

慕尼黑工业大学2026寒假未来技术项目

AI驱动的信息技术创新实践

TUM INT Summer & Winter Program
Information Technology and AI Applications

德国工程教育的深厚底蕴为新工科人才培养提供借鉴

BEHIND MADE IN GERMANY: THE DEEP ROOTS OF ENGINEERING EDUCATION

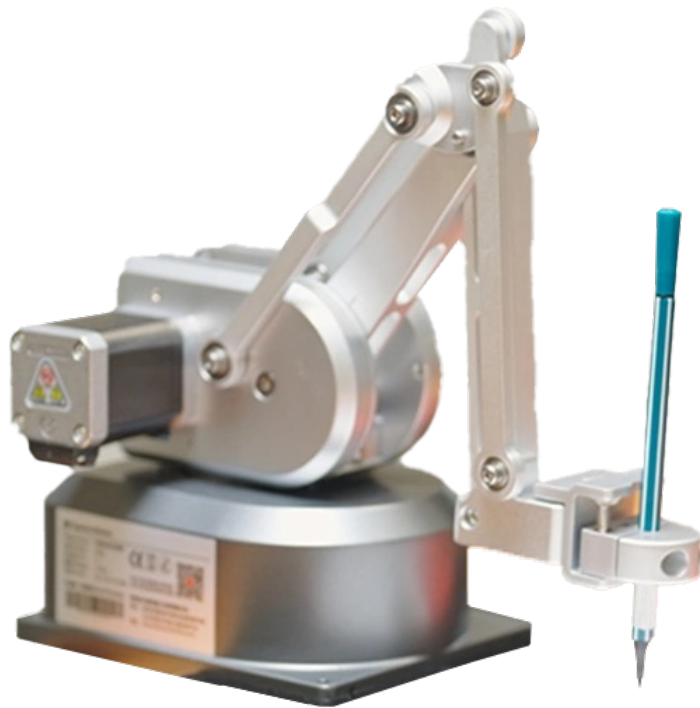
提起德国，人们常会想到其精湛的工艺、严谨的工作态度以及“德国制造”这一象征着高品质和创新的标签。德国制造的口碑背后，是德国工程教育的深厚底蕴和不断创新的教学理念。德国工程教育以其应用导向性和经济适配性而闻名，不仅培养了大量技术人才，也推动了德国乃至全球的工业发展。

从传统手工业到工业5.0

德国的工程教育正从传统工艺导向，转型为以信息技术和人工智能为核心的现代体系。面对工业4.0和工业5.0的发展需求，德国教育体系积极引入AI、大数据、云计算与网络物理系统（CPS）等关键技术，推动工程教学与智能制造深度融合。教育内容由技能训练转向多学科整合与系统创新能力的培养，特别聚焦AI在设计优化、智能控制和人机协作中的应用。这一转型反映了对高端科技人才的新要求，也彰显了德国在智能工业领域的战略前瞻性。

理论与实践并重

在德国学习，意味着置身于一个理论与实践相结合、教育与产业紧密相连的教育环境中。在这里，学生将有机会深入了解德国的工业技术文化，体验自我反思和创新的文化基因，这些都是德国工程教育能够持续领先的关键因素。德国教育不仅能够提供深厚的理论知识，更能够培养学生的实践能力和创新思维，这些都是在当今快速变化的世界中取得成功的关键因素。



当人们讨论德国制造时，人们在讨论什么

自上而下的实施路径

德国工程教育的成功，得益于其自上而下的实施路径和价值驱动的教育模式，国家层面的政策支持和资源分配为工程教育的发展提供了坚实的基础。德国政府通过立法授权、体制引领，确保了工程教育与国家的社会经济发展和技术革新前沿保持一致。这种举国体制的实施，使得德国工程教育能够快速响应技术革命和产业变革的需求。

教育与产业的紧密连接

企业在工程教育中的深度参与是其德国教育模式的一大亮点。德国企业不仅直接参与制定工程教育培养方案，确保教育内容与企业需求紧密对接，还参与工程实践环节，为学生提供实习和实训机会。这种校企合作模式，使得学生能够在学习过程中就接触到真实的工作环境和最新的行业技术，极大地提高了学生的实践能力和产业直接适配性。

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

慕尼黑工业大学（TUM）在信息技术领域享有盛誉，尤其在人工智能、边缘计算和微电子系统架构等方向取得了卓越成果。学校的研究不仅推动了复杂信息系统在数据分析、优化算法及实时决策方面的创新应用，也为智能化系统的高效运行提供了坚实支撑。此外，TUM在通信网络、嵌入式智能以及分布式协同技术上的深入探索，有效促进了工业物联网与自适应控制系统的发展，加速了下一代智能信息技术的演进与落地。

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全球22
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

◆ 信息技术浪潮下的挑战

在全球化与数字化加速融合的背景下，以德国“**工业5.0**”为代表的新一代信息技术正深刻重塑全球产业体系。作为工业4.0的深化阶段，工业5.0强调**以人为本、可持续发展与系统韧性**，依托人工智能、物联网、网络物理系统等关键信息技术，构建更加高效、智能且具备自适应能力的生产与服务生态系统。然而，中国在借助信息技术推动产业升级的过程中，仍面临诸多瓶颈与挑战，主要体现在以下方面：

- **关键核心技术自主可控能力不足**，尤其在高端芯片、人工智能框架、数字孪生平台等底层技术上对外依赖度较高；
- **高端复合型信息技术人才紧缺**，尤其是在人工智能、数据工程、系统架构等关键领域，具备综合能力的人才仍较为紧缺；
- **传统产业数字化转型进程缓慢**，系统集成能力薄弱，柔性生产与智能响应水平仍待提升；
- **技术标准与产业生态协同不够**，跨领域协作机制与技术标准化建设仍需加强。

◆ 培养信息技术时代的领军人才

慕尼黑工业大学通过聚焦信息技术的跨学科教育、产学研深度融合，以及对人工智能、边缘计算等核心技术的探索，培养面向工业5.0与未来信息社会的复合型技术领军人才。

• 人才培养

TUM以信息技术为核心驱动，推动物理系统与数字空间的深度融合，并开设人机交互智能、可持续信息系统、数据伦理等前沿方向。学生不仅系统掌握人工智能、物联网、数字孪生等关键技术，还能够全面理解其对社会影响、环境责任与伦理挑战等层面的深远意义。

• 产业合作

TUM联合西门子、宝马等企业共同开展信息技术实践项目，聚焦系统集成、数据治理、智能决策等关键问题，帮助学生在真实业务环境中构建数据驱动的技术解决方案。这些实践经历使学生能够将理论知识与实际应用紧密结合，深化对信息技术核心原理和方法的理解，显著增强工程实践能力。

• 绿色科技与可持续性

TUM利用工业物联网、智能传感与大数据分析等信息技术，实现绿色制造与资源高效利用，提升能源效率并推动低碳技术在工业中的应用，契合德国及欧盟的智能制造与可持续发展战略。

• 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“信息技术与人工智能”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

课程紧密对接学术前沿，强调理论创新与科研探索。学生将了解和分析领域内最新研究成果，理解前沿理论的发展脉络和方法创新，培养独立思考和批判性分析能力。学生能够识别新的研究问题并提出创新性思路，为未来深入学术研究或推动技术突破奠定坚实基础。

实践项目

以项目驱动学习为核心，学生通过小组合作直接参与微电子系统设计、通信网络优化和多智能体等实际项目。在动手实践、数据分析与方案优化的过程中，学生将深入理解人工智能技术在工业场景中的应用，同时培养创新思维、跨学科协作能力和解决复杂工程问题的能力。

产业应用

通过与实际工业环境的接触，深入了解人工智能、智能系统、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。

课程大纲

COURSE SYLLABUS

课程以人工智能为核心，构建系统化且高度开放的学习路径。学生将在课程中系统掌握人工智能的核心理论与方法，并能够将其灵活应用于复杂系统的分析、优化与创新。通过学习，学生能够将所学知识拓展到微电子系统、通信网络、多智能体等关键技术领域，开展前沿科研与工程实践。课程设计秉持“兴趣驱动、跨学科融合、项目导向”的理念，设置三个拓展模块，指导学生将人工智能方法应用于真实工业场景中的关键问题，在实践过程中，学生能够验证并深化理论知识，最终设计、优化并实施针对具体工业需求的解决方案。

核心课程：智能系统的人工智能应用

课程内容：

- 人工智能基础与数据分析
- 监督学习与神经网络原理
- 优化与预测方法理论
- 复杂系统分析与多目标优化

拓展课程1：前沿微电子系统设计

课程内容：

- 低功耗与高性能微电子系统设计
- 异构计算与智能协同架构
- 工业边缘系统优化与任务调度
- 系统级优化与前沿应用实践

拓展课程2：下一代通信系统与网络优化

课程内容：

- 嵌入式系统与多模态传感器数据处理
- 智能无人机通信与协同网络
- 可编程无线电与智能通信系统
- 人工智能驱动的下一代通信系统

拓展课程3：云端协同与多智能体

课程内容：

- 多智能体系统协同决策基础
- 离散事件系统建模与仿真
- 运筹学与优化算法
- 机器学习与智能决策

实践项目：AI驱动工业应用实践

PRACTICAL PROGRAM

实践项目通过跨学科团队合作，将人工智能方法应用于微电子系统、通信网络和多智能体等前沿工业场景。

学生将在实际操作中搭建系统模型、采集与分析关键数据，并通过AI优化策略改善任务调度、能效、产线性能和通信效率，从而深入理解先进技术在提升工业系统效率、可靠性和可持续性方面的应用价值。

1. 电子系统：

低功耗与高效能的异构系统优化

本实践项目旨在解决边缘智能和工业控制领域微电子系统功耗高、计算资源利用率低的问题。

学生将在异构计算环境中设计并实现一个小型系统原型，通过CPU与FPGA/加速单元协同工作，优化任务调度和功耗管理。实践以仿真为主，学生将通过模拟实验收集系统性能数据，分析并提出提升整体效率的优化方案。

实践内容

异构系统建模与性能分析

- 搭建一个小型微电子系统模型，包括处理器、加速单元和计算任务的运行流程
- 收集系统的性能、功耗和资源使用情况
- 分析不同任务分配和调度方法对系统效率和功耗的影响

AI辅助任务优化与功耗提升

- 使用简单的AI算法预测任务执行时间或功耗
- 基于预测结果设计调度优化策略，让计算任务在不同单元间更高效地协作
- 模拟比较优化前后的系统表现，包括性能、功耗和资源利用率

2. 通信系统：

无人机群通信智能调度与稳定性提升

本实践项目旨在解决低空无人机群在复杂环境中通信不稳定、链路调度与干扰管理效率低的问题。

学生将通过搭建通信仿真或实验环境，从基础链路搭建和性能测量入手，理解网络拓扑与移动策略对通信性能的影响，并设计与集成人工智能优化模块，最终输出优化策略和性能分析的可视化报告。

实践内容

链路搭建与性能测量

- 搭建低空无人机群通信网络
- 完成基础信号发射、接收、链路解码和数据传输
- 模拟无人机群移动路径与网络拓扑
- 测量网络性能指标，如延迟、丢包率和吞吐量
- 分析不同拓扑和移动策略对通信效果的影响

AI优化与性能提升

- 设计并集成人工智能优化模块，对链路进行调度与功率控制
- 对比优化前后的网络性能
- 输出网络拓扑、优化策略和性能分析的可视化报告
- 总结优化效果与设计思路

3. 云端协同：

异构机器人协同探索系统优化

本实践项目旨在解决机器人集群在未知复杂环境中任务分配不均、协同效率低下与资源利用不合理的问题。学生将通过搭建多机器人仿真平台，从环境感知与单机控制入手，理解机器人异构性对系统性能的影响，并集成基于人工智能的协同决策与任务分配模块，最终输出协同策略、性能对比分析的仿真报告。

实践内容

环境搭建与单机能力标定

- 构建含四足与轮式机器人的协同仿真环境
- 实现单机运动控制、环境感知与自主导航功能
- 测量各机器人移动速度、越障能力及感知范围等核心指标
- 分析单类机器人在探索任务中的效率瓶颈

AI协同决策与性能提升

- 集成AI协同决策模块，动态分配探索区域
- 对比协同与独立策略在探索效率、覆盖率及能耗方面的差异
- 输出探索过程动画、任务分配视图及性能分析报告
- 总结异构协同优势及算法应用潜力

*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

FACULTY MEMBERS



Prof. Dr. Sami Haddadin

Sami Haddadin 教授研究涵盖了机器人与人类的互动、具身智能以及认知机器人系统的开发。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，他是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。

Prof. Dr. Ralf Brederlow

Ralf Brederlow 教授专注于低功耗 CMOS 集成电路、智能传感系统和混合信号电路设计。曾在英飞凌和德州仪器等公司担任重要研发职务，主导了 MSP430 微控制器系列的开发，该系列以其超低功耗特性在物联网和医疗应用中广泛应用。他在电路设计领域的贡献获得了多项工业奖项，包括 2011 年的“德州仪器杰出技术员工”称号，以及 2009 年和 2011 年的 IDTechEx 奖和 Embedded Award。



Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kellerer

Wolfgang Kellerer 教授专注于下一代通信网络的基础方法与系统，尤其是 6G 网络架构、可编程网络、边缘计算与人工智能驱动的网络优化等领域。研究重点包括基于软件定义网络 (SDN) 和网络功能虚拟化 (NFV) 的灵活动态网络、无线网络资源管理、性能评估以及人工智能在网络中的应用。他曾在 NTT DOCOMO 欧洲研究院工作超过十年，担任无线通信与网络研究部门负责人，参与了 LTE-A 和 5G 技术的研究与标准化工作。2025 年被评为 IEEE Fellow，以表彰他在软件定义通信网络和跨层网络设计方面的杰出成就。

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

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、西门子、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。

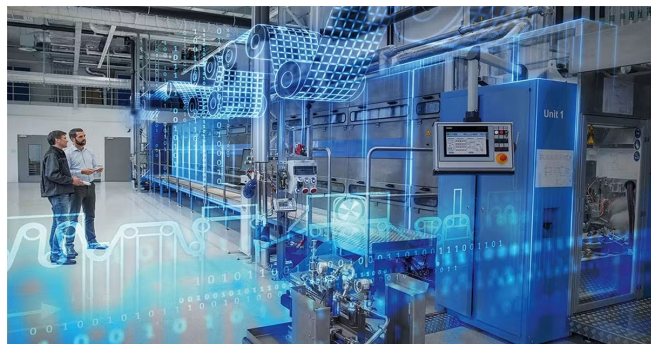
Leibnitz Supercomputing Centre 莱布尼茨超级电脑中心

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。



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。



BMW World 宝马世界

BMW World (宝马世界) 位于德国慕尼黑奥林匹克公园附近，与宝马总部四缸大厦、宝马博物馆相邻，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奢侈的电子展示设备，触摸、声控、感应一应俱全。



Provisional: 此参访仅作参考，具体项目将根据教学资源情况进行调整，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。学生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。



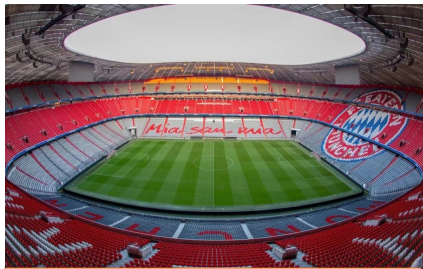
德意志博物馆

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。



天鹅堡

天鹅城堡是德国的象征，是迪士尼城堡的原型。它建于1869年，位于慕尼黑西南部。天鹅城堡的名字来源于瓦格纳的歌剧--《白天鹅的传说》，这座城堡是巴伐利亚国王路德维希二世的行宫之一。是德国境内受拍照最多的建筑物，也是最受欢迎的旅游景点之一。

*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

探索信息技术的核心理论，激发创新思维

通过深入学习信息技术，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，学生将把通信系统高和多智能体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，体验现代信息技术的实际应用

通过参访宝马和西门子等企业，学生们将亲眼见证信息技术在现代信息技术业中的应用。

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

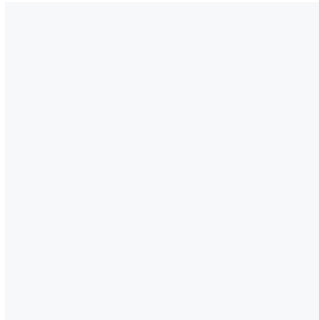
项目时间为2周 2026年1月26日-2月8日

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 (文化参访)	跨文化探索 (天鹅堡)
		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		
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	
	实践课程 3课时	实践课程 3课时	产业参访 3课时	实践项目准备	结业仪式 3课时		
下午							

*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				申请条件&链接	
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。				项目申请条件	
课程费用		签证服务及保险		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。	
- 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			
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!

