

1号卷

2023年甘肃省职业院校技能大赛

高职组

工业设计技术赛项

自动焊锡枪创新设计与试制

(总时间：13 小时)

任 务 书

二〇二三年三月

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。比赛任务书按一人一份分发，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. 各参赛选手注意合理安排各阶段的竞赛任务，在规定的比赛时间内完成全部任务，比赛结束时，各选手必须停止所有比赛操作。
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。
10. 赛场发放两个 U 盘。所有比赛文件分别保存在两个 U 盘的根目录及计算机 G 盘根目录中，第一阶段比赛完毕提交一个 U 盘，装入信封封好，选手和裁判共同签字确认。另一个 U 盘放在工具箱中，选手在第二阶段时使用其中的加工程序进行加工及装配验证。
11. 加工后的零件按照要求装配后装入工具箱封好，选手和裁判共同签字确认。不得将比赛中作品及文件资料带出赛场，否则按作弊处理。

一、任务名称与时间

1. 任务名称：自动焊锡枪创新设计与试制
2. 竞赛时间：13 小时（分二个阶段完成）

二、已知条件

本赛项以小家电设计的工作流程来设计竞赛内容。主要包括三维数据采集、逆向建模、创新设计、CNC 编程与加工、3D打印、装配验证等前沿的知识、技术技能以及职业素养等内容，全面检验学生工业设计的工程实践能力和设计能力。

常见的自动焊锡枪结构包括手柄、电源开关、扣扳机、出锡管、锡线底座、发热芯、储丝盘、烙铁头、焊枪底座等。

某型号自动焊锡枪已经设计并完成了主体部分样件制作（如图1所示），由于焊接时大卷焊丝不方便携带及使用，需要设计一个连接在焊枪上，并方便拆卸的焊丝储存与传送机构，同时为了临时放置使用过的焊枪，需要设计制作一个放置焊枪的底座。



图1 自动焊锡枪结构

第一阶段：数字化设计

(时间：8小时)

任 务 书

任务1 实物三维数据采集 (10 分)

参赛选手利用赛场提供的已完成标定的三维扫描装置和附件对给定的自动焊锡枪主体实物进行扫描，获取点云数据，并对获得的点云进行相应取舍，剔除噪点和冗余点后保存点云文件。考核选手复杂表面点云准确获取能力。

1、数据采集

参赛选手使用标定好的三维扫描仪和附件，完成给定的自动焊锡枪壳体表面扫描，并对获得的点云进行取舍，剔除噪点和冗余点。

提交：经过去舍后的点云电子文档，格式为 asc 文件，文件名命名为“11dy”，及封装后的电子文档 stl 文件，文件命名为“12sm”。

提交位置：U 盘根目录下各一份，电脑 G 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	单个特征完整性、处理效果	特征过渡：转（圆）角特征完整性、处理效果	主体整体拼合完整性、处理效果
分值	8	1	1

评分标准：将选手提交的扫描数据与扫描样件模型各面进行比对，组成面的点基本齐全（以点足以建立曲面为标准），且与实物对比不失真。出现扫描不到的区域，如果与创新设计无关，不作评分。

注意：（1）标志点处不作评分，未扫描到的位置不可以进行补缺。

（2）利用逆向模型反推的点云数据不给分。

（3）点云数据真实反映实物外形，足够逆向建模即可。

任务2 逆向建模 (20 分)

利用任务1采集的点云数据，使用逆向建模软件，对给定的自动焊锡枪壳体进行三维数字化建模。对逆向建模的模型进行数字模型精度对比（3D 比较、2D 比较、创建 2D 尺寸），形成分析报告。

1、逆向建模

利用任务 1 采集的点云数据，使用逆向建模软件，对给定的自动焊锡枪壳体进行三维数字化建模。

注意：

（1）合理还原产品数字模型，要求特征拆分合理，转角衔接圆润。优先完成主要特

征，在完成主要特征的基础上再完成细节特征。整体拟合不得分。

(2) 实物的表面特征不得改变，数字模型比例(1:1)不得改变。

提交：

(1) 对齐坐标后用于建模的“stl”文件，命名为“21jm”。

(2) 自动焊锡枪数字模型的建模源文件和“stp”文件，命名为“22jm”。

提交位置： U 盘根目录下各一份，电脑 G 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

2、数字模型精度对比

利用逆向建模软件的数据比对功能，做出数字模型精度对比报告。选手逆向建模完成后，使用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：仅对比外表面，对比报告配分将与创新设计说明结合给出。详见任务3分值指标分配。

提交：对比文件采用“pdf”格式文件，文件命名为“23db”。

提交位置： 在U盘根目录下各一份，电脑 G 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	主要模型特征的完成度及精度	特征拆分合理性	过渡特征完成度及精度	数字模型对比（报告）
分值	2	8	3	4	3

评分标准：将选手创建的模型与扫描数据进行比对，平均误差小于0.08。面建模质量好、特征拆分合理、拟合度高的得分。平均误差大于0.20 不得分，中间状态酌情给分。

任务 3 创新设计 (35 分)

利用给定实物和任务2所建数字化模型，结合机械设计、机械制图、数控加工、人体工程学、3D 打印等专业相关知识，按任务书要求进行自动焊锡枪储丝传送机构和焊枪底座的结构和功能创新设计。

完成设计零件的三维造型，并进行三维虚拟装配。

具体设计要求如下：

1、储丝传动机构设计

储丝传动机构用于焊接时临时存放焊丝，并通过入锡口流畅传送进导丝管，要求设计

的机构能满足以下条件：

- (1) 能稳固连接在焊枪上，并方便从焊枪主体上拆卸；
- (2) 外形尺寸与焊枪主体尺寸匹配，要求整套机构最大尺寸不超过60X30X30；
- (3) 传动机构根据使用要求可自行确定件数，均用3D打印成形，材料为PLA，结构要符合3D打印工艺。

2、底座设计

底座用于临时放置使用过的焊枪，防止高温烙铁头与其他物品接触，并利于散热，要求放置时手柄底面与水平面平行，且稳固可靠，方便取放。

底座的材料为铝 2A12，材料密度为 2.75 g/cm^3 ，用给定尺寸的毛坯数控加工成形。设计要符合机械加工工艺。

注意：

(1) 工程图绘制

生成自动焊锡枪、储丝传动机构及底座装配后的总体装配图、底座的零件图。图纸要求按照制图标准表达结构并进行相应标注（可不画标题栏）。

(2) 利用附件1，选手采用文字和图片结合形式，描述设计思路，提交自动焊锡枪创新设计说明书。要求条理清晰，逻辑性强，言简意赅，采用规范技术术语，排版整齐美观。

提交：

- (1) 底座零件的“stp”格式文件，文件命名为“31Lj”。
- (2) 底座零件工程图“pdf”格式文件,文件命名为“31Lj”。
- (3) 总体装配的“stp”格式文件，文件命名为“32zp”。
- (4) 总体装配工程图的“pdf”格式文件，文件命名为“32zp”。
- (5) 创新设计说明书文件保存为“pdf”格式文件,命名为“33cx”，文件不准做任何文字、记号、图案等特殊标记，否则按违规处理。

提交位置： U 盘根目录下各一份，电脑 G 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	外观设计	结构设计	功能设计	图纸表达	创新说明
分值	4	10	9	8	4

第二阶段：“数字化加工”

(时间：5 小时)

任 务 书

任务4 CNC 编程与加工 (18 分)

选手根据赛场指定的机床、刀具、毛坯等加工条件，分析任务3设计的底座的工艺，制定加工工艺过程，编制加工工序卡；利用自动编程软件，根据制定的工艺编制数控加工程序，使用提供的机床和编制的数控程序完成任务3所设计的底座的数控加工。

1、 制定加工工艺，编制数控加工程序

选手利用预装好的编程软件，根据任务3设计的底座及赛场提供的机床、刀具清单、毛坯，结合数控编程、金属切削、机械加工工艺等专业知识，按任务3输出的工程图纸要求，进行底座的数控加工工艺制定，选择合适的软件对产品进行数控编程，生成加工程序，填写数控加工工序卡（附件 2，电子档）

提交：

附件 2 自动焊锡枪底座数控加工工序卡的“pdf”格式文件,文件命名为“41gxk”。底座的数控加工程序全部存放在名为“42bc—gj”的文件夹中。

提交位置：U 盘根目录各一份，电脑 G 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

提醒：

（1）任务4“CNC编程与加工”的数控编程可在第一阶段或第二阶段完成，CNC加工在第二阶段完成。

（2）任务4 提交的数控程序，不作为评分依据。

2、CNC 加工

选手利用赛场提供的机床、毛坯，根据任务4编制的加工工艺、加工程序，运用数控机床操作技能，按安全、文明等生产要求，完成底座的加工。

提交：加工件：底座实物

分值指标分配如下：

指标	完成度	表面粗糙度	尺寸精度	工艺文件
分值	11	4	2	1

提醒：安全文明生产、职业素养的考核在此阶段由现场裁判完成，选手确认签字后生效。如果选手违反职业道德、竞赛纪律，或违反安全操作规程，出现损害设备、工夹具行为，后果较严重的，现场裁判有权暂时终止选手竞赛。

任务 5 创新产品 3D 打印 (7 分)

根据任务3所设计的储丝传动机构，用给定的3D打印软件完成打印参数设置，打印出样件。对打印的样件进行去支撑、表面修整等后处理，以保证零件质量达到要求。

提交：

3D 打印件：储丝传动机构

分值指标分配如下：

指标	完成度	表面粗糙度	尺寸精度
分值	4	2	1

任务 6 装配验证 (5 分)

将加工得到的样件与自动焊锡枪主体实物装配为一个整体，验证创新设计的效果。

提交：

完整装配件

分值指标分配如下：

指标	底座与自动焊锡枪主体装配	储丝传动机构与自动焊锡枪装配
分值	3	2