哈爾濱工業大學
芜湖机器人产业技术研究院
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY WUHU ROBOT TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE




# 哈尔滨工业大学
# 芜湖机器人产业技术研究院

## 第二期简报

2023/07



# 目 录


科研项目申报 1

科研成果 2

科技成果转化、孵化 4

产业服务 8

重要活动 10

## 科研项目申报

**◆国家市场监督管理总局：**6月14日，市场监管总局办公厅发布了《关于征集产业计量成果的通知》，研究院申报《基于3D视觉的机器人智能检测系统关键技术V2.0》、《基于图像处理技术的实木家具表面喷涂质量检测技术》两项计量测试技术，已经由市监局遴选、推荐至国家市场监督管理总局参加进一步评选。

**◆教育部高教司：**5月23日，研究院在教育部产学协同育人平台发布2023年申报指南，拟在“人工智能”、“机器人技术”、“工业互联网”、“新材料”、“智慧环境”等方向与高校紧密合作，计划支持“新工科、新医科、新农科、新文科建设”、“师资培训”、“实践条件和实践基地建设”、“创新创业联合基金”四类项目共计9项。目前，项目指南正在经主管单位审核、批准。

**◆安徽省科技厅：**6月26日，安徽省科技厅高新处发布《关于2023年省重点研究与开发计划高新领域拟立项项目的公示》，研究院联合合肥工业大学共同申请的《面向大型复杂构件加工的异构多机协同控制关键技术研究》获批立项。

**◆安徽省经信厅：**6月2日，安徽省经信厅发布《关于组织推荐2023年新一代信息技术典型产品、应用和服务案例的通知》，研究院申报的《工业软件优秀产品-基于3D视觉的机器人智能检测系统》经芜湖市经信局审核、推荐，目前正在省厅参加最终评选。

**◆芜湖市科技局：**5月19日，芜湖市科技局发布《关于印发2023年度芜湖市重点研发与成果转化、应用基础研究、科小、“两强一增”、研发平台、创新环境（软科学）研究等六类项目申报指南的通知》，研究院申报的《芜湖市重点研发与成果转化项目-复杂环境下螺栓紧固作业机器人研发与应用》、《芜湖市应用基础研究项目-基于GNSS视觉惯性的智能机器人定位导航技术研究》获区科技局推荐、上报，目前正在由芜湖市科技局组织专家评审。

**◆芜湖市科技局：**6月16日，芜湖市科技局组织专家对研究院承担的2021年芜湖市科技计划项目“基于3D视觉的机器人智能检测系统关键技术研发与应用”（项目编号：2021yf32）进行了验收。验收专家组听取了项目承担单位的工作报告，审查了有关项目资料，一致认为项目完成了任务书中规定的研究内容和指标，同意通过验收。

## 科研成果

◆研究院参与起草的《工业应用移动机器人与其调度系统的数据接口规范》团体标准于 4 月 5 日在全国团体标准网站发布。

◆ 2023 年 4 月至 2023 年 6 月，研究院共获国家发明专利 16 项，实用新型专利 3 项，外观专利 3 项，登记软件著作权 4 项，具体信息如下：

1. 一种用于室内无轨导航的红外顶标及其识别方法（发明）
2. 一种基于反光板的激光雷达地图构建及定位方法（发明）
3. 一种基于卡尔曼过滤的激光雷达定位方法（发明）
4. 一种激光叉车路径规划方法（发明）

5. 一种融合 ICP 和似然域模型的移动机器人重定位方法（发明）
6. 基于离散小波变换的多尺度边缘检测方法（发明）
7. 利用三维模板库实现工件突出标志位定位抓取点方法（发明）
8. 一种基于数据融合的木材缺陷检测系统及方法（发明）
9. 基于二维激光雷达的车厢容器三维扫描系统点云处理方法（发明）
10. 适于管件的虚拟检具及管件检测方法（发明）
11. 一种基于纹理特征的掌纹识别方法（发明）
12. 水泵不同规格长度的传动轴定位夹具及其定位方法（发明）
13. 一种泵轴装夹柔性定位方法（发明）
14. 一种水泵导叶自动化焊接生产系统及方法（发明）
15. 一种激光叉车路径搜索方法（发明）
16. 汽车轮毂去毛刺工作站机器人标定工具及其标定方法（发明）
17. 用于管路测量机系统精度验证的组合检具（实用新型）
18. 一种叉车前后车体铰接结构及叉车（实用新型）
19. 一种真空助力器带主缸总成空行程测试装置（实用新型）
20. 顶升搬运机器人（外观）
21. 激光定位传感器（外观）
22. 无人配送车（外观）
23. 融合路标定位导航系统任务配置软件 V1.0（软件著作权）
24. 机器视觉工作站系统（软件著作权）
25. 机器人工作站系统（软件著作权）
26. 叉车托盘定位软件 V1.0（软件著作权）

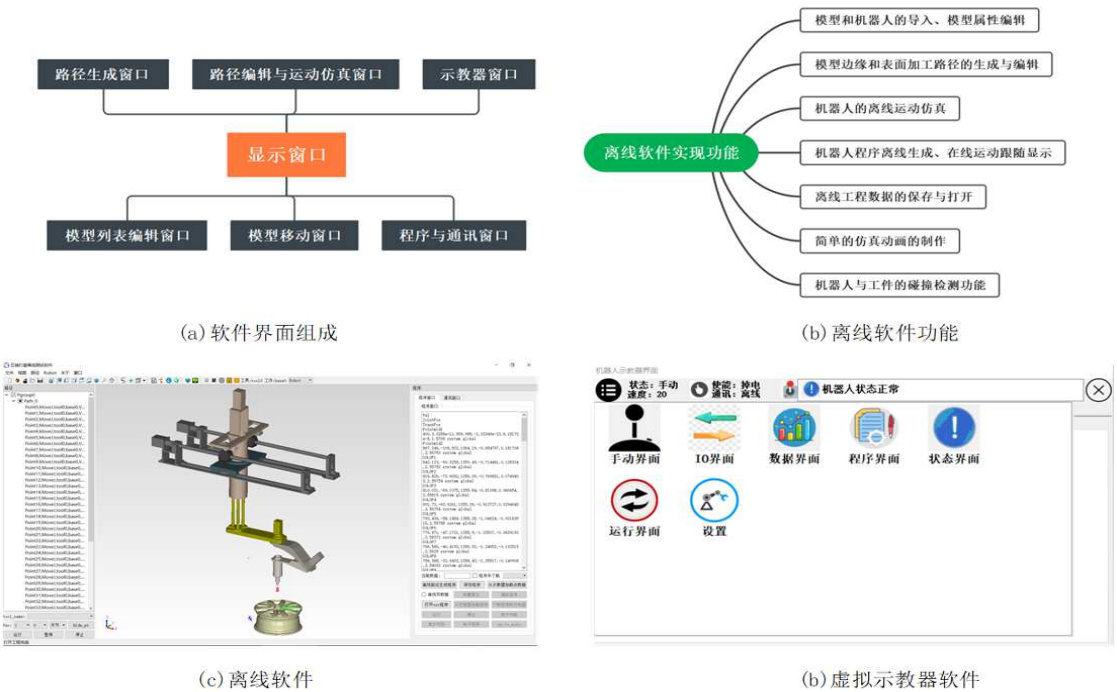
截止目前研究院共有授权专利 223 件，其中发明 137 件、实用新型 43 件、外观设计 43 件；登记软件著作权 29 件。

# 科技成果转化、孵化

## ◆五轴抛光机器人及关键技术研究已实现部分功能

针对五轴机器人的抛光加工应用，利用开源的opencascade几何造型库在windows系统中开发了五轴机器人的抛光加工离线系统。该离线系统具有三维模型导入导出功能、边缘和曲面加工路径生成功能、机器人离线仿真功能、离线程序在线运行功能、离线工程保存与打开功能、虚拟示教器功能、简单的动画制作功能等，如图1所示。

对于生成的加工路径，机器人根据路径点的运动指令参数可以沿加工路径进行仿真运动，查找运动过程中不合理的路径点进行修改。离线软件中加入了五轴机器人程序生成的功能，通过选择需要的加工路径，自动的生成五轴的机器人程序。另外在离线系统中初步加入了机器人与周围工件的碰撞检测功能，对于简化后的五轴机器人在运动仿真中可以实现较为流畅的碰撞检测功能，如图1所示。




(a) 软件界面组成　(b) 离线软件功能

(c) 离线软件　(b) 虚拟示教器软件

图 1　离线软件结构与功能

## ◆芜湖东旭光电5G+智能化改造项目硬件设备已完成设备选型

东旭光电项目于6月底启动，目前硬件设备已完成设备选型，预计8月中旬完成设备安装调试，软件开发目前已完成基础模块功能，预计7月底完成业务模块功能开发，8月中下旬完成项目调试。

东旭光电项目采用SpringCloudAlibaba微服务架构，利用ElementUI，Vue、Redis缓存，RocketMQ中间件等前后端技术，结合数据通讯接口服务，打造厂区物料实时路径展示、三维立体建模、轨道偏离报警等智能化数据平台。

## ◆海尔移动机器人项目进入最后优化设计阶段

海尔移动机器人项目包括底盘设计与硬件电路设计两部分，截至目前，硬件电路部分需求已与对方沟通完毕并完成技术方案设计，底盘部分也进入最后优化设计阶段。

## ◆卡奥斯爱果乐AI视觉检测项目已进场调试

目前该项目已经进场调试，预计本月底完成交付。

卡奥斯爱果乐AI视觉检测项目以AI视觉识别的智能化手段，利用机器学习，大数据分析等算法及数据模型构建，实现产品质量检测、缺陷检测，降低产品缺陷率，提升产品合格率。

采用人工智能深度学习神经网络算法，首先采集图像对检测目标标注进行训练得到检测模型，然后将得到的检测模型与软件结合进行系统化目标检测。视觉系统包含相机系统、支架和光源。每个工位箱子到达拍摄位置时，产线停止，触发拍照信号，plc接收触发拍照信号，并将信号发送给视觉检测系统，采集图片。视觉检测系统分析采集的图片，检测箱子中

对应位置工件有无，在界面中标注出检测结果，给出结果信号，发送给plc，plc根据检测结果给出相应的报警和停线信号。

## ◆合肥工业大学AGV项目进入安装调试阶段

合肥工业大学模拟产线项目包括一条输送线、滚筒AGV上下料、库位对接等，目前所有设计已完成、大部分加工件已完成、已进入安装调试阶段。

## ◆芜湖佳宏新材料股份有限公司分网机器人项目进入验收阶段

芜湖佳宏新材料股份有限公司分网机机器人项目，目前设备已经进场安装调试，预计月底完成验收。

自动分网机主要包括供料装置、计数单元、剪裁单元、收网装置、上下压紧导向辊、控制系统单元。机器包含计米分切功能，实现自动分切地暖产品。自动分网机设备操作方便，放线架上盘时间控制在1min内，空盘下盘时间控制在10s内；收线架轴心多种规格可调节68、44、54、76mm，纸筒宽度505、425、337、480、500mm，收线最大产品直径500mm；网子宽度500、460mm；卷网速度最高达20m/min。分网机具备根据输入分段米数，分网到需求米数自动停机的功能。分网的米数误差应控制在标准值的±0.6%。

## ◆芜湖佳宏新材料股份有限公司编网机器人项目已完成调试工作

芜湖佳宏新材料股份有限公司编网机器人项目，目前第一台设备验收中，其余2台调试已完成，预估月底完成验收。

该项目主要包括底层胶带供料装置、玻纤网供料装置、缓冲装置、桁架机械手、供线装置、上下压紧导向辊、顶层胶带供料装置、顶升装置、

弹簧自适应装置、裁剪装置、卷料操作台、整线控制系统集成。结合PLC数据控制，实现自动编织各种地暖产品。编网机器人设备操作方便，可编制≤500mm成品地热网；可编制电缆直径为4-12mm；可编制玻纤网宽度为450-500mm。

## ◆安机电工业互联网应用平台已通过学校专家组验收

安机电工业互联网应用平台于2月进行开发，目前已经通过学校专家组验收，后续的收尾工作正在有序进行。

该平台采用SpringBoot框架，使用MySQL数据库，Redis缓存，Template模板引擎，Nginx，微服务等技术，打造的集数据采集、逻辑梳理、数据分析等功能的综合性服务平台。

## ◆复合机器人研发已完成

复合机器人研发已完成，使用了实时全向控制方案，实现了机器人位置与姿态误差同步收敛的要求，目前机械部分还有改进空间，后续将继续优化改进。

## 产业服务

◆企业需求走访调研：

4-6 月份，研究院组织参与各类企业技术需求调研，累计走访了 28 家企业，搜集技术需求 36 项。

| 序号 | 企业名称 |
|---|---|
| 1 | 安徽千鸿家居用品有限公司 |
| 2 | 芜湖胤星医学检验实验室有限公司 |
| 3 | 凡尔智能科技集团有限公司 |
| 4 | 芜湖三六机械有限公司 |
| 5 | 安徽恒杰集团 |
| 6 | 安徽省泽乾治金科技有限公司 |
| 7 | 芜湖东光大华机械制造有限公司 |
| 8 | 安徽红旗弹簧有限公司 |
| 9 | 安徽美佳新材料股份有限公司 |
| 10 | 华陆汽车零部件 |
| 11 | 芜湖伯特利汽车 |
| 12 | 芜湖天宇科技 |
| 13 | 安徽科沃福 |
| 14 | 中航华东光电 |
| 15 | 震宇（芜湖）实业有限公司 |
| 16 | 芜湖万里扬变速器有限公司 |
| 17 | 奇瑞新能源 |
| 18 | 海螺节能有限公司 |
| 19 | 海螺川崎设备有限公司 |
| 20 | 先声制药 |

| 序号 | 企业名称 |
| --- | --- |
| 21 | 芜湖格力电器 |
| 22 | 九拓环保 |
| 23 | 康泉滤材 |
| 24 | 辉宇机电 |
| 25 | 中集瑞江 |
| 26 | 奇瑞瑞弗 |
| 27 | 安徽联嘉祥电缆 |
| 28 | 道润药业 |

◆孵化载体建设：

5 月份，研究院积极组织申报了安徽省省级众创空间，材料通过市科技局审核，目前已经提交到省科技厅，等待评审结果。

◆走访中国自动化学会、中国人工智能学会：

组织走访了中国自动化学会、中国人工智能学会，在产学研合作、人才合作等方面进行了深入交流。

◆参与科技成果转化工作座谈会：

6 月 6 日，研究院参加芜湖市科技成果转化工作调研座谈会，市人大副主任王芳、市人大科教文卫相关领导出席，市科技局、市产业创新中心等领导分别做科技成果转化工作汇报。研究院作为科研机构代表，在会上做在芜科研机构科技成果转化发言。

◆高层次人才项目团队情况：

先后对接了智慧物流立体库吴湘团队、陕西理工舒林森教授团队、西工大航空模拟仿真张保博士团队、反无人机系统吴浩博士团队、高性能减震扣件王小兵博士团队、哈工大计算机学院张展教授团队等。

## 重要活动

### ◆第四届中国机器人学术年会在杭州召开

为进一步提升我国机器人学术研究氛围，为我国机器人领域的学者提供重要的学术交流平台，中国机械工程学会机器人分会、中国自动化学会机器人专业委员会、中国宇航学会机器人专业委员会、中国人工智能学会智能机器人专业委员会和中国计算机学会智能机器人专委会共同主办第四届中国机器人学术年会。

7 月 8 日上午，第四届中国机器人学术年会开幕式在杭州成功举办。中国机械工程学会理事长林忠钦院士，杭州市人民政府党组成员、副市长孙旭东，杭州市西湖区副区长俞晖，浙江大学工学部主任、大会主席杨华勇院士在会议上致辞。中国科学院院士杨卫、丁汉、毛明，中国工程院院士王天然、田红旗、林忠钦、郑南宁、杨华勇、黄庆学、丁荣军、邓宗全、王树新、刘宏，中国工程院外籍院士孙钰，英国皇家工程院院士戴建生，德国国家工程科学院院士张建伟，来自各高校、各研究院和各行各业的深耕机器人领域学者，合作企业和研究机构代表，杭州市政府有关部门、领导，浙江大学有关部门、院系领导，流体动力基础件与机电系统全国重点实验室相关领导以及媒体朋友们等 1500 余人莅临大会。开幕式由浙江大学机械工程学院教授邹俊主持。

本次学术年会由流体动力基础件与机电系统全国重点实验室、机器人技术与系统国家重点实验室、数字制造装备与技术国家重点实验室和机器人学国家重点实验室共同承办，浙江大学、华中科技大学、中国科学院沈阳自动化研究所、哈尔滨工业大学为大会技术指导单位。大会主席由杨华勇、丁汉、刘宏、于海斌共同担任，大会学术委员会主席由徐兵、赵杰、曲道奎、熊蔡华共同担任，大会组织委员会主席由邹俊、朱延河、刘连庆、

陶波共同担任。

本次学术年会以“人机融合，共迎挑战”为主题，大会议程主要包括7个主旨报告、13个主题报告、54个分论坛特邀报告、139份海报展示和自由交流等环节，邀请我国机器人领域有学术专长的专家学者分享他们最新的研究进展。会议安排了两场重要论坛：其中，大会主旨论坛结合国家重大需求，邀请领域院士畅谈“机器人创新发展”；另外，在顶刊论坛，大会邀请机器人领域在Nature/Science及其子刊、PNAS、TRO、IJRR等期刊发表过成果的作者，或者ESI高被引作者，分享成功经验。（来源：浙江大学）

## ◆曹雏清博士获“2018-2022年度鸠江区科协系统先进个人”荣誉称号

2023年7月4日，芜湖市鸠江区科学技术协会第三次代表大会隆重召开。会议表彰了2018-2022年度鸠江区科协系统先进个人，哈特公司总经理曹雏清博士被评为鸠江区科协系统先进个人。

近年来，在曹雏清博士的带领下，研究院和公司的科研工作不断迈上了新台阶，先后建立机器人产业（芜湖）学会企业联合体、安徽省科技创新智库研究基地、中国自动化学会专家工作站、安徽省机械工程学会科技服务站等平台。

此次被评为区科协系统先进个人，既是对曹雏清博士个人工作的肯定，也是对研究院科技创新工作的肯定。研究院将继续在区科协的指导下，聚焦发展需要和市场需求，围绕机器人及智能装备产业，持续加大科技研发投入，强力推进关键核心技术攻关，推动产业链、创新链、人才链“多链合一”，牢牢掌握科技创新主动权，为全力打造省域副中心城市建设贡献力量。

## ◆国家工业机器人技术创新中心专家咨询会在芜召开

为进一步推进产业链、创新链深度融合，2023 年 7 月 1 日至 2 日，机器人领域 7 位院士和 6 位行业专家赴鸠江区考察调研，为推进机器人产业高质量发展和产业链、创新链深入融合“把脉”献策。国家科技部高新技术司干部闫天怡，省科技厅厅长罗平，市委常委、常务副市长张东，副市长朱的娥参加。中国工程院院士，哈尔滨工业大学教授邓宗全，哈尔滨工业大学教授、哈工大芜湖机器人产业技术研究院院长赵杰作为院士专家组成员受邀参加了此次活动。

院士专家组一行参观了市产业创新馆，认真听取市机器人产业发展总体情况汇报，实地调研考察鸠江区工业机器人龙头企业埃夫特智能装备股份有限公司，实地察看企业科技创新、生产经营等情况。在随后举办的座谈会上，专家组听取芜湖市机器人产业发展情况介绍，并围绕“产业 + 科创”主题，就如何提升机器人领域科技创新水平，助力产业高质量发展，纷纷提出专业意见和建议，与会人员纷纷畅所欲言，大家谈收获、谈思路、谈举措，现场氛围十分热烈。

座谈会上，闫天怡充分肯定了芜湖市在推进机器人产业发展方面所作出的工作成效，要求从国之大者的高度，认识和推进科技创新工作，找准自身定位，持续推进科技研发投入，完善政策体系等要素，不断推动科技创新工作迈向更高水平。

## ◆研究院党支部赴云岭新四军军部旧址开展“七一”主题党日活动

2023 年 7 月 1 日，为庆祝中国共产党成立 102 周年，芜湖哈特机器人产业技术研究院有限公司党支部赴新四军的“摇篮”——泾县云岭新四军军部旧址参观学习，旨在感受历史，增强爱国主义精神，继承和发扬革命

先烈的英勇奋斗精神！

各位党员同志先后参观了叶挺铜像广场、军部司令部旧址、军部大会堂、云岭碑园等，更加了解了新四军在云岭的抗战历史，其展示的各种文物向我们诉说着老一辈无产阶级革命家艰苦奋斗的光荣事迹，也向我们传诵着伟大的铁军精神和民族精神。



留念合影

## ◆第十三届中国国际机器人高峰论坛暨第九届恰佩克颁奖仪式在芜湖开幕

5 月 17 日，第十三届中国国际机器人高峰论坛暨第九届恰佩克颁奖仪式在芜湖开幕，这也是这项活动连续第五年在芜湖市举办。本次活动由安徽省经济和信息化厅、中国机电一体化技术应用协会、芜湖市人民政府主办，芜湖市鸠江区人民政府、芜湖市经济和信息化局等具体承办。活动以“遇见恰佩克、预见新未来”为主题，吸引了诸多国内外机器人领域知名企业家和专家前来参会。

5 月 18 日上午，第十三届中国国际机器人高峰论坛暨釜菱·工业机器人主题论坛召开，论坛由研究院执行院长赵立军主持。芜湖市产业创新中心副主任（主持工作）林斌发表讲话，他表示，芜湖市产业创新中心将紧紧围绕“聚焦高质量、冲刺八千亿、建成副中心”的奋斗目标，主动抬高标杆、争先进位，踔厉奋发、勇毅前行、以深入推进模范机关建设为抓手，全面提升产业创新和机关党建工作水平，努力为芜湖加快打造省域副中心、建设人民满意城市。论坛上，浙江釜菱电气有限公司 CEO 马强、中机中联工程有限公司高级工程师方羽等 8 位行业专家就工业机器人进行了主题演讲。

据悉，在本次高峰论坛的院士主题报告环节中，俄罗斯工程院院士、苏州大学机电学院院长孙立宁，俄罗斯自然科学院院士贾庆伟分别就医用机器前沿与创新发展、智能制造关键技术与实践发表了精彩报告。同时，孙立宁和机器人技术与系统国家重点实验室（哈尔滨工业大学）副主任付宜利分别主持了医疗机器人主题论坛及主论坛。




俄罗斯工程院院士、苏州大学机电学院院长孙立宁




机器人技术与系统国家重点实验室（哈尔滨工业大学）副主任付宜利

## ◆部分芜湖校友参加哈工大华东地区校友座谈会

4 月 15 日，哈工大华东地区校友座谈会在南京举行。校长韩杰才出席会议并讲话。来自华东地区六省一市的 200 余名校友代表与学校领导共同交流研讨哈工大发展建设和校友工作，芜湖校友会会长游玮、秘书长曹雏清等部分代表参与了活动。

韩杰才校长在讲话中高度肯定了校友们在捐资助学、招生宣传、校企合作等方面为母校作出的贡献，并希望校友们继续敢为人先、艰苦奋斗、团结一致、集思广益，为学校发展建设、为传承哈工大精神发挥更大作用。韩杰才表示，学校将持续加大校友工作力度，更好地助力校友成长成才和事业发展。希望校友们始终秉承“规格严格，功夫到家”的校训精神，改革创新、奋发作为、追求卓越，共同为强国建设、民族复兴再立新功。

副校长范峰向校友们介绍了学校近年来取得的办学成绩。哈工大纪委原书记才巨金出席会议。哈工大原副校长郭斌主持会议。

中国科学院院士、南京理工大学教授陈光，宁波江丰电子材料股份有

限公司董事长兼首席技术官姚力军，南京誉葆科技股份有限公司董事长孙毅，上海电气集团股份有限公司新能源发展部部长助理邢伟业等校友就个人成长、校友活动、校地校企合作等话题分别发言，并为母校发展和校友工作积极建言献策。

在分组讨论中，校友会参会人员还分别与不同地区的校友进行了沟通交流。

## ◆研究院参加2023年机械行业数字化设计与增材制造工作年会

2023 年 4 月 15 日—4 月 17 日，2023 年机械行业数字化设计与增材制造职教集团工作年会暨赛育达 X 证书试点工作总结会在安徽机电职业技术学院召开。

会议由机械行业数字化设计与增材制造职教集团和北京赛育达科教有限公司主办，安徽机电职业技术学院等 6 家机构承办。会议围绕机械行业数字化设计与增材制造职教集团 2022 年工作总结、北京赛育达科教有限责任公司 1+X 证书制度试点工作报告及机械行业专业建设及人才培养三个主题展开。

研究院总工程师曹雏清参加了本次会议，并就研究院在智能制造方面的前沿技术研究、以及研究院在教育方面的相关项目应用案例做了报告。研究院将继续扎实践行校企合作，更好的服务职业院校高水平专业（群）建设，助力职业院校技术技能人才培养。