



中國電子學會
Chinese Institute of Electronics

中国数字经济百人会
China Committee of 100 of Digital Economy



商汤
sensetime

智能产业
研究院

新一代人工智能白皮书（2020年）

产业智能化升级



指导委员会：

- 张 钹 中国科学院院士
清华大学人工智能研究院院长
- 潘云鹤 中国工程院院士
之江实验室人工智能领域首席科学家
- 王天然 中国工程院院士
中国科学院沈阳自动化研究所学术委员会主任
- 赵沁平 中国工程院院士
北京航空航天大学教授
- 徐晓兰 中国工业互联网研究院院长
中国电子学会副理事长兼秘书长
- 洪京一 中国电子学会副秘书长

专家委员会：（以姓氏笔画为序）

- 王海峰 百度首席技术官
- 卢 斌 中国人民大学高瓴人工智能学院副院长
- 任 奎 浙江大学网络空间安全学院院长
计算机科学与技术学院副院长
- 师艳平 中国船舶集团有限公司科技部先进制造处处长
- 杨 帆 商汤联合创始人兼副总裁
- 彭木根 北京邮电大学信息与通信工程学院执行院长
- 薛建儒 西安交通大学人工智能学院教授



编写单位：

中国电子学会 中国数字经济百人会 商汤智能产业研究院

编写组组长：

李 颀 中国电子学会研究咨询中心主任

中国数字经济百人会秘书长

田 丰 商汤智能产业研究院院长

编写组副组长：

凌 霞 中国电子学会人工智能研究室副主任

刘志毅 商汤智能产业研究院主任

编写组主要成员：

张雅妮 樊江洋 张 婵 徐艺澍 毛诗齐

在报告编制过程中，感谢清华大学、北京大学、北京师范大学、北京理工大学、中国电子科技集团公司电子科学研究院、广联达科技股份有限公司、上海依图网络科技有限公司、百度、旷视、明略科技集团、科大讯飞、青岛酷特智能股份有限公司、珠海四维时代网络科技有限公司、深圳云天励飞技术有限公司、赛轮集团、云知声智能科技股份有限公司的大力支持，特别鸣谢张松海、黄罡、田云、邓宸伟、胡滨、蔺博、董雅莉、张力楠、赵世奇、梅敬青、陈东涛、周佳峰、李海滨、陈岩、代翔、朱小兵对本报告的贡献。

内容摘要

当前，人类生产生活的数据基础和信息环境有了大幅提升，人工智能正从学术驱动转变为应用驱动，从专用智能迈向通用智能，比历史上任何一个时期都要更加接近于人类智能水平，进入了新的发展阶段。新一代人工智能作为引领未来的颠覆性、战略性技术，正在进一步带动其他技术的进步和产业的升级，逐渐成为新一轮科技革命的突破口和产业变革的核心驱动力。基于此，中国电子学会组织专门团队研究编制《新一代人工智能产业白皮书（2020年）——产业智能化升级》，全面梳理了全球产业智能化升级的主要表现与特征，重点围绕我国产业智能化升级进行指标体系构建和指数分析，深入论证了制造业、农业、金融、医疗、教育、安防、交通、零售产业智能化升级的路径和效应，最后提出积极打造智能化新型基础设施、加快推进行业数据开放融通、大力培育产业智能化运营系统、优化构建智能化安全保障体系四大措施，为产业的升级效应研判和未来的市场前景提供重要的参考价值，为行业主管部门制定出台发展战略及政策提供参考依据。

目录

CONTENTS

一、全球产业智能化升级的主要表现与特征	01
（一）全面提升经营效益	01
（二）加速推动结构优化	01
（三）逐步带动需求升级	02
（四）有效促进模式创新	02
（五）深度激发资本活力	02
二、我国产业智能化升级指标体系构建及指数分析	03
（一）我国产业智能化指标体系	03
1、技术能力指标体系	03
2、产业领域渗透体系	03
3、创新能力指标体系	04
4、可持续发展指标体系	04
（二）指标测算方法	05
1、指标无量纲化	05
2、指标权重确定与指标计算	05
（三）我国产业智能化升级指数	06
1、我国产业智能化升级总指数	06
2、农业智能化升级指数	07
3、工业智能化升级指数	08
4、服务业智能化升级指数	09
（四）我国各区域产业智能化升级指数	10
1、京津冀地区产业智能化升级指数	10
2、长三角地区产业智能化升级指数	12
3、泛珠三角地区产业智能化升级指数	14

三、全球产业智能化升级路径和效应 17

（一）制造业智能化升级分析	17
1、升级路径：强化制造各流程数据的连续获取及积累	17
2、升级效应：增强企业与客户间的双向互动	17
3、市场前景：推动制造业智能化升级市场初具规模	17
（二）农业智能化升级分析	19
1、升级路径：逐步构建全链路溯源的基础	19
2、升级效应：有效掌握农产品供需预期	19
3、市场前景：提升农业生产精准化程度	19
（三）金融产业智能化升级分析	20
1、升级路径：全面打通用户数据	20
2、升级效应：提高金融数据处理效率	20
3、市场前景：强化金融服务的定制化与安全性	21
（四）医疗产业智能化升级分析	22
1、升级路径：行业经验的有益补充	22
2、升级效应：推动优质医疗资源供给升级	22
3、市场前景：引领医疗产业进入预防和普惠新阶段	22
（五）教育产业智能化升级分析	24
1、升级路径：辅助学习功能渐趋完善	24
2、升级效应：个性化学习模式的逐步创建	24
3、市场前景：构建教学相长型的教育生态	24
（六）安防产业智能化升级分析	25
1、升级路径：搭建数据驱动的主动预警模式	25
2、升级效应：催生构筑立体化防控网络	25
3、市场前景：提升安防产业的可视化管理和服务能力	26
（七）交通产业智能化升级分析	27
1、升级路径：有效整合车辆、道路、使用者的信息资源	27
2、升级效应：提高城市交通综合管理效率	27
3、市场前景：推进交通智慧化和新能源化发展	27



（八）零售产业智能化升级分析	28
1、升级路径：聚焦零售全流程数据的互联互通	28
2、升级效应：供销存运营效率的全面升级	28
3、市场前景：依托用户体验重塑零售场景	29

四、措施建议 30

（一）积极打造智能化新型基础设施	30
（二）加快推进行业数据开放融通	30
（三）大力培育产业智能化运营系统	31
（四）优化构建智能化安全保障体系	31

新一代人工智能白皮书（2020年）

——产业智能化升级

当前，我国经济发展进入新阶段，既面临产业转型升级与重塑国际经济格局的机遇，也面对传统要素红利衰减、经济增速换挡、经济结构失衡的挑战。传统的以规模扩张为特征的数量型增长动力难以支撑新阶段高质量发展的要求，亟需培育经济增长新动能，实现效率提升型的质量型增长。新一代人工智能是引领这一轮科技革命和产业变革的战略性技术，正在对经济发展、社会进步、国际竞争格局等方面产生重大而深远的影响，加快发展新一代人工智能是赢得全球科技竞争主动权的重要战略抓手，是推动科技跨越发展、产业优化升级、生产力整体跃升的重要战略资源。

一、全球产业智能化升级的主要表现与特征

新一代人工智能与产业各领域、各环节深度融合，加速推动数据和知识成为经济增长的第一要素，人机协同成为主流生产和服务方式，跨界融合成为重要发展模式，共创分享成为经济生态的基本特征，持续引领产业向价值链高端迈进，加快推进产业智能化升级。

（一）全面提升经营效益

新一代人工智能加速渗透融入设计、生产、管理、物流和营销等核心环节，重构产业组织结构和运营方式，助力产业降本增效，成为产业经营效益提升的新动力。在降低成本方面，随着深度学习和自主智能系统对分析、控制、协调等人力工作的有效取代，员工创客化趋势加速凸显，组织架构由集中化、层级化模式向去中心化、扁平化模式转变，管理层级的精简极大缩减了管理费用，降低了产业运营成本。在提升效率方面，通过人机协同重构产业链的价值创造方式，大幅提升劳动生产率，有效支撑产业实现基于智能化决策的创新链、供应链、价值链的最优运筹，促进产业核心竞争优势的重塑、巩固和提升，释放产业的效率红利。

（二）加速推动结构优化

通过群体智能、混合智能以及人机交互等新一代人工智能关键技术的链接协同，以及跨行业、跨地域、跨时空的资源快速汇聚，产业创新成本持续降低，成果转化更为迅捷，日益从资源禀赋驱动的规模扩张向依靠知识积累、技术进步、素质提升的内涵式发展转变，渐次形成数据驱动、人机协同、跨界融合、共创分享的新形态。同时，海量

的规模数据提供和强大的计算能力支撑，使产业从被动式需求分析转化为主动式需求管理，能借助前端智能化的工具和手段进一步探知和洞察用户需求，带动经营主体实时调整经营决策和机制，从单一、固定的有限供给向多样化、精细化、定制化的有效供给加速迈进，推动实现高质量发展。

（三）逐步带动需求升级

各类基于新一代人工智能的终端和平台加快成熟，信息处理能力显著加强，各具特色竞争力的生态系统日益完善，带动新品类、新模式、新服务大量涌现，形成了持续引领、激发和拓展市场需求的新引擎。在生产资料需求方面，发展出具有感知、分析、决策、执行、维护等功能的自组织自适应生产设备和生产系统，并正在向以其为基础的智能生产线、智能车间、智能工厂等转变，催生大规模个性化定制、网络化协同制造、服务型制造、智能化生产等新模式新业态。在生活资料需求方面，发展出具备复杂环境感知、智能人机交互、灵活精准控制、群体实时协同等特征的智能控制产品，以及具备模式识别、智能语义理解、智能分析决策等特征的智能理解产品。

（四）有效促进模式创新

通过强化创新链和产业链的深度融合，以及技术供给和市场需求的匹配演进，新一代人工智能为企业精准定位目标客户、充分挖掘价值需求、实时迭代业务系统、持续保持经营和管理的创新动力提供重要支撑。在创造价值层面，通过深度学习和跨媒体智能技术，激活产业沉淀大数据资产的利用价值，驱动以用户为中心的产业价值链体系重构，实现跨层级、跨地域、跨系统的协同运营，聚焦用户个性化需求提供智能推荐和精准服务。在传递价值层面，依托涵盖技术研发和商业运营全过程的群智空间，发展出基于群体开发的软件创新、基于众筹众智的协同决策、基于众包众创的共享经济等创新模式，提高产业稀缺和高质量资源的利用率及共享度，推动产业向价值链高端迈进。

（五）深度激发资本活力

从生产方式的智能化改造，到生活水平的智能化提升，再到社会治理的智能化升级，新一代人工智能的应用驱动特征愈加明显，大量新兴应用场景持续培育形成。快速丰富的数据储备，逐渐清晰的业务逻辑，以及即将落地的商业价值，新一轮资本热潮方兴未艾。亚马逊、谷歌、微软等科技巨头持续布局面向行业纵深发展的成熟技术，从2014年至2019年，累计主导了达35亿美元的新一代人工智能领域的并购与投资。与此同一期间，在新技术应用相对活跃的产业领域，面向智能化升级的投资金额也高居不下，其中金融产业智能化升级以72.3亿美元位居榜首，交通产业和医疗产业智能化升级分别以58.1亿美元和49亿美元紧随其后。

二、我国产业智能化升级指标体系构建及指数分析

（一）我国产业智能化指标体系

技术能力为产业智能化升级提供技术支撑和实现手段，产业领域渗透水平反映了新一代人工智能技术助力产业核心资源配置情况，创新能力是产业智能化持续升级的动力保障，可持续发展能力反映产业智能化升级所需核心外部条件的情况。基于技术能力、产业领域渗透、创新能力、可持续发展四个因素构建产业智能化升级指标体系，可以对我国产业智能化升级的发展水平进行全面、准确的判断。

1、技术能力指标体系

海量数据的快速累积、计算能力和数据处理能力的提升是产业实现智能化升级发展的基石。鉴于此，技术能力指标体系主要包括5G及移动互联网普及率、行业大数据平台数量、云计算平台使用率。

5G及移动互联网普及率：即5G及移动互联网用户数占人口总数的比例，反映出5G及移动互联网普及应用水平，是体现产业智能化基础网络能力的重要指标。

行业大数据平台数量：即重点行业大数据平台的总数量，涵盖国家级、省级和市级大数据平台，是体现产业智能化基础数据能力的重要指标。

云计算平台使用率：即使用云计算平台的企业占企业总数量的比例，反映出企业使用云计算的应用水平，是体现产业智能化基础计算能力的重要指标。

2、产业领域渗透体系

新一代人工智能技术的成熟度水平和应用水平是产业领域渗透的重要引擎。鉴于此，产业领域渗透体系主要包括新一代人工智能企业总数量、技术赋能数量级和效应、智能化设备普及数量。

新一代人工智能企业总数量：即市场参与新一代人工智能主体的总数量，涵盖上市企业、中小型规模企业及初创企业，是体现新一代人工智能助力产业智能化升级的基础指标。

技术赋能数量级和效应：即新一代人工智能企业向产业输出以技术为核心的行业或企业解决方案，表现为企业输出解决方案的数量级和产生的行业或企业销售收入的增加，是衡量产业智能化吸收水平的重要指标。

智能化设备普及数量：即集成新一代人工智能技术的智能化设备普及情况，表现为该产业使用智能终端和智能设备的数量，是衡量产业智能化应用水平的重要指标。

3、创新能力指标体系

高质量的科研产出、面向产品和技术应用的复合型人才是创新能力体系的核心驱动力。鉴于此，创新能力指标体系主要包括技术专利总数量、发表论文总数量、新一代人工智能人才数量。

技术专利总数量：即产业内申请和拥有的技术专利的总和，涵盖企业、大学和科研机构三个主体的创新成果，是体现新产业智能化升级整体技术实力的重要指标。

发表论文总数量：即产业内公开发表的包含核心技术、产品创新、服务升级的科研论文总和，是体现产业智能化升级科研创新成果储备的重要指标。

新一代人工智能人才数量：即具备新一代人工智能领域的研究能力与专业技术知识，并在近10年取得创新成果产出的活跃研究人员，是体现产业智能化升级人才环境的重要指标。

4、可持续发展指标体系

政府、主管部门和资本市场对产业智能化升级的支持情况、关注度和认可水平是产业智能化升级可持续发展的关键因素。鉴于此，可持续发展指标体系主要包括政策支持力度、专项资金数量、投资机构总数量。

政策支持力度：即政府和主管部门对产业智能化升级的支持情况，可表现为支持和促进该产业的政策条例和法律法规的数量，是体现产业智能化升级政策环境的重要指标。

专项资金数量：即政府和主管部门为产业智能化升级安排的专项财政资金支撑情况，可表现为专项资金数量及资金规模，是体现产业智能化升级资本关注度的重要指标。

投资机构总数量：即产业内参与投资的主体数量，涵盖跨国大型科技企业、上市企业、私募股权投资机构（PE）、风险投资机构（VC）等各维度投资主体，是衡量产业智能化升级资本认可度的重要指标。

表 我国产业智能化升级指标体系

我国产业智能化 升级指标体系	一级指标	二级指标
	技术能力指标	5G及移动互联网普及率
		行业大数据平台数量
		云计算平台使用率
	产业领域渗透	新一代人工智能企业总数量
		技术赋能数量级和效应
		智能化设备普及数量
	创新能力指标	技术专利总数量
		发表论文总数量
		新一代人工智能人才数量
	可持续发展指标	政策支持力度
		专项资金数量
		投资机构总数量

资料来源：中国电子学会整理

（二）指标测算方法

1、指标无量纲化

为消除各指标单位不同的问题，首先对数据进行无量纲化处理，并根据指标数据类型的不同选择不同的无量纲方式。

定量指标主要通过用指标的实际值与该指标的行业标准作比较的比值法，以消除指标里量纲的影响。定性指标通过对指标的不同描述进行评分，以计算指标评估值。

2、指标权重确定与指标计算

指标权重确定采用专家打分，每级指标体系权重总分均为100分，通过专家组对我国产业智能化指标体系内各级指标的权重进行打分，各级指标的综合权重为专家组打分的平均值，指标的计算均采用加权平均法。

为准确研判我国产业智能化指标体系内各级指标的权重，诚邀制造业、金融产业、零售产业等领军企业的企业高管、新一代人工智能企业的核心技术骨干、产业智能化升级相关学科的专家学者进行打分，指标权重打分结果如下。

表 我国产业智能化升级指标体系权重打分

我国 产业 智能化 升级 指标 体系	一级指标	权重打分	二级指标	权重打分
	技术能力指标	34.2%	5G及移动互联网普及率	12.1%
			行业大数据平台数量	10.4%
			云计算平台使用率	11.7%
	产业领域渗透	31.7%	新一代人工智能企业总数量	10.2%
			技术赋能数量级和效应	13%
			智能化设备普及数量	8.5%
	创新能力指标	22.6%	技术专利总数量	4.8%
			发表论文总数量	3%
			新一代人工智能人才数量	14.8%
	可持续发展指标	11.5%	政策支持力度	4.5%
			专项资金数量	4.2%
			投资机构总数量	2.8%

资料来源：中国电子学会整理

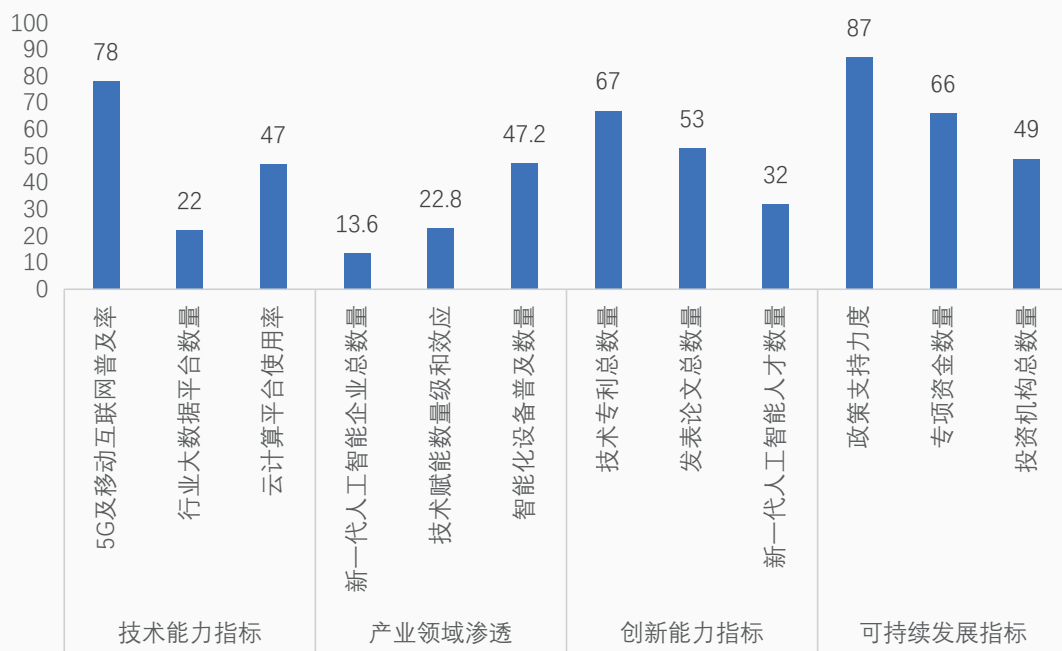
（三）我国产业智能化升级指数

1、我国产业智能化升级总指数

我国产业智能化升级总指数的数据测算来源重点参考国家和各地方政府关于发展新一代人工智能的政策建议体系，科技部新一代人工智能发展研究中心、中国科学技术发展战略研究院、中国科学院自动化所发布的相关报告数据，毕马威、普华永道发布的关于新一代人工智能的报告数据，以及国家统计局的相关数据。

我国产业智能化升级总指数得分为48.7，其中5G及移动互联网普及率、技术专利总数量、政策支持力度指标表现突出并持续呈现增长态势，带动技术能力指标、创新能力指标及可持续发展指标对我国产业智能化升级总指数的贡献率分别达到25%、26%和35%。

图 我国产业智能化升级总指数及指标得分



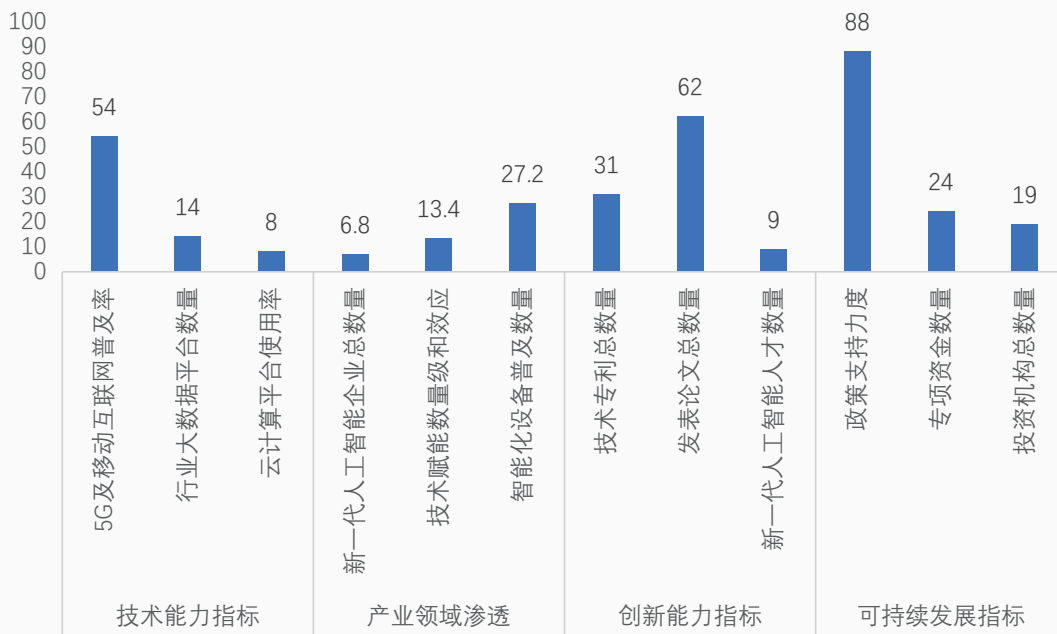
资料来源：中国电子学会整理

2、农业智能化升级指数

我国农业智能化升级总指数的数据测算来源重点参考《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》、《国家乡村振兴战略规划（2018-2022年）》、《国务院关于进一步加快推进农业机械化和农机装备产业转型升级的指导意见》等政策体系，中国农业科学院、中国农业机械化科学研究院发布的相关报告数据，以及国家统计局的相关数据。

我国农业智能化升级总指数得分为29.7。2014年至2019年间，国家围绕农业智能化升级的发展政策持续加码，陆续发布了近十项措施建议，带动地方政策的持续跟进，随着减税降费力度加大和营商环境进一步改善，政府支持力度的增加推动农业智能化升级发展环境持续优化，可持续发展指标成为指数得分的第一拉动要素。同时，创新活力的持续显现为农业智能化升级奠定良好的发展基础。

图 我国农业智能化升级总指数及指标得分



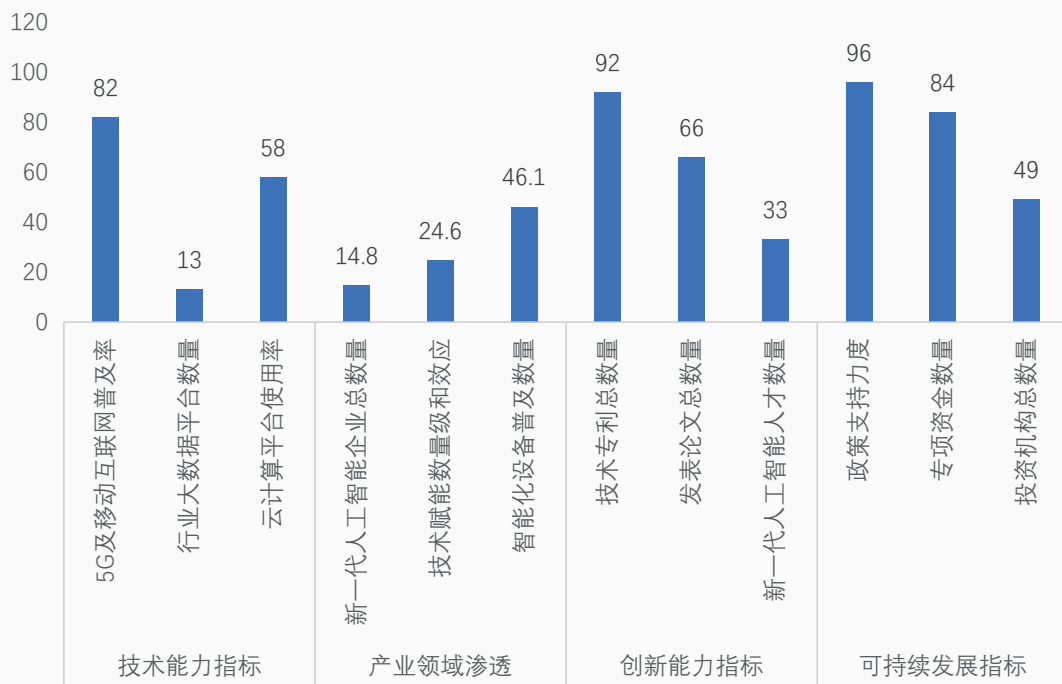
资料来源：中国电子学会整理

3、工业智能化升级指数

我国工业智能化升级总指数的数据测算来源重点参考《“十三五”国家科技创新规划》、《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》、《“十三五”国家科技创新规划》、《人工智能标准化助力产业发展》等政策体系，汉诺威工业博览会发布的相关报告数据，以及国家统计局的相关数据。

我国工业智能化升级总指数得分为54.8。随着国家在工业领域围绕着人工智能、云计算、大数据等新兴技术出台了一系列创新激励政策，工业智能化升级从技术跟随向技术创新方向演进，据《2019年全国科技经费投入统计公报》数据显示，工业企业中近60%的企业聚焦新一代人工智能的研发强度超过3%，对投资机构和专项资金的吸引力进一步增强，带动产业升级基础和创新体系日益完善。

图 我国工业智能化升级总指数及指标得分



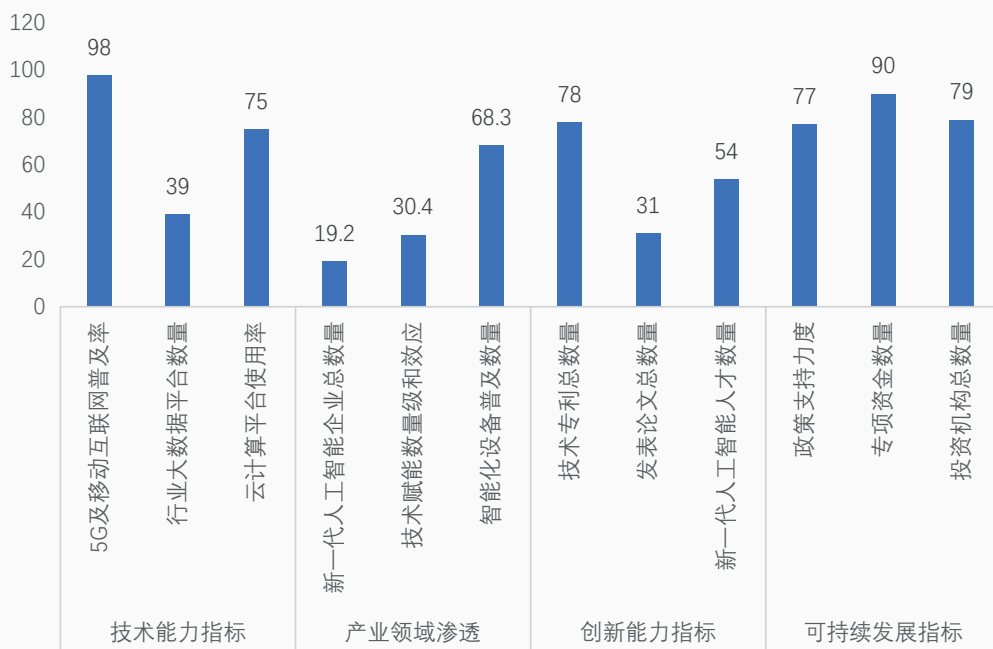
资料来源：中国电子学会整理

4、服务业智能化升级指数

我国服务业智能化升级总指数的数据测算来源重点参考《“十三五”现代服务业科技创新专项规划》、《服务业创新发展大纲（2017—2025年）》、《人工智能标准化助力产业发展》等政策体系，清华大学服务经济与公共政策研究院发布的相关报告数据，德勤、麦肯锡发布的关于新一代人工智能的报告数据，以及国家统计局的相关数据。

我国服务业智能化升级总指数得分为61.6。5G及移动互联网在服务业的广泛应用，推动服务业产品持续向智能化方向发展，创新型智能化产品种类不断丰富，智能家居产品、虚拟现实设备、服务机器人等新产品不断涌现，根据国家统计局数据显示，2019年服务业智能化产品比重已升值11.1%，带动产业大数据和云计算平台使用率增势显著，资本热度高居不下且持续涌入，服务业智能化升级质量稳步提升。

图 我国服务业智能化升级总指数及指标得分



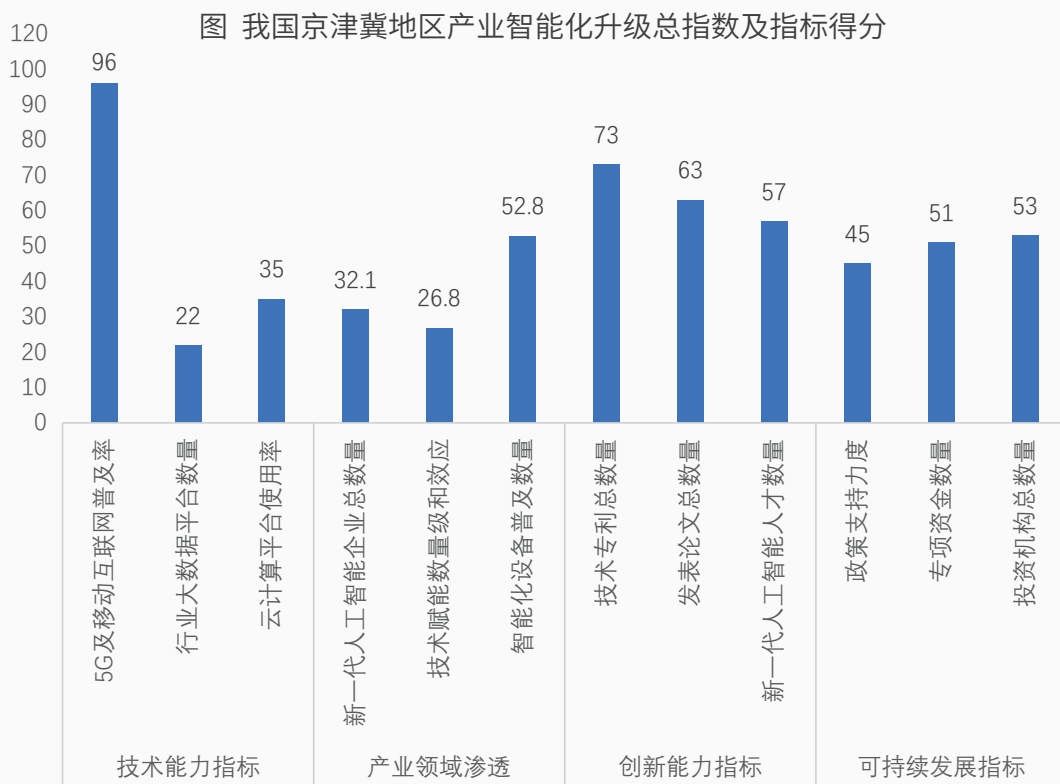
资料来源：中国电子学会整理

（四）我国各区域产业智能化升级指数

1、京津冀地区产业智能化升级指数

我国京津冀地区产业智能化升级总指数的数据测算来源重点参考《关于支持北京建设国家新一代人工智能创新发展试验区的函》、《关于通过公共数据开放促进人工智能产业发展的工作方案》、《天津市新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018—2020年）》、《天津市人工智能科技创新专项行动计划》、《河北省战略性新兴产业发展三年行动计划》等政策体系，北京市经济和信息化委员会、北京市科学技术委员会发布的相关数据报告，北京市、天津市、河北省政府工作报告中的相关数据，以及国家统计局的相关数据。

我国京津冀地区产业智能化升级总指数得分为50.1。京津冀地区形成了以北京为中心的发展格局，北京新一代人工智能产业领先的科技资源、突出的技术优势，以及创新创业活跃的技术能力和创新能力带动产业智能化升级进程持续加速，但政策环境有待提升。河北在行业大数据平台、云计算平台等技术能力建设、新一代人工智能技术渗透应用等方面取得了一定成绩，但在人才与技术积累、创新创业氛围等方面仍存在着深层次问题。天津依托工业领域的发展优势，持续加深新一代人工智能技术在工业领域的融合应用，工业产业智能化升级发展居全国前列。



资料来源：中国电子学会整理

图 北京产业智能化升级一级指标得分

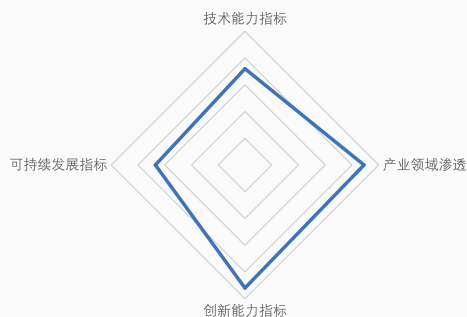


图 河北产业智能化升级一级指标得分

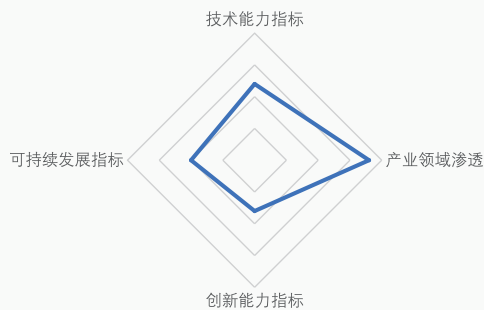
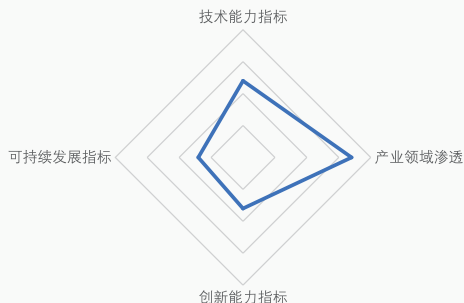


图 天津产业智能化升级一级指标得分



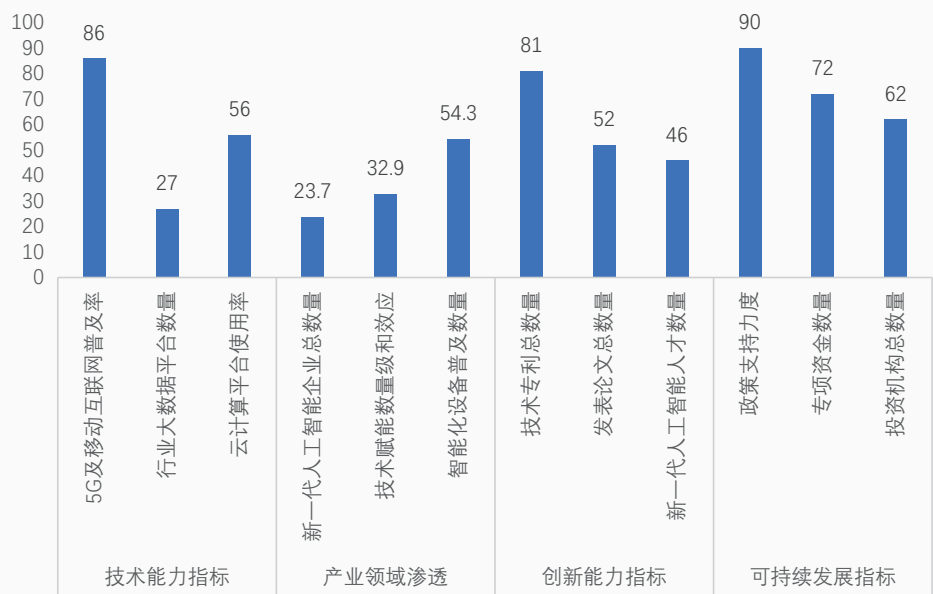
资料来源：中国电子学会整理

2、长三角地区产业智能化升级指数

我国长三角地区产业智能化升级总指数的数据测算来源重点参考《上海市推动新一代人工智能发展实施意见》、《关于建设人工智能上海高地 构建一流创新生态的行动方案（2019-2021年）》、《江苏省新一代人工智能产业发展实施意见》、《浙江省促进新一代人工智能发展行动计划（2019-2022年）》、《安徽省新一代人工智能产业发展规划（2018—2030年）》等政策体系，上海市、江苏省、浙江省、安徽省政府工作报告中的相关数据，以及国家统计局的相关数据。

我国长三角地区产业智能化升级总指数得分为57。长三角地区逐步凸显出以江苏为龙头、各省市齐头并进的发展格局，江苏产业技术创新活跃，在图像识别、智能无人机、智能传感器等部分领域掌握了一批关键核心技术，并在工业智能化升级、医疗产业智能化升级、教育产业智能化升级形成一批具有示范引领作用的典型应用场景，但人才储备不足成为目前的发展瓶颈。上海在交通、金融产业智能化升级领域新业态新模式不断涌现，浙江得益于阿里云、海康威视的新一代人工智能产业基础聚焦安防、零售、金融产业智能化升级，安徽集聚了以科大讯飞为代表的语音识别领域生态圈构筑技术发展和融合应用并重的发展格局。

图 我国长三角地区产业智能化升级总指数及指标得分



资料来源：中国电子学会整理

图 上海产业智能化升级一级指标得分

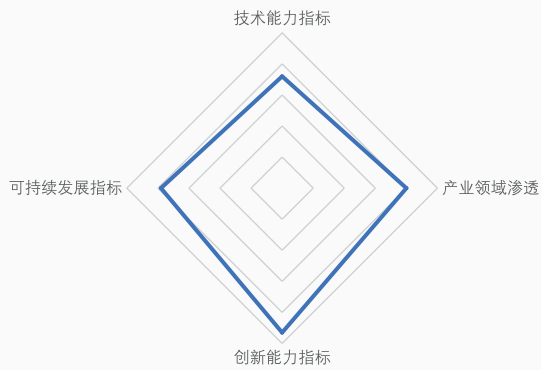


图 江苏产业智能化升级一级指标得分

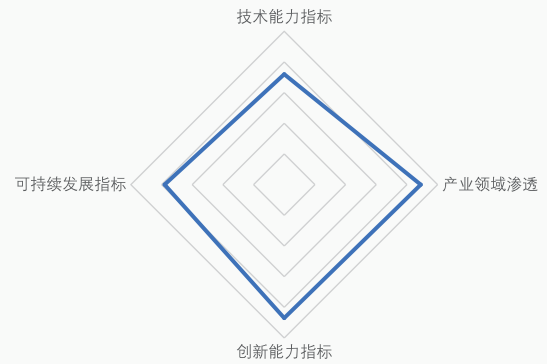


图 浙江产业智能化升级一级指标得分

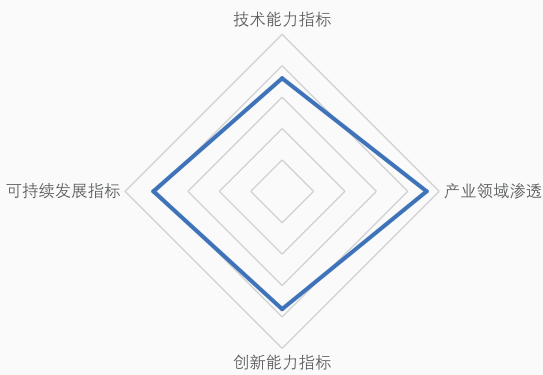
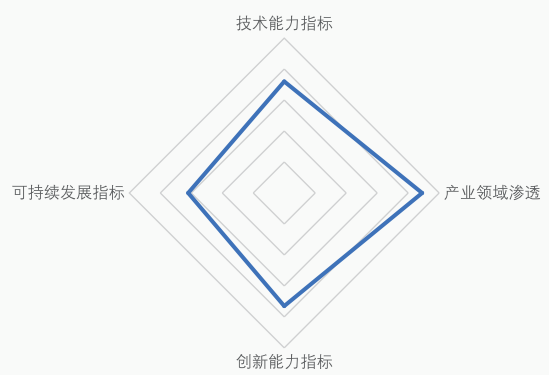


图 安徽产业智能化升级一级指标得分



资料来源：中国电子学会整理

3、泛珠三角地区产业智能化升级指数

我国泛珠三角地区产业智能化升级总指数的数据测算来源重点参考《福建省人民政府关于推动新一代人工智能加快发展的实施意见》、《中共江西省委江西省人民政府关于加快发展新经济培育新动能的意见》、《湖南省人工智能产业发展三年行动计划(2019-2021年)》、《广东省新一代人工智能发展规划》、《广西壮族自治区人民政府关于贯彻落实新一代人工智能发展规划的实施意见》、《关于海南省人工智能与实体经济深度融合的建议》、《四川省新一代人工智能发展实施方案》、《智能贵州发展规划（2017-2020年）》、《云南省新一代人工智能发展规划》等政策体系，福建省、江西省、湖南省、广东省、广西壮族自治区、海南省、四川省、贵州省、云南省政府工作报告中的相关数据，以及国家统计局的相关数据。

我国泛珠三角地区产业智能化升级总指数得分为51.1。广东逐步成为我国和泛珠三角地区产业智能化升级的领航者，立足现有产业优势，出台相关产业政策促进技术创新加速积淀，紧抓智能传感器、智能网联汽车、无人机等新兴产业的升级发展，新一代人工智能技术向国民经济各领域渗透的广度和深度进一步拓展，呈现出农业、工业、医疗、交通产业智能化升级蓬勃发展态势。福建、江西、湖南正在逐步构建围绕新一代人工智能技术的创新体系以带动产业智能化升级发展，广西、海南、四川、云南以产业园区为重要载体实现各地差异化产业智能化升级布局，贵州围绕大数据与各产业融合发展的基础推动产业向智能化升级迈进。

图 我国泛珠三角地区产业智能化升级总指数及指标得分

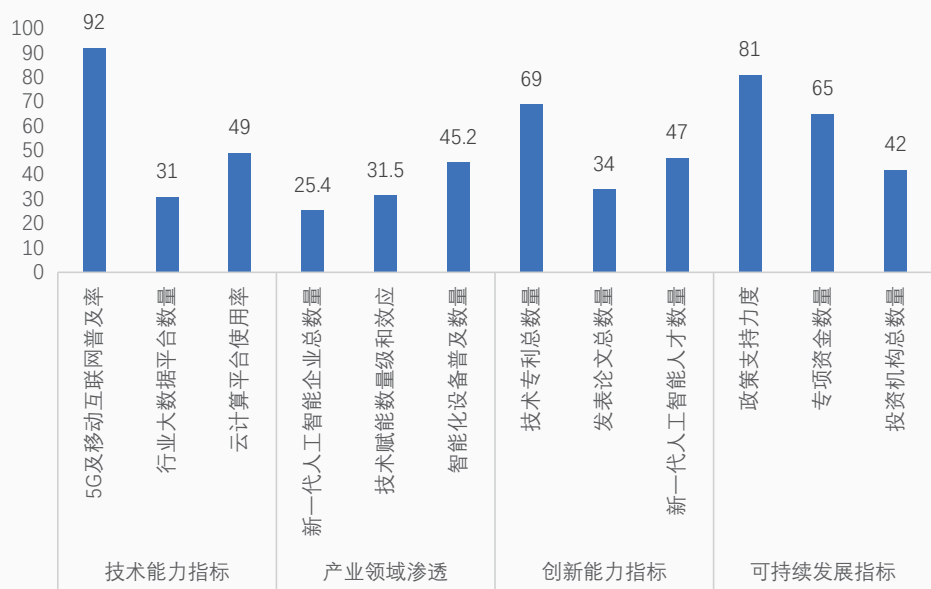


图 福建产业智能化升级一级指标得分

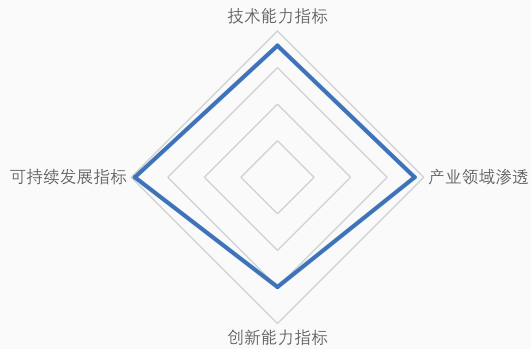


图 江西产业智能化升级一级指标得分

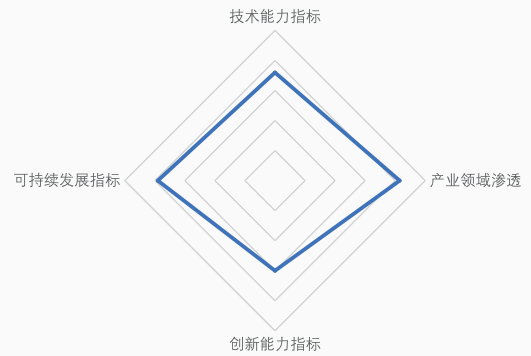


图 湖南产业智能化升级一级指标得分

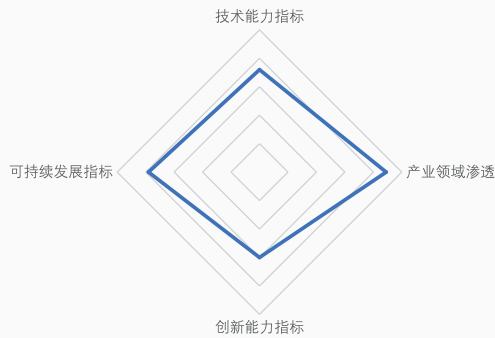


图 广东产业智能化升级一级指标得分

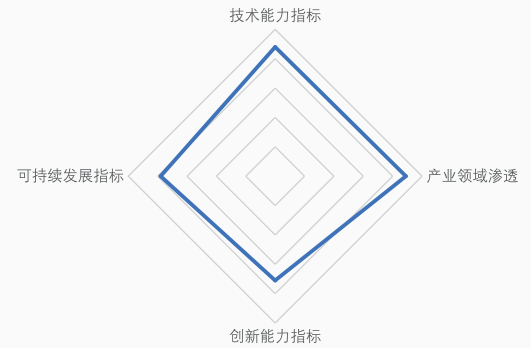


图 广西产业智能化升级一级指标得分

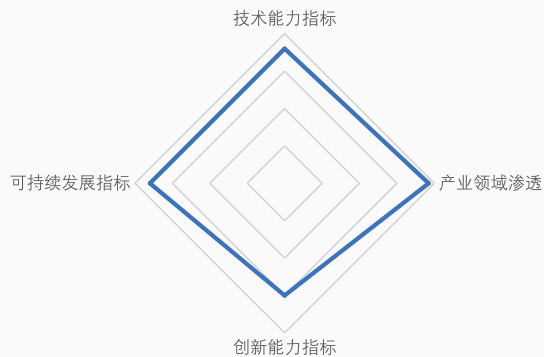
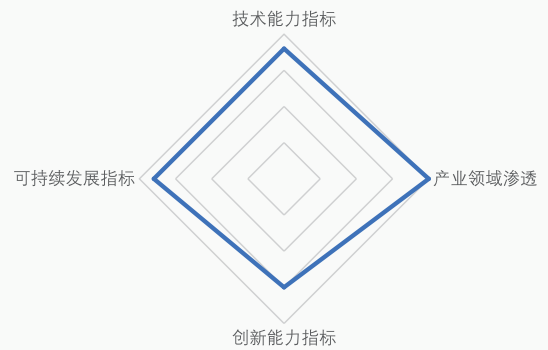


图 海南产业智能化升级一级指标得分



资料来源：中国电子学会整理

图 四川产业智能化升级一级指标得分

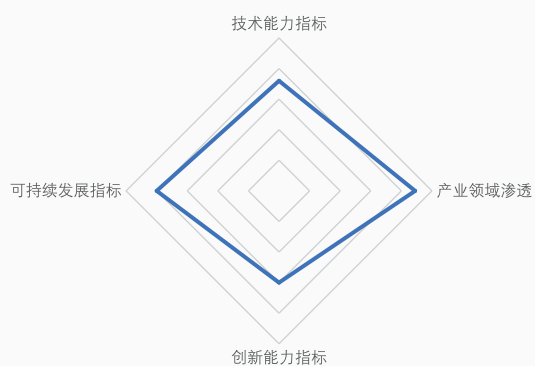


图 贵州产业智能化升级一级指标得分

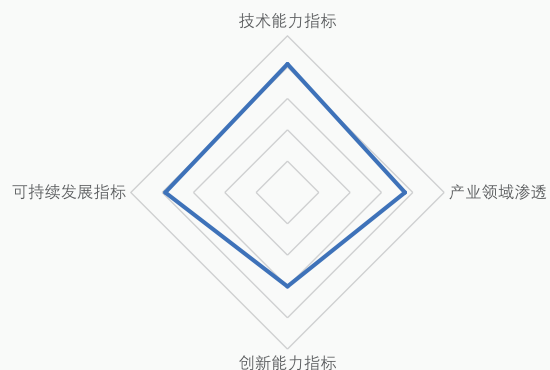
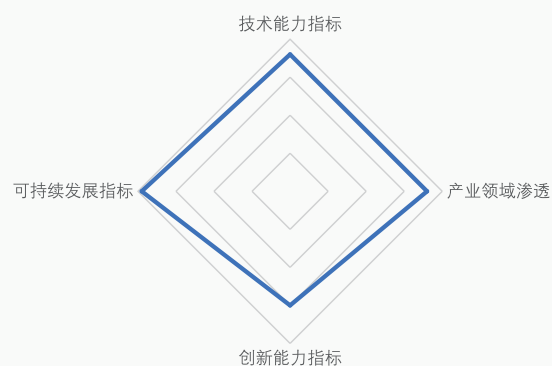


图 云南产业智能化升级一级指标得分



资料来源：中国电子学会整理

三、全球产业智能化升级路径和效应

（一）制造业智能化升级分析

1、升级路径：强化制造各流程数据的连续获取及积累

制造业智能化升级主要体现在产品智能化、服务智能化和生产智能化三个方面。在产品智能化领域，通过生物特征识别和深度学习技术，以能力封装和开放方式嵌入到产品中，使得产品具备感知、分析、决策等智能化特征。在服务智能化领域，人机交互、计算机视觉、自然语言处理等技术的普及，深度挖掘用户需求数据，并运用深度学习技术构建并训练用户需求模型，实时向用户发送关联性需求信息。在生产智能化领域，综合产品特性、时间要求、物流管理、成本控制、安全要求等全方位要求，通过机器学习建立产品的健康模型，以找到最佳生产工艺参数。

2、升级效应：增强企业与客户间的双向互动

新一代人工智能技术与制造业融合的不断深化，通过以智能化分析、决策、控制、调整为核心的生产方式，实现多品种、小批次、定制化的规模生产，将需求的个性化与生产规模化完美匹配，使得柔性生产与大规模定制能够以技术可行、成本节约、需求适应的方式得以实现。在此基础上，逐步将以企业的技术与生产为中心的生产运营模式，向以用户需求为中心的生产运营模式转变，推动多地和多部门协同设计、大规模个性化订制、精准供应链管理、自组织自适应物流、分包、众包等成为新型制造业生产运营方式。

3、市场前景：推动制造业智能化升级市场初具规模

由于制造业专业性较强，解决方案的复杂性和定制化要求较高，新一代人工智能技术目前主要应用在标准化生产流程和设备管理等易于复制和推广的领域，根据德勤在《2019全球人工智能发展白皮书》发布的数据显示，现阶段新一代人工智能技术在全球制造业的渗透率尚不足2%，随着生产设备产生的大量可靠、稳定、持续更新的数据逐步被挖掘和利用，预计到2025年渗透率将超过10%，带动制造业智能化升级市场规模突破100亿美元。未来随着新一代人工智能技术与新材料的集成，将进一步提升边缘计算能力，实现对差异化制造系统及多元化制造流程数据的实时监控、处理及分析，构建对工业数据更高效的处理模式。此外，虚拟现实和增强现实技术的发展，将推动人机交互界面的创新，实现从设计、制造、包装、运输、使用到报废处理的全生命周期的可视化管理，使得企业经济效益和社会效益协调优化。

“ 案例一：欧特克依托创新软件平台Fusion360缩短研发周期

美国工业设计软件巨头欧特克集成人工智能和机器学习模块，推出的产品创新软件平台Fusion360和Netfabb3D打印软件，根据设计师的需求，并结合造型、结构、材料和加工制造等生产要素的性能参数，即可通过该系统自主设计出符合要求的上千种可选方案，在提升产品研发效率的同时将成本降低30%-50%。

案例二：NEC运用计算机视觉技术提升产品质检效率

日本NEC公司将计算机视觉技术运用于生产线检测系统，通过逐一检测生产线上的产品，利用机器视觉判别金属、人工树脂、塑胶等多种材质产品的各类缺陷，快速侦测出不合格品并指导生产线进行分拣，在降低人工成本的同时将出厂产品的合格率进一步提升5%-10%。

”

（二）农业智能化升级分析

1、升级路径：逐步构建全链路溯源的基础

新一代人工智能技术赋能农业智能化升级主要集中于数字化种植与精细化养殖两大领域。在数字化种植领域，通过与无人机、农业机械设备的结合，运用深度学习算法，精准判断土壤肥力或农作物生长情况，实现土壤与农作物状态的匹配与识别，并利用计算机视觉和图像识别技术，结合智能机器人的精确操控技术，精确判断农业生产场景的问题，完成耕作、播种、采摘等操作。在精细化养殖领域，结合智能硬件实时搜集所养殖畜禽的个体信息，通过机器学习技术识别畜禽的健康状况、发情期探测和预测、喂养状况等，从而及时获得相应处置。

2、升级效应：有效掌握农产品供需预期

基于计算机视觉的无人机、环境传感器和土壤传感器的持续普及，逐步覆盖选种、耕种到作物监控，以及土壤管理、病虫害防治、收割等农业生产全流程，不仅为适宜栽种农作物预测及病虫害防护等提供精准指导，还能在降低农药化肥消耗与人工成本的同时，极大提升了农业生产效率。同时，依托逐步完善的农业生产数据库，协助行业主管部门建立农产品价格走势预测模型，指导农业生产主体动态调整产能，减少由于盲目生产导致的成本浪费，最终达到农产品供需平衡的目的。

3、市场前景：提升农业生产精准化程度

计算机视觉技术与农机设备的结合，已逐步在播种、施肥、灌溉、除草、病虫害防治、采摘分拣等环节实现小规模应用，在高盛2019年发布的《人工智能AI与精准农业》调研数据中显示，2025 年新一代人工智能技术在农业领域的应用，将达到 200 亿美元的市场规模。未来随着计算机视觉技术和深度学习算法与农业生产大数据的深度融合，通过在作物生长期收集植物数据，只向最需要化肥的作物提供肥料，从而提高原本收成较低的作物产量，将进一步提升农业种植的精准化程度，降低肥料对土壤的侵蚀度。在此过程中，随着无人机逐步适应农业生产，将通过无人机来完成辅助运输肥料、土壤条件监控和病虫害监测等过程，通过编程使其以一定的速度和定制的路径行驶，执行农业生产活动，逐步推动智慧农业的落地。

“

案例一：孟山都运用深度学习技术提升作物品种研发效率

美国农业科技公司孟山都运用深度学习技术，结合其在全球转基因种子研发和生产的优势，通过分析数百万种种子的分子，推出加快简化分子相互反应过程的训练模型，初步实现对有效控制疾病或昆虫的分子类型预测，将作物保护品种从研究到商业化的进程从11年逐步缩短到2个月。

案例二：巴斯夫构建病虫害预防模型助力田间侦查

德国农业巨头巴斯夫与华盛顿州立大学等10所顶尖高校展开合作，整合几方的农业生产数据库，将知识图谱与超过15万张病虫害图像相关联，全面构建病虫害预防模型，精准判断并匹配有害生物种类，显示杂草品种及确认程度，现阶段软件判断的准确性已高于90%。

”

（三）金融产业智能化升级分析

1、升级路径：全面打通用户数据

金融产业智能化升级正在逐步覆盖传统金融业务的前端、中端、后端流程。在前端模块，通过人脸、指纹、声纹、虹膜等生物识别技术提取用户特征，快速、精准、实时地描绘用户画像，实现了客户“刷脸”即可完成开户、登录、支付等业务操作的身份认证。在中端模块，自然语言处理、知识图谱及机器学习等技术的深入应用，深度挖掘用户、企业、机构等不同需求主体之间的多维信息关联，并逐步构建金融监管系统的产业大数据库。在后端模块，随着自动化挖掘用户金融需求技术和投资引擎技术的发展，持续完善行业算法模型，深入获取用户的个性化金融需求。

2、升级效应：提高金融数据处理效率

通过新一代人工智能实现金融数据建模，将大量金融机构在长期经营过程中积累的海量非结构化数据信息，包括各项交易数据、客户信息、市场前景分析等，转化为结构化信息，并对相应数据进行定量和定性分析，充分挖掘客户金融价值，持续推动金融机构服务向主动性和智慧性升级。此外，通过全面的数据分析和数据建模，新一代人工智能协助金融机构预估风险来源和风险系数，制定相应的预防措施，提高了金融机构风险控制的能力，降低了风险控制的成本，有效提升金融机构的安全度和稳定性。

3、市场前景：强化金融服务的定制化与安全性

生物特征识别技术的日渐成熟，推动智能身份认证在前端模块的普及，在毕马威发布的2019年《金融科技行业脉动报告》中显示，智能身份认证在2025年全球金融机构的渗透率将突破80%，未来将通过对人脸、声纹、指纹等生物特征进行多重验证，逐步实现安全级别的分级管理，满足金融产业对身份唯一性的认证需求。现阶段中端模块的智能风控较为侧重贷前环节，随着金融产业的不断规范发展，全信贷生命周期的管理将是未来智能风控的发展方向，通过灵活执行差异化风险策略，为满足金融产业监管层的合规要求提供业务基础，根据普华永道在《2019年全球金融科技应用指数》调研的数据显示，未来3-5年智能风控系统购买率将增加至68%。客户对精准理财诉求的愈加强烈将驱动智能投顾开放平台的建立，打破单一金融机构的服务边界，得到符合用户风险偏好的最优投资组合，根据全球数据公司Statista的估算，预计到2025年，智能投顾业务在全球范围内管理资产规模将超过11万亿美元。

“ 案例一：摩根大通集团致力于提升公司内部服务效率

美国金融服务公司摩根大通集团通过聘请谷歌云人工智能产品总监Apoorv Saxena，推动深度学习技术与其业务的深度融合，持续完善智能投顾与智能资产管理领域的产品。目前已推出两款产品，一是协助律师和贷款人员快速浏览海量金融合同的解析软件COIN，二是帮助员工找到与潜在客户关系最密切同事的检索软件X-Connect。

案例二：平安集团推出“金融壹账通”智能认证产品

平安集团结合人脸识别、声纹识别、微笑表情等生物特征识别的人工智能技术，推出“金融壹账通”智能认证产品，将用户的投保时间缩短30倍，节约客户时间的同时提高了金融产品代理人的服务能力，目前已在国内400多家城市银行中推广应用。

案例三：招商银行构建智能风控平台“天秤系统”

招商银行利用知识图谱和深度学习技术构建智能风控平台“天秤系统”，通过抓取交易时间、交易金额、收款方等多维度数据，实时判断用户的风险等级，及时排查交易过程中的外部欺诈与伪冒交易等风险。此外，“天秤系统”通过事后回溯建立贷后追踪机制，持续挖掘欺诈关联账户。

”

（四）医疗产业智能化升级分析

1、升级路径：行业经验的有益补充

新一代人工智能技术通过与可穿戴设备的结合，率先应用于生活化的健康管理，将用户的多项健康指标以数据形式进行量化，建立个性化健康管理方案。通过语音识别、自然语言处理等技术，将患者的病症描述与标准的医学指南作对比，自主提供医疗咨询、自诊、导诊等服务，同时将医生口述的医嘱按照患者基本信息、检查史、病史、检查结果等形式形成结构化的电子病历。随着深度学习算法与医疗行业数据的加速融合，围绕医疗领域过往沉淀的大量病理案例，利用机器视觉、知识图谱等技术手段，通过大量的影像数据和诊断数据，模拟医疗专家的思维、诊断推理和治疗过程。

2、升级效应：推动优质医疗资源供给升级

随着医疗产业智能化的不断升级和应用推广，患者可以足不出户地借助随身可穿戴设备等智能设备实时读取自身精准的医疗信息数据，通过智能诊断云服务平台将数据传给医疗机构，医生根据病人的精准医疗信息做出疾病的诊断并制定配套的治疗方案，使得患者的治疗体验得到大幅改善，极大提升了治愈率，缓解了优质医疗机构硬件资源紧张的问题。同时，随着行业数据的进一步开放，智能诊疗系统结合优质的专家经验，协助基层医疗机构提高疾病表征的检出率，减少漏诊的同时帮助癌症等重大疾病患者实现早诊早治，有效提高基层医疗机构的诊疗水平。

3、市场前景：引领医疗产业进入预防和普惠新阶段

智能健康管理基于预防、调养和个性化管理的特性，逐步成为预防医学的主流，根据世界卫生组织2019年发布的《全球健康风险》报告显示，2025年个人健康管理市场规模将达到10万亿美元，随着海量人群健康管理档案的汇集，未来将逐步构建人类健康数据库，依托深度学习算法训练健康基因模型，实现对大规模传染病和慢性病的前瞻性管理。逐步完善的电子病历结合智能诊疗系统正在辅助医生提升诊疗效率，据IDC公司调研数据显示，智能诊疗系统将过去4至6小时的诊断流程缩短到10分钟，准确率提高至91%，随着知识图谱、自然语言处理、群体智能和人机交互等技术的渗透，基于海量医疗数据和专业文献分析的智能诊疗系统通过假设认知和大规模的实证分析，逐步取代医生的部分职能，实现从疾病的诊断到病情的确立到治疗方案制定的一体化，全面推动优质医疗资源的普惠。

“ 案例一：GE医疗推出Edison平台为医疗机构赋能

美国通用电器旗下的GE医疗推出一个全面集成化智能医疗应用开发平台Edison Intelligence Platform，整合不同业务部门、供应商、医疗网络和生命科学应用场景下的全球性、多样化数据，通过云端或设备边缘服务，提供可部署在医疗设备上的操作指引。围绕Edison平台，目前开发出多款智能医疗应用，例如放射科指挥中心方案、LOGIQ E20双引擎超声、CT智能订阅、影像科成像协议与序列中心管理平台、Mural重症监护指挥中心等，在全球范围内帮助医疗机构提高诊疗和运营效率。

案例二：飞利浦医疗重塑卫生保健周期

荷兰飞利浦医疗科技公司运用深度学习技术匹配、理解和适应不断变化的医疗保健需求，通过提供有效的可视化、检测偏离正常及早期预警来支持临床医生，协助医生做出正确决策。同时，通过构建数据科学家平台，创建和访问高质量的健康数据源，从帮助卫生保健提供者到帮助用户管理自己的健康，以达到家庭护理和健康管理的目的。

案例三：西门子医疗打造智慧影像“链”

德国西门子医疗公司利用知识图谱展开影像医学的整理与深度学习，推出了ALPHA解剖引擎和ALPHA报告引擎，实现了基于前处理技术的快捷解剖，并初步通过多处理软件组合运行及多软件结果合成一个报告，解放了医生的时间与精力，使得医生可更多地关注于病灶、病证本身，并构建放射语库RadLex对病证实现书签检索，以供科研上的深度挖掘。

”

（五）教育产业智能化升级分析

1、升级路径：辅助学习功能渐趋完善

教育产业智能化升级已经开始在幼教、K12、高等教育、职业教育等各类细分赛道加速落地，逐步覆盖最外围的学习管理环节、次外围的学习测评环节和最核心的教学认知思考环节。在学习管理环节，利用计算机视觉和语音交互完成拍照搜题、陪伴机器人等标准化学习内容的教辅。在学习测评环节，通过图像识别技术、自然语言处理和深度学习模型，实现对日常作业、笔试、口试数据的识别、采集、分析，完成教师组卷阅卷及学生的自我检测。在教学认知思考环节，通过知识图谱和深度学习，检测学生当前的学习水平和状态，并相应地辅助教师调整配套的学习内容和路径。

2、升级效应：个性化学习模式的逐步创建

新一代人工智能技术与教育产业的深度融合，助力教育流程重组与再造，推动教学环节和教学环境的演化。首先是推动学生学习方式的转变，根据学生特定的学习需求，生成个性化、定制化的学习方案，提供沉浸式的学习体验和高度智能化的学习过程跟踪服务，为实现个性化学习和培养创新思维注入了新的活力。其次是辅助教师提升教学质量，通过智能教学助手和智能评测系统的协同，为学生提供全面的学习诊断，并配之以及时精准的学习干预，从而辅助教师实现教学的规模化与个性化统一。最后是促进教学环境的深刻改变，线上线下一体、课上课下衔接的高度智能化教学环境，全面改变教室形态，大大增强教学互动的个性化服务水平。

3、市场前景：构建教学相长型的教育生态

目前教育产业智能化升级主要聚焦在学生端的应用，根据美国著名的全球增长咨询公司frost&sullivan数据表明，全球智能教育产品在学生端的普及率在2025年将超过50%。新一代人工智能技术的持续渗透和应用，未来将助力构建教育行业教师及学生的行为和需求数据库，通过持续的深度分析，逐步打通学生端和教师端，真正实现定制化和个性化学习。通过深度学习和知识图谱技术发现知识点之间的关联，将激发教学端的巨大应用潜力，利用汇总学习资料后自动生成教学内容，全面打开教师个性化教学的思考空间。此外，在教学互动方面，利用人脸识别技术数据化课堂过程，辅助教师教学，同时将结构化视频进行存储，方便教师反复观摩，以充分正视学生的差异性，并且将虚拟现实或增强现实引入课堂，实现全球范围的优质教育资源的融合，为教育的普惠性带来契机。

“ 案例一：Smart Sparrow公司聚焦自适应教学

澳洲教育公司Smart Sparrow推出同名自适应教学平台，集成了课程设计、在线学习、实时反馈、自适应学习、大数据分析、在线合作学习、智能辅导等多种学习和教学功能，一方面为学生提供个性化的教学，另一方面通过实时数据和自动分析给教师提供学生学习状况的反馈，进而指导教师持续改进教学内容，做出更精准的教学规划。

案例二：Whizz Education公司构建在线辅导与实时反馈机制

英国教育公司Whizz Education推出在线辅导数学的软件“Maths Whizz”，学生在学习的过程中随时提出问题，虚拟老师实时解答，并根据学生的反馈调整解答方式，直到学生掌握为止。同时，家长端为学生父母提供实时汇报，并通过在线互动的方式鼓励和奖励孩子，提高学习监督的接受度。

”

（六）安防产业智能化升级分析

1、升级路径：搭建数据驱动的主动预警模式

依据应用场景的差异性，安防产业智能化升级主要体现公共安全安防、行业安防和民用安防。在公共安全安防领域，以图像识别技术为核心的智能高清摄像头和视频监控系统的规模化普及，通过识别目标提取目标属性并归纳可视化特征，依据采集、存储的全方位数据资源，利用知识图谱和深度学习开展特征匹配和模型仿真，逐步构建起事前预防、事中响应、事后追查的智能安防体系。在行业安防领域，人证核验技术、智能访客识别和车辆识别的应用，实现对进出楼宇及园区的人、车、物实时的跟踪定位。在民用安防领域，以生物特征识别技术为核心的智能门锁、智能摄像头、智能烟雾检测传感器，主要应用在家庭用户的安全管理。

2、升级效应：催生构筑立体化防控网络

前端智能视频系统的持续应用，逐步汇总海量的城市级信息，实现对嫌疑人信息的准确锁定和实时分析，并给出最可能的线索建议，将嫌疑人的轨迹锁定由原来的几天缩短到几分钟，为案件的侦破节约宝贵的时间，其强大的交互能力能与警务人员进行自然语言方式的沟通，逐步推动立体化防控网络的构建，助力公共安防在业务响应速度和警务效率方面达到空前水平。此外，利用新一代人工智能强大的计算能力及分析能力，通过深度学习和自主智能系统实现自学习，在掌握了行业管理和家庭管理的规律后，为行业和家庭提供差异化的服务，在确保核心区域安全的同时保护用户隐私。

3、市场前景：提升安防产业的可视化管理和服务能力

现阶段安防产业智能化升级的部署，核心体现在前端智能视频系统的大规模应用，根据英国咨询公司Memoori发布的《2019年全球安防设备市场报告》中显示，智能视频系统占全球安防设备总产值的25%，预计到2025年占比将突破50%，市场规模突破500万亿美元。未来随着芯片集中度不断提高，处理能力越来越强，将有更多的智能算法在前端设备中实现，智能安防产品将持续具备前端化的特征。随着万物互联的趋势进一步显著，将使得硬件资源的概念逐步淡化，安防产业的智能化将以解决方案的服务模式提供给客户，云端化特征逐步显现，并持续对安防产业的软件平台及其配套的硬件设备进行整合，逐步呈现平台化趋势，通过对人员数据、车辆数据等安防数据进行多维度、多场景的采集和关联，最终实现融合检索、全网碰撞、关系追踪、轨迹补全、轨迹预测、犯罪自动预警等功能。

“ 案例一：海康威视持续升级前端智能化服务程度

海康威视基于对深度学习技术的积累与突破，陆续推出“深眸”系列智能摄像机、“神捕”系列智能交通、“超脑”系列智能NVR、“脸谱”系列人脸分析服务器等全系列智能安防产品，依托强大的多引擎硬件平台，内嵌为视频监控场景设计优化的深度学习算法，逐步具备精准的安防大数据归纳能力，实现了在各种复杂环境下人、车、物的多重特征信息提取和事件检测。

案例二：博世推动智能家居与安防的紧密结合

德国博世集团推出智能家居系统，通过集成安防模块、红外转发器、情景遥控器与家电全能遥控器等产品，实现了数字可视对讲、智能家居控制、安防控制、家庭娱乐与信息发布等多种功能，将家庭智能控制、信息交流与服务、小区安防等各类系统有效结合起来，构建智能化、个性化的居住环境。

案例三：大华“视频云+智能安防”构建多维智能感知安防网络

大华集团推出以视频提取人、车、行为等结构化数据为核心的智能安防解决方案，通过融合城市数据、物联数据、公安业务数据，利用深度学习技术进行多维度的安防行为分析，持续深挖数据深层次价值，打通数据壁垒，构建公安多维智能感知安防网络，服务全警应用。

”

（七）交通产业智能化升级分析

1、升级路径：有效整合车辆、道路、使用者的信息资源

交通产业智能化升级目前有效地综合运用于交通运输和车辆控制，持续加强车辆、道路、使用者三者之间的联系。在交通运输领域，围绕城市交通的基础设施建设资源，借助计算机视觉、深度学习和知识图谱等技术，对信号灯管控、车流诱导等问题进行建模，逐步实现城市、城际道路交通系统状态的实时感知，并通过手机导航、交通电台等途径将交通路况准确、全面的提供给车辆使用者。在车辆控制领域，各式车载雷达、智能传感器与深度学习技术的融合，辅助车辆构建周围发生所有活动的三维地图，以实现驾驶、车辆和道路的交互与融合，协助使用者实现部分自动化或特定场景的高度自动化。

2、升级效应：提高城市交通综合管理效率

车辆智能传感设备的广泛应用与其前端计算能力的持续提升，逐步推动车辆具备环境感知、路径规划、自主实现车辆管控的能力，大幅提高交通运输安全水平和运输效率。在此基础上，通过集成车辆驾驶行为，结合城市交通场景中众多智能传感器采集的数据信息，建立交通大数据，辅助交通管理部门制定交通管理方案，完成交通信号配时优化和时段自动划分，进而提升道路通行效率。与此同时，通过联动信号灯控制系统和手机地图软件等，实现公众出行多模式多标准动态导航，提高车辆出行效率，达到交通资源利用效率最大化的目的。

3、市场前景：推进交通智能化和新能源化发展

随着应用新一代人工智能技术的交通大脑出现，城市交通领域正式步入智能化升级时代，根据美国市场调查与咨询公司Markets and Markets发布的《2019年全球智能交通市场》中调研数据显示，2019年利用新一代人工智能技术实现的交通管控项目规模约24.9亿美元，并随着交通产业智能化升级项目的持续落地，预计到2025年智能交通的项目规模将突破50亿美元。未来随着认知技术与知识图谱的进一步深度融合，结合车辆驾驶生成的非结构化数据，深度学习将尝试构建对驾驶行为的理解、规划、决策以及经验，逐步具备自主控制汽车的功能，最终实现无人驾驶。在无人驾驶技术的量产和普及的推动下，智能城市公路系统将逐步完善和建成，应急预案匹配、无感支付、逃费稽查、智能交互式客服、行为监督、智能路径规划和交通诱导、智慧停车等多方面应用逐步得到发展，将会提升城市整体交通效率，为智慧城市的建设提供基础和保障。

“ 案例一：特斯拉持续升级智能驾驶系统

美国汽车公司特斯拉通过在车舱内部和外部的各种智能传感器，将所有车辆及司机的数据分类上传，通过车辆行驶位置、路径信息、驾驶员的手部操作动作等结构化数据，生成数据高度密集的地图，显示行驶路上平均交通速度的增加，提前对司机通过的危险位置预警。

案例二：C.H.Robinson公司开发智能货运交通系统

美国多联式运输公司C.H.Robinson针对卡车货运的运营需求开发了用于预测货运路线的机器学习模型，模型通过整合不同路线货运出行的历史数据，并结合天气、交通等实时参数，为每一次货运交易估算出合理的货运路线，持续强化运输任务规划的合理性。

”

（八）零售产业智能化升级分析

1、升级路径：聚焦零售全流程数据的互联互通

通过新一代人工智能技术抓取客户、货物、场景的数据信息，零售产业智能化升级主要应用在辅助工作人员优化销售、物流和供应链的管理。在客户管理方面，通过人脸识别技术的使用，围绕整个购买行为做数据获取和价值挖掘，根据客户的行为数据、交易数据、特征数据等，通过深度学习达到个性化推荐，同时通过生物特征识别技术实现自助结算。在货物管理方面，通过计算机视觉技术的使用，聚焦货物在零售场景中的状态，达到商品识别、物损检测、结算保护等服务，并通过算法模型打造仓储、运输和门店形成柔性供应链。在场景管理方面，复杂环境感知技术的应用推动开放式货架、无人货柜、无人便利店等模式的发展，实现了零售场景的拓展和无人化。

2、升级效应：供销存运营效率的全面升级

通过对线下零售场景从数据采集、存储、分析到优化提升的服务闭环，零售场景由传统的商品和资金流转的媒介，升级成为信息搜集分析的中心，通过了解客户需求，获得客户喜好及店铺选品等一手信息，零售商可以围绕客户的消费数据积累进行定制化营销活动，提供个性化的商品和服务，同时根据客户的消费行为数据，更新迭代零售场景和门店的布局，达到提升坪效的目的。此外，零售商将客户消费数据反馈至生产商，不仅为生产商的研发和推广提供关键信息，还可以辅助生产商为其供应高流通率、高价低占地等最佳商品，实现客户、零售商、生产商的三方共赢。

3、市场前景：依托用户体验重塑零售场景

受惠于零售产业智能化升级所带来的个性化、即时性、精准性的消费服务，新一代人工智能技术的投入始终保持较高增速，据世界零售协会联盟数据显示，2019年主要零售商在新一代人工智能技术的建设投入约为1.3亿美元，在全球零售巨头的推动下，预计到2025年将突破8亿美元。未来零售产业智能化升级将持续增强客户的体验，计算机视觉技术的进一步成熟，将通过客户的足迹数据、对货物的行为、对营销促销活动的反应，为零售商提供巨大的洞察力，进而自动结帐。自然语言处理和深度学习将促进虚拟助理的崛起，将零售产业智能化升级延伸到售后环节，通过对客户消费数据的监控，及时对客户做出购买提醒，甚至直接为客户接单，为客户打造一个高度语境化和个性化的购物体验 and 场景。

“ 案例一：沃尔玛推出新一代人工智能概念商店

美国零售巨头沃尔玛推出由新一代人工智能驱动的零售店，将其作为布局智能零售领域的实验室，通过使用摄像头、传感器和深度学习来辅助商店运营，一方面辅助员工了解店内产品实时品质用于产品质量管理，另一方面根据客户选购历史数据预测大规模购物潮的时间阶段，以便做好充足的备货准备。

案例二：梅西百货基于人机交互技术打造购物顾问

美国梅西百货公司推出基于人机交互技术的“Macy's On Call”应用，可根据百货专区、品牌和商品门类逐一回答客户关于店内商品的问题，并逐步将内容拓展至每家试点连锁店特色店内服务、店内取货、商店设施等，全面改善客户的店内体验。

案例三：优衣库依托UMood智能选衣系统关注客户偏好

日本服装公司优衣库在精选店内布置基于计算机视觉和人机交互技术的UMood智能选衣系统，通过向客户持续展示各种产品，监测客户情绪反应，探测并识别差异化客户对颜色、风格、款式的喜好，并基于每个客户的审美偏好，推荐个性化的商品组合。

案例四：苏宁搭建智能零售体系

苏宁集团通过“智慧零售技术星像图”持续围绕用户构建智能零售体系，在与客户不同范围之内，通过合理运用搭载了语音识别和交互技术的苏宁小Biu智能音箱、集成重力感应和人脸识别技术的无人货架、巡游机器人等覆盖客户群体，全面提升客户零售体验。

”

四、措施建议

（一）积极打造智能化新型基础设施

一是推进新型网络基础设施建设。扎实推进5G、千兆光纤、IPv6等基础网络建设，强化国家级关键枢纽设施布局，提前规划部署低轨卫星移动通信、空间互联网和量子通信网等未来网络设施，打造泛在互联立体网络体系，逐步实现重点区域和典型应用场景精准覆盖。

二是加快数据智能基础设施建设与应用。加快建设数据存储基础设施体系，积极推进高性能计算基础设施落地应用，强化智能计算服务能力，建成以数据存储、高性能计算为基本架构的智能计算基础设施体系，各产业数据存储、计算、处理能力与数据资源利用效率全面提升。

三是推进智慧应用基础设施建设。围绕政府管理、公共服务、社会治理等领域，打造融合新一代人工智能技术的产业智能化应用设施。围绕制造、农业、金融、交通、教育、安防等重点领域，建设跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的产业智能化创新应用体系，全面提升产业智能化应用基础能力。

（二）加快推进行业数据开放融通

一是建立健全数据共享和披露制度。构建行业数据共享平台，支持各行业数据的共享交易，促进行业资源整合。研究制定产业智能化发展进程中数据流通交易规则，加强数据应用的统筹管理及行业自律，加强大数据知识产权保护。建立采集、传输、存储、使用、开放等各环节的安全评估机制，健全安全保密管理措施。

二是加强数据资源挖掘分析应用。发展网络数据清洗、图像视频数据标引、工业自动化数据整理等数据加工服务，推进发展产业大数据分析、建模与可视化服务。推进产业云计算平台与行业大数据平台等项目建设，提升产业大数据分析能力。开发满足多样化智能化应用的丰富数据集，加强用户行为分析、情感语义分析、社交媒体分析等，为产业智能化升级应用需求提供各种数据资源服务。

三是提升数据安全保障能力。落实等级保护、安全测评、电子认证、应急管理等基础制度，明确产业智能化发展进程中数据安全的保护范围、主体、责任和措施，加强对涉及国家利益、公共安全、商业秘密、个人隐私等重要信息的保护。研究制定数据权利的准则、数据利益分配机制，明确数据责任主体，制定数据管理规范，加大对技术专利、数字版权、数字内容产品、个人隐私等的保护力度。

（三）大力培育产业智能化运营系统

一是加强培育产业智能化发展平台。加快引进各产业新一代人工智能创新企业，鼓励各产业领军企业将行业数据与新一代人工智能技术和算法深度融合，为产业智能化升级提供基础资源支持和应用发展平台。依托产业智能化发展平台，不断创新服务模式和业态，衍生产业新型运营服务。

二是开展智能化升级重点领域应用示范。加快推进新一代人工智能技术在制造业和农业领域创新应用示范，强化产业各流程数据的连续获取及积累，逐步构建全链路溯源的基础，加速制造业和农业智能化升级进程。在金融、零售、教育等重点领域开展应用试点示范，提升企业基于机器视觉、语音语义识别等技术的金融服务能力，鼓励零售企业开发基于新一代人工智能技术的商务智能分析和决策服务，开展智能辅导系统和无监督学习等新型教育服务。

（四）优化构建智能化安全保障体系

一是加强云计算和大数据平台智能化安全保障。加强云安全风险智能化识别和防范，确保产业智能化系统平台物理安全、应用安全、数据安全和管理安全。加强重点行业公共信息系统的智能化安全防护，提升威胁感知、智能分析、快速抵御和持续防御能力。

二是加强智能终端与移动应用智能化安全保障。加强智能终端与移动互联网信息安全基础设施建设，建立区域性应急管理基础云平台，保障公共区域开放移动网络接入安全。率先制定智能机器人、智能硬件等安全行业标准，加强机器人、智能网联汽车等安全应用程序测评和监管。

编制单位简介

中国电子学会

中国电子学会 (Chinese Institute of Electronics) 成立于 1962 年，总部为工业和信息化部直属正局级事业单位，是信息科技领域唯一 5A 级全国性学术社团，含分支机构拥有工作人员近 5000 人，个人会员 10 万人以上，团体会员 600 多个，专业分会 49 家，以及 13 个专家委员会、9 个工作委员会、1 个编委会。在学术交流、国际合作、研究咨询、科技评价、科普培训、标准认证等方面发挥着国家前沿科技智库、国际化行业合作平台、政府职能关键支撑的重要职能。



编制单位简介

中国数字经济百人会

为认真学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，坚持新发展理念，按照高质量发展的要求，促进数字经济和实体经济融合发展，建设现代化经济体系，在工业和信息化部、中国科学技术协会和中华全国工商业联合会的指导下，中国电子学会联合国家级科研机构、知名高校、事业单位、行业组织和典型企业共同发起成立中国数字经济百人会(简称“数博会”)。

中国数字经济百人会旨在积极贯彻落实党的十九大报告作出的战略部署，打造研判发展方向、汇聚资源资本、营造产业生态的开放式、国际化交流合作平台，密切把握全球前沿态势，结合我国转向高质量发展，深化供给侧结构性改革，建设现代化经济体系，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合的实践需求，以协力营造共同发展新生态，着力构造公共政策新智库，努力打造高质量发展新动能为主攻方向，为新时代、新发展贡献力量。

编制单位简介

商汤智能产业研究院

作为全球领先的人工智能平台公司，商汤科技SenseTime是中国科技部指定的首个“智能视觉”国家新一代人工智能开放创新平台。同时，商汤科技也是全球总融资额及估值最高的人工智能创新企业。商汤科技以“坚持原创，让AI引领人类进步”为使命和愿景。公司自主研发并建立了全球顶级的深度学习平台和超算中心，推出了一系列领先的人工智能技术，包括：人脸识别、图像识别、文本识别、医疗影像识别、视频分析、无人驾驶和遥感等。商汤科技已成为亚洲最大的AI算法提供商。

商汤科技在多个垂直领域的市场占有率位居首位，业务涵盖智能手机、互联网娱乐、汽车、智慧城市、以及教育、医疗、零售、广告、金融、地产等多个行业。目前，商汤科技已与国内外1,100多家世界知名的企业和机构建立合作，包括SNOW、阿里巴巴、苏宁、中国移动、OPPO、vivo、小米、微博、万科、融创等。



中國電子學會
Chinese Institute of Electronics

中国数字经济百人会
China Committee of 100 of Digital Economy

商汤 | 智能产业
sensetime | 研究院



欢迎关注CIE智库公众号
了解数字经济、工业互联网、人工智能、区块链
和智慧社会领域资讯



欢迎关注中国数字经济百人会公众号
了解国内外数字经济最新动态
获得各类大型国际活动参与机会