



构建全光智慧城市 赋能城市数字化

全光智慧城市发展报告 2.0

国家信息中心

2021 年 10 月 15 日

编写人员

单志广 刘殷 常苗苗

张延强 房毓菲 吴洁倩 王丹丹 孙志敏 关乐宁 赵文景 张岳 李春香

国家信息中心信息化和产业发展部

国家信息中心智慧城市发展研究中心

全光智慧城市发展报告 2.0

目 录

- 前 言..... 1
- 1 智慧城市迈入新发展阶段 2
- 2 全光使能重塑智慧城市新模式 7
 - 2.1 全光智慧城市提速数字经济发展..... 7
 - 2.2 全光智慧城市赋能数字政府建设..... 7
 - 2.3 全光智慧城市丰富数字社会内涵..... 8
 - 2.4 全光智慧城市助力绿色低碳发展..... 8
- 3 打造全光智慧城市发展新范式 10
 - 3.1 算力经济×运力经济 ∝ 数字经济 10
 - 3.1.1 算力经济 11
 - 3.1.2 运力经济 12
 - 3.2 计算精度×光节点密度 ∝ 城市数字化强度 13
 - 3.2.1 计算精度 14
 - 3.2.2 OTN 光节点密度..... 15
- 4 全光智慧城市建设逐步走向落地 17
 - 4.1 政策指导 17
 - 4.2 城市实践 18
 - 4.2.1 北京市 19
 - 4.2.2 上海市 19
 - 4.2.3 天津市 20
 - 4.2.4 青岛市 20
 - 4.2.5 呼和浩特市 20

4.3	行业应用	21
4.3.1	优政	21
4.3.2	惠民	23
4.3.3	兴业	25
5	全光智慧城市建设推进策略	26
5.1	前瞻布局，提前部署全光基础底座	26
5.2	场景引领，不断拓展丰富全光场景	26
5.3	以终为始，统筹推进全光智慧城市	27
5.4	凝聚合力，共同打造全光智能生态	27
6	全光智慧城市发展启示	28
6.1	不是城市简单的网络建设	28
6.2	未来的发展以应用场景为驱动	28
6.3	构建数据驱动的敏态系统	29
6.4	城市是一个有机体、生命体和智能体	29

前言

随着新一轮科技革命和产业变革在全球深入发展,5G、云计算、物联网、人工智能、大数据等新一代信息技术与城市发展深度融合,促进城市数字化转型和物联网感知互联互通,城市生产生活各个领域的数十亿的用户正使用数百亿的智能终端,访问数千万的应用程序,创造着海量的数据信息,推动城市运行管理向精细化发展。与此同时,网络流量的爆发式增长,用户对大带宽、低时延、高可靠等光网络业务的差异化、高质量需求进一步凸显。特别是新冠肺炎疫情发生后,在线教育、远程医疗、远程办公等应用快速发展,各领域对网络的依赖度不断增强,夯实网络基础设施成为业界共识。全光智慧城市秉承新时期创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念,以新一代信息通信技术创新为核心驱动力,构筑智慧城市灵活智能、绿色低碳、开放共享的全光底座,革命性地改善和提升网络“联接”的速度、广度和便捷度,为城市各领域用户带来超大带宽、极低时延、超高可靠的极致体验,推动经济社会持续健康发展,为我国建设网络强国、数字中国、智慧社会开辟了可持续发展的新路径。

《全光智慧城市发展报告 2.0》结合智慧城市发展需求和城市全光网络的发展,在去年提出全光智慧城市发展理念的基础上,进一步提出数字经济、算力经济、运力经济“三个经济”的关系,即数字经济的发展与算力经济和运力经济呈正相关,通过算力和运力的广泛协同,全面拉动数字经济的高质量增长。对应提出城市数字化强度、计算精度、OTN 光节点密度“三个度”的关系,即城市数字化的强度与计算精度和 OTN 光节点密度呈正相关。各地在积极部署升级千兆光网基础上,推动基于千兆光网的智慧城市创新应用场景,构建全光智慧城市生态圈。研究报告旨在为智慧城市千兆光网建设提供经验借鉴和有益参考,进一步推动城市经济社会高质量发展。

1 智慧城市迈入新发展阶段

千兆光网、5G、AI、大数据、云计算、物联网等新一轮信息技术的发展和应用正在以前所未有的速度不断迭代，各项新技术加速应用到城市各领域，催生了网络购物、网上外卖、在线旅游、共享出行、数字创意内容、在线教育、远程医疗等大量新应用、新模式、新业态。不断丰富信息服务内容供给和智能手机、可穿戴设备、数字家庭等各类互联网新型终端的涌现，使城市的发展逐渐演变成现在人的网络、物的网络、机器的网络，构成了一个网络无处不在的社会，连接着城市中的每个人、每个家庭、每个组织。在智慧城市的综合性场景下，多种技术也得以从单点应用转向融合应用、相互结合，实现算力、数据和算法三螺旋结构相互强化，在“城市大脑”的综合统筹和“智算中心”的能力支持下，推动千兆光网络、AI、云计算、大数据产业化和产业生态化，不断实现城市智慧化的转型与升级。

数字时代重构了我们的城市，驱动智慧城市深化发展，智慧城市逐渐显现出“社会新结构、时代新经济、世界新变迁、数字新基建、智慧新内涵、技术新动力”的发展形势。“十四五”时期，我国全面开启建设社会主义现代化国家新征程。面对当今世界正经历百年未有之大变局、新一轮科技革命和产业变革的深入发展、我国经济社会高质量发展的新要求，智慧城市已经成为激发内需潜力、构建国内国际双循环新发展格局的重要支点，促进政府职能转变、推进城市治理体系与治理能力现代化的关键抓手，壮大数据要素市场、赋能数字经济发展的前沿阵地，系统布局新型基础设施、支撑城市能级跃升的重要载体。



图 1 千兆光网构建城市数字化联接底座

近年来，习近平总书记多次发表了与智慧城市、数字城市、数字政府、数字经济等主题相关的重要论述。

- 2018 年 4 月 22 日，习近平总书记在数字中国建设峰会的贺信中提到：“当今世界，信息技术创新日新月异，数字化、网络化、智能化深入发展，在推动经济社会发展、促进国家治理体系和治理能力现代化、满足人民日益增长的美好生活需要方面发挥着越来越重要的作用。”
- 2020 年 3 月 31 日，习近平总书记视察杭州城市大脑运营指挥中心时强调：“运用大数据、云计算、区块链、人工智能等前沿技术推动城市管理手段、管理模式、管理理念创新，从数字化到智能化再到智慧化，让城市更聪明一些、更智慧一些，是推动城市治理体系和治理能力现代化的必由之路，前景广阔。”

国家出台多项相关政策，为数字时代智慧城市发展赋予了更多新的内涵。全面推进新一代信息通信技术与新型城镇化发展战略深度融合，以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革，激活数据要素潜能，成为智慧城市发展的重要内容。

- 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出“加快数字化发展,建设数字中国。”“分级分类推进新型智慧城市建设。”
- 《中共中央国务院关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》首次提出:“将数据作为一种新型生产要素。”数据作为生产要素的市场定位,将加速数据资源的开发共享。未来通过不断破除数据确权、自由流动、隐私安全等方面的瓶颈制约,完善配套措施,培育发展数据要素市场,加快数据资产化进程,构建数据治理监管体系,将促使数据要素充分参与市场配置,推动经济高质量发展。

我国智慧城市建设工作通过国家政策引导、各部门协同推进和各地方持续创新实践,取得了显著成效,全国副省级以上城市、超过 89%的地级及以上城市均不同程度开展了智慧城市建设。为了摸清智慧城市发展现状,为地方明确新型智慧城市建设工作方向、促进新型智慧城市建设经验共享和推广,2019 年基于《新型智慧城市评价指标(2018)》开展了全国智慧城市评价工作,271 个地市、4 个直辖市参与了评价¹。从评价结果来看,国内各省市智慧城市建设重点和发展路径各不相同,在发布实施智慧城市总体行动计划的同时,不断推进“数字政府”“城市大脑”“智慧教育”“智慧医疗”“智慧交通”“智慧金融”“智能工厂”等具体领域实践,探索适合本地智慧城市建设重点和发展路径。通过智慧城市建设不断提升城市服务质量、治理水平和运行效率,增强人民群众的获得感、幸福感、安全感,实现城市可持续发展的新路径、新模式、新形态。

¹ 《我国新型智慧城市发展现状、形势与政策建议》,唐斯斯、张延强、单志广、王威、张雅琪,国家信息中心,《电子政务》2020 年第 4 期。

随着国家“新基建”战略的实施，城市的发展不再是物理世界的简单数字化，而是打造线上线下相互作用、相互融合的新型世界。

- 2020年2月14日，中央全面深化改革委员会第十二次会议强调：“基础设施是经济社会发展的重要支撑，要以整体优化、协同融合为导向，统筹存量和增量、传统和新型基础设施发展，打造集约高效、经济适用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系。”
- 2020年3月4日，中共中央政治局常务委员会会议强调：“加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度。”
- 2020年4月20日，国家发展改革委关于新型基础设施的概念做了进一步阐释：“新型基础设施是以新发展理念为引领，以技术创新为驱动，以信息网络为基础，面向高质量发展需要，提供数字转型、智能升级、融合创新等服务的基础设施体系。”
- 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出“构建系统完备、高效实用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系”，“统筹推进传统基础设施和新型基础设施建设”，“加快建设新型基础设施”，“围绕强化数字转型、智能升级、融合创新支撑，布局建设信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施等新型基础设施。”

基础设施作为经济社会活动的基础，本质上是一种社会传输网络系统，主要由通道及其节点组成，连接是其本质特征。基础设施通过连接不同的地区、不同的民众和不同的服务，来传输物品和人们自身，从而实现位置的转移，或者来传输水、电、气和信息，从而使人们获得公共服务²。随着数字经济时代的到来，信息成为越来越重要的传输对象。千兆光网作为数字世界的“高速公路”，不仅由“公路”组成，还包括“桥梁”、“车站”、“服务区”

² “新基建”：是什么？为什么？怎么干？腾讯研究院，<https://tisi.org/13457>。

和“调度系统”等作为信息的传输通道，信息的聚合、分析、处理与信息传输密切相关、相互配套。国家发展改革委在对新型基础设施的概念作进一步阐释时，将新型基础设施定义为三大类，其中，信息基础设施即基于新一代信息技术演化生成的基础设施，主要包含以 5G、物联网、工业互联网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施，以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施，以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施等。

新型基础设施的加速布局，更进一步推进了新一代信息技术与城市现代化深度融合和迭代演进，为城市数字经济、数字政府、数字社会发展建设提供了新动力，越来越多的智慧应用需要更多的数据资源畅通流动、开放共享，城市发展对城市数据的处理需要强大的数据运力和数据算力。

全光智慧城市以千兆光纤网络为基础，融合 5G、云计算、人工智能等信息技术，构筑立体感知、全域协同、精确判断和持续进化、开放的智慧城市系统。在城市的架构体系中，千兆光网夯实了城市数字化的联接底座，满足新型基础设施建设所需的固定、移动、固移融合等各类高质量互联需求，支撑了城市内每个家庭、每个企业的高品质泛在联接。全光智慧城市在高效支撑移动互联网、物联网、工业互联网、云计算、大数据、人工智能等新兴领域高速发展的同时，也为城市经济社会的发展提供了强大的运力和算力，助力传统领域智能化升级，不断催生新技术与新业态，促进互联网应用进一步优化，打造先进开放的新一代互联网技术产业生态，驱动数字经济高质量发展。

全光智慧城市的建设不仅匹配了城市内各类数字化转型需求，而且有效支撑了核心城市都市圈、城市群协同，区域产业互补等战略发展实施，揭开了在未来持续打造全光底座赋能数字经济高质量发展的新篇章。

2 全光使能重塑智慧城市新模式

2.1 全光智慧城市提速数字经济发展

智慧城市作为数字经济发展的组成和关键载体，是推动数字经济发展的根本动力。加速推进城市千兆光网建设，将充分发挥强大国内市场与海量数据优势。超高清直播、综合电商、远程办公、泛文娱等场景的爆发式增长，催生了无接触经济、宅经济等新模式新业态，带动了万亿市场空间。在车联网、工业互联网等领域，通过构建人、机、物的全面联接，以提升信息传输速率抬升各行各业的运作效率，打造全要素、全产业链、全价值链融合的产业生态体系，高效驱动传统产业数字化转型升级。在技术驱动、政策加持、需求激增的多重机遇下，全光智慧城市通过“联接力+运力”助力“智力+算力”，释放数字经济新动能，全面赋能各行各业数字经济的新场景新应用、新基建新要素、新技术新产业、新业态新模式、新平台新生态。据第三方预测显示，到 2030 年，我国数字经济增加值占 GDP 比重将超过 50%。中国社科院预计，在 2019-2025 年间，千兆光网每年直接创造的经济增加值将达到 1026.88 亿元，创造间接经济价值 2223.03 亿元。

2.2 全光智慧城市赋能数字政府建设

伴随政府治理能力现代化和数字化转型，利用各种信息通信技术提升资源运用的效率，优化城市管理和公共服务，提升广大百姓生活幸福指数成为政府治理和服务能力转型的关键。当前，各城市在“城市大脑”“综治中心”“应急指挥中心”“数字孪生城市”“物联网 IoT 中心”等方面建设持续发力，“一网通办”“一网统管”“一号服务”“一码通行”“一机走全城”“一屏观天下”等越来越多的管理和公共服务加速落地。全国多个城市基于千兆光网以毫秒级的超低时延、微秒级超低抖动、超低丢包率，以及高带宽、高可靠、高可

用、高智能的承载能力，提升一体化政务服务平台的运作效率，提升政府治理能力现代化。数据显示，截至 2020 年底，全国一体化政务服务平台为各地区各部门提供共享调用服务达 540 余亿次，支撑身份认证核验 15.6 亿次、电子证照共享交换 4.6 亿次。同时，“粤省事”“浙里办”等各地的一体化政务服务平台频频上线，并不断推出高频套餐式服务、实时发布“好差评”结果等，打造政务服务全渠道服务矩阵。

2.3 全光智慧城市丰富数字社会内涵

我国新型智慧城市进入全面发展、应用深化、场景驱动阶段，云网协同、万物智联、数字孪生成为发展趋势，远程医疗、高清视频、在线支付、城市大脑、精准防控、协同联动等智慧化的创新应用不断涌现，逐步将智慧城市建成高智慧、可决策、有温度的生命有机体。全光智慧城市将光纤从每个家庭延伸至每个房间，从每个办公室延伸至每个桌面，乃至每台设备，从“光纤到户”到“光联万物”，以灵活适配流量高峰在线视频不卡顿、高清监控摄像头即时调用、突发事件时带宽保障等不同场景下的差异化网络需求。全光智慧城市以确定性联接将人、事、物等要素进行全方位的“数字赋能”，构建线上线下融合、数字孪生、精准研判、跨部门联动的数字社会三元空间，在创新数字生活方式、带动信息消费、支撑高质量公共服务、构建现代化治理体系方面发挥了不可替代的战略作用。

2.4 全光智慧城市助力绿色低碳发展

全光联接因其大带宽、低时延、低功耗、抗干扰、小体积等特点，已被广泛认为是低碳、环保的联接方式之一。全光智慧城市以绿色光纤为信息传输媒介，构建绿色节能的超高速网络。通过全光交叉（OXC）设备超高集成度，进一步降低机房空间和用电能耗。以 8 维站点为例，使用全光交叉（OXC）设备较传统 ROADM 系统可以节约 75% 机房空间和 40% 供电能耗，在信息传递效率增加的同时，大幅节约机房空间和功耗。在应用层面，各行各业通

过广泛应用高效且绿色节能的全光底座，形成复制效应、规模化效应，全面提升全光智慧城市的能效，将大幅减少碳排放。

3 打造全光智慧城市发展新范式

国家“十四五”发展规划提出要加快数字化发展，建设数字中国，分级分类推进新型智慧城市建设。智慧城市已经成为统筹发展数字经济、数字政府和数字社会的重要抓手和综合载体。数字化发展离不开算力支撑，随着全国一体化大数据中心统筹布局，算力发展呈现集约化、规模化、绿色化特征。在此背景下，算力的释放需要以大带宽、广连接、低时延为特征的高性能网络传输能力（简称“运力”）支持，推动数据高效传输和算力综合利用率，促进数字经济发展。数字经济发展进一步推动运力提升和算力提高，打造了智慧城市发展新范式。

3.1 算力经济×运力经济∝数字经济³

宏观层面看，数字经济的发展与算力经济和运力经济呈正相关，以数据为核心生产要素的数字经济发展高度依赖于对数据进行处理算力和数据传输网络的运力。与城市高铁 1 小时交通圈所带动的巨大经济效应类似，全光智慧城市通过算力和运力的广泛协同，将全面拉动数字经济的高质量增长。



图 2 算力经济×运力经济∝数字经济

³ ∝：表示正比于。

3.1.1 算力经济

算力是数字经济的先进生产力，是推动人工智能、大数据、物联网、区块链等技术创新与应用的基础支撑，也是建设数字中国的重要保障。根据国际咨询机构罗兰贝格的统计报告显示，欧、美、日等数字经济发达地区的人均算力排在世界前列，发达程度越高的地区，其人均算力水平也就越高，二者具有正相关性。据《2020 全球计算力指数评估报告》⁴显示，算力指数平均每提高 1 点，数字经济和 GDP 将分别增长 3.3%和 1.8%。其中，当一个国家的算力指数达到 40 分以上时，指数每提升 1 点，对于 GDP 增长的拉动将提高到 1.5 倍；当算力指数达到 60 分以上时，对 GDP 的拉动将进一步提升至 2.9 倍。

随着数字中国、网络强国建设的深化，云计算、大数据、人工智能等技术与行业进一步融合发展，各个传统行业的数字化和智能化将大幅度提高，我国对算力的需求迅猛增长。从云网边端融合带来的计算领域爆炸，到计算向不同产业拓展，再到新技术成果的相互融合，都体现出了与算力相互支撑、协同生长的特征。**从技术融合看**，人工智能、量子计算、类脑计算等新技术与计算产业相结合，拓展全方位的计算能力，OpenAI 发布的研究显示，2012 年以来，人工智能应用对于算力的需求平均每年增长 10 倍。**从领域协同看**，数据的泛在分布推动计算从云端向物联网、边缘计算逐步普及，计算无处不在，不同的计算领域相互协同。随着 5G 带来低延时、高带宽和高连接密度的管道，云游戏、云 VR、云桌面、云手机等新兴业务需求正在蓬勃发展。**从行业渗透看**，计算已经跨越 IT 产业本身，成为数字化基础设施，为制造业、汽车行业等多领域的数字化转型提供支撑。以算力为核心融合大数据、人工智能、物联网、区块链等新兴技术，并与智能制造、智慧医疗、智能交通等领域协同联动，将引领数字中国建设和数字经济发展。

⁴ 浪潮信息&IDC：《2020 全球计算力指数评估报告》，2021 年 2 月。

算力经济主要是发展以数据中心、超算中心、智算中心为代表的算力基础设施，算力的大小代表着对数字化信息处理能力的强弱。在新基建浪潮下，算力正取代电力，成为数字经济时代新的生产力，全国各区域积极响应政策，争先加大对算力基础设施的建设布局，以期带动区域经济及产业结构的快速迭代发展。随着全球数字化转型加快，算力经济通过提供按需租用、弹性资源服务等能力，成为衡量数字经济活力的关键指标，在驱动经济增长方面发挥着重要作用。

与此同时，算力基础设施布局呈现规模化、集约化、绿色化发展新要求和新趋势。全国一体化大数据中心协同创新体系提出，要优化数据中心供给结构，发展区域数据中心集群，加强区域协同联动，围绕国家重大区域发展战略，根据能源结构、产业布局、市场发展、气候环境等，在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等重点区域，以及部分能源丰富、气候适宜的地区布局大数据中心国家枢纽节点，引导区域范围内数据中心集聚。

全光智慧城市以云、5G、AI、大数据等 ICT 技术为代表的“算力”与千兆光纤网络深度融合，加速千行百业数字化转型，打造安全、效率、体验全面提升的智慧城市全光底座。结合算力基础设施布局特点，促进算力经济高效释放，成为推动数字经济发展的内在要求。

3.1.2 运力经济

随着云计算和 AI 等技术发展，有效发挥数据要素的价值红利，推动云网协同，用运力释放算力，成为全光智慧城市的发展方向。围绕释放算力，全国一体化大数据中心协同创新体系提出，要推进网络互联互通，建立高速数据传输网络，优化数据中心跨网、跨地域数据交互，支持开展全国性算力资源调度，形成全国算力枢纽体系。

运力经济主要是建设以千兆光网为主的通信网络，作为智慧城市信息传输的通道。运力的发展不仅有助于算力释放，也有助于带动数字经济新产业、

新业态、新模式的加速形成。随时随地接入网络，已经如水、食物、空气一样成为马斯洛模型中最基础的生理层需求。统计显示，有 90% 以上的数据流量发生在室内，“最后一公里”乃至“最后十米”的网络运力水平将直接影响到用户感知与体验。根据世界银行《世界发展报告》，带宽每翻一倍可带动 GDP 增长 0.3%，宽带普及率每提升 10% 可带动 GDP 增长 1.38%。1 毫秒时延可以带来 300 笔证券交易、1120 万人民币的电商交易、2 万次的智能搜索，可以为直播行业带来 1200 多万的销售额。据预测，到 2025 年，全球联接数量将达到 1000 亿，同时家庭、行业应用不断丰富，金融交易、工业互联网、8K 超高品质视频等业务对网络运力服务的要求极高。带宽、时延、抖动等网络运力发展水平已经与数字经济发展紧密相关。

全光智慧城市通过打造确定性大带宽、低时延、高可靠、快速敏捷的泛在网络，具备 T 级带宽、P 级容量、光速传输等特点，通过构建高品质运力进一步激发业务创新、孵化出更多新的商业场景与商业模式，推动数字经济加速发展。

3.2 计算精度×光节点密度∝城市数字化强度

微观层面看，光传送网(optical transport network, OTN)是当前主要通信传输技术，城市数字化强度与 OTN 光节点密度和计算精度呈正相关。换言之，对于全光智慧城市来说，城市数字化强度高度依赖于 OTN 光节点密度和计算精度，运力经济则可以使用 OTN 光节点密度表达，算力经济可以使用计算精度表达。



图3 计算精度×光节点密度∞城市数字化强度

3.2.1 计算精度

根据计算精度标准的不同，可把算力分为双精度算力（64 位，FP64）、单精度算力（32 位，FP32）、半精度算力（16 位，FP16）及整数型算力（8 位，INT8）。在整数类型算力（INT8）标准下的智能计算 100P 算力，大约等同于双精度算力（FP64）标准下的超级计算 6.4P 算力。而在某些特定条件下，超级计算的几十 P 算力甚至要比智能计算的上千 P 算力更强劲。数字位数越高，意味着精度越高，能够支持的运算复杂程度越高，适配的应用场景也就越广。

随着云计算、AI 技术的发展，数字孪生、3D 渲染、基因测序等业务的算力需求暴增，带来差异化的算力选择。云计算算力主要以提供互联网信息服务、高并发访问等网络计算与数据存储服务为主。在大规模应用、对计算、访存、通信、I/O 要求高的复杂计算领域，往往需要双精度高性能算力。AI 算力主要用来处理影像、语音、自然语言等识别问题，综合应用多种技术实现推理、训练模型开发。AI 算力以满足人工智能近似计算为主，着重单精度半精度计算性能。近年来，云计算和 AI 融合发展成为趋势，日本“富岳”超级计算机（Fugaku）和美国“顶点”（Summit）不仅复杂计算能力出众，

而且能支撑大规模的 AI 计算（如图计算）需求，代表未来计算融合发展的方向。

相对应的，当前我国算力发展呈现“传统数据中心多、智能计算中心少”“中小型多、大型数据中心少”结构性失衡等特点。从服务能力看，当前，我国数据中心以传统数据中心为主，通过虚拟化方式面向政府、企业和个人提供通用云计算服务，复杂计算能力不足。此外，科技部主导建设了 8 个国家超级计算中心，通过超多计算节点互联方式面向海洋科学、油气勘探、气候气象、生物医药等前沿科学领域开展应用计算研究与服务，商业化服务门槛较高。相对地，在人工智能普及应用以及算法模型参数量和复杂度提升的背景下，我国具有数据吞吐大、计算速度快、算法工具多、软硬件协同、服务价格适中等特征的智能计算中心较少，难以满足产业数字化转型和智能化升级需求。从规模类型看，2019 年我国数据中心数量大约有 7.4 万个，数据中心机架规模达到 227 万架，可对外服务的 IDC（Internet Data Center，互联网数据中心）数量为 2213 个，其中，中小型数据中心占比超过 87%，超大型数据中心相对较少，整体上存在重复建设、利用不足、能耗较大等问题。在城市数字化转型过程中，全光底座一方面服务产业应用，如计算机视觉、智能语音、自然语言处理、知识图谱等，另一方面赋能其他产业转型升级，如智能制造、智慧能源、智慧交通、智慧金融、智慧教育、智慧医疗等行业。

3.2.2 OTN 光节点密度

OTN 光节点密度是衡量全光网络建设水平的重要评价指标，“OTN 光节点密度（个/万人）=光传送网（OTN）节点数/常住人口数（单位：万人）”

⁵。

⁵ 2021 年 4 月，中国信通院进一步提出建议定义 OTN 网络评价指标为“OTN 光节点密度（站/万人）”；《广西“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）》指标说明中“OTN 光节点密度（站/万人）=光传送网（OTN）节点数/常住人口数（单位：万人）”。

全光底座是全光智慧城市的核心支撑，因此可以用 OTN 光节点密度来衡量智慧城市全光底座运力强度。全光智慧城市通过 OTN 的持续下沉，以端到端的模式保障网络品质，使连接城市内部的网络从原先的“尽力而为”转变为“确定性”的网络联接，不断提升各类政务、金融、医疗、教育等行业的联接品质，加速城市数字化转型。

与发达国家相比，我国的 OTN 光节点密度还有较大差距。相关研究表明，当前我国 OTN 光节点密度约为 0.54 个/万人，预计 2~3 年后 OTN 光节点密度将达到 2 个/万人，未来 OTN 光节点密度达到每万人 4 个时，将可以满足各场景的网络需要。我国高度重视全光底座的部署，2021 年 3 月工信部发布《双千兆网络协同发展行动计划（2021—2023 年）》，系统推进千兆光网向更高水平跃升。各地纷纷加大 OTN 光节点建设力度，如上海提出到 2023 年 OTN 光节点密度将达到每万人 2 个；山东省提出到 2023 年 OTN 光节点密度实现每万人 1.2 个；广西省提出到 2023 年 OTN 光节点密度每万人 0.83 个；广东省于 2021 年在珠三角地区已新增部署 300 多个 OTN 节点，预计 2021 年底将达到 2000 多个 OTN 节点的建设量。

4 全光智慧城市建设逐步走向落地

4.1 政策指导

党中央国务院高度重视千兆光网建设发展，国家“十四五”规划纲要提出：“加快建设新型基础设施，推广升级千兆光网。”

- 2021年3月,《政府工作报告》首次提到“要加大5G网络和千兆光网建设力度,丰富应用场景。”
- 同月,工业和信息化部发布《双千兆网络协同发展行动计划(2021—2023年)》,系统推进千兆光网向更高水平跃升。
- 2021年9月22日,国务院常务会议进一步明确:“要加强信息基础设施建设,开展千兆光网提速改造。”

作为新型数字基础设施的重要载体,千兆光网建设已经被广泛纳入各个省(区、市)的“十四五”发展规划中,成为各省(区、市)新基建的重要发展目标。如广西在2021年5月发布的《广西“双千兆”网络协同发展行动计划(2021—2023年)》中明确提出:“到2023年,广西OTN光节点密度达到0.83站/万人。”着力推进千兆光网建设,打造高速、泛在、融合的新一代光纤基础设施,加快光传送节点的覆盖,开展光纤到房间(FTTR)、光纤到桌面(FTTD)建设,结合大数据、云计算、物联网、人工智能等前沿技术,推动数字经济和实体经济深度融合,持续赋能数字政府、数字经济、数字社会、数字乡村等各行各业的新发展。《山东省“双千兆”网络协同发展行动方案(2021-2023年)》和《山东省信息通信业“十四五”发展规划》明确提出,到2023年底,全省10G PON及以上端口占比达40%,每万人拥有

的 OTN 站点数达 1.2 个，千兆宽带用户数达到 500 万户，光纤到房间用户数达到 35 万户；建成 5 个千兆城市，全力推进山东数字强省高质量发展。

千兆光网和 5G 为代表的第五代移动网络技术共同构成“双千兆”网络，二者互补互促、协同发展，为打造城市的信息化基础设施提供了关键条件，为数字化转型提供了智能连接化、连接智能化的重要支撑，为城市经济的高品质发展提供了强大动能。千兆光网建设发展同 5G 网络建设一样，成为国家级的重大战略部署，对于千行百业数字化、网络化、智能化转型以及数字经济高质量发展具有重大意义。2021 年到 2023 年，千兆光网将进入规模建设时期，加快万兆无源光网络（10G-PON）、光传送网（OTN）等数字底座的网络能力建设，持续提升 OTN 光节点密度，从一张光接入网到一张全光网，以 10G-PON 提供千兆光宽接入，建设高品质光传送网，将支撑千兆到家庭、到政府、到企业等丰富的应用场景。

我国千兆光网发展持续提速，各地通过稳步推进全光城市建设，涌现出一批典型的千兆光网应用，赋能全社会数字化转型。截至 2021 年 8 月底，我国千兆光网已具备覆盖 2.2 亿户家庭的能力，1000Mbps 及以上接入速率的固定宽带用户规模累计达到 1863 万户。

4.2 城市实践

目前，北京、上海、天津、青岛、呼和浩特等城市陆续以千兆光网建设为核心支撑，全面推进全光智慧城市的建设，结合城市发展战略布局，打造 0.5 毫秒、1 毫秒、2 毫秒、3 毫秒、5 毫秒、10 毫秒等多范围的智慧城市超低时延圈，为城市信息运输打造超大带宽、超低时延、超高可靠的传输大动脉，通过城市间的高效运力支撑区域算力资源的均衡发展，实现区域产业的协调发展，支撑国家城市群、城市带、经济圈、都市圈等城市发展的战略布局。

4.2.1 北京市

北京市加快全光智慧城市建设，打造出具有首都特色的全光网。网络建设主要采用 OXC 和 OTN 光传输设备，已建成超过 600 个 OTN 光传送节点，覆盖超过 1000 栋高端商务楼宇、9000 个社区。打造了核心商务金融区域 0.1 毫秒的超低时延圈，服务北京金融中心城市建设的建设，支持北京全城 1 毫秒时延圈，服务于全市 6000 多个 5G 基站、2100 万的移动用户、300 万家庭和 70 多万家企业，满足北京各企业的数字化发展需求，立足京津冀，辐射全国 7 大国家算力枢纽节点，构建算力枢纽节点之间 20 毫秒时延圈，支撑“东数西算”国家战略布局。

基于千兆光纤网络，通过物理硬切片的方式，逻辑虚拟出 N 张业务网，实现 1 张全光网承载 N 张业务网。现已切片出全光专线网、全光云网、全光 5G 承载网和全光家庭网络。未来，结合政府、公安、医疗、教育、金融等不同领域切片出专用网络，在有效支撑北京信息化系统建设的同时，也能全面赋能智慧城市服务系统的发展，为北京智慧城市的建设奠定坚实的基础。

4.2.2 上海市

上海市打造了“6（数据中心）+8（核心枢纽）+20（区域枢纽）+N（普通枢纽）”的全光智慧城市网络架构。建成全球最大规模的全光城域网和超大规模的 OTN 光传送网，在全市建设了 35 个城域全光节点和超过 500 个 OTN 光传送节点，支持城区 1 毫秒、外环 1.5 毫秒、上海全境 2 毫秒的稳定低时延圈，已覆盖超过 1.1 万栋 A/B 类商务楼宇，市区企业接入缩短到 100 米。同时构建了 0.2 毫秒的浦东金融时延圈，支撑金融行业用户迈入毫秒时代。牵头长三角区域云网一体化、多路径互联，城市群间全光直达，提供区域内大带宽、低时延、高可靠运力，打造长三角毫秒时延圈；承接国家“东数西算”战略，构建“东数西算”核心枢纽间 20 毫秒时延圈。

4.2.3 天津市

天津全光智慧城市部署了 500 多个光节点，建成主城区+滨海新区的双 0.5 毫秒时延圈、极致时延低至 0.1 毫秒，面向全市主要城区提供 1 毫秒时延、全境任意两点 2 毫秒的时延圈。基于 0.5/1/2 毫秒超低时延圈和智慧港口等各类超低时延智慧城市应用，天津市已经成功打造了全光智慧城市的新样板，本地网光节点密度达到 0.5 个/万人。天津市以千兆光网作为连接纽带，面向未来提供超前算力支持，打造了 10 个核心算力枢纽+500 个区域算力中心+7000 个用户边缘计算节点一体的分布式算力网络。相比超大型 IDC 集中部署方式，整体时延降低 50%，整体能耗降低 90%，算力效率提升 50%。

4.2.4 青岛市

青岛市全光智慧城市建设基于 6 个 OXC 全光枢纽节点，搭建“1（数据中心）+6（核心枢纽）+X（普通枢纽）”的全光城市网架构，简化了城域网络架构层次，实现了数据中心之间、OTN 光节点到数据中心、OTN 光节点之间的一跳直达，大幅降低业务传输时延，有效满足青岛商务楼宇的业务接入需求。以青岛为中心，整合整个胶东半岛的算力资源，完成了全城 1 毫秒时延圈、胶东半岛 3 毫秒的超低时延圈的基础覆盖，将青岛的数据中心算力资源无损辐射至整个胶东半岛。助力青岛经济社会数字化转型，促进半岛城市圈的区域协同发展。未来进一步提升 OTN 光节点密度，积极推进千兆光网+海洋经济、千兆光网+工业制造等创新应用孵化。

4.2.5 呼和浩特市

呼和浩特市全光智慧城市建设已部署了超过 200 个 OTN 光传送站点，每万人拥有的光传送站点数达到 0.45 个。布局全光城域网“1-2-5-10”超低时延圈。截至 2021 年上半年，呼和浩特市已构建呼和浩特全城 1 毫秒、呼一包一鄂一乌 2 毫秒、呼一京津冀 5 毫秒、呼一长三角 10 毫秒的超低时延圈。呼和浩特市城区实现 0.5 毫秒时延圈全覆盖，支撑政务、金融、医疗

等大型用户的专线/专网连接需求。1 毫秒时延圈进一步延伸覆盖乌兰察布市部分核心区域，构建一网多用的统一全光电子政务网，服务两地智慧城市的建设。2 毫秒时延圈覆盖呼和浩特、包头、鄂尔多斯、乌兰察布四市，支撑90%的呼包鄂乌政企客户一跳入云的品质联接需求。5 毫秒时延圈覆盖呼和浩特-京津冀地区，10 毫秒时延圈呼和浩特-长三角地区，助力内蒙古自治区电子政务网、智慧银行、智慧医疗、智能制造的数字化发展，进一步支撑了现代能源、现代牧业、生物制药等内蒙古优势现代产业的发展。

支撑“东数西算”，打造信息产业及数字经济的“西部高地”。国家发展改革委、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局联合印发了《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》，明确提出布局全国算力网络国家枢纽节点，启动实施“东数西算”工程，构建国家算力网络体系。内蒙古自治区目前是国家唯一的大数据基础设施综合试验区，也是全国八大算力枢纽之一，《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》对内蒙古的定位是承接全国范围需后台加工、离线分析、存储备份等非实时算力需求。呼和浩特市国家级互联网骨干直联点，具备 1400Gbit/s 总带宽互联互通能力，网间时延低（约 3 毫秒）等特性，能够依托确定性的低时延网络，在有效支撑各类非实时算力业务的同时，承接更多实时性算力业务需求，以低时延的“云网算”融合服务能力，充分发挥呼和浩特数据中心功能，促进内蒙古的算力资源得以更广泛地应用，全面服务京津冀、长三角的经济发展。

4.3 行业应用

4.3.1 优政

【数字政府】

数字政府是进一步利用通信网络、物联网、政务云、移动终端、政务信息 AI 等新兴网络信息技术，加快政府数字化转型，提升政府工作效能，打造高效、敏捷、便民的新型政府。在数字政府建设中，各省市地方政府部门之

间面临着从中央到地方纵向数据与各级政府横向数据打通和业务的统一承载的考验，大量业务数据与办事系统的打通，势必带来网络拥挤、安全风险等一系列问题，例如数据丢失、系统卡顿等。加快千兆光网建设，能够在支撑各政务部门业务统一承载的前提下，利用网络的物理隔离特性保障业务数据的绝对安全。

上海市政府在发展“一网通办”、“一网统管”、雪亮工程、智能安防和政务云化改革时，建成一张基础雄厚的 F5G 城市光网，支撑电子政务外网，实现了网络性能提升、带宽提升，解决了数据集中、专网整合的问题。该网络使用 OTN 技术，采用“一网双平面”架构，不仅解决了政府光纤资源不够、网络安全性不足等难题，还赋予了网络高可靠、简运维、易扩展等性能，构建起城市数字化转型全光基座。上海市电子政务外网，由底层光传输网络 and 上层业务网络组成，通过在政务外网的重要节点部署光传输设备，组建底层超大带宽的光传输网络。在全光网的支持下，百姓可以享受更加便捷的办事体验，而政务部门也不必担心网络卡顿与数据丢失等问题。上海市电子政务外网建设，由底层光传输网络 and 上层业务网络组成。使用 OTN 技术，采用了“一网双平面”架构，通过在政务外网的重要节点部署光传输设备，组建底层光传输网络，带宽高达单纤 48Tbps，时延低至微秒级，可满足未来 5~10 年政务业务高速发展需要。

天津市基于全光网建设了骨干带宽高达 8T 的电子政务外网“一张网”，改变了原来需要建设多张通信网络、承载多种信息通信业务的传统建网方式，通过光智能切片的 OTN 全光承载网，满足天津市 400 余个政府部门的网络互通和低时延、高带宽等通信要求，支撑年均流转各类文件约 75 万件以及视频会议 200 余次的政务需要。

【野生动物保护】

亚洲象是亚洲大陆现存最大的动物，是被列入《国际濒危物种贸易公约》的濒危物种之一。中国境内的野生亚洲象目前仅存于云南西双版纳、普洱、临沧等地，总数量约 300 头。云南省自 20 世纪 90 年代以来，持续加大亚洲象拯救与保护力度。面向数字云南的全光智慧城市建设，通过构建覆盖昆明、滇中、南亚东南亚的“139 时延圈”，支撑云南城市数字化转型。

引入创新的 OTN 品质专线方案支撑亚洲象监测的高清视频实时回传。有效保障了监测数据的高可靠传输，全程 0 丢包，同时支持从摄像头到云端的微秒级传输时延，基于无损高清视频数据大幅提升了亚洲象的智能识别效率，对当地村民进行实时预警。

基于 OTN 全光品质专线实现各州县对亚洲象保护的协同管理。通过全光智慧城市建设实现昆明市内时延<1 毫秒、滇中城市时延<3 毫秒、南亚东南亚时延<9 毫秒，助力各林草局之间政务数据超高安全、超大带宽的实时交互，有效支撑了各机构在亚洲象保护等的协同运作。

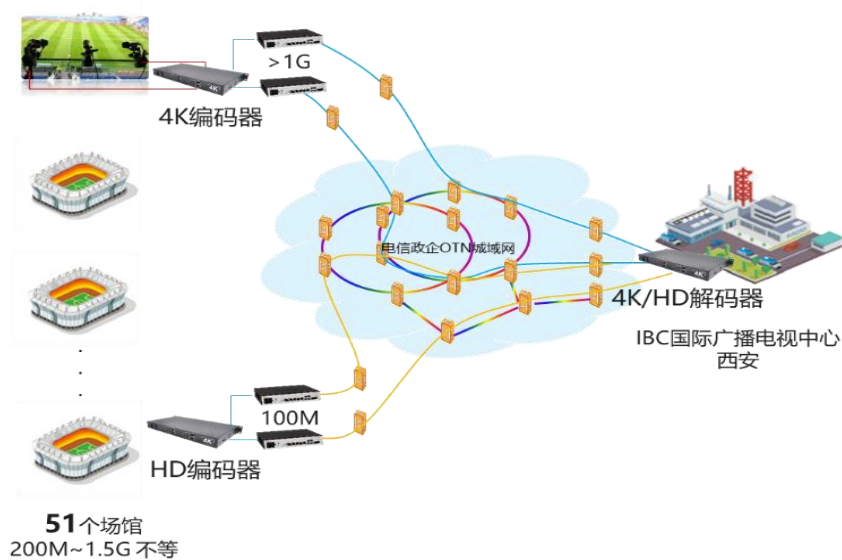
打造了从西双版纳亚洲象监测预警中心到昆明研究中心的超低时延光传输链路，实现了双中心的协同运营，共同开展亚洲象的生物科学研究工作。

4.3.2 惠民

【“十四运会”4K 超高清视频承载】

“十四运会”51 个竞赛场馆同步 4K 直播，其中开闭幕式和一些高需赛事采用 4K 超高清方式进行公用信号的制作，其他场馆采用高清制作和电子新闻采集（ENG）制作相结合的方式。4K 超高清摄像机通过摄像机复合光缆把现场采集到的视频信号送至转播车或电子现场制作（EFP）系统，制作后输出的无压缩 4K 信号进入 4K 编码器进行压缩编码，再通过广播电视专网传输到国际广播电视中心（IBC），进而将信号分发至各持权媒体平台。每个

场馆通过部署两台 OTN 末端接入设备，依托 OTN 政企专网，为 4K 高清回传提供 1+1 保护的两条路径，确保在任何意外情况下，视频信号均能通畅送达电视总台。同时，OTN 提供数百 M 到几个 G 的大带宽，满足各个场馆 4K 超高清的视频回传诉求，确保高清视频传输不丢包、不卡顿，为“十四运会”打造了高可靠、0 丢包的 4K 超高清承载网，使得观众可以通过 4K 高清视频来观看这场体育盛宴。超高清视频应用需要大带宽和高码率来保证，信号的传输好比运货，以 4K 信号传输为例⁶，“4K 信号”好比仓库里的货物，“传输带宽”为单次运输货物量，决定运输通道的宽度。如果运输通道足够宽，4K 信号的运输就会顺畅，反之，4K 信号的运送就会受阻，从而影响信号的质量。



来源：c114 通信网

图 4 十四运 4K 超高清视频传输示意图

⁶ 一路 1080P 的亮度信号频率为 148.5MHz，按照亮度信号 Y、蓝色差信号 Pb 和红色差信号 Pr 取样率 4:2:2，

量化 10bit 来计算，4K 信号所需带宽=4x10x (148.5+148.5/2+148.5/2) =11.88Gbit/s。

4.3.3 兴业

【智慧金融】

某省建设银行通过对千兆光网的网络架构进行了扁平化改造，构建了坚实的全光基础网络底座，实现全省 21 个二级分行网点到省行一跳直达，网络故障业务快速自动恢复，节省了运维成本，提升了网络的可用性和安全性。支撑网点开通 4K 超高清监控、远程视频柜员业务、办公视频会议等，80% 以上营业网点已经升级 4K 高清摄像头监控，实现了营业网点及周边的无死角监控，视频会议系统已经 100% 覆盖所有网点，远程视频柜员系统已经开始规模部署，有效提升了运营效率。通过 50G 大带宽的 OTN 高品质专线进行互联，实现本地双活数据中心 1 毫秒的低时延互联，支撑了双活热备的数据高效传输需求。通过跨城 OTN 专线实现本地数据中心与异地灾备中心互联，发生灾难时分钟级快速恢复以及数据零损失切换，全面提升信息系统的可用性和可靠性，保障业务连续性，全面助力金融行业数字化转型。

【智慧煤矿】

面向煤炭行业，以千兆光网为代表的新型工业互联网技术为煤矿的井上和井下提供稳定安全的数据联接。基于工业光环网技术，针对井下场景，从架构、协议和工艺三个方面进行创新，支撑第五代 N00 采煤工艺，打通了煤矿数据系统间互通的桥梁，提供全感知、全联接、全智能的体验。基于电气、业务、部署和维护四大安全特点，提升井下通信网络的本质安全，建设本质安全型矿井。千兆光网还应用于生产控制、实时监测、井下巡检等，通过井下生产全过程可视化监控、井下状态实时感知、人员车辆精确定位等，有效提升矿井安全生产效率和数字化水平。

5 全光智慧城市建设推进策略

过去 20 年，是中国互联网产业、应用、技术不断惊艳世界的 20 年。未来 20 年，抓住发展机遇，与时代同频共振，城市智慧化将持续鼎新世界。建设全光智慧城市将成为未来一段时间城市数字化转型的主要模式，将全面支撑数字治理、数字经济、数字生活等城市应用。

5.1 前瞻布局，提前部署全光基础底座

在智慧城市竞逐的新赛道上，依托千兆光网的能力支撑和智慧城市的场景优势，以千兆光纤为纽带，以数字技术创新为核心驱动力，提前部署全光底座，利用千兆光网构筑智慧城市的躯体，推动万物从“互联”到“智联”。推动以全光接入、全光锚点、全光交换、全光自动驾驶为特征的双千兆全光网建设，突破网络传输瓶颈，推动信息网络逐步向万物互联、人物共享、无处不在的泛在网方向演进。加强技术融合创新，推动云计算、物联网、人工智能等技术在全光智慧城市融合应用，协同打造集“链接、枢纽、计算、感知”为一体的新一代城市信息基础设施架构。

5.2 场景引领，不断拓展丰富全光场景

全光智慧城市建设将为全行业创新应用的孵化创造更多可能性。基于千兆光网提升一网多能的综合承载能力，拓展虚拟实训、智慧云考场、智慧家校共同体、远程会诊、远程影像、远程监护等典型应用场景。推动传统产业数字化转型，通过全要素、全产业链、全价值链的全面连接，提高全要素生产率，聚焦重点行业打造典型应用示范，不断重构、优化传统行业的运营模式和商业模式，创新金融、政务、医疗、教育、工业等各领域场景，全方位释放全光智慧城市对经济社会发展的放大、叠加、倍增作用。

5.3 以终为始，统筹推进全光智慧城市

未来智慧城市建设将更加强调结果导向、效益导向。加强统筹部署，以终为始，加强顶层设计，构建“点一线一面”式新格局。以全光底座为重要支点，发挥“点”的辐射带动能力；以运算协同引导全光智慧城市要素集中投入，形成“线”的拉动；赋能创新智慧城市千行百业，形成“面”的展开。通过构建“由点及线，由线及面”的差异化布局，打造全光智慧城市的新图景、新范式，助力数字中国、数字社会的持续高质量发展。

5.4 凝聚合力，共同打造全光智能生态

智慧城市是一个开放的复杂巨系统，涉及顶层设计、投融资、项目交付、落地运营、生态发展等多个环节，需要网络运营商、产品厂商、行业集成商等在资金、技术、服务、运维等方面开展多元化合作和融合创新。以全光智慧城市建设为主轴，凝聚行业共识，进一步发挥千兆光网上下游产业链的优势，推进前沿数字化技术在智慧城市中的应用创新，结合不同城市发展的差异化定位，打造各具特色的智慧城市标杆样板。通过政策手段引导行业发展，形成产业合力，引导行业规范化合理化发展，在鼓励行业发展的同时，以标准建设促进行业高质量发展。

6 全光智慧城市发展启示

6.1 不是城市简单的网络建设

全光智慧城市基于千兆光网建设，但不限于简单的千兆光网的改造升级，而是网络层面的数字化、智能化转型，充分运用云计算、人工智能、大数据等新一代信息技术，推进网络由“线”向“面”结合转变，推进网络层面的技术融合、数据融合和业务融合，打破网络传输孤岛和数据分割，打通网络传输和业务信息数据共享和融合的“七经八脉”，以大带宽、广连接、低时延、高性能的网络传输能力，服务于各行业领域差异化的算力需求，支撑我国一体化大数据中心、“东数西算”的整体战略布局。全光智慧城市建设是城市发展方式的智慧化，是新一代信息技术对城市信息传输发展范式进行重塑和再造。

6.2 未来的发展以应用场景为驱动

通过信息技术融合应用，使传统网络架构更加趋向扁平化，更加趋向以应用场景为驱动的网络层面的改革创新，以自我革命的方式进行场景再造、业务再造、管理再造和服务再造。智慧城市建设将逐渐从物理世界向数字世界延伸，更多地承载了城市管理的信息基础设施，这些基础设施逐步与物理基础设施实现物网融合。网络传输也从过去的业务需求相互分离向能够时刻感知业务的需求转变，未来的全光智慧城市要站在用户的角度，读懂业务传输需求，以用户的业务需求为主导和切入点来决定搭建什么样的网络，提供什么样的功能和服务。

6.3 构建数据驱动的敏态系统

智慧城市的建设加速了虚拟网络空间与实体物理空间持续双向映射与深度耦合，通过城市基础设施数字化感知、运行状态可视化展示、发展趋势智能化仿真等互联互通、纵横联动，特别是城市层面的横向融通，协调城市治理的“五脏六腑”。网络的连接将城市融为一体，城市网络运力和算力充分发挥了其主动性，畅通了网络与业务需求的双向互动渠道，将过去各自为政“尽力而为”的网络信息系统，打造成全程全时、全模式全响应的“敏态”智慧系统，促进实现城市各行业领域跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的协同管理和服务，动态、灵活地为政府、企业、市民提供需要的数据，把复杂留给系统，把简单留给用户，灵活敏捷，精准管理。

6.4 城市是一个有机体、生命体和智能体

智慧城市建设不可能一蹴而就，城市的建设与可持续发展需要技术的不断迭代、需求的不断升级以及系统的实时优化，城市的智慧没有最智慧只有更智慧。智慧城市建设要充分把握城市发展规律和生命体征，坚持系统性谋划，革命性再造，持久性攻坚，加强顶层设计，聚焦重点难点，把城市与 ICT 技术当成一个整体来看待，通过建设城市数字底座，打造城市智能中枢，推进业务一体化融合，实现全域感知、全网协同和全场景智慧，让城市能感知、会思考、可进化、有温度，提升城市综合治理水平，让居民的幸福感更强、企业生产效率更高、行业的创造力更强。

“数字决定命运，智慧引领未来。全光智慧城市将通过强大的网络运力和计算能力，汇聚更多的数据，包括经验汇聚、方法汇聚，赋能智慧城市各领域智慧化场景，实现更好的感知、协同、洞察和创新，实现城市治理模式突破、产业模式突破、服务模式突破和发展理念突破，发挥智慧的真正价值！”