

超级自动化技术与应用 研究报告 (2022 年)

中国信息通信研究院云计算与大数据研究所
华为技术有限公司

2022 年 1 月

版权声明

本报告版权属于中国信息通信研究院和华为技术有限公司，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应注明“来源：中国信息通信研究院和华为技术有限公司”。违反上述声明者，编者将追究其相关法律责任。

编制说明

本研究报告自 2021 年 11 月启动编制，分为前期研究、框架设计、文稿起草、征求意见和修改完善五个阶段，面向超级自动化行业的技术供应方、交付咨询方、服务应用方开展了深度访谈和问卷调查等工作。本报告由中国信息通信研究院云计算与大数据研究所和华为技术有限公司共同撰写，撰写过程得到了人工智能关键技术和应用评测工业和信息化部重点实验室的大力支持。

前 言

超级自动化是机器人流程自动化、流程挖掘、智能业务流程管理等多种技术能力与软件工具的组合，是智能流程自动化、集成自动化等概念的进一步延伸。超级自动化实现了海量复杂业务的自动化处理，已在财务会计、人力管理、系统运维等多类业务场景中得到了广泛应用。超级自动化可有效提升组织业务流转的效率和数量，其相关能力对组织的数字化转型发展产生了积极的推动作用。

加快数字化发展是我国“十四五”规划纲要提出的重点方向，纲要明确指出了云计算、大数据、人工智能等技术服务社会的发展需求。作为前沿技术的“试验田”和企业转型的“切入点”，超级自动化相关能力正在加速融入社会经济活动之中。在组织层面，追求更高的业务效率和服务水平，要求组织善于挖掘业务痛点、科学优化流程结构、高效执行任务进程；在个人层面，寻求创新活动和价值提升，需要个人利用新的替代工具、开辟新的执行方法、实施新的流转手段。超级自动化是组织发展提质、个人劳动解放的有效途径，是技术融合发展、业务协同共生的最佳实践。

本报告重点对超级自动化的概念范围、技术体系、应用场景进行了梳理和分析。概念范围上，通过对比分析多方给出的相关概念，明晰了超级自动化的定义，并阐明其与传统自动化在要素、技术和应用上的重要区别。技术体系上，点明了机器人流程自动化、流程挖掘、智能业务流程管理等超级自动化关键技术，以及云数智等支撑技术对超级自动化发展的深刻影响。应用场景上，介绍了超

级自动化在财会、人社等通用场景和金融、政务等专用场景上的应用模式，给出多方探索应用的超级自动化实践案例。最后，本报告指出了当前超级自动化发展面临的问题及挑战，给出建议并提出参考模式。

超级自动化已进入发展快车道，技术融合持续加强，应用场景不断拓宽，产业生态加速完善。本研究报告对超级自动化技术与应用研究认识和理解还有待加强，报告中如有不足之处，还请各方专家读者不吝指正。

目 录

一、超级自动化发展现状 1

 （一）概念持续发展演进，关键特性愈发清晰 1

 （二）向内破除多重孤岛，向外实现降本增效 3

 （三）应用优势逐步凸显，效能发挥日益显著 6

 （四）市场生态基本成型，技术研发热度升温 8

二、超级自动化关键技术 10

 （一）工具平台融合，渗透组织业务并释放技术能效 11

 （二）人工智能加持，加速手脑协同并拓宽能力边界 16

 （三）“云数”引领，持续提升服务能力和应用效率 18

三、超级自动化应用场景 20

 （一）赋能范围循序纵深推进，行业应用持续渗透 20

 （二）通用场景应用范围广泛，有效满足共性需求 22

 （三）专用场景应用渗透加深，精确瞄准业务特点 26

 （四）行业各方探索实践路径，应用模式加速创新 31

四、超级自动化发展建议 37

 （一）价值尚未充分显现，多重业务风险潜伏 37

 （二）加大技术研发投入，系统推广应用实践 39

 （三）能力建设初显范式，未来发展任重道远 41

图目录

图 1 超级自动化发展动力解析	4
图 2 超级自动化应用优势	7
图 3 超级自动化产业链	9
图 4 超级自动化技术体系	11
图 5 机器人流程自动化与超级自动化	12
图 6 流程挖掘及任务挖掘	15
图 7 超级自动化应用场景	20
图 8 超级自动化应用于财务会计场景	23
图 9 超级自动化应用于人力资源场景	24
图 10 超级自动化应用于 IT 运维场景	25
图 11 超级自动化应用于运营服务场景	26
图 12 超级自动化应用于政务场景	27
图 13 超级自动化应用于制造场景	28
图 14 超级自动化应用于银行场景	29
图 15 超级自动化应用于证券场景	30
图 16 超级自动化应用于保险场景	31
图 17 华为超级自动化实践及客户案例	32
图 18 企业级超自动化实践步骤	42
图 19 企业级超自动化平台能力	44
图 20 企业级超自动化治理策略	45

一、超级自动化发展现状

超级自动化是机器人流程自动化、流程挖掘、智能业务流程管理等多种技术能力与软件工具的组合。近年来，在智能流程自动化、集成自动化等概念的发展和丰富下，超级自动化的内涵定义愈发清晰。超级自动化的应用优势较好的契合了组织数字化转型发展的需求，随着市场的持续扩张和应用实践的不断积累，超级自动化的研发与应用进入了关键的成长期。

（一）概念持续发展演进，关键特性愈发清晰

超级自动化涵义丰富，与传统自动化相比，其作用范围和关键特性开始显现。随着科技和社会的发展，组织对传统自动化提出降本、增效、提质等更高需求，促使其更迭发展，衍生出超级自动化概念。Gartner、IEEE 等多个组织，以及多位专家学者相继对超级自动化及其相关概念做出定义。发展至今，尽管名称相异，但作用范围和关键特性趋于统一。

1. 备受行业多方关注，概念定义和作用范围逐渐明晰

超级自动化是多种技术能力与软件工具的组合，覆盖需求发现到应用实践全过程，可有效辅助或替代人工完成业务执行和工作决策。近年来，超级自动化受到产学研各界关注，内涵日益丰富，其概念和定义也在不断演进。Gartner 认为¹，超级自动化是用于工作交付的多种机器学习、软件套装的集合体，包含丰富的工具组合和全面的实现步骤，机器人流程自动化、智能业务流程管理套件是其关

¹ Gartner 《2020 年重要战略技术趋势》

键组成要素，机器学习拓展了其能力范围。Pascal Bornet 等人在其著作《Intelligent Automation》中提出²，智能自动化即超级自动化，通过模仿知识工作者在执行工作活动过程中使用的技能，并重新设计自动化流程来替代或辅助人工完成各项工作，从而减少人工干预。此外，IEEE 标准《IEEE Guide for Terms and Concepts in Intelligent Process Automation》对智能流程自动化的解释与超级自动化较为相似³，其被定义为预配置的软件系统，基于业务规则进行操作编排，能自动跨软件系统完成各项操作和任务，可减少人工参与度并获得较高的收益。

2.要素、技术及应用，构成新老自动化三维分割曲面

数据驱动和虚拟底座筑牢超级自动化发展基石。一是数据驱动，传统自动化基于规则驱动进行生产、运维活动，超级自动化则强调基于数据驱动的自动化过程，以数据作为生产资料，通过科学的方法运用到业务经营过程中，优化业务运转流程。二是虚拟底座，相比于传统的自动化以基础软硬件设施作为底座，超级自动化基于虚拟底座实现，其系统架构灵活性强、扩展性高，改变了自动化的工程开发模式。

非侵入开发、全流程挖掘、人工智能三大技术拓展了超级自动化的应用边界。一是非侵入开发，超级自动化运行在更高的软件层级，不侵入已有的软件系统，在表现层对系统进行操作，解决传统

² Pascal Bornet, Ian Barkin, Jochen Wirtz; 《Intelligent Automation》 2020, DOI: 10.1142/12239

³"IEEE Guide for Terms and Concepts in Intelligent Process Automation," in IEEE Std 2755-2017, vol., no., pp.1-16, 28 Sept. 2017, DOI: 10.1109/IEEESTD.2017.8070671.

自动化需要基础设施做出调整以匹配自动化程序的问题。**二是全流程挖掘**，超级自动化完成了从需求到部署的一整套流程挖掘和管理过程，在全流程上实现效率和合规的全局优化，打破传统自动化无法实现系统间交互的限制，从而完成跨系统、跨平台、跨业务的自动化。**三是 AI 赋能**，传统自动化强调执行能力，按照预先设定的程序自动完成工作，超级自动化以 AI 为主导由机器自主学习完成工作。

应用范围、应用方法和应用精度三管齐下加快超级自动化落地速度。应用范围上，基于传统自动化应用于工业、农业等实体经济行业的现状，超级自动化进一步变革金融、政务等行业的工作方式、业务流程和管理运营等方面，提高企业在更高维度的市场竞争力。**应用方法上**，超级自动化具备部署快、拖拽式开发、可实时修改、维护成本低等优点，减少变更管理、流程再造等方面的人力与资金投入，大大降低了应用难度和门槛。**应用精度上**，传统自动化适用于重复性高的业务流程，无法实现涉及识别、理解、思考、判断、分析等高阶活动的自动化，超级自动化以 AI、大数据等技术赋能场景识别、流程创建、业务处理、任务管控、日志挖掘等，可快速且精准的自动处理业务流程。

（二）向内破除多重孤岛，向外实现降本增效

内部条件和外部环境变迁，为超级自动化的发展创造了需求和基础。随着社会和科技的进步，组织发展的内部条件与所处的外部环境都发生了较大的变化，组织内部对超级自动化相关能力的需求

逐步上升，组织外部竞争压力高涨亟需借助超级自动化实现降本增效。云计算、大数据、人工智能等基础技术的落地应用，也为超级自动化能力实现奠定了基础。



来源：公开资料整理

图 1 超级自动化发展动力解析

1.外部竞争态势严峻，降本增效和安全合规需求上升

超级自动化可有效降低人力成本、优化管理机制、丰富服务手段和规避业务风险。随着服务型社会的全面发展，追求更卓越的运营效率、更细化的成本控制、更周到的客户服务等都将作为各组织发展面临的新常态。在成本可控的前提下全面提升业务效率，几乎成为各行业的共同需求。组织运行效率一方面受限于人力资源配置，另一方面受限于管理机制和服务手段。面对业务量的增长，单纯的人力投入无法从根本上解决问题，提高管理水平，探索应用高效的自动化工具，是组织实现降本增效的重要选择。不仅如此，伴

随组织数字化转型的加深，因不合规操作和外部攻击引发的信息安全问题陡然上升，降低误操作、记录业务流转过程，对于发现安全漏洞和预防风险发生具有重要价值。超级自动化在准确发掘、全局优化和高效执行业务的同时，为组织业务安全、合规检查提供多重保障。

2.内部多重孤岛加剧，破除壁垒及全局优化意识觉醒

超级自动化可破解组织内部孤岛困局，打通数据、应用、业务三重孤岛，实现全局优化。信息化时代各行业领域的业务分支陆续建设了大量的软件系统，其中多数系统之间是完全独立的。多重孤岛的产生一方面是因为受限于系统建设初期的信息化整体条件，无法实现全局互联；另一方面以独立业务需求为优先的开发原则，忽视了系统间的本质关系。**数据孤岛**阻碍了系统间的数据交换和共享，影响着数据的实时性、一致性和准确性。**应用孤岛**切断了系统间的功能联通，影响着应用的连贯性、完整性和安全性。数据及应用的不连贯，一定程度上割裂组织内部、组织之间的业务进程，造成了**业务孤岛**，导致分布散落的业务节点难以构成统一的有机体，从而降低了业务执行和流转效率。缺乏一致接口协议的老旧系统，需要通过新工具、新手段进行串联。超级自动化集机器人流程自动化、低代码无代码等技术优势于一体，系统架构灵活性强、扩展性高，可通过无侵入的方式连接不同版本、不同架构、不同操作环境的软件系统，实现互联互通目标。

3.发展红利日益充盈，创新驱动与技术赋能协同牵引

创新驱动、科技进步成为超级自动化应用普及的双重引擎。随着我国经济由高速增长阶段全面转向高质量发展阶段，大众创业、万众创新的局面逐步打开，伴随着人口红利的消退，新的发展格局已然形成。新格局中的人口和规模红利不再突出，但创新驱动和科技进步的双重红利日渐充盈。一方面，超级自动化融合多项技术能力，作用于多种业务场景，为技术创新、应用创业、产品创造提供了肥沃土壤。另一方面，云计算、大数据、人工智能等自动化发展基础更加稳健，新系统、新工具、新平台等自动化配套条件更加完善，超级自动化迎来了良好的发展机遇，其技术体系也在创新驱动与技术赋能的综合作用下，变得更加坚实稳固。

（三）应用优势逐步凸显，效能发挥日益显著

超级自动化的应用优势及价值逐步显现。宏观层面，超级自动化能够在数字产业化和产业数字化的进程中发挥示范和引领效应，提速数字经济发展。作为赋能型和外溢性技术，超级自动化是多种数字技术扎根千行百业的纽带，助力前沿技术实现数字产业化，加速产业数字化转型。**微观层面**，超级自动化能够简化业务流程、提升业务执行效率，助力企业实现降本增效提质并释放创新活力，从而提升综合影响力和核心竞争力。

1.大力助推数智转型，提速建设数字经济和数字社会

超级自动化加速云数智等产业的落地速度，为数字社会发展注入强劲动力。我国“十四五”规划纲要单独成篇论述了“加快数字

化发展，建设数字中国”的总体目标⁴，明确提出数字经济、数字社会、数字政府等具体建设任务。超级自动化作为数字技术创新应用的典型代表，具有示范和引领效应。一方面，超级自动化产业发展有效继承了近年来逐步夯实的 ICT 产业基础，成为了数字产业化的先锋力量。另一方面，超级自动化广泛触达各类通用、专用业务场景，为众多行业的数字化转型输出了富有实践意义的方法论。

2.广泛解放重复劳动，全面释放创新活力和创造动力



来源：公开资料整理

图 2 超级自动化应用优势

超级自动化降本增效、安全提质等优势可有效解决组织数字化转型过程面临的挑战。如图 2 所示，超级自动化的应用优势可以体

⁴ http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm

现在多个方面，超级自动化正在改变着组织的结构和分工，影响着未来的发展。**从组织角度看**，高效的业务流转带来的是成本的降低和收入的增长，强化行业竞争力的同时树立了良好的口碑和形象，调查显示⁵，已实施超级自动化的组织中，超过九成认为其应用部署有效提高了企业生产和服务效率，并且业务合规性得到了有效改善；**从员工角度看**，超级自动化承担起了海量重复劳动，使得员工可以彻底从工作高压中解放出来，将更多精力投入到思考和创新工作中；**从客户角度看**，业务效率的提升减少了等待时间，由周/天等候间隔变为立等可结，咨询服务全时在线，办事体验跨越升级。

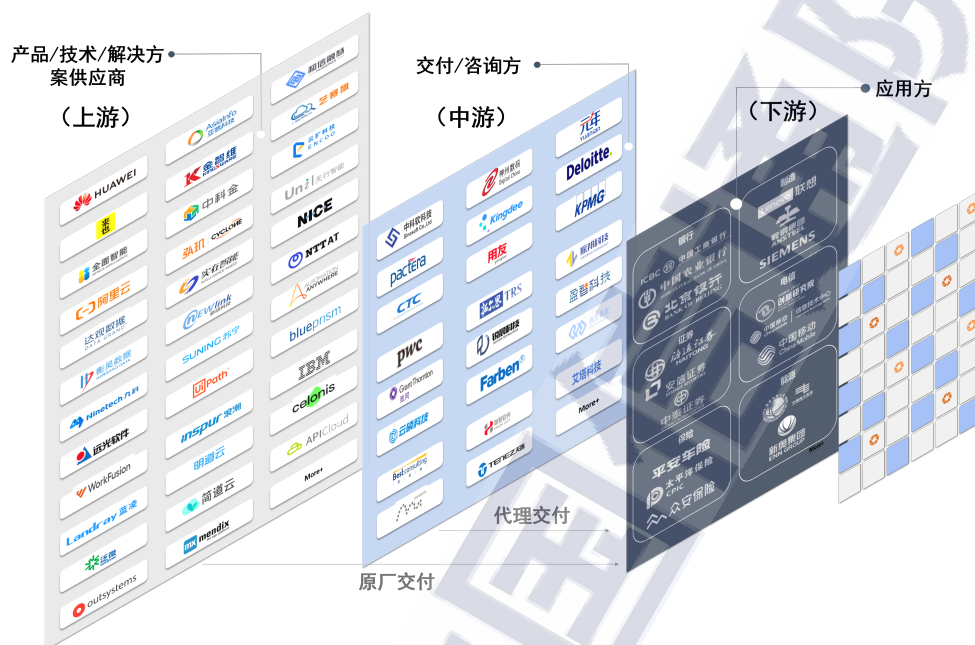
（四）市场生态基本成型，技术研发热度升温

超级自动化产业生态趋于完备，市场格局日益成熟。超级自动化围绕产品、技术、解决方案的生产、交付、使用的过程，初步形成了由上游供应方、中游交付和咨询方、下游应用方共同组成完备的产业链。超级自动化作为组织实现降本增效、员工劳动解放等价值的重要工具，应用价值得到了越来越广泛的认可，已经逐步成为软件行业中发展迅猛、后劲强劲的发展方向。根据 Gartner 市场预测⁶显示，到 2025 年全球超级自动化软件市场将达到近 8600 亿美元，年增复合长率达到 12.3%。随着超级自动化的应用范围的深入与拓宽、市场规模的不断扩大，超级自动化产业链逐渐形成。作为推动超级自动化实现快速发展的主要动力，RPA、iBPMS、LCAP、PM 等创新技术产品厂商组成了上游供应方；中游交付和咨

⁵ Deloitte-《Hyperautomation -The next frontier》2020

⁶ Gartner, Forecast Analysis: Hyperautomation Enablement Software, Worldwide, 22 March 2021

询方衔接供需两方，以代理交付的形式集成、推广超级自动化产品；下游应用方覆盖财务会计、人力社保、IT 运维等通用场景和金融、制造、政务、物流等众多行业专用场景的具体用户。



来源：公开资料整理

图 3 超级自动化产业链

1. 厂商研发投入加大，奠定技术能力和应用效能基础

超级自动化融合 RPA、LCAP、PM、iBPMS 等关键技术，多方技术供应商构成产业链上游。RPA 作为超级自动化的技术基础，近年来在疫情常态化和不确定性需求增强的背景下，热度不断上升，厂商价值凸显。iBPMS 作为超级自动化发挥效能的“催化剂”和“粘合剂”，可助力用户敏捷管理超级自动化相关能力，国内应用尚处起步阶段。LCAP 作为降低超级自动化技术门槛的重要技术，受益于高效率和低成本的双重优势，近年来市场规模加速增长；PM 作为拓展超级自动化技术边界的核心技术，目前仍处于发展初期。随

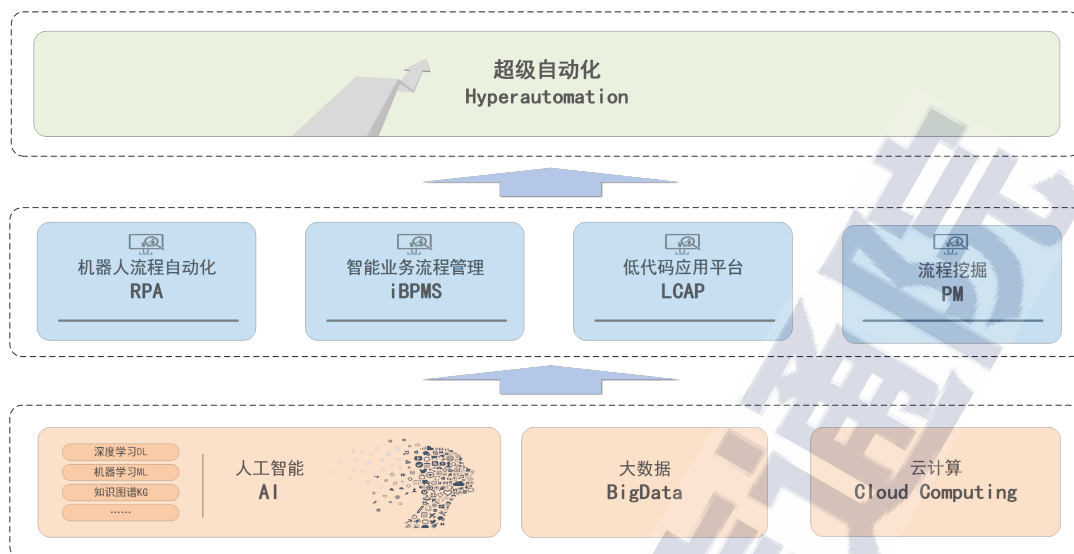
着数字化转型的全面加速，以及超级自动化的技术落地和应用场景的不断深化，RPA、LCAP、PM、iBPMS、AI、云原生、大数据等核心技术将进一步探索、融合，形成更加便捷、智能、一体化的超级自动化赋能中心。

2. 交付服务模式多样，拓宽市场供给和产业合作渠道

交付咨询方以多维服务模式助力实现超级自动化应用实践，不断完善服务体系，建立市场合作生态。交付咨询方厂商包括集成商、实施商和渠道商，集成商和实施商负责集成、实施、交付、运维超级自动化产品，渠道商负责合作共同扩大市场范围。交付咨询方厂商主要提供的服务包括咨询、培训、实施交付、运维和售后服务等，贯穿从产品选型、产品实施、产品运行到售后服务的产品全生命周期。目前，多家上游供应方厂商推出了合作伙伴制度，支撑客户本地化服务，及时解决合作伙伴诉求。交付咨询方厂商未来还将持续完善本地化服务支持体系，配合渠道合作伙伴共同丰富超级自动化市场生态。

二、超级自动化关键技术

超级自动化利用 RPA、iBPMS、PM 等关键技术衔接复杂业务场景，采用 LCAP 降低技术应用门槛，借助云数智技术拓宽能力边界。机器人流程自动化、智能业务流程管理、低代码、流程挖掘等工具和平台为超级自动化能力发挥搭建了舞台，人工智能技术拓宽了超级自动化的感知认知能力，云计算、大数据等技术为超级自动化技术体系奠定基础。



来源：公开资料整理

图 4 超级自动化技术体系

（一）工具平台融合，渗透组织业务并释放技术能效

工具和平台分工明确、协同合作，为超级自动化发挥效能提供了实现手段。超级自动化的关键技术工具和平台中，机器人流程自动化扮演“执行者”角色，负责打通流程、连接业务以及执行工作。智能业务流程管理和流程挖掘工具扮演“分析管理者”角色，实现系统化的自动化业务流程发现、分析、优化及管理。低代码无代码应用平台扮演“辅助者”角色，负责自动化业务流程的高效、简洁、定制开发。

1. 机器人流程自动化高效执行既定业务流程

机器人流程自动化平台可满足固定业务流程的串连和处理需求。机器人流程自动化 RPA 平台可以辅助或替代人工执行业务规则固定、数据结构标准的任务，实现了业务流程的连接和自动化处理。在“云数智”技术的加持下，RPA 实现了更加泛在的连接能力

和更加全面的自动化能力，成为了超级自动化的重要环节。

机器人流程自动化平台工作范围趋于明晰，可完成固定、简单的流程。在工作范围上，RPA 主要包括自动化流程的开发设计、管理监控和工作执行环节，不涉及流程自身的分析和优化等任务。在工作能力上，RPA 适用于业务稳定、规则固定的流程，自动执行相关工作业务，实现了辅助和替代人工操作业务流程的目的。但强规则业务流程往往只存在局部场景或局部场景中的少数环节，知识工作者的工作更多涉及识别、理解、思考、判断、分析等高阶活动，并且业务信息往往以各种非结构化形态呈现，如图像、视频、音频等。超级自动化在 RPA 基础上强化了人工智能、流程挖掘等能力，在场景识别、流程创建、业务处理、任务管控、日志挖掘等各方面都具有更加完备的能力，实现了组织业务流程的全局优化。



来源：公开资料整理

图 5 机器人流程自动化与超级自动化

机器人流程自动化平台可实现跨系统的互联互通，串联流程节

点。业务流程的处理效率一方面受制于操作者的工作能力和熟练程度，另一方面受制于软硬件生态要素的连接效率。RPA 除了能够实现局部业务节点的自动化执行之外，还可以实现部分场景中的软硬件生态要素的自动连接，如在多个系统间复制、填写、下载数据等。RPA 的连接能力可视为有辅助驾驶功能的汽车，能在限定场景下协助或替代人工完成业务数据的搬运。超级自动化类似有高级自动驾驶功能的汽车，在各个软件系统和硬件环境中，可根据业务实现需求自主规划和搬运数据信息，打通了原本独立的流程节点，实现了跨系统的互联互通。

2. 智能业务流程管理系统监管业务流通运转

iBPMS 是 BPM 软件的集成与智能化延伸，是超级自动化相关能力发挥的重要催化剂。iBPMS 以 BPM 为基础，融合人工智能、流程自动化、活动监控组件、中间件等相关技术或工具，具有用于编排流程和在这些流程中自动执行任务的工具的坚实基础，能够自动收集数据并进行预测和分析、开展业务活动监视、实时决策管理、API 集成等。其次，基于业务规则，iBPMS 将人类员工、自动化机器人、业务流程进行了统一的连接和管理，并为流程挖掘、任务挖掘、机器学习等技术提供了集成应用环境，可协助用户开展自动化能力建设。iBPMS 主要能力有建模、执行、管理、协同、一体化、监控、优化等，可助力用户更加敏捷的管理超级自动化相关能力，在基础能力上与 RPA 形成了良好的互补关系。

3. 低代码与无代码技术持续降低开发应用门槛

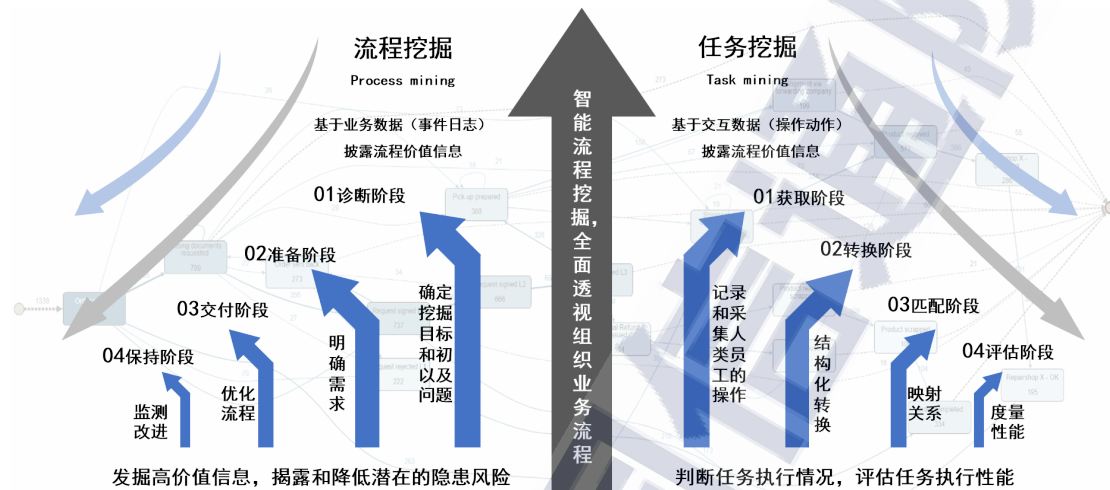
低代码与无代码技术可快速构建业务流程自动化应用程序。低代码无代码技术通过可视化拖拽方式完成应用构建，可用于实现任务、端到端流程和复杂工作流程的自动化，以其可视化开发、可扩展性、可重用性等特点简化开发流程、缩短开发周期、降低开发难度，是实现超级自动化的常用工具。低代码无代码开发的核心优势体现在四个方面：**一是全栈式端到端的可视化能力**，即通过点选、拖拽和配置等操作即可完成程序的开发工作；**二是全生命周期管理能力**，在机器人设计、开发、测试、部署等各个环节实施系统性监控管理；**三是优良的扩展能力**，通过新建或导入功能组件即可快速丰富开发能力；**四是高效的复用能力**，已开发实现的功能组件或自动化机器人可以随时迁移到新的开发需求中，快捷重组既有能力以服务新生需求。

低代码应用平台变革开发应用方式，赋予超级自动化普惠化的自动化能力。Gartner 数据显示⁷，13%的业务技术人员表示，在过去一年中，低代码开发平台是组织实现自动化计划的最常用工具之一。低代码简化的开发环境帮助技术和非技术用户都能通过低代码灵活重构流程，在开发速度、开发成本、用户体验等多方面价值凸显：**在开发方面**，一方面加快开发速度，提高协同效率，降低开发成本；另一方面搭积木式的开发方式更加符合业务人员的开发思维，使得一线的业务需求能够更加直观的反馈到自动化流程上来。**在应用方面**，一方面低代码开发的快速迭代开发能力帮助企业用户

⁷ Gartner 《2021 年企业低代码应用平台魔力象限》

适应快速变化的市场要求，另一方面增强用户体验，用户通过应用低代码平台快速应用超级自动化相关技术，大幅缩短开发周期。

4.流程挖掘技术全面透视组织业务堵点痛点



来源：公开资料整理

图 6 流程挖掘及任务挖掘

流程挖掘基于业务数据洞察流程状态，发掘高价值信息并揭露和降低潜在的风险或隐患。流程挖掘以事件日志为基础，审视流程操作步骤，创建包含深入分析数据的可视化流程图，检查预定义流程模型与实际操作的一致性，并对流程进行多维分析。一般包括：**诊断阶段**，确定挖掘目标和初始问题，如流程的分析范围、分析周期、业务问题、分析时间表等；**准备阶段**，明确数据连接和获取需求，设置数据获取范围并检索数据，如数据属性、数据颗粒度、数据收集等；**交付阶段**，结合挖掘目标和分析结果，系统提出改进建议、明确优化方向，包括流程发现、一致性检查、流程分析和改进等；**保持阶段**，流程的持续监测和改进。

任务挖掘基于交互数据分析业务状态，学习和推理业务操作习惯，从而识别任务执行方式，判断常见执行错误。通过任务挖掘还可以发掘具有高价值自动化潜力的任务，辅助和指导超级自动化流程的 PDD 制定，提高自动化流程的构建和运行效率。典型的任务挖掘实施过程包括四个阶段：一是获取交互活动，记录和采集人类员工、机器人对计算机的各类操作，包括点击、输入、删除、滚动、截取等；二是结构化转换，基于 OCR、NLP 等人工智能技术将非结构化数据识别为结构化数据；三是交互与任务匹配，将结构化的交互活动数据与业务任务进行匹配，建立映射关系；四是评估综合性能，如使用 KPI、OKR 等方式度量业务效率和准确率，以发现低效原因并创造自动化机会。

（二）人工智能加持，加速手脑协同并拓宽能力边界

人工智能感知和认知技术研究持续加深，全面赋予超级自动化以智慧大脑。近年来，人工智能已在计算机视觉、智能语音、自然语言处理、知识图谱等多个技术领域取得进展，为超级自动化实现感知认知能力。

1.全面提升感知能力，打造耳聪目明的多模态信息融合系统

计算机视觉和智能语音语义技术，赋予超级自动化看、听、说能力。具体而言，一是基于计算机视觉技术自动识别业务流程中的各类图像、视频等元素，如通过 OCR 技术可以完成图像文本提取、发票信息录入等操作，通过目标检测和图像分类技术可以完成

动态弹窗点击、验证码识别等操作，通过图像分割与重构技术可以完成指定内容划取等操作，通过人脸检测和识别等技术可以提升人机协作效率等；二是基于智能语音语义技术对业务流程中的各类音频、文本等数据进行识别和处理，如通过语音识别和合成技术可以构建对话机器人辅助业务流程处理，通过自然语言处理技术可以完成文档内容识别、机器人日志解析、情感分析、意图识别、机器人运行报告生成、重点内容摘要等操作。

2.持续强化认知水平，培育懂知识有思维会推理的智能生态

知识图谱技术和类脑计算，赋予超级自动化逻辑推理、类比演绎能力。超级自动化认知能力的提升主要有以下三个方面，一是以知识图谱为核心的知识工程应用，使得超级自动化能够处理包含思考、推理、类比等活动的任务，如通过知识表示和问答技术可以完成问题交流分享，通过知识推理和抽取技术可以推导当前未知的新知识；二是通过类脑计算，超级自动化能够建立逻辑思维体系和情感表达体系，如通过逻辑推理判断业务流程自动化机会，通过情感表达与人类员工建立和谐的协作方式；三是以多维认知能力为基础，完善超级自动化场景理解和演绎等能力，如通过多要素分析归纳业务发展方向，通过重构流程执行过程推演业务痛点。

3.构建交互协同机制，突破传统界面按键触摸交互模式限制

智能人机交互技术可填补人机任务衔接的缝隙，有效提升交互

效率和用户体验。根据业务规则定义，流程执行过程可能存在必要的人工参与环节，如重大决策、上层审核等，人工的参与在一定程度上给自动化流程端到端的运行增加了难度。在超级自动化应用场景中对智能人机交互技术有着强烈的需求。**在任务交接方面**，机器人可以通过人机智能交互，将流程任务移交给人工，以及在人工处理完成后自动回收流程任务等。**在流程创建方面**，在基于智能对话式的人机交互模式中，超级自动化能够通过理解人类自然语言发出的指令，快捷触发无人值守的流程、灵活创建启停自如的机器人、智能管控业务执行过程等。**在学习提升方面**，超级自动化在真实场景部署初期，面临着缺乏专业人员、数据资源、业务知识等冷启动问题，借助智能人机交互技术，可快速收集业务数据、学习场景知识、适应人员操作习惯，从而大幅缩短组织和超级自动化相互“适应”的周期。

（三）“云数”引领，持续提升服务能力和应用效率

云计算和大数据夯实超级自动化的技术底座。超级自动化业务处理需要大数据分析结果提供经验和指导，海量数据的联动对计算资源、存储资源和网络资源提出了更高的要求，云计算技术可以为超级自动化和大数据分析工作提供灵活支持。云计算和大数据赋能超级自动化，可深度发掘数据价值、充分释放云上能量，使得用户可以随时随地的快捷体验超级自动化服务。

1. 灵活开发部署方式，提升便捷服务能力

云计算革新了超级自动化开发、部署、使用方式，支撑超级自

自动化能力拓宽升级。云计算技术以其资源和架构弹性特征、泛在接入方式等优势，成为了超级自动化发展的重要支撑。**服务获取方面**，可为用户提供实时化、移动化和在线化服务，改变了超级自动化的开发部署方式、提升服务效率，支持用户在任何时间任何地点均可稳定调用超级自动化相关能力。**资源管理方面**，能充分整合和共享存储、数据、算力和算法资源，集中存储数据、更新系统、迭代技术，实现与其他业务系统密切联接和深度融合。**成本控制方面**，可降低对硬件设备的要求，大幅减少基础设施的开发、管理和运维等成本。**安全防控方面**，可具备本地数据清空、终端设备可控、信息集中管理等优势，能有效遏制数据丢失、信息泄露和病毒攻击等安全问题。

2.深度挖掘数据价值，保障数据高效流通

大数据提升了超级自动化服务的精度、速度和广度。一是助力**分析和预测**。利用大数据技术对海量数据信息进行分类、聚类、关联、特征分析处理及建模，从而为业务应用提供优质的底层数据资源，支撑超级自动化平台预测或生成建议。二是**提升精度和效率**。运用大数据技术，能够分析出业务流程的薄弱点以及影响业务处理的“拥堵环节”，通过相应流程修改或优化设计，改进数据质量，不断促进业务流程高效顺畅，提升运转效率。三是**促进共享和流通**。大数据是业务流程有序进行的基础，利用大数据相关技术，支撑数据在不同系统间甚至是跨机构间的流通场景，从而兼顾数据融合应用与数据安全保护，达到促进和保障数据流通的目的。

三、超级自动化应用场景

超级自动化相关能力迎合了组织降本增效的需求，正加速赋能各类通用和专用业务场景。通用业务场景方面，超级自动化已率先在财务会计、人力资源、IT 运维、运营服务等方面落地。专用业务场景方面，超级自动化已在金融、制造、政务等专用场景中探索出多种创新应用模式。

（一）赋能范围循序纵深推进，行业应用持续渗透

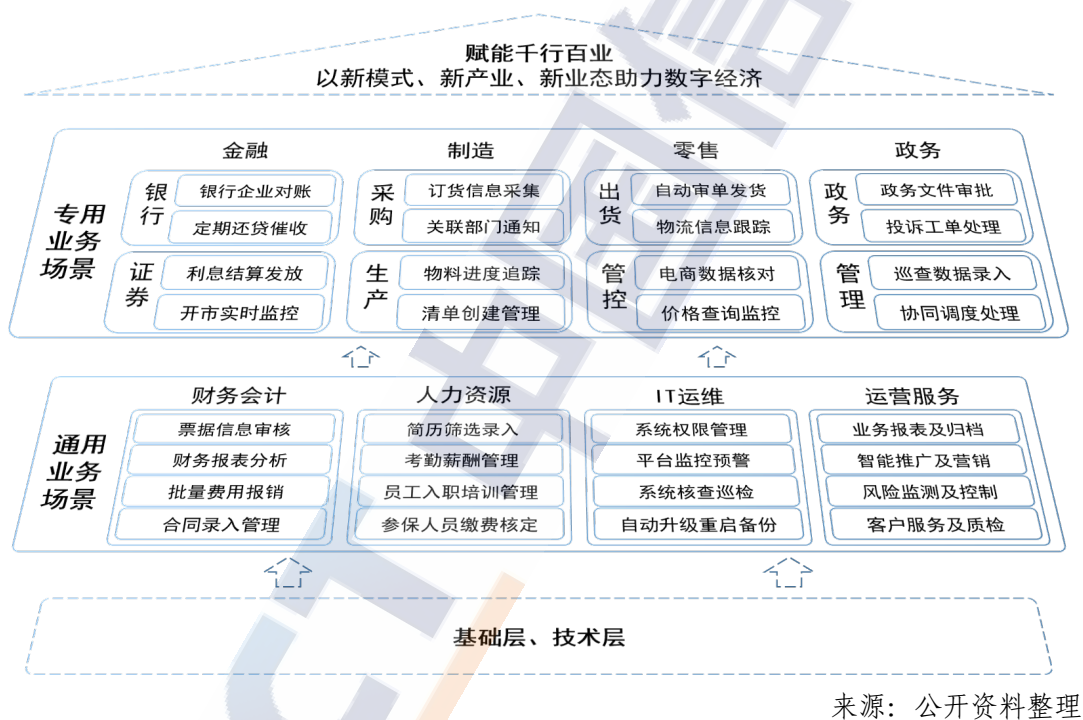


图 7 超级自动化应用场景

超级自动化市场需求持续爆发，覆盖范围正向纵深推进。目前，超级自动化正在从碎片化、单一化向全行业、全流程、全环节整体渗透。财务会计、人力资源等通用业务，以及金融、制造、政务等行业将率先拥抱超级自动化，零售、物流等行业正在逐步吸收

超级自动化理念探索更多场景应用。报告显示⁸，全球范围内的业务流程自动化应用份额在财务会计、IT 运维等通用场景占比高达 65%，行业应用份额第一梯队包括金融、制造、政务等行业，电信、物流、零售、电力等行业的需求也在不断增强。

1.通用场景大有作为，财会、人社、运维广泛应用

超级自动化在通用场景中的认可度、适配度以及渗透率不断提升。在需求与认可度方面，根据上海国家会计学院会计信息调查中心⁹数据显示，超过九成的财会人员赞同财务信息自动化处理，与 2020 年相比有显著提升。在适配度方面，以财务为例，麦肯锡全球研究院的研究结果表明¹⁰，42%的财务活动通过采用成熟的技术可实现全自动化，在企业系统中蕴含无限可能。在应用渗透率方面，据 RPA 产业推进方阵主办的“智匠”RPA 应用案例征集活动结果显示，人工操作密集的财务会计领域以 55%的份额占据主要地位，IT 运维和运营服务以 36.67%和 31%的比例紧随其后。在人力资源应用领域中，由于领域内强规则流程较少，挖掘难度较高，导致整体占比仅为 5%。作为 2021 年人力资源 5 大技术趋势之一¹¹，超级自动化在人力资源管理方面的渗透率有望持续增长。

2.示范行业循序渐进，政务、金融、制造成果显现

超级自动化已在政务、金融、制造等行业大规模投入使用、取得成效。政务行业，借力超级自动化，在工商信息录入场景，工作

⁸ 甲子光年：《2021 年中国 RPA 服务行业发展报告》

⁹ 上海国家会计学院会计信息调查中心：《2021 年中国智能财务应用现状调查报告》

¹⁰ McKinsey Global Institute：《自动化和人工智能如何重塑财务职能》

¹¹ Gartner：《2021 年人力资源 5 大技术趋势》

效率提升 90%以上，错误率趋近于零；在政务大厅公共窗口许可证办理场景中，可节省人工 80%的时间¹²。**金融行业**，金融机构对超级自动化产品的投入逐年上升，目前，大部分银行、证券、保险等金融机构已投入使用超级自动化产品。**制造行业**，贝恩咨询公司发布的报告显示¹³，在制造业中利用超自动化技术的数字精益可帮助持续改进团队、做出更高质量决策，使成本降低 30%。

3.以点带面横向扩展，零售、物流、电力初露锋芒

超级自动化已在零售、物流、电力等行业开始探索，未来应用潜力巨大。**零售行业**，超级自动化正逐渐渗透零售各个环节，超级自动化将在精准营销、智能化运营、供应链数字化、无人零售业态、智能客服等方面塑造规模化、连锁化的新零售业务经营格局。**物流行业**，超级自动化在仓储、运输、配送等环节崭露头角，还将发力于智能仓储、物流自动驾驶、物流无人机等逐步构建覆盖整个物流行业的超级自动化智能系统。**电力行业**，国网大数据中心、国网江苏电力、国网北京电力等均已投入使用超级自动化产品。超级自动化能实现重复性事务操作准确率 100%，速度提升 5~24 倍，每年节省人工至少 30%¹⁴。未来受电网“十四五”投资影响，亿欧智库¹⁵预计，到 2025 年，中国能源电力领域数字化市场规模增长至约 3700 亿元，超级自动化将助力搭建更加灵活、高效的运转平台。

（二）通用场景应用范围广泛，有效满足共性需求

¹² 华为 WeAutomate 及其他企业客户调研

¹³ 贝恩：《A Guide to Manufacturing Excellence | Bain & Company》

¹⁴ 《国家电网报》、《中国经济网》、《中国电力报》及“智匠”案例汇总分析

¹⁵ 亿欧智库：《2021 能源电力数字化转型研究报告》

超级自动化可满足财务会计、人力资源、IT 运维、运营服务等多种通用场景的共性需求，应用范围越来越大。近年来，随着底层技术的持续突破和组织降本增效的需求日益高涨，超级自动化技术已在多个行业的多种场景得到广泛应用。超级自动化能够优化财务运作流程、提高人力业务流转效率、升级 IT 运维监管能力、规范组织运营服务流程。

1.降低财会纠错成本，优化财务运作流程



来源：公开资料整理

图 8 超级自动化应用于财务会计场景

超级自动化实现财务审核、报表、报销全流程自动化管理。传统财会场景存在数据繁杂和纠错成本高等问题，对超级自动化需求迫切。超级自动化模拟财会人员进行键盘鼠标操作，能够减少人为失误、保证数据安全。票据审核方面，超级自动化帮助组织通过票据扫描、验证真伪、信息查验、系统录入等操作自动完成票据信息批量采集和录入工作。财务报表方面，超级自动化采用内嵌财务准则模板和财报勾稽逻辑等方式，解析各类文本中的指标信息，完成

财务报告撰写。**费用报销方面**，超级自动化自动审查报销单，提取发票图像中的字段信息，并自动生成审批意见。**合同管理方面**，超级自动化可自动实现合同关键字段录入、规范性检查、合同对比差异点标注以及合同归档。据 Gartner 对 173 位首席财务官、79 位财务主管和 48 位财务分析师的访谈结果显示¹⁶，82%的首席财务官和 54%财务主管表示应优先应用超级自动化使财务业务实现自动化。

2.释放人力资源价值，提高业务流转效率



图 9 超级自动化应用于人力资源场景

人力资源场景存在海量资料待处理、更新和验证，与此同时，劳动力结构性短缺和人事流程繁琐等问题日益凸显。超级自动化能够为 HR 处理招聘薪酬、社保个税和培训学习等工作，覆盖员工入职、就职、离职整个生命周期的管理需求。超级自动化以完成任务的高效性、合规性、一致性，不断降低人力资源成本。据普华永道 2020 年技术调查显示¹⁷，45%的人力资源领导者计划在 12 至 24 个

¹⁶ Gartner:《2021 年财务主管首要任务》

¹⁷ 普华永道:《2020 年全球 CEO 调查报告》

月内投资自动化或机器人过程自动化技术，以改善人力资源员工工作环境并提高其服务效率。

3.改善运维流程堵点，升级合规监管能力

组织信息系统复杂程度加深，IT 运维需从人工运维向流程化、自动化运维转变。权限管理方面，超级自动化对多个系统、平台的账号申请进行审批、查重并执行开通、维护、管理等后续步骤。系统巡检方面，超级自动化可定时完成多信息系统的日志收集，并进行分析、核查，记录系统运行状况，对潜在风险进行记录和上报。监控预警方面，超级自动化能实时监控信息系统，可实现故障集中预警和处理功能。业务支持方面，围绕 IT 应用和基础架构自动执行复杂的系统管理任务，包括技术支持、定期诊断与数据恢复等，确保业务连续性。



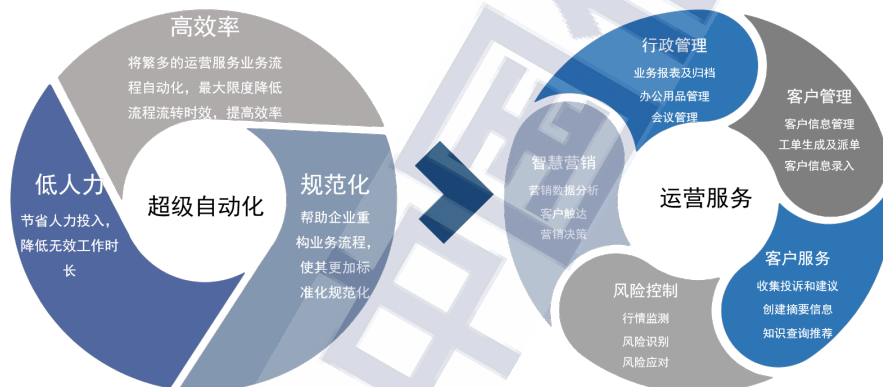
来源：公开资料整理

图 10 超级自动化应用于 IT 运维场景

4.增强运营服务效能，规范组织操作流程

超级自动化实现营销、客服、质检全业务智能化运营。组织规

模扩张和服务激增致使运营服务的质量与效率需求不断攀升，亟需借力超级自动化开展转型。**智慧营销方面**，超级自动化通过建立用户画像对不同类型的客户投放定制化营销内容，实现营销信息的精准触达，并自动收集客户评估反馈。**客户服务方面**，超级自动化通过管理客户数据、查询知识库、创建摘要信息、收集客户投诉和建议等操作，辅助客服人员自动完成多项客服业务。**客服质检方面**，超级自动化能跟踪质检全过程，标识不端业务行为，跟进问题处理流程反馈，分析原因并补充完善质检知识库。



来源：公开资料整理

图 11 超级自动化应用于运营服务场景

（三）专用场景应用渗透加深，精确瞄准业务特点

专用场景业务复杂繁多，为超级自动化的应用落地提供了肥沃土壤。随着近年各行业的蓬勃发展，其信息化、数字化、智能化程度也在随之加深，对超级自动化技术的需求日益加深。政务、制造、金融等行业通过应用超级自动化技术能显著提升政务处理水平、助力制造企业提质增效、改进金融客服服务体验。

1. 增强政府行政效能，提升政务处理水平

超级自动化打通全场景政务平台一网通办、一网统管。政务场景存在互联互通难、数据资源共享难和业务协同难的问题，亟需借助超级自动化提升行政效能。近年来，随着政务部门信息化的建设，政府业务系统的建设逐步完善，但仍存在在编人员短缺、业务系统分散、流程冗长、业务滞后等诸多问题。**超级自动化能辅助日常政务文件处理，简化窗口服务流程，提升城市服务效率，助力政务机构朝着自动化、便捷化、智能化的方向发展。**政务辅助方面，自动进行政务文件审核、文书报告出具和政务外呼等，释放大量人力资源；窗口服务方面，自主进行证书核发备案、申报信息录入、电子证件生成，提高流程运转速度；城市服务方面，辅助进行城区综合治理和政务采购信息的整理，促进城市管理更加高效。**服务优化方面，通过一网通办、一网统管、一网协同等解决“人跑数据不跑”问题，连通不同政务部门的系统平台，打通政务数据壁垒，助力政府数字化转型。**



来源：公开资料整理

图 12 超级自动化应用于政务场景

2. 优化制造运作流程，助力企业提质提效

超级自动化实现订单、物料、运维的一体化高效管理。传统制造场景业务数据分散、产品生产周期长、订货采购处理不及时，亟待开展全链路流程优化。订单处理方面，超级自动化能自动抓取订货单据，有效提取订货信息，及时推进相关流程，提升订货业务处理效率。物料管理方面，超级自动化可实时追踪物料进度，优化物料管理流程，提升物料管理时效与精度。运维保障方面，超级自动化实时记录车间设备数据，及时进行故障预警，防范车间设备故障，保障产品生产进度。超级自动化可实现 7×24 小时全天候不间断记录设备的检测数据，并自动生成分析报告，释放人力资源，提升数据时效性。



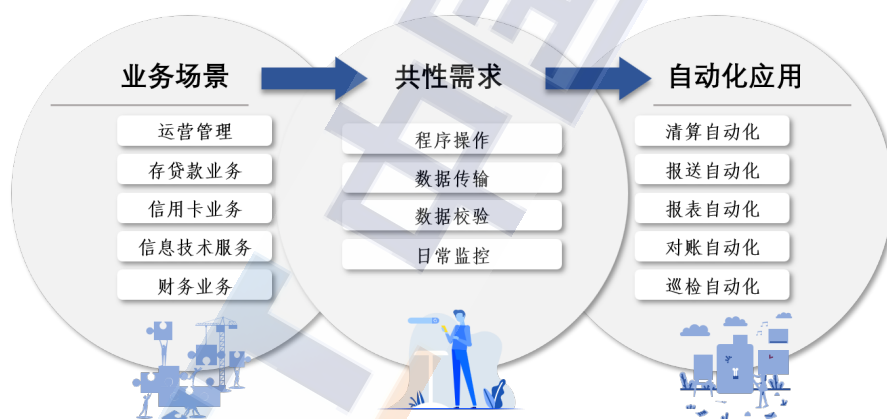
来源：公开资料整理

图 13 超级自动化应用于制造场景

3. 革新金融业务场景，改进客户服务体验

（1）打通银行复杂业务系统，降低人工操作风险

传统银行业面临多方挑战，亟待探索科技赋能金融出路，提升核心竞争力。通过引入超级自动化技术，能够在三个方面助力银行业数智转型。一是打通银行内部系统和流程，超级自动化解决传统银行业遗留系统繁多且割裂、后台流程复杂且交叉、需要大量人工对数据和系统进行协调的问题。二是统一处理银行账单和数据，将非结构数据结构化并统一对数据进行清理、整理和处理，最终自动形成账单报表。三是减少人员参与各类账务处理，既能减少人为操作失误率，提升账务精度，提升银行信誉。以银行对账为例，银行需定期和存贷款企业一同对资金流转情况进行核对和确认，需保证客观性、真实性、全面性。



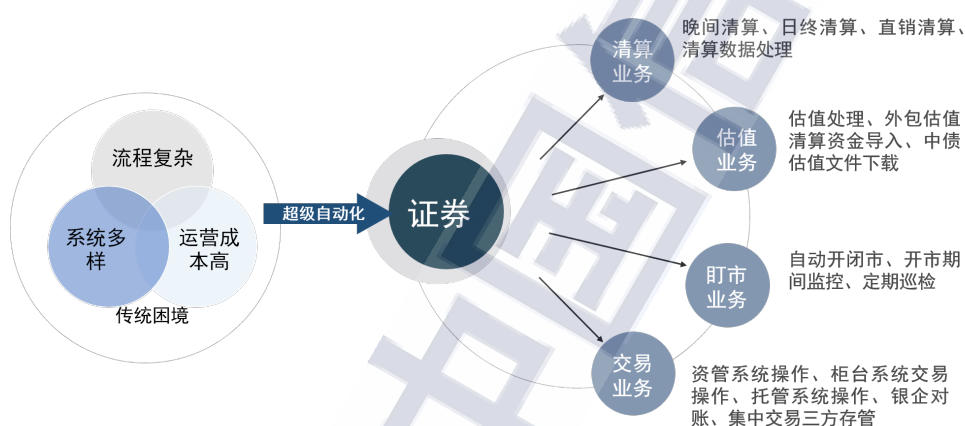
来源：公开资料整理

图 14 超级自动化应用于银行场景

（2）串联证券业务高频场景，提升交易流通效率

证券场景操作步骤多、业务模式变更频繁，存在手工操作效率低、易失误等问题。超级自动化针对证券场景下清算、估值、盯市、交易等重复、繁琐、耗时的工作，自动化地完成日/晚清算、估值处理、自动开闭市、定期巡检、开市期间监控、资管系统操

作、托管系统操作、银企对账、报表报送等，帮助证券企业实现业务创新。重点体现在三个方面：**业务清算方面**，自动执行清算并导出数据，对数据进行压缩并启动运算程序。**自动开闭市方面**，自动完成系统重启，帮助核查人工操作失误，保证开闭市流程零错误执行。**开市期间监控方面**，开市期间对系统、数据库、应用程序实时监控，上报潜在风险。**定期巡检方面**，对系统性能、数据库状态、应用程序定时巡检，自动形成报表反馈。



来源：公开资料整理

图 15 超级自动化应用于证券场景

（3）变革运营服务模式，带动保险业务增长

超级自动化可从承保、服务到理赔等环节提高保险业务运营的**准确性、敏捷性和响应速度**。超级自动化可助力承保处理、索赔处理、风险控制、文件报送、系统清算等全周期的保险业务，自动化地完成保单数据录入、索赔标准审核、索赔文件评估、核保处理、保险单据管理、应付款处理等业务，保证企业与投保人数据和隐私的安全性和保密性。**核保处理方面**，基于客户健康特征结合核保规

则自动审核，实现精准风控，提升核保效率，扩大承保人群范围。风险控制方面，对客户的年龄、职业、单位进行自动梳理，对客户信息批量审核管理，及时开展回顾性风控和在线实时风控。麦肯锡对 2030 年保险业的深度前瞻结果显示，当前的保险业和金融业有接近 43-60% 的业务可以实现流程自动化¹⁸。

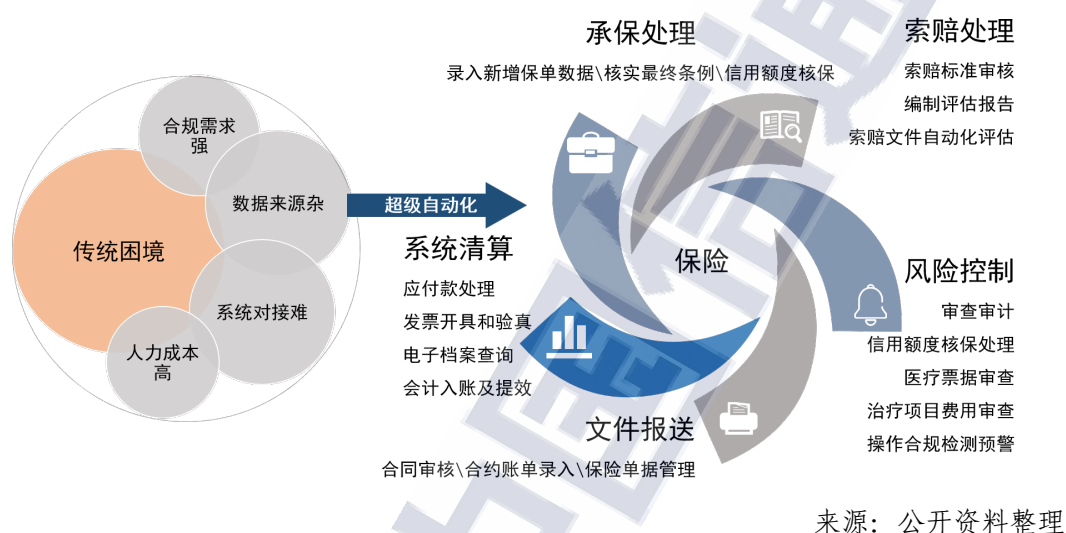


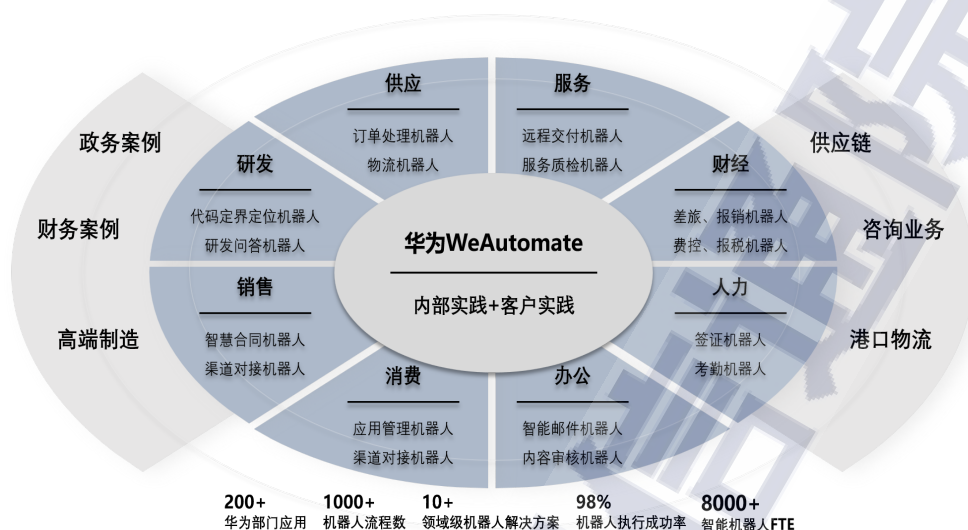
图 16 超级自动化应用于保险场景

（四）行业各方探索实践路径，应用模式加速创新

超级自动化因具有赋能广泛、效能明显等特点，在大型组织内外均有广泛应用。内部方面，超级自动化能够优化财务、人力、运营、管理、服务等多项劳动密集型业务流程，大幅降低成本并增强核心竞争力。外部方面，超级自动化可以结合客户业务场景特性，梳理业务流程，量身定制解决方案，以达到客户增产提质的目的。以华为为例，作为掌握超级自动化关键技术、探索超级自动化应用实践的行业先驱，华为通过打造 WeAutomate 产品，不仅在企业内

¹⁸ 《保险 2030：人工智能将如何改写保险业》

部创造出 200 余项应用实践，还向政务、金融、高端制造、家居、咨询、港口等输出能力，并形成多项典型应用案例。



来源：华为技术有限公司

图 17 华为超级自动化实践及客户案例

1.探索企业内部实践，持续发挥头雁效应

超级自动化的应用，实现了大型企业全场景的业务自动化与智能化革新，全面提升了员工的体验和组织的战斗力。华为已率先在研发、销售、供应、服务、财经、人力资源、办公、消费者八大场景开展了超级自动化的应用实践，涉及 200 余个部门，部署机器人流程超 1000 个，形成领域级机器人解决方案 10 余项。华为 WeAutomate 平台在华为内部的广阔试验场，不断历经复杂项目的淬炼，强化了平台的稳定性和安全性，丰富了实战经验。目前，华为在企业内部部署的智能机器人执行成功率已达到 98% 以上，能够代替 8000 以上全职人力工时，初步实现高质高效、使能智能华为的目标。

2.服务智慧政务建设，提升政府行政效能

政小助有效缓解高频业务面临压力，助力智慧政务建设，打造高质量数字政府。政务场景面临着数据采集难、技能要求高、业务流转多等问题，其业务内容复杂、审查流程严格，并且与传统业务系统之间存在信息壁垒。随着政务数字化和智能化转型的不断深入，各地政府机构都在积极引入超级自动化技术，加大提升信息化、数字化管理和服务能力。由华为 WeAutomate 衍生的“政小助”产品能有效助力智慧政务建设，打造高质量数字政府，并有效缓解政务高频业务面临的压力。以某地政务报告智能助手为例，基于政小助开发的 4 个机器人、29 个子流程、400 多个控件与脚本，可完成文档模板转换、模型字段生成、指标曲线生成、报告报表生成等任务。基于政小助提供的超级自动化相关能力，新报告从模板设计到领导审阅仅需 90 分钟，错误率趋近于零，并能消除信息泄露的风险。

3.支撑财务核算转型，生产创新双重增长

超级自动化重构财务共享审核流程，助力鞍钢集团打通业务流程，提高财务数据流转效率。鞍钢集团是我国国有大型钢铁联合企业，其财务核算工作与企业生产经营各个环节密切相关，对准确性、合规性、时效性有着较高要求。鞍钢集团财务共享中心在业务数据录入、审核、归集、报告、电子归档等方面需手工完成，耗时费力、劳动强度大。针对上述问题，鞍钢采用华为 WeAutomate 对财务共享审核工作流程进行优化重构，引入智能机器人协助补录、

审核工作，并自动检查单据处理质量等多项技术，通过 OCR 进行票据识别、通用表格识别，基于 NLP 技术对合同关键信息进行提取等，打通了多个业务系统，提高了数据流转效率。据统计，引入超级自动化后，业务审批工作效率提高 30% 以上，业务人员手工劳动比例降低 70%，有效释放员工创造性，实现生产力和创新力双重增长。

4. 深挖工程设计痛点，规范制造流程方案

超级自动化深挖重大装备设计作业流程，大幅提升关键业务自动化率，显著减少单次业务耗时。某高端制造企业主要从事重大设备及相关产品的科研、生产、试验等业务，设计更改请求、工程更改请求、项目状态跟踪等关键流程面临着设计请求繁琐、工程审批冗长、多部门协同效率低、任务紧急性强等多方面的问题。对此，该高端制造企业制定了符合该企业实际业务流程的针对性优化方案，并引入华为 WeAutomate 产品。通过深度挖掘企业重大装备设计研制的作业流程与业务逻辑，将设计更改请求、工程更改请求和项目状态跟踪等关键模块流程自动化率提升至 90% 以上。其中，通过将设计更改请求、工程更改请求和项目状态跟踪规则化成多个工作环节，自动查表推送指定部门并更新表单状态，单次耗时仅需 3~10 分钟，效率可提升 5~15 倍。

5. 赋能物流业务处理，摆脱供应断堵难题

超级自动化对物流管理和订单处理流程进行数字化再造，实现订单系统登陆到业务报表输出全流程自动化。顾家家居致力于为全

球家庭提供健康、舒适、环保的家居解决方案，其供应链部门业务覆盖检疫信息录入、商检资料整理、结汇资料制作、系统订舱和物流询价等多个流程，单个流程牵涉公司内外多个部门、业务领域以及 IT 系统。每月两千余项订单需要人工录入，业务人员陷入重复繁杂系统操作，导致流程断点、堵点以及数据孤岛等问题。通过将华为 WeAutomate 产品应用到顾家家居物流管理和订单管理等环节，顾家家居实现了对流程进行数字化再造，优化人工流程，去除冗余环节。在效能提升方面，传统国际物流业务每月需投入 3~4 名工作人员录入检疫数据、商检单、报关单等上千份单据信息，耗时长达 8~10 小时。通过应用超级自动化，该检疫数据录入作业实现从登录系统、导出表格到录入数据的全流程自动化，流程效率累计提升 98.7%，人工处理环节累计减少 86.3%。

6.助力咨询业务拓展，简化商业背调过程

超级自动化助力咨询企业开展供应商背调工作，并嵌入风险评估模型，为客户提供一体化服务。普华永道作为顶级会计师事务所之一，其经营范围包括企业咨询、财务咨询、人力资源咨询、管理咨询、供应商背调等。供应商背调关键用户为金融、医疗等强监管诉求行业和企业采购、内审等内控诉求部门，面临大量多种数据需读取与识别、多系统相互校验流程复杂、缺乏完整的风险评估模型等问题。普华永道以华为 WeAutomate 为基础，以云服务模式提供供应商背调服务，可便捷化获取公开渠道的实时信息，结合自然语言处理、知识图谱等智能能力，以及专业的多维度风险评估模型和

可视化的风险评估报告，企业可以及时掌控其供应商、联合企业、渠道伙伴、附属机构的风险情况和获取专业的供应商评估结果作为参考。普华永道结合行业经验和超级自动化平台能力，将“开放式的风险评估模型”内嵌至产品中，完成“采集、分析、报告”端到端流程的自动化，以简洁、灵活的交互方式，让用户可以完全实现自助式供应商背调。

7.港口信息自动填报，促进基层减负增效

超级自动化赋能港口车辆和集装箱审查业务场景，自动收集信息并开关闸门，减少人力投入，降低疫情风险。某港口的进出闸系统采用的是较为陈旧 C/S 架构，数据定位准确度较低，需加入通用验证控件。该港口每天进出车辆与集装箱数量巨大，需人工完成数据录入，而出闸依赖人工现场核对后进行填报，极大占用人力资源，在疫情时期还增加了接触性风险。对此，该港口通过引入华为 WeAutomate，将车辆信息填报至港口集装箱码头管理系统的进出闸模块中，即当车辆进闸成功后，进闸控制系统将车辆相关信息发送给机器人，机器人将收到的相关信息智能填报至人工进闸系统；对于出闸车辆，车队管理系统将符合出闸条件且即将出闸的车辆信息传递给机器人，机器人将收到的相关信息智能填报至人工出闸系统。超级自动化平台实现了将人工录入变为自动化录入、智能填报，并结合港口进出闸系统、车队管理系统、集装箱管理系统，进行办公协同，实现数据整合后智能填报，在有效提高进出闸记录准确率的同时，节省了港口工作人员的操作时间，促进了基层减负。

四、超级自动化发展建议

超级自动化发展尚存多重风险，未来应从技术能力和产业应用双向取得突破。随着超级自动化技术的发展和应用的推广，以供应方、咨询方、应用方为组成要素的市场格局逐渐形成，但从技术融合程度、应用实践深度来看，超级自动化仍处在探索期，其核心价值尚未得到充分发掘。发展和利用好超级自动化能力，需要产业各方深度开展协助，围绕技术推进应用、基于应用更新技术，围绕行业建设标准、基于标准服务行业。

（一）价值尚未充分显现，多重业务风险潜伏

超级自动化涉及技术面之广、关联产业链之深前所未有，是新一轮产业竞争格局中的核心生产力、关键制约力。技术层面，超级自动化融合了大量前沿新技术，消化吸收助力自动化能力升级还存在诸多挑战；应用层面，超级自动化将革新企业现有组织、技术、商业架构，使得企业在部署实践方面需要考虑诸多影响因素，上线推广存在阻力；产业层面，超级自动化服务供应快速增长，产业发展的标准化引导缺失，偏航风险日益加剧。

1. 技术研发各自为阵，创新趋势尚未形成

超级自动化融合了多类跨领域、跨行业的技术，其技术产业链相对较长，全面协同发展难度较高。RPA、iBPMS、LCAP、PM 相关技术研发厂商多局限于各自的发展领域，尚未向超级自动化的目标合力聚拢。一方面，各类技术厂商基于自身发展定位，将主要精

力投入到本领域的技术突破中，未明确自身工具平台在超级自动化技术体系中的位置；另一方面，技术和应用背景的差别，使得各类技术厂商未充分认可超级自动化产业链其他环节的价值。组织的业务流程从挖掘到执行再到管理，涉及的技术面宽广，超级自动化技术产业链的融会贯通路线较长，协同创新发展进度较慢。

2.部署应用摸索前进，核心价值有待认可

超级自动化的应用将对组织机构产生深刻影响，决策部署超级自动化需要综合考虑多方因素。组织机构决策部署新技术工具，需要全面评估其功能确定性、价值预见性和系统安全性等，超级自动化作为数字技术嵌入商业运营的全新手段，对组织机构原有业务形态、组织架构等都会产生深刻影响，故部分潜在用户在未全面认可到超级自动化效能前，选择保持当前业务现状，对于超级自动化部署应用处于观望状态。此外，超级自动化的理论与产业应用存在步伐不一致的情况，致使全行业仍缺乏对超级自动化的权威性定义、系统性研究和原理性阐述，具体反映出的是内涵模糊、定位不清等问题，如此进一步阻碍了潜在用户群体对超级自动化的探索实践步伐。

3.标准体系尚不完善，产业面临偏航风险

标准化工作的滞后和缺失一定程度上限制了超级自动化技术研发的进步与应用实践的推广。技术标准的空缺使得技术厂商缺少正向的引导和规范，产品研发过程缺乏统一的发力方向和权威的评价标尺，导致出现技术研发路线模糊、产品服务趋于同质等问题。应

用标准的空缺使得用户组织在开展超级自动化实践过程中缺少系统的参考和指导，造成了项目交付质量难以准确检验、项目运维过程难以系统管理、项目应用成效难以合理评估等问题。

（二）加大技术研发投入，系统推广应用实践

面对日益发展壮大的超级自动化产业，做好产业生态维护工作是政府机构、技术供应方、产品应用方、产业服务方等的共同责任。推动技术融合创新、加强核心技术自主可控是技术供应方的重点使力方向；制定标准体系、搭建共享交流平台是产业服务方的职责所在；建设试点、树立示范是政府机构推进产业发展的重要手段；找准应用方法、践行最佳实践是产品应用方提升应用效能的合理选择。

1. 重点突破核心技术，全局规划全栈技术储备与供给

技术供应方可全面布局 RPA、AI、PM、LCAP 等核心技术研发和应用，并结合自身定位和优势，找准一项或多项具体使能方向，如专注于智能化水平提升或专注于降低使用门槛等，对于自身短板技术方向，可考虑借助行业力量，通过寻求和建立合作伙伴关系，共同提供更高水平的超级自动化服务。超级自动化技术体系除包含上述技术外，还需要计算与存储服务、数据服务、中间件服务、企业运营与运维服务、安全与合规服务等技术与能力的支撑，因此发展全栈式技术储备是超级自动化持续发展的重要保障。此外，产品应用方也是技术融合的重要推动力，通过总结和反馈应用实践经验，可为技术供应方提供目标更加明确的技术研发方向。加

强超级自动化产业融合创新，需要瞄准突出核心技术基础，发展健全自主技术体系、产品体系和实践体系，形成全栈式技术储备、全品类产品供给、全场景应用实践。

加快超级自动化技术创新发展，需要进一步加强其兼容适配能力。在操作系统方面，超级自动化需要实现对国产操作系统、移动端操作系统的兼容；在常用软件方面，超级自动化需要无侵入式连接各类相互独立的软件系统，减小单个系统使用受限的影响范围；在信息安全方面，超级自动化需要完整的记录业务流程、系统的构建安全和风险管理体系。超级自动化对于组织和个人发展、社会和经济建设的影响是长期而深入的，发展自主可控的超级自动化能力是全面应用推广的基础要求。

2.打造应用试点示范，加速推进创新应用与多元实践

社会、组织、个人多层面共同推动建设超级自动化应用典范，促进超级自动化加速应用。社会层面，在政务、教育、医疗等公共服务领域率先建设超级自动化应用试点示范，打造超级自动化样板产品、样板工程、样板方案，在各场景形成可感、可知、可验的超级自动化价值展示窗口、口碑塑造渠道和创新实践高地，从而逐步提高行业认可度、社会接受度和用户信任度；**组织层面**，各行业领军企业均可有计划开展内部试点，结合企业发展需求选择合适的自动化发展路线，可参考本章第三部分；**个人层面**，在充分认识超级自动化发展前景的基础上，重构自身职业规划，提早适应“数字同事”融入后的新工作形态。

3.深入开展标准制定，广泛搭建产业交流与合作平台

构建超级自动化产品和服务评估相关标准体系，为产业发展把舵定航、划线立规，消除因无序发展而导致的恶性竞争，减少因“重复造轮子”“试错式前进”等造成的时间和资源浪费，同时提高应用方与供应方的对接流畅度，打破“盲买、盲卖”的发展怪圈。重点关注超级自动化安全和风险治理，构建超级自动化安全合规指标量化评估标准体系，强调超级自动化产品在可控性、透明度、隐私保护能力等安全达标情况在市场准入中的基础性地位，指导超级自动化厂商开发安全合规的产品或解决方案，保护超级自动化用户在使用相关产品时不暴露于隐私泄露、数据滥用等安全风险。中国信息通信研究院于 2020 年 9 月发起成立的“RPA 产业推进方阵”（简称“RUIDA”）是国内首个机器人流程自动化方向的产业服务组织。截止本报告发出，RUIDA 已牵头行业企业制定了多项行业标准，涉及系统和工具、交付实施、持续运营等方向，中国信息通信研究院已完成三轮机器人流程自动化产品能力和应用成熟度评测工作，并将继续完善超级自动化标准体系和扩大评估范围，以服务行业发展。

（三）能力建设初显范式，未来发展任重道远

开拓应用推广多元渠道，参考最佳实践指导方法。各组织机构需要结合自身发展需求找准合适的超级自动化发展路线，一般可分为三个阶段：一是确定目标与方向，并获得组织上层的确认、中层的支持、基层的认同；二是完善技术能力、治理能力建设，通过企

业级超自动化平台构建基础能力，建设卓越中心系统管控人、流程、技术；三是规范超级自动化项目的交付实施与持续运营过程。



图 18 企业级超自动化实践步骤

1.合理设定发展目标，找准重点切入方向

确定目标、找准方向奠定组织开展超级自动化应用实践的坚实基础。组织开展超级自动化应用实践，首先需要制定符合自身长远发展战略的总体目标和宏伟愿景，在组织内部形成高度一致的使力方向。其次需要明确应用实践的节奏，通过试点加推广的方式实现以点带面的良性发展，切实做到“大处着眼、小处着手”。

超级自动化能力建设需要引起组织管理层的高度重视，从领导者层面树立起企业级愿景，重绘超级自动化深度应用的全新企业架构。相关研究显示，企业级愿景和超级自动化战略相吻合的企业，其自动化、数字化转型的成功几率更高¹⁹。企业级愿景的制定思路

¹⁹ McKinsey: 《2018. Breaking away: The secrets to scaling analytics》

可参考以下基本方法，一是明确企业发展和定位，客观评估自身技术能力和长远发展需求；二是准确理解超级自动化使能方向和发展前景，充分调研内外部需求，拟定自动化战略发展方向；三是研究确认形成制度，系统宣贯自动化宏伟愿景，建立企业级共识。

从企业数字化转型发展的总体战略和基本方向出发，系统谋划和制定企业超级自动化发展路径。结合企业能效提升需求和自动化能力特征，找准超级自动化应用实践的重点领域，具体可参考以下基本方法：一是开展流程挖掘和任务挖掘工作，基于业务事件日志和人工操作记录等，对流程和任务进行全面分析，发现当前流程结构、任务节点面临的典型问题，提出优化改进建议；二是根据业务流程关键特征对其进行多维分类，如重要性、紧急性、可推广性、执行频率、执行时间、变更影响范围、自动化收益、自动化成本等，依据分类可初步圈定首先开展应用实践的范围；三是准确管理自动化需求，全面评估流程状态。对企业及各分支部分业务人员进行多轮访谈调研，并结合各系统信息，分析确认自动化需求，通过 COE 对各个流程进行定量及定性解析，评估流程的自动化可行性和适用性，最终选定超级自动化应用实践的切入重心。

2.完善基础能力建设，提升综合治理水平

企业超级自动化应用实践需要同步推进基础技术能力和综合治理能力的提升。基于企业级超自动化平台可快速搭建基本的能力框架，通过融合企业已有的技术研发与应用经验，可进一步夯实基础能力。企业通过建立超级自动化卓越中心，可系统的管控起自动化

相关人员、流程与技术。



来源：华为云

图 19 企业级超自动化平台能力

企业超级自动化平台需具备从业务流程梳理到系统运维管理全流程的基础技术能力。企业级超自动化平台服务于大型政企的自动化能力建设，至少包含以下几方面的基础能力，一是系统梳理业务流程，通过流程挖掘、任务挖掘工具，协助企业梳理当前业务流通过程，透视流程关键问题，以改进流程状态并创造新的自动化需求；二是敏捷开发自动化机器人，通过设计工具高效高质的开发符合业务需求的自动化执行程序，基于智能技术和低代码技术，业务人员可以采用功能组件重组、智能对话交流等方式直观快速的完成流程开发，敏捷反馈各类自动化业务需求；三是全面监管自动化进程，在机器人管理方面，如远程和批量操作等，在任务管理方面，如根据时间或队列进行任务调度等，在权限管理方面，如多层加密

和隐私保护机制等，在资产管理方面，如各类数据、信息、凭证等进行范围管控和使用管理等，在安全管理方面，如动态监控自动化进程、溯源告警任务执行过程等；四是智能执行业务流程，人工智能技术赋能下的机器人全面强化了感知和认知能力，可以自主处理包含非结构化数据理解、知识推理等过程的任务；五是人机交互协作，基于交互规则和业务需求确定人员值守方式，智能分配人员和机器人在业务流转中的职责；六是一体化运维管理，通过运营分析工具，建立超级自动化运营能力评价体系，确定机会和效益分析模型，从而进一步挖掘自动化价值，并反馈到业务流程梳理过程，以此形成企业级超自动化平台功能闭环。



图 20 企业级超自动化治理策略

企业可在内部跨部门横向拉建超级自动化卓越中心，用于综合治理和服务企业超级自动化战略发展。应用和发展超级自动化，对企业组织形态和治理能力提出了新的要求，企业需要重建人机协同工作场景下的治理机制，包含机器人治理和人员治理等方面。企业

级超自动化平台 COE 架构以人、流程、技术为中心，人的管理包括基础的组织运营、治理模型的构建、流程与技术的变更管理、知识的管理等；流程的管理包括需求管理和流程评估、自动化能力交付管理、服务模型框架等；技术的管理包括基础标准与支持模型、技术实施方法等。此外，COE 还将负责平台创新融合发展，通过验证和融入新概念，为企业超级自动化发展持续注入创新动能。

3.系统开展交付实施，规范管理运营过程

实施交付和持续运营实现超级自动化技术产品转变为实际服务，保障稳定发挥能效。企业超级自动化应用实践过程具体到项目层面，交付实施完成了技术产品到自动化服务的转变，持续运营则是长期稳定发挥自动化能效的基本方法。超级自动化项目的实施和运营过程涉及人员、流程、IT 系统、自动化系统等多类要素，相较于传统的软件项目存在诸多显著的差异。

实施交付通过策略制定、确认需求、项目管理等确保技术产品发挥服务能效。企业超级自动化项目的交付实施可分为五个阶段开展，一是分析、验证和策略制定，如对自身及供应商技术能力进行评估，并结合收益和成本，判断项目的可行性；对自身 IT 基础架构安全和应用安全情况等进行评估，判断项目的风险点；对需求策略、管理策略、交付策略、实施策略等进行评估，形成项目总体策略；开展概念验证，确定验证点并完成目标设定和范围设置。二是确认各项需求，如对人员的需求，包括团队的建设、协作的方式以及技能等；对环境的需求，包括软件环境、硬件设备以及网络条件

等；对流程的需求，包括流程的描述、流程的价值等。**三是开展项目管理**，如自动化范围、受影响范围管理等；活动定义和排序、资源和历时估计等；质量保证、质量控制等。**四是项目的具体实施**，如设计、开发、技术等规范性要求；组件、框架等扩展复用能力；需求、环境、产品等变更保障。**五是交付和验收**，如功能、性能、验收等测试；上线清单、运维手册等材料验收。

持续运营通过运营模式更新、运营监管、运营评价等保障超级自动化项目的稳定运行。企业超级自动化项目的持续运营可分为五个阶段开展，**一是更新组织与运营模式**，如人类与超级自动化共存的组织结构、运营方式等。**二是开展运营监管**，如任务监管，包括日志检查、负载监控、异常告警与解析等；资产监管，包括凭据保护、数据保护、敏感规则保护等；合规审计，包括流程审计、许可管理、周期检查等。**三是运营具体过程**，如环境变更、流程变更、业务系统变更等变更管理；流程更新、流程复用、适配验证等维护管理；流程废弃、流程回收、流程挂起等停用管理。**四是维持运营稳定**，如风险控制，包括风险预警、安全策略、风险复盘、系统冗余等；应急预案，包括紧急支持、临时处置等。**五是运营评价**，如工作量、资源占用、准确率等度量指标；员工激励、用户体验等绩效评价；成本类型、成本变化等优化方案。

缩略语

AI	Artificial Intelligence	人工智能
BI	Business Intelligence	商业智能
BPM	Business Process Management	业务流程管理
COE	Center of Excellence	卓越中心
DL	Deep learning	深度学习
HR	Human Resource	人力资源
iBPMS	Intelligent Business Process Management Suites	智能业务流程管理套件
ICT	Information and Communications Technology	信息与通信技术
IT	Information Technology	信息技术
KPI	Key Performance Indicator	关键绩效指标
LCAP	Low-Code Application Platform	低代码应用平台
ML	Machine Learning	机器学习
NLP	Natural Language Processing	自然语言处理
OA	Office Automation	办公自动化
OCR	Optical Character Recognition	光学字符识别
OKR	Objectives and Key Results	目标与关键成果法
PM	Process Mining	流程挖掘
PDD	Process Design Document	流程定义文档
RPA	Robotic Process Automation	机器人流程自动化
SaaS	Software-as-a-Service	软件即服务

中国信息通信研究院 云计算与大数据研究所

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010-62309514

传真：010-62309514

网址：www.caict.ac.cn

