

ICS

T/GXDSL

团 体 标 准

T/GXDSL 226—2025

运输路线规划优化管理规范

Management Norms for Optimizing Transportation Route Planning

征求意见稿

2025 - - 发布

2025 - - 实施

广西电子商务企业联合会 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本原则 2

5 规划流程 2

6 核心优化指标体系 4

7 实施要求 5

8 验证与改进 6

附录 7

前 言

本文件依据GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西产学研科学研究院提出。

本文件由广西电子商务企业联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

运输路线规划优化管理规范

1 范围

本标准规定了运输路线规划优化的术语定义、基本原则、量化指标、规划流程、实施要求、验证与改进等内容。

本标准适用于各类物流运输企业（含生产制造企业物流部门、第三方物流企业）的公路、铁路、水路运输路线规划与优化管理，航空运输可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 22124-2022 物流中心作业通用规范
- GB/T 30344-2013 道路运输术语
- GB/T 32151-2015 温室气体排放核算与报告要求 第 14 部分：物流企业
- GB 1495-2022 汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法
- JT/T 1345-2020 道路货运车辆调度服务规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 运输路线规划优化

基于运输需求、资源约束、环境要求等因素，运用科学方法（含算法模型、数据分析）对运输路线进行设计、调整与优化，实现成本、效率、服务、环保等目标的动态管理过程。

3.2 核心优化指标

衡量运输路线优化效果的关键量化参数，包括成本类、效率类、服务类、环保类、安全类指标（见第 6 章）。

3.3 约束条件

运输路线规划中必须遵守的限制因素，包括法律法规、道路条件、车辆性能、时间窗口、货物特性等。

3.4 动态调整阈值

触发路线重新优化的临界条件，包括运输成本波动幅度、路况变化时长、订单变更比例等（见附录 A）。

3.5 多式联运路线

整合两种及以上运输方式，实现货物从起运地到目的地的连贯运输路线。

4 基本原则

4.1 科学性原则

以数据分析和算法模型为基础，结合运输场景特性选择适宜的优化方法，避免主观经验决策。

4.2 经济性原则

在满足服务要求的前提下，最小化运输总成本（含燃油费、过路过桥费、人工费、折旧费等），优化后成本较基准值降低不低于 5%（特殊场景除外）。

4.3 效率性原则

缩短运输总时长，提高车辆利用率，空载率控制在 8% 以下，运输准时送达率不低于 95%。

4.4 环保性原则

降低能源消耗和污染物排放，公路运输单位货物周转量碳排放量较优化前减少不低于 3%，符合 GB/T 32151-2015 要求。

4.5 安全性原则

规避高风险路段（如事故高发区、地质灾害隐患点），满足货物运输安全要求，运输事故发生率控制在 0.1%以下。

4.6 灵活性原则

适应订单变更、路况波动、政策调整等动态变化，建立快速响应机制，路线调整响应时间不超过 2 小时。

5 规划流程

5.1 需求与约束收集

5.1.1 运输需求

明确货物类型（普通货 / 危险品 / 冷链等）、数量、重量、体积、起运地、目的地、时间窗口（最早出发时间、最晚送达时间）、服务等级要求。

5.1.2 约束条件

法律法规约束遵守道路限行政策、危险品运输管理规定、环保排放标准等；
资源约束：车辆型号、载重量、续航能力（新能源车辆）、运力数量、驾驶员资质；
道路约束：道路等级、限行时段、桥梁限重、施工路段等；
货物约束：冷链货物温度控制要求、易碎品防震要求、危险品隔离要求等。

5.1.3 数据收集

采用 GIS 地理信息数据、实时路况数据（更新频率不低于 15 分钟 / 次）、历史运输数据（近 12 个月）、成本数据、天气数据等，数据准确率不低于 98%。

5.2 基准路线分析

5.2.1 基于现有运输路线，计算核心优化指标基准值（见第 6 章），识别存在的问题（如空载率过高、路线迂回、送达延迟等）。

5.2.2 分析约束条件对基准路线的影响，明确优化空间（如可替代路线、运输方式调整、装载优化等）。

5.3 优化方案设计

5.3.1 单式运输路线优化

公路运输：采用最短路径算法（Dijkstra 算法）、节约里程法（Clark-Wright 算法）优化多点配送路线，结合实时路况动态调整；

铁路运输：优化站点衔接、编组方案，缩短在途时间和中转等待时间；

水路运输：结合航线、港口泊位占用情况，优化航行路线和靠港顺序。

5.3.2 多式联运路线优化

基于货物特性和运输需求，选择最优运输组合（如公铁联运、江海联运），优化转运节点、衔接时间，降低总运输成本和时长。

5.3.3 装载与路线协同优化

根据货物重量、体积优化装载方案，避免超载 / 偏载，结合装载结果调整运输路线，提高车辆利用率。

5.4 方案评估与筛选

5.4.1 采用多目标决策方法（如层次分析法 AHP），从成本、效率、服务、环保、安全五个维度评估优化方案，权重分配参考附录 B。

5.4.2 筛选满足所有约束条件且核心指标最优的方案，形成最终规划路线及执行计划（含车辆调度、驾驶员安排、应急预案）。

5.5 动态调整

5.5.1 建立实时监控机制，跟踪运输过程中的路况、天气、订单变更等情况。

5.5.2 当触发动态调整阈值（见附录 A）时，启动路线重新优化，生成调整方案并通知相关执行人员，确保调整过程不影响货物运输安全和服务质量。

6 核心优化指标体系

6.1 成本类指标

指标名称	定义	计算方法	基准要求（优化后）
单位货物运输成本	完成单位重量（或体积）货物运输的总费用	运输总费用（元）/ 货物总重量（t）或总体积（m ³ ）	较基准值降低≥5%
空载率	车辆空载行驶里程占总行驶里程的比例	空载行驶里程（km）/ 总行驶里程（km）× 100%	≤8%
燃油（能源）消耗率	单位运输里程的燃油（或电能）消耗量	燃油（电能）消耗量（L/kWh）/ 运输里程（km）	较基准值降低≥3%
过路过桥费占比	过路过桥费占运输总费用的比例	过路过桥费（元）/ 运输总费用（元）× 100%	不高于行业平均水平（参考最新物流行业报告）

6.2 效率类指标

指标名称	定义	计算方法	基准要求（优化后）
运输总时长	从货物起运到送达目的地的总时间	送达时间 - 起运时间	较基准值缩短≥8%
车辆利用率	车辆实际运营时间占计划运营时间的比例	实际运营时间（h）/ 计划运营时间（h）× 100%	≥85%
中转次数	多式联运中货物的转运次数	转运环节总数（次）	较基准值减少≥1次（当基准次数≥2 时）
中转等待时间	多式联运中货物在转运节点的等待时间	各中转节点等待时间之和（h）	≤2h / 次中转

6.3 服务类指标

指标名称	定义	计算方法	基准要求（优化后）
准时送达率	准时送达的订单数 占总订单数的比例	准时送达订单数 （单）/ 总订单数（单） ×100%	≥95%
订单变更响应时间	从收到订单变更通知到完成路线调整的时间	调整完成时间 - 变更通知接收时间	≤2h
客户投诉率	因路线规划问题导致的客户投诉数占总订单数的比例	路线相关投诉数 （单）/ 总订单数（单） ×100%	≤0.5%

6.4 环保类指标

指标名称	定义	计算方法	基准要求（优化后）
单位货物周转量碳排放量	完成单位货物周转量（t·km）的碳排放量	碳排放量（kgCO ₂ ） / 货物周转量（t·km）	较基准值降低≥3%， 符合 GB/T 32151-2015
噪声排放达标率	车辆行驶过程中噪声排放符合标准的比例	噪声达标行驶里程 （km）/ 总行驶里程 （km）×100%	100%（符合 GB 1495-2022）

6.5 安全类指标

指标名称	定义	计算方法	基准要求（优化后）
运输事故发生率	因路线规划问题导致的运输事故数占总运输次数的比例	路线相关事故数 （次）/ 总运输次数 （次）×1000%	≤0.1%
高风险路段规避率	成功规避高风险路段的运输次数占总运输次数的比例	规避高风险路段运输次数（次）/ 总运输次数（次）×100%	≥99%

7 实施要求

7.1 组织保障

7.1.1 企业应设立专门的运输路线规划优化管理部门或岗位，明确职责分工，配备专业人员（具备物流规划、数据分析、算法应用等能力）。

7.1.2 建立跨部门协同机制，协调采购、生产、销售、物流等部门，确保需求信息及时传递、约束条件准确收集。

7.2 技术支撑

7.2.1 配备 GIS 地理信息系统、运输管理系统（TMS）、实时路况监控系统、大数据分析工具等，支持路线规划优化的自动化、智能化。

7.2.2 建立数据管理体系，确保运输数据的采集、存储、分析、共享符合数据安全要求，数据更新频率满足实时优化需求（如路况数据 ≤ 15 分钟 / 次）。

7.2.3 对于复杂运输场景（如多点配送、多式联运），可采用智能算法模型（如遗传算法、模拟退火算法）或第三方优化服务工具，提高规划精度。

7.3 人员培训

7.3.1 对路线规划人员、调度人员、驾驶员进行本标准培训，内容包括术语定义、规划流程、指标计算、系统操作等，培训覆盖率 100%。

7.3.2 定期开展技能提升培训，跟踪行业新技术、新算法在路线优化中的应用，确保相关人员具备持续优化的能力。

7.4 合规管理

7.4.1 运输路线规划必须遵守国家及地方相关法律法规，包括道路交通安全法、环境保护法、危险品运输管理规定等。

7.4.2 定期核查路线规划的合规性，及时调整不符合法律法规和政策要求的路线方案。

8 验证与改进

8.1 验证周期与方法

8.1.1 验证周期

新规划路线实施后 1 个月内完成首次验证；常态化验证每季度 1 次。

8.1.2 验证方法

采用数据对比法（对比优化前后核心指标）、现场核查法（核查路线执行情况）、客户反馈法（收集客户对运输服务的评价）。

8.1.3 验证指标

核心优化指标的达成情况（见第 6 章）、约束条件满足情况、方案可操作性。

8.2 改进机制

- 8.2.1 建立问题台账，记录验证过程中发现的问题（如指标未达标、流程不合理、系统支撑不足等），明确整改责任人、整改措施和整改期限。
- 8.2.2 定期分析优化效果不佳的原因，调整规划方法、指标基准值或约束条件，持续提升路线规划优化水平。
- 8.2.3 每年对本标准的执行情况进行总结评估，结合行业技术发展、政策变化、市场需求调整，提出标准修订建议。

附录 A（规范性附录）动态调整阈值

触发因素	阈值标准	调整要求
运输成本波动	实际成本较规划成本超出 10% 及以上	重新核算成本，优化路线或资源配置
路况变化	核心路段拥堵时长 ≥ 1 小时，或突发封闭、施工	实时调整路线，规避拥堵 / 受限路段
订单变更	货物数量增减 $\geq 30\%$,或目的地、时间窗口变更	重新规划路线，确保满足新需求
天气预警	途经区域发布暴雨、暴雪、台风等橙色及以上预警	调整出发时间或路线，规避恶劣天气影响
车辆故障	执行车辆突发故障无法按计划行驶	调度备用车辆，重新优化路线和时间安排

附录 B（资料性附录）核心指标权重分配参考表

指标类别	权重范围	适用场景
成本类	30%-40%	普通货物运输、成本敏感型企业
效率类	20%-30%	时效敏感型货物（如生鲜、应急物资）
服务类	20%-25%	高端客户服务、定制化运输需求
环保类	10%-15%	绿色物流企业、环保要求严格区域
安全类	10%-15%	危险品运输、高价值货物运输

注：企业可根据自身业务		
-------------	--	--