

慕尼黑工业大学 TUM International 2027冬季未来技术项目

智能工程与电子信息技术

Intelligent engineering and information technology

TUMint Future Technology Programs

TUMint

TUM International GmbH
The University Company

TUMint Future Tech Summer & Winter Programs

慕尼黑工业大学

慕尼黑工业大学 (Technische Universität München, 简称 TUM)

始建于1868年，坐落于德国南部的经济与科技中心巴伐利亚州首府慕尼黑。作为德国最负盛名的顶尖理工大学，TUM是德国首批三所“精英大学”（Universities of Excellence）之一、德国理工大学联盟（TU9）的核心成员，也是欧洲乃至全球享誉盛名的“超级大学”之一。慕尼黑工业大学（TUM）对标全球工业发展，专注前沿科研，攻坚社会重大问题，依托TUM2030规划，学校重点布局AI、量子技术、可持续能源，深耕跨学科研究与国际化人才培养。未来TUM将持续引领全球科创，以创新赋能科技与产业升级、助力全球可持续发展。

#1
Best University

European Union
QS world University
Ranking

#16
among the top 20
in engineering

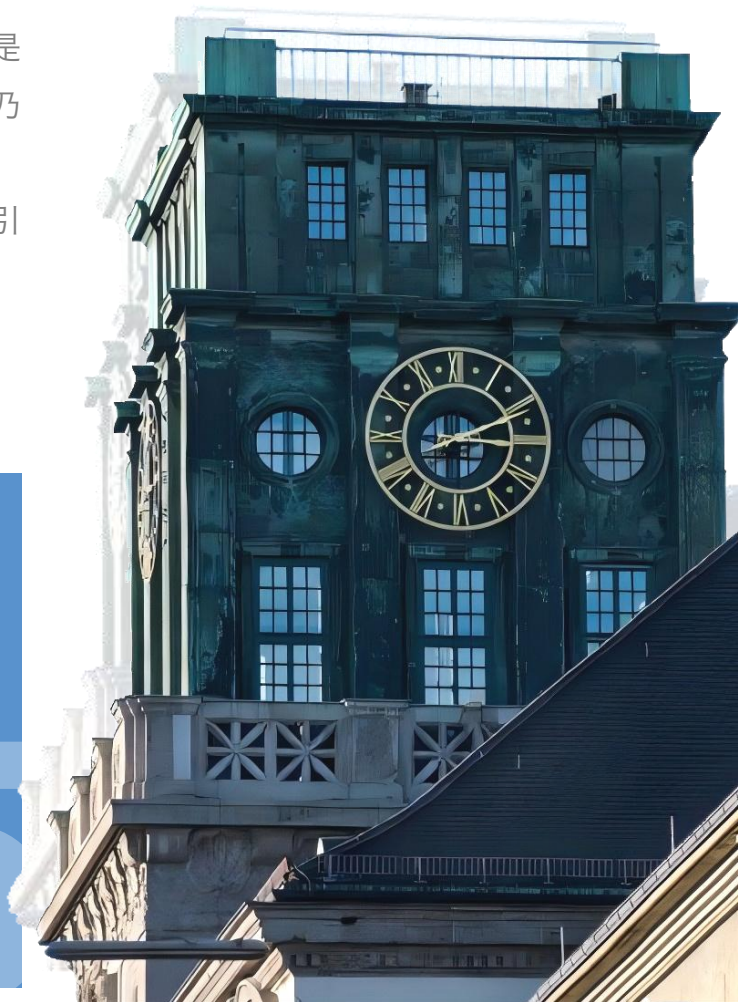
QS World University
Subject Ranking

#19
among the top 20
in natural
sciences

QS World University
Subject Ranking

#25
Best University

QS world University
Ranking



项目概览

引入“**三维课堂**”概念，深入探讨前沿技术如何赋能智能工程与工业5.0。

旨在从**学术**、**实践**和**产业**三个维度出发，提供理论与实践相结合的多维学习体验。

学术前沿

采用体验式学习元素，如探究式学习和问题导向学习。学生将以小型、自组织的团队协作方式，对主题进行反思，鼓励独立思考。通过互动讲座、研讨会、辅导课及小组成果分享，在讨论和合作中深化理解，培养批判性思维和学术研究能力。

实践项目

在慕尼黑工业大学的合作科研平台进行实际操作，使用人工智能、智能感知、数字孪生等技术，模拟并优化工业流程。通过虚拟仿真和数据分析，在模拟的工业环境中验证和优化产品开发、生产线协作等实际问题。学生将亲自进算法编程、虚拟仿真和数据分析，并不断调整和完善系统，推动优化。

产业应用

通过与实际工业环境的接触，深入了解具身智能、数字孪生、新材料技术在工业5.0中的应用。通过工程师分享会、工厂参观和企业合作项目，直接与行业专家交流，获取最新的技术实践经验，参观先进的生产设施，见证如何将前沿技术落地应用于生产和运营中，加深对产业需求与技术挑战的理解。

学术课程

1

智能感知与嵌入式开发

- 学术课程：高级电路设计与工业级传感器集成（感知）
- 实践教学：基于实时操作系统（RTOS）的嵌入式系统开发（执行）
- 产业应用：引入西门子 SIMATIC Edge 边缘硬件架构，让学生理解硬件不再是孤立的单片机，而是具备工业通信和微型算力的智能节点。

3

自动化与人机协作

- 学术课程：协作机器人（Cobots）运动规划与安全力控
- 实践教学：动态排程与工业物联网（IIoT）柔性控制系统
- 产业应用：结合TUM机器人与系统智能研究所（IRIB）的前沿技术，让学生掌握机器人如何根据生产订单的突变，自主、柔性地调整工装和轨迹。

2

智能系统与数字孪生

- 学术课程：基于物理机理的数字孪生（Digital Twin）建模与仿真
- 实践教学：智能产线架构设计与高级工业通信协议（OPC UA, TSN）
- 产业应用：引入宝马 BMW iFACTORY 基于虚拟平台（如 Omniverse/Siemens Tecnomatix）的虚拟工厂规划案例，让学生在虚拟世界中完成产线调优，再参观实体智能工厂。

4

工业AI与数据驱动决策（人工智能模块）

- 学术课程：工业大数据分析 with 预测性维护（Predictive Maintenance）
- 实践教学：机器视觉在质检与工业场景中的强化学习
- 产业应用：奔驰集团借助内置算法，检测系统在工艺质量尚未超标、但曲线轨迹开始连续漂移的阶段，工业AI就会预测出该工具的伺服电机或传动件在未来几天内会发生疲劳磨损，在其真正引发质量事故前发出提示，自动切回备用方案或下发维护指令。

实践项目

实践项目旨在通过跨学科小组合作，将人工智能、数字孪生、智能感知的理论知识转化为实际应用。学生将通过实际操作和项目实践，深入理解这些技术在前沿工业中的应用，并探索其在提高生产效率、降低成本、增强生产过程的可持续性和韧性方面的潜力。

1 智能产线调度与优化AI Agent系统

学生将组建AI Agent小组，通过配置感知Agent监控设备状态），调整决策Agent的调度规则，并下达指令驱动自动化设备，最终通过人机协作Agent与人类工程师联动处理异常工况。

实践内容

- 环境构建与感知：配置感知Agent，对接数字孪生平台与IoT传感器，实时监控设备状态、订单进度及物料库存。
- 决策与优化：调整规则引擎与算法权重，训练决策Agent应对设备故障、订单插单等突发场景，实现动态调度。
- 执行与人机协同：通过执行Agent驱动协作机器人及产线设备，并设计人机交互接口，实现异常工况的人工介入审批。

实践成果

实现可运行的产线智能调度Demo（基于预置算法库）并产出优化报告。



实践项目

实践项目旨在通过跨学科小组合作，将人工智能、数字孪生、智能感知的理论知识转化为实际应用。学生将通过实际操作和项目实践，深入理解这些技术在前沿工业中的应用，并探索其在提高生产效率、降低成本、增强生产过程的可持续性和韧性方面的潜力。

2

工业机器人自适应决策与优化

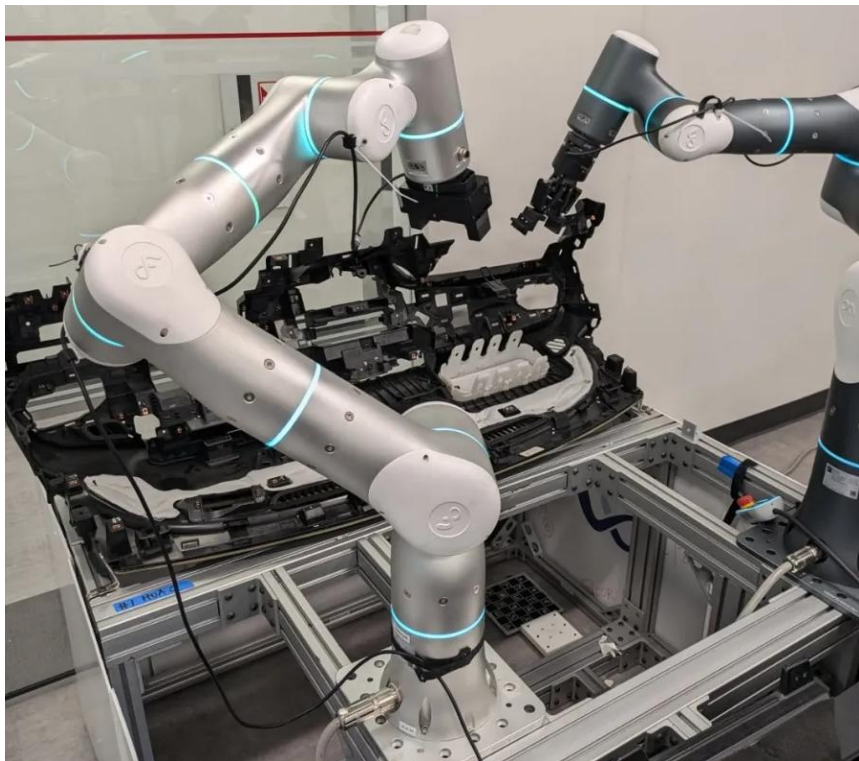
学生小组利用超级计算平台训练和优化一个强化学习模型，使其能够在复杂工业环境中进行自主决策与任务优化。该模型将指导工业机器人在动态生产过程中进行任务分配、路径规划、协作与调度，以提升生产效率和灵活性。

实践内容

- 模型训练：使用超级计算资源进行深度强化学习模型的训练，帮助机器人自主学习在动态环境中的最佳操作。
- 算法优化：应用自适应优化算法，提升工业机器人在复杂任务中的决策能力，包括路径规划与任务调度。
- 协作任务：结合实时数据与高效计算，进行多机器人协作任务的优化。

实践成果

实现工业机器人在生产线上的自主优化，能够根据实时环境变化自主调整工作策略，提高生产效率、节约成本，并优化资源配置。



实践项目

实践项目旨在通过跨学科小组合作，将人工智能、数字孪生、智能感知的理论知识转化为实际应用。学生将通过实际操作和项目实践，深入理解这些技术在前沿工业中的应用，并探索其在提高生产效率、降低成本、增强生产过程的可持续性和韧性方面的潜力。

3

设备状态监测智能节点开发

学生小组将开发一个基于嵌入式边缘计算设备的工业状态监测终端，集成多类传感器采集设备数据，通过无线协议传输至云平台，并在数字孪生系统中实现健康状态可视化与预警。

实践内容

- 传感信号采集与调理：连接振动、温度传感器，设计并调试信号放大与滤波电路，提升工业环境下的数据准确性。
- 边缘侧数据处理：在嵌入式设备中编写数据处理逻辑，实现特征提取和本地故障诊断。
- 工业通信与云平台集成：配置无线通信模块，通过标准协议将数据上传至云端监控系统。

实践成果

完成可独立工作的监测终端，包含传感、供电及通信单元。基于所采集数据完成设备健康评估，输出故障预测结论及优化建议。



项目师资（部分）

Prof. Dr.-Ing. Hussam Amrouch

Prof. Dr.-Ing. Hussam Amrouch 是慕尼黑工业大学在AI芯片设计、半导体可靠性及类脑计算领域的顶尖专家与青年领军人物，他是TUM 计算、信息与技术学院AI 处理器设计讲席教授，慕尼黑机器人与机器智能研究所类脑计算（Brain-inspired Computing）研究负责人，慕尼黑先进高科技 AI 芯片中心创始人兼主任、TUM Venture Labs（半导体与量子领域）学术总监。他的研究贯穿器件物理、电路设计、计算机架构直至 EDA 自动化工具的底层软硬件全栈，致力于打破传统冯·诺依曼架构瓶颈，打造极低功耗的高性能 AI 芯片，包括存算一体与类脑芯片、量子计算与低温电子学和机器学习赋能芯片设计等。



Prof. Angela Schoellig

Angela Schoellig 教授是慕尼黑工业大学（TUM）的机器人与多智能体系统专家，专注于无人机与多机器人协作控制、分散式学习及安全自主系统。她在真实无人机群实验中验证了多智能体协作策略，并在国际顶级会议和期刊上发表成果。Schoellig教授曾获Sloan Research Fellowship、MIT Technology Review 35位35岁以下创新者、ETH Medal等奖项，并被评为全球杰出女性机器人专家，是机器人控制和多智能体学习领域的国际知名学者。

Dr. Daniel-Andre Dücker

Dr. Daniel - Andre Dücker 是慕尼黑工业大学（TUM）MIRMI 环境机器人团队高级科学家与组长，专注于复杂环境下的自主机器人与异构多智能体系统，被认为是环境与探索机器人领域的重要学术代表之一。他在多机器人感知、传感器融合、嵌入式系统与强化学习驱动控制方面具有深厚积累。其博士论文和多篇高影响力论文奠定了他在受限环境自主探索与协作控制的国际领先地位。他曾获得 AI Best Paper Award，并领导获得 40 万欧元资助的“EnviroBotics”项目及开发“SVAN”移动机器人集成平台，为多机器人部署与应用提供核心技术支持。



产业课堂

本项目还为学生安排了慕尼黑地区的多个校企参访活动，包括慕尼黑莱布尼茨超级电脑中心、Neura Robotics、宝马世界的参访，学生有机会沉浸式体验并实地观察细节。学生也有机会了解工科领域的尖端技术和发展方向，了解工业系统里各方之间的协同作用，有利于眼界的开拓与跨学科思维的构建。



莱布尼茨超级电脑中心

莱布尼茨超级电脑中心是德国重要的高性能计算研究机构，隶属于巴伐利亚科学院和人文学院、德国莱布尼茨协会。它拥有先进的高性能计算集群与 PB 级存储系统。在气候、生命科学、工程材料等领域应用广泛，助力科研发展。此外，中心开展教育培训提升人员能力，还积极进行国际合作，共享成果，在高性能计算领域具有重要地位和广泛影响力。



Neura Robotics

Neura Robotics是一家 2019 年成立于德国协作机器人制造商，专注于具身智能、认知协作机器人及人形机器人的研发与制造。作为全球认知机器人领域的领先企业，核心产品包括全球首款认知协作机器人 MAiRA、LARA轻量级机器人助手、移动机器人MAV、服务机器人MiPA及人形机器人平台4NE-1，覆盖工业、医疗、物流及家庭服务等多场景。

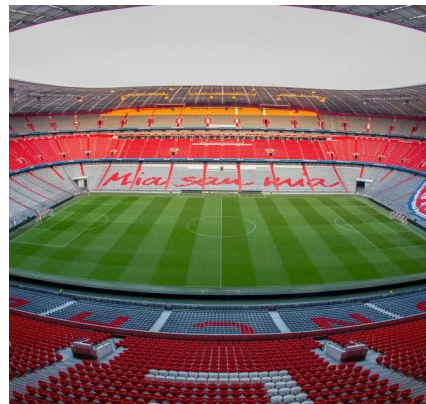


宝马世界/BMW iFactory

BMW World（宝马世界）位于德国慕尼黑奥林匹克公园附近，与宝马总部大厦、宝马博物馆相邻。宝马智能工厂拥有多个展示区域，按照不同的主题和项目区分，展示宝马各技术领域的创新成果，以及宝马品牌的历史、文化和发展历程。展示方式包括各种全球最先进的电子展示设备，触摸、声控、感应一应俱全。

跨文化交流

*活动内容仅供参考，具体参访行程与内容以实际安排为准



慕尼黑老城参访

慕尼黑保留着当地传统的古朴风情和浓郁的文化气息，以玛利亚广场为中心，雄伟的新市政厅定时上演钟琴表演，高耸的圣母教堂双塔引人瞩目，古老的王宫与皇家啤酒屋则诉说着数百年的辉煌历史与豪迈风情。

德意志博物馆

德意志博物馆是世界上最大的科技博物馆，拥有超过50个展厅，从古埃及的科技到现代航天技术，它展示了人类科技的辉煌历程。这里不仅是科学探索的宝库，也是慕尼黑文化和知识传承的重要场所。

德式传统晚宴

步入慕尼黑的巴伐利亚风格餐厅，餐厅中厚重的木质长桌、温暖的灯光和传统的阿尔卑斯风格装饰，营造出热情而粗犷的德意志酒馆氛围。学生们将品尝到地道的巴伐利亚菜肴，体验纯正的巴伐利亚风情。

安联球场

安联球场是拜仁慕尼黑足球俱乐部的荣耀主场，以其变色LED外膜和现代设计而成为全球足球的地标。球场内配备顶尖技术，可容纳75,000名热情球迷，是观赏顶级赛事和举办大型活动的梦幻舞台。

慕尼黑老画廊

慕尼黑老画廊是世界上最古老、最著名的艺术博物馆之一，以其宏伟的文艺复兴和巴洛克时期艺术作品而闻名。馆内珍藏着达芬奇、提香等大师的杰作，是艺术爱好者领略欧洲艺术精髓的必游之地。

项目收获

1

探索智能工程核心理论
激发跨学科创新思维

- 依托慕尼黑工业大学前沿资源，学习和探索德国“工业5.0”倡导下的人机协同、工业韧性与可持续性，掌握智能工程和智能系统的核心理论。
- 通过学术研讨与思维碰撞，掌握从理论模型到场景落地的推导方法，激发面向智能工程领域的原创性创新灵感。

2

实践技术前沿
引领新工科未来

- 在顶尖实验室和科研机构导师的指导下，学生们将深入德国传统的工程教育模式，从事与行业需求和新兴趋势一致的课题研究。
- 通过实践项目，学生将把工业人工智能技术应用于实际问题，提升解决复杂工程挑战的能力。

3

洞察行业趋势
体验技术在现代制造业
的实际应用

- 通过参访宝马和西门子等企业，学生们将亲眼见证数字孪生和智能工程等在现代制造业中的应用。学生们将见证科技如何转化为生产力、创新如何推动产业进步、智能技术如何重塑工作与生活的边界，为他们未来在工业领域的工作提供宝贵经验。

4

TUM官方认证
学术与校园生活体验

- 学生将获得慕尼黑工业大学官方证书，亲身体验慕尼黑工业大学市中心校区和加兴校区各具特色的学术环境与校园文化。
- 通过与招生官及在校学生的互动，学生能够深入了解慕尼黑工业大学的教育体系、学术氛围和创新精神，全面提升学术视野与个人成长。

SCHEDULE

行程安排

项目时间为2周 2027年2月8日-2月21日

WEEK 1	Mon.	Tue.	Wed.	Thu.	Fri.	Sat.	Sun.
上午	德国机场接机 入住登记 熟悉周边环境	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐
		开营仪式 TUM主校区 校园参访	核心课程	核心课程	核心课程	跨文化交流 与 社会实践	跨文化交流 与 社会实践
		核心课程	企业参访	跨文化交流活动	实践课程		
下午							
WEEK 2	Mon.	Tue.	Wed.	Thu.	Fri.	Sat.	Sun.
上午	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐	回到国内 项目结束
	核心课程	核心课程	核心课程	科研实践 成果展示	结业汇报	离开校园 机场送机	
下午	实践课程	跨文化交流活动	实践课程	企业参访	结业仪式		

- 项目教学时间共32课时，包括核心课程、实践课程。
- 企业参访6课时，包括参访、讲座等形式。

*Provisional: 此日程仅供参考，不代表最终行程安排；具体行程将根据慕尼黑当地情况进行调整，请以实际安排为准

PROGRAM FEES

项目费用明细

项目费用：4400 欧元/人

包括课程、签证服务及保险、住宿及部分餐饮、社会实践及参访、当地交通、项目申请及服务。

课程费用	签证服务及保险	住宿及餐饮	社会实践及参访	交通	项目申请及服务
• 课程费用 • Workshop费用 • 教学场地相关费用 • 实验室参观费用 • 实践项目费用	• 个人申根国家旅行意外保险 • 申根签证申请的相关材料准备及指导	• 校区周边酒店（双人间） • 每日早餐 • 巴伐利亚德式传统晚宴	• 跨文化交流及社会实践探访费用 • 企业参访实践费用	• 慕尼黑当地集中安排的指定时间接送机交通费 • 用	• 项目申请费 • 外方院校管理费用

申请链接&咨询

项目申请二维码

项目咨询老师 Franky
13262917817
(手机/微信)

感兴趣的同学可以扫码申请/咨询

慕尼黑工业大学 TUM International 2027冬季未来技术项目

DANKE!
THANK YOU!

TUMint

TUM International GmbH
The University Company

TUMint Future Technology Programs
