



新华三
技术趋势观点白皮书



序

这是一个数字经济蓬勃发展的时代。

数字化转型已经不是一种选择，而是一种必然。谁率先掌握并应用数字化转型的最新技术，谁就拥有了打开数字经济未来之门的钥匙。

大数据、云计算、人工智能、区块链、物联网，以及5G等新一代信息技术，都是支持数字经济发展的关键技术。这些变革性技术，如果有效地与企业数字化转型、行业创新深度融合，将会释放倍增效应。

2020年初一场突如其来的疫情打乱了社会原有的节奏，在抗击疫情的过程中，以数据生产要素为基础的数字经济平台作用凸显，既保障了基本生活，也为复工复产、社会治理提供了更高效的解决方案。它就是依托新技术，打破时空限制，链接各类主体，构建联动交互数字经济生态，并充分采集、共享、利用各类主体的数据，全方位发挥数据生产要素潜能，推动经济社会正常有序。



可以说，疫情为数字经济发展按下了快进键。当前，新基建已启动，各行业各领域正加速进行全要素数字化转型升级。这其中，不仅考验我们的战略思维，还挑战我们的系统思维和创新思维；更亟需整个业界在推动数字化转型的技术、标准、商业模式、生态等方面，不断提升能力和提供更多实践经验，以快速实现数字化升级提效。

为此，紫光旗下新华三集团特别邀请中国产、学、研各界顶尖专家学者，与新华三科学家共同碰撞观点，深入探讨5G、人工智能、AR/VR、信息安全、计算与网络、物联网、基础网络、海量数据分析、区块链、工业互联网等十大数字技术的未来趋势和应用潜能，期待这些研判和预测能对业界的前瞻创想和深度创新有所启发。

未来，新华三希望与中国社会各界共同努力，在不断突破数字技术边界的同时，加速技术融合创新、合作模式创新、服务能力提升、数字化人才培养、以及数字化生态平台建设，用数字化赋能中国高质量发展，实现科技创新的价值。

新华三集团副总裁、技术战略部总裁 刘新民



新华三技术十大趋势观点



5G商用，加速行业应用

5G覆盖世界60%人口



认知智能到来，加速产业智能化

全球有超过90%的企业采用AI技术



超清视野实时呈现世界

互联网流量90%是视频，其中80%是高清视频；
60%的中国大中型企业将采用增强现实硬件来提升工作效率



智慧安全护航万物互联

AI赋能的新一代信息安全防护体系将覆盖全球80%的
ICT基础设施





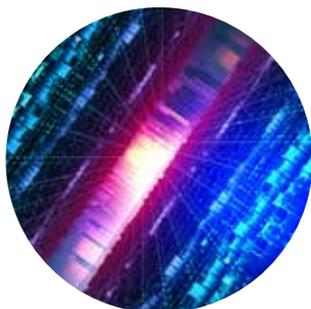
计算和网络深度融合

计算与网络融合产品年复合增长率将达到30%以上



泛在物联网推动智慧世界

中国物联网连接总数达160亿，
其中消费物联网90亿，城市物联网50亿



基础网络向更多业务承载方向发展

将有30%以上人机物承载在新一代网络之上



数字经济推动海量数据分析

中国累积40ZB以上数据，全球170ZB以上，
99%企业设专门数据分析人员



区块链推动信息互联网转向价值互联网

全球区块链存储将达4ZB，
区块链应用从金融领域延伸到实体领域



工业互联网加速推进产业发展

我国的工业互联网可以贡献7%的GDP



目录

CONTENTS

01		趋势一 5G商用将加速行业应用
08		趋势二 认知智能到来，加速产业智能化
16		趋势三 超清视野实时呈现世界
22		趋势四 智慧安全护航万物互联
28		趋势五 计算和网络深度融合
34		趋势六 泛在物联网推动智慧世界
40		趋势七 基础网络向更多业务承载方向发展
46		趋势八 数字经济推动海量数据分析
52		趋势九 区块链推动信息互联网转向价值互联网
59		趋势十 工业互联网加速推进产业发展
65		方法论
66		相关引用

趋势一

5G商用 将加速行业应用

5G

预测

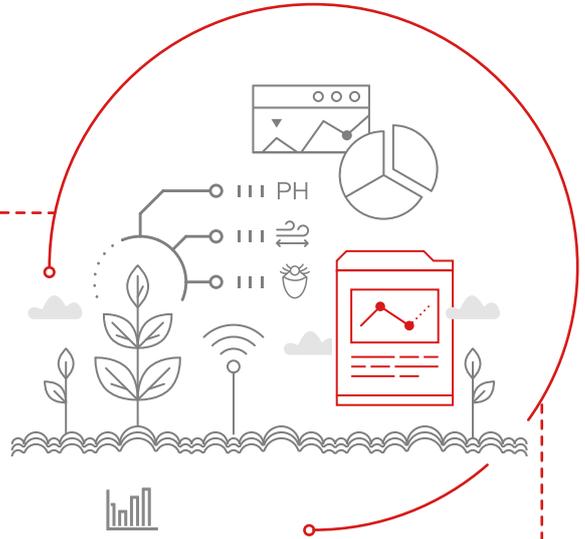
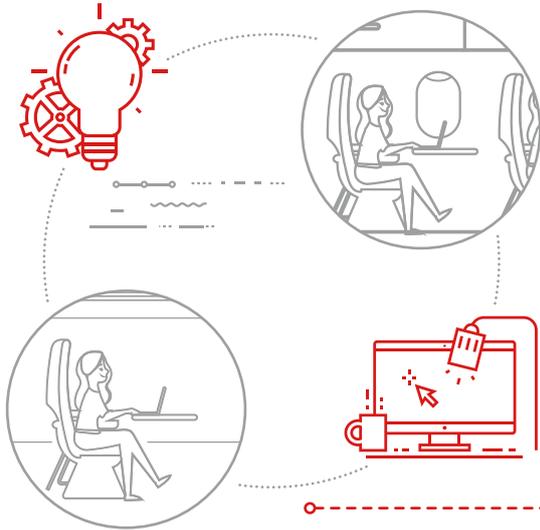
新华三预测，到2025年，5G覆盖世界60%人口。

简介

5G已经商用，正式走入了人们的日常生活。5G的三大技术特点：大带宽、广联接和低时延，将会被人们熟知并触手可得。以此为基础会激发出巨大的新需求、新想象、新技术、新市场。

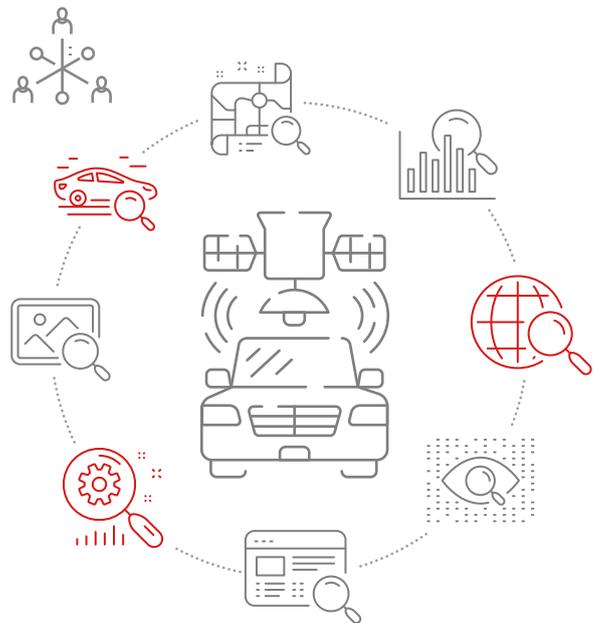
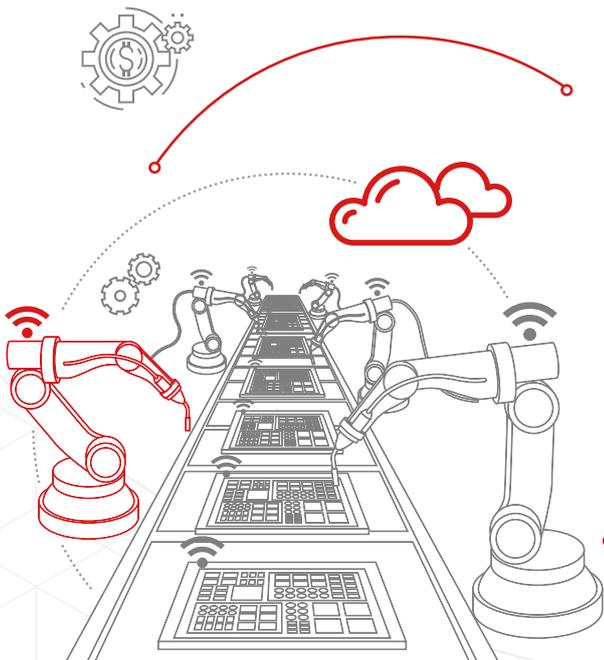
5G是全新的通信标准，也是全新的移动通信基础设施，在这个强大而稳固的平台上，技术创新和应用创新将会层出不穷地涌现出来：移动式高清全息大视频、海量设备的智慧类物联网、精密测量精细制造和智能制造、实时智能互通的车联网等等。5G给社会各行各业赋能，繁荣垂直行业应用，推动社会技术变革，彻底改变我们的5G生活方式。

高清沉浸式 视频应用



降低物联网应用 部署成本

工业智能制造 产业升级



加速车联网应用

5G大带宽催生移动远程教育类的高清沉浸式视频应用



5G大带宽针对人和人之间通信场景，5G的数据传输速率峰值是4G的10倍，可以和光纤的速率相媲美。需要极大带宽的响应式沉浸式的视频应用将会率先落地，5G时代视频将无所不在，超高清24小时在线将成为新常态。

远程教育，网上视频课堂是一种视频直播和多播应用。学员即便身处高铁、飞机一类的高速运动的交通工具里，也能实时舒适地融入到网上课堂中。学员们感受到的课堂环境氛围，无论是师生之间的问答交流还是同学们之间的讨论互动，都几乎和身处真实的课堂环境没有差别。即便课堂里的学员数量众多，5G大带宽仍能保证每个学员都获得流畅的沉浸式的全场景体验，那些曾经只出现在科幻电影里的场景将会成为现实。





5G广联接降低智慧农业等物联网应用的部署成本



5G广联接针对数量极其庞大的机器之间的互联场景，机器和机器之间的每次交互数据量有限，不需要太高的速率，但机器数量庞大，联接密度极高。5G支持每平方公里多达100万量级连接数，能提供全天候泛在网24*7小时在线的实时可用性，可以支撑智慧类型的物联网应用。智慧机器的这种泛在线能力最终使得万物互联成为现实。

智慧农业需要海量的传感器来实时监测农作物生长数据，如：土壤PH值、土壤大气温湿度、风力风向、CO₂、O₂、病虫害检测等，以便实时掌控环境状况和农作物的生长状况，进行科学决策，执行田间管理。5G的广联接特性使得田间地头分布的海量传感器，都能全天候全地候可靠而又廉价地连接起来，降低智慧农业的建设部署和维护成本。

5G低时延将会促进工业 智能制造产业升级



5G低时延能提供小于1mS空口时延和99.999%可靠性的指标，足以满足高精测量和工业高精细制造等场合的技术要求。5G提供的远程操作能力可媲美于本地实时操作，能节约智能制造企业的设备成本和生产成本，将会开启远程精确控制的应用潮流。

高精装备生产快速准确地控制生产流程，对加工时间精度要求高，必须在规定时间内完成指令和控制，准确地分析各种工作状态，并对异常实时响应。保证高可靠平稳执行指令的核心是低时延高可靠的闭环控制系统。5G技术会推动柔性制造灵活生产多样化，自动化升级和信息技术融合提升，工业机器人能借助5G的设备到设备（D2D）技术加入工厂决策和管理层，助力智慧工厂提升管理水平，推动传统制造产业向智能制造产业演进。





5G加速车联网的应用



以“车路协同”为理念的V2X（Vehicle to X）是车联网的核心技术，包括车到车（V2V）、车到路（V2I）、车到设备（V2D）、车到人（V2P）、车到云（V2N）、车到网格（V2G）等多种技术。V2X即时通信是自动驾驶的重要辅助手段，如前方碰撞警告、换道警告、交叉口运动辅助和自动排队等，实时感知车辆周边状况进行及时预警。V2X能实现与一切可能影响车辆的实体之间的信息交互，减少事故发生，减缓交通拥堵，降低环境污染以及提供其他信息服务。

5G-V2X基于5G网络，能够从更高层级掌控各种基础设施，从制订标准、统一部署到运营监管、运维升级，把道路、场地、行人、交通设施等诸多因素融于一套网络之中。5G高速率大容量低延时的特点能让5G-V2X交互的数据量更大、支持的车辆更多、反应时间更短，让自动驾驶技术更为安全高效。5G推动V2X的技术成熟，进入实用普及，使得道路智能化、车辆智能化，让自动驾驶汽车早日变成现实。

小结

5G

5G是一种全新的通信标准，ITU提炼出它有三大特点：大带宽，广联接和低时延。结合大数据，人工智能，物联网等技术，5G将会服务于现有市场和新兴市场，和社会各行业的业务深度融合，涌现出新兴的视频、物联网、车联网、和工业应用，加速垂直行业应用的繁荣。

5G是一个历史拐点，从此以后，人们对数据内容的消费模式将会彻底不同。

5G技术会导向一个充满无数的奇思妙想的网络：手机上网的体验将会改变，连接和下载极快，随时体验在线的沉浸化高清视频应用；智慧家居智慧城市等物联网应用将实现万物互联；智慧工厂将会得到赋能；行驶的汽车之间会交流数据并行驶得更高速平稳；社会各行各业得到跨世代的变革以提供更智能的生活方式，5G将会彻底改变人们的生活方式。



趋势二

认知智能到来 加速产业智能化

预测

新华三预测，到2025年，全球有超过90%的企业采用AI技术，比较完善的AI治理体系会基本形成。

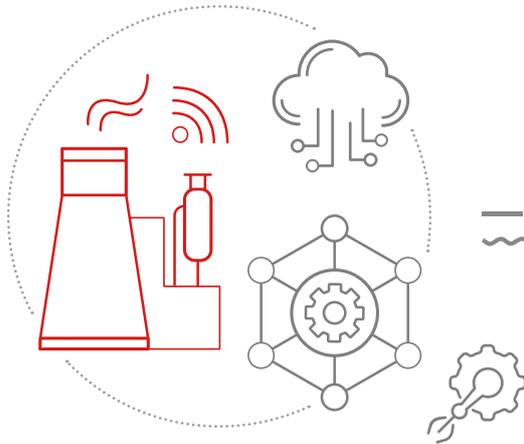
简介

在人工智能（AI）芯片的强大算力支撑下，以BERT（来自变换器的双向编码器表征）及其衍生方法为代表的算法在自然语言处理领域上取得重大突破，语义理解准确率显著提升，同时知识图谱技术赋予机器具备知识推理能力，AI正在从“感知智能”迈向“认知智能”新阶段。语音、语义、视觉及情感等多模态融合成为AI领域新的研究热点。

AI在推理、决策、自主学习等认知方面的突破，会加速AI技术在工业制造、医疗健康、智能家居、社会服务等领域落地推广。机器的智能水平提高，生产效率显著提升，人与机器的交互也会更加便捷自然。

在推动社会进步和经济发展的同时，AI技术也伴随着诸多问题，包括个人隐私保护问题，公平、偏见与歧视问题以及伦理问题等，也包括AI自身的安全问题。全球各国对此都非常重视，从政策、技术、法规等方面着手，AI治理体系将日趋完善。

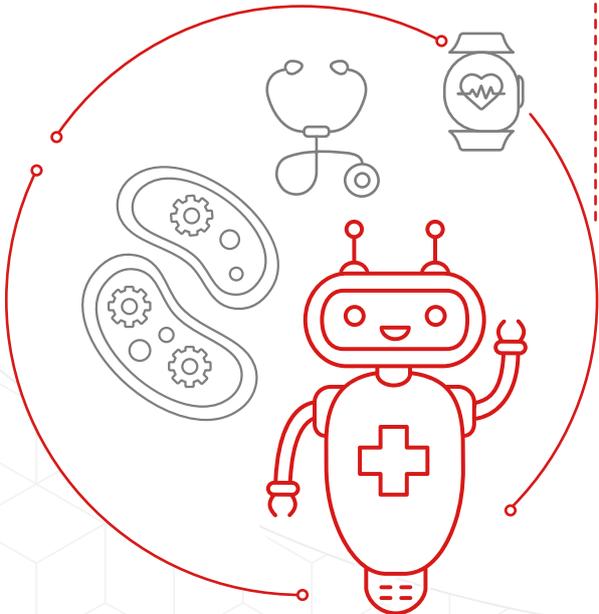
AI赋能工业



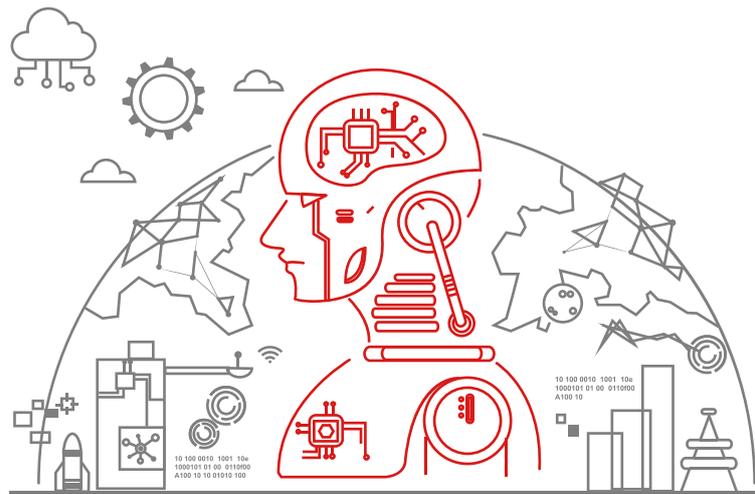
AI融入生活



AI助力医疗



AI服务社会

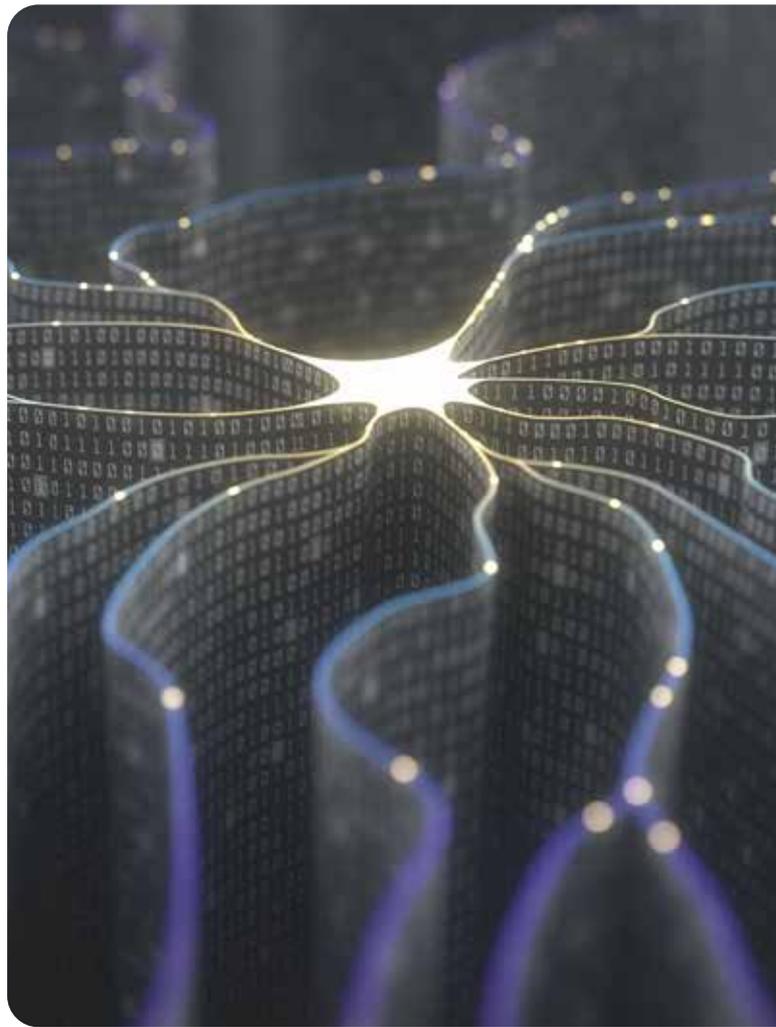


ICT设施内生智能 与AI技术升级相互促进



随着ICT行业的飞速发展，ICT系统变得越来越复杂，整个系统涉及面越来越广，硬件层面会涉及到各种款型的服务器、存储、网络等设备，软件层面会涉及到操作系统、中间件、数据库等。ICT系统一旦出现故障，完全靠人工从海量的日志中诊断定位问题，变得非常困难。智能运维（AIOps）系统的出现给ICT运维带来了希望，其综合了知识图谱、强化学习、自然语言处理等近年来的最新AI成果，能自动从海量的运维数据中感知运维系统的健康状态，做到实时感知故障、自动修复故障，主动预防故障、提升运维效率。

另一方面，随着近年来在计算、网络及存储等ICT设备中运用AI技术，基础设施的性能得到不断提升，为AI技术发展提供了源源不断的算力支撑。在AI分布式计算环境中，基于AI技术的网络拥塞控制算法，结合RDMA（远程直接内存访问）通信技术，可以满足大型分布式计算环境中的零丢包、高吞吐量、超低延时的通信要求，加速AI模型的计算迭代过程，为AI研究人员提供高效的创新环境。





AI赋能工业 生产效率将显著提升



在工业制造领域，AI技术将深度赋能工业机器，将会带来生产效率和质量的极大提升。

采用AI视觉检测，通过成像设备对流水线上的工件采集图像，替代工人来识别工件缺陷。AI视觉检测，在很多方面超越了人类视觉：识别精度方面，人眼的分辨率有限，而机器则根据不同的应用场景，可以达到微米级的精度；人眼长时间工作会疲劳、注意力不集中，而机器则不会，可以长时间保持稳定工作；检测速度快，毫秒级就能完成检测任务。

另外，在工业制造过程中有些工种是高度危险的，尤其是化工产品、易燃易爆产品制造的行业，为了保障从业人员的安全，采用智能工业机器人来替代或辅助工人也是一个必然趋势。

AI融入生活 居住环境将更加便捷和安全



随着5G网络、物联网、AI技术的普及，智能家居也是一个受益的领域。智慧家居助理会统筹管理所有智能家居设备，使其协同工作，为人们营造更加舒适和安全的居住环境。未来人们不再是通过双手去操作使用各种电器，而是通过更加自然的方式与智慧家居助理交流，轻松地让各种电器完成任务。

智慧家居助理会根据主人的不同活动场景，尽力营造一个舒适的环境。智慧家居助理能准确理解主人的意图，交互起来更加自然。早上会自动打开卧室窗帘，根据主人习惯，播报新闻或者天气情况。电器从此不再是冷冰冰的事物，而是有“温度”可以交流的，主人可以通过语音询问冰箱里面还有哪些食品。如果想在家里看电影，家居助理听到指令后，会自动打开影像设备，缓缓拉上窗帘，调整灯光到最佳状态，让您在家就有影院级的享受。如果想要淋浴，家居助理会调整室内温控系统，确保浴室气温舒适宜人。

安全是居家环境的一个重要方面，智慧家居助理可以保障财产和人身免受损失。在回家场景，从进入楼宇之前，门禁系统会自动识别出家庭主人面孔，主动开放门禁

迎接主人归来。智慧家居助理也会识别一些陌生人闯入，尤其在离家场景或者是夜间熟睡的时候，会自动报警，避免被盗。智慧家居助理还能识别一些家人危险动作，比如老人摔倒在地时，可以及时获得救助。在离家场景，会自动关闭不必要的电器，避免用电浪费和留下的电气安全隐患。同时也会实时感知天气状况，下雨或起风时会主动关闭窗户等。





AI助力医疗 惠及民众健康



我国当下面临医疗资源紧缺、医护人员工作强度大等问题，导致民众看病难、看病贵。AI辅助医疗是解决以上问题的一种有效手段，在医疗领域中有着非常广泛的应用场景。尤其在一些偏远地区，医疗专家相对较少，通过AI技术辅助，将会使更多的民众受益。

当前AI主要集中在医疗影像读片、辅助诊断、药物研发、疾病预测和健康管理等场景中，原因是其所依赖的计算机视觉技术相对比较成熟，所以在这些场景中落地有较好的效果。尤其是医疗影像读片，在肺结核、眼底病变、心脏病变等一些场景中，辅助医生对患者进行疾病诊断，具有读片时间短、读片精度高等特点，提高了早期发现疾病病灶的可能性。

另外，通过健康穿戴设备，收集用户的生理数据，使用AI技术进行分析，对用户的日常健康状况进行检测管理，做到疾病的提前预防。

未来随着认知智能的发展，通过建立大量医疗规则、专家经验的知识库，AI会应用在更多的医疗场景中。

AI服务社会 化解老龄化带来的问题



随着我国人口老龄化进程加速，劳动人口急剧缩减，养老看护、情感关爱、社区服务、家政清洁等社会化服务问题也日渐突出。智能服务型机器人将会是解决这些问题的一个重要途径，AI技术则是解决机器人理解世界以及人机交互的关键技术。

结合5G和物联网的技术，智能服务机器人通过云边协同的方式，将会拓展智能服务机器人的活动边界，并且可以利用到云端强大的算力，在感知识别、推理判断、规划学习、交互等方面提供更高级别的智能，产生更加显著的落地效果和社会效益。

未来随着认知智能技术的不断进步，会支撑智能服务机器人实现创新性突破，向更多的应用场景中渗透，承接人类部分工作。





小结

人工智能的关键技术日趋成熟，正在全方位的渗透到各个行业，大幅提升生产效率，同时也使人们的生活方式变得更加便捷舒适。

在推动社会进步和经济发展的同时，人工智能技术也伴随着诸多问题，包括个人隐私保护问题，公平、偏见与歧视问题以及伦理问题等。全球各国都对此非常重视，从政策、技术、法规等方面着手研究，也加速了AI治理框架的成型。





趋势三

超清视野 实时呈现世界

预测

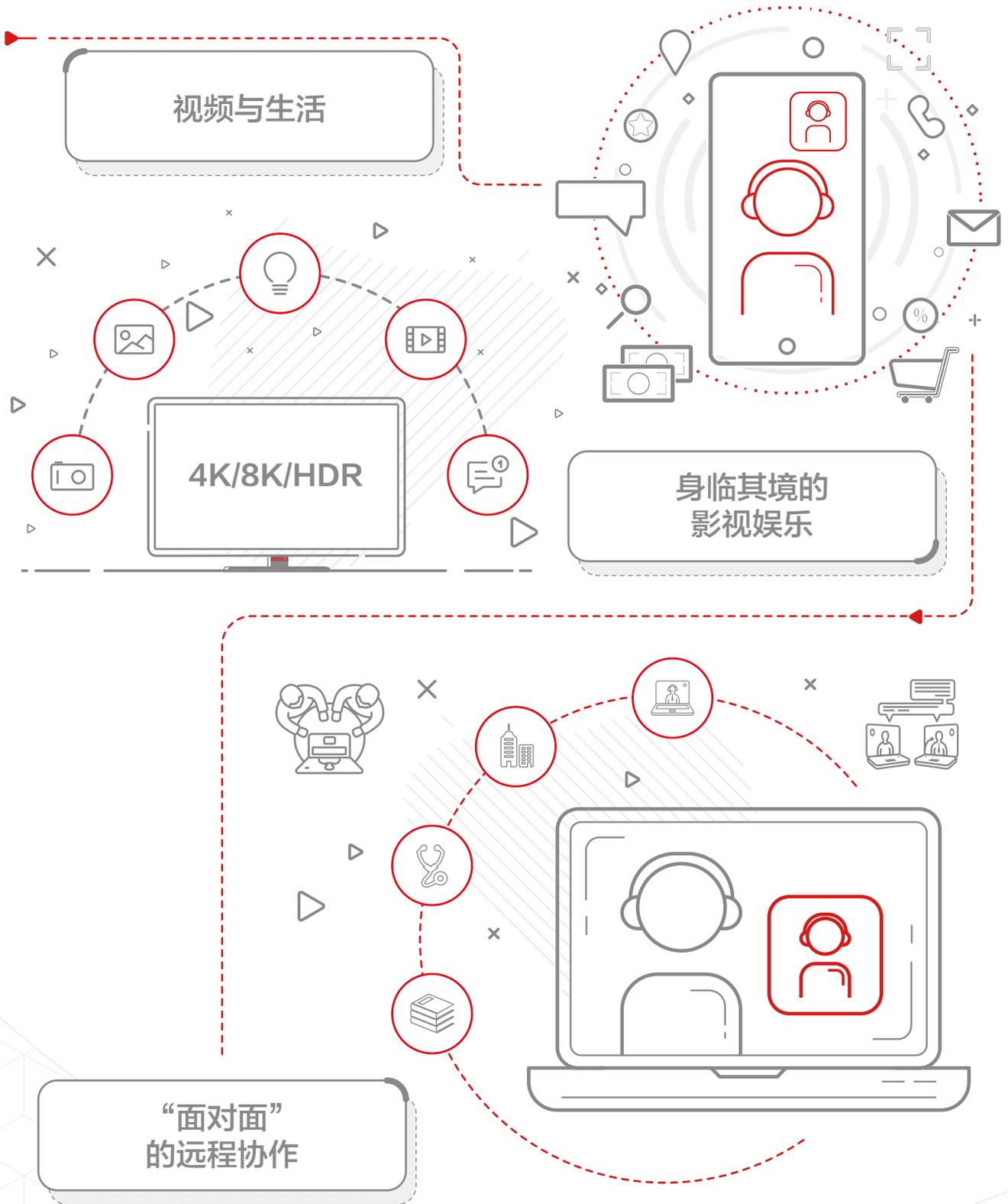
新华三预测，到2025年，视频将占用互联网流量的90%以上，其中80%是高清/超高清视频；60%的中国大中型企业将采用增强现实硬件来提升工作效率。

简介

中国古代商周时期人们用烽火来传递消息，公元968年中国人发明“竹信”，用于远距离传话。1876年贝尔发明电话；1952年在美国贝尔电话实验室内就开始了可视电话的初始实验；2007年智能手机出现并普及；近十年来，微信、QQ等即时通信的爆发，视频通话成为沟通的桥梁。

从高清到超高清，到全息AR/VR，超级视觉带来更好的用户体验。技术的发展为超高清视频的成熟落地提供了可能：编码压缩率更高；传输更低延迟；网络带宽更大；4K，8K的显示器、摄像头等超高清终端已经出现。视频移动性、实时性、高清性等特点越趋明显，4K视频普及，8K视频日趋成熟并向16K视频迈进，新一代增强现实/虚拟现实

(AR/VR) 头显体验感提升，AR/VR技术成熟进入人们的生活。在未来超高清视频和AR/VR将在办公协作、工厂质检、远程医疗、媒体娱乐、智慧安防、体育直播、家庭日常生活等方面给人们带来高效的沟通和身临其境的体验。



身临其境的影视娱乐



高清/超高清视频承载了更多的信息，更多的细节呈现，带来震撼的视听感受，想象一下，展翅蝴蝶翅膀上的每一个纹路，鸟儿眼睛里的亮光，金丝猴的每一根毫毛都能看得清清楚楚；在体育直播赛事中，连运动员身上的汗珠都能真实地展现，这是怎样的感受！

2018年，中国超高清视频产业联盟正式成立，中央广播电视总台和广东广播电视台分别开通了4K超高清频道。2018年12月25号工信部发布了《加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》，2019年10月1日，中央广播电视总台利用VR技术对70周年国庆阅兵进行了直播，超高清的画面与震撼的音效让观众身临其境。2019年10月，中华人民共和国成立70周年之际，经过现代高科技修复的《开国大典》，以4K分辨率、HFR60格/秒高帧率、HDR高动态范围、4KDCI调色、5.1环绕声的全新版本重返大银幕。

高清/超高清视频影视媒体娱乐中率先落地，具有更清晰更流畅更丰富色彩（4K/8K分辨率，120帧，HRD）的

视频成为媒体娱乐的主流。线下4K/8K体验逐渐增多，4K、全景视听新技术成为互联网视频的标配，8K将应用在VR体育、演唱会直播上，将带给消费者沉浸式的超高清体验。

8K超高清视频数据量急剧增大，需要更高压缩率的视频编码技术。基于内容的编码，基于神经网络的视频编码，更多的AI技术手段将应用在视频编码技术中，将极大提升视频的编码压缩率。超分辨率技术应用，将进一步提升视频的视觉效果。

围绕超高清视频、AR/VR产业的制作采集、制作、传输、运营、终端呈现、行业应用等领域关键技术标准标准体系将逐步完善推动超高清视频、AR/VR的快速发展。



视频与生活



在忙碌工作的间隙，拿起手机打开高清视频，就可看到家中的亲人，听到孩子们的笑声，会心一笑再投入紧张的工作；思念时，与远在地球另一边的亲人朋友通过高清视频交流，实时高清视频甚至可以清楚地看到亲人脸上的皱纹，3维立体声，流畅的交流，好像家人朋友就在身边。实时高清视频拉近了全球的距离，家就在身边。网络技术的进步，5G给视频带来了变革，视频分享变得更加容易，用户生成内容和社会视频进一步爆发，呈现出移动性、高清化、强交互式、AI赋能的特征。

在生活中，今天大屏手机已经集成了高清摄像头，高端手机中甚至集成莱卡三摄，随着技术的发展普及，高清拍摄能力在手机等随身设备上将成为必然配置，再加上网络技术的发展，高清随时可得，人们可以随时随刻记录生活点滴，拍摄高清视频上传分享。

家庭中，高清视频叠加AI语音交流和多维特征识别等技术，在家中部署大屏幕显示器，老人可以经常“见”到自己的儿女亲人，更可通过高清视频进行老人看护。在社会中，超高清视频监控分布在各个角落，结合人工智能AI技术，多维特征识别，紧急事件识别告警，坏人无处藏身，应急更迅速，世界更安全。

在消费时，用户可以通过AR/VR技术以真实、直观的方式看到他们要购买的产品。根据Gartner的数据，到2020年，将有1亿消费者使用支持AR的购物技术。AR/VR给零售业的带来变革性影响，AR/VR使客户参与到沉浸式的购物中。例如在家具零售中，通过AR买沙发，可以让客户直接看到把沙发摆在家里效果。





“面对面”的远程协作

在现代企业中，灵活工作方式可以带来更高效率，移动办公的趋势越来越明显。在伦敦商学院举办的全球领导才能峰会上，34%的企业家和商业学术机构认为，2020年的全职远程办公员工将会超过整体劳动人口的一半[3]。普华永道宣布，于2019年2月开始，在香港、内地及澳门正式全面落实“灵活工作”制度。

视频会议为远程办公提供了基础。通过视频会议，可以实现企业内部不同地区、不同部门之间的沟通、培训、决策；办公移动性对视频会议提出了更高的要求，员工需要能随时随地的加入视频会议，要求任何时间、任何地点都能实现面对面的沟通。

通过视频会议进行远程办公是未来发展的趋势，越来越多的企业和个人需要借助视频会议实现远程沟通和协作。

未来随着AV1、H.266、AVS3等编码标准的落地成为主流，视频会议应用这些编码技术，将得到更高视频压缩率的视频流。100毫秒、50毫秒甚至更低延迟的实时传输技术越发成熟。裸眼3D视觉和全息影像有着更好的用户体验，现在已经有很多这方面的研究，到2025年，这两项技术将逐步成熟并开始商用。

在视频会议中应用新的编码和传输技术及全息、裸眼3D技术，实时的视频会议使交流协

作越发的顺畅，不再慢半拍，远程协作就好像是在面对面的工作。此外，视频会议结合AI技术，提供会议助手的功能，使视频会议更友好易用。

在医疗行业，实时高清视频的应用将普及，北京、广州、上海的专家通过高清视频远程对患者进行会诊，远程观看并指导二、三级市、县的手术；高清/超高清的医学影像，医生对疾病判断更准确；患者可以在家通过网络视频，足不出户的看病。

在教育领域，实时高清视频的线上教育越来越火热，教育资源极大丰富，人们可以根据自己的需求选择；边远山区的孩子们通过高清网络教学，可以上名师课堂，得到更好的教育。同时，AR/VR将进入课堂，可以给学生更直观生动的教学：喜马拉雅山、黄石公园、澳洲的袋鼠、已绝迹的动植物都可以直接呈现于眼前。

在工厂里，实时高清视频用在产品质量检测中，极大提升产品缺陷检测效率。在大中型企业中，AR将进一步的普及，员工通过AR技术即可获得有关设备组成和工作原理，企业通过AR技术获得效率的提升。

距离不再是沟通的鸿沟，距离不再是远程协作的障碍。实时高清的视频与AR/VR结合给人类的工作带来了质的变化。



小结

视频技术、AR/VR技术的进步给我们呈现了不一样的世界，丰富了娱乐业，给人们带来了更多色彩，更清晰的视野，全球各地朋友和家人联系更加的便捷通畅。人们用生动高清的视频分享生活的点滴，通过AR/VR从不同的视角更真实的看世界。高清/超高清视频的大规模商用，AR/VR的应用，将给人们带来更美好的生活，对促进信息产业价值链提升、提高经济社会发展质量和效益具有重要的意义。



趋势四

智慧安全 护航万物互联

预测

新华三预测，到2025年，AI赋能的新一代信息安全防护体系将覆盖全球80%的ICT基础设施。

简介

随着5G，物联网，云计算和边缘计算的推进和普及，指数级增长的物联网终端、设备、应用和数据对信息网络安全和核心数据资产的保护将构成巨大挑战；另外，随着企业业务上云以及BYOD的进一步发展，传统企业网络的安全边界也在日益模糊，传统的基于密码的用户身份验证手段在应对复杂威胁特别是高级持续威胁（APT）攻击时也面临更多的风险。

我们正在加速迈进更多连接、更多元化，更丰富多彩同时也充满更多未知威胁的未来数字世界，需要与之适应的新一代信息网络安全防护体系，逐步摒弃传统互联网的打补丁式的安全防护手段，代之以智能、主动、协同、零信任的端到端统一安全管理架构和内生安全防护技术，让万物智联的未来世界更安全，更可信。

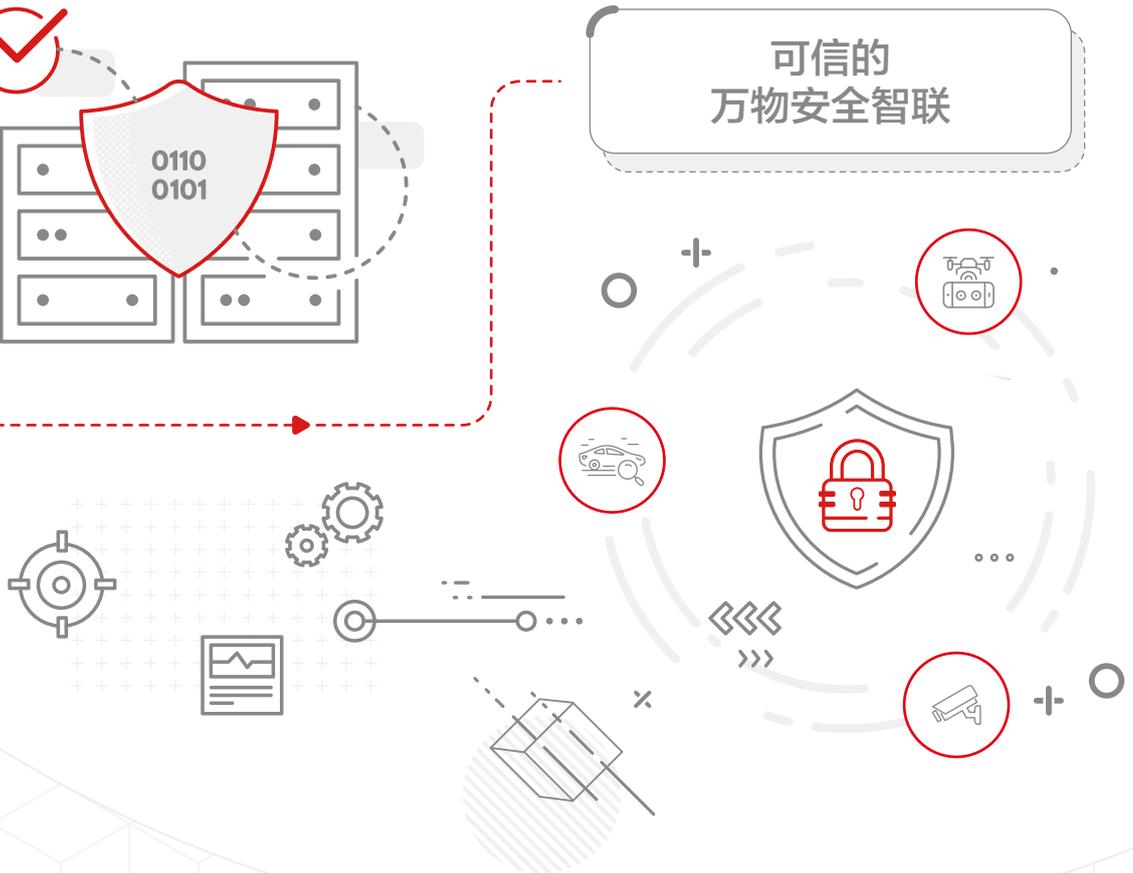
安全便捷的 智能无感身份验证



智慧的 AI网络安全卫士



可信的 万物安全智联





安全便捷的智能无感身份验证

用户身份可信是信息网络安全的基础。说到身份验证，很多人第一时间想到的可能是那一串串冗长枯燥、难以记住还经常需要更改的密码，或者是当下流行的生物特征识别和验证技术。

2019年10月，某快递企业的人脸识别系统被爆严重漏洞，几位小学生发现打印的照片就可以通过快递柜的人脸识别，轻松取走物品。人们不禁要问，未来究竟有没有既安全，又便捷的身份验证技术，让我们既不用担心被仿冒，又能随时随地方便、快捷、流畅地获取各种资源？

很幸运，随着科技的发展，这样的愿望在不远的未来有望实现。有以下技术有助于推进和加速这个实现过程。

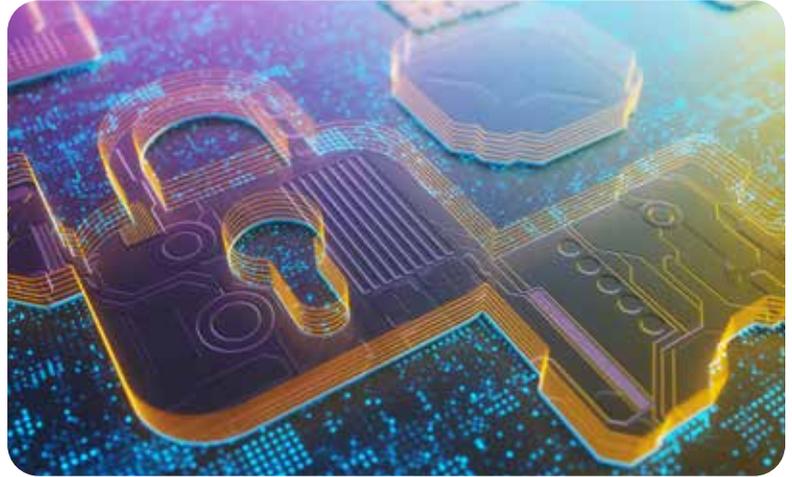
基于AI的新型生物特征识别技术。例如步态识别，就是近年来兴起的新型生物特征识别技术。步态识别算法不需要看到你的脸或眼睛，只需从视频监控中获取哪怕模糊的体态特征和走路姿势，就可以快速识别目标身份。即使人在几十米开外背对摄像头随意走动，步态识别算法也可以准确对其进行身份识别。未来还能完成超大范围远距离识别。

多维度多因子身份验证技术。可能有人还对各种已有和将来的生物特征识别技术的

安全性心存疑虑。某一种身份验证技术的可靠性和安全性不会十全十美，但采用多种身份验证技术有机和立体组合，例如将步态识别和未来的无接触式心跳、血压甚至脑电波、情绪的感知和识别结合，再结合云端大数据比对，就可以大大增强身份验证的准确度，在保证身份安全的同时，还能实现用户无感知的良好体验。

设想一下，2025年人们的出行体验可能是这样的：只需告诉你的智能机器助手：某月某日我要去慕尼黑旅行一周。助手会贴心地帮你预定好一切。到了机场，不需任何证件和流程，机场智能身份验证系统根据你的步态等信息远远就认出了你，智能引导机器人早已恭候，引导你到航班所在候机楼的同时，它自动完成了你和你的行李的安检和托运；航班到达后，智能身份验证系统也在第一时间就认出了你，不需要繁琐的各种排队，你轻松地走过机场海关，系统自动在你的护照智能芯片中记录你的出入境记录。然后你就可以自由自在地享受异国风情了。





智慧的AI网络安全卫士



数字化转型在各行各业蓬勃发展：从传统的互联网公司到工业制造领域、从消费端到生产端，从城市到乡村，从企业到政府，所有运营实体都在向数字化转型，从而导致数据的爆发式增长，数据安全也面临着更加严峻的形势。

网络攻击已发展成有组织的犯罪行为，呈现手段专业化、目的商业化、源头国际化、载体移动化、网络流量加密化等严峻形势，迫切需要新一代网络安全防护系统，来抵御当前的新型复杂化和持久化攻击。

新一代AI防火墙就是能胜任这一艰巨任务的强有力的安全卫士。基于多维度态势感知系统收集的本地和云端海量攻击日志及威胁情报，AI引擎可从黑白样本中不断进行深度自我学习，并分析推理和自动给出应对策略。对不断涌现的未知威胁和攻击，AI防火墙可以通过自我对抗式训练，持续提升自身的未知安全风险识别和处理能力。

AI防火墙能够对流量、行为、日志等进行智能综合分析，从而建立正常流量和异常流量认知，在异常流量出现时，快速实时检测出来，并通过知识图谱等技术，动态高效地进行未雨绸缪的主动防护，将未知威胁和恶意流量拒之门外，保证正常流量高效快速通过。

可信的万物安全智联



未来物物互联将会是新一代移动互联网的主要增量。出于成本考虑，当前相当比例的传感器、摄像头、可穿戴设备、家庭智能终端等物联网设备在设计、生产制造和部署时并未充分考虑信息网络安全问题，可能被黑客轻易控制，成为分布式拒绝服务（DDoS）攻击的跳板。

物联网设备中记录了含有用户隐私的海量数据，数据安全隐忧也更加突出。比如家庭智能音箱可随时掌握家庭成员的每句交谈，再如近年来国内外发生的多起智能玩具、智能手表等漏洞攻击事件，超百万家庭及儿童信息、行动轨迹和对话录音记录被泄露等。面临复杂严峻的形势，政府、企业及相关产学研机构也在积极行动和应对。

物联网安全和隐私保护标准和监管机制

将日益完善。随着人们对安全和隐私的更加重视，相关的物联网终端、网络和数据保护标准规范将加速制定，按照物联网设备的安全风险和其涉及的信息敏感程度，对其进行分级分类管理，对那些被恶意控制后可能造成高物理安全风险（如无人车、无人机、机器人等）、高信息网络安全风险（如大批量联网摄像头等哑终端），以及涉及个人隐私的物联网设备，将引导制造商提供有效的安全机制以防止未授权访问等。

覆盖物联网端到端应用场景的简便实用的内生安全技术将加速出现。如各种低成本可信数字身份芯片，智能设备指纹技术，基于可信计算的安全启动，采用内核进程签名校验机制阻断恶意进程安装运行技术、物联网设备激活自动密码重置、轻量级组合加密技术、零信任数据安全技术等。





小结

我们正在加速迈进更多连接、更多元化，更丰富多彩同时也充满更多未知威胁的未来数字世界，需要与之适应的新一代信息网络安全防护体系，逐步摒弃传统互联网的打补丁式的安全防护手段，代之以智能、主动、协同、零信任的端到端的统一安全管理架构和内生安全防护技术，让万物智联的未来世界更安全，更可信。

未来，在5G、AI、云计算和大数据等新技术驱动下，在全面完善的信息网络空间安全法规和标准体系引导和规范下，安全便捷的智能无感身份验证系统将渗透到我们的方方面面，新一代全能AI智慧防火墙将成为网络安全防御主力军，全球将逐步构建形成端到端的智能、主动、协同、零信任的新一代信息网络安全体系，政府、企业、个人对信息安全和隐私保护意识将大大提升。



趋势五

计算和网络深度融合

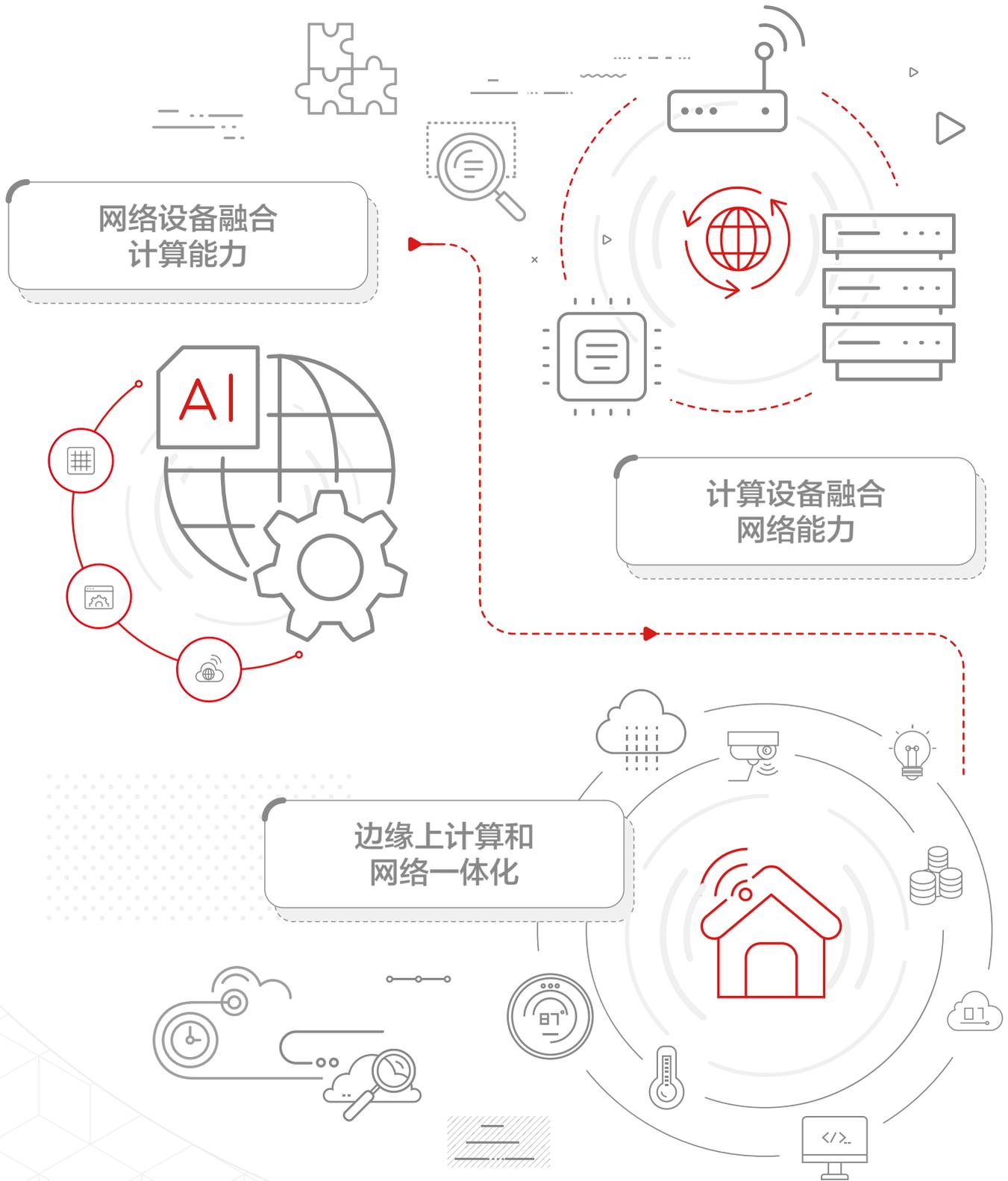
预测

新华三预测，到2025年，计算与网络融合产品年复合增长率将达到30%以上。

简介

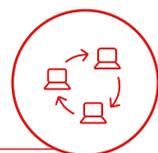
云计算早已应用在人们的办公和生活中，在以数据中心为代表的高密度云计算中心环境中，业务呈多元化、智能化的趋势，上层业务对网络的特殊需求逐渐涌现。而传统网络设备功能固定，无法满足其他多样化的需求。随着互联网用户、物联网终端数量的增加及应用程序爆发性的增长，上送到云计算中心的数据量急速增长，海量数据使服务器对网络流量的处理能力需求不断增加，同时新型的网络功能虚拟化，如虚拟防火墙、虚拟路由器等也在进一步占用服务器CPU的算力。

伴随这一系列的挑战，通过软硬件结合，实现计算和网络的深度融合势在必行：设备形态上，网络设备融合计算能力，计算设备融合网络能力；网络架构中，计算能力下沉到网络边缘，网络边缘融合计算能力，就近计算以减轻回传带宽的压力。





网络设备融合计算能力



在我们的日常生活中，只要在连接网络的环境中，人们便可以随时随地的通过手机，平板或是电脑相互交流，可以无缝管理自己手机上的应用程序和文件夹，可以在云盘中长期保存诸如通讯录和照片等高价值信息，可以通过谷歌，百度等浏览器快速查找自己需要的资料……这一系列的生活便利归功于云计算中心为人们提供的资源和服务。

在云计算中心中，很多新技术和应用都要依赖网络，上层业务对网络的特殊需求逐渐涌现，诸如负载均衡和防火墙等安全功能转移到网络设备中，大幅降低业务自身的部署复杂度，从而使得系统的整体效率得到提升。由于传统网络设备如交换机中交换芯片功能是固定的，上层的各个网络应用只能根据网络芯片的固定功能来设计，不能随意增加新的网络功能，传统网络设备已无法满足日新

月异的上层应用需求。

AI技术已经渗透到各行各业中，网络设备也不例外，在网络设备中引入AI技术，可以让网络设备具有自我学习能力，对经过设备的网络流量进行分析，优化算法，根据网络特征自动控制转发，快速掌握网络设备健康状态及故障自愈等能力使人工智能在网络技术中已经逐渐开始崭露头角。

为了满足网络设备中层出不穷的应用和智能化需求，目前越来越多的交换机，路由器、边缘网关等网络设备正在融合计算功能，硬件呈现异构化，以CPU加GPU/FPGA/专用AI芯片加可编程ASIC芯片为代表，利用各类可编程芯片，根据自身的需求进行开发与定制，如实现智能分析和决策，防火墙、负载均衡等功能，增强了网络设备灵活性和智能化。



计算设备融合网络能力

考虑成本需求，越来越多的服务器被用于各种网络功能，诸如虚拟防火墙，虚拟路由器等功能。这些服务器通常采用通用处理器或多核处理器，使用硬件加速安全和包处理能力。在云计算中心中，诸如深度学习在线训练、预测，直播中的视频转码，图片压缩解压缩等各类应用对计算的需求已远远超出了传统CPU处理器的能力。采用CPU加协处理器的异构计算来提升系统性能已成为当今计算设备的主流方式。

随着互联网用户、物联网终端的快速增长，数据量的急剧膨胀，服务器网络带宽也正面临快速增长，网络流量远远超过其处理器计算能力。在数据爆增，业务创新化，智能化驱动下，计算设备融合网络能力也成为了未来IT设备发展的趋势。计算设备硬件上以CPU加GPU、FPGA、专用AI芯片、可编程网络部件为代表，利用新型可编程网络部件的功能，将部分计算功能卸载到网络部件中，协助CPU处理网络负载，减小CPU负担，同时通过编程增强网络接口功能，以提高系统整体吞吐量，降低延时。

以智能网卡为例，通用处理器系统和智能网卡相互配合，各取所长：复杂业务（如控制面）使用通用处理器进行处理，充分发挥处理器系统强计算、大内存、开放性的优势；确定业务（如转发面）卸载到智能网卡上，利用智能网卡的高性能、低延时及可编程的优势，既能处理高速的网络数据流，又能对网卡进行编程，实现定制化的处理逻辑。





边缘上计算和网络一体化

随着通信网络的发展，在1G到4G时代，最核心的业务是满足人与人之间的通信。随之而来的5G时代，通信不仅仅是人的通信，随着物联网、无人驾驶、工业自动化、高清视频技术等产业的发展，通信技术从人与人之间通信已开始转向人与物的通信乃至物与物的通信，我们正在迈向万物互联的时代。

物联网的典型场景智能家居中，智能传感器，控制器，监控摄像头部署到房间，管道，地板和墙壁等地方，使家庭的各个方面能以联网的方式被感知和控制。一个完备的智能家居每天产生的数据量是惊人的，一个监控摄像头一天就可以产生几十GB的数据。如果所有家庭数据都上传到云端，无疑对网络带宽和云端存储空间造成巨大的负担。智能家居设备对用户命令的及时反馈直接影响着用户对其满意度，如开关灯，播放音乐等操作和命令，都具有低延时的需求。智能家居设备获取的数据与用户的隐私息息相关，如果这些数据被不法分子获取并利用，将会对用户造成财产和心理的打击。

基于云计算模型的单一计算资源及网络带宽的增长能力已不能满足物联网时代

大数据处理的实时性，安全性等需求。采用边缘计算技术，可以把家庭视频等数据在本地边缘计算网关设备上进行处理和存储，将脱敏的数据发送到远端云中心，从而降低数据传输带宽和延时，并确保了用户的隐私不被泄漏。边缘计算作为云计算的重要补充，两者相互协同，相辅相成，充分挖掘网络边缘的计算能力，在边缘端执行部分计算或全部计算，处理隐私数据，降低了云计算中心的压力和传输带宽负荷。

以深度学习为代表的人工智能技术让每个边缘计算节点（如边缘网关，边缘服务器）具有计算和智能决策的能力。在物联网的网络架构中，物联网终端设备收集数据，然后传送到智能边缘网关等边缘节点，全局决策的智能分析模型在云端训练和更新，然后推送给边缘节点，边缘节点按照这个模型进行分析、推理和决策。云端结合边缘结果的反馈，持续优化改进决策模型。

未来网络将会把智能终端和边缘计算的能力、云计算的能力、AI能力统一起来，打造云、边、端三层架构下的网络和计算融合，以满足膨胀式增长的数据洪流需求。

小结



通过软硬件结合，计算和网络的深度融合，是未来基础设施发展的大趋势。

网络设备融合计算能力，利用各类可编程芯片，根据自身的需求进行开发与定制，增强了网络设备灵活性和智能化。

计算设备融合网络能力，将部分计算从CPU转移到网络设备，协助CPU处理网络负载，同时通过编程可增强网络接口功能。

网络架构中，计算能力下沉到网络边缘，利用云计算、边缘计算相互协同，打造端到端的网络和计算融合，以满足膨胀式增长的数据洪流需求。同时通过AI的智能分析和决策能力，保证整个系统的高效、可靠运转。



趋势六

泛在物联网 推动智慧世界

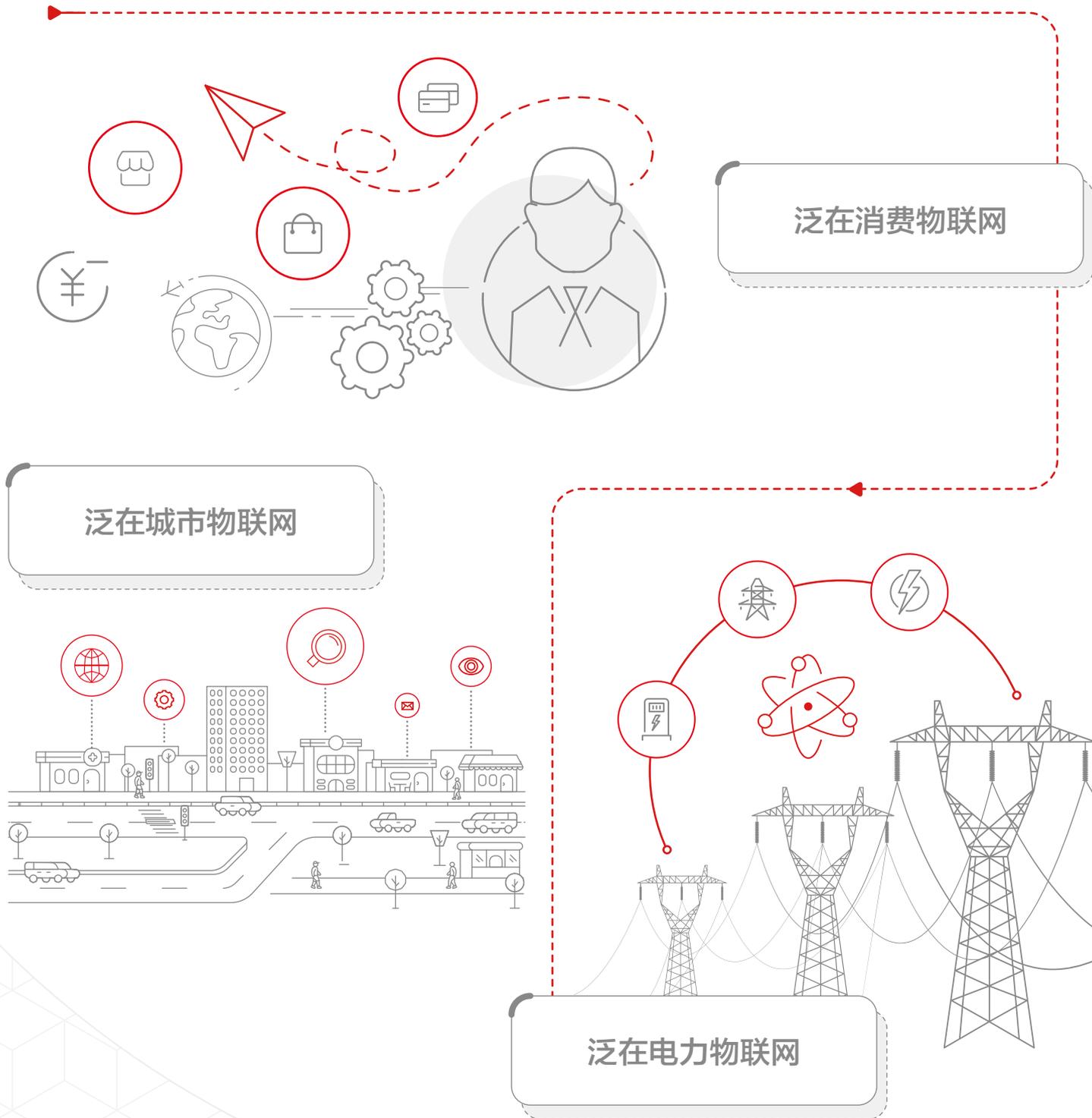
预测

新华三预测，到2025年，中国物联网连接总数达160亿。

简介

随着5G商用到来，泛在的高密度低延时连接能力将推动物联网连接数的快速增长。虽然连接数是物联网规模发展的一个标志，但业界一致认为未来连接在物联网产业链中的价值仅有10%左右，而物联网与各产业互联网融合产生的泛在物联网应用才是价值高地。

泛在物联网是物联网和互联网、移动互联网、产业互联网融合后产生的人、机、物全时空互联的网络，包含无线传感网、自组网、电子标签网、边缘节点、低功耗广域网、物联平台。具有全面感知、要素互联、信息共享、数据驱动、互联生态等特点。泛在物联网的发展将推动传感技术的普及化、连接技术的融合化、计算技术的泛在化。





泛在消费物联网推动智慧生活



近几年与消费者衣、食、住、行等场景相关的终端、连接和应用，如智能音箱、智能锁、智能手环等发展迅速。人们能够以对话的形式操作智能音箱完成信息搜索和设备控制，使人机交互不再使用鼠标或者触屏等扩展设备，降低了使用门槛和成本。智能门锁能够通过人脸、指纹、声纹等特征代替钥匙，解决了钥匙忘带、丢失以及多人共享钥匙的不方便。智能手环可以时刻监测生命体征和运动状态，使人们对自己的健康状况有量化的认识，也可以替代手机完成支付、通话、闹铃等应用。这些终端、连接和应用都是物联网与AI和移动互联网的深度融合的产物，改变了传统终端的交互方式和应用范围，提升了消费者的生活体验。

一方面物联网所产生的海量数据只有AI才能够有效处理，进而提升使用体验与产品智能，另一方面物联网产生的海量数据能够用于优化AI模型、推动AI算法发展。AI和IoT的结合产生了AIoT产业，按发展阶段可分为单机智能、互联智能和主动智能。单机智能阶段，设备与设备之间不能发生相互联系，单独响应用户需求。互联智能阶段，采用一个中心设备控制其他智能设备，系统化响应用户需求。主动智能阶段，智能系统根据用户行为偏好、用户画像、环境等各类信息，随时待命，具有自学习、自适应、自提高能力，可主动提供适用于用户的服务，而无需等待用户提出需求。未来将是主动智能的时代。



泛在城市物联网推动智慧城市

近几年智慧城市建设全面铺开，与城市治理、民生保障相关的终端、连接和应用，如智慧公安、智慧消防、智慧社区、智慧教育等发展迅速。大量传感器组成的无线传感网与电子政务网的深度融合，提升了城市感知能力。智慧公安能够以AI摄像头识别犯罪事件、追踪犯罪嫌疑人，大幅提升了公安管理效率和破案率。智慧消防通过远程监控等方式替代了传统人力现场工作模式，实现了预测预警、研判分析和指挥决策。智慧社区通过人脸门禁、智能手环、智能围栏等终端改变了访客登记、老人看护、社区治安需要大量人力的局面。目前国内装有1.76亿个监控摄像头，基于视频监控的事件级感知和联合分析可以广泛应用于公安、消防、社区、教育等场景。

随着无线传感网标准的推进，传感器（MEMS微机电系统）种类多、设计参量多、标准不统一、各厂家产品无法互通、各类传感器无法自组织网络的现状将得以解决。随着计算机视觉技术的进步，摄像头进行事件级监测成为可能。随着材料科学和电池技术的发展，以往在军事与航空、医疗电子、测试测量、工业应用等领域使用的高精度传感器，已逐渐应用到民生消费、城市治理领域。结合云计算、大数据、人工智能的城市物联网平台，将推动智慧城市建设。





泛在电力物联网推动智慧能源



为了提升能源效率、降低能源成本，各国在建设现代电网的过程中都用到了与输电配电相关的终端、连接和应用，如智能电表、用电安全、线路巡检等，借助多模无线模组与输电配电网的深度融合提升电网运行效率。在欧洲主要是提升供电安全性、节能减排、发展低碳经济，在日本主要是可再生能源接入、节能降耗和需求响应，在中国主要是提高电网效率、提高供电可靠性。RFID技术、传感器技术、定位技术、计算机视觉技术结合实现的变电站监控、抢修定位与调度、巡检定位、故障识别等业务推进了智慧能源的发展。

无线模组为物联网终端提供联网、定位功能，是物联网的核心部件，包含非蜂窝通信模组如LoRa/WiFi等、定位模组如GPS/北斗等、蜂窝通信模组如NB-IOT/eMTC等。未来，这3种模组将融合为多模合一的SOC以便满足近场、远场、低功耗、低延时、高通量等不同物联网场景。无线模组的这些特性，都将在电力物联网广泛应用，推动智慧能源发展。

小结



物联网与移动互联网融合催生的智能手环、智能音箱、智能门锁、共享单车等消费物联网应用推动了智慧生活普及，物联网与电子政务网融合催生的智慧消防、智慧杆、智能垃圾桶、智慧停车等城市物联网应用推动了智慧城市建设，物联网与配电输电网融合催生的智能电表、充电桩、智能电网、智慧变电站等电力物联网应用推动了智慧能源发展，物联网与交通路网融合催生的智能红绿灯、智能卡口、智能网联汽车等交通物联网应用推动了智慧交通发展。物联网与各产业互联网融合，将产生更广泛的物联网应用，提升生产生活的便利性。



趋势七

基础网络 向更多业务承载 方向发展

预测

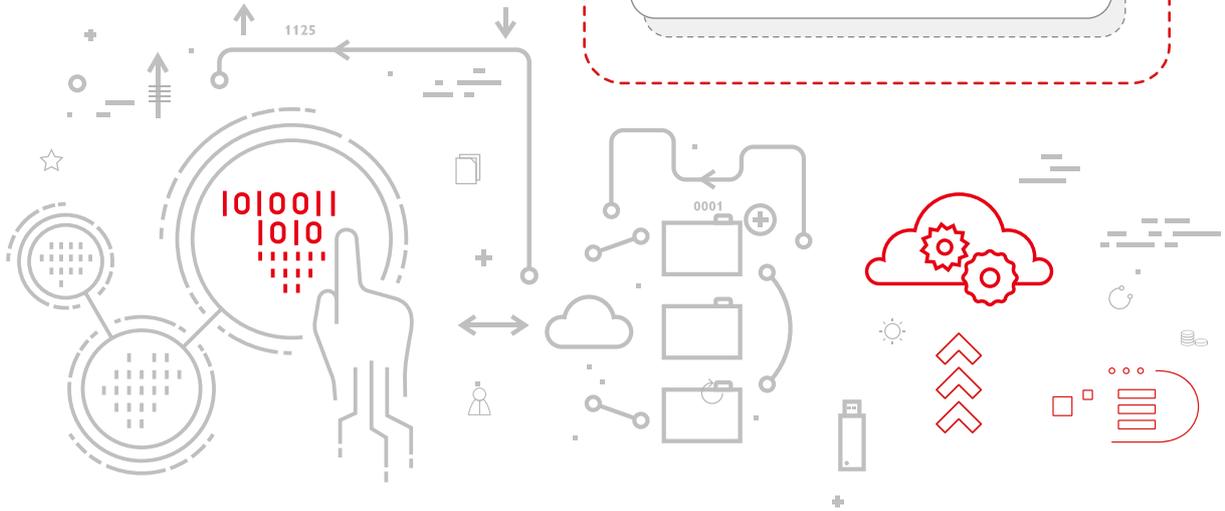
新华三预测，到2025年，将有30%以上人机物承载在新一代网络之上。

简介

自从上世纪商用以来，Internet在业务承载和信息交互等方面上都取得了巨大的成功，深刻影响着人们的学习、工作与生活。随着云计算、IoT和AI的蓬勃发展，各业务系统的部署位置和协同方式都发生了翻天覆地的变化，对时延、带宽和安全也有更高的要求，与之配套的通信网络在自愈性、确定性、移动性、易用性、安全性和可靠性等方面遇到了越来越大的挑战。

当前Internet尽力而为的方式已无法满足现实需求，需要突破现有基于IP的单一寻址方式，通过数据面、控制面和管理面等全方位的升级和重构，构建一个确定性传输、泛在连接、精确感知、智能运营和安全可信的新一代网络。

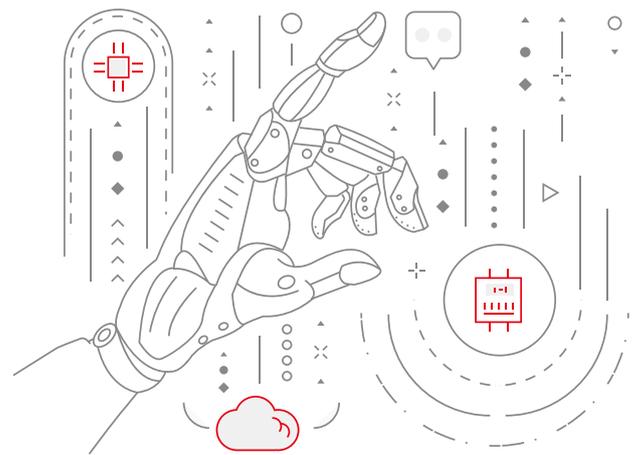
确定性传输
助力精确控制



泛在连接
提升用户体验



自驱网络
解放双手实现自治



确定性传输助力精确控制



当今的技术发展日新月异，为人类带来非凡的体验：通过远程医疗人们可以在乡下享受大城市同等的医疗条件，通过人与智能机器的协作可以取代人类体力劳动。这些都离不开一个稳定和可靠的确定性网络的支撑。

当前网络在传输过程中采用尽力而为的方式，服务质量难以保障。随着上层的业务不断丰富，消费互联网向产业互联网转变过程中，提出了越来越多差异化需求。它要求未来网络是低时延和尽可能小的抖动，确保端对端所经设备按一致性的节拍进行协同工作。

确定性传输技术，采用精准时间同步，资源调度和高可靠传输等（时间敏感网络TSN就是典型的代表），能够满足零丢包、低时延和高吞吐等确定性要求，从而满足各种精确控制场景对通信技术的苛刻要求，为需要精确控制的工业现场技术与信息技术深度融合提供连接层面的确定性保障。





泛在连接提升用户体验

新一代网络将是广泛存在的，无所不在的网络。无论任何何时何地人们都可以通过任何通信工具实现人、机、物的信息交流，享受无缝的漫游服务，以及便捷的信息服务和体验。

到2025年将有60亿互联网用户（占世界人口的75%），设备与设备连接数将达到260亿。广覆盖和海量接入一直是通信的短板，通信网络很难覆盖高山、沙漠和海洋，很难在城市或园区等场景下支持海量设备密集接入。新的通信技术将对这些场景提供支持，广覆盖领域，以星链计划为代表的空天通信体系也日益成为各国争相仿效的对象，海量接入领域，以NB-IoT为代表的物联网体系已成为各运营商的新兴业务。

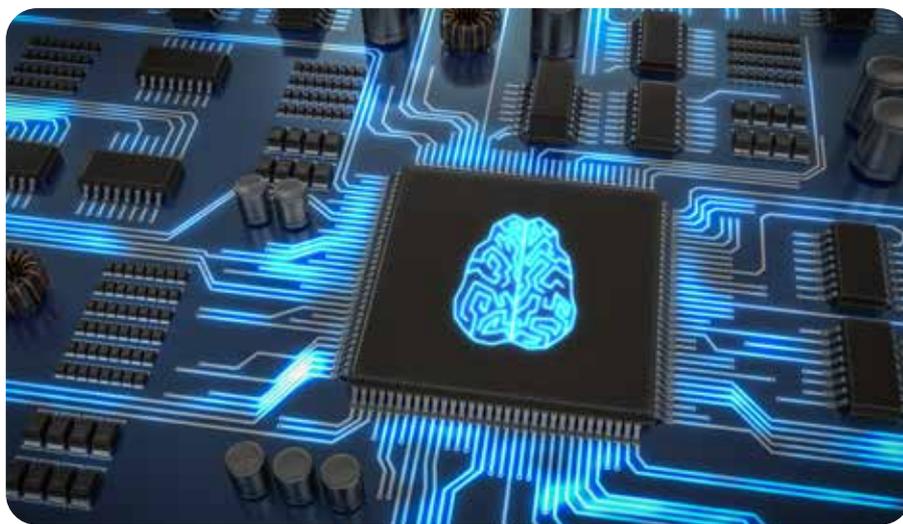
在高速列车上时常会碰到游戏卡顿、语音通话断断续续的情况，因为高速移动设备的数据交互过程很不稳定，频繁切换网络接入点，节点拓扑变化快，当前网络架构和技术适应不了高速移动场景，很难做出快速反应。

早期联网设备大多是固定不动，优先考虑互联互通，高速移动性不是主要诉求。随着无线可移动设备成为主流，高速或大范围活动日益成为人们日常生活常态。这种高速移动场景下，对网络移动化、终端移

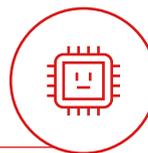
动性管理，实现低时延下保证业务连续性、提高用户体验等，提出了更高的要求。架构上通过云边端协同，计算能力下沉到网络边缘，网络边缘融合计算能力，就近计算以减轻回传带宽的压力，同时达到快速响应的目的。

互联网在当前社会中扮演的角色日益增多，使得用户对网络的专业化、个性化需求不断提升。多元化终端类型、接入方式不断发展，连接范围从人与人之间的通信，延展到人与物、物与物等。新的应用要求网络必须为海量业务提供多元、高效、鲁棒等服务能力。当前寻址方式是基于IP的，难以无法做到与身份、位置和内容等进行关联，在某些场景下基效率很低，需要经过多级寻址和分发才能到达最终客户。各级网关承担的汇聚和分发等工作任务很重，分发效率偏低，若能识别报文内容，即可快速和高效进行分发，避免单一按IP分发。技术上通过引入多样化的寻址方式，将主机、用户、内容、计算资源等与拓扑解耦，来有效支持海量接入和广覆盖的需求。

新的网络技术，将持续对网络架构和技术进行深度变革，方便进行快速适配和迭代，实现高速移动和广覆盖下的业务连续性，提升用户体验。



自驱网络解放双手实现自治



随着通信网络规模越来越大，安全边界也越来越模糊，然而客户对业务体验的要求越来越高，希望业务极速开通，网络故障及时排除，服务质量永续保障，通信网络安全可信。

网络发展过程中，在安全可信方面暴露出很多问题，期间虽然通过打补丁方式不断完善安全协议和安全机制，但也无法解决深层次的安全可信问题。2016年DNS遭受了最大规模的DDoS攻击，造成了半个美国网络瘫痪。DNS、BGP、PKI等网络基础设施是网络互联互通和安全可信的基石，也是网络攻击的焦点。发展去中心化的安全技术，将解决单点权威沦陷、不可信节点难发现与验证等问题，摆脱中心化模型导致的安全隐患和信任危机。

当前以设备为中心的运维模式已难以有效支撑网络运营。网络部署和运营需要实时的、精确的、完整的监测与感知，实现全面的、精准的、细粒度的、智慧化的资源管理与控制，提高网络整体利用率，提升用户体验。自驱网络基于人类业务意图，借助人工智能技术，提供了一种搭建和运维网络的新方法，提升了网络的可用性和敏捷性。用AI代替人工，驱动网络进行业务健康状况检查和故障恢复等，实现自我驱动、自我修复，在无管理员干预的情况下自行采取补救措施，实现全生命周期的自动化管理，最终走向完全自治。

小结



通信网络是基石，是人机物交互的枢纽，需要支持日益多样和快速变化的应用及服务，且需要满足安全的、随时随地的无缝接入，提供理想的用户和应用体验。

新一代网络，采用自顶向下的思路，通过顶层设计，演绎出未来网络架构；基于新型网络体系，协同管理面、控制面和数据面，向各上层业务提供差异化网络能力和服务，并使其更加有效地满足万物互联、万物智能、万物感知的需求，真正构建了“万亿级、人机物、全时空、安全、智能”的未来网络。



趋势八

数字经济 推动海量数据分析

预测

新华三预测，到2025年，全球的当年数据总量将高达175ZB，其中我国将达到48.6ZB，99%的企业将有专门的数据分析人员。

简介

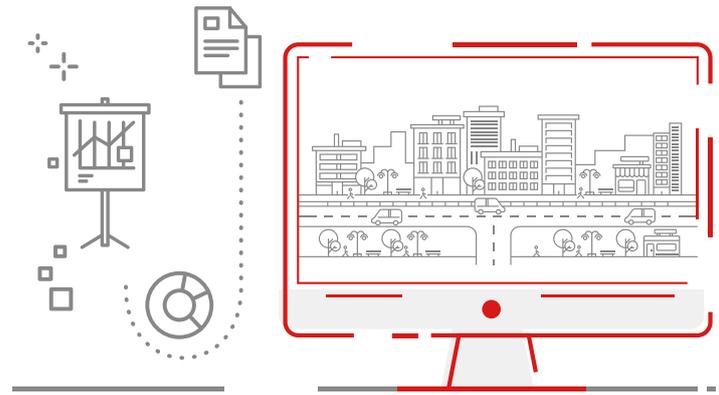
随着云计算、大数据及人工智能技术的发展，数据技术也发展到了新的阶段，其广泛使用带来了整个经济活动的根本变化，从而产生了全新的数字经济系统。数字经济产生了海量的数据，对海量数据的价值发现过程，包括规划和管理数据资产并对其进行智能研究和分析等，将充分挖掘数据的价值，建立起真正的数字化决策系统，助力数字经济进入新阶段。

海量异构数据融合、海量数据秒级实时处理、海量数据人工智能分析是海量数据分析的发展趋势。海量数据分析技术包括存储、计算、网络等硬件技术，以及数据湖、分布式内存计算、实时流式处理软件技术。具备海量数据分析能力的统一的数字化平台是基于海量数据开发新业务的基础。

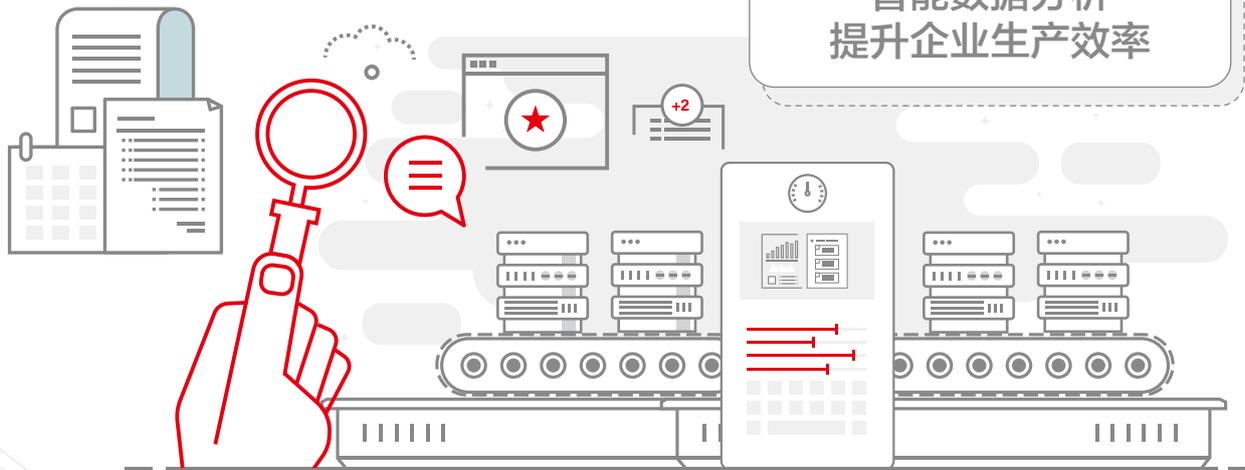


海量异构数据融合
促进个人选择更加理性

数据实时处理
推进数字化社会治理



智能数据分析
提升企业生产效率





海量异构数据融合促进个人选择更加理性



“重要的是你的选择”，每个人的生活，都是在各类选择中决定的。随着数字化的推进，个人的大量不同领域数据将不断融合，未来将更多地基于数据融合分析进行理性决策。

受益于云计算等技术，在合法授权的情况下，大型数据服务商将可以访问某一个人的几乎全部数据，既包括衣食住行、学习进修、医疗保健、娱乐出行等私人数据，也包括在工作职场、媒体社交等领域的公共数据。这些数据形式多样来源广泛，数据服务商对此进行融合分析，当个人需要进行选择时，比如选择哪家保险公司的哪些保险业务、找工作时选择哪些公司投简历，购买什么样的房产，都可以基于数据分析结果来选择，从而选择到更适合自己的保险、找到更称心的工作、买到更心仪的房产。

异构数据的处理，将普及数据湖、多源异构存储及全域数据等存储方面的技术，保证数据中心内部的效率。各数据中心之间采用跨网跨域分布式数据处理技术，协同挖掘更广泛的数据价值。为了将不同格式、不同存储方式、不同存储地点的异构数据融合处理且保证安全，将出现更广泛的数据标准及隐私安全规范，以及相关的工具技术。

2018年5月25日，欧盟正式生效了《通用数据保护条例》（GDPR），要求欧盟（EU）国家的执行有关用户数据保护的严格新规，保护欧盟公民免受隐私和数据泄露的影响，欧盟的隐私处理和数据保护提到了前所未有的高度[4]。对海量异构数据的融合分析技术，要深刻理解上述政策，并提供配套的数据保护技术方案。

数据实时处理 推进数字化社会治理



在从信息化社会到数字化社会转型的过程中，社会整体数据量飞速增长。政府机关、交通能源、环境监控、行会社团等方面都在实时产生大量的数据，及时对这些数据进行处理，建立起对应领域的数据模型并给出合适的决策建议，将推进数字化的社会治理。

很多领域的数据量都可能非常巨大，比如交通流量数据，每个路口的红绿灯、每一辆行驶的汽车、每一个走路的行人，其状态信息都在实时发生变化。在大型城市交通日益拥堵的情况下，依据实时采集的交通数据，结合实时的数据处理技术进行分析和处理，可以给出全局上更合理的建议，指导汽车自动驾驶、指导司机避免拥堵、指导行人乘坐合适的公交线路、通过调节红绿灯引导车流等，进一步给出城市未来规划、道路建设的建议等。

民众将切实体会到数字化政务处理的方便性，一次性把所有事情办好，将是所有政务办事大厅的标准配置。在网络上、在现实中，所有个人相关的政务数据，都可以按需实时提供给相关流程使用，并且能够根据个人的行为和需求，动态分析，实时跟进，提前处理，将排队时间降到最小、交流过程更加顺畅，每个人将可以体会前所未有的便捷。

得益于日益普及的分布式内存计算、流式计算、边缘计算、云原生等技术，数据将在最需要体现价值的地方得到处理，以最快的速度反馈给需要的人。





智能数据分析提升企业生产效率

工业互联网联盟近期调查发现，目前工业企业已收集和管理的数据库总量较小，近半数工业企业仍在用原始的文档记录方式进行数据管理，不过领先的企业已经开始对数据进行治理和智能分析。

在生产制造领域，通过在生产线的每一个环节部署传感器，记录生产过程中的各项生产指标、环境数据，用于完善生产过程的实时数字孪生模型。通过对数字孪生模型的智能数据分析，可以实时分析生产情况，对生产资料进行智能的预测性维护和资源调配，从而有效提高生产率。

在商品流通领域，通过记录消费者在线上、线下的所有消费行为，包括浏览商品记录、浏览时长、下单记录、个人消费历史对比等数据，建立消费者画像；通过商品本身及配套的数据采集系统，实时记录消费者使用商品的具体数据，包括使用方式、使用时间、使用时长等，建立消费者

使用模型。企业掌握了大量消费者画像、消费者使用模型后，通过AI技术，从海量数据中发现消费者对产品的使用是否与设计期望一致，可以更快发现消费者的真实需求，从而有效的安排企业进行后续的设计和和生产。

智能数据分析的广泛应用需要统一的数字化平台，集成各厂家的系统，汇集其数据并提供服务，方便新业务的开发。数字化平台，首先要能够融合智能数字化基础设施，涵盖AI、云计算、大数据、智能化的网络、物联网、时序数据处理、海量存储等技术。其次要进行完善的数据治理，包括数据战略、数据架构、数据标准、数据采集、数据质量、数据安全、数据智能、数据服务等。迁移学习、深度强化学习、自主学习等智能数据分析技术的广泛应用将突破海量数据的人工智能分析瓶颈，大幅提升海量数据的处理性能，推动生产效率的提升。

小结



数字经济的快速发展，数据的飞速增长，海量数据分析技术的不断演进，使得数据的价值得以充分体现。围绕海量数据分析的异构数据融合、数据实时处理、智能数据分析、数字化平台等创新产品和方案，将持续蓬勃发展。

预计在政府机关、企事业单位、个人及家庭，都将有数十、数百倍于当前的数据产生，相关的海量数据存储、分析技术的性能都将大幅提升。海量数据分析结果结合丰富的应用，进一步加强人们对数据的理解，提高生产经营、社会治理、生活娱乐等各方面的效率和理性。



趋势九

区块链推动 信息互联网转向 价值互联网

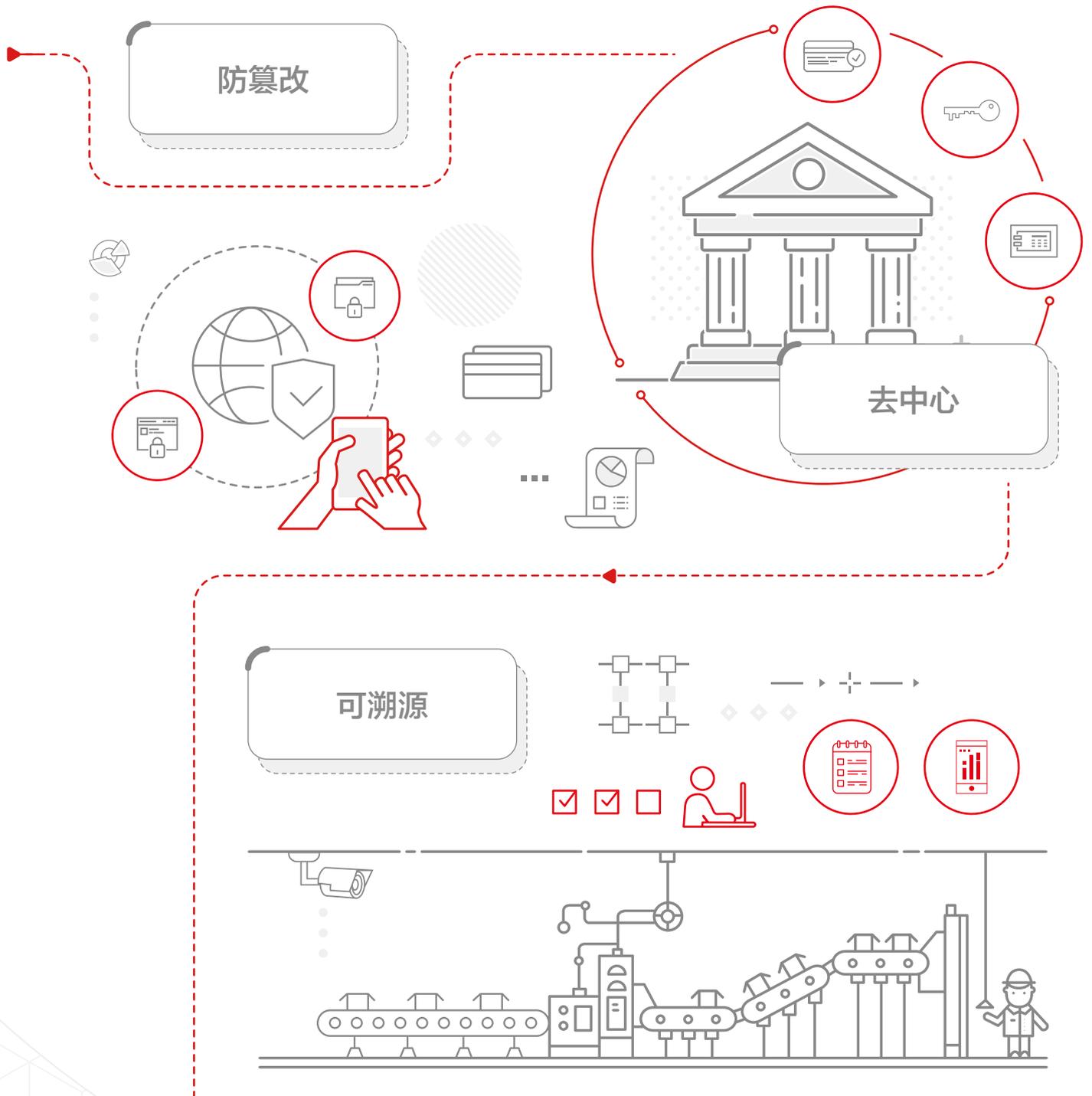
预测

新华三预测，到2025年，区块链将保存接近4亿TB的账目数据。

简介

自二十世纪九十年代互联网进入商用以来取得了迅猛发展，至今已延伸、覆盖到了全球五大洲的240多个国家和地区。随着互联网的迅猛发展，网络内容极大丰富人们的工作和生活。即时通信、网络视频、网络文学等应用已然深入人们的日常生活。具有去中心化、防篡改、可溯源性、高安全的区块链技术，与互联网结合，将为互联网带来更安全可信的技术保障。

互联网为人类社会带来便捷的同时也引发了不少问题，信息的安全传输、存储考虑仍存欠缺，信息的价值未能完全的得到体现。区块链技术，将信息进行真实可信的传输、存储，为互联网提供信任保障，从而使信息发挥更大的价值，推动信息互联网转向价值互联网。越来越多的国家政府、企业、个人认识到区块链的价值并加以投入，其中联盟链技术将发挥领军作用。





防篡改的区块链技术 助力金融结算降本提效



结算作为金融业的重要服务项目，当前运营成本高昂、运行效率低下。如在跨境转账中的清结算环节，采用传统老旧的SWIFT系统，手续费高，且时间久，有时一笔跨境转账完成全部清结算需要数天时间，用户体验较差。即便是境内转账，各银行管理自家账本数据，跨行转账不仅需要互相对账，同时也需要借助清结算系统进行处理，给各银行造成成本增加。问题根本原因在于金融机构之间彼此没有找到一个信任机制进行背书，缺乏技术手段防止数据篡改，导致运行低效，成本增加。

区块链具有防篡改的特性，可以保证本地数据的真实可靠，不可篡改，为跨企业之间的数据安全共享提供信任基础。

使用区块链技术的转账结算系统，由多家金融机构联盟运行，每家金融机构均有一份相同的账本数据，每笔交易通过共识算法进行确认，被确认的一批交易打包成一个区块，然后通过广播同步给联盟内所有账本。账本数据本身实时安全可信共享，清结算动作不需要额外的人力、物力参与，从发起转账到全部清结算完成仅是区块链系统中的一次交易共识过程，效率可缩减到秒级。对该项金融服务带来极大好处，服务效率大幅提高，成本明显下降，客户体验显著改善。

去中心的区块链 辅助风控数据安全共享



风险控制是信贷、税务、保险等行业的核心业务之一，当前各机构为了保证业务的风险可控，投入成本较高。需要对企业、个人的信用采集、核实成本高，导致业务受制约的同时，很多小微企业无法扩展业务，整体社会发展受阻。

通过区块链技术将核心企业、金融机构进行联盟，通过去中心的组网，核心企业为小微企业做真实订单背书，给金融机构征信体系降低成本的同时，有效进行风险控制，扩大信贷业务，可以更精准的对小微企业进行贷款发放，使其充分得到发展，合作伙伴的发展将给核心企业带来更高效、高质量的服务，使核心企业能够更好的运营自身业务。区块链保障了可信信息的安全传输共享，为联盟内各企业均能带来发展价值，达到多方共赢。





可溯源的区块链保证商品来源可查



当前食品安全越来越引起社会的重视，食品安全关系着百姓的健康，然而由于各种利益驱动，不法分子对食品的造假从生产到运输，甚至到最终销售各个环节均有存在。区块链本身具有可溯源特性，可以针对食品从生产到加工，再到运输、销售环节进行全流程跟踪，当人们对食品产生质疑时，可以清晰的通过溯源系统查看流通全过程，让人们对于食品吃的放心。

电子产品同样通过区块链技术可以从生产组装环节到后期的运输、销售环节全流程溯源跟踪，品牌企业根据真实生产量、针对地区的发货、销售量确定是否有假货存在，人们可以将买到的产品进行查询，验证自己产品的真伪。药品安全更是重中之重，通过区块链技术可以将药品从生产到运输、使用全流程跟踪，一旦发现药品问题，可以快速定位使用人员，进行有效补救措施。

具有这样的系统，不仅可以为优质品牌企业带来更好的品牌价值，淘汰劣质产品，还能让好的企业得以发展，为人们提供更多的优质商品。

区块链推动建立可信任社会



区块链技术本身并不具备货币属性，而是一种提供信任的机器，切中了数字化社会建立信任的核心需求。区块链技术本身的光芒已经逐渐走出比特币的束缚，产业达成一致共识：区块链技术未来更多的将聚焦联盟链技术，它适合多方参与以完成统一的业务目标。在保证数据安全的基础上，以简化流程，提高多方协同效率为目标，节省信任成本是区块链关键价值所在。

区块链技术结合不同场景形成的场景化解决方案为社会、企业带来互信价值。区块链适合多方参与、信息交换的场景。在供应链管理、政府、医疗、企业等凡存在多方参与，可能存在相互不信任的场景中，未来可采用区块链结合其它技术实现真实数据的存储、传输、共享，为企业、社会带来降本、提效的价值，为人们提供更好的服务。





小结



区块链结合人工智能、大数据、物联网等技术，将延伸到数字资产交易、数字金融、供应链管理、物联网、智能制造等多个领域。区块链融合社会各产业，将促进数据共享，优化业务流程，降低运营成本，提升协同效率。从区块链不可伪造篡改的纪录中可更准确、更科学地进行数据分析，服务社会和企业，在从数字化社会到可信社会的转化中发挥重要作用。

出于互信合作共赢的目的，区块链技术不会出现一个赢家通吃的局面，公有链私有链联盟链等各种区块链技术会长期共存。未来大规模应用需要多链结合、跨链技术、侧链技术的支撑。

区块链技术提供分布式账本，为多单位的协同合作提供相互信任的基础，通过结合其他技术可以实现对信息互联网到价值互联网的推动。

趋势十

工业互联网 加速推进产业发展

预测

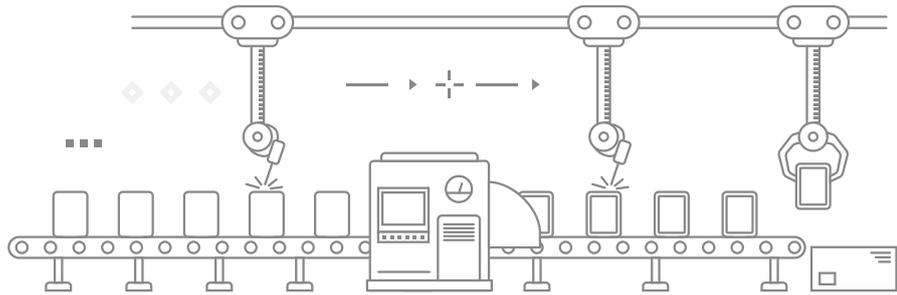
新华三预测，到2025年，我国的工业互联网可以贡献7%的GDP。

简介

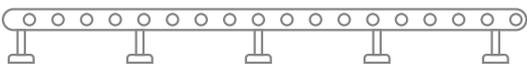
工业互联网是新一代信息通信技术与工业经济深度融合的全新工业生态、关键基础设施和新型应用模式，通过人、机、物的全面互联，实现全要素、全产业链、全价值链的全面连接，将推动形成全新的工业生产制造和服务体系。不同国家和地区将在技术创新、标准对接等方面逐步开展深入合作。随着工业互联网的不断成熟，将显著提升工业制造（尤其是复杂系统制造）的生产效率，明显降低生产成本，带来生产力的又一次飞跃。

工业互联网将先进的IT技术和传统工业制造技术进行有机的结合，物联网、大数据、云计算及智能网络等IT技术将在工业体系中发挥重要作用，通过可靠而又高效的网络基础设施、工业互联网标识、互联网平台、安全保障等技术体系为智能制造、社会化协同、产品全生命周期管理提供良好的支撑，有力地推动先进制造业的发展，助力实体经济。

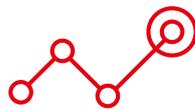
智能制造



社会化协同制造



产品全生命周期管理



工业互联网赋能智能制造



传统制造业中，存在种种不确定性因素和企业自身的经营管理问题，如设备故障、需求变更、供应商能力变化等，这些问题使得生产效率难以进一步有效提升；在质量检测环节，质检人员通常靠肉眼进行检验，简单重复的劳动很容易导致误判，也会对质检人员的身体造成伤害。智能制造将生产活动的各个环节、各种生产要素都纳入智能网络，通过运用物联网、大数据等技术实现设备、产线、车间与人和信息系统的互联，最终实现生产过程的自动化控制、智能化管理和定制化生产。

针对生产过程中产生的大量数据，首先进行清洗和智能分析，然后对生产参数和工艺进行优化，从而能够以更高的精度和效率制造产品。随着AI技术的不断成熟，先进的视觉AI技术解决了误判率偏高的问题，已经能够代替人工检测，还可以24小时不间断地工作。边缘计算技术使得工业设备能够在一定程度上进行自主决策，云端生成的AI模型推送到处于边缘位置的工业设备上，这样可以提升整个系统的智能程度。

工业互联网可以实现工业生产装备的预测性维护。流水线是工业生产的基本形态，一旦某个环节出现问题，很可能导致整个生产线停摆，生产设备的故障往往会导

致产品出现瑕疵，如果不能及时发现，就会导致大量的浪费。工业互联网将物联网和大数据技术结合在一起，可以实现生产设备的预测性维护。工厂内的各种设备、生产线等制造单元集成了大量的传感器和组件，物联网可以采集生产现场的相关数据，大数据技术能够对这些数据进行分析，从而及时发现潜在的风险，并在适当的时机进行维护保养。这样，就可以避免设备突发故障导致停工，也就避免了无谓的浪费。

智能化的仓储和物流是智能制造的重要组成部分。自动化的库房、AGV智能小车、公共资源定位系统、智能物流管控，可以提升进出库效率，高效配给相关资源，避免人为错误导致的各种问题，生产效率得到很大的提升。





工业互联网实现社会化协同制造



现代工业产品越来越复杂，尤其是在高精尖领域，很多情况下需要跨企业、跨专业、跨地域的协作。

工业互联网可以实现智能化的生产规划。企业的IT系统和OT系统与互联网连接，打破了企业的物理边界和组织边界，这样数据可以在不同工厂之间、企业和供应链上下游企业之间共享。工业互联网平台可以高效互通供需信息，从而实现社会化资源的高效对接，进而跨企业进行生产计划安排。这样，上下游厂商可以并行开展生产活动，加快生产进度，提升企业的总体效率。

工业互联网可以有效提升社会化协同制造的效率。通过运用AR/VR等先进技术

进行建模，可以在虚拟世界中模拟现实世界的生产空间、制造设备、制造流程和其他相关要素，进而实现设计、生产和维保等过程的虚拟化仿真操作。这样，上下游企业之间、不同地域的组织之间的配合，在很大程度上可以通过虚拟的方式进行。仿真工作可以提前发现实际工作中可能遇到的问题，从而提升社会化协作的效率。

中小微企业可以通过工业互联网平台以最低的成本快速获得所需的制造资源。工业互联网平台可以整合企业的富余产能，供需双方可以在线对接，从而为中小微企业提供制造服务。从整个产业的角度看，制造产能将被充分利用。



工业互联网实现产品的全生命周期管理

产品的全生命周期管理需要实现产品的全生命周期可追溯、在设计环节实现可制造性预测，在使用环节实现健康管理并通过生产与使用数据的反馈改进产品设计。今天，研发和生产依然是制造业的重心所在，工业互联网在这些环节的作用已经很明显，未来工业互联网将逐步深入到企业经营的其他环节。

产品的全生命周期可追溯要求对产品的原料信息、制造信息、检测信息等各种信息实现全面掌握，工业互联网平台可以将这些信息有机地结合在一起。标识解析体系为产品的可追溯性提供了技术支撑，可以记录产品生产、物流、服务等各类信息。通过产品溯源，企业可以对产品的原材料、中间件和成品的质量进行精细化管理和决策。企业的采购、物流以及其他环节

的数据，可以通过大数据技术进行监测和分析，从而对库存、采购和物流规划等工作进行优化，使得供应链成为企业的一项核心竞争力。

工业互联网能够把制造业延伸到售后的环节，使得企业和用户都能够从售后环节获益，甚至可以使制造业转变为生产性服务业。举例来讲，重型工程机械中可以配备传感器和智能套件，这些工程机械被接入厂商的工业互联网平台后，可以通过大数据技术实现智能化控制、监控以及预测性维护。用户可以采用按需付费的方式使用这些服务。工业互联网平台也可以收集产品的使用信息，根据这些信息可以发掘用户的需求、产品的运行状态、性能参数以及操作行为，使得企业能够利用这些信息来持续改进产品设计。





小结

经过数年的发展，工业互联网已经取得了长足的进步。目前，工业互联网处于黎明期，接下来的5年内，工业互联网预计会形成相对稳定的产业格局，工业互联网已经迎来了发展的好时机。

目前，工业互联网的基础云平台 and 通用PaaS平台已经比较成熟，但工业PaaS平台和工业SaaS仍有较大的成长空间。SaaS平台面向不同的细分应用领域，需要向专业纵深方向发展。不同国家和地区将在技术创新、标准对接等方面逐步展开深度合作。随着IT技术和OT技术的进一步融合，工业互联网将迎来更加光明的发展前景。



方法论

新华三基于所处行业及行业上下游企业，结合自身优势能力，对产业趋势进行研判，从网络、计算、存储、智能、安全等维度总结了十余个趋势，每个趋势选取几个关键指标，结合了行业预测及历史数据，综合考虑国内、国际发展情况，综合采用线性回归、线性拟合、逻辑回归等方法进行评判，并选取其中前十大趋势。

产业上下游调研

+

新华三行业研判

+

国家产业政策
国内国际行业标准
咨询公司&产业
联盟咨询报告
业界企业预测及
动态分析



综合建模分析



趋势洞察报告

相关引用

- 01 智研咨询, << 2020-2026年中国5G基站行业市场竞争状况及投资机遇分析报告>>
- 02 ITU, “5G Basics, 2017”, Accessed April 29, 2019
- 03 Digital Sport, “BT Sport to broadcast EE Wembley Cup over new 5G network, on November 24, 2018”. Accessed April 29, 2019
- 04 Grudi Associates, “G Whiz”, Accessed April 29, 2019
- 05 虎嗅网, <<全球5G商用现状>>
- 06 GSMA, 《中国 5G: 典型行业应用分析》
- 07 艾瑞咨询, 《2019年中国人工智能产业研究报告》
- 08 德勤, 《2019全球人工智能发展白皮书》
- 09 学问网, 《谁是电话报春人》
- 10 Work China, 《远程办公者人数持续增长》
- 11 前瞻网, 《十张图带你了解全球远程办公发展现状, 中国市场突围不是梦!》
- 12 赛迪智库, 《2019年中国超高清视频产业发展形势展望》
- 13 中国青年报中青在线, 《修复1082个镜头, 经典电影《开国大典》4K新版首映》
- 14 中国产业信息网, 《张萍: 互联网流量持续高增长 未来视频流量占比将超八成》

- 15 AIFW，《以智能筑就企业安全》
- 16 GB/T 22239-2019信息安全技术《网络安全等级保护基本要求》
- 17 GB/T 35317-2017《公安物联网系统信息安全等级保护要求》
- 18 GSMA《中国移动经济发展报告2019》
- 19 物联网智库，《中国物联网产业全景图谱报告2019》
- 20 全球汽车AI大会，《中国智能网联汽车市场与用户洞察白皮书2018》
- 21 IDC，《世界的数字化：从边缘到核心》
- 22 信通院，《中国大数据发展调查报告（2018年）》、《中国大数据发展调查报告（2018年）》
- 23 信通院，《2018工业企业数据资产管理现状调查报告》
- 24 信通院，GDPR合规指引
- 25 信通院，《中国数字经济发展与就业白皮书（2019年）》
- 26 信通院，《2018工业企业数据资产管理现状调查报告》
- 27 GB/36073-2018《数据管理能力成熟度评估模型》
- 28 中国电子技术标准化研究院，《工业大数据白皮书》
- 29 魏毅寅、柴旭东，《工业互联网技术与实践》
- 30 物联网智库，《2019中国物联网产业全景图谱报告》