



cic 工信安全

中国两化融合发展数据地图

(2018)

——新时代，新发展，新引擎



两化融合服务联盟

国家工业信息安全发展研究中心

2018 年 11 月

版 权 声 明

本报告版权属于两化融合服务联盟、国家工业信息安全发展研究中心，并受法律保护。转载、摘编或利用其他方式使用本报告文字或者观点的，应注明来源。违反上述声明者，将追究其相关法律责任。



指导委员会

主 任：谢少锋

副主任：李 颖 尹丽波

委 员：万鹏远 王建伟 冯 伟

编写委员会

主 编：周 剑

副主编：陈 杰

执笔人：马冬妍 柴 雯 付宇涵 师丽娟 江鸿震 高欣东

许雅丽 范德昌

致 谢

感谢以下个人在报告撰写过程中提供宝贵的意见和材料（排名不分先后）

王安耕 高新民 苗建军 蒋明炜 李红 郭和生 田雨华 田洁

寄语

持续推进信息化和工业化融合发展，是党中央、国务院作出的一项长期性、战略性部署。习近平总书记多次强调，要“做好信息化和工业化深度融合这篇大文章”。党的十九大报告指出，“加快建设制造强国，加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合”，这与十七大提出的两化融合，十八大提出的两化深度融合一脉相承，是新时代背景下两化融合的新使命、新要求和新特征，标志着两化融合迈入新阶段。步入新时代，我们要保持“持续深入推进两化深度融合发展”的战略定力，坚持一张蓝图绘到底，以改革创新的精神继续做好信息化和工业化深度融合这篇大文章。

——王建伟

情况明，决心大，坚持两化融合这条主线不动摇！

——王安耕

两化融合是一个历史进程，在不同阶段其重点和内涵会有区别。十九大提出互联网、大数据、人工智能与实体经济深度融合，以及当前全球倡导的数字转型，其实质都是两化融合的阶段特征。两化融合是以信息化促进更高级的工业化，但工业发展中本身的一些短板，如四基薄弱问题，还要靠工业本身解决。所以讲融合，而不是替代，是确切的。十年来，工信部将两化融合作为立部之本，做了大量富有成效的工作，包括推动企业两化融合评估和管理体系建设，编制数据地图，推进工业互联网体系建设等等，我国两化融合取得明显进展，进入新的阶段。持之以恒的推进两化融合是我国经济高质量发展必由之路，将为我国综合国力的提升，企业竞争力的提升，社会福祉的提升发挥更大的作用。

——高新民

信息化与工业化融合，经历信息技术单项应用、系统集成和融合创新等发展过程，进入了新的发展阶段，工业互联网成为融合发展的切入点，智能制造成为主攻方向；这些发展历程中的逻辑关系，新阶段的关键突破点，或许《中国两化融合数据地图》能帮助你完整解读。

——刘九如

愿两化融合取得更大进展。

——奚家成

两化深度融合是建设制造强国和网络强国的必由之路，近十年来，我国两化深度融合不断取得新进展，为中国经济转型、提质增效提供了强大动力。未来，践行新时代背景下两化融合的新目标、新内容、新要求，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，将推动两化融合再创新辉煌。

——尹丽波

世界工业发展证明两化融合是工业转型升级的必由之路，多年的实践也证明了两化融合是企业获得可持续竞争优势、提高经济效益和产品质量的有效手段，两化融合的关键在“融”，要想达到预期的目标，需要坚定、深入和持续不断地推进。

——苗建军

如果把大数字、云计算、人工智能、工业互联网...比作新工业出现的一颗颗耀眼的珍珠，那么智能制造则是穿起这些珍珠的绳子，构成一个完整璀璨的珍珠项链。

——蒋明炜

我很荣幸经历了“两化融合”的历史：从企业信息化实战，到中央政策文件，再到全国展开。厉害了，我的国！

——漆永新

期盼两化融合红旗早日插遍祖国大地，大大提高万众创新之力，有力地推动我国经济高速发展！

——田雨华

中国两化融合发展数据地图，是跟踪“两化融合”发展动态、揭示“两化融合”发展趋势的权威报告。

——李广乾

坚持两化融合不动摇，走出一条中国式管理变革之路、创新赶超之路、兴企强国之路！

——李 红

工业化与信息化融合是伴随工业技术革命、信息技术革命与管理模式创新发展而形成的制造业转型升级的解决方案。融合呈现出的是工业、信息、管理技术的相互促进，螺旋上升，并最终推动制造业企业在时间、成本、质量、环境、服务等关键竞争能力上的提高。

——李 清

两化融合数据地图全景式展示了中国两化融合的最新进展，是两化融合领域精准施策、精准服务的权威“大数据”！

——张文彬

开展两化融合评估诊断，促进工业企业升级发展。

——翟燕驹

目 录

上篇：两化融合向更大范围更深层次持续迈进.....	1
第一章 我国两化融合发展水平实现持续稳定增长	2
一、全国两化融合发展水平保持稳定增长，“综合集成”跨越实现新突破	2
二、小微企业两化融合发展步入快车道，民营企业两化融合发展呈赶超态势	7
三、两化融合重点关键指标水平加速提升，新模式新业态培育成效凸显.....	11
第二章 两化融合发展区域不平衡性趋于缓和.....	15
一、两化融合参评企业数量超过十二万家，部分省市参评企业数量增幅明显	15
二、两化融合区域发展不平衡性趋于缓和，但区域间发展水平阶梯性差异仍然存在	16
三、重点城市两化融合发展水平差异显著，第一梯队主要集中于东部沿海城市	20
第三章 行业两化融合发展实现全面升级	23
一、两化融合评估广度不断拓展，评估对象从工业领域拓展至国民经济全行业	23
二、工业两化融合发展水平增速超 3%，消费服务业两化融合发展引领三产	25
三、两化融合助推制造业转型升级成效显著，重点行业数字化、网络化、智能化发展路 径各有不同.....	26
第四章 中央企业两化融合发展走向纵深	46
一、中央企业高度重视两化融合评估诊断和对标引导，全面深入推动企业两化融合发展	46
二、中央企业两化融合发展从中级向高级阶段跃升势头明显，成为践行创新发展理念的 排头兵	48
三、中央企业集团管控两化融合发展达到较高水平，数据驱动式发展向纵深推进	50

四、中央企业积极打造新型能力，着力构建可持续竞争优势	53
中篇：新时代两化融合新使命、新要求、新特征.....	61
第五章 工业互联网是当前融合发展的切入点.....	62
一、企业上云是当前推动工业互联网发展的重点路径.....	62
二、我国工业企业上云尚处于起步探索阶段.....	65
三、上云助力企业自内而外实现创新与突破.....	73
四、我国工业互联网 APP 开发应用发展态势良好	76
第六章 智能制造是两化融合主攻方向	80
一、智能制造技术装备基础有待进一步夯实.....	80
二、信息共享和业务集成不足阻碍企业实现智能化生产运营	87
三、智能产品与服务成为企业创新发展重要方向	95
第七章 大数据与人工智能成为融合发展新引擎	99
一、企业数据统一集中管理和标准化已具备一定基础，但面向融合发展的数据基础还亟 待进一步夯实.....	99
二、企业数据价值提取广度和深度有限，制约了企业数据开发利用效率和水平	103
三、人工智能技术场景应用面不断扩大，亟需加强应用基础条件建设.....	105
下篇：两化融合发展成效与展望.....	110
第八章 两化融合推动企业由内而外实现转型升级	111
一、管理理念：两化融合不断融入企业战略，并逐步向全面涵盖战略管控、组织转型、 乃至全员赋权的方向拓展.....	111
二、生产方式：企业网络化、智能化和服务化发展步伐加快，数据和创新的驱动作用日	

趋显现	115
三、绩效产出：两化融合绩效产出不断扩大，助推我国经济迈向中高端.....	119
第九章 两化融合将持续促进产业变革和经济发展	125
一、“智能生产力”初步涌现，新技术赋能生产者、生产工具、生产要素、生产对象引 发深刻变革.....	125
二、透明、公平、高效的生产关系逐步形成，产权组合重构、网络生态构建将大幅提升 资源配置效率.....	127
三、“产品+服务”、信息消费等新模式、新业态日益兴起，跨产业的融合发展持续逐 步深化	130
四、供给端和消费端的创新发展引发社会分工体系重构，多元协同共治开创社会治理新 格局	134
附录 1：企业两化融合评估样本情况	138
附录 2：企业两化融合评估体系简介	140
附录 3：全国两化融合发展全景图	159
附录 4：重点行业两化融合发展全景图	160
附录 5：各省市两化融合发展全景图	173
附录 6：重点城市两化融合发展全景图	203
附录 7：两化融合自评估、自诊断、自对标介绍	248

上篇：两化融合向更大范围更深层次持续迈进

深入推进信息化和工业化融合是我国应对全球范围内新一轮科技革命和产业变革作出的历史抉择，是统揽“制造强国”和“网络强国”建设的总纲领。当前，两化融合在企业、行业、区域各个层面深层次渗透并产生全方位的影响，推动产业发展的质量变革、效率变革和动力变革，有力支撑了我国经济高质量发展。在此过程中，工信部面向全国全面开展企业两化融合评估诊断和对标引导工作，持续量化跟踪我国两化融合发展水平和发展进程，客观描绘两化融合发展全景，逐步形成基于数据的精准施策和精准服务新模式。

本篇基于此项工作积累的大量数据进行分析研究，从全国整体、省市、行业、中央企业等维度展现近年来我国两化融合发展现状。我国两化融合发展水平实现持续稳定增长，自 2012 年以来增速保持 3% 左右；两化融合发展水平分布的区域不平衡性趋于缓和，位列第三梯队的省份进入快速发展期；行业两化融合发展实现全面升级，在改造提升传统产业、优化产业结构、培育新模式新业态等方面取得了显著成效；中央企业两化融合发展走向纵深，两化融合发展从中级向高级阶段跃升势头明显。

第一章 我国两化融合发展水平实现持续稳定增长

当前，面对复杂的国际形势与挑战，我国正迅速结合自身发展优势，聚焦发展重点，加强战略总体布局，着力打造新型环境下的国家制造业竞争新优势。我国积极培育经济发展新动能，探索发展新路径，两化融合成为新形势下创新发展的重要突破口。近年来，我国从战略高度布局两化融合发展并取得重大进展，自 2012 年以来，我国两化融合水平实现持续稳定增长，增速保持 3% 左右，2018 年两化融合水平达 53.0。小微企业两化融合发展成效显著，2018 年增速突破 10%。本章基于大量企业发展数据，从全国整体、不同规模、不同性质企业等视角，系统描绘我国两化融合发展现状全景图。

一、全国两化融合发展水平保持稳定增长，“综合集成”跨越实现新突破

（一）2018 年全国两化融合发展水平为 53.0，近年来发展趋势稳中有进

2018 年，我国两化融合继续保持良好发展势头，发展水平增速为 2.3%。我国经济发展已步入新常态，工业增长正从高速转向中高速，经济结构正从增量扩能为主转向调整存量、做优增量并举，发展方式正从规模速度型转向质量效率型，发展动力正从要素驱动转向创新驱动。在新型环境下培育不同技术条件和市场环境下的新型能力，稳步推进企业两化融合发展，是产业升级的必由之路。2018 年，全国两化融合发

展水平为 53.0, 较 2017 年同比增长 2.3%。从增速变化来看, 经过 2016、2017 年的短期调整, 全国两化融合发展水平增速正在稳步回升, 两化融合发展水平总体保持稳定增长趋势。

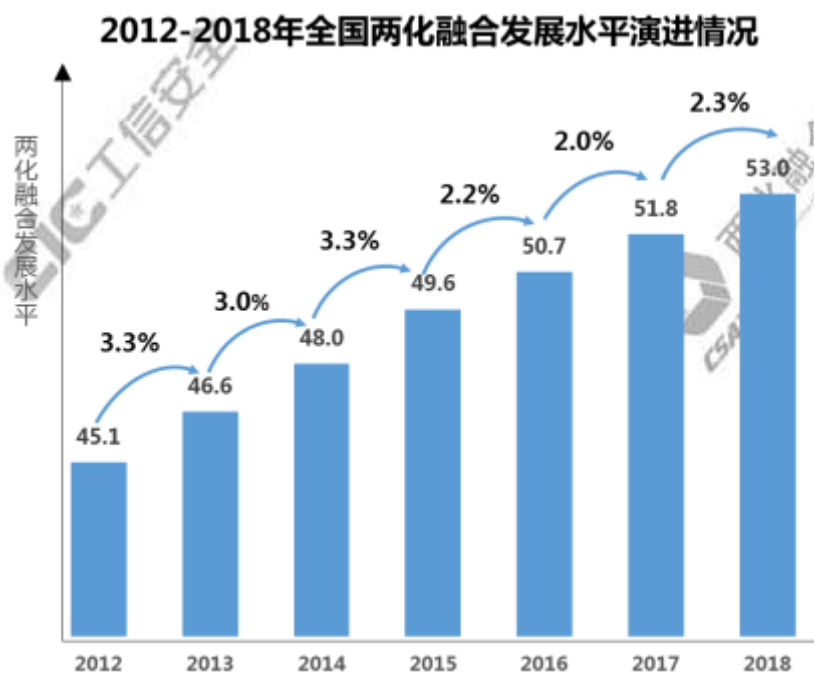


图 1-1 2012-2018 年全国两化融合发展水平演进情况

进一步分析企业两化融合发展水平与企业竞争力关系发现, 企业两化融合水平的提升, 为企业竞争力提升增添新动能。企业的研发创新、生产管控、经营管控、用户服务等能力是企业竞争力的核心构成要素, 随着企业两化融合水平的提升, 服务型制造等新模式的培育, 企业在顾客满意度、业务效率、财务优化、创新能力等方面的能力逐步提升, 进而企业的核心竞争力将加速提升, 两化融合的效能效益将逐步凸显。通过对 2018 年我国企业两化融合发展水平与企业竞争力的相关关系分析得出, 企业两化融合水平与其竞争力有显著的正相关关系, 相关系数达 0.63, 具体如图 1-2 所示。

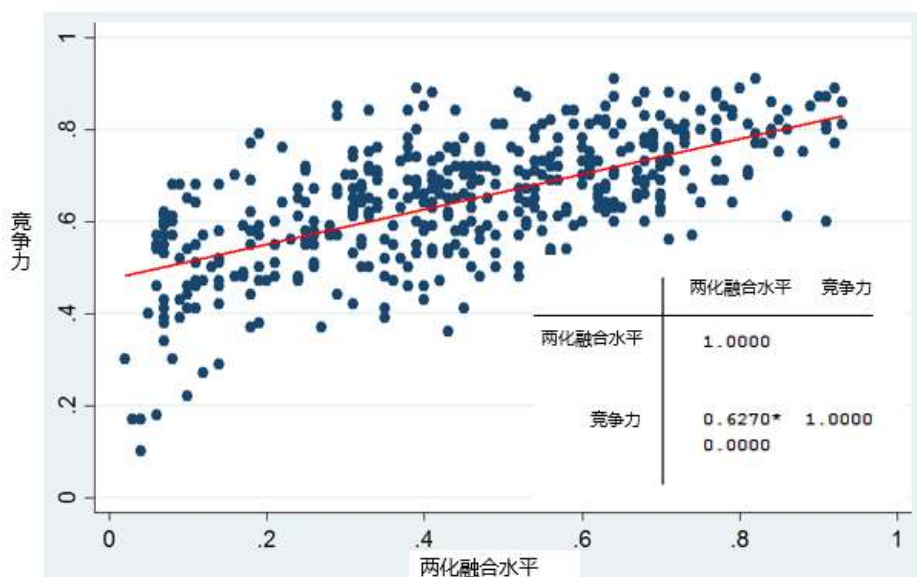


图 1-2 2018 年全国两化融合发展水平与绩效产出相关关系分析情况¹

（二）两化融合阶段逐年跃升成效显著，实现综合集成的企业比例 2018 年首次突破 20%

2018 年，我国企业两化融合向中高级阶段发展的基础持续夯实，两化融合阶段发展成效显著，“综合集成”跨越取得新突破。目前，处于起步建设阶段企业比例下降至 27.4%，实现综合集成的企业比例达到 22.4%，5.0%的企业处于创新突破阶段（卓越阶段），在企业内部业务集成的基础上实现了跨企业的业务协同和模式创新。企业整体向两化融合更高阶段迈进的同时，在占比为 50.2%的单项覆盖阶段企业中已有 48.4%实现了关键业务全面信息化，已具备开展信息化环境下的业务集成运作的良好条件，正向集成提升阶段迈进，是突破“综合集成”跨越困境的主力军。具体如图 1-3 所示。

¹ 本图中两化融合发展水平与企业竞争力水平是基于原始数据的归一化处理结果。

2018年全国两化融合发展阶段分布情况

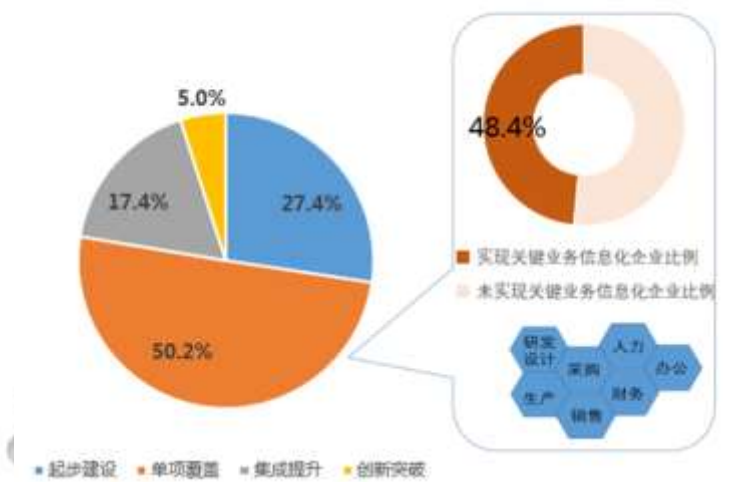


图 1-3 2018 年全国两化融合发展阶段分布情况

经过多年发展，我国两化融合发展进程逐步加深，两化融合成效愈发突显，企业整体向中高级阶段加速迈进。至 2018 年，起步建设阶段的企业比例较 2012 年（65.0%）减少了一半以上，实现综合集成的企业比例翻了一番，由 2012 年的 10.9% 上升至 2018 年的 22.4%，整体来看，经过几年的发展，我国企业正整体向中高级阶段加速迈进，已经具备两化融合深度应用的坚实基础，但不可否认的是大部分企业突破综合集成的瓶颈仍然存在。具体如图 1-4 所示。

2012-2018年全国企业两化融合发展阶段分布情况

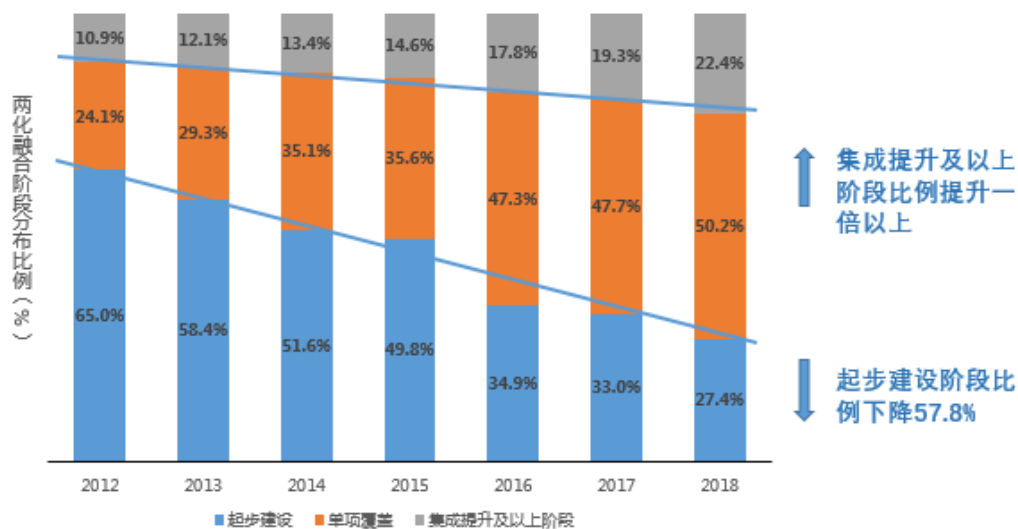


图 1-4 2012-2018 年全国企业两化融合发展阶段分布情况

从不同两化融合发展阶段企业的绩效产出情况来看，处于高级及以上阶段的企业具有更高的绩效产出水平。当企业的两化融合发展阶段到达集成提升及以上阶段时，企业竞争力、经济和社会效益都有显著提升，其中企业竞争力的提升幅度更大。2018 年，处于集成提升与创新突破阶段的企业竞争力较起步建设与单项覆盖阶段的企业高出 13.6%，经济与社会效益则高出 6.3%。进一步分析不同融合阶段两化融合发展水平与竞争力关系发现，处于融合初中级阶段的企业，两化融合水平提升对竞争力提升的促进作用更为显著，当企业两化融合发展到高级及以上阶段，两化融合水平提升对竞争力提升仍保持显著正向促进作用，但边际效应递减规律开始显现，具体如图 1-5 所示。

2018年全国不同两化融合发展阶段企业的绩效产出对比情况

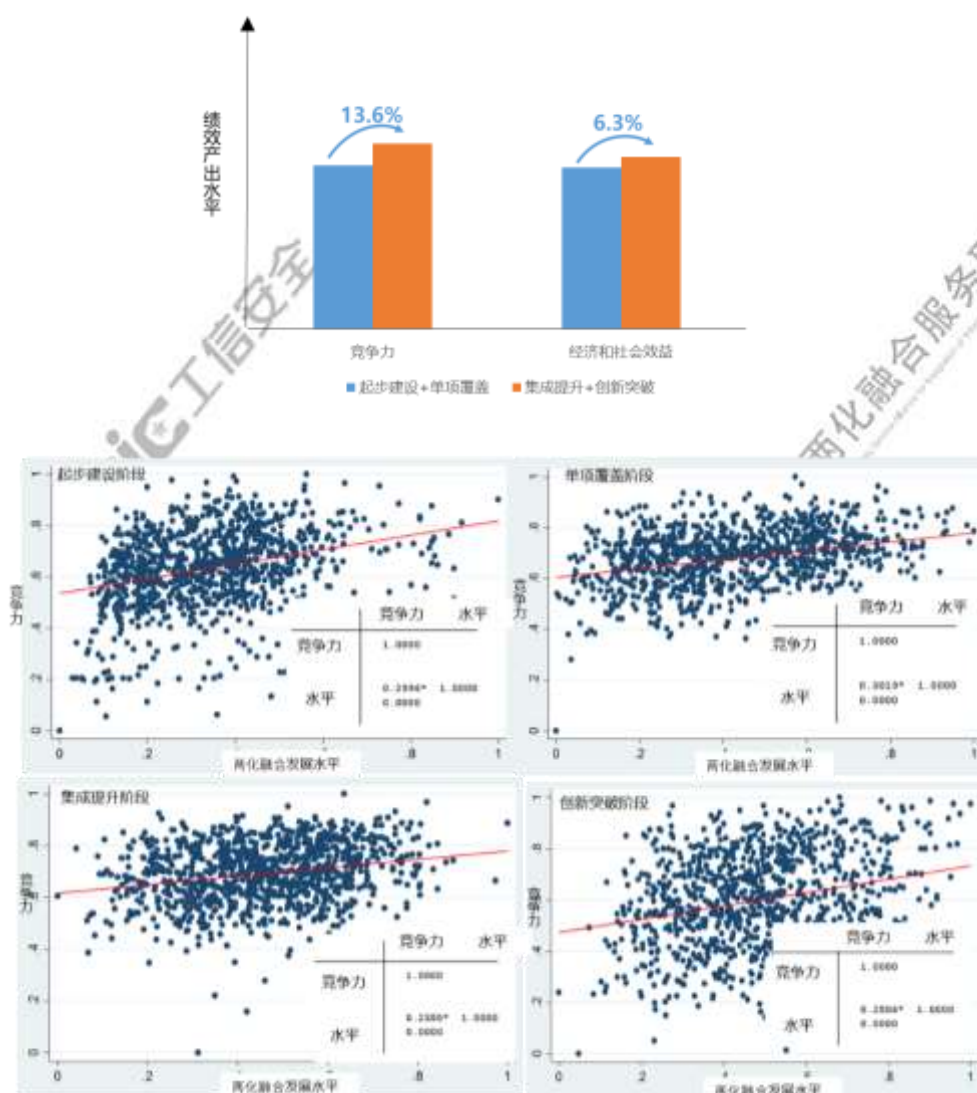


图 1-5 2018 年不同两化融合发展阶段企业的绩效产出对比情况

二、小微企业两化融合发展步入快车道，民营企业两化融合发展呈赶超态势

(一) 小微企业两化融合发展增速超过 10%，大型企业两化融合发展水平总体稳中向好

从不同规模企业两化融合发展水平来看，大型企业的两化融合发展水平目前高于中型与小微企业，但小微企业发展增速已超越大中型企业。大型企业两化融合发展水平为

61.4，中型企业为 51.7，小微企业为 42.7，具体如图 1-6 所示。在增长速度方面，2018 年大型、中型、小微企业两化融合发展水平增速分别为 1.8%、5.1%和 12.1%，小微企业的两化融合发展势头迅猛，增速大幅超越近几年大型与中型企业增速，步入发展快车道。

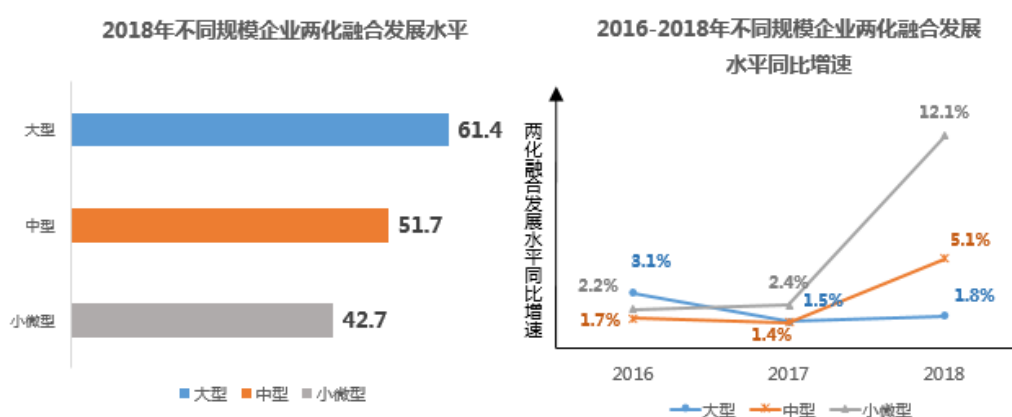


图 1-6 2016-2018 年不同规模企业两化融合发展水平对比情况

从不同规模企业的两化融合发展阶段来看，随着企业规模的增大，两化融合发展阶段分布更显优势。2018 年，大型企业实现综合集成的企业比例近一半，达 48.4%，中型与小微企业分别为 30.2%与 17.9%，不同规模企业的两化融合发展阶段分布差异较大。2018 年，小微企业处于起步建设阶段的企业比例约三分之一，大幅高于大型与中型企业，但是较 2017 年（41.4%）有明显下降，降幅达 24.0%，具体如图 1-7 所示。

2017-2018年全国不同规模企业两化融合发展阶段分布情况

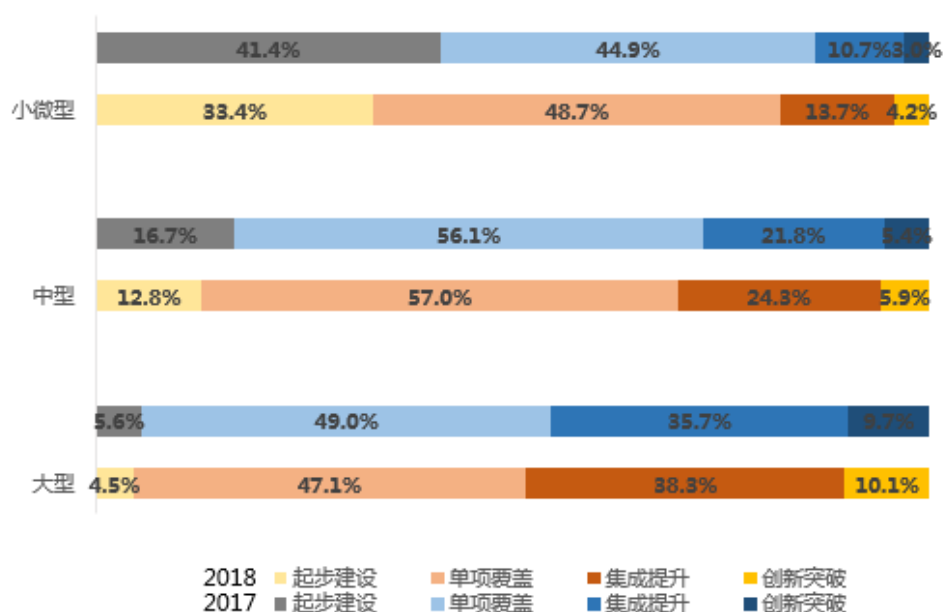


图 1-7 2017-2018 年全国不同规模企业两化融合发展阶段分布情况

（二）民营企业两化融合追赶式发展持续发力，两化融合发展水平与国有企业逐年拉近

不同性质企业间两化融合发展水平的差距逐年缩小。2012 至 2018 年，国有企业的两化融合发展水平以不同程度领先于民营企业与外商企业，2015 年以前，国有企业两化融合发展水平以较大幅度高于外商与民营企业，自 2016 年起，相较于国有企业两化融合水平的平稳增长，民营企业与外商企业两化融合加速发展，与国有企业的两化融合发展水平逐年拉近，具体如图 1-8 所示。

2012-2018年全国不同性质企业两化融合发展水平情况



图 1-8 2012-2018 年全国不同性质企业两化融合发展水平情况

2018 年，不同性质企业的两化融合发展水平同比增速均显示：小微企业的发展速度快于大型与中型企业，其中以小微民营企业和小微外商企业表现最为突出。小微型民营企业同比增速达 12.3%，成为民营企业两化融合发展的重要带动力，具体见图 1-9。当前，我国民营经济是推动我国经济发展不可或缺的力量，是技术创新的重要主体，而小微企业又是我国民营经济的主体，小微型民营企业两化融合的快速发

展，将助力我国民营经济高质量发展，为推进供给侧结构性改革、建设现代化经济体系贡献重要力量。

2018年全国不同性质分规模企业两化融合发展情况

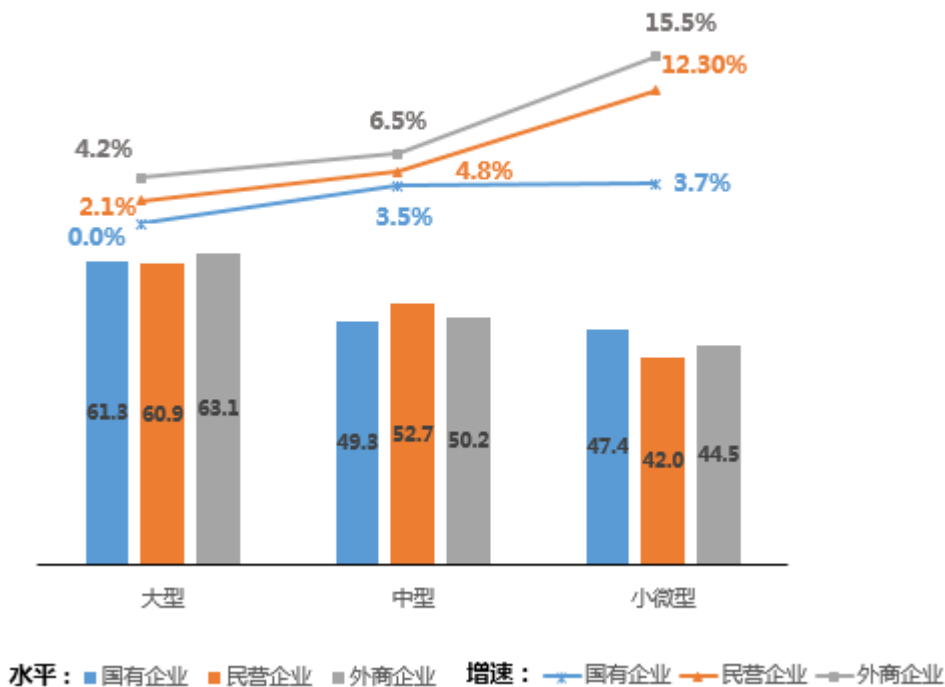


图 1-9 2018 年全国不同性质分规模企业两化融合发展情况

三、两化融合重点关键指标水平加速提升，新模式新业态培育成效凸显

（一）企业数字化水平经短暂调整期后再度发力，目标任务将如期圆满达成

数字化研发设计工具普及率和关键工序数控化率两项关键指标在经过短期的稳定调整后，再度快速发展，两化融合相关目标任务将如期圆满完成。数字化研发设计工具普及率和关键工序数控化率是政府及社会各界高度关注的表征当前企业数字化水平的重要标志性指标。长期跟踪显示，2012 到 2018 年，数字化研发设计工具普及率和关键工序数控化率逐年稳步增长，年均增长率分别为 6.4%与 5.9%，2018

年，数字化研发设计工具普及率和关键工序数控化率分别为 67.4%和 48.4%，按年均增长率预测，2020 年数字化研发设计工具普及率和关键工序数控化率将分别达 76.2%和 54.2%，相关目标²将圆满达成，具体见图 1-10。

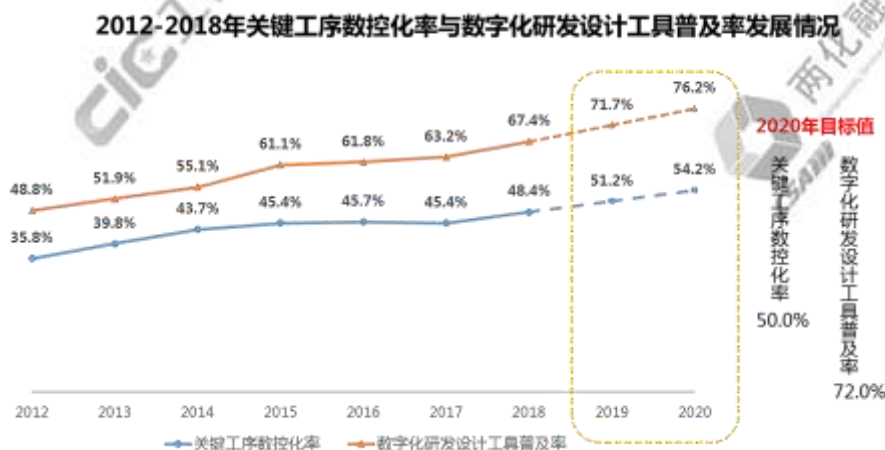


图 1-10 2012-2018 年关键工序数控化率与数字化研发设计工具普及率发展情况

预计到 2018 年底，我国制造业重点行业骨干企业“双创”平台普及率将达 80.7%。2016 年，《国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》（国发〔2016〕28 号，以下简称《意见》）指出要打造制造企业互联网“双创”平台，即构建基于互联网的大型制造企业“双创”平台和为中小企业服务的第三方“双创”服务平台，以营造大中小企业协同共进的“双创”新生态，并设置“双创”平台普及率这一关键指标，以量化表征我国企业“双创”平台的普及情况。《意见》提出到 2018 年底，我国制造业重点行业骨干企业“双创”平台普及率目标值

² 按照目标要求，2020 年我国数字化研发设计工具普及率和关键工序数控化率将分别达到 72%、50%。

为 80%。截至 2018 年上半年，我国制造业重点行业骨干企业“双创”平台普及率已经超过 75%，按照该指标的平均增速及两化融合相关指标的发展态势预测，2018 年底，该指标基本上能够达到预期值。

（二）集成互联与智能协同加速发展，新模式新业态培育首次迎来成效显现期

2018 年，我国企业在数字化、网络化、智能化方面均呈现加速发展态势，新模式应用方面表现突出，部分指标较 2013 年翻倍增长。企业推进两化融合，夯实数字化水平是基础，突破部门、业务壁垒实现集成互联是关键，智能协同是两化融合的高级应用和主攻方向。我国工业企业的数字化水平基础薄弱，一直是我国两化融合发展的主要掣肘，经过几年从上到下齐心协力推进数字化建设，我国工业企业数字化建设基础逐渐得以夯实。经过 2015 年至 2017 年两年的稳定和蓄势，2018 年，我国数字化水平再度加速提升，数字化研发设计工具普及率与关键工序数控化率分别达 67.4%和 48.4%，增速分别为 6.6%与 4.3%。现阶段，以互联网和数据为核心生产力和创新要素的制造业新模式新形态正在加速形成，贯穿制造全过程、产品全生命周期、全产业链的模式创新全面铺开。2013 年以来，随着对制造业新模式的培育力度不断加大，我国企业在网络化协同、服务型制造、个性化定制等方面均取得显著成效，特别是开展服务型制造与个性

化定制企业比例，2018 年较 2013 年约翻了两番，彰显出我国产业转型升级的可喜成绩，也为经济高质量发展注入不竭动力，具体如图 1-11 所示。



图 1-11 2013-2018 年全国两化融合关键指标发展情况

第二章 两化融合发展区域不平衡性趋于缓和

我国两化融合发展一直存在区域间的不平衡问题，随着两化融合工作的深入推进、优秀企业的示范带动、技术的扩散和相关成效的显现，社会各界对两化融合对经济高质量发展的重要促进作用共识不断加强，一些两化融合发展水平相对落后的中西部省份企业参与并推进企业两化融合的主动性、积极性不断提高，两化融合发展水平正加快追赶。近年来，贵州、四川、重庆等西部一些省市参与两化融合评估诊断的企业数量快速增长，这些省份将两化融合作为经济发展的重要推动力量，积极加强基础建设、提升数字化水平，两化融合水平发展增速正赶超东部沿海省份，为两化融合在全国范围内的协调发展贡献了重要力量。本章分别从参与评估诊断企业数量和两化融合发展水平等方面分析各省、重点城市的两化融合发展情况。

一、两化融合参评企业数量超过十二万家，部分省市参评企业数量增幅明显

随着国家和各省市推进两化融合工作的力度持续增强，企业对两化融合的重视和认识程度有明显提升，尤其 2018 年参与两化融合评估诊断与对标引导工作的企业数量大幅增长。截至报告发布前，全国两化融合参评企业数量达十二万余家，较去年同期增长近 40%，其中参评工业企业数量达到 95738 家，覆盖全国除港澳台外所有省份。贵州、安徽、河

南在 2018 年均实现了参评企业数量翻番。目前全国已有 23 个省市的两化融合参评企业数量大于 1000，具体如图 2-1 所示。



图 2-1 2017-2018 全国各省市两化融合参评企业数量变化情况

二、两化融合区域发展不平衡性趋于缓和，但区域间发展水平阶梯性差异仍然存在

2018 年，我国区域间两化融合发展的阶梯性差异仍然存在，东南部沿海省市位居前列，随着向西北内陆省份推进两化融合逐渐下降。按照发展水平高低将全国各省划分为两化融合发展水平三梯队：第一梯队包括山东、上海、江苏、广东、北京、重庆、天津、福建、浙江、四川等省市，主要分布于东部沿海地区，川渝地区一直是西南地区的两化融合排头兵；第二梯队集中在中东部地区，包括辽宁、河南、河北、湖北、安徽、内蒙古、山西、陕西、江西、吉林、湖南等地；第三梯队省市散布于东北、西北、西南、华南等地，包括宁夏、黑龙江、贵州、广西、海南、青海、甘肃、西藏、新疆

等省市，具体如图 2-2 所示。

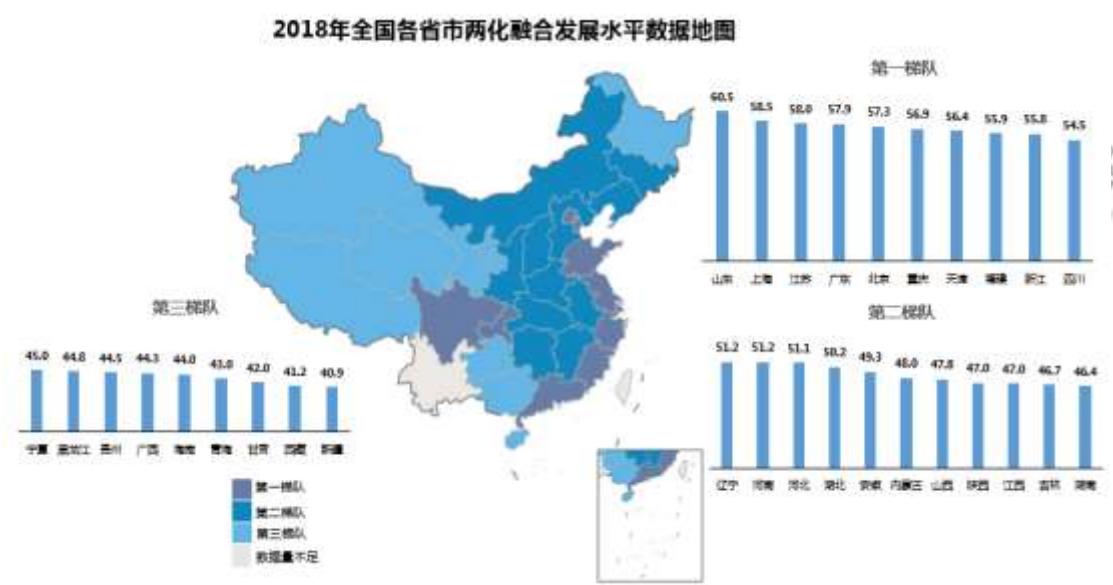


图 2-2 2018 年全国各省市两化融合发展水平数据地图

从 2018 年各省市两化融合发展水平的增速来看，两化融合发展的区域不平衡性趋于缓和。发展水平处于第一梯队的浙江、江苏、广东在保持领先的情况下同比增速有所放缓，而发展水平处于第三梯队的黑龙江、青海、西藏等进入快速发展期，两化融合发展水平同比增速跃居第一梯队。各省份间、各梯队间的差距均不同程度的表现出逐渐缩小的发展态势，全国两化融合的区域间平衡、协调发展局面正在不断形成。具体如图 2-3 所示。

2018年全国各省市两化融合发展水平同比增速地图

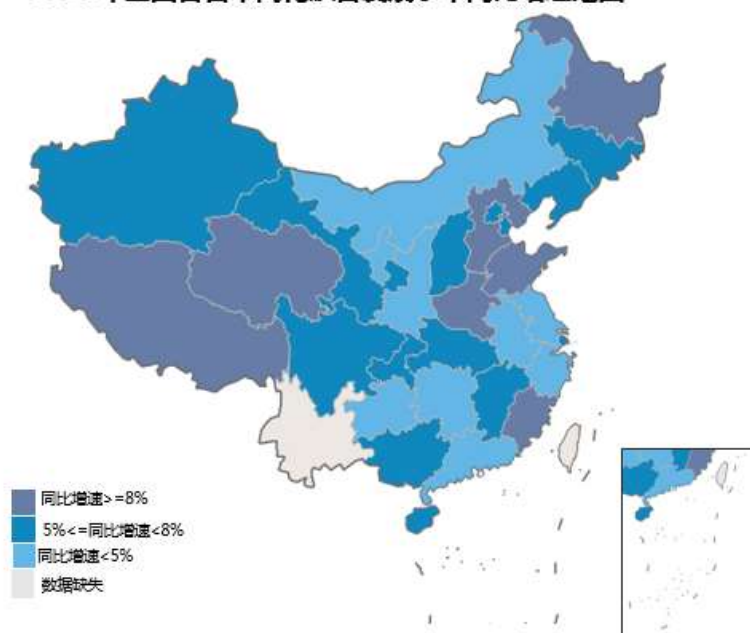


图 2-3 2018 年全国各省市两化融合发展水平同比增速地图

从两化融合发展阶段情况来看，实现综合集成的企业比例位居前十名的省份基本上处于两化融合发展水平的第一梯队。2018 年，实现综合集成的企业比例位于前十名的省份分别是山东、天津、重庆、江苏、上海、四川、浙江、广东、福建、湖北，这些省份基本均处于两化融合发展水平的第一梯队。其中，山东省实现综合集成（处于集成提升及以上阶段）的比例在全国范围内位居第一，比例达 37.4%，其创新突破比例 11.2%也在全国范围内位居第一，而福建省特征更为明显，其处于起步建设阶段企业比例仅 6.5%，两化融合基础建设已经取得重要成效。具体如图 2-4 所示。

2018年全国实现综合集成TOP10省份两化融合发展阶段分布情况

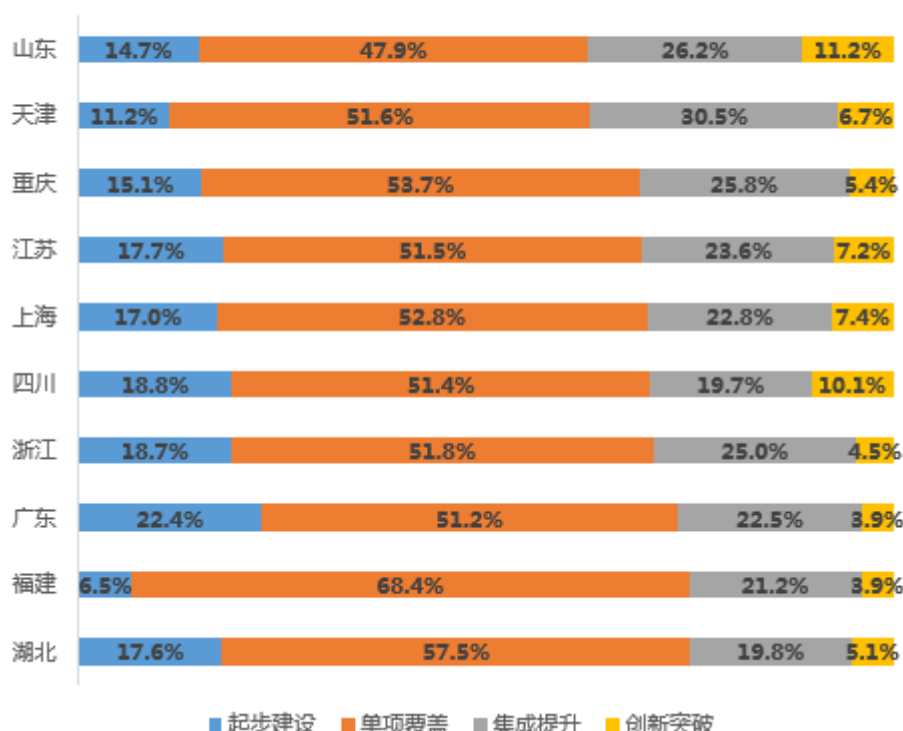


图 2-4 2018 年全国实现综合集成 TOP10 省份两化融合发展阶段分布情况

两化融合发展水平与能力评估的四个一级指标基础建设、单项应用、综合集成、协同与创新水平，既横向从不同维度、不同视角度量两化融合发展水平，又纵向体现了融合级别与深度的不同。2018 年，各省市基础建设、单项应用、综合集成、协同与创新各指标水平排名基本一致，山东、江苏、北京、上海、广东、重庆、福建、天津、四川在各指标水平方面均处于全国前十名，这些省市不仅整体发展水平较好，其内部的发展结构和发展状态也比较健康，为其稳定向好地发展提供了保障。具体如图 2-5 所示。

2018年全国两化融合发展水平评估各一级指标分省市排名TOP10



图 2-5 2018 年全国两化融合发展水平评估各一级指标分省市排名 TOP10

三、重点城市两化融合发展水平差异显著，第一梯队主要集中于东部沿海城市

城市是推动两化融合发展的重要载体，目前两化融合评估诊断工作基本上覆盖了我国主要城市。截至目前，参与两化融合自评估、自诊断、自对标的企业数量超过 1000 的城市已达 14 个，比 2017 年新增 5 个，泰州和苏州市样本数量都已超过 2000，具体如图 2-6 所示。

2018年重点城市参与两化融合评估诊断与对标引导工作企业数量情况

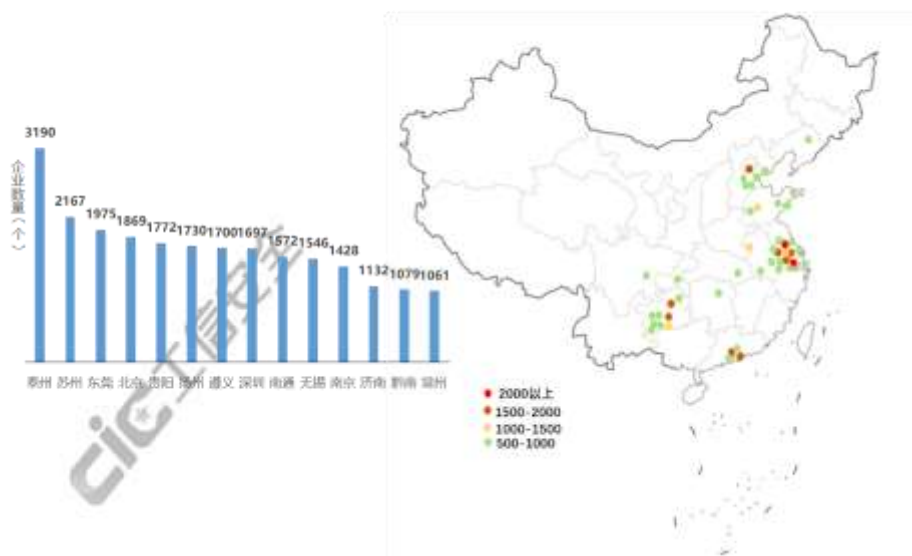


图 2-6 2018 年重点城市参与两化融合评估诊断与对标引导工作企业数量情况

不同重点城市两化融合发展水平存在差距，东部沿海城市两化融合发展水平较高。为探索形成具有推广意义的区域制造业转型路径和发展模式，工信部在全国范围内遴选了一批新型制造业强市和强区，在此基础上，本报告补充了部分省会城市，共遴选了 46 座重点城市进行了两化融合发展水平的分析。通过分析发现，与全国各省的发展水平分布情况基本一致，东南沿海的城市仍然是我国两化融合发展的重要增长极和核心推动力，有 29 座重点城市两化融合水平超过全国平均水平。其中，两化融合发展水平超过 60 的有广州、南京、苏州、深圳、杭州、青岛、厦门、宁波、成都等 9 个城市，位列重点城市两化融合发展水平的第一梯队。两化融合发展水平在 50-60 之间的有 25 个城市，位于重点城市两化融合发展水平的第二梯队。50 分以下的有 12 个城市，占比约 26.1%。从两化融合发展水平增速来看，2018 年，重点城

市两化融合发展水平较 2017 年有显著提升，三分之一的重点城市同比增速超过全国平均增速两倍以上，重点城市两化融合发展在全国范围内具有很好的引领示范作用，具体如图 2-7 所示。

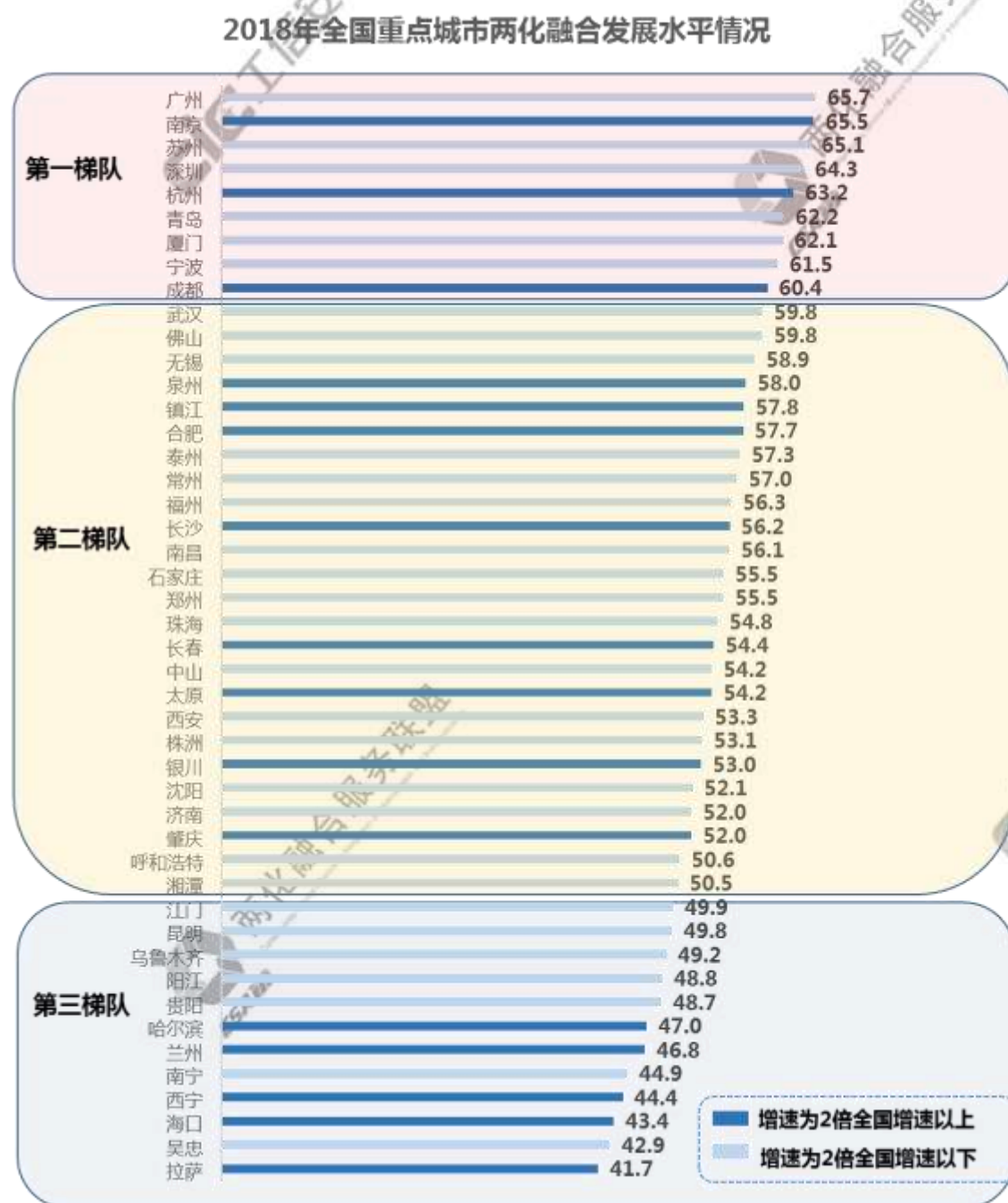


图 2-7 2018 年全国重点城市两化融合发展水平情况

第三章 行业两化融合发展实现全面升级

两化融合是助推产业转型升级的重要抓手，历经多年探索与实践，我国运用信息技术在改造提升传统产业、优化产业结构、培育新模式新业态等方面取得了显著成效。随着两化融合评估体系的不断完善和评估工作的持续推进，评估范围已覆盖至国民经济全行业，包括农业、工业和服务业。聚焦重点制造领域，在原材料、装备、消费品等重点行业，企业分别围绕构建智能生产新体系、创造智能服务新价值、实现精准定义新供给展开积极探索。

一、两化融合评估广度不断拓展，评估对象从工业领域拓展至国民经济全行业

两化融合评估体系是一套覆盖企业两化融合全局的通用思想方法、框架体系和评估指标，不仅适用于信息技术与工业生产活动的融合，更能拓展到与社会经济各领域的全面融合。自 2008 年起，经历“理论-实践-理论”多轮次迭代循环，两化融合评估体系不断充实和完善，2018 年，这套统一的顶层设计理论覆盖的评估对象从工业企业逐步拓展到农业和服务业企业，新增农业、林业、建筑业、交通物流、批发零售、信息传输、软件和信息服务、其他服务业等 8 套两化融合评估解决方案，企业两化融合发展全景图不断充实和丰富。

行业两化融合评估诊断和对标引导工作推进历程



图 3-1 行业两化融合评估诊断和对标引导工作推进历程

截至 2018 年 11 月，参评企业已达 12 万余家，是 2014 年的 3.7 倍，参评企业数量基本实现近五年翻两番的突破。其中参评工业企业数量达到 95738 家，评估样本覆盖能源、原材料、装备、消费品、电子、采掘等 60 余个细分行业，样本的行业分布与我国规上工业企业行业分布基本一致，样本结构合理。此外，2018 年新增第一产业、第二产业中的建筑业以及第三产业参评企业 3 万余家，其中第一产业包括农业（种植业）、渔业、畜牧业、林业等；第三产业包括交通物流、批发零售、信息传输、软件和信息技术服务业等。

2014-2018年两化融合自评、自诊断、自对标参评企业行业分布情况

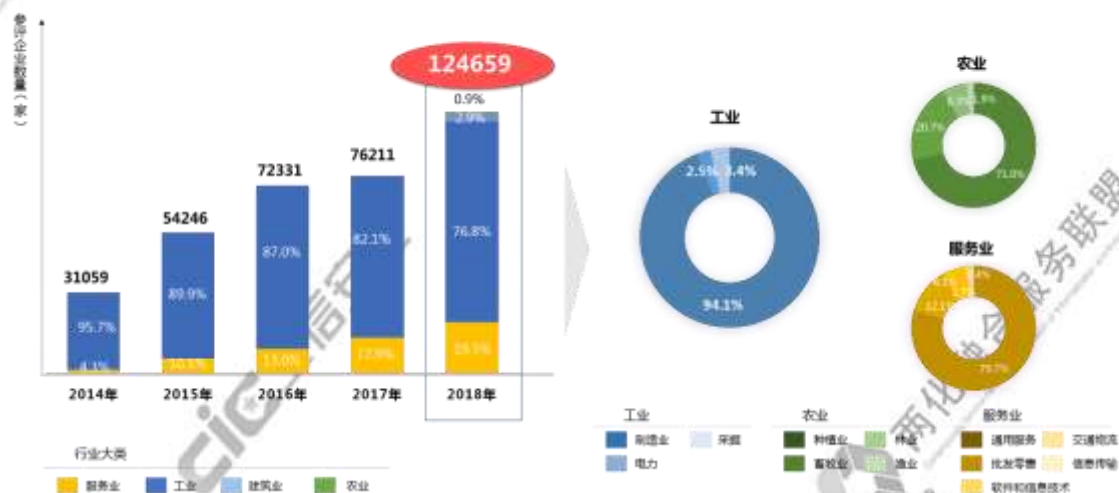


图 3-2 2014-2018 年两化融合自评、自诊断、自对标参评企业行业分布情况

二、工业两化融合发展水平增速超 3%，消费服务业两化融合发展引领三产

2018 年，工业企业两化融合发展水平达 53.2，较上年增长 3.5%。工业领域两化融合发展水平排名从高到低依次为电力、烟草、电子、交通设备制造、石化、医药、食品、机械、轻工、纺织、采掘、冶金、建材，整体呈现出能源行业高于制造业行业高于采掘的态势，其中对于制造业而言，装备行业两化融合发展水平较高，高于全国平均水平，原材料（51.9）、消费品行业（51.7）的两化融合发展水平基本持平。农业和服务业发展水平分别达到 48.3、56.9，农业中以畜牧业水平最高，其次为林业、种植业、渔业；服务业中以批发零售业水平最高，其次为软件和信息技术服务业、交通物流业、信息传输服务业。从发展进程来看，2018 年工业企业中实现综合集成的企业比例为 22.4%，较上年增长 3.6 个百分点。

点，农业、服务业实现综合集成的企业比例分别为 20.7%、28.2%。

2014-2018年各行业两化融合发展水平、发展阶段

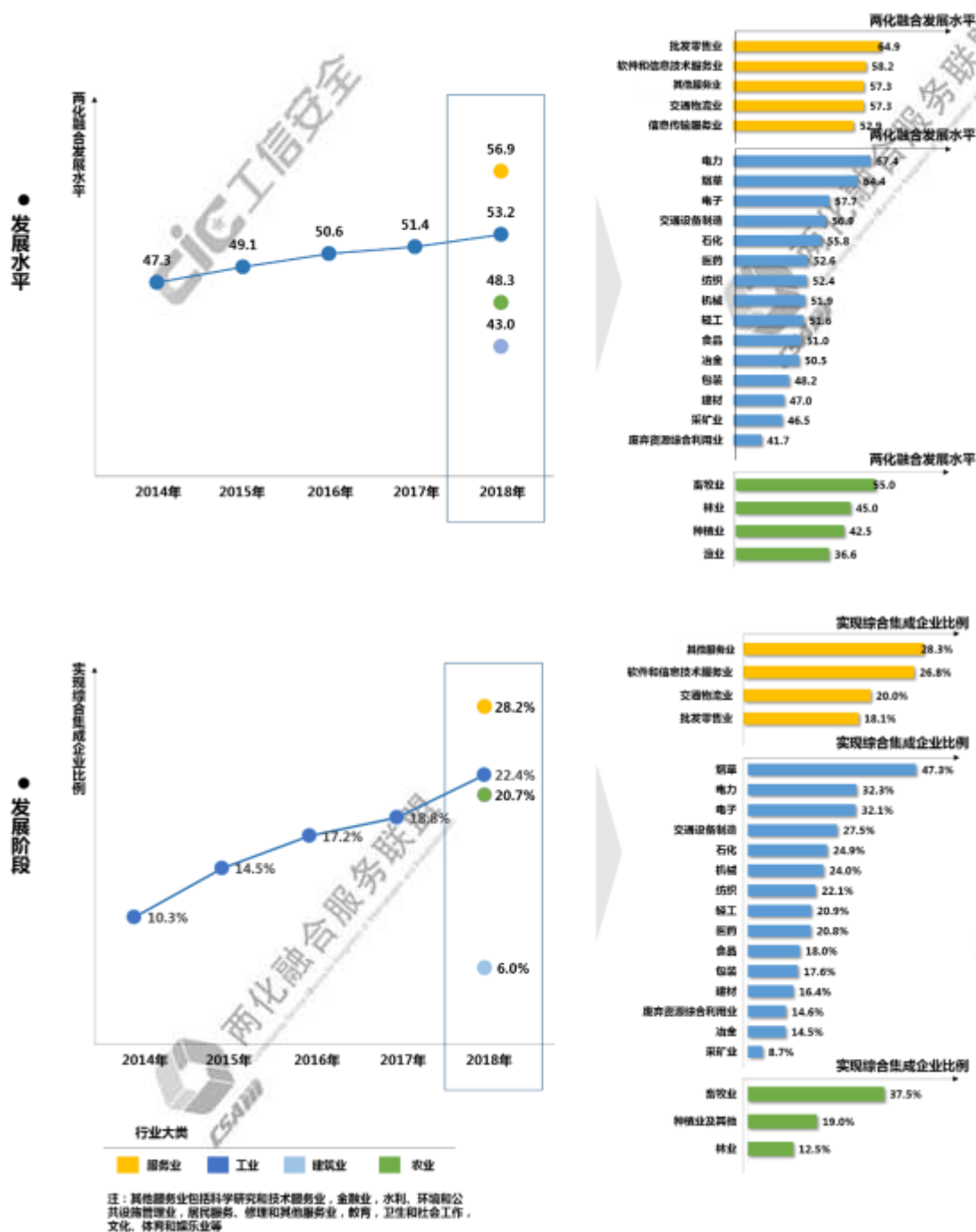


图 3-3 2014-2018 年各行业两化融合发展水平、发展阶段

三、两化融合助推制造业转型升级成效显著，重点行业数字化、网络化、智能化发展路径各有不同

推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，制造业是主战场。近些年两化融合在改造提升传统产业、培育新模式新业态、增强行业创新活力等方面成效显著，为制造强国建设奠定了坚实基础。由于不同行业所处产业链位置、行业结构、生产特征、发展需求各有不同，两化融合发展具有鲜明的差异化特征，本节选取大型钢铁、机械、家电行业，就其两化融合发展路径进行深入分析，利用两化融合相关指标表征行业在数字化、网络化、智能化方面的发展情况，通过分析发现，我国原材料、装备、消费品行业分别围绕构建智能生产新体系、创造智能服务新价值、实现精准定义新供给等方面展开积极探索。

（一）大型钢铁：大数据应用助力行业降本提质增效，智能生产新体系逐步构建

钢铁行业围绕降本提质增效的目标，在质量全过程管控、设备预防性管理、能源综合管理、供应链集成等方面不断提升智能化水平。自上世纪 90 年代以来，我国钢铁行业两化融合发展取得长足的进步，大型钢铁企业在整体自动化和信息化建设方面投入大量的资源，积累大量信息资产。经过多年发展，尽管面临着产能过剩、结构失衡，能源环境等巨大压力，总体上，大型钢铁企业在实现物流、信息流、资金流同步方面取得了显著的进步，积极探索大数据在研发、生产、能源管控、质量控制等方面的应用，有效的支撑了整体行业

制造水平和能力的提升，集约高效、实时优化的智能生产新体系正逐步构建。



图 3-4 大型钢铁行业数字化、网络化、智能化发展路径：智能生产新体系

数字化：近些年，行业整体数字化建设取得一定成效，2018 年大型钢铁行业数字化基础水平（以基础建设得分水平反映）和应用水平（以单项应用得分水平反映）分别达到 64.9、59.4，较 2015 年增长 2.5%、2.8%。具体来看，大型钢铁行业在生产、能源、质量环节的数字化建设是重点也是难点，是构建集约高效、实时优化的智能生产体系的基础：

- **生产数字化：**生产过程控制系统普遍应用，生产流程关键工序装备基本实现较为全面的数字化控制。大型钢铁行业在过程控制数字化建设方面处于工业领域的前列，也是钢铁行业数字化水平优于其他行业的重要标志之一，目前，烧结控制系统、高炉综合自动化系统、高炉热风炉自动控制系统、转炉炼钢综合自动控制系统、精炼控制系统、连铸计算机自动控制系统和热连轧计算机控制系统等已在大型钢铁企业得到广泛应用。2018 年，大型钢铁行业关键工序数控化率达到 78.1%，高于全国水平（48.4%）28.7 个百分点，较 2015 年增长 4.5 个百分点，生产流程关键工序装备基本实现较为全面的数字化控制。
- **能源管理数字化：**能源在线实时监控普遍覆盖，能源平衡、调度、计划、预测方面数字化建设尚待加强。在国家大力推动循环经济、绿色发展和节能减排方面的政策引导下，大型钢铁企业多年来对节能减排工作

力度不断加强，基于能源管控系统的建设与应用，能源流、金属流、信息流同步管控能力显著增强，极大地促进了由局部节能、回收利用到整体节能、系统节能的转型。2018年，已有58.5%的大型钢铁企业应用数字化手段实现能源在线的实时监控管理，但部分企业在能源平衡、调度、计划，尤其是预测方面，尚存在一定的提升空间。

- **质量管理数字化：**基于质量信息实时监测分析已基本覆盖至产成品、产成品制造过程、原材料入场等。大型钢铁企业通过对原辅料质量、生产过程质量、产成品质量等信息进行实时自动监测与分析，以实现产品全生命周期的一体化质量管控、精确定位的全程质量追溯、以及基于控制和检验实绩的产品质量持续优化。2018年，55.4%的大型钢铁企业应用数字化手段实现覆盖产成品、产成品制造过程和原材料入场等环节的质量管理，较2015年增长8.7个百分点。

网络化：大型钢铁企业推进网络化建设，一方面在业务层面推动生产、经营、管理、服务等活动和过程的集成与互联；一方面在数据层面针对多种异构数据源进行科学、系统地规划，有效地进行海量信息管理，实现信息交换、共享和整合。无论是业务还是数据的集成互联，最终目的都是提高各部门的共同协作效率和水平，实现原有工作方式和模式跨

业务领域或环节的整体优化。

- **底层装备网络化基础：**目前大型钢铁企业生产设备平均联网率刚逾半数，且近几年发展缓慢。工业设备设施联网是制造业生态良好发展的基础，目前，我国正处于建设制造强国和网络强国的关键时期，企业应用互联网平台是拓展市场、提升能力、加速转型、重塑竞争力的需求迫切，但是我国工业设备设施数字化、网络化基础薄弱，2018 年全国数字化生产设备联网率仅为 39.4%，其中大型钢铁行业为 54.8%，较 2015 年仅增长 1 个百分点，钢铁企业亟需大幅提升工业设备设施网络化水平，突破发展瓶颈。
- **纵向集成：**仅有近五分之一的大型钢铁企业有效实现生产管理和制造过程的有效纵向集成，个性化高端产品制造存在瓶颈。随着市场对钢铁工业产品个性化需求趋势日益显著，大型钢铁企业的生产管理与制造过程越发复杂多变。大型钢铁企业需通过加强企业生产管控水平，推动生产管控形成闭环，以解决产能利用不充分、生产资源配置效率低和精度差等问题，进而推动稳定生产，实现高端产品制造的有效突破。但目前，我国大型钢铁行业实现管控集成的企业比例仅为 29.5%，钢铁企业应进一步提升生产管控水平，实现自动化、过程控制、生产控制、制造管理的数据自下

而上的贯通，由此实现管控衔接和工序衔接，形成制造过程的整体协同，突破个性化高端产品制造的瓶颈。

- **横向集成：**仅有近五分之一的大型钢铁企业实现产供销集成，供应链协同运作水平尚待提升。实现供应链的横向集成，有效整合优化供应链上下游物流、信息流及资金流，提高供应链协同运作水平，是钢铁企业获取竞争优势，构建集约高效生产体系的重要方面。2018 年我国大型钢铁行业实现产供销集成的企业比例仅为 37.1%，钢铁企业应着力突破供应链集成关键环节，形成产供销相结合的整体供应链体系，加快供应链能力和绩效的有效增长。

智能化：围绕降本提质增效，大型钢铁行业在质量全过程管控、设备预防性管理、能源综合管理、供应链集成等方面不断提升智能化水平，2018 年大型钢铁企业智能制造就绪率达到 19.9%，较全国平均水平（7.0%）高出 12.9 个百分点，这些企业底层装备数控化程度高，管理信息化与底层自动化之间及内部供应链上主要业务环节实现集成，已开始向智能工厂、智慧企业迈进。

- **智能生产新体系构建：**有效构建基于大数据应用的实时采集、分析体系是实现智能生产的重点环节。钢铁作为典型的前端流程后端离散的混合型制造行业，有效构建基于大数据应用的实时采集分析体系，是实现

集约高效、实时优化智能生产的重点。目前大数据技术在大型钢铁企业中得到广泛应用，主要包括工业污染与环保监测、预警，产品质量管理与分析，生产计划与排程、销售预测与需求管理、供应链分析和优化、生产流程优化、产品设计与开发等方面，其中 42.6% 的大型钢铁企业已经基于工业大数据采集分析体系开展产品质量管理与分析，应用最为广泛。

（二）机械：聚焦研发与制造一体化管控和协同优化，智能服务新价值不断丰富

机械行业聚焦于研发与制造一体化的关联管控和协同优化，新模式新业态不断涌现。机械行业属于技术密集、劳动密集、资本密集型行业，在装备制造业中占有举足轻重的地位，目前，我国机械基本形成国营、民营企业齐头并进的良好竞争关系与发展局面，同时，受到金融政策、市场饱和度等多种因素的影响，我国机械行业正在摆脱低迷萎缩的局面进入新常态，聚焦于研发与制造一体化的关联管控和协同优化，行业内协同设计、大规模个性化定制、全生命周期管理、网络精准营销、电子商务等新模式新业态不断涌现，研发、制造、服务等环节附加值不断提升，智能服务新价值不断丰富。

数字化：装备行业以数字化研发工具的集成应用和基于产品的智能服务为双向突破口，提升产业价值链水平。2018年机械行业数字化研发设计工具普及率达到81.1%，高于全国平均水平（67.4%）13.7个百分点。数字化研发设计工具的普遍应用为装备行业以客户需求为核心开展定制化协同研发、基于智能化产品的敏捷售后服务等创新性探索奠定了良好基础。

- **产品设计数字化：**行业数字研发设计工具普遍应用，二维设计仍是主流的建模工具，三维设计发展迅速。经过近些年的发展，2018年行业数字化研发设计工具普及率达到81.1%，高于全国平均水平（67.4%）13.7个百分点，其中二维设计仍是主流的建模工具，同时三维设计发展迅速，2018年行业内二维、三维数字化模型的产品占产品总数的比例的平均水平分别为65.1%、45.0%，较2014年增长7.3、8.1个百分点。
- **工艺设计数字化：**与产品设计的数字化水平相比，机械行业工艺设计环节的数字化水平有待提升，目前开展三维工艺设计的企业比例仅为3.9%。工艺过程的仿真分析是验证工艺设计实用性、提高新工艺过程成功率的重要手段，但与产品设计相比，企业对工艺设计的数字化建设普遍不足，2018年，机械行业中以三维设计为主要手段并开展三维工艺设计的企业比例

仅为 3.9%，较 2014 年增长 0.4 个百分点，发展缓慢，是当前机械行业迈向高端化的核心短板，机械行业应进一步集中资源提升工艺设计数字化水平。

- **生产制造数字化：复杂的生产模式提升生产制造数字化建设难度。**机械行业作为典型的离散制造行业，产品品种多，生产批量小，单批次产品复杂，生产周期长，大型设备单台套生产周期长达半年甚至一年，同时组织生产难度大，包括自产、采购、外协等多种模式，目前大多数机械企业普遍存在由于计划、管理不善，造成的库存在制品储备高，流动资金占用大，不能准时交货等问题，生产制造环节数字化难度较高，2018 年机械行业关键工序数控化率为 34.8%。

网络化：实现信息化环境下产品研发、工艺设计、生产制造的一体化关联管控和协同优化是机械行业实现网络化改造的重要内容，也为实现智能制造奠定基础，目前机械行业在产品研发、工艺设计、生产制造、现场安装等环节实现产品数据管理的覆盖广度尚可，但是深度不足，在此基础上产品模型在各环节传递、关联、共享水平有待提升。

- **产品数据管理覆盖：机械行业产品数据管理覆盖广度尚可，覆盖深度不足。**产品数据管理能够帮助企业实现产品设计、工艺设计、生产制造乃至现场安装等各环节的产品数据唯一性和一致性，是实现产品设计与

制造集成的关键内容。2018 年在产品设计、工艺设计、生产制造、现场安装调试环节实现产品数据管理覆盖的企业比例分别为 72.2%、61.9%、58.9%、30.4%，在这些环节实现全面覆盖的企业比例仅有 24.1%，产品数据管理覆盖广度尚可，覆盖深度不足。

- **产品模型传递、关联、共享情况：机械行业 15.3% 的企业实现产品模型在产品设计、工艺设计、生产制造、生产管理各业务环节的有效集成、共享。**基于企业级产品设计、工艺设计、生产制造的协同工作平台，建立起产品研发、工艺设计及验证、工艺管理、生产制造全过程并行的研发制造模式，实现按照产品三维设计模型依次自动生成工艺路线、编制和下发加工制造的数控程序、开展数字化加工制造等的无图纸智能研发制造是实现设计与制造集成的重要方式，其中产品模型能够在产品设计、工艺设计、生产制造、生产管理各业务环节的有效集成、共享是一体化基础，2018 年机械行业 15.3% 的企业实现产品信息在产品设计、工艺设计、生产制造、生产管理各业务环节的关联维护和一致性管理，水平尚待提升。

智能化：随着工业转型升级需求释放、生产力成本上升等问题的凸显，智能化已成为机械行业的主要趋势和方向发

展，一方面越来越多的机械企业尤其是工程机械制造企业基于智能产品开展服务型制造，例如个性化定制、精准营销、远程监控、在线运维等；一方面机械企业也在不断创新研发制造体系，例如创新众包设计、云设计等新型研发模式等。

- **新产品新价值：**机械行业企业逐步由单纯提供产品向提供整体解决方案、批量定制、融资租赁转变，服务要素比重不断增加。近些年，机械行业产业链、供应链和价值链不断延伸和提升，形成主配牵手平台，萌生出整机（系统）和基础件协同发展、利益共享的一体化组织模式，2018 年，机械行业开展服务型制造的企业比例为 23.0%，其中开展个性化定制、网络化精准营销、远程监控、在线运维、基于智能终端大数据分析的创新服务等模式的企业比例分别为 38.2%、34.2%、34.2%、36.2%、25.6%。
- **新设计新制造：**多研发主体间的在线、异地协同研发与生产制造是机械企业的推动重点，应用公有云开展设计与制造服务成为主流。主要形式包括依托协同研发平台与企业外部的供应商、配套厂商进行在线协同研发，推动研发过程中用户、研发人员、资源提供方等多主体之间实时深入的交流与互动，建立用户全流程交互和参与的产品协同研发体系，创新众包设计、云设计等新型研发模式等。例如潍柴动力通过建设具

有强大功能、完整的、基于互联网支撑全球协同研发的 PLM 平台，在整个产业链形成研发共同体，构建和完善全球数字化协同共享研发机制。2018 年，机械企业基于云平台实现设计服务（DaaS）、生产加工服务（FaaS）、试验服务（EaaS）、仿真服务（SimaaS）的比例分别达到 35.5%、45.4%、24.8%、21.5%，其中应用公有云开展设计与制造服务成为主流，在开展相应服务的机械企业中，相比于应用私有云和混合云，应用公有云开展设计、生产、试验、仿真服务的企业均超过 50%。

（三）家电：行业深度触网催生用户参与价值共创模式创新，基于用户需求精准定义的新供给体系不断完善

家电行业在两化融合推动下的转型升级不仅仅是生产线的升级，更是产品以用户为导向的智能化的变革。家电行业是我国民族企业的骄傲，作为典型消费近端行业，消费者用户体验是家电行业发展的重要影响因素。云计算、物联网、大数据等新的信息技术与现代制造业不断融合，为家电制造业孕育了产业智能化、打造新的产业增长点提供了支撑。近些年，越来越多的家电企业探索“互联网工厂”的生产模式，将企业和用户真正融为一体，力求创造出用户的最佳生活体验，行业深度触网催生用户参与价值共创模式创新，基于用户需求精准定义的新供给体系不断完善。

● 家电行业数字化、网络化、智能化发展路径：精准定义新供给

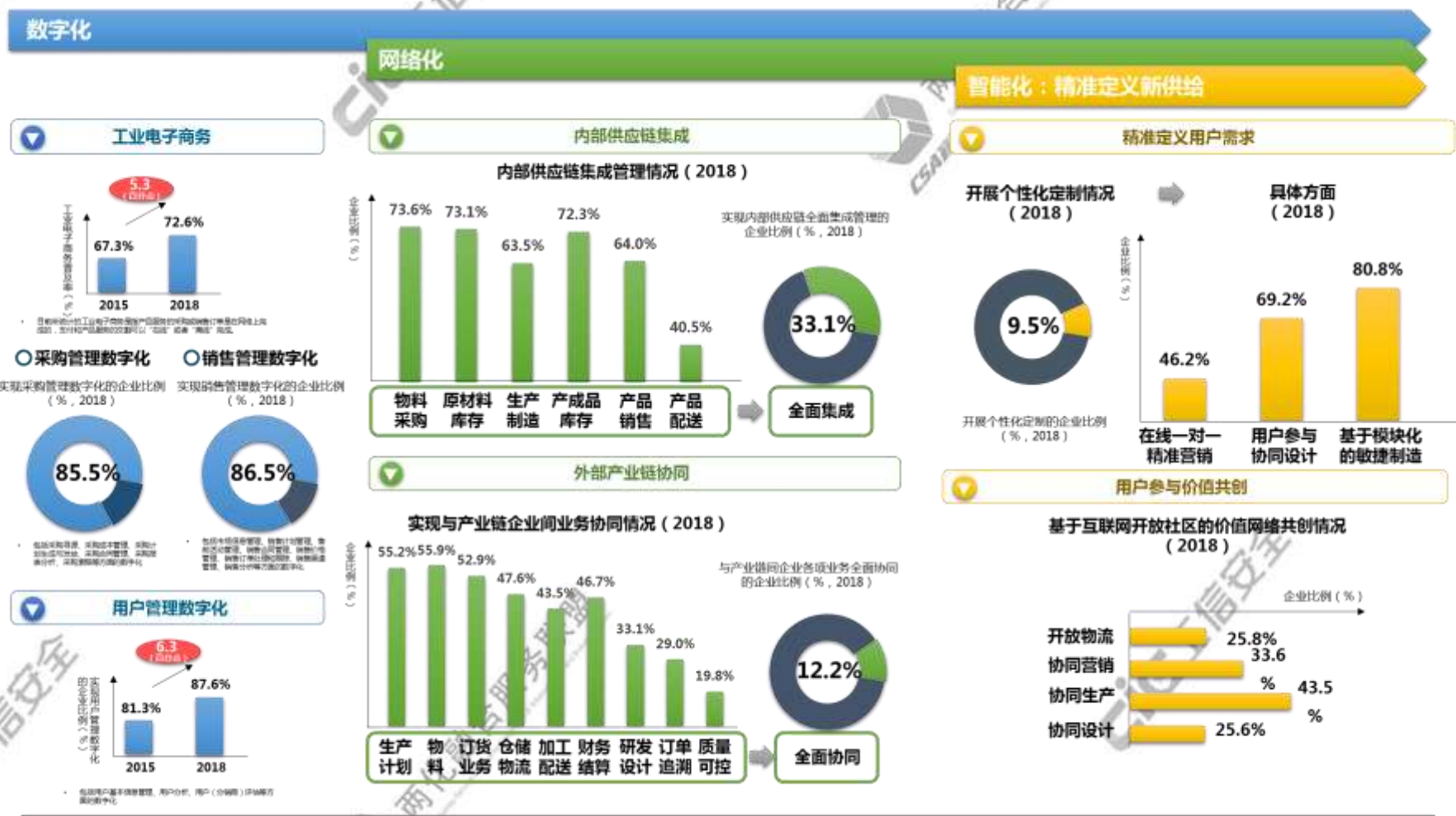


图 3-6 家电行业数字化、网络化、智能化发展路径：精准定义新供给

数字化：家电产品结构不断升级，产品档次进一步提高，各类大容量、变频、智能、健康产品不断涌现，努力满足消费者不断变化和升级的需求，电子商务应用、用户管理是家电行业数字化建设的重点，生产企业逐步向电商化发展，包括传统的家电连锁渠道、家电生产厂商、电网上商城等都把发展电子商务和加强用户管理作为当前的首要任务。

- **渠道建设：**超七成企业实现工业电子商务的普及，实现采购管理、销售管理数字化的企业均达到八成以上。

家电行业运营模式不断创新，线上渠道快速增长。为适应市场快速变化及传统营销模式失效的风险，海尔、美的等大型家电企业颠覆以往大规模制造、大规模压货、大规模销售的营销模式，重构以市场需求为中心的客户端订单式产销模式，线上业务快速增长、线下推进 O2O 转型，2018 年，家电行业工业电子商务普及率达 72.6%，较 2015 年增长 5.3 个百分点，其中实现采购管理、销售管理数字化的企业分别达到 85.5%、86.5%。

- **用户管理：**近九成的家电企业实现用户管理的数字化。

家电行业基于互联网、物联网、大数据、云平台等手段，开展社交化用户关系管理，建立用户数据库，对用户信息、市场信息进行广泛搜集和深入挖掘，形成对用户需求、消费行为习惯、市场趋势的准确定位和

深度认知，对用户群体和用户价值进行细化管理，针对不同用户群体开展精准营销，不断完善营销策略，2018 年 87.6%的企业实现用户管理的数字化，主要包括用户基本信息管理、用户分析、用户评估等，较 2015 年增长 6.3 个百分点。

网络化：近些年，越来越多的家电企业探索“互联网工厂”的生产模式，不断加强企业内部供应链集成互联和外部产业链协同运作建设，为打造更为精准、敏捷的供给体系奠定基础，目前家电企业内部供应链集成管理和外部产业链协同运作水平有待提升。

- **内部供应链集成：**三成家电企业实现供应链各环节的**全面集成**。基于信息化开展供应链管理，整合优化供应链上下游的物流、信息流及资金流，提高供应链协同运作水平，是家电行业实现精准采购、定制生产、精准配送，不断提升敏捷精准供应能力和供需匹配水平的前提，2018 年家电行业实现内部供应链集成覆盖物料采购、原材料库存、生产制造、产成品库存、产品销售、产品配送等环节的企业比例分别为 73.6%、73.1%、63.5%、72.3%、64.0%、40.5%，其中实现这些环节的全面集成的企业比例达到 33.1%。
- **外部产业链协同：**仅一成企业实现产业链上下游之间的**全面业务协同**。加强产业链企业间的信息交互共享

和业务协同运作，能够有效提升家电企业精细化管理程度和资源配置效率，加速原材料企业、生产制造企业、电商、物流、用户等多方主体共生共赢的产业生态形成。目前，家电企业与产业链上下游企业实现生产计划、物料、订货业务、仓储物流、加工配送、财务结算等业务协同的比例较高，超过或接近半数，但在实现研发设计、订单追溯、质量可控协同方面水平尚有不足，其中实现业务全面协同的企业比例为12.2%。

智能化：家电行业与用户和终端消费者接触紧密，企业积极利用互联网、大数据等技术更好地了解消费者需求，不断进行营销模式和产品差异化创新，在以用户为核心的个性化定制、精准营销以及产品全生命周期追溯和监管方面开展创新性的探索。

- **个性化定制：**家电企业积极利用互联网、大数据等技术更好地了解消费者需求，不断进行营销模式和产品差异化创新，开展用户为核心的个性化定制。家电行业紧紧粘合消费者的细节需求、情感需求、关爱需求等等，从而提供可以无限延伸的、个性化的服务。2018年家电行业有 9.5%的企业开展个性化定制，在这些企业中，开展在线一对一精准营销、用户参与协同设

计、基于模块化的敏捷制造的企业比例分别为 46.2%、69.2%、80.8%。

- **用户参与价值共创：家电行业积极开展用户参与的价值共创模式探索。**用户参与设计是家电行业在研发环节的典型发展趋势，依托云计算和大数据集成智能产品，实现人和产品之间、产品和产品之间的交互，通过有效收集、精准定义用户需求，实现用户参与的价值共创。2018 年，家电行业基于互联网开放社区开展开放物流、协同营销、协同生产、协同设计的企业比例分别为 25.8%、33.6%、43.5%、25.6%。提高家电产品的智能性还需要家电企业连同产业链上下游伙伴、用户等在技术研发方面进行更深入的探索。

第四章 中央企业两化融合发展走向纵深

中央企业作为我国国有企业的重要构成，长期以来是我国国民经济的重要支柱，也是践行创新发展新理念、实施国家重大科技创新部署的骨干力量和国家队。近些年，中央企业在本集团内大力推进新一代信息技术与核心业务的全面融合，并积极发挥其在行业内的基础性、引导性和骨干性作用，推动产业链上下游企业共同开展电子商务、平台资源开放共享、行业共性解决方案、产业链协同等方面的探索和实践，两化融合发展成效显著。本章基于数据分析结果，深入剖析中央企业两化融合发展现状和主要价值成效。

一、中央企业高度重视两化融合评估诊断和对标引导，全面深入推动企业两化融合发展

摸清现状，找准问题，是企业精准施策推进两化深度融合发展的先手棋。基于两化融合评估统一框架，各中央企业积极开展企业两化融合评估诊断和对标工作。截至 2018 年 6 月，国务院国有资产监督管理委员会（以下简称“国资委”）监管下的 96 家中央企业中，已有 92 家中央企业在全集团层面开展两化融合自评估、自诊断、自对标，占全部 96 家中央企业的 95.8%，如图 4-1 所示。

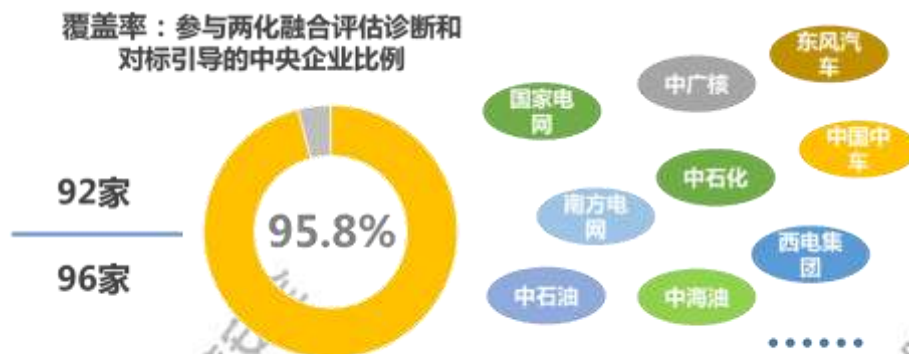


图 4-1 截至 2018 年 6 月中央企业开展两化融合评估诊断和对标引导的情况

中央企业两化融合评估诊断和对标引导工作持续向纵深推进，在 92 家参与评估诊断的中央企业中，超过 90% 的中央企业有子公司参与评估诊断，且超过 68% 的中央企业有 5 家及以上的子公司参与评估诊断。两化融合评估诊断和对标引导深入中央企业子公司层面，为中央企业向数字化、网络化、智能化转型提供强大动力和有效支撑。以中国中车为例，中国中车依托两化融合服务联盟，以中车为基础逐步建立了符合轨道交通行业的两化融合评价体系，搭建了中国中车两化融合工作平台，实现了数据在线采集、分析、诊断和评价等服务。基于平台数据，周期绘制中国中车两化融合发展数据地图，科学制定中国中车不同业务板块两化融合发展路径，统筹管理企业两化融合建设过程。截止到 2018 年 6 月，常态化开展了中国中车总部、31 家一级子公司、8 家二级子公司的两化融合自评估、自诊断、自对标工作，两化融合管理体系建设已形成一级子公司全覆盖，二、三级子公司有序

开展态势。目前中车 64.5%的企业处于集成提升以上阶段，两化融合整体发展水平 66.5，领先全国平均发展水平 25.5%，株洲所、长客股份公司、唐山公司等企业在跨企业的业务协同、创新和融合方面应用取得初步成效，两化融合迈进卓越阶段。

二、中央企业两化融合发展从中级向高级阶段跃升势头明显，成为践行创新发展理念的排头兵

2018 年，中央企业两化融合发展总体水平达到 59.3，显著高于全国两化融合发展的平均水平 53.0。从不同性质企业两化融合发展水平情况来看，中央企业两化融合水平处于领先地位，分别比国企、外商投资和民营企业高出 4.0%、6.8%、15.8%，如图 4-2 所示。中央企业作为我国两化融合实践的先行者，代表了我国企业两化融合的较高水平。当前，我国经济正处于增长速度的换挡期，经济发展进入新常态，中央企业两化融合水平的不断提升，能有效引领我国企业管理创新、技术创新、商业模式创新进程，培育经济发展新动能。

2018年中央企业与其他性质企业两化融合发展水平比较

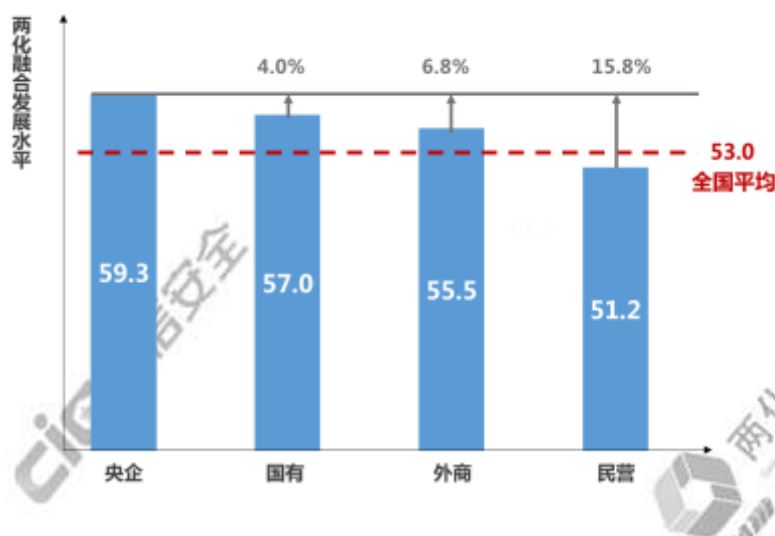


图 4-2 2018 年中央企业与其他性质企业两化融合发展水平比较

整体来看，中央企业两化融合发展已基本达到中级阶段，正全面向高级阶段迈进。中央企业子公司处于起步建设阶段的比例仅为 8.4%，中央企业两化融合基础设施建设走在全国前列，如图 4-3 所示。50.5%的中央企业子公司处于单项覆盖阶段（中级阶段），已实现信息系统在办公、财务、研发、生产、采购、销售等单项业务环节普及渗透，未来工作重点将转向推进信息技术在各单项业务环节全面渗透；32.1%的中央企业子公司处于集成提升阶段（高级阶段），单项业务信息化已基本全面覆盖，并实现了信息技术与业务环节的深度融合；9.0%的中央企业子公司处于创新突破阶段（卓越阶段），两化融合趋于完善，在综合集成基础上实现了跨企业的业务协同和模式创新。

2018年中央企业子公司两化融合阶段分布情况与全国对比

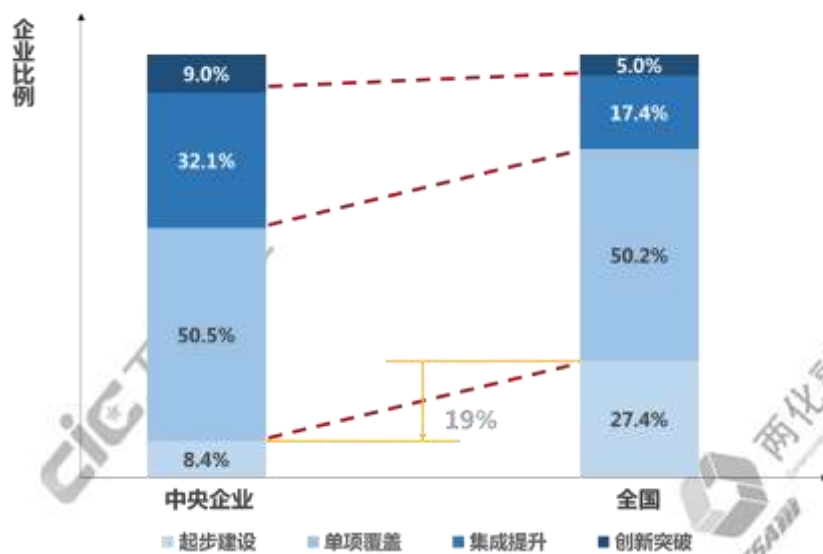


图 4-3 2018 年中央企业子公司两化融合阶段分布情况与全国对比

三、中央企业集团管控两化融合发展达到较高水平，数据驱动式发展向纵深推进

集中有效的集团管控是具有全球竞争力的世界一流企业集团应具备的关键要素之一，充分利用信息化手段实现全集团范围内的管理制度化、制度流程化、流程信息化，不断增强企业管理创新能力，建立起高效、可持续的一体化管控体系，实时有效管控集团各分、子公司，是切实发挥集团效应的有效途径。2018 年，中央企业集团管控两化融合整体水平为 52.9，46.2%的中央企业集团管控两化融合发展阶段达到集成提升及以上阶段，仅 7.7%中央企业集团管控两化融合发展处于起步建设阶段。中央企业集团管控两化融合建设取得重要进展，为中央企业全面跻身世界一流企业行列奠定坚实的管理基础。深入分析中央企业在集团管控各方面发展情况可以发现，数字化、集成互联、智能协同水平呈现“金字塔”

形，集团管控两化融合发展态势良好，央企集团管控从数字化向智能协同方向发展后劲十足。

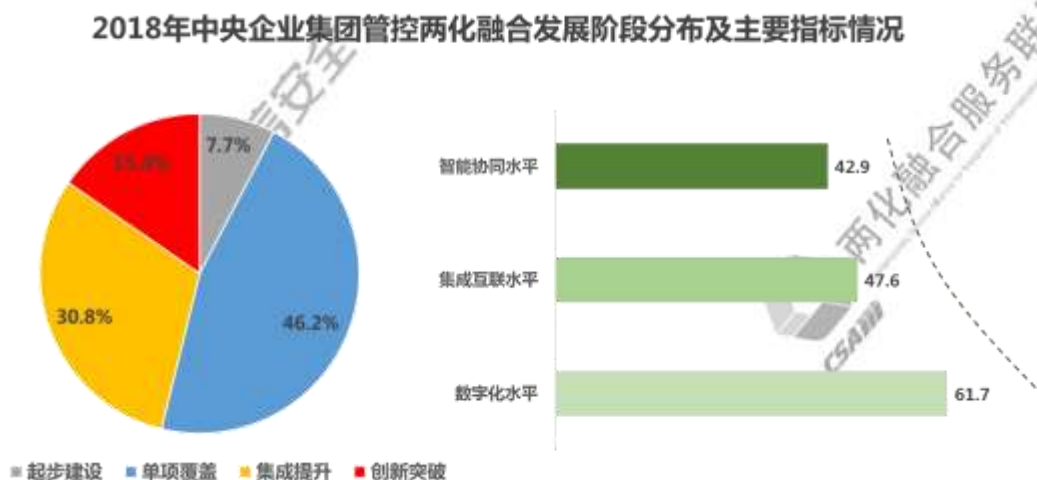


图 4-4 2018 年中央企业集团管控两化融合发展阶段分布及主要指标情况

在物联网、云计算等新兴信息技术的高速发展环境下，数据资源逐渐成为企业核心创新要素和国家重要战略资源。对于企业集团而言，全集团数据的广泛采集和有效应用对于战略管控型企业集团和运营管控型企业集团³意义尤为重大。在战略管控型中央企业和运营管控型中央企业中，2018 年，47.6%中央企业实现集团数据统一集中管理，仅有 23.8%的中央企业集团数据还处于分散管理状态，如图 4-5 所示。以上数据表明，近半数中央企业已开始具备对数据资源标准化、规范化和集中管理的能力，但从整体来看，中央企业对数据资产的管理有待进一步加强。

³ 企业集团按照集团总部对子（分）公司的集、分权程度不同进行组织，总体上可以分为财务管控型集团、战略管控型集团、运营管控型集团三大类。

2018年中央企业集团数据管理情况

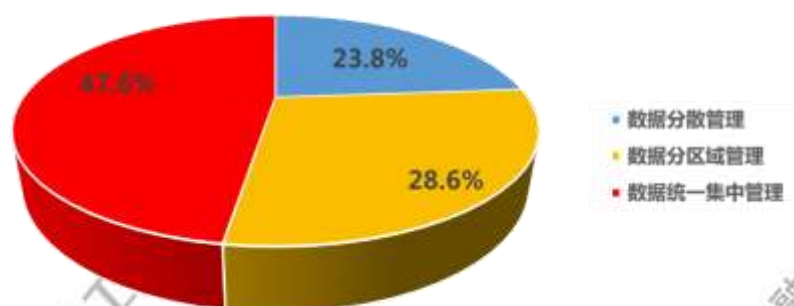


图 4-5 2018 年中央企业集团数据管理情况

相比数据的统一和集中管理，数据开发利用则对企业提出更高的能力要求，分析中央企业在智能决策中的数据开发利用水平发现，随着支撑决策的数据来源和智能决策功能的扩展，中央企业在不同层次中均具备开展相关应用的企业，如图 4-6 所示。能够利用信息系统自动开展决策优化的企业占比为 67.3%，其中通过在线收集企业内部信息，进行综合决策优化的企业占比为 61.5%，而能够通过在线收集企业内外部信息，进行综合决策优化、预警和预测的企业占比达到 19.2%。此外，集团实现数据分析覆盖的业务范围中，实现财务分析企业比例为 78.4%，实现经营分析企业比例为 70.6%，且实现战略执行分析、投融资分析、市场分析的企业比例均超过 30%。以上数据进一步表明，中央企业在利用先进的数据分析工具和模型深度提取数据价值并用于智能决策方面的实践已经起步且具有较大的提升空间。

2018年中央企业智能决策中的数据开发利用情况

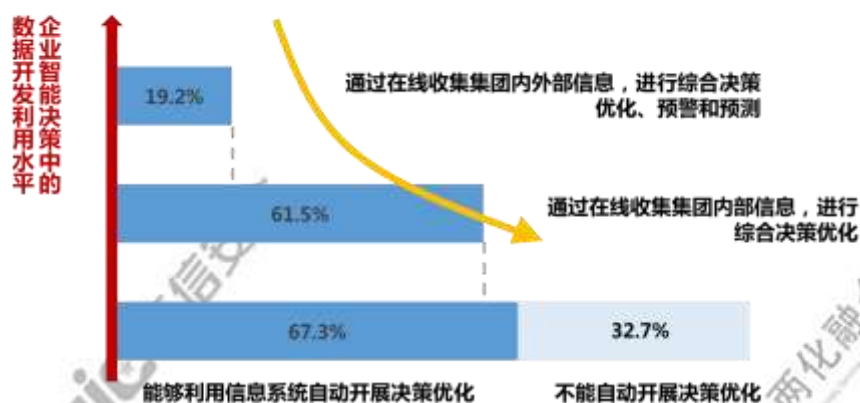


图 4-6 2018 年中央企业智能决策中的数据开发利用情况

综合中央企业数据统一和集中管理以及数据的开发利用情况来看，数据作为企业发展核心要素的意识在中央企业已经得到较大范围的普及，数据驱动式发展正向纵深推进。如何辨别不同数据的内在价值，如何通过先进的数据挖掘技术提升数据分析的精准度、及时性和有效性，如何将数据反映出的结果进行深入解读，使其作用于流程优化、模式创新乃至企业战略调整等，以上诸多挑战既是企业数据应用面临的困难，也为企业提升数据开发利用水平指明了方向。

四、中央企业积极打造新型能力，着力构建可持续竞争优势

（一）中国中车以精益为基础推进数字化和智能制造，全面建设“数字中车”

中国中车集团公司（简称中国中车，CRRC）是全球规模最大、品种最全、技术领先的轨道交通装备供应商。集团公司围绕高端化、数字化两大任务，主动适应生产方式变革，

积极推进工业化与信息化的融合。

中车通过推动生产流程再造，建立从精益生产到精益管理再到精益企业的全方位精益管控模式，奠定中国高铁装备“智”造的管理基石。遵循准时化和自动化思想，中国中车成功实施传统轨道交通产品的生产组织方式变革，打破传统的单一集群式生产模式，形成工位化管理、标准化作业、平准化生产、准时化物流、拉动化运行的工位制节拍化流水生产方式。自 2009 年以来，中车在全集团推进了近 300 个精益生产线示范工程建设，推动了近 200 个精益车间建设，持续打造精益企业。以生产变革为先导的精益生产，激发了中车快速发展的潜能，在没有较大投入的情况下，动车组产量由 2008 年 1.6 辆/天，提高到目前 6 辆/天，浦镇公司客车总组装由 3 辆/天提高到 12 辆/天，南方汇通公司货车产能由年产 5000 辆提升到 10000 辆。在机、客、货、城轨和新产业全产品系列，均实现了高效作业模式的创新，取得突破性的成果。

以精益企业为基础，中车积极推进“数字化中车”建设。目前，中车形成了研发信息化、管理信息化平台和信息标准体系，建立了集成研发设计平台，提升了技术创新和协同创新能力；实现机车、客车、货车、动车组、城轨等主营产品的全三维设计，产品设计周期普遍缩短 30%，工程更改减少 20%，研发成本降低 10%，提高了技术创新水平和能力；企

业全面实施设计制造一体化工程和财务业务一体化工程，通过统一信息化平台实现市场、设计、工艺、生产、采购、销售、财务、质量、人力等价值链关键节点一体化运作；制定集团统一基础数据标准，为集团范围业务协同和信息共享奠定基础。

未来，通过数字化全面转型升级，中车将结合离散型制造业和轨道交通产品特点，构建中车统一集成、协同共享、安全可控的“智造网”；结合智能化轨道交通产品和服务的研发，构建中车天地一体、远程可控、安全可靠的“产品网”；通过用户使用产品过程中与车、与人之间的互联互通，构建中车基于互联网的内外一体、商务透明、万众创新的“用户网”，以“智造网”、“产品网”、“用户网”三网融合推动中车向智能化方向发展。

（二）航空工业夯实两化融合发展基础，打造跨地域跨单位跨业务综合一体的大系统

中国航空工业集团公司（简称“航空工业”）高度重视提升全行业的两化融合水平，以“最大限度地发挥信息的融合、共享和倍增功能，成为跨地域、跨单位、跨业务综合一体”的“大系统”为发展目标，落实国家两化深度融合战略部署。航空工业积极夯实两化融合发展基础，提升基于金航网的云服务能力，形成拥有自主知识产权的行业级信息系统并进行运行管理，建设集团公司数据中心、基础资源库等。

中航工业全面推进统一 IT 架构工作，围绕航空产品研发过程的多层组织架构，建立 IT 架构顶层模板。集团 IT 架构统一，使业务模式不断标准化，IT 治理不断规范化。组建系统工程卓越中心、PLM 技术中心，整合国际先进 IT 企业及行业内优势资源，面向产品生命周期管理，全面推进基于模型的系统工程以及工程设计和 PLM 软件在中航工业的应用，并基于航空运载器、航空发动机和航空系统开展需求工程和 MBSE 试点应用，形成相关的流程、方法和规范，促进了航空工业生产过程中成熟解决方案的推广、工业软件的推广复制，加快了航空工业新产品的开发速度，推动其在制造领域的跨越升级。

航空工业自主研发的数据采集和分析系统，实时从生产设备获取数据，基于对生产数据、运行状态数据的分析，精准制定生产计划，高效快速开展生产，推动效率提升。通过设备故障数据的实时传递，能及时掌握故障设备数据，减少停机时间，同时通过对大量监测数据的分析，实现预先设定检修内容与检修周期，确定最佳检修时机，大幅提高了设备利用率。

（三）东方航空打造大数据云平台，持续探索基于大数据的高效运营

中国东方航空是我国三大骨干航空运输集团之一，在数据开发利用方面的探索较早，已有十多年的经验。为践行公

司的大数据三大战略：数据、技术和思维，东方航空于 2015 年建立了大数据云平台，对外是客户产品数据中心，对内是生产运行数据中心，进而对外围的应用系统提供支持。大数据云平台数据来源主要有两个：一是内部数据，包括内部应用系统数据（结算数据库 Habo 系统、销售管理系统及统一客户数据库 ECIF 等）和航信实时数据（PSS）；二是外部数据，包括行业内数据（如交通、旅游等）、行业外数据（如金融、电信等）、物联网数据（如社交媒体、电商、门户等）。通过搭建数据仓库 hadoop 平台和 SOA 平台，建立起操作性数据中心，可实时对数据进行处理。

基于大数据分析，东方航空已实现洞察全局、变动成本实时计算、智能舱位控制决策支持、基于个体旅客的精准营销和企业管理频道等应用。以智能舱位控制决策支持为例，智能舱位控制决策支持面向航线网络收益部门的航线管理人员，核心是进行航线舱位管理（舱位/价格管理）和航线管理，东方航空改变航线管理人员靠经验、靠人工进行航线管理和舱位管理的传统方式，基于大数据技术，采集航线舱位销售历史数据、竞争对手航线舱位销售数据、影响未来舱位销售的因素数据等信息，在既定的决策策略/模型基础上，分步（逐步）实现自主确定和调整航线舱位方案、运价、航线方案，舱位控制指令自动生成覆盖率达到 97%，航线控制成功率 90%以上，航线控制指令自动化率 75%，有效提升座控

营销收益水平。未来，随着数据积累不断丰富，数据分析技术不断加强，大数据云平台将更强劲地支持和驱动东航的发展。

（四）中国石化大力推进智能工厂和智能油气田建设，积极培育“互联网+”新业态

中国石化在 2012 年启动智能工厂试点建设，经过 3 年多的探索实践，2015 年底实现智能工厂核心功能在燕山石化、茂名石化、镇海炼化、九江石化等 4 家试点企业整体上线，成功打造了中国石化智能工厂 1.0 版，并启动智能工厂 2.0 版相关工作，走在全国流程型工业智能制造领域前列。

在建设智能工厂中，中国石化着重突出 3 条主线：以生产一体化优化为主线，构建计划生产协同优化模型、优化方案数据库，实现从原料采购、计划调度、生产制造到产品入库、物流配送的供应链全过程优化和生产一体化优化、在线优化，从而实现生产效益最大化；以生产经营集成管控为主线，构建新一代生产营运指挥新模式，实现对生产运行、预测预警、HSE、能源管理的集中管控，提升了企业高效安全绿色生产水平；以设备健康及可靠性管理为主线，构建一体化的资产全生命周期管理平台，实现对装置、设备运行状况在线监测分析、故障诊断与评估，提升预防性维修水平，减少非计划性停工损失。

中国石化还着力打造智能油气田，应用油井数据自动化

采集、全过程实时视频监控等自动化控制系统，提升生产控制自动化水平。例如西北油田实现油井数据自动化采集全覆盖，600 多口重点井和 125 个站点实现工艺参数自动采集和视频监控，19 个站库实现无人值守，通过远程控制使油井生产调节时间由 4 小时缩短至 5 分钟，人均管井数由 0.37 口上升到 0.8 口，信息化、智能化助力西北油田扭亏为盈，率先在油田板块实现盈利。再例如，普光气田针对高含硫气田特点，率先使用以 SCADA 系统为数据核心的高自动化控制系统，实现了全气田井口、沿线站场、阀室、输气管道的全过程实时监控、集中数据采集、泄漏监测报警和四级紧急连锁关断，高含硫天然气净化率达 99.99%，总硫回收率达到 99.9%，生产过程控制自动化水平达到国内先进水平，有效保障整个气田高效开发和安全生产。

此外，中国石化加快向“产品+服务”综合服务商转变，建立“易派客”“石化 e 贸”等电商平台，整合网上营业厅、手机 APP、微信公众号等营销资源，构建了统一的电子商务与客户关系管理平台和统一支付系统，积极培育互联网+新业态，不断做大石化商业生态圈。

在集团集中物资采购经验基础上，中国石化建立了“易派客”工业品采购电商平台，服务范围由内而外，依托互联网平台做大商业规模。易派客自 2016 年正式商业运营以来，交易量井喷式增长，已发展成为我国最大的工业品采购电子商务

平台，中国一重、三一重工、GE、ABB 等公司相继登录易派客开展第三方采购服务。截至 2017 年 6 月，平台注册供应商达到 3.6 万家、采购企业近 3800 家，累计成交额突破 1000 亿元。新开辟了物流配送、招标代理、广告保险、供应链金融等增值服务，招标代理服务金额达到 4.4 亿元，帮助 188 家供应商成功融资 20.6 亿元。

化工销售公司建立了“石化 e 贸”化工品电商平台，开设合约销售、现货商城、竞价交易等服务专区，利用微信平台开通“石化 e 贸”微商城服务，为客户提供交易、信息、结算、物流等便利服务。2016 年 6 月上线运营至 2017 年 7 月，平台交易客户由 1058 家增加至 4872 家，增幅 360%，累计成交量 51.6 万吨，成交额 42.5 亿元。

油品销售企业整合网上营业厅、手机 APP、微信公众号等营销资源，构建线上线下融合销售服务网络，通过开展注册有礼、抽奖等电子券促销活动，把线下客户引流到线上，截至 2017 年 5 月底，粉丝规模达到 4865 万，注册会员 2520 万；引入第三方营销资源开展交叉营销，为客户提供线上加油卡充值、积分兑换、汽服、保险等增值服务，提高了客户满意度，增强了市场开拓能力。

中篇：两化融合新时代、新目标、新要求

互联网、云计算、大数据、人工智能等新技术的群体性突破及与实体经济的融合，正在加速重构世界经济的新版图。德国工业 4.0、美国先进制造等均聚焦信息技术驱动下的智能化变革。我国工业化和信息化融合的进程不断推进，工业化加快从机械化、自动化向数字化、网络化、智能化方向发展，信息化加快从计算机、互联网、移动互联网向云计算、大数据、人工智能方向演进，二者形成历史性交汇。深化互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合作为新时代两化融合的新目标、新内容、新要求，推动制造业步入高端发展的新时代。

本篇围绕新时代两化融合新使命、新要求、新特征，量化分析工业互联网、智能制造、大数据与人工智能技术等的应用与发展。当前，工业互联网是融合发展的切入点和突破口，企业上云作为重点路径，整体上还处于起步阶段；智能制造是两化融合制高点和主攻方向，通过进一步夯实智能制造技术装备，加强信息共享和业务集成，企业智能化生产运营水平将发生质的飞跃；大数据与人工智能成为融合发展新引擎，企业在关键环节的应用普及和智能决策能力还有待大幅提升。

第五章 工业互联网是当前融合发展的切入点

制造业发展进程沿数字化向网络化、智能化阶段迈进，互联网由消费领域向生产领域快速延伸渗透，助推我国产业融合发展逐步从数字化向网络化阶段迈进，互联网创新发展与新工业革命正处于历史性交汇期。发展工业互联网就是要实现基于信息技术的网络化制造，是融合发展在网络化阶段的必然选择。《国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》中指出，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。因此，推进工业互联网发展，将为制造强国和网络强国建设奠定坚实基础，为全面建成小康社会和建设社会主义现代化强国提供有力支撑。

一、企业上云是当前推动工业互联网发展的重点路径

工业互联网涉及企业多个层次，可以通过分步、分阶段实施来实现建设和应用，但一个非常重要的前提是需要有开放的标准和全局观念的顶层衔接，云可以作为很好的基础和平台。工业互联网平台是面向制造业数字化、网络化、智能化需求，构建基于海量数据采集、汇聚、分析的服务体系，支撑制造资源泛在连接、弹性供给、高效配置的工业云平台，是工业互联网创新发展的核心。因此，企业上云也成为当前推动工业互联网发展的重要路径之一，《国务院关于深化“互

《“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》提出百万企业上云，推动地方通过财税支持、政府购买服务等方式鼓励中小企业业务系统向云端迁移，各地方如江苏、山东、浙江、山西、河南、湖南、河北等也纷纷出台推动企业上云行动计划。

企业上云是在互联网环境下，企业为降低信息化建设成本、优化运营管理流程、创新业务发展模式，以硬件、软件、数据等基础要素迁入云端为先导，快速获取数字化能力，不断变革原有体系架构和组织方式，有效运用云技术、云资源和云服务，逐步实现核心业务系统云端集成，促进跨企业云端协同，不断融入开放创新生态的转型变革过程。总的来说，企业上云进程可以分为四个不同阶段，分别是要素上云阶段、业务融云阶段、云端互联阶段和开放智能阶段，如图 5-1 所示：

1) 要素上云阶段，企业开始在研发、生产、营销等关键业务环节使用云平台提供的 IT 硬件资源、软件资源和数据服务，并开始生产设备设施的云化改造，实现硬件、软件、数据等要素逐步云化，降低信息化成本并快速获取数字化能力；

企业上云进程阶段分布



图 5-1 企业上云进程阶段分布

2) 业务融云阶段，硬件、软件、数据等要素上云已形成一定基础，企业开始变革管理架构和组织方式，并通过云平台逐步将核心业务系统迁至云端，实现系统之间的互联互通，打通信息孤岛，促进生产服务资源、数据等集成共享，实现企业内部业务协同管理和运营优化；

3) 云端互联阶段，企业基本实现核心业务系统上云，并在此基础上围绕价值链实现与其他企业的云端互联，云平台功能从企业内部系统集成扩展到产业链上下游企业间资源共享、业务协同，实现更高效的集成应用模式；

4) 开放智能阶段，企业基本实现与其他企业的云端互联，并开始将企业的知识经验以微服务组件和工业 APP 的形式

沉淀、复用和重构，逐步实现在开放云生态系统中与其他用户和节点之间相互促进、双向迭代、协同创新，并以云生态中的大数据为驱动，推动单点智能向全局优化演进。

二、我国工业企业上云尚处于起步探索阶段

（一）我国企业上云广度不够，中小微企业上云是突破口

从云平台普及广度来看，目前我国仅有 43.5% 的企业使用了云服务。使用公有云、私有云和混合云服务的企业比例分别为 23.6%、15.6% 和 4.2%，公有云平台作为普遍服务市场渗透明显不足，如图 5-2 所示。企业上云广度不够受技术水平、服务质量、用户接受程度、市场需求大小等多方面因素的影响，从上云需求端来看，受传统的工业封闭技术体系和价值壁垒影响，企业存在发展的惯性思维，许多企业对上云理念没有清晰的认识，尚未激发出基于云服务的业务发展需求，从而难以迈出上云步伐；从云平台供给端来看，平台服务能力不强、用户安全无法保障、价值回报预期不足等，也是影响企业走出上云第一步的重要原因。

2018年全国企业云平台使用情况

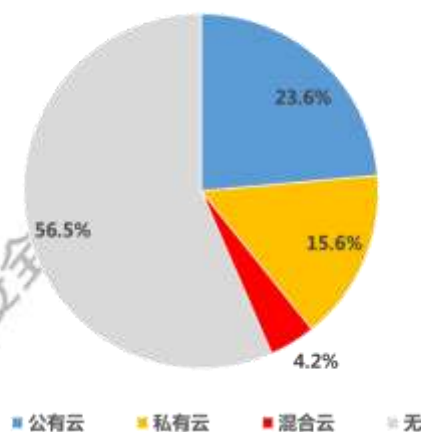


图 5-2 2018 年全国企业云平台使用情况

比较不同规模企业未上云比例，大型、中型、微型企业未上云比例依次为 44.0%、54.7%、59.0%，中小微企业未上云企业比例均超过 50%，具有较大的提升空间，如图 5-3 所示。进一步分析发现，在云平台类型选择方面，我国大型企业更倾向部署私有云平台，而中小微企业更侧重使用公有云平台。大型企业中，使用私有云平台的企业占比达 27.0%，高于公有云平台和混合云平台；中型企业和微型企业中，使用公有云平台的企业占比分别达到 24.0%和 24.1%，均高于私有云平台和混合云平台。

2018年我国不同规模企业的云平台使用情况

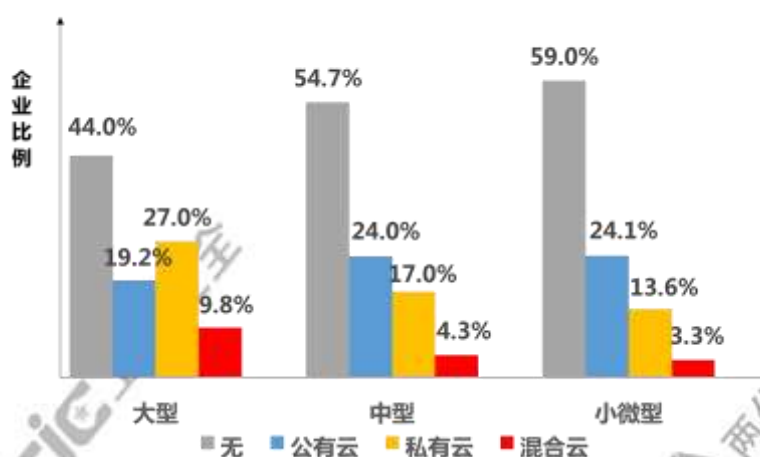


图 5-3 2018 年我国不同规模企业的云平台使用情况

分析不同规模企业上云情况不同的原因，对大型企业而言，一是大型企业具备一定的信息化基础条件和能力，各业务部门或分子公司对信息共享和业务协同已有强烈需求，二是大型企业更加重视数据的安全性，大部分企业考虑到信息安全问题和核心能力保护问题，因此大型企业上云比例较高，且多采用私有云或者混合云方案上云。对中小微企业而言，一是中小微企业业务相对简单，多数企业尚未意识到上云对企业的重要性，因此中小微企业上云比例相对较低；二是受成本、人才支持等因素的影响，中小微企业主要是应用技术门槛较低的公有云平台。

我国中小微企业数量巨大，是上云的重要主体，中小微企业通过平台化、开放式的发展模式，有利于打破龙头企业构筑的技术和利益壁垒，弥补发展基础与关键技术短板。探索中小微企业上云通道、打造“中小微企业上云”生态圈，将获得更大的产业提升价值回报。由此可知，中小微企业对上

云具有更为迫切的需求，带来的相对效益更大，而当前中小微企业上云比例较低，因此激发中小微企业上云意识和上云热情是推动企业上云整体提升的突破口。

（二）我国工业设备上云率偏低，工业数据采集和分析能力相对不足

推动工业设备以私有云、公有云、混合云等方式接入平台，实现资源汇聚集成和优化配置，是全球领军企业建设和推广工业互联网平台的基本切入点。通过推动跨地域、多类型工业设备上云，实现工业互联网平台流量导入，既为工业知识体系和机理模型构建提供数据基础，也为工业互联网平台提供了丰富的应用场景，从而更有效地改善设备能耗水平、提升设备可靠性、提高设备运行效率，促进制造能力在线交易和后市场服务模式创新等。分析我国十大工业设备（包括数控机床、远洋船舶、工程机械设备、光伏设备、风电设备、大中型电机、大型空压机、柴油发动机、工业锅炉、炼铁高炉）上云情况，拥有上述工业设备并实现工业设备上云的企业比例如图 5-4 所示，其中远洋船舶、光伏设备和风电设备上云的企业比例较高，分别达到 63.0%、38.7%和 34.6%，数控机床、工程机械设备、大中型电机、大型空压机、柴油发动机、工业锅炉等设备上云企业比例均不足 30%。

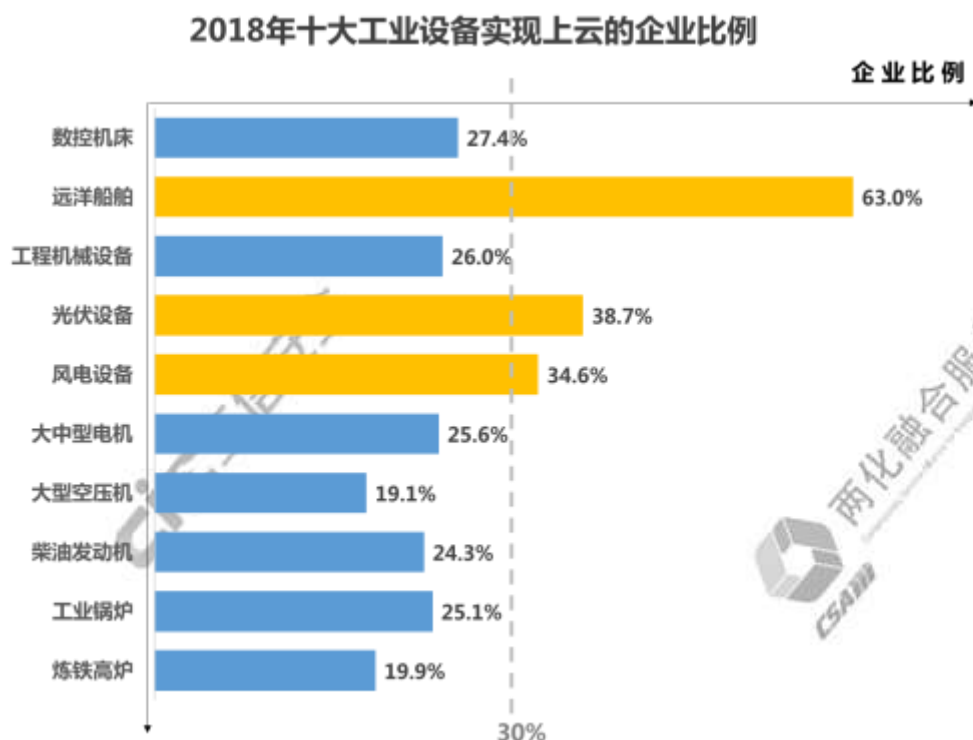
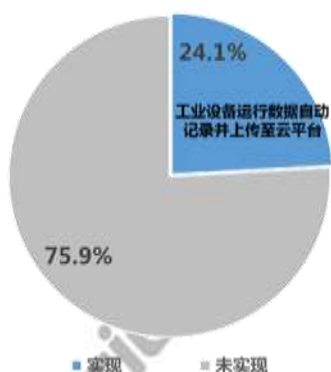


图 5-4 2018 年十大工业设备实现上云的企业比例

我国工业企业设备数字化、网络化与美国、德国等工业强国差距较大,2018 年我国工业企业设备数字化率为 45.9%,数字化设备联网率为 48.4%,设备上云基础薄弱,数据采集和分析难度较大。以十大工业设备为例,仅有 24.1%的工业企业实现工业设备运行数据自动记录并上传至云平台;利用云平台对工业设备开展管理和应用的企业比例较低,均不足 20%,如图 5-5 所示,企业工业数据采集和分析能力亟需大幅度提升。

2018年企业利用云平台对已上云工业设备进行管理和应用情况

企业工业设备数据采集情况



企业利用云平台对工业设备进行管理和应用情况

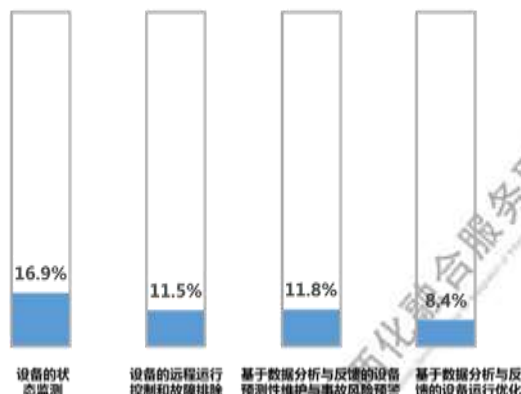


图 5-5 2018 年企业利用云平台对已上云工业设备进行管理和应用情况

我国工业设备上云率偏低日益成为制约工业互联网平台发展的瓶颈，亟需加快推动有基础、有条件、有需求、有优化潜力的工业设备上云用云，树立一批设备上云“领跑者”，促进平台应用效益提升。推动我国工业设备上云可从三个方面着手：一是**加快设备改造升级，推动存量设备上云**。通过政策支持、资金补助、金融服务等多种方式，引导工业企业联合设备提供商、系统集成商等对存量设备进行云化改造，通过加装传感器、通信模块、控制器等部件，提升设备数字化水平；通过统一通信标准和数据接口，实现数据可采集、状态可监控、工序可优化，夯实上云基础。二是**加强解决方案创新，推动增量设备上云**。推动以龙头企业为主导聚合产学研用各方力量，聚焦设备上云的共性问题，加快技术突破与产品创新；着力突破嵌入式技术，为增量设备加装工控软件、添加数据采集点、统一内外部通信协议，提升设备的数字化程度与联网能力，推动增量设备上云全覆盖。三是**创新**

平台运营机制，以有效应用牵引设备上云。以制造业龙头企业、ICT 领军企业、互联网巨头等平台企业为主导，引导平台通过完善运营机制、共享数据资源、构建开放生态，开发海量、易用、好用的个性化应用，增加用户企业获得感；通过政府和市场共同发力，推动平台在产业聚集区、工业园区、重点行业实现规模化应用，通过形成示范效应，引导更广范围内的各类设备上云。

（三）企业云服务应用走向深入，业务系统上云集中于运营管理环节

企业云服务应用已从以数据存储和计算为重点向信息系统云端迁移发展，企业云服务应用逐渐走向深入。互联网时代的企业越来越倾向于更加灵活的数字化转型投入策略，新技术迭代速度不断加快、企业面临的市场环境错综复杂，一次性、大额度的信息化投入方式已不能有效应对这种每时每刻都在发生的变化，投资型的信息化建设策略逐步被消费型的信息化应用策略所替代。云服务的出现恰好满足互联网时代企业“按需”、“轻量”的信息化建设诉求。通过云服务提升企业 IT 资源管理效率，实现更均衡、更优化的管理；同时，按需投入的方式也避免了过度投资，云服务的按需付费也将企业信息化投入由固定成本转变为可变的运营成本；此外，专业的第三方服务机构解决了企业“重建设、轻运维”，“运维难”的问题。在企业云服务应用场景上，公有云用户中 56.5%

的企业租用公有云存储服务，47.9%的企业租用公有云计算服务，49.3%的企业将信息系统部署到公有云平台，且已有22.3%的企业通过 SAAS 服务订阅模式使用应用软件，29.9%的企业通过公有云平台实现软件的定制，例如对云平台上各类微服务、APP 的调用等，如图 5-6 所示。

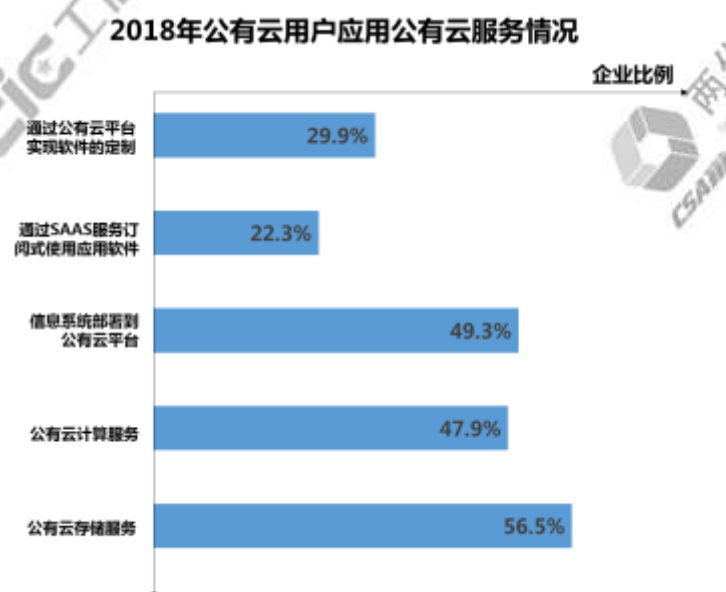


图 5-6 2018 年公有云用户应用公有云服务情况

我国工业企业业务系统上云以运营管理中人、财、物环节为主，人财物环节由于软件通用性相对较大，业务流程比较成熟稳定，因此相关管理系统在业务系统中率先上云。业务系统上云是企业上云充分发挥效益的重要一步，企业通过云平台逐步将业务系统迁至云端，可以实现系统之间的互联互通，打通信息孤岛，促进生产资源、数据等集成共享，实现企业内部业务协同管理和运营优化。2018 年，实现信息系统云端部署的企业中，64.4%的企业实现人力资源管理系统云端部署，70.8%的企业实现办公管理系统云端部署，63.7%

的企业实现财务系统云端部署，如图 5-7 所示。

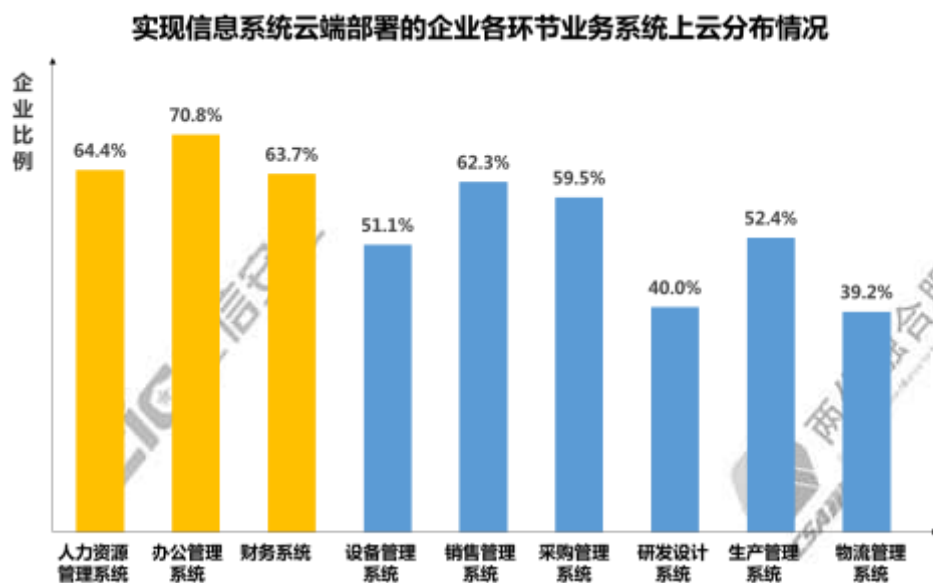


图 5-7 2018 年实现信息系统云端部署的企业各环节业务系统上云分布情况

三、上云助力企业自内而外实现创新与突破

（一）上云企业深化组织变革，组织网络化成为企业管理创新重要趋势

上云企业推动组织变革，组织结构逐步趋于优化，科层制组织结构的企业比例逐渐下降，组织结构网络化的企业比例呈现大幅上升，组织网络化已成为上云企业管理创新的重要趋势。随着云服务生态体系的完善，更多企业实施上云战略，企业资源将实现高度共享，成熟有效的技术、管理、应用等方面的知识经验快速复制推广，传统的管理体制无法满足上云企业的发展要求，管理组织的动态协调能力亟需提升。网络化的组织结构将打破企业内部的部门壁垒，实现企业内部无差别、无层级的信息交流，提高资源的共享应用水平，提升企业的动态协调能力和对市场的动态响应能力。通过比

较分析 2018 年上云企业和未上云企业的组织管理模式发现，上云企业中 29.2%的企业实行科层制，14.8%的企业实现组织结构网络化；未上云企业中 46.0%的企业实行科层制，仅有 6.7%的企业实现组织结构网络化，如图 5-8 所示。

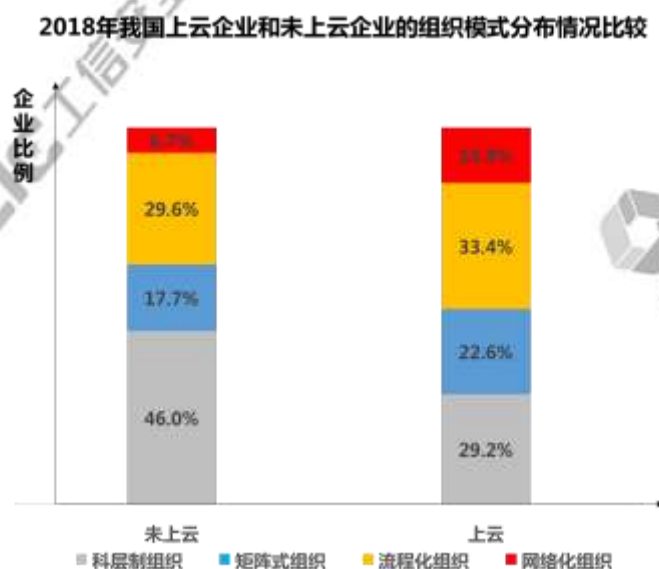


图 5-8 2018 年我国上云企业和未上云企业的组织模式分布情况比较

(二) 上云企业加快综合集成，基于云平台的集中管控 助推企业集成运作

随着企业上云基础不断夯实、云应用水平不断提升，企业逐渐将业务系统迁移到云端，通过核心业务系统上云，打通信息孤岛，促进制造资源、数据等集成共享，借助云平台实现系统内部互联互通，助力企业跨越内部综合集成困境。2018 年我国上云企业中基于统一平台实现资源和业务的全面集中管控的企业比例为 40.0%、43.9%，分别高出未上云企业 4.3、7.9 个百分点；上云企业中，分别有 24.6%和 25.2%的企业实现资源的全局动态优化配置和业务的全局协同优

化，分别有 22.4%和 23.1%的上云企业实现了内外部资源的全面协同共享应用和与相关方的业务全面在线协同，均大幅高于未上云企业，基于云平台的资源、业务集中管控和优化有效提升了企业集成运作水平。如图 5-9 所示。

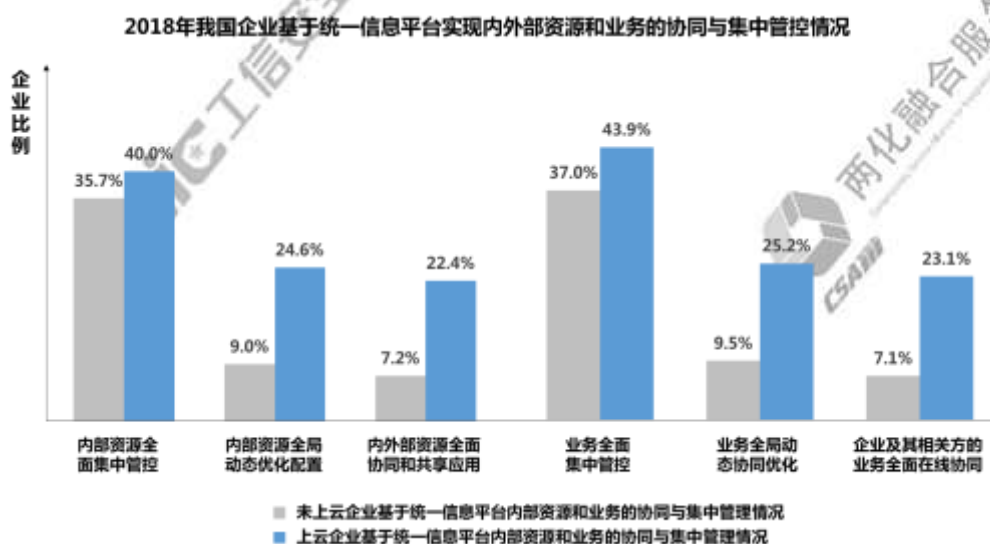


图 5-9 2018 年我国企业基于统一信息平台实现内外部资源和业务的协同与集中管控情况

（三）开放价值生态正在形成，云平台成为跨企业协同新模式新业态培育的重要载体

数字经济背景下，新的管理理念和发展方式不断冲击和颠覆传统经济，以用户为核心的价值创造、开放协作等一系列商业模式和业态创新不断被催生。云平台通过整合各类资源和服务，以强大的自我学习和知识复用重构能力及数据传输、储存和智能化分析能力，有效推动了数字经济背景下新模式新业态的培育。2018 年，上云企业中通过建立或应用互联网开放社区实现价值网络中各相关主体动态协同的企业比例为 78.7%，较未上云企业高出 37 个百分点，如图 5-10

所示。具体来看，目前上云企业主要以协同制造与协同营销探索价值合作，实现的比例分别达到 50.1%、42.8%，产业链金融的发展稍显滞后，实现的企业比例仅为 19.5%。依托云平台建立互联网开放社区，构建云平台运营新机制，是实现价值网络协同当前的主要模式，随着基于云平台的互联网开放社区新模式的不断涌现和深度应用，云平台对开放价值生态的培育和促进作用日趋显现。

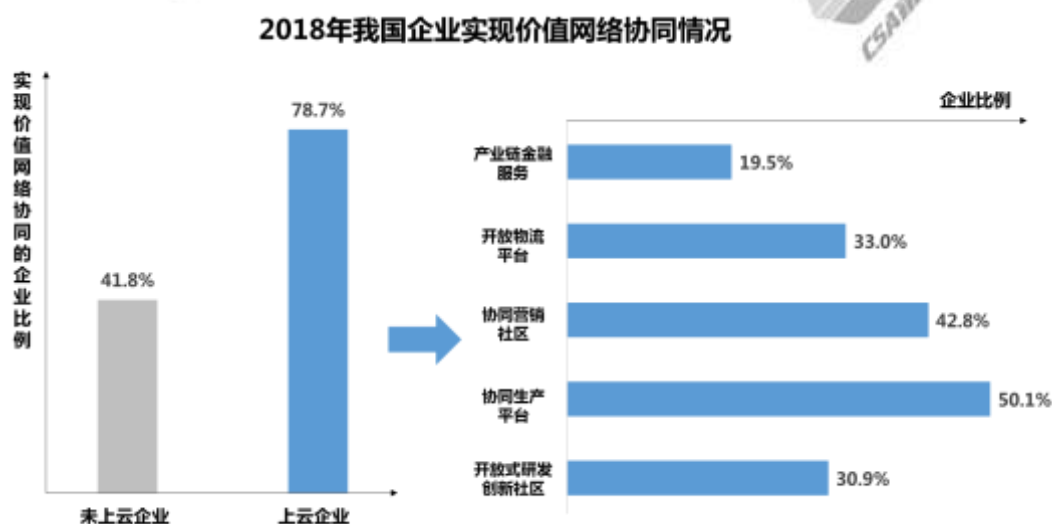


图 5-10 2018 年我国企业实现价值网络协同情况

四、我国工业互联网 APP 开发应用发展态势良好

工业互联网 APP（以下简称工业 APP）是工业互联网平台价值实现的关键手段，我国工业企业中应用工业 APP 的企业比例为 43.6%，工业 APP 开发应用发展态势良好。传统行业在长期的发展过程中，积累了丰富的企业知识，包括管理、技术、实践经验等。在工业化时期，企业知识产权价值的长周期孕育了稳定的预期市场，企业往往以技术壁垒为核

心建立封闭利益体系，形成市场相对优势。随着数字经济的迅猛发展，市场的快速动态变化倒逼技术和应用在短期内快速更新迭代，产业界普遍希望通过已有知识的网络化、模块化、标准化、轻量化，形成开放技术发展模式以应对挑战，工业互联网 APP（以下简称工业 APP）应运而生。工业 APP 是基于工业互联网，承载工业知识和经验，满足特定需求的工业应用软件，应用场景覆盖工业活动中的研发、生产、过程管理、设备管理、运维、供应链、客户服务等各个环节。根据工业场景的业务环节分类，可以将工业 APP 分为四类：研发设计类工业 APP、生产制造类工业 APP、运营维护类工业 APP、经营管理类工业 APP。

工业 APP 是工业互联网平台价值实现的关键手段，其直接面向特定的工业场景，借助平台资源推动工业技术、经验、知识和最佳实践的模型化、软件化和封装，帮助用户企业实现资源协同配置、优化管理决策、优化生产过程以及产品生命周期管理。从统计数据来看，截至 2018 年 6 月，我国工业企业中应用工业 APP 的企业比例为 43.6%。进一步分析我国工业 APP 应用企业的工业 APP 来源，其中应用外包购买的工业 APP 的企业比例最大，达到 66.4%，其次为合作开发 43.8%；由于工业 APP 自行开发难度最高，开展工业 APP 自行开发的企业比例也相对最低，仅为 33.2%，如图 5-11 所示。

2018年工业APP应用企业的工业APP来源分布情况

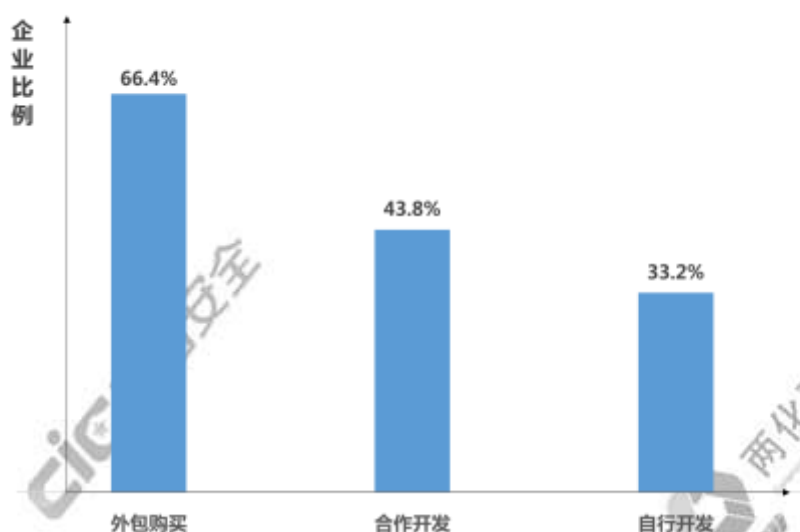


图 5-11 2018 年我国工业 APP 应用企业的工业 APP 来源分布情况

当前,我国工业 APP 开发应用以工业领域行业龙头企业为主导力量,聚焦企业自身提质增效和转型过程中的个性化需求,通过个性化定制将企业的核心技术、工程经验等软件化形成工业 APP,并不断积累、应用和优化,以此提升企业核心竞争力,打造企业可持续竞争优势。分析工业 APP 应用场景,截至 2018 年 6 月,我国工业 APP 应用在研发设计、生产制造、运营服务、经营管理环节的企业比例分别为 52.6%、53.4%、45.2%、54.5%,经营管理、生产制造和研发设计环节工业 APP 应用企业比例较高,运营服务环节相对较低,如图 5-12 所示。

2018年企业工业APP应用场景分布情况

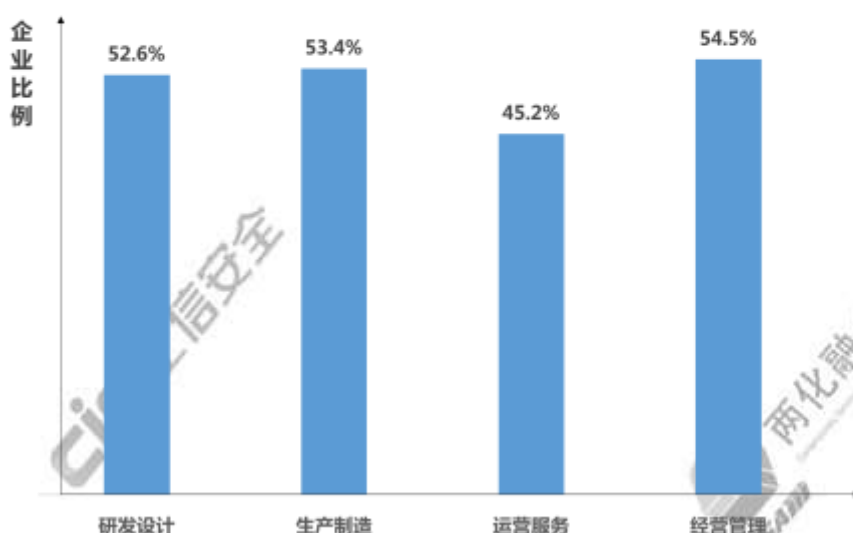


图 5-12 2018 年我国企业工业 APP 应用场景分布情况

我国工业 APP 从无到有发展，市场态势开局良好，这主要得益于四个方面：一是门类齐全的工业体系，我国工业领域门类齐全，基础雄厚，长期的发展过程中积累了大量的工业知识，同时在制造业数字化、智能化过程中积累了大量的数据资源；二是庞大的工业企业数量，随着众多制造业企业开始转型升级，制造业新模式、新业态不断涌现，工业 APP 市场空间不断扩展；三是全球领先的互联网产业生态，我国软件产业综合实力持续增强，在云计算、大数据、人工智能等新兴信息技术领域发展势头强劲，消费互联网 APP 成功的技术模式、商业模式对工业 APP 发展具有重要借鉴意义；四是潜力巨大的创新人才队伍，全球规模最庞大的接受高等教育的人才队伍，每年 700 多万高校毕业生。

第六章 智能制造是两化融合主攻方向

我国两化融合以智能制造为主攻方向和制高点，强调在信息化环境下全面打造产业新型能力，加速信息技术和工业技术的融合发展。智能制造将有效带动创新驱动、绿色低碳和服务化发展，并促进产品和技术结构、产业组织结构、产业空间布局和制造业内部结构等全面优化升级。为深入剖析我国推进智能制造的发展重点、趋势以及关键制约因素等，本章节围绕智能制造技术装备、智能化生产运营、智能产品与服务三方面开展研究与探讨。

一、智能制造技术装备基础有待进一步夯实

智能制造技术装备企业是实现生产制造数字化、网络化、智能化，形成智能产品（服务）的基础条件，强化制造业数字化、网络化、智能化基础技术和产业支撑能力，需加快构筑自动控制与感知、工业互联网等制造基础，使设备/系统之间能够进行通信，在生产环境充分数据化的基础上，将物理世界和虚拟世界互连起来，对生产数据进行自动收集、存储和处理，确保生产信息实时传递，使生产资源得到充分有效利用，并实现对生产过程的监控、动态调度和优化，进而实现集成与协作。当前，我国企业生产装备数字化和联网化虽已具备一定基础，但距离全面就绪还有很大提升空间；底层设备层和过程控制层的互联互通仍是当前需要突破的重点和难点；生产控制类软件和系统的普及水平与应用深度不高，

使制造环节流程自主引导和智能化发展受到制约。

（一）企业生产设备数字化已具备一定基础，智能制造装备的普及与发展具有巨大潜力

在生产设备的数字化的基础上实现生产工序的数控化是工厂推进智能制造的第一步,目前我国企业生产设备数字化和关键工序数控化虽已具备一定基础,但整体尚未全面普及。生产设备数字化和关键工序数控化是企业打通人、机、物以及生产流程各环节,对生产工艺和流程数据进行采集传输,进而实现网络化和智能化生产的基础。随着计算机、材料、能源及现代管理技术的不断发展,企业生产设备数字化和关键工序数控化水平得到很大提升。数据分析表明,当前我国企业生产设备数字化率⁴和关键工序数控化率⁵分别为45.9%和48.4%,虽已具备一定基础,但距离全面普及还有较大提升空间。如图6-1所示,从各重点行业生产设备数字化和关键工序数控化发展情况来看,以流程型生产为主的原材料行业整体水平较高,以离散制造为主的重点行业中,电子信息制造业整体水平领先,装备制造行业较为落后。总体来

⁴生产设备数字化率是指规上工业企业数字化生产设备数量占生产设备总数量的比例均值,目前所统计的数字化生产设备对于流程行业包括单体设备中具备自动信息采集功能的设备;对于离散行业包括数控机床、数控加工中心、工业机器人、带数据接口的机电一体化设备等。

⁵关键工序数控化率是指规上工业企业关键工序数控化率均值。流程行业关键工序数控化率是指关键工序中过程控制系统(例如PLC、DCS、PCS等)的覆盖率;离散行业关键工序数控化率是指关键工序中数控系统(例如NC、DNC、CNC、FMC等)的覆盖率。

看，我国大部分企业还应进一步加快步伐，大力促进生产装备数字化发展，提升生产工序的数控化程度。

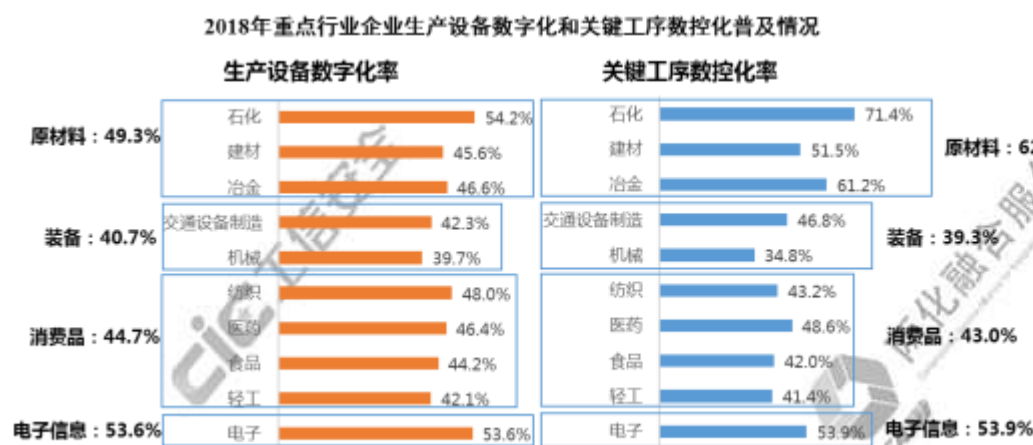


图 6-1 2018 年重点行业企业生产设备数字化和关键工序数控化普及情况

我国对智能制造装备的市场需求旺盛，但应用普及才刚刚起步，发展潜力巨大。实现智能制造必须推进生产装备的智能化升级改造。从部分主要工业生产装备的应用普及情况来看，不同典型行业呈现出不同的发展特征，但整体而言，随着设备智能化水平的提升，对企业整体生产管控水平和员工技术能力的要求越来越高，应用的企业比例也逐渐降低，如图 6-2 所示。其中，相对于数控机床，工业机器人的普及率明显较低，全国平均不足 20%；装备行业在数控机床和工业机器人方面应用普及情况较好；原材料行业在智能仪表和远程终端方面普及水平较高；电子行业发展则较为均衡，消费品行业整体水平偏低。为实现制造过程自动化、精细化、智能化，带动整体智能装备水平的提升，我国企业必将大力推进高端生产控制装备的普及应用，其发展潜力和市场空间巨大。

2018年部分主要工业装备应用普及情况

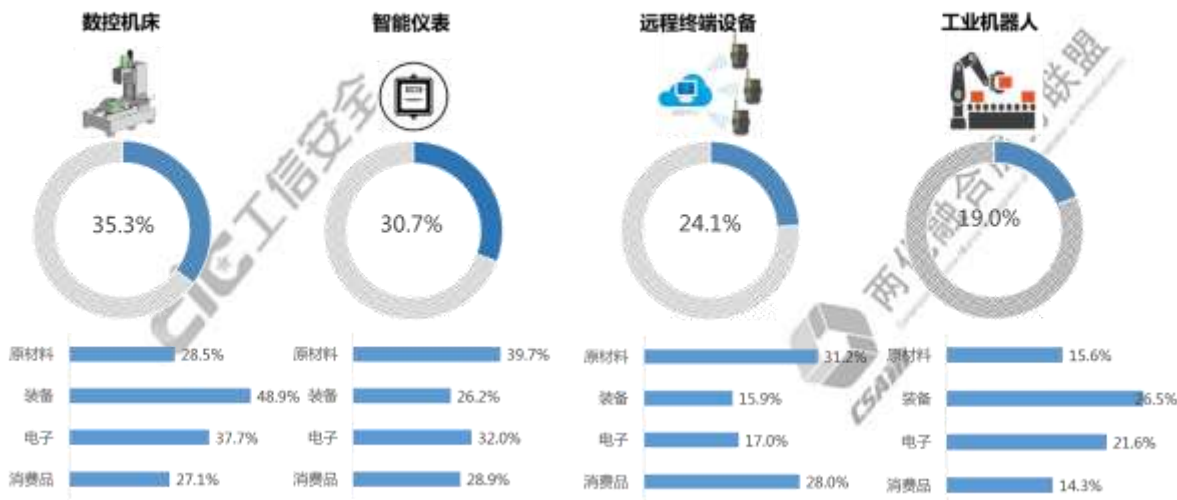


图 6-2 2018 年部分主要工业装备应用普及情况

（二）企业生产设备设施互联互通的步伐有待加快，生产管控不同层级内部和不同层级之间尚未完全打通

我国企业数字化生产设备联网比例尚未过半，生产设备联网化进程有待进一步加快。网络是智能制造系统的经脉、为数据的实时收集、高效传输和分析利用营造环境。将智能装备通过通信技术有机连接起来，并通过各类感知技术收集生产过程中的各种数据，通过工业以太网等通信手段，上传至工业服务器，在工业软件系统的管理下进行数据处理分析，生产方案优化，形成“设计-开发-质量管理-服务”的闭环。从生产设备设施的联网化水平来看，当前，我国企业数字化生产设备联网率⁶为 39.4%，不足四成，各重点行业发展水平尚

⁶ 数字化生产设备联网率是指已联网的数字化生产设备数量占全部数字化生产设备总数的比例。目前所统计的已联网的数字化生产设备包括能与控制系统进行数据交换的数字化生产设备。

不均衡，原材料和电子信息制造业发展相对领先，特别是石化行业，已超过 50%，如图 6-3 所示。整体来看，我国企业数字化生产设备联网化进程有待进一步加快。

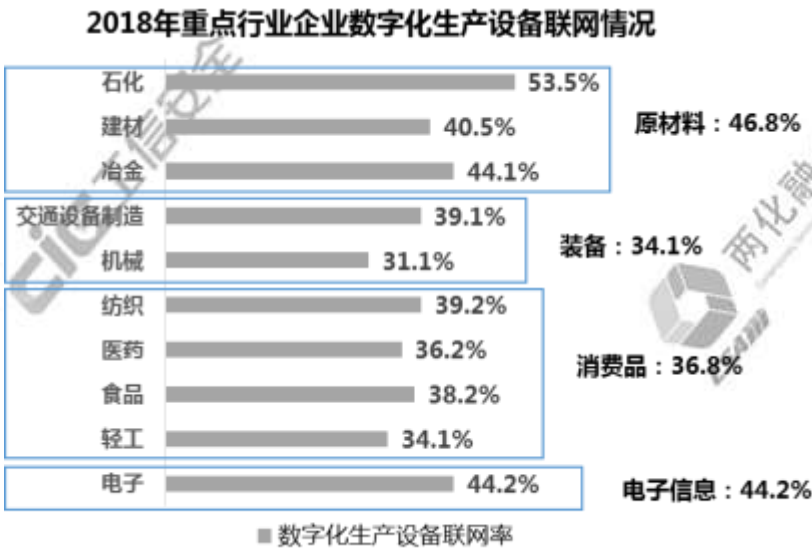


图 6-3 2018 年重点行业企业数字化生产设备联网情况

企业通过信息技术在生产管控不同层级实现互联互通的水平仍处于初级阶段，多层级之间数据双向联通受到制约，底层设备之间和不同控制系统之间的互联互通不足。互联是打通信息孤岛，实现智能化生产运营的关键，既包括底层设备的互联，也包括控制系统之间、工厂/车间之间、企业管理层级之间的互联互通。全面深度互联将助推企业将用户需求直接导入生产线而不经人工环节，通过网络实现与外部市场的连接和与相关企业的协同。目前我国企业在生产管控各层级的集成互联和无缝衔接受到明显制约。就同一层级内部而言，实现底层设备之间、过程控制系统之间互联互通的企业比例约为三分之一左右；不同层级之间，生产管理层

与制造执行层之间实现数据双向联通的企业约为 1/5，是多层级之间数据双向联通的制约环节，如图 6-4 所示。我国企业亟待夯实生产管控的智能互联基础，以底层设备和过程控制层为突破重点，进而实现自下而上，由内而外的全面深度互联。

2018年企业通过通信技术在不同层级实现互联互通的情况

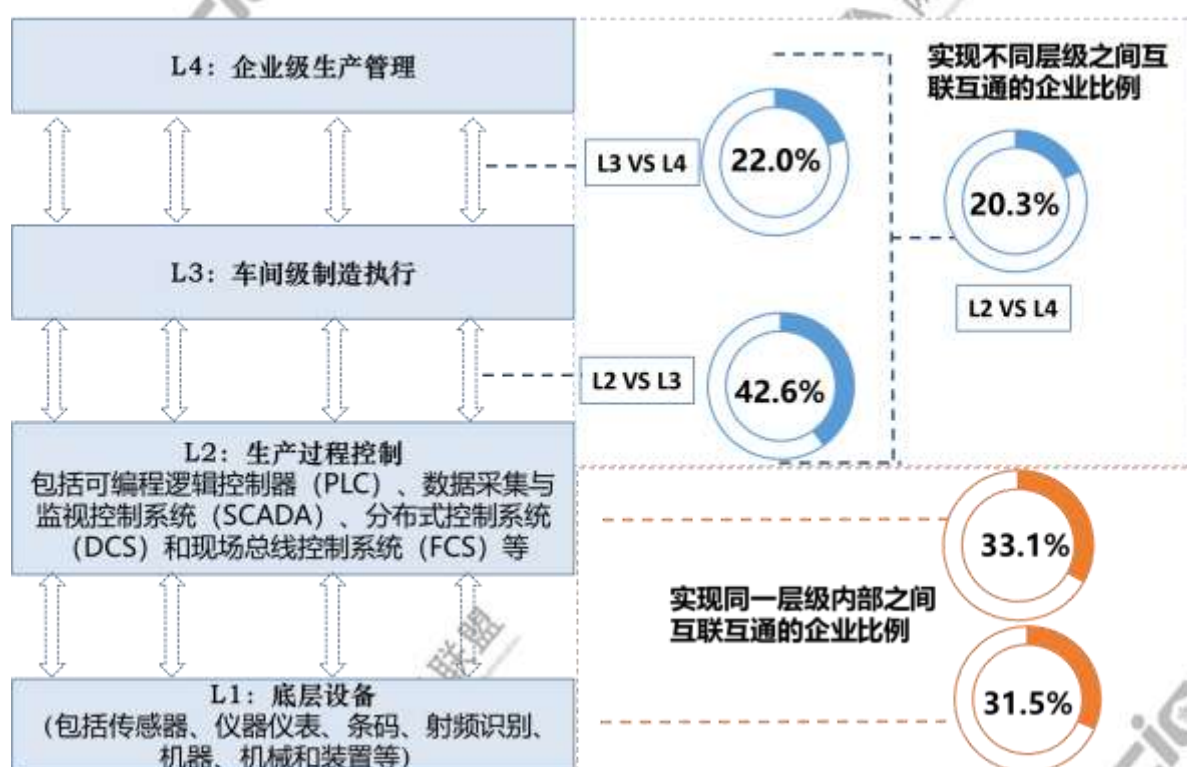


图 6-4 2018 年企业通过通信技术实现不同层级互联互通的情况

加强网络和信息安全的紧迫性日益凸显，不仅要从小技术产品的应用入手，还应从管理机制层面加大保障力度。随着以云计算、大数据、物联网、移动技术、人工智能等为代表的新一代信息技术不断向制造业渗透、交叉、融合，制造业领域中越来越多地采用一定范围内的通用协议、通用硬件和通用软件，网络化又将嵌入式技术、多标准控制网络互

联、无线技术等新兴技术融合进来，一方面大大提升了制造业的智能程度，带来新的发展机遇；另一方面也带来了制造过程中的信息安全等问题。为应对网络和信息安全管理风险，我国 80% 以上的企业已开展网络和信息安全相关工作，特别是已联网的制造企业，开展相关工作的企业比例达到 90% 以上，但大部分还处于初级水平，管理的深度和广度不够，如图 6-5 所示。在已联网的制造企业中，虽然大多数企业已使用信息安全相关产品和服务，但制定管理制度、设立专门组织机构、并进行定期跟踪评估的企业比例并不高。相对于其他制造行业企业，电子行业的网络和信息安安全管理水平居于领先。随着网络和信息安全挑战的不断加大，企业在相关领域的投入和管理水平需要不断提升。

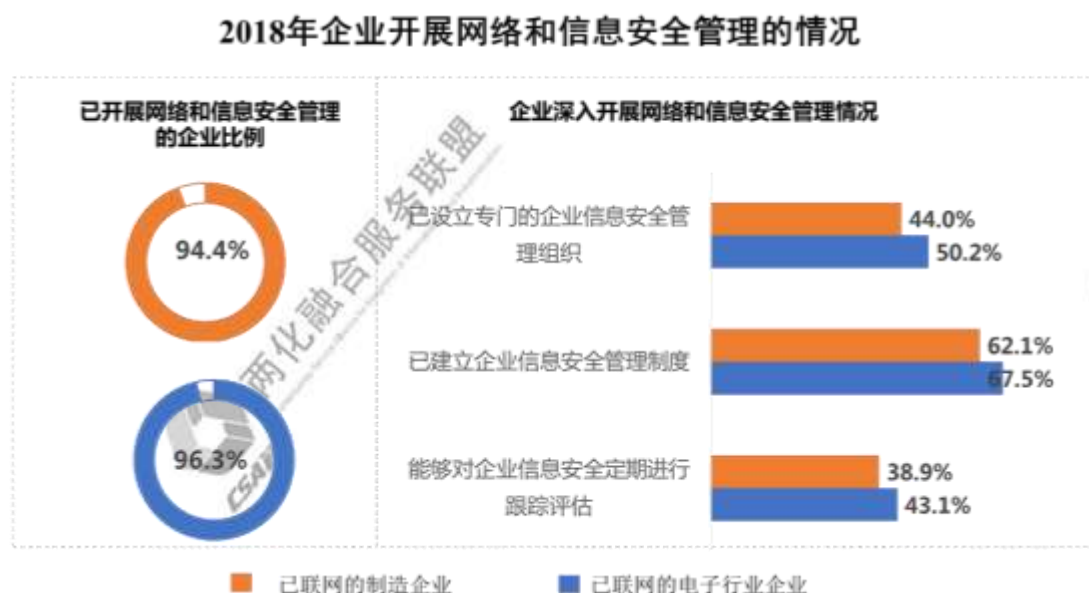


图 6-5 2018 年企业开展网络和信息安全管理的情况

(三) 生产控制类软件和系统的普及水平不高，高端研发类软件有待进一步应用推广

生产管控类软件应用不足，制造环节的智能化发展受到制约。工业软件是新型制造体系的“软装备”，是两化融合的切入点和“黏合剂”，建立新型制造体系，实现企业研发、制造、销售、服务等方面流程的数字化和智能化，离不开各类软件的支撑。主要的工业软件包括经营管理类软件（ERP、CRM、SCM、DSS 等）、产品研发类软件（CAD、CAE、CAPP、PDM、PLM 等）和生产控制类软件（SCADA、DCS、CAM、MES 等）。数据分析表明，当前个性化需求高、机理相对复杂的生产控制类工业软件普及情况并不理想，常规的数字化研发设计软件虽普及广度尚可，但涉及产品数据全生命周期管理和协同应用的高端研发类软件应用率较低，普及率不足五分之一，如图 6-6 所示。关键工业软件应用不足，制约了企业在制造环节的智能化发展。



图 6-6 2018 年我国主要工业软件普及率

二、信息共享和业务集成不足阻碍企业实现智能化生产运营

信息流、资金流和物流在生产经营各环节、跨流程/部门、

乃至与产业链/价值链企业间的无缝连接和高度集成是企业实现内外部资源整合、优化调度、业务协同的基础，使企业能够根据内外部状态和性能指标做出最佳决策，实现自主引导的智能化生产运营，进而重构价值链各环节乃至整个产业生态体系。同时，帮助企业实现产品设计、生产制造、物流配送、售后服务等在内的产品全生命周期的管理和服务，进而实现以客户为中心，快速响应其个性化需求，为客户提供更有价值的产品和服务。当前，企业内部信息共享基础较为薄弱、内外部协同难度更大，内部数据互通和产业链信息共享不足，制约了企业实现内外部业务全面在线协同；而随着两化融合的不断加深与延展，企业生产优化、组织变革、服务创新的效益正逐步显现，网络化协同研制、大规模个性化定制、柔性制造等智能制造新模式不断涌现。

（一）企业对信息共享重要性的认知正不断加深，与外部信息协同共享基础薄弱成为当前主要瓶颈

企业内部信息集中管理与互联互通的基础正不断夯实，但与外部信息实现协同共享的基础相对薄弱，瓶颈尚未突破。基于互联网实现企业生产经营中关键业务数据和信息在系统管控不同层级、产品生命周期和价值链各环节的按需流动和实时共享，可大幅提升业务协同协作能力和资源优化配置水平，在此基础上可进一步实现基于信息网络的全产业链协同，建成优势互补、合作共赢的开放型产业生态体系。但目

前我国企业实现内外部信息共享的基础尚不完备。通过数据分析发现，以离散型制造企业为例，当前我国近 50% 的离散型企业实现了内部数据集中管理与统筹规划，内部各关键业务环节之间信息互联互通的基础正进一步夯实，但企业外部信息共享协同的基础还很薄弱，仅有不足五分之一的企业建立了与产业链企业之间的信息接口，实现了数据的标准化。同时具备内外部信息共享基础，即实现内部数据集中管理与统筹规划并与产业链企业间建立信息交换接口、采用统一信息标准和规范的企业占比仅为 10% 左右，如图 6-7 所示。

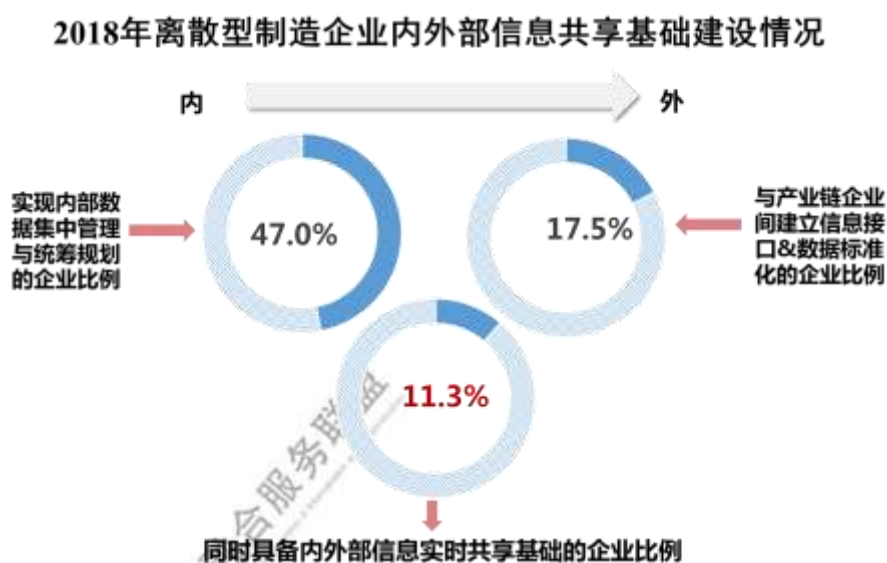


图 6-7 2018 年离散型制造企业内部外部信息共享基础建设情况

企业内外部信息协同共享应用水平不高，特别是与外部信息的协同，制约了产品全生命周期和价值链各环节的业务集成发展和高附加值服务的有效开展。当前，约有五分之一的离散型制造企业实现了企业内部从产品设计、工艺设计、生产制造到售后服务各环节的数据互通，约十分之一的企业

实现了与产业链企业间的数据实时共享，同时实现内外信息实时共享的企业比例不足 10%，如图 6-8 所示。未来，企业应扩大产品全生命周期业务集成的覆盖范围，全面提升企业内外部信息共享和业务集成水平，实现信息化环境下产品设计、工艺设计、生产制造的一体管控和协同优化。

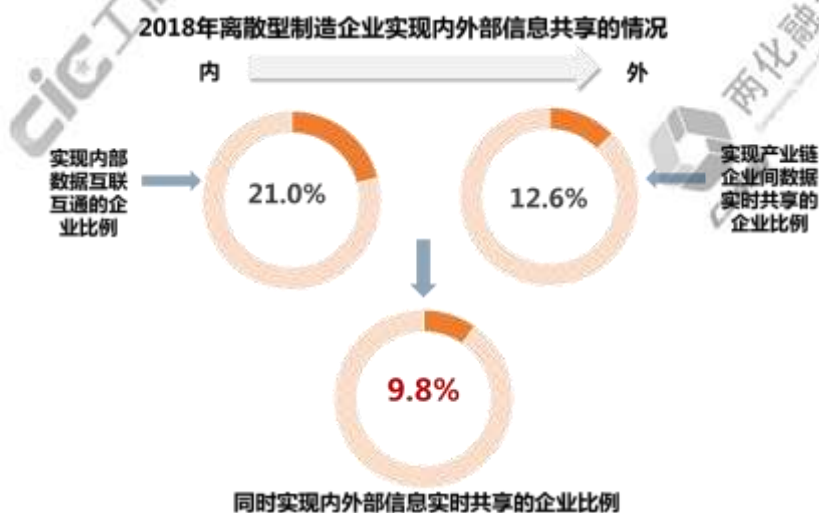


图 6-8 2018 年离散型制造企业实现内外部信息共享的情况

（二）企业内部业务全面集成管控的水平尚不理想，实现企业内外部业务全面在线协同的难度更大、水平更低

对企业内部业务进行全面集中管控和全局动态协同优化是实现数据驱动运营的关键所在，我国企业当前这方面的表现并不理想。基于统一信息平台对企业内部资源和业务进行全面集中管理，可对人员、物资、设备等核心资源以及研发设计、生产制造、采购、销售、财务、人力资源等关键业务环节的状态进行全面的标准化和数据化，在充分数据化的基础上通过内置的业务逻辑和决策模型将资源和业务环节进行面向全局的动态协同和优化配置是实现数据驱动的运行

营的关键。数据分析表明，当前我国只有不足 15% 的企业能够通过统一的信息平台，在资源全面协同和共享应用的基础上，实现内部业务全面集中管控和全局动态协同优化，如图 6-9 所示。现阶段，企业应进一步加强内部信息的互联互通和协同一致、提升动态调度水平，拓展企业内部集成管控的覆盖环节和应用深度。

2018年企业基于统一信息平台实现内部业务全面集成管控的情况



图 6-9 2018 年企业基于统一信息平台实现内部业务全面集成管控的情况

相较于内部业务集成管控，与业务相关方和产业链上下游企业全面在线协同，要求更高，难度更大。通过信息化手段，企业可在研发设计、生产计划、物流仓储、加工配送、订单跟踪和质量追溯等环节，与业务相关方、产业链上下游企业进行在线协作，实现价值链、企业链、供需链和空间链的优化配置和动态调度，形成提高效率、降低成本的多赢局面，进而实现企业和全价值链竞争力的提升。通过进一步数据分析发现，当前能够通过统一信息平台实现与相关方业务在线协同的企业比例仅为 13.7%，价值链多方协同的局面在产业层面尚未形成。如图 6-10 所示。

2018年企业基于统一信息平台实现与外部相关方业务全面在线协同的情况

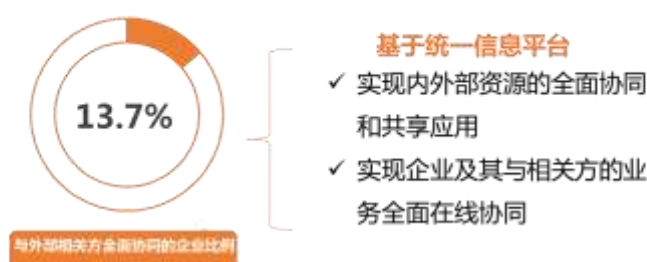


图 6-10 2018 年企业基于统一信息平台实现与外部相关方全面协同的情况

（三）智能制造模式不断涌现，推动企业向柔性化、网络化、个性化方向发展

我国企业的分布式生产控制和柔性制造水平虽然取得了长足的发展，但整体上仍处于初级阶段，当前的普及率不足三成。分布式生产控制和柔性制造是企业突破刚性生产、提升资源使用效率、实现大规模个性化定制、网络化协同设计与制造的基础。分布式生产控制和柔性制造模式的应用使以往企业中相互独立的研发设计、生产制造及经营管理等环节互联互通，形成覆盖整个企业的有机系统，以实现全局动态调度和协同优化。在离散制造行业，全国平均应用 DNC 的关键工序占比不足三分之一，应用 FMC/FMS 的关键工序占比不足四分之一。进一步分析发现，电子和交通设备制造行业产品工艺复杂、产业链协同难度较大，产品个性化和精细度要求高，应用 DNC 和 FMC/FMS 的关键工序占比明显高于机械行业，从一个侧面体现出电子和交通设备制造行业分布式生产控制和柔性制造应用普及水平相对较高。随着两化融合发展阶段的跃升，企业在分布式生产控制和柔性制造方

面的应用水平明显提升，以交通设备制造行业为例，集成提升及以上阶段企业应用 DNC 的关键工序占比较单项覆盖及以下阶段企业高出 70%以上，如图 6-11 所示。总体来讲，我国企业分布式生产控制和柔性制造应用还处于较低水平，制约了我国企业通过流程自主引导来突破刚性生产、转向用户主导。

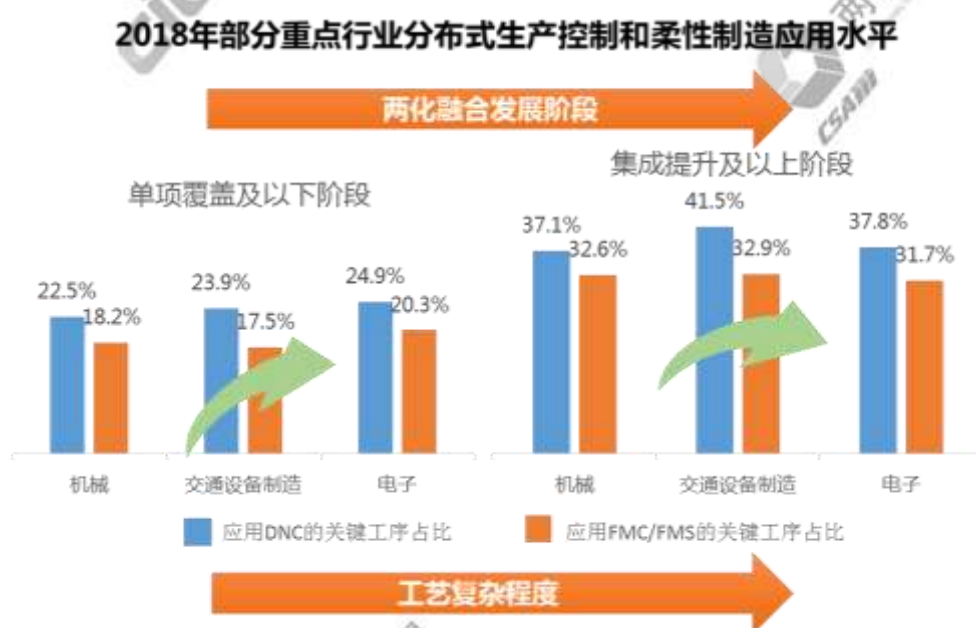


图 6-11 2018 年部分重点行业分布式生产控制和柔性制造应用水平

随着互联网由以人为中心的消费互联网向以企业和组织为中心的产业互联网演进，越来越多的企业开始进行网络化协同研制方面的探索。网络化协同研制是指企业基于互联网分布式协同环境，开展众包设计研发、网络化制造、公共云制造平台服务等模式创新，并行协同地设计、制造产品的过程，关键是要充分发挥互联网在研发生产过程中资源配置作用，驱动企业研发模式和生产方式的变革，带动企业研发生产效率的提升。如图 6-12 所示，2014 年至 2018 年，

我国离散制造企业中，实现网络化协同研制的企业比例由 25.2% 增至为 33.7%。



图 6-12 2014-2018 年我国离散制造企业中实现网络化协同研制的企业比例

个性化定制成为企业转型升级和创新发展的方向，离散制造业的探索取得显著成效。个性化定制是一种以用户为中心、数据驱动生产的制造新模式，是企业提升竞争力的重要抓手。企业利用互联网采集并对接用户个性化需求，开展基于个性化产品的研发、生产、服务和商业模式创新，促进供给与需求精准匹配，从而有效解决制造业长期存在的库存和产能问题，实现产销动态平衡。实现个性化定制的关键是要通过企业横向、纵向和产品全生命周期数据集成，建立起数据自动流动的生产体系，开展以用户为中心的个性定制和按需生产，有效满足市场多样化需求。作为在个性化定制发展成效最为显著的离散制造业中，2018 年我国离散制造企业中开展个性化定制的企业比例为 7.6%，如图 6-13 所示。

2014-2018年我国离散制造企业中
开展个性化定制的企业比例

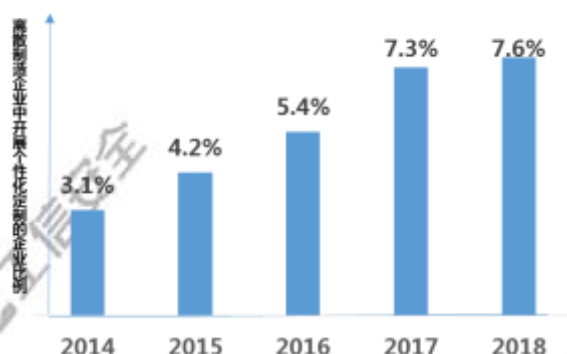


图 6-13 2014-2018 年我国离散制造企业中开展个性化定制的企业比例

三、智能产品与服务成为企业创新发展重要方向

互联网技术的推广普及能够将“制造”变为“智造”，显著带来生产方式从“同质化”到“个性化”、产品从“机制化”到“智能化”、产业从“生产型”到“服务型”的极大转变。智能产品⁷是 ICT 技术与传统工业产品融合、创新的成果，有助于企业实现生产流程优化并面向用户提供数据驱动型服务，进而实现商业模式创新，智能化的产品和数据驱动型服务将共同提升用户体验，为用户带来更大效益，助力企业实现高端化创新发展。当前，我国已有部分行业在产品智能化方面作出了有效探索，电子和交通设备行业是发展智能产品的主力军，基于智能产品的产品数据全生命周期管理有效提高了制造与服务的一体化水平。产品智能化成为远程监控、在线运维和基于大数据的服务创新等众多新服务模式的必要条件，基于数据的产品生命周期服务有待贯穿研发生产全过程。

⁷ 智能产品是指具备记忆、定位、识别、传感、数据传输等功能或装有数控系统的产品，在生产和使用阶段产生的数据可被分析利用。

（一）产品智能化发展初现成效，电子和交通设备行业是发展智能产品的主力军

促进产品智能化是智能制造发展的重要方向，电子和交通设备制造行业智能产品比例显著领先，达 40% 以上。物理产品配备 ICT 部件（传感器、RFID、通信接口等），可收集生产和使用过程中的环境和自身状态的数据。当生产过程的产品数据被获取，并能与更高级别的系统进行通信时，生产流程才能得到改进，同时实现实时自主引导；当使用阶段用户与企业之间的通信成为可能，用户协同的产品和服务优化升级与互动创新才具备实现基础。数据分析表明，尽管大多数企业的产品还未能实现智能化，但我国部分行业已初步向产品智能化方向迈进，特别是电子和交通设备制造行业，智能产品比例已分别达到 46.9% 和 40.0%，显著高于其他行业，如图 6-14。

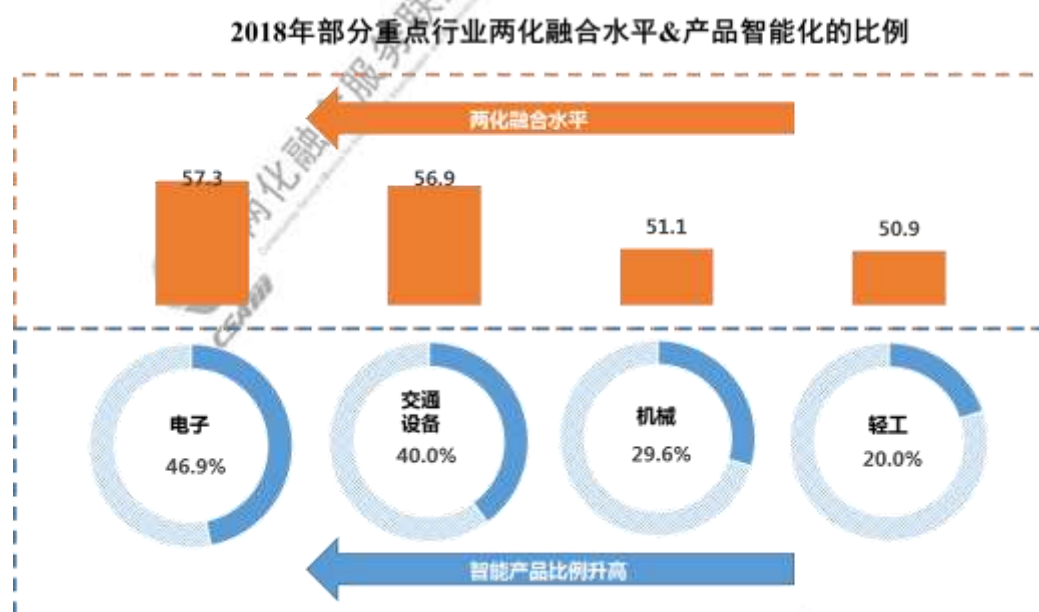


图 6-14 2018 年部分重点行业两化融合水平&产品智能化的比例

（二）产品智能化成为众多新服务模式的必要条件，基于智能产品的在线服务呈现新亮点

产品智能化实现情况越好，实现远程监控、在线运维、基于大数据的服务创新的企业比例越高，电子和交通设备制造行业在服务模式创新和产品智能化方面的发展均较为领先。产品的智能化是服务模式创新的催化剂，企业以智能化产品作为切入点，建立广泛的“产品+服务”组合，向客户提供基于数据的增值服务，提升产品附加值，进而持续优化和更新商业模式。用户服务也由此越来越多地基于产品数据的收集、评估和分析，并依赖于产业创新生态的建立。随着互联网技术在制造领域的快速渗透，产品智能化水平的提升使价值链不断扩展和延长，推动产品与服务的融合，有效促进企业实现高效、智能、创新的服务新模式。分析发现，行业产品智能化比例越高，行业的服务模式创新表现越好。尤其是电子、交通设备制造、机械、轻工等重点行业产品的智能化比例越高，实现远程监控、在线运维和基于大数据的服务创新等新模式的表现就越好，如图 6-15 所示。

2018年部分重点行业开展服务模式创新的企业比例

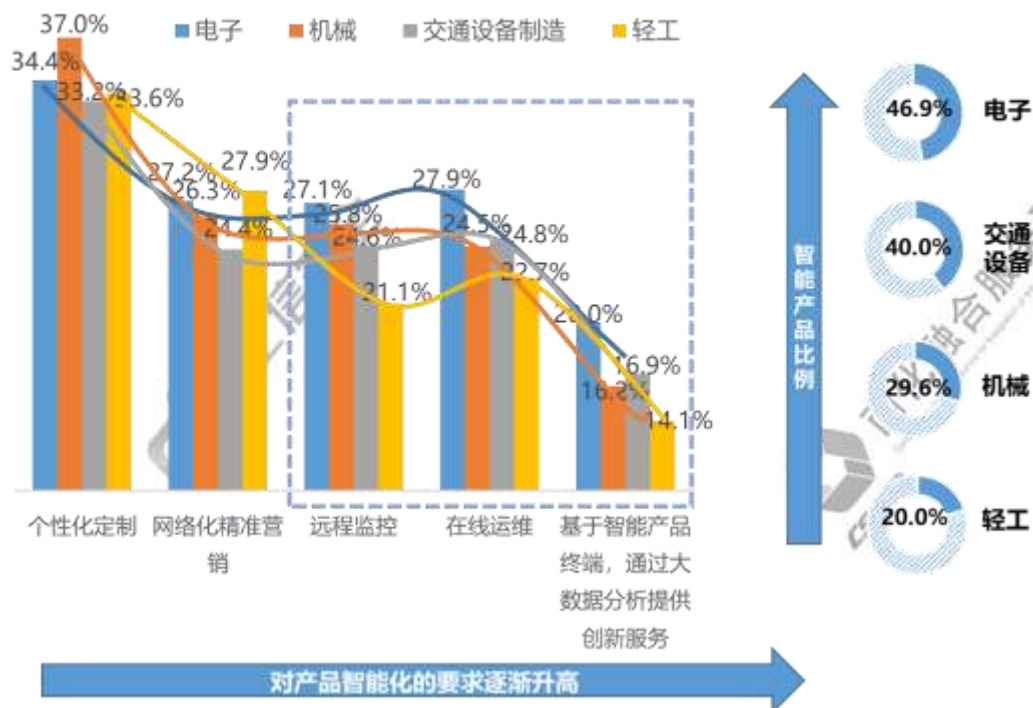


图 6-15 2018 年部分重点行业开展服务模式创新的企业比例

第七章 大数据与人工智能成为融合发展新引擎

大数据与人工智能技术的兴起和快速发展，推动企业向智能化方向加快演进，为企业融合发展向更高级阶段迈进注入新引擎。企业要围绕其发展战略目标，将数据作为企业发展的核心要素，以大数据、人工智能等新一代信息技术手段为支撑，不断提升企业创新能力，实现提质增效、快速响应、精细管理、顾客满意、节能环保、合作共赢，提升资源配置水平和利用效率，形成可持续竞争优势。本章围绕融合发展数据基础、数据开发利用和人工智能应用三方面开展研究与探讨。

一、企业数据统一集中管理和标准化已具备一定基础，但面向融合发展的数据基础还亟待进一步夯实

（一）企业级数据编码体系有待进一步深化完善，数据统一集中管理已逐步成为企业开展数据管控的主要方式

数据标准体系建立和数据集中管控是数据开发利用的基础性前提，我国企业目前已具备一定的数据标准化和集中管控能力，但整体水平有待进一步提高。信息时代，数据已经成为继劳动力、土地、资本、技术之后的新型生产要素，并日益成为企业转型升级、经济绿色发展的新动力源泉。在企业层面，统一数据标准和规范是企业数据表达、存储、交换的基本前提。企业级数据编码体系是企业统一数据源、实

现数据共享的必要条件，2018 年，我国有 88.4%的企业能够实现至少一类关键数据的企业级统一编码。从产品、物料、资产、组织、人员、供应商、客户代码等主要编码的统一情况来看，实现企业级统一产品编码的企业比例相对较高，达到 75.0%，实现企业级统一组织编码的企业比例相对较低，仅为 43.8%，如图 7-1 所示。2018 年能够实现产品、物料、资产、人员、供应商、客户代码等主要编码在企业级层面全面统一的企业仅占 28.3%。

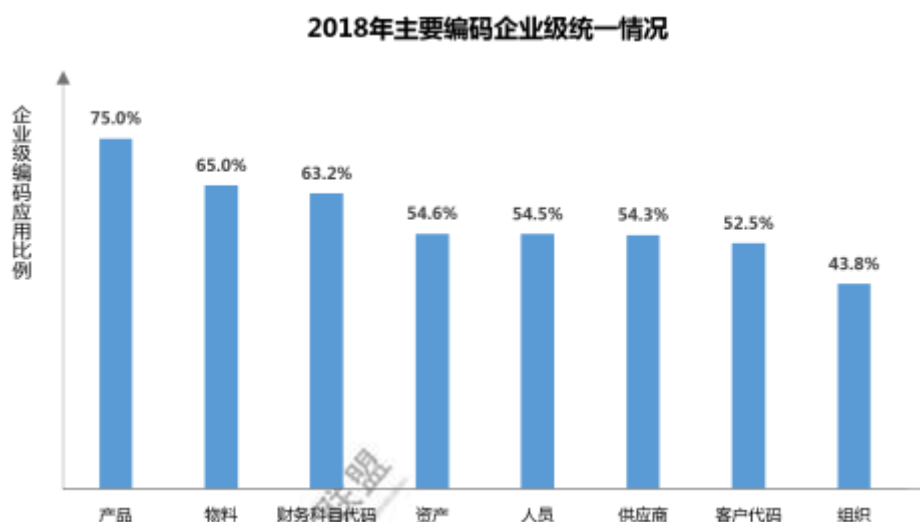


图 7-1 2018 年实现主要编码企业级统一情况

在新一代信息技术蓬勃发展的环境下，企业应强化数据管理和应用意识，充分利用信息技术手段实现关键数据的统一和集中管理，不断加强数据开发利用，深入挖掘数据这一核心要素的创新驱动潜能，推动企业形成以数据为核心的精准决策新模式，实现企业的创新和智能发展。在数据管控方式方面，2018 年全国 53.7%的企业能够实现企业数据统一集中管理，28.9%的企业能够实现企业数据分区

域集中管理，17.4%的企业数据处于分散管理状态，如图 7-2 所示，可见数据统一集中管理已成为数据管控主要方式。

2018年企业数据统一和集中管理程度

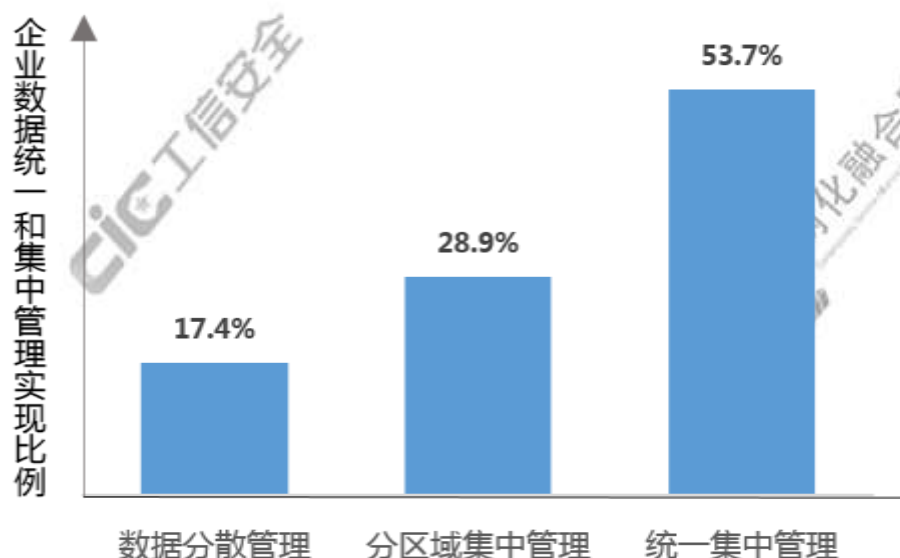


图 7-2 2018 年企业数据统一和集中管理情况

(二) 企业数据安全防护和灾备情况较好，数据安全和客户隐私保护有待进一步完善

安全是发展的前提，发展是安全的保障，安全和发展要同步推进。随着大数据应用的逐渐深入，在数据的价值被逐步认同的同时，数据安全性的重要性日益凸显。数据安全涉及计算机与网络安全、信息资源安全与灾备、设备设施和系统安全、安全管理和防范机制建设、客户数据安全等，是一项系统工程。企业推进数据安全建设，最基本的应该从自身和用户的数据安全保护方面着手。在自身数据安全保护方面，2018 年，全国已有 92.2%的企业能够实现数据资源灾备保护。不同产业企业的数据灾备有所侧重，其中，62.4%工业企业主

要以离线备份为主；农业企业中，采用离线备份或云备份的企业分别达到 45.9%和 36.0%；服务业中的软件和信息技术服务业和信息传输服务业中，67.8%的企业主要采用云备份方式进行数据灾备。在数据安全和客户隐私保护方面，2018年，全国已有 78.2%的企业能够开展数据安全和客户隐私保护。其中，61.5%企业有关于客户数据安全保护和使用的相关制度，35.9%企业有保护数据安全和客户隐私的软硬件策略，23.8%企业能够为客户提供网络安全产品和服务，如图 7-3 所示。

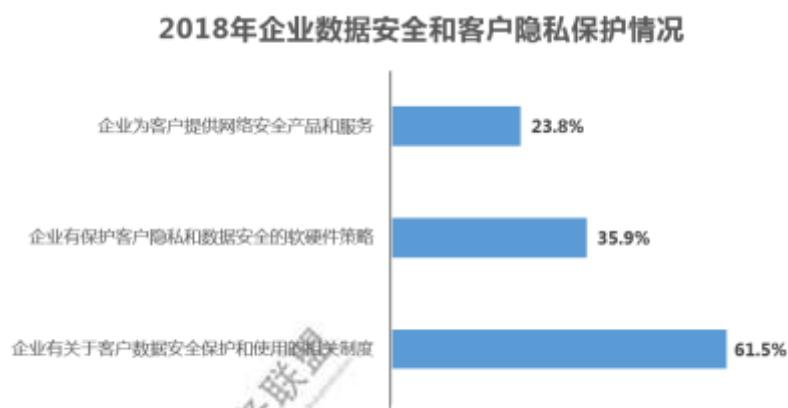


图 7-3 2018 年企业实现安全和客户隐私保护情况

各行业企业需要系统性构建数据安全保障能力、大数据安全信息监测、评估、验证及应急处置能力，积极开展信息安全保障项目建设。同时企业应进一步推进大数据相关标准体系建设，推进数据采集、数据开放、交换接口、数据质量和安全保密等关键共性标准的制定和实施，构建数据信息共享机制，明确各主体数据交互共享的范围边界和使用方式，

形成数据资源共享共用格局，进而推动和构建数据驱动的融合发展新生态。

二、企业数据价值提取广度和深度有限，制约了企业数据开发利用效率和水平

（一）企业在主要生产经营环节的大数据应用比例不高，融合的深度和广度有待进一步提升

企业的大数据应用正逐渐推进，但主要生产经营环节和重点场景的应用比例不高，融合的深度和广度有待进一步提升。大数据可应用于现有业务优化，提升研发能力，优化生产过程，实现快速响应，推动精准营销。企业内部大数据的应用，可以在多个方面提升企业的生产运营效率和竞争力。如，市场方面，利用大数据关联分析，更准确地了解消费者的使用行为，挖掘新的商业模式；销售规划方面，通过大量数据的比较，优化商品价格；运营方面，提高运营效率和运营满意度，优化劳动力投入，准确预测人员配置要求，避免产能过剩，降低人员成本；供应链方面，利用大数据进行库存优化、物流优化、供应商协同等工作，可以缓和供需之间的矛盾、控制预算开支，提升服务。

2018 年，从工业企业在生产过程优化、生产计划与排程、产品设计与开发、销售预测与需求管理、故障诊断与预测、工业污染与环保检测预警等方面的大数据应用情况看，工业企业大数据应用于主要环节和场景的比例并不高，均不到三

分之一。相对而言，实现基于大数据开展生产过程优化的企业比例情况较好，工业污染与环保检测预警相对较低，仅为15.0%，具体如图7-4所示。



图 7-4 2018 年工业企业大数据应用于主要领域的情况

（二）企业基于数据开展决策支持尚不深入，工业数据增值潜力巨大

目前我国在利用先进的数据分析工具和模型深度挖掘数据价值并用于智能决策方面的实践才刚刚起步，大多数企业的决策仍然更多地依赖决策人员的经验。随着企业积累数据量的日益增多，越来越多的企业加大了对数据分析、数据挖掘的关注与投入，希望以此获知用户的行为模式和需求动态、产品的质量现状及改进要点、组织的内部效率和管理瓶颈、市场的微观变化及发展趋势等关键信息。数据分析表明，2018 年，全国已有 71.6%的企业在至少一项主要业务领域能够自动开展决策优化，其中工业、农业和服务业企业在主要

单项业务领域至少一项能够自动开展决策优化的比例分别为 67.4%、83.7%和 91.9%。从工业企业各个主要单项业务领域看，基于数据开展决策优化的占比并不均衡，其中开展合同、收入、成本、利润等对比分析与决策的比例相对较高，达到 44.0%，但开展基于数据的风险管控和预测预警的企业比例相对较低，均仅为 9%左右，具体如图 7-5 所示。

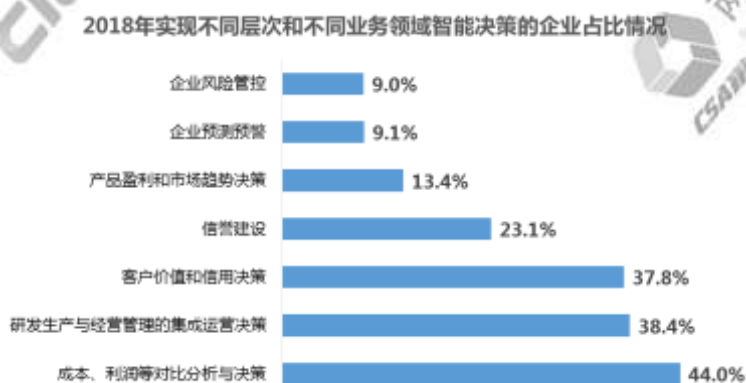


图 7-5 2018 年实现不同层次和不同业务领域智能决策的企业占比情况

工业领域的数据规模和种类比较复杂和庞大，实时性、系统性都更强，目前对这些数据的分析和价值挖掘尚处于初步的水平，随着大数据应用的不断深入，数据驱动的将不仅是服务的创新，更是商业模式的创新和经济社会发展方式的创新，将为企业盈利带来新的增长点，工业经济发展新的价值空间蕴含着巨大的发展潜力。

三、人工智能技术场景应用面不断扩大，亟需加强应用基础条件建设

（一）人工智能进入场景驱动阶段，机器学习与运动控制两大类技术引领行业创新发展

在新一代信息技术与国民经济全行业融合发展的潮流中，人工智能技术作为代表性技术之一已经与各类传统行业技术碰撞出强烈的火花，以机器学习、模式识别、人机交互为主的人工智能技术在传统行业智能化升级中得到应用。从全国企业应用人工智能技术的总体情况来看，机器学习和运动控制两类人工智能技术应用面相对广泛，生物特征识别和自然语言处理等技术的应用相对薄弱。深度学习、增强学习、运动控制三大人工智能技术应用比例分别为 21.8%、25.1%、23.7%，应用比例领先于其他几类人工智能技术，如图 7-6 所示。

2018年我国企业人工智能技术应用情况分布图

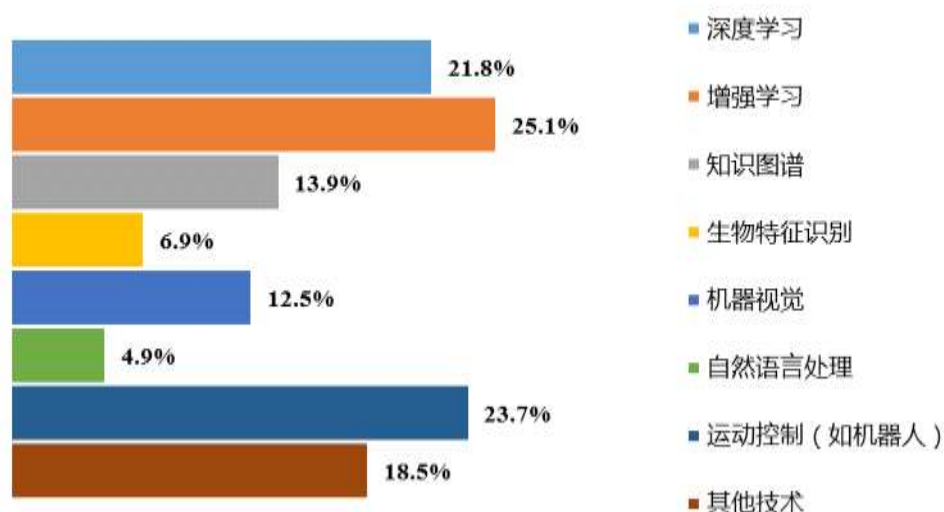


图 7-6 2018 年我国企业人工智能技术应用情况分布图

人工智能是继蒸汽技术、电力技术、计算机及信息技术革命之后的第四次产业革命核心驱动力，从三次产业的应用情况来看，各类主要人工智能技术在服务业企业中的应用比

例相对较高，工业和农业的应用相对落后，如图 7-7 所示。

2018年人工智能技术在我国三次产业中的应用情况

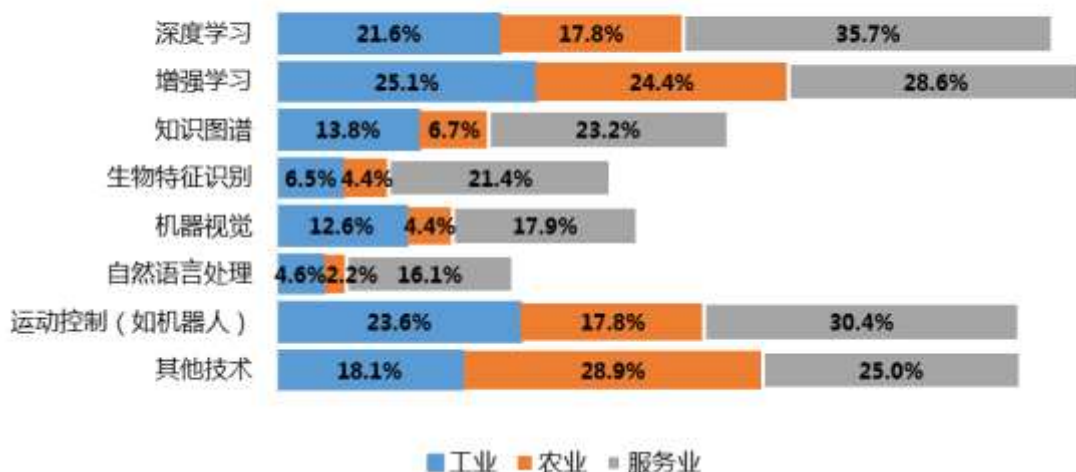


图 7-7 2018 年人工智能技术在我国三次产业中应用情况

聚焦工业中的整体应用情况来看，我国制造业人工智能技术应用情况领先于电力和采掘行业，其中运动控制技术、增强学习技术、深度学习技术在制造业中的应用领先于其他几类人工智能技术，分别为 25.5%、25.1%、21.6%。在制造业中，电子信息行业和装备行业的人工智能技术应用较为领先，具体情况如图 7-8 所示。

2018年人工智能技术在我国工业重点行业中应用情况

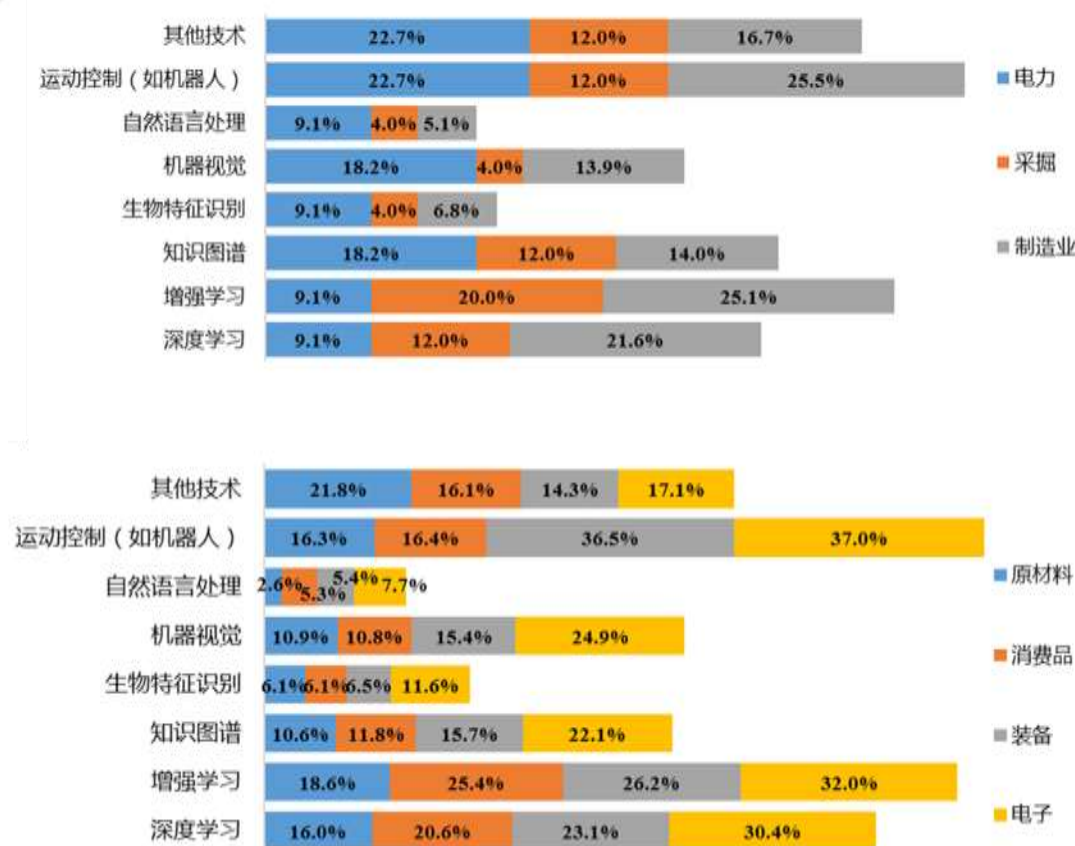


图 7-8 2018 年人工智能技术在我国工业重点行业中应用情况

（二）工业企业人工智能应用仍处于探索阶段，亟需加强基础技术研发和应用基础条件建设

人工智能技术目前在各类领域中正处于场景驱动阶段。工业作为人工智能融合发展重点关注领域，具备良好的应用土壤，尤其在制造业中具有最具潜力的应用场景。人工智能也将成为我国制造业实现产业变革、走向智能制造的核心驱动力之一，促进我国制造业迈向全球价值链高端。目前来看，人工智能与制造业融合发展之路仍处于探索阶段，我国人工智能产业链和生态圈总体发展尚未成熟。原始创新不足、技术架构和标准体系欠缺是当前人工智能技术研发与产业转

化的核心瓶颈，而投入成本高、缺乏相关领域专业人才是制约我国制造业企业推进人工智能产业化应用的主要障碍。分析发现超过 50%的企业在实施人工智能技术应用的过程中都面临成本和人才问题，信息安全风险、行业标准缺乏、基础条件不具备（如缺网络、缺数据等）等困难也是人工智能技术难以落地产业的制约因素。

我国制造业大而不强的局面同样也阻碍了人工智能融合发展的步伐，现有的制造业装备基础条件和工业知识积淀还不能很好地满足人工智能技术的深度应用，比如人工智能在制造业中的应用需要部署大量高精度传感器和执行单元，需要充分结合工业知识，尤其是工艺知识进行建模，而现阶段数据互通、生产工艺以及工业技术的积淀和软件化都是我国工业的最薄弱环节所在，其中基础装备化水平更是亟待突破的瓶颈。通过调研发现，如图 7-9 所示，74.5%的企业认为生产线全面自动化是人工智能工业应用的必备条件，在数据的集中汇聚与分析、关键设备的联网两个方面则分别有 59.0%、48.7%企业认可其必要性。

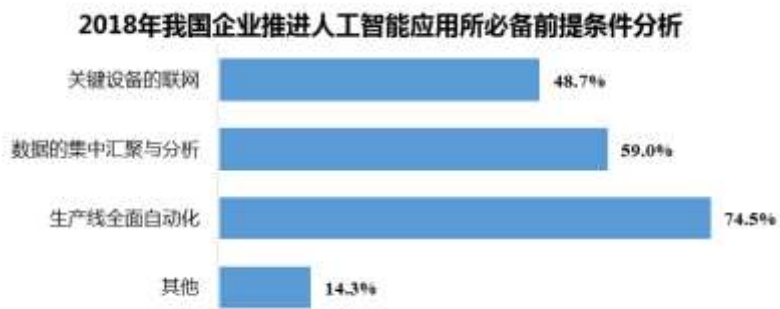


图 7-9 2018 年我国企业推进人工智能应用所必备前提条件分析

下篇：两化融合发展成效与展望

十九大提出推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，进一步明确两化融合推进工作的路径与重点，为两化融合发展指明方向。两化融合推进工作十年以来，中央与地方政府以推进两化融合为发展先进制造业切入点，以做强主导优势产业、改造提升传统产业、促进先进制造业升级为目标，积极谋篇布局两化融合发展。十年来，我国制造业企业在发展理念、发展模式、绩效产出等方面产生了显著变化。在两化融合发展理念渗透影响下，企业战略、组织、流程、业务模式逐步得以优化与创新，以用户为中心的生产经营理念不断深化，催生出服务型制造、个性化定制等满足消费升级需求的新模式、新业态，有效激发企业创新活力、积蓄创新动能、实现提质降本增效，为经济高质量发展提供动能。

未来，两化融合对企业开放创新、产业转型升级、经济高质量发展的推动作用将进一步显现，数字经济时代的经济发展范式将逐渐清晰。数字经济、工业互联网、工业云正加速融入产品全生命周期、生产制造全过程、产业链各环节，将推动生产力加速发展，引发生产关系全面变革，“智造”时代将乘两化融合之风加速到来。

第八章 两化融合推动企业由内而外实现转型升级

大力推进我国信息化与工业化深度融合发展，是党中央、国务院作出的一项长期性、战略性部署。从党的十五大首次写入信息化并将其作为国家战略，到十九大进一步明确提出推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，我国两化融合经历了多年的探索与实践，企业对两化融合的认识不断深化，发展理念、发展模式持续创新，绩效产出不断扩大。

一、两化融合不断融入企业战略，并逐步向全面涵盖战略管控、组织转型、乃至全员赋权的方向拓展

两化融合涉及理念的变革、发展要素的演变、模式的转型和技术的创新，服务于组织全面优化和升级发展。因此，信息化环境下企业的发展不仅是技术渗透和融合的问题，同时也是优化和创新企业战略、组织、流程、业务模式，以适应信息技术变革和信息时代发展趋势的管理问题。我国企业在推进两化融合的过程中，在提升技术水平的同时，也在逐步转向战略、组织、流程、业务模式的全要素优化。

（一）两化融合不断融入企业战略，但企业在战略层面的支撑和推进力度仍有不足

随着两化融合发展阶段的跃升，企业在相关战略制定、执行和闭环管控方面的重视程度和管理水平有所加强，但广大中级及以下阶段企业才刚刚起步。将两化融合战略规划有

效贯彻到企业每个业务环节，并为战略的实现和持续改进提供可管控的手段，确保两化融合工作与其战略的一致性和协调性，可有效提升企业整体执行能力。近年来，随着企业两化融合阶段和水平的跃升，企业在战略层面对两化融合的重视程度不断加深，对战略规划执行的考核力度不断加强，实现从战略到管理、执行和操作的闭环管控及持续优化的企业比例显著提升，如图 8-1 所示。虽然集成提升以上阶段企业中超过半数已将两化融合融入企业战略，并有明确的考核制度与要求，但总体来看，我国仍有近八成企业处于单项覆盖及以下阶段，绝大部分此类企业未能将两化融合作为贯穿始终的核心战略、没有明确的执行考核制度，更难以做到战略闭环管控和持续优化。

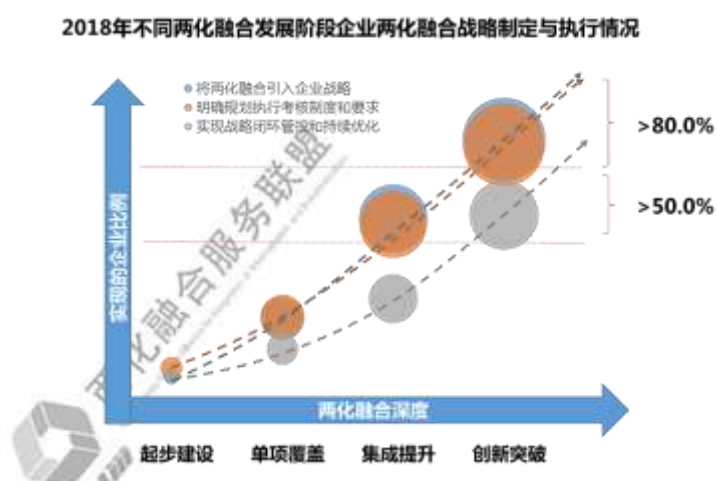


图 8-1 2018 年不同发展阶段企业两化融合战略制定与执行情况

（二）两化融合引领企业组织模式和绩效管理方式变革，组织柔性化和绩效管理精准化趋势显著

随着企业推进两化融合的不断深入，企业组织模式趋于柔性化、绩效管理趋于精准化。两化融合往往伴随着业务流

程优化，如果没有规范适宜的组织结构与管理机制，两化融合成效往往难以实现，尤其是两化融合发展到集成提升及以上阶段，所涉及的企业各部门分工协作、组织机构重组、流程再造、权利和利益再分配等会愈加深入，对组织架构和管理模式的规范性、精准性、灵活性、开放性等的要求也会越来越高。当企业进入集成提升或创新突破阶段之后，企业组织模式流程化、网络化变革凸显，组织柔性程度显著提升，如图 8-2 所示。特别是处于创新突破阶段的企业，其中有 70% 左右形成了流程化或网络化的组织模式；绩效管理方式也由传统的经验式管理转变为基于全面业务数据的精准管理和基于价值网络的价值绩效管理，90% 以上实现了精准绩效管理或价值绩效管理。

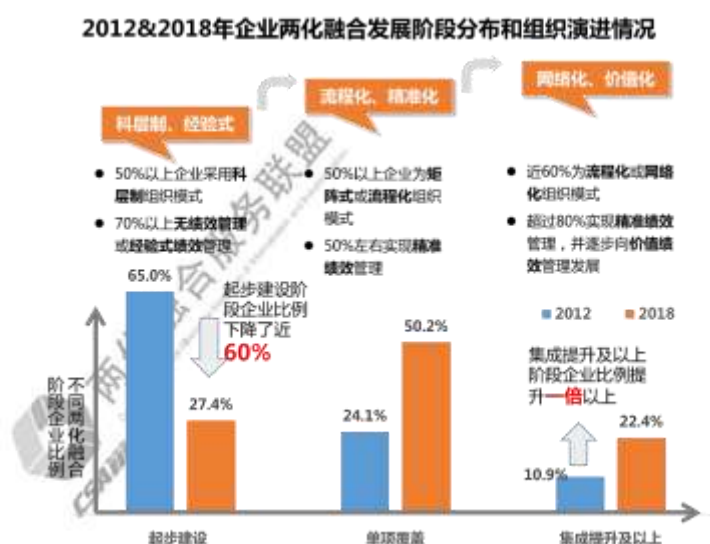


图 8-2 2012&2018 年企业两化融合发展阶段分布和组织演进情况

（三）两化深度融合对“人”的素质提出更高要求，精准赋能和灵活赋权尚在探索之中

加强员工赋能赋权管理、激发员工创业创新潜能已成为

两化融合发展领先企业的共同选择，但尚需通过加强赋能赋权效果的跟踪评价和持续优化来实现精准赋能和灵活赋权。市场的高度复杂性与多变性使得企业的生存与发展将更多依赖于员工主观能动性的发挥，员工的职责将从简单的执行层面转为更加复杂而重要的控制、操作和规划等多个层面。企业对于员工技能的培训、职业生涯规划、创业创新资源支持和相关管理机制创新等赋能赋权管理越来越重视，以做好人才储备，快速适应信息时代发展需求。当前，岗位能力培训形式的赋能赋权基本实现了全面普及；随着赋能赋权形式的创新和内涵的深化，能够实现的企业比例逐渐降低；而随着两化融合的深入推进，不同赋能赋权手段在企业中的普及水平明显提升，如图 8-3 所示。总体来看，职业生涯规划 and 创业创新支持，以及管理体制微创新和管理效果跟踪优化等方面还需进一步加强。

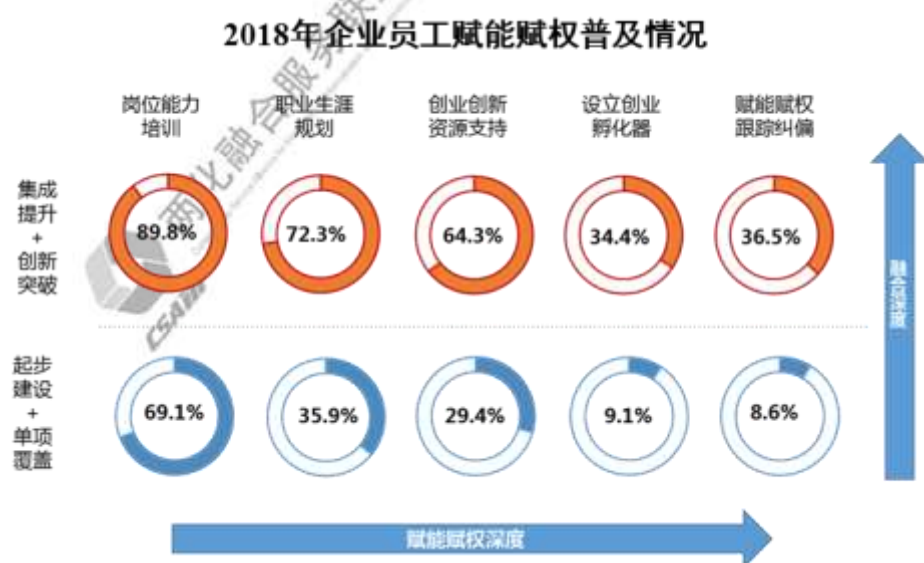


图 8-3 2018 年企业员工赋能赋权普及情况

二、企业网络化、智能化和服务化发展步伐加快，数据 和创新的驱动作用日趋显现

两化融合深化了信息技术在企业中的应用，推动设计、生产、销售、服务等各环节开放协同，激发企业创新潜能、重构生产体系、促进生产要素的高效流动和优化配置，提升网络化协同与智能制造水平。两化融合促进了生产性服务业与制造业在更高水平上融合发展，以用户为中心的生产经营理念不断深化，催生出服务型制造、个性化定制等满足消费升级需求的新模式、新业态，创造出更加多样化、更具性价比、更高质量的产品和服务供给。

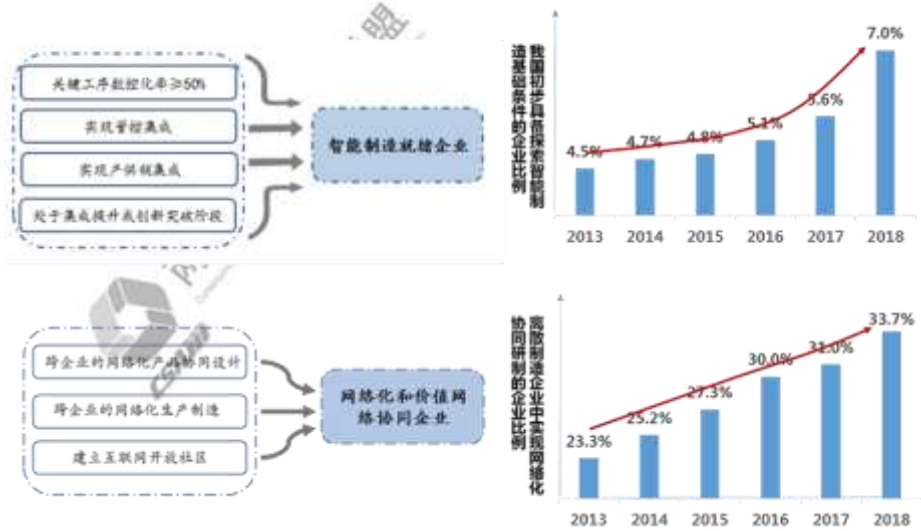
（一）智能制造推进体系初步形成，单点生产向价值网络协同转变

自动化生产迈向智能化生产，集中式生产不断向网络化和价值网络协同转变。数字经济时代，商品的生产和流通趋向透明化，生产者与消费者的距离逐渐减少，市场变化与竞争加剧，需要生产者弹性调整产品设计、生产和营销。传统自动化已不能解决这一问题，“智能工厂”+“智能决策”成为企业改造提升的方向。“发展智能制造，是中国实现新兴产业培育发展与传统产业改造升级有机结合的最佳途径”。两化融合是制造强国建设的主线、智能制造是主攻方向和制高点。如图 8-4 所示，当前，我国智能制造推进体系初步形成，智能

制造就绪率⁸由 2013 年的 4.5%增长至 7.0%，对推动产业转型升级和创新发展的作用逐步显现。

由于对个性化、柔性化生产系统的需求升级，生产过程的某些环节被逐步从生产链条中剥离开来，更多的依赖外部资源通过分包或者众包等方式完成，这突破了传统的集中化生产过程中企业员工只能在特定的、有限的地理空间进行规模化生产的限制，在企业建立与用户和社会资源连接的基础上，企业自身的生产能力被极大的激发。我国当前实现网络化协同的企业比例已由 2013 年的 23.3%增长至 33.7%，通过模块化生产与社会化协同，企业的生产能力与经营边界不断拓展。

2014-2018年企业实现智能制造就绪和网络化协同的情况



⁸ 智能制造就绪率是指初步具备智能制造基础条件的规上工业企业占全部规上工业企业的比例，目前所统计的智能制造就绪包括关键工序数控化率达到 50%，且管控集成和产供销集成已基本实现。这些企业底层装备数控化程度高，管理信息化与底层自动化之间以及内部供应链上采购、生产、销售、库存、财务等环节间实现了集成，已开始向智能工厂、智慧企业迈进。

图 8-4 2014-2018 年企业实现智能制造就绪和网络化协同的情况

（二）以用户为中心的生产经营理念不断深化，从专注于产品生产向以用户为中心的全方位服务转变

标准化生产转向个性化生产，用户的核心地位日益凸显，并逐步向用户主导的全方位服务方向发展。工业经济时代，基于对效率和成本的要求，利润和价值的最大化实现途径是标准化、规模化生产，而其规模化生产是建立在对生产过程和最终产品的统一化、规范化和标准化的基础上。随着数字经济时代的到来，我国产业逐步向高端化、定制化发展，各行业也开始转变自身经营模式，根据用户的需求进行个性化、差异化的产品研发成为趋势，并在研发设计、生产制造、营销、服务等多个环节向用户开放和授权。自 2016 年至 2018 年，我国离散制造企业中，实现个性化定制的企业比例由 5.4% 增长至 7.6%，实现网络化精准营销、远程监控、在线运维和基于智能终端的创新服务的企业比例均显著持续增长，如图 8-5 所示。我国制造业长期以加工制造为主，处于价值链的中低端，加快从传统单一的制造环节向两端延伸、提高产品附加值是我国产业向高端发展的关键。促进制造业从生产型制造向服务型制造转变、由单纯提供产品向提供全价值链服务转变是新时期我国产业转型升级，抢占全球产业竞争制高点的

2016-2018年我国离散制造企业实现以用户为中心的生产和服务模式的企业比例



图 8-5 2016-2018 年我国离散制造企业实现以用户为中心的生产和服务模式的企业比例

(三) 新要素、新引擎为经济发展注入新动能，传统要素驱动向数据和创新驱动转变

随着社会发展和技术进步，数据资源正在和土地、劳动力、资本等生产要素一样，成为促进经济增长和社会发展的基本要素。以移动互联网、云计算、大数据、物联网等为代表的新一代信息技术正在向产业领域加速渗透融合，推动产业基础设施、生产方式、创新模式持续变革，产业变革的步伐正在不断加快。在此背景下，数据逐渐成为企业的重要战略资源和驱动要素，数据价值的深度挖掘和有效利用能力已成为现代企业核心竞争力。当前，尽管企业在重点业务环节的数据实时自动采集还未全面普及，数据价值深度挖掘水平还难以满足企业创新发展的迫切需要，但设备和生产数据实时自动获取水平已呈现增长较快，企业开展大数据应用已逐

步涵盖研发生产、供应链管控、预测预警等多个领域和方向。在新技术、新要素的引领推动下，创新逐渐成为引领经济发展的核心动力，要素驱动正向创新驱动转变。创新的范畴包括技术创新、模式创新、管理创新等多个方面。随着两化融合的不断加深与延展，促进企业生产优化、组织变革、服务创新的效益不断显现，网络化协同研制、服务型制造、个性化定制、平台化运营以及智能制造已经成为当前企业转变发展方式、实现创新发展的重点方向，新模式新业态不断涌现，为制造业转型升级不断注入新动能。



图 8-6 新要素新引擎推动经济发展向数据和创新驱动转变的情况

三、两化融合绩效产出不断扩大，助推我国经济迈向中高端

近些年，两化融合绩效产出逐步扩大。在企业层面，持续推进两化融合可有效激发创新活力、加快供应能力和绩效增长、提高生产资源利用率、推动提质降本增效，对提高经济效益、获取可持续竞争优势具有显著推动作用；产业层面，

两化融合水平与行业的全要素生产率呈现出明显的同向变动趋势，发展两化融合可为行业技术进步奠定坚实基础；宏观经济层面，两化融合有效激发创新活力、积蓄创新动能、实现提质降本增效，经济结构和经济质量不断优化，助推我国经济迈向中高端。

（一）企业两化融合建设成效持续显现，竞争力和社会效益不断提升

随着两化融合的持续推进，两化融合效益效能会逐步显现并持续扩大。当企业两化融合达到集成提升以上阶段时，能够实现两化融合效益效能从量变到质变的飞跃。2018 年，22.4%的企业两化融合进入集成提升和创新突破发展阶段，比单项覆盖及以下阶段企业的竞争力高出 13.6%、经济社会效益高出 6.3%。随着两化融合发展水平的提升，企业更加重视两化融合投入，产出呈现逐步扩大的趋势。我国集成提升及以上阶段企业的信息化投入水平比单项覆盖及以下阶段企业高出约五分之一，但带动全员劳动生产率水平提高 40.0% 以上。企业的业务效率、财务效率、创新能力等各方面经济效益指标均随着两化融合发展阶段的跃升实现了不同程度的提升，如图 8-7 所示。

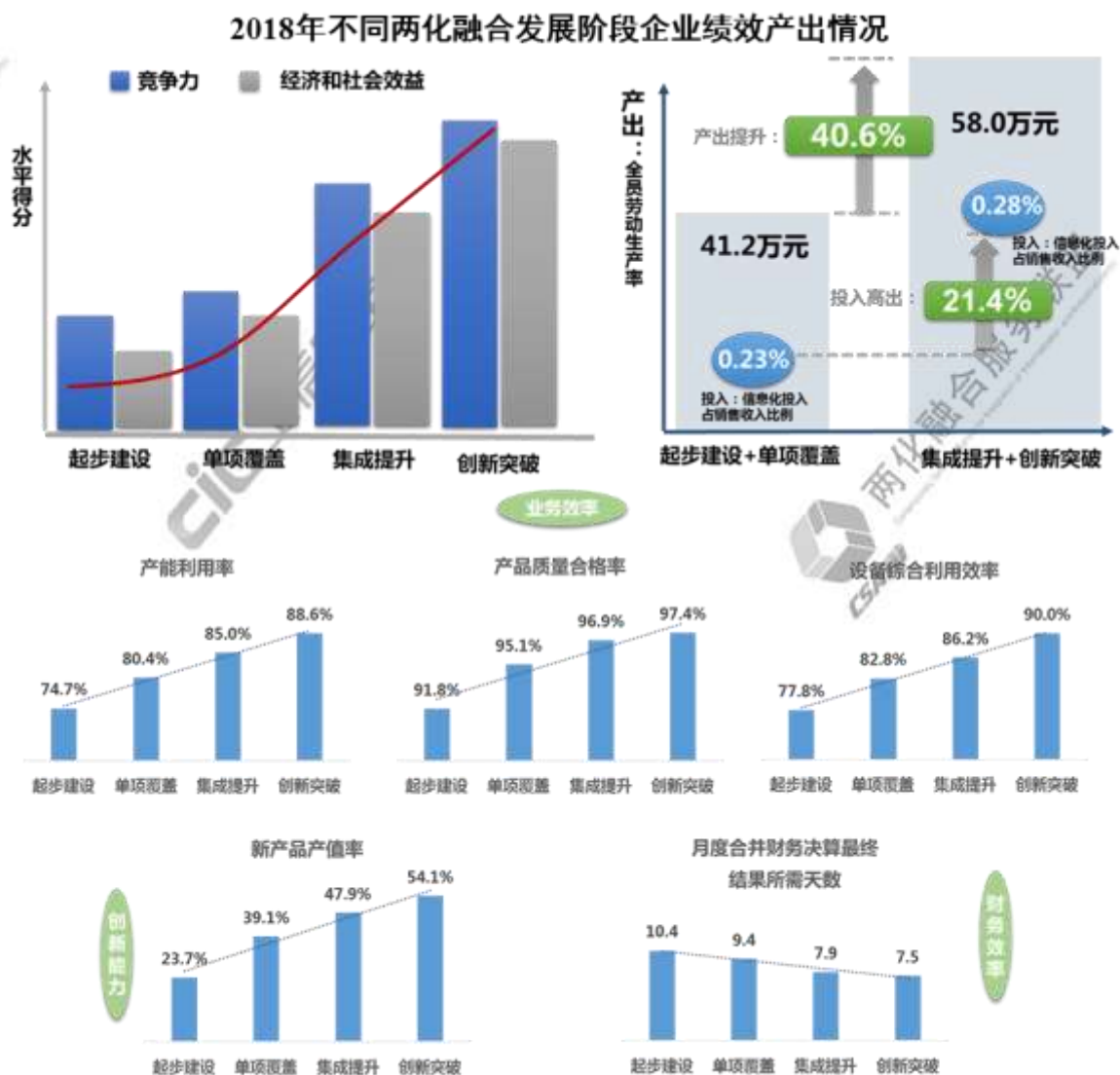


图 8-7 2018 年不同两化融合发展阶段企业绩效产出情况

产品全生命周期管控、供应链集成运作、生产管控集成水平的不断加强，带动了企业研发创新活力、资源配置水平及业务效率的大幅提升。与未实现产品生命周期管控的企业相比，实现产品全生命周期各环节间业务集成的企业的新产品研发周期下降了 15.0%左右；实现供应链集成的企业，按期交货率和库存资金周转率分别较未实现供应链集成的企业高出百分之十以上；实现生产管理与控制全面集成的企业产能利用率和设备综合利用效率分别较未实现管控集成的

企业高出 13.0%和 7.0%以上，具体如图 8-8 所示。

2018年实现&未实现产品全生命周期管控、供应链集成、管控集成企业两化融合绩效产出情况

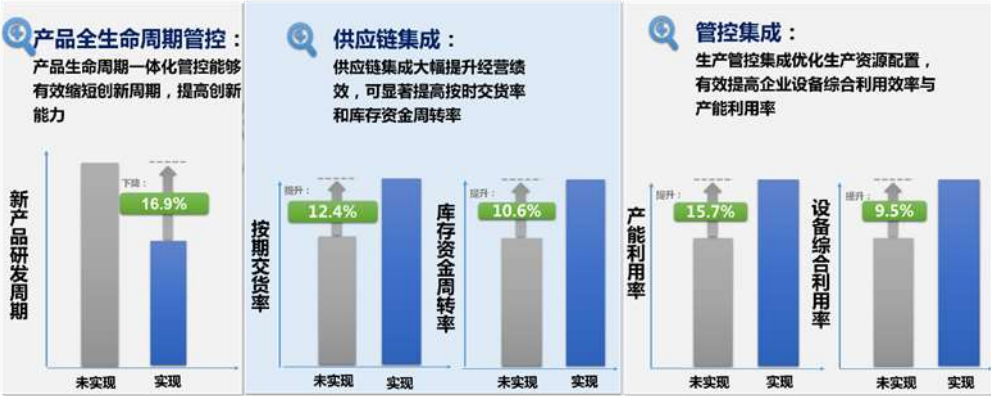


图 8-8 2018 年实现&未实现产品全生命周期管控、供应链集成、管控集成企业两化融合绩效产出情况

（二）两化融合驱动重点行业全要素生产率提升，部分重点行业呈现指数级增长态势

两化融合发展可为行业技术进步奠定坚实基础，部分重点行业两化融合水平跨越中值线后，行业整体全要素生产率呈现阶跃式提升。随着两化融合发展水平的不断提升，不同行业产品和服务创新不断涌现，生产制造精细化、智能化水平不断提升，经营模式和管理模式不断健全，资源配置持续优化，两化融合的深入推进将有效促进行业技术进步发展重点的全面落实，为行业技术进步奠定坚实基础。对各行业的两化融合发展水平与其全要素生产率⁹进行分析发现，2015-2018 年，轻工、机械、纺织等行业两化融合水平增长率高于

9 全要素生产率测算：选取总资产、企业 R&D 支出、行业主营业务收入等变量数据（数据来源：国研网统计数据库），基于 DEA 模型测算出各行业的全要素生产率的增长率的季度数据，以 2014 年第 1 季度为基期，基期全要素生产率绝对值水平设定为 1，进而计算得到各行业的全要素生产率季度数据。

全国的增长速度，电子行业虽增速略缓，但发展水平明显高于全国平均水平；这些行业两化融合水平接近或跨越中值线（50分）时，两化融合水平增长速度趋于稳定，但行业全要素生产率增长幅度继续扩大，表现为加速上扬的指数型同向发展态势，具体如图 8-9 所示。在两化融合发展水平提升程度较大的行业中，两化融合对企业技术创新动力和实际创新效益的提升作用并非呈简单的线性型增长趋势。

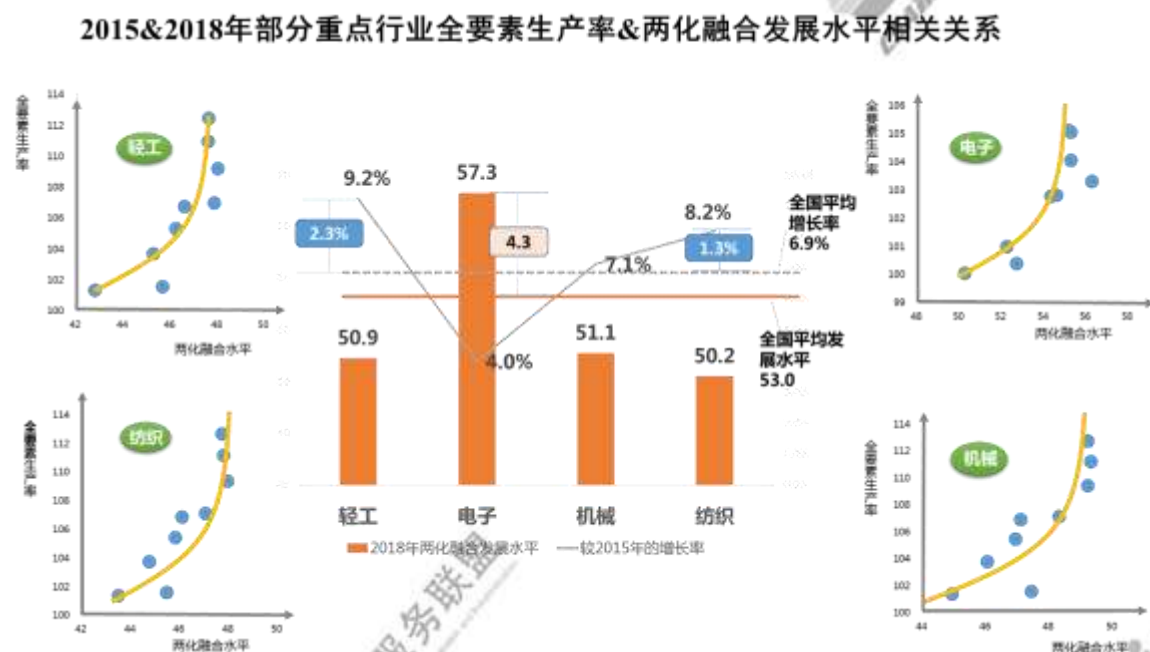


图 8-9 2015&2018 年部分重点行业全要素生产率&两化融合发展水平相关关系

（三）两化融合带动我国产业结构持续优化，推动我国经济提质升级

两化融合引导我国企业围绕价值链两端的研发与服务开展了广泛丰富的价值创造活动，带动了我国产业结构的持续优化。“微笑曲线”理论指出，位于价值链曲线两端的研发和服务利润高附加值高，位于中间的制造环节利润低附加值

低。在全球竞争中，谁占据了价值链的核心环节，谁就掌握了利益最大化的主动权。“中国制造”虽然遍布全球，但因较低的附加值和科技含量，长期居于全球价值链的中部或低部。近年来，云计算、大数据、物联网、移动互联网等新一代信息技术与制造业加速融合，催生了协同设计、大规模个性化定制、全生命周期管理、网络精准营销、电子商务等新模式新业态，有效促进我国企业研发、制造、服务等环节附加值不断提高，加速推动我国制造业向产业价值链高端迈进。

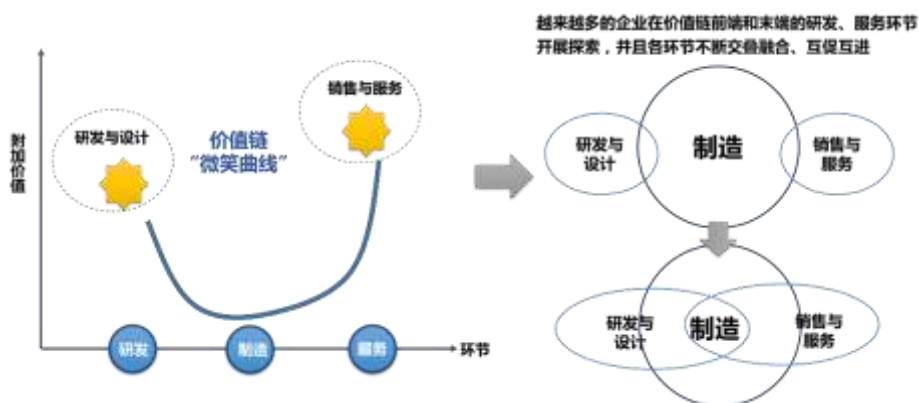


图 8-10 企业推动价值产业价值链高端迈进的模式

两化融合有效推动技术进步、提升生产效率，推动我国经济提质升级。我国经济发展进入新常态，经济增长速度换挡的同时，需要尽快实现经济发展质量的不断优化。两化融合的深入推进，伴随着固定资产投资效率的不断提升，伴随着劳动生产率的不断增长，还伴随着技术进步的增速发展。在新常态下，处理好经济发展速度与质量的关系，更要积极深入推进两化融合，以实现质量提升“对冲”速度放缓，把经济发展推向质量效益时代。

第九章 两化融合将持续促进产业变革和经济发展

两化融合是我国实现现代化过程中工业化和信息化两大历史进程的交融交汇，是生产要素、生产方式、管理模式、产业体系及社会经济运行方式等不同层面的全方位融合。在过去的十年里，我国两化融合顶层设计逐步完善，在改造提升传统产业、培育新模式新业态、增强企业创新活力等方面成效显著，为制造强国和网络强国建设奠定了坚实基础。未来，两化融合将进一步释放企业开放创新、产业转型升级、经济高质量发展、社会高效率运行的内在潜力。随着融合进程的逐步深入，数字经济时代的经济发展范式和社会运转机制逐渐清晰。

一、“智能生产力”初步涌现，新技术赋能生产者、生产工具、生产要素、生产对象引发深刻变革

生产力是推动社会进步最活跃、最革命的要素，人类所能达到的生产力的总和决定着经济发展和社会运行状态，生产者、生产工具、生产要素、生产对象是生产力的重要组成。互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术的不断发展及其与产业领域的不断渗透融合将推动生产力的智能化变革：数据（信息、知识）成为核心生产要素，解放人类脑力劳动的生产工具正逐步被制造出来，“人机共产”制造模式出现，产品被赋予更多智能互联元素，具体如图 9-1 所示。



图 9-1 农业经济时代、工业经济时代、数字经济时代生产力变迁

- **生产者：从“以人为主”到“人机共产”。**生产者是生产力的最活跃要素。未来，人工智能和生产过程的深度融合，机器大规模、高速度复制劳动行为将成为可能，某些领域甚至可以执行超出人类能力的任务。简言之，人工智能可以创造一种新的虚拟劳动力，即“智能自动化”，既可以补充和提高现有劳动力和实物资本的技术与能力，还能推动创新，实现生产者从“以人为主”到“人机共产”的转变。
- **生产工具：从解放人类“体力”劳动到解放“体力+脑力”劳动。**生产工具的变革是生产力发展的具体表现。智能工具的广泛使用，一方面降低了知识传播成本、提高了知识共享水平、丰富了人力资本价值，也提升了生产的自动化水平、优化了生产的工艺流程，推进

了经济增长方式的转变；另一方面使得生产经营过程发生了根本性的变革，精益生产、敏捷制造、虚拟制造、网络化制造等新的生产方式得到广泛普及。

- **生产要素：从“技术驱动”到“数据驱动”。**数据资源与产业的交汇融合正促使社会生产力发生新的飞跃。相比劳动力、土地、资本、技术、管理等其它生产要素，数据资源具有可复制、可共享、无限增长和供给的禀赋，打破了传统要素有限供给对增长的制约，并且不断催化和转换着劳动力、资本、技术、管理等传统要素，为持续增长和创新发展提供了新的条件与可能。
- **生产对象：从“功能产品”到“智能互联产品”。**数字经济时代是万物互联的时代，生产对象从单一的、机械的、物理的“功能产品”逐渐发展成可感知、可计算、可交互、可追溯的“智能互联产品”。从计算机到可穿戴，从消费品到工业品，智能互联产品将革新、重构人们的生活行为和方式，重新定义社会的商业模式，重新构建企业的制造体系。

二、透明、公平、高效的生产关系逐步形成，产权组合重构、网络生态构建将大幅提升资源配置效率

生产关系与生产力的发展相适应是人类社会发展的基本规律，伴随着智能生产力的崛起，也就是新技术赋能生产者、生产工具、生产要素、生产对象都在发生巨大变革的同

时，与生产力相适应的生产关系必然发生变化：生产资料所有制形式方面，所有权和使用权有效分离和使用权的精准计量正在催生共享经济和按需经济；生产者在生产中的关系方面，生产者之间合作变得动态灵活，企业内部朝着扁平化、柔性化、网络化和分权化发展，企业间平台化的价值网络协同更加高效；产品分配形式方面，分配去中间化趋势明显，分配正逐步趋于公平化，如图 9-2 所示。



图 9-2 农业经济时代、工业经济时代、数字经济时代生产关系变迁

- **生产资料所有制形式：所有权与使用权成功分离催生共享经济。** 信息技术，尤其是操作系统、定位服务、导航、电子地图等的应用，让使用权的度量成本大幅降低；同时大数据、云计算等信息技术的应用使得使用权供给方与需求方的匹配成本大幅降低，权利分离的成本开始显著低于由此带来的收益，所有权和使用权的分离成为趋势，率先在生活领域得到广泛应用，

催生了共享经济等新业态，并正向工业生产领域延伸，例如公有云服务、工业互联网 APP 服务等。

- **生产者在生产中的相互关系：生产者之间协作动态灵活，企业内向扁平化、柔性化发展，企业间向平台化发展。**数字经济时代，个人的活动范围极大延伸，单一的个人在生产活动中可能被赋予多个岗位职责及角色，或者一种岗位或角色也可能由多个人共同承担，这就要求生产者个人能力朝着“多面手”方向发展，且生产者之间的合作需要更加动态和灵活，以“过程导向”为原则，在流程再造的基础上，能够快速构建多个动态工作团队。同时，为快速适应不断变化的市场需求，企业的内部结构和运行方式逐步朝着扁平化、柔性化、网状化和分权化的方向发展；企业之间边界趋于模糊，基于各种平台构建的组织网络以各种经济性联接为纽带，通过分工协作进行跨组织边界的资源整合，极大的激发组织创新活力、优化资源配置水平。
- **产品分配形式：分配去中间化趋势明显，分配趋于公平化。**数字经济时代，互联网的发展带动交换方式去中间化、平面化发展：生产者可以直接面对消费者，及时准确地获取消费者对于产品的爱好及需求，从而为其量身打造定制化产品，O2O 的商业模式去掉了繁杂的中间环节，大大压缩中间商由于生产端和消费

端信息不对称产生的获利空间，信息的透明化使得产品交换的各方主体处于平等地位，有效缓解了信息不对称造成的交换过程中财富倾向问题，去中间化、平面化的交换方式促进了产品分配的公平化发展。

三、“产品+服务”、信息消费等新模式、新业态日益兴起，跨产业的融合发展持续逐步深化

从消费产品到消费“产品+服务”。随着新技术的发展，传统工业产品被附加了更多的智能化元素，智能产品的兴起为消费者带来了更大效益，消费者的消费对象也从单一的功能产品向消费“产品+服务”的全套解决方案延伸。这使得生产端的制造企业更多地从消费者角度出发，不断增加服务要素在投入和产出中的比重，延伸和提升价值链，提高产品附加值，不再只重视产品的生产过程，更重视产品的使用过程，不再只强调产品质量，更强调与产品相配套的服务质量。在市场端，竞争的不断加剧正使得企业试图建立与终端用户更加稳固的关系，“产品+服务”消费使得生产端和消费端传统的基于一次性购买的短期接触变为持续的多次服务过程，甚至是终身服务的长期共生关系，消费内容向服务延伸使得消费方式正在从一次性交易向长期服务转变。



图 9-3 消费内容变迁：从消费产品到消费“产品+服务”

信息消费成为继物质消费后另一经济增长点。目前我国信息消费快速发展，消费主体不断增加、边界逐渐拓展、模式深刻调整，带动其它领域消费快速增长，已成为当前创新最活跃、增长最迅猛、辐射最广泛的经济领域之一，对拉动内需、促进就业和引领产业升级发挥着重要作用。信息消费涵盖生产消费、生活消费、管理消费等领域，覆盖语音通信、互联网数据及接入服务、信息内容和应用服务、软件应用等多种服务形态。



图 9-4 消费内容变迁：信息消费成为继物质消费后另一经济增长点

数字经济时代，产业间边界日趋模糊，产业融合催生新业态新模式。随着新兴技术的快速发展和与实体经济的深度融合，企业与企业之间的协同合作、行业与行业之间的融合交叠也逐步深化，三次产业的界限也日趋模糊，各产业之间融合的趋势将使人们逐渐摆脱各产业独立发展的理念，跨界融合已经成为新一轮产业升级的大趋势。产业跨界融合并不是简单地跨越两个完全不同的领域，而是由新需求驱动，以新科技和新平台为依托，将现有产业领域和要素资源，经过相互渗透、融合或裂变，整合或交汇到一起，实现产业价值链的延伸或突破。企业与企业之间，行业与行业之间的财务、业务、用户等各方数据的有效流动和融通是驱动产业间融合创新的重要引擎。一方面产业通过内生增长，一个产业的技术向多个产业渗透，使得创新过程从累积性转变为突破性，

从而在产业边界处催生出新兴产业，例如服务型制造就是信息技术在制造业和服务业双向渗透催生的新业态；另一方面是产业间重组扩张，包括纵向合并和横向合并，例如交通运输业、仓储业、批发零售业的企业业务延伸和合并重组形成现代物流业等。

从农业角度来看，互联网、大数据、人工智能将进一步渗入农产品营销、农业生产过程，打造农业发展新商业模式和农业生产服务体系。在生产种植环节，利用互联网、大数据、人工智能技术，能够汇聚农业生产、消费等方面的大数据，对农业生产形势进行动态跟踪分析，准确地把握特定农产品的播种面积、产量等，以更好地指导农业生产。在营销服务环节，通过引入互联网等技术，能够创新出农业一二三产融合的新模式，电商的拓展已经开始为农业相关的旅游、餐饮等提供新的营销平台和服务模式，使一产和三产很好地融合起来。在农业与工业的融合方面，农产品生产的工业化、智慧化，将从试点逐步走向普及。农业生产过程将更加透明化、种植技术逐步科学化、生产成本不断降低，持续提升农业生产的数据化、精准化、可视化。一产与二产的有效融合不但能够提升农业产量，更能够提高农产品质量安全水平，降低农药化肥的使用量，减小农业所产生的面源污染。大量的物联网设备还有利于提高农业环境监测水平，提高农业环境监测数据的时效性，帮助生产者及时掌握作物生长动态与

灾害发生情况，并进行及时的监测、诊断和预警。

从工业角度来看，在研发、生产制造、营销、物流和客户服务等不同关键环节的效能会越来越高，新的产品服务和用户体验将得到进一步深层次挖掘。在研发环节，新技术将大幅度提升研发效率，例如利用大数据技术能够提升各类新材料、新药品的研发效率；新技术也有利于大幅度提升生产管理效率；**生产制造环节**，利用人工智能技术，通过使用各种工业机器人，有利于提升生产效率，新技术也将对企业的生产流程进行再造，打造适应定制化的生产流程，提高生产线的灵活度与适应能力，生产制造过程中的节能降耗、管理绩效等方面也将大有可为；在**营销环节**，更好地了解客户的需求，制造出更加符合客户需求的产品，为客户创造更大的价值，大规模定制化生产制造流程将更加精准和便捷，涵盖的产品种类将大范围拓展。在**物流和服务环节**，加快产品的流通速度，让产品更快地传递到客户手上，并衍生更加个性化、智能化的物流和客户服务模式，使用户更加精准获得符合个性化需求的服务体验。

四、供给端和消费端的创新发展引发社会分工体系重构，多元协同共治开创社会治理新格局

供给和消费的创新发展引发社会分工根本性变革。社会分工是由社会生产力的发展而引起的单一的生产群体分化为互相独立而又互相依赖的部门的过程，其优势在于让擅长

的人做擅长的事，使平均社会劳动时间大大缩短，生产效率显著提高，最终在市场竞争中获得高利润和高价值。**产业内专业化分工日趋精细化、精准化。**专业化带来的效率改进与由此带来的交易成本决定了专业化分工程度。数字经济时代，技术的发展大幅降低交易成本，导致专业化分工日趋精细化、精准化，产业分工、产品分工、模块分工日趋深化。例如“众包”设计改变了工业经济时代只有大型物件，如飞机、汽车等才能实现生产分工的情况，把更多过去由企业内部执行的工作任务，以自由、自愿的形式外包给非特定大众网络，让专业的人做专业的事，通过专业化分工提升运行效率。

社会分工体系重构对劳动力就业产生深远影响。生产力变革引发新的社会分工形成的同时也会伴随着劳动力市场大规模的转移，随着劳动生产率的提高和技术创新，单位产品和服务所需的人工劳动越来越少，导致一些行业和岗位出现技术性失业，但同时，技术创新催生出的新行业和新业态中又创造出了新增就业机会和新型就业模式。**一方面，数字技术的发展与应用，导致部分行业和岗位被技术和数字化设备所取代。**数字技术的进步带来了工业生产中技术构成的不断提高，造成劳动力需求量相应减少，而且技术进步还对产业链条和商业模式进行重构，造成部分职业和岗位的消失，劳动就业相应减少，这对就业增长造成一定压力。随着大数据、人工智能等数字技术的进步，计算机所取代的将不仅仅

是那些简单重复性的劳动，还可能包括医生、律师、新闻记者和金融分析师等过去被认为非常需要脑力的工作。**一方面，数字经济发展产生新的就业岗位，催生新业态、新产业，从而创造大量新增就业岗位。**一些集中于 IT、硬件、软件、数据科学、工程学、人机交互领域的高精尖技术型就业岗位将随之产生。例如，工业机器人的应用需要机器人的研发、设计、测试、管理、维修人员（包括机器人协调员、图像识别工程师、网络安全科学家、语音合成工程师），大数据的应用将增加工业数据科学家的岗位，自组织生产将增加数据建模和分析专家岗位等。

社会治理模式由过去政府的单一监管转变为多元主体协同共治。数字经济时代，社会治理的模式发生深刻变革，过去政府单纯监管的治理模式加速向多元主体协同共治方式转变。数字经济是一个复杂生态系统，海量主体参与市场竞争，线上线下融合成为发展常态，跨行业跨地域竞争日趋激烈，导致新问题层出不穷，老问题在线上被放大，新老问题交织汇聚，仅依靠政府监管难以应对。将平台、企业、用户和消费者等数字经济生态的重要参与主体纳入治理体系，发挥各方在治理方面的比较优势，构建多元协同治理方式，已成为政府治理创新的新方向。**治理手段智能化发展赋能政府精准治理和精准服务。**大数据技术、物联网技术、生物医学技术等新技术与社会治理、社会服务的渗透融合实现了社

会治理方式发生革命性变化，通过对先进技术的应用使政府的治理工作具有可预知性、科学性，解决信息碎片化、条块化、人力和运行成本高、快速反应能力不足等问题，使社会治理能够更加精准分析、精准服务、精准管理、精准监督、精准反馈，能更好地服务不同社会群体，更有效地管理好国家和社会的公共事务。例如以物联网技术为基础的智慧城市建设，在极大提高公众便利的同时，也使得政府治理由传统的单中心、规模等级的金字塔结构向多中心、扁平化的网络结构转变。以大数据技术为基础的政策需求挖掘与政策匹配，使得政府治理由事件驱动的反应型治理转向需求甄别的主动式治理。

附录 1：企业两化融合评估样本情况

2018 年 6 月底，全国达到 99910 家企业上报两化融合评估数据，占列入国家统计监测的规模以上工业企业总数的 26.4%¹⁰，评估样本具体分布情况如下。

一、行业分布情况

样本企业行业分布情况如图 1 所示，机械、食品、轻工等行业样本企业数量较多，占到 21.2%、11.9%、11.9%，其次是电子、建材、纺织、石化、交通设备制造，均超过了 5%，与我国全国规模以上工业企业行业分布情况¹¹相比，行业分布大致吻合，尤其是机械、轻工、食品、纺织和建材这几类占比较大的行业分布情况基本一致，样本企业具有良好的行业代表性，可以客观地反映全国水平。



图 1 两化融合样本工业企业按行业分布情况



图 2 全国规模以上工业企业行业分布情况

二、规模分布情况

样本工业企业规模分布如图 3 所示，其中大型企业占 6.5%，中型企业占 58.7%，小微型企业占 17.8%。与全国规模以上工业企业分布¹²进行对比，两化融合评估样本小微型工业企业所占比例略低于全国水平，大中型工业企业所占比例高于全国水平。

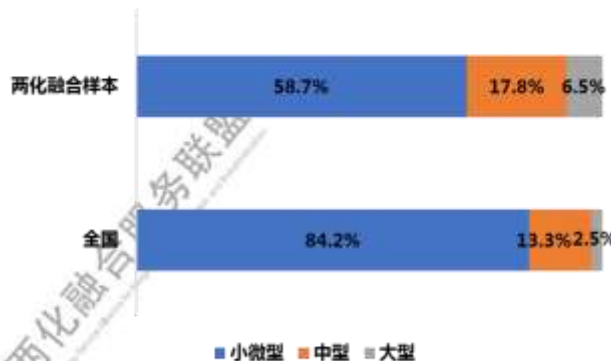


图 3 两化融合样本工业企业与全国规上工业企业规模分布对比情况

三、生产类型分布情况

样本企业生产类型分布情况如图 4 所示，纯流程和离散大批量的样本企业比例较高，均超过了 25%；其次是离散中小批量和混合型，分别占 17.9%和 10.8%。

10 来源于《中国统计年鉴-2018》，经整理计算

11 同上

12 同上

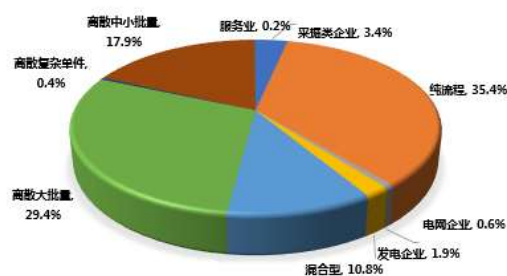


图4 两化融合样本工业企业生产类型分布情况

四、区域分布情况

样本企业区域分布情况如图5所示,其中华东地区最多,达到34.4%,其次是华北和华南地区,分别是20.3%和14.1%。与全国规模以上工业企业地区分布情况¹³进行对比,华东和华北工业企业样本数占比与全国实际统计情况有出入,其他地区分布情况基本一致。



图5 两化融合样本区域分布情况



图6 全国规上工业企业区域分布情况

五、企业性质分布情况

样本企业性质分布情况如图7所示,民营企业占比最多,达到66.1%,其次是股份制企业和国有企业,分别占13.6%和9.1%,外商及港澳台投资企业接近5%。与在全国规模以上工业企业性质分布情况¹⁴相比,两化融合评估样本民营企业占比基本吻合,国有企业和外商及港澳台投资企业占比稍有不同。



图7 两化融合样本工业企业性质分布情况

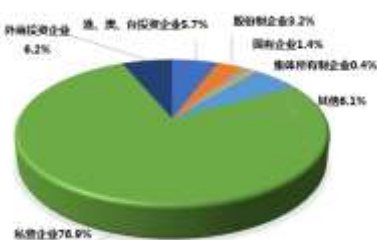


图8 全国规上工业企业性质分布情况

13 同上

14 同上

附录 2：企业两化融合评估体系简介

一、企业两化融合评估框架

依据《工业企业信息化和工业化融合评估规范》(GB/T 23020-2013)，企业两化融合评估框架的理论基础可以概括为：六个视角、三条主线和四个阶段。评估框架体系设计遵循科学性、实效性、可操作性和可扩展性的原则，在信息技术与工业技术紧密结合环境下，突出两化融合的关键作用点，并综合考虑对企业两化融合发展水平现状的反映以及对未来发展方向的科学引领。

专栏一：《工业企业信息化和工业化融合评估规范》国家标准

《工业企业信息化和工业化融合评估规范》(GB/T 23020-2013) 于 2013 年 9 月正式发布，自 2014 年 5 月正式实施，是我国针对两化融合的首个体系类国家标准。该国家标准在工业和信息化部指导下，由工业和信息化部电子科学技术情报研究所牵头，中国钢铁工业协会、中国机械工业联合会等国家一级行业协会，中石油、中船工业等企业以及清华大学等研究机构共同起草完成，通过对我国大量先进企业案例全面剖析，以及 35 个行业两化融合深入调研和评估实践，提出了工业企业两化融合的概念和体系框架，通过多维度层层分解和关联，全面解析了工业企业两化融合的内涵、要素和关键环节，为工业企业展示了两化融合的全景图，是企业实现信息技术与研发、生产、经营、决策等全系统融合创新的建设指南。



(一) 六个视角

企业两化融合评估框架包括水平与能力评估、效能与效益评估两个部分。水平与能力评估包括基础建设、单项应用、综合集成、协同与创新等四个主要评估方面；效能与效益评估包括竞争力、经济和社会效益等两个主要评估方面。如图 1 和表 1 所示。

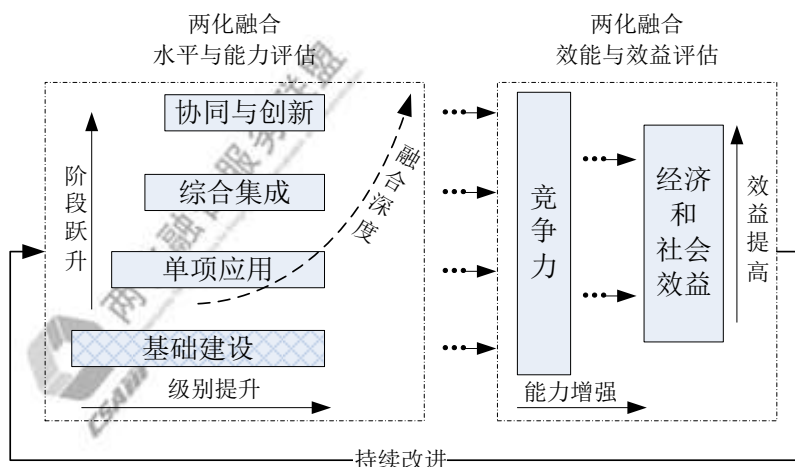


图 1 评估框架体系

表 1 各评估视角（一级指标）及内涵描述

评估视角		内涵描述	评估内容
水平与能力评估			
资源	基础建	评估两化融合基础设施和条件建设情况，	从人、财、物、信息等四个维度的

	设	衡量两化融合基本资源保障的水平与能力。	资源展开。评估与“人”相关的组织和规划、与“财”相关的资金投入、与“物”相关的设备设施、与“信息”相关的信息资源、信息安全等。
应用	单项应用	评估信息技术在企业部门级单一业务环节中的应用情况，衡量信息技术与工业技术以及企业单项业务的结合和融合的水平与能力。	从产品、企业管理、价值链三个维度展开。
	综合集成	评估企业跨部门、跨业务环节的业务综合和集成情况，衡量两化融合环境下企业内多业务综合集成和融合的水平与能力。	
	协同与创新	评估跨企业的业务协同和发展模式创新情况，衡量两化融合环境下企业间业务协同、创新和融合的水平与能力。	
效能与效益评估			
绩效	竞争力	评估企业综合竞争力变化情况，衡量两化融合直接或间接带来的企业能力提升效果。	从平衡积分卡的四个方面展开。评估质量提升与顾客满意、业务效率、财务优化、创新能力等方面。
	经济和社会效益	评估企业经济和社会效益水平变化情况，衡量两化融合直接或间接带来的企业效益提升作用。	评估经济效益、社会效益等方面。

（二）三条主线

单项应用、综合集成、协同与创新三个一级指标的评估内容主要从**产品、企业管理、价值链三个维度展开**。

单项应用主要评估内容包括产品设计、工艺设计、生产管理、生产制造、采购管理、销售管理、财务管理、质量和计量、能源与环保、安全管理、项目管理、设备管理、人力资源管理、办公管理等。如图 2 所示。

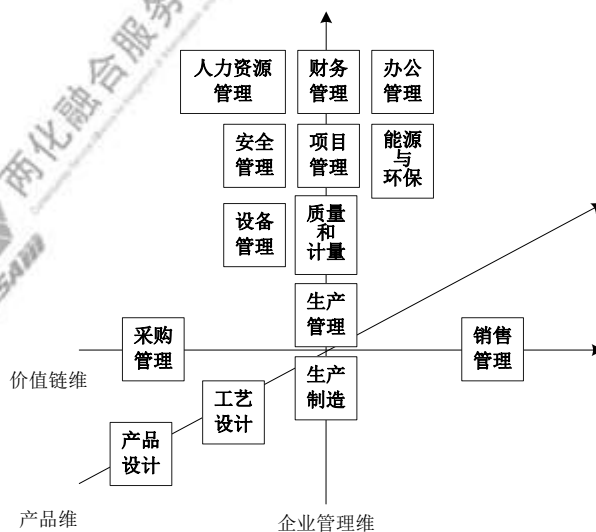


图 2 单项应用主要评估内容

综合集成主要评估内容包括产品设计与制造集成、管理与控制集成、产供销集成、财务与业务集成、决策

支持等。如图 3 所示。

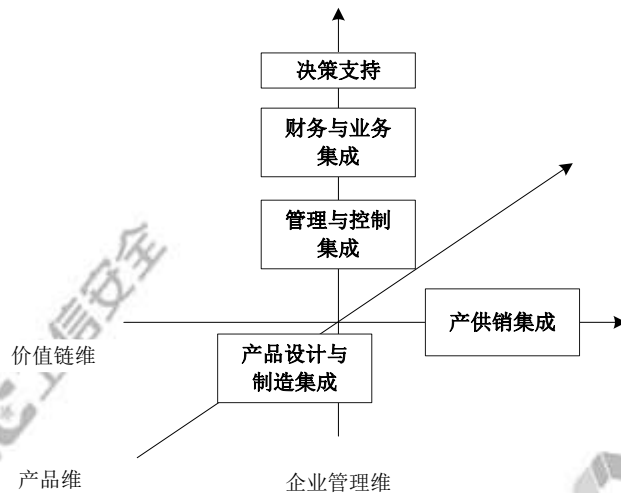


图 3 综合集成主要评估内容

协同与创新主要评估内容包括产品协同创新和绿色发展、企业集团管控、产业链协同等。如图 4 所示。

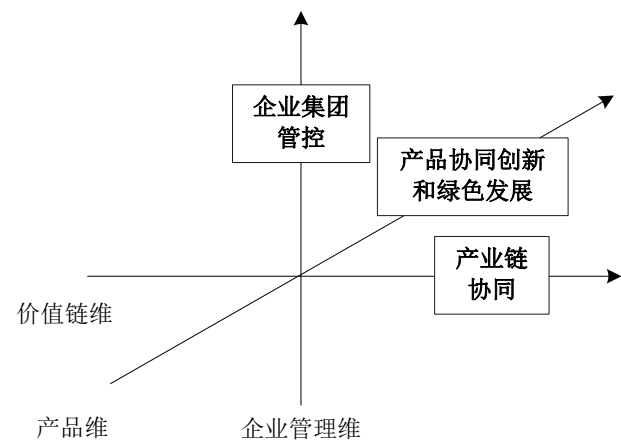


图 4 协同与创新主要评估内容

专栏二：两化融合“综合集成”与德国工业 4.0 的“三项集成”

德国“工业 4.0”战略的要点可以概括为：建设一个网络（CPS）、研究两大主题（智能工厂和智能生产）、实现三项集成、实施八项计划。其中实现三项集成是指横向集成、纵向集成与端对端的集成。“横向集成”是企业间通过价值链以及信息网络所实现的一种资源整合，通过实现各企业间的无缝合作提供实时产品与服务。“纵向集成”是基于未来智能工厂的网络化制造体系，实现个性化定制生产，替代传统的固定式生产流程。“端对端集成”是指贯穿整个价值链的工程化数字集成，是在所有终端数字化的前提下实现的基于价值链与不同公司之间的一种整合，最大限度地实现个性化定制。总的来说，就是要构建一个高度灵活的个性化和数字化的智能制造模式。在这种模式下，生产由集中向分散转变，产品将完全按照个人意愿生产，用户不仅出现在生产流程的两端，而且广泛、实时参与生产和价值创造的全过程。

两化融合评估规范提出了“综合集成”的主要内容，企业通过实现管理与控制集成，以及在此基础上的产品设计与制造集成、产供销集成和财务与业务集成，能够形成高度集成化、网络化的制造体系，支持实现个性化、精益化、绿色化的生产模式。与德国工业 4.0 所提出的“纵向集成”具有相同的内涵，且内容和实现路径更加具体。同时，两化融合评估规范也提出了“协同与创新”的主要内容，就是在产业链和产品全生命周期上跨企业的资源整合和模式创新，也在细化要

求中强调了产业链企业间协同创新和用户参与，共同创造和扩大市场容量，引领市场需求发展。总的来说，两化融合“综合集成”和“协同与创新”与德国工业 4.0 的“三项集成”都是以覆盖全生产体系价值链的“智能制造”为目标，两化融合评估规范给出了实现这一目标的主要内容、路径和评价方法，且更符合我国工业企业实际。

（三）四个阶段

企业两化融合发展可分为四个阶段：起步建设阶段、单项覆盖阶段、集成提升阶段和创新突破阶段，可共同表征企业两化融合不断跃升的阶段特征和内涵。

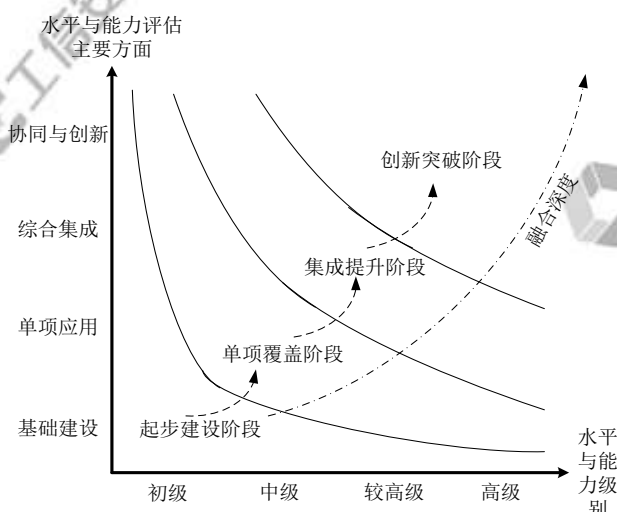


图 5 企业两化融合发展阶段

各发展阶段的内涵描述如表 2 所示：

表 2 两化融合发展阶段及内涵描述

发展阶段	内涵描述
起步建设阶段	两化融合基础设施和条件具备一定条件，但其单项应用尚未开展或刚刚起步。处于起步建设阶段的企业工作重心在于资源建设，从而为信息技术的应用打下基础，资源建设还将伴随着企业信息化后续深入发展不断得到加强和完善。资源建设既包括设备设施的购建，也包括逐步增大信息化投入、培养信息化人员、优化信息化组织、管理信息资源、保障信息安全等，从而逐步巩固信息技术应用的基础，完善信息技术应用的环境。
单项覆盖阶段	企业具备了一定的两化融合基础设施和条件，单项应用对企业业务覆盖和渗透逐渐加强，发挥了一定作用但其综合集成尚未有效实现。处于单项覆盖阶段的企业，信息技术在各单项业务环节的应用得到逐渐推行和重视，信息技术开始与工业业务进行结合，实现对各单项业务环节的横向覆盖和纵向渗透。横向业务覆盖包括研发设计、制造过程、经营管理和市场流通等，纵向渗透是指在各个业务环节应用中，信息技术的应用层次不断提高，对业务的支撑程度不断加深，比如从二维 CAD 发展到三维 CAD 等。
集成提升阶段	企业基础建设水平进一步提高，单项应用基本成熟，综合集成有效实现，但其协同与创新尚未有效开展。处于集成提升阶段的企业，其集成应用得到逐步推动和发展，信息技术开始与工业业务深度结合，在信息化手段支持下，业务系统之间逐步实现集成运作，业务之间逐步实现相互沟通和协同，系统

	集成基础上业务应用的开展推动了业务流程的逐渐优化和创新。
创新突破阶段	企业基础设施建设趋于完备，单项应用和综合集成趋于成熟，且协同与创新得到有效实现。 处于创新突破阶段的企业，其在集成应用进一步发展的基础上，信息技术应用实现从量变到质变，信息技术与工业业务的全面融合得到大力推进，信息实现了与生产资料、劳动者等工业生产要素的相互融合，而且其本身也成为了工业生产必不可少的要素。融合创新开始突破企业边界，引发了面向市场和客户的工业业务流程变革和重组，促进了技术、管理和市场等方面的模式创新，催生了新的工业能力。

企业实现两化深度融合的过程，就是不断实现上述阶段性跃升的过程。企业通过两化融合促进能力增强，实现竞争力提升，并进一步促进经济和社会效益提高，其提升作用随企业两化融合发展阶段跃升而跃进。企业所处的两化融合发展阶段及其对应评估方面的水平，与竞争力、经济和社会效益水平相辅相成，可实现持续改进和螺旋式上升。

二、企业两化融合评估分类

（一）生产类型分类

按照国家统计局对工业的界定，工业行业门类主要包含制造业、采掘和电力。按照生产类型不同大体可划分为 8 种，如表 3 所示。不同生产类型企业由于最终产品生产工艺过程、生产组织与管理方式、市场模式等不同，导致了两化融合的要求、重点和难度各不相同，因此两化融合评估指标也需要进行差异化设计。

表 3 工业企业两化融合评估分类

序号	分类			分类特征
1	制造业	流程	生产工艺过程连续、不可中断，主要是对原材料进行混合、分离、加热等化学处理，加工成产品。	最终产品较为固定，以按市场预测、产能或库存等生产为主，一般不轻易对生产过程进行变更，如石油冶炼、化工等行业。
2		混合	产品加工过程中既包含流程生产模式，又包含离散生产模式。	产品种类多样化，主要表现为前端流程、后端离散，需按用户订单对生产过程进行调整，如钢铁等行业。
3		离散	主要是对原材料物理形状进行改变和组装，通过较为固定数量和关系的零件或部件组成最终产品。	以大批量生产为主 如汽车整车制造、电子元器件等。
4				以多品种中小批量生产为主 如仪器仪表、机床等。
5				以复杂单件生产为主 如重型机械、航空航天等。
6	采掘	采掘	对自然资源的开采，如采矿、晒盐等	包括煤炭、石油天然气、黑色金属、有色金属、非金属矿等的采选。
7	电力	电力生产	将热能、水能、风能、太阳能等转换成电能的生产活动。	包括火力发电、水力发电、核力发电、风力发电、太阳能发电等

8		电力供应	利用电网出售给用户电能的输送与分配活动，以及供电局的供电活动。	包括电网、供电局等
9	建筑业	建筑业	指从事房屋建筑、土木工程建筑、建筑安装和建筑装饰等相关活动	如住宅建筑、铁路隧道工程建筑等
10	服务业	软件和信息技术服务	利用计算机和通信网络等现代科学技术对信息进行生产、收集、处理、加工、存储、传输、检索和利用，并以信息产品为社会提供服务	如软件开发、电子商务、互联网服务等
11		信息传输服务	指利用有线、无线电磁系统、广播电视网络和卫星等提供通讯传输和广播电视传输服务、以及导航、定位、测绘、气象、地质勘查、空间信息等应用服务	如三大通讯网络运营商
12		交通物流	国民经济中专门从事运送货物，以及从事原材料、产成品从起点至终点及相关信息有效流动的全过程	如铁路、公路货运和物流公司等
13		批发零售	指商品在流通环节中的批发活动和零售活动	如百货商店、超级市场、专门零售商店、品牌专卖店
14		其他服务业	10~13 以外的服务业	如社会公共服务等
15	农业	农业	指对各类农作物的种植，对各种畜禽产品的饲养、捕捉，和对各类水生动植物的养殖和捕捞等	如育苗、育种、种养殖和捕捞等
16	林业	林业	指对林木的育种、种植，对森林的经营管护、和林木产品的采运等	如林业局

（二）行业分类

按照国家统计局的行业分类标准，结合全国工信系统的行业管理需求，本报告的行业划分标准如表 4 所示：

表 4 两化融合评估行业分类表

行业分类	涵盖的行业
冶金	黑色金属、有色金属等冶炼和压延加工
石化	石油加工（精炼石油产品制造、炼焦等） 化工（基础化学原料、肥料、农药、涂料、合成材料等）
建材	水泥、玻璃、陶瓷等
机械	通用设备、专用设备、仪器仪表、电气机械和器材等
交通设备制造	汽车，航空设备，铁路运输设备，城市轨道交通设备，摩托车、自行车等其他运输设备，船舶及相关装置，航天器设备等
轻工	橡胶和塑料制品业，造纸和纸制品业，皮革和毛皮鞣质加工，羽毛(绒)加工，印刷和记录媒介复制业，皮革，毛皮、羽毛(绒)制品制造和制鞋业，木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业，文教、工美、体育和娱乐用品，家具，日用杂品，家用电器制造业，金属制品业

纺织	纺织业，纺织服装、服饰业，化学纤维
食品	农副食品加工业，食品制造业，酒、饮料和精制茶制造业
医药	医药制造业
电子	计算机、通信设备，视听设备、广播电视设备制造，电子元器件制造
电力	电力生产（包括火力发电、水利发电、风力发电、太阳能、核电等）， 电力供应（电网）
采掘	包括煤炭开采和洗选业、石油和天然气开采业、黑色金属矿采选业、有 色金属矿采选业、非金属矿采选业、开采辅助活动以及其他采矿业
服务业	包括软件和信息技术服务业、信息传输服务业、交通物流业、批发零售 业和其他服务业
农业	包括种植业、林业、畜牧业和渔业

三、企业两化融合评估指标体系构建原则

基于评估框架，企业两化融合评估指标体系构建需强调科学性、引导性、实效性、适用性和可操作性等原则，以引导和帮助企业打造信息化环境下的企业竞争能力为目标，为企业指明两化融合发展重点、关键要素和实现路径。

（一）坚持以持续引导企业务实提升信息化环境下的核心竞争能力为导向

区别于信息化领域原有引导体系和评估方法，两化融合评估所关注的不仅是信息技术产品、服务和应用能力，而是在两化融合环境下通过先进装备保障、业务流程优化与管控、管理精细化和产业链协作等，获取和提升与企业战略紧密相关的、支持其实现可持续发展的核心竞争能力。这些核心竞争能力是能直接影响企业市场经营活动的关键成功要素，包括财务管控能力、快速响应与供货承诺能力、产品质量稳定性、成本控制与可持续发展能力等。两化融合水平不断跃升的过程就是深度融合的过程，也是企业核心竞争能力不断提升的过程。

（二）坚持以企业最佳实践为指导指明企业两化融合发展路径

两化融合评估聚焦我国工业转型升级中有条件、有能力且亟需解决的关键问题，从不同层次上探讨企业两化融合的诸多发展规律与可行路径，注重挖掘不同类型、不同水平阶段企业的最佳实践，并将其提炼和反映到评估体系各要素中，保证切实符合我国企业两化融合的现状趋势和需求特点。评估采用多维度、强关联的框架结构，通过评估不同水平等级要素间关联分析，进一步挖掘已有实践经验和成果，提炼共性发展规律，给出企业两化深度融合的可行路径。

（三）坚持信息化新技术、新理念应用的适度性和适宜性

当前我国工业企业对信息化已经有了更为深刻的认识，信息化基础和条件更为成熟，在国际国内新的发展形势要求下，两化融合评估引导企业从自身战略出发，紧紧围绕技术、业务、管理和市场的发展需要，从企业整体层面统筹考虑和充分权衡，结合自身基础和条件，积极主动且又合理适当地引入信息技术和信息化理念，重点突破，循序渐进，最终实现全面提升。评估不片面要求企业信息技术的先进性，而是技术与业务和管理的适宜性和协调发展，注重避免信息技术和信息技术产品导向，避免因技术、装备、信息系统等差异化选择带来的评估结果差异。

（四）坚持统筹部署和多级分类相结合加速产业整体提升

两化融合评估体系是覆盖工业企业两化融合全局的顶层引导体系，在统一理论框架统筹下，给出可扩展的

思路和方法，支持各两化融合推进主体分别开展各具特色的两化融合评估工作，既支持在宏观层面总体把握两化融合发展情况，也支持专业化分类引导和相互比较借鉴。采用统分结合的方式，推动评估工作多级分类开展，能够充分调动和整合区域、行业、企业和 IT 服务资源，实现产业全面覆盖，以及全方位、多层次对各产业的促进和引导，加速实现产业整体提升。

（五）遵循科学性、实效性和可操作性的原则

科学性要求评估指标要能够体现两化融合内涵和核心特征，反映两化融合发展阶段和持续改进方向；评估方法要基于事实数据，充分发挥数据的分析价值，支持综合评估、分析、诊断和改进。实效性要求评估体系应结合企业两化融合的内在需求，立足工业实践和企业需求，用工业的语言，从业务和管理角度出发，评估信息化环境下企业研发设计、生产制造和经营管理及其综合集成和协同创新发展的能力与水平以及效能与效益。可操作性要求评估体系需具有广泛适用性，并不断加强和提升可实现性、易用性、实用性，评估指标要易于选取，指标体系要易于构建；评估指标数据可采集、易采集、准确可控、可分析；评估方法易于理解、便捷有效。

四、企业两化融合评估指标

（一）基础建设评估指标

基础建设主要评估内容包括与“财”相关的资金投入、与“人”相关的组织和规划、与“物”相关的设备设施、与“信息”相关的信息资源、与“安全”相关的信息安全等。具体的评估指标和采集项见表 5。

表 5 基础建设水平与能力评估指标

二级指标	三级指标	采集指标	采集项
资金投入	自动化投入	自动化生产设备资产占企业生产设备总资产的比例	当年自动化生产设备资产净值_____万元
			当年企业生产设备总资产净值_____万元
	信息化投入	信息系统运维投入占信息化总投入的比例	近五年信息化建设投入_____万元
			近五年信息系统运维投入_____万元
组织和规划	组织与领导设置	信息化部门设置情况	□无信息化部门 □信息化部门下属于其他业务部门 □信息化部门是专职一级部门建制 □集信息化、管理变革、模式转型及业务流程优化等职能为一体的一级部门建制
		信息化专职主管领导的层级	□无信息化专职主管领导 □中层管理者 □高层管理者
	规划、战略制订和实施	信息化规划制订和执行情况	□无规划 □分散在业务规划中 □有企业级专项规划 □有企业级专项规划，且年度信息化计划的执行情况作为业务部门的考核指标
设备设施	信息设备	百人计算机拥有量	百人计算机拥有量_____台
		企业主干网覆盖情况	□尚未建有企业主干网 □建有企业主干网 □企业主干网覆盖 50%以上办公和生产区域 □企业主干网覆盖 80%以上办公和生产区域
		生产设备数字化率	数字化生产设备数量占生产设备总数量的比例 _____ %

	工业设备设施	数字化生产设备联网率	联网的数字化生产设备数量占数字化生产设备总数量的比例_____%
信息资源	信息化标准的制订	实现企业级统一的编码	☐ 产品 ☐ 物料 ☐ 资产 ☐ 组织 ☐ 人员 ☐ 供应商 ☐ 客户代码 ☐ 财务科目代码 ☐ 以上均无
	信息资源集中管理	企业数据统一和集中管理程度	☐ 数据分散管理 ☐ 分区域集中管理 ☐ 统一集中管理
信息安全	信息安全建设	信息安全保护程度	☐ 无备份 ☐ 以离线备份为主 ☐ 以双机热备份为主

其中，工业设备设施水平分为数字化率和联网率两个层次。对于流程制造业，数字化生产设备是指单体设备中具备自动信息采集功能的设备，对于离散制造业，数字化生产设备是指数控机床、数控加工中心、工业机器人、带数据接口的机电一体化设备等。联网的数字化生产设备是指能与控制系统进行数据交换的数字化生产设备。

（二）单项应用评估指标

单项应用主要评估内容包括产品设计、工艺设计、生产管理、生产制造、采购管理、销售管理、财务管理、质量和计量、能源与环保、安全管理、项目管理、设备管理、人力资源管理、办公管理等。具体的评估指标和采集项见表 6。

表 6 单项应用水平与能力评估指标

二级指标	三级指标	采集指标	采集项	适用类别
研发设计	研发设计	应用信息化手段开展研发设计情况	☐ 尚未开展计算机辅助研发设计 ☐ 开展了产品配方信息化建模和产品性能仿真分析与优化 ☐ 开展工艺流程设计和仿真分析与优化 ☐ 开展工艺过程控制仿真分析与优化	流程
产品设计	数字化产品模型或原理样机	产品二维建模的比例	建立了二维数字化模型的产品占产品总数的比例 _____%	离散
		产品三维建模的比例	建立了三维数字化模型的产品占产品总数的比例 _____%	
		数字化预装配建模水平	☐ 未实现 ☐ 可建立部件级预装配模型 ☐ 可建立产品级预装配模型	
		是否能构建数字样机	☐ 是 ☐ 否	
	产品性能与功能的数字化验证	产品性能与功能的数字化验证情况	☐ 无法实现产品性能与功能数字化验证 ☐ 仅能实现零件级性能与功能仿真 ☐ 能够在零件级性能仿真基础上实现部件级性能仿真 ☐ 能够在部件级性能仿真基础上实现产品级性能仿真 ☐ 能够在产品级性能仿真基础上实现可制造性分析	
工艺	计算机辅助产	是否开展了三维的工艺设计	☐ 是 ☐ 否	离散

设计	品工艺规划	计算机辅助产品工艺规划和工装设计情况	☐ 信息化工艺流程规划 ☐ 工艺文件自动生成 ☐ 计算机辅助材料定额制定 ☐ 计算机辅助工时定额制定 ☐ 信息化工装设计 ☐ 以上均未实现	
	计算机辅助工艺过程动态仿真与优化	计算机辅助工艺过程动态仿真与优化情况	☐ 加工工艺动态仿真与优化 ☐ 装配过程动态仿真与优化 ☐ 产品维护过程动态仿真与优化 ☐ 以上均未实现	
生产管理	生产计划管理	应用信息化手段开展生产计划管理情况	☐ 尚未应用信息化手段开展生产计划管理 ☐ 应用信息化手段自动生成生产计划 ☐ 应用信息化手段自动优化生产计划	流程
		按自动生成的生产计划排产的比例	按照系统自动生成的生产计划排产的产品品种数占产品品种总数的比例_____%	离散(大批量、多品种小批量)
			按照系统自动生成的生产计划排产的产品数占产品总数的比例_____%	离散(复杂单件)
	物料需求计划和配送管理	应用信息化手段开展物料需求计划管理情况	☐ 尚未应用信息化手段实现物料需求计划管理 ☐ 应用信息化手段自动生成物料需求计划 ☐ 应用信息化手段自动优化物料需求计划	流程
		自动物料需求计划比例	按照系统自动生成的物料需求计划供应的物料占全部物料供应总量的比例_____%	离散
		应用信息化手段开展配送管理情况	☐ 尚未应用信息化手段实现物料配送管理 ☐ 应用信息化手段自动生成物料配送计划 ☐ 应用信息化手段自动优化物料配送计划	流程
		自动配送计划比例	自动生成配送计划的物料占全部配送物料总量的比例_____%	离散
		物料信息动态跟踪能力	☐ 实现对在制品库存物料信息动态跟踪 ☐ 实现对物料配送信息动态跟踪 ☐ 实现对生产物料全过程信息动态跟踪 ☐ 以上均未实现	离散
	外协计划和外协过程管理	是否能够通过信息化对外协全过程进行监管	☐ 是 ☐ 否	离散
		自动外协计划比例	按照系统自动生成的外协计划采购的物料占全部外协物料采购总量的比例_____%	
生产制造	底层装备与生产线	PLC/DCS 生产线(装置)覆盖率	应用了 PLC/DCS 的生产线(装置)数占生产线(装置)总数的比例_____%	流程
		自动化生产线的覆盖率	自动化生产线数量占生产线总数的比例_____%	离散大批量

	关键工序数控化率	①应用 NC/CNC 的关键工序数量占关键工序总数量的比例____%；②应用 DNC 的关键工序数量占关键工序总数量的比例____%；③应用 FMC/FMS 的关键工序数量占关键工序总数量的比例____%	离散多品种中小批量、复杂单件
	APC(先进过程控制系统)生产线(装置)覆盖率	应用了 APC(先进过程控制系统)的生产线(装置)数占生产线(装置)总数的比例____%	流程、离散大批量
	计算机辅助编程(CAM)的数控工序覆盖率	计算机辅助编程(CAM)的数控工序数量占数控工序总数量的比例____%	离散
信息化排产与车间调度	信息化排产(车间级作业计划)覆盖率	实现信息化排产的最小排产单元(或生产线)数占最小排产单元(或生产线)总数的比例____%	流程
	利用信息系统编制的准时制车间作业计划(JIT)覆盖率	利用信息系统编制准时制车间作业计划(JIT)的车间数量占车间总数的比例____%	离散大批量
	利用信息系统编制的车间作业计划覆盖率	利用信息系统编制车间作业计划的车间数量占车间总数量的比例____%	离散多品种小批量、复杂单件
	信息化生产作业计划与车间调度直接控制的层级	☐ 没有实现信息化生产作业计划与车间调度 ☐ 仅能控制到单个车间 ☐ 能够控制到整条生产线或工序 ☐ 能够直接控制到设备	
	应用信息化手段自动下达达到数字化设备(或生产岗位)的生产调度(作业)指令占全部生产调度(作业)指令的比例	☐ 无 ☐ 50%以下 ☐ 50%以上 ☐ 80%以上	
	实现自动优化调度的产线比例	通过建立过程控制数学模型等实现自动优化调度的产线比例____%	流程
信息化生产监控	可实现信息化生产监控的层级	☐ 没有实现信息化生产监控 ☐ 仅能监控到单个车间 ☐ 能够监控到整条生产线或工序 ☐ 能够直接监控到设备	
生产制造过程与现场物流管理	生产制造过程信息跟踪与管控情况	☐ 实现产品加工全过程的信息跟踪与管控 ☐ 实现产品装配全过程的信息跟踪与管控 ☐ 实现在制品物流信息跟踪与管控 ☐ 以上均未实现	离散
	应用信息化手段实现的生产制造现场物料管理精度	☐ 无 ☐ 精确到物料品种 ☐ 精确到不同物料品种的不同批次 ☐ 精确到单一物料	混合
		☐ 无 ☐ 精确到车间物料 ☐ 精确到车间工位物料 ☐ 精确到单一物料	离散

采购管理	采购信息化管理的业务范围和内容	应用信息系统实现的采购管理业务覆盖范围	☐ 尚未实现采购信息化管理 ☐ 采购寻源 ☐ 采购成本管理 ☐ 采购计划生成与发放 ☐ 采购合同管理 ☐ 采购报表分析 ☐ 采购索赔	
	入场物流和原料库存信息化管理	应用信息系统进行入场物流和原料库存管理实现的功能	☐ 尚未实现原料库存信息化管理 ☐ 利用信息化实现原料出入库管理 ☐ 利用信息化实现原料配送管理 ☐ 实现原料自动分拣	
	供应商信息管理	应用信息系统实现的供应商管理业务覆盖范围	☐ 供应商基本信息管理 ☐ 供应商准入管理 ☐ 供应商评价管理 ☐ 以上均未实现	
	采购电子商务	采购电子商务的应用范围	☐ 采购需求计划 ☐ 网上询报价 ☐ 网上招标 ☐ 订单交互 ☐ 物流交互 ☐ 网上结算 ☐ 以上均未实现	
		网上采购率	年度网上采购额_____万元 年度采购总额_____万元	
销售管理	销售信息化管理的业务范围和内容	应用信息系统实现的销售管理业务覆盖范围	☐ 尚未实现销售信息化管理 ☐ 市场信息管理 ☐ 销售计划管理 ☐ 售前活动管理 ☐ 销售合同管理 ☐ 销售价格管理 ☐ 销售订单处理和跟踪 ☐ 销售渠道管理 ☐ 销售分析	
	产成品库存、物流配送和售后服务	应用信息系统实现的产成品库存管理情况	☐ 尚未实现产成品库存信息化管理 ☐ 利用信息化实现产成品出入库管理 ☐ 利用信息化实现产成品配送管理 ☐ 实现产成品自动分拣	
		应用信息系统实现的物流配送管理覆盖环节	☐ 成品发运 ☐ 配送过程 ☐ 产品交付 ☐ 以上均无	
		应用信息系统进行售后服务管理实现的功能	☐ 呼叫中心 ☐ 维修服务 ☐ 售后质量 ☐ 配件管理 ☐ 以上均未实现	离散
			☐ 质量异议管理 ☐ 质量问题统计分析 ☐ 索赔管理 ☐ 召回管理 ☐ 以上均无	流程
	客户（分销商）管理	应用信息系统实现的客户（分销商）管理业务覆盖范围	☐ 客户（分销商）基本信息管理 ☐ 客户（分销商）分析 ☐ 客户（分销商）评估 ☐ 以上均未实现	分销商管理适用于离散大批量
	销售电子商务	销售电子商务实现的功能	☐ 销售意向沟通 ☐ 网上订单交互 ☐ 网上报价 ☐ 网上投标 ☐ 电子单据 ☐ 网上结算 ☐ 物流配送 ☐ 客户个性化服务 ☐ 以上均未实现	

财务管理		网上销售率	年度网上销售收入_____万元 年度销售收入_____万元	
	财务信息化管理程度	应用信息系统进行财务管理实现的层级	□会计账务和资金由手工管理 □仅能够利用系统实现会计账务管理 □能够利用系统自动生产财务报表和进行财务分析 □能够利用系统进行成本管理 □能够利用系统进行成本管理基础上进行财务预算管理	
	财务报表和财务分析	应用信息系统实现的财务报表功能	□财务报表自动生成 □财务报表报送 □合并报表 □以上均未实现	
		应用信息系统实现的财务分析功能	□资金运作分析 □财务政策分析 □经营管理分析 □投融资管理分析 □财务分析报告生成 □以上均未实现	
	成本信息化管理	应用信息系统实现的成本管理功能	□成本预测 □成本决策 □成本计划 □成本核算 □成本控制 □成本分析 □成本考核 □以上均未实现	
	财务预算信息化管理	应用信息系统实现的财务预算管理功能	□投资预算管理 □生产经营预算管理 □预算编制 □预算执行与控制 □预算考核 □以上均未实现	
质量和计量	计量和检化验管理	上传到信息系统的计量数据占全部计量数据的比例	上传到信息系统的计量数据占全部计量数据的比例_____%	
		上传到信息系统的检化验数据占全部检化验数据的比例	上传到信息系统的检化验数据占全部检化验数据的比例_____%	
	质量管理	应用信息系统进行质量管理的覆盖范围	□尚未建设质量管理信息系统 □仅能覆盖到产成品 □能够覆盖到产成品及产成品的生产制造过程（生产车间/工艺过程/生产线） □能够覆盖到产成品、产成品制造过程和原材料入场 □不仅能够覆盖到产成品及生产制造过程和原材料入场，还能够覆盖到产品设计	“覆盖到产品设计”选项仅适用于离散
		应用信息系统进行质量管理实现的功能	□尚未建设质量管理信息系统 □产品规范管理 □工艺规范管理 □合同质量设计 □检化验信息管理 □质量判定管理 □支撑质量管理体系建立和运行	
	质量检测与控制精细化	上传到信息系统的质量检测数据占全部质量检测数据的比例	上传到信息系统的质量检测数据占全部质量检测数据的比例_____%	
		实现自动采集的质量检测数据占全部质量检测数据的比例	实现自动采集的质量检测数据占全部质量检测数据的比例_____%	
能源与	能源管理	应用信息化手段进行能源管理实现的功能	□尚未实现能源信息化管理 □能够形成自动能源计划 □实现能源平衡和能源调度 □实现能源绩效与考核 □能源设备运转状况在线实时监控 □能源生产/消耗实绩采集 □能源在线实时监控	

环 保		能源数据自动采集上传比例	能源数据自动采集上传比例_____%	
	环 保 管 理	应用信息化手段进行环保管理实现的功能	☐ 环保数据在线实时监测 ☐ 监测数据自动报警 ☐ 环保监测考核 ☐ 以上均未实现	
		环保数据自动采集上传比例	环保数据自动采集上传比例_____%	
安 全 管 理	安全生 产监测	安全生产监测数据自动采集比例	安全生产监测数据自动采集比例_____%	
	安全生 产集中 监控情 况	应用信息化手段实现的安全生产重点部位、设备集中监控覆盖程度	☐ 无 ☐ 50%以下 ☐ 50%以上 ☐ 80%以上	
	应急响 应及重 大危险 源预测 预警	信息化条件下安全生产应急响应及重大危险源预测预警情况	☐ 重大危险源动态信息采集 ☐ 重大危险源实时监控 ☐ 重大危险源预测分析、及时预警 ☐ 安全生产应急演练及快速响应 ☐ 以上均未实现	
项 目 管 理	项目信 息化管 理	应用信息系统进行项目管理实现的功能与层级	☐ 尚未实现项目信息化管理 ☐ 项目规划与立项管理 ☐ 项目设计、计划与预算管理 ☐ 项目执行管理 ☐ 项目后评估管理	流程、离散大批量、多品种小批量
		应用信息系统进行项目准备实现的功能	☐ 无 ☐ 项目需求及可行性分析 ☐ 项目初步设计 ☐ 项目报价 ☐ 项目立项启动	
		应用信息系统进行项目计划实现的功能	☐ 无 ☐ 项目目标及范围 ☐ 项目组织团队及管理机制 ☐ 项目进度计划制定及核实 ☐ 项目预算编制 ☐ 项目详细设计	
		应用信息系统进行项目执行与控制实现的功能	☐ 无 ☐ 合同管理 ☐ 分包管理 ☐ 采购管理 ☐ 材料管理 ☐ 设备管理 ☐ 人工管理 ☐ 质量管理 ☐ 安全管理 ☐ 风险管理 ☐ 文档管理 ☐ 成本管理 ☐ 任务及进度管理	离散复杂单件
		应用信息系统进行项目验收及运维实现的功能	☐ 无 ☐ 项目成果试验 ☐ 项目验收 ☐ 项目结算及审计 ☐ 项目效益及影响评估 ☐ 项目后运维	
其 他 经 营 业 务 管 理	设备管 理	应用信息化手段进行设备管理实现的功能与层级	☐ 利用信息系统实现设备合同、设备图档等基本资料的管理 ☐ 利用信息系统实现设备点检检修、资材备件、故障诊断与及时处理等过程管理 ☐ 利用信息系统实现设备成本控制等固定资产管理 ☐ 实现设备运行信息在线动态监控与管理 ☐ 以上均未实现	
	人力资 源管理	应用信息化手段进行人力资源管理实现的功能与层级	☐ 利用信息系统实现统一人力资源规划、组织人员招聘和进行人事管理 ☐ 人力资源培训与开发实现全企业集中管理和执行 ☐ 利用信息系统实现薪酬与福利管理面向个	

			体员工的全企业集中统一 □利用信息系统实现关键绩效管理事务的记录、跟踪和考核全过程管理 □以上均未实现	
	办公管理	办公自动化实现的功能与层级	□电子邮件、通讯录管理、信息发布等信息交流与发布信息化管理 □收发文和公文流转管理等公文信息化管理 □日程管理、会议管理、个人事务等日常活动信息化管理 □实现移动办公 □以上均未实现	

(三) 综合集成评估指标

综合集成主要评估内容包括产品设计与制造集成、管理与控制集成、产供销集成、财务与业务集成、决策支持等。综合集成评估指标要求各集成系统可直接从相关业务系统及源头系统中自动获取数据，能够实现数据不落地，消除人为更改。具体的评估指标和采集项见表 7。

表 7 综合集成水平与能力评估指标

二级指标	三级指标	采集指标	采集项	适用类别
产品设计与制造集成	基于标准的产品模型数据定义	产品模型数据定义情况	□有二维图纸定义规范，且可自动批量导入 PDM □有三维模型定义规范，且可成套自动导入 PDM □有工艺规划定义规范，且可成套自动导入 PDM □以上均无	离散
	产品数据管理	产品数据管理覆盖范围	□无产品数据管理 □产品设计环节 □工艺设计环节 □生产制造环节 □现场安装调试环节	
		产品数据管理覆盖的功能	□电子文档管理 □产品结构管理 □技术状态管理 □以上均未实现	
	产品模型传递和关联维护	产品模型传递和关联维护实现程度	□实现产品设计与工艺设计之间产品模型信息自动传递 □实现工艺设计与生产制造之间产品信息自动传递 □实现产品设计与生产管理之间产品信息关联维护 □实现工艺设计与生产管理之间产品信息关联维护 □实现产品信息在产品设计、工艺设计、生产制造、生产管理各业务环节的关联维护和一致性管理 □以上均未实现	
管理与控制	车间生产制造执行系统（或调度系统）与	车间生产制造执行系统（或调度系统）向经营管理系统自动上传信息范围	□无车间级生产制造执行信息系统（调度系统）或经营管理系统 □车间级制造执行信息能够通过手工转录方式上传至经营管理系统 □自动上传生产能力信息 □自动上传计划执行信息 □自动上传资源分配与消耗（设备、原料、环境等）信息 □自动上传生产实绩信息（订单状态信息）	

集成	经营管理系统集成	经营管理系统向车间生产制造执行系统（或调度系统）自动下达指令包含内容	□无法自动下达指令 □自动下达生产任务 □自动下达产品 BOM	“自动下达产品 BOM”仅适用于离散型企业
	生产制造过程控制系统与车间生产制造执行系统（或调度系统）集成	生产制造过程控制系统向车间生产制造执行系统（或调度系统）自动上传信息覆盖范围	□无过程控制系统或车间级生产制造执行信息系统（或调度系统） □自动上传工序进展信息 □自动上传设备运行参数 □自动上传生产工况实时信息（纯流程型） □自动上传物料使用状态（非纯流程型） □自动上传能源消耗信息（流程型） □自动上传生产环境参数（流程型）	生产环境指的是企业安全、健康、环保（SHE）等参数
		车间生产制造执行系统（或调度系统）向生产制造过程控制系统自动下达指令情况	□无法自动下达指令 □自动下达排产计划 □自动下达生产指令 □自动下达物料清单 □自动下达生产优化运行参数	
产供销集成	按订单自动排产和动态调度	按照用户订单自动排产和动态调度能力	□按照用户订单自动排产 □根据用户订单制订排产计划的同时自动形成物料供应计划 □在用户订单与产能不匹配时实现在有限产能约束下优化排产 □在发生改判、降级、判废以及紧急情况下能够进行动态调度 □以上均未实现	混合、离散
	供应链各环节集成运作	应用信息系统进行内部供应链集成管理所覆盖的环节	□物料采购环节 □原料库环节 □生产制造环节 □产成品库环节 □产品销售环节 □产品配送环节 □以上皆未实现集成运作	
		供应链集成运作水平	□能够实现供应商在指定时间直接供货到生产现场 □能够按照客户要求，实现精准配送 □运用信息系统实现覆盖全国乃至全球的分销网络 □以上均未实现	混合、离散
	订单和质量全过程跟踪管理	应用信息化手段实现用户订单全过程跟踪情况	□无法进行订单过程跟踪 □跟踪到产品配送阶段 □跟踪到生产制造阶段 □跟踪到物料采购阶段 □跟踪到研发设计阶段	混合、离散
		应用信息化手段实现的产品质量追溯情况	□质量不可追溯 □追溯到产品交付 □追溯到生产制造 □追溯到物料供应 □追溯到研发设计	
财务与业务集成	财务系统与业务系统集成	实现与财务系统集成的业务系统范围	□采购管理系统 □销售管理系统 □生产制造系统 □物流管理系统 □设备管理系统 □人力资源管理系统 □研发设计系统 □以上均未集成	
	采购和销售流程监控情况	财务系统对采购适时监控的情况	□合同价格监控 □到货监控 □付款监控 □发票监控 □以上均未监控	
		财务系统对销售实时监控的情况	□合同价格监控 □发货监控 □收款监控 □开票监控 □以上均未监控	

	成本计划和控制能力	成本信息自动获取范围	□研发设计 □产成品、半成品收发存 □主原料消耗 □ 资材备件消耗 □人工成本 □维修费用 □能源成本 □运输成本 □以上均未实现	流程、离散大批量型企业 离散多品种小批量和复杂单件
		应用信息化手段实现产品实际成本核算的精度	□无法应用系统自动进行产品实际成本核算 □精确到车间 □精确到产品品种 □精确到不同产品品种的不同批次 □精确到单个产品（离散）	
			□无法应用系统自动进行产品实际成本核算 □精确到车间 □精确到批次 □精确到单个产品 □精确到零部件	
	全面预算管理	通过信息化全面落实企业战略规划，实现全面预算管理的情况	□投资预算与执行管理 □生产采购预算与执行管理 □技措技改预算与执行管理 □费用预算与执行管理 □成本预算与执行管理 □以上均未实现	
决策支持	决策支持信息自动采集	基于智能知识模型自动采集信息并进行综合分析的业务范围	□采购及供应商信息 □销售及客户信息 □库存信息 □生产信息 □财务信息 □质量信息 □物流信息 □设备信息 □能源环境信息 □成本信息 □绩效信息 □竞争情报 □市场趋势和环境 □以上都未实现	
	决策支持内容	综合运用信息化手段可实现的决策支持内容	□合同、收入、成本、利润等对比分析与决策 □客户价值和信用决策 □产品盈利和市场趋势决策 □研发生产与经营管理的集成运营决策 □企业预测预警 □企业风险管控 □信誉建设 □以上均未实现	

（四）协同与创新评估指标

协同与创新主要评估内容包括产品协同创新和绿色发展、企业集团管控、产业链协同等。具体的评估指标和采集项见表 8。

表 8 协同与创新水平与能力评估指标

二级指标	三级指标	采集指标	采集项	适用类别
产品全生命周期协同创新	产品全生命周期协同	贯穿产品全生命周期各阶段的产品状态信息跟踪与反馈情况	□能够实现统一数字化产品定义在产品全生命周期各阶段应用和关联维护 □产品状态信息跟踪与反馈覆盖研发设计、生产制造、售后服务（乃至回收处理）等全生命周期各阶段 □以上均未实现	离散
	跨企业网络化产品协同设计与制造能力	跨企业网络化产品协同设计与制造能力	□实现跨区域的网络化产品协同设计与制造 □实现国内企业间的网络化产品协同设计与制造 □实现全球多国企业间的网络化产品协同设计与制造 □以上均未实现	

同 创 新 和 绿 色 发 展		在线实现产品服务延伸或远程管控的情况	□产品安装 □产品使用培训 □远程监控 □备品备件 □故障维修 □维护保养 □咨询改进 □二手交易 □以上均未实现	
	产品全生命周期绿色发展	应用信息化手段实现产品全生命周期绿色发展的情况	□尚未通过信息化支撑产品全生命周期绿色发展 □基于产品全生命周期信息跟踪与反馈实现绿色研发设计 □基于产品全生命周期信息跟踪与反馈实现绿色工艺创新 □基于产品全生命周期信息跟踪与反馈实现产品安全和集约生产 □产品生产制造与使用全过程废弃物综合利用	流程
			□实现在产品全生命周期管控条件下的绿色设计 □实现在产品全生命周期管控条件下的绿色工艺创新 □实现在产品全生命周期管控条件下的产品集约生产 □实现在产品全生命周期管控条件下的产品再制造 □以上均未实现	离散
产 业 链 协 同	信息交互和共享	产业链企业之间信息交互和共享情况	□建立了产业链企业业务系统之间信息交换接口 □产业链企业建设或采用了统一的信息标准和规范 □产业链企业之间关联信息实现共享和实时交互 □以上均未实现	
	业务协同和一体化	通过信息化实现业务协同和一体化情况	□通过信息化与主要原料供应商实现了物料等协同 □通过信息化与物流企业实现了储运协同 □通过信息化与下游客户实现了订货业务协同 □通过信息化与下游客户实现了财务结算协同 □以上均未实现	流程
			□实现生产计划协同 □实现物料协同 □实现订货业务协同 □实现物流仓储协同 □实现加工配送协同 □实现财务结算协同 □实现研发设计协同 □实现产业链企业间订单全程可追溯 □实现产业链企业间质量全程可控 □以上均未实现	混合、离散

（五）竞争力与经济社会效益评估指标

竞争力与经济社会效益主要评估内容包括质量提升与顾客满意、业务效率、财务优化、创新能力等竞争力水平，以及经济效益和社会效益水平等。具体的评估指标和采集项见表 9。

表9 竞争力与经济社会效益水平评估指标

二级指标	三级指标	采集指标	采集项
产品质量 和客户满意	产品质量合格率	产品质量合格率	产品质量合格率_____%
	按期交货率	按期交货率	按期交货率_____%
业务效率	设备综合利用效率	设备综合利用效率	设备综合利用效率_____%
	产能利用率	产能利用率	产能利用率_____%
	全员劳动生产率	全员劳动生产率	全员劳动生产率_____万元
财务优化	财务决算速度	企业月度合并财务决算最终结果报出所需天数	企业月度合并财务决算最终结果报出所需天数_____天
	库存资金周转率	库存资金周转率	库存资金周转率_____次/年

		库存资金周转率与同行业其他企业比较情况	☐ 达到国际先进水平 ☐ 达到国内先进水平 ☐ 达到国内平均水平 ☐ 达到初级水平
创新能力	新产品产值率	新产品产值率	新产品产值率_____%
	新产品研发周期	新产品研发周期	新产品研发周期_____天
		新产品研发周期与同行业其他企业比较情况	☐ 达到国际先进水平 ☐ 达到国内先进水平 ☐ 达到国内平均水平 ☐ 达到初级水平
	专利	百人专利拥有量	百人专利拥有量_____个
经济效益	成本	成本费用利润率	成本费用利润率_____%
	利润	销售利润率	销售利润率_____%
社会效益	万元产值综合能耗	万元产值综合能耗	万元产值综合能耗_____吨标准煤
		万元产值综合能耗与同行业其他企业比较情况	☐ 达到国际先进水平 ☐ 达到国内先进水平 ☐ 达到国内平均水平 ☐ 达到初级水平
	社会贡献率	社会贡献率	社会贡献率_____%

附录 3：全国两化融合发展全景图

表 1 全国两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	61.4	51.7	42.7	53.0
	基础建设	69.7	59.7	48.5	60.5
	单项应用	62.4	51.6	41.6	53.1
	综合集成	52.0	40.6	32.0	42.8
	协同与创新	44.7	36.4	32.6	38.7
发展阶段	起步建设	27.4%			
	单项覆盖	50.2%			
	集成提升	17.4%			
	创新突破	5.0%			
关键指标	信息化投入占比	0.23%	0.29%	0.26%	0.25%
	生产设备数字化率	50.5%	44.5%	35.3%	45.9%
	数字化研发设计工具普及率	82.9%	74.8%	58.5%	67.4%
	关键工序数控化率	57.1%	45.3%	30.5%	48.4%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	62.1%	53.6%	41.3%	45.8%
	应用电子商务的企业比例	67.8%	61.0%	53.1%	58.8%
	实现管控集成的企业比例	36.6%	25.9%	18.4%	20.4%
	实现产供销集成的企业比例	47.9%	35.7%	20.5%	24.7%
	实现产业链协同的企业比例	13.1%	10.0%	7.2%	7.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	75.1%			
	实现网络化协同的企业比例	33.7%			
	开展服务型制造的企业比例	24.7%			
	开展个性化定制的企业比例	7.6%			
	智能制造就绪率	7.0%			

附录 4：重点行业两化融合发展全景图

一、原材料行业

表 1 原材料行业两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	58.5	51.2	40.5	51.9
	基础建设	66.9	57.8	45.5	58.9
	单项应用	61.1	52.6	40.3	53.5
	综合集成	46.5	37.7	27.2	39.2
	协同与创新	36.2	34.0	27.5	33.3
发展阶段	起步建设	5.8%	2.9%	37.4%	28.4%
	单项覆盖	54.2%	58.9%	48.1%	51.1%
	集成提升	31.4%	22.3%	11.3%	16.0%
	创新突破	8.6%	5.9%	3.2%	4.5%
关键指标	信息化投入占比	0.18%	0.25%	0.23%	0.24%
	生产设备数字化率	54.4%	50.0%	38.4%	49.3%
	数字化研发设计工具普及率	68.1%	64.2%	51.4%	55.7%
	关键工序数控化率	76.3%	58.0%	36.8%	62.7%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	51.0%	46.0%	33.7%	37.9%
	应用电子商务的企业比例	60.1%	53.0%	49.4%	51.1%
	实现管控集成的企业比例	28.0%	22.1%	15.8%	17.2%
	实现产供销集成的企业比例	38.0%	28.7%	16.9%	20.8%
	实现产业链协同的企业比例	10.9%	10.6%	7.2%	8.0%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	70.5%			
	实现网络化协同的企业比例 ¹⁵	-			
	开展服务型制造的企业比例	-			
	开展个性化定制的企业比例	-			
	智能制造就绪率	6.4%			

15 图中缺少指标结果的省份因样本量不足，无法反映该省的水平，暂不反馈结果。下同。

(一) 钢铁行业

表 2 钢铁行业两化融合发展全景图 (2018)

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	56.2	46.2	38.2	51.2
	基础设施建设	64.9	43.4	54.1	59.1
	单项应用	59.4	38.2	47.5	53.5
	综合集成	44.3	31.4	24.9	38.5
	协同与创新	30.8	26.2	23.8	28.7
发展阶段	起步建设	6.6%	18.9%	47.7%	34.6%
	单项覆盖	56.2%	57.3%	44.6%	49.2%
	集成提升	32.4%	21.0%	5.6%	13.5%
	创新突破	4.8%	2.8%	2.1%	2.7%
关键指标	信息化投入占比	0.17%	0.24%	0.20%	0.18%
	生产设备数字化率	52.6%	47.1%	30.2%	49.2%
	数字化研发设计工具普及率	60.1%	62.8%	45.4%	51.8%
	关键工序数控化率	78.1%	52.5%	25.9%	68.7%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	48.1%	41.5%	28.5%	35.1%
	应用电子商务的企业比例	58.2%	50.8%	49.6%	51.7%
	实现管控集成的企业比例	29.5%	21.5%	11.7%	18.6%
	实现产供销集成的企业比例	37.1%	23.8%	12.1%	19.8%
	实现产业链协同的企业比例	4.5%	6.8%	3.2%	5.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业"双创"平台普及率	66.5%			
	实现网络化协同的企业比例	-			
	开展服务型制造的企业比例	-			
	开展个性化定制的企业比例	-			
	智能制造就绪率	7.1%			

(二) 石化行业

表 3 石化行业两化融合发展全景图 (2018)

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	61.5	54.9	44.9	55.8
	基础建设	69.9	60.6	50.1	62.8
	单项应用	63.7	57.1	45.3	57.5
	综合集成	50.0	41.7	32.1	43.6
	协同与创新	41.1	38.2	30.6	37.8
发展阶段	起步建设	5.1%	10.7%	30.2%	23.4%
	单项覆盖	47.9%	57.7%	50.5%	51.8%
	集成提升	34.1%	23.8%	14.6%	18.7%
	创新突破	12.9%	7.8%	4.7%	6.1%
关键指标	信息化投入占比	0.18%	0.27%	0.24%	0.21%
	生产设备数字化率	60.7%	50.7%	37.7%	54.2%
	数字化研发设计工具普及率	71.3%	63.5%	50.4%	58.6%
	关键工序数控化率	83.0%	66.0%	42.6%	71.4%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	52.5%	47.3%	37.6%	41.6%
	应用电子商务的企业比例	62.3%	54.3%	50.3%	55.1%
	实现管控集成的企业比例	26.3%	23.3%	15.1%	16.9%
	实现产供销集成的企业比例	37.3%	31.2%	20.9%	22.8%
	实现产业链协同的企业比例	15.4%	11.9%	9.2%	9.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	69.5%			
	实现网络化协同的企业比例	-			
	开展服务型制造的企业比例	-			
	开展个性化定制的企业比例	-			
	智能制造就绪率	8.3%			

(三) 建材行业

表 4 建材行业两化融合发展全景图 (2018)

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	57.4	50.7	38.1	47.0
	基础建设	65.0	57.2	42.9	53.1
	单项应用	59.6	51.4	37.3	47.5
	综合集成	43.6	37.9	24.4	33.6
	协同与创新	40.1	34.9	27.1	32.9
发展阶段	起步建设	6.5%	11.9%	40.0%	34.2%
	单项覆盖	52.3%	59.4%	47.2%	49.4%
	集成提升	34.0%	23.5%	10.3%	13.3%
	创新突破	7.2%	5.2%	2.5%	3.1%
关键指标	信息化投入占比	0.24%	0.27%	0.24%	0.25%
	生产设备数字化率	48.0%	48.1%	37.0%	45.6%
	数字化研发设计工具普及率	76.8%	65.1%	45.6%	54.9%
	关键工序数控化率	71.5%	53.7%	30.8%	51.5%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	57.4%	47.9%	32.7%	36.3%
	应用电子商务的企业比例	63.8%	51.7%	40.3%	47.2%
	实现管控集成的企业比例	28.4%	21.2%	16.5%	16.9%
	实现产供销集成的企业比例	43.2%	29.5%	15.9%	19.8%
	实现产业链协同的企业比例	17.0%	11.9%	7.1%	8.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业"双创"平台普及率	76.5%			
	实现网络化协同的企业比例	-			
	开展服务型制造的企业比例	-			
	开展个性化定制的企业比例	-			
	智能制造就绪率	4.9%			

二、消费品行业

表 5 消费品行业两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	69.5	58.5	46.1	59.1
	基础设施建设	61.8	50.0	39.2	51.4
	单项应用	51.4	38.4	28.4	40.4
	综合集成	44.2	34.3	29.4	36.7
	协同与创新	31.8	23.9	18.9	25.5
发展阶段	起步建设	5.0%	14.8%	36.2%	29.6%
	单项覆盖	46.6%	57.9%	48.4%	50.3%
	集成提升	38.3%	57.9%	12.0%	15.8%
	创新突破	10.1%	5.4%	3.4%	4.3%
关键指标	信息化投入占比	0.24%	0.28%	0.27%	0.26%
	生产设备数字化率	50.5%	43.8%	37.1%	44.7%
	数字化研发设计工具普及率	78.9%	68.0%	57.2%	61.2%
	关键工序数控化率	51.5%	42.2%	30.9%	43.0%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	64.5%	51.8%	38.8%	43.6%
	应用电子商务的企业比例	75.9%	65.8%	60.0%	62.4%
	实现管控集成的企业比例	35.1%	23.5%	16.8%	19.0%
	实现产供销集成的企业比例	50.9%	33.7%	19.5%	24.4%
	实现产业链协同的企业比例	18.1%	11.6%	8.0%	9.0%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	78.4%			
	实现网络化协同的企业比例	33.1%			
	开展服务型制造的企业比例	12.8%			
	开展个性化定制的企业比例	5.2%			
	智能制造就绪率	6.0%			

(一) 轻工行业

表 6 轻工行业两化融合发展全景图 (2018)

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	62.0	49.7	40.3	51.6
	基础设施建设	70.2	58.1	45.3	58.9
	单项应用	62.7	48.7	38.5	51.1
	综合集成	53.8	39.1	29.1	41.8
	协同与创新	44.2	32.9	28.9	36.1
发展阶段	起步建设	4.6%	15.7%	37.4%	30.8%
	单项覆盖	41.9%	56.8%	46.6%	48.4%
	集成提升	43.1%	23.0%	12.6%	16.8%
	创新突破	10.4%	4.5%	3.4%	4.0%
关键指标	信息化投入占比	0.22%	0.29%	0.28%	0.25%
	生产设备数字化率	47.8%	39.0%	32.1%	42.1%
	数字化研发设计工具普及率	88.3%	73.9%	57.5%	68.4%
	关键工序数控化率	49.1%	38.7%	28.6%	41.4%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	69.5%	54.5%	40.3%	45.4%
	应用电子商务的企业比例	76.0%	64.6%	53.7%	62.4%
	实现管控集成的企业比例	39.6%	24.6%	17.9%	20.6%
	实现产供销集成的企业比例	56.7%	34.0%	19.0%	25.9%
	实现产业链协同的企业比例	16.6%	8.0%	6.7%	7.9%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	76.3%			
	实现网络化协同的企业比例	32.2%			
	开展服务型制造的企业比例	22.6%			
	开展个性化定制的企业比例	8.9%			
	智能制造就绪率	6.1%			

(二) 医药行业

表 7 医药行业两化融合发展全景图 (2018)

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	59.7	50.4	42.1	52.6
	基础设施建设	69.6	59.5	49.7	61.6
	单项应用	59.3	49.3	40.4	51.6
	综合集成	47.2	36.3	28.6	39.3
	协同与创新	39.6	31.7	27.8	34.3
发展阶段	起步建设	2.9%	12.7%	33.4%	26.0%
	单项覆盖	55.7%	62.4%	49.7%	53.3%
	集成提升	35.7%	20.1%	13.1%	16.6%
	创新突破	5.7%	4.8%	3.8%	4.1%
关键指标	信息化投入占比	0.26%	0.28%	0.27%	0.27%
	生产设备数字化率	52.4%	42.5%	37.1%	46.4%
	数字化研发设计工具普及率	65.4%	60.6%	52.7%	57.6%
	关键工序数控化率	59.3%	45.8%	28.3%	48.6%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	60.3%	48.5%	38.9%	43.2%
	应用电子商务的企业比例	66.7%	55.0%	53.6%	56.5%
	实现管控集成的企业比例	29.9%	15.9%	14.9%	16.6%
	实现产供销集成的企业比例	53.4%	34.7%	23.0%	25.8%
	实现产业链协同的企业比例	20.9%	12.1%	9.1%	10.6%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	70.7%			
	实现网络化协同的企业比例	-			
	开展服务型制造的企业比例	-			
	开展个性化定制的企业比例	-			
	智能制造就绪率	6.6%			

(三) 纺织行业

表 8 纺织行业两化融合发展全景图 (2018)

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	61.2	49.7	42.3	52.4
	基础设施建设	69.3	58.1	46.1	59.6
	单项应用	61.2	49.2	41.6	52.1
	综合集成	52.0	37.3	31.3	41.6
	协同与创新	46.4	32.9	32.2	38.0
发展阶段	起步建设	8.0%	15.5%	32.7%	26.3%
	单项覆盖	42.3%	57.9%	50.1%	51.6%
	集成提升	37.8%	21.0%	12.8%	16.9%
	创新突破	11.9%	5.6%	4.4%	5.2%
关键指标	信息化投入占比	0.28%	0.29%	0.26%	0.28%
	生产设备数字化率	54.1%	46.1%	33.3%	48.0%
	数字化研发设计工具普及率	79.3%	67.0%	54.3%	65.5%
	关键工序数控化率	49.9%	41.3%	27.9%	43.2%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	61.1%	49.2%	42.4%	46.0%
	应用电子商务的企业比例	73.6%	60.6%	52.1%	61.1%
	实现管控集成的企业比例	37.6%	26.5%	19.6%	21.0%
	实现产供销集成的企业比例	40.8%	28.4%	17.6%	22.4%
	实现产业链协同的企业比例	11.4%	9.3%	6.4%	6.9%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	81.5%			
	实现网络化协同的企业比例	35.5%			
	开展服务型制造的企业比例	19.9%			
	开展个性化定制的企业比例	9.0%			
	智能制造就绪率	6.6%			

(四) 食品行业

表 9 食品行业两化融合发展全景图 (2018)

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	61.4	52.2	39.8	51.0
	基础设施建设	68.9	59.0	45.8	57.7
	单项应用	62.7	52.5	38.4	51.0
	综合集成	50.2	39.6	26.1	38.5
	协同与创新	44.6	38.7	28.9	37.3
发展阶段	起步建设	4.1%	14.1%	37.6%	31.7%
	单项覆盖	51.4%	56.8%	48.7%	50.3%
	集成提升	33.9%	22.3%	10.6%	13.9%
	创新突破	10.6%	6.8%	3.1%	4.1%
关键指标	信息化投入占比	0.23%	0.27%	0.27%	0.25%
	生产设备数字化率	48.9%	44.8%	35.3%	44.2%
	数字化研发设计工具普及率	72.9%	60.6%	45.0%	52.4%
	关键工序数控化率	51.3%	43.0%	27.8%	42.0%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	63.6%	52.7%	35.5%	40.3%
	应用电子商务的企业比例	81.8%	72.7%	58.0%	65.3%
	实现管控集成的企业比例	29.9%	22.8%	14.9%	16.9%
	实现产供销集成的企业比例	51.5%	37.9%	20.1%	23.7%
	实现产业链协同的企业比例	24.5%	17.9%	9.7%	11.0%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	81.1%			
	实现网络化协同的企业比例	-			
	开展服务型制造的企业比例	-			
	开展个性化定制的企业比例	-			
	智能制造就绪率	5.5%			

三、装备行业

表 10 装备行业两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	60.7	53.1	43.7	53.8
	基础建设	69.9	62.2	50.4	62.2
	单项应用	61.1	52.3	42.0	53.2
	综合集成	52.8	43.3	34.1	44.9
	协同与创新	42.4	35.2	30.7	37.0
发展阶段	起步建设	3.1%	9.4%	28.3%	22.5%
	单项覆盖	46.0%	56.2%	51.9%	52.4%
	集成提升	43.3%	29.0%	15.7%	20.5%
	创新突破	7.6%	5.4%	4.1%	4.6%
关键指标	信息化投入占比	0.27%	0.33%	0.29%	0.29%
	生产设备数字化率	42.4%	42.4%	35.8%	40.7%
	数字化研发设计工具普及率	96.6%	91.3%	77.6%	82.3%
	关键工序数控化率	44.7%	39.6%	29.1%	39.3%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	66.4%	57.9%	46.7%	50.9%
	应用电子商务的企业比例	65.6%	61.4%	58.0%	59.4%
	实现管控集成的企业比例	39.9%	28.2%	20.2%	22.8%
	实现产供销集成的企业比例	48.4%	37.7%	21.5%	26.1%
	实现产业链协同的企业比例	8.9%	7.9%	6.1%	6.2%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	73.5%			
	实现网络化协同的企业比例	32.7%			
	开展服务型制造的企业比例	24.2%			
	开展个性化定制的企业比例	7.3%			
	智能制造就绪率	7.2%			

(一) 机械行业

表 11 机械行业两化融合发展全景图 (2018)

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	59.4	53.3	43.7	51.9
	基础设施建设	69.5	62.7	50.4	60.6
	单项应用	59.1	52.5	41.8	50.9
	综合集成	51.6	43.8	34.1	43.0
	协同与创新	40.0	34.8	30.8	35.1
发展阶段	起步建设	4.0%	8.5%	28.4%	23.3%
	单项覆盖	48.3%	56.5%	52.0%	52.6%
	集成提升	39.7%	29.2%	15.5%	19.3%
	创新突破	8.0%	5.8%	4.1%	4.8%
关键指标	信息化投入占比	0.28%	0.33%	0.31%	0.30%
	生产设备数字化率	41.5%	41.5%	33.8%	39.7%
	数字化研发设计工具普及率	96.5%	90.7%	73.3%	81.1%
	关键工序数控化率	39.3%	36.9%	25.8%	34.8%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	65.2%	58.4%	46.4%	49.9%
	应用电子商务的企业比例	63.3%	60.7%	55.2%	59.0%
	实现管控集成的企业比例	37.1%	28.3%	19.9%	22.4%
	实现产供销集成的企业比例	48.5%	38.2%	20.8%	25.6%
	实现产业链协同的企业比例	9.8%	7.7%	6.0%	6.1%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	73.1%			
	实现网络化协同的企业比例	32.0%			
	开展服务型制造的企业比例	23.0%			
	开展个性化定制的企业比例	7.5%			
	智能制造就绪率	6.4%			

(二) 汽车行业

表 12 汽车行业两化融合发展全景图 (2018)

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	63.8	54.2	45.6	58.0
	基础设施建设	70.6	61.6	51.5	64.8
	单项应用	64.7	53.4	44.4	58.1
	综合集成	55.3	44.0	35.6	48.7
	协同与创新	48.6	38.1	31.2	42.7
发展阶段	起步建设	1.2%	11.2%	26.6%	19.0%
	单项覆盖	40.8%	54.4%	52.3%	51.4%
	集成提升	50.0%	29.5%	17.0%	24.8%
	创新突破	8.0%	4.9%	4.1%	4.8%
关键指标	信息化投入占比	0.26%	0.31%	0.26%	0.27%
	生产设备数字化率	43.2%	43.0%	35.1%	42.3%
	数字化研发设计工具普及率	96.7%	90.6%	76.4%	85.9%
	关键工序数控化率	49.9%	44.4%	34.8%	46.8%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	67.6%	56.8%	48.2%	54.0%
	应用电子商务的企业比例	67.9%	61.5%	55.0%	60.5%
	实现管控集成的企业比例	43.0%	28.1%	22.3%	25.9%
	实现产供销集成的企业比例	48.3%	36.5%	26.1%	29.6%
	实现产业链协同的企业比例	8.0%	8.5%	6.7%	7.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业"双创"平台普及率	74.2%			
	实现网络化协同的企业比例	37.1%			
	开展服务型制造的企业比例	27.7%			
	开展个性化定制的企业比例	6.7%			
	智能制造就绪率	9.7%			

四、电子行业

表 13 电子行业两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	63.9	53.7	46.9	57.7
	基础建设	74.3	63.1	54.3	67.2
	单项应用	63.8	52.7	45.3	57.1
	综合集成	55.2	43.7	36.8	48.3
	协同与创新	46.4	35.4	32.8	40.6
发展阶段	起步建设	1.8%	8.6%	24.0%	17.1%
	单项覆盖	42.0%	56.4%	50.1%	50.9%
	集成提升	46.4%	30.0%	20.9%	26.5%
	创新突破	9.8%	5.0%	5.0%	5.5%
关键指标	信息化投入占比	0.22%	0.28%	0.25%	0.24%
	生产设备数字化率	58.6%	48.3%	43.3%	53.6%
	数字化研发设计工具普及率	90.4%	80.5%	71.2%	78.3%
	关键工序数控化率	58.2%	51.7%	40.8%	53.9%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	66.2%	60.5%	52.9%	56.9%
	应用电子商务的企业比例	69.2%	63.9%	62.2%	65.3%
	实现管控集成的企业比例	45.0%	32.6%	25.5%	30.2%
	实现产供销集成的企业比例	56.0%	45.9%	30.0%	38.1%
	实现产业链协同的企业比例	14.6%	9.3%	7.5%	9.0%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	76.7%			
	实现网络化协同的企业比例	36.9%			
	开展服务型制造的企业比例	28.9%			
	开展个性化定制的企业比例	7.2%			
	智能制造就绪率	11.1%			

附录 5：各省市两化融合发展全景图

一、北京

表 1 北京两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	71.6	47.6	37.4	57.3
	基础建设	78.1	60.2	48.5	66.4
	单项应用	73.0	44.7	33.6	56.3
	综合集成	65.9	36.8	26.4	49.0
	协同与创新	63.5	30.2	24.2	45.6
发展阶段	起步建设	38.0%			
	单项覆盖	46.6%			
	集成提升	12.0%			
	创新突破	3.4%			
关键指标	信息化投入占比	0.29%	0.21%	0.17%	0.26%
	生产设备数字化率	56.7%	42.9%	39.0%	48.2%
	数字化研发设计工具普及率	86.2%	69.0%	55.8%	66.9%
	关键工序数控化率	53.6%	33.6%	28.1%	51.6%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	61.0%	38.9%	28.4%	37.8%
	应用电子商务的企业比例	77.1%	42.2%	42.0%	49.2%
	实现管控集成的企业比例	42.9%	17.0%	15.2%	21.0%
	实现产供销集成的企业比例	51.4%	36.8%	21.6%	31.9%
	实现产业链协同的企业比例	15.2%	6.4%	5.0%	7.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	77.3%			
	实现网络化协同的企业比例	25.1%			
	开展服务型制造的企业比例	17.0%			
	开展个性化定制的企业比例 ¹⁶	-			
	智能制造就绪率	5.2%			

16 图中缺少指标结果的省份因样本量不足，无法反映该省的水平，暂不反馈结果。下同。

二、天津

表 2 天津两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	57.1	56.2	55.6	56.4
	基础建设	70.8	66.7	61.8	67.1
	单项应用	55.3	56.0	56.0	55.7
	综合集成	45.9	45.0	46.3	45.8
	协同与创新	37.5	42.3	46.2	41.3
发展阶段	起步建设	11.2%			
	单项覆盖	51.6%			
	集成提升	30.5%			
	创新突破	6.7%			
关键指标	信息化投入占比	0.22%	0.26%	0.26%	0.24%
	生产设备数字化率	53.4%	46.2%	51.5%	51.3%
	数字化研发设计工具普及率	71.0%	89.2%	74.3%	77.3%
	关键工序数控化率	57.5%	42.7%	49.2%	52.2%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	46.8%	43.9%	48.3%	47.2%
	应用电子商务的企业比例	69.4%	55.4%	65.1%	63.2%
	实现管控集成的企业比例	25.8%	29.7%	28.5%	28.5%
	实现产供销集成的企业比例	64.5%	33.8%	23.3%	29.8%
	实现产业链协同的企业比例	11.3%	10.8%	5.0%	6.9%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	80.4%			
	实现网络化协同的企业比例	34.3%			
	开展服务型制造的企业比例	26.1%			
	开展个性化定制的企业比例	8.7%			
	智能制造就绪率	8.8%			

三、河北

表 3 河北两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	59.8	55.0	34.2	51.1
	基础建设	67.8	62.3	40.3	58.3
	单项应用	63.1	56.8	31.8	52.3
	综合集成	48.6	42.1	22.0	39.2
	协同与创新	37.4	40.0	22.8	33.4
发展阶段	起步建设	38.0%			
	单项覆盖	49.4%			
	集成提升	10.0%			
	创新突破	2.6%			
关键指标	信息化投入占比	0.19%	0.21%	0.17%	0.19%
	生产设备数字化率	49.3%	40.0%	34.0%	43.4%
	数字化研发设计工具普及率	67.7%	60.0%	50.3%	62.8%
	关键工序数控化率	66.7%	43.6%	29.1%	52.0%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	45.2%	36.1%	27.9%	31.1%
	应用电子商务的企业比例	55.5%	50.7%	40.2%	45.2%
	实现管控集成的企业比例	24.5%	14.4%	10.2%	12.3%
	实现产供销集成的企业比例	36.8%	23.2%	12.1%	16.6%
	实现产业链协同的企业比例	7.4%	9.6%	4.5%	5.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	70.7%			
	实现网络化协同的企业比例	23.3%			
	开展服务型制造的企业比例	14.6%			
	开展个性化定制的企业比例	2.9%			
	智能制造就绪率	3.2%			

四、山西

表 4 山西两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	51.8	43.1	41.7	47.8
	基础建设	63.0	52.3	52.0	58.4
	单项应用	52.4	43.0	41.7	48.1
	综合集成	37.9	28.1	26.9	33.5
	协同与创新	33.8	28.3	26.6	31.1
发展阶段	起步建设	25.8%			
	单项覆盖	57.1%			
	集成提升	13.0%			
	创新突破	4.1%			
关键指标	信息化投入占比	0.24%	0.28%	0.28%	0.26%
	生产设备数字化率	46.4%	47.3%	40.7%	45.7%
	数字化研发设计工具普及率	71.6%	64.0%	54.6%	57.6%
	关键工序数控化率	59.3%	48.4%	41.6%	53.2%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	46.9%	43.0%	31.3%	36.8%
	应用电子商务的企业比例	61.7%	50.6%	36.3%	42.1%
	实现管控集成的企业比例	29.6%	19.8%	9.8%	15.4%
	实现产供销集成的企业比例	33.3%	17.4%	13.7%	17.5%
	实现产业链协同的企业比例	11.1%	7.6%	4.5%	6.3%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	78.9%			
	实现网络化协同的企业比例	21.3%			
	开展服务型制造的企业比例	14.6%			
	开展个性化定制的企业比例	8.3%			
	智能制造就绪率	5.2%			

五、内蒙古

表 5 内蒙古两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	54.8	46.4	38.3	48.0
	基础建设	64.0	52.8	44.5	55.7
	单项应用	56.3	47.6	37.4	48.7
	综合集成	40.8	33.7	26.4	35.0
	协同与创新	40.8	33.4	29.2	35.7
发展阶段	起步建设	31.7%			
	单项覆盖	54.4%			
	集成提升	10.9%			
	创新突破	3.0%			
关键指标	信息化投入占比	0.16%	0.28%	0.22%	0.20%
	生产设备数字化率	50.1%	42.5%	36.5%	44.4%
	数字化研发设计工具普及率	60.7%	60.8%	48.8%	51.8%
	关键工序数控化率	61.0%	52.4%	33.5%	51.2%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	35.7%	39.9%	33.0%	34.6%
	应用电子商务的企业比例	62.5%	53.1%	47.1%	49.1%
	实现管控集成的企业比例	23.2%	18.2%	11.5%	13.8%
	实现产供销集成的企业比例	30.4%	26.6%	15.3%	18.8%
	实现产业链协同的企业比例	12.5%	7.0%	5.2%	6.1%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	69.5%			
	实现网络化协同的企业比例	23.0%			
	开展服务型制造的企业比例	3.4%			
	开展个性化定制的企业比例	3.4%			
	智能制造就绪率	3.9%			

六、辽宁

表 6 辽宁两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	59.5	39.2	35.9	51.2
	基础建设	70.7	52.1	44.8	62.1
	单项应用	60.6	34.3	32.6	50.5
	综合集成	50.7	27.4	25.6	41.7
	协同与创新	36.6	22.7	20.1	30.9
发展阶段	起步建设	40.0%			
	单项覆盖	47.9%			
	集成提升	9.9%			
	创新突破	2.2%			
关键指标	信息化投入占比	0.19%	0.22%	0.17%	0.19%
	生产设备数字化率	44.5%	33.0%	31.5%	38.9%
	数字化研发设计工具普及率	81.5%	65.0%	54.8%	58.5%
	关键工序数控化率	55.5%	39.3%	30.1%	45.7%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	50.0%	29.6%	29.2%	31.1%
	应用电子商务的企业比例	58.3%	44.8%	37.3%	40.2%
	实现管控集成的企业比例	38.0%	18.8%	13.1%	16.3%
	实现产供销集成的企业比例	43.5%	19.3%	16.2%	19.2%
	实现产业链协同的企业比例	2.8%	4.9%	5.0%	4.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	59.1%			
	实现网络化协同的企业比例	23.4%			
	开展服务型制造的企业比例	10.0%			
	开展个性化定制的企业比例	3.3%			
	智能制造就绪率	3.2%			

七、吉林

表 7 吉林两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	57.1	44.0	37.7	46.7
	基础建设	61.7	53.7	43.2	53.2
	单项应用	59.9	43.1	36.1	46.9
	综合集成	46.3	29.4	25.8	34.3
	协同与创新	43.6	29.3	26.1	33.5
发展阶段	起步建设	36.4%			
	单项覆盖	49.0%			
	集成提升	11.4%			
	创新突破	3.2%			
关键指标	信息化投入占比	0.19%	0.36%	0.24%	0.25%
	生产设备数字化率	31.2%	37.4%	32.7%	33.7%
	数字化研发设计工具普及率	66.7%	74.4%	50.6%	55.0%
	关键工序数控化率	41.9%	37.2%	27.4%	35.2%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	63.3%	43.8%	34.2%	37.3%
	应用电子商务的企业比例	73.3%	56.2%	41.6%	45.2%
	实现管控集成的企业比例	23.3%	18.2%	11.9%	13.6%
	实现产供销集成的企业比例	43.3%	21.5%	12.1%	15.2%
	实现产业链协同的企业比例	10.0%	8.3%	4.3%	5.3%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	76.1%			
	实现网络化协同的企业比例	36.8%			
	开展服务型制造的企业比例	14.0%			
	开展个性化定制的企业比例	4.5%			
	智能制造就绪率	3.0%			

八、黑龙江

表 8 黑龙江两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	56.6	39.7	31.9	44.8
	基础建设	66.9	48.6	37.2	53.2
	单项应用	58.5	37.9	29.8	44.6
	综合集成	46.8	27.3	19.4	33.5
	协同与创新	37.3	22.5	20.9	28.5
发展阶段	起步建设	46.1%			
	单项覆盖	44.4%			
	集成提升	8.0%			
	创新突破	1.5%			
关键指标	信息化投入占比	0.29%	0.15%	0.43%	0.28%
	生产设备数字化率	41.5%	24.7%	27.2%	33.1%
	数字化研发设计工具普及率	71.4%	46.3%	35.6%	38.9%
	关键工序数控化率	42.6%	26.1%	19.7%	31.6%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	48.6%	20.7%	24.7%	25.7%
	应用电子商务的企业比例	48.6%	37.8%	34.6%	35.6%
	实现管控集成的企业比例	20.0%	11.0%	9.8%	10.7%
	实现产供销集成的企业比例	25.7%	14.6%	10.1%	11.9%
	实现产业链协同的企业比例	2.9%	4.9%	4.8%	4.7%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	51.7%			
	实现网络化协同的企业比例	19.5%			
	开展服务型制造的企业比例	28.6%			
	开展个性化定制的企业比例	-			
	智能制造就绪率	1.2%			

九、上海

表 9 上海两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	63.7	54.6	49.1	58.5
	基础建设	75.2	66.6	60.1	70.0
	单项应用	63.1	53.2	47.3	57.4
	综合集成	55.5	42.8	38.0	48.7
	协同与创新	46.0	36.6	35.9	41.5
发展阶段	起步建设	17.0%			
	单项覆盖	52.8%			
	集成提升	22.8%			
	创新突破	7.4%			
关键指标	信息化投入占比	0.40%	0.34%	0.28%	0.37%
	生产设备数字化率	57.4%	39.7%	39.3%	49.6%
	数字化研发设计工具普及率	87.4%	83.9%	85.6%	85.2%
	关键工序数控化率	42.2%	40.6%	30.5%	40.8%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	49.5%	34.7%	37.0%	37.8%
	应用电子商务的企业比例	64.2%	50.8%	48.8%	51.5%
	实现管控集成的企业比例	30.5%	19.4%	19.4%	20.9%
	实现产供销集成的企业比例	47.4%	23.8%	20.5%	25.1%
	实现产业链协同的企业比例	7.4%	5.2%	5.0%	5.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	-			
	实现网络化协同的企业比例	29.3%			
	开展服务型制造的企业比例	21.7%			
	开展个性化定制的企业比例	9.9%			
	智能制造就绪率	5.7%			

十、江苏

表 10 江苏两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	70.2	57.7	49.7	58.0
	基础建设	75.9	64.9	53.2	62.9
	单项应用	72.3	58.3	50.0	58.7
	综合集成	64.2	47.4	40.8	49.3
	协同与创新	55.1	42.1	41.0	45.3
发展阶段	起步建设	17.7%			
	单项覆盖	51.5%			
	集成提升	23.6%			
	创新突破	7.2%			
关键指标	信息化投入占比	0.21%	0.36%	0.33%	0.26%
	生产设备数字化率	54.9%	52.7%	39.0%	51.0%
	数字化研发设计工具普及率	89.7%	86.9%	73.2%	78.3%
	关键工序数控化率	53.9%	51.6%	32.9%	50.0%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	71.1%	66.1%	48.4%	54.8%
	应用电子商务的企业比例	70.8%	68.4%	65.6%	67.6%
	实现管控集成的企业比例	41.4%	37.5%	25.2%	29.7%
	实现产供销集成的企业比例	53.9%	43.3%	23.0%	30.6%
	实现产业链协同的企业比例	16.1%	12.9%	8.2%	10.0%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	84.6%			
	实现网络化协同的企业比例	41.9%			
	开展服务型制造的企业比例	37.3%			
	开展个性化定制的企业比例	13.8%			
	智能制造就绪率	10.0%			

十一、浙江

表 11 浙江两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	60.8	51.4	40.4	55.8
	基础建设	71.0	62.1	51.3	66.3
	单项应用	60.5	49.7	37.2	54.8
	综合集成	50.8	41.5	28.3	45.6
	协同与创新	40.6	29.8	23.3	35.7
发展阶段	起步建设	18.7%			
	单项覆盖	51.8%			
	集成提升	25.0%			
	创新突破	4.5%			
关键指标	信息化投入占比	0.31%	0.37%	0.35%	0.34%
	生产设备数字化率	48.1%	51.8%	45.7%	47.5%
	数字化研发设计工具普及率	92.3%	86.1%	74.1%	75.6%
	关键工序数控化率	55.0%	49.4%	43.6%	49.7%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	90.9%	53.4%	50.8%	51.8%
	应用电子商务的企业比例	78.1%	62.6%	63.0%	63.2%
	实现管控集成的企业比例	50.0%	37.3%	31.7%	32.6%
	实现产供销集成的企业比例	68.2%	55.9%	38.9%	41.2%
	实现产业链协同的企业比例	13.6%	7.6%	9.5%	9.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	84.5%			
	实现网络化协同的企业比例	29.8%			
	开展服务型制造的企业比例	43.5%			
	开展个性化定制的企业比例	11.9%			
	智能制造就绪率	12.9%			

十二、安徽

表 12 安徽两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	63.0	49.6	41.2	49.3
	基础建设	69.9	56.5	46.8	55.5
	单项应用	64.3	48.9	39.6	48.7
	综合集成	53.8	39.3	30.4	39
	协同与创新	48.3	35.1	30.9	36.7
发展阶段	起步建设	33.6%			
	单项覆盖	47.1%			
	集成提升	15.4%			
	创新突破	3.9%			
关键指标	信息化投入占比	0.19%	0.27%	0.26%	0.24%
	生产设备数字化率	50.9%	44.6%	41.0%	45.2%
	数字化研发设计工具普及率	77.6%	76.1%	65.4%	68.0%
	关键工序数控化率	58.2%	44.2%	36.0%	45.5%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	60.5%	59.2%	50.3%	52.6%
	应用电子商务的企业比例	74.9%	64.4%	61.2%	62.4%
	实现管控集成的企业比例	34.1%	28.2%	21.0%	23.1%
	实现产供销集成的企业比例	43.9%	33.3%	24.3%	27.1%
	实现产业链协同的企业比例	14.8%	10.4%	8.7%	9.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	83.8%			
	实现网络化协同的企业比例	33.4%			
	开展服务型制造的企业比例	21.8%			
	开展个性化定制的企业比例	6.2%			
	智能制造就绪率	7.4%			

十三、福建

表 13 福建两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	63.4	53.5	49	55.9
	基础建设	73.3	64	58.3	67.8
	单项应用	63.4	52.8	47.9	57.5
	综合集成	52.9	42.8	38	47.2
	协同与创新	46.8	30.1	30.9	39.0
发展阶段	起步建设	6.5%			
	单项覆盖	68.4%			
	集成提升	21.2%			
	创新突破	3.9%			
关键指标	信息化投入占比	0.24%	0.32%	0.28%	0.28%
	生产设备数字化率	48.2%	41.7%	44.1%	45.5%
	数字化研发设计工具普及率	80.4%	78.0%	75.4%	76.6%
	关键工序数控化率	54.5%	44.5%	39.7%	48.7%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	60.8%	47.0%	42.9%	46.2%
	应用电子商务的企业比例	79.7%	65.8%	59.9%	63.9%
	实现管控集成的企业比例	42.0%	21.5%	19.6%	22.7%
	实现产供销集成的企业比例	64.3%	39.6%	24.4%	33.7%
	实现产业链协同的企业比例	18.2%	5.9%	5.6%	7.1%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	64.5%			
	实现网络化协同的企业比例	28.3%			
	开展服务型制造的企业比例	16.6%			
	开展个性化定制的企业比例	4.1%			
	智能制造就绪率	6.3%			

十四、江西

表 14 江西两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	50.8	48.7	42.0	47.0
	基础建设	61.2	55.7	47.2	54.1
	单项应用	51.1	47.7	41.2	46.3
	综合集成	38.1	37.5	31.1	35.6
	协同与创新	25.7	34.2	31.5	31.4
发展阶段	起步建设	26.5%			
	单项覆盖	54.0%			
	集成提升	15.4%			
	创新突破	4.1%			
关键指标	信息化投入占比	0.18%	0.26%	0.25%	0.22%
	生产设备数字化率	41.6%	37.7%	32.7%	37.6%
	数字化研发设计工具普及率	82.5%	63.5%	47.2%	52.3%
	关键工序数控化率	50.1%	38.0%	24.7%	38.3%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	60.3%	46.8%	30.4%	35.8%
	应用电子商务的企业比例	65.1%	51.9%	48.2%	49.7%
	实现管控集成的企业比例	38.1%	21.0%	11.1%	14.9%
	实现产供销集成的企业比例	47.6%	22.3%	14.2%	18.0%
	实现产业链协同的企业比例	15.9%	9.0%	4.4%	6.1%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	78.8%			
	实现网络化协同的企业比例	24.4%			
	开展服务型制造的企业比例	18.9%			
	开展个性化定制的企业比例	6.3%			
	智能制造就绪率	4.4%			

十五、山东

表 15 山东两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	64.5	58.3	51.5	60.5
	基础建设	70.7	63.2	56.6	66.1
	单项应用	66.3	59.7	51.4	61.8
	综合集成	54.5	47.9	40.8	50.3
	协同与创新	52.4	47.6	44	49.6
发展阶段	起步建设	14.7%			
	单项覆盖	47.9%			
	集成提升	26.2%			
	创新突破	11.2%			
关键指标	信息化投入占比	0.18%	0.30%	0.30%	0.23%
	生产设备数字化率	53.2%	49.9%	45.9%	51.0%
	数字化研发设计工具普及率	86.6%	82.5%	74.6%	78.1%
	关键工序数控化率	57.9%	48.8%	40.9%	52.3%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	65.6%	62.3%	53.6%	57.5%
	应用电子商务的企业比例	72.2%	69.2%	63.2%	65.9%
	实现管控集成的企业比例	37.7%	30.5%	25.9%	28.6%
	实现产供销集成的企业比例	44.3%	36.0%	26.7%	31.5%
	实现产业链协同的企业比例	18.3%	12.5%	10.3%	11.9%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	85.0%			
	实现网络化协同的企业比例	39.7%			
	开展服务型制造的企业比例	35.1%			
	开展个性化定制的企业比例	13.7%			
	智能制造就绪率	10.8%			

十六、河南

表 16 河南两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	55.2	54.0	42.1	51.2
	基础建设	64.0	60.2	48.8	58.6
	单项应用	56.5	54.3	41.1	51.5
	综合集成	43.8	43.4	29.7	39.8
	协同与创新	33.7	40.9	29.6	34.9
发展阶段	起步建设	27.6%			
	单项覆盖	49.0%			
	集成提升	18.2%			
	创新突破	5.2%			
关键指标	信息化投入占比	0.19%	0.21%	0.17%	0.19%
	生产设备数字化率	48.2%	44.3%	33.3%	44.7%
	数字化研发设计工具普及率	81.0%	82.2%	63.3%	71.1%
	关键工序数控化率	53.7%	38.0%	29.6%	45.6%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	45.6%	48.7%	28.4%	36.7%
	应用电子商务的企业比例	56.3%	60.9%	52.3%	55.4%
	实现管控集成的企业比例	24.1%	19.2%	10.4%	14.8%
	实现产供销集成的企业比例	41.1%	24.8%	13.1%	20.3%
	实现产业链协同的企业比例	8.9%	7.3%	5.3%	6.3%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	71.7%			
	实现网络化协同的企业比例	22.9%			
	开展服务型制造的企业比例	21.0%			
	开展个性化定制的企业比例	4.8%			
	智能制造就绪率	5.7%			

十七、湖北

表 17 湖北省两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	48.6	51.4	50.3	50.2
	基础建设	62.7	62.3	56.5	60.5
	单项应用	46.1	49.8	50.2	48.8
	综合集成	36.3	39.3	39.8	38.6
	协同与创新	20.6	32.6	38.5	31.1
发展阶段	起步建设	17.6%			
	单项覆盖	57.5%			
	集成提升	19.8%			
	创新突破	5.1%			
关键指标	信息化投入占比	0.23%	0.28%	0.25%	0.25%
	生产设备数字化率	40.0%	40.0%	38.5%	39.6%
	数字化研发设计工具普及率	82.7%	71.9%	63.3%	66.2%
	关键工序数控化率	49.3%	41.3%	32.5%	42.4%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	43.9%	41.7%	37.2%	38.7%
	应用电子商务的企业比例	57.6%	55.2%	50.8%	51.9%
	实现管控集成的企业比例	26.6%	17.9%	14.2%	16.0%
	实现产供销集成的企业比例	34.5%	32.4%	18.5%	22.9%
	实现产业链协同的企业比例	2.2%	6.9%	6.7%	6.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	79.8%			
	实现网络化协同的企业比例	23.7%			
	开展服务型制造的企业比例	17.3%			
	开展个性化定制的企业比例	4.7%			
	智能制造就绪率	5.3%			

十八、湖南

表 18 湖南两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	65.4	48.2	35.1	46.4
	基础建设	72.0	52.9	39.7	50.8
	单项应用	67.8	48.3	33.1	45.3
	综合集成	58.8	36.2	22.8	34.8
	协同与创新	46.2	36.1	24.0	32.5
发展阶段	起步建设	39.6%			
	单项覆盖	50.4%			
	集成提升	7.7%			
	创新突破	2.3%			
关键指标	信息化投入占比	0.24%	0.34%	0.36%	0.30%
	生产设备数字化率	47.4%	44.4%	32.0%	41.5%
	数字化研发设计工具普及率	81.2%	78.2%	54.9%	69.7%
	关键工序数控化率	46.1%	39.5%	26.0%	40.6%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	65.3%	58.1%	34.8%	42.7%
	应用电子商务的企业比例	65.7%	66.0%	51.4%	55.8%
	实现管控集成的企业比例	39.9%	29.7%	13.4%	19.3%
	实现产供销集成的企业比例	48.7%	29.6%	14.7%	20.6%
	实现产业链协同的企业比例	13.7%	12.5%	5.5%	7.9%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	82.4%			
	实现网络化协同的企业比例	34.1%			
	开展服务型制造的企业比例	19.0%			
	开展个性化定制的企业比例	4.9%			
	智能制造就绪率	4.5%			

十九、广东

表 19 广东两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	63.2	52.1	43.2	57.9
	基础建设	71.0	61.4	51.0	64.2
	单项应用	63.7	51.6	41.9	55.8
	综合集成	56.8	42.3	33.1	47.8
	协同与创新	47.5	34.8	30.5	40.3
发展阶段	起步建设	22.4%			
	单项覆盖	51.2%			
	集成提升	22.5%			
	创新突破	3.9%			
关键指标	信息化投入占比	0.22%	0.25%	0.22%	0.23%
	生产设备数字化率	50.9%	41.9%	37.0%	45.6%
	数字化研发设计工具普及率	86.3%	79.1%	60.3%	68.9%
	关键工序数控化率	51.6%	42.6%	34.6%	45.7%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	66.9%	56.8%	44.0%	51.2%
	应用电子商务的企业比例	71.1%	63.8%	52.6%	59.9%
	实现管控集成的企业比例	42.4%	25.3%	17.0%	23.0%
	实现产供销集成的企业比例	59.5%	42.3%	25.7%	35.6%
	实现产业链协同的企业比例	15.5%	8.4%	5.2%	7.6%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	84.1%			
	实现网络化协同的企业比例	32.1%			
	开展服务型制造的企业比例	21.3%			
	开展个性化定制的企业比例	5.4%			
	智能制造就绪率	7.7%			

二十、广西

表 20 广西两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	52.8	44.6	35.1	44.3
	基础建设	59.3	51.1	42.0	50.9
	单项应用	54.6	45.5	33.2	44.6
	综合集成	41.6	32.8	23.4	32.7
	协同与创新	35.4	27.3	23.6	28.9
发展阶段	起步建设	37.6%			
	单项覆盖	49.9%			
	集成提升	10.8%			
	创新突破	1.7%			
关键指标	信息化投入占比	0.29%	0.26%	0.21%	0.26%
	生产设备数字化率	40.5%	34.3%	34.4%	36.6%
	数字化研发设计工具普及率	70.8%	64.7%	42.7%	48.6%
	关键工序数控化率	51.1%	38.0%	29.7%	40.3%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	50.8%	45.1%	30.4%	35.2%
	应用电子商务的企业比例	55.4%	57.9%	44.1%	47.4%
	实现管控集成的企业比例	24.6%	17.3%	8.8%	11.8%
	实现产供销集成的企业比例	21.5%	26.3%	11.9%	16.0%
	实现产业链协同的企业比例	3.1%	5.6%	3.2%	3.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	59.0%			
	实现网络化协同的企业比例	22.6%			
	开展服务型制造的企业比例	9.1%			
	开展个性化定制的企业比例	2.7%			
	智能制造就绪率	3.0%			

二十一、海南

表 21 海南两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	59.3	38.3	38.2	44.0
	基础建设	66.5	46.5	45.2	51.5
	单项应用	59.8	37.1	35.4	42.7
	综合集成	49.0	24.2	27.5	32.2
	协同与创新	47.1	18.5	22.8	27.9
发展阶段	起步建设	39.2%			
	单项覆盖	49.5%			
	集成提升	7.2%			
	创新突破	4.1%			
关键指标	信息化投入占比	0.62%	0.19%	0.20%	0.29%
	生产设备数字化率	62.0%	40.9%	37.2%	47.2%
	数字化研发设计工具普及率	62.5%	39.5%	30.6%	34.0%
	关键工序数控化率	77.1%	48.2%	35.3%	52.1%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	50.0%	21.1%	15.6%	19.1%
	应用电子商务的企业比例	99.4%	47.4%	37.8%	40.8%
	实现管控集成的企业比例	25.0%	10.5%	6.7%	8.8%
	实现产供销集成的企业比例	37.5%	21.1%	17.8%	19.9%
	实现产业链协同的企业比例	25.0%	7.9%	6.7%	8.1%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	50.0%			
	实现网络化协同的企业比例	15.8%			
	开展服务型制造的企业比例	-			
	开展个性化定制的企业比例	-			
	智能制造就绪率	4.1%			

二十二、重庆

表 22 重庆两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	59.3	53.4	52.2	56.9
	基础建设	67.9	64.6	57.9	65.6
	单项应用	60.1	52.9	51.0	57.1
	综合集成	50.7	42.0	43.2	47.6
	协同与创新	42.0	30.6	45.0	40.0
发展阶段	起步建设	15.1%			
	单项覆盖	53.7%			
	集成提升	25.8%			
	创新突破	5.4%			
关键指标	信息化投入占比	0.21%	0.33%	0.24%	0.24%
	生产设备数字化率	40.3%	45.2%	41.2%	41.6%
	数字化研发设计工具普及率	83.3%	79.3%	65.2%	73.3%
	关键工序数控化率	50.2%	52.3%	39.8%	49.6%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	61.7%	54.3%	40.6%	49.6%
	应用电子商务的企业比例	66.7%	56.5%	59.1%	59.6%
	实现管控集成的企业比例	41.7%	20.7%	21.9%	25.7%
	实现产供销集成的企业比例	45.0%	42.4%	24.2%	34.6%
	实现产业链协同的企业比例	6.7%	6.5%	4.7%	5.7%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	73.0%			
	实现网络化协同的企业比例	28.3%			
	开展服务型制造的企业比例	22.7%			
	开展个性化定制的企业比例	5.1%			
	智能制造就绪率	8.8%			

二十三、四川

表 23 四川两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	58.0	51.3	49.2	54.5
	基础建设	68.6	59.8	55.0	63.6
	单项应用	58.4	51.0	49.1	54.6
	综合集成	48.0	39.8	39.5	44.3
	协同与创新	38.2	35.1	37.9	37.4
发展阶段	起步建设	18.8%			
	单项覆盖	51.4%			
	集成提升	19.7%			
	创新突破	10.1%			
关键指标	信息化投入占比	0.26%	0.36%	0.29%	0.29%
	生产设备数字化率	43.6%	46.7%	44.7%	44.5%
	数字化研发设计工具普及率	68.5%	65.6%	60.0%	64.9%
	关键工序数控化率	49.0%	45.6%	38.0%	46.3%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	46.6%	53.1%	47.4%	48.7%
	应用电子商务的企业比例	58.3%	58.5%	59.5%	59.0%
	实现管控集成的企业比例	23.9%	24.5%	22.2%	23.0%
	实现产供销集成的企业比例	33.7%	34.6%	25.1%	28.5%
	实现产业链协同的企业比例	8.6%	13.5%	10.9%	11.3%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	75.9%			
	实现网络化协同的企业比例	29.0%			
	开展服务型制造的企业比例	29.7%			
	开展个性化定制的企业比例	12.5%			
	智能制造就绪率	9.3%			

二十四、贵州

表 24 贵州两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	58.6	50.7	40.2	44.5
	基础建设	66.6	57.6	45.2	50.9
	单项应用	52.5	50.6	38.9	43.5
	综合集成	39.1	37.2	28.6	32.0
	协同与创新	33.7	37.9	31.3	33.8
发展阶段	起步建设	31.8%			
	单项覆盖	46.9%			
	集成提升	14.8%			
	创新突破	6.5%			
关键指标	信息化投入占比	0.22%	0.20%	0.19%	0.20%
	生产设备数字化率	37.5%	42.3%	31.1%	35.3%
	数字化研发设计工具普及率	72.1%	63.5%	41.2%	48.7%
	关键工序数控化率	45.2%	41.4%	24.5%	34.2%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	47.3%	44.9%	31.9%	33.9%
	应用电子商务的企业比例	55.9%	55.7%	40.5%	45.8%
	实现管控集成的企业比例	22.1%	17.0%	12.4%	13.2%
	实现产供销集成的企业比例	27.9%	24.2%	13.6%	15.3%
	实现产业链协同的企业比例	7.4%	7.5%	5.6%	5.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	60.7%			
	实现网络化协同的企业比例	25.0%			
	开展服务型制造的企业比例	17.5%			
	开展个性化定制的企业比例	5.2%			
	智能制造就绪率	4.3%			

二十五、陕西

表 25 陕西两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	50.5	45.2	39.8	47.0
	基础建设	62.9	55.4	49.2	58.3
	单项应用	50.2	43.6	37.7	46.0
	综合集成	36.2	32.2	25.8	33.1
	协同与创新	33.4	29.1	27.7	31.2
发展阶段	起步建设	29.2%			
	单项覆盖	55.6%			
	集成提升	12.4%			
	创新突破	2.8%			
关键指标	信息化投入占比	0.28%	0.28%	0.26%	0.27%
	生产设备数字化率	40.5%	35.8%	38.5%	39.0%
	数字化研发设计工具普及率	71.3%	69.6%	55.0%	60.2%
	关键工序数控化率	51.3%	38.3%	33.3%	44.8%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	40.6%	31.1%	36.9%	36.2%
	应用电子商务的企业比例	39.6%	51.4%	55.4%	52.3%
	实现管控集成的企业比例	14.9%	16.9%	11.4%	13.0%
	实现产供销集成的企业比例	24.8%	27.0%	14.2%	18.4%
	实现产业链协同的企业比例	3.0%	6.8%	4.3%	4.6%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	78.1%			
	实现网络化协同的企业比例	22.8%			
	开展服务型制造的企业比例	14.0%			
	开展个性化定制的企业比例	5.0%			
	智能制造就绪率	3.3%			

二十六、甘肃

表 26 甘肃两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	50.3	40.8	33.1	42.0
	基础建设	62.0	49.2	40.4	51.3
	单项应用	52.6	39.9	30.6	41.8
	综合集成	36.2	27.1	20.1	28.4
	协同与创新	20.7	23.7	21.4	21.8
发展阶段	起步建设	44.4%			
	单项覆盖	45.6%			
	集成提升	8.7%			
	创新突破	1.3%			
关键指标	信息化投入占比	0.21%	0.22%	0.23%	0.22%
	生产设备数字化率	45.1%	32.0%	33.3%	37.5%
	数字化研发设计工具普及率	66.7%	51.5%	34.3%	39.1%
	关键工序数控化率	53.0%	31.3%	23.3%	37.4%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	50.0%	31.3%	18.6%	23.0%
	应用电子商务的企业比例	46.7%	40.6%	41.2%	41.4%
	实现管控集成的企业比例	30.0%	6.1%	6.9%	8.1%
	实现产供销集成的企业比例	20.0%	17.2%	8.2%	10.7%
	实现产业链协同的企业比例	3.3%	1.0%	2.9%	2.6%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	70.0%			
	实现网络化协同的企业比例	9.0%			
	开展服务型制造的企业比例	5.1%			
	开展个性化定制的企业比例	-			
	智能制造就绪率	0.7%			

二十七、宁夏

表 27 宁夏两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	53.8	48.1	33.6	45.0
	基础建设	65.2	55.6	40.9	53.9
	单项应用	54.9	49.4	31.2	44.9
	综合集成	40.8	35.0	20.7	32.0
	协同与创新	32.1	29.4	21.8	27.7
发展阶段	起步建设	46.6%			
	单项覆盖	40.3%			
	集成提升	10.8%			
	创新突破	2.3%			
关键指标	信息化投入占比	0.16%	0.34%	0.25%	0.22%
	生产设备数字化率	40.6%	41.4%	38.7%	40.2%
	数字化研发设计工具普及率	69.4%	69.0%	40.5%	46.5%
	关键工序数控化率	60.3%	47.4%	29.7%	46.4%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	52.8%	38.0%	22.3%	27.0%
	应用电子商务的企业比例	50.0%	56.0%	39.5%	42.5%
	实现管控集成的企业比例	16.7%	23.0%	7.4%	10.7%
	实现产供销集成的企业比例	27.8%	31.0%	14.3%	18.0%
	实现产业链协同的企业比例	5.6%	10.0%	5.5%	6.3%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	52.6%			
	实现网络化协同的企业比例	15.9%			
	开展服务型制造的企业比例	14.1%			
	开展个性化定制的企业比例	3.8%			
	智能制造就绪率	3.5%			

二十八、青海

表 28 青海两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	46.7	38.2	42.0	43.0
	基础建设	54.1	45.0	46.6	49.5
	单项应用	48.9	40.4	41.3	44.4
	综合集成	33.2	21.9	32.6	29.7
	协同与创新	29.4	18.1	32.7	26.9
发展阶段	起步建设	46.0%			
	单项覆盖	43.3%			
	集成提升	9.8%			
	创新突破	0.9%			
关键指标	信息化投入占比	0.15%	0.12%	0.17%	0.15%
	生产设备数字化率	45.0%	38.4%	28.9%	35.9%
	数字化研发设计工具普及率	41.2%	42.9%	33.6%	34.9%
	关键工序数控化率	57.7%	50.4%	23.4%	46.5%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	23.5%	14.3%	13.4%	14.8%
	应用电子商务的企业比例	29.4%	57.1%	35.7%	37.6%
	实现管控集成的企业比例	5.9%	10.7%	8.9%	8.9%
	实现产供销集成的企业比例	11.8%	21.4%	3.2%	7.1%
	实现产业链协同的企业比例	-	3.6%	1.6%	1.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	45.5%			
	实现网络化协同的企业比例	3.7%			
	开展服务型制造的企业比例	4.0%			
	开展个性化定制的企业比例	-			
	智能制造就绪率	1.6%			

二十九、新疆

表 29 新疆两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	44.2	45.6	35.0	40.9
	基础建设	56.2	55.3	43.6	50.7
	单项应用	42.5	44.7	32.1	39.0
	综合集成	29.9	31.4	22.2	27.3
	协同与创新	27.4	35.5	24.4	29.1
发展阶段	起步建设	38.8%			
	单项覆盖	47.5%			
	集成提升	10.9%			
	创新突破	2.8%			
关键指标	信息化投入占比	0.04%	0.15%	0.18%	0.14%
	生产设备数字化率	47.0%	52.4%	37.9%	43.7%
	数字化研发设计工具普及率	75.0%	63.0%	28.6%	33.7%
	关键工序数控化率	51.5%	50.3%	30.2%	39.6%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	50.0%	51.9%	18.8%	24.1%
	应用电子商务的企业比例	50.0%	57.4%	34.2%	37.3%
	实现管控集成的企业比例	25.0%	20.4%	8.0%	10.1%
	实现产供销集成的企业比例	50.0%	29.6%	7.7%	11.7%
	实现产业链协同的企业比例	12.5%	7.4%	3.1%	3.9%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	53.5%			
	实现网络化协同的企业比例	25.0%			
	开展服务型制造的企业比例	10.3%			
	开展个性化定制的企业比例	-			
	智能制造就绪率	2.1%			

三十、西藏

表 30 西藏两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	大型企业	中型企业	小微企业	总体水平
总体水平	总分	57.0	37.9	36.8	41.2
	基础建设	71.1	54.7	42.1	53.3
	单项应用	59.1	31.9	34.9	38.2
	综合集成	37.6	21.1	26.1	26.1
	协同与创新	37.8	14.7	29.7	24.5
发展阶段	起步建设	58.7%			
	单项覆盖	32.0%			
	集成提升	5.3%			
	创新突破	4.0%			
关键指标	信息化投入占比	0.14%			
	生产设备数字化率	30.5%			
	数字化研发设计工具普及率	-			
	关键工序数控化率	-			
	关键业务环节全面信息化的企业比例	8.2%			
	应用电子商务的企业比例	38.6%			
	实现管控集成的企业比例	2.0%			
	实现产供销集成的企业比例	10.2%			
	实现产业链协同的企业比例	-			
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	-			
	实现网络化协同的企业比例	-			
	开展服务型制造的企业比例	-			
	开展个性化定制的企业比例	-			
	智能制造就绪率	-			

附录 6：重点城市两化融合发展全景图

一、广州

表 1 广州两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	65.7
	基础建设	72.4
	单项应用	66.5
	综合集成	57.9
	协同与创新	54.0
发展阶段	起步建设	2.0%
	单项覆盖	52.7%
	集成提升	38.7%
	创新突破	6.6%
关键指标	信息化投入占比	0.29%
	生产设备数字化率	50.9%
	数字化研发设计工具普及率	91.5%
	关键工序数控化率	51.3%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	68.0%
	应用电子商务的企业比例	76.3%
	实现管控集成的企业比例	27.4%
	实现产供销集成的企业比例	46.5%
	实现产业链协同的企业比例	9.0%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	76.6%
	实现网络化协同的企业比例	37.9%
	开展服务型制造的企业比例	34.8%
	开展个性化定制的企业比例	9.7%
	智能制造就绪率	12.9%

二、苏州

表 2 苏州两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	65.1
	基础建设	71.9
	单项应用	65.7
	综合集成	56.0
	协同与创新	48.3
发展阶段	起步建设	4.3%
	单项覆盖	38.4%
	集成提升	40.8%
	创新突破	16.5%
关键指标	信息化投入占比	0.28%
	生产设备数字化率	59.5%
	数字化研发设计工具普及率	87.5%
	关键工序数控化率	59.3%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	69.3%
	应用电子商务的企业比例	75.4%
	实现管控集成的企业比例	42.7%
	实现产供销集成的企业比例	47.9%
	实现产业链协同的企业比例	18.6%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	76.5%
	实现网络化协同的企业比例	52.2%
	开展服务型制造的企业比例	51.4%
	开展个性化定制的企业比例	19.0%
	智能制造就绪率	23.0%

三、深圳

表 3 深圳两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	64.3
	基础建设	72.8
	单项应用	64.9
	综合集成	57.1
	协同与创新	49.6
发展阶段	起步建设	4.7%
	单项覆盖	47.8%
	集成提升	38.4%
	创新突破	9.1%
关键指标	信息化投入占比	0.26%
	生产设备数字化率	54.8%
	数字化研发设计工具普及率	88.3%
	关键工序数控化率	54.3%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	70.9%
	应用电子商务的企业比例	73.70%
	实现管控集成的企业比例	37.80%
	实现产供销集成的企业比例	54.70%
	实现产业链协同的企业比例	12.5%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	85.5%
	实现网络化协同的企业比例	51.4%
	开展服务型制造的企业比例	47.3%
	开展个性化定制的企业比例	11.6%
	智能制造就绪率	16.2%

四、青岛

表 4 青岛两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	62.2
	基础建设	68.1
	单项应用	63.0
	综合集成	54.7
	协同与创新	51.2
发展阶段	起步建设	10.2%
	单项覆盖	51.0%
	集成提升	26.1%
	创新突破	12.7%
关键指标	信息化投入占比	0.29%
	生产设备数字化率	50.6%
	数字化研发设计工具普及率	88.6%
	关键工序数控化率	48.4%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	68.3%
	应用电子商务的企业比例	72.2%
	实现管控集成的企业比例	38.0%
	实现产供销集成的企业比例	39.8%
	实现产业链协同的企业比例	15.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	79.5%
	实现网络化协同的企业比例	49.1%
	开展服务型制造的企业比例	46.2%
	开展个性化定制的企业比例	19.3%
	智能制造就绪率	16.1%

五、南京

表 5 南京两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	65.5
	基础建设	70.4
	单项应用	67.3
	综合集成	59.3
	协同与创新	53.3
发展阶段	起步建设	15.7%
	单项覆盖	47.5%
	集成提升	28.4%
	创新突破	8.4%
关键指标	信息化投入占比	0.34%
	生产设备数字化率	45.7%
	数字化研发设计工具普及率	64.2%
	关键工序数控化率	43.8%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	40.0%
	应用电子商务的企业比例	57.4%
	实现管控集成的企业比例	19.5%
	实现产供销集成的企业比例	25.3%
	实现产业链协同的企业比例	5.9%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	63.6%
	实现网络化协同的企业比例	27.1%
	开展服务型制造的企业比例	23.7%
	开展个性化定制的企业比例	8.8%
	智能制造就绪率	5.5%

六、宁波

表 6 宁波两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	61.5
	基础建设	70.8
	单项应用	60.3
	综合集成	51.6
	协同与创新	39.3
发展阶段	起步建设	17.6%
	单项覆盖	45.9%
	集成提升	32.6%
	创新突破	3.9%
关键指标	信息化投入占比	0.34%
	关键设备数字化率	49.2%
	数字化研发设计工具普及率	86.2%
	关键工序数控化率	49.5%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	59.5%
	应用电子商务的企业比例	68.2%
	实现管控集成的企业比例	35.0%
	实现产供销集成的企业比例	44.5%
	实现产业链协同的企业比例	8.9%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	76.8%
	实现网络化协同的企业比例	29.4%
	开展服务型制造的企业比例	46.6%
	开展个性化定制的企业比例	10.4%
	智能制造就绪率	11.7%

七、厦门

表 7 厦门两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	62.1
	基础建设	71.8
	单项应用	61.7
	综合集成	53.3
	协同与创新	42.1
发展阶段	起步建设	4.9%
	单项覆盖	70.6%
	集成提升	20.9%
	创新突破	3.6%
关键指标	信息化投入占比	0.30%
	生产设备数字化率	50.0%
	数字化研发设计工具普及率	86.5%
	关键工序数控化率	51.5%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	48.7%
	应用电子商务的企业比例	65.1%
	实现管控集成的企业比例	31.0%
	实现产供销集成的企业比例	36.8%
	实现产业链协同的企业比例	6.1%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	48.2%
	实现网络化协同的企业比例	33.5%
	开展服务型制造的企业比例	19.1%
	开展个性化定制的企业比例	3.2%
	智能制造就绪率	8.6%

八、杭州

表 8 杭州两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	63.2
	基础建设	75.8
	单项应用	62.1
	综合集成	52.2
	协同与创新	47.0
发展阶段	起步建设	6.90%
	单项覆盖	40.20%
	集成提升	39.70%
	创新突破	13.20%
关键指标	信息化投入占比	0.29%
	生产设备数字化率	56.3%
	数字化研发设计工具普及率	93.8%
	关键工序数控化率	60.6%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	70.9%
	应用电子商务的企业比例	74.9%
	实现管控集成的企业比例	36.7%
	实现产供销集成的企业比例	43.5%
	实现产业链协同的企业比例	12.1%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	86.5%
	实现网络化协同的企业比例	40.1%
	开展服务型制造的企业比例	49.0%
	开展个性化定制的企业比例	15.9%
	智能制造就绪率	13.9%

九、佛山

表 9 佛山两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	59.8
	基础建设	67.5
	单项应用	59.6
	综合集成	51.7
	协同与创新	47.5
发展阶段	起步建设	19.8%
	单项覆盖	64.6%
	集成提升	23.6%
	创新突破	8.0%
关键指标	信息化投入占比	0.27%
	生产设备数字化率	44.5%
	数字化研发设计工具普及率	84.5%
	关键工序数控化率	50.8%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	62.0%
	应用电子商务的企业比例	63.9%
	实现管控集成的企业比例	30.6%
	实现产供销集成的企业比例	35.1%
	实现产业链协同的企业比例	10.0%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	78.9%
	实现网络化协同的企业比例	36.9%
	开展服务型制造的企业比例	25.7%
	开展个性化定制的企业比例	9.4%
	智能制造就绪率	11.2%

十、武汉

表 10 武汉两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	59.8
	基础建设	68.1
	单项应用	60.8
	综合集成	52.0
	协同与创新	42.4
发展阶段	起步建设	12.0%
	单项覆盖	55.4%
	集成提升	27.5%
	创新突破	5.1%
关键指标	信息化投入占比	0.32%
	生产设备数字化率	46.3%
	数字化研发设计工具普及率	77.9%
	关键工序数控化率	51.3%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	55.1%
	应用电子商务的企业比例	64.8%
	实现管控集成的企业比例	21.1%
	实现产供销集成的企业比例	33.1%
	实现产业链协同的企业比例	9.2%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	74.4%
	实现网络化协同的企业比例	28.7%
	开展服务型制造的企业比例	26.9%
	开展个性化定制的企业比例	4.8%
	智能制造就绪率	8.0%

十一、无锡

表 11 无锡两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	58.9
	基础建设	65.3
	单项应用	58.5
	综合集成	50.5
	协同与创新	43.3
发展阶段	起步建设	29.2%
	单项覆盖	42.4%
	集成提升	23.3%
	创新突破	5.1%
关键指标	信息化投入占比	0.21%
	生产设备数字化率	53.5%
	数字化研发设计工具普及率	70.9%
	关键工序数控化率	43.9%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	47.6%
	应用电子商务的企业比例	56.0%
	实现管控集成的企业比例	24.2%
	实现产供销集成的企业比例	29.3%
	实现产业链协同的企业比例	8.0%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	72.4%
	实现网络化协同的企业比例	29.6%
	开展服务型制造的企业比例	34.0%
	开展个性化定制的企业比例	5.7%
	智能制造就绪率	8.1%

十二、成都

表 12 成都两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	60.4
	基础建设	70.3
	单项应用	59.8
	综合集成	52.6
	协同与创新	44.3
发展阶段	起步建设	8.5%
	单项覆盖	51.0%
	集成提升	26.4%
	创新突破	14.1%
关键指标	信息化投入占比	0.33%
	生产设备数字化率	43.3%
	数字化研发设计工具普及率	76.4%
	关键工序数控化率	47.0%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	48.0%
	应用电子商务的企业比例	57.6%
	实现管控集成的企业比例	24.8%
	实现产供销集成的企业比例	28.5%
	实现产业链协同的企业比例	8.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	69.3%
	实现网络化协同的企业比例	29.3%
	开展服务型制造的企业比例	28.4%
	开展个性化定制的企业比例	10.5%
	智能制造就绪率	9.3%

十三、泰州

表 13 泰州两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	57.3
	基础建设	60.3
	单项应用	56.9
	综合集成	47.0
	协同与创新	46.4
发展阶段	起步建设	13.6%
	单项覆盖	43.6%
	集成提升	28.0%
	创新突破	14.8%
关键指标	信息化投入占比	0.31%
	生产设备数字化率	44.7%
	数字化研发设计工具普及率	79.5%
	关键工序数控化率	45.9%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	59.7%
	应用电子商务的企业比例	74.9%
	实现管控集成的企业比例	26.6%
	实现产供销集成的企业比例	27.4%
	实现产业链协同的企业比例	13.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	75.6%
	实现网络化协同的企业比例	45.8%
	开展服务型制造的企业比例	29.3%
	开展个性化定制的企业比例	16.3%
	智能制造就绪率	11.2%

十四、常州

表 14 常州两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	57.0
	基础建设	63.1
	单项应用	57.8
	综合集成	48.2
	协同与创新	42.7
发展阶段	起步建设	16.1%
	单项覆盖	55.9%
	集成提升	23.4%
	创新突破	4.6%
关键指标	信息化投入占比	0.33%
	生产设备数字化率	45.4%
	数字化研发设计工具普及率	80.5%
	关键工序数控化率	43.1%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	51.4%
	应用电子商务的企业比例	60.1%
	实现管控集成的企业比例	25.5%
	实现产供销集成的企业比例	34.7%
	实现产业链协同的企业比例	7.3%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	66.7%
	实现网络化协同的企业比例	36.7%
	开展服务型制造的企业比例	37.7%
	开展个性化定制的企业比例	7.1%
	智能制造就绪率	8.1%

十五、南昌

表 15 南昌两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	56.1
	基础建设	65.4
	单项应用	54.7
	综合集成	44.6
	协同与创新	42.9
发展阶段	起步建设	23.1%
	单项覆盖	47.7%
	集成提升	21.5%
	创新突破	7.7%
关键指标	信息化投入占比	0.22%
	生产设备数字化率	38.4%
	数字化研发设计工具普及率	65.5%
	关键工序数控化率	47.5%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	42.7%
	应用电子商务的企业比例	46.4%
	实现管控集成的企业比例	26.8%
	实现产供销集成的企业比例	26.8%
	实现产业链协同的企业比例	13.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	81.8%
	实现网络化协同的企业比例	33.3%
	开展服务型制造的企业比例	20.0%
	开展个性化定制的企业比例 ¹⁷	-
	智能制造就绪率	7.1%

17 图中缺少指标结果的城市因样本量不足，无法反映该城市的水平，暂不反馈结果。下同。

十六、泉州

表 16 泉州两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	58.0
	基础建设	68.1
	单项应用	56.6
	综合集成	47.8
	协同与创新	38.4
发展阶段	起步建设	2.1%
	单项覆盖	76.9%
	集成提升	18.6%
	创新突破	2.4%
关键指标	信息化投入占比	0.40%
	生产设备数字化率	38.7%
	数字化研发设计工具普及率	80.2%
	关键工序数控化率	40.9%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	49.0%
	应用电子商务的企业比例	71.3%
	实现管控集成的企业比例	19.4%
	实现产供销集成的企业比例	34.1%
	实现产业链协同的企业比例	6.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	69.5%
	实现网络化协同的企业比例	31.3%
	开展服务型制造的企业比例	11.0%
	开展个性化定制的企业比例	7.0%
	智能制造就绪率	5.9%

十七、镇江

表 17 镇江两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	57.8
	基础建设	63.1
	单项应用	58.4
	综合集成	49.5
	协同与创新	42.5
发展阶段	起步建设	18.1%
	单项覆盖	53.8%
	集成提升	24.2%
	创新突破	3.9%
关键指标	信息化投入占比	0.4%
	生产设备数字化率	47.6%
	数字化研发设计工具普及率	74.4%
	关键工序数控化率	51.3%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	48.8%
	应用电子商务的企业比例	62.9%
	实现管控集成的企业比例	22.7%
	实现产供销集成的企业比例	28.1%
	实现产业链协同的企业比例	5.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	84.6%
	实现网络化协同的企业比例	37.3%
	开展服务型制造的企业比例	34.1%
	开展个性化定制的企业比例	14.1%
	智能制造就绪率	8.5%

十八、郑州

表 18 郑州两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	55.5
	基础建设	69.1
	单项应用	56.0
	综合集成	45.0
	协同与创新	38.4
发展阶段	起步建设	8.5%
	单项覆盖	50.4%
	集成提升	26.2%
	创新突破	14.9%
关键指标	信息化投入占比	0.31%
	生产设备数字化率	50.5%
	数字化研发设计工具普及率	80.9%
	关键工序数控化率	34.2%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	50.4%
	应用电子商务的企业比例	71.8%
	实现管控集成的企业比例	23.7%
	实现产供销集成的企业比例	38.2%
	实现产业链协同的企业比例	9.9%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	56.0%
	实现网络化协同的企业比例	33.7%
	开展服务型制造的企业比例	21.2%
	开展个性化定制的企业比例	-
	智能制造就绪率	9.2%

十九、石家庄

表 19 石家庄两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	55.5
	基础建设	62.6
	单项应用	56.4
	综合集成	44.3
	协同与创新	38.0
发展阶段	起步建设	35.5%
	单项覆盖	42.2%
	集成提升	17.4%
	创新突破	4.9%
关键指标	信息化投入占比	0.21%
	生产设备数字化率	49.9%
	数字化研发设计工具普及率	51.9%
	关键工序数控化率	50.9%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	32.0%
	应用电子商务的企业比例	46.6%
	实现管控集成的企业比例	13.5%
	实现产供销集成的企业比例	21.9%
	实现产业链协同的企业比例	7.6%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	50.3%
	实现网络化协同的企业比例	24.6%
	开展服务型制造的企业比例	17.6%
	开展个性化定制的企业比例	7.3%
	智能制造就绪率	6.5%

二十、合肥

表 20 合肥两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	57.7
	基础建设	69.8
	单项应用	55.4
	综合集成	45.3
	协同与创新	33.2
发展阶段	起步建设	7.8%
	单项覆盖	52.9%
	集成提升	31.7%
	创新突破	7.6%
关键指标	信息化投入占比	0.30%
	生产设备数字化率	50.8%
	数字化研发设计工具普及率	87.8%
	关键工序数控化率	51.9%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	68.1%
	应用电子商务的企业比例	66.3%
	实现管控集成的企业比例	35.2%
	实现产供销集成的企业比例	34.7%
	实现产业链协同的企业比例	8.3%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	82.8%
	实现网络化协同的企业比例	40.4%
	开展服务型制造的企业比例	35.2%
	开展个性化定制的企业比例	8.5%
	智能制造就绪率	12.4%

二十一、福州

表 21 福州两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	56.3
	基础建设	67.6
	单项应用	55.6
	综合集成	46.2
	协同与创新	34.8
发展阶段	起步建设	3.5%
	单项覆盖	72.3%
	集成提升	20.4%
	创新突破	3.8%
关键指标	信息化投入占比	0.23%
	生产设备数字化率	45.8%
	数字化研发设计工具普及率	73.6%
	关键工序数控化率	60.1%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	47.3%
	应用电子商务的企业比例	62.3%
	实现管控集成的企业比例	18.8%
	实现产供销集成的企业比例	37.7%
	实现产业链协同的企业比例	5.00%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	70.0%
	实现网络化协同的企业比例	24.3%
	开展服务型制造的企业比例	13.2%
	开展个性化定制的企业比例	2.6%
	智能制造就绪率	3.8%

二十二、中山

表 22 中山两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	54.2
	基础建设	60.4
	单项应用	54.2
	综合集成	47.7
	协同与创新	40.3
发展阶段	起步建设	23.5%
	单项覆盖	47.2%
	集成提升	23.8%
	创新突破	5.5%
关键指标	信息化投入占比	0.25%
	生产设备数字化率	43.0%
	数字化研发设计工具普及率	74.9%
	关键工序数控化率	36.8%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	52.9%
	应用电子商务的企业比例	71.1%
	实现管控集成的企业比例	20.7%
	实现产供销集成的企业比例	37.2%
	实现产业链协同的企业比例	10.9%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	66.7%
	实现网络化协同的企业比例	32.6%
	开展服务型制造的企业比例	27.4%
	开展个性化定制的企业比例	9.0%
	智能制造就绪率	6.3%

二十三、长沙

表 23 长沙两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	56.2
	基础建设	62.6
	单项应用	56.3
	综合集成	47.7
	协同与创新	43.8
发展阶段	起步建设	30.2%
	单项覆盖	54.3%
	集成提升	11.5%
	创新突破	4.0%
关键指标	信息化投入占比	0.4%
	生产设备数字化率	45.7%
	数字化研发设计工具普及率	65.5%
	关键工序数控化率	47.4%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	34.4%
	应用电子商务的企业比例	54.4%
	实现管控集成的企业比例	13.7%
	实现产供销集成的企业比例	20.1%
	实现产业链协同的企业比例	8.0%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	81.8%
	实现网络化协同的企业比例	25.2%
	开展服务型制造的企业比例	30.0%
	开展个性化定制的企业比例	13.3%
	智能制造就绪率	5.1%

二十四、珠海

表 24 珠海两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	54.8
	基础建设	65.2
	单项应用	54.6
	综合集成	45.1
	协同与创新	34.9
发展阶段	起步建设	19.6%
	单项覆盖	54.7%
	集成提升	24.8%
	创新突破	0.9%
关键指标	信息化投入占比	0.26%
	生产设备数字化率	47.7%
	数字化研发设计工具普及率	71.4%
	关键工序数控化率	43.9%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	49.3%
	应用电子商务的企业比例	63.7%
	实现管控集成的企业比例	20.7%
	实现产供销集成的企业比例	36.4%
	实现产业链协同的企业比例	3.6%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	69.6%
	实现网络化协同的企业比例	21.9%
	开展服务型制造的企业比例	24.0%
	开展个性化定制的企业比例	2.8%
	智能制造就绪率	5.5%

二十五、西安

表 25 西安两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	53.3
	基础建设	67.4
	单项应用	52.0
	综合集成	41.5
	协同与创新	37.3
发展阶段	起步建设	14.5%
	单项覆盖	57.0%
	集成提升	22.9%
	创新突破	5.6%
关键指标	信息化投入占比	0.39%
	生产设备数字化率	41.5%
	数字化研发设计工具普及率	83.6%
	关键工序数控化率	50.7%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	47.2%
	应用电子商务的企业比例	52.5%
	实现管控集成的企业比例	18.7%
	实现产供销集成的企业比例	26.0%
	实现产业链协同的企业比例	0.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	66.7%
	实现网络化协同的企业比例	31.5%
	开展服务型制造的企业比例	20.8%
	开展个性化定制的企业比例	2.1%
	智能制造就绪率	7.4%

二十六、株洲

表 26 株洲两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	53.1
	基础建设	58.5
	单项应用	53.0
	综合集成	46.3
	协同与创新	33.2
发展阶段	起步建设	40.3%
	单项覆盖	44.2%
	集成提升	13.3%
	创新突破	2.2%
关键指标	信息化投入占比	0.29%
	生产设备数字化率	45.8%
	数字化研发设计工具普及率	62.0%
	关键工序数控化率	33.6%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	35.0%
	应用电子商务的企业比例	56.3%
	实现管控集成的企业比例	22.7%
	实现产供销集成的企业比例	26.5%
	实现产业链协同的企业比例	7.3%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	53.3%
	实现网络化协同的企业比例	31.0%
	开展服务型制造的企业比例	46.7%
	开展个性化定制的企业比例	17.8%
	智能制造就绪率	8.6%

二十七、沈阳

表 27 沈阳两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	52.1
	基础建设	62.3
	单项应用	51.9
	综合集成	42.2
	协同与创新	32.6
发展阶段	起步建设	39.4%
	单项覆盖	48.5%
	集成提升	10.5%
	创新突破	1.6%
关键指标	信息化投入占比	0.25%
	生产设备数字化率	42.2%
	数字化研发设计工具普及率	66.6%
	关键工序数控化率	47.0%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	33.6%
	应用电子商务的企业比例	45.8%
	实现管控集成的企业比例	18.5%
	实现产供销集成的企业比例	21.4%
	实现产业链协同的企业比例	4.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	56.0%
	实现网络化协同的企业比例	27.7%
	开展服务型制造的企业比例	14.3%
	开展个性化定制的企业比例	3.1%
	智能制造就绪率	3.6%

二十八、长春

表 28 长春两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	54.4
	基础建设	61.6
	单项应用	55.7
	综合集成	42.7
	协同与创新	40.1
发展阶段	起步建设	18.0%
	单项覆盖	51.7%
	集成提升	21.9%
	创新突破	8.4%
关键指标	信息化投入占比	0.21%
	生产设备数字化率	34.0%
	数字化研发设计工具普及率	70.5%
	关键工序数控化率	46.2%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	37.9%
	应用电子商务的企业比例	58.3%
	实现管控集成的企业比例	13.9%
	实现产供销集成的企业比例	14.9%
	实现产业链协同的企业比例	7.5%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	62.0%
	实现网络化协同的企业比例	35.2%
	开展服务型制造的企业比例	27.7%
	开展个性化定制的企业比例	9.2%
	智能制造就绪率	4.3%

二十九、呼和浩特

表 29 呼和浩特两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	50.6
	基础建设	58.9
	单项应用	49.7
	综合集成	40.3
	协同与创新	37.4
发展阶段	起步建设	38.5%
	单项覆盖	51.3%
	集成提升	8.2%
	创新突破	2.0%
关键指标	信息化投入占比	0.22%
	生产设备数字化率	42.4%
	数字化研发设计工具普及率	48.8%
	关键工序数控化率	52.1%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	22.5%
	应用电子商务的企业比例	56.7%
	实现管控集成的企业比例	7.8%
	实现产供销集成的企业比例	19.4%
	实现产业链协同的企业比例	3.1%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	69.2%
	实现网络化协同的企业比例	27.3%
	开展服务型制造的企业比例	-
	开展个性化定制的企业比例	-
	智能制造就绪率	2.3%

三十、湘潭

表 30 湘潭两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	50.5
	基础建设	56.4
	单项应用	51.3
	综合集成	41.2
	协同与创新	39.5
发展阶段	起步建设	24.6%
	单项覆盖	52.3%
	集成提升	13.9%
	创新突破	9.2%
关键指标	信息化投入占比	0.26%
	生产设备数字化率	44.5%
	数字化研发设计工具普及率	71.3%
	关键工序数控化率	39.1%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	40.8%
	应用电子商务的企业比例	60.3%
	实现管控集成的企业比例	17.5%
	实现产供销集成的企业比例	18.0%
	实现产业链协同的企业比例	5.1%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	81.8%
	实现网络化协同的企业比例	35.2%
	开展服务型制造的企业比例	15.2%
	开展个性化定制的企业比例	-
	智能制造就绪率	5.5%

三十一、太原

表 31 太原两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	54.2
	基础建设	69.1
	单项应用	52.2
	综合集成	44.9
	协同与创新	33.2
发展阶段	起步建设	15.3%
	单项覆盖	55.3%
	集成提升	23.5%
	创新突破	5.9%
关键指标	信息化投入占比	0.23%
	生产设备数字化率	39.9%
	数字化研发设计工具普及率	69.1%
	关键工序数控化率	42.4%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	45.7%
	应用电子商务的企业比例	47.9%
	实现管控集成的企业比例	19.0%
	实现产供销集成的企业比例	15.2%
	实现产业链协同的企业比例	3.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	73.3%
	实现网络化协同的企业比例	21.7%
	开展服务型制造的企业比例	16.1%
	开展个性化定制的企业比例	12.9%
	智能制造就绪率	7.0%

三十二、济南

表 32 济南两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	52.0
	基础建设	58.1
	单项应用	52.2
	综合集成	41.7
	协同与创新	40.1
发展阶段	起步建设	32.0%
	单项覆盖	54.1%
	集成提升	10.5%
	创新突破	3.4%
关键指标	信息化投入占比	0.22%
	生产设备数字化率	40.5%
	数字化研发设计工具普及率	65.7%
	关键工序数控化率	41.9%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	40.9%
	应用电子商务的企业比例	54.6%
	实现管控集成的企业比例	14.4%
	实现产供销集成的企业比例	17.9%
	实现产业链协同的企业比例	4.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	72.1%
	实现网络化协同的企业比例	30.0%
	开展服务型制造的企业比例	13.3%
	开展个性化定制的企业比例	4.6%
	智能制造就绪率	2.9%

三十三、昆明

表 33 昆明两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	49.8
	基础建设	68.1
	单项应用	48.7
	综合集成	36.7
	协同与创新	27.6
发展阶段	起步建设	3.7%
	单项覆盖	51.9%
	集成提升	29.6%
	创新突破	14.8%
关键指标	信息化投入占比	0.33%
	生产设备数字化率	39.1%
	数字化研发设计工具普及率	67.5%
	关键工序数控化率	65.4%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	22.3%
	应用电子商务的企业比例	51.2%
	实现管控集成的企业比例	2.4%
	实现产供销集成的企业比例	7.1%
	实现产业链协同的企业比例	-
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	-
	实现网络化协同的企业比例	1.7%
	开展服务型制造的企业比例	95.0%
	开展个性化定制的企业比例	-
	智能制造就绪率	0.8%

三十四、江门

表 34 江门两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	49.9
	基础建设	58.6
	单项应用	48.2
	综合集成	40.6
	协同与创新	36.8
发展阶段	起步建设	36.2%
	单项覆盖	43.5%
	集成提升	17.5%
	创新突破	2.8%
关键指标	信息化投入占比	0.37%
	生产设备数字化率	33.2%
	数字化研发设计工具普及率	65.1%
	关键工序数控化率	37.7%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	46.8%
	应用电子商务的企业比例	43.2%
	实现管控集成的企业比例	16.9%
	实现产供销集成的企业比例	24.5%
	实现产业链协同的企业比例	4.5%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	67.3%
	实现网络化协同的企业比例	17.1%
	开展服务型制造的企业比例	20.8%
	开展个性化定制的企业比例	-
	智能制造就绪率	5.4%

三十五、贵阳

表 35 贵阳两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	48.7
	基础建设	54.9
	单项应用	48.8
	综合集成	40.3
	协同与创新	40.4
发展阶段	起步建设	27.4%
	单项覆盖	49.7%
	集成提升	16.8%
	创新突破	6.1%
关键指标	信息化投入占比	0.22%
	生产设备数字化率	40.2%
	数字化研发设计工具普及率	65.7%
	关键工序数控化率	40.9%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	42.6%
	应用电子商务的企业比例	53.6%
	实现管控集成的企业比例	20.1%
	实现产供销集成的企业比例	21.5%
	实现产业链协同的企业比例	6.4%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	61.8%
	实现网络化协同的企业比例	38.1%
	开展服务型制造的企业比例	22.4%
	开展个性化定制的企业比例	2.8%
	智能制造就绪率	5.3%

三十六、乌鲁木齐

表 36 乌鲁木齐两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	49.2
	基础建设	59.3
	单项应用	47.8
	综合集成	34.0
	协同与创新	39.6
发展阶段	起步建设	15.5%
	单项覆盖	55.2%
	集成提升	20.7%
	创新突破	8.6%
关键指标	信息化投入占比	0.29%
	生产设备数字化率	49.0%
	数字化研发设计工具普及率	63.6%
	关键工序数控化率	49.5%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	36.4%
	应用电子商务的企业比例	66.7%
	实现管控集成的企业比例	12.1%
	实现产供销集成的企业比例	12.1%
	实现产业链协同的企业比例	3.0%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	-
	实现网络化协同的企业比例	36.4%
	开展服务型制造的企业比例	-
	开展个性化定制的企业比例	-
	智能制造就绪率	3.0%

三十七、阳江

表 37 阳江两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	48.8
	基础建设	52.0
	单项应用	50.5
	综合集成	38.7
	协同与创新	30.6
发展阶段	起步建设	42.9%
	单项覆盖	45.5%
	集成提升	8.0%
	创新突破	3.6%
关键指标	信息化投入占比	0.37%
	生产设备数字化率	42.2%
	数字化研发设计工具普及率	62.2%
	关键工序数控化率	52.6%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	43.9%
	应用电子商务的企业比例	60.9%
	实现管控集成的企业比例	11.5%
	实现产供销集成的企业比例	18.3%
	实现产业链协同的企业比例	2.8%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	50.0%
	实现网络化协同的企业比例	26.7%
	开展服务型制造的企业比例	9.50%
	开展个性化定制的企业比例	7.5%
	智能制造就绪率	5.7%

三十八、银川

表 38 银川两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	53.0
	基础建设	60.6
	单项应用	54.2
	综合集成	41.9
	协同与创新	37.5
发展阶段	起步建设	41.0%
	单项覆盖	40.7%
	集成提升	14.9%
	创新突破	3.4%
关键指标	信息化投入占比	0.26%
	生产设备数字化率	42.5%
	数字化研发设计工具普及率	58.2%
	关键工序数控化率	41.7%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	24.0%
	应用电子商务的企业比例	46.0%
	实现管控集成的企业比例	10.2%
	实现产供销集成的企业比例	17.0%
	实现产业链协同的企业比例	5.3%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	52.0%
	实现网络化协同的企业比例	18.8%
	开展服务型制造的企业比例	20.0%
	开展个性化定制的企业比例	4.4%
	智能制造就绪率	4.6%

三十九、肇庆

表 39 肇庆两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	52.0
	基础建设	62.2
	单项应用	51.7
	综合集成	39.2
	协同与创新	31.3
发展阶段	起步建设	1.2%
	单项覆盖	11.8%
	集成提升	65.2%
	创新突破	21.8%
关键指标	信息化投入占比	0.27%
	生产设备数字化率	47.2%
	数字化研发设计工具普及率	73.5%
	关键工序数控化率	54.4%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	47.1%
	应用电子商务的企业比例	65.9%
	实现管控集成的企业比例	14.6%
	实现产供销集成的企业比例	25.0%
	实现产业链协同的企业比例	5.7%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	68.0%
	实现网络化协同的企业比例	29.5%
	开展服务型制造的企业比例	23.9%
	开展个性化定制的企业比例	-
	智能制造就绪率	3.7%

四十、南宁

表 40 南宁两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	44.9
	基础建设	52.8
	单项应用	45.2
	综合集成	32.7
	协同与创新	28.7
发展阶段	起步建设	33.1%
	单项覆盖	58.2%
	集成提升	7.7%
	创新突破	1.0%
关键指标	信息化投入占比	0.23%
	生产设备数字化率	41.3%
	数字化研发设计工具普及率	49.7%
	关键工序数控化率	3.4%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	28.0%
	应用电子商务的企业比例	45.8%
	实现管控集成的企业比例	6.5%
	实现产供销集成的企业比例	12.2%
	实现产业链协同的企业比例	2.0%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	67.3%
	实现网络化协同的企业比例	22.4%
	开展服务型制造的企业比例	3.5%
	开展个性化定制的企业比例	2.4%
	智能制造就绪率	2.3%

四十一、哈尔滨

表 41 哈尔滨两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	47.0
	基础建设	55.2
	单项应用	47.1
	综合集成	36.5
	协同与创新	30.4
发展阶段	起步建设	42.1%
	单项覆盖	47.1%
	集成提升	9.4%
	创新突破	1.4%
关键指标	信息化投入占比	0.29%
	生产设备数字化率	27.8%
	数字化研发设计工具普及率	47.0%
	关键工序数控化率	34.0%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	27.1%
	应用电子商务的企业比例	43.8%
	实现管控集成的企业比例	11.3%
	实现产供销集成的企业比例	12.0%
	实现产业链协同的企业比例	4.9%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	33.3%
	实现网络化协同的企业比例	22.5%
	开展服务型制造的企业比例	44.4%
	开展个性化定制的企业比例	-
	智能制造就绪率	1.6%

四十二、兰州

表 42 兰州两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	46.8
	基础建设	55.8
	单项应用	48.5
	综合集成	33.4
	协同与创新	25.0
发展阶段	起步建设	41.0%
	单项覆盖	49.7%
	集成提升	8.2%
	创新突破	1.1%
关键指标	信息化投入占比	0.17%
	生产设备数字化率	37.5%
	数字化研发设计工具普及率	47.3%
	关键工序数控化率	36.6%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	26.1%
	应用电子商务的企业比例	40.2%
	实现管控集成的企业比例	10.9%
	实现产供销集成的企业比例	13.4%
	实现产业链协同的企业比例	1.7%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	63.6%
	实现网络化协同的企业比例	13.5%
	开展服务型制造的企业比例	10.0%
	开展个性化定制的企业比例	-
	智能制造就绪率	0.9%

四十三、吴忠

表 43 吴忠两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	42.9
	基础建设	49.6
	单项应用	42.0
	综合集成	29.8
	协同与创新	22.9
发展阶段	起步建设	54.7%
	单项覆盖	36.0%
	集成提升	7.1%
	创新突破	2.2%
关键指标	信息化投入占比	0.19%
	生产设备数字化率	46.3%
	数字化研发设计工具普及率	39.5%
	关键工序数控化率	56.7%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	26.0%
	应用电子商务的企业比例	47.0%
	实现管控集成的企业比例	10.5%
	实现产供销集成的企业比例	18.0%
	实现产业链协同的企业比例	8.5%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	50.0%
	实现网络化协同的企业比例	21.4%
	开展服务型制造的企业比例	10.5%
	开展个性化定制的企业比例	5.3%
	智能制造就绪率	4.5%

四十四、海口

表 44 海口两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	45.0
	基础建设	50.9
	单项应用	39.8
	综合集成	28.4
	协同与创新	23.3
发展阶段	起步建设	33.7%
	单项覆盖	54.3%
	集成提升	8.7%
	创新突破	3.3%
关键指标	信息化投入占比	0.31%
	生产设备数字化率	46.3%
	数字化研发设计工具普及率	37.1%
	关键工序数控化率	54.0%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	16.0%
	应用电子商务的企业比例	47.1%
	实现管控集成的企业比例	8.0%
	实现产供销集成的企业比例	21.3%
	实现产业链协同的企业比例	8.0%
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	50.0%
	实现网络化协同的企业比例	12.5%
	开展服务型制造的企业比例	-
	开展个性化定制的企业比例	-
	智能制造就绪率	4.3%

四十五、拉萨

表 45 拉萨两化融合发展全景图（2018）

内容	指标	总体水平
总体水平	总分	41.7
	基础建设	50.5
	单项应用	40.0
	综合集成	27.7
	协同与创新	28.9
发展阶段	起步建设	69.4%
	单项覆盖	22.4%
	集成提升	6.1%
	创新突破	2.1%
关键指标	信息化投入占比	0.29%
	生产设备数字化率	27.6%
	数字化研发设计工具普及率	21.6%
	关键工序数控化率	21.6%
	关键业务环节全面信息化的企业比例	4.4%
	应用电子商务的企业比例	43.2%
	实现管控集成的企业比例	2.2%
	实现产供销集成的企业比例	6.7%
	实现产业链协同的企业比例	-
新模式新业态	重点行业骨干企业“双创”平台普及率	-
	实现网络化协同的企业比例	-
	开展服务型制造的企业比例	-
	开展个性化定制的企业比例	-
	智能制造就绪率	-

附录 7：两化融合自评、自诊断、自对标介绍

新常态下，两化融合是企业提升自身创新能力和整体可持续竞争力的重要途径，然而“无法度量就无法管理”。企业通过开展两化融合自评、自诊断、自对标，通过诊断发现问题，通过对标找准方向，能够全面了解当前两化融合水平现状和发展定位，有效明确提升信息化环境下核心竞争力可行路径。

依据《工业企业信息化和工业化融合评估规范》(GB/T 23020-2013,以下简称《评估规范》),企业两化融合评估包括水平与能力评估、效能与效益评估两个部分,其中水平与能力评估包括基础建设、单项应用、综合集成、协同与创新等四个主要方面;效能与效益评估包括竞争力、经济和社会效益等两个主要方面。为进一步表征企业两化融合发展的阶段性特征和内涵《评估规范》将企业两化融合发展划分为四个阶段:起步建设阶段(初级阶段)、单项覆盖阶段(中级阶段)、集成提升阶段(高级阶段)和创新突破阶段(卓越阶段)。企业所处的两化融合发展阶段及其对应评估方面的水平,与竞争力、经济和社会效益水平相辅相成,可实现持续改进和螺旋式上升。

两化融合自评、自诊断、自对标服务以两化融合评估服务系统为载体,依据《评估规范》,线上集成评估指标制订、问卷自动生成、评估数据采集、自动评分、数据分析、诊断报告和综合成果展示等全流程解决方案,并基于全国企业两化融合评估数据库和诊断对标模型,为参评企业在线实时自动反馈评估诊断报告,报告内容涵盖参评企业两化融合总体水平、所处阶段、各项关键指标与全国同行业、同规模企业的对标情况等,为企业精准决策提供量化支撑。目前,系统已实现全国 35 个省级行政单位、国民经济三大产业 101 个细分行业、97 个中央企业集团的全面覆盖,为 120000 余家企业提供评估诊断和对标引导服务,有效推动了各应用主体线上线下协同工作以及企业数据和案例的有效积累,逐步形成了以数据为核心的政府精准施策、行业精准引导、企业精准决策、市场精准服务新模式,推动两化融合发展向数据驱动型创新体系和发展模式转变。