

GIV 2025 打开智能世界 产业版图



GIV 2025 旨在：为智能社会发展确定创新方向；为产业决策者把握发展路径和节奏；为行业数字化转型提供参考；与合作伙伴，各行各业一起，构建万物互联的智能世界。

欲知更多信息或下载白皮书全文，请访问：<http://www.huawei.com/minisite/giv>

版权 ©2018 华为技术有限公司版权所有



前言

今天不抓住未来， 未来将把我们甩在过去



工业革命，电力革命和信息技术革命在过去 120 年间实现了人类文明的三次巨大突破，释放出的生产力远超数千年文明所积累的总和。今天我们又迎来新的拐点，以 ICT 为基石，以人工智能为驱动的第四次技术革命，正在引领人类社会迈向万物感知、万物互联、万物智能的全新纪元，这样一个智能世界将进入数据驱动、智慧共享的发展轨道。

智能世界具有两大特征，首先是人工智能成为新的通用技术；其次是 ICT 提供的“+ 智能”，为各行各业持续创新提供土壤。5G、云、视频、IoT、人工智能等关键技术将交融发展，持续创造巨大价值，释放个人潜能、丰富家庭生活、激发组织创新。

当前各类新技术层出不穷，创新应用不断加速进入行业视野，智能世界表象之下的根本动因在于：唤醒万物感知，升级联接，点亮数据智能。2025 年全球 400 亿智能终端将具备感知能力；1000 亿联接将基本消除信息孤岛，实现更快、更安全、更智能的数据交互；由此产生存储数据量每年高达 1800 亿 TB，是目前的 20 倍。物理世界与数字世界的融合意味着个人、家庭的体验得以改变，组织将获得数据驱动的成长模式，

城市将找到跨越式发展的跳板……ICT 上下游各行各业将如何抓住智能世界的机会？

在这样的背景下，华为确立了新的愿景与使命：把数字世界带入每个人、每个家庭、每个组织，构建万物互联的智能世界。为此华为也进一步提出了 GIV 2025(Global Industry Vision, 全球产业展望)，打开智能世界的产业版图，这是我们对智能世界中 ICT 产业角色和机遇的探索思考。华为基于历史数据、计量经济预测、ICT 技术趋势预测、业务与产业趋势研判等系列研究，以数据 + 趋势的形式描述全球 ICT 产业趋势和未来发展蓝图。

GIV 2025 旨在为各行业提供进入发展快车道的引路牌，为 ICT 产业生态搭建进入智能世界的基础桥梁，为个人、家庭提供智能生活新方式。

这只是一个起点，如果我们今天不抓住未来，那么未来将把我们甩在过去。面向未来世界，打开蓝图，识别方向，众行总是比独行更重要。让我们行动起来，为构建一个万物互联的智能世界，携手共进。

徐文伟
公司董事、战略 Marketing 总裁
华为技术有限公司

目录

前言

03 执行摘要

展望 1

20 新纪元

智能感知，唤醒万物，把一切带入智能世界

展望 2

35 新物种

“+ 智能”催生商业新物种，助力产业跨越式发展

展望 3

47 新经济

万众创新，掘金 23 万亿数字经济

71 研究方法论

77 附录

执行摘要

基于 ICT 网络、以人工智能为引擎的第四次技术革命正将我们带入一个万物感知、万物互联、万物智能的智能世界。

在迈向智能世界的过程中，泛在感知，高速联接，共享智能将带来前所未见的成长和价值创造规律：数据成为用之不竭的资源，智能主导数据价值转换和输出，联接承载海量数据交互和智能价值创造过程。数字世界逐步被带给每个人、家庭和组织，并在生活、商业和社会形态领域掀起前所未有的变革，随之而来的是一个价值 23 万亿美元的数字经济规模。

万物感知，万物联接，万物智能将为我们呈现超出预想的智能社会形态：GIV 预测 2025 年个人智能终端数将达 400 亿，个人智能助理普及率达 90%，智能服务机器人将步入 12% 家庭，个人潜能将在终端感知，双向交流主动服务支持下大幅释放。在商业和社会层面，2025 年全球 1000 亿联接将泛在于公用事业、交通、制造、医疗、农业、金融等各个领域，推动数字化转型。届时企业应用云化率将达 85%，AI 利用率达 86%，数据利用率将剧增至 80%，每年 1800 亿 TB 新增数据将源源不断地创造智能和价值。

在这一划时代变革当中，ICT 产业将扮演重要角色。一方面 ICT 产业将承担起为智能世界构建其智能基础设施的责任；另一方面，ICT 业界首先也需要率先推动自身的智能化，进而完成使能全行业智能化的重任。

GIV 2025 数据研究范围覆盖 170 多个国家，结合了华为自有产业数据、国际组织的历史统计数据、咨询公司的历史统计数据以及业界厂家的历史统计数据等多方数据来源。报告将万物联接、万物感知、万物智能三大使能力量作为划分维度，定性描述则侧重个人、家庭、组织在智能世界的发展趋势与变化。报告将包含三大核心发现：

智能感知，唤醒万物，把一切带入智能世界

智能世界源于万物的感知被唤醒和千亿联接的升级。伴随着感知、联接能力全面提升，人与物将在数据构筑的智能环境中进行交互，这是一切进入智能世界的前提。GIV 给出多种智能终端数量及感知方式普及率、联接数量、带宽、通信流量等关键定量指标，并对其如何使能智能世界发展做出描述与分析。

我们预计 2025 年全球智能终端数将达 400 亿，智能终端的角色将从工具向助理的演进，届时智能助理普及率达到 90%。可穿戴设备将迅猛增长，AR/VR 等应用将达 4.4 亿为个人感知方式添加新的维度。移动通信网络服务将覆盖全球 65 亿人口，千兆接入将覆盖超过 30%，泛在联接将逐步弥平个体和地区之间的发展不平衡。

这意味着：数据将成为智能生产力，为人们在数字世界与现实世界的深度融合中提供全场景“智能”体验，普通人将借此大幅拓展感知和能力，而那些残障人士将借由数字驱动的感知和行动力获得与常人无异的能力。一个普通人不再普通，特殊人不再特殊时代即将到来。

“物”的感知化和互联之势力更加蔚为壮观：2025 年全球设备和物的联接数量将达到 1000 亿，被联接的人、物、设备都变为可以相互交互的“数字物种”，信息孤岛基本上都会消失，届时联接将比现在更快、更安全、更智能。千亿联接编织的“极速联接网络”将覆盖物理世界的各个角落，联接效率通过“一张网”释放全社会数倍于以往的产值与活力，在数字化大潮中找到增长的新窗口。



“+ 智能”催生新商业物种，助力产业跨越式发展

万物智能将点亮海量数据，人工智能将以通用技术的形式服务于整个社会。接入云端的海量数据将推动智能算法迅速演进，打造出可供社会普遍共享的智能基础资源。构建于大数据、云、IoT、人工智能基础上的“+ 智能”平台将成为企业全生命周期升级的跳板，将数据流连上“+ 智能”平台是每个企业成长的必由之路。因此 GIV 对全球数据利用率、企业云化率、AI 普及率等方面的关键指标给出定量预测，为从业者提供战略参考。

研究显示：2025 企业云化率将达到 100%、企业 AI 使用率达到 86%



云能力缺失的企业将会在迈入智能世界前夕就被淘汰，而率先差异化利用“+ 智能”优势精准决策、高效运营，打造个性化创新产品的企业将赚得智能世界的“第一桶金”。

成功打通感知、联接和智能链条的企业将是智能世界最大受益者。伴随着数据感知和调用能力的提升，加上 AI 劳动效率提高，产业将生产“资源”转变成为创新“智源”，最终创造规模化红利。事实上，已经有一些嗅觉敏锐的传统企业及基础设施建设欠发达的城市正在积极抢搭“+ 智能”平台的顺风车，加速实现需求与技术相融合的跃升迭代。

万众创新 掘金 23 万亿数字经济

万物互联、万物感知、万物智能的智能世界核心生产力是数据，数据也同样是平衡供需、优化结构的智能杠杆，具有感知的每个联接是油井，云和 AI 是炼油厂，对数据开掘、传输、将其“智能熔炼”，回馈需求源头进行数据“提纯”再利用，这样的循环将是智能世界的基本运行循环。

23 万亿美元数字经济，同时也度量了工业，交通，能源和传媒等各个行业在智能基础设施上的所获得的“能量跃迁”和由此引发的跳跃式演进步伐。在这条 ICT 产业发展画出的“掘金起跑线”上，人人皆可发现属于自己的掘金机会，独角兽亦或是大型企业均可收获掘金智能生态。

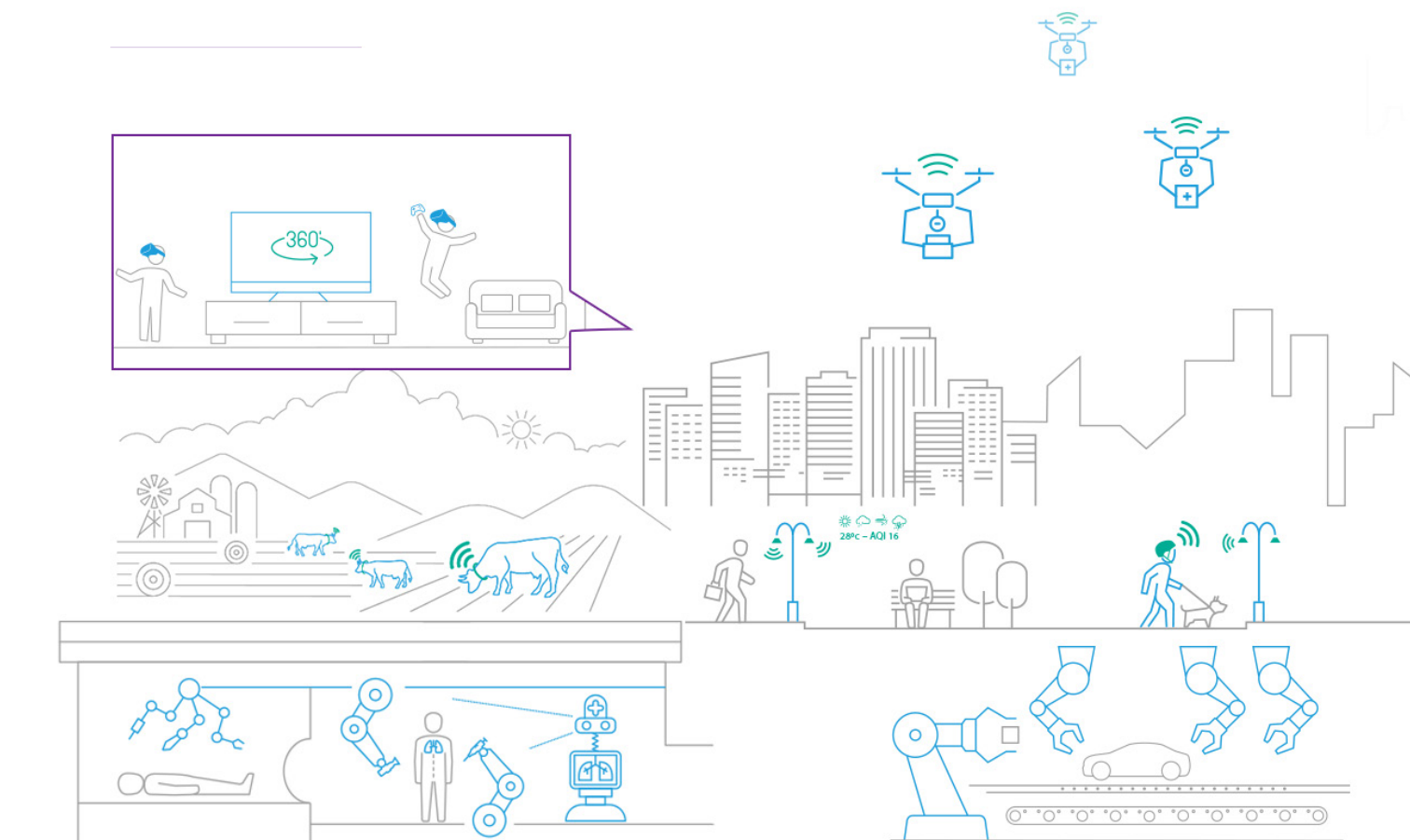
研究显示，已经有很多城市、组织通过抢先布局智能创新平台而领跑智能世界；也有不少区域、产业正站在起跑线上，尝试通过提升数据收集规模、提高联接传输效率、增强智能算法能力，培养“长跑能力”挖掘智能第一桶金。报告中将会展示部分区域、组织在迈入智能世界的具体行动，并为全社会进入智能世界勾勒出产业掘金路线图。

GIV 2025

打开智能世界的产业版图

“感知塑造智能，智能提升认知，认知锐化感知，循环不止，智慧不息。”历经千万年的人类智慧进化规律正在世间大千万“物”之间重演。但数据的力量将在感知，联接和智能三个维度同步推进这一进化进程，把属于万物的智能进化速度提升千万倍。更重要的是，数字智能的革命将把人类世界带进智能世界，每个人，家庭和组织都将面临划时代的变革。

唤醒万物感知、升级联接、点亮数据智能，将成为塑造智能世界的三股合力，以前所未有的方式推动社会运行。ICT 上下游产业将承担起为智能世界架设“智能基础设施”的重任，在此之上，5G、云、视频、IoT、人工智能、区块链等技术在此之上将 ICT 上下游产业将相互融合，释放产业巨大潜力的同时进而影响经济发展、改变人们的生产生活方式、最终重塑整个社会的形态。



GIV 将从数据建立感知和联接、智能驱动产业模式变迁、智能经济生态这三个维度为读者揭示智能世界的运转规律，以“感知万物、联接一切”、“+ 智能，产业规模发展新窗口”、“人人享有智能创新机会”三个部分详细阐释，旨在帮助众多行业产业在智能世界探索创新突破的新路径，还将试图为整个社会勾勒出迈向智能世界的掘金路线图。



4.4 亿 VR/AR 用户
感知方式变革



万物感知

400 亿 智能终端
感知终端更多



万物联接



90%
绿色联接
云数据中心承载运算

85%
企业应用云化率



每联接碳排放量
云化共享

-80%



万物智能

80%
数据价值化
企业数据利用率

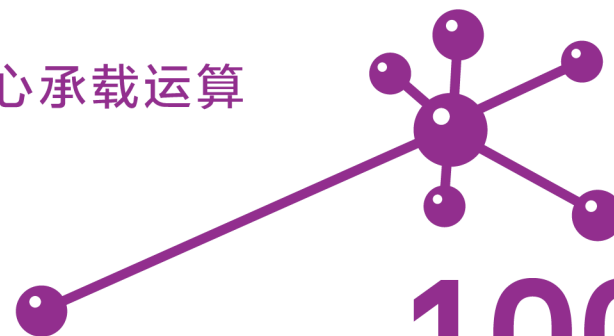


使用个人智能
助理的用户将达到

90%

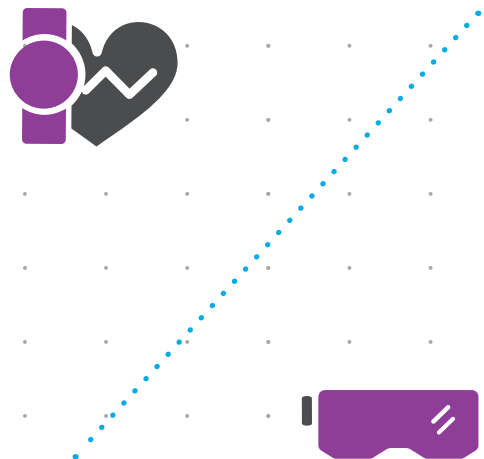


12%
使用智能服务
机器人的家庭



全球联接数

1000 亿



新纪元

智能感知，唤醒万物，把一切带入智能世界

智能感知，唤醒万物， 把一切带入智能世界

迈入数字世界的第一步，是万物感知的唤醒和联接的升级。事实上，IoT 应用已经开始以席卷之势为所有的人、物、设备赋予数字标签，万物都将成为数字物种。从车辆到无人机，从机器人到牛羊，从城市监控设施到电网，万物以数据流的形式逐步形成泛在的感知。人的感知和联接也将升级：智能终端、穿戴设备、高清视频、AR/VR 等技术的突破将带来新的感知维度，并通过千亿联接的升级为生活、生产和整个社会带来空前发展与进步。

唤醒万物感知：

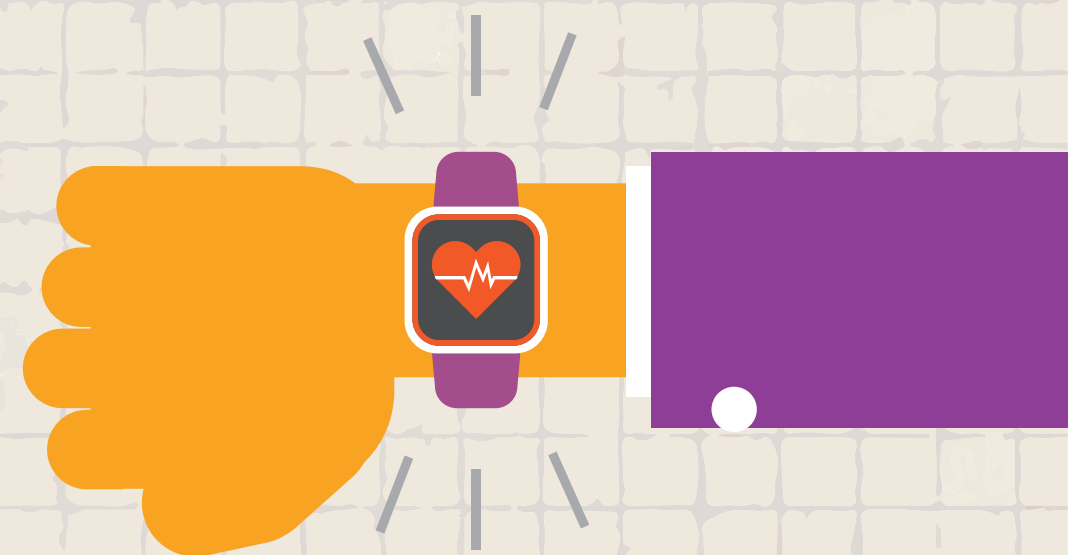
智能世界大千万“物”被唤醒标志着数字和物理世界的融合迈过了临界点。个人与家庭领域，预计 **2025** 年个人智能终端数将达 400 亿，其中智能手机数将达 80 亿，平板和 PC 电脑将达 30 亿，各类可穿戴设备数达到 80 亿，平均每人将拥有 5 个智能终端，20% 的人将拥有 10 个以上的智能终端；近 200 亿实时在线的智

能家居设备，将成为个人和家庭感知的自然延伸。生活、工作各个场景中无所不在的感知节点将促进物理世界与数字世界的逐步融合，为消费、教育、出行、办公等场景塑造新的智能基础平台，由此衍生出更多智慧服务。

“物”的感知泛化将在产业和社会发展领域显出更加直观的作用力，在物联网

400 亿
全球个人智能终端数

210 亿
智能家居及其他设备数



20% 人将拥有 **10** 个以上的智能终端
平均每个人将拥有 **5** 个以上的智能终端

车联网市场空间将达 **\$1450 亿**

5G 联网车辆将达 **2 亿**

100% 新车都将连接网络



的作用之下，全球有 40 亿头牲畜、2000 万个集装箱、3 亿个 LED 路灯、18 亿只水表等等都将被打上“数字标签”，道路上的车辆、工厂的设备在制品、货运途中的集装箱、飞机发动机、室内或户外的环境监测设备……都将被联接到网络中，万物感知带来的数据洪流将与各产业深度融合，形成工业物联网、车联网等新兴产业，为智能世界的实现与创新型智能服务提供关键助力。

车联网为例，**2025** 年 5G 联网车辆将达 2 亿，100% 新车都将连接网络，车联网市场空间将达 1450 亿美金。人、车、交通基础设施之间都将实现联接，联接能力的提升让车联应用从车载娱乐升级到无人驾驶、车队编排与管理、交通智能服务。车联网市场潜力释放的同时，交通成本也将大幅下降，从每英里 66 美分降至每英里 29 美分；汽车行业将涌现更多转型机会。

感知方式升级：

人类对于物理世界的“感觉”和对于数字世界的“感知”趋于融合，4K、8K 甚至 32K 高清视频将成倍增加个人数字感知的深度和锐度，AR/VR 应用的发展将为感知方式添加新维度，使人类感知超越物理世界的局限。2025 年全球可穿戴设备将达 80 亿，VR/AR/MR 个人用户数将达 4.4 亿，伴随云能力提升、设备微型化以及通用计算力的加速发展，云 VR 的市场空间将释放更大商业价值，至 2025 年将达到 2920 亿美元⁽¹⁾。在此基础上娱乐、通信、远程办公等互动模式均迎来革命性变革，“身临其境”的数字化感知将成为常态。

感知升级将直接驱动智能终端和智能机器人从工具向助理的角色升级，“更懂人心”的新型智能机器人不仅会提供更主动性服务，更将成为残障人士、孤寡老人的帮手。我们预测 2025 年智能助理普及率达到 90%，12% 的家庭将成为智能服务机器人用户。新型智能将拥有强大数据收集能力、智能视觉能力、自然语言处理能力，大幅提高用户效率和决策水平。智能助理、智能服务机器人将为 AI 真正进入个人和家庭铺平道路，智能算法将迅速渗透到消费应用领域，形成数千亿美元的市场。



全球可穿戴设备达到

80 亿



VR/AR/MR 个人用户数将达

4.4 亿

智能助理普及率
达到

90%

2025 年

全球联接的设备数将达

1000 亿



接入互联网的
人口达 77%



千兆移动通信
网络覆盖率
70%

千亿联接消除数字孤岛 铺设通往智能世界之路

更多更快的联接：

千亿联接、千兆联接编织的“极速网络”支撑下，泛在快速联接将构建人、物、环境的基本状态。信息孤岛将被逐步消除，人与物从“建立联接”转向“持续交互”，地区之间的不平衡将被逐步弥合。我们预测，2025 年全球联接的设备数将达 1000 亿；全球 80% 人口近 65 亿人将生活在移动通信网络服务之下，77% 人口将接入互联网，千兆移动网络将覆盖 70% 人口。以家庭为单位，同期全球家庭宽带接入将达 75%，其中千兆宽带普及率达 30%。

地区之间联接密度的不平衡将逐步打破，全球新兴国家人的连接数将达 75 亿，智能世界中的“联接”将为不同发展水平的地区和城市带来平等发展机会。结合云计算、物联网、人工智能等技术的网络效应，智慧城市、智慧农业、智能制造、无人汽车等行业将迎来发展新窗口。

大流量高价值的联接：

联接升级将为各产业在智能时代开启以大视频为数据主体的大流量增长模式。据预测 2025 年全球人均通信流量将增长 10 倍（人均日通信流量将达 4GB）、人均日移动通信流量将增长约 30 倍（人均日移动通信流量将达 1GB），而视频流量占比 89%， “高清视频流量” 变现将成为新的商业标准，在云游戏、云教育、云医疗中释放视频产业的智能价值。

联接效率的提升直接催化感知的爆发，二

者通过“一张网”释放各产业智能升级的新动能。到 2020 年基于 5G 应用的蜂窝物联网（CIoT）将有 30 亿连接，其中具有低功耗、广覆盖特点的将达到 20 亿⁽²⁾；**2025** 全球千亿联接设备中，55% 的联接⁽³⁾将应用于商业物联网领域。汽车、农业、能源等行业将率先利用物联网建立智能技术“朋友圈”，和云、边缘计算、人工智能等技术相结合，在数据采集、处理、分析及应用的数据闭环中打造数字化生产和智能化服务。

全球人均通信流量将增长 **10 倍**
人均日移动通信流量将增长约 **30 倍**



人均日移动通信流量将达 **1GB**
人均日通信流量将达 **4GB**



视频流量占比 **89%**



数据流升级为引导物理世界运转的智能流，重塑个人、家庭和产业

感知唤醒和联接升级将直接带来海量数据，推动智能世界进入数据驱动、智慧共享的发展轨道。未来“数字物种”不断产生的海量数据不仅是一切生活生产的基础，还将成为个人，家庭，组织乃至社会运行的引导力量。数据流将开始承担起融合以及引导

“人员流”、“物品流”、“资产流”、“能源流”和“监管流”的角色，成为打破行业壁垒推动产业深度融合的动力。结合云计算、物联网、人工智能等技术的爆发，将直接催化智慧城市、智慧农业、智能制造、无人汽车等行业的跃进。

**普通人不再普通，特殊人不再特殊，
家庭生活随身而行**

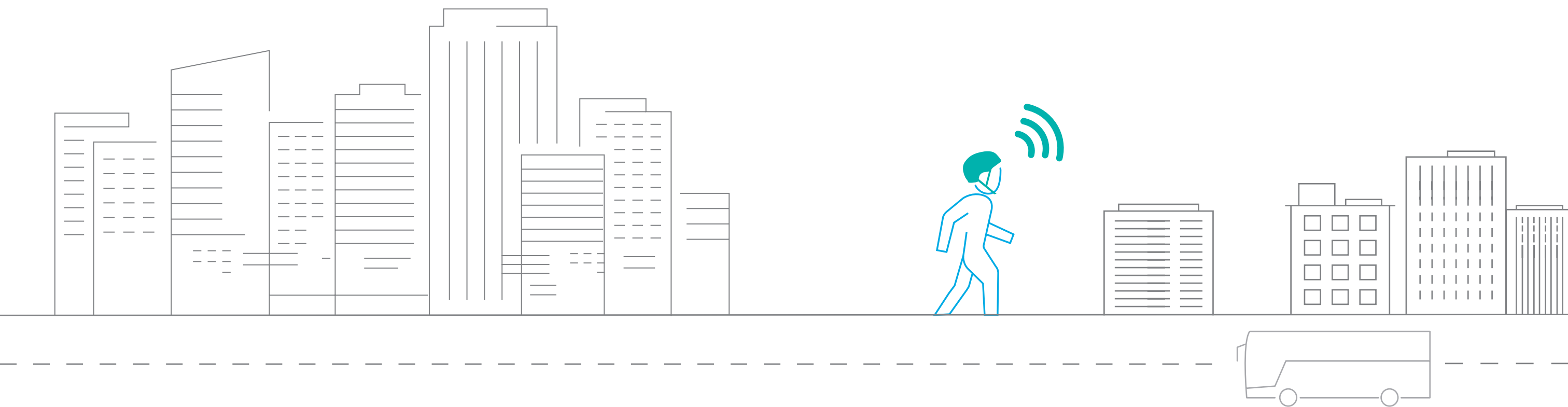
伴随联接带宽、智能芯片性能、显示技术、云计算等相关能力的空前拓展，智能手表、眼镜、头盔等穿戴设备将成为主动处理数据、提供智能支持的助手。人们将在“泛现实”的环境中享受更平等、愉快、舒适的智能日常。

**导盲机器人 + 云，
3900 万盲人将会像普通人一样生活。**

智能个人助理到2025的普及率将达90%，AI健康应用将与智能终端协同发挥更大的作用，AI辅助医疗相关机器人等智能助手的普及，将让特殊残障人士在智能世界将享受和普通人一样的智能幸福生活。全球3900万盲人和2.46亿低视力人群将在导盲机器人的辅助下，享受多彩世界。

智能导盲头盔，让特殊人不再特殊

META 是达闼科技（CloudMinds）第一款云端智能穿戴设备，而华为与达闼科技、5G 联创的导盲头盔项目将完善其云端视觉呈现，以头盔的形态为视力障碍人群提供高精度实时定位导航、路径规划和避障等服务。而其人脸识别、情景识别、物体识别和图像分类等领先的混合智能服务，将可以帮助盲人全面缓解社交障碍。



虚拟现实云化 (Cloud Virtual Reality, Cloud VR) 是将云计算、云渲染的理念及技术引入到 VR 业务应用中,借助高速稳定的网络,将云端的显示输出和声音输出等经过编码压缩后传输到用户的终端设备,实现 VR 业务内容上云、渲染上云。伴随视频技术沿着 4K-8K-16K-AR-VR 的演进以及联接带宽的猛增,云 VR 将在娱乐、社交等个人家庭场景以及工业、医疗、教育、零售等行业场景中衍生出全新应用,“实景体验”将成为用户的全新标准,一个巨大的产业新市场逐步成型,高盛预测,2025 年全球仅虚拟现实软件应用规模就将达到 450 亿美元,而由各类场景应用开掘的机遇更层出不穷。

在个人和家庭领域,未来 VR 娱乐和直播将呈现出远超用户预期的沉浸和现场体验。用户在观赛时将能够与球星面对面,动态全景音频可

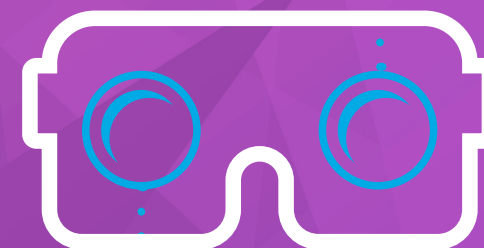
Cloud VR+ 超高速宽带 带来感知新维度

以让现场海啸般的欢呼呐喊声如临在耳,用户不但可以 360° 全方位观看比赛,还可以在场景中自由走动,甚至可以介入赛场进行实时交互。据预测,到 **2025** 年 VR 娱乐视频用户数将达到 7500 万,收益预期达到 32 亿美金;而 VR 直播市场规模将达 9500 万,营收规模将达到 41 亿美元,市场空间巨大。

在行业应用领域,Cloud VR 将成为工业互联网平台 /IoT 平台上实现数字双胞胎的最有力核心工具。凭借数字化映射技术,未来工业产品设计,设备巡检和维修等任务均可由专业人员头戴 VR 设备借 Cloud VR 平台实现。而在医疗领域,虚拟现实将被广泛使用于手术培训、引导、远程诊疗以及康复训练领域,据预测,VR+ 医疗领域的营收到 2020 年预计将达到 12 亿美元,到 2025 年将达到 51 亿美元,用户规模将达到 340 万。

VR 娱乐视频用户数将达到 **7500 万** 

收益预期达到 **32 亿美金** 

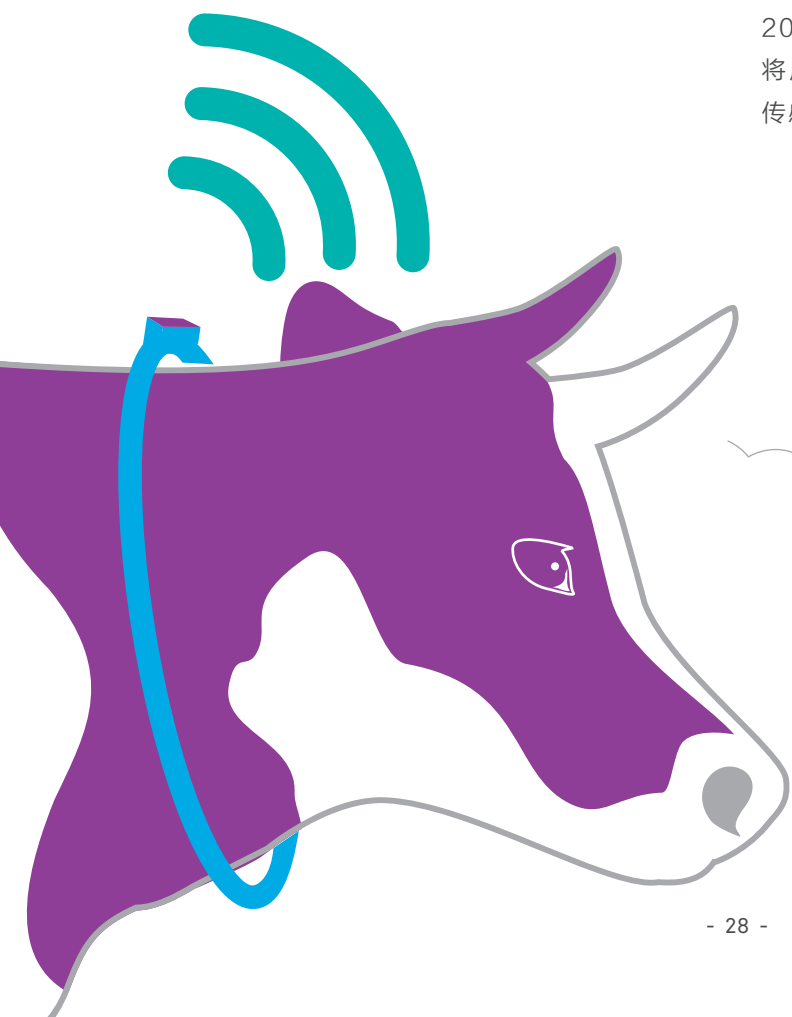


VR 直播市场规模将达 **9500 万**
营收规模将达到 **41 亿美元** 

10 亿奶牛成为“数字物种”， 释放智能农业价值

农业物联网起初仅仅是农业设备联网，数据仍是在物与物之间流动，牲畜、作物数据源还是要靠人工采集和录入，数据量原始积累极其有限且误差很大。2000 年全球共 5.2 亿个农场没有一个农场使用物联网技术。⁽⁴⁾

基于 NB-IoT 的农业物联网平台将每个作物或牲畜、每个养殖及生产环节的数据都被打通，从作（动）物健康管理、生理周期、产量等信息到农产品供水、加工、运输、安全监控等环节的数据，都将在百万级并发亿级连接能力的基础上，为大幅提升规模化养殖效益提供智能原料。2025 年将有超过 10 亿的奶牛被贴上数字标签将成为“数字物种”；5.25 亿农场将使用 6 亿传感器，以支持农业物联网。⁽⁵⁾

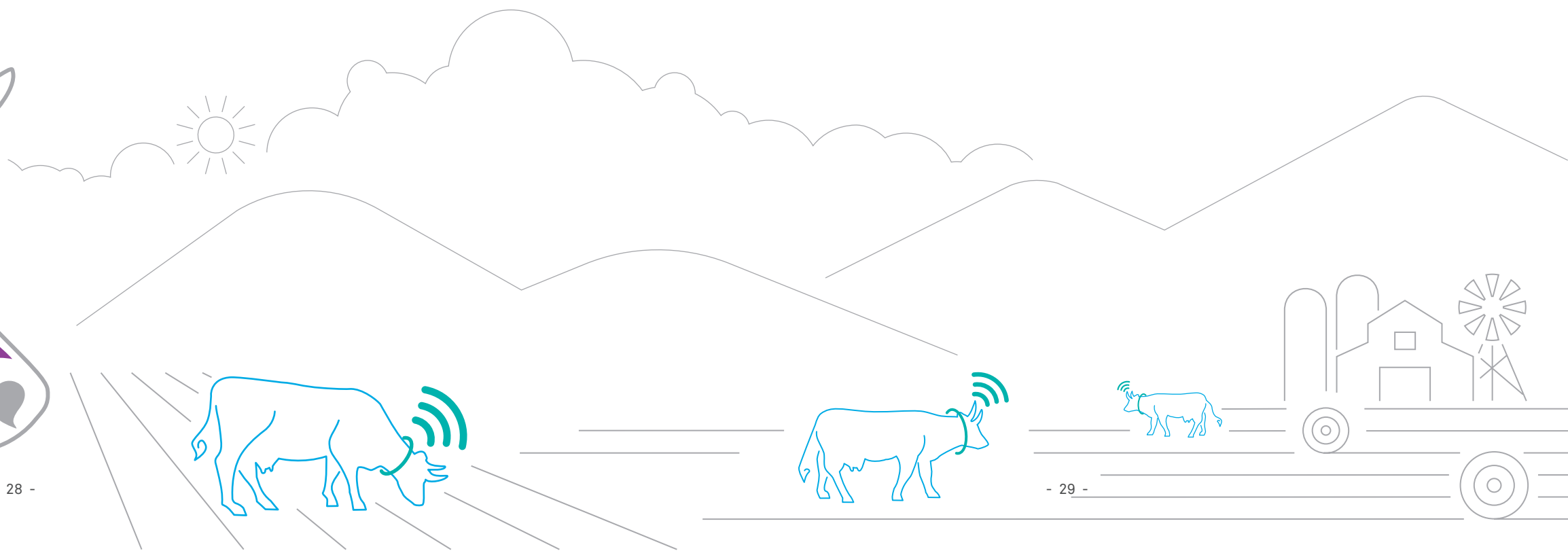


NB-IoT 为奶牛颁发“数字身份证”

对于畜牧业来说，智慧农业说起来容易，做起来却很难。不同奶牛的个体生理周期都具有差异性，漏配一个发情期会造成每头奶牛损失效益约 2000 元。

基于 NB-IoT 的奶牛监控系统，其一，可以让奶牛身上的智能项圈将收集来的数据随时随需传输到云端进行科学分析；其二，奶牛信息管理平台利用每头奶牛体征数据全面监控动物健康，比如牛的耳标，当检测到疾病就会后发出警报，自动隔离病牛。

最后，整个农业物联网应用还拓展到整个家畜饲养行业，像一个“智能小牧童”，利用技术监控动物健康、生理周期、位置等信息，也为未来发展绿色食品溯源等区块链新应用做好准备。



智慧城市：2025 年 35 个千万人口城市宜居程度与城市智能化成正比

WEF 预测 2025 全球人口超过千万的城市将达到 35 座，未来城市建设与 ICT 技术与融合发展势在必行。城市规划者正试图在安全治理、交通规划、政务运行等方面利用“城市智能”开辟可持续发展新途径，让每一个市民享受到数字民生带来的安全、便利和幸福。

城市智能监控入口的广泛布局、城市网络的联接升级是智慧城市发展的第一步。

得益于 AI 辅助的 4K 超高清监测摄像头和开放式网络联接，7X24 不间断采集城市各个角落的“细腻”数据将成为现实；人脸识别，车辆车牌识别、道路信息识别、污染物识别以及其他智能视频分析越发成熟，城市运营将更加高效、绿色，各个城市子系统相互协同能力也会更强：如交通管理，安全监测，人群密度，能耗追踪等都将在数据整合中进行实时分析。

ICT 集群技术应用于城市管理是智慧城市建设 2.0。

物联网和移动边缘计算的发展将带动城市供电，供水以及其他管理系统监控数据相互打通；无人驾驶汽车数据平台将打通行驶数据、交通管理数据、电网功耗数据、能源数据以提升政府决策效率准确性；与此同时“物联网”与个人网络将完全连接融合，电、气、水、出行等所有能源使用状况都会在一张网管理之下。

城市智能管理平台将是智慧城市的终极目标。

在系统设备、网络搭建、应用平台及服务层为政府与居民沟通搭建更好的智能交互平台；城市管理通过智能终端、无人机、智能机器人等载体实现公共事业服务智能化，通过城市智能管理平台集中输出，激发城市的内生发展活力，吸引更多针对智能基础设施和服务的外来投资。

石油王国的智慧城市 “三步走”

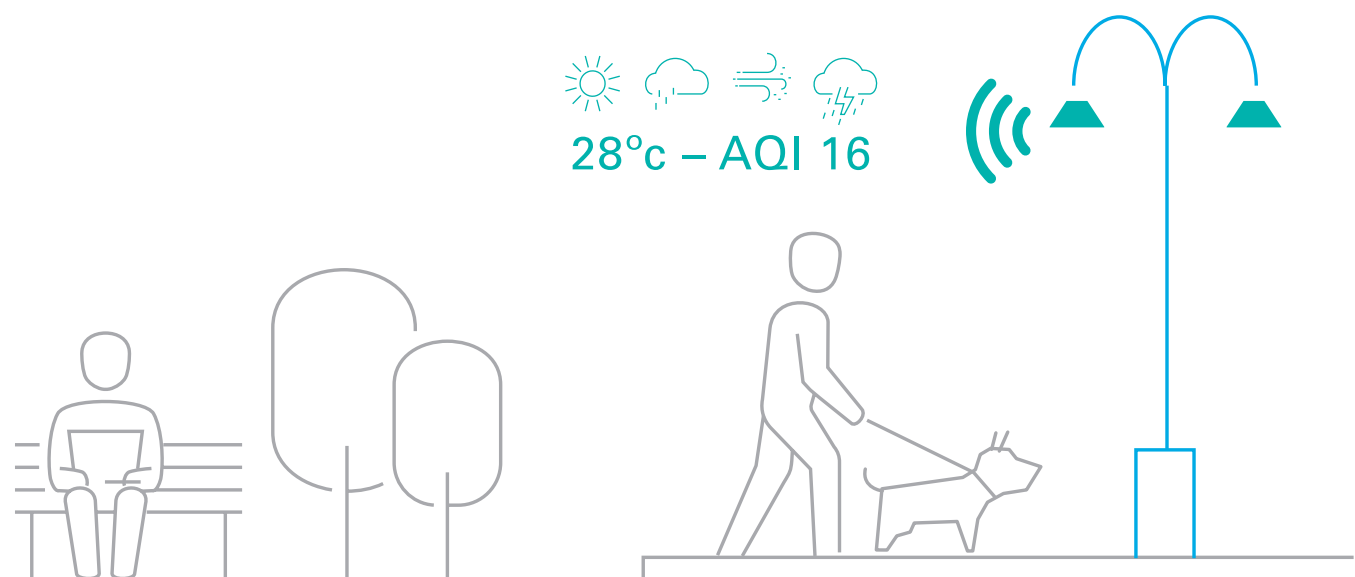
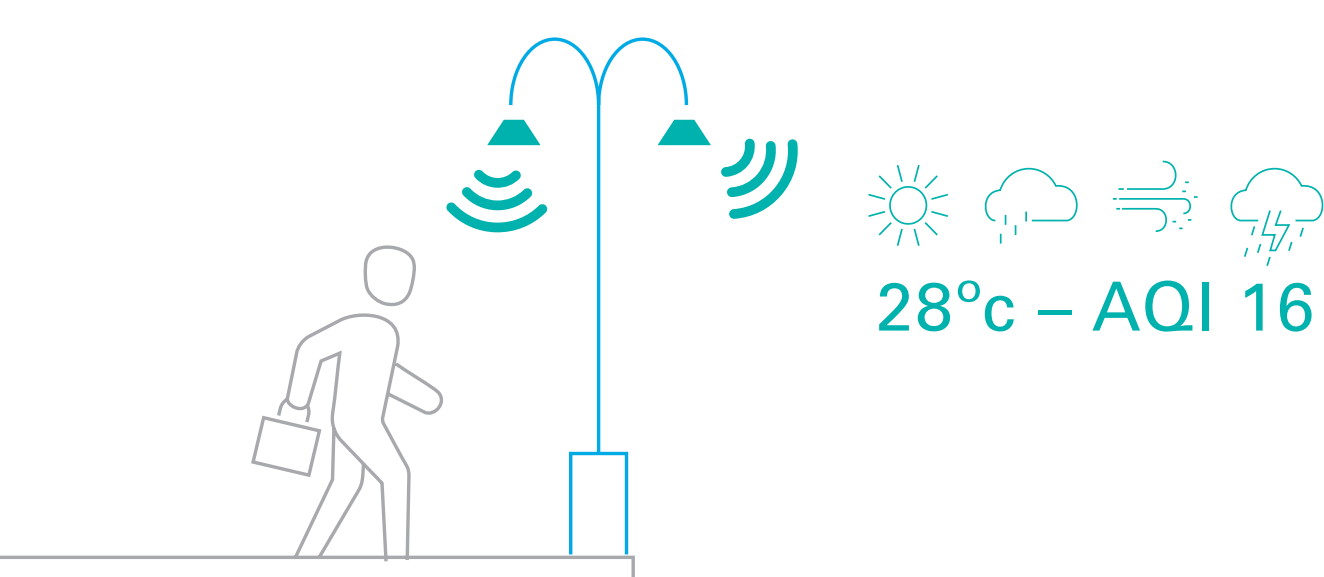
沙特延布工业城为建设智慧城市，促进城市多元化，改善投资环境，实施了“智慧城市建设三步走”战略：

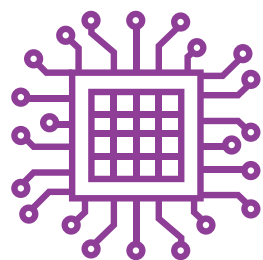
Step1：“要想富，先修路”，强大的“联接网络”就是智能纪的信息基础“公路”。延布建成了遍布全市的有线、无线宽带网络、开放式接入网络，为政府、工业区企业、公路建设和居民提供高速网络接入服务。

Step2：保障了信息基础设施后，沙特又将目光转向智慧应用，着眼增强市政管理，聚焦重型车辆管理、智能垃圾处理、智能路灯、智能停车等 8 大智能应用；智慧管理有效改善市政管理效率、公共安全和生活环境，让延布城市道路维

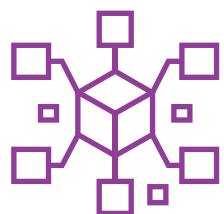
修费用节约了 20%，交通事故率也有所降低，公共照明系统的综合成本降幅超过 30%。

Step3：经过两轮建设，延布智慧城市初见成效，随后沙特进一步建设了大数据分析平台、IoT 数据平台和通讯集成平台等城市智能管理平台，不仅提升了城市的公共服务水平，还增强了延布吸引投资的能力。建设智慧延布工业城市以来，外来投资增长率达到 16%，年均收入达到 1 亿美元。





万物感知的唤醒



联接效率的提升



数据流引导物理世界
的运转



展望 2

新物种

“+ 智能”催生商业新物种，助力产业跨越式发展

各行业构建“+ 智能”平台，实现跨越式发展

物联网、云计算、人工智能、5G 等技术相互融合交汇为各个行业创造出以数据流引导人员流、物流、能源流、资金流以及监管流运转的商业规则，同时也令各行业创造出各自的“+ 智能”模式和数据价值创造闭环。以高速联接为传导系统、以 IoT 为神经感知系统、并以 AI 化的云为中央大脑，构成“+ 智能”平台，通过智能分析、决策和辅助行动，助力实现各行各业的跨越式发展。云和 AI 将构成基础生产力，感知与互联将海量数据汇聚于云上，算力和智能将大规模地将数据“资源”转化为创新“智源”。这便是“+ 智能”平台焕发产业潜力与价值的路径。



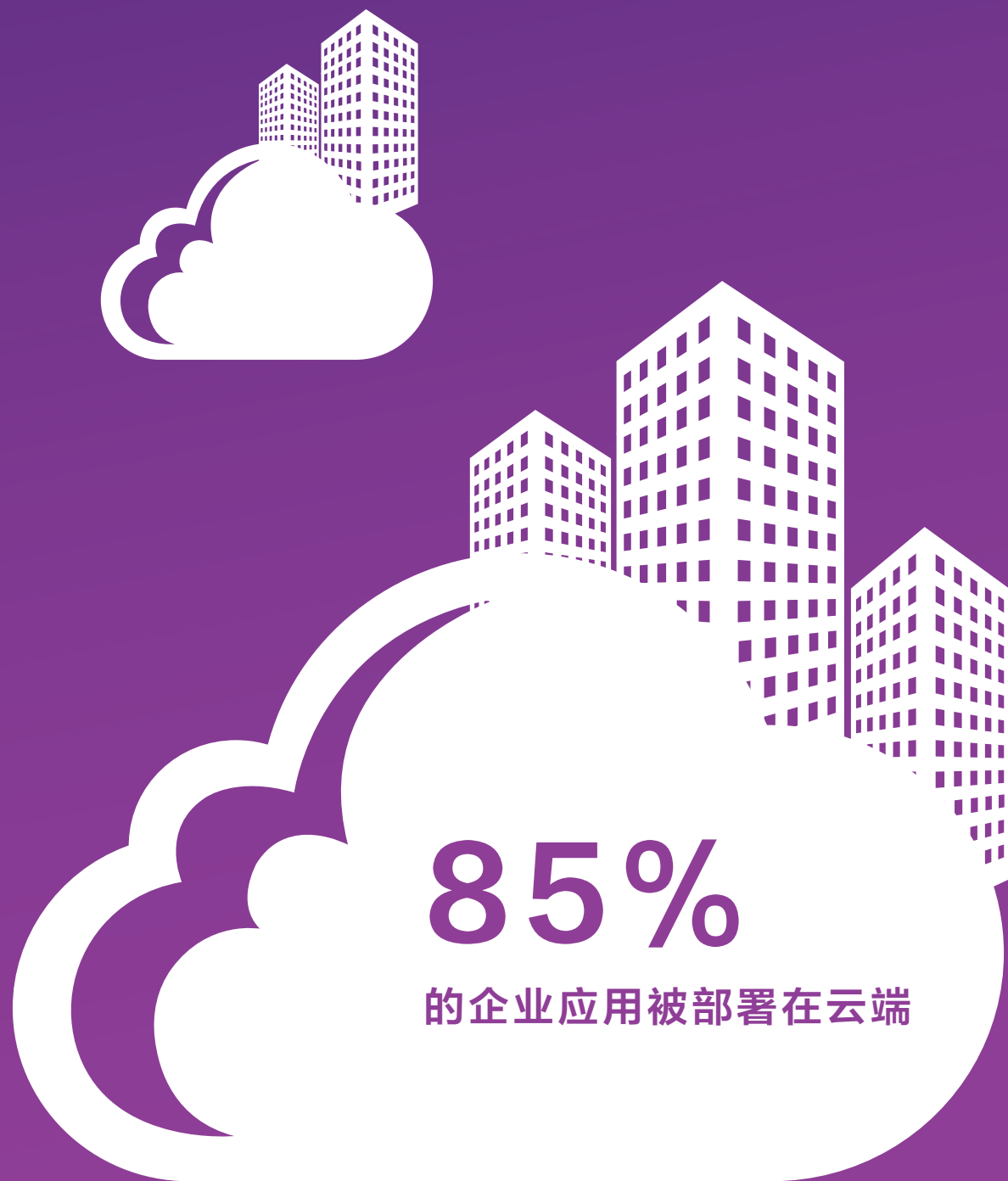
云化智能：聚合离散数据，释放智能价值

云是“+ 智能”平台的核心要素，智能所依赖的算据、算力、算法都基于云。由于云在智能世界中的支柱地位，云能力缺失的企业在迈入智能世界前夕就可能被淘汰，而率先能够差异化利用“+ 智能”优势精准决策、高效运营，打造个性化创新产品的企业将成为智能世界的领跑者。

100%
企业都将联接云服务



90% 的运算负载
92% 的存储
都将承载在云数据中心上



云从 ICT 支持系统向决策系统和关键基础设施的转变，决定了联接云服务对于企业数字化转型的关键作用。在转型压力 and 用户快速部署、业务弹性、智能管理需求推动下，预计 **2025** 年 100% 的企业都将联接云服务，85% 的企业应用将被部署在云端，云服务将全面渗透到企业运作流程中。让企业以更高效率低成本的应用部署，获得更强大便捷的平台服务，进行更灵活弹性的资源共享。对于业务复杂的大企业而言，云将大幅提升企业的协作效率，从而实现更敏捷的创新研发、更快速的市场响应、更科学的流程优化以及更高效的内部沟通。云服务带来的 IT 资源利用提升将促使社会整体效益增长，据模拟软件 CLEER 的估算，若将 email 程序、电子表格应用和客户管理软件都部署在云端，可使计算能耗降低 87%。

智能化和自动化运维基于分布式架构的云计算系统的状态、用户规模、业务体验质量和策略规则等，实现系统的弹性伸缩、故障隔离和故障修复等等，将使云计算的服务水平达到新高度。数据中心内云计算占比将逐渐提高，传统数据中心加速升级为云数据中心，遍布全球主要经济体。到 **2025** 年数据中心内 90% 的运算负载和 92% 的存储都将承载在云数据中心上，云化将成为推动数字经济的关键因素。



从芯片到云端：智能泛在

未来数字世界将呈现“智能泛在”的状态，这意味着从感知终端开始，由数据和算力所驱动的智能将贯穿端、管、云整个 ICT 数据交互流程，从而带来人人可及的“智能流”。采用具有深度学习能力的智能芯片，智能终端已经开始在局部应用领域大幅度拓展用户的能力范围，例如华为的 P20 将 AI 与摄影相结合，实现自适配参数的场景多达 500 个，所想即所得，这已经超越了一名资深摄影师的能力极限。而这只是一个开端，预计到 2025 年四百亿手机、智能家居、可穿戴设备等各类智能终端之中大部分都将具备终端智能，随时感知、分析和预测用户的需求并给出智能建议。

在物联领域，边缘计算将继续异军突起。对于终端响应时延不断缩短、节点规模膨胀、产生数据和传输需求大幅增长所带来的挑战，边缘计算提供了有效解决方案。IDC 统计数据表明，未来超过 50% 的数据需要在网络边缘侧分析、处理和存储⁽⁶⁾。边缘计算将支持不同类型的应用和数据在网络边缘处理，实现业务实时、业务智能、数据聚合与互操作、安全与隐私保护等关键智能服务，有效提升业务的智能决策效率。以毫秒或微秒级的响应速度，边缘计算将保证包括智能视频监控、智能家居、智能交通、智能城市等应用场景的实时性。而边缘计算和数据中心之间实现数据流和控制信息流的双向流动，将实现计

算负载“云”、“管”和“端”之间的动态优化均衡，为行业的数字化转型提供完美的软硬件平台支撑。

另一方面，区块链和量子计算可能从供应端颠覆行业形态，催化商业创新的爆发。随着区块链技术的快速发展，区块链将走进金融、医疗、物流、教育等众多领域，逐步形成一批区块链应用解决方案。随着 Fabrication 技术进入 10 纳米以内，传统计算机架构即将面临摩尔定律边界。而量子计算可能在未来推动算力爆发，解决气候模拟、药品分析、分子建模等领域的算力挑战，成为专业领域创新突破的新利器，加速智能流的形成。

行业发展的智能红利——企业智能

万物感知、万物联接带来不断膨胀的海量数据，为智能世界提供源源不断的生产“资源”。云和智能技术的普及，将把海量数据转化为智能决策能力，进而形成不同行业在智能世界中的核心生产力。各行业如果能利用自身独有的数据资源和专业经验，形成对数据感知和调用的能力，并产生匹配的智能算法，便可实现商业优势的数字化映射，让数据从生产“资源”变成创新“智源”。



成就商业新范式，引领数字化进入新纪元

当前在商业领域，ICT 与 OT 融合以及智能化技术的应用，将首先作用于资产优化和运行优化，而后逐步改变制造、能源、电力等行业的运行模式、降低成本、改善工作环境、推升效率并推动企业转型、让企业从数字化和智能化中获取持久竞争力。而云、计算中心、高速宽带、大数据、5G、服务机器人、语音输入和智能终端的融合应用，将推动服务数字化和智能化的深入，塑造多样化定制化服务交付，形成“资产优化－运营创新－模式变革”的行业变迁形态，成就商业新范式。未来 10 年中，随着各领域技术的协同突破及创新，全社会将真正来到第四次工业革命的发展拐点上，引领数字化进入新纪元。

在各行各业模式重塑的过程中，智能算法以及大数据分析能力将显现空前的重要性。AI 能力在企业核心业务和生产流程中的应用，是当前 AI 技术最具价值的释放方式，随着以深度学习为代表的 AI 技术的普及，机器将接管大部分信息处理工作，特别是非结构化数据的自动化处理。

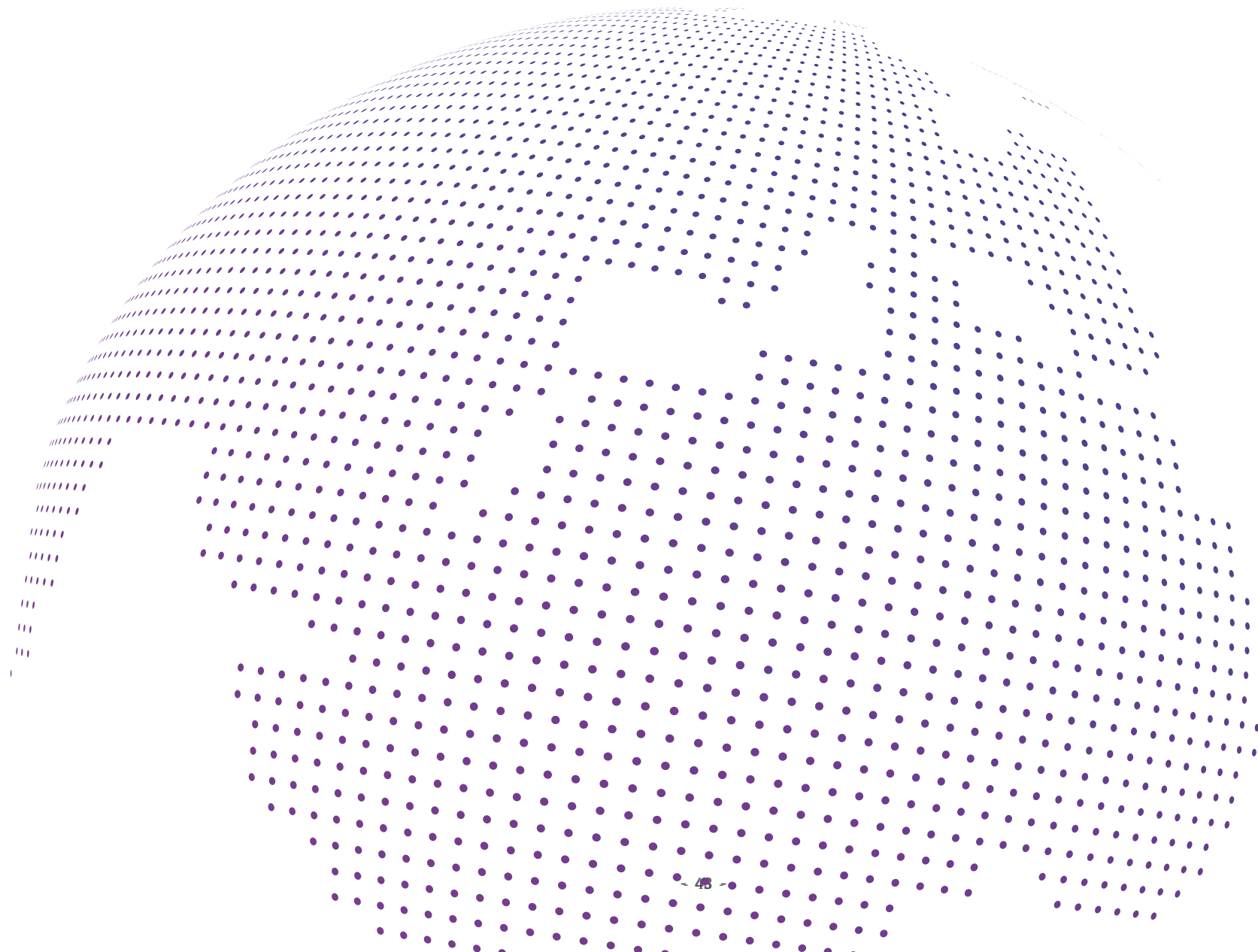
2025 年全球企业对 AI 的采用率将达 86%，企业数据利用率将剧增至 80% 左右。未来企业的核心经营任务之一，是通过机器学习来提升数据资产的利用率，使数据价值化，实现“+ 智能革命”。

企业所需智能并不局限于狭义的 AI 技术，而是更为系统全局化的 EI（Enterprise Intelligence）能力，也就是将智能无缝接入企业运营和决策系统的能力。2025 年将诞生一大批以 EI 为核心竞争力的领军企业，他们积累了大量的企业数字转型的经验，以开放、共赢的合作模式，将数字化转型经验、技术整合到企业级的应用平台中，将和生态伙伴一起，在各行各业、企业的关键业务中，融入 EI 能力，实现效率提升和模式创新型的商业新增长。

长远而言，增强型人工智能、神经计算、量子计算、人机交互等技术的广泛应用将最终变革企业的商业模式。万物感知，万物联接和万物智能将重塑商业世界。“+ 智能”将成为一种先进的生产方式，改变生产关系并与各行各业实现完美融合，呈现出前所未见的形态。企业将真正进入一个以数据为生产资料，以联接定义生产关系，以智能算法推动生产力的“+ 智能”商业时代。

企业数据利用率将剧增至 **80%**

全球企业对 AI 的采用率将达 **86%**



全球年新增数据量从 2015 年

8ZB 猛增到 2025 年

180ZB (即 1800 亿 TB)

95% 以上的
数据均为非结构化数据

+2150%

180ZB
8ZB

2025 增长值
2015 历史值

+7%

95%
88%

数据将成为企业核心资产

在数字商业时代，人们所触及之处都会产生数据，数据正在呈现着爆发式的增长。预计，全球年新增数据量从 2015 年 8ZB 猛增到 2025 年 180ZB (即 1800 亿 TB)，近九成的数据都在近两三年内产生并积累⁽⁷⁾。

被联接上的数据才是黄金，100% 企业采用云，将尤其让传统企业长久积累下的海量数据，在计算力的提升中从“包袱”变成“翅膀”，实

现创新飞跃。在当前商业领域里，95% 以上的数据均为非结构化数据，随着计算力增加和智能算法的普及，这些数据都将变为企业可分析和调用的数据资产。但是，目前绝大部分的数据都没有被分析利用，2015 年全球企业的数据利用率仅仅约为 10%，数据资产的价值远远没有被发掘出来。



展望 3

新经济

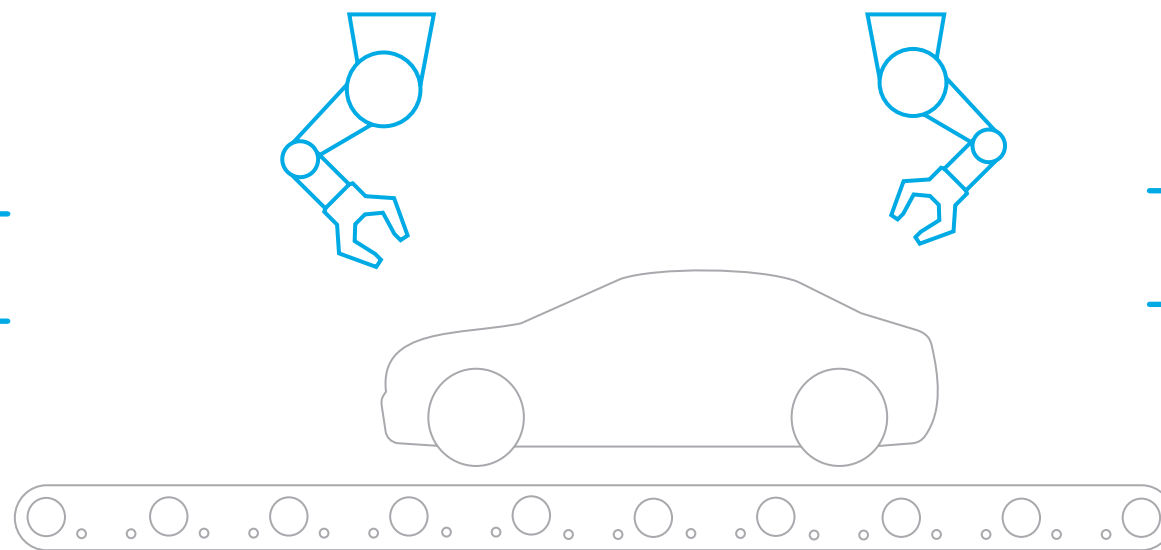
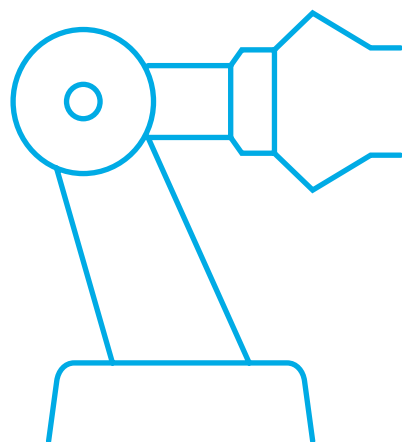
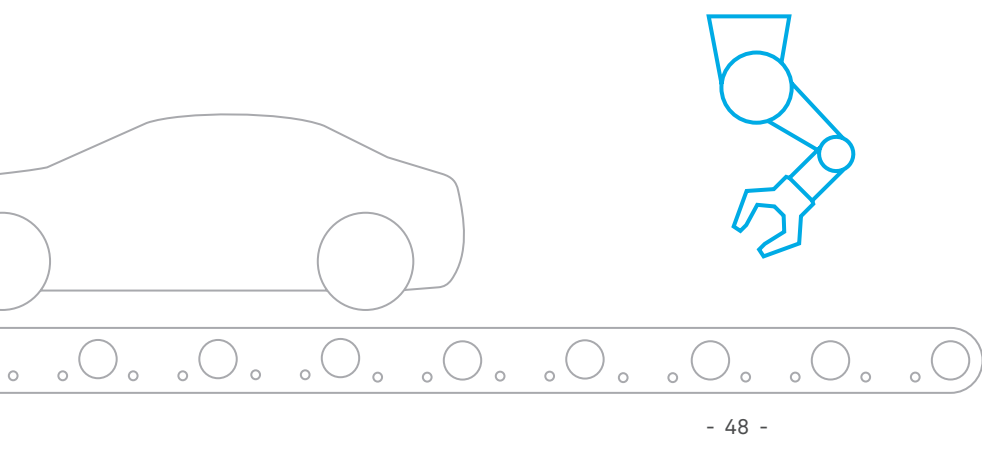
万众创新，掘金 23 万亿数字经济

“+ 智能”引发产业 “跳跃演进”，重塑 商业及社会形态

在 5G、云、视频、IoT、人工智能等技术的强势推动之下，我们可以隐约看到智能世界的雏形。数据将会是掀起新一轮智能“淘金热”的“黑金石油”；具有感知的每个联接节点是“油井”，云和 AI 是“炼油厂”——对数据开掘、传输并将其“智能熔炼”，随之回到需求源头进行数据“提纯”再利用，这样的循环将是智能世界的基本运行循环。

ICT 产业将为数字经济奠定的“+ 智能”

平台，其发展逻辑是实现全场景联接、构建感知网络并推动智能的进化并广泛应用。据数字溢出报告研究表明，ICT 带来的长期回报将是非 ICT 投资回报的 6.7 倍，创造 23 万亿美金数字经济。“+ 智能”将从 ICT 专属概念转变成为支撑个人、家庭、产业、城市发展的基础设施，在数据洋流中，将数字世界的创新文明渗透到社会的每一个细胞，不断刷新产业形态，催生前所未见的智能产业，打破固有发展轨迹实现“跳跃演进”。



万能工厂的出现和流水线 思维的消亡

工业互联网创造的柔性生产和智能供应链

进入未来工厂，你将看到各类 APV 在厂区穿梭、整片作业区域几乎不见人踪，只有各类多功能机器人在生产线上调试参数，不停挥舞地机械手在流水线上运送货物、在仓库自动装箱、在实验室进行产品监控和零配件改良；项目管理后台的电脑桌面上飞速漂浮着来自货物、原材料、员工等等数据源收集来的实时数据，与此同时数字模型实验室全部研究员带着各种智能穿戴设备在进行实景交互式实验…

这就是由工业互联网、5G、云、智能机器人及 3D 打印技术构建起的“智能工厂”，这里同时进行着物理设备的运转和大量的数据交互，这是物理制造和数字制造之间的桥梁，也是整条生产线和工厂实现“数字孪生”的土壤。据 GIV 2025 预计，到 2025 年全球将有 300 亿台设备实现互联。

智能工厂在作业场景中展现两方面特性：

其一，全生命周期数据互联、数据透明——从传感器收集来的产品数据到客户订单这一长尾环节中的每一个生产服务节点实时联接，指标工具对公开数据进行实时分析，从而优化生产、平衡原材料投入产出比；其二，敏捷运营、前瞻优化——工厂将随时从云端接受不同的生产任务指令，调整生产线的顺序和制造工艺，配合实时调整的物流输入和输出，实现离散和柔性制造方式。在这些几近全自动化的生产设施当中，员工凭借智能终端、AR/VR 界面，自然语言互动界面的支持投入数据监测，算法维护，数据分析，虚拟测试及故障排除等工作。工厂仅仅是以智能制造链条中的一环，数字化开发、动态执行、同步规划、互联客户、智能供应等都将在联接力与感知力同步推进中，将分散的数据多向互联互通、智能融合、打通整个供应链和产品开发周期，生产和配送的实际运作以及企业运作协同都将由数据推动。

数字化供应链：

机器学习和关系分析能力的大幅提升，加之机器视觉能力普遍提高，智能基础平台可实现物流行业全供应链的智能优化，充分发掘数据在每一个流程环节的自动化决策分析价值，增多创新机会：智能货品识别与筛检、智能线路规划、智能装箱、无人化智能运输以及基于成本、产品需求等要素预测的智能库存管理等等环节都帮助企业提升效率、节约成本方面创造空前经济价值。

以华为公司的全球仓储管理为例：

通过应用华为云 EI 服务将提升 20% 的分拣装箱效率，应用 EI 实现智能装箱，根据物品特征提供最佳装箱方案，而且做到集装箱 3D 仿真可视，整体利用率提升 6%，物流使用 EI 做路径规划可节省例外开销成本 30%。

智能制造：个性化与规模的完美融合

在工厂智能化的基础上智能世界将再进一步打造出完全实现个性化定制的制造模式，传统制造产业的规模基线将被完全抹去。在 5G、云智能、智能物联网、多功能机器人、3D 打印等智能基础设施上，工厂级数字孪生将最终实现软件定义制造，“万能工厂”将具备按照接收制造指令实时调整产品动线和制造参数的能力，从而实现跨品类甚至跨行业的制造需求。

传统制造企业常常受制于过于复杂的产品品类，在推出创新产品时不得不为降低制造复杂度和提升规模效率而做出妥协，为此付出长时间、高成本的前期工作，供给与市场需求很难完美契合。在智能世界，一家“万能工厂”就能满足各种企业的个性化生产需求；固化的规模生产线将不复存在，整个产业内外生态都将迎来以定制化创新为核心竞争力、完全响应市场需求为目标的全新商业模式。

多物并造：万能工厂的按键式制造

首先，工厂运转、开发、采购、制造、物流、服务等环节都将通过对数字孪生的控制完成，在云端实时完成针对全生命周期闭环数据的智能分析处理，工作人员只需通过 VR、MR“临场”调控。

第二，制造不再受到众多单一功能的制造设施所限制，每一个制造环节将由多功能机器人实施，无论是生产运输还是数据分析都可以用云端根据需求控制机器人完成形态各异的目标任务。

第三，用软件创造“全能型”虚拟生产模

具，开放参数调控分析功能，不仅仅是轿车、SUV、中型客车可以在一个模具中同时生产，软件定义制造将借助新材料的力量，使摩托车、汽车、自行车甚至手机、钢笔都可以同时归属一个模具下，在秒级时间内完成颜色、型号、规格等等参数的调整，实现“多物并造”的生产模式。

第四，用户端，“按键式智能生产”将实现终端用户手机 App 下单到自动排产、成品制作完成、配送到客户手中的整个流程，将业务流程与生产过程打通，实时收集数据，同时还实现设备和能源的监控与可视化管理，传统的规模化生产线将不复存在。

数字天空的出现和交通拥堵的缓解

物流和交通行业是智能变革最彻底的行业，配送员、订单分配、货品数量等等在智能基础设施的使能下不再是问题，各个物流公司将在个性化服务、技术创新上寻求突破口。

人力物流模式彻底消失，物流业核心竞争力聚焦创新服务

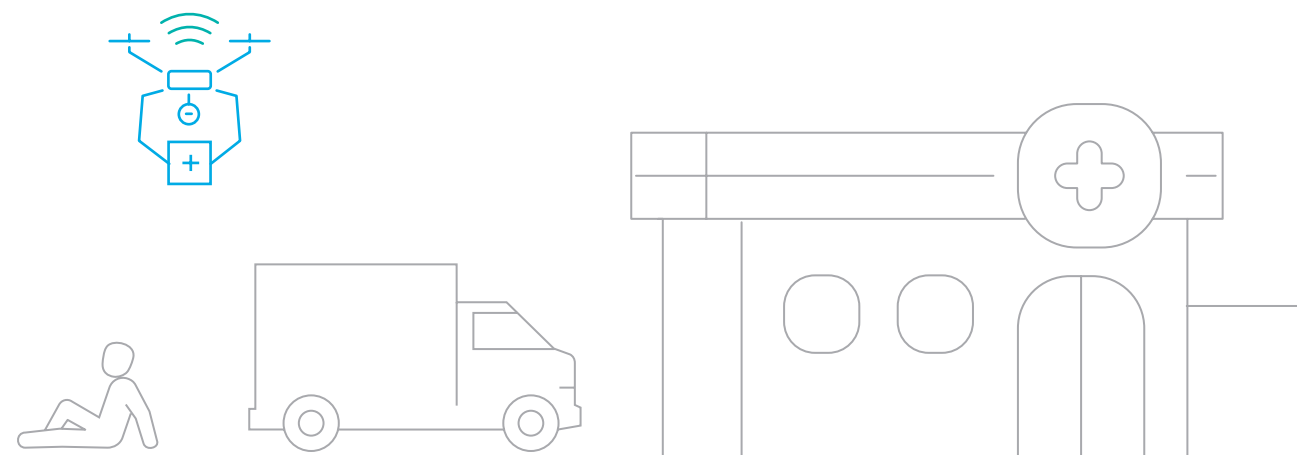
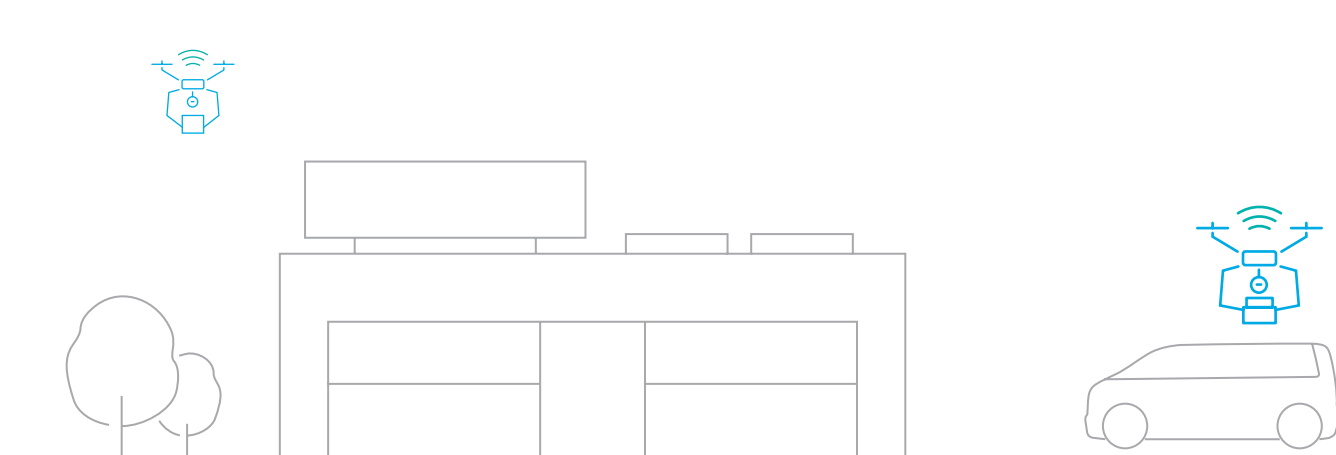
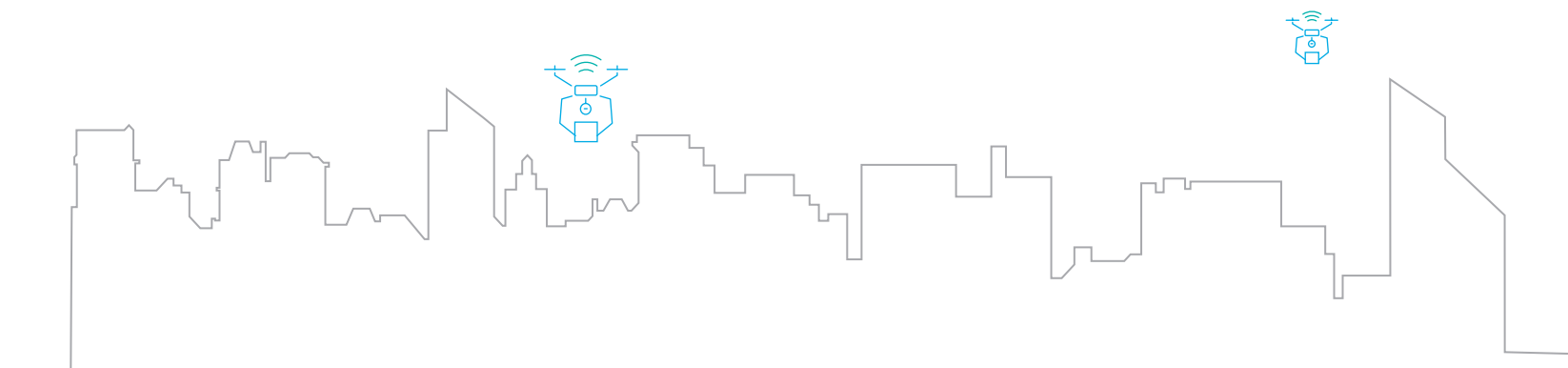
西安市东长安街的草坪上，一个底面积 14.4 平米、高 3.6 米的无人配送站坐落于此。无人机从远处飞来，降落在无人配送站顶部并自动卸下货物。货物在配送站内部自动中转分发后，由配送机器人自动装载，驶出无人配送站并送至指定地点，这是一批来自云南的鲜花，大部分订单是情人节礼物。作为连接末端无人机、前端配送机器人、APP 订单管理的中转站，

集成了智慧供应链、智慧装箱等多个智能产业的基础，是物流全程无人化的核心枢纽。

无人配送站之后，配送机器人将走上城市人行道。从包裹到汉堡包，人行道上行走的机器人正在多个城市送货上门。美国某科技公司研究的六轮式机器人行进速度可达每小时 4 英里，携带约 10 千克货物。它们将使用 5G 技术在街道上寻找路线，一旦机器人到达，客户会使用一个 app 打开盖子取

走商品。当这些机器人开始帮企业进行快递服务时，以往的同城速递所需时间将从数小时下降到几十分钟，而费用比目前的快递形式低很多倍。

无人机运输则已经是眼下热门。除了可以像无人车一样完成运输流程，某大型仓储超市通过中央控制系统分派无人机并指挥路线，在卖场内帮顾客找出所需商品并收集交货，缩短人力作业的等待时间。



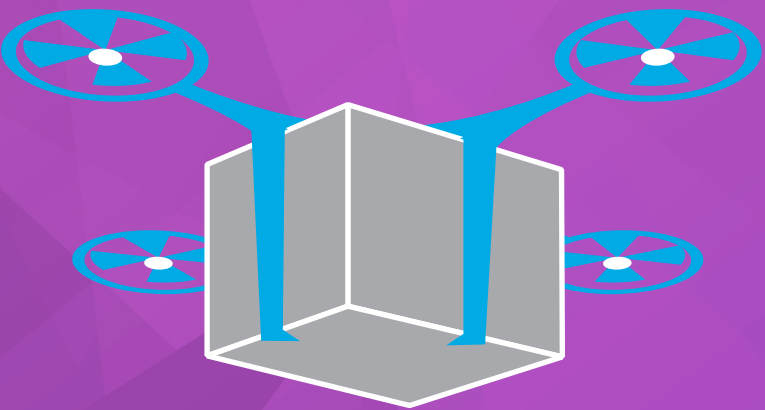
数字天空与无人驾驶载客飞行器

伴随着高速无线技术与无人机深度融合、低空网络覆盖程度加大、行业规范的完备、空域利用愈发合理，应用于交通、监控、抢险救灾等城市管理功能的联网无人机创新场景将不仅仅局限在无人机与遥控器之间的点对点通信，而会在无人机与无人机之间、甚至是无人机与人之间寻找商业机会。

人的活动空间向“数字天空”升维：随着无人机产业的发展和 5G 联接技术在无人机应用场景中的深入使用，天空正在迅速数字化。据预测，小型无人机市场将从 2016 年的 53 亿美元迅速增长到 **2026** 年的 339 亿美元，包括来自软件、硬件、服务和应用服务的收入。而这只

是“数字天空”进程中的最初一小步，由于基站信号限制的原因，目前除了民用航空（6000 米以上）和 120 米以下特定的无人机业务以外，通用航空（5000-3000 米）和 1000 米以下的低空区域利用效率并不高。

华为 Wireless X Labs 数字天空计划将致力于打造低空网络覆盖，为无人机应用创新、甚至无人驾驶货运飞机、共享空中出租车提供领先的测试环境，验证超视距的飞行控制和大流量数据传输新业务标准，使能低空数字化产业经济的同时，更为城市交通打造了基于数据信息构建的“智能空中交规网络”，增多了个人、机、货交互界面，缓解了城市空间不足、停车难、交通堵塞混乱的局面。



小型无人机市场将从 2016 年的

53 亿 美元迅速增长到

2026 年的 **339 亿** 美元

智能城市规划理想国：“共享空中出租车”，让地面停车场变绿色花园

现代城市的大量空间被划拨给了道路和停车场，但城市依然拥堵，阻碍了对公共交通的利用，人们感受到城市空间越来越拥挤，城市生活越来越“举步维艰”，加州大学洛杉矶分校的教授曾调侃“美国是一个极好的地方，如果你是一辆车的话”，这也是全球很多特大城市居民的心声。

智能 + 交通带来的效率的提升与成本将大幅下降，将直接改变这一窘境，据统计城市高峰时间平均车速每小时 4 英里，导致司机每年浪费 70 个小时，交通“+ 智能”可以让司机在一年的时间内节省 60 个小时的堵车时间（Juniper Research，全球出行效率第一是新加坡，中国表现最好的是无锡，排 16）。

除了路面，空中也是城市交通的未来，无

人驾驶载客飞行器将是“共享空中出租车”商业模式的基础设施。像直升机一样升空，像飞机一样飞行，不需要跑道和特别搭建的停机坪，“垂直起降”更是像极了“无桩单车”的使用方式，从屋顶、院子里就能起飞；与此同时，无论用户是通勤、出游、购物或仅仅是出门吃个工作餐，飞行器都会随时随地出现，解决了至今任何交通工具都无法解决的残障人士、老年人“最后一公里”的出行问题；而空中的飞行空间则是“共享资源”，一切在数据的智能调度中安排航线使用。

这意味着地面空间被重新释放，汽车用地都可以重新投入到人们健康生活所需、绿色景观建设和生态环境升级中。通过取消停车位并使用环绕型单向车道，将实现铺设道路面积减少 50%，这意味着更多绿色空间的投入可能、更多植被、保水能力的投资机会。

实景交互的出现和单向式传播的没落

VR+ 社交平台：打造下一代应用入口

实景再现和互动式媒体将通过 Cloud VR 将计算量大的渲染上云、轻量 VR 终端、高质量视频输出等技术实时为个人、家庭、行业提供随场景不断变化的信息和“身临其境”的交互环境。

远程会议：更形象生动，增强交流效果提升率

员工可以在公园、篮球场、父母家等任何自由场所召开多人视频会议，进入相同虚拟会议特别是随着人物虚拟形象和虚拟场景的逼真化，参会者们仿佛面对面进行会议交流，使会议更加生动、真实，交流效果更好，提升会议效率；另外用户也可以在虚拟场景中浏览网页、3D 绘图、屏幕共享、讨论等，非常方便。



除了远程会议，用户还可以创造自己喜好的虚拟化身，进入自己或他人创建的虚拟社交空间，如酒吧、桌游、KTV、郊外等，在虚拟空间中和远方的朋友或陌生人虚拟化聚会，随着 VR 场景体验不断提升，社交形式将获得新的维度，众多 VR 应用的聚合平台很有可能成为社交入口，VR 社交化将是产业发展的下一个关键节点。

VR+ 网络节目：

民俗技艺装上数字引擎，激发旅游产业新机会

物理世界的旅游资源与投资需求通过数据实现高效平衡，智能产业创新释放了更多数字经济的价值潜能。据华为 Cloud VR 白皮书预计：除了上述提到的旅游业，**2025** 年，VR+ 零售业将会使能零售软件销售的市场规模达到 15 亿美元；VR+ 房地产应用将会打造 7.5 亿美元市场营收规模。



“+ 智能”推动『喀什手工土陶烧制』技艺“数字创新”，加速旅游业“数字经济”变现

起源于维吾尔族自有的“喀什手工土陶烧制”技艺早已列为《新疆维吾尔自治区级非物质文化遗产》。但随着市场的冲击，老一辈土陶艺人都不再继续发展这项技艺，年轻一代更是无心学习，“模制法”土陶烧制技艺也逐渐淡出了人们的生活。

但某高清文娱视频及 VR 互动栏目让更多人关注到了这一濒临失传的手艺。通过高质量视频将土陶制作环节展示得细致入微：陶土与匠人手掌丝丝入扣交融的高清画面，借助高速稳定的网络传送到千里之外的每一位观众眼前；观众可

以头戴 VR 头盔，360 度变换观看角度，世界各个角落的人们都可以“临场触摸”这个民族手艺，甚至还可以感受到陶器烧制时火炉的热气。如果从北京到新疆现场体验学习这门手艺至少要花费上万元，但在大带宽联接、高质量视频和 VR 技术的基础上，100 元内就可以实现。

当地陶器作坊现已成为一个客流火爆的旅游景点，ICT 产业的发展不仅降低了更多人接触喀什土陶的门槛，还吸引了众多大型企业在喀什、和田、克州三地投入了 8.8 亿元进行多个“短平快”项目建设，加速试水了 VR+ 旅游业的数字经济变现。

智慧能源的普及和抄表工人的隐退

全联接智慧电网，释放抄表工人劳动力

基于 IoT、边缘计算及云、大数据智能分析等技术的发展，智能电网将可以在“无人干预”的情况下，自动检测风险和排除故障的功能；“雇佣”带有智慧的电网预测评估机器人，预测各个区域、各个时间段的用电需求及供需变化，合理调配电力供应实现动态平衡。未来加之区块链的发展，电力从生产到供应消费将实现预先规划，精准输送，消除宕机的目标。

与此同时，基于云资源实现的电力信息共享，“物联网”与个人网络连接和融合，城市运

行核心电力系统的相关数据与个人终端实时对接，在数据物物打通、人物打通的一张智简网络基础之上，统一评估消耗趋势，反馈指导城市的升级与改善；促进市民更加合理的用电、更加方便的缴纳电费；抄表工人这一职业也将不复存在，更多劳动力将集中在实现城市能源精细利用的岗位上。

从全联接电网到智慧电网，直面全球能源结构挑战

传统的电力系统从发电、输电、变电、配电到用电是一个链式的过程，每一环节都有特定的功能和作用，泾渭分明；智能电网则不同，其更像一个首尾相连的环形结构，且每一个环节的功能也发生了变化，例如许多环节都可以发电。除电网之外，其还是承载信息流、业务流等的信息通信（ICT）网络，与能源网络相互融合发展，组成一个整体。

而随着新能源、与分布式能源的广泛接入、与消费者实现双向互动的弹性电网、开放的能源交易平台与智能终端的组合深度应用……这些改变使得全球电网变成能源信息共享的智能网络，以开放对等的信息能源一体化架构，构建一个实现能源双向、按需传输和动态平衡的能源互联网。据 GIV 预测 2025 年全球 ICT 产业节省的电费成本将超过万亿美元，足够纽约居民生活用电十年；ICT 使能多行业数字化转型带来的全球节能减排量将增长约 11 倍。

国家电网公司：面向未来建设能源互联网

今后 10 年，能源互联网一定是主要的发展方向，即用互联网的思维来研究能源网络，实现类似于互联网的开放、平等、共享、互动等特征。互联网中包含了局域网络、广域网络和骨干网络，对应到能源互联网，其也包含 3 个方面：一是家庭能源互联网，即国内外正方兴未艾的家庭能源管理系统（HEMS），可以了解家用电器的用电情况，合理使用家庭中的水、电、气、热等各种能源，进行合理监控、合理安排和合理应用，降低用能成本；二是城市能源互联网，可以实现城镇、城市范围内多种能源的合理调配和节能减排；三是全球能源互联网，可以实现全球范围内能源网络的绿色互联，这些互联都需要先进的 ICT 技术支撑。



开放、包容、可持续发展的 ICT 产业生态激发万众创新

智能世界所呈现的 23 万亿美元数字经济商机背后，是由万物感知、万物互联、万物智能构建的 ICT 产业生态所画出的“掘金起跑线”。人人皆可在开放、包容、可持续发展的 ICT 生态中发现属于自己的掘金机会，初创公司或是大型企业均可收获掘金智能世界。

首先，智能世界的 ICT 产业生态圈自身正在发生着前所未有的变化。数字化向智能化的极速进化，导致每个产业系统需求变得更加交错复杂，企业与企业、行业与行业之间发生更多联接和互动；企业面临技术和架构的全面变革、管理模式创新和商业模式创新迫在眉睫。传统的生态大部分是线性的，供应商、生产商、销售商、客户形成一条生态链，而 ICT 生态则在各行各业交错重构的需求中趋于融合：个体成员能力趋于综合发展；生态角色更加多元，根据业务需求不断地变换角色、灵活协同；商业模式趋于无界创新、合作边界模糊成为常态。

第二，整个社会站在一条起跑线上，创造价值提供包容性成长机会。“数据红利”与“企业智能”将成为各行业兑现智能红利的抓手，随着 AI 的成熟，“人口红利”将逐步被“数据红利”所替代。AI 算法将获得迅速进化，结合所需的多元化巨量数据输入，终将大行其道；而随着越来越依赖深度学习进行决策的企业智能与多个应用场景深度融合，行业智能化体系转型将迸发出的创新机会和全新价值空间。据预计，至 2030 年人工智能将在中国产生 10 万亿元的产业带动效益，大型企业和初创企业都将在 ICT 包容生态中迎来发展。

23 万亿数字经济在各行业展现：



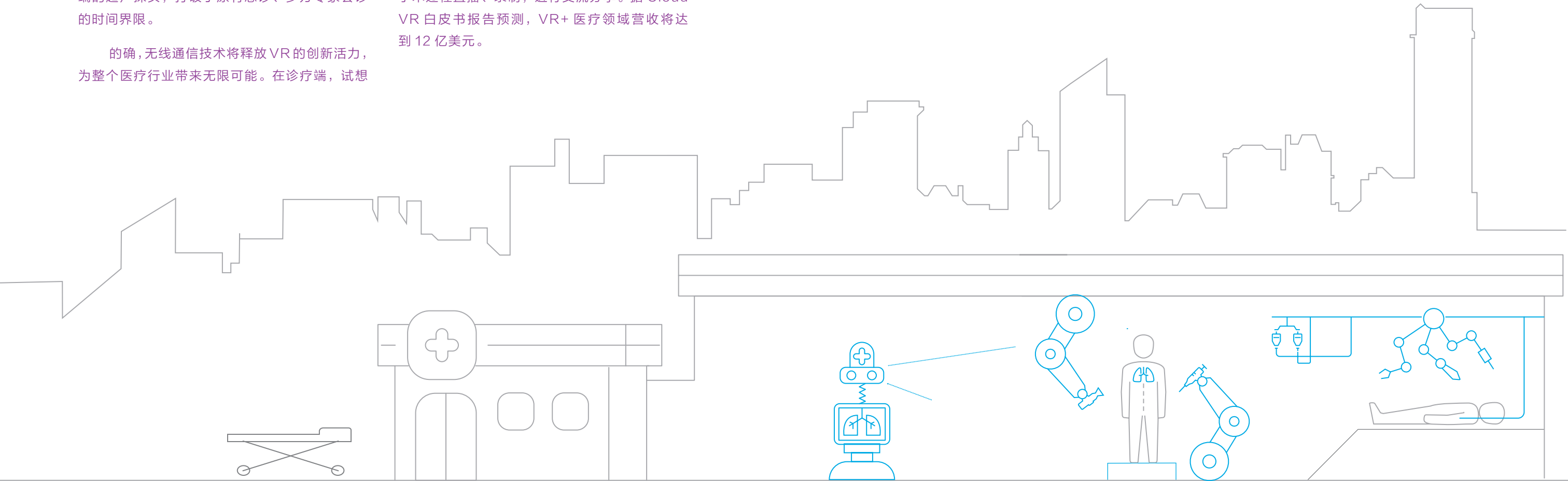
数据来源：EU KLEMS, Oxford Economics, Huawei

华大智造：无线远程 B 超机器人

远程无线医疗逐渐走进我们的生活，如无线输液，远程实时会诊，远程超声检查、甚至远程手术等等。但这些应用要想真的用于治病救人，必须要过无线技术提升这一关。为解决这一难题，华为 X Labs 与华大智造联手探索，使用 5G 网络技术为医疗现场音视频和 B 超图像的实时传输提供数十兆的传输带宽，帮助医生远程操控病人端的超声探头，打破了原有急诊、多方专家会诊的时间界限。

的确，无线通信技术将释放 VR 的创新活力，为整个医疗行业带来无限可能。在诊疗端，试想

一下，在 5G 大带宽，低时延的网络支持下，一个哮喘发作的病人，其体表力量反馈信号能在短短数毫秒内就能传递到医生的 VR 及触觉设备，将为患者争取极大的黄金治疗时间；在教学端，以往人体解剖素材相当珍贵，但在云端利用 VR 虚拟教学、手术模拟等，不仅让学生更加清晰地观察病体，还能反复进行虚拟训练，或将训练及手术过程直播、录制，进行交流分享。据 Cloud VR 白皮书报告预测，VR+ 医疗领域营收将达到 12 亿美元。



行动指南：把握产业趋势，在智能世界产业版图中找到发展新途径

GIV 2025 依据定量数据与定性描述的方法试图为行业 / 政府、产业领袖及 ICT 从业者勾勒出智能世界产业版图，为各行各业、多元化的 ICT 产业探索出智能世界创新捷径的底层逻辑与步骤，照亮发展前路：

培养“长跑能力”，挖掘智能世界第一桶金的三步要诀：

专注智能联接与泛在感知基础设施建设，让 ICT 基础设施投资成为顶层战略：做好、做快、做广联接，使数字感知渗透到每个角落，是释放出一切数据的价值的基础；持续加大对 ICT 基础设施的投入和应用。

将“+ 智能”与产业场景需求相结合：将 ICT 产业发展与具体行业、产业战略需求及优势相结合，找到最优 ICT 投资杠杆；理解现有数据资产的价值并且懂得如何运用现有的数据、配以何种智能基础设施开展业务创新。迅速行动，在商业、生产、运营、服务及人才培养等等各个环节释放智能基础设施的最大价值。

在数据智能流中，找到突破边界的创新捷径：在“信息找人、信息找物”的数据智能中，大胆评估、试验并采用新型业务合作模式、行业使能平台及生态系统战略，在各行各业交错重构却又蕴含无限创新机会的 ICT 生态圈谋求打破时空、能力、资源等边界壁垒的跨界甚至完全融合的商业合作，在前沿智能技术的组合中，探索全新的商业创新机会。

行动建议：

行业领袖、CXO：抓住“数据变现”的弯道超车机会，制定以 ICT 平台为核心的发展战略。

ICT 产业：清晰产业发展路径，将技术与客户需对接，在智能生产与服务提供沃土上收获红利。

产业政策制定者 / 产业组织：规范产业生态发展，洞悉技术应用热点，明确产业投资方向。

数据是智能时代的核心资源，对数据的获取、应用成为企业的获得行业竞争力的决定因素。企业不仅需要数据挖掘，更需要将数据转化为企业智能（Enterprise Intelligence）。

向智能社会迈进的过程中，对 ICT 技术平台的投入，有可能超越能源、公共设施和人居环境等方面的基础建设投入。相应的 ICT 产业会支撑起更有效、更友好和更具体验性的行业发展体系，这离不开一个强大的 ICT 生态。

智能世界的掘金之路，是一条开放又充满竞争的路。先一步站上起跑线的产业必将获得先发优势，但产业升级的准备工作需要长期的积累。开放和共赢的平台模式，推进技术融合并快速部署，从产业生态着眼推进数字转型的企业、城市、经济体最终将在智能世界的竞争中最终胜出。

构建企业数据能力的关键在于产生、清洗、存储数据、将静态数据变为流动数据、应用数据支持智能决策。凭借强大的 ICT 技术平台的支撑所有这些将数据变为价值的环节，实现“弯道超车”的企业，都不会仅仅拥有和出售数据。

每个生态成员应向着技术、服务、资源等方面综合培养自身能力；每一个生态角色不再仅仅是针对某一个项目的供应商，而是成为值得信赖的跨领域协同的合作伙伴；客户、厂商、伙伴不再固定，根据业务需求不断的变换角色、灵活协同。商业模式趋于融合，商业核心实力将回归技术创新和需求本质。

依据定量数据与定性描述的方法试图为行业 / 政府、产业领袖及 ICT 从业者勾勒出智能世界产业版图，为各行各业、多元化的 ICT 产业探索出智能世界创新捷径的底层逻辑与步骤，照亮发展前路。



研究方法论

定量预测需要基于各指标历史数据特征选择合适的方法，GIV 采用了趋势模型外推和时间序列预测结合的方式。首选基于历史数据和业务发展规律判断来建立回归模型，若一元回归模型的预测结果不理想则考虑建立多元回归模型或采用时间序列预测方法。

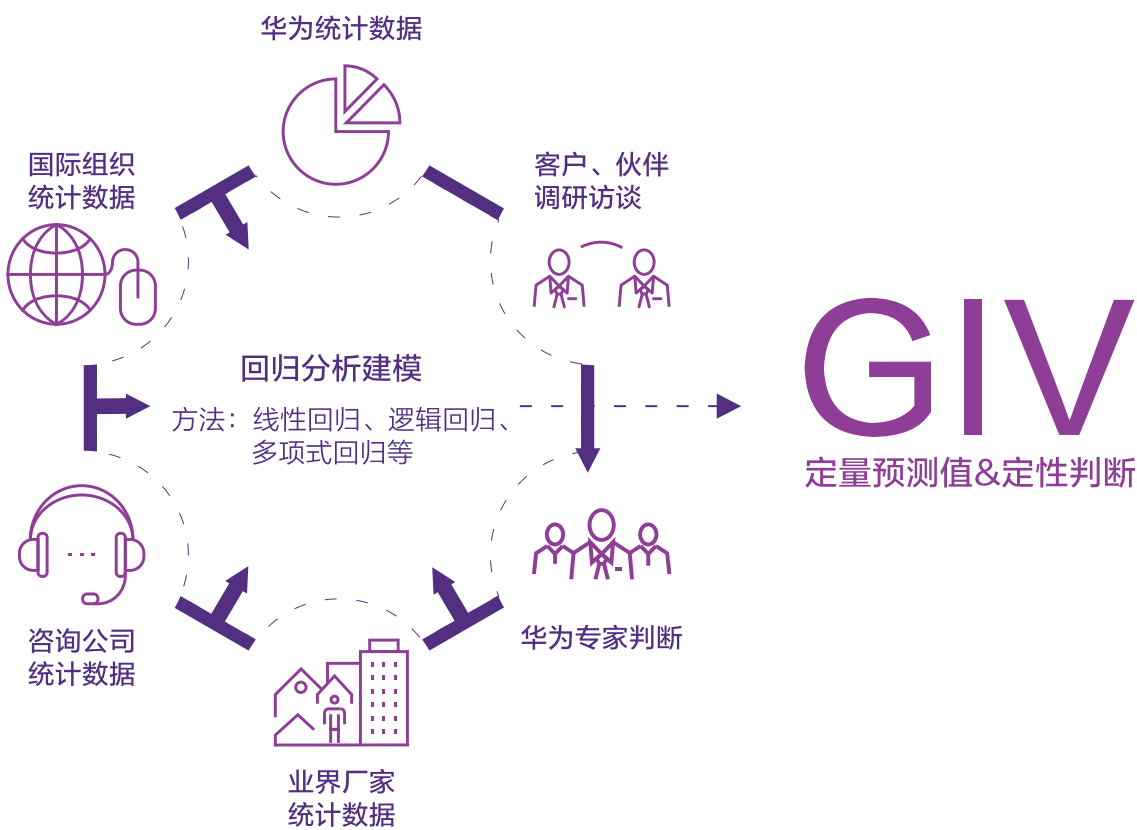
1. 获取指标历史数值

GIV 指标预测所采用的基础研究数据源于华为自有研究结果及产业各方统计报告，所有数据均经过严格的相互校验。其中核心指标基于华为自有产业统计，即华为在 170 多个国家面向电信运营商、企业、消费者开展业务、调研、咨询等途径合法获取数据。数据从云、管、端三个层面覆盖了信息处理和存储、信息传送、信息分发和呈现的完整的通信技术流程。作为补充，GIV 亦采纳了外部数据，这些数据来自：

国际组织统计：如 GSMA、ITU、IEA、World Bank 等；

咨询公司统计：如 Gartner、IDC、OVUM、McKinsey、Goldman Sachs 等；

业界厂家的统计：如 Cisco、Ericsson、Microsoft、IBM、Oracle 等；



2、历史数据分析与一元回归模型初选

首先对指标历史数据进行统计分析，以散点图或曲线图观察数据的时间序列趋势特征，采用线性回归、指数回归、多项式回归、逻辑回归、Bass 扩散模型、Compertz 模型、Pearl 生

长曲线等一元回归算法等进行建模。对各种模型的曲线拟合优度进行检验和比较，初步选择几个决定系数 R 平方的值较接近 1 的模型作为备选模型。

3、备选一元回归模型的选择和优化

历史数据不充分时，往往有多个备选模型决定系数都比较理想，为避免曲线过拟合导致预测置信度下降，此时需结合业务发展规律的定性判断，比如未来将是匀速增长、加速增长还是减速增长甚至出现拐点？相关业务领域专家将基于洞察研究以及对客户、合作伙伴的调研，在各项宏观发展条件持续稳定的假设下对备选模型的趋

势预测曲线的形态比较审视，选择合理预测模型。如果备选模型的趋势预测结果不理想，可以尝试剔除个别明显的异常噪声数据并重新建模。若历史数据丰富且呈现阶段性趋势则尝试分段拟合的方式，忽略陈旧异常数据，仅基于近期数据重新进行一元回归建模。

4、多元回归模型的建立与优化

如一元回归拟合优度大幅低于正常范围且分段拟合建模也无效，便需要引入新变量建立多元回归模型。根据业务领域专家判断，选择与目标变量相关的解释变量及其历史数值，再采用多元的线性回归、对数线性、多项式回归等算

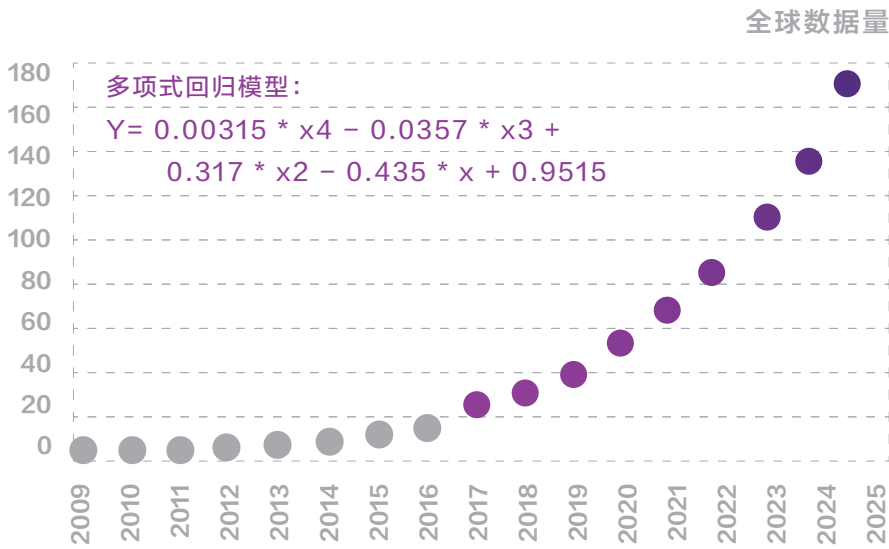
法，用主成分分析等方法消除多重共线性，通过SPSS 软件进行曲线拟合以建立多元回归模型，并对模型的拟合优度和显著性进行检验，直至新多元回归模型的拟合优度达到理想水平。

5、结合时间序列分析模型的综合预测

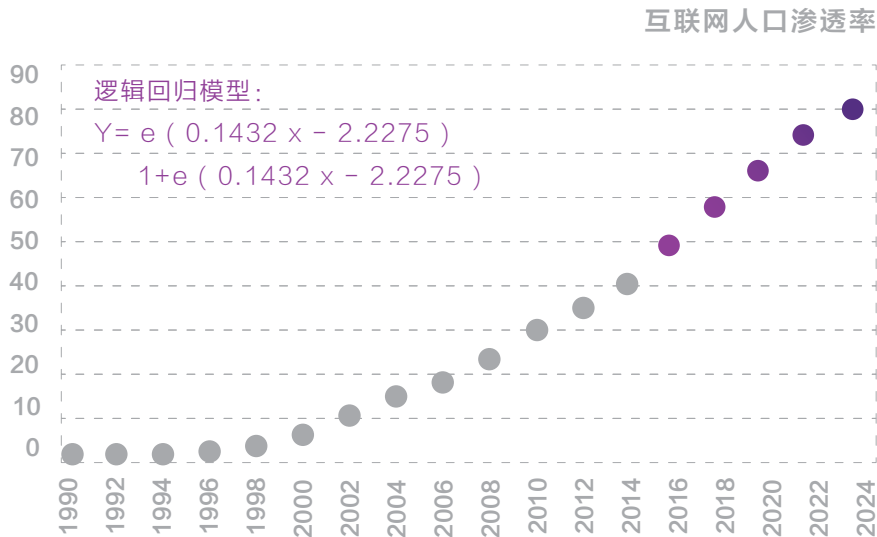
若缺乏数学建模所需的解释变量的历史数据，回归模型难以建立，则考虑采用指数平滑法、ARIMA 等时间序列分析模型进行预测，再结合业务专家的趋势判断和上述回归建模方法进行综合的定量预测。

6、预测实例

案例 1：对全球数据量进行预测时，根据 IDC 等机构及华为统计测算的历史数据，结合华为大数据领域的业务专家的判断，建立了多项式回归模型（自变量 为年份的序数，R 平方等于 0.9962 ）如下图：



案例 2：对全球互联网人口渗透率进行预测时，根据 ITU 等机构及华为统计测算的历史数据，结合华为相关领域业务专家的判断，进行了分段拟合建模，基于 2002 年后的历史数据建立了逻辑回归模型（自变量 为年份的序数，R 平方等于 0.9981）如下图：



7、数学建模预测的艺术性

定量预测既是科学也是艺术。一方面，定量预测需要严谨的数学建模和专业知识；另一面，历史经验和专家判断又是建模效率的保证，主观因素不可能完全被排除。毋庸讳言，接近客观的定量预测对于洞察产业和战略规划更具价值，而 GIV 致力呈现的价值正是超前、量化、精确地把握产业发展趋势。

附录：GIV 指标定义

宏观愿景	指标项	指标定义说明
感知终端更多	全球个人智能终端数	包括归属于个人的各种智能终端设备（含下面各类设备）
	/智能手机数	全球智能手机的数量
	/智能家居设备数	通过ICT、传感、控制、音视频等技术实现智能家居的各种设备
	/可穿戴设备数	可穿戴在人身上的各种智能设备
	/平板+PC数	包括平板电脑/笔记本/台式机等个人电脑
感知方式变革	VR/AR个人用户数	VR/AR类的智能头戴式设备的个人用户数
联接更多	全球联接数	全球所有联网的设备总数
	移动通信人口数	全球使用蜂窝移动通信网络的人口数
	联网人口数	全球通过各种方式接入互联网的人口数
	新兴国家人的联接数	1 4 7 个新兴国家和地区中人的联接数（不含M 2 M）
	全球家庭宽带普及率	固定网络接入或WTTx接入的家庭宽带用户数/全球家庭数
联接更快	千兆家庭宽带普及率	网络接入速率达千兆的家庭宽带用户数/全球家庭数
	千兆移动通信网络覆盖率	千兆移动通信网络（含4.5G和5G）覆盖地域的人口占比
流量更大	人均日通信流量	平均每用户每天的通信流量，含蜂窝移动网络和固定网络
	/人均日移动网络流量	平均每用户每天使用蜂窝移动通信网络的流量
	视频流量占比	视频在个人通信流量中的占比，不含行业视频
	人均移动视频DOU	互联网用户的月人均移动通信视频流量，不含行业视频
云化共享	云服务的企业采用率	采用了云服务（IaaS/PaaS/SaaS）的企业占比
	企业应用云化率	在云上部署的企业应用占比
	云数据中心的运算量占比	全球DC内的云计算负载占整体DC运算负载的比例
	云数据中心的存储量占比	全球DC内的云计算负载占整体DC存储容量的比例
绿色联接	ICT产业每联接碳排放量	全球ICT产业全年碳排放量/全球联接数
	ICT带来的全球节电量	ICT产业带来的全球各行业的节电量
	ICT带来的全球减排量	ICT产业带来的全球各行业的碳排放减少量
数据价值化	全球年新增数据量	全球全年产生并存储的数据量
	企业数据利用率	全球企业可用的数据中被分析利用的数据量占比
服务智能化	企业对AI的采用率	将AI技术应用于企业的业务、经营管理等流程的企业占比
	智能个人助理普及率	智能个人助理用户数/智能终端用户数
	智能家庭机器人普及率	全球智能家庭机器人累计销量/全球家庭数

REFERENCES:

- (1) 华为 Wireless X Labs 无线应用场景实验室发布 5G 十大应用场景白皮书
- (2) X Labs 两类 5G 的关键业务之一：IoT
- (3) X Labs 两类 5G 的关键业务之一：IoT
- (4) Beecham 研究分析《农业物联网全球转变时间表》
- (5) Beecham 研究分析《农业物联网全球转变时间表》
- (6) IDC《中国制造业物联网市场预测 2016-2020》
- (7) 华为 & 牛津经济研究院《数字溢出》