



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）

增材制造

BRICS-FS-04-RU

样题（区域选拔赛样题）



2024 金砖国家职业技能大赛

增材制造赛项区域选拔赛样题

模 块 A: 三维数据采集与逆向建模 (120min)

模 块 B: 产品设计与 3D 打印 (150min)

竞赛时间: 270 分钟

2024 年 7 月

说 明

1. 参赛选手在比赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在考试的总成绩中扣除相应分值。

2. 各参赛队注意合理分配时间，在规定的比赛时间内完成全部任务。比赛结束时，各选手必须停止操作。

3. 请在比赛过程中注意实时保存文件，由于参赛选手操作不当而造成计算机“死机”、“重新启动”、“关闭”等一切问题，责任自负。

4. 在提交的电子文档上不得出现与选手有关的任何信息或特别记号，否则将视为作弊。

5. 若出现恶意破坏赛场比赛用具或影响他人比赛的情况，取消竞赛资格。

6. 请参赛选手仔细阅读任务书内容和要求，竞赛过程中如有异议，可向现场裁判人员反映，不得扰乱赛场秩序

7. 所有电子文件保存在一个文件夹中，命名为“增材制造”分别拷贝到给定的2个U盘内，最后选手把2个U盘、1个内有密码的信封装入档案袋密封，连同任务书一并交至现场裁判。

模块 A：三维数据采集与逆向建模

一、任务描述

参赛选手使用赛场提供的三维扫描仪和车灯框架扫描件等，完成其形状的三维扫描，并对获得的点云进行相应取舍，剔除噪点和冗余点数据处理，运用赛场提供的电脑和三维设计软件，完成对所采集的数据进行逆向设计，使其恢复原始几何状态。竞赛时间 120 分钟。



图 1 车灯框架

二、任务要求

1. 为零件的数字化做准备必要，如有需要，请擦去灰尘、杂质等。
2. 在样件上贴标记点，连接扫描仪。
3. 样件三维数据采集，扫描完成后将零件和设备恢复到原来的状态。
4. 数模重构的 CAD 模型应排除生产、运行、故障、维修(刻痕、飞边、缩水、变形、流纹等)过程中造成的原物体缺陷，恢复原几何形状。
5. 选手构建的模型使用的测量单位：毫米（mm）——用于线性尺寸，度（°）——用于角度尺寸。

提交资料：提交经过取舍后点云电子文档的`.asc`及`.stl`格式文件，文件命名为“SM”；三维数字化建模电子文档的源文件及“`.vdf`”格式文件，文件命名为“JM”。保存到“MA”文件夹内。

分值指标分配如下：

指标	工作地点清理	设备使用情况	数据处理	曲面质量	结构特征	模型尺寸	文件保存
分值	2	2	6	8	10	10	2

评分要点：规范使用设备，工作地点整理干净，工具摆放整齐，坐标对齐；特征要齐全；数据没有波纹、凸起、移位、错位等错误；曲面、结构细节特征完成建模要求；建模尺寸控制在 ± 0.1 内；未扫描到的部分不能补缺；整体拟合不给分。

模块 B 产品设计与 3D 打印

一、任务描述

已知条件：某品牌 A 公司计划开发一款小型千斤顶。千斤顶的主视面主要由顶头、卡底座、转轴等主要部分组成，将旋转手柄安装在转轴上，手柄转动时带动转轴旋转。具体操作步骤如下：顺时针旋转手柄，千斤顶顶头升起（如图 2 所示）；逆时针旋转手柄，千斤顶顶头降下。竞赛时间 150 分钟。



图 2 顶头降下（左）、顶头升起（右）



图 3 旋转手柄

根据已知条件设计一款小型千斤顶，小型千斤顶顶起高度可自由调节，最大高度达到 100mm；最大高度的状态下，产品尺寸大小不得小于 100*100*40；外观造型不可与图片雷同。

参赛选手竞赛任务为：小型千斤顶的方案设计、内部运动机构设计、外观造型设计，最终进行产品 3D 打印成型加工、后处理及打印件的装配。

二、任务要求

任务一 方案设计

根据已知条件，设计小型千斤顶的整体解决方案，参赛选手选用计算机预装软件，完

成千斤顶的内部、外部所有零件的二维图纸绘制（包括尺寸、形位公差等），生成二维零件图及二维装配图，具体要求如下：

1. 二维零件图及二维装配图视图表达合理。
2. 二维零件图及二维装配图技术要求标注明确、具体。
3. 绘制所有零件二维图纸并主要外形标注尺寸，螺纹零件需要完整图纸信息（标注所有尺寸、尺寸公差、形位公差、表面粗糙度、螺纹参数等要求）。
4. 二维装配图要标注尺寸及主要零件的配合关系。
5. 二维零件图和二维装配图要与后面任务要求完成的内容一致。

提交：二维零件图及二维装配图方案设计源文件，零件图命名为“LJ-1”、“LJ-2”，序号按零件数量顺延，装配图命名为“SJ-ZP”，均需导出“PDF”文件格式。保存到“MB”文件夹中的“renwu-1”文件夹内。

分值指标分配如下：

指标	视图表达和技术要求	零件图尺寸	零件图形位公差	装配图尺寸	装配图配合关系
分值	4	3	1	1	1

注：如零件图和装配图与后面任务完成的内容完全不一致，则此任务不得分。

评分要点：零件视图选择合理，结构表达正确，尺寸标注齐全，至少有一处几何公差标注；装配图零件装配关系表达正确，尺寸和配合关系标注齐全，引出序号正确；文件保存格式和命名符合要求。

任务二 产品内部运动机构设计

参赛选手选用计算机预装软件，根据已知条件及设计要求，完成小型千斤顶的内部运动机构设计。具体要求如下：

1. 必须采用旋转手柄为动力来源，引导顶头运动。
2. 小型千斤顶的设计应体现一体化设计理念。
3. 顶头与旋转手柄采用三角螺纹传动的方式。

提交：三维创新设计源文件，文件命名为“SJ-NB”。保存到“MB”文件夹中的“renwu-2”文件夹内。

分值指标分配如下：

指标	旋转手柄作为动力来源	运动机构设计完整	三角螺纹传动	零部件间连接方式合理	一体化结构设计
分值	1	3	2	2	2

评分要点：三维模型设计齐全，传动部件设计完整，千斤顶体现一体化结构设计，文件保存格式和命名符合要求。

任务三 产品外观造型设计

根据“任务二”导出的数字模型，进行小型千斤顶的外观造型设计，具体要求如下：

1. 外观造型美观，符合人机工程学。
2. 外观设计要方便“任务二”已完成的内部运动机构的装配和整个产品的拆装。
3. 外观设计不得妨碍旋转手柄的转动以及卡扣的运动。
4. 外观设计要考虑小型千斤顶的顶头可 360 度旋转。
5. 外观整体稳固。

提交：三维创新设计源文件，文件命名为“SJ-WG”（整体装配结果）。保存到“MB”文件夹中的“renwu-3”文件夹内。

分值指标分配如下：

指标	造型美观且有新意、不可雷同	整体结构拆装方便	不得妨碍旋转手柄的转动以及顶头高度的运动	外观整体结构稳固
分值	2	3	3	2

任务四 产品 3D 打印与后处理

根据“任务二”、“任务三”完成的数字模型，结合赛场提供的 3D 打印成型设备、配套的设备操作软件、加工耗材等条件，进行产品 3D 打印成型加工。具体要求如下：

1. 向 3D 打印成型设备输入数据模型，选设加工参数，按照要求进行 3D 打印成型加工。
2. 体现一体化结构打印，例如：至少两个零件组合后一体化打印，零件间可以相互运动。
3. 操作光固化打印设备，打印材料为水洗光敏树脂，打印组成千斤顶的所有零件。
4. 对 3D 打印完成的制件进行基本的后处理：去除支撑、表面打磨等。

5. 所有零部件按照 1:1 实际设计的尺寸打印，零部件之间的装配，不准粘接，装配方式合理。

6. 现场进行测试，通过顺时针旋转手柄，千斤顶顶头可升起；逆时针旋转手柄，千斤顶顶头下降。旋转手柄的转动过程要顺滑，不得出现卡顿等情况。

提交材料：将打印及后处理完成的零件，装配成一个完整的产品，并把带加密码的信封一同放入置物盒中，用密封条封好上交。

分值指标分配如下：

指标	零件打印完整	一体化结构打印	支撑剥离	表面粗糙度	整体装配	旋转手柄，顶头能完成向上与向下的水平移动
分值	5	5	3	3	3	6

任务五 职业素养

主要考核竞赛队在本阶段竞赛过程中的以下方面：

1. 设备操作的规范性；
2. 工具、量具的使用；
3. 现场的安全文明生产；
4. 完成任务的计划性、条理性，以及遇到问题时的应对状况等。

分值指标分配如下：

指标	设备操作规范性	工具、量具正确使用	安全文明生产	其他
分值	2	1	1	1

评分标准：该模块扣分由两位现场裁判共同提出，负责现场裁判工作的裁判长复核并同意。若出现明显违反技术规程、职业道德、竞赛纪律、安全操作规程、学生日常行为规范的行为，或损害设备、工具、量具的行为，且后果较严重，则职业素养模块为零分。处理决定由两位现场裁判共同提出，裁判长复核并同意。