



2021年  
中国电子制造业数字化转型短报告  
2021 China's Electronic Manufacturing  
Industry Digital Transformation Brief Report  
2021年  
中国電子製造業デジタル化移行レポート

报告标签：数字化转型、智能制造、数字工厂

报告作者：张子健

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)

头豹研究院



# 概览摘要

- **中国电子制造业转型步伐加快，产业链位置升级**  
中国电子信息制造业开始进入高质量发展的关键期，发展主要推动力逐步从规模红利转向产业创新和数字化转型增值，产业发展进入“通过重研发，从低价值环节向高价值环节实质突破”的新阶段。产业转型升级指标值上升7.05个分值，对中国电子制造业发展总指数分值上升贡献率达到43%。电子信息制造业数字化转型步伐正不断加快。
- **企业向C2B模式的柔性制造转变**  
数字化转型不单专注技术和运营战略，更是专注于客户价值主张，用户数据逐渐被当成数字资产重视；未来电子制造业的商业模式将是C2B模式，即用户能够在全业务链进行数字化联系和定制，并直接参与互动和决策。

目录

◆ 电子制造业数字化转型需求	
• 行业现状及痛点分析	10
• 电子制造业数字化转型定义	11
◆ 电子制造业数字化转型供需分析	
• 数字化转型需求洞察	14
• 数字化转型市场洞察	15
◆ 如何实现电子制造业数字化转型	
• 转型方法论	17
◆ 电子制造业数字化转型企业案例	
• TCL	19
• 联想集团	21
◆ 电子制造业数字化转型发展趋势	24
◆ 电子制造业数字化转型总结	25
◆ 方法论	26
◆ 法律声明	27

## CONTENT

◆	Digital Transformation Needs of Electronic Manufacturing Industry	
•	Industry and Sore Point	10
•	Digital Demand Analysis	11
◆	Market and demand analysis	
•	Digital Transformation Demand Insight	14
•	Digital Transformation Market Insight	15
◆	How to Implement Digital Transformation in Electronic Manufacturing Industry	
•	Transformation methodology	17
◆	Business cases of digital transformation in Electronic Manufacturing Industry	
•	TCL	19
•	Lenovo	21
◆	Development Tendency of Digital transformation in Electronic Manufacturing Industry	24
◆	Summary of Digital transformation in Electronic Manufacturing Industry	25
◆	Methodology	26
◆	Legal Statement	27

## 图表目录 List of Figures and Tables

图表1: 中国电子制造业综合发展指数值, 2015-2019年	-----	08
图表2: 电子制造数字化转型各层次需求	-----	09
图表3: 电子制造业转型方向, 2019年	-----	12
图表4: 电子制造业数字化领先企业能力分析矩阵	-----	13
图表5: 电子制造业数字化转型方向	-----	13
图表6: TCL数字化转型框架	-----	15
图表7: 联想智能制造体系	-----	15
图表8: 电子制造业数字化发展框架	-----	18



## 名词解释：

**ERP:** Enterprise Resource Planning, 企业资源计划, 指建立在信息技术基础上, 集信息技术与先进管理思想于一身, 以系统化的管理思想, 为企业员工及决策层提供决策手段的管理平台。

**PLM:** Product Lifecycle Management, 生命周期管理系统, 指应用于在单一地点的企业内部、分散在多个地点的企业内部, 以及在产品研发领域具有协作关系与企业之间的, 支持产品全生命周期的信息的创建、管理、分发和应用的一系列应用解决方案。

**MES:** Manufacturing Execution System, 制造企业生产过程执行管理系统, 指通过信息传递对从订单下达到产品完成的整个生产过程进行优化管理。当工厂发生实时事件时, MES能对此及时做出反应、报告, 并用当前的准确数据对它们进行指导和处理。

**CRM:** Customer Relationship Management, 客户关系管理, 企业为提高核心竞争力, 利用相应的信息技术以及互联网技术协调企业与顾客间在销售、营销和服务上的交互, 从而提升其管理方式, 向客户提供创新式的个性化的客户交互和服务的过程。

**SCM:** Supply Chain Management, 供应链管理系统, 是指为终端客户提供商品、服务或信息, 从最初的材料供应商一直到最终用户的整条链上的企业的关键业务流程和关系的一种集成。

**WMS:** Warehouse Management System, 仓库管理系统。仓库管理系统是通过入库业务、出库业务、仓库调拨、库存调拨和虚仓管理等功能, 综合批次管理、物料对应、库存盘点、质检管理、虚仓管理和即时库存管理等功能综合运用的管理系统。

**TMS:** Transportation Management System, 即运输管理系统。它是通过多种方法和其他相关的操作一起提高物流的管理能力; 包括管理装运单位, 指定企业内、中国和国外的发货计划以及管理第三方物流等。

**OA:** Office Automation, 办公自动化, 是将计算机、通信等现代化技术运用到传统办公方式, 进而形成的一种新型办公方式。

**IoT:** Internet of Things, 物联网, 是一个基于互联网、传统电信网等的信息承载体, 它让所有能够被独立寻址的普通物理对象形成互联互通的网络。

**APS:** Advanced Planning and Scheduling, 高级计划与排程, 是一种企业管理软件, 用来解决生产排程和生产调度问题, 常被称为排序问题或资源分配问题。

**RFID:** Radio Frequency Identification, 射频识别技术, 通过无线射频方式进行非接触双向数据通信, 利用无线射频方式对记录媒体、电子标签或射频卡进行读写, 从而达到识别目标和数据交换的目的。



# 何为电子制造业数字化转型？

电子制造业现状及痛点分析、  
电子制造业数字化定义



[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)  
© 2021 LeadLeo



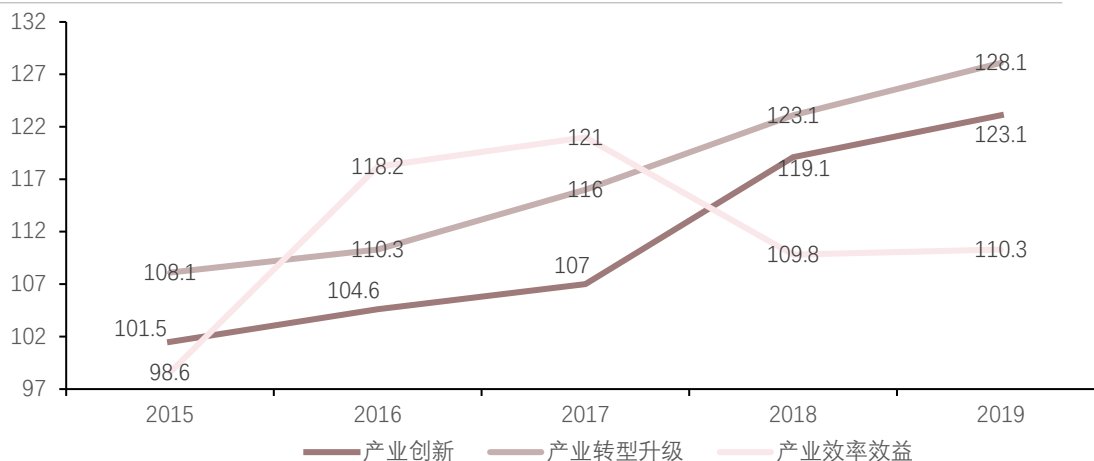
## 电子制造行业现状及痛点分析

电子信息制造业逐步从规模红利转向产业创新和数字化转型，行业内仍存设备管理不善、自动化水平低和人工检测为主等三大痛点

### ■ 中国电子制造业转型步伐加快，产业链位置升级

综合发展指数的走势表明，中国电子信息制造业开始进入高质量发展的关键期，发展主要推动力逐步从规模红利转向产业创新和数字化转型增值，产业发展进入“通过重研发，从低价值环节向高价值环节实质突破”的新阶段。产业转型升级指标值上升7.1个分值，对总指数分值上升贡献率达到43%。电子信息制造业数字化转型步伐正不断加快。

中国电子制造业综合发展指数值，2015-2019年



### ■ 设备管理不善、自动化水平低以及依赖人工检测等问题加快电子制造业转型步伐

一、设备管理不善：传统电子信息制造业的流水线方式需要依赖大量生产设备，因设备管理不善导致生产停机、贵重设备提前报废、产品质量隐患等问题将对企业造成巨大损失，特别是对产品一致性和可靠性要求高的电子元器件领域、对加工精度要求高的精密零组件和精密模具领域，生产设备的微小偏差都会造成产品质量的大幅下滑。

二、自动化水平低：中国是电子信息产品制造大国，但是从国际产业价值链分工来看，中国仍处于全球价值链中的中低端，以生产组装为主。虽然中国电子信息制造业自动化水平比较高，但组装环节仍需要大量人力。以富士康为例，作为苹果手机、平板的主要代工制造商，其在深圳有超过20万名生产制造员工。

三、人工检测为主：随着电子信息技术的飞速发展，电子产品加速向小型化、精密化、集成化演进，对电子制造工艺的速度、精度、可靠性提出了更高的要求。传统人工检测方法仍存在主观性强、精确度低等问题。

来源：工信部、头豹研究院编辑整理



## 电子制造业数字化转型定义

电子制造服务商可从多方面进行数字化升级，如产品、生产、服务等多环节进行数字化转型，从而帮助企业解决发展痛点

电子制造业数字化内涵	数字化升级对企业的核心价值	
<div>产品数字化</div> <div>✓ 将RFID传感器、智能芯片、传输系统等融入电子产品，使产品具备感知、预警等功能，从而实现追溯、定位等功能</div>	<div>降低生产成本</div>	通过工业机器人、互联网平台监控、大数据分析技术等提高产品合格率，减少人工成本及因产品质量导致的损失
<div>生产数字化</div> <div>✓ 通过智能机器人、自动化设备等生产设备的运用，并融合人工智能、物联网等技术，使电子制造全过程可视、透明及高效</div>	<div>重塑商业模式</div>	实现从电子制造商到制造服务商的转变，使企业实现批量化订制、产品维修追溯、远程运维以及网络协同等多种新型商业模式
<div>服务数字化</div> <div>✓ 以电子产品为基础，依托产品本身的感知、识别、追溯的能力，完善客户服务流程，解决维修追溯等难题，从生产制造商向生产服务制造商方向转型</div>	<div>提高生产工艺</div>	通过各环节的数字化升级赋能，提高设备合理利用率、改善生产过程并大幅提高生产工艺，从而达到产品质量提升的目的
<div>管理数字化</div> <div>✓ 通过ERP、MES、SCM等管理软件的融合应用，使电子制造企业管理更加准确、高效以及科学</div>	<div>■ 数字化赋能电子制造行业解决行业痛点</div> <div><b>产品智能检测：</b>电子制造行业可基于工业互联网平台采集温度、电压、电流等数据，直观展示设备实时状态，实现设备全面、实时、精确的状态感知，并利用大数据分析技术，对设备工作日志、历史故障、运行轨迹、实时位置等海量数据进行挖掘分析，基于专家库和自学习机制建立故障智能诊断模型，实现设备故障精准定位，<b>预测设备关键部件变化趋势</b>、产品寿命和潜在风险，提前预判设备零部件的损坏时间，主动提前进行维护服务。例如，富士康基于BEACON工业互联网平台，实时采集精密刀具状态数据，结合智能调机深度学习算法，实现了刀具的自感知、自诊断、自修复、自优化、自适应，使刀具寿命延长<b>15%</b>，减少刀具成本<b>15%</b>，刀具崩刃坏刃预测的准确率达<b>93%</b>，产品良率提升<b>超过90%</b>，<b>动率提升超过90%</b>。</div> <div><b>内部供应链提升：</b>电子制造行业可通过企业平台为连接枢纽，实时采集供应链上下游企业的排产、生产、库存、质量、物流方面的运行数据，结合供应链协同模型，优化全供应链资源配置，实现供应链动态、精准协同。例如，新华三基于UNIPower紫光平台，整合供应链上下游的设备、加工、质量、工艺、物流等数据，结合供应链协同排产模型、库存优化模型、质量检测模型，实现跨区域、跨企业、跨部门的供应链协同。驻外包制造工厂的现场管理人员和工程师<b>减少了20%</b>，外包工厂的生产操作类质量问题数则<b>减少了40%以上</b>。</div> <div><b>精益化管理：</b>通过对企业的人、机、料、法、环的数字化、模型化、代码化的转型，企业可完成实时监控，发现不合理和低效的管理流程，提出改进方案，提高组织管理效率。例如，腾晖光伏基于自建的工业互联网平台，打通企业内部设备、产线、生产、运营的数据链，结合光伏行业工业经验知识模型，对数据实时汇聚和分析挖掘，实现生产全流程优化，企业整体<b>运营成本降低18%</b>，单位<b>产值能耗降低5%</b>，采购成本降低5%，产品良率提高5%，生产效率提高19%，产品设计周期<b>缩短20%</b>。</div>	
<div>营销数字化</div> <div>✓ 通过用户数据分析实现商品的个性化、定制化需求，并持续提供更加优质、更加智能的产品</div>		

来源：赛迪智库、头豹研究院编辑整理

**产品质量全流程追溯：**数字化转型赋能电子生产线，助力企业积累原料供应、元器件生产、零部件生产、组装加工、集成销售、运维等产品全生命周期的质量数据，结合质量追溯模型，实现产品全生命周期的质量跟踪，提升产品质量控制精度。例如，华为基于FusionPlant工业互联网平台，实时采集检测点的手机电芯、电池、单板的数据，结合华为云服务的视觉检测模型实现实时质检，使成品率**提升到99.6%**，员工重复劳作**降低48%**。华星光电基于腾讯云，运用深度学习、缺陷分类和知识图谱技术，构建面板检测模型并使用实际生产数据优化模型，使质量缺陷识别速度**提升10倍**，缩短生产周期40%，**缩减人力50%**。

来源：赛迪智库、头豹研究院编辑整理





# 电子制造业数字化转型洞察

电子制造业数字化转型市场洞察  
电子制造业数字化转型需求洞察



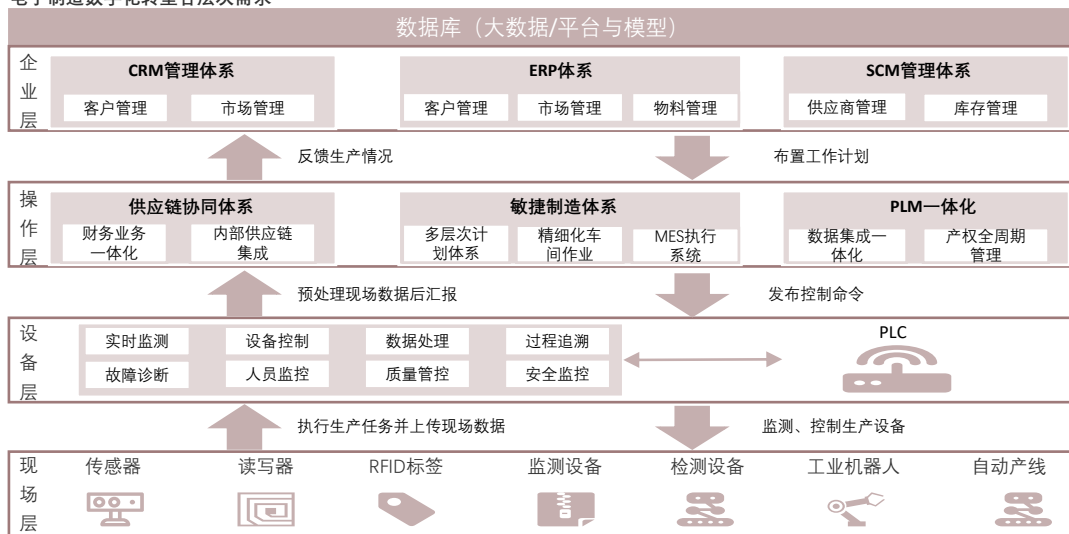
[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)  
©2021 LeadLeo



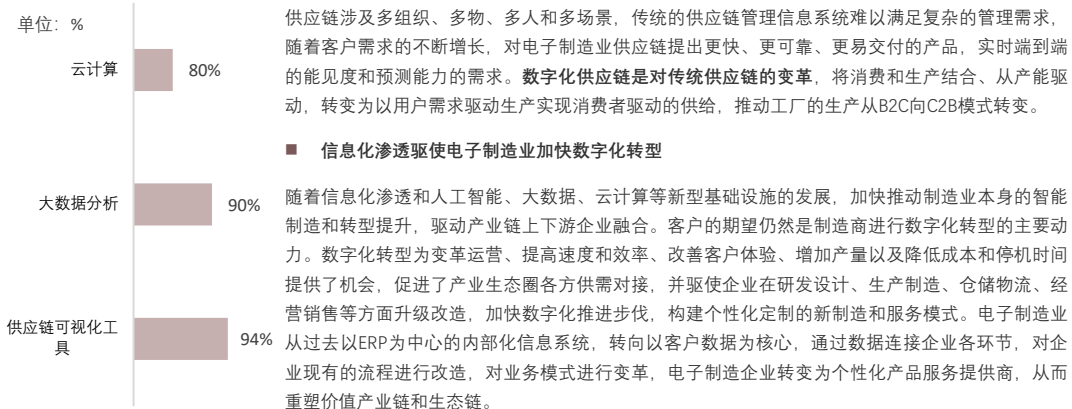
## 电子制造行业数字化转型需求洞察

电子制造业对数字化供应链转变需求较强，信息化渗透加快电子制造业数字化转型的步伐，并推动企业从B2C向C2B模式转变

电子制造数字化转型各层次需求



电子制造企业转型方向，2019年

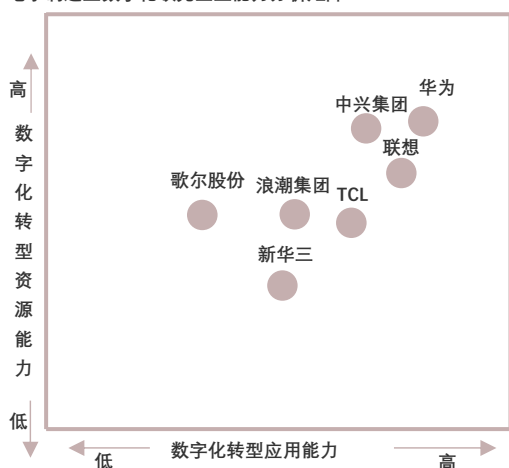


来源：易观、头豹研究院编辑整理

## 电子制造业数字化转型市场洞察

电子制造业数字化转型根本需求为降本增效，小微企业数字化转型面临困境，难融入智能制造的发展浪潮

电子制造业数字化领先企业能力分析矩阵



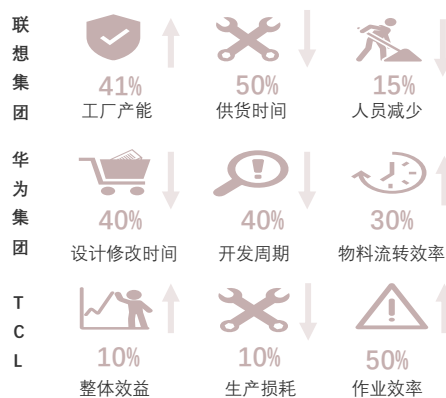
■ 电子制造商数字化转型着力于降本增效

电子制造业企业认同数字化发展趋势，但整体来看，电子制造商数字化转型的根本需求在于降本增效，多数从IT部门着力，围绕供应链管理，面向电子行业在供应链上下游的信息流通堵点和供需错配问题，打造企业内和企业间的供应链协同解决方案，提高供应链整体的资源配置效率。在数字化工厂的加持下，生产制造环节着力通过信息技术、系统平台、大数据分析等手段提升生产制造效率、供应链流转效率。例如，华为松山湖工厂通过仓储数字化，实现全域物流流转数据的实时采集和自动化执行。实现物料出入自动识别验收、物流流转轨迹自动记录、库存无人自动盘点，同时将物流流转数据和生产计划数据打通，使得全流程的物流流转效率提升30%。

数字化转型多集中于头部企业，小微企业数字化转型面临困境

在中国电子制造业企业中，76%的企业属于小型企业，广大小微企业是制造业的根基，其智能化水平很大程度上影响着中国智能制造工程的实施效果，但由于自有资金不足、信息化基础薄弱、缺乏相关人才等多方面因素，大部分中国制造业小微企业难以申请智能制造试点示范项目并难以融入智能制造的发展浪潮。相比于大中型企业，小微企业的智能化之路面临更大的试错风险和不可控风险。制造业企业的数字化设备联网率仅为39%、MES普及率只有18.1%，小微企业的工业软件的普及率则更低。如无外来资本注入和专项资金扶持，面对价格高昂的数控机床和工业机器人，小微企业自身的资本投入很难在短期内实现自动化和数字化的转型。

中国电子制造业数字化工厂赋能情况，2019年



来源：易观、工业互联网世界、头豹研究院编辑整理





# 电子制造业数字化转型方法论

数字工厂  
供应链协同  
柔性生产  
模型开发



头豹  
LeadLeo

[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)  
©2021 LeadLeo

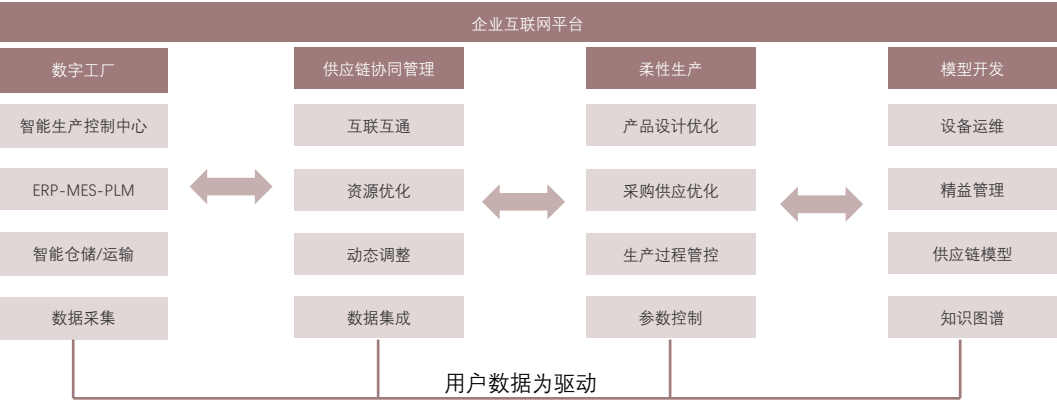


头豹  
LeadLeo

## 如何实现电子制造企业数字化转型

电子制造业数字化转型，以用户数据为驱动，企业互联网为架构，建设数字工厂并推广多种智能运用场景

电子制造业数字化转型方向



**数字工厂：**数字化工厂以产品全生命周期的数据为基础，通过信息技术、广泛互联、信息交互等流程，满足消费者差异化、定制化的需求，提高生产的灵活性。电子制造业领先企业正采用一系列先进技术实现生产及整条供应链的数字化，包括大数据分析解决方案、端至端实时规划互联以及自控系统运用等，实现效率提升及批量生产高度定制化产品。

**供应链协同管理：**通过互联网平台实时采集物联网数据、生产操作数据、供应商数据、用户感知数据和企业经营数据，及边云协同实现供应链数据的横向集成和纵向集成，推动设计、制造、供应、服务等环节的并行组织和协同优化，形成集中采购、协同设计、电商销售、智慧物流、金融科技等创新服务。

**柔性生产：**电子制造业通过工业互联网平台建立定制化产品设计体系，使用户全流程参与需求交互、产品设计、生产制造、物流交付等产品全过程，形成基于用户数据驱动的闭环设计系统，提升产品设计效率，并快速响应用户需求，促进生产环节与用户需求的深度交互，实现柔性化生产。通过工业互联网平台采集汇聚传感器、设备控制器、立体仓库、AGV、物流机器人等设备数据，开展生产进度、物料管理、企业管理等深度分析，实现排产、仓储、运输和追踪的按需调度和优化，并实现采购供应优化的目的。

**模型开发：**一方面围绕设备管理，开发电子行业设备状态监测、设备故障分析、设备自主维护等模型，提高设备智能管控水平，在企业生产全环节，开发电子行业研发设计、预先排产、生产过程优化、精益管理等模型，优化企业研发生产管理各环节提质增效，并围绕产品质量管理，开发电子行业产品质量检测、产品全生命周期质量追溯等模型，提高产品质量管控精度。

来源：IBM、赛迪智库、头豹研究院编辑整理



# 电子制造业企业数字化转型案例

TCL、联想集团



头豹  
LeadLeo

[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)  
© 2021 LeadLeo

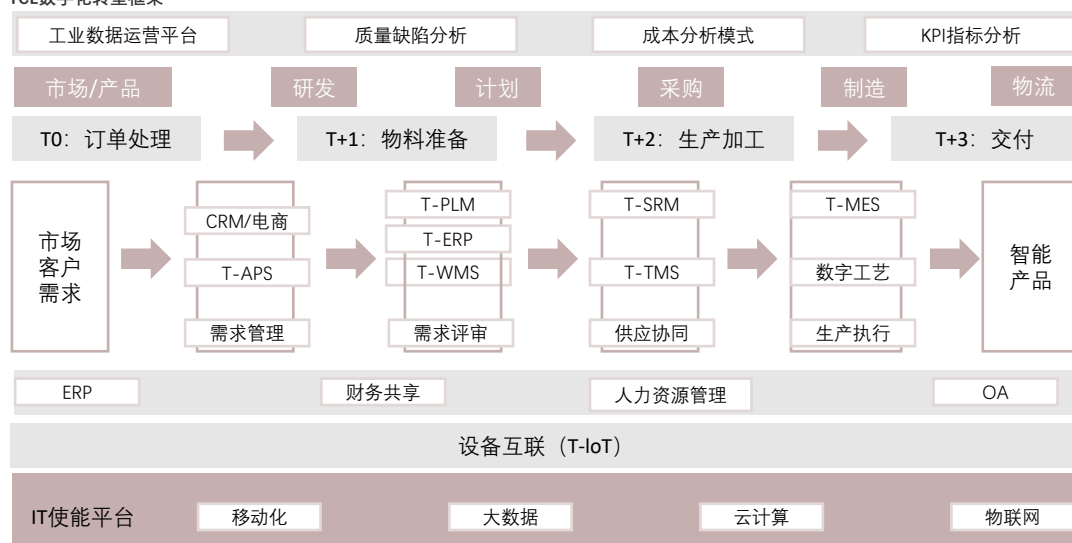


头豹  
LeadLeo

## 企业典型转型案例一：TCL

TCL在‘双+’战略下，提出智能制造、人工智能、互联化的两智一化及三个一体化战略目标，将数字化作为TCL电子战略转型的基础

TCL数字化转型框架



### ■ ‘双+’战略下的数字化全面实践

TCL电子提出了智能制造、基于零售驱动的智能供应链、新零售的数字化转型的业务战略，IT以“T+”战略实现全价值链打通，构建基于智能终端业务的生态型企业，为用户提供极致体验的智能产品与服务，并形成IT使能平台，赋能新业务的格局。TCL运用自动化和信息化实现智能制造，为客户提供柔性的产品和服务，实现研发模式、管理模式和制造模式的创新。以互联互通为主，围绕‘T+3’业务模式及数字工厂的建设，建立设备互联（T-IoT）自动采集机器信息，并在基础管理提升方面建立了制造执行系统（T-MES）、智能仓储管理系统（T-WMS）及车辆调度系统（T-TMS）等，并与外部供应商协同（T-SRM），提高运营效率，前后端数据可视化，在订单、物料、供应商、制程、员工等5个方面进一步夯实基础。

### ■ ‘T+3’业务模式供应链建设

‘T+3’业务模式是由终端零售驱动的一体化闭环供应链运营体系，以客户为导向，一个计划贯穿始终，提高供应链可视性，促进内外部资源整合和协同，提升对供应商的管控能力，实现系统的闭环管理。‘T+3’供应链体现在企业全价值链的所有环节，涉及研发、采购、供应链、制造、物流、销售、财务等各部门的业务协同，是全系统能力的提升。系统将打通从销售预测到订单生成，再到生产、物流配送环节，全链条打通集成，并实现订单及生产状态的跟踪，形成数字供应链。

来源：首席数字官、企业官网、头豹研究院编辑整理

## ■ 数字化工厂建设

TCL通过建立数字化工厂，促进智能制造发展，实现3063战略。持续实施精益智能制造，从人机互动、机器互联实现大数据分析，提升各类报表自动输出，信息透明化管理，在自动化、精益项目、IE研究等维度实现减员增效，构建基于数字化的智能制造IT系统架构。TCL建立多业态、多工厂的统一技术及应用平台及具备工业互联网发展特征的采集平台产品；通过T-MES对生产执行的质量、计划、设备、工艺流程进行优化，实现了生产实时监控，生产报表自动生产、快速处理异常、辅助快速决策及数据实施、共享。通过信息化平台整合跨业务环节/部门/区域/企业，改善产品质量，自动排产、设备预防维护，减少非计划停机，提高产线效率，实现端到端集成与协同制造。通过全面系统化及监控，工厂整体效益**提升10%**；注塑工厂通过产品配方监控、二次料比例监控等模块，比现有标准降低了**10%的生产损耗**；通过设备状态统计、设备损失统计、设备状态分析、设备损失分析，现有OEE标准提升了**5%**；通过条码化、容器标准化、采集实时化，**追溯准确率达到了99.9%**；通过物料、工艺、品质、设备等环节的防呆防错及作业标准化、系统化，将现有标准提升了**5%**。

## ■ 供应链执行层

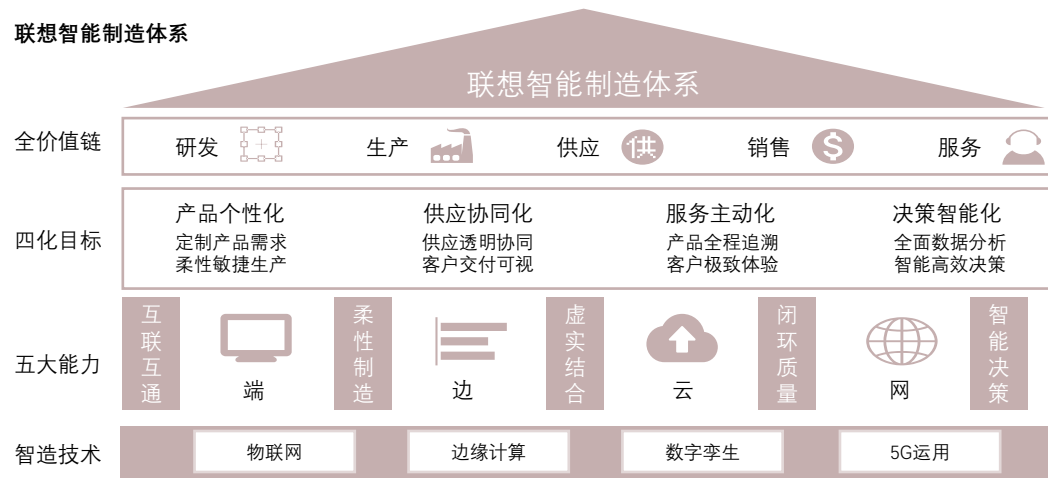
在供应商管理方面，TCL建立统一的供应商管理平台T-SRM，实现供应商导入、询报价、招投标、供需协同、付款对账协同、绩效管理等，帮助TCL与供应商建立紧密的合作伙伴关系，通过供需双方业务在线协同和信息共享，达到缩短采购周期、降低总体采购成本，提高供应链对客户需求的响应度的效果。使采购执行过程中的数据在线、流程在线、管理在线，规范供需信息双向传递，提高供需协同效率，实现采购过程可视化，透明化和可追溯。在仓库管理方面，TCL通过T-WMS运用精益思想、IT技术和自动识别等技术，打通物流上下游环节，实现实物流、信息流、作业流集成统一以及账实一致，提升仓管作业透明度，整体作业效率**提高50%**，降低物流和仓管管理成本，节约费用约**8万/年**，降低仓库管理难度，最终提高供应链效率和响应速度。

来源：首席数字官、企业官网、头豹研究院编辑整理



## 企业典型转型案例二：联想集团

联想集团借助智能制造驱动转型升级，生产制造能力实现大幅提升，其依托工业互联网技术，持续推进服务体系改革，优化资源配置，不断朝着数字化方向发展



### ■ 联想智能制造体系框架

联想智能制造体系框架构成主要包括四大部分。第一，以智造技术为基础底层支撑，也是联想智能制造转型的源动力。第二，联想在技术方面重点识别并锁定了互联互通、柔性制造、虚实结合、闭环质量及智能决策五个关键的能力。同时，通过与“端、边、云、网”相互结合从而实现企业管理的智能化。第三，以“四化”的目标为努力方向，即产品的个性化、供应的协同化、服务的主动化、以及决策的智能化，是指引联想整个供应链体系智能化转型的关键。第四，通过“四化五能力”与“端边云网智”的协同，逐步实现“研产供销服”全价值链的智能化，从而实现为客户提供技术领先、稳定可靠的硬件产品以及为行业赋能转型，完成对于整个智能制造体系生态圈的转型。例如联想利用订单计划整合系统，可以实现90分钟内10,000+次的订单与物料的匹配计算，制定能够满足客户需求和充分利用产能，并且给客户明确的收货时间点的最优交付计划。

### ■ 基于五大能力的解决方案及运用

**互联互通：**联想建立了智能化的供应链管理系统，连接联想内部、销售前端以及联想的合作伙伴在内的整个的生态圈系统，借助智能工具将供应链活动与其他管理系统呈现在同一个平台上，并且利用机器学习等先进的技术，分析并给出问题的解决方案。例如，利用工业物联网技术对主板产线进行实时联网监控，从而可以在网上及时预警和处理设备故障，并根据生产状况进行自动补料。通过这一技术，整个产线的人员减少了15%，避免出现因为不及时接料而停线的状况。在联宝工厂，协同云平台通过接入300多家供应商，提升了端到端供应效率，从而将承诺的供货时间减少50%。

来源：联想智能制造白皮书、头豹研究院编辑整理

**柔性制造：**联想探索实践了以网络协同、数据智能为基础的柔性制造系统，该系统主要包含三个子系统：一是**动态调度子系统**，通过实时的仿真调度管理整个生产过程，包括物料补给和实时监控生产。二是**智能拉动子系统**，通过智能自主精准的系统，为产线补给原材料以及工装设备。三是**网状的制造系统**，每一套生产装备都集成了数据采集的系统，同时最大程度对于通用装备进行设备共享。基于此系统，调度子系统指挥补给AGV小车、生产制造的工艺岛，甚至物料周转的物流网都可以高效的协同，从而满足高度的柔性、敏捷和高质量的需求。例如：在联想主要台式机生产基地惠阳工厂，通过打造自动化工艺为主的柔性线体，实现工厂产能**提升30-41%**。

**虚实结合：**联想正不断推进产品设计和制造过程中的虚实结合，即数字孪生。数字孪生仿真技术可以帮助联想建立起虚拟产品并进行虚拟环境下的各种测试和分析，当设计不断完善之后，可以通过虚拟制造对生产流程进行验证和优化，确保真实的生产顺利进行。

**闭环质量：**联想通过智能数据分析支持智能决策，并通过智能的管理体系驱动高效的运营，最终借助智能技术应用驱动质量技术创新。通过对全价值链数据的采集，利用IOT技术实时取得设备的生产、质量数据，再将这些数据存储到联想统一的数据平台上，并结合质量管理业务的需求，应用机器学习、建模运算等方式精准实现客户需求分析、各种质量问题的闭环解决。以联宝工厂为例，其通过和供应商的生产系统进行对接，实现了提前24小时精准预测货物到港信息，自动生成检验报告以及闭环联动管理，减少了来料检验的时间，**入库效率提升了50%，检验人员缩减了20%**。

**智能决策：**联想通过大数据和人工智能驱动预测性分析决策，围绕制造业务需求，推进智能制造关键技术装备、核心支撑软件、工业互联网等系统集成应用，研发智能产品及智能互联产品、智能制造使能工具与系统、智能制造云服务平台，积极推进网络化协同制造、远程诊断与运维服务等新型制造模式，建立智能制造标准体系，推进制造全生命周期活动智能化。例如：联想自主开发智能排产系统，利用大数据和人工智能的技术，基于物料、交期、成本、产能、产量、品质等多维度绩效优化得出最优化排产结果，排产时间由原来的9小时**缩短到现在的不到1小时**。

来源：联想智能制造白皮书、头豹研究院编辑整理



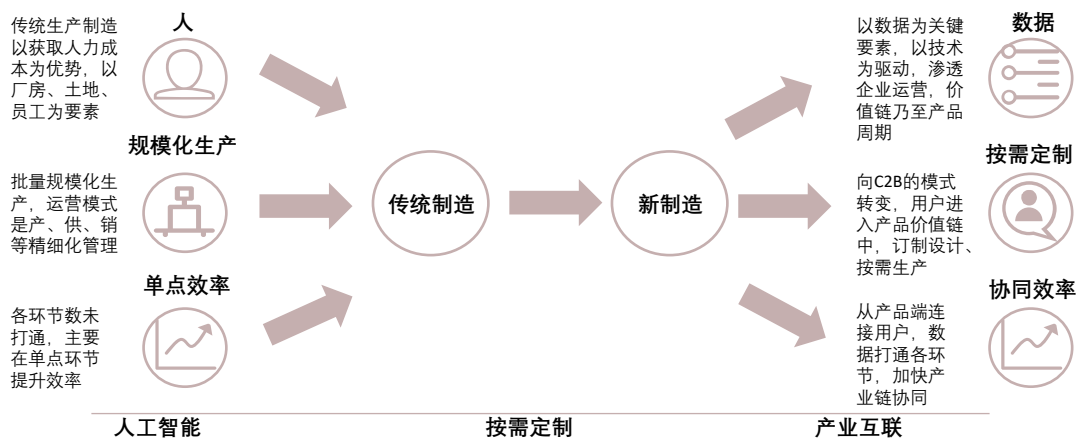
# 电子制造业数字化转型趋势

向C2B模式的柔性生产转变

## 电子制造业数字化转型趋势

制造业朝着C2B模式方向发展，并利用大数据、云计算、移动互联网等技术使大规模个性化、定制化生产成为可能

电子制造业数字化发展框架



### ■ 用户增值服务成行业转型重点

在个性化需求日益旺盛的环境下，企业通过建立定制平台，能够将用户提前引入到产品的设计、生产过程中，通过差异化的定制参数、柔性化的生产，使个性化需求得到快速实现，以此提升品牌价值，增加用户粘性。与之相匹配的，企业应将定制平台与智能制造系统中的研发设计、计划排产、制造执行等模块实现协同与集成，实现从线上用户定制方案，到线下柔性化生产的全定制过程；在企业后台建立个性化产品数据库，应用大数据技术对用户的个性化需求特征进行挖掘和分析，并反馈到研发设计部门，优化产品及工艺，基于用户需求新趋势开展研发活动。

### ■ 以数据洞察为驱动的新价值网络

智能制造视角下的数字化转型是电子制造企业借助智能分析、大数据、云服务等技术，分析产品信息，更加主动、精准、高效得为下游客户提供服务，提高企业价值量延伸。例如基于平台的数据沉淀和模型应用，研发设备状态监测、故障诊断、预测性维护、自主控制等解决方案，提高设备智能管控水平，向用户提供增值服务。

### ■ 向C2B模式的柔性制造转变

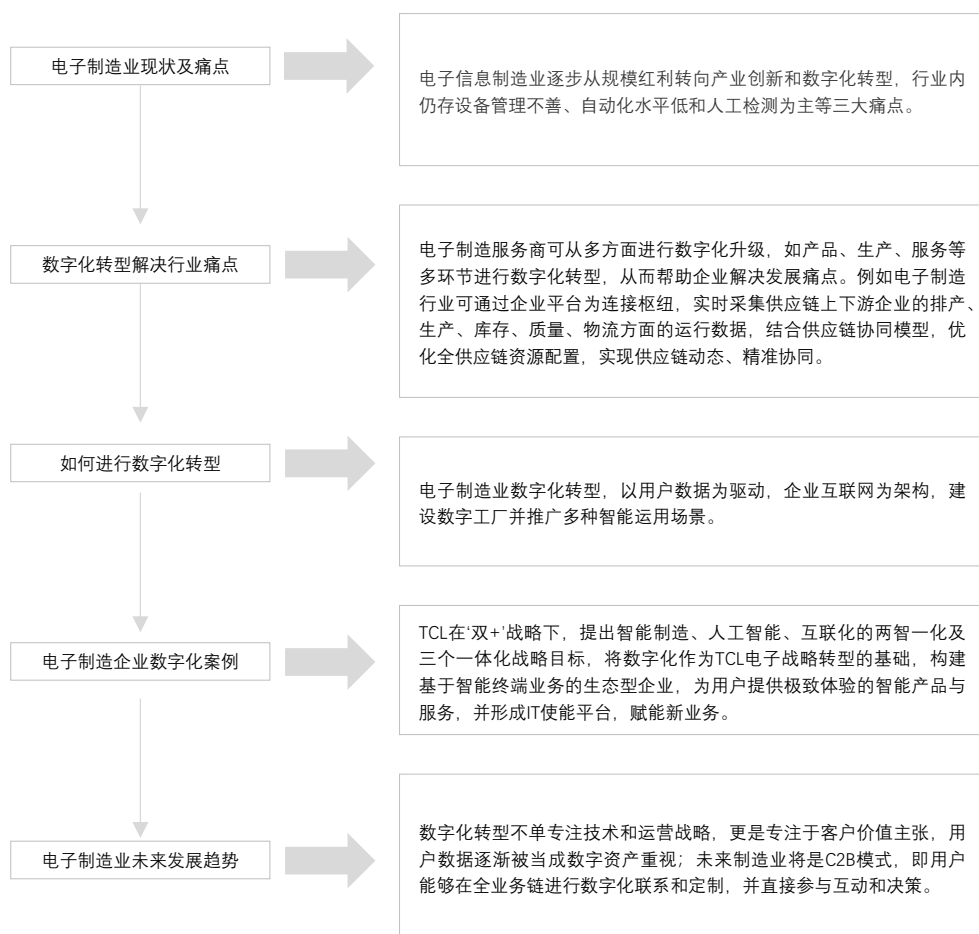
数字化转型不单专注技术和运营战略，更是专注于客户价值主张，用户数据逐渐被当成数字资产重视；未来制造业将是C2B模式，即用户能够在全业务链进行数字化联系和定制，并直接参与互动和决策。

来源：易观、头豹研究院编辑整理

## 中国电子制造业数字化转型总结

电子制造行业面临设备管理不善、自动化水平低等问题，企业顺应数字化转型趋势，可帮助解决发展痛点，提高核心竞争力

### 电子制造业数字化转型总结



来源：头豹研究院编辑整理



## 方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从电子制造业、工业互联网等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

## 法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。