



变中求进 精益求精

2015年中国制造业企业 信息化调查

目录

序言	1
主要发现	2
一、全球制造业发展趋势及启示	4
1.1 制造业的主要变化趋势	4
1.2 对中国制造企业的启示	5
二、制造业企业信息化	7
2.1 制造业信息化由单项业务覆盖向综合集成阶段过渡	7
2.2 信息化最大挑战在于生产经验和软件的深度结合，企业运营管理的成熟速度落后于技术应用成熟速度	8
2.3 信息化领先者的收入创造效率和利润率分别高于行业平均46%和12%	10
三、智能制造	13
3.1 中国智能制造市场潜力巨大，也将面临来自国际企业更激烈的竞争	13
3.2 智能设备生产和应用大规模启动	17
3.3 智能制造价值尚未深度挖掘，企业关注技术创新而商业模式优化明显滞后	19
四、“互联网+制造业”	23
4.1 “互联网+制造业”催生新产品和新模式，但企业仍需坚守制造业精益求精的本质	23
4.2 平台革命重新定义制造业产品的品质和商业模式	25
4.3 创客运动将不仅影响制造业利基市场	27
4.4 智能硬件谁主浮沉	28
五、企业应对	33
5.1 三大契机	33
5.2 关键能力建设	34
附录I：案例研究	38
柳工集团	38
北一机床	40
平高集团	42
附录II：关于本次调研	43
致谢	44

序言

GE 成为软件企业，Google 将要生产汽车，一件产品还没生产就已销量过万，朋友家的新冰箱是上周网上定制的而且价格不贵，这些过去我们无法想像的事情正在发生。

制造业正在经历一场前所未有的巨变。用户对成果的关注、对个性化定制的需求越发明显，传感器和互联互通的网络让产品更加“聪明”，企业销售的不再是产品，而是结合了产品和服务的“成果”。硬件企业和软件企业的界限日益模糊，制造企业正试图与最终用户建立联系，而每个人都将有机会成为一个产品的创造者。这些趋势将不同程度地影响各个制造业领域。

物理世界的技术和虚拟世界的技术进步以及融合促成了上述变化。想要根据客户不同需求实现大规模定制化？智慧生产系统和3D打印技术将助你一臂之力。要直接全面了解客户需求而非仅靠样本调研？安装了传感器的设备和社交媒体为你打开大门。想要实现关键领域更可靠的预测和决策？大数据使之变为可能。

在这场巨变中，无论是大企业还是中小企业（这种分类方式也许再过几年也会变得不那么适合）都应该勇于求变、变中求进；也应该不忘初心，坚守对设计、工艺、质量、精益生产的持续改进，因为这是制造业的本质，而且从未改变。

祝您阅读愉快！

于清笈
中国机械工业联合会执行副会长

董伟龙
德勤中国制造业主管合伙人

主要发现

1. 制造业正经历用户需求、产品性质、生态系统和流通模式四方面的变化，制造业价值创造和价值分配的方式也随之改变

- 用户要的不再是产品，而是能够满足其需求的成果。同时，用户对个性化产品和服务的需求与日俱增；连接了互联网、传感器的产品变得加“聪明”，而用户如何衡量一个产品的方式也发生改变，这也将重新定义产品的价值和哪个类型的企业能捕获这种价值；曾经阻隔信息、资源和产品流通的障碍逐渐被消除，以往的商业壁垒被打破；生产商和销售商的界线将更加模糊，制造企业正试图与最终用户建立联系。

2. 信息化是上述变化发生的基础，中国制造业信息化正由单项业务覆盖向综合集成阶段过渡

- 中国制造业信息化由单项业务覆盖向综合集成阶段过渡，其间最大挑战在于生产经验和软件的深度结合，主要由于企业运营管理的成熟速度落后于技术应用的成熟速度。
- 按照信息技术应用能力和企业管理执行力两个维度将企业分类，产生四类不同水平的企业——领先者、保守者、激进者和初试者。信息技术应用能力和管理执行能力都强的领先企业的财务收益明显高于行业平均水平，其收入创造效率和净利率分别高于行业平均46%和12%。

3. 智能设备普及度提高，但智能制造价值尚未得到深度挖掘

- 从智能设备的普及度来看，2015年受访企业的智能制造设备生产和应用都比2013年有所提高。生产方面，23%的企业在今年的调研中表示其智能设备生产已经进入广泛应用阶段，较2013年的11%大幅增长。应用方面，已经使用智能设备的企业占比由2013年的51%上升至今年的59%。
- 以智能制造整合价值链和优化商业模式的企业仍为少数，中国智能制造尚处于引进智能设备阶段，受访企业对智能制造的布局以引进和开发智能化加工设备（47%）为主，建立智慧生产系统的企业仅占20%，进一步延伸至价值链整合及商业模式优化的企业则更少。
- 智能制造市场潜力巨大，企业并购活跃，跨界经营现象明显。除了以扩大市场为主要目的（36%），很多企业会为实现跨界经营而收购技术（28%）、产业链上其他公司（24%）及服务（7%）。

4. “互联网+制造业”催生新产品和新模式，平台革命重新定义制造业的产品性质和商业模式

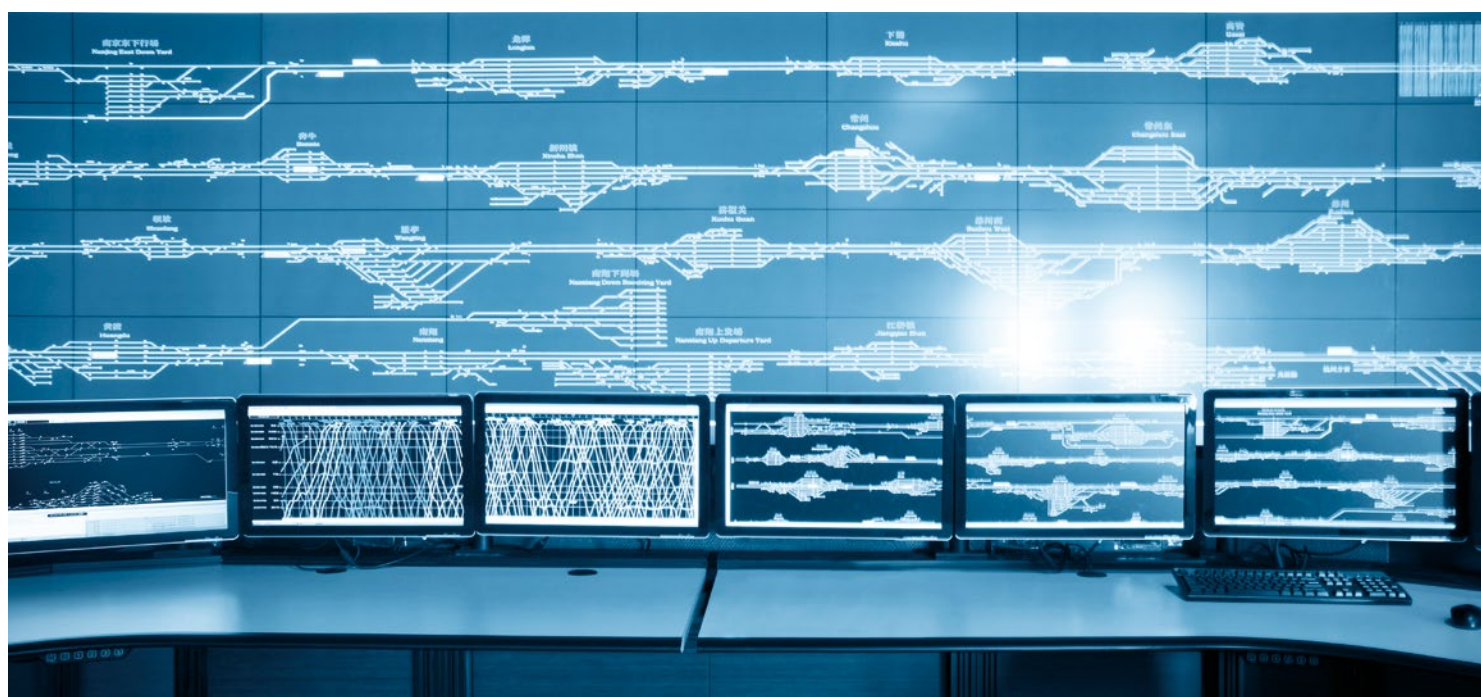
- “互联网+”在汽车、机床、工程机械等制造行业已经引起变革。企业需要新工具与新思维进行价值创造。同时，制造企业仍然需坚守制造业精益求精的本质。
- 用户需求的变化和软件平台的成功推动制造企业以产品为平台，向第三方合作伙伴开放，平台参与者就在此基础上进行模块化的功能增加，加速产品的设计创新，缩短产品上市周期，以满足更个性化和更分散的用户需求。

5. 创客运动蕴含制造业变革机遇

- 创客运动不仅是制造业利基市场的天堂：75%的企业认同创客运动将全面深刻地影响制造业。关于创客运动将在哪些重要环节影响制造业，94%的企业认为在研发领域，89%的企业认为创客运动将打破大企业主导的制造业生态系统，79%的企业认为在于开放制造，76%的企业认为在于创客运动将开启个性化、定制化生产模式。
- 智能硬件市场潜力巨大，除了现有智能硬件生产企业，传统硬件制造厂商和互联网企业也纷纷布局该领域。未来，智能硬件企业将更致力于在垂直细分领域建立较高的行业壁垒；或针对特定行业和特定人群需求开发产品，获得先发优势。互联网企业将主要通过搭建平台的方式聚合智能硬件开发者，形成以自身平台为核心的智能硬件应用生态。智能硬件不仅是新硬件企业的乐园，也将是一些传统制造企业的战场。一些具有互联网思维的企业将借助自己在研发生产销售一体、供应链管理、销售渠道以及硬件研发实力，投入智能硬件蓝海。

6. 中国制造业企业转型契机及关键能力建设

- 德勤建议中国制造企业把握用户需求、产品性质、生态系统和流通模式的变化，并结合自身特点以信息化提升、智能制造进阶和“互联网+”借风为变革契机，有重点的进行关键能力建设，打造真正具有全球竞争力的制造企业。



一、全球制造业发展趋势及启示

1.1 制造业的主要变化趋势

制造业不再是单纯生产产品那么简单，用户对成果的关注、对个性化定制的需求越发明显，传感器和互联互通的网络让产品更加“聪明”，企业销售的不再是产品，而是结合了产品和服务的“成果”。这些趋势将不同程度地影响各个制造业领域。

德勤认为，制造业的变化趋势主要体现在这四个方面：用户需求变化、产品性质变化、生态系统变化以及流通模式变化。

用户需求变化

制造业革命归其根源还是由用户需求变化而带动。用户要的不再是产品，而是能够满足其需求的成果。同时，用户对个性化产品和服务的

需求与日俱增，从国内国外出现很多以售卖个性化手工制品的创业者和电子商务平台我们就可以看出端倪。

克里斯·安德森（Chris Anderson）的长尾理论也阐释了这一变化，即只要存储和流通的渠道足够大，需求不旺的小众产品共同占据的市场份额就可以和那些热卖品所占据的市场份额相匹敌甚至更大。

中国企业同样开始关注创客运动。例如，在北一机床看来，在可以预见的未来，用户对产品的要求将是能够制造出想要的东西，并达到用户要求的效果，因此用户对价格、品牌的关注度逐渐降低，而更加在意机床的精度、质量和可靠性。北一机床不仅为企业用户提供个性化产品，还把创客做为未来的潜在用户开展交流。

图 1.1 制造业主要变化趋势



来源：德勤全球卓越中心，德勤研究

产品性质变化

与用户需求变化并行的是产品性质的变化。连接了互联网、传感器的产品变得更加“聪明”，而用户衡量一个产品的方式也发生改变，这也将重新定义产品的价值和哪个类型的企业能捕获这种价值。

当更多的电子元器件植入产品后，衣物变成“智能穿戴设备”、汽车变成“联网汽车”、灯具变成“智能光源”。由于可以获取更多消费者数据，这些产品承载了更多价值，谁将捕获这些价值？是产品制造业企业、平台运营者、某个“杀手级”应用的开发者，还是从大数据中获取真知和洞见的企业？当一个产品创造和传输大量数据后，有多少价值被分配到产品本身，又有多少依附于产生的数据？这些问题都随产品性质的变化而产生，也反映了价值被创造及捕获方式的变化。

生态系统变化

长久以来，制造业只是少数参与者的乐园。制造业进入门槛和资金要求高，其产品要经过很多中间环节后才能到达最终用户的手里。到了今天，技术和政策的变迁使曾经阻隔信息、资源和产品流通的障碍逐渐被消除。在一个计算机成本迅速下跌、互联网无处不在和信息更加自由流动的世界，以往的商业壁垒被打破，而包括互联网、3D打印、机器人和新材料等的新技术快速发展并融合，赋予产品和制造方式更多可能性。

这些变化令市场更加碎片化，支持产品向产业链下游渗透，直至与最终用户建立联系。大型企业可能会转向整合各种资源搭建平台。我们将在后续的章节中继续探讨技术进步和新的生产模式将如何打破和整合现有生态，并重新定义制造业参与者角色。

流通模式变化

生产商和销售商的界线将更加模糊。这一趋势不仅影响正在转型的制造企业，还将波及渠道上的中间环节。在信息流通更自由、供应周期被缩短的世界，制造企业正试图与最终用户建

立联系，并实现实时互动，用户也越来越希望与自己所用产品的生产者实现互联。

由于制造者和用户之间的距离缩短，供应链上中间环节那些靠转手买卖商品为生的企业将被迫出局。能够生存的是那些可以为用户创造更多价值的企业，可能是通过提供有价值的信息，协助用户采购流程更快捷和精准，也可能是为用户创造新的产品体验方式。出于同样的原因，成功的制造企业需要与用户建立直接联系，缩短从产品原型到生产的周期，或者由备货型生产（Build-to-Stock）转向订货型生产（Build-to-Order）模式。

小米通过互联网与用户直接建立联系，小米手机用户通过网络下单，企业获得市场需求后才进行零部件采购和生产。小米实行订货型生产，实现了定制化。

1.2 对中国制造企业的启示

上述四类制造业变化趋势在中国将以制造信息化为基础，以智能制造、“互联网+”以及创客运动为载体，影响价值的创造和分配方式（图1.2）。企业需要思考如何才能捕获这些价值，德勤认为，中国制造企业可以从专注自身优势、寻找价值来源和商业模式再造入手，这里我们抛砖引玉，列举一些企业需要自问的问题供企业参考：

专注自身优势

企业具有哪些竞争优势？产品创新？规模经营？还是客户关系？

- 我的企业是否可以加快研发速度和产品生产周期以满足日益分散的用户需求？
- 企业的规模经营是否很难复制？
- 对客户来说，我的企业是否是值得信任的伙伴？

寻找关键价值来源

- 价值链上价值的转移主要集中在哪里？
- 服务价值、平台价值、数据价值？
- 如何应用大数据？谁在整合这些数据？

商业模式再造

- 围绕关键价值来源有哪些商业模式？
- 做出选择——企业应该做产品还是平台，或应用？做搭建者还是参与者？
- 关键价值来源可带来的收入和成本是多少？
- 初始阶段，如何通过网络和价值降低成本？

在后续的章节中，我们还将分别结合制造业信息化、智能制造和“互联网+”对这些问题进行讨论。

图 1.2 制造业变化趋势在中国制造企业的体现



来源：德勤研究



二、中国制造业企业信息化现状

《中国制造 2025》提出全面推进实施制造强国战略，明确了九项战略任务和重点¹，其中第二项就是推进信息化与工业化深度融合。

制造业已经经历了多年的信息化建设，从最初的信息系统驱动转变为业务需求驱动，最明显的变化是企业不会盲目进行信息化投入建设，也不是完全听从IT提供商的咨询建议，而是通过自身的学习，提出企业信息化的总体规划，而且完全结合行业特征、需求和业务发展趋势，信息化的需求应用开始真正成熟起来。

未来，随着移动互联网、大数据、云计算等新技术不断融入企业价值链的各个环节，制造业信息技术集成应用模式和信息化服务模式也将得以创新。

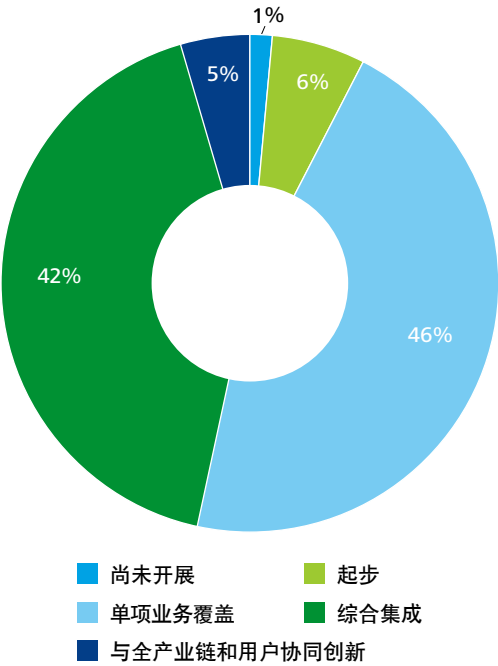
2.1 制造业信息化由单项业务覆盖向综合集成阶段过渡

按照工信部“两化融合”评估标准，企业信息化可以分为四个阶段：起步、单项业务覆盖、综合集成和协同创新。起步是指信息化基础设施建设；单项业务覆盖指企业实现了如财务、计划、采购或销售单元中一项或几项的信息化工作，但还没有达到各业务单元的无缝连接和综合应用；综合集成即企业实现了财务与业务无缝集成、采购销售生产一体化、研发设计与生产衔接，或生产管理与制造控制衔接；协同创新是指在企业内部实现了综合集成之后，企业把目光转向全产业链直至最终用户，利用互联网、移动通信、大数据等新技术，创新业务模式，与全产业链和用户实现协同。

2009年初至2011年底，工信部曾联合各相关行业协会，对17个工业门类 and 不同生产类型的重点行业、近千家企业进行两化融合测评。测评所选取的样本以大中型企业为主，其两化融合基础和水平在行业内较高。当时的评估结果是，17个行业参评企业中，约25%的企业还处于起步建设阶段，43%的企业处于单项覆盖阶段，22%的参评企业处于综合集成阶段或正在向集成阶段过渡，10%的企业初步进入创新突破阶段。

2015年，德勤偕同中国机械工业联合会对制造企业进行信息化调研，样本包括132家来自机械加工制造、汽车及零部件、工程机械、电力电气、电缆电线、轨道交通等行业的大、中、小型制造企业。调研结果显示，99%的受访企业都已不同程度的开展信息化工作，其中6%的企业处于起步阶段；46%的企业处于单项业务覆盖阶段，42%的企业处于综合集成阶段，仅5%的企业进入与全产业链和用户协同创新阶段（图2.1）。

图 2.1 受访企业信息化进程所处阶段



数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015年9月，德勤研究

¹ 九项战略任务和重点：一是提高国家制造业创新能力；二是推进信息化与工业化深度融合；三是强化工业基础能力；四是加强质量品牌建设；五是全面推行绿色制造；六是大力推动重点领域突破发展，聚焦新一代信息技术产业、高档数控机床和机器人（51.800, -0.60, -1.15%）、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械等十大重点领域；七是深入推进制造业结构调整；八是积极发展服务型制造和生产性服务业；九是提高制造业国际化发展水平。

尽管我们本次调研的覆盖和企业数量都比工信部调研的范围较小，但也可以体现制造业信息化的进展——进入综合集成阶段的制造企业比例明显增加。从工信部的调研我们发现，尽管制造企业信息化向综合集成阶段发展的态势早在几年前已经开始，但仅是对一小部分企业而言，带动作用有限。从我们本次调研可以看出更多的企业开始进入综合集成阶段，将带动制造业整体向综合集成阶段过渡。

目前制造企业的信息化建设中，信息和数据应用更多的从企业管理、流程改造的角度出发，信息化的目的是提升管理和流程效率。这一点在企业信息化的主要成功经验也有所体现。在已经开展信息化的企业看来，84%的企业认为其信息化的主要成功经验体现在提高效率方面（图2.2），如提高企业管理运营效率、提高劳动生产率和提升能源使用效率。企业通过建立

数字化生产系统以改善流程，利用信息技术提升财务、人力资源等内部管理效率，利用信息化技术提升营销和销售效率，以及建立电子采购平台。

可见，企业信息化的主要工作还是集中于进一步优化流程，为综合集成应用打好基础。而对于需要借助于产业链和用户协同创新才能有效实现的产品功能改善、用户体验提升以及商业模式创新，企业的成功经验仍然非常有限。

2.2 信息化最大挑战在于生产经验和软件的深度结合，企业运营管理的成熟速度落后于技术应用成熟速度

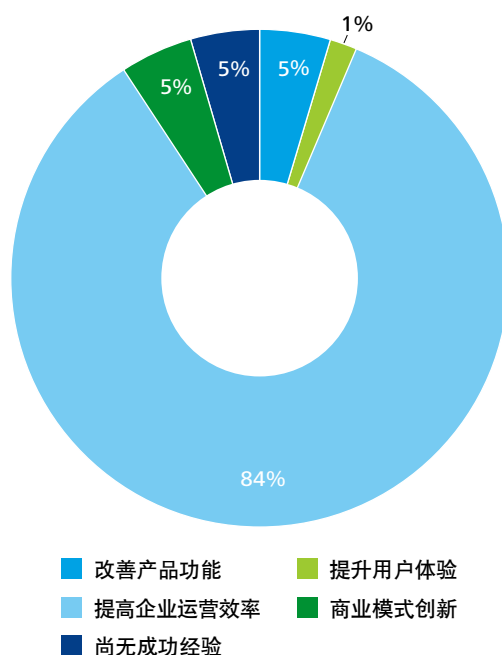
受访企业信息化面临的最大的挑战是生产经验和软件的深度结合，其次是数据的系统采集及分析。信息化应用的相关技术往往迅速走向成熟，不管是传感器、网络还是应用分析软件。然而，要有效应用设备产生的实时数据还要求企业改变相应流程和人力资源配备，这些改变往往要比技术推广更困难。

生产经验和软件的深度结合

对于制造企业来说，信息化的主要内容之一就是信息化工具用于实际生产。很多企业已经配备ERP系统和生产制造执行系统（MES），但对于以MES为纽带，以ERP系统为基础，结合企业生产制造的需求，实现生产过程的自动化和柔性化，大部分企业仍然在初始阶段。

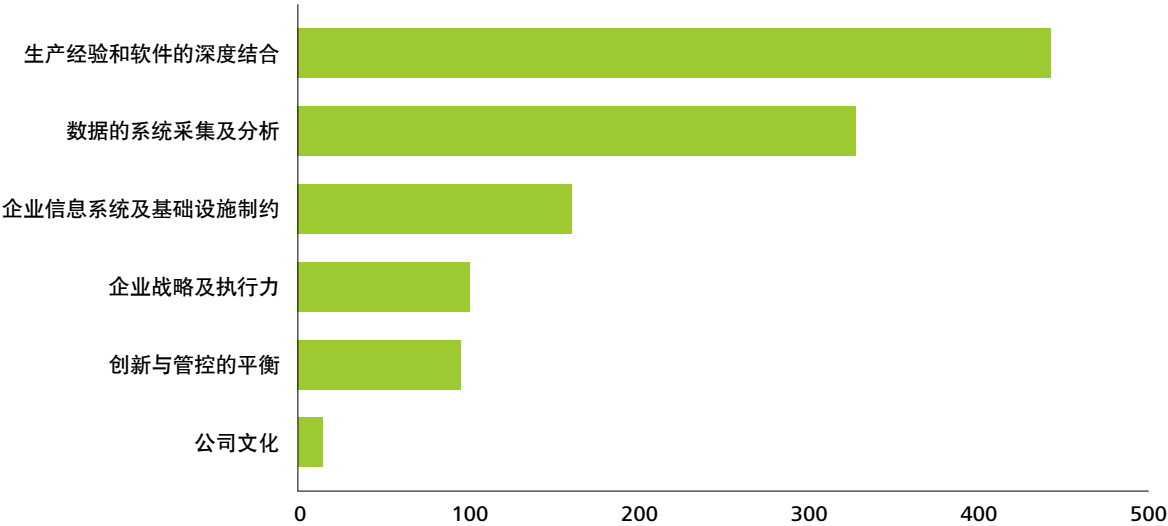
制造企业技术应用成熟速度较快。通过访谈我们了解到，信息化领先的企业们已经开始使用信息网络技术，将焊接机器人、数控加工中心、输送设备等自动化装配与生产管理信息系统相结合，实现先进设备的自动化运行；使用人工智能技术、高精度传感技术和柔性生产技术，实现自动化设备人机一体化控制；对设备的运行状态、工艺参数和质量信息进行自动化采集和实时监控，借助计算机模拟人类专家的智能活动进行分析、推理、判断、构思和决策。

图 2.2 受访企业信息化的主要成功经验



数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015年9月，德勤研究

图 2.3 受访企业信息化过程中的最大挑战



注：企业选择最大三项挑战并按重要性打分排序，第一选项分值5、第二选项分值3、第三选项分值1，再对各选项进行加总排序
数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015年9月，德勤研究

但运营和流程管理成熟速度普遍落后。企业面临生产经验和软件深度结合挑战的现状与制造企业由单项业务覆盖向综合集成阶段过渡的特点一致。综合集成是信息技术与制造业深度融合的关键。综合集成并非在某个单元的应用，而是业务之间的集成应用，体现在企业研发设计、生产制造、经营管理、销售服务的全流程中。综合集成水平的提升，不仅意味着当中每一个环节都需要提高，而且环节与环节之间的关系都需要进行优化。由于涉及跨部门整合和运用，也一直是信息技术改造提升传统产业面临的问题。

另外，从应用软件角度来看，应用软件的行业精细度、运行的稳定性、设计的友好程度也都影响企业应用。

数据采集及分析

制造业应用企业内部产生的大数据已有相当长的一段时间，不论是企业ERP系统还是生产车间的感应器等设备采集的数据，都能进行存储和分析。

但随着制造企业向智能工厂，产品全生命周期中各个环节会产生大量和复杂的数据类型，例如半结构化和非结构化数据。这些数据不仅给数据存储带来挑战，更给数据分析带来前所未有的难题。传统IT架构信息系统已无法满足需要，企业级大数据管理不仅面临着有效存储、实时分析和再处理、以及各种信息安全风险等诸多挑战，而且在大数据整合、管理、分析、呈现等各个环节，还需考虑所采购的不同工具之间的兼容、适配、以及建设和维护整套系统所带来的成本压力。

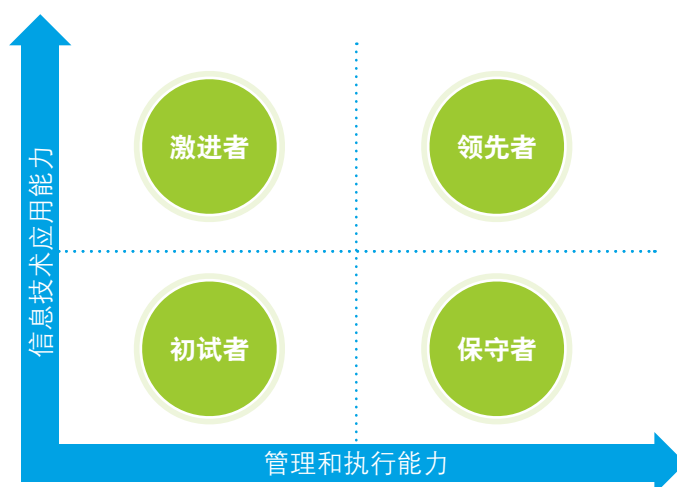
2.3 信息化领先者的收入创造效率和利润率分别高于行业平均46%和12%

大家都认同信息化对制造企业效率的提升，如提高资源利用率、降低人力和物力成本、提高生产设备利用率、或减少生产周期等。而对信息化对于企业的财务效益的提升，却有争议，也使得企业在投资信息化建设时产生疑虑。

怎样的企业对信息化的投资产生了最大财务效益？带着这个问题，我们依据企业问卷调查结果，同时借鉴MIT Initiative on the Digital Economy 的 George Westerman 等学者的理论，将132家受访企业按照信息技术应用能力和企业管理执行力两个维度进行划分，其中信息技术应用能力主要考察企业对新兴技术的开发应用和信息化项目的价值创造结果，企业管理执行力包括企业的信息化愿景和目标是否清晰、信息化执行能力强弱以及信息化管理的公司文化强弱。由此产生四类不同水平的企业——领先者、保守者、激进者和初试者（图2.4）：

- **领先者**：领先者在以上两个维度都超越其他企业，这类企业信息化的愿景和分阶段目标非常明确，企业的管理和执行可以贯彻各个业务单元，企业的信息化项目已经创造了可以衡量的商业价值，企业形成了较强的信息化数字化管理和应用的文化。
- **激进者**：开发或应用很多新兴的信息技术，开展许多信息化相关项目，但效果不尽人意或有待观察，企业信息化的愿景和目标都不是特别明确，企业各部门的协作能力有待提高，信息化数字化管理和应用的文化只存在于个别部门。
- **保守者**：信息化愿景和目标比较明确但不够更新，公司仅有少数先进的信息技术工具应用，但企业整体信息管理系统比较成熟完善，企业的管理和执行可以贯彻各个业务单元，公司正在积极建立信息化能力和企业文化。
- **初试者**：虽然已经开展信息化工作，但信息化的愿景和目标都不是特别明确，很多企业管理层对先进技术价值创造尚存疑虑，仅开展有限的试验，也尚未形成信息化数字化管理和应用的文化。

图 2.4 四类不同信息化水平企业

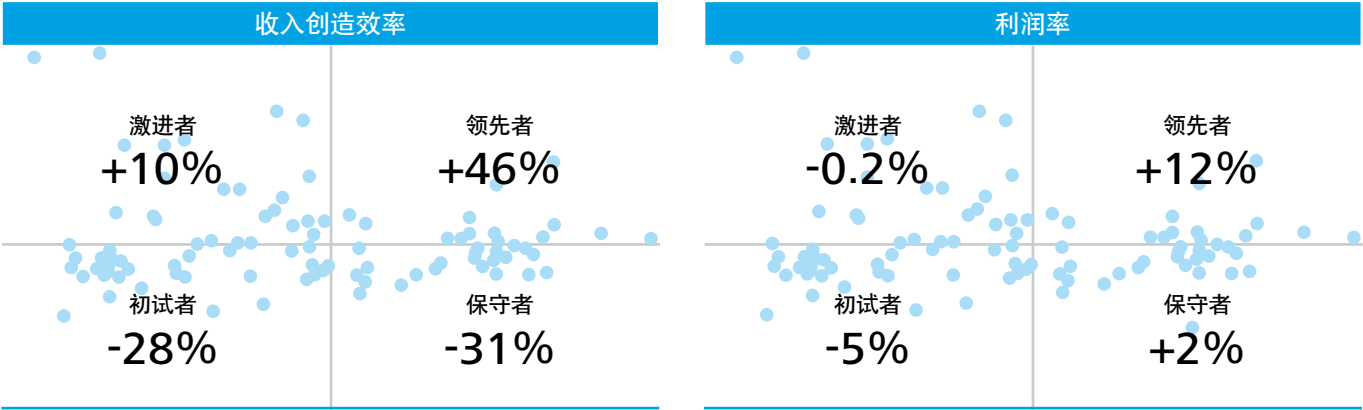


来源：德勤研究，借鉴 George Westerman、Andrew McAfee、Didder Bonnet, “Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation”, 2014年

接下来我们分析了这 132 家制造企业的基本财务数据，并以员工收入创造效率（每个员工在 2014 年所创造的收入）和 2014 年净利率为指标来衡量企业的财务表现。我们把每个行业的平均指标与每个象限下企业的平均值进行比较，我们发现信息化领先企业的财务收益明显高于行业平均水平，其收入创造效率和净利率分别高于行业平均 46% 和 12%（图 2.5）。

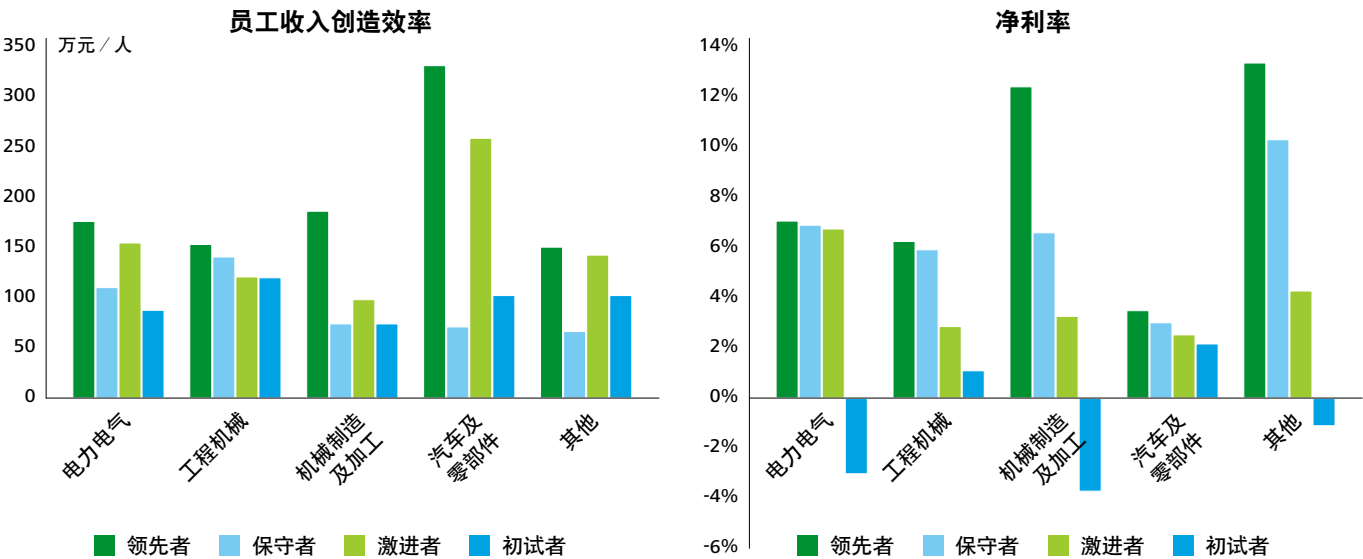
就具体行业而言，尽管各行业表现有所差异，领先者的收入创造效率和盈利能力都超越其他类型企业（图 2.6）。

图 2.5 信息化领先者表现高于行业平均水平



数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015 年 9 月，德勤研究

图 2.6 四类企业在主要行业的表现



注：1) 数据为企业 2014 年数据
2) 机械制造及加工包括机器人生产企业
3) 其他包括精细化工、轨道交通、航空航天、医疗器械、电线电缆等
数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015 年 9 月，德勤研究

信息技术能力和与收入创造

信息技术应用能力高的企业更善于创造收入。在收入创造效率方面，激进者和领先者比同行业企业分别高10%和46%，而初试者和保守者则落后于行业平均28%和31%。

信息技术应用能力提升带来的收入提升很容易理解。一些企业利用电子商务平台扩大国际和国内市场；有企业利用微信推送设备的运行参数给客户检修部门，化被动服务为主动服务；企业的数字化生产已经实现用相同设备生产更多数量的产品；完整和相互统合的数据库有助于企业实现采购、生产和销售管理的精细化。

各类企业收入创造效率的差异也是相当明显，如激进者，即信息技术应用强，但管理执行弱的企业，比保守者的收入创造效率高41%，比初试者高38%。

管理和执行能力与盈利能力

管理和执行能力从另外一个维度描述企业信息化水平。具有较高管理和执行能力的水平具有较高的盈利能力。领先者和保守者的净利率比同行业平均高12%和2%，而激进者和初试者则分别低于行业平均水平0.2%和5%。

管理和执行能力强的企业，其明确的阶段性目标和有力的贯彻执行使得信息化在企业内部有效推行，信息化的成果最大化分享，这些企业一般不会激进地投资新兴信息技术的开发和应用，特别是与企业愿景相离或相悖的投资活动，而是集中精力打造主业或在已经成功的项目基础上扩大投资。

当然，我们的研究显示的是相关性，而并非因果关系。信息技术应用能力和管理执行能力更高的企业，其财务表现往往更优异；另一方面，我们从调研结果也看到，财务表现优异的企业往往在上述两个信息化水平的维度上超越其他企业。



三、智能制造

智能制造是制造技术与信息技术的结合，涵盖智能制造装备、智能制造系统和智能制造服务。美国、欧盟、日本均将智能制造列入国家发展计划，中国也已将其作为未来十年制造业转型升级的主攻方向。

德勤曾在2013年发布的《从“中国制造”到“中国智造”》报告中指出，中国智能制造前景广阔，但大规模启动尚需时日。报告发布距今已经两年多，这两年来中国智能制造的发展环境和技术水平都快速发展。智能制造被列入国家顶层设计，为产业发展提供政策、市场、融资等各方面的有利条件；“互联网+”正在改变制造业的价值创造和价值分配方式，也是众多机构、学者、企业讨论的热点话题。那么，中国智能制造的应用市场有何变化？企业智能制造的所处阶段和趋势呈现怎样的态势？带着这些问题，我们结合产业观察、上百家制造企业的问卷调查结果和领先企业访谈，发现中国智能制造的发展呈现如下态势：

- 中国智能制造市场潜力巨大，也将面临来自国际企业更激烈的竞争；
- 智能设备生产和应用大规模启动；
- 智能制造的价值尚未得到深入挖掘，企业关注技术创新而商业模式优化明显滞后；
- 智能制造领域并购活跃，并购方向更加多元化。

3.1 中国智能制造市场潜力巨大，也将面临来自国际企业更激烈的竞争

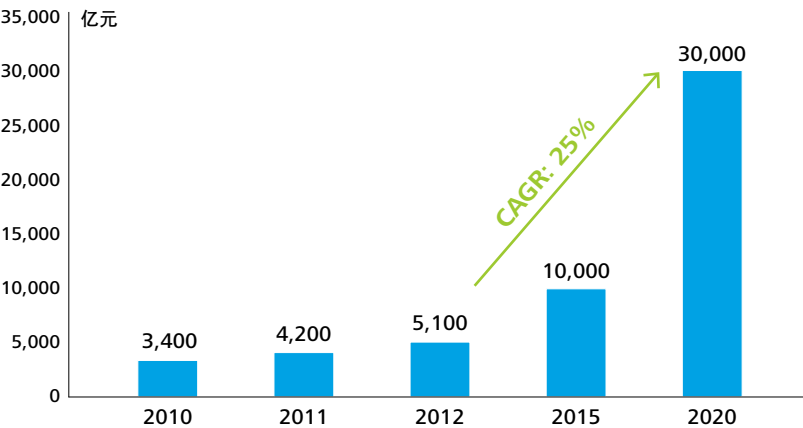
根据《“十二五”智能制造装备产业发展规划》，到2015年，智能制造装备产业销售收入预计将超过1万亿元。到2020年，智能制造装备业将成为具有国际竞争力的先导产业，建立完善的智能装备产业体系，产业销售收入超过3万亿元，国内市场占有率超过60%，实现装备的智能化及制造过程的自动化。在未来5至10年的时间里，中国智能制造装备行业增长率将达到年均25%（图3.1）。

自动化是智能制造的一大技术课题。根据全球权威调查机构TechNavio的数据，中国自动化²市场将由2012年的344亿美元（约合2,135亿人民币），增长至2016的625亿美元（约合3,876亿人民币），年复合增长率达到16%。自动化作为智能化的重要领域之一，其设备及服务的应用市场增长趋势无疑也反应了整个智能制造应用市场的广阔前景（图3.2）。

而中国智能制造市场在规模、开放程度以及增长潜力方面在全球具有较高吸引力，中国市场无疑也将是跨国智能制造企业展开竞争的主要战场。

2014年2月，密歇根大学从美国智能制造产业目标市场的角度，对包括中国在内的19个国家的智能制造市场增长潜力、开放程度、市场规模、基础设施和国家风险等指标进行分析和对比，结果显示中国市场处于开放程度较高、增长速度较快的象限（图3.3）。

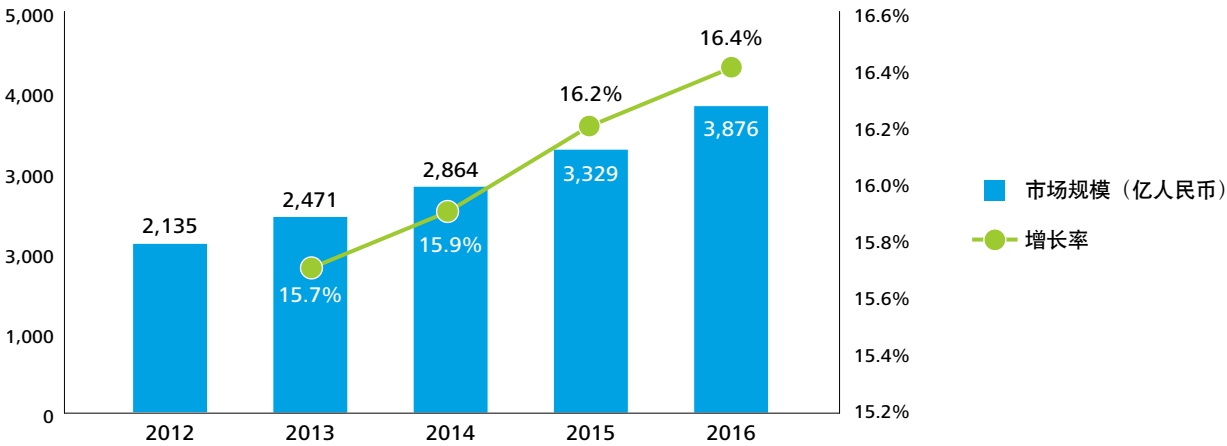
图3.1 中国智能装备制造制造业产值



数据来源：中国机电数据网，“十二五”智能制造装备产业发展规划，德勤研究

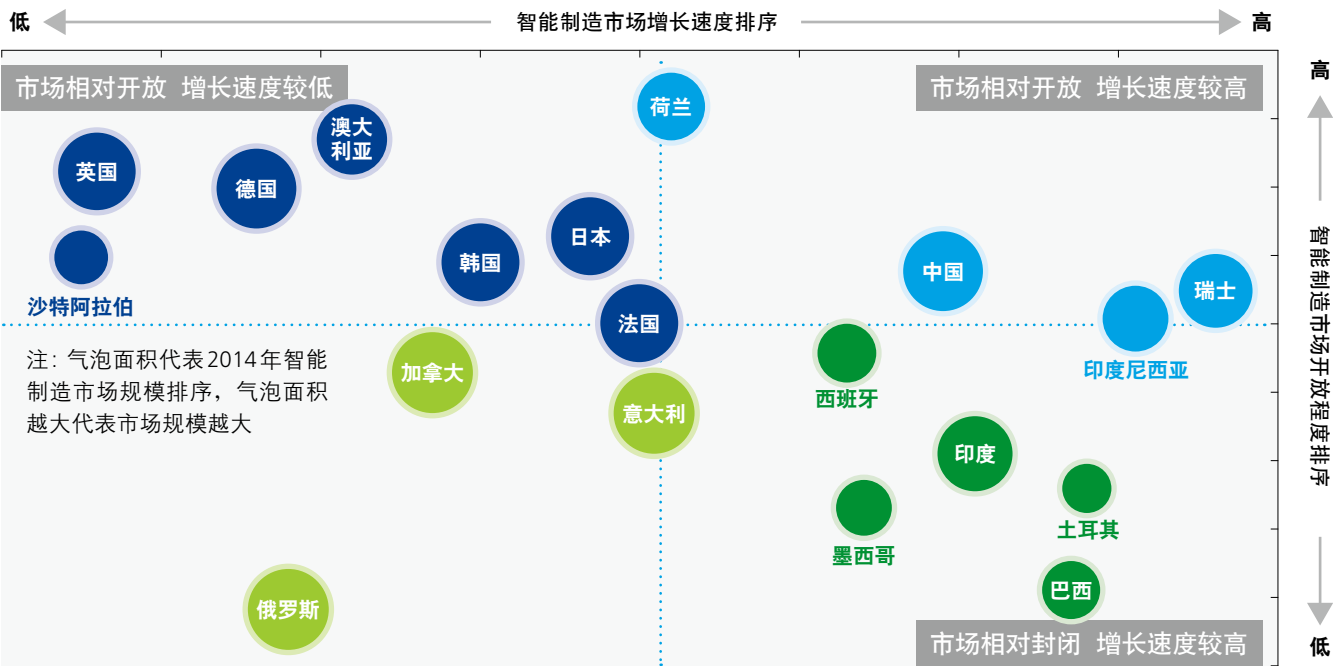
² TechNavio的自动化市场涵盖自动化设备市场（60%）和自动化服务市场（40%），其中自动化设备主要包括显示控制、传动、制动、传感等领域，自动化服务主要包括设备的安装、保养、维修和系统集成。

图 3.2 中国自动化应用市场规模及增长



来源：TechNavio，德勤研究

图 3.3 主要国家智能制造市场潜力比较（2014）



注释：1) 排序不包含美国；2) 智能制造市场潜力排序具体参数参考
来源：密歇根大学，德勤研究

中国制造业产能巨大，存在强烈的智能化改造需求。智能制造将为设备和软件行业带来机会，机器人、传感器、工业软件、3D打印等都蕴含百亿甚至千亿的市场容量。

机器人

中国机器人产业联盟数据显示，2014年全球机器人销量增长27%至22.5万台，中国市场销量增长54%至5.6万台，连续两年成为全球最大工业机器人市场。其中，国内企业销售16,945台，比上年增长77%；外资企业在华销售约40,000台，较上年增长47%。³在过去十年，中国机器人市场销量年均复合增长率达到32%，2013年、2014年分别达到45%、54%。

目前机器人在汽车行业应用最为广泛，国内汽车行业机器人市场约400多亿元，汽车以外的一般制造业需求大约200亿。未来，汽车行业应用增长速度趋缓，而其他如电子电气、化工、生化制药等行业的机器人需求则成倍增长。预计到2020年国内机器人市场将达到2,000亿元，其中，一般制造业1,400亿，汽车600亿⁴。

除了工业机器人，由于中国老龄化和劳动力成本上升等原因，服务机器人的市场空间正在逐步打开。根据市场调研机构MarketsandMarkets报告，2012年全球服务机器人市场规模为207.3亿美元，预计2012-2017年年复合增长率将达到17.4%，到2017年达到461.8亿美元，行业空间巨大。国际机器人联盟（International Federation of Robotics）预测认为，2013-2016年全球估计会有2,200万个人或家用机器人的销量。其中家用机器人约为1,550万台，销售额达56亿美元。IFR认为，随着云机器人技术获得重大突破，小型家庭用辅助机器人将大幅度降低生产成本，将在2020年之前形成至少累计416亿美元的新兴市场⁵。中国作为机器人主要市场和后来者，市场容量和增速都值得期待。

传感器

传感器越来越多地被应用到社会发展及人类生活的各个领域，并在工业自动化时代扮演更加重要角色。美国光电产业发展协会(Optoelectronics

Industry Development Association)预测，智能传感器的国际市场销售量将以每年20%的高速度增长。国内物联网应用正在全面深化，工业界也在考虑把智能传感器引入工业生产中，利用它的数据采集优势，打造高度自动化的生产模式。

据统计，至2015年，中国物联网整体市场规模或将达到7,500亿元，传感器产业将从中直接受益。2010年，中国传感器制造业规模以上企业（年销售收入500万元以上）实现销售收入约440亿元。据估计，此后中国传感器市场将稳步快速发展，在物联网市场规模大幅增长的驱动之下，2015年中国传感器市场规模有望达到1,200亿元以上。未来五年，预计食品、物流、汽车、煤矿、安防等领域对传感器的需求出现飞跃⁶。

3D打印

据中国3D打印技术产业联盟数据，2014年全球3D打印市场规模约40亿美元，预计2018年将增长至125亿美元。在中国3D打印市场规模及预测方面，艾媒咨询(iiMedia Research)数据显示，近年来，中国3D打印市场规模均保持较高增长速度，远远高于全球平均水平，2014年中国市场规模约47亿人民币，有望在2018年达到200亿。

德勤预测，同时也符合行业共识—2015年约22万台3D打印机将被出售至全球各地，总价值量达到16亿，与2014年相比，这代表了100%的销售量增长和接近80%的销售额增长。但是，这并不会实现“每一个家庭都有一个工厂”的愿景：尽管3D打印可以被视作是“下一次工业革命”，但是真正的革命是针对企业市场，而非个人用户。

另外，德勤认为企业生产的3D打印产品中，快速成型能够融入现有生产流程（如模子，模具，铸型，压型）的3D打印产品将占到90%。尽管终端设备，如手机或汽车，生产可能是3D打印产业增长最快的部分，但是它占据3D打印产品的比例仍然将低于10%⁷。民用领域、模具设计以及军工领域将成为3D打印厂商的重点竞争领域。

³ 《“中国制造2025”时代如何抓住机器人发展红利》，网易科技，2015-06-03，<http://tech.163.com/15/0603/06/AR5QM0KM000948V8.html>

⁴ 据哈尔滨工业大学机器人研究所副所长李瑞峰预测，《第一财经日报》，2015-01-19，<http://www.yicai.com/news/2015/01/4064839.html>

⁵ 李映泉“养老催生服务机器人百亿市场 核心零部件国产化待破局”《21世纪经济报道》

⁶ “工业4.0时代传感器将发挥大作用”中国商网，2015-07-07

⁷ 资料来源：2015年德勤科技、传媒和电信行业趋势预测，<http://www2.deloitte.com/cn/zh/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/2015-tmt-prediction.html>

伺服器

伺服器是实现工业互联网不可或缺的组成部分，在工业机器人高性能实现过程中具有重要意义。大数据平台的构建、云计算等有效地推动了数据中心（IDC）的规模化和标准化，同时也对服务器提出了更高的要求。对于工业机器人，其主要结构就是机器人的控制器和伺服器。美国市场研究公司Gartner发布研究报告称，未来五年，中国伺服系统行业将保持20%以上的增长速度。同时，随着国产服务器厂商生产的产品的外观设计和性能技术质量的提高，国产服务器厂商整体份额将大幅增长。据国际数据公司（International Data Group）的2013年第一季度数据，以浪潮、华为、联想为主的国产阵营所占的市场份额已经达到44%。从保护数据安全和实现自主创新的角度上讲，中国伺服器市场未来将具有更大的发展空间。

工业软件

工业软件大致分为两类：一类是支持工业产品全生命周期的软件，包括计算机辅助制造（CAD）、供应链管理（SCM）、制造执行系统

（MES）、产品全生命周期管理（PLM）等。另一类是工业产品内的嵌入式软件，植入到工业产品中，以实现各种装备、机器和系统运行的数字化、自动化和智能化的应用软件，以研发设计类、生产调度类、经营管理类、市场营销分析类软件的深度应用为特征。

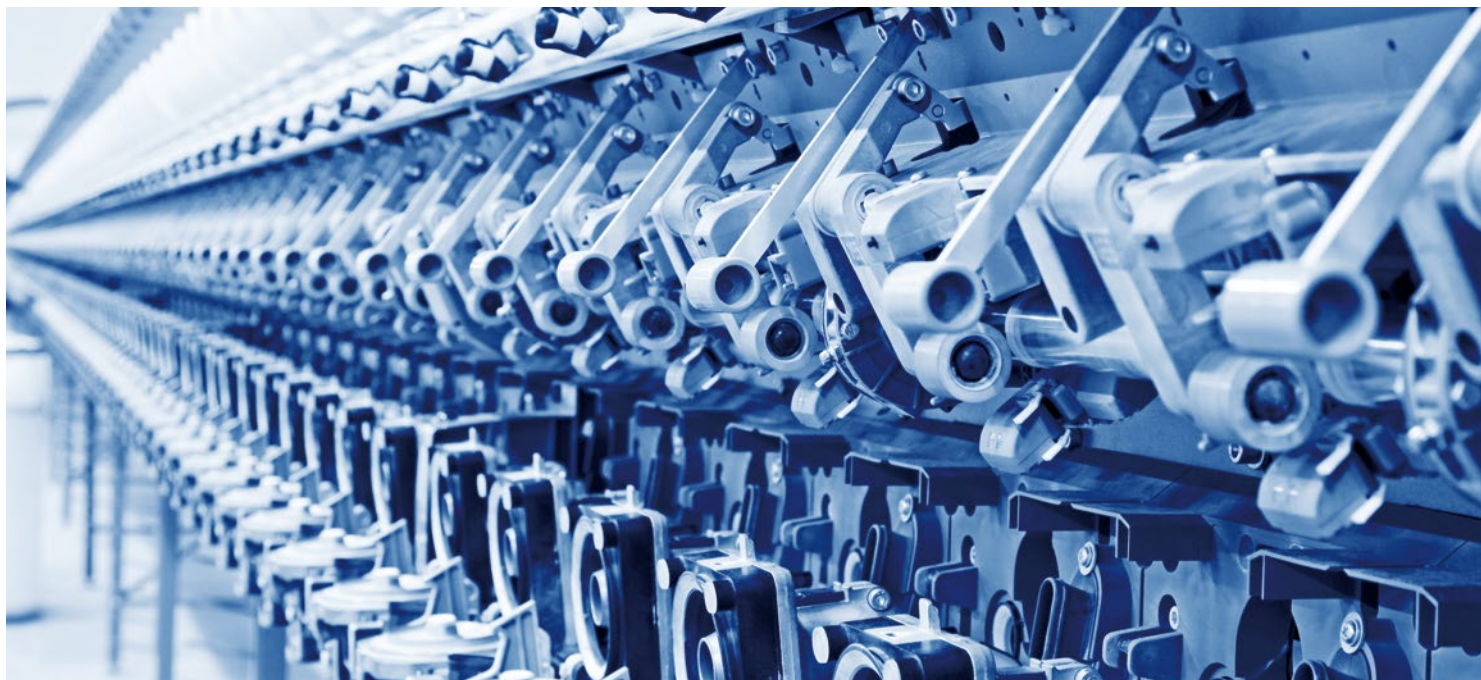
Gartner数据显示，2014年全球工业软件市场规模为3,175亿美元，同比增长5.5%。中国工业软件市场增长迅速，2014年市场规模突破1,000亿人民币，同比增长16.9%，特别是轨道交通、航空航天、能源电力、装备制造等重点领域加快发展智能制造，对工业软件市场规模的增长形成带动。未来，随着国家做出以智能制造为切入点推进两化深度融合的重要部署，生产调度和过程控制软件市场将快速升温，工业大数据和工业云将是应用发展的热点。

智能制造带动传统制造企业生产设备、生产线更新换代以及生产方式、商业模式变革，跨国企业加速布局中国市场（表3.1）。对于本土企业来说，除了加强自身竞争优势，适时采取合作、并购的方式也成为增强竞争力的重要途径。

表3.1 2015年上半年跨国制造企业布局中国市场案例

时间	企业	布局地区	建设规模	涉及业务
2015.01.08	ABB	福建厦门	20亿元/43万平方米	整合ABB业务、研发中心及生产、仓储
2015.04.03	德国皮尔兹	浙江常州	3,000万欧元/3.3平方米	安全继电器
2015.04.28	美国TE Connectivity	福建厦门	未披露	机械设备、工厂自动化、机器人等
2015.05.14	德国艾斯维机床	江苏苏州	1,700万欧元/1.8万平方米	机床定制
2015.05.28	德国库卡机器人	广东顺德	未披露	机器人工程中心
2015.06.10	美国捷普集团	江苏无锡	2.2亿美元	机器人自动化设备、精密模具
2015.06.17	GE	江苏苏州	1,000万美元	安全阀、控制阀

资料来源：“2015年上半年智能制造跨国企业发展现状与趋势分析”，智能制造发展联盟，2015年08月03日



3.2 智能设备生产和应用大规模启动

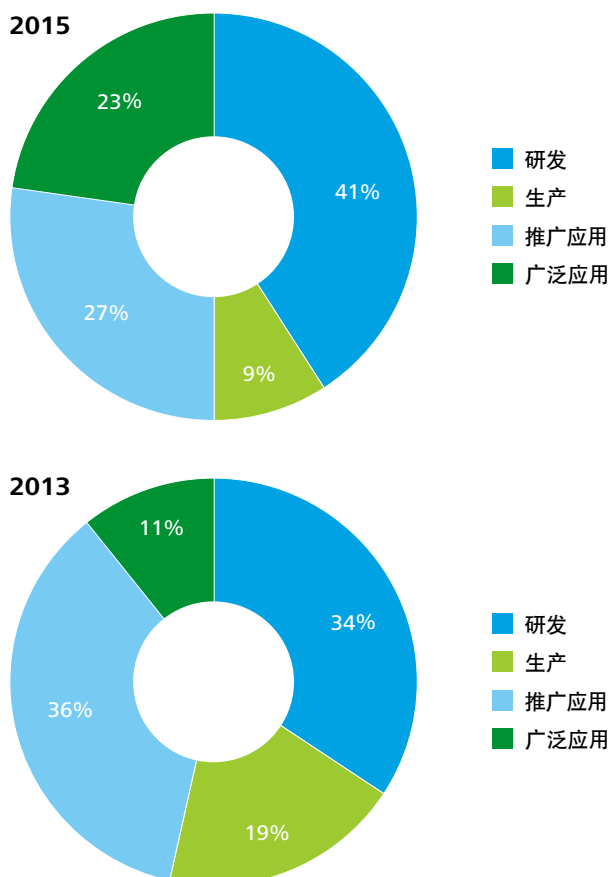
政府层面，工信部在今年3月公布《关于开展2015年智能制造试点示范专项行动的通知》，提出2015年启动超过30个智能制造试点示范项目，2017年扩大范围，在全国推广有效的经验和模式。方案明确了6大试点推进专项行动：

- 以智能工厂为代表的流程制造试点；
- 以数字化车间为代表的离散制造试点；
- 以信息技术深度嵌入为代表的智能装备和产品试点；
- 以个性化定制、网络协同开发、电子商务为代表的智能制造新业态试点；
- 以物流信息化、能源管理智慧化为代表的智能化管理试点；
- 以在线检测，远程诊断和云服务为代表的智能服务试点。

这些试点基本涵盖了中国工业制造各大传统和优势行业，为智能设备的生产和应用的大规模启动创造有利市场环境。

企业层面，我们的调研结果显示，2015年受访企业的智能制造设备生产和应用都比2013年有所提高。生产方面，23%的企业在今年的调研中表示其智能设备生产已经进入广泛应用阶段，较2013年的11%大幅增长（图3.4）。

图3.4 受访企业智能设备生产所处阶段（2015年比较2013年）



数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015年9月，德勤研究

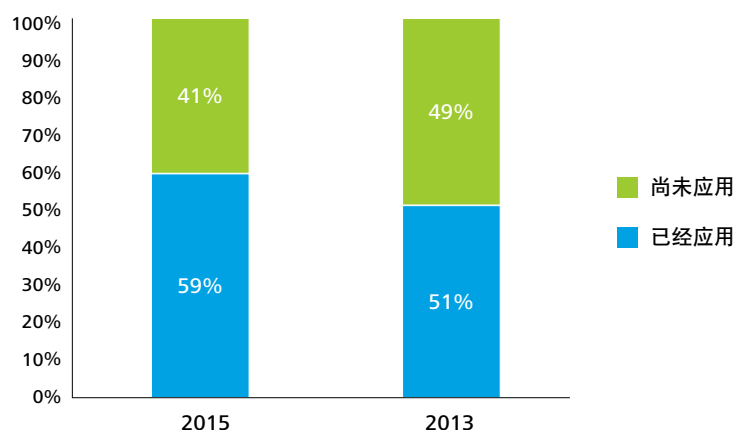
应用方面，已经使用智能设备的企业占比由2013年的51%上升至今年的59%（图3.5）。其中，汽车及零部件行业智能设备应用程度最高，接下来是工程机械、电力电气、机械加工制造和包括轨道交通、航空航天、医疗器械等在内的其他行业（图3.6）。

智能设备在标准化程度高、分工细致的行业普及较快。我们在调研过程中，走访了2015年1月份投产的上海通用汽车武汉工厂。第一感受是车间内很少看到工人，据了解仅车身车间

拥有452台机器人，自动化率高达97%，包括R-1000iA系列轻量化机器人、车身补焊线高密度机器人工位（单一工位内布置焊接机器人16台，焊点可达232个）和侧围内板机器人上料工位等。

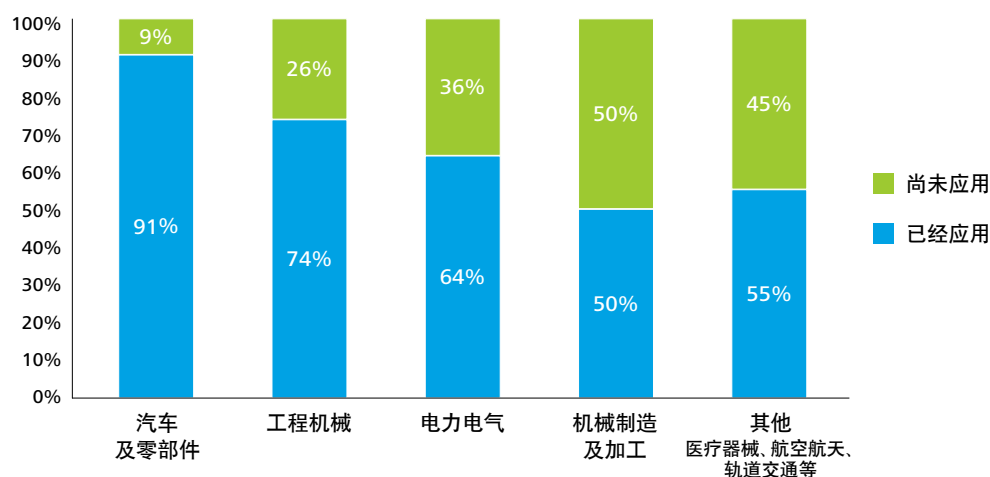
另一方面，智能设备在汽车行业的普及率已经较高，将渗透其他制造业领域。德勤认为，未来3年，机器人在3C电子、金属、橡胶塑料、食品以及医药行业的应用增长将超过汽车行业，一般制造业领域将成为工业机器人的新战场。

图3.5 受访企业智能设备应用情况（2015年比较2013年）



数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015年9月，德勤研究

图3.6 智能设备应用行业渗透率（2015）



数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015年9月，德勤研究

3.3 智能制造价值尚未深度挖掘，企业关注技术创新而商业模式优化明显滞后

当然，智能制造远非在工厂中安装机器人那么简单，而是包含设备智能化、系统智能化和决策智能化三个技术层次。设备智能化主要是指引入机器人等智能化、网络化的生产设备。系统智能化指建立智慧生产系统，包括生产的自我纠错、柔性生产和网络学习三个关键功能。决策智能化则能够避免人在生产决策时可能会产生的失误。

中国制造业企业正处于设备智能化阶段初期。我们的调研结果显示，受访企业对智能制造的布局以引进和开发智能化加工设备（47%）为主，建立智慧生产系统的企业仅占20%，进一步延伸至价值链整合及商业模式优化的企业则更少（图3.7）。商业模式优化和创新相较于开发和引进智能设备明显滞后，大多数企业仍旧采取关注技术创新，商业模式跟随国外企业的经营方式。

制造业正从传统工业时代的“大规模生产+大众营销”的消费者被动购买方式，转变为“需求定制+大数据营销+参与制造”的消费者主动的体验行为。企业经营唯有从“企业导向”向“市场导向”转变，向客户提供更人性化的服务，个性化、定制化的产品，才能更好将技术成果转化为商业利润、市场价值。

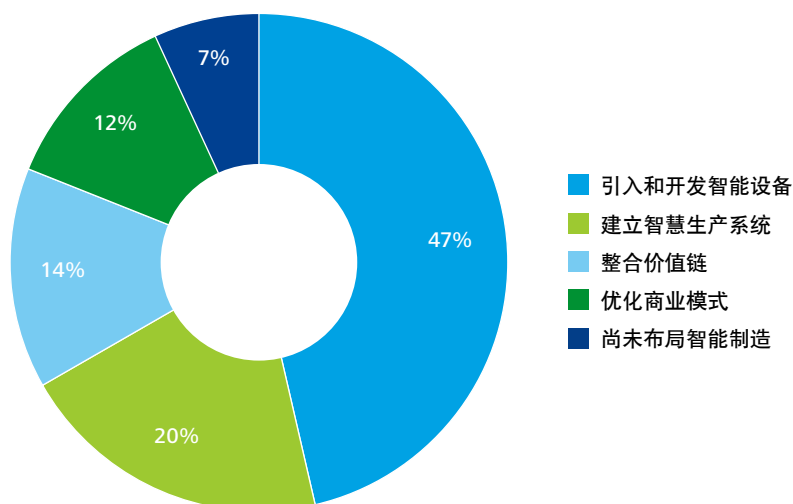
不过我们也发现，企业商业模式优化滞后很大程度上受到整个产业链的协同能力制约。在访谈中，陕西法士特集团（中国领先的重型汽车变速器及汽车齿轮生产商）也谈到希望与整车厂联动从而更贴近最终用户，但由于受到技术协议、数据安全、信息接口标准问题制约而难以落地的现实。

3.4 智能制造领域并购活跃，并购方向更加多元化

对于一直寻求转型的制造企业，智能制造无疑是一条方向正确并有望实现转型之路，很多企业希望借助并购快速加强主业、延伸产业链或跨界进入新的领域，在业务和资本层面促进企业的成长。

由于智能制造尚无标准统计口径，我们按照标准产业分类法⁸（Standard Industry Classification 简称 SIC），在制造业和服务业下选取了“中国制造2025”重点发展领域相关行业，包括：机械设备、电脑及办公设备、电子及电气设备、通讯设备、交通设备、航空航天、测量及医疗设备、标准软件，对其并购趋势进行分析。“中国制造2025”重点领域内，中国大陆企业发起

图3.7 受访企业智能制造布局方向



数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015年9月，德勤研究

⁸ 按照标准产业分类法(Standard Industrial Classification, SIC)，制造业大类（代码2011~3999）包括：2011~2099食品、2111~2141烟草、2211~2399纺织品及制衣、2411~2599木制品及家具、2611~2679纸制品、2812~2899化学制品、2833~2836医药、2841~2844个人护理品、3011~3089橡胶及塑料制品、3111~3199皮革制品、3211~3297石头玻璃及陶土制品、3312~3499金属及金属制品、3511~3569机械设备、3571~3579电脑及办公设备制造、3612~3699电子及电气设备、3661~3669通讯设备、3711~3799交通设备、3721~3769航空航天、3812~3873测量及医疗设备、3911~3999其他杂项。

的国内并购和海外并购金额和数量在2013年和2014年迅速增长。国内并购交易金额和交易数量分别从2010年的124亿美元、393个交易，增长至2014年的437亿美元、703个交易；海外并购交易金额和数量也分别从2010年的23亿美元、46个交易，增长至2014年的64亿美元、93个交易（图3.8）。

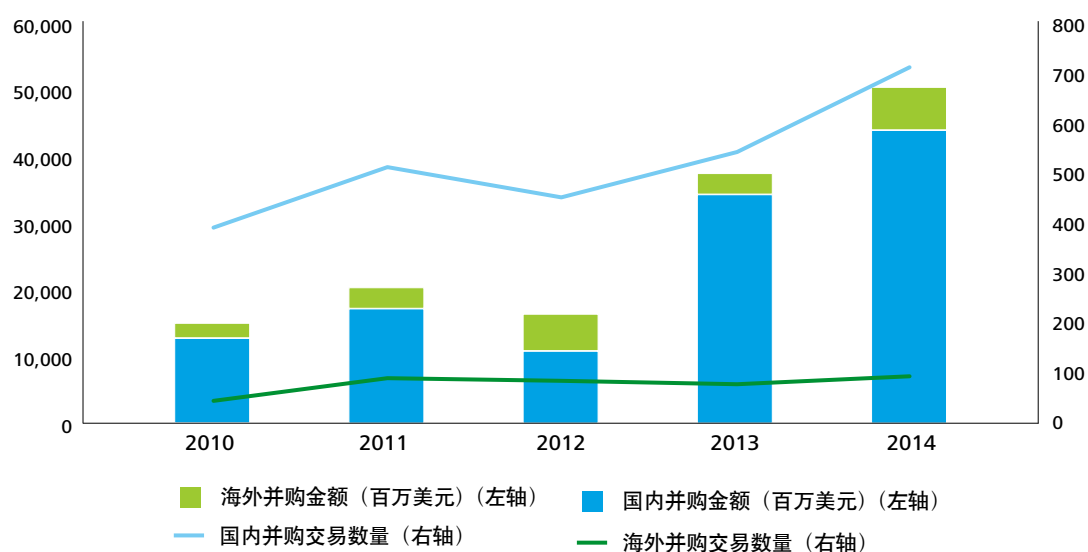
并购交易活跃的动力来自市场、技术和政策的驱动：

- 市场潜力：中国在国际智能制造产业的優勢主要体现在巨大的市场及完整的供应链。当智能制造和“互联网+”的浪潮来袭，中国

智能制造企业希望在全球竞争中快速崛起。

- 技术多元化：人与人、人与物、物与物的连接日益紧密的生产环境所需要的技术无疑更加多元化，企业必须具备相关技术能力以开拓现有市场和新市场。
- 政策利好：顶层设计方面，“中国制造2025”规划出台，明确未来十年重点发展产业；资本市场层面政策放宽有利于并购重组市场的发展，如上市公司并购重组中配套募资比例放宽，上市公司发行股份购买资产同时募集配套资金的比例从不超过交易总金额的25%，扩大至不超过拟购买资产交易价格的100%。

图 3.8 “中国制造2015”重点行业并购交易金额及数量

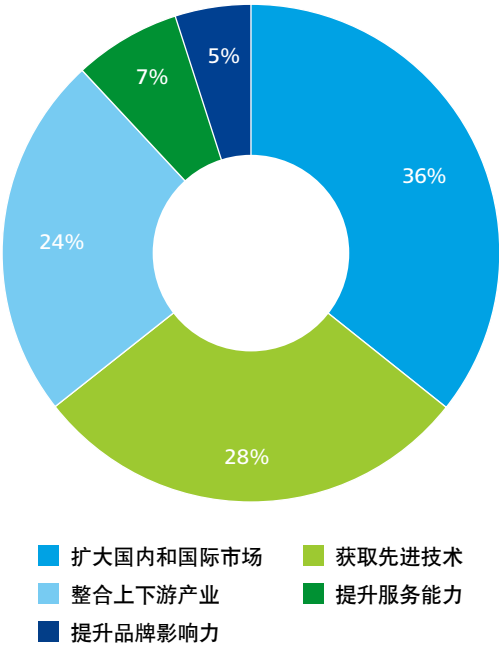


来源：汤森路透，德勤研究

我们的调研发现，对于进行过和计划进行并购的受访企业，除了以扩大市场为主要目的（36%），很多企业为了加强主业或实现跨界经营而收购技术（28%）、产业链上其他公司（24%）（图3.9）。从并购对象的主要业务范畴来看，大部分企业并购的是企业同类产品生产商（56%）和行业上下游产品（21%），但我们也看到，企业也开始收购智能设备、系统集成及客户解决方案和智能硬件领域企业，以打造其智能制造能力（图3.10）。

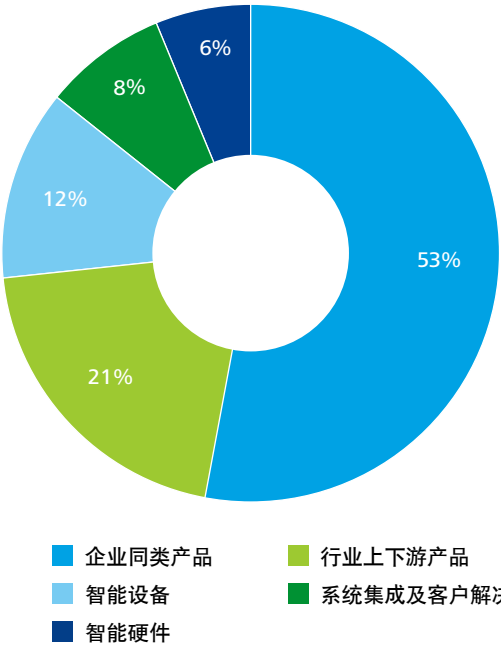
德勤认为，未来智能制造领域并购将更加活跃，并购方向更加多元化，特别是机器人、系统集成、数据处理和智能硬件将成为最具吸引力的并购目标。表3.2列出一些相关领域近期发生的并购交易，这个名单很可能在未来两年快速扩充。

图 3.9 受访企业并购主要目的



数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015 年 9 月，德勤研究

图 3.10 受访企业并购对象的主要业务范畴



数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015 年 9 月，德勤研究

表 3.2 2014 年以来中国企业发起的智能制造领域部分并购（收购方/被收购方）

分类/并购目标	巩固主业或完善产业链	进入新业务领域
机器人	<div>• 松德股份 / 大宇精雕</div> <div>• 新时达 / 众为兴</div> <div>• 均胜电子 / 德国 IMA</div> <div>• 博实股份 / 达芬奇机器人</div> <div>• 上海机电 / 纳博特斯克</div> <div>• 软控股份 / 科捷自动化</div>	<div>• 海伦哲 / 连硕科技</div> <div>• 中信重工 / 开诚电控</div>
系统集成	<div>• 胜利精密 / 富强科技</div> <div>• 东方精工 / 科捷龙</div> <div>• 卧龙电气 / 意大利 SIR</div> <div>• 远东电缆 / 水木源华电气</div>	<div>• 华昌达 / 上海德梅柯、美国 DMW</div> <div>• 科大智能 / 上海永乾机电</div>
数据处理中心 / 云	<div>• 东方国信 / Cotopaxi</div>	
智能硬件	<div>• 纳恩博 / Segway</div>	<div>• 胜利精密 / 智诚光学</div>

来源：公开资料，德勤研究

• 机器人

据统计，仅2014年前7个月，就有54家上市公司投资或并购了机器人及自动化相关项目。这些项目的并购者呈现两大特点：其一，几乎都是民营上市公司；其二，大部分并购者主营业务不是机器人，跨界意图明显⁹。中国是机器人的最大潜力市场，但核心技术与核心零部件依然受制于人，因此具有技术优势、系统集成能力、渠道优势或客户资源的企业将成为并购的重点目标。

如国内机器人企业新时达通过收购众为兴布局运动控制系统行业和完善工业自动化控制产业链。运动控制是实现生产自动化的重要方式，工业机器人是运动控制技术的一个重要应用。众为兴拥有运动控制整体解决方案的核心技术，其产品电子装备、金属加工、轻纺家居、特种机床等领域已经具备较强的市场优势地位，部分产品被富士康、歌尔声学等客户应用于高端消费电子产品和国家重点工程项目。众为兴与新时达在嵌入式运动控制技术、伺服控制技术和总线控制技术等方面具有较强的互补性。

• 系统集成

系统集成或系统解决方案是发达国家组织高技术产业的主要方式，并成为领头企业获得竞争优势的关键因素。很多中国企业通往智能制造的第一步往往是将设备供应商提供的标准化产品整合为满足自身制造工艺的自动化生产线，系统集成商便成为软硬件供应商和客户之间不可或缺的一环。未来，随着智能设备的应用市场拓宽，系统集成将呈现并购整合、资本合作及与供应商合作的趋势。

华昌达在2014年和2015年分别收购上海德梅柯和美国DMW以进军并完善其机器人系统集成能力。上海德梅柯的主要产品是汽车焊装生产线用工业机器人成套装备及焊装生产线整线，是工业机器人集成系统供应商。收购上海德梅柯能使华昌达在原有自动化设备领域增强焊接机器人系统集成能力。DMW是美国本土最具规模的汽车智能装备系统集成商之一，业务涉及为汽车制造商及工业客户提供智能物料运输系统、现场评估、设备安装、混凝土基建、智能物流系统。主要客户包括福特、通用和克

莱斯勒，最新开发的客户还包括丰田、尼桑、特斯拉等。通过本次收购，华昌达将受益于DMW的客户资源和物料输送系统项目的管理与资源技术整合。

• 数据处理中心 / 云

智能制造需要依托云计算、大数据、移动互联网、物联网等新兴技术，实现基于网络的生产制造数字化与智能化。网络是外在，数据是内容，智能制造将产生海量数据。企业通过数据收集、分析和整理获取新的市场洞见，从而支持商业决策的制定和创造新的竞争优势。企业需要具备数据分析和数据管理方面的专业能力，才能透过数据发现商机并在此基础上建立新的业务流程。

基于云的解决方案可以为企业提供获取及有效使用大数据的绝佳机会。基于云的解决方案对智能制造的重要性与日俱增。

东方国信收购Cotopaxi以补充其大数据板块业务，布局工业互联网拓展新市场。Cotopaxi基于物联网、云计算、大数据等技术，为企业提供工业能源数据分析与管理平台、过程优化平台及与咨询服务解决方案，涉及工业互联网、工业智能领域。

• 智能硬件

2017年，全球智能硬件市场销售额预计将达5,000亿美元，智能手机市场规模3,309亿美元，平板电脑570亿美元，以及正在兴起的车载（270亿美元）、可穿戴设备（250亿美元）和智能家居（620亿美元）三者市场规模总合也将超过1,000多亿美元¹⁰。品牌智能终端企业持续整合智能终端产业链，而越来越多专注利基市场硬件创新的中小企业和创客的涌现又为市场提供了更多元化的参与者。

天津纳恩博（Ninebot）收购平衡车开创企业Segway，收购后，Ninebot不仅获得Segway旗下三大产品系列近十款产品的所有权，行业400多项核心专利，以及人才、生产线，全球经销商网络和供应商体系，还将借助其投资者小米在互联网生态圈中的优势，把平衡车作为一个移动互联网智能终端入口，通过平衡车获取用户出行的信息，以及用户体重、心率、血压等数据。

⁹ 来源：中国证券网，2014-7-14

¹⁰ 资料来源：《2015-2020年中国可穿戴设备行业市场前瞻与投资战略规划分析报告》，前瞻产业研究院

四、“互联网+制造业”

互联网与制造业融合是制造业信息化的主要方向之一。互联网正向制造业的研发设计、生产、供应链、销售、服务环节渗透，重塑产业组织与制造模式，重构企业与用户关系。

4.1 “互联网+制造业”催生新产品和新模式，但企业仍需坚守制造业精益求精的本质

各类互联网相关工具如电子商务、社交网络、移动应用、云计算等将帮助制造企业开发新产品、新业态和新商业模式，“互联网+”在汽车、机床、工程机械等制造行业已经引起变革。但同时，制造企业仍需坚守在设计、工艺、制造、材料、试验、仿真等环节持续改进，持续推进标准化、系列化和模块化设计，以达到精益求精。制造业的本质，并不会随互联网的渗透而改变。

“互联网+”为制造业提供工具

- **电子商务**：O2O模式不仅影响消费行业，也将改变传统制造业的供销模式。制造企业与电商平台合作或搭建自己的电商平台正成为制造业利用互联网的普遍方式。
- **社交网络**：智能终端的发展带动个人社交网络用户数量激增。据工信部最新数据，中国大陆使用手机上网的用户数目为8.6亿¹¹，形成庞大的资源。基于微信、微博等社交网络的营销与服务成为企业营销的新模式。
- **企业级移动应用**：3G/4G时代对移动应用将实现爆发，企业的BYOD (Bring Your Own Device, 用个人的智能终端使用企业应用系统) 趋势加快。比较重要的移动应用包括基于移动设备进行数据采集进行仓储及物流管理；应用手机版CRM (Customer Relationship Management, 客户关系管理)，集成LBS (Location Based Service, 基于位置的服务)；用移动设备访问企业的轻量化产品数据 (CAD、PDM移动客户端)；移动BI (Business Intelligence, 商业智能)；提供针对客户服务的APP；建立移动版网上商城等。
- **物联网**：物联网本质是将人、数据和机器联系起来，GPS/北斗、3G/4G，以及RFID等数

据采集手段的结合，使得物联网可以广泛应用于远程的监控与控制，应用前景十分广阔。如消费品的物联在智能家电与智能家居的应用；工业产品的物联对风电设备、油管、工程机械等设备的监控、故障诊断与控制；工业设备的物联在设备状态信息的自动采集和远程操控的应用。

- **云计算**：云集算的应用将改变制造企业的信息化应用模式。云计算已经从概念走向现实，从是否应用走向如何应用。在IaaS (基础设施服务号) 方面，服务器虚拟化、桌面虚拟化和应用虚拟化应用广泛；大型企业开始构建私有云平台，实现计算资源的共享，推动大集中；企业在数据中心、灾备中心和高性能计算方面，开始租用公有云服务；在SaaS (软件服务化) 方面，制造企业在企业邮箱、及时通信、CRM、呼叫中心、网络视频会议应用，已开始采用公有云服务，大型企业建立供应链协同门户；在PaaS (平台服务化) 方面，一些主流厂商已开始提供PaaS服务，从而实现对SaaS服务的配置，以满足企业的个性化需求。¹²

互联网与制造业融合的趋势在汽车、机床、工程机械行业都有所体现，这些行业的企业往往直接面对最终用户，在产业链上处于优势地位，而且以大中型企业为主。

互联网+机床：网络互联技术推动数控机床向智能机床方向发展

随着计算机技术、网络技术的普及应用，数控机床逐渐向网络化、集成化的智能机床方向发展。凭借互联网技术，智能机床能够监控、诊断和修正生产过程中出现的各类偏差，为生产加工提供最优化的解决方案；计算切削刀具、主轴、轴承和导轨的剩余寿命，便于用户及时更换和维护；实现数控系统与控制层、生产层、管理层的端到端联网。

¹¹ 资料来源：“通信业经济运行情况报告”，工信部，2015年6月，<http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293832/n11294132/n12858447/16734467.html>

¹² 参考资料：黄培，“互联网时代，制造业的变与不变”，E-Works，<http://blog.e-works.net.cn/6399/articles/1215427.html>

西门子推出了具有网络功能的数控系统，配备有RS232接口、USB接口和以太网接口，便于进行机床调试、加工数据管理、远程监控与诊断，通过西门子数控系统与库卡机器人的集成解决方案，用户可以在同一界面进行操作和编程，同时浏览机床和机器人状态，对数控机床和机器人进行一体化操作，这是西门子数控系统智能化功能的进一步延伸。¹³

互联网+汽车：为自动驾驶、车联网和后市场提供技术支撑和模式创新

互联网技术将加速汽车智能化进程，并衍生出自动驾驶、车联网、后市场等新技术、产品和商业模式。自动驾驶方面，互联网技术为汽车提供精密的实时地图数据和高精度导航定位；车联网方面，互联网技术结合大数据为用户提供丰富的云端应用，并催生出广阔的车用APP市场；汽车后市场O2O方面，包括汽车金融、维修保养、二手车、报废拆解等环节，互联网的介入将有效降低消费者的信息不对称和比价成本。目前谷歌、苹果等非汽车厂商正在积极布局智能汽车领域，苹果发布了车载操作系统与APP应用，谷歌发布了无人驾驶汽车。

上汽通用汽车已经公布围绕“车载信息服务”、“移动娱乐与消费”和“智能驾驶”的车联网战略。如在车载信息方面，上汽未来五年将以4G LTE服务与内置WIFI热点为技术平台，挖掘用户需求，升级现有的碰撞自动求助、全程语音领航等服务。

互联网+工程机械：催生工程机械设备的实时定位、远程监控、在线诊断等服务

工程机械已从成熟期步入现代化时期，电气自动化控制系统、传感器和网络通信设备等使其更加智能化。依靠GPS技术和互联网技术，可实现对工程机械设备的远程定位、工作状态实时监控以及故障在线诊断，通过以太网技术，可实现各个子系统的协作互联和统一管理。依托互联网平台，工程机械制造商能够提供网上零部件销售、设备租赁、再制造等服务，延伸工程机械产业链。

日本小松集团利用数据库和云计算技术搭建了实时的大数据平台，为客户提供零部件信息、人工客服、网上结算、线下配送等服务；卡特彼勒构建了全球最大的工程机械租赁网络，为用户提供工程机械、发电机组等产品的出租，并提供技术支持、维修保养等服务。

¹³ 资料来源：“互联网+制造业：工业产品的新形态、新模式”，智能制造发展联盟，2015-8-3

表4.1 2015年互联网+制造业催生的工业新产品

	发布时间	产品名称	特点	发布公司	应用领域
1	2015.03	SITOP PSU8600 工业电源	可集成于联网自动化应用	西门子	汽车、食品、制药、定制化工厂
2	2015.03	M800/M80 系列 CNC 数控系统	引入 MES 等数据和设备接口	三菱电机	数控机床
3	2015.03	iPORT CL-GigE 外置图像采集卡	以太网的计算能力、简化电缆和联网功能	Pleora 科技公司	军事成像、智能交通和工厂自动化
4	2015.03	库卡 KR 5 R1400 机器人	各系统均拥有相同的数据基础和基础设施并可对其进行智能化使用和分享	库卡机器人	弧焊机器人
5	2015.03	VisiLine MX	配备传感器、标准化数据接口等	堡盟集团	半导体工业

资料来源：智能制造发展联盟，德勤研究

我们在前面的分析中也提到，信息技术应用能力不是成功的唯一条件，信息化领先者不仅应用信息技术，而且将其用于价值来源的关键点，并强于管理和执行。

互联网时代，信息的感知更加便捷，知识的获取与分享更加互动，企业内外部的协作更加高效，信息的呈现更加可视化，决策支持更加智能。然而，所有的信息手段，对于制造企业而言，都属于一种使能要素（Enabler），企业不去深层次应用互联网来支撑业务，很难在竞争中领先，但也并非企业应用了互联网，深入应用了信息技术，就一定能超越同行。

制造企业能否盈利，能否在行业中建立自己的竞争优势，仍然需要企业的决策者在企业战略、产品定位、研发策略、服务策略等方面做出正确的选择，制造企业仍然需要踏踏实实考虑在设计、工艺、制造、材料、试验、仿真等环节持续改进，持续推进标准化、系列化和模块化设计。这些制造业本质并不因为“互联网+”而改变。¹⁴

4.2 平台革命重新定义制造业的产品性质和商业模式

将产品转化为平台

我们常常会把“平台”局限在虚拟世界里，因为苹果iOS和安卓系统的成功太令人印象深刻。可以说苹果发明了APP这个词并且创造了App Store，这个目前价值数十亿美元的市场。App Store包含两种商业模式：（1）同时销售硬件和软件的模式；（2）半开放半封闭的开发模式，即由第三方设计者提供软件程序，平台负责把关，两者共同分配利润。对用户来说则是平台上不断更新的数量丰富的APP满足了用户各方面个性化的需求，如果不满足也没关系，因为用户完全可以为自己开发一个应用。不论苹果还是安卓系统都用了一个很简单增长逻辑：平台的使用者越多，基础模块的销量也越多。

用户需求的变化和此类软件平台的成功使很多制造企业开始思考，是否可以产品为平台，向第三方合作伙伴开放，平台的参与者就可以在此基础上进行模块化的功能增加。这种变化不仅是给物理硬件添加软件。更深层次的影响是，通过这种方式，企业加快产品的设计创新，允许更丰富的个性化和定制化，并缩短产品的上市时间，以满足更个性化和更分散的用户需求。

平台的确可以存在于原子世界。平台的基本功能是建立一个环境，通过设定标准和集中管理，来辅助第三方的参与和互动。成功的平台可以提升创新的速度，降低创新成本。第三方的参与和合作，又进一步延伸了平台的功能，平台的参与者越多，其得到的反馈越广泛，也更利于整个系统的学习和提升。

将产品看作平台的思维在创客运动中非常普遍。世界上有一群“宜家黑客”，他们不会按照宜家提供的产品说明去组装家具，而是根据自己的想法，对买来的家具进行修改，享受家具DIY的乐趣。这些“宜家黑客”们会将产品照片和改装方法贴在网站ikeahackers.net¹⁵。宜家也很聪明地鼓励消费者参与这种产品制造的行为。

具有前瞻思维的制造企业不会忽视人人参与创造的力量，或把这种运动看成是对自己品牌的损害，因为正是这群有热情又忠诚的用户使以产品为平台的战略可行——开发一个产品平台，邀请多个第三方参与并在此基础进行模块化创新，为用户创造价值。

下一代的平台引领者将不再是大型科技企业，而是产业内的实体企业和领军企业。

GE推出Predix应用工厂（Predix App Factory），为其进行快速的原型设计、验证和开发工业互联网应用提供先进方式。GE欲借助这一平台实现与客户协作创新，把工业设计、数学、机械和软件开发等领域的专家聚合在一起。GE的应用工厂已经初见成效，GE航空集团借助平台开发的一个工业应用，可以分析航空公司和飞机运营商的现有信息，实现对30,000架喷气发动机的实时检测和响应。

¹⁴ 资料来源：黄培，“互联网时代，制造业的变与不变”，E-Works，<http://blog.e-works.net.cn/6399/articles/1215427.html>

¹⁵ IKEA Hackers, "Home," <http://www.ikeahackers.net/>, accessed February 23, 2015.

利用互联网平台价值

对于实力较弱或资源有限的企业，则可以考虑利用互联网平台价值，针对品牌、采购、销售、服务等领域进行提升（图4.1）：

- **品牌**：借助互联网和电商平台，走向更广阔的国内和国际市场，从而提升企业品牌认知度；
- **采购**：信息更丰富，流通更便捷，为企业找到适合的供应商并节约采购成本；
- **营销**：借助互联网平台拓展营销渠道，减少中间环节，降低销售成本；
- **服务创新**：与用户建立直接联系，有效互动，挖掘客户服务需求；
- **商业模式创新**：结合服务创新，由单纯销售产品，变为销售“产品+服务”的模式。

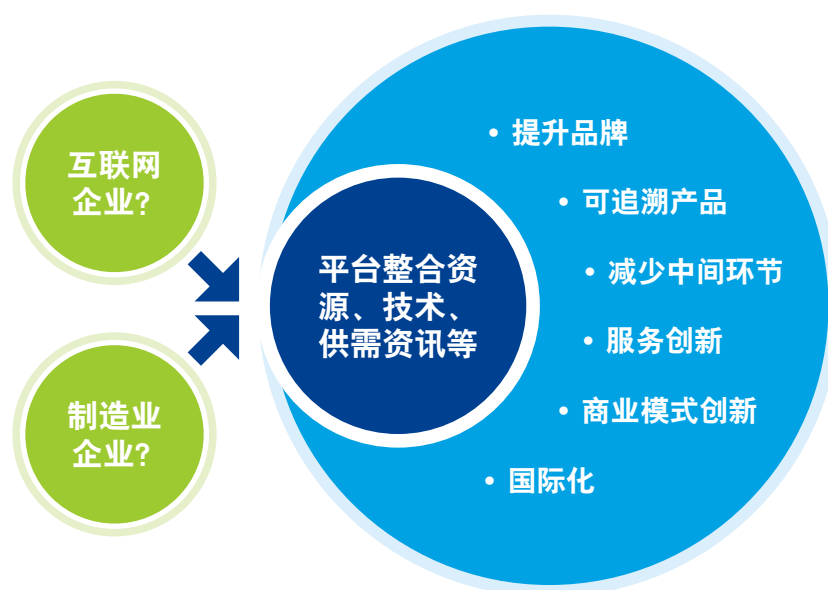
借助互联网平台，企业、客户及利益相关方纷纷参与到价值创造、价值传递及价值实现等生产制造的各个环节。互联网使制造业价值生态系统发生改变，新的价值分配方式、新的市场竞争者应运而生。

搭建价值链平台

我们的访谈中，有些领先的制造企业也考虑搭建价值链平台，整合价值链上的资源、数据、技术和供需信息。受访的制造企业普遍认为，制造企业有供应链资源和技术积累，因此比互联网企业更适合做价值链的集成者。

但是，搭建价值链平台面临一个不可逾越的障碍，即整个产业还没有建立大数据和云计算的基础。没有这个前提，就很难产生产业价值链或产业生态链的组织者。在市场诚信和法制环境都不完善的条件下，价值链上的企业并不愿意开放数据。即使有个别企业愿意开放，其他厂商未必愿意或未必有这个能力。面对这样的障碍，现阶段只有产业内话语权比较强的企业或与客户距离近的企业，更有可能成为平台搭建者。

图4.1 制造企业利用互联网平台



来源：德勤研究

4.3 创客运动将不仅影响制造业利基市场

互联网已经渗透到各行业，推动大规模的产业变革。有一类群体，带着他们对新技术的敏锐嗅觉和快速响应能力，借助开源硬件和网络资源不断聚合的能量，引领和影响着这场变革，这群人被称为创客（Maker）。

创客运动对制造业的意义在于将参与创造和开源精神普及大众。每一次产业革命的发生，不在于某项发明创造的产生，而在于谁在发明。当创造普及到民众，将可能引领新的产业革命。

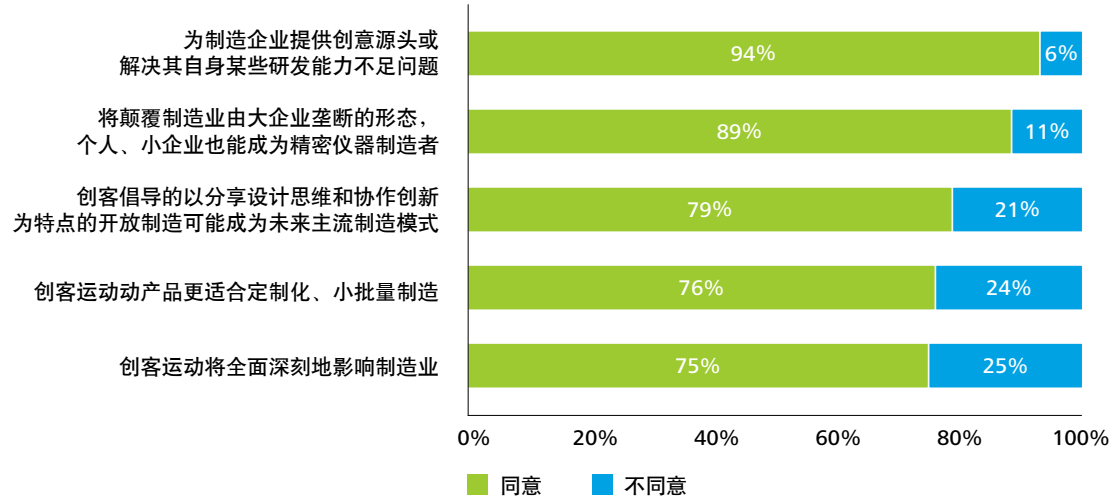
《连线》杂志前主编克里斯·安德森（Chris Anderson）认为创客运动是“新工业革命得以发生的最后一块拼图”。他本人也顺应潮流，辞去工作，以创业家的新身份，创办新型科技企业 3D Robotics。

创客运动蕴含的制造业变革机遇在于其小型化与全球化并存的能力：既有匠人的本质，又具创新性，更容易实现个性化、定制化、低成本的高技术。更重要的是新公司往往是技术世界内创新的推动力，个人创新者的能量与创造力也可能重塑制造业。



受访制造业企业普遍认同创客运动对制造业的深刻影响，75%的企业同意创客运动将全面深刻地影响制造业。关于创客运动将在哪些重要环节影响制造业，94%的企业认为在研发领域，89%的企业认为创客运动将打破大企业主导的制造业生态系统，79%的企业认为在于开放制造，76%的企业认为在于创客运动将开启个性化、定制化生产模式（图4.2）。

图 4.2 受访制造企业对创客运动的看法



数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015年9月，德勤研究

改变制造业研发和创新模式

创客和小型创新公司已成为全球500强企业其解决自身某些研发能力弱化的重要选择。美国小公司科技创新浪潮中，最明显的特点就是积木式创新。通俗一点解释就是模块化“即插即用”，在研发和产业化的各个环节上都可以找到即插即用的公司为你服务。

随着互联网加快向传统产业渗透，现在这种模式也逐步为中国企业采用。2014年5月，中航联创平台“爱创客”启动建设，由创业园、中航需求、航空技术、创意空间、联创商城、联创服务、联创社区七个频道组成，为集团各业务板块搭建开放式产业发展的舞台，为创新创业群体和“民间高手”搭建开放创新、联合创业的平台。

打破大企业主导的制造业生态系统

创客运动的产品很可能以满足个人需求而非符合大众品味脱颖而出。面向不同客户的利基产品能赚取更多利润。如果能够使用数字制造（digital manufacturing）生产这些产品，能减少复杂性成本，同时还能够缩短生产周期，市场将迅速成长，会出现很多小型市场参与者。

不知不觉间，大公司发现，许多小公司、小制作、小团队可以专注服务于目标消费者的某个需求，快速设计，精准营销，销售过程也充满活力。小公司在某些方面，已经完全可以比大公司做得更好，并开始建构起比较完整的生产链条。

我们之前已经看到了这样的图景：从唱片业到报纸业，每当有无数小型参与者出现，大一统的工业版图就会分崩离析。准入门槛降低，就会有大批参与者涌入。这就是众创的力量。

开启按需设计、个性生产的模式

未来制造业更强调C2B模式与柔性生产的结合。制造业正从一个线性的、确定的世界，走向一个不确定、流动、网状的世界。商业模式方面，

以销定产、满足柔性需求的C2B模式成为主导；供应链方面，线性、固化的供应链，将向着柔性的协同价值链不断演化；生产方面，柔性生产虽已有数十年发展，但新的个性化需求，将驱动着这一领域的技术革命跃上一个新高度¹⁶。

创客带来的个性化定制和小批量制造，在大规模工业化生产流水线下，是无法想像的事，但通过互联网、计算机和开放硬件平台的结合，一切就会变得有可能——集合众人智慧、按需设计、自我制造、个性生产的新工业体系出现在人们面前，带领制造业向着分散式和扁平式方向发展。每个创客都可以是一个微型制造工厂，即个体式制造。这或许是互联网引领制造业振兴的一次变革，能让制造业重新焕发生机。

目前已经有一批企业利用互联网思维探索以消费者为中心的定制化生产，例如小米手机、小狗电器、埃沃定制、爱定客、尚品宅配等。未来人人拥有完全个性化的手机、家电、服装、家具、玩具等创客产品将不是天方夜谭。

当然，创客运动还将有很长一段路要走才能迎来自己的时代。但它的影响不可小觑，且不应该仅被视为玩家或制造业利基市场的天堂。我们不妨大胆设想，也许创客运动对制造业的变革将犹如互联网对零售业的变革。

4.4 智能硬件谁主浮沉

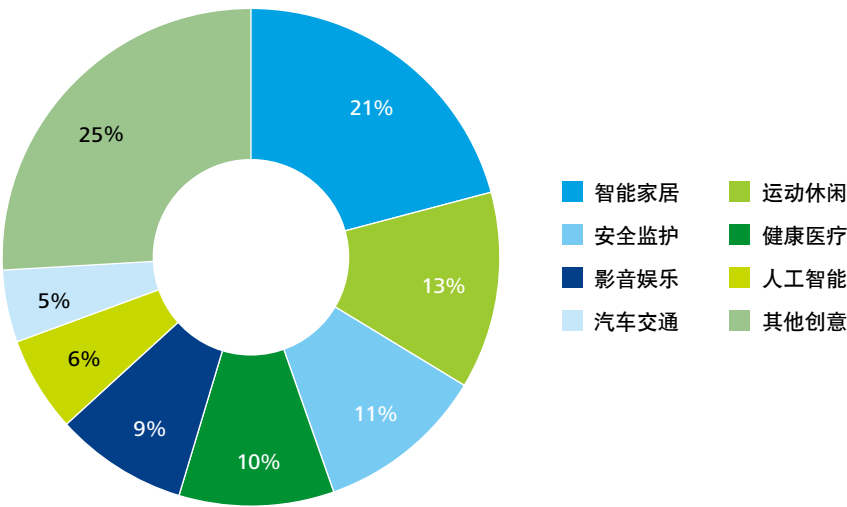
在访谈中，受访的机床、汽车零部件、电气设备企业都对未来的产品有类似的构想，即连通最终用户，利用智能化的产品，采集最终用户数据，通过大数据分析滋生新的服务机会。而这个构想已经在创客运动的活跃地带——智能硬件领域实现。

智能硬件是指通过软硬件结合的方式，对传统设备进行改造，进而让其拥有智能化的功能。智能硬件可以实现互联网服务加载，形成“云+端”的架构，具备大数据等附加价值。

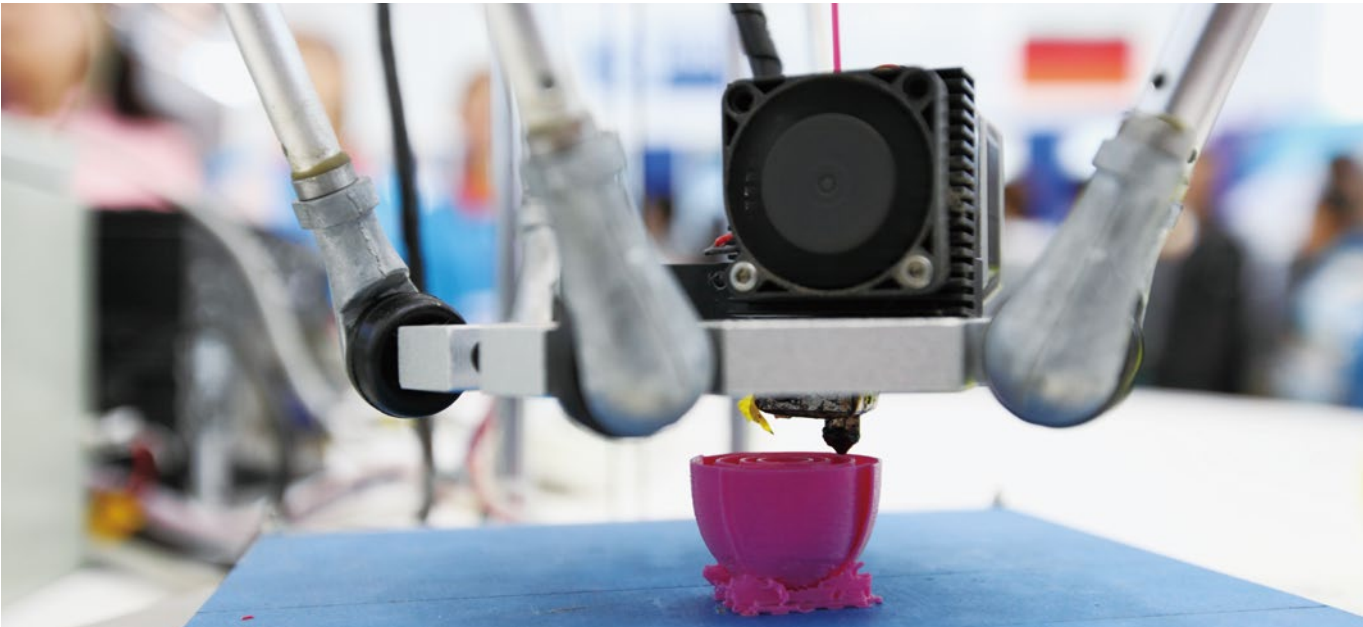
¹⁶ 参考资料：“阿里巴巴集团首席战略官 曾鸣：我眼中的互联网思维”，福布斯中文网，2014-11-27，http://www.forbeschina.com/review/201411/0039118_2.shtml

目前比较常见的智能硬件包括智能可穿戴设备（如用于运动休闲或影音娱乐的智能手环、智能手表、智能眼镜），智能家居（智能路由器、插座、空气净化器、安防设备），移动医疗设备（如血压计、血糖仪），汽车交通（如车载智能终端），人工智能（机器人、图像语音识别）以及3D打印机。据易观智库和智能硬件平台硬蛋共同发布的《2015年中国创新智能硬件市场发展专题研究报告》显示，目前智能家居产品在各类智能硬件产品中占比最高（图4.3）。

图4.3 创新智能硬件企业产品类型分布



数据来源：硬蛋、易观智库《2015年中国创新智能硬件市场发展专题研究报告》

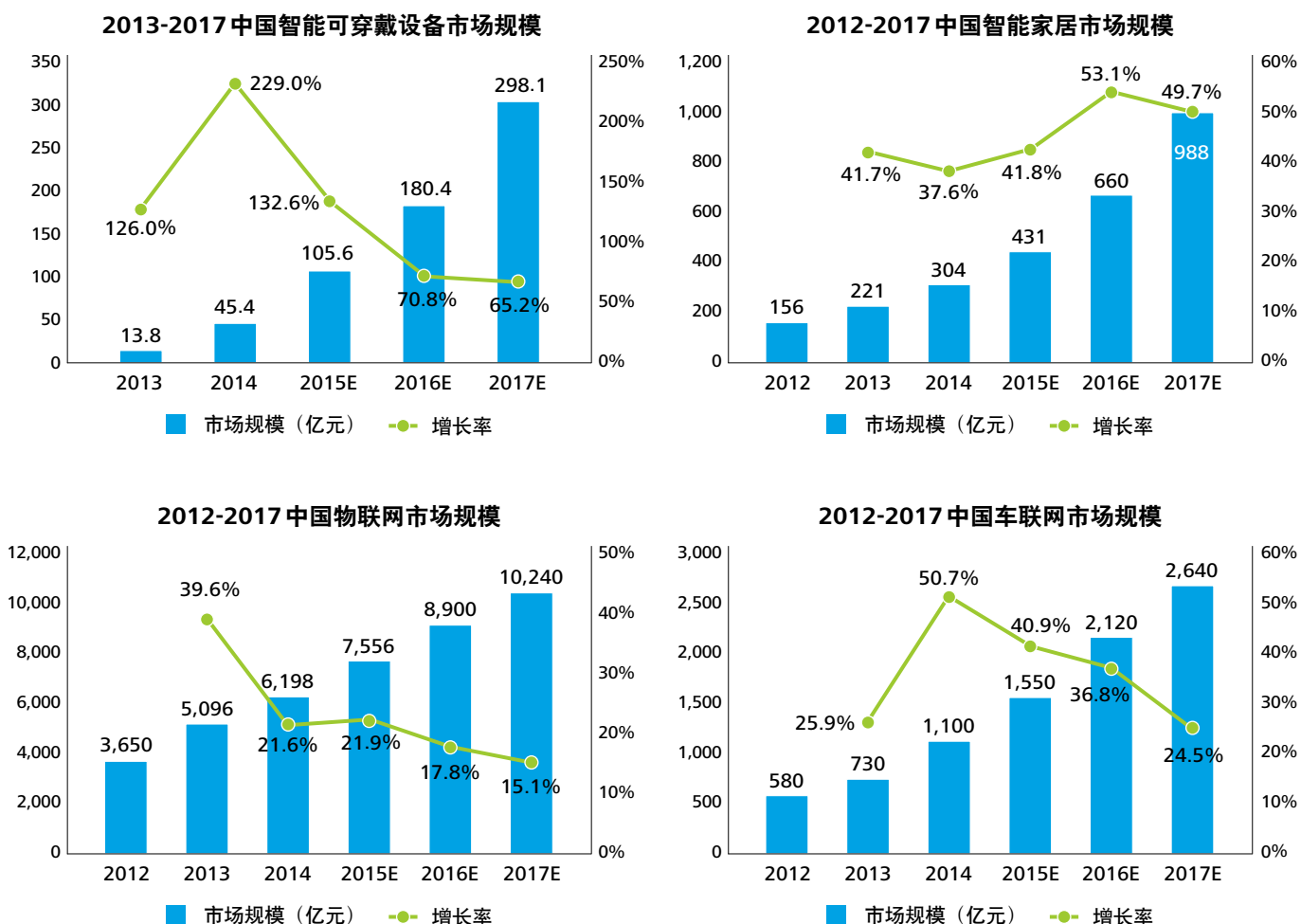


智能硬件走向消费级市场，但依然面临重重挑战

移动互联网的普及使智能硬件具备随时随地接入网的能力，极大扩展和丰富了智能硬件产品的功能。同时，中国已形成包括创客空间、硬件代工、云计算服务、芯片及零配件生产、整体解决方案、渠道、应用程序开发、众筹等较为完善的生态圈。

2013年以来，可穿戴设备、智能家居等智能硬件市场快速增长（图4.4），智能硬件从小众人群的玩具走向更广阔的消费级市场。

图4.4 部分智能硬件相关市场规模及预测



注：1) 智能可穿戴设备指应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备总称，如眼镜、手套、手表、服装及鞋等。
2) 智能家居是指以住宅为平台，利用综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术与音视频技术，将家居生活有关的设施继承，构建高效住宅设施与家庭日程事务管理系统，提升家居安全性、便利性、舒适性、艺术性，并实现环保节能的居住环境。

数据来源：iiMedia Research Group，德勤研究

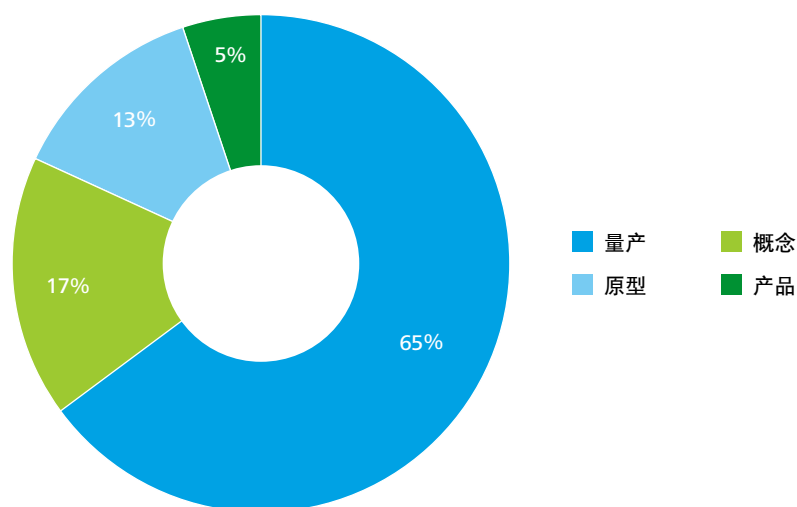
智能硬件市场一片生机，但也面临重重挑战，特别是在产品功能设计、生产制造等环节常常出现令创客意想不到的问题：

- **缺少杀手级应用：**很多智能硬件产品缺少一个让用户购买产品的充分理由。一些产品与市场需求脱节，开发华而不实的功能，不能满足用户真正的需求。另外，同质化产品众多，却不见哪款产品独树一帜。即便如明星产品 Google Glass，也仅是在少数科研、业界人士和眼镜发烧友中流行。而现在的智能手表更像是手机的附属品，并非具备独特功能的产品。它承载的基本上是手机固有的功能，只有当智能手表发展成为独立产品，才能在可穿戴设备中占得一席之地。
- **制造和生产瓶颈：**创新智能硬件市场只有65%的智能硬件得到量产，仍有16.6%的创新智能硬件停留在概念上，而在原型和产品上止步不前的也分别占据了13.4%和5.1%（图4.5）。找不到代工厂愿意接受小量订单或价格太高，找到工厂却受工艺限制做不来，

做出原形却无法量产，实现量产了却发现良品率太低。用创客的话来说，生产环节的“坑”一个接一个，硬件创业比软件创业更残酷。虽然孵化器可以帮助创业企业对接代工厂，但大部分对生产成本敏感的创业公司依然得努力寻找传统的工业合作伙伴。

- **持续投入压力大：**凭借自有资本、众筹或天使投资，智能硬件项目可以启动生产。但随着产品的调整改进和打样试产，再到小批量生产，所需费用将大幅度上升。硬件产品的特点又是很难一次到位，每改一次就是一笔费用，对创业者的资金投入也造成压力¹⁷。
- **行业标准不完善：**行业标准不完善、通信协议的多样性和不兼容性导致不同协议间设备的独立和碎片，难以实现互联互通，用户只能在单个产品之间进行互动而无法实现与产品组之间的互动。如运动手环和智能秤可以与某一应用分享数据，但却不支持另一款应用，或是无法与一些后端软件共同使用。

图4.5 创新智能硬件产品阶段分析（截至2015年8月）



数据来源：硬蛋、易观智库《2015年中国创新智能硬件市场发展专题研究报告》

¹⁷ 参考资料：熊廷美，“硬件创业者四问”，2015-3-29，<http://www.zuojing.com/201403/5330.shtml>

谁主浮沉

智能硬件市场潜力巨大，除了现有智能硬件生产企业，传统硬件制造厂商和互联网企业也纷纷布局该领域。我们把已经生产和布局硬件生产的企业划分为如下三类，这些企业各有其发展智能硬件的优势和不足，而选择的路径也将不同。

基于网络，未来有可能产生一个规模的产业，在这个产业环境里，有数量众多的互联网硬件植入到人们的生活中，这可能由大大小小的很多公司共同完成，也可能由几家巨头公司转型成功之后做成，但可以确定的是做成这件事的是一个产业而非一家公司。

智能硬件不仅是新硬件企业的乐园，也将是一些传统制造企业的战场。智能硬件创新将推动云计算、大数据、物联网、机器人等技术覆盖到所有传统行业，并带来更多变化，硬件创新延伸到传统制造业，传统制造业的产品也可能滋生多样化的云端服务。硬件创新还将带动新材料、电子、医疗、交通等行业的发展，并推动制造模式、营销方式的变革。¹⁸

¹⁸ 参考资料：《2013年硬件创新与创投报告》，资本实验室，http://www.coinsay.com/article/coinsay_3826.html

表 4.2 国内智能硬件企业分类及发展趋势

	特点	代表企业	趋势
智能硬件企业	<ul style="list-style-type: none"> 多为初创企业，以创意和设计为先 创业团队的硬件工程师、软件开发、工业设计身份都有所专长，比传统OEM工厂具有竞争力 从核心技术落实到开发出产品到推向市场的时间短（常见18个月，6个月产品开发，12个月制造和分发） 	<ul style="list-style-type: none"> 小米 Usens Ninebot 	<ul style="list-style-type: none"> 在垂直细分领域建立较高的行业壁垒 针对特定行业和特定人群需求开发产品，获得先发优势（如早产儿保暖毯、语音交互、视线焦点）
传统制造厂商	<ul style="list-style-type: none"> 研发生产销售一体，拥有强大供应链管理、销售渠道以及硬件研发实力 有财力支撑智能硬件业务的发展和试错 在硬件领域就有积累，熟知硬件产品的产业链问题 软件开发和互联网应用较弱 智能硬件并非主要业务，很多企业做智能硬件只是为探索前沿或试水，尚没有集中好的资源发展智能业务 	<ul style="list-style-type: none"> 美的 海尔 创维 	<ul style="list-style-type: none"> 将保持在智能家居领域的优势 可能出现一批具有互联网思维的传统硬件企业投入智能硬件海洋
互联网企业	<ul style="list-style-type: none"> 具备云计算、基础数据、应用开发方面的优势 在用户规模、品牌、渠道方面具有优势 硬件创新并非主业、不熟悉硬件产品制造流程和供应链 产品比较容易被模仿和复制 	<ul style="list-style-type: none"> 百度 腾讯 360 京东 乐视 	<ul style="list-style-type: none"> 将主要通过搭建平台的方式能聚合智能硬件开发者形成以自身平台为核心的智能硬件应用生态

来源：德勤研究

五、企业应对

德勤认为中国制造企业必须要意识到用户需求、产品性质、生态系统和流通模式的变化，在此基础之上结合自身特点以信息化提升、智能制造进阶和“互联网+”借风为变革契机，打造真正具有全球竞争力的制造企业。

5.1 三大契机



来源：德勤研究

信息化提升

正如前文所述，信息化是制造业转型升级的基础，而中国制造企业的信息程度参差不齐，因此，在采取行动之前，企业首先需要进行自我评估，明确自身所处阶段并挖掘自身优势，在明确方向后有效形成集成化和产业链协同。

对于正从单项业务覆盖向综合集成过渡的企业，应更关注对各业务单元的无缝连接和综合应用。而要实现这一目标，除了首先需要明确信息化的目标和带来的优势外，德勤认为实施过程可以分为下列几个步骤：

1. 对生产、研发、销售、采购等主要业务单元的信息化水平进行综合考量，以弥补短板；
2. 对各主要业务单元中的核心流程，进行优化和定义，明确各流程的输入和输出；
3. 基于各业务单元的输入和输出，应定义各业务单元之间的接口关系，并统一各业务信息系统中的数据类型和数据格式；
4. 基于发展现状制定详尽的信息化路线图，分阶段地对各核心流程在各业务系统之间进行整合。

而对于发展较为领先的企业，在完成了综合集成的步骤后，企业应尽快协同产业链上的其他企业，利用互联网及相关企业软件，提高协同效应，并创新业务模式，同时针对终端客户，利用移动通信、大数据等新技术，高效地获取客户需求，按需按时提供定制化的产品和服务。



智能制造进阶

德勤建议企业先研究智能化为制造行业带来的产业变革趋势，然后明确企业的竞争优势及挑战，进而在行业价值链上寻求关键价值来源，如产品价值、数据价值、服务价值等，最后确定企业智能化转型战略及市场进入策略。

首先，对智能制造行业进行深入研究，充分理解智能化为制造行业带来的产业变革趋势；其次，基于对行业大环境的准确把握，评估企业的竞争优势，如产品创新、一体化营销、售后服务等，并明确企业将面临的挑战，如产品研发及生产周期能否及时应对市场的变化，标准化生产能否满足日益分散的客户需求，传统的营销模式能否满足客户的一体化需求等；进一步地，针对企业竞争优势及智能化产业变革带来的挑战，对价值链的各个环节进行深入分析，评估各个细分市场的前景与风险，从而明确企业的关键价值来源如产品价值、数据价值、服务价值等；最后，基于上述分析与评估，确定企业智能化转型战略，包括即将涉足的重点领域如智能工厂、数字化车间、智能装备和产品、智能制造新业态、智能化管理、智能服务等，实施战略转型所需的技术及硬件设施如工业机器人、传感器、工业软件、3D打印、伺服器等，以及技术/硬件设施获取途径如并购或自建，并评估相应风险及收益，此外还需制定目标客户群、价格策略、产品策略等。

“互联网+” 借风

“互联网+”带给制造业的两个最显著的变化，其一、制造业企业由按计划生产转向按需生产，其二、为制造创造出开放的价值链体系和供应链体系。

德勤认为，在“互联网+”时代，企业更需要明确其核心竞争力，准确定位企业战略、产品、研发及服务，标准化设计、工艺、制造、试验和仿真，从而选择合适的互联网工具，进行商业模式再造。

首先，基于企业的战略定位及核心竞争力，明确可选的商业模式。对于实力雄厚、业务规模巨大的企业，可以考虑将产品转化为平台：一方面向第三方合作伙伴开放，加强平台基础模块销量，同时促进产品设计创新；另一方面，通过平台实现与客户的协作创新，深入了解客户需求，逐步实施定制化产品与服务。对于业务规模有限、风险承受力较弱的企业，可以考虑利用互联网平台的价值，如在第三方平台开发针对公司产品/服务的应用，或与业内其他公司合作共同搭建平台，提升品牌知名度、采购、销售与服务等。

其次，充分运用互联网工具加强企业的核心竞争力，提升关键价值来源，包括智能产品、产品分享与传播、智能生产、全生命周期管理、以及服务创新等方面。如：在产品制造方面，利用“互联网+机床”，监控、诊断和修正生产过程中出现的各类偏差，找出最优化的生产解决方案；在产品销售与服务方面，利用“互联网+工程机械”，实时了解客户购买需求并提供产品信息、人工咨询、结算与配送等服务，同时可以对工程机械设备进行远程定位、工作状态实时监控以及故障在线诊断。

同时，企业需要明确关键价值来源可带来的收入与成本。其中，在商业模式再造的初始阶段，需要较大资金与人力成本投入，累积平台/应用流量耗时较长，企业应致力于通过网络和平台的价值降低成本，快速培养用户数量与粘性，提升平台价值。

5.2 关键能力建设

企业需要立即采取行动迎接制造业变革，但应如何把握机遇？以下是德勤围绕上述三大突破契机，结合发现价值来源和价值创造，对企业关键能力建设提出的建议。



信息化战略规划

企业信息化建设是一个系统工程，通过信息化规划指明企业信息化发展方向，实现企业经营中的信息流、物流、资金流的“三流合一”。

规划需要从总体上搭建信息架构，统一信息资源使用标准，定义应用系统之间集成的数据接口，以整合信息资源，实现信息系统的集成和相互操作，达到信息资源共享。

企业信息化建设是一个循序渐进、持续优化的过程，在信息化过程中也伴随着企业战略、管理和业务变革的发生，信息化规划将引导信息化建设适应企业业务变革，企业信息化规划所描绘的路线蓝图包括各种业务与技术标准，为企业信息化的发展指明方向。

IT系统整合

企业向综合集成发展需要新的IT解决方案支持。目前，很多企业的IT基础设施仍呈碎片化，导致生产系统无法实现高效的网络化运行。

企业需要搭建更加包容的新系统，这个系统可能包括传感器供应商、模块、控制系统通讯网络、商业应用以及用户界面应用等各种构件。

正确选择并整合这些构件为一个集大成的IT系统的企业将长期具备市场竞争优势。

数据挖掘及数据管理

制造业整体价值链、产品的全生命周期，都涉及到诸多数据。企业需要管理的数据种类繁多，涉及到大量结构化数据和非结构化数据。数据的全面感知、收集、挖掘、分析、共享，为企业呈现出看待制造业价值链的全新视角，如实现智能生产、实现大规模定制服务、锁定企业资源和更精准的市场预测，从而支持商业决策的制定和创造新的竞争优势。

企业需要具备数据分析和数据管理方面的专业能力，才能透过数据发现商机并在此基础上建立新的业务流程。

基于云的应用

基于云的解决方案的网络化可以为企业获取及有效使用大数据的绝佳机会。基于云的解决方案对制造业的重要性与日俱增，而且还将推动软件与服务、设计与制造资源、关键技术与标准的开放共享。

生产系统的分散式网络具有从前难以比拟的计算能力。基于云的各种应用使随时随地获取数据成为可能。工厂之间的数据收集、监测、分析得到简化，全球价值链的数据收集和分析也成为可行。

这项功能是实现供应商和客户端无缝连接和超越产品范畴创新的基础。



商业模式 优化与再造

智能制造意味着对非传统商业途径的迅速把握,而并非仅对原有商业模式的修补。

商业模式设计的关键环节在于“价值设计”,其核心关键点包括:客户细分,寻找真正的潜在客户;目标客户需求研究;企业核心资源评估和整合;创新思维,转变服务交付模式;开放协作;最终价值交付。

为了做到这点,企业需要在员工个人层面和企业组织层面培养新技能。完全地自上而下的执行方式很可能在企业内部遭遇抵抗,因此不妨介绍一系列创新工具,激发转型意愿不强的员工的参与感。

成功的企业将在现有业务范畴周边开发新的业务,这项新业务甚至会逐渐成为企业的收入来源的中流砥柱。

智慧供应链

企业将发力探索一个更贴近每个客户需求并连接合作伙伴的新的商业模式。这样的商业模式无疑对供应链提出新的要求。

企业数字化转型将创建一个数据库,使得供应链从客户需求到最终交付的每个环节都更“聪明”、透明、有效。当企业数字化能力加强,研发、采购、生产和销售的销售的协同效应也相应扩大。

成功的企业将利用更好的沟通方式和界面把客户需求和供应商整合到其价值创造的所有活动中去。

智慧物流

数字化大潮下,新一代的全球价值网络必将要求物流系统更加智能。

技术的整合是一大挑战。企业必须同时满足许多环节的新要求,如物流系统弹性、新服务、新仓储和配送模式,以及连接产品内部生产、外部组装方和外部服务。

并购规划及 后续整合

通过并购快速整合产业链或进入新领域不失为一种有效方式,对于并购目标甄选、风险评估、交易执行和并购后整合,特别是风险较高的海外并购,企业内部需要提前部署并建立完整的解决方案。

新税收模式

3D打印技术可以实现在任何国家生产产品,而无需跨越物理的国界。这将带来增值税、海关等税收法规的变化。

知识产权 管理

知识产权管理也将不得不随着智能制造的到来而改变。

新的商业模式和合作模式要求企业针对数字知识产权问题制定新的、个性化的解决方案。

3D打印尤为如此。知识产权保护的焦点将不仅局限于打印机、打印技术、打印材料,还包括打印系统设置和打印流程安排。



多领域创新 “互联网+制造业”的创新将不再仅仅是传统意义上的产品创新。

制造业创新往往被理解为产品的创新，然而创新的潜力更多的在非产品领域，如公司结构、流程、网络、盈利模式，除此之外还包括用户界面功能，如新的服务、渠道、品牌使用处以及独特的用户体验。

研究表明，在超过两个领域进行创新的企业往往在资本市场的表现也相对优异，股价较高。

**有效管理
创新**

成功的创新管理需要全公司的参与，包括战略、组织结构、项目组合管理和产品开发。数字化转型将进一步提高这些部门创新管理效率。

互动的个性化培训教材更利于因材施教，也加速企业战略的执行和人力资源的发展。

在项目组合管理方面，企业利用信息技术不仅可以更容易地跟踪创新项目的投资回报，而且还可以借助全球其他类似项目的比较数据提前发现项目风险。

在产品开发方面，互联网可以用于加速产品研发，缩短产品研发到上市的时间。

**有效管理
定制化**

向智能制造的数字化转型使得在任何时间和地点获取产品生命周期的相关数据成为可能。

这些数据可以帮助企业更好的了解客户需求，并基于客户需求实现产品定制化。

**信息安全
规划**

网络的不断扩大和高度的数据共享对数据安全的要求日益增强。

企业迫切需要建立定制化的风险管理系统和网络安全策略，以防止或减少价值链环节可能遭受的攻击。在IT安全方面，制造业严重滞后于金融行业。

企业必须就未授权使用及侵权对新产品、数据、知识产权等进行保护，甚至需要开发新的安全方案。

**企业风险
投资管理**

进行企业风险投资，在新趋势形成早期进行投资才能最大地受益于破坏性创新和新技术应用的指数式增长。投资新兴企业利于企业参与创新，并锁定长期竞争优势。

企业需要给自己更多的自由去参与下一个大趋势的形成，只有这样，才能找到新的业务领域。而错过这个机会，企业的生存甚至会受到威胁。

持续学习

企业如果想充分利用技术增长带来的机会，则必须具有持续学习的能力。

企业对新技术的应用和整合是渐进的，更应该是持续的。保持学习是企业持续发展的关键。太激进的改变反而往往造成效率下降。

“不积跬步，无以至千里”，成功的新流程和新业务总是小步开始，在过程中持续提升，才逐渐成为企业创新领域的“杀手铜”。

附录I： 案例研究

柳工集团

柳工集团在企业战略布局和国际化领域都处于领先地位。在企业战略布局角度，柳工自2010年起围绕主营业务核心，搭建了“一核两翼”的业务结构，“一核”是主机制造业务，“两翼”分别是零部件业务（如润滑油、车载空调、轴承等零部件）和生产性服务业务（如精益生产、金融租赁、人力资源等相关服务）。实现围绕核心，整合和搭建产业链支持平台。在国际化角度，柳工装载机和挖掘机出口量均居行业首位，连续多年海外销售占比超过20%。通过海外并购和有机增长，柳工目前足迹遍布海外130多个国家，拥有260家经销商和8个海外子公司。而柳工的信息化建设为企业整合价值链和支持国际化打下了坚实的基础。

信息化路径及主要成果

柳工1990年已开展信息化建设，从初始阶段的二维CAD、财务软件、仓库管理系统等单一应用，到包含三维CAD、PLM、ERP、SRM等系统的集成应用。期间以2006年为转折点，2006年之前，柳工用了种类繁多的单项系统，但感觉分散的应用难以适应企业业务的增長和国际化的需求，于是在2006年制定公司新的IT战略规划，引进了SAP作为企业ERP管理的核心。目前已经达到全公司覆盖，并且在向上下游延伸。

信息化工具已经应用在产品研发、制造、供应链、经销商管理和客户服务等多个领域。如：柳工管家系统通过自主研发，结合机载单元、GSI/GPS/GPRS、产品远程监控、故障诊断

等技术，为用户提供全生命周期管理解决方案。国际、国内的客户和经销商都可以通过终端了解产品的状态，目前已有2万多台联网整机。

柳工的挖掘机全功率控制器已经在所有15吨及以上挖掘机批量应用，通过优化软件调整液压泵和发动机的匹配参数，提升工作效率并减少油耗。

精益生产领域，柳工的柔性加工线可以生产不同设备，装载机装配线可装备不同型号的产品，并引入了焊接机器人。

利用信息化平台打通上下游

柳工的IT系统蓝图不仅包含企业内部管理，而是同时连通供应商、经销商和客户的平台。

企业内部管理系统主要包括：BI/EPM（数据仓库、合并报表等）、BPC（全面预算管理系统）、PLM（产品生命周期管理系统、ERP（生产管理、销售于分销、物料管理、质量管理、设备管理、人力资源和财务管理），MES（制造执行系统）和OA（协同办公门户）。然后基于内部信息管理系统，连接对供应商、经销商客户管理。

柳工的供应商管理强受到业内公认，已经建立了包含供应商开发、供应商绩效、采购协同、招投标管理等模板在内的SRM系统，目前90%的供应商都已上线。

柳工的经销商管理和客户管理也在逐步完善。经销商管理系统包含融资租赁系统、ePC技术服务信息系统、DMS（客户管理、整机管理、配件管理、服务管理等）以及GPS电子地图和状态监测系统。目前已有60%的经销商上线。

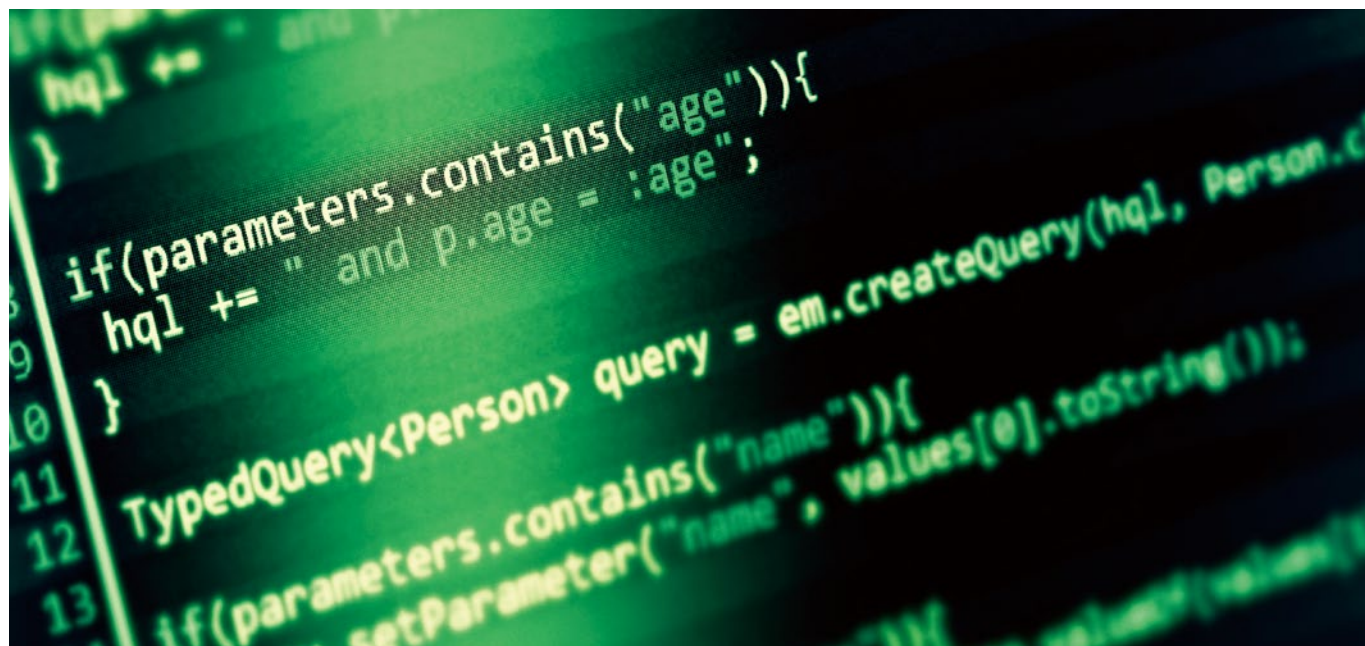
客户管理主要借助移动CRM、呼叫中心和设备管家系统。柳工为了保证客户服务，将每台机器的物料清单都储存在系统，一旦客户的设备出现故障，柳工可以知道设备的配置是什么并迅速判断哪个零部件出了问题，是否有配件库存可以马上更换，或者需要生产或调配。不过，这在柳工看来还远远不够，在“互联网+”时代，企业未来还要加强对客户的延伸服务，更加贴近客户。

发力完善全球化支撑信息系统

柳工在全球成立多个研发中心，如柳工-美国康明斯发动机研发平台、柳工-波兰HSW公司推土机研发平台、柳工-日本川崎高端液压元件研发平台、柳工-德国采埃孚传动件研发平台和柳工-欧洲工业设计研究中心。值得一提的是柳工的异地协同研发平台，这个平台以总部服务器为主服务器，通过互联网或专线与全球各个研发中心连接。

通过这个异地研发协同平台，数据则可以随时传递，如印度或波兰的数据通过权限划分，可以分享到其他研发中心。而主服务器会设定规则，确保从可行性分析、产品定义、设计开发到后续程序，大家在同一平台工作，利于平台的管理和信息分享。

就更广泛的全球化信息系统角度而言，柳工国际化运营平台项目建设内容包括海外子公司ERP系统、国际经销商管理系统和国际售后服务系统等管理信息系统，并与柳工总部的信息系统无缝集成，形成面向全球的国际化运营管理信息平台。这将减少海外制造、海外销售和海外服务信息数据的流转问题，加强总部对海外子公司和国际经销商的经营管控。



北一机床

机床产业是为经济各领域提供工作母机的基础装备产业，数控机床的拥有量及其性能水平的高低，是衡量一个国家综合实力的重要标志。作为国有控股的高端数控机床智能化、集成化制造与服务供应商的北京北一机床股份有限公司（以下简称“北一机床”），拥有14家子公司，其中包括海外德国瓦德里希·科堡机床公司、意大利C.B法拉利公司、意大利萨福普公司，3家全资子公司。

目前，公司产品与服务领域涵盖了航空领域的发动机叶片、钛合金结构件等关键部件的加工制造；高速铁路机车转向架、高铁轮对、高铁铁轨轨尖等关键部件的加工制造；汽车零部件领域的发动机、变速箱，汽车燃油喷射系统的小孔珩磨等核心部件的加工制造；发电装备领域的核电核岛、水轮机大叶片、汽轮机壳体等关键部件的加工制造。同时，公司产品还为船舶、军工、机械、模具等众多领域提供装备。

利用海外并购完善技术储备

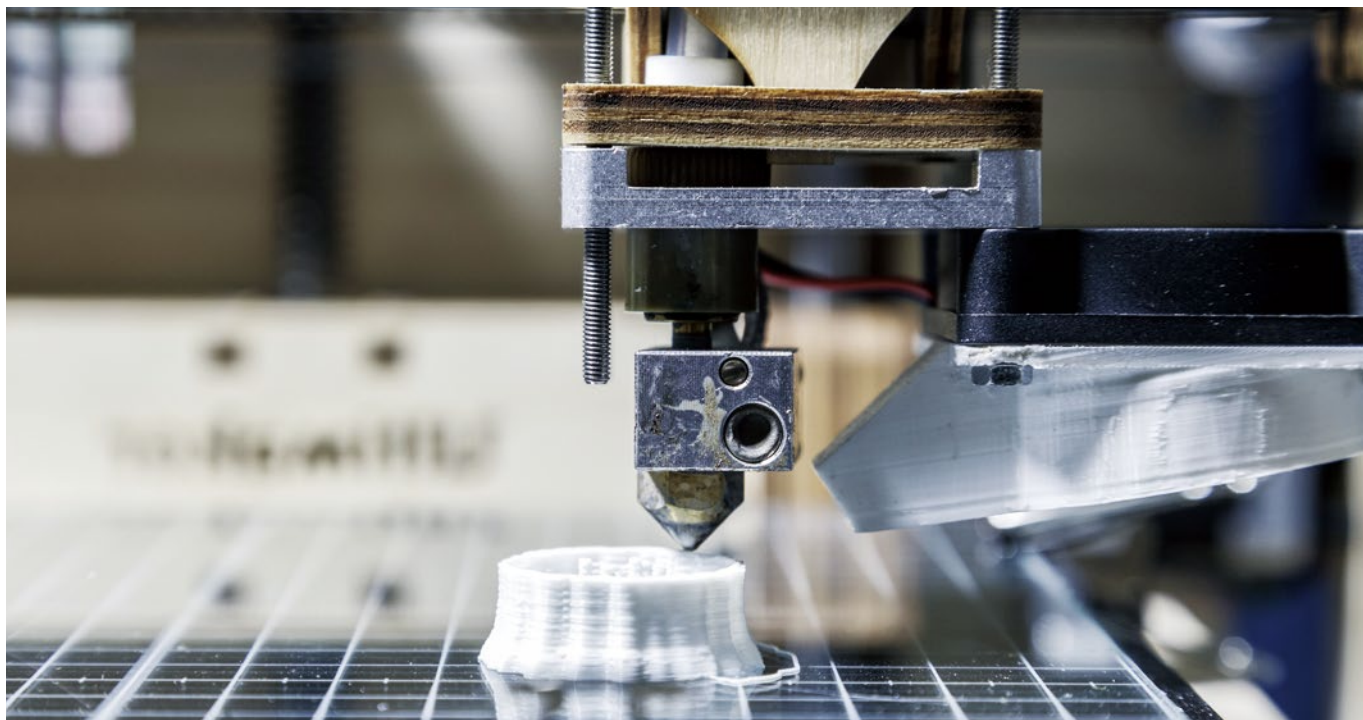
2005年，北一机床推行“走出去”战略，全资收购在重型、超重型龙门镗铣床、导轨磨床等领域世界最著名的德国瓦德里希·科堡机床公司。科堡历经近10年的收购发展，销售收入达到收购前的2倍多，利润更是增加了3倍，为当地创造了税收、扩大了就业，成为了中国企业收购德国公司最成功的典范。公司在收购科堡后，通过对相关技术的消化、吸收、引进、再创新，自身技术水平达到了一个新境界。2011

年，公司又全资收购了世界知名的意大利五轴加工叶片铣床生产商——C.B法拉利公司，其重点服务于模具和叶片加工生产领域，全球市场排名前三位，产品在全球有16家代理和分销机构，而中国是法拉利公司在全球最大的市场，其产品占到中国进口叶片铣床50%以上的份额。2012年，公司再次全资收购了意大利萨福普机床公司，其重点在数控卧式车床、铁路机床、球阀机床等技术领域世界先进，品牌知名。

随着“走出去”战略的持续推进，公司初步具备了重型、中型的系列化产品框架，高端、中端的机床品牌组合，从功能化部件的全静压、大扭矩，到加工尺寸的大规格、高标准都具备了领先的优势。世界上跨度最大的超重型高性能数控龙门车铣复合机床、完全自主制造的国内最大数控桥式双龙门镗铣床的正式交付使用标志着公司在数控机床研究与应用的关键技术上取得了重大突破，实现了制造自主知识产权中高端数控机床的飞跃。

利用服务创新打造“产品+服务”供应能力

北一机床始终坚持以技术创新作为持续发展的动力。目前，公司拥有“国家认定企业技术中心”，拥有国内机床企业独家经CNAS实验室认可的检测和校准实验室，近年来先后获得国家“高档数控机床与基础制造装备”科技重大专项课题29项，致力于成为具有全球竞争力的机床制造与服务供应商。而随着当前行业形势与市场用户需求，北一机床在不断创新完善的基础上，进一步凸显“产品+服务”的理念，立足于“交钥匙”工程、远程个性化服务，践行做用户工艺师。



“交钥匙”工程

目前，北一“交钥匙工程”为用户提供零件的整体解决方案，将机床设备同刀具、夹具及其它附件等最合理结合在一起，保证为用户加工出合格的零件。在售前利用三维模拟加工展示，作全方位的效果展示，目前公司完全具备了为用户提供成套的生产设计图纸和技术文件的能力，在全国各地有百余个典型的成功案例，并率先成为国内首家为用户提供汽车EPS电子助力转向系统滚轴丝杠母的加工“交钥匙工程”的企业。立足于市场需求与行业发展，公司与法国Fabricom合资成立北京北一法康生产线有限公司，其重点服务于汽车装配、汽车零部件、电子领域等产品的装配生产线及自动化成套设备。

提供远程个性化服务

随着互联网和移动技术发展，为远程服务提供了可行的技术环境和应用市场，“十三五”的北一将发力做用户的“智”造工艺师，立足于客户感受度问题，预防故障发生，减少客户不良感受，提供全方位的远程服务能力。

同时，在“互联网+”的时代，市场对企业品牌的知名度，对企业产品与服务的认可度，必须要立足于机床本身的精度、质量和可靠性。从用户的角度出发，持续的追踪，重点需求的分析，深入细致的交流，这些都是践行做“用户工艺师”必不可少的关键。这些关键离不开对行业了解与典型用户分析的积累；离不开持续努力为用户提供服务的坚持；更离不开对市场脉搏思想把握的引领。公司在这个过程中，希望通过与用户深度交流，竭诚提供价值服务，成为用户的合作伙伴，成为“用户的工艺师”。

而在当前的创客时代下，人人都可能成为制造者。创客们往往面临生产环节的困扰，如原型无法生产、生产出来无法量产、或量产后发现良品率太低。虽然当前创客的需求并不能直接反应给机床企业，但市场发展的趋势与需求已经出现端倪。未来北一机床还将面向创客、面向大众提供服务。

平高集团

平高集团是国家电网公司全资子公司，也是国内领先的高压开关设备生产企业。平高电气为平高集团控股公司，并于2001年2月在上交所A股成功上市。

平高集团的信息化建设大致经历了三个阶段：第一阶段，大规模基础设施建设；第二阶段，上ERP，基于业务需求，引进和推广信息系统，但是这个阶段的特点是业务向系统靠拢，并没有系统地梳理业务、梳理数据，执行信息化过程暴露了短板；第三个阶段，自2011起，企业向生产、制造、销售、客服，管理的集成化发展，系统梳理业务流程和数据，提高企业标准化。制定了管理规范 and 制度，业务数据由手工模式转变为电子模式。2012年底，实现从各个环节的单项系统，到形成研发、设计、工艺、一体化的数据管理。

利用移动社交平台提升服务

工业企业也可以利用移动社交平台，推出新的服务。平高集团就正在做产品三维化，同时发挥微信的功能，向客户推送产品关键数据，由被动服务到主动服务，创造服务收入新来源。集团的推送计划按照逐渐深入的个性化要求而分三步走：

- 第一步：常规产品参数的无差别推送。首先将常规产品数位化、三维化，附带其重要参数（运行时间、寿命周期等）打包推送给国网和南网的维修部门。维修部的人员就可以将这些参数与自己运行的设备参数进行比较，看是否需要做检修。
- 第二步：对快要到期检修的设备客户进行推送，主动告诉客户其设备的运行情况，并提醒用户及时检修
- 第三步：对不同用户的设备运行情况和历史信息进行差异化自动推送。企业预计2017年可以完成这一目标。

未来利用大数据优化产品设计

智能电网有七大特性：自愈、互动、安全、提供适应需求的电能质量、适应所有的电源种类和电能储存方式、可市场化交易、优化电网资产提高运营效率，而智能电网必然要求智能化的产品。

平高集团希望结合能源大数据与工业制造技术，通过对能源供给、传输、消费不同环节的数据进行综合分析，设计开发出更智能化的产品。目前电力设备采集的数据只反馈给电网企业，平高集团有计划推动数据反馈回给设备生产企业，进而把各种变量更好的揉入产品设计和生产，改进产品设计和工业结构。如当电压、电流、温度变化时，设备应该做出怎样的反应。对电网企业来说，这样的设计可以做到提前检测设备故障，从而减少因故障引起的停电和其他损失。

附录II：关于本次调研

旨在制造企业信息化现状及趋势，德勤研究与中国工业机械工业联合会共同进行了此次调查研究工作。通过广泛的问卷发放，我们共回收有效调查问卷132份。在问卷调查的基础之上，我们也对业内多家典型企业的高管进行了访谈，就行业和企业信息化的成果和进步空间、智能制造布局等问题进行了探讨。

调研对象

受访企业以机械制造及加工行业占比最多，为51%，其次是工程机械（15%）、电力电气（11%）、汽车及零部件（8%）。

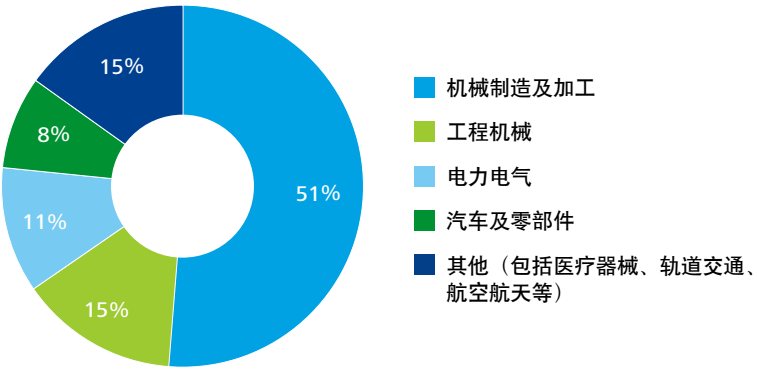
从企业规模来看，年营业额在100亿元以上的企业占被调查企业的28%，其次为10-50亿企业占比27%，而年营业额小于1亿以的企业占比较小，可见本次受访对象以中型到大型企业为主。

从受访企业性质来看，国有企业占比最高为47%，其次民营企业占比23%，股份制企业为18%，合资企业占比10%，外资企业占比最小仅为2%。

研究方法

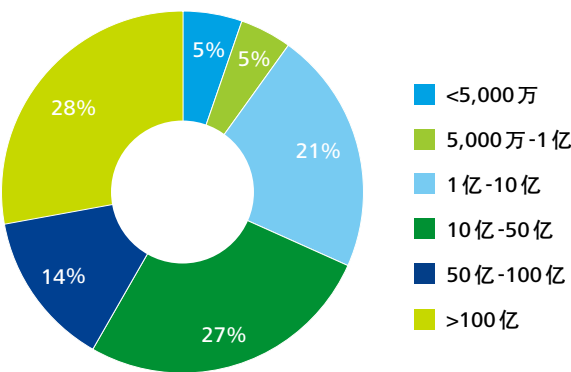
以制造业的四个转型趋势为起点（用户需求变化、产品性质变化、生态系统变化和流通模式变化），结合对132家企业调研结果的分析以及与领先企业访谈所得，对中国制造业转型升级的进展、潜在机会和突破路径进行分析总结。

受访企业行业分布



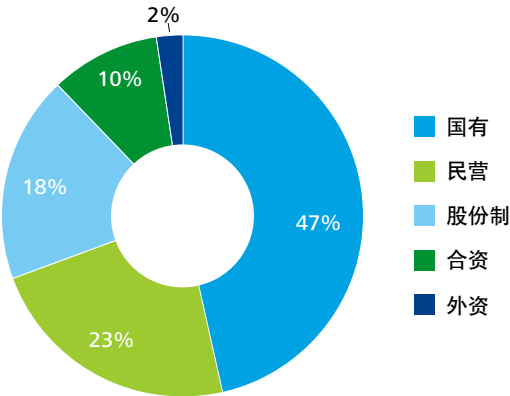
数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015年9月，德勤研究

受访企业收入规模分布（人民币）



数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015年9月，德勤研究

受访企业按企业性质划分



数据来源：中国制造业企业信息化调查，2015年9月，德勤研究

致谢

特此感谢上海通用汽车武汉工厂、柳工集团、陕西法士特、平高集团、北一机床和北京创客空间参与访谈并分享行业洞见。

中国机械工业联合会与德勤中国的以下人员亦对本报告做出了贡献，在此特别表示感谢：
(按姓氏排序)

陈岚
德勤中国研究与洞察力中心总监

高静
机械工业信息中心

国语洋
中国机电工业杂志社广告部副主任

屈倩如
德勤中国研究与洞察力中心高级经理

万道濮
中国机械工业联合会统计信息部

王安
德勤企业风险管理经理

许思涛
德勤中国首席经济学家

张天兵
德勤管理咨询合伙人

董伟龙
德勤中国制造行业主管合伙人

仝亚娜
中国机电工业杂志社执行副总编

马飞骏
德勤企业风险管理副总监

孙滢
中国机电工业杂志社副社长、总编辑

陈隽伟
德勤管理咨询副总监

王惠君
德勤中国制造行业规划经理

薛梓源
德勤企业风险管理合伙人

赵新敏
中国机械工业联合会副秘书长、统计信息部主任

关于德勤全球

Deloitte（“德勤”）泛指德勤有限公司（一家根据英国法律组成的私人担保有限公司，以下称“德勤有限公司”），以及其一家或多家成员所和它们的关联机构。德勤有限公司与每一个成员所均为具有独立法律地位的法律实体。德勤有限公司（又称“德勤全球”）并不向客户提供服务。请参阅 www.deloitte.com/cn/about 中有关德勤有限公司及其成员所详细描述。

德勤为各行各业的上市及非上市客户提供审计、税务、企业管理咨询及财务咨询服务。德勤成员所网络遍及全球逾 150 个国家及地区，凭借其世界一流和高质量专业服务，为客户提供深入见解以协助其应对最为复杂的业务挑战。德勤拥有超过 200,000 名专业人士，致力于追求卓越，树立典范。

关于德勤大中华

作为其中一所具领导地位的专业服务事务所，我们在大中华设有 22 个办事处分布于北京、香港、上海、台北、成都、重庆、大连、广州、杭州、哈尔滨、新竹、济南、高雄、澳门、南京、深圳、苏州、台中、台南、天津、武汉和厦门。我们拥有近 13,500 名员工，按照当地适用法规以协作方式服务客户。本文件中所含数据乃一般性信息，故此，并不构成任何德勤有限公司、其成员所或相关机构（统称为“德勤网络”）提供任何专业建议或服务。在做出任何可能影响自身财务或业务的决策或采取任何相关行动前，请咨询合资格的专业顾问。任何德勤网络内的机构不对任何方因使用本文件而导致的任何损失承担责任。

关于德勤中国

德勤品牌随着在 1917 年设立上海办事处而首次进入中国。目前德勤中国的事务所网络，在德勤全球网络的支持下，为中国的本地、跨国及高增长企业客户提供全面的审计、税务、企业管理咨询及财务咨询服务。在中国，我们拥有丰富的经验，一直为中国的会计准则、税务制度与本地专业会计师的发展贡献所长。

本通信中所含内容乃一般性信息，任何德勤有限公司、其成员所或它们的关联机构（统称为“德勤网络”）并不因此构成提供任何专业建议或服务。任何德勤网络内的机构均不对任何方因使用本通信而导致的任何损失承担责任。

©2015。欲了解更多信息，请联系德勤中国。



这是环保纸印刷品