

中国机械工程学会文件

机学教〔2026〕17号

中国机械工程学会 2026年中国大学生机械工程创新创意大赛 赛事公告

各有关高校：

中国大学生机械工程创新创意大赛（以下简称“大赛”）由中国机械工程学会主办，是面向全国高校机械工程领域及工学、理学、医学、管理学等门类相关专业大学生开展的一项公益性竞赛活动。自2019年起，大赛连续列入《全国普通高校大学生竞赛分析报告》竞赛目录。为更好地促进人才培养模式的改革，探索“以赛促建、以赛促教、以赛促学、赛学结合”的人才培养新模式。2025年获批中国科学技术协会主办的“全国青少年科技创新大赛”关联赛事。经研究，中国机械工程学会将举办“2026年中国大学生机械工程创新创意大赛”，现将有关事项通知如下：

一、赛道设置

大赛采用“赛道-赛项”模式，设置“创意赛道”、“创新赛道”和“毕业设计赛道”3个赛道，下设19个赛项。目前，“创意赛道”包括机械产品数字化设计赛、智能装备创新设计赛、游乐设施创意设计赛3个赛项；“创新赛道”包括过程装备实践与创新赛、铸造工艺设计赛、材料热处理创新创业赛、物流技术创意赛、智能制造赛、工业工程与精益管理创新赛、微纳传感技术与智能应用赛、智能精密装配赛、无损检测创新实践与应用赛、塑性工程实践与创新赛、失效分析赛、包装与食品工程创新创意赛、增材制造创新创意赛、工业协作机器人及数字孪生创新应用赛、表面工程创新创意赛15个赛项；“毕业设计赛道”包括毕业设计赛1个赛项。

二、奖项设置

大赛实行“省级或区域选拔赛+全国总决赛”的两级赛制，全国总决赛设置一等奖、二等奖、三等奖。

三、竞赛报名

省级或区域选拔赛、全国总决赛均实行限额申报；大赛各赛项报名已陆续开始，参赛学校可通过登录大赛各赛项官方网站进行报名。大赛各赛项官方联系方式详见2026年中国大学生机械工程创新创业大赛安排表（附件1）。

四、竞赛时间

2026年3月至11月期间。

五、竞赛内容

大赛各赛项的竞赛时间、竞赛地点、竞赛规则等具体内容，

详见 2026 年中国大学生机械工程创新创业大赛实施方案（附件 2）。

六、竞赛监督

大赛设置监督仲裁委员会，各赛项设监督仲裁组。参赛队伍在赛事举办过程中如对裁判过程或裁判结果存有异议，可向赛项监督仲裁组以实名方式进行申诉，同时提供相关证据或明确线索。赛项监督仲裁组及时开展调查，将处理结果向监督仲裁委员会汇报，并向申诉方反馈仲裁结果。

监督仲裁委员会联系方式：010-68799016、meicc@cmes.org，各赛项监督仲裁组联系方式详见附件 1。

附件：1. 2026 年中国大学生机械工程创新创业大赛安排表
2. 2026 年中国大学生机械工程创新创业大赛实施方案



附件 1

2026 年中国大学生机械工程创新创意大赛安排表

赛道名称	竞赛类别	竞赛时间	承办单位	联系人	联系方式	网站网址	赛项仲裁联系方式
创意赛道	赛项一： 机械产品数字化设计赛	报名：2026 年 7 月 1 日截止 初赛：2026 年 7 月 决赛：2026 年 8 月	华中科技大学、武昌首义学院	罗老师	联系电话：15387107651 联系邮箱： meicc_pic2010@sina.com	http://meicc-pic.com/	联系电话： 13720165955 联系邮箱： 151499135@qq.com
	赛项二： 智能装备创新设计赛	报名：2026 年 6 月 初赛：2026 年 7 月 决赛：2026 年 8 月	天津大学、北京启创远景科技有限公司	秦老师 李老师	联系电话：18601200820、 16622141200 联系邮箱： ieidc_serve@163.com	http://ieidc.mh.chaoxing.com	联系电话： 17622706093 联系邮箱： tom_zhj@126.com
	赛项三： 游乐设施创意设计赛	报名：2026 年 4 月~7 月 初赛：2026 年 7 月中旬 决赛：2026 年 8 月下旬	中国机械工程学会游乐机械工程分会、华强方特文化科技集团股份有限公司	刘老师	联系电话：18132267790 联系邮箱：youle@cmes.org	http://www.arcdc2026.huiyiguanjia.com	联系电话： 010-59068274 联系邮箱： 13811918790@163.com
创新赛道	赛项四： 过程装备实践与创新赛	报名：2026 年 4 月 30 日截止 初赛：2026 年 7 月 15 日 决赛：2026 年 8 月	北京化工大学	吴老师	联系电话：18813159593 联系邮箱： zwzhiweiwu@163.com	http://www.gczbds.org/home/homepage	联系电话： 021-64253622 联系邮箱： gczbds_msc@163.com
	赛项五： 铸造工艺设计赛	报名：2026 年 3 月 15 日截止 初赛：2026 年 5 月	中国机械工程学会铸造分会	李老师	联系电话：13478154446 联系邮箱： design@foundrynations.c	http://www.chinafoundry.org	联系电话： 024-25855730 联系邮箱：

赛道名称	竞赛类别	竞赛时间	承办单位	联系人	联系方式	网站网址	赛项仲裁联系方式
		决赛：2026年7月			om		834096193@qq.com
	赛项六： 材料热处理创新创业赛	报名：2026年5月30日截止 初赛：2026年6月~9月 决赛：2026年7月，11月	中国机械工程学会热处理分会	陈老师	联系电话：13126559793 联系邮箱： chenyi@chts.org.cn	http://www.dasai.chts.org.cn	联系电话： 010-82415073 联系邮箱： gaozhi@chts.org.cn
	赛项七： 物流技术创意赛	报名：2026年7月15日截止 初赛：2026年8月1日 决赛：2026年8月22~24日	中国机械工程学会物流工程分会	邵老师	联系电话：15071039419 联系邮箱： wuliujishu_2026@163.com	http://www.lei.org.cn/daxueshengcy	联系电话： 010-89659575 联系邮箱： clei_info@163.com
	赛项八： 智能制造赛	报名：2026年5月30日截止 初赛：2026年7月~9月 决赛：2026年8月，11月	同济大学、上海犀浦智能系统有限公司、上海加烽科技有限公司	李老师	联系电话：17701617024 联系邮箱： info@cmes-imic.org.cn	http://cmes-imic.org.cn	联系电话： 15000550562 联系邮箱： zixun@cmes-imic.org.cn
	赛项九： 工业工程与精益管理创新赛	报名：2026年4月~6月 初赛：2026年7月~9月 决赛：2026年10月	中国机械工程学会工业工程分会、天津大学管理与经济学部	刘老师	联系电话：13920895968 联系邮箱： chinaielean@163.com	http://www.ielean.cn	联系电话： 18892296326 联系邮箱： chinaie_jd@163.com
	赛项十： 微纳传感技术与智能应用	报名：2026年3月1日~5月15日	中国机械工程学会微纳制造技术分会、中	魏老师	联系电话：029-82663008 联系邮箱：	http://mnems.xjtu.edu.cn/	联系电话： 0535-2169193

赛道名称	竞赛类别	竞赛时间	承办单位	联系人	联系方式	网站网址	赛项仲裁联系方式
赛		初赛：2026年6月21日~7月20日 决赛：2026年8月中下旬	国微米纳米技术学会 微纳米制造及装备分会、西安交通大学仪器科学与技术学院、国家微纳制造创新中心、明石创新（烟台）微纳传感技术研究院有限公司、精密微纳制造技术全国重点实验室（西安交通大学）、传感器国家工程中心、国创微纳制造研究院、烟台大学		mnems@xjtu.edu.cn		联系邮箱： crystal.xu@chinabrightstone.com
赛项十一： 智能精密装配赛		报名：2026年6月30日截止 初赛：2026年7月~9月 决赛：2026年10月	中国机械工程学会生产工程分会、北京理工大学、遨博（北京）智能科技股份有限公司	刘老师	联系电话：18810914389 联系邮箱： zhuangpeisai@163.com	http://www.nusac.cn	联系电话： 13681250703
赛项十二： 无损检测创新实践与应用赛		报名：2026年3月 初赛：2026年3~4月 决赛：2026年7月	中国机械工程学会无损检测分会	屠老师	联系电话：021-65550277 联系邮箱： guosai_chsndt@126.com	http://www.chsndt.org	联系电话： 13764124215 联系邮箱： 396088388@qq.com
赛项十三： 塑性工程实践与创新赛		报名：2026年3月31日截止	中国机械工程学会塑性工程分会、大连理	秦老师	联系电话：010-62920654 联系邮箱：	http://www.cstp-cmes.org.cn/site/con	联系电话： 13439515704

赛道名称	竞赛类别	竞赛时间	承办单位	联系人	联系方式	网站网址	赛项仲裁联系方式
		初赛：2026年6月底 决赛：2026年7月23~24日	工大学、中国机械总院集团北京机电研究所有限公司		question_cstp@163.com	tent/791.html	
	赛项十四： 失效分析赛	报名：2026年4月 初赛：2026年4~6月 决赛：2026年7月	中国机械工程学会失效分析分会	骆老师	联系电话：13661218460 联系邮箱： shixiaofenxi@cmes.org	http://www.shixiaofenxi.com	联系电话： 13804011565 联系邮箱： gxjxylx@sina.com
	赛项十五： 包装与食品工程创新创意赛	报名：2026年5月31日截止 初赛：2026年6~7月 决赛：2026年8月	中国机械工程学会包装与食品工程分会、中国农业机械学会农副产品加工机械分会、山东理工大学	郑老师	联系电话：18512268761 联系邮箱： zhengzhaoqi@163.com	https://bzyspgc.cams.org.cn	联系电话： 15858499559 联系邮箱： gaode63@163.com
	赛项十六： 增材制造创新创意赛	报名：2026年4~6月 初赛：2026年6~7月 决赛：2026年8月中下旬	中国机械工程学会增材制造技术分会、特种加工分会	苗老师 赵老师	联系电话：15102976805、 13186030215 联系邮箱： am_dasai@163.com	http://www.am-cmes.org.cn/news/35.php	联系电话： 17392815766 联系邮箱： am_3dprinting@cmes.org
	赛项十七： 工业协作机器人及数字孪生技术创新应用赛	报名：2026年5月5日截止 初赛：2026年5月15日~6月30日 决赛：2026年8月	中国机械工程学会工业大数据与智能系统分会、华中数控股份有限公司	许老师	联系电话：13296646760 联系邮箱： xuli1@hzncc.com	https://www.cmes.org/cmes/zyfh/732d9b4379d34f6f8038a84952ed5512.html	联系电话： 13720165955 联系邮箱： yjjar@hust.edu.cn

赛道名称	竞赛类别	竞赛时间	承办单位	联系人	联系方式	网站网址	赛项仲裁联系方式
	赛项十八： 表面工程创新创意赛	报名：2026年5月20日截止 初赛：2026年6月 决赛：2026年9月	中国机械工程学会表面工程分会	陈老师	联系电话：15271884223 联系邮箱： bmgcfh@bmgc.org	http://bmgcds2026.bmgc.cn	联系电话： 18971299299
毕业设计 赛道	赛项十九： 毕业设计赛	报名：2025年12月25日截止 初赛：2026年5月11日~15日 决赛：2026年5月30日	吉林大学、中国机械行业卓越工程师教育联盟	杨老师	联系电话：13578884737 联系邮箱： yxl916@jlu.edu.cn。	http://115.29.137.47:8089/	联系电话： 18088665997

2026 年中国大学生机械工程创新创意大赛 实施方案

赛项一：机械产品数字化设计赛

一、赛事简介

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创立于 2010 年，迄今已成功举办 14 届，机械产品数字化设计赛赛项由华中科技大学、武昌首义学院联合承办。2026 年决赛将于武汉轻工大学举行，赛事主题为“数字赋能推进机械智造，具身智能引领产业未来”。

二、参赛对象

1. 参赛团队以普通高等教育本科、专科院校机械相关专业的在校本科生和高职高专生为主组队参赛。参赛报名以团队为单元，登录赛事网址为 <http://meicc-pic.com/>。

2. 本届赛事分为本科生组和高职高专组。鼓励团队合作，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。

3. 本届赛事实行限额参赛，每所学校（含不同二级学院，不含分校）参加同一个比赛类别的队伍数量区域（省赛）不能超过 10 个，国赛不能超过 6 个。

三、赛程安排

赛程	时间	具体事项
区域赛 报名	2026年7月1 日截止	参赛选手根据通知要求登录赛项官网 (http://meicc-pic.com/) 提交 报名材料
确定报名 名单	2026年7月2 日-5日	参赛选手登录赛项官网 (http://meicc-pic.com/) 确定区 域赛名单,如有问题请及时联系赛区 负责人
参加 区域赛	2026年7月 31日截止	参赛选手根据区域赛通知,参加所在 区域的选拔赛
确定决赛 名单	2026年8月 1-5日	公布晋级全国总决赛名单
决赛报名	2026年8月 1-10日	晋级决赛的选手根据决赛通知要求, 提交决赛报名材料
参加决赛	2026年8月 22-23日	全国总决赛

四、赛区划分

赛区	涵盖省/自治区/直 辖市/港澳台地区	承办单位	联系人
东北赛区 (仅限本科组)	黑龙江、吉林、辽 宁、内蒙古	长春理工 大学	张老师 13578702949
华北赛区 (仅限本科组)	北京、天津、河北、 山西	太原理工 大学	郝老师 13994211140
西北赛区	陕西、青海、新疆、	西安交通	郭老师

(仅限本科组)	甘肃、宁夏	大学	13772463029
华东赛区 (仅限本科组)	上海、江苏、浙江、 福建、山东、安徽	同济大学	王老师 18817553348
中南赛区 (仅限本科组)	湖北、湖南、广东、 海南、香港、澳门、 台湾	武汉理工 大学	黄老师 15527455119
西南赛区 (仅限本科组)	四川、重庆、贵州、 广西、云南、西藏	西南交通 大学	潘老师 18200289598
江西赛区 (包括本科组、 高职高专组)	江西	南昌大学	李老师 13576135045
河南赛区 (包括本科组、 高职高专组)	河南	河南理工 大学	周老师 18239189217
广东赛区 (仅限高职高专 组)	广东	广东轻工 职业技术 大学	赵老师 13924233576
高职高专赛区	全国(江西、河南、 广东除外)	天津职业 技术师范 大学	宋老师 13622051234

五、竞赛说明

(一) 竞赛题目及作品要求

竞赛分为数字设计类和数字孪生类两种参赛类别，参赛队伍自主选定参赛类别。

(A) 数字设计类

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。

作品必须是参赛队伍的原创,不侵犯任何第三方的知识产权或其他权利,且该作品未在其他赛事获奖。赛项执委会将对参赛作品进行抽查,一经发现学术不端情况立即取消该队参赛资格,三年内不再接受该队成员及指导教师以任何形式参与赛项。为确保公平公正,赛项要求参赛选手信息和作品内容真实,参赛作品以统一格式撰写,隐藏身份信息。赛后完整保留参赛作品及选手

身份信息过程文件、原始档案以备抽查。

4. 设计要求

本科组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

高职高专组设计方案应满足以下要求：

内容	要求
产品调研	调研：针对设计主题与设计要求调研，了解能满足某种场景需求的现有产品，并从若干符合要求的产品中选择其一进行分析研究
机构分析	机构分析：对选定的产品分析，其功能要求是采用怎样的机构实现的，绘制机构简图，并完成机构分析计

	算（注明机构的关键参数）
数字内容	零部件设计：在机构分析计算的基础上，通过“自上而下”的方式完成专用零部件设计，并通过资源中心等软件工具装入标准零件，建立产品数字化模型
结构优化	设计与优化：使用衍生式、智能优化等设计技术，对产品关键部件进行设计优化。优化目标包括：减轻零部件重量；减少零部件数量
设计表达	输出产品图：含装配图、工作原理动画及部件装拆动画；输出产品效果图，为编写设计说明文档做准备
说明文档	编写设计说明文档：包括场景需求、仿生原理分析、功能实现流程、主要参数确定、机构分析计算、结构设计优化等内容，着重说明场景需求、仿生原理分析及设计（优化）过程和结果

（B）数字孪生类

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 小车和六轴协作机械臂为平台基础（图 1），设计**身躯和末端执行器部分**、与 AGV 小车和六轴协作机械臂装配后，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

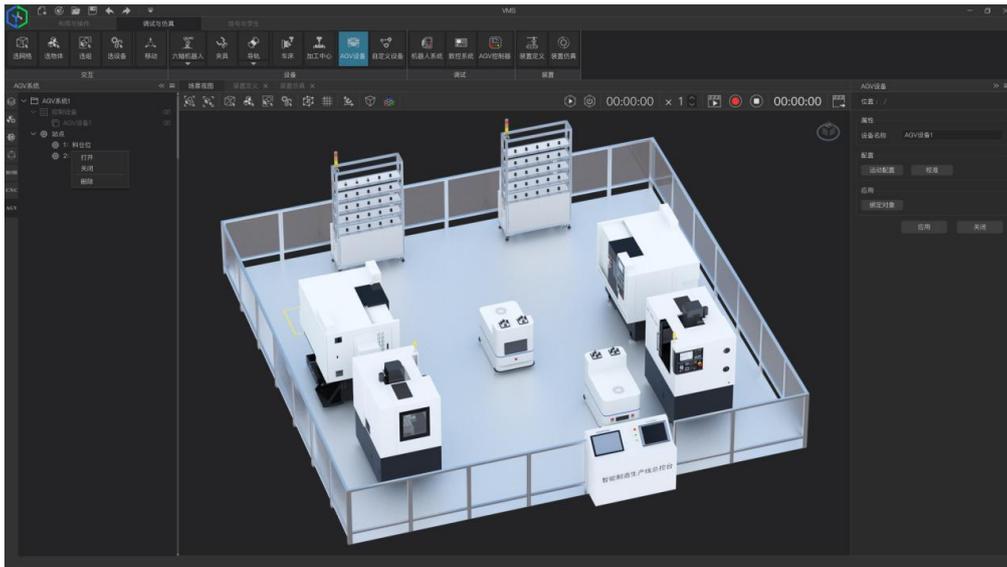
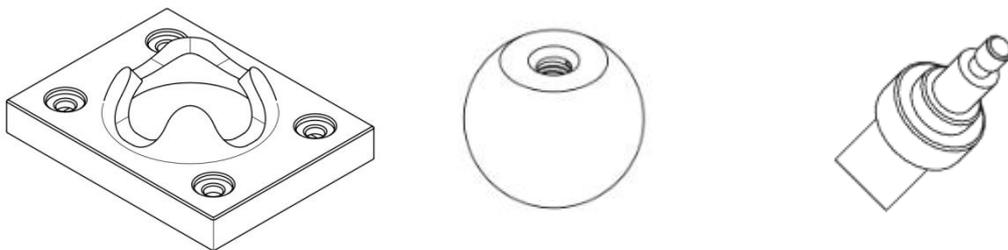


图 3 智能制造数字孪生生产线场景



a) 零件 1-多耳球铰盖 b) 零件 2-球体 c) 零件 3-球杆

图 4 核心零件三维图

2. 内容说明

参赛团队在深入调研的基础上进行需求分析，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生产线场景中，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，设计所要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。

3. 设计与制造要求

本科组设计方案、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、低成本和优质的制造零件

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

高职高专组设计方案、制造过程应满足以下要求：

内容	要求
需求分析	针对设计主题与设计要求进行需求分析，了解在现有生产场景下，所要制造的零件数量、质量、交货时间的要求；并从场景几何要素中，了解具身机器人（单臂）的结构特点和精度要求；并从若干符合要求的产品中选择其一进行分析研究。同时分析零件生产流程规划要求。
结构与生产流程分析	对选定的工业具身机器人进行机构分析—产品通过怎样的机构实现功能要求，绘制机构简图并完成机构分析计算（注明机构关键参数，主要关注身躯和末端

	执行器部件); 对给定数控加工程序和工艺文件的零件, 分析生产过程特点、排产计划制定。
数字内容	在机构分析计算的基础上通过“自上而下”的方式完成专用零部件设计, 并通过资源中心等工具装入标准零件, 建立产品数字化模型。在排产计划设计的基础上, 采用 MES 软件, 编制生产排产计划、制定工单、完成与数字孪生软件的通信连接。
生产流程调试	在数字孪生系统中导入 CNC 程序文件、单台具身机器人物料抓取、派送、上下料程序编制、MES 下单、实现零件的自动生产, 并优化具身机器人设计。
说明文档	输出优化后的产品装配图和三维模型、作业功能调试动画; 为编写设计说明文档和现场调试比赛做准备。设计说明文档应包括功能实现分析、机构分析计算、数字孪生仿真优化三方面内容, 着重说明分析思路及设计(优化)结果、生产排产及优化等内容。

附图表:

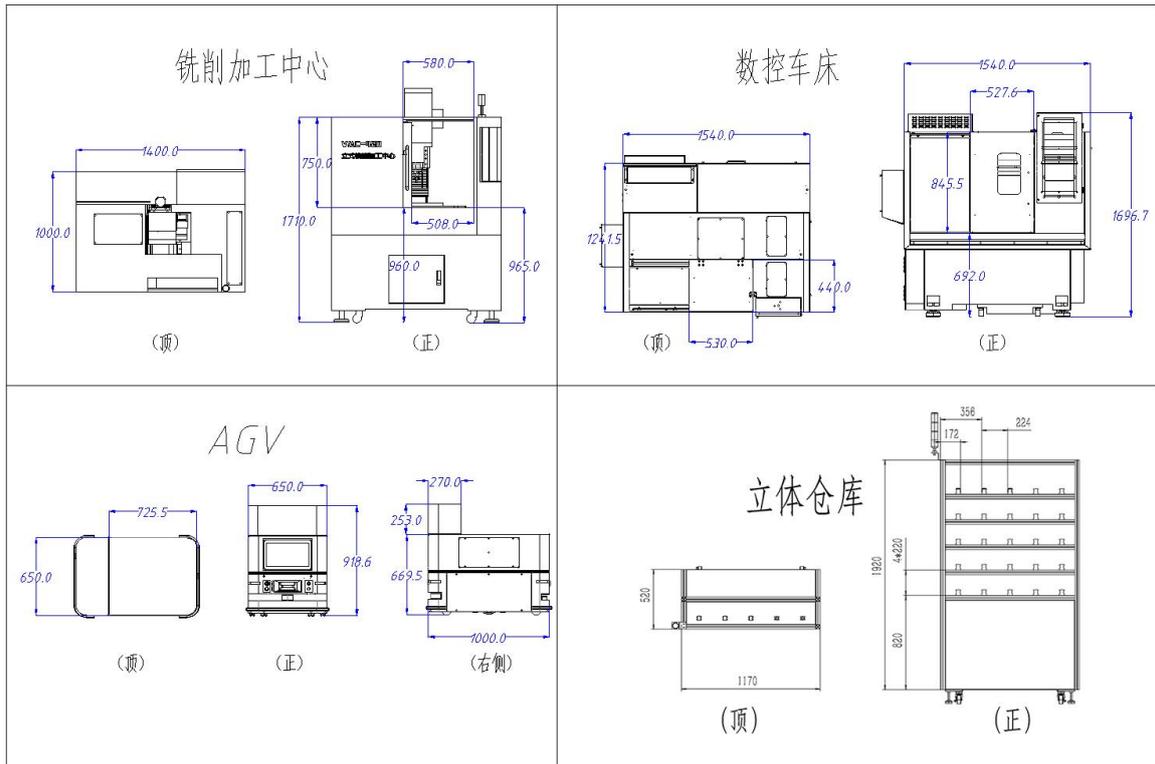


图 1 设备相关尺寸

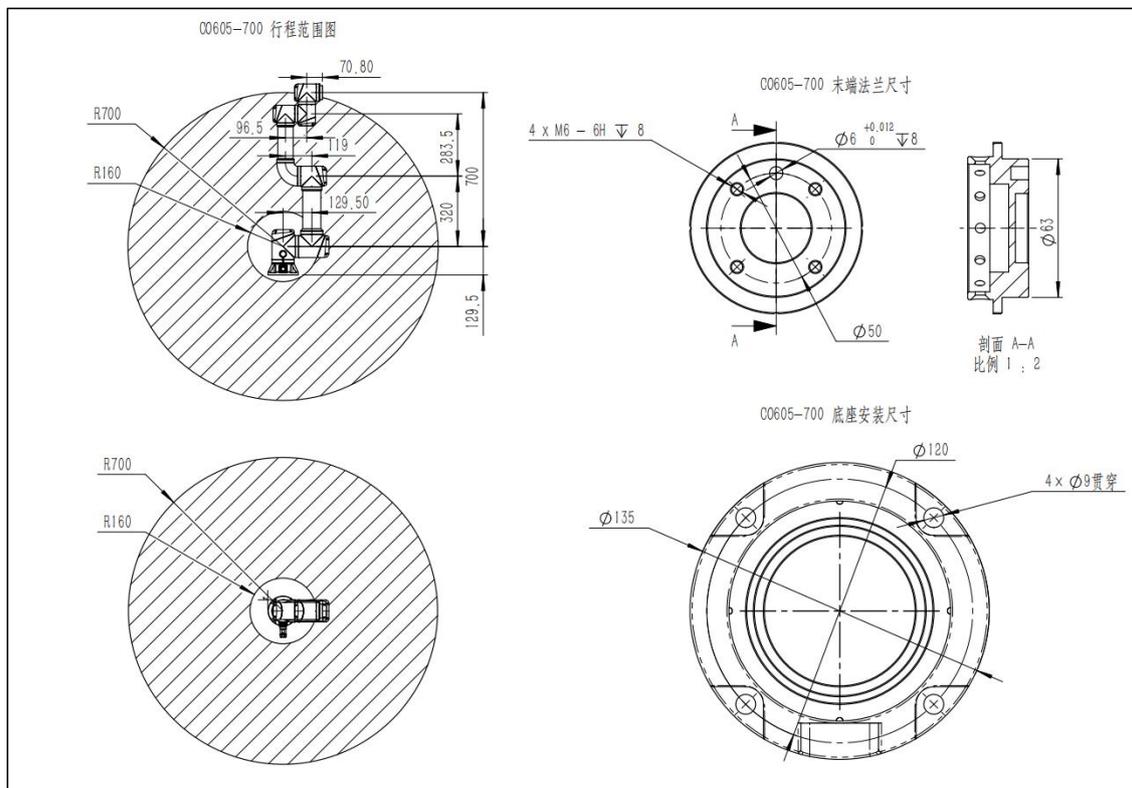


图 2 六轴协作机械臂相关尺寸图

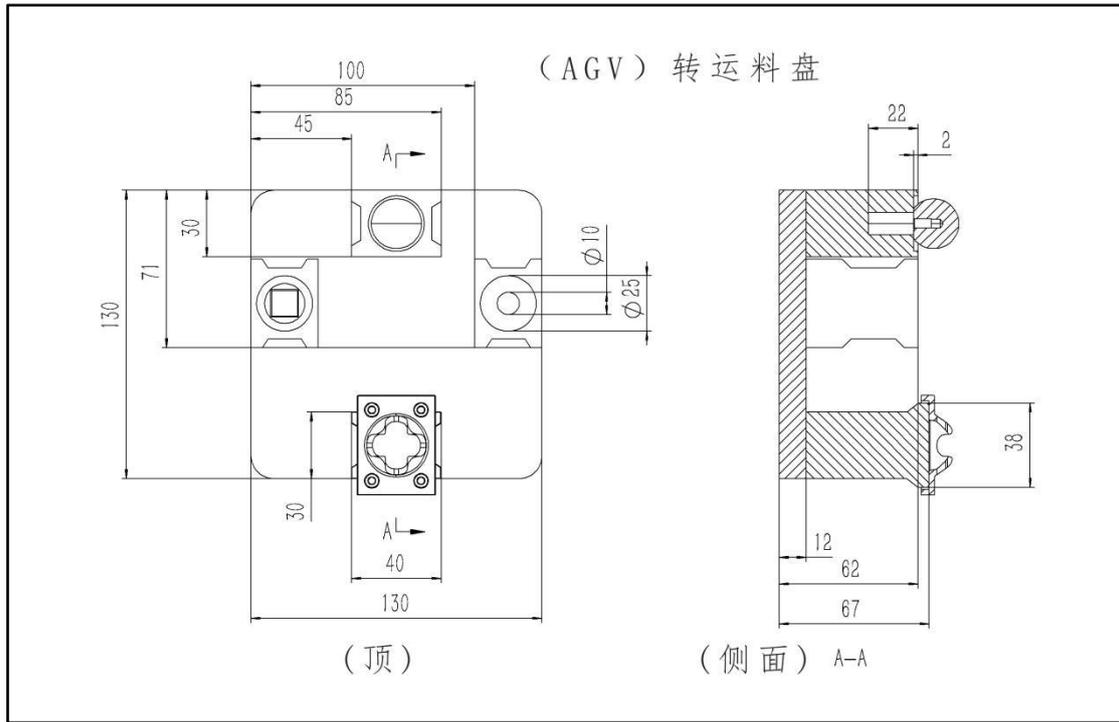


图 3 料盘尺寸图

(只放置在 AGV 小车上, 做物料转运使用, 不做抓取任务)

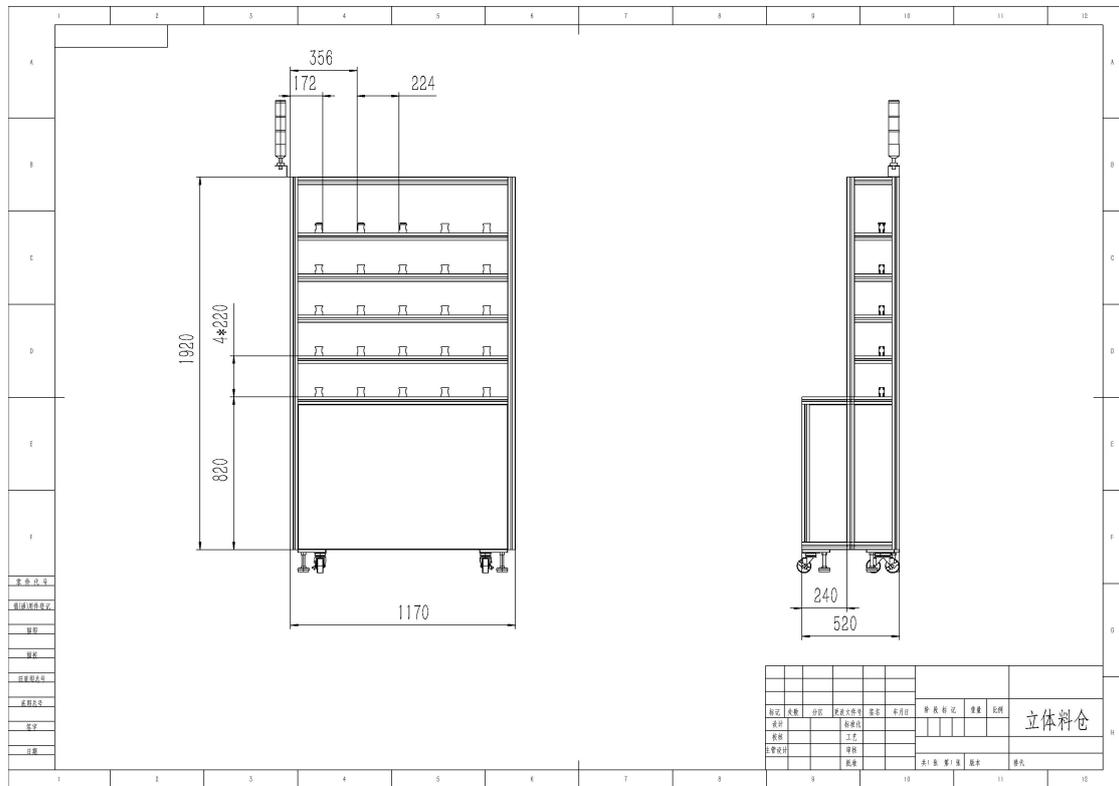


图 4 料仓尺寸图

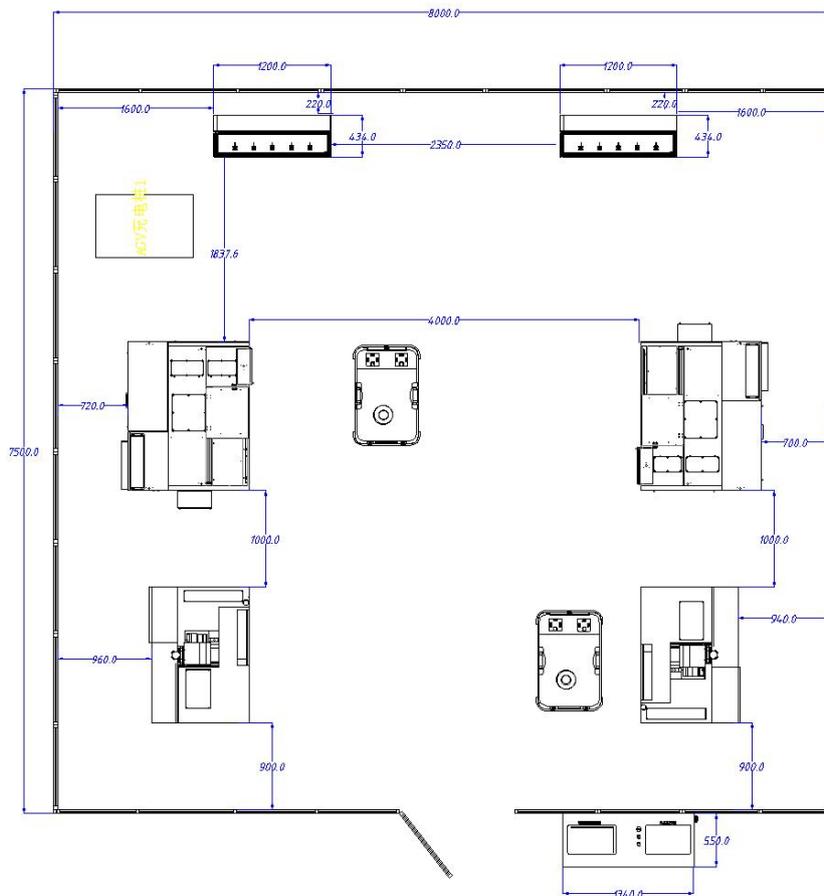


图5 智能产线场景平面布局尺寸图

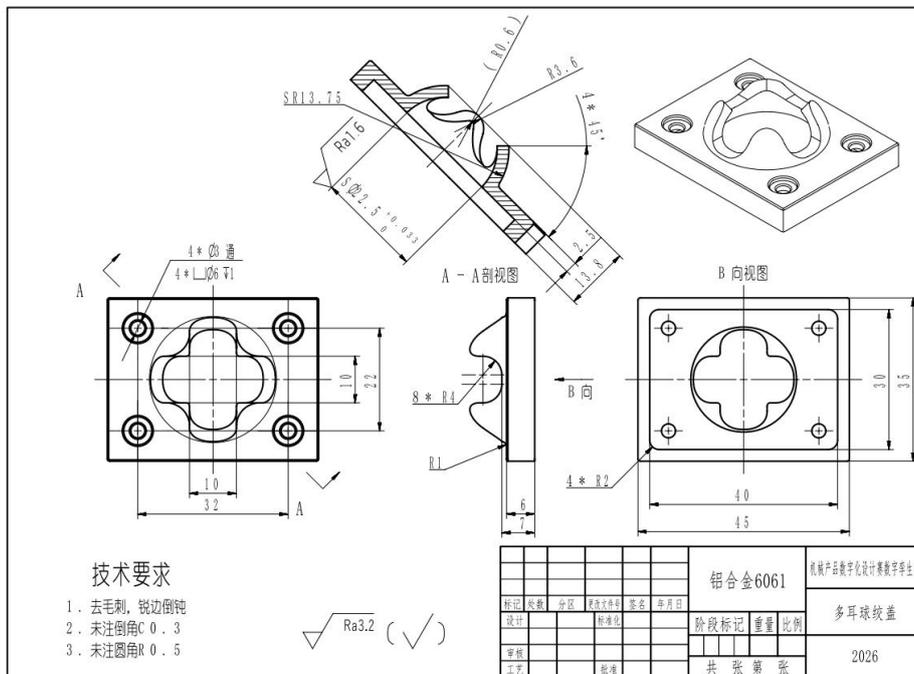


图6 多耳球铰盖工程图

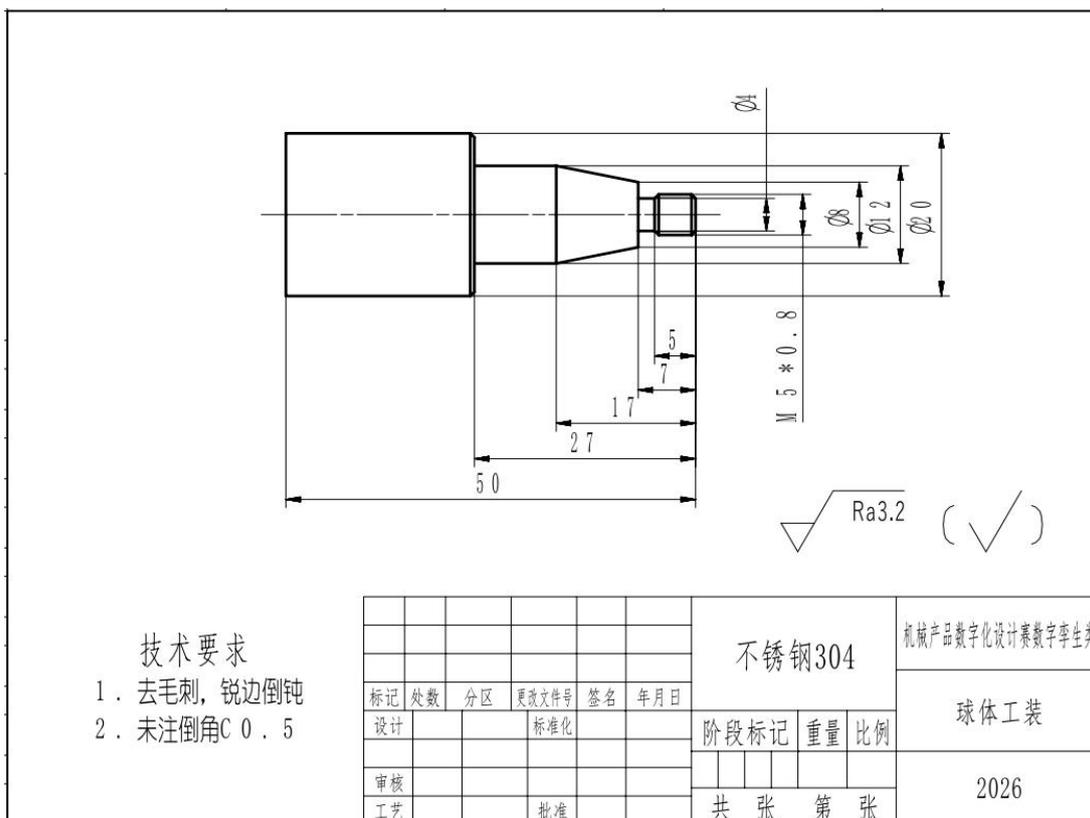
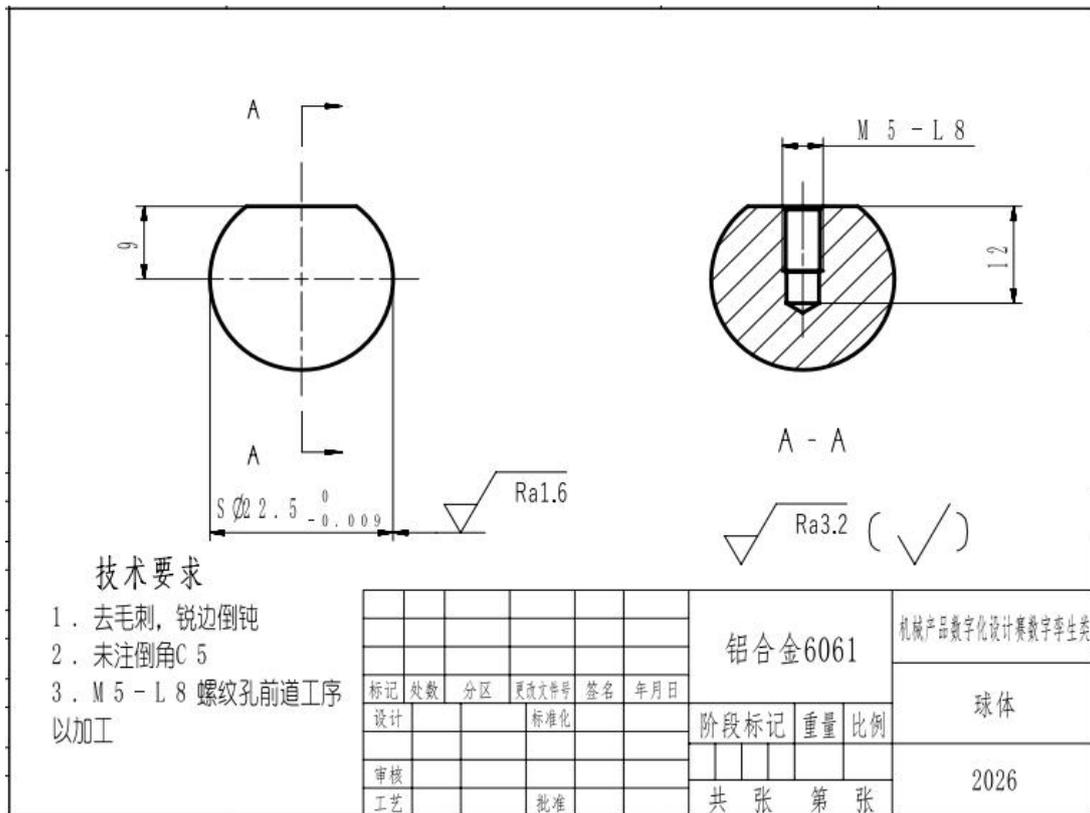


图 7 球体工程图和工装图
(球体加工需要安装到工装上加工)

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): 1000*650*920 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:	8 元/小时

设备名称	设备型号	技术参数	设备工时费
		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	
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。

(二) 竞赛规则

赛项由资格审查、校赛、区域赛（根据地理区位划分赛区）和全国总决赛组成。

资格审查：执委会根据报名材料对参赛队伍进行资格审查。

校赛：单个参赛类别报名数超过20支的高校应组织校赛，其他高校择情组织。

区域赛：区域赛分为现场答辩（含裁判提问）和现场实操两个环节。答辩次序于赛前随机生成并公布。各赛区分别根据区域赛成绩选拔出进入全国总决赛的作品。进入全国总决赛的作品应

根据区域赛裁判点评意见等对作品进行完善、优化。

全国总决赛：总决赛分为现场答辩（含裁判提问）和现场实操两个环节。答辩次序于赛前随机生成并公布。总决赛中答辩环节，每个队伍指派一名队员进行作品方案讲解，组内其他队员需列席，可在裁判提问环节参与回答；现场实操环节，每个队伍根据自身能力水平决定参赛队员人数。鼓励参赛队伍携带作品实物到比赛现场。

（三）评分标准

数字设计类（本科组）

评分要点	评分细则	分值
机构与结构设计	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), 占 6 分; f) 团队合作(分工合作、协同设计), 占 6 分。	70
软件使用与表达	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	30

	分； c) 运动学仿真分析，占 3 分； d) 有限元分析，占 4 分； e) 优化设计或数字孪生，占 7 分；	
总分		100

数字设计类（高职高专组）

评分要点	评分细则	分值
产品调研	a) 所选产品符合竞赛主题要求，占 4 分。 (若偏离主题，则以下各项均按所得分数的 30% 计分)	4
机构分析	a) 仿生原理和机构分析准确，占 4 分； b) 关键参数计算正确，占 4 分。	8
数字模型	a) 从机构出发，按照自上而下方式建立模型，占 8 分； b) 标准件、常用件通过资源中心、设计加速器等工具创建，占 8 分； c) 模型完整，装配关系准确，占 15 分； d) 模型数据满足重用性要求，占 8 分； e) 材质及外观样式合理，数字样机美观，占 6 分； f) 设计作品团队协作，占 5 分。	50
结构优化	a) 优化对象选择合理，占 6 分； b) 优化设计或数字孪生运用正确，占 6 分； c) 优化结果或数字孪生结果正确，达到预期	20

	目标，占 8 分。	
设计表达	a) 装配图，占 4 分； b) 工作原理动画，占 2 分； c) 部件装拆动画，占 2 分。	8
说明文档	a) 内容完整，占 4 分； b) 表达清晰规范，占 6 分。	10
总分		100

数字孪生类（本科组）

评分要点	评分细则	分值
产品设计与生产排程设计	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。	25
数字孪生实操	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。	75
总分		100

数字孪生类（高职高专组）

评分要点	评分细则	分值
设计文档	a) 产品调研-所选产品符合竞赛主题要求，占 5 分； （若偏离主题，则以下各项均按所得分数的 30% 计分） b) 机构分析准确 2 分； c) 关键参数计算正确，占 3 分； d) 标准件、常用件通过资源中心、设计加速器等工具创建，占 5 分； e) 模型完整，装配关系准确，占 5 分； f) 材质及外观样式合理，数字样机美观，占 2 分； g) 装配图、工作原理动画、部件装拆动画完整，占 5 分； h) 生产排产计划编制合理，占 10 分； i) 设计创新性，占 3 分。	40
智能制造数字孪生实操	a) 智能制造数字孪生系统功能调试完成度，占 15 分； b) MES 下单、工单下发和系统运行调试，占 10 分； c) 智能制造数字孪生系统生产效率和成本，占 30 分； d) 团队协作，占 5 分。	60
总分		100

(四) 比赛方式

数字设计类

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。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，报名网站另行通知。

(本科组)

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的标识）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的标识），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。

（高职高专组）

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。
数字模型	使用建模软件建立产品三维数字化模型并完成零部件结构优化。数字化模型应包含产品的全部零部件。数字化模型应在完成后进行打包。
表达文档	输出产品装配图、工作原理动画及部件装拆动画。并参照“数字模型”要求完成打包或文件的本地化导出。动画要求格式为 wmv、avi、mp4 等通用格式，分辨率为 1920×1080。

说明文档	使用 Word 或 PowerPoint 制作设计说明文档，包括功能实现分析、机构分析计算、结构设计优化三方面内容，着重说明分析思路及设计（优化）结果。文档篇幅、格式等不作统一限定，但应遵循简洁清晰原则。
其它要求	提倡跨专业合作组队参加比赛；除报名表外，其他各文件不得出现体现参赛队所在院校，及参赛选手个人身份的信息。

数字孪生类

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。**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，报名网站另行通知。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。

（本科组）

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的标识）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的标识) 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 。

(高职高专组)

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。
数字模型	使用建模软件建立产品三维数字化模型、并完成零部件结构优化。数字化模型应包含产品的全部零部件；数字化模型应在完成后进行打包。生产排产设计的数字化图形与优化算法。
表达文档	输出产品装配图、生产排产甘特图、工作原理动画及数字孪生作业功能仿真动画。并参照“数字模型”要求完成打包或文件的本地化导出。动画要求格式为 wmv、avi、mp4 等通用格式，分辨率为 1920×1080。
说明文档	设计说明书（不能出现学校名称或者与学校有关的标识）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，包括具身机器人设计、生产排产设计两方面内容，着重说明分析思路及设计（优化）结果。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。
其它要求	提倡跨专业合作组队参加比赛；除报名表外，其他各文件不得出现体现参赛队所在院校，及参赛选手个人身份的信息。

六、监督仲裁

为保证竞赛的公开、公平和公正，本赛项设立第三方监督与

仲裁机构。参赛选手若对竞赛组织过程和裁判结果产生质疑，可进行投诉、申请仲裁。

监督仲裁组名单：

主任委员：杨家军

副主任委员：张祖涛、宋林森、张俊、刘广军、宋春生、戚厚军、艾凡荣、明平美、张友能

委员：张俐、周世权

联系电话：13720165955

联系邮箱：151499135@qq.com

七、其他说明

（一）本赛项参赛作品必须是首次参赛的作品，禁止已经在其他赛事获奖的作品、往年已经在本赛项获奖或内容有较大重复的作品参赛。

（二）本方案未尽事宜或规程请登录赛项官网查阅。

（三）本届赛事进行过程中一旦发现参赛队存在信息作假或违规行为，赛项执委会会有权随时取消/追回该参赛队的参赛资格及获奖资格，相关责任全部由参赛队承担。

（四）本赛项竞赛活动事宜最终解释权归本赛项执委会。

（五）赛项联系人及联系方式。

联系人：

罗龙君 电话：15387107651 邮箱：luolj@hust.edu.cn

孙琴 电话：18064127610 邮箱：32858734@qq.com

金磊 电话：13886065437 邮箱：jinlei@gdcourse.com