

通信世界

COMMUNICATIONS WORLD

- P05 疫情下的MWC、5G和手机
暂入低谷，将迎高峰
- P20 5G融合应用
助力我国“新冠肺炎”抗疫工作
- P24 以“数”制“疫”
大数据如何助力疫情防控？

抗“疫”之战 我们在行动

一场阻击“新冠”病毒的战“疫”已经打响，
白衣天使奋战在抗疫第一线，
全力保障抗疫工作的开展是信息通信人义不容辞的使命，
ICT行业与医护人员一起展开了与死神的赛跑。

我们用科技的力量打败病魔，
我们用ICT技术赢得战“疫”，
5G、大数据、人工智能、云服务……
这是一场科技力量的阻击战。

我们在行动！



在路上，阅遍世界

 **在这里，读懂通信**



新征程 新梦想



“新冠” 能否让我们冷思考

刘启诚

岁末年初这场新型冠状病毒感染肺炎疫情，对中国社会各个方面都产生了较大影响。几万人感染、几百人死亡，更多人生活在恐慌之中；工厂停工、百业萧条，严重影响中国经济发展。目前全社会上上下下都在贯彻党中央坚决打赢疫情防控阻击战的精神，竭尽全力阻止疫情的蔓延。谁也没有料到，“20年代”竟然在一场危机中开始。打赢这场战“疫”问题不大，中国有这个能力和信心，但这场疫情的发生和在阻击疫情中获得的经验，值得中国上上下下认真总结和思考。别的领域我们是外行，不好评说，但对于信息通信行业，这次战“疫”，就值得好好总结。

首先，在这次战“疫”中，中国的信息通信行业交出了一份让人民和政府满意的答卷，中国的信息通信行业是一支可以“召之即来，来之能战，战之必胜”的队伍。从国家发布抗疫命令以来，从火神山、雷神山等医院的建设到各地防疫工作支撑，信息通信行业上上下下积极行动，利用5G、AI、大数据等新技术、新应用，发挥信息通信技术的强大优势，构筑抗疫“防火墙”。可以说，在这次疫情防控阻击战中，信息通信行业发挥了大作用。当然，在每次大的灾难、救援发生时，信息通信业都是冲锋在第一线。因为当今社会是信息社会，信息又是抗灾救灾的关键。所以，保障信息通信的安全畅通，是信息通信行业的使命。

其次，这次抗疫，也成为检验5G等新技术、新应用的新战场。虽然我们不希望有这样的战“疫”，但是既然疫情来了，我们就要让5G、AI、云计算、大数据等技术和应用好好为人类服务，救国于水火、解民于倒悬。在此次抗击疫情过程中，5G在医疗、新媒体、远程教育等领域初显身手，在支持医学影像数据的高速传输与共享、新闻高清视频直播、远程视频教学等业务方面，发挥了重要能力。许多专家都认为，此次疫情让5G成为刚需，许多基于5G的医疗解决方案得到了实践检验，在疫情防控中

应用的广度和深度也进一步加大。所以，化“危”为“机”，我们要把不利的转化为有利的。当然，对于运营商、设备厂商以及许多围绕5G开发应用的企业，后续的考验和挑战还有很多。我们在这次战“疫”中要真刀真枪地检验我们的方案是不是可行，还有哪些需要改进和完善的地方。疫情起到了短期催化作用，加速了5G医疗的落地应用，但从长远角度来看，我们应该加快5G在生活、生产和社会治理方面的广泛应用。

最后，近年来，云计算、大数据、物联网、人工智能等新技术、新应用被炒得火热，中国也是这些新技术试验的最大市场，政府、企业和资本都非常热衷于这些新技术的应用推广，许多地方“智慧城市”“智慧交通”“智慧XX”喊得很响，现在疫情严重，到了该检验的时候了。在此次疫情中，云服务开始发挥效用，无论是“火神山”医院核心业务系统全面上云，还是云视频会议的及时沟通和在线教育的普及，都让云服务成为疫情防控和指挥的高效工具。大数据技术也为政府在精准防疫和决策支持方面发挥了重大作用。

但回望此次疫情防控的信息化举措，有很多经验也有很多教训。许多城市的“智慧化水平”在此次疫情中表现不合格。比如湖北的许多城市就交出了不合格的答卷。武汉作为“智慧城市”示范城市之一，自2010年起率先启动“智慧城市”建设试点工作。按照《武汉智慧城市总体规划与设计》方案，到2020年，武汉将在文化、教育、医疗、环保、水务等15个领域实现智慧化。但现实是，作为疫情重灾区的武汉，智慧城市平台发挥的作用似乎并不大。武汉如此，遑论黄冈、咸宁这样的地级市。我们可以将这些问题归结于智慧城市建设仍处于初级阶段，技术能力、标准框架、顶层设计不成熟，但疫情过后，能否改变这种重建设而轻应用，数据“聚而不通、通而不用”的问题，能不能改变这种华而不实，追求“高科技”噱头的作风呢？



11 特别报道

疫情防控是一场没有硝烟的战斗，通信保障是这场战斗的重要支撑。

共克时艰! 科技助力打赢疫情防控阻击战

新闻 05

关注

- 05 疫情下的MWC、5G和手机: 暂入低谷, 将迎高峰
- 07 多家厂商财报出炉: 营收稳健
2020下半年或将迎来国内5G建设高潮

评论

- 08 他山之石可否攻玉?
从海外经验看中国广电的5G发展

特别报道

抗击疫情 通信人在行动 **10**

- 10 抗“疫”之战 我们在行动
- 11 共克时艰! 科技助力打赢疫情防控阻击战
- 12 湖北省通信管理局: 全面部署, 抓实抓细疫情防控工作
- 12 北京市通信管理局: 多措并举, 全力做好疫情防控支撑保障工作
- 13 抗击疫情, 我在! 中国电信多举措保障战“疫”通信质量
- 14 坚守便能胜利, 战“疫”面前永不“移动”!
- 15 扛得起, 顶得住! 中国联通全面助力打赢疫情防控阻击战
- 16 加快5G建设, 广电“5G+有线”共同战“疫”
- 17 战“疫”有我, 中国铁塔全力以赴保障通信畅通
- 18 抗击疫情 信息通信企业在行动!
- 20 5G融合应用助力我国“新冠肺炎”抗疫工作



编委会

编委会名誉主任

苗建华 中国通信企业协会会长

编委会主任

顾 昉 人民邮电出版社社长

编委会副主任

赵中新 中国通信企业协会副会长兼秘书长

刘华鲁 人民邮电出版社副社长

编委会委员

- 蒋林涛 中国信息通信研究院科技委主任
- 余晓晖 中国信息通信研究院副院长
- 胡坚波 中国信息通信研究院总工程师
- 靳东滨 中国通信企业协会通信网络运营专业委员会主任
- 张明天 中国通信企业协会通信运营专委会常务副主任
- 杨 骅 TD产业联盟秘书长
- 李长海 中国工信出版传媒集团总经理助理
- 张同须 中国移动研究院院长
- 沈少艾 中国电信科技创新部顾问
- 张成良 中国电信科技创新部副总经理
- 黄宇红 中国移动研究院副院长
- 唐雄燕 中国联通网络技术研究院首席专家
- 窦 笠 中国铁塔股份有限公司技术部总经理
- 吕廷杰 北京邮电大学教授
- 梁海滨 信通传媒副总编辑
- 刘启诚 信通传媒《通信世界》全媒体总编辑
- 陈山枝 中国信科集团副总经理
- 钱利荣 俊知集团有限公司董事局主席
- 彭俊江 爱立信东北亚区研发中心总经理
- 王瑞春 长飞公司研发中心总经理
- 马 斌 腾讯公司副总裁

《通信世界》全媒体中心

总经理/总编辑：刘启诚

策划营销部：

黄海峰 姜蓓蓓 郟勇志
舒文琼 张 鹏

编辑部：

通信世界网主编：刘启诚（兼）
《通信世界》执行主编：刁兴玲
通信世界新媒体执行主编：申 晴

编辑记者：

程琳琳 蒋雅丽 范卉青
孟 月 甄清岚 刘婷宜
羊脂玉 梅雅鑫 田小梦
吕 萌 刘 江 王禹蓉

综合部：

主任：林 嵩
美术编辑：
杨斯涵 李曼 张航
网络技术：伍朝晖

编辑部Edition Department：

+86-10-81055621

营销部Sales Department：

+86-10-81055499

发行部Circulation Department：

+86-10-81055598

传 真Fax：

+86-10-81055474(营销部)
+86-10-81055464(发行部)

通信世界网

Website of Communications World

网 址

Website : www.cww.net.cn

主管单位：工业和信息化部

Guided by the Ministry of Industry and Information Technology

主办单位：人民邮电出版社有限公司

Organized by the Post & Telecommunications Press

| | | |
|---|---|--|
| <p>广告许可证：京东工商广登字20170149号 承印单位：北京艾普海德印刷有限公司 地 址：北京市昌平区马池口镇横桥村南 定 价：15.00元</p> | <p>通信地址：北京市丰台区成寿寺路11号8层 Address: F8, No. 11, Chengshou Temple Road ,Fengtai District, Beijing, China 邮发代号：82-659 国外发行代号：T1663</p> | <p>刊号：ISSN1009-1564 CN 11-4405/TP 邮 编：100164 Post Code: 100164</p> |
|---|---|--|

| | |
|---|--|
| <p>本 刊 声 明</p> <ul style="list-style-type: none"> 《通信世界》授权信通传媒旗下通信世界网为本刊唯一网络发布平台，本刊所有内容将在通信世界网上同时刊登，本刊文章可能由通信世界网向其他合作网站免费提供。 向本刊投稿的作者，均同意上述条件，如不同意请在来稿中特别注明。 本刊寄发给作者的稿酬，已含其作品发表在本刊网站及电子版上的稿酬。 向本刊投稿的作者应同意授权本刊可以依法维护其著作权等权利。 未经本刊书面同意，不得以任何形式转载、使用本刊所刊登的文章及图片。 | <p>本刊记者 刘华鲁 易东山 梁海滨 黄海峰 牛小敏 刁兴玲 程琳琳 蒋雅丽 国家新闻出版广电总局 举报电话:010-83138953</p> |
|---|--|

疫情下的 MWC、5G和手机 暂入低谷, 将迎高峰

短暂的疫情过后, ICT 产业将迎来新一轮爆发, 新的机会将涌现。

本刊记者 | 黄海峰



疫情持续多日, 对ICT产业影响深远。

在巴塞罗那举办的盛会MWC2020 (世界移动大会) 即将如期而至, 但考虑到疫情可能带来的影响, 爱立信、LG、英伟达、亚马逊、索尼等多家企业宣布退展, 中兴、TCL等厂商取消大会同期的发布活动。

与此同时, 尽管5G在抗疫工作中频频亮相, 但难掩2020年伊始我国乃至全球5G建设速度放缓的事实。此外, 智能手机产业已经感受到寒春, 市场销量大幅度下降。

疫情将对整个ICT产业产生多大影响? 2020年, 作为数字经济基础的ICT产

业又会走向何方?

多位专家接受通信世界全媒体记者采访时表示, 疫情给2020年第一季度各行各业的发展都带来了不小的影响。但疫情是短暂的, 疫情过后我们将迎来ICT产业新一轮爆发, 新的机会将涌现。目前, ICT企业正积极抗疫, 承压前行。

MWC2020: 少数企业退展, 仍有2000多家企业参展

2020年2月24—27日, 由GSMA (全球移动通信系统协会) 举办的MWC2020将在西班牙巴塞罗那举办。作为ICT行业发展的风向标, MWC每年吸引超10万名ICT行业从业者参加。但在

今年, 新型冠状病毒感染的肺炎疫情的发生给MWC带来了不确定性。通信世界全媒体记者了解到, 中国移动、中国电信、中国联通以及中国铁塔的部分代表已经取消了今年MWC的行程。一些行业组织的会议也取消, 如GTI的Summit 2020等。OPPO、中兴、高通等多个企业陆续取消了MWC中国媒体团。爱立信宣布退展, 中兴取消大会同期发布会。多家媒体记者也决定不前往巴塞罗那参加本次MWC, 转而进行远程采访报道。

对此, GSMA陆续发布了多个声明, 以打消业界疑虑。在2月5日发布的声明中, GSMA表示, MWC2020受到疫情微弱影响, 计划如期举行, 主办方已经采取了多项措施帮助降低病毒的传播率, 并将继续增加其他举措。2月10日, GSMA表示, 看到此次新型冠状病毒感染的肺炎疫情给全球的展商和参会者们所带来的影响, 制定了更严格的参与规定: 将禁止湖北省出发的参会者进入MWC等活动; 所有近期去过中国大陆的参会者将需要提供相关的材料 (护照上的出入境印章或健康证书) 以表明他们最晚于2月10日离开了中国大陆; 需自我声明未接触任何感染人群。

由此可见, GSMA整体持乐观态度, 希望各方不受疫情影响继续参展。一位已经抵达巴塞罗那的设备商人士在2月6日告诉通信世界全媒体记者: “巴塞罗那机场人流正常, 对中国人没有特殊管控, 和以往情况差别不大。乘客不戴口罩, 不测体温, 只看到少数亚洲面孔的人员戴着口罩。”

5G: 运营商集采计划延后, 但未来会加速发展

5G是2020年移动通信行业发展的主角。根据全球移动供应商协会(GSA)的统计, 截至2019年底, 全球119个国家

或地区的348家电信运营商开展了5G投资。工信部通信科技委常务副主任、中国通信科技委主任韦乐平曾预测：“2020年我国将建成60~80万个5G宏基站、千万级数量的小基站。”

业界对2020年5G的发展充满期待，但此次疫情也让5G在2020年伊始发展速度减缓。对此，一位通信行业专家表示：“疫情对5G网络建设一定会造成影响，但影响的大小取决后续疫情的发展。目前三大运营商5G设备集采已经比计划延后，但在抗击疫情中，5G远程医疗、5G远程教育以及5G云端机器人等行业也得以迅速发展。”

Strategy Analytics分析师杨光也表示：“疫情结束后，与此次防疫相关的垂直行业，如医疗、应急、交通物流、安保等，将有大量需求涌现。”杨光还预计，政府在疫情结束后也会推动加速5G建设步伐，疫情对宏观经济的影响需要加大基础设施投资力度来对冲，5G将会是首选。

电信运营商及设备商人士如何看待这一问题？

中国联通终端与渠道支撑中心副总经理陈丰伟认为，疫情不会延误中国5G发展，从中长期角度看，抗击疫情的需求会助推中国5G发展。在陈丰伟看来，抗击疫情将为5G带来发展机遇，其中“医疗医护场景”“生活娱乐场景”“公共安全”和“远程办公和在线教育”四大场景的5G需求就十分迫切。

中国移动钱塘分公司总经理助理朱智俊博士介绍了浙江移动的情况：“疫情正值春节前后，一些施工人员无法返回，这在一定程度上会影响5G建设速度。但浙江移动上下一心，明确建设计划和任务目标不变，后面将加班加点，学习火神山医院建设速度，挽回损失的建设时间。”朱智俊预计，5G主要设备厂家的生产受限可能会是目前5G快速建设的一大瓶

颈。同时，朱智俊也认可疫情对5G应用的促进。他表示，浙江移动在抗疫过程中使用了基于5G的热成像仪、基于5G的巡逻机器人等应用，规避了部署专线的危险，也向行业和大众展示了5G快速建设和部署带来的价值。

作为领先的5G供应商，华为积极参与到抗疫工作中。华为中国区运营商业务部副总裁杨涛表示：“华为期待疫情尽快结束，5G的价值在抗疫工作中有效体现。比如，近期央视《新闻联播》节目中展示的华为远程诊疗系统，就是一个5G+云的典型案例。”杨涛认为，相比光纤宽带，5G网络可以在短短几天内在武汉临时医院部署完成，并实现远程视频会诊系统，华为会全力支持运营商在不同时期的5G建设需求。

手机：销量同比下滑约40%，但危中有“机”

疫情下，国内智能手机市场遭遇短暂的寒春。2020年1月的前两周，手机市场表现虽相比去年略有提升，但受疫情影响，本应为销售旺季的春节假期却遭遇“冷场”。

对此，咨询机构IDC认为，首先，2020年第一季度国内手机市场无疑将面临挑战；其次，供应链调整能力面临考验，近期及远期产品计划或需调整；最后，消费者预算可能会进一步紧缩，手机行业内中小玩家在冲击后亟待恢复。IDC预计，2020年1—2月的国内手机市场将面临同比约40%的大幅下滑。而在三个月内，如果疫情得到稳定控制，整体手机市场将会进入恢复期，但仍难以恢复至去年同期水平。

针对疫情带来的挑战，智能手机产业链如何解读和应对？

在陈丰伟看来，抗击疫情所需终端的5G化和商业化是当务之急。目前国

家支持，运营商引领，产业链跨界合作，可快速推进各类终端5G化和商业化，将“概念方案”“PPT产品”快速变成现实。“中国联通将采取有力措施，帮助终端产业链上下游解决问题，恢复经营。”陈丰伟表示。

中国电信智能网络与终端研究院智能终端研究所副所长程贵锋认为，预估疫情对于手机市场短期的影响，再悲观些都不过分。但如果因此对于全年的手机市场给出过于悲观的预期则不可取。他表示：“真正的刚需抑制不了，如果短期有抑制，稳定后必然会爆发。”程贵锋还分析了疫情之后的机遇：一方面，疫情将成为手机企业加速渠道结构调整的催化剂；另一方面，如果手机企业在疫情期间将服务做到位，以用户和合作伙伴为本，将提升品牌的忠诚度与美誉度。“雪中送炭才能赢得用户和伙伴的心。”程贵锋表示，手机厂商可以在这个关键时期关爱用户，比如推出线上分期延长、免费用机、关爱补贴，提供免费的应用商店的游戏、视频的组合等活动。

尽管面临挑战，但也有一些手机厂商对未来充满信心。OPPO创始人兼首席执行官陈明永在近期发布的“致全体伙伴书”中表示：阴霾终将散去，春天必定到来。疫情带来的影响只是暂时的，OPPO发展不会因此而改变。因为OPPO发展基本面没有变，整个行业的趋势也没有变。

而有分析认为，华为手机业务虽然在海外正遭遇美国打压，但在中国市场却呈上升态势。此次疫情给华为手机中国市场发展带来挑战，考验华为应对智慧的关键时刻已到。在记者看来，中小手机厂商在疫情下需要“渡劫”，而头部手机厂商则相对“好过”。未来手机市场可能会更加向华为、OPPO、vivo等头部企业集中。

多家厂商财报出炉: 营收稳健

2020下半年或将迎来国内 5G建设高潮

5G 赋能千行百业，对通信设备商与终端厂商而言，业务范围有望从传统的电信运营商扩展到更多垂直行业，整体的市场规模也将进一步扩大。

本刊记者 | 田小梦

近日，英特尔、高通、诺基亚、联发科等多家厂商的财报相继出炉，单从营收的数据就可以发现，这几家厂商的业务运行大都稳中有进。值得一提的是，随着5G商用步伐的日益加快，以及运营商对5G网络建设的大力投资，设备厂商营收保持增长态势，行业整体发展势头方兴未艾。

5G成经济增长的强大驱动力

中国信息通信研究院预测，2020至2025年期间，我国5G商用直接带动的经济总产出将达10.6万亿元人民币（下同），直接创造的经济增加值将达3.3万亿元；间接拉动的经济总产出约24.8万亿元，间接带动的经济增加值可达8.4万亿元。各大厂商也“嗅”到了当前5G光明的发展前景，纷纷致力于5G网络建设应用的创新。

诺基亚公布的2019年第四季度财报显示，该季度其净销售额为69.03亿欧元，与上年同期的68.69亿欧元基本持平，这样的业绩也充分肯定了诺基亚的5G网络建设能力和其在规模拓展方面的探索。记者了解到，诺基亚在该季度共签署了15份5G商业合同，其5G商业合同总数达66。

英特尔2019年第四季度财报显示，其数据中心集团业务营收达到72.1亿美

元，同比增长了19%。由此可见，英特尔借助人工智能、5G、边缘计算、物联网等技术的发展，成功实现自身转型。

此外，高通2020财年第一季度财报显示其营收为50.77亿美元，比去年同期的48.42亿美元增长5%。其中，5G方面初见成效。预计未来，高通将凭借主流和高端数字及端到端能力，继续在5G方面具备突出表现。

联发科2019年第四季度的财报显示其营收为647.08亿元新台币，其中凭借AI和5G两个核心技术锁定市场需求，无线通信产品取得37%~42%的营收占比。

由此可见，5G作为新一代信息通信技术演进升级的重要方向，加快5G发展将进一步重塑全球经济结构。“5G赋能千行百业，不仅可以提升经济水平，还可以提高社会的管理水平、生活与工作效率。对通信设备商与终端厂商而言，这就意味着业务范围将从传统的电信运营商扩展到更多的垂直行业，整体的市场规模将进一步扩大。”资深电信分析师马继华如是说。

5G“潮起”，挑战与机遇并存

路漫漫其修远兮，5G网络并非一朝一夕就能建成。如诺基亚在第一波5G部署浪潮中，除了要应对激烈的市场竞争，

还遭遇了成本方面的挑战，其第一代5G设备成本高昂，这也直接影响了当期诺基亚的利润率。昔日芯片领域的绝对霸主高通在5G时代也面临着华为等厂商的挑战。

迎难而上是设备厂商建设5G网络所秉持的态度。对此，Strategy Analytics无线网络服务总监杨光表示：“成本是5G建设过程中面临的问题之一，但随着规模的增长和技术的进步，设备商和运营商能够逐渐找到成本的合理平衡点。”

除此之外，当前新型冠状病毒感染的肺炎疫情肆虐，给我国乃至全球经济增长带来了不确定性，5G建设进度、物流供应链等受到了不同程度的影响。如何立足于市场，实现长期高速发展？杨光表示：“疫情过后，与防疫相关的行业可能会出现需求井喷态势，比如医药卫生、应急、交通物流、安保等。此外，政府也会推动运营商加速5G部署，用信息基础设施的投资对冲疫情对宏观经济的影响。因此，疫情如果能在上半年得到有效控制，下半年国内5G的发展有望迎来高潮。”

风口已至，5G成为数字化转型的关键基石之一。各大厂商需要抓住机遇，将5G、人工智能、物联网等技术融会贯通，进一步推动新业态、新模式的聚集式发展，激发ICT新动能。



他山之石可否攻玉？ 从海外经验看中国广电的5G发展

杨光

庚子新春，回望己亥，5G是过去一年通信行业的核心议题，而中国广电获得5G牌照则标志着我国移动通信市场格局可能自2009年运营商重组之后迎来又一次显著改变。广电网络作为移动通信市场上的新生力量，手握优质频谱资源，背靠宣传系统独有的政策支持和内容资源，相较三大电信运营商具有某种独特优势。然而，广电网络在发展移动通信业务时也面临资金、人才、渠道等诸多困难。新年伊始，面对新型冠状病毒感染的肺炎疫情引发的巨大不确定性，广电网络应如何发展，如何充分利用宝贵的频谱资源，服务国家、服务社会，不仅是广电网络自身，也是全行业需要共同思考的课题。

移动通信网络服务是典型的资产密集、规模效应显著的行业，尤其在市场已进入饱和阶段之时，新进入者往往面临巨大挑战。在展望广电网络的5G发展前景之前，我们可以先

对国际市场上的类似案例做简要回顾，以寻求参考与借鉴。

随着国际移动通信市场普遍进入成熟期，近年来其对投资者的吸引力持续下降，但基于移动通信网络在信息基础设施中的重要地位以及移动通信服务与消费者的紧密联系，还是吸引了一些重量级企业进军这一市场。其中，印度的Reliance Jio应该是过去几年间最为引人注目的新兴运营商。Reliance Jio由号称印度首富的穆克什·安巴尼实际控制，穆克什·安巴尼同时也拥有印度最大的商业公司之一——信实集团（Reliance Group）。雄厚的经济实力使Reliance Jio于2016年启动4G移动网络部署以来，快速完成了泛印度的网络覆盖。该运营商采用了非常激进的定价策略，极大地改变了印度电信市场的竞争格局。至2019年底，Reliance Jio已经成为印度最大的移动通信运营商。

如果说Reliance Jio的崛起已是4G时代的往事，那么日



本的乐天 (Rakuten) 和德国的1&1 Drillisch则是5G时代的新生力量。乐天是日本领先的电子商务公司,于2017年决定进军基础网络服务市场,并在2019年8月获得了5G业务牌照。目前乐天移动已向两万名用户提供免费的试用服务,并计划于2020年4月推出商用服务。而1&1 Drillisch则是德国互联网接入服务商United Internet AG的子公司,于2019年获得了5G业务牌照。

观察上述几家新兴运营商的发展历程和战略演变可以发现,拥有足够支持大规模网络建设需要的充沛资金,对他们的网络部署和业务发展至关重要。除此之外,日本乐天移动和德国1&1 Drillisch在进军基础网络业务之前,已经分别通过电子商务或宽带接入业务积累了稳定的客户群体以及成熟的分销零售渠道,同时这两个公司还都拥有经营移动虚拟网络 (MVNO) 的经验。而印度Reliance Jio则在业务启动初期,采取了激进的“完全免费”的定价策略,吸引大量用户入网,快速形成早期用户规模。可见,初期客户规模和销售渠道资源也是支持新兴运营商商业成功的重要因素。在这一方面,广电系统各省有线电视网所拥有的客户群体及销售网络,对于广电网络的5G成功也就具有重要意义。尽快实现广电网络“全国一张网”的有效整合,充分利用各省有线电视网既有的客户规模和营销网络将是广电进军5G消费市场的重要基础。

然而,近年来的实践表明,这样的网络整合可能需要复杂的资本运作和强有力的政治支持,似乎难以在短时间内有效完成。这种情况下,广电5G又应如何在竞争激烈的市场中立足?国际市场出现的新型经营模式可能具有一定的参考价值。

自4G时代初期,美国以及欧洲、非洲等地区就已出现对“批发开放接入网络”(Wholesale Open Access Network,WOAN)的探索。虽然美国LightSquared的早期探索由于频谱干扰等问题最终失败,但近年来WOAN的模式已在卢旺达、墨西哥等国家成功投入运营。2013年卢旺达政府与韩国运营商KT签署了合作部署4G网络的协议,该网络将仅用于批发业务,供其他卢旺达运营商租用并向消费者提供4G服务。至2018年,该部署于800Mhz和1800MHz的4G网络已经覆盖了超过95%的卢旺达人口,成为非洲大陆第一个实现全国性覆盖的4G网络。墨西哥政府则与投资财团Altán Redes签署PPP合作协议,部署名为Red Compartida的批发4G网络。自2018年3月开始利用700MHz频谱部署4G网络以来,Red Compartida已于今年1月实现了覆盖50%墨西哥人口的阶段性目标,并计划于2024年覆盖超过92%的墨西哥人口,同时为5G部署做好准备。随着5G部署的展开,其高昂的部署成本可能会进一步推动WOAN模式在全球市场的发展,南非Liquid Telecom就宣布将于今年部署专用于批发业务的5G网络。

可见,在政府支持和优质频谱资源加持之下,批发网络有望以较低成本快速实现网络覆盖目标。而且由于只经营批发业务,避免了在零售渠道、市场营销等方面的巨额投入,有效降低了新生运营商的经营风险。同时,批发运营商可以与多个零售伙伴合作,也有助于多渠道发展用户,快速提高网络利用率,加快投资回收。

新年伊始,国内市场面临新型冠状病毒感染的肺炎疫情带来的巨大不确定性,但也显示出对5G等现代通信网络的显著需求。危机中更加需要信息的有效流通与传递,需要将各种应急信息和政策宣示有效传递给最广大的用户群体。同时,交通物流、远程监控、远程诊断等领域也对5G网络提出了更为明确的需求。这些都是广电5G网络发展的巨大机遇。希望广电网络能够借鉴国内外经验,充分利用优质的频谱资源,多方位拓展合作关系,与行业伙伴一起更好地服务消费者和社会各行业。(作者为Strategy Analytics分析师)

抗“疫”之战 我们在行动

一场抗击“新冠”病毒的战“疫”已经打响，
白衣天使奋战在抗疫第一线，
全力保障抗疫工作的开展是信息通信人义不容辞的使命，
ICT 行业与医护人员一起展开了与死神的赛跑。

我们用科技的力量打败病魔，
我们用 ICT 技术赢得战“疫”，
5G、大数据、人工智能、云服务……
这是一场科技力量的阻击战。

我们在行动！



共克时艰!

科技助力打赢疫情防控阻击战

疫情防控是一场没有硝烟的战斗，通信保障是这场战斗的重要支撑。

新型冠状病毒感染的肺炎（以下简称新冠肺炎）疫情防控是一场阻击战，也是一场总体战。当前，打赢新冠肺炎疫情防控阻击战是最重要的使命任务。习近平总书记指出，疫情防控不只是医药卫生问题，而是全方位的工作，各项工作都要为打赢疫情防控阻击战提供支持。



工信部副部长陈肇雄（右四）带队检查部机关和在京部属高校疫情防控工作

联防联控，多部门在行动

疫情发生后，中共中央政治局常委、国务院总理、中央应对新冠肺炎疫情工作领导小组组长李克强多次主持召开了中央应对新冠肺炎疫情工作领导小组会议。会议指出，国务院联防联控机制要根据一线防控需要，及时协调解决突出问题，各成员单位要24小时值守，督促各地科学有力有序地做好联防联控工作。

近日，国家发展改革委、财政部、工信部联合印发《关于发挥政府储备作用支持应对疫情紧缺物资增产增供的通知》，要求全力提高重点紧缺医疗物资的产能产量，坚决打赢疫情防控阻击战；财政部、国家发展改革委、工信部、人民银行、审计署联合发布紧急通知，强化疫情防控重点保障企业资金支持。

联防联控机制建立以来，工信部充分发挥医疗物资保障组组长的作用，加强统筹协调，全力组织企业复工复产，加强重点物资的统一调度，全力满足武汉疫情防控的需求。截至2月9日24时，工信部累计调拨47.01万件国标医用防护服，组织

发送医用隔离眼罩/医用隔离面罩35.78万个、84消毒液6.45万箱、免洗手消毒液31.25吨、全自动红外测温仪663台，供武汉市及湖北省使用。

捍守通信生命线

疫情防控是一场没有硝烟的战斗，通信保障是这场战斗的重要支撑。工信部组织信息通信行业积极行动、多措并举，部署全行业持续做好新冠肺炎疫情防控通信保障工作。

疫情防控急需就是动员令，就是冲锋号。在工信部的统一指挥部署下，通信行业迅速完善应急预案，加强物资储备，强化对重要机房、关键设施、专线等的巡检巡查，全力保障党政军机关、卫生医疗、疫情防控、公共应急、公安、交通运输、宣传等部门及有关公共服务平台的通信畅通。

湖北省电信运营企业主动对接医疗机构、隔离场所等重点保障部门，第一时间做好网络优化、运维保障和应急支撑。截至

目前，武汉70所定点医院、联防联控指挥部通信畅通，湖北省及全国通信网络整体运行平稳。全国信息通信行业累计出动应急保障人员14.8万人次、应急车辆4.7万辆、油机2.8万台次。

ICT技术支撑打败病魔

目前我国已经步入5G时代，5G、大数据、云计算、人工智能等技术和应用飞速发展。疫情发生以来，工信部积极统筹协调通信行业发挥行业优势，共克时艰。

工信部发出倡议书，倡议通信业要充分发挥人工智能赋能效用，加大科研攻关力度，尽快利用人工智能技术补齐疫情管控技术短板，快速推动产业生产与应用服务，要把加快有效支撑疫情防控的相关产品攻关和应用作为优先工作。全国工业和信息化系统积极响应落实，组织人工智能优势企业，整合最强的科研和生产力量，有效支撑疫情防治的相关产品攻关，在全面抗击新冠肺炎疫情工作中，重点赋能医疗卫生等急需行业应用场景，发挥积极效应。

同时，工信部积极调度部署疫情防控大数据支撑服务工作。工信部指出，运用大数据分析，支撑服务疫情态势研判、疫情防控部署以及对流动人员的疫情监测、精准施策迫在眉睫。信息通信系统要在前期工作的基础上，进一步做好疫情防控大数据支撑服务工作。

疫情就是命令，防控就是责任。全国上下坚定信心、同舟共济，定能打赢疫情防控阻击战。

湖北省通信管理局 全面部署，抓实抓细疫情防控工作

新型冠状病毒感染的肺炎疫情发生后，湖北管局在工信部和湖北省委省政府的坚强领导下，牢记人民利益高于一切，切实把疫情防控作为当前最重要的政治责任、最要紧的头等大事来抓，迅速行动，全面部署，全力以赴，狠抓落实。

据了解，湖北管局抓好4个着力点，全力推进疫情防控工作：一是着力突出政治统领，筑牢政治保证的坚固基石；二是着力高效协同作战，构建统一指挥的工作机制；三是着力抓实工作重点，全方位支撑服务疫情防控；四是着力加强科学调度，保证机关工作正常运转。

湖北管局强调了目前疫情防控的工



湖北省通信管理局党组成员、副局长吴俊左二调研雷神山医院通信建设情况

作重点：积极做好重要通信保障、通信服务保障、网络信息安全和临时医院通信网络建设。数据显示，湖北管局组织协调全行业完善保障预案，充实保障队伍，截至2月10日24时，出动保障人员43153人次、应急车辆12046台次，巡检基站

155905个、通信线路54966千米，排查处理故障7763处，保障省、市两级应急防控指挥部，定点医院、方舱医院、隔离场所等通信畅通，全省通信网络整体运行平稳。

此外，新型冠状病毒感染的肺炎疫情发生以来，湖北管局积极统筹协调各电信运营企业、互联网企业加快推进5G应用实践，充分发挥5G赋能效用，为疫情防控提供全力支撑。5G+直播、5G+医疗、5G+热成像体温筛查……各种高科技应用在疫情防控中发挥了重要作用。

下一步，湖北管局将按照“坚定信心、同舟共济、科学防治、精准施策”的要求，充分发挥统筹协调作用，带领全行业持续推进各项重点工作，为打赢疫情防控阻击战贡献湖北通信行业力量。

编辑 | 梅雅鑫 myx@xinhong.com.cn

北京市通信管理局 多措并举，全力做好疫情防控支撑保障工作

当前，全国疫情防控工作已进入关键时期，为进一步发挥通信行业优势，统一行业思想，强化责任担当，全力做好疫情防控支撑保障工作，北京市通信管理局对行业疫情防控支撑工作做了全面推进。

第一，提高政治站位，迅速形成行业合力。北京市通信管理局成立了北京市通信行业应对新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控配合工作领导小组。第二，发挥行业优势，全力支撑抗击疫情工作的通信保障。全行业认真谋划，全面做好工作落实：一是为抗疫工作做好信息

支撑，特别是为公安、卫健委、教育等重要一线部门提供了重要支撑；二是做好通信网的运行维护，确保全网通信畅通；三是做好用户服务，确保重要客户服务到位，服务到家。

截至2月5日，北京全市通信网络运行平稳，全网未发生重大突发事件，告警数量、客户投诉数量、业务流量均保持在正常水平。重点保障区域通信情况正常，北京联通、北京移动、北京电信、北京铁塔服务有关部门、疫情防控重点保障场所及重要行业的网络运行正常，涉及的8808

个基站、1275条固网电路均工作正常。重点区域国际用户服务情况正常。应急通信保障及时，自1月24日保障工作启动以来，为保障疾控中心、重点医院、重点部门、交通枢纽等区域累计紧急开通基站14个，架设应急车2台，开通专线343条，并对18条电路进行升速，累计出动保障人员15705人次，保障车辆装备2602台次。

北京信息通信业将全力做好抗击疫情的通信保障和用户服务，为早日打赢疫情防控阻击战贡献力量。

编辑 | 梅雅鑫 myx@xinhong.com.cn

抗击疫情，我在！

中国电信多举措保障战“疫”通信质量

中国电信与央视频道特别推出《疫情二十四小时》在线高清直播服务，同时在线观看网民最高峰超过1亿人次。

本刊记者 | 刘婷宜

在全民抗击新型冠状病毒感染的肺炎疫情的特殊时期，有一群医护人员逆流而上，成为“最美逆行者”。但鲜为人知的是，在医护人员身边，还有一群与他们有着同样坚守，也日夜奋战在抗疫一线的人们，他们就是建网络、搭设备、保障通信畅通，让全中国都能参与到这场战“疫”的电信人。

率先开通火神山、雷神山医院5G网络

生命就是命令，防控就是责任。1月23日傍晚，中国电信武汉分公司（以下简称武汉电信）接到通知，要在3天内完成火神山医院无线网4G/5G覆盖工程建设。1月25日午间，武汉电信各施工单位经过连续的高强度作业，率先开通火神山医院5G网络。

随即，武汉电信又全力投入雷神山医院的网络建设工作。雷神山医院选址于武汉市江夏区黄家湖畔，与2019年第七届世界军人运动会选址高度重合。中国电信在军运村的光缆资源充足，其中在军运村欢迎中心布放了大容量光缆，医院主体建成后直接从军运村欢迎中心布放光缆至医院，完全满足医院使用。

经测试，中国电信4G/5G信号在该区域实现全面覆盖，雷神山医院工地现场4G/5G信号良好。为确保万无一失，武汉



电信制定了5G扩容方案，计划通过新增1个5G基站，进一步提升4G/5G通信效率。最终，雷神山医院于1月26日晚实现中国电信5G全覆盖。

千万网友“云监工” 见证与疫情赛跑的中国速度

为抗击疫情，集中收治新型冠状病毒感染的肺炎患者，武汉市建立了火神山、雷神山两所医院。这两所医院的建设，牵动着亿万人的心。为了让密切关注武汉疫情的全国乃至全球人民，能在第一时间获知医院的建设进度。中国电信与央视频道特别推出《疫情二十四小时》在线高清直播服务，同时在线观看网民最高峰超过1亿人次。

1月27日凌晨，武汉电信紧急开通支持现场直播的互联网专线，圆满地完成了这项紧急任务。在中国电信互联网专线的守护下，雷神山、火神山医院施工现场通过《疫情二十四小时》向亿万网友进行了直播。

“大喇叭”变身防疫宣传员 群防群控不留死角

自新型冠状病毒感染的肺炎疫情爆发以来，部分偏远农村信息相对闭塞，防控宣传的频次和密度相对较低，尤其是部分老年人，获得防控信息的渠道单一、信息量不足，偏远村落的孤寡老人、五保户、盲人等群体容易成为“信息孤岛”。

在此次防疫过程中，中国电信第一时间将智能音箱作为连民心、接地气的一项重要应用，组织各地主动对接乡村，以最接地气、最通民心的方式，向四面八方传递出科学防疫、全民防疫的声音，用“硬核”技术展现疫情防控的基层力量。

向全国多地免费开放“云课堂”

为贯彻落实教育部“停课不停学”工作要求，中国电信面向湖北等地在疫情期间免费提供在线教育“云课堂”服务，为广大师生搭起在线教学桥梁，保障教师“停课不停教”，学生“停课不停学”。截至2月1日，中国电信云课堂已支持千所学校开展在线教学活动，累计开通师生账号超过50万个。

通过中国电信“云课堂”，老师在家进行在线备课、上课、发布/批改作业以及学习进度管理、统计数据等工作，学生在家实现课件下载，在线预习、上课、作业、考试，还可实现点播回看，保障师生在家一样能够开展正常教学，真正实现“停课不停学”。

坚守便能胜利

战“疫”面前永不“移动”！

战胜疫情，中国移动将永远坚守阵地，冲在第一条线。

本刊记者 | 蒋雅丽

2020年春节，一场疫情防控阻击战在中华大地上骤然打响，作为“国之重企”，中国移动主动担起重任，全力保障新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作的通信信息服务畅通。对此，中国移动迅速展开支援抗“疫”工作，捐赠5000万元，还为雷神山和火神山网络建设投入近6000万元，发送超过40亿条公益短信，投入保障人员17000余名、应急车辆2200余辆，这一个个数字都充分体现了中国移动的责任与担当。

迅“雷”之势，“火”速开通

争分夺秒，疫情就是命令。1月23日晚，武汉市决定建设火神山医院，中国移动急速支援火神山医院信息化建设，驰援多套信息化通信设备，无偿为火神山医院提供物资和技术支持；武汉移动通过搭建医院4G/5G无线网络及专线网络，仅用4天就完成了火神山医院网络、线路的建设和调测，共计新开通基站4座，铺设8条办公专线，同时开通了医保和卫生专网用于火神山医院通信。

1月25日，武汉市疫情防控指挥部决定再建一所“小汤山”医院——雷神山医院。接到通知后，武汉移动星夜兼程，在一天之内就完成了军运村4G和5G优化工作，保障1万人同时通信。3天后，武汉移动在江夏雷神山医院新增的4个基站全部开



通；公安视频、卫生等专线按照100G带宽施工，光缆全部布放到位。

近6000万元用于雷神山和火神山网络覆盖的资金只是开始，1月28日，中国移动还通过国务院国资委专用账户向湖北省慈善总会捐赠5000万元现金用于疫情防控。

5G+智慧医疗成关键

对于抗击新型冠状病毒感染的肺炎疫情，“早发现、早隔离、早治疗”至关重要，因此，中国移动5G+智慧医疗冲在战“疫”前线。

2月3日，云南昆明医科大学第一附属医院通过中国移动5G网络平台+远程医疗，成功为一名远在云南保山市人民医院的66岁新型冠状病毒感染的肺炎患者制定智慧医疗治疗方案。另外，为减少病区医护人员交叉感染可能性，提升病区隔离

管控水平，5G机器人担负起了医疗服务工作。据了解，5G服务机器人、消毒清洁机器人等已于湖北、浙江、上海等地的医院“上岗”，在中国移动快速、安全的5G网络支持下，可帮助医护人员执行导诊、消毒、清洁和送药等工作。

为保障大众健康，中国移动还推出了5G在线门诊解决方案，目前已在广东中山大学孙逸仙纪念医院部署并正式面向社会

推出。同时，在春运返程迎来高峰之际，浙江、上海、广东、江苏等地都已推出中国移动5G热力成像测温系统信息化应用，有效减少接触式测温引起的交叉传染风险。

民生保障是基础

切断病疫传播渠道，让大众熟知防疫常识是控制疫情的重中之重。因此，中国移动协助政府部门免费发送超过40亿条疫情预警、交通状态、公共卫生提示及防控知识等公益短信，向客户宣传防疫知识，提供疫情信息，提醒客户减少人员聚集。

此外，中国移动还为疫情防控提供免费体验和试用特色新业务，包括视频彩铃、手机报、魔百和、云视讯、“和对讲”、集团短信、企业视频彩铃、远程教育等。值得注意的是，中国移动还开通了“漫游地查询”服务，用户可查询30天内到访地，此项举措将为用户在返程、返工、看病时可能遇到的信息确认提供帮助，也辅助了政府对防控区域内流动人口出行地区的排查等。

特殊时期，通信顺畅是防控病毒的盾牌，也是生命延续的保障。战胜疫情，中国移动将永远坚守阵地，冲在第一条线。

扛得起，顶得住！

中国联通全面助力打赢疫情防控阻击战

在这场看不见硝烟的“战役”中，中国联通有穿越黑夜的决心，也在为早日见到曙光积攒力量，充分发挥自身优势，多维度、全方位驰援，只为早日打赢这场疫情防控攻坚战。

本刊记者 | 范卉青

疫情就是命令，防控就是责任！在这场看不见硝烟的“战役”中，中国联通有穿越黑夜的决心，也在为早日见到曙光积攒力量，充分发挥自身优势，多维度、全方位驰援，只为早日打赢这场疫情防控攻坚战。

奔赴一线，通信保障分秒必争

早一分钟，就多一份希望。为防止疫情肆虐，武汉市委、市政府决定在蔡甸区知音湖武汉职工疗养院区域新建火神山医院。1月24日，中国联通网络建设突击队第一时间赶到现场，详细周密地部署了网络建设攻坚工作，查勘现场覆盖环境，设计网络覆盖方案。突击队对设计、施工、测试环节提出了安全建议，对阴雨天气的施工安全以及个人防传染的保护工作做好准备，以确保网络建设工作顺利完成。最终，中国联通昼夜兼程在36小时内火速完成了火神山医院3G/4G/5G通信网络建设，比政府要求的时间整整提前了3天，为疫情防控阻击战贡献了自己的力量。

自上而下，全岗位联动

在这场疫情防控攻坚战中，中国联通全岗位联动，为抗击疫情助力。2月3日上

午，中国联通董事长王晓初独自前往北京西单营业厅，暗访员工防疫保护情况，他与在场营业员详细交流，询问了员工个人防护以及业务办理情况，并嘱咐大家一定要注意安全。

此外，中国联通研究落实投入专项人工成本资源支持所属各级企业疫情防控工作，单列疫情防控期间加班工资，对疫情防控期间因工作需要坚守岗位的员工，工作期间报酬按加班工资计算；单独拨付湖北省分公司人工成本1000万元，用于奖励和补贴，助力打赢疫情防控阻击战。

多重方案，筑牢疫情防控线

科学化的手段有利于提升抗疫效率，中国联通对此颇为重视。为了对流动人员进行快速有效的体温筛查，中国联通推出5G+热成像人体测温信息化平台。该平台结合生物识别技术、热成像测温技术、视频智能分析及5G等技术手段，实现有效预防、及时控制的建设目标，保障企业、学校、商场等各类场所的安全运行。

为进一步做好社区及农村防疫隔离监控工作，切实维护社区居民及乡村群众的环境安全，中国联通全面开通“沃家神眼”云视频远程监控服务，全力驰援各地防控部门对关键区域、重点人群进行远程防疫隔离监控工作。在短短两天内，中国

联通就完成了上千台联防摄像头的安装，也在加紧安装后续需要的监控设备，这一切都为疫情隔离监控提供了有力保障。

物资保障，全力支援前线

从1月26日湖北前线提出保障需求起，中国联通仅用3天时间就组织完成了44万余件防控医疗物资的筹集，确保了湖北联通疫情防控一线所需医疗物资的筹集和运输交接。此外，联通国际公司在海外筹集的10万只防控医用口罩也陆续抵达国内。

1月29日，中国联通向湖北省慈善总会捐赠3000万元人民币用于疫情防控。除此之外，中国联通还在网络保障、疫区防控、便民服务、大数据支撑、免费开放精品业务及疏通驰援通道等方面，倾尽自身资源能力，全力以赴助力打赢疫情防控攻坚战。

编辑 | 程琳琳 chenglinlin@chinalong.com.cn



加快5G建设

广电“5G+有线”共同战“疫”

自1月29日晚5G网络覆盖项目启动，中国广电及其合作伙伴创造了从北京5G核心网联调到武汉基站开通仅用72小时的“广电速度”。

本刊记者 | 吕萌

抗击新型冠状病毒感染的肺炎疫情是中华儿女在2020年共同奋斗的第一场战“疫”，在这个无硝烟的战场上，中国广电及全国广电网络企业“逆行”，以“5G+有线”共同战“疫”。

72小时建成5G网络

2月6日，雷神山医院以“中国速度”神速落成，5G网络也在其建成前完成覆盖。在疫情交通管制的特殊时期，中国广电联合合作伙伴紧急协调设备，连夜从北京专车发往武汉，迅速开始安装设备和核心网联调优化。

自1月29日晚5G网络覆盖项目启动，中国广电及其合作伙伴开启“急速”模式，完成施工审批、1200km长途运输、网络规划、站点勘测、站点环境准备、中国有线和湖北广电传输链路打通、基站安装、核心网联调、网络优化和业务调测等环节，创造了从北京5G核心网联调到武汉基站开通仅用72小时的“广电速度”。

中国广电作为雷神山医院5G网络的提供商，为雷神山医院工作人员及隔离区病人提供免费的Wi-Fi服务。据悉，该5G网络以SA方式组网，涵盖700MHz+4.9GHz双频段，可实现室内全覆盖。雷神山医院的5G网络，不仅可以



支持2.5万人的并发通信需求，也可充分满足在疫情阻击战中，远程指挥、远程会诊、远程手术和数据传输的需求。

疫情无情人有情

作为全国重要的有线电视互动平台，中国广电充分发挥了其独特的宣传优势，设计了疫情防控统一开机画面——共同战“疫”，加强疫情防控宣传。同时，中国广电还积极开展“抗击疫情，全国有线在行动”专题宣传，进一步坚定打赢疫情防控战的信心。

疫情无情人有情，中国广电以人为本，向全国有线电视网络企业发出倡议，对有线电视用户采取“欠费不停机、付费频道免费看、点播回看免费用”等措施，

北京、山东、贵州等各地广电网络积极响应，结合自身特点推出一系列惠民举措，最大限度满足人民群众的精神文化需求，为疫情防控工作保驾护航。

一方有难八方支援，截至目前，中国广电内部已募集捐款104.5万元，采购N95口罩83000只、消毒液1200瓶，向武汉协和学院、武汉第五医院、北京安贞医院等抗疫一线医院进行了爱心捐赠。

助力“停课不停学”

疫情期间，居家隔离是抗击疫情的重要一环，学生居家学习成为新潮流。国家广电总局十分关心疫情期间学生的教育问题，中国广电联合地方教委，向用户提供初中、高中全部课程讲解、习

题辅导等服务，尤其是针对初三、高三升学学生，聘请了骨干教师进行专题讲座、考前指导。

学校还可通过中国广电的5G网络进行视频教育采编回传，结合互联互通平台和省前端业务平台，通过现有有线电视网络，实现疫情期间学生在家上课。目前，这一远程教育模式还在试点中，后续将进一步推广至更多地区，服务更多师生和家庭。同时，中国广电还推出了教育产品“CIBN东方教育”，为全国中小学在读生提供免费线上课程，课程涵盖了从小学到高中的全部学科。

中国广电方面表示：“未来，全国广电网络将加倍严细深实地推进工作，为打赢这场疫情防控阻击战贡献力量。”

战“疫”有我

中国铁塔全力以赴保障通信畅通

中国铁塔共为全国范围内卫健单位、指挥部、定点医院、远程医疗服务单位等周围约2万个基站提供了应急保障，对相关覆盖医疗机构的基站加强监控和巡检巡修，累计巡检1.2万站次，发现及处理隐患2871个。

本刊记者 | 孟月（整理）

新型冠状病毒感染的肺炎疫情为2020年的春抹上一层灰色，全国已然打响抗击疫情阻击战。疫情就是命令，防控就是职责。中国铁塔迅速全面投入疫情防控阻击战，全力加强相关通信保障和应急支撑，积极履行国企社会责任，助力坚决打赢疫情防控阻击战。

争分夺秒力保通信生命线

面对疫情，在疫情中心—湖北，中国铁塔武汉分公司建设突击队与3家运营商高度协同，与合作伙伴紧密协作。“牺牲小家为大家”，施工团队连续作战，饿了就吃包方便面、渴了就喝口矿泉水，在确保施工安全的前提下，全力保障通信网络畅通。

1月26日，中国铁塔湖北分公司在奋战三天三夜之后，完成了武汉火神山医院两处铁塔基站新建任务，提前于医院主体工程完工。该新建基站挂装天线设备后，火神山医院将通过新建和改造的共4个基站，实现方圆500米范围内2G/3G/4G/5G全覆盖，预计可满足近2万人的通话和手机上网需求。

在完成武汉火神山医院通信基站基础设施建设任务后，中国铁塔湖北分公司又奋战一天一夜，完成了武汉雷神山医院



通信基站基础设施新建及改造任务。

截至目前，中国铁塔湖北分公司已高质量高效完成了武汉火神山、雷神山医院，以及黄冈、鄂州、孝感、黄石等地“小汤山”医院的通信基站基础设施新建和改造任务。

随着疫情发展，全国各省市铁塔公司也积极行动。连日来，中国铁塔共为全国范围内卫健单位、指挥部、定点医院、远程医疗服务单位等周围约2万个基站提供了应急保障（其中包含3411个定点医院周围1.17万个基站），对相关覆盖医疗机构的基站加强监控和巡检巡修，累计巡检1.2万站次，发现及处理隐患2871个；累计出动保障人员1.1万人次、保障车辆5692车次、油机6668台次，发电保障2236站次。

“通信塔”变“社会塔” 为抗“疫”发挥积极作用

近几年，中国铁塔在做好移动通信基础设施建设运营的基础上，大力推动“通信塔”变“社会塔”“智慧塔”，以及“多杆合一”“一杆多用”，广泛服务应急管理、生态环保、国土农林等行业，有效助力提升了社会信息化水平和治理水平。在抗击疫情期间，“通信塔”变“社会塔”：通信塔杆上原来加载的视频监控、应急广播

等新功能，或因防控需要铁塔公司紧急建设完成的这些项目，在此次疫情防控阻击战中发挥了积极作用。比如，中国铁塔利用部署的高位监控，助力疫情防控部门实时监控客运码头人流、疫区船只出入等动态信息，为政府指挥调度、科学防疫提供决策依据；利用铁塔上搭载的LED点光源广告、广播喇叭等，积极主动做好疫情防控宣传工作等。

此外，中国铁塔还积极发挥在备电、发电、充电、换电等能源保障方面的经验和优势，助力各方开展疫情防控阻击战。

暖春已来，抗“疫”有我，全国上下，团结一心，众志成城，终将打赢疫情防控阻击战。

抗击疫情 信息通信企业在行动!

在这场没有硝烟的战“疫”中，信息通信行业的各大企业全力出击，坚决打赢信息保卫战，配合抗击新型冠状病毒感染的肺炎主战场，夺取战“疫”的胜利。

病毒肆虐，举国抗击。在新型冠状病毒感染的肺炎疫情出现后，各地阻击疫情决策速度快、动员规模广、依法落实严，正在汇聚起全民战“疫”的强大力量。在这场没有硝烟的战“疫”中，信息通信行业的各大企业全力出击，坚决打赢信息保卫战，配合抗击新型冠状病毒感染的肺炎主战场，夺取战“疫”的胜利。

设备商架起生命救治的信息桥梁



华为



中兴通讯

疫情发生后，作为重要的通信网络保障企业，华为、中兴通讯、上海诺基亚贝尔、爱立信、中国信科、英特尔、高通、新华三等设备厂商出资、出力，始终保持随时待命状态，及时响应各地通信网络的临

时建设需求，全面支撑运营商做好抗疫关键时期的通信保障工作。

华为捐款3000万元，并紧急成立春节疫情保障项目组，安排200位员工在春节期间无休投入通信保障及紧急5G建设中，协助湖北移动和湖北联通开通火神山、雷神山医院5G基站。同时，由华为提供技术支撑的火神山医院首个“远程会诊平台”也已正式投入使用。

中兴通讯全力支撑武汉雷神山医院、

黄冈大别山区域医疗中心、北京小汤山医院以及西安、昆明、重庆、贵阳等多地疫情防控及定点医院的网络建设保障，在成都实现了全

国首例新型冠状病毒感染的肺炎5G远程会诊，3天完成北京小汤山医院2G/4G扩容及5G信号全覆盖，并捐赠10万个医用口罩至武汉、黄冈、随州、广水等湖北多市医院及公安部门，支援抗疫前线。

上海诺基亚贝尔捐赠300万元，并迅速成立24小时待命湖北应急专项保障小组，助力武汉电信率先开通武汉火神山医院第一个5G基站，2天时间内全部开通火神山医院的3个5G基站以及4个4G基站（双频RRU）建设。

爱立信配合运营商在火神山医院开通4个基站，助力雷神山医院实现网络建设，全力保障湖北和广东等多个地区基础通信网络通畅。

中国信科集团通过湖北省慈善总会捐赠1000万元，主要用于加快武汉火神山及雷神山专门隔离医院应急建设。与此同时，中国信科集团还捐赠了火神山隔离医院急需的OTN和PTN通信设备。

新华三合计捐赠设备价值3000多万元，同时提供相关运维服务等。

光通信企业伸出援手

此次爆发疫情的中心点——武汉市是光通信产业的聚集地。自疫情发生以来，光通信企业纷纷伸出援手。

长飞公司第一时间响应，调配资源，提供医院建设所需的大量光电缆及室内外综合布线产品。远在异国的长飞菲律宾公司通过中国大使馆经商处向湖北省慈善总会捐赠16箱N95口罩，由湖北省慈善总会发至武汉一线医疗机构。

为给医院建设提供射频电缆、电源线等通信物资，中天科技及时响应并启动应急预案，迅速准备货物、安排专车昼夜兼程运输，跨越两省，冲破疫情的阻隔，仅用20个小时，就将该批物资顺利交付，为



诺基亚贝尔



爱立信



中国信科



新华三



长飞



中天



亨通集团



通鼎

疫区应急通信建设提供了有力保障。

亨通集团向江苏省光彩事业基金会、湖北省红十字会等捐赠700万元，其中包括300万元现金，200万元用于全球紧缺物资采购，200万元电力物资用于雷神山医院建设。

通鼎集团党员、退伍军人志愿者代表到沪宁高速高新区路口，为卡口交警发放物资，互相鼓励、守望相助、共克时艰。

互联网、终端、芯片厂商驰援武汉

驰援武汉，各大互联网厂商以及终端、芯片企业都在积极响应。据了解，阿里巴巴宣布设立10亿元医疗物资供给专项基金，从海内外直接采购医疗物资，定点送往武汉及湖北其他地市的医院；腾讯设立15亿元“抗击新型冠状病毒感染肺炎疫情综合保障基金”，分别投入在物资支援、技术支援、人员关怀、科研与医疗事业等领域；抖音和今日头条的母公司字节跳动，宣布向中国红十字基金会捐赠2亿元。

高通捐款700万元用于防控疫情，2月6日晚，由中国红十字会基金会采购、高通捐赠资金并定向捐赠给湖北省武汉市急救中心的10辆负压救护车到达湖北武汉，用于新型冠状病毒感染的肺炎患者转运；英特尔向国际红十字会捐赠100万美元，提供必要的医疗物资以及救治受感染患者。

另外，OPPO向武汉市慈善总会捐款3000万元；vivo已向湖北省慈善总会捐款3000万

元；小米集团向武汉捐款1000万元，物资捐赠累计超过300万元。

IT、AI企业携物资抵达前线

随着疫情发展，湖北省武汉、黄冈等地均出现防疫物资告急的情况，为保证疫区的医疗物资供应充足，IT、云企业纷纷快速行动，寻找紧缺医疗物资并发往疫区。

1月25日晚，锐捷网络紧急调拨300多台云桌面IDV（智能桌面虚拟化）终端赶赴大别山区域医疗中心，该终端将被应用于黄冈“小汤山”医院的门诊、护士站、检验科场景，以减少交叉感染。

联想集团启动紧急驰援武汉行动，2月3日，联想驰援武汉雷神山医院的电脑等IT设备运往医院指定地点，并进入安装调试，与此同时，驰援武汉火神山医院的全部IT设备正式投入使用。

浪潮从各地启运首批近10万件的医疗防疫物资，近日已陆续抵达湖北黄冈疫区最前线，同时还组织成立IT通信运维应

急团队，积极响应电信运营商应急预案，全力为疫区提供通信保障。

TCL捐赠现金1000万元，并同时提供筹建火神山医院、雷神山医院所需的公共显示LCD设备、空调、冰箱以及洗衣机等。

科大讯飞除向武汉地区捐赠价值1000万元的物资外，还将向启动重大突发公共卫生事件一级响应的省市地区免费提供电子病历、智能语音外呼等技术支持，同时利用“智医助理”赋能基层医疗进行最基础的防范工作。

截至发稿，工信部已经组织全国众多人工智能企业开展“新一代人工智能产业创新重点任务揭榜”攻关任务。全国各大人工智能企业充分发挥人工智能赋能技术和智能产品优势，纷纷出资、出力、出技术、出产品，积极投身到这场看不见硝烟的战“疫”中，在疫情防控、疾病诊断、民生保障等诸多方面作出积极贡献。（本刊记者甄清岚、羊脂玉以及中国通信企业协会整理）

编辑 | 蒋雅丽 jiangyal@chinatelecom.com.cn



高通



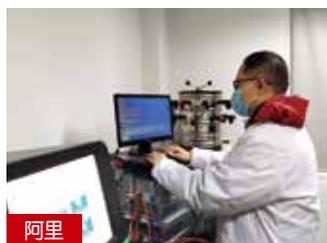
联想



浪潮



锐捷网络



阿里



科大讯飞

5G融合应用 助力我国“新冠肺炎”抗疫工作

随着5G网络逐步完善、5G应用创新实践日渐深入，未来5G将为人们的生活、生产和社会治理方面带来更加广泛的应用。

中国信息通信研究院无线电研究中心 | 张春明 关鹤

当前新型冠状病毒感染的肺炎(以下简称“新冠肺炎”)疫情笼罩着全国,当前全力做好疫情防控保障工作成为当前最重要的任务。多项新技术手段在抗疫关键时期作出了重要贡献,同时商用不久的5G也在医疗、教育、媒体等领域发挥了重要作用。

各地开展多项5G应用共抗“新冠肺炎”

面对疫情的出现,5G运营商、设备商及行业应用解决方案提供商等共同联手抗击疫情,抵御疫情蔓延,截至目前已开展十余项5G应用,共抗“新冠肺炎”。

在5G+远程医疗方面,四川省四川大学华西医院在中国电信的支持下建成新型冠状病毒感染的肺炎5G+远程会诊系统,建成当日即为两例新型冠状病毒感染的肺炎急重症患者提供了远程会诊服务;云南省昆明医科大学第一附属医院联合云南移动,推出了基于5G网络的“新型冠状病毒感染的肺炎在线免费诊疗平台”,日前已为一名来自湖北武汉的重症患者诊治,患者目前病情稳定,症状缓解;北京缙诚医疗基于5G云端协同为武汉提供了CT及X光片协作方案,解决新型冠状病毒感染的肺炎疑似病例排查中对CT等影像准确认定的放射科专家缺口,并提供武汉确诊患者

隔离病房的内外治疗可视化协同,专家根据5G传送的病人心电监护信息、超声影像等信息进行远程诊疗,提高危急重症患者的医疗救治能力;湖北省武汉协和医院、同济天佑医院启用中国移动和达闼科技联合捐赠的5G云端智能机器人,承担远程看护、测量体温、消毒、清洁和送药等工作,有效减少人员交叉感染,提升病区隔离管控水平。5G+红外信息化测温被应用于多个城市交通枢纽的旅客体温监测。

在5G+新媒体方面,三大运营商紧急制定5G+云直播方案,利用5G+光纤双千兆网络,为湖北省武汉火神山、雷神山医院开通央视全天候24小时高清直播,网友称之为史上最强大的“云监工”项目;湖北广播电视台通过中国广电5G网络向全网直播了湖北省抗疫新闻发布会,并采用视频远程提问方式,120个云上系列客户端以及30多个主流新媒体同步直播;郑州联通助力开通郑州“小汤山医院”建设工地5G+4K直播;中国移动利用5G全面屏

视频彩铃业务对新型冠状病毒感染的肺炎进行防控宣传。

在5G+远程教育方面,河南省驻马店移动充分发挥5G网络 and 信息技术优势,提供免费“云视讯远程教学”“和直播远程教学”“同步课堂”等软件平台和培训服务,登录远程课堂教学平台,市县中小学可实现原班级、学生不变,教师和学生“在家上课”,避免了疫情防控期间学生大量聚集,降低人群交叉感染风险。

5G应用可从三方面助力疫情防控

与4G相比,5G具有更大带宽、更高



速率、更低时延、更广连接等特性，能够支持增强型移动宽带、超高可靠性低时延、海量大连接三大场景，5G与经济社会各领域深度融合，将孕育新兴信息产品和服务，从3个方面助力疫情防控工作。

5G多种应用赋能医疗、新闻媒体和远程教育行业

在医疗领域，除5G 4K/8K的远程高清会诊下沉优质专家资源，提高基层和社区医疗卫生机构应对处置疫情能力，减少人员跨区域传播风险外，在5G智慧医院中云端医护助理机器人、消毒清洁机器人、送药服务机器人和测温巡查机器人的应用，将提升病区隔离管控水平；在线开展对部分常见病、慢性病复诊及药品配送的服务，降低其他患者线下就诊交叉感染风险；ICU病房VR探视、远程机器人超声和手术、健康管理等应用在疫情期间也将发挥作用。

在新闻媒体领域，5G可灵活支持疫情防护重点区域7×24小时的4K/8K高清直播，满足大量高清摄像头或终端录屏的视频传输需求，且无线传输不受空间的限制，提供更灵活的超高清视频回传，通过云端视频制作软件对视频素材进行云端的制作，然后再通过5G网络进行内容分发，让密切关注疫情进展的全国人民第一时间获得资讯。

在教育领域，5G与超高清视频、VR/AR、全息影像等技术的结合，将创新教育手段，打造沉浸式课堂，学生通过高清大屏、全息眼镜、VR/AR终端等产品，可体验名师亲临现场、教材教具实景呈现的现场感，还可以将直播视频传输到更多学校尤其是边远地区，使优质的教学资源远距离传输到5G网络可达的任何地方。

5G智能化工厂和自动驾驶提升物资生产运输效率

在疫情防控期间，工厂难以按时开

工，医疗物资紧缺，智能化、自动化工厂的重要性凸显。5G超低时延可满足工厂内设备的通信要求，为工厂智能化生产提供远程控制等手段，避免操作人员进入危险地带；5G无人AGV小车，可广泛应用于产品搬运、设备探测、自动识别等各类场景；依托机器视觉技术，5G将支持产品质量无人化精细管控，提高检测效率，并对被测物体和检测人员都起到一定的保护作用。

对于应急物资运输，5G可以实时获取几百千米之外的车辆行驶状态和周边交通环境信息，通过指令控制启动、加减速、转向等真实驾驶操作，应用于危险品以及感染区物品运输，也可以满足自动驾驶失效情况下人工远程介入的需求。在长途运输中，通过5G车辆编队行驶，车辆通过相互间的直接通信而实现同步加速、刹车等操作，只需要头车司机专心驾驶，跟随车辆几乎不需要人工驾驶员接管，车队司机人数也可适当减少。

5G多样化终端创新公共场所疫情监测和巡逻手段

对于宾馆饭店、文化娱乐、商场超市、公共交通场站等人员密集场所，5G红外热成像测温可实现对多人同时扫描，红外精密温感探测仪在距离10米处就可以探测记录人们的头像图片及对应体温，及时发现异常个体，实现非接触性体温初筛、高精度体温筛查、异常体温预警，有效避免交叉感染，助力守住防控疫情的关口。

在疫情的监测、巡逻和宣传中，5G网联无人机实时超高清图传、远程低时延控制的重要能力，使得无人机的应用形式将变得更加丰富。如果在5G无人机上安装热成像系统，可以对开放式密集场所进行空中实时监测；5G无人机语音播报系统可进行空中巡视和喊话宣传，发现疑似病例可以通过无人机提醒周边人员做好防范措施；植保无人机可以给社区道路、

文化广场、娱乐设施、农村等区域喷洒消毒液，提升消毒效率。

5G应用于抗疫的未来发展

在抗击疫情过程中，5G在医疗、新媒体、远程教育等领域初显身手，支持医学影像数据的高速传输与共享、新闻高清视频直播、远程视频教学等业务，发挥了其大带宽能力，随着对5G认识的不断深入和5G网络能力的提升，依托其低时延、高可靠等能力，远程机械控制、远程驾驶、远程机器人超声和手术等操控类应用将得到支持，5G在疫情防控中应用的广度和深度将进一步加大。

疫情防控将带来远程办公、远程教学等应用的爆发式发展，目前这些应用更多基于4G和有线宽带网络，存在带宽和时延受限、网络部署灵活性不足的问题。5G不仅有助于解决带宽、时延、灵活性等问题，5G与云端结合还可以支持VR/AR、全息投影等大数据量图像的存储和传输，创新远程办公和教学手段，带来更加极致的业务体验，并将智能终端的部分存储和计算能力放在云端，降低终端成本。这些应用正规模进入生活生产，将为5G应用奠定发展基础，预计未来5G将快速在这些领域得到发展。

与此同时，疫情防控也为5G应用的发展起到了短期催化作用。在商用初期，5G应用多数还处于示范试验阶段；而在抗击疫情过程中，5G远程会诊、5G智能医护机器人等应用从试验阶段走向临床阶段，在多个医院得到了实际应用。隔离防控使得企业、学校、工厂等行业大规模延迟复工，为5G远程在线类应用提供了难得的试验机会，这将有助于加快部分5G应用发展成熟。随着5G网络逐步完善、5G应用创新实践日渐深入，未来5G将为人们的生活、生产和社会治理方面带来更加广泛的应用。

“新冠”疫情防控战 信息消费再升级

信息化手段成为了疫情防控的有力武器，新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控成为信息消费领域发展的推动力，也为新零售、在线诊疗、在线教育、城市安全等领域带来了更为长远的有利影响。

中国信息通信研究院广州分院 | 靳欣欣

信息消费是一种直接或间接以信息产品和服务为消费对象的经济活动，是创新最活跃、增长最迅速、辐射最广泛的消费领域之一。在疫情防控期间，居民的行动空间、时间等都具有很大的局限性，而信息消费在居民学习、工作、生活领域的优势也愈加凸显。

在2002—2003年的非典疫情防控期间，电子商务、企业信息化系统（ERP、CRM等）得到有效发展和推广，人们的购物方式发生了极大变化，企业信息化发展也让企业的管理模式、经营模式走向了新的阶段。2019年12月至今，从新型冠状病毒感染的肺炎疫情发现到爆发，信息消费应用于疫情防控的各个方面，诸如5G、人工智能等技术的发展和应用也在疫情期间进一步促进了信息消费的推广和升级。

多领域、多群体，疫情促进信息消费普及和边界拓展

本次疫情涉及范围广，全国各地从市区到乡镇都实施了隔离和管控政策，信息消费可以普及到工人、农民、学生等多个群体以及多个领域。相较于2002—2003年的非典，此次新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控，信息消费的作用更加凸显，实

时贯穿了疫情防控的全流程。

在线办公/教育大规模普及

受疫情影响，多地要求企业延迟开工，远程办公成为很多企业的临时刚需，企业微信、阿里钉钉等平台也在不断扩容，对平台功能进一步优化，多方协同、视频会议等形式得到广泛的推广应用。2月3日，春节复工第一天，阿里钉钉在线数据显示，全国上千万企业、近两亿人居家开启“线上办公”模式，以减少集中办公带来的疫情传播风险。

多地中小学及大专院校延迟开学，实施远程教学，学校教育由线下转至线上。截至2月2日，广东、河南、山西、山东等省的220多个教育局加入阿里钉钉“在线上课”计划，覆盖超220万所小学的1200万名学生。同时，教育机构也纷纷寻求转型，学而思、新东方、卓越等头部教育机构的线下课程转为线上课程。好未来直播云、classin、伯索、跟谁学、腾讯qq等赋能平台，开始为中小机构提供免费的直播服务。截至1月26日，好未来直播云和跟谁学微云分别有713和1802个机构新开通了在线直播账户。

由于前期头部教育机构的线上教育平台技术和资源储备较为充分，因此这次疫情对于教育机构的冲击并不大。在

此次疫情期间，钉钉、阿里云等平台在学生、教师、家长群体中广泛应用，极大加速了我国在线教育发展，推动教育资源的共享，在线教育水平将有机会进一步得到发展。

此次疫情防控推动在线办公/教育推广的同时，大规模的用户同时在线也进一步考验了相关平台的后台技术支撑能力，推动了在线办公/在线教育的技术升级和功能升级。

分级诊疗或迎来新机遇

新型冠状病毒为新型病毒，且发病规律相对复杂，传染性强，在医疗资源相对有限的情况下，在线诊疗和智能诊疗得到了全面发展。

在线诊疗方面，根据支付宝官方公布的信息，从1月24日晚支付宝平台与阿里健康联合推出在线义诊服务起，截至1月28日13点，仅湖北地区已有超过160万人访问在线义诊，超过1000名执业医师实时在线为用户提供咨询，用户咨询最多的科室为呼吸科。与此同时，平安好医生、微博、京东健康等平台也开通了线上问诊通道，全国主要城市的主要医院也纷纷提供在线诊疗服务。

在智能诊疗方面，阿里巴巴达摩院最新研发的“智能疫情机器人”能答复大部分常规问询。上线第一天，“浙里办”的网上智能问诊服务对用户咨询的解决率超过92%。在济南，机器人还提供呼叫服务，帮助一线工作人员进行疫情随调。借助强大的语音识别、语义理解、自然语音合成等技术，机器人能够准确理解人类语言，并从智能知识库获取信息，反馈给通话人。由此，一线的人力得到释放，得以更好地服务最需要的人群。构建分级诊疗体系、合理配置医疗资源是我国深化医改的重要内容，在此次疫情防控过程中，在线智能诊疗得到大规模发展，我国分级诊疗或迎来新的发展机遇。

新零售得到“大展身手”的机会

在疫情期间，由于采取隔离管控措施，为满足日常生活的刚需，居民对电子商务的需求日益迫切。在非典时期，京东、阿里巴巴等电商仅提供网购商品，随着物流体系的完善和仓储条件的提升，外卖送餐、生鲜、药品等都成为新零售的重要组成部分。

在正常时期，考虑健康和品质，很多人对于网上采购生鲜、药品等商品的态度较为谨慎，而在新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控的非常时期，生鲜、药品、医疗健康用品配送则迎来了“大规模试水”的机遇期，盒马生鲜、美团、饿了么等O2O模式的互联网平台也增加了配送力度。此次新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控为新零售打开了新的品类门槛，也推动消费者逐步养成线上购买的习惯，美团平台在春节期间日均订单量为节前的2~3倍。整体来说，此次疫情防控为新零售行业带来了长期利好。

在线文娱几家欢喜几家愁

在疫情期间，全国实施隔离手段，腾讯、网易游戏平台以及抖音、火山小视频等视频/直播平台迎来了流量红利。根据王者荣耀的官方数据，《王者荣耀》除夕单日流水超20亿元人民币（下同），而2018年春节档期一周时间内，App Store中国区来自手游的总流水约为17亿元，也就是说，《王者荣耀》用一天的时间超额完成了两年前整个春节档手游流水数据。

另外，近几年培育出的在线直播、短视频等新兴移动应用，大大增强了用户黏性，激发了数据流量消费快速攀升，推动居民信息服务加速由语音业务向数据业务迁移。随着3D建模、VR等技术的发展和应用，此次疫情防控为在线旅游平台和数字化展馆等产品提供了良好的推广机遇。

此外，根据百度搜索大数据，



“Keep”“每日瑜伽”等线上健身产品的搜索热度正处于不断攀升的状态，“Keep”搜索热度较节前上升110%，“每日瑜伽”搜索热度较节前上升70%，受疫情影响，线下健身房/工作室等普遍呈现萧条态势，线上健身行业或将迎来新拐点。

相较于在线游戏和数字化旅游等行业，美团、携程、飞猪等在线旅游平台今年的春节表现则不太理想。在用户消费欲望极低的情况下，平台不仅面临出单量的减少，还面临着大量需要处理的退单，平台的广告收入更是大幅减少。

新技术、新平台 疫情进一步推动信息消费升级

在此次新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控中，5G、AI、云计算等新技术凸显了高效、高智的优势，推动了信息消费的技术升级，主要体现在高清直播、应急物资智能管理与追踪、在线智能诊疗、疫情智能监测与追踪4个方面。

一是在高清直播方面，运营商积极在医院、工程现场等搭建5G网络，利用VR技术实现了医院现场或施工现场的全景直播和高清视频直播。二是在应急物资管

理与追溯方面，京东云与AI事业部紧急研发上线了“应急资源信息发布平台”，整合京东全国资源和全球渠道，运用云计算与大数据模型追溯判断商品的可靠性，帮助政府获取可靠的医疗物资。三是在在线智能诊疗方面，阿里健康、京东健康等纷纷上线了智能诊疗机器人或智能诊疗助理，充分应用AI技术，对用户的健康状况初步进行问诊和筛查，推动分级诊疗发展，优化医疗资源配置。四是在疫情智能监测与追踪方面，浙江移动融合5G、热红外成像、AI等技术在浙江嘉兴海宁市人民医院门诊大厅搭建“5G热力成像测温系统”，由红外线监控摄像头采集目标群体数据，通过体温与黑体辐射比对，应用移动5G无线传输，在电脑终端实时显示人体体表温度。当人员进入被检测区域且体温超过告警温度阈值，设备将告警并通过高速率、低时延的5G网络回传到指挥中心，实现规模性人群的快速精准体温筛查。

总体来说，信息化手段成为了疫情防控的有力武器，新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控成为信息消费领域发展的推动力，也为新零售、在线诊疗、在线教育、城市安全等领域带来了更为长远的有利影响。

以“数”制“疫”

大数据如何助力疫情防控？

虽然大数据在精准防疫和决策支持方面可以发挥重大作用，但从我国此次应对新型冠状病毒感染的肺炎疫情来看，仍有很大空间值得挖掘和提升。

中国信息通信研究院高级工程师 | 闫树
中国信息通信研究院工程师 | 刘思源



2020年开年之际，新型冠状病毒感染的肺炎疫情影响汹涌而至。相比于2003年的SARS疫情，十余年间，新一代信息技术迅猛发展，人类社会已进入大数据时代。面对新型冠状病毒感染的肺炎威胁，大数据这一技术手段可提供重要帮助，城市管理者也在新型智慧城市建设的过程中获取了很多疫情防控和城市管理的经验。

大数据助力疫情防控的三大手段

面对紧急突发的公共卫生事件及多方来源的海量数据，如何联合政企单位科学运用大数据技术，为公众提供更完整、连续、准确、及时的防疫信息，为专家提供追溯疾病源头的方法，为决策者提供传染病发展的趋势，是大数据应用于防疫的三大重要任务。

可分析“涉疫”人员流动轨迹

通过集成电信运营商、互联网公司、交通部门等单位的信息，大数据可以分析出人员流动轨迹。具体来说，利用数据分析、数据挖掘等技术，一方面可以通过手机信令等包含地理位置和时间戳信息的数据分析绘制病患的行动轨迹；另一方面，根据病患确诊日期前一段时间的行动

轨迹和同行时间较长的伴随人员，大数据可以推断出病患密切接触者。综合分析确诊病患、疑似病患和相关接触者的行动轨迹，可以准确刻画跨地域浸入、浸出的不同类别人员的流动情况，这既为精准施治提供了有力指导，也为预测高危地区和潜在高危地区提供了有力依据。

可追溯传染病源头

利用人工智能、深度学习等新兴技术，联合出行轨迹流动信息、社交信息、消费数据、暴露接触史等大量数据进行科学建模，可以根据病患确诊顺序和密切接触者等信息定位时空碰撞点，进而有望推算出疾病传播路径，为传染病溯源分析提供理论依据。

可预测疫情发展态势

通过高危人群，即确诊病患和病患密切接触者的运动情况，结合疫情新增确诊、疑似、死亡、治愈的病例数，借助传播动力学模型、动态感染模型、回归模型等大数据模型和技术，不仅可以分析展示发病热力分布和密切接触者的风险热力分布，还可以预测疫情峰值拐点等重要信息。根据预测的疫情发展态势，卫生部门可以针对发病热力分布，对重点区域强化卫生措施；依据风险热力分布，对可能扩

散的区域提前陈设防疫防控资源，避免出现二次爆发、局部爆发和多点爆发。同时，疫情发展趋势预测对于政府部门确定复工时间、出台公共管理和促进经济发展的措施都将起到很重要的作用。无论对决策者还是普通人，心中有“数”，才能提前陈设，防患未然。

数据采集手段及流传仍存问题

虽然大数据在精准防疫和决策支持方面可以发挥重大作用，但从我国此次应对新型冠状病毒感染的肺炎疫情来看，仍有很大空间值得挖掘和提升。为了进一步推动大数据助力疫情防控，以下3个问题亟需得到解决。

一是数据采集手段原始，质量较低。一些政府部门和基层组织在采集疫情相关数据仍然采用手工作坊式的人海战术。在采集时通常采用手工填表、打电话等方式，这既给基层工作人员增加负担，也无法保证数据的真实性。例如，在采集患者个人信息时，由于没有区分所留手机号到底属于病患还是其家属，运营商系统核验时就会存在大量身份证号与手机号不一致的情况，导致后续数据分析的准确性和真实性模糊。

二是数据流转存在隐私泄露的风险。为应对新型冠状病毒感染的肺炎疫情的防疫需求,有关部门第一时间制作了隐去个人隐私信息的确诊患者相同行程查询工具,但在原始数据上报过程中,数据还是遭到了不同程度泄露,这给被泄露人的生活带来了极大不便。

三是跨地区、跨层级、跨部门的数据流转难以实现。大数据的核心在于互联互通。针对个人的行为分析,手机信令仅能提供较为粗糙的移动轨迹,对区域性分析结果影响较小,但对于轨迹精确度要求高的防疫场景,则需要更多例如火车、飞机、共享单车、网约车、搜索引擎、社交媒体等更多维度跨层级和跨领域的信息。目前,不同企业和政府部门的数据呈现“孤岛”形态,数据亟需高效整合,只有这样才能更好应用于疫情治理。

打破“孤岛”形态 推动大数据助力疫情防控

基于以上提出的问题,面对不断蔓延的疫情形势,建议有关部门在以下3个方面进行改进和强化。

一是提升采集手段,强化数据校验。要通过各种技术手段,避免数据低效采集。例如,各地疾控部门对于患者的流行病学调查,除了通过对患者直接的调查采访外,还应从有关部门采集患者的手机信令数据、交通出行数据,甚至是微信、支付宝等基于位置服务的数据(LBS数据)。这些数据的准确度往往比手工采集要高得多。此外,还需要进行多方数据校验,从源头上提高数据质量,为后续的数据分析奠定良好基础。

二是保护病患隐私,加强安全规范。越是紧急状态,越需要加强对数据隐私的保护,否则会引发公众不必要的猜测和恐慌。政府机构在信息发布中应坚守两个原则:一是脱敏原则,发布内容要“经过处

理无法识别特定个人且不能复原”;二是非必要不公开原则,发布内容应限于与疾病传播和公众防疫相关,例如日本厚生省拒绝发布患者的国籍数据就体现了这一原则。

三是打破数据“孤岛”,高效运转数据。对于政府部门来说,当前亟需打通各环节数据“孤岛”,综合卫生、通信、交通、公安、人口、气象等多维度数据,进行更加深入的综合分析计算。同时,在进行疫情态势分析预测时,也应不断根据更新的数据调整和优化模型与算法,提升预测模型和算法的准确性。

城市大数据平台 未来城市疫情防控的利器

回望此次疫情防控的信息化举措,有很多经验也有很多教训。尽管许多城市正不断在加强智慧城市建设,但此次突发的公共卫生事件,是真正检验一个城市“智慧化水平”的大考。

目前城市的基层管理长期靠突击式、运动式执法,管理治标不治本。对此,还应加强智慧城市建设,设立城市大数据平台,甚至推广数字孪生城市这一概念。

在智慧城市建设初级阶段,由于技术能力、标准框架、顶层设计不成熟,大多数城市重建设而轻应用,数据“聚而不通、通而不用”的情况比比皆是。然而,在疫情防控的严峻局面下,精确详实的数据归集和实时准确的信息发布显得尤为为重要。因此,搭建城市大数据平台的重要性不言而喻。

城市大数据平台就是采集与城市运行相关的信息,进行集中存储,经过数据治理等环节建立的一个城市数据综合处理中枢,并提供城市数据应用服务。

城市大数据平台可以强化跨部门、跨行业的组织统筹力度,提升信息资源整合水平,全面加快城市信息资源的有序汇聚,深度共享、关联分析、高效利用,为政府、企业和市民提供跨层级、跨地域、跨部门、跨业务的协同服务,最大程度地展现城市“智慧”。

数字孪生城市将基于大数据集成和大数据分析实现高效的协同治理,将城市基础数据、政府服务业务数据,以及医疗、交通等实时动态数据,加入地理实体,而地理实体又加载到城市信息模型(CIM)中,形成实体、模型、数据一体化。这样的全局数据汇总的城市指挥中枢,能使城市的指挥者从全局的视角洞察城市的运行态势和运行规律,在疫情防控等方面不会因数据而“捉襟见肘”。通过城市特征的抽取,管理者能及时掌握包括疫情防控在内的多种公共管理数据,综合各个角度分析疫情发展动态,便于有的放矢、精准施策。这都是未来各地政府提升包括防控疫情在内的社会治理能力的关键方向。

面对这场疫情风暴,各级地方政府迎来治理能力的大考,大数据在其中发挥了关键作用,但仍然有提升空间。福祸相倚、危中有机,如能深刻总结经验教训,充分运用大数据技术实现政府决策科学化、社会治理精准化、公共服务高效化,必然将更好地保障人民群众的获得感、幸福感、安全感。

编辑 | 蒋雅丽 jiangyalie@xinhong.com.cn



疫情防控期间

云服务迎来跨越式发展机遇

在 Gartner 发布的云计算技术成熟度曲线中，SaaS 服务、云办公、云存储、云化 ERP 等成熟期产品都已经在疫情防控时期的特殊场景中得到了充分验证，而云托管服务、边缘计算、云网络这些被列入“技术萌芽期”或是“期望膨胀期”的技术也有望在需求牵引之下得到更多资源的投入从而进入成熟期。

特约撰稿人 | 云晴

当前，信息通信业全力发挥5G、大数据、云计算、人工智能等信息技术综合优势，高效助力全国疫情防控。无论是火神山医院核心业务系统全面上云，还是云视频会议的及时沟通，都让云服务成为疫情防控和疫情指挥的高效工具。火神山、雷神山临时医院建设现场24小时不间断高清视频直播、新型冠状病毒感染的肺炎急重症患者的远程会诊让5G大显身手。在疫情防控期间，如何应用信息化手段，尤其是云服务这种趋势性的手段来解决传统手段难以解决的问题，成为信息化产业关注的焦点。

在疫情防控期间，云服务呈现出三大趋势：一是云服务大大加速了信息化服务的扩散速度，一个简单的服务链接分享就能够使很多客户享受到相关的信息产品服务，完全不需要再耗费大量的沟通和建设成本；二是云服务对传统服务提供形式的替代作用已经呈现出一个很高的水平，带动着整个社会的数字化发展进程向着云化的方向转变；三是疫情防控期间，民众对云服务的受培训和接受周期变短，在线办公、在线会议等服务几乎即时变成了各企业、各组织的工作手段。

疫情防控期间，云服务如何落地教育行业？

在云服务的设计中，用户场景的定义很重要。场景是描述用户在特定的情境下的目标以及完成目标所采取的行动，在服务或产品的设计中准确进行场景定义，能够帮助利益相关者发现和理解用户的需求以及一些难以发现的细节，从而更好地达成对服务可用性、易用性、良好体验等目标。

在教育行业，不少教育主管部门都已经在“三通两平台”（宽带网络校校通、优质资源班班通、网络学习空间人人通，教育资源公共服务平台和教育管理公共服务平台）的建设要求下完成了包括网络基础设施及平台的建设。但是由于目前教学方式还是以线下教学为主，资源平台无论是从本地资源的设计、录制到使用，整体的驱动力都不是很大，在云架构方式下“为任意数量的客户提供信息传递和信息共享”“各个组织合作导致交易成本降低”这样的优势也无从体现。

在疫情期间，“受教育对象无法实现在地理上的聚集”“本地教育计划（包括课程设计、课程表）的制作和集中访问需

要在短时间内完成”“各方需要对接确保课程在电视端、电脑端、移动端最终展示效果”等需求构成了推动云服务设计客户侧强大的力量。

此时，如果服务提供者能够将自身定位为服务设计者，梳理好服务提供过程中的项目的业务流程，并串接起服务涉及的利益相关者关系，服务就有很大的落地可能——反之也能够推动客户改变传统的使用习惯，对新的云服务开始适应和依赖，实际上在危机中解决问题，客户更容易适应新的信息化发展趋势。

如下是一些参考步骤：协助教育管理部门明确服务学校、学生的范围，确定资源的投放情况（包括云资源、网络资源及学生接入资源等）；协助本地教学资源提供方确定教学计划、课程表、录制课程并上云；协助授课老师完善界面、使用习惯、互动模式等，提升服务的可用性；协助线上课程开通的电教机构编写相关的使用流程，并与目前流程进行比对，确保师生能够以很低的知识门槛和资源门槛接入使用；监督监控云服务提供全过程，确保服务质量，问题的关键在于服务提供商角色的变化，把自己从原先“售卖

资源”的定位转换成为“提供咨询、设计能力，利用资源配合客户实现工作流程，为客户赋能打通各方面壁垒达到业务目标”，就能够很好地在疫情中较为平滑地帮助客户完成转换为“云服务客户”的身份变化。

不可将“云化”作为节约成本的唯一目的

云化架构的发展趋势有着相关的理论支撑，其中重要的一点就是节省交易成本。产业组织演化可以节约交易成本，这一现象在组织生态学理论、产业集群理论、企业战略联盟理论、商业生态系统理论等领域都得到研究。其中很重要的结论是，企业之间以某种形式进行合作可以节约交易成本。

在传统的组织机构中，交易成本的节约主要发生在生产产品和服务的企业这一侧，企业与客户之间由于信息不对称造成的交易成本远没有得到有效降低，但通过“云化”构建的新架构中，企业、客户共同分布在一个价值生态系统中，互为客户。而且，微观层面的交易成本有机会得到大幅降低，传统模式下由于交易成本过高而无法实现的交易被开发出来，同时借助云技术，可以为任意数量的客户提供信息传递和信息共享的平台。

在疫情防控期间，当大量客户无法通过点对点交易而将交易形式变换为通过云端平台交易的方式时，云端就会因为数据和信息的聚集使得价值快速提升——网络信息的规模效应体现得越明显。

可以预想到，在疫情防控期间体验过信息行业的云化架构后，不少客户会扭转几个转型障碍的观念：担心工作机会因为自动化而消失、前期投入过大有可能导致损失而更愿意采取“搭便车”的方式参与转型、组织人员能力缺乏而导致放弃改造机会。云服务有望得到一波新的发展机会，但与此同时，对“云化”的理解不能够

简单停留在节省成本这样的层面，而是应该从组织的整体发展战略层面对云化转型进行评估。

如果一个组织期望利用云化技术加速获得业绩、取得最佳成效，从明确各个目标的战略性框架入手，这将加大云平台取得成功的可能性。反之，如果一个组织将关注点单纯放在通过云化节省成本，则会大大削弱开展云化所能带来的收益预期。

云安全是云服务规模发展的先决条件

服务的发展需要有相应的技术来支撑——或者具体到云计算的领域来说，需要有相应的技术来引领。在Gartner发布的云计算技术成熟度曲线（如图所示）中，进入成熟期的SaaS服务、云办公、云存储、云化ERP等都已经在疫情防控时期的特殊场景中得到了充分验证，而云托管服务、边缘计算、云网络这些被列入“技术萌芽期”或是“期望膨胀期”的技术则有望在需求牵引之下得到更多资源的投入而进入成熟期。

在云服务的发展过程中，还有一个

需要特别关注的领域是云安全的同步发展。云安全包括启动云经济立法、制定服务标准和服务水平协议、解决数据隐私保护数据主权归属问题，以及明确相应的违约责任等。这一系列的举措可以为大规模云服务的开展提供坚实的法律保障。此外，作为政策的制定者还应该规范服务提供商和用户之间签订服务水平协议，对产品和服务流程等方面可能出现的问题进行约定，解决潜在客户安全问题，这对云服务的大规模发展也是必须具备的先决条件。

总之，云服务是互联网服务发展的下一个阶段，它提供了从基础设施到计算能力，应用程序到业务流程的系统性服务，从根本上重塑了人们的认知方式及其商业模式。然而要想让云服务需求变得更加刚性，需要用户从认知、使用习惯到工作方式全方位的改变。外部环境的巨变为云服务的爆炸性发展提供了重要的条件，如果服务提供商能够更多地以用户体验为核心，更多地考虑客户的使用目标、使用习惯及客户核心流程的解决等问题，可以预期云服务会得到跨越式发展的机会。

编辑 / 杨雅鑫 myx@xinhong.com.cn

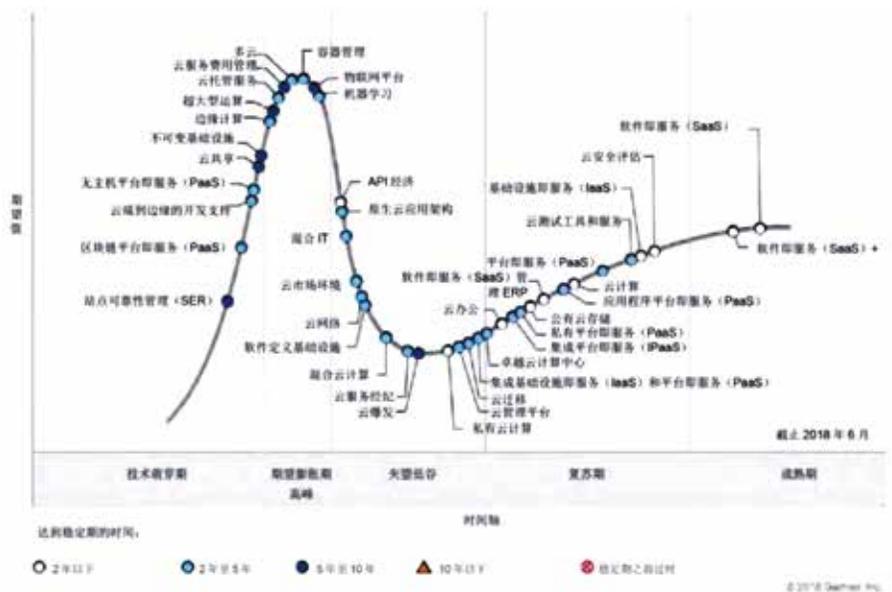


图 Gartner发布的云计算技术成熟度曲线（2018年7月）

疫情十万火急

人工智能如何赋能发力？

随着各行各业信息化水平不断提高，跨领域人才不断增加，相关医疗及疫情经验不断积累，AI技术及产业发展路径将更加明确，融合进程将进一步加深，势必对AI技术演进及产业发展产生深远影响。

中国信息通信研究院 | 王蕴韬

疫情来袭，社会各界纷纷采用人工智能(AI)技术提升疫情治理及物资管理能力，提高疫情诊断及防控水平，业界涌现出一批优秀应用案例。但可以看到，在本次疫情防控中，AI主要聚焦于公众及医疗信息的收集处理建模以及自然语言处理等应用，由于技术本身仍不完备，相关数据采集能力建设滞后，仍有很大的提升空间，各界抗击疫情积累的一线经验将沉淀为实际需求，对后续AI发展产生深刻影响。

AI赋能，抗疫产品服务涌现

AI赋能，使得疫情管控能力不断提升。得益于以深度学习为代表的AI技术对于海量非结构化数据的端到端建模能力，以及在自然语言处理等感知应用方面取得的长足进步，服务于疫情管控的平台服务层出不穷。

首先，采用AI及大数据工具打造的追踪及查询平台能够智能整合匹配患者信息、交通信息、地理信息、医用物资信息等多维度数据，对整体人流迁移情况、交通疾控管制、同行人群搜索、物资需求对接等多项功能提供可视化展示及搜索工具，完成对患者及接触者跟踪及智能匹配分析等任务，实现了医用物资高效对接，

极大地提升了疫情管控效率；其次，基于自然语言处理技术的智能信息服务平台能够完成包括疫情知识宣贯、疫情进展通报、智能对话查询、智能外呼寻访等在内的个性化信息采集及交互任务，减少了信息宣贯及采集人员流动接触带来的感染风险，有效节约了人力、物力，同时提升了信息采集效率。

AI助力，使得诊疗技术手段不断丰富。在本次疫情防控“战役”中，AI技术在问诊导诊、病毒检测、辅助诊断、基因分析及数据预测方面也发挥了重要作用，业界涌现出一批优秀应用案例。

针对广大公众群体的需求，各大科技公司纷纷推出线上咨询及问诊服务，通过智能语音客服、远程线上预诊等方式实现了对于疫情的初筛，提供高效的多人体温检测及人体识别系统。通过AI技术辅助，在各类公共场所高密度人员流动场景下的工作人员快速定位体温异常者，实现非接触密集型人流AI辅助温感解决方案，同时能够将体温检测结果与人员身份进行有效绑定。

针对医患群体的需求，科技公司在病毒检测、辅助诊疗、药物研发等领域提供了高效工具：借助计算机视觉技术的医疗影像辅助诊断系统，能够对肺部CT进行更为快速的判断，AI工具赋能基因分析可

将原来数小时的疑似病例基因分析缩短至半小时，大幅缩短确诊时间，并能精准检测出病毒变异情况；AI模型的数据预测能力也得到充分发挥，对于新型冠状病毒RNA二级结构的预测时间从55分钟缩短至27秒；医疗导诊、智能递送、测温等机器人等也开始在疫情定点医院展开服务，减少了接触传染概率。

AI技术赋能关键问题分析

尽管AI技术应用在医疗领域已有一定基础，但依然存在着技术短板及能力建设滞后等关键问题，制约了AI技术在疫情防御方面发挥更大的作用。

第一是AI的不可解释性无法有效融入流行病学体系。流行病学体系中关于生物研究及医药学科研需要对于数据内在关联因素有详尽的论证，疫苗制造、药物研发等需要严谨的科学研究，尽管AI模型能够快速实现数据内在关系的建模挖掘，但尚不能解释其因果及相关性，因此依靠AI算法对流行病进行建模还需进行可解释性的理论攻关。

第二是AI对于多维数据的处理能力不足，体系化的综合解决方案赋能尚需时日。当前AI模型输入对于数据要求高，需

要数据清洗对齐等大量前期工作。而各信息通信系统采集数据规则不同、格式各异,尽管各个维度数据统计覆盖相对完备,但仍然无法在短时间内成为AI系统的有效输入,导致了大量关键数据重复收集处理的资源浪费。

第三是数据采集及整合能力建设滞后,制约了AI融合进程。在疫情数据采集中,个人出行信息、生物特征信息、病情病理信息等数据的采集分析对于打赢抗疫“战役”至关重要,而由于相关数字化信息采集及整合能力匮乏,建设及采集主体分散,疫情治理所需的相关基站数据(运营商采集处理)、支付数据(银联及第三方支付机构采集处理)、出行数据(铁路公司和航空公司及酒店等信息系统采集处理)、城市摄像头及户口等行政数据(公安部门采集处理)的采集能力仍然相对欠缺,同时尚未形成有效的数据规范体系,直接制约了AI在疫情防控治理中的融合高效应用。

第四是技术供给和需求侧对接仍然存在人员及系统融合问题。由于疫情防控领域门槛较高,需要技术供给方对于相关防疫理论及操作流程有深刻理解,而当前技术提供方跨领域人才稀缺,无法有效

满足需求侧实际需求。同时,医用信息化系统与AI系统的融合尚处初期阶段,新老系统迁移融合进度滞后影响了供给侧和需求侧的有效衔接。

未来AI技术及产业发展趋势预测

随着各行各业信息化水平不断提高,跨领域人才不断增加,相关医疗及疫情经验不断积累,AI技术及产业发展路径将更加明确,融合进程将进一步加深,势必对AI技术演进及产业发展产生深远影响。

第一是海量多维度数据处理能力及新老系统融合进程将极大提升。随着多模态学习、迁移学习等技术的提出,AI对于海量多维医疗、地理、图像等数据的处理、建模及预测能力将进一步增强,体系化建模及平台服务能力将进一步提升,新老系统融合进一步提速,传统医疗行业信息化供应商与以互联网公司为代表的AI技术提供商合作将更加紧密。

第二是新型医疗对于传统医疗的加速代替。医疗问题的核心在于医疗资源的合理分配,在于关键时刻医疗资源的调度能力,在于医疗资源的协同性和共享性,

而AI技术在相关系统及模型优化方面具有天然优势,相信疫情将进一步推动医疗改革进程,同时,AI将作为重要技术工具抓手为改革助力。

第三是智慧城市建设及治理对于传统城市治理的加速代替。疫情防控所需的信息化基础不足在本次疫情中得以体现,随着信息化程度进一步加深,交通管理、物流供应链、应急灾备、信息溯源等将逐渐全面数据化,这将为AI的灾备预测、技术治理、信息管控等提供最为重要的数据基础,从而全面提升智慧城市建设进程,实现现代化治理。

疫情给予我们的不应只有伤痛,更是一种警示与方向:科学技术并不是放在科技馆里面的展示品,而应当成为一套有用的工具。当前,疫情防控仍处于关键时期,AI技术抵抗疫情为我们提供了良好的示范案例,并仍在不断涌现。虽然目前只能暂缓疫情蔓延,但科技工具的使用已经改善了协作模式,通达了信息沟通,强化了治理能力,更是为后续技术及产业发展明确了路径,提供了经验。我们期盼着,春暖花开时,一切皆安,崭新开始。

编辑 / 梅雅鑫 myx@xjtkong.com.cn





新型肺炎疫情“危与机” 加速引爆新一轮产业革命

技术带来的改变不只是模式的创新，还会促成新产业的诞生，IoT、AI、5G、大数据和云计算等技术的发展和运用将进入新时代。

东方证券首席经济学家 | 邵宇
东方证券宏观分析师 | 陈达飞

2016年1月，美国旧金山最大的出租车公司Yellow Cab宣告破产，这是因为优步（Uber）不仅抢走了乘客，还抢走了司机。这也说明了科技的两面性——创造的同时，也在破坏。

疫情带给企业的机遇与挑战

技术的演化有两个逻辑：第一，可以做什么，即所有的创新都是建立在现有的人类知识和技术的积累之上，有些时候人的想法很超前，但技术手段达不到，所以技术演进是一个渐进的过程；第二，需要做什么，技术创新是需求导向的，它提供了一种解决方案。每个时代都有其特定的问

题需要解决，很多时候这些问题就是科技革命自身带来的，即在解决问题的同时，又产生了一些新的问题，比如信息与通信技术的发展解决了信息传输的问题，但也产生了信息安全的问题。要解决这些新问题又需要新的技术，产生新的产业。那么，人类发展至今，还有哪些问题没有解决？

时下中国最迫切的问题就是如何打赢新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控阻击战，并且要尽量降低经济代价。时间不仅是人的生命线，也是企业的生命线。疫情之外，在经济层面引发社会关注的焦点就是中小企业。在疫情发展期间，清华和北大联合调研了995家中小企业：34%的

现金流只能维持1个月，33.1%的现金流只能维持2个月，17.9%的现金流只能维持3个月。也就是说，如果这样的紧急状态持续3个月，那么样本中将有85%的企业面临流动性危机。而对于那些还没有产生现金流的初创型企业来说，生存状况可能更严峻。

危与机总是相伴而生，对于有些企业来说，机遇大于挑战。

笔者所在的券商行业，以前经常开电话会议，这对于短频快的热点评论是可以的，但对于常规性的路演（由于需要PPT的辅助）电话会议的效果就比较差。所以，对于视频会议系统的提供商而

言，此次紧急状态就是一个机遇。需求方不只是券商，还包含学校以及培训机构等。另外对于任何企业来说，开会都是家常便饭，但在这种状态下只能开视频会议（或电话会议）。类似的还有新一代的远程办公系统软件开发商、远程医疗服务商等都将迎来机遇期。本次疫情将催化线下场景加速移至线上，成为此类创新的一种推动力。

技术创新促进产业变革

法国社会科学家加布里埃尔·塔尔德（Gabriel Tarde）在1890年出版的《模仿的规律》中描述了创新（新产品、新观念或新信仰）发展的一般规律——起初进展缓慢，接下来是迅速和匀加速的发展，然后发展逐步减缓下来，直至最后停止。塔尔德正是用这个规律来描述新事物的扩散动力学。一开始公众不熟悉新颖的事物，对大部分人而言，正是这种陌生感导致新事物难以被接受。但是，一旦越过了最初的壁垒，新事物的市场渗透速度就会提高，直至饱和，渗透速度才会放慢下来。然后，它可能被另外一个新事物替代，从而出现负增长，直至被淘汰。这是创新扩散的一般规律，有助于加速其扩散。

任何创新以及创新的扩散都是在一定的时间、空间和人群中展开的，创新从研究到发展再到扩散有一个生命周期，而这个周期一般都比较长。创新和接受创新都是勇敢者的游戏，奥地利政治经济学家熊彼特也认为，在创新蜂聚现象出现之前，先要克服各种社会阻力。这是因为创新关系到世界观的改变，而人类有严重的路径依赖特征。所以英国经济学家凯恩斯说，阻碍进步的主要不是对旧事物的依赖，而是对新事物的接受。创新的扩散速度是与消费者对创新的接受速度连在一起的。一个现实的案例：基于健康的考

虑，推广人员计划在秘鲁的一个小村落里推广喝开水。该计划实施了两年，最终还是以失败而告终。再比如，我们每天都在使用的电脑键盘——QWERTY键盘，早在1873年就诞生了，并一直使用至今，但实际上它有很多缺点。1932年，华盛顿大学德沃夏克教授研发了另一种键盘，试验证明用户使用新键盘打字效率会大大提高，但至今仍未被使用。所以，很多时候新事物的成败，不取决于它产品本身的优劣，而在于市场营销成功与否。

从周期的角度来看，技术创新是形成康德拉季耶夫周期（“长波”）的决定性因素，其时间长度为45~60年。人类第一个长波的起点被认为是1790年前后，时值英国工业革命时期。研究长波的学者认为，2010年前后，起源于二战后的第四个长波结束了，而起源于1980年左右的第五个长波也进入了拐点。由于长波是连续的，2010—2020年将是第六个长波的起点，这一个长波将持续到本世纪中叶，其代表性创新技术包含：新材料（如纳米技术）、人工智能（AI）、高端制造、物联网、航空航天、生物制药、基因工程、量子计算和区块链等。

新技术的诞生带来了模式的创新和效率的提高，企业若不思考如何变革，就只能被“革命”。随着新一轮技术创新浪潮的到来，传统企业纷纷转变发展思路，寻求自我迭代。比如，德国空气压缩机制造商凯撒公司决定停止销售空气压缩机，改为免费提供，并按空气压缩量向客户阶梯式收费，其采用的服务方式是让客户端所有空气压缩机联网（IoT），实现联动，并利用人工智能优化运行状态，这样就可以节省60%的电量。从而，凯撒公司扩大了市场份额，消费者也节约了电费。做出类似改变的还有传统的汽车公司，比如福特准备从汽车生产商变为汽车服务商。

当然，技术带来的改变不只是模式的创新，还会促成新产业的诞生。蒸汽机催生了铁路产业，微处理器带来了信息技术产业的爆发，IoT、AI、5G、大数据和云计算等技术的发展和应用也将进入新时代。这些背后都是产业的变迁，这就是技术创新带来的“创造性破坏”的力量。

创新实力决定国际话语权

综合国力由各个企业的实力综合而成。如果中国有更多的企业能够在新一轮科技革命中掌握主导权，那么中国在世界政治经济体系中也将更加具有话语权。美国为何能够在过去100年中掌控世界霸权，原因就在于他的创新活力。创新实力是决定一个国家在世界政治经济体系结构中位置的最重要单一要素。每一个长波都有少量主干创新，比如能源、资源、动力、交通、信息和通信等，它们是社会各个方面运行的基础设施。哪个国家拥有更多的主干创新，就越能成为新一轮科技革命的主导者，也就越有可能成为世界体系的中心国家。

笔者认为，引爆新一轮产业革命的要素可能包含这几个方面：动力源——从蒸汽机、内燃机、电动机、计算机/互联网到人工智能/大数据和云计算；数据源——智能制造、智慧城市、智能电网、智慧医疗、智能服务业平台；基础源——从钢铁、能源、“铁公机”到5G、IoT、芯片、算力；人力资源——产业工人、管理者、研发人员、科学家；金融资源——从单一投资来源到依托强大的资本市场和私募股权投资的多投资渠道。

无论从历史逻辑还是因果逻辑来看，我们都正处在新一轮科技革命的起点。它将决定未来世界的格局，也将决定未来半个世纪中国在全球的话语权。大国竞争的关键词是创新！

回首与展望 “后运营商时代”的智与制

“后运营商时代”已经到来。挑战亦是机遇，弯道更好超车。

厦门智者恒通管理顾问机构总监 | 吴勇毅



2019年对于信息通信业而言，是从4G迈向5G的转折之年，4G扩容、5G商用、携号转网、美国打压华为事件、竞合共享、增速放缓等都是信息通信业的年度关键词。

2020年，“后运营商时代”已经到来。面对人口红利消失殆尽、传统业务增收乏力等现有难题，运营商应当“不忘来时路”，整装再出发。毕竟挑战亦是机遇，弯道更好超车。

2019年传统业务趋于饱和 三大运营商压力增大

2019年，三大运营商均受到了流量

红利下降、提速降费、经营环境更趋复杂多变、行业竞争不断加剧等的影响，传统业务面临的压力越来越大。

目前三大运营商2019年年报虽还未公布，但从其公布的前三季度财报数据来看，预计继前三季度之后，三大运营商第四季度业绩亦难于“回暖”收尾——其2019年全年的主要数据仍有所下跌，全年利润率整体表现依然可能显示疲软。2019年，三大运营商中体量最大的中国移动甚至面临着营收、通信服务和净利润同时下滑的局面，可见通信行业整体压力之大。

数据显示，2019年前三季度，中国移动营收5667亿元，同比下降0.2%，股东

应占利润为818亿元，同比下降13.9%；中国电信营收2828.26亿元，同比下滑0.8%，股东应占利润为183.89亿元，同比下降3.4%；中国联通营收2171.21亿元，同比下降1.18%，扣除非经常性损益后的净利润为39.69亿元，同比下滑11.09%。

三大运营商整体净利润下降，可从移动服务收入ARPU（平均每月每户收入）增速看出。2019年前三季度，中国移动的移动出账用户总数净增1696万，达到约9.42亿，移动出账用户ARPU为50.2元，相比去年同期55.7元下降5.5元；中国电信移动用户总数净增2743万，达到3.30亿，移动出账用户ARPU同比降幅10%；中国联通移动服务收入同比下降6.1%至1177.33亿元，移动出账用户ARPU为40.6元，相比去年同期的46.8元大幅下降。

虽然用户数仍在持续增长，但预计三大运营商2019年移动服务收入ARPU全年平均下降幅度为7.5%，而在有线宽带业务方面，预计三大运营商的全年ARPU仍会同比平均下降4.5%。不过，随着三大运营商叫停“不限量套餐”和“免费赠送宽带”两大服务，移动服务收入ARPU有望在2020年止跌回升。值得一提的是，中国移动固网宽带业务进展快速，固网宽带用户量终于反超中国电信。

合作拓新、发力5G 是应对“寒冬”之择

进入2020年，运营商传统业务趋于饱和、经营环境日趋复杂以及增量不增收的局面仍难改变，开展差异化服务、寻找新的业务增长点已成为运营商亟需解决的难题，只有解决这些问题才能改变运营商的管道化趋势。

2020年仍是4G到5G的过渡期，运营商在4G投资成本未完全收回的同时，

还需继续推行网络提速降费，并应对5G网络建设和运营的巨额资金投入。因此如何“保增长”，就极为考验运营商的智慧。分析2019年三大运营商各自的经营策略便可知其一二。

2019年，中国移动按照“有保、有压、有控”的原则优化资源分配，持续深入推进降本增效，保证资源精准与高效投入，努力平衡好短期经营业绩与长期发展之间的关系，同时，持续推进“CHBN四轮驱动”融合协同发展策略，进一步丰富融合产品，强化融合营销，推动融合运营，拓展市场空间，并加快数字化转型，努力打造100个5G产业数字化应用“样板房”，重点发力政企市场，力争全年通信服务收入恢复增长。

中国电信以用户为中心，强化价值导向，逐步构建智慧家庭产品服务体系，对宽带综合ARPU形成持续拉动，并积极推动云改，以云网融合、物云融合深入开拓用户信息化新需求，云业务保持持续增长。

中国联通则逐步发挥农村地区广覆盖和LTE 900MHz 4G网络的深度覆盖优势，加大力度推动互联网化运营转型，严控用户发展成本及超低资费套餐，坚持差异化经营，并以“大视频、大融合、大带宽”积极应对宽带市场的激烈竞争挑战，打造宽带2I2H、2B2H营销新模式，以“云+智能网络+智能应用”融合经营模式，拉动创新业务实现持续快速突破。

可对用户进行二次挖掘 以提升整体流量的价值

当前，中国移动的净利润水平仍远超中国电信和中国联通净利润之和。值得注意的是，面对2019年5G建设全面提速、竞争日趋激烈的形势，中国电信与中国联通均对外披露两者将共建共享5G网络，

在全国范围内合作共建一张5G接入网络。特别是双方的5G频率将得到共享，以助于降低未来5G网络建设和运维成本，高效实现5G网络覆盖，快速形成5G服务能力和市场竞争力，实现双方的互利共赢。

2020年，预计中国电信与中国联通所采取的共建共享5G网络建设速度将会加快，这无疑为行业提供一个应对高昂5G建设成本的思路，亦让中国电信与中国联通在5G建网中缩小了与中国移动在成本上的差距。目前，中国电信和中国联通的5G网络共建共享工作已经落地，2019年9月27日在广州基于中国电信现网的4G/5G基站，成功突破5G NSA共享技术难题，打通双方现网，开通了全国第一个5G现网商用共享站点，并已成功接入中国电信和中国联通5G用户。5G时代，双方或将参考借鉴云南联通的国有企业与民营企业社会化合作的混改创新模式，以彻底解决国企所有权与经营权分离的问题，通过共建共享的竞合模式解决重复建设问题。

2019年9月底，三大运营商纷纷推出5G套餐预约活动，这也考验着运营商平衡服务质量和盈利的能力，同时，随着提速降费进一步深化，2020年运营商既需要在遵从政策导向和保证业绩平稳方面取得平衡，也需要在技术、产品、服务方面进行不断革新，套餐设计的差异化将成为运营商未来主要的营销和获客手段。2020年三大运营商应全面停止恶性价格战，从套餐资费以及网络硬件竞争转向业务生态化与差异化，以及提升优质服务的全面竞合，从高速增长转向高质量发展。

4G用户真正过渡到5G最少还有2年时间，在过渡的这段时间里，用户数增长更多是以存量博弈为主。因此，运营商在提高用户黏度、积极应对携号转网挑战的

同时，对用户进行二次挖掘以提升整体流量的价值，也是运营商实现高质量发展的关键点。

创新业务是取胜关键

云计算、大数据、互联网、物联网等创新业务已经发展成为三大运营商业绩增长的主要动力，预计随着2020年5G进入高峰期，三大运营商将加快大数据、物联网、云计算等创新业务布局，这也成为运营商未来的取胜关键。

数据显示，2019年三大运营商物联网、互联网、大数据、云计算等创新业务增长迅速。以2019上半年为计，中国移动DICT收入达136亿元，同比增长47.3%；物联网收入达52亿元，同比增长43.8%；中国联通产业互联网业务收入达到167亿元，同比增长43%，IDC及云计算业务收入为93亿元，同比增长27%，物联网业务及大数据业务收入分别为14亿元和5亿元，同比增长43%和128%；中国电信上半年IDC和云计算业务收入分别同比增长11.0%和93.2%，物联网收入同比增长52.0%。

展望2020年，三大运营商将由过去的粗放式管理模式演进为进一步强化精细化管理模式，将对目标用户进行精确细分，丰富产品体系和计费方式，创新5G套餐模式，从“价格战”转向“价值战”，积极构建5G物联网生态体系，深化网络挖潜，提升网络利用率，加强资源共享，努力降低单位造价，从而全面提升自身盈利能力。

4G改变生活，5G改变社会。在4G时代，三大运营商之间的体量差距较大。不过与4G时代不同，5G时代的三大运营商处于同一起跑线，孰强孰弱存在较多变量。最终是中国移动强者恒强，还是后两者异军突起？2020年继续拭目以待。

专家把脉

2020年数字化转型的六重战略议题

数字经济已成为中国经济增长的新引擎，要想收获数字经济红利、实现数字化转型必须关注六重战略议题。

作者 | 葛頔

在5G和AI推动下，数字化转型迎来突破性发展，人类社会从“原子经济”向“比特经济”的转型持续提速，第四次工业革命的潮头初现。

5G和AI为数字化转型赋能

2019年4月6日，韩国利用时区的优势率先宣布5G商用。之后，在近8个月的时间里，全世界34个国家和地区的61家电信运营商为超过1000万的客户提供了5G服务。其中，美国现网速率达到了505Mbit/s，比4G网速最快的韩国（52.4Mbit/s）快了9倍多。

在5G大带宽、低时延、海量接入、边缘计算和网络切片等新功能的推动下，AI进入了AaaS（人工智能即服务）新阶段，呈现多模态、全技能、标准化和可定制的新特点。

人工智能和机器人公司纷纷亮相商用、进军资本市场，比如科大讯飞估值已达730亿元，亚马逊Alexa智能语音助理赋能兰博基尼跑车，地平线“征程二代”芯片批量出货给韩国SK电信……本地化、移动性和可负担的AI正在成为社会新的生产力。

多形态5G终端加速数字化转型

手机、无人机、电视机、售货机器、服

务机器人、头显、路由器、数据卡、笔记本电脑……截至2019年12月15日，全球共发布5G终端199款，其中手机62款，多形态的终端137款。这是移动通信历史上第一次出现多形态终端种类数量超过手机数量的情形。

目前5G手机在中国的出货量已超过1300万部，溢价约为4G的20%，中端客户市场已经启动，高通、华为、三星、联发科和紫光展锐等芯片厂商功不可没。

75款CPE和热点设备把5G转换成Wi-Fi信号，接入存量的手机、电脑等非5G设备。34款模组把5G嵌入到汽车、电器和生产线，最低只需要999元。例如，在青岛投入生产的海尔智能工厂、运营中的德国汉堡智慧港等，构建出无限智能连接的数字化平台。

数字化转型的六重战略议题

中国数字经济总量已经超过31万亿元，数字经济已成为中国经济增长的新引擎，要想收获数字经济红利、实现数字化转型必须关注六重战略议题。

第一，品牌重塑。移动互联网高速发展的10年见证了UGC（User Generated Content，客户生产内容）。5G万物智联，UGC将向UGB（User Generated Brand，客户生产品牌）升级。海量永续

在线的智能终端将成为定义和丰富品牌内涵的重要生产者，而客户使用产品和服务的数字化过程更将实现品牌效益的社会化增值。AT&T是运营商还是数字媒体公司？其客户将和该企业共同书写答案。在UGB的新商业环境里，品牌溢价将由企业和客户通过全新的方式共享，客户满意度、忠诚度和净推荐值等都将演进出全新的标杆体系。

第二，客户重构。5G时代需要重新理解、定义和锁定谁是客户、他们在哪里、为什么消费。由生产方式、营销渠道、价格体系等区隔而成的个人客户和企业客户将跨界融合产生新的化学反应。比如，微信小程序交易额超8000亿元，这意味着，对企业而言2B和2C将很快不再是“或”的关系，而是“和”的关系。与此同时，彼此的边界将进一步被打破，例如，涂鸦智能已经拥有18家全球AIoT平台客户，在物联网市场长尾理论也成为了长尾现实。人人皆为客户、物物皆为商品、处处皆为场景，“全量市场”的来临就是下一个奇点。

第三，核心竞争力重育。企业的业务流程、管理流程、供应链管理、客户关系管理和品牌管理都在数字化。数字化能力将成为企业最重要的核心竞争力，数据连接、数据聚合和数据流程将构成数字化运营的核心。比如，仅5年历史的蚂蚁金

服没有一家实体店面，客户数就已经达10亿，估值超过1500亿美元。没有传统银行运营模式束缚的蚂蚁金服仅通过数字化就进入了全金融服务领域。百度的竞价排名、网易云音乐的推荐歌曲、滴滴的在线打车，靠的都是基于人工智能的数字化运营能力——没有签字的经理、没有干活的工人，也不需要昂贵的店面。未来所有人都将认同：数字化能力交付的产品和服务是市场上最佳的。

第四，生态和价值链重生。实体经济时代，单向的采购决定了合作伙伴关系的全部；数字化时代，单向的价值链已经发展成为双向，大家互为客户。比如，中国移动采购华为的设备，华为也要采购中国移动的数据服务来优化自己的产品。“一锤子买卖”消失了，双方都在交易中获利。生态构建的核心也从单一的采购，向采购、客户和资本三要素演进。互为客户、互相采购、互为资本，为数字化社会带来全新的市场机遇，中国互联网市场的阿里系和腾讯系就是最好的案

例。当然，在享受数字化带来强大溢出效应的同时，监管部门必须高度关注滥用垄断地位和不当竞争行为，确保市场活力。

第五，收入重建。目前，全球实体经济的增长速度不到5%，而数字经济的增速则继续保持在两位数。在社会的总体价值中，数字经济的比重将有望在新的10年内超过50%。比如，在中国广告收入中，阿里、字节跳动和百度名列前三，前20名没有一家纸媒和户外公司，这就是对数字平台价值最好的诠释。每一家企业都会见证来自实体经济贡献的下降和源自数字经济贡献的增加。制定和实施数字化收入战略将成为企业战略最重要的组成部分，例如土耳其电信积极主动的战略就确保了20%以上的收入来源于非传统电信业务。每一粒沙子都会被计算，每一粒沙子都有数字价值。

第六，标准重定。数字化转型带给社会的变化是革命性的，IT会进入通信

技术(CT)，CT会融合数字技术(DT)，DT会重塑运营技术(OT)，地理、时区、文化、行业标准等传统社会的缓冲器和保护器将很快失效。社会标准、行业标准和企业标准在数字化的OTT下，将发生颠覆性的变化。很多传统专利将失效，失去经济效益和应用效益；更多的专利将产生，其新的特征是将融合数字化和物理、化学、生物技术等。在数字化社会，更多的“野蛮者”和创新者都将出现在“门口”，他们会通过跨界融合的方式，发明出更多更有效的标准和专利，并通过全新的商业模式和生态策略，创造和分享更多的价值。毫无疑问，“融”是数字化生存的关键。

数字经济将是人类文明下一个追逐的热点，唯一的不确定性是哪个区域、哪个国家或是哪个行业会成为新领军者。21世纪全新的10年已经来临，在数字化的旅程中，中国企业、中国产品和服务准备好了吗？

编辑 | 孟月 mengyue@xinhong.com.cn



探寻5G时代 手机厂商智能终端操作系统的发展机会

在5G时代万物互联大趋势下，Android将逐步退场，华为鸿蒙或可抓住划时代的机遇，与iOS、Fuchsia一起共存，形成三家并行发展的格局。

中国电信股份有限公司研究院 | 程贵锋 何双旺

随着2019年6月6日中国5G牌照的发放，5G时代正式到来。同年10月31日，三大运营商正式商用启动5G。随着5G商用进程的深化，eMBB、mMTC、uRLLC三大5G技术特性将推动移动互联网、物联网、大视频、大数据、云计算、人工智能等关联领域裂变式发展，为交通、工业、教育、医疗、能源、视频娱乐等垂直行业赋能。5G不是4G的简单升级，而是产业范畴的扩大和跨行业融合生态的重构。

5G重构智能终端生态化布局

5G时代，终端将从4G时代以智能手机为主，快速向泛智能终端拓展。预计到2023年，国内终端市场将形成由4亿多部智能手机和数亿部甚至数十亿部泛终端构成的数万亿到数十万亿元的市场。

IDC数据显示，2019年第三季度，中国智能手机市场出货量约9890万台，同比下降3.6%。而在智能手机发展处于平台期的同时，华为（含荣耀）、vivo、OPPO、小米、苹果等TOP 5厂商市场集中度从2018年第三季度的87.9%上升到94.9%，手机市场的竞争更加激烈，头部厂商亟需抓住5G时代的泛智能终端“蓝海”发展的机遇。

手机市场的高度集中也意味着头部

厂商拥有了规模优势、汇聚资源的能力和技术研发的实力，这为生态拓展提供了条件。在国内手机厂商中，小米率先启动“手机+AIoT”双引擎战略，华为也将其AIoT战略升级为全场景智慧化战略，共同引领国内手机厂商从手机到泛智能终端的生态式布局演进。OPPO于2019年年初组建了新兴移动终端事业部之后，最近也正式推出IoT启能行动，加入了构建全场景生态和服务行列。

跨平台操作系统是大势所趋

从分散式布局到生态式布局，在手机和泛智能终端合力构建的全场景生态和服务中，手机系统必须与泛终端系统无缝衔接，实现多设备联动、相互协同，为不同场景提供服务。为了能以高效率和高性能保持生态内的良好互动性，手机和泛智能终端应使用跨平台操作系统。

在这一趋势上，苹果已经先行成为业界的成功典范。苹果体系的Mac OS、iOS以及新命名的Pad OS都是基于共同的Darwin系统内核，其底层逻辑、软件生态保持一致，不会导致系统和应用的碎片化，其本质上是用单一操作系统统一手机与泛智能终端的整个生态圈。苹果生态体系内终端跨平台超强

的互动能力大大提升了性能与效率，这也是很多用户选择苹果产品并成为“果粉”的重要原因，这也打造了苹果生态极深的护城河。

在这个趋势下，由于Android是面对手机设计的，难以承担5G时代和后5G时代的操作系统重任。Google于2016年就在开源社区开始了Fuchsia OS的跨平台操作系统项目，计划在未来取代Android和Chrome OS。在Fuchsia OS的构想里，手机和电脑、耳机、音箱、电视盒、智能家居、可穿戴设备、AR/VR、物联网等各类泛智能终端的很多信息和数据可直接同步或共享，可共用一个闭环生态，实现以单一操作系统统一生态圈的期望。

国内手机厂商在从手机终端到泛终端蓬勃发展的机会窗口及Android向下一代系统切换期间，是否有机会布局一款自己的跨平台操作系统，构建与苹果生态系统相媲美的体系？

跨平台操作系统市场暗流涌动

由于业界惯性及Android应用生态的旺盛，Android作为手机操作系统仍将在较长时期内占统治地位。这一“较长时期”的长短很大程度上取决于Google的推进，以及其他厂商（比如华为）操作系统的有力竞争。

如果布局一款新的跨平台操作系统，其发展途径可能是从泛智能终端切入，借助未来数十亿部规模的泛终端市场，促进新系统的应用，形成一定的生态规模，并通过兼容Android应用，利用Android应用生态，逐步过渡到新操作系统的原生应

用生态，构成自己完整的生态系统。这个过程是逐步演进的方式，而不是革命性替代的形式。

从全球范围看，除Google自身推动的行动之外，任何试图或可能取代Android生态的操作系统，必然难以获得Google的支持，即便支持Android应用兼容，Google也可以禁止GMS在该操作系统手机上的使用。由于Google的GMS在欧美手机用户中占统治地位，Google通过GMS制约可能来自中国手机厂商跨平台操作系统的挑战，是一种有效的手段。

中国亟待智能终端的跨平台布局

中国手机厂商必须具备足够的技术实力，新操作系统的功能和性能要与Google的操作系统相比拟甚至更强，以及在市场上必须有足够大的市场份额和用户对手机品牌的忠诚度，才可能同Google在GMS的适配上进行有效较量。

IDC数据显示，在2019年第三季度全球手机市场中，华为份额为18.6%，低于三星的21.8%，高于苹果的13%，排在第二位，小米、OPPO、vivo份额均不足10%。即便是华为这样的市场份额要与Google平等对话还是远远不够的，但华为手机目前仍然处于高速增长态势，其市场份额持续上升可期。并且，如果华为移动服务HMS (Huawei Mobile Services) 顺利发力，则能够增强其对GMS的替代性，特别是在非欧美地区，加快导入用户积累将可为华为获得更大的话语权。从全球市场而言，国内手机厂商仅华为具有操作系统生态布局成功的可能。

从中美贸易摩擦的发展来看，中国有建立自主可控的技术和产业体系的迫切诉求。在手机操作系统上，同样有推动自



主可控的动因和环境。同时，国内市场不受GMS制约，更有利于新的跨平台操作系统在手机上进行生态布局。但如果一款跨平台操作系统是某一厂商主导，即使开源，由于竞争关系，其他手机厂商也将难以信任使用该操作系统。所以手机厂商主导的跨平台操作系统将更接近iOS的封闭生态模式，这在生态价值上有助于该厂商获得更大的收益，但同时也意味着该手机主导厂商必须有足够大的手机市场份额，并以更积极进取的态度拓展更多泛终端厂商，以增加其生态的健壮性，并支撑该生态的可持续发展。

未来跨平台操作系统有望“三国鼎立”

IDC数据显示，在2019年第三季度中国手机市场中，华为份额为42%，vivo为18.3%，OPPO为16.6%，小米为9.8%，苹果为8.2%。华为超过40%的手机市场份额已经具有一定的话语权。同时，华为全场景智慧化战略发力泛智能终端领域，并在智慧屏等泛智能终端上开始应用鸿蒙跨平台操作系统，并且在技术上显示其操作系统应用于手机或可媲美甚至优于Google的操作系统。

可以预期，华为从泛智能终端切入，

借助5G时代数十亿部规模的泛终端市场，进一步迁移到智能手机，从而在国内建成华为自己的跨平台操作系统生态，其道路是清晰并且可行的。当然，鸿蒙系统能否在中国境外的其他国家延展，以国内发源的生态系统与国际领域更加宽广的生态系统怎样激烈竞争以便获得共生共存？这些问题都需要继续研究与探索。

再看小米方面，虽然其率先发力泛智能终端领域，并且在众多单品上已有一定规模，但其手机市场份额不足，即使在泛终端领域能够发展自有的跨平台操作系统，也缺乏迁移到手机的能力。

同样的，vivo、OPPO在国内的手机份额和发展势头并不足以支撑vivo、OPPO实现自有跨平台操作系统在手机上的布局。对于OPPO、vivo、小米等国内厂商，乃至国际上三星、LG等终端厂商而言，在无力独自发展跨平台操作系统生态的情况下，拥抱Google Fuchsia OS，共同承接Android应用生态向Fuchsia迁移，是一种较为合适的选择。

在5G时代万物互联大趋势下，Android将逐步退场，华为鸿蒙或可抓住划时代的机遇，与iOS、Fuchsia一起共存，形成三家并行发展的格局。

广深港高铁 5G网络建设策略及方案研究

广深港高铁实现 5G 覆盖是时代发展的需要，同时，首张 5G 网络的建成也为后期铁路实现 5G 全覆盖打下基础。

中国移动通信集团设计院有限公司 | 刘威 刁兆坤 范才坤 王振章 滕琳雅

为推进粤港澳深度合作和融合发展，除了制度环境和软件建设，硬件基础设施的互联互通也必不可少。广深港高铁作为打造粤港澳大湾区紧密城市群的重要基础设施，具有重大战略意义，为将其打造成全国第一条5G网络全覆盖铁路需要克服许多难题。本文针对广深港高铁5G网络建设策略和方案展开研究，对多普勒频偏、小区切换和同频组网等关键问题进行分析，最后提出具备可行性的规划建设方案，全线达到预期规划目标，从而指导网络建设。

广深港高速铁路场景介绍

广深港高铁在广东省境内连通广州、东莞、深圳，最后到达香港特别行政区，属于中国“八横八纵”高速铁路网，目前已全线贯通。为推动粤港澳大湾区技术及产业链发展，形成科技、经济、教育等方面全面发展的智慧城市群，2019年8月“大湾区5G产业联盟”正式成立，中国移动立志将广深港高铁打造为全国第一条5G全线覆盖的高速铁路。

广深港高速铁路全长145km，广东段全长共115.7km，沿线经广州南、庆盛、虎门、光明城、深圳北、福田共6个车站，沿线共20条隧道，隧道总长37.28km。广

深港高铁广东段设计速度为350km/h，香港段设计速度为200km/h，广东段运营速度为300km/h。广深港高铁每日有200班客车前往香港，繁忙时每小时会有10班来回列车，接载约1万名乘客，将途经沿线紧密连接成一体化城市网络。

广深港高速铁路5G网络建设的主要挑战

由于高铁具有车体封闭性高、移动速度快、沿途环境复杂多样等特点，高铁沿线无线网络建设成为一大难题。广深港高铁5G网络覆盖面临的主要困难如下。

- 密封性的提高及材质的升级导致高铁车体的信号损耗较普通列车大幅提升。广深港高铁使用的主要是复兴号列车，复兴号采用密闭式铝合金箱体设计，增大了车体信号损耗。

- 5G网络采用2.6GHz频谱，多普勒效应带来的挑战增加。移动台在高铁上通信时，由于与基站的相对运动，无线电波会产生“多普勒效应”，发射机的信号频率在到达接收机时，会产生一定的频率偏差。多普勒频偏会造成接收机解调性能的下降，影响网络性能。

- 高速移动导致小区切换更加频繁。假设列车以300km/h的速度运行，终

端每12秒左右将进行一次小区切换，这提高了小区切换难度，同时也加大了网络的信令负荷。

- 5G NR频点不足，与宏基站同频组网。LTE频点多，高铁有条件采用与宏基站异频组网；5G NR频点不足，同频组网对公网干扰处理带来更大的挑战。

广深港高速铁路5G网络建设关键技术

- 5G网络上行纠偏+下行预纠偏技术可应对多普勒频偏。5G网络上行基于Additional DMRS的频偏估计和校正，解决多普勒频偏问题。5G NR中提出了一个Additional DMRS的概念，即当终端移动速度提高时，为了更精准地进行信道估计，可以通过时域额外配置更多的DMRS符号提高解调性能，可通过高层参数DMRS-Additional Position进行配置。5G网络下行预纠偏算法，降低终端接收偏移量，提升终端纠偏能力。

- 相同逻辑小区减少频繁切换，提升高速移动用户体验。基站侧基于上行信号判断切换，用户在同一个逻辑小区内移动时不感知TRP变更。

- 公网协同，进一步降低干扰。一方面，5G通过协同公网小区资源，错开使用，降低干扰。另一方面，5G功率控制，收缩波束，避开高速列车，降低公网对高铁专网的干扰。

广深港高速铁路5G网络建设方案

多场景建设方案

高铁沿线覆盖以直视为主，采取链型小区连续覆盖的方案，采用BBU+RRU光纤拉远型的分布式基站进行覆盖。广深港高铁组网主要采用单抱杆双RRU背靠背的方式：在每个抱杆上放置两个双通道/8通道的RRU，每个RRU

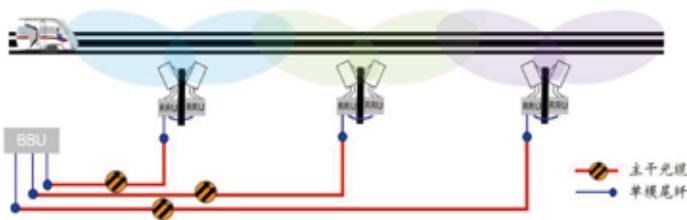


图1 单抱杆双RRU背靠背建设方案

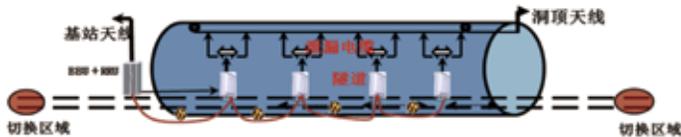


图2 长隧道覆盖方案



图3 短隧道泄漏电缆+定向天线覆盖方案



图4 短隧道定向天线覆盖方案

与一个双极化的定向高增益天线相连，分别覆盖抱杆两侧的铁路。每个抱杆可称为一个子站，子站通过光缆连接到集中放置的BBU处。单抱杆双RRU背靠背建设方案如图1所示。

隧道场景的特点是空间狭小封闭，存在填充效应，造成无线传播环境相对复杂，建议采用RRU+泄漏电缆+定向天线的混合覆盖方案。

对于长隧道，隧道内无法架设定向天线，且通常存在弯曲多变的特征，定向天线无法覆盖。泄漏电缆在隧道布放简单施工难度小，且能够很好适应隧道弯曲多变的特征。因此长隧道内推荐采用泄漏电缆进行覆盖。泄漏电缆建议安装在车窗上方位置的隧道墙壁，隧道出口处增加洞顶天线（场坪天线），解决隧道口处电平突变的问题。长隧道覆盖方案如图2所示。

对于长度在300米以内的短隧道，

若隧道无弯曲，且隧道内无泄漏电缆，可考虑采用定向天线（场坪天线）直接覆盖。若隧道内布放有泄漏电缆，可采用泄漏电缆和定向天线联合覆盖，泄漏电缆

用于覆盖隧道内，定向天线用于覆盖隧道外，隧道内与隧道外RRU进行合并小区，使切换带位于隧道外，保证与高铁隧道外专网的覆盖切换。短隧道泄漏电缆+定向天线覆盖方案如图3所示，短隧道定向天线覆盖方案如图4所示。

综上所述，隧道组网方案建议采用RRU+泄漏电缆的方式进行隧道内覆盖，同时采用定向天线进行隧道外覆盖，保证与隧道内外高铁专网的覆盖衔接。

站点布局设计

依据信号穿透特点，当信号与列车入射角小于 10° 时，信号的穿透损耗将明显增大。基于站间距1km左右计算，在信号入射角为 10° 左右时，站点离铁轨距离约100米左右，因此高铁红线外选点建议在100米左右。站轨距示意图如图5所示。

考虑到高铁架高约10米，为保障高铁线路覆盖效果，建议站点距离地面高度25~40米，即天线相对铁轨高度在15~30米。天线采用高增益窄波束天线，且保证

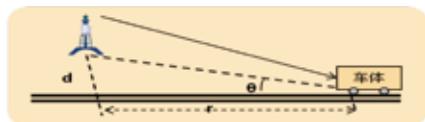


图5 站轨距示意图

天线与铁路夹角大于 10° 。

广深港高速铁路5G网络仿真结果

广深港高铁5G网络共规划发射点311个，规划5G基站100个，规划RRU1266个。仿真规划结果：RSRP>-108dBm占比达95.83%，SINR>2dB占比达95.17%，对应下行边缘速率达到50Mbit/s，全线达到预期规划目标。

小结

广深港高铁实现5G覆盖是时代发展的需要，同时，首张5G网络的建成也为后期铁路实现5G全覆盖打下基础。本次5G网络的覆盖受设备不完善、工期紧张等多方面因素影响，在现有条件下建成一张高质量5G覆盖专网具有很大挑战性，4G/5G同频组网需规避可用频点少、同频干扰等问题。根据《广东省加快5G发展实施方案（2019—2022）》要求，目前全省高速公路、高铁城轨、地铁、城市快速路、机场、高铁站等交通干线与枢纽站5G网络建设正在加快，以构建连续覆盖的5G城市网络。

广深港高铁5G全线覆盖后，5G高速率、低时延、高密度连接的特点会大大提高网络连接效率。依托5G网络可以实现高速运行下的自动驾驶、故障预测和健康管理，也可以实时将列车数据回传到指挥中心，同时催生大规模物联网等大量铁路新业务。高铁与5G结合将会使高铁更加智能化，连接更加高效。

打造一张成功的5G覆盖网络需要综合考虑多方面因素，从网络建设、网络覆盖质量到网络运营的每一个环节都需要探究分析，寻求最优落地方案，总结经验成果，并运用到今后的网络建设中去，为5G全国规模建设提供帮助。

《基于5G的医院建设标准》正式推出 智慧医疗规模效应显现

《基于5G的医院建设标准》的推出能促进5G+医院网络规模建设，同时保障网络质量和安全，提升医疗健康行业的技术和服务。

近日，通信世界全媒体组织的“2019年中国5G及行业应用优秀解决方案”评选结果揭晓，国家远程医疗与互联网医学中心和华为共同制定的《基于5G的医院建设标准》（以下简称《标准》）获评优秀解决方案，这是对双方在中国5G+医疗领域业务所带来的社会价值的肯定。

该《标准》由医疗行业与通信行业联合起草、验证，对全国医院网络建设具有重要的指导意义。2019年10月，《标准》作为团体标准在中国远程医疗与互联网医学大会上正式发布，当前该标准建设正在分三步部署，旨在实现5G在医疗领域的价值最大化。

5G将成为未来医疗体系的刚需

近年来，远程医疗、互联网诊疗、互联网医院正在逐步建立服务体系、保障支撑体系和管理体系，以改善优质医疗资源区域性不平衡、基层临床诊疗能力差、医患互信度低等问题。

“以远程会诊为例，往往病情越急重、多学科会诊需求越大、数据越大、变化越快、时效性越强，5G已成为远程医疗的刚需。互联网医疗还有很多类似场景也需要5G。因为大部分应用发生在院内和院间，所以，尤其需要高质量的室内5G覆盖。”国家远程医疗与互联网医学中心办公室主任卢清君在《标准》启动会上表示。

5G具备大连接、高带宽以及高安全



性等特点，而远程医疗、在线培训已经成为各大医院较为活跃的业务。通过5G网络支撑的远程医疗业务能很好地解决大数据传输的时效性问题，外院专家以及多学科专家可以完全突破地域限制，为病人提供服务。通过直播的在线培训业务，全国众多学员可以同时上线观看高清直播视频、下载大量数据，该业务也可以实现院内外隔离的数据隔离，5G将给全国医院带来低成本、广覆盖的培训体系。

随着未来更多新技术融合进来，医院能提供良好的试验田。“医工”结合开发应用比其他行业更具有便利条件，也会降低5G网络建设的社会总成本。

《标准》将推进5G+医院网络建设，实现规模效应

远程会诊（包括MDT多学科会诊）、远程门诊、远程影像诊断、远程心电图诊断、远程超声、远程培训等医疗业务已经证明了5G能在医疗服务方面给医院带来很大便利。不同医院的5G网络

建设需要遵循统一的高标准，因此，部署高质量、同质化的5G网络成为医院的迫切需求。一方面，统一的标准将解决远程医疗具体应用在院间开展时的对接

效率、确定性问题；另一方面，统一的标准也将降低不同层级医院建立5G网络时设计、建设、调测等综合成本。

2019年9月，医疗和通信产业各方联合启动了《标准》制定。经过1个多月产业双方实践落地、应用验证、文本修订后，在2019年10月由国家卫生健康委、全国95家省部级医院、中国医学装备

协会、中国信息通信研究院、中国电信、中国移动、中国联通、华为正式联合发布。作为医院5G网络的建设指导原则，《标准》明确了5G无线接入网将成为医院内和医院间医疗应用的基础设施，并定义了支撑典型医疗应用的网络所需具备的功能、性能、安全性、可靠性、可维护性、环境友好性、可演进性的具体要求，规定了在基于5G网络承载的典型医疗应用场景下，医院5G无线接入网络应满足的技术配置指标。《标准》的推出能促进5G+医院网络规模建设，同时保障网络质量和安全，提升医疗健康行业的技术和服务。

以此为起点，该《标准》在2020年将继续发展到边缘计算标准、5G模组标准。同时，确定性网络切片标准也将陆续通过远程医疗开展。相信百家单位的力量结合起来，有望构建一个新型的互联网+网络医疗模式，为全国医院网络建设带来指导意义。

通信世界 全媒体

杂志 网站 新媒体

一个全能的媒体服务平台



通信世界全媒体



武汉加油 中国加油
WUHAN REFUELING CHINA REFUELING

抗疫必胜

我们在一起

打通“通信生命线”

铸就抗疫“防火墙”

通信世界全媒体

