中国电信
CHINA TELECOM

数字道路白皮书

（2022）

中电信数字城市科技有限公司

中国电信数字城市研究院

地址：雄安市民服务中心企业区 G 栋

网址：city.189.cn



数生万物　　慧智而城

大咖寄语



温向明

北京实验室联盟理事长 / 5G 自动驾驶联盟副理事长

数字道路是新时代建设网络强国的基础和保障。面向未来出行和城市运行新场景，综合应用通信网络、自动驾驶、人工智能和大数据等技术，促进我国由交通大国向交通强国迈进。



沈尔健

中国电信交通物流行业事业部总裁

数字道路不仅是道路的数字化，更是一种崭新的业务形态，中国电信建设并运营的数字道路是数字中国和交通强国的重要组成部分。



田大新

教授、博导 / 北京航空航天大学交通科学与工程学院副院长 /CCF 智能汽车分会副主任

数字道路是实现车辆之间自组织、自协同的重要载体。



李瑞敏

清华大学土木工程系长聘教授 / 博导 / 清华大学交通工程与地球空间信息研究所所长

面对道路交通系统的日益复杂多变，数字道路的建设有助于实现对道路交通的动态化、智能化管理，是智慧城市的重要基础和构成要素。本白皮书是雄安新区数字道路建设实践的经验总结，对于国内城市道路交通系统数字化有重要的借鉴意义。



黄武陵

研究员 / 中科院自动驾驶领域专家

本白皮书是雄安实践的宝贵经验，恰逢智慧城市下各类智能应用蓬勃发展之际，数字道路终将融入智慧城市，演化出智能交通、自动驾驶、智慧物流、城市管理等“人 - 车 - 路 - 云”的多行业生态服务，引领智慧城市有序建设。



田宗忠

美国内华达大学里诺分校终身教授 /TRB 交通信号控制委员会委员

有效且全面地获取道路交通数据有益于提升交通信号控制质量，改善城市交通安全与运行效率。数字道路建设将实现更为精准、及时且综合的道路通行状况感知并采集车辆行驶轨迹，为城市交通信号控制优化提供丰富数据基础，有着良好的应用前景。



江志峰

中国电信数字城市研究院院长 / 中国电信研究院副院长

数字道路融合交通、通信与汽车三大领域，是新基建重要组成部分，是建设交通强国、数字中国的重要抓手。

中电信数字城市科技有限公司



引言

随着城镇化率的不断提升，我国城市交通面临的挑战随之增加。习近平总书记早在 2014 年就明确指出，要把解决交通拥堵问题放在城市发展的重要位置，加快形成安全、便捷、高效、绿色、经济的综合交通体系。2021 年，总书记在第二届联合国全球可持续交通大会上强调：“要大力发展智慧交通和智慧物流，推动大数据、互联网、人工智能、区块链等新技术与交通行业深度融合，使人享其行、物畅其流”。

从消费互联网到产业互联网，从拥抱“互联网 +”到行业数字化转型，数字化转型从各行业发展的“可选项”，已逐步成为全社会发展的“必选项”。信息技术发展推动互联网与各行业深度融合，数据驱动产业升级、业态创新成为推动经济发展的新动能。数字道路是信息技术在交通行业的先行落地基础，更是交通、信息、汽车三大行业的全面融合。中国电信作为网络强国、数字中国、智慧社会建设主力军，开创探索、身先士卒投入城市新型基础设施——数字道路的建设，发挥自身技术积累、产业合作优势，在雄安新区设计、建设并运营了全球规模最大的基于开放区域的数字道路。

我们基于对数字道路的建设运营的经验与认识，组织编写了本白皮书：新兴技术重构道路，数字道路赋能场景，人本服务孕育模式，共赢模式成就生态。数字道路，不仅仅是交通行业数字化转型的重要一环，更多的，是中国整体数字化转型中先行探索的重要一环。

中国电信充分结合自身优势，以产业发展和场景需求为导向，在不断实践过程中探索数字道路建设运营最优模式，致力成为城市新型基础设施运营商。中国电信将与合作伙伴一起，助力数字道路相关产业发展。为道路注智、为城市赋能，为智慧交通贡献中国智慧。

目录

新理念·新兴技术重构道路 01-14

创新·从传统基建到新型基建

协调·从自建自治到统筹规划

绿色·从建设运营到循环经济

开放·从砂石水泥到智能中枢

共享·从服务交通到服务城市

新服务·数字道路赋能服务 15-32

城市统筹　协调管理

城市道路　便捷顺畅

无人驾驶　车路协同

人流物流　各享其行

公共交通　绿色低碳

安全出行　道路守护

特种车辆　通行保障

道路管养　统筹规范

新模式·人本服务孕育模式 33-44

创新运营　城市统筹规划

降本增效　设施集中运维

统筹调度　事件联合监管

各取所需　数据定制服务

统一纳管　安全统一保障

新生态·共赢模式成就生态 45-52

数字道路运营商·崭露头角

智能终端新技术·自主可控

智能汽车产业链·换道超车

展望 53-54

名词 55

缩略语 56

新理念

新兴技术重构道路

城市是文明的摇篮，道路是城市的脉络。道路定义了居民在城市中的活动：居民的日常生活，与其说是依托城市展开，不如说是在道路连接的各个功能空间中进行转移。

随着新兴技术的驱动，道路这一重要城市基础设施也将得到重构，数字道路，秉承创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，是道路形态发展、重构的必经途径，也将在数字城市建设中发挥重要引领作用。

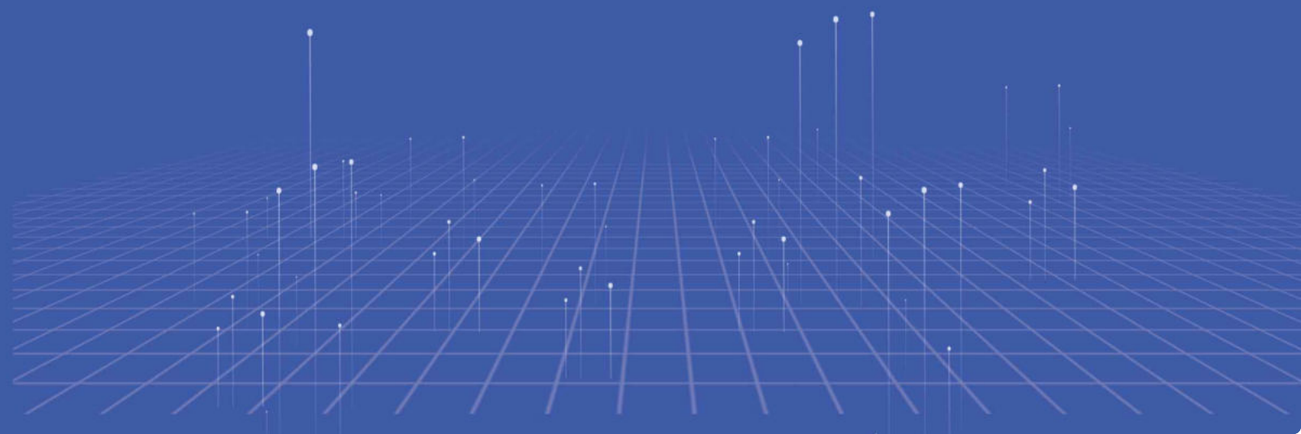


新服务

数字道路赋能服务

数字道路利用人工智能、车路协同、移动通信、高精定位和大数据分析等科技手段，能够实现基于道路数据赋能传统业务提质增效与创新。

数字化城市道路建成后，能够实现伴随式出行引导服务、重点车辆驾驶行为监管、信号灯自动配时控制、热点区域拥堵治理、违法行为非现场取证、特种车辆通行保障等等一系列新服务场景应用。数字道路将不断丰富数字化出行服务场景，营造安全、高效、便捷和绿色的道路环境。



人流物流

各享其行

“人享其行、物畅其流”的核心目标，将随着交通基础设施转型升级步伐的不断加快，道路数字化程度持续提高，综合交通的全面数字化转型得到有效落地。通过道路的数字化转型，我们有能力在空间维度和时间维度上将道路的通行能力重新进行分配。

空间重构角度来说，随着数字道路建设的逐步深入，除了传统的慢行交通、机动车、公交运营车辆之外，数字道路还将赋能于无人驾驶车辆、无人配送车辆等。特别地，物流廊道车辆及终端无人配送车辆的出现，有希望重构现有的城市内物流格局。通过对数字道路空间的重新规划，能够划分出物流车辆、无人驾驶车辆、公交车辆等不同的独享或共享的道路通行空间。即使在城市物流较为繁忙的区域也可保障人、物不同的通行空间需求。

时间重构角度来说，通过以道路分时授权、道路收费差异等多种方式，能够对道路上主要的物流通道进行车流状态调整，例如，白天人行为主，夜晚物流为主。人与物的流动在数字道路的赋能下可以在时间上进行分隔，人行安全便捷舒适，物流高效经济可靠。

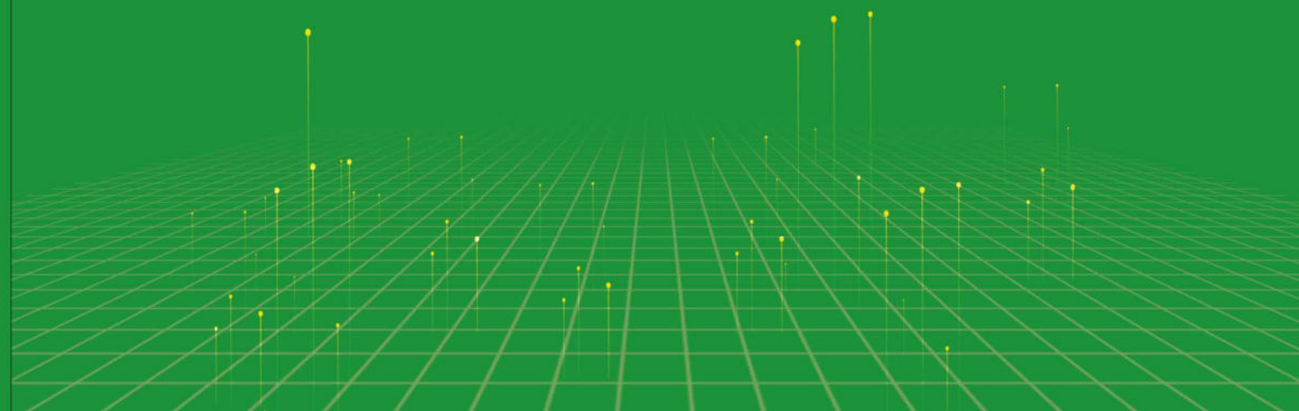


新模式

人本服务孕育模式

数字道路借助 5G、物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术，构建以数据为核心，以信息的收集、处理、分析和发布为主线的新型道路，实现道路基础设施数字化、管理科学化、运行高效化和服务品质化，从而解决交通问题、降低运行能耗、提升出行体验。

通过赋能多样化业务场景，数字道路以信息化、智能化引领道路管理和运营服务水平的提升，积极推进现代信息技术与道路管理、运营服务的深度融合，全面深化道路信息数据的共享利用，以人为本孕育出创新高效的运营服务模式。



数字道路的多业务场景将生成多维度的数据要素，将这些数据要素加以有效的汇聚整合，并且以需求为导

新生态

共赢模式成就生态

城市建设，交通先行。数字道路作为数字城市建设的核心构建元素，能够联结城市各项发展活动，帮助城市实现可持续发展。随着新基建的战略发展，“数字交通生态网”的构建也逐步丰富起来。

依托国内庞大而健全的市场体系，不断拓展全球市场，扩大市场规模，从前端到后端，撬动包括创新研发、技术转化、设备生产、场景应用等方面在内的数字交通全产业链发展。围绕数字道路多业务场景，探索以共赢模式为核心的生态构建，吸引产业链上下游配套企业入驻，支持头部企业联合上下游共同开展终端及其配套产品研发和产业化，最终促进数字道路、数字交通技术的产品化应用，助力城市数字化转型以及数字经济的的蓬勃发展。



在产业数字化、智能化的背景下，新型数字交通业务不断涌现，智能驾驶发展日新月异，数字道路建设需求也愈发迫切。由于数字道路建设是一个将信息感知、边缘计算、网络通信进行融合建设的过程，该过程对毫米波雷达、激光雷达、高清摄像机、路侧单元等众多智能终端有部署需求，经过十多年的发展，我国在整个数

展望

数字道路建设为公共出行服务、综合交通治理、基础设施运维、城市应急管理等提供了基础条件。各地探索出公交优先、MaaS 出行等先进公共出行模式；信控优化服务、交通出行诱导等先进综合交通治理模式；智能运维、智能道路管养等先进基础设施运维模式；营运车辆管理、突发事件处置等先进城市应急管理模式，带来了更多新型智能应用。雄安新区数字道路与智慧城市建设有机融合，依托泛在式道路感知设备，分布式边缘计算节点，中心式数据管理平台，一体式运维管理体系，成为国内数字道路建设的最佳实践。为道路交通参与者提供安全、舒适、智能、高效的驾驶感受和优质的交通服务，提高了整体交通运行效率，提升了社会交通服务的智能化水平。同时，在城市交通领域首创了投资、设计、施工、运营一体化的政企合作新模式。

在未来，数字道路将以解决政府部门需求为前提，布局无人驾驶、新能源等领域业务，深入理解智慧城市发展和居民美好生活对服务的需求，借助 5G、人工智能、大数据、云计算、边缘计算、区块链以及物联网技术的赋能作用，发挥数字道路的综合优势、点位优势和规模优势，为政府各部门管理提供强有力的智能设施及数据支撑，为市民提供更安全、智慧化、便利化、绿色化的出行服务，为企业客户提供创新、领先、智能的商业化运营环境和不断完善的定制化数字产品，助力数字经济快速、稳定发展。

