**2023年全省技工院校新智造师生技能联赛**

**暨增材制造赛项--VR技术应用方向**

竞赛规程

浙江省技工院校技能竞赛工作中心组

2023年9月

**目 录**

1.赛项描述 1

1.1技术基本描述 1

1.2技术能力要求 3

1.3基本知识要求 3

1.4职业素养与安全要求 4

2.竞赛题目 4

2.1竞赛形式 4

2.2命题标准 5

2.3命题内容 5

2.4竞赛时间 6

3.命题方式 6

3.1命题流程 6

3.2最终赛题产生的方式 6

4.评判方式 6

4.1评判流程 6

4.2评判方法 7

4.3评判的硬件设备要求 8

4.4成绩复核 9

4.5最终成绩 9

4.6成绩排序和奖项设定 9

5.大赛的基础设施 9

5.1竞赛平台条件 9

6.大赛竞赛流程 13

6.1场次安排 13

6.2场次和工位抽签 13

7.裁判员条件和工作内容 13

7.1裁判长 13

7.2裁判员的条件和组成 13

7.3裁判员的工作内容 14

8．选手条件和工作内容 15

8.1选手的条件和要求 15

8.2选手的工作内容 16

9.竞赛场地要求 16

9.1场地面积要求 16

9.2场地照明要求 16

9.3场地消防和逃生要求 17

10.竞赛安全要求 17

10.1有毒有害物品的管理和限制 17

10.2医疗设备和措施 17

**2023年全省技工院校新智造师生技能联赛**

**暨增材制造赛项--VR技术应用方向**

**竞赛规程**

**1.赛项描述**

**1.1技术基本描述**

本赛项要求应用三维扫描仪采集模型三维点云数据，处理后成为3D打印模型；应用现场提供三维软件，正向创新设计3D打印模型，正向设计模型选择主要的作品进行3D打印制件，展示设计功能。理论30分钟，实操部分时间共计240分钟,分为五个阶段进行。

第一阶段为 逆向设计；

第二阶段为 正向设计；

第三阶段为“素材选取与方案策划”；

第四阶段为“VR内容创新制作与展示”；

第五阶段为“3D打印与涂装”；

1. **第一阶段:逆向设计**

**任务1 逆向设计：**调整给定三维扫描设备至工作状态后对指定的实物进行三维数据采集，保证数据的精度及完整性；使用现场提供软件，完成扫描数据的降噪、填补以及修复以保证数据的精度及完整性；完成后数据存入大赛提供U盘中，转入下阶段VR进行交互设计与展示。

1. **第二阶段为正向设计**

**任务2正向建模设计：**根据VR主题需要，应用现场提供建模软件，正向设计模型，将模型导入VR进行交互设计与展示，并另存为3D打印所需格式.

1. **第三阶段为“素材选取与方案策划”**

**任务3素材选取与方案策划：**从大赛现场提供的素材库中选取需要的素材存放在素材文件夹下，选取的主要素材必须用于第四阶段，辅助素材可应用于第四阶段。根据所选取的素材及第一阶段、第二阶段所获得的模型，策划第四阶段的VR内容制作方案，方案需阐述所要做的目的、手段、创新点、功能点等。

**重点提示：**

素材选取，教师和学生组都需要完成。

1. **第四阶段为“VR内容创新制作与展示”**

**任务 4 VR内容创新制作：**将任务1、任务2、任务3选择的素材根据实际需要对素材进行创新设计，然后导入大赛现场提供的IdeaVR2023及unity3D等主流编辑器，应用编辑器进行VR内容制作，包括场景搭建、材质处理、动画编辑、特效编辑、交互设计、创新设计等，最终打包场景为.ivr或.exe格式，并提交源文件。同时设计答辩PPT（教师组不需要PPT）。

1. **第五阶段:3D打印与涂装**

**任务5 3D打印:** 将任务2设计的主要模型导入3D打印机专用软件，添加支撑、切片，使用LCD 光敏树脂3D打印机打印制件。

**任务6后处理与涂装:**将任务5中3D打印件的模型进行支撑拆除、酒精清洗、打磨、涂装与装配。

**1.2技术能力要求**

参赛选手应具备以下技术能力：

（1）识图技能；

（2）三维扫描技能；

（4） 数据处理技能；

（5）三维软件应用能力；

（6）动画制作技能

（7）机械装调技能；

（8）IdeaVR2023及unity3D等主流编辑器应用技能；

（9）3D打印制件技能；

（10）安全防护能力。

**1.3基本知识要求**

教师组以《动画制作员职业标准》高级（国家职业资格三级）的要求为基础开展命题；学生组以《动画制作员职业标准》中级工（国家职业资格四级）的要求为基础开展命题。同时，各赛项项目命题在上述要求基础上，借鉴世界技能大赛命题方法和考核内容，适当增加相关新知识、新技术、新设备、新技能等内容。具体的试题见样题。

竞赛项目的命题结合企业职业岗位对人才培养需求，并参照相关国家职业标准制定。

GB 21746—2008 教学仪器设备安全要求总则。

GB/T21747-2008 教学实验室设备实验台(桌)的安全要求及试验方法。

GB5226.1-2002机械安全 机械电气设备 第1部分 通用技术条件。

GB16917.1－2003 家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCB0) 第1部分：一般规则

《动画制作员国家职业标准》（职业编码3-01-02-05）

《制图员国家职业标准》（职业编码3-01-02-06）

《多媒体作品制作员》（职业编码XZ-02-13-07）

《增材制造设备操作员》（职业编码6-20-99-00）

同时参考《产品数字化设计与制造技术技能人才培训标准（试行）》和《产品数字化设计与制造创新基地建设标准（试行）》。

**1.4职业素养与安全要求**

严格遵循相关职业素养要求及安全规范，安全文明参赛；操作规范；工具摆放整齐；着装规范；资料归档完整等。严格防止3D打印机造成人身伤害。

**2.竞赛题目**

**2.1竞赛形式**

本赛项由理论知识竞赛和实际操作竞赛两部分组成。理论知识竞赛和实际操作竞赛的总成绩为100分，其中理论知识竞赛占总成绩的20%，实际操作竞赛占总成绩的80%。在竞赛阶段和内容上，教师组比学生组增加了知识覆盖面和难度。

理论部分考核时间30分钟，主要考核VR技术应用、3D打印设备操作等知识，采用机考、计算机判卷，命题形式为选择题和判断题。理论考核成绩取2名选手的平均分。

本竞赛规程主要对实际操作竞赛做出技术工作规范。

**2.2命题标准**

本赛项主要考查选手逆向设计、正向建模、VR制作、利用3D打印技术快速制件等方面的能力；运用专业知识进行VR制作，根据需要定制VR的应用场景的能力。强化选手的安全和环保意识。

借鉴世界技能大赛命题方法和考核内容，适当增加相关新知识、新技术、新设备、新技能内容，同时结合企业职业岗位对人才培养需求，并参照相关国家职业标准制定。

**2.3命题内容**

根据任务书要求，完成逆向设计、正向建模，选手根据任务书要求，应用现场提供扫描仪采集物件的三维点云数据，应用现场提供的软件进行数据处理，为VR制作提供模型；自行创新设计需要展示模型及从大赛现场提供的素材库中选取需要的素材,素材分为主要模型与辅助素材（材质、备选VR场景等），选取的主要模型必须用于第四阶段，辅助素材可应用于第四阶段。学生组根据所选取的素材及第一阶段、第二阶段获得的模型，策划第四阶段的VR内容制作方案，策划方案需阐述所要做的目标、手段、内容、创新点、功能点等；应用大赛提供的琨耀MR混合现实智能眼镜设备，进行设备连接、调试。最后将任务4制作的VR内容在琨耀MR混合现实智能眼镜中展示创新设计功能与效果。

实操竞赛任务设计见下表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **竞赛内容** | **任务名称** | 分值 |
| 理论部分 | 理论基础知识 | 20 |
| 第一阶段:逆向设计 | 任务1:逆向建模设计 | 10（教师组）/15（学生组） |
| 第二阶段为正向设计 | 任务2:正向建模设计 | 20 |
| 第三阶段素材选取与方案策划 | 任务3:素材选取与方案策划（学生组） | 5 |
| 任务3:素材选取与方案策划（教师组） | 15 |
| 第四阶段为“VR内容创新制作及展示” | 任务4：VR内容创新制作 | 20（教师组）/25（学生组） |
| 第五阶段:3D打印与涂装 | 任务5：3D打印 | 15 |
| 任务6：后处理与涂装 |

**2.4竞赛时间**

实际操作竞赛分段进行，总时长240分钟。

**3.命题方式**

**3.1命题流程**

专家组根据本竞赛规程的要求组织命题。

**3.2最终赛题产生的方式**

赛题有竞赛组委会监督下命题。技术工作委员会须指定专人负责赛题印刷、加密保管、领取和回收工作。

**4.评判方式**

**4.1评判流程**

裁判员被分为不同组别，分别针对正向、逆向设计、VR制作、3D打印。操作技能评分由过程评分、结果评分、违规扣分三部分组成。

**4.1.1过程评分**

过程评分至少由2名现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行客观评分；若现场评分裁判对选手的评分有分歧时，由现场裁判长裁决。

**4.1.2结果评分**

结果评分至少由2名裁判根据评分细则进行客观评分，并记录评分结果。选手上交的结果应经过加密裁判加密后交给评分裁判评分。

**4.1.3违规扣分**

选手比赛中有下列情形者将予以扣分：

（1）在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣实操总分10～15%，情况严重者取消比赛资格。

（2）因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣实操总分5～10%，情况严重者取消比赛资格。

（3）扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣实操总分5～10%，情况严重者取消比赛资格。

**4.2评判方法**

4.2.1采用过程评分的任务，将根据扫描仪、头盔等仪器的连接、校正和使用、操作步骤、操作方法、操作规范性、操作结果等诸方面进行评分。

4.2.2为了保证竞赛过程顺利进行、有利于选手能力的发挥，赛项中设置的部分任务，允许选手有限次放弃（三维扫描、3D打印、VR设备连接），由技术支持协助完成，该任务不得分，具体见赛题要求。

**4.3评判的硬件设备要求**

（一）软件平台

1、评判计算机统一预装相关软件。具体包括：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **功能** | **技术要求** | **备注** |
| 1 | 操作系统 | Windows 10专业版64位操作系统。 |  |
| 2 | 文字处理软件 | MS-Office2010及以上版本、搜狗拼音、搜狗五笔输入法。 |  |
| 3 | 三维设计软件 | Autodesk Inventor Professional 2024 |  |
| 4 | 虚拟现实引擎软件 | IdeaVR2023及unity3D等主流编辑器 |  |

2、评判计算机统一预装素材包。

（二）硬件设备

赛场统一提供竞赛用硬件设备，不允许选手自带其他硬件设备。具体包括：

1.计算机

计算机硬件基本配置：

VR用机：I7 8700及以上, 16GB以上内存, GTX1660Ti/RTX2060 及以上 6G显存, 19寸及以上LED显示器。

扫描仪用计算机：32GB以上内存

2. 琨耀MR混合现实智能眼镜

每组一套。

|  |  |
| --- | --- |
| 屏幕尺寸 | 185mm(宽)x152mm(长)x42mm(高) |
| 分辨率 | 3840x1080 (两个显示器) |
| 刷新率 | 60Hz |
| 视场角FOV | 47°视场角 |
| 电池容量 | 5000 mAh |

**4.4成绩复核**

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%。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。

**4.5最终成绩**

赛项最终得分按100分制计分。最终成绩经复核无误，由裁判长、监督仲裁人员签字确认后公布。实际操作竞赛结束后24小时内公布最终成绩。

**4.6成绩排序和奖项设定**

**4.6.1名次排序方法**

名次的排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定；各组选手如果竞赛总分相同者，按实操得分高者优先，若实操得分相同时，并列。

**4.6.2奖项设定**

1、各赛项设团体一、二、三等奖，以参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为10%、20%、30%，获奖选手颁发荣誉证书。

2、学生组荣获一等奖的指导教师（每队限两名指导教师），将颁发“优秀指导教师”荣誉证书；

**5.大赛的基础设施**

**5.1竞赛平台条件**

（一）软件平台

1、赛场计算机统一预装相关软件，作为竞赛使用软件，不允许选手自带其他软件。具体包括：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **功能** | **技术要求** | **备注** |
| 1 | 操作系统 | Windows 10专业版64位操作系统。 |  |
| 2 | 文字处理软件 | MS-Office2010及以上版本、搜狗拼音、搜狗五笔输入法。 |  |
| 3 | 三维设计软件 |  Autodesk Inventor Professional 2024 |  |
| 4 | 虚拟现实引擎软件 | IdeaVR2023及unity3D等主流编辑器 |  |

2、赛场计算机统一预装素材包，可根据创作需要自选；不允许选手自带模型资源。

（二）硬件设备

赛场统一提供竞赛用硬件设备，不允许选手自带其他硬件设备。具体包括：

1.计算机

计算机硬件基本配置：

VR用机：I7 8700及以上, 16GB以上内存, GTX1660Ti/RTX2060 及以上 6G显存, 19寸及以上LED显示器。

扫描仪用计算机：32GB以上内存

2. 琨耀MR混合现实智能眼镜(技术要求)

每组一套，备用2套。

|  |  |
| --- | --- |
| 屏幕尺寸 | 185mm(宽)x152mm(长)x42mm(高) |
| 分辨率 | 3840x1080 (两个显示器) |
| 刷新率 | 60Hz |
| 视场角FOV | 47°视场角 |
| 电池容量 | 5000 mAh |

3. LCD 光敏树脂3D打印机

|  |  |
| --- | --- |
| 产品型号 | **志杭ZH-DS-11** |
| 成型尺寸 | 192×120×180 |
| 打印精度 XY | 打印精度:±10μm |
| 分层厚度 | 0.025-0.1mm之间可选 |
| 打印速度 | 1-3秒/层 |
| 设备尺寸 | 500\*400\*520mm |
| 成型技术 | LCD光固化成型 |
| 输入电压 | AC220V |
| 文件格式 | .CTB |
| 系统支持 | WIN XP 及以上版本 |
| 打印软件 | CHITUBOX |

4.现场提供工具

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 数量 |
| 光敏树脂耗材 | 每组1瓶（白色） |
| 502胶水 | 每组1个 |
| 铲刀 | 每组1把 |
| 酒精 | 每组1瓶 |
| 清洗盆 | 每组2个 |
| 砂纸 | 每组5张 |
| 腻子 | 共15组 |
| 自喷漆 | 共15组 |
| 热熔胶枪及胶棒 | 共15组 |
| 橡胶手套 | 每组2副 |
| 斜口钳 | 每组1个 |
| 锉刀 | 每组1个 |

5.扫描仪

|  |  |
| --- | --- |
| 扫描仪型号 | **志杭ZH-Scan—S** |
| 激光光源形式 | 蓝色激光线扫描；30束交叉激光线、15束平行激光线，共计45束激光线 |
| 结构形式 | 两个高分辨率的图像采集单元及多个激光发射器，结构简单，稳定，符合人体工程学的手持设计 |
| 工作模式 | 30束交叉蓝色激光高速扫描模式，能对物体展开快速高效的扫描 | 15束平行蓝色激光大幅面扫描模式，能对物体表面的细小特征进行采集 |
| 以上工作模式可以通过扫描仪按钮实时切换，无需繁琐操作，且各种模式下的数据均在同一坐标系中，无需后期拼接 |
| 激光类别 | ClassⅡ（人眼安全） |
| 定位 | 目标点自动追踪定位，不需要额外机械臂，三脚架或其他跟踪设备，扫描自如灵活 |
| 声光提示 | 仪器本身具备指示灯提醒功能，指导用户在正确的角度和位置使用设备 |
| 设备重量 | 设备重量不高于1公斤 |
| 快速标定 | 软件具备用户快速标定校准功能，熟练时标定时间小于一分钟 |
| 扫描速率 | ≥2,20,0000次测量/秒 |
| 分辨率 | 具备超高细节展示度，最高分辨率可达0.025mm |
| 扫描基准距及景深 | 扫描基准距≥300mm，扫描景深≥300mm；单幅最大扫描面幅：≥600mm×600mm |
| 精度 | ≤0.03mm, 即多次重复扫描300mm球棒数据偏差均小于0.03mm；体积精度：≤0.03mm+0.050mm/m |
| 拼接处理 | 扫描软件具备指定的标记点实现两组扫描文件拼接的功能，拼接后显示每个标记点的拼接误差，可以手动删除误差再拼接，拼接后软件具备平滑处理等功能 |
| 输出格式 | PLY,STL，ASC，OBJ，PLY，VTX，等，可定制 |

**6.大赛竞赛流程**

**6.1场次安排**

根据参赛选手报名人数和设备数量而定，原则上每天安排不超过2场比赛。

**6.2场次和工位抽签**

竞赛前，由技术工作委员会统筹考虑参赛人数和设备台套数，确定竞赛场次，工位抽签在赛前30分钟进行。

**7.裁判员条件和工作内容**

**7.1裁判长**

裁判长由组委会技术工作委员会通过遴选审核确定。

**7.2裁判员的条件和组成**

7.2.1裁判员须符合裁判员工作管理规范，赛前由技术工作委员会统一组织裁判员培训。决赛参加执裁的裁判员由技术工作委员会抽取和推荐。被抽取或推荐的裁判员在大赛前可申请不参加裁判工作并放弃相应权利。一旦确认担任裁判员工作后，比赛中途不得更换人选。若裁判员不能满足裁判等技术工作需要，由裁判长按照大赛全国组委会相关要求处理。

7.2.2裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派或抽签决定。在工作时间内，裁判员不得徇私舞弊、无故迟到、早退、中途离开工作地或放弃工作，否则将视其影响程度进行相应处理，直至取消裁判员资格并记录在案。

7.2.3裁判员按工作需要，由裁判长将其分成加密裁判组、现场裁判组、结果评分组等若干小组开展工作。其中加密组2人/组、结果评分组2人/组、现场评判组5人/组。现场裁判组根据参赛工位和场次确定分组，原则上每组选手配2名裁判。各小组在裁判长的统一安排下开展相应工作。

**7.3裁判员的工作内容**

7.3.1裁判员赛前培训

裁判员需在赛前参加裁判工作培训，掌握与执裁工作相关的大赛制度要求和赛项竞赛规则，具体包括：竞赛技术规则、竞赛技术平台、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

7.3.2裁判员分组

在裁判长的安排下，对裁判员进行分组，并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等。

7.3.3赛前准备

裁判执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检查，做好执裁的准备工作。

7.3.4现场执裁

现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。期间，现场裁判需向选手宣读竞赛须知。提醒选手遵照安全规定和操作规范进行比赛。竞赛过程中，所有裁判员不得接近选手，除非选手举手示意裁判解决比赛中出现的问题，或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛试题内容。竞赛过程中现场裁判需做好赛场纪律的维护，对有违规行为的选手提出警告，对严重违规选手，应按竞赛规程予以停赛或取消竞赛资格等处理，并记录在《赛场情况记录表》。在具有危险性的作业环节，裁判员要严防选手出现错误操作。现场裁判适时提醒选手比赛剩余时间，到竞赛结束时，选手仍未停止操作作业，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手操作作业。现场裁判负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场。竞赛结束后裁判员要命令选手停止竞赛作业，监督选手提交竞赛成果、U盘、草稿纸等所有竞赛资料。竞赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作。

7.3.5竞赛作品加密和解密

竞赛作品加密由加密裁判负责；评分结果得出后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行解密，并形成最终成绩单。

7.3.7竞赛材料和作品管理

现场裁判须在规定时间发放试卷、扫描样件等竞赛材料，于赛后回收、密封所有竞赛作品和资料并将其交给承办单位就地保存，填写《竞赛作品回收表》。

7.3.8成绩复核及数据录入、统计

如在成绩复核中发现错误，裁判长须会同相关评分裁判更正成绩并签字确认。

**8．选手条件和工作内容**

**8.1选手的条件和要求**

本赛项采用团体赛形式，分别设置教师组和学生组2个竞赛组别。教师组及学生组均为双人赛项，专业涵盖所有需要应用人员。

教师组，2名队员组成，年龄不限；不得跨单位组合。学生组每支参赛队最多由2名学生+2名指导教师组成，选手须为全省技工院校在籍学生，指导教师为本校专职教师，不得跨校组队，其中队长1名，学生性别和年级不限。

**8.2选手的工作内容**

8.2.1选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛用设备。

（1）赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉操作竞赛场地和设备。

（2）熟悉场地时，不得携带手机、相机等设备，不得对赛场及赛场设备拍照。

（3）熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

（3）熟悉场地并严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

8.2.2竞赛进行时，为保证数据安全，每位选手要经常存盘,文件要保存在指定的目录下。

8.2.3到比赛结束时间，选手按照裁判员要求停止竞赛作业，并提交竞赛作品、草稿纸、数据等所有相关内容。

**9.竞赛场地要求**

**9.1场地面积要求**

除设备占用面积以外，选手操作面积至少需要4平方米。赛场要为选手留有集合准备的室内空间。要为裁判员留有执裁空间。赛场必须备有通风设备，保证赛场内空气流通和清洁。

**9.2场地照明要求**

竞赛场地照明应充足、柔和。

**9.3场地消防和逃生要求**

赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场组织人员要做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

**10.竞赛安全要求**

**10.1有毒有害物品的管理和限制**

选手禁止携带易燃易爆物品。

**选手禁带的物品**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 有害物品 | 图示 | 说明 |
| 防锈清洗剂 | WD | 禁止携带 |
| 酒精、汽油 | 酒精 | 汽油 | 严禁携带 |
| 有毒有害物 | 有毒 | 严禁携带 |

期间产生的废料必须分类收集和回收。

**10.2医疗设备和措施**

赛场必须配备医护人员和必需的药品。