

关于举办 2026 年中国大学生机械工程创新创意大赛- 机械产品数字化设计赛校赛的通知

各学院：

为培养学生的创新设计意识、综合设计能力与团队协作精神；加强学生设计能力培养和工程实践训练，提高学生针对实际需求，通过创新思维进行机械设计的工作能力；吸引、鼓励广大学生踊跃参加课外科技活动，为优秀人才脱颖而出创造条件。经研究，决定举办 2026 年中国大学生机械工程创新创意大赛-机械产品数字化设计赛校赛。现将有关落实事项通知如下：

一、组织机构

主办单位：创新创业学院

承办单位：机械工程学院

二、大赛主题

2026 年度赛事主题“数字赋能推进机械智造，具身智能引领产业未来”

三、参赛对象与赛项设置

1、参赛对象：

全校本科生均可以个人或团队的方式报名参加，每件作品参赛团队可由多名学生（不超过 3 名）组成，并指定 1 名学生为团队队长。本届赛事每个学生只能参加一个参赛类别，严禁参赛队伍成员重复或交叉。每件作品参赛团队指导教师不能超过 2 名。

2、赛项设置

(A) 机械产品数字化设计赛数字设计类命题与评分

1. 赛项介绍

1) 选题背景：

随着科技的发展和生产与生活的需求，机器人应用场景不断拓展，人形机器人的结构创新设计正成为提升机器人应用场景性能的核心突破口。

人形机器人的机械结构设计是一个在性能、重量、成本和可靠性之间不断权衡的迭代过程。它已经从简单的“能走”进化到“能跑”、“能跳”、“能操作”、“能协调动作”的阶段。未来的突破将依赖于新执行器技术、先进控制算法、新

材料的协同发展，对于设计者而言，深刻理解机构学、动力学、材料学和控制理论是成功的关键。本次大赛聚焦人形机器人机械结构创新，以仿生学原理为指导，结合数字化设计方法，着力解决人形机器人腿部与足部、臂部与手部结构与关节、传动和执行机构创新设计。

2) 主题与内容:

设计方向聚焦以下场景:

(1) **家庭服务场景:** 适用于千家万户、服务于未来居家生活的人形机器人创意设计，其用途为家庭提供生活协助、家务劳动、陪伴及日常照料、娱乐、情感交流、陪伴、个人卫生、家庭管家、安全与防护等全方位的家政服务。如清洁打扫、烹饪、物品整理、服药提醒，辅助老人起身、搀扶、行走、取物，照料儿童、互动游戏、故事讲解等。

(2) **社会服务场景:** 提升个人、群体和社区的福祉，促进社会公平与和谐，为人们提供多方面社会服务。如替代人类从事社区养老服务员、安保、科技展馆讲解员、导览服务、商场街区进行无人零售，或者在各类会议活动中担任机器人主持等。

参赛团队需通过深入调研，明确具体应用场景的功能需求，开展人形机器人机械结构的数字化设计与创新

3) 设计注意事项:

(1) 选择应用场景、确定功能、自确定人形机器人设计参数（要说明设计参数确定的依据）。

(2) 根据已选择的场景和功能，进行人形机器人总体方案设计（含四肢和头部外形及关节，电机和控制方案选择，不建议采用舵机）；可四肢和头部都协调运动，也可腿部与足部固定，臂部与手部运动（手部手指形态和运动，可根据所需完成的功能，选择手指的数量和自由度），或臂部与手部固定，腿部与足部运动。

(3) 进行人形机器人总体方案设计，重点进行能满足已选择场景和功能要求的腿部与足部、臂部与手部结构与关节、传动和执行机构的数字化设计。

参赛者需运用数字建模、仿真优化等技术手段，在腿部与足部、臂部与手部

关节结构、传动和执行机构、灵巧手等方向开展创新设计，推动人形机器人在形态、结构优化与功能方面的提升。本次竞赛的人形机器人限定为人们居家生活（家庭）、社会服务场景下使用，且符合上述用途范围的人形机器人，所有参赛的作品必须与本届大赛的主题和内容相符，与主题及限定范围不符的作品不予评奖。鼓励在设计说明书增加未来展望，针对选择的场景，讨论人形机器人和具身智能的发展趋势。

2. 设计要求

设计方案应满足以下要求：

内 容	要 求
专用属性	选择某一种实际场景存在的需求，设计针对能完成某种特定任务和功能的人形机器人。
功能实现	能“准确、协调、可靠、无损害”完成预定工作任务，适应要求的工作环境、且不对工作对象造成损害；功能齐全、动作准确、实用、可靠，机构巧妙、具有较高的工作效率。
机器类型	含四肢和头部外形的人形机器人，在工作场景范围内，根据实际场景存在的需求，可四肢和头部都整体协调运动，也可腿部与足部固定，臂部与手部运动，或臂部与手部固定，腿部与足部运动；选择（行走、抓取、搀扶、跳跃、爬楼梯、爬坡、形态表情）等功能。
创新要素	与同类原理产品比较，在仿生效果、灵巧性、运动原理、机构设计；材料选取、结构设计方面有创新。

3. 评分标准

内容	配分	评分细则
机构与结构设计	70分	a) 方案可行性(机构运动方案、结构方案), 占 10分； b) 机构设计(可靠性、实用性、运动效能、经济性), 占 15分； c) 结构设计(结构与强度、刚度、轻量化、工艺、图纸质量), 占 25分； d) 创新性(方案创新、机构创新、结构创新), 占 8分； e) 设计文档(规范性, 内容的完整性; 仿生原理分析) (6分) f) 团队合作(分工合作、协同设计), 占 6分。

软件使用与表达	30分	a) 文件提交的完整性与可重新利用率，占8分； b) 动画表达效果与数字样机美观性，占8分； c) 运动学仿真分析，（3分）； d) 有限元分析，（4分）； e) 优化设计或数字孪生，（7分）；
---------	-----	---

4. 比赛方式

参赛团队自接到本届赛项通知后，即可按竞赛内容的要求进行准备，最终完成三维作品的设计，并按以下要求提交参赛作品。

内容	要求
参赛报名表	参赛作品报名表包括电子文档（Word 版本）1 份
设计说明文档	设计说明书（不能出现学校名称或者与学校有关标识）要求提供 WORD 版本和 PDF 版本电子文档(后者文件容量在 1.5MB 以内)各 1 份，内容由各参赛队自行准备，内容要表述清楚和完整，无固定模板要求。Word 版本电子文档统一格式要求为：正文为5号宋体，行距 1.5 倍，A4 幅面，页边距上下 2.54cm、左右 3.17cm。
作品三维模型	建议以规划设计的思维进行作品设计，在设计的前期用草图进行机构简图的模拟及分析，然后再进行详细设计；可使用作为机器人系统工业设计的软件。作品三维模型（1 份）应包括动力部件（原动机）和运动规划仿真以及有限元仿真分析的结果和贴图，并在软件中打包，以免评审时打不开文件。参赛队若有使用完成的模型，请存储为含有建模历史的模型文件。
动画	作品运动仿真动画或工作原理动画（1 份），不能出现学校名称或者与学校有关标识）时间不超过 3 分钟，文件格式为 wmv、avi、mp4 等通用格式，分辨率为 1920×1080，在常用的视频播放软件（如风雷影音、QQ 影音等）下可以流畅播放，文件容量在 100MB 之内。
其它要求	提倡跨专业合作，建议参赛队伍根据实际设计需求进行跨专业组队；鼓励使用多种优化设计或轻量化设计方法对项目进行优化设计，设计软件不限；鼓励使用数字孪生技术对项目进行优化设计，设计软件不限

本届赛事需要提交的各项作品材料使用网站进行报名和上传，报名网站 <http://meicc-pic.com/>。（具体提交要求关注赛事组委会通知，组委会不接受个人报名，区域赛参赛作品由学校选拔提交。）

(B) 机械产品数字化设计赛数字孪生类命题与评分

1. 赛项介绍

1) 选题背景:

随着人形机器人应用场景的不断拓展，仿生机械结构设计正成为提升机器人性能的核心突破口。而仿生人形机器人关节机构中，以并联机构关节最具有发展潜力。本次大赛聚焦人形机器人关节机构设计制造技术创新，以仿生学原理为指导，结合数字化工艺设计及数字孪生制造方法，着力解决关节结构中核心零部件制造系统的高效性和低成本等关键技术难题。同时考虑到具身机器人在智能制造中的应用越来越广泛，为此以轮式具身机器人为对象，以典型智能制造系统场景为需求，通过在给定移动 AGV 和六轴机械臂的平台上，设计类人身躯和末端执行器，解决现有复合机器人活动范围小、抓取定位精度差、夹持力控制困难等关键技术。

参赛者需运用数字建模、加工仿真、数字孪生系统优化等技术手段，以 AGV 小车和六轴协作机器臂为平台基础（图 1），设计身躯和末端执行器部分、与 AGV 小车和六轴协作机器臂装配后，形成轮式具身机器人（单臂）（见图 2），导入智能制造数字孪生软件，并在所规定的生产线场景（图 3）中进行功能调试，完成机器人关节并联机构的核心部件球铰的主要零件（见图 4）的生产任务。生产任务要求：在比赛规定时间内生产零件 1 多耳球铰盖 6 件、零件 2 球体 30 件、零件 3 球杆 12 件。最后通过手爪数字孪生系统验证抓取的位置精度和夹持力精度（通过位置、应力、应变传感器获得数据、建立数学模型进行分析）。实现智能制造的高效、优质和低耗生产的目标（有关技术参数见附图表）。



图 1 AGV 小车和六轴机械臂平台



图 2 轮式具身机器人

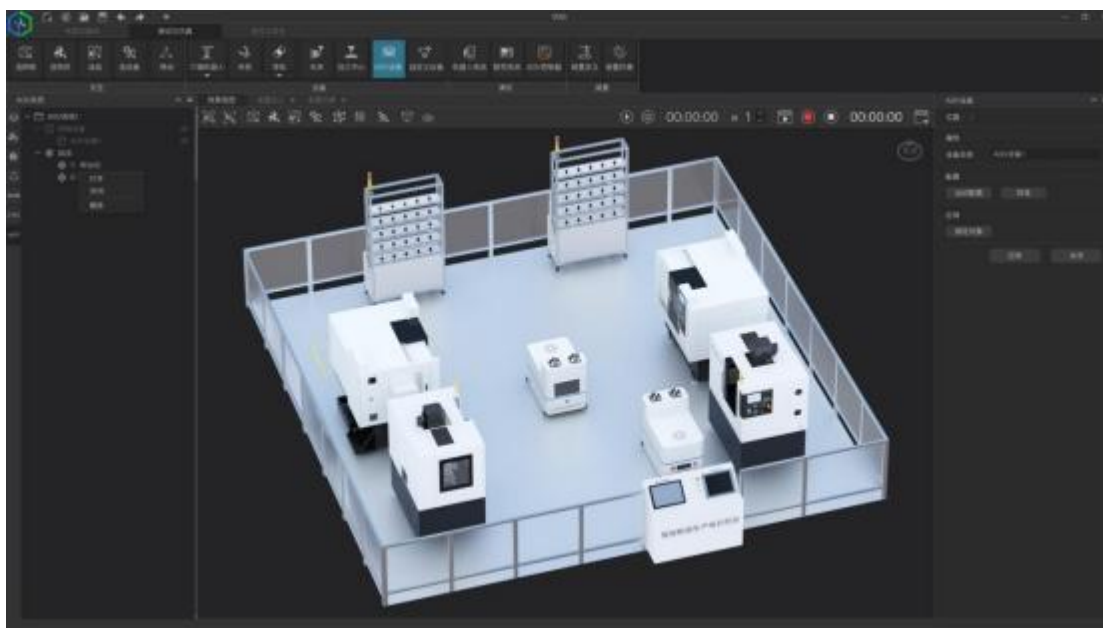


图3 智能制造数字孪生生产线场景

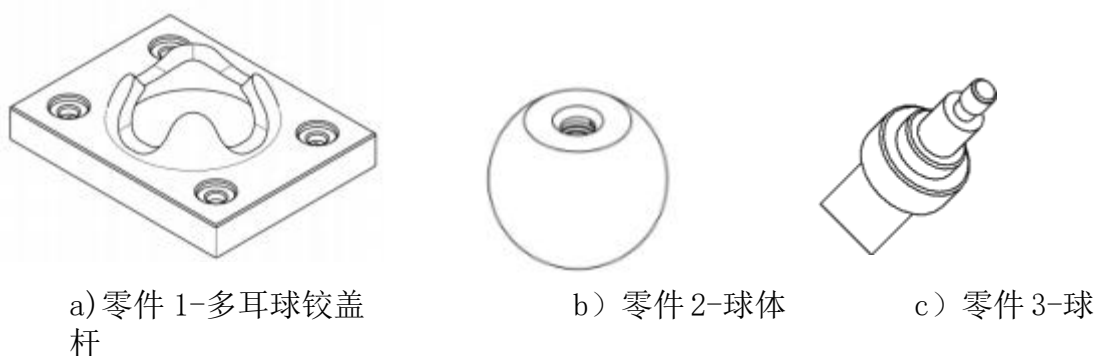


图4 核心零件三维图

2) 内容说明

参赛团队需通过深入进行需求分析，设计轮式具身机器人的身躯与末端执行器，并装配获得轮式具身机器人模型，在智能制造数字孪生场景中，进行轮式具身机器人作业功能调试；通过数字孪生软件，完成核心零件多品种小批量混流生产的调度算法和排产计划、开展轮式具身机器人的数字化设计与智能制造系统集成应用；通过末端执行器（手爪）的数字孪生系统，验证抓取定位准确性和夹持力的控制精确性。数字孪生方向可包括但不限于：

(1) 基于给定平台条件，进行躯干和末端执行器（手爪）的设计与装配：针对球铰核心零件特征通过制造现场的条件和需求分析，完成工业具身机器人躯干和手爪的设计与装配，在智能制造系统软件中，使用装配后的轮式工业具身机器

人进行作业功能调试，分析物料抓取可达性和位置精度、物料派送行走轨迹规划、机床上下料可达性和位置精度、碰撞和干涉情况分析，为手爪的制造提供设计依据。

(2) 生产排程、调度与调试运行验证：轮式工业具身机器人及其他软硬件集成，设计所求生产零件的智能制造生产调度与排产计划，为智能制造生产线提供生产流程依据；然后，将数字孪生虚拟调试软件与 MES 进行通信连接，用 MES 软件进行排产、订单编制和工单下发，通过 Python 脚本编程调度数字孪生生产线运行，优化集成应用和生产排程设计。

(3) 手爪的虚-实功能验证：手爪物理实体与虚拟体数字孪生系统创建，包括虚实通讯接口、传感器数据采集接口等的设置，手爪抓取功能调试、以及位置精度与夹持力大小控制精度性能调试。

2. 设计与制造要求

设计方案、制造过程应满足以下要求：

内容	要 求
专用属性	面向提供的 AGV 和机械臂平台、数字孪生软件和 MES 系统软件；按照核心零件生产订单任务，以及生产装备场景，设计针对其制造的工业具身机器人、生产调度计划，实现高效、低成本和优质地制造零件。
功能实现	工业具身机器人和生产调度计划设计完成后，应能用于指导智能制造数字孪生生产线的生产流程调试；按照“准确、可靠、无损害”原则要求，实现定位准确，夹紧可靠，且不对工作对象造成干涉碰撞；保障系统运行准确、可靠，高效。
控制类型	限于小型智能制造数字孪生系统软件；可以通过 MES 实现系统逻辑编程控制和物联网通信，具有两台具身机器人抓取物料、物料配送、上下料；设备运行状态监控等各类任务功能；可以通过手爪数字孪生系统，实现虚-实抓取位置精度和夹持力的数据可视化管理，为优化手爪设计提供依据。
创新要素	与同类具身机器人比较，在结构灵活性、可达性、位置精确性方面有创新；与同类智能制造系统比较，在生产效率、生产成本和零件质量方面有创新。

3、评分标准

内容	配分	评分细则
----	----	------

产品设计 与生产 排程 设计	25分	a) 方案可行性, 占5分; b) 机构设计, 占5分; c) 结构设计, 占5分; d) 功能设计, 占5分; e) 生产调度规划, 占5分。
数字孪 生实操	75分	a) 智能制造数字孪生系统生产流程调试完成度, 占10分; b) MES 下单、生产调度、系统运行效率与成本, 占30分; c) 手爪数字孪生系统构建, 占10分; d) 手爪数字孪生系统虚实联动与精度数据可视化调试, 占20分; e) 团队合作与创新性, 占5分。

4. 比赛方式

参赛团队自接到本届赛项通知后, 即可按竞赛内容的要求进行准备, 最终完成工业具身机器人设计和零件生产作业计划的设计, 并按以下要求提交参赛作品。

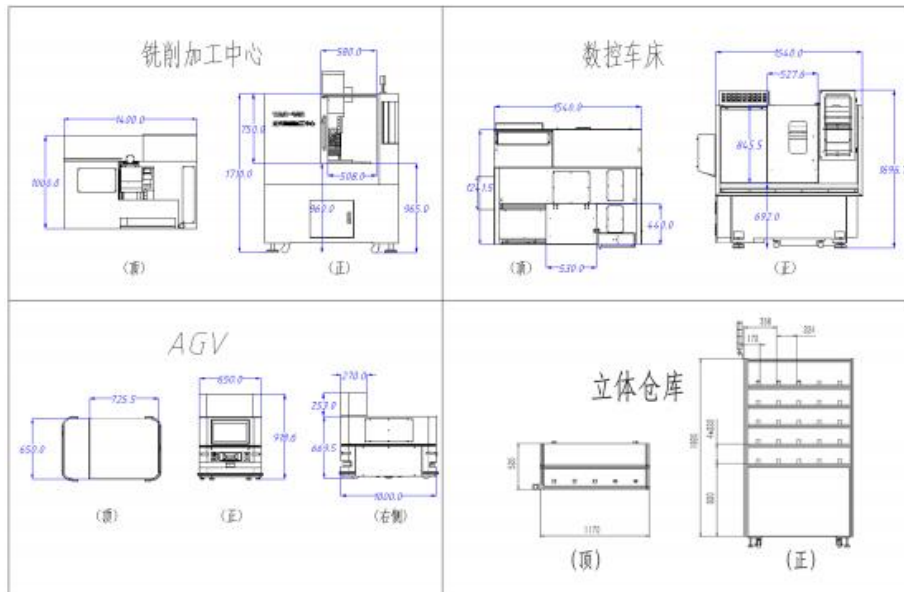
实操部分比赛将在现场通过竞技比赛方式进行, 具体时间地点另行通知。

内容	要求
报名表	参赛作品报名表包括电子文档 (Word 版本) 1份和学校负责人签字、学校盖章纸质版扫描后的PDF 电子文档1份。
设计说明文档	设计说明书 (不能出现学校名称或者与学校有关标识) 要求提供WORD版本和PDF版本电子文档 (后者文件容量在 1.5MB 以内) 各 1份, 内容由各参赛队自行准备, 无固定模板要求。Word 版本电子文档统一格式要求为: 正文为5号宋体, 行距 1.5倍, A4 幅面, 页边距上下 2.54cm、左右 3.17cm。
作品与生产排程设计	建议以规划设计的思维进行作品设计, 在设计的前期用草图进行机构简图的模拟及分析, 然后再进行详细设计; 可使用作为机器人系统工业设计的软件。作品三维模型 (1份) 应包括动力部件 (原动机)、有限元仿真分析、在数字孪生场景中作业的运动学及轨迹规划仿真的结果和贴图, 并在软件中打包, 以免评审时打不开文件。参赛队若有使用完成的模型, 请存储为含有建模历史的模型文件。
动画	作品运动学及轨迹规划数字孪生仿真动画和工作原理动画 (各 1份), 不能出现学校名称或者与学校有关标识) 时间不超过 3 分钟, 文件格式为wmv、avi、mp4等通用格式, 分辨率为 1920×1080, 在常用的视频播放软件 (如风雷影音、QQ 影音等) 下可以流畅播放, 文件容量在 100MB 之内。
其它要求	提倡跨专业合作, 建议参赛队伍根据实际设计需求进行跨专业组队; 鼓励使用多种优化设计或轻量化设计方法对项目进行优化设计, 设计软件不限; 鼓励使用数字孪生技术对项目进行优化设计, 设计软件不限, 决赛时需提供手爪实体, 实体手爪应在抓取接触点安装传感器, 能够显示

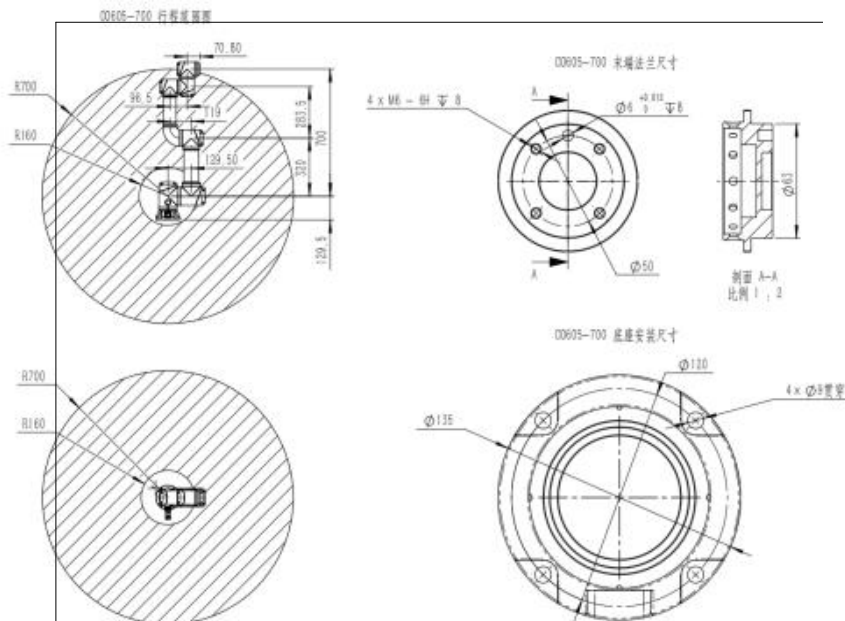
抓取点的位置坐标和力的大小。

本届赛事需要提交的各项作品材料使用网站进行报名和上传，报名网站 <http://meicc-pic.com/>。有关区域赛和决赛的其他事项请关注比赛网站随后发布的相关信息。（具体要求关注赛事组委会通知，组委会不接受个人报名，区域赛参赛作品由学校选拔提交。）

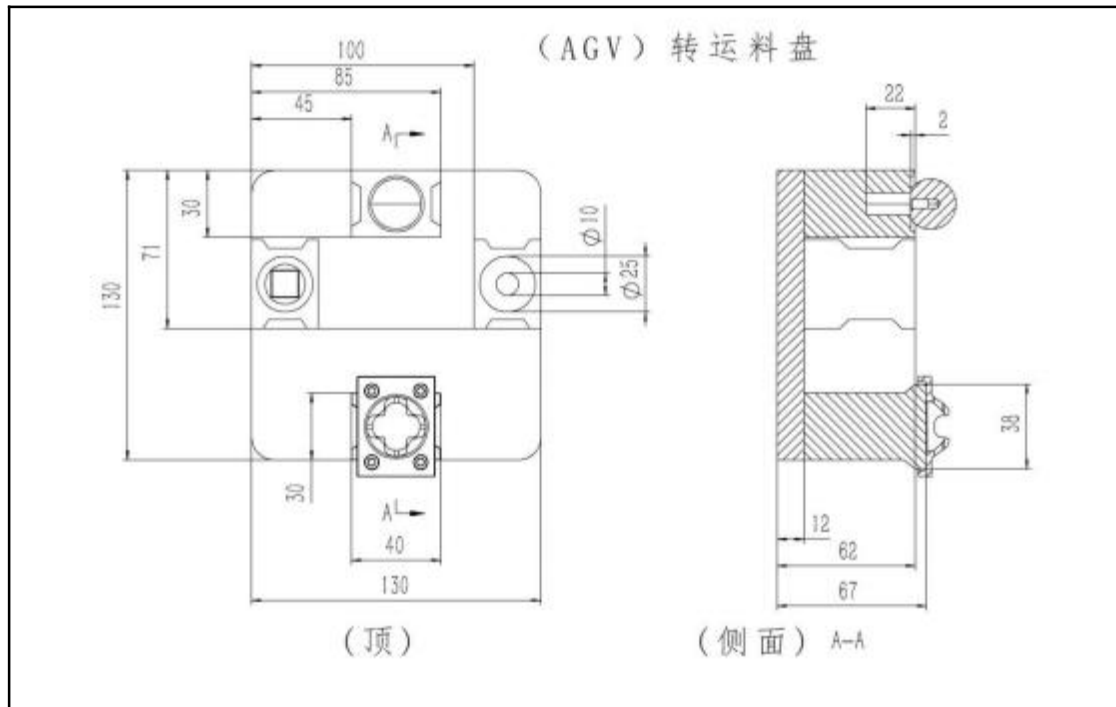
附图表：



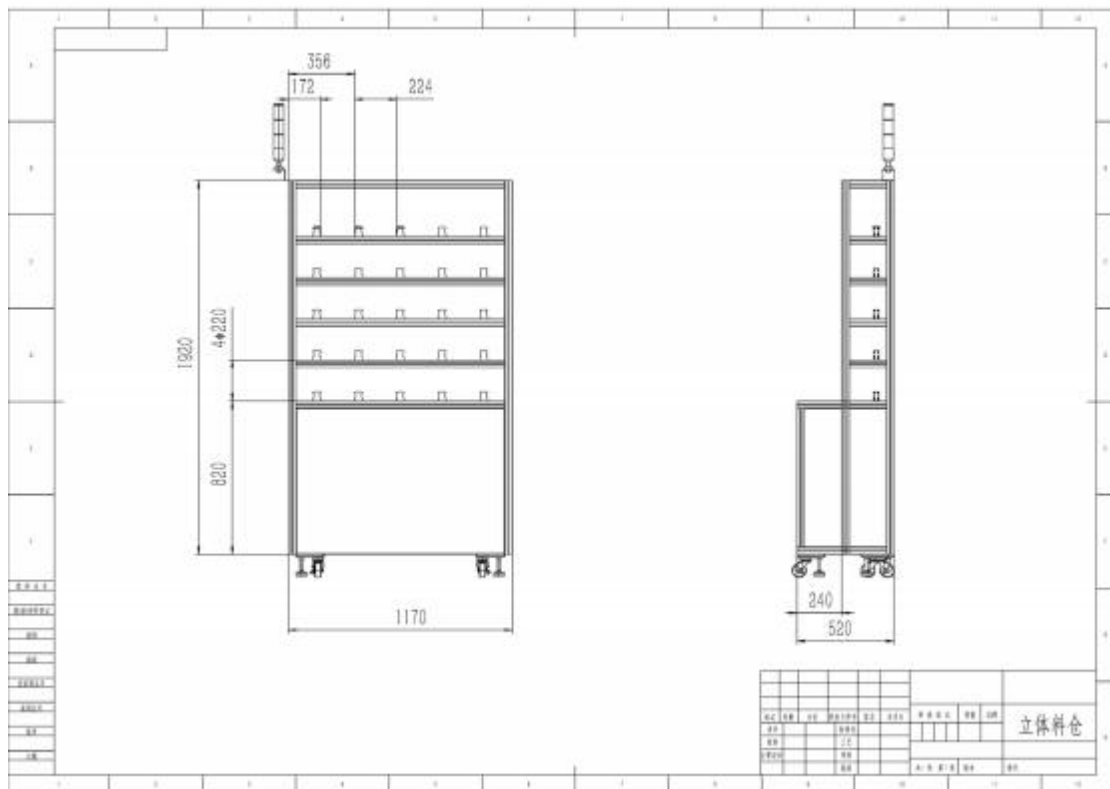
附图 1 设备相关尺寸



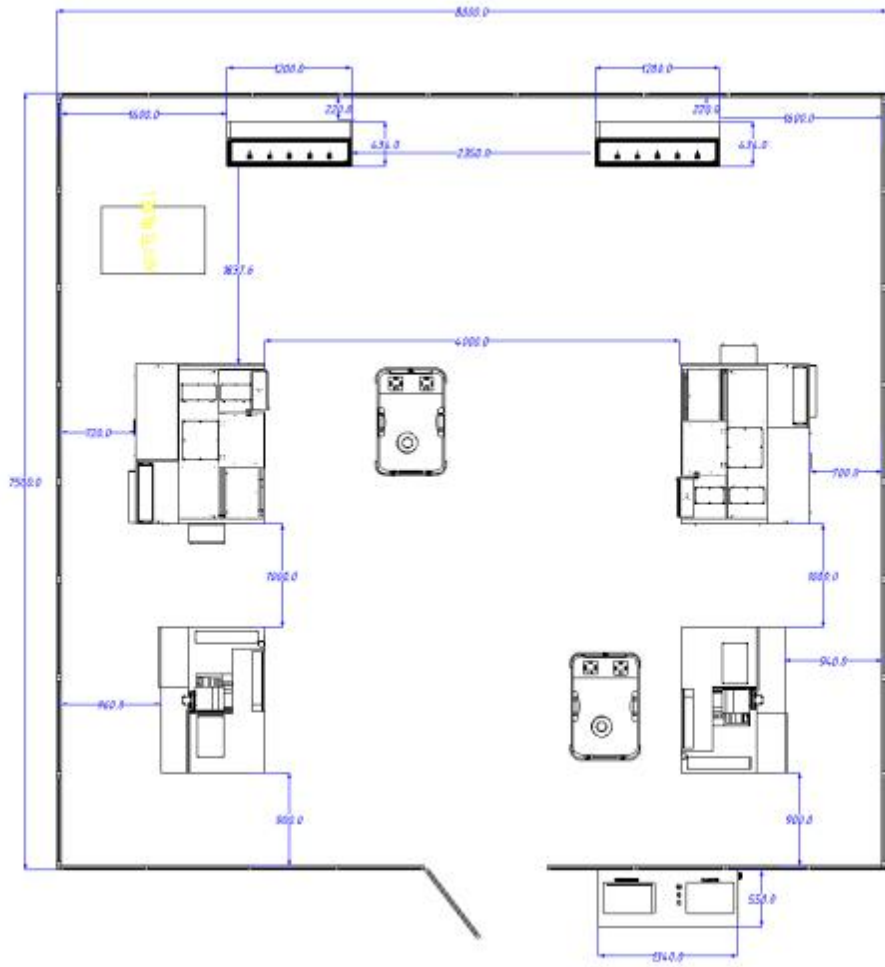
附图 2 协作机器人相关尺寸图



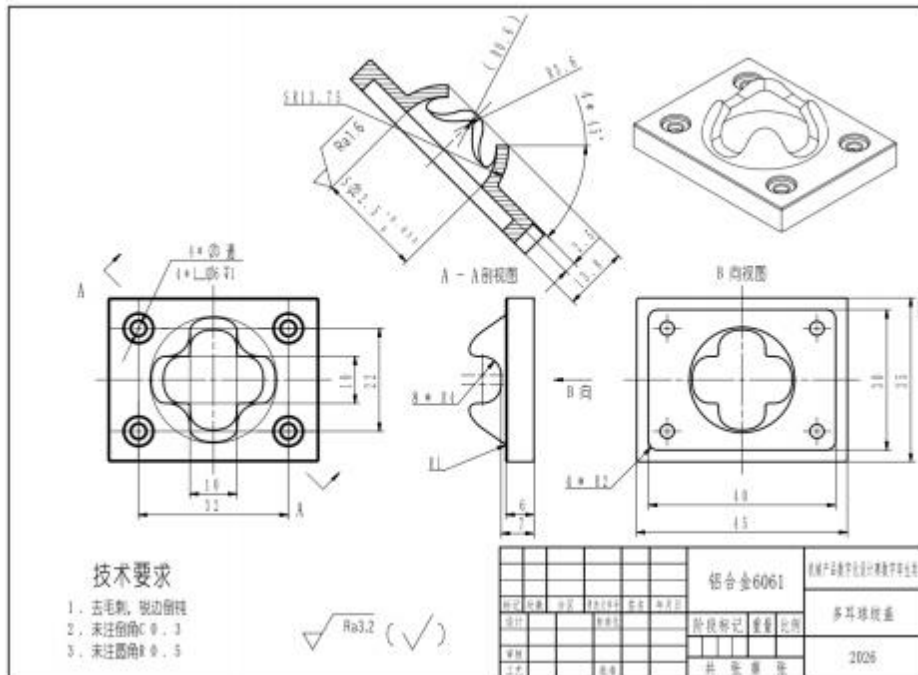
附图3 料盘尺寸图（只放置在agv上，做物料转运使用，不做抓取任务）



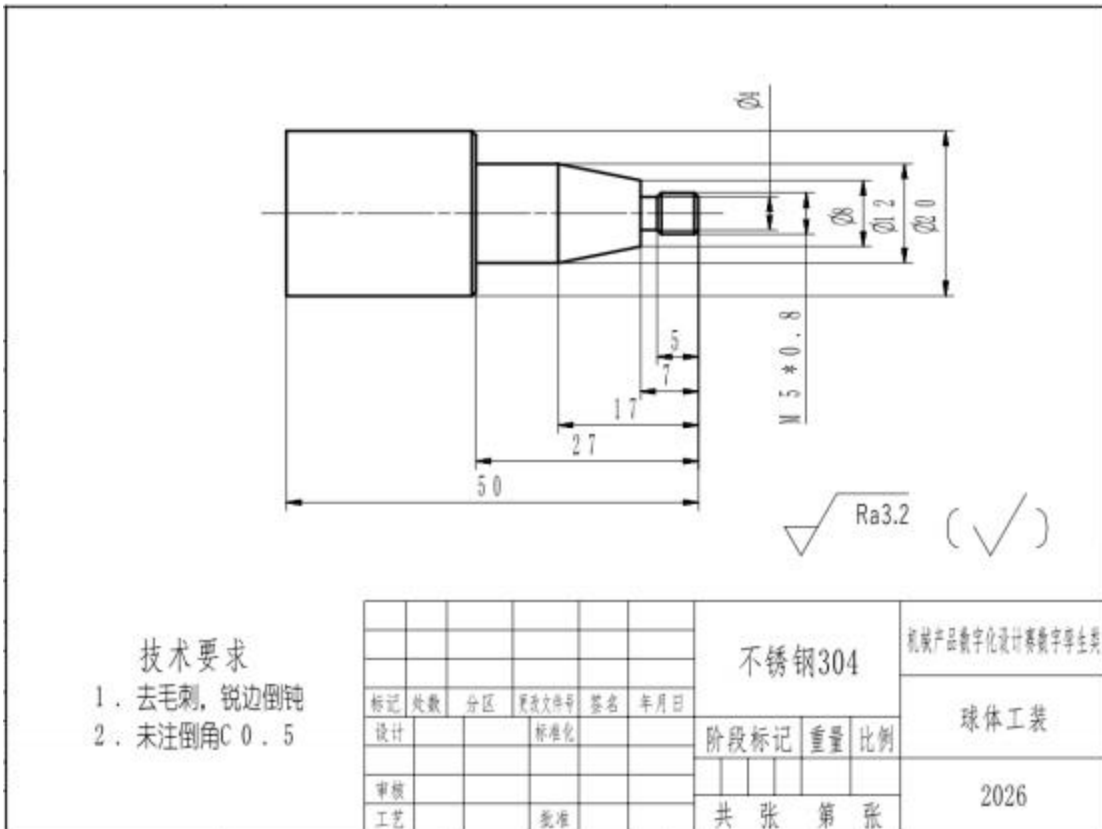
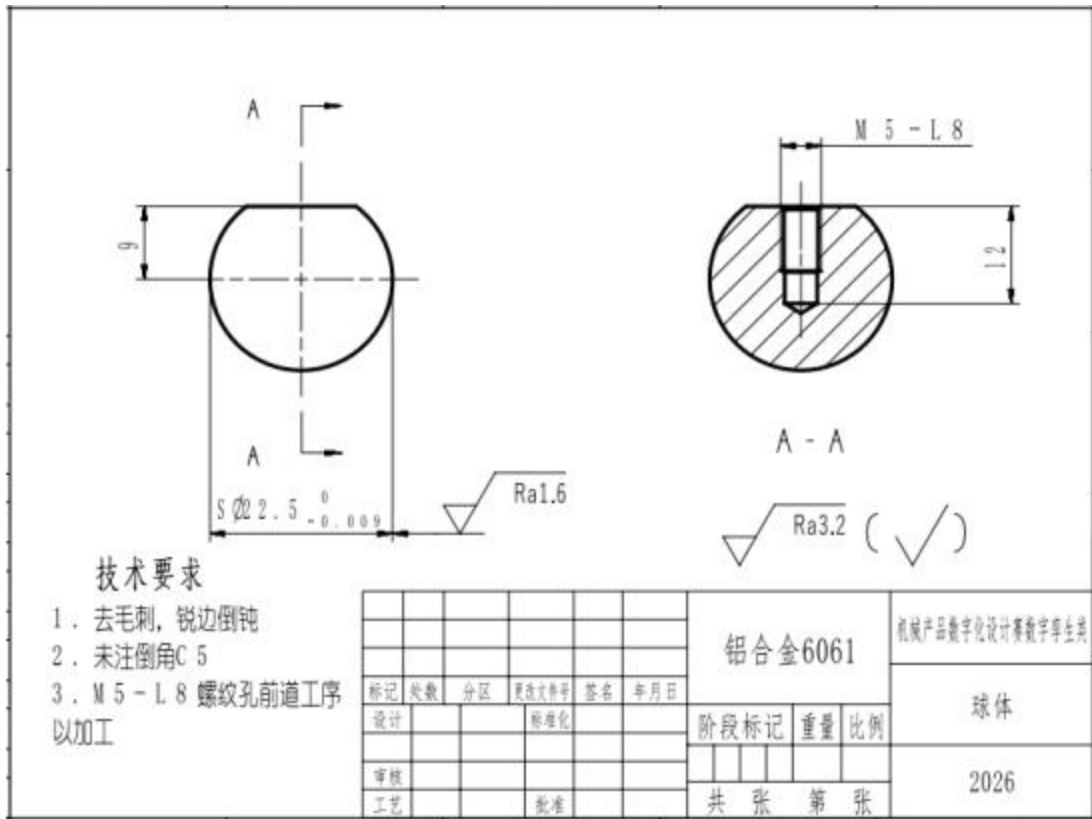
附件4 料仓尺寸图



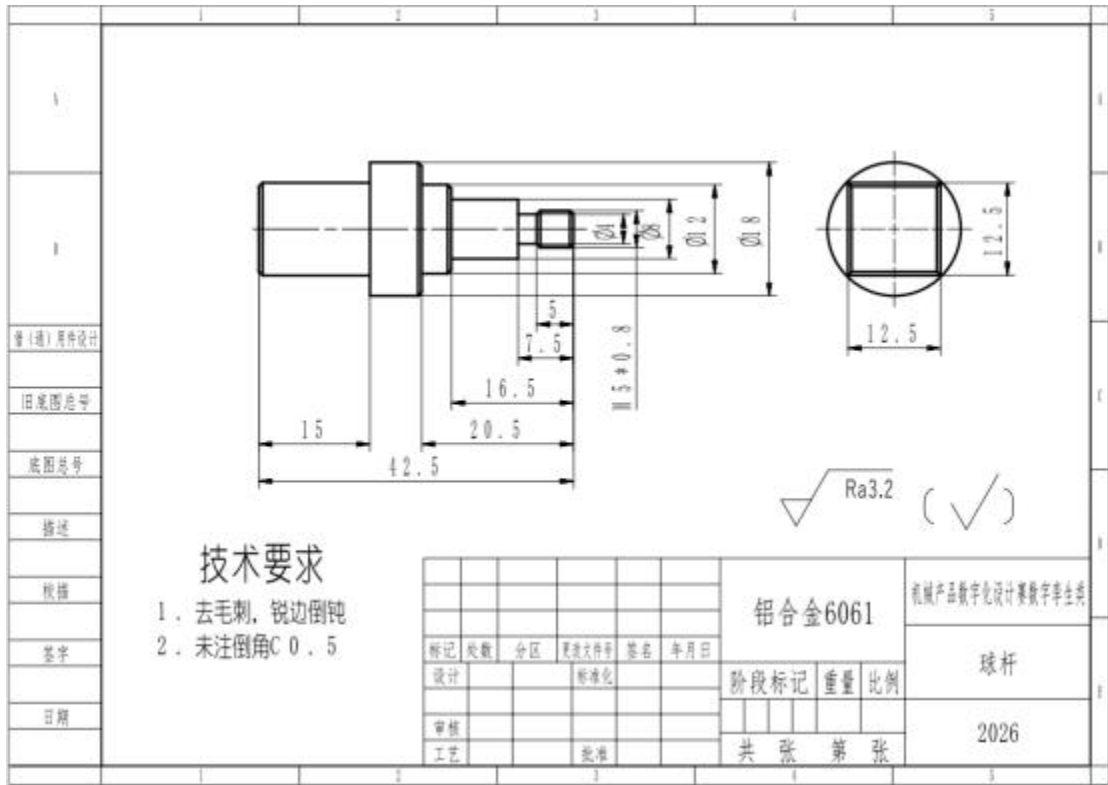
附图 5 智能产线场景平面布局尺寸图



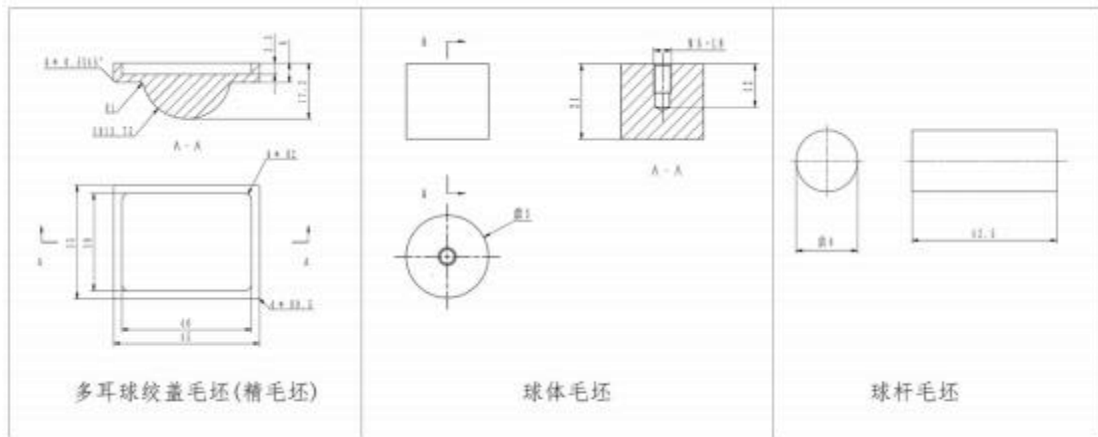
附图 6 多耳球铰盖工程图



附图 7 球体工程图和工装图（球体加工需要安装到工装上加工）



附图8球杆工程图



附图9 毛坯尺寸图 (精毛坯表面粗糙度Ra3.2)

附表 1 智能制造数字孪生软件中装备技术参数

设备名称	设备型号	技术参数	设备工时费
数控车床 2台	CLZ-J31	1. 中空气动卡盘夹持范围 $\Phi 12-\Phi 14$ 及 $\Phi 19-\Phi 21$ 2. 主轴拉管通孔 $\Phi 48/\Phi 36$ 3. X轴最大行程330mm 4. Z轴最大行程250mm	15元/小时
加工中心 2台	VMC-420	1. 工作台规格(长*宽): 560*200mm 2. X/Y/Z轴坐标行程: 360/200/330mm 3. 自带气动自动三爪卡盘夹持范围 $\Phi 12-\Phi 14$ 及四爪卡盘夹持范围30-40。	20元/小时
AGV和 六轴协作 机器人		AGV参数: 1. 外形尺寸(长*宽*高mm): 2. 导航类型: 激光SLAM导航方式 3. 驱动形式: 差速驱动 4. 行走速度: 0~40m/min六轴协作 机器人参数: 1. 机器人型号: C0605 2. 协作机器人最大负载: 5kg 3. 协作机器人重量: 13kg	8元/小时
仓储2个	GD-32	1. 外型尺寸: 1170*280*1920mm 2. 每个仓储有五层, 每层5列, 共25个库位; 每个库位1个零件, 共可放置50个零件或工夹具。	原料分别放在两个仓储中, 加工完的成品原位返回到对应仓位。

四、活动时间

参赛报名时间: 2026年3月16日——2026年5月18日

大赛启航解析会时间: 2026年3月25日晚7点, 地点: 本部综合教学楼6阶。

作品提交时间: 2026年5月18日, 作品资料企业微信发送给岳一领老师

比赛时间: 2026年5月20日 地点: 综合楼1402

五、报名方式

以项目为单位将《报名汇总表》企业微信发送给岳一领老师

六、竞赛须知

大赛举办启航解析会，报名同学可扫码加入企业微信竞赛群。启航解析会 宣讲老师：岳一领，机械工程学院老师，2017 年入选教育部高等教育司“全国 万名优秀创新创业导师人才库”，太原科技大学“优秀创新创业导师”。

如果无法加入企业微信竞赛群，请企业微信联系岳一领老师。

2026 机械产品数字化设计赛启航会

此群是企业内部群聊，仅企业成员可扫码加入



七、奖项设置

设一等奖、二等奖、三等奖。

八、负责人及联系方式

负责人：岳一领 联系电话：13633471153

