

## 张龙 导师信息

张龙，博士，教授，硕士生导师，河北省机器学习学会“第五届理事会”常务理事，IEEE 会员，国家自然科学基金地区/面上/青年项目函评专家，河北省科技奖励评审专家。2006年毕业于中国地质大学（武汉）通信工程专业，获工学学士学位，并免试推荐于北京科技大学攻读通信与信息系统专业硕士学位；2012年毕业于北京科技大学计算机与通信工程学院通信与信息系统专业（硕博连读），获工学博士学位。2017年，日本东京工业大学情报理工学院短期访问学者。2018年~2020年，美国休斯顿大学 Cullen 工程学院电气与计算机工程系无线网络、信号处理与安全实验室博士后，师从无线通信与网络领域知名学者、休斯顿大学 John and Rebecca Moores 讲席教授 Zhu Han 博士（IEEE Fellow、AAAS Fellow、ACM Fellow）。



长期从事无线网络基础理论和关键技术研究，面向新一代通信网络资源优化配置系列科技难题，以通信网络资源管理、路由、物理层安全为主要研究方向，在理论创新和应用研究等方面均具备很强的科研能力。近年来重点关注 6G 移动通信、空地融合网络、边缘计算、通感算协同组网、攻防安全等新一代无线场景，特别是在博弈理论（Differential 博弈、Colonel Blotto 博弈、Matching 博弈）、深度强化学习、图/超图理论、混合整数规划、复杂 NP hard 问题转化求解等方面有比较深厚的理论基础和技术储备。

主持国家自然科学基金 1 项、河北省自然科学基金 3 项、中央引导地方科技发展资金项目 1 项、河北省高等学校青年拔尖人才计划 1 项、河北省教育厅自然科学科研计划项目 2 项，以及企业委托项目等科研课题十余项，作为主要成员参加国家自然科学基金 6 项、国家 863 项目 2 项、北京市自然科学基金 1 项、河北省自然科学基金 2 项、教育部高等学校博士学科点专项科研基金 1 项、总装国防预研项目 1 项、总装武器装备探索研究项目 1 项、河北省教育厅自然科学科研计划项目 2 项等。

近年来，已在 IEEE Transactions on Wireless Communications、IEEE Transactions on Vehicular Technology、IEEE Internet of Things Journal、IEEE Wireless Communications Letters 等国际顶级（权威）期刊和 IEEE ICC、GLOBECOM 等 IEEE 旗舰会议上发表论文 80 余篇，其中，1 篇论文入选 ESI(Top 1%)高被引论文（第一作者），Top 期刊论文 8 篇，中科院 1 区/2 区论文近 20 篇，相关研究成果得到国际同行中关注，单篇论文在谷歌学术最高被引用量达 300 余次，谷歌学术论文总被引用量近 1000 次，SCI 期刊论文 50 余篇（第一作者 20 余篇）。授权国家发明专利 2 项，软件著作权登记 5 项，IETF 标准组国际草案 2 项，出版专著 1 部。曾获 2020 年 IEEE ICC 国际会议最佳报告奖。

担任 IEEE ICC 2024 Workshop “Security6G”、“NextG-WiSec”、IEEE GLOBECOM 2023 “Wireless Communications” Symposium、IEEE INFOCOM 2023 “Wireless-Sec”、IEEE GLOBECOM 2021 Workshop-Sec 等 IEEE 旗舰会议的技术委员会成员(TPC Member)，CCF 推荐的 C 类期刊 WCMC 的 “Enabling Techniques for 6G Aerial Access Network” 专刊、IJDSN 的 “Structural Health Monitoring Based on Wireless Sensor Networks” 专刊等客座编辑。还担任 IEEE Journal on Selected Areas in Communications、IEEE/ACM Transactions on Networking、IEEE Transactions on Vehicular Technology 等顶级期刊，Digital Communications and Networks、China Communications 等国际期刊，IEEE GLOBECOM、IEEE ICC、IEEE VTC 等 IEEE 旗舰会议，以及计算机学报、通信学报等国内卓越期刊的审稿人。

### 一、研究方向

- 1、新一代无线网络多维度资源优化
- 2、新型人工智能/机器学习框架赋能的无线通信
- 3、数字孪生/元宇宙赋能的无线通信
- 4、机器类通信/超可靠低时延通信与短包传输
- 5、复杂攻防博弈建模与安全控制
- 6、智能反射面通信、反向散射通信及无线应用
- 7、无线通信与定位（感知）协同设计
- 8、以用户为中心通信与去蜂窝化网络设计
- 9、边缘算力网络及其通算资源配置
- 10、高频段（太赫兹/毫米波/可见光）通信

数学方法和理论工具：深度强化学习、优化理论、博弈理论、图/超图理论、模型预测控制理论、Matching 理论等。

欢迎对以上研究方向感兴趣，自我激励能力强，数学基础扎实，科研兴趣浓厚，能够进行算法设计，具备编程及计算机仿真验证能力，有较强烈的发表高水平论文意愿的本科生、研究生等，加入我们课题组。

毕业生去向：继续攻读博士学位（西电）、运营商（中国移动/电信分公司）、商业银行（中国建行分公司）、国家电网分公司、中国铁路（铁路局集团公司）、军队文职、高职院校、高科技企业（北京/上海/雄安等地）。

## 二、主要科研成果

1. 国家自然科学基金青年基金，接触可预测的认知自组织网络动态机会路由及其稳定性度量(61402147)，**主持完成**
2. 河北省自然科学基金青年基金，认知自组织网络中基于微分对策的动态路由及其稳定性度量研究(F2013402039)，**主持完成，验收结论为优秀**
3. 河北省自然科学基金面上项目，低空域认知群飞无人机自组网机会路由与多维资源协同优化(F2019402206)，**主持完成**
4. 河北省高等学校青年拔尖人才计划项目，接触可预测的认知自组织网络中机会路由与信息能量协同传输联合优化(BJ2017037)，**主持完成**
5. 国家自然科学基金青年基金，面向移动环境的情感推荐隐式反馈偏好挖掘研究(61802107)，参加完成
6. 国家自然科学基金青年基金，层次型无线异构传感器网络资源重构与鲁棒路由联合设计(61304131)，参加完成
7. 国家自然科学基金应急管理项目，基于网络编码的光纤无线融合宽带接入网络节能数据传输机制研究(61440001)，参加完成
8. 国家自然科学基金面上项目，空间信息网络安全关键技术研究(61170014)，参加完成
9. 国家自然科学基金面上项目，基于容迟与容断网络的安全路由协议研究(60903004)，参加完成
10. 国家自然科学基金面上项目，毫米波光纤无线通信系统在智能交通中应用的关键技术研究(60872047)，参加完成

## 三、代表性论文

### **Published or Accepted:**

1. **Long Zhang**, Zekun Wang, Hongliang Zhang, Minghui Min, Chao Wang, Dusit Niyato, and Zhu Han, "Anti-Jamming Colonel Blotto Game for Underwater Acoustic Backscatter Communication," **IEEE Transactions on Vehicular Technology**, February 2024. DOI: 10.1109/TVT.2024.3367935.
2. **Long Zhang**, Xingliang Jia, Ni Tian, Choong Seon Hong, and Zhu Han, "When Visible Light Communication Meets RIS: A Soft Actor-Critic Approach," **IEEE Wireless Communications Letters**, February 2024. DOI: 10.1109/LWC.2024.3366510.
3. **Long Zhang**, Shuangyu Yang, and Zhu Han, "Pilot Assignment for Cell-Free Massive MIMO: A Spectral Clustering Approach," **IEEE Wireless Communications Letters**, vol. 13, no. 1, pp. 243-247, January 2024.
4. **Long Zhang**, Suiyuan Wu, Haitao Xu, Qilie Liu, Choong Seon Hong, and Zhu Han, "Optimizing Tradeoff Between Learning Speed and Cost for Federated Learning-Enabled Industrial IoT," **IEEE Internet of Things Journal**, November 2023. DOI: 10.1109/JIOT.2023.3330754.
5. Ting Lyu, Haitao Xu, **Long Zhang**, and Zhu Han, "Source Selection and Resource Allocation in Wireless Powered Relay Networks: An Adaptive Dynamic Programming based Approach," **IEEE Internet of Things Journal**, October 2023. DOI: 10.1109/JIOT.2023.3321673.
6. **Long Zhang**, Han Wang, Hongmei Xue, Hongliang Zhang, Qilie Liu, Dusit Niyato, and Zhu Han, "Digital Twin-Assisted Edge Computation Offloading in Industrial Internet of Things With NOMA," **IEEE Transactions on Vehicular Technology**, vol. 72, no. 9, pp. 11935–11950, September 2023.
7. Zhen Liu, Xianming Yuan, Jia Yuan, Jiawei Zhang, Zhiqun Gu, and **Long Zhang**, "Multi-stage Geo-distributed Data Aggregation with Coordinated Computation and Communication in Edge Compute First Networking," **IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology**, vol. 41, no. 8, pp. 2289–2300, April 2023.
8. **Long Zhang**, Xiaozheng Ma, Zirui Zhuang, Haitao Xu, Vishal Sharma, and Zhu Han, "Q-Learning Aided Intelligent Routing with Maximum Utility in Cognitive UAV Swarm for Emergency Communications," **IEEE Transactions on Vehicular Technology**, vol. 72, no. 3, pp. 3707 – 3723, March 2023.
9. **Long Zhang**, Yao Wang, Minghui Min, Chao Guo, Vishal Sharma, and Zhu Han, "Privacy-Aware Laser Wireless Power Transfer for Aerial Multi-Access Edge Computing: A Colonel Blotto Game Approach," **IEEE Internet of Things Journal**, vol. 10, no. 7, pp. 5923–5939, April 2023.
10. Chao Guo, Cheng Gong, Haitao Xu, **Long Zhang**, and Zhu Han, "A Dynamic Handover Software-Defined Transmission Control Scheme in Space-Air-Ground Integrated Networks," **IEEE Transactions on Wireless Communications**, vol. 21, no. 8, pp. 6110–6124, August 2022.
11. **Long Zhang**, Yao Wang, and Zhu Han, "Safeguarding UAV-Enabled Wireless Power Transfer Against Aerial Eavesdropper: A Colonel Blotto Game," **IEEE Wireless Communications Letters**, vol. 11, no. 3, pp. 503–507, March 2022.
12. **Long Zhang**, Hui Zhao, Shuai Hou, Zhen Zhao, Haitao Xu, Xiaobo Wu, Qiwu Wu, and Ronghui Zhang, "A Survey

on 5G Millimeter Wave Communications for UAV-Assisted Wireless Networks,” **IEEE Access**, vol. 7, pp. 117460–117504, Jul. 2019. (**ESI 高被引论文 TOP 1%, 截止 2024 年 2 月的 IEEE Xplore 下载量达 14468 次**)

#### ***In Revision or Submitted***

13. **Long Zhang**, Deng-Ao Song, etc., “Hybrid Soft Actor-Critic Based Service Provisioning in Edge-Driven Industrial Computing Power Networks Leveraging Digital Twins,” submitted to **IEEE Transactions on Mobile Computing**, 2024.
14. **Long Zhang**, Zi-Heng Wu, Haizhou Bao, etc., “TwinFed: Digital Twin-Empowered Federated Learning for Converged Computing and Networking at the Edge,” submitted to **IEEE Network**, 2024
15. Chao Wang, Yu Han, **Long Zhang**, etc., “Computing Powers in the Sky: Digital Twin-assisted Service Provisioning with Multi-UAV Networks,” submitted to **IEEE Internet of Things Journal**, 2024.
16. **Long Zhang**, Zekun Wang, etc., “Eavesdropping-Defense Game for Underwater Acoustic Backscatter Communication via Soft Actor-Critic Learning” submitted to **IEEE Transactions on Wireless Communications**, 2024

#### ***Selected Conference Papers:***

17. Yao Wang, **Long Zhang**, Minghui Min, Chao Guo, Vishal Sharma, and Zhu Han, “Privacy-Aware Wireless Power Transfer for Aerial Computation Offloading via Colonel Blotto Game,” **IEEE Globecom Workshops (GC Wkshps) on 5G and Beyond Wireless Security**, Taipei, Taiwan, December 2020.
18. **Long Zhang**, Guobin Zhang, Xiaofang Zhao, Enchang Sun, and Xin Wei, “Energy Efficient Resource Optimization in User-Centric UDNs with NOMA and Beamforming,” **IEEE International Conference on Computer and Communications**, Chengdu, China, December 2020.
19. **Long Zhang**, Hongliang Zhang, Chao Guo, Haitao Xu, Lingyang Song, and Zhu Han, “Satellite-Aerial Integrated Computing in Disasters: User Association and Offloading Decision,” **IEEE International Conference on Communications (ICC)**, Dublin, Ireland, June 2020.
20. **Long Zhang**, Hongliang Zhang, Lisu Yu, Haitao Xu, Lingyang Song, and Zhu Han, “Virtual Resource Allocation for Mobile Edge Computing: A Hypergraph Matching Approach,” **IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM)**, Waikoloa, HI, USA, December 2019.
21. Lisu Yu, Hongliang Zhang, **Long Zhang**, Lingyang Song, Zhu Han, and Pingzhi Fan, “Hypergraph-Based SCMA Codebook Allocation in User-Centric Ultra-Dense Networks with Machine Learning,” **IEEE International Conference on Wireless Communications and Signal Processing (WCSP)**, Xi’an, China, October 2019.

#### **四、目前承担的主要科研项目及经费**

1. 2023/01-2025/12, 无人机辅助算力网络中边缘迁移协同管控及多维资源高效调度(236Z0401G), 中央引导地方科技发展资金项目, 15 万, **主持**
2. 2022/01-2024/12, 空地融合边缘算力网络动态协同优化理论与方法研究(F2022402001), 河北省自然科学基金面上项目, 10 万, **主持**
3. 2022/07-2024/06, 无人机辅助边缘计算中任务迁移与资源配置协同优化研究(cqupt-mct-202201), 移动通信技术重庆市重点实验室开放课题, 6 万, **主持**

#### **五、联系方式**

E-mail: zhanglong@hebeu.edu.cn, lzhang0310@gmail.com