

TUMint

慕尼黑工业大学**2026**寒假未来技术项目

智能工程与信息技术

TUM INT Summer & Winter Program
Intelligent Engineering and Information Technology

慕尼黑工业大学：德国顶尖大学：历史、今日与未来

ABOUT TUM

• 历史积淀

慕尼黑工业大学（慕尼黑工业大学）的历史沿革与德国乃至全球的工业发展紧密相连，致力于在为社会面临的重大挑战寻找解决方案。

自19世纪末工业化进程以来，慕尼黑工业大学培养的工程师在电气工程、化学工程等领域做出了开创性的贡献，推动了工业革命的进程。进入20世纪，慕尼黑工业大学的科学家们在量子力学、高分子化学等领域取得突破，如海因里希·鲁道夫·赫兹证明了电磁波的存在，马克斯·普朗克奠定了量子力学的基础。这些科学发现不仅革新了科学理论，也为技术发展提供了新的方向。20世纪中叶，慕尼黑工业大学的研究人员在核能和航天技术方面做出了贡献，为慕尼黑工业大学在21世纪继续引领科研创新奠定了坚实的基础。

• 现今成就

如今，慕尼黑工业大学在科研和技术开发方面的成就举世闻名，涉及从基础科学到应用技术的多个领域。例如，慕尼黑工业大学的研究人员开发了针对多种癌症的新型免疫疗法，为癌症治疗提供了新的可能性；在能源转型方面，慕尼黑工业大学积极推动德国的能源革命，尤其是在太阳能和风能技术的研发方面取得显著进展。除此之外，慕尼黑工业大学在材料科学、人工智能和机器人技术等领域也取得了重要突破。

慕尼黑工业大学与产业界的紧密合作是其科研成果转化的关键。典型的例子是大学与宝马集团（BMW）共同建立了宝马初创车库（BMW Startup Garage），支持初创企业开发创新的移动解决方案；与西门子在自动化和智能制造领域的合作，推动了工业4.0的快速发展。这些校企合作不仅促进了技术创新，也推动了产业升级，增强了德国工业的全球竞争力。

• 未来愿景

展望未来，通过TUM2030计划，慕尼黑工业大学将加强产学研合作，推动跨学科研究，并在全球范围内扩展合作伙伴网络以应对全球性挑战。TUM2030计划特别强调创新与创业支持，推动数字化转型，培养未来的科技领导者。该计划还将加大在人工智能、量子技术和可持续能源等领域的投入，致力于推动全球科技革命。

TUM2030不仅将进一步提升慕尼黑工业大学的科研创新能力，也将为全球可持续发展、社会进步做出更大贡献。

慕尼黑工业大学将继续保持全球科研和教育领域的领导地位，为未来的技术革新和产业转型提供源源不断的动力。

欧洲卓越理工大学
联盟成员

培养出
18位诺贝尔奖
24位IEEE Fellow

2026QS世界大学
德国排名第一

3.33亿欧元
德国最高科研
经费大学

项目背景：培养新工科时代的交叉学科领军人才

PROGRAM BACKGROUND

◆ 智能制造浪潮下的挑战

在全球化和数字化的浪潮中，德国的**智能制造工业 5.0计划**作为新一代工业革命的代表，正引领着全球制造业的深刻变革，作为工业4.0计划（制造业与信息技术的高度融合）的延伸，其特点是强调**以人为本、可持续性与工业韧性**，推动着制造业向更高效、更智能、更环保的方向发展。

然而，中国在迎接工业智能制造产业升级的挑战中，面临着多方面的**瓶颈和差距**，例如：

- **核心技术自主创新的差距**，特别是在高端机器人、数字孪生、人工智能等领域的依赖进口。
- **高端技术人才的短缺**，尤其是复合型人才的缺口。
- **传统制造业的智能化转型滞后**，以及缺乏柔性生产能力。
- **标准化和产业生态建设的滞后**，需要更有效的跨行业合作和技术标准统一。

◆ 强化学科建设，培养智能制造时代的领军人才

本项目深度整合慕尼黑工业大学在**智能制造、计算机科学与工业互联网领域**的顶尖学术资源与德国产业经验，**专为计算机科学与电子信息工程学科学生量身定制**。项目为期2周，不仅强化学生的核心专业能力，更通过德国工业5.0技术体系与国内智能制造需求的对比分析，助力学生构建跨文化技术视野与系统化工程思维，**为国内高精尖学科注入国际化课程实践范式与产教融合新路径，直接服务于学科创新体系建设与高水平人才培养目标。**

• 人才培养与智能工业5.0

TUM根据工业5.0的理念对其课程设置进行了改进，特别是新增了人机协作、智能制造和可持续发展方面相关课程，确保学生不仅能掌握前沿技术，还能理解和应对社会、环境及伦理等方面的挑战。

• 产业合作

TUM与多个工业巨头（如西门子、宝马等）合作开展实际应用项目，帮助学生在实际操作中解决智能制造中的各种问题。推动了学校与企业的深度合作，也促进了工业 5.0 政策在产业中的实施。

• 新兴技术的融合

TUM积极参与数字化制造、AI驱动的生产优化等前沿技术的研发项目中，推动了德国政府在全球范围内的技术领先地位，并为工业 5.0 时代的技术变革提供了现实解决方案。

项目概览：学术前沿、实践项目与产业应用多维并举

PROGRAM OVERVIEW

引入“三维课堂”概念，深入探讨“具身智能与数字孪生”如何赋能工业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。学生将亲自进行算法编程、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，深入了解人工智能、数字孪生、感知技术在工业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。

核心课程

COURSE SYLLABUS

新一代智能制造项目以德国工业5.0技术演进为核心，聚焦四大前沿模块，通过数字孪生与智能产线设计构建虚实融合的制造系统（智能系统模块）；运用协作机器人与工业物联网实现柔性自动化（自动化模块）；基于工业AI与数据驱动优化生产决策（人工智能模块）；以及从电路设计到嵌入式开发，打通智能制造“感知-执行”的（硬件模块）。课程整合慕尼黑工业大学实验室资源与宝马、西门子等标杆企业案例，培养学生跨学科解决智能制造实际问题的能力。

智能系统模块：数字孪生与智能产线设计

关键技术

- 高精度产线建模
- 故障预测方法
- 虚实同步技术

产业案例

- 宝马 (BMW)**：数字孪生系统实现全球生产基地实时管控
- TUM机床研究所**：虚拟调试使德国中小企产线部署时间缩短50%

人工智能模块：工业AI与数据驱动优化

关键技术

- 工业数据预处理
- 机器学习与联邦学习
- 边缘计算部署

产业案例

- 西门子 (Siemens)**：AI视觉检测电路板，提高缺陷识别率
- 博世 (Bosch)**：TUM与博世合作框架下的联邦学习

自动化模块：协作机器人与工业物联网

关键技术

- 协作机器人编程基础
- 工业5.0数字主线
- 传感器数据采集

产业案例

- 费斯托 (Festo)**：仿生机器人柔性分拣系统
- 德国隐形冠军**：Hahn Automation 医疗设备装配线快速换型

硬件模块：电路设计与智能传感

关键技术

- 工业传感器信号调理电路
- 边缘计算硬件嵌入式开发
- 工业通信与执行器驱动设计

产业案例

- 西门子 (Siemens)**：使用边缘计算设备收集贴片机温度与振动数据。
- 博世 (Bosch)**：通过定制电路调理信号，提前预警机械故障。

实践项目：数据、建模与硬件的实践应用

PRACTICAL PROGRAM

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。

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。

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。

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。

*以上实践仅供参考，具体实践内容以实际安排为准

核心师资：慕尼黑工业大学资深教授

CORE FACULTY

自动化与信息系统系主任 TUM工程与设计学院

Prof. Birgit Vogel-Heuser

Birgit Vogel-Heuser 教授是自动化与控制工程领域的知名专家，特别在智能制造、工业自动化系统和嵌入式控制系统方面具有深厚的学术积淀。她的研究主要集中在工业4.0背景下的智能技术应用，特别是物联网、大数据和人工智能在生产系统中的集成与优化。Vogel-Heuser 教授致力于推动自动化技术与传统制造业的深度融合，推动智能化生产线的变革。

她在自动化系统、嵌入式系统及机器人技术方面的创新性工作，使她成为该领域国际公认的领军人物之一。Vogel-Heuser 教授的研究成果广泛应用于工业界，并促进了多个跨学科项目的发展，为工业自动化和机器人技术的未来方向做出了重要贡献。



Prof. Dr. Sami Haddadin

机器人与机器智能研究所(MIRMI)主任 TUM计算、信息与技术学院

Sami Haddadin 教授是机器人技术和人工智能领域的顶尖专家。他的研究涵盖了机器人与人类的互动、具身智能(Embodied AI)以及认知机器人系统的开发。Haddadin 教授最近的研究集中在提高机器人在工业环境中的适应性和安全性，尤其是在人与机器人协作至关重要的场合。

他在机器人与人工智能领域的贡献得到了国际上的广泛认可，使他成为该领域最具影响力的研究者之一。同时，Haddadin 教授是2017年的德意志未来奖(Deutscher Zukunftspreis)以及2019年的戈特弗里德·莱布尼茨奖(Leibniz Prize)获得者。



企业课堂：智触行业前沿，了解智能制造相关产业的应用和挑战

INDUSTRY & ENTERPRISE VISITS

Leibnitz Supercomputing Centre

莱布尼茨超级电脑中心

超级电脑中心是欧洲规模最大、运行速度最快的超级计算中心，将有机会进入中心深度体验和学习。



BMW World

宝马世界

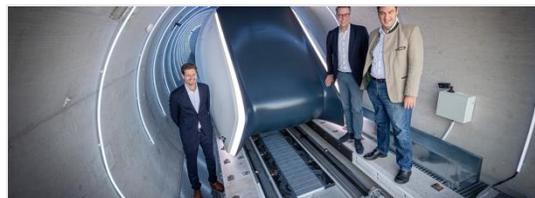
享誉世界的汽车品牌——宝马的诞生地宝马工厂，也是欧洲最大的智能制造工厂，德国智能制造的代表，也是德国的标志性产业龙头。



TUM Hyperloop

超级高铁项目

慕尼黑超级高铁团队在开发和测试关键技术方面取得了显著进展，这些技术对于实现超级高铁至关重要，包括真空管道设计、磁悬浮技术和推进系统的创新。该团队通过参与由SpaceX组织的超级高铁舱竞赛（Hyperloop Pod Competition）而获得国际认可。在这项竞赛中，来自世界各地的大学团队竞争开发最佳的超级高铁舱原型。



Siemens Munich

西门子慕尼黑

西门子专注于高端自动化与数字化技术的研发与应用，是全球领先的数字化转型解决方案供应商之一。其位于慕尼黑的工厂内汇聚了来自世界各地的工程师与技术专家，致力于推动工业4.0乃至工业5.0的技术革新。西门子慕尼黑不仅代表了企业的创新力，也展示了其在智能制造和数字化解决方案中的全球领先地位。



*参访案例仅供参考，具体参访行程与内容以实际安排为准

跨文化交流：巴伐利亚传统文化与欧洲创新之都的碰撞

CULTURAL IMMERSION



慕尼黑老城参访

慕尼黑既是欧洲最繁华和现代化的都市之一，同时又保留着当地传统的古朴风情，其被誉为德国最瑰丽的“宫廷文化中心”，悠久丰富的历史赋予城市浓郁的文化气息和王都风范。同学们将在这里打卡慕尼黑市中心最具特色的景点与文化活动的。



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

步入慕尼黑的啤酒餐厅，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，佐以酒厂直供盛装在厚重玻璃杯中的清爽啤酒，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。

*活动内容仅供参考，具体参访行程与内容以实际安排为准

项目收获：实践技术前沿，引领新工科未来

PROGRAM OUTCOMES

探索智能制造的核心理论，激发创新思维

通过深入学习智能制造技术，学生将获得跨学科的专业知识，理解这些技术如何重塑现代工业。

与教授和行业专家的互动将加深学生对科学原理的理解，并激发创新思维，为未来的科研或工程实践打下坚实的理论基础。



实践技术前沿，引领新工科未来

在世界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“学徒制”教育模式，从事与行业需求和新兴趋势相符的课题研究。

通过实践项目，学生将把数字孪生和具身智能技术应用于实际问题，提升解决复杂工程挑战的能力。



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具身智能技术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。



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。



行程安排

SCHEDULE

项目时间为2周 2026年1月31日-2月13日

WEEK 1	Mon.	Tue.	Wed.	Thr.	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	-	-
		开营仪式	课程讲座 3课时	课程讲座 3课时	课程讲座 3课时	跨文化探索	跨文化探索
		主校区校园参访	实验室参访 3课时	实践课程 3课时	实践课程 3课时		
中午							
下午							
WEEK 2	Mon.	Tue.	Wed.	Thr.	Fri.	Sat.	Sun.
上午	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐	-	回到国内 项目结束
	课程讲座 3课时	课程讲座 3课时	课程讲座 3课时	课程讲座 3课时	成果展示 3课时	离开校园 机场送机	
中午							
下午	实践课程 3课时	实践课程 3课时	小组合作 3课时	产业参访 3课时	结业仪式 3课时		

*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

项目费用明细

PROGRAM COST

项目费用： 4400 欧元/人

包括课程、签证服务及保险、住宿、接送机交通与活动费用、项目管理服务。

申请条件&链接

项目申请条件

课程费用

签证服务及保险

- 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

1. 满足学校国际交流派出要求
2. 具备较强的英语语言沟通能力，能适应英文授课。

其他费用

项目申请二维码

项目咨询老师

1. 食、住、行服务

- 每日早餐
- 住宿费用
- 接送机费用

2. 文化实践及参访费用

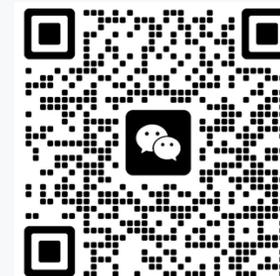
- 机构探访费用
- 文化体验探访费用

3. 生活服务费用

- 部分区域Wi-Fi网络服务

4. 项目管理服务费用

- 项目方管理费用
- 外方院校管理费用



TUMint

感谢观看!

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!

