

申请编号：

浙江省研究生教育学会

教育成果奖申请书

教育研究类

教育实践类

成果名称：面向智能制造领域的多学科交叉研究生团队校企协同培养机制探索及实践

成果完成人：吴立群，王洪成，张俐楠，杨国伟，包立平

成果完成单位（盖章）：杭州电子科技大学

成果起止时间：2014.09~2019.09

申请时间： 2019 年 05 月 15 日

浙江省研究生教育学会制

填 表 说 明

1. 申请编号由学会统一填写
2. 成果名称：字数（含符号）不超过 35 个汉字
3. 成果曾获奖情况不包含商业性奖励
4. 成果起止时间指研究时间（教育研究类）、实践检验时间（教育实践类）。
5. 申请书用 A4 双面打印，正文内容应不小于四号字。需签字、盖章处打印或复印无效。

一、成果简介

1. 主要解决的研究生教育实践问题

在高等学校，课题组是开展科学研究的最小单元，通常由几位老师组成团队并统筹指导研究生。本项目以机械工程学科为例，致力于解决课题组内部开展研究生教育过程中面临的一些关键性、共性的基础教育实践问题，为大部分课题组提供同时有利于研究生个人发展、高校科研成果和合作企业竞争力的新思路和新措施。大部分课题组内部面临的主要研究生教育实践问题如下：

(1) 综合性强和学科的多元化正逐步成为机械工程向智能制造转变过程中的一个重要特点，单一学科背景的研究生已不能满足某一特定领域中机械综合性课题研究的需求；

(2) 单一导师学科背景具有一定的局限性，难以满足团队内所有学生在开展综合性课题和就业过程中对多学科综合素质和能力的需求；

(3) 迫于就业的压力，工科研究生（尤其是工科硕士研究生）开展基础研究表现出来的积极性不高，他们更倾向于储备在求职和就业过程中能够占优势的工程实践经验。因此，目前研究生培养过程也不可避免地会面临开展的基础研究课题和研究手段通常与企业的需求脱节的尴尬局面。

2. 解决实践问题的方法

(1) 为解决单一学科背景的研究生不能满足智能制造综合性课题研究需求的问题，本课题组一方面有规划地招收除机械工程以外的电子工程和自动化专业的研究生；另一方面和外学院导师合作，使数学、通信等专业的

研究生参与本课题组的基础研究和工程实践课题。通过这两个措施，使研究生团队具备多学科背景，从而建立跨校门、跨学院、跨学科的智能制造研究生团队；

(2) 为解决导师学科背景的局限性，本课题按照学校相关政策，根据课题需要，为部分研究生设立第二导师，同时建立跨学院导师联合培养机制，根据学生特点制定个性化培养方案，为研究生综合科研素质的培养提供多学科导师团队；

(3) 为解决研究生开展基础研究工作单调、积极性不高的问题，本课题组提出基础研究和工程实践相结合的“两条腿走路”研究生培养模式，培养研究生多学科综合素质和能力；此外，在课题组内部将研究生教育与学科竞赛、创新创业充分结合，以学科竞赛和创新创业作为研究生积极性的源动力，从而培养研究生除专业能力以外的综合素质。

(4) 为了提高研究生就业质量和与企业需求有机结合，本课题组建立企业-学校-企业的闭环校企联合培养机制。将研究生进驻研究领域相关企业深入探索企业需求，在学校开展科研解决相关需求，毕业后再回到原企业进一步实习或直接参加工作。

3. 创新点

(1) 提出组建跨校门、跨学院、跨学科智能制造“多学科导师团队”和研究生团队，各学科导师协作培养研究生，大幅提供研究生的综合能力和团队战斗力；

(2) 提出基础研究和工程实践相结合的“两条腿”研究生培养模式，面向智能制造专业研究生团队培养，理工类专业特色鲜明；

(3) 在课题组内部将研究生教育与学科竞赛、创新创业充分结合，以学科竞赛和创新创业作为研究生积极性的源动力，从而培养研究生除专业能力以外的综合素质；

(4) 建立企业-学校-企业的闭环校企联合培养机制，实现校企互利共赢。

4. 推广应用成果及贡献

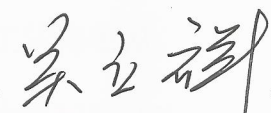
(1) 跨校门、跨学院、跨学科智能制造研究生团队研发的智能派件机器人，2018年6月期间在浙江卫视《中国蓝新闻》、人民日报、国家科技部《科技日报》等国内主流报刊杂志报道，其中人民日报点击量突破100万。机器人的绝大部分研发工作都是在“跨学科导师团队”的指导下，由“跨学科研究生团队”独立完成。

(2) 研究生的科研能力和项目协作能力在实践中得到升华，独立解决问题的能力强。近五年来，课题组培养研究生（包括在读研究生）19人。研究生团队在发表高水平学术论文16篇，其中SCI收录8篇。

(3) 在研究生电子设计竞赛和挑战杯等重大学科竞赛中成绩突出，两年来取得国家级和省部级奖项10余项。在学科竞赛中，吸纳大量本学院和外学院的本科生参与，在提高研究生科研效率的同时，反哺本科生教育。申请国家发明专利35项，其中已授权18项。

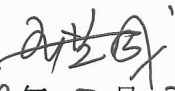
(3) 已毕业的研究生有2名入职华为通讯、1名入职海康威视、1名入职大华、1名入职零跑科技。在读研二学生有四名同时被海康威视录用为实习生，从事研发工作。有一名在读研究生以企业法人身份在萧山临江高新技术产业园区创办了杭州慧士佳电子科技有限公司，作为研究生团队工程实践项目创新创业的载体。

二、主要完成人情况

第(1)完成人姓名	吴立群	性别	男
出生年月	1965年12月	最后学历	研究生/博士
工作单位	杭州电子科技大学	专业技术职称	教授
联系电话	13306816571	现任党政职务	无
电子信箱	wuliquan@hdu.edu.cn	邮政编码	
通讯地址	杭州钱塘新区下沙二号大街杭州电子科技大学机械工程学院		
成果何时何地 曾受何种奖励	2018年入选杭州电子科技大学十佳导师		
主要贡献	<p>(1) “两条腿走路”理念与双培养模式的主要倡导者。通常情况下研究生需要开展探索性试验与撰写高水平论文，科研任务重，研究生的业余时间所剩不多。但研究生们普遍渴望动手能力、工程实践能力、智能制造能力的提高。因此，我们顺势而为提出“两条腿走路”理论，既要做好导师基金课题主导的学位论文研究，又要挤出时间因势利导大力推动智能制造实践能力提升，即学位论文研究与智能制造业余爱好双培养模式，创新创业并行开展。</p> <p>(2) 跨校门、跨学院、跨学科智能制造“多学科导师团队”的主要组建者。与理学院偏微分方程老师、通信学院光通信老师、自动化学院机器人老师、杭州新松机器人有限公司、杭州信多达电器集团有限公司等建立了定期合作交流机制与稳定的研究生交流学习培养机制。</p> <p>(3) 智能派件机器人研究课题的主要策划者。提出智能派件机器人主要和功能指标，争取大江东智能制造产业园与杭州市雏鹰计划的资助。</p> <p>(4) 技术深化与创新引领、产品化、市场化的推动者之一。智能派件小车技术上已完成四代更新，公司已完成四批研究生法人接力。</p> <p>(5) “杭州电子科技大学优秀导师团队”负责人。2004年开始招收硕士研究生，到目前为止已培养各类硕士研究生30余名。近四年来，建立由王洪成、张俐楠、杨国伟和包立平等老师组成的多学科导师团队。两名研究生获国家级奖学金、五名获优秀培育论文，10余项学科竞赛奖。本人获2018年杭州电子科技大学十佳导师称号，组件的导师团队获“校十佳导学团队”。</p> <p style="text-align: right;">本人签名:  2019年5月17日</p>		

注:主要完成人多于1人时,此页可复制填写,主要完成人一般不宜超过5人。

二、主要完成人情况

第(2)完成人姓名	王洪成	性别	男
出生年月	1985年4月	最后学历	研究生/博士
工作单位	杭州电子科技大学	专业技术职称	讲师
联系电话	15958149841	现任党政职务	支部组织委员
电子信箱	wanghc@hdu.edu.cn	邮政编码	310018
通讯地址	浙江省杭州市杭州经济开发区白杨街道2号大街1158号		
成果何时何地曾受何种奖励	无		
主要贡献	<p>申请人自2015年入职杭州电子科技大学以来,加入吴立群教授团队。在吴立群教授的领导下,以研究生第二导师的形式组织实施本项目提出的研究生培养模式。</p> <p>“两条腿走路”理念的实施:在基础研究上,开展基于脉冲惯性力驱动和超声辐射力驱动的微流体驱动理论和应用研究。指导研究生发表学术论文6篇,其中SCI收录3篇,Top期刊1篇。申请并结题1项浙江省自然科学基金。在工程实践上,为团队分担爬楼快递机器人研发的研究生具体指导工作。</p> <p>组建跨校门、跨学院、跨学科智能制造学生团队:在爬楼快递机器人研发过程中,以学科竞赛作为驱动力,先后吸纳生命科学与仪器工程学院研究生2名,通信学院研究生4名,电子学院研究生2名,数字媒体与艺术学院研究生1名投入工程实践项目的研发。两年来取得国家级和省部级奖项10余项。申请国家发明专利5项,其中已授权2项。</p> <p>提出在课题组内部将研究生教育与学科竞赛、创新创业充分结合:以学科竞赛和创新创业作为研究生积极性的源动力,从而培养研究生除专业能力以外的综合素质。竞赛负责人负责团队的具体分工和协调,大幅提升研究生的团队协作能力。</p> <p>媒体和社会的肯定:研发的“智能派件机器人”,2018年6月期间在浙江卫视《中国蓝新闻》、人民日报、国家科技部《科技日报》等国内主流报刊杂志报道。其中人民日报点击量突破100万。</p> <p style="text-align: right;">本人签名:  2019年5月17日</p>		

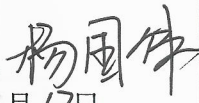
注:主要完成人多于1人时,此页可复制填写,主要完成人一般不宜超过5人。

二、主要完成人情况

第(3)完成人姓名	张俐楠	性别	女
出生年月	1986年 11 月	最后学历	博士
工作单位	杭州电子科技大学	专业技术职称	讲师
联系电话	15925608170	现任党政职务	无
电子信箱	zln@hdu.edu.cn	邮政编码	310018
通讯地址	杭州下沙高教园区二号大街 1158 号		
成果何时何地曾受何种奖励	无		
主要贡献	<p>申请人自 2014 年入职杭州电子科技大学，并入选为校第六层次人才以研究生第二导师的形式组织实施本项目提出的研究生培养模式。主要研究方向为微纳加工制造，在光子晶体结构可控成型方法等领域取得了一系列具有自主知识产权的技术成果。2017 年入选校优秀骨干教师支持计划。</p> <p>“两条腿走路”理念的实施者。在基础研究上，指导研究生参与浙江省自然科学基金面上项目 1 项，中国博士后基金项目一项，作为主要参与人参与国家基金面上项目 1 项，浙江省自然科学基金重点项目 1 项，一般项目 2 项。</p> <p>校企互利共赢模式的探索者：2017 年浙江申达机器制造股份有限公司博士后入站，并同年受聘于大连大昌合众汽车销售服务有限公司为企业技术顾问，深受好评，并获得优秀企业个人荣誉称号。</p> <p>2016 年获校级青年教师教学技能竞赛一等奖，连续二年教学业绩考核为 A，主持校级教改项目 2 项，获得优秀班主任称号，以第一作者发表教改论文 10 余篇。自 2015 年开始培养研究生，到目前为止，其中一人获得国家奖学金 1 项，华为三等奖学金 1 项，并指导研究生申请科研创新基金和研究生创新实践基地项目共 6 项。</p> <p style="text-align: right;">本人签名：<i>张俐楠</i> 2019年5月17日</p>		


注：主要完成人多于 1 人时，此页可复制填写，主要完成人一般不宜超过 5 人。

二、主要完成人情况

第(4)完成人姓名	杨国伟	性别	男
出生年月	1984年03月	最后学历	博士
工作单位	杭州电子科技大学	专业技术职称	副教授
联系电话	15990158520	现任党政职务	无
电子信箱	guowei.yang@hdu.edu.cn	邮政编码	310018
通讯地址	浙江省杭州市杭州经济开发区白杨街道2号大街1158号		
成果何时何地曾受何种奖励	无		
主要贡献	<p>跨学院导师合作培养研究生的实施：申请人为杭州电子科技大学通信学院专任教师。2016年开始和吴立群教授合作，以2016级研究生汤晓峰同学第二导师的形式实施跨学院研究生培养模式，围绕智能派件机器人的技术需求，为团队分担爬楼快递机器人定位导航研发和相关研究生的指导工作。在爬楼快递机器人定位系统的研发过程中，以学科竞赛作为驱动力，先后吸纳并培养通信学院研究生2名和机械工程学院研究生1名投入工程实践项目的研发。两年来取得省部级奖项2项。</p> <p>“两条腿走路”理念的实施：在基础研究上，开展基于可见光通信的高精度室内定位和高速率自由空间激光通信理论和应用研究。指导学生发表学术论文十余篇，其中SCI收录4篇。主持完成或正主持国家青年科学基金项目1项、浙江省自然科学基金项目1项、中电54所高校合作项目1项、“钱江人才计划”项目1项、诺基亚创新产品预研项目1项，参与国家省部级项目多项。在工程实践上，指导研究生团队研发爬楼快递机器人定位导航技术。在教学上，主持校级教改项目1项，以第一作者发表教改论文2篇。</p> <p style="text-align: right;">本人签名： 2019年5月17日</p>		

注：主要完成人多于1人时，此页可复制填写，主要完成人一般不宜超过5人。

二、主要完成人情况

第(5)完成人姓名	包立平	性别	男
出生年月	1962年11月	最后学历	研究生/博士
工作单位	杭州电子科技大学	专业技术职称	副教授
联系电话	0571-86919052	现任党政职务	无
电子信箱	blp@hdu.edu.cn	邮政编码	310018
通讯地址	杭州下沙高教园区二号大街 1158 号		
成果何时何地 曾受何种奖励	无		
主要贡献	<p>申请人为杭州电子科技大学理学院专任教师，是面向智能制造领域的多学科交叉研究生团队校企协同培养机制的主要实践者。</p> <p>跨学院导师合作培养研究生的实施者。定期委派数学专业的研究生参与吴立群教授课题组的学术讨论，一方面采用数学的方法为吴立群教授研究生团队解决基础研究和工程实践中的理论难题；另一方面我们数学专业的学生在解决工程实践问题的过程中建立数学和生产实际的联系，探索数学的工程应用背景。</p> <p>“两条腿走路”理念的实施：在基础研究方面，指导研究生团队积极参与国家自然科学基金项目 2 项：“基于声悬浮的非透明材料内部微结构超声聚焦加工方法研究”和“基于驻波网格的陷光微结构离子泡加工理论和方法研究”。指导研究生团队在高校应用数学学报的、物理学报发表论文 10 篇，“多学科导师团队”主要成员，协助培养吴立群教授硕士研究生近 10 名；在工程实践方面，培养了研究生对工程数学的爱好，提高了研究生应用工程数学建模与抽象实际工程问题的能力，提高了研究生学位论文的学术水平和培养了研究生深入开展工程技术中科学问题的概况与提炼意识与能力。</p> <p style="text-align: right;">本人签名:  2019年5月17日</p>		

注:主要完成人多于 1 人时, 此页可复制填写, 主要完成人一般不宜超过 5 人。

三、主要完成单位情况

第(1)完成单位名称	杭州电子科技大学		
联系人	丁永波	联系电话	0517-86919142
传真	0571-86919140	电子信箱	dyb@hdu.edu.cn
通讯地址	杭州电子科技大学研究生院	邮政编码	310018
主要贡献	<p>该项目以机械工程学科为例，致力于解决课题组内部开展研究生教育过程中面临的一些关键性、共性的基础教育实践问题，为大部分课题组提供同时有利于研究生个人发展、高校科研成果和合作企业竞争力的新思路和新措施。</p> <p>主要创新点表现在：1) 提出组建跨校门、跨学院、跨学科智能制造“多学科导师团队”和研究生团队，各学科导师协作培养研究生，大幅提供研究生的综合能力和团队战斗力；2) 提出基础研究和工程实践相结合的“两条腿”研究生培养模式，面向智能制造专业研究生团队培养，理工类专业特色鲜明；3) 在课题组内部将研究生教育与学科竞赛、创新创业充分结合，以学科竞赛和创新创业作为研究生积极性的源动力，从而培养研究生除专业能力以外的综合素质；4) 建立企业-学校-企业的闭环校企联合培养机制，实现校企互利共赢。</p> <p>主要成果及贡献丰硕。研究生团队研发的智能派件机器人，2018年6月期间在浙江卫视《中国蓝新闻》、人民日报、国家科技部《科技日报》等国内主流报刊杂志报道，其中人民日报点击量突破100万。近五年来，课题组培养研究生（包括在读研究生）19人。研究生团队在发表高水平学术论文16篇，其中SCI收录8篇。在研究生电子设计竞赛和挑战杯等重大学科竞赛中成绩突出，两年来取得国家级和省部级奖项10余项。申请国家发明专利35项，其中已授权17项。已毕业的研究生入职华为通讯、海康威视、大华和零跑科技等知名公司。</p> <p style="text-align: right;">单位盖章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

注：联合申请项目此页可复制填写，主要完成单位一般不宜超过3个。

四、推荐、评审意见

推荐意见	<p>该项目以机械工程学科为例，致力于解决课题组内部开展研究生教育过程中面临的一些关键性、共性的基础教育实践问题，提供有利于研究生个人发展、高校科研成果和合作企业竞争力的新思路和新措施。</p> <p>项目从研究生角度出发，针对性强，创新性强，给出了一系列具体的研究生培养措施。在多学科导师和学生团队组建、“两条腿走路”和学科竞赛有机结合等方面有独特的见解，研究生培养成效显著，多名同学获得校十佳大学生和国家奖学金，并有多位毕业生被评为校优秀毕业生。学术论文和申请发明专利等科研成果丰硕。</p> <p style="text-align: right;">推荐单位公章： 年 月 日</p>
初评意见	<p style="text-align: right;">评审组签字： 年 月 日</p>

复评意见

复评答辩委员会主任签字：
年 月 日

审定意见

学会理事长签字：
年 月 日

五、附件目录

1. 反映成果的总结（不超过 5000 字）

在高等学校，课题组是开展科学研究的最小单元，通常由几位老师组成团队并统筹指导研究生。本项目以机械工程学科为例，致力于解决课题组内部开展研究生教育过程中面临的一些关键性、共性的基础教育实践问题，为大部分课题组提供同时有利于研究生个人发展、高校科研成果和合作企业竞争力的新思路和新措施。取得的研究生教育主要成果如下：

（1）面向智能制造领域的多学科交叉研究生团队校企协同培养机制内涵

⌘ “两条腿走路” 研究生培养模式

研究生机械工程学科专业方向自身学习与研究工作任务较难较重。通常导师手头独有国家自然科学基金、浙江省自然科学基金重点研究项目等研究任务，研究生需要开展探索性试验与撰写高水平研究论文，一般情况下，研究生的业余时间所剩不多。但研究生们普遍渴望动手能力、工程实践能力、智能制造能力的提高。在这种背景下，我们顺势而为，提出“两条腿走路”理论，既要做好导师基金课题主导的学位论文研究，又要挤出时间因势利导大力推动智能制造实践能力提升，即学位论文研究与智能制造业余爱好双培养模式，创新创业并行开展。

⌘ 组建跨校门、跨学院、跨学科智能制造多学科导师团队和研究生团队

与理学院偏微分方程研究团队老师与研究生、通信学院光通信研究团队老师与研究生、自动化学院机器人研究团队与研究生、杭州新

松机器人有限公司、杭州信多达电器集团有限公司等建立了定期合作交流机制与稳定的研究生交流学习培养机制。在爬楼快递机器人研发过程中，以学科竞赛作为驱动力，先后吸纳生命科学与仪器工程学院研究生 2 名，通信学院研究生 4 名，电子学院研究生 2 名，数字媒体与艺术学院研究生 1 名投入工程实践项目的研发。

⌘ 建立学科竞赛和创新创业对研究生教育的激励机制

在课题组内部将研究生教育与学科竞赛、创新创业充分结合，以学科竞赛和创新创业作为研究生积极性的源动力，从而培养研究生除专业能力以外的综合素质。每一项学科竞赛委托一位研究生作为项目负责人，负责人员的组织和团队内部分工，充分锻炼学生的组织协调能力，建立研究生之间的相互竞争和激励机制。

⌘ 建立企业-学校-企业的闭环校企联合培养机制

将研究生进驻研究领域相关的企业深入探索企业需求，在学校开展科研解决相关需求，毕业后再回到原企业进一步实习或直接参加工作。深入探索并充分调动企业资源，校企互利共赢。鼓励学生利用暑期和课余实践进入大公司实习，培养和提高自身的综合素质，反哺科研。

⌘ 不断在实践中提高认识

2014~2016, 根据浙江省教育厅部署, 杭州电子科技大学委派, 赴杭州大江东智能制造产业集聚区, 担任浙江省教育厅产学研联盟杭州电子科技大学中心主任。在大量的企业需求调研与实际问题的解决沟通中, 发现企业亟待机器换人、两化融合、智能制造转型升级, 可是, 高校培养的主流制造人才, 知识面狭窄, 制造工艺流程意识短缺, 智能控制 IT 技术无法系

统构思，有效集成，企业亟需以机械工程为主体，IT 技术综合应用人才。同时委派团队研究生在入学前深入企业一线实习，并提出研发智能派件机器人的工程实践需求，并在实践过程中不断提出新的需求。

(2) 跨学院研究生团队研发的“智能派件机器人”受到媒体的广泛关

跨学院研究生团队研发的“智能派件机器人”，2018 年 6 月期间在浙江卫视《中国蓝新闻》、人民日报、国家科技部《科技日报》等国内主流报刊杂志报道。其中人民日报点击量突破 100 万。媒体报道清单及网站见表 1。（佐证材料 1）

表 1 智能派件机器人媒体报道情况汇总

媒体机构	媒体报道链接
浙江卫视	http://newsapp.cztv.com/ctl/publish/ctl/pzx/share/video/index.jsp?c=5326592&from=timeline&isappinstalled=0
杭州移动电视《潮视频》	http://www.hoolo.tv/m/index.html?id=689839
浙江新闻客户端《浙视频》	https://zj.zjol.com.cn/video.html?id=950519&from=singlemessage&isappinstalled=0
杭州电视台《新闻 60 分》	http://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA3NzE3MzQwNQ==&mid=2650751859&idx=1&sn=5442899b1ca76cdd6acaec5ec0da58e1&chksm=875de481b02a6d9728a6794d52fe8bb6ec63f928b5cf29d454e6498f41a90795c25bbb593434&mpshare=1&scene=24&srcid=05285Br3blw0IdXkDA42IXT2#rd
搜狐视频	https://tv.sohu.com/v/dXMvMjkzMjY2ODU5LzEwMjUwMjMxNS5zaHRtbA==.html
国家科技部《科技日报》	http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2018-06/08/content_396429.htm?div=-1&from=singlemessage&isappinstalled=0
青年时报	http://www.qnsb.com/fzpaper/site1/qnsb/html/2018-05/27/content_642368.htm?from=singlemessage&isappinstalled=0
中国青年网	http://news.youth.cn/gn/201805/t20180525_11629329.htm



图1 智能派件机器人媒体报道

(3) 研究生团队工程实践的创新成果

在爬楼快递机器人研发过程中，以学科竞赛作为驱动力，先后吸纳理学院研究生 3 名（洪文珍，李文彦，李瑞翔），生命科学与仪器工程学院研究生 1 名（顾聪聪）和本科生 3 名（齐圣、马君旺、方远），通信学院研究生 3 名（尤圣最、李长盈、陈少钦）和本科生 1 名（沈振亚），电子学院本科生 2 名，数字媒体与艺术学院研究生 1 名（葛雍维），机械学院本科生 10 余名（鲍佳鑫、梁腾、李俊涛、李正凯、任翔、王伟、祝剑军、龚邵欢、陈托等）投入工程实践项目的研发。

两年来取得学科竞赛国家级和省部级奖项 10 余项，如表 2 所示（佐证材料 2）。

表2 参与学科竞赛获得奖励汇总

序号	姓名	奖励名称	项目名称	等级	获奖时间
1	朱尔亮、陈让让、张婷、孙飞龙	“兆易创新杯”第十三届中国研究生电子设计竞赛	柔性两轮自平衡	国赛二等奖	2018/08

2	朱尔亮、陈让让、张婷、孙飞龙	“兆易创新杯”第十三届中国研究生电子设计竞赛	柔性两轮自平衡	全国总决赛最佳论文奖	2018/08
3	朱尔亮、陈让让、张婷、孙飞龙	“豪森药业杯”第五届中国研究生智慧城市技术与创意设计大赛创意设计赛	末端配送服务机器人	国赛三等奖	2018/09
4	孙飞龙、陈让让、张婷、朱尔亮	“建行杯”第四届浙江省“互联网+”大学生创新创业大赛	末端配送服务机器人	浙江省银奖	2018/07
5	陈让让、顾聪聪、郭亚杰、汤晓峰	“华为杯”第十二届中国研究生电子设计竞赛	智能派件机器人	国赛二等奖	2017/08
6	陈让让、顾聪聪、郭亚杰、汤晓峰	“华为杯”第十二届中国研究生电子设计竞赛	智能派件机器人	华东赛区一等奖	2017/07
7	郭亚杰、陈让让、汤晓峰、顾聪聪	“建行杯”第三届浙江省“互联网+”大学生创新创业大赛	智能派件机器人	国赛三等奖	2017/07
8	陈让让、汤晓峰、郭亚杰、鲍佳鑫	浙江省第十五届“挑战杯·富阳”大学生课外学术科技作品竞赛	智能派件机器人	浙江省二等奖	2017/05

毕业生获得获得校十佳大学生（杭州电子科技大学每年度仅 1 名研究生入选）1 人，获得硕士研究生国家奖学金 2 人，获得校优秀毕业生 3 人。陈让让和程从秀两位同学正在被推送为 2018 届浙江省优秀毕业生。研究生获得个人荣誉及奖学金情况如表 3 所示（佐证材料 3）。

表 3 研究生获得个人荣誉及奖学金汇总

序号	姓名	届别	奖励名称
1	陈让让	2019 届毕业生	2017 年度杭州电子科技大学十佳大学生
2	陈让让	2019 届毕业生	2017 年硕士研究生国家奖学金
3	陈让让	2019 届毕业生	2019 年杭州电子科技大学优秀毕业生
4	程从秀	2019 届毕业生	2018 年硕士研究生国家奖学金
5	程从秀	2019 届毕业生	2017 年度华为奖学金三等奖
6	程从秀	2019 届毕业生	2019 年杭州电子科技大学优秀毕业生
7	汤晓峰	2019 届毕业生	2019 年杭州电子科技大学优秀毕业生
8	张婷	2020 届在读	2018 年度华为奖学金三等奖

9	朱尔亮	2020 届在读	第四届杭州电子科技大学研究生“十佳科创之星”
10	朱尔亮	2020 届在读	2018 年度机械工程学院“科创之星”
11	朱尔亮	2020 届在读	2018 年度机械工程学院“竞赛之星”
12	赵苗苗	2018 届毕业生	2008 年度校优秀毕业生
13	焦晓东	2016 届毕业生	2015 年度华为奖学金一等奖

申请国家发明专利 35 项，其中已授权 18 项，专利清单如表 4 所示（佐证材料 4）。

表 4 申请国家发明专利汇总

序号	研究生	专利名称	类别	授权号或公开号
1	胡健健 张婷	轮足变形式机器人行走机构	发明	201910276909.2
2	吴浩 杨梦露	一种基于超声加工的人工骨骼制造方法及装置	发明	201811439642.6
3	陈雨 孙飞龙	一种测试超声波对熔融金属晶粒细化作用的方法及其装置	发明	201811394872.5
4	孙飞龙 李文斌	一种液态金属加工系统	发明	201811216076.2
5	朱尔亮	一种超声悬浮点蚀加工及废料运输方法	发明	201811073594.3
6	汤晓峰 吴浩	一种室内定位系统及方法	发明	201810882761.2
7	汤晓峰 吴浩	一种基于移动终端的室内定位系统及方法	发明	201810882924.7
8	郭子望	一种基于相场和温度场研究硅基内部微结构建模	发明	201810714586.6
9	李文斌 郭佳伟	不同温度下检测超声波穿透物体后强度变化装置	发明	201711019028.X
10	李文斌 郭亚杰	激光超声加工非透明材料内部的方法	发明	201711001393.8
11	赵苗苗 陈让让	微纳米黏性粉体微量稳定输送装置及方法	发明	201710659716.6
12	汤晓峰 陈让让	一种机器人携带式智能派件箱	发明	201710102216.2
13	郭亚杰 汤晓峰	复合轮式机器人行走机构	发明	201710103449.4
14	程从秀 郑伟	基于相场模型利用激光控制硅基表面形态的研究	发明	201710015449.9
15	郭亚杰 赵苗苗	履带式爬楼搬运小车稳定行走机构	发明	201610654420.0
16	赵苗苗	一种 PDMS 微流控芯片结构及其制备方法	发明	201610656171.9
17	庄龙 翟壮	一种微粒悬浮动态聚焦加热系统及其加热方法	发明	201610391971.2
18	郭亚杰	一种多晶硅表面陷光微结构的加工方法	发明	201610321459.0
19	郑伟	高温下基于相场模型的硅基微结构形变机理研究	发明	201610265296.9
20	翟壮 郭亚杰	一种阵列式换能器超声波电源装置	发明	201511002617.8
21	翟壮 庄龙	一种超声微气泡带电性测量的装置	发明	201510788377.2
22	翟壮 庄龙	一种便携式爬楼梯拉杆箱	发明	201510590567.3
23	翟壮 庄龙	一种分形超声波电源装置	发明	201510318878.4
24	焦晓东 郑武永	一种基于外加电场制备硅纳米结构材料的方法	发明	201510173473.6
25	郑伟	硅基微结构温热处理成形多样性控制方法	发明	201610260358.7
26	郑伟	一种控制硅基微结构内部空腔形成位置的研究	发明	201610390923.1

27	郑伟	基于相场模型下控制 Ag ₂ Ga 纳米针长径比的研究	发明	201610361529.5
28	郑伟	一种 Ag ₂ Ga 纳米针成型机理及尖端形貌控制研究	发明	201610355855.5
29	程从秀 郑伟	基于激光改变硅基表面形态并控制成型技术研究	发明	201611090441.0
30	程从秀 郑伟	基于激光控制纳米结构硅基表面形态的研究方法	发明	201611150104.6
31	郭子望	基于激光照不同材料对表面微结构成型影响研究	发明	201711339146.9
32	郭子望	基于激光超声技术的硅基内部微结构成型的控制	发明	201810485537.X
33	朱伟华	三维光子晶体内部球形缺陷定量成型的研究方法	发明	201910203517.3
34	汤晓峰 吴浩	一种可见光通信的室内定位系统	发明	201810122964.1
35	焦晓东 林志朋	一种便携式爬楼梯拉杆箱	发明	201510590567.3



图 2 行星轮式智能派件机器人

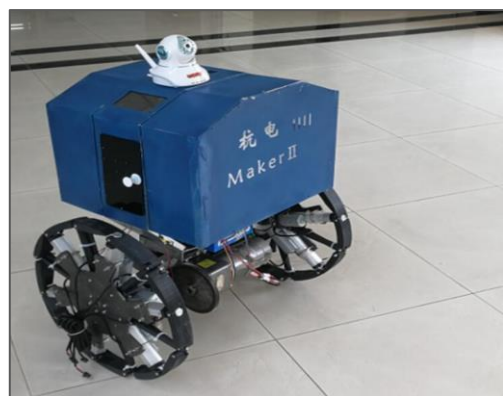


图 3 刚柔耦合两轮自平衡智能派件机器人

(4) 研究生团队工程实践创业成果

在大江东智能制造产业园成立由研究生担任法人与总经理的杭州慧士佳电子科技有限公司，创业项目为局域内智能派件机器人。并借助大江东智能制造产业园的横向经费与杭州市的雏鹰计划资助经费助力公司的成长，以公司为主体参与 2017 年度的第三届全国互联网+大学生创新创业大赛浙江省获铜奖，参与 2018 年度的第四届全国互联网+大学生创新创业大赛浙江省获银奖（佐证材料 2）。

(5) 研究生团队基础研究创新成果

在基础研究方面，导学团队围绕基于声悬浮的微纳内加工技术、硅基内表面加工和微流控芯片等领域开展深入研究。研究生直接参与多项国家

级和省部级课题，项目执行期内发表学术论文 16 篇，其中 SCI 收录 8 篇，如表 4 所示（佐证材料 5）。

表 5 发表学术论文汇总

序号	研究生	论文	论文年份	刊物/论文集名称	收录类别
1	赵苗苗	Fabrication of sandwich-like microfluidic chip with circular cross-section micro-channels	2018	International Journal of Modern Physics B	SCI
2	程从秀	Temperature Induces Self-assembly of Silicon Nano/Micro-structure based on Multi-physics Approach	2018	Journal of Wuhan University of Technology(Materials Science Edition)	SCI
3	张婷、陈让让	Continuous micro-feeding of fine cohesive powders actuated by pulse inertia force and acoustic radiation force in ultrasonic standing wave field	2018	International Journal of Pharmaceutics	SCI
4	张婷、陈让让	声辐射力驱动角形金属粉末微输送特性	2018	光学精密工程	EI
5	赵苗苗	圆截面微通道内液滴生成模拟研究	2018	山东工业技术	
6	张婷、赵苗苗、陈让让	Micro-Dosing of Fine Cohesive Powders Actuated by Pulse Inertia Force	2018	MICROMACHINES	SCI
7	郑伟	A study of morphological evolution of silicon microstructure based on phase field model	2018	FERROELECTRICS	SCI
8	郑伟、程从秀	Laser Controlled Dynamic Self-Assembly of Nanostructure	2017	Journal of Nano Research	SCI
9	王亚星、林志朋	构件内微粒声悬浮操控方法研究	2016	中国机械工程	EI
10	叶纱宏、王亚星	基于正交超声驻波场的粒子运动建模和控制	2015	强激光与粒子束	EI
11	蔡耀中、杨贤龙	解析法设计阶梯型变幅杆可靠性研究	2014	机械工程与自动化	
12	杨贤龙	超声驻波场粒子二维运动控制机理与模型研究	2014	应用声学	
13	张婷	A novel fabricating process of catalytic gas sensor based on droplet generating technology	2019	Micromachines	SCI
14	张婷、陈让让	阀笼式调节阀阀套筒窗口形状设计与流量特性分析	2019	机床与液压	

15	庄龙、杜锡标	基于超声复合场的空间悬浮微粒任意点输运方法	2016	中国机械工程	EI
16	焦晓东	Metal-assisted chemical etching of silicon 3D nanostructure using direct-alternating electric field	2016	Journal of Materials Science: Materials in Electronics	SCI

(6) 研究生毕业后个人发展

绝大部分毕业生提前被海康、华为和新松机器人等知名公司录用为实习生或正式员工，从事研发工作。已毕业的研究生有 2 名入职华为通讯、1 名入职海康威视、1 名入职大华、1 名入职零跑科技。在读研二学生有四名同时被海康威视录用为实习生，从事研发工作。吴浩和孙飞龙两位同学在研一入学前进入新松机器人实习两个月。有一名在读研究生以企业法人身份在萧山临江高新技术产业园区创办了杭州慧士佳电子科技有限公司，作为研究生团队工程实践项目创新创业的载体。项目执行期内团队研究生就业情况如表 6 所示（佐证材料 6）。

表 6 团队研究生就业情况汇总

序号	届别	姓名	导师	毕业/实习去向	岗位
1	2017	翟壮	吴立群	中国工商银行股份有限公司南阳分行	金融业务人员
2	2017	庄龙	吴立群	浙江零跑科技有限公司	工程技术人员
3	2018	郭亚杰	吴立群	杭州市富特科技股份有限公司	结构工程师
4	2018	郭佳伟	吴立群	浙江大华系统工程有限公司	技术工程师
5	2018	赵苗苗	吴立群 王洪成	宁波舜宇光电信息有限公司	工装结构设计
6	2018	郑伟	吴立群 张俐楠	浙江天能能源科技股份有限公司	结构工程师
7	2019	程从秀	吴立群 张俐楠	杭州华为通讯有限公司	工程技术人员
8	2019	陈让让	吴立群 王洪成	杭州海康威视数字技术股份有限公司	工程技术人员
9	2019	李文斌	吴立群	咸亨国际科技股份有限公司	其他人员
10	2019	汤晓峰	吴立群 杨国伟	杭州华为通讯有限公司	工程技术人员
11	2020	朱尔亮	吴立群	杭州海康威视数字技术股份有限公司	工程技术人员
12	2020	张婷	吴立群 王洪成	杭州海康威视数字技术股份有限公司	工程技术人员
13	2020	孙飞龙	吴立群	杭州海康威视数字技术股份有限公司	工程技术人员
14	2020	郭子望	张俐楠	杭州海康威视数字技术股份有限公司	工程技术人员

(7) 团队建设荣誉

吴立群教授获得 2018 年度“我心目中的好导师”称号，跨学科导师和研究生团队获得 2018 年度杭州电子科技大学“十佳导学团队”荣誉。

(佐证材料 7)



图 4 “十佳导学团队”

2. 其他相关支撑材料，将电子版（pdf 格式）刻到光盘内提交，需列出光盘内支撑材料目录。