**2023-2024年度机械行业职业教育技能大赛**

**机械数字化设计与制造技术赛项竞赛规程**

**一、赛项名称**

机械数字化设计与制造技术

**二、赛项组别及参赛对象**

**（一）赛项组别**

高职组、中职组，均为学生赛

**（二）参赛对象**

高职组每支参赛队由2名选手组成，参赛选手须为2023-2024年度高等职业学校全日制在籍学生，或五年制高职中四年级、五年级的全日制在籍学生。每支参赛队限报2名指导教师，指导教师须为本校专、兼职教师。

中职组每支参赛队由2名选手组成，参赛选手须为2023-2024年度中等职业学校全日制在籍学生，或五年制高职中一至三年级（含三年级）的全日制在籍学生。每支参赛队限报2名指导教师，指导教师须为本校专、兼职教师。

**三、竞赛拟定时间及地点**

**（一）比赛时间**

2023年12月23日—24日，12月22日报到。

**（二）比赛地点**

青田县职业技术学校

（浙江省丽水市青田县水南公路107号）

报到地点和住宿酒店等安排另行通知。

**四、竞赛方式与内容**

**（一）竞赛方式**

**1. 高职组**

团体赛，每支参赛队由2名选手组成，每校限报2队，不得跨校组队。每支参赛队限报2名指导教师，指导教师须为本校专、兼职教师。参赛队2名选手分工协作完成比赛任务，具体分工由参赛队自主决定。

**2. 中职组**

团体赛，每支参赛队由2名选手组成，每校限报2队，不得跨校组队。每支参赛队限报2名指导教师，指导教师须为本校专、兼职教师。参赛队2名选手分工协作完成比赛任务，具体分工由参赛队自主决定。

**（二）竞赛内容**

竞赛包括数字化设计、数字化制造、网络化协同三部分内容。数字化设计部分要求选手根据产品设计图等已知条件建立产品模型并完成设计表达；数字化制造部分要求选手使用增减材复合加工方法，完成指定零部件制造；网络化协同部分要求分布在不同场地的两名选手通过网络方式协同工作，完成设计创新和特定零部件制造。

**1. 高职组**

高职组设置设计制造、协同创新、职业素养三个模块。各模块的内容与分值比例见表4-1。

表4-1　高职组赛项模块设置

| 模块 | | 模块内容 | 分值 |
| --- | --- | --- | --- |
| 模块一 | 设计制造 | 分布在不同场地的同一参赛队两名选手独立工作，分别完成数字化设计、数字化制造的相关工作任务。  数字化设计：根据产品设计图及要求建立产品数字化模型并完成设计表达。  数字化制造：使用增减材复合加工方法，完成指定零部件制造。 | 60% |
| 模块二 | 协同创新 | 分布在不同场地的同一参赛队两名选手通过网络方式协同工作，完成产品数字化装配、机械设计挑战和特定零部件制造。 | 35% |
| 模块三 | 职业素养 | 安全要求：现场操作安全，应符合安全操作规程，用电操作安全无事故，选手无受伤；环境要求：工具摆放整齐、保持工位整洁。  纪律要求：遵守赛场纪律、尊重赛场工作人员、爱惜赛场设备和器材。 | 5% |

**2. 中职组**

中职组设置设计制造、协同创新、职业素养三个模块。各模块的内容与分值比例见表4-2。

表4-2　中职组赛项模块设置

| 模块 | | 模块内容 | 分值 |
| --- | --- | --- | --- |
| 模块一 | 设计制造 | 分布在不同场地的同一参赛队两名选手独立工作，分别完成数字化设计、数字化制造的相关工作任务。  数字化设计：根据产品设计图及要求建立产品数字化模型并完成设计表达。  数字化制造：使用增减材复合加工方法，完成指定零部件制造。 | 65% |
| 模块二 | 协同创新 | 分布在不同场地的同一参赛队两名选手通过网络方式协同工作，完成产品数字化装配和特定零部件制造。 | 30% |
| 模块三 | 职业素养 | 安全要求：现场操作安全，应符合安全操作规程，用电操作安全无事故，选手无受伤；环境要求：工具摆放整齐、保持工位整洁。  纪律要求：遵守赛场纪律、尊重赛场工作人员、爱惜赛场设备和器材。 | 5% |

**五、技术规范**

本赛项相关规范性文件如下。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准；凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 24734.4-2009 技术产品文件 数字化产品定义数据通则 第4部分：设计模型要求

GB/T 24734.6-2009 技术产品文件 数字化产品定义数据通则 第6部分：几何建模特征规范

GB/T 24734.7-2009 技术产品文件 数字化产品定义数据通则 第7部分：注释要求

GB/T 24734.8-2009 技术产品文件 数字化产品定义数据通则 第8部分：模型数值与尺寸要求

GB/T 35122-2017 制造过程物联的数字化模型信息表达规范

GB/T 14665-2012 机械工程 CAD制图规则

GB/T 15751-1995 技术产品文件 计算机辅助设计与制图 词汇

GB/T 18976-2003 以人为中心的交互系统设计过程

GB/T 12984-1991 人类工效学 视觉信息作业基本术语

GB/T 18978.151-2014 人-系统交互工效学 第151部分：互联网用户界面指南

GB/T 21051-2007 人-系统交互工效学 支持以人为中心设计的可用性方法

参赛选手应具备的专业知识、技术技能如下：

**（一）需要掌握的专业知识**

1. 数字化设计中零件建模的基本方法和常用工具。

2. 数字化设计中部件装配的基本方法和常用工具。

3. 自上而下的设计思想及方法。

4. 产品设计表达方法，包括工程图、表达视图、效果展示动画等。

5. 产品零部件装配方法。

6. 常见机构的工作原理与计算方法。

7. 增材制造的工作原理与方法。

8. 减材制造的工作原理与方法。

9. 辅助工装夹具的设计与制作方法。

10. 网络协同设计的工作流程与方法。

**（二）应达到的技术技能**

1. 根据给出的产品零件图进行形体分析，并规划建模步骤。

2. 选择恰当的建模工具进行实体造型，赋予产品各零件的材质与样式。

3. 选择恰当的约束、联接工具限制零部件自由度，指定零部件运动关系，从而完成产品虚拟装配。

4. 在渲染模块中选择恰当的场景样式与光源样式，会设置恰当的渲染参数，输出产品效果图。

5. 在渲染模块中设置零部件动作、显示方式及照相机视角变化，输出产品工作原理动画。

6. 设置工程图模板，使其符合国家标准要求。

7. 使用工程图模块的基础视图、投影视图等工具创建基本视图；会使用剖视图、局部剖视图、斜视图等工具创建并完善工程图视图。

8. 使用工程图标注工具按国家标准的要求准确表达零部件形状尺寸、加工制造等信息。

9. 选择所需信息并生成工程图明细栏。

10.能根据增减材制造方式的特点与要求，设计、制作合理的辅助工装夹具，完成指定零件加工制造。

11. 能根据现有加工设备与工作判断加工的可行性，并在不影响产品工作的前提下，围绕加工可行性，对零部件的部分特征进行设计优化。

12. 能通过网络方式开展协同设计与制造工作，反馈制造过程的信息与修改建议，并进一步完成零部件可制造性设计。

**六、技术平台**

赛项所需技术平台及配比要求见表6-1。

表6-1　赛项技术平台

| 类别 | 名称（参数要求） | 配比要求 |
| --- | --- | --- |
| 计算机 | 1. CPU：i5及以上，主频不限  2. 内存：16G及以上  3. 显示：19寸、1920×1080分辨率及以上  4. 显卡：独立显卡2060以上  5. 网络：竞赛开始前须确保公共网络连接；竞赛开始后须保证竞赛场地内部的局域网络连接。 | 每参赛队 2台 |
| 工业软件 | 1. 华云三维CrownCAD  2. Autodesk Fusion 360 | 每参赛队 2套 |
| 制造设备 | 1. 磐纹桌面式3D打印机Panowin F3CL Pro  2. 磐纹桌面式数控铣床Panowin F3 CNC | 每参赛队 1套 |

**七、成绩评定**

**（一）分值比例**

高职组赛项各模块分值比例与评分类型见表7-1。

表7-1　高职组赛项模块设置

| 模块 | | 模块内容 | 分值 | 评分类型 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 模块一 | 设计制造 | 分布在不同场地的同一参赛队两名选手独立工作，分别完成数字化设计、数字化制造的相关工作任务。  数字化设计：根据产品设计图及要求建立产品数字化模型并完成设计表达。  数字化制造：使用增减材复合加工方法，完成指定零部件制造。 | 60% | 客观评分 |
| 模块二 | 协同创新 | 分布在不同场地的同一参赛队两名选手通过网络方式协同工作，完成产品数字化装配、机械设计挑战和特定零部件制造。 | 35% | 客观评分 |
| 模块三 | 职业素养 | 安全要求：现场操作安全，应符合安全操作规程，用电操作安全无事故，选手无受伤；环境要求：工具摆放整齐、保持工位整洁。  纪律要求：遵守赛场纪律、尊重赛场工作人员、爱惜赛场设备和器材。 | 5% | 现场评分 |

中职组赛项各模块分值比例与评分类型见表7-2。

表7-2　中职组赛项模块设置

| 模块 | | 模块内容 | 分值 | 评分类型 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 模块一 | 设计制造 | 分布在不同场地的同一参赛队两名选手独立工作，分别完成数字化设计、数字化制造的相关工作任务。  数字化设计：根据产品设计图及要求建立产品数字化模型并完成设计表达。  数字化制造：使用增减材复合加工方法，完成指定零部件制造。 | 65% | 客观评分 |
| 模块二 | 协同创新 | 分布在不同场地的同一参赛队两名选手通过网络方式协同工作，完成产品数字化装配和特定零部件制造。 | 30% | 客观评分 |
| 模块三 | 职业素养 | 安全要求：现场操作安全，应符合安全操作规程，用电操作安全无事故，选手无受伤；环境要求：工具摆放整齐、保持工位整洁。  纪律要求：遵守赛场纪律、尊重赛场工作人员、爱惜赛场设备和器材。 | 5% | 现场评分 |

**（二）评分方式**

赛项模块一、模块二采用结果评分、客观评分的方式评定选手成绩。现场比赛结束后，由加密裁判对选手作品进行作品号加密后交评分裁判打分。

赛项模块三采用现场评分、客观评分的方式评定选手成绩。现场比赛过程中，由现场裁判根据选手设备操作、工具摆放、行为习惯等进行评分。

客观评分按以下示例准则进行成绩评定，见表7-3。

表7-3　客观评分方式示例

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 情形举例 | 最高分值 | 正确分值 | 不正确分值 |
| 满分或零分 | 优化设计条件是否正确 | 3.0 | 3.0 | 0 |
| 从满分中扣除 | 工程图是否缺少尺寸标注 | 3.0 | 3.0 | 0 - 2.5 |
| 从零分开始加 | 零件特征是否完 | 3.0 | 3.0 | 0 – 2.5 |

**（三）奖项设置**

1.赛项设团体一、二、三等奖。按照竞赛总成绩由高到低排序，以实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为10%、25%、35%（小数点后四舍五入）。当总分相同时，取并列名次。

2.获得团体一等奖参赛队的指导教师，由主办方授予“2023-2024年度机械行业职业教育技能大赛优秀指导教师”，并颁发荣誉证书。

**八、竞赛规则**

**（一）报名要求**

组队要求：以学校为单位组队参赛，参赛选手不得跨校组队。每支参赛队限报2名指导教师，指导教师须为本校专兼职教师。

报名要求：以学校为单位报名参赛。

人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后原则上不得更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须于本赛项开赛10个工作日之前书面说明，经赛项执委会办公室核实后予以变更。

赛项执委会办公室负责参赛学生的资格审查工作，并根据需要保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

**（二）场地熟悉**

参赛队报到后安排熟悉场地环节，工作人员带领参赛队熟悉检录区、等候区、竞赛区、休息区、隔离区、申诉区具体位置，并介绍竞赛区赛位布局和竞赛设备、器材摆放方式，讲解安全须知与紧急疏散的路线与方式。为确保竞赛设备、器材正常运行，参赛队不可在本环节进入赛位操作设备或使用竞赛器材。

**（三）赛场规则**

参赛队于竞赛当日完成检录、赛位号抽取后进入赛场。入场后先按赛位号于等候区排队，待现场裁判讲解安全须知与注意事项，发出统一指令后方可进入赛位。

选手进入赛场赛位后，应先对设备和工具进行检查；若发现问题，应举手报告现场裁判等待处理。比赛开始后，除特殊原因不可更换设备；若发生故障应立即报告现场裁判，由现场裁判、技术人员分析原因并报告裁判长做最终处理。选手须服从现场裁判的安排与管理，如有损坏设备、工具，扰乱比赛秩序的行为，现场裁判有权制止并要求选手终止比赛、离开赛场。

比赛结束后，选手应按照赛场要求签字确认提交比赛数据文件，并确认大小及实物作品数量，待所有参赛选手提交后方可离开赛位。

**（四）成绩评定**

本赛项第一、第二模块采用结果评判的方式评定作品成绩。比赛结束后由加密裁判对所有参赛选手的文件、作品进行加密，将加密后的文件及实物作品交评分裁判评分。

第三模块采用过程评判的方式评定成绩。由现场裁判在比赛过程中根据选手实际操作进行评分。

**（五）结果公布**

评分结束后由监督仲裁组进行成绩复核，复核无误后由加密裁判进行解密，并再次由监督仲裁组进行解密复核。无误后公布竞赛结果。

**九、竞赛须知**

**（一）参赛队须知**

1. 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。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2. 各队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

3. 竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。

4. 参赛队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

5. 对申诉的仲裁结果，领队应带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手不得因申诉或处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

6. 参赛队领队应对本队参赛队员和指导教师的参赛期间安全负责，参赛学校须为参赛选手购买意外保险。

**（二）指导教师须知**

1. 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。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2. 各队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

3. 竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。

4. 参赛队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

5. 对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手不得因申诉或对处理意见不满意而停止竞赛，否则以弃权处理。

6. 每名选手限报1名本校指导教师。指导老师应及时查看大赛专用网页有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

**（三）参赛选手须知**

1. 参赛选手应按有关要求如实填报个人信息，否则取消竞赛资格。

2. 参赛选手凭统一印制的参赛证和有效身份证件参加竞赛。

3. 参加选手应认真学习领会本次竞赛相关文件，自觉遵守大赛纪律，服从指挥，听从安排，文明参赛。

4. 参加选手请勿携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备及其他资料与用品进入赛场。

5. 参赛选手应按照规定时间抵达赛场，凭参赛证、身份证件检录，按要求入场，不得迟到早退，遵守比赛纪律，以整齐的仪容仪表和良好的精神风貌参加比赛。

6. 参赛选手应增强角色意识，合理安排工作时间。

7. 参赛选手应按有关要求在指定位置就坐，在比赛开始竞赛设备是否工作正常。

8. 参赛选手必须在指定区域，按规范要求操作竞赛设备，严格遵守比赛纪律。如果违反，经裁判提示注意后仍无效，将酌情扣分，情节严重的终止其比赛。一旦出现较严重的安全事故，经裁判长批准后将立即取消其参赛资格。

9. 在竞赛过程中，确因软件或硬件故障，只因操作无法继续的，经赛项裁判长确认，予以启用备用计算机，由此耽误的比赛时间将予以补时。经现场技术人员、裁判和裁判长确认，如因个人操作导致设备系统故障，不予以补时处理。

10. 竞赛时间结束，参赛选手应全体起立结束操作。将工具整齐摆放在操作平台上，经与裁判签字确认，工作人员清点后可离开赛场。

11. 在比赛期间，参赛选手不得将于赛场比赛相关材料、用具带出赛场。

12. 在竞赛期间，未经执委会批准，参赛选手不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。参赛选手不得将竞赛的相关信息私自公布。

**（四）工作人员须知**

1. 树立服务观念，一切为参赛选手为中心，以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风，在赛项执委会的领导下，按照各自职责分工和要求认真做好岗位工作。

2. 所有工作人员佩带证件，忠于职守，秉公办理，保守秘密。

3. 注意文明礼貌，保持良好形象，熟悉赛项指南。

4. 自觉遵守赛项纪律和规则，服从调配和分工，确保竞赛工作的顺利进行。

5. 提前到达赛场，严守工作岗位，不迟到，不早退，不无故离岗，特殊情况需向工作组组长请假。

6. 熟悉竞赛规程，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照应急预案，组织指挥人员疏散，确保人员安全。

7. 工作人员在竞赛中若有舞弊行为，立即撤销其工作资格，并严肃处理。

8. 保持通讯畅通，服从统一领导，严格遵守竞赛纪律，加强协作配合，提高工作效率。

**十、申诉与仲裁**

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在比赛结束后2小时之内向监督仲裁组提出申诉。申诉启动时，参赛队领队向监督仲裁组递交亲笔签字同意的书面申报告。申诉报告应对诉事件现象、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。

**十一、赛项安全**

**（一）竞赛现场安全要求**

1. 赛项执委会须在赛前组织负责人针对竞赛现场、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。

2. 赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入，发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护。

3. 赛项执委会须会同承办院校制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。

4. 竞赛期间，赛项承办院校须在赛场设置医疗医护工作站。

**（二）生活条件安全要求**

1. 竞赛期间原则上由赛项承办院校统一组织参赛选手和指导教师食宿。承办院校根据国家相关的民族、宗教政策，组织好少数民族参赛选手和教师的饮食起居。

2. 竞赛期间安排的住宿场所应具有宾馆、住宿经营许可资质。

3. 竞赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由赛区组委会负责。赛项执委会和承办院校须保证比赛期间选手、指导教师、裁判员和其他工作人员的交通安全。

4. 竞赛期间的安全管理，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

**（三）参赛队安全要求**

1. 各参赛队须为参赛选手购买竞赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各参赛队须与赛项责任单位一起共同确保参赛期间参赛人员的人身财产安全。

3. 各参赛单位须加强对参赛人员的安全管理及教育，并与赛场安全管理对接。

**十二、大赛违规处理规定**

1. 发现参赛选手不符合报名规定条件的、冒名顶替或弄虚作假的，报经大赛组委会核实批准后，一律取消该选手参赛资格，追究有关领导责任并通报批评。

2. 参赛选手有下列情节之一的，其相应项成绩计为零分：

（1）比赛期间违规透露选手或其单位任何信息者。

（2）在比赛现场内与他人（队）交头接耳，或有偷看、暗示等作弊行为者。

（3）比赛期间使用通讯工具与他人联系者。

（4）裁判根据大赛要求宣布比赛结束后，仍强行作答或操作者。

（5）不服从裁判员的裁决，扰乱竞赛秩序，影响比赛进程，情节恶劣者。

（6）其他违反大赛规则不听劝告者。

3. 参赛选手如造成竞赛使用仪器设备损坏，视情节由当事人单位承担赔偿责任；参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，如造成仪器设备损坏，由当事人单位承担赔偿责任并通报批评；对恶意破坏仪器设备等情节严重者，送交司法机关处理。

4. 各代表队非参赛人员若违反大赛纪律，将视情节轻重给予警告或通报批评。

5. 对违反大赛纪律的裁判员、工作人员，由各项目裁判长报经组委会核实批准后，视情节轻重给予警告或取消其裁判资格并通报所在单位。

6. 非大赛工作人员和参赛选手一律不得超越赛场指定的安全范围，不听劝阻造成后果者，追求其责任，并对其所在单位进行通报批评。

7. 各参赛队（选手）须按照大赛规定和赛题要求递交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的标记；除大赛规定选手填写的信息外，不能出现透露选手身份的任何信息，否则视为作弊，相应赛项的成绩为零。

8. 参赛队（选手）参加实践操作比赛前，应穿戴好防护用品并进行安全检查，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。未执行有关安全规程而造成不良后果，由责任方承担相应责任；对选手未发现的安全隐患或违章操作行为，裁判员应及时指出并予以纠正，酌情扣除选手实践操作成绩并记录。