附件 2

浙江省高等教育十三五第一批

教学改革研究项目

申请书

# 项目名称： 新工科背景下智能机器人创新基地的构建申 请 人： 徐欧官 申请学校： 浙江工业大学之江学院 通讯地址： 浙江省绍兴市柯桥区越州大道 958 号 联系电话： 0575-81112576/15381145588

电子邮箱： [ogxu@zjut.edu.cn](mailto:ogxu@zjut.edu.cn)

浙江省教育厅

2018 年制

# 一、简表



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目简况 | 项目名称 | 新工科背景下智能机器人创新基地的构建 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目类别 | A、总体研究 B、专业大类 C、教学管理  D、课程改革 ☑E、实验实践 F、自选项目 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 起止年月 | 2018 年 10 月至 2020 年 12 月 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目申请人 | 姓名 | 徐欧官 | | | | | | 性别 | | | 男 | | | 出生年月 | | | 1978.09 | | | |
| 专业技术职务/行政职务 | | | | 教授/信息工程  学院副院长 | | | | | | 最终学位/授予国家 | | | | | | 博士/中国 | | | |
| 所在学校 | 学校名称 | | | 浙江工业大学之江学院 | | | | | | | | | 邮政编码 | | | 312030 | | | |
| 电话 | | | 0575-81112576 | | | |
| 通讯地址 | | | 浙江省绍兴市柯桥区越州大道 958 号 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 主要教学工作简历 | 时间 | | | | 课程名称 | | | | | 授课对象 | | | | 学时 | | | 所在单位 | | |
| 2013-2015 学年 | | | | 过程控制 | | | | | 自动化专业 | | | | 48/学年 | | | 浙江工业大学  之江学院 | | |
| 2013-2018 学年 | | | | 自动化导论 | | | | | 自动化专业 | | | | 16/学年 | | | 浙江工业大学  之江学院 | | |
| 2013-2018 学年 | | | | 电路原理 | | | | | 自动化专业 | | | | 64/学年 | | | 浙江工业大学  之江学院 | | |
| 主要教学改革和科学研究工作简历 | 时间 | | | | 项目名称 | | | | | | | | | | | | 获奖情况 | | |
| 2014.09-2016.09 | | | | 《过程控制工程》课程教学改革/绍兴市  高等教育课堂教学改革项目 | | | | | | | | | | | | 无 | | |
| 2013.01-2015.01 | | | | 半再生催化系统反应性能实时监控、评估  与优化/国家自然科学基金 | | | | | | | | | | | | 无 | | |
| 2017.01-2019.12 | | | | 基于气味散发机理研究的炒青茶叶微波干燥过程控制/浙江省自然科学基金 | | | | | | | | | | | | 无 | | |
| 项目组 | 总人数 | 高级 | | 中级 | | | 初级 | | | 博士后 | | | 博士 | | | 硕士 | | | 参加单位数 | |
| 5 | 4 | | 1 | | | 0 | | | 0 | | | 3 | | | 2 | | | 1 | |
| 主要成员不含申请者 | 姓名 | 性别 | | | 出生年月 | | | 职称 | | | 工作单位 | | | | | 分工 | | | 签字 |
| 蔡铁峰 | 男 | | | 1972.08 | | | 副教授 | | | 浙江工业大  学之江学院 | | | | | 方案设计 | | |  |
| 曹祁 | 男 | | | 1974.09 | | | 副教授 | | | 浙江工业大  学之江学院 | | | | | 总体设计 | | |  |
| 陈迎迎 | 女 | | | 1979.10 | | | 工程师 | | | 浙江工业大  学之江学院 | | | | | 实验改革与  实施 | | |  |
| 栗伟 | 男 | | | 1976.11 | | | 高级工  程师 | | | 浙江工业大  学之江学院 | | | | | 课程资源收  集、整理 | | |  |

备注：项目组主要成员不超过四人，没有参与人的务必填写“无”。

二、立项依据：（项目的意义、现状分析）

**1**、新工科发展的需要

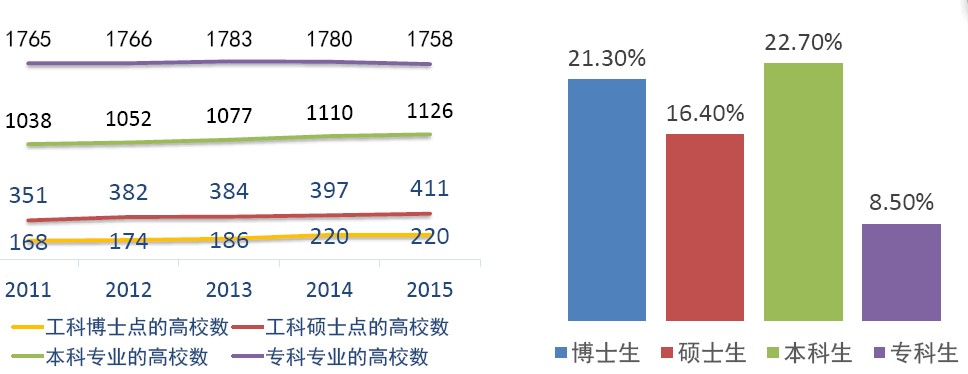
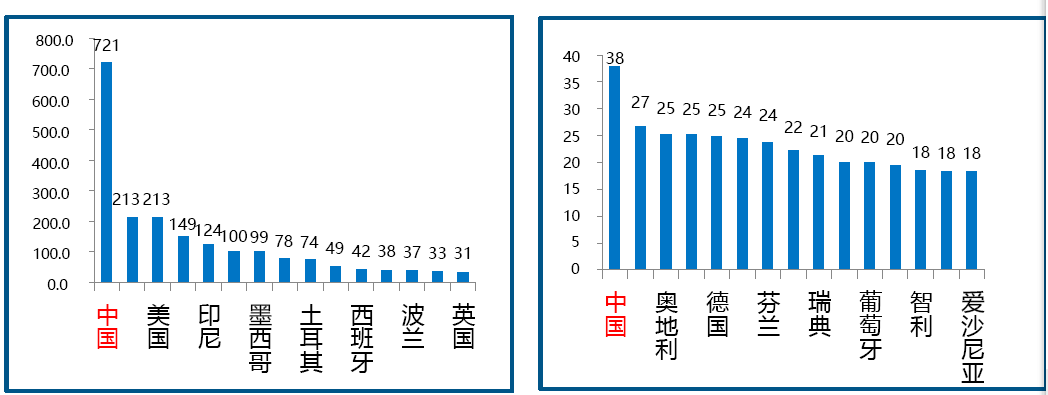
改革开发以来，我国的高等工程教育取得了巨大的成就，目前工科在校生规模庞大，数量居世界首位，2014年部分国家工科在校生数比较和2014年部分国家工科毕业生数占该国普通高校毕业生总数的比例（%）见图1；“十二五”期间，开设工科专业的高校数量多、层次完备，具体见图2；专业齐全，根据2011年《学位授予与人才培养学科目录》，合计有38个，根据2012年《普通高等学校本科专业目录》，合计有31 个。

图 1 2014年部分国家工科在校生数比较（左）

2014年部分国家工科毕业生数占该国普通高校毕业生总数的比例（%）（右）

图 2 “十二五”开设工科专业的高校数量（左）

“十二五”各层次工科在校生数增长率（右）



尽管如此，我国高等工程教育面临着新的挑战。首先是人才结构不合理，基础、新兴、高端领域工程技术人才短缺，导致人才过剩与短缺并存，企业“用工荒”与毕业生“就业难”并存。其次是进入 21 世纪以来，新工业革命催生了机器人、人工智能、物联网、大数据等新技术，对高等工程教育提出了新的要求。为此，教育部提出发展新工科。新工科可以从两个层面去理解，其一是工科的新要求，更高的创新创业能力和跨界整合能力、更加个性化的工程教育培养模式；其二为新的工科专业，面向新的产业和业态，加快发展新的工业专业，关注未来出现的新技术。

近年来，机器人产业的火爆发展为机器人技术的研究提供了良机。2013 年 12 月国家工信部发布《关于推进工业机器人产业发展的指导意见》，提出到 2020 年，形成较为完善的工业机器人产业体系，培育 3~5 家具有国际竞争力的龙头企业和 8~10 个配套产业集群；工业机器人行业和企业的技术创新能力和国际竞争能力明显增强， 高端产品市场占有率提高到 45%以上，机器人密度达到 100 台/万人以上，基本满足国防建设、国民经济和社会发展需要。

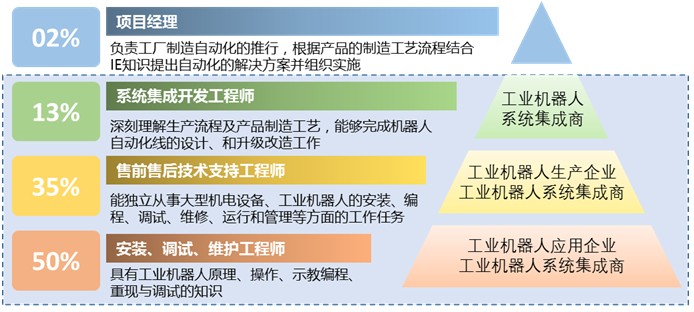
2015 年 5 月 8 日国务院发布了《中国制造 2025》，把机器人作为十大重点领域之一，提出“围绕汽车、机械、电子、危险品制造、国防军工、化工、轻工等工业机器人、特种机器人，以及医疗健康、家庭服务、教育娱乐等服务机器人应用需求，积极研发新产品，促进机器人标准化、模块化发展，扩大市场应用。突破机器人本体、减速器、伺服电机、控制器、传感器与驱动器等关键零部件及系统集成设计制造等技术瓶颈”。

2016 年 4 月国家工信部、发改委、财政部联合发布的《机器人产业发展规划

（2016~2020 年）》中，提出了十大重大标志性产品，包括弧焊机器人、真空（洁净机器人、全自主变成智能工业机器人、人机协作机器人、双臂机器人、重载 AGV、消防救援机器人、手术机器人、智能型公共服务机器人、智能护理机器人。

2016 年两院院士大会上，习近平总书记讲话提出：机器人革命有望成为第三次工业革命的一个切入点和重要增长点，将影响全球制造业格局，而且我国将成为全球最大的机器人市场。目前，全球智能机器人产业和智慧城市建设格局受到技术核心和互联网的影响，正在进行产业升级和布局调整，如能紧抓机遇、创新思路，将成为快

速提升我国智能机器人产业实力的良机。



**2**、机器人工程人才需求旺盛



机器人是多学科、交叉学科的综合体，是最典型的机电一体化产品。对于工科领域的机械工程、电子信息、自动控制、传感器与测试技术、计算机硬件及软件、人工智能等学科均是最佳的教学研究平台。机器人作为一种新型劳动力，正悄然改变着制造业的用工模式，以人为主的生产模式正逐渐向以机器人为主的模式转变；机器人生产的高效率和低成本优势正逐渐被广大生产企业接受；机器人（自动化）代替人工操作成为产业结构调整与升级的催化剂。

据不完全统计，目前仅珠三角地区就有工业机器人系统集成商 3000 家，它们主要需要三类人才，一是工业机器人系统集成开发工程师，这些工程师进行生产线或者工作站的设计开发，他们需要有扎实的工业机器人、机械、电气、PLC、传感器等专业基础知识；二是售前售后技术支持工程师，这些工程师进行工业机器人工作站的讲解、培训、安装、编程和调试等工作，他们需要掌握工业机器人、PLC、气动、电工等专业知识和技能；三是现场安装、调试、维护工程师，这些工程师进行工作站的安装、编程、调试、维护等工作，他们需要掌握工业机器人、PLC、气动、电工、钳工等技能，如图 3 所示。

图 3 工业机器人应用型人才的需求分析

目前，浙江省正处在一个由传统制造向智能制造转型升级的时期，以工业机器人为代表的智能制造装备将在传统制造业转型升级过程中发挥着重要的作用。浙江省政府主导实施的“机器换人”工程是提高生产率和产品质量的主要途径。浙江省的制造业规模庞大，因而需要大量的工业机器人专业技术人才。

**3**、机器人工程人才短缺



随着工业机器人产业火爆发展，机器人工程专业人才缺口日益扩大，机器人工程技术人才的培养工作迎来了“瓶颈期”，迫切需求高校广泛开展机器人工程技术教育

2018 年，全国新增机器人工程专业（备案）的高校达 60 个。

因此，面向电子信息类专业学生，构建智能机器人创新基地，以产业需求为导向以培养学生实践能力、创新能力和提高教学质量为宗旨，以“开放式实践教学平台” 为依托，以构建“四年一贯制的实践教学新体系”为核心，坚持重点实验室和学科建设相结合，实验教学改革与学生综合素质及创新能力培养相结合，学生科技创新与科研相结合，以实验资源开放共享为基础，以高素质实验教学队伍和完备的实验条件为保障，培养学生的探索精神、创新意识、科学思维和实践能力，重视学生课外科技活动和科研活动，形成理论教学与实验教学相互交叉、彼此渗透、统筹协调的教育氛围， 进而推进机器人工程技术人才的培养。

# 三、项目实施方案及实施计划

**1.**具体改革内容、改革目标和拟解决的关键问题



* 1. 具体改革的内容



（**1**）智能机器人创新基地功能定位与建设



智能机器人创新基地的功能定位为：（1）满足大学生创新能力培养需要；（2） 满足大学生专业课程教学、专业课程综合实践课程设计、毕业设计需要，同时兼顾一定的探究性科研项目需要；（3）满足大学生科技竞赛、创新设计等需要。基于此，对于机器人平台的选择要求有：（1）平台的多样性和专业性，能满足大学生的多种需要，既有广度又有深度学习；（2）平台的开放性和模块化要求，为适应不同学生不同需呀，必须达到很高的模块化和开放程度；（3）平台的而扩展性要求，能够在学生的动手实践、和创新能力培养上提供更多样的动手和创新空间。

目前，信息工程学院建有机器人竞赛实验室 1 间，实验室建筑面积约 125m2， 主要仪器设备有寻宝和探险机器人 7 台（套）和雕刻机 1 台。该实验室主要功能为浙江省大学生机器人竞赛训练基地、专业课程综合实践基地以及学生的创新能力培养基地。但是由于受场地、仪器设备（如工业机器人）等因素的限制，尚不能满足电子信息类专业日常课程开设需求，不足以支撑课程建设。

因此，在充分的调研之后，拟与机械工程学院一同新建工业机器人实验室。工业机器人实验室主要由 2 套基础应用工业机器人和 3 套综合应用机器人等组成，需新增实验室空间约 200m2，共需投入人民币 100 万元左右，主要构件及预算情况见表 1。工业机器人实验室功能侧重于学生对机器人应用的实际操作编程训练，和一些仿真实验室不同的是，该室是让学生通过真实的实验教学来掌握专业知识与技能，把过去的理论性质的实验教学提升为学生的自主动手学习，对学生在学习过程中遇见的工业机器人调试方面问题不拘泥于一种解决方法，突出学生解决问题方面能力的扩展，特别强调学生的“学”和实际解决问题、动手能力的训练，该实验室是把企业岗位要求的核心技能提炼出来进行反复训练，同时还可以进行相关技能等级的考核鉴定。

表 1 工业机器人实验室主要构件及预算



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器设备名称 | 供货内容 | 数量（套） | 单价  （万元） | 总价  （万元） |
| 1 | 工业机器人基础工作站 | 机器人本体 | 2 | 16.0 | 32.0 |
| 控制柜 |
| 示教盒 |
| 工装夹具 |
| 底座 |
| 安全装置 |
| 2 | 工业机器人 综合应用工作站 | 送料单元 | 1 | 30.0 | 30.0 |
| 视觉检测单元 |
| 装配单元 |
| 搬运单元 |
| 分拣单元 |
| 3 | 工业机器人 焊接应用工作站 | 焊接机器人 | 1 | 30.0 | 30.0 |
| 焊接电源 |
| 送丝机 |
| 焊枪 |
| 柔性焊接平台 |
| 清枪剪丝工作站 |
| 安全防护系统 |
| 4 | 三自由度直角坐标机器人 |  | 1 | 8.0 | 8.0 |

除此之外，联合行业协会或知名企业，建设高水平的校企联合实验室。该实验室与已建成的机器人竞赛实验室、拟建的工业机器人实验室共同组成智能机器人创新基地。

（**2**）转变培养模式，构建项目式学习（**Project based learning**，**PBL**）方式 基于智能机器人创新基地，构建项目式学习（PBL）方式，如图 4 所示。项目



式学习和传统式学习方法相比，能有效提高学生实际思考和解决问题的能力。项目式学习的目标，是通过与现实相结合的实践方式，使学生更有效率地掌握学科知识， 并在此过程中培养学生的社会情感技能。以项目学习为主导的学习方式，能充分发

挥学生主动性，在知识学习、动手能力、创新能力培养等方面都大大加强。

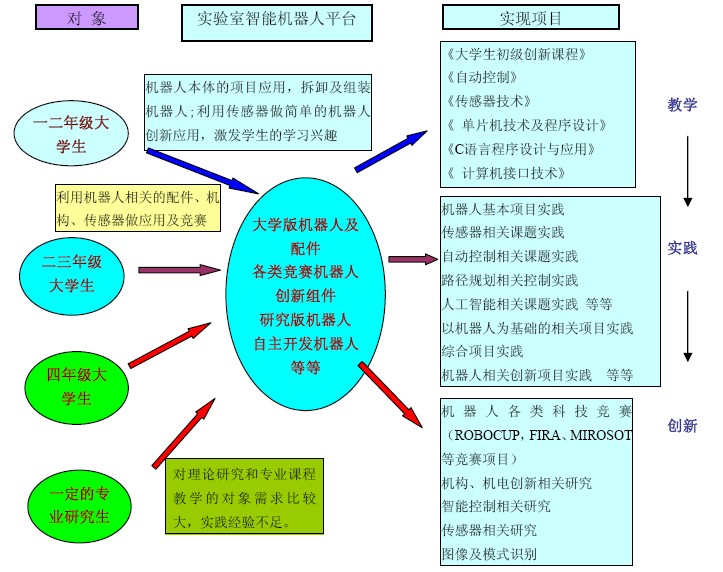
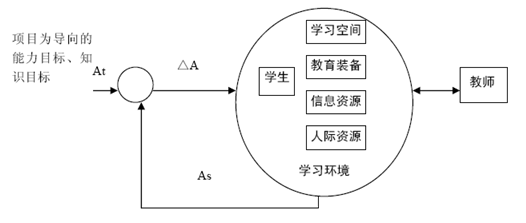
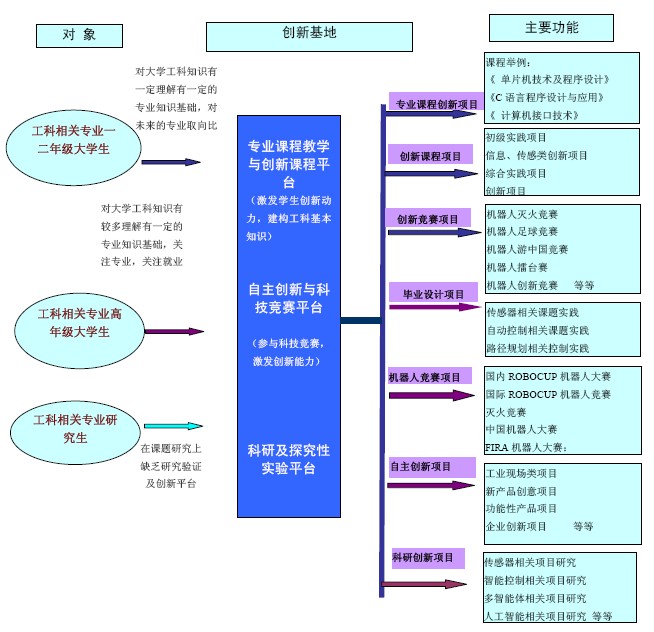


图 4 项目式学习模式

针对电子信息类专业学生，基于智能机器人综合实验平台，项目式学习方式贯穿整个大学生涯，遵循教学——实践——创新的渐进式功能平台，不同阶段学生知识学习、能力培养目标以及实现途径如图 5 所示。

图 5 阶段性知识学习与能力培养目标

（**3**）智能机器人创新基地实验体系和实施内容



构建一套递进式的实验教学综合平台，从功能上可区分为专业课程教学与创新课程平台、自主创新与科技竞赛平台、科研及创新性实验平台，以满足学生课程教学、科技竞赛和科研实验的需求。递进式实验教学综合平台如图 6 所示。

图 6 智能机器人递进式实验教学综合平台

智能机器人实验教学综合平台按教学、实践、创新三类功能区分，所面向的对象分为三种类型：第一种类型的对象为电子信息类专业一二年级的大学生，利用专业课程教学与创新课程平台开展专业课程创新项目和创新课程项目等，目的是构建专业基本知识、激发学生创新动力；第二种类型的对象为电子信息类专业高年级大

学生，利用自主创新与科技竞赛平台开展创新竞赛项目、机器人竞赛项目以及毕业设计等，目的是激励学生参与科技竞赛、激发学生创新能力；第三种类型的对象为相关专业的研究生，利用科研及探究性实验平台开展自主创新项目和科研创新项目，目的是充分发挥学生的自主研发能力。

（**4**）智能机器人创新基地运作模式



智能机器人创新基地采用“开放式”运作方式，需探讨的主要内容包括实验室运行模式、实验室学生来源、实验室项目来源、指导教师以及运作的媒介等几个方面。

创新基地运行模式主要为学生个人研究计划、个人实验计划（PRP/PEP）。学生参加个人研究计划、个人实验计划（PRP/PEP），目的是要加强本科生“理论教学、实践教学、科学研究”三位一体的有机结合，加强实践和第二课堂教学，提倡和鼓励学生自主学习及研究性学习，培养学生创新意识，使学生在导师的指导下，“以我为主”早期进入专业领域开展初步的探索性研究工作。PRP/PEP 采用学生网上申请——老师及资金配备——项目管理的方式进行。

开放式实验室学生来源包括：专业课程学生、参与毕业设计的学生、参与创新项目设计的学生、做课题项目的研究生及其他人员。

开放式实验室项目来源包括：设备厂家提供的基于设备可以开发的项目以及公司其他资源提供的项目、专业课程实施项目、研究生课题、教师研究课题以及其他创新项目

开放式实验室的指导老师主要负责学生项目指导和项目监督、管理，包括实验室专门指导老师、学院制定的专家与教授、研究生导师、有成功经验的老师和学生

（包括研究生、获奖学生等等）。

开放式实验室的运作媒介为：建立专门的网站，学生可以通过网站选择项目课题、提交项目申请；学校其他媒介进行实验室宣传和项目成果宣传。

* 1. 改革的目标



智能机器人创新基地将以行业需求为导向，以“开放式实践教学平台”为依托， 以构建“四年一贯制的实践教学新体系”为核心，坚持重点实验室和学科建设相结合、实验教学改革与学生综合素质及创新能力培养相结合、学生科技创新与科研相结合

的“三结合”原则，推进机器人工程技术人才的培养。项目改革的总体目标可以归纳为实现一个目标、形成一个体系与搭建一个平台，具体如下：

实现一个目标：以培养“有较强学习能力、交流能力、实践能力和创新创业精神的应用型高级人才”为目标。

形成一个体系：围绕着人才培养目标，形成“四年一贯制”的实验教学课程体系， 重点培养学生的综合应用能力和创新能力。

搭建一个平台：搭建一个面向电子信息类专业师生，能够实现优质实践教学资源共享的开放性实验平台，进一步满足新时期创新创业人才培养的需要，促进教学与科研的结合。

* 1. 拟解决的关键问题



智能机器人创新基地始终坚持以培养学生实践能力、创新能力和提高教学质量为宗旨，以实验教学改革为核心，以实验资源开放共享为基础，以高素质实验教学队伍和完备的实验条件为保障，注重培养学生的探索精神、创新意识、科学思维和实践能力，重视学生课外科技活动和科研活动，形成理论教学与实验教学相互交叉、彼此渗透、统筹协调的教育氛围。项目拟解决的关键问题为：

（1）构建一套满足实验教学、实践及创新活动的递进式的实验教学综合平台。

（2）构建以项目为导向的符合应用型人才培养规律的实验教学课程体系；

（3）开发以学生个人研究计划、个人实验计划（PRP/PEP）为主要运行模式的网络信息平台。

2.实施方案、实施方法、具体实施计划（含年度进展情况）及可行性分析

* 1. 实施方案

智能机器人创新基地以建设符合应用型人才培养的实验教学课程体系为纲领， 夯实支撑基础实验的软硬件条件，重点建设培养实践能力和创新创业精神的开放性实践平台，具体实施方案为：

（**1**）建设符合应用型人才培养规律的实验教学课程体系



为培养学生的学习能力、实践能力和应用创新能力，针对电子信息类专业特点， 规划建设分层次、多模块、相互衔接的实验教学体系，将这一体系与理论教学并重， 并纳入到培养计划中，构建“四年一贯制”实验教学课程体系。“四年一贯制”实验教学课程体系阶段性要求和培养目标如图 7 所示。



图 7 “四年一贯制”实验教学课程体系阶段性要求和培养目标

该体系的主要特点是为每个阶段设定了培养目标：

第一阶段，基础课程和专业基础知识的学习，以专业引导和兴趣培养为目的。第二阶段，以专业知识学习为基础，融合行业资格认证和培训内容，进行自学

能力和职业素质培养，以期提高学生的学习能力和适应性。

第三阶段，开展以项目引导的专业技能训练，培养实践应用能力以及独立分析问题、解决问题的能力。

第四阶段，通过扶持学生的科技创新团队，引导学生追踪学科前沿知识，培养学生的创新能力。以专业综合和实践创新为主要目的，以科技竞赛为主要抓手，重点培养学生的创新意识和创新能力。

（**2**）推进智能机器人创新中心的建设



智能机器人创新基地将以行业需求为导向，以“开放式实践教学平台”为依托， 以构建电子信息类专业的“四年一贯制的实践教学新体系”为核心，坚持重点实验室和学科建设相结合、实验教学改革与学生综合素质及创新能力培养相结合、学生科技创新与科研相结合的“三结合”原则，推进机器人实践基地的建设和管理。将实现如下目标：

（1）打造智能机器人专业课程教学的重要基地。一方面，学生在学习基本的传感器原理、测试及处理过程的同时，以“体验知识、用知识”的方式创新性地学习专业知识；另一方面，考虑学生学习特点，在传统知识验证、项目学习的基础上，融入动手实践和创新环节。

（2）打造大学生自主创新、自主设计的重要基地。让学生在实验室有效的管理下，能够以项目流程的方式进行智能检测、信息融合、智能信息处理等智能系统相关的项目创新实践。培养学生的团队合作能力、探究能力、创新能力。

（3）打造学科建设、创新性研究人才培养的基地。学科发展直接关系到学生技术学习、理论学习的方向和目标，为此，从学科角度来考虑实验室的建设，进行创新性课题研究，对于学生的专业学习、专业取向都有非常大的作用。

（4）成为学校教学模式革新、创新人才培养的示范基地，促进学校教学模式全面教学改革。在传统专业课程的基础上融入动手实践与创新环节是每个学校都在尝





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 试的工作，智能机器人创新实验室在课程教学、项目创新设计、毕业设计、探索性科研项目实施方式、项目内容等多方面体现特色，注重人才专业技能、动手能力及创新能力培养，是学校创新人才培养的示范基地，为学校教学亮点实验室，有推广作用。  智能机器人创新中心兼具教学、实践、创新三大功能，分别对应专业课程教学与创新课程平台、自主创新与科技竞赛平台、科研及创新性实验平台。在现有条件和在学校实验室平台建设的基础上，为了能够进一步满足新时期创新创业人才培养的需要，促进教学科研的结合，切实提高学生的实践动手能力和创新精神，利用自主创新与科技竞赛平台和科研及创新性实验平台，大力推进创新训练中心的建设。创新训练中心建设的主要目的：一是针对学生提供足够的科研训练机会，希望学生藉此能够进入该专业科研领域，接触和了解学科的前沿，明晰学科的发展动态；二是培养学生理论联系实际能力、自主创新意识、独立工作能力、交流能力和团队合作精神；三是充分利用现有的科研与教学资源，提高办学效益。创新训练中心的运行机制见表 2。  表 2 创新训练中心运行机制 | | | |
|  |  | 创新训练中心注重“研究过程”而非“研究成果”，项目旨在通过组织本科生参加“创 |  |
| 项目 | 新训练计划”，使其体验和了解科学研究整体过程，从而激发学生对科学研究的兴 |
| 原则 | 趣，实现个性化培养目标，重点资助思路新颖、目标明确、具有创新性和探索性、 |
|  | 研究方案及技术路线可行、实施条件可靠的项目。 |
|  |  | 1、“大学生创新训练计划”主要面向全校全日制本科一、二年级学生，少部分三年 |
|  | 级学生。 |
|  | 2、申请者必须品学兼优，学有余力，有较强的创新意识和科研精神，善于独立思 |
|  | 考，具备从事科学研究的基本素质和能力。申请者可以是个人，也可以是创新团 |
|  | 队（一般2－4人），项目主持人不能超过两人。鼓励学科交叉融合，鼓励跨院系、 |
| 项目申报 | 跨专业联合申报。  3、计划项目中，50%为中心招标课题，50%为学生自拟课题。  4、自拟课题由学生在导师的指导下，通过选题、文献调研，提出设计研究和实验 |
|  | 过程，填写申请书。通常研究课题主要源自于：（1）根据工科低年级学生的特点， |
|  | 将与课程学习有机结合，从课程学习中引申出研究课题。（2）开放式、探索型和 |
|  | 综合性实验教学中延伸出值得进一步深入研究的课题。（3）结合学校有关重大研 |
|  | 究项目，可由中高年级学生独立开展研究的课题。（4）由学生自主寻找与实际生 |
|  | 活相关的课题。 |
|  | 项目 | 1、由专家委员会组织通过初选的学生和团队进行课题申请答辩和评审，对通过评 |





|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 创新基地功能 | 实施内容 | 课时 | 项目来源 | 面向专业对象 |
| 专业课程及创新课程教学 | 《传感器技术与应用》 | 16 | 学校专业课程  实验室设备基础上自建  企业提供项目库 | 工科相关专业大学生 |
| 《机器人导论》 | 8 |
| 《C语言程序设计》 | 16 |
| 初级创新课程 | 16 |
| 中级创新课程 | 16 |
| 大学生科技创新竞赛 | 灭火机器人竞赛 | 20 | 自主课程学校课题竞赛课题 | 工科相关专业大学生 |
| 擂台机器人竞赛 | 20 |
| 旅游机器人竞赛 | 25 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 评审 | 审的项目提出评审意见和改进建议。  2、学生和团队根据专家委员会的评审意见和改进建议，填写和提交项目计划执行书。  3、管理办公室汇总专家委员会的评审意见，确定创新训练计划资助的项目、SPITP  中心开放资源与资助经费额度。  4、立项课题择优推荐作为教育部、浙江省教育厅、科技厅的项目。 |  |
|  | 项目运行 | 1、设立大学生创新训练项目专门帐户，做到专款专用。根据项目计划执行书，下拨50％的课题研究经费，学生在导师指导下自主使用研究经费。经费主要用于资助项目的调研差旅费、实验费、材料费、论文版面费等研究费用。不得用于招待费、购置生活用品等与研究内容无关的开支，不得挪作它用。  2、在导师的指导下，学生根据研究计划开展研究和实验，并提交中期研究报告。  3、专家委员会组织对中期研究报告进行评估，提出改进建议，评估合格的项目下拨后续50％研究经费。  4、学生根据专家委员会的建议，继续研究和实验工作。  5、在研究工作中，涉及减少、变更研究内容，提前或推迟结题，项目负责人应提出书面报告报管理办公室申请批准。 |
|  | 项目验收 | 1、学生对课题研究情况进行总结，并详细说明经费使用情况。  2、学校举行总结汇报会，学生进行答辩，专家委员会对总结报告进行评审。  3、给学生颁发证书，创新训练指导中心组织成果展示，汇集材料进行上报。 |
|  | 激励机制 | 对参加创新训练项目的学生，由本人申请，经专家审核其参加创新训练获得的实验动手能力，已满足实验实践课程要求的可以给予免修相应的课程，给予创新学分；对参加创新训练表现突出的学生，在保送研究生排名时给予适当加分。 |
| （**3**）基于智能机器人实验教学综合平台的项目实施  智能机器人实验教学综合平台的项目实施见表 3，具体包含基地功能分析、项目内容、项目来源以及服务的对象等。开展项目式教学模式改革，充分发挥学生的主动性，让学生在知识学习、动手能力、创新能力培养等方面都大大加强。  表 3 智能机器人实验教学综合平台实施内容一览表 | | | |





|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 探险机器人竞赛 | 25 |  |  |  |
| 创新机器人竞赛 | 25 |
|  | **ROBCUP** 机 器  人竞赛 | 国际ROBCUP机器人竞赛 | 30 | 竞赛课题 | 工科相关专业大学生、研究生 |
| 中国机器人大赛 | 30 |
| 中国机器人竞标赛 | 30 |
| 中国智能机器人大赛 | 30 |
|  | **FIRA** 机器人竞赛 | 国内外FIRA机器人竞赛 | 30 |
|  | 自主创新设计项目 | 企业应用型 | 30 | 企业自主创意 | 工科相关专业大学生、研究生 |
| 产品型 | 30 |
|  | 本科生毕业设计创新项目 | 传感器相关课题 | 以 学期 为单 位 ， 项 目不 同时 间不同 | 学校自建企业  科研课题 | 工科相关专业大学生 |
| 图像处理相关课题 |
| 智能控制相关课题 |
| 人工智能相关课题 |
|  | 科研创新项目 | 传感器相关课题 | 学校自建企业  科研课题 | 工科相关专业大学生、研究生 |
| 图像处理相关课题 |
| 智能控制相关课题 |
| 人工智能相关课题 |
| 网络控制相关课题 |
| 多智能体相关课题 |
| 以项目为依托，智能机器人实验教学综合平台能够广泛地开展实验教学、实践及创新活动。  （**4**）加强产学合作，深化产教融合  2017 年 12 月，国务院办公厅发布了《关于深化产教融合的若干意见》，充分肯定了新世纪以来我国高等工程教育教育的成绩，也指出了我国人才培养供给侧和产业需求侧在结构、质量、水平上存在的问题。因此，联合行业协会、企业，加强产学合作，深化产教融合，促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接，推进人力资源供给侧结构性改革，对新形势下全面提高教育质量、扩大就业创业、推进经济转型升级、培育经济发展新动能具有重要意义。  目前，正与浙江精工科技股份有限公司、西门子股份有限公司、德州仪器洽谈合作，合作领域还包括实验室的课程、创新项目、科研项目、学生实习和就业等合作。 | | | | | | |

精品课程申请：协助学校就专业课程的实施、教材、动手创新等方面的工作， 配合学校申请浙江省、国家精品课程、在线开放课程等。

教材开发支持：就机器人相关的专业课程进行合作，公司开放课程平台、各类机器人系统的接口、硬件和软件资源，以及公司的外部资源进行合作，协助学校在教材的新颖性、创新点、项目实施等方面提供建议并落实文案、案例等，增加教材的实用性、创新性，同时协助学校在教材推广、应用上扩大影响。

自然科学基金与科研项目协助申请：协助学校申请浙江省、国家自然科学基金及横向项目。

校企合作：提供学生到企业实习、毕业设计的机会，每年人数由学校与公司协商，公司负责课题、项目指导、住宿等条件。

学生就业：除吸收部分优秀学生直接就业外，还协助推广、介绍学生到其他企业就业。

（**5**）优化机器人实验教学综合平台运行机制



智能机器人实验教学综合平台隶属于信息工程实验中心，由专人负责，并接受中心统一管理。在学校学院两级实验室管理的有关规章制度的基础上，根据信息工程实验中心的特点，制定规范、有效的实验室运行与设备管理的规章制度，以保证实验教学有序进行。同时结合现代教学技术，加强信息平台建设，实现网上辅助教学和网络化、智能化管理，进一步促进实验教学管理工作及实验教学的有序进行， 充分挖掘各种实践教学资源，提高管理和教学效率。

智能机器人创新基地运行模式主要为学生个人研究计划、个人实验计划

（PRP/PEP）。PRP/PEP 采用学生网上申请——老师及资金配备——项目管理的方式进行，提倡和鼓励学生自主学习及研究性学习，培养学生创新意识，使学生在导师的指导下，“以我为主”早期进入专业领域开展初步的探索性研究工作。通过建设网络信息平台，实现网上辅助教学和网络化、智能化管理。

* 1. 实施计划

项目的实施计划安排如下：

2018.10-2018.12: 智能机器人创新基地建设的调研，确定创新基地的结构、功能

等，制定并完善创新基地的建设方案；拟定“四年一贯制”实验教学体系的整合与优化配置的方案及设备整合的时间进程。

2019.01-2019.08: 智能机器人实验教学平台的建设，新的实验教学课程的设计开发；新的实验教学体系的构建，合作企业的协作融合。编写新的实验指导讲义和实验教学教材；建成智能机器人实验教学平台的网络信息平台。

2019.09-2020.02：实验教学内容、技术与运行中的问题的改善；实验管理制度的完善等。实验教学体系建设、教学内容建设、实验教学实践的基础上，进行检查总结，完善实验教学体系与教学内容。

2020.03-2020.12：完成项目总结报告，正式发表（或录用）核心期刊教改论文至少 1 篇，根据项目研究成果，完善智能机器人创新基地并改进智能机器人实验教学平台。

3.项目预期的成果和效果（包括成果形式、实施范围、受益学生数等） 预期成果：



（1）构建智能机器人教学平台，为电子信息类专业学生提供教学、实践和科学研究之用，提供一份详细的建设方案和项目总结报告 1 份。

（2）提供体现项目化教学模式改革的特点的项目教学案例库，提供相应的教案、

PPT 多媒体课件、教学大纲等，在中文核心期刊发表（或录用）相关教学研究论文

1 篇。

预期效果：



智能机器人创新基地将以行业需求为导向，以“开放式实践教学平台”为依托， 以构建电子信息类专业的“四年一贯制的实践教学新体系”为核心，坚持重点实验室和学科建设相结合、实验教学改革与学生综合素质及创新能力培养相结合、学生科技创新与科研相结合的原则，将智能机器人创新基地打造成专业课程教学的重要基地、大学生自主创新和自主设计的重要基地、创新性研究人才培养的基地与学校教学模式革新、创新人才培养的示范基地。使学生在传统知识验证、项目学习的基础上，融入动手实践和创新环节，以“体验知识、用知识”的方式创新性地学习专业知识；让学生在实验室有效的管理下，能够以项目流程的方式进行智能检测、信息融合、智能信息处理等相关项目创新实践，培养学生的团队合作能力、探究能力、创新能力；开展创新性课题研究，使学生深入专业学习和专业教育；注重人才专业技能、动手能力及创新能力培养，是学校创新人才培养的示范基地，为学校教学亮点实验室，有推广作用。

受益学生数：



智能机器人实验教学平台是本校电子信息类和机械类学生的教学、实践和科研平台，项目完成并推广后每届受益学生数在 300 名左右。

4.本项目的特色与创新之处

智能机器人创新基地以建设符合应用型人才培养的实验教学课程体系为纲领， 以培养学生实践能力、创新能力和提高教学质量为宗旨，建设培养学生的探索精神、创新意识、科学思维和实践能力的开放性综合实践平台。项目的特色与创新之处为：

（1）构建一套递进式的实验教学综合平台，可实现专业课程教学与创新、自主创新与科技竞赛和科研及创新性实验，以满足学生课程教学、科技竞赛和科研实验的需求。

（2）以项目为驱动，构建“四年一贯制”的实验教学课程体系，开展教学模式改革，能充分发挥学生主动性，增强知识学习、动手能力、创新能力培养等方面的培养，提高学生的工程实践应用能力、创新思维能力、分析和解决问题的能力等。

# 四、教学改革基础

1.与本项目有关的教学改革工作积累和已取得的教学改革工作成绩

（1）智能机器人创新基地已建成机器人竞赛实验室，实验室建筑面积约125m2， 有寻宝和探险机器人7台（套）和雕刻机1台等仪器设备。目前主要作为浙江省大学生机器人竞赛训练基地、专业课程综合实践基地以及学生的创新能力培养基地。

（2）在充分的调研之后，学校已同意电子信息类专业与机械类专业共建工业机器人实验室，投入约100万元人民币，新增实验室空间约200m2，新购2套基础应用工业机器人和3套综合应用机器人，完善智能机器人创新基地。

（3）已承担浙江省新世纪高等教育教学改革项目《构建“认证+实训”实践教学平台创新独立学院信息类专业应用型人才培养模式》中，提出了“四年一贯制” 实验教学课程体系。该体系以培养学生的学习能力、实践能力和应用创新能力为目标，规划建设分层次、多模块、相互衔接的实验教学课程体系，并将这一体系与理论教学并重，纳入到培养计划中。研究成果已取得浙江工业大学之江学院教学成果一等奖。

（4）项目参与人主持两项由教育部高教司组织实施的产学合作协同育人项目， 开展教学内容和课程体系、师资培训、实践条件和基地和创新创业教育等方面的研究。

（5）浙江工业大学之江学院校园网为课程的网络化提供了可能，目前所有的实验教学资源均可上网，还开辟有网上答疑区，供师生课外交流用。

（6）每年的毕业设计、浙江省机器人竞赛赛前培训均有大量的学生参与，增加了对机器人创新项目的需求，不断推动着实验教学质量的改革和提高。

2.学校已具备的教学改革基础和环境，学校对项目的支持情况（含有关政策、经费及其使用管理机制、保障条件等，可附有关文件），尚缺少的条件和拟解决的途径

本校重视教学质量，重视教学改革，为深化学校教育教学改革和创新创业教育， 提升产教融合的质量，提高应用型人才培养的针对性和实效性，制定了相关实施政策和意见。

常年认真组织年度校级教学改革项目的申请、立项和资助工作，包括校级教学改革重点项目，配套相关政策和多方位的激励机制，在岗位聘任、年度各级评优和奖励、职称晋升等诸多方面体现出来。制定相关管理条例确保所资助的经费专款专用。

3.申请者和项目组成员所承担的教学改革和科研项目情况

项目申请者和项目组成员所承担的教学改革和科研项目情况一览表见表 4。

表 4 教学改革和科研项目情况汇总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目负责人 | 时间 | 项目名称 | 备注 |
| 徐欧官 | 2014.09-2016.09 | 《过程控制工程》课程教学改革/绍兴市高等  教育课堂教学改革项目 | 结题 |
| 2013.01-2015.01 | 半再生催化系统反应性能实时监控、评估与优  化/国家自然科学基金 | 结题 |
| 2017.01-2019.12 | 基于气味散发机理研究的炒青茶叶微波干燥  过程控制/浙江省自然科学基金 | 结题 |
| 2014.12-2017.11 | 信息工程实验示范中心/绍兴市实验示范中心 | 结题 |
| 2016.12-2017.12 | 炒青茶叶微波干燥过程控制/工业控制技术国家重点实验室开放课题 | 结题 |
| 蔡铁峰 | 2016.12-2018.12 | 基于《电路》课程的信息类专业大学生创新实践能力的培养/绍兴市高等教育课堂教学改革项目 | 在研 |
| 2017.07-2018.12 | 浙江工业大学之江学院-达内校外实践基地/ 教育部产学合作协同育人项目 | 在研 |
| 2017.10-2018.12 | 信息类专业产学合作协同育人师资培训计划/ 教育部产学合作协同育人项目 | 在研 |
| 曹祁 | 2009.10-2013.03 | 独立学院信息类专业工程教育与创新人才培养模式——CDIO在之江学院信息工程分院的实施探索/浙江工业大学人才培养模式改革实验项目 | 结题 |
| 2013.11-2016.06 | 基于翻转课堂的创新工程能力培养模式的探  索与研究/浙江省高等教育教学改革项目 | 结题 |
| 2013.10-2018.07 | 电子信息工程专业/浙江省十二五新兴特色专业 | 结题 |
| 2015 | 电子专业CDIO模式教学探索与实施/绍兴市教学成果二等奖 |  |
| 2015 | 基于C&P CDIO的一体化教学体系构建与实  践/浙江工业大学之江学院教学成果一等奖 |  |
| 陈迎迎 | 2017.12-2019.12 | 《面向运动控制课程的竞赛式教学模式探索  与实践》/绍兴市高等教育课堂教学改革项目 | 在研 |

# 五、经费预算

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 支出科目 | 金额（万元） | 计算根据及理由 |
| 合计 | 3 |  |
| 1. 论文版面费和通信费 | 0.6 | 专业通信费、和核心期刊论文版面费 |
| 2. 调研差旅费 | 0.9 | 业务调研、学术交流等所发生的外埠差旅费、交通费用等 |
| 3. 办公用品等耗材费 | 1.5 | 参考资料、和试点教学用资料的复印、打印、装订 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |