

4月26日,2024年度德国汉诺威工业博览会闭幕。

展期间,移动通信技术专家表示,目前正处于研发阶段的第六代移动通信技术(6G)有望把工业制造提升到新高度。

“6G技术将成为下一次工业革命的基础。”德国弗劳恩霍夫集成电路研究所的工业通信技术组负责人弗兰克·布克哈特在展会期间表示,6G技术意味着人们未来能够在工厂里做到目前“做梦也想不到”的事情。

也是在今年4月,日本多家电信公司联合宣称,他们成功开发出首个高速6G无线设备,下载速度是普通5G智能手机的500倍。

同一个月,两个国家对6G技术的共同关注体现了其在未来发展中的重要程度。有专家表示,“下一代工业网络技术将涉及更多传感器、数据和计算能力,6G技术将为不断增加的数据和设备提供答案”。

那么,6G技术具有哪些特点?如今发展到了什么程度?其应用场景又有哪些?请看本期解读。

高技术前沿

6G:陆海空天,万物智联

方 鸿 许照龙



对5G网络的全面升级

5G从正式商用到现在已经过去将近5年的时间,与此同时,6G也正逐渐步入人们的视野。

6G即第六代移动通信技术,是继5G之后的全新一代移动通信系统。尽管目前6G还停留在概念阶段,尚未面向市场投入商用,但已经引起人们的强烈期待。

有一个生动形象的类比这样形容6G将给用户带来的网速变化体验:“如果说2G的速度是牛车,3G的速度是自行车,4G的速度是汽车,5G的速度是高铁,那么6G的速度就是飞机了。”

诚如此言。从技术角度讲,与5G时代相比,6G时代的通信业务应用将针对速率、频谱效率、流量密度、移动性、时延与可靠性等网络关键指标,结合太赫兹、可见光、超大规模天线、AI等一系列技术,全面增强其通信能力——

速率和流量密度大幅提升。6G网络将支持毫米波和太赫兹频段通信,其运行速率将提升到5G网络的几十倍乃至上百倍。就拿下载一部电影的用时举例,使用5G网络下载一部电影需要十几秒钟的时间,而6G网络只要1秒钟就能下载10部电影。同时,由于在更高的频段上支持更大的系统带宽,6G网络的容量也将大幅提升。

时延更小,可靠性更高。6G网络将进一步降低时延,使单次传输的最低时延降到微秒级。在6G信号下,跨越上千公里,发送一条信息可能只需要0.0001秒的时间,几乎是“即发即至”。这一速度在日常手机使用中难有直观感受,但对一些“分秒必争”的特殊业务领域,提速的意义不言而喻。此外,6G网络可靠性较高,人们在使用网络时,几乎不会出现断网的情况。

连接场景更加广泛。6G网络将支持有负载场景下的高效数据传输和无负载场景下的低能耗运行。目前,个人手机在高铁上还能上网,但在飞机上就不行了。这是因为,大型客机的飞行速度一般在900公里/小时左右,而5G的

移动性在500公里/小时以下。将来,移动性大于1000公里/小时的6G网络将能够支持在飞机等高速运动的载体中实现“网络自由”。

更加精确的定位和感知。与5G相比,6G网络的定位精度有很大提升。6G网络的室内定位精度为10厘米,室外定位精度为1米,相比5G提高10倍。同时,6G网络将进一步支持对环境感知能力的提升,更好实现对空气质量、温湿度、噪音等环境指标的实时监测和分析,对环境保护和城市规划有着更高的贡献率。

安全和隐私保护的重大突破。在隐私保护方面,5G网络已经做了不少探索,而6G网络将进一步加强网络的安全性和对用户的隐私保护。通过借助应用密码学、区块链等技术手段,6G网络将营造更为安全可靠的通信环境,保护用户的个人信息和数据安全。

全球6G技术研究方兴未艾

不难想象,未来伴随6G网络一同而来的,是用户将会拥有更加炫酷的全新体验。同时,也正因为6G网络的优势较为明显,世界上许多国家纷纷在此领域竞争角力,快速跟进6G技术的研究布局。

2017年9月,欧盟启动为期3年的6G基础技术研究项目。该项目的主要任务是研究可用于6G通信网络的下一代前向纠错编码技术、高级信道编码以及信道调制技术。此外,欧盟积极资助大学和科研机构,包括芬兰国家技术研究中心、奥卢大学等,关注未来6G技术的应用场景及太赫兹、无线宽带接入、边缘智能、解编码等技术的最新研究方向。

2019年1月,美国拉斯维加斯消费电子展上,一些科技企业开始展望6G网络的未来。此外,美国Space-X、OneWeb、Amazon等公司相继推出卫星互联网计划,作为支持6G技术后续发展的潜在赋能技术。

韩国关于6G技术的研究主要依托包括三星、SK、LG电子公司等在内的

企业及高校研究机构。2019年1月,LG电子公司与韩国高级科学技术研究院合作建立了6G研究中心;同年6月,韩国电子和电信研究院与芬兰奥卢大学签署了一项用以开发6G网络技术的备忘录。

2019年,由工信部牵头,我国自然科学基金委员会成立了国家6G技术研发推进工作组和总体专家组。如今,中国6G专利申请量在全球占比高达40.3%,成为全球6G专利领域的领跑者……

全球6G技术研究方兴未艾,其在学习过程中也面临不少挑战。在技术标准与协议制定方面,6G技术的标准化工作尚未完成,对6G网络架构和关键技术还没有一个统一标准,这需要全球范围内的产业界、学术界和政府部门共同努力,制定统一的技术标准和协议;在频谱资源分配方面,随着通信技术的不断发展,频谱资源日益紧张。如何在有限的频谱资源中为6G网络分配足够的带宽,是一个亟待解决的问题。

6G离我们还有多远?目前,全球6G技术的发展正逐渐从概念形成走向技术突破阶段。据悉,全球6G技术将在2026-2030年期间,全面推进产业研发,构建完整产业生态,推进产业成熟,支撑6G商用。我们期待6G时代早日到来。

应用场景广泛,向万物智联跃迁

与几代移动通信技术相比,6G网络不仅仅是网络容量和传输速率的突破,更有助于缩小数字鸿沟,实现“万物互联”的终极目标。

这是因为,6G网络的应用场景将以沉浸式通信、大规模连接等为基础,不断追求技术创新,提升性能,优化用户的个性化体验。6G网络将会更好地带领我们进入数字世界,探索新的业务形态和新的应用场景。

打破地域限制。6G网络将是由地基、海基、空基和天基网络构建而成的“陆—海—空—天”一体化网络,可

完成在沙漠、深海、高山等现有网络盲区的部署,实现全域无缝覆盖,具备更卓越的抗干扰能力。

这意味着,无论身处何地,人们都能享受到高效、稳定的网络信号覆盖,从而打破地域限制,促进全球范围内的信息交流与合作。这也意味着,6G网络信号可以抵达任何一个偏远的乡村,让大山深处的病人接受远程医疗,让偏远山区的孩子们接受与一线城市教育质量相当的远程教育。此外,6G网络还能融合全球卫星定位系统和地球图像卫星系统,帮助人类预测天气、快速应对自然灾害,提前为人们提供预警服务。

革新通信方式。借助6G技术的驱动,远程全息投影技术有望得到进一步发展。科幻电影中的镜头将会变成生活中的日常:身处异地的人们被“聚集”在一起,如同身处同一空间进行面对面交流。

这为用户带来全新的体验升级:不仅限于视觉和听觉,还包括触觉、嗅觉、味觉,以及情感的调动。无论何时何地,用户都能享受到全通信和全息显示带来的沉浸式体验。想象一下,你可以身临其境地进行虚拟旅游,体验虚拟运动,欣赏虚拟演唱会,甚至沉浸在虚拟绘画的创作中,这将是多么美好的事。

推动经济社会数字化转型。6G技术将在智慧城市、智能制造等领域创造大量的新业态与商机,成为经济社会数字化转型的引擎与底座。以智慧交通无人驾驶环境为例,未来6G网络可以实现对目标的检测、定位、识别等感知功能,智能、精确地分配通信资源,挖掘潜在通信能力,进一步提升车辆行驶的安全性。此外,家庭设备通过6G物联网的感知、互联和自动化控制,可以实现高度定制化的全屋智能和智慧交互,提供从生活体验到安全环境的全方位自动化控制、监测、管理等多种功能。

与此同时,人工智能的快速发展将成为6G技术发展的最大增量。到那时,6G物联网终端或将迎来规模化发展的窗口期和新一轮生态布局的机遇,并带来广阔的市场与发展空间,真正实现由万物互联向万物智联的跃迁。

上图:6G技术示意图。

资料图片

开栏的话

爱因斯坦曾说过,最重要的事情是永远不要停止疑问。疑问,是掌握知识的入门钥匙。科学探索的长河之源。没有疑问就没有学习,人类在解决一个个疑问中不断推动科学发展,也在解答一个个疑问中成长进步。即日起,本版开设“趣问·新知”专栏。面向未来,希望无论何时,我们都能保持对世界的好奇心,保持探索求知的能力。

趣问·新知

近期,“极光”和“地磁暴”这两个词频频登上多家媒体热搜榜单。在我国新疆阿勒泰等地,不少人观测到了神秘而浪漫的极光现象,并将拍下的极光照片分享到朋友圈。

漆黑夜幕中,极光闪烁着缤纷的色彩,人们不禁发出疑问,极光的这些颜色是怎么形成的?它为什么会有不同的颜色?

其实,极光的颜色来自太阳风的“抚摸”。当太阳活动处于活跃期,其产生的高能粒子流(太阳风)射向地球时,会与地球周围大气中的原子或分子发生碰撞。在碰撞过程中,原子周围的电子会获得能量,进而由稳定的基态跃迁到一个不稳定的激发态。而当其从不稳定的激发态回到稳定的基态过程中,能量就会以光子的形式释放出来,这就是大家看到的极光,而“高能粒子流携带的能量有多少”“大气中发生碰撞的分子或原子是哪些”,直接决定了极光最终的颜色。

一般而言,极光产生的高度范围为距离地面80~1000公里。在不同高度,高能粒子流与不同的分子或原子碰撞,继而呈现出不同颜色的极光。

在距离地面300公里以上,极光颜色以波长为670纳米的浅红色为主;距离地面200~300公里,极光颜色以波长为630纳米的深红色为主;距离地面100~200公里,极光颜色以波

长557.7纳米的绿色为主;如果距离地面100公里以下,极光颜色则是蓝色、紫色或多种颜色混合成的深红色。

杨晓薇 李芮

极光为什么有不同的颜色



5月11日夜至5月12日凌晨,受地磁暴爆发影响,黑龙江多地观测到绚丽的极光。新华社发

军事物联网的“进阶之路”

宋可昉 姚昌松 姜江

据西班牙《国防》杂志报道,其研究人员正在设计研发一个专门为军事装备服务的物联网。据悉,这种物联网将使可穿戴生物识别设备更好地融入到来未来单兵作战装备中,帮助士兵在复杂的战场环境下识别敌人,操控装备和武器系统,从而获得更强的战斗力。

本质上,军事物联网就是一种让所有参与其中的普通物理对象实现互联互通的庞大网络。不过,军事物联网的连接对象是武器装备、战斗人员以及军事设施等军事要素,所依托的信息载体是军用网络。它通过信息传感手段与军事信息网络将各类作战要素连通,构成自组织的军事物联网,进而进行军事信息交换和通信,再通过智能化分析辅助军事行动中指挥员的决策部署,从而大大提高决策的准确性与高效性。

而今,构建完善的军事物联网体系,已成为各国提升军事保障能力的重要发展方向,甚至有人把军事物联网视为“改变战争游戏规则”的颠覆性技术。近年来,各国先后研制出一系列军事传感器网络系统,如法国的“FELIN单兵作战系统”,俄罗斯的“ACS自动化控制”等。这些系统凭借其高度信息化、智能化的优势,帮助军队在无人监视、目标锁定、态势感知和其他关键领域带来作战优势,正在为各国制胜未来战场提供重要保障。

智能感知态势,破除战争迷雾。通过军事物联网的赋能,普通器材

在战场上也能有效提供自身及外部的信息,成为感知并提供战场情报的灵敏“触手”。当这些“触手”延伸至战场的各个角落,原本雷达、卫星系统所探测不到的死角也将变得透明。这样一来,整个战场上的任何细微变动都将被指挥控制中心尽收眼底。

要素一体集成,优化决策部署。未来的信息化战争呈现出主体多元、样式多变、事件多发等特点。作战因素之间纷繁复杂的关系网以及瞬息万变的战场态势将是作战决策的最大掣肘。军事物联网可有效推动战场上彼此独立的侦察、通信、指控、火力等网络一体集成,拓展指挥单元获取信息的速度与纵深,再通过综合化、智能化分析,辅助其做出高效、科学的决策,最后用网络将指令直接传递给一线作战单元,从而大大缩短“观察—定位—决策—行动”的指挥周期,提高作战决策的精度与效能。

掌控物资动态,智能保障军需。军事物联网让物体发挥的“能看见”“会说话”“听指挥”的强大效能就像是军队后勤补给量身定制的。伊拉克战争期间,美军指挥官汤米·菲利克斯命令任何进入其所辖战区的物资必须加装射频微型芯片,这些物资汇入战场后,可形成一幅战场物流实时动态全景图。精准掌控物资物流情况,提升军需自适应保障能力,巩固后勤运输安全……这一系列后勤保障领域的愿景,随着军事物联网的广泛应用都有望最终实现。

可以预见,在未来高度信息化、智能化的战场上,借助算力和人工智能的加持,军事物联网将呈现崭新的面貌。

热点追踪