

新基建下5G商业运营模式

目录

5G是引领数字化转型的关键技术

云+AI+5G时代的聚变与新商业模式

基于流量、切片、平台、解决方案的数字经济下的商业模式

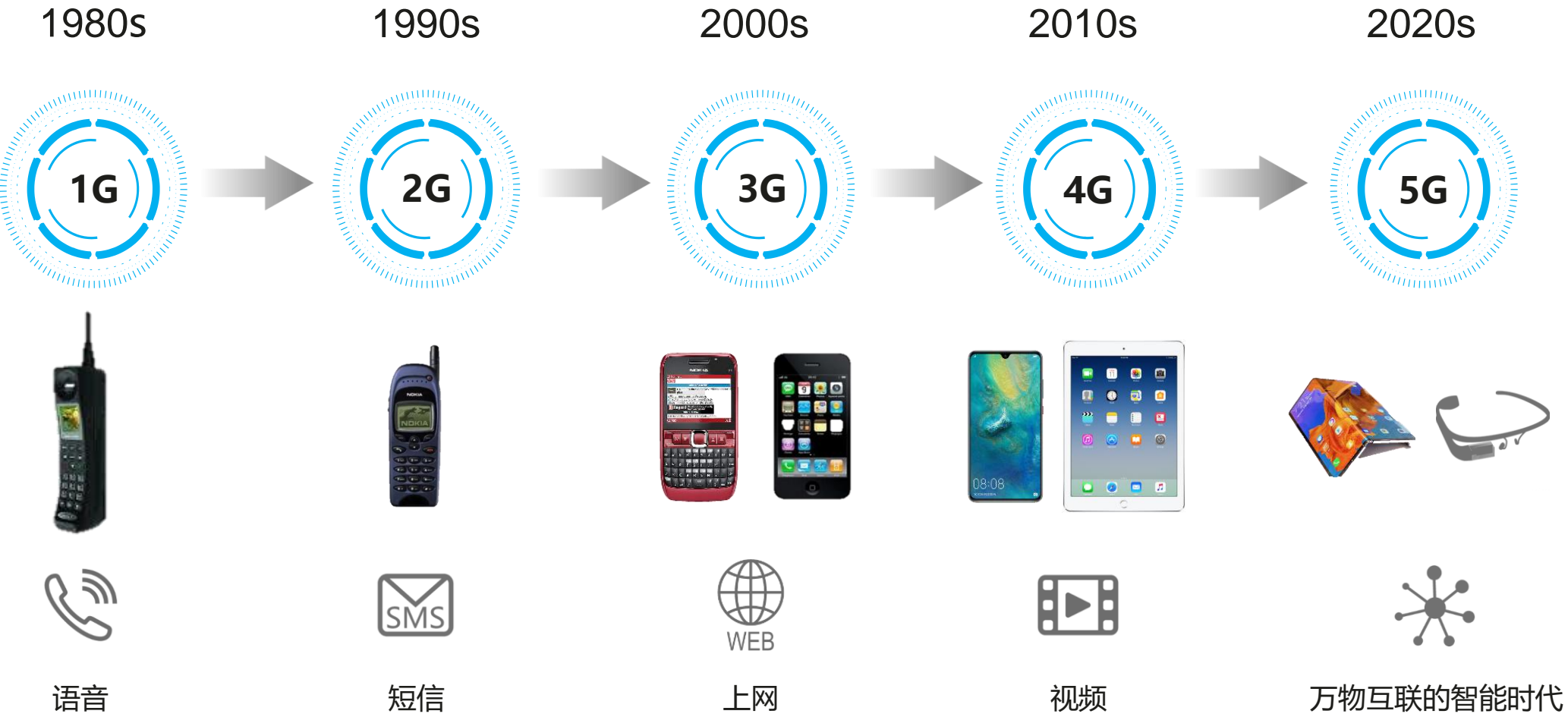
5G+在创新型产业的探索与实践

5G+驱动新一轮工业革命下的实践探索

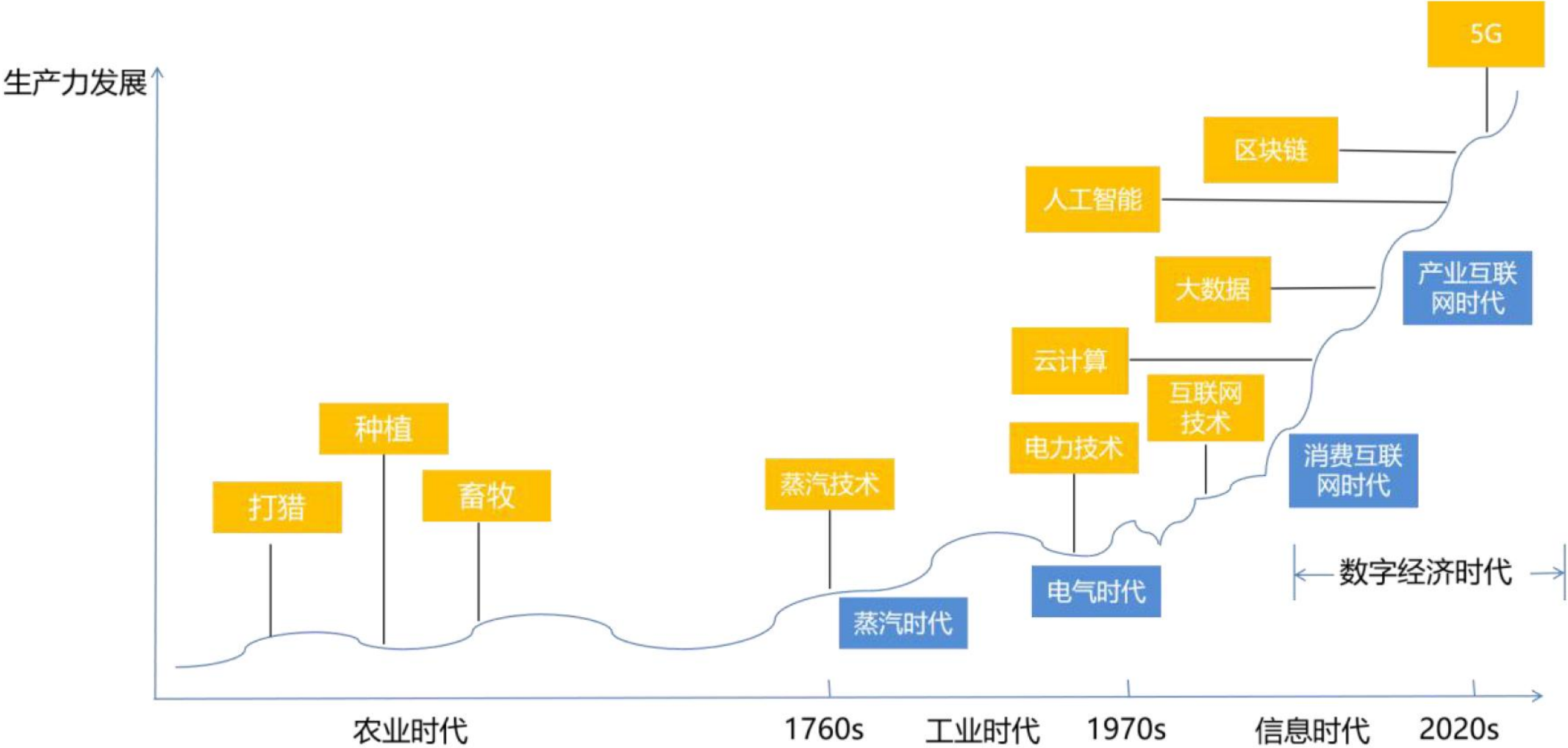
5G与行业数字化进程中的融合应用实践

5G时代电信运营的转型与变现

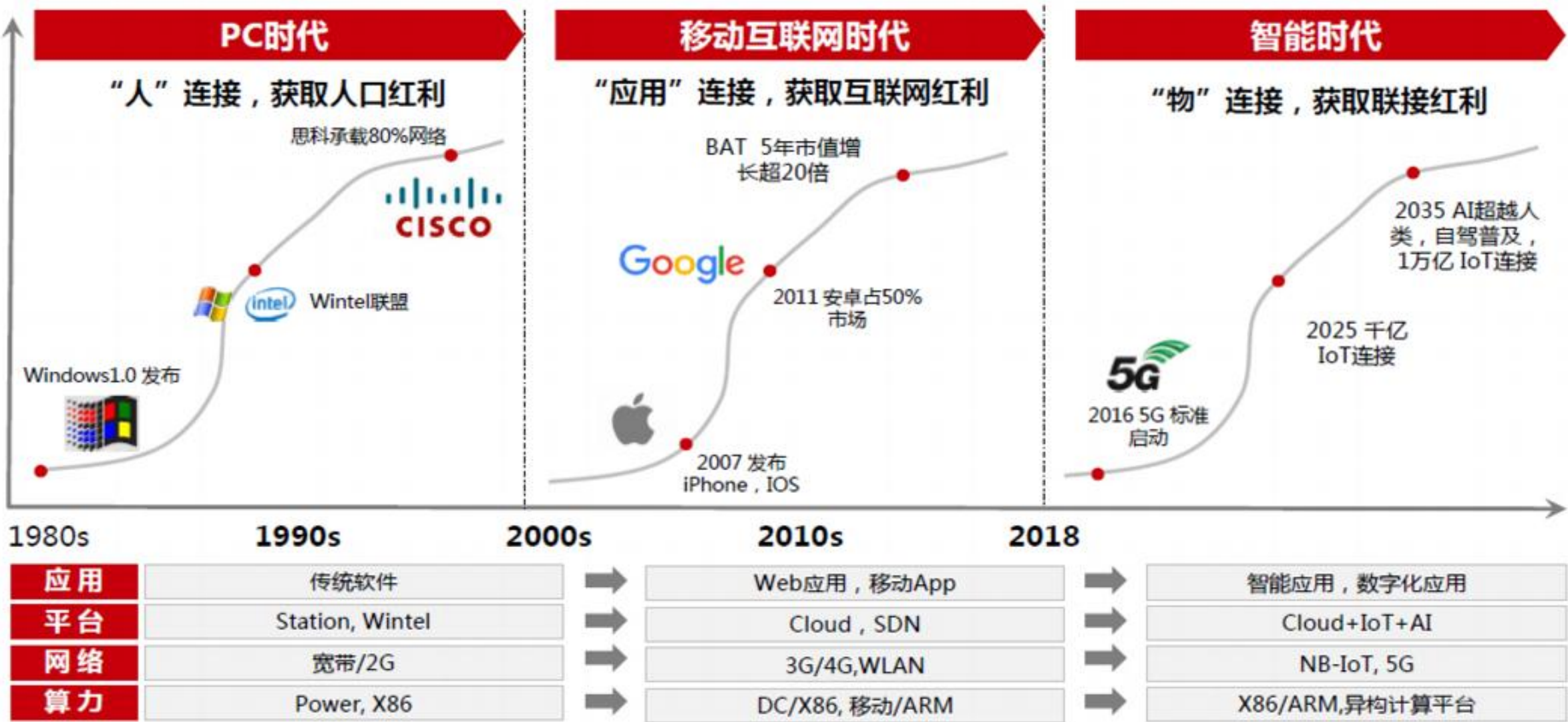
十年一代，5G将开启移动通信新纪元



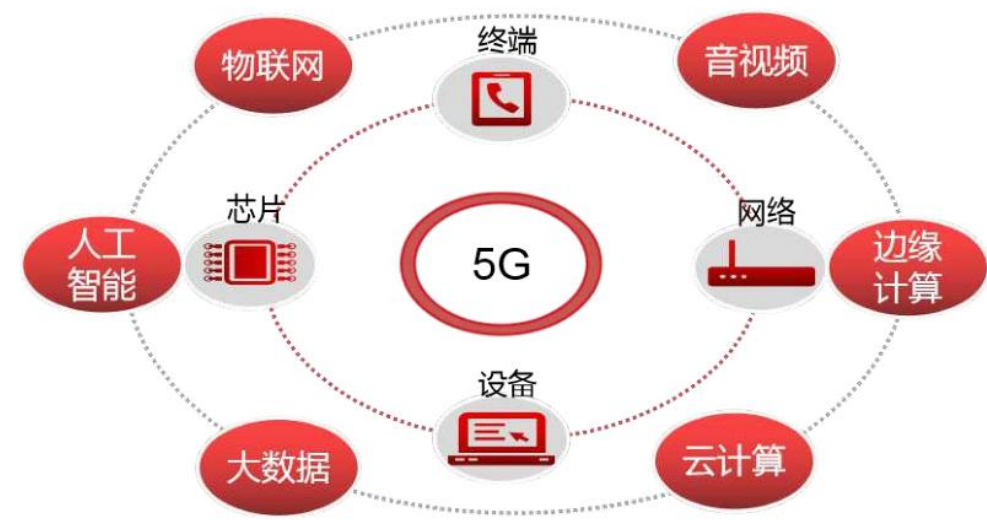
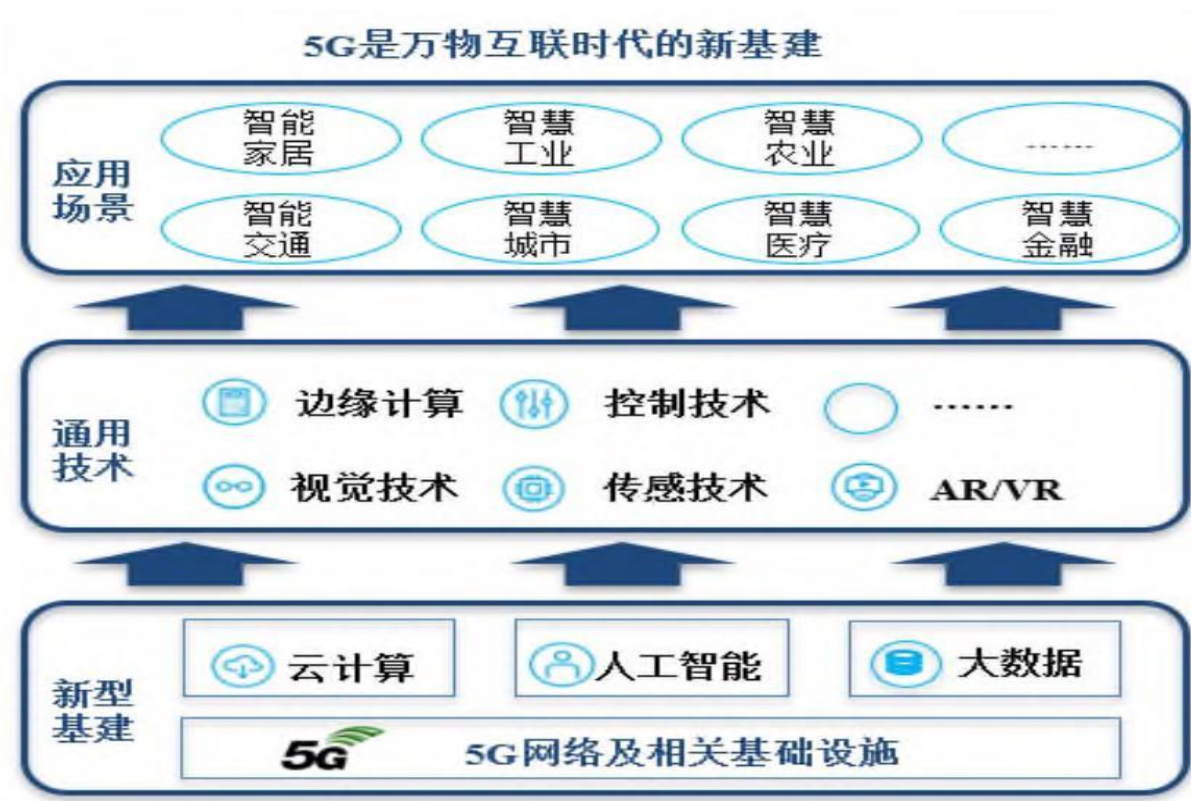
数字技术发展推动全球进入数字经济时代



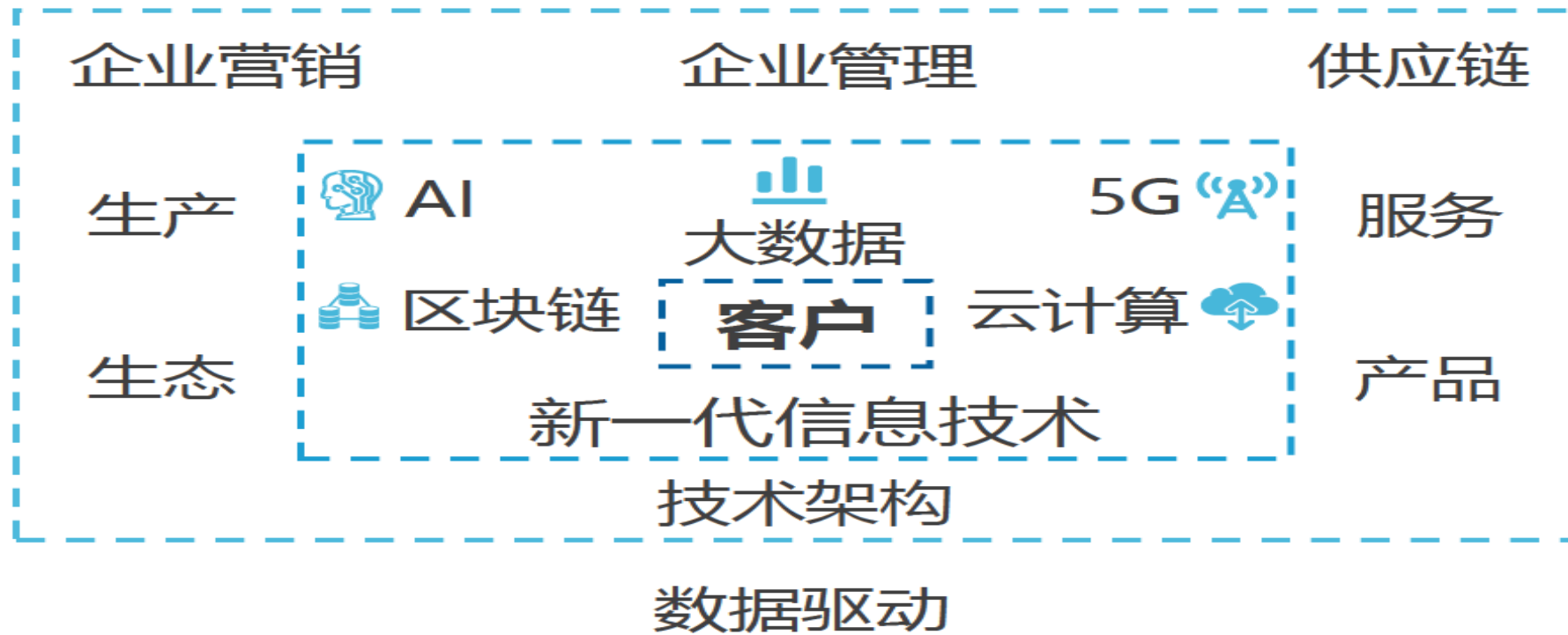
数字经济的发展历程，同时引发产品、营销等商业模式的创新



5G是万物互联时代新基建



什么是数字化转型



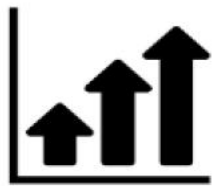
什么是**数字化转型**呢？简单理解："传统企业通过将**生产、管理、销售**各环节都与云计算、互联

网、大数据相结合，促进企业**研发设计、生产加工、经营管理、销售服务**等业务数字化转型。"

数字化对企业的赋能

促进销售：

获取线上流量、
线下客流



产品创新：

新产品、新服务
迎合新需求



企业推行
数字化的动力

优化成本：

替代人工、降本增效、
优化产能、配置资源

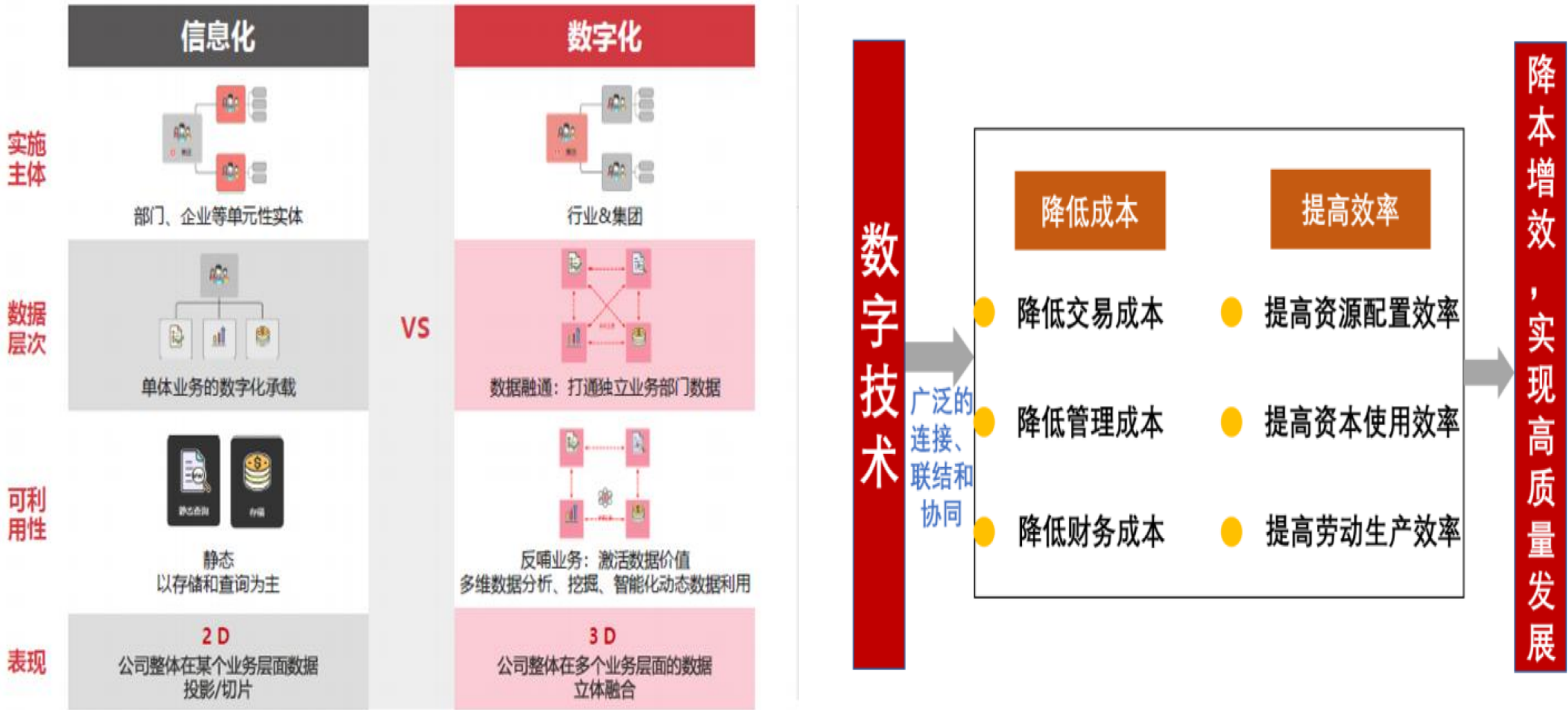


提升效率：

供应链、生产、销售、物流
数据的整合与优化



数字化是企业信息化发展到一定水平后的必然选择



价值与智能运营结合



目录

- 5G是引领数字化转型的关键技术
- 云+AI+5G时代的聚变与新商业模式**
- 基于流量、切片、平台、解决方案的数字经济下的商业模式
- 5G+在创新型产业的探索与实践
- 5G+驱动新一轮工业革命下的实践探索
- 5G与行业数字化进程中的融合应用实践
- 5G时代电信运营的转型与变现

云网融合：“5G+AI+云”成为企业数字化的标配

- 新冠疫情大大加速了企业数字化进程，5G、人工智能、云计算作为基础设施，在企业数字化流程的各个场景中帮助企业降本增效。
- 5G的应用使得端云协同更加高效，运营商纷纷布局云计算，推进云网融合发展。

5G+云+AI



- **中国电信：“5G+天翼云+AI”**
- 2019年5月，“5G+天翼云+AI”为杭州传化公路港物流中枢开启“智慧之眼”；
- 2019年7月，中国电信携手华为公司助推成都智慧城市建设，发布“5G+云+AI”智慧监控商用项目；
- 2019年11月，中国电信发布“5G+云+AI”智慧医疗解决方案；
- 2020年11月，中国电信与科大讯飞签约，促进‘5G+云+AI’的融合发展。



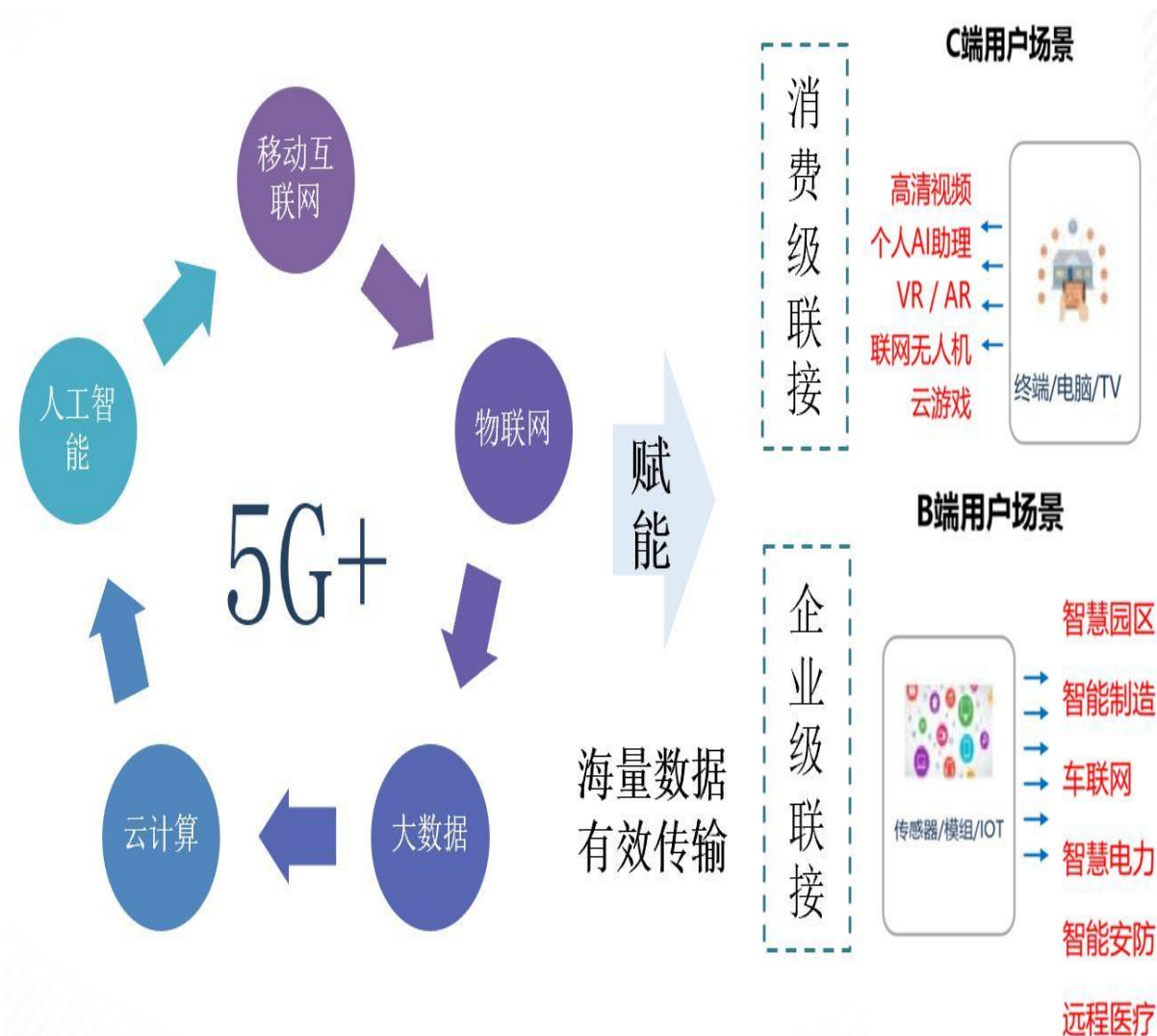
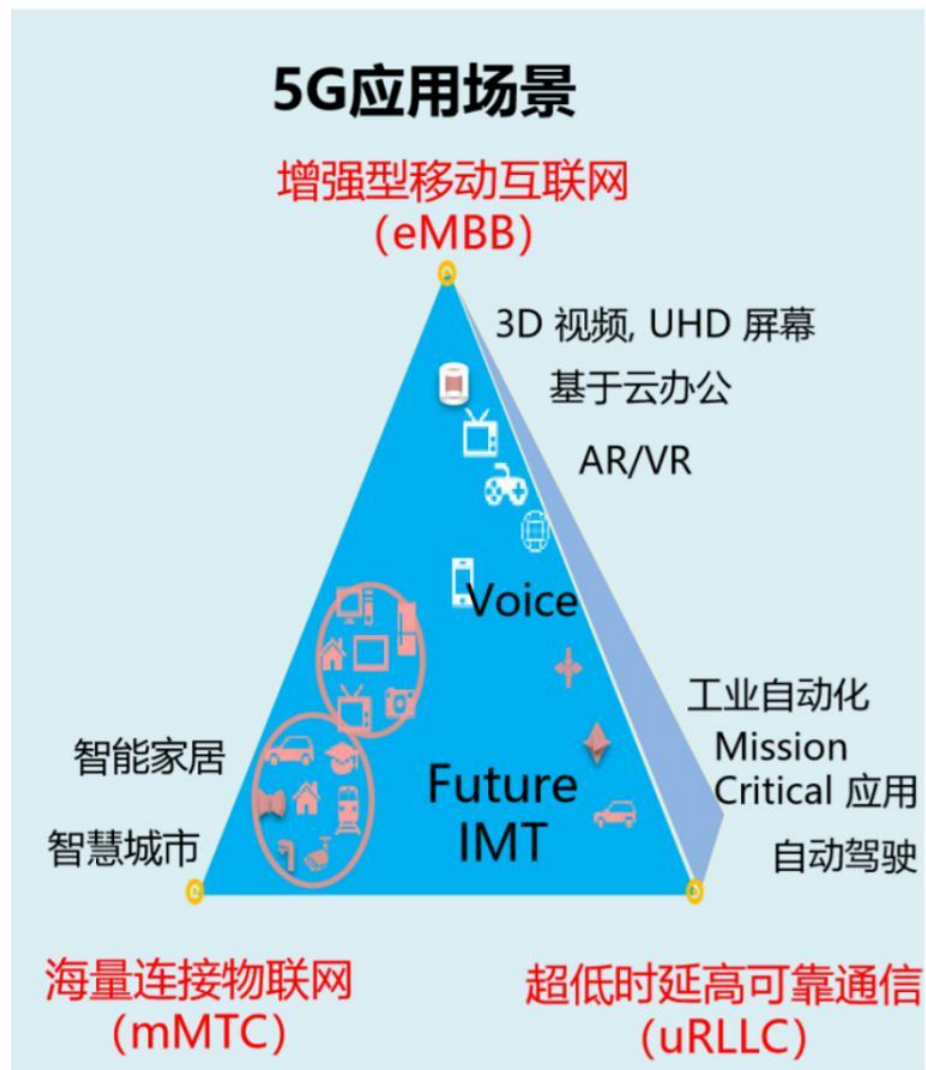
中国移动：云网一体

- 5G+AICDE战略，推动5G与人工智能、物联网、云计算、大数据、边缘计算等新信息技术紧密融合，提供更多更丰富的应用。
- 5G+Ecology，通过丰富多彩的垂直行业应用，一起构建5G生态系统。
- 2020年，中国移动“云改”效果显著，移动云业绩增长势头强劲，收入规模上半年同比增长556%，在运营商市场份额增长18%。



- **中国联通：“云+网络+X”，推进云网融合**
- 中国联通与业界主流云服务提供商（阿里云、腾讯云等）深入合作，构建了面向政企客户的线上云网一体自服务平台——云联网系统。
- 该系统可实现公有云、私有云以及数据中心、企业办公点之间的数据互通，满足云网融合需求，为用户提供了端到端的互联能力。

5G使得海量数据的有效传输成为可能，为垂直行业的高质量发展带来新契机。

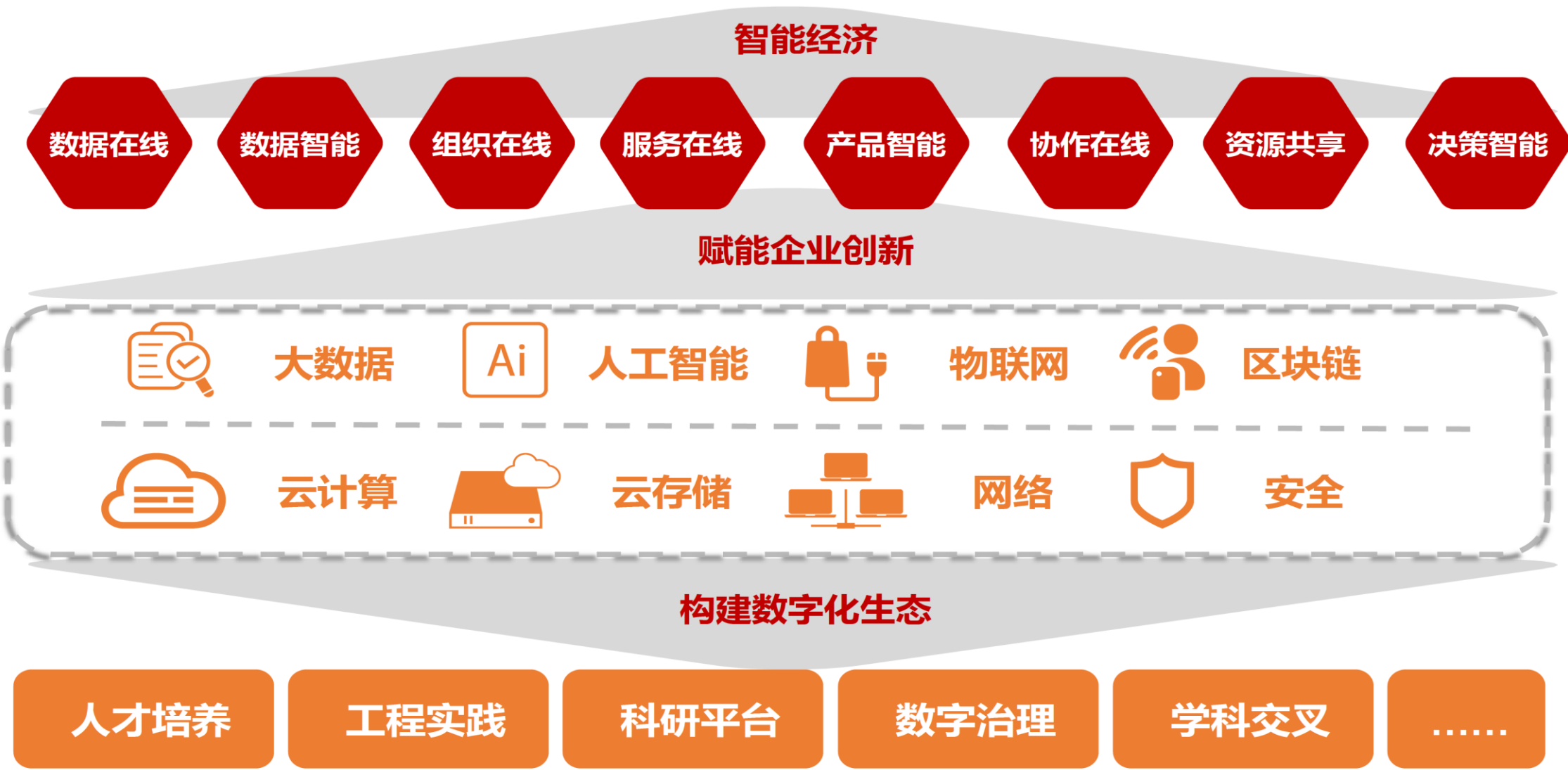


5G与多技术合力发展赋能，形成多种应用场景！

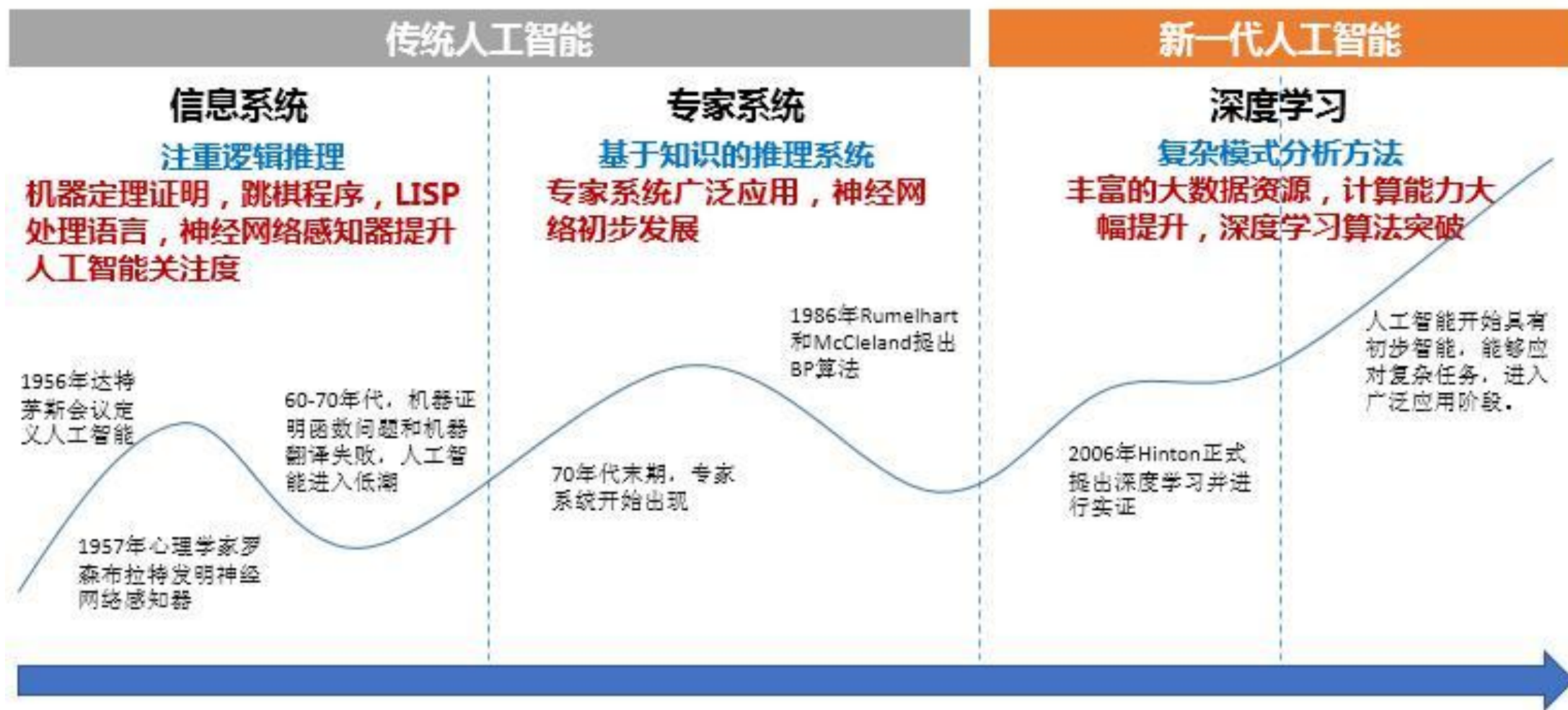
第五代移动通信技术与云计算、人工智能等基础技术相互结合，可构建或优化大量通用技术，通用技术与垂直行业场景的结合，可形成一个应用平台，对接终端用户



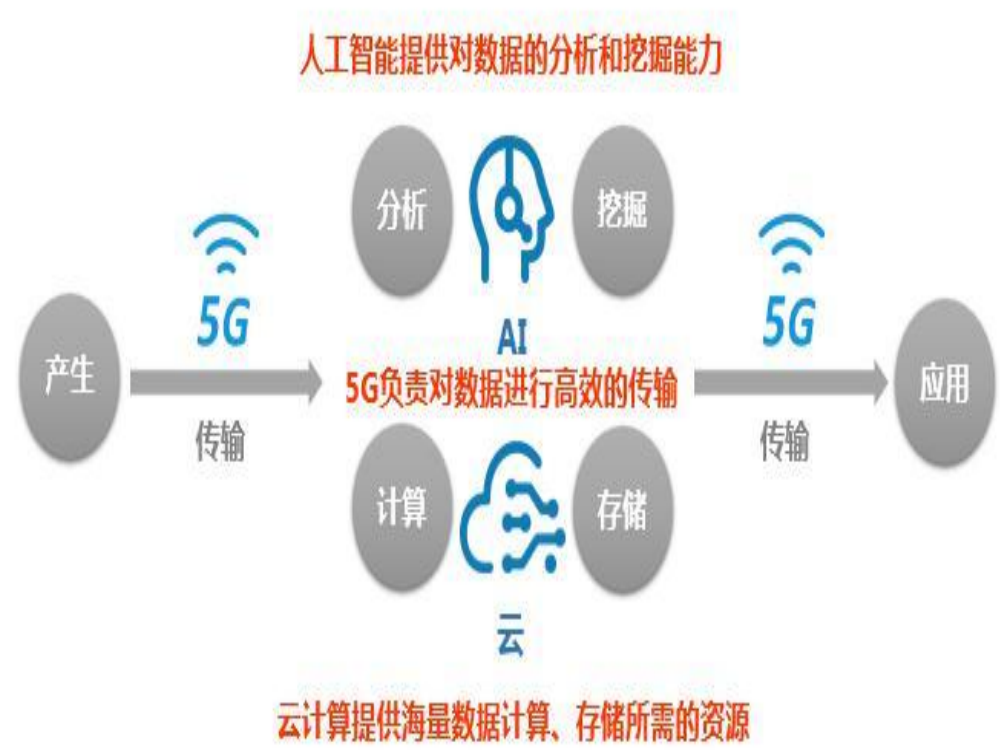
云是智能经济的基础设施



AI让智能无所不及



人工智能的发展正驱动着产业内劳动力、工作方式以及工作组织形式等多方面的变革。



人工智能具有了等同甚至超越人类专业水平的能力。



人工智能基础技术与不同产业的结合催生了新的应用，对各行各业都产生普惠效应。

专用人工智能取得重要突破，通用人工智能尚处起步阶段。

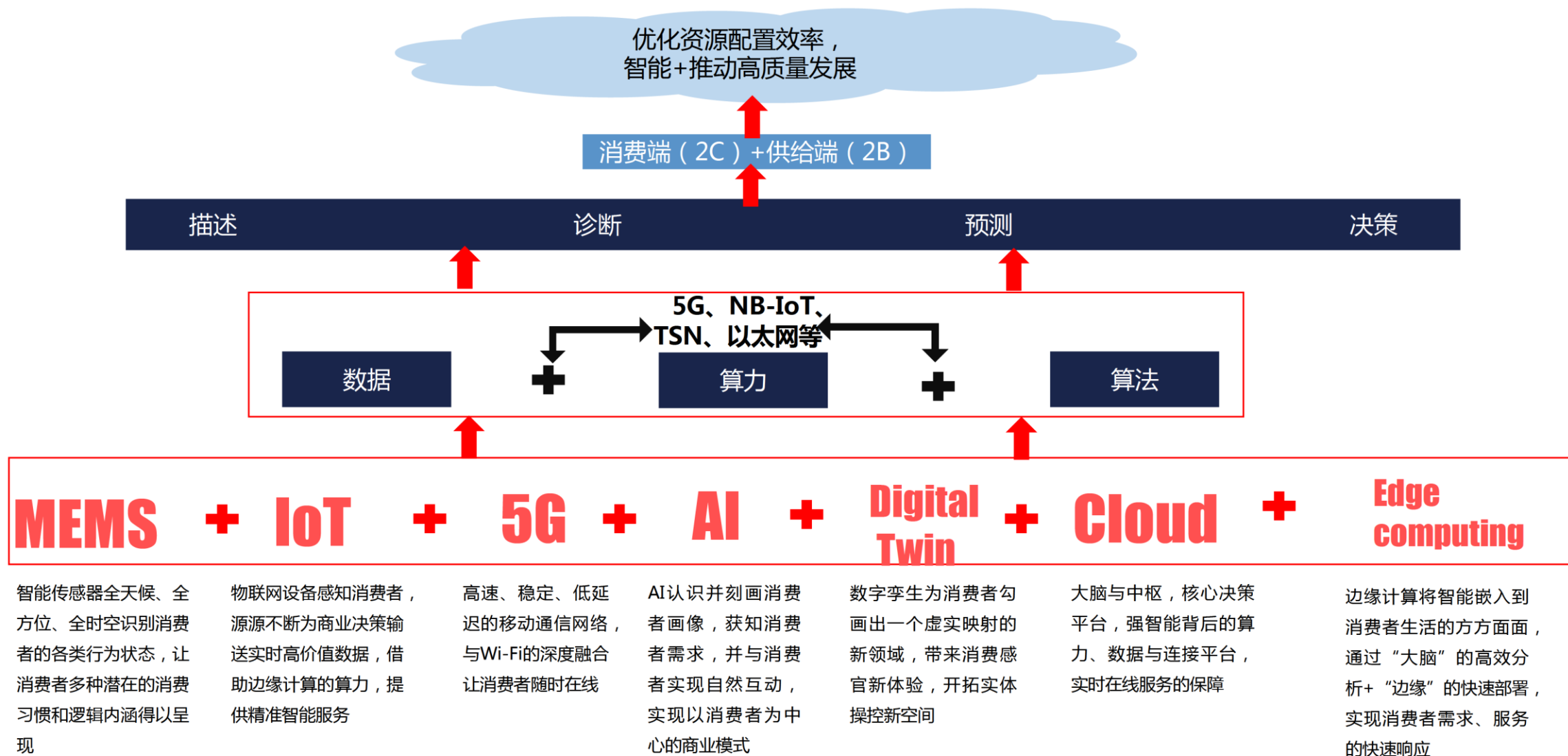
“5G+云+AI” 技术融合加速数字溢出



5G、云、AI在数据生命周期中的作用

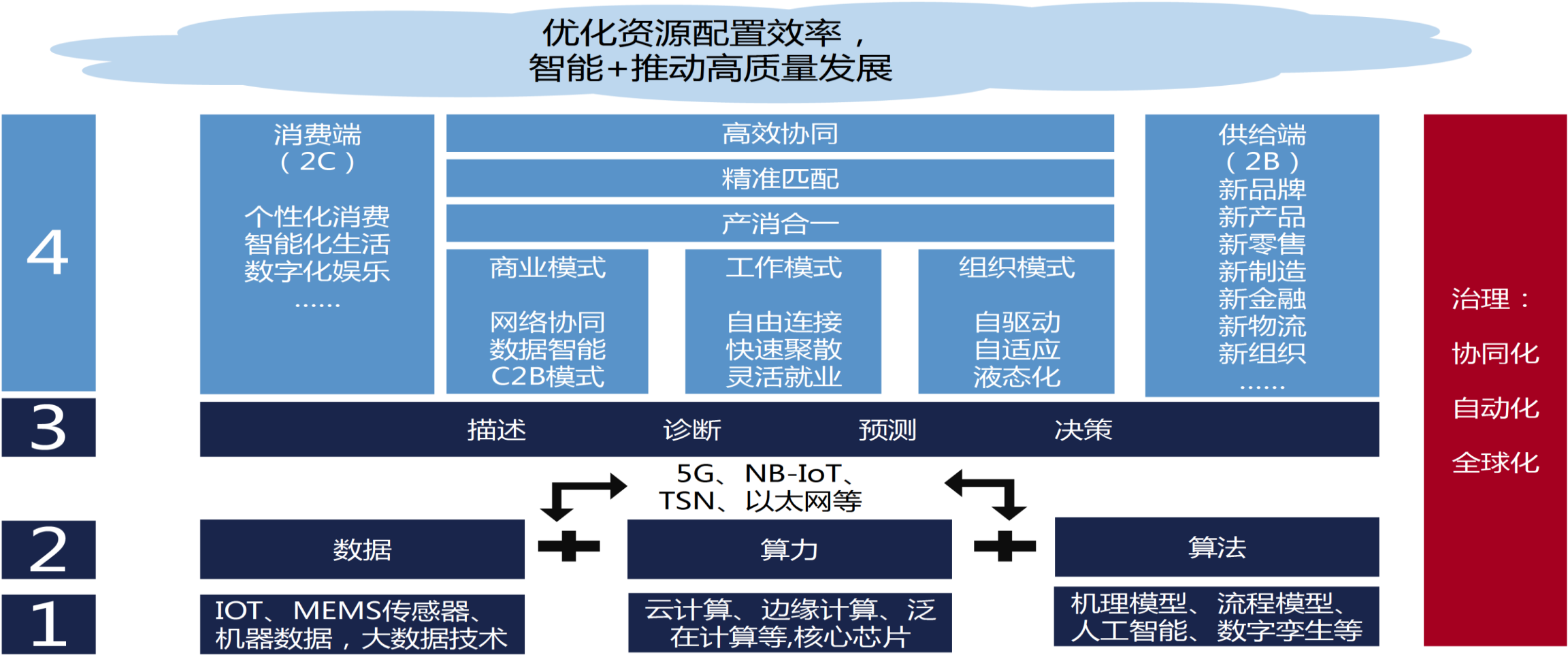


智能技术群的“核聚变”推动智能+时代到来



智能经济：数据+算力+算法定义的经济

智能经济是在“数据+算力+算法”定义的世界中，以数据流动的自动化，化解复杂系统的不确定性，实现资源优化配置，支撑经济高质量发展的经济新形态。



目录

- 5G是引领数字化转型的关键技术
- 云+AI+5G时代的聚变与新商业模式
- 基于流量、切片、平台、解决方案的数字经济下的商业模式**
- 5G+在创新型产业的探索与实践
- 5G+驱动新一轮工业革命下的实践探索
- 5G与行业数字化进程中的融合应用实践
- 5G时代电信运营的转型与变现

企业应用领域潜在的5G业务模式



5G 时代，真正能赚钱的商业模式是怎样的

5G 时代的成功，是商业模式的成功



5G 商业模式一：基于流量的商业模式

3G 时代，基于流量的商业模式之所以迅速崩塌，原因不外乎以下三点。

1. 无法跳出语音业务的思维定势
2. 同质化引发的价格竞争同质化的流量战略引发了激烈的价格竞争
3. 来自管理部门和公众的流量降价压力

5G 早期：延续 4G 时代的流量商业模式

5G 早期，流将延续 4G 时代的流量商模式，即**基于使用量的基本定价模式**。

一：运营商为了让 5G 连接数迅速增加，于是进行大规模的终端补贴以降低门槛使用 5G 网络的门槛，比如办套餐送手机、分期付款买手机等。

二：运营商之间发生网络竞赛，即运营商争大肆夺视频内容资源，包括短视频、娱乐视频、体育视频、行业视频等。以上两件事都将导致市场的混乱，如果运营商能保持耐心和克制，不要急着“做大” 5G 这块蛋糕，或许可以避免终端补贴大战和网络竞赛。不过，做到冷静和克制需要运营商具有差异化的战略定位，以及对市场地位变化的容忍。为了流量商业模式的健康发展，运营商还要把运营重点从用户增长转移到用户价值挖掘上来。

5G 后期，流量商业模式的变化和创新

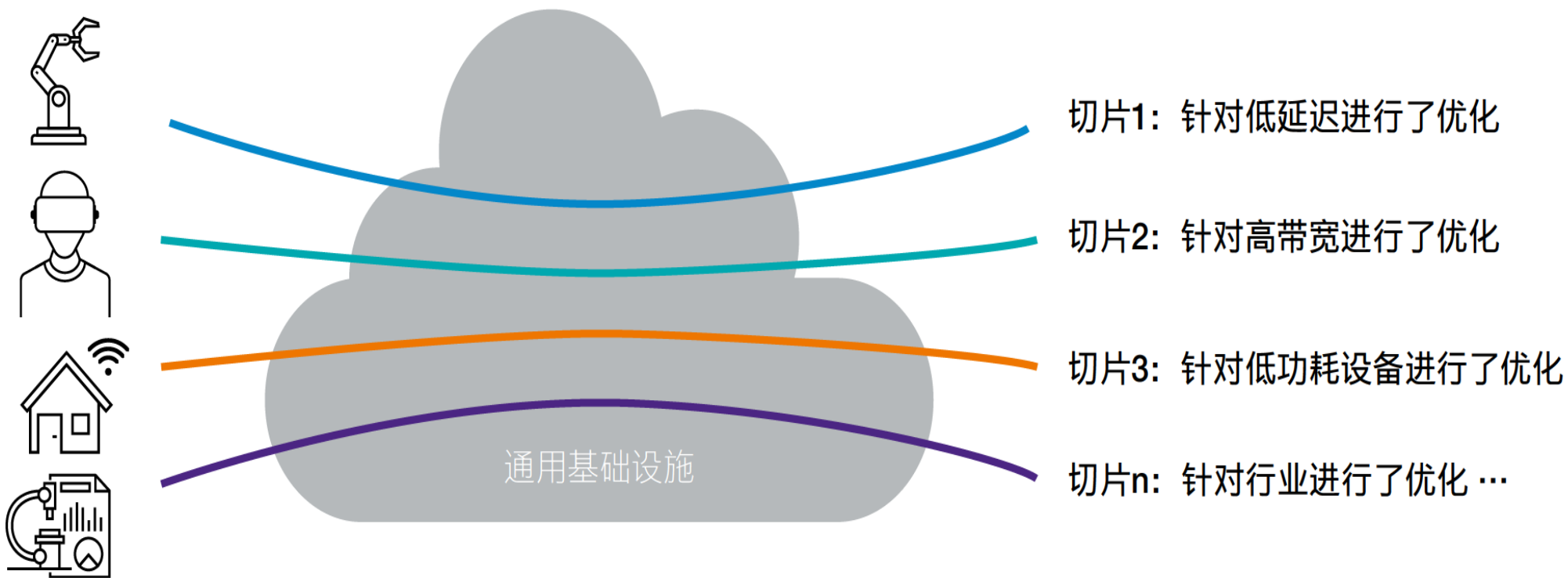
到了 5G 后期，基于流量的商业模式将发生变化和创新。

5G 具有低时延的特点，因此用能够看到实时直播、获得实时信息传输服务。基于这个事实，运营商可以把流量分为实时流量和非实时流量，并分开计费。比如实时流量的定价应该参照内容时间的价值来定价，而不应按使用量来定价。这种分开计费的模式 5G 时代才能实现，因为，只有 5G 网络才能满足体育赛事的实时流量传输的需求。类似行业还有、交通监控、仓储监控等行业领域。

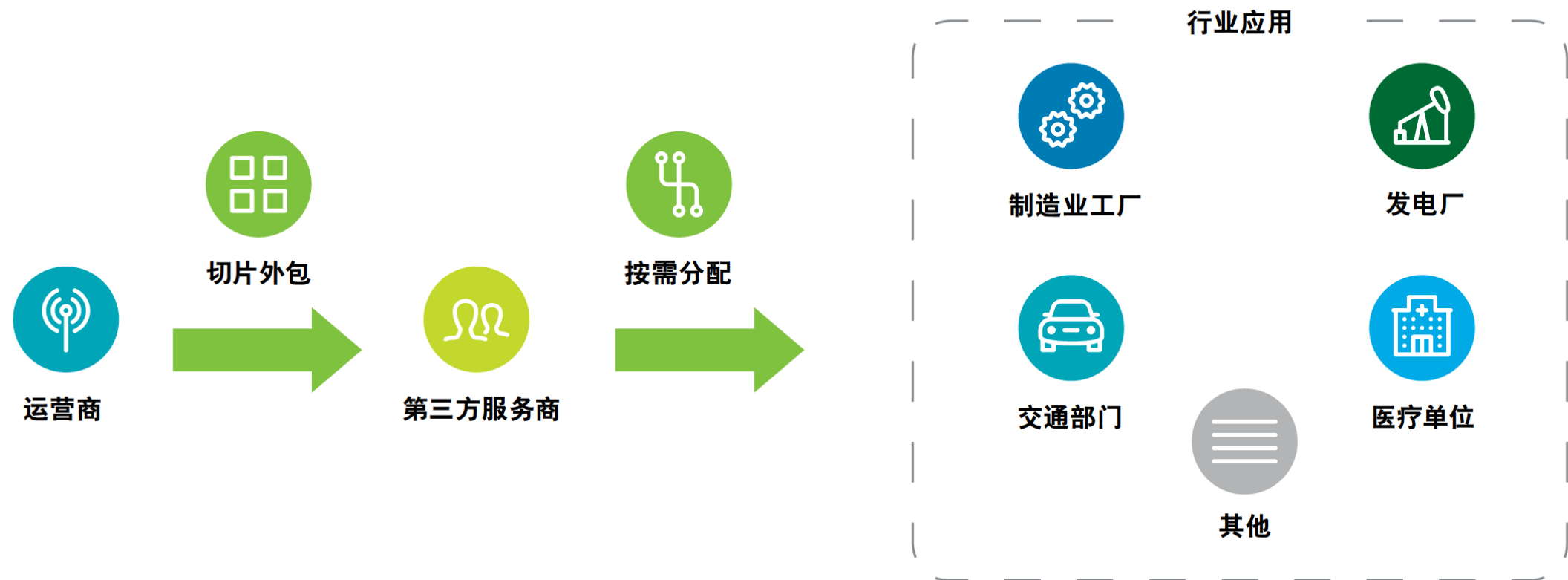
我们还可以从可用性的角度出发来为 5G 流量计费。比如，我们可以把 5G 流量分为可靠流量和不可靠流量，流量的价格可以参照数据传输采集系统的建设和运维成本来制定。那么，用户既要求流量有实时性，又要求流量可用性高的时候，可以按照流量的安全可靠登记来为流量计费。当然，基于使用量的流量计费方法还会继续存在，但只适合于小流量、非实时的业务场景。

5G 商业模式二：基于网络切片的商业模式

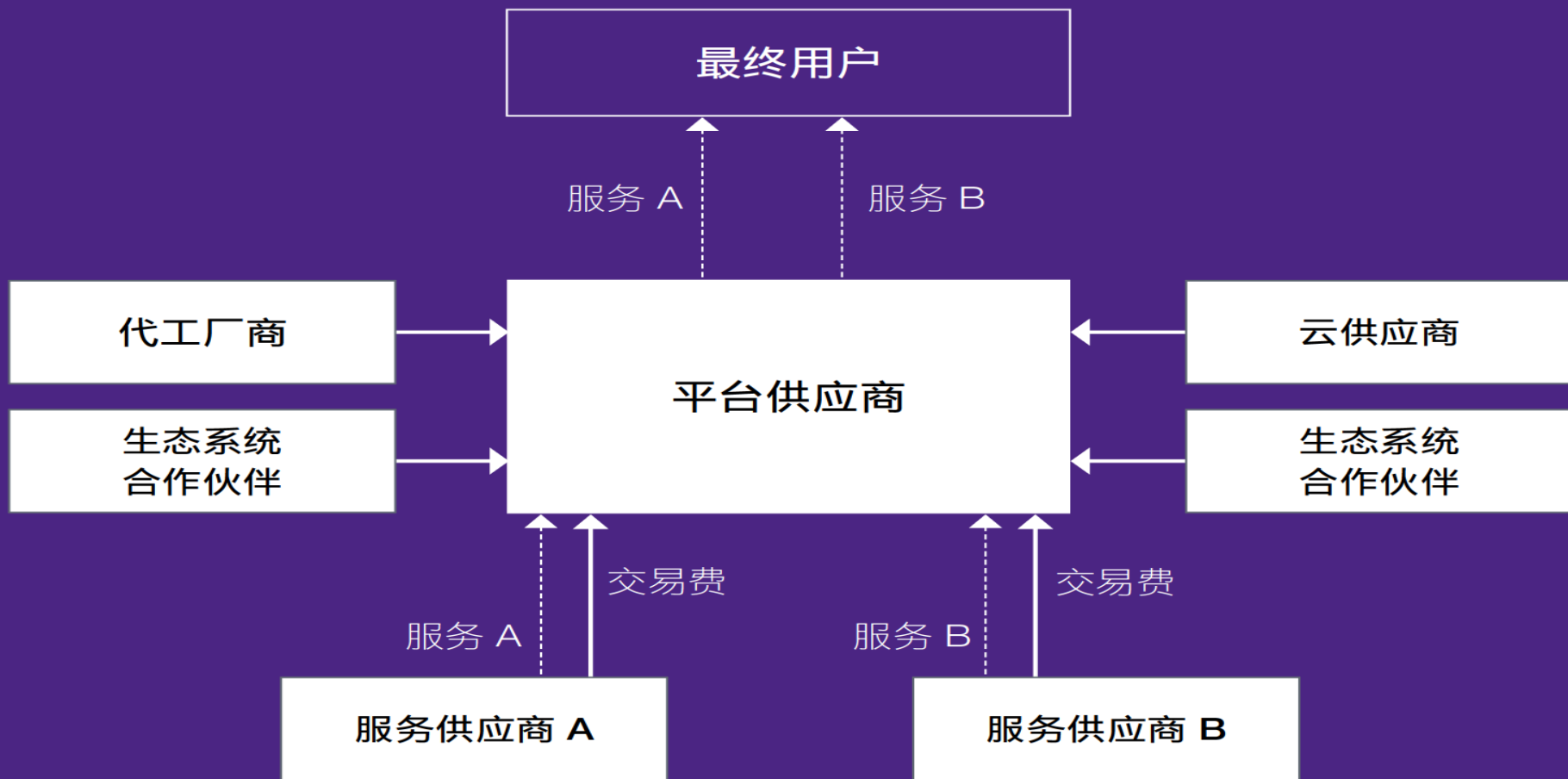
网络切片提供灵活的网络资源，以满足不同的客户需求



5G时代运营商网络切片模式



5G 商业模式三：基于平台的商业模式

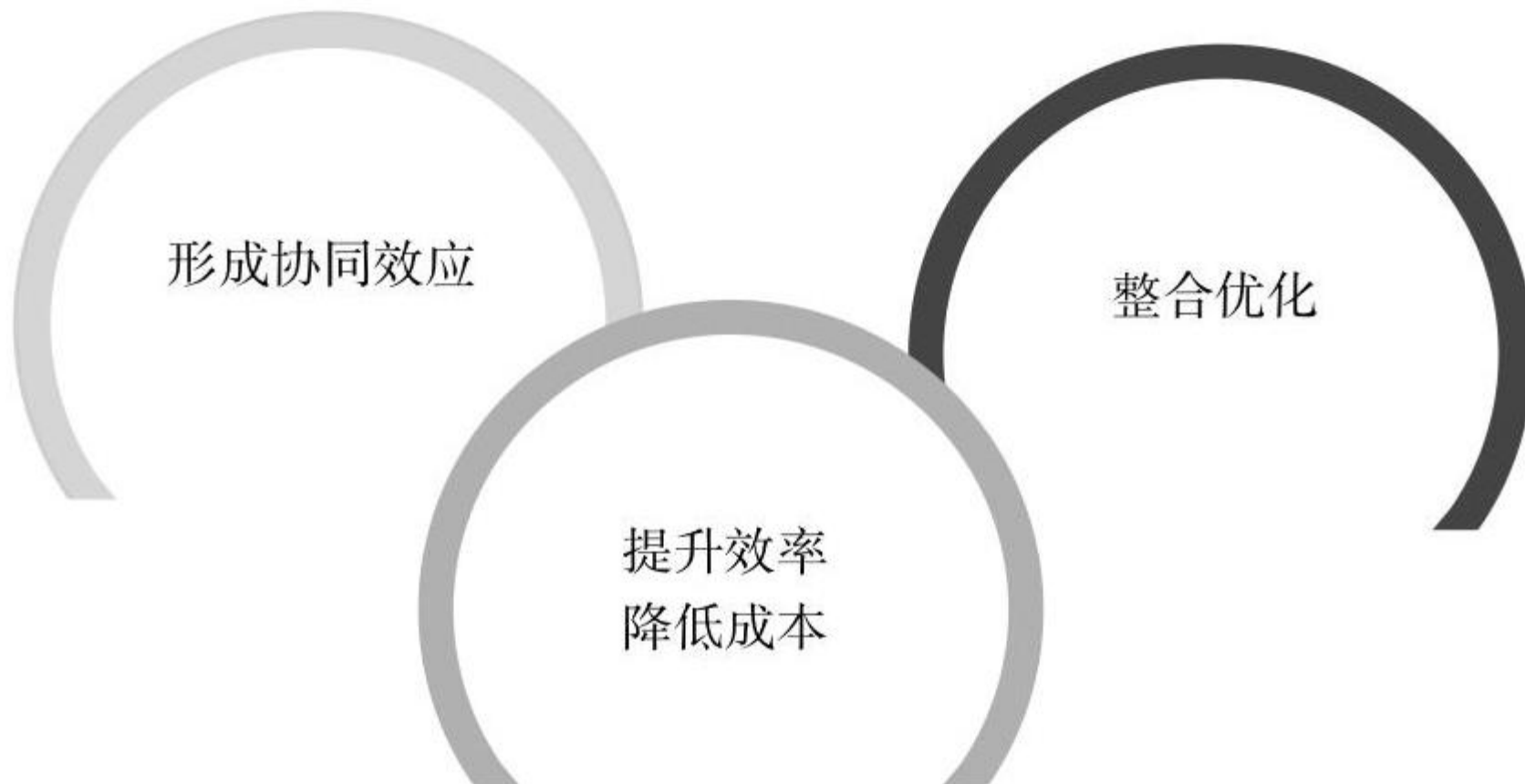


5G 商业模式三：基于平台的商业模式

- 一：5G 具有高速率、低时延、大容量的特征，并且它已经不再以满足人与人之间沟通需求为主要目标，未来，5G 面向的是各行各业。因此，我们需要一个平台协调业务、整合资源。
- 二：5G 将作为一种生产力要素与各个行业融合，各个行业都会利用 5G 重构自己价值链、提升自己的生产力。
- 三：传统行业缺乏拥抱数字化的能力。
- 四：运营商自身没有足够的行业知识，因此需要以平台提供者的角色来切入。
- 五：运营商拥有数字化产业的整合优势，运营商的平台在市场上具有独特的竞争优势。

客户一体化平台时平台商业模式的关键，以前的三大运营商都处于客户割据运营的状态，每个地方的产品和服务都具有强烈的地域特色。在移动互联网流量经营的时代，这种客户割据运营的状态为运营商的发展带来了很大的阻力，也因此而被互联网公司抢走了不少市场。进入 5G 时代后，运营商应该认真反思自己，并做好客户的一体化运营。并认识到客户一体化运营才是最关键的、最根本的、最有竞争力的优势。任何平台在启动之初，参与的玩家都会考虑，平台上的其他玩家能否为自己带来足够的多的用户，并形成网络效应。但是，在运营商的平台上就不需要担心这个问题。因为运营商拥有庞大的客户群体，这个客户群体数量过亿，而且可以直接触达。这对运营商平台上的边玩家来说，是无法放弃的诱惑。

5G 商业模式四：基于完整解决方案的商业模式



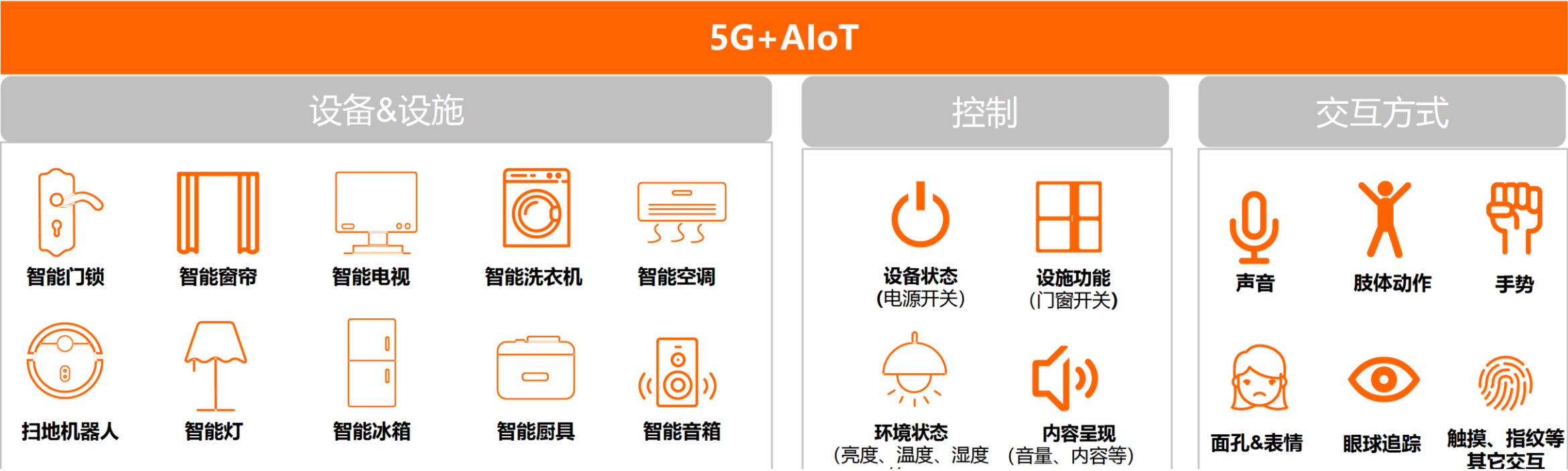
目录

- 5G是引领数字化转型的关键技术
- 云+AI+5G时代的聚变与新商业模式
- 基于流量、切片、平台、解决方案的数字经济下的商业模式
- 5G+在创新型产业的探索与实践
- 5G+驱动新一轮工业革命下的实践探索
- 5G与行业数字化进程中的融合应用实践
- 5G时代电信运营的转型与变现

场景一： 5G+生活

5G+生活：5G大幅提升智能家居体验

- 智能家居是指通过物联网技术将家中的各种设备接入网络，从而能够进行远程、统一管理。
- 近几年，随着人工智能技术的发展，越来越多的厂商开始关注到智能家居消费市场的新需求，并在产品上不断推陈出新，使得市面上的智能家居产品越来越多，全屋智能化成为一种趋势。
- 5G将大幅提升生活场景中智能设备的联网质量及使用交互体验，从而驱动智能家居行业红利的爆发。



5G助力智能家居向高阶发展，为用户带来极致的生活体验

智能家居，即住宅的自动化与智能化，主要包括智能照明、智能门窗、智能门锁、智能安防、智能影音、智能睡眠及智能家电控制等细分应用场景。4G时代，受限于网络带宽，部分应用场景将无法实现用户的良好体验。例如，在智能安防的应用场景中，高清监控需要实现画面的实时传输，因4G网络带宽小，经常出现卡顿或信号丢失的现象，用户感知差。5G网络速率最高可达10Gbps（特殊场景下达到20Gbps），能够实现高清视频实时传输，家庭监控画面更加清晰流畅，更好地保障家庭安全。5G助力智能家居向高阶的全屋智能发展，为用户带来极致的生活体验。

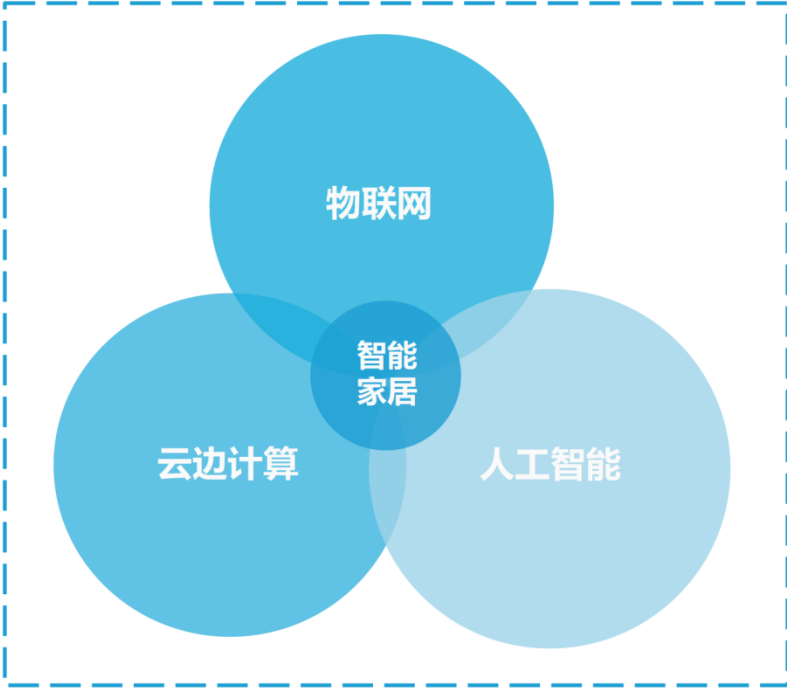
5G+智能家居应用场景



物联网、云计算、边缘计算、人工智能技术驱动智能家居行业发展

- ◆ 物联网、云计算、边缘计算和人工智能是智能家居领域的四大关键技术。
- ◆ 智能家居的提升离不开科技层面的快速发展。5G会让物联网应用更成熟，保持智能单品实时在线，云计算对大量信息进行存储和处理，边缘计算让反馈更及时，终端人工智能让服务更贴心，短距离无线通信技术让系统更延展。

智能家居领域的四大关键技术

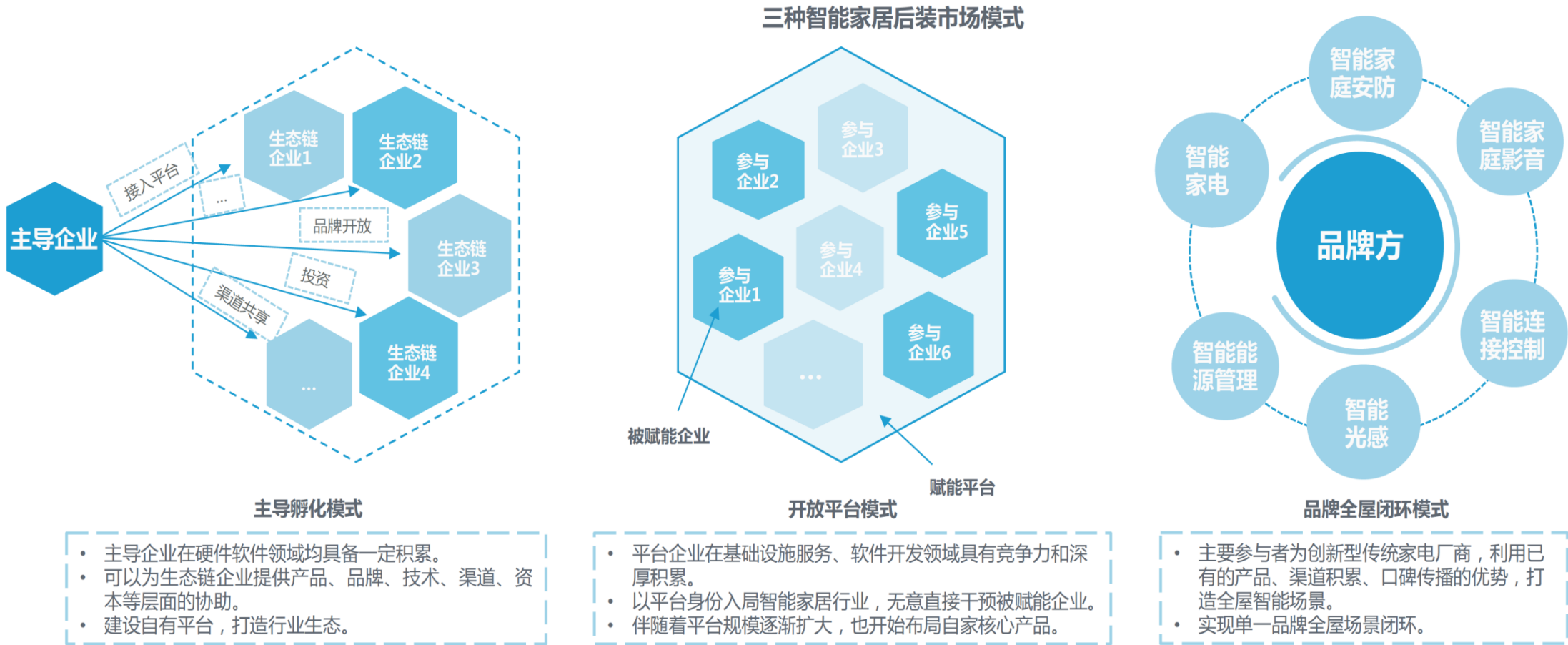


智能家居领域四大关键技术应用解读

技术名称		技术应用渗透率	技术应用潜力	技术应用难度	技术应用解读
物联网		★★★★	★★★☆☆	★★★☆☆	<ul style="list-style-type: none">5G网络带宽大、连接广、延时低，为物物相连打下基础。作为基础性技术，5G将与现有网络实现互补与协作，降低设备间的通信连接成本，保证智能家居的稳定性。在运营商的推动下，以NB-IoT为代表的低速5G技术将实现规模化的应用。
云边计算	云计算	★★★☆☆	★★★★	★★★☆☆	<ul style="list-style-type: none">云计算成本低、效率高、安全性强。使智能家居实现从存储到操控直至数据管理的功能。云计算整合计算资源，存储资源，按需灵活拓展相应资源，支撑智能设备的相互连接与运行。
	边缘计算	★★★☆☆	★★★★	★★★☆☆	<ul style="list-style-type: none">边缘计算借助处于本地端的设备，在家庭数据源的边缘地带降低单品响应延迟。缓解云端存储处理数据的压力，使网络传输更高效，数据分级更灵活，业务响应更准确。
人工智能		★★★☆☆	★★★★	★★★★	<ul style="list-style-type: none">目前应用于智能家居的人工智能技术包括智能语音、人脸识别、物体分析、深度学习、AI自组网等。人工智能将实现智能家居系统进行自主大脑逻辑判断，由“智能”升级到“智慧”。

智能家居后装市场模式主要分为主导孵化型、开放平台型、全屋闭环型

- ◆在智能家居后装市场的竞争中，具备实力的企业利用已有优势致力于生态模式的建设和壮大。
- ◆目前中国智能家居后装市场主要呈现三种典型的生态模式：以小米为代表的主导孵化模式，以华为、阿里为代表的开放平台模式和以海尔、美的为代表的品牌全屋闭环模式。



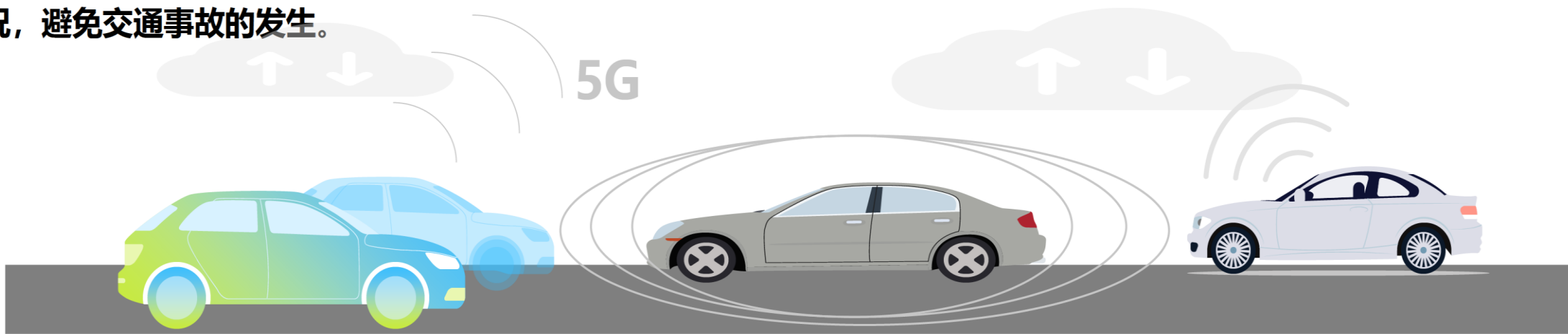
场景二： 5G+交通出行

汽车行业

	应用	可为行业带来的效益	网络要求
自动化	车联网通信的提升	提高车辆与路面安全	<ul style="list-style-type: none">▸ 低时延▸ 高连接密度▸ 移动性
	信息娱乐服务	为驾驶员和乘客提供车载娱乐和信息服务的新机会	<ul style="list-style-type: none">▸ 高数据传输速率▸ 高连接密度▸ 移动性
	车队技术	提高安全性和效率；提高道路通行能力	<ul style="list-style-type: none">▸ 低时延▸ 高可靠性
跟踪	数据收集	大量遥测数据的产生为新的收费和保险模式带来了新机会	<ul style="list-style-type: none">▸ 高数据传输速率▸ 高连接密度▸ 移动性
监控与维护	远程监控和预测性维护	效率提升，车辆安全	<ul style="list-style-type: none">▸ 移动性▸ 低时延
	辅助驾驶——“透视”前方车辆，内置交叉路口摄像头（如用于重型货车）	提高车辆和路面安全；提升驾驶体验	<ul style="list-style-type: none">▸ 低时延▸ 高数据传输速率▸ 移动性

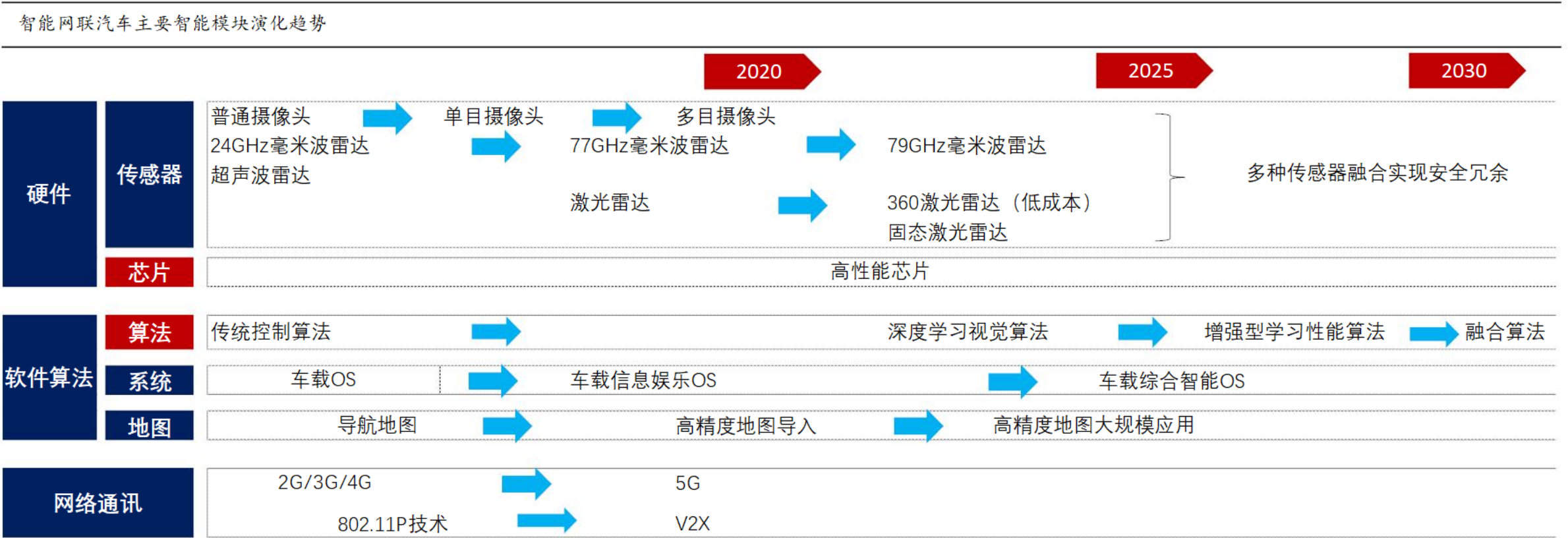
5G+ 交通出行：5G提升交通出行领域的技术创新和应用落地能力

- 5G的到来，将为交通出行领域的产品和技术方案应用带来新的创造力，其中近几年广受关注的主要有三个方面的应用，即：智能驾驶、车联网和智慧交通系统等。
- **智能驾驶**的核心ADAS（Advanced Driving Assistance System）高级辅助驾驶系统是利用安装于车上的各类传感器来感知车辆周围环境，实现导航、避障、自动行驶。
- **车联网**（Vehicle to Everything,V2X）是通过物联网技术将车辆与周围环境中的人、车辆、道路设施等进行连接，从而能够通过系统智能感知周围环境，保证行驶安全。
- **智慧交通**是从更加宏观的角度，将连接于网络内的诸多车辆、道路基础设施等进行统一管理，从而优化城市交通出行环境。
- 无论是智能驾驶、车联网还是智慧交通系统，其中均涉及到高速行驶的车辆与周围环境、与云端数据中心的实时数据传输。而**5G**高速率、低延时的特性，能够有效提升系统对环境信息的反馈速度，从而能够高效、实时处理行驶过程中的紧急情况，避免交通事故的发生。



软硬融合+大算力高性能芯片+算法升级成为技术重点

- ◆ 智能驾驶时代产业链分为三个层次：硬件公司为底层，上方是负责提供智能/连接/管理的软件层，顶层是与消费者体验相关的服务层；
- ◆ 大算力高性能芯片：相较于传统汽车，智能汽车数据量大增，高性能芯片成为刚需，比如现在流行的高通SA8155；
- ◆ 算法升级：目前硬件模块升级相对较慢，算法迭代升级则日新月异，持续优化的算法有助于降低成本，并提供更多的安全冗余。



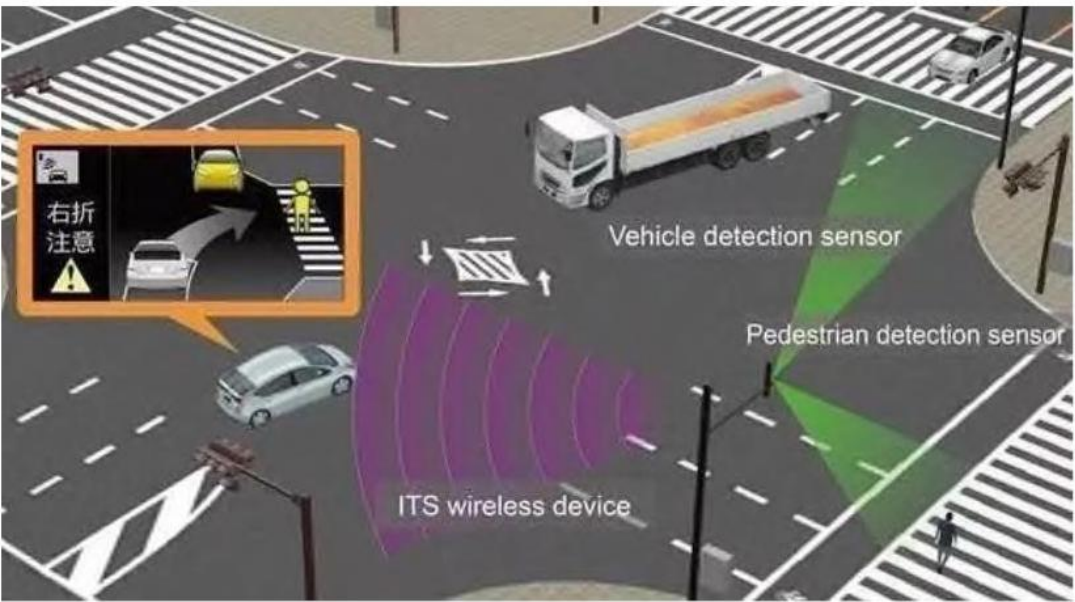
车联网产品形态

- ✓ 广义车联网——V2X车路协同（安全需求）+ Telematics（娱乐需求）；
- ✓ 狭义车联网——指V2X车路协同，主要包括V2V（车与车）、V2I（车与路）、V2P（车与人）三大领域领域；

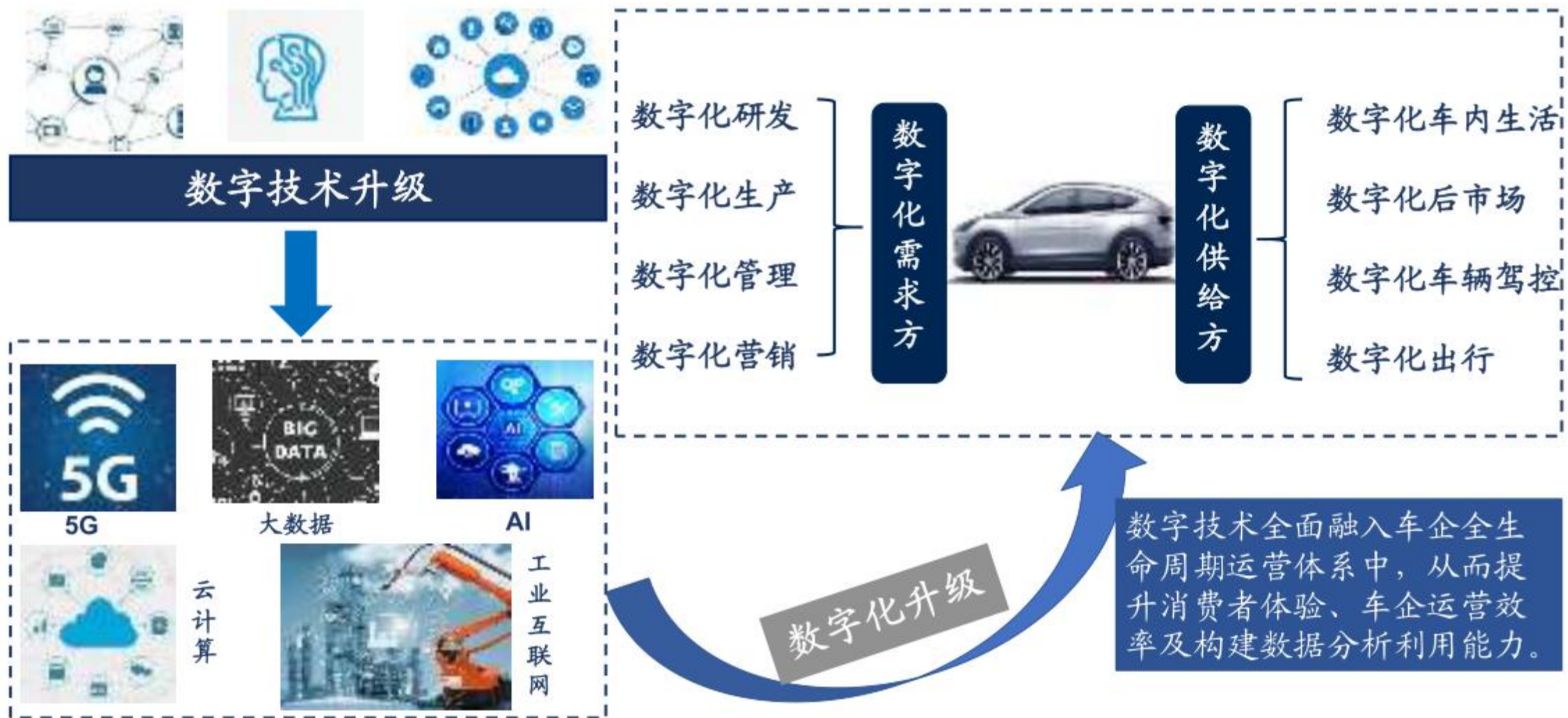
车联网核心技术构成



车路协同示意图



数字化赋能汽车价值链



数字化供给方的汽车行业



场景三： 5G+文娱旅游

娱乐与协作

	应用	可为行业带来的效益	网络要求
更好的体育场馆与虚拟现实体验	在密集区域支持高质数据服务，以改善观看体验和共享用户和机器生成的内容	将支持用户在大型活动中与媒体服务互动，还可能支持打造新的高数据量服务，这类服务将鼓励参加活动的观众用以提升观看体验	<ul style="list-style-type: none">▸ 高数据传输速率▸ 高连接密度▸ 低时延
新媒体	沉浸式媒体，如全息AR	支持打造交互式媒体和更好的沉浸式视频	<ul style="list-style-type: none">▸ 高数据传输速率▸ 低时延
云端传送	云游戏和OTT流媒体播放	将处理放到云中，而不再依赖功能强大的控制台；游戏玩家可以在手机甚至电视上玩沉浸式在线游戏	<ul style="list-style-type: none">▸ 高数据传输速率▸ 高可靠性▸ 低时延
	远程视频应用，如远程教育服务或视频通话平台	创建对远程办公至关重要的沉浸式模拟培训；提升远程参与体验	<ul style="list-style-type: none">▸ 高数据传输速率▸ 高可靠性▸ 低时延
广播分发	新的分发技术替代媒体基础设施	支持从传统分发（如卫星基础设施和室外广播车）转型为互联网制式，并探索采用无线网络上的组播和广播模式	<ul style="list-style-type: none">▸ 高数据传输速率▸ 高可靠性▸ 低时延
远程制作	合作式/非现场媒体制作	支持将制作过程从在现场的、需要大量资源的外部广播单位转移到中心位置，从而降低成本、提高资源使用效率	<ul style="list-style-type: none">▸ 高数据传输速率▸ 高可靠性▸ 低时延

5G+VR: 打造颠覆性体验



5G+AR：玩出多种新鲜花样

博物馆 AR导
游



使内容讲解可
视化

丝芙兰
AR试妆



使体验 快触
可得

韩国SKT
AR视频通话



抓住不同年龄
段的尝鲜心理

AR+5G应用场景：教育、旅游、健康、零售

- ❖ 5G网络能够支撑多个用户连接，能够满足即时定位和重构图像的需求
- ❖ 通过5G和云网协同，使得AR赖以依存的移动端的计算能力和资源能够在云端得到支撑，从而实现超级AR智能导引的应用场景



各年龄段平均使用时长

每周峰值为周六
比其他时间高20%以上

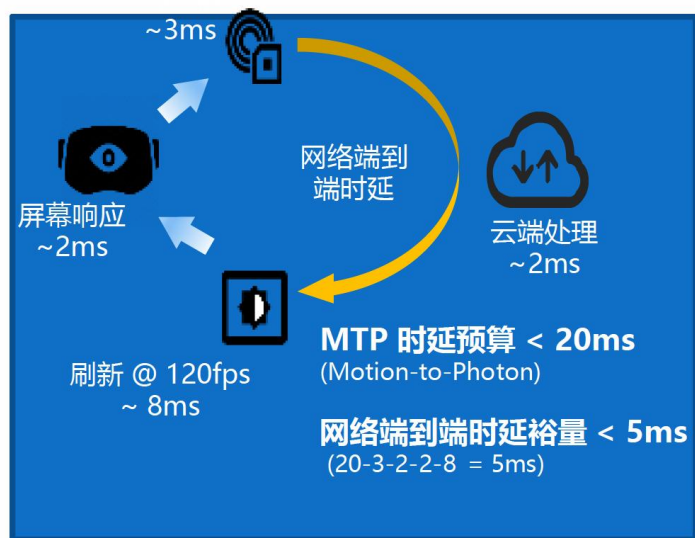
- ◆ 47 AR 贴画，支撑美颜模式
- ◆ 4 种不同屏幕模式（左右、上下、一大一小，斜方等）

6个月免流量促销活动
(2018年3月-9月)

- 发布1个月内累计通话
- 次数超1000万

5G的极速体验及边缘云基础设施是业务成功的关键

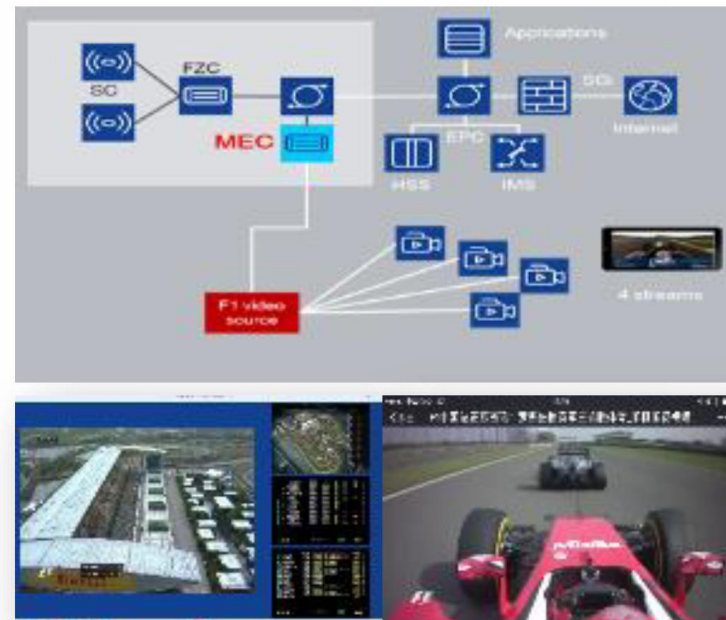
云化架构是加速VR/AR普及的关键



云将成为VR/AR快速普及的基石：

- 云计算为基础，动作捕捉和视频渲染在云端运行，渲染完毕后游戏画面压缩后通过网络传送给用户
- 用户端设备不需要任何高端处理器和显卡，只需要基本的视频解压能力
- 低成本、轻量化、移动性

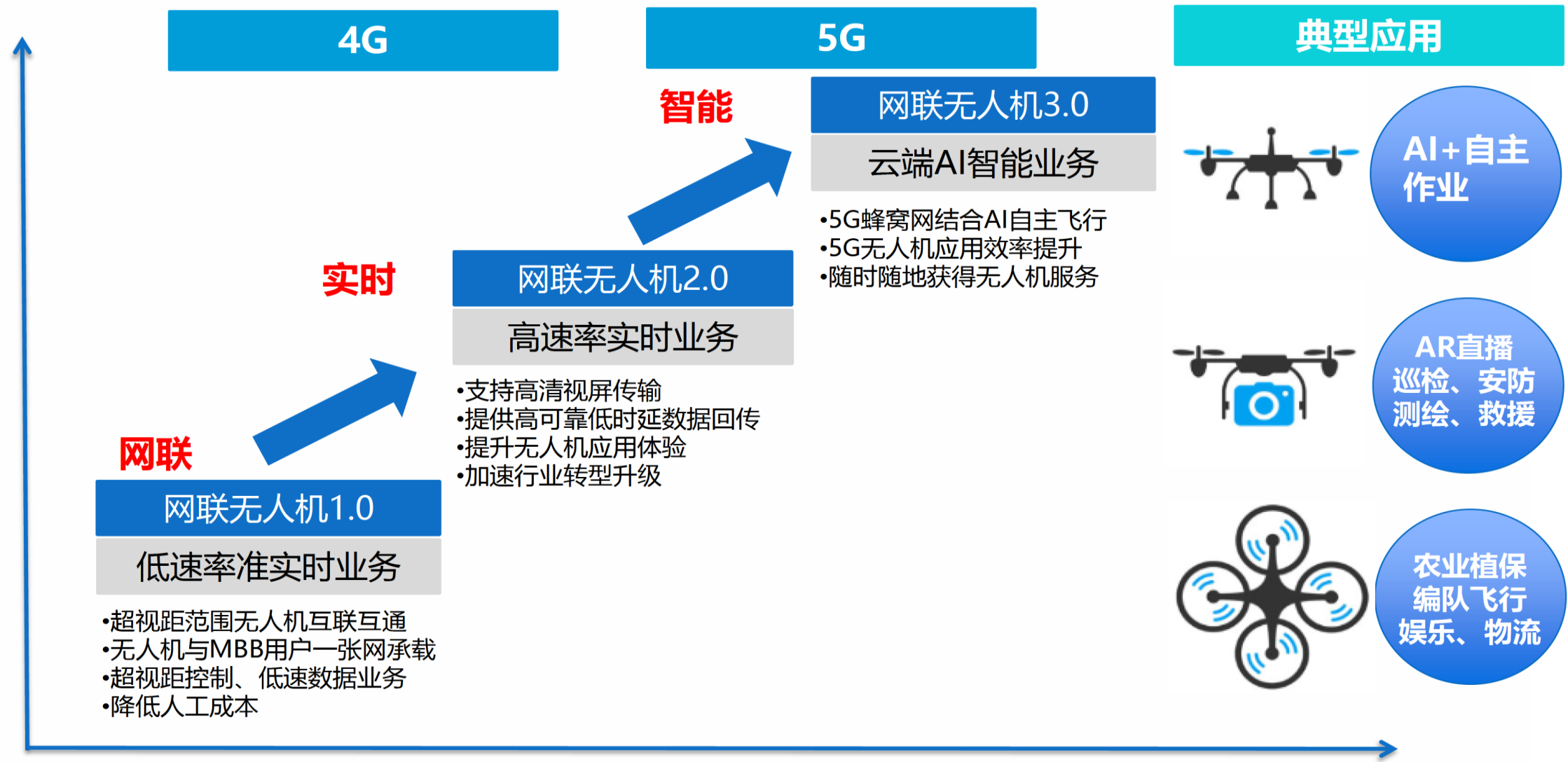
移动边缘计算使能云VR



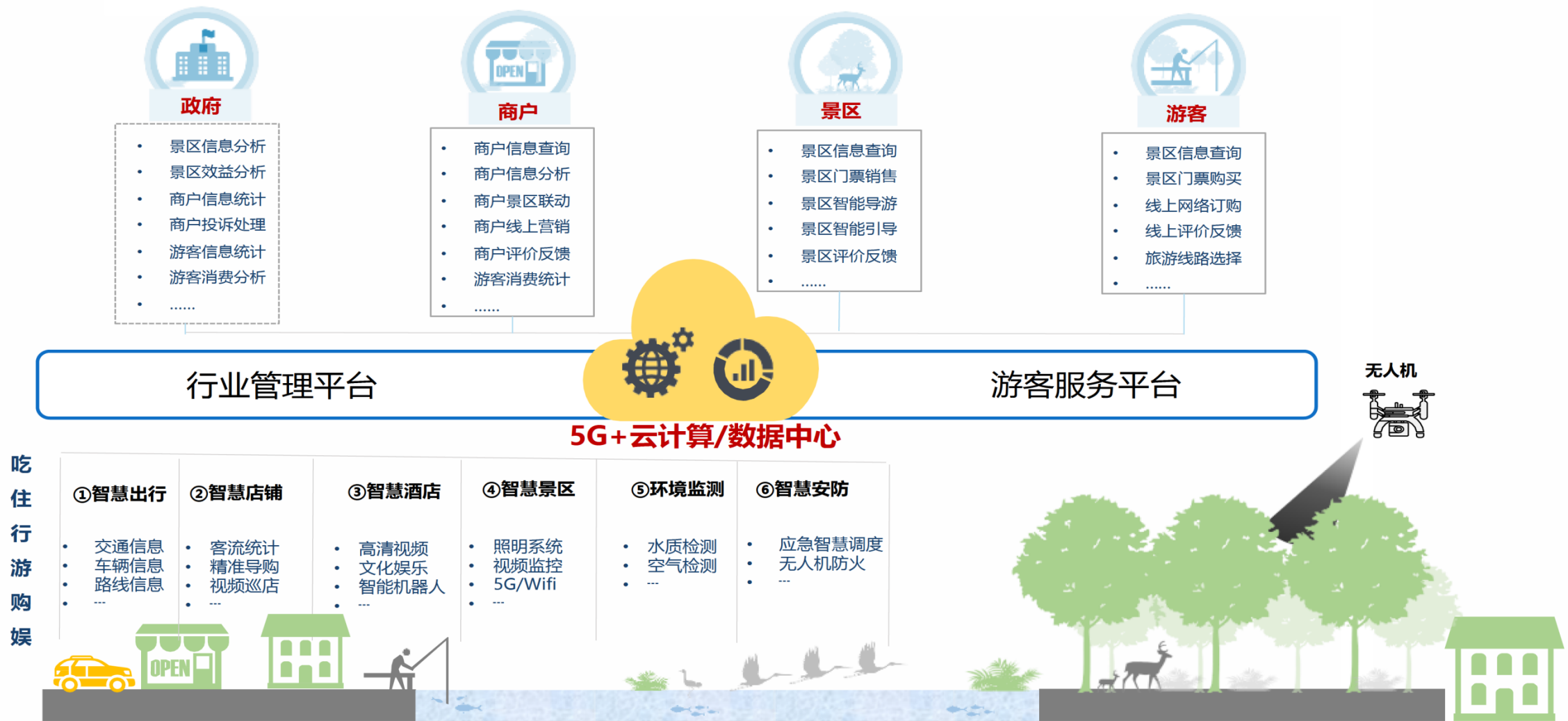
VR赛事直播-内容下沉本地：

- MEC通过在本地图部署业务智能感知以及路由转发功能，降低时延，节省带宽
- 应用场景，本地多视频赛事直播、多媒体AR及无人机VR直播等
- 时延缩短50%，节省传输带宽20%

5G+无人机：丰富多彩的“网联天空”



5G+智慧文旅全景架构示意图:

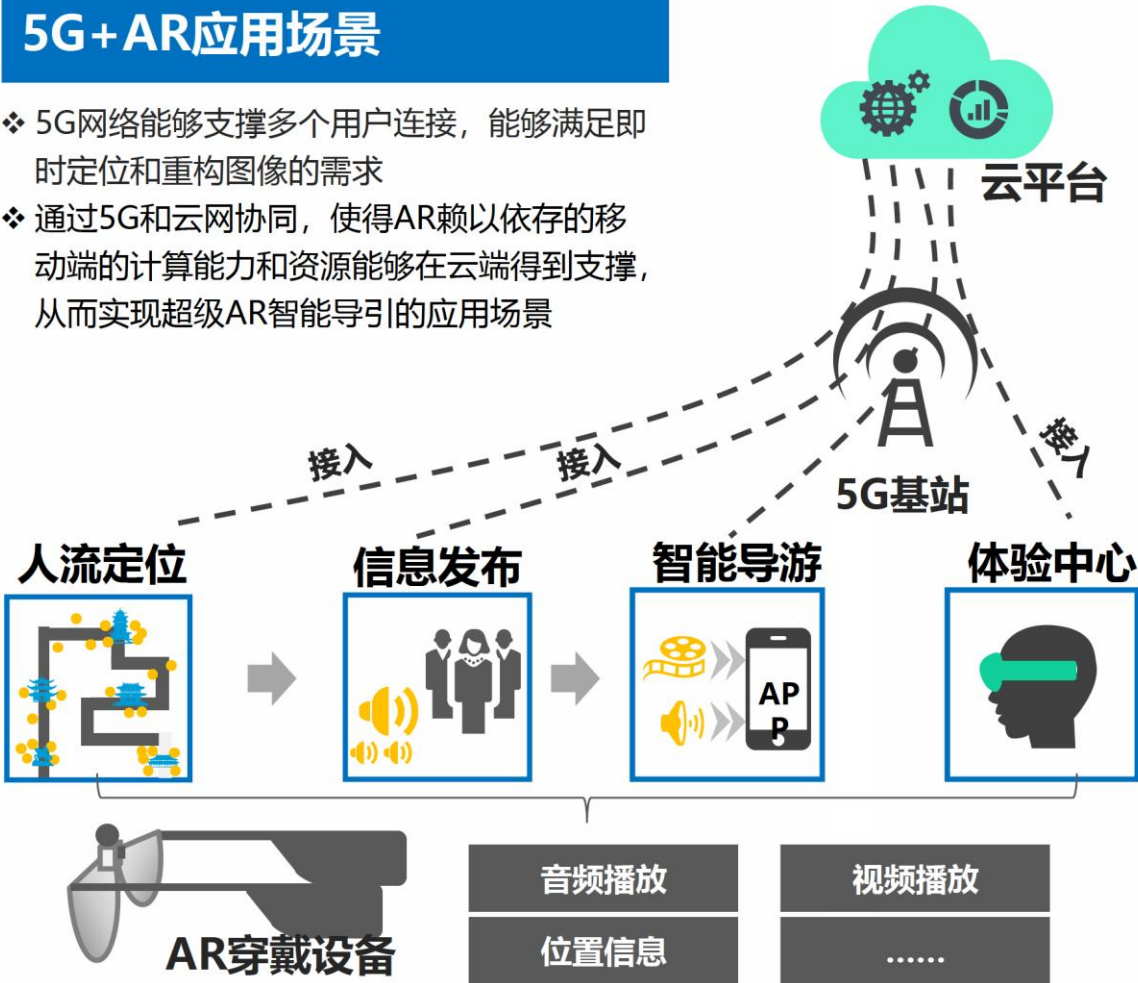


5G+AR游览导引和内容讲解可视化



5G+AR应用场景

- ❖ 5G网络能够支撑多个用户连接，能够满足即时定位和重构图像的需求
- ❖ 通过5G和云网协同，使得AR赖以依存的移动端的计算能力和资源能够在云端得到支撑，从而实现超级AR智能导引的应用场景



目录

5G是引领数字化转型的关键技术

云+AI+5G时代的聚变与新商业模式

基于流量、切片、平台、解决方案的数字经济下的商业模式

5G+在创新型产业的探索与实践

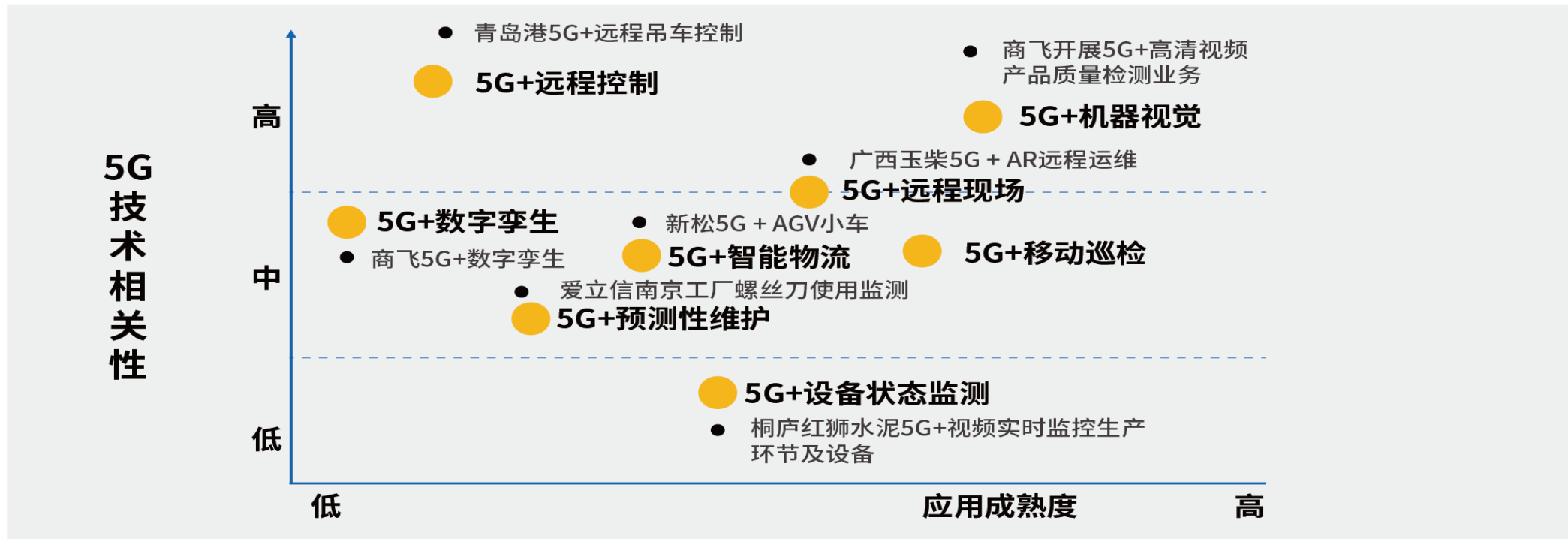
5G+驱动新一轮工业革命下的实践探索

5G与行业数字化进程中的融合应用实践

5G时代电信运营的转型与变现

场景四： 5G+智能制造

“5G + 工业互联网” 在探索逐渐走向成熟



“5G + 工业互联网”应用探索步伐加快



整体视图

5G赋能工业应用场景

5G+	实时控制	视觉检测	数字孪生	智能运维	车间物流	远程控制	AR远程指导
描述	利用5G网络实现设备与设备（如机器人与机器人）之间协同操作	使用工业相机对工件或产品进行质量检测并利用5G网络传输拍摄的视频或图片以及质量分析结果	对生产线进行信息建模，形成生产线数字孪生，利用5G网络的大带宽打通物理世界与信息空间的双向流通	利用5G网络传输制造装备的健康状态及故障诊断数据，实现跨工厂跨地域的制造装备的远程运维与预测性维护	利用5G网络传输物料配送、路径、设备状态等信息，实现按需调度分配资源、库存监控，以及物流与加工、装配等协同	通过5G网络实现远距离作业下对现场设备远程操控	通过5G实现设备、产线等远程知道维修、在线检测等应用

5G为核心的工业互联网应用贯穿工业企业主业务流程

生产制造

目标: 质量、效能提升, 敏捷制造

系统: ERP、MES、SCADA、PLC、

数控机床、工业机器人.... **场景:**

5G+ 边缘计算及未来uRLLC 支撑工业控制类应用; 5G+ 云实现 生产制造系统云化

销售服务

目标: 保障及提升客户满意度

系统: 企业网站、电商平台、CRM、

呼叫中心、预测性维护等 **场景:** 基于

云服务及5G能力, 为客户提供

VR/AR等新应用 (如产品体

验), 更好支撑模式创新

办公管理

目标: 企业内部运作管理效率提升 **系统:** OA、财务管理、HRM、

协同通信、视频会议等 **场景:** 基于5G的云手机、高清视频会议等

移动应用, 提升办公效率

物流供应

目标: 打通上下游、提升配送效率、减少库存

系统: SCM、WMS、立库、AGV...

场景: 工厂物流、园区视频监控等高带宽、移动性业务, 基于云化部署+5G承载, 以及AGV等移动控制

智慧园区

目标: 安全、高效、智能园区配套

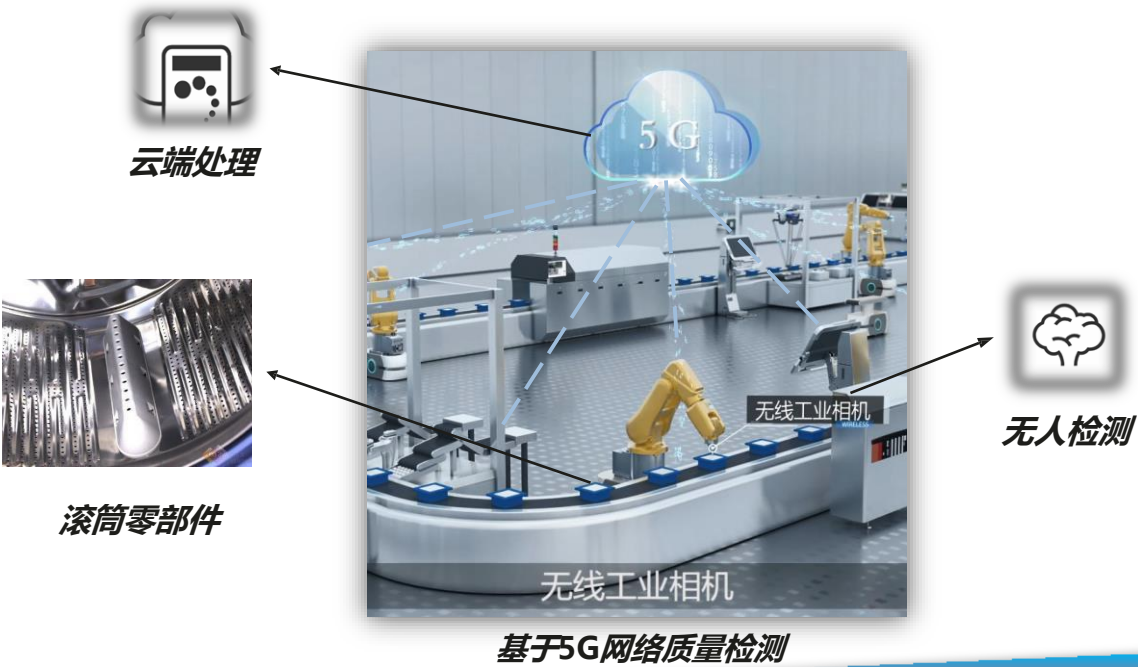
系统: 安防监控、门禁、考勤 **场景:**

5G作为厂区大流量和大连接场景的回传如视频监控等



5G为核心的工业互联网应用贯穿工业企业主业务流程

5G+工业相机 智能生产



提升生产效率

- 机器人无线协作
- 远程操控



云端数据处理

- 维护和生产灵活编排
- 海量生产数据



无线代替线缆

- 连接成本降低
50%-70%

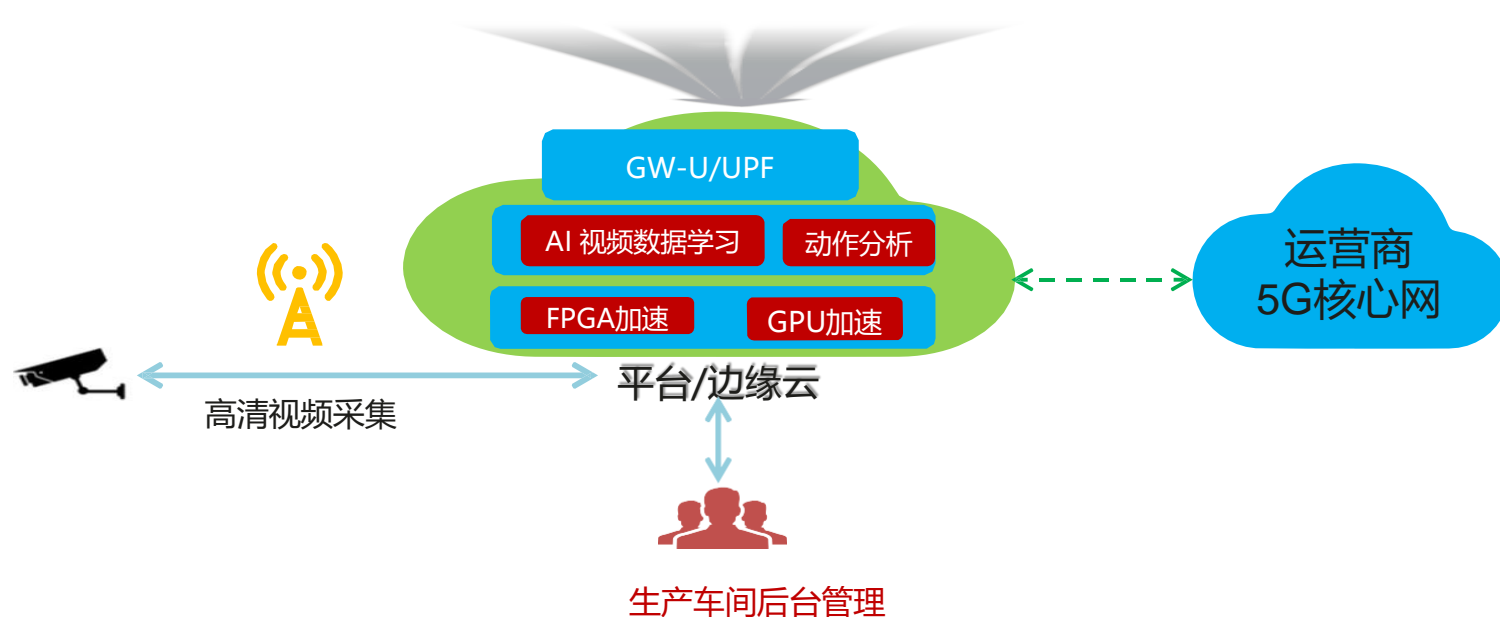
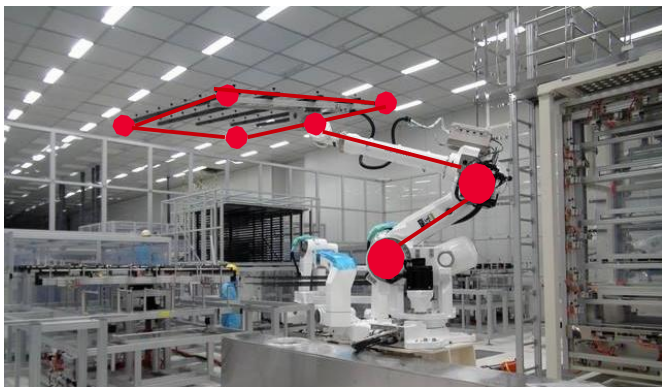
5G网络性能需求

上行速率	传输时延	覆盖范围
≥100Mbps	≤20ms	生产线

生产线部署无线工业相机+边缘计算网关
视频图像处理，自动判断标注，杜绝人为漏检、错检
所有单元无线组网，可按需、快速、灵活组合



5G+高清摄像头 操作人员异常识别



场景、方案介绍

- ◆ 企业为产线的一个工序定义操作红线，关键操作不能有遗漏
- ◆ 在现场部署视频监控，对工人的操作进行记录并且实时的送到后台。系统分析软件依赖5G进行视频MEC的边缘计算能力对视频进行分析，对比。识别出工人不合理的操作动作和异常行为
- ◆ 本场景也同样依赖AI和大数据技术来自动识别人员异常活动

价值

- ◆ 5G大带宽，低时延的特点可以满足视频图像的实时的传输，降低了视频本地存储的负担
- ◆ 采用无线摄像头，在现场部署和后续维护方面更灵活，方便。
- ◆ 通过5G MEC将车间的生产数据直接分流在园区本地，避免了生产数据上公有云的安全风险

5G+AR眼镜 人脸识别



AR眼镜



正常人员识别结果呈现



不在库或者警示的人员结果呈现
同时带有警示声音

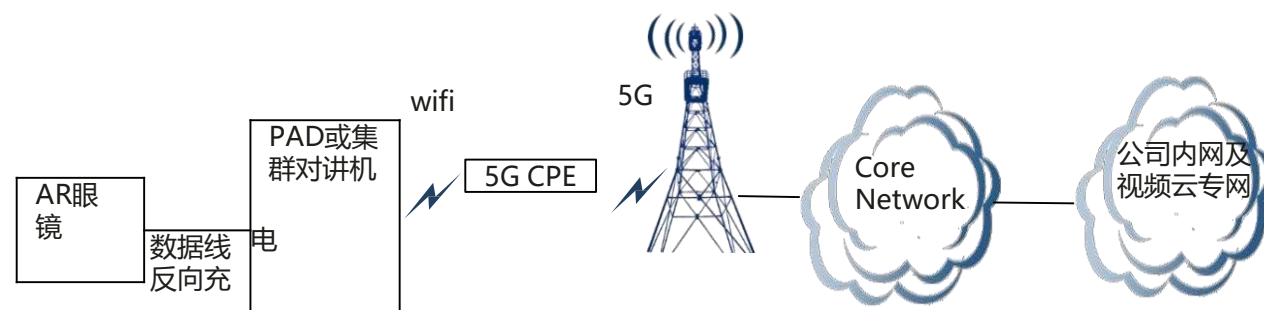
业务场景:

- 1) 保安只能检查员工是否佩戴工卡
- 2) 竞争对手, 盗窃分子假冒工卡
- 3) 离职员工依然可以戴卡进入园区

价值体现:

- 1) AR眼镜相对于固定摄像头, 更机动灵活, 图像更清晰
- 2) AR眼镜连接云端数据库, 实现S级人脸识别及告警
- 3) 保安人员收到实时告警, 可以及时采取行动

网络架构:



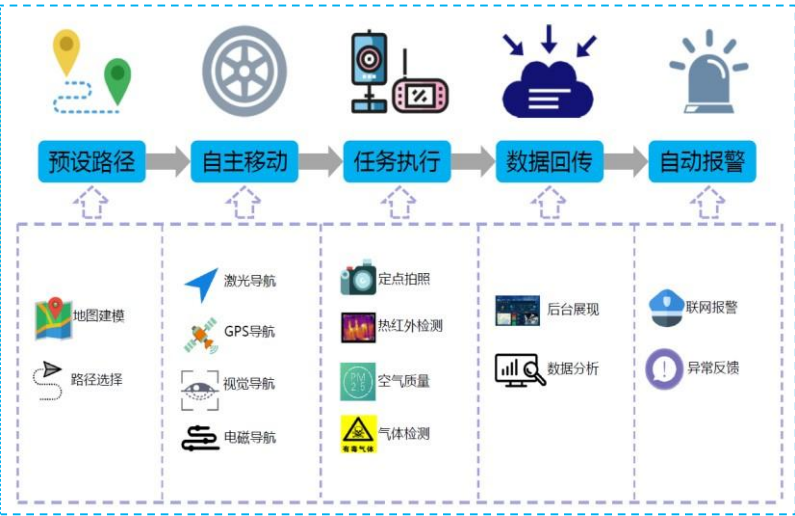
5G+机器人 园区巡检



5G巡检机器人



区域巡逻路线



业务应用规划

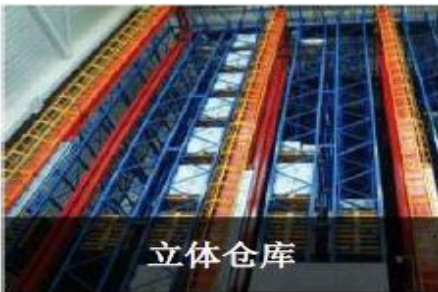
- 1) **5G**: CPE回传4K高清巡检画面, 投屏在电视上
- 2) **机器人本身**: 360度地面全天候巡检, 综合智能安防平台-自主绕障、自主充电、火灾预警、异常告警联动, 智能环境感知(空气质量, 气体检测)等; 巡逻人脸识别。



5G+AGV 移动机器人 车间物流系统

智能物流与仓库应用日益广泛

➢ 带有导轨的工业机器人、桁架式机械手、AGV、RGV、悬挂式输送链等



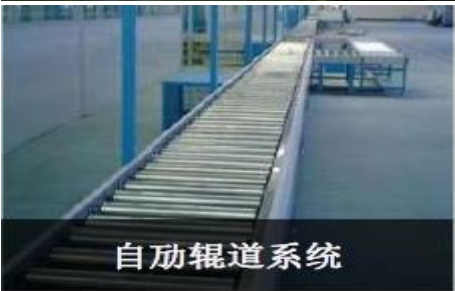
立体仓库



AGV



智能分拣机器人



自动辊道系统



用户痛点

- 网络不稳定，导致撞车，走走停停等问题（150台AGV集群管理）
 - 1. 信号遮挡问题：1. 多AP情况下，不知道怎么部署；2. 受环境干扰比较大；3. 单个AP的能力上限是问题，丢包率20%
- 系统可重构性差，路线规划后中途不可变化（灵活性差），红绿灯等待时间长（效率损失）。
 - 1. 目前闭环控制时延：30+50+20+50+10=160ms，其中通信时间100ms。红绿灯等待需要1s左右（主道流量大时间更长）；2. 系统闭环控制主要在本地，未来布局变更系统改变复杂

5G uRLLC及5G+ 边缘计算支持智慧物流的控制类应用，并接入云端基于AI能力进行流程等优化

基于5G+云+AI的无人叉车及智能仓储系统

基于5G的无人驾驶叉车 (AGV)

构建5G环境下智能仓储解决方案

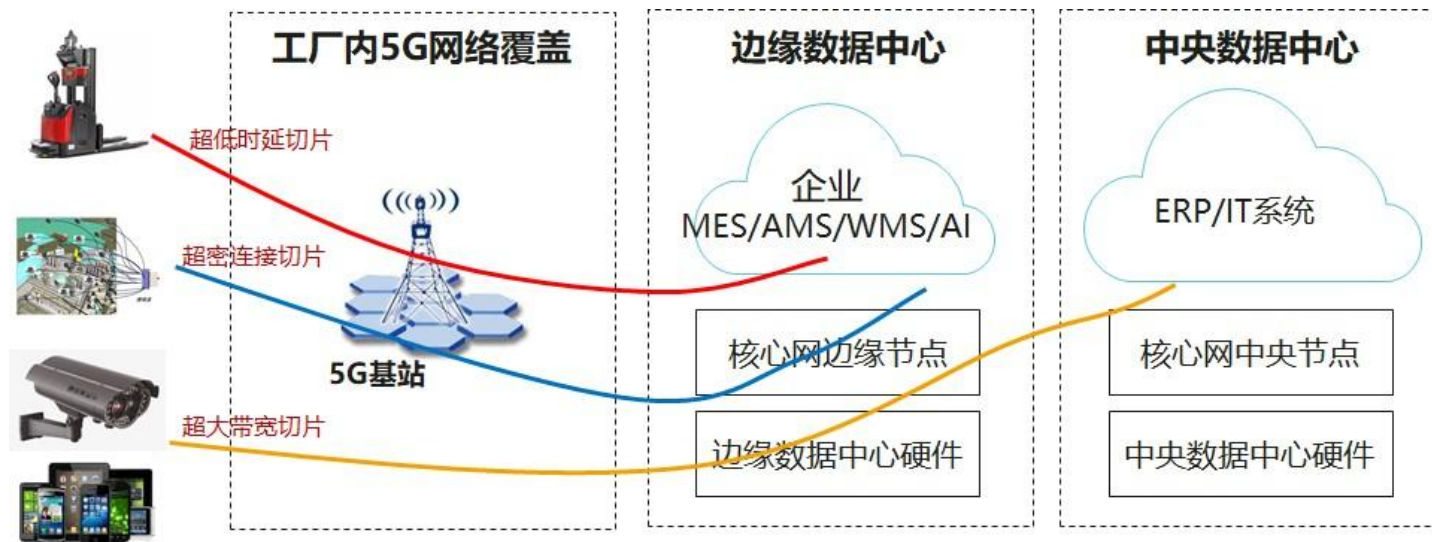


第一阶段采用5G解决WiFi现存问题:

- WiFi同频干扰导致无人叉车难以大规模部署
- WiFi短距传输导致难以具备远程控制能力
- 受限于WiFi 或4G上传速率, 无法实时清晰观测叉车工作及物料情况

第二阶段5G+云+AI, 智能仓储解决方案:

- 研发5G+视觉导航算法, 替代传统激光导航, 打造完整的智能仓储整体解决方案
- 将所有的自动化物流设备和软件整合到5G环境中, 5G+云+人工智能AI助力智能仓储更智能, 更高效, 更安全



5G+云AR 智能生产+新员工培训

- 基于AR/VR/MR、穿戴式设备等IT新技术，具备感知、分析、推理、决策、控制功能的智能装备逐步应用
- **5G**为智能装备的端端、端云连接提供高带宽、低时延及移动性支持
- **云平台**为智能装备的开发、运营，提供海量存储和强大算力支持

新员工培训用AR辅助线束组装



- 滚筒洗衣机内部的线束错综复杂，以往工人们需要拿着洗衣机内部结构指令手册或参照PDF图才能一步步完成线束的组装和连接，工作流程冗杂繁琐，往往容易出错
- 使用谷歌AR眼镜后，工人们无需拿着手册和电脑在工厂中到处跑，AR眼镜可投射出各个细节部分的组装方式来协助工作
- 据数据统计，采用AR辅助后，工人组装线束的错误率降低50%、时间缩短25%

美的集团5G+智能制造案例

美的集团 5G+智能制造

在新起点上，佛山企业勇立潮头，美的集团将打造IoT平台，加速完善5G智能工业网解决方案，为地区高质量发展注入活力，做出更大贡献。美的从2019年开始以传统网络架构为主体，推动5G在工业互联网上的运用，由点到线，通过5G赋能，与运营商等战略合作，建成11个应用场景和1个?笛械遥频迪质 荃杉吠?建模、数据反馈等业务，大大提高生产效率。通过多场景实践，美的探索出工业互联网+5G+AI在安全生产、柔性智造，智慧物流等方面应用，有效降低生产领域成本和维护成本，降低产线自检成本，综合可运维效率提升17%，成本降低10%。



行业挑战

业务痛点	痛点描述
物流效率	1. AGV 车 WiFi 干扰严重，影响物流效率 2. 成品仓 WiFi 漫游闪断，影响调度信息同步 3. 车辆不支持定位，无法就近派发任务
柔性化	1. 微波炉小批量多型号，难以通过自动化产线实现柔性生产；产线工人多、人力成本高 2. 当前 KUKA 机器人、PLC 均基于有线网络，是自动化产线实现柔性化的首要挑战
无线化	1. 扫码终端、MES 看板基于有线网络，维护麻烦，成本高 2. WiFi 连接的扫码枪使用范围有线，WiFi 经常被干扰，导致数据传输失败
质量检测	1. 每个 AI 质检点位均需部署一台专用 PC 机或服务器，硬件配置高，成本较高
生产设备运维	1. 工厂设备故障，设备厂家无法快速来现场解决问题，问题解决时间长，对生产影响时间长 2. 制造车间噪音大、高温、空间狭小、设备多而复杂，视觉环境差、作业面积广。人工巡检工作劳动强度大、巡检效率低
安全监控	1. 有线监控布线成本高，周期长；监控点调整需要重新布线放缆，人工费用成本高

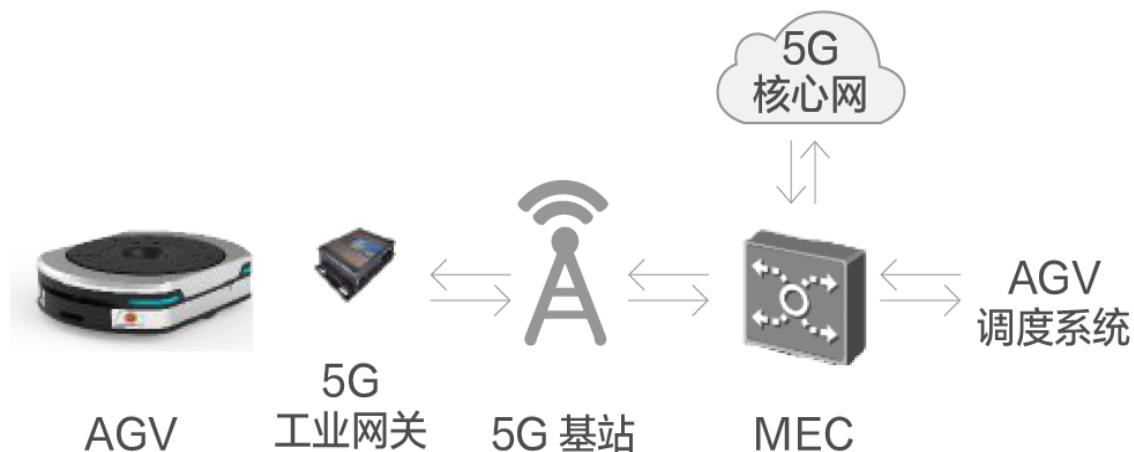
综上所述，现有 WiFi 或 4G 网络不支持移动场景下超大带宽和低时延能力，无法解决以上业务难题。

智慧仓管/物流

① 美的成品仓货架共有五层，需高位叉车用于货品的上架、下架，现有 20 多台高位叉车。因货物运输频繁，每台高位叉车需与 WMS（仓储管理系统）进行信息交互。叉车上配置定制化 PC 终端，通过 5G 网络实现叉车作业系统与 WMS 通信，实现物流调度信息的实时同步。



② 仓库内 AGV 路径：从注塑车间到车间内的仓库，从仓库到车间门口，共需 AGV11 台。原使用企业内的 WiFi 需认证，同时考虑隔离，当前针对每个项目均独立部署一套 WiFi 局域网络，并不便于 AGV 设备大范围、跨区域调配。目前应用 5G 网络，支撑 AGV 到调度系统服务器的实时信息同步（小车任务下发指令，小车状态管控，信息反馈），使 AGV 小车全作业区域运行具备先决条件。



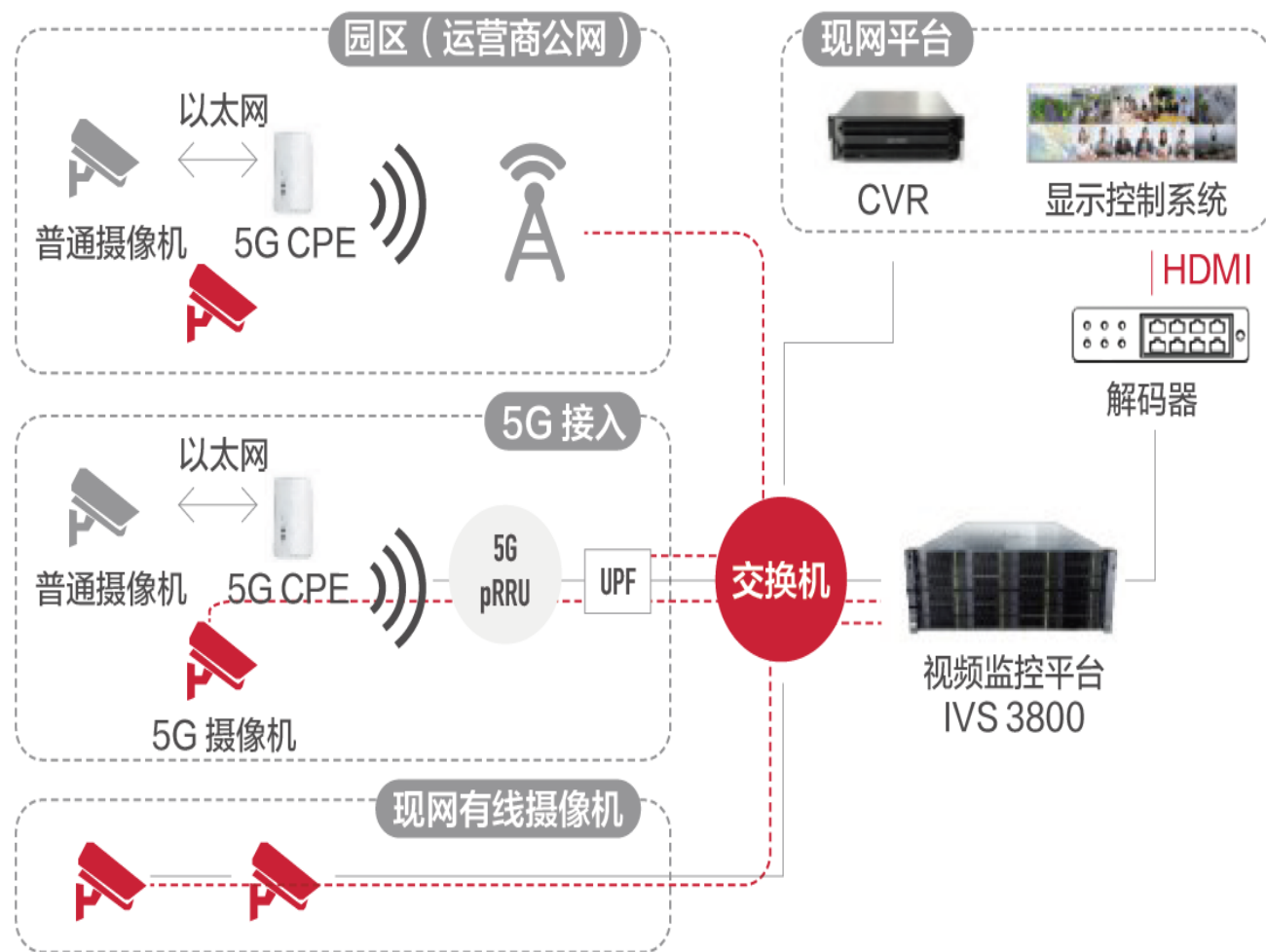
基于5G的云化PLC

当前 PLC 现状 “一高两难”：布线成本高，运维困难，工业控制协同难。以码垛机为例一层楼只有 2 个码垛机线，一出问题，导致整个生产停下来；5 个大机柜，工控 PC 机 4 台，连线复杂，成本高，散热困难，不敢关门；PLC-SCADA-MES 多级架构交互复杂，编程和调试都困难，容易出问题。

现在通过云化 PLC，实现“无线自动化产线”，解决“一高两难”。无线化产线：布线简单，成本低，占用空间小；产线调整快：根据业务需求，快速调整产线布局；业务协同简单：云端统一 PLC 编程，效率高，数字化。



5G+园区安全监控



现有园区监控固定回传成本高: 采用视频光端机 + 裸光纤或 XPON+ 光猫方式, 12 芯光缆每公里平均 8-10 万元, 其中挖沟成本 3 万元左右, 节点扩展不灵活; PoE 供电在线率低, 维护成本高; 现有 4G 上传带宽有限, 难以支撑多路高清视频应用。

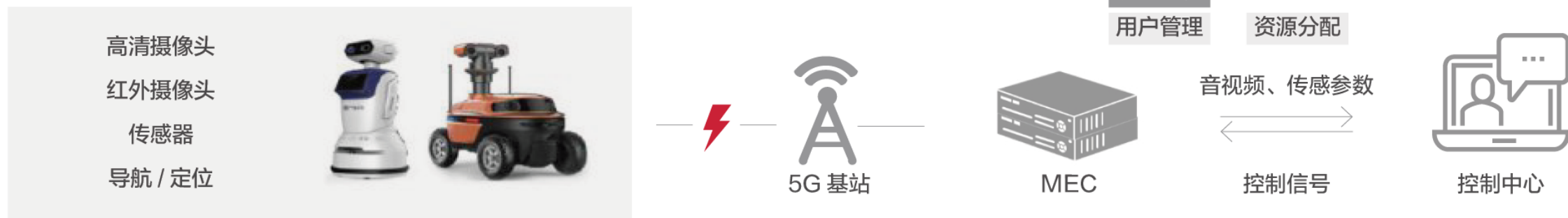
通过 5G+ 云实现了监控能力提升, 具有如下价值: 无线方式, 可以按需部署视频监控节点, 包括移动监控等模式; 5G 提升上行带宽, 支撑高清视频、更精细视觉识别等应用; 云存储、GPU 等云服务能力支撑海量数据存储、视频 AI 分析。

5G生产巡检机器人

美的微清制造园区占地 50 万平米，厂区每次巡逻需 30 分钟，夜晚或节假日期间，保安人员收到警报后需在最短时间内赶到现场确认警报真实性。工作量大；制造车间的生产设备和物流设备众多，需要定期安排巡检人员到各个制造车间现场巡检和维护，确保生产线和物流线的各类问题及时解决，潜在运行故障风险及时排除；另外，家电制造车间面临噪音大、异味、高温、空间狭小、设备多而复杂，

视觉环境差、作业面积广等问题。

通过集成 5G 的巡检机器人实现了移动部署，利用巡检机器人代替工人对产线运行情况进行巡检，节省人力，同时可以保证 7*24 小时全天候巡检，提升车间故障解决效率，避免恶劣生产事故发生。



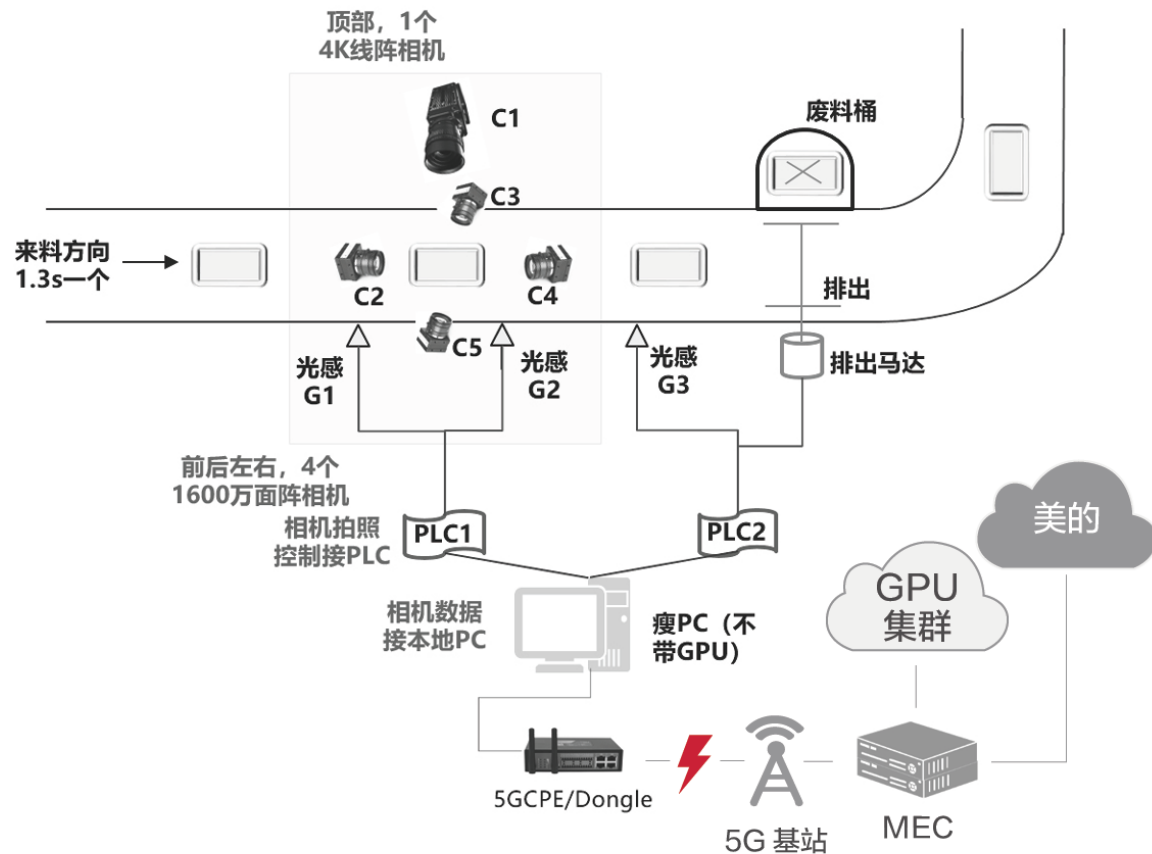
5G+ 机器视觉 AI

根据产品工艺要求,微波炉底板螺钉、微波炉面板冲压件有机器视觉质检要求,微波炉面板冲压件压制后,需对冲压件的外观进行检查,当前采用的是前后左右和顶部各放置一个相机进行视觉检查,目前存在人工周期抽检(30 分钟 / 次)质量无保障、不良返修率高(日均 @300-500PCS/2 万)、高报废率(抽检期间冲压问题易批量报废)、工控机贵(本地 AI 计算机贵 @1W5/ 点)等场景业务痛点问题。

通过 5G 网络,可以满足产线机器视觉检测的以下要求:

带宽要求: 根据节拍速率、照片大小、数据传输、云端处理时间等因素计算得出, 5 个工业相机检查图像信息实施传输 ($12\text{MB} + 7\text{MB} \times 4 = 40\text{MB} = 320\text{Mb}$, 假设 0.5s 传输完成, 上行带宽需求 = 640Mbps , 通过叠加视频视频算法后需要 150Mbps);

MEC 处理能力要求: 假设 AI 图像推理计算时间为 0.1s, MEC 上 GPU 算力需求要相应匹配; 可靠性要求高。



基于5G的AR辅助点检

美的集团微清事业部生产设备需定期点检，确保隐患和缺陷能够得到早期发现、早期预防、早期处理。

- ① 点检工作覆盖各个车间，每天例行进行两次。点检项目多（如钣金车间，设备 80 多台，每台设备点检项 10 多个，共有 800 多个点检项目），细节多，容易错检、漏检；
- ② 点检且存在环境恶劣、安全风险高、易疲劳问题，容易出现点检员疏忽或者随意应付的情况；
- ③ 点检过程和结果基于传统工单，无流程记录，难以取证。

基于 5G 的 AR 点检实现了流程化和数字化：在每个点检项目位置贴条形码，AR 眼镜扫描条形码后，AR 眼镜显示该点检位置的所有点检项，以及每个点检项的描述、正常状态的图像，声音提示等。点检过程中，AR 眼镜在作业过程中解放双手并可以进行第一视角的视频和图片实时上传记录。通过以上手段从而实现点检的全流程标准化



通过智能眼镜的第一视角拍摄，近眼内容显示、智能扫码，语音识别，手势识别，语音交互，物体识别等功能，现场工作人员可以解放双手进行更灵活更复杂的作业动作，更直观更快速地获取工序引导、位置标注、设备信息、报警提示、后台指导，更便捷更准确地记录设备现场状态，点检结果，突发事件等。

和数字化管理。

5G 低时延确保相关显示信息的实时反馈，大带宽确保相关点检视频实时上传。

基于5G的AR机器维修辅助

磁控管是微波炉的核心器件，磁控管厂的生产制造大量依赖于自动化设备。自动化设备故障率高（各类设备一天内故障的总数为 40 次），在晚上或周末时间，由于值班工程师数量有限，且同时负责其他工作内容，产线工人缺乏快速有效的指导对故障进行快速恢复，导致停线，影响生产效率。

现场问题 / 故障处理成本高时效性差：专家资源有限，无法快速满足现场支撑需求，且相应及时性差，现场人员无法及时准确获取被巡检设备的实时状态，同时专家到现场的差旅成本高，占用专家资源时间长。

5G AR 远程维护指导应用场景主要是产线工人佩戴 AR 眼镜，将现场情况和设备情况第一视角传到不在现场



的工程师，工程师实时看到现场画面，可通过实时标注方式，协助指导问题快速解决。相关数据实时上传记录，工程师可实现 1 对多的支持。

经验总结与后续计划

5G+ 云化

减少本地端设备如本地 PLC、AI/ 定位本地服务器等硬件成本和维护成本。

无线化

减少有线网络建设和扩容成本（线槽铺设、线缆布放）和维护成本，上层交换机端口成本。

柔性化

产线调整成本，减少停线造成的生产损失。

5G 收编其他制式

节省 WiFi/UWB 等其他制式的无线网络部署成本。

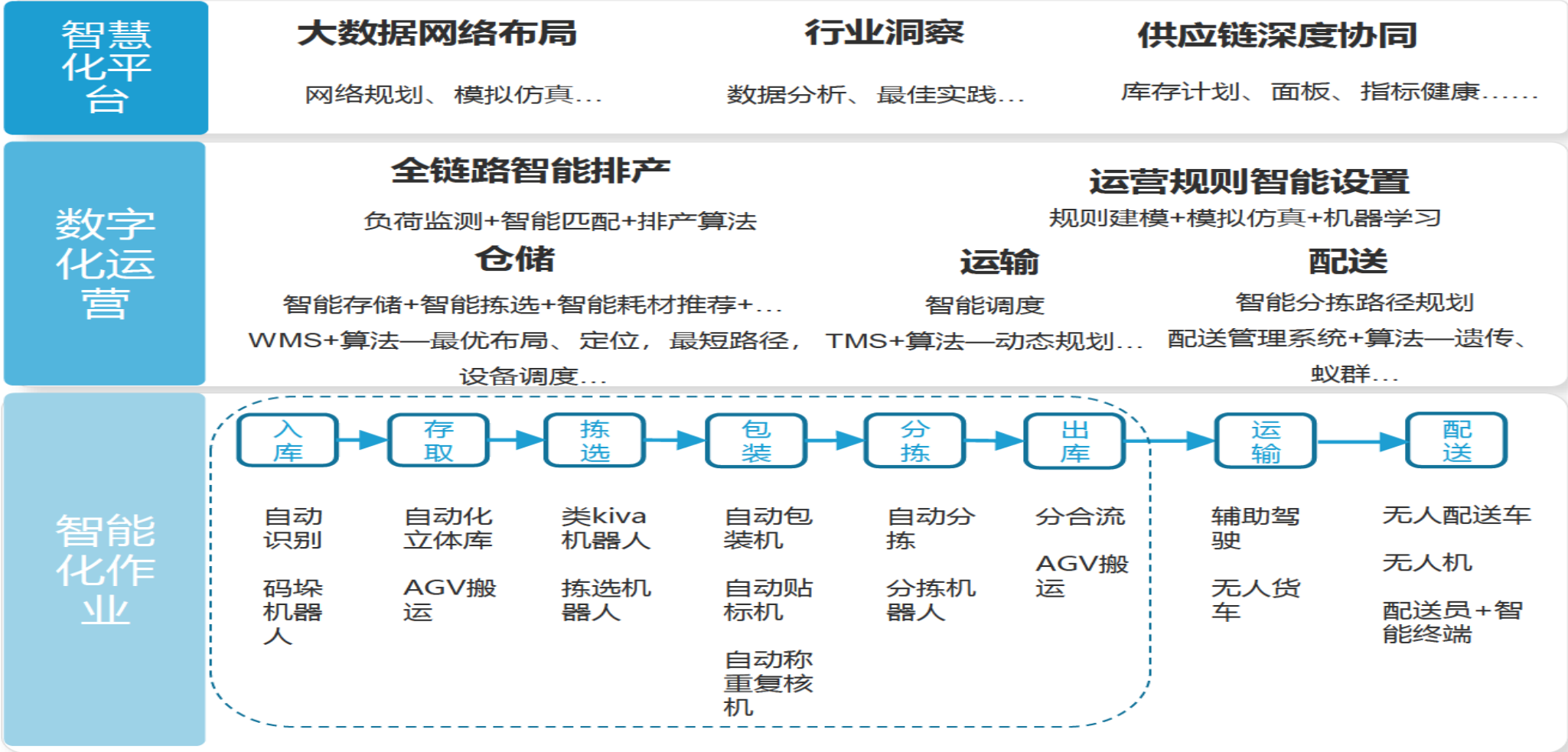
效率提升

降低人力成本，提升运维效率，调度效率，物料和资产周转率。

场景五： 5G+智能物流

智慧物流应用的整体架构

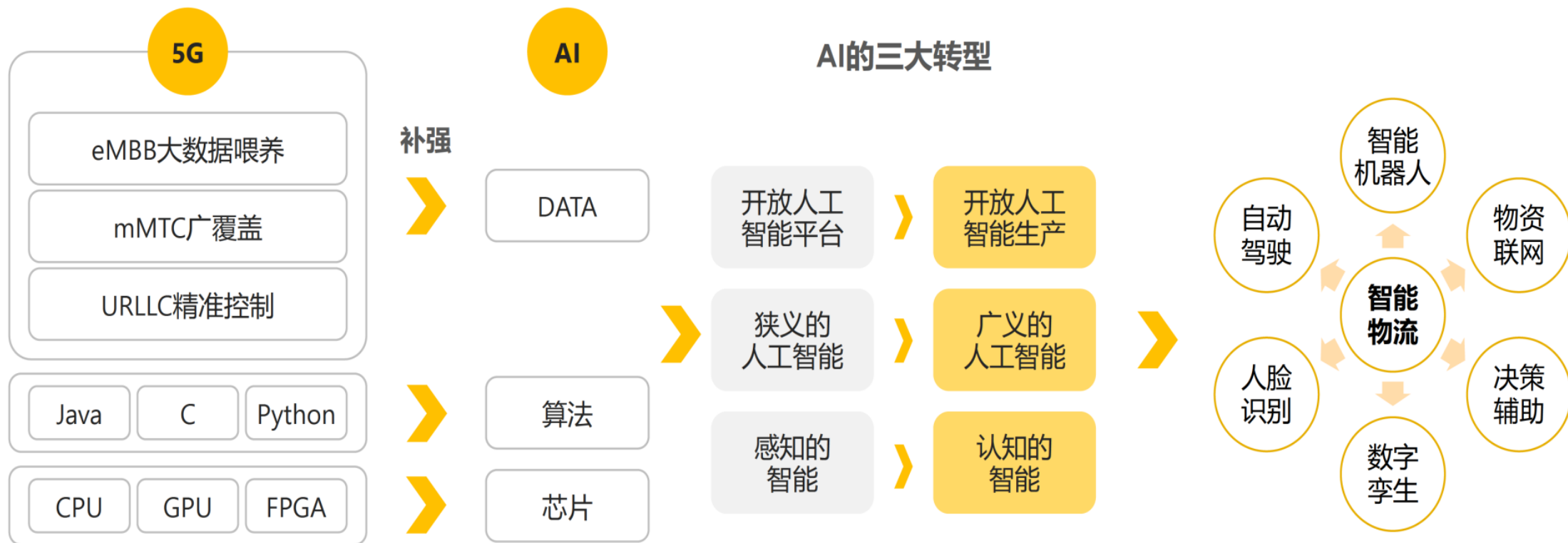
智慧化平台（大脑）、数字化运营（中枢）、智能化作业（四肢）



物流科技发展迅速、赋能物流企业飞速发展



01: 5G + AI 开启智能化物流新时代



01: 5G技术在仓储物流园区的应用落地场景

5G高清视频+AI



仓储：防火通道遮挡物识别

5G高清视频+AI



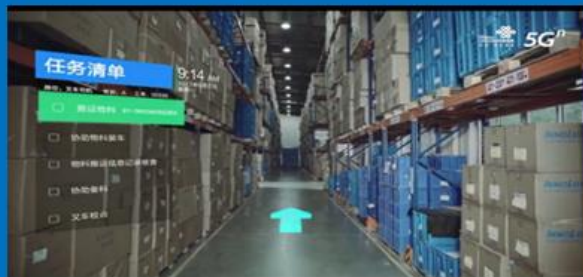
✓ 仓储：甬道分拣货物掉落

5G高清视频+AI



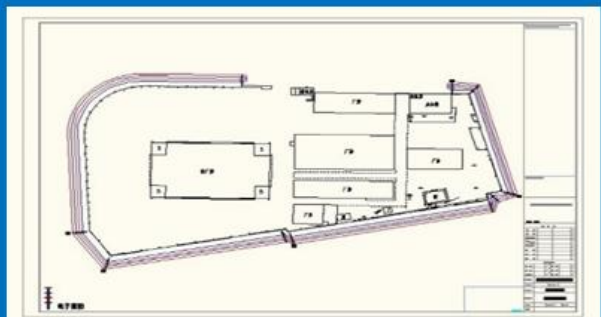
园区：翻墙、偷盗动作识别

5G+AR



仓储：工作路径导航

高精度定位+电子围栏



园区+仓储：特殊区域人车限制

高精度定位+视频+AI



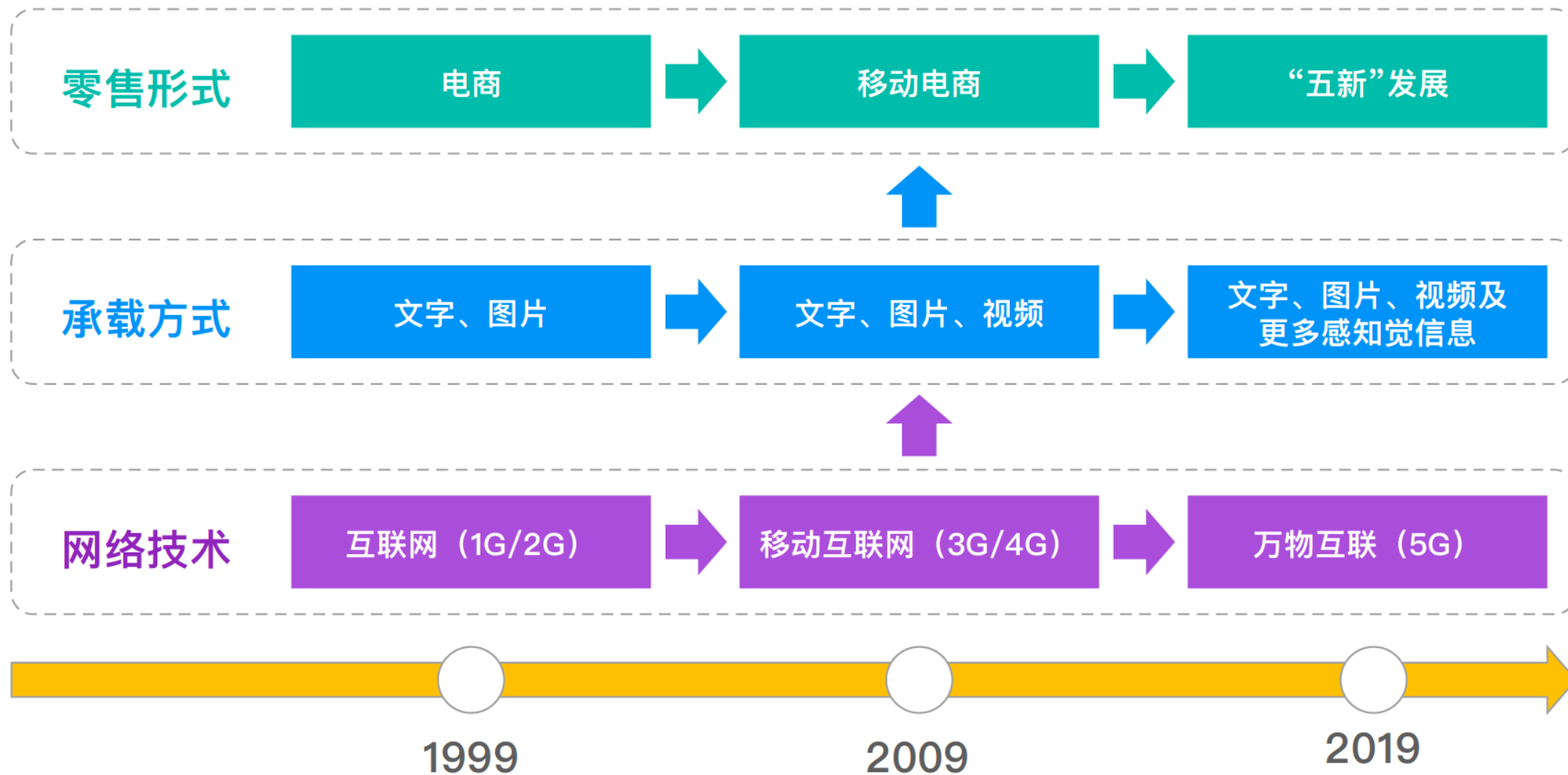
✓ 仓储：人员工作任务调配

02: 人工智能+物流总体应用

	运输		仓储			配送		客服
应用场景	无人卡车	车队管理系统	仓储现场管理	AMR	设备调度系统	无人配送	订单分配系统	客服机器人
核心技术	自动驾驶	计算机视觉	计算机视觉	计算机视觉 深度学习	深度学习 运筹优化	自动驾驶 VSLAM	深度学习 运筹优化	智能语音 NLP
典型适用领域	整车运输 甩挂运输	整车运输 零担运输	快递快运 电商仓储	快递快运 电商仓储 生产物流	高度自动化 大型仓库	快递配送 即时配送 偏远地区配送	即时物流	快递快运 即时物流
赋能方向	替代人工	辅助管理	辅助管理	替代人工	辅助管理	替代人工	辅助管理	替代人工

场景六： 5G+智慧零售

通信网络技术对零售行业的推动作用



5G为智慧零售带来“五新”机遇



5G时代模式创新的典型代表

电商模式创新	特征	典型代表
	<p>在主流B2C平台模式之外，结合社交、社群等非传统电商经营方式，面向特定客群开展电商业务</p>	
线下模式创新	<p>在传统卖场或超市业态基础上进行货和场的重构，引入餐饮娱乐业态，并大幅增加非标商品如生鲜</p>	
融合模式创新	<p>整合线上线下流量入口，打通电商平台与传统线下店的业务流程，变革线下场的运营模式</p>	

5G的“五新”应用及落地场景概览

新模式



个性化需求洞察
门店数字化
零售全场景
供应链协同
...

新场景



虚拟门店
云入口
移动门店
...

新产品



智能家居
可穿戴设备
...

新体验



食品安全
进店助手
个性化营销
互动虚拟直播
...

新服务



无人服务
无人物流
...

5G技术在数字化门店中的应用



5G云XR数字营销

5G 云 XR 数字营销包括 5G 云 XR 数字景观、5G云XR导航导览、5G云XR 红包探宝、5G+AI智能停车、5G超高清云直播，围绕商业综合体零售场景打造从“引流入场”到“场内停留”再到“离场后触达”全流程智慧解决方案，为消费者提供了全新游购体验。5G+AI智能停车系统通过3D扫描建模和车辆智能识别，帮助顾客停车寻车，解决停车场管理痛点，结合大数据分析实现精准会员服务推送。消费者走近商场即可收到实时卡片推送，了解美食、停车及最新会员权益服务。



联合综合体商户打造 XR 潮玩购物，顾客浏览空中 5G AR 视频广告及社交点评，点击 AR 红包赢取商家消费券

目录

5G是引领数字化转型的关键技术

云+AI+5G时代的聚变与新商业模式

基于流量、切片、平台、解决方案的数字经济下的商业模式

5G+在创新型产业的探索与实践

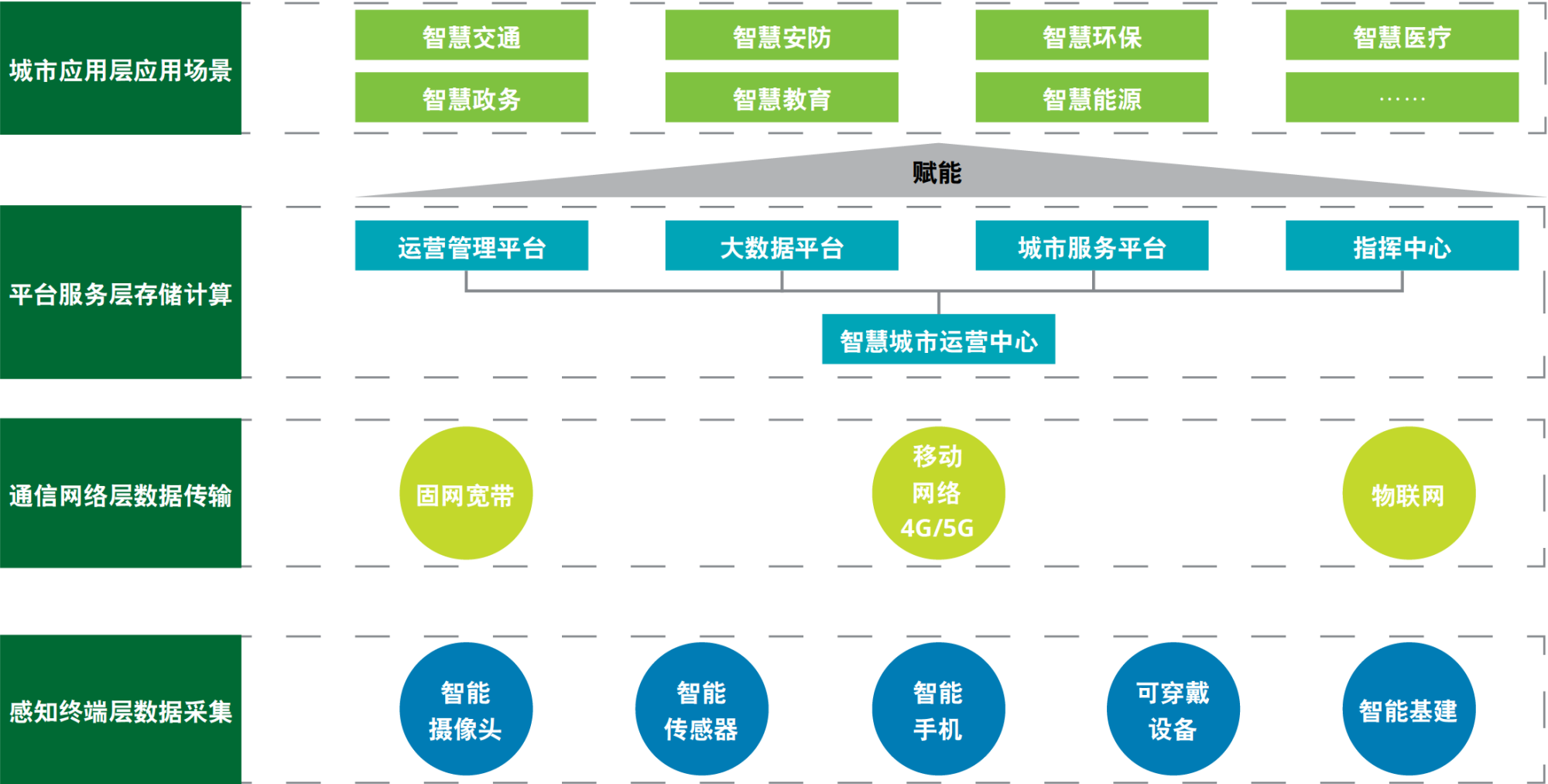
5G+驱动新一轮工业革命下的实践探索

5G与行业数字化进程中的融合应用实践

5G时代电信运营的转型与变现

场景七： 5G+智慧城市

中国智慧城市总体架构



5G+网络切片，实现公网专用，为智慧城市不同垂直行业提供5G智能化专网解决方案



虚拟专网：针对业务需求与公网业务差异小或有临时需求的客户，通过共享公网的无线接入资源利用端到端网络切片等方式低成本、快速部署满足行业客户专用业务需求。



主要应用场景：针对媒体客户重大赛事转播时，可通过网络切片临时快速配置大宽带网络满足高清直播要求



融合专网：针对行业业务需求与公网有一定业务差异的客户，通过复用5G公网部分无线接入资源通过授权使用的频率资源，在网络侧，根据业务隔离和可靠性需求进行进一步定制的方案，满足行业业务SLA保障。



主要应用场景：医院、交通集散枢纽等，既有普通病人、旅客公网通信需求，同时针对医院、交通枢纽运营方，商户有特定专网需求，通过在终端下沉，实现用户数据分流；或通过物理和虚拟专网融合的方式满足差异化需求，比如设立独立的内部核心网，复用公网接入空口等。



物理专网：针对可靠性、私密性要求极高的行业客户，采用无线设备和频率专用的方式与公网数据完全物理隔离的行业专网，满足灵活定制、高可靠、高隔离性的相对封闭的行业应用专网。



主要应用场景：政府机构、工业园区通过设立独立网络设施实现物理专网

5G智慧城市落地场景

领域分类	落地领域	典型应用场景举例	所需功能
智慧治理	智慧政务	<ul style="list-style-type: none">重大公共应急事件处置政务服务一网通办人脸识别智能身份认证	
	智慧环保	<ul style="list-style-type: none">环境监测智能垃圾桶	
	智慧安防	<ul style="list-style-type: none">超清实时监控机器人巡逻无人机巡逻	
	智慧交通	<ul style="list-style-type: none">远程驾驶、自动驾驶高铁娱乐通讯导航AR辅助智能交通规划	
智慧产业	智慧电源	<ul style="list-style-type: none">电网实时监控能源智能分配电网远程维护	
	智慧物流	<ul style="list-style-type: none">自动化无人仓储系统无人驾驶运输无人机配送货品实时定位跟踪	
智慧民生	智慧医疗	<ul style="list-style-type: none">健康数据自动采集远程手术远程诊疗超级救护车	
	智慧教育	<ul style="list-style-type: none">沉浸式教学远程互动教学	
	智慧家庭	<ul style="list-style-type: none">家具互联、远程遥控沉浸式娱乐	

5G元素智慧城市建设的主要挑战及实施路径

顶层设计引领，因城施策

- 需要政府自上而下做出整体规划，通过顶层设计引领，并结合地区资源制定建设方案以及实施的优先序

智慧微单远实现快速落地

- 根据地区和行业资源禀赋，实现城市单元管理与服务的数字化、智能化、便利化。

应用场景众多分散

- 5G智慧城市应用场景涉及城市运营的方方面面，城市建设容易失焦

整体落地困难

- 5G智慧城市建设范围广，且不同地区城市发展不平衡，整体建设有难度

商业模式不清晰

- 由于各类技术交叉使用及参与方众多，付费方不明确，收费方多且复杂难以激发社会共建合力

信息烟囱现象严重

- 城市智慧建设技术上缺乏标准统一，实施主体之间信息难以互通，城市智慧资源难以共享

创新模式，实现共建共治共享

- 通过创新共建共治共享的商业模式，吸引不同垂直领域中的利益相关方加入，分别投资于自身需求领域，使建设工作平稳推进

智慧城市运营商整合运营城市智慧资源

- 打破技术和组织壁垒，实现城市智慧数据、信息和资源互连、互通，并通过运营实现城市服务

智慧城市涉及城市功能领域



智能经济

先进的技术可帮助城市精简政府流程，例如批准与发放许可。数字化与大数据分析能够帮助城市管理者提升追踪绩效与结果的能力



智能环境

传感器可以检测泄露以节约自然资源，例如水。若能源的需求（或价格）上升时，设备（例如洗衣机）能够暂停运行。利用行为经济与游戏机制鼓励积极的利用能源



智能生活

通过智能建筑、医疗创新推动社区联通，利用数据去监控和加强社会活动，城市可以提升生活质量与可持续性



智能出行

共享出行、自动驾驶、动态定价、物联网、高级分析能够使人与物的移动更快、更安全、更经济、更环保



智能安全

无人机、可穿戴计算、人脸识别、可预测视频帮助执法部门打击犯罪、保护公共安全。相关机构通过接入社会与来源广泛的数据可以提前发现犯罪。安全的数据平台与智能访问协议保证了数据的安全性，防止网络安全威胁



智能教育

虚拟学习、数字化与增强现实改变了学习方式。非捆绑式、个性化与混合式教育更能被接受并被丰富的数据和分析所放大。教育的焦点从课堂数字化内容转变为现实经验学习



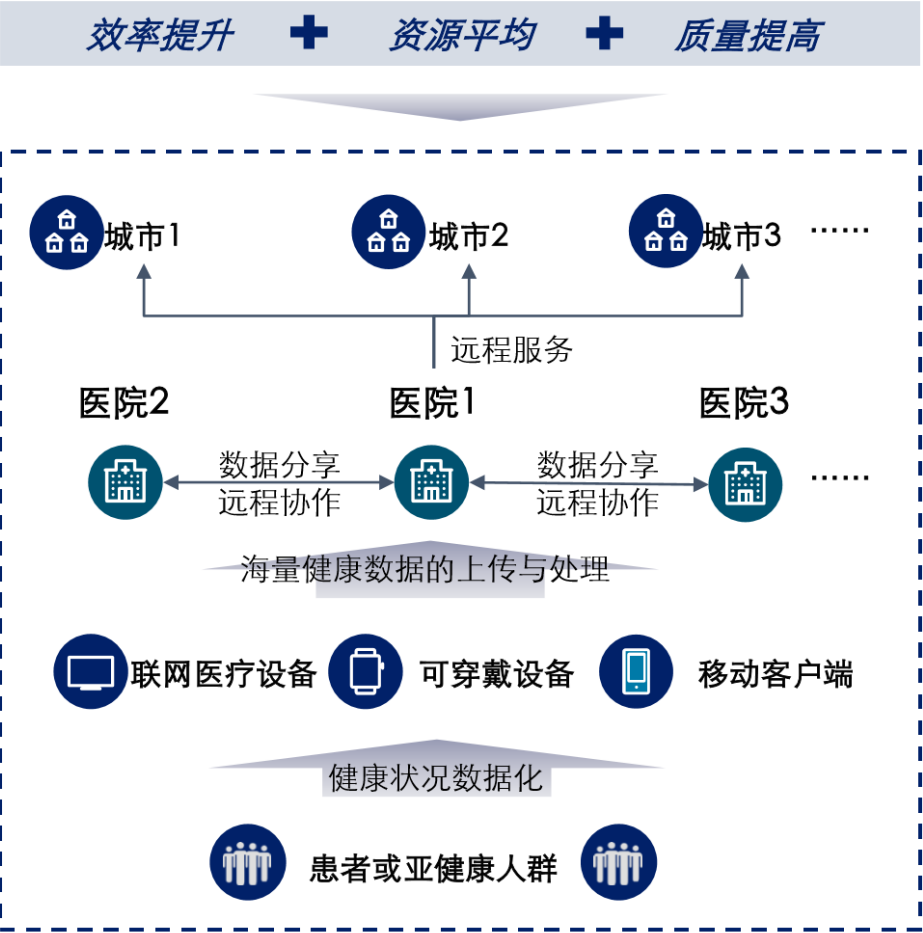
场景八： 5G+智慧医疗

5G+智慧医疗

	应用	可为行业带来的效益	网络要求
监控	通过无线设备远程监控健康数据	可以为远程监控健康和为医疗提供商提供更好的医疗信息（包括医疗数据/信息）提供新的机遇	<ul style="list-style-type: none">▸ 大规模MIMO▸ 高连接密度▸ 广室内覆盖▸ 长电池寿命
	智能给药	与健康监控设备连接后，可以在需要时立即进行药物管理	<ul style="list-style-type: none">▸ 高连接密度▸ 广室内覆盖▸ 长电池寿命
诊疗与指导	远程诊断	医疗机构根据邀请方提供的患者数据发布诊断报告。这些诊断数据将上传到一个集中远程医疗平台	<ul style="list-style-type: none">▸ 可靠性▸ 高数据传输速率▸ 高安全性
	远程诊疗	通过医疗机构之间的远程视频系统，医生可以灵活地为患者提供诊疗。医学专家可以实时访问相关数据	<ul style="list-style-type: none">▸ 高可靠性▸ 高数据传输速率▸ 高安全性
	移动急救	急救人员可以将初步检查结果实时传送至医院。医院专家可以提供远程指导，进行初步治疗	<ul style="list-style-type: none">▸ 高数据传输速率▸ 广覆盖范围▸ 高可靠性
	虚拟教学与培训	年轻医师可以利用VR/AR设备参加沉浸式、互动式培训，完成医疗操作和手术，提高操作技能	<ul style="list-style-type: none">▸ 高可靠性▸ 高数据传输速率
远程控制	无线远程手术	支持专家远程加入本地外科医生，或支持对偏远或危险地区患者进行手术	<ul style="list-style-type: none">▸ 低时延▸ 高可靠性▸ 高数据传输速率▸ 广覆盖范围▸ 高安全性
	远程机器人超声	医学专家远程控制机器人执行超声检查服务。这类检查只需要护士设置设备和仪器	<ul style="list-style-type: none">▸ 高数据传输速率▸ 广室内覆盖
资产跟踪	医院的医疗用品跟踪与管理	通过改善对医院内贵重资产的跟踪以及实施药品管理等来削减成本、提高效率	<ul style="list-style-type: none">▸ 高连接密度▸ 高位置准确性▸ 整个医院不同接入技术之间的无缝切换

5G带来的医院运作模式的演变

5G网络下，诊断和治疗将突破地域的限制，健康管理和初步诊断将居家化，医生与患者实现更高效的分配和对接，传统医院向健康管理中心转型



5G带来的变革和价值体现

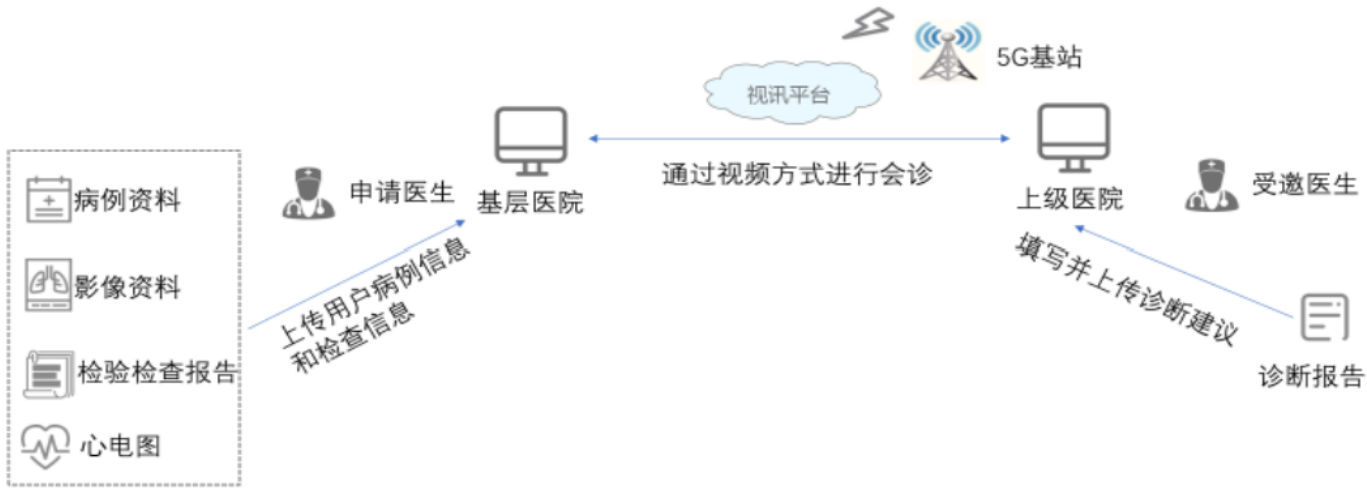
医院运作模式的演变

- 从传统的疾病诊断和治疗延伸为**健康管理**：5G的低时延高可靠的特点能更好地支持连续监测和感官处理装置，支持医疗物联网设备在后台进行不间断而强有力的运行，收集患者实时数据。而数据正成为新型的医疗资本，基于此医院可以向健康管理服务转型，提供不同的远程服务，例如：
 - 日常健康监控 疾病预防减少医疗支出
 - 初步诊断 门诊次数的减少
 - 居家康复监测 减少医疗资源占用
- 个性化医疗服务**，例如定期的居家门诊、远程全球专家咨询、会诊等
- 弱化地域的限制，增加就医渠道，实现**医疗资源的共享**：远程实时通信使得不同医疗机构之间形成互联，使得患者能够得到权威医生的**远程诊断/会诊、远程手术/手术协助、术后康复支持**等
- 急救改善**：5G的高频率传输特点在未来将实现毫秒级传输速度。搭载5G网络的**急救通讯系统和影像诊断设备**将更好地保证医院在患者到达前做好充分准备，从而快速投入抢救
- VR应用提高手术成功率、改善医患关系

5G远程医疗应用场景—远程会诊

来源：互联网医疗健康产业联盟

远程会诊方案架构



远程会诊应用场景



- 我国地域辽阔，医疗资源分布不均，农村或偏远地区的居民难以获得及时、高质量的医疗服务。
- 传统的远程会诊采用有线连接方式进行视频通信，建设和维护成本高、移动性差。
- 5G 网络高速率的特性，能够支持 4K/8K 的远程高清会诊和医学影像数据的高速传输与共享，并让专家能随时随地开展会诊，提升诊断准确率和指导效率，促进优质医疗资源下沉。

5G远程医疗应用场景—远程超声

与 CT、磁共振等技术相比，超声的检查方式很大程度上依赖与医生的扫描手法



远程超声由远端专家操控机械臂对基层医院的患者开展超声检查，可应用于医联体上下级医院，及偏远地区对口援助帮扶，提升基层医疗服务能力。



5G 的毫秒级时延特性，将能够支持上级医生操控机械臂实时开展远程超声检查。



相较于传统的专线和 WiFi，5G 网络能够解决基层医院和海岛等偏远地区专线建设难度大、成本高，及院内 WiFi 数据传输不安全、远程操控时延高的问题。



5G远程医疗应用场景—远程手术

利用医工机器人和高清音视频交互系统，远端专家可以对基层医疗机构的患者进行及时的远程手术救治



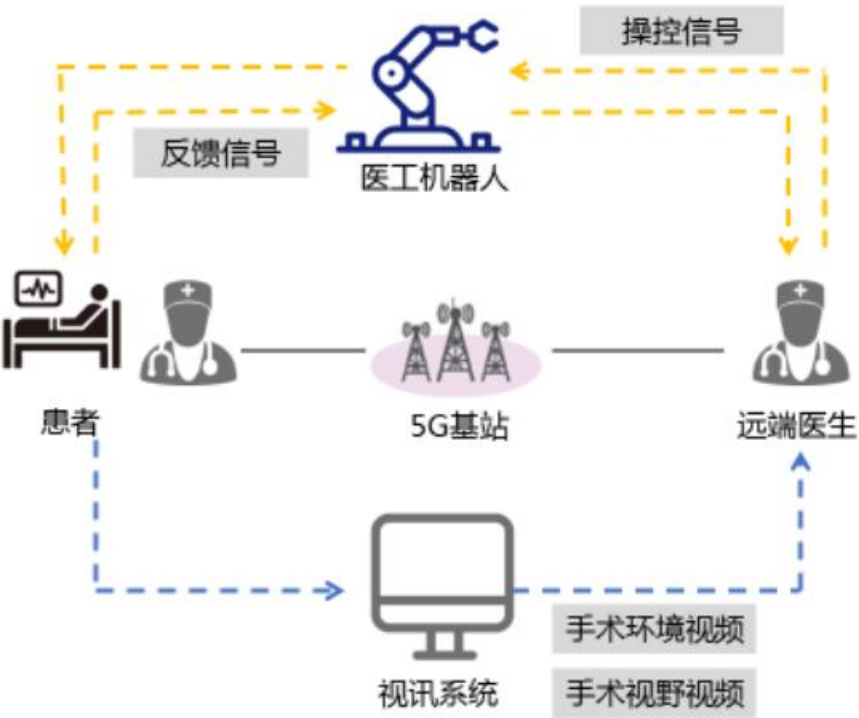
5G 网络能够简化手术室内复杂的有线和 WiFi 网络环境，降低网络的接入难度和建设成本。



利用 5G 网络切片技术，可快速建立上下级医院间的专属通讯通道，有效保障远程手术的稳定性、实时性和安全性，让专家随时随地掌控手术进程和病人情况，实现跨地域远程精准手术操控和指导，对降低患者就医成本、助力优质医疗资源下沉具有重要意义。



不仅如此，在战区、疫区等特殊环境下，利用 5G 网络能够快速搭建远程手术所需的通信环境，提升医护人员的应急服务能力。



5G远程医疗应用场景—远程示教

- 5G 手术示教指通过对于医院手术相关病例进行直播、录播等形式进行教学培训，主要面向医院普外科、麻醉科、心外科、神外科等外科相关科室医疗技术人员，旨在提高外科相关科室医护人员案例经验及实操水平。
- 5G 手术示教系统核心功能包括手术图像采集、手术转播、手术指导、手机等移动端应用等。
- 5G 医学示教系统适用于手术室内的多个业务场景，如示教室实时观摩手术，主任办公室观看指导手术，院外医联体医院观看手术，学术会议转播手术，移动端远程指导手术等。



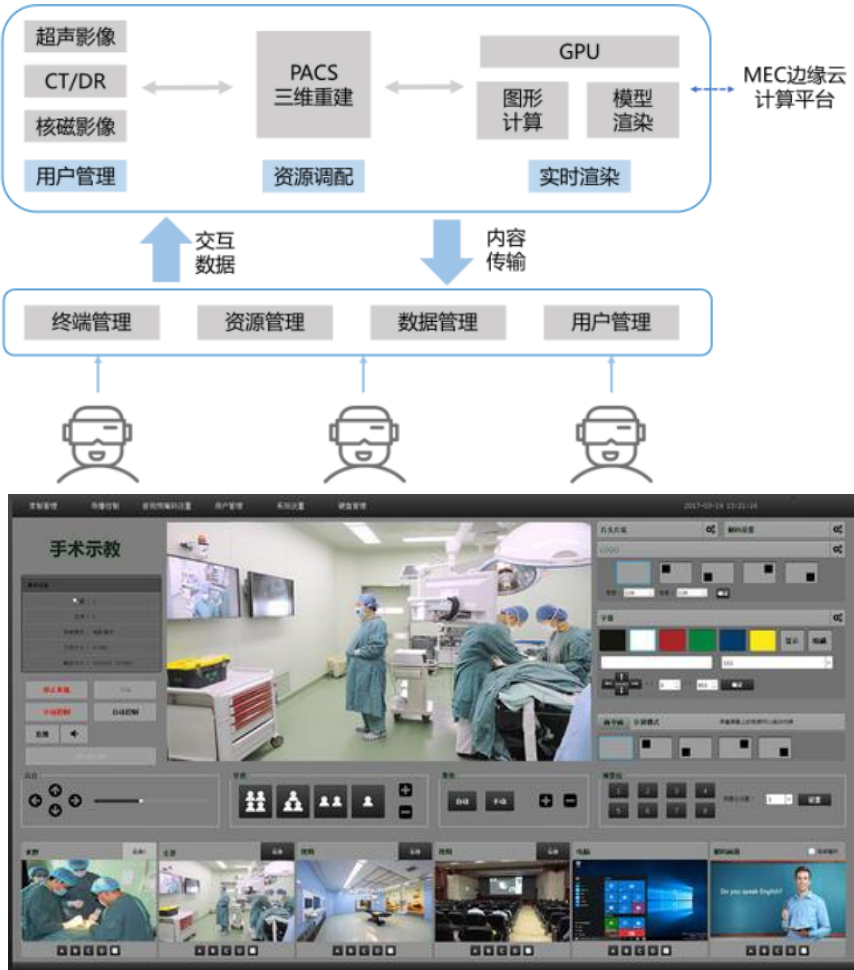
基于音视频会议系统的教学平台主要用于进行病例讨论、病案分享等教学培训，基本功能为音视频会议系统和 PPT 分享；



基于使用场景的教学平台除了音视频设备外，还需要结合具体场景对接相应的医学设备，如心脏导管室手术示教、神经外科手术示教、B 超示教等；



基于 AR/VR 的虚拟教学平台以 AR/VR 眼镜等可穿戴式设备为载体，结合 3D 数字化模型进行教学培训，对比传统方式，受教者的沉浸感更强，具备更多交互内容，相对使用成本更低。



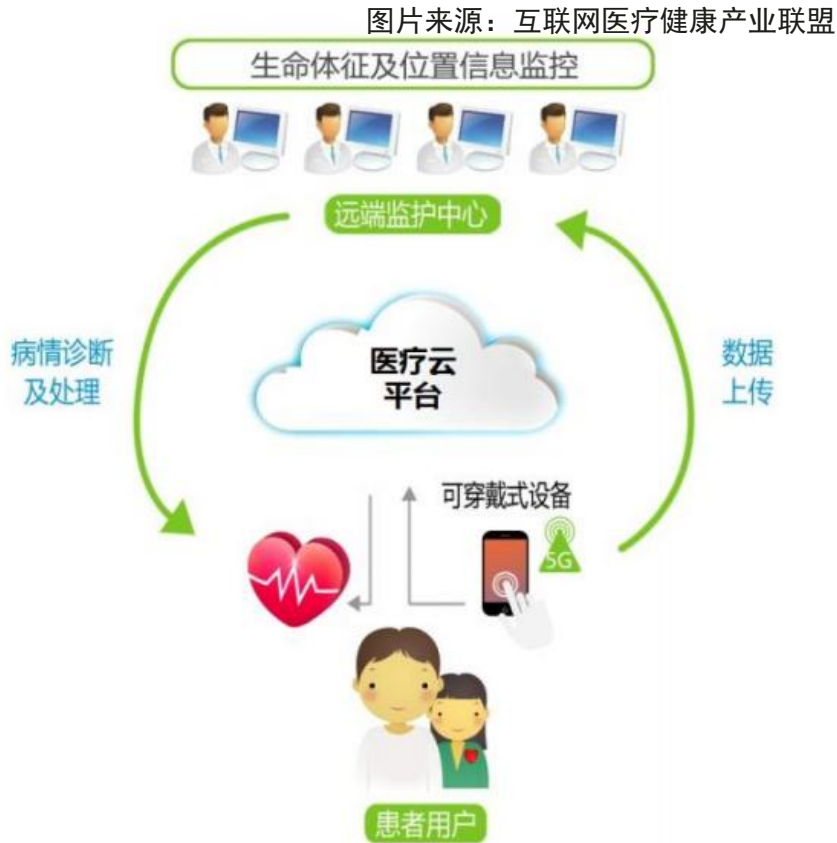
5G远程医疗应用场景—远程监护



远程监护是利用无线通信技术辅助医疗监护，实现对患者生命体征进行实时、连续和长时间的监测，并将获取的生命体征数据和危急报警信息以无线通信方式传送给医护人员的一种远程监护形式。



依托 5G 低时延和精准定位能力，可以支持可穿戴监护设备在使用过程中持续上报患者位置信息，进行生命体征信息的采集、处理和计算，并传输到远端监控中心，远端医护人员可实时根据患者当前状态，做出及时的病情判断和处理。



5G院内应用场景—智慧导诊

- 线路指引导航
- 医学常识问答
- 智能分诊
- 病人身份识别
- 报告单查询
- 满意度调查
-



- 智能语音识别
- 人脸识别
- 医学知识库
- 自主导航
- 医院自定义知识库



随着医疗体制改革的不断深入，利用现代医疗信息化手段，优化就医流程，让广大患者有序、轻松就医已成为医院提高服务水平的迫切需求。

医院通过部署采用云-网-机结合的 5G 智慧导诊机器人，利用 5G 边缘计算能力，提供基于自然语义分析的人工智能导诊服务，可以提高医院的服务效率，改善服务环境，减轻大厅导诊台护士的工作量，减少医患矛盾纠纷，提高导诊效率。

5G院内应用场景—智慧院区管理

患者体征实时监测、院内人员安全管理、医疗设备全生命周期管理是智慧医院建设中的共同诉求。利用 5G 海量连接的特性，构建院内医疗物联网，将医院海量医疗设备和非医疗类资产有机连接，能够实现医院资产管理、院内急救调度、医务人员管理、设备状态管理、门禁安防、患者体征实时监测、院内导航等服务，提升医院管理效率和患者就医体验。



来源：互联网医疗健康产业联盟

5G院内应用场景—AI 辅助诊疗



图片来源：互联网医疗健康产业联盟

- 随着计算机技术和医学影像技术的不断进步，医学影像已逐渐由辅助检查手段发展成为现代医学最重要的临床诊断和鉴别诊断方法。
- 5G 智慧医疗解决方案以 PACS 影像数据为依托，通过大数据+人工智能技术方案，构建 AI 辅助诊疗应用，对影像医学数据进行建模分析，对病情、病灶进行分析，为医生提供决策支撑，提升医疗效率和质量，能够很好的解决我国的医学影像领域存在诸多问题
- 比如：供给严重不平衡，影像科医生数量不足，尤其是具有丰富临床经验、高质量的医生十分短缺；诊断结果基本由影像科医生目测和经验决定，误诊、漏诊率高；受限于影像科医生读片速度，耗时较长等等。

目录

5G是引领数字化转型的关键技术

云+AI+5G时代的聚变与新商业模式

基于流量、切片、平台、解决方案的数字经济下的商业模式

5G+在创新型产业的探索与实践

5G+驱动新一轮工业革命下的实践探索

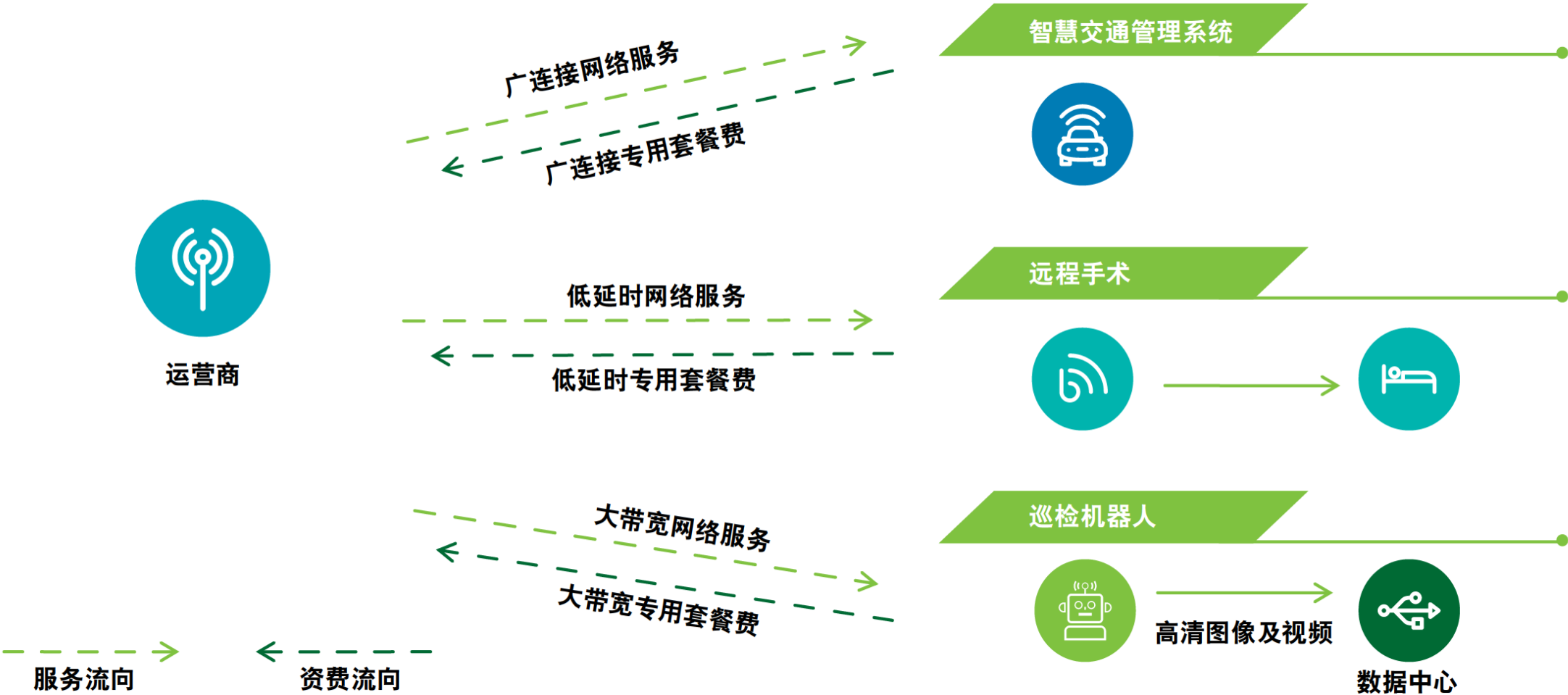
5G与行业数字化进程中的融合应用实践

5G时代电信运营的转型与变现

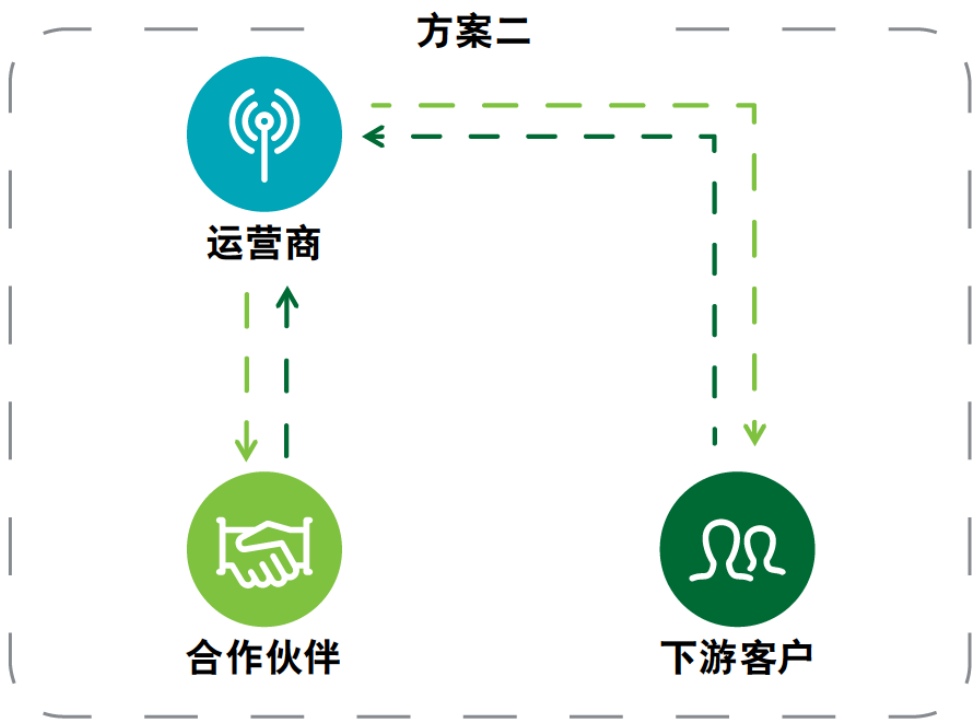
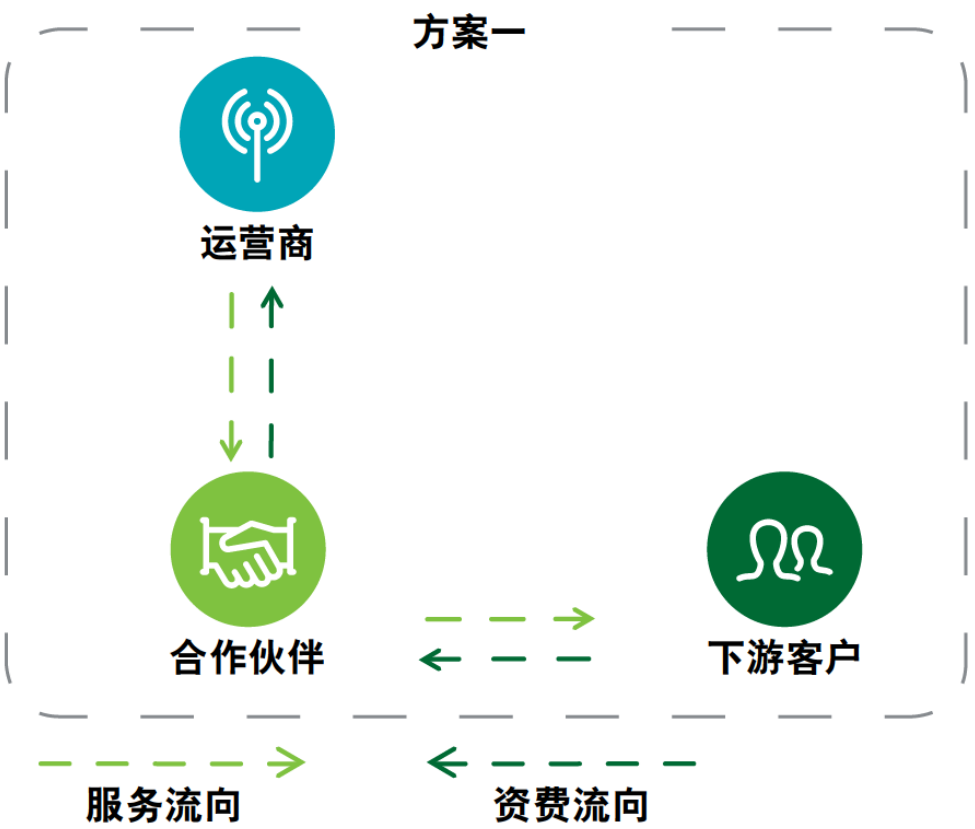
5G时代运营商角色的思考

核心优势	<div></div> <div>资源优势</div>	<div></div> <div>服务优势</div>	<div></div> <div>产业优势</div>
角色定位	<div></div> <div><div>基础设施建设者</div><div><ul style="list-style-type: none">• 铺设网络基础设施• 加大网络覆盖• 提高带宽及网络速率</div></div>	<div></div> <div><div>解决方案提供商</div><div><ul style="list-style-type: none">• 利用网络设施• 结合众多新型技术• 深入垂直领域及行业</div></div>	<div></div> <div><div>平台运营服务商</div><div><ul style="list-style-type: none">• 开放API接口• 数据互通集中处理• 接入第三方应用</div></div>
关键创新	<div></div> <div><div>新业务类型</div><div><ul style="list-style-type: none">• 垂直领域解决方案• 系统集成• 城市运营管理</div></div>	<div></div> <div><div>新商业模式</div><div><ul style="list-style-type: none">• 定制化服务• 切片外包• 终端数量计费</div></div>	<div></div> <div><div>新合作模式</div><div><ul style="list-style-type: none">• 合作建设，收益共享• 合资公司，优势互补• 构建城市生态圈</div></div>

5G时代运营商差异化服务模式



5G时代运营商解决方案模式

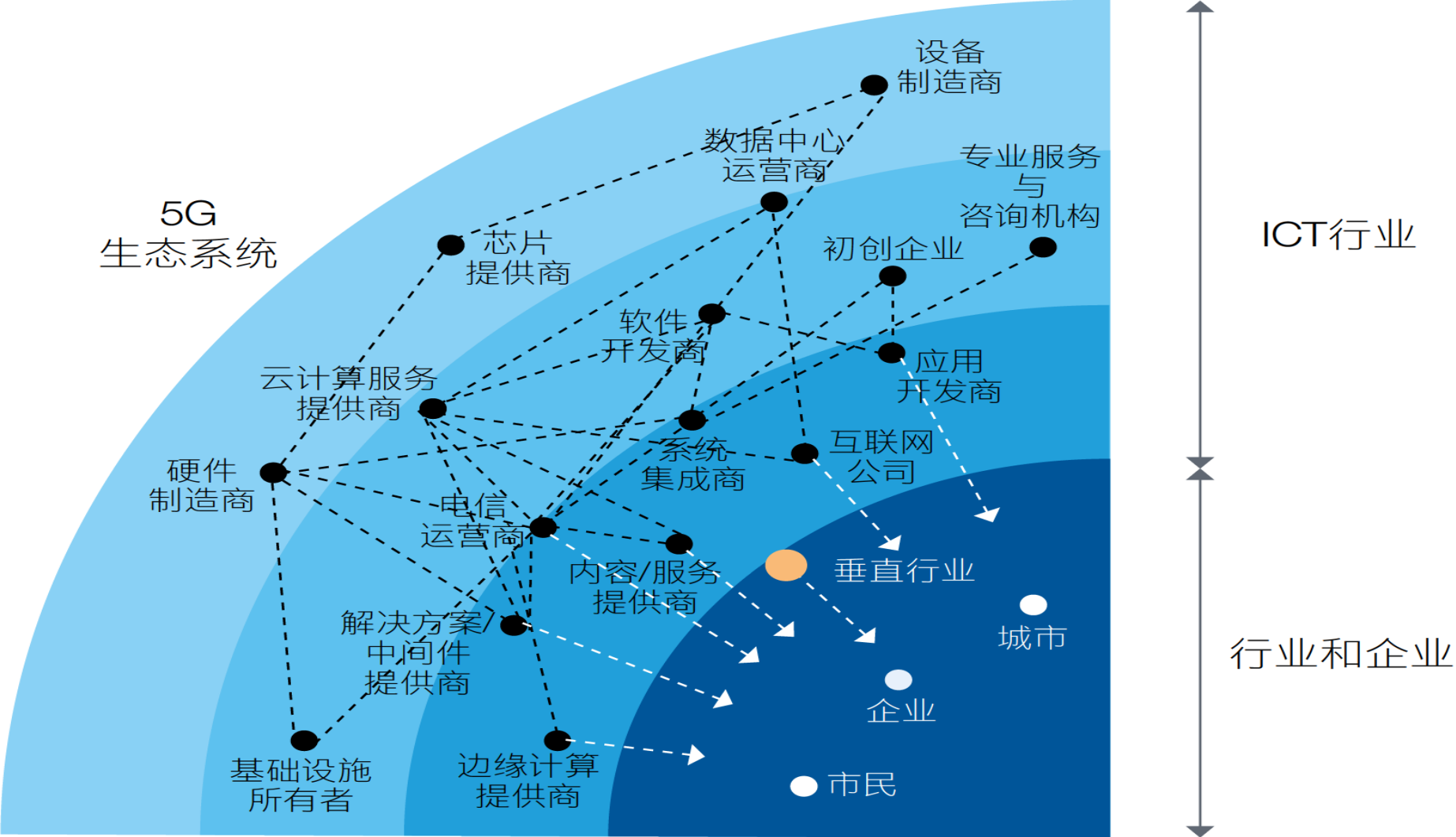


5G 技术下企业创新和盈利的基本法则是什么？



法则一：掌握数据霸权
法则二：分别在需求侧或者供给侧构筑市场力
法则三：形成规模经济性
法则四：形成范围经济性
法则五：采取 OTT 模式

新的商业模式需建立在生态系统之上



“云”能力至关重要

一般认为，分布式5G网络基础设施和云计算功能是实现5G企业应用的一个重要组成部分，这些应用正从增强型移动宽带扩展到海量机器通信（物联网）和超可靠、低时延通信。5G和云计算的结合将帮助企业加速增长，并在竞争异常激烈的市场中提高竞赛水平。5G网络提高了数据检索速度，扩大了大数据的云存储空间，从而大幅减少了分析性问题。企业可以对各种在云上收集的数据来源进行同化、管理并获取有价值的洞察。与云计算相结合后，5G将能建立一个持续创新的基础，提升每一家企业的运营效率。5G和云计算在推动业务模式的变革和实现卓越客户体验方面起了非常显著的作用，如远程工作已成为一种新的工作常态。因此，希望成功实施5G业务模式创新的企业需要制定全面的云战略，来自建或收购安全性较高的、功能强大的云基础设施。这些基础设施不仅需要满足对海量存储和强大计算能力的需求，而且还应支持企业通过一个集中管理系统对多个云和边缘设备的服务进行管理。

弥补内部技能差距

在早期阶段，企业可以利用供应商提供的管理服务和专业能力来部署5G。随着技术的不断成熟，不同阶段的企业将需要提高员工的技能，同时要求供应商具备新技能，以提高员工对创新过程的参与。他们需要适应新的方式来招聘和留住科学、技术、工程和数学（STEM）领域的高技能人才。5G将大大提高商业世界对一系列关键技能领域的需求。

首先，在5G时代，公司越来越难以规定解决方案的技术细节。相反，他们需要了解技术以及如何利用技术解决业务问题。同时，他们也需要寻找了解如何将5G应用于其公司、运营、产品/服务等领域的专家。

其次，业务流程专家将变得炙手可热，因为他们能帮助企业完善日益增多的新应用。随着智慧城市和其他极具吸引力的应用场景的演进，本已稀缺的人才资源将面临更大的压力。

5G将大量消耗计算资源，因此需要广泛的云、隐私保护和安全功能。随着技术的日益普及，如何保护高速5G网络将成为决定企业是否采用的关键。对连接海量互联设备的5G网络而言，边缘的安全性和隐私权问题将至关重要。

同时，企业还需要无线电技术、大数据分析、移动应用和平台编程等专业能力来利用5G和物联网的优势。如果企业希望部署5G专网，软件开发、系统集成和专业服务等领域的技能对交付大型IT项目来说也至关重要。企业要么选择获得这些专业技能，要么选择与专业公司建立强有力的合作伙伴关系。

员工也需要调整心态和工作方式，来适应创新发展。前台和后台员工需要向自动化、网络化、智能化和数字化等方向转型，从过去繁重的工作（如柜台操作和数据分析）转至更高效、更具创意的营销、客户服务和技术创新等工作。

通过5G实时利用数据

在成功的数字化企业中，技术和业务决策紧密结合，不可分割。通过提供可以指导决策的信息、促进企业创新，5G技术可以为企业创造巨大价值。

在互联设备的数量快速增长的推动下，数据量呈现指数级增长。随着企业通过高效的连接和分析，应用集成的智能并开发和交付定制的数字服务和产品，5G、人工智能和物联网的结合支持在数千个端点实时收集数据。例如，在交通运输业，传感器将实时启动并收集数据，绘制实时的3D地图，为自动驾驶汽车打造安全环境。由于竞争，越来越多的公司将会开始优先考虑实时数据分析。在医疗行业，医院、企业和政府机构可以持续收集和分析来自健康设备、可穿戴设备和医疗设备等的海量健康数据来管理疫情，应对紧急情况。

企业应如何应用大数据来调整业务模式，以实施5G和物联网技术？在将数据分析整合到业务模式之前，企业应清楚地了解并确定其价值主张、价值链和收入模式，评估这些额外数据的价值，并考虑这些数据如何从及时性和有效性两方面提升决策。企业需要制定能从数据中实时识别最有用的信息的方法，这将进一步驱动创新，以支持在边缘处理更多数据。

谢谢！