

西南交通大学“具身智能机器人焊接”微专业 招生简章

一、学院概况

西南交通大学建校于 1896 年，是首批进入国家“双一流”“211 工程”“特色 985 工程”重点建设、首批设立国家“2011 计划”协同创新中心并设有研究生院的教育部直属全国重点大学。材料科学与工程学院肇始于 1931 年成立的矿冶系，90 多年来，学院孕育了一大批卓有建树的材料学科专业人才，包括 3 位“两弹一星”功勋奖章获得者和 16 位中国科学院、工程院院士。学院下设金属材料系、无机非金属材料系、材料加工系、材料动态行为系，构建了涵盖“本—硕—博”3 个教育阶段的完整人才培养体系，拥有材料科学与工程一级学科博士点和硕士点，材料与化工专业学位博士点和硕士点，材料科学与工程博士后流动站，材料科学与工程专业和材料成型及控制工程专业均获批国家级一流本科专业建设点，并通过了教育部工程教育专业认证。

学院以一流师资建设助推一流人才培养，拥有教职员工 110 名，其中专任教师 85 人，国家级人才 6 人，国务院特殊津贴专家 2 人，省级人才 19 人，4 个四川省科技创新团队。拥有材料科学与工程国家级实验教学示范中心、材料先进技术教育部重点实验室、先进结构材料铁路行业重点实验室等 9 个国家和省部级教学科研平台。

学院聚焦于国家“交通强国”重大战略，紧密围绕国家对轨道交通领域先进材料及关键技术的重大需求和材料科学的发展前沿，形成了交通构性一体化材料、先进连接与表面工程、材料动态服役行为、新能源与电子信息功能材料和绿色智能建筑与生态环境材料五个特色研究方向，开发出世界首台现代化数控式气压焊机，首次实现青藏、川藏铁路等高海拔与大温差条件下高速重载钢轨现场焊接；率先将激光-电弧复

合焊接技术应用于高速列车主承载部件制造，关键承载部件实现铝合金全替代。

材料学科 ESI 排名稳步提升，晋位到全球第 159 位（截止 2025 年 7 月），居全球前 1.025%。近五年，获省部级科技奖励 14 项，其中一等奖 7 项。获国家教学成果二等奖 2 项，四川省教学成果一等奖 1 项，二等奖 2 项，国家级一流本科课程 1 门，省级一流本科课程和省级课程思政示范项目各 1 门。

二、微专业介绍

焊接是制造业的“裁缝”，却面临 300 万焊工缺口、从业者平均年龄近 50 岁的断层危机。传统机器人只会“死记硬背”，换款即废；具身智能焊接机器人则能自主感知焊缝、实时调控工艺，让“机器换人”真正可行。本微专业正是培养驾驭这一变革的稀缺人才——懂工艺、会感知、能落地。选择它，就是选择站上智能制造浪潮中人才供给最紧缺的一端。

西南交通大学材料科学与工程学院，依托材料科学与工程一级学科博士点及雄厚的师资力量，整合院内机器人制造、焊接制造及人工智能领域的优势资源，推出“具身智能机器人焊接”微专业。本专业聚焦材料加工、机械设计制造与自动化、人工智能的深度交叉，旨在培养具备跨学科视野，能够运用具身智能机器人焊接解决高端装备焊接制造问题的创新型复合人才。

课程设置遵循“工艺—感知—应用”三层递进逻辑：工艺为基，通过“机器人焊接工艺与质量评价”掌握参数调控与质量标准；感知为核，通过“机器人焊接质量感知与控制”掌握视觉传感与闭环控制；应用为标，通过“机器人智能焊接工程应用”实现产线集成与落地。三层环环相扣，形成“懂工艺、会感知、能应用”的完整培养闭环。

欢迎全校各理工科专业学有余力，并对交叉学科前沿技术充满热情的同学报名学习！

三、课程设置

课程名称	学分	课程时长(分钟)	开课学期	授课方式
机器人焊接工艺与质量评价	4	1372	2026 年秋季	线上+线下
焊接机器人机器质量感知与控制	4	1372	2027 年春季	线上+线下
智能焊接机器人工程应用	2	686	2027 年春季	线上+线下

授课方式分为：线上+线下。

四、课程简介

机器人焊接工艺与质量评价

本课程是微专业的入门基础课，解决“焊什么、怎么焊、焊得好不好”的问题。内容涵盖焊接方法选择、工艺参数调控、焊缝成形规律及质量评价标准，重点讲授焊接电流、电压、速度等参数对焊缝质量的影响机制。通过工艺试验与缺陷分析实训，帮助学生建立焊接工艺思维，掌握焊缝质量判定方法，为后续智能感知与控制课程打下工艺基础。

焊接机器人机器质量感知与控制

本课程是微专业的核心技术课，解决“机器人如何自主感知焊缝、实时调控质量”的关键问题。内容聚焦视觉传感、电弧信号采集、熔池监测与闭环控制，讲授具身智

能焊接系统如何通过多源传感信息实现焊缝跟踪与质量自适应调节。通过传感器标定、信号处理与闭环调试实训，培养学生调试智能焊接系统的核心能力，体现“具身智能”的技术内核。

智能焊接机器人工程应用

本课程是微专业的综合应用课，解决“如何在真实产线中落地”的问题。以轨道交通等典型场景为载体，讲授焊接单元集成、多机协同、工艺方案设计与工程案例分析。通过真实产线项目实训，引导学生完成从工艺设计、系统调试到质量验收的全流程实践，实现从单项技能到系统应用的能力跃升，确保结业后快速对接产业岗位需求。

五、课程教学方式

线上自主学习：自行安排时间，通过课程规定的在线学习平台，完成线上自学与线上测试。

线下见面课：按照教学安排，每期安排 1-2 次线下见面课，现场答疑。

六、课程特色

课程循序渐进、理实融合，构建“工艺基础 — 智能感知 — 工程落地”一体化知识链条。立足焊接工程本体，融合具身智能、机器视觉与机器人控制前沿技术，突破传统焊接课程偏重工艺、智能算法课程脱离工程场景的短板。课程紧扣高端装备产业需求，依托智能焊接实验平台，强化焊缝感知、质量闭环控制、机器人系统集成等实操训练。采用项目式教学，引入真实工业案例，兼顾理论学习与工程创新，培养学生解决智能焊接复杂工程问题的交叉学科能力。

七、课程负责人

本微专业课程由西南交通大学材料科学与工程学院相关领域优秀教师联合讲授，

主要授课教师包括：

熊俊，西南交通大学教授/博士生导师，入选国家级青年人才、四川省杰青、天府青城计划青年科技人才、全球前 2% 顶尖科学家榜单（2020-2025）。从事金属增材制造与机器人焊接制造方向，聚焦制造新工艺、过程传感与智能控制、组织性能调控。主持国家自然科学基金 5 项、国家科技重大专项课题 1 项。第一/通讯作者发表 SCI 论文 90 余篇（1 篇 ESI 热点、6 篇 ESI 高被引），第一发明人授权发明专利 34 件。

蔡创，教授，博士生导师。主持国家自然科学基金 2 项（面上、青年），国家科技重大专项课题 1 项，四川省科技计划项目 5 项，国家重点研发项目子课题 2 项，中国博士后科学基金 1 项，核电及高铁企业横向项目 10 余项，主持科研项目经费超 2000 万元。目前以第一作者或通讯作者发表学术论文 40 余篇。获四川省科技进步一等奖、四川省高等教育教学成果一等奖、西南交通大学教学成果一等奖等多项奖励，指导研究生、本科生多次获得校级优秀毕业论文，指导研究生连续获得国家奖学金。担任中国机械工程学会焊接分会青年委员会委员，中国机械工程学会焊接分会钎焊及特种连接分会委员，焊接杂志社青年编委，Advanced Materials Joining 期刊首届青年编委，四川省机械工程学会焊接专委会常务委员。

孟云飞，西南交通大学教授/博士生导师，入选四川省杰青、天府青城计划青年科技人才、全球前 2% 顶尖科学家榜单（2020-2025）。从事金属增材制造与机器人焊接制造方向，聚焦制造新工艺、过程传感与智能控制、组织性能调控。主持国家自然科学基金 5 项、国家科技重大专项课题 1 项。第一/通讯作者发表 SCI 论文 90 余篇（1 篇 ESI 热点、6 篇 ESI 高被引），第一发明人授权发明专利 34 件。

徐力栋，讲师，硕士生导师。以第一作者或通讯作者发表 SCI 论文 10 余篇，授权发明专利 4 项。长期从事机器人激光智能焊接技术，主持青年科学基金（C 类）1

项，参与国家重大专项 2 项，获博后国资计划 1 项。

八、招生范围

面向全校理工科专业（如材料、机械、物理、化学、土木、计算机等）的本科生。需具备高等数学和大学物理基础，无需编程或材料学专业前置课程，但需具备较强的学习意愿和探索精神。

九、录取流程

学生自主报名并填写报名表，于 2026 年 10 月 8 日（周三）17:00 前发到邮箱：clxylhy@swjtu.edu.cn（学院邮箱地址），学院审核后发布录取通知。

十、考核方式

课程考核由“线上学习”“线上测验”“线下考试”三部分构成。

线下考试具体时间、地点另行通知。

未通过课程考核者，允许补考一次。

十一、学习周期

录取后，即可开始学习，在 2027 年 6 月 20 日之前自行完成 2026-2027 春季、秋季学期各课程线上+线下学习部分。

十二、学费信息

本期微专业学习暂不收取学费。

十三、修读证书

在规定时间内完成 3 门课程学习并达到考核要求的学生，将获得西南交通大学颁发的“材料计算与数据（微专业）”修读证书。

十四、招生咨询

联系人：熊俊

联系方式：18200193085