



2024

金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

机械设计 CAD

BRICS-FS-43

样题 TP (仅供参考)

2024 年 04 月



目录

1.	参赛形式	3
2.	竞赛内容	3
3.	项目模块和时间要求	3
3.1	项目模块和时间要求	3
3.2	任务内容	3
	模块 A：机械设计挑战	3
	模块 B：装配建模与工程图	6
	模块 C：逆向工程	7
4.	项目模块评分标准	9

1. 参赛形式

单人赛。

2. 竞赛内容

本次竞赛由 3 个独立模块组成。竞赛时会向参赛选手提供统一的赛题文件、竞赛设备、操作说明文件，以及为保障每个任务模块的独立性与公平性所需数据源或其他技术基础条件。竞赛内容包含以下任务模块：

模块 A：机械设计挑战

模块 B：建模装配和工程图

模块 C：逆向工程

参赛者完成模块后，将对结果进行评分。

3. 项目模块和时间要求

3.1 项目模块和时间要求

机械设计 CAD 赛项共 3 个模块，每个模块比赛时间为 2.5 小时(150min)。

3.2 任务内容

模块 A：机械设计挑战

给定资料：

本测试项目包含以下文档、文件：

试题打印件一份；

打印图纸（A3x3）；

工作任务：

本项目包含三个设计任务。你需要为任务一设计由两个零件装配而成的夹扣，使用3D打印制造技术

制造实物零件后，进行装配和测试。任务二为螺旋千斤顶，需要完成部分零件的零件建模，并设计螺套。

选手指示：

任务一：夹扣

阅读设计概要，观察和测量提供的铝管和螺栓螺母，设计一个由两个零件装配而成的夹扣，3D打印这两个零件并装配。

1. 根据给定的设计要求，测量需要的尺寸，使用你最好的工程学知识，完成夹扣的设计和建模；
2. 将夹扣模型生成 3D 打印件。
 - a) 3D打印件为两个配合的零件，在装配后能实现设计概要要求的功能。
 - b) 生成STL文件，用3D打印机的切片软件完成打印设置。自行设置打印参数，打印时间不超过 6 小时；生成打印文件。
 - c) 两个零件一起打印，打印时间不在比赛时间内。选手提交的打印文件交由技术工程师完成 3D打印，打印件的后处理及实物装配，由选手完成；
 - d) 两个零件模型、STL、打印文件的文件命名方式为“xx-M1-P1”和“xx-M1-P2”，其中“xx”为选手的工位号。
3. 完成工程图，图纸大小和比例自定：
 - a) 生成夹扣的装配图，包含一个着色等轴测图，清晰展示两个零件的特征和装配结构；
 - b) 只需添加夹扣的最大外形尺寸和长度尺寸（参考设计概要的视图）；添加序号和明细表，包含4列，序号、零件代号、数量和体积（精确到0.0，单位 cm^3 ）。

任务二：千斤顶

零件建模

1. 参考提供的工程图，完成 5 个零件的建模。若有缺失的尺寸和信息，参考装配的相关零部件，使用你最好的专业知识自行确定。

零部件设计

1. 查看设计概要-P2，根据设计要求，完成“螺套”零件的设计。
2. 设计完成后，完成总装配，保存为：螺旋千斤顶

2024 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

生成工程图

1. 在第一张图纸上，A4，比例自定，创建“螺套”的零件工程图：
 - 完整表达零件结构，标注完整尺寸，添加必要的配合公差、粗糙度等要求；
2. 在第二张图纸上，A3，比例自定，生成总装配“螺旋千斤顶”的装配工程图
 - 添加必要的投影视图和剖视图，完整表达装配结构；
 - 添加引出序号和明细表，包含序号、零件代号和数量、材料、体积；

生成动画和渲染图片

1. 生成“螺旋千斤顶”的装配模拟动画：
 - 不超过 30 秒，AVI 格式，分辨率 1024x768
 - 设置个性化的场景、材质、灯光
 - 设置合适的相机镜头，清晰展示装配过程
 - 保存动画文件为“装配动画”
2. 使用Studio，为螺旋千斤顶生成渲染图片
 - JPG 格式，分辨率 1280x800
 - 设置个性化的场景、灯光、材质和阴影。
 - 保存为“渲染图片”

提交文件

- （1）全部数据均存放在个人文件夹内（工位号-M1，如“01-M1”，其中“01”为选手自己的工位号）。
- （2）所有图纸均打印为 PDF 或 A3 图纸并提交（3 张）；
- （3）3D 打印完成的零件和装配好的完整产品；

注意：

图纸标题栏一定要有选手名字（中文）和工位号；

模块 B：装配建模与工程图

给定资料：

本测试项目包含以下文件：

1. 试题 (含BOM表)打印件一份；
2. 零件打印图纸（一张A3图纸）；
3. 提供的STEP格式数据文件。

工作任务：

完成一款“6缸空气发动机”的设计建模工作。根据试题提供的BOM信息、零件图纸和step模型，完成一个由压缩空气驱动的6缸小型发动机（提示：6个气缸呈圆形阵列均匀分布，）数字化建模设计，要求完成下列工作任务：

1. 根据提供的零件图纸，完成零件建模。
2. 根据试题提供的BOM信息和step模型，完成“6缸空气发动机”的总装配建模； step模型上缺失的特征信息自行判断并添加。
3. 完成“6缸空气发动机”总装配工程图（A3幅面）。
 - 至少生成3个（含）以上视图，标注必要尺寸。
 - 选择合理剖切位置，能够表达气缸、活塞子装配、连杆装配关系；能够表达曲轴箱、阀芯、阀室、曲轴子装配的装配关系。
 - 生成装配图零件序号标注，并在总装配图上生成对应的BOM表，BOM包含序号、零件代号、数量、材料。
4. 生成总装配的爆炸图。
 - 放置一个着色、等轴测爆炸视图，一个着色、等轴测装配视图；
 - 添加引出序号和明细栏，明细栏3列：序号、零件代号和数量。
5. 生成工作原理动画，要求：
 - avi格式，分辨率1024x768，时长不超过30秒；
 - 旋转一周展示产品；
 - 部分零件渐变透明，可以看到连杆、活塞、连杆连接器、曲轴配重块的协调运动；
 - 等轴测展示完整装配体1秒，结束动画。

提交文件

- （1）全部数据均存放在个人文件夹内（工位号-M2，如“01-M2，其中“01”为选手自己的工位号）。
- （2）所有图纸均打印为 PDF 或 A3 图纸并提交（2 张）；

模块 C：逆向工程

给定资料

本测试项目包括下列文件

- 1、试题
- 2、实体零件

项目与任务的描述

使用三维扫描仪、测量工具，对提供的实物零件进行扫描和测量，在设计软件中完成零件的逆向建模，生成详细工程图和渲染图片。

比赛开始后可使用三维扫描仪，实物零件将在 1.5 小时后收走。

你有 2.5 个小时的时间完成这个项目。

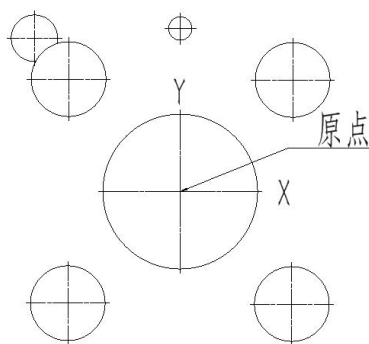
任务

绘制草图并建模

- 1. 如果需要，可在纸上绘制草图。
- 2. 利用以下信息辅助你完成测绘过程
 - i. 加工表面测量精度为 $\pm 0.2\text{mm}$ 。
 - ii. 铸造表面测量精度为 $\pm 0.3\sim 0.5\text{mm}$ 。
 - iii. 所有半径和倒角小于或等于 0.5mm 时不要求测量。
 - iv. 忽略所有表面不规则形状、瑕疵、商标等特征。
- 3. 创建零件模型并保存为“泵盖”。

创建图纸

1. 在第一张图纸上，创建 4 个不同角度的着色正等轴测图，用于显示零件的所有结构特征。
 - i. 要求加工的面需要显示为加工过的样子。
2. 在第二张图纸上，创建一个该零件的零件图。
3. 完成该零件图要求如下：
 - i. 所有的注释样式必须符合 GB 或 ISO 标准。
 - ii. 按照制造要求标注尺寸和必要的工艺信息，公差等级为 7 级。
 - iii. 以中心孔为原点，创建孔表，表达各孔的 X、Y 位置坐标。



4. 标注表面纹理和粗糙度符号。
5. 以 mm^3 为单位注出零件的体积大小。

渲染图片

1. 生成一张渲染图片，要求：
 - i. 分辨率不小于 1024x768；图片能够展示零件的所有结构特征；
 - ii. 保存图片为 jpg 格式。

提交文件

- （1）全部数据均存放在个人文件夹内（工位号-M3，如“01-M3，其中“01”为选手自己的工位号）。
- （2）所有图纸均打印为 PDF 或 A3 图纸并提交（2 张）；

4. 项目模块评分标准

模块A

模 块	内 容	分 数
A1	设计与装配验证	12
A2	设计完成度	16
A3	工程图	6
A4	动画与渲染	6
	总分：	40

模块B

模 块	内 容	分 数
B1	零件建模	7
B2	装配建模	8
B3	详细工程图	7
B4	动画和渲染图片	8
	总分：	30

模块C

标准	内 容	分数
C1	零件特征	8
C2	尺寸精度	14
C3	工艺信息	4
C4	展示与表达	4
	总分	30



2024 金砖国家职业技能大赛(金砖)
国家未来技能和技术挑战赛

