

第 11 届控制之旅夏令营

智能系统与amp;控制研究所

CSC

项目简介



2022 年 7 月

请已报名浙江大学“控制之旅”夏令营且选择了“智能系统与控制研究所”的申请者，在7月20日之前填写表单 <https://jinshuju.net/f/tsT0yd>，以便研究所导师组织营员选拔。



联系方式

序号	项目名称	联系人	联系人手机	联系人邮箱
1	智能无人系统	朱星怡	18020219710	zjuhi_fast_zxy@163.com
2	地、空、水多机器人协同感知与控制	张震	18358102120	zhenz1996@qq.com
3	智能仪器与微流控传感器	张涛	13666627425	zhtao@zju.edu.cn
4	人工智能×机器人：建模、方法与应用	陆豪健	18810575504	luhaojian@zju.edu.cn
5	大数据与工业智能	徐巍华	13600549753	whxu@zju.edu.cn
6	智能网联电动汽车	刘之涛	13758251482	ztliu@zju.edu.cn
7	基于机器学习的脑机接口机器人控制研究	王酉	13588435118	king_wy@zju.edu.cn

项目名称	智能无人系统		
			
导师组	高飞 许超 吴维敏 俞海斌		
拟接收普通营员人数	6	是否接收本校生	是
项目组简介			
<p>项目组研究方向主要有智能无人驾驶与智能空中机器人，主要研究智能移动机器人的控制、运动规划、感知以及智能集群，以增强机器人在敏捷性、安全性、轻量化、集群化等方面能力。</p>			
实验室项目简介（学生在夏令营期间应完成的内容）			
<p>智能空中机器人方向：</p> <p>实验室现拥有智能空中机器人实物与仿真平台，需要学生在夏令营期间调研在四旋翼空中机器人控制以及轨迹规划相关文献，并进行总结综述。能够基于实验室现有平台编程实现自动控制、轨迹规划算法，完成规定任务，并撰写技术报告。</p> <p>智能驾驶方向：</p>			

实验室现拥有智能小车实物与仿真平台，需要学生在夏令营期间调研在高速运动下智能车的状态估计、控制以及轨迹规划相关文献，并进行总结综述。能够基于实验室现有仿真平台编程实现智能小车的自动控制、轨迹规划算法，进行仿真竞速竞赛，并撰写技术报告。

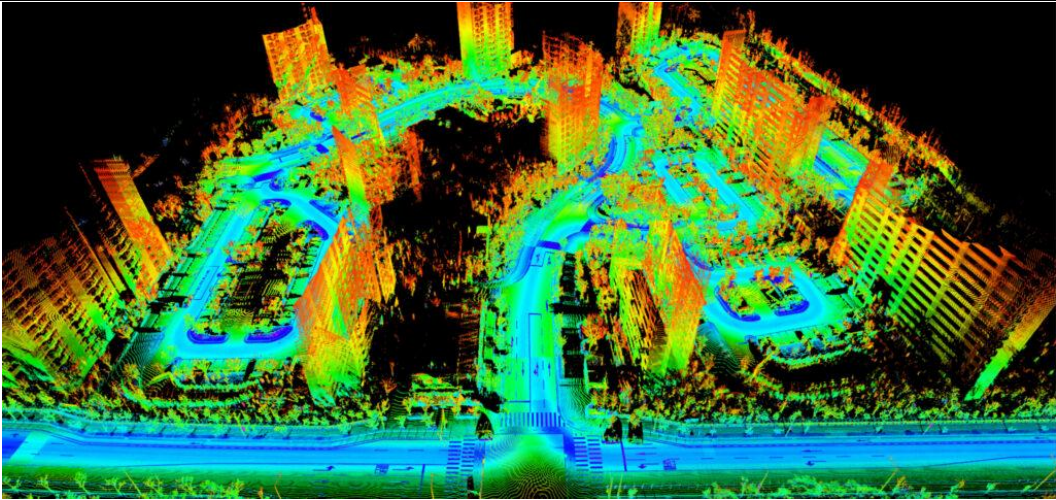
对申请人的具体要求（专业背景、知识基础、英语能力等）

有一定英语阅读能力；

学习过控制理论/线性代数等专业课程；

控制、机电、计算机、电子等专业背景。

2

项目名称	地、空、水多机器人协同感知与控制		
			
导师组	刘勇 冯冬芹 周建光 潘宇 潘再生 李鸿亮 金晓明		
拟接收普通营员人数	14	是否接收本校生	是
项目组简介			
<p>本项目组研究方向为机器人智能感知与学习，长期致力于（腿足）机器人导航与控制，机器人视觉导航与环境建图等领域的研究工作，在神经网络剪枝、基于深</p>			

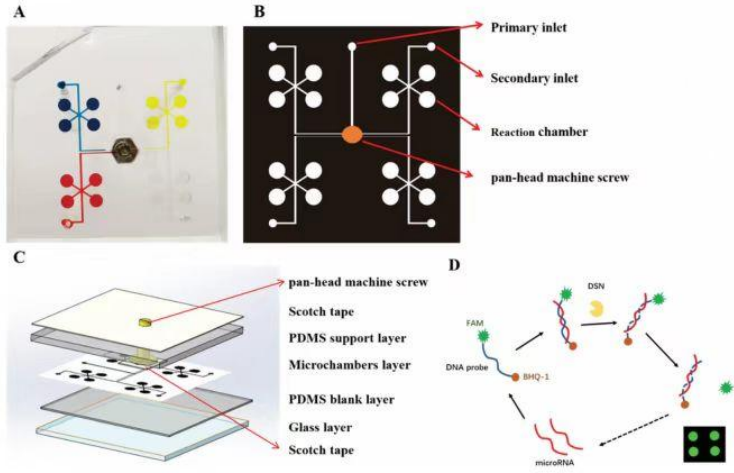
度学习的单目深度估计、光流估计、人体姿态估计、模型压缩、人脸分析等方面也有深厚研究积累并取得系列成果。近年来在 CVPR、ECCV、AAAI、IJCAI、ISRR、IROS 等顶级会议产出了多篇高质量的论文，同时也在 JFR、PR、RAL 等期刊发表多篇论文，多项科研成果已在工业界中广泛应用。近年来与华为、中国电信以及杭叉集团建立了 5G 联合创新实验室，并且建立了智能驾驶与未来交通研究中心，依托这一中心联合开展自动驾驶、智能机器人技术与产业化推广的相关工作。

实验室项目简介（学生在夏令营期间应完成的内容）

本项目首先会向参与的同学介绍实验室目前在智能自主无人系统规划控制、人工智能、深度学习、视觉感知等领域从事的相关工作介绍；接下来项目进行过程中将要求学生能够自主调研、分析智能自主无人系统实现环境感知认知识别以及规划控制的相关技术手段，结合相关机器学习（人工智能）知识能够实现基本的机器人环境感知功能，完成基本的认知识别任务，或者实现视觉伺服下的规划控制等实际问题。项目组将给出基本的认知任务使用的传感器硬件，要求学生动手实现环境感知、认知识别和规划控制的功能模块。

对申请人的具体要求（专业背景、知识基础、英语能力等）

1. 对机器人技术有浓厚兴趣，具有一定的机器人的基础知识
2. 具有图像处理、模式识别、大数据等方面一项或若干项专长；
3. 熟悉与机器人控制相关的嵌入式微控制器编程及硬件调试，具有较强的动手能力；
4. 善于团队合作

项目名称	智能仪器与微流控传感器		
	 <p>Fig. 1 Design and structure of the multiplex miRNA detection chip. A: The photograph of the multiplex miRNA detection chip. The chip was fabricated with PDMS (4.8 cm) and assembled with a glass slide (5 cm). B: Schematic diagram of the planar structure of the chip: the chip contains 1 primary inlet and 4 secondary inlets; the chip has 4 independent detection areas. C: The three-dimensional structure of the chip. The chip consists of five layers (from the bottom to the top): glass layer, PDMS blank layer, microchamber layer, PDMS support layer and Scotch tape. D: Principle of the miRNA assay based on duplex-specific nuclease signal amplification in our chip.</p>		
导师组	张涛 牟颖 金伟 朱强远		
拟接收普通营员人数	8	是否接收本校生	是
项目组简介	<p>浙江大学分析仪器研究中心是一个由理、工、医多个一级学科人员组成的多学科交叉研究团队，长期从事智能仪器与微流控传感器研究与开发。中心具有国际先进的科学仪器研发平台、微流控芯片加工实验室以及生物医学研究的基础条件。近年来取得科研成果主要包括，自主知识产权的微波等离子体炬（MPT）享誉国内外，仪器创新结合工业智能系统革新产品竞争力，国际先进水平的智能核酸数字 PCR 检测系统、微流控传感器等技术服务于生物医学、食品安全、公共安全等许多领域。承担了多项国家重点研发计划、国家科技部重大科学仪器专项、自然科学基金等国家级项目，发表高水平研究论文百余篇，发明专利 40 余项。</p>		

实验室项目简介（学生在夏令营期间应完成的内容）

科学仪器与传感器是人们认识世界的重要工具，是智能控制的信息源头。本项目将带领营员开启精彩的智能仪器与微流控传感器之旅，探索科学仪器与传感器的奥秘，并参与课题组正在开展的多个科研项目，包括 1) 光谱技术创新与人工智能的结合，以创造性地解决工业、环保、医疗等领域的难题；2) 微流控系统研发，基于可以“数”分子的大规模集成流路芯片建立多种病原快速鉴定方法，为疾病诊断及健康监测提供新工具；3) 高通量微纳生物与分子智造系统，涉及高通量微流控自动化科学装置、单细胞组学技术、大数据与机器学习等生物信息与控制的交叉方向，瞄准精准医疗与智慧医疗前沿领域，实现肿瘤图谱及脑科学精准可视化研究；4) 智能数字微流控技术，以流道集成的数字微流控芯片及其控制系统为核心，构建液滴机器人体系，并通过对液滴的智能操控解决生物医学领域的重大科学问题以及临床诊断领域的实际需求。营员在夏令营期间将结合自己对实验室项目的了解，通过阅读文献资料，完成任务分解、方案设计以及智能仪器/传感器搭建等工作。

对申请人的具体要求（专业背景、知识基础、英语能力等）

- (1) 具有科研好奇心；
- (2) 性格开朗，有团队精神；
- (3) 动手能力强，对智能仪器与微流控传感器方向感兴趣

4

项目名称	人工智能×机器人：建模、方法与应用		
			
导师组	熊蓉 吴俊 王越 周春琳 朱秋国 陆豪健 姜伟 古勇		
拟接收普通营员人数	16	是否接收本校生	否
项目组简介			
<p>浙江大学控制学院机器人团队自 2000 年开始机器人智能移动与智能操作方面研究，2009 年成为浙江省首批重点科技创新团队之一。在熊蓉教授的领导下，团队在感知认知、规划控制、机器学习等方面形成深厚的研究积累，在移动机器人自主导航、快速稳定运动腿足机器人、机器人视觉伺服作业、装配作业演示编程等方面取得系列成果，研制了室内外自主移动机器人集群、可人机连续多回合动态乒乓球对打的仿人机器人、可爬斜坡楼梯并适应多种外力扰动的仿生四足机器人、基于人演示的机器人工业装配自编程系统等。团队曾获得浙江省科技进步一等奖，获多个国家级重点项目以及国防重点项目支持，与华为、阿里、腾讯、航天五院等国内顶尖企业和研究机构保持稳定合作。团队以人工智能和机器人的交</p>			

又为主线，设置四大研究方向，包括机器人自主移动（Autonomy）、感知操作（Sensory motor）、生物智能（biomimetics）及智慧医疗（Medical）。欢迎有兴趣的同学加入，共同打造新一代机器人，构筑科幻与现实的桥梁。

实验室项目简介（学生在夏令营期间应完成的内容）

- 1. 自主漂移驾驶。** 漂移是驾驶中的一种高端技巧，本项目希望通过计算机操作汽车实现漂移。请查阅文献，构建车辆驾驶（油门、方向盘、刹车）与状态间的模型，并设计控制策略，使车辆实现漂移。请在仿真中定量分析所设计控制策略的可行性和性能。
- 2. 3D 骨架跟踪。** 直接通过肢体骨架动作实现目标的操作是元宇宙的常见接口，如操作多自由度的虚拟角色、机器人等，考虑到成本和门槛，本项目希望通过单目相机采集 2D 肢体骨架点视频恢复 3D 骨架。请查阅文献，构建人体 3D 骨架-2D 骨架点之间的模型，设计估计方法，并在数据集上分析可行性和性能。
- 3. 医疗机械臂运动规划。** 近年来，关节型机械臂逐渐在穿刺手术、器械辅助保持、假体植入等手术中得到应用。为实现安全灵活的操作，医疗机械臂往往具有冗余自由度，这为机械臂的运动控制带来一定复杂性。本项目要求控制 7 自由度穿刺手术机械臂运动，机械臂末端夹持穿刺针，将针尖选为固定点，设计算法使得穿刺针可绕经此固定点的任一空间直线转动。可采用解析化方法得到封闭解，也可采用数值方法或强化学习方法得到特定可行解，至少采用 2 种方法，并分析比对各自的优缺点。
- 4. 基于强化学习的机器人步行运动研究。** 主任任务为设计适用于四足机器人行走运动的强化学习算法，根据期望动作设置合适的奖励函数，最终生成步行运动。成果以录制视频的形式展示机器人的自由行走，行走速度不低于 1.0m/s，要求动

作自然流场。任务要求：设计端到端网络，完成四足机器人在 3D 环境平地行走的神经网络设计与强化学习算法设计，实现在 3D 空间中的步行运动生成。可选用 LSTM 网络，以及 Recurrent PPO 训练方法，结合机器人关节 PD 控制器等进行联合调试，最终实现机器人的行走运动技能的生成。所采用的模型、方法及环境均可自由发挥。

5. 腿足机器人跳高跳远控制研究。主要任务为构建四足机器人的运动学和动力学模型，开展四足机器人跳高和跳远动作的运动学规划和控制研究。成果以录制视频的形式展示机器人的跳高和跳远运动，跳高距离不低于 20cm，跳远距离不低于 30cm，要求动作自然流场。任务要求：在各关节性能约束下，实现机器人的跳高和跳远运动，使用方法可以自由发挥，可采用机理模型方法，或者采用强化学习方法，仿真环境及仿真模型均可自由搭建。

6. 自主课题。围绕机器人自主移动（Autonomy）、感知操作（Sensory motor）、生物智能（biomimetics）及智慧医疗（Medical）与合作导师自行商定项目课题。

对申请人的具体要求 (专业背景、知识基础、英语能力等)

1/2. 自主漂移驾驶/3D 骨架跟踪。理工科大类均可，现代控制理论、线性代数、机器学习等有一定基础，英语水平达到 CET-6。

3. 医疗机械臂运动规划。理工科大类均可，有一定机器人、程序设计、机器学习基础，英语水平达到 CET-6。

4. 基于强化学习的机器人步行运动研究。自动化，机械电子，计算机等专业本科，具有一定 C++/python 编程，机器学习，强化学习知识基础，英语水平达到 CET-6。

5. 腿足机器人跳高跳远控制研究。自动化，机械电子等专业本科，具有一定 C/C++

编程，自动控制原理、机器人学知识基础，英语水平达到 CET-6。

6. 自主课题。理工科大类均可，英语水平达到 CET-6。

5

项目名称		大数据与工业智能	
			
导师组		黄文君 金建祥 谢磊 冯毅萍 毛维杰 徐巍华	
拟接收普通营员人数	12	是否接收本校生	是
项目组简介			
<p>从事工业数据与智能技术、工业物联网、传感器等研究，完成多个国家重大科技攻关项目，研制了工业控制系统和工业传感器，并实现产业化，在工业控制系统、工业互联网、大数据等方向取得了多项国家、省部级科技进步奖励。</p>			
实验室项目简介（学生在夏令营期间应完成的内容）			
<p>机器视觉方向：机器视觉在智能制造中的应用现状与发展，进行调研并针对某些可能的应用场景做个实施方案。</p> <p>物联网传感器方向：进行国内外调研和机理分析，分析应用于工业物联网的 MEMS 压力传感器，研究温度、压力、时间多维度场景变化下存在非线性和精度</p>			

偏移的问题。实验室积累了该 MEMS 压力传感器等温度、压力变化条件下的精度和误差数据，利用机理方法和大数据方法，研究物联网传感器非线性校正方法研究，提出相关算法，并验证算法的效果和算法的适用性。

智能工厂方向：查阅相关文献资料；讨论确定智能工厂工作场景，并选择自己感兴趣的一个主题进行创新设计研究；最终提交智能工厂控制大师（AlphaCtrl for Smart Factory）的概念设计方案。

对申请人的具体要求（专业背景、知识基础、英语能力等）

具有一定的工业工程、数学建模、系统仿真与优化、AI 等领域的基础知识；

具有 C、python 等编程和算法实现能力；

具有创新思维和独立科研能力；

具有良好的英文文献阅读与写作能力；

具有较好的团队协作能力和动手能力，科研兴趣浓厚、独立思考、脚踏实地。

6

项目名称	<p>智能网联电动汽车</p> 
导师组	苏宏业 刘之涛 王雷 朱阳 施一明 吴争光

拟接收普通营员人数	12	是否接收本校生	是
-----------	----	---------	---

项目组简介

浙江大学智能网联电动汽车实验室，主要研究方向为电动汽车无线充电系统、电池与能量管理系统、燃料电池系统、电气化交通等方面的研究。团队负责人为苏宏业教授，教育部长江学者特聘教授，国家杰出青年基金获得者，科技部中青年科技创新领军人才。近年来，团队成员开发了具有自主知识产权的电动汽车动态无线充电系统和锂电池管理系统等，主持和参与多项国家级和省部级科研项目，发表论文超过 200 篇，申请及授权发明专利 20 余项，获得多项国家级及省部级科研奖励。实验室具有先进的实验设备和实验平台，能够提供良好的科研环境。

实验室项目简介（学生在夏令营期间应完成的内容）

- 1、空间非定向无线充电方向：空间非定向无线充电（三维无线充电技术、全方向无线充电技术）是指在有效的电能传输区域范围内，传输的能量受距离和方向的影响较小，设备在任意位置都能进行有效供电。在夏令营期间主要工作包括：
 - 1) 查阅文献，充分了解国内外学者或企业在空间非定向无线充电研究进展和优缺点分析，主要从空间非定向无线充电技术的线圈设计与优化、传输功率和效率、应用场景、电路拓扑结构等方面来调研；
 - 2) 设计一个 500W 的空间非定向无线充电系统，包括线圈具体的形状和尺寸以及电路结构，并在电力电子分析软件中进行验证，展示相关仿真结果；（设计要求：输入端为 220V 市电，输出端的功率为 500W，输出端电压为 48V）。
- 2、燃料电池系统的控制与优化方向：学生在夏令营期间查阅有关燃料电池系统的建模、控制与优化方面的相关文献，了解燃料电池运行原理以及相关智能控制与优化方法，并进行对应的仿真。

3、自主无人系统协同方向：学生在夏令营期间查阅有关智能网联车、无人机群的定位、协同控制与优化决策等方面的相关文献，了解有关最新技术，并进行一定的综述。

营员名单将根据三个方向的报名选择情况进行确定，在夏令营结束的时候所有营员需要对所做的工作进行总结汇报。

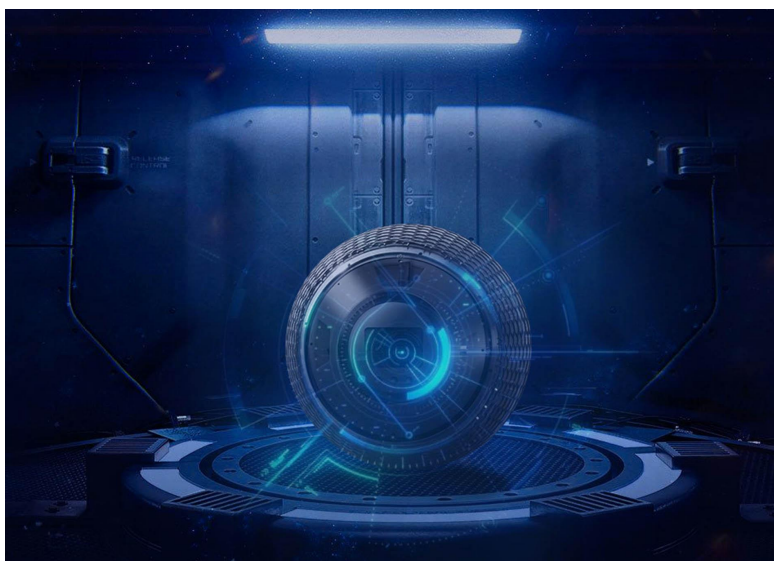
对申请人的具体要求（专业背景、知识基础、英语能力等）

- 1、专业背景：物理、电子、通信、自动化、电气工程、数学等相关专业；
- 2、基础知识：主修过电力电子技术、自动控制原理、电路、模电、数电等相关基础课程，熟悉 matlab、plecs、multisim、ansys maxwell、comsol 等相关软件的使用；
- 3、英语能力：具备良好的英文文献阅读与写作能力；
- 4、具有较好的团队协作能力和动手能力，科研兴趣浓厚、独立思考、脚踏实地。

7

项目名称

基于机器学习的脑机接口机器人控制研究



导师组	王酉 李光 张建明 张武明 胡瑞芬		
拟接收普通营员人数	8	是否接收本校生	是
项目组简介			
<p>本团队以智能传感实验室为主，李光教授作为学术带头人，另有张建明、张武明、王酉、胡瑞芬四位副教授。长期从事智能感知、机器学习、机器人、脑机接口、生物传感器等方面研究。各位老师的具体介绍详见浙江大学个人主页。</p>			
实验室项目简介（学生在夏令营期间应完成的内容）			
<p>用脑机接口技术来控制球形机器人朝各方向自由运动。在实验室已经进行的无声语音脑机接口研究基础上，尝试采用多种机器学习方法，例如深度学习算法等，对实验室已经采集好的面部肌电信号进行信号处理和模式识别，从中识别出人的无声语言信号，读解对应的大脑意识，从而给球形机器人发出控制指令信号。</p> <p>本课题将重点研究机器学习算法，学习模式识别的原理和方法。对实验室已有的人体发音器官的肌电和脑电信号进行数据处理。通过信号预处理、特征提取、模式识别等步骤，识别出无声语音信号对应的不同组大脑意识指令，并在球形机器人上实现运动控制。学生在夏令营期间通过阅读文献资料，完成任务分解、方案设计和技术路线规划。使用实验室已有试验数据，完成数据的处理和模式的提取，并实现对实验室已有球形机器人的意念操控。</p>			
对申请人的具体要求（专业背景、知识基础、英语能力等）			
<p>对探索未知领域和课题感兴趣，有求知欲，有较好的逻辑思维能力，对机器学习、人工智能、机器人技术感兴趣。有较高的英语水平（六级 480）。课题组欢迎有较好研究经历，希望直接攻博的同学。</p>			