



ChinaSkills

02 号卷

2022 年山东省职业院校技能大赛

高职组

工业设计技术赛项样题

(总时间: 13 小时)

任
务
书

二〇二二年十一月

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。

10. 赛场发放两个U盘。所有比赛文件保存两个U盘的根目录中一份，计算机D盘根目录中一份，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。

一、任务名称与时间

1. 任务名称：某型热熔胶枪创新设计与制造。
2. 竞赛时间：13 小时。

二、已知条件

热熔胶枪是一种装修工具，通过加热器将管腔内的热熔胶融化，扣动扳机将已融化的热熔胶从枪嘴流出，将流动状态的热熔胶涂抹于物体上，当表面温度逐渐下降之后，热熔胶逐渐固化，起到粘合固定的作用。热熔胶枪广泛用于电子厂、食品厂、包装厂等热熔胶条黏结产品。胶枪在使用前需先预热 3-5 分钟，胶枪在不用时需直立于桌面。以保持热熔胶条表面干净，防止杂质堵住枪嘴。

某型热熔胶枪如图 1 所示，自投放市场以来，根据客户提出的两个问题：①热熔胶枪的推进机构不稳定；②当不使用热熔胶枪时，放置桌面容易倾倒和残余热胶低落在操作台上。针对以上问题，拟对热熔胶枪进行再设计。

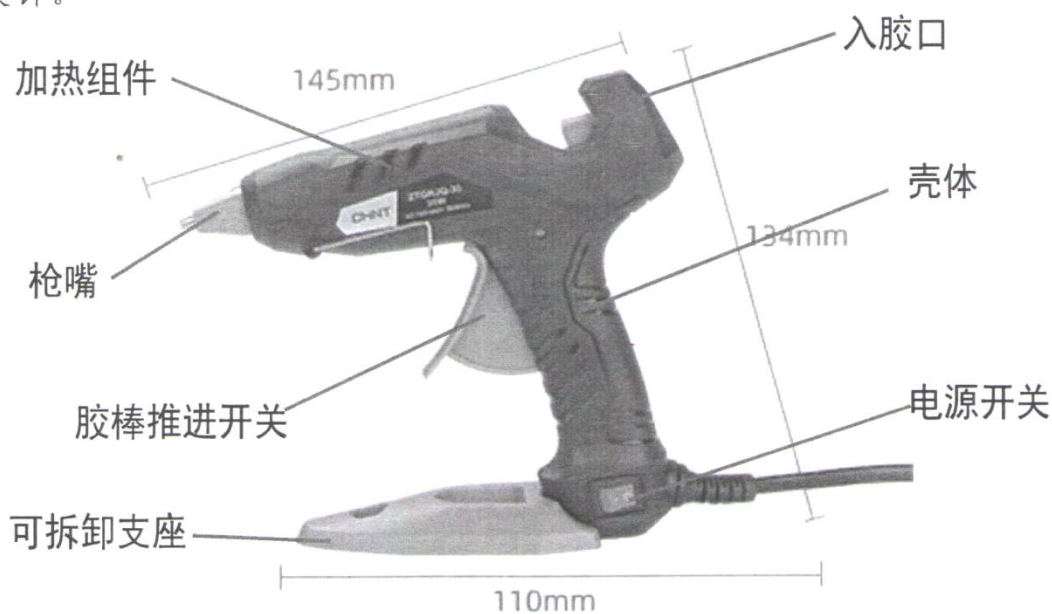


图 1 热熔胶枪示意图

热熔胶枪基本情况：

热熔胶枪由壳体、枪嘴、加热组件和推进机构等组件构成。外形尺寸如图 1 所示，外观为多个规则和不规则平面或曲面构成。

三、方案设计

根据现有热熔胶枪存在的问题，拟在原有外形的基础上，更换原有单薄的底座，重新进行壳体内部结构设计、胶棒推进机构和胶枪稳固支座的设计。考虑到生产的经济性，从市场上采购部分配件，具体如下：

1. 产品的外壳体

参考早期投放市场的外形，根据其它功能要求进行创新设计。外壳体外形利用逆向方式采集形状数据。如图 2 所示：



图 2 胶枪外壳

2. 加热组件

为考虑安全性，电源线、开关组件和加热组件已通过技术人员连接完整，如图 3 所示。



图 3 电源线、开关组件和加热组件

3. 标准件

- (1) 自攻螺钉 GB/T846-2000, M2.5 × 5, 数量: 10 个;
- (2) 自攻螺钉 GB/T846-2000, M2.5 × 7, 数量: 15 个;
- (3) 螺钉 GB/T819-1985, M5 × 10, 数量: 10 个。

4. 热熔胶棒

参照现有的胶棒进行入口尺寸和推送机构的设计。胶棒的直径为 7mm, 如图 4 所示。



图 4 胶棒

5. 转轴和弹簧

转轴可用于支撑, 作为铰链结构, 弹簧可以用于复位。



图 5 钢轴和弹簧

6. 设计材料要求

- (1) 外壳: PLA, 3D 打印成形
- (2) 胶棒输送机构: PLA, 3D 打印成形
- (3) 胶枪稳固支座: 铝 2A12, 规格: 140mm × 60mm × 20mm (1 件);
200mm × 120mm × 25mm (1 件)。

四、数字化设计阶段任务、要求、评分要点和提交成果

任务 1 实物三维数据采集 (10 分)

参赛选手对赛场提供的三维扫描装置进行标定。

利用标定成功的扫描仪和附件对任务书指定的实物进行扫描, 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) 标定

参赛选手利用赛场提供的三维扫描装置和标定板，根据三维扫描仪使用要求，进行三维扫描仪标定。要求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。

注意：文件名不得出现工位号。

提交：标定成功截图，格式为 jpg 或 bmp 文件，文件名为“11bd”。

提交位置：现场给定 2 个 U 盘，将“11bd”保存在 U 盘中根目录中一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

(2) 数据采集

参赛选手使用自行认定“标定成功”的三维扫描仪和附件，完成给定的胶枪壳体外表面扫描，并对获得的点云进行取舍，剔除噪点和冗余点。

注意：不得拆卸封装好的壳体，封装螺钉已加封石蜡，若发现石蜡被破坏竞赛成绩记零分。

提交：经过去舍后点云电子文档，格式为 asc 文件，文件名命名为“12dy”，及封装后的电子文档 stl 文件，文件命名为“13sm”。**提交位置：**U 盘根目录一份，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	主体完整性、处理效果	局部特征完整性、处理效果	细节特征完整性、处理效果
分值	1	3	3	3

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。扫描出现扫不到的区域和杂点，根据出现区域大小和杂点多少酌情扣分中间状态酌情给分。

注意：（1）标志点处不作评分，未扫描到的位置不得进行补缺。

（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）

参赛选手利用“任务1”采集的点云数据，使用逆向建模软件，对给定的胶枪壳体外表面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），根据已完成的三维扫描数据 STL 文件和逆向建模数模文件，完成 3D 比较零件整体外观偏差显示，要求 7 段色谱图，临界值为 ± 0.5 ，名义值为 ± 0.15 ，使用点注释对 3 处平面上某处 1.5mm 范围内平均点误差大于 0.2 的位置进行注释。形成分析报告。

2D 比较要求：壳体分模面、胶棒入口处、手柄处轮廓等；创建 2D 尺寸要求：标注壳体分模面、胶棒入口处、手柄处轮廓等位置尺寸，形成“pdf”格式分析报告。

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。

（3）实物的孔表面可做光滑处理。

提交：

（1）对齐坐标后用于建模的“stl”文件，命名为“21jm”。

（2）胶枪壳体数字模型的建模源文件和“stp”文件，命名为“22jm”。

提交位置：保存在 U 盘根目录一份，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：利用逆向建模软件功能，做出数字模型精度对比报告。选手逆向建模完成后，使用逆向建模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“23db”。提交位置：保存在U盘根目录中一份，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	模型特征的完成度	特征拆分合理性	特征完成精确度	关键特征精度	数字模型对比（报告）
分值	2	5	3	5	2	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、合理拆分特征、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）

根据方案设计及选定的配件，结合产品结构、机械制图、数控加工、人体工程学、机械设计、3D打印等专业相关知识，使用提供的胶枪外壳、加热组件、标准件等进行结构和功能方面进行设计，完成设计零件的三维造型，并进行三维虚拟装配，生成装配图及零件图。结合设计任务要求编写设计方案说明书，采用文字结合图片的方式从设计方案的人性化、美观性、合理性、可行性、工艺性、经济性等方面描述创新设计的思路及设计结果。

（1）热熔胶枪壳体内部结构设计

利用预装好的建模软件，根据“任务2”完成的数字模型和给定的热熔胶枪加热组件、电源线、开关等功能部件，结合产品结构、机械制图、3D打印、塑料模具设计等专业知识，按3D打印工艺、强度、装配等技术要求，进行热熔胶枪壳体内部结构设计，为方便拆卸和安装提供的组件，壳体需设计为左右两个壳体零件，并采用自攻螺丝连接。输出壳体中其中一个零件的工程图。要求设计结构合理、定位准确。

注意：

在设计热熔胶枪壳体内部结构时，要和胶棒推送机构结合起来设计。

(2) 胶棒推送机构设计

利用预装好的建模软件，根据上一步热熔胶枪壳体内部结构设计情况和给定的钢轴、弹簧等功能部件，参考图 6 胶棒推送机构简图，利用预装好的建模软件，结合产品结构、人体工程学、3D 打印等专业知识，按照 3D 打印工艺、强度、装配等技术要求，进行胶棒推送机构设计，要求设计结构合理、定位准确、传动可靠。

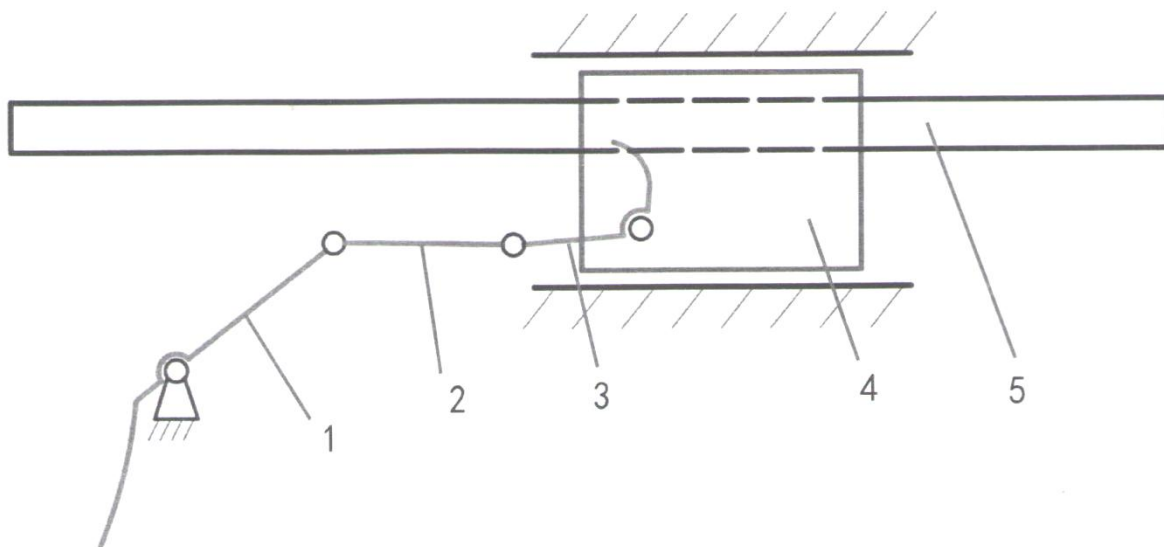


图 6 胶棒推送机构简图

1. 按键 2. 连杆 3. 胶棒夹紧摇杆 4. 滑块 5. 胶棒

注意：

设计胶棒推送机构时，当推送胶棒时，应将胶棒夹紧，当推送胶棒后，应具有复位功能，合理使用钢轴和弹簧，并设计在合理位置。

(3) 胶枪稳固支座的创新设计

根据“任务 2”完成的数字模型和虚拟装配的胶枪模型，结合产品结构、机械制图、数控加工等专业知识，按提供的毛坯规格、数控加工工艺、强度、装配等技术要求，进行胶枪稳固支座设计，为符合操作需求，当胶枪放置在稳固支座时，胶枪输出轴与水平面夹角为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间，如图 7 所示。输出胶枪稳固支座装配工程图和所有零件工程图。

注意：

创新设计要充分利用竞赛赛场给定的毛坯尺寸、提供的清单、工具等

条件，创新设计外形美观、功能实用。

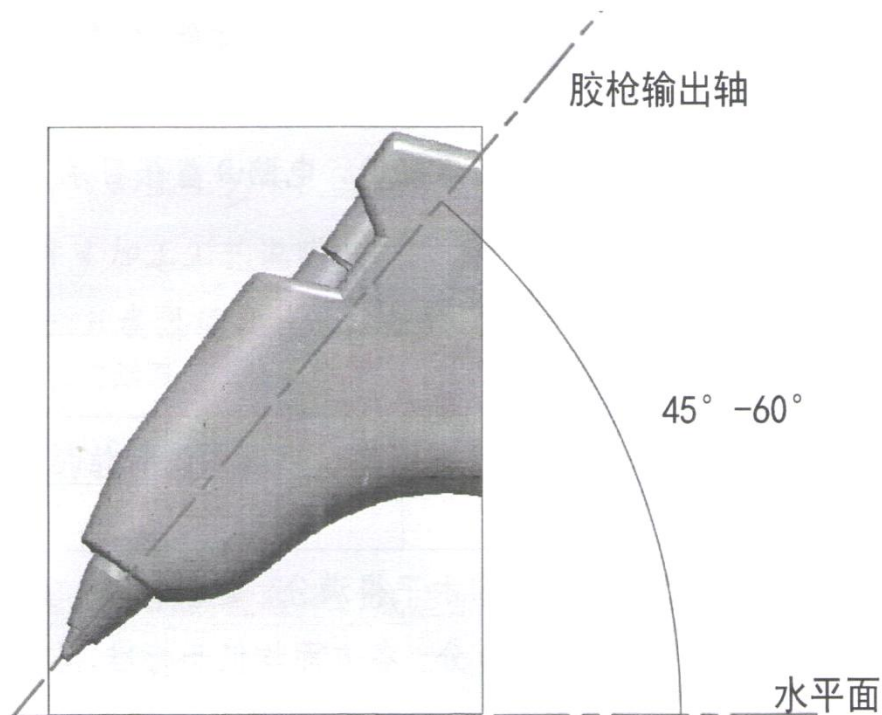


图 7 胶枪放置角度要求

(4) 创新设计说明书

采用预装好的文字编辑软件，提交热熔胶枪创新设计报告书，按照附件 1 的格式，采用文字和图片结合形式，描述创新设计思路；要求逻辑性强，排版整齐美观。应采用规范技术术语，言简意赅。

提交：

(1) 胶枪创新设计（含胶棒推送机构）虚拟装配源文件和“stp”格式文件，文件命名为“31zp”。

(2) 胶枪稳固支座虚拟装配源文件和“stp”格式文件，文件命名为“32zp”。

(3) 胶枪稳固支座装配工程图源文件和“dwg”格式文件，文件命名为“33zp”。

(4) 胶枪创新设计后其中一个壳体零件工程图源文件和“dwg”格式文件，文件命名为“341j”。

(5) 胶枪稳固支座所有零件工程图源文件和“dwg”格式文件，文件

命名为“3511j” “3521j” “3531j”。

(6) 创新设计报告书文件为“doc”格式文件,命名为“36cx”,文件不准做任何文字、记号、图案特殊标记,否则按违规处理。

提交位置:保存在U盘根目录一份,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	外观设计	结构设计	功能设计	图纸表达	创新说明
胶枪分值	2	6	3	2	3
支座分值	4	2	3	7	3

评分标准:达到期待的优秀水平得满分;达到标准,且某些方面超过标准得2/3分;达到标准得1/3分;各方面均低于标准,包括“未做尝试”得0分。

五、数字化加工阶段任务、要求、评分要点和提交成果

任务4 创新产品数控编程与加工(18分)

参赛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”设计的胶枪稳固支座的工艺,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”设计的胶枪稳固支座加工。

(1) 制定加工工艺

参赛选手利用预装好的编程软件,根据“任务3”设计的胶枪稳固支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、机械加工等专业工艺等专业知识,按“任务3”输出的工程图纸要求进行胶枪稳固支座数控加工工艺制定、数控加工程序编制。毛坯尺寸、加工刀具清单、工具清单,见附件2。

制定加工工艺,填写完成附件3加工工艺卡(电子档)和附件4加工工艺说明(电子档)。

注意：请从经济性、规范性、安全性和环保等方面阐述加工工艺制定思路。

提交：

(1) 附件 3 加工工艺卡，文件命名为“41gyk”。

(2) 附件 4 加工工艺说明，文件命名为“42gysm”。

提交位置：U 盘根目录一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

选择合适的软件对产品进行数控编程，生成加工程序。

提交：

(1) 加工工件的数控程序，底座加工程序全部存放在名为“43bc - dz”的文件夹中。

(2) 加工工件的数控程序，支架 1 加工程序全部存放在名为“44bc - zj1”文件夹中。

(3) 加工工件的数控程序，支架 2 加工程序全部存放在名为“45bc - zj2”文件夹中。

提交位置：U 盘根目录一份，电脑 D 盘根目录下备份一份，其它地方不准存放。

分值指标分配说明：“任务 4”提交的数控程序，不做为评分依据。

(2) CNC 加工

参赛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，进行胶枪稳固支座加工。

注意：

(1) 选手应充分利用比赛现场给定的条件，完成本项任务。

(2) 选手仅对创新后电动雕刻笔壳体进行加工。否则不计分。

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	8	4	3	3

评分标准：达到期待的优秀水平得满分；达到标准，且某些方面超过标准得 2/3 分；达到标准得 1/3 分；各方面均低于标准，包括“未做尝试”得 0 分。

任务 5 创新产品 3D 打印（7 分）

参赛选手根据“任务 3”设计的胶枪壳体、推送机构等三维设计零件进行封装和打印参数设置，打印出样件。将打印好的样件进行去支撑、表面修整等后处理，以保证零件质量达到要求。考核选手增材制造工艺、3D 打印设备打操作，3D 打印样件后处理能力。

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

评分标准：达到期待的优秀水平得满分；达到标准，且某些方面超过标准得 2/3 分；达到标准得 1/3 分；各方面均低于标准，包括“未做尝试”得 0 分。

任务 6 产品装配验证（5 分）

参赛选手将加工得到的样件，与其它实物机构装配为一个整体，验证创新设计的效果。考核选手现场安装与调试能力。

验证一：

选手利用现场给定的工具，根据“任务 4”加工得到零件，根据现场提供的标准件和工具，结合机械装配工艺知识，进行稳固支座的装配验证。

验证二：

选手利用现场给定的工具，根据“任务 5”打印得到胶枪壳体、推送机构、给定的加热组件、标准件等功能部件，结合塑料装配工艺知识，进行胶枪的装配验证，将胶棒放置胶枪入口处，实现胶枪使用功能。

验证三：

选手将装配好的胶枪，放置在稳固支座进行整体的装配验证。

提交：完整装配件。

分值指标分配如下：

指标	验证一	验证二	验证三
分值	2	2	1

评分标准：达到期待的优秀水平得满分；达到标准，且某些方面超过标准得 2/3 分；达到标准得 1/3 分；各方面均低于标准，包括“未做尝试”得 0 分。