

家用电器

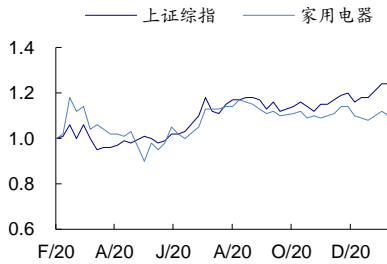
数字浪潮系列之家电产业数字化

超配

(维持评级)

2021年01月20日

一年该行业与上证综指走势比较



相关研究报告:

《家电行业周报:再探集成灶:2020增长符合预期,线上购买习惯逐步养成》——2021-01-18  
《家电行业周报:为何是它?探寻添可爆发的驱动力》——2021-01-11  
《家电行业周报:集成灶行业阔步前行,美的战略升级龙头亦舞》——2021-01-04  
《家电行业专题:白电行业底部向上,或迎来量价齐升》——2020-12-20

证券分析师:陈伟奇

电话:  
E-MAIL: chenweiqi@guosen.com.cn  
证券投资咨询执业资格证书编码: S0980520110004

证券分析师:王兆康

电话:  
E-MAIL: wangzk@guosen.com.cn  
证券投资咨询执业资格证书编码: S0980520120004

行业专题

家电行业数字赋能全链条,走向工业互联网新时代

● 家电由自动化生产到工业互联网:动力何在?走向何方?

龙头打造工业互联网平台是大势所趋。家电企业的数字化转型始于自动化生产,在技术支撑下数字化转型不仅使生产和消费端效率大幅提升,更重要的是智能制造能力的输出使家电企业有效扩充自身边界,这也是家电企业自动化-信息化、数字化-工业互联网这一转型脉络背后的原因。

● 美的:修于内,秀于外,数字化内外赋能的模范生

美的数字化转型历史是典型的制造-科技提效-工业互联网扩围的范式,这背后体现了公司强大的执行力和前瞻的战略眼光。公司在2013-18年信息化、数字化提效阶段通过自研建立了完善的端到端信息化系统,数字化转型阶段美的人效、物效均实现提升,2018年美的将自身体系输出打造工业互联网平台,2020年末加速推进生态构建,组织架构和战略升级进一步助力平台打造,自身能力的扩围和科技转型已经初见端倪。

● 海尔:卡奥斯 COSMOPlat,工业互联网的引领者

海尔数字化转型起步早、布局全面,是工业互联网的优秀领军者。海尔数字化转型最早可追溯到1995年内部办公自动化,随着2007-2017年信息化和数字化对企业全流程的支撑日臻完善,2017年推出工业互联网平台卡奥斯 COSMOPlat,建设开放开源的工业互联网生态。作为工信部工业互联网平台之首,海尔加速扩大生态,向打造“灯塔基地”转型。

● 展望:制造+消费双重属性确保竞争力,广阔空间谋共赢

面对来自信息技术、通信、其他制造业、能源等不同领域玩家的参与,我们认为家电行业的优势在于(1)对工业互联网场景覆盖力强;(2)相比互联网/软件企业胜在制造业背景,而家电之于制造业又更贴近终端市场,拥有更为丰富的上下游资源,但同时市场扩围背景下,各参与者相互协作取长补短仍是当下的发展主旋律。

● 投资建议

推荐数字化高效转型效果显著、事业部改革战略升级后工业互联网加速成熟的美的集团,预计2020-2022年归母净利润255/277/318亿,对应EPS为3.66/3.97/4.57元,对应PE为26/24/21倍,维持“买入”评级;建议关注私有化成功、效率持续改善,工业互联网生态持续赋能行业的海尔智家以及渠道改革配合数字化推进的格力电器。

● 风险提示

平台扩围进度不及预期、技术对商业化支撑不足、行业竞争加剧。

重点公司盈利预测及投资评级

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘(元)	总市值(百万元)	EPS		PE	
					2020E	2021E	2020E	2021E
000333	美的集团	买入	94.85	666806	3.66	3.97	26	24
600690	海尔智家	未评级	33.76	284608	0.88	1.08	39	31
000651	格力电器	未评级	62.92	378510	3.21	4.09	20	15

资料来源:Wind、国信证券经济研究所预测

独立性声明:

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道,分析逻辑基于本人的职业理解,通过合理判断并得出结论,力求客观、公正,其结论不受其它任何第三方的授意、影响,特此声明

## 内容目录

前言	5
一、家电龙头数字化现状:制造智能化,消费数字化,工业互联网支撑全链条生态化	5
1.1 制造端: 家电行业不止于智慧工厂	5
1.2 消费端: 大数据与物联升级拉动的需求和营销提升已经较为成熟	6
1.3 打通制造和消费的下一步: 家电龙头布局工业互联网	8
二、龙头数字化实践之美的集团: 修于内, 秀于外	10
2.1 美的数字化转型历史: 技术线与业务线协同高效执行	10
2.2 数字化转型先提效率, 进一步构筑生态	14
2.3 数字化前瞻: 场景扩充, 挖掘各环节赋能机遇加速平台化	18
三、龙头数字化实践之海尔智家: 卡奥斯 COSMOPlat, 工业互联网引领者	19
3.1 海尔数字化发展历程	19
3.2 卡奥斯赋能生态, 打造世界级工业互联网平台	26
四、家电行业工业互联网展望: 制造+消费双重属性确保竞争力, 广阔空间谋共赢	32
4.1 龙头标杆作用凸显, 场景扩充空间仍大	32
4.2 工业互联网的推进——家电企业优势何在?	32
五、投资建议	34
六、风险提示	34
国信证券投资评级	36
分析师承诺	36
风险提示	36
证券投资咨询业务的说明	36

## 图表目录

图 1: 家电行业经历自动化、信息化后进入新阶段 .....	5
图 2: 通信升级结合信息化实现了端到端的联通和控制 .....	5
图 3: 家电龙头积极布局智慧工厂 .....	6
图 4: 智能家电的三个层次 .....	7
图 5: 智能体技术架构 .....	7
图 6: 智能家居市场规模 2023 年有望超 5000 亿 .....	7
图 7: 工业互联网架构图谱 .....	9
图 8: 中国工业互联网市场规模 (亿元) .....	9
图 9: 中国工业软件市场规模 (亿元) .....	9
图 10: 美的数字化-工业互联网转型历程 .....	11
图 11: 美的 MES 系统的基础在于产品品质检测 .....	11
图 12: 632 战略以统一标准和信息化系统打通统筹价值链各环节 .....	12
图 13: 美的工业互联网 1.0 完成了对基础架构的全覆盖 .....	14
图 14: 5G 使 PLC 集中部署和云化成为可能 .....	14
图 15: 美的员工在信息化阶段持续优化 .....	15
图 16: 美的在信息化阶段人效显著提升 .....	15
图 17: 美的人均创收在信息化阶段显著改善 (单元: 万元) .....	15
图 18: 美的人均创利保持增长 (单元: 万元) .....	15
图 19: 美的生产人员人效在这一阶段显著提升 .....	16
图 20: 美的此阶段生产人效的增幅较高 .....	16
图 21: 美的存货周转天数在信息化阶段得到优化 .....	16
图 22: 信息化阶段的周转优化并非行业共性 .....	16
图 23: 小天鹅由存货带来的叠加拖累显著降低 .....	17
图 24: 应收、应付比例下降意味着对供应商和下游的资金挤占都在减小 .....	17
图 25: 美的工业互联网显著提升自身运营各环节效率 .....	17
图 26: 美的工业互联网客户囊括 20+行业、200+客户 (截至 2019 年 10 月) .....	18
图 27: 美的工业互联网 2.0 架构分为 4 层 .....	19
图 28: 海尔早期建设的商城系统 .....	21
图 29: 海尔八大平台实现全流程互联 .....	21
图 30: 海尔 U+智慧综合平台 .....	22
图 31: 海尔用户交互定制平台众创汇 .....	22
图 32: 海尔开放创新平台 HOPE .....	23
图 33: 海尔海达源与用户零距离交互的 6“自”模式 .....	23
图 34: 海尔海达源模块商资源平台美食解决方案页面 .....	23
图 35: 海尔互联工厂&智能制造示意图 .....	24
图 36: 海尔顺逛微店宣传单 .....	24
图 37: 日日顺物流建立人车自交互生态系统 .....	25
图 38: 海尔智联 U+服务流程 .....	25
图 39: 卡奥斯在国际舞台上大放异彩 .....	26
图 40: 卡奥斯通过优异的平台能力和生态能力链接 C 端用户和 B 端资源 .....	26
图 41: 卡奥斯通过七大节点解决方案助力企业向大规模定制转型 .....	27
图 42: 卡奥斯提供多种场景方案助力不同行业工厂转型 .....	27
图 43: 卡奥斯赋能青岛啤酒实现大规模定制 .....	27
图 44: 海尔中央空调互联工厂通过用户体验与日常运营连接实现效率提升 .....	28
图 45: 卡奥斯提供工业互联网所需的全套软硬件服务 .....	28
图 46: 卡奥斯边缘计算产品功能 .....	29
图 47: 卡奥斯边缘计算应用场景 .....	29
图 48: 海尔产品测试云平台 .....	29
图 49: 海尔“集装箱式”数据设备 .....	29
图 50: 卡奥斯 DevOps 服务 .....	29
图 51: 海尔天工 OS 系统 .....	29
图 52: 卡奥斯开源代码仓 .....	30
图 53: 卡奥斯平台应用部署 .....	30
图 54: 卡奥斯提供全方面软件服务 .....	30
图 55: 卡奥斯生态伙伴合作流程 .....	30

图 56: 卡奥斯平台提供各类增值服务.....	31
图 57: 用户、资源、企业都在卡奥斯平台上实现增值共享 .....	31
图 58: 卡奥斯已在多个行业、区域实现落地应用 .....	31
图 59: 海尔和美的数字化转型思路和阶段有相似之处.....	32
图 60: 工业互联网前 50 中制造业份额近 30%.....	34
图 61: 50 强中制造业工业互联网平台主要包含 4 类背景.....	34
图 62: 家电行业与与终端消费者距离更近.....	34
表 1: 龙头公司智慧工厂布局均有所落地.....	6
表 2: 家电龙头的消费端大数据营销系统较为完善且能够实现对外输出 .....	8
表 3: 家电龙头工业互联网平台已囊括设计-零售全环节, 以及边缘-SaaS 层.....	10
表 4: 美的“632”信息化系统囊括价值链全流程 .....	12
表 5: 美的“632”信息化系统囊括价值链全流程 .....	16
表 6: 海尔 PLM 产品系统效果 .....	20
表 7: 家电行业对于工业互联网 10 大模式和业态覆盖面广 .....	32
表 8: 家电龙头的工业互联网平台目前已经囊括设计-零售、IaaS-SaaS 层.....	33

## 前言

在我们数字浪潮系列的电子科技硬件和数字基础设施报告的基础上，我们从产业视角、即家电产业的数字化切入，通过梳理和分析试图探寻：1、家电企业为什么要做数字化、如何做到数字化？2、数字化为家电产业带来了什么；3、以及未来家电产业的数字化方向是什么、我们可以期待什么？

我们认为在早期的信息化和移动互联网技术的促进下，**企业数字化是显著提升企业运营效率和盈利的重要战略升级举措**，对应地，以美的代表的企业的业务和报表层面都看到了显著的改善；而随着工业互联网和 5G 等技术的催化下，**家电企业数字化深化则旨在拓宽自己提效后业务和能力的边界**，其中业务面对的是工业互联网广阔的产品、平台和服务的输出空间，而能力面对的则是从生产制造型企业向平台类科技企业转型的道路。

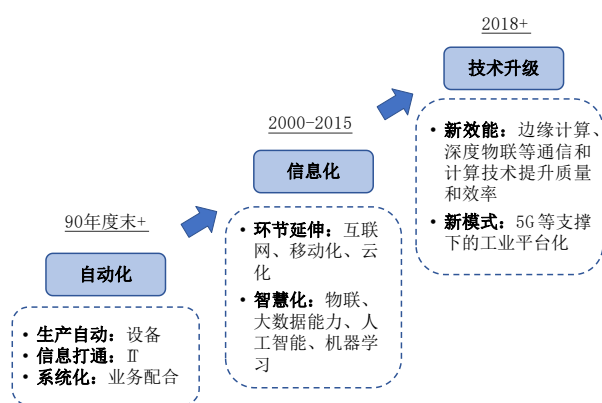
## 一、家电龙头数字化现状：制造智能化，消费数字化，工业互联网支撑全链条生态化

需要指出的是，家电行业作为贯通制造和终端消费的行业，**数字化技术的应用不仅对全产业链条具有联动提升、互相促进的作用，进而提升企业效率，还使这套体系的输出、平台化成为可能**。因此行业的数字化脉络整体沿着**制造端-消费端-打通链条-打造平台/生态**推进。

### 1.1 制造端：家电行业不止于智慧工厂

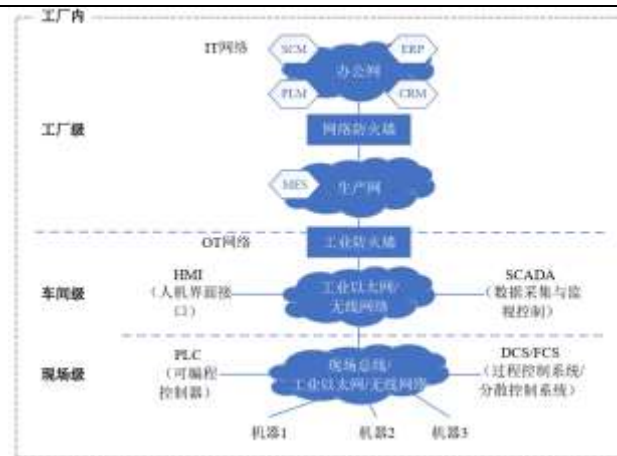
家电行业的智慧工厂推进进程大致可划分为三个阶段。**(1) 最早起于自动化**，逐步通过信息化系统的建立和覆盖、底层设备的数据联通和管理/业务流程的现代化实现基础的数字化。**(2) 在此基础上通信技术的优化使得数据的联通和可操作性进一步增强**，同时工厂的数字化程度逐步从单纯的生产环节延伸到订单、排产、备料、物流等多个环节，且各环节的智能化程度（如计算能力、分析能力）显著提升。**(3) 新技术时期**，随着 5G 等深入渗透，工厂在各环节的效率有效提高，同时更为突破性的功能以及平台化、生态化的新模式也在技术支撑下成为现实。

图 1：家电行业经历自动化、信息化后进入新阶段



资料来源：各公司公告，各公司官网，国信证券经济研究所整理

图 2：通信升级结合信息化实现了端到端的联通和控制



资料来源：工业互联网产业联盟，国信证券经济研究所整理

海尔、美的、格力等为代表的家电龙头自 2012 年即开始提出智能无人化概念，布局数字化工厂，2015-2019 年智慧工厂随技术的成熟不断落地，目前已经能在智慧化生产的基础上，进一步延伸和输出智慧制造的能力。

**表 1: 龙头公司智慧工厂布局均有所落地**

公司	智慧工厂简介	智慧化特点
海尔智家	7 个互联网工厂样板工厂：沈阳冰箱、佛山滚筒洗衣机、郑州空调、青岛热水器、胶州空调、青岛模具、青岛 FPA 电机互联工厂	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>基础信息</b>：2012-2016 年陆续完成建设，以佛山工厂为例，彻底实现了“黑灯车间”，装配了 200 多个 RFID、4300 多个传感器、60 个设备控制器，全面实现设备与设备、物料和人的互联</li> <li>• <b>效率与质量提升</b>：用户可直接从工厂定制产品，全流程参与产品设计研发、生产制造、物流配送、迭代升级等环节，取消中间环节</li> </ul>
	8 家互联工厂样板：黄岛中央空调、黄岛智慧厨电烟机、黄岛智慧厨电灶烤、青岛滚筒洗衣机、青岛冰箱、莱阳智慧厨电、俄罗斯洗衣机、天津海尔洗衣机互联工厂	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>基础信息</b>：2016-19 年布局，其中中央空调互联工厂是由海尔主导的行业首个物联网中央空调应用标准正式启动，其将面向全球企业和用户开放物联网中央空调的体系架构及解决方案</li> <li>• <b>效率与质量提升</b>：产品开发周期缩短 20% 以上，交货周期由 21 天缩短到 7~15 天，能源利用率提升 5%，同时还具备 AR 远程指导协作外，还重点实施了 AR 产品检测、人脸识别配送物料等功能</li> </ul>
美的集团	广州南沙智慧工厂	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>基础信息</b>：是第一批入选国家 2018 年工业互联网创新发展示范项目的企业，通过智能网关技术连接起年代、型号千差万别的 41 类 189 台设备实现无缝连接</li> <li>• <b>效率与质量提升</b>：人工智能技术引入质检环节，可将空调外观检测精度提升 80%，检测成本下降 55%；对于现场的预测性维护，可实现最短 3 分钟响应故障；同时能实现个性化 C2M 客户定制</li> <li>• <b>基础信息</b>：应用微清事业部车间，实现 5G 全覆盖，实现 11 大场景的全覆盖</li> </ul>
	5G 智慧工厂	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>效率与质量提升</b>：通过 5G 使能智能制造、柔性生产，解决了离散制造行业产品品质管理、物流周转效率、生产效率、产品生命周期 PLM 管理的问题。并在物流、PLC 等领域实现新功能的突破</li> </ul>
格力电器	长沙智能工厂	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>基础信息</b>：2016 年建成后自动化率即达 62%，包含全方位物流输送系统、钣金开料冲剪柔性中心等，实现关键设备 100% 联网互通，并且在终端 APP 实时更新显示</li> <li>• <b>效率与质量提升</b>：自主研发格力 G-IEMS 局域能源互联网系统，为用户提供融合了清洁发电、安全储电、可靠变电、高效用电、实时能源控制、能源信息集中管理、轻量化交互的完整系统解决方案</li> <li>• <b>基础信息</b>：投资 150 亿元 2020 年珠海开建，以空调为主，定位“智能电器、出口为主、兼顾内销”</li> </ul>
	珠海智慧工厂	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>效率与质量提升</b>：出口柔性化生产模式，实现出口个性化定制；物流方面采用高端智能物流系统，集成各生产单体的智能立体仓库，结合空中循环式输送物流等</li> </ul>

资料来源：各公司公告，各公司官网，国信证券经济研究所整理

**图 3: 家电龙头积极布局智慧工厂**



资料来源：各公司官网、各公司微信公众号、国信证券经济研究所整理

## 1.2 消费端：大数据与物联升级拉动的需求和营销提升已经较为成熟

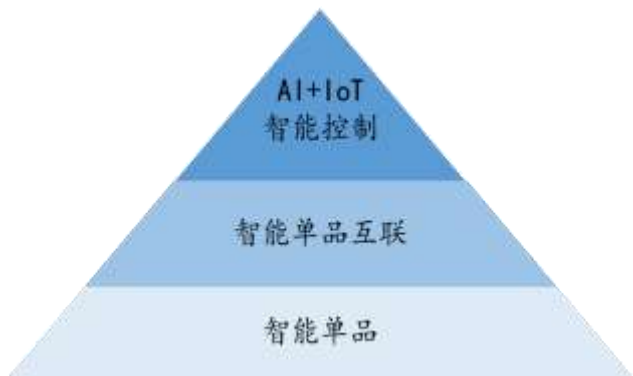
技术支撑下在消费端的体现则更为直观，终端产品物联能力的提升不断促成和满足消费者新需求，而在此基础上产生的海量数据加上分析能力的提升，赋予了大数据在设计到营销端的商业应用意义。

### (1) 智慧家电：创造需求，数据扩围

技术支撑智慧家电的层次上升。智能家电起于用户端的自动化控制，近年随着技术的不断成熟，智能家电已经从第一层次的“智能单品”逐步上升到基于大数据、AI 和家电互联的层次，从而能够实现对用户个性化需求的辨别以及对家

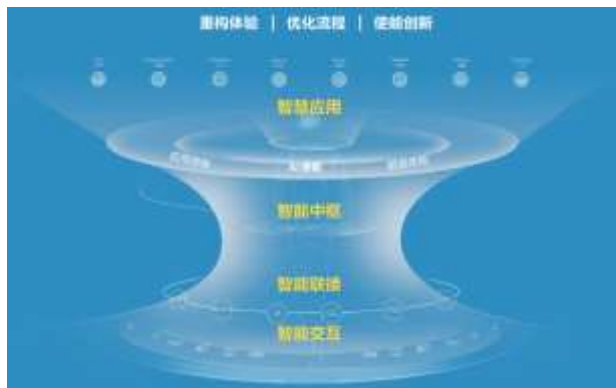
电的智能化控制，即全面的交互和计算分析。

图 4：智能家电的三个层次



资料来源：各公司公告，国信证券经济研究所整理

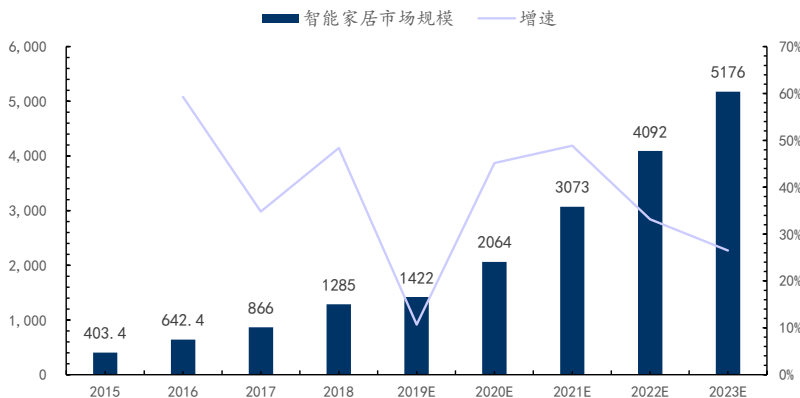
图 5：智能体技术架构



资料来源：智能体白皮书（2020 年）、国信证券经济研究所整理

智能家电进一步拉动消费者需求，本身就拥有千亿空间。“会分析会理解的家电”、“声控家电”、“家电自主联动”等功能在解决需求痛点的同时也不断创造新需求，对市场扩围的作用功不可没。根据艾瑞咨询数据，2023 年智能家电的市场规模有望接超过 5000 亿元，2019-2023 年 CAGR 即达到 38%。

图 6：智能家居市场规模 2023 年有望超 5000 亿



资料来源：艾瑞咨询、国信证券经济研究所整理

## (2) 家电企业端大数据能力显著提升

消费端的数字化程度在移动端、智慧化等因素加持下不断提升的背景下，家电企业针对消费端的数据应用也逐步成熟和深刻。大数据分析能力的基础是 1) 海量数据的获取；2) 分析能力；3) 分析结果的商业应用，而家电企业围绕这三方面近年不断深化。

- **数据获取：**首先智慧家电的渗透提升突破性地使家电企业能够直接接触到用户的终端行为，而前置环节（物流、线上、线下销售）通过数字化布局（如门店导购的数字化、物流数字化）共同提升了数据的可得性，并且随着物联、5G 的成熟，各环节数据的精度、粒度都得到了进一步的优化。
- **分析能力和应用能力：**进一步地，家电企业通过布局大数据系统，通过引入机器学习等技术大幅提升数据分析的维度，深化传统的用户画像、用户研究等，使数据“物尽其用”，从而实现营销策略的升级，并在具体执行中

实现广告精准推送等能力。

消费端数据不止于营销，已经逐步对打通制造-消费实现指导。在此基础上，在云技术、5G等加持下加强了系统间的联通，进而有望实现“门店顾客提出的需求能直接反映到研发系统的数据库中”等场景，即终端需求真正指导研发、生产、物流等各环节。除了大数据外，这一体系还能直接应用于用户的定制化需求满足上，以海尔集团旗下卡奥斯（COSMOPlat）平台为例，用户在定义完自己所需的产品后，COSMOPlat就可以通过所连接的互联工厂实现产品研发制造，从而产出符合用户需求的个性化产品。

**表 2：家电龙头的消费端大数据营销系统较为完善且能够实现对外输出**

公司	系统类型	智慧化特点
海尔智家	大数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>对内：</b>除对用户端数据分析反馈指导外，通过终端智慧家电收集更丰富的行为数据，进一步推进智能家庭业务的拓展</li> <li>• <b>对外：</b>数据智能板块，涵盖数据采集、智能算法和数据应用 3 个领域对数据处理全流程支撑</li> </ul>
	数字营销	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>对外：</b>COSMO-CRM 实现成本控制、流程管理、服务跟踪和决策支持、呼叫中心结合用户行为，提供外包、资源租赁、分析和用户画像画像</li> </ul>
美的集团	大数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>对内：</b>包含设计到终端的数据打通、挖掘，实现营销环节的精准推送</li> <li>• <b>对外：</b>互联网大数据平台、美云水晶球 2 个产品分别对行业终端数据、企业全价值链数字化运营进行支撑</li> </ul>
	数字营销	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>对内：</b>结合商情、用户数据直接指导研发到营销端的各环节配合</li> <li>• <b>地外：</b>依托 CRM 的用户云、依托 ERP 的新零售和渠道管理的渠道云</li> </ul>
格力电器	大数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 采用一物一码、一店一码等全流程追溯，掌握终端情况的同时提升市场营销和渠道的把控力和精准度，并提升服务质量</li> </ul>
	数字营销	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 与京东数科合作，利用 LBS、人均聚集度、效果监督等使营销全面精细化</li> </ul>

资料来源：各公司公告，各公司官网，国信证券经济研究所整理

### 1.3 打通制造和消费的下一步：家电龙头布局工业互联网

为了更好地理解家电企业进军工业互联网的原因，首先我们从工业互联网的定义出发，援引中国政府网中更容易理解的定义：工业互联网的本质和核心是把设备、生产线、工厂、供应商、产品和客户紧密地连接融合起来的平台。即将原有的信息化系统，即**机器、PLC/DCS（可编程逻辑控制器/分散控制系统，即工业控制）、SCADA（数据采集与监视控制系统）、MES（生产过程执行管理系统）、ERP/MRP（企业资源计划系统/物资需求计划）**五级架构（即以解决自动化控制、数据联通和初步分析为目的）升级为**边缘层、IaaS层（基础设施服务）、PaaS层（平台服务）、SaaS层（软件服务）**的架构，一方面优化了原有的初级功能，更重要的是架构中的各层均能够作为服务进行输出，进而为平台化提供了可能。



图 7：工业互联网架构图谱



资料来源：中国工业互联网平台白皮书（2017），国信证券经济研究所整理

而家电作为链接各利益相关者的典型制造-零售的行业，其自身制造和零售丰富积淀的输出以及自身业务扩围并平台化的远期诉求是进军工业互联网的根本驱动力。

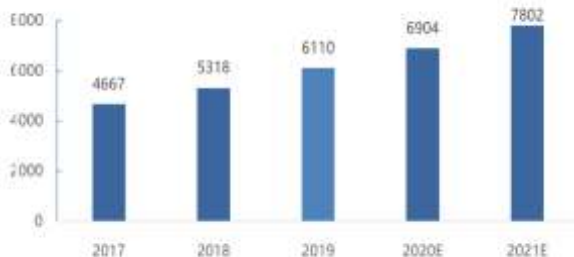
### 1.3.1 为什么家电企业活跃于工业互联网？

#### （1）巨大的市场空间——家电龙头有意愿进入且数字化能力足够对外输出

不难发现，家电企业的数字化实践基本都是经历了生产制造自动化-企业整体信息化-进军工业互联网的整体走向（后文我们会对这一进程进行细致梳理），可以看到，在自身的信息化完成了对内的效率提升后，产业链上下游和其他产业也都存在类似的信息化的、数字化诉求且需求空间巨大，因此成熟的家电龙头这一套体系便能够作为服务对外输出，这也是工业互联网平台的发展初衷，而广阔的空间和平台化的潜在机遇则是企业深化这一业务的动力。

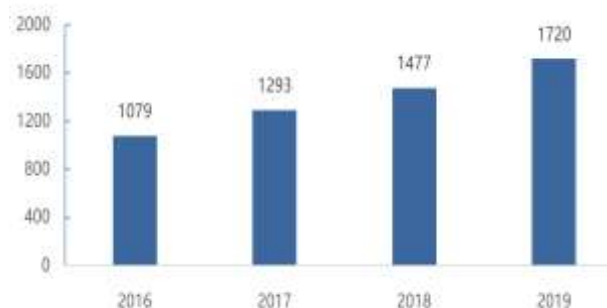
具体来看，根据此前我们数字浪潮系列报告中《数字基础设施篇》的测算，工业互联网 2020 市场规模有望达 6904 亿元，同比增速 15%，其中又分为 1) 工业软件、2) 产业信息服务、3) 网络基础设施、4) 智能制造设备以及相关配件四类。而当前的家电龙头在各板块基本都已经实现了覆盖，尤其是工业软件和硬件等由于也是自身实际使用和打磨的，因此在“自我验证”的支撑下去推进平台的打造更具有说服力。

图 8：中国工业互联网市场规模（亿元）



资料来源：前瞻产业研究院、国信证券经济研究所分析师归纳整理

图 9：中国工业软件市场规模（亿元）



资料来源：前瞻产业研究院、国信证券经济研究所分析师归纳整理

#### （2）技术支撑——家电企业对外输出的前提条件

上文提到，工业互联网的发端是服务和能力的输出，而家电企业自己的系统和能力需要依托技术（移动化、云计算、物联网和 5G 等）才能实现对其他产业链伙伴的输出和适配。

- **云化**：是产品化的前提，也是提升效率的重要手段。数据中心的物理迁移、容器化使得企业自有的应用能够具备更强大计算能力的同时，实现快速高效的迁移和输出。而进一步微服务化使得应用的输出灵活性更高、可开发能力更强。
- **物联网**：由于产业数字化核心在于数据的获取和利用，而物联网技术的成熟使（蜂窝通信、近场通信、有线通信、5G 等）传输数据的量级、精度、效率都大幅提升，进而提高了底层设备互联的通用性和平台及服务应用的发挥空间。
- **5G**：5G 实现了物与物、人与物之间的通信，也就是说在提效的同时，进一步为家电企业的对外输出提供了全新的功能。从三大应用场景来看：**1) 增强型移动带宽**：使设备连接更广且传输信息量更丰富，同时能够利用 AR/VR 等实现智能质检；**2) 海量物联网通信**：能够实现消费终端互通的同时，还打通生产终端，进而提升大数据的智慧性；**3) 高可靠低时延通信**：使大量的工厂生产线 TB 以上级别的数据处理成为可能。

### 1.3.2 家电龙头工业互联网平台已经落地

以海尔旗下卡奥斯 COSMOPlat 平台、美的旗下美云智数为代表的家电企业平台近年积极扩张，目前已经基本实现了各层服务的覆盖，同时结合自身在定制化生产、工业/商业应用等方面的先发优势，不断扩充业务场景进而扩大用户规模，实现自身“平台性”的完善。

**表 3：家电龙头工业互联网平台已囊括设计-零售全环节，以及边缘-SaaS 层**

公司	工业互联网布局	主要服务
海尔智家	COSMOPlat 卡奥斯	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 包含个人定制、企业全流程定制化服务、应用与解决方案、开发者服务、行业区域平台、需求发布和应用市场</li> </ul>
美的集团	M.IoT 云平台、美云智数	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 包含智能制造、数字营销、大数据、安全、移动化等的<b>云产品</b>；通用组件和 AI 相关的<b>云服务</b></li> <li>• 美云智数包括智能制造、大数据、数字营销、人力&amp;财务、移动化与身份认证、咨询服务和数据中心服务</li> </ul>

资料来源：各公司公告，各公司官网，国信证券经济研究所整理

## 二、龙头数字化实践之美的集团：修于内，秀于外

### 2.1 美的数字化转型历史：技术线与业务线协同高效执行

美的数字化转型历史是典型的制造-科技提效-工业互联网扩围的范式，这背后不仅体现了公司强大的执行力和前瞻的战略眼光，更重要的是在这一过程中美的**从制造到科技**的转型脉络和能力累积是自身未来工业互联网发展的重要基础，也是行业数字化转型的典范之一。

图 10: 美的数字化-工业互联网转型历程



资料来源: 美的集团官网, 国信证券经济研究所整理

### 2.1.1 20 世纪末-2012: 早期数字化雏形

美的数字化源起于早期的 ERP 等孤立系统逐步向 2008 年的 MES 系统建设发展。MES 系统在传统 ERP (企业资源计划) 系统的基础上进一步聚焦到生产制造的具体过程, 通过对产品品质进行记录追溯, 形成了最初信息化的基础和雏形。这一阶段的数字化建设更多聚焦在生产端, 即对于产品生产的质量进行初步的数字化把控。

图 11: 美的 MES 系统的基础在于产品品质检测



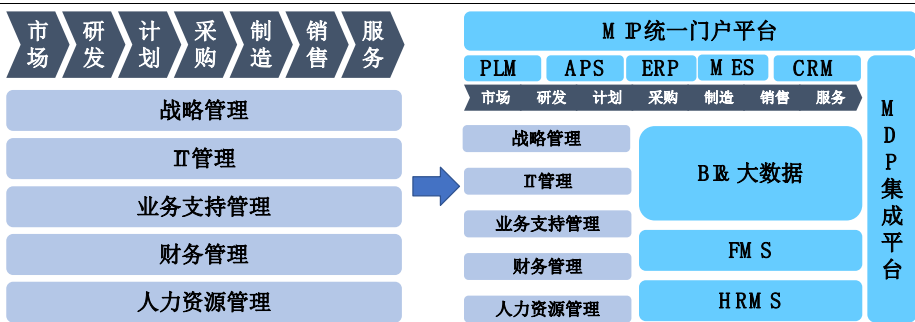
资料来源: 数字化企业网:《MES 助推美的从“制造”到“智造”》, 国信证券经济研究所整理

### 2.1.2 2013-2015: 数字化 1.0 开启, 632 战略逐步落地

这一时期数字化建设的实质是信息系统的建立, 以及硬件和业务端的配合升级, 实现的是企业价值链上各环节信息能够以一致标准流动和应用。

2013 年起, 随着智能制造信息技术的快速发展和企业效率提升诉求的不断提高, 原有的外购信息系统难以满足复杂的业务流程和整体统一、提效的需求, 在此背景下, 美的自主开发了相关业务智能制造业务应用, 信息化系统的搭建在这一时期完成, 即美的的 632 战略。

图 12: 632 战略以统一标准和信息化系统打通统筹价值链各环节



资料来源：美云智数官网，美的官网，国信证券经济研究所整理

632 战略的落地一方面为未来业务优化提效（如 T+3 改革等）奠定了基础，另一方面，对于美的来说自主搭建信息化系统的过程中，公司在 IT 架构梳理规划方法、项目管理方法等经验的积累也成为了日后管理能力输出的重要积淀。

表 4: 美的“632”信息化系统囊括价值链全流程

价值链环节	系统/平台	具体内容
生产	APS (排产系统)	包含需求预测、产销平衡、订单承诺、产能可视、生产/物料计划、车间排程、协同计划
	SRM (供应商管理系统)	供应商从寻源 (需求、招标、比价)、认证、维护、评估和退出全生命周期的管理
营销与用户	MES (制造执行系统)	工厂建模、车间排程、生产管理、仓储管理、品质管理和决策支持等
管理与整合	CRM (客户关系管理系统)	客户关系维护、服务管理、配件管理、结算管理等
	PLM (产品生命周期管理)	分为 RDM 和 PTC Windchill 两个系统, 其中 RDM 负责项目和过程管理, PTC 负责规划、设计、产品、交付管理, 并支撑美的 10 大系统
支持辅助	ERP (企业资源规划)	10 大系统中资金、信息和物流三流结合与执行
	BI&大数据	采用自研开源平台, 形成拉通内部数据、融合外部数据、整合用户数据和运营 IoT 数据体系
集成	FMS (财务管理)、HRMS (人力资源)、KMS (知识)	人员与财务的信息化管理并逐步实现移动化
	MDP 平台	<b>分为开发和集成平台:</b> 开发平台统一开发语言、管理工具、框架、开发模式; 集成平台建立应用集成标准, 提升通用功能组件化和业务功能服务化水平
	MIP 统一平台门户	美的集团统一信息发布和集成的办公平台

资料来源：美的集团公告，美的集团官网，国信证券经济研究所整理

### 2.1.3 2016-2017: 数字化升级 2.0, 技术赋能下开花结果

**2.0 是在 1.0 的基础上的全面优化, 其实质是技术(互联网、大数据、移动化等)对原有业务和信息化系统的一次新的赋能和提效。**

在 623 体系建立后, 公司一方面针对各个事业部进一步进行了优化和推广, 另一方面在打通信息的基础上, 依托技术实现了端到端信息传递与决策落地, 从而使生产(智慧工厂)、渠道(T+3 优化)等多个领域的革新性效率提升和优化成为可能。另外 2017 年开始正式运营的数字化云服务平台美云智数, 以及同年 5 月安得智联的焕新和年底对 KUKA 的收购则在自身数字化日臻完善的基础上, 做好对外服务输出的准备。

具体来看:

- **研发端: 终端拉动, 技术提效。**这一阶段对研发的赋能主要体现在众多的自研大数据产品以及产业软件的应用上, 从具体的研发流程来看: **1) 新产品开发阶段,** 市场需求的反馈信息依靠美的大数据体系, 能够获得包括外部网站、用户和设备运营的各维度数据从而对产品开发进行指导; **2) 工业设计和测试阶段,** 产品生产所需的资源和数据均可以在系统中进行模拟计算, 以分钟计的时间远优于传统线下试产以天为单位的效率, 进而提升了

整体研发阶段的精准度和效率。

- **生产和流通端：拉通多维度数据，优化传统的信息系统。**数字化和技术升级在生产 and 运营端带来的优化更为全面，且云计算、物联网技术对业务流程的支持更为明显。**1) 计划和排产：**在原有的 APS 基础上，一方面做多事业部的场景适配，另一方面结合更丰富的数据和端对端信息流使 APS 的算法精度和效率进一步升级；**2) 供应链管理：**原有 SRM 系统升级为协作云，配合 APS 系统的云化将计划管理延伸的供应链的上下游，实现了整个产业链的库存降低，同时系统的云化和移动化显著提高了性能和对外输出的服务能力；**3) 生产制造：**首先通过引入自动化设备和优化联机系统，打好工厂的自动化、柔性化和数字化基础。进一步是 MES 系统的全面精益化，数据传输和通讯技术的综合运用（依托工业以太网、4G 无线等）使任务上线时间、生产进度、损耗、交货期等数据实现实时刷新并落实到生产终端，加速了各环节数据的流动和数据使用效果。同时通过大数据应用，强化质量管理的分析能力和行动力；**4) 物流：**物流板块安得智联在物流信息化的基础上，一方面依托大数据分析，在中心仓设置等环节加速提速；另一方面整合内部 KUKA、Swisslog 等软硬件设施，大幅提升了物流的自动化程度。物流载体（包括入厂物流、出厂的成品物流（统仓统配等），以及最后一公里）
- **营销及客户服务：1) 营销：**除了移动化和大数据为 CRM 系统赋能外，从营销场景来看，线下通过智慧门店和智慧导购进行终端数据的收集同时与系统联通；而线上则利用成熟的大数据系统进行更为准确的用户、市场研究核心的购买场景的开拓；**2) 服务：**通过家居的智能化改造丰富服务属性和服务场景。再具体的售后方面，推行服务标准化和透明化，使终端用户和工程师信息互通，且提前预知服务需求，提升服务效率与效果。
- **企业管理决策：**将各环节的知识管理、组建模型等进一步数字化、移动化，形成数据模型，进而将信息化的成果进一步串联起来。

至此，美的在数字化支撑下，已经基本完成了对全价值链的模式优化和效率提升，当然这一过程也离不开硬件和组织架构、渠道优化和运营机制的配合升级。而这一成熟体系是接下来美的工业互联网和平台化布局的基础。

#### 2.1.4 2018-2020：工业互联网布局发力，结合技术深化自身能力

美的 2018 年 10 月正式发布工业互联网平台 M.IoT，表面上是将自身从基础信息化进化到工业互联网架构的成熟经验平台化进行输出。正如我们在前言中提到的，从工业互联网的发展趋势来看，这样的战略决策实则是技术升级下带来的自身能力边界的拓展，即对于美的来说，**既是一项增量的服务业务，更是未来产业资源平台化的入口。**

##### （1）自身能力的输出：全层级覆盖

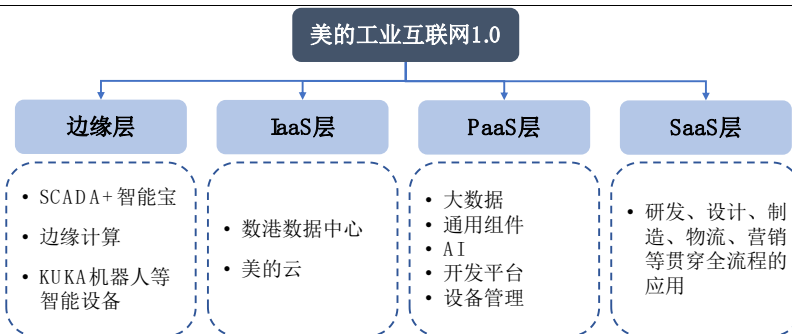
从美的视角来看，M.IoT 推出以来，美的围绕工业互联网的各层级应用基本实现了全层级全产业链的覆盖，结合自身优势实现了产品和服务的输出。

- **边缘层：**主要是自己的 SCADA 平台配合 KUKA 的机器。从产品形态和内容来看，主要提供底层设备，以及设备的互联和对应的监控管理平台。
- **PaaS 和 IaaS：**基础设施和平台层服务以数据中心、工业云、工业大数据平台等为主，从产品形态和内容来看，主要提供计算、处理、存储、网络、组件等云资源以及在此支撑下的 AI、图像识别、建模、大数据系统以及组

件和开发工具。平台层的数字模型以及模块化和技术支持服务偏向 apaaS

- **SaaS:** 各类工业和商业 APP，其中拥有 20+款应用服务层工业 SAAS 产品。应用基本囊括了包括智能制造、大数据、营销、人力财务、移动化等全价值链的覆盖。

图 13: 美的工业互联网 1.0 完成了对基础架构的全覆盖



资料来源: 美云智数官网, 美的云官网, 美的集团官网, 国信证券经济研究所整理

### (2) 技术升级带来了什么——5G 赋能不只是效率提升

**5G:** 2020 年美的微清事业部联合电信、华为升级了 5G 智能制造园区, 利用 5G 在园区落地了 11 大智能制造场景, 提升的领域囊括从**生产**(5G+MES 看板、5G+KUKA 机器人控制等)到**质检**(5G+机器视觉 AI 质检)再到**物流**(5G+叉车调度和精准定位)等**全制造流程**, 而 5G 具备的移动宽带优化 (eMBB)、可靠和延时降低 (uRLLC) 以及海量机器通信 (mMTC) 的场景特点不仅实现了原有连接和流程的效率提升, 还在智能识别、可靠的高精度远程操控等领域实现了新能力的突破。

其中最为亮眼的是 5G 对工业控制和机器人控制的革新:

- **5G+云化 PLC:** 全球第 1 个基于 5G 的工控商用场景的落地, 将 PLC 的执行和控制层进行了集中化的部署, 进而使整体 PLC 的部署成本降低, 且维护更加便利。

图 14: 5G 使 PLC 集中部署和云化成为可能



资料来源: 美云智数官网, 美的云官网, 美的集团官网, 国信证券经济研究所整理

- **5G+KUKA 机器人控制:** 通过预置 5G 模组/网卡, 并结合“以租代售”商业模式创新, 加速了 5G 机器人的推广。

总结来看, 由于美的领先的数字化能力 (包括智能制造、大数据分析等) 是产业亟需补充的, 而 5G 等技术的推进则进一步强化和完善了美的的能力, 因此在这一阶段自身数字化能力通过互联网平台的输出一方面切中产业需求使业务规模迅速扩大, 另一方面也为未来生态化和平台化打下了坚实的基础。

## 2.2 数字化转型先提效率, 进一步构筑生态

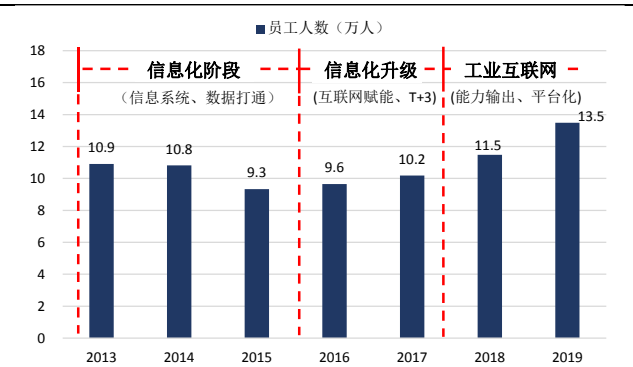
首先数字化转型带来的成效是分阶段、有主次的，因此其业务/财务角度的衡量并非数字化实施→周转率提升这样的简单因果关系，其次由于美的整个业务相对庞大的体系，任何结果导向的财务指标变化都未必能真正反映数字化这一变量带来的贡献。基于此我们根据不同发展阶段来看可能对应的量化指标的关系：

### 2.2.1 信息化阶段（数字化 1.0 和 2.0）企业效率显著提高

#### （1）效率指标改善

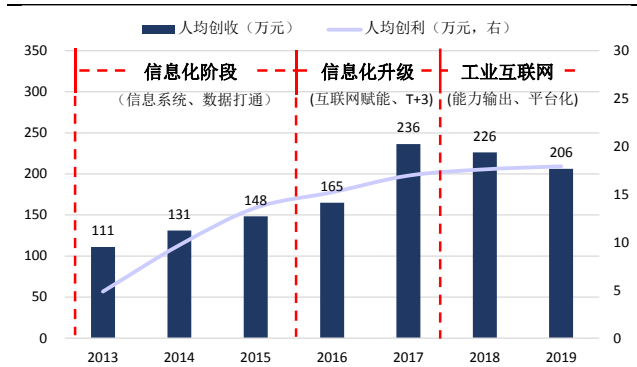
自信息系统转型到 T+3 的实施，这期间美的最显著的改善均围绕“人的效率”，2013-2017 年美的在员工人数优化的同时，人均创收和创利均保持正向的高增长，尤其是反映产出端的人均创收提升较行业竞争对手更加明显。

图 15: 美的员工在信息化阶段持续优化



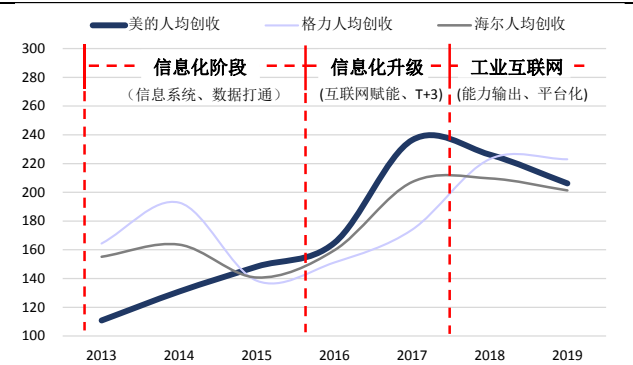
资料来源: 美的集团公告, 国信证券经济研究所整理

图 16: 美的在信息化阶段人效显著提升



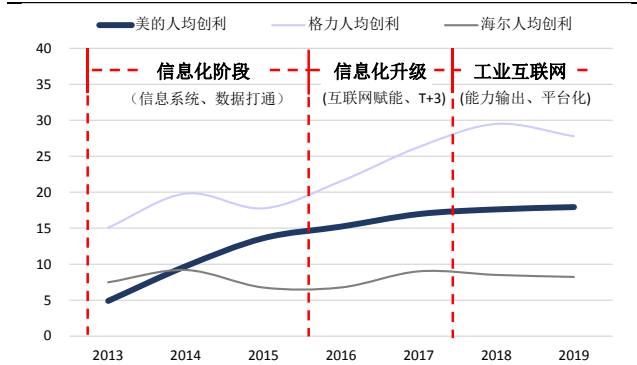
资料来源: 美的集团公告, 国信证券经济研究所整理

图 17: 美的人均创收在信息化阶段显著改善 (单位: 万元)



资料来源: 美的集团公告, 国信证券经济研究所整理

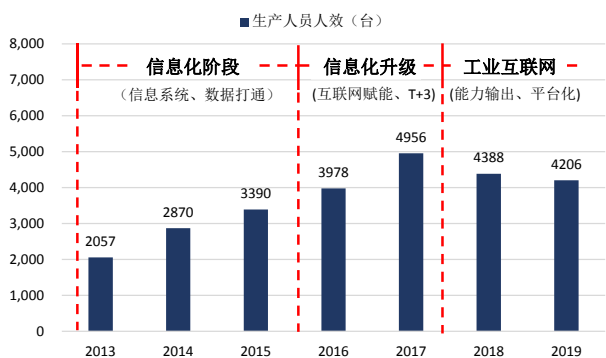
图 18: 美的人均创利保持增长 (单位: 万元)



资料来源: 美的集团公告, 国信证券经济研究所整理

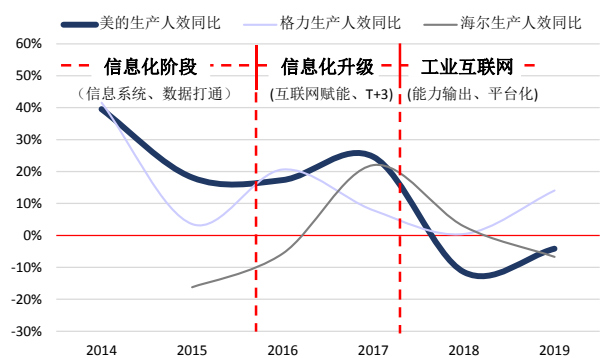
其次从这一阶段最重要的生产制造端提效的效果来看，我们认为生产人员平均生产产品数量的同比情况（即人均产量的提升幅度而非绝对值）能够相对公允的反应生产自动化的提升程度，可以看出 2014-2017 这一阶段美的的提升表现同样是优于行业的。

图 19: 美的生产人员人效在这一阶段显著提升



资料来源: 美的集团公告, 国信证券经济研究所整理

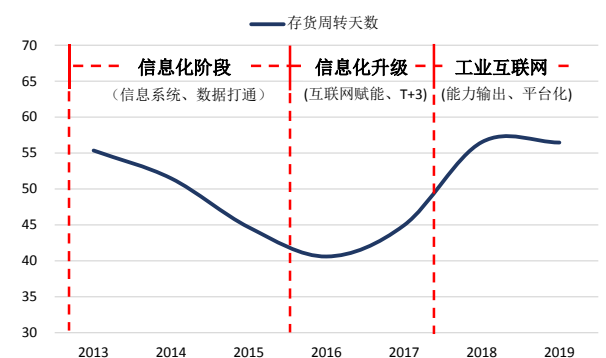
图 20: 美的此阶段生产人效的增幅较高



资料来源: 美的集团公告, 国信证券经济研究所整理

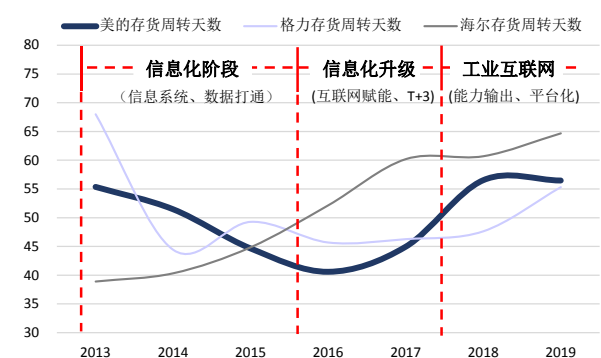
同时被市场认为最直观的存货周转天数指标在这一阶段的优化同样是有成效的, 但需要指出的是, 由于业务规模大且受行业众多变量影响, 一方面财务表现必然无法符合全维度提升的预期, 另一方面由于未来年度的战略等另有侧重, 因此对于数字化成效的衡量需要更多聚焦在“信息化和升级”即 2013-2017 为主的阶段。

图 21: 美的存货周转天数在信息化阶段得到优化



资料来源: 美的集团公告, 国信证券经济研究所整理

图 22: 信息化阶段的周转优化并非行业共性



资料来源: 美的集团公告, 国信证券经济研究所整理

## (2) 模式与业务支撑——T+3<sup>1</sup>

除了表观的财务数据, 在 2.0 时期, 升级后的系统对美的“T+3”模式也起到了全面支撑和实现的重要作用。关于 T+3 对美的效率、盈利和规模(比如市占率)各维度的影响合作用并非此次讨论的重点, 我们更多的从数字化角度出发, 侧重梳理数字化对这一模式的支撑和实现。

表 5: 数字化体系升级后全面支撑 T+3 模式推进

业务环节	业务流程	数字化支撑
规划	1) 产销计划规划: 半年更新一次年度规划, 每月滚动更新三月规划; 2) 供应链规划: 结合产销规划, 做好关键资源规划; 3) 研发规划: 做好新产品上市进度规划、老品退市规划; 4) 工厂规划: 结合规划做好人、机、料及新品进度规划。	ERP、PLM 和 APS 基于历史业务数据和业务流程进行业务和关键资源规划, 同时整体系统使规划数据能够直达终端决策和执行者
接到订单 (T)	1) 辨别有款订单、订单批量等; 2) 销售公司每三天 12:00 前为一个周期向总部送审订单。 3) 产销计划: 对结转的生产订单严格按区域辐射分配订单; 4) 工厂: 确保 1.5 小时内完成订单检讨。	APS 系统为主导的智能排期, 同时支持数据的输入、处理和精准输出至终端
备料 (T+1)	即时对生产订单进行方案辅配、APS 转码, 进行原材料采购和供应商供货	SRM 为主导进行生产和供应商的对接
制造 (T+2)	1) 根据需求数据进行生产;	MES 系统为主导的生产全环节智能化和数字

<sup>1</sup> T+3 模式是指: 自订单申报开始 (T 周期), 经过采购备料 (T+1 周期)、成品制造 (T+2 周期)、发货送达 (T+3 周期), 完成订单交付的产销计划管理模式, 并将每个周期的时间不断缩短优化。



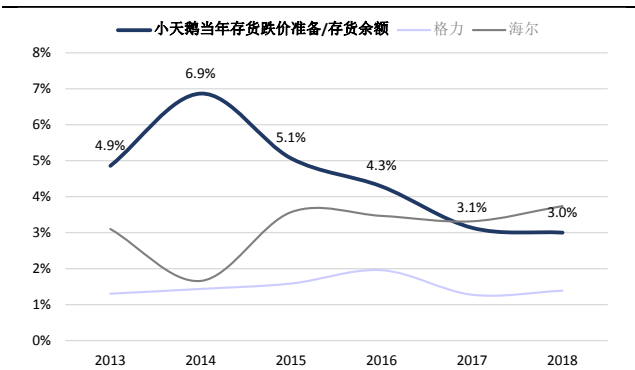
- 2) 根据作业任务下达送货通知, 并做好配套信息集成; 化指导
- 3) 做好任务尾数缺料、补货管理。

**物流 (T+3)** 安得智联收到运力计划后按照运输合同规定安排发运并确保 4 天内到货 智慧物流为主导

资料来源: 美的集团官网, 美的集团公告, 美云智数官网, 国信证券经济研究所整理

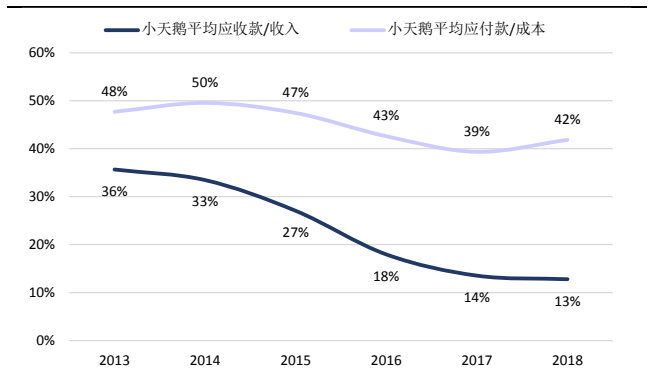
可以看到数字化的升级对 T+3 的支撑贯穿整个流程, 同时数字化通过提升供应链效率, 配合 T+3 的改革确实对应对成本/价格波动冲击等方面有积极作用, 这一提升我们可以从率先实施的小天鹅的存货管理、以及对上下游的资金挤占情况改善一窥。

图 23: 小天鹅由存货带来的叠加拖累显著降低



资料来源: 各公司公告, 国信证券经济研究所整理

图 24: 应收、应付比例下降意味着对供应商和下游的资金挤占都在减小



资料来源: 小天鹅公告, 国信证券经济研究所整理

### 2.2.2 工业互联网阶段加速平台化布局

工业互联网的实践首先对内进一步提升了运营的质量, 原材料、排程、品质、客服等环节在协同能力增强的支撑下进一步实现提升。

图 25: 美的工业互联网显著提升自身运营各环节效率



资料来源: 美云智数云栖大会演讲材料, 国信证券经济研究所

尽管此阶段在财务领域表现并不明显 (这与这一阶段投入高、见效相对缓慢且布局更偏前瞻有关), 根据美的股权激励披露的口径, 美云智数 2019 年实现营业收入 9504 万元, 净利润-5013 万元。但前文已经提到过, 布局工业互联网的底层动力有二: 一是为了在广阔的市场空间下, 依托自身数字化经验与优势发展增量业务, 二是为了扩大声量形成生态后进军真正的平台化。因此从成效衡量角度我们更需要从体量或规模角度来进行分析。从合作方角度来看, 截至 2020 年底, M.IoT 服务的客户已涵盖 20 多个行业、超过 150 家, 同时产品和服务的形态也进一步丰富化, 服务的对象、行业也扩大到汽车、零售等领域,

逐步体现出了生态化的雏形。

图 26: 美的工业互联网客户囊括 20+行业、200+客户 (截至 2019 年 10 月)



资料来源: 美云智数云栖大会演讲材料, 国信证券经济研究所

### 2.3 数字化前瞻: 场景扩充, 挖掘各环节赋能机遇加速平台化

2020 年底美的战略再升级, 启动了第二次重大转型, 实质是为了进一步形成生态, 对产业链中的各环节都提供服务旨在为了扩大自身平台的参与者, 形成更为完善的工业服务平台。将“全面数字化和全面智能化”提升为集团核心战略, 其目标是驱动美的向以数据驱动的科技集团进行转型。

美的将工业互联网 2.0 的架构升级为 4 层: 能力层、应用层、商业层和产业层。

- 能力层包含基础设施和平台类通用技术, 细化为设备层、边缘层、I 层和 P 层。设备层是由库卡机器人提供的机器人本体和自动化解决方案, 边缘层包括泛在数据的接入、传输、分析和边缘计算, I 层由美的云提供云基础设施, P 层包括工业 AI、工业大数据、工业物联网等多项能力。
- 应用层包含营销、研发、智能制造、管理、数字孪生、仿真等领域的商业应用, 也是美的工业互联网的传统优势层。应用层可以给予美的战略转型和数字化转型所形成的方法论和经验, 为客户输出产品和各类咨询服务, 打造客户自己的数字化经营体系。
- 商业层主要包含安得智联物流、库卡机器人和产业链金融、核心零部件等成员, 也是美的 2.0 版本的新增力量, 制造进一步扩充产业服务输出的场景, 并促使产业链各环节的更多合作方能够加入到生态中。
- 产业层则主要是联合现有的合作行业打造各自领域的细分工业互联网平台。美的集团不仅已经完成了家电工业互联网的打造, 进军的汽车制造业、食品加工业、酒行业等均有进一步平台化, 进而和美的工业互联网平台形成有效互动。

图 27: 美的工业互联网 2.0 架构分为 4 层



资料来源：信通院，国信证券经济研究所整理

从美的全新的四层架构来看，实质上是进一步丰富了原有五层架构的内涵。其中产业金融、零部件等强势加入以及产业链金融等环节的提升，有望进一步丰富合作主体的类型和数量。

同时组织架构的再次调整也有力支撑了平台化的推进。2.0 也伴随着组织架构的调整，美的将原有事业部升级为事业群，共分为美云智数、安得智联、库卡中国、美的机电事业群、美的暖通与楼宇、美的金融、美的采购中心、美的模具八大矩阵，把智慧医疗、智慧物流、产业金融、精密模具、自动化工厂和供应链协同紧密融合，一方面加速推动生态内各领域的企业向数字化、智慧化转型，推动工业全面数字化升级，另一方面则加速打造自身作为对接产业资源和服务“平台”的进程。

### 三、龙头数字化实践之海尔智家：卡奥斯 COSMOPlat，工业互联网引领者

在数字化上，海尔起步较早，布局完善全面，取得的成果亦位居行业前列。海尔在数字化上的发展最早可追溯到 1995 年办公自动化和基础网络的建设和应用，2007 年公司开始进行全面信息化，2012 年公司开始探索打造互联工厂，2017 年卡奥斯推出之后，公司进入探索建设工业互联网生态阶段：向内打造平台能力，提供从云基础设施、应用开发平台到软件系统等全套数字化服务，向外共创生态能力，通过链接产业上下游和用户，建设开放开源的工业互联网生态。目前，卡奥斯已成为我国工业互联网的领航者，位列工信部十大“跨行业跨领域”工业互联网平台之首，2019 年实现营收超 200 亿元，实现对建陶、房车、农业等 15 个行业物联生态的赋能，未来平台将会囊括更多的行业生态，赋能各行各业，向打造“灯塔基地”转型。

#### 3.1 海尔数字化发展历程

##### 3.1.1 1995-2006: 起步早，搭基础

海尔信息化起步在 20 世纪末即开始，在前期实现了企业基础管理信息化，为后来的全面信息化打下坚实的基础。海尔 1995 年即率先推出家电行业的国际级星级服务体系，建立了售后服务系统。同时通过 OA（办公自动化）、电算化

及基础网络的建设和应用，有效使企业管理效率和用户响应速度提升。1998年海尔进一步在 SCM（供应链管理系统）、物流配送、资金流管理结算及客户关系管理等系统，提高工作效率。

### 3.1.2 2007-2011：全面信息化，模块化改造

公司在这一阶段实现全生产过程信息化，并与管理信息化集成，搭建囊括采购、库存、生产、销售等业务的信息化管理系统。2007年4月海尔拉开“再造1000天，全力打造信息化时代的海尔”的再造大幕，力求通过从企业的信息化向信息化的企业转型，以实现海尔由制造业向服务业的转型。公司的全面信息化以业务流程再造为基础，以订单信息为中心，对内推进系统平台建设、模块化生产、产品管理信息化等，对外与用户、客户和分供方实现网络化。

1) **系统平台建设方面**，2008年海尔全球信息化增值系统（HGVS）上线，完成了核心业务流程的梳理和主要信息系统的重建，标志着在 SAP 中国实施历史上涉及上线法人最多、流程涵盖最广、业务最为复杂的家电 ERP 上线成功，建立起集定单信息流、物流、资金流“三流合一”的 BI、GVS、LES、PLM、CRM、B2B、B2C 等系统，实现了全集团业务统一营销、采购、结算。

2) **模块化生产方面**，首先是企划开发的结构化，规范通用化的平台库和模块库，在设计时便采用通用化的零部件和模块；其次是采购上的成套化，公司只需采购产品模块；制造端基于模块化推行标准化制造，建立按需定制、即需即供的模块化制造模式。

3) **产品管理信息化方面**，通过 PLM 系统对产品的整个生命周期（包括培育期、成长期、成熟期、衰退期和结束期）进行全面管理，充分利用产品知识，采用知识驱动的设计方法来提高产品品质。

4) **对外网络化方面**，为用户提供从网站（电话）沟通、销售、服务、维修、服务质量跟踪的全面立体用户服务体系，对客户实现网上采购管理和财务结算，数据交互透明化，供货方面通过供应商的统一界面监控差异化要素，实现“齐套率”系统自动取数。

**表 6：海尔 PLM 产品系统效果**

项目目标	项目 KPI	上线前的现状	上线后的效果
建立选件库	提高零部件的重用率，减少 20% 零部件	2005 年 1 月 1 日至 2006 年 2 月 14 日有采购记录的 10.5 万零部件，2006 年月均申请也达到 2475 个	1. 清洗后确定 7.4 万个优选零部件，即洗掉 29% 零部件 2. 2007 年月均申请 2005 个，比 2006 年降低 19%
优化零部件生命周期流程	缩短零部件申请流程	1. 新零部件申请流程长，平均 53 天 2. 零部件流程不规范或缺失	1. 零部件新品流程从 53 天缩短到 37 天，降低 30.7% 2. 建立完善了零部件的申请和淘汰流程
建立选点库	新品开发选择最优供应商参与到设计与开发中	无选点库，无预警与闸口	1. 推进 PLM 系统闸出 391 个零部件无供应商后 IPC 补充完善了供应商库 2. 提前预警：102 个类或 8 材料类型中没有物料和供应商
统一研发文档管理	强化基础管理，为开发及时提供准确的资料	1. 全集团图纸散落在开发人员手中，无法进行版本的控制 2. 全集团的开发文档在各部门各自管理，杂乱无章	1. 推进集团补图 6.2 万张，对所有图纸进行统一管理控制 2. 将集团的开发文档规范为 16 类，所有都通过系统管理 3. 实现图纸从 PLM 到供应商 B2B 时时安全下达，缩短图纸下发周期 3-7 天
按母本建立集团的研发流程	提高新产品上市速度	1. 没有全集团统一规范的研发流程 2. 没有全集团研发体系的流程术语规范和 KPI 指标体系	建立 PO-P4 研发流程，新增： 1.4 个阶段的退出评审，使目标、风险受控 2. 增加了 MRD/POD/POR 三份文档，推进研发体系的规范 3. 建立与全球接轨的研发流程术语字典 4. 建立集团的研发 PI 指标库
通过项目管理可视化，减少新品上市拖期	全部项目过程可视化	2/3 项目拖期	已使用系统的产品部共有 374 个项目进入系统（截止 6 月份进入 PO 阶段的项目共 414 个）

资料来源：海尔集团技术研发中心：《海尔集团“两化融合”工作汇报》，国信证券经济研究所整理

图 28: 海尔早期建设的商城系统



资料来源：海尔商城官网，国信证券经济研究所整理

### 3.1.3 2012-2016: 八大并联平台，构建互联工厂

海尔自 2012 年起进入网络化战略阶段，开始探索打造智能互联工厂，由制造型向平台型企业转型，实现大规模定制。在这一阶段，公司通过八大并联平台购建起全流程数字化的互联工厂体系，涵盖研发、采购、制造、物流、销售、服务等全流程，从用户视角出发，调动各方资源的参与实现大规模定制，推动上下游企业和用户上平台，打造平台化的新海尔。为了支撑这一模式，海尔推出“1+7”平台：1 是 U+智慧综合平台；7 包含用户定制交互定制平台、零距离即时营销平台、开放创新平台、模块商平台、智能制造平台、智慧物流平台、智联服务平台。

图 29: 海尔八大平台实现全流程互联



资料来源：U+智慧综合平台官网，国信证券经济研究所整理

1. U+智慧综合平台将厂商、服务商、供应商资源和用户的家庭生活链接在一起。既能为用户提供多元化的产品，也能为企业提供上下游资源及融资平台。在消费端，U+智慧综合平台实现了全屋空气、用水、洗护、安防、娱乐、健康和信息七大智慧生态圈的搭建，为用户提供智慧生活场景解决方案，让用户参与到产品交互创意、设计开发到生产制造和迭代升级等全流程生命周期。在生态上，不同行业的不同厂商都能加入到平台上，享受平台提供的资源，一起推动智慧家庭产业的生态圈建设。

图 30: 海尔 U+智慧综合平台



资料来源: U+智慧综合平台官网, 国信证券经济研究所整理

2. 用户定制交互: 公司打造行业首个用户交互定制平台——众创汇, 实现用户参与设计、参与制造全流程。在终端 (APP 或网站) 上, 用户可以通过三种方式参与定制: 一是**模块定制**: 用户通过对产品模块自主搭配选择, 来实现对产品的个性需要。二是**众创定制**: 用户通过提出需求来发起设计, 设计稿可由网民设计师, 或海尔的设计师来完成。另外海尔也会通过发起品牌跨界合作, 请知名设计师参与设计, 最后将所有产品设计稿发起投票, 投票热门的产品来发起众筹, 所有热门设计产品众筹到一定数量, 即可投入生产, 由海尔来实现后期专业化生产。三是**专属定制**: 偏向于较高端的定制, 个人可以提出个性化需求, 由海尔完成后期设计、制作, 最后产出一台个人专属的产品。

图 31: 海尔用户交互定制平台众创汇



资料来源: 众创汇官网, 国信证券经济研究所整理

3. 开放创新: 构建开放式协同研发平台——HOPE 平台, 通过创意转化进行迭代式研发。2013 年海尔搭建开放创新平台 HOPE (Haier Open Partnership Ecosystem), 把技术、知识、创意的供方和需方聚集到一起, 提供交互的场景和工具, 促成创新产品的诞生。HOPE 不仅为海尔的各个产业提供创新服务, 从 2015 年起也开始为其他公司和机构服务, 帮助企业解决创新在哪里、如何创新的难题, 帮助创新者实现创新知识成果转化。目前, HOPE 平台已经覆盖 3000+技术领域的活跃专家, 积累了超 10000 家优选技术供应商, 累计注册专家 30000+。

图 32: 海尔开放创新平台 HOPE



资料来源: HOPE 平台官网, 国信证券经济研究所整理

4. **模块采购: 构建海达源模块商资源平台, 自注册、自抢单、自交互、自交易、自交付、自优化, 从而快速提供个性化需求解决方案。**与传统“零组件采购——订单销售”模式相比, 海达源平台上模块商的注册、响应需求、方案选择结果、评价结果等**全过程都将在平台上公开公示**, 考核模块商的主体由企业转向用户。同时海尔自身也进一步优化模块化、通用化模式, 互联工厂只做最为核心的模块组装环节, 供应商大大减少, 原来海尔部分零部件供应商转为二级供应商。2018 年, 仅上线三年的海达源就已汇聚全球 2 万多家模块商, 在线交互 5 万多个模块方案。

图 33: 海尔海达源与用户零距离交互的 6“自”模式



资料来源: 海达源官网, 国信证券经济研究所整理

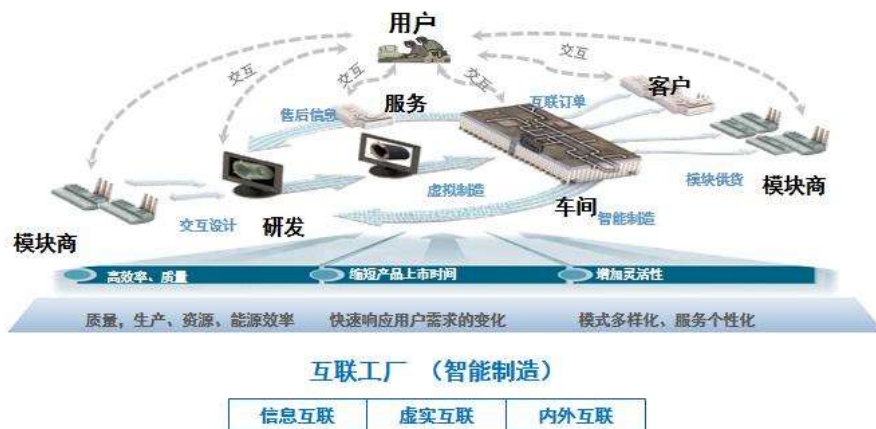
图 34: 海尔海达源模块商资源平台美食解决方案页面



资料来源: 海达源官网, 国信证券经济研究所整理

5. **智能生产: 建设智能工厂, 打造智能制造平台, 将模块化、自动化和信息化的深度融合, 缩短生产时间。**智能工厂实现以 iMES (生产信息化管理系统) 为核心的 ERP、PLM (包含 CAD/CAPP/设计仿真、制造仿真)、工业控制、物流系统的五大系统整合, 从而做到人、机、物、单的互联互通和对工厂的实时监控预警。智能工厂采用智慧排产、智能生产等模式, 以上万的传感器实现设备与设备之间的对话, 使得柔性生产线能自动识别不同型号的产品, 采用不同的工艺, 解决大规模流水线柔性不足的问题, 降低定制成本。截至 2016 年, 海尔已经初步建立起互联工厂体系, 打造了七个互联网工厂的样板工厂。

图 35: 海尔互联工厂&智能制造示意图



资料来源：青岛日报官方微信公众号，国信证券经济研究所整理

6. 即时营销：海尔上线顺逛微店社群交互平台，实现传统意义上的渠道向 O2O 模式转型。普通用户通过申请之后即可在微店平台上开店，卖出产品还能获得至少 2% 的佣金，极大吸引了个体创客，从而获取用户流量，实现用户的流量转化和口碑的传播。在生产上，用户的订单直达工厂，解决原来企业压货给客户，客户促销低价卖给用户的问题。

图 36: 海尔顺逛微店宣传单



资料来源：顺逛宣传资料，国信证券经济研究所整理

7. 智慧物流：构建日日顺智慧物流平台和车小微体系。日日顺物流成立于 2000 年，在 2014-2015 年 O2O 大热背景下，“日日顺车小微”开放纳入社会车辆、司机、城市站合伙人和生态圈合作方，以众包模式让符合条件的社会车辆、家电服务点、物流公司注册成为自主的经营主体，通过系统派单、车小微抢单送装的方式，解决电商物流中最困难的最后一公里问题。



图 37：日日顺物流建立人车自交互生态系统



资料来源：青岛日报官方微信公众号，国信证券经济研究所整理

8. **智联服务：建设智联 U+服务平台，提升用户体验。**2015 年公司发布智联 U+服务模式，通过对外的 U+智慧生活 APP、对内的“服务抢单”和对个性化用户的“极客无忧”3 大创新，实现用户报修被动维修服务到智能网器的主动服务，通过智能网器自诊断、服务兵主动抢单并联系用户上门服务、全流程可视化、服务费用核实、用户评价等方式，解决消费端售后存在的报修难、乱收费、回访烦等痛点。

图 38：海尔智联 U+服务流程



资料来源：智联 U+官网，国信证券经济研究所整理

通过搭建上述八大并联网络平台，海尔购建起全流程数字化的互联工厂体系，在建设智能互联工厂和信息化系统上有了深厚的积淀，也带动了上下游、用户和不同行业的资源方上平台，为建设工业互联网平台卡萨帝打下坚实的基础。

### 3.1.4 2017 至今：向外赋能，打造工业互联网生态

2017 年 4 月，海尔在自身智能制造和平台建设的基础上推出了具有中国自主知识产权的工业互联网平台——卡奥斯 COSMOPlat，标志着海尔的智能制造探索进入建设工业互联网生态的新阶段。对内，卡奥斯对工厂持续进行智能互联的改造，2019 年海尔落地全球首个智能+5G 互联工厂，通过 AI+5G 的技术组

合，整个工厂可以实现全流程信息自感知、全要素事件自决策、全周期场景自迭代。截止 2020 年 6 月，海尔已建成 22 家互联工厂，其中两家被评为“灯塔工厂”，是世界上唯一一家同时拥有两个“灯塔工厂”的企业。对外，卡奥斯基于开放生态，提出“与大企业共建，与小企业共享”的理念，将大规模定制模式和机理模型、知识图谱等软化、云化、数字化为 IaaS、PaaS、SaaS、BaaS 等平台和服务，助力企业快速实现数字化转型。

图 39: 卡奥斯在国际舞台上大放异彩

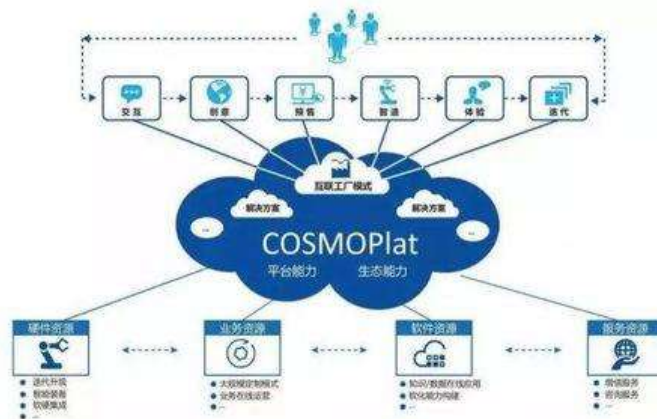


资料来源：卡奥斯官网，国信证券经济研究所整理

### 3.2 卡奥斯赋能生态，打造世界级工业互联网平台

卡奥斯构建“1 (主平台)+7 (模块)+N (行业)”的平台架构体系，其中 7 大模块包括：交互定制、开放创新、精准营销、模块采购、智能制造、智慧物流和智慧服务，这 7 大模块正是由海尔探索建立互联工厂体系阶段的七大并联平台进化而来；N 个行业指卡奥斯并非只应用于海尔内部，更能够进行跨行业、跨领域的开放赋能。基于此架构，卡奥斯以大规模定制模式为核心，在模式、科技和组织三大维度进行创新，对传统工业体系进行了根本性的颠覆，实现了模式+技术+生态的一体化。

图 40: 卡奥斯通过优异的平台能力和生态能力链接 C 端用户和 B 端资源



资料来源：卡奥斯官网，国信证券经济研究所整理

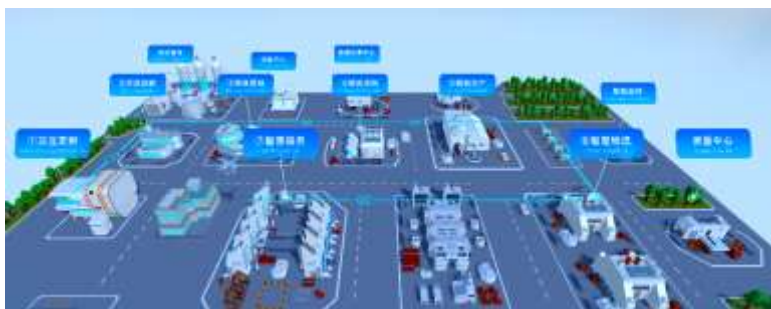
#### 3.2.1 模式维度：大规模定制，高精度下高效率

卡奥斯采用大规模定制模式，率先在全流程、全价值链、全生命周期引入用户体验，颠覆和改造传统工业体系，真正实现高精度驱动下的高效率。此次数字化浪潮最显著的特点是将“物”纳入智能互联，借助 OT (Operation Technology)

与 ICT( Information and Communication Technology )技术的深度协作与融合，大幅提升行业自动化水平，满足用户个性化的产品与服务需求。为此，卡奥斯前瞻性的布局先进智造、网络工程、物联网、数字化工程、大数据应用、人工智能六大科技创新中心，为卡奥斯提供核心技术支撑，通过交互定制、迭代研发、数字营销、模块采购、柔性生产、智慧物流、智能服务等七大节点解决方案赋能传统工厂，实现各流程用户需求、生产设备、生产人员的互联互通，助力企业实现大规模制造向大规模定制的转型。

此外，基于解决方案，卡奥斯还能提供个性化的数字化转型咨询服务、硬件集成服务(精密模具、智能装备、智能控制)等，为工厂实现数字化转型提供软硬件全套服务。

图 41：卡奥斯通过七大节点解决方案助力企业向大规模定制转型



资料来源：卡奥斯官网，国信证券经济研究所整理

图 42：卡奥斯提供多种场景方案助力不同行业工厂转型



资料来源：卡奥斯官网，国信证券经济研究所整理

卡奥斯对工厂的数字化赋能对 C 端和 B 端都具有显著的价值。对 C 端而言，用户可以直接在卡奥斯网站或者企业网站上通过投票、问卷等方式实现个性化的定制；对 B 端而言，企业可以通过卡奥斯平台实现自身的数字化转型，实现效率提升。以基于卡奥斯大规模定制模式打造的海尔沈阳冰箱互联工厂为例，其打破了原有的设计-生产模式，即从传统的串联流程改为各订单抓取的并行驱动，从而实现模块化的柔性布局，使生产效率提高了 28%。

图 43：卡奥斯赋能青岛啤酒实现大规模定制



资料来源：卡奥斯官网，国信证券经济研究所整理

图 44: 海尔中央空调互联工厂通过用户体验与日常运营连接实现效率提升



资料来源：全球“灯塔工厂”网络：来自第四次工业革命前沿的最新洞见白皮书，国信证券经济研究所整理

### 3.2.2 科技维度：基础设施、平台、软件，提供工业互联网全套产品

卡奥斯融合信息技术与制造技术，将大规模定制模式和机理模型、知识图谱等软化、云化、数字化为 IaaS、PaaS、SaaS、BaaS 等平台和应用，实现工业互联网所需的全套软硬件服务输出。

图 45: 卡奥斯提供工业互联网所需的全套软硬件服务



资料来源：工业互联网研习社，国信证券经济研究所整理

在边缘层，公司搭建边云协同能力平台，实现对终端设备的不同算力边缘节点的管理、各边缘节点的连接、数据储存和下发应用等功能，使终端设备拥有了数据转化、连接、存储和分析等灵活且智慧化的能力。

图 46: 卡奥斯边缘计算产品功能



资料来源: 卡奥斯官网, 国信证券经济研究所整理

图 47: 卡奥斯边缘计算应用场景



资料来源: 卡奥斯官网, 国信证券经济研究所整理

在 IaaS 层, 公司建设云基础设施服务, 提供大数据云平台服务, 同时面对上云的数据安全问题, 创新性地打造“集装箱式”设备, 将机柜与网络、配电系统、制冷系统、消防系统、综合布线等集成在一个国际标准的 20 或 40 英尺的集装箱内, 实现硬件开箱即用。

图 48: 海尔产品测试云平台



资料来源: 海尔集团官网, 国信证券经济研究所整理

图 49: 海尔“集装箱式”数据设备



资料来源: 卡奥斯官方微信公众号, 国信证券经济研究所整理

在 PaaS 层, 公司搭建 DevOps 服务和天工 OS 平台, 为开发者提供包括代码托管、测试管理、持续集成、制品库等多款产品和服务, 涵盖软件开发从构想到交付的一切所需; 天工 OS 平台是面向全场景的工业互联网分布式操作系统, 为企业提供工业互联网软件与应用订阅、安装、运行与上架销售等服务。此外, 卡奥斯还搭建了开发者社区、开发者平台、开源项目及开发者文档等开发者服务。

图 50: 卡奥斯 DevOps 服务



资料来源: 卡奥斯官网, 国信证券经济研究所整理

图 51: 海尔天工 OS 系统



资料来源: 卡奥斯官方微信公众号, 国信证券经济研究所整理

图 52: 卡奥斯开源代码仓

A	test-epc-501	测试	http://10.133.133.133	test-pro	aaa	暂无说明
T	tes	qzj1_	http://code.q	test_123	testpro-503	暂无说明
P	cat-server	开源项目cat	http://code.q	开源项目	0445	暂无说明
A	000	资料	http://code.q	test-pro	aaa	暂无说明
T	test	11	http://code.q	测试	1234	暂无说明
A	test-0616	0616	http://code.q	test-pro	aaa	暂无说明
新	test	test	http://code.q	新测试项目	新测试数据	暂无说明

资料来源: 卡奥斯官网, 国信证券经济研究所整理

图 53: 卡奥斯平台应用部署



资料来源: 卡奥斯官网, 国信证券经济研究所整理

在 SaaS 层, 卡奥斯在海尔的基础上, 提供涵盖**经营管理、研发设计、采购供应、生产制造、仓储物流到工业安全**等全方位的软件服务, 并且企业也可以选择发布个性化软件需求, 得到卡奥斯的抢单响应。企业也可以选择成为卡奥斯的合作伙伴, 在平台上出售自己的相关软件。

图 54: 卡奥斯提供全方面软件服务

<p><b>经营管理</b></p> <p>项目管理 CRM 协同办公 能源管理</p> <p>财务管理 营销管理 售后服务</p>	<p><b>研发设计</b></p> <p>产品设计 PLM PDM</p>
<p><b>采购供应</b></p> <p>采购寻源 采购订单 采购分析 进销存 ERP</p> <p>订单管理 产品溯源 防窜货系统</p>	<p><b>生产制造</b></p> <p>CPS物理信息系统 过程管控 生产排程 MES</p> <p>库存管理 质量管理 设备管理 虚拟仿真</p>
<p><b>仓储物流</b></p> <p>仓库管理 配送管理 互联仓库</p>	<p><b>工业安全</b></p> <p>网络安全</p>

资料来源: 卡奥斯官网, 国信证券经济研究所整理

### 3.2.3 组织维度: 增值共享, 开放生态

卡奥斯采用**增值分享的创新机制**, 各类**创客、一流资源无障碍进入**。卡奥斯平台开放开源, 公司可以选择入驻成为合作伙伴, 在平台上提供工业互联网软硬件产品、B 端零部件模块、C 端个性化产品等, 共同打造工业互联网新生态, 沿着企业→产业→生态的路线实现赋能共同成长。此外平台还提供供应链金融、集约采购、生态品牌推广等服务, 助力中小品牌的成长。

图 55: 卡奥斯生态伙伴合作流程



资料来源: 卡奥斯官网, 国信证券经济研究所整理

截止 2019 年底, 平台已链接用户 3.4 亿, 企业 50 多万家, 开发者 10 万多, 生态资源方 390 多万家。由于平台汇聚了包括设计、研发、模具、制造、物流等制造产业链、生态链上的企业, 一旦出现需求, 平台能够通过快速的应变力与强大的组织力, 迅速满足需求。如疫情期间, 卡奥斯 4 个创客 2 天时间写软件, 2 天测试, 4 天即上线了一个医用物资供需平台, 很快链接上 2000 多家医

用设备、原材料资源方，6天帮山西侯马一家企业落地投产日产能10万只的口罩生产线。

图 56: 卡奥斯平台提供各类增值服务



资料来源：卡奥斯官网，国信证券经济研究所整理

图 57: 用户、资源、企业都在卡奥斯平台上实现增值共享



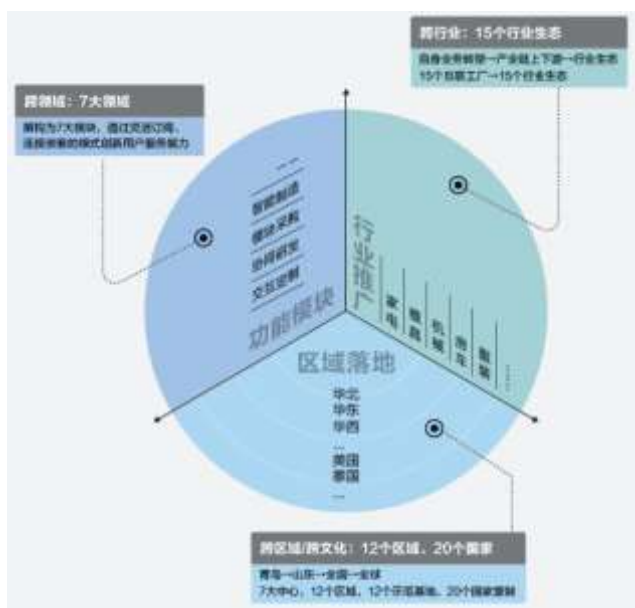
资料来源：卡奥斯官网，国信证券经济研究所整理

### 3.2.4 未来展望：链接更多生态，马太效应显现

卡奥斯平台凭借优异的底层能力链接了众多的资源方和用户，向综合交易服务平台的方向进发。卡奥斯沿着企业→产业→生态的路线首先将行业内的龙头带上平台，进而合作构建并输出行业特色化的工业 APP 及平台级解决方案，以吸引上下游行业企业上平台、用平台。随着平台的供需双方数量的累计和交易的增加，平台的正向反馈不断增强，进而实现生态的打造。

在此过程中，企业既通过卡奥斯平台实现自身数字化的转型，亦能对接上下游的资源，减少采购中的信息不透明，实现平台和企业双赢。而卡奥斯既能通过提供数字化服务获得收入，也有从平台增值服务中获取佣金的可能，成为工业端的“电商”平台。目前平台已覆盖 15 个行业，涵盖全国 7 大中心 12 个区域，在 20 个国家复制推广，卡奥斯已经在能力建设和资源方数量方面取得行业领先优势，有望保持行业龙头地位，享受行业发展和集中度提升带来的双重红利。

图 58: 卡奥斯已在多个行业、区域实现落地应用



资料来源：卡奥斯官网，国信证券经济研究所整理

## 四、家电行业工业互联网展望：制造+消费双重属性 确保竞争力，广阔空间谋共赢

### 4.1 龙头标杆作用凸显，场景扩充空间仍大

我们通过对比龙头数字化转型的历程，由信息化到平台的级阶段模式都有相似之处，其中信息化改造需要约 3-5 年的时间，其后的技术提效和业务流程的配合梳理是提效落地的关键，所花费时间则取决于技术环境和企业的执行力，后来者的布局效率反而有可能在技术供给重组成熟背景下提速，但数字化转型后带来的效率和业务模式天花板的打开都是毋庸置疑的。

图 59：海尔和美的数字化转型思路和阶段有相似之处

Haier		Midea							
1995	2006	2011	2013	2015	2016	2017	2018	2020	2021+
<b>信息化建立</b> OA、SCM、物流、CRM 等信息化模块 基础性信息系统建设，主要用于处置部门业务信息处理	<b>全面信息化</b> 实现全集团信息流、物流、资金流信息统一	<b>信息化建立</b> 在ERP基础上逐步建立MES等信息系统 主要用于产品质量跟踪等自动化生产	<b>全面信息化</b> 数字化1.0：“832”体系建设完成 信息打通，信息系统架构完善	<b>深化数字化应用</b> 建设“1+7”并联平台支撑互联工厂的运营 各环节效率提升，自有平台功能逐步完善	<b>技术提效系统</b> 数字化2.0：通过上云、移动化提升效率，打好对外输出基础	<b>工业互联网不断深化</b> 2017年4月卡奥斯平台推出，基于开放生态实现服务和产品对工业互联网四层架构的全覆盖 卡奥斯平台（CosmoPlat）2019-2020连续两年位列工业互联网平台第一	<b>打造工业互联网逐步深化</b> 2018年10月M.I.T平台发布，产品和服务全面覆盖工业互联网四层架构，2020年战略升级进一步完善平台生态		

资料来源：各公司公告，各公司官网，国信证券经济研究所整理

龙头工业互联网的布局正在加速前行，生态完善化是当前重心。当前以海尔和美的为代表的企业仍在以平台化的深化为转型重点，从最新的布局和尝试来看，两平台均依托自身制造+消费的基因，从产业链金融、个体创业单位和C端“小作坊式”定制等环节进一步挖掘平台的潜在参与者，进而扩充自身体量。

### 4.2 工业互联网的推进——家电企业优势何在？

家电企业凭借自身更广的覆盖面和制造-消费场景的经验有望脱颖而出。在工业互联网大潮下，其他行业的优质制造业企业、信息技术企业均是工业互联网的参与者和有力竞争者，通过对比和梳理我们认为家电行业的优势在于（1）对工业互联网场景覆盖力强；（2）相比互联网/软件企业胜在制造业背景，而家电之于制造业又更贴近终端市场。

#### 4.2.1 从产业性质来看，家电产业对工业互联网场景的覆盖能力强

由于家电企业一方面面向工业产业链，另一方面有直接对接最终端的需求，可以说基本实现了工业互联网当前 10 个典型的新模式和新业态的全面覆盖，也就是说，家电企业深度的产业链上下游触达和深刻理解有利于平台的形成。

表 7：家电行业对于工业互联网 10 大模式和业态覆盖面广

新业态/模式	典型场景	家电企业的实践
数字化管理	资产管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>家电数字孪生生产线实现管理可视化</li> <li>全生命周期数据流更好进行产品故障预测，进一步促成智能分析</li> </ul>
	运营管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>家电 APS 等系统实现优化预算管理、备品管理，有效降低成本，并通过各系统联动和家电上下游渗透实现资源优化和终端数据实现家电产品的精准营销</li> </ul>
	组织管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>海尔 COSMOPlat 将企业改造为赋能平台，汇聚广大中小企业与第三方开发者</li> </ul>



智能化生产	智能设备	<ul style="list-style-type: none"> <li>智慧工厂通过对终端设备的监控实现状态监测、故障诊断和预测性维护</li> </ul>
	智能产线	<ul style="list-style-type: none"> <li>打通家电设计和生产环境，同时通过模拟仿真优化研发和制造流程</li> </ul>
	智能服务	<ul style="list-style-type: none"> <li>依托智慧工厂实现更精准的质量检测、智慧物流</li> </ul>
网络化协同	协同制造	<ul style="list-style-type: none"> <li>定制化家电的云制造、云排产等</li> </ul>
	供应链协同	<ul style="list-style-type: none"> <li>家电产业链上下游不断延展和资源整合，实现整个产业链的资源高效配置</li> </ul>
个性化定制	少品种大批量、多品种小批量定制	<ul style="list-style-type: none"> <li>COSMOPlat 实现端到端链接，实现定制化服务的同时提升生产制造交付效率</li> </ul>
	“小作坊式”单件定制	<ul style="list-style-type: none"> <li>满足家电模具等加工精度高、交付周期短、定制水平高等需求</li> </ul>
服务化延伸	产业链条增值服务	<ul style="list-style-type: none"> <li>依托自身供应链和渠道改革的成果，实现系统和解决方案输出，优化上下游和其他行业库存、制造等运营效率</li> </ul>
	综合解决方案服务	<ul style="list-style-type: none"> <li>除了智慧工厂的工艺、制造等解决方案外，整合企业内外部资源赋能创业创新</li> </ul>
	面向第三方开发者的开源社区	<ul style="list-style-type: none"> <li>海尔旗下卡奥斯天工 OS 提供解决方案和开放等更灵活的工业应用功能</li> </ul>
零工经济	面向创客的制造业“双创”孵化平台	<ul style="list-style-type: none"> <li>汇聚公共资源后，使创客们能在平台上整合全球一流资源。仅海尔旗下“海创汇”项目就已孵化创业项目超过 4000 个，总估值达到 800 亿元</li> </ul>
	制造能力共享	<ul style="list-style-type: none"> <li>平台机制逐步成熟后，已经初步实现制造业的资源汇聚和弹性分配调用</li> </ul>
共享制造	创新能力共享	<ul style="list-style-type: none"> <li>COSMOPlat 共享设计工具、工业机理模型等研发设计资源，研发设计人员可以直接调用海尔开放的，进行协同式的研发设计</li> </ul>
	供应链协同	<ul style="list-style-type: none"> <li>类似资源的开放共享，并在其基础上体系化的实现供应链物料等协同</li> </ul>
现代供应链	柔性供应链	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过大数据和各链条的精细化运营，将自身质检和零库存模式延伸到上下游</li> </ul>
	智慧物流	<ul style="list-style-type: none"> <li>库存管理等功能上，形成生产企业和物流企业的对接平台</li> </ul>
产业链金融	融资租赁、互联网信贷	<ul style="list-style-type: none"> <li>提供以应收等为基础的供应链金融</li> </ul>

资料来源：各公司官网，赛迪研究院：《工业互联网平台新模式新业态白皮书》，国信证券经济研究所整理

#### 4.2.2 制造业的优势在于产业经验，而家电之于制造业又更贴近终端市场

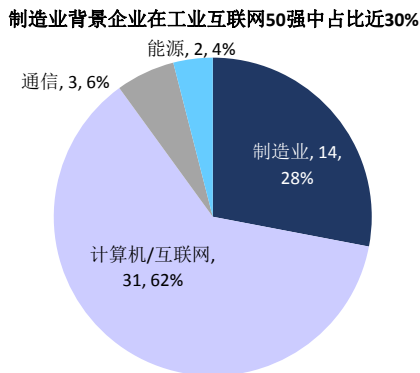
首先作为制造业，家电行业相比软件信息类企业最显著的不可替代点在生产工艺流程领域实操的经验、以及对终端消费者的直接接触达，同时通过自身的各环节提效，SaaS 层产品/服务形式和内容也更容易贴合平台使用者的需要，进而也更容易引领业务环节上更新和迭代（如智能生产环节、个性化定制、共享制造和供应链等环节革新等），这从中国通讯产业榜的 2019-2020 工业互联网 50 强企业也印证了这一特点，制造业背景平台占比达 30%，而家电三大龙头企业中 2 家均榜上有名且位列前列（海尔位列第 1、美的位列 17）。

表 8：家电领头的工业互联网平台目前已经囊括设计-零售、IaaS-SaaS 层

平台背景	代表企业	主力产品	行业背景优势
制造	海尔、华为、三一重工、联想、富士康等	设备管理、智能制造和信息化流程、机器视觉等 AI	<ul style="list-style-type: none"> <li>边缘层具备设备基础</li> <li>业务流程适配性强</li> <li>产业链创新能力</li> <li>上下游资源体量更大</li> </ul>
计算机/互联网	东方国信、用友、阿里、腾讯、紫光、金蝶等	数据和网络、信息化与云服务、人工智能、开发服务	<ul style="list-style-type: none"> <li>底层架构和技术创新</li> <li>更好的普适性和客户基础</li> <li>平台作用明显</li> </ul>
通信	中国移动、中国电信、中国联通等	供需平台、大数据、开发等平台、产业链协同	<ul style="list-style-type: none"> <li>大用户和资源基础</li> <li>技术创新</li> </ul>
能源	华能集团等	垂直领域设备管理、智慧生产	<ul style="list-style-type: none"> <li>细分领域的业务经验</li> <li>较广的客户基础</li> </ul>

资料来源：各公司公告，各公司官网，国信证券经济研究所整理

图 60: 工业互联网前 50 中制造业份额近 30%

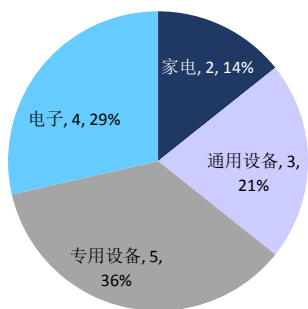


资料来源: 工信部:《通信产业报》, 国信证券经济研究所

同时家电行业是制造业中最靠近消费者的行业之一。制造业中我们进一步细分, 可以看到家电行业是为数不多能将除原材料之外的研发-终端 C 端消费所有环节囊括到自身体内的, 这就意味着相比设备制造和电子产品制造等行业, 家电企业在消费端相关的 PaaS 层(如 C 端相关的组件、消费者大数据分析系统等)和 SaaS 层(营销应用等)有望展现出更强的竞争力。

图 61: 50 强中制造业工业互联网平台主要包含 4 类背景

制造业工业互联网平台主要包含 4 类背景



资料来源: Gartner, 国信证券经济研究所整理

图 62: 家电行业与终端消费者距离更近

家电	专用/通用设备	电子
<b>价值链前端</b> 研发、设计、制造	<b>价值链前端</b> 研发、设计、制造	<b>价值链前端</b> 研发、设计、制造
<b>价值链后端</b> 2B 贸易、2C 零售	<b>价值链后端</b> 2B、2G 贸易/零售	<b>价值链后端</b> 2B 贸易为主 2C 零售
<b>代表企业</b> 海尔、美的	<b>代表企业</b> 三一、徐工	<b>代表企业</b> 华为、工业富联、联想

资料来源: 各公司官网, 各公司公告, 国信证券经济研究所整理

广阔空间下相互协作取长补短仍是发展主旋律。尽管我们着力论证家电行业发展工业互联网的各处所长, 但必须承认的是, 各类参与方的独特背景均有其不可替代性。同时从目前各平台的实践来看, 通过跨行业、跨技术合作落地商业成果是更优的选择, 因此面对近 7000 亿的工业互联网空间, 各玩家做大整体规模是当下行业发展的首要任务。

## 五、投资建议

推荐数字化高效转型效果显著、事业部改革战略升级后工业互联网加速成熟的美的集团, 预计 2020-2022 年归母净利润 255/277/318 亿, 对应 EPS 为 3.66/3.97/4.57 元, 对应 PE 为 26/24/21 倍, 维持“买入”评级; 建议关注私有化成功、效率持续改善, 工业互联网生态持续赋能行业的海尔智家以及渠道改革配合数字化推进的格力电器。

## 六、风险提示

平台扩围进度不及预期、技术对商业化支撑不足、行业竞争加剧。

附表：重点公司盈利预测及估值

公司 代码	公司 名称	投资 评级	收盘价	EPS			PE			PB
				2019	2020E	2021E	2019	2020E	2021E	2019
000333	美的集团	买入	94.85	3.47	3.66	3.97	27	26	24	5.9
600690	海尔智家	未评级	33.76	1.25	0.88	1.08	27	39	31	6.1
000651	格力电器	未评级	62.92	4.11	3.21	4.09	16	20	15	3.3

数据来源：Wind、国信证券经济研究所

## 国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票 投资评级	买入	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	预计 6 个月内，股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	预计 6 个月内，股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	预计 6 个月内，行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

## 分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

## 风险提示

本报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有，仅供我公司客户使用。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

## 证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

## 国信证券经济研究所

---

### 深圳

深圳市罗湖区红岭中路 1012 号国信证券大厦 18 层

邮编：518001 总机：0755-82130833

### 上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 楼

邮编：200135

### 北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层

邮编：100032