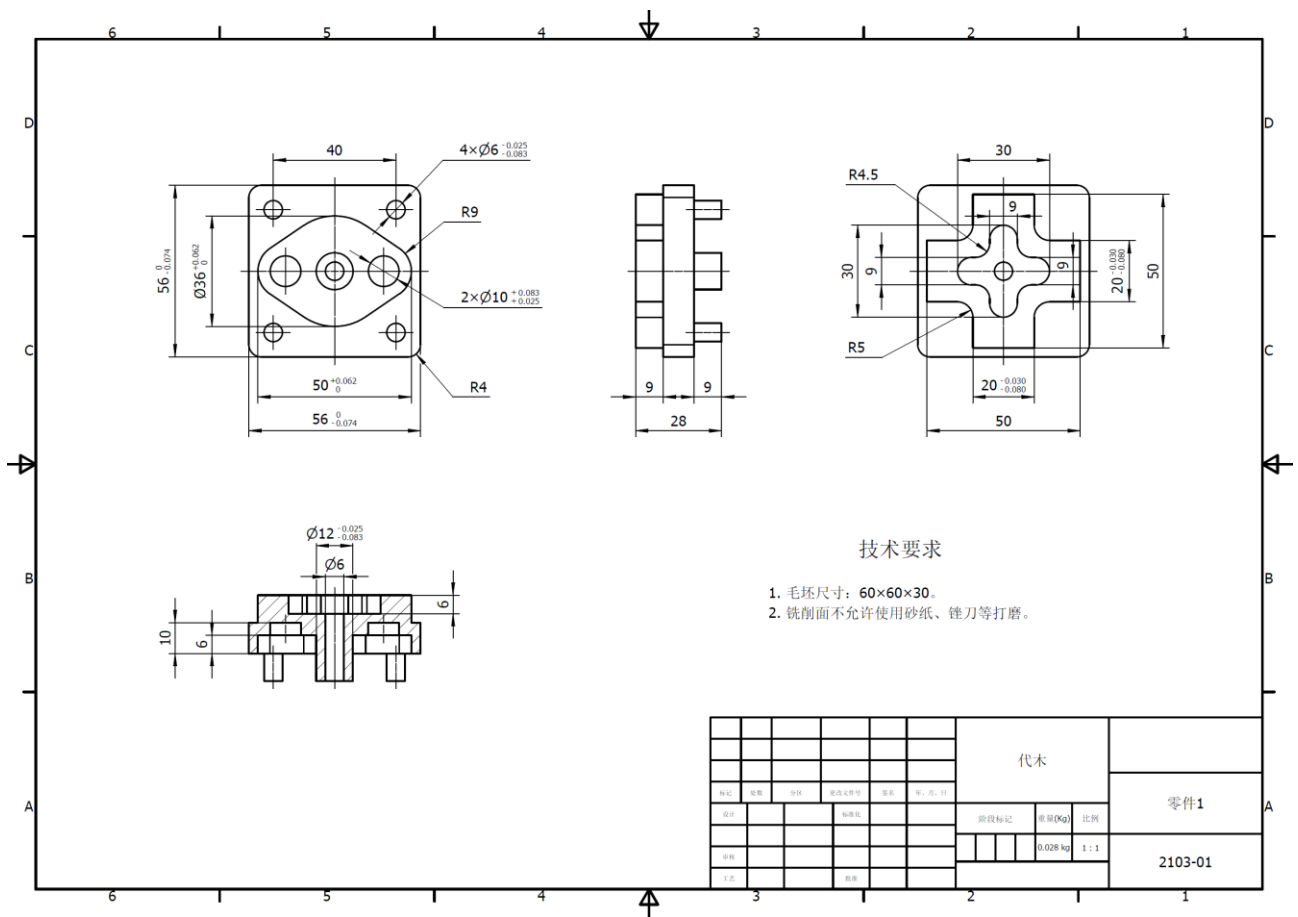
##### 任务一 增材制造（7 分）

设置合理的 3D 打印参数，选择恰当的参数完成轻量化支架（数据模型已提供）的增材制造，并将各项打印参数填入增材制造报告。**注意：**此部分制造的零件将在本题目任务三进一步做精加工处理，应考虑适当的加工余量。

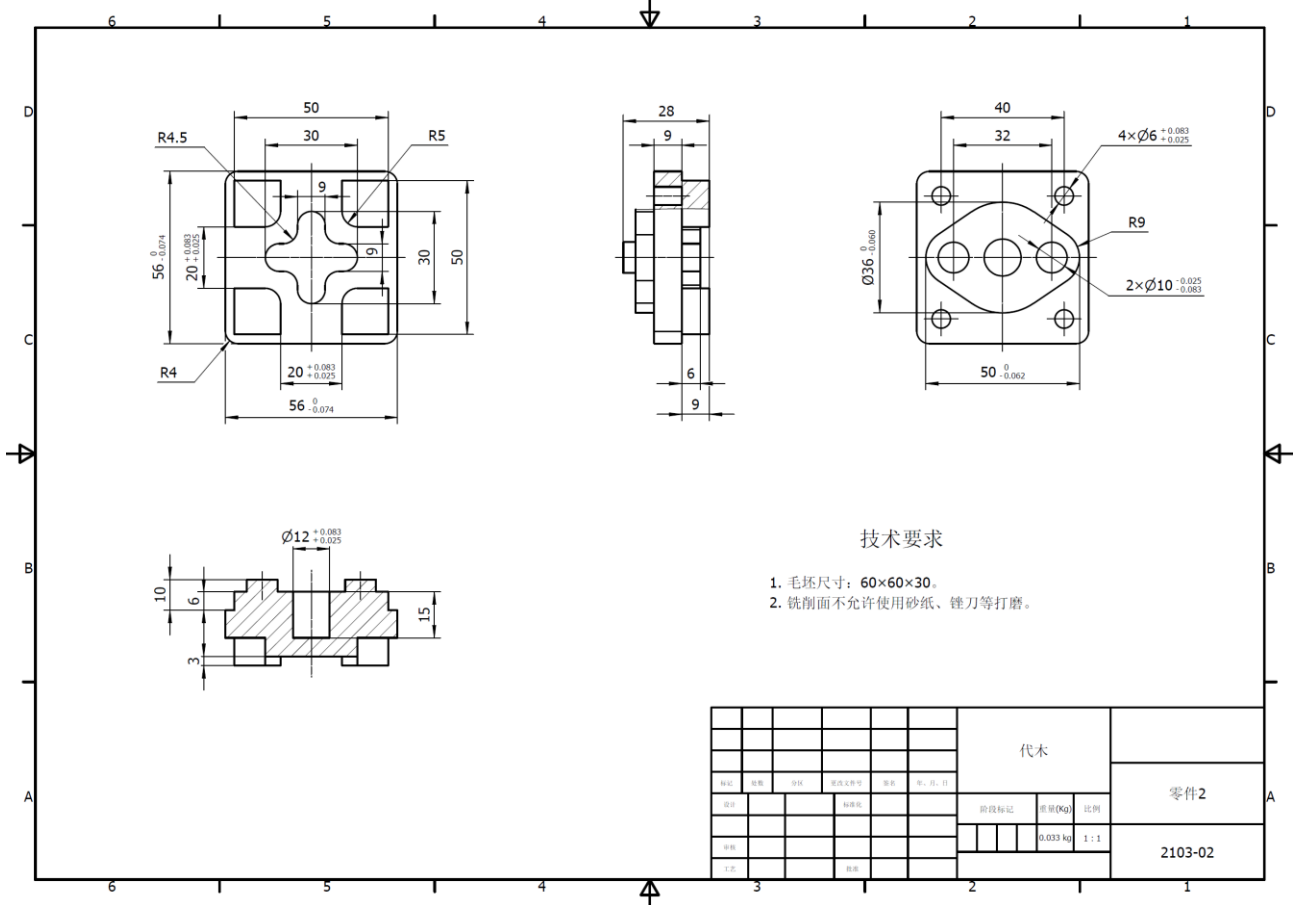
本题目要求完成 3D 打印参数设置及前期准备（材料为 ABS），并将数据输出至 3D 打印机。

##### 任务二 减材制造（8 分）

现有用于加工配合件零件 1（图 3-1（a））、零件 2（图 3-1（b））的毛坯两块（已提供，材料为代木），请合理安排的加工工艺，按图纸要求完成零件 1、零件 2 减材制造。加工完成的零件应同时满足图 3-1（c）中的两种方式装配要求。



(a) 零件图 1



(b) 零件图 2

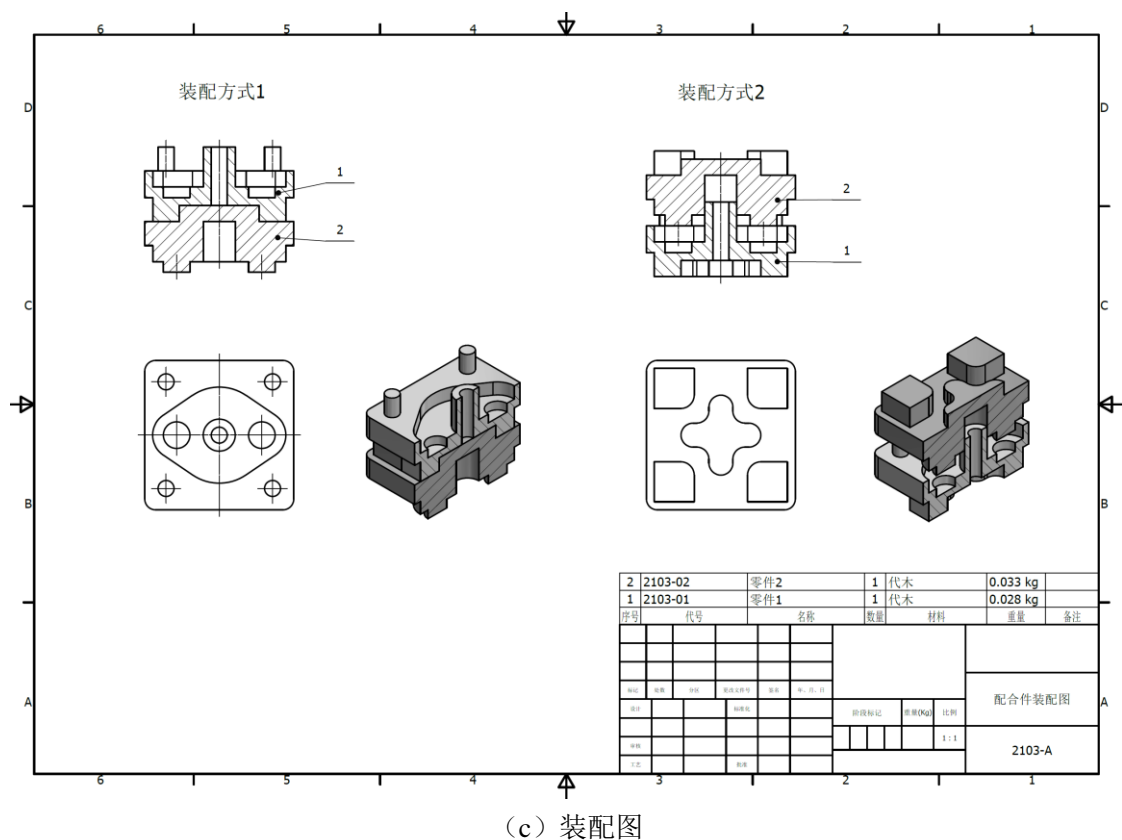


图 3-1 减材制造零（部）件工程图

### 任务三 增减材复合加工（12 分）

使用减材制造（数控铣削加工）方法，安排合理的加工工艺，必要时可自行设计辅助工装夹具进行装夹（夹具可通过 3D 打印制造），对本题目任务一制造的轻量化支架模型的顶面、底面做精加工处理，将支架顶面至底面的距离 18mm 控制于 $\pm 0.1\text{mm}$  范围内。

本题目要求设置工艺并输出加工代码，使用数控设备完成零部件加工。

题目 3-2 需提交的物品（文件）及相关要求见表 3-2，数字文件须在比赛结束前归档于“桌面 \ 赛位号 \ 3-2-部件制造实践”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 3-2 创客实践产品制造部分需提交的文件

内容	需提交的文件	文件命名方式	要求（备注）
加工代码	使用 CAM 工具输出加工程序代码的文件	零件 1-1.txt、零件 1-2.txt… 零件 2-1.txt、零件 2-2.txt…	保存备查，不作评分依据。
物理模型	3D 打印得到的轻量化支架 或加工后的零件轻量化支架	—	加工后放置于工作台。
	加工后的零件 1、零件 2		
制造报告	增材制造报告	增材制造报告.pptx	需使用提供的报告模板完成。
	减材制造报告	减材制造报告.pptx	