

第八届江苏技能状元大赛数字孪生技术应用 (学生组) 项目技术文件

第八届江苏技能状元大赛组委会技术工作组

2026 年 5 月

目录

一、 技术描述	1
(一) 项目概要	1
(二) 基本知识与能力要求	1
二、 试题与评判标准	5
(一) 试题内容	5
(二) 评判标准	6
三、 竞赛细则	9
(一) 裁判员分组和职责	10
(二) 赛场管理制度	11
(三) 技术违规处理	13
四、 竞赛场地、设施设备等安排	15
(一) 赛场规格要求	15
(二) 场地布局图	16
(三) 基础设施清单	16
五、 安全要求	20
(一) 赛场人员安全要求	20
(二) 场地设备安全要求	21
六、 附件：样题	23
数字孪生应用技术赛项评分记录表（样表）	36
数字孪生应用技术赛项竞赛违规扣分表	38

一、技术描述

（一）项目概要

本赛项以数字孪生应用技术员等相关国家职业标准（高级工及以上级别）为依据，面向省内各类院校学生（有学籍），重点考查选手数字孪生技术等综合应用能力。

（二）基本知识与能力要求

本竞赛是对数字孪生技术应用项目相关技能的展示与评判，选手需掌握操作所必备的理论知识，具有相应的知识水平，包括导入、配置、构建数字孪生模型，部署并维护数字孪生模型，建立数字孪生模型与物理实体的数据映射关系，进行数字孪生体调试优化及功能验证，采集并处理物理实体数据，驱动数字孪生体，并进行数字孪生体可靠性分析等。该项目不涉及理论考试，只进行实际操作竞赛。参加数字孪生技术应用项目竞赛的选手，应具备的知识和能力要求如下表：

相关要求		权重比例 (%)
1	工作组织和管理	5
基本 知 识	-仿真的基本概念、原理和应用领域 -数字孪生技术在工业生产中的应用场景和优势；通用软件比较和选择 -项目管理的基本知识和流程，包括项目计划、进度控制、风险管理等 -创新和创造性解决方案的作用；工厂安全操作的原则和方法 -计算机系统和文件的管理规范；时间管理的原则和技巧	
工 作 能	-将数字孪生应用于工业生产 -准备并保持安全、整洁和高效的工作区域 -使用计算机和一系列软件 -处理和协调问题	

力	<ul style="list-style-type: none"> -保持积极主动的专业发展，以保持在新的和发展中的技术和实践方面的最新知识和技能 -考虑时间限制和截止日期 	
2	沟通 and 人际交往	
基本 知识	<ul style="list-style-type: none"> -企业和行业的组织文化和行为规范；所需书面和电子文件的目的和范围；职业和部门相关的技术术语 -口头、书面和电子形式进行常规和异常报告所需的标准；与客户、团队成员和其他人沟通的好方法 -生成、维护和展示供个人和他人使用的记录的目的和技术；高效沟通原则 -高效合作原则 -向客户、同事、管理者展示的原则和方法 	5
工 作 能 力	<ul style="list-style-type: none"> -通过口头、书面和电子方式沟通，确保清晰、有效和高效；使用标准沟通技巧 -与他人讨论复杂的技术原理和应用 -使用倾听和提问技巧 	
3	数字模型设计与创建	
基本 知识	<ul style="list-style-type: none"> -使用和管理计算机文件和软件的原则和方法 -计算机外围设备的使用方法 -数字模型的定义、特点和作用，明确其工业领域中的应用价值 -各类数字模型设计软件的优缺点，以及它们的应用场景 -数字化设计的工作流程 -计算机辅助设计的原理和规范；机电概念设计的原则和方法 -摩擦的概念以及碰撞材料摩擦参数的选择；各类传感器的原理和使用方法 -各类机构运动学设计的原理和方法，物体在空间中的运动规律和姿态变化 -良好的空间想象能力，准确地理解和描述物体在三维空间中的位置和方向，以便进行准确的运动学建模和姿态定义 	20
工 作 能 力	<ul style="list-style-type: none"> -设置和检查计算机外围设备，如键盘、鼠标、显示器等 -熟练地创建、管理和存储数字建模项目文件 -根据图纸完成数字模型设计和装配，在数字模型设计过程中，需要遵循设计准则和标准，确保设计的合理性和可行性 -将模型导入数字孪生系统中，根据设备的属性，进行数字模型的定义和分类，如刚体、碰撞体和对象源等 	

	<ul style="list-style-type: none"> -根据模型的物理属性要求，完成机构的运动学定义，创建气缸、传送带、工件等物体的运动副和约束，定义物体的运动方向、范围、速度、加速度等参数 -创建碰撞材料并指定碰撞摩擦系数及碰撞类别，使得工件或其他碰撞体具有合适的摩擦效果 -定义和应用限位传感器、光纤传感器和距离传感器等，记录和监测设备的运行状态 -定义和使用坐标系，包括世界坐标系、工件坐标系、工具坐标系等，以便在运动学建模和姿态定义过程中准确地描述物体的位置和方向 	
4	生产工艺规划	
基本 知识	<ul style="list-style-type: none"> -使用虚拟设备进行工艺规划仿真的原理、优势和应用 -制定生产工艺流程的规范和规程 -使用仿真软件进行时序仿真的原理和使用方法 -物料流的基本原理和流程 -使用软件仿真物理设备的优势以及局限性 -如何使用工业软件进行生产工艺仿真 -产品生产工艺流程的规范和流程，如何构建产品的生产工艺路线 -干涉检测的原理，以及使用仿真软件进行碰撞检测的方法 and 作用 	
工 作 能 力	<ul style="list-style-type: none"> -根据产品的生产要求和设备布局情况，确定设备的生产工艺来满足产品的需求 -根据生产工艺要求，制定设备各个执行机构的运动操作和持续时间，包含气缸的动作、传送带的启动和停止，以及其他执行机构的运动 -使用工业仿真软件，规划物料的运动路径，包含物料的生成、运输、装卸等操作，确保产品生产符合实际加工流程 -创建基于时间和事件的仿真序列，关联各机构的运动关系，配合完成产品生产，验证各个执行元件的可达性、生产流程的合理性和生产效率 -使用运动规划功能，对生产节拍和设备拓扑结构进行优化，以实现高效的生产流程 -进行碰撞检测，避免物体在运动过程中发生碰撞，确保生产过程的安全性和稳定性 	25
5	信息物理系统	30

基本 知识	<ul style="list-style-type: none"> -信息物理系统的概念以及使用数字孪生技术实现的方法；PLC 的功能、结构和工作原理 -如何创建人机交互界面 -通信的基本概念、原理和技术 -常用的通信协议，如 OPCUA、TCP/IP 等，在通信过程中的作用和应用场景 -通信函数的功能、输入输出和使用 -各类执行器的控制原理和方法 -仿真软件中控制信号和通信连接的定义和方法 -调试的原则和方法 -如何连接设备产线到数字孪生系统 	
工 作 能 力	<ul style="list-style-type: none"> -与客户沟通，明确编程意图和制定流程图 -在数字孪生软件中，可以正确地添加各类信号，配置信号的名称、数据类型、输入/输出和初始值等 -使用机电对象的运动参数为创建的信号编写公式，使得信号具有物理含义，如反应传感器状态或者控制执行器动作等 -在数字孪生软件中，创建运行时行为，进行代码编程以满足运行过程中的高级控制，如启动和停止按钮 -通过工业网络协议（例如 OPCUA 协议）实现数字孪生软件与 PLC 的通信连接，并能够分析和处理通信故障，以确保数字孪生软件与实际设备之间的通信稳定 -数字孪生软件与 PLC 进行信号连接，包含传感器信号、执行器的控制信号以及辅助调试信号 -通信的延时优化和控制的延时匹配，保证数字系统和物理系统的同步性 -对 PLC 进行编程，采集数字设备的传感器状态，根据工艺规划控制数字设备的加工流程，验证 PLC 程序的正确性和合理性 -对 HMI 设备进行编程，使用可视化方式控制设备的运行并监控其状态 -PLC 程序下载到物理控制器中，进行物理设备的调试运行，重新修正程序，确保系统能够稳定运行并达到预期的加工工艺流程 -集成数字孪生软件和物理设备，实现数字系统和物理系统的联合调试，识别和解决调试过程中出现的问题和错误 	
6	调整和优化	10
基	-生产工艺评估的标准和方法；精益生产的原则和方法	

本 知 识	<ul style="list-style-type: none"> -瓶颈和短板界定的原则和方法 -解决问题的策略（调整方向，优化） -创造性和创新性解决方案的原则和技术；持续优化的理念 	
工 作 能 力	<ul style="list-style-type: none"> -根据已建立的标准审查流程的每个部分 -定期检查工作，以减少下一阶段的问题 -通过数据仿真分析、定义和评估瓶颈问题 -更改各部件的空间关系，进行设备拓扑优化，解决生产的瓶颈问题 -添加或更新设备的传感器和执行器，调整生产工艺参数，优化生产节拍，以达到提高生产效率的目的 -调整和优化 PLC 程序，以适应设备更新持续优化 	
7	分析、预测和报告	5
基 本 知 识	<ul style="list-style-type: none"> -批判性思维和解决复杂问题的原则和应用；发散性思维和谨慎求证的原则和应用 -自动监控设备和工具的使用方法 -生产、故障和安全预测的意义和方法；预测模型和算法的概念和应用 -不确定性和风险管理的原则和方法；报告的内容、结构和展示方式 -面向管理层、同事和客户报告的原则和应用 	
工 作 能 力	<ul style="list-style-type: none"> -对系统中的生产、故障和安全问题进行持续监测；预测错误的信息，以防止问题的发生 -评估和分析，并提出解决方案 -增加或优化辅助分析和预测的设备、软件和算法 -解读、分析和预测结果，并将其转化为实际可操作的建议或决策；以适当的格式准备例行报告和预测报告 	
合计		100

二、试题与评判标准

（一）试题内容

1.基本内容

依据数字孪生技术应用赛项要求，参赛选手需按要求完成测绘与建模、模型配置与手动调试、虚实联动与产线调试等基

本工作任务。

模块 A：测绘与建模

模块 B：模型配置与手动调试

模块 C：虚实联动与产线调试

模块 D：职业规范与素养

2.样题及赛题变化

数字孪生技术应用赛项竞赛项目遵循公平、公正原则，命题流程借鉴中华人民共和国第三届职业技能大赛的命题方式，采取以下方式确定并公布样题：本赛项样题将随技术文件公布，公布后，裁判长组织各参赛队围绕命题思路、关键考核要点等进行讨论，对提出的问题及时解答，吸收合理的意见建议，并作相应修改。正式赛题在样题的基础上有不超过 30%的改动。

（二）评判标准

1.竞赛试题配分

（1）竞赛方式

本赛项采用单人组队的比赛模式，通过阅读赛场提供的任务书（赛题）明确竞赛内容，完成任务书中所规定的操作内容。

（2）竞赛内容

依据《数字孪生应用技术员》国家职业标准三级及以上要求，参赛选手需按要求完成以下 3 项任务。

模块 A：测绘与建模

参赛选手需要按要求进行零部件的建模和装配，结合物理平台对数字孪生模型完成对关节运动、直线运动等的机械活动部件进行运动副和约束的创建；对标准产品进行运动学属性的

配置、物理配置等，完成仿真与控制。

模块 B：模型配置与手动调试

参赛选手需要配置数字孪生软件与控制器的通信信号，以确保控制器和数字孪生软件能正常通信，实现数字孪生应用环境测试。配置物理设备与数字孪生软件的通信，以确保物理设备和数字孪生系统之间的正常通信，完成工作站手动调试。

模块 C：虚实联动与产线调试

参赛选手需要实现各工作站和数字模型自动运行的同步调试，实现个性化订单的创建、下发、生产以及实时采集和展示过程数据，进而完成整条产线的协同调试与优化，并实现数据的采集与可视化呈现。

模块 D：职业规范与素养

考核选手节约材料能力，主要考核使用无损坏设备、排料合理等方面。安全包括设备安全和人身安全，发生事故将按评分细则扣分；卫生包括竞赛工位场地和墙面的清洁，存在垃圾、余料、破损、污染将按评分细则扣分。

分数权重，详见表 2-1。

表 2-1 竞赛模块分数权重表

模块 编号	模块名称	配分			评价方式
		评价分	测量分	总计	
A	测绘与建模	0	15	15	测量
B	模型配置与手动调试	0	45	45	测量
C	虚实联动与产线调试	0	30	30	测量
D	职业规范与素养	10	0	10	评价
总计		10	90	100	

2.成绩计算方式

本项目采用 100 分制，各个评分项的分数应精确到小数点后一位，各任务原始成绩直接相加即为参赛选手最终竞赛成绩。

3.评判方法

本次竞赛，由两名裁判组成赛位现场裁判，每个赛位的现场裁判依据评分表对参赛选手的操作规范、合理性以及完成质量、现场表现等进行评分，采取过程评判的评分方式，根据评分标准，对选手的操作进行客观评分，要求选手旁观整个评分过程，并按照裁判的指令展示评分项描述的功能，在进行测量评分过程中允许在不修改程序的情况下运行评判 2 次。

每项评分标准拆分为一个或多个子项标准，各评分表（子项标准）包含需要评判和打分的评分项，这些评分项可分为测量评分或评价评分。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

（1）测量评分（客观）

测量评分时每个评分项除非另有说明，只能给予满分或 0 分。如果需要使用 0 分到满分之间的分数，该项中应有清晰的解释说明。

举例：测量分评分准则样例如表 2-2 所示。

表 2-2 测量分评分准则样例表

示例	最高分值	正确分值	不正确分值
重力加速度 $G_x=0\text{mm/s}^2$, $G_y=0\text{mm/s}^2$, $G_z=-9806.65\text{mm/s}^2$	1	1	0
正确创建 SQ10~SQ21 在信号适配器中的参数、信号及公式。缺少一处扣 0.5 分，扣完为止	4	4	0-4

(2) 评价评分（主观）

每个评价分（主观分）评分项由不少于 2 名裁判为一组。裁判各自单独评分，取平均值计算出实际得分。分数精确到小数点后 2 位，四舍五入。

4.成绩并列

按比赛总成绩从高到低排列参赛人员的名次。如遇比赛总成绩相同则由模块 C 成绩高低进行排序，如果成绩还是相同，则依次由模块 B、模块 A、模块 D 成绩同理决定排名。如果仍然相同则按照模块 C 完成的时间短者为优进行判定。

三、竞赛细则

本赛项的竞赛将在规定竞赛日内分多场次完成，单场次竞赛时间 300min。为保证公平，各参赛单位领队参加公开抽签，确定比赛场次。各参赛队按照抽签确定的时段分批次进入比赛场地参赛。参赛选手在规定时间内，根据赛场提供的赛项任务书（即赛题）和有关资料，以现场技能操作方式，完成赛项任务。

表 3-1 竞赛实施安排

竞赛日期	竞赛时间	工作内容	参与人员
C-3	全天	裁判、选手报到	参赛选手、裁判员
C-2	全天	裁判员技术培训、选手熟悉场地	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、场地经理、技术支持人员
C-1	全天	选手技术培训、熟悉场地、抽签、分组	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、技术支持人员
C1	全天	模块考核、评卷	裁判长、助理、项目裁判员、参赛选手
C2	全天	模块考核、评卷	裁判长、助理、项目裁判员、参赛选手

C3	全天	模块考核、评卷、技术点评	裁判长、助理、项目裁判员、参赛选手
----	----	--------------	-------------------

注：以上竞赛日程仅供参考。竞赛开始前或将根据实际情况做适当调整。以竞赛现场公布的时间表为准。

（一）裁判员分组和职责

本次竞赛设立裁判组，裁判组由裁判长 1 名、裁判长助理 1 名和若干名裁判员组成。裁判长负责组织全体裁判员（含裁判长助理）做好赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作，组织本项目开展技术总结和技术点评。裁判长助理协助裁判长做好执裁各项组织工作，完成裁判长安排的相关任务。裁判组接受竞赛组委会的领导。

1.裁判长

裁判长按照本项目技术文件，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作，不参与评分。

2.裁判员

裁判员由各代表队择优推荐，每个参赛队限推荐 1 名裁判员。经省组委会技术工作组审核确定后承担裁判员执裁工作。全部裁判工作均采取回避制度，裁判员不对来自同一参赛队的选手进行评判。如裁判员人数不能满足工作需要，由项目裁判

长在赛前提出增加裁判员人选申请，由省组委会技术工作组遴选确定后增补。裁判员应服从裁判长工作安排，认真做好本职工作；熟练掌握竞赛技术规则，参加赛前培训和技术讨论；对有争议的问题提出客观、公正、合理的意见和建议；公平公正执裁，不徇私舞弊；坚守岗位，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

3.工作人员

包括技术支持人员、录分员及赛务保障人员等。按照大赛统一要求，在裁判长领导下做好相应的竞赛保障工作。

（二）赛场管理制度

1. 所有参观人员的活动必须在参观通道内，不得进入竞赛区域；

2. 现场保持安静，不得大声交谈及喧哗；

3. 现场参观允许拍照，严禁使用闪光灯，赛场内部禁止拍照（若需拍照由裁判长指定人员进行）；

4. 竞赛开始前 C-1 选手根据赛场情况可以熟悉比赛工位和设备。如需携带工具，需在规定时间内将自带工具经裁判检验后放入指定场所进行存放，比赛日禁止带任何工具、设备入场；

5. 在比赛前选手可以在工位内准备自己物品和工具，在裁判宣布开始前禁止触碰竞赛设备或开启电源，否则做扣分处理；

6. 竞赛期间选手禁止携带拍照、存储及通信设备，如带

到赛场，需要交给本单位场外人员保管或由赛场工作人员集中保管；

7. 正式比赛开始前，选手可以对试题表述方面提问，过程中禁止与裁判员或其他选手进行一切形式的交流；

8. 选手必须在任务区内对题目进行仔细审核，如有问题及时向现场裁判反映，由裁判长决定是否修改或调整题目，如有修改必须对所有参赛队公示说明，比赛开始后选手禁止提出针对题目的疑义或建议；

9. 选手上交的电子文档由工作人员用赛场指定 U 盘进行拷贝传递或指定网络上传，比赛成果由工作人员打印并由选手确认签字；

10. 各参赛单位场外人员在竞赛过程中严禁与任何选手交谈或作出任何提示、影响、干扰行为，如被发现将相应扣除当事人所在参赛队的成绩；

11. 题目下发后比赛开始前，禁止裁判员与选手做任何形式的交流与沟通，仅限于选手与裁判长指定人员的公开问答形式；

12. 竞赛期间，选手需要通过提示牌与现场裁判进行应答或举手交流，本代表队裁判需要回避，由其他代表队裁判员前去做处理；

13. 比赛期间，本代表队的裁判与选手禁止一切的交流形式；

14. 场内现场裁判执裁过程中，除选手示意禁止主动进入

选手工位内，如需要裁判进入工位必须 2 名以上非选手所属市裁判同时前往处理；

15. 选手如怀疑设备问题，可向裁判示意，并选择两种处理方式：1 是技术工作人员检查设备时选手同时工作，不予补时，2 是离开工位让技术工作人员检查设备，如是设备问题给予相应补时，如设备无恙则不予补时；

16. 严禁在竞赛过程中向赛场内传递任何物品，如有需要必须经过现场裁判确认后由裁判转交；

17. 在相关操作过程中，选手需要佩戴必要的防护用品，禁止做违规操作；

18. 竞赛现场发布的试卷禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一收回存档；

19. 竞赛过程中除记者外，禁止定点长期摄像及逗留；

20. 竞赛现场任何位置严禁吸烟；

21. 其他未尽事宜，参照世界技能大赛相关标准要求。

（三）技术违规处理

1.不得携带其他未经组委会认可的设备、工具、机具、材料等参赛，不听劝告的取消比赛资格。

2.竞赛过程中，选手不得接受场外送进的材料、加工过的半成品等。

3.选手不得损坏、拆卸、改装赛场提供的设备、工具和工作台等设施。

4.选手不得在任何竞赛区域、位置、赛件上作任何涉嫌作

弊的标记。如比赛开始前发现有明显痕迹，可上报裁判员进行处理，严重者可按作弊处理。

5.在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，扣10-20分，情况严重者取消比赛资格。

6.因违规操作损坏赛场提供的设备、污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣5-10分。

7.扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣5-10分，情况严重者取消比赛资格。

8.在完成竞赛任务的过程中，有不符合职业规范的行为，因操作不当导致事故，依据表3-2进行扣分。

表 3-2 违规扣分参考表

序号	考核内容		扣分标准	扣分情况
1	操作规范 不符合要求	安装调试过程中出现电路短路故障	10分/次	
2		调试过程中设备模块发生碰撞致器件损坏	10分/次	
3		设备运行期间，人为不安全干预	5分/次	
4	工艺不符合要求	螺丝未安装垫片	0.5分/处	
5		设备台面乱放工具	0.5分/处	
6		绑扎带的剪切，应在扎口不超过1mm的地方剪切，切口圆滑不割手	0.5分/处	
7		绑扎点与接口的距离不在55-60mm	0.5分/处	
8		气管绑扎点之间的距离不在0-80mm	0.5分/处	
9		竞赛结束未进行卫生清洁	2分	
10	违反赛场 纪律扰乱 赛场秩序	裁判长发出开始比赛指令前提前操作	3分/次	
11		不服从裁判指令	3分/次	
12		在裁判长发出结束比赛指令后，继续操作	3分/次	
13		选手签名时，使用了真实姓名或者具体参赛队	取消比赛资格	

14	擅自离开本参赛队赛位	取消比赛资格	
15	与其他赛位的选手交流	取消比赛资格	
16	在赛场大声喧哗、无理取闹	取消比赛资格	
17	携带纸张、U 盘、手机等不允许携带的物品进场	取消比赛资格	

四、竞赛场地、设施设备安排

（一）赛场规格要求

1. 赛场整体规划

赛场内选手工位独立，确保选手正常开展比赛，不受外界影响；工位集中布置，保证竞赛氛围。设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的竞赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。根据赛项流程设置选手集合报到区、选手休息区、技术支持休息区、赛事办公工作（储物）区、录分室、裁判休息交流区等区域（如有需要，可再设其他空间）。

2. 竞赛工位规划

竞赛工位：每个工位占地约 3m×4m，标明工位号，并配备数字孪生应用技术竞赛平台 1 套、装配桌 1 张、电脑桌 1 张、座椅 1 把、编程计算机 1 台（安装了大赛所需的必要软件）。

赛场每工位提供独立控制并带有 2 组断路器保护装置的 220V 单相三线的交流电源（2 组电源分别控制），供电系统有必要的安全保护措施。

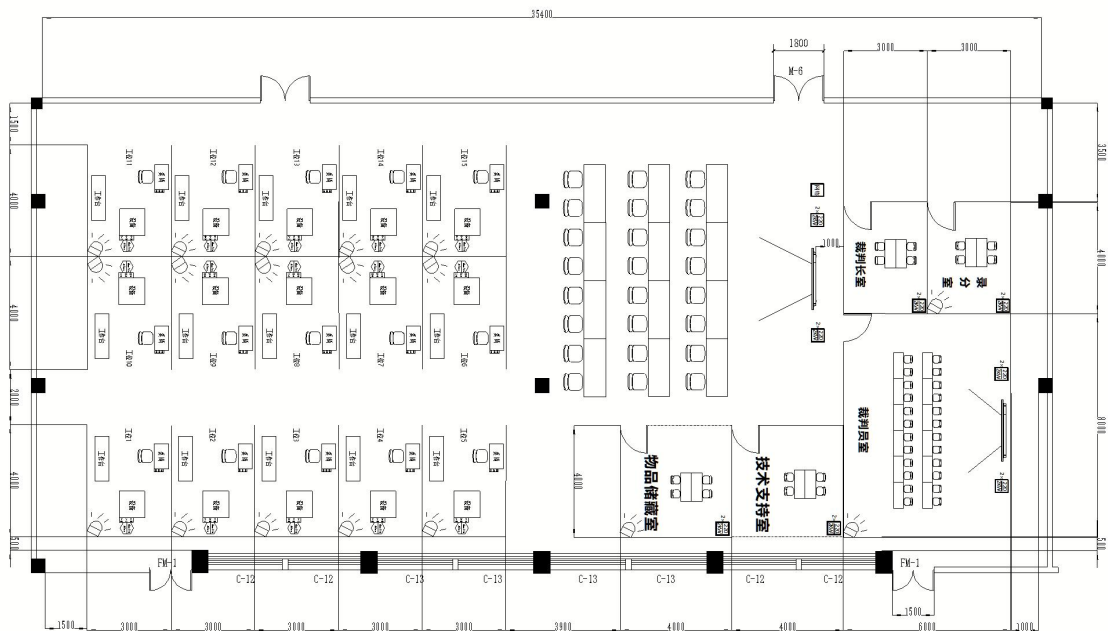
3. 赛场照明要求

照度大于 500lx（1 勒克斯）。

4. 场地消防和逃生要求

- (1) 赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告知选手和裁判员安全通道和安全门位置。
- (2) 赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。
- (3) 赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。
- (4) 承办单位应做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

(二) 场地布局图



(三) 基础设施清单

1. 赛场提供的设备工具清单

赛场提供设施、设备清单如表所示，根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，见表 4-1。

表 4-1 赛场提供的设备工具清单表

序号	名称	型号（备注）	单位	数量
1	设备	数字孪生应用技术平台 （CTATC-DTAP-01）	台	15

2	编程电脑	含大赛所需办公软件	套	15
3	PLC 编程软件	博图 V18	套	15
4	触摸屏软件	博图 V18	套	15
5	灭火器	水基灭火器	个	20

2. 赛场辅助设施

根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，见表 4-2。

表 4-2 赛场提供辅助设备表

序号	名称	规格	数量	保障责任方
1	一体机	100 寸	2 套	
2	电脑	1:处理器 i7-10 代以 2:内存容量 $\geq 32\text{GB}$ DDR4 3:硬盘容量 1T SSD 4:配备不小于 23.8 寸显示器 5:配备有线键盘、鼠标、显示器 6:显卡内存 $\geq 4\text{G}$	17 台	
3	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	1 套	保障单位
4	无线麦克风	与音响配套	2 个	保障单位
5	口哨		2 个	保障单位
6	赛场时钟	具有时/分/秒/毫秒计时	1 套	保障单位
7	计时秒表		15 个	保障单位
8	打印机	黑白、彩色	1 台	保障单位
9	打印纸	A4	2 箱	保障单位
10	固体胶		3 个	保障单位
11	档案袋		若干	保障单位
12	信封	7 号	若干	保障单位
13	可读写保护 U 盘	32G	20 个	

14	封条		若干	
15	计算器		5 个	
16	铅笔及削笔器	HB	若干	
17	签字笔	红、黑	若干	保障单位
18	订书机及钉		1 套	保障单位
19	评分夹		若干	保障单位
20	文件柜	用于存放赛场资料	1 套	保障单位
21	饮水机		若干	保障单位
22	桶装水		若干	保障单位
23	纸杯		若干	
24	讨论区工作台		若干	保障单位
25	工位电脑桌		15 张	
26	工位装配桌		15 张	
27	讨论区桌椅		若干	保障单位
28	警戒隔离带	3 米	20 个	保障单位
29	安全标志		若干	保障单位
30	常用急救药盒		2 套	保障单位
31	灭火器		若干	保障单位
32	排插	5 米 4 位	10 个	
33	卫生工具	选手工位使用	15 套	
34	抽签箱		1 个	
35	抽签用乒乓球		1 套	

3. 竞赛用耗材

竞赛用耗材根据竞赛需要，赛场提供如下耗材，见表 4-3。

表 4-3 赛场提供的耗材清单

序号	名称	技术规格	单位	数量	保障责任方
1	三通	4mm, 6mm	套	1	技术支持单位
2	变径	4 变 6	套	1	技术支持单位
3	气管	4mm, 6mm	套	1	技术支持单位
4	扎带	3×120	套	1	技术支持单位
5	扎带扣	HC-2	套	1	技术支持单位
6	螺丝	M6	套	1	技术支持单位
7	平垫	M6	套	1	技术支持单位
8	弹垫	M6	套	1	技术支持单位
9	T 型螺母	M6	套	1	技术支持单位

4. 竞赛配套物品清单

根据比赛需要，建议选手自备工具清单如下，具体工具清单见表 4-4。

表 4-4 数字孪生应用技术赛项建议工具清单表

序号	名称	技术规格	数量
1	万用表	数显式	1 套
2	尖嘴钳	6 寸	1 把
3	斜口钳	6 寸	1 把
4	万用剥线钳	7 寸	1 把
5	端子压接钳	7 寸自调式	1 把
6	测电笔	数显式	1 支
7	公制卷尺	L3500*W16	1 把
8	钢直尺	0-300mm	1 把
9	螺丝刀	十字、一字	1 套
10	内六角扳手	9 件套	1 套
11	小活动扳手	6 寸	1 把

12	角尺	量程 300mm	1 把
13	机械式游标卡尺	量程 150mm	1 把
14	书写、绘图工具	书写、绘图工具	1 套

5. 参赛选手禁止使用的物品和材料

选手禁止携带的设备和材料，见表 4-5，违规者不得参赛。

表 4-5 参赛选手禁止使用物品和材料清单表

序号	名称
1	存储设备，如 U 盘、移动硬盘、录音笔等；电子设备，如平板、手机、多媒体播放器、录音器、照相机、摄影机等
2	带有身份标识的物品
3	防锈清洗剂、酒精、汽油、有毒有害物、易燃易爆物
4	气动工具、特制工具

五、安全要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况制定诸如人身防护，有毒、有害物品携带、存放，防火、防爆等措施。

（一）赛场人员安全要求

以参赛选手为重点，说明进入竞赛区和非竞赛区等竞赛场地的各类人员需进行哪些检测、所需的注意事项（如废弃物不能随意丢弃、不能使用明火等）、赛场文明要求（竞赛场地禁止吸烟、不能携带手机、照相机等）、所带物品安全检测以及参观人员和宣传人员的安全要求（不能进入竞赛区等）。

1. 现场裁判、选手、工作人员在竞赛期间应该遵守组委会和执委会的安全规定和要求。

2. 参赛选手进入竞赛场地后，须听从并尊重裁判人员的

管理，文明参赛。

3. 参赛选手必须在确保人身安全和设备安全的前提下开始竞赛，发现或发生有关安全问题，应立即向裁判报告。

4. 参赛选手必须按照主办地的安全标准要求，配备个人防护用品，包括工作服、绝缘防砸鞋。

5. 参赛选手在本竞赛工位内操作，不得影响其他选手操作。

6. 未经许可，不得进入标有警告标示的危险区。

（二）场地设备安全要求

场地设备安全要求包括设施设备安全操作要求、赛场消防安全要求、安全标识张贴要求、设备安全操作规程。

1. 设施设备安全操作要求

（1）禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物质进入竞赛现场。

（2）承办单位应设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安全管理事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。

（3）赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

2. 赛场消防安全要求

消防设施、器材和消防安全标志全都在位且功能完整。消防安全重点部位人员正常在岗工作。

3. 安全标识张贴要求

安全出口、疏散通道保证畅通，安全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安全疏散通道禁止被占用。

4. 设备安全操作规程

(1) 现场电力规格为单相 **220V** 交流电，安全用电，禁止使用不符合安全要求的机具，禁止使用连接 **220V** 电线供电的手电钻，禁止擅自使用电气设备。

(2) 在进行任何安装或维护工作前，必须确认操作对象处于停止或断电状态。

六、附件：样题

重要说明

- 1.竞赛时间 300 分钟，选手不可以弃赛，不可提前离开赛场。
- 2.比赛共包括 4 个任务，总分 100 分，任务及配分见下表所示。

序号	模块	配分	备注
1	测绘与建模	15	
2	模型配置与手动调试	45	
3	虚实联动与产线调试	30	
4	职业规范与素养	10	
合计		100	

3.如发现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书；对照设备清单认真检查设备及工量具，如发现问题，请及时向裁判申请处理。

4.每个赛位配有 1 台计算机，装有 PLC 编程软件、HMI 编程软件及比赛相关编程软件，参考资料存放在计算机桌面“竞赛参考资料”文件夹下；选手创建的程序文件必须存储到“D:\技能竞赛\竞赛编号”（竞赛编号由场次+工位号组成，例如第二场第 1 号工位为 B1）文件夹下。赛题中所要求备份的文件请备份到对应文件夹下，即使选手没有任何备份文件也要建立文件夹。

5.选手提交的资料不得出现学校、企业、姓名等与身份有关信息，擅自离开竞赛工位、与其他选手交流、不服从裁判指令，将依据扣分表进行处理。

6.由于操作不当等原因引起传感器、电磁阀、PLC 组成的控制系统及变频器等设备的损坏，将依据扣分表进行处理。严重损坏

比赛设备将取消竞赛资格。

7.在完成任务过程中，请及时保存程序及数据，未能及时保存程序及数据，由于断电等意外情况造成的程序及数据丢失的责任将由选手自负。

8.比赛过程中需裁判确认部分，选手应当先举手示意，等待裁判前来处理。安装类任务如需通电，必须经技术人员检查无误后方可进行；模块 C 完成后，在无任何程序变动情况下，最多可验收 2 次。

9.选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交；赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

10.竞赛平台为“数字孪生应用技术平台”，设备主要由供料分拣单元、灌装装配单元、检测入库单元等组成。

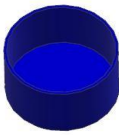



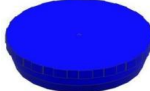
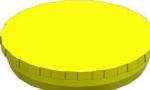



项目背景

现公司接到“药片灌装智能产线”研发的订单，该产线由供料站、装配站、仓储站组成，您作为公司工程技术人员，需根据任务和设备使用要求，利用数字孪生软件 NX MCD 设计与开发一套自动化系统，在规定时间内完成工作项目的测绘与建模、模型属性设置，部署并维护数字孪生模型，建立数字孪生模型与物理实体的数据映射关系，进行数字孪生体调试优化及功能验证，采集并处理物理实体数据，驱动数字孪生体，并进行数字孪生体可靠性分析等任务，最终交付给客户验收。我们期望通过本项目的实施，不仅满足客户当前的需求，还能为公司在智能自动化领域积累宝贵的经验，增强公司的市场竞争力。

根据客户要求，智能产线的物料有药瓶、药盖和药片，物料种类如表 0-2 所示。

表 0-2：物料种类

名称	颜色	效果图	
药瓶 1	蓝色	 瓶口向上	 瓶口向下
药瓶 2	黄色	 瓶口向上	 瓶口向下
药盖 1	蓝色		
药盖 2	黄色		

药片	白色	
----	----	--

特别提醒：

请选手注意保存项目文件，由于任何原因造成的选手程序或软件成果丢失和损坏，后果由选手自行承担，选手离开工位前需关闭设备电源、气源，清除设备上的所有物料，二联体压力设定为 **0.5MPa**。选手上电调试前需自行确认设备符合安全用电条件。自动模式下:检查自动动作流程(不允许人为干涉)，如不符合试题要求，则结束主流程评判。如其它错误(虚拟产线动作和反馈、颜色反馈、指示灯反馈)，此部分不得分，主流程继续。虚拟产线物料、工件未要求自动消失的情况下，允许选手手动拖走。虚拟产线物料、工件要求自动消失的情况下，如果未消失，此部分不得分，允许选手手动拖走。

任务 1：测绘与建模

1.1 任务背景

为实现药片灌装智能产线的数字化孪生管控，保障物理产线的高效调试、稳定运行与全生命周期管理，项目依托 NX MCD 数字孪生软件开展全流程自动化系统设计与开发。其中，测绘与建模是数字孪生项目的核心基础环节，其精度直接决定后续虚实映射、仿真调试、产线联调等全流程工作的准确性与可行性，是保障项目高质量交付的关键前提。

1.2 任务目标

本任务要求选手针对指定工件、物料及产线实体，完成全要

素实地测绘、三维数字化建模与标准化尺寸标注，构建与物理实体 1:1 精准匹配的三维模型，为后续数字孪生模型搭建、虚实数据映射、产线仿真调试提供可靠的数字化基础。

1.3 任务要求

1.实地测绘：选手需使用专业测量工具，对产线指定零件、物料进行全尺寸精准测绘，完整采集外形尺寸、配合公差、安装基准、关键特征等核心参数，确保测绘数据与物理实体、给定工程图完全一致，无偏差、无遗漏。

2.三维建模：基于实测数据与工程图要求，利用指定建模工具完成零件 1:1 等比例三维实体建模，完整还原零件的全部结构特征、装配关系与细节，模型需满足数字孪生仿真的结构与运动逻辑要求。

3.尺寸标注：在三维模型中完成三维尺寸标注，需符合国家标准（GB/T 46849.2-2025）的立体三维尺寸标注，标注内容、类型、公差需与给定工程图完全一致，确保标注清晰、规范、可追溯。

4.模型样式：模型特征颜色统一设置为黄色，三维表达合理、结构完整，无多余特征与错误。

1.4 交付要求

1.PDF 文件导出：每个零件模型单独导出 1 份 PDF 文件，文件中仅包含零件三维模型与三维尺寸标注，不得出现选手个人信息、工位信息、非任务信息及多余内容，否则取消该任务成绩。将 PDF 文件保存至“D:\数字孪生应用技术赛项-工位号+场次号(文件夹名)\任务 1\测绘与建模\交付文件”

2.源文件留存：完整保留零件三维模型源文件，以.prt 形式保

存至“D:\数字孪生应用技术赛项-工位号+场次号（文件夹名）\任务 1\”归档文件夹，以备后续核查与复用。

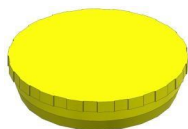
1.5 测绘对象

1.生产物料

1) 黄色料杯



2) 黄色料盖



任务 2：模型配置与手动调试

2.1 药片灌装智能产线 IP 地址设置

按照下表要求，设置各个模块的 IP，未做要求的可根据需要自行设置：

序号	名称	IP 地址分配	备注
1	计算机	192.168.100.100	需选手设置 IP
2	HMI	192.168.100.112	需选手设置 IP
3	PLC 控制器 1（供料站）	192.168.100.111	需选手设置 IP
4	PLC 控制器 2（装配站）	192.168.100.121	需选手设置 IP
5	PLC 控制器 3（仓储站）	192.168.100.131	需选手设置 IP
6	电能表	192.168.100.113	需选手设置 IP
7	伺服驱动器	192.168.100.132	需选手设置 IP
8	灌装模块步进电机控制器	192.168.100.60	需选手设置第四段拨码开关 IP

选手需将设置后的结果以截图方式保存在归档文件夹“D:\数字孪生应

用技术赛项-工位号+场次号（文件夹名）\任务 2\药片灌装智能产线 IP 地址设置”中，截图作为唯一评分依据。

2.2 药片灌装智能产线设置

合理对数字孪生竞赛平台软、硬件进行配置，完成与现场各类设备的连接，达到数字孪生系统的可靠运行及实时数据交互。

2.3 供料站手动调试

以手动操作方式实现供料站与虚拟模型的精准虚实同步，需对数字孪生软件、PLC 程序及 HMI 界面进行全方位的设计与优化。优化供料站数字孪生模型，对信号进行合理设置和关联，需实现对气缸、传感器、传送带、物料生成等功能的手动操作与状态显示，即最终实现基于可视化监视与控制的虚实同步的展示。

绘制 HMI 供料站手动控制界面时，要注重操作的便捷性与状态的直观性，界面布局采用分区设计。HMI 画面设计需满足以下控制及显示要求：

1.气缸控制区：位于界面左侧，每个气缸需设置两个独立的手动按钮（命名规则参见“设备 IO 分配表”附件对应的注释名称）进行控制，例如：“翻转气缸左转”按钮、“翻转气缸右转”按钮等；

2.实体传感器状态显示区：位于界面底部，实时显示各传感器（只包括开关量，命名规则参见“设备 IO 分配表”附件对应的注释名称）触发状态，绿色表示检测到物料或到位，红色表示未检测到或未到位；

3.传送带控制区：位于界面中部，传送带 1 设有“传送带 1 正转”“传送带 1 反转”“传送带 1 停止”三个按钮；传送带 2 设

有“传送带 2 正转”“传送带 2 反转”“传送带 2 停止”三个按钮，同时配有“传送带 2 频率设定”输入框（单位：Hz，精确到小数点后两位）及“传送带 2 实时频率”显示框（单位：Hz，精确到小数点后两位）；

4.虚拟模型同步显示区：位于界面右侧，有“药瓶生成”按钮，用于按“表 0-2”生成开口向下的药瓶 1，以及监测虚拟环境中“已生成物料数量”的显示框（单位：个）；

5.界面顶部居中配有标题“供料站手动调试”，界面顶部右侧设有“当前模式”显示框（“自动”或“手动”），模式切换方式为本站 SA 旋钮切换。

2.4 装配站手动调试

以手动操作方式实现装配站与虚拟模型的精准虚实同步，需对数字孪生软件、PLC 程序及 HMI 界面进行全方位的设计与优化。优化装配站数字孪生模型，对信号进行合理设置和关联，实现对气缸、传感器、传送带、物料生成等器件的手动操作与状态显示，同时应确保 NX 虚拟模型能实时同步相应的动作与状态显示，即最终实现基于可视化监视与控制的虚实同步的展示。

绘制 HMI 装配站手动控制界面时，要注重操作的便捷性与状态的直观性，界面布局采用分区设计。HMI 画面设计需满足以下控制及显示要求：

1.气缸控制区：位于界面左侧，每个气缸（包括吸盘）需设置两个独立的手动按钮（命名规则参见“设备 IO 分配表”附件对应的注释名称）进行控制，例如：“吸盘吸取”按钮、“吸盘释放”按钮等。其中，在数字孪生模型中吸盘虚拟动作为能够吸取和释

放物料；

2.实体传感器状态显示区：位于界面底部，实时显示各传感器（只包括开关量，命名规则参见“设备 IO 分配表”附件对应的注释名称，编码器传感器不用显示）触发状态，绿色表示检测到物料或到位，红色表示未检测到或未到位；

3.传送带与灌装模块电机控制区：传送带和灌装模块分别设有“正转”“反转”“停止”三个按钮，同时分别配备速度调节输入框（灌装模块单位：r/min，传送带 3 单位：mm/s），输入框下方实时显示当前传送带和灌装模块的实时运行速度（灌装模块单位：r/min，传送带 3 单位：mm/s）；

4.虚拟模型同步显示区：分别有“药片生成”“药盖生成”按钮，用于生成药片和药盖 1，以及用于分别显示虚拟模型中已经生成的药片数量和药盖数量的监视框；

5.界面应设有当前模式“自动”或“手动”监控（模式切换方式为使用本站 SA 旋钮切换），同时还需在界面上方配有标题“装配站手动调试”。

2.5 仓储站手动调试

以手动操作方式实现仓储站与虚拟模型的精准虚实同步，需对数字孪生软件、PLC 程序及 HMI 界面进行全方位的设计与优化。

优化仓储站数字孪生模型，对信号进行合理设置和关联，实现对气缸、传感器、物料生成、行走搬运机械手等器件的手动操作与状态显示，同时确保 NX 虚拟模型能实时同步相应的动作与状态显示，即最终实现基于可视化监视与控制的虚实同步的展示。

绘制 HMI 仓储站手动控制界面时，要注重操作的便捷性与状

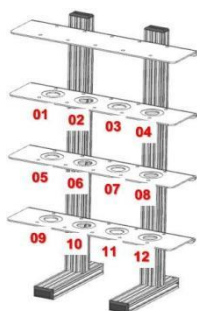
态的直观性，界面布局采用分区设计。HMI 画面设计需满足以下控制及显示要求：

1.气缸控制区：位于界面左侧，每个气缸需设置两个独立的手动按钮（命名规则参见“设备 IO 分配表”附件对应的注释名称）进行控制，例如：“夹紧气缸夹”按钮、“夹紧气缸松”按钮等；

2.实体传感器状态显示区：位于界面底部，实时显示各传感器（只包括开关量，命名规则参见“设备 IO 分配表”附件对应的注释名称）触发状态，绿色表示检测到物料或到位，红色表示未检测到或未到位；

3.行走搬运机械手控制区：位于界面中部，X 轴设有“X+”“X-”“X 回零”“X 绝对运动”按钮，及“X 轴绝对位置设定”输入框（精确到小数点后两位，单位：mm），“X 轴实时绝对位置”显示框（精确到小数点后两位，单位：mm）；Z 轴设有“Z+”“Z-”“Z 回零”“Z 绝对运动”按钮，及“Z 轴绝对位置设定”输入框（精确到小数点后两位，单位：mm），“Z 轴实时绝对位置”显示框（精确到小数点后两位，单位：mm）；

4.虚拟模型同步显示区：位于界面右侧，有“库位号”输入框（库位编号见下图所示）、“成品生成”按钮，用于在虚拟模型的立体库指定库位位置生成成品（按“表 0-2”生成瓶口向上药瓶 2、药盖 1）；



5.界面顶部居中配有标题“仓储站手动调试”，界面顶部右侧设有“当前模式”显示框（“自动”“手动”），模式切换方式为使用本站 SA 旋钮切换。

任务 3：虚实联动与产线联调

3.1 设备硬件装配

编写 PLC 程序和完善虚拟模型配置，实现供料站虚实同步的自动运行，生产要求如下表。其中，设备初始状态要求如下：

- (1) 所有传送带处于停止状态
- (2) 所有气缸处于初始状态（即系统通气但电磁阀未通电时的默认状态）
- (3) 所有夹紧气缸松开状态，
- (4) 旋转气缸左到位
- (5) 吸盘为释放状态
- (6) 灌装电机处于停止状态
- (7) X 轴、Z 轴处于停止状态

工艺流程表

功能	描述
准备工作	1) 手动操作，按照裁判要求将设备处于不在初始状态 2) 设备打到自动模式（以界面显示为准），在供料料井中放置黄色杯口向下物料，人机交互界面设置药瓶颜色为黄色。
复位	按下实物竞赛平台复位按钮 SB2，设备开始执行复位动作，设备恢复到初始状态后，仅 HL3 以 0.5Hz 闪烁
启动	实体平台复位达到初始状态后，按下实物竞赛平台启动按钮 SB1，仅 HL2 常亮，设备开始运行任务流程（其中，传送带 1、传送带 2 视流程需要自行启、停）
停止	系统在运行过程中，当触发本站急停时，仅 HL1 灯常亮，系统停止执行当前任务（所有动作停止）。当急停松开后，按下启动按钮 SB1 后，可直接继续执行当前任务流程，仅 HL2 常亮。
PartA	系统自动运行，供料模块检测到物料后，控制相关器件自动将物料送入至传送带上。

	实物竞赛平台自动将物料输送至物料识别区，相关器件自动识别物料信息，自动执行 PartB。
PartB	系统自动运行，将物料运输至翻转位。
	系统自动运行，翻转模块自动执行物料翻转动作，最终将物料进行 180 度旋转，翻转过程中传送带 2 需为停止状态。
	系统自动运行，翻转模块执行完成后升降气缸上升到位后，执行向左旋转，最后系统自动执行 PartC
PartC	系统自动运行，传送带 2 将物料输送至传送带 3 后停止。系统自动执行 PartD。
PartD	系统自动运行，将药瓶运输至灌装位置后，进行规定数量的灌装，灌装结束后，自动执行 PartE。
PartE	系统自动运行，将药瓶运送至装配位置后，系统自动将药盖装配至药瓶上，在装配过程中定位气缸需始终为伸出（定位）状态。
	装配结束后，自动执行 PartF。
PartF	系统自动运行，将物料运输至压盖位置后，系统自动将物料进行压合。
	压合结束后，自动执行 PartG。
PartG	系统自动运行，传送带 3 将物料运输至末端后停止，系统自动执行 PartH。
PartH	系统自动运行，行走搬运机械手将传送带 3 末端的成品抓取。
	抓取成功后，系统自动执行 PartI。
PartI	系统自动运行，通过行走搬运机械手将物料运输至称重位，同时记录称重信息。
	称重结束后，系统自动执行 PartJ。
PartJ	系统自动运行，通过行走搬运机械手将物料运输至库位 1-1 中，自动流程结束。

任务 4：职业规范与素养

参赛选手在竞赛过程中，在职业规范、安全规范、工作计划及团队合作等方面的职业素养表现。如果发生下列情况，职业规范与安全生产项计 0 分，并终止比赛。

- 发生损坏设备或其他器件的情形，取消竞赛资格；
- 不服从裁判、辱骂裁判，视情节严重程度，严重者取消比赛资格；
- 其他不安全、不文明行为，由裁判长认定。

要求

参赛选手在职业规范、安全规范、工作计划及团队合作等方面的职业素养表现。
工作完成后保持竞赛工位、工作台表面整洁，工具摆放、零碎导线等处理符合职业岗位规范要求。
团队分工明确，协调作业。
选手在竞赛过程中遵照安全用电规范进行用电操作。
选手在竞赛过程中遵守纪律及规则，尊重裁判及工作人员。

数字孪生应用技术赛项评分记录表（样表）

序号	评分内容	评分细节	标准	配分	得分
任务A：测绘与建模	虚拟产线各个模块满足要求	虚拟产线各个模块、基本符合满足要求、无缺失。	Count	3.00	
	虚拟模型布局	虚拟产线的布局与实际产线基本一致。	Y/N	4.00	
	能对零部件建模	能正确对要求的的零部件进行模型的创建，并生成相应三维效果图	Y/N	3.00	
	零部件建模尺寸满足要求	建模模型正确、与实物相符（误差±1mm）	Count	5.00	
任务B：模型配置与手动调试	首页界面元素	首页界面元素正确	Count	2.00	
	手动界面元素	手动界面元素正确	Count	4.00	
	自动界面元素	自动界面元素正确	Count	4.00	
	界面元素	手自动模式正确	Y/N	1.00	
	界面元素	界面按钮功能正确	Y/N	3.00	
	界面元素	传感器状态正确	Count	2.00	
	供料模块手动	供料模块手动功能正确	Y/N	1.00	
	分拣模块手动	分拣模块手动功能正确	Y/N	1.00	
	矫正模块手动	矫正模块手动功能正确	Y/N	4.00	
	传送带#1 模块手动	传送带#1 模块手动正确	Y/N	1.00	
	传送带#2 模块手动功能	传送带#2 模块手动功能正确	Y/N	1.00	
	属性配置	正确配置供料单元的物理属性	Y/N	2.00	
	属性配置	正确配置推料气缸的物理属性	Y/N	2.00	
	属性配置	正确配置分拣气缸的物理属性	Y/N	2.00	
	属性配置	正确配置矫正模块的物理属性	Y/N	2.00	
	属性配置	正确配置对象源的物理属性	Y/N	2.00	
	属性配置	正确配置传送带的物理属性	Y/N	2.00	
	物料生成	正确配置物料生成的物理属性	Y/N	2.00	
	手动实控虚功能	推料气缸虚实动作一致	Y/N	1.00	
	手动实控虚功能	分拣气缸推料气缸虚实动作一致	Y/N	1.00	
	手动实控虚功能	矫正模块虚实动作一致	Count	3.00	
	手动实控虚功能	传送带#1 推料气缸虚实动作一致	Y/N	1.00	
	手动实控虚功能	传送带#2 推料气缸虚实动作一致	Y/N	1.00	
任务C：虚实联动与产线调试	在测试自动模式时，允许选手按下复位按钮进行复位（不匹配：物料缺少；执行机构动作时相互之间或是与物料之间发生明显穿模现象；物料移动不同步；以上动作以自动流程为准，虚拟产线与实体产线的运作延时不超过 2 秒，所有虚实动作均匹配）				
	复位	系统整体复位流程正确	Y/N	4	
	自动流程	系统整体自动流程正确	Y/N	10	
	自动流程	自动界面数据跟随变化	Y/N	8	

	暂停功能	系统整体暂停流程正确	Y/N	4	
	停止功能	系统整体停止流程正确	Y/N	4	
任务D: 职业规范与素养	综合素养	参赛选手在职业规范、安全规范、工作计划等方面的职业素养表现	Y/N	2.00	
		选手在作业过程中长发选手，必须将头发盘好	Y/N	2.00	
		选手在竞赛过程中遵照安全用电规范进行用电操作	Y/N	2.00	
		工作完成后保持竞赛工位、工作台表面整洁，工具摆放等处理符合职业岗位要求	Y/N	2.00	
		选手在作业过程中，爱护及正确使用设备、工具、仪表仪器需符合职业岗位要求	Y/N	2.00	
合计分数				100	

选手签字: _____

裁判签字: _____

数字孪生应用技术赛项竞赛违规扣分表

场次：

工位：

序号	考核内容		扣分标准	扣分情况
1	操作规范不符合要求	安装调试过程中出现电路短路故障	10 分/次	
2		调试过程中设备模块发生碰撞至器件损坏	10 分/次	
4		设备运行期间，人为不安全干预	5 分/次	
5	工艺不符合要求	螺丝未安装垫片	0.5 分/处	
6		设备台面乱放工具	0.5 分/处	
7		绑扎带的剪切，应在扎口不超过 1mm 的地方剪切绑扎带，切口圆滑不割手	0.5 分/处	
8		绑扎点与接口的距离不在 55-60mm	0.5 分/处	
9		气管绑扎点之间的距离不在 0-80mm	0.5 分/处	
11		竞赛结束未进行卫生清洁	2 分	
12	违反赛场纪律，扰乱赛场秩序	裁判长发出开始比赛指令提前操作	3 分/次	
13		不服从裁判指令	3 分/次	
14		在裁判长发出结束比赛指令后，继续操作	3 分/次	
15		选手签名时，使用了真实姓名或者具体参赛队	取消比赛资格	
16		擅自离开本参赛队赛位	取消比赛资格	
17		与其他赛位的选手交流	取消比赛资格	
18		在赛场大声喧哗、无理取闹	取消比赛资格	
19		携带纸张 U 盘、手机等不允许携带的物品进场	取消比赛资格	

裁判签字：_____

选手签字：_____