

2024 年贵州省大学生工程实践与创新能力大赛

虚拟仿真赛道工程场景数字化（西南专项）赛项

竞赛命题与运行

本赛项以“数字技术”为主线，以“制造车间智能产线场景数字化”为目标，以“基于数字孪生技术应用的智能产线数字化设计”为主题，以“物理制造车间”为蓝本，以“三维设计、装配、仿真、数字孪生、虚实映射”等设计软件的运用为手段，以“物理车间生产单元”为载体，以“规范的设备操作、良好的工程素养、优秀的设计方案”为评价指标，旨在培养掌握工业自动化流程，能将数字孪生技术应用于自动化生产，并具有一定创新能力的专业技术人才。

1、竞赛内容

工程场景数字化赛项要求各参赛队依据比赛要求，依托“Capital-KPT3D 三维装配工艺软件平台、Capital—KPTDT 一体化工业仿真平台、Capital—KPTVR 虚实映射软件平台及虚实映射机械臂操控平台”等，考察对工业生产过程中的生产线布局、设备配置、生产制造工艺路径、物流等场景实际运行逻辑的理解、搭建虚拟生产线、非标自动化设备、工业机械臂等自主建模的应用，对工业仿真与优化概念的认识。考察对自主策划工业产品的数字孪生技术应用；信息分析与处理、产品的建模和软件实时渲染；数字孪生引擎的界面设计、人机交互、产品动画、逻辑顺序、智能判断等开发；并控制 Capital—KPTVR 引擎插件与机器人进行数据互联。

赛项设置两大模块，共计 7 项比赛要求和任务。本赛项以团体竞赛的方式进行，由参赛人员自行组队（每支参赛队伍由 3 名选手组成），参赛队按照竞赛任务书的要求，相互配合、协作完成竞赛任务

模块一 数字孪生虚拟产线场景搭

竞赛环节	竞赛内容
任务一 物理设备数字化	根据给定的智能制造装备框架模型，使用软件完成制造场景物理设备的数字化建模，并完成设备设计表达，输出三维数字模型文件、设计表达文件。
任务二 机电概念设计	分为制造装备 机电概念设计 和 制造单元概念设计 两部分。前者要求进行制造设备的运动属性定义，机电信号映射等，并通过运动参数对制造设备进行运动控制；后者要求进行各个设备模块的

	布局设计与运动属性定义以及机电信号映射，并对智能制造单元主要设备模块进行简单调试。
任务三 工艺规划与联合调试	根据给定的实际任务，导入对应的物料，针对智能制造单元进行虚拟工艺规划，设计各工序的执行内容，并进行工艺流程运行调试。

模块二 数字孪生智能制造场景调

竞赛环节	竞赛内容
任务一 场景创新设计	根据给定的情景和任务要求，使用 Capital—KPTVR 软件，进行 2D 界面的制作和创新设计
任务二 数字孪生工业场景搭建和功能开发	利用给定的场景和模型，使用 Capital—KPTVR 软件，进行 3D 场景的搭建和还原；同时，选手还需要根据给定的任务，进行引擎的界面设计、产品动画、逻辑交互、机械臂插件应用等。
任务三 数字孪生机械臂操控模拟	根据具体的任务要求，要求选手在限定时间内，完成 Capital—KPTVR 软件与实物机械臂联合调试，应用任务二项目与软件机械臂插件，实现软件画面与实物机械臂同步抓取、放置模型的操作。

2、竞赛时量

竞赛时长 8 小时。竞赛第 4.5-7.0 小时内申请（限时不限次），进行模块二任务三数字孪生机械臂操控调试（按照申请顺序）。

竞赛开始 180 分钟后可以提交作品离开竞赛现场，不参与调试环节的队伍可以离场。

3、竞赛方式

（一）竞赛由赛项执委会按照竞赛流程组织各领队参加公开抽签，确定各参赛队伍场次。参赛队按照抽签确定的参赛时段分批次进入比赛场地参赛。

（二）赛场的赛位统一编制赛位号，参赛队按指定时间到赛项指定地点接受检录，进场前 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，在对应的赛位上完成竞赛规定的赛项任务。赛位号由参赛选手抽取，抽取赛位号的步骤：

1. 抽签由赛场抽签裁判主持。
2. 参赛选手随机抽取赛位号，并在赛位记录单上签名确认。
3. 赛位号不对外公布，抽签结果由赛项组委会密封后统一保管，在评分结束后开封统计成绩。

4、竞赛试题

（一）赛项执委会下设的赛项专家组负责本赛项赛题的编制工作。

（二）赛题编制遵从公开、公平、公正原则。

（三）竞赛试题数据文件将随试卷袋中 U 盘发放，提交竞赛成果时，各参赛队应将竞赛成果拷贝进原 U 盘内提交。

5、名次确定方法

本次大赛奖项按照文件的有关规定执行。按选手竞赛成绩由高向低排序确定名次。当成绩相同而竞赛用时不同，则用时少者名次列前；当成绩和竞赛用时均相同，操作相对规范者名次列前；当成绩、竞赛用时及操作规范均相同，名次并列。

6、评分标准与评分细则

本赛项成绩满分 100 分。评分时各模块（子模块）满分均为 100 分，并按照相应的权比计入总分。

模块一 成绩比例分配表

竞赛任务	竞赛内容	评分内容	分值	权比
任务一 物理设备数字化	根据给定的智能制造装备框架模型，使用软件完成制造场景物理设备的数字化建模，并完成设备设计表达，输出三维数字模型文件、设计表达文件。	构建三维模型 模型装配 装配输出	45	50%
任务二 机电概念设计	分为制造装备机电概念设计和制造单元概念设计两部分。前者要求进行制造设备的运动属性定义，机电信号映射等，并通过运动参数对制造设备进行运动控制；后者要求进行各个设备模块的布局设计与运动属性定义以及机电信号映射，并对智能制造单元主要设备模块进行简单调试。	定义物理属性 定义运动属性 设备运行调试 机电信号映射 设备运行调试	40	
任务三 工艺规划与联合调试	根据给定的实际任务，导入对应的物料，针对智能制造单元进行虚拟工艺规划，设计各工序的执行内容，并进行工艺流程运行调试。	物料的导入和调整 工艺流程的构建 工序参数的规划与 工艺调试	15	

模块二 成绩比例分配表

竞赛任务	竞赛内容	评分内容	分值	权比
------	------	------	----	----

任务一 场景创新设计	主要考核选手在特定情境或者任务要求下，综合运用所学知识分析问题、解决问题和工业产品数字孪生功能的策划能力。对素材里提供的模型原图进行分析，并对建模制作思路进行描述，设计思路条理清晰。	素材规范使用 场景搭建 初始界面场景	15	50%
任务二 数字孪生工业场景搭建和功能开发	利用给定的场景和模型，参考效果图，进行 3D 场景的搭建和还原；同时，选手还需要根据给定的任务，进行引擎的界面设计、产品动画、逻辑交互等。	人物创建 人物对话 触发设计	35	
任务三 数字孪生机械臂操控模拟	结合给定的产品模型和任务要求，进行工业产品模型抓取和逻辑功能交互。该任务主要考核选手界面设计、产品动画、逻辑判断等综合素质。	数据互联 虚实映射	50	

7、竞赛规则

（一）参赛选手应认真学习领会本次竞赛相关文件，自觉遵守竞赛纪律，服从指挥，听从安排，文明参赛。

（二）参赛选手禁止携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备及其他相关资料与用品进入赛场。

（三）参赛选手应提前 15 分钟到达赛场，凭参赛证、身份证及学生证检录，按要求入场，不得迟到早退。参赛选手按规定时间进入竞赛场地，确认现场条件，按统一指令开始比赛。

（四）参赛队在竞赛区的赛位采用抽签方式确定。赛题以任务书的形式发放，参赛队根据任务书的要求完成竞赛任务,并按要求和程序提交竞赛结果。

（五）参赛选手应按有关要求在指定位置就坐。

（六）在竞赛过程中，参赛选手须严格遵守操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示；如遇设备故障，应由队长示意裁判停止计时。选手个人原因造成设备故障的，裁判长有权裁决继续比赛并酌情扣分或中止比赛。非选手原因造成设备故障的，由裁判长视具体情况做出裁决，继续同场比赛的应相应补时。

（七）竞赛时间终了，选手应立即起立，结束操作。选手须清理现场，将资料 and 工具整齐摆放在操作平台上，经裁判员清点验收同意后方可离开赛场，离开

赛场时不得带走任何资料。

（八）参赛队若对赛事有异议，可由领队按规程提出书面申诉。

8、竞赛设备及软件

1.硬件设备

（1）参赛选手应自带电脑，并提前配置好软件环境。

（2）工程场景数字化虚实映射机械臂操控平台（竞赛时竞赛组委会统一提供）。

（3）工程场景数字化虚实映射 VR 工作站（竞赛时竞赛组委会统一提供）。

（4）其他相关配件。

2.软件环境

（1）Capital-KPT3D 三维装配工艺软件平台；

（2）Capital-KPTDT 一体化工业仿真平台；

（3）Capital-KPTVR 虚实映射软件平台及虚实映射机械臂操控平台。

3. 其他软件或硬件平台能完成赛事亦可。

4. 竞赛咨询方式：13885086269(微信同号)，13568989866。

温馨提示：竞赛软件硬件平台竞赛时由赛项组委会统一提供。

9、竞赛须知

（一）参赛队须知

1.参赛队名称统一使用“XX 大学（学院）代表队 ”名称。不使用二级部门或其他组织、团体名称；不接受跨校组队报名。

2.参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，所在学校需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队员，允许队员缺席比赛。

3.参赛队按照大赛赛程安排，凭赛项组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

4.参赛队员统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。

5.参赛队员需要购买保险。

6.参赛队员应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛；持证进入赛场，禁止将通讯工具、自编电子或文字资料带入赛场。

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.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。

（二）指导教师须知

1.各参赛代表队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。指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。允许指导教师缺席比赛。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2.各代表队指导教师和领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，督促选手带好证件和允许自带的各种工具等。

3.参赛选手对裁判等工作人员的工作有异议时，必须在规定时间内由领队提出书面报告送交仲裁委员会。口头报告或其他人员要求解释处理，仲裁委员会不予受理。

4.对申诉的仲裁结果，领队和指导教师应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。

5.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。

6.领队和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.严格遵守技能竞赛规则、技能竞赛纪律和安全操作规程，尊重裁判和赛场工作人员，自觉维护赛场秩序。

2.佩带参赛证件及着工装进入比赛场地，并接受裁判的检查。根据竞赛规程指南《选手自带工量具清单》，准备好竞赛所需工量具。

3.参赛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.进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员妥善保管。参赛选手请勿携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备及其他即插即用的硬件设备、资料进入比

赛场地。

5.严格遵守赛事时间规定，准时抵达检录区，在开赛 15 分钟后不准入场，开赛后未经允许不得擅自离开赛场。

6.比赛一旦计时开始不能无故终止比赛或延长比赛时间。饮水、上厕所均计在比赛时间之内。

7.比赛过程中，参赛选手必须严格遵守比赛纪律，并接受裁判员的监督和警示。如遇问题需举手向裁判员提问，选手之间不得互相询问，否则按作弊处理。一切与比赛无关的活动均需示意当值裁判，经裁判允许后方可进行。

8.每一个小时现在工作人员会进行提醒一次，比赛结束前 10 分钟，裁判长提醒比赛即将结束。比赛结束后，选手不得再进行任何操作，保存结果须经裁判员检验，选手签字确认后方可离开赛场，任务书、试卷不得带出赛场，否则竞赛成绩按 0 分处理。

9.参赛选手在竞赛过程中须主动配合裁判的工作，服从裁判安排，如对竞赛的裁决有异议，可按程序提出申诉。

10.在竞赛期间，未经执委会的批准，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.检查选手证件，选手凭有效证件，按时参加检录和竞赛，如不能按时参赛以自动弃权处理。

2.严格时间管理，选手在开赛信号发出后才能进行技能竞赛，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，饮用水由赛场统一准备，认真做好服务工作。

3.不允许选手将通讯工具带入赛场，如私自带入者，一经发现取消其竞赛资格。

4.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。

5.赛场内保持安静，不准吸烟，负责各自赛位的裁判员和工作人员不得随意进入其它赛位。

6.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。

7.竞赛终了信号发出后，监督选手听从裁判员指挥，待裁判允许后方可离开赛场。

8.所有工作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，赛场除现场工作人员以外，其他人员未经允许不得进入赛场。

9.新闻媒体等进入赛场必须经过赛项组委会允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛进行。

10.各参赛队的领队、指导教师以及其他无关人员未经允许一律不得进入赛场；经允许进入赛场的人员，应遵从赛场相关工作人员安排,同时遵守赛场规定和维护赛场秩序，若违反有关规定或影响选手竞赛的，工作人员有权将其请出，并给予通报批评。

（五）纪律处罚规定

为保证全省竞赛纪律，保证技能比赛公平、公正、公开的原则、对违反技能比赛纪律的处罚做如下规定：

1.参赛选手不符合报名规定条件，或冒名顶替、或弄虚作假，经大赛组委会核准后，一律取消该选手参赛资格。

2.参赛选手有下列情节之一的，取消参赛资格，比赛成绩计零分。

（1）不按规定填写姓名、编号或在试卷、试件上作各种标记。

（2）在赛场内有偷看、暗示、交头接耳等作弊行为。

（3）在赛场使用通讯工具与他人联系。

（4）在规定的比赛时间结束后，仍强行操作。

（5）不服从裁判员的裁决，扰乱比赛秩序，影响比赛过程，情节恶劣。

（6）其他违反比赛规则的不听劝告者。

3.参赛选手如造成比赛用设备损坏，视情节由当事人及选送单位承担赔偿责任。

4.选手未能按规定正确使用仪器设备，由在场裁判员及时予以纠正，并按规定扣除比赛成绩。

5.任何人不得以任何方式暗示、指导、帮助、影响参赛选手。对造成后果的，视情节轻重酌情扣除参赛选手成绩。

6.非大赛工作人员、非参赛选手一律不得进入比赛场地，对不听劝阻、无理

取闹者追究责任，并通报批评。

7.对裁判员、仲裁委员会成员、其他工作人员违反工作守则，经大赛组委会核实后视情节轻重予以警告处分或取消其任职资格。

8.对违反比赛各种纪律的参赛选手及所在代表队和单位，视情节轻重、后果影响、予以取消比赛评奖资格或通报批评。

（六）申诉与仲裁

1.申诉

（1）参赛队对不符合竞赛规定情况，可提出申诉。

（2）申诉应在竞赛结束后 2 小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定程序由参赛队领队向相应赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

（3）赛项仲裁工作组收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，6 小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果。如受理申诉，要通知申诉方举办听证会的时间和地点；如不受理申诉，要说明理由。

（4）申诉人不得无故拒不接受处理结果，不允许采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。申诉人不满意赛项仲裁工作组的处理结果的，可向大赛赛区仲裁委员会提出复议申请。

2.仲裁

大赛仲裁委员会接受由代表队领队提出的对裁判结果的申诉。大赛仲裁委员会在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并及时反馈复议结果。