



9 号卷

**“2017 年全国职业院校技能大赛” 高职组
产品工业数字化设计与制造赛项**

GZ-2017008

**第一阶段：“数据采集与再设计” 阶段
(上半场)**

(总时间：3.5 小时)

任 务 书

二〇一七年六月七日

注意事项

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. 参赛选手提交的成果文件只能有参赛编号、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。参赛选手不允许带离赛场。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，可举手向现场裁判人员示意，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。
10. 所有电子文件保存在一个文件夹中，命名为“工位号-上”，文件夹复制到赛场提供的两个U盘移动存储器之一中，装入信封封好，选手和裁判共同签字确认。注意：选手的加工程序要另存在两个U盘移动存储器另一个中的一个文件夹中，命名为“工位号-下”。

一、任务名称与时间

1. 任务名称：某型雷达猫眼零件数据采集与再设计。
2. 竞赛时间：3.5 小时。

二、已知条件

某型雷达产品，其信息抓取的功能，是由猫眼零件左右摆动，扩大视野来完成的。从外观看，猫眼零件在外形设计上做了功能伪装，曲面流线复杂，中间球形凸出物为模拟猫眼，获取电磁信号。

产品研发人员为实现其外形伪装功能，故意选取五组常人熟知的外形设计方案，另外再选取五组常人不熟悉的外形设计方案。共计十组外形设计方案。先将十组外形设计方案分别采用三维扫描、逆向建模技术和正向设计优化，复制并制造出十种原型。接着，产品研发人员将复制出的十种原型与猫眼零件进行结构装配，并在力学、美观和功能上多次验证，尤其是在原型基础上，进行创新设计并制造出样件。装机验证后，性能完全赶超最初的十组外形设计方案原型。

本次竞赛内容就是模拟某型雷达猫眼零件的原型设计与创新过程。原某型雷达猫眼零件的制造材料，是根据某型雷达的工作环境而选用的隐形材料，本次竞赛不宜模仿。为便于竞赛顺利进行，本次竞赛选用铝合金 7075 材质代料，利用数控加工和简单装配钳加工完成猫眼零件制造。

1. 某型雷达猫眼零件说明

图 1 是某型雷达猫眼零件的照片。产品研发人员设计的猫眼零件有十种外形结构。本图为其中一种外形照片。随赛卷提供实物一件。外形以比赛赛场提供为准。



图 1 某型雷达猫眼零件照片

图 2 为某型雷达猫眼零件工作状态的简易原理图。简易原理图将猫眼零件 1 正面的伪装外形去掉了，目的是清晰的展示某型雷达猫眼零件工作原理，以及滑槽的内部情况。

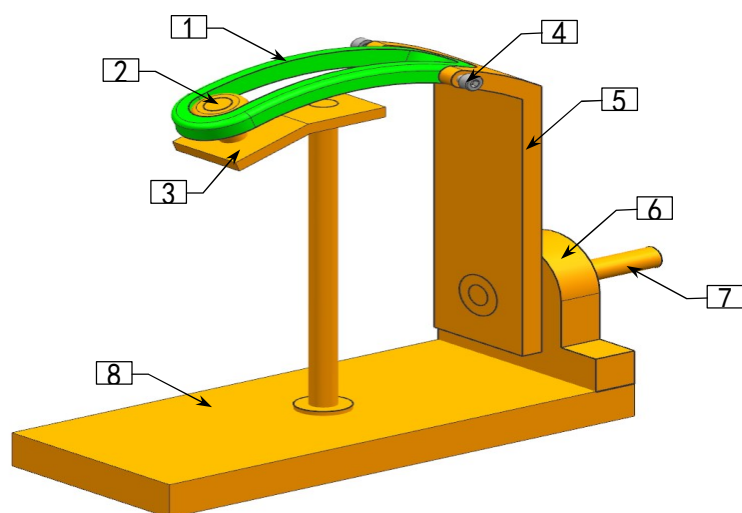


图 2 工作状态简易原理图

图 2 中，猫眼零件 1 安装在—端固定的摆臂件 5 上，猫眼零件 1 的背面是个滑槽。垂直于底板 8 的立轴组合件 3 做圆周运动，带动与安装在立轴上的滑块 2，在猫眼零件 1 的背面滑槽内做往复式滑动。这样，立轴的圆周运动，就转换成猫眼零件 1 围绕摆臂件 5 的固定轴 7 的做扇扫摆动。

滑块 2 与猫眼零件 1 的背面滑槽为间隙配合。图 3 为立轴组合件 3 转动 90° 后情形。此时，滑块 2 刚好运行到猫眼零件 1 的背面滑槽的中间位置。

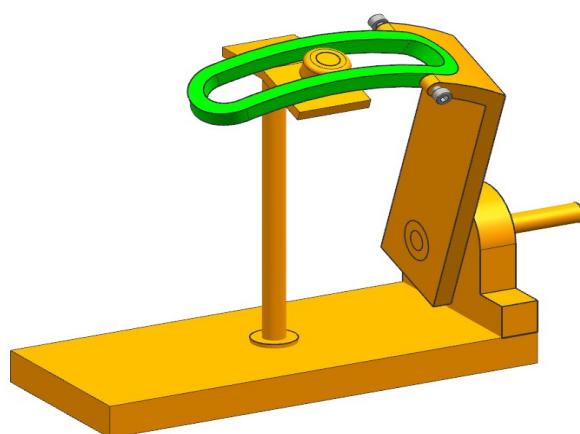


图 3 立轴组合件 3 转动 90° 后摆臂件 5 位置

三、数据采集与再设计任务、要求、评分要点和提交物

任务一、实物三维数据采集（20 分）

参赛选手**标定**赛场提供的 Win3DD-M 三维扫描仪装置和附件。选手自行认定至三维扫描仪“标定成功”状态。并将该状态截屏保存，格式采用图片 jpg 或 bmp 文件，文件命名为“saomiao—biaoding”。“biaoding”是“标定”两个字的全拼。**注意：文件名不得出现工位号。**

提交：电子文档，格式为 jpg 文件，文件命名为“saomiao—biaoding”。

提交位置：现场给定 2 个 U 盘中，分别建立以“工位号”命名的文件夹，将“saomiao—标定”存在其中一个 U 盘中的以“**工位号-上**”命名的文件夹中一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

注意：文件夹只能以“工位号-上”命名，不得出现其他信息。

参赛选手使用自行认定“标定成功”的 Win3DD-M 三维扫描仪装置和附件，精心操作，完成给定猫眼零件 1 **实物（以比赛赛场提供实物为准）**全表面的三维扫描，并且对获得的点云进行相应取舍，剔除噪点和冗余点。

提交：经过取舍后点云电子文档，格式为 STL 文件，文件命名为“saomiao—maoyanjian”。“maoyanjian”是“猫眼件”三个字的全拼。

提交位置：存在以“**工位号-上**”命名的 U 盘文件夹中一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

提醒：选手仅扫描图 1 所示猫眼零件 1 实物即可。如选手为完成任务三方便，对赛场提供的图 5 所示实物扫描，并提交文件的话，选手文件命名为“saomiao—tu5”，但不做评分依据。提交位置为以“**工位号-上**”命名的文件夹中一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

分值指标分配如下：

指标	扫描仪采集系统调整	正面主体完整性、处理效果	正面局面特征完整性、处理效果	背面主体完整性、处理效果	背面局面特征完整性、处理效果	转（圆）角特征完整性、处理效果
分值	5	4	3	3	2	3

评分标准：将选手提交的扫描数据与标准三维模型各面数据进行比对，组成面的点基本齐全（以点足以建立曲面为标准），并且平均误差小于 0.06 为得分。平均误差大于 0.10 为不得分。

注意：标志点处不作评分，未扫描到的位置不可以进行补缺。

任务二、三维建模（25 分）

1. 猫眼零件 1 实物的三维建模

参赛选手选用计算机预装软件，利用“任务一”得到的数据，完成猫眼零件 1 的外形三维建模。

注意：

（1）合理还原产品数字模型，大面造型要求拆分合理，流线、转角衔接圆润，满足加工工艺要求。整体拟合不给分。

（2）实物的表面特征不得改变，三维数字模型比例（1:1）不得改变。

（3）实物的孔表面可作光化处理。

提交：猫眼零件 1 数字模型的**建模原文件**和“STP”格式文件，及对齐坐标后用于建模的“STL”文件，文件命名为“jianmo—maoyanjian”“jianmo-STL”。

提交位置：保存在以“**工位号-上**”命名的 U 盘文件夹中一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

数字模型精度对比：利用 Geomagic Control 软件功能，做出数字模型精度对比报告（Geomagic Control 报告）。选手逆向建模完成后，使用“Geomagic Control”软件分别进行模型的 3D 比较（建模 STL 与逆向结果）、2D 比较（指定位置）及创建 2D 尺寸（指定位置并标注主要尺寸），创建“pdf”格式分析报告。

注意：对比报告配分将与创新设计说明结合给出。详见任务三分值指标分配。

提交：对比文件采用“pdf”格式文件，文件命名为“jianmo—duibi”。

提交位置：保存在以“**工位号-上**”命名的 U 盘文件夹中一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

分值指标分配如下：

指标	数据定位 合理性	模型合理的 完整性	分型线合 理性	曲面拆分 合理性	曲面光 顺度	局面特 征精度	装配特 征选取
分值	2	5	2	5	3	5	3

评分标准：将选手创建的模型与扫描三维模型各面数据进行比对，平均误差小于 0.08。面的建模质量好、合理拆分曲面、面与面之间拟合度高才能得分。平均误差大于 0.20 不得分，中间状态酌情给分。

任务三、产品创新设计（25 分）

根据“任务二”的数字模型，产品创新设计给定优化条件表述如下：

猫眼零件 1 与摆臂件 5 安装方法如图 4 所示；螺钉 4 顶紧猫眼零件 1，保持

紧定。这种安装方法结构简单，调整方便。但长期运行后，螺钉就会松动，导致紧定失败。此时，猫眼零件 1 与摆臂件 5 产生相对松动（俗称晃动），致使滑块 2 从猫眼零件 1 的背面滑槽中脱出，造成功能失灵。

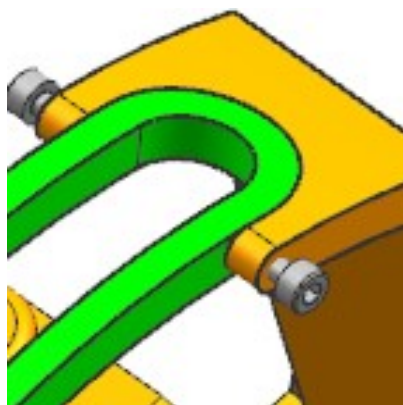


图 4 猫眼零件安装图

简化的安装结构架模型实物（随赛题提供）照片见图 5。

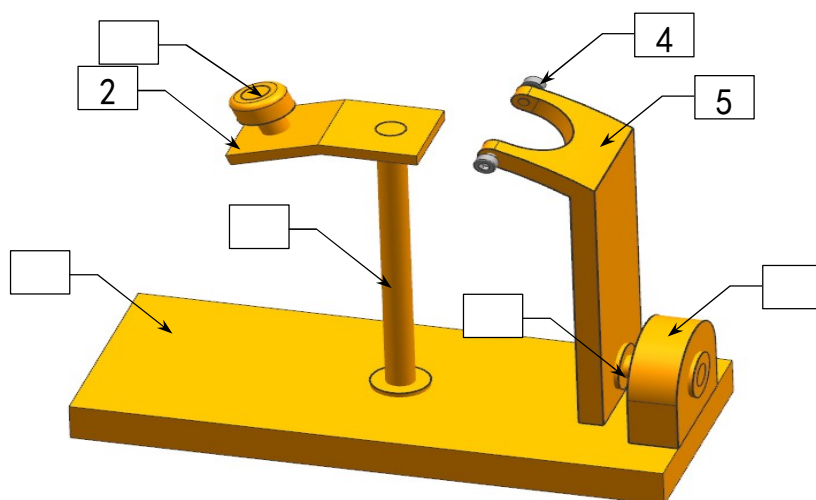


图 5 结构架模型实物

本任务给定条件为随任务书发放的两种小型标准件（以比赛赛场提供实物为准），封装在塑料袋内。选手提交的结构优化创新设计方案要满足下述 3 点要求：

1. 猫眼零件 1 与摆臂件 5 安装方法结构优化创新设计。要求：①猫眼零件 1 与摆臂件 5 安装方式为可装配、拆卸，外形设计应美观，结构合理。并可通过机械加工工艺方法制造出样件。②紧定牢固，不松动，猫眼零件 1 与摆臂件 5 不产生相对晃动。③猫眼零件 1 与摆臂件 5 相互接触位置的外形，为功能需要可

以稍加改变。④不得改变摆臂件 5（含结构简化模型）结构。

2. 安装方法结构创新人性化设计。要求：猫眼零件 1 与摆臂件 5 装配、拆卸要便于工具使用，便于调整和维护。

3. 随任务书发放的两种小型标准件，使用其中一种即可，以不产生相对松动（俗称晃荡）为结构优化创新设计目标。

注意：

（1）选手提交创新设计方案要编写创新设计说明，可采用文字或结合补充插图形式，描述创新设计思路和意图；要求：逻辑性强，字体工整，文面整洁。

（2）创新设计说明，应采用技术术语，言简意赅。符合创新设计说明（附件 2）要求。

（3）创新设计要充分利用竞赛赛场给定的两种小型标准件和工具。

提交：

1. 三维创新设计**原文件**和“STP”格式文件，文件命名为“sheji—maoyanjian”。

提交位置：保存在以“**工位号-上**”命名的 U 盘文件夹中一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

2. 纸质创新设计说明装入给定的贴有“**工位号-上**”的信封内。纸质说明文件上和信封上不准做任何文字、记号、图案特殊标记。否则按违规处理。

分值指标分配如下：

指标	功能创新 设计	局面特征创 新设计	人性化创新设计	数字模型对比 (报告)	创新设计说明
分值	6	6	5	3	5

评分标准：根据创新设计方案的可行性、合理性和零件的工艺性，评分裁判投票打分，去掉最高分和最低分，取其余分平均值。

任务四、数控编程与加工（数控编程部分）

注意：上半场只进行任务四的数控编程部分内容。

根据“任务三”得到的数字模型，选手根据赛场提供的机床、刀具、毛坯，选择合适软件和加工工艺对**创新后产品**进行数控编程。毛坯尺寸和加工刀具，见附件 3 工业产品数字化设计与制造赛项刀具、工具、量具及附件清单（纸质）。

选择合适的软件对产品进行数控编程，生成加工程序。

提交加工工件的数控编程程序，文件命名为“biancheng—maoyanjian 、1 biancheng—maoyanjian 2”等，与任务三的文件命名相对应。提交位置：给定

2 个 U 盘中，各存一份，即保存在以“**工位号-上**”命名的 U 盘文件夹中一份，再另保存在以“**工位号-下**”命名的另一 U 盘中一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放；

编制加工工艺卡（或工序卡）。

提交位置：给定 2 个 U 盘中，各存一份，即保存在以“**工位号-上**”命名的 U 盘文件夹中一份，再另保存在以“**工位号-下**”命名的另一 U 盘中一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

注意：本项任务仅要求对创新后产品进行编程和加工。

分值指标分配说明：任务四的数控编程部分提交的成果文件，不作为评分依据。评分裁判仅以下半场加工后提交成果实件做为打分依据。

提醒 1：文件名必须按要求相应保存。提交位置：给定 2 个 U 盘中，各存一份，即保存在以“**工位号-上**”命名的 U 盘文件夹中一份，再另保存在以“**工位号-下**”命名的另一 U 盘中一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。其它地方若有存放，应清除。

提醒 2：竞赛第一阶段（上半场）的职业素养分不单独设置。如果选手违反职业道德、竞赛纪律，或违反安全操作过程，损害设备、工夹具行为出现，后果较严重。现场裁判有权作出在 2~3 分以内倒扣分或暂时终止选手竞赛。

提醒 3：竞赛第二阶段（下半场）赛场，电脑中不安装设计软件，根据竞赛第一阶段（上半场）竞赛编制的数控程序，进行数控加工。