

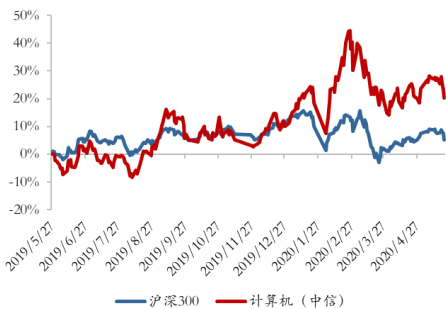


智造升级，科技赋能主旋律——工业互联网深度研究

行业评级：增 持

报告日期：2020-05-26

行业指数与沪深300 走势比较



分析师：尹沿技

执业证书号：S0010520020001

邮箱：yinyj@hazq.com

研究助理：夏瀛韬

执业证书号：S0010120050024

邮箱：xiayt@hazq.com

相关报告

- 《华安证券_行业研究_计算机行业周报_智能网联车商用化进程加速，推荐关注》2020-05-02
- 《华安证券_行业研究_计算机行业周报_自动驾驶系统量产，自动驾驶子场景率先落地》2020-05-10
- 《华安证券_行业研究_计算机行业周报_华为事件升级，信创有望加速，车联网或成华为新增量》2020-05-17
- 《华安证券_行业研究_计算机行业_车联网 V2X，5G 下游应用黄金赛道》2020-05-18

主要观点：

新基建政策驱动，工业互联网市场规模有望超万亿

工业互联网连续三年写入《政府工作报告》，今年以来政策频发，作为新基建重要组成部分，工业互联网建设成为制造业转型升级、发展智能制造的核心。当前工业互联网建设进度快于顶层政策规划，标识解析已经完成 5 个国家顶级节点、55 个二级节点的上线运营，标识注册量超过 37 亿个。此外，还完成了 10 个跨行业、跨领域工业互联网平台的遴选、153 个试点示范项目的落地、4 个国家级示范基地的建设，提前完成了 2020 年顶层政策的规划。我们认为工业互联网在新基建政策的驱动下，建设进度有望加快。我们根据顶层政策要求 2025 年实现百万企业上云的发展目标，测算 2025 年工业互联网核心产业市场规模有望达到 1.24 万亿，发展空间广阔。

5G、AI、云计算打破技术瓶颈，工业互联网赋能千行百业

5G 提供大带宽、低时延、高可靠、广覆盖的新型无线网络，助力工业互联网突破通信技术瓶颈。云计算为工业互联网提供算力支撑，AI 技术为工业互联网提供数据挖掘能力，5G、AI、云计算助力工业互联网泛在连接，迈向智能化，同时创造更多应用场景。当前工业互联网的应用已经延伸至 3 大类 19 小类。其中，凭借部署简单、应用价值能见度高的优势，状态监测应用的使用率达到 70%，生产制造优化应用使用率达到 32%，成为当前热点。我们认为在工业互联网应用领域，设备上云和业务上云有望率先落地，设备管理和业务优化类应用是未来的主流。

工业互联网平台是建设的核心，软件企业更具竞争优势

工业互联网建设共分为网络、平台和安全三大功能，其中平台建设是核心。工业互联网平台本质是一个工业云平台，向下连通海量企业设备和业务数据，向上支撑工业 APP 的开发部署，本身是工业模型和微服务组件的重要载体，有望成为新工业体系的操作系统。在平台建设的四类参与者中，我们认为软件企业更具竞争优势，主要体现在三个方面：1) 对比装备自动化企业和龙头制造企业，软件企业 IT 技术储备更强；2) 对比 ICT 技术企业，软件企业落地能力更强；3) 软件企业更具平台变现能力：系统集成贡献稳定现金流，软件云化打开订阅服务的盈利空间。

首推十大双跨平台，关注工业互联网全产业链投资价值

我们认为十大双跨平台是工业互联网平台建设的典型代表，入围企业将显著受益于政策扶持。另一方面，十大双跨平台是信创产业在工业互联网领域的具体落地，国产工业互联网平台企业更具竞争优势。我们首推十大双跨平台中的软件企业用友网络、东方国信，建议关注建

筑信息化平台服务商**广联达**，以及AI算法提供商**科大讯飞**。IaaS层推荐关注服务器企业**浪潮信息**、**中科曙光**。边缘侧推荐关注摄像头视觉、工业机器人等自动化设备企业如**海康威视**、**大华股份**、**埃斯顿**、**汇川技术**。网络侧建议关注通信模组企业**移远通信**。

细分领域	股票名称	EPS (元)			PE		
		2019	2020E	2021E	2019	2020E	2021E
平台层	用友网络	0.47	0.33	0.42	77.23	110.00	86.43
	东方国信	0.48	0.63	0.78	29.27	22.30	18.01
	广联达	0.21	0.38	0.59	245.67	135.76	87.44
	科大讯飞	0.37	0.51	0.70	87.57	63.53	46.29
IaaS层	浪潮信息	0.72	0.91	1.22	56.21	44.47	33.17
	中科曙光	0.66	0.58	0.75	57.33	65.24	50.45
边缘侧	海康威视	1.33	1.47	1.79	22.53	20.38	16.74
	大华股份	1.06	1.25	1.52	15.24	12.92	10.63
	埃斯顿	0.08	0.14	0.19	119.13	68.07	50.16
	汇川技术	0.55	0.81	1.01	62.42	42.38	33.99
网络侧	移远通信	1.66	2.95	4.79	130.72	73.56	45.30

资料来源：WIND，华安证券研究所，注：盈利预测采用WIND一致预期

风险提示：工业互联网应用落地和商业模式发展不及预期；全球疫情加剧冲击国内经济，降低企业信息化投资需求；工业互联网政策的连续性和支持力度存在不确定性；

正文目录

一 新基建政策驱动，工业互联网市场规模有望超万亿	5
1.1 工业互联网政策频发，成为新基建重要组成部分	5
1.2 工业互联网是智能制造的重要载体，国内政策逐步完善	6
1.3 工业互联网建设进度加快，市场规模有望超万亿	7
二 5G、AI、云计算打破技术瓶颈，工业互联网赋能千行百业	9
2.1 5G 打破通信技术瓶颈，5G+工业互联网融合创造新应用	9
2.2 AI 和云计算助力工业互联网迈向智能化.....	11
2.3 工业互联网赋能千行百业，设备管理和业务优化成热点	12
2.4 大型企业是工业互联网落地的主力	13
三 工业互联网平台是建设的核心，软件企业更具竞争优势	14
3.1 工业互联网平台是核心，有望成为新工业体系的操作系统	14
3.2 工业互联网平台四类参与者：软件企业更具竞争优势	16
四 首推十大双跨平台，关注工业互联网全产业链投资价值	18
4.1 平台层：十大双跨平台更具投资价值	18
4.2 IaaS 层：服务器企业受益于平台建设和边缘计算.....	22
4.3 边缘侧：关注摄像头和工业机器人等智能设备	23
4.4 网络侧：通信模组出货量有望快速提升	24
4.5 投资要点总结.....	25
风险提示	25

图表目录

图表 1 近期及两会工业互联网政策梳理.....	5
图表 2 工业互联网实现全要素、全产业链和全价值链的连接.....	6
图表 3 工业互联网政策体系逐步完善.....	7
图表 4 工业互联网政策目标和当前进度对比.....	8
图表 5 工业互联网发展空间广阔.....	8
图表 6 2025 年工业互联网核心产业市场规模测算.....	9
图表 7 物联网无线通信技术对比.....	9
图表 8 4G/5G 关键性能对比.....	10
图表 9 5G+工业互联网融合创造新应用.....	10
图表 10 AIoT 在工业互联网中的典型应用.....	11
图表 11 工业互联网应用场景及应用案例成效.....	12
图表 12 工业互联网应用场景难易程度划分.....	13
图表 13 工业互联网三大功能体系，平台是核心.....	14
图表 14 工业互联网平台架构.....	15
图表 15 PC 互联网、移动互联网和工业互联网对比.....	16
图表 16 工业互联网平台建设四类参与者.....	17
图表 17 2019 年十大双跨平台名单.....	19
图表 18 用友精智工业互联网平台整体架构.....	20
图表 19 东方国信 CLOUDIIP 工业互联网平台应用领域.....	21
图表 20 广联达数字集成项目管理平台架构.....	21
图表 21 边缘计算参考架构.....	22
图表 22 华睿科技机器视觉产品系列.....	23
图表 23 埃斯顿工业机器人系列.....	23
图表 24 移远通信模组出货量份额快速增长.....	24
图表 25 公司盈利预测.....	25

一 新基建政策驱动，工业互联网市场规模有望超万亿

1.1 工业互联网政策频发，成为新基建重要组成部分

工业互联网连续三年写入《政府工作报告》，今年以来政策频发。今年以来工业互联网相关政策频发，2月中央政治局会议提出推动5G网络、工业互联网等加快发展；3月工信部发布《关于推动工业互联网加快发展的通知》，4月发改委发布推动企业“上云用数赋智”行动的实施方案，推动企业数字化转型；5月《政府工作报告》再提“发展工业互联网，推进智能制造”，工业互联网连续三年写入《政府工作报告》。对比2018/2019年《政府工作报告》中涉及工业互联网的内容，我们认为“为制造业转型升级赋能”的核心思想没有改变，在关注重点上从“工业互联网平台”拓展到了“工业互联网”全领域，也从侧面反映了工业互联网的地位提升。我们认为工业互联网作为企业数字化转型的载体，在疫情影响经济发展和企业复工复产的背景下，工业互联网建设更加迫在眉睫。当前工业互联网相关政策持续发布，有望促使产业加快发展。

图表 1 近期及两会工业互联网政策梳理

时间	政策文件	发布单位	涉及工业互联网的政策内容
2020/02	中央政治局会议	——	要发挥好有效投资关键作用，推动生物医药、医疗设备、5G网络、工业互联网等加快发展
2020/03	《关于推动工业互联网加快发展的通知》	工信部	改造升级工业互联网内外网络；增强完善工业互联网标识体系；提升工业互联网平台核心功能；建设工业互联网大数据中心
2020/04	《推进“上云用数赋智”行动 培育新经济发展实施方案》	发改委 网信办	大力培育数字经济新业态，深入推进企业数字化转型；加快完善数字基础设施，推进企业级数字基础设施开放，促进产业数据中台应用，向中小微企业分享中台业务资源。
2020/05	《关于工业大数据发展的指导意见》	工信部	持续推进工业互联网建设，实现工业设备的全连接；建设国家工业互联网大数据中心；发挥工业互联网平台优势，提升平台的数据处理能力
2018/03	《2018年政府工作报告》	国务院	推进智能制造，发展工业互联网平台，创建“中国制造2025”示范区
2019/03	《2019年政府工作报告》	国务院	促进先进制造业和现代服务业融合发展，加快建设制造强国。打造工业互联网平台，拓展“智能+”，为制造业转型升级赋能
2020/05	《2020年政府工作报告》	国务院	推动制造业升级和新兴产业发展。大幅增加制造业中长期贷款。发展工业互联网，推进智能制造。

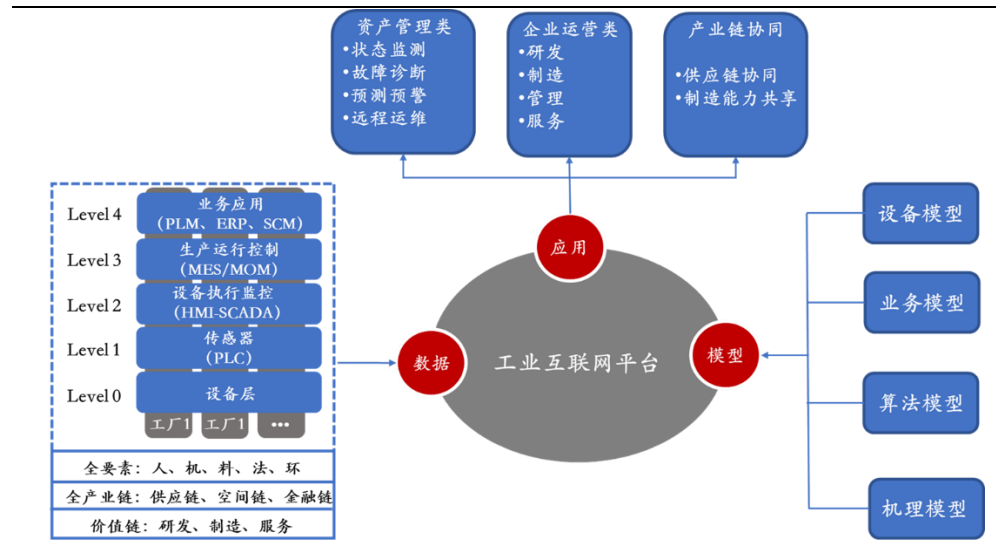
资料来源：中国政府网，工信部、华安证券研究所

工业互联网是 IT、OT、CT 技术的融合，有望转变企业生产制造模式，是新基建的重要组成部分。工业互联网本质是 IT、CT、OT 技术的三重融合，通过 CT（通信技术）连接企业内外各类数据，实现工业全要素、全产业链、全价值链的数据打通，依托 IT（信息技术）针对海量数据进行挖掘和分析，并与 OT（生产管理技术）结合，使得过去生产制造过程中隐形的工艺和经验能够显性化、数字化、可复用、可预测，最终形成工业经验和机理模型的沉淀，赋能和改造传统的工业体系，帮助企业多、快、好、省，创造更多价值。

工业互联网有望转变企业生产制造模式，主要体现在四个方面。1) **智能化生产**：企业制造模式由自动化、数字化向智能化转变，大幅提升生产效率和质量；2) **个性化定制**：企业产品的生产销售由规模化定制向个性化定制转变，实现以用户为中心的按需生产，有效满足市场的多样化需求，同时解决企业的库存和产能问题；3) **网络化协同**：企业生产组织方式由地理集聚向网络集聚转变，工厂不再是企业生产制造的唯一中心，通过产业链协同、众包设计、供应链协同，有效降低资源获取成本，打破企业的疆域，提升产业整体竞争力；4) **服务化延伸**：企业商业模式从卖产品向卖服务拓展，通过产品上的智能模块，实现售后的多样化服务，拓展企业利润空间。

因此，工业互联网在企业的数字化转型方面具有重要意义。近年来新基建的概念屡被提及，2020年新冠疫情发生以来，新基建作为守住“六保”底线、完成“六稳”工作的主要投资方向，再次获得从政府到社会的重视。2020年4月发改委权威定义了新基建的内涵，其中工业互联网作为新基建网络基础设施之一，成为新基建的重要组成部分。

图表 2 工业互联网实现全要素、全产业链和全价值链的连接



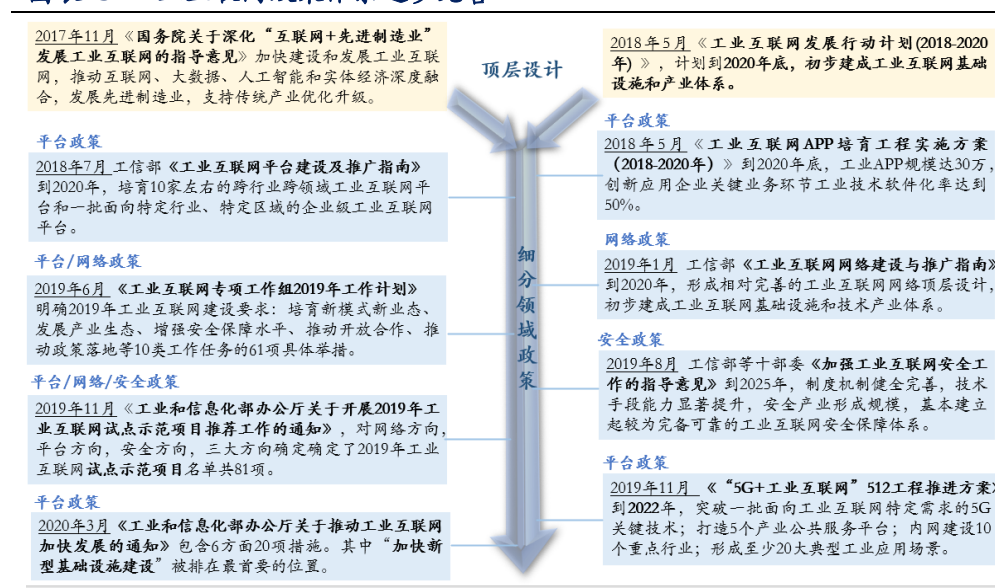
资料来源：赛迪智库，华安证券研究所

1.2 工业互联网是智能制造的重要载体，国内政策逐步完善

从美国工业互联网、德国工业 4.0 到《中国制造 2025》，工业互联网一直是智能制造的重要载体。工业互联网源于美国，2012 年由 GE 率先提出。随后以 GE 为代表的美国工业互联网联盟 (IIC) 试图依托其强大的 IT 技术打造工业互联网的通用平台。2013 年德国在汉诺威工业博览会上提出“工业 4.0”的概念，预计投资 2 亿欧元，推动以信息物理系统 (CPS) 为基础，以生产高度数字化、网络化、机器自组织为标志的工业革命，试图依靠强大制造业基础进行智能化升级改造。2015 年国务院发布《中国制造 2025》，结合中国实际推进制造业转型升级，促使中国从制造大国向制造强国转变。在这些政策的背后，工业互联网作为智能制造的重要载体，始终占据着核心的地位。《中国制造 2025》中就已经提及，“促进工业互联网、云计算、大数据在企业研发设计、生产制造、经营管理、销售服务等全流程和全产业链的综合集成应用”。因此，工业互联网在中国的发展，是顶层政策的延续，也是制造业实现由大变强的关键环节。

国家顶层设计已经完成，政策体系逐步完善，工业互联网发展步入快车道。2017年11月，国务院发布《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，正式提出发展工业互联网的目标，同时针对2020年以及2025年的发展任务做了明确的规定。随后，工信部于次年出台了《工业互联网发展行动计划（2018-2020）》，针对国务院的政策进行了具体的落实和细分。在此之后，一系列中央和地方的配套政策陆续出台，工信部先后发布了针对工业互联网平台、网络、安全建设的一系列文件。地方政府通过网络提速降费、上云优惠券、产业基金等形式支持工业互联网建设。我们认为，随着政策体系的完善，工业互联网发展正在步入快车道。

图表 3 工业互联网政策体系逐步完善



资料来源：国务院、工信部，华安证券研究所

1.3 工业互联网建设进度加快，市场规模有望超万亿

工业互联网建设进度快于顶层政策规划，提前并超额完成2020年目标。我们对比了两份顶层政策规划（国务院发布的《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》、工信部发布的《工业互联网发展行动计划（2018-2020年）》）与当前工业互联网建设进度之间的差异，发现大部分政策目标已经提前并且超额完成。其中，尤其以标识解析的发展速度最快。标识解析赋予了每个设备独特的网络位置，类似于互联网中的DNS域名和手机中的SIM卡，是工业互联网网络建设的基础。当前我国已经完成5个国家顶级节点、55个二级节点的上线运营，接入设备的标识注册量超过37亿个，远超顶层政策中2020年5个顶级节点、10个二级节点、20亿标识注册量的规划。此外，目前我国还完成了10个跨行业、跨领域工业互联网平台的遴选、153个试点示范项目的评选、4个国家级示范基地的建设，提前完成了顶层政策的规划。因此，我们认为工业互联网在政策驱动下建设进程有望逐渐加快。

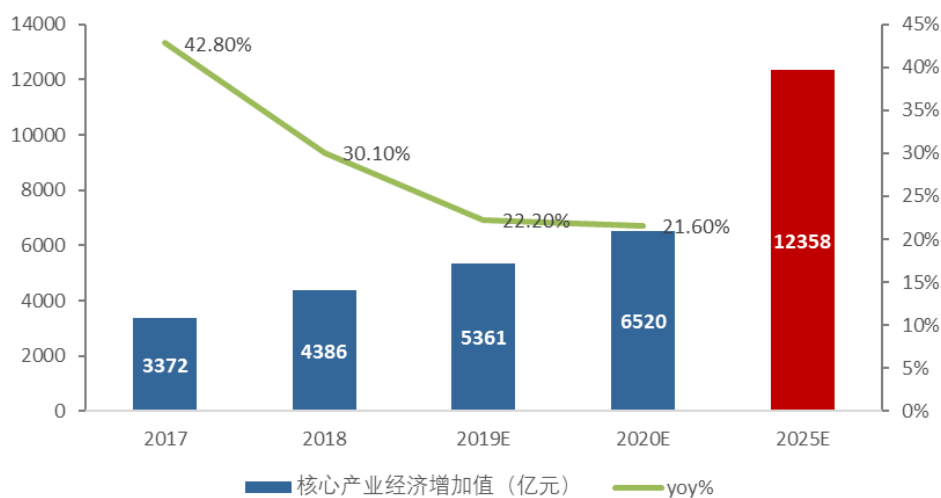
图表 4 工业互联网政策目标和当前进度对比

涉及领域	细分目标	2020年目标	当前完成情况	2025年目标
标识解析	国家顶级节点	5个	5个（北京、上海、广州、武汉、重庆）	——
	公共标识解析服务节点	10个	55个二级节点上线运营	20个
	标识注册量	20亿	超过37亿	30亿
平台建设	双跨平台	10家	10家	3-5个国际竞争力的平台
	企业上云数量	30万家	尚无统计	100万家
创新应用	试点示范项目	150个	2018/2019两批项目合计153个	——
产融生态	产业示范基地	5个	国家级示范基地4个	10个

资料来源：国务院、工信部、工业互联网产业联盟，华安证券研究所

我们测算 2025 年工业互联网核心产业市场规模有望达到 1.24 万亿，发展空间广阔。根据工业互联网产业联盟发布的《工业互联网产业经济发展报告》，2019 年预计工业互联网核心产业（工业互联网建设涉及的网络、平台、安全等软硬件基础设施）增加值达到 5361 亿元，2020 年预计达到 6520 亿元。我们认为到 2025 年，工业互联网核心产业的市场规模有望达到 1.24 万亿。根据国家统计局的数据，2019 年中国规模以上工业企业共 37.28 万家，企业平均年收入为 28374.46 万元。我们假设到 2025 年，规模以上工业企业均会在工业互联网相关领域有所投入。另外根据 GE 提出的“1%理论”（即工业企业 1%的信息化投入即可创造巨大的商业价值），我们假设企业投入资金占总收入的 1%，即 284 万元，则规模以上工业企业 2025 年工业互联网的市场规模有望达到 10578 亿元。此外，结合 2025 年百万企业上云的目标，测算小微企业 2025 年部署工业互联网的数量达到 62.72 万家，假设每家投入的金额为规模以上工业企业的 10%，即 28 万元，则小微企业 2025 年工业互联网的市场规模有望达到 1779.65 亿元，两者合计接近 1.24 万亿，发展空间广阔。

图表 5 工业互联网发展空间广阔



资料来源：《工业互联网产业经济发展报告》，华安证券研究所

图表 6 2025 年工业互联网核心产业市场规模测算

企业分类	规模以上工业企业	小微企业	合计
上云企业数量 (万个)	37.28	62.72	100.00
企业总收入 (万亿)	105.78	—	—
企业平均收入 (万元)	28374.46	—	—
工业互联网投入占比%	1.00%	—	—
单个企业工业互联网投入 (万元)	283.74	28.37	—
工业互联网市场规模 (亿元)	10578.00	1779.65	12357.65

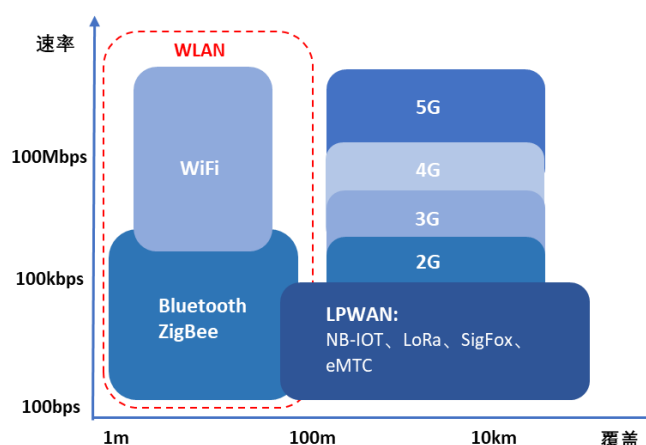
资料来源：国家统计局，华安证券研究所

二 5G、AI、云计算打破技术瓶颈，工业互联网赋能千行百业

2.1 5G 打破通信技术瓶颈，5G+工业互联网融合创造新应用

无线通信技术制约工业互联网泛在连接。早期的物联网通信主要应用 RFID 等单向、半双工的通信技术，相对可以传递的信息量非常有限。随后，各类 WLAN（无线局域网）技术例如蓝牙、ZigBee、WiFi 等不断发展，使得工厂设备的感知和监测成为可能。但是，WLAN 技术传输距离有限，难以做到长距离的数据采集。为了解决传输距离的问题，LPWAN（低功耗广域网）技术应运而生。其中，NB-IOT 通过蜂窝移动网络进行传输，可以支持每小区 5 万个终端的连接能力，信号覆盖范围也更加广泛，能够应用在智能电表、智能路灯、智能烟感、智慧水务等远距离物联场景。但 NB-IOT 的传输带宽仅有 200KHz，峰值速率仅有 250Kbps，且移动性能较差，对于需要视频语音实时交互、移动范围较大的工业互联网应用场景如工厂自动巡检、无人运输、智能制造等则力有不逮。因此，无线通信技术发展至今，在传输距离、传输带宽和速率方面达到了瓶颈，这在一定程度上制约了工业互联网的应用和发展。

图表 7 物联网无线通信技术对比



资料来源：艾瑞咨询，华安证券研究所

5G 提供大带宽、低时延、高可靠、广覆盖的新型无线通信网络，助力工业互联网突破通信瓶颈。5G 为工业互联网的发展提供了更加高性能的新型无线通信网络。5G 网络的性能较 4G 有大幅的提升，峰值速率是 4G 时代的 20 倍，达到 20Gbps，可以支持海量数据的实时传输。5G 设备的连接密度是 4G 时代的 10 倍，达到每平方米 10^6 个，时延达到毫秒级，是 4G 时代的 10%。因此，5G 可以带来大带宽、低时延、高可靠、广覆盖的通信能力，使得设备的泛在互联和海量数据的传输成为可能。

5G+工业互联网融合拓宽应用场景。5G 与工业互联网的融合可以大幅拓宽工业互联网的应用场景，延伸出 5G+超高清视频、5G+AR/VR、5G+无人机、5G+云端机器人、5G+远程控制等需要大带宽、低时延、广覆盖的应用。这将丰富工业互联网的应用范围，真正实现工业互联网的泛在连接。因此，我们认为 5G 和工业互联网作为新基建的重要组成部分，两者的发展是相辅相成、互相促进的。

图表 8 4G/5G 关键性能对比

技术指标	4G参考值	5G目标值	提升倍数
用户体验速率	10Mbps	0.1-1Gbps	10-100倍
峰值速率	1Gbps	20Gbps	20倍
流量密度	0.1Tbps/km ²	10Tbps/km ²	100倍
连接数密度	10^5 /km ²	10^6 /km ²	10倍
空口时延	10ms	1ms	0.1倍
移动性	350km/h	500km/h	1.43倍

资料来源：华安证券研究所整理

图表 9 5G+工业互联网融合创造新应用

涉及技术	典型应用	通信速率	通信时延	应用范围
5G+超高清视频	4K视频实时上传	12-40Mbps	<30ms	人脸识别等视频采集
5G+AR	维修指导	>50Mbps（下行） >20Mbps（上行）	<20ms	工厂设备维保
	辅助装配	>50Mbps（上行）	<10ms	设备辅助远程装配协助
5G+VR	初步沉浸	25Mbps	<40ms	虚拟应用等静态展示
	部分沉浸	100Mbps	<30ms	虚拟培训等交互场景
	深度沉浸	400Mbps	<20ms	虚拟装配等强交互场景
	完全沉浸	1Gbps	<20ms	强交互，全沉浸场景
5G+无人机	智慧安防/巡检	>25Mbps（4K）	<10ms	厂区无人机巡检
5G+云端机器人	云端机器人调度	1Mbps-10Mbps	10-100ms	机器人端处理语音、视觉、遥控操作协同
	云端机器人实施操控或协作	10Mbps-1Gbps	10-100ms	语音、视觉、遥控操作等实时交互
5G+远程控制	图像/视频流上传	上行>50Mbps	<20ms	远程控制图像回传
	PLC控制指令下达	下行>50kbps	<10ms	控制指令下达

资料来源：《5G与工业互联网融合应用发展白皮书》，华安证券研究所

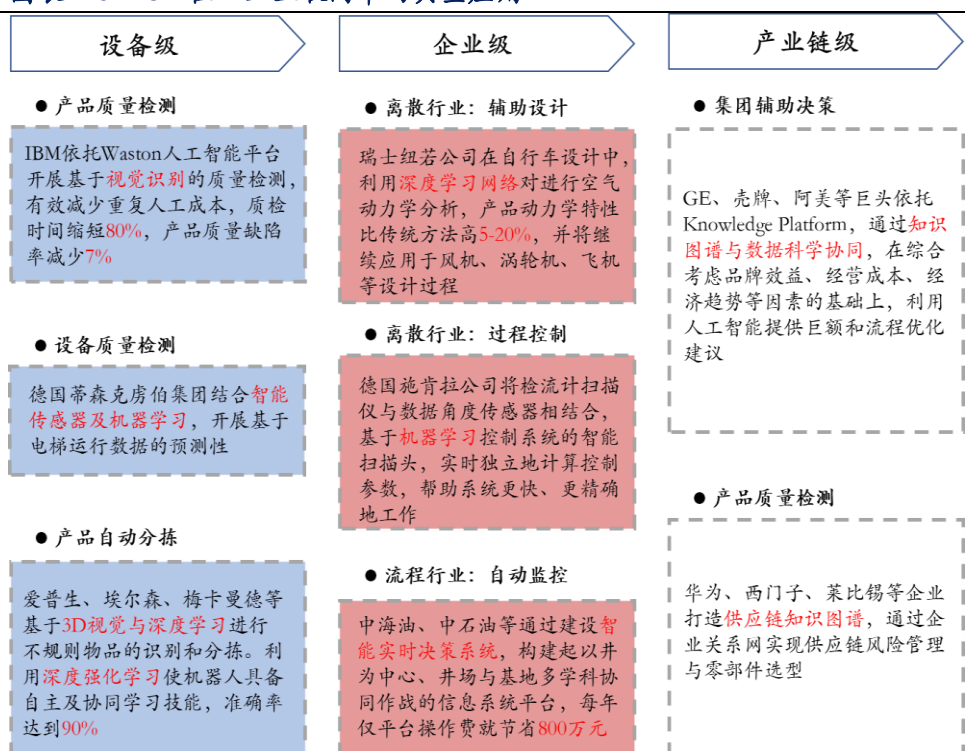
2.2 AI 和云计算助力工业互联网迈向智能化

工业互联网产生海量数据，云计算提供算力支撑。工业互联网的应用会盘活企业的存量数据，同时产生海量的增量数据，数据的存储、分析和计算需要更强大的算力支撑。云计算通过虚拟化技术，可以实现底层 IT 资源的池化，即将过去独立的服务器、存储设备组成一个规模更为庞大的算力资源池，使得 IT 算力能够像水和电一样实现按需供给。因此，云计算技术能够提供弹性、可扩展、高性能的计算资源，可以满足工业互联网海量采集数据的存储和分析，为工业互联网提供算力支撑。

人工智能赋予工业互联网数据挖掘能力，AIoT 助力工业互联网迈向智能化。工业互联网对企业降本增效的赋能需要更智能的算法支撑。传统的 IoT（物联网）技术仅仅只具备感知能力，对于数据的分析也仅限于对设备状态的感知、监测、跟踪，因此应用领域较为有限，无法满足工业互联网的场景应用。而人工智能尤其是深度学习算法与工业互联网具有天然的融合性。工业互联网可以为人工智能算法的提升贡献海量的训练数据，而人工智能算法又可以赋予工业互联网更加深度的数据挖掘能力。

AI 和 IoT 技术的融合，AIoT 赋予了工业互联网从感知能力向认知能力的升级，而云计算又为这种智能化升级提供了海量数据训练所需的算力基础。因此，云计算、AI 和工业互联网的融合，也将产生许多新的应用价值。例如，在设备层面可以结合 AI 算法实现产品的质量检测、设备预测维护和产品自动分拣。在企业层面可以实现产品的辅助设计、生产过程的控制和优化、生产流程的自动监控和实时决策。在产业链协同层面，可以实现集团的辅助决策、供应链的协同管理等。

图表 10 AIoT 在工业互联网中的典型应用



资料来源：赛迪智库，华安证券研究所

2.3 工业互联网赋能千行百业，设备管理和业务优化成热点

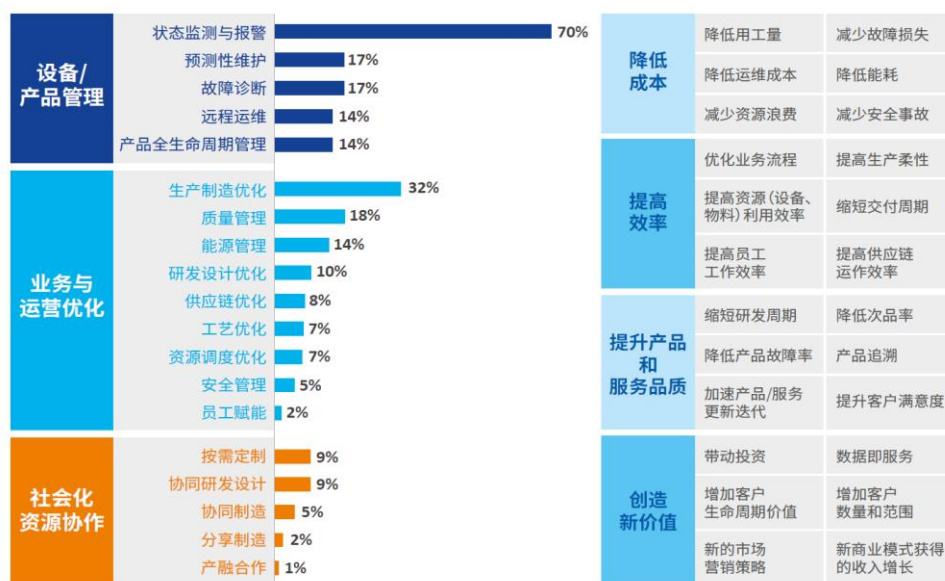
新兴 ICT 技术的突破为工业互联网带来丰富应用场景。根据《工业互联网创新发展白皮书》统计的国内 229 个工业互联网平台应用案例，当前工业互联网平台的应用主要分为三大类 19 小类。

第一类是设备/产品管理类，尤其是状态监测和报警类应用占比达到 70%。在此基础上，预测性维护、故障诊断、远程运维、产品全生命周期管理等新兴的、基于深度数据分析的应用也在不断兴起。

第二类应用是围绕企业生产制造、研发设计、供应链管理等各个环节的业务运营与优化。典型的如钢铁企业通过对高炉的仿真与机理模型实现高炉“黑箱”的可视化，并通过对炉内气流分布等参数的分析，建立物料投放的标准，从而能够提升冶炼效率。

第三类应用是在企业内部数据打通后，工业互联网还可以赋能企业内外部的社会化资源协作。典型应用如家电企业的按需定制，打通交互、设计、生产、物流、运维服务等多个环节，通过建立用户社群，实现用户订单的个性化、按需定制，从而缩短产品研发周期，又更加贴近用户，能够为公司创造更多的价值。

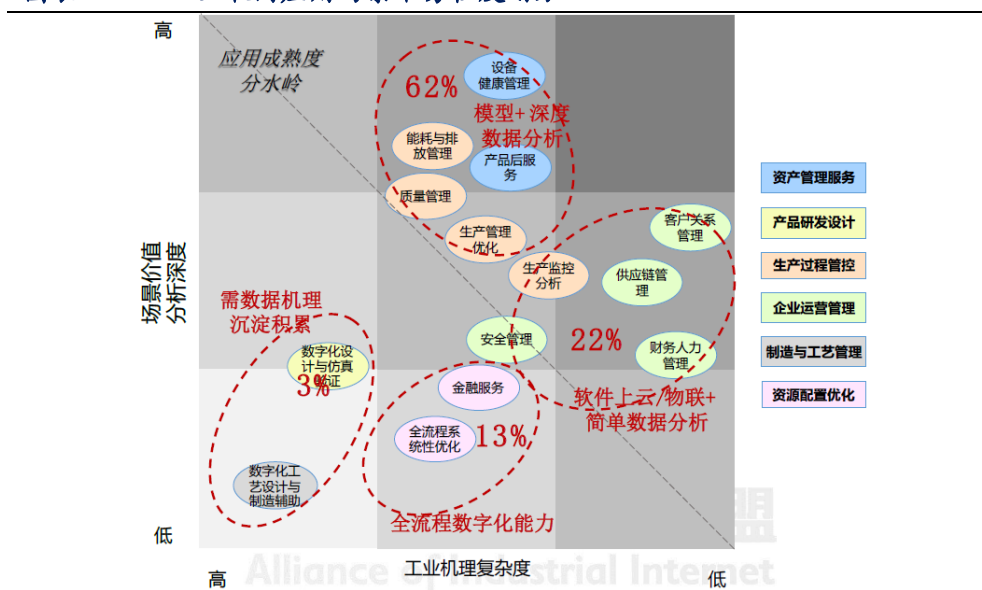
图表 11 工业互联网应用场景及应用案例成效



资料来源：《工业互联网创新发展白皮书》，华安证券研究所

设备管理和业务优化类场景技术复杂度较低、应用价值较大，逐渐成为应用热点。从应用场景的分布来看，设备状态监测应用使用率达到 70%，生产制造优化类应用使用率达到 32%，我们认为主要是这两类应用实施难度较低、应用价值较大。设备管理类应用主要基于“设备物联+数据分析”，一方面涉及的工业机理较为简单，从技术实现的角度来看，设备上云互联较容易。另一方面，设备互联之后，可以实现设备运行状态监测、故障诊断、远程运维、预测性维护等，大幅提升设备的生命周期，节约设备运维的成本以及停机带来的损失，在应用价值方面较容易体现。因此，设备管理类应用成为热点。业务优化类应用主要基于企业的生产管理软件上云，在实施难度上也相对简单。而上云后数据打通，可以带来排产调度优化、供应链管理、营销管理等应用，为企业创造的价值能见度较高，因此也成为应用的热点。

图表 12 工业互联网应用场景难易程度划分



资料来源：《工业互联网平台白皮书 2019》，华安证券研究所

2.4 大型企业是工业互联网落地的主力

大型企业重点聚焦高价值应用，是工业互联网落地的主力。大型企业设备种类繁多、生产经营复杂、信息化投入充足，因此对于工业互联网的建设和使用具有较强的动力，且会聚焦于各类高价值应用。大企业通常信息化程度较高，采集数据并非其应用发展的障碍，但是数据被封锁在各个系统、各个部门、各个子公司中，形成信息孤岛，数据不能得到有效利用。打通大型企业各设备、系统、层级、部门之间的信息流是当前应用的焦点，通过建立统一的数据标准，能够低成本、高速度的实现大企业的工业应用，并能够在此过程中节约大量人力、物力、财力成本。因此，大型企业更加聚焦于高价值应用，如高单值设备的健康管理、生产过程的能耗排放、质量管理、供应链和财务系统的管理优化等。根据《全球工业互联网平台应用案例分析报告》的统计，大型企业在工业互联网应用中占比62%，是工业互联网落地的主力。

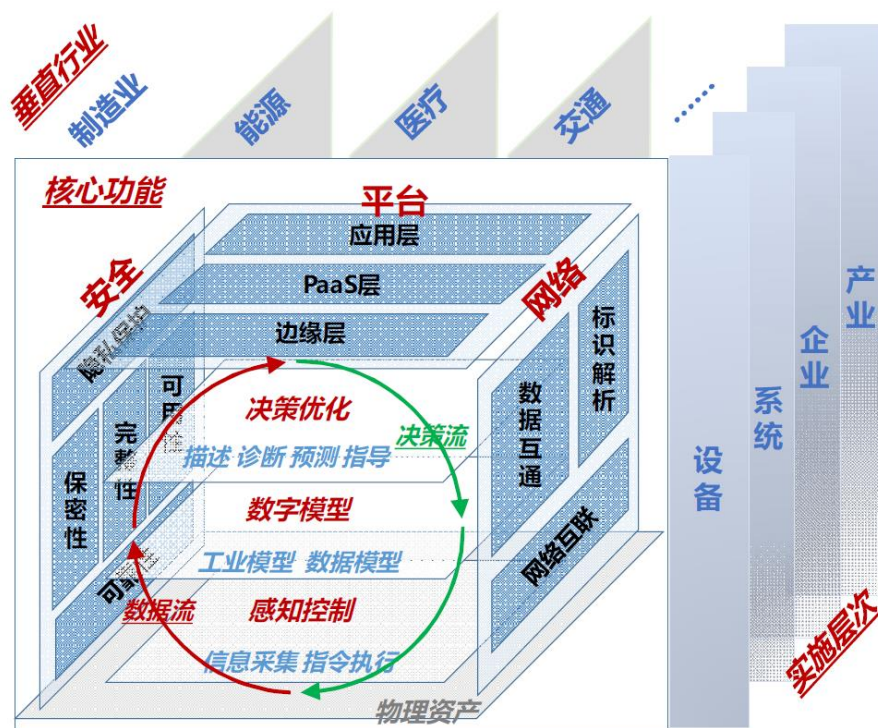
中小企业聚焦内部管理提升和外部资源获取，是工业互联网发展的长尾市场。中小企业发展的痛点在于成本高、融资难、管理和信息化能力弱、订单获取能力差。因此，在工业互联网的应用方面，中小企业主要偏向于两方面，一方面是依靠一些经营管理类SaaS软件来提升信息化水平，对营销、采购、财务、人力等方面进行信息化管理。另一方面是依靠工业互联网获取更多外部资源，例如依靠协同制造和产业链管理平台，对接大型企业的订单；又如通过对设备和工业信息数据的分析，提升信用等级，争取融资信贷。我们认为中小企业尚处于工业互联网应用的初期，但凭借巨大的长尾市场仍有广阔发展空间。

三 工业互联网平台是建设的核心，软件企业更具竞争优势

3.1 工业互联网平台是核心，有望成为新工业体系的操作系统

工业互联网建设，平台是核心。根据中国工业互联网产业联盟在 2020 年 4 月发布的工业互联网体系架构 2.0 版本，工业互联网共分为网络、平台、安全三大功能体系。其中：1) **网络是基础**，主要负责实现要素之间的数据传输、信息的相互理解以及要素的标记、管理和定位。2) **安全是保障**。工业互联网打通企业内外数据，带来新的安全风险。因此，安全是工业互联网发展的重要保障。3) **平台是核心**。工业互联网平台向下可以对接海量工业产品装备、业务系统的数据，向上可以支撑工业 APP 的快速开发和部署，本身则是工业知识沉淀、复用和重构的重要载体。因此，工业互联网平台是工业互联网体系的核心。

图表 13 工业互联网三大功能体系，平台是核心



资料来源：《工业互联网体系架构（2.0版）》，华安证券研究所

工业互联网平台本质是一个开放式的工业云平台。根据中国工业互联网产业联盟发布的《工业互联网平台白皮书 2017》，工业互联网平台的架构主要包括边缘层（含 IaaS 层）、平台层（PaaS 层）和应用层（工业 APP 层）三个层级。边缘层通过大范围、深层次的数据采集，构建工业互联网平台的数据基础。平台层基于通用 PaaS 叠加大数据处理、工业数据分析、工业微服务等创新功能，构建可扩展的开放式云操作系统。应用层基于 PaaS 层的微服务组件、AI 大数据工具、工业机理模型，形成满足不同行业、不同场景的工业 APP，使得工业互联网平台最终能够面向企业的生产制造和协同管理场景，产生实际的价值。因此，我们认为工业互联网平台的本质是一个开放式的工业云平台。

图表 14 工业互联网平台架构



资料来源：《工业互联网平台白皮书 2017》，华安证券研究所

对比 PC 互联网和移动互联网，工业互联网平台构建了面向工业制造的端到端新基础架构，有望成为新工业体系的操作系统。我们认为可以把工业互联网平台与 PC 互联网、移动互联网时代的 IT 基础架构做类比。

1) 在交互和数据采集方面，从 PC 互联网时代的键盘、鼠标和显示器，发展到移动互联网时代的手机触摸屏，而在工业互联网平台上，信息交互主要依靠边缘层的各类工业制造设备和数据采集传感器。对比 PC 互联网和移动互联网流量带来的价值，工业互联网平台连接的海量数据将产生巨大的网络价值。

2) 在算力资源方面，PC 互联网主要依靠台式电脑主机和私有化的服务器，移动互联网的算力支撑主要是手机端的芯片，以及云端的服务器。而工业互联网平台则是云平台在工业体系中的落地，其算力支撑主要是依靠 IaaS 层的云基础设施，如高性能的服务器集群等。

3) 在操作系统方面，PC 互联网主要是 Windows 操作系统，移动互联网时代主要依靠 Android 和 iOS 系统，而工业互联网平台的操作系统则是工业 PaaS 平台。工业 PaaS 平台可以提供工业大数据系统、数据建模分析、应用组件开发和微服务组件库的各类功能组件，为工业机理的沉淀和上层 APP 的开发提供了平台支撑，具有核心价值。

4) 在应用软件方面，PC 互联网基于 Windows 系统开发出办公软件 Office 系统，辅助设计软件、娱乐信息软件等等。而移动互联网则是在 Android 和 iOS 两大生态体系中，孵化出了一系列杀手级的应用软件。工业互联网同样可以基于工业 PaaS 平台，产生一系列面向各类工业制造场景、功能各异的工业 APP。工业 APP 通过工业数据建模优化，封装了解决特定问题的流程、逻辑、数据、经验、算法、知识等工业技术，具有丰富的应用价值。

因此，工业互联网平台实则构建了一个面向工业制造的端到端的基础新架构，有望重构企业生产制造的全过程，成为新工业体系的操作系统。

图表 15 PC 互联网、移动互联网和工业互联网对比

	PC 互联网	移动互联网	工业互联网
交互设备	键盘、鼠标、显示器	智能手机触摸屏	工业制造设备、数据采集传感器
算力资源	台式电脑主机、私有化服务器	手机芯片、云端服务器	IaaS 层云基础设施
操作系统	Windows 操作系统	Android、iOS	工业 PaaS 平台
应用软件	办公软件 Office 系统，辅助设计软件、娱乐信息软件等	地图、邮件、办公、短视频、信息资讯、社交等手机 APP	工业 APP
连接数量	35 亿，增速稳定		预计 2020 年达到 260 亿，呈现指数级增长
APP 数量	—	600 万以上	预计 6000 万以上

资料来源：《工业赋能：深度剖析工业互联网时代的机遇和挑战》，华安证券研究所

3.2 工业互联网平台四类参与者：软件企业更具竞争优势

工业互联网平台建设主要有四类参与者，依托各自优势开展不同方向的平台应用：

1) **装备制造/自动化企业：以设备联网为切入点。**装备制造和自动化企业沉淀了大量的生产设备和工业系统，因此具有丰富的工业知识、经验和模型。这些企业首先从自身的设备入手，依托工业互联网平台实现底层设备数据的采集集成，通过对自身设备的联网应用，积累宝贵的经验，再逐步对外赋能。例如徐工集团的 Xrea 工业互联网平台，核心能力即是强大的边缘设备接入能力，主要应用于设备状态监控、生产制造工艺的优化等应用场景。

2) **龙头制造企业：以产业链协同为切入点。**龙头制造企业在产业中拥有强大的话语权，聚集了上下游供应链和客户的广泛产业生态，同时本身也在持续进行数字化转型。因此，龙头制造企业往往会以产业链上下游的协同作为切入点，构建工业互联网平台，聚集产业链上下游的各类企业，提供平台服务。在赋能产业链的同时，也为自身的降本增效带来实际的效果。例如海尔的 COSMOPLAT 平台，将客户需求、产品订单、合作生产、原料供应、产品射界、生产组装和智能分析等环节互联起来，进行实时通信和分析，满足了客户规模化定制的需求，也实现了研发、生产、销售环节成本的下降和效率的提升。

3) **软件企业：以业务上云和流程优化为切入点。**软件企业在企业前期的信息化转型中就已经凭借各类生产管理软件介入到企业的生产、销售、供应链等各个业务环节。依托工业互联网平台，软件企业首先会促使企业将传统的各类业务软件云化，打通各业务环节，实现数据的交互。在此基础上，软件企业可以提供各类业务优化的分析工具，帮助企业实现从管理层到生产层的纵向数据挖掘和流程优化。例如用友的精智工业互联网平台，依托 iUAP 新型 PaaS 平台，以及 NC Cloud 等云 ERP 和管理软件，为企业打造业务中台、技术中台和数据中台，实现企业营销、采购、人力、财务等各个业务领域的协同管理和优化。

4) ICT 企业：以新兴通用信息技术为切入点。ICT 企业的优势在于强大的信息技术实力与软件算法开发能力，适合为企业提供更通用的新兴信息技术服务，如 5G、人工智能、大数据、云计算、边缘计算等技术能力。ICT 企业通过打造工业互联网平台，在 PaaS 层构建各类 AI 大数据的分析组件，为企业的数字化转型和业务优化提供强大的算法和模型工具，从而实现平台价值。例如阿里云的 supET 工业互联网平台，通过强大的算法和数据分析计算能力，依托云计算、物联网、大数据、人工智能等核心技术，打造 ET 工业大脑，赋能企业的降本增效。

图表 16 工业互联网平台建设四类参与者



资料来源：《工业互联网平台白皮书 2017》，华安证券研究所

软件企业兼具 IT 技术和行业 know-how，在平台建设中更具竞争优势。对比四类参与者的能力特点，我们认为传统软件企业更具有应用落地的竞争优势，主要体现在三点：

1) 对比装备自动化企业和龙头制造企业，软件企业 IT 技术储备更强。软件企业在 IT 技术的储备和研发投入上具有较为明显的领先优势，有望构建通用化的技术能力，为企业提供 AI、大数据、云计算等先进的数据分析和处理能力，从而实现跨行业、跨领域的平台应用落地。而装备自动化和龙头制造企业更多聚焦于特定的行业，横向拓展会受制于对工业机理和 IT 技术的欠缺。

2) 对比 ICT 技术企业，软件企业落地能力更强。软件企业早在企业信息化转型时就已经深入到企业的生产制造体系中，具有更加深刻的行业 know-how，在工业企业数字化转型过程中，对工业机理模型的认识更为深刻，相应的落地实施能力也更强。而 ICT 技术企业更加侧重于通用技术平台的打造，对企业的业务痛点和工业机理模型的打造尚有欠缺，因此在真正的应用落地实施方面软件企业更具优势。

3) 软件企业更具平台变现能力：专业服务贡献稳定现金流，功能订阅打开盈利空间。由于工业体系的专业性和复杂性，当前工业互联网平台的变现模式主要仍是以专业服务为主，未来逐渐向功能订阅转变。专业服务主要是指基于平台的系统集成，本质还是一种定制化的项目制服务模式。而功能订阅分为三类，一类是云 IaaS 资源的租用服务，一类是功能组件的订阅，一类是工业 APP 和工业 SaaS 的订阅。

我们认为软件企业在变现能力上更具优势。一方面，软件企业本身就已经在为企业开展定制化的系统集成项目，因此通过专业服务进行工业互联网平台落地是软件企业成熟的商业模式，能够为软件企业贡献稳定的现金流。而对于其他三类企业而言，这种定制化的系统集成服务，需要充分了解企业的生产和业务流程，实施难度较大。

另一方面，软件企业在工业 SaaS 软件的订阅上具有先发优势。软件企业在起步阶段可以优先将原本的企业生产管理软件云化，通过订阅模式降低软件使用成本，获取更多的客户。随后可以在原有的云化软件基础上叠加更多的 AI、大数据分析等应用模块，提升云化软件的使用价值。这种软件云化的先发优势，是其他几类参与者所不具备的。未来，软件企业还可以基于工业互联网平台，开发更多云原生的工业 APP，丰富平台的应用场景，从而打开长期盈利的空间。

四 首推十大双跨平台，关注工业互联网全产业链投资价值

4.1 平台层：十大双跨平台更具投资价值

十大双跨平台是工业互联网平台建设的典型代表，入围企业将显著受益于政策扶持。我们在前文中阐述了工业互联网平台在工业互联网建设中的核心地位，而十大双跨平台则是工业互联网平台建设中的典型代表。2017 年国务院发布《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，其中明确提出，“到 2020 年，工业互联网平台体系初步形成，支持建设 10 个左右跨行业、跨领域平台，建成一批支撑企业数字化、网络化、智能化转型的企业级平台。”因此，跨行业、跨领域的工业互联网平台的评选工作是国家对工业互联网相关政策落地的典型代表。2019 年 8 月，工信部公布了 2019 年跨行业、跨领域工业互联网平台的清单，十大双跨平台落地。我们认为，十大双跨平台作为中国工业互联网建设的标杆和典型代表，入围企业将显著受益于政策的扶持。

一方面，入围的平台企业有望进入相应地方政府工业互联网平台的采购目录。在企业上云上平台的推动过程中，地方政府一般会针对上云企业发放“上云优惠券”（一种财政补贴形式），要求上云企业需要采购指定云服务商的平台服务，才能享受到政府的补助。因此，进入地方政府的平台采购目录，将显著提升工业互联网平台服务商的竞争力和客户资源，而十大双跨平台显然在这方面更具竞争优势。

另一方面，入围的平台企业本身也有望获得更多的品牌影响力和政策倾斜，在对接大型政府和企业项目时具有更强的竞争力和议价能力。因此，十大双跨平台既是国家对工业互联网政策落地的重要体现，也为入围企业带来了显著的经济价值和政策扶持。我们认为十大双跨平台的入围企业在工业互联网领域具有更大的投资价值。

图表 17 2019 年十大双跨平台名单

序号	平台名称	单位名称
1	海尔COSMOPLAT工业互联网平台	青岛海尔股份有限公司
2	东方国信Cloudiip工业互联网平台	北京东方国信科技股份有限公司
3	用友精智工业互联网平台	用友网络科技股份有限公司
4	树根互联根云工业互联网平台	树根互联技术有限公司
5	航天云网INDICS工业互联网平台	航天云网科技发展有限公司
6	浪潮云In-Cloud工业互联网平台	浪潮云信息技术有限公司
7	华为FusionPlant工业互联网平台	华为技术有限公司
8	富士康BEACON工业互联网平台	富士康工业互联网股份有限公司
9	阿里supET工业互联网平台	阿里云计算有限公司
10	徐工信息汉云工业互联网平台	江苏徐工信息技术股份有限公司

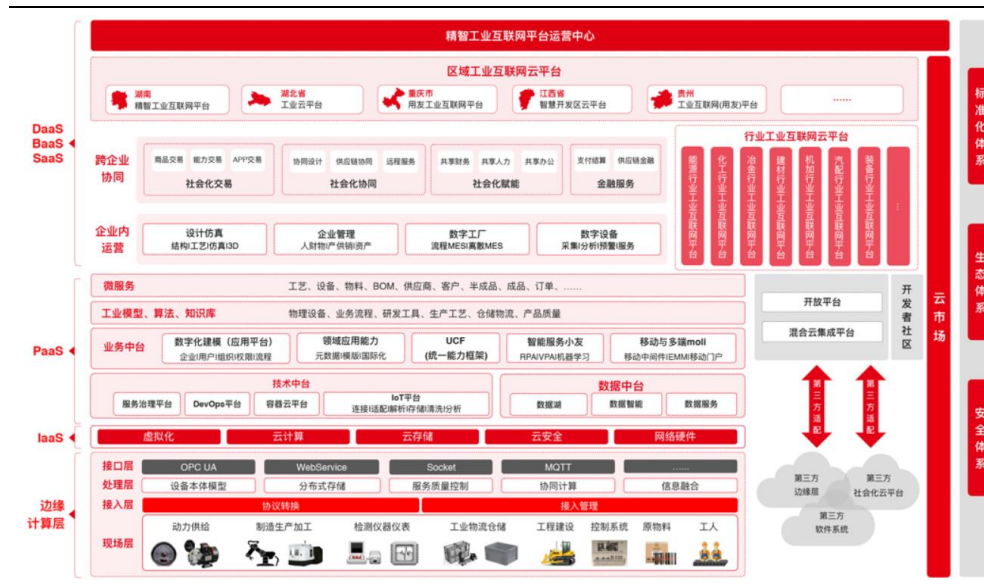
资料来源：工信部，华安证券研究所

十大双跨平台是信创产业在工业互联网领域的具体落地，国产工业互联网平台有更具竞争优势。信创产业是在中美贸易摩擦、经济逆全球化的背景下产生的，针对中国在信息技术应用创新领域的薄弱环节，进一步“补短板”的重要布局。目前信创产业主要针对芯片、服务器、操作系统等 ICT 基础设施进行国产化替代。但是我们认为，工业互联网平台作为新工业体系的操作系统，作为中国从制造大国向制造强国迈进的重要技术支撑，具备重要的战略意义，也必将纳入信创产业的发展体系。纵观十大双跨平台的遴选结果，这些企业横跨装备自动化、生产制造、软件应用、IT、通信等多个行业，但是相同之处在于均掌握大量自主知识产权的新技术和新应用。在工业互联网专利技术布局方面，十大双跨平台有望助力中国逐渐实现技术上的可控和追赶。因此，**我们认为十大双跨平台本身就是信创产业在工业互联网领域的具体落地。**未来随着工业互联网的不断推进，国产工业互联网平台有望实现加速发展。凭借国产 PaaS 平台孵化出来的各类工业 APP，有望在工业领域展开对国外工业应用软件和工业 APP 的替代，最终做到工业生产数据、工业 PaaS 平台和工业 APP 的全产业链应用安全和风险可控。

重点关注十大双跨平台中的软件企业：用友网络、东方国信。我们此前分析了工业互联网平台四类参与者中，软件企业的竞争优势。具体而言，软件企业在工业互联网平台实施过程中，兼具 IT 技术和行业 know-how，在落地能力方面更具优势。另一方面，当前工业互联网的盈利模式仍是以传统的软件系统集成为主，软件企业较为擅长，有望贡献稳定现金流。而对于创新的订阅收入模式，软件企业依托传统的工业管理软件云化，同样具备先发优势。另一方面，十大双跨平台在工业互联网平台中具有典型代表意义，将显著受益于政策的扶持。因此，我们建议重点关注十大双跨平台中的软件企业**用友网络、东方国信**。此外，我们也建议关注建筑信息化领域的平台服务商**广联达**，以及 AI 算法企业**科大讯飞**。

用友网络：精智工业互联网平台助力工业企业数智化转型。用友精智工业互联网平台是基于用友30余年服务46万家工业企业的经验积淀精心打造的跨行业、跨领域、跨区域的工业互联网平台。融合39个工业大类，18个应用领域，以连接、协同、共享为核心理念，是用友云面向工业企业的社会化智能云平台。2017年8月，用友精智工业互联网平台正式发布，2018年，入选工信部工业互联网创新发展工程支持名单，成为八家双跨平台之一；2019年，精智启动工业互联网标识解析综合性二级节点建设，入选工业和信息化部“2019年跨行业跨领域工业互联网平台”名单，成为经由国家认可的十家双跨平台之一。目前精智平台已落地冶金、化工、机械加工、中医药、日化等10个行业子平台和江西、湖南、重庆等5个区域子平台，并支撑双良、鞍钢等企业建成一系列智能服务云平台，帮助新朋联众、大西洋等众多企业建成智能工厂。截至5月15日，精智平台有8000+生态应用，涵盖通讯网络、智能硬件&IoT、IaaS、网络安全、工业软件等；截至目前平台注册工业企业总数467044家，其中大型企业6164家；连接设备总数571253台套；发布APP总数8318个；平台开发者数量26191个，活跃开发者数量5310个；平台用户总数6376931人，活跃用户1981826人。

图表 18 用友精智工业互联网平台整体架构



资料来源：用友精智官网，华安证券研究所

东方国信：依托大数据技术打造 Cloudiip 工业互联网平台。东方国信作为国家规划布局内的重点软件企业和首家在创业板上市的大数据公司，依托大数据技术优势和对钢铁、能源、电力、高铁、化工等29个工业行业大类的实践，打造了Cloudiip工业互联网平台，接入炼铁高炉、工程机械、风电、热力等20大类70余万台设备。2019年Cloudiip入选工信部跨行业跨领域工业互联网平台。Cloudiip的核心能力是东方国信的大数据技术，以自主研发的行云数据库CirroData和Cloudiip-DataPlatform为底层数据服务环境，结合弹性资源管理、行列混合存储技术、大规模并行化计算等技术，提供工业大数据存储、计算、分析和服务能力，支持PB级关系数据存储和计算，支持千台规模的集群管理，同时引入BONC-DataScience，实现OT人员自助管理和分析工业数据。目前，Cloudiip面向冶金、钢铁、电力等行业，及炼铁高炉、空压机等高耗能、高通用性和高价值设备，优化设备管理、研发设计、运营管理、生产执行、产品全生命周期管理和供应链协同等工业应用场景，形成覆盖研发、生产、管理和和服务领域的智能制造全面解决方案。

图表 19 东方国信 Cloudiip 工业互联网平台应用领域



资料来源：Cloudiip 官网，华安证券研究所

广联达：建筑信息化平台服务商，数字项目集成管理平台赋能施工企业。广联达是建筑信息化行业的龙头企业，依靠造价软件实现早起的业务增长，目前一方面在进行造价业务的云转型，一方面在积极拓展施工信息化的新业务。在工业互联网领域，广联达依托丰富的信息化技术，正在为施工企业的信息化改造提供平台助力。公司的数字项目集成管理平台项目入选 2019 年工信部评选的“工业互联网试点示范项目”，未来在施工信息化方面发展空间广阔。

数字项目集成管理平台依托 BIM、边云协同计算、大数据、人工智能、物联网等技术，提供包括 BIM 模型转换接入、硬件设备控制、工地图像分析、业务系统集成和数据共享等多项服务。产品采用“大中台+小前台”的产品模式，可帮助施工企业实现多业务协同和多系统数据互通，并能有效积累数据资产，协助客户提升决策能力，有效的解决施工企业当前最紧迫的信息化难题，拥有广阔的市场前景。

图表 20 广联达数字集成项目管理平台架构



资料来源：《2019 年度非公开发行 A 股股票预案（修订稿）》，华安证券研究所

4.2 IaaS 层：服务器企业受益于平台建设和边缘计算

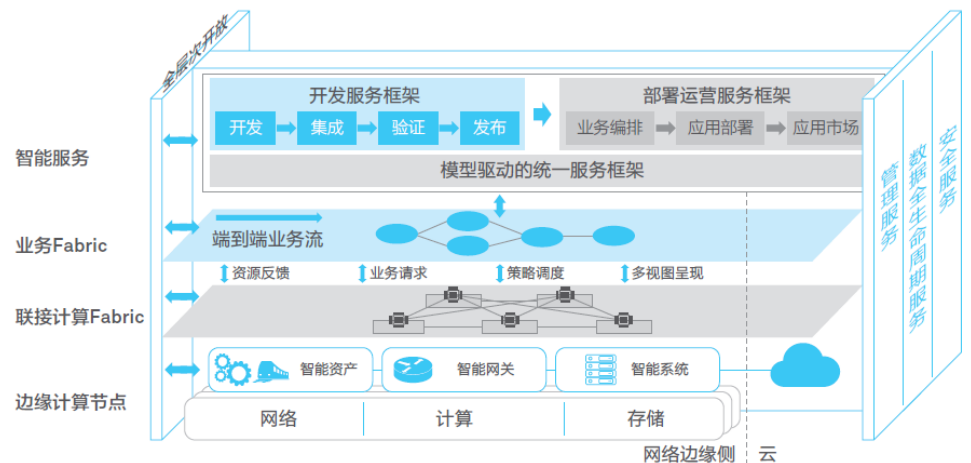
工业互联网平台本质是工业云平台，平台建设拉动 IaaS 层服务器需求。我们在前文中分析了工业互联网平台的技术架构，其本质是一个工业云平台，通过底层的各类传感器采集数据，并上传至工业 PaaS 平台进行分析和建模。在此过程中，海量数据需要足够的算力支撑。因此，工业互联网平台建设需要 IaaS 层的计算、存储等基础计算资源。受益于工业互联网平台的建设，有望拉动对服务器产业的需求，相应的服务器企业或将受益。

边缘计算成工业互联网发展新趋势，边缘侧服务器迎来新增长。除了在工业云中心的 IaaS 层需要用到服务器资源，当前边缘计算正逐渐成为工业互联网发展的趋势。为了满足工业实时性要求、降低网络和 IT 资源消耗，在边缘侧开展数据分析正在成为工业互联网平台的普遍做法。例如，IBM Watson IoT 可以根据监控数值的大小和频率执行不同操作，在边缘识别并警告质量缺陷、安全风险等；，西门子 MindSphere 在边缘控制器上集成分析引擎，通过运行 RMS 速度、零峰值速度、波峰因数等七类算法进行振动分析，实现设备预测性维护。因此，边缘计算将逐渐兴起并与云计算协同，构建云边融合的新型工业互联网平台。

根据工业互联网产业联盟发布的《边缘计算架构 2.0》白皮书分析，**边缘计算具有五大价值**：1) 海量异构数据的联接需要依靠边缘侧的兼容；2) 业务的实时性需要边缘分析保障；3) 数据的聚合、统一等清洗优化工作可以在边缘侧进行；4) 边缘侧智能如预测性维护可以带来显著的效率与成本优势；5) 边缘侧更贴近设备，在访问控制和威胁防护等安全保障上有望大幅提升。

因此，我们认为受益于工业互联网云平台 IaaS 层的建设以及边缘计算在工业互联网领域的兴起，服务器企业有望直接受益，建议关注国内服务器龙头企业**浪潮信息、中科曙光**。

图表 21 边缘计算参考架构



资料来源：《边缘计算架构 2.0》，华安证券研究所

4.3 边缘侧：关注摄像头和工业机器人等智能设备

摄像头和机器视觉设备在工业生产中具有丰富应用场景。在工业互联网建设的过程中，边缘侧的感知设备是数据采集和处理的起点。而在各类感知设备中，摄像头和机器视觉设备具有丰富的应用场景。例如，大华股份下属子公司华睿科技，产品涵盖全系列工业相机、镜头、视觉传感器、智能工业相机、视觉控制器、算法软件等，可实现读码、OCR、视觉测量和定位、缺陷检测等应用。我们认为摄像头和机器视觉设备在工业互联网建设过程中具有丰富的应用场景，建议关注国内摄像头领域的龙头企业海康威视、大华股份。

图表 22 华睿科技机器视觉产品系列



资料来源：华睿科技官网，华安证券研究所

工业机器人和自动化设备有望借助工业互联网建设提升渗透率。当前中国制造业的自动化程度依然较低，但是人员成本仍在持续增长。因此，凭借工业互联网建设的政策东风，企业有望在边缘侧率先实现自动化升级改造。在此过程中，代表先进制造能力的工业机器人和自动化设备有望持续提升渗透率。我们看好相关企业的投资价值，建议关注国产工业机器人领域的龙头企业埃斯顿，以及国内工业自动化龙头企业汇川技术。

图表 23 埃斯顿工业机器人系列



资料来源：埃斯顿官网，华安证券研究所

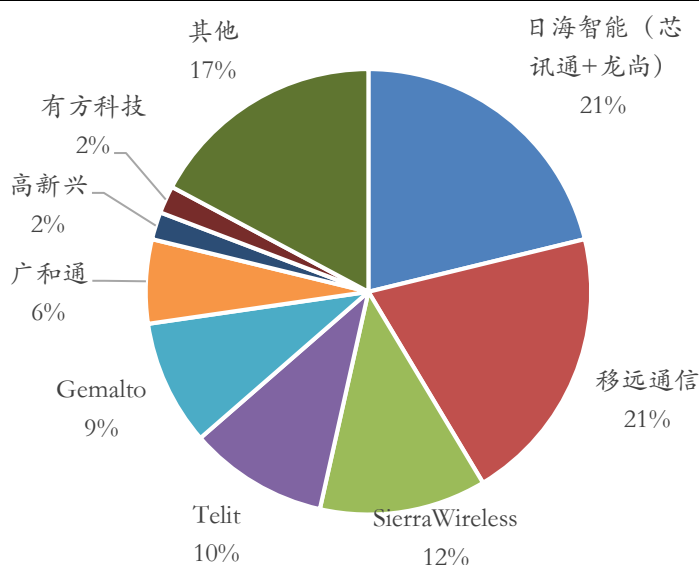
4.4 网络侧：通信模组出货量有望快速提升

工业互联网网络侧的投资重点在模组，海量传感控制单元将直接推动模组出货量爆发。无线模组是设备接入网络和定位的关键部分，属于工业互联网中网络层的硬件载体。通常情况下，每增加一个工业互联网连接数，就需要增加 1-2 个无线模组，行业垂直应用的快速发展推动无线模组出货量大幅增加。通信模组是工业互联网最边缘的核心网元，无线模组可分为通信模组和定位模组，分别满足网络通信和定位功能。根据制式划分，又可以分为蜂窝类模组和非蜂窝类模组，同样地，蜂窝模组特指 2G-5G 蜂窝类模组，而非蜂窝类模组分为局域网模组 (WiFi4/5/6、蓝牙、Zigbee) 和 LPWAN 模组 (NB-IoT、eMTC、Lora、Sigfox)。目前，无线模组出货量最大的是非蜂窝类模组，但其可靠性、时延和容量等性能指标均无法满足未来工业互联网的需求。未来，随着 5G mMTC 标准逐步冻结和演化，5G 模组将会接棒，满足工业互联网演进需求。

垂直应用场景定制化程度高，中游模组公司地位不可撼动。工业化的无线模组兼具标准化和场景定制化特点，这就决定了上游芯片厂商涉足模组并不经济，同时下游客户自行研发有难度。我们建议重点关注**移远通信**。

移远通信作为全球领先的模组供应商，和国内其他厂商相比的优势主要体现在产品和营销两方面。产品层面，移远的产品布局最全，涵盖 5G、LTE/LTE-A、NB-IoT/LTE-M、车载前装、安卓智能、GSM/GPRS、WCDMA/HSPA(+)和 GNSS 模组，同时产品良率稳定性最好；营销层面，移远的营销体系最完善，国内国外业务占比基本对半开，分布也比较分散，不过分依赖大客户，激励机制相对灵活。

图表 24 移远通信模组出货量份额快速增长



资料来源：Strategy Analytics，华安证券研究所

4.5 投资要点总结

我们看好工业互联网全产业链的投资价值，建议围绕工业互联网平台的建设，布局工业互联网产业链各环节的增量市场。

1) **平台层**：我们首推十大双跨平台中的软件企业**用友网络**、**东方国信**，同时建议投资者关注建筑信息化领域的平台服务商**广联达**，以及 AI 算法提供商**科大讯飞**。

2) **IaaS 层**：我们认为工业互联网平台的建设，以及边缘计算在工业互联网应用中的兴起，有望驱动服务器企业的需求，推荐关注**浪潮信息**、**中科曙光**。

3) **边缘侧**：我们看好摄像头机器视觉设备，以及工业机器人等自动化设备，借助工业互联网的建设实现渗透率的提升，推荐关注**海康威视**、**大华股份**、**埃斯顿**、**汇川技术**。

4) **网络侧**：我们认为工业互联网建设有望催生通信模组的快速放量，从行业竞争格局来看，我们看好**移远通信**的领先地位。

图表 25 公司盈利预测

细分领域	股票名称	EPS (元)			PE		
		2019	2020E	2021E	2019	2020E	2021E
平台层	用友网络	0.47	0.33	0.42	77.23	110.00	86.43
	东方国信	0.48	0.63	0.78	29.27	22.30	18.01
	广联达	0.21	0.38	0.59	245.67	135.76	87.44
	科大讯飞	0.37	0.51	0.70	87.57	63.53	46.29
IaaS层	浪潮信息	0.72	0.91	1.22	56.21	44.47	33.17
	中科曙光	0.66	0.58	0.75	57.33	65.24	50.45
边缘侧	海康威视	1.33	1.47	1.79	22.53	20.38	16.74
	大华股份	1.06	1.25	1.52	15.24	12.92	10.63
	埃斯顿	0.08	0.14	0.19	119.13	68.07	50.16
	汇川技术	0.55	0.81	1.01	62.42	42.38	33.99
网络侧	移远通信	1.66	2.95	4.79	130.72	73.56	45.30

资料来源：WIND，华安证券研究所，注：盈利预测采用WIND一致预期

风险提示

- 1) 工业互联网建设进度不及预期；
- 2) 全球疫情加剧冲击国内经济，降低企业信息化投资需求；
- 3) 工业互联网政策支持力度减弱；

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来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接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究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。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

行业评级体系

- 增持—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5%以上；
- 中性—未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 5%以上；

公司评级体系

- 买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；
- 增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
- 中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；
- 卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
- 无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。市场基准指数为沪深 300 指数。