

# 浙江工业大学“青年英才支持计划” 申请表

所在部门：信息工程学院（盖章）

申报人：周利波

申报类别： A类  B类

填表日期 年 月 日

## 一、申请人简况

基本情况	姓名	周利波	性别	男	出生年月	1992-06
	专业技术职务	高校副教授	最终学位及授予学校			博士 北京航空航天大学
	所在学科、团队（校级及以上）	控制科学与工程、信息处理与自动化研究所			联系电话	18810664189
	研究方向	智能机器人				

## 二、申请理由：

### 2.1 对照“青年英才支持计划”申报条件所提出的申请理由：

正常申报     单独推荐     单列计划

申请单独推荐，需列出团队完成本聘期学校重大（重点）发展目标的内容和时间及申请人对团队贡献；单列计划和正常申报需列出符合申报条件的具体条目内容、时间、排名等成果信息。

1、B类-主持V类（理工科）及以上纵向科研项目；作为第一（通讯）作者发表高水平学术论文，并主持V类（理工科）/IV类（人文社科）及以上纵向科研项目。

### 2.2 近5年主要教书育人业绩、学术成绩、创新成果及其社会效益（限800字）

申报人坚持以立德树人为根本任务，始终将教学和人才培养作为工作重点。积极参与教学工作和课程建设，作为负责人主持完成校人工智能赋能教学试点课程《机器人感知与交互控制》，作为核心成员（3/5）参与《基于数字孪生的工业机器人工作站虚拟仿真实验》课程建设，该课程已推荐申报国家一流本科课程。在教学实践中，申报人教学水平不断提升，入选信息学院2024年度“教学先进个人”。在人才培养方面，作为班主任，注重班级学风及思政教育，所带自动化2103班两次获“优良学风班”，国内升学率超62%，位列学院21级14个班级第一。指导本科生为第一作者授权国家发明专利1项、软著3项，完成国家级大学生创新创业项目1项。指导研究生获批省新苗项目2项、省教育厅

项目 2 项，在“挑战杯”、“研电赛”等比赛中获省级以上奖励 6 项。

在科学研究方面，申报人围绕国家机器人发展战略开展研究工作，致力于外骨骼机器人轻量化设计和人机协同控制方面研究。近五年，以第一或通讯作者在 T-Mech、TIE、MMT、RAL、ICRA、IROS 等领域顶级期刊和会议上发表论文 9 篇，主持国自然青年等纵向项目 2 项。近五年的创新成果主要包括：1) 提出了一种混合驱动外骨骼的轻量化设计方法，较好的解决了现有动力型外骨骼质量较大，而被动型助力效率不佳难题；2) 提出了仿生柔性驱动器设计及其迟滞力建模方法，较好的解决了现有柔性驱动外骨骼难以兼顾输出力幅值与控制精度难题；3) 提出了一种基于改进离散小波变换的步态实时识别方法，较好的解决了现有方法步态识别精度和鲁棒性难以兼顾难题。

在社会服务方面，申报人积极为美的、安杰思等龙头企业服务，帮助企业解决重载机器人重力平衡系统、内镜辅助机器人等方面技术难题，相关工作主持横向项目 2 项，参与项目多项。此外，担任两个国际期刊的青年编委和两个国际会议副主编，为学校、学院、学科和团队影响力的提升发挥作用。

### 2.3 近 5 年主要教学工作

学年	讲授主要课程	授课对象及人数	本人承担内容
2021-2022 (2)	机器人学	本科生，43 人	主讲教师
2021-2022 (2)	智能机器人课程设计	本科生，10	主讲教师
2022-2023 (1)	机器人感知与交互控制	本科生，33	主讲教师
2022-2023 (2)	机器人学	本科生，44	主讲教师
2022-2023 (2)	智能机器人课程设计	本科生，44	主讲教师
2023-2024 (1)	机器人感知与交互控制	本科生，35	主讲教师
2023-2024 (2)	单片机原理与实践	本科生，35	主讲教师

2023-2024 (2)	论文写作指导及学术前沿	研究生, 90	主讲教师
2024-2025 (1)	机器人感知与交互控制	本科生, 43	主讲教师
2024-2025 (2)	单片机原理与实践	本科生, 52	主讲教师
2024-2025 (2)	机器学习	研究生, 90	主讲教师
2025-2026 (1)	机器人感知与交互控制	本科生, 36	主讲教师
2025-2026 (1)	毕业实习	本科生, 42	主讲教师
2025-2026 (2)	机器人技术导论	本科生, 85	主讲教师
2025-2026 (2)	机器学习	研究生, 95	主讲教师

#### 2.4 近5年主要科研项目 (5项以内)

序号	项目名称 (项目编号)	经费(万元)	起止年月	负责或参加	项目来源
1	混合驱动下肢外骨骼机器人的高效助力方法研究 (62303415)	30	2024-01 至 2026-12	负责	国家自然科学基金项目-青年
2	重力自平衡下肢外骨骼机器人的助力关键技术研究(LQ22F030021)	10	2022-01 至 2024-12	负责	浙江省自然科学基金项目-探索青年

3	面向重载机器人的紧凑型重力平衡系统研究 (HHR2024010214)	10	2024-07 至 2026-06	负责	广东美的电气有限公司
4	集散融合码头智能终端服务平台开发 (KYY-HX-20250162)	12	2025-03 至 2026-03	负责	德清县浙工大莫干山研究院
5	轻量化下肢外骨骼机器人高效助力关键技术研究 (KYY-HX-20260031)	1	2026-01 至 2027-12	负责	安徽大学

### 2.5 近 5 年以第一作者/通讯作者发表的论文 (5 篇以内)

序号	论文题目	刊物名称	发表时间	简要评价 (创新点、贡献性及意义)
1	A Power-Function Based Hysteresis Modeling Method for Precise Torque Control of Nonlinear Compliant Actuators	IEEE/ASME Transactions on Mechatronics (ZJUT 100, 中科院 1 区 TOP))	2024-06-18	该论文提出了一种基于幂函数的迟滞建模方法, 通过引入“虚变形”将非线性力矩曲线线性化, 并利用可调参数的幂函数对多振幅、多环路迟滞曲线中的过渡段进行精确拟合, 显著提升了建模精度与计算效率。该研究为非线性柔顺驱动器提供了一种高精度、低计算耗时且易于工程实现的迟滞建模与力补偿方案, 尤其适用于康复外骨骼、助行机器人等需要兼顾力控制精度和输出力范围的人机交互场景, 具有明确的实用价值和推广潜力。
2	Robust Gait Phase Estimation With Discrete Wavelet Transform for Walking Assistance on Multiple Terrains	IEEE Robotics and Automation Letters (JCR Q1, 中科院 2 区)	2025-06-01	该论文将离散小波变换与自适应振荡器相结合, 通过实时检测最大髋屈曲角度和非周期性步态突变, 在适当时机复位振荡器, 从而解决

				<p>了传统自适应振荡器在 多地形、非周期步态下 容易发散的问题。该方 法仅需单个 IMU 传感器， 无需数据集训练，即可 在平地、楼梯上坡与下 坡等多种地形下实现鲁 棒的连续步态相位估 计，实验验证了其在频 率跟踪和相位估计上的 高精度。该研究的意义 在于为下肢外骨骼在复 杂自然环境中提供了一种 低成本、实时性强、 无需预训练的步态相位 估计方案，有助于提升 行走辅助的准确性和适 应性，具有明确的工程 实用价值。</p>
3	<p>Lower limb exoskeleton parasitic force modeling and minimizing with an adaptive trajectory controller</p>	<p>Mechanism and Machine Theory(中科院 1区TOP)</p>	<p>2022-04-01</p>	<p>该论文建立了下肢外骨 骼中由于人机关节不对 齐所产生的寄生力模 型，并基于该模型提出 了一种自适应轨迹控制 器，通过实时调整外骨 骼小腿长度来在线优化 运动轨迹，从而有效减 小作用于穿戴者皮肤上 的寄生力。该方法从主 动控制角度而非被动机 械对齐机构入手，将寄 生力作为反馈信号融入 轨迹生成，实现了对人 机交互力的补偿。该研 究的意义在于显著提升 了外骨骼在长期康复训 练中的穿戴舒适性与安 全性，实验结果表明寄 生力可降低约 40%，为 改善人机耦合性能提供 了新的控制思路。</p>
4	<p>A Novel Hybrid Hysteresis Modeling Method for</p>	<p>IEEE International Conference on</p>	<p>2025-05-01</p>	<p>该论文提出了一种混合 迟滞建模方法，将多环 非对称迟滞曲线解耦为</p>

Multiloop-Asymmetry Hysteresis Behavior of Nonlinear Compliant Actuators	Robotics and Automation (CCF-B, 学院期刊论文目录)	非线性参考线 and 对称迟滞环, 分别采用幂函数和 Maxwell-slip 模型进行建模, 从而有效解决了现有方法难以处理非线性柔顺驱动器中多环、非对称迟滞行为的问题。该研究的意义在于为非线性柔顺驱动器在复杂变幅值工况下的精确力矩控制提供了更通用的建模框架, 尤其适用于外骨骼机器人等人机交互场景, 有助于提高系统的控制性能和安全性。
--	---	---

## 2.6 近 5 年主要出版著作情况 (5 项以内)

序号	著作题目	作者排序	出版社	出版时间	书号	类别 (教材、专著、译著)
----	------	------	-----	------	----	---------------

## 2.7 近 5 年授权发明专利 (5 项以内)

序号	专利名称	专利类别	专利号	授权时间	授权国家 (地区)	转化情况
1	基于柔性驱动的仿生外骨骼机器人及其力矩建模方法 (本人排名: 1/7)	发明专利	ZL202310467164.4	2025-07-18	中国	无
2	下肢外骨骼非线性弹性驱动器的力矩控制方法 (本人排名: 1/4)	发明专利	ZL202111020240.4	2022-08-30	中国	无
3	一种基于神经元激活值的垃圾分类方法 (本人排名: 5/5, 前四位为指导的本科生)	发明专利	ZL202210425803.6	2025-04-18	中国	无
4	一种基于 TSDF 三维重建的机械臂六自由度视觉闭环抓取方法 ((本人排名: 4/5)	发明专利	ZL202210551360.5	2023-09-05	中国	无

5	基于体素抓取网络的机械臂灵巧抓取规划方法(本人排名: 5/5)	发明专利	ZL202210439966. X	2024-04-09	中国	无
---	---------------------------------	------	-------------------	------------	----	---

### 2.8 近 5 年获奖情况 (5 项以内)

序号	获奖项目名称	奖励类别	等级	授予单位	获奖时间	本人排名
1	2024 年度教学先进个人	教学先进个人	院级	浙江工业大学信息工程学院	2025	1
2	2024-2025 学年校级优秀班主任	校级优秀班主任	校级	浙江工业大学	2026	1
3	外骨骼机器人人机协同运动控制系统教学案例	浙江省优秀研究生教学案例	省级	浙江省研究生教育学会	2024	1
4	2024 届本科生毕业论文(设计) 优秀指导教师	本科生毕业论文(设计) 优秀指导教师	校级	浙江工业大学教务处	2025	1
5	2021-2022 学年院级优秀班主任	院级优秀班主任	院级	浙江工业大学信息工程学院	2022	1

### 三、支持期内工作任务规划

要求计划具体，目标明确（至少新增一项标志性任务，具体参照《浙江工业大学“青年英才支持计划”实施办法》第四章目标与考核第八条，限一页）

#### 3.1 标志性任务

- 1、B类-项目-理工科-主持 IV 类及以上纵向科研项目 1 项；
- 2、B类-人才-冲击省青拔、省杰青等 D 类及以上人才培养计划/项目（入选或上会）；

#### 3.2 工作任务

##### 学科建设：

紧密围绕控制科学与工程学科的机器人和具身智能发展方向开展研究工作，凝练“轻量化仿生具身智能外骨骼机器人”特色方向，更新本科生课程《机器人感知与交互控制》和研究生课程《机器学习》。参加 ICRA/IROS 等国际会议 3 次以上，推动外骨骼机器人产业化应用，支撑控制科学与工程学科的内涵式发展。

##### 科学研究：

面向智能机器人行业重大需求和技术前沿，紧密结合学科发展方向，开展轻量化仿生具身智能外骨骼机器人研究。预期支持期内发表 ZJUT100 论文 4 篇或 NSC 子刊论文 1 篇及以上，申请发明专利 8-10 项，主持获批国家自然科学基金面上等 IV 类及以上纵向科研项目 1 项及以上，争取获省部级科技成果奖励。

##### 平台建设：

依托浙江省全省复杂系统智能感知与控制重点实验室等平台，完善面向外骨骼机器人的人机耦合系统仿真和综合测试平台，为具身智能外骨骼机器人的理论验证、算法迭代与样机性能测试提供坚实基础，同时支撑控制科学与工程学科的持续发展。

##### 团队建设：

- 协助团队申请各类国家和省重大重点项目；
- 协助团队举办各类学术、教学会议，增强团队影响力；
- 协助团队申请各类国家、省部级和重要社会力量奖励；

积极申请或助力团队成员申请各类省级及以上人才计划；  
积极开展宣传，吸引国内外同行加入，壮大团队队伍。

**人才培养：**

培养博士或硕士研究生 10 人左右，形成“轻量化仿生具身智能外骨骼机器人”  
方向的研究小组；

指导本科生 20 人左右，指导本科生申请发明专利 2 项以上，发表高水平论文 2  
篇以上；

**其他：**

无

#### 四、资格审核

本人承诺：本人提出“青年英才支持计划”申请，愿意遵守相关政策规定。本表内所填内容属实，所提供的材料客观真实。

本人签字：

日期： 年 月 日

#### 所在单位师德考察意见

(包括申请人的思想政治表现、师德师风等情况。)

所在单位党委(总支)书记签字：

(加盖党委公章)

日期： 年 月 日

#### 所在单位资格审查意见

经审核，上述材料均内容真实，与证明材料原件相符。

审核人签字：

所在单位负责人签字：

(加盖单位公章)

日期： 年 月 日

#### 学校意见

负责人签章：

(加盖学校公章)

日期： 年 月 日