

数实融合 焕新动能

十大“双实企业”标杆 数据报告

讲好企业家故事 弘扬企业家精神

中国企业家
CHINA ENTREPRENEUR

更多免费行业报告

并购家

www.ipoiipo.cn

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

前言

百年未有之大变局的另一面，是百年未有之大机遇。^[1] 习近平总书记说，

“面向未来，我们要站在统筹中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局的高度，统筹国内国际两个大局、发展安全两件大事，充分发挥海量数据和丰富应用场景优势，促进数字技术和实体经济深度融合，赋能传统产业转型升级，催生新产业新业态新模式，不断做强做优做大我国数字经济。”

我们相信，当下这一轮以 AI 人工智能、数智化为代表的新技术变革，必定在未来迸发出巨大的生产力，而数智一体赋能实体、数实融合提质增效不仅是企业转型发展的必由之路，也是经济高质量发展的底座之一。

基于这样的研判，经济日报社旗下《中国企业家》邀请工程院院士邬贺铨、中国上市公司协会会长宋志平、知名经济学家贾康、任泽平、管清友、薛云奎以及知名财经作者吴伯凡、吴晓波等行业专家组成评审组，于 2023 年 3 月发起国内首次“数实融合新动能，寻找‘双实企业’标杆”系列调研，历时 275 天在全国范围内寻找“双实企业”标杆并最终形成这份数据报告，以飨读者。

[1] 习近平总书记 2021 年 10 月 18 日主持中共十九届中央政治局第三十四次集体学习时的讲话

目录 CONTENTS

01



前言

06



数实融合
新范式推动产业变革

10



双实企业
穿透“数实融合”核心价值

14



实践典范

十大“双实企业”标杆

36



长期主义

成就智慧未来

38



参考资料

“双实企业” 标杆调研专家组成员



邬贺铨
中国工程院院士



宋志平
中国上市公司协会会长



贾康
华夏新供给经济学院
研究院创始院长



任泽平
经济学家、泽平宏观
创始人



薛云奎
长江商学院教授



吴伯凡
新物种研究院院长



管清友
经济学家、如是金融
研究院院长



吴晓波
财经作家、890 新商
学创始人



钟云华
《中国企业家》
杂志社社长



“双实企业”评价指标

我们将市值在 100 亿人民币以上或估值达到独角兽级别的 1000 多家实体企业以及进入国家智能制造试点的企业，作为重点筛选对象。邀请 9 位行业专家组成评审组，设定出四大评价指标进行全面评定。

- **数智化水平**：企业在技术研发、生产制造、企业管理等环节的数字化和智能化程度；
- **数实融合度**：企业的传统业务板块与新的数智化业务板块高效协同、同频共振程度；
- **产业带动力**：企业凭借自身数智化优势，助推上下游产业链实现提质增效的水平；
- **实体赋能值**：企业赋能其他实体经济，帮助其实现数字化、智能化转型升级的水平。

数实融合

新范式推动产业变革



邬贺铨 中国工程院院士

信息技术发展进入数实融合新赛道，中国迎来信息化浪潮，现在处于最好的历史机遇期。^[1]

焕新动能：数字化到数智化，一字之差的聚变

我国的数字化发展历程，以 1984 年《中共中央关于经济体制改革的决定》发布为标志，先是开启信息化发展的序幕，开始加速推进经济社会的信息化建设，并在此基础上逐步向数字化转型。在信息化阶段，数据是零散、静止和孤立的，到了数字化阶段，伴随着互联网技术的普及，数据向整合、动态和互联过渡。到 2002 年，国家提出“两化融合”，即信息化和工业化的融合，希望以信息化带动工业化、以工业化促进信息化。再到 2016 年《“十三五”国家信息化规划》的发布，正式将“数字中国建设卓有成效”作为“十三五”期间信息化工作的总体目标。

此后，我国的数字化建设进入全面加速期，一方面是我国数字领域的基础设施建设日渐完备，从信息网络到数据中心再到硬件设备，综合水平和发展速度都处于世界领先水平，2019 年 5G 应用正式迈入商用阶段；另一方面，在顶层设计上，我国数智化发展的路径和架构也在不断完善。《国民经济



和社会发展第十四个五年规划和 2035 远景目标》中，将“加快数字化发展，建设数字中国”单独成篇。2020 年后关于数字化、数字中国的相关政策更是密集出台，比较有代表性的有国务院发布的《“十四五”数字经济发展规划》、工业和信息化部发布的《“十四五”智能制造发展规划》和《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》等。

可以看到，我国的数字化改革一直与工业和制造业深度绑定，经过这些年的整体发展已驶入深水区。所谓深水区，代表数字化改革不再停留在企业自身某个环节、流程或某个行业的数字化转型，而是面向整个产业链，充分发挥出了数字化、智能化的要素价值。也就是说，当前的数字化已经迭代到了数智化阶段。

相较于数字化，一字之变的数智化，其“智”体现在以人工智能技术为抓手，从简单的机器自动化变为万物可联可通的智能化；体现在通过智能化驱动创新业务模式，将传统产品数字化或数字化产品和服务，使之转型成的新增长引擎；体现在数字化技术能与不同业务场景深度融合，打造数字化原生场景。



以实赋实：实体企业如何“智”变

2022 年党的二十大报告中强调，要把发展经济的着力点放在实体经济上，同时指出要“加快发展数字经济，促进数字经济和实体经济深度融合，打造具有国际竞争力的数字产业集群”。《“十四五”数字经济发展规划》中也提到，数字经济发展要“以数据为关键要素，以数字技术与实体经济深度融合为主线，协同推进数字产业化和产业数字化，赋能传统产业转型升级，培育新产业新业态新模式。”

根据工信部发布的数据显示，在数字技术与制造业的渗透融合上，我国工业互联网产业规模在 2023 年一季度突破了 1.2 万亿元；截至 2023 年 6 月全国工业企业的关键工序数控化率已达到 60.1%，数字化研发设计工具普及率达到了 78.3%，这代表“数字化”已普遍走入制造业。但“数实融合”并非简单的数字化呈现，更多的是将数字生产要素通过智能化手段使其发挥出最大能效。这在制造业领域更为凸显，因为智能制造不能靠单个企业

工信部发布的数据显示，在数字技术与制造业的渗透融合上

- 我国工业互联网产业规模在 2023 年一季度突破了 1.2 万亿元
- 截至 2023 年 6 月全国工业企业的关键工序数控化率已达到 60.1%
- 数字化研发设计工具普及率达到了 78.3%

的转型就能做到，它需要上下游的支持，只有合作伙伴实现了数智化，整个产业链才能更加高效。

因此，在数智化转型上，企业要做的一方面是通过数智化转型为自身带来效益，此外还要实现对其他实体经济价值溢出。这是一场已在进行中的深刻变革，它隐藏在企业的车间、生产线、实验室及研究院里。从时间轴来看，我国企业最早进行全面数字化转型大都始于本世纪第一个十年前后，差不多同一时间，美国和德国提出了工业互联网和工业 4.0 的概念，从转型升级的成果看，我国整体上较欧美国家还存在一定差距，但从头部企业看，其数智化水平在全球范围内已处于领先地位。

双实企业

穿透“数实融合”核心价值



黄奇帆 中国国家创新与发展战略研究会
学术委员会常务副主席

当前，新一轮科技革命和产业变革与我国加快转变经济发展方式形成历史性交汇，数字化、网络化、智能化在构建新发展格局、建设现代化经济体系、构筑国家竞争新优势方面释放出强劲动能。^[1]



国内首次：275 天，1000 家企业海选

2023 年 3 月，《中国企业家》发起了为期 275 天“寻找‘双实企业’标杆”系列调研活动。所谓“双实企业”，特指那些自身就是实体或具备实体经济的企业，它们已经在数智化转型上取得成效，摸索出了自己的方法论，同时更为重要的是，它们能够赋能其他实体经济，带动产业链上下游实现数智化升级。

我们将市值在 100 亿人民币以上或估值达到独角兽级别的 1000 多家实体企业以及进入国家智能制造试点的企业，作为重点筛选对象^[2]。经过第一轮筛选，从 1000 多家企业中选出 32 家进入候选名单；6 月中旬，发起“双实企业”网络投票和推荐活动。线下，我们邀请工程院院士邬贺铨、中国上市公司协会会长宋志平、知名经济学家贾康、任泽平、管清友、薛云奎以及知名财经作者吴伯凡、吴晓波等行业专家组成评审组，设定四大维度进行全面评定，并和部分专家先后走访了联想集团、海尔集团、三一集团、立讯精密、小米集团、酷特智能、特来电等一批先进制造企业。综合专家

“双实企业”评价指标	
指标描述	权重占比
● 数智化水平 ：企业在技术研发、生产制造、企业管理等环节的数字化和智能化程度；	15%
● 数实融合度 ：企业的传统业务板块与新的数智化业务板块高效协同、同频共振程度；	15%
● 产业带动力 ：企业凭借自身数智化优势，助推上下游产业链实现提质增效的水平；	30%
● 实体赋能值 ：企业赋能其他实体经济，帮助其实现数字化、智能化转型升级的水平。	40%

组的评分和推荐、网络投票得票数以及企业的经营指标，最终有 10 家企业入围本次“双实企业”标杆。

需要特别注明的是，除了企业自身数智化转型成果之外，本次调研更看重那些赋能了其他实体经济或产业链上下游、对外输出了数智化解决方案的企业，在指标设定里提高了“产业带动力”和“实体赋能值”两项指标的评分占比，尤其是“实体赋能值”一项，是决定一家企业是否属于“双实企业”的关键。

调研组成员深入一线，在联想集团南方智能制造基地、在三一重能的风电机组生产车间、在酷特智能的数字化流水线、在海尔智家生态体验中心，可以直观感受到数智化为这些制造企业带来的巨大变革，车间工人的经验是如何转化成为数据，又如何在数据的基础上利用最新的技术来提高效率。而在数智化平台上，我们能知道最微观的物料动态、订单进展以及设备生产状态。

从钢铁、石化、新能源到物流、医疗、服饰等等各个领域，大量企业尤其是中小型企业，在被“双实企业”赋能后，解决了业务中的“痼疾”，例如：生产过程的检测、产品库存的管理等。



核心价值：实体、赋能、链主“三位一体”

透过“双实企业”来看数智化转型，会变得更加立体和具体。作为实体，“双实企业”的经营发展实力突出，是所在行业的领军者；作为赋能者，“双实企业”借助数智化优势，赋能其他实业，助力其实现提质增效和转型升级。

虽然我国工业企业在某些关键工序数控率上的数字化程度已经超过 50%，但放眼到整个实体经济领域，实现了数智化转型和价值外溢，成为产业链的关键环节并将其能力渗透到不同行业及产业链中间成为“链主”的企业数量并不多，不仅是我国，在世界范围内，这种实现了数实融合以及实体、赋能、链主“三位一体”的“双实企业”数量也同样稀少，这也是为何我们将本次调研活动称之为，“寻找”标杆。

根据中国电子技术标准化研究院发布的报告显示，我国 79% 的中小企业处于数字化转型的初探阶段，12% 的企业处于应用践行阶段，达到深度应用的企业仅占 9%。如果说工业 4.0 代表了德国制造业、工业互联网代表

中国电子技术标准化研究院发布的报告显示，在数字技术与制造业的渗透融合上

- 我国 79% 的中小企业处于数字化转型的初探阶段
- 12% 的企业处于应用践行阶段
- 达到深度应用的企业仅占 9%

了美国制造业，那么“数实融合”智能制造则是中国制造业未来的发展方向。虽然三者的核心都指向智能化，但与工业 4.0 和工业互联网相比，“数实融合”智能制造的内涵和场景更为丰富，涵盖面也更广，除了企业和行业之外，整个产业链和供应链也被囊括其中。此外，智能制造也是整个数字中国建设的基础。

实现了数实融合的“双实企业”，其特性具体体现为：第一，实体性。是直接承担商品和服务的生产、流通任务；第二，科技性。能将研发、生产、供应、销售、服务全链条串起来的全面智能化；第三，生态普惠性。具备新基础设施特征，在产业链具有类似“链主”角色，能带动上下游及供应链的数智化转型，并且有对外输出数智化解决方案的能力。

实践典范

十大“双实企业”标杆



任泽平 经济学家、泽平宏观创始人

近我们一直呼吁是该全力拼经济了。以联想集团为代表的‘双实企业’就是全力拼经济的践行者，后疫情时代拼经济也需要发挥更多‘双实企业’的引领作用。^[1]



标杆：十大“双实企业”

经过 275 天筛选、调研及专家评审，最终 10 家企业入围了 2023 年度“双实企业”标杆。在数智化转型上，这 10 家企业代表了我国的最高水平，它们给所在行业及产业链，均带来了巨大的推动和引领作用，它们转型成果的价值外溢已见成效，比较典型的像围绕华为形成的“华链”、围绕联想集团形成的“新 IT 生态”以及 SHEIN（希音）在广州打造的供应链总部“SHEIN 村”。

分析 32 家候选企业，从成立时间看，大多数都是成立时间在 20 年以上的相对成熟的企业，其中最集中的时间段为 1990 ~ 2000 年，有 12 家候选企业在此期间创立。32 家企业中，除了华为、大疆和 SHEIN 三家超级独角兽企业外，其他 29 家均为上市企业（整体上市或下属企业上市）。

再看行业分布，从大类来看，32 家候选企业基本为制造业企业。按照申万一级标准，分属在 12 个不同领域，其中，比较集中在家用电器、汽车

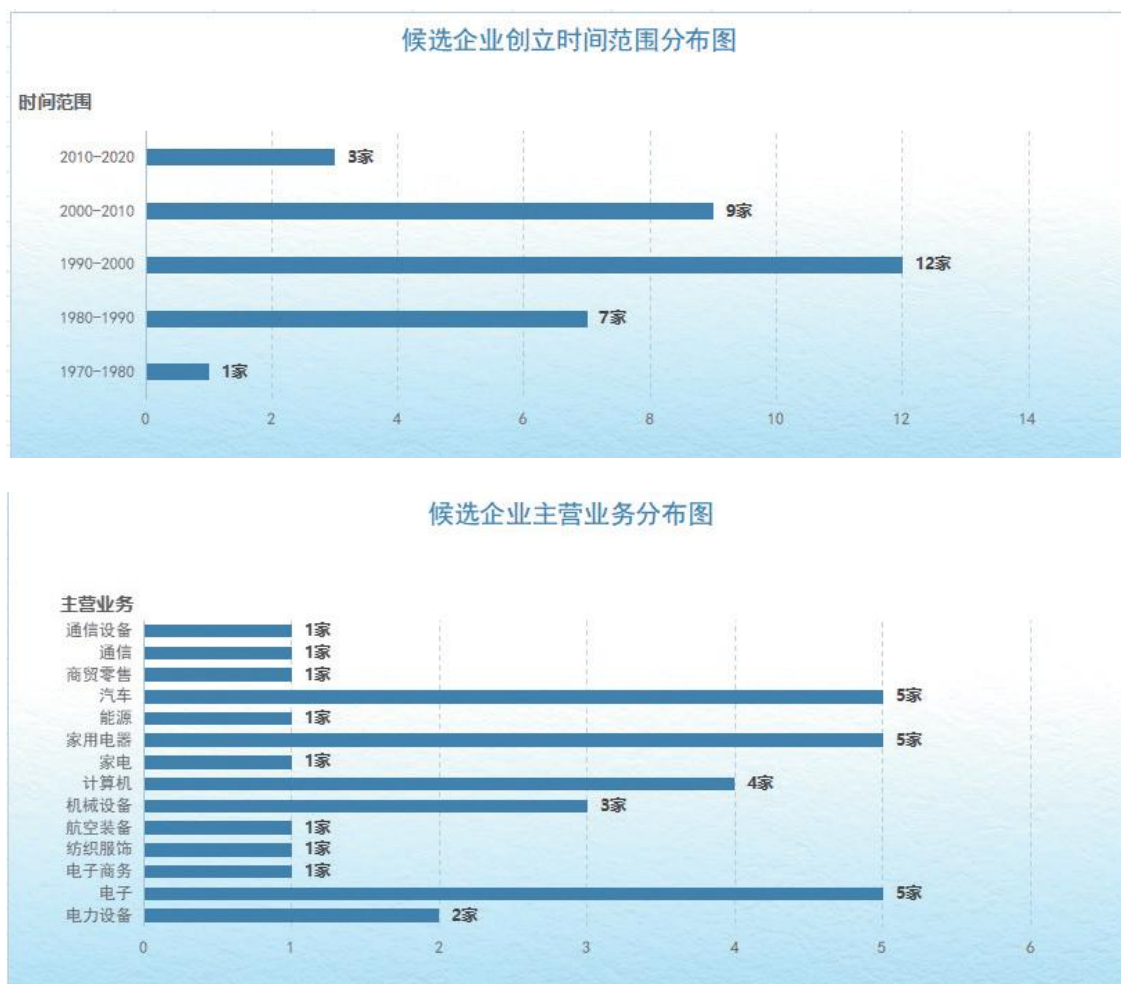
公司简称	数智化水平	数实融合度	产业带动力	实体赋能值
比亚迪	3.9	3.5	4.5	3.1
海尔集团	4.0	4.0	4.9	4.3
华为公司	5.0	3.9	4.6	4.8
酷特智能	3.0	3.9	4.2	4.2
联想集团	4.3	5.0	4.5	4.9
美的集团	3.5	4.0	3.9	4.4
三一集团	3.3	3.8	4.1	4.5
SHEIN	3.4	2.1	5.0	3.9
TCL 集团	4.1	3.9	3.8	3.8
徐工集团	3.9	3.7	4.6	4.0

备注：排序按企业名称首字母；分数为 5 分制

和电子三个领域，需要注明的是，候选企业中很多的主营业务早已不止一类，这里选取了其最广为人知的一项。

最终入围的 10 家标杆“双实企业”都是行业领军企业，平均市值 / 估值在 4000 亿人民币以上、平均员工人数为 14 万人。

通过梳理 10 家标杆企业的公开资料和财报数据，可以看出从企业启动数字化转型开始到 2022 年，转型带来的新业务板块收益均实现了较快增长，本次入



围的海尔、美的和 TCL，按业务收入占比来看也不能再简单将其归为白电类企业。再比如联想集团，2023/24 财年第二季度财报中，整体营收达到 1044 亿人民币，连续两个季度环比提升，毛利率同比提升至 17.5%，创二季度历史新高。非 PC 业务占比超过 4 成，同比提升近 3 个百分点。

过去几年，联想集团传统的 PC 业务收益虽有下滑，但通过数智化转型其方案服务业务、运营业务等新兴业务板块收益均实现了快速增长，不仅带动了整体营收的新高，更是推动了利润的增长。长江商学院教授薛云奎指出^[1]，联想集团 2022 及 2023 财年是有史以来首次连续两年净利润突破百亿。不仅如此，从经营活动现金净流入对净利润的倍数来看，联想集团的净利润含金量倍数高于同类企业，表明其净利润是有现金支持的利润。

此外，10 家标杆企业在转型过程中，都打造了自己的数字化转型平台，比较有代表性的包括：三一集团旗下的树根互联，其前身是三一集团物联网事业部，主打工业互联网操作系统；美的集团打造的美擎工业互联网平台通过大数据、物联网、人工智能、云计算等技术赋能智能制造及产业互联，已助力打造了 5 座世界“灯塔工厂”，在为自身工厂赋能提效的同时，通



来源：薛云奎个人公众号

过美云智数对外推动其他制造业的数字化升级，已服务了超 1000 家企业，包括汽车汽配、电子半导体、农牧食品、日化酒饮、装备制造、医药医疗等众多行业。

企业名称	数字化 / 智能化平台
比亚迪	Dilink 智能网联系统
海尔集团	海尔 cosmoplat
华为公司	华为云、工业互联网平台 FusionPlant
酷特智能	酷特 C2M 产业互联网平台
联想集团	联想集团供应链智能控制塔（SCI）
美的集团	美擎工业互联网平台
三一集团	树根互联 - 依云平台
SHEIN	SHEIN-Marketplace
TCL 集团	格创东智 - 东智工业应用智能平台
徐工集团	汉云工业互联网平台

案例：“双实企业”创新实践

在本轮“双实企业”调研中，我们了解到企业数智化转型的很多痛点，其中三点比较有共性：一、数据断点多、数据不全，场景化推进难；二、数据难打通，容易形成自己的信息孤岛，积累的大量数据资源无法实现共享；三、制造企业缺乏统一的数据标准，尤其是自动化装备数据与信息化系统数据不能实现互联互通。

而标杆企业正是在上述痛点方面实现突破，在解决共性问题摸索出了一套自己的方法论并拥有成功案例。





● 联想集团

联想集团本身就是实体经济的耕耘者和智能制造的先行者。目前，在全球拥有 30 多家制造基地，包括中国、匈牙利、阿根廷、巴西、印度、墨西哥、日本和美国等，同时具备自主设计和生产制造能力。

联想集团深耕制造业 30 多年，以实干践行“双实企业”担当，逆势加码智能制造。2022 年 6 月匈牙利布达佩斯工厂正式落成投产、2023 年 5 月深圳南方基地规模投产、2023 年 11 月代表行业最高零碳智造水准的创新产业园（天津）全面落成，构建了包括武汉、合肥、天津、深圳等在内的“东西南北中”智能制造全方位布局。

早在 6 年前，联想集团已经预见人工智能将会带来的时代机遇，开始推进智能化转型，从智能物联网终端、智能基础设施和行业智能三个维度入手，围绕“端 - 边 - 云 - 网 - 智”新 IT 技术架构，加大投资技术创新，加快以解决方案和服务为导向的业务转型，致力于成为各行各业智能化转型的引领者和赋能者。

“新 IT”是联想集团在业内首创和首倡的理念，以千行百业智能化变革的场景化需求为驱动，以模块化、陪伴式服务为主导，以行业领先实践为引领，以普惠算力为基础，以“端 - 边 - 云 - 网 - 智”为技术架构，是联想集团 30 多年一线探索和积累出的围绕企业数字化、智能化转型所必备的一套方法论。它不仅能够大大帮助企业降本增效，创新商业模式，也是支撑中国经济高质量增长、实现全社会绿色低碳转型的抓手。

联想集团不但率先实现自身的数智化转型，另一方面也在利用自身沉淀的“新 IT”能力，通过“内生外化”的方式向外赋能，助力更多企业、特别是实体经济企业高质量发展，以实现“众行远”的协同共进效应。作为能力外化的基础，联想集团构建灵活的“新 IT”服务能力，并打造一系列丰富的标杆案例。

联想集团数字化转型历程



【案例一】算法赋能产业智能质检

青岛特钢一家钢产品制造企业，拥有线材、扁钢、棒材三大品种系列产品。对于青岛特钢来说，生产过程中依赖人工进行检测是一直以来的困扰，以轧钢线材产线为例，高速线材生产线的工艺流程大致分为三个区域：加热炉区、轧机区、精整区。全线点位包括上料台架、加热炉、水箱、污水处理、粗轧、中轧、精轧、吐丝、集卷、打捆、卸卷等。

传统产线依赖人工对异常工况进行观察和处置，面临诸多挑战：一方面，钢坯处于高速运动状态，人工观察和处置的效率满足不了智能化时代的需要，而且有些点位无法通过人工识别异常工况，如加热炉内的钢坯的位置状态；另一方面，工人巡视需要保持精神集中，若漏报误报或处置不及时，将影响生产进度，甚至导致停机，造成更大损失。

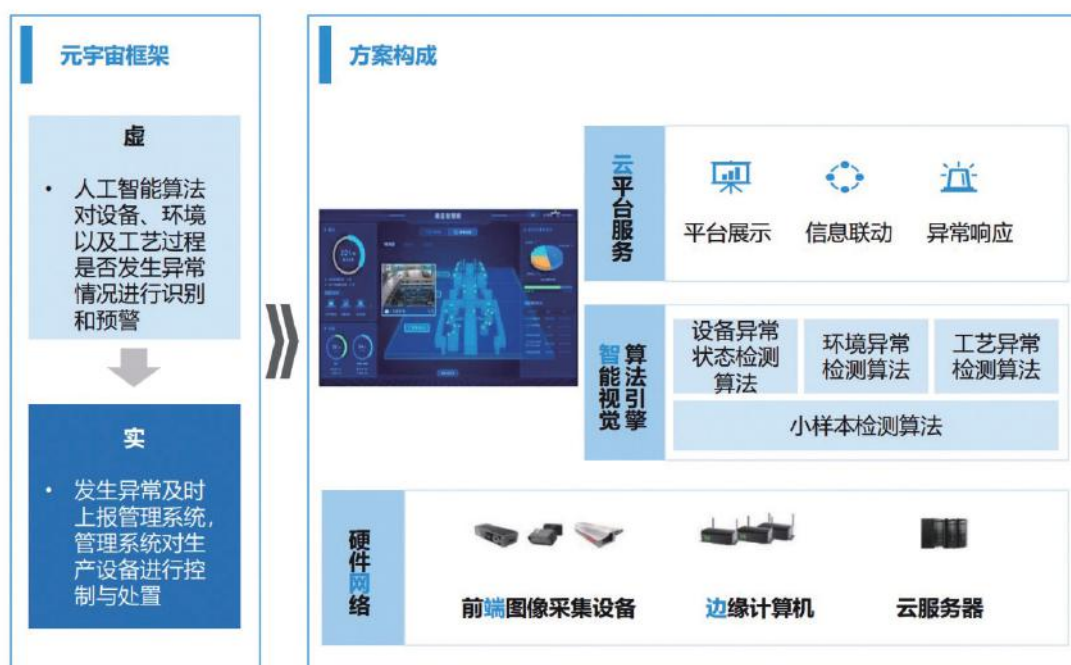
联想集团以计算机视觉技术的识别和预警系统，代替产线监控工人；以自动识别和预警，提高监控预警质量，保证质检不受疲劳情绪等人为因素影响，全天候 24 小时稳定可靠监控。

联想集团所提供的解决方案主要优势如下：

- 基于视觉智能技术，小样本学习传统视觉和深度学习结合，小样本快速启动稳步落地，解决传统算法正负样本不均衡、样本数量少、落地周期长等问题。
- 2个产线共26个点位部署了38台边缘计算机，为运行智能算法提供边缘算力，具备安全、可靠、环境适应性强等特性，保证了高速线材实时识别和预警的严格要求。
- 完备的标注、训练、部署工具链，远程一键部署，远程迭代更新，可视化平台入口便于远程查验。

得益于联想集团技术及解决方案支持，青岛特钢已为其高速线材产线升级，用智能化的集中控制中心代替原来产线上分散的传统的小控制室，创建智慧工厂。人均效率提升15%、协同效率提升20%、停机时间减少15%。此外，每条产线少用6人，成为国内人力成本最低的特钢高线产线。为企业赢得荣誉：2021年度国家工信部智能制造示范工厂、2021年度山东省工信厅智能工厂。

联想集团为青岛特钢提供的解决方案



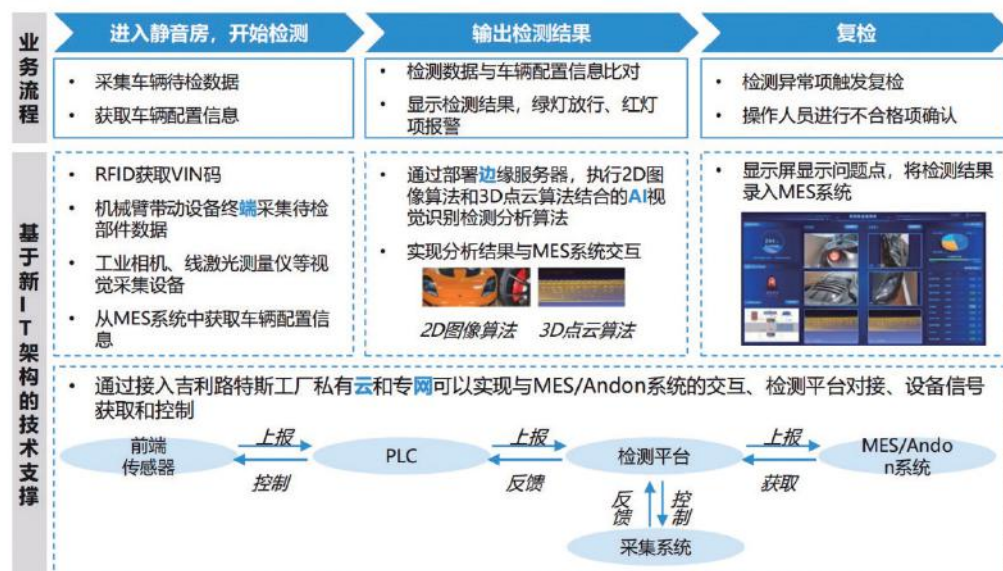
资料来源：联想集团内部数据

【案例二】AI 自动检测实现降本增效

路特斯（Lotus）是世界著名的跑车和赛车生产商，2017 年，吉利控股集团收购路特斯集团 51% 股份，成为旗下高端品牌。

总装是汽车生产的最后一道工序，其中总装出厂前的整车外观质检非常重要。这个过程包含数百项检测项目，具体检测项目会因车型配置的不同而有所区分。传统的人工检测方式依赖经验和肉眼视力，速度较慢，容易漏检，而且标准也存在差异，可能存在质量隐患。同时，人工录入检测结果也不利于高效地细化统计，影响整体组装效率。另外，由于装配部件的颜色、材质、位置、方向等特征可选项较多，组合形态复杂，精准检测难度也较大。

联想集团为吉利路特斯提供的解决方案



资料来源：联想集团内部数据

为了应对这些挑战并实现期望的目标，联想研究院上海分院提出了将 AI 视觉自动检查方案应用于整车静音房质检环节，并在静音房整车质检工段部署了一套自动化车辆外观质检系统。通过这个系统，可以提高生产效率的同时获得更严格的质量把控，真正实现降本增效。

除了提供自动化车辆外观质检系统，联想集团还为路特斯提供了一揽子的服务，包括咨询设计、算力设备、算法软件和后期运维等方面的支持。

具体而言，联想集团基于小样本学习优势，在数据采集方面采用了传统视觉和深度学习技术的融合，成功解决了车型适配、人员遮挡和关键帧算法等多个关键应用解决数据采集难的问题；在现场部署方面，专业团队通过多次现场勘测，根据客户的实际情况进行硬件选型，并合理规划检测区域，解决了现场部署的问题；在算法优化方面，通过对神经网络算法的优化，调整网络结构、参数和优化方法，提高了算法的计算速度和准确性；后期运维方面，支持后期兼容更多车型，并在板链下方安装编码器，随时监控板链速度，降低了后期维护的难度，并优化了文字语言的处理。



● 华为公司

华为的全面数智化转型启动于 2016 年；2018 年发布了 AI 战略和全栈全场景 AI 解决方案；2020 年，发布昇腾智能制造使能平台。在结合自身在制造业领域积累的优势和经验，提出了“战略驱动是根本、数据治理是基础、数据智能是方向”。构造“一云一网一平台 +N 应用”的全链条数智化。

“一云”是以华为云为坚实云底座，统一工具链技术栈，加速应用构建；“一网”是华为链接万物的网络平台，为智能制造构筑一张高速、稳定、智能的网络基座；“一平台”是以华为生产数字平台为数据底座，对数据进行汇聚，统一清洗，建模，整合和多维分析，支撑工厂级应用，提供决策数据支持；“N”个智能应用则是基于鲲鹏、昇腾、华为云、盘古大模型等全栈 AI 能力，为制造企业提供训推一体化 AI 平台，加速工厂质量检测、生产排程等场景 AI 算法的开发训练效率，提升工厂智能化水平。



来源：《华为的企业数字化转型及实践》

【案例】数据管理的全链路打通

中铁物贸集团是专业从事物资集中采购和物资贸易的大型企业集团。形成了以钢铁、水泥、钢轨、道岔、油品化工、煤炭、矿石、有色金属、木材等产品为主的经营业务品种和模式。

中铁物贸在作业实施中长期存在数据标准不统一、数字化作业平台缺失、数字化运营能力缺乏等问题。基于中铁物贸集团面临的挑战与期望达成的目标，华为云分别提出数据管理咨询：构建统

一数据治理体系，定义数据标准。

数据管理实现从“数据接入”到“数据分析”全链路打通。构建数据治理体系，为业务可视、分析、决策等数据消费提供数据服务，进而提高业务运转效率，提升工作效率。

打造了符合中铁物贸的数据治理管理体系，包括组织职责、制度文件等。同时梳理数据架构，明确数据标准和数据模型，结合管理体系，持续提升物贸数据质量，推动数据在业务系统间高效流转。

华为数据治理方法论与华为云 DataArtsStudio 产品深度融合，为客户提供了有着丰富数据管理实践的数据湖技术体系架构和数据使能平台。通过将多场景中产生的异构交易数据整合转换成企业级的一致、可信的数据对象，形成数据平台技术。



来源：华为云官方网站



● 三一集团

三一集团的数智化转型大致可分成为三个阶段：

第一阶段（2013 年至—2015 年）：三一重工加强信息化改革，建设数字化工厂平台，实现生产全流程的数字化管理，以提高生产效率和降低成本。在此期间，三一集团打造专业管理平台（ARIS），奠定“流程文件化、平台信息化”的基础，并启动多个信息化项目；

第二阶段（2016 年—2017 年）：在持续推进信息化项目的同时，三一集团探索企业数字化路径。通过收集生产现场、能耗和设备数据，降低管理成本并提高生产效率。此外，三一成立树根互联股份有限公司，打造工业互联网平台，实现从研发到后市场服务的全价值链数字化转型。

第三阶段（2018 年至今）：三一集团确立数字化、国际化发展战略，实现经营全流程数字化。重点推行“流程四化”“八大软件”，从机器替代、机器决策、产品智能化三个层面展开全面数字化升级，逐步实现“一切流程在线化”“一切业务数据化”和“一切数据业务化”。

【案例】智能驱动助力快递行业运力升级

长沙优力电驱动系统有限公司（简称：长沙优力）是一家专注于低速电动车智能动力系统及其应用平台研发的高新技术企业，致力于打造“中国快递行业运力保障服务平台”。

传统电动车存在许多问题，如电池、车易被盗，且失窃找回率低；电动车充电存在安全隐患，威胁消费者生命安全；电池寿命短且无法管理。因此，致力于打造“中国快递行业运力保障服务平台”的优力电驱动需要对电池的生产、电动车整车的管理以及售后服务等业务进行升级优化。

三一集团旗下的工业互联网平台树根互联基于“根云”为优力电驱动建设优力售后服务运营平台和数据服务管理平台。具体方案包括：建设物联监控服务平台、建设网上商城、建设面向产品质量提升、精准营销、智慧服务、客户行为分析的大数据分析平台等。

此外，基于客户需求和行为数据，提供个性化、智能化的服务，提高客户满意度和忠诚度。树根互联的平台还具备客户行为分析、预测分析、数据驱动决策等功能，为企业决策提供支持，提高决策的科学性和准确性。

经过树根互联提供的解决方案，长沙优力的企业服务型业务收入增加 30% 以上，车辆安全事故减少：通过电池数据的实时监控与智能预警，降低过充过放、车辆被盗等事故发生率 50% 以上；电池寿命平均延长：通过对电池数据进行大数据分析 & 电池寿命模型的预测，延长电池寿命 10% 以上。

降低过充过放、车辆被盗等事故发生率

>50%

服务型业务收入增加

>30%

电池寿命平均延长

>10%

客户评价

通过树根互联的赋能，拉长了智能电池的使用周期。让用户在使用过程中，既能体验到好产品的日常使用性能，又能在很长的周期里，以优惠的价格享受智能化产品。

——长沙优力电驱动系统有限公司总经理王烁博

来源：案例《优力电驱动：智能动力锂电池领跑者》



● TCL 集团

TCL 集团的数字化转型以 2009 年创立 TCL 华星为起点，开始从一家传统消费电子产品制造商，向拥有智能终端、半导体显示、新能源光伏三大核心产业群的大型高科技产业集团迈进。

2015 年将智能制造确定为企业发展战略：一是以数智变革驱动制造转型。结合业务场景适配优化，确保技术的投入产出实效；二是赋能实体经济业态重构，打造数字化供应链；三是发挥头部企业效应，带动产业链上下游数智转型。基于在数智转型方面的成功经验，TCL 集团积极对外输出优势经验，赋能产业链上下游；四是推动工业绿色低碳，助力可持续发展。

2018 年整合集团内部业务资源孵化了工业互联网平台企业——格创东智，并推出东智工业应用智能平台，面向全行业开放自身数字化转型升级核心能力。

2019 年，TCL 集团以重大资产重组支持专业化布局，TCL 集团被分拆为 TCL 科技和 TCL 实业控股两大产业集团。前者聚焦半导体显示及材料产业，以产业金融与投资创投支持主业发展，加速向技术 / 资本密集型的高科技产业集团转型；后者聚焦智能终端业务及其平台支撑和生态圈业务，打造 TCL 智能科技产业集团。

2020 年，TCL 集团明确了“全球领先”的战略目标，力争成为全球领先的智能科技产业集团。

【案例】为石化行业智能化升级增效产能

北京康吉森自动化技术股份有限公司，是中国石化行业安全及关键控制系统综合解决方案龙头供货商、中国本地控制阀制造领航者、技术领先的流程行业分布式控制解决方案供应商以及工业软件开发商。

康吉森公司在项目中遇到诸如设备监控和维护的局限性、故障响应和处理的延迟、服务成本高、用户体验不佳等问题。为解决这些问题，TCL 格创东智采用了以下几点解决方案：

1. 供应链协同：利用格创东智的供应链管理平台，实现计划、采购管理、供应商协同和物流配送的信息传递系统化、少纸化和高效化。

2. 设备互联互通：通过格创 IOT 平台，实时采集生产、品质、自动化等设备数据，实现在线监控、异常告警和可视化应用。同时，通过 EHM 设备监控管理系统，实现设备智能维保全场景闭环。

3. 品质追溯管理：通过格创 QMS 系统，实现生产全流程的品质追溯管理。利用格创 AI 天枢视觉检测，实现 SMT 产品缺陷自动判定与分类，过程不良智能识别及防呆管理。

4. 大运营：利用格创的大数据平台，拉通从订单到交付 OTD 的全价值链的生产运营数据，为管理提供数据支持。对异常数据进行智能化分析及预警，辅助管理决策。

通过以上解决方案，康吉森公司成功地实现了设备远程运维和诊断、备件精准预测、增强用户体验、减少服务成本以及拓展后服务商业模式的目标。



美的集团

美的集团的数字化转型分为：孵化阶段（2012年-2016年）：推行632数字化转型：PLM、ERP、APS、MES、SRM、CRM 6大运营系统；BI、FMS、HRMS 3大管理平台和MIP、MDP2大技术平台。

美擎1.0阶段（2016年-2019年）：数据驱动C2M客户定制（数字营销、数字企划、柔性制造），打造美的工业互联网，将硬件、软件和工业知识的结合，IoT驱动的业务价值链拉通；

美擎2.0阶段（2020年-2021年）：美擎2.0发布“美擎”品牌正式推向市场，启动模式。创新ToB能力集成；

美擎双跨阶段（2022年-2025年）：以平台赋能为终极手段，升级服务模式，入选国家双跨平台。



来源：美擎工业互联网官网

【案例】数据驱动企业级大平台

长安汽车是中国知名汽车制造企业、中国品牌汽车产销累计突破 1000 万辆的车企。在业务处理过程中，长期存在下列问题：

1. 缺乏客户舆情系统性，运营海量舆情发现慢，信息不全，分析不准确，无法对重大负面事件迅速处理，无法有效把握客户心声。
2. 用户规模大，渠道众多，企业云关注用户周期管理，期望通过大数据用户画像，在产品企业规划，用户运营和精准营销等方面创造价值。
3. 内部运营存在数据信息孤岛、管理缺乏标准、数据分析颗粒度粗等问题，导致企业运营没有统一标准，业务流程无法拉通分析，无法有效驱动管理提升。
4. 随着汽车产业网联化、智能化、共享化、电动化趋势的发展，长安在移动互联方面需要统一端口，借助 APP 对内统一移动开发平台，快速满足移动业务需求，对外增强用户满意度和粘度。

美云智数为长安汽车量身打造了水晶球、观星台、陀螺仪三个企业级应用，协助长安汽车实现以客户为中心的数字化转型，通过数据驱动管理，实现企业级的统一平台、统一数据、统一运营，借助数据运营，驱动企业变革。



● 海尔集团

2012 年，海尔集团提出了网络化战略，开启了数字化转型工作。在这一阶段，海尔集团将传统的大规模生产转变为大规模定制模式，搭建“互联工厂”以实现平台化企业，探索如何利用数字化技术提升企业的竞争力。

2017 年，海尔集团推出首创的以大规模定制为核心、引入用户全流程参与体验的工业互联网平台——卡奥斯 COSMOPlat。通过该平台，构建了跨行业、跨领域、跨区域立体化赋能新范式，赋能多个行业数字化转型升级。

2020 年，海尔集团宣布进入第六个战略发展阶段，提出了生态品牌战略，并全面推行数字化。

目前，海尔集团在卡奥斯 COSMOPlat 平台的基础上，继续深化数字化转型，将数字化技术应用于产品研发、生产制造、物流配送、售后服务等各个环节，实现了全流程的数字化和智能化。

【案例】智能柔性生产推动产业升级

青岛瑞华集团有限公司是一家主要从事梭织服装、印染、牛仔、针织服装、水洗服装、环保设备的生产销售及国际贸易服务活动，产品主要销往欧美、日本及东南亚地区等。

在外部环境与疫情的双重冲击下，企业开始出口转内销，并从传统大货代工，向“小单快反”转型。在转型过程中，瑞华面临缺乏柔性生产能力，数字化水平较低等问题。

针对瑞华打造柔性快反工厂的需求，海尔卡奥斯 COSMOPlat 对瑞华智能制造定制化的解决方案进行顶层规划设计，确定了精益化、自动化、信息化的三条改造主线，为瑞华集团打造了软硬件一体的智能制造整体解决方案，实现工厂生产全流程的数据打通与有效管理，让人机物真正实现互联。

一、构建了平台数字化的管理模式，瑞华基于卡奥斯 COSMOPlat 搭建的数字化平台，数据成为管理者的决策支撑，管理效率总体提升了 80%。

二、打造了一体化的运作模式，卡奥斯 COSMOPlat 平台帮助瑞华打通生产方、品牌销售方、面



来源：卡奥斯 COSMOPlat 官网

料方产业链数据，实现了三端协同，通过三方数据实时共享，实现了 B2B 向 B2C 和 C2M 的转型，生产出的商品直达用户端，帮助品牌方解决了库存问题，众多国内头部服装品牌也向瑞华投来了橄榄枝，企业订单量增加了 30%，订单附加值提高了 150%。

三、实现了“小单快反”的柔性生产，通过 OMS、MES、WMS 等信息化系统的协同调度，瑞华具备了不同批量的个性化定制生产能力，由“大流水作业”转变为“小流水作业”，实现了从“大货代工”向“小单快反”的柔性生产转型，产品起订量从 1 万件缩短至 1 件。

四、实现了人机物的全面互联，卡奥斯 COSMOPlat 通过物联网技术的应用大幅提升了瑞华的生产效率，把每一个参与者和每一个产品及流程全部集中在数据库当中，日产能提高了 35%。具体而言，联想集团基于小样本学习优势，在数据采集方面采用了传统视觉和深度学习技术的融合，成功解决了车型适配、人员遮挡和关键帧算法等多个关键应用解决数据采集难的问题。



徐工集团

^[1] 徐工集团数字化转型第一个阶段为信息化基础建设，体现在“见事早、定位准”。1998 至 2007 年，在行业内率先探索实践 ERP 系统建设，连续三年被评为中国信息化 500 强。

第二个阶段为“两化”深度融合，关键是“基础牢、融合深”。2008~2013 年重点内容为企业价值链业务的电子化、信息化。

第三个阶段是数字化提升，重点是“布局快、产业新”。“十三五”期间，率先成立行业首家专业化信息技术股份公司和徐工工业电子商务公司。制定《互联网+融合行动方案》《徐工智能制造实施方案》。

第四个阶段是大数据时代下的智能化升级，特征为“场景多、质量高”。2018 年全面开启智能化转型新阶段，以智能制造为主攻方向，推进“三高一可”发展。

【案例】搭建智能化数字系统实现增效

易华润东是国内规模最大的 PVC 塑料地板生产厂家之一。在进行业务处理过程中存在下列问题：

1. 现场管理落后，纸质单据丢失、失准：客户现场主要以纸质单据进行管理，人工填写订单、工单和领料单等，纸质单据经常发生遗失，数据失准、签字难以辨认导致生产过程中内耗严重，降低生产效率；
2. 仓储管理落后：缺乏条码管理，无法及时查询库存信息，盘点数量不准确，出入库大量的纸质单据无法保存，导致数量丢失，企业财产损失；
3. 无统计报表，分析效率低下：缺少自动化统计分析工具，往往靠人工统计数据，在电子表格里计算，数据分析通常需要在第二天甚至第三天才能出具分析报告，时效性已失去实时数据意义。

依据易华润东所面临的问题，徐工汉云采用以下策略进行解决：

1. 先进的数字化管理：建立线上系统，取消车间纸质单据，由系统生成，线上审核、线上出具单据、线上出具报表、打造电子化生产流程管理，实现无纸化；
2. 智能化的仓储管理：对仓储产品进行条码化管理，实现从来料条码、生产条码、入库条码、成品条码、出货条码五码关联，实现实时库存明细可查；
3. 高效的分析报表：对生产数据实现现场看板，线上实时报表展示，生产透明化，工单完成及出具报表，分析报表时效性提高 90% 以上，能够作为决策参考数据。

[1] 《王民：深化新一代信息技术与制造业融合，加速工程机械数字化转型》，中国电子报 2021 年 4 月



● 比亚迪

比亚迪将数字化转型视为汽车产业转型的重要方向，重点体现在：1. 信息化建设能力：比亚迪在口罩机生产中展现了强大的信息化建设能力。零基础制造口罩机，并在短时间内实现了信息化、智能化的生产，这体现了比亚迪在数字化生产线建设方面的实力。

2. 打造了多个车间数字化项目。通过引入一刀云 AMES 产线级数字化管控系统，实现了产线柔性自动化装配，提升了生产效率。

3. 解决生产制造难题：面对市场竞争和生产制造的挑战，比亚迪通过数字化转型，努力解决生产效率瓶颈、成本压力、产线精细化管理困难以及生产数据黑盒等问题。

4. 持续引领变革：比亚迪不仅在电池制造、新能源汽车等原有领域持续创新，还在电力电池、轨道交通等领域拓展。数字化转型为比亚迪提供了新的动力，使其在多个领域持续引领行业变革。

【案例】联创数字融促中心

比亚迪联合深圳市坪山区人民政府联合打造深圳市工智联产业数字融合发展促进中心，未来融促中心将以工业数字化为创新引擎，依托坪山区域政策和生态资源，以打造 1 个促进中心、1 个工业互联网研究院、2 个信息技术平台、3 大赋能中心协同运行的“1+1+2+3”格局为基础，提供数字化转型的技术支持、认证、大赛等服务，打造工业互联网公共服务平台，推动数字生态建设，为坪山区加快成为深圳高端制造业高质量发展核心承载区提供坚强技术支撑和服务保障。

kutesmart 酷特智能

● 酷特智能

酷特智能的前身是 1995 成立的红领集团，从 2003 年开始进行数字化转型，提出了工艺数字化的概念；2007 年，酷特智能从集团独立出来；2011 年将 C2M 上升为公司战略；2013 年，开始企业组织架构和流程改造；2015 年，被工信部列为 46 个智能制造试点企业之一；2016 年，酷特 C2M 产业互联网研究院成立，以 C2M 产业互联网和企业治理体系作为主要研究对象，致力于输出新的制造模式、商业模式、治理模式的新范式，为传统企业转型升级提供全价值链、全生态的一站式解决方案。

【案例】C2M 大规模服装定制

服装是酷特 C2M 产业互联网平台的首个成熟的实践案例及落地场景，酷特智能首先聚焦西装、衬衣 C2M 产业互联网平台的建设，数据驱动从客户需求到研发设计、面辅料管理、生产制造、客服、物流等服装全价值链条的一站式解决方案，再横向进行品类拓展，形成服装行业的产业互联网生态。通过柔性化生产流程，从每天 1 套到每天 4000 套，酷特智能是目前全球唯一大规模个性化西装定制生产企业，目前已赋能数百家企业。



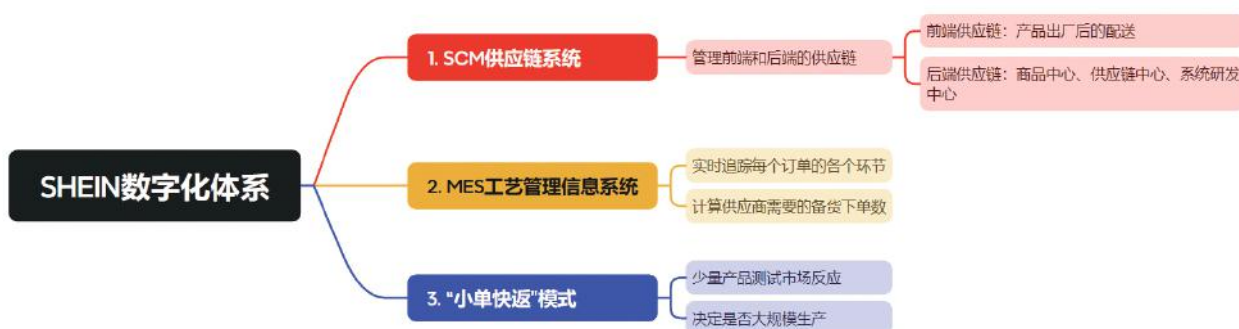
来源：酷特智能官网

SHEIN

● SHEIN

SHEIN 数字化体系主要围绕 SCM 供应链系统、MES 工艺管理信息系统、“小单快返”模式三方面，其中：

利用 SCM 系统来管理前端和后端的供应链。前端供应链负责产品出厂后的配送，而后端供应链则涵盖了商品中心、供应链中心和系统研发中心；采用 MES 工艺管理信息系统，能够对每个订单的各个环节进行实时追踪，通过设定变量和固定参数，计算出供应商需要的备货下单数；“小单快返”的模式，通过少量产品测试市场反应，再决定是否大规模生产。



【案例】智能柔性供应链

华高服饰是一家小型制衣厂，跟很多同类企业一样，常会出现产品质量不能满足质检要求，现有的管理水平也无法支撑持续扩张生产体量的问题，无法实现“小单快反”。

通过 SHEIN 的柔性基建，打造了数字化设备、精细化管理、让碎片化的订单也能产出一定标准的品控、质量和效率。

此外，SHEIN 帮助其完善后端管理、持续提升人效，通过 SHEIN 供应商数字化的管理工具，实现从库存管理系统到排产系统的数字化。

从 2020 年与 SHEIN 合作之初，华高服饰工厂一年的产值大约 2000 万，第二年就翻了五倍产值攀升至亿级，预计 2023 年仍将有一个明显涨幅。

启示：以“他山之石”，探突破之径

数智化转型先行于各类制造企业，制造业的数智化成果反过来赋能其他实体经济。从标杆“双实企业”的案例中可以看出，制造业是整个经济社会的基础，制造业不论其产品是面向B端还是C端，行业门槛都很高，因为它涉及的环节、规模以及场景都非常庞杂，任何一项技术在制造业领域都必须经过多次迭代后才能逐步成熟并推广。

在那些看得见的自动化和看不见的数字化相结合的产品和服务中，“双实企业”不断打磨自己的智慧能力。在联想集团的南方智能制造基地里，从数字化切入到智能化，体现为80%的订单是5台以下的小订单，甚至可以接1台的订单。柔性生产对接的是精细化，但如果没有技术创新所具体解决的精细化，这一整个流程是无法想象的；借助数智化转型，三一集团旗下三一重能创造了“100天生产800台风机”的业内奇迹，这背后是产线的自动化、设备的集成化、生产的智能化、运营的可视化及经营的数字化；华为打造的FusionPlant2.0工业互联网平台，以云为基础，以“数据+AI”为核心，通过“工业新四化”，实现工业现场全面实时感知、业务全流程协同和智能决策，并持续学习自进化，构建企业端到端场景数字化转型能力。

在实体经济领域，能涌现出一批代表先进制造业和新型工业化水平，并能带动更多周边企业和行业共同发展的实体型、生态型、共荣型平台企业。“双实企业”就是代表未来的实体型平台企业，它们蹚过了数智化前期的所有沟壑，在摸索中逐步形成了自己的“双”实力，同时为其他将要进行数智化转型企业提供了参考路径。

长期主义

成就智慧未来



秦朔

人文财经观察家

中国制造的未來是以实体经济为本，沿着“新”“强”“数”“融”的方向，向实而行，向上跃升。^[1]



拥抱未来：找到“确定性”

从工业化到信息化再到数智化是无法绕开的总进程，目前方兴未艾的数智化正在全球范围内推进，就如同 20 世纪工业革命历程中那些掌握并成功运用新技术的国家将成为世界发展的推动者和引领者一样，在这轮以人工智能为代表的新技术浪潮中，谁能掌握新技术和应用新技术，谁就能在不确定的未来找到确定性的路径。

随着数实融合的基础产业程度不断加深，数据驱动和技术赋能加速了数实融合的进程，市场的连接和融通效应越来越明显。未来，数实融合从技术层面要实现的是人工智能的普惠，使大模型在各行各业落地应用，特别是保护隐私和数据安全的问题，同时实现生产力的解放。为了解决这些问题，联想集团提出通过公共大模型和私有大模型的混合应用，包括企业级和个人级大模型，来实现人工智能的普及。联想集团董事长兼 CEO 杨元庆认为，^[2]随着数字技术日益融入经济社会发展的各个领域和阶段，创造包容、普惠

的数字世界非常紧迫。混合式人工智能在各行各业的广泛应用将推动“智能”普及，促进数字经济和实体经济的深度融合，建立开放、包容、公平、公正和非歧视的数字经济和智能经济发展环境。

穿越周期：与长期主义同行

“智能制造”一词，最早是由中国工程院院士、机械工程专家杨叔子提出的，历经三十余年从概念变为现实，背后是制造业不断穿越周期的能力，和将新技术与实际业务深度融合的能力，不同于消费互联网，技术在制造领域的应用不会出现突进，总是在不断尝试和摸索中逐步确立。

在数智化转型已成必由之路的当下，智能制造的内涵也在不断丰富，背后包含着数智融合、大模型、人工智能等一系列前沿技术。众所周知，在技术转化为最终成果的过程中，最后一公里往往是最难的，这一步恰恰落在企业身上，标杆“双实企业”已经为后来者打通了路径，并用自己的实践证明不论过去还是未来，只有长期主义者才能赢得未来。

参考资料：

- 《大力推动数字经济和实体经济深度融合》，工信部党组，求是杂志 2023 年 9 月
- 《数字经济和实体经济融合发展报告 2022》，新华网、中国电子信息产业发展研究院
- 《中国数实融合发展趋势白皮书 2022》，21 世纪经济报道
- 《助力新型工业化：华为云“在工业、为工业”》，通信产业报 2023 年 5 月
- 《数字中国建设发展成就与变革》，中国网信 2022 年 10 月
- 《变革年代，智慧启航—联想集团“新 IT”赋能实体经济转型实践》，联想集团 2023 年 1 月
- 《“聪明”的工厂》，中国企业家 2021 年 2 月
- 《数字洼地到产业互联网化，独家揭秘 SHEIN 服装柔性供应链》，南方都市报 2023 年 8 月
- 《科特勒 2023-2024 品牌出海绿皮书》，科特勒咨询集团 2023 年

