

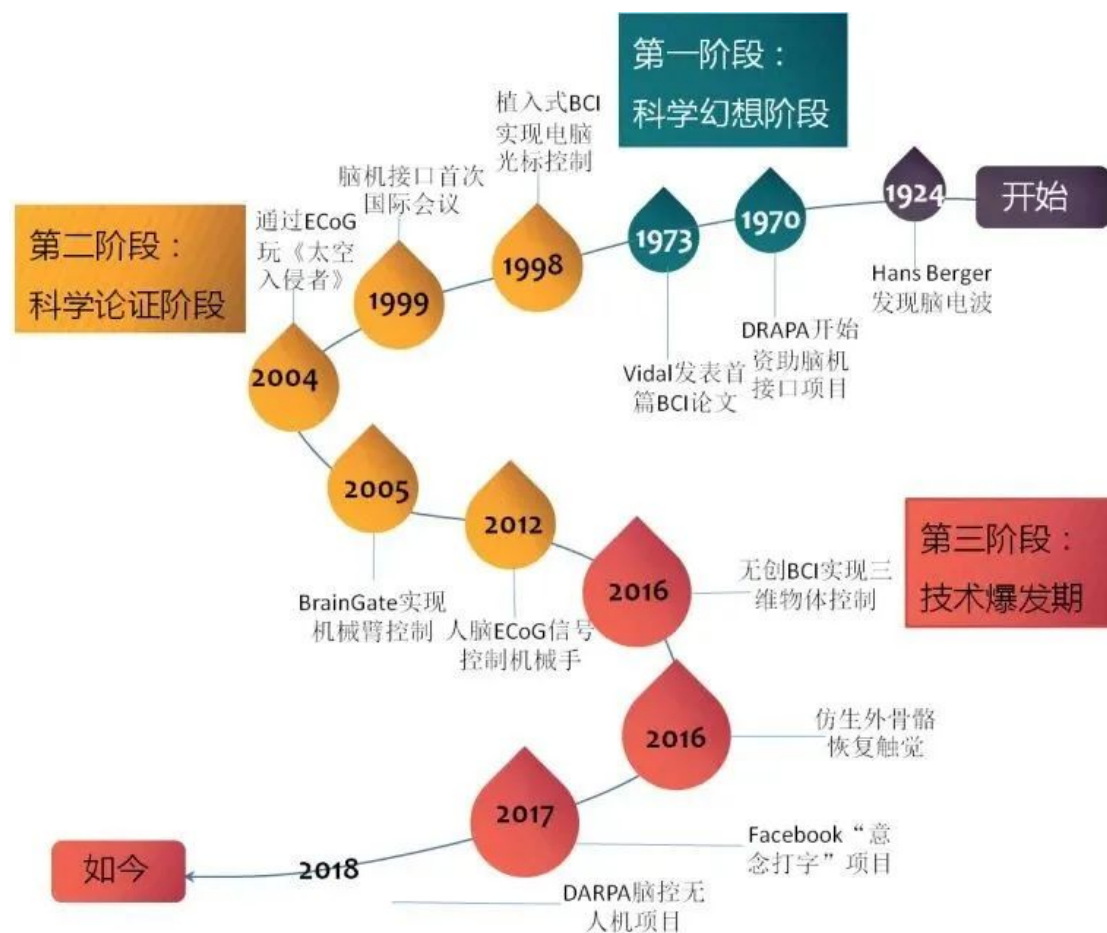
全球前沿技术发展趋势报告

脑机接口等五大技术发展趋势

重点技术发展趋势深度解析篇由中国科学技术信息研究所完成。报告选择脑机接口、软体机器人、神经形态芯片、基因编辑和类石墨烯二维材料五个融合了多个学科、影响多个领域、颠覆大众思维模式的前沿技术展开深入分析。

1、脑机接口技术爆发期已然到来

在该领域，各国政府高度重视、提前布局。美国 2013 年提出尖端创新神经技术脑研究计划；欧盟同年推出人类大脑计划（2013 年）；日本 2014 年开始大脑研究计划；韩国 2016 年开始大脑科学发展战略；澳大利亚 2016 年部署澳大利脑计划（2016 年）；中国 2018 年提出“科技创新 2030-脑科学与类脑研究”。



“我们通过深入分析发现材料是制约提升电机安全性和便利性的一个重要的突破口。” 中国科学技术信息研究所副所长刘琦岩分析，此外，信号处理算法对信息传输 ITR 以及提升识别精度至关重要，动态型、运用型的 BCI 的临床应用或场景化应用开始进入产业化，大力发掘脑机接口 BCI 在其他领域的应用也成为前沿研究的探索热点。

“每个前沿技术问题都或多或少的和技术伦理、相关的政策、同行的判断、科学家的态度、社会的反应密切相关。”刘琦岩说，技术伦理上还有很多问题值得关注。

2、软体机器人技术创新成果接连涌现

报告显示，在该领域，传统气动/线缆驱动、超弹性硅胶材料+3D 打印技术、智能材料+外界物理场驱动三大技术方向同步发展。

国际合作网络已经形成，全球研发成为新趋势。哈佛大学、麻省理工学院、东京大学技术创新综合竞争力强。

3、神经形态芯片技术创新逐步向中美韩德印等头部国家集中



报告认为，神经形态芯片技术已经从早期概念发展到成熟产品，科研院所和巨头企业合力推动创新。技术创新逐步向中美韩德印等头部国家集中。企业已成为技术创新中坚力量。

“未来方向上，正从技术向元器件层次发展。电桥式主存储器、自旋旋转的移矩存储器等等都是产业链的关键环节，这些方向突破就代表着产业化前景大大展开。”刘琦岩说。

4、基因编辑在争议中前行



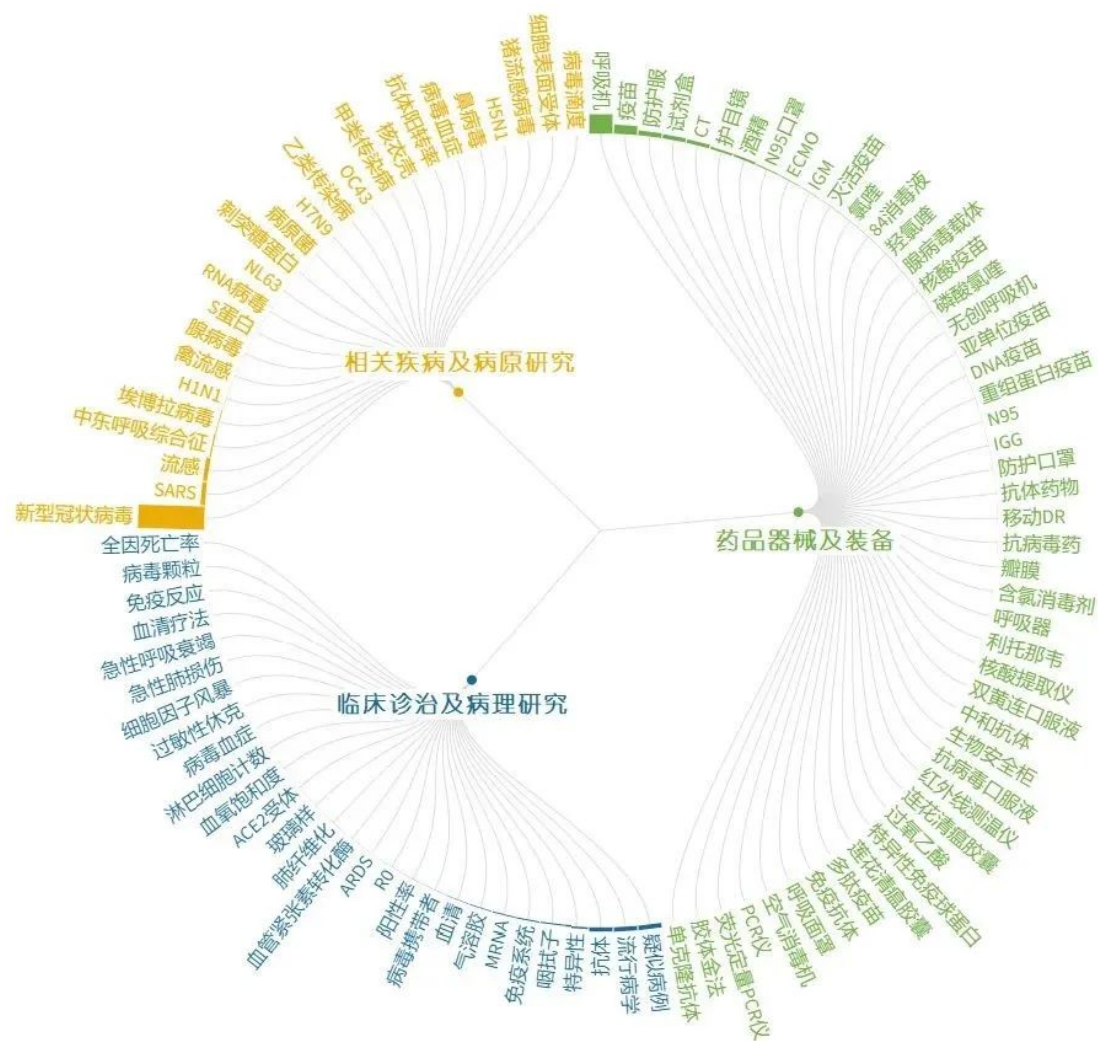
报告显示，基因编辑技术在争议中前进，入选多家顶级智库年度榜单，技术影响力辐射广，技术创新高度活跃。该领域技术创新竞争激烈，哈佛大学、中国科学院等机构实力突出。

5、类石墨烯二维材料基础研究中科院成果丰硕

报告认为，多类型多结构二维材料为半导体材料创新带来更多可能。该领域基础研究主要来自大学和研究所，应用研究主要来自企业。中国科学院基础研究成果丰硕，三星集团应用研究全球领先。

TOP1000 技术热点趋势追踪

1、新冠疫情对科技热点结构形成意外冲击



突如其来的新冠疫情迅速成为全球科技界的关注焦点，在整个榜单占据了15.6%，在各领域中仅次于生物医药领域位居第二。其中包括 SARS、H1N1、冠状病毒 OC43 等相关病原体，刺突糖蛋白、核衣壳等病毒学内容，ACE2 受体、ARDS（急性呼吸窘迫综合征）等病理学内容，IgM、移动 DR、ECMO、多肽疫苗、中和抗体、N95 等相关药品、器械、装备。

2、上海三大战略性产业命中时代科技发展热潮

集成电路、生物医药、人工智能是上海科创中心建设重点聚焦的三大战略性产业领域，同时在本次研究中也与新冠疫情相关领域一起成为了科技热点数量最多的四大领域，合计占比达到 66.8%，代表了未来一段时期的科技浪潮主流发展热点方向。

3、肿瘤是关注度第一的重点疾病

在生物医药领域的重点疾病及相关药物方面，不仅“肿瘤”一词本身占据了热度榜首，肝癌、卵巢癌、细小细胞肺癌、胰腺癌、淋巴瘤、葡萄膜黑色素瘤、脑膜瘤等“家族成员”均榜上有名，阵容远超其他疾病。此外 BTK 抑制剂、EGFR 抑制剂、奥贝胆酸、单线态氧等与肿瘤相关的药物或机理都成出现在 top1000 的热点榜单中。科学家和医生们正在广阔的战线上与肿瘤开展全面的斗争。

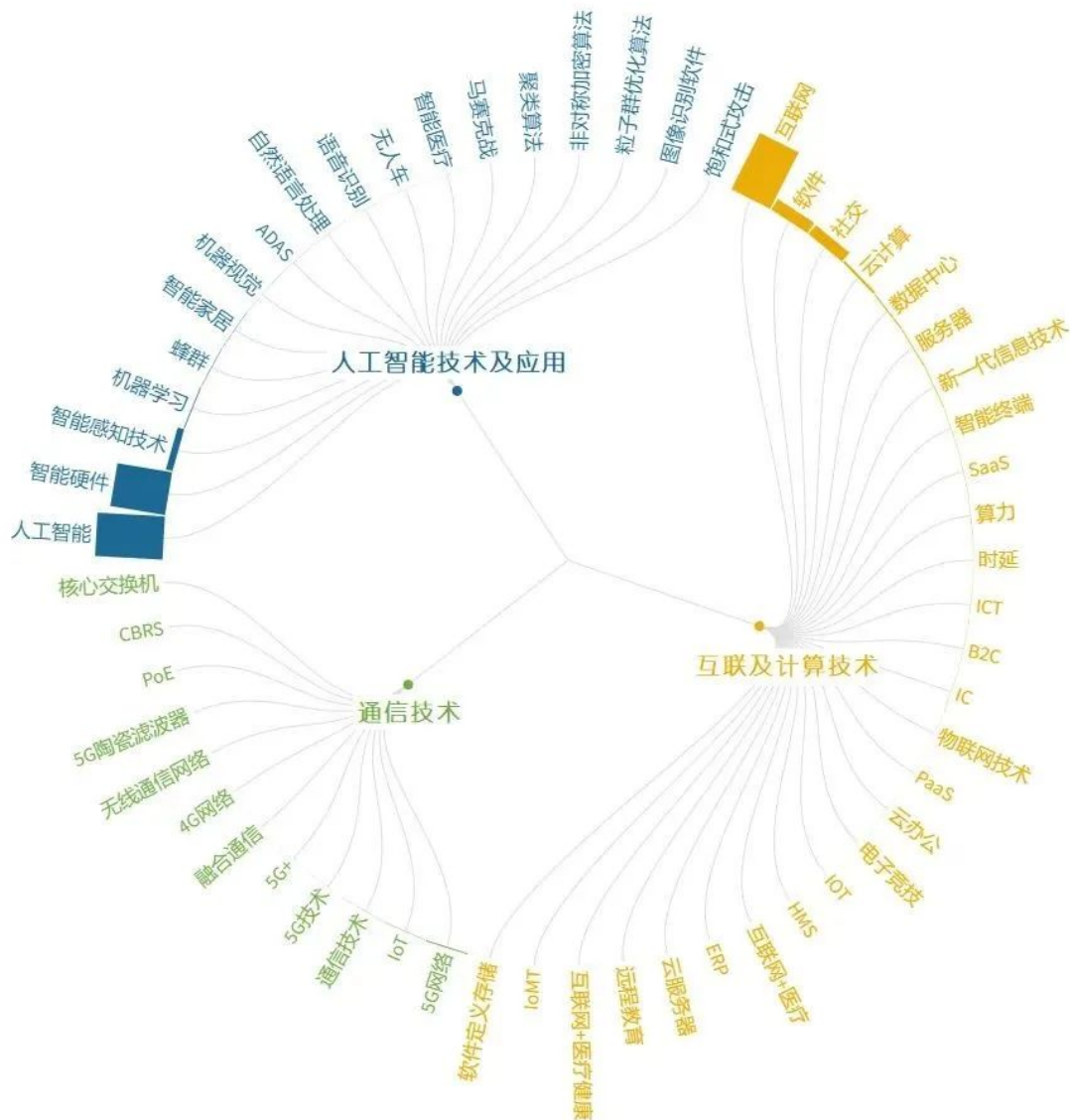
4、精神卫生不容忽视

在榜单中与各类肿瘤并列的疾病，除了糖尿病、糖尿病、艾滋病等身体疾病外，还多次出现了抑郁症、阿尔茨海默病、神经退行性疾病、帕金森综合征等精神领域的疾病，以及硫西汀、阿戈美拉汀、伏硫西汀、赛洛西宾、富马酸喹硫平等多种相关药物。这些精神性疾病已经对人类社会带来了丝毫不亚于若干重大身体疾病的影响。

5、医疗系统的体系化升级呼声渐高

在生物医药领域的医学与医技方面，除了免疫治疗、膝关节置换、POCT 等“正统”诊疗技术外，远程医疗、分级诊疗、智慧医院、IoMT（医疗物联网）、互联网+医疗等概念也成为了研究的热点，相关研究将不断推动医疗资源的高效利用和合理分配。

6、人工智能在军事领域的变革作用愈加显现



在人工智能及信息技术领域的人工智能技术及应用方面的热点技术，除了粒子群优化算法等热点算法以及 ADAS（高级驾驶辅助）、智能医疗等多种民用应用形式外，还密集出现了蜂群、马赛克战、饱和式攻击等战争新模式，揭示了人工智能的颠覆性影响或许会在非民用领域率先实现。

7、集成电路全产业链环节上榜

在人工智能及信息技术领域的集成电路生产技术方面，集成电路产业链的装备（如光刻机、EUV 等）、设计（如 EDA 软件等）、生产（如玻璃粉、四氟化碳等）、封装测试（如封装测试、PCB）四大环节全部有技术上榜。在近年来国际贸易展日益加剧的背景下，我国对集成电路整个产业链的各个“卡脖子”技术点均投入了巨大关注。

8、物理领域热点技术展现基础研究的引领性

物理领域相对偏向基础研究。溯源分析表明，物理领域某一热点技术往往在不同资料来源中具有迥然不同的功能特性和应用潜力。如金刚石氮可被用于石

墨烯电流成像、金刚石量子传感器电探测、构建多通道可控非马尔可夫噪声环境等用途；塞贝克效应则可用于中子散射技术表征纳米材料物性、热电材料、辐射冷却温差发电等用途；低温恒温器则是托卡马克、LSST 相机、ADS 加速器等不同大型科学装置的重要组件。这一潜在的普遍支撑性和广泛应用性正是开展基础研究的重要意义之一。

9、量子成为物理领域的“豪门”

在物理领域，量子通信、QRNG（量子随机数发生器）、量子产率、量子通信、QRNG（量子随机数发生器）、量子产率、量子比特数等量子科技相关热点呈现集群式涌现的态势，同物理领域其他单点型热点技术产生了鲜明对比。

10、科技热点折射社会现实问题

科技进展并不仅仅单方面推动社会的变化，也同样会反过来受到社会问题的干预。在科技政策及社会话题领域，外国投资风险审查现代化法案、国际贸易法、WTO 争端解决机制等科技战、贸易战背景下的热点政策和规则，生物安全法、平价医疗法案等中外新修订法规，以及人口老龄化、CRRT（欧盟网络快速反应小组）等社会性问题，都成了科技界备受关注的热点话题，显示了社会环境对科技发展的重大影响。