2021年河南省高等职业教育技能大赛

工业设计技术赛项竞赛方案

### 一、赛项名称

赛项名称：工业设计技术

赛项编号：GZ-2021015

赛项组别：高职组

专业大类：装备制造

主办单位：河南省教育厅

承办单位：河南工业职业技术学院

报到及推荐住宿地点：另行通知

### 二、竞赛目的

（一）以大赛检验教育教学成果

本赛项全面考察高职学生三维数据采集、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能力，全面检验学生工业设计的工程实践能力和创新能力。

（二）以大赛促进教育教学改革

本赛项按照行业企业工业设计技术岗位真实工作过程设计竞赛内容，通过“以赛促学、以赛促教、以赛促改”，培养学生工业设计技术实践能力和创新精神，提升学生职业素养和就业能力，促进“双师型”师资队伍建设，推动工业设计等专业人才培养模式与课程体系改革，提升学生从事工业设计相关岗位的适岗性，提高专业建设水平。

（三）以大赛看齐世界技能标准

本赛项面向工业设计主流技术，对接国际标准，借鉴世界技能大赛办赛机制，参考世界技能大赛工业设计技术赛项文件，瞄准世界最高技能水平，选拨出具有大国工匠素质的技术技能人才。

（四）以大赛营造崇尚技能氛围

本赛项大力弘扬工匠精神，引导全社会尊重、重视、关心技能人才的培养和成长，宣传技能人才的重要贡献和重大作用，在全社会倡导“崇实尚业”之风，营造尊敬技能人才的社会氛围，让尊重劳动、尊重技术、尊重创造成为社会共识。

### 三、参赛资格

（一）参考国赛参赛规程要求，竞赛以单人方式参赛（每队1人），每个参赛学校限报1～2队选手参赛。

（二）参赛选手须为高等职业学校全日制在籍学生；本科院校中高职类全日制在籍学生；五年制高职四、五年级学生可报名参加高职组比赛。高职组参赛选手年龄须不超过25周岁（当年）。凡在往届全国职业院校技能大赛高职组获一等奖的选手，不再参加本项目比赛。

（三）人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故需更换人员，须由所在学校于开赛3个工作日之前出具书面说明，经大赛组委会核实后予以更换；若参赛选手个人因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛。报到时须携带学生证、身份证原件。

### 四、参赛报名

1.参赛院校须于11月3日前登录河南省高职院校技能大赛报名系统（http://39.105.49.188/），按要求填报并提交参赛信息。

2.各参赛校以学校为单位注册报名平台，专人负责报名工作。（技术支持：李旗，电话：18736651028）。

3.提交报名信息后，参赛院校从系统导出报名表、赛项汇总表，连同参赛选手身份证复印件、学信网“教育部学籍在线验证报告”或省招办录取名册复印件各1份并加盖公章报送或邮寄至承办学校（河南工业职业技术学院）。纸质报名材料接收截止时间为11月5日，以邮戳时间为准。

邮寄地址：河南省南阳市杜诗路1666号河南工业职业技术学院；邮编：473000；联系人：张玺；联系电话：18758025706。

4.承办学校收到纸质报名材料，按国赛的要求认真审核参赛选手和指导教师资格，审核通过报名成功。

### 五、竞赛日程安排（具体以《参赛指南》为准）

（一）竞赛时间

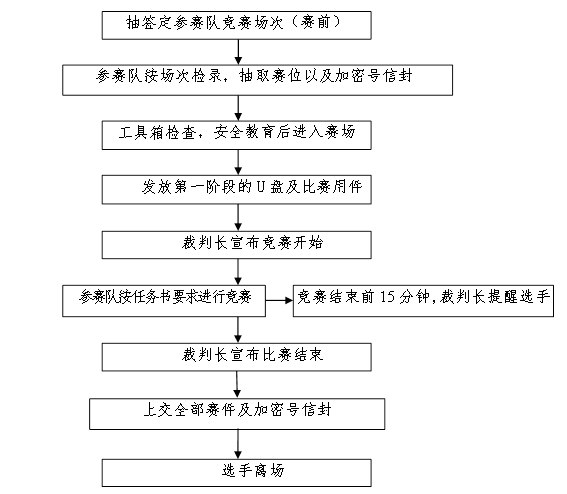
2021年11月12日报到，2021年11月13日—11月14日为竞赛时间。

1. 竞赛日程

表1 竞赛日程安排表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 时间 | 事项 | 参加人员 | | 地点 |
| 11月12日 | 10:00-15:30 | 参赛队报到，领取资料，安排住宿、发放参赛证 | 工作人员，参赛队 | | 住宿酒店大堂 |
| 15:30-16:30 | 开幕式、裁判培训会 | 各参赛队、裁判 | | 大学术报告厅、办公楼  第一会议室 |
| 16:30-17:30 | 领队会议及大赛场次抽签 | 各参赛队领队 | | 办公楼  第一会议 |
| 15:30-17:30 | 熟悉赛场 | 辅导教师及参赛选手熟悉比赛赛场 | | 第一阶段及第二阶段赛场 |
| 17:30 | 乘车返回酒店 | | | |
| 11月13日 | 7:30 | 参赛队乘车往赛场 | 第2、3批参赛选手、评分裁判、各参赛队领队、辅导教师及部分工作人员 | | 住宿酒店 |
| 8:00开始 | 进场 | 大学术报告厅 |
| 8:30-10:00 | 开幕式 |
|  | 注：1.开幕式后第2、3批参赛选手由工作人员统一带入指定隔离室；  2.开幕式后评分裁判由工作人员统一带入评分室。 | | | |
|  | 第一阶段第1批次比赛 | | | |
| 6:10 | 参赛选手乘车往赛场 | 第1批次参赛选手、现场裁判、检录裁判及全体技术工作人员 | | 住宿酒店 |
| 6:40开始 | 大赛抽签、检录进场 | 第1批次参赛选手、现场裁判、检录裁判 | | 检录、抽签区域1 |
| 7:00-10:30 | 第一阶段竞赛 | 第1批次参赛选手 | | 竞赛现场1 |
| 11:30 | 部分选手返回酒店 | | | |
|  | 第一阶段第2批次比赛 | | | |
| 10:40开始 | 大赛抽签、检录进场 | 第2批次参赛选手、现场裁判、检录裁判 | | 检录、抽签区域1 |
| 11:00-14:30 | 第一阶段竞赛 | 第2批次参赛选手 | | 竞赛现场1 |
| 15:30 | 选手返回酒店 | | | |
|  | 第一阶段第3批次比赛 | | | |
| 14:40开始 | 大赛抽签、检录进场 | 第3批次参赛选手、现场裁判、检录裁判 | | 检录、抽签区域1 |
| 15:00-18:30 | 第一阶段竞赛 | 第3批次参赛选手 | | 竞赛现场1 |
| 19:00 | 选手返回酒店 | | | |
| 10:30-21:00 | 第一阶段成绩评定、成绩统计及成绩解密 | | 评分裁判、加密裁判及监督员 | 评分室 |
| 11月13日 |  | 第二阶段第1批次比赛 | | | |
| 12:40开始 | 大赛抽签、检录进场 | 第二阶段第1批次参赛选手、现场裁判、检录裁判 | | 检录、抽签区域2 |
| 13:00-15:30 | 第二阶段竞赛 | 第二阶段第1批次参赛选手 | | 竞赛现场2 |
| **16:00** | 部分选手返回酒店 | | | |
|  | 第二阶段第2批次比赛 | | | |
| 15:00 | 参赛队乘车往赛场 | 第二阶段第2批次参赛选手 | | 住宿酒店 |
| 15:40开始 | 大赛抽签、检录进场 | 第二阶段第2批次参赛选手、现场裁判、检录裁判 | | 检录、抽签区域2 |
| 16:00-18:30 | 第二阶段竞赛 | 第二阶段第2批次参赛选手 | | 竞赛现场2 |
| **19:00** | 选手返回酒店 | | | |
| 11月14日 |  | 第二阶段第3批次比赛 | | | |
| 7:00 | 参赛队乘车往赛场 | 第二阶段第3批次参赛选手 | | 住宿酒店 |
| 7:40 | 大赛抽签、检录进场 | 第二阶段第3批次参赛选手、现场裁判、检录裁判 | | 检录、抽签区域2 |
| 8:00-10:30 | 第二阶段竞赛 | 第二阶段第3批次参赛选手 | | 竞赛现场2 |
| **11:00** | 选手返回酒店 | | | |
|  | 第二阶段第4批次比赛 | | | |
| 10:00 | 参赛队乘车往赛场 | 第二阶段第4批次参赛选手 | | 住宿酒店 |
| 10:40 | 大赛抽签、检录进场 | 第二阶段第4批次参赛选手、现场裁判、检录裁判 | | 检录、抽签区域2 |
| 11:00-13:30 | 第二阶段竞赛 | 第二阶段第4批次参赛选手 | | 竞赛现场2 |
| **14:00** | 选手返回酒店 | | | |
| 9:30-17:00 | 第二阶段成绩评定、成绩解密、总成绩统计 | 评分裁判、加密裁判及监督员 | | 评分室 |
| 17:30-18:00 | 闭幕式 | 裁判长、裁判、各参赛队指导老师、参赛选手 | | 学术报告厅 |
| 18：00 | 公布参赛选手最终成绩及排名 | | | |
| **备注** | | **如报名参赛队数量过多，将适当调整比赛时间。** | | | |

（三）竞赛流程图



### 六、竞赛内容

（一）竞赛内容

本竞赛进行操作技能竞赛。比赛分二个阶段组成，第一阶段“数字化设计”，第二阶段“CNC加工、3D打印与装配”，详细内容分配如下：

**第一阶段：数字化设计**

任务1：三维数据采集

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。考核高职学生复杂表面点云准确获取能力。

任务2：逆向建模

利用任务1所采集的点云数据，使用逆向建模软件，对实物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），形成分析报告。考核高职学生数模合理还原能力。

任务3：创新设计

利用给定实物和任务2所建数字化模型，结合相关知识，按任务书要求进行结构和功能创新设计，生成装配图及零件图。选手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。考核高职学生外观美化、结构优化、功能创新的设计能力。

任务4：CNC编程

根据赛场指定的机床、刀具、毛坯等加工条件，分析指定样件的工艺，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。

**第二阶段：CNC加工、3D打印与装配**

任务5：CNC加工

根据提供的机床和编制的数控程序完成指定样件加工。考核高职学生机械加工工艺应用、CNC编程与加工的能力。

任务6：3D打印

根据实体建模文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。考核高职学生增材制造工艺应用、3D打印设备操作，3D打印样件后处理能力。

任务7：装配验证

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。考核高职学生现场安装与调试能力。

职业素养：贯穿比赛全过程，采用扣分制。

任务8：职业素养

主要考核竞赛队在本阶段竞赛过程中的以下方面：

（1）设备操作的规范性；

（2）工具、量具的正确使用；

（3）现场的安全文明生产；

（4）完成任务的基础性、条理性以及遇到问题时的应对状况等。

（二）竞赛时间、成绩所占总成绩的比例

竞赛比赛全程为6小时，第一阶段时间为3.5小时，成绩占总成绩的65%、第二阶段时间为2.5小时，占总成绩的30%；职业素养贯穿比赛全过程占总成绩的5%，竞赛内容及分值占比，见表2。

表2 竞赛内容及分值占比一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 竞赛内容 | 任务名称 | 描述 | 时间 | 分值 |
| **第一阶段:**  数字化设计 | 任务1：三维数据采集 | 扫描仪标定，三维数据采集。 | 3.5h | 10% |
| 任务2：逆向建模 | 三维逆向建模，数字模型精度对比，分析报告。 | 20% |
| 任务3：创新设计 | 结构创新设计，生成装配工程图及零件工程图，编写设计方案说明书。 | 30% |
| 任务4：CNC编程 | 工艺编制、程序编制。 | 5% |
| **第二阶段:**  CNC加工、3D打印与装配 | 任务5：CNC加工 | 编制加工工序卡、加工工艺说明，进行样件加工。 | 2.5h | 13% |
| 任务6：3D打印 | 根据实体建模文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，以保证样件质量达到要求。 | 7% |
| 任务7：装配验证 | 创新产品装配，验证创新设计的效果。 | 10% |
| **职业素养** | 任务8职业素养 | 安全文明生产、操作规范、绿色环保、循环利用。 |  | 5% |

（三）竞赛成果文件

（1）数字化设计赛段：各参赛队设计阶段递交的成果为电子文件，由赛场统一提供的U盘作为提交数据工具。

（2）CNC加工、3D打印与装配赛段：各参赛队递交加工和装配实物及按要求记录的主要工艺文件。

（四）竞赛流程保障措施

（1）竞赛第一阶段在一天内完成，第1批参赛队员，在比赛第一阶段结束后，进入指定隔离室，进行30分钟的隔离。待竞赛第一阶段的第2批参赛队进入赛场后，方可解除隔离，以保证赛项公正性。若队伍超过40支队伍，第3批及以后参赛队应在第2批参赛队进赛场的同时，进入候场隔离区。

（2）为了保障赛项公正性，所有参赛队在竞赛第一阶段结束前，必须将提交资料拷贝到指定U盘中，由现场裁判封闭保管。待竞赛第二阶段开始前，由裁判员按编号将U盘发给参赛队，开始进行第二阶段竞赛。

（五）竞赛流程说明

正式比赛的前一天下午，赛项组委会安排召开裁判会议和各参赛校领队会议，宣布竞赛规程、竞赛纪律和有关规定，最后进行抽签决定比赛批次；同时，也会安排参赛选手和指导教师熟悉比赛场地。

赛场的赛位统一编制赛位号，参赛队比赛前15分钟抽签决定赛位号，抽签结束后，随即按照抽取的赛位号进场，然后在对应的赛位上完成竞赛规定的工作任务。赛位号不对外公布，抽签结果由加密裁判密封后统一保管，在评分结束后开封统计成绩。

### 七、竞赛方式

（一）竞赛模式：封闭式竞赛。

（二）本赛项的竞赛过程中不安排指导教师进场指导。

（三）统一编制赛位号，参赛队须比赛前30分钟到赛项指定地点接受检录，抽取顺序号，进场抽签决定赛位号，抽签结束后，按照抽取的赛位号进场，在对应的赛位上完成竞赛任务。

（四）本赛项采取单人赛形式，满分 100 分。竞赛时间为6个小时，分为上、下两个半场进行，上半场3.5小时，下半场2.5小时。比赛开始前 10 分钟进场完毕，选手检查所在比赛台位上的仪器设备是否完好、领取比赛任务书等材料。比赛结束后各参赛队停止操作，递交比赛技术文档。

### 八、竞赛规则

（一）总则

1.严格遵守竞赛组委会制定的各项竞赛规则和技术要求。

2.坚决服从竞赛组委会和裁判员的指挥、管理。

3.尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场纪律和秩序。

4.本赛项的最终解释权归赛项组委会。

（二）准备阶段

1.参赛队领队负责本参赛队的参赛组织与联络。

2.参赛选手须认真填写报名表各项内容，提供个人真实身份证明，凡弄虚作假者，取消其比赛资格。

3.参赛队按照竞赛赛程安排前往指定地点，凭参赛证、身份证、学生证参加比赛及相关活动。

4.未经许可，选手不得私自携带任何计算机、软件、移动存储、移动通信设备等进入赛场。

5.各参赛队选手统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。

6.参赛选手应自觉遵守赛场纪律，服从裁判，听从指挥，确保安全。

（三）比赛阶段

比赛分“数字化设计”和“CNC加工、3D打印与装配”两个赛段进行，每个赛段按照参赛队抽签情况分场次进行。

1.各参赛队按照规定时间在比赛准备区集合，参赛选手进入比赛现场前，由裁判员核对各参赛选手的身份。

3.参赛选手在比赛开始前15分钟进入比赛工位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备、检查设备等，并签字确认。

4.裁判宣布比赛开始后，参赛选手方可进行操作。

5.比赛开始5分钟后不准入场，开赛后未经允许不得擅自离开赛场。

6.比赛中若出现违规现象，裁判员将立即中止参赛队比赛，并取消其比赛资格。

7.出现电力故障等问题时，参赛选手应提请裁判员到故障处进行确认；对于确因不可抗力造成的时间延误，由竞赛裁判委员会对该参赛队的比赛时间酌情增补。

8.比赛结束前15分钟，裁判长提醒比赛即将结束，各参赛队应准备停止作业；比赛时间到后立即停止作业，并按照要求完成整理、确认等工作。

9.参赛选手在竞赛期间未经执委会的批准，不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访；参赛选手不得私自公开比赛相关资料。

10.参赛选手如对比赛裁决有异议，可以通过领队以书面形式向仲裁工作组提出申诉。

（四）竞赛须知

1.数字化设计赛段（3.5小时）

（1）比赛结束前15分钟，裁判长提醒比赛即将结束，各参赛队应准备停止作业，按照要求保存文件至U盘指定位置。比赛时间到后由各参赛队向裁判提交U盘文件，未能提交U盘文件的参赛队该赛段成绩以0分计；U盘提交后，选手回到原来工位进行现场清理工作，裁判员、技术人员检查U盘文件是否完整后与各参赛队进行确认并签字。

（2）参赛选手不得将比赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方能离开赛。

2.CNC加工、3D打印与装配赛段（2.5小时）

（1）参赛选手使用加工中心时，只允许手动换刀。

（2）参赛选手完成比赛任务时，应提请裁判员到比赛工位收取整套赛件（包括未加工的毛坯）、U盘、工艺文件及相关资料，并将以上赛件和文件装入专用袋密封；裁判员在规定位置写上参赛号，同时由参赛选手在比赛记录表上签字确认。

（3）参赛队结束比赛后，经竞赛工作人员现场清点检查仪器设备、工具等，并在完成现场清理后，参赛选手方可离开。

（4）参赛选手在竞赛期间未经组委会的批准，不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访；参赛选手不得私自公开比赛相关资料。

（5）参赛选手不得将比赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方能离开赛场。

（6）参赛选手如对比赛裁决有异议，可以通过领队以书面形式向仲裁工作组提出申诉。

其他未尽事宜，将在赛前说明会向各领队做详细说明。

### 九、成绩评定及公布

（一）比赛结束后由裁判组对各参赛队的竞赛任务逐项评分,裁判严格按照大赛制度要求和评分工作程序评定。记分员将解密后的各参赛队伍（选手）成绩汇总成比赛成绩，经裁判长、监督组签字后，向全体参赛队公布比赛结果。公布2小时无异议后，提交省教育厅。

（二）所有有关专家和裁判以及相关人员将签订保密协议，严格遵守保密纪律，不得私自透露比赛需保密的内容和比赛结果。

### 十、竞赛环境

（一）竞赛第一阶段赛场环境

每个赛位面积在3-4m2，赛位内布置电脑席1个（含计算机1台），配置三维扫描仪数据采集装置1套，赛位间进行隔离、互不干扰。

（二）竞赛第二阶段赛场环境

每个赛位面积在9-10m2左右，赛位内布置：电脑席（含计算机）1个，3D打印机1台，配置数控加工中心1台。赛位间分隔适当，现场保证良好的采光、照明和通风，配有压缩空气气源及气枪；配有设备所需电源。

（三）赛场主通道宽2m，设有安全通道。

（四）赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有设备维修和电力抢险人员待命。

（五）赛场设维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务。

（六）赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；赛区内包括厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，确保大赛在相对安全的环境内进行。

### 十一、技术规范

本赛项设计符合以下国家标准，参赛队在实施竞赛项目中要求遵循如下规范：

（一）职业标准

国家职业标准《数控铣工》（国家职业资格三级)

国家职业标准《加工中心操作工》（国家职业资格三级)

国家职业标准《增材制造(3D打印)设备操作员》

《数控车铣加工》职业技能等级标准

（二）教学标准

高等职业教育 工业设计专业教学标准

高等职业教育 机械设计与制造专业教学标准

高等职业教育 模具设计与制造专业教学标准

高等职业教育 数控技术专业教学标准

高等职业教育 机械制造与自动化专业教学标准

（三）技术标准

GB 18568-2001 加工中心 安全防护技术条件

GB 15760-2004 金属切削机床 安全防护通用技术条件

GB/T 18229-2000 CAD工程制图规则

GB/T 4458.1-2002 机械制图 图样画法 视图

GB/T 4457.4-2002 机械制图 图样画法 图线

GB/T 4458.4-2003 机械制图 尺寸注法

GB/T 4458.5-2003 机械制图 尺寸公差与配合注法

GB/T 18784.2-2005 CAD/CAM 数据质量保证方法

GB/T 21012-2007 精密加工中心 技术条件

GB/T 15236-2008 职业安全卫生术语

GB/T 1008-2008 机械加工工艺装备基本术语

GB/T 6477-2008 金属切削机床 术语

GB/T 4863-2008 机械制造工艺基本术语

GB/T 12204-2010 金属切削 基本术语

GB/T 18726-2011 现代设计工程集成技术的软件接口规范

GB/T 30174-2013 机械安全 术语

GB/T 35076-2018 机械安全 生产设备安全通则

### 十二、技术平台

（一）竞赛软件平台

1.预装软件

1）操作系统：MS-Windows 10

2）文字处理软件：MS-Office 2016

3）扫描软件系统：Wrap\_Win3DD三维数据采集系统2.0

4）逆向设计软件：Geomagic Design X 2016、Geomagic Control X 2020。

5）正向设计软件：中望3D 2021教育版、中望机械CAD教育版软件V2021、CAXA 3D实体设计软件V2020、CAXA CAD电子图板软件V2020。

6）加工编程设计软件：CAXA CAM制造工程师V2020（含后处理）、中望3D 2021教育版（含后处理）。

7）3D打印切片软件：UP Studio

（二）竞赛硬件平台

1.计算机硬件配置

i7处理器/16G内存/120G硬盘/2G独显/21寸LED显示器。

2.三维扫描设备

比赛用的三维扫描设备选用北京三维天下信息技术有限公司生产的Win3DD三维扫描装置。主要参数见表3。

表3 三维扫描设备主要参数一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术参数 |
| 1 | 产品型号 | Win3DD单目三维扫描仪 |
| 2 | 单幅扫描范围mm | 300×210×200 |
| 3 | 扫描距离mm | 600 |
| 4 | 扫描点距mm | 0.2～1.1 |
| 5 | 单幅扫描时间 | ＜3秒 |
| 6 | 相机分辨率 | 相机分辨率 |
| 7 | 130万像素 | 130万像素 |
| 8 | 扫描精度 | 扫描精度 |
| 9 | L单幅扫描/对角线长度 | L单幅扫描/对角线长度 |
| 10 | 球空间误差 | 球空间误差 |
| 11 | 0.005+L/15000 | 0.005+L/15000 |
| 12 | 球面度误差 | 球面度误差 |
| 13 | 0.005+L/40000 | 0.005+L/40000 |
| 14 | 平面度误差 | 平面度误差 |
| 15 | 0.005+L/25000 | 0.005+L/25000 |
| 16 | 扫描方式 | 扫描方式 |
| 17 | 非接触式（拍照式） | 非接触式（拍照式） |

三维扫描附品：

（1）手动二维转盘（规格Φ360\*6mm）；

（2）标志点（5mm）；

（3）黑色背景布（1平方米）；

（4）双面胶带；

（5）黑色橡皮泥；

（6）黑色转盘垫块（两块）；

（7）量具：自备0-150mm游标卡尺1支。

3.数控加工设备

比赛用的数控加工中心设备，华中818系统，主要参数见表4。

表4 数控加工中心设备主要参数一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 技术参数 |
| 工作台行程(X轴) | mm | 800mm |
| 滑鞍行程(Y轴) | mm | 550mm |
| 主轴箱行程(Z轴) | mm | 600mm |
| 主轴端面到工作台面距离 | mm | 125～725 |
| 主轴中心到立柱导轨面距离 | mm | 588 |
| 工作台尺寸 | mm | （长\*宽）：1000\*500mm |
| 主轴转速 | r/min | 50~12000（直联） |
| 快速进给速度(X/Y/Z) | m/min | 48/48/48 |
| 切削进给速度(X/Y/Z) | mm/min | 1～10000 |
| 刀柄形式 | BT | 40 |
| 定位精度(ISO230-2) | mm | 0.008/0.008/0.008 |
| 重复定位精度(ISO230-2) | mm | 0.005/0.005/0.005 |

4.3D打印机

比赛用的3D打印机，主要参数见表5。

表5 3D打印机主要参数一览表

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 技术参数 |
| 技术原理 | 熔融沉积（FDM） |
| 打印尺寸 | 205x255x225（mm） |
| 喷头数量 | 1 |
| 喷嘴直径 | 0.2/0.4/0.6mm（赛场使用 0.4mm） |
| 层分辨率 | ≦0.1 |
| 定位精度 | X/Y 轴：0.002mm，Z 轴：0.0005mm |
| 重复定位精度(ISO230-2) | ≦0.005 |
| 耗材直径 | 1.75 |
| 打印耗材 | PLA、ABS |
| 支持的系统 | MS-WINDOWS7 以上 |
| 支持的文件类型 | STL、OBJ |

5.比赛用的3D打印设备附品

（1）500gPLA/ABS(多色)耗材1卷；

（2）铲刀+手套，从打印平台取下模型；

（3）偏口钳、板锉和镊子各1套；剥离支撑材料用；

（4）内六角扳手1套；设备维修拆装用。

6.比赛用的加工附品

（1）赛场提供平口钳及其安装螺钉（平口钳统一安装，选手可根据需要进行调整）；

（2）赛场提供垫铁1套；

（3）赛场提供油石1条；

（4）毛坯：LC10或LY12超硬铝合金；

（5）刀具：选手自备，详细清单开赛前1周公布。

（6）量具：选手自备 0-150mm游标卡尺1把，百分表（0-10mm）和百分表座1套；光电式寻边器1个。

### 十三、成绩评定

（一）评分方法

1.所有参赛代表队评分由裁判组及技术人员统一评定。

2.采取分步得分、错误不传递、累计总分的计分方式。分别计算环节得分，按规定比例计入总分。

3.在竞赛时段，参赛选手如有不服从裁判和监考、扰乱赛场秩序等不文明行为的，情节严重的取消比赛资格，参赛队比赛成绩以0分计。参赛选手有作弊行为的，参赛队比赛成绩以0分计。

（二）评分标准

竞赛评分严格按照公平、公正、公开的原则，评分标准注重考查参赛选手以下各方面的能力和水平。

表6 评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 竞赛内容 | 竞赛任务 | 考核内容 | 分值 | 评分方式 |
| 第一阶段权重70% | 三维数据采集 | 扫描仪标定，三维数据采集。 | 10% | 结果评分 |
| 逆向建模 | 三维逆向建模，数字模型精度对比，分析报告。 | 20% | 结果评分 |
| 创新设计 | 结构创新设计，生成装配工程图及零件工程图，编写设计方案说明书。 | 30% | 结果评分 |
| CNC编程 | 工艺编制、程序编制。 | 5% | 结果评分 |
| 第二阶段权重30% | CNC加工 | 编制加工工序卡、加工工艺说明，进行样件加工。 | 13% | 结果评分 |
| 3D打印 | 根据实体建模文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，以保证样件质量达到要求。 | 7% | 结果评分 |
| 装配验证 | 创新产品装配，验证创新设计的效果。 | 10% | 结果评分 |
| 职业素养 | | 安全文明生产、操作规范、绿色环保、循环利用。 | 5% | 过程评分 |

### 十四、奖项设定

按照2021年河南省高等职业教育技能大赛文件执行。

### 十五、赛项安全

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项工作组采取切实有效措施，保证大赛期间的参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员的人身安全。

（一）比赛环境

1.赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，符合国家有关安全规定。承办单位赛前将按照执委会要求排除安全隐患。

2.赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内的每个工位安全操作规范。选手进场后开赛前，裁判长将统一进行告知。

3.承办院校制定赛场用电预案。现场提供医疗和消防安全保障。

4.严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场。

5.大赛期间工作组须在比赛管理的关键岗位增加力量，建立安全管理机制。

（二）组队责任

1.各学校组织代表队时，须为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险，有效期必须为大赛举行期间，不得以其他长期保险代替。

2.各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3.各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（三）应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告赛项执委会，同时采取措施避免事态扩大。赛项执委会应立即启动预案予以解决并报告赛区执委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛区组委会决定。事后，赛区执委会应向大赛执委会报告详细情况。

（四）处罚措施

1.因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2.参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3.赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

### 十六、申诉与仲裁

1.本赛项在竞赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，参赛队领队可在本场比赛结束后2小时之内向赛项仲裁组提出书面申诉。

2.书面申诉应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

3.赛项仲裁组在接到申诉报告后的2小时内组织复议仲裁，并及时将仲裁结果以书面形式通知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由各参赛校领队向大赛仲裁工作组提出申诉。大赛仲裁工作组的仲裁结果为最终结果。

4.仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。申诉方可随时提出放弃申诉。

5.申诉方不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

6.竞赛不因申诉事件而组织重赛。

十七、竞赛须知

（一）参赛队须知

1.参赛队成员提交健康承诺书且赛前14天应无中高风险地区旅居史，通信行程码为绿色。参赛全程需配合工作人员做好体温检测，并佩戴口罩。若出现体温异常等情况，需停止参赛，向疫情防控组报备，配合防疫工作。

2.本赛项为单人赛（每队1人），由参赛学校统一组织报名参赛，每校限报2队。

3.参赛选手在报名获得审核确认后，不得再行更换。

4.所有参赛院校均由教师带队，否则不予接洽。

5.参赛队统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。

6.参赛队应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛；禁止将通讯工具、U 盘、自编电子或文字资料等带入赛场，允许携带水笔、计算器（不带储存功能）入场。

7.比赛过程中，参赛选手须严格遵守操作过程和相关准则，保证设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示；若因设备故障导致选手中断或终止比赛，由大赛裁判长视具体情况做出裁决。

8.在比赛过程中，参赛选手由于操作失误导致设备不能正常工作，或造成安全事故不能进行比赛的，将被终止比赛。

9.若参赛队欲提前结束比赛，应向裁判员举手示意，比赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

10.各参赛队的领队、指导教师以及随行人员谢绝进入比赛现场。

11.比赛过程中或比赛后发现问题，应由领队在当天向仲裁组提出陈述。领队、指导教师、选手不得与大赛工作人员直接交涉。

12.领队全权负责参赛院校所有选手安全。

（二）指导教师须知

1.各参赛代表队指导教师须协助工作组完成团队成员疫情防控措施。

2.指导教师必须是参赛选手所在学校的在职专任教师，每队限报1名指导教师。

3.指导教师一经确定不得随意变更。

4.学习领会本赛项规程各项要义，准时参加领队会、开赛式等会议或仪式，认真贯彻落实规程要求和会议精神，安排好本队选手参赛的各项事宜。

5.按时参加领队会上各参赛队抽签活动，确认本队选手比赛顺序，确保本队选手准时、顺利参加各项比赛。

6.熟悉比赛流程，妥善安排好本队人员每天的吃、住、行等日常生活，保证安全，并与相关赛务工作小组保持联系。

7.严格执行比赛各项规定，加强对参赛人员的管理，指导选手做好赛前的一切技术准备和应试准备。

8.参赛队对评分、评奖、处罚等有异议拟申诉的，统一由领队在评分、评奖结果和处罚决定公布后2小时内，向赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。口头报告或其他人员要求解释处理，仲裁委员会将不予受理。

9.做好本队人员的思想教育和选手业务辅导、心理疏导工作，引导选手树立正确的比赛观，团结互助，发扬优良赛风。

10.自觉遵守比赛规则，尊重、支持评委和赛项工作人员的工作，不进入比赛及其他禁止入内的区域，确保比赛有序、高效、公平、公正进行。

（三）参赛选手须知

1.按照疫情防控要求，竞赛全程须做好个人防护，配合工作人员检测体温。

2.不得携带移动电话及资料等与竞赛无关物品进入赛场，违规者取消本次比赛资格，成绩以0分计。

3.参赛选手按规定时间凭参赛证、身份证原件和学生证原件，进入候赛区。赛场工作人员负责对各参赛选手的身份进行确认检查。由现场工作人员组织选手到比赛场地，进入赛场后，各参赛选手对比赛物品进行检查确认，如有疑问，及时与赛场工作人员沟通。

4.竞赛过程中，选手须严格遵守规程及规则。若因突发故障原因导致竞赛中断，应提请裁判确认其原因,并视具体情况做出裁决。

5.参赛选手需严格遵循竞赛时间，不得超时。选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判同意后作特殊处理。

6.参赛选手必须将全部数据文件存储至计算机指定盘符下，不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。比赛结束将数据拷入赛场提供的U盘。

7.裁判长在比赛结束前15分钟对选手做出时间提醒。裁判长宣布竞赛结束后，选手应立即停止比赛。

8.参赛选手赛场外的管理由各参赛队领队和指导教师负责。

（四）工作人员须知

1.按照新冠疫情常态化防控要求，严核参赛人员防疫信息，确保大赛顺利进行。

2.进入工作岗位，必须统一佩戴由竞赛委员会印制的相应证件，着装整齐。

3.除竞赛委员会成员、现场裁判、仲裁及赛场配备的工作人员外，其他人员未经竞赛委员会允许不得进入赛场。

4.服从统一指挥，严格执行赛项规程，认真履行职责，做好比赛各项服务工作，保证比赛顺利进行。

5.新闻媒体人员等进入赛场必须经过竞赛委员会允许，并且听从现场工作人员的安排，不得影响竞赛正常进行。

6.竞赛出现技术问题（包括设备、器材等）应及时向裁判组汇报，按照裁判要求进行相关处理。

7.如遇突发事件，要及时向执委会报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

8.坚守岗位，不做与工作无关的事情。裁判及工作人员手机关闭并集中保管。

（五）赛场管理须知

1.选手凭有效证件，按时参加竞赛，如不能按时参赛以自动弃权处理。

2.选手开赛 5 分钟后不准入场，开赛后未经允许不得擅自离开赛场。

3.选手进入赛场后到指定参赛地点准备竞赛。

4.选手在开赛信号发出后才能进行技能竞赛。

5.竞赛过程中，选手要严格按操作规程操作，若违反操作规程，取消竞赛资格。

6.不允许将手机、U盘等工具带入赛场，私自带入一经发现取消竞赛资格。

7.选手提问，经允许后，可以提问不清楚的问题，裁判人员须正面回答。

8.赛场内保持安静，禁止吸烟。

9.竞赛过程中，选手休息、饮水或去洗手间等所用时间，一律计算在操作时间内，饮用水由组委会统一准备。

10.如果选手提前结束竞赛，应向裁判员示意，竞赛终止时间由裁判员记录在案。

11.竞赛结束信号发出后，须听从裁判员指挥，待裁判允许后方可离开赛场。

12.赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相应证件，着装整齐。

13.各赛场除现场裁判、工作人员以外，其他人员未经允许不得进入赛场。

14.各参赛队的领队、指导教师及随行人员未经允许一律不得进入赛场。

15.负责各自赛区的裁判员和工作人员不得随意进入其它赛区。

（六）赛场纪律

1.选手不得在竞赛现场内吸烟，不听劝阻者给予通报批评或清退比赛现场，造成严重后果的将依法处理。

2.未经允许不得使用和移动竞赛场内的任何设施设备，工具使用后放回原处。

3.选手在竞赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程，安全、合理的使用各种设施设备和工具。

4.选手参加实际操作竞赛前，应由参赛学校进行安全教育。如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告，裁判员视情况予以判定，并协调处理。对选手违规操作行为，裁判员应及时指出并予以纠正，因此造成设备损坏的，酌情赔偿处理。

（七）竞赛观摩

竞赛设置了专门的观摩室，竞赛观摩对象为参赛院校师生及相关从业人员。

1.凭选手证、领队证、指导教师证、工作证等相关证件入场，按工作人员要求在指定区域内文明观摩。

2.若出现干扰比赛正常进行的行为，工作人员有权将相关人员带离现场。

本实施方案未尽事宜，将按照大赛有关规定，根据赛项实际情况和需要，及时修正。