**全国职业院校技能大赛中职组**

**“产品数字化设计与开发”赛项**

**（赛题编号：06）**

竞

赛

任

务

书

赛题说明及参赛须知

1. 本赛题总分100分，竞赛时间为300分钟。选手务必听从裁判指令，遵守纪律，爱护设备和器材，维护赛场环境。

2. 选手要严格遵守竞赛设备操作规程和使用规范并安全操作。由于选手人为原因导致竞赛设备损坏，以致无法正常继续比赛，将取消参赛队竞赛资格。

3. 要求提交的报告文件、说明文档等须在提供的模板文件中完成，所需相关文档均在“桌面 \ 比赛数据”文件夹中，以电子格式提供。

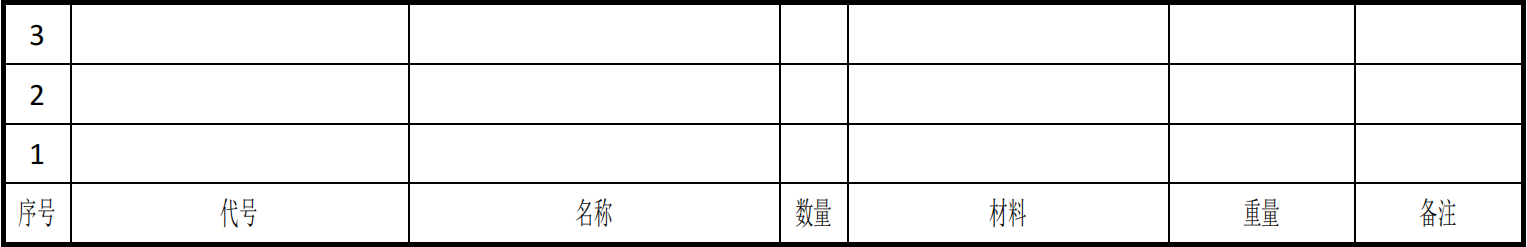
4. 参赛选手须严格按照赛题指定路径及名称存储文件，比赛结束前将全部电子文件保存到“桌面 \ 赛位号”并签字确认后提交，未存储到指定位置或未按规定提交的运行记录或程序文件不作为竞赛成果予以评分。竞赛过程中进行文件编辑请实时保存，建议每10-15分钟保存一次；客观原因如断电情况下，酌情补时不超过15分钟。

5. 如必须使用提供的帐号上网登录完成设计、制造等相关工作，需举手示意，经裁判同意后进行。

6. 工程图按照题目图纸样式，依据机械制图“图样画法”国家标准绘制；标题栏、明细栏要求如下：

（1） 六视图、爆炸图标题栏要求填写图样名称、图样代号及基础视图比例；零件图标题栏要求填写图样名称、图样代号、零件材料、零件重量及基础视图比例。

（2） 工程图明细栏要求包含序号、代号、名称、数量、材料、重量及备注；明细栏总宽 180mm，各列宽度依次为 8mm、40mm、44mm、8mm、38mm、22mm、20mm。



模块1　产品数字化设计（65分）

任务1-1　消费产品设计（22分）

VR眼镜如图 1-1。请根据“桌面 \ 比赛数据 \ M1 \ 1-1-消费产品设计”提供的图纸，按照表1-1指定的零部件完成产品数字模型的建立，未注尺寸可依据装配关系确定。赋予数字化模型合理的材质属性及恰当的外观样式，并进一步设计与制作产品设计表达文件。

|  |
| --- |
|  |
| 图1-1 VR眼镜 |

本题需提交的文件及命名要求见表1-1（位于下一页）；所有文件须在比赛结束前保存到“桌面 \ 赛位号 \ M1 \ 1-1-消费产品设计”。注意：不得为不同类型的文件单独创建文件夹;各工程图（零件图、装配图或六视图、爆炸图等）应同时提供原始文件及PDF格式文件。

表1-1　消费产品设计任务需提交的文件

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容 | | | 需提交的文件 | 文件命名方式 | 要求（备注） |
|  | 序号 | 名称 |
| 零件 | 1-1 | 前盖 | 模型及工程图 | 前盖.ipt、前盖.pdf |  |
| 1-2 | 手机仓 | 仅零件 | 手机仓.ipt |  |
| 1-3 | 主体 | 仅零件 | 主体.ipt |  |
| 1-4 | 后盖 | 模型及工程图 | 后盖.ipt、后盖.pdf |  |
| 1-5 | 盖板 | 仅零件 | 盖板.ipt |  |
| 1-6 | 橡胶圈 | 仅零件 | 橡胶圈.ipt |  |
| 1-7 | 头戴圈 | 仅零件 | 头戴圈.ipt |  |
| 1-8 | 调节套 | 仅零件 | 调节套.ipt |  |
| 部件 | 2-1 | VR眼镜 | VR眼镜模型、六视图 | VR眼镜.iam | 其余零件已提供。 |
| 2-3 | VR眼镜六视图.pdf |  |
| 设计表达 | 3 | VR眼镜 | 渲染效果图 （1张） | VR眼镜.png 或 VR眼镜.jpg | 需设置材质、外观并由渲染模块制作；像素1920×1080；格式为.png或.jpg |

任务1-2　工业产品设计（27分）

工程车如图 1-2。请根据“桌面 \ 比赛数据 \ M1 \ 1-2-工业产品设计”提供的图纸，按照表1-2指定的零部件完成产品数字模型的建立，未注尺寸可依据装配关系确定。赋予数字化模型合理的材质属性及恰当的外观样式，并进一步设计与制作产品设计表达文件。

|  |
| --- |
|  |
| 图1-2 工程车 |

本题需提交的文件及命名要求见表1-2（位于下一页）；所有文件须在比赛结束前保存到“桌面 \ 赛位号 \ M1 \ 1-2-工业产品设计”。注意：不得为不同类型的文件单独创建文件夹;各工程图（零件图、装配图或六视图、爆炸图等）应同时提供原始文件及PDF格式文件。

表1-2　工业产品设计任务需提交的文件

| 内容 | | | 需提交的文件 | 文件命名方式 | 要求（备注） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 序号 | 名称 |
| 零 件 | 1-1 | 车架 | 仅零件 | 车架.ipt |  |
| 1-2 | 前叉箱 | 仅零件 | 前叉箱.ipt |  |
| 1-3 | 车架上盖 | 仅零件 | 车架上盖.ipt |  |
| 1-4 | 车架后盖 | 仅零件 | 车架后盖.ipt |  |
| 1-5 | 前轮电机架 | 仅零件 | 前轮电机架.ipt |  |
| 1-6 | 后轮电机架 | 仅零件 | 后轮电机架.ipt |  |
| 1-7 | 前盖板 | 仅零件 | 前盖板.ipt |  |
| 1-8 | 后盖板 | 仅零件 | 后盖板.ipt |  |
| 1-9 | 侧盖板 | 仅零件 | 侧盖板.ipt |  |
| 1-10 | 轮毂A | 仅零件 | 轮毂A.ipt |  |
| 1-11 | 轮毂B | 仅零件 | 轮毂B.ipt |  |
| 1-12 | 机械臂支座 | 仅零件 | 机械臂支座.ipt |  |
| 1-13 | 机械臂连杆1 | 仅零件 | 机械臂连杆1.ipt |  |
| 1-14 | 机械臂连杆2 | 仅零件 | 机械臂连杆2.ipt |  |
| 1-15 | 机械臂连杆3A | 仅零件 | 机械臂连杆3A.ipt |  |
| 1-16 | 机械臂连杆3B | 仅零件 | 机械臂连杆3B.ipt |  |
| 1-17 | 机械臂连杆4 | 仅零件 | 机械臂连杆4.ipt |  |
| 1-18 | 三角连接盘 | 仅零件 | 三角连接盘.ipt |  |
| 1-19 | 机械臂 | 仅零件 | 机械臂.ipt |  |
| 1-20 | 机械爪三角盘 | 仅零件 | 机械爪三角盘.ipt |  |
| 1-21 | 机械爪手爪 | 模型及工程图 | 机械爪手爪.ipt、 机械爪手爪.pdf |  |
| 1-22 | 机械爪连杆 | 模型及工程图 | 机械爪连杆.ipt、 机械爪连杆.pdf |  |
| 部件 | 2-1 | 工程车 | 工程车模型 | 工程车.iam | 标准件由资源中心调入；其余零件已提供 |
| 设计表达 | 3 | 工程车 | 工作原理动画 | 工程车.wmv | 需设置材质、外观并由渲染模块制作；需要包含手爪高度调节及抓取动作；时长5s；像素为1920×1080；格式为.wmv |

任务1-3　部件分析优化（16分）

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 图1-3 工程车主要机构 | |

〔分析要求〕

工程车主要机构如图1-3，请按《分析优化报告》中的具体要求，完成以下部件分析任务并将结果填入《分析优化报告》。

1. 使用草图块技术绘制工程车部分运动机构简图。

2. 计算现行设计方案中，当机械爪、连杆处于水平状态时，相关连杆的角度值。

3. 计算机械爪抓取物体宽度与对应杆件的角度值。

4. 根据任务要求完成将相似机构应用至其他产品的相关设计计算。

〔优化目标〕

斯特林发动机如图1-4，请根据“桌面 \ 比赛数据 \ M1 \ 1-3-部件分析优化”提供的模型，按以下要求完成相关部件的优化工作，并将所设置的各项条件填入《分析优化报告》。

飞轮、回热器与高温腔、低温腔、气流管及其相关部件通过安装板安装，并由支架和底座支撑。现有设计方案中，安装板以黄铜为材质，支架、底座以铝为材质，三者合计重量为0.428kg。请根据以下具体条件，使用衍生式设计技术进行结构优化，将安装板、支架、底座合并为一个零件，共同支撑其他零件。

|  |
| --- |
| 图示, 工程绘图  描述已自动生成 |
| 图1-4 斯特林发动机基本组成 |

1. 保持飞轮、回热器与高温腔、低温腔与气流管等各零部件安装位置不变，与其他零件连接方式不变；底座重心、直径保持不变，高度为8mm。

2. 原安装板部件工作中承担来自飞轮安装块安装孔位的载荷，低温腔安装孔位的载荷，以及回热器安装孔位的载荷，具体类型与大小见表1-3。

表1-3　载荷条件描述

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 位置 | 描述 | 大小 |
| 飞轮安装块安装孔位的载荷 | 作用于各相关孔位，合力方向竖直向下 | 20 N |
| 作用于各相关孔位，力矩方向为图1-4中逆时针 | 20 N·mm |
| 低温腔安装孔位 | 作用于各相关孔位，合力方向竖直向下 | 10 N |
| 回热器安装孔位 | 作用于各相关孔位，合力方向竖直向下 | 30 N |

3. 探索材料“黄铜、软黄”“铝6061”两种材料的可行性，以最小重量为设计目标，按表1-4分别指定安全系数、制造方式等设计条件。

表1-4　设计条件描述

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 材料 | 黄铜、软黄 | 铝6061 |
| 安全系数 | 3.0 | 2.0 |
| 制造方式 | 无限制 | 无限制 |

本题需提交的文件及命名要求见表1-5；所有文件须在比赛结束前保存到“桌面 \ 赛位号 \ M1 \ 1-3-部件分析优化”。

表1-5　部件分析优化任务需提交的文件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 内容 | 需提交的文件 | 文件命名方式 | 要求（备注） |
| 设计报告 | 分析优化设计报告 | 分析优化设计报告.pptx | 基于提供的模板完成 |

模块二　产品数字化开发（30分）

任务2-1　组装文档编写（8分）

请按以下要求完成工业产品的组装方式设计与工具选择，并设计与制作相应的产品部件虚拟装拆动画。文档模板位于“桌面 \ 比赛数据 \ M2 \ 2-1-组装文档编写”。

〔组装工作要求〕

按《产品组装文件》模板中的具体要求完成以下工作任务，并将相应的内容填入《产品组装文件》。

1. 完成现有模型的干涉检查，分析干涉原因并消除因设计原因带来的干涉问题。

2. 制定部分零部件的装配顺序并编写说明文件，制作动画。

3. 制定指定标准件的安装顺序并编写说明文件，制作动画。

4. 为指定的零部件安装选择合适的工具，并在说明文件中标出。

本题目需提交的文件及命名要求见表2-1；所有文件须在比赛结束前保存到“桌面 \ 赛位号 \ M2 \ 2-1-组装文档编写”。

注意：不得为不同类型的文件单独创建文件夹。

表2-1　组装文档编写任务需提交的文件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 内容 | 需提交的文件 | 文件命名方式 | 要求（备注） |
| 装拆动画 | 虚拟装配顺序动画 | 虚拟装配顺序动画.wmv | 时长不限，需设置恰当的镜头，像素为1920×1080 |
| 标准件虚拟安装动画 | 标准件虚拟安装动画.wmv |
| 组装文档 | 组装方式说明文档 | 产品组装文件.pptx | 基于提供的模板完成 |

任务2-2　产品模型制作（22分）

请按以下要求，运用数字化制造方式与设备，完成工业产品的相关零部件开发与制作。

〔模型制作要求〕

1. 优化设计部件制作

以提供的优化设计方案为对象，先使用增材制造方式获得部件毛坯，再以减材加工的方式对该部件与其他零部件配合的关键表面和特征进行精加工处理，以实现优化后部件对原部件的替换。此过程可能需要辅助工装夹具，请根据加工需要自行设计并通过增材制造方式完成夹具制作。

2. 配合零件组合制作

使用辅助制造工具，结合提供的毛坯与工具，完成图2-2零件的数字化制造，得到数控加工的零部件。提示：为实现该零件加工，需设计与该零件相配合的辅助工装夹具，并由3D打印制造。零件图及模型位于“桌面 \ 比赛数据 \ M2 \ 2-2-产品模型制作”；模型文件仅供参考，不可直接导入辅助制造软件使用。

|  |
| --- |
| 图示, 工程绘图  描述已自动生成 |
| 图2-2　待加工零件 |

本题目需提交的文件及命名要求见表2-2；所有文件须在比赛结束前保存到“桌面 \ 赛位号 \ M2 \ 2-2-产品模型制作”。

注意：不得为不同类型的文件单独创建文件夹。

表2-2　组装文档编写任务需提交的文件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 内容 | 需提交的物品（文件） | 文件命名方式 | 要求（备注） |
| 实物模型 | 轻量化支架模型及夹具 | — | 完成后置于工作台指定位置。 |
| 相互配合的零件组合 | — |
| 制造文档 | 数字化制作报告 | 模型制作报告.pptx | 基于提供的模板完成 |

模块三　职业素养（5分）

该模块贯穿比赛始终，由裁判就选手赛场表现进行打分。

表3-1　职业素养

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 内容 | 项目 | 要求 | 分值 |
| 职业素养 | 安全 | 安全操作无事故得2分，否则不得分 | 2 |
| 环境 | 工具、资料摆放整齐、工位保持整洁得2分，否则不得分 | 2 |
| 纪律 | 尊重裁判及工作人员，遵守赛项规则，否则不得分 | 1 |