

刘勇, 博士, 研究员, 博士生导师。主要研究方向为医学图像处理、智能医学大数据

所有的工作都以脑影像为核心, 以脑影像在重大神经精神疾病中的应用为导向展开研究。到目前为止, 以共同通讯作者发表论文 24 篇、第一作者(共同第一作者)发表论文 16 篇, 包括领域核心期刊如 Advanced Science, Brain (2 篇), Science Bulletin (2 篇), Cerebral Cortex (2 篇), Neuroimage (2 篇), IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing 等; 其它作者发表 SCI 论文 50 余篇。到目前为止论文被他引 6000 余次, 19 篇单篇引用超 100 次, 单篇最高 SCI 引用 600 多次, H-index = 37。2 篇为 ESI 高引用论文(2011-2019)。授权(申请)专利 3 项, 软件著作权 4 件。



作为课题负责人承担包括科技部重大研究计划、国家自然科学基金面上项目、中国科学院先导 B 等多项研究课题。入选中国科学院脑科学与智能科学卓越中心青年骨干、北京市科技新星计划, 作为主要完成人获得吴文俊人工智能科学奖自然科学一等奖(排名第 2)、北京市自然科学三等奖(排名第 3), 卢嘉锡青年人才奖等学术奖励。

相关工作: 领导建立多中心阿尔茨海默病(AD)脑影像研究联盟, 包括中国人民解放军总医院、首都医科大学宣武医院、天津环湖医院和山东大学齐鲁医院等国内外多家单位共同建立了包括 10 个不同机器采集的 1800 多例多模态脑影像和临床评估数据库, 利用多中心、大样本发现了 AD 在脑结构和脑功能上的异常表征, 为 AD 早期识别奠定了基础。领导建立国内多中心阿尔茨海默病影像联合工作组, 领导开发 Brainnetome fMRI Toolkit (<http://brant.brainnetome.org>) 等软件。

- Email: yliu@nlpr.ia.ac.cn or yong.liu@ia.ac.cn
- Telephone: 86-10-8254 4768 Fax: 86-10-8254 4777
- ResearchID: <http://www.researcherid.com/rid/F-2682-2011>
- ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1862-3121> Scopus ID: [55742196400](#)

教育经历

- 1998 年 9 月至 2002 年 7 月, 曲阜师范大学数学系 学士
- 2002 年 9 月至 2005 年 7 月, 北京工业大学应用数理学院 硕士
- 2005 年 9 月至 2008 年 7 月, 中国科学院自动化研究所模式识别国家重点实验室 博士

工作经历

- 2008 年 7 月至 2011 年 9 月, 中国科学院自动化研究所, 模式识别国家重点实验室, 助理研究员
- 2011 年 10 月至 2014 年 3 月, 中国科学院自动化研究所, 模式识别国家重点实验室, 副研究员
- 2011 年 4 月至 2012 年 3 月, 剑桥大学, Brain Mapping Unit, 访问学者
- 2014 年 4 月至 2016 年 9 月, 中国科学院自动化研究所, 模式识别国家重点实验室, 项目研究员
- 2016 年 10 月至今, 中国科学院自动化研究所, 模式识别国家重点实验室, 研究员
- 2017 年 10 月至今, 中国科学院大学, 人工智能学院, 岗位教授

研究项目

项目类别	项目名称(批准号)	起止时间	经费(万元)	项目状态	本人角色
中国科学院	中国科学院脑先导项目二“脑疾病机理与诊断干预”(XDB32020200)	2018.1-2022.12	承担 335	在研	子课题负责人
国家自然基金面上项目	基于多中心磁共振影像组学的阿尔茨海默病早期诊断关键技术研究(81871438)	2019.1-2022.12	68.4	在研	主持
国家重点研发计划重点专项	遗传和环境因素交互作用下神经环路的沉默与早期AD发病(2016YFC1305904)	2016.9-2020.12	150	在研	主持
国家自然基金面上项目	基于多中心多模态磁共振影像的阿尔茨海默病及高危人群的情景记忆脑网络表征研究(81571062)	2016.1-2019.12	68.4	结题	主持
协和医院横向委托	基于多模态磁共振影像的认知损害脑网络研究	2017.1-2018.12	33	结题	主持
国家自然基金面上项目	盲人视皮层跨模态感觉重组的脑网络表征研究(81270020)	2013.1-2016.12	70	结题	主持
北京市自然科学基金	基于磁共振影像早期识别阿尔茨海默病的原型辅助系统研究(7152096)	2015.1-2017.12	17	结题	主持
北京市科学技术委员会	北京市科技新星-A类	2015.1-2017.12	10	结题	主持
中国科学院	中国科学院青年促进会专项	2014.1-2017.12	50	结题	主持
国家自然基金青年基金	盲人脑网络可塑性的磁共振影像研究(30900476)	2010.1-2012.12	24	结题	主持
中国科学院	中国科学院院优秀博士论文启动基金	2010.6-2012.6	20	结题	主持
中国科学院	中国科学院院长奖获得者启动基金	2009.6-2010.6	10	结题	主持
国家自然基金国际合作项目	医学影像计算与计算机辅助干预国际会议(81010308014)	2010.8-2010.12	8	结题	主持

国家自然基金 重点项目子项	轻度认知损害及阿尔茨海默病的多模态脑影像研 究和早期诊断系统 (60831004)	2009.1- 2012.12	总 180 承担 72	结题	主持
------------------	--	--------------------	----------------	----	----

研究成果

期刊论文（通讯/共同通讯作者，*表示通讯作者）

- [1] Jin D#, Zhou B#, Han Y, Ren J, Han T, Liu B, Lu J, Song C, Wang P, Wang D, Xu J, Yao H, Yang Z, Yu C, Zhao K, Wintermark M, Zuo N, Zhang X, Zhou Y, Zhang X, Jiang T, Wang Q*, Liu Y*. Generalizable, reproducible, and neuroscientifically interpretable imaging biomarkers for Alzheimer's Disease. Advanced Science. 2020.
- [2] Zhao K, Ding Y, Han Y, Fan Y, Alexander-Bloch AF, Han T, Jin D, Liu B, Lu J, Song C, Wang P, Wang D, Wang Q, XU K, Yang H, Yao H, Zheng Y, Yu C, Zhou B, Zhang X, Zhou Y, Jiang T, Zhang X*, Liu Y*. Independent and reproducible hippocampal radiomic biomarkers for multisite Alzheimer's disease: diagnosis, longitudinal progress and biological basis. Science Bulletin. 2020.
- [3] Jin D, Wang P, Zalesky A, Liu B, Song C, Wang D, Xu K, Yang H, Zhang Z, Yao H, Zhou B, Han T, Zuo N, Han Y, Lu J, Wang Q, Yu C, Zhang X, Zhang X, Jiang T, Zhou Y*, Liu Y*. Grab-AD: Generalizability and Reproducibility of Altered Brain activity and diagnostic classification in Alzheimer's Disease. Hum Brain Mapp. 2020.
- [4] Dou X, Yao H, Feng F, Wang P, Zhou B, Jin D, Yang Z, Li J, Zhao C, Wang L, An N, Liu B, Zhang X*, Liu Y*. Characterizing white matter connectivity in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: An automated fiber quantification analysis with two independent datasets. Cortex. 2020.
- [5] Wang P, Zhou B, Yao H, Xie S, Feng F, Zhang Z, Guo Y, An N, Zhou Y, Zhang X*, Liu Y*. Aberrant hippocampal functional connectivity is associated with fornix white matter integrity in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. J Alzheimers Dis. 2020.
- [6] Li J, Jin D, Li A, Liu B, Song C, Wang P, Wang D, Xu K, Yang H, Yao H, Zhou B, Bejanin A, Chetelat G, Han T, Lu J, Wang Q, Yu C, Zhang X, Zhou Y, Zhang X, Jiang T, Liu Y*, Han Y*. ASAF: altered spontaneous activity fingerprinting in Alzheimer's disease based on multisite fMRI. Science Bulletin. 998-1010. 2019
- [7] Chen J, Shu H, Wang Z, Zhan Y, Liu D, Liu Y*, Zhang Z*. Intrinsic connectivity identifies the sensory-motor network as a main cross-network between remitted late-life depression- and amnestic mild cognitive impairment-targeted networks. Brain Imaging and Behavior. 2019.
- [8] Zhu W, Huang H, Yang S, Luo X, Zhu W, Xu S, Meng Q, Zuo C, Zhao K, Liu H, Liu Y*, Wang W*. Dysfunctional Architecture Underlies White Matter Hyperintensities with and without Cognitive Impairment. J Alzheimers Dis. 71(2):461-76. 2019.
- [9] Su C, Jiang J, Zhang S, Shi J, Xu K, Shen N, Zhang J, Li L, Zhao L, Zhang J, Qin Y, Liu Y*, Zhu W*. Radiomics based on multicontrast MRI can precisely differentiate among glioma subtypes and predict tumour-proliferative behaviour. Eur Radiol. 29(4):1986-96. 2019

- [10] Feng F, Wang P, Zhao K, Zhou B, Yao H, Meng Q, Wang L, Zhang Z, Ding Y, Wang L, An N, Zhang X*, Liu Y*. Radiomic Features of Hippocampal Subregions in Alzheimer's Disease and Amnestic Mild Cognitive Impairment. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 10, 2018.
- [11] Xu K, Liu Y*, Zhan Y, Ren J, Jiang T. BRANT: A Versatile and Extendable Resting-State fMRI Toolkit. *Frontiers in Neuroinformatics*. 12:52, 2018.
- [12] Zhan, Y. F., Yao, H. X., Wang, P., Zhou, B., Zhang, Z. Q., Guo, Y. E., An, N. Y., Ma, J. H., Zhang, X*. Liu, Y* Network-Based Statistic Show Aberrant Functional Connectivity in Alzheimer's Disease. *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, 10:1182-1188, 2016.
- [13] Zhan, Y., Ma, J.*., Alexander-Bloch, A., Xu, K., Cui, Y., Feng, J.F., T., J., Liu, Y.*, and ADNI, Longitudinal study of impaired intra- and inter-network brain connectivity in subjects at high risk for Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis*. 52(3):913-27. 2016.
- [14] Liu, J., Zhang, X*. Yu, C., Duan, Y., Zhuo, J., Cui, Y., Liu, B., Li, K., Jiang, T., and Liu, Y.*, Impaired Parahippocampus Connectivity in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease. *J Alzheimers Dis*. 49(4): 1051-1064. 2016.
- [15] Yang, S. Q., Xu, Z. P., Xiong, Y., Zhan, Y. F., Guo, L. Y., Zhang, S., Jiang, R. F., Yao, Y. H., Qin, Y. Y., Wang, J. Z*. Liu, Y*, Zhu, W. Z*. Altered Intranetwork and Internetwork Functional Connectivity in Type 2 Diabetes Mellitus With and Without Cognitive Impairment. *Sci Rep*, 6:32980, 2016.
- [16] Chen, J., Shu, H., Wang, Z., Zhan, Y., Liu, D., Liao, W., Xu, L., Liu, Y*., Zhang, Z*. Convergent and divergent intranetwork and internetwork connectivity patterns in patients with remitted late-life depression and amnestic mild cognitive impairment. *Cortex*, 83:194-211, 2016. ([F1000Prime Recommendation](#))
- [17] Wang, P., Zhou, B., Yao, H., Zhan, Y., Zhang, Z., Cui, Y., Xu, K., Ma, J., Wang, L., An, N., Zhang, X*. Liu, Y.*, and Jiang, T., Aberrant intra- and inter-network connectivity architectures in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Sci Rep*. 5: 14824. 2015.
- [18] Zhou, B., Yao, H., Wang, P., Zhang, Z., Zhan, Y., Ma, J., Xu, K., Wang, L., An, N., Liu, Y.*, and Zhang, X*. Aberrant Functional Connectivity Architecture in Alzheimer's Disease and Mild Cognitive Impairment: A Whole-Brain, Data-Driven Analysis. *BioMed Research International*. 2015: 9. 2015.
- [19] Zhang, Z., Liu, Y*., Zhou, B., Zheng, J., Yao, H., An, N., Wang, P., Guo, Y., Dai, H., Wang, L., Shu, S., Zhang, X. *, Jiang, T.*., Altered functional connectivity of the marginal division in Alzheimer's disease. *Curr Alzheimer Res* 11, 145-155. 2014.
- [20] Yao, H., Zhou, B., Zhang, Z., Wang, P., Guo, Y., Shang, Y., Wang, L., Zhang, X. *, An, N. *, Liu, Y.*, Alzheimer's Disease Neuroimaging, I., Longitudinal alteration of amygdalar functional connectivity in mild cognitive impairment subjects revealed by resting-state FMRI. *Brain Connect* 4, 361-370. 2014.
- [21] Guo, Y., Zhang, Z., Zhou, B., Wang, P., Yao, H., Yuan, M., An, N., Dai, H., Wang, L., Zhang, X. *, Liu, Y.*, Grey-matter volume as a potential feature for the classification of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: an exploratory study. *Neurosci Bull* 30, 477-489. 2014.
- [22] Zhou, B., Liu, Y. *, Zhang, Z., An, N., Yao, H., Wang, P., Wang, L., Zhang, X. *, Jiang, T., Impaired functional connectivity of the thalamus in alzheimer' s disease and mild cognitive impairment: a resting-state FMRI study. *Curr Alzheimer Res* 10, 754-766. 2013.

- [23] Yao, H., Liu, Y. *, Zhou, B., Zhang, Z., An, N., Wang, P., Wang, L., Zhang, X. *, Jiang, T., Decreased functional connectivity of the amygdala in Alzheimer's disease revealed by resting-state fMRI. Eur J Radiol 82, 1531-1538. 2013.
- [24] Ding, K., Liu, Y. *, Yan, X., Lin, X. *, Jiang, T. *, Altered Functional Connectivity of the Primary Visual Cortex in Subjects with Amblyopia. Neural Plast 2013, 612086. 2013.
- [25] Lin, X. *, Ding, K., Liu, Y. *, Yan, X., Song, S., Jiang, T. *, Altered spontaneous activity in anisometropic amblyopia subjects: revealed by resting-state FMRI. PLoS ONE 7, e43373. 2012.

期刊论文（第一/共同第一， *表示通讯作者）

- [26] Liu, Y., Yu, C., Zhang, X., Liu, J., Duan, Y., Alexander-Bloch, A.F., Liu, B., Jiang, T. *, Bullmore, E., Impaired long distance functional connectivity and weighted network architecture in Alzheimer's disease. Cereb Cortex 24, 1422-1435. 2014.
- [27] Wang, D., Qin, W., Liu, Y., Zhang, Y., Jiang, T., Yu, C. *, Altered resting-state network connectivity in congenital blind. Hum Brain Mapp 35, 2573-2581. 2014. (共同第一作者)
- [28] He, X., Qin, W., Liu, Y., Zhang, X., Duan, Y., Song, J., Li, K., Jiang, T., Yu, C. *, Abnormal salience network in normal aging and in amnestic mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. Hum Brain Mapp 35, 3446-3464. 2014. (共同第一作者)
- [29] Qin, W., Liu, Y., Jiang, T., Yu, C. *, The development of visual areas depends differently on visual experience. PLoS ONE 8, e53784. 2013. (共同第一作者)
- [30] Li, J., Liu, Y., Qin, W., Jiang, J., Qiu, Z., Xu, J., Yu, C., Jiang, T. *, Age of onset of blindness affects brain anatomical networks constructed using diffusion tensor tractography. Cereb Cortex 23, 542-551. 2013. (共同第一作者)
- [31] He, X., Qin, W., Liu, Y., Zhang, X., Duan, Y., Song, J., Li, K., Jiang, T., Yu, C. *, Age-related decrease in functional connectivity of the right fronto-insular cortex with the central executive and default-mode networks in adults from young to middle age. Neurosci Lett 544, 74-79. 2013. (共同第一作者)
- [32] Zhao, X., Liu, Y., Wang, X., Liu, B., Xi, Q., Guo, Q., Jiang, H., Jiang, T. *, Wang, P. *, Disrupted small-world brain networks in moderate Alzheimer's disease: a resting-state FMRI study. PLoS ONE 7, e33540. 2012. (共同第一作者)
- [33] Zhang, Z., Liu, Y., Jiang, T., Zhou, B., An, N., Dai, H., Wang, P., Niu, Y., Wang, L. *, Zhang, X. *, Altered spontaneous activity in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment revealed by Regional Homogeneity. Neuroimage 59, 1429-1440. 2012. (共同第一作者)
- [34] Yu, C. *, Zhou, Y., Liu, Y., Jiang, T., Dong, H., Zhang, Y., Walter, M., Functional segregation of the human cingulate cortex is confirmed by functional connectivity based neuroanatomical parcellation. Neuroimage 54, 2571-2581. 2011. (共同第一作者)
- [35] Liu, C., Liu, Y., Li, W., Wang, D., Jiang, T., Zhang, Y., Yu, C. *, Increased regional homogeneity of blood oxygen level-dependent signals in occipital cortex of early blind individuals. Neuroreport 22, 190-194. 2011. (共同第一作者)

- [36] Shu, N., Liu, Y., Li, J., Li, Y., Yu, C., Jiang, T., Altered anatomical network in early blindness revealed by diffusion tensor tractography. PLoS ONE 4, e7228. 2009. (共同第一作者)
- [37] Li, Y., Liu, Y., Li, J., Qin, W., Li, K., Yu, C., Jiang, T., Brain anatomical network and intelligence. PLoS Comput Biol 5, e1000395. 2009. ([ESI 高引用论文](#))
- [38] Liu, Y., Liang, M., Zhou, Y., He, Y., Hao, Y., Song, M., Yu, C., Liu, H., Liu, Z., and Jiang, T., Disrupted small-world networks in schizophrenia. Brain. 131(Pt 4): 945-961. 2008. ([ESI 高引用论文](#))
- [39] Liu, Y., Wang, K., Yu, C., He, Y., Zhou, Y., Liang, M., Wang, L., and Jiang, T., Regional homogeneity, functional connectivity and imaging markers of Alzheimer's disease: a review of resting-state fMRI studies. Neuropsychologia. 46(6): 1648-1656. 2008. (特邀综述)
- [40] Yu, C., Liu, Y., Li, J., Zhou, Y., Wang, K., Tian, L., Qin, W., Jiang, T., and Li, K., Altered functional connectivity of primary visual cortex in early blindness. Hum Brain Mapp. 29(5): 533-543. 2008. (共同第一作者)
- [41] Liu, Y., Yu, C., Liang, M., Li, J., Tian, L., Zhou, Y., Qin, W., Li, K., and Jiang, T., Whole brain functional connectivity in the early blind. Brain. 130(Pt 8): 2085-2096. 2007.

期刊论文（合作作者，*表示通讯作者）

- [42] Li A, Zalesky A, Yue W, Howes O, Yan H, Liu Y, Fan L, Whitaker KJ, Xu K, Rao G, Li J, Liu S, Wang M, Sun Y, Song M, Li P, Chen J, Chen Y, Wang H, Liu W, Li Z, Yang Y, Guo H, Wan P, Lv L, Lu L, Yan J, Song Y, Wang H, Zhang H, Wu H, Ning Y, Du Y, Cheng Y, Xu J, Xu X, Zhang D, Wang X, Jiang T*, Liu B*. A neuroimaging biomarker for striatal dysfunction in schizophrenia. Nature Medicine. 2020.
- [43] Qin Q, Tang Y*, Dou X, Qu Y, Xing Y, Yang J, Chu T, Liu Y, Jia J. Default mode network integrity changes contribute to cognitive deficits in subcortical vascular cognitive impairment, no dementia. Brain Imaging and Behavior. 2020.
- [44] Zhou W, Jin Y, Meng Q, Zhu X, Bai T, Tian Y, Mao Y, Wang L, Xie W, Zhong H, Zhang N, Luo MH, Tao W, Wang H, Li J, Li J, Qiu BS, Zhou JN, Li X, Xu H, Wang K, Zhang X, Liu Y, Richter-Levin G, Xu L, Zhang Z*. A neural circuit for comorbid depressive symptoms in chronic pain. Nat Neurosci. 2019;22(10):1649-58.
- [45] Wang D, Hu L, Xu X, Ma X, Li Y, Liu Y, Wang Q, Zhuo C. KIBRA and APOE Gene Variants Affect Brain Functional Network Connectivity in Healthy Older People. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2019;74(11):1725-33.
- [46] Liu S, Li A, Liu Y, Yan H, Wang M, Sun Y, Fan L, Song M, Xu K, Chen J, Chen Y, Wang H, Guo H, Wan P, Lv L, Yang Y, Li P, Lu L, Yan J, Wang H, Zhang H, Wu H, Ning Y, Zhang D, Jiang T, Liu B*. Polygenic effects of schizophrenia on hippocampal grey matter volume and hippocampus-medial prefrontal cortex functional connectivity. Br J Psychiatry. 2019;1-8.
- [47] Liu S, Li A, Liu Y, Li J, Wang M, Sun Y, Qin W, Yu C, Jiang T, Liu B*. MIR137 polygenic risk is associated with schizophrenia and affects functional connectivity of the dorsolateral prefrontal cortex. Psychol Med. 2019;1-9.
- [48] Liu X, Li Y, Li S, Fan X, Sun Z, Yang Z, Wang K, Zhang Z, Jiang T, Liu Y, Wang L, Wang Y*. IDH mutation-specific radiomic signature in lower-grade gliomas. Aging (Albany NY). 2019;11(2):673-96.

- [49] Liu S, Wang H, Song M, Lv L, Cui Y, Liu Y, Fan L, Zuo N, Xu K, Du Y, Yu Q, Luo N, Qi S, Yang J, Xie S, Li J, Chen J, Chen Y, Wang H, Guo H, Wan P, Yang Y, Li P, Lu L, Yan H, Yan J, Wang H, Zhang H, Zhang D, Calhoun VD, Jiang T, Sui J*. Linked 4-Way Multimodal Brain Differences in Schizophrenia in a Large Chinese Han Population. *Schizophr Bull.* 2019;45(2):436-49.
- [50] Zuo N*, Yang Z, Liu Y, Li J, Jiang T*. Both activated and less-activated regions identified by functional MRI reconfigure to support task executions. *Brain Behav*; 8(1): e00893 2018.
- [51] Zuo N*, Yang Z, Liu Y, Li J, Jiang T*. Core networks and their reconfiguration patterns across cognitive loads. *Human brain mapping* 39(9):3546-57. 2018.
- [52] Li J, Zhang X, Li A, Liu S, Qin W, Yu C, Liu Y, Liu B, Jiang T*. Polygenic risk for Alzheimer's disease influences precuneal volume in two independent general populations. *Neurobiol Aging*; 64: 116-22 2018.
- [53] Pang R, Zhan Y, Zhang Y, Guo R, Wang J, Guo X, Liu Y, Wang Z*, Li K*. Aberrant Functional Connectivity Architecture in Participants with Chronic Insomnia Disorder Accompanying Cognitive Dysfunction: A Whole-Brain, Data-Driven Analysis. *Front Neurosci*; 11: 259 2017.
- [54] Ma, G., Yang, D., Qin, W., Liu, Y., Jiang, T., Yu, C*. Enhanced Functional Coupling of Hippocampal Sub-regions in Congenitally and Late Blind Subjects. *Front Neurosci*, 10:612, 2017.
- [55] Liu L, Yuan C, Ding H, Xu Y, Long M, Li Y, Liu Y, Jiang T, Qin W, Shen W, Yu C*. Visual deprivation selectively reshapes the intrinsic functional architecture of the anterior insula subregions. *Scientific reports*; 7: 45675, 2017.
- [56] Zhuo, J., Fan, L., Liu, Y., Zhang, Y, Yu, C., Jiang, T*. Connectivity Profiles Reveal a Transition Subarea in the Parahippocampal Region That Integrates the Anterior Temporal-Posterior Medial Systems. *J Neurosci* 36, 2782-2795. 2016
- [57] Shi, F., Liu, Y., Li, S., Li, X., Walter, M. Brain Network Architecture and Plasticity: MR Neuroimaging Perspectives. *Neural Plast*, 2016:6952169, 2016.
- [58] Fan, X., Wang, Y., Wang, K., Liu, S., Liu, Y., Ma, J., Li, S., Jiang, T*. Anatomical specificity of vascular endothelial growth factor expression in glioblastomas: a voxel-based mapping analysis. *Neuroradiology*, 58:69-75, 2016.
- [59] Fan, X., Wang, Y., Liu, Y., Liu, X., Zhang, C., Wang, L., Li, S., Ma, J., Jiang, T*. Brain regions associated with telomerase reverse transcriptase promoter mutations in primary glioblastomas. *J Neurooncol*, 128:455-462, 2016.
- [60] Wu Y, Zhang Y, Liu Y, Liu J, Duan Y, Wei X, Zhuo J, Li K, Zhang X, Yu C, Wang J, Jiang T*. Distinct Changes in Functional Connectivity in Posteroventral Cortex Subregions during the Progress of Alzheimer's Disease. *Front Neuroanat.*;10:41. 2016
- [61] Wang P, Wing Y. K., Xing, J., Liu Y., Zhou B., Zhang Z., Yao, H., Guo Y., Shang Y., Zhang, X*. Rapid eye movement sleep behavior disorder in patients with probable Alzheimer's disease. *Aging Clin Exp Res*, 28:951-957, 2016.
- [62] Jiang A., Tian, J., Li, R., Liu, Y., Jiang, T., Qin, W., and Yu, C*., Alterations of Regional Spontaneous Brain Activity and Gray Matter Volume in the Blind. *Neural Plast*. 2015: 141950. 2015.

- [63] Wang W.Y., Yu, J.T *, Liu, Y., Yin, R.H., Wang, H.F., Wang J., Tan, L., Radua, J., and Tan, L*, Voxel-based meta-analysis of grey matter changes in Alzheimer's disease. *Transl Neurodegener*. 4: 6. 2015.
- [64] Chu, C., Fan, L., Eickhoff, C.R., Liu, Y., Yang, Y., Eickhoff, S.B., and Jiang, T *, Co-activation Probability Estimation (CoPE): An approach for modeling functional co-activation architecture based on neuroimaging coordinates. *Neuroimage*. 117: 397-407. 2015.
- [65] Li, Q., Song, M., Fan, L., Liu, Y., and Jiang, T. *, Parcellation of the primary cerebral cortices based on local connectivity profiles. *Front Neuroanat*. 9: 50. 2015.
- [66] Wang, P., Wing, Y.K., Xing, J., Liu, Y., Zhou, B., Zhang, Z., Yao, H., Guo, Y., Shang, Y., and Zhang, X. *, Rapid eye movement sleep behavior disorder in patients with probable Alzheimer's disease. *Aging Clin Exp Res*. 2015.
- [67] Wang, J., Yang, Y., Fan, L., Xu, J., Li, C., Liu, Y., Fox, P.T., Eickhoff, S.B., Yu, C., and Jiang, T., Convergent functional architecture of the superior parietal lobule unraveled with multimodal neuroimaging approaches. *Hum Brain Mapp*. 36(1): 238-257. 2015.
- [68] Qin, W., Xuan, Y., Liu, Y., Jiang, T., Yu, C. *, Functional Connectivity Density in Congenitally and Late Blind Subjects. *Cereb Cortex*. 25(9): 2507-2516. 2015.
- [69] Yin, R.H., Tan, L., Liu, Y., Wang, W.Y., Wang, H.F., Jiang, T., Zhang, Y., Gao, J., Canu, E., Migliaccio, R., Filippi, M., Gorno-Tempini, M.L., and Yu, J.T*, , Multimodal Voxel-Based Meta-Analysis of White Matter Abnormalities in Alzheimer's Disease. *J Alzheimers Dis*. 47(2): 495-507. 2015.
- [70] Wang, P., Zhang, X., Liu, Y., Liu, S., Zhou, B., Zhang, Z., Yao, H., Zhang, X. *, Jiang, T. *, Perceptual and response interference in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Clin Neurophysiol* 124, 2389-2396. 2013.
- [71] Wang, D., Qin, W., Liu, Y., Zhang, Y., Jiang, T., Yu, C. *, Altered white matter integrity in the congenital and late blind people. *Neural Plast* 2013, 128236. 2013.
- [72] Song, J., Qin, W., Liu, Y., Duan, Y., Liu, J., He, X., Li, K., Zhang, X., Jiang, T., Yu, C. *, Aberrant Functional Organization within and between Resting-State Networks in AD. *PLoS ONE* 8, e63727. 2013.
- [73] Lin, C.S., Liu, Y., Huang, W.Y., Lu, C.F., Teng, S., Ju, T.C., He, Y., Wu, Y.T., Jiang, T. *, Hsieh, J.C. *, Sculpting the Intrinsic Modular Organization of Spontaneous Brain Activity by Art. *PLoS ONE* 8, e66761. 2013.
- [74] Jiang, T. *, Zhou, Y., Liu, B., Liu, Y., Song, M., Brainnetome-wide association studies in schizophrenia: The advances and future. *Neurosci Biobehav Rev* 37, 2818-2835. 2013.
- [75] Jiang, T. *, Liu, Y., Liu, B., Brainnetome Studies of Alzheimer's Disease Using Neuroimaging. *Science Pathways to Cures: Neurodegenerative Diseases in China*, 43-45. 2013.
- [76] Wang, J., Fan, L., Zhang, Y., Liu, Y., Jiang, D., Yu, C., Jiang, T. *, Tractography-based parcellation of the human left inferior parietal lobule. *Neuroimage* 63, 641-652. 2012.
- [77] Fan, Y. *, Liu, Y., Wu, H., Hao, Y., Liu, H., Liu, Z., Jiang, T. , Discriminant analysis of functional connectivity patterns on Grassmann manifold. *Neuroimage* 56, 2058-2067. 2011.

- [78] Zhou, Y., Wang, K., Liu, Y., Song, M., Song, S.W., Jiang, T.Z. *, Spontaneous brain activity observed with functional magnetic resonance imaging as a potential biomarker in neuropsychiatric disorders. *Cognitive Neurodynamics* 4, 275-294. 2010.
- [79] Zhou, Y., Yu, C., Zheng, H., Liu, Y., Song, M., Qin, W., Li, K., Jiang, T. *, Increased neural resources recruitment in the intrinsic organization in major depression. *J Affect Disord* 121, 220-230. 2010.
- [80] Liu, B., Song, M., Li, J., Liu, Y., Li, K., Yu, C., Jiang, T. *, Prefrontal-related functional connectivities within the default network are modulated by COMT val158met in healthy young adults. *J Neurosci* 30, 64-69. 2010.
- [81] Liu, B., Li, J., Yu, C., Li, Y., Liu, Y., Song, M., Fan, M., Li, K., Jiang, T. *, Haplotypes of catechol-O-methyltransferase modulate intelligence-related brain white matter integrity. *Neuroimage* 50, 243-249. 2010.
- [82] Song, M., Liu, Y., Zhou, Y., Wang, K., Yu, C., Jiang, T., Default network and intelligence difference. *IEEE Transactions on Autonomous Mental Development* 1, 101-109. 2009.
- [83] Liu, Y., Liu, Y., Wang, K., Jiang, T., Yang, L., Modified periodogram method for estimating the Hurst exponent of fractional Gaussian noise. *Phys Rev E Stat Nonlin Soft Matter Phys* 80, 066207. 2009.
- [84] Li, J., Yu, C., Li, Y., Liu, B., Liu, Y., Shu, N., Song, M., Zhou, Y., Zhu, W., Li, K., Jiang, T., COMT val158met modulates association between brain white matter architecture and IQ. *Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet* 150B, 375-380. 2009.
- [85] Jiang, J., Zhu, W., Shi, F., Liu, Y., Li, J., Qin, W., Li, K., Yu, C., Jiang, T. *, Thick visual cortex in the early blind. *J Neurosci* 29, 2205-2211. 2009.
- [86] Jiang, T., Liu, Y., Shi, F., Shu, N., Liu, B., Jiang, J., and Zhou, Y., Multimodal Magnetic Resonance Imaging for Brain Disorders: Advances and Perspectives. *Brain Imaging and Behaviors*. 2: 249-257. 2008.
- [87] Song, M., Zhou, Y., Li, J., Liu, Y., Tian, L., Yu, C., and Jiang, T., Brain spontaneous functional connectivity and intelligence. *Neuroimage*. 41(3): 1168-1176. 2008.
- [88] Wang, K., Jiang, T., Yu, C., Tian, L., Li, J., Liu, Y., Zhou, Y., Xu, L., Song, M., and Li, K., Spontaneous activity associated with primary visual cortex: a resting-state fMRI study. *Cereb Cortex*. 18(3): 697-704. 2008.
- [89] Zhou, Y., Shu, N., Liu, Y., Song, M., Hao, Y., Liu, H., Yu, C., Liu, Z., and Jiang, T., Altered resting-state functional connectivity and anatomical connectivity of hippocampus in schizophrenia. *Schizophr Res*. 100(1-3): 120-132. 2008.
- [90] Yu, C., Li, J., Liu, Y., Qin, W., Li, Y., Shu, N., Jiang, T., and Li, K., White matter tract integrity and intelligence in patients with mental retardation and healthy adults. *Neuroimage*. 40(4): 1533-1541. 2008.
- [91] Tian, L., Jiang, T., Liu, Y., Yu, C., Wang, K., Zhou, Y., Song, M., and Li, K., The relationship within and between the extrinsic and intrinsic systems indicated by resting state correlational patterns of sensory cortices. *Neuroimage*. 36(3): 684-690. 2007.
- [92] Hou, C., Liu, J., Wang, K., Li, L., Liang, M., He, Z., Liu, Y., Zhang, Y., Li, W., and Jiang, T., Brain responses to symptom provocation and trauma-related short-term memory recall in coal mining accident survivors with acute severe PTSD. *Brain Res*. 1144: 165-174. 2007.

会议论文 (*代表通讯作者)

- [93] Jin D, Xu J, Zhao K, Hu F, Yang Z, Liu B, Jiang T, Liu Y*. Attention-based 3D Convolutional Network for Alzheimer's Disease Diagnosis and Biomarkers Exploration. Biomedical Imaging (ISBI), 2019 IEEE 11th International Symposium on; 2019 April 8-11, 2019; 2019. (*Oral*)
- [94] Dou X, Yao H, Feng F, Wang P, Zhou B, Jin D, Yang Z, Li J, Zhao C, Wang L, An N, Liu B, Zhang X, Liu Y*. Characterizing white matter connectivity in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: Automated fiber quantification. Biomedical Imaging (ISBI), 2019 IEEE 11th International Symposium on; 2019 April 8-11, 2019; 2019.
- [95] Jin D, Xu K, Liu B, Jiang T, Liu Y*. Test-retest Reliability of Functional Connectivity and Graph Metrics in the Resting Brain Network. 40th International Engineering in Medicine and Biology Conference; 2018 July 17-21; Honolulu, Hawaii 2018. p. 1028-31. (*Oral*)
- [96] Zhao K, Ding Y, Wang P, Dou X, Zhou B, Yao H, An N, Zhang Y, Zhang X, Liu Y*. Early classification of Alzheimer's disease using hippocampal texture from structural MRI. In: Gimi AKB, editor. Proc. SPIE 10137, Medical Imaging 2017: Biomedical Applications in Molecular, Structural, and Functional Imaging, 101372E; 2017; Orlando, Florida, United States 2017. p. 101372E-E-7.
- [97] Zhan, Y., Ma, J., Xu K.,, Ding Y., Cui Y., Yang Z., Liu, Y*., ADNI, Impaired Episodic Memory Network in Subjects at High Risk for Alzheimer's disease, Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2016.
- [98] Fan, Y. *, Liu, Y., Jiang, T., Liu, Z., Hao, Y., Liu, H., 2010. Discriminant analysis of resting-state functional connectivity patterns on the Grassmann manifold. Medical Imaging 2010: Image Processing. SPIE, San Diego, California, USA, pp. 76231J-76238. (*Oral*)
- [99] Song, M., Liu, Y., Zhou, Y., Wang, K., Yu, C., and Jiang, T.* , Default network and intelligence difference. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2009: 2212-2215. 2009. (*Oral*)
- [100] Shi, F., Liu, Y., Jiang, T*. , Zhou, Y., Zhu, W., Jiang, J., Liu, H., and Liu, Z., Regional homogeneity and anatomical parcellation for fMRI image classification: application to schizophrenia and normal controls. Med Image Comput Comput Assist Interv. 10(Pt 2): 136-143. 2007.

专利和软件著作权

- [1] 刘勇, 金丹, 蒋田仔, 刘冰; 基于对抗神经网络的医学图像合成方法、分类方法及装置 201910211463.5. 2019.
- [2] 刘勇, 金丹, 蒋田仔, 刘冰; 基于注意力机制的脑疾病分类系统, 受理号 201810739141.3. 2018.
- [3] 左年明, 蒋田仔, 宋明, 刘勇, 刘冰; 一种图像数据仓库管理方法. 中国专利, CN200910237783.4. 2013.
- [4] 刘勇, 徐凯斌, 蒋田仔. 脑网络组功能影像处理软件 V1.0, 登记号 2014SR159192. 2014.

研究奖励

- [1] 2008 年, 北京市科技进步三等奖 (排名第三, 证书编号: 2008 基-3-001-03)
- [2] 2008 年, 中国科学院院长优秀奖 (200 人/年)

- [3] 2008 年, 领域会议 Organization for Human Brain Mapping travel award(<5%)。
- [4] 2009 年, 中国科学院优秀博士论文 (50 人/年)
- [5] 2010 年, 全国百篇优秀博士论文提名奖
- [6] 2010 年, “SCOPUS 青年科学之星新人奖”
- [7] 2011 年, 剑桥大学 访问学者
- [8] 2012 年, 中国科学院自动化研究所十佳员工称号
- [9] 2013 年, 卢嘉锡青年人才奖
- [10] 2014 年, 中国科学院青年促进会会员
- [11] 2015 年, 北京市科技新星-A 类
- [12] 2016 年, 中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心 青年骨干
- [13] 2019 年, 吴文俊人工智能奖自然科学一等奖 (排名第二)

参与学术活动

学术期刊任职

- [1] 期刊 Journal of Alzheimer Disease 的 Senior Editor, 2019.12—
- [2] 期刊 Neuroscience Bulletin 的青年编委, 2020.1--
- [3] 期刊 Journal of Alzheimer Disease 的 Associate Editor, 2015.11—2019.11
- [4] 期刊 PLoS One 的 Academic Editor, 2013.5—
- [5] 期刊 Neural Plasticity 的 special issue: Brain Network Architecture and Plasticity: MR Neuroimaging Perspectives 任 Guest Editor (<http://www.hindawi.com/journals/np/si/317657/cfp/>)
- [6] 期刊 Brain Connectivity 的专题 Special Issue on Alzheimer's Disease in the journal of (<http://online.liebertpub.com/toc/brain/4/5>) Guest Editor
- [7] 中国医学影像技术, 编委 2019.1—

学术组织任职

- [1] 中国图象图形学学会脑图谱专业委员会, 秘书长, 2019.3-
- [2] 中国图象图形学学会医学影像专业委员会, 委员, 2013.3-
- [3] 中国研究型医院学会神经科学专业委员会, 青年副主任委员, 2015.11-
- [4] 北京神经学会, 理事, 2015.1-

学术报告

- [1] 2008 年 11 月 7 日至 8 日, 北京参加“International Symposium on Computational Medicine”并作“Damaged Brain Networks in Cognitive Disorders”的报告。

- [2] 2009年7月8日至9日，赴澳大利亚布里斯本参加“LIAMA-QBI 神经影像研讨会”(LIAMA-QBI Symposium on Neuroimaging)，并作题为“Disrupted network properties in schizophrenia”的报告。
- [3] 2009年4月5日至6日，赴北京师范大学参加第一届静息功能磁共振影像国际研讨会(1st RS-fMRI symposium)，并作题为“Altered Network Properties in Schizophrenia”的报告。
- [4] 2009年7月24日至25日，应邀参加在清华大学举办的第一届计算神经学国际研讨会 (International Symposium for Computational Neuroscience),并作“Altered Network Properties in the Blind”的报告。.
- [5] 2009年9月6日至10日，应邀访问台湾阳明大学和国立交通大学并作题为“Disrupted Network Properties in Schizophrenia” 的报告。
- [6] 2010年8月17至20日，应邀参加在北京举办的 7th International Conference on Cognitive Science (ICCS2010)，并作“Altered Network Properties in the Schizophrenia”的大会报告。
- [7] 2012年5月3至4日，应邀参加在澳大利亚昆士兰大学举办的 Symposium on Brainnetome meets Genome (SBMG 2012)，并作“Impaired Distance Related Functional Connectivity and Weighted Network Architecture in Alzheimer's Disease”的大会报告。
- [8] 2012年8月17日，赴大连参加第二届全国功能神经影像学和神经信息学研讨会，并作题为：“Impaired Long Distance Functional Connectivity and Weighted Network Architecture in Alzheimer's Disease”的大会报告。
- [9] 2012年9月22日，赴天津参加第二届医学成像分析与应用论坛，并作题为：“基于功能影像的老人痴呆功能连接/网络异常研究”的大会报告。
- [10] 2012年11月15至17日，应邀参加在韩国大田的 International Forum on Medical Imaging in Asia (IFMIA 2012)，作“Impaired Long Distance Functional Connectivity and Weighted Network Architecture in Alzheimer's Disease”的大会报告。
- [11] 2013年5月11日到12日，应邀赴天津参加第十五届全国神经放射学会会议，做题为“基于影像的AD 脑网络异常研究”的报告。
- [12] 2013年6月6日到9日，应邀赴以色列希伯来大学参加“Sensory substitution, visual rehabilitation and brain plasticity”国际研讨会，做题为“Altered Brain Networks in the Early Blind”的报告。
- [13] 2013年7月17日，应邀赴华中科技大学附属同济医院访问交流，做题为“基于磁共振影像的复杂脑网络及其在阿尔茨海默病中的应用”的报告。
- [14] 2013年9月12日到13日，应邀参加“The Second International Symposium on Brainnetome Meets Genome (SBMG'2013)”国际研讨会，做题为“Brainnetome studies of Alzheimer's disease with neuroimaging”的报告。
- [15] 2013年10月16日到19日，应邀赴意大利比萨参加“The blind brain workshop”国际研讨会，做题为“Brainnetome-Wide Association Studies in the Blind”的报告。
- [16] 2014年7月22日，应邀访问河北医科大学附属第一医院，做题为“基于磁共振影像的复杂脑网络及其在阿尔茨海默病中的应用”的报告。
- [17] 2014年9月11日到13日，应邀赴波士顿参加“Fourth Biennial Conference on Resting State / Brain Connectivity”国际研讨会。

- [18] 2014 年 12 月 18 日，应邀赴天津参加 GE China MRI Academy Tianjin fMRI Seminar，做题为“Brainnetome fMRI toolkit”的学术报告。
- [19] 2015 年 6 月 26 日到 27 日，应邀赴武汉参加中华医学会放射学分会第十五届全国磁共振学术大会，做题为“基于磁共振影像的阿尔茨海默病脑网络研究初探”的学术报告。
- [20] 2015 年 7 月 1 日到 2 日，应邀赴济南参加第二届医学图像计算青年研讨会，做题为“基于磁共振影像的阿尔茨海默病脑网络研究初探”的学术报告。
- [21] 2015 年 11 月 21 日，应邀赴合肥参加阿尔茨海默病与学习记忆障碍高峰论坛，做题为“*Impaired AD connectomics based on multi-center MRI*” 的学术报告。
- [22] 2016 年 3 月 31 日-4 月 1 日，应邀赴上海参加中国-荷兰 Future of Brain & Cognition 学术研讨会，做题为“*Impaired Brain Network Architecture of Alzheimer Disease based on Multimodal MRI*” 的学术报告。
- [23] 2016 年 9 月 18-24 日，应邀奥地利维也纳参加“*Fifth Biennial Conference on Resting State / Brain Connectivity*”国际研讨会，并张贴题为 *Impaired Brain Network Architecture of Alzheimer Disease based on Multicenter resting fMRI* 的墙报。
- [24] 2016 年 10 月 20-23 日，应邀赴杭州参加 10th Asian Society Against Dementia (ASAD) International Congress，做题为“*Impaired Brain Network in Alzheimer Disease based on Multicenter fMRI data*” 的学术报告。
- [25] 2017 年 8 月 23 日，应邀参加 VALSE Webinar 会，做题为“基于多中心磁共振影像的阿尔茨海默病脑网络可重复性研究及动态变化”的学术报告。
- [26] 2017 年 9 月 23 日到 24 日，应邀赴成都参加 2017 年图像计算与数字医学国际研讨会 (ISICDM 2017)，做题为“阿尔茨海默病脑功能网络异常多中心研究初探”的学术报告。
- [27] 2018 年 3 月 8 日，应邀访问天津安定医院，做题为“基于多中心磁共振影像的阿尔茨海默病异常表征研究”的学术报告。
- [28] 2018 年 3 月 27 日，应邀访问山东师范大学，做题为“基于多中心磁共振影像的阿尔茨海默病异常影像组学研究”的学术报告。
- [29] 2018 年 5 月 22 -27 日，赴德国吕贝克参加中德前沿科学研讨会，并做 Quantitative hippocampal radiomic features in multi-site Alzheimer's disease: classification, longitude progress and biological basis 口头报告和海报展示。
- [30] 2018 年 6 月 27-29 日，赴哈尔滨参加中国神经科学学会精神病学基础与临床分会第 16 届学术年会，应邀报告基于多中心磁共振影像的阿尔茨海默病早期识别初步研究。
- [31] 2018 年 8 月 8-13 日，应邀赴英国伦敦参加 International Federation of Associations of Anatomists (IFAA 2019)，做特邀报告“Quantitative hippocampal radiomic biomarker for multi-site Alzheimer's disease: diagnosis, longitude progress and biological basis”。
- [32] 2018 年 11 月 16-17 日，应邀赴南昌参加中国心理学会老年心理学专业委员会 2019 年会，做特邀报告“Independent and reproducible imaging markers for multisite Alzheimer's disease: diagnosis, longitudinal progress and biological basis”。

- [33] 2018 年 11 月 22-23 日，应邀赴南京参加第四届中大论坛神经内科分论坛认知障碍高峰学术会议，做特邀报告“Reproducible imaging markers for multisite Alzheimer's disease: diagnosis, longitudinal progress and biological basis”。
- [34] 2019 年 5 月 22 -27 日，赴德国吕贝克参加中德前沿科学研讨会，并做 Quantitative hippocampal radiomic features in multi-site Alzheimer's disease: classification, longitude progress and biological basis 口头报告和海报展示。
- [35] 2019 年 6 月 27-29 日，赴哈尔滨参加中国神经科学学会精神病学基础与临床分会第 16 届学术年会，应邀报告基于多中心磁共振影像的阿尔茨海默病早期识别初步研究。
- [36] 2019 年 8 月 8-13 日，应邀赴英国伦敦参加 International Federation of Associations of Anatomists (IFAA 2019)，做特邀报告“Quantitative hippocampal radiomic biomarker for multi-site Alzheimer's disease: diagnosis, longitude progress and biological basis”。
- [37] 2019 年 11 月 16-17 日，应邀赴南昌参加中国心理学会老年心理学专业委员会 2019 年会，做特邀报告“Independent and reproducible imaging markers for multisite Alzheimer's disease: diagnosis, longitudinal progress and biological basis”。
- [38] 2019 年 11 月 22-23 日，应邀赴南京参加第四届中大论坛神经内科分论坛认知障碍高峰学术会议，做特邀报告“Reproducible imaging markers for multisite Alzheimer's disease: diagnosis, longitudinal progress and biological basis”。

• 会议口头报告

- [39] 2008 年 6 月 15 至 19 日，到澳大利亚墨尔本参加 15 届 Organization of Human Brain Mapping (OHBM) 大会，并作大会报告“Decreased Information Transmission Efficiency in Schizophrenia”。
- [40] 2012 年 10 月 25 至 27 日，到北京参加 The 15th Asia-Pacific Regional Conference of Alzheimer's Disease 大会，并作报告“Impaired Long Distance Functional Connectivity and Weighted Network Architecture in Alzheimer Disease”。
- [41] 2018 年 7 月 17 日至 21 日，赴夏威夷参加 40th International Engineering in Medicine and Biology Conference，并做“Test-retest Reliability of Functional Connectivity and Graph Metrics in the Resting Brain Network”的报告。

社会服务

论文审稿

- [1] Molecular Psychiatry, Brain, Biological Psychiatry, Neuroimage, Human Brain Mapping, Journal of Alzheimer Disease, Brain Image and Behaviour, Cerebral Cortex etc. (40+ Journals)
- [2] International Conference on Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention (MICCAI, 2009, 2010)
- [3] International Workshop on Medical Imaging and Augmented Reality (MIAR, 2008)
- [4] Annual Conference of Organization of Human Brain Mapping (2008, 2009)

会议组织

- [1] 2008 年，参与组织 “International Symposium on Computational Medicine 2008”。
- [2] 2009 年，参与组织 “International Symposium on Computational Medicine 2009”。
- [3] 2010 年，参与组织 “13th International Conference on Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention (MICCAI 2010)”。
- [4] 2010 年，组织 “Multi-modal imaging of Brain Connectivity 2010” ..
- [5] 2012 年，组织 “International Symposium on Computational Medicine 2012”。
- [6] 2019 年，组织 The Human Brainnetome Atlas and its Applications (BNA) in MICCAI-2019

研究生培养

- [1] 詹亚峰，南方医科大学生物医学工程学院，2014 年 4 月-2016 年 6 月，访问研究生，2016 年 7 月加入中国科学院上海神经所，2017 年 7 月，中国科学院上海神经所 博士研究生
- [2] 金丹，中国科学院自动化研究所，2015 年 9 月-2017.8 月，硕士生，2017 年 9 月开始读博士（联合导师：蒋田仔研究员）
- [3] 窦雪娇，中国科学院自动化研究所，2016 年 9 月-2019 年 6 月，硕士生，目前 58 同城科技公司
- [4] 胡方舟，哈尔滨理工大学-中国科学院自动化研究所联合培养，2016 年 9 月--2019 年 6 月，硕士生，目前贵州天马科技有限公司
- [5] 任家骥，中国科学院自动化研究所，2017 年 9 月-，硕士生
- [6] 康孝鹏，中国科学院自动化研究所，2018 年 9 月-，硕士生
- [7] 陈品东，中国科学院自动化研究所，2019 年 9 月-，博士生
- [8] 曲怡达，中国科学院自动化研究所，2019 年 9 月-，硕士生
- [9] 杜凯，中国科学院自动化研究所，2019 年 9 月-，硕士生
- [10] 赵坤，山东师范大学计算机学院，2017 年 9 月—2019 年 4 月，访问研究生，北京航空航天博士
- [11] 李卓然，山东师范大学计算机学院，2017 年 12 月—2019 年 4 月，访问研究生，济南一中学任教

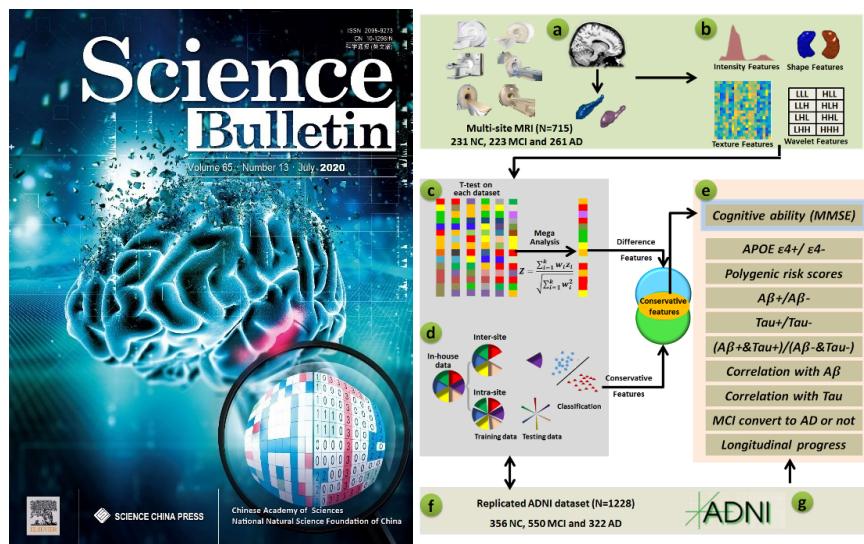
主要学术成绩、创新点及其科学意义

1. 基于磁共振影像的重大神经精神疾病的脑网络组研究

1.1 利用多中心、大样本发现了 AD 等重大脑疾病在脑结构和脑功能上的异常表征，为脑疾病早期诊断、预后判断、疗效评价奠定了基础。

(1) 建立了基于海马影像组学的研究平台，精确刻画 AD 的脑结构异常

HR4AD 研究框架：针对 AD 现有的影像学的生物标记敏感性不足、可重复性有待验证这一关键问题。面向 AD 的精准诊疗这一目标，收集了 6 个中心的脑影像（发现数据集）、临床与认知评估等数据。并且利用 ADNI 数据验证，包括基因组学、脑影像、临床认知评估、蛋白沉淀等临床数据。在多中心、大样本数据的基础上，结合中心多年来对于脑影像研究方法的积累，同时利用人工智能技术，发展了一套基于海马影像组学的 AD 早期识别研究框架，首次在多中心、大样本的数据中证实了海马的影像组学是 AD 稳定的生物标记，独立中心交叉验证表明可用于 AD 的个体化识别，正确率 85% 以上；在此基础上探索了生物标记与基因风险、认知能力、蛋白沉淀等临床信息的潜在的关系，并在纵向跟踪的数据中验证了横向数据的发现，同时也证明了可以用海马的影像组学去跟踪高危人群的病情发展。本研究为阿尔茨海默病提供了稳定、有效、可泛化、并且有希望应用于临床辅助诊断的生物标记 (Science Bulletin. 2020 封面论文)。中国科学报，新华日报、新华网国际版、科学网等学术媒体广泛报道。

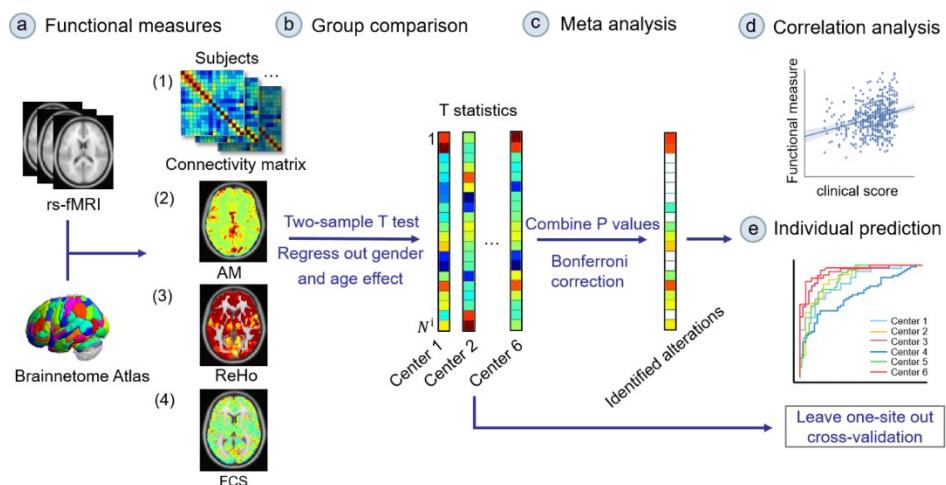


(2) 基于多中心功能磁共振影像的 AD 脑活动改变图谱研究，精准刻画 AD 脑活动异常

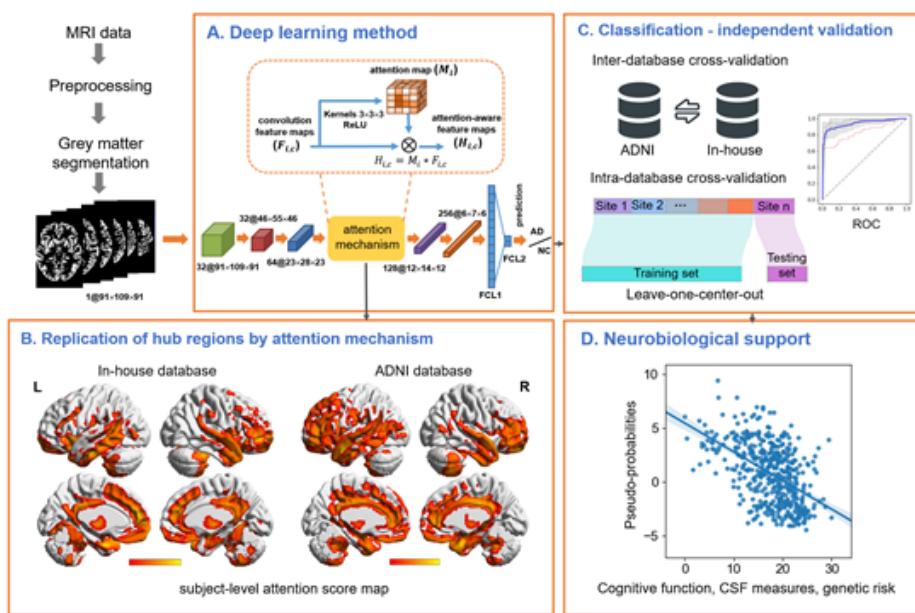
脑功能自发活动精确刻画 AD 的异常表征：利用多中心、大样本（215 个正常老年人、221 个 aMCI 和 252 个 AD 病患者）的 rs-fMRI 的数据，提供了 AD 患者相比较于正常老年人，可重复的低频振幅脑活动异常改变模式。并且发现在正常老年人与 AD 患者之间的过渡阶段，aMCI 患者中也发现了类似的异常脑活动改变模式，提示了 AD 导致脑活动出现异常为逐渐演变的过程。另外，AD 及 aMCI 患者中出现脑活动异常的脑区，所展现出的异常脑活动可以被患者的认知表现从行为学角度所证实。进一步，分类结果证实所发现的脑活动改变模式在多中心不同来源数据中的普适性，及其应用在全新数据时所表现出的可重复性，进一步提示功能磁共振成像未来作为 AD 患者诊断标记物的可能性。与以往独立 AD 患者研究中的 PET 结果进行相关性分析，所发现的 AD 患者的脑活动改变，可以被 AD 患者的皮层代谢改变和淀粉样蛋白异常沉积所印证，体现了本研究结果对今后成为对 AD 患者

及 MCI 患者进行诊断分类及对 AD 疾病进程预测的静息态功能磁共振标记物的潜在价值 (Science Bulletin. 2019, 共同通讯)。

Grab-AD 研究框架: 利用多中心、大样本的影像数据, 找到了 AD 中稳定的、可重复的功能异常模式, 并进一步分析了这种功能异常与 AD 认知和病理特征的关系。在此基础上本文利用多变量分析方法和独立数据集, 系统地评估了 AD 的功能异常模式作为早期诊断的影像指标的可靠性和泛化性。研究发现了 AD 一致的脑功能异常模式, 主要位于默认网络、扣带回、基底神经节以及海马区域, 并且功能异常的严重程度与患者的认知评分和 β 淀粉样蛋白累积程度显著相关。基于异常的脑功能指标, 本研究在多站点数据上对个体诊断状态和临床评分的预测取得了很好的效果。在独立数据集上的可重复性分析进一步证明了结果的可重复性和泛化性 (Human Brain Mapping. 2020)。



(3) 基于注意力机制的深度学习模型精确理解 AD 的影像表征和生物学基础



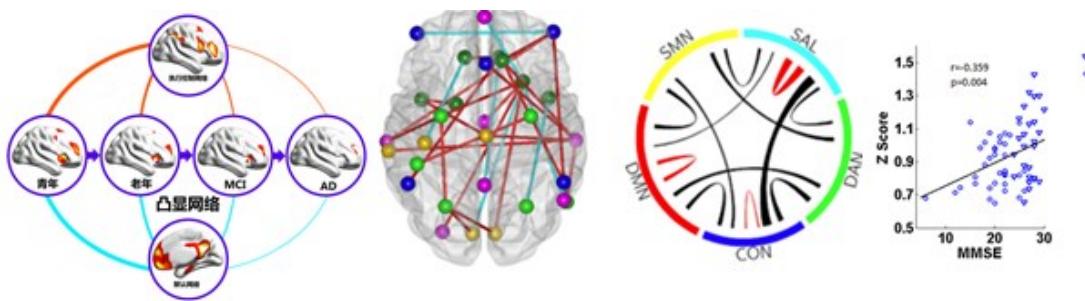
提出了一个简单有效的基于注意力机制的 3D 残差网络模型(领域顶级会议 IEEE International Symposium on Biomedical Imaging (2019) 口头报告, 专利申请号 201810739141.3.), 基于深度学习方法对 AD 结构影像标记物分类模型的泛化能力、可解释性及临床相关性这三个方面进行了系统的研究。对于两个独立数据集的交叉验证, 模型可以达到 86% 的分类准确率。对于国内数据集内部各站点

的独立交叉验证可以达到 92% 的平均分类准确率，对于 ADNI 内部的十折交叉验证，模型可以达到 90% 的分类准确率。发现脑区的重要性与萎缩程度和认知能力显著相关，脑区的重要性与分类准确率与显著相关，研究表明了模型与 AD 的病理学、认知及其他临床表征的相关性，说明了模型的生物学意义 (Advanced Science, 2020)。

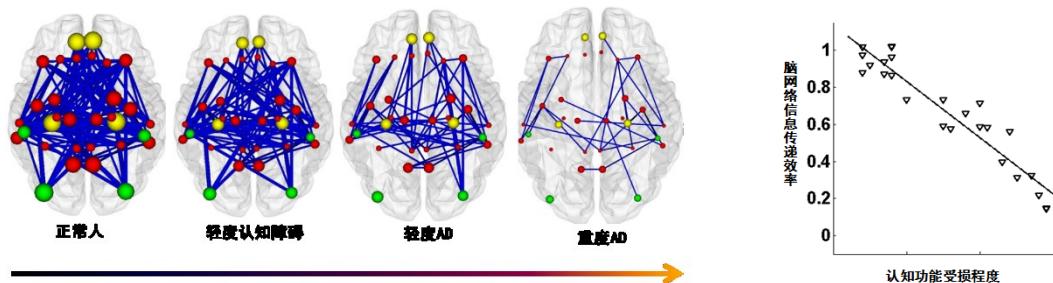
(4) 从局部到整体系统的理解 AD 及 AD 高危因素的脑影像表征

AD 是一种失连接引起的脑网络内和网络间的信息整合紊乱综合症。从单个脑区的功能连接分析、局部脑网络分析和全脑网络分析系统研究了功能连接和功能网络的异常模式。通过这些异常模式，有望能为 AD 病人的早期诊断提供一种新的提示。主要的发现有：1) 系统研究皮层下核团（丘脑、海马旁回(Journal of Alzheimer Disease, 2016, 通讯作者)、杏仁核、边缘叶等）横向和纵向异常功能连接，海马异常连接与穹隆（fornix）结构属性的关系(Journal of Alzheimer Disease, 2020, 通讯作者)在 AD 中的异常模式，为 AD “功能失连接综合征”假说提供证据。2) 跟踪研究 MCI 的脑网络连接，发现脑内重要网络间的连接强度改变和患者认知能力改变密切相关(Journal of Alzheimer Disease, 2016, 通讯作者)。3) 提出了长距离功能连接损害是网络效率减低的主要原因，并从全脑的角度提示 AD 的脑功能网络的全局组织结构紊乱和信息传递效率下降，且异常的功能连接、异常的脑网络表征和患者的认知能力显著地相关(Cerebral Cortex, 2014 第一作者, IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing, 2016, 通讯作者； Cortex, 2020, 通讯作者)。

为了更好的理解 AD 的高风险因素与 AD 之间的变化关系，领导团队系统的研究了伴有老年期抑郁(Cortex, 2016, 共同通讯, **F1000Prime Recommendation**; Brain Imaging Behav 2019, 共同通讯)、伴有脑白质异常高信号(Journal of Alzheimer Disease, 2019, 共同通讯作者)、伴有 2 型糖尿病 (Scientific Reports, 2016, 共同通讯)等高危因素的认知损害人群的脑网络异常表征，发现这些高危人群的网络异常模式与认知的关系，有助于进一步理解 AD 及高危人群的认知异常模式与其他高危因素的关系。



青年人、老年人、MCI、AD 患者的凸显网络等功能连接异常改变示意图，据 Human Brain Mapping, Cortex, Scientific reports, Journal of Alzheimer Disease 等文章总结



正常老年人、MCI 和 AD 患者功能连接改变示意图，据 Cerebral Cortex 2014 总结

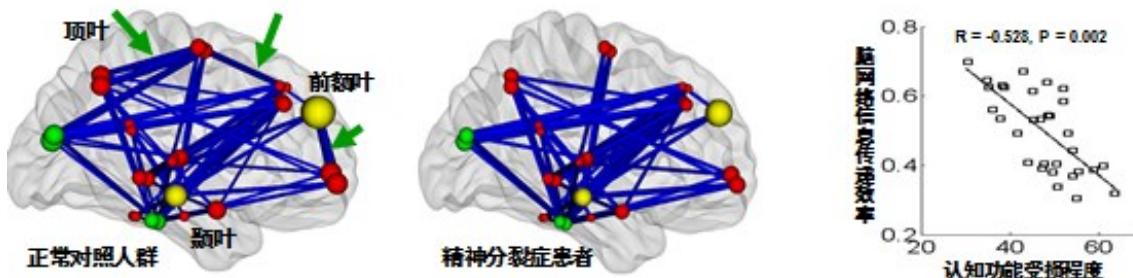
创新性和科学价值：这一系列的研究表明多模态影像学未来有可能成为 AD 等重大疾病早期识别和预后评估的一个客观标记，功能 MRI 的结果表明：疾病越严重，功能连接和功能网络改变越严重，为 AD 是的失连接症的假说提供直接的证据，进一步加深了我们对 AD 症病理机制的理解和认识，提示脑网络组研究为 AD 和 aMCI 早期识别提供潜在指标。

相关研究发表在如 Science Bulletin, Cerebral Cortex, NeuroImage, IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing, Human Brain Mapping, Cortex, Journal of Alzheimer Diseases, Current Alzheimer Research 等领域期刊，目前累计 SCI 他引超过 500 次。

1.2 发现了精神分裂症疾病严重程度与脑网络信息传递效率之间的关系，为脑疾病早期诊断、预后判断、疗效评价奠定了基础。

问题：精神分裂症等重大脑疾病累及多个脑区及其连接构成的脑网络。然而，在脑疾病状态下，脑网络信息处理如何异常改变以及这些异常改变与脑疾病的发生和发展的关系尚不清楚。这些问题的解决对理解脑网络信息处理规律和脑疾病早期诊断、预后判断、疗效评价具有重要意义。

方法和结果：利用功能磁共振成像技术构建了精神分裂症患者和正常对照的全脑功能网络，发现了精神分裂症患者主要表现为全脑范围内而非局限于某几个特定的脑区功能连接的降低，这一结果支持了精神分裂症源于广泛分布的脑区之间功能整合紊乱，即功能失连接假说；更重要的是，发现了精神分裂症患者的脑网络信息传递效率显著降低，患病时间越长，信息传递效率越低，这是脑疾病如何影响脑网络信息传递效率的直接证据。



脑网络效率和疾病的关系示意图，根据 Brain 2008 总结

创新性和科学价值：本研究揭示了脑网络信息处理在精神分裂症中的异常变化规律，为精神分裂症的失连接假说提供了新证据，提示脑网络可以作为鉴别诊断精神分裂症患者的一个生物学标记，为脑疾病早期诊断、预后判断、疗效评价奠定了基础。该研究被国际神经映像组织年会(OHBM, 2000 人参加)接收并被推选为 2008 年的口头报告（会议大会发言比例约为 5%）。大会主席 P. Pietrini 教授将此研究作为大会的年度亮点之一进行评述。英国医学院院士（Fellow）、剑桥大学著名精神病学专家、Biology Psychiatry 副主编 Ed Bullmore 教授认研究首次提供精神分裂症患者脑网络拓扑改变的证据("The first study to show evidence for altered network topology") 并将其归类为特别关注论文(of special interest) (Curr Opin Neurol, 2009)。北京师范大学贺永研究员和加拿大皇家科学院院士 A. Evans 教授认为该研究首次研究了精神分裂症的脑功能网络变化("This resting fMRI study provides the first graph analysis of brain functional networks in schizophrenia..."), 并将其归类为特别关注论文(of special interest) (Curr Opin

Neurol, 2010)。英国爱丁堡大学 H. Whalley 教授等人认为基于 fMRI 的静息态数据研究精神分裂症的首个团队来自北京的中国科学院 (“**The first group** to publish on fMRI during ... were a group from the Chinese Academy of Sciences in Beijing.”)。德国 Lubeck 大学的 T. Muente 教授认为我们的工作与 E. Bullmore 教授的几个工作一起可以提供简洁定量的指标研究脑内的复杂交互活动 (“...it provides a **concise quantification** of the extraordinary complexity of interregional connectivity in the human brain”); 英国 University of Strathclyde 的 Judith Pratt 教授团队在其发表在 Schizophrenia Research, Cerebral Cortex, Neuropsychopharmacology 上发表论文, 认为该研究和其他后续发表的一系列论文可以为精神分裂症的脑内信息交互研究提供了新的见解 (“**Provided added insight to...**”, “**New insight into alteration in functional brain networks...**”) 等。该研究发表在本领域的权威期刊 Brain。该文是 2008-2017 年 10 年 Neuroscience and Behavior 领域中 ESI 高引论文之一。

1.3 阐明了脑结构网络信息传递效率与人类智力之间的关系, 发现了人类智力相关的核心脑区, 为理解人类智力的产生提供了科学证据, 为研究人类高级认知功能的脑网络表征提供启示

问题: 智力的产生是自然界的奥秘之一, 人脑是智力的物质基础。人脑结构和功能网络的高度复杂性决定了人类特有的智力水平。虽然脑结构和功能网络研究取得了重要进展, 脑网络信息处理与人类智力之间的关系是未解之谜, 特别是人们不清楚脑网络的什么属性决定了人类智力水平和个体差异。

方法和结果: 利用弥散磁共振成像与脑白质纤维跟踪技术, 构建了健康年轻被试个体的脑结构网络, 利用图论方法获得了个体脑结构网络的拓扑结构属性和信息传递效率, 在此基础上发现健康年轻被试脑结构网络具有小世界网络属性。更重要的是, 发现个体的智力水平(韦氏智力)与其脑结构网络信息传递效率显著相关, 个体的智力水平越高, 脑结构网络信息传递效率越高。

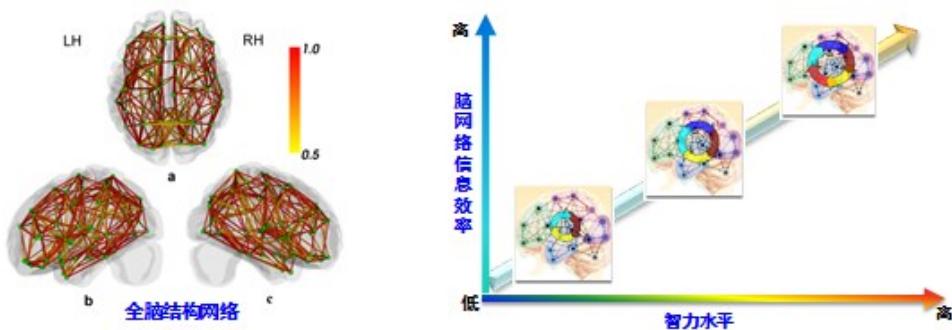


图 4. 构建脑网络和与智商关系示意图, 根据 PLoS Computation Biology 2009 总结

创新性和科学价值: 这一发现揭示了脑结构网络信息传递效率与人类智力之间的关系, 提供了脑结构网络信息处理效率与智力相关的直接证据, 提示了脑结构网络信息处理效率是人类智力的重要生物学基础。为了更深入探索人类智力的脑网络表征, 作为主要参与人, 利用功能磁共振成像, 发现在脑功能网络中背外侧前额叶是智力的核心脑区, 额叶和顶叶脑区之间功能连接是影响人类智力差异的最重要的因素之一(发表在医学影像领域 JCR 排名第一的 NeuroImage 上)。

荷兰著名神经病学专家 C. Stam 教授在国际重要学术期刊 *Nature Reviews Neuroscience* 系统介绍了该工作，认为该研究证实了脑结构网络拓扑属性与智力之间的直接联系 (“***This study demonstrates a direct connection between the topological properties of structural brain networks and intelligence***”)。还认为该研究是一个非常漂亮的研究 (“...**a very elegant study**...”) (*Int J Psychophysiol.* 2010)。美国南加州大学 P. Thompson 教授等在《The Wiley-Blackwell Handbook of Individual Differences》这本书中认为该研究是一个令人振奋的研究 (“...**an exciting study testing the hypothesis that high levels of intelligence**”)。国际人类脑图谱 2013 年大会主席、美国 UCLA 大学 S. Bookheimer 教授认为该研究是首个脑结构网络和智力之间的关系的研究为该研究是首个脑结构网络和智力之间的关系的研究并用于解释他们的发现 (“**The first study of DTI structural network properties and intelligence found ...**”) (*PNAS*, 2011)。美国印第安纳大学 O. Sporns 教授认为该研究为研究个体差异的生理学和认知功能基础提供了新的方向 (“...**shed new light on the biological bases of individual differences in psychological and cognitive function**”) (*Science Bulletin*, 2015) 北京师范大学贺永研究员和加拿大皇家科学院院士 A. Evans 教授认为该研究首次利用弥散磁共振构建脑网络，并考察了脑网络效率和智商之间的关系 (“**This is the first study to use diffusion tensor imaging tractography to....**”), 并将其归类为特别关注论文(**of special interest**) (*Curr Opin Neurobiol*, 2010)。英国科学院院士、皇家科学院沃尔夫森研究功勋奖得主、英国爱丁堡大学 I. Deary 教授认为该研究提示不仅是白质完整性，白质组织效率也对高智商至关重要 (“indicating that not only the integrity, but also the organizational efficiency of white matter is important for higher intelligence”) (*Nat Rev Neurosci* 2010)。此结果发表在计算神经生物学领域著名刊物 *PLoS Computation Biology* 上。根据 ESI 数据库的统计显示，该文是近 10 年 **Neuroscience and Behavior** 领域中高引论文之一。

2. 基于多模态磁共振影像的视觉网络可塑性研究

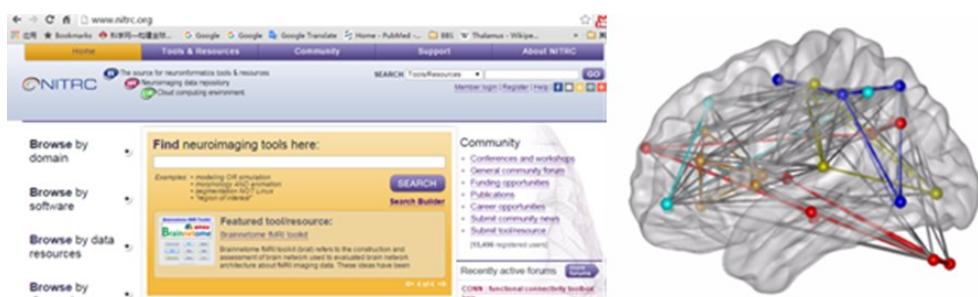
问题：人们一直试图通过各种技术手段研究大脑的工作机理。但是我们无法对人脑进行破坏性研究，因此盲人和弱视等视觉障碍数据可以提供一个有效的研究脑可塑性模型，特别是不同时间段失明的盲人、弱视等多模态影像数据为研究脑损伤后的脑可塑性提供了一个最为理想的数据模型。

方法和主要结果：利用多模态、多个中心、不同程度(全盲、弱视、高度近视弱视等)、不同失明时间的视觉障碍患者的影像学数据，系统的研究了视觉障碍人群的脑网络的复杂表征，概括来讲，主要发现在于：1) 基于磁共振的脑连接和脑网络研究发现视觉障碍人群的初级视觉皮层和其它感觉运动皮层的连接显著降低，(*Hum Brain Mapp*, 2008 共同第一作者; *Neural Plast*, 2013)，高级视觉皮层和前额叶语言皮层功能连接代偿性增加，视觉皮层的可塑性和后天的训练显著相关 (*Brain*, 2007)，同时发现盲人视觉皮层和凸显网络 (Salience network) 功能连接增强 (*Hum Brain Mapp*, 2013.共同第一作者) 等，为可塑性研究提供了直接证据。2) 基于弥散张量磁共振构建全脑网络，发现视觉皮层脑网络效率显著的降低(*PLoS ONE*, 2009 共同第一作者)，且失明年龄越长，效率越低，提示早期的视觉经验对脑网络拓扑结构至关重要(*Cereb Cortex*, 2013;共同第一作者，协助指导研究生为第一作者; *PLoS ONE*, 2009;共同第一作者)为可塑性研究提供了补充证据。3) 结合视觉皮层厚度分析和功能连接分析，发现高级视觉皮层和初级视觉皮层的功能可塑性范式不同，提出不同视觉皮层的发育对视觉依赖不同的假说(*PLoS ONE*, 2013, 共同第一作者)，为可塑性研究提供了补充证据。

创新性和意义：这都提示盲人脑中存在显著的功能缺失，同时证明脑中存在显著的可塑性变化，为脑可塑性研究提供了新证据，验证了脑网络方法的有效性，加深了对人脑工作机制的理解。基于全脑功能连接的早期盲人功能连接可塑性研究发表在 Brain 上(2007)，权威期刊 Neuroscientist 在 2007 年 12 月以“*Altered functional connectivity in the early blind*”为题重点介绍该研究。到目前为止，已经发表相关研究论文 15 篇，被来自美国科学院院士 B. Wandell 教授、美国科学院院士 M. Raichle 教授等发表在 Nature Reviews Neuroscience, Current Biology, Neuron, PNAS, Brain, Trends in Cognitive Sciences 等杂志上多次正面引用。美国科学院院士、斯坦福大学 B. Wandell 教授在 Neuron 上撰写论文将我们的系列发现列为支持长期视觉剥夺后视觉康复存在问题的三大证据体系之一 (“Three groups of studies suggest that **Second, there is a group of studies showing significant anatomical and functional connectivity changes in deafferented visual cortex...** (Jiang et al., 2009...).showing an increased diffusivity and decreased anisotropy (**Shu et al., 2009**).... Resting state studies demonstrated decreased functional connectivity within the visual cortex as well as between the occipital lobe and other lobes (**Liu et al., 2007**)”) (Neuron 2010)。美国杜克大学 C. Pizoli 教授和美国科学院院士 M. Raichle 教授认为关于失明后静息功能网络可塑性的发现支持“不间断神经元活动在损伤后功能康复过程中发挥重要作用”的概念 (“RSNs are plastic and reorganize in response to altered sensory input...(**Liu et al., 2007**)... These results demonstrate that RSNs ...are **consistent with the notion that ongoing neuronal activity plays a role in recovery of function after injury**”) (PNAS 2011)。北京师范大学贺永研究员和加拿大皇家科学院院士 A. Evans 教授认为关于盲人的脑网络效率的论文首次研究了结构网络效率在盲人中的变化 (“... **the first study to use diffusion tensor imaging tractography ...**”), 并将其归类为特别关注论文(of special interest) (Curr Opin Neurobiol 2010)。

3. 研究平台和多中心多模态磁共振数据平台建设

1) Brainnetome fMRI Toolkit



Brainnetome fMRI toolkit 截图

开发了一套脑网络属性的计算工具包，该软件提供了友好的用户操作界面。可对磁共振数据进行预处理、功能连接和功能网络研究，也提供基本的网络可视化功能，方便用户基于功能磁共振数据进行脑网络方面及临床医用的研究，查看所导入的网络矩阵的基本拓扑特征。目前该软件已经被下载 400 余次，是国际神经信息资源公开库 (<http://www.nitrc.org/projects/brant>) 2016 年 1-8 月的 **featured tool/resource**。该软件申请软件著作权(证书号 2014SR159192)，已经举办了 5 次免费的培训，参加人数 500+，目前介绍性

论文已经投稿，详细的说明文档和实例已经在网站上公开共享（<http://brant.brainnetome.org>）。已有 20 余位同行应用我们的工具发表研究论文，文章发表在 Nature Medicine, Science Bulletin, Cerebral Cortex, NeuroImage, Scientific Reports, Curr Alzheimer Res, Journal of Alzheimer disease 等国际刊物上。

2) 基于磁共振影像的影像组学平台

脑影像组学处理软件是一款基于 Python 开发的、有着良好用户界面的影像组学相关科研工具。工具的基本功能包括对磁共振影像的格式转换、配准、脑提取、N4 非均匀场校正、海马体分割、大脑分割以及特征计算等。工具较为完整地实现了影像组学的处理流程，能够在此基础输出关于输入图像的 AD 风险分析报告。工具主要包含影像组学操作流程中的预处理、分割、特征计算和分析报告四个大类的功能，能够在一定程度上反映 AD 的患病风险。

