手机频段为何影响5G网络互通

□ 李 凯

10月14日凌晨，苹果发布了最新款的iPhone 12系列手机，虽然在外形设计、应用材料、芯片上都有升级，但是iPhone 12 Pro的5G功能在中国不能使用，这让国内很多消费者大惑不解，难道美国的5G与中国的5G不一样?

全球5G网络频段主要分为Sub—6GHz和毫米波（mmWave）两大范围，目前我国主要采用的是Sub—6GHz。iPhone 12 Pro与iPhone 12在使用频率上分别是5G（mmWave）与5G（sub-6GHz）。

根据3GPP（成立于1998年12月的多个电信标准组织）R15版本的定义，5G NR（NR即“空口”，基站和手机之间通过电磁波在空气中传播）包括两大频段范围，5G频谱分为FR1和FR2两个区域，FR是频率范围。FR1从450MHz到6000MHz，频谱号从1到255，Sub-6GHz指的就是这个频段。FR2从24250MHz到52600MHz，频谱号从257到511，通常指毫米波，尽管严格上来说，毫米波讲的是30GHz以上的频段。那这两个工作频段的本质区别是什么呢?

我们在初中物理课上就学过光速等于波长乘以频率的计算公式，在一般的环境中，光的速度是不变的，那么频率和波长的关系就是此消彼长的相互关系。

毫米波频谱的5G网络，因为工作频率很高，所以带宽相对更大，这样频谱下的基础设备，能够提供千兆级别的速度和极低延迟的连接，使文件的传输速度会非常快。但是由于毫米波的波长很短，就会导致信号对物理障碍物具有极高的敏感性，穿透效果不好，可能一堵墙挡着，你的手机或者其他5G设备就出现信号弱或无信号的现象。为了解决毫米波的弱点，就需要建设更多的基站部署5G网络，这样就会导致建设成本过高。

sub-6GHz频谱的5G网络，相比毫米波频谱的5G网络，在传输速度上会慢很多，与4G网络相比就像4G的加强版。但是sub-6GHz的优点在于这个频谱的波长可以更好地穿透墙壁和建筑物，大大加强信号的稳定性。另外在建造上也远远小于毫米波频谱的5G网络的基站建设量，在建造成本上有非常大的优势。我国部署5G网络目前主要都工作在sub-6GHz这个频谱范围内。

那为什么iPhone 12 Pro的5G功能不能在中国使用呢？这是因为美国的政府及军事领域上已经占用了sub-6GHz频谱的5G网络，社会应用只能更多地选择毫米波频谱的5G网络，而我国的5G网络使用的是sub-6GHz，所以iPhone 12 Pro在中国暂时不能使用。

因为各个国家的5G部署的工作频段不尽相同，所以苹果2020年的iPhone 12 Pro手机将根据发售地区不同，针对性地支持不同的5G网络也无可厚非。

目前来看，我国应用毫米波的意义不大，但是随着时间的发展，国内重点城市人口越来越密集，未来把毫米波应用在热点地区，在一些投入产出比最高的地方，给部分热点地区增加容量也是不错的选择。

（作者系北京联通高级工程师、运维线C级战略人才）

飞行汽车能否成为未来出行方式

□ 赵新伟

随着经济的发展，老百姓的收入增加了，拥有私家汽车已成为很普通的事情了。车多了堵车，就成为人们每天都必须要面对的事情，尤其北上广深等一些大城市的上下班高峰期，一旦堵起来也只有坐等的份儿。堵车不仅是中国也是世界面临的难题，现在每个城市都在尽自己最大努力缓解堵车，比如单双号、尾号限行、限购措施，虽然略有效果，但还是赶不上汽车增长的速度!

如何解决城市交通拥堵问题，其实从上个世纪初就已经开始了讨论和实践。

1917年，“飞行汽车之父”格·寇蒂斯第一次向人们展示了飞行汽车这种新型交通工具。铝制有翼汽车夸张地装有三只翼，展开达12.2米，汽车发动机驱动车尾的四叶片螺旋推进器， 但从未真正飞上天空，只是实现了一些短距离飞行式跳跃。

20世纪40年代，当汽车、航空技术有了相当大的发展之后，福特汽车公司创办人亨利·福特才大胆地发出“飞行汽车迟早会出现”的科学预言。

1986年，美国人莫尔·泰勒经过不懈的努力和研究，终于将现代汽车技术与航空技术相结合，研发出一种既能地上跑又能空中飞的飞行汽车，并获得政府有关部门签发的飞行许可证。但因在车的侧部装有平直固定翼，所以在公路上行驶或起降时，不仅会影响正常的交通秩序，而且车翼也要受到路旁障碍物的限制，这就很难投入使用。因此，这辆可以飞行的汽车也只能成为飞行汽车研发的试验品。

2013年9月，斯洛伐克工程师兼设计师斯特凡·克莱因亲自驾驶“空中移动”2.5版首次试飞。这款飞行汽车长6米，净重450千克，可供两人乘坐，它的特点在于带有折叠式机翼，收起机翼时，它能轻松停进一般的停车位。除了折叠机翼以外，它还在尾部配备有一个螺旋桨，由一台Rotax912引擎负责驱动，在准备起飞时能在数秒内打开机翼，变身成为一架超轻型飞行器，翼展为8.2米。试飞结果显示，它在飞行模式下最高时速可达200公里，地面极速为每小时160公里，加满油后空中飞行距离为700公里，地面行驶距离为500公里。

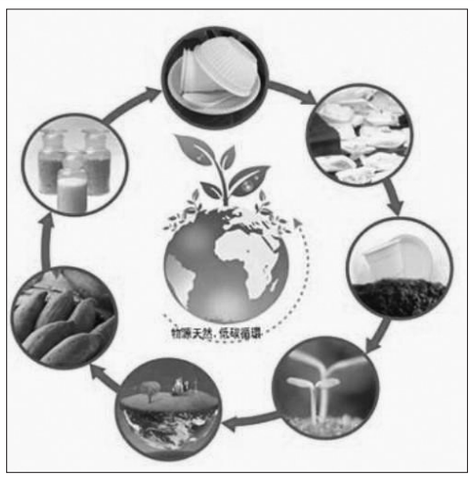
2009年3月，由美国马萨诸塞州特拉福嘉公司推出的飞行汽车“飞跃（Transition）”首次试飞成功。这款飞行汽车可在15秒内从一辆拥有两个座位的汽车变身为一架小型飞机。它仅使用普通无铅汽油就可以给搭载的100马力的发动机提供动力，需要飞行时只需按一下按钮，15秒内这台汽车就可以变成一架翼展7米多的小型飞机。更贴心的是，这款飞行汽车还搭载全球卫星定位系统、电子计算机自控系统，以及卫星控制技术等高端科技装备，驾驶员无须掌握像飞机飞行员那样的高难度驾驶技术。

2020年，日本初创公司SkyDrive就设计了一款SD-03飞行汽车。在丰田的实验场上，驾驶员开着一辆飞行汽车在空中试飞了4分钟。它长4米，宽4米，高2米，只能坐一人，停下来后约需要占用两辆车位的空间，SD-03的电机安装在四个位置的转子里，每个位置分别有两个反向转动的转子，共计8个转子，其设计思路更像现在的固定翼无人机，其最高时速每小时100公里，最高可以飞到500米高空。

虽然飞行汽车的研发受到了世人的关注和大量的融资，但是能否在现实生活中得到应用还是疑问，毕竟现在允许飞行汽车合法上路并起飞的地区只有美国的阿拉斯加州。

（作者系北京东方汇通教育科技有限公司人工智能项目部经理）

AI未来之窗
东方汇通教育科技协办



废塑循环是治理『白色』污染的重要途径

□ 科普时报记者 陈 杰

各式各样的塑料产品、塑料包装在便利人们日常生活的同时，也引发了严重的环境问题。关于塑料垃圾污染问题，或许人们对身边的这一问题早已习以为常了。不过，这些污染已经从陆地扩散到更为广泛的海洋中，有报道称在南北极海域发现了塑料微粒的存在。

“塑料污染问题已遍布全球，也没有人能置身事外。不过，我们也不能将目光只锁定在既成的事实上，如何治理才是更为重要和迫切的。”在日前召开的第十一届中国国际石油化工大会的塑料循环经济研讨会上，特殊化学品企业亨斯迈集团亚太区总裁潘律民表示，回收废弃塑料制品变废为宝，不失为一种行之有效的办法。

日前，国家发改委等十部门召开全国塑料污染治理工作电视电话会议，对塑料污染治理工作进行再部署。多位与会业内人士认为，塑料污染治理是一项艰巨而复杂的系统工程，需要在废塑料再生利用、可降解塑料替代以及消费行为的引导等多方发力，协同推进。在塑料循环和可降解技术方面，需要从产业源头抓起，尤其石油化工产业要以可持续发展理念来践行自己的绿色环境责任。

潘律民强调，真正的废塑循环并不是简单粗暴的废弃塑料回收，对企业有着不低的技术要求。“废塑循环技术上包括物理和化学两种回收方式。物理回收的塑料最终用于填埋或作为焚烧的燃料，但化学回收可以通过替代化石燃料作为塑料生产的原料，来扩大循环经济并减少原材料消耗。所以，废塑循环还是应以化学回收再生为主要方向，而这也是考验行业企业技术实力的分水岭。”

“虽然有人认为这种废塑循环方式对环保的支持不够直接，但这种努力保持塑料保有总量不增加的方式，实则是当下较为有效的手段。”潘律民说，有数据显示，每加工1000万吨回收塑料，就可以节省6000—7000万吨的原油消耗，以及相应的石油炼制过程中的能源消耗。

“在塑料污染全链条治理中，关键是要通过加强监管、提高准入门槛等措施，加快推进塑料再生利用产业的规模化、规范化、环保化发展。”中国再生资源回收利用协会再生塑料分会秘书长盛敏认为，废塑料再生利用是消除塑料污染的重要途径，也是发展循环经济的重要抓手。

“除了废塑循环之外，塑料的可降解技术广为各界所期待。”潘律民认为，这种技术更多处在实验室阶段，如果从供应链的角度来全面代替现有原材料，还有很多障碍需要跨越，仅成本问题目前就是一座难以翻越的“山”。

日前有媒体报道，日本三菱化学与一家包装材料制造商，共同研发出可以在海水中降解的塑料袋。这种产品根据微生物分解土壤垃圾的原理，原料上选择的是甘蔗等植物类的成分。这种成分就特别容易溶解在海水里，其在海水中完全溶解只需近一年的时间。但是，这种新型塑料袋成本大约是普通塑料袋的6倍，其产业化的动力明显不足。

潘律民表示，可降解技术无疑是一个很好的方向，但从产业的角度来看，废塑循环目前是产业需要关注的重点。“现阶段，我们如果能更多地让这些潜在的污染源变废为宝，做成更有效、更高价值的产品，无疑也是在为环保事业作出应有的贡献。”

科协动态

北京市科协推荐优秀科普读物

北京市科协2020年优秀科普读物推荐书目近日在北京科学中心正式向社会公众发布。现场通过短视频形式展示30部入选优秀图书，并举行了主题为“悦读好书 聆听科学”的分享会。此次活动自7月初启动以来，线上累计参与投票人数近20万人次。优秀科普读物推荐书目是从2019年北京地区40余个图书榜单约400部科普图书中遴选出100部作品进入复评，最后由专家评审组终评，推选出30部作品作为本年度优秀科普图书。

河南省科协举办大型公益科普活动

河南省科协、河南农业大学主办的第七期中原科普讲坛，近日在河南农业大学大礼堂举行。中国科学院院士、中国科学院生态环境研究中心学术委员会主任傅伯杰应邀作《生态系统服务与生态文明建设》的专题报告。中原科普讲坛是河南省科协联合有关单位举办的大型公益性常设科普讲坛，以“传播科学思想，营造创新氛围，提升公众科学素质”为使命，邀请国内知名院士、专家作为主讲嘉宾。

河北省科协开展农民科学素质竞赛

河北省科协近日在全省范围内开展主题为“农民科学素质，助力脱贫奔小康”2020年全国农民科学素质网络知识竞赛活动。河北省科协要求各地高度重视，把组织开展本次竞赛活动作为开展乡村振兴农民科学素质提升行动，积极动员广大农民群众和社会有关方面参与竞赛活动。在活动形式上，本次竞赛以知识竞答为主要形式，结合科技志愿服务，设置限时PK赛、专题竞赛、团队PK竞答等内容，依据参赛者答题得分成绩给予相应积分奖励。

辽宁省科协重视高新技术产业发展

辽宁省科协科技成果转移转化、高新技术产业孵化示范基地建设座谈会近日在沈阳召开。会议期间，沈阳市科协介绍了2020中国海智创新创业大赛进展情况，交流了市科协依托海创赛搭建海内外科技人才交流合作和创新创业平台的有关做法。与会学会负责人针对科技成果转化、基地建设与发展的重点难点问题建言献策。辽宁省科协分别就推进“全国学会入辽”计划，加强高新技术产业孵化示范基地建设，打通科技成果转化道路“最后一公里”提出要求。

新冠肺炎患者康复后也不能大意

□ 谭晶晶

一些国家前段时间报告了新冠患者经治疗康复后症状消失，但体内仍能检测到病毒的案例。那么几个问题随之引发关注：感染新冠病毒后，传染性会持续多长时间？患者康复后是否还会传播病毒？康复者对新冠病毒的免疫力能持续多久？

美国疾病控制和预防中心网站称，现有数据表明，新冠轻度至中度症状患者具有传染性的时间是症状出现后的10天内；重症患者或免疫力低下的患者可能在症状出现后20天内具有传染性。

据美疾控中心介绍，新冠患者康复后仍有可能在其上呼吸道样本中检测到新冠病毒核糖核酸，尽管其浓度可能远低于患病期间的水平。现有数据显示，有的患者虽然康复，且已没有传染性，但在从其最初感染时间算起3个月内，重新检测的结果可能仍为阳性。

有专家认为，新冠患者康复后是否具有传染性有待观察。美国西北大学医学院麦克亨利医院内科医生约翰·安德森说，一些病毒和细菌感染的传染期比想象的更长，某些病毒会在症状消失很长时间后仍继续传播。

据该院网站介绍，咳嗽或发烧等症状并不是具有传染性的唯一指标。在身体出现患病症状前，被病毒感染者就可能已经具备传染性。患者感觉身体恢复也并不意味着其身边人群就安全了。一些患者在症状消失后仍具有传染性，可将携带的病毒或细菌传播给他人。

关于新冠患者康复后的免疫力，世界卫生组织专家玛丽亚·范克尔克霍夫曾表示，患者免疫系统确实会启动以应对新冠病毒，但尚不完全清楚这种免疫反应有多强烈以及能持续多久。

美国《新英格兰医学杂志》9月发表的一项研究称，加利福尼亚大学洛杉矶分校医学院团队对新冠轻症患者的检测结果显示，他们体内抗体水平几乎每36天就减半。 这一结果与此前中国研究团队6月在《自然·医学》发表的研究结果相似。中国研究团队在重庆市进行的调查发现，约90%的病例在出院后两个月总抗体水平会降低70%以上。

美国国家过敏症和传染病研究所所长、白宫冠状病毒应对工作组重要成员安东尼·福奇曾经表示，研究文献显示，人体对其他已知冠状病毒的免疫力通常仅持续3至6个月，最长也不大可能超过一年。

美国、中国香港及欧洲此前都报告了新冠二次感染病例。对病毒的基因测序显示，这些患者两次感染的新冠病毒毒株存在差别，因此确认是二次感染。与其他几例二次感染病例症状轻微或无症状不同，美国报告的病例二次感染新冠后病情较严重。

美疾控中心表示，目前暂时没有关于二次感染是否发生在最初感染的3个月内的确诊报告，相关研究还在进行中。

新华社报道称，目前科研人员对于上述问题还没有非常确定的答案。由于新冠病毒是一种新出现的病毒，科研人员对它的认识还在持续更新中。新冠患者康复后也不能大意。有的新冠患者自称康复后就没有了传染性，这并不是一种科学的态度。

培育创新发展的科普之翼

（上接第1版）

截至2019年底，5.6万个科普活动站、176.7万平方米科普画廊、1384个科普传播类网站、118个科普APP、1909个科普微信公众号、579个科普微博，牢牢把握信息化时代脉搏，科普基础设施发展一日千里。

成事之要，关键在人。

“我们的歌曲是一种科普文化。”“青光眼乐队”成员吴舟桥这样认为。自2014年成立以来，这支由北京大学医学院85后医学博士组成的乐队发行了《精神分裂》《甲亢》《全身麻醉》等专辑，把医学知识唱进了歌词里，把科学的种子播撒向普通人心中。时至今日，越来越多的年轻人正在关注科普，投身科普。

时光回溯到2012年春天，中国首批6家高校开始了科普相关专业招生试点工作；2018年，全国各高校已有500多名“科普硕士”顺利毕业；2019年5月，北京市人力资源保障局与北京市科协联合公布《北京市图书资料系列（科学传播）专业技术资格评价试行办法》，为科普工作者职称评定打开通路；2020年7月，北京市75名科普工作者成为中国首批拥有高级职称的科学传播专业人才。

“积力之所，举则无不胜也，众志之所为，则无不成也”。2017年7月，中国科协、财政部印发《关于进一步加强基层科普服务能力建设的意见》的通知，“互联网+基层科普服务”、创新众筹、众包、众扶等基层科普服务新模式、政府和社会资本合作（PPP）的基层科普公共服务供给新模式，为形成社会广泛参与基层科普服务的生动局面指明了方向。

2017年7月，两位“世界旅游小姐”在中广核大亚湾核电基地网络直播，吸引了500万网友围观互动；2019年，中广核发起“寻找中国最科幻少年”活动，网络总话题阅读量突破1.7亿人次。

政府、企业、个人、社会组织，科普正在成为一项全民参与的工作。

中国科协科普部部长白希在接受科技日报记者采访时说，要在本世纪中期把我国公民的科学素质提高到发达国家水平，必须实现由政府向全社会，由事业向产业化转变。

成果惠民：科普红利更广泛

2020年9月28日召开的第二十七届全国科普理论研讨会上，中国科协书记处书记孟庆海指出，当代中国社会正经历着前所未有的伟大社会实践，中国特色的科普实践，尤其是在基层实践中出现了许多新变化、新举措、新经验。

“加快实施全民科学素质行动计划，特别关注少数民族、贫穷、边缘、落后地区群众科学素质提升，缩小城乡和区域差别”。五年前《“十三五”国家科普和创新文化建设规划》的高瞻远瞩如今已落地开花结果。

2020年10月11日下午，广东湛江市界炮镇圣女果基地里，“广东百万农民线上免费培训工程”正式开课，短短两个小时的直播课程吸引了超过345万人次观看。

在庆祝2020年中国农民丰收节活动暨大湾区电商节开幕仪式上，中国工程院院士、华南农业大学教授罗锡文说：“现代农业的建设，需要一批高素质的农民，只有依靠他们，才能把农业建设得更强。”

2018年以来，在农村成立全国科普惠农乡村e站联盟、实施“新技术新产品下乡，优质农产品返城”双向服务；在城市，社区e站搭载大数据、物联网等前沿技术手段丰富着城镇居民的科普体验活动；针对外来务工人员提供环保、健康、法律常识及相关职业培训；针对留守儿童、农村妇女等基层弱势群体开展专项工作。

2018年9月，首届世界公众科学素质促进大会举行，来自全世界的科技、教育专家汇聚中国首都，交流提高全人类科学素质的经验。

从2018年开始，中国流动科技馆就走进缅甸、柬埔寨等国家。2019年9月，第16届中国-东盟博览会上，“手蓄电池”“跳舞回形针”“磁悬浮灯泡”等科普项目吸引了众多观众。

享受科学红利，环球同此凉热。正如中国科协党组书记怀进鹏在首届科学素质促进大会上说：“提升公众科学素质，实现人的可持续发展，是全人类的共同心愿。”