第十六届山东省职业院校技能大赛

高职组“数字化设计与制造”赛项规程

一、赛项名称

赛项名称：数字化设计与制造

英文名称：Digital Design and Manufacturing

赛项组别：高职组（学生赛）

专业大类：装备制造

二、竞赛目的

**（一）产教融合，加快制造强国建设**

本赛项紧随制造业“智改数转”步伐，引入新知识、新技术、新工艺、新标准，以解决数字化生产的实际问题为导向，通过考察高职教师数字化设计与制造相关专业知识，数字化建模、创新设计、产品虚拟装配、协同设计与质量管理、生产产线的虚拟调试和增材制造等能力，以及质量、成本意识和职业道德规范等素养，全面提升高职教师服务建设制造强国、数字中国国家战略的能力，为推动经济社会绿色化、低碳化发展，构建新发展格局做出贡献。

**（二）以赛促教，提高教育教学质量**

本赛项对接行业企业数字化设计与制造岗位实际工作过程，融入相关职业技能等级证书要求,“以赛促学、以赛促教”，培养教师数字化设计与制造实践能力和创新精神；深化“三教”改革，促进成果资源转化，提升“双师型”师资队伍建设水平，推动人才培养模式与课程体系改革，推动相关专业“岗课赛证”融通发展，促进校企合作。

**（三）对标立杆，看齐世界技能标准**

本赛项瞄准世界数字化设计与制造技术发展前沿，对接国际标准，借鉴世界技能大赛办赛机制，引导高职院校培养国家急需、国际水准、具有爱国情怀和具备精湛实践能力、创新能力的高质量、复合型技术技能人才。

**（四）营造氛围，弘扬大国工匠精神**

本赛项通过搭建公平公正、切磋技艺、展示技能的平台，表彰获奖选手，宣传技能人才的重要贡献和作用，引导全社会尊重、重视、关心技能人才的培养和成长，在全社会营造“人人出彩、技能强国”的时代风尚。

三、竞赛内容

比赛共2个模块，分6个任务，总分为100分，竞赛总时长7小时。“模块一”为数字化设计，分为逆向建模与实物测量、创新设计与CAE分析、工程图绘制与产品展示3个竞赛任务，共计4个小时；“模块二”为数字化制造，主要完成协同设计与质量控制，数控编程与仿真加工、数控加工与产品验证3个竞赛任务，共计3个小时。结合比赛过程，考核文明生产、规范操作、绿色环保、循环利用等职业素养。

本赛项的两个模块各阶段所有电子图档均通过PLM系统进行提交，考核选手对信息化管理的应用能力。参赛选手登录PLM系统，根据提供的账号和密码下载资料，进行流程确立、设计管理，输出产品样机、虚拟装配仿真动画、图纸以及BOM信息。

**（一）模块一数字化设计**

任务1：逆向建模与实物测量（10分）

根据给定的STL文件，使用三维建模软件进行逆向建模，对给定产品的实物关键部位进行手工测量，获取产品重要尺寸信息。利用逆向建模和测绘建模的数据，对所有模型进行虚拟装配。考核选手对于STL的逆向建模能力和手工测量能力。

任务2：创新设计与CAE分析（30分）

根据任务1生成的三维模型、设计资料，结合机械设计相关知识，按任务书要求进行结构和功能创新设计与优化。然后对指定的零件进行CAE有限元力学分析，再对设计的产品进行虚拟装配与运动仿真，导出运动仿真动画。考核选手结构优化、功能创新设计和有限元力学分析能力。

任务3：工程图绘制与产品展示（20分）

根据数字化创新设计的最终结果模型，生成零件图和装配图，并输出爆炸图。选手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，根据设计任务要求采用图文结合的方式，阐述创新设计的思路及设计结果，编写设计方案说明书。考核选手绘制零件图、装配图和爆炸图的能力，以及展示产品特点的能力。

**（二）模块二数字化制造**

任务4：协同设计与质量控制（10分）

依托模块一成果文件进行产品BOM设计、图档管理和审批流程，输出图档（含产品样机）和BOM清单。依据产品中某个零件的数字化产线制造质量控制要求，开展SPC（统计过程控制）分析，形成质量控制分析报告。考核选手图档管理、数据分析和质量控制意识。

任务5：数控编程与仿真加工（15分）

根据给定的刀具、毛坯等加工条件，编制指定零件的CAPP设计加工工艺过程卡和工序卡。利用CAM编程软件编制数控加工程序，并进行程序仿真验证。考核选手数字化加工工艺设计、CNC编程和仿真加工的能力。

任务6：数控加工与产品验证（15分）

使用数控设备、相关的工装夹具，根据工艺要求对给定的毛坯进行数控加工，将加工的零件与给定的零件进行实物装配，验证产品的功能和创新设计效果。考核选手的数控设备操作和数控加工精度控制能力、装配调试能力。

**表1赛项模块、比赛时长及分值配比**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块** | **任务名称** | **主要内容** | **比赛时长(h)** | **分值（分）** |
| 模块一 | 任务1：逆向建模与实物测量 | 根据给定的STL文件，使用三维建模软件进行逆向建模，对给定产品的实物关键部位进行手工测量，获取产品重要尺寸信息。利用逆向建模和测绘建模的数据，对所有模型进行虚拟装配 | 4h | 10 |
| 任务2：创新设计与CAE分析 | 对产品进行结构和功能创新设计与优化，对创新优化后的模型进行CAE有限元力学分析，将优化后的三维零件重新虚拟装配，完成运动仿真并对产品创新设计进行验证 | 30 |
| 任务3：工程图绘制与产品展示 | 根据数字化创新设计的最终模型，生成零件图和装配图并输出爆炸图。编写设计方案说明书，突出创新设计和产品特点 | 20 |
| 模块二 | 任务4：协同设计与质量控制 | 依托模块一成果文件进行产品BOM设计、图档管理和审批流程，输出图档（含产品样机）和BOM清单。依据数字化产线制造质量控制要求，开展SPC（统计过程控制）分析，形成质量控制分析报告 | 3h | 10 |
| 任务5：数控编程与仿真加工 | 根据给定的刀具、毛坯等加工条件，编制指定零件的CAPP设计加工工艺过程和工序卡；利用CAM编程软件编制数控加工程序和机床仿真验证 | 15 |
| 任务6：数控加工与产品验证 | 使用数控设备、相关的工装夹具，根据工艺要求对给定的毛坯进行数控加工，将加工的零件与给定的零件进行实物装配，验证产品的功能和创新设计效果 | 15 |
| 职业素养 | 现场5S | 文明生产、规范操作、绿色环保 |  | 2（倒扣分） |

四、竞赛方式

**（一）组队方式**

本赛项以双人团体赛的组队方式进行竞赛。每支参赛队由2名比赛选手组成，参赛队的2名选手需分工协作、共同完成竞赛任务，具体分工由各参赛队自主决定。

**（二）报名资格**

1.参赛选手2人，为高等职业学校（含本科职业院校）全日制在籍学生、五年制高职四至五年级学生、技师学院相关年级全日制在籍学生。参赛资格以报名时所具有的在校学籍为准。

2.凡在往届全国、全省职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不得再参加同一项目相同组别的比赛。

3.具体报名办法及报名资格详细要求等参见《山东省教育厅等4部门关于举办第十六届山东省职业院校技能大赛的通知》（鲁教职函〔2023〕47号）。

五、竞赛流程

**（一）竞赛场次**

模块一同一场次完成；模块二根据参赛队伍数量确定竞赛场次，若参赛队伍较多，可分场完成。

**（二）竞赛流程**



**图1竞赛流程图**

**（三）竞赛日程**

具体的竞赛日期，由大赛执委会统一规定，竞赛期间的日程安排参考下表2：

**表2竞赛日程**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **日期** | **时间** | **内容** |
| 第一天 | 中午12:00前 | 各参赛队到指定地点报到，领取赛务资料 |
| 14:30-15:30 | 领队会议，宣布竞赛注意事项 |
| 16:00-16:30 | 场地参观 |
| 15:30-16:30 | 专家（裁判）培训会 |
| 16：30- | 封闭赛场、封存工具 |
| 第二天 | 08:00-08:30 | 参赛队到赛场地集合、检录、抽取赛位号 |
| 09:00-13:00 | 所有参赛选手完成模块一比赛 |
| 13：00-13：30 | 选手提交模块一完成作品并二次加密 |
| 第三天 | 8:00-8:30 | 第一场选手到比赛场地集合、检录、抽取赛位号 |
| 9:00-12:00 | 第一场选手完成模块二竞赛任务 |
| 12：00-12：30 | 第一场选手提交模块二完成作品并二次加密，技术服务恢复电脑及机床现场。 |
| 11：30-12：00 | 第二场选手到比赛场地集合、检录、抽取赛位号 |
| 12：30-15:30 | 第二场选手完成模块二竞赛任务 |
| 15:30-16:00 | 第二场选手提交模块二完成作品并二次加密，技术服务恢复电脑及机床现场 |
| 16：00-23：00 | 评判、成绩复核、公示成绩 |
| 第四天 | 9:00-11:00 | 闭幕式、公布成绩、颁发证书 |
| 11:00 | 结束，返程 |

注：整体竞赛日程可按实际情况适当调整，竞赛时间和地点安排以赛前发布赛项指南为准。

六、竞赛命题

本赛项赛卷保密，试题库参照全国职业院校大赛官网上公布的2023年度同名赛项赛题库。赛前一天，在省厅监督人员的监督下，由裁判长指定相关人员抽取正式赛卷与备用赛卷，过程全程录像和存照。

**竞赛样题：某型换向阀的数字化设计与制造**

**（一）试卷序号**

第1卷

**（二）内容要求**

1.模块一数字化设计

任务1：逆向建模与实物测量

依据STL文件进行逆向设计，手工测量实物关键部位尺寸，完成产品的三维建模。

任务2：创新设计与CAE分析

按要求进行结构和功能创新设计与优化，对指定的零件进行CAE有限元力学分析，完成产品虚拟装配和运动仿真，导出仿真动画。

任务3：工程图绘制与产品展示

根据数字化创新设计的最终结果模型，生成零件图和装配图，并输出爆炸图，编写设计方案说明书，上传模块一所有图档文件到PLM系统。

2.模块二数字化制造

任务4：协同设计与质量控制

完成产品BOM设计并输出图档和BOM清单。针对某个零件开展SPC（统计过程控制）分析，形成质量控制分析报告。

任务5：数控编程与仿真加工

编制指定零件的CAPP设计加工工艺过程卡和工序卡；编制数控加工程序，并进行程序仿真验证。

任务6：数控加工与产品验证

完成指定零件的数控加工，与给定零件进行实物装配，并验证产品的功能和创新设计效果。

七、竞赛规则

**（一）参数选手报名**

1.组队要求：由参赛校为单位组队参赛，同一学校参赛队不超过1支，不得跨校组队；每队限报2名指导教师。

2.参赛选手报名获得确认后不得随意更换，如在备赛过程中参赛选手因故无法参赛，须于本赛项开赛10个工作日之前出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手。

**（二）熟悉场地**

安排各参赛队统一参观场地，参观时要限定在指定区域，不允许进入比赛区。禁止与现场工作人员进行交流，禁止拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

**（三）入场规则**

1.参赛队应提前 30 分钟到达赛场检录，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的核验，选手不得将手机、移动存储设备等与竞赛无关的物品带入赛场。

2.比赛前参赛队二次加密确定的当前场次各参赛队赛位，不得擅自变更、调整。

3.比赛开始 30 分钟后不得入场。

**（四）赛场规则**

1.选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一指挥。

2.比赛过程中，参赛选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。

3.比赛过程中选手不得随意离开工位，不得与其他参赛选手和人员交流。因故终止比赛或提前完成比赛任务需要离场，应报告现场裁判，由裁判长同意后方可离开工位，比赛结束后方可离开赛区。

4.比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，经同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

**（五）离场规则**

1.比赛结束前15分钟，裁判长提示一次比赛剩余时间。

2.给出比赛结束信号，由裁判长宣布终止比赛。

3.裁判长宣布终止比赛时，选手应立即停止竞赛任务的操作。

**（六）成绩评定与结果公布**

1.比赛成绩评定

比赛成绩的评定由结果评分和违规扣分两部分组成。

2.结果公布

记分员将解密后的各参赛队伍（选手）成绩汇总成最终成绩单，经裁判长、监督组签字后进行公布（在赛项指南中明确成绩公布方式）。公布时间为2小时。成绩公布无异议后，由仲裁长和监督组长在成绩单上签字，并在闭赛式上宣布竞赛成绩。

八、竞赛环境

1.比赛区域总面积约1200m2。净空高度不低于3.5m，采光、照明和通风良好，环境温度、湿度符合设备使用规定，同时满足选手的正常竞赛要求。

2.赛场主通道宽3m，符合紧急疏散要求。

3.赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，配置备用发电机，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

4.根据赛项特点，选手赛位用挡板隔离成竞赛区域构成竞赛单元，模块一赛位面积在5m2左右，模块二赛位面积在12m2左右，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。

5.赛场配备维修服务、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；设有安全通道，大赛观摩、采访人员在安全通道内活动，保证大赛安全有序进行。

6.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。

7.赛场与裁判工作区域配置手机信号屏蔽仪，确保比赛不受干扰，保证比赛的公平、公正。

九、技术规范

**（一）职业标准**

机械工程制图职业技能等级标准

机械数字化设计与制造职业技能等级标准

机器产品三维模型设计职业技能等级标准

精密数控加工职业技能等级标准

数控车铣加工职业技能等级标准

智能线运行与维护职业技能等级标准

智能制造生产管理与控制职业技能等级标准

数控设备维护与维修职业技能等级标准

增材制造模型设计职业技能等级标准

增材制造设备操作与维护职业技能等级标准

**（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 数字化设计与制造专业教学标准

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 机械制造与自动化专业教学标准

高等职业教育 内燃机制造与应用技术专业教学标准

高等职业教育 机械装备制造技术专业教学标准

高等职业教育 数控技术专业教学标准

高等职业教育 机电一体化技术教学标准

高等职业教育 工业工程技术教学标准

**（三）技术标准**

GB/T29310-2012产品生命周期管理术语

GB/T29314-2012产品生命周期管理数据交换格式

GB/T29320-2012产品生命周期管理工具

GB/T26099.1-2010机械产品三维建模通用规则第1部分：通用要求

GB/T26099.2-2010机械产品三维建模通用规则第2部分：零件建模

GB/T26099.3-2010机械产品三维建模通用规则第3部分：装配建模

GB/T26100-2010机械产品数字样机通用要求

GB/T33582-2017机械产品结构有限元力学分析通用规则

GB18568-2001加工中心安全防护技术条件

GB/T15236-2008职业安全卫生术语

GB/T1008-2008机械加工工艺装备基本术语

GB/T6477-2008金属切削机床术语

GB/T4863-2008机械制造工艺基本术语

GB/T12204-2010金属切削基本术语

GB/T18726-2011 现代设计工程集成技术的软件接口规范

GB/T30174-2013 机械安全术语

GB/T35076-2018 机械安全生产设备安全通则

GB/T39247-2020 增材制造金属制件热处理工艺规范

GB/T39328-2020 增材制造塑料材料挤出成形工艺规范

GB/T39329-2020 增材制造测试方法标准测试件精度检验

GB/T39331-2020增材制造数据处理通则

十、技术平台

**（一）计算机配置及竞赛软件信息**

1.计算机配置：处理器I7-10700，内存32G，SSD硬盘256G，机械硬盘1T，独立显卡RTX306012G，显示器尺寸23.8寸，备用机配置与竞赛机配置完全相同。

2.软件平台功能要求，响应国家战略，优先采用国产工业软件平台。

（1）软件及版本信息

中望CAD机械教育版软件2023；中望3D2023教育版；ZWTeamworksV2023。

（2）赛项模块内容

CAD设计模块：逆向设计、正向建模、管道、工程图绘制。

CAE分析模块：线性/非线性静力、屈曲分析类型的CAE分析。

CAM模块：2-5轴数控编程和虚拟机床仿真加工。

PLM模块：BOM设计与质量控制，参赛选手登录PLM系统，下载资料并完成赛项内容。

|  |  |
| --- | --- |
| **竞赛模块** | **软件功能模块** |
| 逆向建模与实物测量 | 中望3D2023教育版 |
| 创新设计与CAE分析 | 中望3D2023教育版 |
| 工程图绘制与产品展示 | 中望CAD机械教育版软件2023中望3D2023教育版 |
| 协同设计与质量控制 | ZWTeamworksV2023 |
| 数控编程与仿真加工 | 中望3D2023教育版 |

**（二）竞赛硬件设备**

1.比赛用的数控加工中心设备，主要参数见表3。

**表3设备参数**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 单位 | 参数 | 备注 |
| 加工范围 | 三轴行程（X/Y/Z） | mm | 650/420/500 |  |
| 主轴中心线至立柱导轨面距离 | mm | 485 |  |
| 主轴鼻端至工作台面距离 | mm | 120~620 |  |
| 工作台 | 工作台尺寸（长×宽） | mm | 750×420 |  |
| 最大承载 | kg | 350 |  |
| T型槽槽数×槽宽×间距 |  | 3×14×125 |  |
| 主轴 | 主轴转速 | rpm | 10000 |  |
| 主轴锥孔 |  | BT40 |  |
| 主轴电机功率 | kW | 5.5/7.5 |  |
| 速度 | 快速移动速度（X/Y/Z轴） | m/min | 40/40/30 |  |
| 切削进给速度 | mm/min | 1~10000 |  |
| ATC自动换刀 | 刀具数量 | 把 | 20 | 禁用刀库 |
| 刀具最大直径/长度/重量 |  | φ80mm/300mm/8kg |
| 刀具最大直径（相邻无刀具） | mm | φ120 |
| 刀具选刀方式 |  | 任意选刀 |
| 机床精度 | 定位精度（X/Y/Z） | mm | 0.008 |  |
| 重复定位精度（X/Y/Z） | mm | 0.005 |  |
| 加工能力 | 最大钻孔直径（加工正火中碳钢） | mm | φ30 |  |
| 最大攻丝直径（加工正火中碳钢） | mm | M16 |  |
| 铣削能力 | cm3/min | 150 |  |
| 其它 | 机床电气总容量 | kvA | 20 |  |
| 冷却箱容积 | L | 200 |  |
| 机床外形尺寸（长×宽×高） | mm | 2000×2530×2650 |  |
| 机床重量 | kg | 3800 |  |

2.机床配套数控系统主要功能表：FANUC0i-MFPLUS(5)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **功能** | **备注** |
| 1 | 最多进给轴数 | 5 |
| 2 | 最多主轴数 | 1 |
| 3 | 同时控制轴数 | 4轴 |
| 4 | HRV3控制 | 可以实现高速度、高精度、高品质加工 |
| 5 | 程序存储容量 | 2MB |
| 6 | 登录程序个数 | 1000个 |
| 7 | 英制/公制转换 | G20/G21 |
| 8 | 互锁 | 所有轴/各轴/轴方向/段启动/切削段启动 |
| 9 | 镜像 | 各轴 |
| 10 | 定位 | G00 |
| 11 | 准确停止方式 | G61 |
| 12 | 攻丝方式 | G63 |
| 13 | 切削方式 | G64 |
| 14 | 准确停止 | G09 |

3.拟推荐刀具清单参见表4。

**表4拟推荐刀具清单**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **品名** | **规格型号** | **数量** | **备注** |
| 1 | 飞刀 | D16(刀杆） | 1 | 选手自备 |
| 可转位刀片 | 2片 |
| 2 | 整体合金专用立铣刀 | D10 | 2 |
| D8 | 2 |
| D6 | 2 |
| 3 | 整体合金球头铣刀 | D8R4 | 2 |
| D6R3 | 2 |
| D4R2 | 2 |
| D2R1 | 2 |
| 4 | 钻头 | 依据赛题确定 | 各2 |
| 5 | 手用铰刀 | 依据赛题确定 | 各2 |
| 6 | 手用丝锥 | 依据赛题确定 | 各2副 |
| 7 | 铰杠 | 配套铰刀 | 各1 |

4.拟推荐工量具清单参见表5。

**表5拟推荐工量具清单**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目及规格 | 数量 |
| 1 | 平口钳及手柄 | 1套(每工位) |
| 2 | 橡胶锤 | 1个(每工位) |
| 3 | 刀具车：供放置刀具、刀柄以及工具等用 | 1个(每工位) |
| 4 | 板锉：修毛刺用 | 1把(每工位) |
| 5 | A4纸（供书写讨论用，比赛结束不允许带走） | 4张(每工位) |
| 6 | 签字笔 | 1支(每工位) |
| 7 | 棉布：供学生清洁工件、提交包装工件用 | 若干(每工位) |
| 8 | 数据线 | 1根(每工位) |
| 9 | 螺丝刀 | 1套(每工位) |
| 10 | 活扳手 | 1把(每工位) |
| 11 | 卸刀器 | 赛场区域提供 |
| 12 | 手钢锯（含锯条） | 选手自备，数量自定 |
| 13 | 刀柄（与机床参数配套） |
| 14 | 配用拉钉（与机床和刀柄参数配套） |
| 15 | 刀柄扳手 |
| 16 | 内六角扳手（一套） |
| 17 | 刀柄夹套规格：Φ20、Φ16、Φ10、Φ8、Φ6、Φ4、Φ2 |
| 18 | 寻边器 |
| 19 | Z轴对刀仪 |
| 20 | 找正百分表及表座 |
| 21 | 护目镜 |
| 22 | 毛刷 |
| 23 | 0-300mm游标卡尺 |
| 24 | 内外径千分尺：全套 |
| 25 | 钻夹头及其刀柄 |
| 26 | 标准精密等高垫铁 |
| 27 | 劳动保护品 |

注：工量具清单根据具体赛题安排。

十一、成绩评定

**（一）评分标准**

根据赛题的竞赛内容设置评分标准，主要考察选手的基本知识，职业技能和职业素养等，具体评分标准见下表6所示。

**表6评分标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **赛项任务** | **考核点** | **评分模式** |
| 1 | 任务1逆向建模与实物测量 | 考核选手对于STL的逆向建模、虚拟装配、手工测量能力 | 结果评分 |
| 2 | 任务2创新设计与CAE分析 | 考核选手结构优化、功能创新的设计能力、有限元分析能力 |
| 3 | 任务3工程图绘制与产品展示 | 考核选手绘制零件图、装配图、爆炸图和产品渲染能力，以及展示产品特点的能力 |
| 4 | 任务4协同设计与质量控制 | 考核选手图档管理、数据分析和质量控制意识 |
| 5 | 任务5数控编程与仿真加工 | 考核选手加工工艺设计、CNC编程和仿真加工的能力 |
| 6 | 任务6数控加工与产品验证 | 考核选手的数控设备操作和数控加工精度控制能力、装配调试能力 | 结果评分+过程评分 |

**（二）评分方式**

1.裁判员组成要求

赛项下设专家组、裁判组、监督仲裁组等工作机构。具体要求与分工如下：

（1）裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长1名，全面负责赛项的裁判管理工作并处理比赛中出现的争议问题。

（2）裁判员共10人，具体分工要求见下表7：

**表7裁判员分工及要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **专业技术方向** | **裁判类型** | **知识能力要求** | **执裁、教学、工作经历** | **专业技术职称（职业资格等级）** | **人数** |
| 1 | 机械设计制造类、自动化类 | 加密与统分裁判 | 具有良好交流表达能力，工作细心、责任心强 | 具有赛项加密和统分经历 | 讲师及以上 | 2 |
| 2 | 现场裁判 | 具有良好交流表达能力，工作细心、责任心强，团队合作能力强 | 具有现场执裁经历，有相关专业教学经历 | 讲师及以上职称并具有技师职业资格证书 | 4 |
| 3 | 评分裁判 | 具有PLM系统、三维设计、数字化仿真制造、机械制图等软件的应用能力，和数控机床编程及操作能力 | 具有现场执裁经历，有数字化设计与制造等相关专业教学经历 | 副高及以上职称并具有技师职业资格证书 | 4 |
| 裁判员总人数 | 10 |

（3）监督仲裁组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2.裁判评分方法

（1）加密。裁判长正式提交评分结果并复核无误后，加密裁判在监督仲裁人员监督下对赛件和U盘进行二次加密。

（2）职业素养评分。由2名现场裁判对参赛队操作规范、现场表现进行记录，依据职业素养要求对违规操作进行扣分。评判由现场裁判长主持，评判时，依据职业素养评分表，2人独立打分，取平均值。

（3）竞赛成果评分。围绕竞赛任务模块，评分裁判分A、B组集体进行独立客观评分，两组评判结果无明显偏差方为有效，否则在裁判长主持下复检。

（4）成绩分数和计算方法。本项目采用百分制，各个评分项的分数应精确到小数点后两位，小数点后第三位数字采用四舍五入（如1.055计1.06，1.054计1.05）。

（5）成绩排序。按比赛成绩从高到低排列参赛队的名次。如总成绩相同，模块一成绩高的名次在前；如总成绩、模块一成绩均相同，则任务2成绩高的名次在前。

3.成绩产生

参赛队的成绩评定与管理按流程进行，成绩产生流程见下图。



**图2成绩产生流程**

4.成绩审核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组将对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。

监督仲裁组如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

5.最终成绩

最终成绩经复核无误，由裁判长、监督人员和仲裁人员签字确认后公布。

**（三）奖项设置**

根据竞赛成绩，从高到低排序，按参赛总队数的 10%设一等奖，20%设二等奖，30%设三等奖，小数点四舍五入。

十二、赛场预案

**（一）消防预案**

1.建立与公安、消防部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。

2.赛场平面图上应标明安全出口、消防通道、警戒区、紧急事件发生时的疏散通道。现场需提供有效的消防设置。

**（二）供电预案**

1.成立安全用电保障工作小组，负责与电力部门沟通事宜，保证比赛期间电力供应正常，及出现异常情况时及时解决问题。

2.现场配备应急供电车或备用电源供电，保证竞赛现场突发断电时的迅速恢复供电，确保赛事不受供电影响。

**（三）医疗急救预案**

1.在赛场警戒线范围内设置医疗保障服务站，提供可能发生的急救、伤口处理等应急服务。

2.赛场提供应急医疗措施和消防措施，设置医护人员的专线联系，确定对方联系人，由场地安全负责人对口联系。

**（四）设备预案**

1.赛场至少提供1套备用设备，预防比赛过程中可能出现的技术故障。

2.赛场内配备一定数量的设备维护工程技术人员，处置设备可能出现的问题，辅助裁判确认竞赛设备和电脑软件状态，快速识别问题根源并及时有效采取措施，保障竞赛顺利进行。

3.竞赛设备1周前进行满负荷疲劳测试24小时，赛位电脑配置统一并安装相关软件，进行超过24小时不间断软件运行测试，并做好备用电脑预留。

十三、申诉与仲裁

大赛采取二级仲裁机制。各赛项设赛项仲裁工作组，大赛执委会设仲裁委员会。各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁工作组提出申诉。申诉主体为参赛队领队。申诉启动时，领队向赛项仲裁工作组递交亲笔签字同意的书面申诉报告。申诉报告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。非书面申诉不予受理。

提出申诉的时间应在竞赛结束后（选手赛场竞赛内容全部完成）2小时内，超过时效不予受理。赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由市（高职院校）领队向仲裁委员会提出申诉。仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。申诉方可随时提出放弃申诉。

十四、竞赛观摩

1.为了保证赛项的公开、公平、公正，本赛项不安排进入赛场内的观摩，赛场布置摄像头，全程录像。

2.新闻媒体等进入赛场必须经过赛项执委会允许，由专人陪同并听从现场工作人员的安排和管理，不能影响比赛进行。

十五、竞赛直播

1.赛场内部署无盲点录像设备，能实时录制并播送赛场情况。

2.竞赛直播设在赛场外观摩室，有大屏幕或投影，同步显示赛场内竞赛状况。

3.多机位拍摄开闭幕式，制作优秀选手采访、优秀指导教师采访、专家裁判采访。

十六、竞赛须知

**（一）参赛队须知**

1.参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。

2.参赛队选手在报名获得确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，允许队员缺席竞赛。

3.参赛队按照大赛赛程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证和教师证参加比赛及相关活动。

4.各参赛队按赛项执委会统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。

5.各参赛队按赛项执委会统一要求，准时参加赛前领队会和抽签仪式。

6.各参赛队在比赛期间，应保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生，为参赛选手购买人身意外保险。

7.各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

**（二）指导教师须知**

1.各指导教师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

2.指导教师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

3.指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

**（三）参赛选手须知**

1.任务书如出现缺页、字迹不清等问题，须及时向裁判示意，并进行更换；比赛结束后，所提供的所有纸质材料均须留在赛场，不得带离赛场，一经发现视为作弊处理。

2.设备的安装配置请严格按照任务书的要求及工艺规范进行操作。

3.参赛队应在规定时间内完成任务书要求的内容，任务实现过程中形成的文件资料必须存储到任务书指定的位置，未存储到指定位置造成裁判组无法检查结果，相应部分不得分。

4.比赛过程中，选手认定设备或器件有故障可向裁判员提出更换；如器件或设备经测定完好属误判时，器件或设备的认定时间计入比赛时间；如果器件或设备经测定确有故障，则当场更换设备，此过程中（设备测定开始到更换完成）造成的时间损失，比赛时间结束后经裁判组讨论，酌情对该小组进行等量的时间延迟补偿。

5.竞赛时间为5小时，以现场各工位能观看到的时钟为准。赛场统一提供饮水和食品，选手休息、饮食等时间都算在竞赛时间内。

6.比赛过程中由于选手操作失误原因造成器件损坏，选手可提出更换申请，并做好记录，裁判组统一协商后视情节扣分。

7.在裁判组宣布比赛结束后，请选手立即停止对竞赛设备与计算机的任何操作，否则视为作弊处理。

8.在完成大赛过程中，因操作不当导致设备破坏性损坏或造成事故，视情节扣分，情况严重者取消比赛资格。

9.衣着不整、污染赛场环境、扰乱赛场秩序、干扰裁判工作等违反职业规范的行为，视情节扣2分，情节严重者取消大赛资格。

10.设备第一次上电，参赛选手须举手示意裁判请求通电，并由参赛选手现场完成上电检测，参赛选手确认检测无误且裁判许可后方可通电；参赛选手对检测结果负责。

**（四）工作人员须知**

1.工作人员必须服从赛项执委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好大赛服务工作。

2.工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证大赛工作的顺利进行。

3.工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入大赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，由裁判跟随入场。

4.如遇突发事件，须及时向裁判员报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生，确保大赛圆满成功。

5.大赛期间，工作人员不得干涉职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成大赛程序无法继续进行，由赛项执委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。