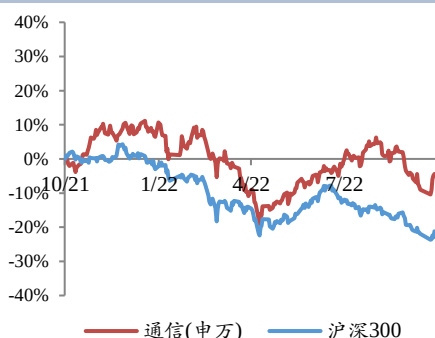


上海发布脑机接口支持政策，脑机接口开启人机交互新范式

行业评级：增持

报告日期：2022-10-18

行业指数与沪深300走势比较



分析师：张天

执业证书号：S0010520110002

邮箱：zhangtian@hazq.com

主要观点：

● 本周专题

上周，上海市政府印发政策文件鼓励发展脑机接口技术，引起市场关注。《上海打造未来产业创新高地，发展壮大未来产业集群行动方案》提出打造未来健康产业集群，重点发展脑机接口技术。《行动方案》列举四大方向纲要，包括加速核心技术、加快学科研究建设、推动行业底层硬件发展和探索应用领域。脑机接口是在脑和外部设备之间建立起来的直接通讯通道，目前可分为侵入式、半侵入式和非侵入式三类，非侵入式目前占比最高，但信号噪声较大，对后期处理要求较高。脑机接口系统包括信号获得、特征提取、特征翻译以及反馈环节，目前在人和机器互动方面以融合人脑和机器指令的共享控制技术为主。脑机融合增强能力逐步从行为增强到各种感知增强，脑机技术硬件未来向柔性、无线、微型化和低功耗方向发展。

脑机接口应用：未来将率先应用于医疗康复行业，高级人机交互具有想象空间。脑机接口的输出可替代由于损伤或疾病丧失的自然输出，有助于神经系统和肌肉系统瘫痪患者表达自己的意愿和康复训练。使用脑机接口，可以用脑电波替代计算机传统外设设备完成控制，这种方式不仅对残疾人/精神障碍患者恢复计算机操作/驾驶具有意义，也可能创造全新的娱乐形式，如VR游戏、意念购物、脑电耳机等，此外国外众多政府和研究结构也在探索脑机接口军事应用。医疗健康领域是脑机接口技术最初和最主要应用领域，该领域目前以科研院所为主，侧重非侵入式脑机接口研究。

脑机接口产业链发展仍在初期阶段，上游设备尚未实现标准化量产，自研BCI芯片和算法成为核心技术壁垒。根据《脑机接口标准化白皮书2021》，2019年全球脑机接口市场规模约12亿美元，预计2027达37亿美金，CAGR 15.5%，目前下游医疗保健领域占比62%，其次为疾病治疗。麦肯锡预测未来10到20年，全球脑机接口产业将产生700-2000亿美金经济价值。

脑机接口设备主要包括脑电采集设备、BCI芯片、处理计算机以及数据集&处理算法、操作系统级分析软件、外部嵌套设备等。脑电采集设备主要采用电极帽/微探针/微电极，BCI需要实现脑电信号的预处理、信号通信甚至部分信号处理环节。由于目前业界对脑信号的模拟和“写入”了解非常不充分，目前脑机接口活动尚未实现完全闭环。

BCI芯片：涵盖模拟、数字、通信多种功能，中美角力高端芯片设计。BCI芯片高门槛体现在模拟电路设计挑战大、低功耗要求高以及同时具备无线能量传输的无线通信技术。目前BCI芯片主要有通用和ASIC两种方案，美国如Neuralink、布朗大学，国内如复旦大学等均设计了自己

相关报告

的专用芯片。我们认为无线通信能力将是脑机接口芯片重要功能模块，基于低功耗/低延迟的蓝牙、私有协议、UWB 技术有望成为主流备选方案，脑机接口市场的打开将为商用芯片/通信 IP 打开全新市场空间。

● 投资建议

建议关注通信+新能源、光纤光缆、国防信息化等方向和三季报超预期个股。美联储加息预期充分，国内重要会议预期落地，后市风险偏好或逐渐改善。从相对收益角度讲，我们建议投资者关注 β 系数较低偏防御属性的运营商、主设备商、物联网模组龙头、统一通信龙头、光模块龙头等以及调整充分的通信+新能源、芯片制裁升级估值超跌的通信&数据中心芯片标的等。10 月份我们看好运营商（公有云格局重塑+资本开支下降）、光纤光缆（量价齐升、海缆海工格局佳）、通信加新能源（海外光伏、户储需求旺盛带动储能温控等配套件以及通信跨界整机、电力电子器件市场初步打开）、物联网&网通终端（芯片瓶颈边际缓解+海外疫后数字化线上化转型）、军工信息化（地缘政治不确定增加）几类资产的相对表现，相关建议关注标的为中国移动、中国电信、中天科技、亨通光电、科士达、和而泰、共进股份、移为通信、映翰通、美格智能、上海瀚讯、盛路通信等。

● 风险提示

脑机接口相关技术成熟时间晚于预期，脑机接口设备成本过高阻碍消费级应用落地，法律和伦理问题导致侵入式脑机接口技术发展低于预期，中美科技摩擦导致供应链安全问题等。

正文目录

1 本周专题	5
1.1 上海发布脑机接口支持政策，引发市场关注	5
1.2 脑机接口应用：未来可能并不遥远，将率先应用于医疗康复行业	10
1.3 脑机接口产业链：芯片仍在研发阶段，下游应用主要为医疗器械，远期来看可能创造人机交互的新型网络体系	12
2 市场行情回顾	15
2.1 本周行业板块表现	15
2.2 个股表现	17
3 产业要闻	18
4 重点公司公告	19
5 运营商集采招标统计	20
6 风险提示	21

图表目录

图表 1 脑机接口重点发展领域	5
图表 2 脑机接口未来发展趋势	5
图表 3 脑机接口系统组成部分	6
图表 4 脑机接口系统构成和主要应用	6
图表 5 脑机接口分类	7
图表 6 非植入式提取大脑信号方式	7
图表 7 基于脑机接口的直接控制系统	8
图表 8 基于脑机接口的人机共享控制系统	8
图表 9 脑控机器模式直接控制和共享控制	8
图表 10 脑机接口近 10 年政府和企业重大政策和成果	9
图表 11 美国 DARPA 布局的脑与神经科学领域相关项目	9
图表 12 脑机接口技术在医疗中的应用	10
图表 13 量子位预测 2040 消费级脑机接口具有千亿市场空间	11
图表 14 脑机接口主要研究机构和企业	11
图表 15 脑机接口侵入式和非侵入式代表性企业和机构研究成果	12
图表 16 脑机接口产业链概览	13
图表 17 NEURALINK N1 芯片仅有 4MM*5MM	14
图表 18 NEURALINK N1 芯片具有 1024 个电极	14
图表 19 复旦大学研制出无线 64 通道 BCI 芯片	14
图表 20 上周板块指数行情统计	15
图表 21 上周通信在申万一级行业指数中表现第 7	16
图表 22 上周 WIND 通信行业板块指数行情统计	16
图表 23 上周 WIND 通信行业概念指数行情统计	17
图表 24 截至上周通信个股表现情况	17

1 本周专题

1.1 上海发布脑机接口支持政策，引发市场关注

上海市人民政府发布《上海打造未来产业创新高地 发展壮大未来产业集群行动方案》，提出打造未来健康产业集群，重点发展脑机接口技术。《行动方案》列举四大方向纲要，包括加速核心技术、加快学科研究建设、推动行业底层硬件发展和探索应用领域。在核心技术方面，加速非侵入式脑机接口技术、脑机融合技术、类脑芯片技术、大脑计算神经模型等领域突破；在学科研究建设方面，加强脑工程学、脑神经信息学、人工神经网络等基础研究；在底层硬件方面，推动类脑芯片、类脑微纳光电器件、类脑计算机、神经接口、智能假体等研发创新。在应用领域方面，探索脑机接口技术在肢体运动障碍、慢性意识障碍、精神疾病等医疗康复领域的应用。

图表 1 脑机接口重点发展领域

脑机接口重点发展方向	方向具体内容
核心技术方面	非侵入式脑机接口技术、 脑机融合技术、 类脑芯片技术、 大脑计算神经模型
学科研究建设	脑工程学、 脑神经信息学、 人工神经网络
底层硬件	类脑芯片、 类脑微纳光电器件、 类脑计算机、 神经接口、 智能假体
应用领域	肢体运动障碍、 慢性意识障碍、 精神疾病

资料来源：《创新产业集群行动计划》，华安证券研究所

脑机接口领域未来会迎来四大发展趋势。根据中国科学院院士吴朝晖在《脑机接口的未来发展趋势》报告中指出，脑机信息交互手段从原来的以电为主，走向电、光、磁、声等各种手段的综合；脑机融合的增强能力逐步从行为增强到各种感知增强；脑机技术研究的硬件向柔性、无线，以及更加微小化、更加高通量和低功耗方向发展；在应用领域方面，脑机接口技术有望在神经/精神疾病的诊断、治疗、康复等临床应用领域，引领新的技术发展。

图表 2 脑机接口未来发展趋势

脑机接口主要发展趋势
脑机信息交互手段从原来的以电为主，走向电、光、磁、声等各种手段的综合
脑机融合的增强能力逐步从行为增强到各种感知增强，乃至高级认知的增强
脑机技术研究的硬件向柔性、无线，以及更加微小化、更加高通量和低功耗方向发展
脑机接口技术有望在神经/精神疾病的诊断、治疗、康复等临床应用领域，引领新的技术发展。

资料来源：《脑机接口的未来发展趋势》，华安证券研究所

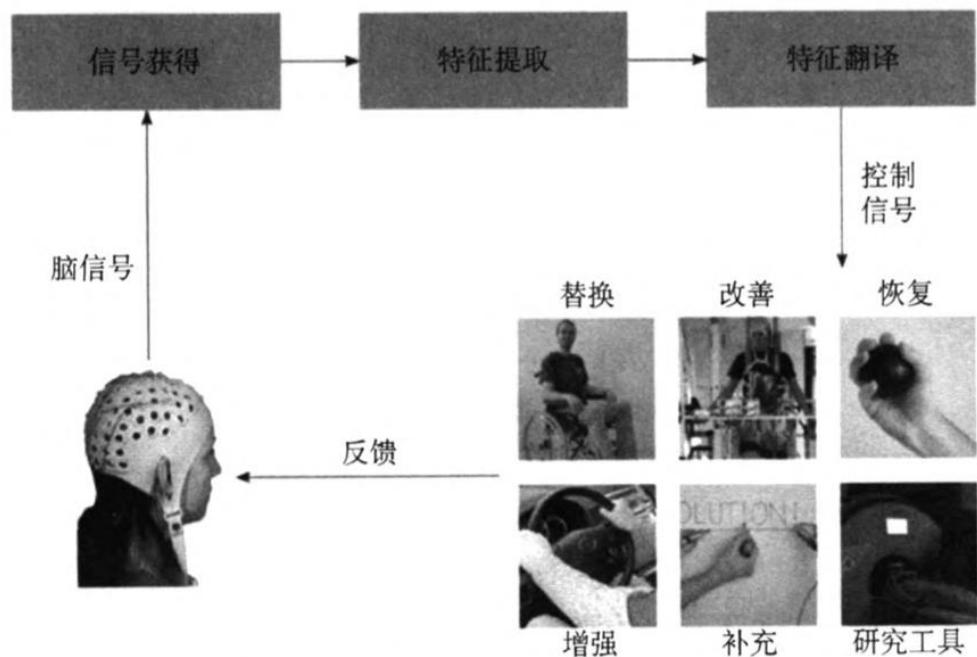
脑机接口是在脑和外部设备之间建立起来直接通讯通道。脑机接口系统从大脑皮层采集信号,并转换为可以被计算机识别的信号,提取信号特征、识别并转化为对外部设备的控制指令,实现对外部设备的控制。

图表 3 脑机接口系统组成部分

脑机接口系统组成	用途说明
信号采集	采集大脑活动信号,可通过侵入式 的微电极、探针等设备从大脑皮层直接采集,也可采用非侵入式设备(脑电帽等) 通过头皮获取。
信号处理	将获取的大脑活动信号经过放大、滤波、转换等预处理环节后,可转为数字信号被计算机 等外部设备识别。信号预处理可效减少脑电信号中 的噪声、眼电、心电、肌电等其它信号的干扰。进而采用特征提取算法提取信号特征并分类(可采用支持向量机、深度学习等方法),以识别不同的大脑活动信号。
控制	将信号处理后的信息编码并转化为控 制外部设备的具体指令,实现对外部设备的控制。
反馈	获得环境反馈信息后再作用于大脑。

资料来源：华安证券研究所整理

图表 4 脑机接口系统构成和主要应用



资料来源：《BNCI Horizon 2020》，华安证券研究所

根据“侵入性”可将脑机接口分为侵入式脑机接口、半侵入式脑机接口和非侵入式脑机接口三类。侵入式脑机接口通过手术等方式将信号采集装置(电极)直接植入患者大脑皮层,以获得高强度、高质量的信号,但此种方式经济成本和安全风险均较高,极有可能引发免疫反应和脑胶质细胞结痂等炎症反应,从而导致信号质量下降;半侵入式脑机接口通过手术方式植入电极,但电极处于颅腔内,未达到大脑皮层,相较于侵入式脑机接口,虽采集到的信号较弱,但免疫反应和炎症反应发生率均较低,安全

系数较高；**非侵入式脑机接口**无需手术，是对人体创伤最小，采集方法最为简单的脑电信号采集方式，将信号采集电极置于头皮外部的非侵入式脑机接口，但由于电极与神经元距离较远，测得的信号噪声较大，对信号后期的处理要求较高

图表 5 脑机接口分类

脑机接口分类	作用机制	优点和缺点
侵入式脑机接口	通过手术等方式将信号采集装置(电极)直接植入患者大脑皮层，以获得高强度、高质量的信号，但此种方式经济成本和安全风险均较高，极有可能引发免疫反应和脑胶质细胞结痂等炎症反应，从而导致信号质量下降。	优点：能够获得质量相对较高的脑电信号 缺点：植入手术容易引发免疫反应和创伤，植入过久容易有信号质量下降甚至消失的问题口。
半侵入式脑机接口	通过手术方式植入电极，但电极处于颅腔内，未达到大脑皮层，相较于侵入式脑机接口，虽采集到的信号较弱，但免疫反应和炎症反应发生率均较低，安全系数较高。	优点：引发免疫反应和创伤的概率较低。 缺点：采集到的脑电信号清晰度较差。
非侵入式脑机接口	将信号采集电极置于头皮外部的非侵入式脑机接口。非侵入式脑机接口技术主要包括脑电图(EEG)、脑磁图(Magnetoencephalography, MEG)以及功能核磁共振成像(functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI)三种。	优点：无需手术，是对人体创伤最小，采集方法最为简单的脑电信号采集方式。 缺点：由于电极与神经元距离较远，测得的信号噪声较大，对信号后期的处理要求较高

资料来源：《脑机接口在卒中患者上肢功能和手功能康复中的应用》，华安证券研究所

提取大脑信号最常用的方式为非植入式，包括功能性磁共振成像(functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI)、脑磁图(Magneto Encephalo Graphy, MEG)、脑电图(Electro Encephalo Graphy, EEG) 和功能近红外光谱(functional Near-Infrared Spectroscopy, fNIRS)。脑电图具有低信噪比和低空间分辨率，但它无创、便携、低成本、性能好，实时响应，在技术上比其他脑信号要求低，因此 EEG 脑电图作为无创纪录技术在脑机接口中已被普遍使用。

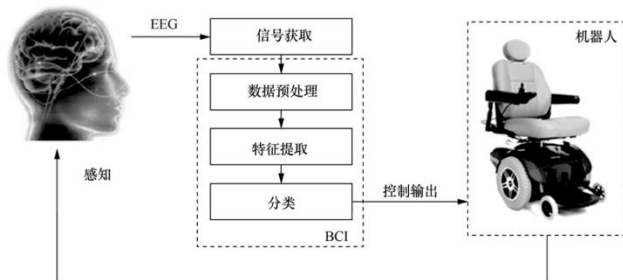
图表 6 非植入式提取大脑信号方式

提取大脑信号方式	优缺点
脑电图(electroencephalography, EEG)	EEG 信号的空间分辨率低,且易受电噪声的影响。因具有良好的时间分辨率、易用性、便携性和相对较低的技术价格，成为非侵入式脑机接口主要的研究方向
功能性磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)	具有较高的空间分辨率,然而设备昂贵、体积庞大,并且需要在封闭的环境中操作,这使得其不适合应用于发展实用性 BCI。
脑磁图(magneto encephalo graphy, MEG)	MEG 探测的与脑电流相关的磁场相对于不受实验控制(如地磁场的波动)的周围环境中的磁场非常小,且易受电力线磁场的干扰
功能近红外光谱(functional near—infrared spec—troscopy, fNIRS)	通过跟踪不同形态血红蛋白的变化来测量血流,具有无创、成本低廉、易使用、便携性好等优点,为 BCI 的发展提供了一种具有较大潜力的应用方案。

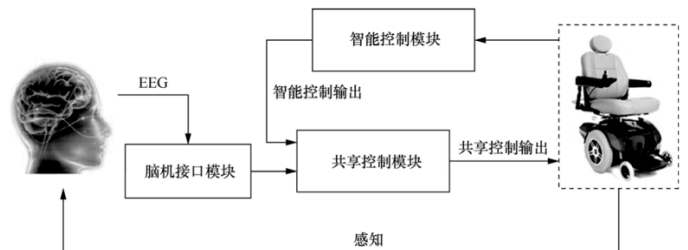
资料来源：华安证券研究所整理

在脑控机器人系统中，根据人和机器之间的互动程度，脑机接口控制系统有两种典型的交互方式：**直接控制和共享控制**。直接控制方式下，脑机接口控制系统完全由脑机接口控制，其性能完全取决于脑机接口的性能，并不需要机器人额外的智能。但当前脑机接口控制系统准确率和信息传输率欠佳，输出的控制命令有限，同时当前脑机接口直接控制完成较为复杂的控制任务时，给使用者带来巨大压力和精神负担。

图表 7 基于脑机接口的直接控制系统



图表 8 基于脑机接口的人机共享控制系统



资料来源：《基于脑机接口的人机共享控制技术研究》，华安证券研究所

资料来源：《基于脑机接口的人机共享控制技术研究》，华安证券研究所

共享控制技术能够减轻用户交互负担，提高系统的有效性。基于脑机接口的人机共享控制系统结构包括脑机接口模块、智能控制模块和共享控制模块。共享控制的脑机接口通过对脑电信号进行解码获得控制指令，结合机器智能本身获得的控制指令，在不同层面上进行指令融合。采用共享控制技术的脑机接口其优势在于能够完成更复杂的控制任务，将人在上层规划和机器在精细控制的优势进行结合，得到良好的控制效果；人机共享控制系统能减轻用户控制负担，尤其是患有严重运动障碍(如闭锁综合征、严重中风、脊髓损伤等)的残疾人；共享控制的机器智能，能够感知周围环境并提供精确的认知信号，从而减少用户持续发送指令来驱动机器设备的工作量。

图表 9 脑控机器模式直接控制和共享控制

脑控机器方式	控制方式和性能	优缺点
直接控制	脑机接口控制系统完全由脑机接口控制，其性能完全取决于脑机接口的性能，并不需要机器人额外的智能。	缺点：准确率、信息传输率欠佳，能输出的控制命令有限。完成复杂控制任务是，给使用者带来巨大压力和精神负担。
共享控制	脑机接口通过对脑电信号进行解码获得控制指令，结合机器智能本身获得的控制指令，在不同层面上进行指令融合。	优点：减轻用户控制负担；将人在上层规划和机器在精细控制的优势进行结合，得到良好的控制效果；能够感知周围环境并提供精确的认知信号，从而减少用户持续发送指令来驱动机器设备的工作量。

资料来源：华安证券研究所整理

国际上众多政府和企业近 10 年来大力前瞻性布局脑机接口领域。美国政府于 2013 年提出“白宫脑计划”旨在探索人类大脑工作机制、绘制脑活动全图、推动神经科学研究、针对目前难以治愈的大脑疾病开发新疗法；2013 年 11 月，欧盟推出“BNCI 地平线 2020:脑神机(脑/神经—计算机)接口未来”的计划，促进产业和使用者合作；2016 年马斯克成立 Neuralink 公司；2019 年，Facebook 发布问答脑机接口系统。

图表 10 脑机接口近 10 年政府和企业重大政策和成果

日期	国际关于脑机接口的重大政策或事件（政府和企业）
2013 年 4 月	美国白宫提出被认为可与人类基因组计划相媲美的“白宫脑计划(US BRAIN Initiative)”，旨在探索人类大脑工作机制、绘制脑活动全图、推动神经科学研究、针对目前无法治愈的大脑疾病开发新疗法。
2013 年 11 月	欧盟推出一个展望未来 5 年、名为“BNCI 地平线 2020:脑神经(脑/神经-计算机)接口未来”的计划，以协调和促进欧洲 BNCI(脑神经接口)的科研、产业和使用者之间的合作。
2016 年 7 月	Elon Mask 成立 Neuralink 公司，致力于研发超高带宽的脑机接口系统
2019 年 4 月	美国加州大学旧金山分校在志愿者大脑运动脑区植入电极，完成了解码脑电波、在大脑中直接合成语音等工作
2019 年 7 月	Facebook 发布了问答脑机接口系统
2019 年 10 月	法国通过硬膜外皮质脑电(EECoG)与无线传输操控外骨骼，帮助瘫痪病人成功实现缓慢行走与暂停等动作

资料来源：《脑机接口的未来发展趋势》，华安证券研究所

美国政府大力资助脑机接口项目，不断滚动扩大脑计划，抢占脑科技战略制高点。

通过美国国立卫生研究院 (NIH)、DARPA、国家科学基金会 (NSF) 三大联邦机构提出各自研究重点并逐步实施。其中美国 DARPA 布局多想脑科学前沿研究，深挖脑机接口以来和军事应用价值。DARPA 于 2002 年推出其“脑机接口”计划；2006 年 DARPA 启动“革命性假肢”计划，旨在创建先进的拟人化机械臂和控制系统，为受伤士兵扩大假肢选择范围；2013 年 DARPA 启动“基于系统的神经技术新兴疗法”计划；2015 年 DARPA 启动“RAM 重播 (RAM Replay) 计划；2016 年 DARPA 启动“神经工程系统设计(NESD) ” 计划；2018 年 DARPA 启动“下一代非侵入性神经技术 (N3)” 计划。

图表 11 美国 DARPA 布局的脑与神经科学领域相关项目

序号	名称	启动时间(年)	简介
1	革命性假肢	2006	创建先进的拟人化机械臂和控制系统,为受伤的战士扩大假肢的选择范围
2	基于系统的神经技术新兴疗法	2013	创建用于治疗神经心理疾病的植入式闭环诊断和治疗系统
3	恢复主动记忆和 RAM 重播 (RAM Replay)	2013 2015	RAM 旨在开发用于人类临床的无线、完全可植入的闭环神经接口系统,该接口能感知损伤后的记忆缺陷,并提供神经刺激来恢复患者记忆 RAM Replay 旨在开发闭环、非侵入性神经接口系统,利用“神经重播”提升个人记忆情景和技能学习的能力
4	手部本体感受和触感界面	2014	开发出有感觉反馈的灵活假肢,帮助截肢者获得真实触感和运动感,使假肢接近天然手臂,真正成为人体的一部分
5	神经功能、活动、结构和技术	2014	通过整合遗传学、光学记录技术和脑机接口技术,实现大脑活动的可视化和解码,以进一步理解大脑过程的工作原理
6	电子处方	2015	结合神经网络测绘与创新生物电接口研发,探索应用神经刺激保护人类健康和加速康复
7	神经工程系统设计	2016	开发可植入神经接口,其可在大脑和计算机之间建立超过 100 万个神经元级别的双向通讯系统并提供空前的信号分辨率和数据传输带宽
8	定向神经可塑性训练	2016	研发激活“突触可塑性”的神经刺激方法,建立加强或削弱两个神经元之间连接的训练方案,以加速认知技能的获得,提高技能训练效果
9	下一代非侵入性神经技术	2018	开发新一代的高分辨率非侵入式脑机接口,可一次写入和读取多个脑位点的信息,能够让军人使用脑波发送和接收信息,提高士兵与武器装备的高水平交互能力,实现士兵的超级认知、快速决策和脑控武器装备等超脑和脑控能力
10	智能神经接口	2019	建立第三代人工智能的概念原型,扩展神经技术的应用范围,开发稳定、可靠的神经接口维护和应用方法,最大化生物神经电路的信息容量,以提高神经接口的带宽和计算能力
11	BG+	2019	开发新型智能和自适应神经接口,以修复脊髓损伤,恢复其自然功能

资料来源：《美国脑机接口技术研究及应用进展》，华安证券研究所

1.2 脑机接口应用：未来可能并不遥远，将率先应用于医疗康复行业

脑机接口技术在医疗领域应用前景广阔，脑机接口的输出可替代由于损伤或疾病而丧失的自然输出，有助于神经系统和肌肉系统瘫痪者表达自己的意愿和康复训练。脑机接口技术在肢体运动障碍诊疗中，通过辅助性脑机接口设备获取患者运动意图，实现对假肢或外骨骼的控制；康复性脑机接口由于中枢神经系统具备可塑性，经过重复性反馈刺激，可以增强神经元突触之间的联系，实现修复。脑机接口技术在慢性意识障碍治疗中，脑机接口设备获取患者受到靶刺激后的脑电信号，分析患者状态，部分患者可能对刺激所反应，通过“脑电交流”帮助医生判断患者康复可能性，采用针对性治疗措施。脑机接口技术在精神疾病诊疗中，通过学习算法，提取脑电信号特征，可以实现多种情绪的判别分析。因此，基于脑电信号的情感识别研究可用于辅助抑郁症、自闭症等精神类疾病发病机制的研究和治疗。

图表 12 脑机接口技术在医疗中的应用

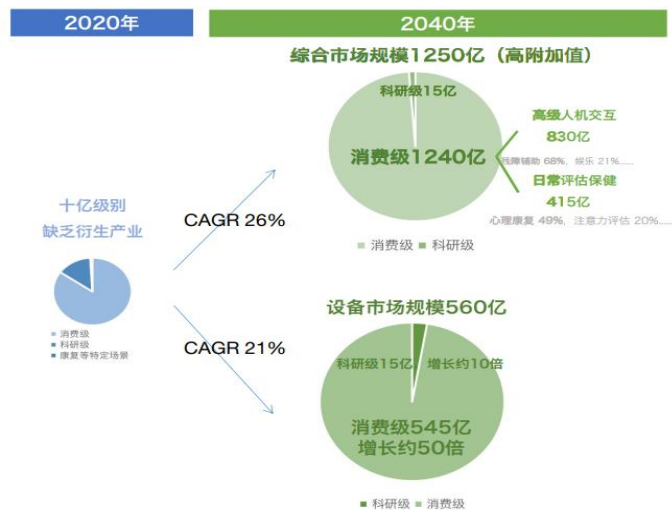
脑机接口技术在医疗领域的应用	主要导致的病因或解决的病理状态	主要解决方案
脑机接口技术在肢体运动障碍诊疗中的应用	脑出血、脑外伤、脑卒中	辅助性脑机接口，指通过脑机接口设备获取患者的运动意图，实现对假肢或外骨骼等外部设备的控制。 康复性脑机接口，由于中枢神经系统具备可塑性，经过重复性反馈刺激，可以增强神经元突触之间的联系，实现修复。
脑机接口技术在慢性意识障碍诊疗中的应用	持续性植物状态和微意识状态	通过脑机接口设备获取并分析患者的脑电信号，可以掌握患者的意识状态，实现意识障碍诊断与评定、预后判断，甚至与意识障碍患者实现交流。
脑机接口技术在精神疾病诊疗中的应用	自闭症、多动症、抑郁症	通过学习算法，提取脑电信号特征，可以实现多种情绪（诸如愉悦、悲伤、平静、愤怒、害怕、惊讶、生气等）的判别分析。基于脑电信号的情感识别研究可用于辅助抑郁症、自闭症等精神类疾病发病机制的研究和治疗。

资料来源：《脑机接口技术在医疗领域的应用》，华安证券研究所

除了生理评估与调节治疗，高级人机交互也可能是脑机接口应用的想象场景。使用脑机接口的高级人机交互指以脑电波向计算机等设备传输指令以替代键盘、语音等传统交互方式完成控制。这种场景不仅对瘫痪/阿尔茨海默症等肢体缺陷患者恢复计算机操作/驾驶等具有意义，也有可能创造全新的娱乐形式，例如未来更加沉浸的 VR 游戏形式（基于视觉反馈）、意念购物（基于视觉反馈）以及脑电耳机（基于听觉反馈）等，这些技术将来如果成熟可能被认为将大大加速人脑向计算机输入的数据量并降低延迟，还可以作为更加沉浸的“元宇宙”入口。此外，国外众多政府和研究机构也在探索脑机接口的军事应用，在《脑机接口在美国军事应用中作用的初步评估》中，我们看到相关应用有协助操控各类无人装备（无人机、无人车、外骨骼机器人等）、更加保密的军事通信以及帮助作战人员提高认知能力。

根据量子位的专题报告，目前我国脑机接口市场约 10 亿量级，主要为科研相关设备，缺乏衍生产业。到 2040 年，我国脑机接口行业综合市场规模有望超过 1200 亿元，CAGR 26%，直接市场规模（主要为设备）可能超过 500 亿元。其中，科研级市场增长约 10 倍，消费级市场增长将超过 50 倍，市场增长来源于使用场景拓展、设备本身消费以及附加产业的增长。

图表 13 量子位预测 2040 消费级脑机接口具有千亿市场空间



资料来源：量子位《脑机接口深度产业分析报告》，华安证券研究所

本次脑机接口政策主要支持对生命健康领域的应用，医疗健康领域是脑机接口技术最初和最主要的应用领域，该领域的研究以科研院所为主，侧重非侵入式脑机接口研究。脑机接口技术涉及多学科交叉融合，目前研究者以科研院所和高校为主，主要由于目前研发成本高，专业人才缺乏，盈利模式不明，只有少数公司涉足该领域。由于侵入式受到技术伦理等多重限制，相比非侵入式脑机接口领域，仅有 Neuralink、Neuropace 等少数高科技企业和美国斯坦福大学，国内浙江大学等高校有所投入。

图表 14 脑机接口主要研究机构和企业



资料来源：《脑机接口技术在医疗领域的应用》，华安证券研究所

国内外科技公司和研究机构，依托简化审批流程和创新医疗器械绿色通道，在侵入式和非侵入式领域不断研发推进。采用非侵入式技术的代表性企业 BrainGate 致力于针对中风、渐冻症等疾病的脑机接口设备研究，研发了目前市面上首家被 FDA 批准的用于人体实验的大脑皮层植入式电极；采用侵入式技术的代表性企业 Neuralink，目前已获 FDA 认证进行人脑实验，未来产品可治疗重度抑郁、阿尔茨海默症等疾病；

国内天津大学神经工程团队设计的新型卒中人工神经康复机器人系统通过国家食品药品监督管理局(CFDA)检测,在多地医院临床测试。

图表 15 脑机接口侵入式和非侵入式代表性企业和机构研究成果

脑机接口企业或研究机构	采用模式	主要治疗方向
BrainGate	非侵入式	致力于针对中风、渐冻症等疾病的脑机接口设备研究,研发了目前市面上首家被 FDA 批准的用于人体实验的大脑皮层植入式电极。
Neuralink	侵入式	目前已获 FDA 认证进行人脑实验,未来产品可治疗重度抑郁、阿尔茨海默症等疾病。
天津大学	非侵入式	设计的新型卒中人工神经康复机器人系统通过国家食品药品监督管理局(CFDA)检测,在多地医院临床测试。

资料来源:《脑机接口技术在医疗领域的应用》,华安证券研究所

1.3 脑机接口产业链：芯片仍在研发阶段，下游应用主要为医疗器械，远期来看可能创造人机交互的新型网络体系

脑机接口产业链发展仍在初期阶段，下游应用多集中于科研设备和康复训练。根据中国电子技术标准化研究院的《脑机接口标准化白皮书 2021》，2019 年全球脑机接口市场规模约 12 亿美元，预计 2027 年达 37 亿美元，CAGR 15.5%。目前脑机接口主要以非侵入式为主，用于诊疗康复领域，其中医疗保健领域占比 62%，剩余为疾病治疗领域。脑机接口技术的发展将撬动医疗健康、教育、游戏甚至智能家居行业，麦肯锡《The Bio Revolution Report》预计未来 10 到 20 年，全球脑机接口产业产生经济规模达 700-2000 亿美金。

上游设备尚未实现标准化量产，自研 BCI 芯片和算法成为核心技术壁垒。脑机接口的设备主要包括脑电采集设备、BCI 芯片、处理计算机以及数据集&处理算法、操作系统级分析软件、外部嵌套设备等。脑电采集设备若为非侵入式主要为采用干电极/湿电极的脑电采集帽（或为耳机、头箍形态），若为侵入式则为微电极/探针。BCI 芯片主要实现脑电信号的预处理（包括放大、滤波、模数转换、编码等）、信号通信甚至部分信号处理环节。信号处理环节通常在计算机或云端完成，需要实现用户意图的特征提取、将提取的信号特征转换为通信指令，之后由通信设备或辅助设备给出反馈（通常为显示器或声音、机械反馈）。但由于目前业界对脑信号的模拟和“写入”了解非常不充分，目前的脑机接口活动尚未实现完全闭环。2021 年 6 月，Nature 生物医学工程子刊纽约大学华人团队发表论文实现了对急性疼痛感知信息的实时解码以及光遗传刺激反馈，从而达到对疼痛的实时闭环调节。脑机接口完全闭环能力的研发不仅将大幅提升诊疗效果而且将成为未来“人机共生”的重要接口。

图表 16 脑机接口产业链概览

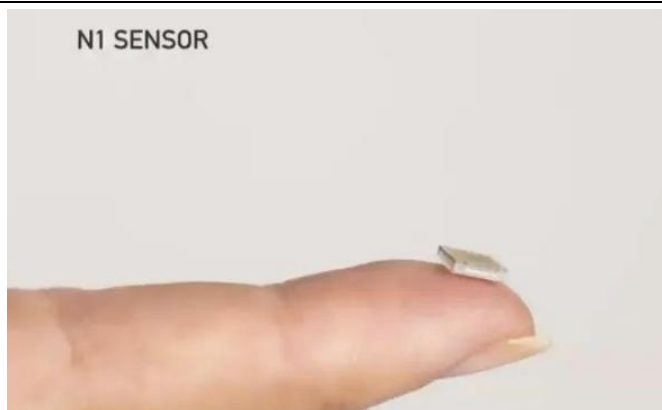


资料来源：量子位《脑机接口深度产业分析报告》，华安证券研究所

BCI 芯片：涵盖模拟、数字、通信多种功能，中美角力高端芯片设计。 BCI 芯片需要同时实现高集成度、低功耗、高稳定性，尤其是对于侵入式脑机接口而言，具有极高的设计和工艺门槛。1) BCI 芯片模拟电路设计挑战大，主要体现在 AFE 对噪声容忍度极低、ADC 的超高精度&多通道&低噪声；2) 低功耗是脑机芯片的核心难点，其中电路模块单通道平均功耗在微瓦数量级，需要权衡功耗和引入噪声，此外高效的电源管理电路十分重要，包括无线能量传输等新技术的使用；3) 无线传输成为未来 BCI 芯片的主流通信技术，目前主要使用的为蓝牙或私有协议通讯，对于高集成度、低功耗也有非常高的设计要求。

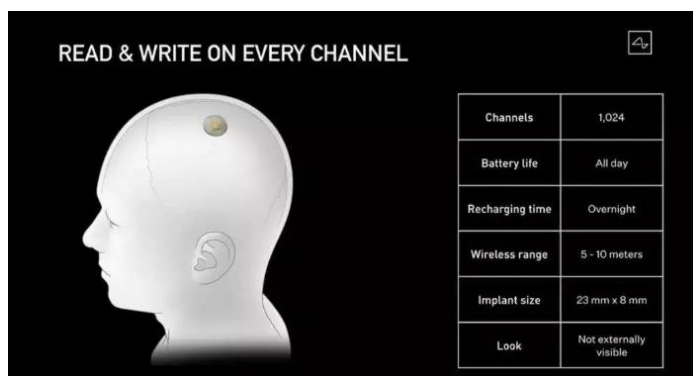
目前 BCI 芯片主要有通用芯片和 ASIC 两种方案，通用芯片通常使用 TI ADS1299+ST32 MCU+配套电源管理芯片+蓝牙/私有协议芯片等方案组成模组，而为了实现更高性能/更低功耗，特别是对于侵入式/半侵入式方案，需要研发定制 ASIC 混合信号处理芯片。Neuralink、复旦大学、布朗大学等，设计了自己的 ASIC 芯片。2019 年，Neuralink 发布了自研的 N1 芯片，集成了具有超高信噪比、超低功耗的放大器前端、ADC 以及片上信号处理系统，并采用了蓝牙的无线传输方式，该芯片在动物实验中取得了预想的使用效果。2021 年初，媒体报道国内复旦大学研发的 BCI 芯片进入第五次定型流片有望年底商用。这款 64 通道 BCI 芯片使用 13.56MHz 频段进行无线能量充电与指令传输，速率大 54Mbit/s，每个通道的输入参考噪声只有 6.7 微伏，功耗仅为 340 纳瓦，整个芯片模组续航超过 24 小时。

图表 17 Neuralink N1 芯片仅有 4mm*5mm



资料来源：青亭网，华安证券研究所

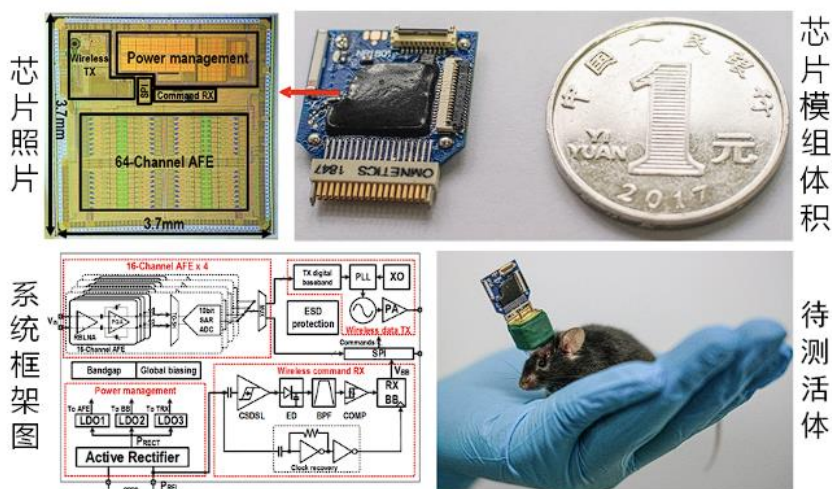
图表 18 Neuralink N1 芯片具有 1024 个电极



资料来源：新智元，华安证券研究所

我们认为无线通信能力将是脑机接口芯片重要的功能模块，基于低功耗/低延迟的蓝牙、私有协议、UWB 技术有望成为主流备选方案，脑机接口市场的打开将为商用芯片/通信 IP 厂商打开全新的市场空间。长期来看，随着人机交互技术的成熟，人脑或实现与智能家居、计算机、通讯设备的联网，未来或形成新型人机互联网形态，带来相关基础设施需求（如用于接入管理的网关、后端处理云服务器等）。

图表 19 复旦大学研制出无线 64 通道 BCI 芯片



资料来源：上海市政府官网，华安证券研究所

投资建议：

本周专题：上海政府上周发布文件提出打造健康产业集群，重点发展脑机接口技术，行业进入快速起步期。目前国内脑机接口技术发展以非侵入式为主，主要应用于运动辅助、脑部疾病诊疗等医疗领域。目前，脑机接口技术尚未形成从读取到反馈的完整闭环，其重要意义在于打开人机交互的新范式，未来有望逐步延伸至游戏、教育、智能家居、军事等应用。我们认为脑机接口的发展是人机交互方式的扩充和通信方式的颠覆（从人-机-人到人-机），脑机接口市场的打开将为商用芯片/通信 IP 厂商打开全新的市场空间。长期来看，随着人机交互技术的成熟，人脑或实现与智能家居、计算

机、通讯设备的联网，未来或形成新型人机互联网形态，带来相关基础设施需求（如用于接入管理的网关、后端处理云服务器等）。目前，脑机接口领域独角兽公司有Neuralink、NeuroPace、MindMaze、Kernel、Dreem、神念科技、博睿康等，A股创新医疗、世纪华通、浙大网新、汤姆猫、科大讯飞等通过参股或前瞻研发布局。BLE蓝牙芯片以及IP供应商有泰凌微（科创板申报）、锐成芯微（科创板申报）、博通集成等。

近期观点更新：建议关注通信+新能源、光纤光缆、国防信息化等方向和三季报超预期个股。

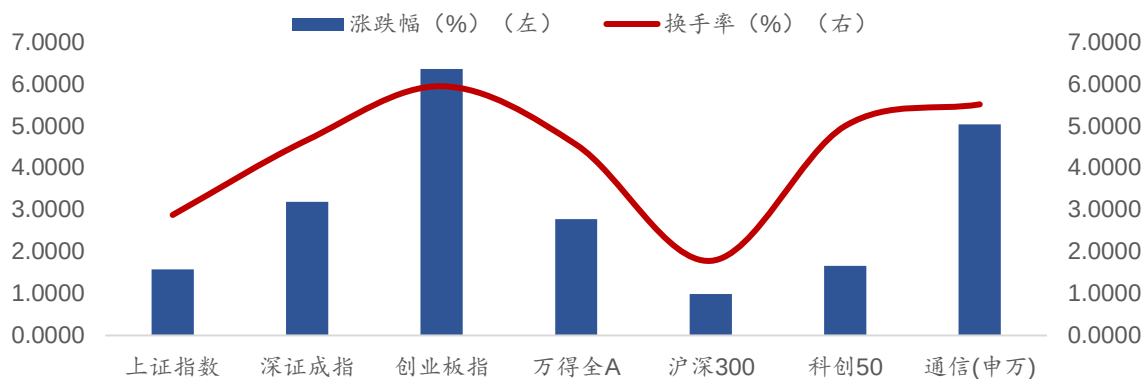
美联储加息预期充分，国内重要会议预期落地，后市风险偏好或逐渐改善。从相对收益角度讲，我们建议投资者关注 β 系数较低偏防御属性的运营商、主设备商、物联网模组龙头、统一通信龙头、光模块龙头等以及调整充分的通信+新能源、芯片制裁升级估值超跌的通信&数据中心芯片标的等。**10月份我们看好运营商（公有云格局重塑+资本开支下降）、光纤光缆（量价齐升、海缆海工格局佳）、通信加新能源（海外光伏、户储需求旺盛带动储能温控等配套件以及通信跨界整机、电力电子器件市场初步打开）、物联网&网通终端（芯片瓶颈边际缓解+海外疫后数字化线上化转型）、军工信息化（地缘政治不确定增加）几类资产的相对表现，相关建议关注标的为中国移动、中国电信、中天科技、亨通光电、科士达、和而泰、共进股份、移为通信、映翰通、美格智能、上海瀚讯、盛路通信等。**

2 市场行情回顾

2.1 本周行业板块表现

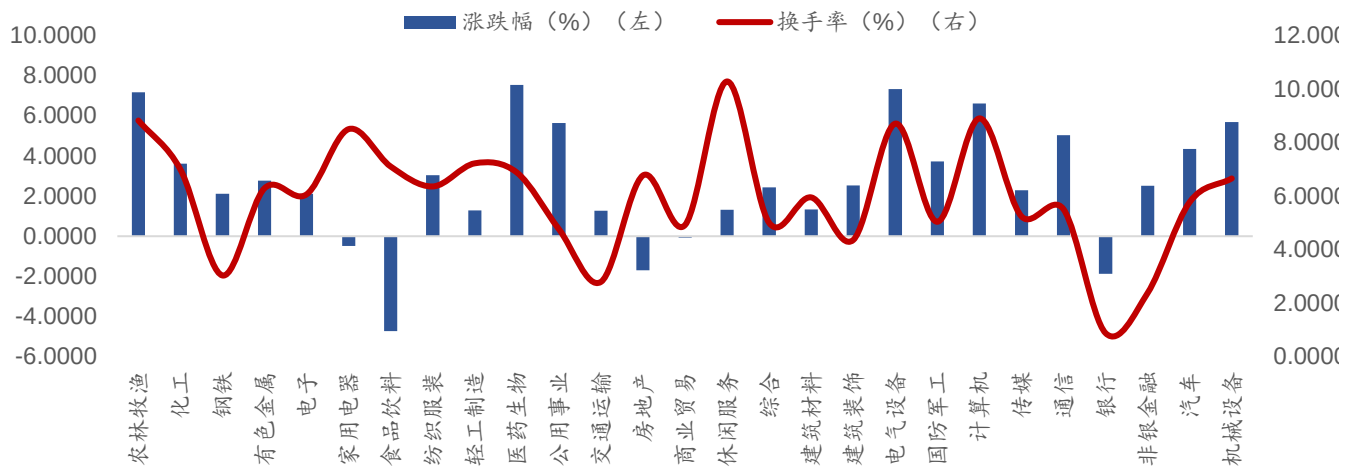
上周，通信（申万）指数上涨 5.03%，跑赢沪深 300 指数 4.04pct，在申万一级行业指数中表现排名 7。板块行业指数来看，表现最好的是光模块、网络可视化以及网络优化，涨幅为 11.88%、10.53%和 10.33%，芯片表现最弱，涨幅为+1.25%；板块概念指数来看，表现最好的是边缘计算和工业互联网，涨幅分别为 8.58%和 7.55%，表现最弱的是卫星互联网，涨幅为+3.54%。

图表 20 上周板块指数行情统计



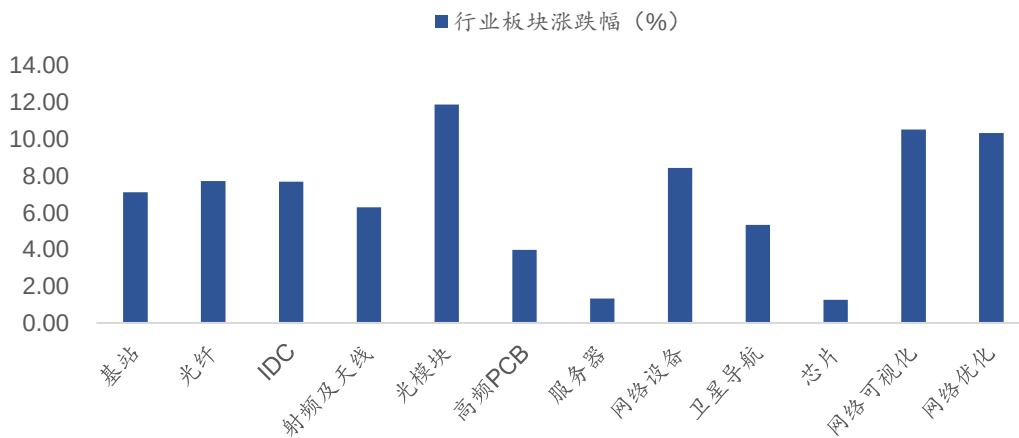
资料来源：Wind、华安证券研究所

图表 21 上周通信在申万一级行业指数中表现第 7



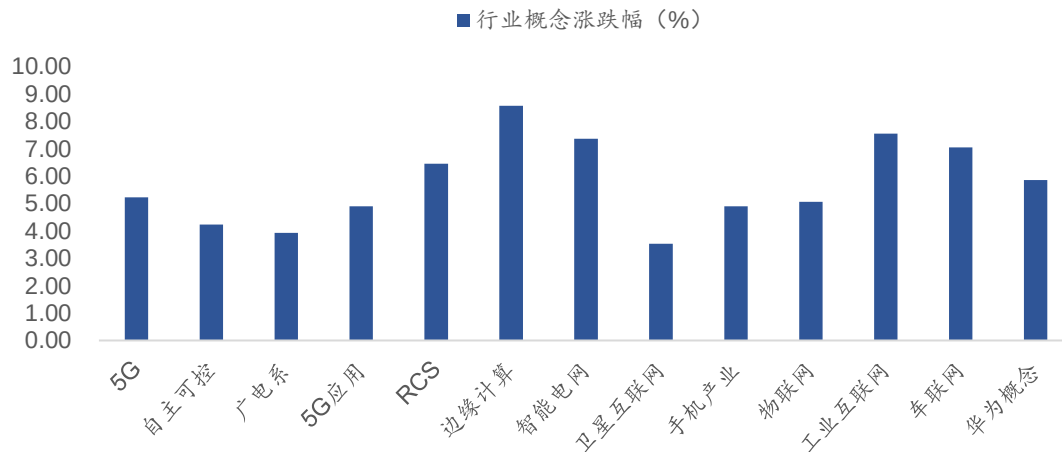
资料来源：Wind、华安证券研究所

图表 22 上周 Wind 通信行业板块指数行情统计



资料来源：Wind、华安证券研究所

图表 23 上周 Wind 通信行业概念指数行情统计



资料来源：Wind、华安证券研究所

2.2 个股表现

从个股表现看，上周表现最好的前五名分别是国脉科技、剑桥科技、高鸿股份、纵横通信、国盾量子；创远信科、三旺通信、万隆光电、意华股份、富士达表现较差。

从今年以来表现来看，表现最好的前五名分别是科信技术、坤恒顺维、中瓷电子、德生科技、中天科技；恒信东方、映翰通、广脉科技、会畅通讯、灿勤科技表现较差。

图表 24 截至上周通信个股表现情况

周表现最好前十		周表现最差前十		今年以来表现最好前十		今年以来表现最差前十	
国脉科技	60.91	创远信科	-3.93	科信技术	167.06	恒信东方	-65.36
剑桥科技	54.63	三旺通信	-2.96	坤恒顺维	86.80	映翰通	-56.18
高鸿股份	21.83	万隆光电	-2.80	中瓷电子	63.18	广脉科技	-52.09
纵横通信	21.55	意华股份	-2.18	德生科技	51.18	会畅通讯	-50.99
国盾量子	19.50	富士达	-1.92	中天科技	41.26	灿勤科技	-48.73
东信和平	16.98	长飞光纤	-1.61	亨通光电	30.60	平治信息	-48.51
恒宝股份	15.70	科信技术	-1.57	长飞光纤	27.41	有方科技	-47.85
楚天龙	15.19	移远通信	-1.21	中国移动	26.52	广和通	-46.92
铭普光磁	14.16	万马科技	-0.80	超讯通信	24.90	新易盛	-43.70
博创科技	13.51	广脉科技	-0.51	国脉科技	17.66	佳讯飞鸿	-43.47

资料来源：Wind、华安证券研究所

3 产业要闻

1) CINNO: 上半年全球半导体封测前十大厂商营收约 175 亿美元: 日月光、安靠、长电科技前三。

2022 年上半年全球半导体封测前十大厂商市场营收增至约 175 亿美元 (约 1254.75 亿元人民币), 同比增加约 16.7%。先进封装作为延续摩尔定律的重要手段, 已成为未来全球封测市场的主要增量, 市场规模将持续增长。(来源: CINNO Research)

2) GSMA: 预计 2030 年中国 90% 的智能手机将支持 eSIM 服务。

根据报告, GSMA 智库相对基准的预计是, 到 2025 年 eSIM 手机连接数将至少达到 8.5 亿, 并在 2030 年升至 67 亿, 占全球智能手机连接数的 76%。尤为看好中国 eSIM 智能手机的发展, 估计在 2027 年成为 eSIM 智能手机连接数最多 (将近 5 亿) 的国家, 并预测在 2030 年中国 90% 的智能手机将支持 eSIM 服务。(来源: GSMA)

3) SA: 到 2022 年底, 全球 BYOD 5G 智能手机出货量将增长 11.9%。

StrategyAnalytics 发布报告指出, 在 2022-2027 年的预测期内, 5G 商用智能手机出货量将以 20% 的 CAGR 增长。到 2022 年底, 全球 BYOD 5G 智能手机出货量将增长 11.9%, 商用出货量将增长 80.3%。到 2027 年, B2B 5G 智能手机将占整个 B2B 智能手机市场的 89%。(来源: StrategyAnalytics)

4) SEMI: 2025 年中国大陆将占据全球近四分之一 300 毫米晶圆厂产能。

全球半导体制造商预计将从 2022 年到 2025 年以近 10% 的复合平均增长率 (CAGR) 扩大 300 毫米晶圆厂产能, 达到每月 920 万片晶圆的历史新高。预计中国大陆将把其在 300 毫米晶圆厂产能中的全球份额从 2021 年的 19% 提高到 2025 年的 23%, 中国台湾的全球产能份额将下滑 1% (至 21%), 而同期韩国的份额也预计将小幅下降 1% (至 24%)。(来源: SEMI)

5) Gartner 预测: 2023 年全球网络安全支出将超 1880 亿美元。

Gartner 预测, 2023 年, 全球信息安全和风险管理服务支出将增长 11.3%, 达到 1883 亿美元, 驱动因素包括向线上线下混合工作模式、零信任网络访问 (ZTNA) 和基于云的交付模式的转变。在网络安全设备方面, 2021 年的支出约为 175 亿美元, 而明年预计将达到 209 亿美元。在身份访问管理方面, 预计 2023 年的支出将达到 207 亿美元, 同比增长 15.1%。(来源: Gartner)

6) Omdia 报告: 5G 也无法扭转电信服务 ARPU 下降。

从 2022 年到 2027 年, 移动服务和固定宽带服务的收入将增长 14%, 但每个月度每用户平均收入 (ARPU) 将下降 4.2%。到 2027 年, 全球电信服务的总收入预计将达到 1.2 万亿欧元左右, 但是移动服务和固定宽带服务的月度 ARPU 将从 2022 年的 7.48 欧元下降到 2027 年下降 4.2% 至 7.16 欧元。(来源: Omdia)

7) MRFR: 全球 6G 专利申请量中国占比近 50%, 亚太将引领 6G 市场发展。

MRFR 预计, 到 2040 年底, 全球 6G 市场将价值 3400 亿美元。该报告进一步预测, 6G 市场将在 2030 年到 2040 年之间以超过 58% 的年复合增长率蓬勃发展。其

中，亚太地区将引领全球 6G 市场发展，由于亚太地区尤其是中国越来越重视卫星通信和与该领域相关技术改进，亚太地区将在全球 6G 市场中拥有最大的价值份额；其次是北美市场。（来源：Market Research Future）

8) Google：明年将推出五千兆和八千兆宽带服务。

公司计划在 2023 年初推出新的 5-Gig 和 8-Gig 速度等级宽带服务。公司表示将以 125 美元/月的价格出售上下行对称的 5-Gig 服务，并以 150 美元/月的价格出售新的 8-Gig 速度等级套餐服务（同样提供对称的上传和下载速度）。Google Fiber 还将提供一个 Wi-Fi 6 路由器（也允许签约用户使用自己的路由器），最多两个 Wi-Fi 网状扩展器和专业安装服务。（来源：Google）

4 重点公司公告

1) 润建股份：发布 2022 年前三季度业绩预告。

预计营收 58.73-60.73 亿元（比上年同期增加 28%-33%），归母净利润 3.51-3.66 亿元（比上年同期增加 37%-43%）。

2) 科信技术：发布 2022 年前三季度业绩预告。

预计归母净利润 2000-2600 万元（上年同期亏负 8144 万元），扣除非经常性损益后利润 2000-2600 万元（上年同期亏负 8736 万元）。

3) 海能达：发布 2022 年前三季度业绩预告。

预计归母净利润 3-4 亿元（比上年同期亏负 1.14 亿元），扣除非经常性损益后利润 0-5000 万元（上年同期亏负 1.68 亿元）。

4) 亿联网络：发布 2022 年前三季度业绩预告。

预计营收 33.63-36.16 亿元（比上年同期增加 33%-43%），归母净利润 17.05-18.27 亿元（比上年同期增加 40%-50%）。

5) 广哈通信：发布 2022 年前三季度业绩预告。

预计归母净利润 900-1150 万元（上年同期亏负 148 万元），扣除非经常性损益后利润 763-1013 万元（上年同期亏负 319 万元）。

6) 华测导航：发布 2022 年前三季度业绩预告。

预计归母净利润 2.17-2.22 亿元（比上年同期增加 22.39%-25.21%），扣除非经常性损益后利润 1.57-1.62 亿元（比上年同期增长 22.08%-25.97%）。

7) 剑桥科技：发布 2022 年三季度报告。

2022 年第三季度营收 14.02 亿元（比上年同期增加 136.63%），前三季度营收 28.37 亿元（同比增长 38.34%）。第三季度归母净利润 1.61 亿元，前三季度归母净利润 0.74 亿元（比上年同期增加 81.92%）。

8) 二六三：发布 2022 股票限制性激励计划。

拟授予价格为 2.07 元，共覆盖公司董事、高级管理人员及核心骨干 27 人，约占公司股本总额的 1.46%，解锁目标为 2023/2024 扣非后归母净利润不低于 0.8 亿、1.1 亿元。

9) 超讯通信：发布 2022 股票期权激励计划。

拟授予价格为 12.60 元，共覆盖公司董事、高级管理人员及核心骨干 49 人，约占公司股本总额的 6.87%，解锁目标为 2023/2024 营收不低于 25 亿、35 亿元。

10) 新易盛：2022 限制性股票激励计划执行股票授予。

拟授予价格为 11.62 元，共覆盖公司董事、中高层管理人员及核心骨干 201 人，约占公司股本总额的 0.31%，解锁目标为以 19-21 年营收均值为基数，2023/2024 营收增长速度不低于 70%、120%。

5 运营商集采招标统计

1) 中国移动抗 DDOS 设备集采：华为、迪普、新华三中标。

10 月 14 日消息，中国移动今日公示了 2022 年至 2024 年抗 DDOS 设备的集采结果，预估采购规模约 1159 台，项目总预算 7424.63 万元。华为、迪普和新华三中标。根据中国移动公示的中标结果显示，华为分别中标了标包 1 的第一份额和标包 2 的全部份额；杭州迪普分别中标了标包 1 的第二份额和标包 3 的第一份额。

2) 中国移动启动 5G 上网日志留存系统集采：总预算 14789 万元。

10 月 14 日消息，移动官方显示，本次招标内容为新增采集解析设备 114T，新增转发接收网关 2.97T。采购的产品包括：1898 台 5G 上网日志留存设备、265 台数据网关，项目总预算 14789 万元（不含税）。

3) 联通模块化波分设备集采：上海欣诺、格林威尔、北京华环入围。

10 月 13 日消息，联通官方消息显示，2022 年中国联通模块化波分设备集中采购项目正式公布中标候选人，上海欣诺（2.53 亿元）、格林威尔（2.67 亿元）和北京华环（2.94 亿元）三家企业入围。该项目集采规模预估为模块化波分设备光电层设备约 4266 台。

4) 中国移动网络综合机柜产品集采：总规模约 53462 台。

10 月 13 日消息，中国移动官网获悉启动 2022 年至 2023 年网络综合机柜产品集采。据集采公告显示，本期集中采购产品为网络综合机柜，预估采购规模约 53,462 台。预计本次采购需求满足期为一年。本项目不划分标包，采用份额招标。中标人数量为 5 至 7 家。

5) 中国联通公布光缆交接箱集采结果：10 企业入围。

10 月 14 日消息，中国联通日前正式公布光缆交接箱集中采购项目结果，共有箭波通信、令通电信、华脉科技、大林橡胶、宏盛通信、中科通信、余大通信、太平通

讯、融汇通信、华宏通信 10 家企业入围。

6) 中电信研究院无源 5 端口器件代工集采：阳光天成、亨鑫、长跃三家入围。

10 月 10 日消息，从中国电信官网获悉，中国电信研究院公示了 2022 年无源 5 端口器件代工采购项目的中标候选人，北京阳光天成（2835 万元）、江苏亨鑫（3173 万元）、上海长跃（3276 万元）三家入围。

6 风险提示

脑机接口相关技术成熟时间晚于预期，脑机接口设备成本过高阻碍消费级应用落地，法律和伦理问题导致侵入式脑机接口技术发展低于预期，中美科技摩擦导致供应链安全问题等。

分析师与研究助理简介

分析师：张天，华安战略科技团队联席负责人，4 年通信行业研究经验，主要覆盖光通信、数据中心核心科技、通信芯片、元宇宙和 5G 系列应用等。

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告由华安证券股份有限公司在中华人民共和国（不包括香港、澳门、台湾）提供。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A 股以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普 500 指数为基准。定义如下：

行业评级体系

- 增持—未来 6 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%以上；
- 中性—未来 6 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%以上；

公司评级体系

- 买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；
- 增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
- 中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至；
- 卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
- 无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。