

# 拥抱 5G 新世界

罗兰贝格

## 前言

受政策、经济、社会及技术等多重共振，“5G”成为近年来最热话题，尤其 2019 年被誉为“5G 元年”，与此同时，各方对 5G 的定义和理解不一，罗兰贝格基于全球权威数据库、结合丰富的 5G 项目经验、遍布全球的 5G 专家网络，首次撰写了 5G 生态全景图，将 5G 这一行业跨度极广、影响极其深远的产业生态进行了清晰的定义。

在这个“以标准整合服务，以服务支撑应用，以应用推动颠覆”的 5G 生态全景图中，5G 的本质和基石仍是一套由跨国界、跨行业专家通力协作制定的通信标准。这套标准计既是全球通信及相关行业的“通用语言”，也是通信技术发展的“时代切片”。

伴随 5G 时代的到来，应用场景也实现“从 1 到 3”的跨越，影响和赋能的行业将呈现指数级的增长。罗兰贝格基于此，以“大带宽、低时延、泛连接”三大 5G 核心势能作为评估维度，首次构建了“5G 行业影响指数”模型，将 5G 技术和行业进行了链接，旨在帮助全球及中国企业直观了解 5G 技术对该行业的影响，并寻找到企业在 5G 生态中的独特定位和应对策略。

在报告中，我们聚焦“5G 引领行业突破”的“工业 4.0”，“5G 激发行业创新”的“远程医疗”及“5G 推进行业增值”的“VR/AR”三大应用领域，

针对 5G 对该行业带来的改变、该领域企业的最新进展进行剖析，同时罗兰贝格也已经积极参与到各行各业中，帮助企业打造 5G 时代的业务战略，以更好地拥抱变化、为新时代到来做好充分准备。

纵观全球，与美国、日本以企业推进 5G 建设不同，韩国作为一个由政府引领的全域 5G 商业化的成功范例，通过韩国政府清晰定义 5G 生态、清晰规划发展路线、明确指引创新方向、大力促进合作共赢，也以布局终端应用的方式促进 5G 服务的发展落地，其政企合作共赢的经验值得我们充分借鉴。

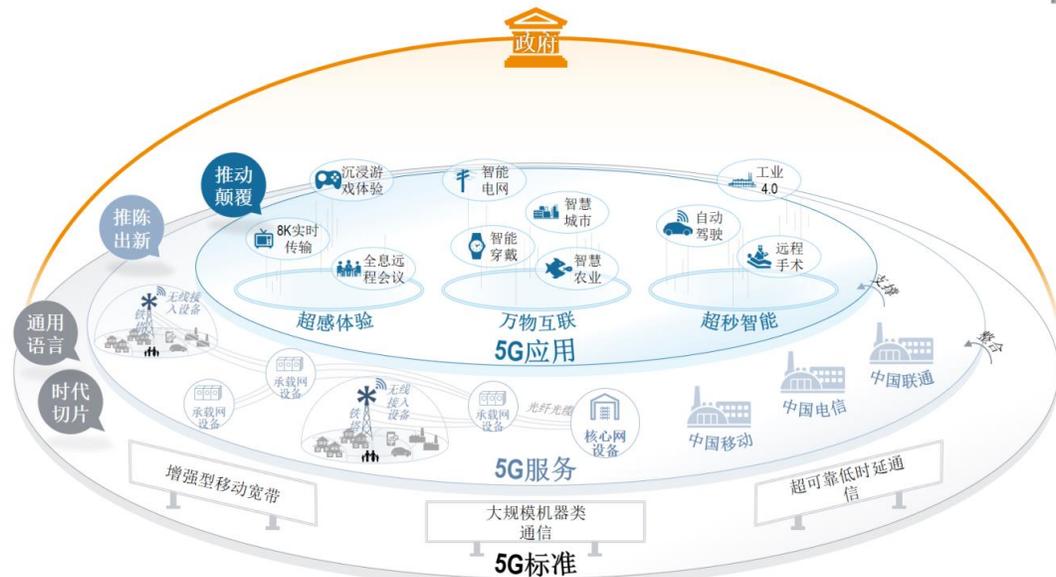
着眼中国，我国拥有极大的人口基数和密度、多元完善的产业结构、极强的创新基因，是 5G 技术研发、落地的最佳试验田。对于中国未来 5G 的发展蓝图和方向，罗兰贝格建议应遵从“地利人和”原则，在政策制定上应当大力促进 5G 基础设施的建设，同时大力支持政府购买项目的落地和实施，以开放合作的姿态拥抱全世界的玩家。

## **一、 新时代——拨开云雾，探寻 5G 本质内涵**

### **1.1 5G 生态：颠覆已来**

5G 生态是由 5G 标准、5G 服务、5G 应用组成的产业生态，是现代经济社会的重要组成部分。5G 生态影响到通信产业和全体通信服务使用方，其以标准整合服务，以服务支撑应用，以应用推动颠覆，是行业跨度极广、影响极其深远的产业生态。

图一 5G 生态全景图



以标准整合服务，以服务支撑应用，以应用推动颠覆

资料来源：罗兰贝格

拨开整体生态的云雾，5G 的本质和基石仍是一套由跨国界、跨行业专家通力协作制定的通信标准。这套标准是全球通信及相关行业的“通用语言”，也是通信技术发展的“时代切片”，其定下了通信行业的短期技术目标，即增强型移动宽带、大规模机器类通信、超可靠低时延通信。该标准也已下放至机构、企业共同研发技术、制定规范，最终引导、整合各行各业共同开发服务与应用。

而建立在 5G 标准上的是 5G 服务层，由通信网络设备商和电信运营商组成，这两大类企业通力合作为全社会提供无线通信服务。通信网络设备商包括组成核心网的 5G 设备、组成承载网的光传输设备和天线、基站、光纤等无线接入设备的生产商。这些通信行业企业在标准的指引下推陈出新，共同建

设满足 5G 技术目标的服务基础设施，最终提供符合能够支撑颠覆现有通信应用的整体通信服务。

5G 应用层是 5G 最终呈现在人类社会中的表现形式，将极大颠覆现有社会中的生产生活方式，也是标准中的三大技术目标的最终商业化形式。其终端应用可以根据电信服务资源需求被分为大带宽使能的超感体验、多机器使能的万物互联、低时延使能的超秒智能。5G 时代中通信服务的整体创新升级将驱使通信行业承载 AR/VR、物联网、人工智能等尚未规模化的科技新星驶离仅限于消费者的、使能通信、网络容量小的 4G 港湾，驶向覆盖政企商、颠覆行业、广阔波澜的 5G 海域，在未来科技应用的无尽可能中扬帆起航。

这样大规模的生态运行离不开政府的宏观推动和调控，也离不开政府作为服务购买和应用创新的一员，促发产业链成型，提升民生福祉。

## **1.2 5G 标准：“通用语言”和“时代切片”**

早在 1G 时代，各国就自发进行通信标准的制定，如北欧地区的 NMT，美国和澳洲的 AMPS，英国的 TACS，西德、葡萄牙及南非的 C-450 等。这些通信标准引导各国的通信生态参与者在同一个标准中不断更新通信相关的产品和服务。但是，单国的标准使得设备和服务难以通用，也极大程度上阻碍了国际漫游等必然发生事件的推进。因此，为了实现跨行业、跨国别的通信交互，联合国建立了下属组织国际电信联盟 (ITU) 进行国际通信标准的制定和发布。ITU 提出愿景并收集各大组织撰写的技术规范，形成最终的通信标准建议。因此之前各国孤岛般的“地方语言”逐渐整合成为了全球通信行业及相关垂直领域的“通用语言”。

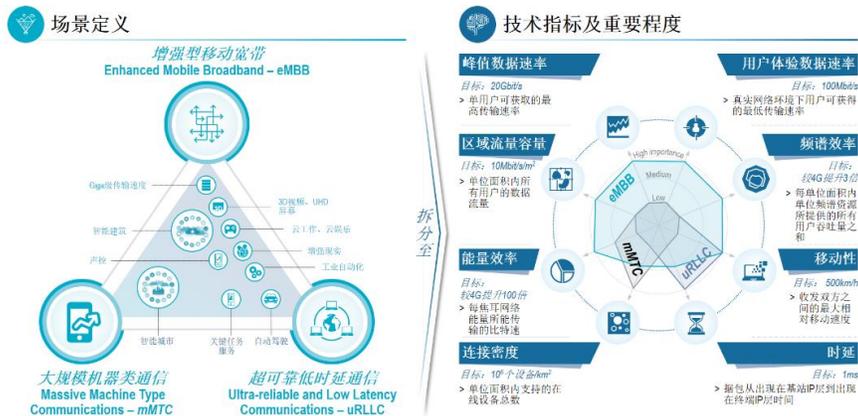
图二 从“地方语言”到“通用语言”的国际通信标准演进



资料来源：罗兰贝格

ITU 于 2012 年提出了 5G 愿景，其旨在实现高达 20Gbps 的增强型移动宽带（eMBB）、每平方公里 100 万台机器的大规模机器类通信（mMTC）、1ms 的超可靠低时延通信（uRLLC），其愿景中也具体定义了技术项目的拆分和各个项目的量化目标，预计在 2020 年发布全球 5G 标准化文件 IMT-2020。

图三 IMT-2020 的 5G 场景定义和技术指标拆分



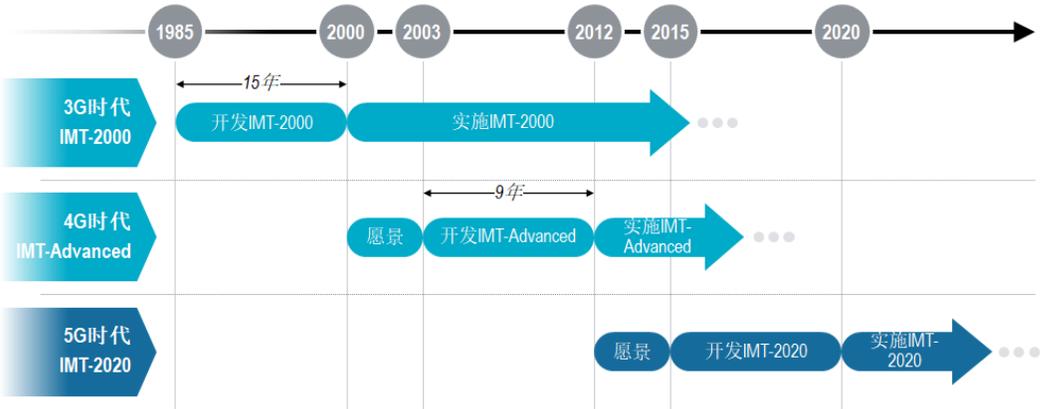
资料来源：罗兰贝格

因此，5G 并不是一项单纯的技术，而是一套由跨国界、跨行业共同编制

的通信技术标准，用“通用语言”整合通信行业，使得全世界的技术专家和商界精英能够相互兼容，通力合作，推动通信行业共同达成巴比伦通天塔般的科技奇迹。

从 3G 时代开始，通信标准就不是一蹴而就的，ITU 会约 10 年的时间开发新一代的通信协议标准。而行业中的企业在为 3GPP 等技术规范组织提供技术规范初稿时也会同步开发新一代通信技术的产品和服务。待到标准全面实施时新技术的新赛道就早已形成了千帆竞发、百舸争流的热烈氛围。通信技术的进步就在这一代又一代的更新迭代中推进。

图四 通信技术的多时代演进



资料来源：罗兰贝格

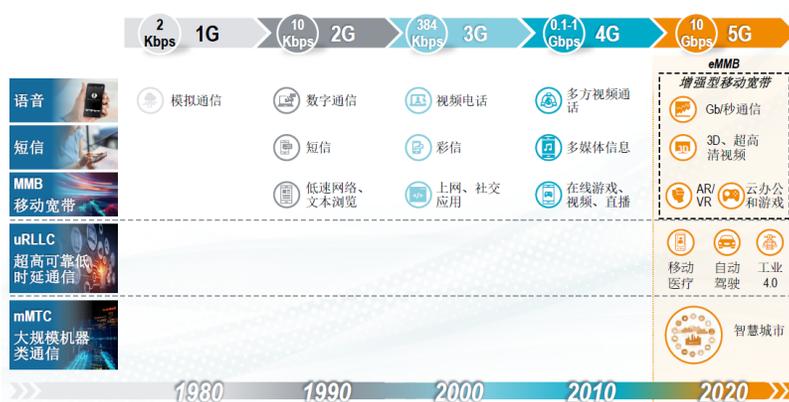
以现有的 5G 标准为例，它仅是一个通信技术的时代切片，仅代表通信行业的近期目标。随着通信技术的发展，ITU 可能会募集新的技术规范，涉及到更多的频谱、功能、场景，衍生出更多的技术目标，兑现更多的科技梦想，犹如一个不断进化的有机生物。所有的未来技术有可能会在 5G 标签下成为 5G 时代的产物，也有可能被贴上下一个时代的标签。

## 二、 新生代——万物互联，赋能三大应用场景

### 2.1 技术迭代，5G 推进“从 1 到 3”场景跨越

应用移动通信技术从 1G、2G、3G、4G 的迭代过程中裂变出越来越多的应用场景。在 1G 语音时代，人们只能通过模拟通信进行语音传输；2G 文本时代数字通信开启，开始支持短信及低速上网、文本浏览等功能；3G 图片时代，上网及社交应用愈发普遍，标志着智能手机时代开始；直至近期的 4G 视频时代，伴随通信速度的极大提升，在线游戏、视频、直播等更加丰富的通信功能得以实现，也推动大批移动应用类企业诞生。

图五 1G 至 5G 的场景变迁



资料来源：专家访谈；罗兰贝格分析

而与前几代移动网络相比，5G 的应用场景将得到跨越式的发展。不仅在移动通信领域将实现 Gb/秒跨越，提供 3D、超高清视频、AR/VR、云办公等浸入式交互方式的再升级，还将催生出更多全新的应用场景，如超高可靠低时延通信场景将使得移动医疗、自动驾驶、工业 4.0 等应用变为现实，而大规模机器类通信场景将广泛服务于智慧城市、智慧家居等。

## 2.2 关注影响，构建 5G 行业影响指数模型

罗兰贝格基于全球权威数据库，以及罗兰贝格在全球通信标准、数字化转型、AI 规划、工业 4.0 及车联网领域的丰富项目经验，构建了“5G 行业影响指数”模型，旨在帮助全球及中国企业直观了解 5G 技术对该行业的影响，寻找到企业在 5G 生态中的独特定位和应对策略。

在 5G 行业影响模型中，我们以“大带宽、低时延、泛连接”三大 5G 核心势能作为评估维度。“大带宽”用以评估超高速、大规模数据传输及相关 app 的诞生是否会该行业带来重要变革，“低时延”用以评估该行业的本质是否需要超高安全性、超低时延的持续性连接，“泛连接”用以评估大规模物联网设备的应用是否会提高该行业效率及效益。

在此框架下，我们应用 5G 行业影响指数模型针对 16 大行业进行评估，并根据 5G 对该行业的影响维度和应用潜能，将其分为“5G 引领行业突破”、“5G 激发行业创新”和“5G 推进行业增值”三大类。

图六 罗兰贝格 5G 行业影响指数下的三类行业细分



资料来源：罗兰贝格 5G 行业影响指数模型；HIS “The 5G Economy Jan 2017”；罗兰贝格分析

## 2.3 畅想未来，5G 重塑行业发展新格局

### ● 5G 引领行业突破：以工业 4.0 为例

针对第一类行业，5G 是行业演进过程极为缺失又极其重要的关键技术，5G 技术对于该行业的发展和突破是一种必须。代表行业包括工业 4.0、交通运输业、通信互联网行业、公共服务业、农业及采矿业。

以工业 4.0 为例，其行业的发展、应用和突破强烈依赖于 5G 的泛连接、低时延和低能耗等特性。5G 通过强大的无线连接、边缘计算和网络切片技术，将助力无线自动化控制、工业云化机器人、预测性维护、柔性生产等行业突破，驱动工业 4.0 的真正落地，进一步推动未来工厂的诞生。

其中预测性维护作为工业 4.0 领域的关键创新点和潜在爆点，涉及实时监控机器状态、识别异常并自动执行维修工作，可以大规模降低机器维修成本并减少停机时间，并通过数据的实时反馈以调整和优化机器设置。预测性维护对于 5G 的泛连接、低能耗等特性有极高需求，5G 的高承载力将促使连接设备的数量增加超过 100 倍，从而实现对整个供应链的检测和预测性维护，协调并优化整个生产周期，同时 5G 芯片的低能耗也将极大降低预测性维护成本。

在 5G 驱动工业 4.0 的大背景下，5G 生态中各方参与者合作共赢，进行相关技术和应用研究，华为和倍福自动化股份有限公司于 18 年 4 月合作发布了一项能够实现未来智能工厂的关键技术：基于 5G 技术的无线可编程逻辑控制器（PLC）。在汉诺威展会成功进行概念验证试验期间，两家公司展示了两台协作 PLC 之间采用基于 5G 的无线工业网络的样机，从而取代了传统的线缆通讯方式。相对于现在的有线网络系统，PLC 中直接集成蜂窝技术将能够以更经济、环保的方式实现工业自动化。日本电信公司 NTT 与日本领先

企业 NS Solutions 于 18 年 3 月公布其新款作业机械人，操作者只要通过电信公司所提供 5G 网络进行联机，就可以遥距离实时间地操作机械人，目前，该机械人能与操作者的上半身动作进行同步，做出相应动作，日后将会把这项技术应用在自家工厂或具危险性的环境下使用。

源于德国的罗兰贝格作为工业 4.0 研究的领导者，积极参与到 5G 时代的工业 4.0 浪潮中，罗兰贝格创造智能工厂评估模型（EPA）和工业 4.0 评估标准体系帮助企业进行智能工厂成熟度评估，进入工厂现场与工厂运营团队一起通过研讨会，为各领先制造企业制定 5G 时代的工业 4.0 实施计划，帮助企业进行智能车间、智慧厂区的数字化升级。

同时罗兰贝格作为工业 4.0 的实践智囊团，帮助多个领先制造企业实现工业 4.0 转型。罗兰贝格与博世合作项目超过 100 个，帮助其设计工厂自动化战略、大数据业务模型并对未来工厂进行畅想，同时通过帮助博世建立智能预测性维护方案，系统分析全价值链多维实时数据，建立大数据算法计算设备故障模式，以评估机器状态、创建维护计划，动态地执行检查和维护，以防止故障真正发生，该预测性维护系统最终帮助博世减少了高达 75% 的意外故障和 45% 的停机时间，节省了高达 30% 的维护成本的同时还提升了产品质量。除此之外，罗兰贝格还帮助博世建设 5G 场景下的物联网系统，有效促进生产流程全过程的集成，进一步提升工业生产的灵活性、可追溯性、多功能性和生产效率。

### ● 5G 激发行业创新：以远程医疗为例

针对第二类行业，5G 将提供卓越的创新平台，不断激发该领域创新型应用。以医疗保健行业为例，5G 技术将通过其低时延、高带宽等优异性能，有

望让远程医疗真正普及。

5G 给远程医疗提供了更好的技术实现条件，通过提供更快的速度，更稳定的连接、更小的时间延迟与更大的容量来改善远程医疗和远程护理。在 5G 技术下，医生可以更快调取图像信息、开展远程会诊，甚至开展远程手术。而为了实现患者应用程序处理方式的改变，未来患者数据将需要采用集中存储，最终使得医院转变为数据中心，医生转型成为医疗数据专家，为整个医疗服务带来革命性的创新。

早在 16 年 7 月，爱立信即联合伦敦国王学院延时“远程控制和干预”5G 医疗示例，使用探针作为生物手指的机器代表，使得外科医生在微创手术中拥有触感，并能提供软组织内硬结核的准确实时定位，该探针（机器人手指）能识别癌组织，并以触觉反馈形式将信息发送给外科医生。中国移动也联合浙医二院进行远程 B 超演示，其医生端与急救车上的病人端检查设备之间的时延不超过 10ms。而在 19 年 1 月，美国 AT&T 公司与拉什大学医疗中心一起共同合作创建了美国第一家 5G 医院，5G 作为一项重要技术，完全实施后将大规模激发现代医院的创新应用场景，并提供高质量的患者和员工体验。

罗兰贝格也一直行动在 5G 赋能远程医疗的最前线，曾帮助瑞士领先的电信供应商分析 5G 将对其带来的创新应用场景和机会，最终从 20 余项创新中选择出最具备商业化应用前景和可行性的三大创新方案：慢性病远程医疗解决方案、老年人专属远程服务方案及建立电子健康协作平台。与此同时，罗兰贝格还帮助西门子在德国建立远程健康师范项目，为 5G 时代寻求一种全新的医疗商业模式。据 HIS 预测，5G 将为全球医疗领域提供超过 1 万亿美元的产品和服务，而远程医疗将在 2025 年实现超过 2300 亿美元的市场规模

## ● 5G 推进行业增值：以 VR/AR 为例

针对第三类行业，虽然 4G 环境下各应用场景已经开始展现，但 5G 将作为一个技术平台，持续赋能行业并推进行业增值，代表性行业包括媒体娱乐业、房地产业、酒店管理业、教育业、专业服务业等。该行业所在企业应放眼未来、敢为人先，充分挖掘 5G 为该行业带来的增值点，为 5G 时代的持续引领做好准备。

以 VR/AR 为例，5G 的出现，将为其带来产品体验提升、云端升级畅想和产品成本节约三大增值。4G 环境下最先进的网络时延也在 40ms 左右，而 5G 带来的 1ms 及以下延迟，将有力支撑用户在移动环境中仍能得到很好的 VR/AR 产品体验；同时当前 VR/AR 产品的存储和计算功能仍主要集中在本地、对 VR/AR 产品的体积和重量带来了限制，5G 环境下上下峰值速率将实现从 20Mbps 至 20Gbps 的跨越，更多高质量的 VR/AR 内容和应用将走向云端，利用云端服务器的数据存储和高速计算功能，满足用户日益增长的体验要求的同时大大降低设备价格，加速向超高体验的游戏和建模、基于云的混合现实应用等为代表的云 VR/AR 阶段的演进。

纵观全球，可以看到除 VR/AR 企业外，领先的电信、互联网企业也摩拳擦掌、积极参与到云 VR/AR 体系的打造中，试图在云 VR/AR 时代抢占先机、寻找自己独特产业定位。

亚马逊 Verizon 在 18 年洛杉矶举行的 NBA 全明星赛上使用具备 5G 功能的护目镜进行 VR 直播，其闪电般的速度已经可以模拟一场实时的球场赛事；AT&T 在美国加州建立边缘计算试验区，将低时延、复杂的应用程序和高计算能力应用在 VR/AR 领域，以不断改进功能和用户体验，孵化出如云 VR/AR 及

云驱动游戏等新型商业模式。同时，中国企业也在云 VR/AR 领域积极部署，19 年 1 月，华为在上海召开华为云 5G Cloud VR 服务发布会，分享其 Cloud VR 开发套件、华为云 Cloud VR 连接服务和 Cloud VR 开发者社区三大服务模块；而中国移动 5G 联创合作 VR 企业大朋 VR 在西班牙世界移动通信大会(MWC2018)上积极展示其基于 5G 边缘云架构的 PC VR 游戏大作《钢魂》。

在国内，上海移动携手华为拿出了 5G DIS 方案——这款在上海研发的产品是当前业界唯一可商用的 5G 室内产品，且已经具备批量发货能力，2019 年 2 月份上海移动和华为公司携手打造出了全球首个采用 5G 室内数字系统建设的火车站——上海虹桥火车站。在 2 月 18 日的启动仪式上，上海移动和华为展示了 5G 室内数字系统的网络运行能力（可达 1.2Gbps 峰值速率），并通过智慧机器人问路、送餐等互动体验，展示了 5G 时代可能实现的新生活方式。

## **2.4 拥抱变化，企业积极参与 5G 生态建设**

中国企业作为新时代的领跑者，也应积极拥抱新时代，参与国际标准的制定、进行跨界合作创新商业模式、利用新技术提升企业运营效率都将是 5G 时代中的新命题。

### **● 积极参与国际 5G 标准化工作**

5G 还在成长。中国企业应参与 ITU 和 3GPP 的 5G 标准化工作进程，以高质量的提案和实质性的技术创新推动 5G 新版本的演进。在定义技术细则的过程中同步开发创新，在 5G 中抢得市场先机。

## 进击的高通

5G 标准化过程中，高通在为 3GPP 提供新的创想与指引方向上，发挥了领导作用，同时还投入了巨大努力，推动 5G NR 的商用，其中包括推出符合 3GPP 5G NR 规范的原型系统，与众多系统厂商和全球运营商进行互操作测试。

高通还是定义 5G 一致性测试框架的领导厂商之一，该框架是 2019 年实现 5G 预商用的一个至关重要的因素。

在参与标准化的过程中，高通获得了极大的话语权，得到了绝对的先发优势。其旗下的骁龙 X50 5G 基带已被全球 20 家终端厂商选定，将用来打造第一批 5G 设备，同时有多家移动运营商使用骁龙 X50 开展 6GHz 以下和毫米波频段 5G 新空口移动试验。

### ● 积极推动跨界创新，试水新产品

5G 是企业和社会的社交。单个企业在现阶段很难独立推动新产品服务的落地，因此找到有 5G 应用场景共识的合作伙伴，通过跨界合作推动产品服务的创新，由此产生的全新商业模式才是 5G 在未来经济中的最高沸点。

## 华为与 KUKA

全球领先的信息和通信技术 (ICT) 解决方案供应商华为，今天在德国汉诺威举办的 CeBIT 大会上，宣布与国际领先的机器人技术供应商库卡 (KUKA) 开始建立战略合作伙伴关系，并签订了合作备忘录，共同为欧洲和中国的工业市场开发智能制造解决方案。

华为和库卡 (KUKA) 将通过云计算、物联网、大数据、无线技术等方面的合作，共同推动制造产业的升级，帮助更多的客户实现“智能制造”。

### ● 升级 5G 版企业战略，为新时代到来做好充足准备

5G 并不遥远。随着 2019 5G 元年的到来，5G 将对所有企业的市场环境和

内部运营方式带来变革。

各领先企业都应思考自己在 5G 时代的独特定位，并快速升级其企业战略，理解 5G 技术，开发 5G 产品和服务，为 5G 的到来做好充分的准备。理解 5G 影响，充分利用 5G 技术优势，进行企业的管理、研发、生产、运营、供应链、销售等全链条的系统升级以提升企业整体效率，打破传统环境下的企业天花板。

### 5G 智能手机

2018 年 8 月，美国移动运营商 Verizon 和联手手机制造商摩托罗拉发布了新款智能手机 Moto Z3。虽就目前而言，这款新手机仍只能连接现有的 3G 和 4G LTE 网络，但当 Verizon 的 5G 移动网络准备就绪时，Moto Z3 将会有一个搭载 5G 调制解调器的扩展模块可以使用。5G 手机的推出将是消费者第一次实际感受到 5G 时代的到来。

“我们不等待未来，我们开创未来。”

——Verizon 无线网络负责人 Nicola Palmer

## 三、 新道路——以友为鉴，打造地利人合试验田

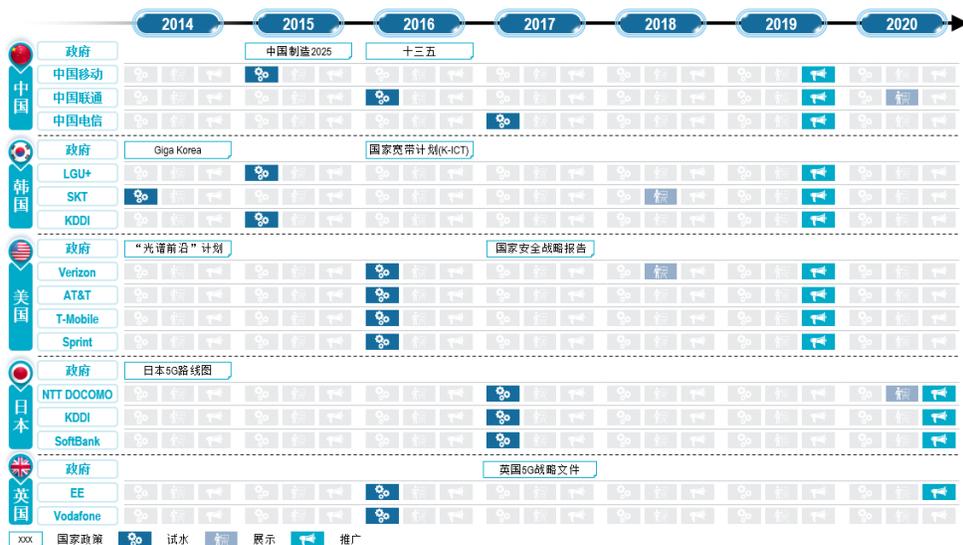
### 3.1 全球共同的 5G 梦想

伴随标准的日益演进，全球政府、企业也在同步推进 5G 战略制定，启动研发项目，向着 5G 大规模商业化落地奔进。纵观全球，我们不难看出除中国之外，韩国、美国、日本等国也是 5G 商业化的领跑者。

在商业化的小范围试水、大规模推广之外，大部分政府和电信运营商都会选择一个国际性事件进行技术展示，在增强市场信心的同时展现国力。2018 平昌冬奥会期间，韩国电信进行了 5G 360 度虚拟现实体验和全息影像直播技

术展示；美国在世界瞩目的 2018 橄榄球赛事超级碗期间由 Verizon 进行了 180 度远程立体实时直播；俄罗斯在 2018 年世界杯期间采用了低时延的视频助理裁判，并展示了 5G 环境中的 VR 和高清视频直播；日本预计将在 2020 年东京奥运会由 NTT Docomo 提供 360 度视角的 8K 视频流，并且利用边缘智能进行场馆入口等安防场景的人脸识别。

图七 各国政府和电信运营商 5G 时间线



资料来源：案头研究；罗兰贝格分析

### 3.2 韩国——世界上第一个 5G 国家

韩国作为一个由政府引领的全域 5G 商业化奔跑的成功范例，正在代表全球人民迈出大规模 5G 商用化第一步。不同于往日的 4G，韩国 5G 的开端由企业端、政府端服务开始，韩国三大运营商韩国电信(KT)、SK 电信和 LG U+ 已同步于 2018 年 12 月成功开发了第一批商用企业客户，率先拉开了“5G 时代”。这一成就离不开紧密无间的政商合作。

## 首批商用 5G 企业客户

三大运营商的首批客户均为企业级客户，由三大运营为其量身定做企业级解决方案。

SK 电信的首个 5G 客户是一家名为 Myunghwa Industry 的汽车零部件厂商，Myunghwa Industry 利用 5G 网络把生产线上的图像资料（图片/视频）传送到云端服务器，再通过人工智能分析图像，以检验产品有无缺陷，最终的目的是为提高生产线的质量

韩国电信的第一个客户是位于首尔的乐天世界大厦，该大厦共有 123 层楼高，是首尔观光的必经之地，其配备的观光机器人 Lota 便是 5G 服务的使用者。该机器人使用的 5G 套餐每月包含 10G 流量，仅包月费便已接近 5 万韩元，约合 300 元人民币。

*“我们选择 Lota 作为我们第一个 5G 客户，旨在突出 5G 而并不仅仅是更换移动网络，5G 机器人 Lota 将成为一个能够对我们日常生活和行业进行创新的平台。”*

——KT 公司高层

为实现率先拉开“5G 时代”的全球创举，韩国政府在 2013 年 5G 标准还处于制定初期时就已开始积极布局整体 5G 技术在韩国境内的孵化与落地。GIGA Korea<sup>1</sup>、5G 智慧工厂联盟<sup>2</sup>等政府牵头的组织和项目通力合作，旨在推

---

<sup>1</sup> 由韩国科学信息技术部和未来规划部引领的网路通讯重大科研项目，旨在打造韩国 5G 生态系统，规划了由 AR/VR、多方高清会议，到全息投影的整体产业生态和产研阶段，其成果大力支持了平昌冬奥会的 5G 360 度虚拟现实体验和全息影像直播，也是 2019 年的 5G 全面商业化的重要组成部分。

<sup>2</sup> 韩国科学和信息技术部、贸易工业商业部和中小企业创业部合作建设了智慧工厂联盟，推进 5G 在韩国的应用标准并探索新型商业模式。联盟成员包括 ICT 公司，如 SK 电信、爱立信 LG、微软韩国、现代 BS&C，也包括系统技术开发商，如三星电子、西门子韩国、欧姆龙韩国，2018 年该联盟有 19 个企业成员，预计在 2022 年前建设 3 万个智能工厂和 10 个智能产业园。

进由 5G 引领的“融合时代”（convergence era）。韩国政府清晰定义了 5G 生态、清晰规划了发展路线、明确指引了创新方向、大力促进了合作共赢，也以布局终端应用的方式促进了 5G 服务的发展落地。有条不紊的推进、事无巨细的定义使得韩国拔得 5G 头筹，值得我们充分借鉴。

## ● 定义 5G 生态

5G 项目落地包含技术研发、供应链改造、基础设施建设、商业化运营和下游应用开发等多方面、多业态的整体技术升级，而这一庞大、繁杂的体系需在开发初期定义清楚，并归责到各大机构和企业，以明确各个企业机构的功能和位置。

### **Giga Korea 功能设置**

Giga Korea 的核心是为支撑超大流量的网路通讯，在初期便定义了 CPND 五大相关方类型，划定生态边界，同时明确了这 5 大类利益相关方可以进行怎样的融合互促。

### **Contents 内容生产/服务商**

职责：进行 Giga 级的内容制作（如 VR 影片），提供相关服务（如多方高清会议）

相关企业：除了传统的影视、体育、新闻的媒体，也囊括了全息投影、ARVR 等新兴内容生产方

### **Platform 平台方**

职责：提升云存储的兼容性和整体运算能力

相关企业：云平台和大数据

### **Network 网络运营方**

职责：提升移动网络速度

相关企业：电信运营商、电信设备提供商

## Device 终端设备生产方

职责：推广可制作、传送、接受 Giga 级内容的装置

相关企业：包括 3D 显示设备、多屏设备、移动 3D 设备、全系投影设备等生产商

### ● 规划清晰路线

2014 年伊始，5G 的技术还存在着标准不明确、负责人不清晰等诸多问题，因此在项目初期便清晰定义阶段成果和年度目标，明确规划出相关负责方应当在什么时间完成什么工作内容，设置可量化的阶段性目标，可协助相关企业和机构稳扎稳打，一步一步达成长远的目标。

**表格 1: 韩国 Giga Korea 三阶段发展计划示例**

	第一阶段	第二阶段	第三阶段
	2013-2015	2016-2017	2018-2020
<b>Network</b>	网络速度可达数十 Mbps	网络速度可达~500Mbps	网络速度可达~1Gbps
	- 阿凡达 3D 影片下载时间约 3 小时	- 阿凡达 3D 影片下载时间约 7 分钟	- 阿凡达 3D 影片下载时间约 3 分钟
<b>Device</b>	智慧手持装置	裸视 3D 装置	全息装置
<b>Platform</b>	1,000 台 PC 性能的算力 单一云端	10 万台 PC 性能的算力 同类云端联动	1,000 万台 PC 性能的算力 异类云端联动
<b>Content</b>	可传送 3D 内容	可传送五感体验内容	可传送全息影像

### ● 指引创新方向

韩国在 5G 设立之初便清晰划定自动驾驶、机器人、灾难救援、AR/VR、智慧城市、智能工厂 6 大方向作为优先发展方向，指哪打哪，成功避免了漫无目的的终端服务开发，也集约利用了全国的研发、制造资源。

## ● 促进合作共赢

在国家战略层面，为保证高效推进 5G 落地，韩国政府下属科学和信息  
技术部做出了许多沟通、协商的努力。

### 4G 的惨痛经验和 5G 的通力合作

在 2011 年推出 4G LTE 时，韩国的三大运营商在市场宣传上斥巨资抢占  
“首个 4G LTE 服务运营商”名号，甚至不惜争抢用户、互相抹黑，造成了极  
大的浪费。

以史为鉴，2018 年 4 月，韩国政府提出了提供税优政策和维护服务的  
条件，引导韩国三大电信运营商就达成了关于 5G 共建共享<sup>3</sup>、同步推出的协  
议。在解决运营商之间利益冲突的同时，避免恶性竞争环境下重复投资建设。  
预计韩国将在未来十年内节省大约 1 万亿韩元（9.35 亿美元）。

## ● 布局终端应用

政府作为 5G 的客户之一也应在促进 5G 产业繁荣的过程中购买政府项目，  
促进 5G 产业的政府端服务发展。

### 首尔市政府的智能交通系统项目

首尔市政府投入 254 亿韩元（约合 2300 万美元），与 SK 电信合作建设  
首尔智能交通系统。SK 电信将在首尔的主要道路安装由三星电子制造的 5G  
传感器，并为公共汽车和出租车提供 5G 电信终端设备。SK 电信还将建立一  
个控制中心，用以收集数据并提供与安全相关的信息。配备 5G 设备的公共汽  
车和出租车将联动车站和交通信号灯通信，如发现任何危险因素就立即向公  
交车和出租车发送通知。该服务也能通过 SK 电信的 T Map 导航应用提供给非

<sup>3</sup> 三大运营商将共建共享 5G 基站、传输和所有接入网基础设施资源

5G 的普通汽车，以降低事故风险。同时，首尔政府也能够进行实时的大数据分析，为交通体系优化提供信息。

该项目已在 2019 年 1 月开始测试，迄今已安装 2000 个道路传感器，并预计 2020 年年底交付，完全覆盖 121km 的城市高速路。

### 3.3 中国——5G 最佳试验田

中国有着极大的人口基数和密度、多元完善的产业结构、极强的创新基因，是 5G 技术研发、落地的最佳试验田

#### ● 高人口密度

据工信部《2018 年通信业统计公报》最新数据显示，我国移动网络用户总数达 13.1 亿户。在通信基础设施方面也已建成全球最大的 4G 网络，2018 年新建 4G 基站 43.9 万个，总数达到 372 万个。大人口密度和好基础设施的双向支撑能够最大化 5G 产业的规模效应，显著节省运营商的每比特成本，最终体现在更为经济的 5G 产品和应用上。

#### ● 多元产业结构

5G 产业正在不断进化、成型的阶段，新技术的开发、应用，以及新技术与其他行业的联动、合作对于新技术就变得至关重要。

而中国作为全球第二大经济体<sup>4</sup>、第一大工业国<sup>5</sup>、第一大农业国<sup>6</sup>、第二大服务业国<sup>7</sup>和第一大贸易国<sup>8</sup>，已经形成了世界上最大、最多样化的经济版图。

<sup>4</sup> 第一大经济体：来源于国际货币基金组织 2017 年 GDP 排名

<sup>5</sup> 第一大工业国：来源于美国中央情报局的 2017 年《世界概况》中工业排名

<sup>6</sup> 第一大农业国：来源于美国中央情报局的 2017 年《世界概况》中农业排名

<sup>7</sup> 第二大服务业国：来源于美国中央情报局的 2017 年《世界概况》中服务业排名

对于各行各业、各种跨界的 5G 创新型实验都能够提供最好的商业环境和产业生态。

### ● 强创新基因

除了夯实的产业实力之外，中国也有着领先全球的创新基因。中国的成熟企业已能直面来自于一流美国企业的竞争，如百度同谷歌、阿里巴巴同亚马逊、脸书同微信、华为同苹果。而中国的创企亦奋起直追，从人工智能到金融科技，再到虚拟现实技术和共享经济及零售电子商务，这些后起之秀在众多科技领域取得革命性的进步。“拷贝中国”正当其时，而这样一片创新的热土也是 5G 技术的最佳练兵场。

图八 国际专家评论中国未来 5G 发展的无限可能



中国移动网络有50%的覆盖都是基于4G网络，令人印象非常深刻。对于即将到来的5G时代，中国在5G网络的发展方面保持领先，并且也在培养各种不同的创新业态的出现，这是非常智慧的一件事情

**Mats Granryd, GSMA 主席**

在未来的5G，中国是爱立信第一个要大规模部署的地方。爱立信公司正在进行大量的投资，让自己成为中国5G市场上的一个技术参与者。对中国的战略发展定位就是，要扎根，要抓紧

**Hans Vestberg, Verizon 首席执行官, 爱立信前总裁**

中国是欧盟企业关键的5G市场。中国可能成为5G技术发展的主要参与者，并具有极大潜力成为全球最大的5G技术、产品和服务市场。同时，中国也将在建立5G技术全球标准的过程中发挥重要作用

**Jean-Claude Juncker, 欧盟委员会主席**

## 3.4 中国启示

<sup>8</sup> 第一大贸易业国：来源于世界贸易组织的全球商品出口额数据排名

中国作为经济文化大国，在政策制定上应当大力促进 5G 基础设施的建设，同时应大力支持政府购买项目的落地和实施，以开放合作的姿态拥抱全世界的玩家。

- **地：大力推进 5G 基础设施建设**

借助人口密度优势和良好的网络基础，规划 4G 到 5G 的基础设施路线图，从城市中心区域逐步扩散到人口低密区域，阶梯式逐步推进 5G 设施的升级和完善。以三大运营商为抓手，从试点到展示到推出，快速推进 5G 移动网络的商业化。

- **利：以民为本，推进政府服务项目的 5G 升级**

购买 5G 政府购项目，以民生提升为理念，加速 5G 科技进步对于人民群众的生产生活产生的改变。助力提升国内 5G 产业链的成型和成熟，高效推进 5G 应用在消费者、企业和政府内的渗透率。

- **人：协调促进国内各方的合作共赢**

定义主要创新方向，并投入资源推动该应用在 5G 环境中的产品研发和模式创新。开设研发项目、建立行业协会、引导企业合作，传达合作共赢的发展理念，营造集约高效的产业环境。

- **合：开放国门，与国际企业在竞争中合作，在合作中共赢**

积极参与国际标准的建设，开放拥抱各国企业来到中国实验 5G 的产品和服务。融入国际 5G 产业链，打造国际产业融合平台，推动国际合作的落地。建设开放的商业环境，传递协同创新、携手共进的友好愿景。

## 四、 结语

纵观全球，5G 的到来是这个时代的机遇，是未来经济发展和 社会进步的重要增长动能，也是全球命运共同体在这个时代需要共同谱写的绚丽篇章。

着眼中国，中华民族是一个兼容并蓄、海纳百川的民族，合作开放的民族特征和文化精髓是中国在世界文化激荡中立足的根基，也造就了绵延 5000 年至今未曾中断的灿烂文明，令世界文明肃然起敬。这样的文化根基使得改革开放以来中国不断与其他经济体合作共进，一以贯之建设开放型世界经济。在这片土地上孕育的非凡创造力和敢于变革、勇于创新的文化精神也使得中国成为了推动世界经济体前进发展的重要一员。

手握着合作开放和创新驱动，中国将是未来全球 5G 市场不断发展、创新、突破的主旗手。无论是作为主舵国家发展方向的政治家还是齐推国家经济繁荣的企业家，都应充分理解、充分拥抱、充分抚育 5G 这一尚于襁褓中的新生代，以主人翁精神走出一条有中国特色的开放创新道路。