

2023 年度机械行业职业教育技能大赛

“易博三维杯”工业产品增材制造工艺技术

(比赛时长：300 分钟)

任 务 书

(样题)

场次：_____ 工位号：_____

参赛选手须知

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. 参赛选手的比赛任务书用参赛证号、组别、场次、工位号标识，不得写有姓名或与身份有关的信息，否则视为作弊，成绩无效。

3. 比赛任务书当场启封、当场有效。比赛任务书按一队一份分发，竞赛结束后当场收回，不允许参赛选手带离赛场，也不允许参赛选手摘录有关内容，否则按违纪处理。

4. 各参赛队注意合理分工，选手应相互配合，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计算机。

5. 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。

6. 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。

7. 若出现恶意破坏赛场比赛用具或影响他人比赛的情况，取消全队竞赛资格。

8. 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。

9. 遵守赛场纪律，尊重考评人员，服从安排。做好工位区域的现场 5S 管理。

10. 所有电子文件保存在一个文件夹中，命名为“场次+工位号”，文件夹复制到赛场提供的一个 U 盘移动存储器中，装入文件袋封好，选手和裁判共同签字确认。注意：选手需要快速成型制造的程序要另存到 SD 卡移动存储器中，文件夹名为“场次+工位号”。

11. 增减材制造的零件进行后处理、装配测试。最终完成的作品装入贴有“场次+工位号”的文件袋，装入文件袋封好，选手和裁判共同签字确认。

任务背景:

某款批量生产的工业产品竞速赛车，已经上市 20 余年，为了更好的适应市场发展及数字化管理需求，需要对其进行三维数字化建模并进行优化设计，根据三维装配数模进行样机制作。为了提升新品开发速度，竞速赛车进行三维建模采用测绘建模及三维逆向建模两种方式，根据已有的部分数据进行虚拟样机装配工作，验证装配无误后，进行零部件打印制作，并根据提供的实体零部件进行整机装调，最后完成赛车在特定跑道的竞速计时。竞速赛车零部件组成如下图所示：



任务实施:

现要求 2 名选手协同工作、合理分工，在满足设计及工艺约束条件情况下，获得打印制作好的防撞梁、赛车轮毂、尾翼并进行虚拟装配及真实装调，使其获得最佳的性能，并进行赛道跑测，完成下列工作：

任务一：防撞梁的建模、优化及制造

由于赛车头部安装导向轮起到了在赛道中前进导向作用，赛车前进过程中多次撞击导向轮会对车身造成损坏，根据车身定位孔尺寸及提供工程图(图1)，进行防撞梁的三维建模，并根据简化的力学模型对其进行减重优化，并采用 316L 不锈钢进行加工制造。已知建模后的防撞梁采用不锈钢加工，重量为 17.8 克，为了保证小车前后重量平衡且满足图中受力条件的前提下，优化后的防撞梁重量为 10 克。为了满足使用功能性结构优化过程中，安装孔位不得变化，轮廓尺寸不得变化。操作增材制造虚拟仿真平台中的金属打印模块，仿真实操金属机，将优化设计好的模型采用 SLM 工艺金属打印机打印制造，并打磨安装到赛车对应位置，如图 2 所示。

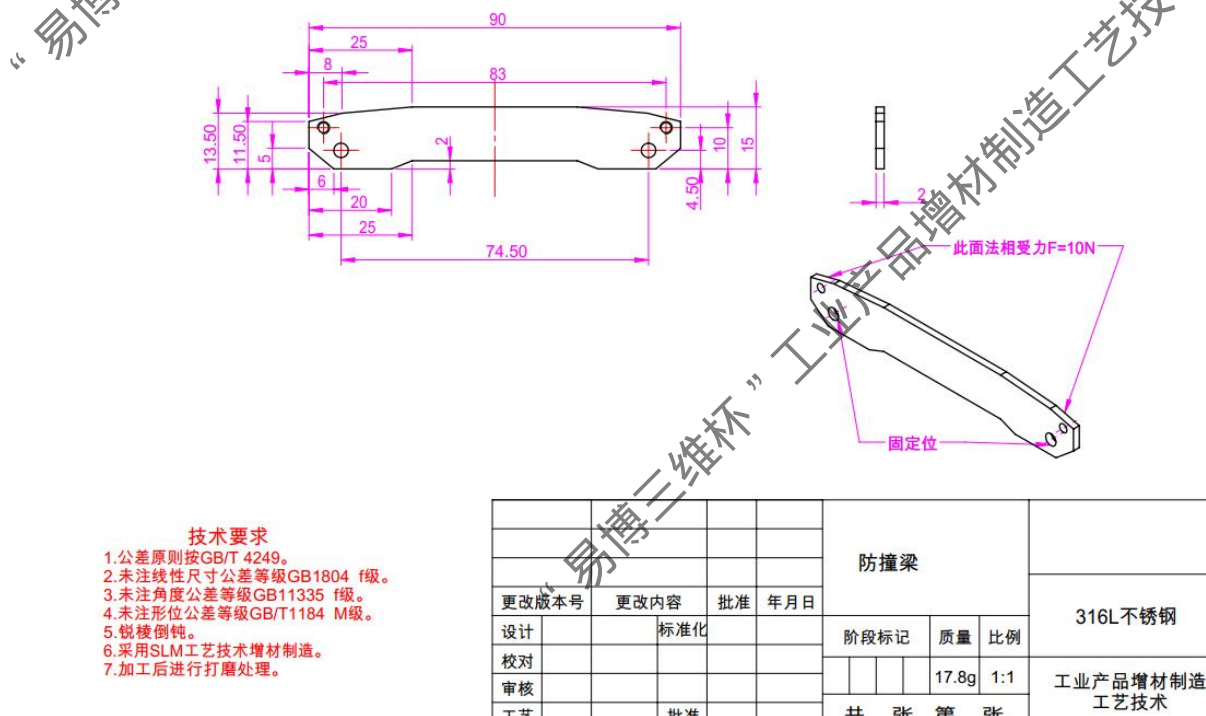


图 1. 防撞梁工程图

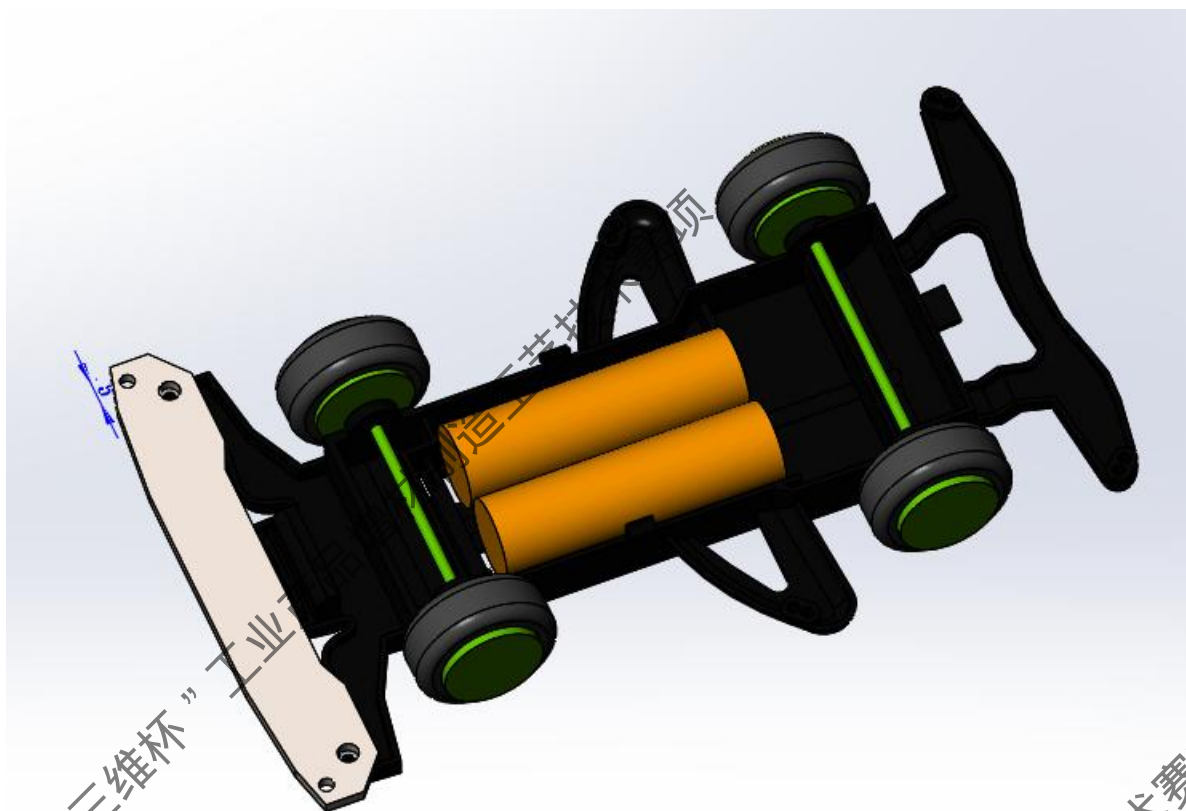


图 2. 防撞梁安装示意图

提交文件：

新建文件夹，命名为：任务一，将任务一需要提交的文件保存在此文件夹中。

- (1) 正向设计建模的防撞梁三维模型源文件，命名为：1-1；
- (2) 正向设计建模的防撞梁 STP 格式文件，命名为：1-2；
- (3) 优化设计的防撞梁 STP 格式或 STL 格式文件，命名为：1-3；
- (4) 应力云图，格式为 JPG 或 PDF，命名为：1-4；
- (5) 金属机仿真实操成绩截图，格式为 JPG，命名为：1-5；
- (6) 打印支撑文件，格式为 STL，命名为：1-6；

（7）打印防撞梁金属零件实物。

任务二：车轮毂设计及制造

根据现场提供的车轴及橡胶轮胎实物，进行测量其装配尺寸，利用已经安装的正向设计软件进行 4 个车轮毂结构设计，并采用 LCD 工艺光固化设备进行打印制作。

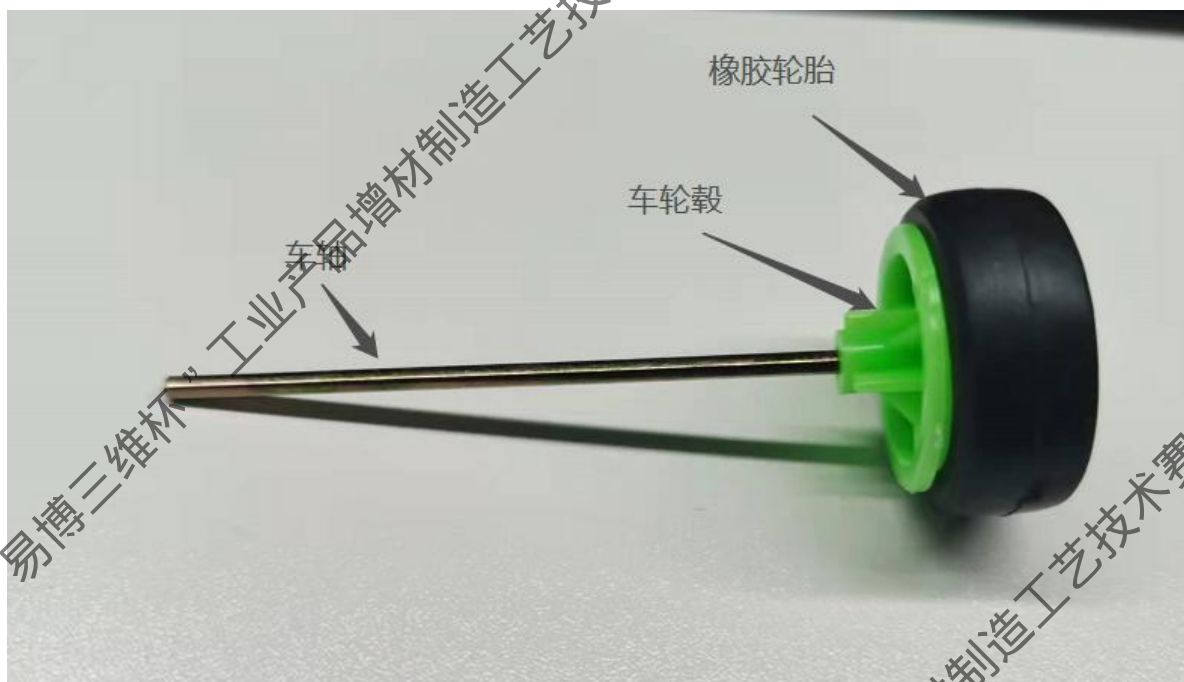


图 3 车轮安装示意图

提交文件：

新建文件夹，命名为：任务二，将任务二需要提交的文件保存在此文件夹中。

- （1）正向设计建模的轮毂三维模型源文件，命名为：2-1；
- （2）正向设计建模的轮毂 STP 格式文件，命名为：2-2；
- （3）打印切片文件，格式为 CTB，命名为：2-3；
- （4）打印的四个轮毂实物。

任务三：汽车尾翼扫描逆向并制作：

根据现场提供的局部破损尾翼及三维扫描仪，进行三维数据采集，并逆向设计，根据安装孔位进行结构设计，如图所示：



图 4 尾翼示意图

提交文件：

新建文件夹，命名为：任务三，将任务三需要提交的文件保存在此文件夹中。

- (1) 三维扫描采集的模型数据，格式为 STL，命名为：3-1；
- (2) 逆向设计文件，格式为 STP，命名为：3-2；
- (3) 修复设计的尾翼文件，格式为 STP，命名为：3-3；
- (4) FDM 打印切片文件，格式为 gcode，命名为：3-4；

（5）打印的尾翼零件。

任务四：电动机模组测绘建模

为了完成虚拟样机装配验证，电机模组三维数据缺失，根据现场提供的电机模组使用量具进行测绘三维建模，如图所示：



图 5 电动机模组

提交文件：

新建文件夹，命名为：任务四，将任务四需要提交的文件保存在此文件夹中。

- （1）测绘建模的电动机模组三维模型源文件，命名为：4-1；
- （2）测绘建模的电动机模组三维模型中间格式文件，格式为 STP，命名为：4-2；
- （3）以测绘实物得出的数据，出工程图，格式为 PDF，命名为：4-3。

任务五：赛车虚拟样机组装

为了进行生产验证并为产品外观评审提供素材，需要根据任务 1 到任务 4 构建的三维模型及提供的三维模型数据进行赛车的虚拟装配，并进行爆炸图展示装配关系，再进行渲染，展示成品效果图用于市场宣传。

提交文件：

新建文件夹，命名为：任务五，将任务五需要提交的文件保存在此文件夹中。

- （1）虚拟装配样机，格式为源文件及 STP，命名为：5-1、5-1-1；
- （2）爆炸视图动画，格式为 AVI 或 MP4，命名为：5-2；
- （3）赛车渲染图，格式为 JPG，命名为：5-3。

任务六：赛车组装及调试

根据提供的样品实物及增材制造的零部件进行赛车整机的装调，确保启动开关后赛车可以正常运行。

提交文件：

- （1）装调完毕的赛车模型。

任务七：竞速测试

选手举手示意裁判可进行竞速测试，由裁判进行计时，赛车完成跑道全程路线，记录跑测时间。