

广东省教育厅“多维信号的智能计算及其安全性处理技术”

科研团队

1、团队发展介绍

“多维信号的智能计算及其安全性处理技术”科研团队依托广东省优势重点一级学科“控制科学与工程”建立，团队成员 12 人全部为博士。其中，教授 4 人，副教授 5，讲师 3 人，包含了计算机科学学院“模式识别与智能系统”方向的专任教师。团队针对多维信号的数据处理及其信息融合，在同构/异构多场景下处理与传输存在的三个主要问题：多维信号的数据处理，特征提取的关系，高精度信息融合的适用性方法，利用深度学习（Deep Learning, DL）理论和压缩感知-分布式压缩感知（CS&DCS）技术，研究多模态图像特征的数据冗余性、融合性和安全性问题。

团队目标是实现多维信号数字化、信息化、安全化、网络化创新性应用研究，并培养理论基础扎实、实践能力强，能胜任应用和工程项目且具备良好创新能力的高层次计算机技术专业人才。包含三个方向方向：

- 1) 数字内容处理及其安全性技术；
- 2) 智能信息处理与大数据技术；
- 3) 物联认知与智能计算技术。

由于研究领域的交叉特色，对计算机科学学院计算机应用、软件工程、人工智能、数据科学学科建设具有很重要的带动与促进作用，对“十四五”期间广东技术师范大学加强理工科学学科建设、开展“面向智能科学 2025 工程实训的重构与实践”有非常重要的引领作用。

2、团队科研成果

科研团队在研期间，分别与英国格拉斯哥大学、中国科学院、西北工业大学合作，取得了一系列高水平科研成果，并共同主办了第十届脑启发认知系统国际会议（BICS 2019）。2020 年主要成果如下：

表 1 2020 年科研团队发表的代表性论文

序号	论文名称	作者	发表刊物名称	发表时间
1	MIMN-DPP: Maximum-information and minimum-noise determinantal point processes for unsupervised hyperspectral band selection	任金昌, 赵慧民等.	Pattern Recognition , 102(2020): 107213.(SCI 一区)	2020.02
2	A novel intelligent computational approach to model epidemiological trends and assess the impact of nonpharm- acological interventions for COVID-19	任金昌, 赵慧民等.	IEEE journal of biomedical and health informatics(SCI 一区)	2020.08
3	Automatic Extraction of Water Inundation Areas Using Sentinel-1 Data for Large Plain Areas	赵慧民, 任金昌等.	Remote Sensing, 2020, 12, 243; https://doi.org/10.3390/rs12020243 . (SCI 一区)	2020.10
4	Adaptive distance-based band hierarchy (ADBH) for effective hyperspectral band selection	任金昌, 赵慧民等	IEEE Transactions on Cybernetics, 2020. https://www.ieee.org/publications/rights/index.html (SCI 一区)	2020.05
5	Triple loss for hard face detection	任金昌, 赵慧民, 肖冰等.	Neurocomputing , 398 (2020) 20–30, https://doi.org/10.1016/ .(SCI 一区)	2020.11
6	Fusion of Infrared and Visible Images for Remote Detection of Low-Altitude Slow-Speed Small Targets	任金昌, 赵慧民, 利华康 (研究生)	IEEE JOURNAL OF SELECTED TOPICS IN APPLIED EARTH OBSERVATIONS AND REMOTE SENSING, 10.1109/JSTARS.2021.3061496 (SCI 一区)	2020.12
7	Deep Fusion of Localized Spectral Features and Multi-scale Spatial Features for Effective Classification of Hyperspectral Images	赵慧民, 李辉辉等.	International Journal of Applied Earth bserveation and Geoinformation, https://doi.org/10.1016/2020.102157 (SCI 一区)	2020.11

8	SAFDet: A Semi-Anchor-Free Detector for Effective Detection of Oriented Objects in Aerial Images	任金昌, 赵慧民等	<i>Remote Sens.</i> 2020 , <i>12</i> , 3225 https://doi.org/10.3390/rs12193225	2020.07
9	Kaihan Lin, Huimin Zhao* , Jujian Lv, Canyao Li, Xiaoyong Liu, Rongjun Chen, et al. Face Detection and Segmentation Based on Improved Mask R-CNN	林凯瀚(研究生), 赵慧民等	Discrete Dynamics in Nature and Society, 2020, https://doi.org/10.1155/2020/9242917 . (通信作者, SCI三区)	2020.08
10	Cross domains adversarial learning for Chinese named entity recognition for online medical consultation	李辉辉等.	Journal of Biomedical Informatics	2020.10
11	Enhancing differential evolution on continuous optimization problems by detecting promising leaders	刘少鹏等.	IEEE Access	2020.12
12	Deep Learning for Detecting Subretinal Fluid and Discerning Macular Status by Fundus Images in Central Serous Chorioretinopathy	刘少鹏等.	Frontiers in Bioengineering and Biotechnology	2020.10
13	Projective Double Reconstructions Based Dictionary Learning Algorithm for Cross-Domain Recognition	韩娜等.	IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING	2020.09
14	Rewritable and Sustainable 2D Barcode for Traceability Application in Smart IoT Based Fault-Tolerant Mechanism	陈荣军等.	Sustainability	2020.09
15	Customized 2D Barcode Sensing for Anti-Counterfeiting Application in Smart IoT with Fast Encoding and Information Hiding	陈荣军等.	Sensors	2020.08
16	Fuzzy matching template attacks on multivariate cryptography : a case study	李伟键, 赵慧民等.	Discrete Dynamics in Nature and Society, https://doi.org/10.1155/2020/9475782 , 2020.(SCI 三区)	2020.10
17	STEM Teaching for the Internet of Things Maker Course: A Teaching Model Based on the Iterative Loop	陈荣军等.	Sustainability	2020.07
18	iTRAQ--based proteomic analysis reveals potential regulatory networks in dust mite-related asthma treated with subcutaneous allergen immunotherapy	胡若等.	MOLECULAR MEDICINE REPORTS	2020.11
19	Research on intelligent knowledge representation method and algorithm based on basic-element theory	胡若等.	Neural Computing and Applications	2020.08

20	Survey and comparative assessments of computational multi-omics integrative methods with multiple regulatory networks identifying distinct tumor compositions across pan-cancer data sets	张越等.	Briefings in Bioinformatic	2020.05
21	Research and Application of Key Technologies for Medical Image Intelligence Knowledge Discovery and Data Processing	胡若等.	International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence	2020.03
22	YOLOv3: Face Detection in Complex Environments	林正春等.	International Journal of Computational Intelligence Systems	2020.02
23	Deep Subspace Clustering to Achieve Jointly Latent Feature Extraction and Discriminative Learning	张越等.	Neurocomputing	2020.02
24	Face Detection and Segmentation with Generalized Intersection over Union Based on Mask R-CNN	林凯翰（研究生） /赵慧民等.	Advances in Brain Inspired Cognitive Systems. BICS 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11691.	2020.02
25	Causalcall Nanopore Basecalling using a temporal Convolutional Network	张越等.	Frontiers in Genetics	2020.01

授权发明专利：本项目科研团队获授权的代表性发明专利如下表 2 所示。

表 2 团队获得的代表性知识产权情况

序号	知识产权名称	类别	知识产权状态	授权号	授权日期	发明人（排名）
1	一种图像隐写的方法及装置	发明专利	已授权	ZL201810082685.7	2019	赵慧民（1）
2	一种图像内容感知的鲁棒通用隐写分析方法	发明专利	已授权	ZL201610567405.2	2019	赵慧民（1）
3	一种数字图像特征感知的通用隐写分析方法	发明专利	已授权	ZL201610508701.5	2019	赵慧民（1）
4	云计算 CCS 细粒度数据控制方法	发明专利	已授权	ZL201610294486.3	2019	赵慧民（1）
5	UHF 型 RFID 通用记	发明	已授权	ZL201510184766.4	2018	赵慧民（2）

	录分析及 RFID 模拟实现方法	专利				
6	多载波调制的信息隐藏通信方法及其装置	发明专利	已授权	ZL201410301104.6	2019	赵慧民(1)
7	实现数字指纹加密的视频多播传输方法	发明专利	已授权	ZL201310074499.6	2015	赵慧民(1)
8	一种通用隐写分析的深度学习堆栈式自动编码方法	发明专利	已授权	ZL 201610642550.2	2019	赵慧民(1)
9	一种QR码检测与校正提取方法及IP核	发明专利	已授权	ZL201410597217.5	2018	陈荣军(1) 谭洪舟等
10	一种基于压缩感知的二维码图像光照均衡方法	发明专利	已授权	ZL201410598979.7	2017	陈荣军(1) 谭洪舟等
11	一种基于容错机制的可写二维条码及其生成方法	发明专利	已授权	ZL201410024109.9	2017	陈荣军(1) 谭洪舟等
12	一种基于最小描述长度的多尺度图像弱边缘检测方法	发明专利	已授权	ZL201310344681.9	2016	谭洪舟, 陈荣军(2)等
13	一种矩阵式二维条码的初步定位方法	发明专利	已授权	ZL201310140114.1	2016	谭洪舟, 陈荣军(2)等
14	一种二维条码自适应阈值二值化方法	发明专利	已授权	ZL201310139995.5	2016	谭洪舟, 陈荣军(2)等
15	一种多变量二次方程的掩码加密方法	发明专利	已授权	ZL2016100537951.0	2018	李伟键(1)
16	一种多变量二次方程的乱序加密装置	发明专利	已授权	ZL201610053768.4	2019	李伟键(1)
17	一种多变量二次方程的乱序加密方法	发明专利	已授权	ZL201610053791.3	2019	李伟键(1)
18	一种多变量二次方程的掩码加密装置	发明专利	已授权	ZL201610053691.0	2019	李伟键(1)

研究成果应用及获奖情况：近几年，项目团队技术成果《基于多模态感知与数据融合的云安全关键技术研发及应用》(省计学评【2020】第4号)、《基

于指纹身份认证的信息化管理系统》（粤科鉴字[2014]11号）评价为国际先进水平，成果《生物智能小区管理系统》（粤科鉴字 [2014]84号）为国内领先水平等一批标志性技术成果，有 10 多项成果在北明软件公司、云宏公司、广州杰赛科技等 5 家高新技术企业取得了转化应用，在服务社会方面取得了较好的成效。取得的科研成果获得第十九届国家专利优秀奖 1 项，广东省科技进步奖 3 项，佛山市科技进步二等奖 1 项等，如表 3 所示：

表 3 团队获得的主要奖项

序号	项目名称	项目完成单位或人	获奖时间	获奖类别名称和等级
1	实现数字指纹加密的视频多播传输方法	赵慧民 (1)	2017	第十九届国家专利优秀奖
2	海量视频内容快速检索与深度分析的关键技术及其应用	林智勇 (5)	2016	广东省科学技术奖一等奖
3	网络化压缩感知指纹安全认证关键技术及其应用	赵慧民 (1)	2015	广东省科学技术奖三等奖
4	身份认证压缩感知技术及其在智能安防工程领域的产业化	赵慧民 (1)	2018	广东省科学技术奖三等奖

3、科研过程与研究情况

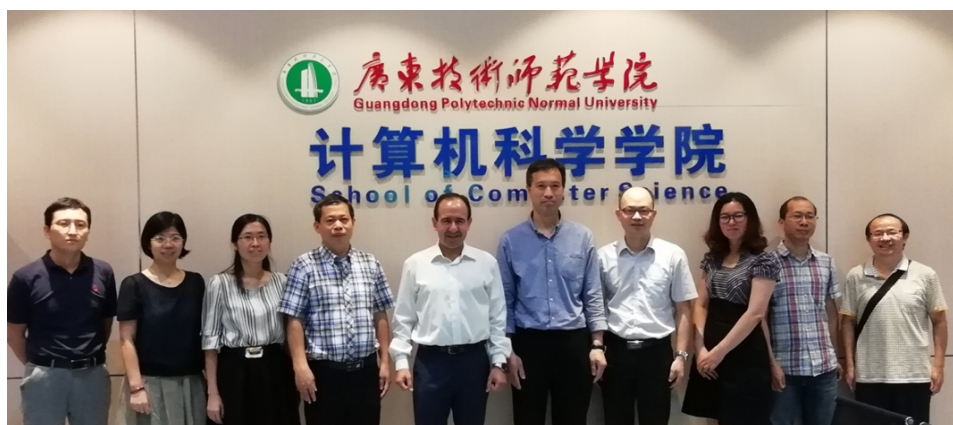




图 1 科研团队进行多维信号的检测与实验数据采集工作