

网络综合治理、网络安全服务与数字技术应用

赋能阿勒泰公路事业高质量发展研究

王方艳

阿勒泰公路事业发展中心, 新疆 阿勒泰 836500

[摘要]在数字中国与交通强国战略深度推进背景下,网络综合治理体系构建、网络安全服务保障与网络数字技术创新应用,成为边疆地区公路事业突破地域限制、破解养护难题、提升治理效能的核心引擎。文章以阿勒泰公路事业为研究对象,结合其冬季漫长、风雪频发、路网分布分散等地域特征,分析网络综合治理、网络安全服务、网络数字技术应用的实践现状,剖析当前面临的治理协同不足、安全风险凸显、技术融合不深等痛点,从完善综合治理体系、筑牢网络安全屏障、深化数字技术赋能三个维度提出优化路径,为阿勒泰公路事业高质量发展提供理论参考与实践支撑。

[关键词]阿勒泰公路;网络综合治理;网络安全;数字技术;高质量发展

DOI: 10.33142/aem.v8i6.20107

中图分类号: TP393.1

文献标识码: A

Research on Empowering the High Quality Development of Altay's Highway Industry with Comprehensive Network Governance, Network Security Services, and Digital Technology Applications

WANG Fangyan

Altay Highway Development Center, Altay, Xinjiang, 836500, China

Abstract: Against the backdrop of the deep promotion of the strategy of Digital China and a strong transportation country, the construction of a comprehensive network governance system, the guarantee of network security services, and the innovative application of network digital technology have become the core engines for breaking through regional limitations, solving maintenance problems, and improving governance efficiency in the highway industry in border areas. The article takes the highway industry in Altay as the research object, and combines its regional characteristics such as long winter, frequent wind and snow, and scattered road network distribution to analyze the practical status of network comprehensive governance, network security services, and network digital technology application. It also analyzes the pain points of insufficient governance coordination, prominent security risks, and insufficient technological integration currently faced. From the three dimensions of improving the comprehensive governance system, building a strong network security barrier, and deepening digital technology empowerment, an optimization path is proposed to provide theoretical reference and practical support for the high-quality development of Altay's highway industry.

Keywords: Altay highway; network comprehensive governance; network security; digital technology; high-quality development

1 研究情况

1.1 研究背景

数字技术的飞速发展推动公路行业进入数字化、智能化转型新阶段,交通运输部明确提出推进公路数字化转型、加快智慧公路建设的部署要求,强调构建网络安全防护体系、深化大数据与人工智能技术应用。阿勒泰地区作为新疆北部重要交通枢纽,公路路网绵延千里,穿越山区、荒漠、雪原等复杂地形,冬季暴风雪、雪崩、道路结冰等灾

害频发,传统公路管理模式面临养护效率低、应急处置滞后、监管覆盖不足等突出问题。同时,《数字阿勒泰“十四五”发展规划》为当地数字基础设施建设提供政策支撑,阿勒泰公路事业发展中心积极探索“空天地一体化”数字基座、北斗导航、无人机巡查等技术应用,推动公路管理从传统人工模式向数字智能模式转变。但数字化转型过程中,网络管理碎片化、数据安全风险、技术应用浅层化等问题逐步显现,亟需以网络综合治理统筹各方资源,以网

络安全服务筑牢发展底线,以数字技术创新激活发展动能,三者协同发力赋能阿勒泰公路事业高质量发展。

1.2 研究意义

1.2.1 理论意义:丰富边疆地区公路数字化转型理论体系,明确网络综合治理、网络安全服务、网络数字技术应用三者的内在逻辑与协同机制,填补针对阿勒泰地域特征的公路数字化研究空白,为民族地区智慧公路建设理论补充实证案例。

1.2.2 实践意义:破解阿勒泰公路管理的地域难题,提升公路养护智能化、路网监管精准化、应急处置高效化水平,降低养护成本与安全风险;推动公路与旅游、物流等产业融合,助力阿勒泰“冰雪经济”与口岸经济发展;为边疆地区公路行业数字化转型提供可复制、可推广的实践模式。

1.3 国内外研究现状

1.3.1 国外研究现状:发达国家智慧公路建设起步较早,美国、德国、日本等聚焦车路协同、智能感知、数据共享等领域,构建了完善的公路数字化管理体系,注重网络安全与数据隐私保护,形成了“技术应用-安全保障-综合治理”一体化发展模式。但国外研究多针对平原或温和气候地区,对高纬度、严寒多雪边疆地区的适用性不足。

1.3.2 国内研究现状:国内学者围绕公路数字化转型、智慧养护、网络安全等展开大量研究,提出“四网融合”“数字孪生公路”“大数据养护决策”等理论与模式。新疆本地研究多聚焦公路建设技术、养护工艺等,针对阿勒泰地区的研究集中于单一技术应用(如无人机巡查、北斗调度),缺乏对网络综合治理、网络安全、数字技术三者协同的系统性研究,难以满足高质量发展的综合需求。

1.4 研究内容与方法

1.4.1 研究内容:本文核心研究内容包括:一是界定网络综合治理、网络安全服务、网络数字技术应用的核心内涵及三者协同机制;二是分析阿勒泰公路事业数字化发展现状,总结网络治理、安全保障、技术应用的实践成效;三是剖析当前发展面临的突出问题及成因;四是从综合治理、安全防护、技术赋能三个维度提出针对性优化路径;五是总结研究结论并展望未来发展方向。

1.4.2 研究方法:①文献研究法:梳理国内外公路数字化、网络治理、网络安全相关政策文件、学术著作与研究论文,奠定理论基础。②案例分析法:以阿勒泰公路事业发展中心空地一体化数字基座等为案例,分析实践成效与问题。③实地调研法:调研阿勒泰公路各养护所网络管理、安全防护、技术应用实际情况,收集一手数据。

④归纳演绎法:总结阿勒泰公路数字化发展规律,归纳问题成因,提出符合边疆实际的优化对策。

2 相关概念界定与理论基础

2.1 核心概念界定

2.1.1 网络综合治理:公路领域网络综合治理是指以公路事业高质量发展为目标,统筹政府、企业、行业协会、养护单位等多方主体,运用法律、行政、技术、管理等多种手段,对公路行业网络基础设施、数据资源、网络行为、网络安全等进行全方位、系统性治理,构建“统筹协调、多方联动、权责清晰、高效协同”的治理体系,核心是解决网络管理碎片化、资源分散、协同不足等问题。

2.1.2 网络安全服务:公路领域网络安全服务是指为公路数字化系统(如监控平台、养护管理系统、数据中心等)提供的安全防护、风险监测、应急处置、安全培训等专业化服务,涵盖网络设备安全、数据安全、系统安全、终端安全等多个维度,核心是防范网络攻击、数据泄露、系统瘫痪等安全风险,保障公路数字化系统稳定运行。

2.1.3 网络数字技术应用:公路领域网络数字技术应用是指依托5G、物联网、大数据、人工智能、北斗导航、无人机、云计算等网络数字技术,在公路建设、养护、运营、监管、服务等环节的创新应用,核心是实现公路管理“感知智能化、决策数据化、作业精准化、服务便捷化”。

2.2 理论基础

2.2.1 协同治理理论:协同治理理论强调多元主体通过协作配合、资源共享、优势互补,实现公共事务高效治理。阿勒泰地区公路网络综合治理涉及交通部门、网信部门、公安部门、养护单位、科技企业等多方主体,需以协同治理理论为指导,打破部门壁垒,构建多方联动治理格局。

2.2.2 数字治理理论:数字治理理论核心是运用数字技术优化治理流程、提升治理效能,强调数据驱动、技术赋能、精准治理。阿勒泰公路数字化转型本质上是数字治理理论在公路领域的实践应用,通过数字技术改造传统管理模式,解决地域偏远、管理分散、效率低下等问题。

2.2.3 安全与发展平衡理论:安全是发展的前提,发展是安全的保障。阿勒泰公路数字化转型需坚持安全与发展并重,既要加快数字技术应用,又要强化网络安全服务,防范数字化带来的安全风险,实现安全与发展良性互动、协同推进。

3 阿勒泰公路事业网络治理、安全服务与数字技术应用现状

3.1 阿勒泰公路事业发展概况

阿勒泰地区公路总里程 1.26 万 km,其中阿勒泰公路

事业发展中心管养 23 条国省干线, 养护里程 2778.078km, 路网覆盖阿勒泰市、布尔津、富蕴、吉木乃等 6 县 2 市及喀纳斯、可可托海等重点景区。辖区公路冬季积雪期长达 6~7 个月, 雪崩、风吹雪、道路结冰、冻土病害等灾害频发, 公路养护管理难度极大。近年来, 阿勒泰地区公路事业发展中心紧扣高质量发展要求, 以“科技赋能、智慧养护、安全高效”为核心, 推进公路数字化转型, 先后建成监控分中心、北斗调度系统、空天地一体化数字基座, 推广无人机巡查、物联网监测、大数据分析等技术应用, 公路养护效率、路网监管能力、应急处置水平显著提升。

3.2 网络综合治理实践现状

3.2.1 治理架构初步建立: 阿勒泰公路事业发展中心牵头成立数字化转型工作领导小组, 统筹推进网络治理、安全防护、技术应用等工作; 建立与地区网信、公安、气象、交警等部门的常态化联动机制, 共享路网数据、气象数据、安全信息, 形成“行业主管+部门协同”治理格局。各养护所明确专人负责网络管理工作, 落实网络治理主体责任, 初步构建“中心统筹、所站落实、多方协同”的三级治理体系。

3.2.2 网络基础设施持续完善: 依托数字阿勒泰建设成果, 阿勒泰公路沿线实现 4G 网络全覆盖, 重点路段、服务区、隧道、监控站点开通 5G 网络, 光缆传输总长度 2.3 万芯公里, 为公路数字化应用提供网络支撑。监控分中心整合辖区收费站、服务区、桥梁隧道、重点路段视频监控设备, 构建“全覆盖、无盲区”的路网监测网络, 实现 24h 实时监测。

3.2.3 数据资源整合稳步推进: 搭建公路基础数据库, 整合养护管理、路况监测、应急处置、收费服务等数据资源; 推进与新疆维吾尔自治区交通运输厅、地区政务云平台数据对接, 实现数据共享交换。空天地一体化数字基座项目整合无人机遥感、三维建模、AI 算法等数据, 形成公路路面病害数据库、路网空间数据库, 为养护决策提供数据支撑。

3.3 网络安全服务实践现状

3.3.1 安全管理制度逐步健全: 制定《网络安全管理办法》《数据安全管理制度》《网络安全应急预案》等制度文件, 明确网络安全责任、管理流程、防护要求; 落实“谁主管、谁负责”原则, 将网络安全责任纳入各部门、各养护所、收费站绩效考核; 各养护所、收费站定期组织《网络安全法》专题学习, 强化职工网络安全意识。

3.3.2 安全防护措施逐步落实: 在监控系统、养护管理系统、数据中心等关键部署防火墙、入侵检测、病毒防

护等安全设备, 定期开展漏洞扫描、安全加固; 对公路数据进行分级分类管理, 敏感数据加密存储、专人管理; 规范终端设备接入管理, 严禁外部设备随意接入内部网络。组织各养护所、收费站定期开展网络安全自查, 及时整改安全隐患。

3.3.3 安全应急能力初步提升: 建立网络安全应急响应机制, 明确应急处置流程、责任分工; 定期组织网络安全应急演练, 提升应急处置能力; 与地区网信、公安部门建立应急联动机制, 遇重大网络安全事件及时上报、协同处置。

3.4 网络数字技术应用实践现状

3.4.1 空天地一体化技术引领智慧养护。联合新疆大学、中南大学、清华大学研发《空天地一体化智能数字基座关键技术研究与应用》项目, 荣获自治区科技进步奖一等奖。该项目以无人机遥感为核心, 融合三维建模与 AI 算法, 通过采集高清影像及激光点云数据, 实现公路路面病害高效、精准识别与评估, 巡查效率提升 5 倍以上, 大幅降低人工巡查安全风险。

3.4.2 北斗导航+物联网赋能路网监管。在养护车辆加装北斗车载系统, 实现除雪车辆位置、作业轨迹、清扫进度实时追踪, 调度效率提升 30%; 在重要桥梁、隧道、急弯陡坡、风吹雪路段设置 43 处物联网监控设备, 安装“崩塌落石临灾预警系统”, 实现实时声光预警, 提前防范灾害风险。

3.4.3 大数据+云平台提升应急处置能力。构建“天地一体”路况监测网络, “天上”有无人机、路上有监测车、线上有云平台”, 指挥中心实时掌握天气、路面、作业进度等信息; 依托大数据分析、路况监测平台, 提前获取精准到路段、时段的气象与路况数据, 形成“气象预警-交警反馈-公路处置”闭环响应链条, 实现“雪未下、人先动, 雪即停、路畅通”。

3.4.4 5G+信息化优化服务体验。在阿禾公路等重点旅游路段新增 5G 基站, 强化观景平台、服务区信号质量, 保障旅游高峰时段通信稳定; 推进服务区数字化升级, 实现 ETC 收费、线上缴费、信息查询、应急求助等便捷服务, 提升司乘人员出行体验。

4 阿勒泰公路事业发展存在的问题及成因

4.1 网络综合治理层面: 协同不足、碎片化突出

4.1.1 多方协同治理机制不健全。虽然建立了部门联动机制, 但多为临时性、事务性协作, 缺乏常态化、制度化协同平台; 交通、网信、公安、气象等部门数据壁垒未完全打破, 数据共享不充分, 存在“数据孤岛”现象; 养

护单位、科技企业、科研机构参与治理程度低，多元主体协同治理格局未真正形成。

4.1.2 网络管理碎片化、统筹不足。网络基础设施建设重建设、轻运维，部分偏远路段网络信号不稳定、设备老化，影响数字化应用效果；网络治理人才匮乏，缺乏专业网络管理、数据分析人才，治理能力不足。

4.2 网络安全服务层面：防护薄弱、风险隐患凸显

4.2.1 安全防护体系不完善。安全技术应用滞后，未全面部署零信任、国密算法、数据脱敏等先进安全技术，难以应对高级网络攻击；数据安全管理体系薄弱，公路路况、养护计划、个人信息等数据存在泄露风险，数据分级分类管理落实不到位。

4.2.2 安全意识淡薄、人才短缺。部分职工网络安全意识不足，存在弱口令、随意接入外部设备、违规传输数据等行为，人为安全风险突出；专业网络安全人才匮乏，缺乏网络安全技术研发、风险评估、应急处置等专业人才，安全服务能力不足；安全培训频次低、内容单一，针对性和实效性不强，难以适应数字化安全需求。

4.2.3 应急处置能力不足。网络安全应急预案针对性不强，缺乏针对公路行业特点的专项预案；应急演练流于形式，演练场景单一，未覆盖数据泄露、系统瘫痪、网络攻击等复杂场景；应急物资储备不足，应急响应速度慢，难以有效处置重大网络安全事件。

4.3 网络数字技术应用层面：融合不深、效能未充分释放

4.3.1 技术应用浅层化、同质化。数字技术应用在养护决策、智能施工、车路协同、产业融合等深层场景应用不足；各养护所技术应用同质化严重，缺乏结合地域特征、路段特点的个性化应用，技术赋能效果有限。

4.3.2 数据价值挖掘不充分。数据整合、清洗、分析能力不足，海量监测数据、巡查数据、气象数据未有效挖掘，数据驱动的精准养护、智能决策能力薄弱。

4.3.3 技术人才短缺、创新能力不足。缺乏既懂公路业务又懂数字技术的复合型人才，自主研发、创新能力薄弱；与高校、科研机构合作深度不足，产学研用融合机制不健全，科研成果转化率低。

4.4 问题成因分析

4.4.1 地域环境制约。阿勒泰地处边疆，地域偏远、气候恶劣、路网分散，网络基础设施建设成本高、运维难度大；复杂地形与极端气候影响网络信号稳定性、数字化设备运行效率，增加技术应用与安全防护难度。

4.4.2 思想认识不足。部分管理人员对数字化转型重

要性认识不足，存在“重传统、轻数字”“重建设、轻治理”“重发展、轻安全”的观念，对网络综合治理、网络安全服务重视不够，投入不足。

4.4.3 资金投入不足。阿勒泰地区经济发展水平相对较低，公路数字化转型、网络安全建设资金主要依赖上级拨款，资金总量有限；资金分配重硬件建设、轻软件研发与人才培养，难以支撑技术创新、安全防护、人才队伍建设等长期需求。

4.4.4 体制机制障碍。公路行业管理体制相对传统，数字化转型配套政策、标准规范不完善；部门职能交叉、权责不清，协同治理缺乏制度保障；人才激励机制不健全，难以吸引、留住数字技术、网络安全专业人才。

5 网络综合治理、网络安全服务、数字技术应用赋能阿勒泰公路高质量发展的优化路径

5.1 健全网络综合治理体系，提升统筹协同治理效能

5.1.1 完善多元协同治理机制。由阿勒泰公路事业发展中心牵头，搭建跨部门、跨单位协同治理平台，整合交通、网信、公安、气象、交警、养护单位、科技企业、科研机构等多方力量，明确权责分工、协作流程，实现常态化沟通、资源共享、协同处置。制定公路数据共享标准规范，推进各部门、各单位数据系统对接，整合路网监测、养护管理、气象预警、应急处置等数据资源，构建统一的公路大数据中心，实现数据互联互通、共享复用。建立产学研用协同机制，深化与新疆大学、中南大学、清华大学等高校合作，推动科研成果转化；引入优质科技企业参与公路数字化建设、运营、维护，形成“政府主导、行业主管、企业参与、科研支撑”的多元治理格局。

5.1.2 推进网络管理一体化、标准化。统筹网络基础设施建设运维，制定阿勒泰公路网络基础设施建设规划，统一网络设备、系统平台技术标准，实现各养护所网络系统兼容互通；加大偏远路段网络投入，优化网络布局，升级老化设备，强化运维保障，确保网络信号稳定、全覆盖。完善“中心统筹、所站落实、班组执行”的三级网络管理体系，明确各级管理职责、工作流程；加强对各养护所网络管理工作的监督考核，推动网络管理规范化、标准化。加强网络治理人才队伍建设，引进网络管理、数据分析、数字化运营等专业人才，开展全员网络治理培训，提升管理人员统筹能力、基层人员实操能力；建立人才激励机制，鼓励人才创新，打造专业化网络治理队伍。

5.2 强化网络安全服务保障，筑牢数字化发展安全屏障

5.2.1 构建全方位网络安全防护体系。合理分配资金，加大网络安全设备、技术、服务投入，补齐偏远养护站点

安全防护短板,实现安全防护全覆盖。升级安全技术防护,全面部署防火墙、入侵检测、病毒防护、数据加密、漏洞扫描等安全设备;推广零信任架构、国密算法、数据脱敏、区块链等先进安全技术,强化网络边界安全、系统安全、数据安全、终端安全防护。落实数据分级分类管理,明确敏感数据、重要数据、一般数据范围,实施差异化防护;规范数据采集、存储、传输、使用、销毁全流程管理,严禁数据泄露、滥用、篡改;建立数据安全审计机制,定期开展数据安全检查。

5.2.2 提升全员网络安全意识与专业能力。制定网络安全培训计划,定期组织《网络安全法》《数据安全法》等法律法规及安全技能培训,内容涵盖密码管理、设备接入、数据传输、应急处置等,提升全员安全意识与实操能力。结合公路行业网络安全典型案例,开展警示教育,剖析安全风险、事故成因、处置教训,引导职工引以为戒,杜绝违规行为。引进网络安全技术研发、风险评估、应急处置等专业人才;与高校合作开展定向培养,培育本土网络安全人才;鼓励职工参加网络安全专业认证,提升专业水平。

5.2.3 提升网络安全应急处置能力。结合阿勒泰公路行业特点、数字化系统实际,修订完善网络安全应急预案,细化数据泄露、系统瘫痪、网络攻击、设备故障等不同场景应急处置流程、责任分工、处置措施。定期组织实战化应急演练,模拟复杂安全场景,检验应急预案可行性、应急队伍处置能力;优化演练流程,总结演练经验,提升应急响应速度与处置效能。储备充足的网络安全应急设备、物资;与地区网信、公安、应急部门建立应急联动机制,遇重大安全事件及时上报、协同处置,形成应急合力。

5.3 深化网络数字技术创新应用,激活高质量发展核心动能

5.3.1 拓展数字技术应用场景,推动深度融合。升级空天地一体化数字基座,拓展病害识别、路况评估、养护方案智能生成等功能,实现“巡查-识别-评估-决策-处置”全流程智能化;推广无人机自动巡航、AI 病害识别、智能摊铺、无人碾压等技术,提升养护精准化、高效化水平。完善北斗+物联网监测网络,新增重点路段、桥梁、隧道、服务区监测设备,实现路网状态、设施安全、环境气象全方位实时感知;运用大数据、AI 算法构建路网智能调度模型,实现交通流量智能调控、拥堵预警、应急疏导。依托公路数字化平台,整合旅游、物流、电商等资源,打造“交通+旅游”“交通+物流”数字化服务平台,推动公路与特色产业融合发展;在阿禾公路、S21 沙漠高速等重点

路段推广车路协同、智慧服务区、线上文旅服务等应用,赋能区域经济发展。

5.3.2 深化数据价值挖掘,驱动智能决策。升级公路大数据中心,整合养护、监测、气象、应急、服务等多源数据,构建标准化、规范化数据资源库;运用大数据、AI 技术开展数据深度分析,挖掘路况变化规律、病害成因、灾害预警、养护效益等信息,形成数据驱动的精准养护、智能决策体系。推进空天地一体化数字基座、北斗调度系统、路况监测平台、养护管理系统等业务系统深度融合,实现数据共享、功能联动、协同应用;构建公路数字孪生平台,实现路网三维可视化、动态模拟、应急推演,提升管理决策科学性。

5.3.3 加强人才队伍建设,提升技术创新能力。与高校、科研机构合作开展定向培训、挂职锻炼,培养本土复合型人才。针对基层养护人员开展数字化设备、系统实操培训,确保熟练掌握无人机操作、监测设备运维、系统平台使用等技能,推动技术应用落地。设立数字化创新专项资金,鼓励职工、团队开展技术创新、应用创新;建立创新成果评价与奖励机制,对优秀创新成果给予表彰奖励,激发创新活力。

5.3.4 强化保障措施,推动各项举措落地见效。成立阿勒泰公路数字化转型工作专班,统筹推进网络综合治理、网络安全服务、数字技术应用各项工作;明确各部门、各单位职责分工,细化工作任务、时间节点、责任人员,确保各项举措落地见效。积极争取上级专项资金,加大地方财政配套力度,重点支持网络基础设施升级、网络安全防护建设、数字技术创新应用、人才队伍建设;优化资金分配结构,兼顾硬件建设与软件研发、技术应用与人才培养,提高资金使用效益。结合阿勒泰公路实际,制定数字化转型、网络治理、网络安全、技术应用等配套文件;建立健全公路数字化技术标准、数据标准、安全标准、管理标准,规范数字化建设与管理行为。建立数字化转型监督考核机制,将网络综合治理、网络安全服务、数字技术应用成效纳入各部门、各养护所绩效考核;定期开展专项督查,及时发现问题、整改落实,推动各项工作提质增效。

6 结论与展望

6.1 研究结论

本文以阿勒泰公路事业为研究对象,系统分析了网络综合治理、网络安全服务、网络数字技术应用的实践现状、突出问题及成因,提出了针对性优化路径,主要研究结论如下:第一,网络综合治理、网络安全服务、网络数字技术应用是赋能阿勒泰公路事业高质量发展的核心引擎,三

者相辅相成、缺一不可。网络综合治理是统筹保障,网络安全服务是底线支撑,网络数字技术应用是核心动力,协同发力才能破解阿勒泰公路地域难题、推动高质量发展。第二,阿勒泰公路事业数字化转型已取得初步成效,网络基础设施持续完善、安全防护体系初步构建、数字技术应用不断拓展,空天地一体化数字基座、北斗调度、无人机巡查等技术应用走在新疆前列,为高质量发展奠定了坚实基础。第三,当前阿勒泰公路事业发展仍面临网络协同治理不足、安全防护薄弱、技术融合不深、人才短缺、资金不足等突出问题,主要成因包括地域环境制约、思想认识不足、资金投入不足、体制机制障碍等。第四,推动阿勒泰公路事业高质量发展,需健全网络综合治理体系,提升统筹协同效能;强化网络安全服务保障,筑牢安全屏障;深化数字技术创新应用,激活发展动能;加强组织、资金、政策、考核等保障措施,确保各项举措落地见效。

6.2 未来展望

随着数字技术持续迭代与交通强国战略深入推进,阿勒泰公路事业数字化转型将进入更深层次、更广领域。未来,将聚焦以下方向:一是深化空天地一体化数字基座迭代升级,实现全路网、全要素、全周期数字化管理;二是推进车路协同、自动驾驶、数字孪生等前沿技术深度应用,构建智慧公路新生态;三是加强数据要素市场化配置,推动公路数据与旅游、物流、金融等产业融合,培育公路数字经济新业态;四是持续完善网络综合治理与安全防护体

系,构建安全、高效、协同的数字化发展环境,为阿勒泰地区经济社会高质量发展提供坚实交通保障,为边疆民族地区智慧公路建设提供示范样板。

[参考文献]

- [1]交通运输部.关于推进公路数字化转型加快智慧公路建设发展的意见[EB/OL].(2023-09-21)[2026-07-28].
<https://jtyst.xinjiang.gov.cn/xjjtysj/zcfg/202309/5b4d70cbc90a4e87886ae077db1beb90.shtml>
- [2]新疆维吾尔自治区人民政府.2023年度自治区科学技术奖获奖科技成果和特等奖获奖人员名单[EB/OL].(2024-06-17)[2026-07-28].2024.
<https://www.xinjiang.gov.cn/xinjiang/c112543/202408/c6b35092b3534e0fa1bae9495c6741a6.shtml>
- [3]阿勒泰地区行政公署.数字阿勒泰“十四五”发展规划(2021—2025年)[Z].2021.
- [4]李刚.公路交通基础设施“四网融合”发展研究[J].中国工程科学,2024(1).
- [5]王强.人工智能技术在智慧公路系统中的创新应用研究[J].交通科技,2025(1).
- [6]刘辉.边疆地区智慧公路建设的挑战与对策[J].新疆交通科技,2024(1).

作者简介:王方艳(1976—),中级经济师,本科,毕业于东北师范大学思想政治教育专业,当前就职于阿勒泰公路事业发展中心,专业技术八级。