附件1：

**2024年河北省职业院校学生技能大赛**

**虚拟仿真技术与建筑喷涂机器人大赛**

**竞**

**赛**

**规**

**程**

**主办单位：河北省教育厅**

**承办单位：河北省智能建造职业教育集团**

**沧州职业技术学院**

**协办单位：广联达科技股份有限公司**

**竞赛组委会制**

**一、赛项名称**

赛项名称：虚拟仿真技术与建筑喷涂机器人大赛

赛项组别：高职组

赛项归属：土木建筑大类

赛项、课程、岗位、专业能力对应表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 涉及专业大类、专业类、专业及核心课程 | | | |
| 专业大类 | 专业类 | 专业名称 | 核心课程 (对应每个专业，明确涉及的专业核心课程) |
| 土木建筑 | 土建施工类 | 建筑工程技术 | 建筑施工技术、建筑施工组织、建筑工程质量与安全管理、建筑工程计量与计价、建筑工程资料管理、建筑信息模型应用 |
| 装配式建筑工程技术 | 建筑施工技术、装配式建筑深化设计、装配式混凝土建筑构件生产与管理、装配式混凝土建筑施工技术、装配式建筑施工组织、装配式钢结构施工、装配式建筑质量与安全管理、装配式建筑计量与计价 |
| 建筑钢结构工程技术 | 钢结构详图设计、钢结构加工制作、建筑施工技术、钢结构检测、建筑工程计量与计价、建筑工程项目管理 |
| 智能建造技术 | 建筑信息模型应用、智能测量技术、智能机械与机器人、智能建造施工技术、建筑工程施工组织、建筑工程质量与安全管理、智能检测与监测技术 |
| 地下与隧道工程技术 | 建筑结构、地下建筑结构与构造、钢筋混凝土结构施工、地基基础施工技术、地下与隧道工程施工技术、地下与隧道工程计量与计价、地下与隧道工程施工组织与管理 |
| 土木工程检测技术 | 工程材料与检测、土木工程结构实体检测、桩基工程检测、室内环境检测、无损检测与电测技术、工程质量检测管理 |
| 建设工程管理类 | 工程造价 | 建设工程定额原理与实务、建筑工程计量与计价、招投标与合同管理、工程造价控制与管理、建设工程项目管理、数字造价技术应用 |
| 建设工程管理 | 建筑施工技术、建筑工程计量与计价、建设工程施工质量管理、建设工程施工安全与环境管理、工程招投标与合同管理、建设工程项目管理、建筑信息模型（BIM）应用 |
| 建设工程监理 | 建筑施工技术、工程监理实务与法律法规、工程计价与投资控制、施工组织与进度控制、工程质量控制与安全管理、工程招投标与合同管理、建设工程信息管理、全过程工程咨询 |
| 建筑材料类 | 装配式建筑构件智能制造技术 | 混凝土技术、预制构件深化设计、预制构件智能制造与运输、预制构件生产设备控制与管理、无线射频识别技术、预制构件质量检验与控制、数字化生产管理、节能环保与安全管理 |
| 对接产业行业、对应岗位（群）及核心能力 | | | |
| 产业行业 | 岗位（群） | | 核心能力 |
| 新职业 | 建筑施工与管理等岗位（群） | | 熟悉建筑施工的基本流程、工艺及规范，能够根据设计图纸进行施工组织和管理。 |
| 项目管理：具备项目策划、组织、实施和控制的能力，确保项目按进度、质量和成本要求完成。 |
| 建筑信息模型（BIM）应用：掌握BIM技术，能够运用BIM软件进行建筑信息的创建、管理和共享，提高施工过程中的协同效率。 |
| 建筑设备与管理：了解建筑设备（如机器人、智慧劳务管理、智慧塔吊等）的运行原理和维护方法，确保建筑设备安全、高效运行。 |
| 建筑材料性能检测与质量管理：熟悉建筑材料的性能指标，能够进行材料检测和质量控制，保证建筑质量。 |
| 施工现场安全管理：具备施工现场安全防护、事故预防和处理能力，确保施工现场的安全。 |
| 创新与持续学习能力：关注行业新技术、新工艺，具备较强的创新能力和持续学习的能力，以适应行业发展的需求。 |
| 建筑智能化施工等岗位（群） | | 熟悉建筑智能化设备的组成、工作原理和设计方法，能够进行智能化设备的设计和优化。 |
| 建筑智能化设备安装与调试：具备建筑智能化设备（如监控系统、报警系统、通信系统等）的安装、调试和维护能力。 |
| 编程与自动化控制：掌握编程语言和自动化控制技术，能够进行建筑智能化系统的编程和调试。 |
| 故障诊断与维修：了解建筑智能化设备的故障原因和维修方法，能够进行设备的故障诊断和维修。 |
| 创新与持续学习能力：关注行业新技术、新工艺，具备较强的创新能力和持续学习的能力，以适应行业发展的需求。 |
| 项目管理：具备项目管理知识，能够进行建筑智能化项目的策划、组织、实施和控制。 |
| 地下与隧道工程勘察、施工等岗位（群） | | 了解建筑工程的施工工艺和技术要求，能够进行施工组织和管理。 |
| 具备建筑工程质量控制的知识和技能，能够进行工程质量的监督和管理。 |
| 熟悉建筑工程的安全防护措施，能够进行施工现场的安全管理和事故处理。 |
| 关注行业新技术、新工艺，具备较强的创新能力和持续学习的能力，以适应行业发展的需求。 |
| 建筑设备与管理：了解建筑设备（如机器人、智慧劳务管理、智慧塔吊等）的运行原理和维护方法，确保建筑设备安全、高效运行。 |

**二、竞赛目标**

建筑业是国家的经济命脉，随着智能制造战略的深入推进，新时代建筑业面临动能转化、提档升级的重大变革,这需要大批技术技能人才支撑。然而在建筑行业实训环节中，资金投入高、占地面积大，人均实验实训时长较低，难以匹配面向高速发展的智能建造领域人才培养需求。随着计算机及信息化技术的快速发展，离线编程、虚拟调试等虚拟仿真技术日趋成熟，可有效解决实训中看不到、进不去、成本高、危险性大等问题。

此外本次大赛融入了喷涂机器人模块的考核内容，锻炼和提升参赛选手在工业自动化、机器人控制技术及建筑内墙喷涂工艺方面的专业技能，推动建筑行业智能化、自动化进程。促进喷涂机器人在内墙喷涂领域的应用，验证其在提高施工效率、保证工程质量以及降低劳动强度等方面的可行性与优势。促进先进喷涂机器人的技术研发成果转化为实际生产力，服务于建筑工程领域，保障工人作业安全等。

本次竞赛为高职院校等相关专业的学生提供一个实战平台，强化理论知识与实践经验相结合的教育模式，培养适应未来建筑业发展的高端技术技能人才。推动职业教育体系与市场需求对接，加快产教融合，引导教学内容与方式的创新改革。通过比赛的形式，向公众展示现代建筑技术的发展趋势，增强全社会对智能建造的认识和接受程度。促进交流学习和技术合作，共同推进中国乃至全球建筑行业的现代化和可持续发展。

**三、竞赛内容**

参赛选手需在规定时间内，独立与合作完成以下三个竞赛模块的任务：智能建造施工技术业务考核、虚拟仿真技术考核、喷涂机器人业务考核。

1、模块一：智能建造施工技术业务考核

本模块考核内容主要涉及：建筑工程施工技术、智能建造施工技术、智慧工地理论与应用、建筑机器人建造等相关课程内容。考核形式包含理论考核和实操交互两部分。理论考核主要考察学生对相关课程知识的掌握和理解程度，包括：基本原理、关键技术、工艺流程等方面。实操交互题目则要求学生在虚拟仿真环境中运用相关技术和工具，完成现场实际施工业务操作任务，考察学生的应用实战能力。

2、模块二：虚拟仿真技术考核

本模块主要考核学生建筑施工技术课程相关内容。以软件实操的考核形式。通过软件模拟现场施工操作，即他们根据项目需求和规范，如何合理地选择人力资源、材料和机械设备，以及如何科学地规划施工流程和布局，确保施工效率和质量。掌握施工工艺，提高学生专业知识技能。

3、模块三：喷涂机器人业务考核

本模块考核内容主要涉及：喷涂机器人的地图扫描、路径规划、喷涂机器人编程、涂料配置、墙面喷涂等工作任务，考核形式主要以实操为主，重点考察学生喷涂机器人的地图创建、路径规划、喷涂机器编程、喷涂工艺等专业技能、质量控制、安全规范等综合职业技术能力。

竞赛模块、任务、比赛时长及权重

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 竞赛模块 | 竞赛任务 | 主要内容 | 任务  分值 | 模块  权重 | 比赛  时长 |
| 模块一  智能建造施工技术业务考核 | （一）智能建造施工技术理论考核 | 考核题型包括单选题、多选题、判断题，主要考核考生对建筑工程施工技术、智能建造施工技术、智慧工地理论与应用、建筑机器人建造等相关课程知识内容的掌握程度。 | 70分 | 20% | 90分钟  参赛选手分别独立完成比赛的内容，取团队成员的平均成绩计入总分 |
| （二）智能建造施工技术实操交互考核 | 考核题型以实际施工场景的虚拟仿真交互试题为主，考生需要运用所学知识完成指定的建造任务，以考核其实际操作能力。 | 30分 |
| 模块二  虚拟仿真技术考核 | BIM施工工艺模拟 | 根据给定的案例模型文件与试题要求，结合施工现场与相关施工规范，应用BIMFILM虚拟施工系统，分别完成环境设置，施工部署，施工工艺方案展示。掌握施工工艺流程及施工组织设计；合理选择人才机具；依据项目进展，相关施工规范，准确合理的进行人材机布置。并按照试题要求输出相应的成果文件。 | 100分 | 20% | 90分钟  参赛选手分别独立完成比赛的内容，取团队成员的平均成绩计入总分 |
| 模块三  喷涂机器人业务考核（遨博补充相关模块内容） | （一）设备调试 | 扫描竞赛场地创建地图并完成喷涂机器人的移动路径规划，使喷涂机器人能自主移动到喷涂作业区。  示教喷涂机器人喷涂程序，使喷涂机器人能自动完成喷涂作业。  参赛选手需自己配置涂料并灌装到喷涂设备的储存罐后完成喷涂作业。 | 30分 | 60% | 30分钟  每支参赛队仅提交一份成果，作为团队成绩计入总分 |
| （二）喷涂作业 | 施工作业完成后，墙面无涂料流挂，墙面无浮色发花，色泽均匀一致，墙面无漏喷。 | 65分 |
| （三）职业素养 | 对竞赛过程中参赛选手的设备操作合理性、规范性，合理使用喷涂机器人的耗材不浪费，对专用工具的操作、安全生产等环节进行综合评价。 | 5分 |
| 备注 | 比赛分为设备调试和喷涂演示两个过程，两个过程分别计时，调试时间+演示时间=总比赛时间，当评分成绩相同时，比赛时间短者成绩优先。 | | | |
| 总分 | |  | 300分 | 100% | 分钟 |

**四、竞赛方式**

1、竞赛形式

线下比赛。

2、组队方式

1、参赛队组成

（1）以院校为单位组队参赛，每支参赛队由3名竞赛选手组成，3名选手须为同校在籍学生，由参赛队自行确定队长1名（确定后不能更换）。

（2）同一学校相同专业项目报名参赛队不超过2支，不得跨校组队。

（3）指导教师须为本校专兼职教师，每队限报1-2名指导教师。指导教师负责参赛选手的报名、训练指导、服务、比赛期间参赛选手的日常管理等。

（4）赛项领队应熟悉赛项流程，主要负责参加赛前相关会议、组织参赛队参加各项赛事活动、协调参赛队与赛项组织机构、承办院校的对接，处理参赛队的投诉申请等事宜。

2、裁判队伍组成

本赛项裁判队伍由3人组成，现场监考人员若干。

（1）本赛项设置总裁判（裁判长）1名。

（2）每一个专业项目一场比赛设置现场专业裁判1名，检录、发送试题、收发试题、评审监督设置裁判1名，共2名现场裁判，其中现场裁判具有土木建筑施工专业方向的专业背景。协办支持单位提供技术支持人员若干名。

（3）根据考场设置，每个考场设置至少两名监考人员，本赛项设有检录、加密等比赛环节

**五、竞赛流程**

（一）竞赛时间

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时 间 | | 内 容 | 负责部门 |
| 竞赛  第一天（下午） | 截止16:00 | 参赛选手报道 | 承办单位 |
| 16:00-16:30 | 赛前领队会议 | 大赛组委会 |
| 16:30-17:00 | 第一次抽签（参赛号） | 加密裁判 |
| 17:00-17:30 | 熟悉赛场 | 大赛组委会 |
| 竞赛  第二天（上午） | 7:30-08:00 | 检录入场，第二次抽签（机位号） | 加密裁判 |
| 08:00-08:30 | 检查竞赛设备 | 现场裁判 |
| 08:30-10:00 | 模块一正式比赛 | 现场裁判 |
| 10:00-11:30 | 模块二正式比赛 | 现场裁判 |
| 11:30-12:00 | 模块一、二竞赛结束，数据传输与备份，选手离场，赛场清理与封闭 | 现场裁判 |
| 竞赛  第二天（下午） | 13:00-13:30 | 检录入场，第三次抽签（场次） | 加密裁判 |
| 13:30-18:10 | 模块三正式比赛 | 现场裁判 |
| 18:10-18:40 | 模块三竞赛结束，选手离场，赛场清理与封闭 | 现场裁判 |
| 20:00-24:00 | 评分并公布成绩 | 具体安排由承办单位统筹 |

**六、竞赛规则**

1、选手报名

参赛选手须为职业院校在籍学生（以报名时的学籍信息为准）。

2、熟悉场地

大赛报到当日，将由大赛组委会统一组织参赛团队，在规定时间地点，有序熟悉竞赛场地。必须严格遵守大赛相关制度，听从大赛组委会安排，不得拥挤打闹。

3、入场规则

（1）参赛选手需在指定位置检录入场，检录时提供参赛证、身份证和学生证。证件上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。

（2）工作人员对参赛选手进行安全检查，不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品，检查合格后进入赛场抽签区。

（3）迟到选手必须在赛场记录表相关栏目中说明到场时间、迟到原因，并签字确认比赛工位号。比赛开始15分钟后不得入场。

4、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。

（5）比赛过程中，因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由赛项裁判组视具体情况做出处理决定（最高至终止比赛），并由裁判长上报赛项执委会；若因非选手个人因素造成设备故障，由赛项裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报赛项执委会。

5、离场规则

（1）各模块比赛结束前的15分钟，裁判长提示一次比赛剩余时间。

（2）给出比赛结束信号后，选手应立即停止竞赛任务的操作。

（3）裁判长宣布可以离场后，选手应有序离场，不得将任何与竞赛有关物品（如草稿纸、铅笔等）携带出场。

6、成绩评定与结果公布

（1）各模块成绩评定由结果评分和时间评分两部分组成。

（2）结果公布经监督仲裁组给出对成绩评定的意见并对比赛成绩核查后，由裁判长或指定赛区负责人在竞赛结束12小时内公布。

**七、技术规范**

主要依据相关国家技能规范和标准，注重考核基本技能，体现标准程序，结合岗位实际，考核职业综合能力，并对技术技能型人才培养起到示范引领作用。根据竞赛文件制定标准，主要采用以下标准、规范及参考资料：

1、《地下工程防水规范》（GB50108-2008）；

2、《混凝土结构工程施工规范》（GB 50666-2011）；

3、《砌体结构工程施工规范》（GB50924-2014）；

4、《坡屋面工程技术规范》（GB50693-2011）；

5、《建筑地基基础工程施工规范》（GB51004-2015）；

6、《砌体结构设计规范》（GB50003-2011） ；

7、《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）；

8、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）；

9、《工程测量规范》（GB50026-2007）；

10、《混凝土质量控制标准GB》（50164-2011）；

11、十四五规划类教材：建筑工程施工技术、智能建造施工技术、物联网技术与应用、智慧工地理论与应用等。

**八、技术环境**

1、选手用计算机

单个选手工位计算机配置要求如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **配置项目** | **技术要求** |
| 操作系统 | Windows10，64 位 |
| 处理器 | 核心数量≥4，主频≥3.0GHz，缓存≥6MB |
| 内存 | ≥8GB |
| 显卡 | 独立显卡，显存≥2GB |
| 硬盘 | ≥500GB |
| 显示器 | 屏幕尺寸≥27 寸 |
| 网络 | 线局域网，传输速率≥100Mbps，服务器与选手用计算机以及阅卷、加密用计算机等必须在一个局域网 内，局域网通畅无通信故障。 |

按1:10的比例配置备用机，备用机配置与竞赛机配置完全相同；竞赛赛场：标准计算机机房，机位布置符合竞赛要求。

2、服务器

比赛用服务器配置要求如下：

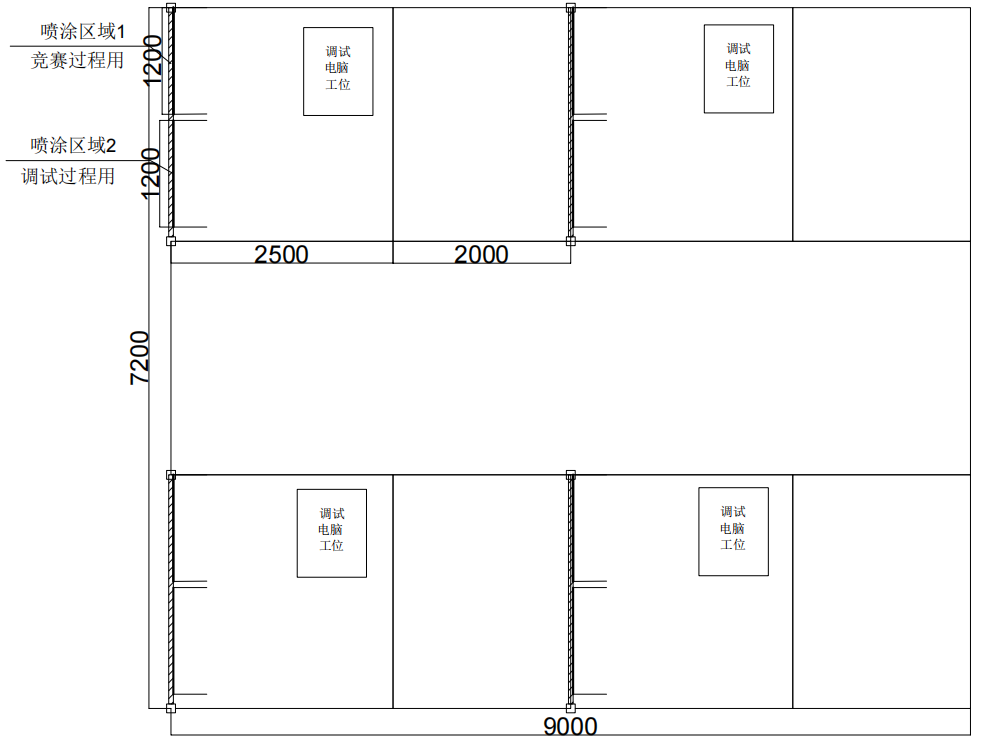
|  |  |
| --- | --- |
| **配置项目** | **技术要求** |
| 操作系统 | Windows10 64 位（＜50 人）或 Windows10/Windows  server 2012 64 位（＞50 人） |
| 处理器 | 核心数量≥4，主频≥3.0GHz，缓存≥6MB |
| 内存 | ≥16GB |
| 显卡 | 独立显卡，显存≥8GB |
| 硬盘 | ≥500GB |
| 显示器 | 屏幕尺寸≥27 寸 |
| 网络 | 服务器与选手计算机必须在一个有线局域网内，局域网通畅无通信故障。 |

3、软件环境

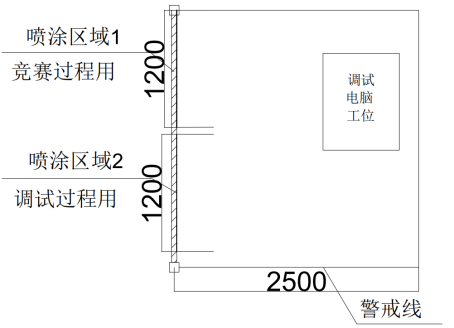
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **模块** | **技术要求** | **竞赛软硬件** |
| 模块一 | 理论题及实操交互题答题软件，支持登录管理，题目下发和提交，可以完成自动判卷、成绩统计和准确计时。 | 广联达智能建造施工技术虚拟仿真系统V1.0 |
| 模块二 | 提前安装和调试软件，确保登录后使用软件正式版权限，模型下载、功能应用没限制，操作页面可正常打开、使用和保存。 | BIMFILM 虚拟施工系统 4.0 |
| 模块三 | 提前安装和调试软件，确保软件能控制喷涂机器人正常移动、扫描地图，创建站点、机器人可正常上电示教操作。  **喷涂机器人：**  移动底盘尺寸：L680mm×W448mm×H410mm （不含机械臂高度）  底盘最大载重：不低于100kg  机械臂：协作式机器人  机械臂负载：5kg  自由度：6自由度  机械臂工作半径：886.5mm  机械臂末端定位精度：±0.02mm  行走方式：直线、旋转  定位方式：激光SLAM导航  行走最大速度：1.2m/s  爬坡能力：≥5°  行走通道宽度：≥750mm  回转通道宽度：≥1050mm  续航时间：2.5h（满载）  充电方式：手动（最大充电电流5A） | 喷涂机器人 |

4、模块三操作区要求

1）竞赛场地不小于70㎡，单个竞赛工位面积不小于6㎡，标明竞赛工位号码，有明显区域划分，每个竞赛工位间距不小于2m。



2）每个参赛者在统一搭建的竞赛场景中独立作业，竞赛场景规格如下：



5、场地要求

竞赛现场设置裁判区、技术支持区、服务区等， 以上区域应保证良好的采光、照明和通风；应提供稳定的水、电和供电应急设备。其中：

裁判区：供裁判工作及休息，配备满足需要的办公设备，视频监控覆盖全区域。

技术支持区：为技术支持人员提供固定工位、电源保障，为参赛选手竞赛提供技术支持。

服务区：提供医疗、消防、生活补给等服务保障。

**九、竞赛安全**

1、成立专门安全管理机构，负责赛项筹备和比赛期间的各项安全工作，制定安全管理的相应规范、流程和突发事件应急预案；

2、赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入，避免发生意外事件，竞赛期间所有车辆、人员均应凭证进入赛地；

3、承办单位应提供保障应急预案实施的条件，明确制度和预案，并配备急救人员与抢救设施；

4、应制定赛场和观摩活动的人员疏导方案。《入场须知》和应急疏散图应作为《竞赛手册》的必备内容，并在赛区及赛场张贴，要求参赛师生认真阅读；

5、承办单位须在赛场设置医疗医护工作站；

6、根据需要配置安检设备，对进入赛场重要区域的人员进行安检，在赛场相关区域安放无线屏蔽设备；

7、参赛单位统一为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险；

8、赛场应提供稳定的水、电等竞赛与生活必备的资源，并有供电应急设备。保安、公安、医护、消防、设备维修和电力抢险人员随时待命，以防突发事件；

9、竞赛涉及的计算机等设备应符合国家有关安全规定；

10、赛项执委会应制定专门方案保证比赛命题、赛题保管、发放、回收和评判过程的安全。

**十、成绩评定/评分规则**

**模块一：智能建造施工技术业务考核评分标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **评分内容** | **评分依据** | **题型** | **题目数量** | **分值** |
| 土方工程：考核土方工程的施工方法、施工工艺、施工组织设计以及土方工程的质量和安全控制。考试内容可能包括土方开挖、回填、排水、土方运输及等方面的知识。  防水工程：考核防水工程的材料选择、施工方法、施工工艺以及质量控制。考试内容可能包括防水材料的性能、施工技术要求、防水层的设计和施工、质量检查与验收等方面的知识。  地基与基础：主要考核地基与基础的设计、施工方法、施工工艺以及质量控制。考试内容可能包括地基处理、基础施工、地基与基础的检测和验收等方面的知识。  主体结构：考核主体结构的施工方法、施工工艺、施工组织设计以及质量控制。脚手架：主要考核脚手架的搭设、使用、检查和拆除等方面的知识。考试内容可能包括脚手架的类型、搭设要求、安全防护措施、检查和验收标准等方面的知识。  智慧工地技术及应用：监测系统在整个工程项目建设中的功能和作用，应用场景、监测系统的基本信息资料、作用、信息如入、检测结果及分析。（高支模检测、智慧塔吊检测、智慧劳务管理） | 主要依据相关国家技能规范和标准，注重考核基本技能，体现标准程序，结合岗位实际，考核职业综合能力，并对技术技能型人才培 养起到示范引领作用。主要采用以下标准、 规范及参考资料：  《地下工程防水规范》（GB50108-2008）；  《混凝土结构工程施工规范》（GB 50666-2011）；  《砌体结构工程施工规范》（GB50924-2014）；  《坡屋面工程技术规范》（GB50693-2011）；  《建筑地基基础工程施工规范》（GB51004-2015）；  《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；  《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）；  《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）；  《工程测量规范》（GB50026-2007）；  《混凝土质量控制标准GB》（50164-2011）；  十四五规划类教材-建筑工程施工技术、智能建造施工技术、物联网技术与应用、智慧工地理论与应用 | 单选题 | 25 | 25 |
| 多选题 | 15 | 30 |
| 判断题 | 15 | 15 |
| 主要考核土方工程、防水工程、地基与基础工程、主体结构工程的工艺工序、施工设备操作选择、工艺管控等内容，并进行综合计分。 | 仿真交互题 | 3 | 30 |
| 总分 | | | | 100 |

模块二：虚拟仿真技术考核评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **评分内容** | **评分依据** | **题型** | **题目数量** | **分值** |
| 1.人材机具选择与应用：根据施工方案及施工工艺工法的选择，合理选择人材机配置。  2.施工流程模拟：依据施工先后顺序，及施工组织设计等，合理划分施工工序，并进行模拟。  3.施工位置：依据项目进展，相关施工规范，准确合理进行人材机布置。 | 成绩评测系统评分按照人材机具选择与应用、施工流程讲解及描述、施工部署、施工质量检测四个维度进行综合评定。  ①人材机具选择与应用：根据施工方案及施工工艺工法的选择，学生利用课上学习的施工工艺知识，如基础、柱、梁、墙、板等，结合施工现场实际施工，合理选择人材机配置。  ②施工流程描述：依据理论知识及施工现场实际施工的先后顺序，及施工组织设计等，合理划分施工工序，并进行可视化模拟展示。  ③施工部署：依据项目进展，相关施工规范，准确合理进行人材机布置。  ④施工质量：根据构件节点构造，确保构件节点的最终施工位置准确。 | 软件  实操题 | 1 | 100 |
| 总分 | | | | 100 |

模块三：喷涂机器人业务考核评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **评分内容** | **评分依据** | **题型** | **题目数量** | **分值** |
| 设备编程调试  （25） | 1.喷涂机器人能精准到达喷涂作业区10分，其余按差值得相应分。 | 实操题 | 1 | 10 |
| 2.喷涂机器人能自动完成喷涂且涂料能喷到整个比赛墙面得10分，其余按差值得相应分。 | 10 |
| 3.参赛选手灌装涂料无撒漏，保证喷涂设备干净整洁得10分，其余按撒漏情况得相应分。 | 10 |
| 喷涂作业  （50） | 1.施工作业完成后，墙面无涂料流挂。施工完成后观测墙面评分，无流挂得20分，出现1处流挂扣3分。 | 20 |
| 2.墙面无浮色发花，色泽均匀一致。施工完成后通过观测墙面评分，无浮色发花得20分，出现1处浮色发花扣3分。 | 20 |
| 3.喷漆完成后墙面无漏喷。无漏喷得25分，漏喷1处扣3分。 | 25 |
| 职业素养  （5） | 对竞赛过程中参赛选手的设备操作合理性、规范性，合理使用喷涂机器人的耗材不浪费，对专用工具的操作、安全生产等环节进行综合评价。 | 5 |
| 备注 | 比赛分为设备调试和喷涂演示两个过程，两个过程分别计时，调试时间+演示时间=总比赛时间，当评分成绩相同时，比赛时间短者成绩优先。 | | | |
| 总分 | | | | 100 |

**十一、奖项设置**

设团体一、二、三等奖，以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

**十二、宣贯及培训安排**

（一）在线学习

广联达科技股份有限公司在QQ群号：870456355中，为广大参赛院校的师生提供了竞赛软件操作、竞赛理论试题的线上学习视频和群内答疑人员。

（二）线下实操培训

主办校为广大兄弟院校提前开放实操竞赛场地、设备，供大家练习，时间与安排详见赛事指南。

（三）大赛答疑

针对大赛建立比赛QQ交流群，QQ群号：870456355, 请各参赛队指导老师及参赛队员及时加入并备注好 ” 院校＋姓名” 。

**十三、赛项预案**

1、火灾安全事故紧急处理预案

消防及电力防护组人员要立即切断赛场内电源，立即组 织相关人员利用一切条件救火，根据事故程度及时报告 119、 110、120 请求援助，安保负责人组织指挥参赛师生紧急疏散到安全地带。对轻伤人员由医护人员进行处置，对重伤人员及时送往医院救治。

2、电力供应事故紧急处理预案

比赛现场突发停电时，安保负责人维持秩序，查明停电 原因，果断采取相应措施；现场配有动力电，以备停电时使用。

3、设备事故紧急处理预案

正式开赛前，在监督仲裁人员的见证下，进行综合模拟 演训，确保设备正常运行，预案可靠可行。赛前准备备用设备和备用赛场，若比赛过程中出现技术平台故障，技术人员立即汇报裁判长，由于设备维修和调换造成的时间延误，经裁判长确定后顺延该选手的竞赛时间。

**十四、竞赛须知**

1、参赛队须知

（1）参赛队名称统一使用规定名称。

（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，所在市县级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。

（3）各校在组织参赛队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

（4）参赛队对大赛组委会以后发布的所有文件都要仔细阅读，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。

（5）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件参加竞赛及相关活动。

（6）本规则没有规定的行为，裁判组有权做出裁决。在有争议的情况下，仲裁工作组的裁决是最终裁决，任何媒体资料都不做参考。

2、领队须知

（1）领队应由学校审核后推荐，各学校应对领队进行相关制度培训。

（2）领队须按时参加赛前领队会议，不得无故缺席。

（2）领队负责组织本校参赛队参加各项赛事活动。

（4）领队应积极做好本校参赛队的服务工作，协调参赛队与赛项组织机构及承办院校的对接工作。

（5）领队负责申诉工作。参赛队认为存在不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判、奖励，以及工作人员的违规行为等情况时，须由各参赛领队在该赛项竞赛结束后2小时内，向赛项监督仲裁工作组提交书面申诉材料。

（6）领队应积极做好本校参赛队文明参赛的教育与培训， 引导和教育本校参赛指导教师和学生正确对待参赛工作，积极配合赛项组织机构的工作。明确要求指导教师和参赛选手按制度规定的程序处理比赛过程中出现的争议问题，不得利用比赛相关的微信群、QQ群发表虚假信息和不当言论。

3、指导教师须知

（1）做好赛前抽签工作，协助大赛承办方组织好本单位比 赛选手的各项赛事相关事宜。

（2）做好本单位比赛选手的业务辅导、心理疏导和思想引导工作，对参赛选手及比赛过程报以平和、包容的心态，共同维护竞赛秩序。

（3）自觉遵守竞赛规则，尊重和支持裁判工作，不随意进入比赛现场及其他禁止入内的区域，确保比赛进程公平、公正、顺畅、高效。

（4）各参赛队要坚决执行比赛的各项规定，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。

（5）当本单位参赛选手对比赛进程中出现异常或疑问，应及时了解情况，客观做出判断，并做好选手的安抚工作，经内部进行协商，认为有必要时可在规定时限内向赛项仲裁工作组反映情况或提出书面仲裁申请。

（6）参赛选手因申诉或对处理意见不服而停止比赛，以弃权处理。

（7）指导教师应认真研究和掌握本赛项的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前技术准备和应赛准备。

（8）指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

4、参赛选手须知

（1）参赛选手报到后，凭身份证领取参赛证，并核实选手参赛资格。参赛证为选手参赛的凭据。参赛选手一经确认，中途不得任意更换，否则以作弊论处。

（2）参赛选手应持参赛有效证件，按竞赛顺序、项目场次和竞赛时间，提前20分钟到各考核项目指定地点接受检录、抽签决定竞赛赛位号等。

（3）检录后的选手，应在工作人员的引进下，提前15分钟到达竞赛现场，从竞赛计时开始，选手未到即取消该项目的参赛资格。

（4）参赛选手进入赛场，应佩戴参赛证，并根据竞赛项目要求做到衣着整洁，符合竞赛要求。

（5）参赛选手应认真阅读各项目竞赛操作须知，自觉遵守赛场纪律，按竞赛规则、项目与赛场要求进行竞赛，不得携带任何书面或电子资料、U盘、手机等电子或通讯设备进入赛场，不得有任何舞弊行为，否则视情节轻重执行赛场纪律。

（6）竞赛期间，竞赛选手应服从裁判评判，若对裁判评分产生异议，不得与裁判争执、顶撞，但可于规定时限内由领队向赛项仲裁工作组提出书面仲裁申请，由赛项仲裁工作委员会调查核实并处理。

（7）不服从裁判、工作人员、扰乱赛场秩序、干扰其他参 赛选手比赛的，裁判组应提出警告。累计警告2次或情节特别严重，造成竞赛中止的，经裁判长裁定后中止比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

（8）竞赛过程中，产生重大安全事故、或有产生重大安全事故隐患，经裁判员提示无效的，裁判员可停止其比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

（9）竞赛过程中，出现赛项规程所规定的其他取消比赛资格的行为，裁判员可停止其比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

（10）选手如提前完成竞赛，可举手示意，经裁判同意后方可离开考场。

（11）竞赛过程中如因竞赛设备发生故障，应及时报告裁判，不得私自处理，否则取消本场次比赛资格。

（12）比赛时，替补队员不得进入比赛现场参与比赛。

5、工作人员须知

（1）服从大赛组委会的领导，遵守职业道德、坚持原则、按章办事，切实做到严格认真，公正准确，文明执裁。

（2）必须佩带裁判员胸卡、着裁判员装，仪表整洁，语言举止文明礼貌，接受仲裁组成员和参赛人员的监督。

（3）必须参加大赛组委会的赛前培训。

（4）竞赛期间，保守竞赛秘密，不得向各赛区领队、教练及选手泄露、暗示大赛秘密。

（5）严格遵守比赛时间，不得擅自提前或延长。

（6）严格执行竞赛纪律，除应向参赛选手交代的竞赛须知外，不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题，更不得向选手进行指导或提供方便。

（7）要坚守岗位，不得私自串岗，不得迟到，不得早退。

（8）监督选手遵守竞赛规则和安全操作规程的情况，不得无故干扰选手比赛。正确处理竞赛中出现的问题。

（9）遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，文明执裁，如实填写赛场记录。

（10）工作人员应在每轮比赛中，对出现的设备故障应及时检查并抢修；对不能解决的设备问题，应及时汇报。

**十五、申诉与仲裁**

1.各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、工装、计算机软硬件、竞赛用品，竞赛执裁、赛场管理，以及工作人员的不规范行为等持有异议时，由各参赛队领队向赛项监督仲裁工作组提出书面申诉。

2.监督仲裁人员的姓名、联系方式、工作地点应该在竞赛期间向参赛队和工作人员公示，确保信息畅通并同时接受大众监督。

3.赛项监督仲裁工作组只接受由各领队签字、递交的仅限于本队的书面申诉报告。

4.提出申诉的时间应在比赛结束后（选手赛场比赛内容全部完成）2小时内，超过时效不予受理。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。

5.赛项监督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，可向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

6.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。

7.申诉方可随时提出放弃申诉。