

只争朝夕 不负韶华 奋力开启新征程

## 数读

复旦科技

2019这一年

牵头项目获2019年度国家自然科学基金二等奖3项

国家科学技术进步奖二等奖1项

17项国家重点研发计划项目获得批复

757项国家自然科学基金项目获得立项开设课程项目

11位学者入选国家杰出青年科学基金资助项目

以通讯作者/第一作者身份在《细胞》《自然》《科学》

《新英格兰医学杂志》等国际顶级学术期刊上发表论文16篇

获批2个国家级科研平台

新建校企联合实验室5家

新建地方研究院5家

获得授权专利319件

## “顶天”有道：

加强科技创新源头供给

聚焦关键领域自主创新

走进张江校区人类表型组研究院，分子表型蛋白质组平台、分子表型代谢组平台等实验室分立于走廊两侧，透过门上的小窗望进去，科研人员头戴耳罩阻隔仪器运转时的噪音，神情专注地操作实验样本，记录显示屏上密密麻麻的数据——这是人类表型组研究院的工作日常。

人类表型组是人体中除基因组之外的另一半生命密码，在生命医疗域发挥着“点石成金”的作用。随着“人类基因组计划”2001年完成，生命科学研究的“后基因组时代”已经拉开帷幕。复旦科学家瞄准人类表型组这一生物医学领域新的战略制高点，通过精确测量、精密解析“基因-环境-表型”之间的多层次关联及整体性关系，全面解读人类生命健康密码。

目前，人类表型组研究院承担着上海市首批市级科技重大专项“国际人类表型组计划（一期）”，服务于我国引领发起的“人类表型组”国际大科学计划和上海建设具有全球影响力的科技创新中心的重大战略需求，是张江复旦国际创新中心顶层设计部署“一计划两中心”的核心建设内容。通过制定人类表型组测量的国际通行标准和技术规范，对不同种族、不同个体、不同年龄的人群进行系统的表型组测量，绘制人类表型组参比图谱，并在此基础上实现精准干预与调控。

2019年，人类表型组研究院已初步建成全球首个跨尺度、多维度、跨时空人类表型组精密测量平台，分子表型平台已正式启动运行。同时，“中国人类表型组研究协作组”和“国际人类表型组研究协作组”相继建立运行，整合国内外力量、推进人类表型组国际大科学计划的战略实施方案雏形初具、稳步向前。

当前，多项大型人群队列研究已在人类表型组研究院展开。分子表型代谢组平台负责人唐惠儒教授带领团队，与中科院上海生物化学与细胞生物学研究所、

中科院武汉水生生物研究所等机构合作，发现并解析了一种全新的核酸修饰类型，为全面了解DNA修饰在调控生命活动中的重要性和复杂性提供了新思路。该成果对进一步理解表观遗传学的深度内涵具有重要意义，《自然》主刊于5月发表了这一重要成果。

在人类表型组研究院北侧不远处，一座巨大的伞状建筑格外醒目，自然光透过阳光谷的网状玻璃倾泻入地，将这座下沉式广场映衬得有些神秘。这里就是亚洲最大的磁共振平台——张江国际脑影像中心。该平台由学校“双一流”建设项目与上海市“脑与类脑智能基础转化应用研究”市级科技重大专项支持共建，于7月揭牌，是复旦张江脑与类脑国际创新中心的实验技术平台，也是张江科学城重大科技基础设施的又一张世界级名片。

脑与类脑研究是国际重大科技前沿。以计算神经科学为桥梁，通过对脑影像信息等多尺度海量数据的定量分析，破译大脑信息处理与神经编码的原理，同时，通过逆向工程，模拟大脑工作机制，发展类脑智能算法，以类脑智能引领人工智能，是新一代人工智能颠覆性技术的制高地，也是张江脑与类脑国际创新中心100多名研究人员的科学梦想。

“把握这个制高点的关键在于拥有更精细更全面的脑测量数据。”类脑智能科学与技术研究院院长冯建峰介绍：“影像中心采购的四台世界顶尖设备，相当于脑科学研究领域的哈勃望远镜。通俗地说，就是对大脑的观察可以看得更清，看得更全，看得更准，让我们研究人员能够深入大脑内部探秘这个神奇的‘小宇宙’。”其中，超高梯度场强的Connectom 3T磁共振设备为全球第四台，Terra 7T超高场人体磁共振扫描仪为亚洲首台，BioSpec 11.7T超高场小动物磁共振扫描仪为中国首台。

借助顶尖仪器，张江国际脑库致力于建成国际最大的全维度脑科学数据库平台，囊括15000例病人和健康人的基因、影像、行为、环

境样本。据悉，张江国际脑库千库五个重大脑疾病队列和健康人队列均已进入数据采集阶段。

顶尖的设施平台犹如磁场一样汇聚和吸引了全球顶尖人才合作和加盟，培育出众多临床研究和技术开发成果。通过对超过1万例影像遗传学数据的计算分析，冯建峰团队发现青少年大脑结构异常与精神疾病风险显著相关，有望揭示精神分裂症发病机制，为临床症状出现前的超前干预研究提供新思路。计算机科学技术学院教授张军平与冯建峰联合研发团队提出的步态集合理论和算法，识别精度达到95%，比现有已知最好性能高出3个百分点，实现了步态识别关键技术突破。

通过构建脑影像中心、脑库、人工智能算法研究中心等多个研究单元，集成可解码智能的神经基础和智能的计算模拟的战略资源平台，张江脑与类脑国际创新中心极大推动了基础神经科学研究、脑重大疾病临床研究以及类脑智能技术开发，为新一代人工智能及相关产业的颠覆性变革提供创新源头。

“专用集成电路与系统国家重点实验室”“国家集成电路创新中心”“国家集成电路产教融合创新平台”“新一代集成电路技术集成攻关大平台”“长三角集成电路设计与制造协同创新中心”，在复旦张江校区正门口，五块标牌尤为醒目。标牌上颇具分量的名称，彰显复旦大学在集成电路领域的特殊使命。

复旦是我国最早从事研究和

发展微电子技术的单位之一。近两年，学校聚焦集成电路关键共性技术，主动对接国家“卡脖子”问题，构建开放平台，汇聚高端人才，开展源头创新，取得了不少新成果、新进展：提出了一种由单晶体管实现逻辑运算功能的新原理器件，为存算一体突破现有架构的限制奠定物理基础；研发出新一代自主知识产权亿门级FPGA产品，满足通信、医疗等领域对FPGA器件的迫切需求，助力这一领域的“卡脖子”问题的解决。

在基础研究领域，物理学系的科研团队坚守深耕，也收获了丰硕的果实。10月，应用表面物理国家重点实验室张远波课题组及合作者的研究成果《单层铋锶钙铜氧中的高温超导性》发表于《自然》主刊，以直接实验证据展示出在二维铜基超导体领域取得的重大进展。

8月和11月，仅仅三个月内，《自然》和《科学》主刊分别刊登了物理学系关于二维磁性材料的重要成果，这两项成果均有吴施伟课题组的一份力。吴施伟课题组先是与华盛顿大学许晓栋课题组合作，发现了由层间反铁磁产生的巨大的非互易二次谐波非线性光学响应，并揭示了三碘化铬中层间反铁磁耦合与范德瓦尔斯堆叠结构的关联；课题组又与物理学系高春雷团队强强联手，利用自旋极化扫描隧道显微镜在原子级层面彻底厘清了双层二维磁性半导体溴化铬的层间堆叠和磁耦合间的关

联，为二维磁性的调控提供新的维度。

化学系教授黎占亭领衔的科研团队入选了2019年国家自然科学基金创新研究群体。这一团队也从最纯粹的基础研究中获得了最前沿的创新成果。在针对孔型超分子结构构筑的基础有机化学研究中，团队合成到一种孔径可调、制备简单又高度稳定的“水溶性有序纳米孔结构”，并将这一国际上首次实现的周期性水相纳米孔结构，命名为“超分子有机框架”。

这类水相框架的结构特殊性及其良好的生物相容性，使其具有制备生物应用材料的潜力。“它可以起到类似卡车一样的运输功能，将不同药物运送到体内不同的病变区域，或把不需要的物质快速移走。”将其作为药物输送或清除工具研发，是团队目前的主要研究方向。“科研需要以解决实际问题为导向。”黎占亭表示：“做出简单又有用的结果是我们追求的目标。”

## “立地”有根：

对接国家战略

服务经济社会发展

“我们要做有情怀的科研。”在冯建峰心里，再高深的科研成果也离不开科技工作者最朴实的追求：“老老实实做点事儿，对老百姓有个交代。”

在汽车智能驾驶等领域具有重要应用前景的激光雷达探测技术，就是“为老百姓办实事”的一个例子。（下转第7版）

对标世界前沿 对接国  
复旦科技：在融合

重大项目稳步推进 平台建设



12月6日，张江复旦国际创新中心正式揭牌。中心建设效果图上，两幢相对的科研楼仿佛为张江科创中心立起一道创新之门。这处规划面积超过65万平方米的科创高地，承载着复旦聚焦国家重大需求、引领世界科技发展前沿的目标，未来预计将有7500位科研人员在此开展科学研究，共同探索全面开启世界顶尖大学建设新的增长极。