阿里云 研究中心 Alibaba Cloud Research | 达摩院 XG实验室

阿里巴巴新基建洞察之
5G智能经济应用场景研究报告

阿里云 研究中心
Alibaba Cloud Research

主编 | 肖剑

监制 | 刘松、宿宸

设计统筹 | 王甸甸

联合设计制作 | 阿里云设计中心

出品团队 | 阿里云 研究中心 Alibaba Cloud Research

联合出品 | 阿里云 研究中心 Alibaba Cloud Research | 达摩院 XG实验室

阿里巴巴新基建洞察之

5G智能经济应用场景研究报告

CONTENT

阿里巴巴新基建洞察之

5G 智能经济应用场景研究报告

1 5G 技术简述

高速率（eMBB）

低时延（uRLLC）

大连接（mMTC）

2 5G 商业进展

5G 标准进展

5G 商用进展

5G 手机进展

5G 中国进展

3 5G 智能经济应用场景

5G 的四大方向性应用场景

5G 的重要行业应用

4 5G 对行业带来的影响

消费互联网

产业互联网

5 阿里巴巴 5G 研究及实践

6 结束语

序

新基建的号角吹响，作为新基建之首的 5G，也按下了加速键。仅 3 月份三大运营商就发布了近 50 万个 5G 基站主设备集采。随后工信部要求三大运营商在今年三季度提前完成全年的 5G 基站建设，因疫情而延滞的大规模 5G 基站建设拉开了序幕。

当疫情让诸多社会公共服务几乎停摆的时候，以 5G、云计算、大数据、人工智能、工业互联网、物联网等为代表的“新基建”正在成为社会经济的重要载体。而 5G 在新基建中处于最根本的通信基础设施。它与 4G 最大的区别在于已经突破了面向个人的移动互联网范畴，广泛进入到产业和行业领域中。但只有完成 5G 的商业闭环，才算是迎来 5G 真正的春天。

在5G商用的半年时间里，大家似乎身边并没有感受到 5G 带来的变化，甚至连 5G 手机都看不到几款。那么 5G 真的很快吗？5G 真的会引爆行业应用和机遇吗？哪些行业是 5G 的典型应用场景？它们都有哪些价值？这正是本研究报告要探索的内容。

在新基建成为政府热词和工作重心的今天，我们对 5G 的最新进展、发展问题及应用场景做出深度梳理。5G 对各个行业应用的匹配度和成熟度并不一致，阿里巴巴认为 5G 带来直接变化的四大通用应用方向为视觉锐度、极致体验、端云一体以及现场增强。结合 5G 在各个行业的落地，我们梳理出 5G 行业应用成熟度分析，并详细分析了各个行业的 5G 应用落地相关领域。在这个变化和不确定性成为常态的时代里，新基建不仅为信息化、数字化、智能化提供载体，更将催生出新的业务形态和发展模式。

1 5G 技术简述

三大技术特性决定行业应用方向

5G 是第五代无线技术通信技术，其相对于 4G 而言，最核心的技术指标聚焦在高速率、低时延和大连接三个主要应用场景方向上。而这三个方向的落地其实各不相同。

1 高速率（eMBB）

虽然 5G 在实验环境下（网络空载单点测试）无线下载速率可达 2000M~4000Mbps（综合中国/日本/英国/印度/意大利测试结果），但实际上在现网应用中并没有这么快，韩国及美国是全球最早商用 5G 的国家（其中韩国截至2019年底已经超过 400 万用户），在真实现网中测试，5G 下载速率大约在 300~600Mbps，约为 4G 下载速率的 2~4 倍。

5G 类似 4G，均有速率叠加技术（载波聚合）不断进行速率升级，因此 5G 的下载速率还可以更快，这完全取决于业务场景需求和运营商成本投入。

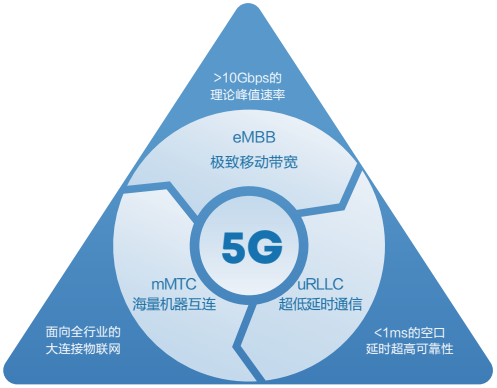

图: 1 5G 时代三大技术应用场景 Source: ACRC

2 低时延（uRLLC）

5G 超高可靠超低时延（时延低于1毫秒）通信，主要面向车联网、工业控制等对时延和可靠性具有高要求的垂直行业。5G 标准的制定，西门子/博世等企业均参与其中，提出了从运动控制、控制设备互联、可移动生产设备、AR 等 5G 技术在工厂生产区内部的诸多未来应用场景以及相应的需求。但该场景的落地仍然需要较长时间。（目前工厂的生产线对无线网络在带宽、时延、可靠程度的需求的指标总体较低，西门子/博世主要布局在未来的“智慧工厂”所需要的灵活性、移动性和多用途适用性以及“制造自动化”控制系统的高可靠性）

3 大连接（mMTC）

5G mMTC 主要是针对未来物联网海量低功耗、低带宽、低成本和时延要求不高的场景所设计，但从目前 5G 的标准进展来看，mMTC 是争议最大的一个领域。也是目前仍未完成标准的领域。5G 革命性不仅仅在于它涵盖更多应用场景和更复杂的技术，还在于其有更强的包容性，目前看R16版本预计将现有的 NB-IoT/eMTC 标准纳入 5G 物联网中。

在实际商用中，目前部署的 NB-IoT/eMTC 单基站设计容量可接入数万终端，但国内 NB-IoT 平均每个基站仅接入了数百个终端，利用率过低。而 5G mMTC 设计每平方公里可实现 100 万终端的大容量接入，目前来看技术超前市场发展，因此 mMTC 的广泛应用及规模应用预计将更加漫长。2020 年 5 月工信部发文《关于深入推动移动物联网全面发展的通知》也应证了这一点，通知要求到 2020 年底，NB-IoT 网络实现县级以上城市主城区普遍覆盖。未来物联网的连接和承载仍将以 NB-IoT 为主，5G 则满足高速率/低时延场景需求。

2 5G 商用进展

商用1年的5G进入规模起步初期

1 5G 标准进展

截止到目前，5G 标准并未完全制定！5G 标准分为 R15（可简单理解为某一阶段标准）、R16（可简单理解为后一阶段标准）版本。R15 支持 5G 三大场景中的增强型移动宽带（eMBB）和超可靠低时延（URLLC）两大场景，并已经于2018 年 6 月份冻结（独立组网标准）。而 R16 版本（mMTC）的冻结，3GPP 在 2019 年明确宣布推迟到 2020 年 3 月份。由于疫情的影响，目前继续顺延，已经至少推迟到 2020 年 6 月底。

2 5G 商用进展

目前已经商用 5G 的国家一共至少 50 个，在中国之前正式放号的国家一共有 8 个：韩国、美国、瑞士、澳大利亚、意大利、西班牙、英国及阿联酋。日本在 2020 年 3 月 25 日正式开始商用。从 OpenSignal 现网实际测试来看，相比 4G 速率，5G 最多提高 2.7 倍（美国）。其中我国运营商由于加速了 5G 网络建设，在目前网络利用率较低、国内用户较少的情况下 5G 现网测试速率是 4G 速率的 8~10 倍。目前全球 5G 用户数非常少，2019 年底全球突破1000 万用户。美国两大运营商只是在部分城市开通 5G 商用。整体上韩国在覆盖上占据全球先发

韩国将实现 5G 全国土覆盖）。

3 5G 手机进展

终端的发展从来不是独立完成的，需要和芯片厂商、网络厂商联动，在实际网络中进行频繁的测试及联调。受中美科技制裁影响，5G 终端的发展走的并不太顺利。

在 5G 手机基带芯片上，华为第一次超过了高通，2019 年 7 月底发布的华为 5G 手机 Mate20X，直接内置华为海思 Balong5000 双模芯片（支持 SA 及 NSA 双模），而前期在国外上市的 5G 手机，大部分使用高通X 50 芯片（只支持 NSA 单模），且芯片性能测试上华为更加领先。高通的 X55 双模 5G 芯片直到 2020 年 2 月 19 日才正式推出。落后华为 7 个月。

目前在国内外上市的 5G 手机，品牌和款型有限，除了华为以外（注：华为海思手机芯片只自用，不外卖），市场上陆续有使用高通 X50 芯片的三星、OPPO、VIVO、小米、联想、中兴等手机。19 年底联发科双模芯片也正式发布。（苹果手机由于 iPhone11 在 2019 年上半年定型，当时 5G 芯片并不成熟，因此没有使用 5G 芯片，不支持 5G，在 2020 年即将发布的 iPhone12 上才会正式搭载高通 X55 5G 芯片）。

图: 2 华为第一次在 5G 基带芯片领域超越高通 Source: 21st CBH

因为各国网络频率及网络环境不同，第一批上市的 5G 手机需要进行大量的现网测试和参数调测，这也是5G 手机规模商用不可或缺的阶段。所以 2019 年中市场上的 5G 手机处于小批量试水和实验阶段。并且除了华为以外，

大部分前期手机（使用 X50 芯片的 5G 手机）在 2020 年下半年后，将难以使用中国的 5G 网络（高通 X50 芯片不支持 5G 独立组网）。全模 5G 手机真正的成熟规模出货期，受疫情影响，至少要在 2020 年 6 月份以后。

4 5G 中国进展

4G 时代，中国商用时间大致晚于美国、日本、韩国 2 年左右，而5G时代，中国基本上与美国、韩国处于全球最早商用的同一时间段。

2019 年 6 月 6 日，工信部向四大运营商（含广电）发放 5G 商用牌照，目前正在进行 5G 网络建设过程中，2019 年 11 月三大运营商正式发布资费。截至 2019 年底全国 5G 商用用户突破 300 万。

由于 5G 无线频段比 4G 频段更高，因此 5G 单基站覆盖范围更小，5G 网络相比 4G 需要建设更多宏基站（达到同样覆盖，5G 基站数量约为 4G 的 2 倍），这意味着更高的成本和更长的建设周期。因此全球大部分运营商的 5G 建设是结合 4G 覆盖进行补充。在数据量较大的热点地区（例如金融街、CBD 等商务区）建设 5G 基站来分流手机上网流量。我国运营商最开始的方案也是先采用非独立组网（NSA）与4G 结合，再逐步过渡到未来的 5G 独立组网（SA）。但 2020 年由于新基建的建设，我国 5G 建设快速跃进为更激进的独立组网方案（注：5G 网络切片技术必须在独立组网基础上才可实现）。独立组网意味着运营商更大的投资成本（独立组网需要新建 5G 核心网，非独立组网则不需要，2020 年三大运营商 5G 资本开支至少将超过 2000 亿人民币）。

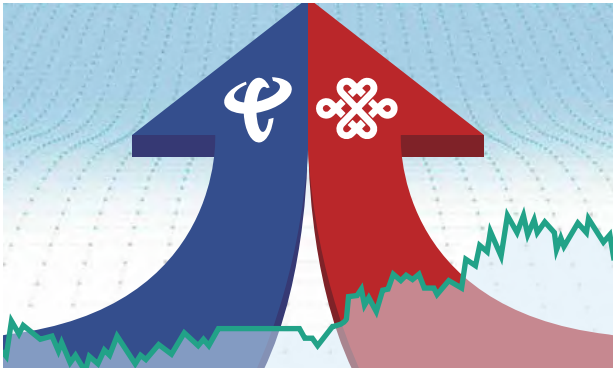

图: 3 5G 投资巨大导致电信/联通合建网络 Source:运营商财经网

由于投资巨大，中国移动2 019 年实际建设了 7 万个 5G 基站（这是一个相比 4G 很少的数量，中移动拥有 4G 基站超过 250 万个）。而中国电信和中国联通为节约成本采用双方共建共享的合建方式，2019 年共建设了约 8 万个 5G 基站。

2020 年由于疫情的影响，政府出台以 5G 为首的新基建刺激计划。工信部要求 2020 年三大运营商全年的基站建设计划（约 80 万个）提前一个季度完成。5G 全国建设进程全面提速。此外拿到另外一张 5G 牌照的广电，由于缺乏通信基础设施积累和资金。目前在寻求和国家电网以及中国移动的合作，预计建设基站数量较少。

另外外界较少提及 5G 的运营成本，由于国内 5G 基站建设量较大，大部分和 4G 共用铁塔和基站基础资源，在 4G 已经明确不扩容的情况下，5G 基站优先占用铁塔和部分传输资源。由于 5G 基站采用 MIMO 技术，导致耗电量是 4G 基站耗电量的3~4倍，由此带来巨大的电费成本，预计三大运营商未来完成 5G 全覆盖后，每年 5G 基站总电费将超过 1 千亿人民币。目前各地方政府为了鼓励 5G 建设，已经开始陆续扶持补贴 5G 基站电费。

3 5G 智能经济应用场景分析

由于新基建成为后疫情时代国家刺激经济发展的催化剂，5G 建设的加速被赋予了更多的行业应用期望，各行各业也在深入探讨 5G 的相关应用结合，媒体也不断有各类应用试点和宣传的报道。但需要清醒的认识 5G 在未来行业应用的真实情况（需要注意 5G 的建设、发展及对业务的影响和变化是一个长期过程）。

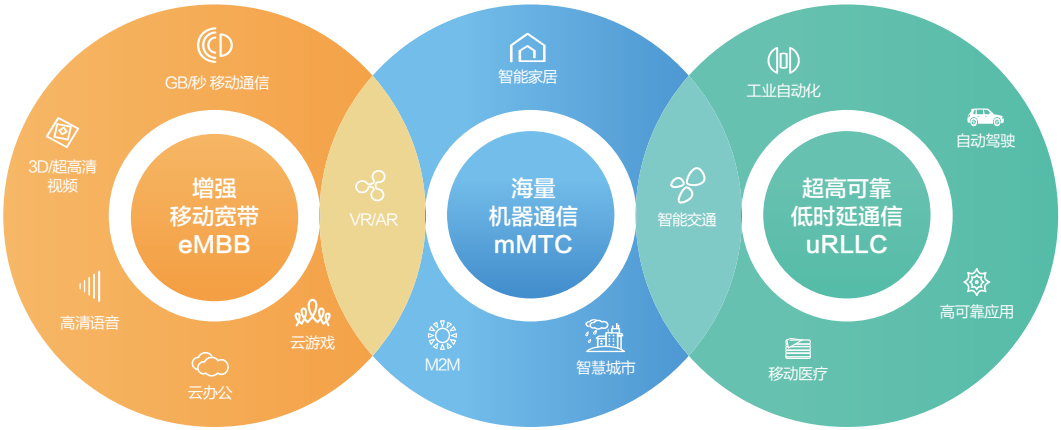

图: 4 5G 重要应用场景　　Source: ITU

5G 应用场景与 5G 主要技术特性强关联，从 ITU 组织发布的应用场景来看，主要有：

- 围绕更高速率（eMBB）的高速下载、超高清视频、云办公以及云游戏、VR/AR 等场景；
- 围绕超高可靠低时延（uRLLC）的工业自动化、自动驾驶、移动医疗等场景；
- 围绕海量机器通信（mMTC）的物联网、智慧城市、智能交通、智能家居等场景；

1 5G 的四大应用趋势

在应用场景的划分上，参考 IMT2020（5G 推进组）的划分，整理出“4+X”体系。

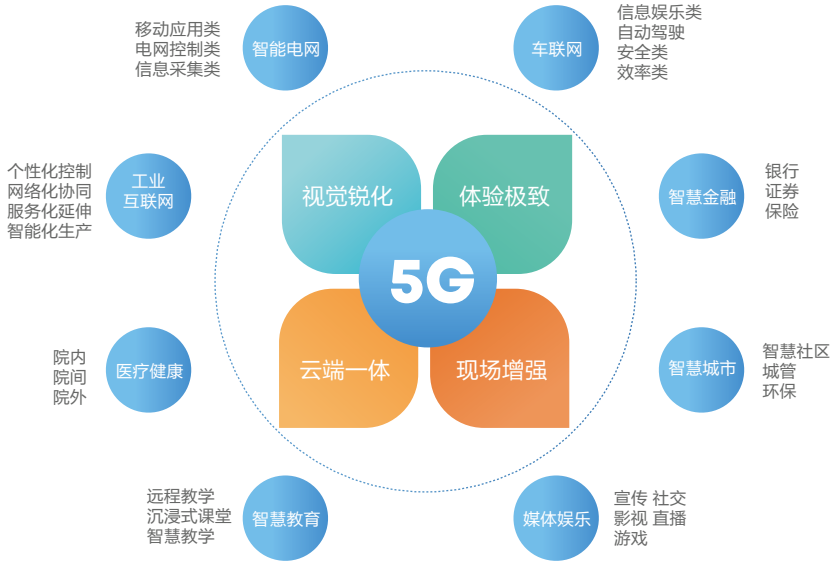

图: 5 5G 的四大应用趋势 Source: IMT2020（5G 推进组）、ACRC

- 四大应用趋势：视觉锐化、体验极致、云端一体、现场增强；
- X类行业应用：工业、电力、医疗、教育、媒体等X类行业领域应用。

其中四大应用趋势代表方向性应用场景，具体来看:

① 视觉锐化：5G + 超高清 4K/8K 视频

4K 超高清视频是 5G 时代最为明确的应用方向之一，有望最先迎来爆发，根据赛迪预测，2022 年我国超高清视频市场规模将超过 2.5 万亿元，加上各行业的应用，总体有望形成约 4 万亿的市场规模。除 5G+4K/8K、5G+VR 等产业上的关注热点，超高清视频也在智慧医疗、安防、教育等多种应用场景中发挥重要作用。5G 推动视觉分辨率的提升和锐化，受益的包括与视频业务强相关的产业链各个环节，包括视频/媒体/娱乐/游戏以及 4K 终端/芯片/视频云/ CDN 等。

典型的应用案例，包括疫情期间雷神山、火神山的工地施工 5G+4K 现场直播，以及中华龙舟大赛福州站5G 现场直播、深圳深业上城小剧场 5G 高清直播。

② 体验极致：5G + VR/AR + 云游戏

5G 的注入，一能为 VR/AR 内容的采集传输提供更灵活的大容量通道；二能保持终端、云端的始终连接，降低 VR 视觉延迟；三能将算力需求转向云端，省去 VR/AR 头盔的计算模块负担，达成轻量化要求。此外云游戏预计也将逐步普及，利用算力的协同提升游戏体验。

典型的应用案例，包括 2020 年央视春晚的 5G+8K+VR 直播；2019年全国农民丰收节 5G+VR 直播；韩国 SKT 推出的“Jump VR”动物园以及各类 AR 云游戏等；

但需要注意的是，VR/AR 技术目前仍在发展中，游戏及娱乐是其最重要的领域，未来也值得期待，但行业发展仍需要不断突破和创新。目前国内的大部分 VR/AR 结合 5G 的应用基本都停留在宣传示范层面，并没有常态化和规模化。行业的发展仍需要时间。

❸ 云端一体：5G 推动终端与云端始终连接

5G 的建设推动个人终端的视频高清化，以及娱乐/游戏等应用更加丰富，由此带来个人终端的计算和存储需求大增，仅仅依靠边缘计算难以满足用户体验，5G 的规模建设将推动终端算力转向云端，在计算角度，云端一体/端云协同将成为常态。

在不远的将来，随着 5G 网络覆盖率越来越完善，包括手机 /PAD 以及可穿戴设备等个人终端与云端的连接将成为一体，利用云端超强算力与终端边缘计算相互结合，满足大数据量的计算和存储需求。未来云计算面向的不仅仅是 B 端企业用户，更有可能扩大为广大的 C 端个人用户，云与端之间的融合将更加紧密。

❹ 现场增强：5G + AIoT + AR 加强现场作业效率

5G 的建设推广在未来可能改变大部分行业，在各个行业应用现场，5G 与产业科技的结合将加强现场作业效率，例如城市/社区的智慧化，包括物联网化的智慧安防、智能识别、智慧管理等应用；以及工厂流水线及精密制造的 AR 巡检、AI 检测；智慧医院的 AI 辅助诊疗；未来汽车的信息娱乐完全在线化等。5G 将全面促进现场作业效率的提升。

此外，由于 5G 的大连接和高速率特性，现场作业的同时数据可实时传送到后端平台，不但可对数据进行挖掘提升业务价值，更可与第三方数据进行打通，利用数据交互将传统现场作业的价值最大化。

2 5G 重要行业应用

关于 5G 的行业应用，并无统一划分标准。参考不同组织、机构对 5G 行业应用场景的划分，结合阿里行业数字化理解和实践，我们从行业角度梳理出不同行业/领域的 5G 业务成熟度和 5G 应用相关性。并由此展开 5G主要的行业应用场景。

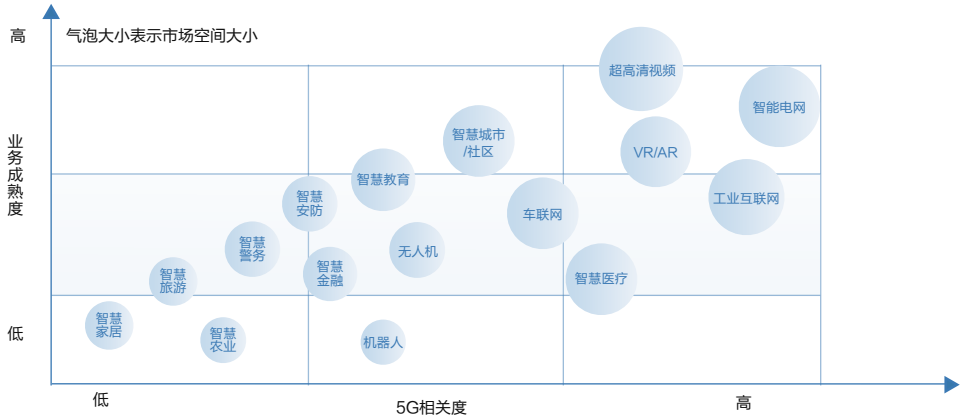

图: 6 5G 行业应用领域评估　　Source: IMT2020（5G推进组）、ACRC

1 工业互联网领域：智慧工厂

从长远来看，“5G +工业互联网”将形成新一代信息通信技术与先进制造业深度融合的新兴业态与应用模式，国际上，“ 5G 产业自动化联盟”（5G-ACIA：The 5G Alliance for Connected Industries and Automation）于2018年中在德国电气和电子制造商协会（ZVEI）基础上正式成立，该联盟旨在推动 5G 在工业生产领域落地。

5G-ACIA 组织成员即包括传统自动化和制造业代表如博世、西门子、ABB、三菱等，又涵盖了信息和通信技术行业领先企业如 DT、Vodafone、中国移动等企业。

虽然当前工业通信连接中无线连接占比仅 10% 左右，但在未来几年会进入高速发展期。预计到 2026 年，工业通信连接中无线连接占比将达 58%，其中 5G 将发挥重要作用。当前进行的 5G 工业应用，大多聚焦在辅助功能上，比如基于 5G 的远程监控、AR 装配辅助、运维和巡检辅助等。此外基于视觉的照相检测，例如发动机质量检测（传统的生产质量检测依赖人工和经验，效率低，准确度不高），通过产线部署内置 5G 通信模组的工业相机和边缘计算网关，可以进行移动测量和道边检测。

图: 7　AR 头盔工业制造运维/巡检辅助场景　　Source: DAQRI Worksense™

需要注意的是， 5G 在工业侧的无线连接属于重要补充，WIFI /蓝牙/ Zigbee 等窄带短距离无线技术也广泛用于工厂内部。此外工业互联网的发展目前仍处于初期，行业内预计 2025 年~ 2030 年才会进入全面互联以及自主智能阶段。因此 5G 在工业内的规模应用仍需要较长时间。

② 电力行业：智能电网

相比其他行业，电力行业是智能化率要求相对较高的行业。根据行业内统计，停电 90% 发生于最后 5 公里，电力行业的配网自动化程度相对比较低，国家能源局要求十三五末期配网自动化率达到 90%。由于我国幅员辽阔，电网的配电保护与控制节点设备众多，每一个节点需要实现信息的双向交互，仅用光纤覆盖，其建设成本和建设周期难以承受，因此利用 5G 的低时延和大连接能力，可以实现在更广的区域结合光纤进行配电侧及用电侧的节点设备控制。实现全网自动化。

图: 8　5G 无人车干线电网智能巡检场景　　Source：南网 50HZ

此外在电力网的骨干线路巡检上，无人机/无人车/机器人+5G 的结合，将大幅提升边远山区和林区的巡检效率，降低人力成本。同时随着智能电表的广泛普及，电表侧的数据回传与控制，也可与 5G 结合，电网企业可以利用 5G 在物联网领域的优势，将现有的大量基于 GSM 窄带网络的电表数据上传链路切换到 5G 标准的 NB-IoT 中，以便进一步实现功耗降低和精准控制。

5G 与电网的结合，预计在未来将会有较大空间，一方面是市场需求空间较大，另外一方面是以国家电网为代表的巨型国企资本雄厚，本身也有意参与 5G 这个资金和专业门槛极高的领域分一杯羹。

③ 汽车行业：车联网

车联网被广泛认为是物联网在垂直行业的首要切入领域， 5G 时代将促进其蓬勃发展。产业链主体将更加丰富，5G 的超低时延带来的车路协同以及车车协同场景成为可能，未来的自动驾驶将不再限制在单车智能领域，将延伸到车车、车路之间的智能协同。

5G 典型的应用场景，主要包括车载信息娱乐通过融合语音交互、AR、视觉识别等技术衍生出AR导航、疲劳驾驶提醒以及实时路况/导航的应用，汽车无论任何位置均处于在线模式；而基于 5G 车辆之间的自动碰撞预警以及车车/车路之间的协同目前仍处于探索期。

需要注意的是，基于 5G 的车联网信息娱乐类应用将最先成熟，全路况车路协同自动驾驶还有很长的路要走，目前 5G 能做的主要还是提供实验场景。

图: 9　5G 车车/车路协同需要较长时间才能成熟　Source : ACRC

4 安防行业：智慧安防

IDC 数据显示，预计到 2023 年，中国视频监控设备市场规模（不含家庭视频监控）将达到 201 亿美元，年复合增长率 13.6%。

在视频监控中，基于无线和活动场景的摄像头成为 5G 的主要应用场合，高带宽低时延可实时回传任何单点视频画面，在可移动场景的安防巡检将成为日常监控领域的重要补充。此外基于 5G 的 IoT 安防应用后续也将逐渐普及。典型的应用案例，包括第六届互联网之光博览会期间的 5G 巡逻机器人（车辆识别、远程喊话、播报提醒、危险源检测等），通过机器人搭载的 6 颗高清摄像头，可提供 6 路高清视频监控数据。

图: 10 博览会期间的 5G 巡逻机器人　　Source：新京报、桐乡市公安局供图

此外 5G 安防典型的应用场景，还包括智慧巡检、门窗及居家安防等 IoT 应用，例如重大场合的安防机器人巡检、门禁感应、危险无人区域的烟感水感自动报警等。

需要注意的是，基于 5G 的安防除了高清视频回传以外，安防物联网的主要应用，仍以窄带为主，由于NB-IoT物联网已经即将整体纳入 5G 标准范畴，因此基于 5G 的智慧安防概念已经泛化。

5 社区管理：智慧社区

疫情突发背景下的防控，使得社区管理成为各地政府重要的课题，社区管理与 5G 的结合主要体现在数字社区范畴，其基础设施主要包括智能物联设备和通信网络设备，以 5G 无线网和物联网建设为手段，以社区服务平台、智能小区服务平台为依托，构建智慧社区整体生态。

其典型应用场景，包括路灯自动控制、故障监测告警、社区智能通行、绿化浇灌监控、垃圾溢满监控、智慧消防系统、智慧停车监控以及社区安防监控等。

图: 11　智慧社区是物联网主要应用场景　　Source：房天下

需要注意的是，智慧社区与 5G 的强关联仍以物联网为主，除了少量高清视频类应用，社区的大量智慧管理辅助手段都是基于物联网来实现的。

6 医疗行业：远程医疗

5G 与医疗的结合近期话题较多，一方面因为疫情导致医疗体系的重要性比以往更加凸显，以及之前“健康中国”发展战略的系列推动；另外一方面则是民生方面的需求，由于我国医疗资源分配不均导致的看病难、问诊难，各地政府均有期望通过云计算、大数据、物联网以及 5G 来赋能医疗健康事业，解决或缓解医疗民生问题。

目前来看，5G 在推动国家分级诊疗、医联体的落实，提升基层医院的医疗水平方面可能会发挥较大作用，例如通过与大医院合作，利用专家们长期从医积累的知识、经验以及大量高质量电子病历数据，建立基于专家系统和机器学习的人工智能辅助疾病诊断的模型和应用。可以大幅提高基层医院普通医生的诊疗水平。

图: 12　积水潭医院 5G 骨科手术机器人　　Source：新京报

此外 5G 网络也可满足紧急场合情况下进行远程医疗手术，2019 年全球首个骨科手术机器人亮相北京积水潭医院，利用 5G 技术，专家远程操控骨科手术机器人，为不同地区医院的患者进行远程手术。

需要注意的是，5G 与医疗的深度结合仍然需要两个行业较长时间的探索与磨合。“智慧医疗”目前已经在部分三甲医院以及医联体/医共体开始试点。5G 网络覆盖仍在持续进行中，**“智慧医疗”目前更多的是基于云计算/大数据/人工智能技术，结合病患数据精准匹配医疗资源，提升诊疗水平**。后续结合 5G 网络可优化患者运营，提升患者院前/院中/院后的全流程体验。

7 教育行业：远程教育

疫情期间全体学生“停课不停学”催化了在线教育普及的加速，5G 与教育行业的应用结合目前来看仍然是基于 5G 超宽带、超高可靠性的网络特性来展开。5G 将促进教育行业在远程教学效果、教学智能、教学创新和教学网络覆盖等方面得到较大提升。

真正要实现智慧教育，5G 只是其中的手段之一，还需要结合云计算、人工智能、CDN 等数字基础设施。信息技术在教育领域的应用通常可分为三个阶段：工具与技术的改变、教学模式的改变和学校形态的改变。目前我们看到的应用和结合主要集中在前两个阶段。5G 也类似，主要在远程教育和视频教育领域发挥主要价值。

图: 13　5G 是远程教育场景的技术补充之一　　Source：宜昌文明网

需要注意的是，远程教育本身并不是新鲜事物，无线远程教育主要是基于特殊场景下的选择，更多的在线教育利用的网络是WIFI及固定光纤网络，5G 流量在不以盈利为目的的学校看来过于昂贵。运营商在各大学校力推的 5G 智慧校园解决方案进展并不顺利。教育领域的 5G 发展在学校侧较为缓慢。

8 传媒行业：智能媒体

媒体行业与无线通信的应用结合始于 4G 时代，由于 4G 网络的速率不高，因此基于 4G 的直播摄像机并不普及，但 4G 摄像机结合云平台的智能打标和智能剪辑已经在传统媒体电视台得到了一定应用。5G 时代则进一步深化了该应用场景。

利用 5G 网络的高速率、低时延的特性，通过专业 5G/VR 直播摄像机实时采集到的现场视频，通过 5G 上传到视频云平台，可对视频内容进行标签、编码，再通过推流服务器进行推流，最终利用 CDN 分发至用户终端观看，让用户基于互联网体验到不一样的视听感受。

图: 14　5G 大幅提升传统电视台视频直播/采集效率　　Source: 中国联通新媒体运营支撑中心

即使是基于传统电视网络媒体播放，5G 也对现场新闻采编的直播效率带来了改善，在新闻以时效性作为重要衡量标准的今天，传统以硬盘本地存储模式的摄像机很可能快速变化，5G 将给专业媒体摄像机领域带来巨大改变。可以预计未来结合 5G 切片技术的新闻现场直播场景将越来越多。

对于视频作为主要载体的传统电视台媒体而言，5G 带来了视频高清化（4K/8K）更快的普及和现场视频采集回传的极大便利。这是行业需求和技术发展的深度结合点，因此电视台与 5G 的行业应用结合将会比其他行业更快。

4 5G 对行业带来的影响

5G 总体意味着更宽的无线带宽、更低的时延以及更广的连接数。积极跟踪观察其影响和变化的同时要避免走入 5G 宣传误区，随着新基建成为热点词汇，市场上蹭热点的各类 5G 宣传和文案较多，而 5G 除消费互联网以外，对行业未来的影响真实情况是渐进且逐步的。

1 5G 推动内容高清化（4K/8K）快速普及，电商及社交视频化程度加深

5G 无线带宽的发展将推动有线光纤传输带宽和家庭接入带宽的速率快速升级（中国电信 2019 年宣布全面部署全光网 2.0），我国已经进入实质性的有线、无线家庭入户双千兆时代。有线、无线带宽的提高进一步促进4K/8K 高清内容的普及加速，例如淘宝/天猫早已开通 5G+4K 直播，高清直播将成为趋势。再例如 2020 年 4 月底，B站对外宣布启动 4K 高清画质升级计划，将对视频清晰度进行全面升级。电商直播以及社交应用的视频化程度将会逐步加深，高清、便利的短视频传播将越来越普及。

与优酷、爱奇艺、B站等同类的互联网视频内容服务商，除视频高清化以外。后续也可能结合 5G 切片技术，将高清内容播放的质量等级与 5G 网络做捆绑，保证 VIP 消费者视频收视体验更好。

除移动互联网的发展进一步深化以外，网络联接的加速将有利于手机云市场增速，从传统的手机存储云扩容，到

更多的手机端算力和视频渲染将会加快迁移到云端。其中预计手机云游戏业务会表现的更快，尤其高清和 VR 的各种手机游戏体验，需要更强大的算力和带宽支撑。仅仅依靠手机终端算力未来难以支撑消费者更好的体验。

因此总体而言，5G 的建设将加快促进消费互联网的发展，包括高清内容的普及、视频传播的扩大、AR 导航的应用以及手机算力逐步向云端迁移。

2 5G 对产业科技发展有积极促进作用，但真实闭环预计需要较长时间，需要持续观察

5G 对产业互联网有一定促进作用，目前来看，影响比较明显的会是在传媒文娱产业，一方面促进高清以及 VR/AR 的技术加快发展，另外一方面电视台 5G 直播摄像机将会快速应用。未来文娱及新闻内容制作的沉浸、互动和社交体验会得到加强，这些都会加大传媒文娱产业对算力和平台的能力要求；此外 5G 在未来的低时延特性对车联网的发展有积极正向意义，车内互联网导航及娱乐的实时互动会得到更大发展；在公安警务和无线执法方面，各种结合摄像的无线智能终端会更加普及，这些都会促进警务\政务领域的信息化应用更深远；

但同时也应清醒的认识到，5G 行业应用的发展和促进，仍需要持续观察。例如 VR/AR 产业的发展瓶颈并不在无线接入的速率上。工业制造领域的智能化目前也没有进入到1毫秒内时延要求。远程医疗、远程教育绝大部分场景都是基于光纤专线进行。目前的物联网接入场景也绝大部分都是基于窄带的，国内大规模建设的 NB-IoT 网络利用率也普遍偏低。无人驾驶目前还在 L2~L3 级别徘徊，车路协同还处于初级测试阶段，诸如等等，产业的发展仍需要时间。即便是 5G 自身的网络建设，要实现全覆盖也需要至少3~4年。

5 阿里巴巴 5G 研究及实践

阿里巴巴达摩院2020年3月正式成立 XG 实验室，该实验室致力于推动下一代网络通信技术的研究，现阶段主要聚焦 5G 技术和应用的协同研发。

图: 15　XG 实验室是阿里达摩院成立的第 15 个实验室　　Source: ACRC

相比 5G 基础技术，5G 应用层的技术和生态发展相对滞后。达摩院新成立的 XG 实验室将依托阿里的丰富应用生态，专注 5G 基础设施技术和应用的协同创新，为超高清视频、在线办公、AR/VR、工业互联网、智能物流、自动驾驶等场景研究符合 5G 时代的视频编解码技术、网络传输协议等，并制定相关标准。

云计算是驱动 5G 应用落地的另一个关键因素。过去十年，阿里在云计算网络的关键技术上已进行全面布局并实现大规模应用，涵盖高性能网络、自研交换机、意图驱动网络、可编程网络、流量调度等，这将为 XG 实验室提供充足的技术储备。此外，阿里云遍布全球的云数据中心、云网络和边缘节点，将会为海量的 5G 终端设备，提供极致的高性能、低延时、高可靠的计算和存储资源，为 5G 应用落地提供有利条件。

6 结束语

5G 作为备受瞩目的下一代移动通信网络，全球围绕 5G 的测试、布局、建设与应用布局不断升温，与之相关的行业落地也在积极尝试。尽管 5G 在速度上有飞跃式的提升，在容量、时延、安全和用户体验方面都是上一代无线通信技术无法比拟的，但行业规模落地和商业闭环过程中相对缓慢， 5G 背负了太多的使命和期待。

对国家而言，以 5G 为代表的“新基建”不仅成为新一轮发展的“催化剂”,更是软实力、竞争力核心所在。5G、云计算、大数据、人工智能等尖端科技也一定是未来全球经济发展的强力引擎。

阿里巴巴作为新基建的科技龙头之一，积极跟踪和研究 5G 在各个行业的应用场景和落地节奏，及时判断 5G 对行业业务的影响和变化，并做好技术及市场储备。无论如何，包括 5G 在内的技术进步和发展，都将给人类开启全新的时代，阿里巴巴也愿意和各行各业一起共同探索和实践 5G 的相关结合应用。

报告主笔

肖 剑（轻吕）

阿里云研究中心战略总监

特别鸣谢

刘 松（胡笛）

阿里巴巴副总裁

宿 宸（樵一）

阿里云研究中心总经理

张 铭

阿里达摩院XG实验室研究员

石 磊（南书）

阿里达摩院XG实验室高级技术专家

阿里云 研究中心 Alibaba Cloud Research | 达摩院 XG实验室

合作请联系: shuanghong.lsh@alibaba-inc.com