

# 团 体 标 准

T/GBA X-XXXX

## 城市配送路径优化与智能调度指南

Guidelines for vehicle routing and intelligent scheduling in urban  
distribution

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

粤港澳大湾区标准创新联盟

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 路径优化 .....	2
5.1 确定路径优化目标 .....	2
5.2 获取相关基础信息 .....	2
5.3 设计路径优化模型 .....	3
5.4 模型测试验证 .....	3
6 智能调度 .....	4
6.1 确定调度场景 .....	4
6.2 分析调度需求 .....	4
6.3 制定调度方案 .....	4
6.4 方案测试验证 .....	5
7 信息系统 .....	5
7.1 路径优化 .....	5
7.2 智能调度 .....	5
参考文献 .....	6

## 前 言

本文件按照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。

本文件由粤港澳大湾区标准创新联盟智慧物流委员会提出。

本文件由粤港澳大湾区标准创新联盟归口。

本文件授权粤港澳大湾区标准创新联盟组织伙伴和所有成员单位使用，联盟组织伙伴需等同采用转化为自身团体标准，并在全国团体标准信息平台上公开标准基本信息。

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。

本文件起草单位：深圳顺丰泰森控股（集团）有限公司、交通运输部公路科学研究院、顺丰速运有限公司、顺丰科技有限公司、丰豪供应链（香港）有限公司、嘉里物流联网有限公司、丰修科技（澳门）有限公司、日日顺供应链科技股份有限公司、京东集团股份有限公司。

本文件起草人：

本文件为首次发布。



# 城市配送路径优化与智能调度指南

## 1 范围

本文件提供了城市配送路径优化与智能调度的基本原则、方法和信息系统建设的建议和指导。  
本文件适用于提供城市配送服务的组织。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 18354—2021 物流术语  
GB/T 29912—2013 城市物流配送汽车选型技术要求  
GB/T 31152—2014 汽车物流术语  
GB/T 37099—2018 绿色物流指标构成与核算方法  
JT/T 1313—2020 城市配送服务规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**城市配送** urban distribution  
在城市市区的货物运输（包括快件接送）服务。

### 3.2

**路径优化** vehicle routing problem  
安排货车从配送中心出发以最优的顺序访问多个服务点，同时满足车辆装载、时间等要求的活动。

### 3.3

**智能调度** intelligent scheduling  
结合实时车辆和需求信息，通过人工智能、运筹学等方法实时安排司机和车辆的活动的任务。

### 3.4

**城市配送车辆** urban distribution vehicles  
在城市市区从事货物运输（包括快件接送）服务的厢式货车和封闭式货车。

### 3.5

**服务点** urban logistics service sites  
城市市区用于提供货物的收寄服务及其他相关服务的场所。

### 3.6

**配送中心** urban logistics distribution centers  
具有完善的配送基础设施和信息网络，可便捷地连接对外交通运输网络，并向末端客户提供短距离、小批量、多批次配送服务的专业化配送场所。

[来源：GB/T 18354—2021, 3.14]

### 3.7

**绿色物流 green logistics**

通过充分利用资源、采用先进的物流技术，合理规划和实施运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等物流活动，降低物流活动对环境的影响的过程。

[来源：GB/T 37099—2018，3.1]

**3.8**

**卡位 dock**

货车在服务点或配送中心可以用于装卸作业活动的停靠位置。

**3.9**

**迂回比 deviation ratio**

货车绕行路径的总距离与原路径的总距离的比值。

**3.10**

**集散货 collection and distribution**

围绕配送中心通过公路等运输方式对货物进行集中和疏散的活动。

**4 基本原则**

城市配送的路径优化与智能调度宜遵循以下原则：

- a) 科学合理，考虑实际场景的目标和约束要求；
- b) 效益最佳，结合城市物流配送汽车选型、高精地图、车辆导航技术等相关技术综合应用，最大化技术应用的效益（如减少碳排放，降低成本等）；
- c) 体系管理，建立管理体系，采取措施监控路径优化与智能调度结果应用，并统计碳排放、成本维度的效益；
- d) 绿色低碳，考虑对城市环境的影响，宜使用 GB/T 37099—2018 中各类评价指标及核算方法评估绿色物流水平；
- e) 信息化，采用相应信息技术、信息系统支持路径优化和智能调度。信息系统建设应符合 GB/T 27917.2—2011，并满足客户对配送信息服务的需求。

**5 路径优化**

**5.1 确定路径优化目标**

路径优化宜支持多种目标函数的配置，包括但不限于：

- a) 最小化碳排放；
- b) 最小化成本；
- c) 最小化车辆行驶里程；
- d) 最小化车辆行驶时长。

**5.2 获取相关基础信息**

**5.2.1** 城市配送企业宜配备订单信息管理系统、运输信息管理系统，以获取货量、服务点、配送中心、车队、城市出行限制等信息；城市配送车辆宜配备车辆定位系统，以获取交通路况信息。

**5.2.2** 货量信息包括但不限于：

- a) 服务点与配送中心之间的双向货量需求信息，包含服务点到配送中心的集货需求和配送中心到服务点的散货需求；
- b) 货量的始发目的地信息；

c) 对应始发点可装车时间和到达目的地的截止时间信息。

### 5.2.3 服务点信息包括但不限于：

- a) 服务点位置信息，用于确定服务点与服务点之间或服务点和配送中心之间的行驶距离或行驶时间；
- b) 服务点运营的时间窗信息。

### 5.2.4 配送中心信息包括但不限于：

- a) 配送中心位置信息，用于确定服务点和配送中心之间的行驶距离或行驶时间；
- b) 配送中心运营的时间窗信息；
- c) 配送中心的货车卡位数量和可停靠最大车型。

### 5.2.5 其他信息包括但不限于：

- a) 可用车辆信息如车辆类型，发车到车时间，车辆容量，外包线路等；
- b) 城市配送出行政策，限行信息等。

## 5.3 设计路径优化模型

5.3.1 设计路径优化模型宜按照以下步骤进行：获取输入数据、货量归时间窗、货物聚类、枚举路径、求解模型。流程见图1。

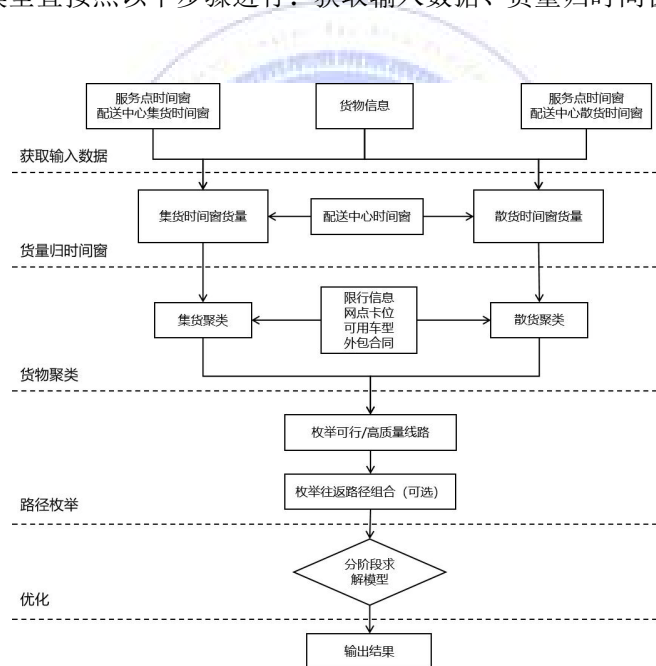


图1 路径优化流程

5.3.2 获取输入数据应对数据脱敏，考虑数据的时效性，准确性，可用性。

5.3.3 数据处理宜对货量进行时间归集与空间聚类，以减少模型计算规模。

5.3.4 将货量归集到配送中心时间窗宜区分集散场景。

5.3.5 货物聚类宜根据限行信息，网点卡位，可用车型，外包合同等实际情况与条件将有相似属性的货物进行聚集。

5.3.6 路径枚举应考虑现状关键性影响因素制约，宜从可行且高质量（成本低或可达性高）的线路中选取路径。可考虑车辆往返路径组合减少单程空驶现象。

5.3.7 求解模型应考虑问题规模、求解难度，对于复杂系统问题宜考虑拆分并进行多阶段求解或考虑

其他求解方法。

#### 5.4 模型测试验证

宜选取多个城市的相关数据进行测试和验证，从单辆车平均里程变化，单辆车平均油耗/电量变化，单辆车平均百公里油耗/电量变化，和车辆总数变化多角度评价，保证方法和结果的可推广性。

### 6 智能调度

#### 6.1 确定调度场景

宜区分智能调度场景，场景包括但不限于：

- a) 车辆分配不合理；
- b) 车辆低装载；
- c) 车辆返程空驶；
- d) 其他。

#### 6.2 分析调度需求

6.2.1 根据调度场景的差异化，调度需求包括但不限于：

- a) 车辆成本最小化；
- b) 拼车辆数目最小化；
- c) 车辆闲置率最小化。

6.2.2 宜分析影响调度需求实现的因素，包括决策变量和约束条件。决策变量包括但不限于车辆服务区域、车辆和车辆的拼车组合、配送任务与车辆的归属关系；约束条件包括但不限于车辆服务区域、里程、迂回比、装载率、到达时间。

#### 6.3 制定调度方案

##### 6.3.1 车辆资源分配方案

6.3.1.1 制定资源分配方案前，宜对货量进行事先预测评估。货量预测宜以线路历史上不同时间点货量为基础，从数据画像方面和特征工程方面采用机器学习模型进行回归预测模型训练：

- a) 画像方面包括但不限于：场地代码及类型、是否工作日、是否节假日、是否促销日、平峰高峰；
- b) 特征工程方面包括但不限于：最大值、最小值、均值、中位数、标准差、偏度。

6.3.1.2 宜考虑货量预测的偏差性和波动性，减少不合理的资源分配，降低再分配成本。

6.3.1.3 宜满足货量需求，当车辆资源不够时，宜及时调度车辆。

##### 6.3.2 区域整体车辆装载率提升方案

6.3.2.1 对于低装载率车辆，宜通过尾货拼车的方式将不同配送中心之间空载车辆与溢出货物的动态匹配。

6.3.2.2 拼车经停导致的里程增加、迂回比、装载率宜有最大限制，拼车之后到达时间不能延误。

6.3.2.3 车辆的装载率信息宜实时在信息系统中公布。

##### 6.3.3 返程车任务推荐方案

- 6.3.3.1 对于执行单边任务的车辆，宜通过就近配送中心的临时加车任务返回始发地。
- 6.3.3.2 返程任务集合宜考虑但不限于需求与车辆的始发/目的同分拨区、始发地/目的地距离限制。
- 6.3.3.3 宜通过业务规则和特征指标进行排序。业务规则包括但不限于临时需求优于计划需求、同车型优于不同车型、同分拨区优于跨分拨区，特征指标包括但不限于前序空驶距离、前序等待时长、线路里程、需求方意向地区。

## 6.4 方案测试验证

- 6.4.1 宜选取多个城市的相关数据进行测试，从拼车临时加车占、拼车总车次占比、成本时效变化等方面评价，保证方法和结果的可推广性。
- 6.4.2 宜结合共同配送、错峰配送、就近中转、公共交通配送等措施，减少碳排放。

## 7 信息系统

### 7.1 路径优化

- 7.1.1 宜包含可视化交互界面，方便用户操作。
- 7.1.2 界面宜包含方案名称，集散类型，地区，状态以及创建日期，创建人等输入窗口。
- 7.1.3 宜与上游线路、货量、车辆、配送中心、服务点信息系统对接，用于优化模型输入。
- 7.1.4 输出模块宜包含路径优化方案，与下游运输系统对接，可直接发送给相关管理人员。
- 7.1.5 宜包含历史记录查询模块和建议反馈模块。

### 7.2 智能调度

- 7.2.1 宜包含可视化交互界面，方便用户操作。
- 7.2.2 宜包含有货溢出和有车空载两个上报类型。
- 7.2.3 宜包含上报线路、线路计划发车时间、预估溢出出货量、预估剩余装载率和车辆信息等模块。
- 7.2.4 宜与上游线路、货量、车辆、配送中心、服务点信息系统对接，用于模型输入；与下游车辆调度系统对接，及时反馈计算结果。
- 7.2.5 在上报需求后，系统宜给出多个拼车推荐方案，并由配送中心人员选择确认。
- 7.2.6 方案选择后宜由对方配送中心进行审批，审批同意后，由司机依据车辆任务进行执行。

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 10757—2011 邮政业术语
  - [2] GB/T 27917.2—2011 快递服务 第2部分：组织要求
  - [3] SB/T 11069—2013 城市配送统计指标体系及绩效评估方法
  - [4] YZ/T 0135—2014 快递业温室气体排放测量方法
- 

