

慕尼黑工业大学TUM International 2026暑假未来技术项目

未来航空技术 eVTOL飞行器项目

Technische Universität München
FUTURE AVIATION: eVTOL TECHNOLOGY



TUM INT SUMMER & WINTER PROGRAM



德国拥有世界领先的航空产业，包括科研创新、生产制造、标准认证

德国航空产业世界领先

德国航空航天产业的历史传承与技术优势

- 德国在航空航天领域拥有悠久的历史 and 卓越的技术实力，其航空工业一直以高精度制造和创新研发而闻名。作为欧洲航空航天研发的核心国家之一，德国具备先进的制造工艺、完善的供应链体系以及强大的科研基础，这些因素共同推动了航空航天技术的持续进步。

慕尼黑高科技产业集群助力发展

- 德国慕尼黑的高科技产业集群在eVTOL的发展中发挥了重要作用。依托**慕尼黑工业大学（TUM）**及其**飞行系统与动力研究所（FSD）**的技术支持，以及众多航空制造企业和创新孵化器的协同合作，该地区已成为推动eVTOL技术研发和商业化的重要枢纽。



欧盟EASA认证eVTOL标准

全球最先发布的eVTOL认证

- 自**2019年**欧洲航空安全局（EASA）正式发布eVTOL认证标准以来，德国在电动垂直起降飞行器（eVTOL）领域展现出强烈的研究兴趣和显著的创新优势。目前，德国的多家企业和科研机构正**积极开发下一代城市空中交通解决方案**，旨在通过引入无人驾驶技术和分布式电动推进系统，实现低碳排放和高安全性的飞行性能。

顶尖企业应运而生

- 德国eVTOL初创**独角兽企业Volocopter和Lilium**已成功研发出多款原型机，并完成多次试飞测试，充分展示了eVTOL技术的可行性及其商业化前景。这些成果不仅凸显了德国在航空技术领域的全球竞争力，也为未来城市空中交通的发展奠定了坚实基础。

关于慕尼黑工业大学

慕尼黑工业大学（TUM）是德国乃至全球顶尖的理工类大学之一，以卓越的工程技术和创新研究享誉国际。在航空航天、机械工程和计算机科学等领域，TUM始终位居世界领先地位，为德国的科技创新和工业发展做出了重要贡献。



TUM飞行系统与动力研究所实力全球领先

- 飞行系统与动力研究所（FSD, Institute of Flight System Dynamics）作为TUM的重要学术分支，以其卓越的教学质量和前沿研究能力脱颖而出。该学院汇集了来自航空航天、地理信息系统以及遥感技术等多个领域的顶尖专家，致力于推进智能飞行器、卫星导航和空间探测技术的创新发展。
- 飞行系统与动力研究所在电动垂直起降（eVTOL）飞行器技术方面研究表现突出。学院正在研究高效电池系统、分布式电动推进技术和自主飞行控制算法，以推动城市空中交通（UAM）的商业化应用。此外，该学院还专注于可持续航空技术和混合动力推进系统的开发，以满足未来航空环保和能源效率的需求。

TUM以创新为核心培养顶尖人才

- 慕尼黑工业大学一直是推动欧洲技术进步的关键力量，并以培养出众多诺贝尔奖获得者而自豪。该校已培养出18位诺贝尔奖，23位莱布尼茨奖，24位IEEE Fellow。慕尼黑工业大学是欧洲卓越理工大学联盟成员，与多所顶尖理工大学一起承担着欧盟以及全球的重要科研任务。
- 慕尼黑工业大学和众多欧洲著名核心企业有着紧密的科研、生产、教育和经济联系等，为科研知识尽快流入实践领域提供了保障，同时也为企业输送了大量优秀的人才。合作企业包括宝马汽车、奥迪汽车、欧洲宇航、巴斯夫化学、西门子电气等世界知名企业。

项目目标

● 本项目以培养未来航空领军人才为目标，让学生了解以eVTOL为代表的未来航空技术变革前瞻

为应对日益增长的低空经济发展需求，本项目将依托慕尼黑工业大学的卓越教育资源与科研平台，向学生提供一套包含电动垂直起降飞行器（eVTOL）无人飞行控制系统、分布式电推进系统、以及城市空中交通的前沿项目。该项目将充分利用慕尼黑工业大学在航空航天领域的教学优势，以及慕尼黑地区丰富的高科技产业集群和先进企业网络，为学生提供系统化的理论学习与实践训练机会。以此帮助学生将理论与实践紧密结合，全面提升其专业能力和科研素养，以满足其具备成为eVTOL领域开发设计人员的基础。

● 通过“三维课堂”体系提升学生综合能力

本项目根据TUM独家优势开发全面且前沿的“三维课堂”体系，旨在为学生提供多层次、立体化的学习体验。项目课程设置涵盖学术前沿、科研实践和产业课堂三大模块。其中，学术前沿模块聚焦于eVTOL无人飞行控制系统、分布式电推进系统以及城市空中交通的核心理论及最新研究动态；科研实践模块通过实验验证和数字化模拟，使学生掌握关键技术的实际应用；产业课堂模块则依托慕尼黑地区的先进企业资源，提供行业案例分析和实地交流机会。

● 让学生深度了解eVTOL及城市空中交通相关前沿知识，收获TUM认证与全球胜任力

通过本项目，学生能够深入理解eVTOL飞控系统、分布式电推进系统及城市空中交通的设计及运行方法，为未来在城市空中交通及智能航空领域的技术突破奠定坚实基础。此外，项目结束后，学生将获得由慕尼黑工业大学（TUM）颁发的官方项目证书，优秀学生更可以收获教授推荐信。这些认证不仅体现了学生在高水平教育环境中的学习成果，也为其个人简历和学术背景增添了权威认可。



前沿学术课程

未来航空技术前沿系列课程

本项目旨在研究电动垂直起降飞行器（eVTOL）无人驾驶操控系统的核心技术，分布式电推进系统的先进理论，以及城市空中交通管理运营。课程将从基础理论出发，逐步深入eVTOL领域前沿，并结合项目实践与实际产业案例，以帮助学生**掌握无人飞行控制领域的前沿技术与解决方案，从而具备开发更加智能且稳定的电动垂直起降飞行器，并能够合理运营城市空中交通。**

电动垂直起降无人飞行器飞行控制系统

该模块旨在介绍无人飞行控制系统与管理系统的集成方法和技术，以实现更快响应更加稳定的飞行系统。内容涵盖无人飞行控制的基本原理、自动飞行控制系统的设计与实现、飞行管理系统（FMS）的功能和应用以及系统集成方法。

电动垂直起降无人飞行器分布式电推进系统

该模块旨在讲解电推进系统的基本原理及性能优化策略，并解析其关键技术，提升学生解决复杂工程问题的能力，同时该模块内容也将带领学生研究分布式电推进系统在不同场景中的创新应用，全面展示技术在不同需求中的灵活适应性与发展潜力。

城市空中交通管理运营

该模块包含飞行器技术、空中交通管理运营与城市基础设施与空域规划等内容，旨在让学生掌握城市空中交通的技术背景，并掌握城市空中交通相关的跨学科相关知识，包括交通管理、法律法规、城市规划以及城市空中交通产生的环境、政治、社会、经济等诸多层面的影响。



科研实践

学生可选择利用相关工具软件进行飞行器动态建模，或通过多轮仿真测试验证飞行控制系统在不同飞行模式下的稳定性与性能。最终，学生将完成项目报告，全面总结设计与测试过程，提出优化方案，并探讨未来扩展方向。通过此项目，学生将深入理解eVTOL自动飞行控制系统的设计与优化，掌握仿真测试与性能评估方法，并展示飞行器在仿真环境中的可行性与性能。



自动飞行控制系统 仿真测试

实践目标

通过动手调参掌握eVTOL基础飞控原理，完成悬停稳定性优化挑战。

项目介绍

学生将使用专业仿真软件，对eVTOL的飞控系统进行建模和测试。通过调整控制参数，解决飞行器在悬停和过渡阶段的稳定性问题，并尝试在模拟故障条件下保持飞行控制。项目将帮助学生理解自动飞行控制的核心技术，掌握工程实践中参数调试的基本方法。



基于飞行测试数据的分布式 电推进系统性能评估与优化

实践目标

分析电推进系统性能数据，探索提升能效的优化方案。

项目介绍

学生将基于真实飞行测试数据，评估分布式电推进系统的性能表现。通过数据处理和分析，找出影响能效的关键因素，并运用优化算法提出改进方案。项目将培养学生从工程数据中发现问题、解决问题的能力，了解电推进系统在eVTOL中的实际应用。



案例分析

案例介绍

为了促进先进空中交通的发展，在Airbus公司的领导下，领先的公司、研究机构以及市政当局联合成立空中交通倡议(Air Mobility Initiative)。

该倡议得到了巴伐利亚自由州和德意志联邦政府的支持，将设立一系列研究项目，旨在实现城市内部和城市之间的城市空中交通。联合项目主要围绕三个领域展开：电动垂直起降飞机(eVTOL)、无人交通管理服务(UTM)、机场与城市一体化(vertiport)。

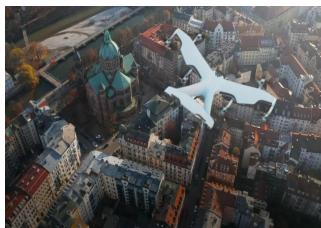


模块知识的实际应用

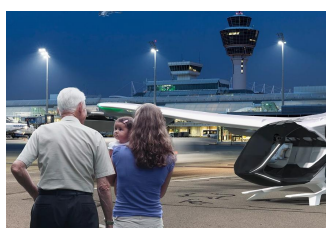
该空中交通解决方案的三个重点领域分别为以“eVTOL为载体的飞行器研发”，利用数字技术保证低空空域安全运营的U-Space以及提供起降基础设施Vertiport，以上重点领域与课题学习的“飞行器技术”、“空中交通管理运营”以及“城市基础设施与空域规划”三个板块相呼应，让学生**对所学知识的应用场景有具像化的认识**。



eVOTL



U-Space



Vertiport

多方认知与协同合作

该实践案例选取了Air Mobility Initiative案例中在慕尼黑地区的关键参与者：Airbus、TUM 以及慕尼黑机场。他们在这个项目中分别代表了**企业方、研究机构以及交通管理方**。

项目将邀请相关的工作人员分享关于Air Mobility Initiative项目的**第一手信息**，通过这些信息学生有机会从多个角度审视项目，了解各个参与方在项目中的**职责以及合作方式**，通过对多方工作内容和形式的了解，学生也能够进一步发掘自身喜好与定位，明确日后的就业方向。

AIRBUS



师资介绍

Prof. Dr.- Ing. Florian Holzapfel

飞行系统动力研究所主任

Florian Holzapfel教授及其团队专注于飞行系统动力学建模与控制优化，尤其是在多电动机分布式布局中的动力分配和协调控制方面。他们以先进的控制算法研究分布式电推进系统，帮助其在提升飞行器操控性能和稳定性上更好地发挥作用。

研究方向：

- 飞行动力学
- 建模、仿真和参数估计
- 航空电子和安全关键系统



Prof. Dr. Mirko Hornung

工程与设计学院教授

Mirko Hornung教授是推进系统与航空器集成设计领域的专家。他在分布式电推进系统布局优化、重量与效率平衡设计方面具有深厚造诣。他主持开发了高效的电动机布局模型和多目标优化工具，改善了分布式推进系统在能耗与推力分配方面的性能。

研究方向：

- 飞机设计、集成和评估
- 飞行器混合动力
- 分布式电推进系统



Prof. Dr. Chiara Manfretti

工程与设计学院教授,空间机动与推进研究组组长

Chiara Manfretti教授专注于新型推进剂与智能电推进系统的集成设计。她致力于提高系统推力密度和可持续性。在分布式推进领域，她探索了多电动机协同工作的推进策略，并提出了基于高效电能管理的动力分配方法。

研究方向：

- 太空机动性研究
- 智能电推进系统
- 清洁推进剂



Prof. Constantinos Antoniou

交通系统工程系主任

Constantinos Antoniou 研究重点是交通政策、交通模型的建模和优化、交通数据分析和统计学习，以及未来交通的人为因素。他在多个领域做出了重要贡献，包括交通模拟模型的校准，以及影响传统和成熟交通模式的接受、采用和需求因素的识别和量化。

研究方向：

- 城市交通模型
- 未来交通模式影响因素及政策
- 交通数据分析



产业课堂

本项目为学生安排了慕尼黑地区的多个校企参访活动，如慕尼黑国际机场及航空公司、慕尼黑工业大学火箭与空间技术科学工作组、宝马世界的参访，等公司的讲座，学生有机会沉浸式体验并实地观察细节。通过了解多个交通领域的尖端技术和发展方向，这有利于学生理解各种交通方式应相互配合的作用，构建绿色高效的出行概念。学生对于城市未来交通规划与管理的构思将不仅仅局限于单一维度，而是有立体的思维。



慕尼黑国际机场及航空公司

慕尼黑国际机场已与Airbus等多家航空企业形成战略合作伙伴关系，共同设计和运营eVTOL空中出租车的地面基础设施。

作为欧洲首家五星级机场，慕尼黑机场一直是创新的前驱。积极参与此计划体现了机场在推动交通进步和为未来移动解决方案设定标准方面的决心。



WARR 火箭与空间技术

慕尼黑工业大学的 WARR（火箭与空间技术科学工作组）是 1962 年成立的德国规模最大高校航天学生组织，活跃成员超 600 人，下设火箭研发、微小卫星、空间机器人、航天生命科学四大核心方向。

该组织以硬核实践为特色，曾发射德国首枚固液混合动力火箭，为学生提供从理论到工程落地的全链条航天实践平台。



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。

除工厂的造访，学生同样有机会参观位于慕尼黑市区的宝马世界展厅以及宝马博物馆，了解宝马的发展历史、最新产品以及未来愿景。

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



洞悉 eVTOL 核心技术 激发科研创新思维

学生将学习 eVTOL 无人飞控、分布式电推进等核心技术原理，精准衔接城市空中交通的前沿产业需求。

通过与 TUM 专家及航空企业的深度互动，突破传统航空学科认知边界，为后续科研或产业实践筑牢理论根基，同步激发面向未来航空领域的原创性创新灵感。

实践技术前沿 引领交叉学科未来

学生将在顶尖实验室与工作组的指导下，深度参与“学徒制”实践项目：亲手完成飞控、电推进性能优化等实操任务，将技术工具落地到真实场景。

项目聚焦航空与人工智能、智能制造的交叉领域，为学生投身城市空中交通等交叉赛道积累实战经验。

把握航空产业趋势 体验技术落地实践

通过参访慕尼黑机场、WARR 工作组等参访，见证未来航空技术从实验室到产业场景的转化路径，理解科技如何推动城市空中交通的产业升级。

同时项目结合当地案例，明晰多领域技术在未来交通中的协同逻辑，为学生后续投身航空产业、参与城市交通规划积累行业洞察。

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和成绩单，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 2026年7月20日–8月2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	—	—
		开营仪式 TUM主校区 校园参访	核心课程	核心课程	核心课程	文化探索	文化探索
		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	—	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 COST

项目费用明细

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、统一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		

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

