

# 通信设备

证券研究报告  
2021年09月08日

## 全产业链布局，鸿蒙出世打造万物互联

投资评级

行业评级

上次评级

强于大市(维持评级)

强于大市

作者

王奕红

分析师

SAC 执业证书编号: S1110517090004  
wangyihong@tfzq.com

唐海清

分析师

SAC 执业证书编号: S1110517030002  
tanghaiqing@tfzq.com

姜佳汛

分析师

SAC 执业证书编号: S1110519050001  
jiangjiaxun@tfzq.com

林屹皓

分析师

SAC 执业证书编号: S1110520040001  
linyihao@tfzq.com

余芳沁

分析师

SAC 执业证书编号: S1110521080006  
yufangqin@tfzq.com

行业走势图



资料来源: 贝格数据

相关报告

- 《通信设备-行业深度研究:十年沉淀, 5G+AI 时代万物互联&万物智能加速发展》 2021-07-14
- 《通信设备-行业深度研究:旭日东升, 智能驾驶浪潮催生国内无线通信模组厂商新机遇》 2021-06-30
- 《通信设备-行业点评:中国移动启动大规模 5G 基站招标, 份额集中, 进度提速》 2020-03-06

1、未来是万物互联&万物智能黄金十年，市场空间可观。

产业链发展成熟，硬件成本快速下降，赋能物联网快速成长。目前物联网产业链由端到应用各层不断发展完善，硬件端成本下降，网络制式方面已可全面覆盖低、中、高速应用场景，网络基站数量快速增长，基础设施完善助力物联网快速成长。

**物联网市场规模超万亿，未来仍存广阔市场空间。**中国物联网市场规模已超过 2 万亿元，同比增速持续维持在 20% 以上。物联网市场规模的快速增长主要来源于：

(1) **AIoT 科技大方向，未来规模高速增长。**预计 2022 年 AIoT 市场达到 7509 亿元，2018 年-2022 年复合增长率达到 30.5%。

(2) **5G 为基，物联网连接数持续快速增长。**物联网连接数预计在 2019-2025 年将以 21% CAGR 增长，同时产业物联网领域连接量将成为主要增长贡献。

(3) **物体数据开始产生交互属性，物联网流量释放数据商业价值。**物联网时代实现万物互联，提供物体的流量，创造新的数据价值，新的商业模式和场景打开空间。

2、华为广泛布局物联网产业链，迎接物联网大时代。

华为在物联网产业链各层进行布局，形成了由底层芯片/操作系统到应用的广泛布局。实现产业链全打通，各部分协同促进华为物联网业务的发展。

(1) **物联网芯片：多款芯片适用不同网络制式。**业界首款 NB-IoT 芯片——Boudica 系列+Balong 5000 5G 物联网芯片+WiFi 物联网芯片凌霄，卓越性能助力连接。

(2) **物联网模组：携合作伙伴（美格、移远等）共同开发 LTE/5G/NB-IoT 通信模组。**

(3) **设备通信：HiLink 协议实现设备间互联互通，提升客户体验；升级 HarmonyOS Connect 共建鸿蒙生态。**

(4) **边缘：打造 IoT Edge 赋能边缘数据处理。**

(5) **网络：全球基站设备商龙头，与生态伙伴共同构建网络生态链，使能连接。**

(6) **操作系统：形成了 LiteOS + HarmonyOS 的布局。LiteOS 赋能设备连接，开放生态使能商业落地；鸿蒙 OS 是华为物联网布局重要一环，通过分布式技术让一套系统满足多种设备需求，助力多终端设备互联，打造鸿蒙生态，挖掘数据连接价值。**

(7) **云平台：OceanConnect 平台赋能连接管理与应用使能，覆盖垂直领域应用场景，推动物联网的业务创新与商用实践。**

3、探索行业应用，布局 AIoT 大方向

(1) **公用事业领域：推出 NB-IoT 智慧抄表解决方案，助力燃气（金卡智能合作）+ 水务（三川智慧合作）数字化转型；智慧路灯解决方案（中国电信、泰华智慧）帮助公共照明节省能耗、智能管理；智慧烟感方案（泛海三江）助力火灾防护。**

(2) **智慧医疗领域：医疗设备+物联网医疗布局，鸿蒙智联赋能医疗设备远程（乐心医疗、华为）监测健康状况，物联网医疗帮助医院进行智能化管理、改善服务。**

(3) **智慧出行领域：深度布局车联网领域，推出 OceanConnect 车联网平台、鸿蒙智联智慧出行解决方案（赛力斯）助力设备连接，打造车队管理/智慧交通解决方案。**

(4) **智慧家居：HiLink 平台升级鸿蒙智联助力智能家居互联，提升设备智能连接率，挖掘数据价值（美的、中科创达等）；鸿蒙推出，与地产商共同打造全屋智能。**

(5) **工业互联网：助力化纤（三联虹普）/物流企业提高生产效率，实现智能制造。**

(6) **进军 AIOT：华为开启 AIoT 新篇章，覆盖包括电力、交通、汽车等多个领域；**

4、产业链（端、管、云）及相关标的：

**端：1) 传感器：数据抓手——汉威科技、四方光电、必创科技、海康威视、大华股份等；2) 通信芯片：基带射频两大阵营，蜂窝、WiFi、LoRa 各放异彩——乐鑫科技、翱捷科技、中兴通讯、华为/高通/MTK/展锐等；3) 通信模组：联网基础枢纽——广和通、移远通信、美格智能、有方科技、日海智能等；4) 终端：M2M 空间广阔——鸿蒙物联、威胜信息、移为通信等。**

**管：无线传输为主，短距和长距各擅胜场——中兴通讯、三大运营商等**

**云：物联平台，应用层进行管理和分析的天地——涂鸦智能、思科等**

**应用：物联网商业的落地——金卡智能（智能燃气）、三川智慧（智慧水务）、四维图新（高精地图、车联网）、乐心医疗（智慧医疗）、美的（智能家居）等**

**风险提示：AIoT 市场发展不及预期、行业技术发展不及预期、上游芯片、模组等涨价影响下游应用释放、上游硬件缺货、竞争激烈降价风险等。**



## 重点标的推荐

股票代码	股票名称	收盘价 2021-09-07	投资 评级	EPS(元)				P/E			
				2020A/E	2021E	2022E	2023E	2020A/E	2021E	2022E	2023E
300638.SZ	广和通	47.16	买入	0.69	1.09	1.45	1.85	68.35	43.27	32.52	25.49
603236.SH	移远通信	159.89	增持	1.30	2.53	3.95	5.84	122.99	63.20	40.48	27.38
688288.SH	鸿泉物联	37.14	买入	0.88	1.13	1.75	2.54	42.20	32.87	21.22	14.62
300590.SZ	移为通信	26.70	增持	0.31	0.71	1.04	1.38	86.13	37.61	25.67	19.35
002139.SZ	拓邦股份	14.42	买入	0.43	0.58	0.78	0.99	33.53	24.86	18.49	14.57
000063.SZ	中兴通讯	33.84	买入	0.92	1.51	1.94	2.37	36.78	22.41	17.44	14.28
300007.SZ	汉威科技	25.26	买入	0.70	1.01	1.46	1.86	36.09	25.01	17.30	13.58
688100.SH	威胜信息	24.14	买入	0.55	0.72	0.93	1.19	43.89	33.53	25.96	20.29
002881.SZ	美格智能	29.90	增持	0.15	0.64	1.00	1.48	199.33	46.72	29.90	20.20
688665.SH	四方光电	155.00	增持	1.21	2.30	3.59	5.28	128.10	67.39	43.18	29.36
300667.SZ	必创科技	25.45	增持	0.91	1.09	1.25		27.97	23.35	20.36	

资料来源: wind, 天风证券研究所, 注: PE=收盘价/EPS

## 内容目录

<b>1. 5G+AIoT 科技新时代，未来物联网大有可为</b> .....	<b>8</b>
1.1. 产业链基础设施建设完善，网络技术进步赋能物联网发展.....	8
1.1.1. 产业链逐渐成熟，端-应用不断丰富.....	8
1.1.2. 硬件设备价格下降提供物联网发展原始驱动力.....	8
1.1.3. 网络技术发展，驱动物联网应用发展.....	8
1.2. 物联网万亿市场，空间广阔.....	11
1.3. 物联网黄金时代来临，数据价值凸显.....	13
<b>2. 华为 IoT 产业深度布局，鸿蒙出世旨在万物互联</b> .....	<b>14</b>
2.1. 芯片：覆盖多品类 IoT 芯片，力推 Boudica 系列赋能物联.....	15
2.1.1. 华为推出业界首款 NB-IoT 芯片，具有低功耗+开发门槛低+先发优势.....	15
2.1.2. 推出 Balong 5000，开启 5G 互联时代.....	17
2.1.3. 覆盖 4G/WiFi IoT 芯片，推动智能互联.....	17
2.2. 模组：赋能合作伙伴共同开发物联网模组.....	18
2.3. 设备连接：HiLink 协议助力互联互通，鸿蒙智联共建鸿蒙生态.....	20
2.4. 边缘：为实时物联网应用赋能.....	22
2.5. 网络：NB-IoT 与 5G 建设主力军.....	23
2.6. 操作系统：从轻量级 LiteOS 到鸿蒙系统.....	26
2.6.1. 轻量级 LiteOS 系统.....	26
2.6.2. 鸿蒙问世赋能设备连接交互，华为物联网布局重要一环.....	28
<b>2.6.2.1. 鸿蒙系统应用优势显著。</b> .....	29
<b>2.6.2.2. 构建生态圈，打造全场景智慧生活。</b> .....	33
<b>2.6.2.3. 用户发展方面：力求快速跨越 16%生死线。</b> .....	35
2.6.3. 对比鸿蒙 OS 与其他操作系统的区别.....	36
2.7. 云平台：华为云平台助力设备接入与应用使能.....	39
<b>3. 探索垂直行业应用，进军 AIoT</b> .....	<b>41</b>
3.1. IoT 推动公用事业行业数字化转型，华为助力合作伙伴降本提质.....	42
3.2. 医疗拥抱物联网，保障生命健康.....	46
3.2.1. 赋能医疗设备行业，实时监控健康状态.....	46
3.2.2. 物联网助力医院智慧医疗.....	48
3.3. 迈入智慧出行领域，赋能车联网/智慧交通.....	49
3.4. 智慧家居开启家庭智能互联时代.....	59
3.4.1. 鸿蒙智联打造智能家居解决方案/全屋智能.....	59
3.4.2. 携手合作伙伴，推动智能家居布局。.....	61
3.5. 工业互联网赋能工业企业实现智能制造.....	64
3.5.1. 工业数字化转型为既定发展趋势.....	65
3.5.2. 物联网应用于工业互联网，助力工业物物互联.....	65
3.5.3. 具体行业：助力化纤/物流等工业企业实现智慧生产制造.....	66
3.6. 布局 AIoT，未来发展大方向.....	67
<b>4. 产业链（端、管、云）及相关标的：.....</b>	<b>68</b>

5. 风险提示.....	69
--------------	----

## 图表目录

图 1: 物联网产业链不断丰富 .....	8
图 2: MCU 单价下降 .....	8
图 3: 物联网模组价格下降 .....	8
图 4: 物联网通信不同场景覆盖 .....	9
图 5: NB-IoT 是规模物联主流技术 .....	9
图 6: 国内 NB-IoT 基站数量 .....	10
图 7: 我国基站数量 .....	10
图 8: 5G 三大场景 .....	11
图 9: 5G 十大应用场景 .....	11
图 10: IoT 与非 IoT 连接数 .....	12
图 11: 中国物联网市场规模与增长率 .....	12
图 12: AIoT 市场规模与结构 (单位: 亿元) .....	13
图 13: 互联网时代到物联网时代跃迁 .....	13
图 14: 物联网改变连接方式 .....	14
图 15: 物联网潜在市场价值 .....	14
图 16: 华为物联网布局 .....	14
图 17: 物联网功能分层 .....	15
图 18: 华为推出首款 NB-IoT 芯片 .....	15
图 19: Boudica 芯片特性 .....	16
图 20: 华为与台积电合作开发 .....	16
图 21: 巴龙 5000 芯片 .....	17
图 22: 华为 Balong 711 套片 .....	18
图 23: 凌霄系列芯片 .....	18
图 24: 凌霄 IoT 性能出众 .....	18
图 25: 美格智能 SLM790 模组 .....	19
图 26: 华为推出业界首款 5G 车载模组 .....	19
图 27: 华为联合合作伙伴推出 5G 系列模组 .....	20
图 28: 华为 HiLink 协议 .....	20
图 29: 华为 HiLink 平台四大优势 .....	21
图 30: 华为 HiLink 生态 .....	21
图 31: 华为 HiLink 升级 .....	21
图 32: 数据量增多需要边缘计算 .....	22
图 33: 边缘计算保障可靠性 .....	22
图 34: IoT 边缘服务 .....	23
图 35: 全球基站设备商市场份额 .....	23
图 36: 华为 NB-IoT 解决方案 .....	24
图 37: 华为 NB-IoT 解决方案生态链合作伙伴 .....	24

图 38: 华为 5G 无线网络规划解决方案.....	25
图 39: 5GtoB 生态圈启动.....	25
图 40: 华为 LiteOS.....	26
图 41: 华为 LiteOS 发展历程.....	26
图 42: 华为 LiteOS 生态伙伴.....	27
图 43: 华为 IoT+开源使能商业落地.....	27
图 44: 华为 MobileCam 解决方案.....	28
图 45: 华为鸿蒙系统.....	28
图 46: 华为鸿蒙历程.....	29
图 47: 华为鸿蒙系统联接多设备.....	29
图 48: 华为鸿蒙系统分布式架构.....	30
图 49: HarmonyOS 分布式软总线.....	30
图 50: HarmonyOS 分布式数据管理.....	30
图 51: 分布式虚拟化.....	31
图 52: 分布式任务调度.....	31
图 53: 华为鸿蒙系统实现模块化解耦.....	31
图 54: 华为鸿蒙微内核架构.....	32
图 55: 华为方舟编译器实现多语音编译.....	32
图 56: 华为方舟编译器取消 ART 虚拟机.....	33
图 57: 华为 1+8+N 战略.....	33
图 58: 华为鸿蒙合作伙伴.....	34
图 59: 华为全场景应用服务生态.....	34
图 60: 华为开发者社区.....	35
图 61: 华为鸿蒙 OS 升级用户数量 (万).....	35
图 62: 华为内存升级计划.....	36
图 63: 操作系统竞争格局.....	36
图 64: 鸿蒙内核子系统.....	37
图 65: 华为鸿蒙 OS 对比 iOS 与安卓系统.....	38
图 66: Google Fuchsia OS.....	38
图 67: Google Fuchsia OS.....	39
图 68: 华为 OceanConnect IoT 云服务功能架构.....	40
图 69: 华为 OceanConnect 平台全球领先.....	40
图 70: 华为云 SIM 联接服务.....	41
图 71: 华为布局云端芯.....	41
图 72: 华为物联网垂直行业应用梳理.....	42
图 73: NB-IoT 赋能智慧抄表.....	42
图 74: NB-IoT 智能燃气解决方案.....	43
图 75: 智慧水务 IoT 解决方案.....	44
图 76: 三川智慧物联网水表.....	44
图 77: 智慧路灯比例提升.....	45
图 78: 华为 NB-IoT 智慧照明方案.....	45

图 79: 我国每年火灾数量与直接财产损失 .....	46
图 80: 泛海三江智慧烟感方案架构 .....	46
图 81: 全球可穿戴设备出货量 .....	47
图 82: 全球可穿戴医疗设备市场规模 .....	47
图 83: 乐心医疗 NB-IoT 智能血压计 .....	47
图 84: 华为鸿蒙智联运动健康解决方案 .....	48
图 85: 东华医为健康乐 APP .....	48
图 86: 医疗物联网架构 .....	49
图 87: 5G 汽车生态圈 .....	50
图 88: 华为 OceanConnect 车联网平台使能数字化转型 .....	51
图 89: 华为致力智能交通标准与产业共赢 .....	51
图 90: 华为 HarmonyOS Connect 智能出行解决方案 .....	52
图 91: 互联 1.0 与互联 2.0 .....	52
图 92: 华为 HiCar 架构 .....	53
图 93: 赛力斯 SF5 .....	53
图 94: 比亚迪车机搭载 HiCar .....	54
图 95: 华为车队管理 IoT 方案 .....	54
图 96: 智慧交通市场规模与预测 (亿元) .....	55
图 97: 华为 OceanConnect 智能交通平台架构 .....	56
图 98: 华为与盛视科技合作 .....	56
图 99: 盛视科技智能交通综合管理平台 .....	57
图 100: 华为智慧停车整体架构 .....	57
图 101: 华为携手千方科技打造 NB-IoT 智慧停车方案 .....	58
图 102: 高精地图功能示意 .....	58
图 103: 四维图新与华为合作一览 .....	59
图 104: 四维图新通过华为认证 .....	59
图 105: 华为 HiLink 智能家居开放者平台 .....	60
图 106: 华为 HarmonyOS Connect 智能家居解决方案产品矩阵 .....	60
图 107: 华为全屋智能主机 .....	60
图 108: 华为全屋 WiFi 6+ .....	61
图 109: 华为 PLC 控制总线+ .....	61
图 110: 华为 HiLink 平台合作伙伴 .....	62
图 111: 一触即连鸿蒙生态 .....	62
图 112: 华为与美的合作历史 .....	63
图 113: 华为手机极速配网 .....	63
图 114: 美的 15 款搭载 Harmony OS 产品 .....	63
图 115: Turbox 技术架构 .....	64
图 116: 华为全屋智能合作伙伴 .....	64
图 117: 工业互联网三大业务流 .....	65
图 118: 工业互联网网络基础设施 .....	66
图 119: 工业互联网平台架构 .....	66

图 120: 华为赋能化纤行业.....	67
图 121: 华为智慧物流解决方案.....	67
图 122: 赋能物流仓储管理.....	67
图 123: 巨头企业 AIoT 布局情况.....	68
图 124: 华为 AIoT 应用.....	68
表 1: NB-IoT 芯片对比.....	16
表 2: 鸿蒙 OS 与 LiteOS 对比.....	37
表 3: 鸿蒙 OS 与 Fuchsia OS 对比.....	39
表 4: 华为云赋能金卡智能转型.....	43
表 5: 医疗物联网应用场景.....	49
表 6: 华为车联网方向合作伙伴.....	49
表 7: 华为 OceanConnect 车联网平台提供四个使能.....	51
表 8: 贵州烟草车队管理方案.....	54

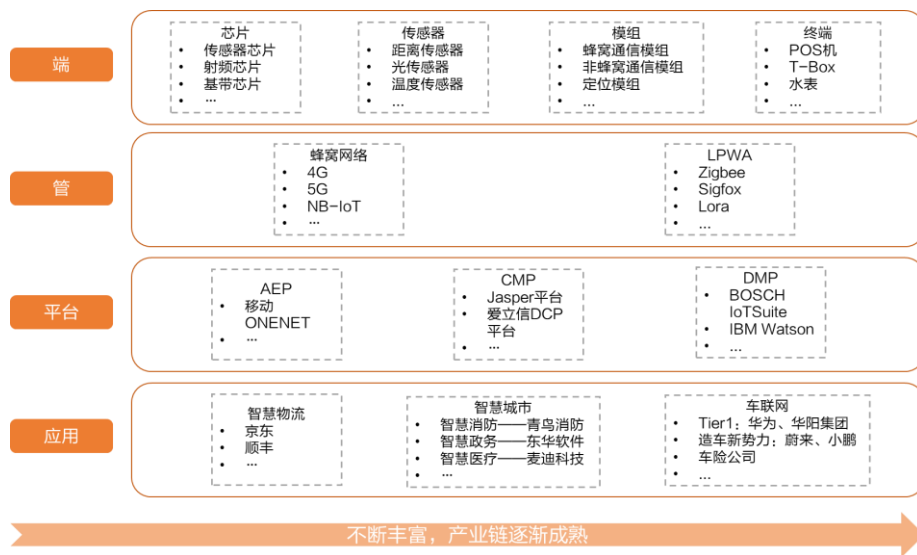
## 1. 5G+AIoT 科技新时代，未来物联网大有可为

### 1.1. 产业链基础设施建设完善，网络技术进步赋能物联网发展

#### 1.1.1. 产业链逐渐成熟，端-应用不断丰富

物联网产业链端、管、平台、已有丰富产品，应用场景逐步扩展。物联网产业链包括端（芯片、传感器、模组、终端），管（网络连接），平台（物联网平台）和应用，随着物联网不断发展，产业链各部分均逐渐布局完善。

图 1：物联网产业链不断丰富



资料来源：天风证券研究所绘制

#### 1.1.2. 硬件设备价格下降提供物联网发展原始驱动力

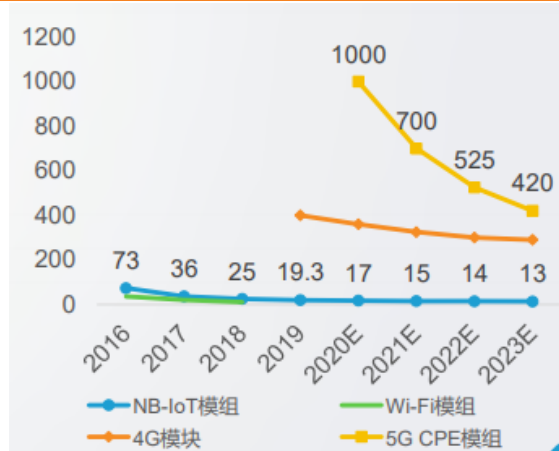
硬件价格下滑降低物联网成本，提供发展驱动力。物联网硬件设备如 MCU、模组等近年销售价格呈现快速下滑趋势，根据亿欧智库援引 IC Insight 数据，MCU 单价 ASP 由 2016 年 0.71 美元下跌至 2019 年 0.58 美元，预计将持续维持下降趋势；物联网各网络制式通信模组同样将呈现快速下滑趋势，硬件端的价格下降为物联网发展提供动力。

图 2：MCU 单价下降



资料来源：亿欧智库，天风证券研究所

图 3：物联网模组价格下降



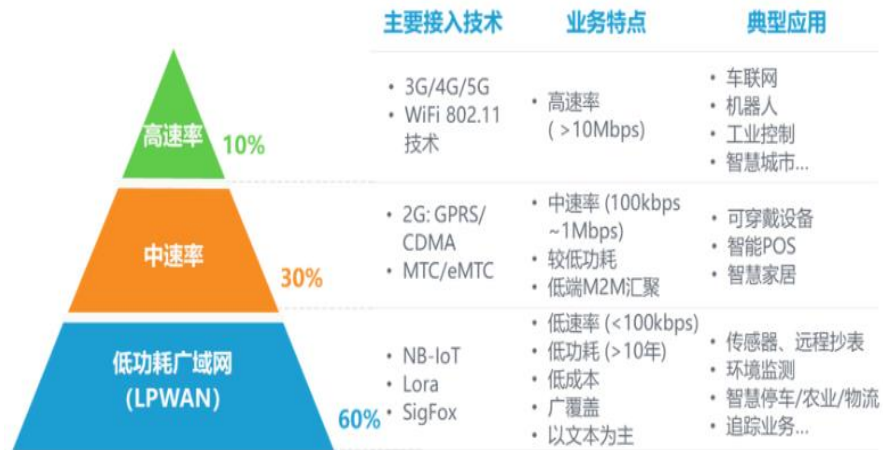
资料来源：亿欧智库，天风证券研究所

#### 1.1.3. 网络技术发展，驱动物联网应用发展



物联网目前实现低功耗、中速率、高速率覆盖。目前物联网通信技术主要应用覆盖低中高速率场景，以 NB-IoT 为主的 LPWAN 主要覆盖低功耗场景（远程抄表等），MTC/eMTC 等覆盖中速率场景（可穿戴设备，智能家居等），4G\5G 等主要覆盖高速率场景（车联网，智慧城市等）。

图 4：物联网通信不同场景覆盖



资料来源：亿欧智库，天风证券研究所

NB-IoT 是未来规模物联主要技术。NB-IoT 具有高效、可靠、安全和开放四个方面优势，未来低功耗、低速率特性的物联网设备连接量将占据主要份额，其中以 NB-IoT 为主要连接方式。包括智能抄表、资产跟踪等均为 LPWA 应用。

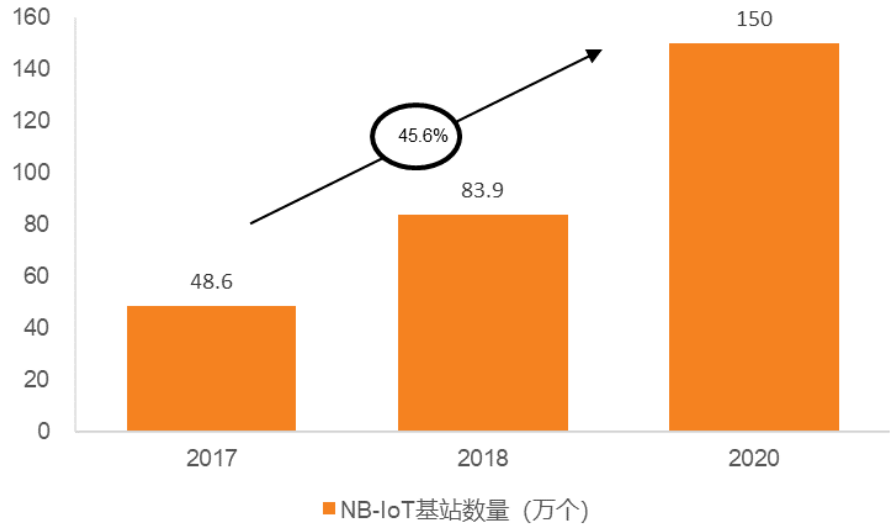
图 5：NB-IoT 是规模物联主流技术



资料来源：领亚电子微信公众号，天风证券研究所

NB-IoT 建设快速推广。2017 年 6 月 15 日,工信部近日发文要求加快 NB-IoT 在国内落地，到 2017 年年底建成基站规模 40 万个，到 2020 年建成基站规模 150 万个。2020 年工信部再发布《关于深入推进移动物联网全面发展的通知》，要求到 2020 年底，NB-IoT 网络实现县级以上城市主城区普遍覆盖，重点区域深度覆盖。NB-IoT 基站建设受益于政策推动，基站数量快速增长。

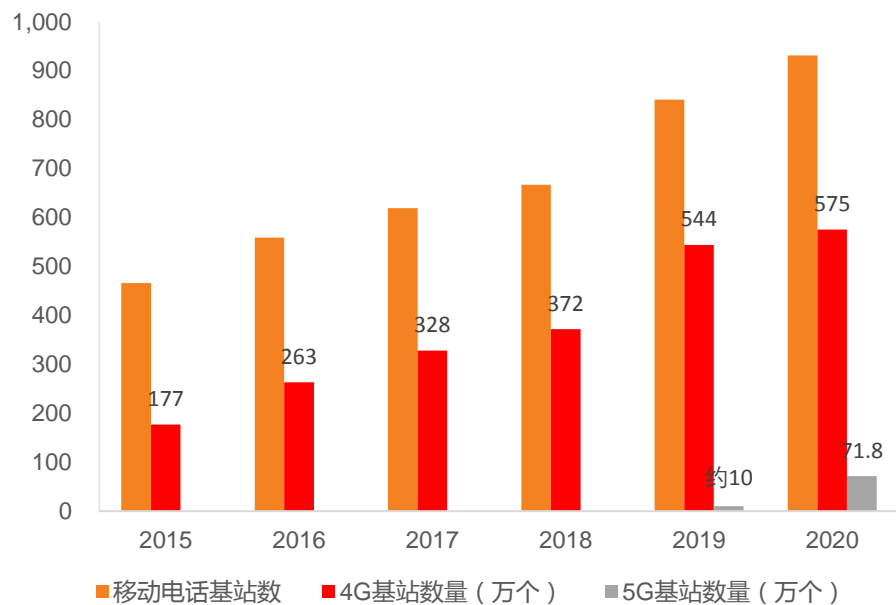
图 6：国内 NB-IoT 基站数量



资料来源：C114，艾媒咨询，天风证券研究所

**5G 基站数量快速增加，5G 时代来临。**物联网需要高可靠的网络连接作为技术支持，网络连接则需要网络基站建设作为保障。根据工信部数据，我国 4G 基站数量 2020 年已达到 575 万个，5G 基站 2020 年建设超过 60 万个，总量达到 71.8 万个，正处于高速增加态势。

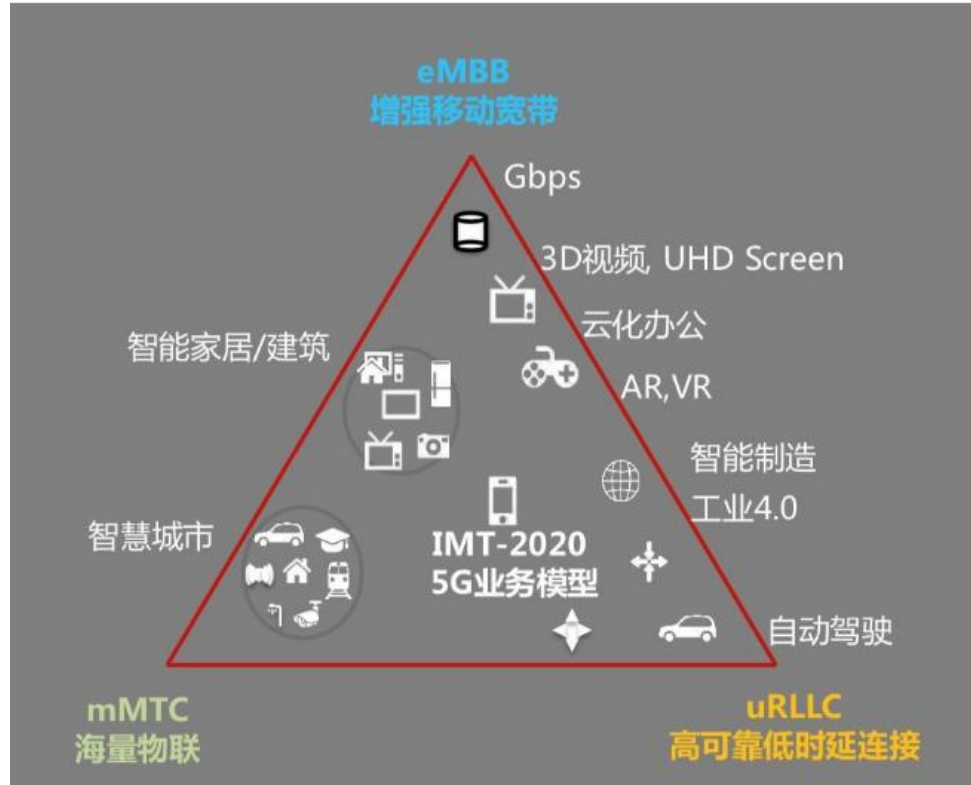
图 7：我国基站数量



资料来源：工信部，天风证券研究所

**5G 具有三大场景助力物联时代开启。**5G 拥有包括增强型移动宽带（eMBB）、海量物联（eMTC）以及高可靠低时延连接（uRLLC）三大场景，将广泛使用于包括智能家居、智慧城市、智能制造、自动驾驶等领域，打造海量连接。

图 8：5G 三大场景



资料来源：Ofweek 物联网，天风证券研究所

应用场景丰富，推动物联网商业落地。华为提出 5G 时代十大应用场景，包括 VR/AR、车联网、智能制造、智慧能源等，其中包括多个物联网应用，5G 将推动物联网的商业落地，助力物联网发展。

图 9：5G 十大应用场景



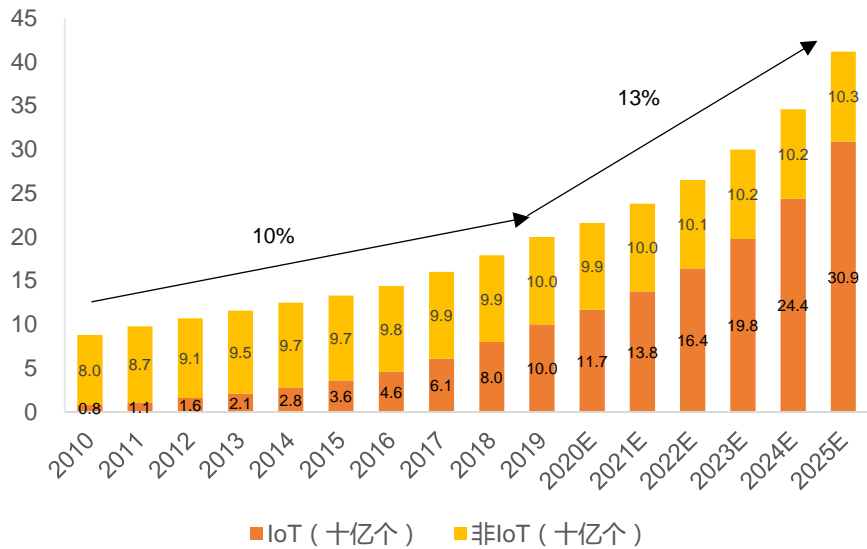
资料来源：华为官网，天风证券研究所

## 1.2. 物联网万亿市场，空间广阔

物联网连接量快速增长，万物互联时代开启。根据 IoT Analytics 统计 2019 年物联网连接数已持平非物联网连接量，预计未来整体连接数以 13% 的复合增长率快速上量，IoT 连接数复合增长率则略高，为 21%；根据 GSMA 数据显示，中国物联网连接数 2019 年为 36.3 亿，

预计 2025 年达到 80.1 亿。海量连接保障物联网各应用场景实现，开启万物互联时代。

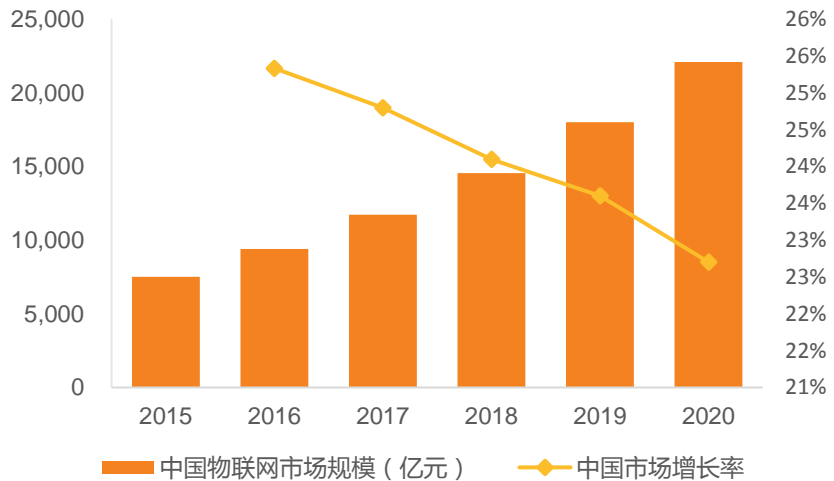
图 10: IoT 与非 IoT 连接数



资料来源: IoT Analytics, 天风证券研究所

**物联网万亿市场蕴藏丰富机会。**物联网目前日渐成熟，随着产业链生态不断完善，下游应用场景持续扩充，物联网市场规模快速增长。根据智研咨询数据，目前中国物联网市场规模已超过 2 万亿元人民币，同比增速持续维持在 20% 以上，而根据 IDC 预测全球物联网市场规模也预计将在 2025 年达到 1.1 万亿美元。我们预计未来 5G 商用普及，物联网下游场景如智慧家庭、车联网等不断丰富，市场规模将继续快速增长。

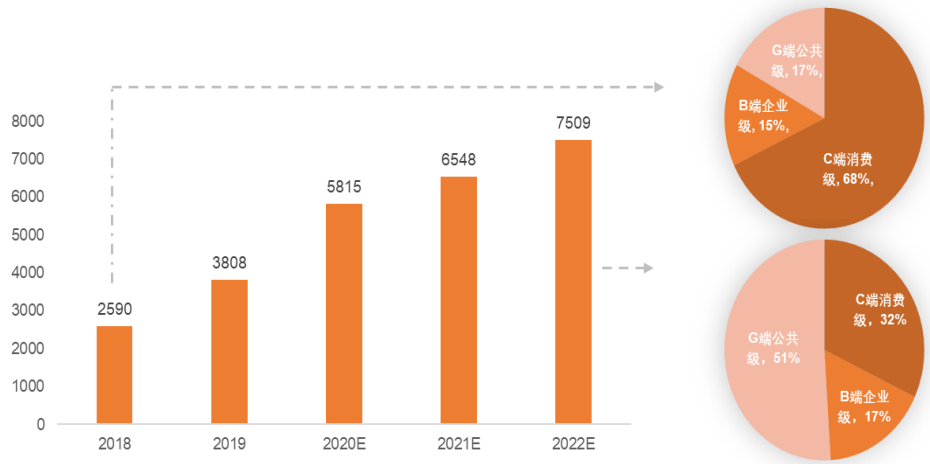
图 11: 中国物联网市场规模与增长率



资料来源: 智研咨询, 天风证券研究所

**AIoT 市场规模快速增长，未来方向。**AIoT 融合 AI 与 IoT 技术，可以利用物联网中的数据进行大数据分析与 AI 智能实现万物智能化。根据艾瑞咨询数据，目前 AIoT 市场规模相比物联网整体规模较小，预计未来快速增长，是各大传统行业智能化升级的最佳通道。目前应用场景多为 C 端消费，预计未来结构将转为 G 端场景为主。

图 12: AIoT 市场规模与结构 (单位: 亿元)



资料来源: 艾瑞咨询微信公众号, 天风证券研究所

### 1.3. 物联网黄金时代来临, 数据价值凸显

物联网时代来临, 应用场景更加丰富。目前经历了由 PC 互联网时代至移动互联网时代跃进到物联网时代, 随着硬件以及通信基础设施的完善, 上层应用场景打开, 物联网时代提供更加广阔的应用。

图 13: 互联网时代到物联网时代跃迁



资料来源: 天风证券研究所绘制

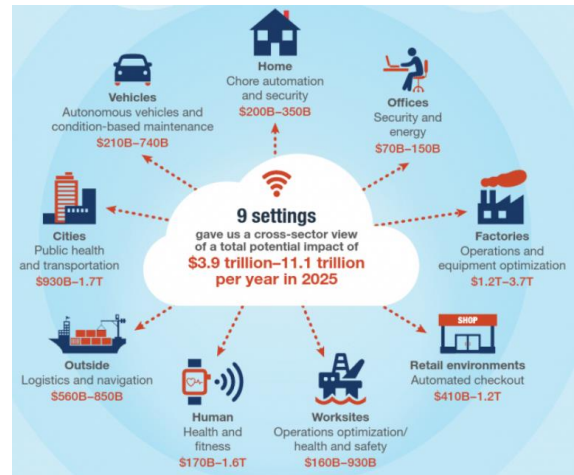
物联网改变互联方式。在互联网时代, 解决了人与人连接互联的问题, 通过互联网不同地区的人们可以进行交互。而物联网时代则主要提供物与物连接的方式, 家庭中的各个物品可以联网, 提供数据, 进行交互, 实现家庭智能家居互联, 在流量红利呈现减弱趋势 (移动互联网月活跃规模增速下降趋势明显) 的场景下, 物联网提供物体的流量, 创造新的数据价值。

图 14：物联网改变连接方式



资料来源：天风证券研究所绘制

图 15：物联网潜在市场价值

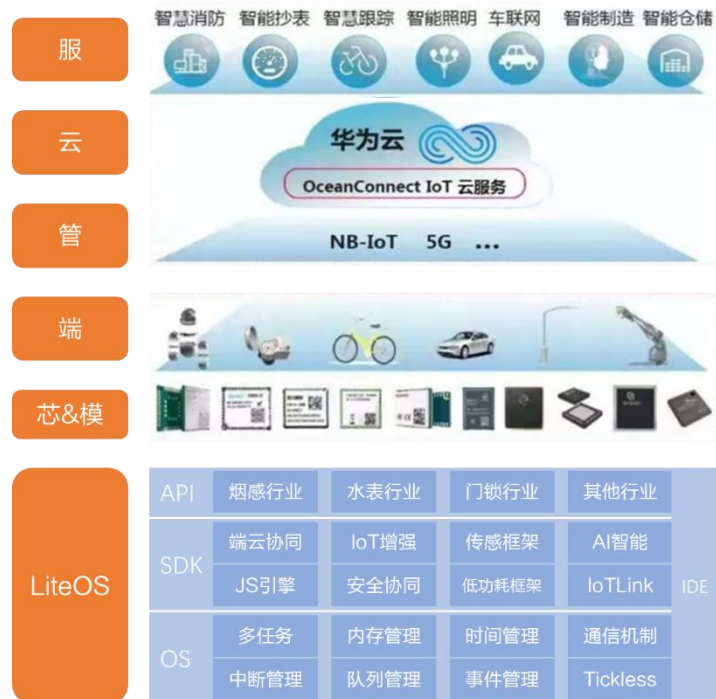


资料来源：物联网智库微信公众号，天风证券研究所

## 2. 华为 IoT 产业深度布局，鸿蒙出世旨在万物互联

华为在物联网领域全面深度布局，芯-端-云-应用全覆盖。华为在物联网领域拥有多层次深度覆盖，布局涵盖操作系统、芯片、管、云、服领域，物联网产业链的深度覆盖将帮助华为实现产业链协同，深度受益于物联网繁荣。

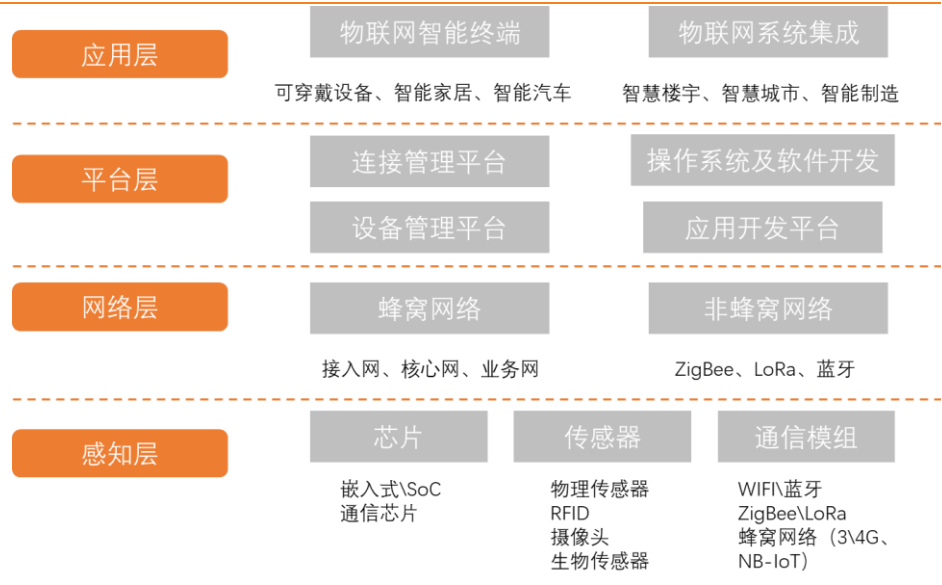
图 16：华为物联网布局



资料来源：华为开发者社区微信公众号，天风证券研究所

按照功能进行分类，物联网产业可以分为感知层、网络层、平台层以及应用层，下文我们将依次分析物联网不同层中华为的布局。

图 17：物联网功能分层



资料来源：亿欧智库，天风证券研究所

## 2.1. 芯片：覆盖多品类 IoT 芯片，力推 Boudica 系列赋能物联

### 2.1.1. 华为推出业界首款 NB-IoT 芯片，具有低功耗+开发门槛低+先发优势

华为率先推出 NB-IoT 芯片 Boudica 120。华为自研打造业界首款 NB-IoT 芯片 Boudica 120，在 2016 年 9 月实现了小规模商用，2016 年 12 月实现大规模商用。Boudica 120 芯片组是全球第一个 3GPP 窄频物联网(NB-IoT)商用芯片组，是华为在 NB-IoT 芯片领域迈出的第一步，刺激终端使用者做更广泛的应用。

图 18：华为推出首款 NB-IoT 芯片



资料来源：龙旗集团微信公众号，天风证券研究所

**具备高度集成优势。**Boudica 芯片是华为推出的全球首款规模商用 NB-IoT 芯片，集成基带 ARM 核 (CP)、可编程应用 ARM 核 (AP) 和安全机制保障的 ARM 核 (SP)，以及射频、PMU 电池管理、eFlash 和 SRAM 等，支持 700/800/850/900/1800Mhz 等频段和 OTDA 定位、Multi-tone 等增强功能特性。具有高度集成优势，具有功能强，功耗低（休眠电流仅为 4 μA）的特点。

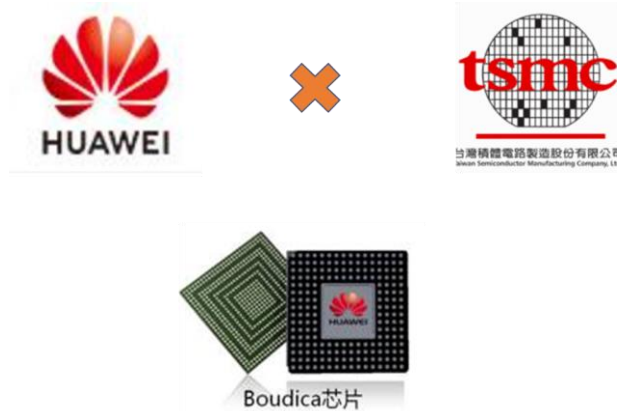
图 19: Boudica 芯片特性



资料来源: 领亚电子微信公众号, 天风证券研究所

与台积电合作开发 Boudica 120、150。华为积极战略布局物联网, Boudica 120、150 芯片是华为物联网芯片的旗舰产品。华为与晶圆代工伙伴台积电合作, 保障低功耗物联网芯片出货。

图 20: 华为与台积电合作开发



资料来源: DIGITIMES 微信公众号, 领亚电子微信公众号, 公司官网, 天风证券研究所

对比 Boudica 芯片与紫光展锐、联发科的 NB-IoT 芯片, Boudica 芯片具有低功耗, 商用先发优势等核心竞争力。

1. **功耗而言**, 根据中国移动终端实验室的测评结果, 华为海思 Boudica 120/150 的功耗最低。
2. **商用时间来看**, 具有先发优势, 水务方面, 华为与深圳、鹰潭、福州水务展开合作。另外, 在燃气方面, 华为则联合电信与深圳燃气和北京燃气开展试点。
3. **开发门槛来看**, 海思 Boudica 120/150 配套提供连接管理(CMP)、设备管理平台(DMP)、应用使能平台(AEP)三大能力, 大大降低了客户的开发门槛。

表 1: NB-IoT 芯片对比

	紫光展锐 RDA 8908/8909	海思 Boudica 120/150	联发科 MT 2625
模式	单模 (8908)、 双模 (8909)	均单模	单模
业务时延	低	高	中
功耗	中	低	高
可靠性	>70%业务成功率	>60%业务成功率	>60%业务成功率
商用时间	2018 年下半年得到广	具有先发优势	商用进度落后与海



其他优点	泛认可 利于二次开发	降低开发门槛	思与紫光 业界尺寸最小
------	---------------	--------	----------------

资料来源：与非网，全球物联网观察微信公众号，天风证券研究所

具有较大规模出货量,新款推出商用。至 2019 年,华为 NB-IoT 芯片出货量已达 2000 万,同时根据 IT 之家消息,新一代 NB-IoT 芯片 Boudica 200 也在 2020 年推出并实现小规模商用。

### 2.1.2. 推出 Balong 5000, 开启 5G 互联时代

**巴龙 5000, 芯系未来。**华为首款 7nm 多模 5G 芯片巴龙 5000 率先开启 5G 时代的未来之门,不仅支持 5G 智能手机,更支持家庭宽带终端、车载终端和 5G 模组等丰富的产品形态,促进万物互联。

图 21: 巴龙 5000 芯片



资料来源：华为官网，天风证券研究所

### 2.1.3. 覆盖 4G/WiFi IoT 芯片, 推动智能互联

除 NB-IoT 和 5G 制式 IoT 芯片外,华为还面向物联网行业推出了 Balong711 套片以及 WiFi IoT 芯片凌霄等。积极布局物联网芯片行业,推动智能互联。

Balong711 套片由三颗芯片组成,分别为基带芯片 Hi2152、射频芯片 Hi6361 和电源管理芯片 Hi6559,可支持 LTE-FDD/LTE-TDD/WCDMA/GSM 多模制式,主要面向物联网行业,提供高速、可靠的网络连接解决方案。目前这套芯片累计全球出货量已达 1 亿套,获得了超过 100 家主流运营商的认证。

图 22：华为 Balong 711 套片



资料来源：镁客网微信公众号，天风证券研究所

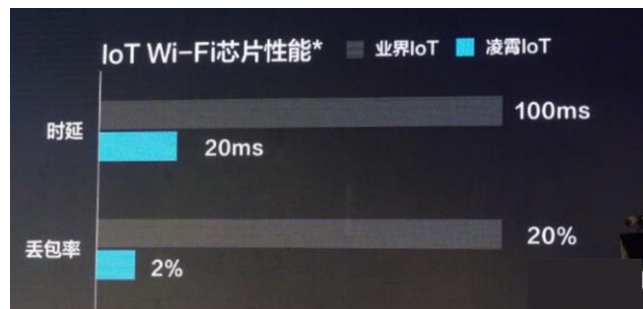
此外，华为在 2019 年发布了 WiFi IoT 凌霄系列芯片，是专为物联网研发的商用芯片。凌霄芯片由网线类 Hi565x 系列、WiFi 类 Hi115x 以及电力线类 Hi563x 组成，推动家庭高速智能互联。凌霄 IoT 芯片对比其他 IoT WiFi 芯片具有更强性能，时延可低至 20ms，丢包率仅为 2%。

图 23：凌霄系列芯片



资料来源：环球网，天风证券研究所

图 24：凌霄 IoT 性能出众



资料来源：环球网，天风证券研究所

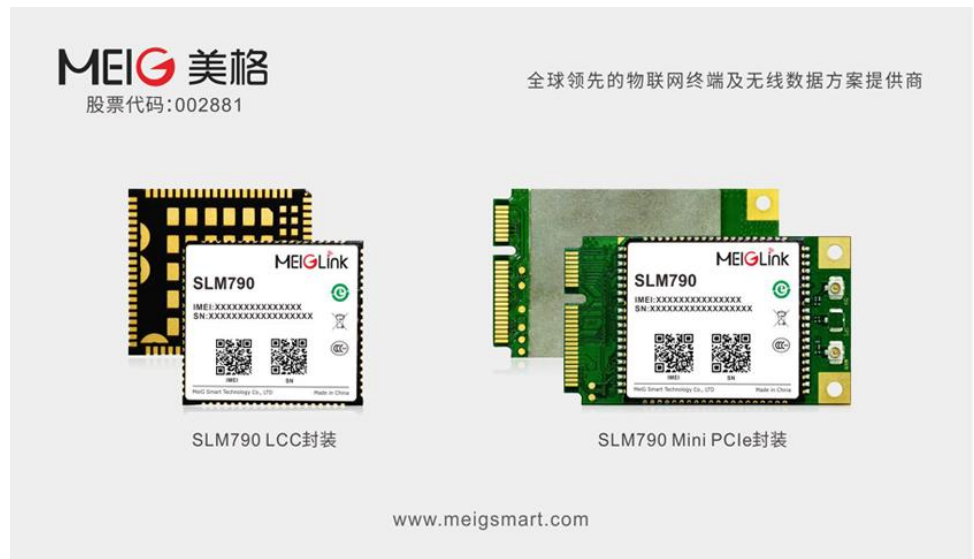
## 2.2. 模组：赋能合作伙伴共同开发物联网模组

华为携手合作伙伴开发物联网模组，模组覆盖 3G/LTE/5G/NB-IoT 网络制式。

**携手美格智能打造物联网模组。**美格智能是物联网模组中军企业，在车载模组产品方面，公司的车载模组业务在车载前装领域、车载后装领域、车载监控 DVR 领域均已实现大规模量产发货，车载模组的客户群体在不断扩大。

**LTE 模组方面，**2019 年，美格智能推出首款内置华为海思 (Hisilicon) Balong V711 通信芯片的 LTE 无线通信模组 SLM790。自海思 Balong V711 芯片对外开放后，美格智能凭借完整的海思芯片软硬件开发团队，在极短时间内迅速推出了通信模组行业内首款基于海思通信芯片平台的无线通信模组产品。

图 25：美格智能 SLM790 模组



资料来源：美格智能官网，天风证券研究所

5G 模组方面，推出业界首款 5G 车载模组。2019 世界新能源汽车大会上，华为发布了业界首款 5G 车载模组 MH5000，集成了 5G+C-V2X 技术，助力物联网时代下自动驾驶、车路协同、数据互通等需求。

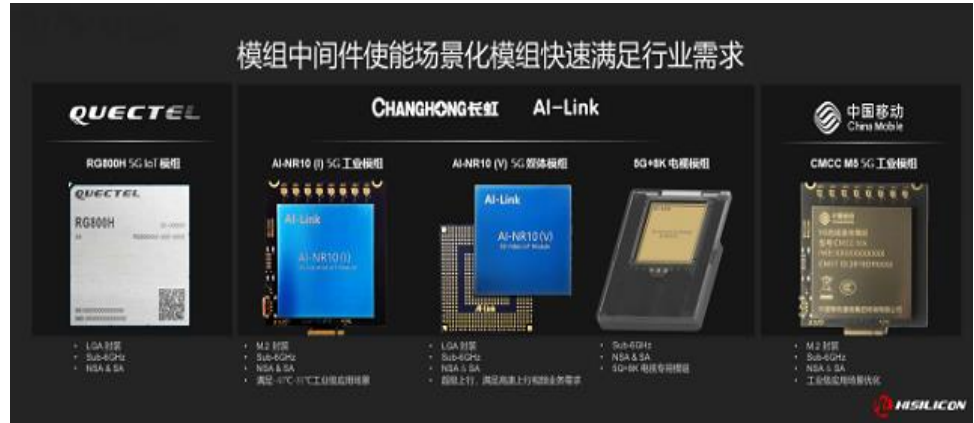
图 26：华为推出业界首款 5G 车载模组



资料来源：电科技，天风证券研究所

联合行业伙伴发布系列 5G 模组，海思提供模组中间件。2020 年 2 月 20 日，在伦敦举办的产品和解决方案发布会上，华为联合移远通信、长虹控股、四川爱联科技有限公司、中国移动通信集团终端有限公司，发布基于上海海思 5G 模组中间件的一系列行业类和消费类模组，推动 5G 以及物联网在各行业的应用。

图 27：华为联合合作伙伴推出 5G 系列模组



资料来源：华为官网，天风证券研究所

NB-IoT 模组方面，华为与金雅拓合作共同开发 NB-IoT 模组。根据华为消息，海思半导体部门将与瑞士芯片制造商金雅拓(Gemalto)合作开发窄带物联网(NB-IoT)设备模块。

### 2.3. 设备连接：HiLink 协议助力互联互通，鸿蒙智联共建鸿蒙生态

华为 HiLink——设备间的“普通话”。华为物联网设备间使用 HiLink 协议，解决各智能终端之间互联互通问题，HiLink 协议相当于智能设备间的“普通话”，具有多协议兼容、设备控制数据库、应用接口、安全引擎等特性。同时华为打造 HiLink 平台，提供 HiLink SDK，支持 Wi-Fi、BLE、Zigbee 等方式联网，帮助智能硬件厂商快速集成 HUAWEI HiLink 协议。

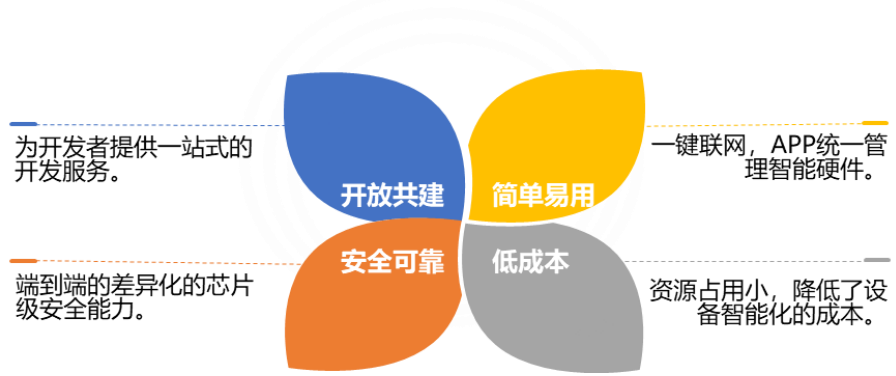
图 28：华为 HiLink 协议



资料来源：智能头条微信公众号，天风证券研究所

HiLink 平台具备四大优势,实现互联互通,提升客户体验。华为 HiLink 平台具备开放共建、简单易用、安全可靠、低成本四大优势，为 HiLink 生态伙伴基于云到端的整套智能家居解决方案，实现智能设备硬件间的联通。

图 29：华为 HiLink 平台四大优势



资料来源：智能头条微信公众号，天风证券研究所

**HiLink 生态快速发展。**HiLink 作为全球广泛支持的智能家居协议，其生态圈快速壮大，截止 2019 年 8 月，HiLink 生态覆盖品牌 260+，拥有用户 3000 余万，连接 IoT 设备超过 1.4 亿，企业覆盖家庭娱乐、能耗、照明、自动化、安防等 6 大领域百余个品类千余产品，生态圈不断发展有助于华为大力发展智能家居领域业务，探索更广阔物联网市场。

图 30：华为 HiLink 生态



资料来源：华为微信公众号，天风证券研究所

**HiLink 升级为 Harmony OS Connect，共建鸿蒙生态。**2021 年 5 月 18 日，华为宣布将“HUAWEI HiLink”与“Powered by HarmonyOS”合并升级为“HarmonyOS Connect”，并将于 8 月 18 日全面完成品牌切换。HiLink 升级，携手大品牌共建 HarmonyOS 生态，将加速鸿蒙生态的建设落地。

图 31：华为 HiLink 升级



资料来源：华为开发者联盟官方微博，天风证券研究所

## 2.4. 边缘：为实时物联网应用赋能

连接量的增多需要在边缘进行计算处理。根据华为预测，到 2025 年设备联接数将达到千亿，产生 163ZB 的数据量，庞大的数据量将导致数据分析和处理困难，更多数据流量(75%)将在边缘处理。

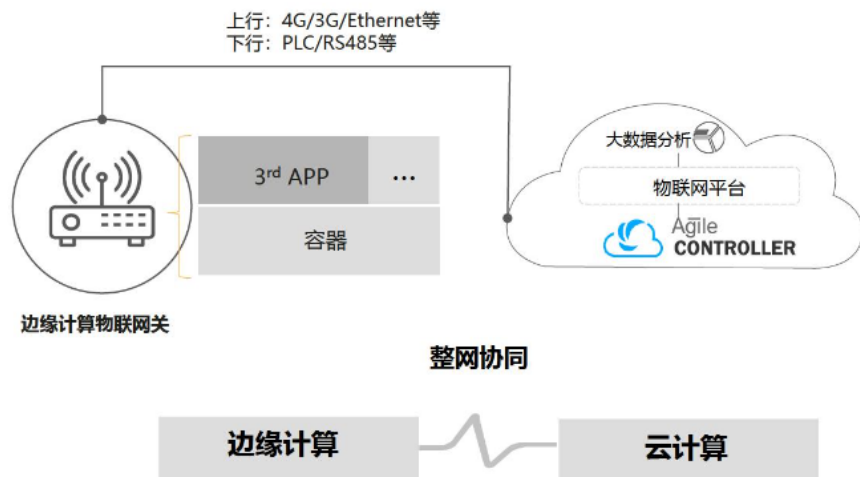
图 32：数据量增多需要边缘计算



资料来源：华为官网，天风证券研究所

打造 EC-IoT，端云协同保障可靠性。华为打造 EC-IoT，开放边缘计算，实现端云协同，保障物联网实时可靠，实现数据聚合（整网协同，本地解决数据异构与分散问题、数据过滤节省 WAN 流量）并保障数据安全。

图 33：边缘计算保障可靠性



资料来源：华为官网，天风证券研究所

IoT 边缘（IoT Edge）就近提供计算和智能服务，满足行业在实时业务、应用智能、安全与隐私保护等方面的基本需求。

图 34: IoT 边缘服务

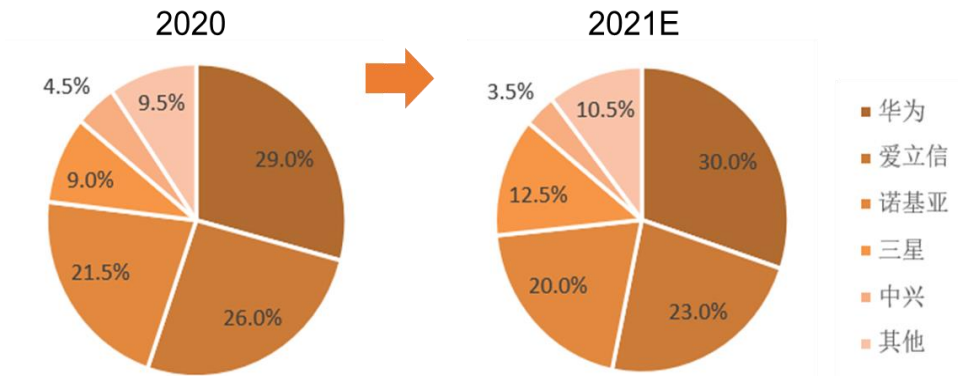


资料来源: 华为云官网, 天风证券研究所

## 2.5. 网络: NB-IoT 与 5G 建设主力军

**华为是全球第一基站设备商。**根据 TrendForce 报告, 华为 2020 年为全球第一大基站设备商, 市场份额为 29%, 预计 2021 年中国与欧洲电信设备商仍占据全球逾 70% 市占率, 前三大业者分别为中国华为 (Huawei) 30%、瑞典爱立信 (Ericsson) 23%、芬兰诺基亚 (Nokia) 20%。

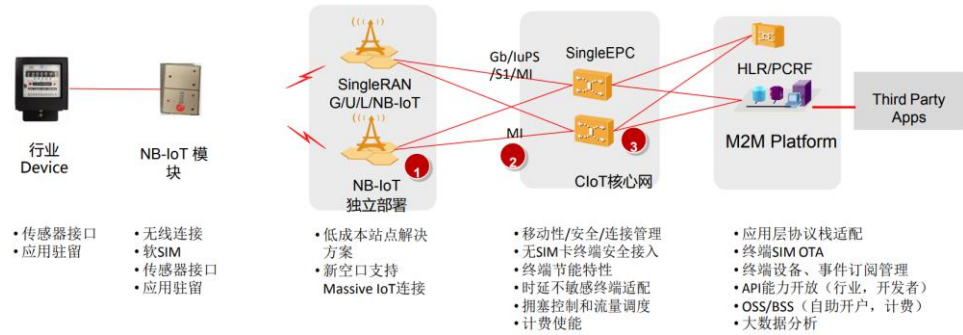
图 35: 全球基站设备商市场份额



资料来源: IT 之家, 天风证券研究所

**华为打造 NB-IoT 完整解决方案。**华为设计打造一套由接口、模组到网络再到终端设备操控平台的完整 NB-IoT 解决方案, 降低部署成本、连接成本和终端成本。实现 NB-IoT 的产业链完整部署与应用。

图 36：华为 NB-IoT 解决方案



资料来源：通信人才网微信公众号，天风证券研究所

**联合合作伙伴，赋能连接与应用。** NB-IoT 的产业链包括芯片/模组厂商、终端设备厂商、网络运营商、系统供应商、集成商、综合方案提供商等等。华为保持开放策略，与整个产业链条的厂商、开发者等合作，构建 NB-IoT 生态链，推动各领域发展，实现 NB-IoT 产业的发展以及快速应用。

图 37：华为 NB-IoT 解决方案生态链合作伙伴



资料来源：安创加速器微信公众号，各公司官网，天风证券研究所

**推动 5G 进展，高带宽低时延赋能 IoT。**

为支撑高效率、低成本的 5G 无线网络建设，华为展开了对 5G 网络新技术、新业务和新场景的研究，并构建了对应的 5G 无线网络规划解决方案和关键技术能力。



图 38：华为 5G 无线网络规划解决方案



资料来源：华为 5G 无线网络规划解决方案白皮书，天风证券研究所

**携手生态伙伴，打造 5G 生态赋能应用落地。**在 5 “机” 新价值新机遇峰会上,华为携手 5G 行业应用生态圈伙伴发布首批 5G 行业应用，华为 5GtoB 生态圈启动，首批加入生态圈的产业伙伴约 50 家，包含行业设备伙伴（涵盖智能制造、智慧物流、智慧煤矿、智慧医疗等）以及通用设备伙伴（包括 5G 工业通信模组、5G 行业通信终端等）两大类。生态圈的建立将有助于华为携手生态伙伴，构建生态链，赋能 5G 在行业应用中的商业落地。

图 39：5GtoB 生态圈启动



资料来源：华为官网，天风证券研究所

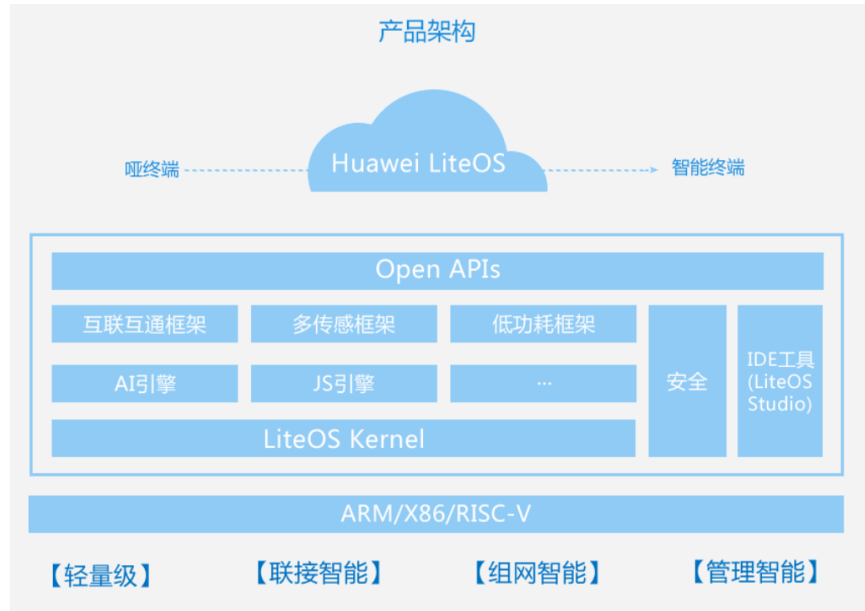
除了推进 NB-IoT 和 5G 外，华为也在推动如 ZigBee 等物联网应用网络的发展以此来助推物联网的应用。2016 年，华为加入 ZigBee 联盟，成为促进者成员并获得一个董事会席位。华为认同 ZigBee 技术，认为 ZigBee 联盟正在向正确的物联网方向前进，华为愿意助力推动该物联网技术的发展，通过协作的方式加速物联网的落地。

## 2.6. 操作系统：从轻量级 LiteOS 到鸿蒙系统

### 2.6.1. 轻量级 LiteOS 系统

Huawei LiteOS 是华为针对物联网领域推出的轻量级物联网操作系统，是华为物联网战略的重要组成部分，具备轻量级、低功耗、互联互通、组件丰富、快速开发、SOTA 远程升级等关键能力，赋能联接，可广泛应用于面向个人、家庭和行业的物联网产品和解决方案。

图 40：华为 LiteOS



资料来源：华为官网，天风证券研究所

**LiteOS 发展历程。** LiteOS 早在 2012 年开始开发，2015 年 5 月华为在 HNC 网络大会上发布了 LiteOS 物联网操作系统，2017 年发布端云协同解决方案以及 NB-IoT 技术方案。

图 41：华为 LiteOS 发展历程



资料来源：华为官网，天风证券研究所

**基于 LiteOS 打造生态伙伴计划，助力物联网布局。** 华为打造 LiteOS 生态伙伴计划，汇集芯片、模组、平台、行业的企业，一起打造开放、共赢的物联网生态，共同发展物联网领

域业务，助力华为实现物联网深度布局。

图 42：华为 LiteOS 生态伙伴



资料来源：华为官网，天风证券研究所

IoT+开源赋能行业应用落地。HUAWEI LiteOS 以开放的理念聚合了众多产业链合作伙伴，围绕具体行业，从技术、生态、解决方案、商用支持等多维度使能合作伙伴，与产业链各方整合资源，持续推进物联网市场的良性快速发展。

图 43：华为 IoT+开源使能商业落地



资料来源：华为开发者社区微信公众号，天风证券研究所

基于 LiteOS 推出解决方案。

**MobileCam 赋能摄像。** MobileCam 解决方案可广泛应用于运动 DV、智能摄像头、无人机、可视门铃等领域。具有快速启动、低功耗、智能休眠、高速传输等功能特性，满足摄像、直播等需求。

图 44：华为 MobileCam 解决方案



资料来源：华为官网，天风证券研究所

### 2.6.2. 鸿蒙问世赋能设备连接交互，华为物联网布局重要一环

**鸿蒙问世，构建设备安全智能连接世界。** HarmonyOS 是新一代智能终端操作系统，为不同设备的智能化、互联与协同提供统一的语言。HarmonyOS 通过分布式技术让一套系统满足多种设备需求，实现弹性部署；将 N 个设备组合成 1 个“超级终端”，硬件互助、资源共享，根据个人需求自由调用。

图 45：华为鸿蒙系统



资料来源：券商中国微信公众号，天风证券研究所

**不断更新完善技术，推进更多产品落地。** 鸿蒙 OS 系统 1.0 在 2019 年问世，基于开源框架，实现了关键模块自研，鸿蒙 OS2.0 技术层面上实现内核及应用框架自研，未来推出鸿蒙 3.0 预计将实现软硬协同优化等功能。同时，鸿蒙落地产品不断丰富，鸿蒙 OS 2.0 支持应用创

新国产 PC、手表/手环以及车机系统。

图 46：华为鸿蒙历程



资料来源：爱搞机官方网站，天风证券研究所

### 2.6.2.1. 鸿蒙系统应用优势显著。

#### 1. 一个系统实现多终端互联。

鸿蒙系统一套代码满足大小小硬件要求，甚至小到 128K 的 ROM 上，都可以使用。且广泛使用在 IOT 设备上，甚至一个家用电器上，是最广泛支持的操作系统。

图 47：华为鸿蒙系统联接多设备



资料来源：券商中国微信公众号，天风证券研究所

#### 2. 分布式架构应用实现跨终端无缝协同体验。

华为分布式架构包括分布式任务调度、分布式数据管理、硬件能力虚拟化以及分布式软总线，将相应分布式应用的底层技术实现难度对应用开发者屏蔽。同时鸿蒙 OS 配备面向多终端开发的统一 IDE（集成开发工具），可支撑开发者实现一次开发、多端部署。

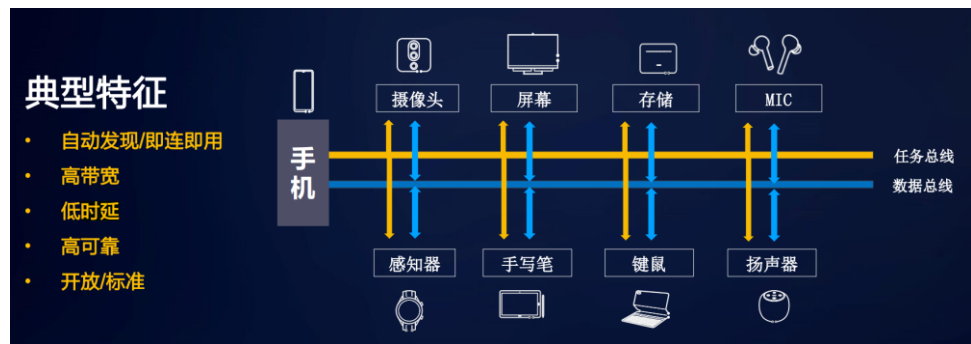
图 48：华为鸿蒙系统分布式架构



资料来源：华为微信公众号，天风证券研究所

分布式软总线保证低时延、高可靠、高带宽。HarmonyOS 采用分布式软总线结构构建低时延高带宽的本地多设备虚拟网络，分布式软总线具有高带宽、低时延、高可靠的典型特征，助力多设备融合一体。

图 49：HarmonyOS 分布式软总线



资料来源：华为开发者大会 2020，脚本之家公众号，天风证券研究所

分布式数据管理提升数据处理性能，跨设备数据处理效率保障。鸿蒙分布式数据管理具有分布式数据库（E2E 同步只需 25ms）、分布式文件系统（顺序读写速率可达网络带宽的 90% 以上）、分布式搜索（搜索平均时延只需 21ms）三种关键技术，保障数据安全，提升数据管理效率，为应用程序和用户提供更加便捷、高效和安全的数据管理能力。

图 50：HarmonyOS 分布式数据管理

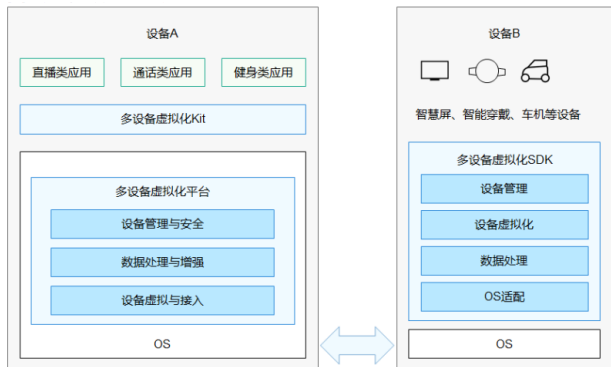


资料来源：华为开发者大会 2020，天风证券研究所

分布式虚拟化实现不同设备的资源融合、设备管理、数据处理。分布式虚拟化可以为用户匹配并选择能力合适的执行硬件用以完成不同的任务，让业务连续地在不同设备间流转，多设备形成超级虚拟终端。

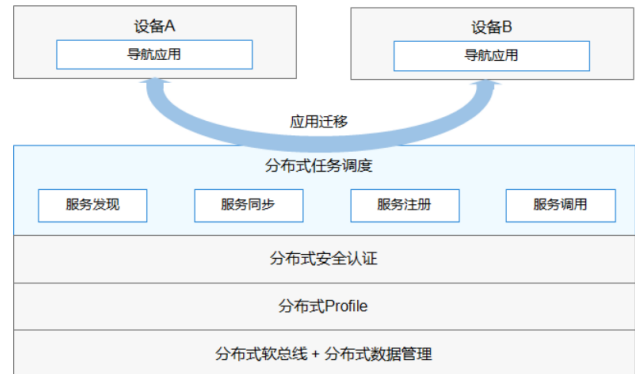
分布式任务调度基于分布式软总线、分布式数据管理、分布式 Profile 等技术特性，支持对跨设备的应用进行远程启动、远程调用、远程连接以及迁移等操作，选择合适的设备运行分布式任务。

图 51：分布式虚拟化



资料来源：HarmonyOS 开发者官网，天风证券研究所

图 52：分布式任务调度



资料来源：HarmonyOS 开发者官网，天风证券研究所

### 3. 模块化解耦。

鸿蒙 OS 将硬件能力与终端解耦，各终端拥有专有服务，通过分布式软总线连接不同终端，让应用轻松调用其他终端的硬件外设能力，不同设备可弹性部署，为消费者带来跨终端无缝协同体验。

图 53：华为鸿蒙系统实现模块化解耦



资料来源：华为微信公众号，天风证券研究所

### 4. 基于微内核架构重塑终端设备可信安全。

鸿蒙 OS 采用全新的微内核设计，拥有更强的安全特性和低时延等特点，微内核天然无需 Root 权限，避免由于 Root 权限非法获取而导致系统攻破的风险，外核服务相互隔离，可以提升系统安全性。

图 54：华为鸿蒙微内核架构



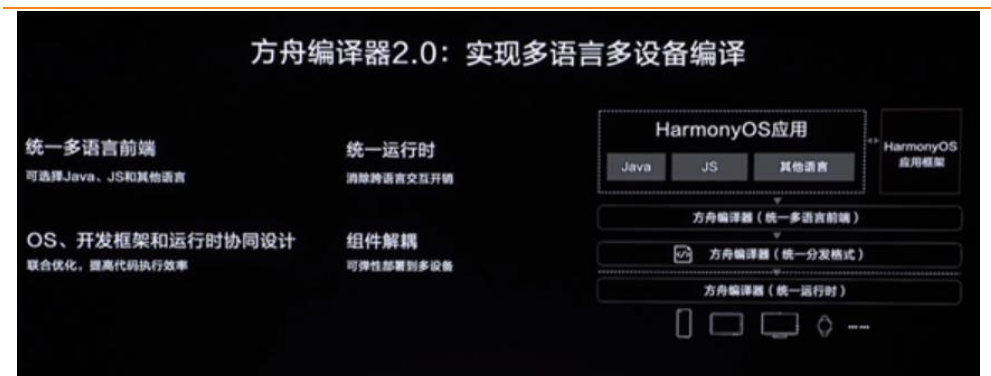
资料来源：华为微信公众号，天风证券研究所

此外，在性能方面，微内核架构相比现在采用“宏内核”的安卓系统占用空间小，性能好，速度快，应用响应时延降低 25.7%，总体比安卓速度快 60%。

### 5. 方舟编译器实现多语言多设备编译，提升系统流畅度。

华为在 HDC2020 开发者大会上推出了方舟编译器 2.0，该编译器统一了多语言前端，可选 Java、JS 或者其他语言，还统一了运行时，消除了跨语言交互开销。

图 55：华为方舟编译器实现多语言编译

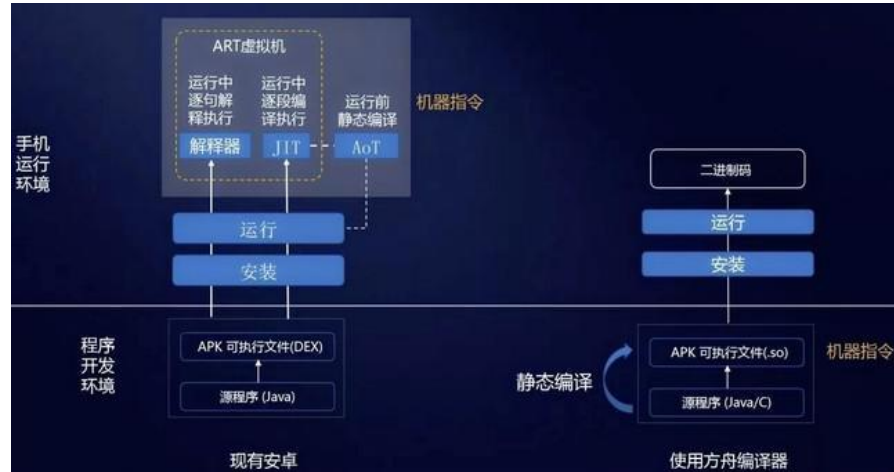


资料来源：站长之家，天风证券研究所

相比于当前 Android 操作系统中的编译器运行机制，方舟编译器极大的简化了高级语言程序和机器指令之间的编译过程，直接使用机器语言编写 app，取消安卓系统的 ART 虚拟机，从而带来系统流畅度和响应速度的双重提升，华为宣称，方舟编译器可让系统操作流畅度提升 24%，系统响应速度提升 44%，第三方应用重新编译后流畅度可提升 60%。



图 56：华为方舟编译器取消 ART 虚拟机



资料来源：科技控官网，天风证券研究所

### 2.6.2.2. 构建生态圈，打造全场景智慧生活。

生态构建方面：

**推出“1+8+N”战略，打造全场景智慧生活：**“1”是指智能手机，它是整个设备互联网络接入入口；“8”指的是八大终端，分别是车机、音箱、耳机、手表/手环、平板、大屏、PC 和 AR/VR；“N”是其他 IOT 设备，包括智能家居和智能运动设备，如打印机、耳机、投影机、扫地机等，实现包括智能家居、智慧出行、移动办公等解决方案，助力用户体验升级。

图 57：华为 1+8+N 战略



资料来源：华为微信公众号，天风证券研究所

**赋能生态伙伴打造智能终端全新体验。**在 2021 年 5 月 17 日的“华为中国生态大会 2021”上，华为轮值董事长徐直军指出，鸿蒙操作系统生态已经发展了 1000 多个智能硬件合作伙伴，50 多个模组和芯片解决方案合作伙伴，包括家居、出行等多个领域的合作伙伴。

图 58：华为鸿蒙合作伙伴



资料来源：券商中国微信公众号，天风证券研究所

向全场景应用服务生态迈出坚实第一步。鸿蒙意图打造全场景生态服务，联合合作伙伴覆盖智慧生活全场景，构建广大生态圈。

图 59：华为全场景应用服务生态



资料来源：快科技，天风证券研究所

创建开发者社区，吸引开发者共同学习进步。华为建立开发者社区，并成立开发者学堂，提供课程给全球开发者学习交流。开发者社区将吸引全球开发者，目前已有 50 万+开发者共同参与到鸿蒙生态建设当中，组建华为鸿蒙生态。

图 60：华为开发者社区



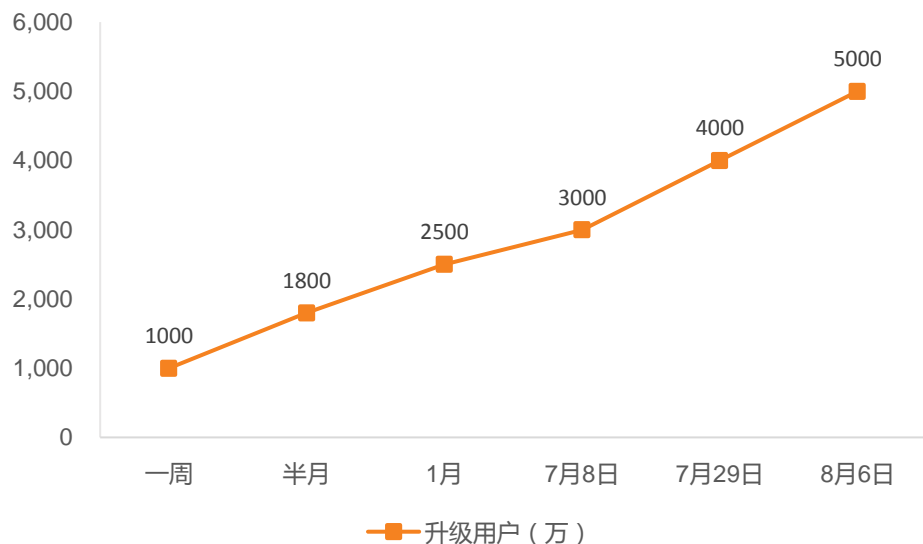
资料来源：华为开发者社区官网，天风证券研究所

生态的构建将帮助华为 1.提升用户数量，快速突破用户 16%生死线，覆盖多生态伙伴助力鸿蒙升级接入设备量提升。2.帮助合作伙伴**更好利用数据，挖掘数据金矿**，通过鸿蒙操作系统支持更多硬件设备接入，并实现真正的智能互联，使得数据在物体间交互，可以更好地利用数据，发现数据价值。3.**反哺手机端鸿蒙系统**，提升华为手机&鸿蒙操作系统需求量。

2.6.2.3. 用户发展方面：力求快速跨越 16%生死线。

鸿蒙性能卓越，用户增长快速。鸿蒙 OS 2.0 凭借优异的性能，快速吸引用户进行升级，自 6 月 2 日发布后，仅一周时间升级用户突破 1000 万大关，到 7 月 29 日，已有 4000 万用户升级，平均每秒有 8 个用户升级，**华为此前上调今年年底用户目标数量至 4 亿**。这对于华为的物联网布局战略而言是一大跨步。

图 61：华为鸿蒙 OS 升级用户数量（万）



资料来源：快科技微信公众号，券商中国微信公众号，e 公司微信公众号，天风证券研究所

升级内存，盘活旧机型。为了尽快跨越鸿蒙 16%的生死线，华为发布内存升级计划盘活华为此前的旧机型，通过内存升级计划，可以留住一部分旧手机用户、盘活旧手机的使用频率，从而更好地去提升鸿蒙系统的升级用户数量。

图 62：华为内存升级计划

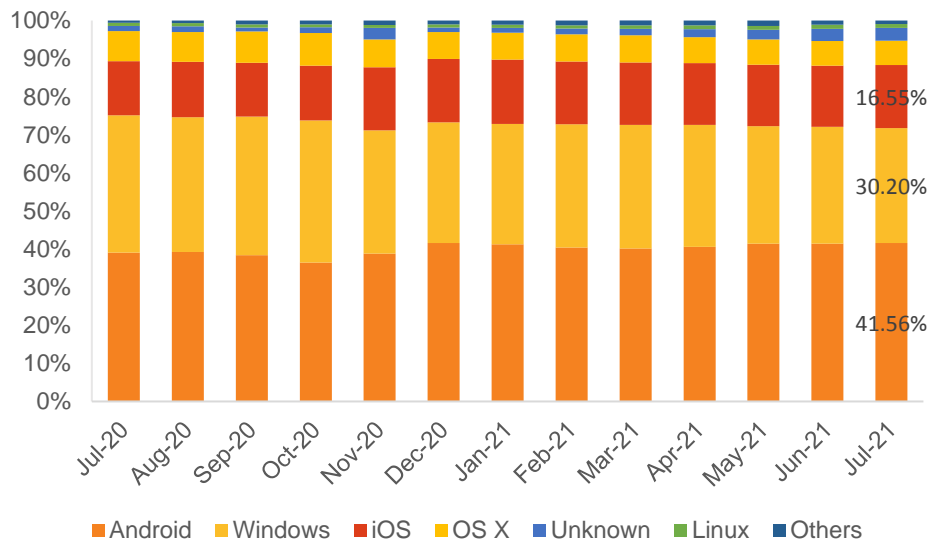


资料来源：5G 通信微信公众号，天风证券研究所

**鸿蒙初生冲击现有操作系统格局。**目前全球操作系统市场大量份额被三大主流操作系统（安卓、Windows、iOS）瓜分，鸿蒙操作系统以及 Fuchsia OS 作为针对未来物联网时代的操作系统，将对于目前全球的操作系统格局发起冲击。

2019 年 Counterpoint 曾预测，鸿蒙操作系统市场份额将快速提升，2019 年第四季度鸿蒙在中国市场占据 0.1% 市场份额，预计 2020 年第四季度在中国将快速提升至 5% 市场份额，全球角度来看 2020 年预计占比达到 2%。我们认为鸿蒙操作系统作为互联万物的操作系统，用户使用量将持续快速增长。

图 63：操作系统竞争格局



资料来源：Statcounter，天风证券研究所

### 2.6.3. 对比鸿蒙 OS 与其他操作系统的区别

对比探究各操作系统差异性，鸿蒙面向 IoT 领域，适合复杂大应用场合。

**对比 LiteOS 和鸿蒙 OS。**LiteOS 支持的硬件资源可以剪裁到 6KB 的 ROM 以及消耗 2KB 的 RAM 资源，而 HarmonyOS 为了保证系统性能要求，对硬件的资源则是 128K 的 ROM 及 2MB 的 RAM 的要求。对比而言，**HUAWEI LiteOS 主打 IOT 物联网业务领域**，更适合硬件低配置、低成本、低功耗的应用场景；HarmonyOS 更适合多媒体交互，需要 Js 增加开发效率的复杂大应用的场合使用。

表 2: 鸿蒙 OS 与 LiteOS 对比

	HarmonyOS	LiteOS
<b>支持内核架构</b>		
Cortex-M	✓	✓
Cortex-A	✓	✓
RISC-V	未来	未来
X86	未来	×
<b>资源消耗</b>		
RAM	128KB (JS 开启建议 256) KB	最小 2KB
ROM	2MB	最小 6KB

资料来源：CSDN 华为云官方博客，天风证券研究所

**LiteOS 包含于 Harmony OS 架构中。**在 HarmonyOS 架构框架中，内核子系统采用多内核设计，选用不同的适合的 OS 内核为上层赋能，其中涵盖 LiteOS、Linux Kernel 等。

图 64: 鸿蒙内核子系统



资料来源：华为开发者社区官网，天风证券研究所

**对比鸿蒙 OS 和 iOS/安卓。**硬件载体上，鸿蒙可覆盖手机、电视、手表、车机、智能家居等众多设备，iOS 和安卓则基本以手机为主。**对开发者而言**，鸿蒙可以一次开发多端适配，iOS 和安卓均需要单独适配。总结而言，iOS 与安卓面向的是手机的操作系统，而鸿蒙则面向 IoT 设备。

图 65：华为鸿蒙 OS 对比 iOS 与安卓系统

HarmonyOS 创造一个超级终端互联的世界， 将人、设备、场景有机地联系在一起			
特点 \ 系统	鸿蒙	iOS	安卓
硬件载体	手机之外，还可以搭载在电视、手表、车机、智能家居等众多IoT设备	手机为主	手机为主
增长空间	IoT设备潜力很大	有限	有限
优点	流畅，开源，分布式能力	流畅	开放
缺点	新生系统，处于增长期	封闭	碎片化，卡顿
开发者开发App	一次开发多端适配	单独适配	单独适配

资料来源：快科技微信公众号，天风证券研究所

鸿蒙为物联网操作系统。鸿蒙 OS 设计为针对物联网设备的操作系统，目前市场上主要有四类物联网操作系统，鸿蒙与 Fuchsia OS 凭借更强的扩展性以及移植性，成为未来可能普遍使用的物联网操作系统。

图 66：Google Fuchsia OS

<p><b>1、传统嵌入式系统+通信协议+其他物联网功能模块</b> 代表系统：SylixOS、μC/OS-II、Vxworks等 优点：更偏向硬件层，硬件推广成本低； 缺点：软件开发难度高，软硬件耦合较严重，生态封闭。</p>	<p><b>2、基于Linux、iOS、Windows等成熟操作系统的裁剪</b> 代表系统：uclinux、win10 IOT、WatchOS、Android Things等 优点：软件开发工具完善，开发者基数大； 缺点：原版系统冗余严重、历史遗留问题较多，普遍不适应低功耗场景、可扩展性低，需要定制化。</p>	<p><b>3、面向物联网的轻量级IoT OS</b> 代表系统：RT-Thread、华为 LiteOS、ARM mbedOS、AliOS Things、Azure RTOS、Amazon FreeRTOS等 优点：专门为物联网开发设计，联网协议完善，开发包齐全； 缺点：仍未解决物联网终端碎片化和割裂的问题。</p>	<p><b>4、下一代操作系统</b> 代表系统：谷歌Fuchsia、华为鸿蒙OS 优点：是对嵌入式系统和个人设备操作系统的革命性进化，理念为统一型OS，扩展性及移植性好； 缺点：开发面临的不确定性高，缺少开发者基础和生态支持。</p>
--	---	---	--

资料来源：亿欧智库，天风证券研究所

华为鸿蒙真正对标 OS 系统为 Google 的 Fuchsia OS 操作系统。2016 年 8 月，GitHub 上发布了一段源码，该段源码检查显示其能够跨平台运行，包括“汽车的娱乐媒体系统和嵌入式设备，认为是 Google 开发 Fuchsia 操作系统的起源。在 2019 年 6 月，Fuchsia.dev 正式上线。

图 67: Google Fuchsia OS



资料来源: Android Authority, 天风证券研究所

从时间进展、内核架构、特性等方面对比 HarmonyOS 以及 Fuchsia OS。鸿蒙系统推出时间更早，两者使用场景均扩大至多种终端。

表 3: 鸿蒙 OS 与 Fuchsia OS 对比

	Fuchsia OS	HarmonyOS
时间进展	2016 年上线 GitHub, 2019 年推出 Fuchsia.dev	2017 年鸿蒙内核 1.0.2019 年推出鸿蒙 OS 1.0, 2021 年 6 月鸿蒙 2.0 推出
内核	不基于 Linux 内核; 微内核, Zircon	微内核, 内核子系统多内核设计
特性	使用能在 Android 上运行的 Flutter SDK 编写 在谷歌的技术保护伞下, 运行于智	分布式架构, 一次开发, 多端部署
使用场景	能手机、智能音响、笔记本电脑等任何合适的设备之上。	8 大终端, 覆盖多应用场景

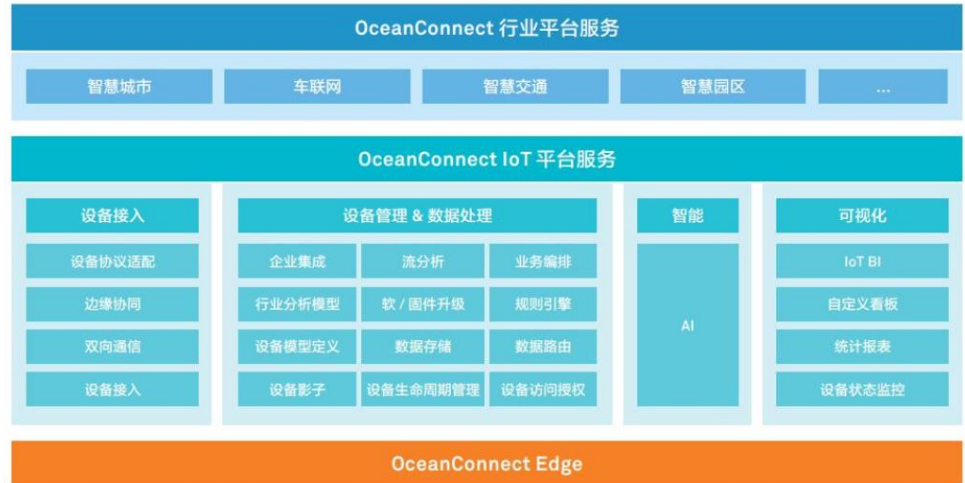
资料来源: Fuchsia OS 中文社区, HarmonyOS 开发者官网, 华为微信公众号, 天风证券研究所

## 2.7. 云平台: 华为云平台助力设备接入与应用使能

物联网平台连接管理设备硬件, 处理通信协议, 收集与分析数据, 并最终集成 web 服务, 落地行业应用。

华为打造 OceanConnect 物联网平台, 赋能设备连接与管理。华为最初物联网战略为“1+2+1”即 1 个平台、2 种连接方式、1 个操作系统, OceanConnect 是其中的平台, 在端侧基于 LiteOS 操作系统构建生态伙伴, 并且无缝集成其在通信层的 NB-IoT 生态系统。OceanConnect IoT 平台主要功能包括连接管理+设备管理+应用使能。

图 68：华为 OceanConnect IoT 云服务功能架构



资料来源：华为官网，天风证券研究所

**OceanConnect 平台全球领先。**在全球权威信息与分析咨询公司 IHS Markit 最新发布的《物联网 CMP 平台评分卡》报告中，华为 OceanConnect 物联网平台凭借其技术创新和 market 成绩被评为领导者之一。

图 69：华为 OceanConnect 平台全球领先

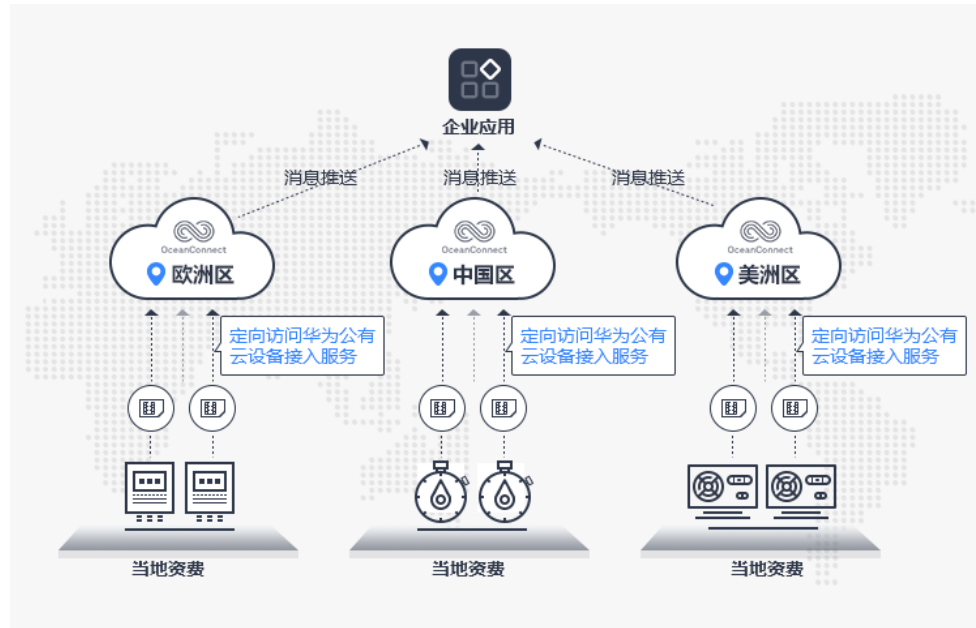


资料来源：华为官网，天风证券研究所

**华为云 IoT 提供全球 SIM 接入服务,助力全球各区域设备连接。**提供一站式设备连接服务，免除全球性企业在不同国家运营谈判时采购不同 SIM 卡调试连接的过程，使用全球 SIM 联接服务，定向访问华为公有云设备接入服务，简化流程，降低成本。



图 70：华为云 SIM 联接服务



资料来源：华为云官网，天风证券研究所

华为物联网平台解决方案在垂直领域全面展开应用，客户方面已覆盖一汽集团、深圳燃气、福州水务、潍坊政府、Telefonica、中国电信、中国联通、中国移动等众多知名政府机构与企业，行业方面涵盖车联网、智慧家庭、公共事业和智慧城市等多个领域，积极推动物联网的业务创新与商用实践。

华为产业链布局完善。至此，华为在 IoT 领域成为了全面布局云、端、芯的厂商，实现了网络连接，设备连接、交互、管理，应用使能等功能，赋能 IoT 领域发展，成为企业伙伴的最佳选择。

图 71：华为布局云端芯



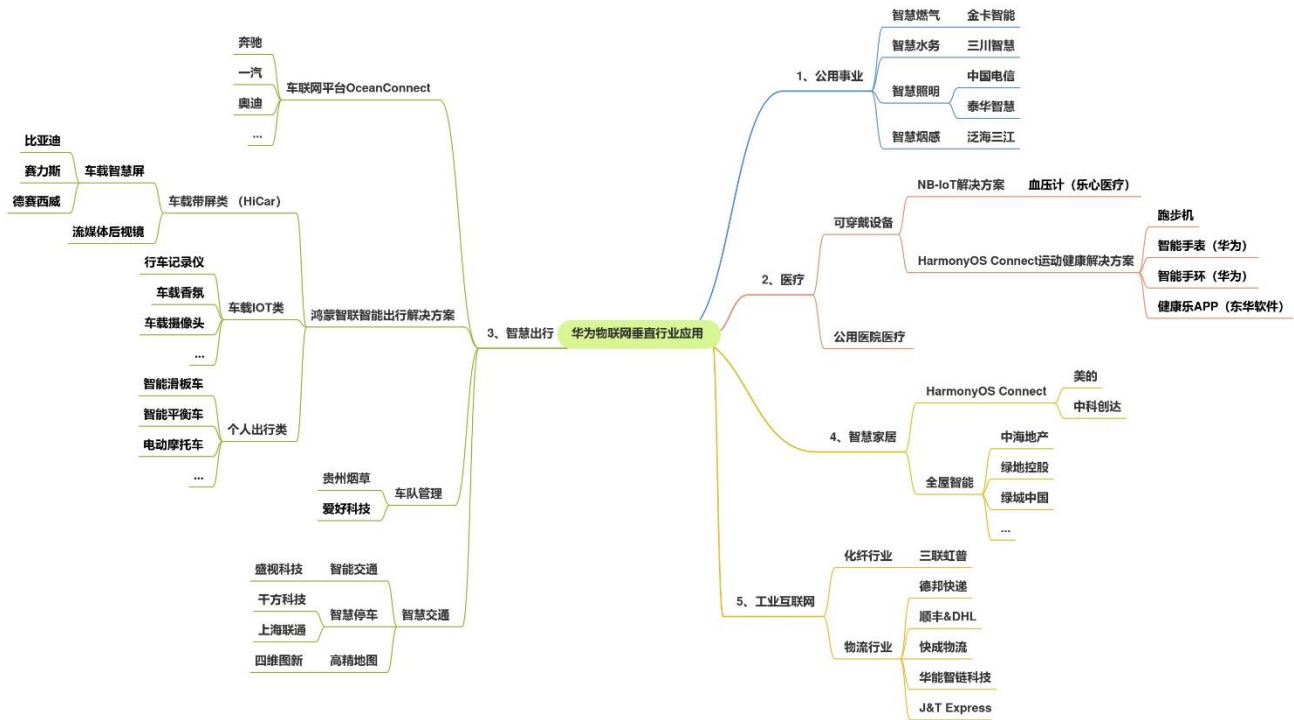
资料来源：智能头条微信公众号，天风证券研究所

### 3. 探索垂直行业应用，进军 AIoT

开拓垂直行业应用场景，激发物体数据价值。华为产业链基础设施部分广泛覆盖底层操作

系统、芯、端、云，赋能上层行业的物联网应用，在垂直行业应用场景探索中，华为协同合作伙伴发布物联网解决方案，涵盖公用事业、医疗、车联网、智慧家庭、工业互联网等领域，利用物体数据进行分析，提升各行业的生产效率以及用户体验。

图 72：华为物联网垂直行业应用梳理



资料来源：华为云官网，各公司官网，电子产品世界，深交所互动易，华为企业业务网站，四维图新微信公众号，天风证券研究所绘制

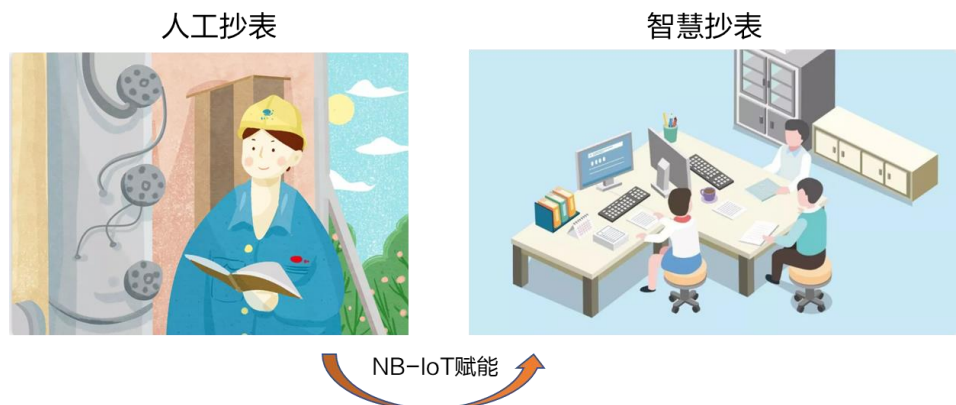
### 3.1. IoT 推动公用事业行业数字化转型，华为助力合作伙伴降本提质

华为在公用事业中广泛推出物联网解决方案，设计行业部包括：燃气、水务、公共照明、消防等领域。

#### ① 智慧燃气应用：

智慧抄表在燃气、水务、电力中广泛应用，节约人力成本。从前的抄表需要抄表员走街串巷，实地进行抄表，而随着智慧抄表的应用，人们可以远程进行抄表记录，一只表就是一套数据，公司日常管理维护智能水电煤气表的过程可以像普通表格一样简单方便，免除了人力的成本。

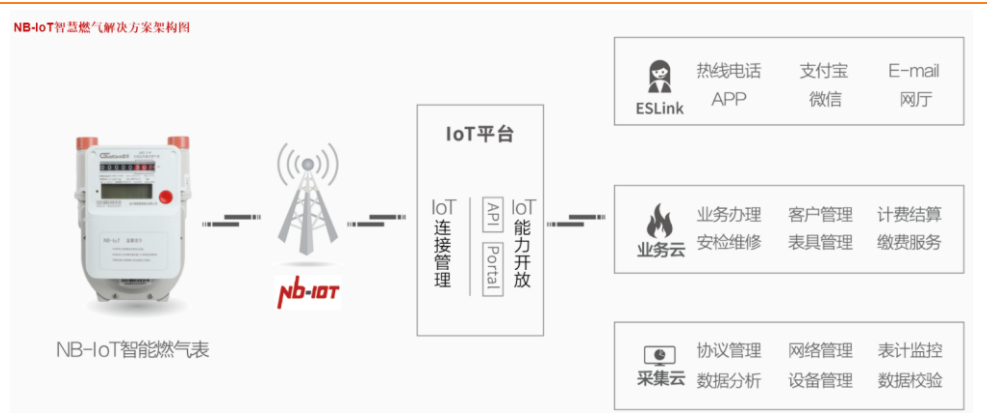
图 73：NB-IoT 赋能智慧抄表



资料来源：华为云 IoT 微信公众号，天风证券研究所

NB-LoT 智能燃气解决方案目前已经得到广泛应用，智能燃气表的用气数据、电量、信号、阀门状态、异常情况等可以通过气表内置的 NB-LoT 通讯模组接入到 NB-LoT 网络，进而传输到 IoT 平台，再传输到后台和业务系统平台，进行分析、处理、解析，使用户可以获得账单，自行完成缴费充值。

图 74：NB-LoT 智能燃气解决方案



资料来源：金卡智能官网，天风证券研究所

华为赋能金卡智能，实现智能转型。华为云协助金卡智能集团建立云平台，基于华为 OceanConnect IoT 云服务开放生态环境建立了行业端到端一体化 SaaS 云服务平台，帮助企业挖掘数据金矿，灵活、低成本的对数据进行分析应用，实现价值转化。

表 4：华为云赋能金卡智能转型

服务	具体内容
充分运用大数据分析，提高运维效率	当企业内部的系统实现互联互通之后，就能通过智能终端感知，系统远程监控设备状态，一旦发现异常，及时派人处理，防患于未然。通过精确的数据分析供气门站、管线、用户表具等各节点的气量数据，可以进一步排查管线跑、冒、滴、漏、偷等问题，最大限度延长管网的使用寿命的同时，从而为用户提供高质量的供气服务。
拓展多样化服务	通过对客户端大数据的分析和应用，来制定更贴心的个性化服务。例如：打造线上营业厅，可以实现缴费云、账单查询、客服咨询、服务申报等业务办理等。

资料来源：华为云 IoT 微信公众号，天风证券研究所

## ② 智慧水务应用：

智能水表方案成为解决人工抄表、检测管网水压、同步流量对比、支撑分时段计费等问题的关键，从而支撑水务公司降低人力成本、提前规避问题、定位或发现管网漏水问题、提高水资源利用率。

华为针对水务公司，提出了“智能水务”解决方案，基于 NB-LoT 技术实现智能抄表，支撑水务公司实现抄表业务的智能化。

图 75：智慧水务 IoT 解决方案



**华为携手三川智慧研发 NB-IoT 物联网水表。**华为与三川智慧于 2015 年 12 月签署战略合作备忘录，共同研发基于 NB-IoT 通讯技术的物联网水表，并进行规模应用。三川智慧不断推出基于 NB-IoT 技术的物联网水表，同时智能水表主要采用华为海思芯片。与三川智慧的合作是华为在智慧水表方面的一项战略措施。

图 76：三川智慧物联网水表



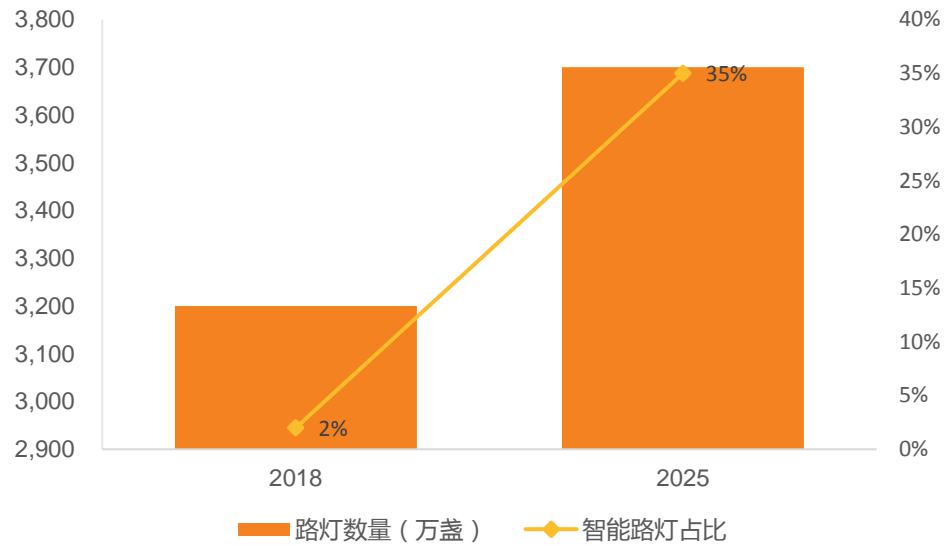
资料来源：三川智慧官网，天风证券研究所

### ③ 智慧照明应用：

随着智慧城市的建设发展，智慧路灯/照明同样得到广泛需求，智慧照明是通过 NB-IoT 等通信技术，对路灯进行远程集中控制与管理，具有根据光照、车流量等自动调节亮度，进行故障报警反馈等功能，节省电力资源，维护成本。

**智慧路灯比例将快速提升。**根据华为的数据，2018 年全球路灯约有 3200 万盏，智能路灯仅占 2%，而智能路灯渗透率预计快速提升，至 2025 年比例将达到 35%，存在 1200 万盏的市场空间。

图 77：智慧路灯比例提升



资料来源：华为官网，天风证券研究所

**华为提供 NB-IoT 智慧照明方案，与中国电信、泰华智慧联合建设全球首个 NB-IoT 智慧路灯规模化商用项目。**此项目使用运营商 NB-IoT 网络，可根据季节、天气、场景灵活设置路灯开/关/亮度，节省电耗 10%-20%，同时由于可以实施无人巡检，故障远程管理监测，可以降低运维成本 50%。

图 78：华为 NB-IoT 智慧照明方案

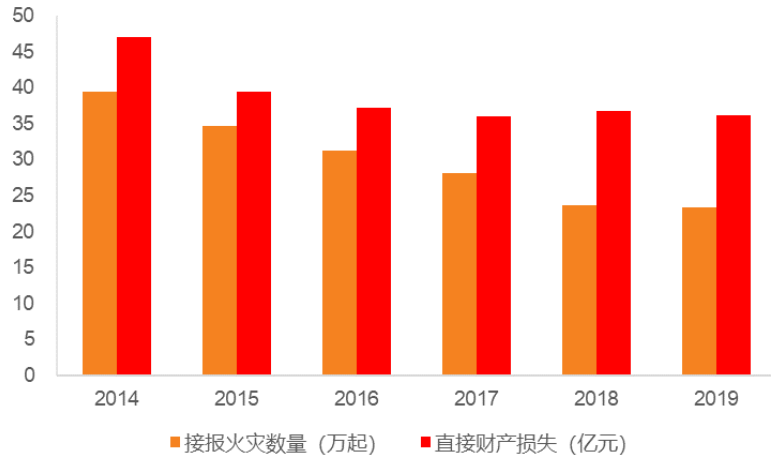


资料来源：华为官网，天风证券研究所

#### ④ 智慧消防应用：

**火灾数量有所降低，财产损失仍维持较高数额。**根据智研咨询数据，随着消防设备的不断升级与完善，以及国民消防意识的不断培养，我国近年火灾接报数量呈现下降趋势，2019 年下降至 23.3 万起。然而直接财产损失却维持较高水平，近四年每年直接财产损失在 37 亿元左右，火灾防护仍需要引起重视。**智慧消防可以实时监测烟雾，发送信息至后台启动警铃，同时推送火灾信息到相关部门，保障火灾及时响应，提升火灾防控能力。**

图 79：我国每年火灾数量与直接财产损失



资料来源：智研咨询，天风证券研究所

**助力泛海三江打造 NB-LoT 智慧烟感解决方案。**深圳市泛海三江电子股份有限公司(简称：泛海三江)成立于 1994 年，是一家火灾探测报警、灭火系统及消防物联网解决方案供应商。目前客户遍及欧洲、亚洲及中东等全球 40 多个国家和地区。泛海三江从信号覆盖、互联互通、数据安全、部署成本等方面进行分析比较，最终选择了依托于 NB-LoT (Narrow Band Internet of Things, 窄带物联网) 的华为的 OceanConnect IoT 平台。

图 80：泛海三江智慧烟感方案架构



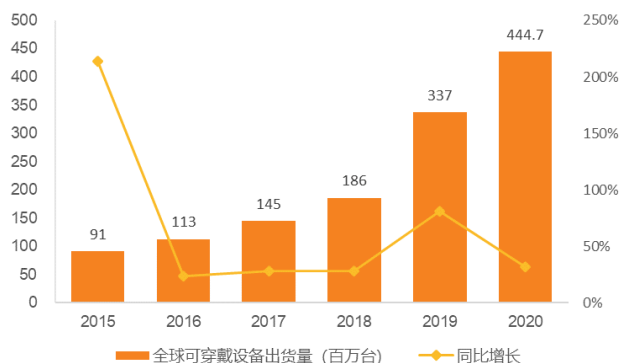
资料来源：华为官网，天风证券研究所

### 3.2. 医疗拥抱物联网，保障生命健康

#### 3.2.1. 赋能医疗设备行业，实时监控健康状态

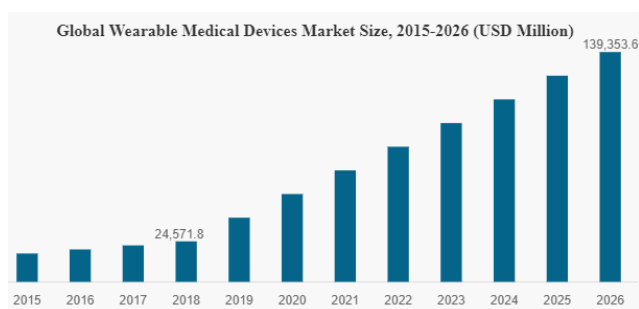
**可穿戴设备市场快速发展，医疗可穿戴设备火热。**根据前瞻产业研究院数据，全球可穿戴设备出货量在 2020 年达到 4.45 亿台，同比增长 32%，近年持续维持 25% 以上的增速；而医疗可穿戴设备市场同样快速发展，预计 2026 年达到 1394 亿美元，2018-2026 年复合增长率达到 24.23%。

图 81：全球可穿戴设备出货量



资料来源：前瞻产业研究院，天风证券研究所

图 82：全球可穿戴医疗设备市场规模



资料来源：物联网世界，天风证券研究所

**华为携手乐心医疗推出 NB-IoT 医疗设备。**2017 年，华为、乐心医疗、广东联通三方，在广东联通现网 NB-IoT 网络环境下完成了智能血压计的业务调试，标志着 **NB-IoT 业务应用突破进入了智能医疗设备领域**。智能血压计在每次测试血压完毕后通过 NB-IoT 上传测量数据到云平台进行分析整理，形成健康图表与报告，发送至手机 APP 中，方便用户查看健康数据，了解自己与家人的健康情况。

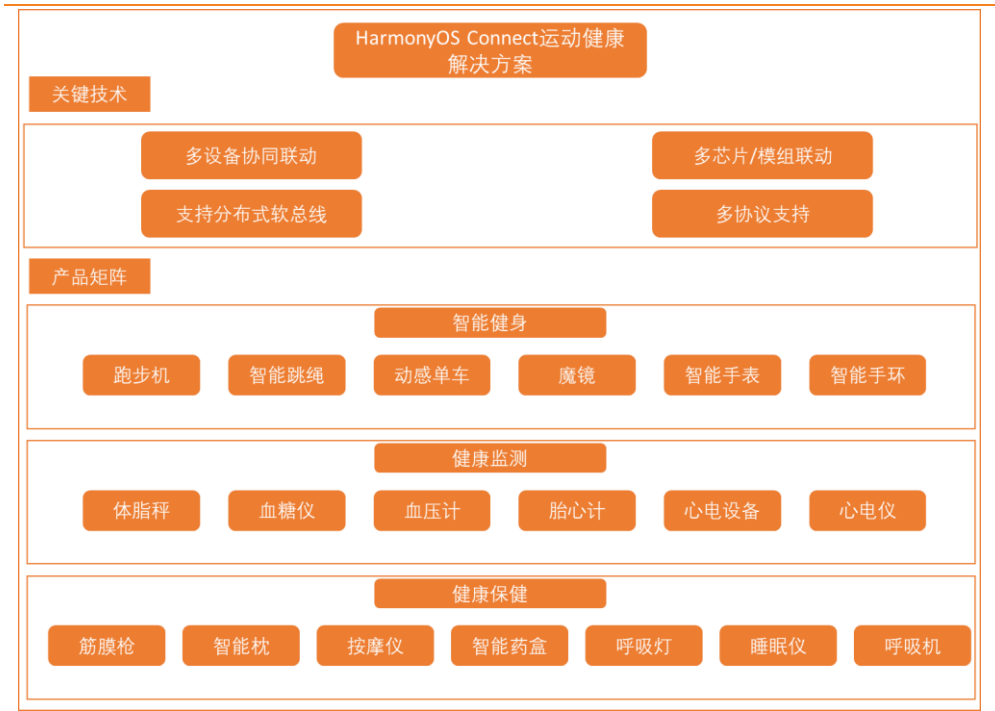
图 83：乐心医疗 NB-IoT 智能血压计



资料来源：电子产品世界，天风证券研究所

**HarmonyOS 助力医疗设备连接。**华为自身基于 HarmonyOS Connect 打造运动健康解决方案，多设备协同，构建“运动健康超级终端”，对个人运动以及健康状况进行监测与分析，产品覆盖健身、健康监测、健康保健三方面。

图 84：华为鸿蒙智联运动健康解决方案



资料来源：华为官网，天风证券研究所

**携手合作伙伴，适配华为鸿蒙系统。**根据东华软件在深交所互动易回答投资者提问，公司旗下子公司东华医为的健康乐 APP 以及华为 Ideal Hub+东华医为 AI 辅助 PACS 系统等均已适配华为鸿蒙系统。华为鸿蒙系统在医疗领域助力合作伙伴完成设备连接，扩充生态圈。

图 85：东华医为健康乐 APP



资料来源：健康乐 APP 官网，天风证券研究所

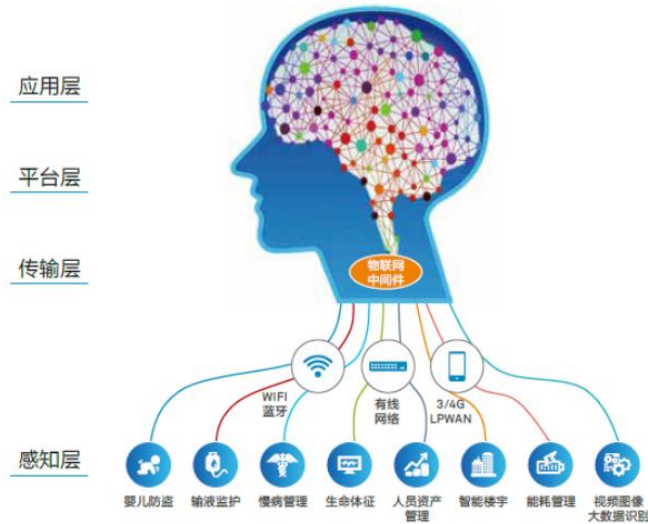
### 3.2.2. 物联网助力医院智慧医疗

健康中国在三五期间上升至国家战略，应用物联网技术可以提升医疗效率，保障人民生命健康，减少医疗差错。

**医疗物联网助力医疗管理。**医疗物联网通过射频识别等信息传感设备，按约定的协议，把医疗业务相关的人员、资产、物品与互联网连接起来，进行信息交换和通讯，从而进行状态监控、位置信息管理等应用。医疗物联网主要分为感知层、传输层、平台层以及应用层，使能医院提升医疗效率，提供完善医疗服务。



图 86：医疗物联网架构



资料来源：华为官网，天风证券研究所

医疗物联网应用按照场景分为院前急救、院内人员资产管理、医疗安全管理以及院外恢复监控。

表 5：医疗物联网应用场景

场景	内容
院前急救	将患者实时的心电图、脉搏、体温等生命体征信息，以及其他检查结果实时通过 4G 网络传回医院。在来医院的路上，医生可以提前完成会诊
院内人员资产管理	借助于物联网标签以及物联网定位技术，可以实时确定设备位置、状态等信息，快速找到设备。同时，结合报表系统，能够统计汇总出设备的使用情况以及盈利情况等信息。借助医疗物联网技术，可以实现母婴配对，当母亲标签和婴儿标签靠近时，如果匹配则通过认证，否则告警；利用电子围栏技术，在病区门口，通过近距离定位器结合门禁系统，能够在未授权婴儿靠近出口的时候报警，并完成门禁自动落锁功能，防止婴儿被盗。
医疗安全管理	糖尿病、心脏病等慢性病管理，需要在院外长时间的监控病人相关指标。物联网长期跟踪病人生命体征情况，并在突发情况下及时通知患者家属或者医院，采取急救措施。
院外恢复监控	

资料来源：华为官网，天风证券研究所

### 3.3. 迈入智慧出行领域，赋能车联网/智慧交通

华为以 Tier1 厂商自居，运用 ICT 技术，帮助车企造好车。在智慧出行领域，华为具有广泛布局，包括车联网平台、HarmonyOS Connect 智慧出行解决方案、车队管理解决方案、智慧交通解决方案等。同时，在智能网联方向上，华为为众多企业合作，促进网联汽车加快发展。

表 6：华为车联网方向合作伙伴

合作公司	合作内容
德赛西威	与华为终端有限公司（以下简称：华为）签署全场景智慧出行生态解决方案合作协议，围绕 HiCar 解决方案平台级合作、测试能力共建、车载生态联合创新等方面建立深度合作项目。

华阳集团	公司集成华为 HiCar 的车机产品已经落地；基于华为海思芯片的自动泊车(APA)已获得定点项目；已获得金康赛力斯智能座舱部分产品定点项目；在鸿蒙系统方面正开展技术交流；其他合作有序推进中。
启明信息	与华为利用云计算、C-V2X、人工智能等数字化技术，打造聪明的车和智慧的路，实现人-车-路-云高效协同，为用户提供智能出行服务。
一汽集团	华为车联网方案助力一汽集团实现战略布局，对海量数据信息进行传输、分类、分析；面对一汽集团不同车型采用的众多小烟卤子系统，华为车联网解决方案为一汽集团提供乘用车和商用车统一架构支持不同业务需求。
千方科技	携手华为、上海联通试点 NB-IoT 智慧停车，同时与华为在公路交通运输信息化、水路交通运输信息化、民航业务信息化、城市公共交通运输信息化等市场领域开展合作。
四维图新	与华为围绕云服务平台、智能驾驶、车联网、车路协同等方向，展开深入而完整的智能网联汽车解决方案合作。
比亚迪	比亚迪汉搭载华为 HiCar 服务
长安汽车	智能化领域全面深入地在 L4 自动驾驶、5G 车联网、C-V2X 等 10 余项前瞻技术领域展开合作，为用户提供更加智能的驾乘体验；在新能源领域，双方将共同打造国际一流、中国领先的智能电动汽车平台。

资料来源：巨潮资讯网，华为官网，汽车之家，华为中国政企业务微信公众号，各公司官网，天风证券研究所

**打造 5G 汽车生态圈，共同推进 5G 汽车应用发展。**华为联合一汽集团、长安汽车、东风集团、比亚迪、长城汽车等 18 家车企成立“5G 汽车生态圈”，加速 5G 技术在汽车产业的商用进程，赋能智能网联、智能交通、自动驾驶等场景。

图 87：5G 汽车生态圈



资料来源：客车信息网微信公众号，天风证券研究所

**具体应用与解决方案：**

① **车联网平台：**

车联网平台是使能车企数字化转型的关键 ICT 基础设施，是智能网联车的“数字引擎”。华为打造 OceanConnect 车联网平台，为车企转型提供“四个使能”：联接使能、数据使能、生态使能和演进使能。

表 7: 华为 OceanConnect 车联网平台提供四个使能

使能	具体内容
联接使能	为汽车提供安全可靠联接，支撑亿级海量连接和百万级高并发；通过全球可达的公有云部署能力，满足车企业务全球化运营需求。
数据使能	通过对车况和驾驶行为等车辆大数据的采集与分析，在云上实现人和车的数字画像（Digital Twins），通过精准车主驾驶行为及出行场景分析，使能智能内容分发和业务推荐。
生态使能	通过数据和业务分离结构，帮助车企掌控数字资产，汇聚第三方内容和应用生态，构筑以车企为中心的生态系统。
演进使能	车联网平台与 V2X 协同发展，从单车智能到车、路协同智能，使能未来智能交通，提升社会交通整体的安全性和效率。

资料来源：华为官网，天风证券研究所

全面使能车企数字化转型，联接车辆使能车辆数据化，打造更好的车辆；联接生活提供个性化数字业务，提供更多的服务。

图 88: 华为 OceanConnect 车联网平台使能数字化转型



资料来源：华为企业业务官网，天风证券研究所

联合合作伙伴，推动产业标准建立与应用落地。华为面向国际与国内，联合产业合作伙伴，设立工作组（国际：5GAA 等、国内：CAICV/TIAA 等），推动智能交通标准；同时携手合作伙伴推动应用商业落地。

图 89: 华为致力智能交通标准与产业共赢



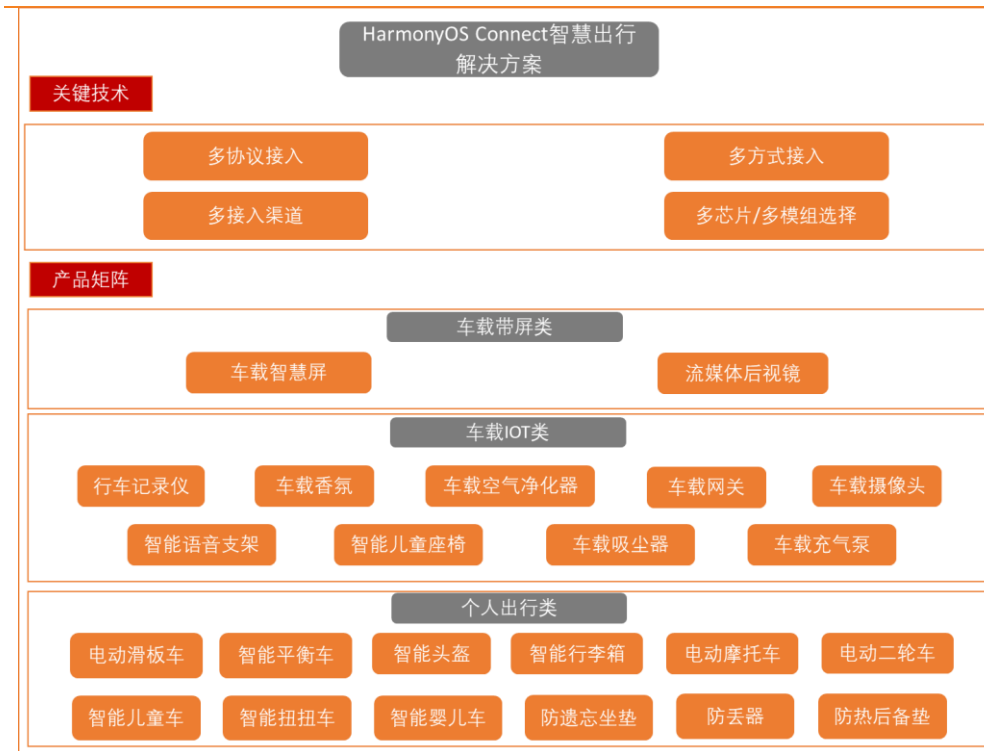
资料来源：华为企业业务官网，天风证券研究所

② HarmonyOS Connect 智慧出行解决方案：

**覆盖出行前准备、出行中、出行后全场景。**基于鸿蒙智联推出智慧出行解决方案，覆盖出行过程全场景，支持蓝牙 BLE 协议、Wi-Fi 协议以及以太网接入，并与多家主流模组伙伴合作，根据不同场景提供丰富的模组选择。

智慧出行解决方案实现服务跨设备流转（手机-车机），语音操控等功能，产品矩阵覆盖车载带屏类（集成 HiCar 方案）、车载 IOT 类设备以及个人出行类设备，提供更好出行体验。

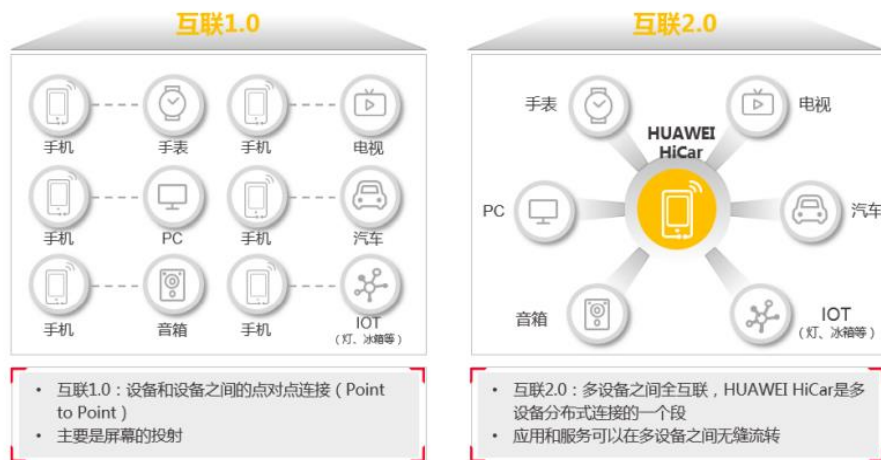
图 90：华为 HarmonyOS Connect 智能出行解决方案



资料来源：华为官网，天风证券研究所

**其中：HUAWEI HiCar 是华为提供的人-车-家全场景智慧互联解决方案，HUAWEI HiCar 实现手机与汽车互联 2.0，将手机的应用和服务延展到汽车，让汽车和手机、其他 IOT 设备之间实现全互联。**

图 91：互联 1.0 与互联 2.0

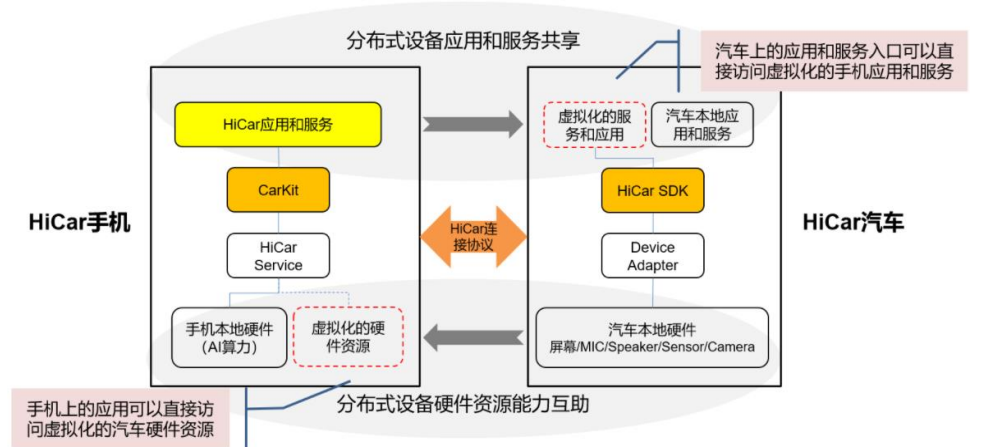


资料来源：HUAWEIHiCar 生态白皮书，天风证券研究所

HiCar 通过分布式软总线技术、分布式虚拟化能力和应用服务共享虚拟化技术，构建了一

个开放的平台解决方案。

图 92：华为 HiCar 架构



资料来源：华为开发者社区官网，天风证券研究所

**助力车企实现体验升级。**赛力斯 SF5 搭上华为 HiCar 构建智慧座舱，致力实现人-车-家全场景智慧互联解决方案。通过华为 HiCar，手机可以与车机快速连接，导航、音乐自动转移到车内大屏，同时，可以一键控制智能家居，在车上远程启动家中空调，让人、车、家互联互通。

图 93：赛力斯 SF5



资料来源：赛力斯官网，天风证券研究所

此外，比亚迪官方宣布其车机 DiLink 系统搭载华为 HiCar App。华为手机用户与比亚迪汽车的互联实现进一步互通。

图 94：比亚迪车机搭载 HiCar



资料来源：汽车之家，天风证券研究所

### ③ 车队管理解决方案：

车队管理拥有交通事故频繁、运营成本高等痛点，物流运输企业亟需进行数字化车队管理。华为推出车队管理 IoT 方案，通过收集车辆信息（包括车辆位置，驾驶员，车辆属性等）数据，传输到车联网平台进行分析整理并发送至驾驶员与车队管理员 APP，对车队行驶安全提供轻松管理和保障。

图 95：华为车队管理 IoT 方案



资料来源：华为官网，天风证券研究所

成翼行车队管理云服务帮助贵州烟草进行智能化车队管理。成翼行车队管理云服务基于华为云，通过弹性云服务器、镜像服务、云数据库 RDS 等服务，帮助客户实现智能化车队管理转型。

表 8：贵州烟草车队管理方案

服务	具体内容
采用 GPS+北斗双模块，车辆定位精准无误	设备全新升级，采用 GPS+北斗双模块定位技术，车辆定位更精准；行程轨迹偏移值减少，车辆行程监控一目了然，方便车队管理员进行后台车辆调度。

引入事件视频回放，实现车队可视化

当发生不良驾驶行为事件时，车队管理员可在平台上进行不良驾驶行为事件的视频查看，有效规范驾驶员驾驶行为；当发生碰撞事件时，车载智能终端能够自动记录事故前后画面，强制保存关键记录，并上传至服务器。有效还原事故现场，轻松查清事故责任归属。

专业 PMO 团队，提供高性能的售后服务

项目过程中，成为智能交通组建专门的 PMO 团队，根据项目的要求和生命周期，为毕节烟草公司提供从计划、设计、实施到交付的整套服务，帮助其掌握和利用最新的技术，提高系统的整体运作性能。

为管理提供有力支撑，树立智能化车队管理样板点

通过成为智能交通车队管理服务系统及车载智能终端设备，贵州毕节烟草公司公务车的使用率显著提高，不但弥补了传统车辆管理系统对动态数据处理统计的局限性，还极大程度地提高了公务车辆管理系统的应用性和扩展性，促进贵州省其他子烟草公司的公务车管理数字化转型。

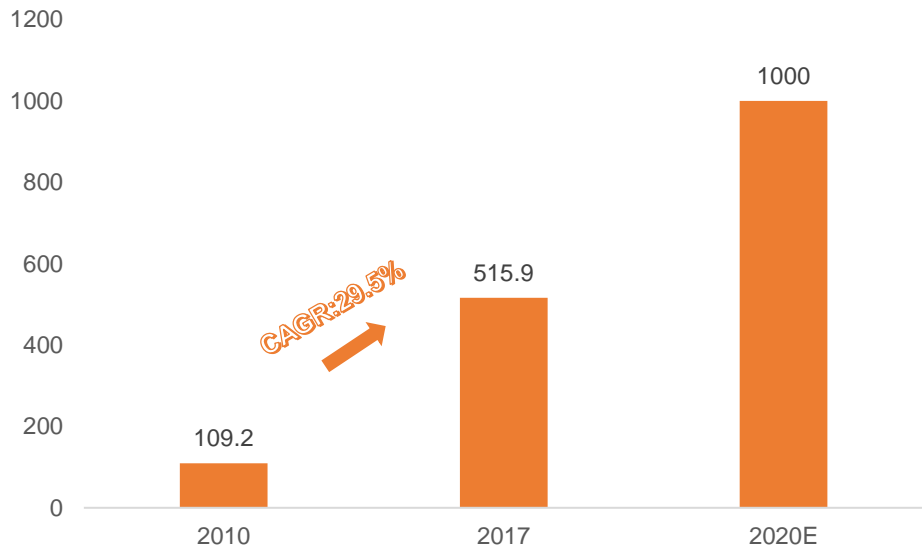
资料来源：华为官网，天风证券研究所

#### ④ 智慧交通：

我国交通发展受到政府重视，我国由于人口较多，汽车保有量较大，交通堵塞和交通事故较为频繁，**智能交通基于数字化信息，利用大数据、人工智能、物联网等技术实现智能交通管理，提高出行效率。**

根据中国智能交通协会公布的数据，2010 年我国智能交通市场规模仅为 109.2 亿元，到了 2017 年我国智能交通市场规模上升至 515.9 亿元，预计 2020 年我国智能交通市场规模将达到千亿元的水平。

图 96：智慧交通市场规模与预测（亿元）

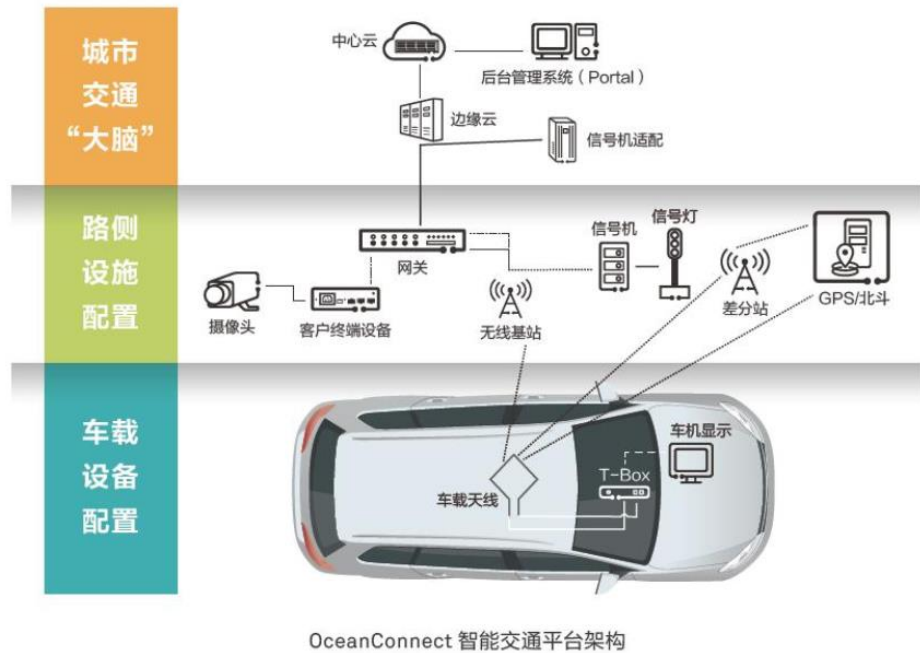


资料来源：前瞻产业研究院，天风证券研究所

#### 1. 智能交通与智慧口岸

**华为提供公路交通智能解决方案。**华为打造 OceanConnect 智能交通平台，由车载设备配置层收集各项车辆数据信息，路测设施配置层大量传感器、摄像头融合感知，打通汽车数据、交通控制系统，基于 OceanConnect 物联网平台的连接管理功能，并辅以视频分析、车路协同等大数据处理功能，实现交通管理、交通监管等应用。

图 97：华为 OceanConnect 智能交通平台架构



资料来源：华为官网，天风证券研究所

与盛视科技合作推动智能交通、智慧口岸领域共赢发展。2019年10月29日，盛视科技与华为就智慧口岸和智能交通等领域签署战略合作备忘录，双方将优势互补、合作共赢。

图 98：华为与盛视科技合作



资料来源：盛视科技官网，天风证券研究所

盛视科技提供包括智慧口岸、智慧机场、智慧交通等解决方案。公司智慧交通解决方案包括交通信息采集与发布系统、智慧交通综合管理平台、公路车辆监测记录系统等。实现交通管理决策科学化、业务管理集成化、信息采集自动化等，帮助交通部门提高管理效率。



图 99：盛视科技智能交通综合管理平台

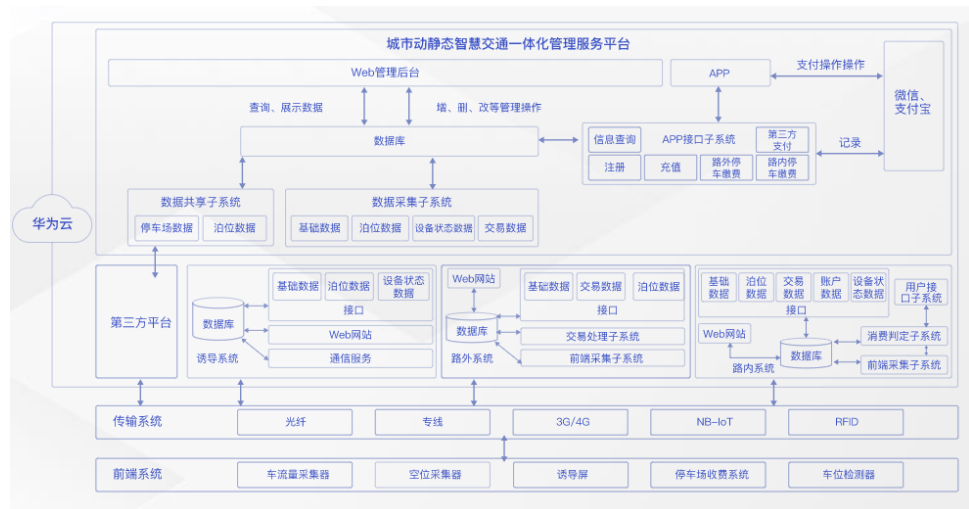


资料来源：盛视科技官网，天风证券研究所

## 2.智慧停车解决方案：

物联网、云计算等技术解决停车难问题。随着中国汽车保有量的不断提高，“停车难”问题愈加严重，国家政府层面不断加强对停车行业的指导。目前，通过物联网、云计算等技术，可以对目前停车管理进行改善，针对停车资源进行感知和整合，由云计算平台进行分析决策，实现智慧停车互联互通，全面提升交通管理效率和服务水平。

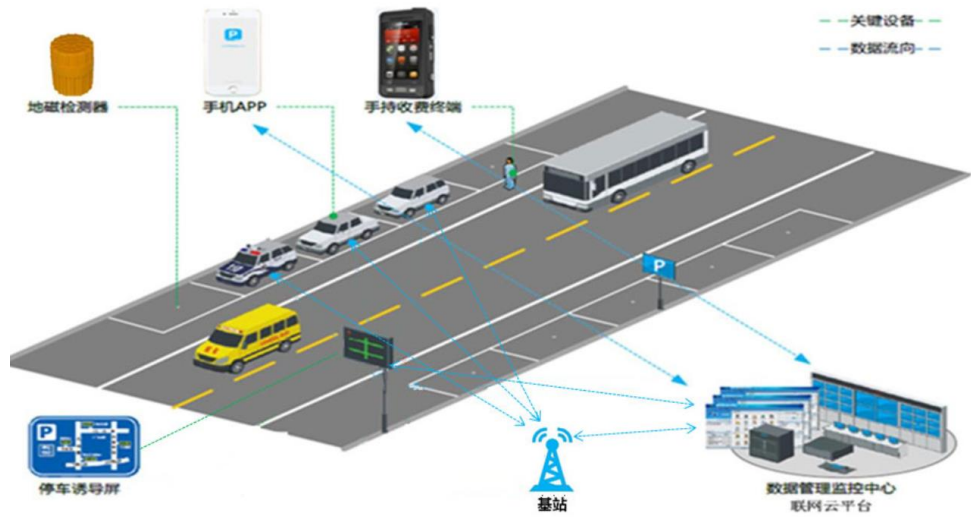
图 100：华为智慧停车整体架构



资料来源：华为官网，天风证券研究所

携手千方科技与上海联通打造 NB-IoT 智慧停车方案。华为联合上海联通、千方科技在上海闵行部署了 NB-IoT 智慧停车区域，通过“地磁车检器 + NB-IoT 网络 + 物联网云平台 + APP”的模式实现车位数据采集、状态监控、车位查找、在线缴费、收费管理、执法监管等智能化功能。

图 101：华为携手千方科技打造 NB-IoT 智慧停车方案



资料来源：华为官网，天风证券研究所

### 3. 高精地图：与四维图新合作。

高精度地图是自动驾驶技术发展的重要一环，同时也属于智能交通产业中一部分。高精度地图能够帮助自动驾驶车辆完成定位，为车辆环境感知提供辅助，提供超视距的路况信息，并帮助车辆进行规划决策。

图 102：高精地图功能示意

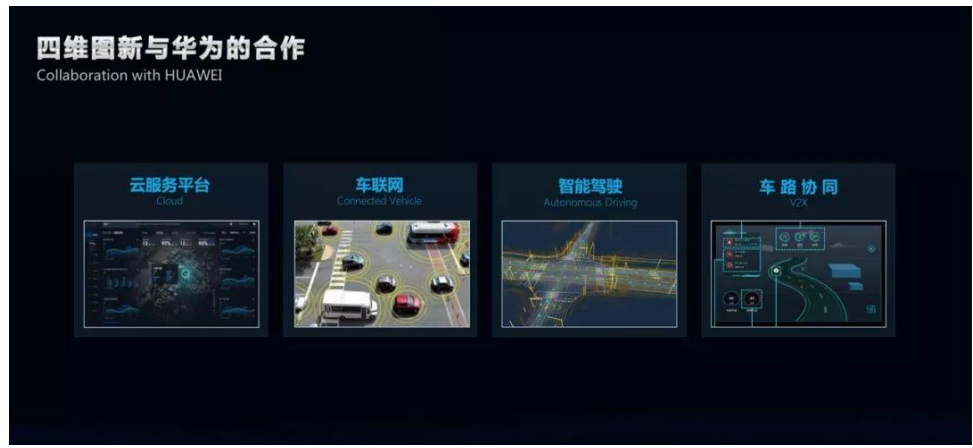


资料来源：高知智能汽车微信公众号，天风证券研究所

华为与四维图新签署战略合作书，就云服务平台、智能驾驶、车联网等领域合作；此外，

2019年3月21日，华为发布华为云公路解决方案并启动1+N公路生态合作伙伴联盟，参与企业包括四维图新。

图 103：四维图新与华为合作一览



资料来源：四维图新微信公众号，天风证券研究所

四维图新两项大数据平台产品通过华为产品兼容性测试并获得认证证书。其中，MineData企业版 V3.2.0 不仅通过了华为云鲲鹏云服务兼容性认证，并帮助公司顺利成为华为鲲鹏凌云伙伴，还完成了华为 TaiShan200 系列兼容性测试认证。世纪高通交警大数据平台 3.0 则通过了华为 TaiShan200 系列的兼容性测试认证。测试结果表明，两项产品整体运行稳定，在功能、性能及兼容性方面表现良好，可全面满足用户需求。

图 104：四维图新通过华为认证



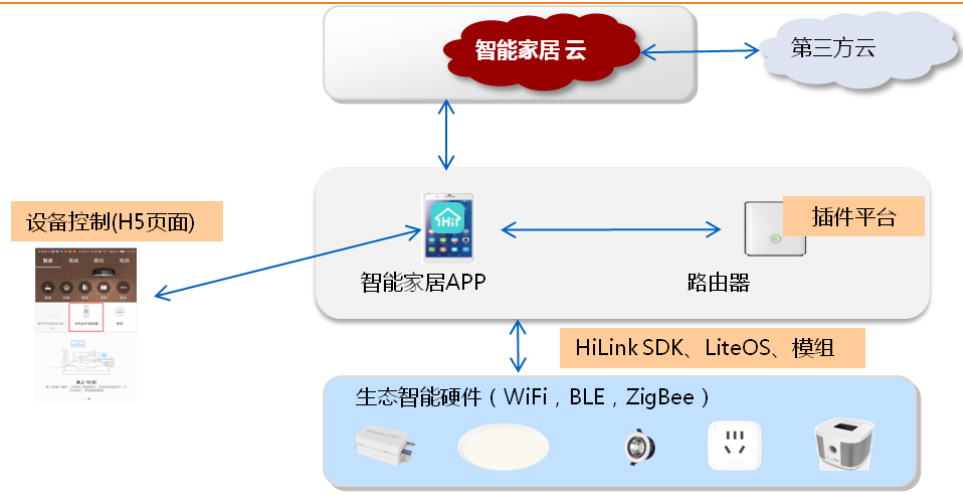
资料来源：四维图新微信公众号，天风证券研究所

### 3.4. 智慧家居开启家庭智能互联时代

#### 3.4.1. 鸿蒙智联打造智能家居解决方案/全屋智能

华为打造 HiLink 智能家居开放者平台，提供智能家居解决方案。在设备端，平台提供 HiLink SDK，帮助智能硬件厂商快速集成 HUAWEI HiLink 协议。此外在控制端，平台提供标准的 HTML5 的设备控制页面；云端，华为打造 HiLink 智能家居云通过开放 API，实现和第三方云的协议对接和数据共享；最后，华为提供开放智能路由平台，可以支持主流智能家居协议的转换，实现第三方设备的控制。

图 105：华为 HiLink 智能家居开放者平台



资料来源：华为 HiLink 官网，天风证券研究所

**升级为 HarmonyOS Connect，打造家居硬件生态圈。** HarmonyOS Connect 是华为面向智能硬件伙伴打造的全新品牌和开放平台，可以实现智能硬件互联，打造全场景智慧生活。产品覆盖智能家电/智能硬件、家庭中控交互中心、安防产品以及个护产品。

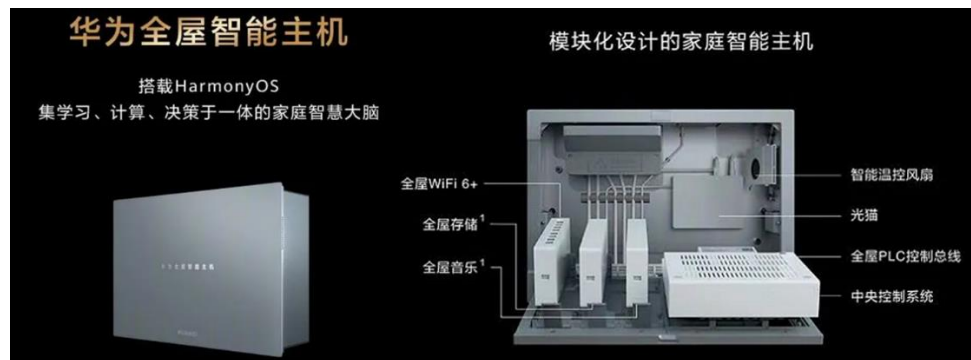
图 106：华为 HarmonyOS Connect 智能家居解决方案产品矩阵



资料来源：华为官网，天风证券研究所

**推出全屋智能方案。** 华为推出采用鸿蒙系统的智能主机，被称为“集学习、计算、决策于一体的家庭智慧大脑”，作为华为全屋智能的中心。此前用于智能设备连接的 HUAWEI HiLink 品牌，同步升级为 HarmonyOS Connect（鸿蒙智联）。

图 107：华为全屋智能主机



资料来源：雷科技微信公众号，天风证券研究所

**全屋 WiFi 6+ 实现无线网络覆盖。**路由器以子母路由形式放置在家中，通过网线接口 PoE 供电不占用插座，而且能和鸿蒙 Mesh+ 达到无缝漫游效果。

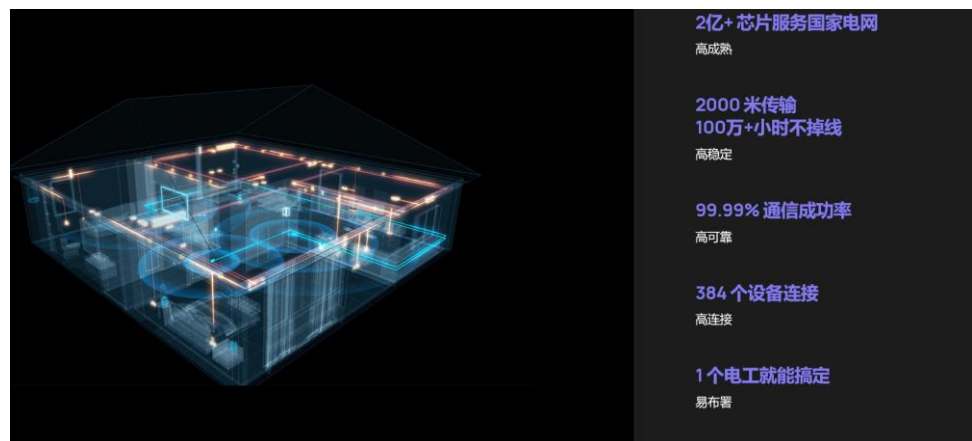
图 108：华为全屋 WiFi 6+



资料来源：雷科技微信公众号，天风证券研究所

**工业级 PLC 芯片首次用于家庭物联网**，华为采用 PLC-IoT 技术，有电即有网，实现断网不断联，同时应用工业级 PLC 芯片，具有高稳定、高可靠、高连接、易部署的特性。

图 109：华为 PLC 控制总线+



资料来源：华为消费者业务网站，天风证券研究所

### 3.4.2. 携手合作伙伴，推动智能家居布局。

#### ① 智能家居领域：

**HiLink 联合合作伙伴打造全场景智慧家居。**华为 HiLink 智能设备解决方案提供丰富的品类，打造全场景家居生活，携手合作伙伴打造生态圈。以欧普照明为例，HiLink 平台在半年时

间内集成 200 余款欧普照明智能设备，智能设备套装在欧普各大门店开店。

图 110：华为 HiLink 平台合作伙伴



资料来源：华为 HiLink 官网，天风证券研究所

同时，华为基于 HarmonyOS Connect 构建生态圈，助力合作伙伴商业共赢，具体体现在：

1. **真正实现硬件产品互联。**目前智能设备的入网率和 APP 安装率均较低，智能设备与传统设备的差异性难以得到体现，数据不能收集。而一旦加入 HarmonyOS Connect 生态，合作伙伴的硬件产品就能实现极简配网、万能卡片（服务信息直观桌面显示，便捷查阅）、极简交互、硬件互助，提高用户使用体验与智能设备的智能体验率。
2. **提供强大的销售渠道。**华为将通过 6 万多家线下零售和服务网点、华为商城和华为天猫/京东旗舰店，以及 1 万 5 千多家第三方销售渠道，助力合作伙伴打通全场景、多路径卖货渠道，并给予伙伴全面流量扶持。
3. **开放数据运营平台，助力合作伙伴运营产品。**华为将开放运营系统，提供数据运营平台，让合作伙伴产品和服务效果可视化，帮助合作伙伴更好管理与运营产品，提升客户体验与客户黏性。

图 111：一触即连鸿蒙生态

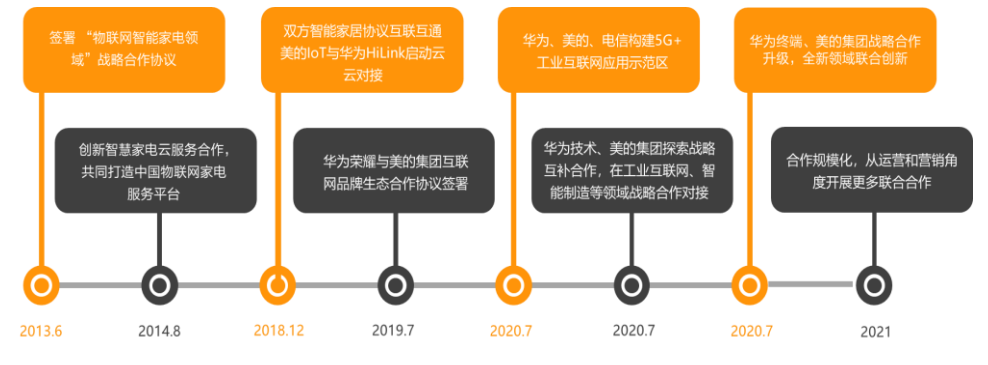


资料来源：爆科技微信公众号，天风证券研究所

### 具体客户案例：与美的合作

华为在智能家居领域与美的具有深厚的合作关系，2013 年便签署合作协议共同探索物联网智能家居领域，而后陆续进行多次战略合作，推进智能家居发展。

图 112：华为与美的合作历史



资料来源：美的集团微信公众号，智能制造网，天风证券研究所

美的推出多款基于鸿蒙 OS 的家居产品。一台华为手机可以成为进入美的智慧生活的钥匙，使用华为手机靠近美的家电，3秒内便可以完成极速配网；同时美的打造 15 款产品内置鸿蒙 OS，在 2020 年双十一陆续上市。

图 113：华为手机极速配网



资料来源：美的集团微信公众号，天风证券研究所

图 114：美的 15 款搭载 Harmony OS 产品



资料来源：美的集团微信公众号，天风证券研究所

与中科创达生态合作，助力打造 Turbox 平台。中科创达是 HarmonyOS2.0 的首批生态合作伙伴，与华为及海思在物联网和智能汽车等多个领域均有合作。中科创达打造 TurboX 智能大脑平台，赋能智能硬件物联网产品，在业内率先完成 HarmonyOS Connect 全套餐集成适配，可广泛应用于智能家居、智能照明等面向个人、家庭和行业的物联网产品和解决方案。

图 115: Turbox 技术架构



资料来源：中科创达官网，天风证券研究所

此外，华为合作伙伴还包括：1. **京东**，华为与京东联合宣布，将在物联网和智能家居领域从技术、渠道、生态层面进行战略合作，同时推动行业标准和物联网生态建设。2. **荣事达电子电器集团**，华为物联网云解决方案副总裁蔡云飞等人与荣事达电子电器集团进行交流考察。

## ② 在全屋智能领域

华为与多个知名地产开发商进行合作，未来有望在中海、绿地、华润、深业、龙湖的精装房中见到华为全屋智能，同时也有和南方家居、居然之家、欧派家居、欧亚达等家装品牌展开合作。

图 116: 华为全屋智能合作伙伴



资料来源：雷科技微信公众号，天风证券研究所

## 3.5. 工业互联网赋能工业企业实现智能制造



### 3.5.1. 工业数字化转型为既定发展趋势

我国作为工业大国，工业对于 GDP 的带动作用明显，2018 年中国工业占 GDP 的比重达 40.7%，表明工业是中国经济的压舱石。然而，我国工业制造业大而不强，企业面临**成本高、工业自主创新能力弱、产品附加值低**的挑战，工业数字化转型迫在眉睫。

**工业互联网促进工业高质量发展。**工业互联网对工业企业的价值创造主要体现在生产制造流、产品生命周期流和价值创造流三大业务流的有机共生、相互促进。工业互联网通过三个“流”的集成和优化，打造人、机、物全面互联的网络基础设施，实现数据价值的挖掘和转换，实现企业智能化制造，提升制造效率与质量，保障工业高质量发展。

图 117：工业互联网三大业务流



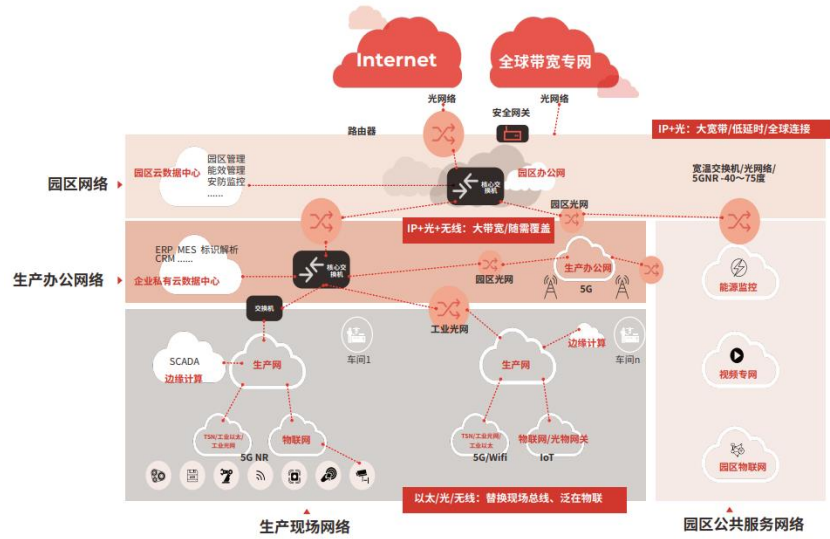
资料来源：华为工业互联网白皮书，天风证券研究所

### 3.5.2. 物联网应用于工业互联网，助力工业物物互联

物联网主要应用于工业互联网中的网络与平台端。

网络是工业互联网的基础，为人、机、物全面互联提供基础设施。根据应用场景划分，工厂网络主要分为生产现场网络、生产办公网络、园区网络以及园区公共服务网络。物联网在生产现场网络以及园区公共服务网络应用。

图 118：工业互联网网络基础设施



资料来源：华为工业互联网白皮书，天风证券研究所

平台是工业互联网发展的核心。其本质是在传统云平台的基础上叠加物联网、大数据、人工智能等新兴技术，构建更精准、实时、高效的数据采集体系，建设包括存储、集成、访问、分析、管理功能的使能平台。

图 119：工业互联网平台架构

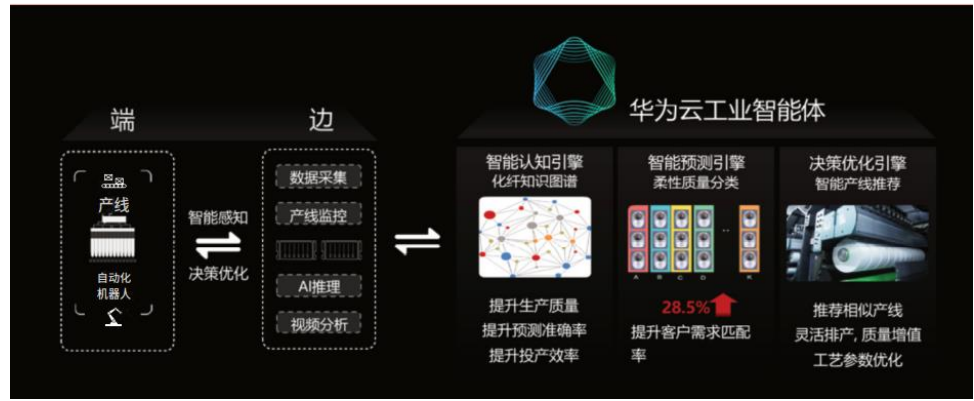


资料来源：华为工业互联网白皮书，天风证券研究所

### 3.5.3. 具体行业：助力化纤/物流等工业企业实现智慧生产制造

**化纤行业：**基于华为云 IOT 与华为云工业智能体，实现数据采集、分析，打造数字化生产线，同时灵活构建化纤行业特征库，进行模型训练，边缘在线质量分类。帮助三联虹普实现灵活排产，质量增值，实现工艺参数的优化。

图 120：华为赋能化纤行业

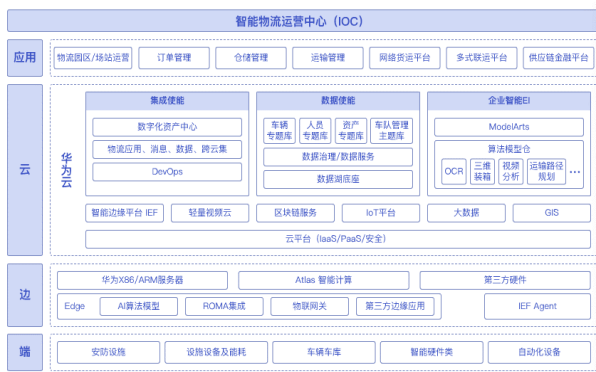


资料来源：华为工业互联网白皮书，天风证券研究所

**物流行业：**帮助物流客户快速、低成本部署业务，通过物流物联网、大数据分析和 AI 算法服务，使得物流行业实现降本增效，增强竞争力。合作伙伴包括德邦快递，顺丰等。

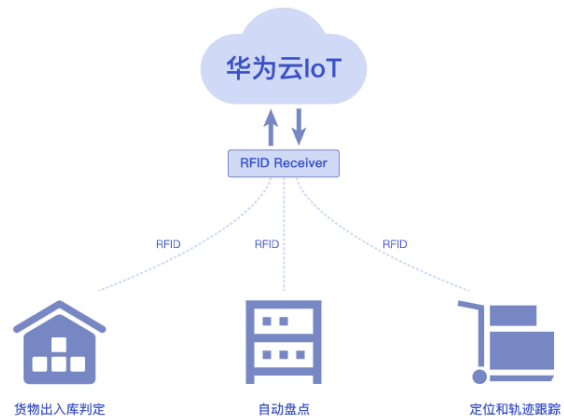
**仓储管理方面，**利用物联网实现货物出入库判定、自动盘点以及资产定位追踪功能，帮助物流企业实现资产管理智能化，提升资源盘点整合效率。

图 121：华为智慧物流解决方案



资料来源：华为云官网，天风证券研究所

图 122：赋能物流仓储管理

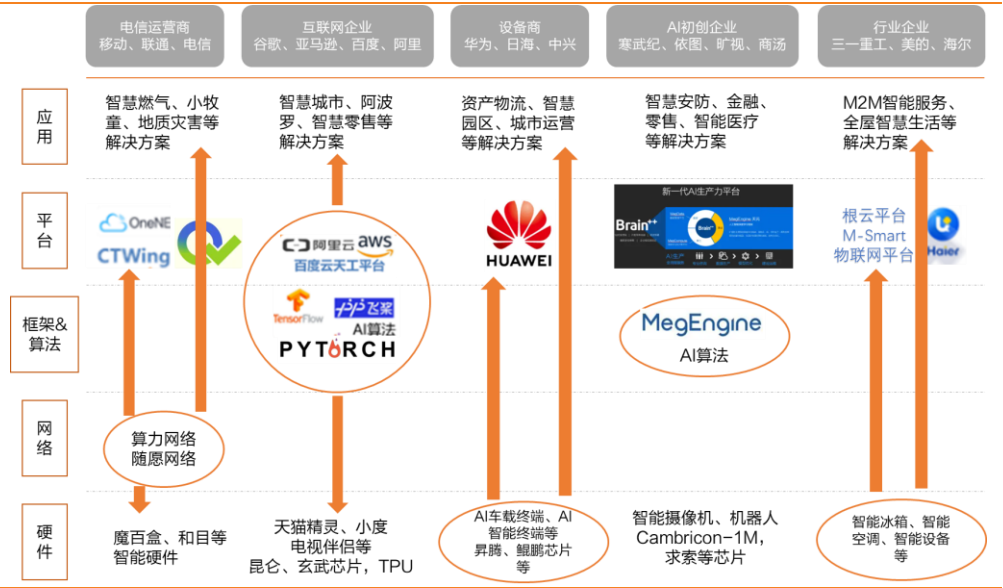


资料来源：华为云官网，天风证券研究所

### 3.6. 布局 AIoT，未来发展大方向

**巨头积极布局 AIoT。**如华为、三大运营商、阿里、亚马逊、海尔等企业均从不同角度切入布局 AIoT。

图 123：巨头企业 AIoT 布局情况



资料来源：中国信通院，天风证券研究所

### 华为：AIoT 转型助力产业升级

**AIoT 转型。**华为 AIoT 开启万物智能世界新篇章，华为 AIoT 覆盖包括电力、园区、交通、物流等多领域，帮助产业转型升级。此外华为致力于引领产业发展，发起 AIoT 产业联盟，赋能未来，预发物联网系列教材，助力培养物联网优秀人才。

图 124：华为 AIoT 应用



资料来源：华为云微信公众号，天风证券研究所

## 4. 产业链（端、管、云）及相关标的：

**端：1) 传感器：数据抓手**——汉威科技、四方光电、必创科技、海康威视、大华股份等；  
**2) 通信芯片：基带射频两大阵营，蜂窝、WiFi、LoRa 各放异彩**——乐鑫科技、翱捷科技、中兴通讯、华为/高通/MTK/展锐等；  
**3) 通信模组：联网基础枢纽**——广和通、移远通信、美格智能、有方科技、日海智能等；  
**4) 终端：M2M 空间广阔**——鸿泉物联、威胜信息、移为通信等。

**管：无线传输为主，短距和长距各擅胜场**——中兴通讯、三大运营商等。

**云：物联平台，应用层进行管理和分析的天地**——涂鸦智能、思科等。

**应用：物联网商业的落地**——金卡智能（智能燃气）、三川智慧（智慧水务）、四维图新（高精地图、车联网）、乐心医疗（智慧医疗）、美的（智能家居）等。

## 5. 风险提示

- 1、AIoT 市场发展不及预期：AIoT 目前处于快速发展时期，市场增速较快，未来可能面临增速下滑，不及预期的风险。
- 2、行业技术发展不及预期：物联网产业链需要底层技术作为支撑，芯片、网络以及云平台技术发展不及预期将影响物联网应用。此外 AIoT 同时需要人工智能技术快速发展，行业技术发展程度将影响垂直领域应用进展。
- 3、上游芯片、模组等涨价影响下游应用释放：上游硬件成本降低是物联网发展的原始驱动力，上游硬件随着技术进步以及摩尔定律的失效趋势将影响下游应用快速的释放。
- 4、上游硬件缺货风险：可能面临芯片缺货风险，导致订单执行进度低于预期，从而延缓下游企业应用。
- 5、竞争激烈降价风险：可能面临物联网应用竞争激烈，价格下降风险，从而影响盈利能力。

## 分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

## 一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

## 特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

## 投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

## 天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号 邮编：100031 邮箱：research@tfzq.com	湖北武汉市武昌区中南路 99 号保利广场 A 座 37 楼 邮编：430071 电话：(8627)-87618889 传真：(8627)-87618863 邮箱：research@tfzq.com	上海市浦东新区兰花路 333 号 333 世纪大厦 20 楼 邮编：201204 电话：(8621)-68815388 传真：(8621)-68812910 邮箱：research@tfzq.com	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼 邮编：518000 电话：(86755)-23915663 传真：(86755)-82571995 邮箱：research@tfzq.com