

慕尼黑工业大学TUM International 2026暑假未来技术项目

# 生物工程与生命科学前沿

Technische Universität München  
FRONTIERS IN BIOENGINEERING AND LIFE SCIENCES



TUM INT SUMMER & WINTER PROGRAM



# 慕尼黑工业大学

2026 QS  
世界大学德国  
排名第一

培养出  
18位诺贝尔奖  
24位IEEE Fellow

欧洲卓越理工大学  
联盟成员

3.33亿欧元  
德国最高科研  
经费大学

## 历史沉淀

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。

# 德国慕尼黑：欧洲生物与生命科学领域的创新枢纽

## 前沿的国家生物经济战略

德国政府自 2020 年发布《国家生物经济战略》以来，已将生命科学提升至国家安全与可持续发展的核心高度。该战略累计投入数十亿欧元，重点攻克工程化生物制造、新一代生物医药解决方案及智能生物基材料。在此框架下，生命科学不再仅限于基础发现，而是通过工程生物学的思维，将生物系统标准化、工业化，旨在构建一个跨越农业、医疗与能源的闭环生物经济体系。在这一战略框架下，合成生物学作为关键技术支柱之一在基础研究、技术转化、产业应用上获得了德国专项计划重点支持。



## 慕尼黑：构建“顶尖高校-领军企业-政府赋能”的生命科学黄金三角

慕尼黑作为欧洲生物工程创新的高地，形成了极具竞争力的创新生态系统：

- **高校引领方面：** 慕尼黑工业大学在工程生物学、医学技术及高分子科学领域保持全球领先地位。其强大的技术转化能力已成功孵化出包括 BioNTech 在内的众多独角兽企业，每年通过 TUM Venture Labs 培育数十个生物工程交叉项目。
- **企业协同方面：** 慕尼黑大都会区汇聚了 MSD、Arthrex 等全球制药与医疗器械巨头。BioM 生命科学园区联结了超过 250 家生物技术公司，实现了前沿工程技术与临床医疗场景的深度交融。
- **政府支持层面：** 巴伐利亚州通过“Bioökonomie Bayern 2030”计划提供专项政策支持，开放顶级科考设施，为基因编辑、细胞工程及生物 3D 打印等尖端课题提供强力支撑。

这一高效协同的创新生态系统完整覆盖了从底层基因设计、智能制造到临床产业化的全链条，使慕尼黑不仅成为欧洲生命科学的研究高地，更是全球生物工程技术转化与应用的枢纽核心。

# 项目概览：学术前沿、实践项目与产业应用多维并举

引入“**三维课堂**”概念，深入探讨生物工程与生命科学在科研、实践与产业应用的完整链路。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。



## 科研实践

本项目通过“技术实践+课题分析”双实践模块，体现德国“产研融合”特色。学生将进行深度实验室参访，近距离观察生物 3D 打印与细胞工程等尖端设施。依托慕尼黑工业大学的工程化研究平台，学生将在导师指导下针对基因编辑、mRNA 递送等前沿课题开展文献分析，完成从现场观摩到学术成果汇报的进阶。



## 产业应用

学生将深度参访涉及生物医药、医疗技术领导者以及百年酿造企业。通过构建“传统产业升级-前沿医疗应用”的全链条参访体系，学生将直击生物技术从实验室专利向全球临床产品转化的实际场景，完整呈现技术从科研端到市场端的价值路径。

# 核心课程

项目的核心课程构建了“底层工具+应用转化”的跨学科教学体系。课程深度整合工程生物学与精准医学，引导学生从微观的基因编辑工具开发、高分子材料辅助设计，跨越至宏观的生物工艺规模化生产。通过剖析 mRNA 疫苗、组织工程等前沿案例，学生将系统性理解如何利用工程化思维解决复杂的生命科学挑战，建立从“实验室设计”到“临床产业应用”的全链条认知框架。

## 模块一：工程生物学与智能生物制造

本模块聚焦利用工程学手段标准化、规模化地改造生物系统：

- **工程化基因设计与合成细胞：** 系统学习利用 CRISPR-Cas9 等工具进行底层基因逻辑的设计，并探讨构建人工合成细胞的前沿路径。
- **生物材料与计算机辅助设计 (CAD)：** 引入工程学思维，学习高分子材料制造基础，并利用计算机模拟工具进行生物产品的结构与性能预测。
- **智能生物工艺工程：** 通过虚拟讲座与案例，深入理解从实验室到工业级发酵的转化过程，掌握生物炼制的工艺优化。

## 模块二：生命科学健康交叉应用

本板块聚焦于生命科学技术在解决人类健康重大需求中的系统性创新：

- **mRNA 技术与个体化制药：** 深度解析 mRNA 作为一种“信息药物”的工程化设计原理及其在疫苗和癌症治疗中的应用。
- **组织工程 (Tissue Engineering)：** 探讨如何结合生物支架与细胞工程技术，实现人体组织功能的修复与再生。
- **器官导向法：** 学习以器官系统为核心的医疗技术路径，理解工程技术如何赋能临床诊疗。
- **医药健康治理与监管：** 结合欧盟先进治疗药物 (ATMP) 的监管框架，讨论前沿生物技术在社会应用中的伦理边界与合规性。



# 实践项目：实验室实践、课题分析与专家指导

本项目采取“实验室实践+文献深挖+专家指导”的复合模式。学生将实地探访慕尼黑工业大学多个生物与生命工程核心实验室。在慕尼黑工业大学专家研究员的一对一指导下，针对基因编辑CRISPR 优化、mRNA 递送、生物材料与工程等前沿领域开展系统性文献分析，打磨学术逻辑。最终模拟国际会议流程进行全英文成果汇报，实现从科研现场观摩到高阶学术表达的深度闭环。

## 生物实验室实践

学生将进行围绕工程生物学与生命科学技术领域的深度实验室参访实践：

- Biofabrication Lab (生物制造实验室)
- 3D-Printing Lab (生物三维打印实验室)
- Cell Lab (细胞实验室)

在专家演示环节中，学生将针对生物材料兼容性及科研设备在产业转化中的技术壁垒，与实验室一线科研人员开展深度学术对话。

## 课题分析与研究

学生将在导师指导下对学科相关的核心领域开展系统性课题挖掘与分析。前沿学术课题主题方向包括：

- 精准基因编辑
- 疫苗技术
- 生物材料与组织修复
- 微生物工厂与发酵工程

以上为项目往期课题案例，学生亦可根据个人兴趣自主项目相关的研究方向并寻求导师意见。

## 一对一科研指导与成果汇报

针对学生选定的研究方向，慕尼黑工业大学研究员导师将进行 1-on-1 Focus Session。

导师将协助学生梳理逻辑框架、甄别核心文献数据，并指导如何按照学术标准构建研究观点，确保学术分析的严谨性与深度。

项目结业将模拟国际学术会议流程进行全英文成果汇报，由导师团队进行现场点评反馈。

# 核心师资

## Prof. Dr. Michael Zavrel

生物过程工程教授, 慕尼黑工业大学生物科技学院

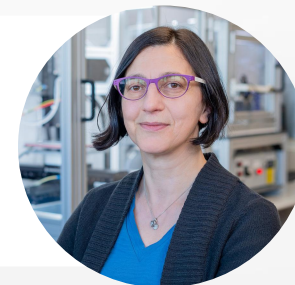
Prof. Dr. Michael Zavrel 是慕尼黑工业大学 Straubing 校区生物过程工程教席负责人, 研究核心为可持续生物过程开发。其研究涵盖非粮生物质转化, 利用农业残渣等原料生产生物基可降解产品; 深耕生物工艺优化, 聚焦发酵、下游分离纯化及全流程设计; 探索生物能源与循环经济, 涉及沼气利用、低温热能回收及电制燃料技术等



## Prof. Dr. Petra Mela

医学材料与植入物教授, 慕尼黑工业大学工程与设计学院

Petra Mela教授是慕尼黑工业大学医学材料与植入物教席负责人, 隶属工程与设计学院。她聚焦心血管组织工程、医用植入物(如心脏瓣膜)的材料开发与性能评估, 兼及医疗生物基材料的循环经济应用, 常用 4D 流场 MRI 等技术做体外性能研究。



## Fabian Jodeit

医学材料与植入物博士研究员, 慕尼黑工业大学工程与设计学院

Fabian Jodeit深耕医用材料技术、新兴市场医疗技术等领域, 兼具机械工程与医疗工程的跨学科理论基础, 以及丰富的国际科研与实践经验, 是慕尼黑工业大学在医用材料加工、医疗技术创新及国际医疗合作领域的活跃科研力量, 其研究工作聚焦于实用型医疗技术的研发与推广, 助力医疗资源均衡与医用材料产业升级。





### Spaten 酿酒厂

Spaten 酒厂是慕尼黑历史最悠久的酿酒厂之一，始建于1397年，在世界生物发酵与酿造工业史中占有重要地位。Spaten 酒厂的参访将为学生展示传统酿造工艺与现代生物工程技术的完美融合。通过走进这家始建于1397年的资深酒厂，学生将实地调研大规模发酵工程的工艺流程、微生物菌株的严格质控以及现代化生产线中的自动化管理。



### 罗氏 Roche Diagnostics

罗氏诊断 (Roche Diagnostics) 在慕尼黑近郊彭茨贝格的基地，是全球体外诊断与生物制药领域的核心研发与生产基地。作为行业的创新领导者，该中心完美融合了前沿的分子生物学、合成生物学与自动化工程技术，其业务范围覆盖了从早期生物标志物发现、高通量试剂开发到大规模生产的全价值链。



### 锐适医疗 Arthrex

Arthrex (安适锐) 自1981年于慕尼黑创立，是全球微创手术技术与骨科创新的领导者。学生将通过观摩先进的医学教育中心与研发链条，直击“工程生物学”如何赋能组织修复与再生医学，并理解 CAD 设计与生物材料如何协同驱动医疗器械的迭代。在与资深技术专家的交流中，学生将洞察生命科学从实验室专利到全球临床应用的全生命周期。



### 默沙东 MSD

作为拥有130余年历史的全球制药巨头，默沙东 (MSD) 是生物医药创新领域的绝对领航者，在疫苗研发、肿瘤免疫治疗及生物工艺工程方面处于世界顶尖水平。通过实地观摩其从基础研究到全球商业化的完整产业链，学生将深入理解工程生物学如何转化为改变人类命运的医疗方案。

CULTURAL IMMERSION

# 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。



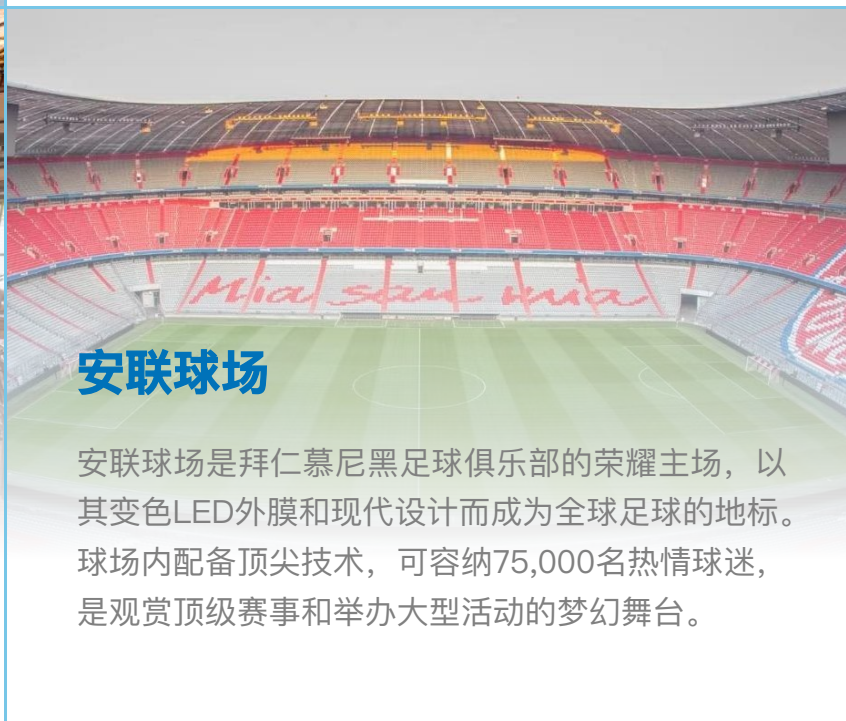
## 德意志博物馆

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。



## 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



## 探索生物学的核心理论 激发科研创新思维

沉浸式学习生物工程与生命科学底层逻辑，深度解锁基因编辑、细胞工程等技术的专业知识，精准衔接生物制造、医药健康等前沿产业需求。

学生将与教授及行业专家的深度互动，突破学科认知边界，为后续科研或产业实践筑牢理论根基，激发面向生物科技领域的创新灵感。

## 实践技术前沿 引领交叉学科未来

学生将在顶尖实验室与科研机构指导下，深度参与“学徒制”实践项目。将合成生物学工具与生命科学技术落地到真实场景。

项目聚焦生物与工程、人工智能的交叉领域，探索技术融合应用，学生可为投身生物医学工程、合成生物制造等交叉赛道积累实战经验。

## 洞察行业趋势，体验技术 在现代生物学的实际应用

通过参访罗氏诊断、默沙东等企业，学生们将亲眼见证前沿技术在现代生物制造业中的应用。

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，亲身体会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

项目时间：2026年8月（14天）

WEEK 1	Mon.	Tue.	Wed.	Thu.	Fri.	Sat.	Sun.
上午	德国机场接机 入住登记 熟悉校园环境	早餐	早餐	早餐	早餐	—	—
		开营仪式	课程讲座 2课时	课程讲座 2课时	课程讲座 2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	产业参访 3课时	实践课程 3课时			
下午							
WEEK 2	Mon.	Tue.	Wed.	Thu.	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 2课时	课程讲座 2课时	课程讲座 2课时	课程讲座 2课时	成果展示 3课时	离开校园 机场送机	
下午	实践课程 3课时	实践课程 3课时	产业参访 3课时	产业参访 3课时	结业仪式		

\*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

# 项目费用明细

项目费用： 4400欧元/人				申请条件&链接	
包括课程、参访、住宿、餐饮、接送机交通与文化活动费用、签证服务及国际保险。				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。	
<ul style="list-style-type: none"> <li>课程费用</li> <li>Workshop费用</li> <li>教学场地相关费用</li> <li>实验室参观费用</li> <li>实践项目费用</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>个人申根国家旅行意外保险</li> <li>申根签证申请的相关材料准备及指导</li> </ul>			
其他费用				项目申请二维码	项目咨询老师 Franky 13262917817 (手机/微信)
1. 餐饮、交通服务 <ul style="list-style-type: none"> <li>每日早餐</li> <li>接送机费用</li> </ul>	2. 文化实践及参访费用 <ul style="list-style-type: none"> <li>机构探访费用</li> <li>文化体验探访费用</li> </ul>	3. 住宿及网络服务费用 <ul style="list-style-type: none"> <li>住宿费用</li> <li>校园区域Wi-Fi网络服务</li> </ul>	4. 项目申请及管理费用 <ul style="list-style-type: none"> <li>项目申请费</li> <li>外方院校管理费用</li> </ul>		

慕尼黑工业大学2026暑假未来技术项目

THANK YOU!  
感谢观看

---

TUM INT SUMMER & WINTER PROGRAM

