

推荐（首次）

## 工业互联网专题

风险评级：中风险

新挑战下工业互联网登上舞台，全面互联提升企业竞争力

2019年3月11日

## 投资要点：

魏红梅

SAC 执业证书编号：

S0340513040002

电话：0769-22119410

邮箱：whm2@dgzq.com.cn

研究助理：陈伟光

SAC 执业证书编号：

S0340118060023

电话：0769-22110619

邮箱：

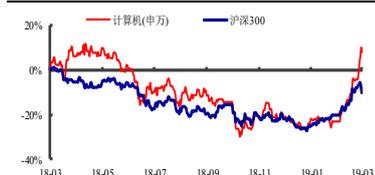
chenweiguang@dgzq.com.cn

## 细分行业评级

计算机

推荐

## 计算机指数走势



资料来源：东莞证券研究所，Wind

## 相关报告

……

- **新挑战、新机遇，工业互联网是时代的选择。**工业是中国经济的重要构成部分。2017年，我国工业生产总值占同期国民生产总值的33.9%，是我国国民生产总值占比最大的行业。在工业中又以制造业为占比最大部分。虽然我国经济通过改革开放取得举世瞩目的成绩，然而中国经济快速发展后遇到的新挑战。就业人员的平均工资复合增长率大于工业企业利润总额的复合增长率，工业企业利润总额增长趋势整体放缓，劳动力生产成本增加。此外，资源浪费问题以及环境污染问题也自然而然地出现。为解决以上问题，我国工业需要改革。为此，政府先后颁布了相关文件，旨在通过工业互联网，实现工业与信息技术的深度融合，实现工业信息化，工业智能化，提升工业生产效益。
- **工业互联网打造人-机-物全面互联。**从广义上看，工业互联网是互联网和新一代信息技术与工业系统全方位深度融合所形成的产业和应用生态，是工业智能化发展的关键综合信息基础设施。从狭义上看，工业互联网就是工业互联网平台。工业互联网平台有三层核心结构：第一层是边缘层，主要是实现数据采集与处理；第二层是平台层，主要实现工业互联网的智能化驱动；第三层是应用层，主要形成基于工业PaaS的软件，包括SaaS与APP。
- **政府行业共同推动工业互联网发展。**在政策上，《中国制造2025》发布后，政府先对工业互联网涉及的多个领域实施政策指导发展，在发布《关于深化“云联网+先进制造业”发展工业云联网的指导意见》完成顶层设计，最后是层层推进。政府高度重视工业互联网发展。在多个重大会议都提到了工业互联网的发展。在行业上，已经企业使用工业互联网平台提升公司的生产效益，从实践案例证明工业互联网对下游企业的帮助与意义。
- **投资建议：首次覆盖给予推荐评级。**工业互联网的发展是大势所趋。虽然当前工业互联网在工业中应用尚未完全成熟，存在技术上的提升空间。然而，工业经济体量在我国经济体量中占据较大比重，从当前实践案例可以看到工业互联网的发展有较好的前景和较广阔的发展空间。因此，首次覆盖给予推荐评级。建议关注在企业级应用上具有较强技术积累的相关公司，如：赛意信息（300687）、宝信软件（600845）、东方国信（300166）等标的。
- **风险提示：**政策变化、工业互联网技术发展不及预期、工业互联网推进速度不及预期等

# 目 录

1、新挑战、新机遇，工业互联网是时代的选择 .....	3
1.1、经济发展出现新挑战 .....	3
1.2 《中国制造 2025》：制造业信息化 .....	5
1.3 工业互联网登上舞台 .....	6
2、工业互联网打造人-机-物全面互联 .....	7
2.1 广义工业互联网 .....	7
2.2、狭义工业互联网 .....	9
3、政府行业共同推动工业互联网发展 .....	11
4、工业互联网应用案例 .....	12
4.1 中国电信 CPS 平台 .....	12
4.2 用友-精智   用友工业互联网平台 .....	13
4.3 东方国信-BIOP 平台 .....	14
4.4 浪潮工业互联网平台 .....	15
5、投资建议 .....	16
6、风险提示 .....	17

## 插图目录

图 1：2004 年-2017 年我国工业生产总值占比 .....	3
图 2：2004 年-2017 年我国制造业生产总值在工业中的占比 .....	3
图 3：1976 年-2017 年中国 GDP 同比增长情况 .....	4
图 4：2000 年-2017 年中国工业就业人员平均工资情况 .....	4
图 5：2000 年-2017 年中国工业企业利润总额情况 .....	5
图 6：工业互联网业务视图 .....	7
图 7：工业互联网体系架构 .....	8
图 8：云化后的云计算层级架构 .....	9
图 9：工业互联网平台功能架构 .....	10
图 10：工业互联网产业链 .....	11
图 11：中国电信 CPS 平台架构图 .....	13
图 12：用友精智平台架构图 .....	14
图 13：BIOP 平台架构图 .....	14
图 14：浪潮工业互联网平台架构 .....	15

## 表格目录

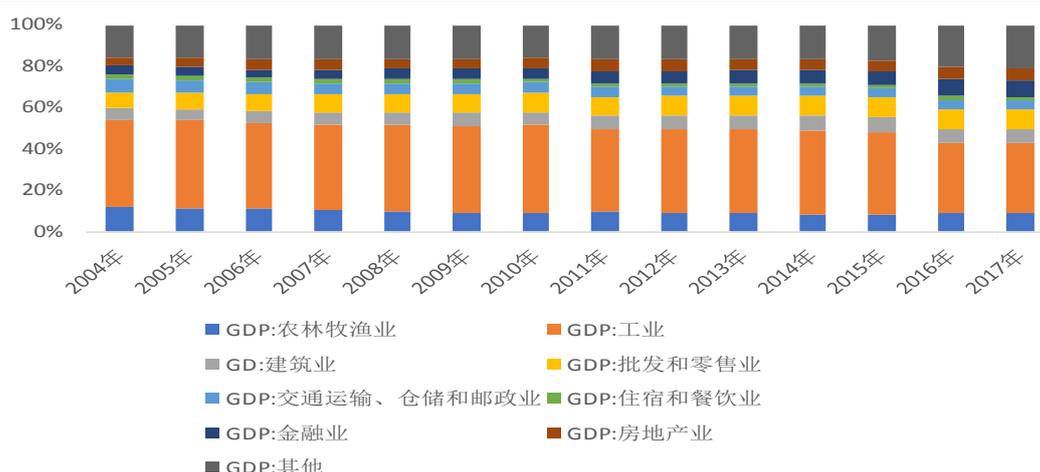
表 1：《中国制造 2025》将通过“三步走”实现制造强国的战略目标 .....	6
表 2：《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》关于工业互联网发展目标 .....	6
表 3：工业互联网相关政策 .....	11
表 4：重点公司盈利预测（截止 2019 年 3 月 8 日） .....	17

# 1、新挑战、新机遇，工业互联网是时代的选择

## 1.1、经济发展出现新挑战

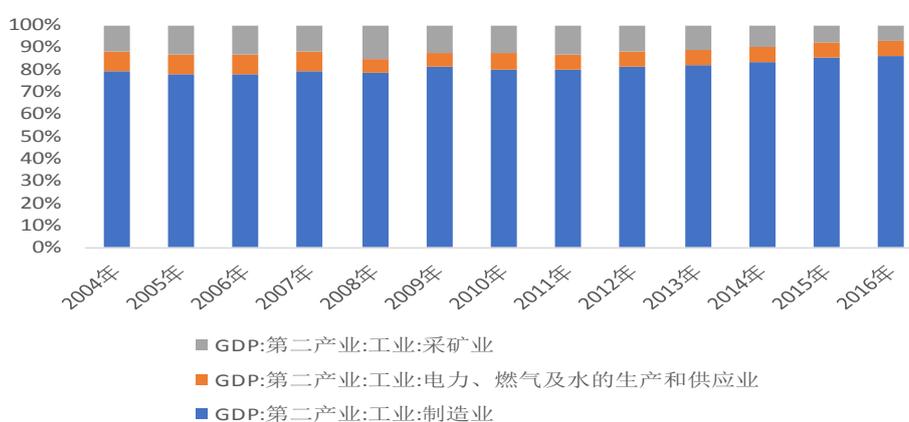
工业是中国经济的重要组成部分。我国有三大产业，其中第一产业是农林牧渔业、第二产业是工业与建筑业，第三产业是服务业。2017年，我国工业生产总值为279996.9亿元，占同期国民生产总值的33.9%，是我国国民生产总值占比最大的行业。在工业中又以制造业为占比最大部分。2016年，我国制造业生产总值为214289.3亿元，占我国当年工业生产总值的86.45%。

图 1：2004 年-2017 年我国工业生产总值占比



资料来源：wind，东莞证券研究所

图 2：2004 年-2017 年我国制造业生产总值在工业中的占比

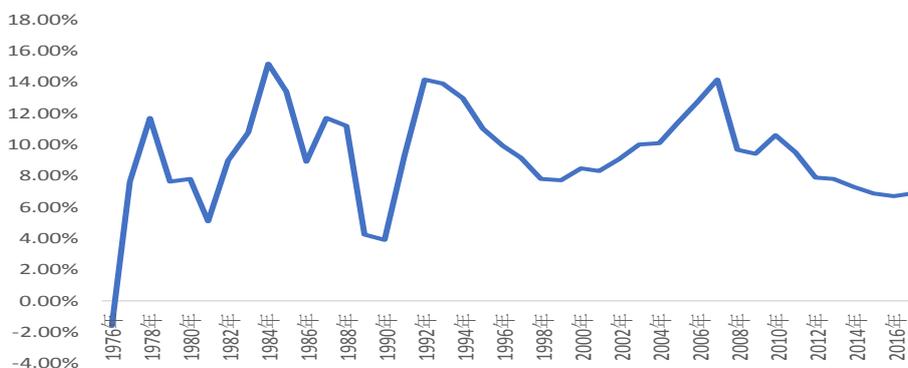


资料来源：wind，东莞证券研究所

改革开放造就中国经济发展举世瞩目。新中国成立后，虽然在全国人民的艰苦奋斗下，我国建立起了一个独立的、门类齐全的工业体系，然而，当时人民产值较低，生产技术比较落后。在此背景下，1978年，在十一届三中全会上，我国确立了“改革开放”的政策，实施执行对内搞活经济、对外实行开放的方针。2001年12月11日，中国正式加入WTO。此时的中国，受益于改革开放政策，对外实行招商引资的措施，我国工业体系

获得了进一步的完善与提升，生产技术得到了一定程度提升。凭借较为完善的工业体系，以及较低的人力成本，中国的制造业在世界范围内具有压倒性的优势，中国亦因此成为当时著名的“世界工厂”，中国制造业开始腾飞。受益于国内制造业的蓬勃发展，我国经济也开始进入高速发展时期。在 2002 年-2011 年期间，我国 GDP 每年保持 9% 以上的增速，并在 2010 年成为世界第二大经济体。在 2012 年-2017 年期间，由于当期中国经济体量已经对比过去已经大幅提升，因此增速有所放缓，然而，在此期间我国 GDP 每年保持 6.5% 以上的增速。

图 3：1976 年-2017 年中国 GDP 同比增长情况



资料来源：wind，东莞证券研究所

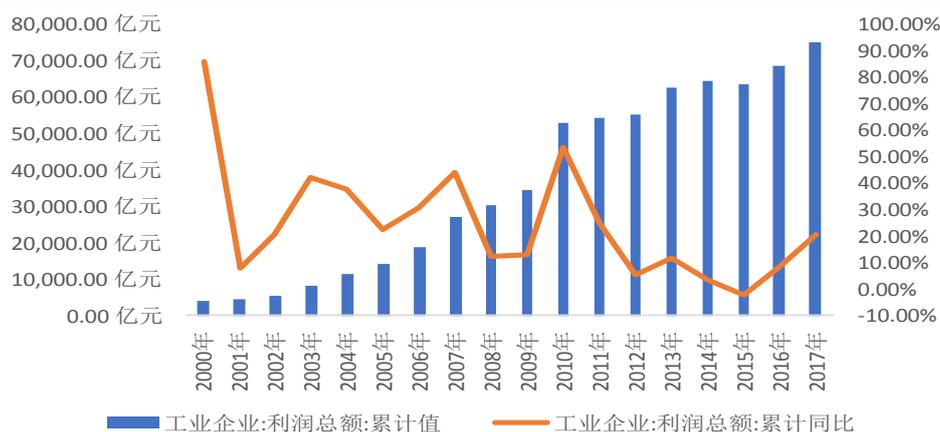
**中国经济快速发展后遇到的新挑战。**虽然中国经济得到快速的发展，然而，中国的工业亦随之出现了问题。由于中国工业出现飞速发展，中国工业就业人员的平均工资也出现增长。2000 年，我国采掘业、制造业、电力、煤气及水的生产和供应业的就业人员年平均工资分别为 8340.00 元、8750.00 元、12830.00 元；2017 年，以上三个行业就业人员年平均工资分别为 69500.00 元、64452.00 元、90348.00 元，复合增长率分别为 12.50%、11.73%、11.45%，同期的工业企业利润总额复合增长率为 17.295。然而，将统计时间定义为 2012 年-2017 年时，工业就业人员的平均工资复合增长率为 6.15%，而同期的工业企业利润总额复合增长率仅为 5.09%。就业人员的平均工资复合增长率大于工业企业利润总额的复合增长率，工业企业利润总额增长趋势整体放缓，劳动力生产成本增加。

图 4：2000 年-2017 年中国工业就业人员平均工资情况



资料来源：wind，东莞证券研究所

图 5：2000 年-2017 年中国工业企业利润总额情况



资料来源：wind，东莞证券研究所

此外，过往我国经济发展主要通过资源要素投入，走的是粗放式的发展模式，并没有进行精细化管理。在此情况下，资源浪费问题以及环境污染问题也自然而然地出现。为保证可持续发展，国家对资源以及环境的约束亦随之产生。在过去，不少企业在资源以及环保问题上存在忽视，当出现约束时，企业或产生难以适应的情况，生产成本突然增加，企业的运营也难以持续。

## 1.2 《中国制造 2025》：制造业信息化

**对制造业改革是我国经济社会发展的必然选择。**前文提到，我国工业生产总值占国民生产总值的 33.9%，是我国国民生产总值占比最大的行业。其中，又以制造业为占比最大部分，占我国当年工业生产总值的 86.45%。因此，“制造业是国民经济的主体，是立国之本、兴国之器、强国之基”的说法一点也不为过。面对劳动力成本上升，资源与环境约束等问题，对工业进行改革是必然的选择。从经济总量占比看，从制造业开始进行改革或是最好的选择。

**新时代，信息技术发展为制造业发展提供新方向。**信息技术是各国在发展科技时重点关注的领域，信息技术亦因此得到长足的进步，移动互联网、云计算、大数据等新一代信息技术取得新的突破。基于信息物理系统的智能装备、智能工厂等智能制造正在引领制造方式变革；网络众包、协同设计、大规模个性化定制、精准供应链管理、全生命周期管理、电子商务等正在重塑产业价值链体系。新一代信息技术与制造业深度融合，正在形成新的生产方式、产业形态、商业模式和经济增长点，这也为我国制造业的再发展提供了技术支持和变革方向。

**《中国制造 2025》确定发展制造业信息化。**基于以上的时代背景下，我国于 2015 年 5 月发布《中国制造 2025》制造强国战略行动纲领。《中国制造 2025》提出，将通过“三步走”实现制造强国的战略目标。在“三步走”计划中出现了“制造业信息化水平大幅提升”、“两化（工业化和信息化）融合迈上新台阶”等阐述。通过以上阐述可以知道，国家是有意将新一代信息技术与制造技术进行深度融合发展，以此实现制造业的升级转型。在制造业信息化升级过程中，工业互联网、云计算、大数据等新一代信息技术将在

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实现综合集成应用。同时，智能装备和智能产品将会被大力发展，生产过程将走向智能化，企业可以实现制造工艺的仿真优化、数字化控制、状态信息实时监测和自适应控制。此外企业管控、设计与制造、产供销一体、业务和财务衔接等关键环节集成，实现智能管控。制造业信息化的出现将带动新型生产方式出现，企业研发、生产、管理和服务的智能化水平将获得提升。

表 1：《中国制造 2025》将通过“三步走”实现制造强国的战略目标

步骤	时间	任务
第一步	2015 年-2020 年	基本实现工业化，制造业大国地位进一步巩固，制造业信息化水平大幅提升。掌握一批重点领域关键核心技术，优势领域竞争力进一步增强，产品质量有较大提高。制造业数字化、网络化、智能化取得明显进展。重点行业单位工业增加值能耗、物耗及污染物排放明显下降。
	2020 年-2025 年	制造业整体素质大幅提升，创新能力显著增强，全员劳动生产率明显提高，两化（工业化和信息化）融合迈上新台阶。重点行业单位工业增加值能耗、物耗及污染物排放达到世界先进水平。形成一批具有较强国际竞争力的跨国公司和产业集群，在全球产业分工和价值链中的地位明显提升。
第二步	2025 年-2035 年	我国制造业整体达到世界制造强国阵营中等水平。创新能力大幅提升，重点领域发展取得重大突破，整体竞争力明显增强，优势行业形成全球创新引领能力，全面实现工业化。
第三步	2035 年-2050 年	新中国成立一百年时，制造业大国地位更加巩固，综合实力进入世界制造强国前列。制造业主要领域具有创新引领能力和明显竞争优势，建成全球领先的技术体系和产业体系。

资料来源：政府公告、东莞证券研究所

### 1.3 工业互联网登上舞台

**工业互联网是新工业革命的关键支撑。**为有效落实《中国制造 2025》文件中的目标，国务院在 2017 年发布了《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》。通过该文件，工业互联网正式登场舞台。事实上，在《中国制造 2025》中就已经提到“工业互联网”。在《意见》中，发展工业互联网的重要性就得到明确的阐述。在《意见》中提到，一方面，工业互联网是以数字化、网络化、智能化为主要特征的新工业革命的关键基础设施，加快其发展有利于加速智能制造发展，更大范围、更高效率、更加精准地优化生产和服务资源配置。同时，工业互联网可从制造业扩展成为各产业领域网络化、智能化升级必不可少的基础设施，实现产业上下游、跨领域的广泛互联互通，打破“信息孤岛”。另一方面，发展工业互联网，有利于促进网络基础设施演进升级，推动网络应用从虚拟到实体、从生活到生产的跨越，极大拓展网络经济空间。由此可见，工业互联网作为新一代信息技术与制造业深度融合的产物，日益成为新工业革命的关键支撑和深化“互联网+先进制造业”的重要基石，对未来工业发展产生全方位、深层次、革命性影响。

表 2：《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》关于工业互联网发展目标

步骤	时间	任务
----	----	----

第一步	到 2025 年	基本形成具备国际竞争力的基础设施和产业体系。覆盖各地区、各行业的工业互联网网络基础设施基本建成。工业互联网标识解析体系不断健全并规模化推广。形成 3-5 个达到国际水准的工业互联网平台。产业体系较为健全，掌握关键核心技术，供给能力显著增强，形成一批具有国际竞争力的龙头企业。基本建立起较为完备可靠的工业互联网安全保障体系。新技术、新模式、新业态大规模推广应用，推动两化融合迈上新台阶。
第二步	2025 年-2035 年	建成国际领先的工业互联网网络基础设施和平台，形成国际先进的技术产业体系，工业互联网全面深度应用并在优势行业形成创新引领能力，安全保障能力全面提升，重点领域实现国际领先。
第三步	2035 年-本世纪中叶	工业互联网网络基础设施全面支撑经济社会发展，工业互联网创新发展能力、技术产业体系以及融合应用等全面达到国际先进水平，综合实力进入世界前列。

资料来源：政府公告、东莞证券研究所

## 2、工业互联网打造人-机-物全面互联

### 2.1 广义工业互联网

从广义上看，**工业互联网=互联网+新一代信息技术+工业系统**。根据工业互联网产业联盟介绍，工业互联网是互联网和新一代信息技术与工业系统全方位深度融合所形成的产业和应用生态，是工业智能化发展的关键综合信息基础设施。工业互联网本质是以机器、原材料、控制系统、信息系统、产品以及人之间的网络互联为基础，通过对工业数据的全面深度感知、实时传输交换、快速计算处理、和高级建模分析，实现智能控制、运营优化和生产组织方式变革。

从生产端角度看，工业互联网在网络的基础上，将生产线上的设备连接在一起，通过设备端数据的搜集，即可实现从单个机器到产线、产业、车间乃至整个工厂的生产状况的监测与控制，在通过智能平台实施智能决策和动态优化，有利于提升全流程生产效率，提高质量，降低成本。同时，当生产线实行灵活化设计与布置，由于生产线上的设备，原材料，系统得到连接，客户可以通过互联网提出个性化需求，生产端通过工业互联网平台进行智能搭配，实现低成本大规模定制。

从商业端角度看，由于实现网络化协同，上游原材料供应商，中游产品设计商以及制造商，下游配送端以及销售端，商业链所需要的信息、资源将可以连接在一起，信息传递以及资源配送将变得高效化，高效不仅是高效率，还可以是高效率。因此，工业互联网将可以大幅降低新产品开发制造成本，缩短产品上市周期。

图 6：工业互联网业务视图



资料来源：工业互联网产业联盟，东莞证券研究所

**网络、平台（数据）、安全三大功能体系构建工业互联网体系架构。**工业互联网是工业系统与互联网系统的深度融合，根据《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》的介绍，工业互联网通过系统构建网络、平台（数据）、安全三大功能体系，打造人、机、物全面互联的新型网络基础设施。因此，正如工业互联网产业联盟的阐述，“网络，数据，安全是工业和互联网两个视角的共性基础和支撑”。

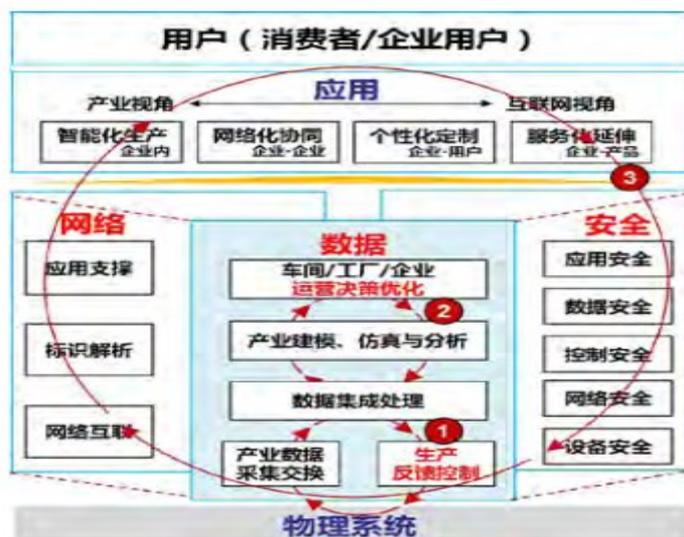
网络是工业系统互联和工业数据传输交换的支撑基础。如果将工业互联网比作人体结构，那工业系统中，上中下游的个供应商，制造商，销售商就是人体中的器官，而将这些器官连接起来的正是人体中的神经网络。因此，可以将网络看做是人体中神经网络，将所有器官串联起来，实现信息互通，系统互联。

平台（数据）是工业智能化的核心驱动。人对外界产生的信息和变化做出反应，这是反应的形成过程正是，外部器官接收到相关信息后，产生神经信号，脑部系统根据神经信号做出反应。在工业互联网中，数据就如神经信号，平台如脑部系统一样，接收到神经信号后，通过一系列计算，做出反应。

安全是网络与数据在公约中应用的安全保障。人要在世界上存活，首先是能抵御细菌和病毒侵害。因此，人体内部建立了完善的免疫系统用于抵御细菌和病毒的侵害，并且对人体内部产生不良细胞进行清除。安全正如人体内部的免疫系统，抵御外界对工业互联网系统的侵害，保护工业互联网体系内的企业信息和系统安全，同时清除系统内部运行产生的多余数据，保证工业互联网的安全高效运行。

正是基于以上三大功能体系，工业互联网才能在机器设备间、生产运营中，企业协同中高效地运转，并形成在以上三大情景的优化闭环：面向机器设备运行优化的闭环、面向生产运营优化的闭环、面向企业协同，用户交互与产品服务优化的闭环。

图 7：工业互联网体系架构

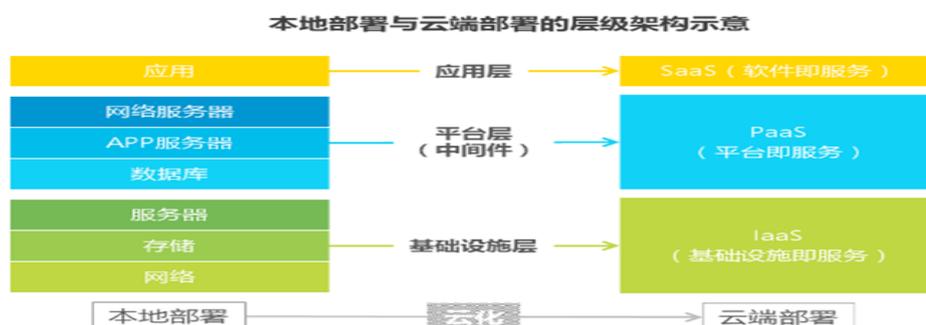


资料来源：工业互联网产业联盟，东莞证券研究所

## 2.2、狭义工业互联网

从狭义上看，工业互联网就是工业互联网平台。工业互联网平台是工业互联网三大功能要素之一，是工业全要素链接的枢纽，是工业资源配置的核心。根据工业互联网产业联盟介绍，工业互联网平台是工业云平台的延伸发展，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，实现工业技术、经验、知识模型化、软件化、复用化，以工业 APP 的形式为制造企业各类创新应用，最终形成资源富集、多方参与、合作共赢、协同演进的制造业生态。

图 8：云化后的云计算层级架构



资料来源：艾瑞咨询，东莞证券研究所

传统云平台有三层，IaaS层、PaaS层、SaaS层。

IaaS：基础设施即服务(Infrastructure-as-a- Service)，消费者通过 Internet 可以从完善的计算机基础设施获得服务，例如硬件服务器租用。IaaS层对应对传统数据中心（IDC）的“改良”，传统数据中心是信息产业发展的重要基石，是一种“重资产”的服务模式，需要较大的基础设施投入和长期运营经验的积累。

PaaS：平台即服务(Platform-as-a- Service)，PaaS实际上是指将软件研发的平台作为

一种服务，以 SaaS 的模式提交给用户，例如软件的个性化定制开发。PaaS 服务的重点并不在于直接的经济效益，而更着重于构建和形成紧密的产业生态。

SaaS：软件即服务(Software-as-a- Service)，用户无需购买软件，而是向提供商租用基于 Web 的软件来管理企业经营活动。SaaS 层对对应应用软件业的改良，传统软件产业以售卖拷贝为主要商业模式，SaaS 采用特定架构，通过互联网向用户提供多租户、可定制的应用能力，大大缩短了软件产业的渠道链条，使软件提供商从软件产品的生产者转变为应用服务的运营者。

工业互联网作为传统工业云平台的延伸发展，既保留传统工业云平台的特性，还在此基础上实现功能的升级。工业互联网平台架构上有四层架构，传统云平台的三大层，同时附加了边缘层。在这四层架构中，以边缘层，平台层，应用层作为三大核心层。

图 9：工业互联网平台功能架构。



资料来源：工业互联网产业联盟，东莞证券研究所

第一层是边缘层，主要是实现数据采集与处理。对于工业互联网平台，数据采集是基础。首先可以通过各类通信技术与不同设备、系统和产品连接，传输支持工业互联网的大数据数据；然后，由于数据来源不同，数据结构与数据类别各有不同，因此需要通过协议转换技术实现多样数据的归一化和边缘集成；最后，通过边缘计算技术实现底层数据的汇聚处理，并传输到云平台。

第二层是平台层，主要实现工业互联网的智能化驱动。工业 PaaS 是核心。据工业互联网产业联盟介绍，基于通用 PaaS 的特性，大数据处理、工业数据分析、工业微服务等创新功能可以在 PaaS 实现构建，从而形成开放式云操作系统。一是提供工业数据管理能力，将数据科学与工业机理结合，帮助制造企业构建工业数据分析能力，实现数据价值挖掘；二是把技术、知识、经验等资源固化为可移植、可复用的工业微服务组件库，供开发者调用；三是构建应用开发环境，借助微服务组件和工业应用开发工具，帮助用户快速构建定制化的工业 APP。

第三层是应用层，主要形成基于工业 PaaS 的软件，包括 SaaS 与 APP。通过这些软件应用，设计、生产、管理、服务等一系列商业过程所涉及的业务将可以得到充分联系，软件应用使用者可以轻松地掌握在此过程的所需要的资讯与服务。

IaaS 是云计算平台的基础设施层，包括服务器、存储、网络、虚拟化等。以上设备是云平台的基础支撑，因此是必不可少的一部分。

图 10：工业互联网产业链



资料来源：工业互联网产业联盟，东莞证券研究所

### 3、政府行业共同推动工业互联网发展

**顶层设计循序渐进。**从政策上看，虽然《中国制造 2025》提出了要发展工业互联网的方针，然而，工业互联网涉及云平台、数据、制造设备等多个因素，因此，工业互联网的发展规划并不是一蹴而就，而是循序渐进。在云平台方面，国务院就发布了《关于积极推进“云联网+”行动的指导意见》和《关于深化制造业与云联网融合发展的指导意见》等相关政策，致力于推动云平台从消费端转向生产制造端，促进云平台在工业中使用。在数据应用方面，工信部发布《大数据产业发展规划（2016-2020）》，旨在强化大数据产业创新发展能力，加速大数据关键技术及产品的研发，促进大数据为工业发展做出更大贡献。在制造装备方面，工信部与财政部联合发布《智能制造发展规划（2016-2020年）》。在该规划中，提出了要加快智能制造装备发展、推动重点领域智能转型、促进中小企业智能化改造等任务。当工业互联网重点领域的顶层设计完成后，就有了前文提到的《关于深化“云联网+先进制造业”发展工业云联网的指导意见》。当顶层设计完成就是按照顶层设计扎实推进。

表 3：工业互联网相关政策

时间	部门	政策文件
2015 年 5 月	国务院	中国制造 2025
2015 年 4 月	国务院	关于积极推进“云联网+”行动的指导意见

2016年5月	国务院	关于深化制造业与云联网融合发展的指导意见
2016年11月	工信部	信息化和工业化融合发展规划（2016-2020）
2016年12月	工信部、财政部	智能制造发展规划（2016-2020）
2017年1年	工信部	大数据产业发展规划（2016-2020）
2017年11月	工信部	高端智能再制造行动计划（2018-2020）
2017年11月	国务院	关于深化“云联网+先进制造业”发展工业云联网的指导意见
2017年12月	工信部	工业控制系统信息安全行动计划（2018-2020）
2018年2月	工信部	国家制造强国建设领导小组关于设立工业云联网专项工作组的通知
2018年5月	工信部	工业云联网APP培育工程方案（2018-2020）
2018年8月	工信部	《工业互联网平台评价方法》
2018年8月	工信部	《工业互联网平台建设及推广指南》
2018年8月	工信部	《工业互联网专项工作组2018年工作计划》
2018年8月	工信部	《工业互联网发展行动计划（2018-2020年）》
2018年8月	工信部	工业和信息化部召开工业互联网推进工作全国电视电话会议
2018年12月	工信部	工业和信息化部办公厅关于公布2018年工业互联网试点示范项目的通知

资料来源：政府公告、东莞证券研究所

**政府高度重视工业互联网发展。**2018年2月，由20多个部门组成的国家制造强国建设领导小组下设工业互联网专项工作组成立。该工作组的成立对工业互联网产业的规划、发展、指挥形成了支撑作用，有力地推动工业互联网发展工作的铺开，促进行业健康发展。2018年年的《政府工作报告》提出：“发展工业互联网平台。”2018年9月6日，国务院常务会议提出要升级“双创”平台，更好发挥市场力量，加快发展工业互联网，与智能制造、电子商务有机结合，互促共进。2018年12月19日至21日，中央经济工作会议在部署明年工作时提出：加快5G商用步伐，加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设。以上多个重大会议都提到了工业互联网的发展，可见政府对工业互联网的发展的重视程度，也表明工业互联网是未来发展的趋势。

**实践使用推动制造业升级。**2018年8月，美的工业互联网一期五项工程上线。企业通过精益化改善、智能装备升级、智能物流布局使生产线获得了提升。美的公司旗下的广州某空调产线工人从160人减少到51人、换型时间从45分钟减少到9分钟、品质控制点从6个增长到108个。同年，阿里云正式对外发布了工业互联网平台ET工业大脑。阿里云帮助苏州协鑫光伏科技有限公司的光伏切片智能工厂实现所有端口数据标准化，通过人工智能算法对所有关联参数进行学习计算，并搭建相关模型，最终帮助协鑫光伏试点车间实现1%的良品率提升，相当于每年为协鑫光伏节省上亿元的生产成本。当工业物联网被提出时，或许只是一种概念，当工业互联网真真切切地与生产企业实现深度融合的时候，工业互联网或会成为生产企业优化管理、节约节本、辅助决策的发展工具。

## 4、工业互联网应用案例

### 4.1 中国电信 CPS 平台

中国电信集团公司作为我国知名通信企业，凭借多年来在通信与信息技术方面的积累，近年来也在工业信息领域积极布局。中国电信 CPS 平台以生产线数据采集与设备接口层

为基础，以建模、存储、仿真、分析的大数据云计算为引擎，实现各层级、各环节数据互联互通，打通从生产到企业运营的全流程。中国电信 CPS 平台架构包括通讯层、应用开发平台层和应用展现层。首先，在生产线上被采集的数据会在通讯层通过通信协议被传输到云平台。在应用开发平台层，基于数据集成和数据储存，结合业务逻辑和数学分析模型的平台应用已生成。上传的数据将会在此平台应用进行运算分析。最后，分析结果的展示和系统之间的交互将可以通过应用展示层实现。

图 11：中国电信 CPS 平台架构图



资料来源：工业互联网产业联盟，东莞证券研究所

### 平台应用案例：中建钢构基于 CPS 平台的个性化定制与协同制造

中建钢构是中国最大的钢结构产业集团，迫切需要建设平台用以满足装配式建筑新材料高效率、大规模、个性化生产需要。通过中国电信 CPS 平台的构建与实施，公司将有望实现大规模个性化定制新模式。公司可根据客户的需求结合施工现场条件，在 CPS 上平台实现设计和修改，并将设计方案的 3D 效果同步展示给客户。当方案决定后，CPS 平台还可以根据最终方案自动计算材料用量和建设预估费用，并且通过平台可直接下达至工厂进行生产，实现整个从设计到运维全程可视。此外，公司还可以通过 CPS 实现网络协同制造新模式。通过人工智能技术，总部可实现智能决策与任务分配，产品生产过程将得到充分协调和监控，实现产品生产过程业务链跟踪。预计平台全面上线后，中建钢构可实现生产效率提高 20% 以上，运营成本降低 20% 以上，产品交付周期缩短 20% 以上，产品不良率降低 20% 以上，单位产值能耗降低 10% 以上。

## 4.2 用友-精智 | 用友工业互联网平台

精智 | 用友工业互联网平台是用友云面向工业企业的智能云平台。该平台由基础技术支撑平台、容器云平台、工业物联网平台、应用开发平台、移动平台、云集成平台、服务治理平台以及 DevOps 平台为支撑，融合了移动互联网、云计算、大数据、物联网、人工智能、区块链等现代信息技术，在 PaaS 能力上支撑了多种 SaaS 云服务，帮助企业实现工业企业设备、应用系统、操作人员等连接，覆盖工业企业关键的应用。

图 12：用友精智平台架构图



资料来源：工业互联网产业联盟，东莞证券研究所

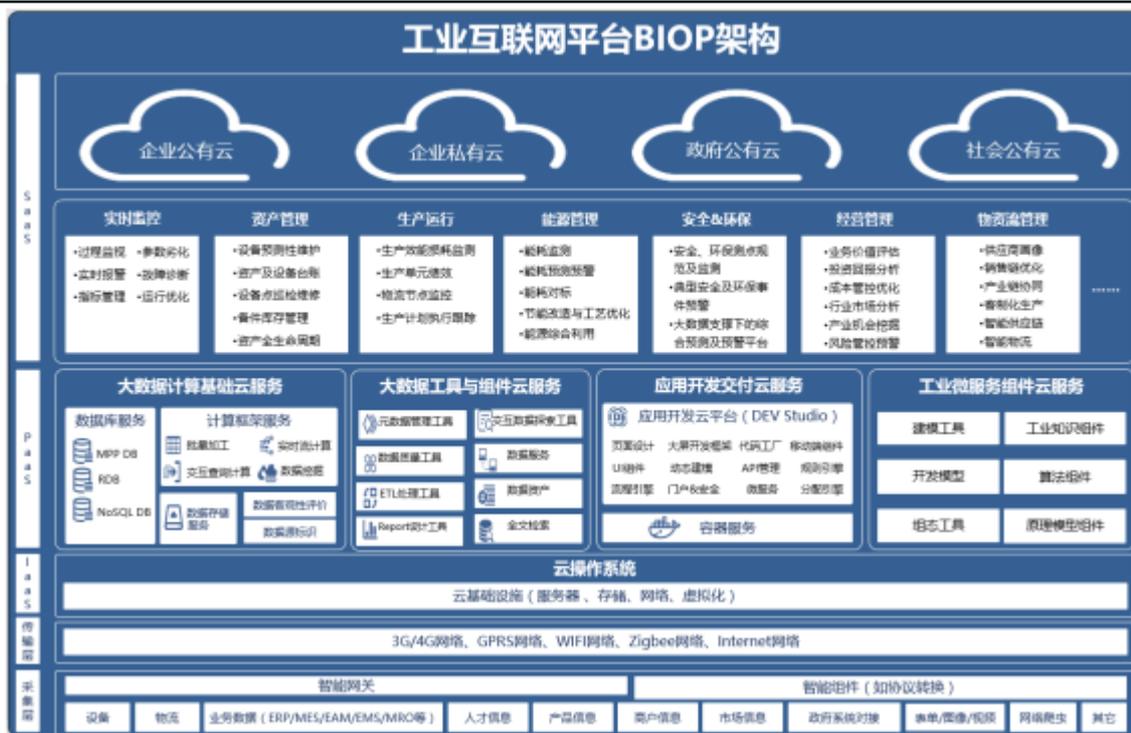
### 平台应用案例：用友精智平台助力天瑞水泥实现智能工厂转变

天瑞水泥有限公司是主要从事石灰岩的开采利用以及熟料、水泥的生产、销售，在河南和辽宁省的水泥熟料生产商中占据领先地位。而作为水泥生产商，原材料调配、能源消耗、环保等三大问题是一直备受关注的。公司与用友网络合作，通过精智平台帮助天瑞水泥实现从数字工厂到智能工厂的转变。公司借助移动互联网、物联网等技术，实现了材料，能源，工艺，设备运行，投入产出等数据的实时自动采集、生产运行智能监控与智能分析，生产资源集中调度管理，逐步建成了智能工厂，能实现智能物流，无人值守，堵塞漏洞；能实时采集数据，集中调度，智能监控；对成本能实时精细化管理，智能分析，科学决策。平台使用后取得显著的节能减排效果：能源消耗减少 3-5%，减少 CO2 约 16 万吨、SO2 1060 吨、粉尘 1.61 万吨。

## 4.3 东方国信-BIOP 平台

工业互联网平台 BIOP 是东方国信旗下面向工业领域云化的操作系统平台，融合了大数据技术、云计算技术、人工智能技术、新一代信息通讯技术与工业制造理念。BIOP 主要以数据层、工业平台层、工业应用层为主。数据层提供 BIOP-EG 智能网关接入设备和 BIOP 的接入接口软件，支持各类工业系统、业务系统、工业设备和工业产品的接入。。实现数据加密传输和加密存储功能，满足企业对数据安全的需求。BIOP 平台在工业平台层提供可扩展的工业云操作系统，能够实现对软硬件资源和开发工具的接入、控制和管理，为应用开发提供必要的存储、计算、分析、挖掘、工具资源等支持。在工业应用层，通过云化软件和专用 APP 平台（支持第三方开发）应用构架，面向企业客户提供各类软件和应用服务。对第三方开发者提供开发环境与开发工具，且封装了大量的工业技术原理、行业知识、基础模型，以微服务组件方式为开发者提供调用，来开发更多面向用户的创造性应用。

图 13：BIOP 平台架构图



资料来源：工业互联网产业联盟，东莞证券研究所

### 平台应用案例：基于 BIOP 平台的钢铁制造流程协同优化

酒钢是西部最大的钢铁联合企业，其原燃料主要依赖自产，存在原燃料质量差，质量波动幅度大，高炉类型多样化，炉容涵盖范围广，生产难以实现标准化、大炼铁产线各生产工序缺少系统级协同、数据孤岛和互联互通不畅等问题。酒钢基于东方国信 BIOP 平台，通过大数据处理、工艺机理模型、机器学习、机器视觉、推理机、数值模拟和自动控制等相关技术手段，以提升生产流程协同性为目标，实现全局性成本最优、能效最低的智能协同制造。通过东方国信工业互联网平台 BIOP 的实施，酒钢集团提升铁水质量稳定性 20%、单座高炉每年降低成本 2400 万元、单座高炉每年减少碳排放 20000 吨，冶炼效率提升 10%。

## 4.4 浪潮工业互联网平台

浪潮集团是中国领先的云计算、大数据服务商。浪潮 M81 工业互联网平台定位于以物联网为基础，以数据为核心，利用云计算、人工智能等技术，实现海量异构工业数据集成，帮助企业构建业务智能创新系统。浪潮 M81 平台架构分为四层，包括数据采集层、云支撑平台层、大数据处理与应用开发平台层、应用服务层。

图 14：浪潮工业互联网平台架构



资料来源：工业互联网产业联盟，东莞证券研究所

### 平台应用案例：浪潮平台帮助天津建工打造综合分析决策支持平台

天津建工集团是资产与生产混合经营的资金、技术和管理密集的国有大型控股集团。存在以下问题：存在大量不完整数据、缺乏有竞争情报系统、缺乏作战指挥平台、缺乏对业务流程的动态监控、集团数据整理能力差。因此集团急需建立一个集企业内外部信息，数据全面、及时、准确，满足多层次、多业务、多维度分析需要，简单、灵活、易用的综合分析决策支持平台。利用浪潮数据与商业分析平台，整合了企业内部数据，解决信息孤岛问题，融入了价格网站、招投标等外部信息，形成综合分析和竞争情报分析，辅助领导决策，优化业务，提升管理，增强行业竞争力。同时，节约了大量业务人员的工作量。通过使用该平台后，天津建工集团提高了数据的及时性，从每月填报一次，转变为下级单位业务系统中录入，及时呈现；如可随时了解集团所有投标项目面积、金额、中标项目面积、金额及项目建设情况。此外，集团过去平均项目竣工清欠周期为 106 周，当前为平均项目竣工清欠周期为 104 周，应收账款规模 20 亿左右，以 5% 利率计算，节约资金成本 385 万。

## 5、投资建议

**首次覆盖给予推荐评级。**得益于实施改革开放的政策方针，中国经济实现快速发展。然而，经济发展的同时，我国工业经济也出现了劳动力成本增加，企业利润增速放缓、资源浪费以及环境污染等问题。为解决以上问题，我国工业需要改革。为此，政府先后颁布了《中国制造 2025》、《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》等文件，旨在通过工业互联网，实现工业与信息技术的深度融合，实现工业信息化，工业智能化，提升工业生产效益。因此，工业互联网的发展是大势所趋。在政策上，国家已经对工业互联网做出顶层设计；行业上，已经企业使用工业互联网平台提升公司的生产效益，从实践案例证明工业互联网对下游企业的帮助与意义。虽然当前工业互联网在工业中应用尚未完全成熟，存在技术上的提升空间。然而，工业经济体量在我国经济体量中占据较大比重，从当前实践案例可以看到工业互联网的发展有较好的前景和较广阔的发展空间。因此，首次覆盖给予推荐评级。建议关注在企业级应用上具有较

强技术积累的相关公司,如:赛意信息(300687)、宝信软件(600845)、东方国信(300166)等标的。

## 6、风险提示

政策变化、工业互联网技术发展不及预期、工业互联网推进速度不及预期等。

表 4: 重点公司盈利预测 (截止 2019 年 3 月 8 日)

代码	名称	股价(元)	EPS (元)			PE (倍)			评级	评级变动
			2017A	2018E	2019E	2017A	2018E	2019E		
300166	东方国信	15.32	0.41	0.50	0.64	37	31	24	推荐	首次
600588	用友网络	36.96	0.27	0.33	0.46	137	110	80	推荐	维持
300687	赛意信息	27.40	1.52	0.79	1.00	18	35	27	推荐	首次
600845	宝信软件	33.00	0.54	0.74	0.95	61	45	35	推荐	维持
000977	浪潮信息	26.40	0.39	0.51	0.72	68	52	37	推荐	维持
002439	启明星辰	29.49	0.51	0.63	0.78	58	47	38	推荐	维持
002268	卫士通	29.76	0.21	0.17	0.48	141	175	62	推荐	维持
300383	光环新网	18.90	0.30	0.45	0.61	63	42	31	推荐	维持
300098	高新兴	10.02	0.38	0.31	0.42	26	32	24	推荐	维持

资料来源: wind、东莞证券研究所

**东莞证券研究报告评级体系：**

公司投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 15%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 5%-15%之间
中性	预计未来 6 个月内，股价表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，股价表现弱于市场指数 5%以上
行业投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 10%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 5%-10%之间
中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 5%以上
风险等级评级	
低风险	宏观经济及政策、财经资讯、国债等方面的研究报告
中低风险	债券、货币市场基金、债券基金等方面的研究报告
中风险	可转债、股票、股票型基金等方面的研究报告
中高风险	新三板股票、权证、退市整理期股票、港股通股票等方面的研究报告
高风险	期货、期权等衍生品方面的研究报告

本评级体系“市场指数”参照标的为沪深 300 指数。

**分析师承诺：**

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地在所知情的范围内出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点，不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本人保证与本报告所指的证券或投资标的无任何利害关系，没有利用发布本报告为自身及其利益相关者谋取不当利益，或者在发布证券研究报告前泄露证券研究报告的内容和观点。

**声明：**

东莞证券为全国性综合类证券公司，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供东莞证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告所载资料及观点均为合规合法来源且被本公司认为可靠，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可随时更改。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可跌可升。本公司可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。在任何情况下，本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并不构成对任何人的投资建议。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，据此报告做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，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。本公司及其所属关联机构在法律许可的情况下可能会持有本报告中提及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、经纪、资产管理等服务。本报告版权归东莞证券股份有限公司及相关内容提供方所有，未经本公司事先书面许可，任何人不得以任何形式翻版、复制、刊登。如引用、刊发，需注明本报告的机构来源、作者和发布日期，并提示使用本报告的风险，不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本证券研究报告的，应当承担相应的法律责任。

**东莞证券研究所**

广东省东莞市可园南路 1 号金源中心 24 楼

邮政编码：523000

电话：（0769）22119430

传真：（0769）22119430

网址：www.dgzq.com.cn