

2021

第2期(总第15期)

工作简报



合肥工业大学智能制造技术研究院

目录

contents

新闻纵览

- 01/ 合工大智能院党支部开展党史学习教育专题党课
- 02/ 合肥市委常委、合肥滨湖科学城管委会副主任杨伟一行莅临合工大智能院调研
- 02/ 合肥市政协副主席罗兆好来合工大智能院调研
- 03/ 安徽省科技厅创新基建处来合工大智能院调研
- 03/ 安徽省经信厅科技处来合工大智能院调研

工作动态

- 04/ 合工大智能院举行2021年度部门绩效考核目标任务书签订仪式
- 04/ 合工大智能院组织开展平衡移动机器人电控系统培训
- 05/ 合工大智能院成功举办2021中国（合肥）智能制造技术与应用高峰论坛
- 06/ 合工大智能院多措并举助推科技成果培育和转化
- 08/ 合工大智能院两项科技项目获2021年省重点研究与开发计划项目立项

培育企业

- 09/ 新阶段、新产品：合工大智能院持续推进入驻企业成果培育与转化
- 09/ 基于北斗的电力铁塔变形（倾斜度）监测系统
- 10/ 九州云物流服务平台
- 12/ CSPACE机器人控制系统
- 14/ 智能移动操作机器人
- 17/ 排水管道视频检测智能分析软件



新闻纵览

合工大智能院党支部开展党史学习教育专题党课

为深入学习贯彻习近平总书记在党史学习教育动员大会上的重要讲话精神，扎实推进党史学习教育，4月16日下午，智能院党支部组织开展党史学习教育专题党课。此次专题党课邀请到中共安徽省委讲师团高端宣讲专家，安徽省中共党史学会副会长，安徽省马克思主义学会副秘书长，安徽省中共党史学会理论宣讲团成员，安徽省省直机关工委讲师团成员，合肥工业大学马克思主义理论博士点“中国近现代史基本问题研究”学科带头人，马克思主义学院学术委员会主任陈殿林教授为全体党员做题为《从“四史”看中华民族伟大复兴》的专题党课。智能院党支部，中共合肥包河文广产业投资有限公司委员会、滨湖卓越城党建联盟成员单位党员及入党积极分子等100余人参加党课学习。党课由智能院党支部书记、副院长彭建刚主持。

陈殿林教授围绕学习“四史”的重要价值、准确把握学习“四史”的重要意义和学习“四史”所要达到的实践要求等作了全面深入的宣讲。他指出，学习“四史”使我们深刻认识只有中国共产党才是实现中华民族伟大复兴的领导力量，新中国的建立是实现中华民族伟大复兴的根本保证，改革开放是实现中华民族伟大复兴的必由之路。

通过此次专题党课，进一步拓宽了智能院党员的思维和眼界，使大家从中受益匪浅，深受教育。对于全体党员进一步学习贯彻党的十九大精神和习近平新时代中国特色社会主义思想，深入开展党史学习教育活动，具有很强的指导性、针对性和启发性，让大家对“四史”有了更深刻的理解。课后，同志们纷纷表示，要以此次专题党课为契机，深学党的历史、深悟党史精神，努力践行“学史明理、学史增信、学史崇德、学史力行”，以党史学习教育成效推动和指导实际工作，为智能院的建设与发展贡献自身的力量！



合肥市委常委、合肥滨湖科学城管委会副主任杨伟一行莅临 合工大智能院调研



3 月 27 日上午，合肥市委常委、合肥滨湖科学城管委会副主任杨伟一行莅临合工大智能院调研，常务副院长张晓安、副院长彭建刚陪同调研。张晓安希望合肥市、包河区继续支持推进合工大智能院后续项目建设，助力合工大智能院建设成为功能齐全、水平一流的新型研发机构。

杨伟实地查看了研发中心，充分肯定了智能院发挥合肥工业大学特色优势，在组建公共科技创新服务平台、孵化培育高新技术企业、精准服务行业技术发展、培养引进高素质人才等方面工作取得的成效。他表示，合肥市、包河区要加大支持力度，积极推进合工大智能院中试基地、人才公寓等配套设施建设，为合工大智能院培育特色团队和高水平成果，助推科技成果就地转化创造良好条件，努力在滨湖科学城形成科技创新的集聚效应和乘数效应。

合肥市政协副主席罗兆好来合工大智能院调研



4 月 28 日下午，合肥市政协副主席罗兆好一行来我院调研。智能院常务副院长张晓安、副院长彭建刚接待了罗兆好一行。张晓安表示，在市政协的指导和帮助下，智能院在组建公共科技创新服务平台、孵化高科技企业、开展特色化科技服务等方面取得积极成效，希望市政协继续关系支持智能院各项工作。

罗兆好高度肯定了智能院取得的成绩。他表示，作为合肥市与合肥工业大学合作的重大战略成果，智能院在人才培养引进、技术研发、成果培育，特别是成果转化方面与合肥产业发展关联密切，经过 6 年多的探索，形成了功能定位准确、优势条件突出、发展成果显著的良好工作局面。将根据此次调研成果，尽快形成提案上报市委市政府，进一步支持智能院高质量发展。

安徽省科技厅创新基建处来合工大智能院调研



3 月 30 日下午,安徽省科技厅创新基地建设处周晓辉处长、杨艳珍副处长一行来合工大智能院调研,合工大智能院副院长周琪、朱晓勇陪同调研并出席座谈会。座谈会上,周琪、朱晓勇对省科技厅一直以来给予合工大智能院的支持和指导表示感谢,希望省科技厅继续加大对合工大智能院企业孵化、平台建设

和科技合作的支持力度,助推合工大智能院建设成为高水平、高层次的国内一流新型研发机构。

周晓辉处长对合工大智能院在高科技企业培育、成果转化等方面所做的工作予以充分肯定。他表示,创新中心是提升长三角地区创新能力协同发展的国家级创新平台,合工大智能院在筹建长三角国家技术创新中心时要发挥重大作用。同时,合工大智能院作为新型研发机构,要以创新中心的建设为契机,充分利用平台优势与合作优势,整合科技资源,充分发挥新型研发机构的引领示范作用,进一步支撑地方产业升级,助力科技创新发展。

安徽省经信厅科技处来合工大智能院调研



4 月 28 日下午,安徽省经信厅科技处二级调研员周鸿、四级调研员温晓丹一行来我院调研。合工大智能院副院长朱晓勇参加座谈会。

周鸿调研员表示,此次参加调研 4 家企业的产业技术在工业检测、医疗检测以及新材料等相关领域具备一定的核心竞争力,符合我省战略性新兴产业发展规划。今后应当持续强化研发实力,突显出技术的“必要性、重要性、紧迫性”,从而打破国外技术垄断,力争做到“国产化推广、实现自主可控”。

工作动态

合工大智能院举行 2021 年度部门绩效考核目标任务书签订仪式

为进一步明确目标任务，强化责任担当，3 月 29 日上午，合工大智能院 2021 年度部门绩效考核目标任务书签字仪式在研发中心 3 楼会议室举行。合肥工业大学党委常委、副校长、合工大智能院院长刘志峰出席会议并讲话。院领导班子成员、顾问、各部门负责人、全体员工参加会议。常务副院长张晓安主持仪式。

刘志峰院长分别与综合部、研发中心、科技管理部、市场开拓部、财务资产部等部门负责人签订了 2021 年度部门绩效考核目标任务书。

刘志峰总结了智能院建设发展具备的条件优势，分析了智能院面临的困难和挑战，阐述了智能院高质量发展思路，对院领导班子、部门负责人和全体职工分别提出了新的更高工作要求。他表示，2021 年是智能院“十四五”规划的开局之年，也是智能院研发中心启用的“元年”，各部门要以签订绩效考核目标任务书为契机，坚持高质量、高水平导向，围绕政府、学校针对合工大智能院及新型研发机构确定的目标任务，细化措施到岗，强化责任到人，积极谋划推进各项工作落地生根开花结果。



合工大智能院组织开展平衡移动机器人电控系统培训

4 月 17 日至 20 日，我院携手机器人公共创新服务平台组织开展两轮平衡移动机器人电控系统培训活动。围绕基于模型设计的工程方法，以两轮平衡移动机器人平台为载体，开展无线控制技术、嵌入式系统开发技术、机器视觉和目标识别跟随技术等培训，提升企业工程师和高校师生技术开发能力。



合工大智能院成功举办 2021 中国（合肥）智能制造技术与应用高峰论坛

5 月 9 日—10 日，2021 中国（合肥）智能制造技术与应用高峰论坛在合肥滨湖会展中心顺利召开。此次活动由合工大智能院承办，论坛邀请了来自京津冀、长三角等政府、高校、科研院所、高新技术企业的 30 余位专家学者汇智合肥，引领和推动智能制造技术研发与应用转化。论坛开幕式由合肥工业大学省委常委、副校长、合工大智能院院长刘志峰主持。

刘志峰在致辞中对远道而来的专家学者表示诚挚的欢迎和衷心的感谢，他简要介绍了近年来智能院依托合肥工业大学优势学科推动智能制造技术研发与成果转化的做法与成效，希望专家学者们畅所欲言、充分交流，为合肥乃至安徽智能制造产业发展和合工大智能院高质量发展提供智力支持。

中国航空工业集团信息技术中心原首席顾问、中国船舶独立董事宁振波教授，安徽省经信厅装备工业处施力处长以及我校智能院常务副院长张晓安教授等分别作论坛报告，围绕工业软件的历史进程和发展趋势，安徽省智能制造及装备制造业十四五发展规划及政策、智能制造技术转化及产业化等方面分享最新技术成果和政策信息。

此次活动是 2021 第二十一届中国（合肥）装备制造业博览会的重要组成部分，论坛的成功举办为来自全国的 300 余家参展企业搭建了高层次技术交流平台，展现了合肥工业大学发挥合工大智能院作用，积极服务地方经济产业发展的担当作为。合工大智能院将以承办此次活动为契机，不断深化与京津冀、长三角高新技术企业的产学研合作，进一步推动智能制造关键共性技术的研发、转化及产业化。



合工大智能院多措并举助推科技成果培育和转化

近日,《安徽省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》明确提出:加快建设合肥工业大学智能制造技术研究院;提升合肥工业大学智能制造技术研究院成果转化能力。

“十四五”时期,合工大智能院确立了加快打造“立足合肥、面向安徽、辐射全国”国内一流新型研发机构的发展目标,在内涵建设上,持续强化关键技术研发、成果培育与转化、科技创业孵化、人才培养引进为重点的核心功能。

为进一步推动科技成果培育和转化工作,合工大智能院近期出台了《进一步促进科技成果培育与转化若干措施(试行)方案》,重点围绕加大共性技术研发平台建设、实施重大专项协同攻关、培育高水平科技成果、鼓励科技成果推广和技术交流、加强高新技术企业培育孵化和吸引具有工程化产业化应用基础的科研团队入驻等方面提出了多项具体举措,助推更多高水平科技成果就地培育、就地转化及产业化。

一. 加强研发和成果培育相关举措

1. 共建平台方面:

支持教师团队**署名智能院申报创新平台**(排名前三,有批文佐证),具体举措:

- 获批国家级平台:给予 200 万元平台建设项目经费资助。
- 获批省级平台:给予 100 万元平台建设项目经费资助。
- 获批市级平台:给予 20 万元平台建设项目经费资助。

2. 鼓励研发方面:

支持教师团队**通过双聘模式作为智能院流动科研人员以智能院为单位承接**纵横向项目,所有纵横向项目均按 5%收取管理费。

- 纵向项目按到院经费 10%给予自立项目支持(按院自立项目进行管理)。
- 横向项目按照到院经费的 4%以年终绩效奖励形式奖励项目负责人,也可选择按实际到院经费的 8%给予自立项目支持。

说明:纵横向项目到账均可采取累积积分制以项目资助形式(按院自立项目进行管理)。

3. 成果培育方面:

- 智能院每年自设立项目,支持教师团队开展科技成果培育及转化,项目经费

暂定 20 万元。

- 智能院结合企业重大需求，采用揭榜挂帅形式面向校内团队征集，签订立项的单个项目给予不少于 50 万元自立项目配套支持，每年拟设立 2-3 项。

4. 科技服务方面：

- 鼓励教师团队**依托智能院承接**招投标类项目，获得到院经费参照上述科研项目奖励形式奖补。

- 对于教师团队**以智能院为主办或协办单位**举办各类科技学术会议提供服务和会议场地支持，其中对于高层次会议（不少于 3 名院士参加的 A 类会议、和不少于 1 名院士参加的 B 类会议），智能院以自立会议专项形式分别资助 8 万元（A 类会议）、5 万元（B 类会议）。

二. 吸引公司入驻相关举措

鼓励创新创业团队或省内外行业骨干企业来院设立研发型科技公司，智能院可提供公司注册、运营模式咨询、法律咨询、财务咨询、政策申报、资本对接等服务，并对入驻公司三年内申报获批国家高企的给予 5 万元直接奖补。

入驻企业遴选须满足的基本条件：

- 申请的用房面积每平方年产值 ≥ 1 万元
- 公司注册 2 年内入驻智能院。
- 公司入驻 3 年内成功获批国家高企。
- 年申请 4 项知识产权。
- 公司每 50 平方办公面积，社保注册人数 ≥ 1 。
- 公司参加 ≥ 6 次院培训、技术交流、成功推广等活动。

三. 团队引进相关举措

鼓励有工程化和产业化基础的学术团队带头人携团队到智能院入驻开展成果培育和转化，给予有偿使用的额定面积研发场地支持（有排污、大容量用电及存在安全隐患的除外）、自立项目优先支持、给予部分与智能院签订用人合同的新聘人才经费支持（不超过年度 20 万元/人/年）等，智能院对相关用人团队整体进行评价考核。

合工大智能院两项科技项目获 2021 年省重点研究与开发计划项目立项

近日，安徽省科技厅公示了 2021 年度省重点研发计划拟立项项目名单，我院组织申报的“高合金材料快速增材制造及面向铝基缸套产品的制备技术研究”、“面向等离子体钨纤维增韧钨复合材料的开发与应用研究”2 个项目获准立项。

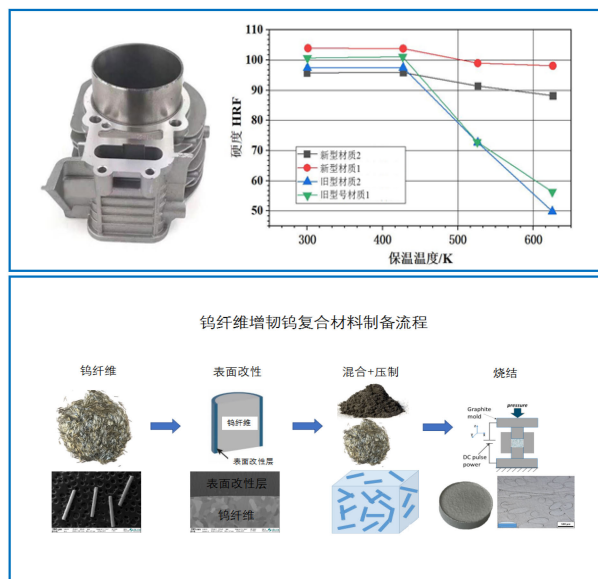
“高合金材料快速增材制造及面向铝基缸套产品的制备技术研究”项目围绕高效燃油发动机严苛服役环境应用的高性能铝基材料制备，以企业需求为导向，通过开展新型快速增材制造技术开发和新型铝基缸套制备技术研究促进相关材料产业化应用。

“面向等离子体钨纤维增韧钨复合材料的开发与应用研究”项目针对钨纤维表面改性技术和钨纤维增韧钨复合材料的粉末冶金技术应用，探索大尺寸钨纤维增韧钨复合材料的产业化路线，以推动该复合材料在核聚变试验堆大科学装置工程中的应用。

近年来，智能院高度重视高水平科技成果的培育与转化工作，不断完善和优化科研管理制度和激励机制，并于近期出台了《进一步促进科技成果培育与转化若干措施（试行）方案》，重点围绕加大共性技术研发平台建设、实施重大专项协同攻关、培育高水平科技成果、鼓励科技成果推广和技术交流、加强高新技术企业培育孵化和吸引具有工程化产业化应用基础的科研团队入驻等方面提出了多项具体举措，助推学校更多高水平科技成果就地培育、就地转化及产业化。

《安徽省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

明确提出：加快建设合肥工业大学智能制造技术研究院；提升合肥工业大学智能制造技术研究院成果转化能力。“十四五”时期，智能院将紧紧围绕加快打造“立足合肥、面向安徽、辐射全国”国内一流新型研发机构的目标任务，持续强化关键技术研发、成果培育与转化、科技创业孵化、人才培养引进为重点的核心功能，为合肥工业大学内涵建设和地方经济高质量发展作出新的更大贡献。



» 培育企业

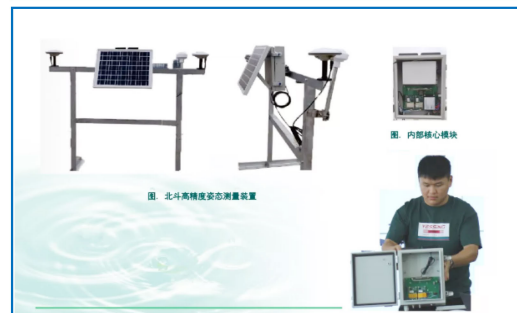
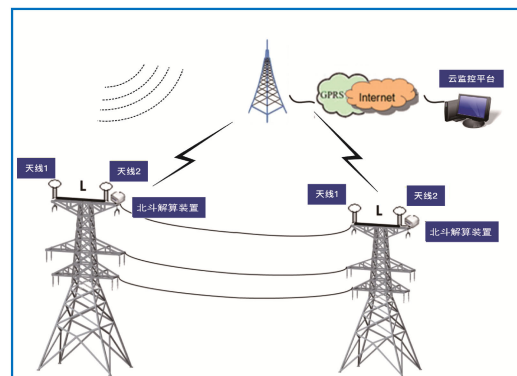
新阶段、新产品：合工大智能院持续推进入驻企业成果培育与转化

合工大智能院自 2014 年 4 月 25 日启动建设以来，紧紧围绕组建方案确定的目标任务，按照边建设边运行工作方式，有序推进各项工作，在基本建设与内涵建设两方面取得积极成效。“十四五”时期，合工大智能院将依托合肥工业大学，充分发挥研发中心（包河区花园大道 369 号）科创条件好、功能配套齐、区位优势佳、生态环境美的优势，持续强化关键技术研发、成果培育与转化、科技创业孵化、人才培养引进为重点的核心功能，全面开启“立足合肥、面向安徽、辐射全国”的国内一流新型研发机构的光荣征程。

基于北斗的电力铁塔变形（倾斜度）监测系统

基于北斗的电力铁塔变形（倾斜度）监测系统是合工大智能院培育企业合肥星北航测信息科技有限公司采用北斗姿态测量技术和北斗短报通信技术开发的一种新型电力铁塔变形（倾斜度）监测系统，可对电力铁塔的倾斜度进行实时监测与分析。同时，进行电力铁塔的高精度监测与安全评估。极大消除电网安全隐患，减少电力铁塔和倒塌事故造成的经济损失。

该项监测系统在技术创新方面，具有强有力的优势。采用军工“北斗姿态测量技术”，倾斜度检测精度可达 0.0032%（0.0018 度），比数字倾角仪的主流精度（0.01 度）高一个数量级。北斗姿态测量技术可获得基线的俯仰角与航向角，比主流的倾角仪等传统方法多了一个测量维度。采用北斗短报文卫星技术，可在没有公网信号的偏远地区完成监测数据传输。



• 相关发明专利

- [1] 基于北斗 II 姿态测量的输电线路杆塔倾斜度监测方法, ZL201710103958.7
- [2] 层次校验的北斗 II 双频载体姿态测量方法, ZL201410452892.9
- [3] 一种基于层次分析法的北斗高精度定位方法, ZL201610495590.9
- [4] 一种基于模糊置信度滤波的北斗变形监测定位方法, ZL201510896845.8
- [5] 基于鲁棒极限学习机的卫星信号周跳探测与修复方法, ZL201310680892.X
- [6] 一种模块化反馈蚁群算法的北斗卫星选择方法, 201811081744.5



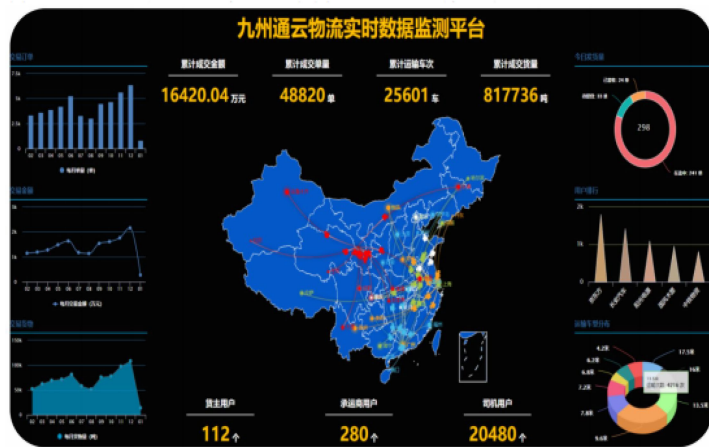
总体而言，与现有的数字倾角仪相比，具有监测精度高、测量维度多、数据传输有卫星链路保障等优点。与国外同类产品相比，具有传输方式多样、测量量程范围大等优点。此项技术已经获得发明专利 6 项、软著 2 项、相关认证 1 项。监测数据类型、技术参数、防护级别、通信方式与数据储层等 8 项主要技术指标已达到国内领先水平。

目前，基于北斗的电力铁塔变形（倾斜度）监测系统技术已广泛运用在安徽、江苏、河北等电力行业，实现了理论研究与技术实践的有机结合。如，2019 年 6 月，在淮芜线 1000kV（特高压）电力铁塔(277 米)上进行了试点应用。2020 年 7 月，在河北保定 220kV 容雄线 016 号杆塔上进行了试点。2021 年 1 月，安徽省内 46 座跨江重点特高压电力杆塔倾斜度监测。2021 年 4 月，广东省内 38 座输电杆塔倾斜度监测。该项技术为中国未来电力铁塔的发展奠定了技术基础，具有重大示范意义和推广应用价值。



九州云物流服务平台

九州云物流服务平台是合工大智能院培育企业安徽九州通智能科技有限公司结合信息化技术和标准化运营体系研发出的一种新型智慧物流平台。该平台一方面面向工业企业与物流企业，基于人工智能技术为工业企业从采购、生产、销售、售后供应链



管理全流程需求提供智慧物流一站式解决方案。另一方面，整合交通物流资源，贯穿供应链物流业务流程，打通系统消息壁垒，构建订单管理、订单追踪、订单异常处理、订单支付等全物流业务的高标准履约交付平台。

该平台综合于云物流服务模式，采用 4 大项关键核心技术，GIS / BDS 技术、物流大数据挖掘与服务技术、人工智能技术与区块链技术，提供出 3 大项服务功能，物流服务功能、交易服务功能、增值服务功能，极大地推动了制造业与互联网的深度融合以及大中小企业之间的融通发展。截止目前，平台累



计货主用户数 57 家、承运商用户数 77 家、司机用户数 269 个，派送运单 5070 条，涉及货品的运输金额约 1000 多万元。在此期间，与合肥工业大学、工业互联网企业（航天云网、华为、浪潮等）、物流企业（新长江、水利物资、传化等）开展了多样化的产业合作模式。累计获得软著 16 项、发明专利 4 项、实用新型专利 2 项，2019 年由工信部、国资监督委员会和四川省人民政府主办的“世界工业互联网”大会上，荣获中国工业互联网 APP（软件应用）创新大赛特等奖，2020 年获得安徽省合肥市高成长种子企业。

当前，九州云物流服务平台已有四个项目实现了部分产业化的示范应用成果，分别是：

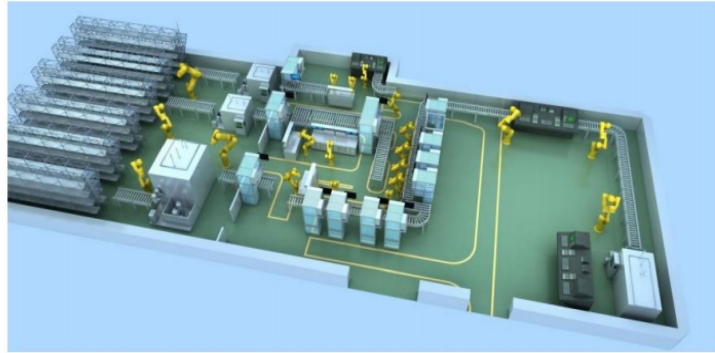
（一）刚察县热水煤炭产业园区智慧物流园示范化工程规划物流项目

刚察县热水煤炭产业园区智慧物流园主要由铁路运输系统、集中仓储中心、园区监控系统、煤炭交易中心、管理信息系统、汽车物流中心 6 部分组成，提供物流系统优化集成服务。该项目依托云物流服务平台，负责园区内部示范化工程规划物流项目，主要有铁路卸车站及物流中心一处、铁路装车站一处、汽车物流中心三处（近期 300 辆一处、远期 3×300 辆分三处）及相应的货运信息中心旅店等服务设施、煤炭交易中心。致力于完善热水产业区公路运输网、铁路运输网，加快煤炭物流园区发展，让园区内的企业实现数据上的互联互通，形成更大的规模效应。

（二）智慧供应链示范化工程（高端液压元件数字化车间智慧供应链示范化工程）项目

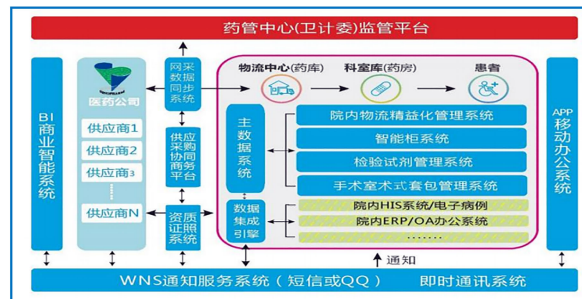
该项目以农机装备高端液压元件智能制造为中心，在云物流服务的基础上组建

数字化车间设计与设施布局、
液压元件三维产品设计与建模、
液压元件数字化车间装备集成与控制系统、
液压元件数字化车间智能物流系统、
液压元件数字化车间信息系统集成与管理系统等。



（三）智慧医院示范化工程（面向供应链的医用耗材 SPD 物流系统协同优化模型及其应用支撑平台示范化工程）

该项目以“降低物流成本，实现医用耗材物流管理科学化、智能化”为总目标，解决了 SPD 模式下的联合库存优化、智能分拣优化、云配送优化、信息系统支撑平台技术等关键问题。

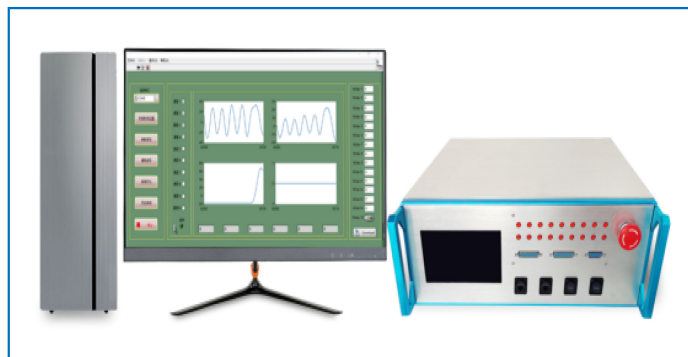


（四）安得物流美的家用电器全城配送应用解决方案

该项目是主要是配合美的旗下的子公司安得物流，承接部分地区城际与城市配送物流业务，主要涉及美的全系产品。通过订单查询、打单备货、调度排车等云物流服务解决了安得物流车辆需求大、物流成本高、物流配送管控能力差等问题，提高了城市配送的整体效率。

CSPACE 机器人控制系统

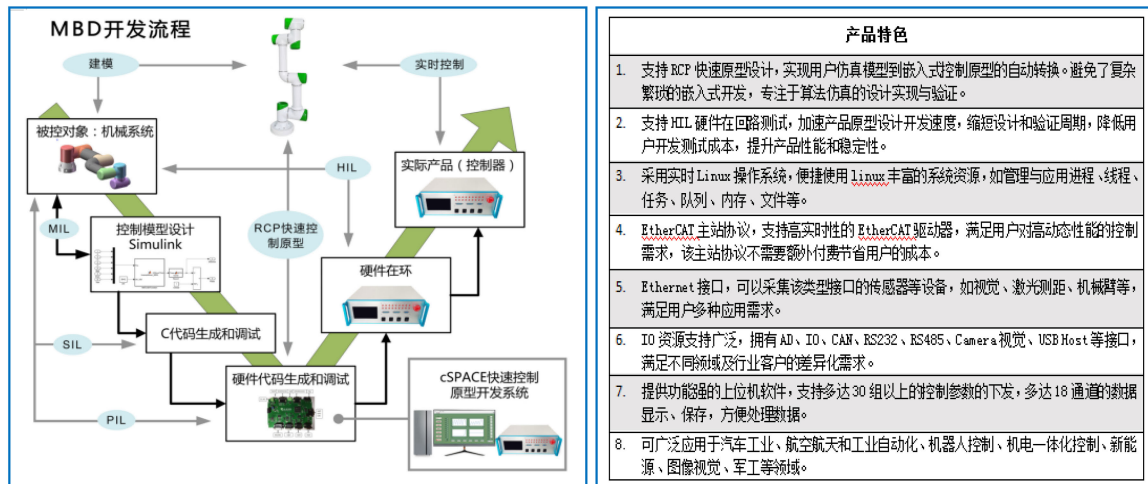
CSPACE 机器人控制系统是合工大智能院机器人公共服务平台基于 ARM /X86、RT-Linux 和 MATLAB/Simulink 开发和基于模型设计 (MBD: Model-Based Design) 研发出的一种新型机器人控制系统。这一全新的系统拥有 AD、DA、IO、Encoder、PWM、CAN、SPI 等硬件外设接口，内含监控软件，可实现硬件在回路 (HIL) 和快速控制原型 (RCP) 等设计功能。大大提高了各类企业、



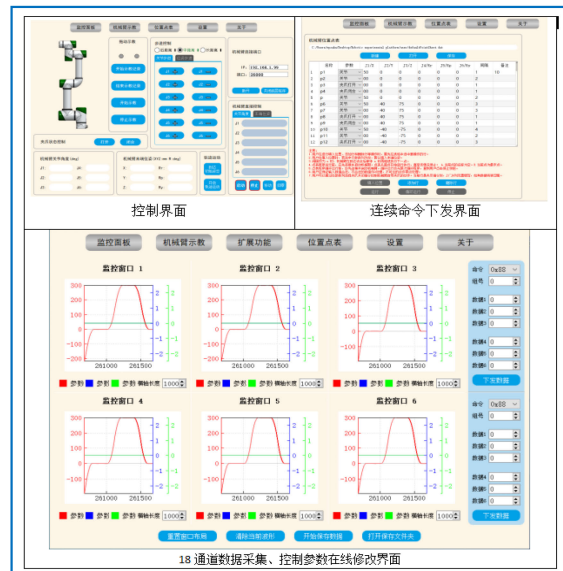
大大提高了各类企业、

科研团队与高校老师开发功能样机与成果产出速度，不断缩短产品研发周期，降低生产成本。

CSPACE 机器人控制系统架构分为 5 层，分别是主机 Simulink 应用开发及显示层、应用中间层、实时系统内核层、系统驱动层、被控对象层。系统组成分为 4 部分，分别是主控计算机、实时控制器、监控上位机、被控对象。具有 RCP 快速原型设计、Linux 操作系统、EtherCAT 主站协议等 8 项优势特色。



值得一提的是，该系统采用的基于模型的设计方法显著降低了物理原型测试次数，避免了因需求变化产生的重新编码和构建软件系统等问题。与传统的手动编写代码相比，使用这个系统可实时捕获设计、实现和测试，并始终占据开发流程核心，同时将费时出错的步骤（如代码生成）自动化。此外，系统配备一个工具箱，仅需界面软件即可循环运动或数据采集显示等。具有控制器性能强悍，运算性能强，存储空间大，支持 EtherCAT 工业总线，控制周期可达 1ms，提供更丰富的动力学控制实验特点。

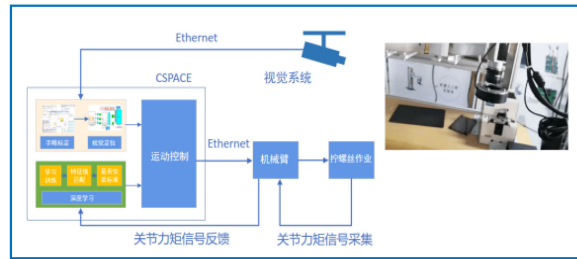


当前，CSPACE 机器人控制系统已有 3 个典型案例，它们分别是：

（一）机械臂视觉螺丝锁付典型应用

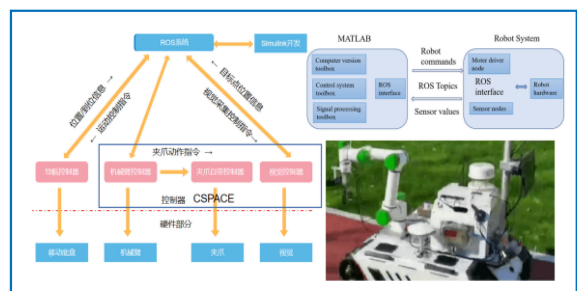
为了解决当前国内自动螺丝锁付装配设备智能化程度低问题，在机器视觉与七轴机械臂设计的基础上研发出一款基于视觉定位的螺丝锁付机器人。其中，CSPACE

控制器主要负责七自由度机械臂正运动学和逆运动学运算，并通过 EtherCAT 总线实现对 7 个关节模组的实时控制。同时，采集环境视觉信息，利用图像预处理算法、边缘检测算子实现对物体的位姿解算。总体来说，该产品使用机器视觉定位技术代替传统点位示教，七自由度机械臂作为执行机构，是一款智能化程度高、精度高、灵活性强的螺丝锁付机器人。



(二) 移动机械臂视觉作业复合机器人典型应用

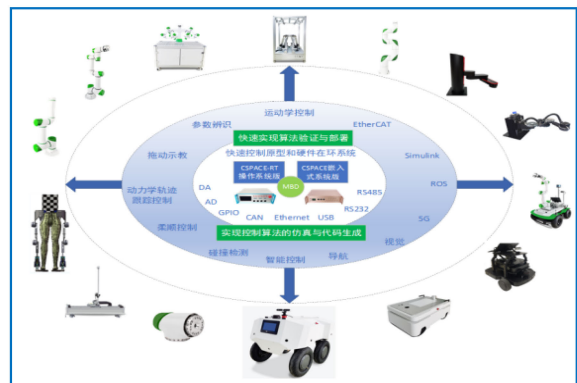
该产品由驱控一体化移动底盘、协作机器人、避障传感器系统、激光雷达导航系统、北斗差分定位系统、3D 深度视觉系统和基于 5G 网络的通讯系统等组成，集多种传感器数据采集、数据分析以及智能控制于一体。其中，CSPACE 控制器主要负责机械臂的控制和视觉位置解算控制。



该平台广泛应用于自动驾驶、机器人移动作业等场景，如室外作业、农业摘取、巡逻作业等产业应用。

(三) CSPACE+多种应用场景

CSPACE 控制器应用于运动学控制、动力学轨迹跟踪控制、智能控制、ROS 等多种场景，可快速实现算法验证与部署，快速控制原型和硬件系统，完成控制算法的仿真与代码生成。



智能移动操作机器人

智能移动操作机器人是合工大智能院机器人公共服务平台基于传统工业移动机器人，应用视觉传感器与人工智能技术，引入智能算法，满足各类应用场景需求打造，是未来自动化产业升级的发展方向。该平台在缩短产品生产周期，降低企业运营成本，满足制造业柔性需求以及保障人身安全等方面发挥重要作用。与传统移动

操作机器人相比，本产品解决了机器人在工作运行时需要按照预设轨道、预设指令执行任务，导引线障碍物停留，多机作业导引线阻塞，柔性化搬运障碍等问题，是在传统移动操作机器人之后发展起来的新一代具有智能识别、自主移动的机器人技术。

该平台包括两种不同类型的移动机器人，分别是四轮差速作业机器人和履带式作业机器人。两种机器人都是通过搭载机械臂控制、视觉伺服、传感器等系统控制，完成对物品的种类识别、对标位置、自主移动和自动抓放等。拥有多环境工业场景应用、自主开源化设计、支撑 MATLAB 和 ROS 联合进行算法开发研究等特点，共计 8 项。



在核心技术方面，移动操作平台采用可视化的虚拟仿真系统与 GPU 的运动控制系统，以此验证应用的可靠性和提高人工智能的算法速度。使用 5G 通信网络远程控制，结合 RTK+INS 数据融合技术，打造厘米级高精度重复移动定位。通过深度学习和机器学习，实现工业应用分类、农业应用识别与自动驾驶应用的数据分割。其中，系统核心零部件已通过认证，并达到工业应用标准。

当前，该平台已有 4 项应用案例，它们分别是：

（一）移动操作机器人的电力设备巡检（已应用于安徽省）

传统变电站监控和巡检主要是通过人工巡检的方式进行设备检查，存在监测质量分散、巡检工作强度大、数据传输慢等问题。使用平台中的四轮差速作业机器人，以自主遥控的方式完成 GPS 定位导航，通过机械臂末端安装的特制传感器，对电力设备进行无人化自动检测。可在无人值守的变电站及时发现电力设备缺陷、异常挂起等现象，能自动报警或进行故障处理预备方案，切实有效的解决人工巡检问题。



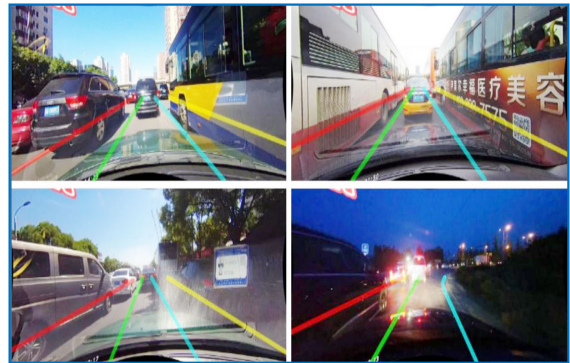
（二）移动操作机器人的警用巡逻（已应用于浙江省）

警用巡逻、安保机器人是运用物联网、人工智能、云计算、大数据等技术，集环境感知、路线规划、动态决策、行为控制以及报警装置于一体的多功能综合系统，具有自主感知、自主行走、自主保护、互动交流等能力，可帮助警察完成基础型、重复性、危险性的巡逻工作。随着社会发展，警用巡逻、安保机器人在公共安全领域的应用需求逐渐增多，应用场景不断扩大，所以基于典型应用场景的功能需求和应用模式下的警用机器人发展趋势是具有一定的参考意义。



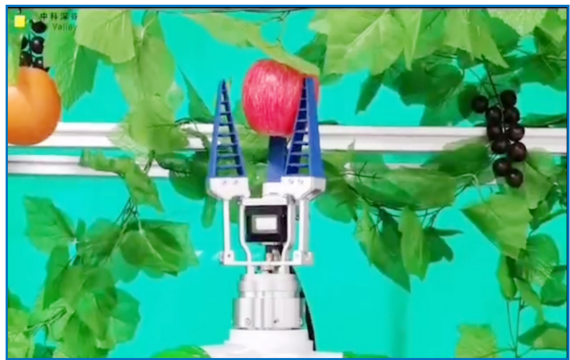
（三）基于深度学习的车道线检测（已应用于江苏省）

车道线检测属于自动驾驶中的一个基础模块，而现实生活中车道线的存在位置监测是模糊的、可被光照影响且遮挡的。但基于一种最直接的深度学习方案，把车道线检测视为分割任务方式，可利用视觉传感器获取图像数据，经过卷积神经网络得到车道线的处理结果。



（四）基于深度学习的水果采摘（已应用于安徽省）

基于深度学习的水果采摘利用 2D 图像进行定位，结合深度图像来得到物体的三维信息，帮助移动机器人感知三维图形中分物体的位置和姿态。此项应用在水果采摘以及实现农业自动化方面有着重要意义，能够实现基本场景的水果抓取，其水果识别率高达 99%。

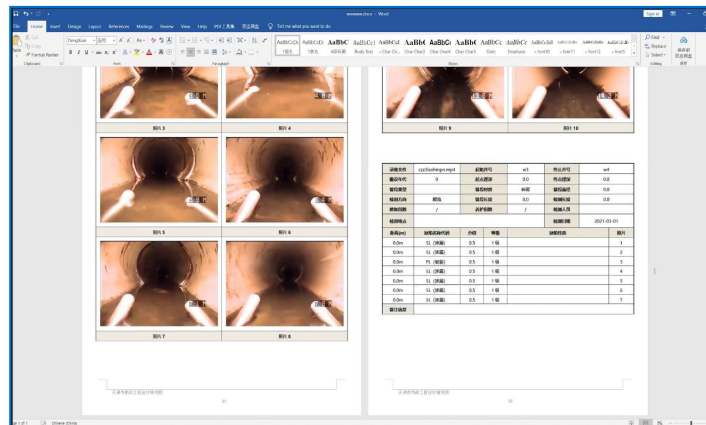


未来，随着深度学习算法的成熟商业化，移动作业机器人在未来还有进一步的增长空间。综合多因素预测，移动作业机器人市场近五年将保持两位数增长，并且预计到 2022 年，全球移动机器人中对移动作业机器人的需求、收入和销量预计将超过传统 AGV。

排水管道视频检测智能分析软件

排水管道视频检测智能分析软件是合工大智能院培育企业合肥艾瑟沃机器人科技有限公司为了自动识别与标记排水管道缺陷，研发出的一款基于机器学习技术的分析软件。有了它，对于批量处理排水管道视频检测信息、人工主观评估等难以实时监测、精准测算的排水管道，检测准确率可大幅度提升，从而缓解检测压力，降低人工检测成本。同时，处理以排水管道引发的城市内涝、水体黑臭、路面塌陷等城市病害，达到了良好的治理效果。

该软件申请了国内首个基于深度学习的管道缺陷自动识别专利，依托云平台输入管道视频，自动识别打分与输出监测评估报表形成起点埋深、管段材质、管段长度、养护指数等 23 项数据或指标。该软件实时回传的高清画面，直观展示了现场情况，并及时将相关信息



推送给管道负责人，着力实现了城镇排水管道全生命周期管理、智能管网等功能。

当前，如何保障排水管道检测精度，是智能化需要解决的难题之一。该系统使用当前领域最先进算法确保了检测算法的可靠性，使得管道缺陷类别（10 种结构性缺陷及 6 种功能性缺陷）都具有了高识别准确率，大幅度的减少了人工交互引发的错误。

该软件已应用于多家国内大型设计院和市政单位，出色完成了国内数个地级市开展的排水管网排查工作中的检测评估任务。

推动 引领 支撑



合肥市包河区花园大道369号



0551-62919195



<http://imi.hfut.edu.cn/>



智能院微信公众号