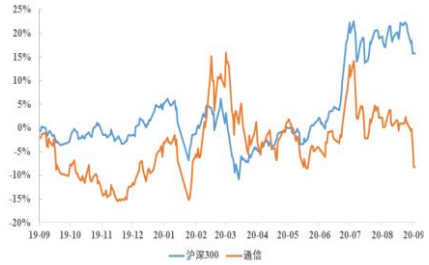
通信 物联网系列报告 首次评级

报告原因：专题研究 **从连接量变到数据质变，物联网将二次爆发** **看好**

2020 年 9 月 11 日 **行业研究/深度报告**

通信板块近一年市场表现



分析师：

平海庆

执业登记编码：S0760511010003

电话：010-83496341

邮箱：pinghaiqing@sxzq.com

研究助理：

李通

电话：010-83496308

邮箱：litong@sxzq.com

太原市府西街 69 号国贸中心 A 座 28 层

北京市西城区平安里西大街 28 号中海国际中心七层

山西证券股份有限公司

http://www.i618.com.cn

核心观点：

- **当前物联网处在从连接量变向数据质变转化的拐点。**连接是物联网的基础，连接规模决定数据规模，基于规模化数据的业务应用才能实现物联网的真正价值。随着物联网相关技术和产业的不断成熟，物联网产业发展的重心将从初期的连接规模化向数据专业化应用转移。
- **网络层：NB-IoT+Cat.1 成为主流，5G 支撑新兴高速率低时延应用。**（1）随着 2G/3G 减频退网以及 NB-IoT 正式纳入 R16 标准，中低速领域应用方面，NB-IoT+Cat.1 或成为最佳解决方案。（2）对于高速率低时延物联网应用，当前主要由 4G Cat.4 和 Cat.6 支持，未来 5G 将承担起大带宽、对时延要求极为苛刻的高速率场景。
- **平台层：承上启下的高成长赛道，产业主导权的较量。**平台层屏蔽了感知层设备和子系统接入的多样性和复杂性，通过标准化的接口支持应用层的资源调用，降低了商业复杂度，易于实现产业主导权，是各巨头争夺的焦点。目前平台层形成四大类型平台，拥有五类平台服务商，不同类型平台服务商根据自身禀赋切入平台层不同赛道。
- **应用层：三大主线向纵深发展。**（1）消费互联网方面，智能音箱成为智能家居的控制中枢，围绕智能音箱构建的生态圈加速成形。（2）经过近十年发展，智慧城市已建成高速宽带网络、政务云、核心平台、基础数据库等基础设施，之后将向数字孪生城市加快升级，城市信息模型平台作为实现数字孪生城市虚实映射交互的核心，目前处于城市信息模型骨架基本搭建完成的初级阶段。（3）工业互联网网络建设方面，伴随 5G R16 的冻结，内网无线化改造提速，平台建设方面，形成围绕基础资源平台（云服务平台+通用 PaaS 平台）高度集聚，向两端（连接与边缘计算平台、业务 PaaS 平台和工业 SaaS）逐步分散化的市场格局，构建完全服务能力平台需要长周期技术积累，能力互补合作，快速交付成熟解决方案是当前各类平台主体的共同选择。

投资建议：物联网产业链较长，不同环节发展成熟度不一。（1）网络层的物联网蜂窝通信模组行业是率先形成完整产业链和内在驱动力的应用市场，建议关注受益于 NB-Iot+Cat.1 规模化出货的通信模组厂商**移远通信**、**广和通**。（2）平台层尚处于发展初期，将沿跨专业整合通用型平台和垂直领域专业型平台两个方向发展，众多类型平台服务商中，建议关注垂直领域内占据行业核心地位的传统巨头**工业富联**和具备强大资源整合能力的云计算厂商。

风险提示：运营商资本开支不及预期；产业链发展偏慢；全球贸易摩擦。

目录

1. 物联网：从连接规模向数据规模跃迁 5

1.1 物联网——物理世界与信息世界的深度融合 5

1.2 物联网发展阶段——从低谷迈向复苏，从连接规模到数据规模跃迁 7

2. 网络层变化：4G+NB-IOT 成为主流，5G 发展支撑新兴高速率应用 9

2.1 中低速应用：2G/3G 减频退网，NB-IOT 和 CAT.1 或为最佳替代方案 10

2.1.1 NB-Iot 即将起飞 10

2.1.2 Cat.1 迎来利好 11

2.2 高速应用：5G 拓宽物联网应用场景 12

3.平台层机遇：提升产业链价值，未来的高成长赛道 13

3.1 承上启下的高成长赛道 14

3.2 物联网平台层竞争格局 14

4.应用层发展：三大主线向纵深发展 14

4.1 消费物联网：智能音箱成为入口 16

4.2 智慧城市：“数字孪生”将城市物联网应用引向更高层次 17

4.3 工业互联网：工业数字化转型升级的基础设施 20

5.投资建议 22

6.风险提示 22

图表目录

图 1：全球物联网连接数预测（连接数：十亿） 5

图 2：全球物联网市场规模预测 6

图 3：国内物联网市场规模预测 6

图 4：物联网体系架构 6

图 5：2017 年中国物联网各主要领域市场占比 7

图 6：物联网技术成熟度曲线 8
图 7：物联网产业链市场规模占比 9
图 8：物联网行业应用渗透率 9
图 9：物联网无线技术定位 10
图 10：不同速率应用适用的蜂窝网络及连接占比 10
图 11：NB-IOT 技术性能优势 11
图 12：NB-IOT 连接数预测 11
图 13：移动通信网络标准发展脉络 12
图 14：3G、CAT.1、CAT.4 网速对比 12
图 15：物联网平台体系架构 13
图 16：IOT 平台市场 14
图 17：2015-2019 全球公认的物联网平台数量 14
图 18：物联网平台的开发模式 15
图 19：产业物联网和消费物联网连接增长对比 16
图 20：2017-2019 全球智能音箱出货量及增速 17
图 21：2020 上半年全球智能音箱出货量占比 17
图 22：中国智慧城市市场规模（万亿） 19
图 23：数字孪生城市总体框架 19
图 24：中国工业互联网市场规模（2015-2019） 20
图 25：工业互联网体系架构 21
图 26：工业互联网平台产业生态 21
表 1：3GPP R16 定义的对时延要求最为严格的 5G 关键应用场景 12
表 2：不同类型平台服务商对比 15

表 3：我国智慧城市主要政策梳理 17

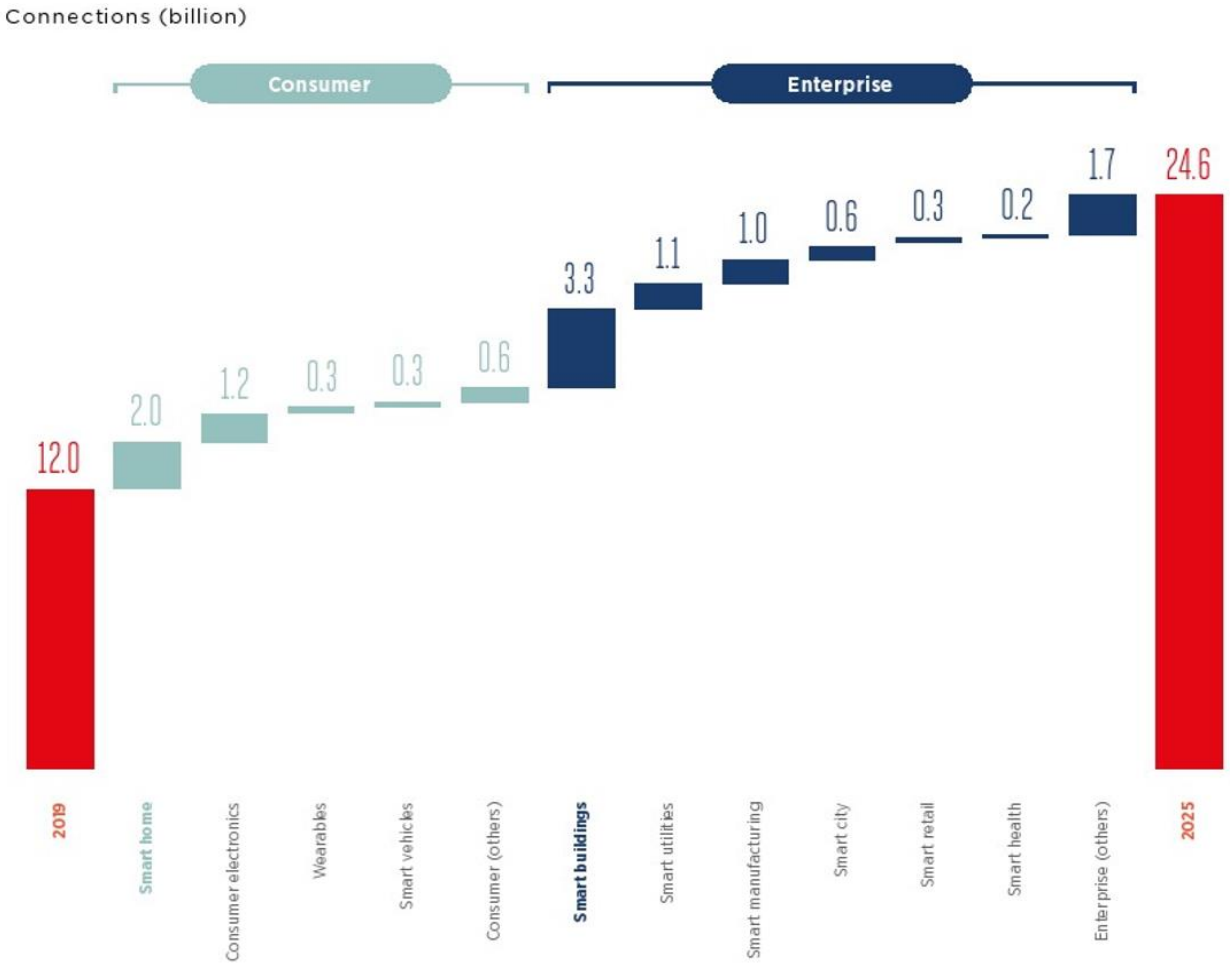
表 4：推荐关注公司盈利预测 22

1. 物联网：从连接规模向数据规模跃迁

1.1 物联网——物理世界与信息世界的深度融合

物联网的基础是连接。物联网是基于互联网和传统电信网实现万物互联的网络，是在消费互联网大发展的基础上，突破人与人连接的边界，实现物与物、人与物的泛在连接，使连接无处不在，极大拓展了物理世界数字化的深度和广度，更深层次地激发了数字经济发展。根据 GSMA 的预测，全球物联网连接数会从 2019 年的 120 亿增长至 2025 年的 246 亿，年复合增长率为 17%，智慧家庭和智能建筑领域是主要的增长方向。

图 1：全球物联网连接数预测（连接数：十亿）

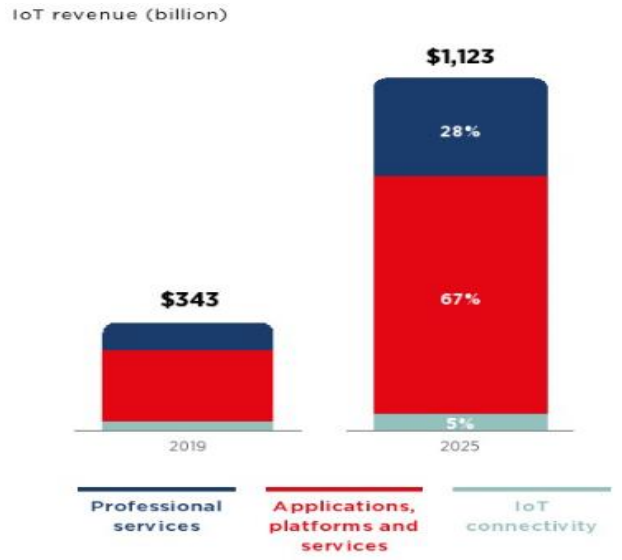


资料来源：GSMA，山西证券研究所

物联网最大的金矿是数据。物联网接入海量实体后，通过信息的交换、通信和处理，可以实现对实体的智能化识别、定位、跟踪和管理。海量的连接将产生海量的数据，包括用户数据、终端数据、业务使用数据等，通过对这些数据的不断深入加工和挖掘，结合不同垂直行业需求发展各种类型的数据应用，将推

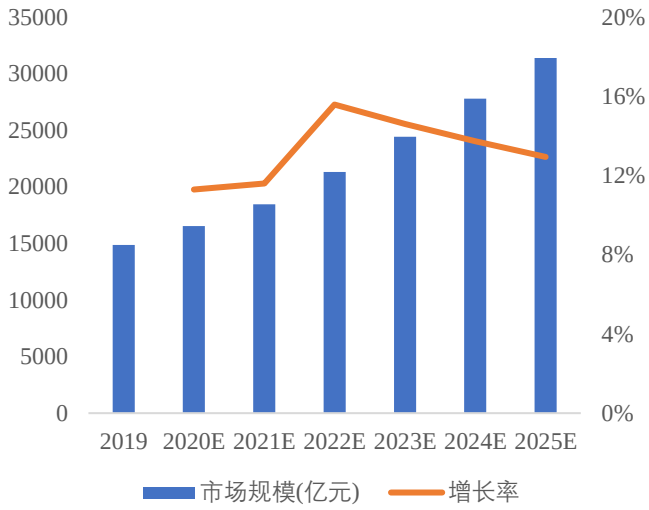
动物联网应用多维度的蓬勃成长。

图 2：全球物联网市场规模预测



资料来源：GSMA，山西证券研究所

图 3：国内物联网市场规模预测



资料来源：智研资讯，山西证券研究所

物联网体系架构包含四层，分别为感知层、网络层、平台层和应用层。感知层是物联网的最底层，主要负责采集物理世界中的信息，网络层是物联网的管道，负责信息的通信传输，平台层是物联网体系中承上启下的关键环节，负责与网络和硬件的直接对接，起到数据汇聚和处理的作用，为更高层次的信息协同共享提供支撑，应用层是物联网的最顶层，主要基于平台层的数据解决具体垂直领域的行业问题。

图 4：物联网体系架构

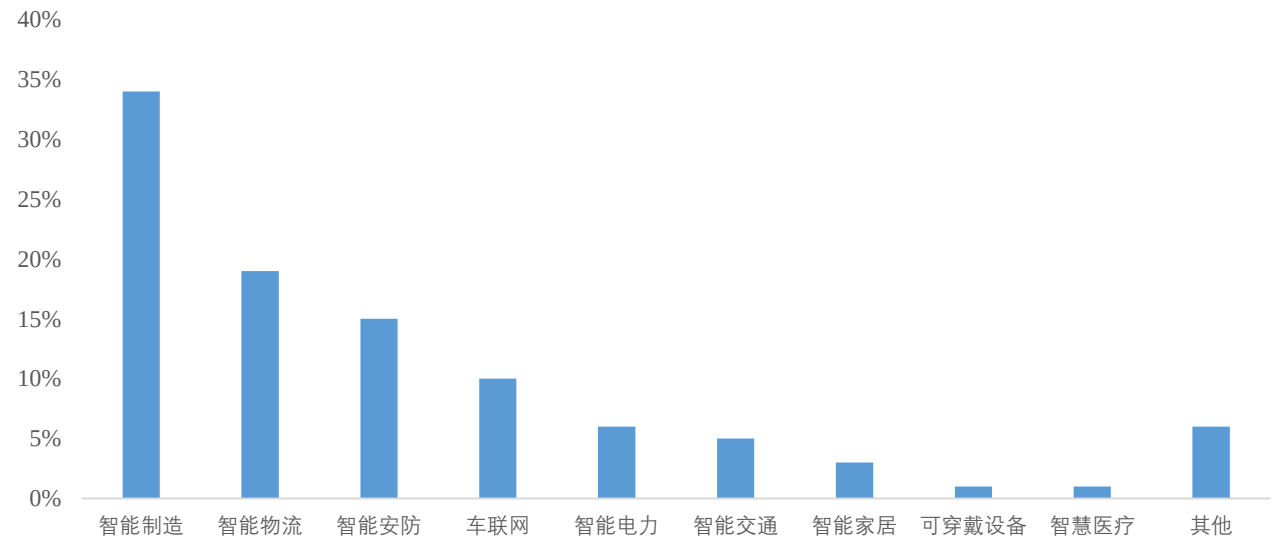


资料来源：移远通信公司公告，山西证券研究所

物联网是计算机、互联网与移动通信网等相关技术的演进和延伸。从感知到应用，主要技术涉及感知与控制技术、传输网络技术和软件技术三个方向，相对应的关键技术包括射频识别、传感器与传感网、无线通信网络、嵌入式系统、云计算、大数据、人工智能、安全与隐私保护等。

解决方案的专业化和市场的碎片化。物联网不是一个独立的产业，需要应用于国民经济的各行各业，针对不同行业的特殊需求形成专业化的解决方案，行业细分市场之多决定了物联网应用市场的碎片化特征。行业细分市场规模大小决定了物联网各细分市场规模的大小，物联网市场主要集中在智能制造、智能物流、智能安防、车联网、智能电力、智能家居、可穿戴设备、智慧医疗等领域。

图 5：2017 年中国物联网各主要领域市场占比

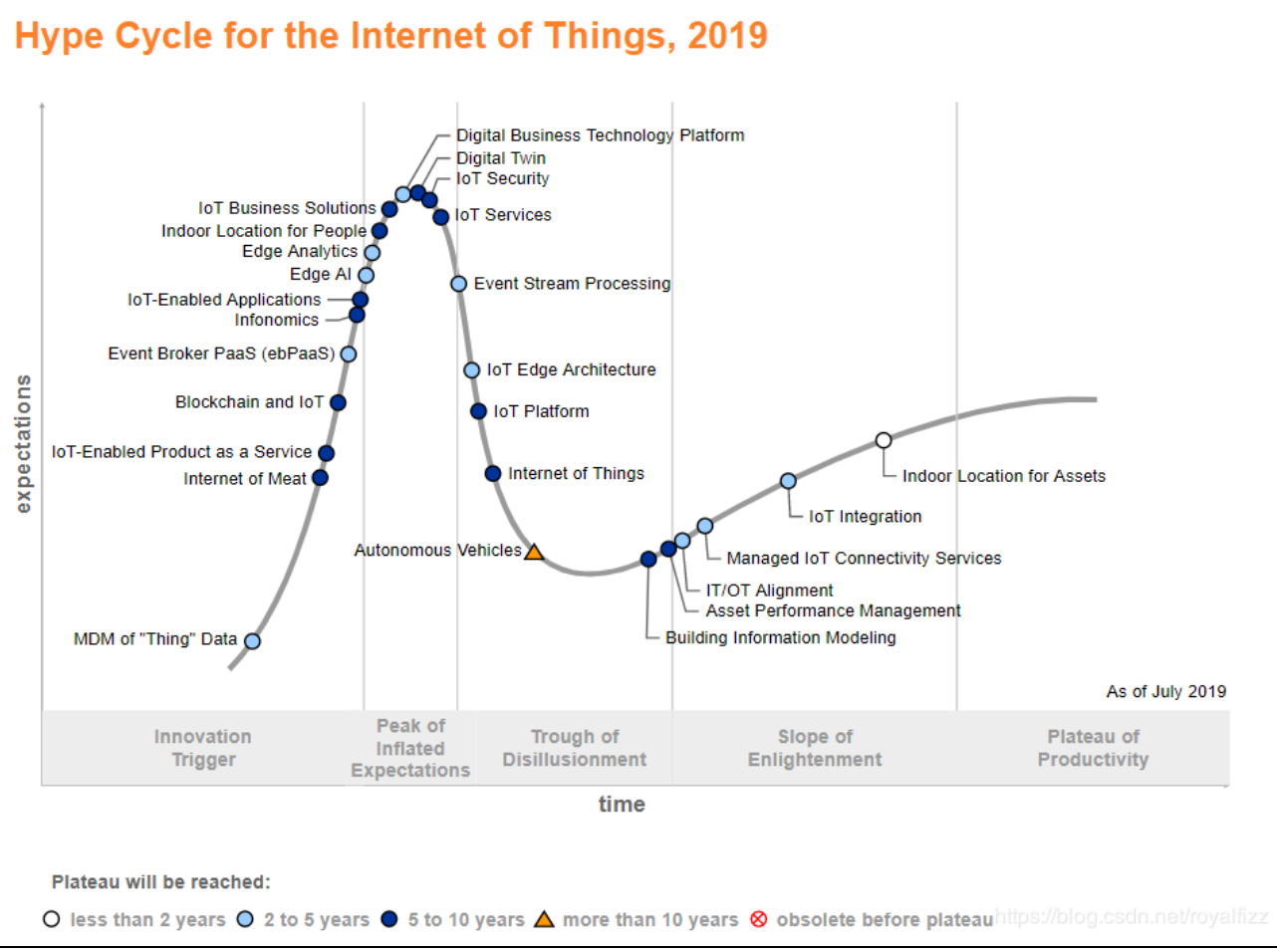


资料来源：中国产业信息网，山西证券研究所

1.2 物联网发展阶段——从低谷迈向复苏，从连接规模到数据规模跃迁

从技术发展角度而言，物联网技术当前处于低谷，即将迈向复苏。根据 Gartner 发布的物联网技术成熟度曲线，多数物联网关键技术发展已度过过热期的顶峰，整体处在低谷期的谷底阶段，正向复苏期迈进。

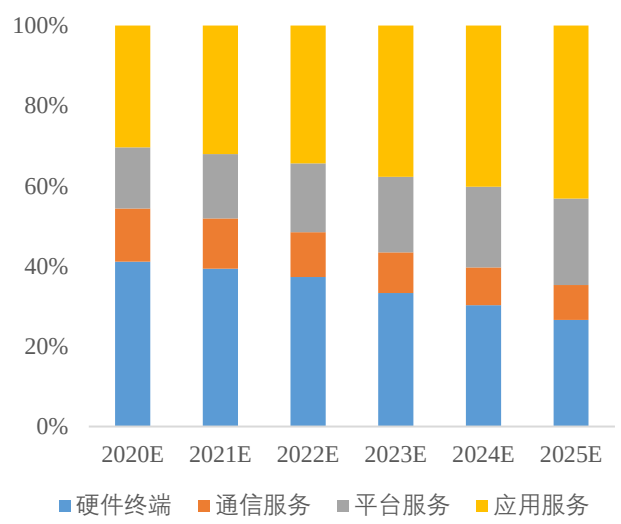
图 6：物联网技术成熟度曲线



资料来源：Gartner，山西证券研究所

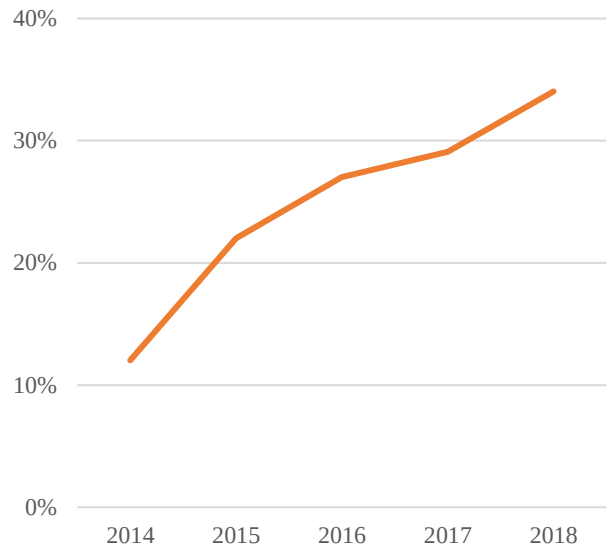
从产业发展角度而言，物联网还处在从连接规模到数据规模的成长阶段。根据 Vodafone 调查数据，物联网技术和方案在各行业渗透率不断加速，2018 年已超过 34%，根据 Gartner 预测，2020 年超过 65%的企业和组织将应用物联网产品和方案。虽然物联网行业渗透率不断提升，但物联网的深度应用以及利用物联网实现大范围变革的行业企业比例并不高，物联网的发展处在连接和平台建设向垂直领域商业突破过渡的阶段，物联网产业规模化的重心将从连接规模向数据规模转移，物联网产业的主要业务将从通用化的管道服务为主向专业化数据应用为主转变，通信服务和硬件终端收入占比将逐步下降，平台和应用服务的收入占比将逐步提高。

图 7：物联网产业链市场规模占比



资料来源：中国产业信息网，山西证券研究所

图 8：物联网行业应用渗透率



资料来源：Vodafone，山西证券研究所

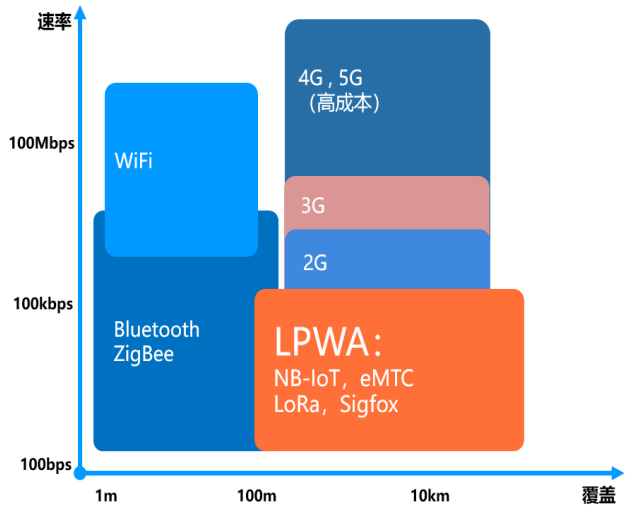
2. 网络层变化：Cat.1+NB-Iot 成为主流，5G 发展支撑新兴高速率应用

网络层是物联网的管道，负责将感知到的信息可靠安全地进行传输。物联网网络层将建立在现有移动通信网络、互联网和专用通信网基础上，按照网络传输介质可以分为有线传输和无线传输，有线传输包括以太网、串口通信（RS232、RS485）等，虽然稳定性和可靠性强，但受限于媒介，当前市场主要关注的是无线网络连接，若按传输距离可以分为三类。一是近场通信，如 NFC、RFID 等，主要针对数厘米范围内短时间数据交互的应用场景，比如刷卡；二是局域网连接，如 WiFi、蓝牙、Zigbee 等，主要针对室内范围长时间数据交互的应用场景，比如智能家居；三是广域网连接，如各类蜂窝网络（2/3/4/5G，NB-IoT/eMTC），以及 LoRa、Sigfox 等使用非授权频段的网络，主要针对较大范围内长时间数据交互的应用场景，比如智能表具、智能井盖等。早期物联网是基于无线局域网（WLAN）技术的物联网，由于功耗高传送距离短，一直没有得到较大发展，直到以 NB-IoT、LoRa 为代表的 LPWAN(低功耗广域网)技术崛起，才真正支撑起物联网在垂直行业的渗透应用。

物联网的行业需求具有离散型的特征，政府、企业和公众等不同用户的不同业务场景，对网络的通信距离和传输速度有不同的技术要求。在智慧城市（智慧停车、市政设施、智慧灯杆等）和公共事业（智能抄表）等应用领域，一般终端固定，对网络延迟要求较低，属于低速率应用，占到蜂窝物联网连接的 60%，在车联网、远程医疗、远程监控等应用领域，终端移动速度较高，对网络延迟要求较高，数据传输量大，属于高速率应用，占到蜂窝物联网连接的 10%，其余介于低速率和高速率应用之间的中低速应用占到蜂窝物

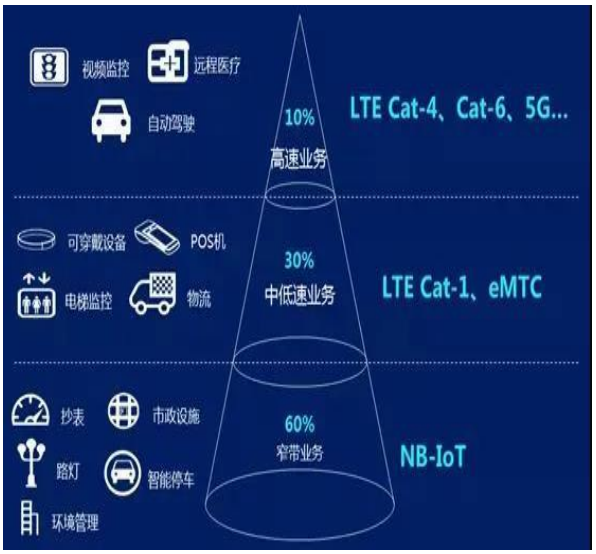
联网连接的 30%。

图 9：物联网无线技术定位



资料来源：鲜枣课堂，山西证券研究所

图 10：不同速率应用适用的蜂窝网络及连接占比



资料来源：物联网智库，山西证券研究所

2.1 中低速应用：2G/3G 减频退网，NB-Iot 和 Cat.1 或为最佳替代方案

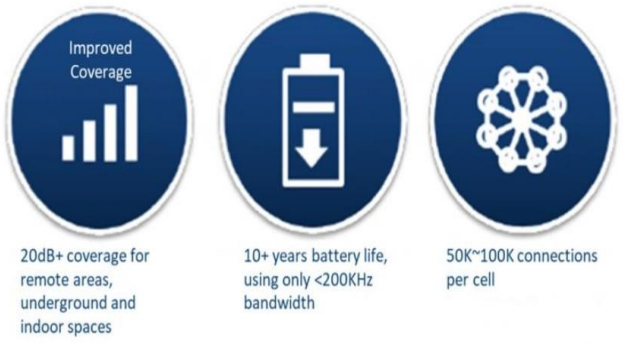
2.1.1 NB-Iot 即将起飞

对于低功耗、大连接的低速物联网应用场景，此前更多采用的是 2G 连接，但是随着 2G/3G 减频退网，以及 NB-Iot 在技术和成本上的优势，NB-Iot 将成为物联网低速应用中 2G 连接的理想替代方案，随着国际电信联盟（ITU）将 NB-Iot 纳入 5G 标准，NB-Iot 产业链发展将驶入快车道。

从技术方面看，NB-Iot 牺牲速率换来更低的功耗，部分终端最长待机时间可以达到 10 年，信号覆盖方面，因为有 20dB 增益，可以覆盖地下及更广范围，连接方面每小区可以支持 5 万个终端。

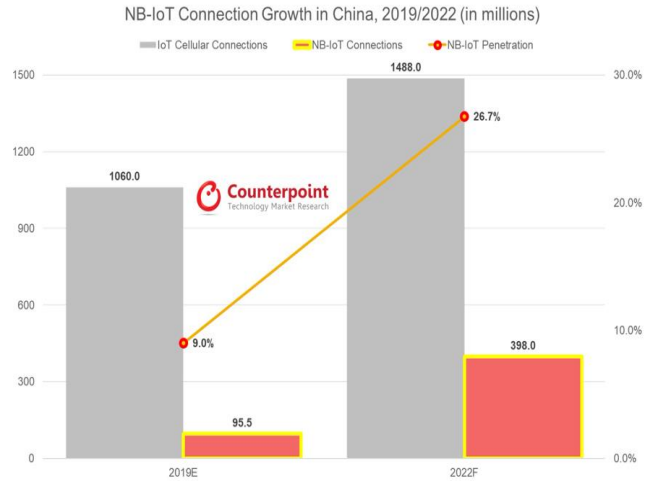
从产业链方面看，主流芯片厂商紫光展锐、华为海思、联发科等已推出 NB-Iot 芯片产品，移远通信、中移物联、日海智能、广和通等主流模组厂商也已推出成熟的 NB-Iot 模组产品，NB-Iot 模组价格已降至 12 元人民币左右，相对 2G 模组已形成价格优势，截止 2020 年 2 月底，国内三大运营商 NB-Iot 连接数突破 1 亿，根据 Counterpoint 预测，至 2022 年国内 NB-Iot 连接数将达到 3.98 亿，占物联网蜂窝网络连接的比例从 2019 年的 9%提高到 26.7%。

图 11：NB-Iot 技术性能优势



资料来源：Counterpoint，山西证券研究所

图 12：NB-Iot 连接数预测



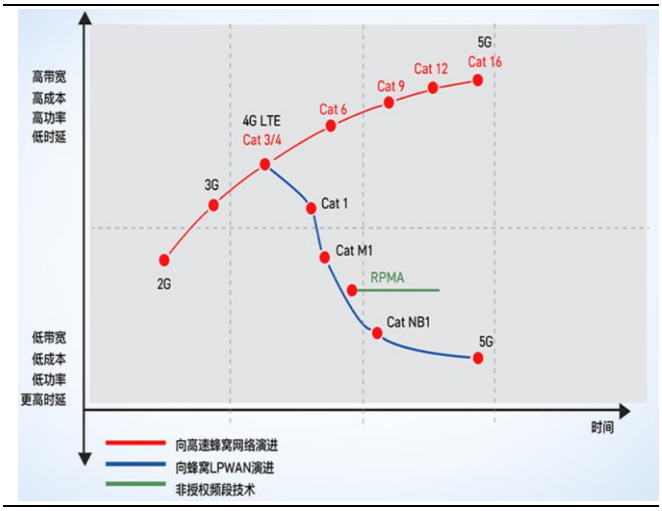
资料来源：Counterpoint，山西证券研究所

2.1.2 Cat.1 迎来利好

对于中低速率物联网应用，之前没有专门对应的适用性技术，客户根据成本敏感性，会分别选择 2G/3G/4G 网络，但随着 Cat.1 商用成熟，会逐渐统一中低速率领域的连接。

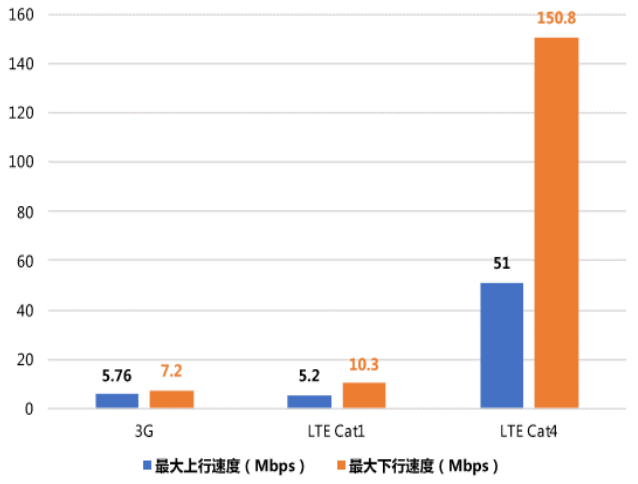
早在 2008 年，LTE（4G）的第一个版本 Release8 中，就已经分化出了满足物联网应用的 Cat.1 终端等级，此后蜂窝网络一部分继续向高带宽、低时延发展，主要应用在手持终端如手机设备上，另一部分则向低带宽、低功耗、低成本演进，最终出现了 Cat-M（eMTC）、Cat-NB(NB-Iot)等。在 Cat.1 产业链成熟之前，中低速率物联网应用主要以 3G 和 4G Cat.4 承载连接，Cat.1 的上行速率和下行速率与 3G 差距不大，是原有 3G 物联网场景的理想替代，4G Cat.4 下行速率可达 150M，对于多数中低速率场景而言是用不到的，Cat.1 可以以更低的功耗和成本满足多数 4G Cat.4 场景需求。

图 13：移动通信网络标准发展脉络



资料来源：有人物联网，山西证券研究所

图 14：3G、Cat.1、Cat.4 网速对比



资料来源：物联网智库，山西证券研究所

与 Cat-M（eMTC）相比，Cat.1 的最大优势在于其较低的网络成本,Cat.1 可以无缝访问现有 4G 网络，而无需升级基站的硬件和软件，同时随着紫光展锐 2019 年 11 月推出更高性价比的物联网芯片平台春藤 8910DM，Cat.1 模组价格也不断创出新低，已进入 40 元以内的区间，所以在中低速物联网应用领域，Cat.1 应用优势明显。

2.2 高速应用：5G 拓宽物联网应用场景

对于高速率低时延物联网应用，当前主要由 4G Cat.4 和 Cat.6 支持，未来 5G 将承担起大带宽、对时延要求极为苛刻的高速率场景，比如车联网、工业自动化控制、远程医疗等，为物联网带来新的驱动力和发展契机。在物联网的实际应用中，由于终端和应用场景的多样性，导致对网络需求的显著差异，5G 中广泛应用的网络切片技术可以很好的支持物联网应用的网络差异化需求。

表 1：3GPP R16 定义的对时延要求最为严格的 5G 关键应用场景

场景	子场景	端到端时延	3GPP
工业物联网	离散制造业	10ms	TS 22.261[2]
	智慧物流	30ms	TS 22.261[2]
	高压配电	5ms	
车联网	高级驾驶、协同换道	10ms	TS 22.186[111]
	远程驾驶	5ms	

资料来源：山西证券研究所

根据 Techno Systems Research 预测，随着 5G 的全面应用，到 2022 年远程控制的蜂窝通信连接数将来到第一，占据物联网蜂窝通信连接数的 40.3%，其次为交通运输的 32.5%，车联网和工业控制会成为物联

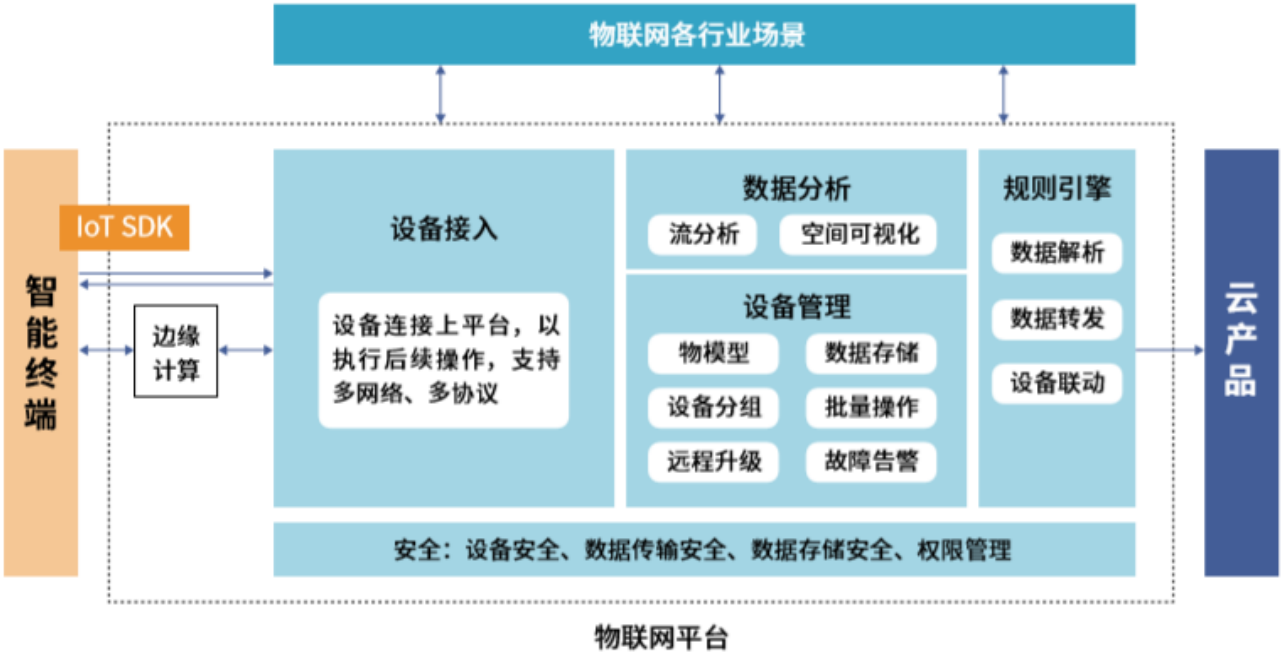
网应用中 5G 的主要应用场景。

3.平台层机遇：提升产业链价值，未来的高成长赛道

平台层主要起到数据汇聚、数据处理的作用，是物联网架构中打通设备连接到场景应用的桥梁。平台层实现了应用与物理的硬件设备与网络的解耦，不仅服务南向设备，实现感知层设备的“管、控、营”一体化，还服务于北向应用，提供基础数据与服务的调用接口，降低了物联网解决方案的复杂度和成本，推动物联网数据更广泛更深层次的专业化应用，为应用端百花齐放的局面奠定关键基础。

物联网平台是 Iot 的重要基础设施，属于云计算服务模型（IaaS、PaaS、SaaS）中的 PaaS 层，负责管理硬件和应用之间所有交互，从底层到上层包括连接管理、设备管理、应用使能、业务分析 4 大功能，分别对应了连接管理平台（CMP）、设备管理平台（DMP）、应用使能平台（AEP）和业务分析平台（BAP）四大类型平台。从当前市场情况看，物联网平台产业的服务商来自于云服务提供商、电信运营商、通信设备厂商、面向企业应用的软件系统服务商、垂直领域的传统企业以及初创企业，这些企业根据自身业务特点提供物联网平台完整服务的一部分。

图 15：物联网平台体系架构

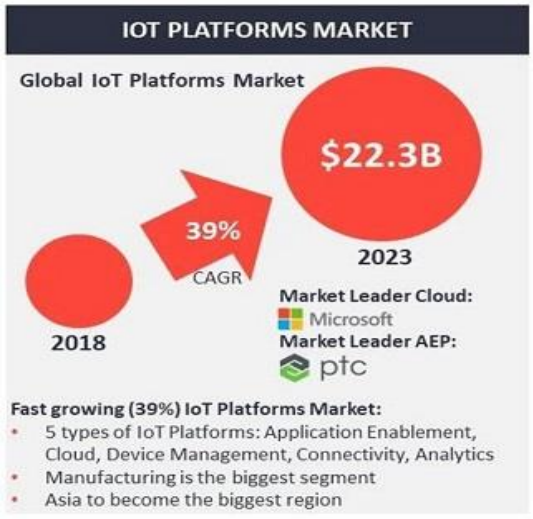


资料来源：阿里云 Iot，物联传媒，山西证券研究所

3.1 承上启下的高成长赛道

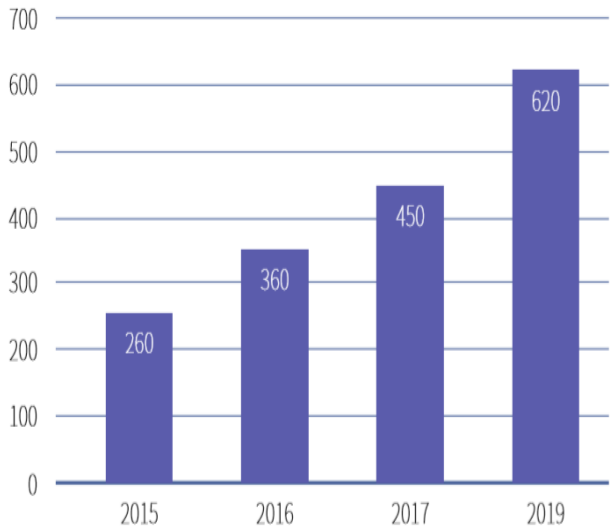
全球移动通信系统协会（GSMA）发布的《2020 年移动经济》报告显示，全球物联网收入在未来几年将增加三倍以上，由 2019 年 3430 亿美元，增长到 2025 年 1.1 万亿美元，具体从细分领域来看，到 2025 年物联网连接收入占 5%，应用和平台收入主导整个物联网收入，份额高达 67%。IoT Analytics 的《物联网平台市场报告 2018-2023》指出，从 2018 年到 2023 年，物联网平台领域的软件和服务支出预计将以每年 39%的年复合增长率高速增长，到 2023 年，物联网平台领域的年度支出将超过 220 亿美元。

图 16：IoT 平台市场



资料来源：IoT Analytics，山西证券研究所

图 17：2015-2019 全球公认的物联网平台数量



资料来源：IoT Analytics，山西证券研究所

在物联网产业中，平台服务是能够形成巨头垄断的环节。相比较芯片和网络环节，成为平台服务商的门槛较低，而平台层处于联系硬件和应用的关键环节，聚合了产业中的各种资源，更易于实现行业主导权，是巨头构建产业生态的核心与重要抓手。根据 IoT Analytics 发布的研究报告，全球范围内提供规模型物联网平台的企业数从 2015 年的 260 家，增长到 2019 年的 620 家，而提供规模相对较小的物联网平台企业则更数不胜数。

3.2 物联网平台层竞争格局

物联网平台有五大类型服务商，包括电信运营商及通信设备厂商、云服务提供商、面向企业应用的软件系统服务商、垂直领域的传统企业以及初创企业，几乎遍布物联网产业链各环节。每类服务商根据自身优势选择物联网平台切入点，发展出通用型物联网平台和垂直领域物联网平台两种模式。

图 18：物联网平台的开发模式



资料来源：物联传媒，山西证券研究所

电信运营商及通信设备厂商的主要业务是提供围绕连接的服务，自然而然会从连接和设备管理切入，并在此基础上向应用使能和业务分析拓展；云服务提供商原本已构建了较为完整的云计算三层架构体系，通过叠加融合一些物联网的功能平台，发挥自身从互联网中积累的技术、商业、生态优势，从与数据服务相关的应用使能、业务分析切入，最终构建完整数据服务生态；面向企业应用的软件系统服务商长期扎根于行业，具备了丰富的行业软件开发及服务经验，积累了很多行业共性的技术、工具和产品，适合从应用使能平台切入物联网平台；垂直领域的传统企业拥有对自身行业的深入理解，积累了足够的行业数据和生产管理经验，通过首先构建自有平台，再对外输出服务的模式，打造服务特定垂直领域的垂直型平台；初创企业多具备细分行业相关软件、硬件经验，多以 SaaS 解决方案公司的形式存在，并非单独售卖平台。

表 2：不同类型平台服务商对比

类型	优势	不足
云服务提供商	底层计算资源能力突出、平台开放程度更高、C 端运营更有经验	对传统行业理解不深
电信运营商及通信设备厂商	更广泛、全面的连接	位于连接底层，产品形式单一
软件系统服务商	丰富的行业软件开发和服务经验	软件产品紧耦合，在集成上面临技术和业务挑战
垂直领域传统企业	深知行业痛点，对行业有深度应用，拥有行业数据和客户资源	在自身垂直领域容易丧失中立性，在互联互通上存在障碍
初创企业	对行业有一定理解，能够更快的调动资源服务客户	项目经验不足，产品功能相对单一

资料来源：物联传媒，山西证券研究所

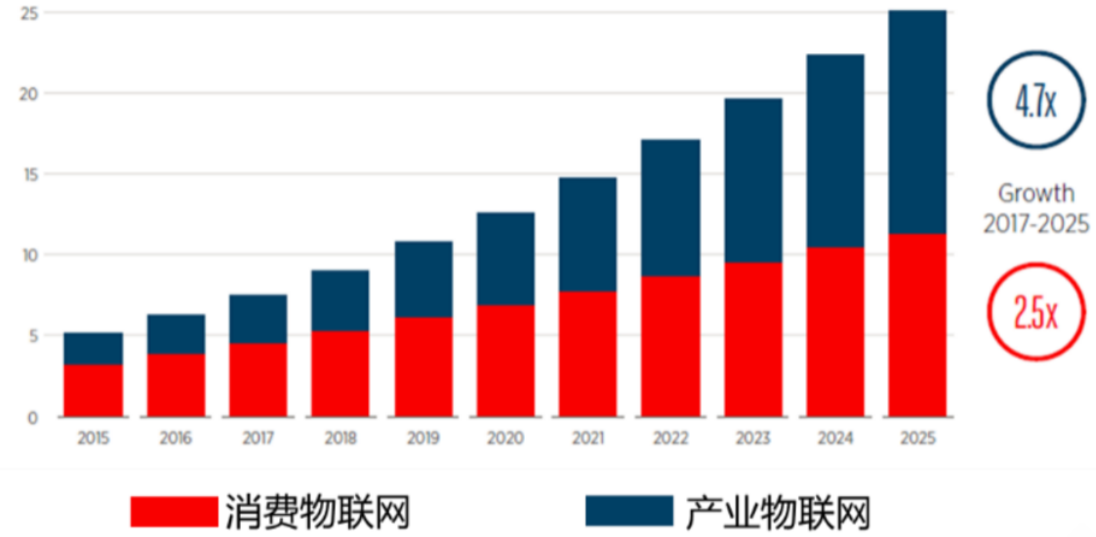
目前，设备管理平台由通信模组、通信设备厂商主导，形成博世 BSI、DiGi、诺基亚 Impact、SierraWireless 四大主流 DMP 平台。连接管理平台由电信运营商、电信设备商主导，全球形成思科 Jasper、爱立信 DCP、沃达丰 GDSP 三大阵营。由于面向垂直行业的诸多专业领域，应用使能平台相比设备管理平台和连接管理平台，通用性和专业性并存，市场规模大而分散，根据 First Analysis 预测，到 2024 年应用使能平台（AEP）将在连接管理平台（CMP）、设备管理平台（DMP）和应用使能平台（AEP）三类平台市场总

和中达到 53%，应用使能平台目前竞争激烈，业内知名平台包括 Thingworx、Comulocity、Xively。业务分析平台尚未形成垄断，Predix、IBMWatson 等仍在进行探索性尝试。

4.应用层发展：三大主线向纵深发展

全球物联网应用有三大主线，包括面向需求侧的消费性物联网、面向供给侧的生产性物联网和智慧城市物联网应用。根据 GSMA Intelligence 预测，从 2017 年到 2025 年，产业物联网（包括生产性物联网和智慧城市物联网）连接数将实现 4.7 倍增长，消费物联网连接数实现 2.5 倍增长。

图 19：产业物联网和消费物联网连接增长对比



资料来源：GSMA，山西证券研究所

近些年在政府相关政策驱动下，智慧城市中公共事务和安全方面的各类物联网应用快速落地，政策驱动的物联网应用快于企业自发需求的物联网应用，而消费物联网应用又总体慢于企业的生产性物联网应用。

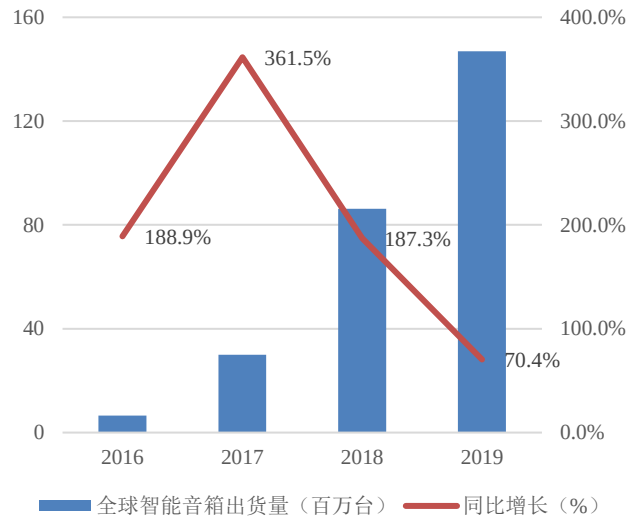
4.1 消费物联网：智能音箱成为入口

面向需求侧的消费物联网主要包括两类，一类是面向家庭的，比如智能家居，一类是面向个人的，主要是可穿戴设备，这些应用已经在衣食住行等方方面面影响到人们的生活。

智能音箱成为智能家居入口。智能音箱通过语音进行操作，相比以往依靠手机和平板交互，进一步解放双手，逐渐成为智能家居的控制中枢，成为各大巨头的核心竞争点。根据 Strategy Analytics 数据显示，2019 年全年智能音箱出货量高达 1.47 亿台，同比增长 70.4%，全球智能音箱市场保持高速增长态势。根据 eMarketer 数据显示，2019 年智能音箱在美国网民普及率达到 26%，在中国普及率仅 10%，未来中国智能音

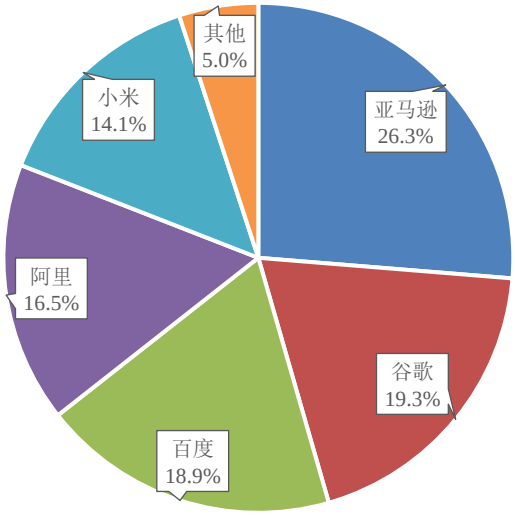
箱市场潜力巨大。2020 年上半年，根据 Canalys 数显示，百度推出的小度智能音箱出货量 863 万台，环比增长 33.3%，阿里的天猫精灵出货量 756 万台，环比增长 13.5%，小米的小爱同学出货量 643 万台，环比增长 1.2%，国内智能音箱出货量紧逼亚马逊的 1203 万台和谷歌的 881 万台。今年 5 月，阿里宣布年内投入 100 亿元，围绕天猫精灵全面布局 AIoT 以及内容生态领域，同时推出智能家居品牌“妙物”。

图 20：2017-2019 全球智能音箱出货量及增速



资料来源：前瞻产业研究院，山西证券研究所

图 21：2020 上半年全球智能音箱出货量占比



资料来源：IoT Analytics，山西证券研究所

4.2 智慧城市：“数字孪生”将城市物联网应用引向更高层次

打造智慧城市，通过全面的数据采集，配合专业化的深度数据挖掘、分析与预测，可以实现政府精确化治理，提升城市可持续发展能力。当前全球已启动或在建的智慧城市已达 1000 多个，我国提出智慧城市规划的城市有 300 多个，各类型试点城市高达 500 多个。从 2012 年国家层面首次提出关于智慧城市建设的指导性文件，到 2017 年“智慧社会”被正式写入十九大报告中，智慧城市已进入国家战略规划政策制定之中。

表 3：我国智慧城市主要政策梳理

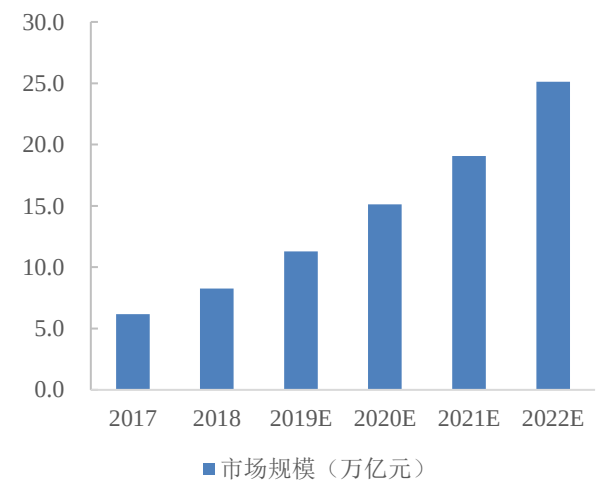
时间	政策	内容
2012.11	《国家智慧城市试点暂行管理办法》、《国家智慧城市（区、镇）试点指标体系（试行）》	智慧城市是通过综合运用现代科学技术、整合信息资源、统筹业务应用系统，加强城市规划、建设和管理的新模式。为探索智慧城市建设、运行、管理、服务和发展的科学方式，决定开展国家智慧城市试点工作
2014.3	《国家新型城镇规划（2014-2020）》	首次把智慧城市建设引入国家战略规划，并提出到 2020 年，建成一批特色鲜明的智慧城市
2014.8	《关于促进智慧城市健康发展的指导	加强顶层设计，城市人民政府要从城市发展的战略全局出发研究制定智慧

	意见》	城市建设方案
2015.10	《关于开展智慧城市标准体系和评价指标体系建设及应用实施的指导意见》	到 2017 年完成 20 项急需的智慧城市标准，到 2020 年累计共完成 50 项左右的智慧城市领域标准的总体目标，并确立了从 2015 年起至 2016 年同步开展整体指标及成熟领域分项试评价，2018 年初步建立我国智慧城市整体评价指标体系，到 2020 年实现智慧城市评价指标体系的全面实施和应用的阶段目标
2016.3	《国家“十三五”规划纲要》	建设一批新型示范性智慧城市
2016.11	《新型智慧城市评价指标（2016）》	按照“以人为本、惠民使民、绩效导问、客观量化”的原则制定，包括客观指标、主管指标、自选指标三部分
2017.9	《智慧城市时空大数据与云平台建设技术大纲（2017）》	在原有数字城市地理空间框架的基础上，依托城市云支撑环境，实现向智慧城市时空基准、时空大数据和时空信息云平台的提升，建设城市时空基础设施，开发智慧专题应用系统，为智慧城市时空基础设施的全面应用积累经验
2017.12	《关于开展国家电子政务综合试点的通知》	到 2019 年底，各试点地区电子政务统筹能力显著增强,基础设施集约化水平明显提高，政务信息资源基本实现按需有序共享,政务服务便捷化水平大幅提升,探索出一套符合本地实际的电子政务发展模式，形成一批可借鉴的电子政务发展成果，为统筹推进国家电子政务发展积累经验
2019.4	《2019 年新型城镇化建设重点任务》	优化提升新型智慧城市建设评价工作，指导地级以上城市整合建成数字化城市管理平台，增强城市管理综合统筹能力，提高城市科学化、精细化、智能化管理水平

资料来源：政府官网，山西证券研究所

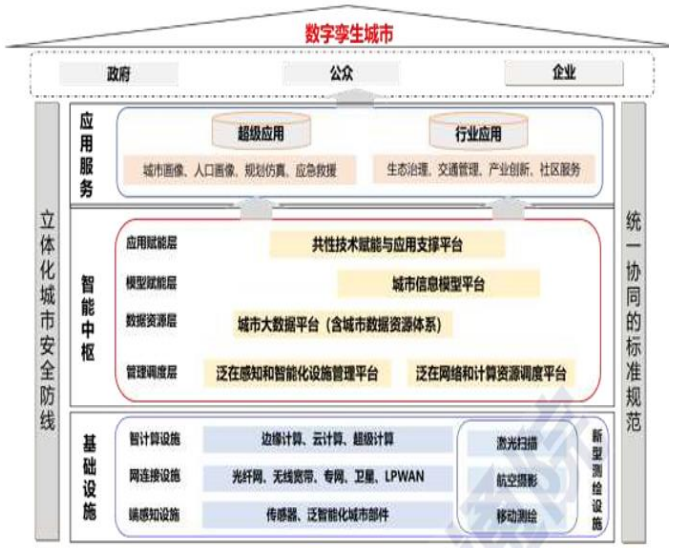
智慧城市发展已近十年，作为物联网集成创新的综合平台，已由分批试点步入全面建设阶段，从小范围局部性应用转向较大范围规模化应用，从垂直应用和闭环应用转向跨界融合、水平化和开环应用。大部分城市已建成高速宽带网络、政务云、核心平台、基础数据库等基础设施，并基于“一张图”实现人、事、物联网，并不断探索跨部门、跨层级、跨区域的协同运行及决策支持，为数字孪生城市建设奠定了坚实基础。

图 22：中国智慧城市市场规模（万亿）



资料来源：中商产业研究院，山西证券研究所

图 23：数字孪生城市总体框架



资料来源：中国信通院，山西证券研究所

数字孪生城市，通过智慧城市早期发展布设的空天、地面、地下、河道等各层传感器，由实入虚，实现了基础设施的全面数字化建模，以及城市运行状态感知和动态监测，再造了一个网络空间的虚拟城市。通过在虚拟城市上规划设计、模拟仿真，由虚入实，可以实现科学决策和智能控制，最终达到对物理城市的最优管理。数字孪生城市是智慧城市建设发展的必经之路，在“数字孪生城市”建设理念引领下，城市物联网应用正向更大规模、更多领域、更高集成的方向加快升级。

数字孪生城市总体架构包括新型基础设施、智能运行中枢、智慧应用体系、城市安全防线和标准规范五部分。其中智能运行中枢是数字孪生城市的大脑，是连接底层终端和驱动上层行业应用的核心环节，包括五个核心平台，一是泛在感知与智能设施管理平台，负责数字孪生城市和真实世界的连接，实现对城市感知体系和智能化设施的接入、管理和控制，二是城市大数据平台，汇聚全域全量政务数据、社会数据、GIS 数据、三维模型数据和实时感知数据，实现城市数据协同共享，三是城市信息模型平台，负责构建数字孪生城市运行骨架，与城市大数据平台融合，共同构成了城市的数字底座，四是共性技术赋能与应用支撑平台，提供人工智能、大数据、区块链等共性技术基础服务能力，支撑上层应用，五是泛在网络与计算资源调度平台，主要基于软件定义网络、云边协同计算等技术，实现云网资源的高效调度使用。

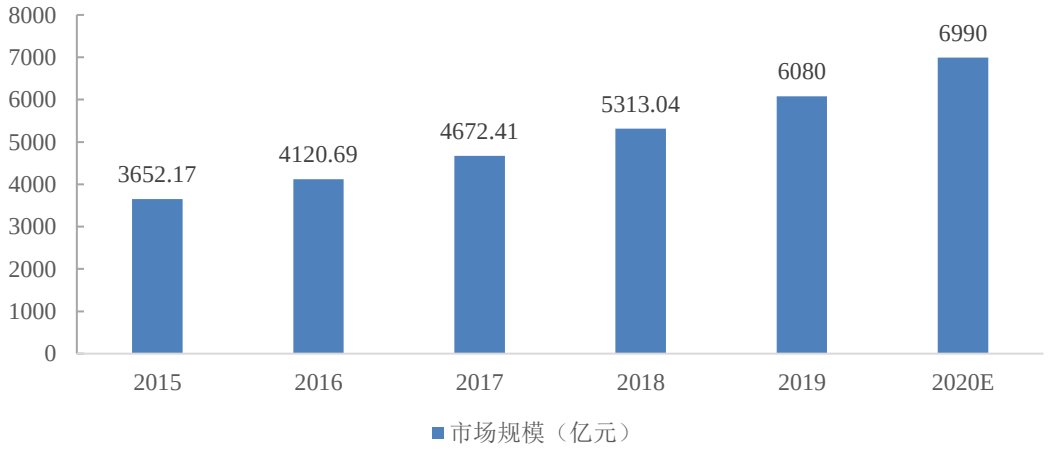
城市信息模型平台是实现数字孪生城市虚实映射交互的核心，城市信息模型市场目前已形成四大阵营，一是传统地理信息和测绘相关企业，如超图公司、泰瑞数创，二是传统 BIM 企业，如广联达、鲁班软件，三是传统 3D 建模和模拟仿真类企业，如 51VR、达索系统等，四是传统智慧城市厂商，如中国电信、华为等，目前各大阵营处于搭建完成城市信息模型骨架的初级阶段，正在探索构建城市运行机理和规则的实时模拟

仿真以及全域数据深度学习等能力。

4.3 工业互联网：工业数字化转型升级的基础设施

工业互联网是新一代信息通信技术向工业制造领域渗透融合而形成的全新工业生态、关键基础设施和新型应用模式。工业互联网通过人、机、物的全面互联，对全要素、全产业链、全价值链中的各类数据进行采集、传输、分析并形成智能反馈，提升资源要素配置效率，充分发挥装备、工艺和材料的潜能，提高企业生产效率，推动形成全新的生产制造和服务体系。根据前瞻产业研究院数据，2019 年中国工业互联网市场规模已达 6080 亿元，预计 2020 年可达 6990 亿元，相比 2015 年增长近一倍。

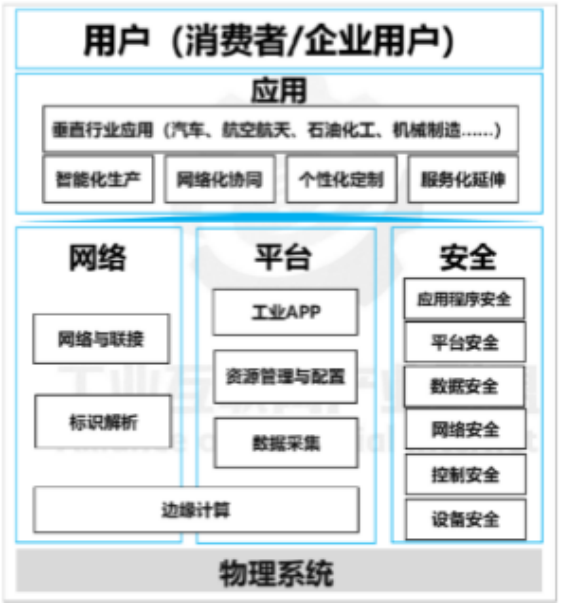
图 24：中国工业互联网市场规模（2015-2019）



资料来源：GSMA，山西证券研究所

工业互联网围绕网络、平台和安全三大功能体系进行建设。网络是实现工业生产全要素泛在连接的基础，负责工业各个环节数据的交换传输，需要满足低时延、高可靠、广覆盖的网络性能需求；平台是连接数据到应用的枢纽，南连设备，北连应用，通过汇聚分析海量行业数据，支持服务上层应用实施；安全是工业互联网健康可持续发展的保障，贯穿工业互联网整个体系架构，从设备、网络、平台到应用，通过识别和抵御各类安全威胁，为工业互联网保驾护航。

图 25：工业互联网体系架构



资料来源：《工业互联网标准体系（版本 2.0）》，山西证券研究所

图 26：工业互联网平台产业生态



资料来源：山西证券研究所

网络建设方面，主要包括内外网建设，当前工厂内网主要通过现场总线、工业以太网等有线方式接入工厂内的各种要素（人员、机器、材料、环境监测设备等），涉及的通信协议众多，彼此兼容性差，互联互通性差，也难以满足对高实时和高可靠现场级数据的直接采集，工厂外网主要通过互联网接入工厂外的各种要素（用户、协作企业、公共基础支撑的工业互联网平台等），难以提供低时延、高可靠、高灵活的转发服务。伴随今年 5G R16 标准的最终冻结，5G 网络拓展增强了对 uRLLC（超可靠、低时延通信）和网络切片的支持，一方面保证了海量工业数据的实时回传，有效促进内网无线化，实现生产全流程、无死角的网络覆盖，另一方面有效满足了不同复杂工业场景下的连接需求，降低了网络建设、部署、运维的复杂度，降低平台应用落地的技术门槛，推动网络支撑能力的大幅度提升，加快工业互联网的发展速度。

平台建设方面，尚处于初期阶段。由于平台涉及的关键技术和行业领域广泛复杂，很多企业根据自身业务和核心优势选择部分业务方向进行聚焦，再通过合作互补来共同打造完整平台解决方案，形成了多层次的平台生态体系，主要包括从底层到顶层的连接与边缘计算平台、云服务平台、通用 PaaS 平台、业务 PaaS 平台和工业 SaaS 五类平台主体。整个平台产业呈现出围绕基础资源平台（云服务平台+通用 PaaS 平台）高度集聚，向两端逐步分散化的市场格局特点。基础资源平台主要由 IT 巨头占据，连接与边缘计算平台主要由通信技术企业和具备自有设备整合集成优势的装备及自动化企业占据，业务 PaaS 平台主要由具备行业优势的工业企业及工业软件厂商占据，工业 SaaS 聚集了大量初创企业，会因为场景和需求的不同出现深度细分。构建完全服务能力平台需要长周期技术积累，能力互补合作，快速交付成熟解决方案是当前各类平台

主体的共同选择。

5.投资建议

物联网产业链较长，不同环节发展成熟度不一。实现大规模连接是物联网发展的第一步，网络层作为实现连接的基础设施，是物联网产业早期发展的主导，而处于网络层的物联网蜂窝通信模组行业是率先形成完整产业链和内在驱动力的应用市场，**建议关注受益于 NB-Iot+Cat.1 规模化出货的通信模组厂商移远通信、广和通**。

大规模的连接会积累大规模的数据，当前物联网发展正处在从连接量变向数据应用质变的过程中，平台层和应用层尚处于发展初期。平台层将沿跨专业整合通用型平台和垂直领域专业型平台两个方向发展，面向南向设备的连接管理、终端管理平台，通用性强，直接服务于设备连接和管理，以通用型平台为发展方向，与网络层发展同步，面向北向应用的应用使能、业务分析平台，专业性强，是未来物联网二次爆发的基础，众多物联网平台服务商中，**建议关注垂直领域内占据行业核心地位的传统巨头工业富联和具备强大资源整合能力的云计算厂商**。

表 4：推荐关注公司盈利预测

股票名称	EPS			PE		
	19A	20E	21E	19A	20E	21E
移远通信	1.66	2.09	3.34	87.91	89.79	56.25
广和通	1.27	1.18	1.65	49.48	48.61	34.74
工业富联	0.94	0.97	1.12	19.50	14.01	12.09

资料来源：Wind 一致预期，山西证券研究所

6.风险提示

运营商资本开支不及预期；产业链发展偏慢；全球贸易摩擦。

分析师承诺：

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，本人承诺，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接受到任何形式的补偿。本人承诺不利用自己的身份、地位和执业过程中所掌握的信息为自己或他人谋取私利。

投资评级的说明：

——报告发布后的 6 个月内上市公司股票涨跌幅相对同期上证指数/深证成指的涨跌幅为基准

——股票投资评级标准：

买入： 相对强于市场表现 20%以上
增持： 相对强于市场表现 5～20%
中性： 相对市场表现在-5%～+5%之间波动
减持： 相对弱于市场表现 5%以下

——行业投资评级标准：

看好： 行业超越市场整体表现
中性： 行业与整体市场表现基本持平
看淡： 行业弱于整体市场表现

免责声明：

山西证券股份有限公司(以下简称“本公司”)具备证券投资咨询业务资格。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。入市有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本所于发布本报告当日的判断。在不同时期，本所可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司或其关联机构在法律许可的情况下可能持有或交易本报告中提到的上市公司所发行的证券或投资标的，还可能为或争取为这些公司提供投资银行或财务顾问服务。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。本公司在知晓范围内履行披露义务。本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此声明，禁止我司员工将我司证券研究报告私自提供给未经我司授权的任何公众媒体或者其他机构；禁止任何公众媒体或者其他机构未经授权私自刊载或者转发我司的证券研究报告。刊载或者转发我司证券研究报告的授权必须通过签署协议约定，且明确由被授权机构承担相关刊载或者转发责任。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此提示我司证券研究业务客户不要将我司证券研究报告转发给他人，提示我司证券研究业务客户及公众投资者慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

依据《证券期货经营机构及其工作人员廉洁从业规定》和《证券经营机构及其工作人员廉洁从业实施细则》规定特此告知我司证券研究业务客户遵守廉洁从业规定。

山西证券研究所：

太原
太原市府西街 69 号国贸中心 A 座 28 层
电话：0351-8686981
http://www.i618.com.cn

北京
北京市西城区平安里西大街 28 号中海国际中心七层
电话：010-83496336