

基于大数据的内蒙古阿拉善盟智慧物流和信息监管平台构建

焦明杰

内蒙古自治区阿拉善盟交通运输综合执法支队 内蒙古阿拉善盟 750300

摘要: 本文聚焦阿拉善盟物流基础设施不均衡、信息化水平低及地理环境制约等问题,提出构建“1+4+N”架构(一中心、四层次、多数据)的智慧物流与信息监管平台。通过整合公路、铁路、无人机等多式联运资源,开发物流信息共享门户、资源服务、行业监管及货运配送四大功能模块,应用北斗定位、AI算法破解信息孤岛、提升监管效能。平台实现危货运输动态分级管控、沙戈荒无人机配送优化及跨境物流协同,预计推动社会物流总费用占GDP比重降至12.5%—13%,年减碳3万吨,助力融入“一带一路”北通道。研究为阿拉善盟物流现代化提供技术支持,并为全国沙戈荒地区智慧物流建设提供示范经验。

关键词: 阿拉善盟; 交通运输; 智慧物流; 信息监管平台

引言

为深入贯彻党中央关于交通强国的战略部署,统筹推进交通运输科技创新发展,依据《数字交通“十四五”发展规划》以及《国家中长期科学和技术发展规划(2021—2035年)》等文件,阿拉善盟交通运输局按照“突出重点、稳步推进、因地制宜、注重实用”思路,积极推动互联网、大数据、人工智能和交通运输行业深度融合,打造阿拉善盟智慧物流和信息监管平台。

1 平台构建必要性

阿拉善盟交通运输物流行业发展现状

阿拉善盟作为内蒙古西部重要物流枢纽,近年依托政策与基建,交通物流业稳步发展。全盟形成公路为主、铁路为辅的交通网络,重点推进阿拉善经济开发区物流园区、巴彦浩特配送中心及策克口岸枢纽建设,初步实现物流与商贸协同。但行业发展仍面临多重制约:一是物流基础设施布局不均衡,策克口岸等核心枢纽与额肯呼都格、乌力吉等7个辐射节点间公路、场站及信息平台衔接不足,部分园区未接入区域数据共享网络;二是信息化水平低,传统散装运输为主,多式联运“一箱制”应用有限,跨部门数据接口未打通;三是沙戈荒地区道路条件差,配送成本高,无人机等新技术试点覆盖与稳定性待提升;四是专业人才匮乏,智能调度等技术推广受阻,制约智慧化升级。

1.2 智慧物流和信息监管平台构建必要性

阿拉善盟物流业现存问题凸显智慧物流与信息监管平

台建设的迫切性。其一,需建统一平台破解信息孤岛^[1],整合核心枢纽与7个节点物流数据,实现车辆定位、货物状态及通关信息实时共享,提升多式联运效率。其二,智慧监管需求迫切,危货运输占比高,需集成北斗定位、路网监测及信用数据,实现动态分级管控^[2]。其三,沙戈荒地区需技术创新,依托平台接入无人机配送与智能调度,优化末端路径,缩短特色产品运输时间,预测沙阻风险。其四,借内蒙古“四横十二纵”交通骨架84.3%建成率之势,融入全区低空经济与智慧物流战略,对接自治区数据中心,推动物流业向质量效益转型。综上,智慧物流与监管平台不仅是解决现存痛点的关键抓手,更是阿拉善盟实现物流现代化、支撑区域经济高质量发展的必然路径。

2 建设目标

阿拉善盟智慧物流与信息监管平台的建设目标聚焦于构建覆盖全盟、辐射蒙西、链接“一带一路”北通道的智能化物流服务体系,其最终指向阿拉善盟物流业的数字化重构与高质量发展,通过智慧化手段破解地理环境制约、提升区域竞争力,使其成为内蒙古西部对接“中蒙俄经济走廊”的核心支点,并为全国沙戈荒地区智慧物流建设提供示范样本。

3 阿拉善盟交通运输物流公共信息平台建设思路

3.1 建设内容需求分析

对阿拉善盟建设物流信息共享平台进行需求分析,根据用户对象分析出平台需要满足的需求^[3]。平台一期拟重点建设阿拉善盟物流信息共享门户、阿拉善盟物流资源服务平

台、阿拉善盟物流行业监管平台、阿拉善盟货运配送综合服务平台。

阿拉善盟物流信息共享门户平台面向阿拉善盟到全区乃至全国的各类企业或者个人用户，搭建具有标准接口规范和开放架构的统一平台。

阿拉善盟物流资源服务平台面向企业提供基础的公益性的物流资源信息服务，为供应链参与方提供物流资源信息的发布。

阿拉善盟物流行业监管平台面向政府管理部门提供物流行业监管与宏观决策服务。

阿拉善盟货运配送公共信息服务平台为货主和配送企业提供信息录入与查询、车辆监测、交通引导、信用评价等基本服务。

3.2 平台总体架构

3.2.1 总体架构

阿拉善盟智慧物流和信息监管平台按照“1+4+N”的架构布局建设，即“一中心、四层次、多数据”。一中心是指在阿拉善盟交通运输局内部设立指挥中心，实时显示全盟物流及路网信息；四层次自下而上分别为支撑层、数据层、业务层、用户层；多数据指数据来源多样化。

3.2.2 一中心

“一中心”指将在阿拉善盟交通运输局大楼六层设立指挥中心。为此，将按需求升级现有硬件设施，纳入并整合全盟所有治超站和收费站数据，在对行业业务流程分析和数据规划的基础上，建立核心数据库。按照行业管理模式和业务需求，统一建立数据模型，进行数据分析，实现对路网监测、车辆统计、道路安全隐患等信息进行全天候监测^[4]。为各级管理层，决策层提供业务支持，为行业管理部门的信息资源共享提供最重要和最基础的保证。

3.2.3 四层次

“四层次”是对项目结构基本阐释。

支撑层作为底层，开发者可基于航天宏图（PIE-Engine）等相关计算平台进行开发，创建项目总体架构，初步实现目标所需要的功能，如遥感实时计算、高精地图、精确定位、算法建模等。

数据层包括数据采集、数据汇集、数据处理、数据分析。

业务层是基于支撑层和数据层的应用。数据经支撑层处理后得出的结果或建立的模型，通过阿拉善盟物流信息共

享门户、阿拉善盟物流资源服务平台、阿拉善盟物流行业监管平台和阿拉善盟货运配送综合服务平台四个子系统，应用于智慧物流、路网检测、安全应急等方面^[5]。

用户层面向社会公众、行业管理部门、物流相关企业、物流相关从业人员、个人pc、移动终端，通过指挥中心大屏幕动态展示相关数据及其分析结果和处理建议^[6]。

3.2.4 多数据

“多数据”指数据来源多样化，包括高速公路联网收费数据、道路运输车辆北斗定位数据、运政管理基础数据、边境口岸申报数据、社会化物流平台交换数据、物流企业数据等。

内蒙古阿拉善盟智慧物流和信息监管平台架构图如下图1所示。

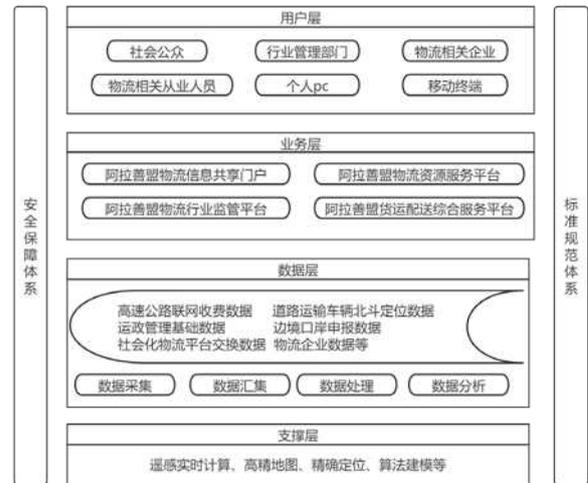


图1 内蒙古阿拉善盟智慧物流和信息监管平台架构图

3.3 功能模块设计

3.3.1 阿拉善盟物流信息共享门户

门户主要提供物流信息共享门户介绍、子平台入口、用户登录和注册入口、平台新闻资讯等服务。

阿拉善盟物流信息共享门户平台介绍主要通过形象图片与文字对阿拉善盟现代化物流发展情况，阿拉善盟地理信息、货运情况等进行介绍，对智慧物流和信息监管平台业务服务范围、服务方式等介绍。

提供各类子平台的入口，包括物流资源服务平台、货运配送综合服务平台、行业监管平台等。

3.3.2 阿拉善盟物流资源服务平台

阿拉善盟物流资源服务平台作为智慧物流体系的核心

功能模块,构建了集成资源聚合、智能审核、高效匹配为一体的数字化供应链中枢。平台面向注册用户开放物流资源信息发布权限,涵盖车源、货源、仓储设施、物流园区、多式联运运力等资源,实现供应链要素的数字化归集。通过“资源提交—智能审核—分类发布”机制,引入基于规则引擎的自动化审核模型,结合区域征信系统,量化评估发布主体的信用等级,全面实施资源可靠性星级评价,大幅度提高信息的真实性。审核通过的资源按公路、铁路、航空及仓储等类别在PC端和小程序端进行结构化展示,支持全文检索和多维度筛选,大幅度提高供需匹配效率。平台集成资质信息查询功能,可实时查验企业经营许可、从业人员资格、车辆营运证等合规信息;同步接入GPS、GIS与物联网终端,提供车辆实时定位、集装箱温湿度状态、铁路班列运行、通关进度等动态跟踪数据,实现物流全过程透明化监管,为区域物流资源优化配置提供数据支撑。

3.3.3 阿拉善盟物流行业监管平台

盟交通运输局指挥中心利用全国运政信息系统,动态管理辖区内物流从业主体实施资质,通过数据对接方式,将企业、车辆及从业人员资质信息按照“普通”和“认证”分类入库,有助于工作人员精准识别主体身份。同时,平台建立线上审查机制,合规性核验申报主体提交的营业执照、道路运输经营许可证等材料,审核通过后授予认证标识并在公共平台公示,全面加强市场透明度。系统内置资质预警模型,基于许可证有效期设置差异化预警阈值(如提前30日预警),自动触发短信和平台公告双重提醒,防范无证运营风险。同时,通过多源数据融合分析,深入稽查“人车户”关联异常、跨区域非法营运、超范围经营等违规行为,经过核实后纳入信用监管名单,并在公共信息平台予以公示,注重加强事中事后监管效果,推动物流行业向规范化方向发展。

3.3.4 阿拉善盟货运配送综合服务平台

阿拉善盟货运配送综合服务平台利用GIS、GPS、物联网技术,构建了覆盖全区域、全要素的智能调度体系,平台集成实时地图监测功能,基于地理信息系统(GIS)可视化展示全盟货运企业、配送车辆、货运枢纽、公共配送中心、末端站点的空间分布,动态呈现车辆在线状态和任务执行情况,全局态势感知物流资源。同时,通过车载终端实时回传的经纬度数据,平台精准定位车辆地理位置,并在电子地图上动态标注,支持按车牌号快速检索车辆当前位置、行驶速

度、驾驶员信息、报位时间等参数。此外,系统具备车辆动态跟踪能力,能够实时绘制行驶路径,结合电子围栏技术,全程闭环监控运输过程,有利于加强调度指挥的响应速度。

平台深度融合大数据分析,构建多维度预警机制,全面加强运输过程的安全性,并科学设定路段限速阈值,实现车辆超速行为的实时告警;针对车载终端通信中断情况,设置没有上线时间阈值,超时即触发终端离线预警,确保监控连续性。基于运营规则预设禁停区域与时长,违规停靠识别车辆在非指定区域长时间停靠行为。同时,系统支持设定车辆规定行驶路线,一旦监测到偏离预设路径,立即生成偏离路线预警,防范绕行、私拉等违规行为。所有预警信息均在监管端实时推送,并可联动企业端进行处置反馈。平台还提供车辆轨迹回放功能,支持按时间范围查询历史行驶路径,还原车辆运行全过程,涵盖里程、速度、停靠点等时空数据,为事故追溯、绩效考核、运力优化提供数据支撑,全面推动货运配送向智能化方向发展。

3.3.5 运行监测

运行监测模块通过强制企业填报电子路单,全面采集配送全过程数据,涵盖托运方、承运主体、车辆信息、驾驶员身份、货物属性(种类、品名、数量、重量、体积)、运输起讫点、时效、成本、新能源标识等字段,确保物流信息可追溯、可核查。系统集成GPS定位和GIS空间分析技术,实时监测车辆运行路径、停留时长、运输时效,结合电子围栏,动态跟踪运输过程,基于多源数据融合,平台对采集的运行数据进行清洗、归集、深度分析,运用大数据处理引擎统计建模城市配送货物种类分布、流量流向格局、集散中心负荷、共同配送率等指标,并通过可视化图表实现动态更新。该模块不仅为政府监管提供精准数据支撑,也为优化配送网络布局、提升资源利用效率、推动绿色货运发展提供了决策依据,全面增强城市物流运行的治理能力。

4 阿拉善盟智慧物流和信息监管平台应用成效

4.1 经济效益

平台建成后将通过整合公路、铁路及无人机配送网络,优化多式联运“一单制”业务流程,跨境物流时效有望缩短25%~30%,企业单次运输成本预计降低15%~20%。以策克口岸为例,通关数据实时共享可使中蒙俄货运车辆平均等待时间从12小时压缩至6小时以内,年节约物流企业运营成本超1.5亿元。同时,沙戈荒地区无人机驮奶运输项目

规模化推广后,末端配送成本预计下降 35%–40%,带动特色农牧产品外销规模年均增长 20% 以上,电商交易额或突破 8 亿元。此外,全盟社会物流总费用占 GDP 比重有望从 14.3% 降至 12.5%–13%,物流业对 GDP 贡献率提升 1–1.5 个百分点,为区域经济注入新动能^[7]。

4.2 社会效益

平台依托北斗定位与“红黄蓝牌”动态监管机制,危货运输事故率预计从 5% 降至 3% 以下,高风险企业违规行为识别响应时间缩短至 15 分钟内,有效保障沿线居民生命财产安全。民生领域,巴彦浩特城市配送中心通过智能调度系统,生鲜商品配送时效预计提升 40%–50%,偏远牧区快递覆盖率从 63% 增至 85% 以上,牧民网购药品、日用品平均到货时间缩短至 48 小时内。此外,平台联合高校开展的物流信息技术培训计划,预计 3 年内培养本地复合型人才 200 名以上,新增就业岗位 1000 个,助力牧区劳动力向智慧物流产业链转移,社会服务公平性与可及性将显著增强。

4.3 环境效益

平台通过技术赋能将助力生态脆弱区绿色转型。公路货运空驶率下降 15%–20%,年减少柴油消耗约 1.2 万吨,对应碳排放削减 3 万吨。沙戈荒无人机配送网络规模化运行后,单架无人机日均减少二氧化碳排放 10–15 千克,年累计减排量相当于种植 2.5 万–3 万棵梭梭树。此外,平台接入自治区碳交易市场数据接口,预计引导 50% 以上物流企业完成碳足迹核算,推动新能源车辆占比从 9% 提升至 25%–30%,阿拉善经济开发区物流园区光伏储能覆盖率或达 60%,构建“低耗高效、低碳循环”的绿色物流体系,为全国沙戈荒地区生态保护与产业协同发展提供可复制经验。

结语

阿拉善盟智慧物流与信息监管平台通过“1+4+N”架构整合多式联运资源,破解物流基础设施薄弱、信息化低及地理制约等瓶颈。平台降低危货运输事故率,提升跨境物流效率,激活沙戈荒地区特色农牧产品流通。通过“一单制”与口岸数据联通,助力融入“一带一路”北通道,成为中蒙俄经济走廊数字化枢纽。未来深化与碳交易、新能源融合,可为沙戈荒地区智慧物流提供可复制经验,赋能区域经济高质量发展。

参考文献:

- [1] 左大鹏. 四川省交通运输物流公共信息平台建设实践[J]. 物流技术与应用, 2023, 28(1): 130–134.
- [2] 王慧. 大数据时代物流信息平台构建与建设对策研究[J]. 信息记录材料, 2019, 20(5): 109–111.
- [3] 罗光才, 刘让河, 方英. 基于低碳物流的公路货运物流信息平台研究[J]. 中国科技投资, 2024(29): 125–127.
- [4] 刘策. 大连智慧物流公共信息平台功能的规划与设计研究[D]. 大连交通大学, 2021.
- [5] Tang X. Research on smart logistics model based on internet of things technology[J]. IEEE Access, 2020, 8: 151150–151159.
- [6] 李晓燕, 张立宪. 云南省交通运输物流公共信息平台建设及运营探析[J]. 中国交通信息化, 2024(S1): 135–137.
- [7] 谷城, 张树山, 刘赵宁. 物流业智能化对企业绩效的影响与机制——基于供应链韧性视角[J]. 中国流通经济, 2024, 38(07): 87–100.

作者简介: 焦明杰 (83.06.15), 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯 (黑龙江省五大连池), 学历: 本科, 职称: 高级工程师, 研究方向: 电子工程