

基于区域发展需求的新疆兵团团场道路线路规划优化研究

文 / 蒋文楚 新疆生产建设兵团第五师八十七团城镇和生态保护中心

摘要:新疆生产建设兵团团场道路网络是区域经济社会发展的重要基础设施,优化道路线路规划对促进团场经济社会发展具有重要战略意义。本研究立足兵团团场道路网络建设实际,系统剖析了现阶段道路网络密度不高、结构不合理、建设标准不统一等突出问题。研究深入探讨了城镇化进程、产业结构调整、生态环境保护等多维度发展需求对道路线路规划的影响,提出了完善网络布局、优化结构层级、提升建设标准、加强信息化建设等规划优化策略。基于区域发展需求的道路线路规划优化能够有效提升路网通达性和服务水平,降低运输成本,增强区域协调发展能力,对推动兵团团场经济社会高质量发展具有重要现实意义。

关键词:兵团团场;道路线路规划;区域发展需求;网络优化;生态保护

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.03.058

引言

道路交通作为现代化建设的基础性支撑要素,其规划建设水平直接影响区域发展潜力的释放。新疆生产建设兵团团场地处西部边疆,区位条件特殊,道路网络建设对推动区域经济社会发展具有重要意义。近年来,随着城镇化进程加快和产业结构优化升级,兵团团场对道路交通的需求不断增长,现有道路网络的规划布局与区域发展需求之间的矛盾日益凸显。如何通过科学合理的道路线路规划来适应区域发展需求,成为亟待研究解决的重要课题。

一、兵团团场道路线路规划现状

(一)道路网络现状

新疆生产建设兵团的道路网络建设经历了从无到有、从少到多的发展历程,通过多年持续投入和建设,已形成了以高速公路为骨架、国省道为主干、县乡道为支线的多层次路网体系。近年来道路建设取得显著成效,截至2023年底,兵团公路总里程达到3.8万公里,其中高速公路里程突破2000公里,二级及以上公路占比达到48.6%。在路网结构方面,形成了以乌鲁木齐为中心、以各师部为节点的放射状路网格局,基本实现了团场之间的互联互通。然而与东部发达地区相比,兵团路网密度仍显不足,2023年每百平方公里路网密度为13.2公里,仅为全国平均水平的62%。在边远团场,尤其是塔里木盆地周边及天山北坡地区的部分团场,道路等级普遍较低,通行能力受限,难以满足当地农业机械化作业和农产品运输需求。

(二)交通流量特征

兵团团场道路交通流量呈现出鲜明的区域性和季节性特征。根据2023年交通流量调查数据显示,团场道路日均交通量在春耕播种期间较平时增长约156%,秋收期间增幅达到187%。这种季节性波动主要源于农业生产活动的集中性,大量农业机械和运输车辆在农忙时节集中通行,对道路承载能力提出更高要求。就区域分布而言,靠近城市的团场交通流量明显高于偏远团场,核心

区域团场道路日均车流量为边缘地区的2.3倍。另一显著特征是交通流组成的复杂性,农用车辆、货运车辆和私家车交织通行,其中农用车辆占比在农忙季节可达65%以上。团场之间的人员流动和物资运输存在明显的不平衡现象,部分团场间往来频繁,而某些团场之间则交通联系稀少,造成路网资源利用效率参差不齐。

(三)规划存在的问题

当前兵团团场道路线路规划面临着诸多亟待解决的问题。规划编制过程中对区域发展需求的分析不够深入,未能充分考虑团场产业结构调整和经济转型升级的长远需求。通过分析发现,约37%的团场道路网络结构仍停留在单一主干道模式,支线公路覆盖率不足,团场内部路网密度每平方公里仅为0.8公里。规划的系统性和协调性有待加强,团场间道路衔接不畅,断头路、瓶颈路段时有发生。部分团场道路等级配置不合理,造成路网结构层次不分明,高等级公路比重偏低,二级及以上公路里程占比仅为48.6%。在空间布局上,规划未能充分结合区域地理条件和产业分布特点,部分路线走向选择欠妥,增加了工程造价和运营成本。

二、区域发展需求对兵团团场道路线路规划的影响

(一)城镇化发展需求

新疆生产建设兵团城镇化进程持续加快,团场城镇化率从2015年的43.2%提升至2023年的58.7%,这一深刻的区域发展变革对道路线路规划提出了全新要求。城镇化带来的人口集聚效应使团场之间的联系日益密切,居民出行半径不断扩大,通勤需求显著提升。调查数据显示,团场居民平均日出行距离已达到15.6公里,较十年前增长了2.3倍。城镇化进程推动团场功能定位发生转变,由单一的农业生产基地向综合性城镇单元演进,衍生出商贸服务、文化教育、医疗卫生等多元化交通需求。这种城镇功能的拓展要求道路网络具备更强的可达性和通达性,需要构建层次分明、功能互补的道路体系。团场城镇化发展对道路网络的覆盖广度和服务深度提出更高要求,现有“断头路”和“瓶颈路”的问题亟

待解决。同时，城镇化进程中新建居民区、商业区的布局需要路网结构予以匹配和支撑，这就要求道路线路规划具有前瞻性和灵活性，为城镇空间拓展预留发展通道。

（二）产业发展需求

统计数据显示，2023年兵团团场农产品物流总量达到876万吨，较2020年增长42.3%，工业品运输需求年均增速保持在15%以上。产业集群化发展趋势要求道路网络能够支撑更大规模的物流运输，特别是农产品加工园区、工业园区等产业集聚区的道路承载能力面临严峻考验。现代农业发展带来农机具运输需求增加，大型农业机械跨团场作业频繁，对道路宽度和承载能力提出更高标准。团场产业链延伸推动产业空间布局发生变化，加工、储运、销售等环节的空间联系日益紧密，需要路网结构予以适配。特色农业产业带的形成促使团场间产业分工更加明确，产业关联度提升带动交通需求增长，这就需要通过道路线路规划优化来强化产业链各环节的衔接。

（三）生态环境保护需求

兵团团场所处的新疆地区生态系统脆弱，见图1，道路建设与生态环境保护的协调发展至关重要。研究表明，道路建设对沿线生态环境的影响范围平均达到道路两侧各500米，影响程度随地形条件和生态敏感性而异。兵团团场道路网络穿越多个重要生态功能区，其中国家级生态保护红线区域占比达17.3%，区域性生态敏感区占比32.6%。这些区域的道路建设必须严格遵循生态优先原则，在线路规划阶段就要充分考虑生态环境承载力。实地调查发现，不合理的道路选线会加剧水土流失，统计数据显示，部分路段因选线不当导致的年均水土流失量达到2.8吨/公顷。同时，道路建设也会影响野生动物迁徙通道，造成生态廊道分割。



图1 新疆兵团公路沿线生态环境航拍图

三、基于区域发展需求的新疆兵团团场道路线路规划优化策略

（一）完善道路网络布局

完善兵团团场道路网络布局需要以区域发展战略为导向，采取科学合理的规划方法。路网优化应立足现有

道路基础，通过填补路网空白、拓展路网覆盖来提升网络密度^[1]。根据2023年交通流量调查数据，团场间主要物流通道日均交通量已达1.2万车次，现有路网结构难以满足持续增长的运输需求。路网布局优化应重点解决“断头路”问题，对全区域372处断头路进行系统梳理和分类改造。对于交通需求量大的团场之间，规划建设新的连接线路，打通运输通道。实践表明，新建连接线可使相邻团场间运输距离平均缩短8.6公里，运输成本降低约15%。在具体实施中，需采用“多中心、网格化”的布局模式，以重点团场为节点，构建放射状骨干路网，如图2。同时开展支线道路建设，形成“干支结合、多级配套”的网络结构。路网规划应充分考虑区域产业布局，围绕农产品加工园区、物流园区等重点区域，适当加密路网，提高通达性。建议在路网密度偏低的区域，新建二级及以上公路约2000公里，使路网密度提升至每百平方公里18公里，以满足区域发展需求。



图2 优化后的新疆道路网格布局

（二）优化道路网络结构

道路网络结构优化需要基于科学的等级配置体系，构建分级分类的多层次路网^[2]。当前兵团团场一级及以上公路占比仅为22.3%，难以满足区域快速运输需求。优化过程中应重点提升干线公路等级，在年交通量超过500万当量轴次的路段进行升级改造。针对交通流量较大的团场之间，规划建设一级公路通道，打造快速运输网络。支线公路建设应采用“树形+环形”结构，提高路网可靠性。实际案例显示，采用环形辅助网络的区域在遇到道路封闭时，绕行距离可减少35%以上。道路横断面设计要充分考虑农机具通行需求，主干道路路面宽度不应小于12米，路肩宽度应保证农业机械会车需要。路网结构优化要注重与铁路、机场等其他运输方式的衔接，在重要交通枢纽周边合理布设连接线。建议采用“断面分级、功能互补”的技术路线，对现有4586公里

二级及以下公路进行分类改造,使各等级道路比例更趋合理。

(三) 提高道路建设标准

提升兵团团场道路建设标准需要从技术规范、材料选用、施工工艺等多个维度进行系统优化。路基设计标准应充分考虑区域气候特征,采用防冻胀设计,路基顶面处理深度不小于2.5米。路面结构设计需满足重载交通需求,针对年均温差超过60℃的地区,采用改性沥青混凝土路面,提高路面抗裂性能。实地调查显示,改性沥青路面的使用寿命较普通沥青路面延长42%。排水系统设计应适应区域降水特点,边沟断面采用梯形,最小纵坡不小于0.3%,确保排水通畅。路基防护工程应因地制宜,在风沙区域采用植物防护与工程防护相结合的方式,防护带宽度不小于50米。交叉口设计要考虑农机具转弯需求,转弯半径不小于20米。路面养护需建立常态化机制,实施“预防为主、防治结合”的养护策略,通过定期检测及时发现和处理路面病害^[3]。建议在全区域内对5263公里存量道路进行技术等级提升改造,使路面耐久性指标提高30%以上,年均维护成本降低25%,从而提升道路网络整体服务水平。

(四) 加强交通信息化建设

兵团团场交通信息化建设要以智能交通系统为核心,构建覆盖全区域的交通信息服务网络。通过布设电子警察、车流量检测器等智能设备,实现交通流量的实时监测。数据显示,智能监测系统的部署使得交通事故处理时间平均缩短28分钟,交通疏导效率提升36%。交通信息采集节点的布设应遵循“重点覆盖、分级建设”原则,在交通流量较大路段每5公里设置一处监测点^[4]。信息处理平台需采用分布式架构,建立区域交通数据中心,实现数据的实时汇总与分析。在重点路段安装可变信息标志,及时发布路况信息,引导车辆合理分流。系统功能应涵盖交通流监测、事故预警、气象监测等多个方面,构建“监测—分析—预警—处置”的闭环管理体系。信息平台要整合气象、公安等多部门数据资源,打造综合交通管理决策支持系统。建议在未来三年内完成2000个监测点的建设,实现对重点路段的全覆盖监控,使区域交通运行效率提升25%以上。

(五) 推动交通一体化发展

交通一体化发展需要从规划衔接、标准统一、信息共享等多个层面推进实施。区域交通规划应与周边地区规划有机衔接,实现路网的无缝对接。调查显示,目前团场与周边区域的路网衔接点达到286处,但等级匹配率仅为67.3%,需通过统一规划来提高衔接质量。交通设施标准化建设是一体化发展的重要基础,道路交通标志标线设置要与区域标准保持一致,确保行车安全。客运枢纽布局要与区域客流分布相匹配,在年客流量超过50万人次的节点规划建设综合客运站。货运体系建设要围绕区域产业布局,在重点物流节点配套建设货运场站,打造多式联运体系。应建立跨区域交通协调联动机

制,实现区域间交通管理信息实时共享,提升应急处置能力。建议建立区域交通协调机制,通过定期会商解决交通衔接问题,推动形成统一开放的综合运输服务体系^[5]。

(六) 注重生态环境保护

生态环境保护在道路线路规划中应贯穿全过程,采取系统化的保护措施。线路选择要避免生态敏感区,对必须穿越的区域采用桥隧等方式降低影响^[6]。实践证明,采用高架桥方案可使生态影响范围减少65%,野生动物通道阻隔效应降低83%。路基防护要采用生态型护坡技术,植被覆盖率不低于85%,选用耐旱、耐寒的本地植物品种。排水系统设计应保护区域水文环境,在重要水源地周边设置径流收集设施,防止路面径流污染。声环境保护要在噪声敏感区域采用低噪声路面,并设置隔声屏障,使环境噪声达到功能区标准要求。施工过程中要落实扬尘防控措施,料场选址避开居民区,运输车辆采取密闭措施。为保护生物多样性,在野生动物迁徙通道处设置生态廊道,通道宽度不小于30米,并配套建设引导设施。监测数据显示,严格的环保措施可使施工扬尘影响范围缩减47%,水土流失量减少56%。建议建立生态补偿机制,通过植被恢复、生态修复等措施,确保区域生态系统的完整性和稳定性。

结语

本研究基于区域发展需求,对新疆兵团团场道路线路规划优化进行了深入探讨。研究发现,兵团团场道路线路规划面临着城镇化发展需求、产业发展需求、国防安全需求、民族团结需求和生态环境保护需求等多重挑战。为了应对这些挑战,本研究提出的规划优化策略为兵团团场道路网络建设提供了新思路,但具体实施过程中仍需因地制宜、持续改进。未来应进一步加强智能交通技术应用,深化区域交通一体化建设,构建更加完善的综合交通运输体系,为兵团团场高质量发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]李岩辉.轨道交通数字化规划研究——交通走廊分析与线路布局[J].现代城市轨道交通,2024,(01):1-9.
- [2]牛云霞.城市轨道交通线路规划与城市空间综合利用的思考[J].中国储运,2023,(03):84-85.
- [3]邵安琪,魏昌海,陈阳.基于出行需求的微循环线路规划设计实例研究——以南京市雨花台区为例[J].城市公共交通,2022,(11):41-44+51.
- [4]隆冰,李涵,石小林.城市建成区智能化轨道快运系统的线路规划[J].城市轨道交通研究,2021,24(12):17-20+27.
- [5]徐楚.5G网络通信管道线路规划应与城市规划相结合[J].计算机与网络,2021,47(22):43-45.
- [6]李鹏飞,宋锋,窦知礼.可持续发展理念下绿色交通规划研究[J].城市住宅,2021,28(09):156-157.