

Research on Truck OD Acquisition Method Based on Multi-Source Data

Hui He¹, Zhiyong Hong²

¹Traffic Police Department, Urumqi Public Security Bureau, Urumqi

²College of Traffic and Transportation Engineering, Tongji University, Shanghai

Email: hongzhiyong898@163.com

Received: Feb. 6th, 2014; revised: Mar. 3rd, 2014; accepted: Mar. 15th, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Compared to traditional macroeconomic forecasting methods, "four stages" truck traffic forecasting methods learning from traditional passenger "four stages" method is better reflecting the relationship within the study area between the cargo and truck traffic. However, it is difficult to get truck OD, and the domestic research is nearly blank, thus limiting the application of the above methods. Based on this, combined with the actual situation in the Urumqi Economic and Technological Development Zone, this article studies how to get the truck OD according to the survey data obtained from a variety of sources.

Keywords

Multi-Source Data; Truck OD; Method

基于多元数据的货车OD获取方法研究

何 辉¹, 洪智勇²

¹乌鲁木齐市公安局交通警察支队, 乌鲁木齐

²同济大学交通运输工程学院, 上海

Email: hongzhiyong898@163.com

收稿日期: 2014年2月6日; 修回日期: 2014年3月3日; 录用日期: 2014年3月15日

摘要

借鉴传统客运“四阶段”预测方法的货车交通预测方法较之于传统的宏观预测方法更能体现研究区域内货运量与货车交通之间的关系。但是货车OD获取难度大，国内研究几为空白，从而限制了上述方法的应用。基于此，本文结合乌鲁木齐经济技术开发区的实际情况，根据从多种口径调查得到的数据，研究分析如何获取货车OD的方法。

关键词

多元数据；货车OD；方法

1. 引言

货运交通预测长期以来是城市交通需求预测的薄弱环节。与系统的客运交通预测模型和方法相比，货运交通分析和预测通常采用更宏观、更粗略的预测方法[1]-[4]。例如，国内在各种综合交通规划研究中，通常根据各种统计口径建立城市货运总量与国民经济指标之间的关系模型，基于国民经济和产业结构的发展变化情况进行货运量预测，再根据货运量与货车交通量的转换关系预测货车交通量。由于缺乏对货运出行链过程以及空间分布特征的描述和反映，不能深入、准确地把握城市货运交通需求的空间分布特征，从而弱化了货运需求预测与交通之间的联系。因此，借鉴传统的客运“四阶段”预测方法来梳理货运交通的特征，具有一定的意义。

客观上，由于目前国内货运组织较为复杂[5]，在获取货车 OD 方面存在着较大难度[6]，从而限制了“四阶段”预测方法的应用。本文试图从多种口径调查获得的数据，研究分析货车 OD 获取的方法。为此，本文首先研究分析了具体的货运组织模式，以厘清货运量与货车交通量之间的关系；在此基础上结合乌鲁木齐经济技术开发区分析调查获得的多元数据和货车 OD 的获取思路。

2. 货运组织模式

客观上，国内货运组织模式较为复杂，随着地理位置、产业结构、货运基础设施的变化，货运组织模式也将随之发生巨大变化。本文的重点在于提出货车 OD 的获取方法和思路，因此，简便而不失重点起见，本文只针对案例所涉及的乌市经济技术开发区(以下简称经开区)的货运组织模式进行探讨分析。相似研究可以此为参照。

根据调查情况，经开区货物运输方式基本由公路运输和铁路运输承担，占经开区总运量的比例将近100%。基于经开区的产业特点，生产企业实际上构成了经开区货物运输的供需主体，即生产企业的原材料的运达以及生产企业的产成品发送。这部分货运量的运输组织方式可以根据生产企业调查获得。

根据生产企业的调查情况，企业自身拥有货车的比例较低，除去完全用铁路方式运达及发送货物外，涉及公路运输的货运组织方式主要有以下几种：

- 原材料直接由货车运至生产企业。这种方式涉及的货车交通量包括将原材料从供货地运送至生产企业的货车交通量，以及货车卸货再空车行驶至货运停车场的货车交通量。
- 原材料先经火车运至火车站，卸货后由货车运至某货场储存，再用货车运至生产企业。这种方式涉及的货车交通量包括货车从货运停车场至火车站，火车站至货场储存后再空车回停车场。之后在接到运输委托后，再由停车场空车行驶至货场，并从货场装货后运输至生产企业，再空车返回停

车场。

- 产成品直接由生产企业运送至需求方，及产成品的目的地。这种方式涉及到的货车交通量包括从货运停车场空车至生产企业，以及装货后将产成品从生产企业运送至目的地的货车交通量。
- 产成品先用货车运送至某公路货场储存，再用货车从公路货场运送至目的地。这种方式涉及到的货车交通量包括货运停车场空车至生产企业，装货后将产成品从生产企业运送至公路货场储存，再空车回货运停车场。之后，在接到运输委托后，再由停车场空车行驶至货场，装货后再运输至货物需求地。

此外，在物流企业承担的货运量中，除了一部分已在生产企业调查中得以反映外，还有相当部分的运量是物流企业来自经开区之外的客户委托承担的运量。这部分运量的供需方均不在经开区内，但要进出经开区，因此也属于经开区货运量的构成部分。根据物流企业的调查情况看，这种供、需两端均在经开区外的货运量占了物流企业货运量的绝对部分。由于所调查的物流企业主要是具有铁路专用线承担大宗货物运输的企业。其涉及到的公路货运主要是铁路专用线装、卸货后的公路接驳，主要有以下运输组织方式。

- 铁路专用线卸货后，由货车运送至需求方。其涉及到的货车交通量包括从货运停车场空车至物流企业，从物流企业至需求方的货车交通量。
- 货车运输至铁路专用线货场，再用火车运出。其涉及到的货车交通量包括货物从货源地运送至物流企业的货车交通量，以及货车卸货后空车行驶至货运停车场的货车交通量。

3. 多元数据分析

3.1. 货运 OD

从生产企业口径获得的原材料运量来源和产成品运量去向分布中可以统计得到生产企业的货运 OD 分布，从物流企业口径得到的货运量来源和去向分布中可以统计得到物流企业的货运 OD 分布情况。综合两部分货运量分布情况，其中生产企业的部分原材料来源于物流企业，部分产成品通过物流企业运出，所以在合并的货运 OD 中需要剔除这两项重叠的部分。最终统计得到的货运 OD 分布如表 1 和表 2 及其相应的图 1 和图 2 所示。

3.2. 货运交通出行规模分析

根据前述的货运交通组织方式可以看出，生产企业所在地、物流企业所在地、货车停车场所地是最主要的货车交通量产生吸引点。以下分别为从生产企业、物流企业、货车停车场三种不同口径调查得到的货车交通量情况。并在此基础上，结合路网货车交通量调查数据，估算经开区的货车出行需求规模及空间分布情况。

1) 生产企业口径调查得到的货车交通量

根据生产企业的调查，日进出货车数合计为 2496 辆，其中运进原材料的货车 1404 辆，运出产成品的货车 1092 辆。由于原材料运输和产成品运输的承运车辆往往分属不同的货车，原材料运输车辆卸货后需空车行驶至各停车场或其它待货地点，产成品运输的车辆需从各停车场或其它待货地点空车行驶至生产企业。因此，实际发生的货车交通量应约为日进出货车数的两倍，即 5000 辆次/日。

2) 物流企业口径调查得到的货车交通量

根据物流企业的调查，日进出货车数合计为 1765 辆，其中集货运输的货车 653 辆，疏货运输的货车 1112 辆。同样，由于集货运输和疏货运输的承运车辆往往分属不同的货车，均存在货车停车场来往各停

车场或其它待货地点的空车行驶情况。因此，实际发生的货车交通量应约为日进出货车数的两倍，即 3530 辆次/日。

3) 货车停车场口径调查得到的货车交通量

根据经开区内各货车停车场的调查，货车停车场的日进出车辆数为 5190 辆次/日。在此基础上进一步考虑货车来源地和发往地，来自经开区外或开往经开区外的货车，即长距离出行的货车，在经开区内

Table 1. Cargo distribution between the development zone and foreign zones

表 1. 经开区对外货运量分布情况

方向	北疆方向	东疆方向	南疆方向	米东区方向	乌市南部方向	乌市北部方向	合计
进	13,270,605	11,717,715	8,278,369	234,448	125,914	689	33,627,740
出	8,243,198	2,544,666	1,970,581	1,569,530	2,567,662	2,307,974	19,203,611
合计	21,513,803	14,262,381	10,248,950	1,803,978	2,693,576	2,308,663	52,831,351

Table 2. Cargo OD distribution within the development zone

表 2. 经开区内货运量 OD 分布情况

O \ D	八钢片区	头屯河工业园	乌西片区	乌北片区	一期	二期	合作区	合计
八钢片区	774,906	56,109	603,149	1,101,092	70,141	63,125	28,056	2,696,579
头屯河工业园	32,794	7523	74,201	135,047	8912	7927	3547	269,949
乌北片区	28,724	3882	2215	10,731	65,474	51,246	13,723	175,995
乌西片区	4609	54,067	10,826	280	2622	2802	291	75,497
一期	4465	7246	2885	711	8928	6636	2605	33,477
二期	3060	1511	1932	472	3522	8307	1109	19,912
合作区	3370	1476	2252	692	3073	1430	1676	13,971
合计	851,927	131,814	697,460	1,249,025	162,673	141,474	51,007	3,285,380

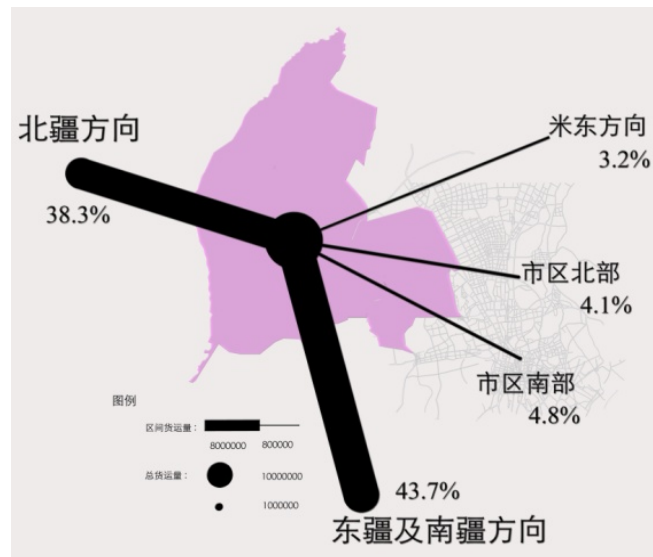


Figure 1. Cargo OD distribution between the development zone and foreign zones

图 1. 经开区对外货运 OD 分布图

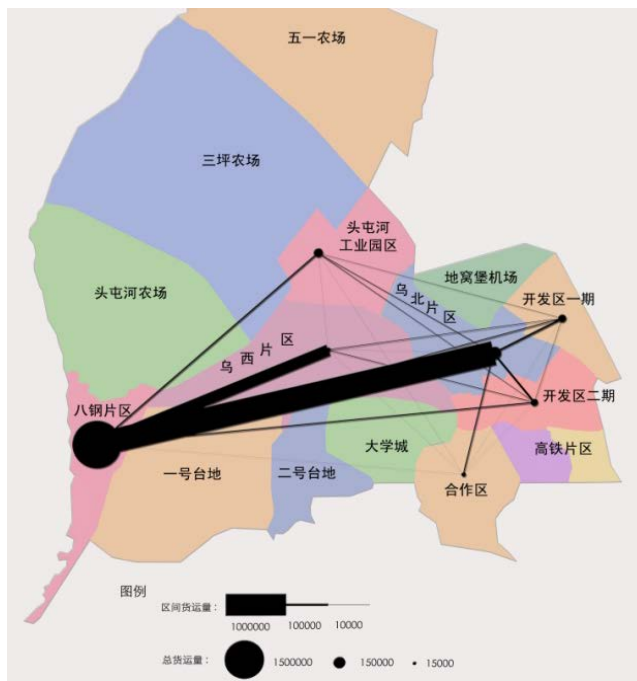


Figure 2. Cargo OD distribution within the development zone
图 2. 经开区内货运 OD 分布图

的出行情况为：到生产企业卸完原材料后空车行驶至停车场，或从停车场空车至生产企业，装货后出经开区。因此，进入停车场的每一车次包含了从经开区外至生产企业，再由生产企业至停车场的 2 次出行；同样出停车场的每一车次包含了从停车场至生产企业，再出经开区的 2 次出行。货源地和目的地均在经开区内的货车出行情况为：货车从停车场至经开区内原材料供应地，再送至货物需求方，最后空车返回停车场。因此，进出停车场的每两车次包含了 3 次出行。所以，经开区内的货车出行规模应该在进出停车场车辆数的 1.5~2 倍左右，即 7800~10000 辆次/日。

4) 对外出入口流量调查口径的货车交通量

基于货运量及其流向分布的调查结果，结合经开区对外公路通道的分布情况，可以确定对外的主要出入节点。根据对外出入节点货车交通量的统计结果，每天进出经开区的货车交通量约为 3779 辆次/日。

5) 经开区货车出行规模估算

经开区的货车出行规模可以从不同口径进行估算：

生产企业及物流企业调查口径

基于上述分析可知，经开区的货运出行总体上是由生产企业的原材料和产成品运输及物流企业的公路集疏货运输所引发的。根据生产企业和物流企业的调查结果，这两部分货运引发的货车交通量分别是 5000 辆次/日和 3530 辆次/日，合计约为 8530 辆次/日。

货车停车场调查口径

根据前述的货运交通组织方式分析可知，货车停车场作为货物承运车辆的停放点，货车停车场是货物运输实质上的出行起点和终点。因此，经开区货车停车场的进出货车交通量总体上也可以反映经开区路网承担的货车交通量情况。从停车场的调查结果看，经开区货车出行次数约为 7800~10000 辆次/日，与生产企业和物流企业调查口径得到的结果大致相当。

对外出入口流量调查口径

对外出入口流量调查得到的货车交通量为 3779 辆次/日，这部分货车出行的端点可以认为一端位于

经开区外，另一端则位于经开区内的生产企业或物流企业的所在地。此外，与这部分对外货车出行相对应的，还有经开区的内部出行，这部分内部出行的一端是生产企业或物流企业所在地，另一端是货车停车场，其出行次数大致与对外出行次数相当。据此估算，经开区货车出行量约为 7558 辆次/日。另外部分货车出行的货源地和目的地均在经开区内，根据货运量调查结果，经开区内的公路货运量大概占对外公路货运量的 10%，由此估算始发地均在经开区内的货运车辆为 378 辆次/日，与此对应的经开区内货车出行包括进出停车场的两次空车出行和货源地到目的地的一次出行，货车的出行规模应为 1134 辆次/日。合并上述两部分出行量，可以得到经开区的货车出行规模约为 8700 辆次/日。

综上所述，经开区货车出行总量在 8000~10000 辆次/日之间。

4. 货车 OD 获取方法

长距离出行的货车出行空间分布估算方法为，根据各对外出入节点的货车交通量及货运量的 OD 分布调查分析结果，可以估算出经开区内各片区生产企业及物流企业与各对外出入节点之间对外货车出行 OD，再根据对外货车出行所涉及到的等量的区内出行的情况，可以得到生产企业及物流企业与区内各停车场之间的出行 OD。两部分汇总，即可得到包括对外货车出行及区内货车出行的经开区货车出行 OD。

$$A_{ij} = \frac{B_{ij}}{W1} * S1$$

其中， A_{ij} 为片区 i 到片区 j 的货车量， B_{ij} 为片区 i 到片区 j 的货运量， $W1$ 为对外运总量， $S1$ 为对外货车量。

如果 i 为内部片区则：

$$A_{ki} = A_{ij} * \rho_k$$

$$A_{pj} = A_{ij} * \theta_p''$$

其中， A_{jk} 为片区 j 到停车场 k 到的货车量， ρ_k'' 为停车场 k 的货车吸引系数； A_{pj} 为对外出入节点 p 到片区 j 的货车量， θ_p'' 为对外出入节点 p 对外部片区的吸引系数。

始发地均在经开区内的货车出行空间分布估算方法为，根据经开区内的货车交通量及货运量的 OD 分布调查分析结果，结合对应的停车场出行情况，估算出经开区内各片区间间的货车出行 OD。

$$A_{ij} = \frac{B_{ij}}{W2} * S2$$

$$A_{ki} = A_{ij} * \rho_k$$

$$A_{jk} = A_{ij} * \rho_k''$$

其中， $W2$ 为对外运总量， $S2$ 为对外货车量。

这里取出行总规模为 8700 辆次/日，其中与经开区对外货运出入相关的出行规模为 7558 辆次/日，始发地均在经开区内部的出行规模为 1134 辆次/日。货车停车场的产生吸引系数和对外出入节点的吸引系数分别由调查获得。

据此可以得到经开区货车 OD 分布。表 3 和表 4 分别给出了经开区对外节点货车出行 OD 分布和经开区内的货车出行 OD 分布，整合的经开区货车 OD 分布如图 3 所示。

5. 小结

本文提出了一种货车 OD 的获取思路。首先需要厘清研究区域内的货运组织模式，在此基础上对多口径的货车出行调查数据以估计货车出行规模，最后结合研究区域内的货运 OD 分布情况估计货车 OD

Table 3. Cargo OD distribution between the development zone and interchange node
表 3. 经开区对外节点货车出行 OD 分布情况

方向	苏州路乌奎立交	八钢立交	大地窝堡立交	头屯河公路乌昌快速路	合计
进	827	582	21	0	1430
出	709	941	63	636	2349
合计	1536	1523	84	636	3779

Table 4. Truck OD distribution within the development zone
表 4. 经开区内货车出行 OD 分布

O \ D	乌北片区	八钢片区	乌西片区	头屯河工业园	一期	二期	合作区	合计
乌北片区	837	695	286	208	57	57	36	2176
八钢片区	686	89	210	217	8	7	3	1220
乌西片区	243	174	81	71	13	13	9	604
头屯河工业园	281	264	104	60	20	20	13	762
一期	44	1	11	17	1	1	0	75
二期	24	0	6	9	0	1	0	40
合作区	22	0	6	8	0	0	0	36
合计	2137	1223	704	590	99	99	61	4913

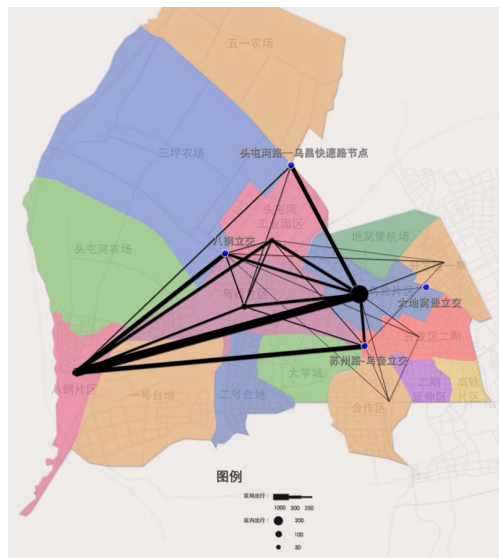


Figure 3. Truck OD distribution within the development zone
图 3. 经开区货车出行 OD 分布图

分布。利用计算得到的货车 OD 可以预测规划年的货运交通，从而为规划年的货运交通组织提出建议。

参考文献 (References)

- [1] 蒋惠园, 杨大鸣 (2002) 货运量预测方法的比较. *运筹与管理*, 3, 74-79.
- [2] 陈实 (2008) 货运量预测方法及应用研究. 武汉理工大学, 武汉.

- [3] 林桦 (2002) 物流园区的货流预测研究. *武汉理工大学学报*, **4**, 97-100.
- [4] 张锦 (2004) L—OD 预测理论与现代物流规划方法研究. 西南交通大学, 成都.
- [5] 邢占文, 郭晓汾, 魏娟等 (2010) 公路货运业网络化组织模式研究. *物流技术*, **12**, 6-9.
- [6] 张怀容 (2012) 基于出行链的城市货运交通分配模型及应用研究. 西南交通大学, 成都.