



山东大学

韩涛 | 博士



邮箱: sduhantao@mail.sdu.edu.cn

教育经历

山东大学	交通运输—岩土工程方向 (博士)	2021.09-2027.06
中国矿业大学 (北京)	土木工程—地下工程方向 (学士)	2017.09-2021.06

主要荣誉: 曾连获山东大学校级一等奖学金3次 (2022-2024)、山东大学优秀研究生5次 (2021-2025)、优秀本科生推免、中国矿业大学 (北京) 优秀毕业生等荣誉

主要科研经历及成果

● 科研成果: 发表SCI/EI论文 8篇 (第一/导一本二共 5篇 , 4篇JCRQ1 期刊)、授权发明专利 19项 (导一本二 9项)		
2021.09-至今	混合矿物红外光谱变异模式及机理研究	课题负责人 (机理研究)
负责长英质、镁铁质与镁质混合矿物体系设计、光谱变异模式揭示及机理分析和非线性混合效应定量表征。		
● 揭示光谱变异模式并建立断层带矿物异常识别标准, 为断层等不良地质识别提供光谱基础 (IEEE TGRS 2025, 一区TOP、TUST 2025, 一区TOP, 均为导师一作/本人二作)		
● 定量表征镁质矿物组合中红外非线性效应, 为矿物识别提供基础 (Minerals Engineering 2026, JCR Q1, 一作)		
2024.06-至今	岩石矿物智能识别与定量反演研究	课题负责人 (智能建模)
负责混合矿物中红外光谱数据采集、物理约束设计及智能识别与定量模型研发。		
● 提出实验增强迁移学习矿物定量方法, 实现矿物定量精度显著提升 (EAAI 2026, 一区TOP, 一作)		
● 引入光谱变异物理约束, 融合峰位偏移与峰显现-湮没状态, 实现矿物的高精度识别与定量 (博士论文工作)		
2021.09-至今	隧道岩性与不良地质智能识别研究	主要参与者 (工程应用)
负责隧道现场光谱与元素数据采集、模型构建及工程验证。		
● 融合光谱、随钻数据与迁移学习实现现场岩性准确识别 (BOEG 2026, JCRQ2, 共同作者)		
● 基于元素和矿物含量异常可视化隧道断层位置及规模 (应用基础与工程科学学报 2025, EI, 导师一作/本人二作、IJMSTI 2023, 一区TOP 共同作者)		

项目经历与社会活动

2023.06-2026.03	甘孜巴塘、西藏通麦	隧道一线工作与科研
● 累计驻扎四川甘孜、西藏通麦隧道一线300余天, 常年前往海拔4000m以上的隧道进行洞内作业。		
● 作为山东大学巴塘项目部现场学生负责人主管技术人员工作安排、单位对接、财务管理以及现场科研等工作。		
2022.03-至今	山东大学	基金及科研项目
● 协助申报并开展国家重点研发计划XX铁路重点专项、国家自然科学基金杰出/优秀青年科学基金以及国家自然科学基金面上项目的研究。此外, 深度参与并结题山东、新疆等多地横向项目。		
2021.09-至今	山东大学	奖项申报及其他事务
● 作为学生负责人及重点参与者, 申报济南泉创赛一等奖、山东省专利奖一等奖及山东省科技进步二等奖、山东大学高价值专利培育等项目以及参与撰写学术专著两部并发布了新疆地方标准一部。		

附件：研究内容

研究方向：围绕混合矿物红外光谱变异模式及机理、岩石矿物智能识别与定量反演及隧道岩性与不良地质智能识别三个方面，形成了以机理研究为基础、智能建模为手段、工程应用为导向的全链条式研究模式

2021.09-至今	混合矿物红外光谱变异模式及机理研究	课题负责人（机理研究）
- 基于断层等不良地质内的矿物异常模式及矿物共生关系，构建了长英质、镁质类以及镁铁质多元矿物组合，研究了混合矿物光谱变异规律，揭示了五类混合矿物光谱变异模式：自稳类、湮没类、叠加干扰类、伪装增强类以及偏移类，并从光学角度解译了光谱变异机理，定量表征了紧密混合体系的中红外光谱非线性效应。根据混合矿物光谱变异模式，建立了矿物光谱识别标准，并在XX铁路德达隧道以及XX矿床成功应用。 - 支撑论文4篇：1) IEEE TGRS, 2025 (JCRQ1 , 中科院一区TOP , IF:9.4) ;2) TUST, 2025 (JCRQ1 , 中科院一区TOP , IF:8.7) ;3) Min Eng, 2026 (JCRQ1 , IF:6.0) ;4) JRMGE, 2026 (JCRQ1 , 中科院一区TOP , IF:10.8)		
2024.06-至今	岩石矿物智能识别与定量反演研究	课题负责人（智能建模）
- 针对混合矿物中红外光谱非线性效应强、工程现场真实数据不足的问题，本研究提出了实验增强迁移学习矿物定量方法（MQM-ExpTL），引入线性光谱增强、子模型内部迁移与全面调优学习策略，实现14种常见造岩及黏土矿物的快速定量并在独立测试集总体R²达0.98，较多个对比模型提高0.9%至32%。 - 针对混合矿物中红外光谱变异知识难以量化表征及跨岩性光谱背景差异干扰矿物识别的问题，本研究提出了基于混合矿物光谱变异模式约束的矿物智能识别方法，引入光谱变异物理约束、监督稳定谱带筛选、岩性条件模型选择与固定权重概率融合策略，实现花岗岩、碳酸盐岩和镁质类变质岩中9种矿物的智能识别，并在20次最终评估中取得0.9906的平均F1，较最佳常规对比模型提高1.72个百分点。（博士论文工作） - 针对花岗岩混合光谱峰位非线性偏移、特征峰变异导致传统单峰定量方法稳定性不足的问题，本研究首次发现并提出了基于中红外反射峰偏移的多峰协同矿物定量方法，引入黑云母含量分档、条件峰位偏移与峰状态联合编码及岭回归策略，实现花岗岩中石英、钾长石和钠长石含量的准确预测，并在工程现场样品上取得0.860至0.953的分档模型R²，且三类目标矿物总体R²分别达到0.886、0.905和0.903（博士论文工作） - 支撑论文1篇：1) EAAI, 2026 (JCRQ1 , 中科院一区TOP期刊 , IF:9.0)		
2021.09-至今	隧道岩性与不良地质智能识别研究	主要参与人（工程应用）
- 针对超前水平钻探中钻屑岩性信息难以快速、智能获取的问题，本研究提出了基于钻屑光谱曲线图像的岩性智能识别方法，引入可见近红外光谱、YOLOv5s目标检测与迁移学习策略，建立包含27种岩性的实验室光谱数据集并适配5种现场岩性，实验室识别准确率接近99%、现场识别准确率达98%，工程应用中30件钻屑样品仅误判1件。 - 针对TBM隧洞隐伏断层识别困难、断层内部结构难以准确划分的问题，本研究提出了基于岩石矿物学异常特征的断层识别方法，引入便携式X射线衍射检测与矿物含量定量分析，以蛭石和绿泥石异常富集、斜长石和黑云母异常减少为判据，实现新疆某引水隧洞F17逆断层识别，划定下盘破碎带（49+650~49+760）、断层核部（49+760~49+850）和上盘破碎带（49+850~50+000）。 - 针对隧道地质分析耗时且高度依赖人工经验、难以定量定位表征不良地质体的问题，本研究提出了基于指示元素提取与成像的不良地质识别方法，引入因子分析提取岩石组分与地质体的映射关系，并通过数据网格化生成指示元素分布图，结合无损原位元素检测与实验室测试对比验证，实现目标不良地质体位置和规模的快速可视化识别。 - 支撑论文3篇：1) 应用基础与工程科学学报, 2025 (EI) ;2) BOEG, 2026 (JCRQ2 , IF : 4.9) ;3) IJMST, 2023 (JCR Q1/中科院一区TOP , IF : 15.9)		

附件：科研成果附录

发表学术论文 11 篇，其中 SCI/EI 论文 8 篇（本人一作/导师一作本人二作 5 篇）：

1. HAN T, YU T F, LIN P, MA W, XU Z H. A new mineral quantification method via experiment-enhanced transfer learning of linear mixed mid-infrared spectra data[J]. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, 2026, 176: 114653. (JCRQ1 , 中科院一区TOP期刊 , IF : 9.0 , 本人第一)
2. HAN T, DU S K, YU T F, LIN P, XU Z H. Quantifying nonlinear effects in the mid-infrared spectra of ultramafic mineral assemblages: Implications for rapid mineral identification and semi-quantitative analysis[J/OL]. **Minerals Engineering**, 2026, in press: 110847. (JCRQ1 , IF : 6.0 , 本人第一)
3. YU T F, HAN T, LIN P, XU Z H, SHAO R Q. Four typical variation patterns of mid-infrared spectra of the felsic mineral anomalies for fault zone identification[J]. **IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, 2025, 63: 1–20, Art. no. 5619120. (JCRQ1 , 中科院一区TOP期刊 , IF : 9.4 , 导师第一、本人第二)
4. XU Z H, HAN T, YU T F, LIN P. Four typical variation patterns of mid-infrared spectra of the mafic mineral anomalies for fault zone identification[J]. **Tunnelling and Underground Space Technology**, 2025, 162: 106599. (JCRQ1 , 中科院一区TOP期刊 , IF : 8.7 , 导师第一、本人第二)
5. 余腾飞, 韩涛, 林鹏, 许振浩. 基于岩石矿物学特征分析的断层识别及案例研究[J]. **应用基础与工程科学学报**, 2025, 33(2): 422–435. (EI期刊 , 导师第一、本人第二)
6. MA W, HAN T, XU Z H, LIN P. Feature fusion of single and orthogonal polarized rock images for intelligent lithology identification[J]. **AI in Civil Engineering**, 2025, 4(1): 5.
7. YU T F, LOU Y F, XU Z H, LIN P, HAN T. VNIR-SWIR infrared spectra variation patterns of mafic mineral anomalies for fault zone identification. **Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering**, 2026.
8. LIN P, ZHAI C Y, XU Z H, KANG J T, HAN T. Intelligent lithology identification method based on spectral curve images of advanced horizontal drilling cuttings and engineering application[J]. **Bulletin of Engineering Geology and the Environment**, 2026, 85(3): 165.
9. LIU F M, LIN P, XU Z H, SHAO R Q, HAN T. Extraction and imaging of indicator elements for non-destructive, in-situ, fast identification of adverse geology in tunnels[J]. **International Journal of Mining Science and Technology**, 2023, 33(12): 1437–1449.
10. 许振浩, 邵瑞琦, 林鹏, 李术才, 向航, 韩涛, 李珊. 隧道不良地质识别: 方法、现状及智能化发展方向 [J]. **地球学报**, 2024, 45(1): 5–24.
11. 许振浩, 马文, 李术才, 林鹏, 梁锋, 许广璐, 李珊, 韩涛, 石恒. 岩性识别: 方法、现状及智能化发展趋势 [J]. **地质论评**, 2022, 68(6): 2290–2304. DOI:10.16509/j.georeview.2022.08.101.

授权中国发明专利 19 项（导师一作/本人二作 9 项）：

1. 许振浩, 韩涛, 余腾飞, 许广璐, 刘福民, 李轶惠, 林鹏. 融合光谱成像与时空分布的不良地质超前预报方法及系统. 发明专利, ZL202211281361.9 (2024.03.15已授权).
2. 林鹏, 韩涛, 刘福民, 余腾飞, 许广璐, 李珊, 许振浩. 基于图像光谱的隧道内不良地质体实时判识方法及系统. 发明专利, ZL202211281339.4 (2024.05.31已授权).
3. 许振浩, 韩涛, 刘福民, 余腾飞, 许广璐, 邵瑞琦, 林鹏. 基于地化特征随钻测试的隧道超前岩性识别系统及方法. 发明专利, ZL202111550356.9 (2024.07.05已授权).
4. 许振浩, 韩涛, 周振发, 林鹏, 余腾飞, 刘福民, 邵瑞琦, 李珊. 协同多元光谱的隧道岩石矿物识别方法及系统. 发明专

利, ZL202311816245.7 (2024.07.12已授权).

5. 林鹏, **韩涛**, 李轶惠, 许广璐, 余腾飞, 邵瑞琦, 许振浩. 基于地化特征随钻测试的蚀变带快速识别预报系统及方法. 发明专利, ZL202111333943.2 (2024.08.13已授权).
6. 林鹏, **韩涛**, 刘梦悦, 余腾飞, 翟晨宇, 许振浩. 基于随钻图像与光谱融合的突涌水风险评价方法及系统. 发明专利, ZL202411770779.5 (2025.03.21已授权).
7. 许振浩, **韩涛**, 李珊, 余腾飞, 林鹏, 杨凯. 基于空-井-孔联合的井巷风险段落多尺度地质预测方法. 发明专利, ZL202411648456.9 (2025.03.21已授权).
8. 许振浩, **韩涛**, 李珊, 余腾飞, 林鹏, 杨凯. 基于图-光谱-声波协同的煤岩界面超前识别方法及系统. 发明专利, ZL202411770772.3 (2025.04.25已授权).
9. 许振浩, **韩涛**, 余腾飞, 林鹏, 王朝阳, 邵瑞琦, 李珊. 一种基于大语言模型的隧道围岩光谱解译方法及系统. 发明专利, ZL202411418784.X (2025.05.09已授权).
10. 余腾飞, 李珊, **韩涛**, 林鹏, 许振浩, 刘祎龙. 基于高光谱成像和激光测距的煤矸石识别方法与系统. 发明专利, ZL202411648488.9 (2025.02.07已授权).
11. 余腾飞, 石恒, **韩涛**, 林鹏, 刘梦悦, 许振浩. 基于图像与XRF光谱信息融合的煤岩识别方法及系统. 发明专利, ZL202411770780.8 (2025.02.18已授权).
12. 林鹏, 刘祎龙, **韩涛**, 余腾飞, 邵瑞琦, 许振浩. 基于声光电多源数据融合的煤矿井巷综合开采方法及系统. 发明专利, ZL202411648447.X (2025.02.18已授权).
13. 余腾飞, 侯立晓, **韩涛**, 林鹏, 刘梦悦, 许振浩. 基于热成像与多元光谱联合的煤矸识别方法及系统. 发明专利, ZL202411770775.7 (2025.02.28已授权).
14. 许振浩, 姜彦飞, **韩涛**, 余腾飞, 林鹏, 杜慎柯. 基于多源数据融合分析的煤-岩-矸分选方法及系统. 发明专利, ZL202411770783.1 (2025.03.21已授权).
15. 余腾飞, 石恒, **韩涛**, 林鹏, 马文, 许振浩. 基于音频与振动信号融合的煤岩识别方法及系统. 发明专利, ZL202411666666.0 (2025.03.21已授权).
16. 许振浩, 马文, **韩涛**, 林鹏, 余腾飞, 刘正坤. 基于通道级图像融合的煤岩显微组分识别方法及系统. 发明专利, ZL202411770771.9 (2025.04.18已授权).
17. 许振浩, 李珊, **韩涛**, 余腾飞, 林鹏, 杨凯. 基于图像光谱技术的深部矿井智能化地质感知方法与系统. 发明专利, ZL202411697057.1 (2025.05.09已授权).
18. 许振浩, 赵晟喆, **韩涛**, 余腾飞, 李轶惠, 谢辉辉, 林鹏. 基于孔内矿物原位测试分析的断层带识别与预测方法及系统. 发明专利, ZL202310326226.X (2025.09.16已授权).
19. 许振浩, 余腾飞, **韩涛**, 林鹏, 赵晟喆. 基于多元光谱矿物异常分析的断层识别方法及系统. 发明专利, ZL202410017736.3 (2026.07.03已授权).