

5G： 适度超前建设

本报记者 刘晶

2020年，是5G正式商用后，进行大规模建设的第一年。截止到今年11月底，我国建成的5G基站总量超过62万个，有33万个5G基站以共建共享的方式建成。5G的终端连接数已经超过2亿。今年1月—11月，国内市场5G手机出货量达到1.44亿部，11月三大基础电信运营商宣布5G SA正式商用。5G在中国的发展速度可以说一日千里。2021年，计划新建60万5G基站，业内估预，最终的建设规模将远超这个数字。日前，中国工程院院士邬贺铨表示，2021年建100万基站应该没有问题。

今年3月份，中国提出“新基建”，欲使5G成为“新基建”的排头兵，使5G网络与云计算、大数据、人工智能相叠加，广泛应用在城市管理、交通、能源、教育、农业等多个行业中，成为中国向数字化转型的新基石。可以说，从政策环境到市场需求，正在推动中国新经济以5G为引擎，形成新的循环方式。

5G覆盖全国 SA规模商用

从全球5G总体建设来看，中国5G的建设具有速度快、规模大、技术水平高的特点。

速度快。据悉，我国每周建成1万多5G基站。

在9月10日，中国电信和中国联通共建共享一周年的时间点上，两家宣布已经建成了30万5G基站，实现了全国所有地级城市的5G网络覆盖，到11月，共建共享的基站增长到33万。11月20日，中国移动董事长杨杰在其合作伙伴大会上表示，中国移动已经建成5G基站38.5万个，已经超过全年建设35万个5G基站的目标。

截至今年6月底，全球建成了72万5G基站，其中中国占50%。爱立信(中国)通信有限公司首席技术官陈明告诉记者：“我本来预测到今年年底中国5G基站的总量会占全球的60%~70%，但事实上，到9月份中国的5G基站总量已经超过60%。所以对通信厂商来说，中国市场非常重要。”

技术水平高。从2019年到现在，国外商用的5G网络，都是采用非独立组网的方式，好处是快速、低成本建网，弊端是不能发挥5G的低时延、大连接等技术优势；中国移动采用了独立组网、非独立组网的混合组

网方式，目标网络是5G SA网络，兼顾了投资成本和网络功能。在11月，中国电信、中国移动和中国联通先后宣布实现了全国范围内的5G SA规模商用，成为全球第一个大规模商用5G SA的国家。

12月24日，在国新办新闻发布会上，工业和信息化部新闻发言人、信息通信发展司司长闻库表示，要统筹部署，推进信息基础设施建设，按照适度超前的原则，扎实推进5G网络建设，在5G网络达到一定规模的基础上，由规模建设、广泛覆盖向按需建设、深度覆盖推进，紧贴不同场景需求，打造高质量的5G网络。闻库提出，在5G网络、终端高速发展的同时，数据中心也要紧紧跟上。数据中心不仅要把机房建起来，把电和传输提高上来，还要提高应用和服务的层次水平。在云服务和软件应用上，互联网企业、运营企业在这方面需要加大力度，要向世界的先进水平看齐。

5G应用起步 打造灯塔项目

什么是5G的“杀手级”应用？自5G技术提出，这个问题就一直如影随形。业界专家认为，未来3年，5G仍将处于“导入期”，需保持定力，稳扎稳打，促进5G成功商用。当前，我国5G应用中2C业务的发展稳步推进，但2B、2G业务还处在发展初期，没有现成经验可循，需要时间来探索和实践，应客观、理性看待。

与4G不一样，全世界在5G应用方面面临前所未有的挑战，同时5G应用也有更广泛的应用空间和领域。5G为农业、制造业、医疗等各行各业的应用提供了很好的基础。在各行各业推广应用5G当中，除了满足行

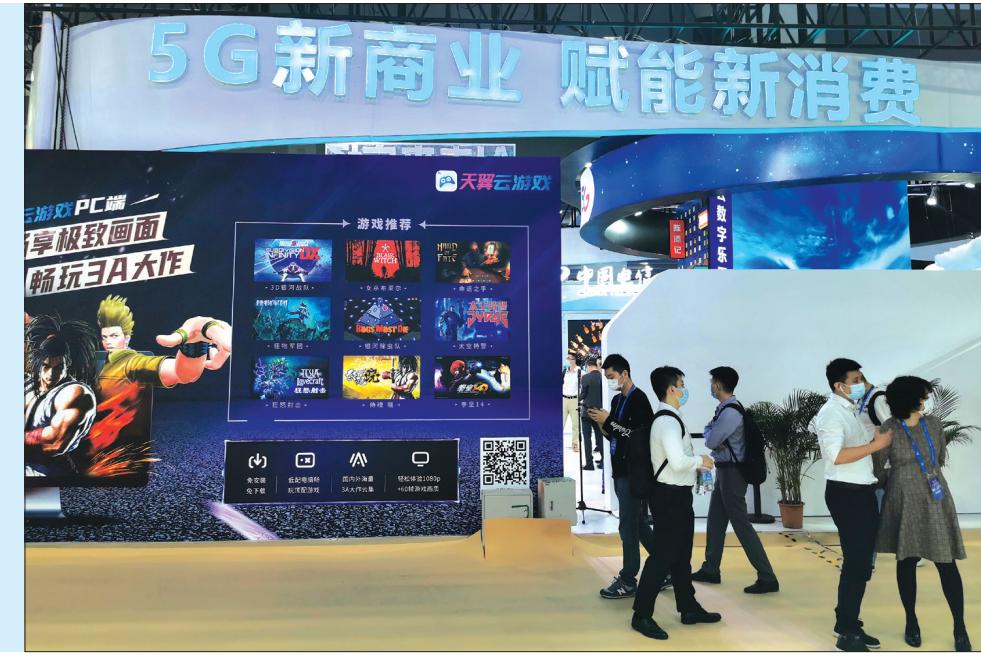
业差异化需求，电信运营企业也要做很多工作。比如在网络架构、业务管理、网络运维等方面，要根据新的应用场景来进行适应性的调整，使得应用5G的企业用网更为简单、好用、易操作。电信企业、互联网企业、垂直的各个行业应用企业，还有能够把5G推广下去的集成开发企业、解决方案提供商，这些企业都要深化协同，特别是要充分发挥5G解决方案提供商的催化作用，促进各方的合作，共同推动5G与制造、能源、交通、农业等实体经济各个领域的融合发展，加快推进传统产业数字化、网络化、智能化转型。

尽管5G“杀手应用”现在并不明朗，但在今年上半年运营商的半年财报中，我们可以看出一些端倪。中国的数字化转型在急速前进，特别在今年上半年的疫情中，实施了数字化转型的企业能够更好的抓住机遇、提高效率，这也成为推动企业、行业、政事管理进行数字化转型的巨大驱动力。

在数字化转型中，5G、云计算、大数据、人工智能和物联网共同形成数字经济的底座。

例如在5G+工业互联网方面，5G+工业互联网推进工业设计、制造、质检、运维、安全等核心生产环节，在航空、钢铁、矿业、能源、汽车等重点领域形成了协同设计、仿真验证、辅助装配、精准操控、柔性加工、无损检测、远程维护、无人巡检等多个应用场景。

在5G+新媒体方面，“5G+超高清”“5G+AR/VR”“5G+全息”等新技术蓬勃发展，形成了一批基于5G技术的新媒体平台、移动化演播室等典型应用场景和案例。



目前三大运营商都在推进跨界合作，聚焦重点领域建立5G应用生态，通过打造灯塔项目和行业应用的“样板间”，增强5G+垂直行业实现规模商用的说服力。

“以建促用” 推动5G发展

从1G到4G，移动通信的主战场一直是解决人与人的通信，这也是运营商和整个行业熟悉的市场。5G个人用户的发展速度，如果与4G相比较，也是非常快的。仅以中国移动来看，在4G(TD-LTE)商用的第一年，中国移动发展用户逾1000万；在5G商用的第一年，中国移动5G套餐用户超过7000万。

5G是否能够保持这样的增速，根本的动力来自应用和业务。专家认为，坚持适度超前的建设节奏，形成“以建促用”的良性模式。从网络和应用的关系来看，适度超前的网络是应用发展的基础。

为满足建设领先的5G网络、打造云战略基础设施需要，中国移动2020年资本开支预算为1798亿元。其中，5G相关投资计划约

1000亿元，另一个投资重点是数据中心等云计算基础设施的建设。

根据智研咨询的报告，2020年到2023年，中国5G基建设备的市场规模都在1000亿元以上，其中2021年将是投资量最大的一年，而这四年也可以看作是5G建设投资的高峰期。为了降低投资压力，中国电信和中国联通、中国移动和中国广电在以共建共享方式推进网络建设。中国联通5G共建共享工作组组长苗守野表示，通过共建共享，显著节省5G网络建设及运营成本，TCO节省成果显著，电联共享之后CAPEX(资本性支出)预计节省40%左右，OPEX(运营性支出)每年节省35%左右。

5G网络建设初期投资较大，但5G也具备强渗透性的特点。智慧教育、智慧工厂、智慧交通等领域中，对5G的需求是十分明确的。不仅如此，在智慧城市、智慧矿山等场景里，5G将是必备网络。5G是促进数字化转型、培植经济发展新动能的利器，虽然初期建设投资大，但从长远看，5G渗透性强、辐射面广，会推动数字经济形成新的发展格局。

2020年5G发展关键数据

- 今年新增5G基站 58万个
- 共建共享5G基站 33万个
- 前11个月国内市场5G手机出货量 1.44亿部
- 上市5G手机新机型累计 199款
- 5G终端连接数超过 2亿



新基建加速云市场增长

云计算作为新基建的重要组成部分，发挥着数字化底座建设的重要作用。

中国工程院院士王恩东指出，计算力就是生产力，智慧计算改造升级了生产力三要素，最终驱动了人类社会的转型升级。云计算以“云”托起了源源不断的数据，以强大的“计算”为能源，数据创造出更新更高的价值，是行业、企业数字化建设的有力支撑，是我国数字经济建设的支柱型产业。赛迪顾问发布的《2019-2020年中国云计算市场研究报告》显示，2019年中国云计算市场保持增长，整体市场规模达到1530.6亿元。2020年，疫情加速了包括云计算在内的新一代信息技术市场培育。在政策牵引与市场需求刺激下，云计算概念的普及度提高，中国云计算市场向各行业各领域拓展应用。赛迪顾问指出，到2022年，中国云计算市场规模将达到3555.3亿元。

在全行业数字化转型的时代背景下，新基建引领云基建形成各大企业争抢“数字地盘”的潮流。今年5月，阿里云宣布未来三年投资2000亿元用于数据中心建设，同月，腾讯宣布将投5000亿元用于新基建布局。6月，百度宣布到2030年，百度智能云服务器台数超过500万台。北京、上海、重庆、贵州等各地方陆续发布相关政策，计划牵引当地数据中心建设。

从地理层面来看，华北、华东是数据中心

计算数据中心。宁算科技集团拉萨一体化项目数据中心(一期)工程于12月18日通过竣工验收，全球海拔最高云计算数据中心落成。

2020年，云计算从基础设施建设层面火热铺开，为产业夯实基础。

疫情加速行业云落地

云计算应用始于互联网等中小型公司，始于以公有云、单云等单一部署形式为主，如今私有云、混合云、多云等丰富化上云形式渐趋主流，各大云厂商推出的云产品呈现出多元化的特点。

2020年新冠肺炎疫情突袭，进一步加速了我国云计算多元产品的落地。疫情期间，企业被迫停工停产，面临事关生存的大考，物资短缺、运输受阻、生产延迟等一系列影响让企业无米下炊。对于数字化转型程度较低的企业来说，短期内很难找到有效的应对措施。黑天鹅事件倒逼企业加强数字化建设，迁移业务上云，为生产、制造、采购等一系列流程提供便利。

从行业渗透来看，云计算已经从“消费互联”进入到“产业互联”阶段。云计算产业在我国不断壮大，行业云成为云厂商必争之地，各行业企业上云率攀升，云需求持续增加且呈现多元化特点，云技术因此不断迭代升级。国家、地方持续鼓励各行业，尤其是传统行业如制造业上云用云，企业数字化转型再上台阶。

从应用领域来看，政务、工业、医疗、教育等垂直领域云应用潜力巨大。

易捷行云EasyStack副总裁刘斌对《中国电子报》记者表示，国家积极支持基于云计算

云计算： 疫情加速行业云落地

本报记者 张一迪

2020年，我国云计算市场持续高速增长，企业上云率攀升，疫情加速云产品向各领域纵深拓展，推动数字化程度较低的行业企业逐步云化，行业云应用落地进一步提速。

的新一代数字政府和电子政务基础设施建设，经过多年的培育和探索，我国政务云的发展已经进入全面应用的普及阶段。计算产业园的建设、云计算中心的构建均彰显了政府发展政务云体系、提高行政办事效率的决心。

传统制造业普遍存在对云计算认识不足，不敢上云、用云的问题，在疫情爆发期间，全面停工停产让依靠生产制造运转的企业面临资金周转难题，在复工复产之际，如何快速恢复生产，止损创收成为了很多企业的必答题。

中国医疗的目标人群庞大，应用场景众多。云计算、大数据、人工智能等新型技术的快速发展，与医疗行业融合转化应用的潜能极大。医疗行业向智慧化转型，智慧医疗让健康医疗大数据的应用模式也随之更新，清华长庚国际肝胆云医院联盟、上海徐汇互联网医院、哈尔滨市云医疗等云医疗应用在我国各地普及，向医疗各细分领域深化。

疫情刺激云与教育融合衍生出多种形态，校园云、在线教育云、区域教育云平台等应用为教育注入活力，推进教育数字化、智慧化升级。

云原生引群雄竞逐

我国云计算产业虽然起步较晚，但是依托于国家层面对全行业数字化转型、新基建的重点布局，2020年国内云厂商在技术探索与产品完善上动力十足，纵使疫情拦路，也不能制约云计算产业进一步发展的脚步。

云计算体系架构成熟度加深，生态更加丰满，无论是技术迭代还是应用需求，都

将我国云计算推向云原生时代。云原生具有普遍可访问、高可用性、高扩展性等诸多优势，以容器云、微服务、服务网格等为技术底座，是云计算发展的未来“潮流”，可以说是数字化转型从内到外全方位的变革。

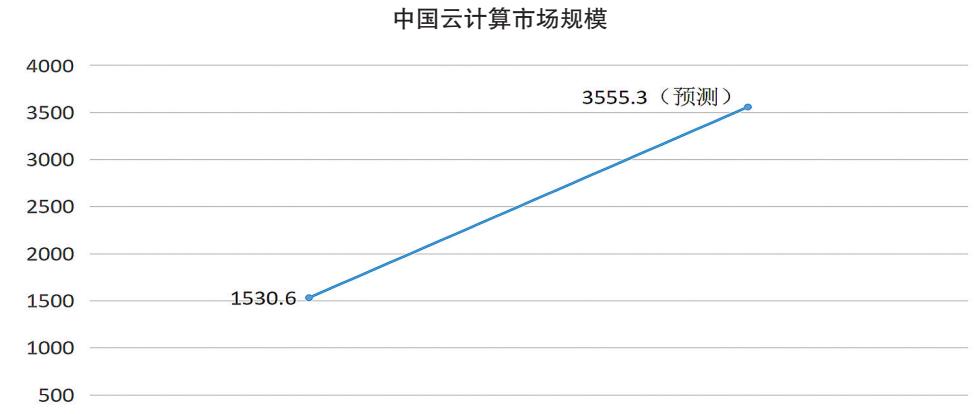
2013年，PaaS服务商Pivotal提出云原生的概念，2015年夏天，Linux基金会创建了云原生基金会CNCF，云原生在近五年的时间里迅速发展。Gartner预测数据显示，到2020年，将有50%的传统老旧应用被以云原生化的方式改造，到2022年，将有75%的全球化企业在生产中使用云原生的容器化应用。

业界对于云原生的讨论越来越热烈，为了竞逐云计算市场，云原生作为产业最新“潮流”，成为谷歌、亚马逊、微软、阿里、腾讯、华为等各大厂重点布局的技术。

2020年，国内厂商纷纷唱起了探索云原生的“高调”。阿里巴巴多次公开表示，将全面拥抱云原生，今年7月首推《云原生架构白皮书》；9月云栖大会发布多款云原生产品，成立云原生技术委员会。据悉，在双11期间，阿里通过云原生技术实现了IT交易成本大幅下降。腾讯在12月举办的2020Tech Park开发者大会上首次发布了“腾讯开源十年图谱”，覆盖云原生等五大技术领域。据悉，腾讯云原生注册用户规模超100万个；同月在北京举办的2020中国软件大会上，华为云原生解决方案荣获2020中国软件和信息服务业云领域最佳解决方案。

2020年，我国云计算产业掀起一股群雄竞逐云原生的浪潮，这股浪潮未来将会承载我国云计算产业走向更广阔的蓝海。

中国云计算市场规模



数据来源：赛迪顾问《2019-2020年中国云计算市场研究年度报告》