

5G+

引领国家新基建，构筑发展新动能

中国移动

张同须

2020.8

Part 1

5G新基建助力数字经济发展

习近平总书记和党中央高度重视5G发展

- ✧ **中央经济工作会议：**2019年12月19日至21日，会议提出加大制造业技术改造和设备更新，**加快5G商用步伐**，加强人工智能、工业互联网、物联网等**新型基础设施建设**
- ✧ **中央政治局常委会会议：**2020年2月3日，习近平总书记在中央政治局常委会上特别提出“加快释放新兴消费潜力，**积极丰富5G技术应用场景**，**带动5G手机等终端消费**，推动增加电子商务、电子政务、网络教育、网络娱乐等方面消费”
- ✧ **中央政治局会议：**2020年2月21日，中央政治局召开会议，专门指出“加快在建项目建设进度，加大药剂、药品、疫苗研发支持力度，推广生物医疗、医疗设备、**5G网络**、工业互联网等加快发展”



5G是新基建领头羊，是数字经济发展新基础

“新基建”七大领域



5G基建



特高压



城际高速铁路和
城际轨道交通



新能源汽车
充电桩



大数据中心



人工智能



工业互联网

- ◇ 5G是“新基建”七大领域的**领头羊**，也是人工智能、大数据中心等领域的信息联接平台，是支撑经济社会**数字化、网络化、智能化**转型的关键新型基础设施
- ◇ 5G是**数字经济发展新基础**，更有望在稳投资、促消费、助升级、培植经济发展新动能等方面发挥重要的作用

数字经济成为经济高质量发展的重要引擎

在2019年12月份的中央经济工作会议中，习近平总书记强调“全面提高经济整体竞争力”并“大力发展数字经济”，数字经济已成为推动经济高质量发展的重要引擎。

习近平总书记2019年在多次会议及报告中指出：“推动高质量发展。”

2019年7月的中共中央政治局会议指出，面对国内外风险挑战明显增多的复杂局面，适时适度实施宏观政策逆周期调节，有力推动高质量发展。

近五年数字经济保持30%的高速发展态势



经济高质量发展

质量变革

效率变革

动力变革

经济社会数字化转型呈现“五纵三横”新特点

五纵

信息技术向经济社会加速渗透的典型场景

三横
数字化转型共性需求

线上化

基础设施数字化

社会治理数字化

生产方式数字化

工作方式数字化

生活方式数字化

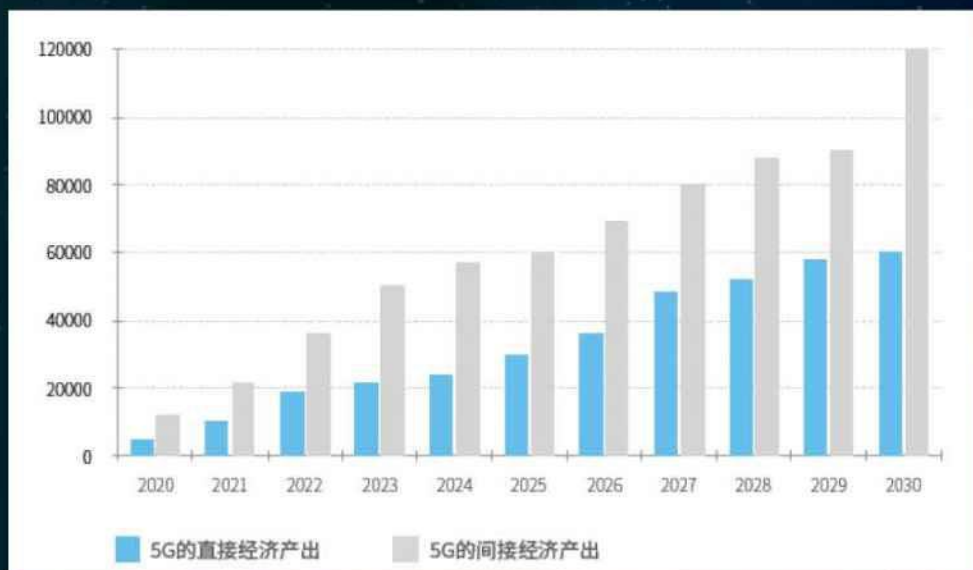
智能化

云化

5G将加速驱动经济新一轮增长

5G作为推动多行业、多技术融合创新的新型基础设施，从线上到线下，从消费到生产，从平台到生态，推动我国数字经济发展迈上新台阶。

5G的直接和间接经济产出 (亿元)



据预测，2030年：

- 在直接贡献方面，5G将带动的总产出、经济增加值分别为**6.3万亿元**、**2.9万亿元**
- 在间接贡献方面，5G将带动的总产出、经济增加值分别为**10.6万亿元**、**3.6万亿元**。

5G对中国经济产业的影响



据预测，2030年：

- 电信运营商流量收入将产生GDP约**9000亿元**，占当年5G对GDP总贡献的**31%**；
- 各类信息服务商提供信息服务将产生GDP约**1.7万亿元**，占当年5G对GDP总贡献的**58%**。

垂直行业信息化收入将在未来几年显著提升

新冠肺炎疫情为5G发展带来挑战和机遇

除标准冻结时间推迟外，终端推广、产业链各环节等也受到不同程度的影响
欧美放缓5G建设进度，中韩政府驱使运营商增加5G建设资本支出

- 各大厂商的5G终端营销计划被打乱，2月中国市场智能机出货量同比下跌54.7%。生产侧供应链各环节受阻，需求侧个人与企业削减资本开支、推迟入网。各国运营商2020年5G发展策略差异较大。

截至2020年3月底，新冠肺炎对各国消费者的影响



- 欧洲、美国运营商决定延缓5G建设
- 中韩运营商受政策驱动，增加资本支出

- 随着疫情在全球扩散、对中国外向型出口行业的影响进一步扩大，政府加大对新基建的推动和支持力度，助力经济增长
2019年移动通信产业为中国贡献5.34万亿人民币的经济增长，占GDP的5.4%，提供280万个直接就业岗位和370万个间接工作岗位

冲锋在前，5G与一线人员并肩作战

- 高清直播



- 远程会诊



- 和对讲



5G网络直播 “云监工”

5G云端抗疫机器人

5G远程医疗

全面支撑，5G助力开展“云”抗疫

- 体温云监控



- 转运云跟踪



5G热力成像体温检测

5G+VR远程观察

5G+4K转运车

5G+远程教育系统

- 车载远程医疗



- 无人导诊



- 无接触送药



5G在线门诊

5G+视频监控

远程办公

云视讯—企业远程会议

- 高清画面
- 超过300方同时接入



和易报--企业疫情管理

- 智慧化在线数据收集工具
- 满足企业相关统计需求



语音短信彩铃—防疫信息精准、实时推送



远程教学

云课堂 — “云视讯”多形式授课方案，满足差异化需求 “和教育”精品课程免费听，助力教育公益



• 小班教学强互动

• 名师直播广覆盖

• 家庭多屏巧互动

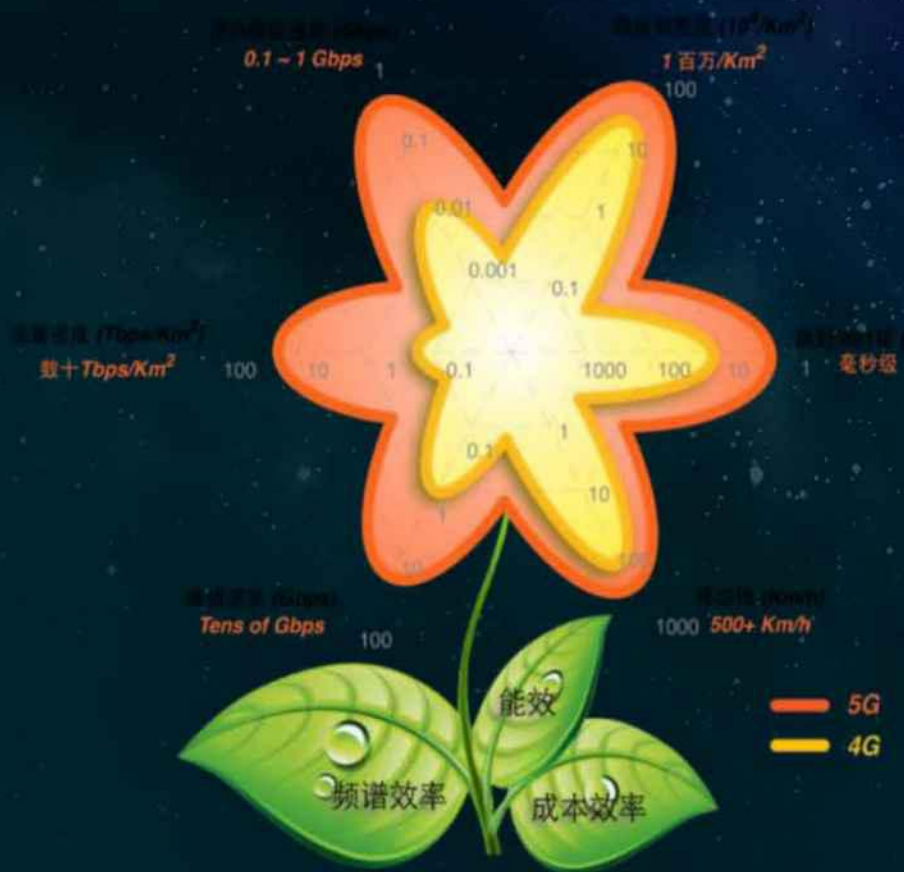
云考试—居家统考新形式，考生难忘新记忆



Part 2

5G发展情况介绍

5G三大典型场景，提升用户感知



eMBB

增强移动宽带业务

Connection



生活品质升级



uRLLC

超高可靠超低时延通信

Control



生产方式变革



mMTC

大规模物联网

Convergence



社会治理更优

两快一多：速度快、反应快、连接多

5G是一次端到端的技术变革



提供端到端新能力

切片、边缘计算、智能化

核心网重构

IT化、互联网化、极简化的服务化

传送网升级

大带宽、高精度同步、支持切片的SPN新系统

无线网换代

大阵列天线、密集组网、灵活网络

终端换代

多模多频段、更多形态

5G两大特色能力，满足行业差异化需求

边缘计算和网络切片两大能力为垂直行业提供定制化解决方案，更好的满足行业差异化需求



边缘计算

低时延：在用户近端部署实现业务本地终结，降低业务时延

大带宽：本地实现流量卸载，避免大网流量拥塞高安全：灵活部署实现垂直行业数据本地处理“不出厂”

新能力：通过开放如用户位置信息等无线及网络能力对行业UI能应用赋能

网络切片

定制化：网络能力、网络性能、接入方式、服务范围/部署策略可定制

隔离性/专用性：切片服务于特定的应用场景，不同切片之间相互隔离，互不影响

质量可保证：按照垂直行业需求，满足其SLA服务质量要求

统一平台：基于虚拟化基础设施灵活构建

4G改变生活, 5G改变社会

4G 便利民生, 改变生活

5G 赋能行业, 改变社会

Future 创造无限可能

移动交通



移动医疗



移动社交



电子商务



移动支付



共享单车



大带宽低时延远程全息互动



ms级时延保障自动驾驶



低延时机器人实时控制



高可靠辅助远程医疗



AR/VR

4K



全息投影、裸眼3D



无人智能
服务网点

智能机器人

5G已在全球广泛部署

全球 63 家运营商实现5G商用

全球 381 家运营商投资5G，进行网络部署和测试验证



欧洲: 27 家运营商在15个国家实现5G商用

- Sunrise: 瑞士 300+ 城镇实现5G商用
- BT/EE: 英国 16 个城市1500+ 站点实现5G商用
- Vodafone: 欧洲 7 个国家 58 个城市实现5G商用，并实现漫游



中国: 5G 全球商用网络规模最大，已建超过20万站，其中中国移动已建14万站，2020 年底三大运营商将建成超过 55 万站，覆盖中国 340 个主要城市；用户数最多，已超过5000万



韩国: 2019年5G全球首个商用网，用户数超过500万
日本: 将于2020年3月实现5G商用



澳大利亚: Optus 和 Telstra 在 2019 年第二季度实现5G商用



美国: 全美 4家主要运营商实现5G商用，符合3GPP R15 国际标准



南非: 2019年10月，Rain实现5G商用，主要部署于约翰内斯堡，德班，比陀等核心城市



中东: 科威特，阿联酋，卡塔尔，沙特，巴林共计12家运营商实现5G商用

美韩两国在5G ToC业务发展开展尝试

韩国和美国是全球最先商用5G的国家（正式商用时间仅差数小时），韩国发力VR/AR业务，5G流量增长迅猛；美国布局5G CPE家庭宽带，光纤普及率拖累推广发展

5G ToC业务发展最为迅猛的是韩国。韩国科学技术信息通信部在2020年1月公布数据如下：



美国运营延续4G初期的发展策略，当前主要使用CPE设备开展家庭固定接入服务

- 光纤在美国社区布设需政府考评批准及所有业主一致同意，许可审批流程复杂，CPE设备可通过无线入户，不需要审批与拉网线
- 美国Verizon用CPE方式为家庭提供5G固定接入服务，下载速度均值300Mbps、峰值1Gbps
- 光纤普及率低及建造成本高昂拖累美国5G普及：城市地区存在光纤稀少问题，农村地区光纤极为匮乏，2019年美国光纤入户普及率仅25%；建设光纤成本高昂，运营商要为每个光节点的部署支付平均2000美元的费用

我国在5G ToB业务重点发力

5G ToB业务市场广阔，需求碎片化程度极高
试点表明5G带来显著降本增效，助力垂直行业企业发展

- 5G ToB业务发展前景广阔，中国企业渴望度高

GSMA：到2030年5G赋能的全球垂直行业市场规模将达**7000亿美元**，对全球企业的调研显示，**2/3中国企业**渴望使用5G

- 不同垂直行业企业的需求碎片化程度极高，带宽、上行速度、下行速度、最大连接数、数据传输频率等存在较大差异，需进行定制化服务，国内三大运营商积极布局5G ToB应用

中国联通成立5G应用创新联盟；中国电信成立5G产业联合创新中心；

中国移动成立5G联创中心、产业数字化联盟等，聚焦14个重点垂直行业，目前已完成51个5G示范应用场景

- 试点结果表明，5G 与企业生产的结合带来显著降本增效

中国移动与罗博特科合作进行基于5G边缘计算的智能柔性生产试点，使其生产效率**提升了30%**、人工成本**降低了40%**

5G标准最新进展：5G标准全球统一、持续演进

5G标准第一版为2019年商用奠定基础，与此同时，3GPP在疫情期间仍持续推进R16按时高质量完成，并启动R17演进技术的研究和标准化攻关，不断提升5G网络性能和服务垂直行业的能力



R15 R15标准适用

- eMBB
- uRLLC (小包)
- mMTC (NB/eMTC技术)

R16 R16技术增强

- 完善5G场景：5G-V2X、eURLLC、切片增强等
- 持续提升5G网络性能：MIMO增强、大数据AI等

R17 R17技术规划

- 网络智慧化：大数据采集及QoE优化、无线切片等
- 业务外延化：5G多播广播、IIoT/XR、高精度定位
- 能力精细化：IAB增强、非地面网络通信 (含ATG通信)

备注：受最新疫情影响，R17标准时间将整体推迟3个月

5G标准最新进展：R16标准增强拓展的“三大方向”

基础能力增强

- **5G_eSBA**: 服务化架构及协议增强, 简化服务发现
- **ETSUN**: 解决跨大区用户移动性问题
- **eNS**: 网络切片的能力增强, 支持切片漫游
- **eNA**: 以NWDAF为核心的网络智能化分析框架
- ...

更稳定

5G能力三角构建

- **5G_CIoT**: 5G核心网支持海量IoT终端接入
- **5G_URLLC**: 构建高可靠性低时延的数据传输网络
- **ATSSS**: 提供了数据包级的多接入分流控制机制
- ...

更完善

垂直行业拓展

- **Vertical LAN**: 面向垂直行业需求的定制化网络能力, 包括NPN、TSN、5G LAN技术
- **eV2X**: 确定5G V2X架构, 支持L3-L4自动驾驶
- **eLCS**: 支持5G定位服务能力, 加强对用户位置隐私的保护
- ...

更丰富

- 网络领域中国移动实现全球运营商**立项数第一、发布标准数第一、提交文稿数第一**
- 成为3GPP**领导职位**最多的公司之一

R17：深度面向垂直行业，与OICT走向纵深融合

Study on enhanced support of Industrial IoT
Integration of satellite components in the 5G architecture
Study on supporting Unmanned Aerial Systems Connectivity, Identification, and Tracking
Study on Architectural enhancements for 5G multicast-broadcast services
5G System Enhancement for Advanced Interactive Services
Study on System enhancement for Proximity based Services in 5GS
Study on enhanced support of Non-Public Networks
Study on Enablers for Network Automation for 5G - phase 2
Study on enhancement of support for Edge Computing in 5GC
Study on Access Traffic Steering, Switch and Splitting support in the 5G system architecture Phase 2
Study on Enhancement of Network Slicing Phase 2

- 工业互联网
- 支持卫星接入
- 支持网联无人机
- 5G支持多播广播
- 交互式业务新需求
- D2D通信
- 行业专网
- 网络智能化
- 边缘计算增强
- 多接入增强
- 网络切片增强

深度对接垂直行业
(TSN、NPN、UAV...)

OT、IT、AI、CT深度融合
(ENA2、IIoT...)

R18：逐渐拓展到跨界的领域，展露6G发展端倪

New WID on Study of Personal IoT Networks
Study on evolution of IMS multimedia telephony service
Study on Enhanced Access to and Support of Network Slice
Study on traffic characteristics and performance requirements for AI/ML model transfer in 5GS
Study on 5G Timing Resiliency System
Study on the 5G Smart Energy and Infrastructure
New Study on Ranging-based Services
New SID on Enhancements for Residential 5G
Guidelines for Extra-territorial 5G Systems

- 个人物联网
- 多媒体增强
- 网络切片增强
- 5G承载AI/ML模型
- 时间弹性系统
- 智慧能源与基础设施
- 测距服务
- 家庭网络增强
- 5G跨域部署指导

展露B5G/6G发展端倪
(SAT、Deterministic、PIoT...)

Part 3

中国移动 “5G+” 计划

中国移动已成为全球5G发展的骨干力量

组织制定 5G需求目标

提出5G之花
八项指标成为ITU标准

牵头推动 5G国际标准

1800+专利,
3000+国际标准文稿,
标准贡献全球运营商第一阵营

引领设计 5G关键技术

SBA网络架构
SPN传输网络
大规模天线
O-RAN开放网络

联合构建 5G端到端产业

“5G网络领航计划”
“5G终端先行者计划”

积极开拓 5G赋能各行业

率先成立5G联创中心
共同构建5G产业生态
开展联合创新
25个开放实验室
500+合作伙伴

5G+4G: 打造4G/5G协同精品网络

资源协同

频率资源
站址资源

组网协同

覆盖
容量
规划

技术协同

软、硬件协同
5G技术4G化



全面的覆盖场景

室外覆盖
室内覆盖
乡镇及农村覆盖
高铁覆盖



先进的网络架构

以SA为目标方案
云化 虚拟化
ICT融合



领先的网络性能

速率 移动性
时延 连接数
覆盖 可靠性



优质的基础资源

2.6GHz与4.9GHz
频段多, 覆盖好
站址规模占全国一半以上
5G直接升级4G站址



定制化网络能力

公网频谱 等级化隔离
局域专用 定制化服务
切片 通用化终端
边缘计算

5G+AICDE：构建新型生产能力

基于5G+AICDE，构建智能化基础设施和能力开放共享平台，形成基于

5G的新型生产能力



服务能力

网络通信能力

管道QoS能力

资源管理能力

编排组合能力

高精定位能力

边缘计算能力

切片能力

安全能力

第三方能力

定制化
网络

开放化
能力

价值化
数据

智能化
体验

5G+生态：构建5G开放型生态体系

信息通信上下游企业

推动5G芯片、终端、设备、应用成熟

社会多方创新力量

通过股权投资等深化产融结合

重点垂直行业

开展跨产业跨领域联合研发和应用创新

高校科研院所

共建联合实验室等协同创新平台

其他电信运营企业

推进行业合作和5G共建共享



5G+X: 5G联合创新中心全方位打造行业合作应用平台

700+ 跨行业合作伙伴

25 开放实验室, 7 大行业联盟

重要跨行业创新平台



推动基础通信能力成熟

100+ 通信行业

网络设备 仪器仪表
芯片 终端 器件
.....



孵化融合创新应用和产品

600+ 垂直行业

车联网 人工智能
机器人 无人机 AR/VR
.....



构建跨行业融合创新生态



- 多媒体创新联盟
- 飞联网联盟
- 智能城市联盟
- 自动驾驶联盟
- 5G能源互联网联盟
- 精准定位联盟
- 视频彩铃联盟

- 硅谷实验室
- 瑞典实验室



南海诸岛

中国移动2020年5G引领计划



5G客户: 7000万



家庭泛智能终端: 5000万台



5G手机: 1亿部



5G新业务: 3亿笔

C

CUSTOMER · 个人
Create New Experience
畅享 · 新体验

H

HOME · 家庭
Hope New Life
畅美 · 新生活

B

BUSINESS · 产业
Bring New Business
畅赢 · 新蓝海

N

NEW · 新领域
Next New Future
畅达 · 新未来

Part 4

5G+各行各业的应用

基础设施 数字化

智能电网
自动驾驶
智慧港口



智能安防
智慧地下管廊

社会治理 数字化

生产方式 数字化

智慧矿山
智慧工厂



智能办公
高清视频会议

工作方式 数字化

生活方式 数字化

智慧文娱
智慧医院



5G为电网系统提供安全可靠、接入灵活、双向实时互动的“泛在化、全覆盖”通信接入网，实现电网智能、稳定、高效的运行

关键能力

高可靠

低时延

大连接

典型5G应用场景

配网保护

配网自动化

无人机巡线

变电站巡检机器人

配电房视频监控

智能电表



合作伙伴：国家电网、南方电网

基础设施数字化：5G+自动驾驶

近年来，智能网联成为交通行业未来发展的共识，自动驾驶行业发展迅速，基于车路协同的（半）封闭园区低速自动驾驶正逐步落地。疫情以来，无人物流车、消毒车需求迫切，大幅激发自动配送、自动驾驶产品的需求

关键能力

高可靠

低时延

大连接

大带宽

典型应用场景

5G封闭测试场



基于5G+智能网联技术，在封闭测试场实现基于网联的多环境模拟、多业务演示试验验证环境，完成5G自动驾驶车辆检测服务、5G车联网数据采集与分析、基础设施与交通监管大数据应用服务。

5G园区网联自动驾驶



在景区、封闭园区等半封闭区域，通过5G网联自动驾驶系统判断控制及5G远程驾驶保障，实现在园区道路的游客接驳、展示展览、封闭园区巡逻的自动驾驶，提升安全。

5G开放测试道路测试区



通过路侧部署的智能感知设备对道路情况、车辆情况等获取，通过5G网络对智能感知设备所获取结果进行实时传输和分析，实现基于网联的开放道路多环境模拟、多业务演示的试验验证环境，加强测试效果。

落地地点：北京、无锡、武汉、重庆

基础设施数字化：5G+智慧港口

中国正在从航运大国到航运强国的转型升级中，传统的码头作业方式正在向自动化、智能化方向发展，迫切需要依托5G等新技术，实现升级改造。传统港口转型升级需求迫切，5G助力港口自动化智能化

关键能力

大带宽

低时延

典型应用场景

5G+港机远控



利用5G技术实现上行高清视频实时回传与下行控制信号实时精准下发，完成港机设备远程控制，减少高空作业，降低作业风险。

5G+智能理货



利用5G技术实现上行高清视频实时回传，完成装卸作业全方位监控；通过后端业务平台，结合AI技术，分析回传视频，实现集装箱箱号自动识别、箱体残损鉴别、箱位判断达到更加安全、精确、快速理货作业目的。

5G+港口无人运输系统



基于5G实现集卡实时控制信令传输，基于港口多元数字空间、车路协同、融合定位等技术实现集卡自动驾驶，建立车辆调度系统，优化行驶路径，降低事故概率。

落地地点：上海洋山港、厦门港、青岛港

5G技术可以实现高清视频传输、定位与追踪等能力，构建海陆空三位立体化安防体系
全面提升安防效率，加快新时期平安城市、智慧城市的建设步伐

关键能力

大带宽

广覆盖

移动性

典型5G应用场景

5G+无人机
智能安防

5G+海陆空一体化
智能安防

5G+高清监控
智能安防



社会治理数字化：5G+智慧地下管廊

5G技术深入城市管廊治理，实现地下综合管廊各类基础信息与动态信息的合理分配，施行地下综合管廊建设从规划、设计、实施、竣工直至运维各个阶段的全生命周期一体化管理

关键能力

大带宽

低时延

典型5G应用场景

地下管廊信息采集

事故预先控制

智能巡检

落地地点：雄安等



生产方式数字化：5G+智能工厂

5G走进工厂生产环节，全面替代原有有线连接方式，提供更广泛的连接能力与低时延控制等能力，推进工厂生产的自动化进程，提升资源配置及生产效率，并降低各类人为事故的可能性

关键能力

高可靠

低时延

大带宽

大连接

典型5G应用场景

机器视觉-缺陷检测



对设备进行扫描建模分析，通过终端反向操控和数据读取，实现零件品控管理、提前预判故障，提高成品率

远程控制-AGV控制



实时上传位置和运动信息，实现AGV的自动避障、路线操控、拍照记录等，替代人工进行搬运，全面实现数字化仓储

远程现场-AR辅助



将虚拟信息在现实中展现，人和虚拟信息进行互动，实现专家远程指导、远程操作培训等，有效降低成本，提高效率

落地合作伙伴：江苏罗博特科，江苏精研科技

露天与井下两类场景并举，把握矿山3G/4G专网升级商机，突破巷道、山区、易燃易爆区域等特定环境覆盖的技术难点，以5G专网为牵引，大力拓展无人采掘、高清视频等业务场景，服务“无人矿山，透明矿山”建设要求

关键能力

高可靠

低时延

大带宽

大连接

典型5G应用场景

无人化采掘



实现露天矿挖机、钻机，井下采煤机、液压支架等现场设备的远程控制，助力矿山无人化作业

特种车（矿卡）自动驾驶



实现重型矿车远程操控、精准停靠、自主避障等功能，提高运输效率

井下超高清视频通信



5G配套自动除尘高清摄像头，实现井下综采、掘进工作面以及其他监控场景多路高清视频监控回传，助力井下透明化

井下融合组网



井下粉尘、潮湿等恶劣环境下部署5G网络，并对终端进行防爆认证，实现井下无线化、采煤无人化，减少安全事故的发生

落地合作伙伴：包头钢铁、山西阳煤

工作方式数字化：5G+云办公

5G可以为办公楼宇提供除海量连接之外的更多应用场景，即从“修路”到“造城”，使人们可以随时随地开展高效办公、高清视频会议等，提高办公效率，实现办公移动化智能化

关键能力

大带宽

大连接

典型5G应用场景

云办公



所有设备接入云端，数据互联互通，随时随地办公

云视讯



随时随地使用各种设备进行高清视频会议，网络切片保障提高办公效率及效果

智慧办公楼宇



办公环境全面监控，包括人脸识别、环境监测等，保障楼宇安全

落地合作伙伴：联想、惠普等

生活方式数字化：5G+智慧文娱

5G 云VR/AR将成为VR产业发展的一种趋势，为文娱行业带来新的产业活力

关键能力

大带宽

低时延

典型5G应用场景

体育直播

VR游戏

在线教育

落地地点：福建、广东等



荐书

《5G+：5G如何改变社会》

中国移动5G+战略的权威解读，深度思考5G对社会带来的巨大变革！

5G是国家新基建战略的龙头，是整个数字化经济的重要基石！

