



2019 年中国技能大赛
——第十七届全国机械行业职业技能竞赛
工具钳工（机械制造共性基础技术）
原型创新设计与制造赛项

（职工组/学生组）

实操题
（样题）

第十七届全国机械行业职业技能竞赛组委会

二〇一九年十一月

第一部分 竞赛总体说明

一、项目名称及目标

项目名称：电吹风原型创新设计与制造

项目目标：根据赛场提供的电吹风实物模型（部分零件缺失）及参考图纸，应用手绘板完成电吹风产品的外观手绘设计；应用三维扫描设备、CAD 软件完成指定零件的正向创新设计、逆向设计；应用数控铣床、3D 打印机完成设计零件的加工；整个设计、制造过程要符合企业设计流程与规范，用 PDM 软件把过程串联、管理起来。最后将加工出来的零件和赛场提供的零件装配、装饰，形成一台完整的电吹风（如图 1）。



图 1-电吹风

二、竞赛方式

竞赛分职工组、学生组两个组别。职工组个人独立完成竞赛任务，学生组为双人团体赛，由双人合作完成竞赛任务。各组别实操竞赛时间 5 小时。

第二部分 竞赛项目任务书

一、竞赛任务来源

图 2 是某小家电企业自行研发制造的电吹风。现经过调研论证，认为风嘴和手柄 1、手柄 2 样式结构需要改进，其他的零件可以沿用原有零件，进行改型设计。要求应用 CAD/CAM/PDM 等工业软件、手绘板、三维扫描设备、增材制造设备、数控加工设备、钳工设备等完成电吹风的正向创新设计、逆向设计、加工制造，并结合赛场所提供零件进行装调装饰与功能验证。

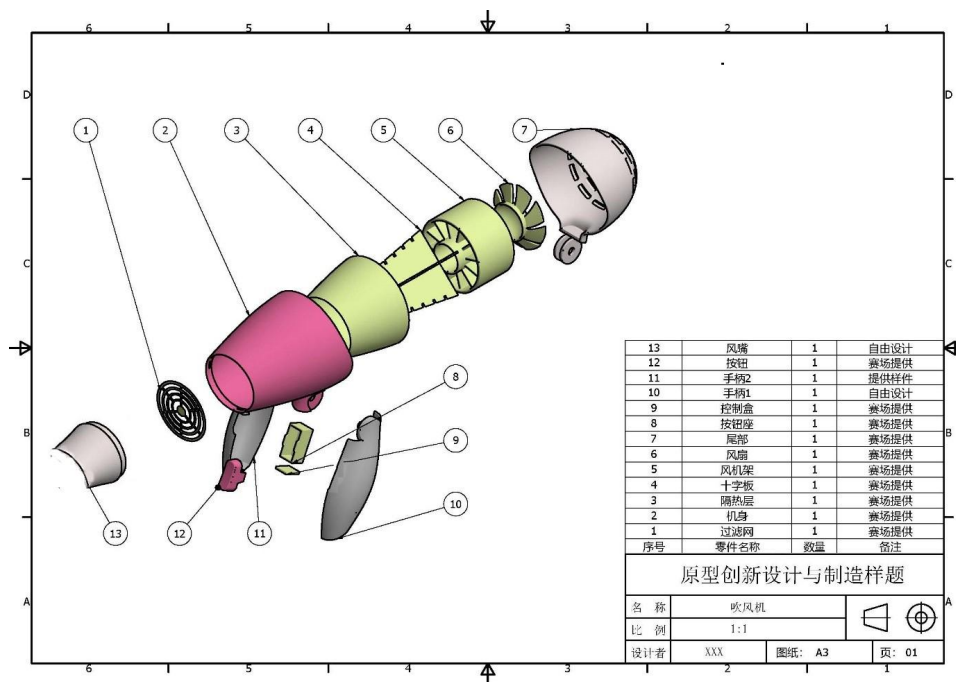


图 2-电吹风爆炸图

模块一:原型手绘创意设计

在 PDM 系统“企业知识库”—“文档工作区”—“工具钳工（机械制造共性基础技术）原型创新设计与制造赛项”文件夹下查看工作任务书，根据任务要求要求，应用手绘板及图像处理软件进行电吹风整体外观手绘创意设计，要求表达出产品主要外观零件结构形状，要

求上色，并符合手绘图标准。按要求输出分辨率为 1920X1080 的 JPG 文件，保存到 PDM 系统中自己建立的产品结构树对应的文档路径下。

模块二:原型创新设计建模

任务 1: 风嘴正向设计建模

在 PDM 系统“企业知识库”—“文档工作区”—“工具钳工（机械制造共性基础技术）原型创新设计与制造赛项”文件夹下有电吹风机身三维模型，参考此模型，根据赛场提供的电吹风机身实物（示意图见图 4。图上所标尺寸为参考，实际尺寸以实物为准），设计与之匹配的风嘴。要求风嘴能牢固安装到机身上，并能多次装拆；风嘴曲面美观、设计合理，与机身吻合，出风顺畅。风嘴设计要有创新性，并与手绘图外观一致。

要求输出风嘴零件模型（原文件及 STP 格式）、二维工程图（A4，PDF 格式）、渲染图（JPG 格式，分辨率 1920X1080），保存到 PDM 系统中自己建立的产品结构树风嘴零件的对应图纸目录下。

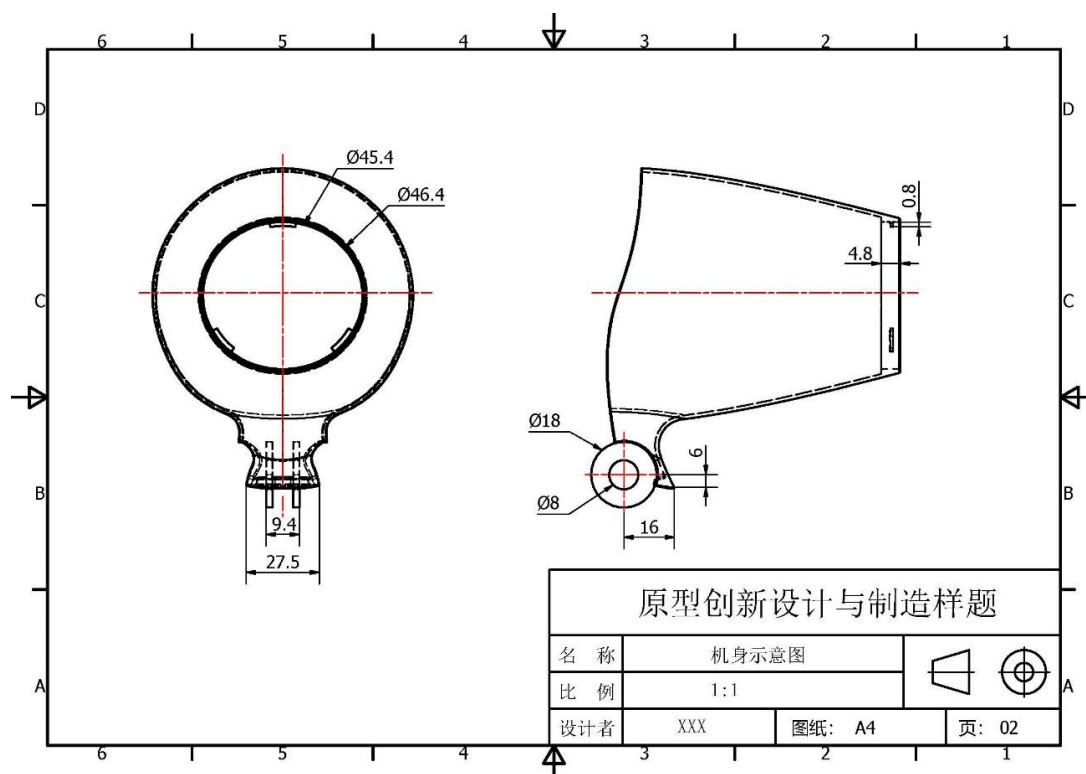


图 3-机身示意图

任务 2：手柄正逆向设计建模

根据赛场提供的手柄 2 零件实物（示意图见图 4），应用三维扫描仪扫描实物生成点云数据，在扫描软件里对点云数据进行封装生成三角网格文件（STL 格式），在 CAD 软件中根据此三角网格文件进行逆向设计，建立三维数字模型。

根据赛场提供的手柄 2 以及机身、按钮、按钮座、控制盒等相关零件，设计手柄 1 并进行三维建模。

要求按钮设计合理，握感良好；相关零件能正确装配，按钮松紧适宜，能顺畅上下按动。可参考图 5（尺寸以实物为准）进行设计。

要求提交手柄 2 点云封装生成的三角网格文件（STL 格式），手柄 1、手柄 2 零件模型（原文件及 STL 格式）及二维工程图（A4，PDF 格式），手柄装配模型（原文件及 STP 格式）及装配渲染图（JPG 格式，分辨率 1920X1080），保存到 PDM 系统自己建立的产品结构树相应零件

的对应图纸目录下。

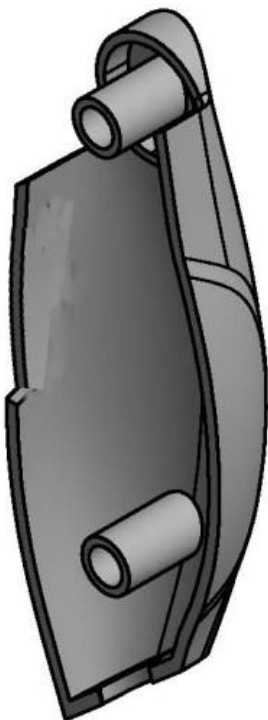


图 4-手柄 2 示意图

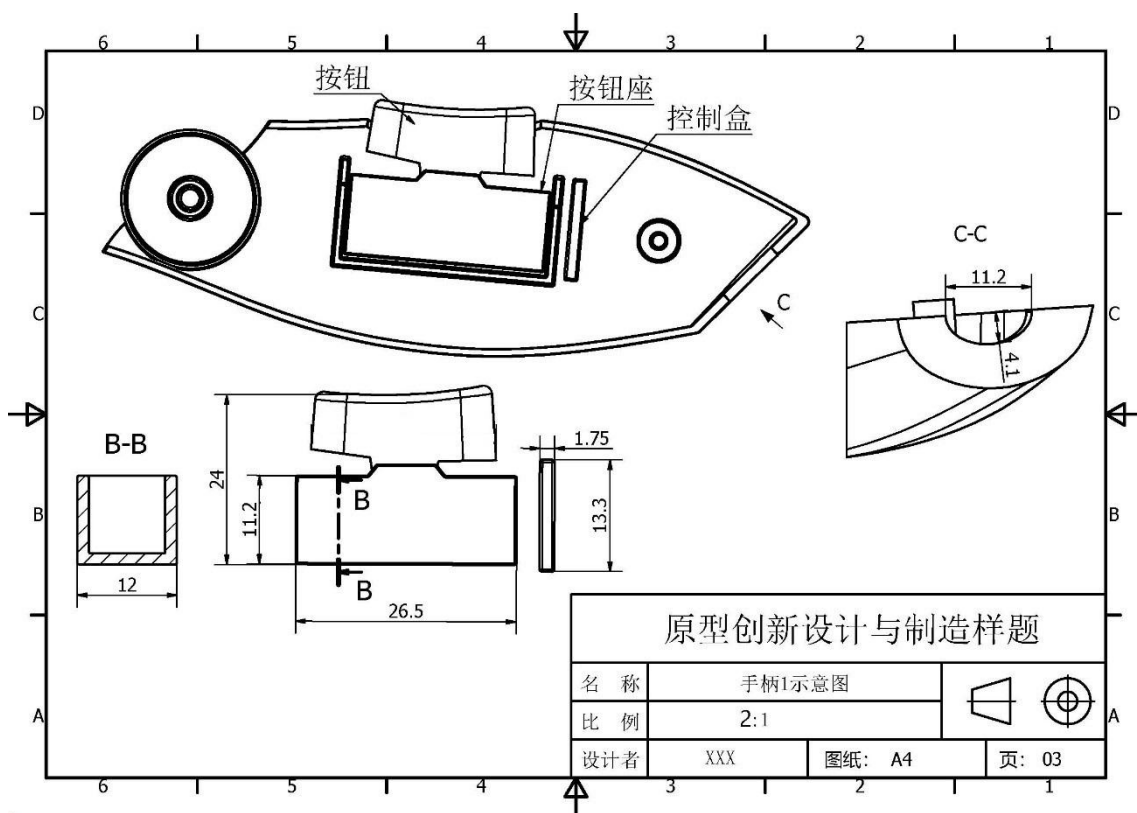


图 5- 按钮安装示意图

任务 3：原型装配与输出

完成以上任务后，应用 PDM 系统中的电吹风产品库，从产品库中借用合适的零部件，并结合自己设计的零件，在 PDM 中形成自己设计的电吹风产品结构树。把自己设计的电吹风产品结构树按要求的模板（见表 1）输出产品 BOM 表到 EXCEL 文档中，最后把 EXCEL 格式 BOM 表上传到 PDM 系统自己设计电吹风产品结构树总装对应文件路径下。

调用 PDM 系统提供的电吹风零配件，结合自己设计的风嘴、手柄，完成电吹风爆炸图的设计，生成爆炸图（A3，含 BOM 表，PDF 格式）并上传到 PDM 系统自己设计电吹风产品结构树总装对应文件路径下。

注意：自己设计的零件为“风嘴”、“手柄 1”、“手柄 2”，其“代号”、“物料编码”必须严格按照大赛要求的命名规则进行命名。

表 1-BOM 表输出模板

| 序号 | 物料编码 | 代号 | 名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 备注 |
|----|------|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

模块三：原型部件加工制造

任务 1：风嘴数控加工

在 PDM 中提取模块二任务 1 设计的风嘴模型数据，把赛前设计制作相应工装带到赛场，结合工装，应用 CAM 软件进行风嘴数控编程（赛场提供刀具，清单详见表 2），应用数控加工设备进行零件加工。

注：毛坯为尼龙棒料，尺寸为 $\Phi 70\text{mm} \times 70\text{mm}$ 。

表 2 刀具清单

| 序号 | 名称 | 型号规格 | 数量 | 单位 |
|----|--------|--------------------------|----|----|
| 1 | 铝用端铣刀 | $\phi 6*75L$ | 1 | 把 |
| 2 | 铝用端铣刀 | $\phi 4*50L$ | 1 | 把 |
| 3 | T 型圆角刀 | $\phi 12*2*R1*\phi 3*40$ | 1 | 把 |
| 4 | 铝用圆鼻刀 | $\phi 6R0.5*75L$ | 1 | 把 |
| 5 | 铝用球刀 | $\phi 1R0.5*直身 3.5*50L$ | 1 | 把 |

任务 2：手柄 3D 打印

在 PDM 中提取模块二任务 2 中设计的手柄 1、手柄 2 STL 模型数据，使用光固化打印机，合理设置参数，完成手柄 1、手柄 2 的 3D 打印，去除支撑和后处理。

模块四：原型装配装饰验证

选手先完善风嘴、手柄 1、手柄 2 加工件零件的表面，对零件表面进行修补、打磨等后处理，使用手喷漆罐对零件进行喷漆上色，并选用合适的贴纸来装饰原型模型，喷漆和装饰的色彩与三维模型的着色一致。结合赛场提供的电吹风零配件，完成产品的装配和验证，完成既定产品功能，并把最终装配结果拍照上传到 PDM 系统中。

要提交的成果与资料

所有电子文档资料要求按大赛要求的命名规则命名，按要求保存到 PDM 指定路径中。不按要求命名、保存可能会没有相应分数。

需要提交的成果及提交要求具体如下：

表 3 提交成果清单

| 序号 | 模块 | 任务 | 需提交的文件或作品 | 提交时间 |
|----|------------------|--------------------|---|------------------------|
| 1 | 模块一：原型 手绘创意设计 | 任务：原型手绘 创意设计 | 电吹风手绘设计图（JPG 格式，分 辨率 1920X1080） | 竞赛开始后 3 小时内提交 |
| 2 | 模块二：原型 创新设计建模 | 任务 1：风嘴正 向设计建模 | 风嘴模型（原文件及 STP）；工程图 （A4，PDF）；渲染图（JPG，分辨率 1920X1080） | 竞赛开始后 3 小时内提交 |
| 3 | | 任务 2：手柄正 逆向设计建模 | 手柄 2 点云三角网格文件（STL）； 手柄 1、手柄 2 零件模型（原文件 及 STL）及二维工程图（A4，PDF）； 手柄装配模型（原文件及 STP）及 装配渲染图（JPG 格式，分辨率 1920X1080） | 竞赛开始后 3 小时内提交 |
| 4 | | 任务 3：原型装 配与输出 | 电吹风产品 BOM 表（xls）；电吹风 产品爆炸图（A3，含 BOM 表，PDF 格式） | 竞赛开始后 3 小时内提交 |
| 5 | | 模块三：原型 部件加工制造 | 任务 1：风嘴数 控加工 | 风嘴数控加工实物 |
| 6 | | 任务 2：手柄 3D 打印 | 手柄 1、手柄 2 的 3D 打印实物 | 竞赛开始后 4.5 小时内提 交 |
| 7 | 模块四：原型 装配装饰验证 | 任务：原型装配 装饰验证 | 电吹风完整装配产品，照片上传到 PDM | 竞赛开始后 5 小时内提交 |