


志芬交通规划及经济分析 (ZF TPCAD) 软件

使用手册



用户编号: GZ-ey1

志芬交通规划及经济分析 ZF TPCAD 网络版

运行环境: *Windows 98/2000/XP*
版本: *2014.01.27*

广州志芬软件技术有限公司 研制
电话: 020-87798902

警告: 版权所有 2000.2--2014.05
使用单位: 广州市公用事业规划设计院

蔡克新 等编著

李志芬、李志方 审校

广州志芬软件技术有限公司
二〇二二年九月

目 录

§ 1 ZF_TPCAD 概述

- § 1.1 功能简介
- § 1.2 本软件的先进性
- § 1.3 运行环境和适用性
- § 1.4 安装 ZF_TPCAD(网络版)
- § 1.5 项目管理
- § 1.6 文件路径及名称的输入
- § 1.7 本手册常用名词术语解释

§ 2 OD 资料的统计和分析

- § 2.1 OD 调查与小区划分
- § 2.2 OD 资料的输入格式
- § 2.3 OD 资料的编辑和保存
- § 2.4 单点 OD 资料的统计
- § 2.5 整理 OD 表文件
- § 2.6 单点 OD 资料和样本 OD 表文件在现状路网中的检查
- § 2.7 将样本 OD 换算为基年年平均日交通量 OD 表文件
- § 2.8 OD 表文件间的运算处理
- § 2.9 查阅、修改、新建 OD 表文件
- § 2.10 交通小区的合并、分解
- § 2.11 多个小区之间的编号转换与合并
- § 2.12 OD 表文件的数值处理计算
- § 2.13 合成区域统一的 OD 表
- § 2.14 OD 表在现状路网中的校正模拟
- § 2.15 OD 调查资料的整理分析步骤

§ 3 回归分析

- § 3.1 回归分析的数学模型
- § 3.2 回归分析一般步骤
- § 3.3 交通分布基本重力模型

§ 4 交通量预测分析

§ 4.1 社会经济发展预测

§ 4.2 发生、集中量预测、查阅、修改

§ 4.3 交通方式预测

§ 4.4 交通分布预测

§ 4.5 交通分配预测

§ 4.5.1 编辑交通分配有关文件

§ 4.5.2 按最短路径全有全无分配法

§ 4.5.3 考虑容量限制的动态分配法

§ 4.5.4 考虑容量限制的动态概率分配法（两路径及多路径）

§ 4.5.5 分配选项及操作

§ 4.5.6 分配结果的输出与保存

§ 4.5.7 立交交通量的获得

§ 4.5.8 了解各路段的交通状态

§ 4.5.9 交通分析中常用的调整方法

§ 4.6 自定义分配参数

§ 4.7 区心连线与小区细化

§ 5 使用软件模拟，推算现状完整 OD 表的方法探讨

§ 5.1 应用重力模型进行插值计算

§ 5.2 根据路段交通量，结合重力模型分布方法进行模拟推算

§ 5.3 有少量的 OD 调查情况下，推算现状完整 OD 表

§ 6 经济分析

§ 6.1 评价参数的设定

§ 6.2 路网中车辆的直接经济效益计算

§ 6.2.1 计算原则

§ 6.2.2 计算方法

§ 6.2.3 计算操作

§ 6.2.4 直接经济效益计算方法比较分析

§ 6.3 车辆的直接经济效益计算（旧的算法）

§ 6.3.1 计算方法

§ 6.3.2 计算示例

§ 6.4 诱增交通量的效益计算

§ 6.5 建设费用调整及各年经济费用计算

§ 6.6 国民经济评价计算

§ 6.7 国民经济评价敏感性分析

§ 6.8 节能计算

§ 1 ZF_TPCAD 概述

§ 1.1 功能简介

志芬交通规划及经济分析 (ZF_TPCAD) 软件是应用于交通规划、公路建设项目可行性研究工作中就交通及经济进行统计、分析和预测的软件，符合国内现行的相关规范、标准要求，适合我国现阶段国情的，处于国内同类软件中技术领先的软件，可以帮助您完成下列主要工作：

1. OD 资料的统计和分析

- 1 OD 资料编辑和保存
- 2 单点 OD 资料的统计
- 3 OD 表文件整理
- 4 样本 OD 表文件在现状路网中的检查
- 5 将样本 OD 换算为基年年平均日交通量 OD 表文件
- 6 两个 OD 表文件对应元素的运算处理
- 7 查阅、修改、新建 OD 文件（含多种车型），并可建立对应的发生、集中量文件。
- 8 合成区域统一交通 OD 表文件。
- 9 OD 表文件在现状路网中的模拟校正
- 10 交通小区的编号转换、合并、分解
- 11 OD 表文件的数值处理计算
- 12 模拟 OD 表（对没有进行 OD 调查，或没有调查到的区间流量的推算）

2. 回归分析

- a. 一元回归（含 26 种模型）
- b. 多元回归（含 3 种模型及交通分布基本重力模型）
- c. 回归资料的编辑和保存
- d. 按回归公式求值

3. 交通量预测

- 1 社会经济发展预测
- 2 发生吸引量预测
- 3 交通量分布计算
 - a. 现在状态法：均衡增长率法、平均增长率法、底特律法、费雷特法
 - b. 基本重力模型
- 4 交通量分配计算
 - a. 按最短路径全有全无分配法

- b. 考虑容量限制的动态交通分配法:
- c. 考虑容量限制的两路径动态概率分配法
- d. 考虑容量限制的多路径动态概率分配法 (节点法)
 - 按时间最少; 按费用最少; 按综合费用最少分配。
 - 按日分配; 按逐小时分配; 按分组分配。
- e. 建立最短距离 OD 文件
- f. 建立最少时间或费用 OD 文件
- g. 建立路网的时间和费用文件
- h. 建立路网的燃油消耗文件
- 5 路网中各路段的交通状态
- 6 建立交通分配模型及参数
 - a. 公路基本通行能力
 - b. 公路车速—流量模型
 - c. 成本、燃油—车速模型
 - d. 模型的引用及收费标准
 - e. 各小时交通量占全天的比例
- 7 编辑交通分析有关文件
 - a. 路网文件
 - b. OD 索引文件
 - c. OD 调查点分布文件
 - d. 选择输出文件
- 4. 经济分析
 - 1 评价参数的设定
 - 2 路网中车辆的直接经济效益计算
 - 3 国民经济评价计算及敏感性分析
- ④节能计算

§ 1.2 本软件的先进性

- 1 海量，对 OD 分区数、路网节点数几乎没有限制；
- 2 速度快，分配单一个 OD 分表的时间一般只需零点几至几秒钟时间。
- 3 灵活、便利的 OD 调查资料的统计方法。应用本软件技术，推行**全省统一的交通小区编码划分方法**，对整个省进行统一分区，在对具体的项目分析时再作适当的转换与合并，以提高 OD 调查资料的利用率，减少重复调查，提高社会效益。该软件提供了小区编号转换与合并功能，提供了极为节省存储空间的 OD 表文件格式，一个 1799 区，7 车型的样本 OD 表，用普通文本格式保存时约需 45~50MB，而由该软件保存时仅需 45~60KB，节省约 1000 倍，这就为推行全省统一的交通小区编码划分办法提供了技术上的保证；
- 4 首创样本 OD 表的检查方法；
- 5 先进的 OD 表合成方法。解决了由多个单点 OD 表合成全区域统一 OD 表的世界性难题，极大地提高了工作效率；
- 6 首创交通 OD 文件的模拟校正方法。根据各通道、各路段交通量，并结合重力模型分布方法，模拟完整的现状 OD 表，减少 OD 调查点，并提高工作质量。
- 7 灵活、便利的交通分布基本重力模型的回归资料编辑方法，解决了交通分布重力模型的标定的技术难题；回归分析可选模型丰富；
- 8 交通发生吸引量推算、交通量分布计算快捷便利；
- 9 可进行多种方式的交通分配，从而分析其特点，提出采用值，提高交通量预测结果的可靠性。
- 10 多车型 OD 同时分配的方法，经分配可得到路段分车型的交通量，使得更符合实际情况，进一步提高了交通量预测结果的可靠性；
- 11 适用于大型路网的路网模型方法，路径搜寻速度快；
- 12 灵活、便利的分配模型参数的编辑方法，用户可容易地建立针对项目的交通分配模型参数；
- 13 方便地建立交通阻抗（最短距离、最少时间、最少费用）OD 文件及路网的时间和费用文件；
- 14 首创的车辆直接经济效益计算方法，本方法从整个分析路网的角度进行分析，提高了国民经济评价的合理性、可靠性。评价参数的设定简便；所用的车速—流量模型、成本—车速模型与交通分配方法口径一致，从整个分析路网中对“有”、“无”项目情况进行比较分析，计算车辆的直接经济效益，较合乎逻辑。

§ 1.3 运行环境和适用性

志芬交通规划及经济分析 (ZF_TPCAD) 软件的工作环境为 WINDOWS XP、Win 7、Win 10 等操作系统。

软件使用中对 OD 分区数、路网节点数几乎没有限制，这主要取决于计算机的可用资源(内存和硬盘空间)和计算速度。理论上，OD 分区数最大可达 32767 个，路网节点数最大可达 21 亿个以上。因此，其分析路网可大到覆盖整个中国还足足有余。

§ 1.4 安装 ZF_TPCAD(网络版)

一、服务端软件安装

服务端软件有 3 个程序：①网络锁配置工具 (NetRockeyCfg.exe)，②网络锁服务程序 (NetDongleService.exe)，③网络锁管理监控工具 (NetRockeyMonitor.exe)。

1、网络锁配置工具程序 (NetRockeyCfg.exe) 是用来编辑 SrvCfg.xml 和 CliCfg.ini 文件的，双击该程序，则可打开其操作界面，如图所示：



图 1-1 网络锁配置工具

当服务器端被勾选时，表示生成服务器端配置文件 (SrvCfg.xml)，客户端被勾选时，表示生成客户端配置文件 (CliCfg.ini)，服务器端配置文件和客户端配置文件可同时生成。以下对服

务器端和客户端的配置项进行详细的解释：

a. 服务器端

端口号：服务端在此端口上接收客户端的 TCP 连接请求并提供网络服务。

超时时间：在设定时间（单位：秒）内，如果发送消息没有响应，则将断开客户端连接。

检测时间：服务器端会在设定时间内检查客户端的连接状态，若无连接，则将断开客户端连接。

用户名和密码：网络锁管理监控工具对登录的客户端进行管理时需要验证的用户名和密码。

确认：对所输入的密码进行确认，当密码与确认的密码不一致时，无法生成服务器端配置文件（SrvCfg.xml）。

b. 客户端

服务器端口：客户端通过此端口向服务器端发送和接收数据（与服务器端的端口号保持一致）。

服务器地址：通过此 IP 地址找到网络中对应该 IP 的服务器（网络锁所在的服务器 IP 地址）。

超时时间：等待服务器响应时间，如果超过了设定时间，则返回“连接服务器超时”错误。

间隔响应时间：心跳时间，就是按照设定时间定时向服务器发送消息，以来告知服务器连接状态。

点击“恢复默认”按钮，所有的配置项将全部恢复到默认状态下；点击“保存配置”按钮，则会在该工具的当前目录下生成所设置好的配置文件。

注：本机 IP 地址、Mac 地址查询方法：

①、windows 下，点击开始—运行—输入 cmd 命令，显示 DOS 界面

②、输入命令 c:\..... >cd c:\ 切换到根目录

③、输入命令 c:\>ipconfig/all ， 显示如下列表

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [版本 5.1.2600]
(C) 版权所有 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\ckx>cd c:\

C:\>IPCONFIG/all

Windows IP Configuration

    Host Name . . . . . : PC-201009090824
    Primary Dns Suffix . . . . . :
    Mode Type . . . . . : Unknown
    IP Routing Enabled. . . . . : No
    WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter 本地连接:

    Connection-specific DNS Suffix . . :
    Description . . . . . : Marvell Yukon 88E8057 PCI-E Gigabit
Ethernet Controller
    Physical Address. . . . . : 44-37-E6-06-EA-3E
    Dhcp Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
    IP Address. . . . . : 192.168.6.7
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.6.254
    DHCP Server . . . . . : 192.168.6.254
    DNS Servers . . . . . : 202.96.128.166
                           202.96.128.86
    Lease Obtained. . . . . : 2014年6月5日 8:36:17
    Lease Expires . . . . . : 2014年6月6日 8:36:17

C:\>

```

图 1-2 本机 IP 地址、Mac 地址查询方法

其中 IP Address: 192.168.6.7 ，后面的 192.168.6.7 即为本机的 IP 地址，
Physical Address: 44-37-E6-06-EA-3E ，为本机的 Mac 地址。

2、网络锁服务程序 (NetDongleService.exe)

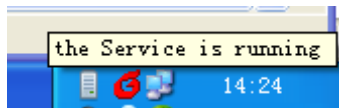
网络锁服务程序是网络锁功能的提供者，包括了锁操作功能和服务管理监控功能。

网络锁服务在首次运行后，会注册一个自动启动的服务程序，会随系统的启动而启动服务程序。

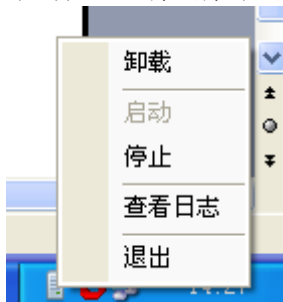
先将网络锁插入服务器的 USB 口，然后双击 NetDongleService.exe 程序即可，注意服务器端配置文件 (SrvCfg.xml) 必须与该程序放在同一目录。

服务程序可以运行在 windows XP, Win 7 、 Win 10 等系统中，运行后，在 windows XP 系统下

服务程序会产生一个托盘图标，如下图（注：针对 Win 7 、 Win 10 等系统，服务程序不会产生托盘图标）



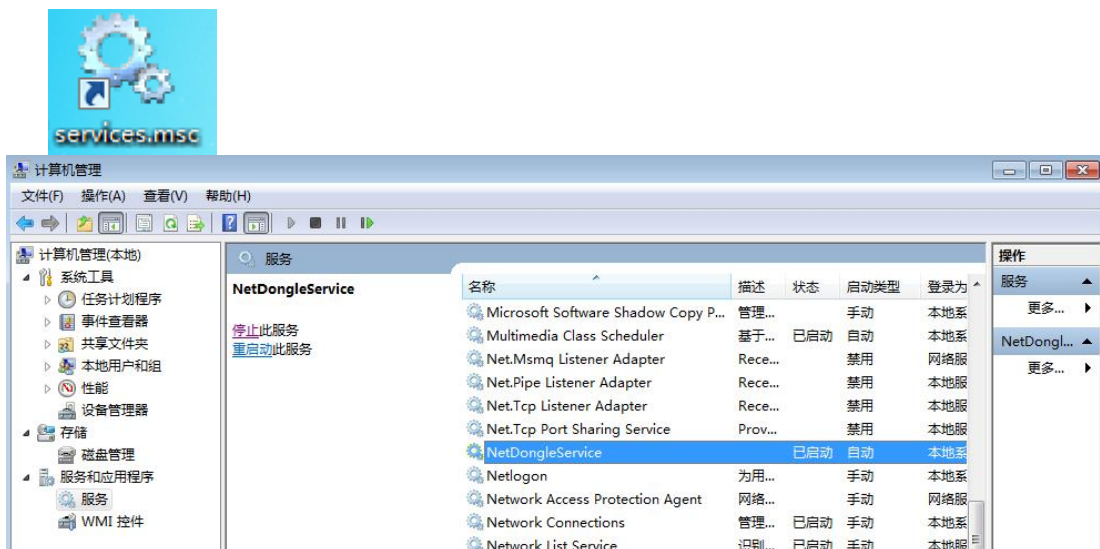
右键单击托盘，弹出菜单可以对服务程序进行简单的操作，如下图：



可以启动/停止服务，查看日志，卸载服务，退出服务。

在服务程序运行时，对锁的任何改变，必须重新启动服务程序，来响应锁的改变。

注：针对 Windows 7 及以上操作系统不能显示托盘图标的情况下，请通过服务管理器管理服务程序 (services.msc)，如下图：



3、网络锁管理监控工具 (NetRockeyMonitor.exe)

网络锁管理监控工具 (NetRockeyMonitor.exe) 是进行网络锁的管理监控的工具，主要功能包括：网络锁监控，黑白名单管理，管理员账户管理，客户端连接管理等。

主界面如下图：

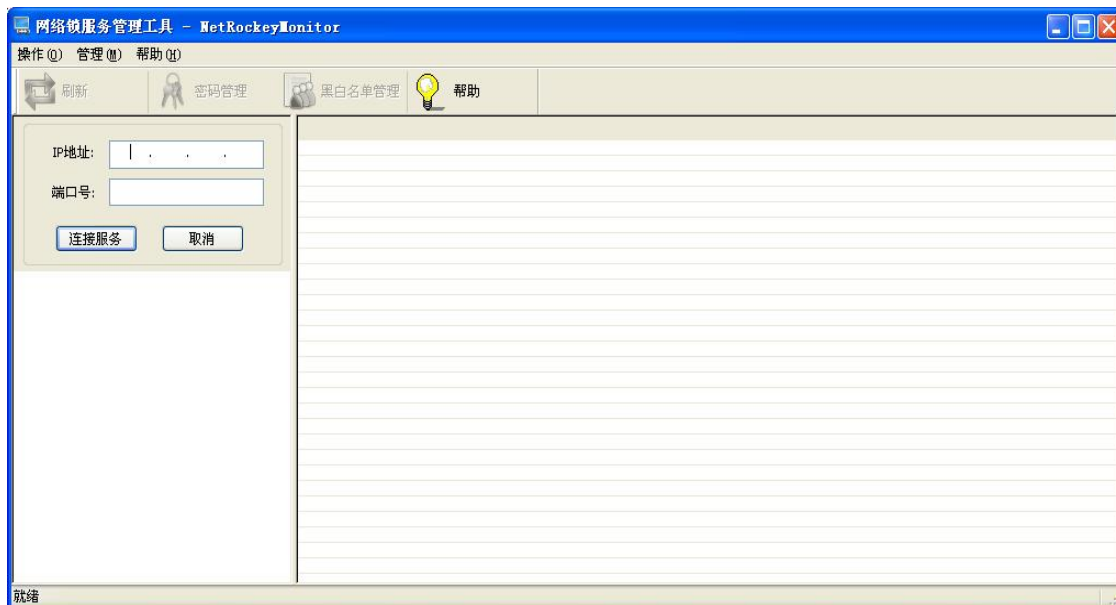
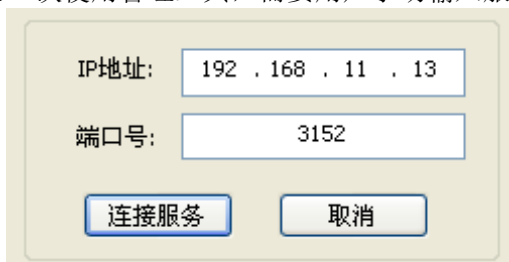


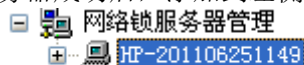
图 1-3 网络锁管理监控工具(

① 网络锁监控

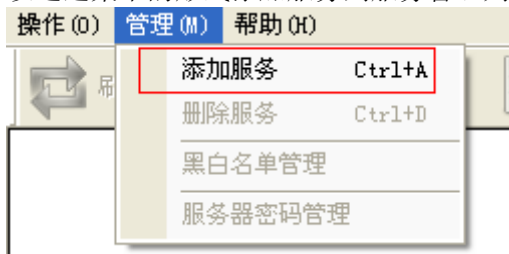
当第一次使用管理工具，需要用户手动输入服务器端的 IP 地址和端口号，如下图



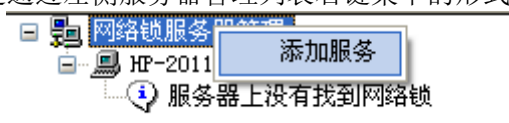
连接服务器成功后，添加到左侧的服务器列表，如下图



也可以通过菜单的形式添加服务到服务管理列表，如下图



或是通过左侧服务器管理列表右键菜单的形式添加服务器到列表，如下图：



监控工具可以同时多个服务器进行监控，并保存服务器列表到配置文件，到下一次启动管

理工具时，能自动加载上一次的服务。如下图，选择保存菜单



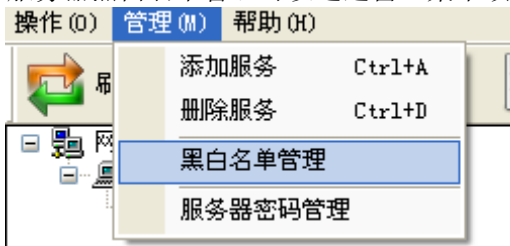
② 黑白名单管理

黑白名单管理客户端连接服务的权限，分为白名单和黑名单。

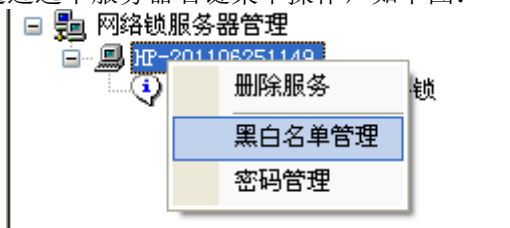
规则：

- a. 当白名单为非空时，白名单有效，黑名单无效，反之黑名单有效；当黑白名单都为空时，对客户端连接不做限制。
- b. 黑白名单使用客户端的 MAC 地址来标记客户端主机。
- c. 存在于黑名单中的客户端，表明此客户端不允许连接服务器，其他不在黑名单中的客户端允许连接服务。存在于白名单中的客户端，表明只允许此客户端连接服务器，其他不存在于白名单中的客户端被禁止连接服务器。

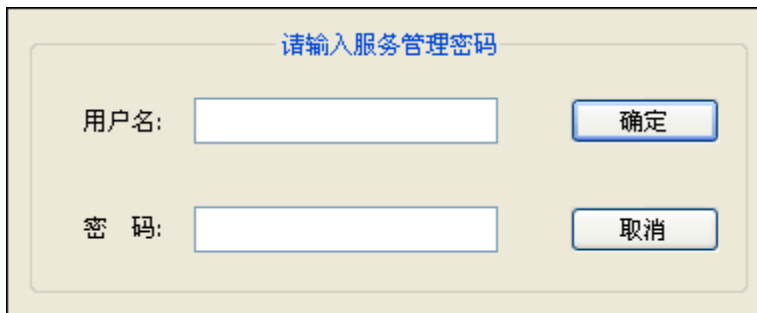
打开服务器黑白名单管理可以通过窗口菜单项打开, 如下图：



或通过选中服务器右键菜单操作，如下图：




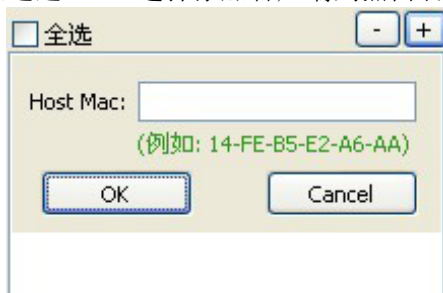
打开黑白名单管理前，需要验证管理员密码，如图




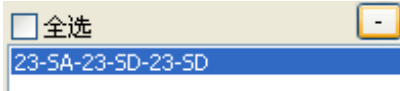
密码验证通过后，进入黑白名单操作界面，如图：



可以通过  选择添加客户端到黑白名单，如图



也可以通过  删除名单中选中的客户端信息，如图



变更过名单后，可以通过  或  使黑白名单的变更生效。

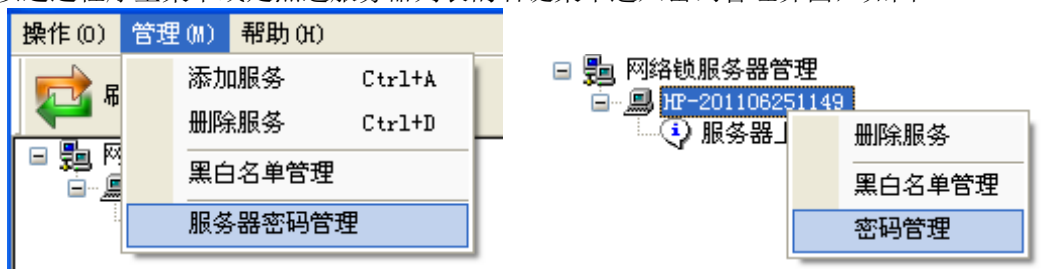
注意：如果只点选“应用”按钮的情况下，服务器端不保存黑白名单信息，当下次启动服务程序后，黑白名单失效。当需要保存黑白名单信息到服务器端时，应当点选“保存”按钮。

③ 管理员账户管理

服务器端在配置文件生成时，需要填写管理员密码，默认情况下管理员账户和密码都为“admin”。

管理员账户管理功能可以修改服务器管理员账户和密码来达到服务器的安全目的。

可以通过程序主菜单或是点选服务器列表的右键菜单进入密码管理界面，如图



进入管理界面后，如图：



④ 客户端连接管理

服务监控可以查看到客户端连接情况，包括客户端的连接数，连接句柄，客户端 MAC 地址信息等，也可以通过监控工具强制断开客户端的连接，可以保证其他有需要的客户端能正常连接。如图

| 客户端MAC地址 | 进程ID | 模块号 | 连接句柄 |
|-------------------|------|-----|----------|
| 14-fe-b5-e2-a6-aa | 492 | 0 | 14537872 |
| | | | |
| | | | |

选择客户端点击右键弹出菜单，强制断开客户端，如图

| 客户端MAC地址 | 进程ID | 模块号 | 连接句柄 |
|-------------------|------|-----|----------|
| 14-fe-b5-e2-a6-aa | 400 | 0 | 14537872 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

强制断开

强制断开客户端连接，需要服务器管理员权限，当验证管理员权限成功后，客户端连接被断开。

二、客户端软件安装

1. 使用安装 (Setup) 程序来安装 ZFtpcad。安装程序从 U 盘或 CD-ROM 中将 ZFtpcad 文件解压缩并安装到硬盘合适的目录中。双击 Setup.exe 文件即可。

按提示操作，选择软件安装的文件夹位置。

2. 将客户端配置文件 (CliCfg.ini) 复制到 ZFtpcad 软件的安装文件夹下，覆盖原有文件。

本网络版软件无需驱动程序。

三、电脑操作系统安全软件设置

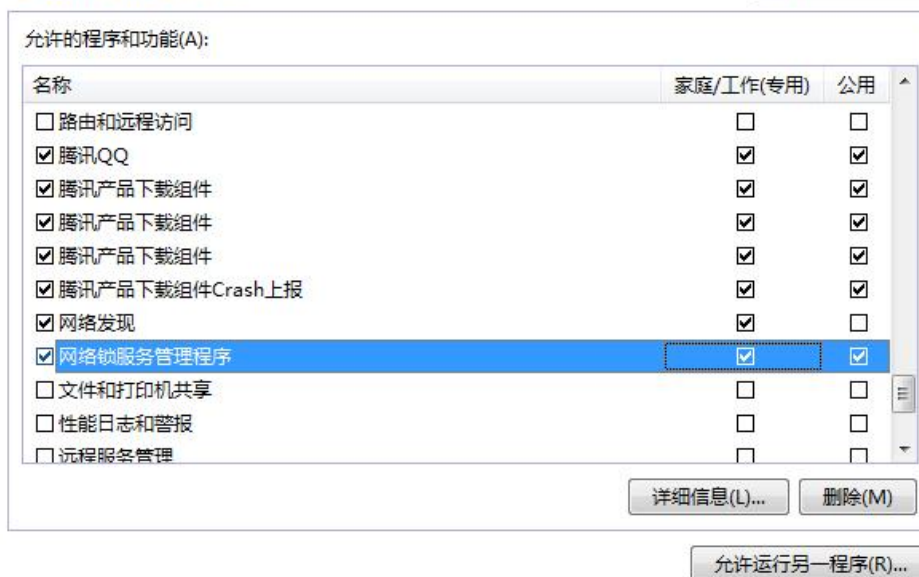
1、应允许“网络锁服务程序 (NetDongleService.exe)”、“ZFtpcad_net.EXE”程序分别通过服务端和客户端的 Windows 防火墙，把它放入“允许的程序和功能”列表中：

允许程序通过 Windows 防火墙通信

若要添加、更改或删除所有允许的程序和端口，请单击“更改设置”。

允许程序通信有哪些风险?

更改设置(N)



2、在各防病毒软件中，将本软件列入白名单（信任软件）。

§ 1.5 项目管理

对每一个项目，ZF_TPCAD 需要许多输入的文件，并生成许多中间的、最终的计算结果文件。为便于文件保存和管理，应给每一个项目均建立一个子目录。

运行 ZF_TPCAD，选择“项目管理”菜单（见图 1-5），把项目的名称、简称、所在路径添加到 ZF_TPCAD 的项目管理器中。

可以添加新的项目、选择现有项目、更改现有项目、删除已有项目，见图 1-6。还可以为新项目创建目录或文件夹（见图 1-7）。

这里输入的项目简称，会被作为某些中间文件的文件名的一部分。



图 1—5



图 1-6



图 1-7

§ 1.6 文件路径及名称的输入

1. 要输入现有已存在的文件名到文本框中，按其右侧的浏览按钮，可出现如图 1-8 的窗口：



图 1-8

选择磁盘驱动器→选择目录→选择文件类型→在文件列表中选择所要的文件，按确定按钮即可。

2. 要输入现有已存在的文件名到表格中，先选定单元格→再按“输入文件名到表格”按钮，余同上操作即可。

§ 1.7 本手册常用名词术语解释

1. OD 点——即车辆出行起终点调查的调查点。
2. OD 文件——表示一车型或多种车型出行矩阵（即 OD 表）的在磁盘或其他介质上保存的文件。在本软件中，同一调查点的各车型 OD 表集合在一个 OD 文件中，这样就减少了文件的数量，而且方便了处理，因为同一调查点或同一区域的各车型 OD 表，处理方法和方式是类似的。
3. 过点 OD 表——车辆在按最短路径上行驶时，把所有经过指定点的 OD 表元素放在同一 OD 表中，该 OD 表即称为过点 OD 表。任一 OD 表中的各元素都可根据是否经过指定点（一点或几个点）为条件，分解到过点 OD 表和非过点 OD 表。
4. 结点——路网中的线与线相连接的点。每个结点有一个编号，并且编号不重复，相邻两结点（从点到点）表示一路段。某些交通规划方面的书籍称之为节点，而把能代表一个小区区心位置的点，称为结点。对于相对较大的分析路网，经常把一个镇或一个县抽象为一个

结点，以简化分析。

5. OD 索引文件——车辆起终点的索引文件，也称区心索引文件。打开它，即是一个小区编号与路网结点编号的对照表。
6. 区心点——代表一个交通小区的区心位置的点，作为该小区车辆出行的始点或终点。
7. 区心连线——联结小区的区心点和路网上相关结点的连线。
8. 通行能力——有基本通行能力和设计通行能力之分，本手册一般是指基本通行能力。

§ 2 OD 资料的统计和分析

§ 2.1 OD 调查与小区划分

项目影响区分为直接影响区和间接影响区两大类，直接影响区这里简称“内区域”，间接影响区这里简称“外区域”。内区域和外(围)区域均可再细分成许多交通小区。内区域中的各交通小区，其边界较清晰，一般按行政区划进行划分，如把一个县或一个镇或几个镇的合并，都可作为一个交通小区。相对而言，外(围)区域中的各交通小区，其边界有时较模糊，如阳江以西，汕尾以东等。

内区域和外区域中的各交通小区的现状交通发生量，都可以通过 OD 调查，统计分析后，得到与项目密切相关的那一部分交通发生量。外(围)区域中的各小区的交通发生量即是从内区域通往该小区的通道总交通量。内区域中的各小区的交通发生量，也可以通过回归分析，建立交通发生量与人口、经济等指标的相关模型进行推算，并经交通分布、分配，分配交通量与现实路段和通道交通量比较、校正（模拟现实）后确定。

OD 调查之前，应事先做好交通小区的划分。每个交通小区有一个区心点，区心点既是代表该小区出行的起始点，又是出行的目的地，即以点代面。就是说，所有从 A 区出发到其他小区的交通都看作是从 A 区的区心点出发的，反过来其他小区到 A 区的交通则看作是以 A 区的区心点终止的。然而，实际情况是小区中的任意点都有可能发生和吸引交通。因此，小区划分越细越逼近实际，越能反映切合实际的交通情况，小区划分宜细不宜粗，除非在分析时办不到或有困难。如果小区划分太粗，交通的发生过分地集中于一点上，则不能合理地分配交通量，交通量也会集中分配到一部分路段上，出现一些路段分配不到交通量，而一些路段分配的交通量较大。在可能的情况下小区划分尽量细些。特别是项目沿线区域，应小至镇一级或更细。OD 调查时小区宁可先分细些，因为小区分细了合并起来容易，反过来则难。小区不能过大，否则点不能代表面，精度太低。

小区划分要有利于 OD 资料的重复利用。OD 调查与分析整理、基年交通 OD 表的推算是交通分析中工作量最大的工作之一，这个工作做好了，再做好路网模型的设置工作，剩下的其他工作也就好办了。因此，小区划分不仅仅着眼于单一项目的需要，也适当考虑未来其他项目的利用问题。

小区划分宜同经济统计的区域口径一致。经济统计资料一般到县，最小到镇的行政区域。在交通 OD 表推算之前，小区划分与单一行政区域一致，有利于建立小区交通发生量与经济指标（如小区人口、GDP 等）的预测模型。例如，可利用小区的人口和出行率指标来推测小区的交通发生量。在交通 OD 表推算完成之后，可根据分析对象所在位置对某些较远的小区在不影响到分析结果的前提下作适当的合并，合并的目的主要是减少计算时间与报告的篇幅。但合并后如想要再分解则困难，需要估计分解的比例，一般不能完全恢复原貌。所以在计算机能力还能承受的情况下，尽量保持较细的统一规则的分区。

为了使 OD 调查资料能够被方便地重复利用，强烈建议采用全省统一的交通小区编码划分方法，在对具体的项目分析时再作适当的转换与合并。小区之间的编号转换与合并详见 § 2.11 节。

针对具体项目的小区编号顺序，用户可自行编码，无硬性规定，但为了便于处理，通常把内部小区连续放在一起并排在前面，而把外围区域中的小区排在后面。

根据项目影响区的交通网络的具体情况进行布点，所布置的 OD 调查点，应能较好地尽可能多地获取与项目密切相关的各区间的交通流量；获取与项目相关的各通道的总交通流量。OD 调查点的布设，可按各通道作横截面，在与横截面相交的各路段上布设。

调查包括交通 OD 调查和断面交通量观测，两项工作同时进行。OD 调查可采用拦车访问记录法，断面交通量观测采用目测记录法。OD 调查的内容包括车辆行驶的起点、终点和车型。交通量观测是分两个方向逐个小时观测并记录各类车辆通过的数量。

根据广东省高速公路的收费车型的划分标准，调查的车型可分十类：小型货车、中型货车、大型货车、特大型货车、微型客车、轻型客车、大型客车，另外再加上特种车、摩托车和拖拉机。具体划分标准见“车型分类表”。特种车、摩托车和拖拉机不做访问 OD 调查，仅记录通过的数量。

特种车是指执行公务的军车、公安、检察、消防车、救护车等，不做访问 OD 调查。

OD 调查的日期应尽量避免在特殊的节假日、集市日等。

OD 调查持续时间一般有全天 24 小时和白天 12 小时调查两种。不同的线路其日昼比系数（即：24 小时交通量/白天 12 小时交通量）和交通流向可能有较大的区别。一般承担过境交通功能的路线，夜间仍有较大的交通流量，日昼比系数较大。而主要承担区域内部交通的线路，夜间的交通流量较小，日昼比系数也较小，视路网情况具体确定。一般在承担过境交通功能的路线上至少布置一个 24 小时 OD 调查点。

广东省高速公路车型分类表

| 车类 | 分类标准 | | | | 主要车型车种 | 备注 |
|----|------|------|---------|-------|------------------------------|-----|
| | 轴数 | 轮数 | 车头高度(米) | 轴距(米) | | |
| 一 | 2 | 2~4 | <1.3 | <3.2 | 小轿车、吉普车、的士头人货车、摩托车 | 微型 |
| 二 | 2 | 4 | ≥1.3 | ≥3.2 | 面包车、小型人货车、轻型货车、小型客车 | 轻型 |
| 三 | 2 | 6 | ≥1.3 | ≥3.3 | 中型客车、大型客车、中型货车 | 中型 |
| 四 | 3 | 6~10 | ≥1.3 | ≥3.4 | 双层大客车、大型货车、大型拖(挂)车、20 英尺集装箱车 | 大型 |
| 五 | >3 | >10 | ≥1.3 | ≥3.5 | 重型货车、重型拖(挂)车、40 英尺集装箱车 | 特大型 |

调查车型分类表

| 序号 | 车型名称 | 主要车型车种 | 备注 |
|----|-------|-----------------------------------|------------|
| 1 | 微型客车 | 小轿车、吉普车、的士头人货车 | |
| 2 | 轻型客车 | 面包车 | |
| 3 | 大型客车 | 中型客车、大型客车、双层大客车 | |
| 4 | 小型货车 | 小型人货车、轻型货车 (2轴4轮) | |
| 5 | 中型货车 | 中型货车 (2轴6轮) | |
| 6 | 大型货车 | 大型货车、中型拖(挂)车、20英尺集装箱车 (3轴10轮内) | |
| 7 | 特大型货车 | 重型货车、重型拖(挂)车、40英尺集装箱车 (>3轴, >10轮) | |
| 8 | 特种车 | 军车、公安、检察、消防车、救护车等 | 一般不做访问OD调查 |
| 9 | 摩托车 | | 一般不做访问OD调查 |
| 10 | 拖拉机 | | 一般不做访问OD调查 |

OD 调查表样式之一

调查点名称: _____ 方向: _____ 调查时间:

年 ___月___日 ___时至___时

调查员: _____ 核查员: _____

| 车型用“√”标记 | | | | | | | 起点 | | 终点 | |
|----------|------|------|------|------|------|------|--------------|----|--------------|----|
| 微型客车 | 轻型客车 | 大型客车 | 小型货车 | 中型货车 | 大型货车 | 特大货车 | 省、市、县 (区) | 镇名 | 省、市、县 (区) | 镇名 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

注: 微型客车指小轿车、吉普车、的士头; 轻型客车指面包车; 大型客车指中、大型、双层客车;
小型货车指 2 轴 4 轮; 中型货车指 2 轴 6 轮; 大型货车指 3 轴 10 轮内; 特大型货车指 >3 轴, >10 轮。

交通量观测记录表样式之一（用划“正”字方法做记录）

调查点名称：_____ 方向：_____ 调查时间：__年__月__日__时至__时

调查员：_____ 核查员：_____

| 车 型 | 用划“正”字方法做记录 | 小时合计 |
|---------------------------|-------------|------|
| 微型客车 (小轿车、吉普车、的士头) | | |
| | | |
| | | |
| 轻型客车 (面包车) | | |
| | | |
| | | |
| 大型客车 (中型、大型、 双层大客车) | | |
| | | |
| | | |
| 小型货车 (2轴4轮) | | |
| | | |
| 中型货车 (2轴6轮) | | |
| | | |
| | | |
| 大型货车 (3轴10轮内) | | |
| | | |
| | | |
| 特大型货车 (>3轴, >10轮) | | |
| | | |
| 特种车 (免费车) | | |
| | | |
| 摩托车 | | |
| | | |
| | | |
| 拖拉机 | | |
| | | |
| 合 计 | | |

交通量观测记录表样式之二 (用计数器做记录)

调查点名称: _____ 方向: _____ 调查日期: _____ 年 ____ 月 ____ 日

调查员: _____ 核查员: _____

| 时 间 | 微 型 客 车 | 轻 型 客 车 | 大 型 客 车 | 小 型 货 车 | 中 型 货 车 | 大 型 货 车 | 特大型 货 车 | 特种车 | 摩托车 | 拖拉机 | 小 时 合 计 |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----|-----|-----|------------|
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| __:00~:__:00 | | | | | | | | | | | |
| 24 小时合 计 | | | | | | | | | | | |

注: 微型客车指小轿车、吉普车、的士头; 轻型客车指面包车; 大型客车指中、大型、双层客车;
 小型货车指 2 轴 4 轮; 中型货车指 2 轴 6 轮; 大型货车指 3 轴 10 轮内; 特大型货车指 >3 轴, >10 轮。

§ 2.2 OD 资料的输入格式

OD 资料文件有两种：纯 OD 资料文件和综合 OD 资料文件。

纯 OD 资料文件格式如下：

第 1 行:调查地点, 时间 (每行 2 个数据)
 第 2 行:资料名称, 行车方向 (数据间用逗号或空格分隔)
 第 3 行: 1, 7 (第 3 行开始为起点、终点编号)
 第 3 行: 1, 7 (每一辆车占一行)
 第 4 行: 1, 5 (没有数据的字段用 9999 填补)
 第 5 行: 2, 4 (9999 表示该项目没有调查到)
 第 6 行: 1, 12
 :
 :

综合 OD 资料文件格式如下：

第 1 行: 地点, 调查时间, 资料名称, 行车方向, 附注 1, 附注 2, 附注 3
 第 2 行: 车型, 核定载量, 实际载量, 起点, 终点, 货类, 时段
 第 3 行: 1, 40, 35, 1, 8, 9999, 8-9-1N
 第 4 行: 1, 5, 4, 3, 12, 9999, 8-9-2N
 第 5 行: 2, 1.25, 1.5, 2, 7, 5, 8-9-3N
 第 6 行: 1, 12, 8, 3, 8, 9999, 8-9-4N
 第 7 行: 2, 4.5, 1.3, 1, 8, 8, 8-9-5N
 第 8 行: 2, 5, 3.8, 1, 8, 2, 8-9-6N
 第 9 行: 3, 20, 15.5, 3, 11, 3, 8-9-7N
 :
 :

第 3 行开始为具体的调查数据，数据间用逗号分隔。

输入数据之前，应事先对起点、终点进行编号，并列“交通小区编号表”。为了使 OD 调查资料能够被方便地重复利用，建议采用统一的交通小区编码划分方法。在对具体的项目分析时再作适当的转换与合并。小区之间的编号转换与合并详见 § 2.11 节。

同一项目的各 OD 调查点的小区数、车型数及其顺序应保持一致。

车型编号应按下述的“综合 OD 资料统计之一”或“综合 OD 资料统计之二”的要求进行，如果原资料的车型编号顺序与本要求不同，应在 Excel 工作表中替换为符合要求的车型编号。

为了与数据 0 区别，没有调查数据的（“空白”项）用 9999 表示。注意，数字 0 不能忽视。在计算机中单元格空白或为 0 时，均可被作为数字 0 处理。但在 OD 调查中的“空白”和数字 0 有不同的意义，“空白”项表示该项没有调查，它不一定为 0，在 OD 调查或把调查资料输入计算机

的过程中，不能为了省事，把应该输入 0 的地方空白了。

时段可用于行的标识，时段的输入，如 8 时至 9 时第一部被调查车辆资料，第 N 方向，可表示如下：

8-9-1N

如使用 Excel 工作表输入 OD 调查数据，具体输入时，可先输入某一时段的第一部车辆时段，单击该时段单元格，把鼠标指向该单元格右下角，当出现“+”符号时，按下鼠标左键不放，向下拖动直至下一时段前止。

第一行数据中的地点，调查时间，资料名称，行车方向等应不含特殊字符，它们将会被作为某些文件名的组成部分。

§ 2.3 OD 资料的编辑和保存

根据交通小区的划分办法将各点 OD 调查资料的起点和终点进行编码，然后将资料输入计算机，建立数据文件。

每个 OD 调查点分别建立一个“OD 资料文件”，同一个 OD 调查点也可分方向分别建立“OD 资料文件”，数据格式见上节所述。以便进行“单点 OD 资料的统计”。

如图 2-1 所示，选择统计→编辑综合 OD 资料文件，即可出现如图 2-2a 所示的编辑窗口。逐行输入 OD 资料数字，输入完后，给定文件名，按下“建立文件”按钮，即可保存 OD 资料文件。

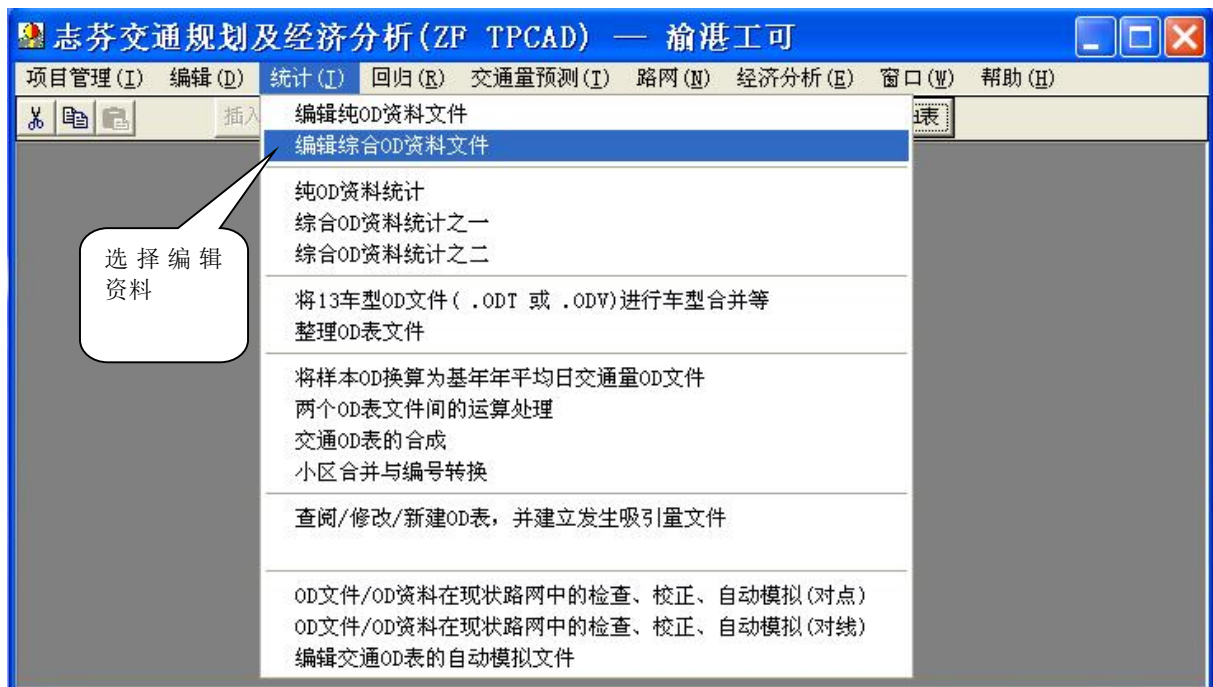


图 2-1



图 2-2a

要编辑已有的综合 OD 资料文件，按“浏览”按钮，查找并选择该文件，按确定后即可调出该文件进行编辑、修改、添加。默认文件类型为 .csv 文件。

也可以先在 Excel 中编辑（见图 2-2b），然后通过复制、粘贴，粘贴到图 2-2a 的窗口中。或在 Excel 中保存为 .csv 文件（以逗号分隔的文本文件）。如果选择后者操作，为了保证用 Excel 保存的 .csv 文件每行数据个数均为 7 个，数据必须从 1 行 A 列开始，在保存之前，为保险起见，选择 H 列往右若干列，删除它，以避免因在这些列中不经意输入的空格或字符被保存，同样选择最后行以下若干行，删除它，然后另存为 .csv 文件。这里应注意，Excel 中表格与图 2-2a 的表格，其数据格式不同，当用前者从 Excel 中复制数据到剪贴板后，在图 2-2a 表格中选择粘贴区域，然后在主窗体（图 2-1）中分别按下 **粘贴**→**复制**→**粘贴按钮**，**可消除 Excel 或 Word 表中带来的格式符**。



图 2-2b

§ 2.4 单点 OD 资料的统计

单点 OD 资料的统计有三个菜单项：纯 OD 资料统计、综合 OD 资料统计之一、综合 OD 资料统计之二，分别显示如图 2-3a、图 2-3b、图 2-3c 所示的窗口。

对纯 OD 资料统计，输入纯 OD 资料文件名，输入交通小区数，选择输出样本 OD 表到文件，按确定按钮，即可统计出相应的 OD 表文件。

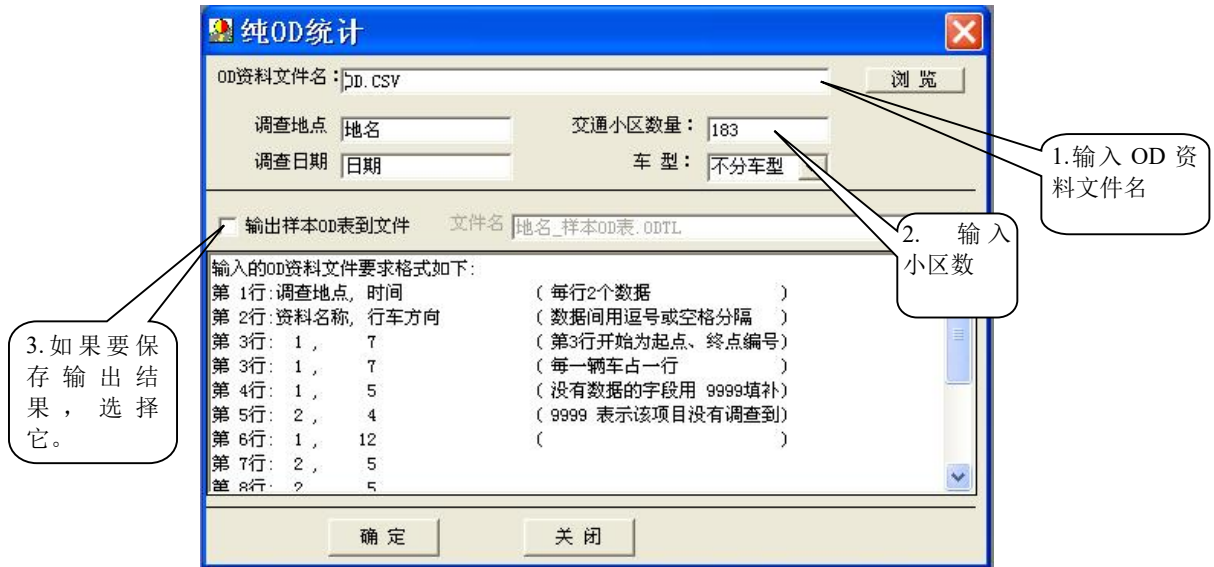


图 2-3a 纯 OD 统计



图 2-3b 综合 OD 资料统计之一



图 2-3c 综合 OD 资料统计之二

对综合 OD 资料统计之一，OD 资料文件中的车型编号为 1 至 5，其中 1 为客车，2 为货车，大小车型可根据核定吨（或座）位自行定义。输入 OD 资料文件名，输入交通小区数、货物品种数、与车型分类相对应的各车型核定吨（或座）位范围，选择输出项及其文件名，按确定按钮，统计出 13 车型的样本 OD 表，其中小、中、大、特大型是根据核定载量的定义区分统计出来。

对综合 OD 资料统计之二，OD 资料文件中的车型编号为 1 至 11，不再按核定吨（或座）位定义。车型编码可由用户自行确定，最多容许 11 种车型，各车型对应的车型名称应修改好。注意，如果你需要统计客车、货车的实载率、货类组成等时，客车编码应在 1~4 之间，货车编码应在 5~10 之间，因车型 1—4 被默认为客车合计，而车型 5—10 被默认为货车合计起来。

对综合 OD 资料统计之二，统计样本 OD 表时，将会根据实际的车型数，生成相应车型的样本 OD 表文件。

统计计算过程中，将会检查 OD 资料文件中是否存在逻辑上的错误数据，必须改正或清除有错误的数据库行。

一个 OD 表文件集合了 1 个以上车型的 OD 表，这样减少了文件数量，且方便了 OD 表的处理。新版本软件所建立的 OD 表文件的扩展名为 ODTL，该格式文件较为节省磁盘空间，特别是样本 OD 表文件，对 1799 个小区 7 车型的样本 OD 表文件也仅有几十 KB 大小，且读取速度也快了。

§ 2.5 整理 OD 表文件

有两种方式整理 OD 表文件。① 如图 2-4 所示，根据交通分析的需要，可将 13 车型样本 OD 文件合并为指定车型的（如 6 车型或 7 车型）OD 表文件，这主要是对综合 OD 资料统计之一生成的样本 OD 文件进行整理。

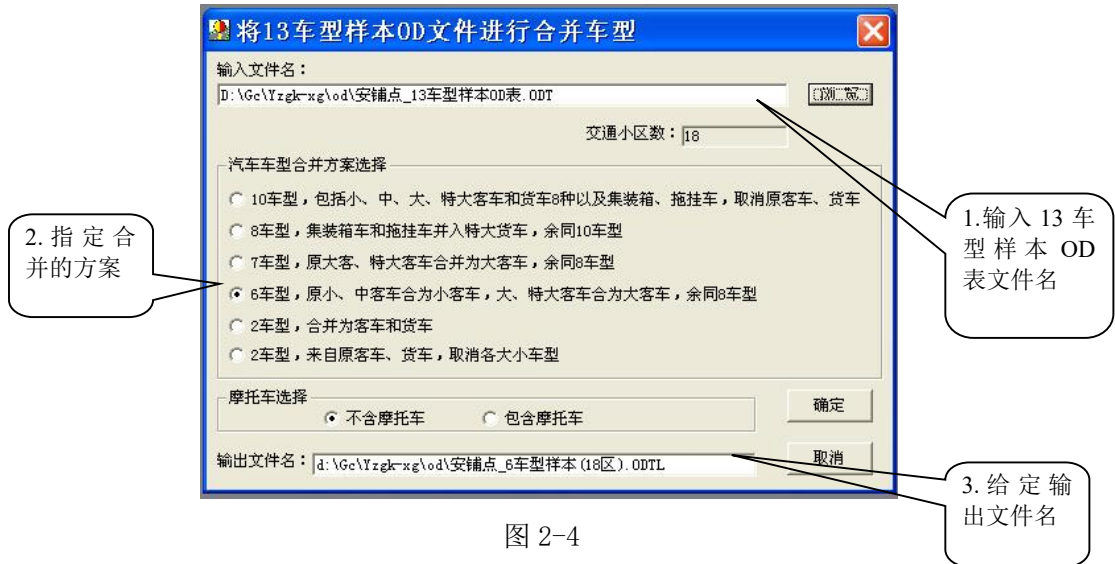


图 2-4

② 选择“整理 OD 表文件”菜单，弹出如图 2-5 的窗口。可对 OD 表文件进行更改车型名称、删除任一车型 OD 表、合并任意两车型 OD 表、顺序调整、添加车型(空表)等，所添加的车型为空表，需在 § 2.9 节中输入（粘贴）具体的 OD 数字。



图 2-5 整理 OD 表文件

§ 2.6 单点 OD 资料和样本 OD 表在现状路网中的检查

在 OD 调查的询问、记录、编码过程中，都不可避免地存在一些差错。当我们把刚统计出来的单点样本 OD 表分配到现状路网时，总会发现经过该 OD 调查点的流量或多或少地减少了一部分，有的减少 20%--30%，因此需进行检查。

单点 OD 资料的检查除了在统计过程中进行逻辑分析判断外，还在现状路网中进行了过点 OD 分析检查。

样本 OD 表的检查，是在现状路网中进行过点和非过点 OD 分析检查。即求出经过指定点的 OD 表和不经过指定点的 OD 表，这里的指定点通常是 OD 调查点所在位置。

这里是采用最短路径全有全无法进行分配检查的，如果该 OD 调查点所在路线存在若干平行路，则还需在平行路上指定一点，即应从整个通道来检查。哪些情况需指定多点，而哪些不要指定多点，这常常是需要仔细考虑的，也即是需要对路网中的局部通道、全局通道、小通道、大通道进行深入仔细的认识工作。

交通阻抗可选择里程、行驶时间、综合费用，默认为里程。一般情况选择行驶时间为宜，它反映了路段的等级特性因数。当采用行驶时间或综合费用时，应给定一个自由流状态下的“路网的时间费用文件”，该文件是在交通量分配时建立。可以先建立一个空的 OD 表文件，在现状路网文件中进行分配，建立自由流状态下的“现状路网的时间费用文件”，参见交通量分配一节。

打开非过点 OD 表，分析原因，进行无效 OD 确认，把过点 OD 表作为有效的样本 OD 表。

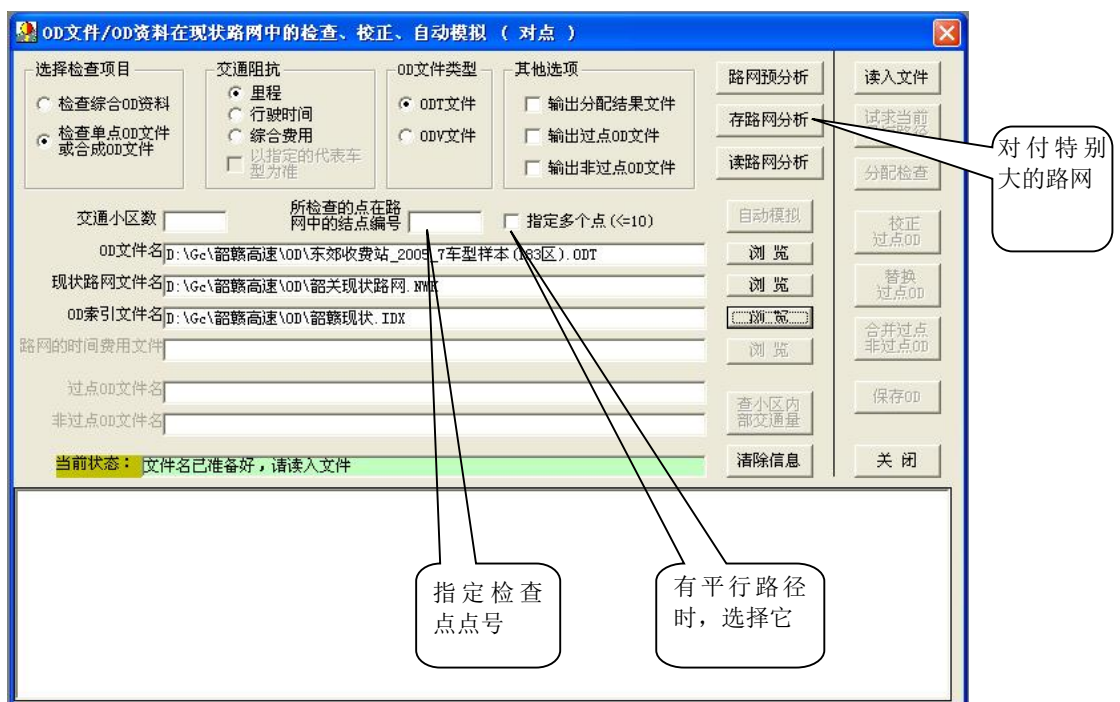


图 2-6(1) 样本 OD 表在路网中的检查

现状路网文件可在 ZF GIS 软件中建立，见图 2-6(2)。

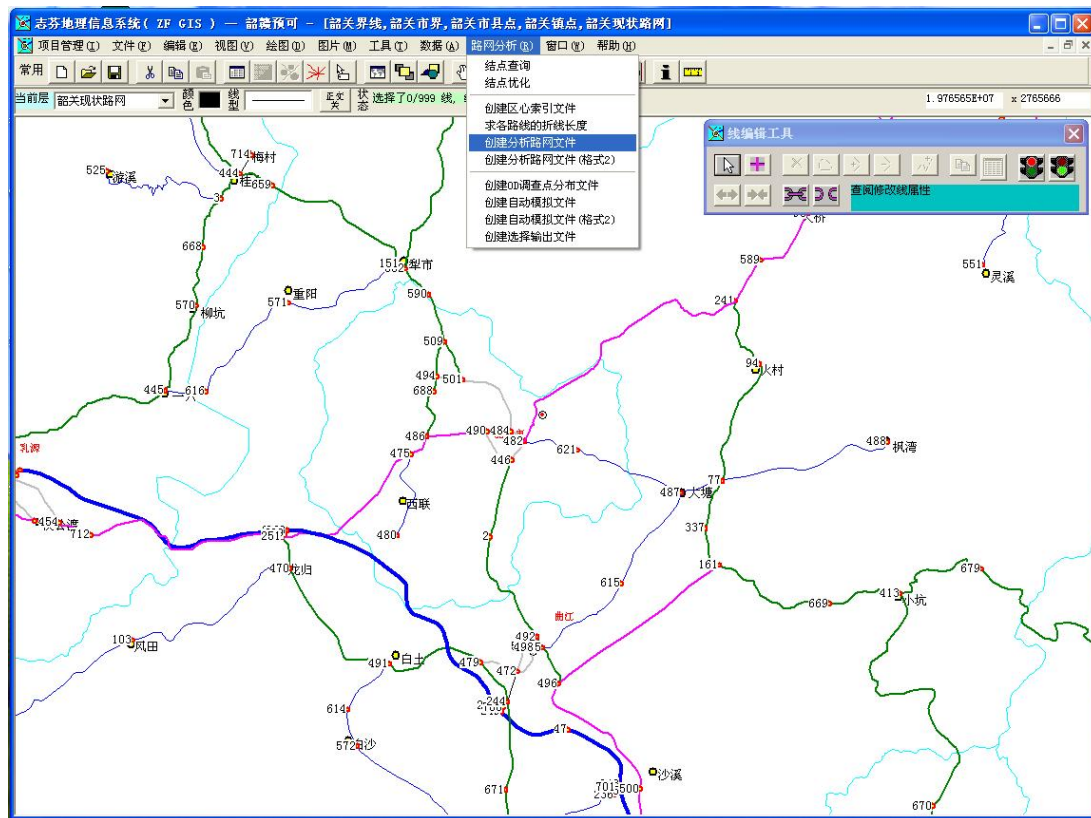


图 2-6(2) 建立现状路网文件

如图 2-6，按下读入文件——给定检查点点号——按分配检查按钮，可求出所求点及其平行路径的过点和非过点 OD 表。

如某过点 OD 表的出行量与实际交通量的差距较大，应检查路网文件是否有误。打开图形的显示控制对话框，勾选显示结点和要执行结点标注，并选择“标注结点连接数”，刷新图形后检查显示的结点连接数是否与实际相符，若某一结点不相符，则说明该结点没有联结好。

通过试求两点间的最短路径，也可检查路网文件中接点的联结情况。

打开非过点 OD 表，查看表中的内容，对不为 0 的 OD 对，看其是否有可能经过 OD 调查点所在的断面，如果都不可能经过 OD 调查点所在的断面，则为无效 OD 数据，非过点 OD 表即为无效 OD 表。如果仍存在部分 OD 对有可能经过 OD 调查点所在的断面，则应检查该 OD 调查点是否还有其他平行路径没有给定，路网结点该连接的应联结好，该分离的应分离，未相互联结则无相应的通路，路网中各路段的属性应正确输入，经这些检查修改后，重新进行上述分析检查。

§ 2.7 将样本 OD 换算为基年年平均日交通量 OD 表文件

将各点各车型的样本 OD 表换算为年平均日交通量 OD 表，换算公式如下：

$$Q_{ij} = V_{ij} \cdot k \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \square \cdot \eta$$

式中： Q_{ij} ——i 区到 j 区的各车型年平均日交通量；

V_{ij} ——i 区到 j 区 24 小时各车型的样本 OD 流量；

k ——车型样本扩大系数，即 24 小时断面观测各车型交通量与 OD 调查相应车型样本数之比；

α ——交通量月不均匀系数；

β ——交通量周日不均匀系数；

γ ——考虑其它因素影响的修正系数，例如考虑天气影响。

\square ——考虑特种车的比例扩大系数，根据各调查点特种车的比例大小确定。

η ——当各 OD 调查年份不同时，考虑基年与调查年相比的交通增长倍数。

被换算文件

ODT文件 输入文件名:

ODV文件

地点: 日期: 方向:

交通小区数: 基年年份:

| 车型名称 | 小客车 | 中客车 | 大客车 | 小货车 | 中货车 | 大货车 | 特大货 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 样本数量 | 328 | 131 | 206 | 247 | 420 | 48 | 10 |
| 全天实测交通量 | 974 | 491 | 368 | 619 | 601 | 360 | 17 |
| 综合系数 | 3.137 | 3.959 | 1.887 | 2.647 | 1.512 | 7.922 | 1.796 |
| 样本扩大系数 | 2.970 | 3.748 | 1.786 | 2.506 | 1.431 | 7.500 | 1.700 |
| 月不均匀系数 | 1.050 | 1.050 | 1.050 | 1.050 | 1.050 | 1.050 | 1.050 |
| 周日不均系数 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 考虑特种车的比例扩大系数 | 1.006 | 1.006 | 1.006 | 1.006 | 1.006 | 1.006 | 1.006 |
| 基年与调查年比的增长倍数 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 其他因素 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

输出文件名:

图 2-7

其中月不均匀系数、周日不均匀系数的计算见有关书籍，这里从略。

首先点击“浏览”按钮，输入被换算的样本 OD 表文件，各车型的样本数量即会自动列出。输入全天各车型实测交通量后，样本扩大系数将被自动计算出来。

样本扩大系数、月不均匀系数、周日不均匀系数、特种车的比例扩大系数、其它因素影响的修正系数，这 5 个系数决定了把样本 OD 表换算为调查当年的年平均日交通量 OD 表。当各 OD 调查

资料的年份不同时，应换算为同一基年的 OD 表，根据该调查点（或有可比性的线路、或项目所在地的代表路段）基年与调查年相比的交通量增长倍数，换算为同一基年的 OD 表。

选择统计——→将样本 OD 换算为基年年平均日交通量 OD 文件，显示图 2-7 所示的窗口。输入 OD 资料文件名——→输入全天实测交通量——→输入各系数——→给定输出文件名，按确定按钮即可。

要保存各 OD 调查点的公用系数按“保存系数”按钮，按下“读入系数”按钮读入公用系数。

§ 2.8 OD 表文件间的运算处理

有时需要把同一 OD 调查点的两个单向的 OD 文件合并，或把过点和非过点 OD 文件合并，即是两个 OD 文件对应元素相加、或取大值、或取平均、或取其中之一。同样，有时需要相减（反操作）。有时需要对 OD 文件的类型进行转换。

我们还经常需要在模拟 OD 表文件与调查 OD 表文件之间做出合并与取舍，模拟 OD 表文件即是根据路段（通道）交通量，结合重力模型分布方法，模拟形成的 OD 表文件；调查 OD 表文件即是通过 OD 调查、统计、分析、检查、换算、合成、校正等操作过程，形成的 OD 表文件。例如，经常需要在没有被 OD 调查到的区间，取模拟 OD 表文件中的相应值，而在调查 OD 表文件中有“有效值”时，则取调查 OD 表文件中的“有效值”。

选择统计——→将两个 OD 文件对应元素相加或相减得一新的 OD 文件，显示如图 2-8 所示。可实现这些需要。注意选择运算、输入输出文件名。

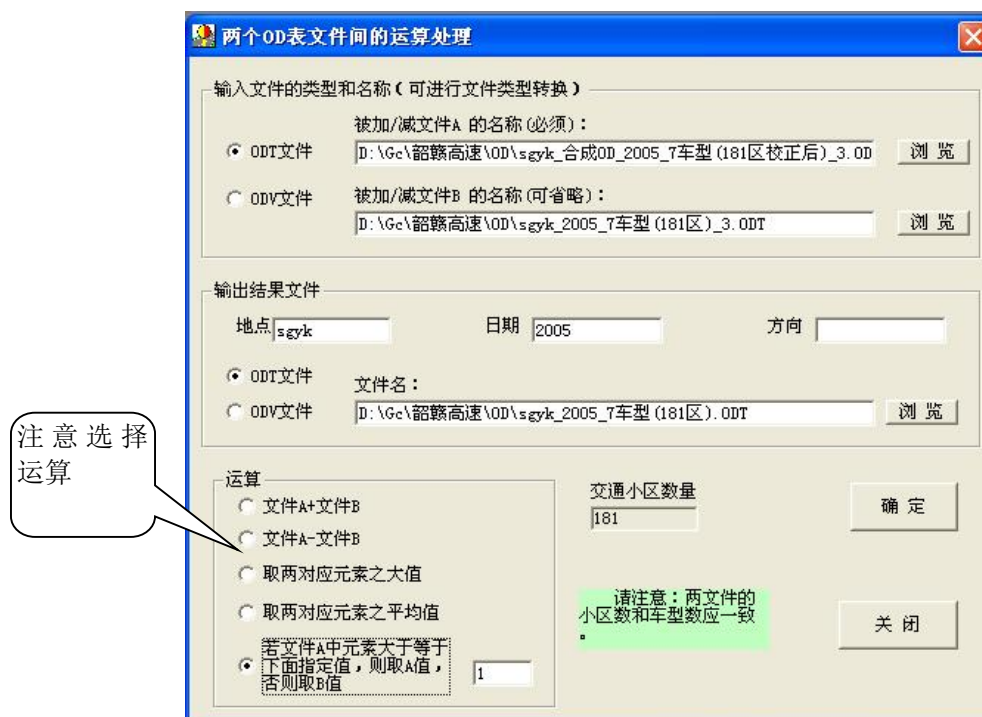


图 2-8

当处在相邻的两条平行路径上的调查点所调查推算的 OD 表文件，它们具有并联关系，可以直接相加。

§ 2.9 查阅、修改、新建 OD 表文件

选择统计——>查阅、修改、新建 OD 文件，出现如图 2-9(1)所示的窗口。

图 2-9(1) 表样式一

§ 2.9.1 查阅或修改

若要查阅或修改一个现有 OD 文件（包括交通 OD 文件、最短距离 OD 文件、最少时间或费用 OD 文件），可在输入文件名的输入框中输入一个 OD 文件名（含路径），按下**读入文件**按钮，即会调出该 OD 文件并显示于窗口。一个简便直观的输入现有文件名的方法是：按下输入框右侧的浏览按钮，选择文件类型，浏览并选择所要的文件，再按下确定按钮，然后点“读入文件”按钮即可，如图 2-9(1)所示。

当 OD 表较大时，用鼠标拖动表格右侧和下方的滚动条来浏览 OD 表。

要改变列宽或行高，可用鼠标指向标题栏间分隔处，按下鼠标左键，拖动改变列宽。或先选定列，再按下“列宽”按钮，在弹出的设定列宽对话框中输入列宽值。

若要修改 OD 表，单击要修改的单元格，输入数值即可。或通过复制——>粘贴的过程修改 OD 表，先从 Excel 或 Word 表中选定内容——>按复制——>在本 OD 表中选定区域——>按粘贴按钮，在主窗体中再按复制——>粘贴按钮，可消除 Excel 或 Word 表中带来的格式符。

如修改了表中数据，按下“刷新”按钮，可重新求出各行及各列之和，点“另存 OD 表”按钮保存。

每个 OD 表文件可包含多种车型，按动车型名称旁边的“+”、“-”按钮，来浏览相应车型的 OD 表。

OD 表的列表样式有 2 种，按下“表样式”按钮，将在 2 种样式中切换。其中样式 2 将各车型放在同一表中，但这样的表比较大，一般会被分成若干页，可按“+”、“-”按钮来浏览各页，当显示第 1 页时按下“-”按钮，则会显示最后一页，将右侧滚动条向下拉至底部，可显示各车型出行总数，可见样式二也有其优点。当小区数较大时，会自动采用样式二列表。如图 2-9(2) 所示。

| 序号 | 起点 | 终点 | 小客车 | 中客车 | 大客车 | 小货车 | 中货车 | 大货车 | 特大货 |
|-------|-----|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| 33111 | 182 | 169 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33112 | 182 | 170 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33113 | 182 | 171 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33114 | 182 | 172 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33115 | 182 | 173 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33116 | 182 | 174 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33117 | 182 | 175 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33118 | 182 | 176 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33119 | 182 | 177 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33120 | 182 | 178 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33121 | 182 | 179 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33122 | 182 | 180 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33123 | 182 | 181 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| 33124 | 182 | 182 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. |
| TOTAL | | | 35131.57 | 10307.76 | 13112.92 | 18163.04 | 26959.88 | 14327.74 | 9488.49 |

图 2-9(2) 表样式二

§ 2.9.2 新建 OD 表

若要新建一个文件，可先输入小区数、车型数、地点、日期（年份）、方向，然后按下“新建 OD 表”按钮，回答是否为样本 OD 表，即可进行编辑修改一个新的 OD 文件。当需要建立自由流状态下的“最少时间或费用 OD 表”、“现状路网的时间费用文件”时，可以先建立一个空的交通 OD 表文件，然后在现状路网文件中进行分配，参见交通量分配一节。

在当前车型框中可输入车型名称，紧靠该输入框右侧有两个按钮，按下其中一个可改变当前显示的车型名称及其 OD 表。

要建立与本 OD 表对应的发生集中量文件，先修改要建立的发生集中量文件名，按下“建立 PAV”按钮即可。

按“建立限制 OD 表”按钮，可建立限制 OD 表文件，该表供采用重力模型分布时采用。当要

修改限制 OD 表文件时，按浏览按钮，浏览并选择该文件，然后点“读入文件”按钮读入文件，修改后点“另存 OD 表”按钮保存。

§ 2.9.3 编辑和显示小区的名称:

OD 表中可以编辑和显示小区的名称；保存 OD 表时，小区名称被一并保存；打开 OD 表时，可按保存前的样式进行显示。见图 2-9(3)。可以把小区包含的范围、特征等内容写在备注栏；如新增的小区是由某原小区分解得来的，可把分解来源和比例写在备注栏。



图 2-9(3) 编辑和显示小区的名称

§ 2.9.4 OD 表文件保护:

交通 OD 表一般要通过大量的工作才建立起来的，以后可能有部分用户希望保护自己的劳动成果，这时可点击“文件保护”按钮，见图 2-9(4)。

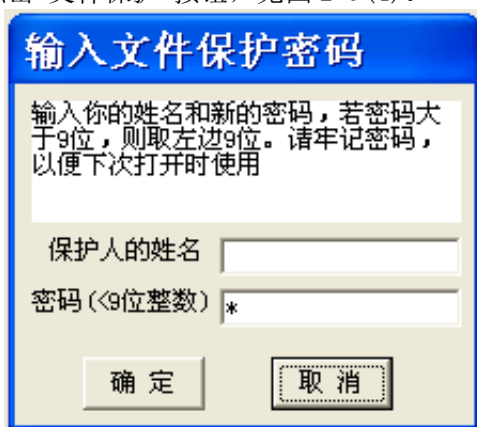


图 2-9(4) 文件保护

输入 9 位整数密码, 保护人的姓名可输入, 也可不输入, 输入保护人的姓名是为了方便密码的查找。点“确定”按钮, 则当前编辑的 OD 表包含文件保护密码。

点“另存 OD 表”按钮, 保存该 OD 表文件。每次当需要使用该文件时, 将提示输入文件保护密码, 只有密码正确才能使用。

§ 2.9.5 OD 表文件保存、格式转换:

要保存 OD 表文件, 点“另存 OD 表”按钮保存即可。默认保存为“.ODTL”格式, 该格式较为节省存储空间, 只能用本软件打开阅读, 并为用户提供一定的保护作用。

为方便用户与其他软件交流, OD 表文件也可以保存为文本格式, 点“另存 OD 表”按钮后, 在对话框中**选择文件类型**为“.ODT”, 或“.ODV”, 或“.ODVV”, 这些文本格式文件可用 Excel 打开, 或记事本打开。要了解这些文本文件的格式, 可用记事本打开来查看下就清楚了。下面特别介绍下“.ODVV”文本文件的格式:

为了方便导入联网高速公路的收费车型 OD 资料, 特设计了“.ODVV”格式的文本文件, 该文件由“文件头”和“文件体”两部分组成。

文件头的内容包含: 调查点名、调查日期、车型数、各车型名称、小区数、各小区名称等。

文件体的内容包含: 起点、终点、各车型的分布流量, 其格式如下:

起点 1 小区号, 终点 1 小区号, 车型 1 分布量, 车型 2 分布量, ……., 车型 n 分布量

起点 2 小区号, 终点 2 小区号, 车型 1 分布量, 车型 2 分布量, ……., 车型 n 分布量

:

:

起点 i 小区号, 终点 j 小区号, 车型 1 分布量, 车型 2 分布量, ……., 车型 n 分布量

:

:

起点 x 小区号, 终点 x 小区号, 车型 1 分布量, 车型 2 分布量, ……., 车型 n 分布量

文件体中的每一行对应 OD 表中一个单元格的各车型的分布流量。如果一行中所有车型的分布流量均为 0, 那么可以省略该行。但注意各行数据个数相同, 且不能有空白行 (即只有回车换行符, 无数据), 特别注意在文件的末尾不要出现多余的空行。各行可以不按小区顺序排列, 也可以有重复, 如果有两行或以上单元格重复 (即起点、终点相同), 则以后者为准 (后者将覆盖前者)。

新的“.ODVV”文件的建立方法：

1、首先建立文件头，按 § 2.9.2 节的方法，输入小区数、车型数等，新建一个空的 OD 表，输入各车型名称、编辑小区名称等，点“另存 OD 表”按钮，再在对话框中选择文件类型为“.ODVV”，输入文件名，点“保存”即可。用记事本打开该文件，可看到只有文件头部分的“.ODVV”文件。

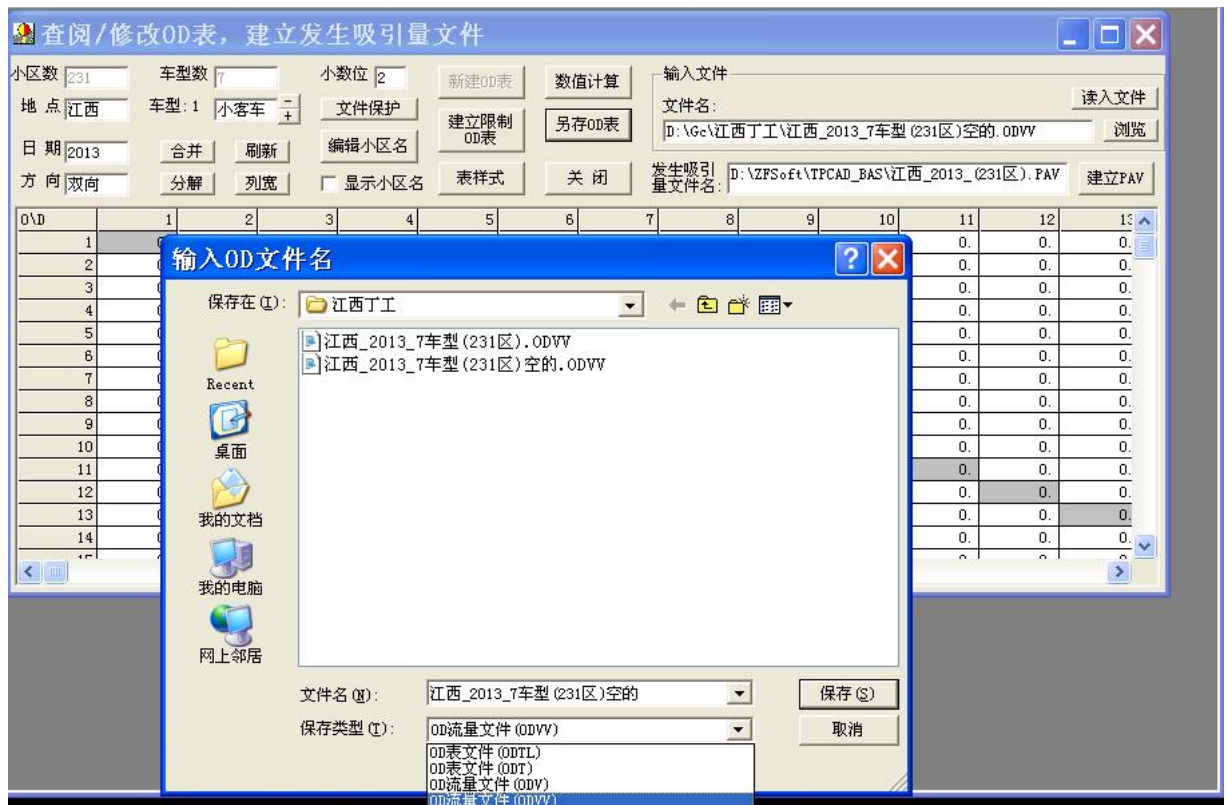


图 2-9(5) 保存“.ODVV”文件

2、用 Excel 打开联网高速公路的收费车型 OD 资料，按上述数据排列要求调整列（如图 2-9(6)），然后将数据复制到单独的工作表，再另存为.csv 文件（逗号分隔的文本文件，如图 2-9(7)）。

| 序号 | OD小区 | forqfullname进站 | OD小区 | forqfullname_1出 | 起点小区 | 终点小区 | 小客车 | 大客车 | 小货车 | 中货车 | 大货车 | 拖挂车 | 集装箱 |
|----|------|----------------|------|-----------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 车型代号 | | | | | | | | | |
| | | | | 折算系数 | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 昌九路新祺周站 | 146 | 梨温路鹰潭东站 | 1 | 146 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 2 | 昌九路新祺周站 | 168 | 九瑞路瑞昌站 | 1 | 168 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 3 | 3 | 昌九路新祺周站 | 60 | 瑞寻路会昌站 | 1 | 60 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 4 | 昌九路新祺周站 | 208 | 永武路漫溪站 | 1 | 208 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | 昌九路新祺周站 | 205 | 永武路梅棠站 | 1 | 205 | 5 | 0 | 2 | 3 | 0 | 2 | 0 |
| 6 | 6 | 昌九路新祺周站 | 147 | 梨温路鹰潭西站 | 1 | 147 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 7 | 昌九路新祺周站 | 66 | 彭湖路彭泽核电站 | 1 | 66 | 1 | 1 | 0 | 3 | 2 | 31 | 0 |
| 8 | 8 | 昌九路新祺周站 | 206 | 永武路巾口站 | 1 | 206 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 9 | 9 | 昌九路新祺周站 | 145 | 梨温路贵溪站 | 1 | 145 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 10 | 10 | 昌九路新祺周站 | 63 | 瑞寻路南桥西站 | 1 | 63 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 11 | 昌九路新祺周站 | 190 | 昌金路宜春站 | 1 | 190 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 12 | 昌九路新祺周站 | 164 | 温厚路温家圳站 | 1 | 164 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 13 | 昌九路新祺周站 | 187 | 昌金路新余站 | 1 | 187 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 14 | 14 | 昌九路新祺周站 | 28 | 乐温路落港站 | 1 | 28 | 9 | 0 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 |
| 15 | 15 | 昌九路新祺周站 | 138 | 梨温路梨温站 | 1 | 138 | 10 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

图 2-9 (6)

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|---|-----|------|-----|-----|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 146 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| 2 | 1 | 168 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| 3 | 1 | 60 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 4 | 1 | 208 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 5 | 1 | 205 | 5 | 0 | 2 | 3 | 0 | 2 | 0 | |
| 6 | 1 | 147 | 2 | 0 | 1 | | | | | |
| 7 | 1 | 66 | 1 | 1 | 0 | | | | | |
| 8 | 1 | 206 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| 9 | 1 | 145 | 2 | 0 | 0 | | | | | |
| 10 | 1 | 63 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 11 | 1 | 190 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 12 | 1 | 164 | 2 | 0 | 0 | | | | | |
| 13 | 1 | 187 | 2 | 0 | 2 | | | | | |
| 14 | 1 | 28 | 9 | 0 | 3 | | | | | |
| 15 | 1 | 138 | 10 | 0 | 1 | | | | | |
| 16 | 1 | 12 | 1890 | 163 | 172 | | | | | |
| 17 | 1 | 167 | 0 | 0 | 1 | | | | | |
| 18 | 1 | 188 | 0 | 0 | 0 | | | | | |

图 2-9 (7)

3、用记事本打开该.csv 文件，复制该文件全部数据，并粘贴到 “.ODVV” 文件头的下面，作 “.ODVV” 文件的文件体，保存文件。至此新的 “.ODVV” 文件建立完成。

4、检查所建立 “.ODVV” 文件是否正确。按 § 2.9.1 节的方法读入该文件，抽查文件体的前、中、最后一行数据在 OD 表中是否正确一致，如显示正确，则说明文件读入过程，数据没有错位，建立的文件是正确的。

§ 2.10 交通小区的合并、分解

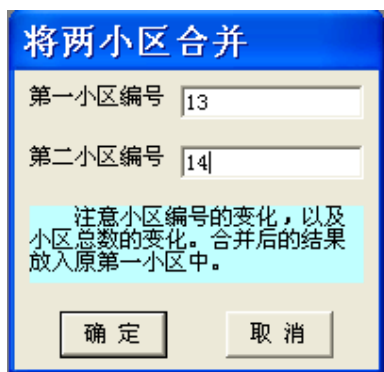


图 2-10 小区合并

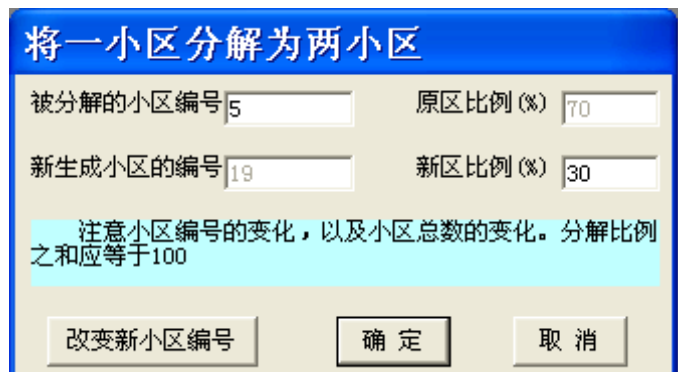


图 2-11 小区分解

如图 2-9, 单击“合并”按钮, 将弹出图 2-10 所示的对话框, 操作一次可将 2 个小区合并为 1 个小区, 合并时一般是把编号小的作为第一小区, 编号大的作为第二小区。合并后的结果放入第一小区中, 同时取消原第二小区, 原第二小区以后的各小区依次前移, 小区总数减 1。

由于小区合并过程会使部分小区编号变化 (即前移), 当需要将多个小区进行合并时, 为了减少操作上的差错, 应把要合并的小区中编号最大的小区先合并到编号较小的小区。例如, 要把 2、5、17、18 小区合并为一个小区以及把 13、14 合并为另一个小区, 其步骤为:

1. 把 18 小区合并到 2 小区。
2. 把 17 小区合并到 2 小区。
3. 把 14 小区合并到 13 小区。
4. 把 5 小区合并到 2 小区。

对多个小区之间的合并, 强烈建议采用下节所述方法进行。

同“合并”相反, 单击“分解”按钮, 将弹出图 2-11 所示的对话框, 操作一次可将 1 个小区分解为 2 个小区。分解时新生成小区的编号有两种: 一是把新生成小区放在最后, 即编号为现有小区总数加 1, 这样不会改变原有小区编号; 二是紧接在被分解小区之后插入新小区, 其后的小区依次后移, 编号被改变。单击“改变新小区编号”按钮, 可选择其中之一。例如现有小区总数为 18, 把 2 区分解, 则新生成小区的编号可以是 19 或 3。分解后小区总数加 1。

分别输入原区和新区的分解比例 (注意两者之和应为 100), 按“确定”即可将指定小区分解为两个小区。

分解比例可按小区 GDP 的比例、人口比例、所在年份的建成区面积比例, 或综合多种因素来确定, 这里不做讨论。

注意: 当被分解小区 i 的内部流量大于 0 时, 即 $OD(i, i) < 0$ 时, 应检查内部流量被分解结果的合理性, 必要时做出人工修改。

§ 2.11 多个小区之间的编号转换与合并

选择统计——>小区合并与编号转换，出现如图 2-12 所示的窗口。

首先输入原 OD 表文件名，读入原 OD 表文件，再在列表中输入原小区及新小区的编号，建立新老小区编号对照表。当新老小区编号不同时，能按新小区编号重新生成 OD 表，即所谓小区编号转换（单击合成按钮完成）；当不同的原小区编号有相同的新小区编号时，能将这些原小区合并到同一新小区，单击“合成”按钮生成新 OD 表。设定新 OD 表文件名，单击“存新 OD 表”按钮，保存新 OD 表文件。

注意保存“新老小区编号对照表”，以便重复使用。

为了使 OD 调查资料能被各项目重复利用和共享，**强烈建议对 OD 调查时的小区编号及车型编号进行统一规范**，建立全省统一小区编码，按统一编码进行统计计算，得到全省统一小区编码的 OD 表文件。针对项目分析时，再按上述“新老小区编号对照表”，合并一部分小区，按新 OD 表文件进行项目分析。

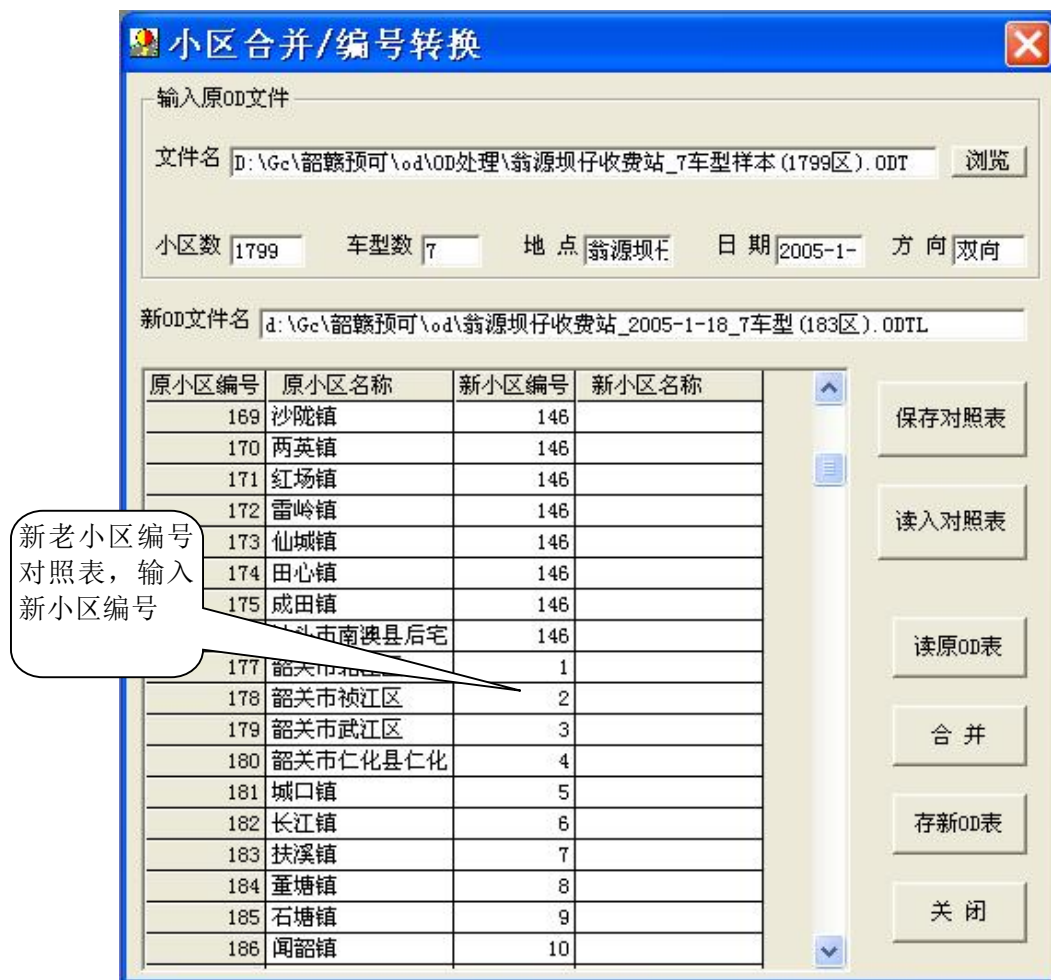


图 2-12 多个小区之间的编号转换与合并

§ 2.12 OD 表文件的数值处理计算

在图 2-9 中单击“数值计算”按钮，将弹出图 2-13 所示的对话框。有 4 个选项：

1、对两区间往返的交通量取平均。经过一天或几天的 OD 调查，统计分析得到的 OD 表，一般两区间往返的交通量不相等，但从长期统计角度看，往返的交通量应基本相等，因此，可对 OD 表进行该项数值计算。

2、求各车型的三角 OD 表。当需要比较直观地表示各区间之间往返的交通总量时，可对 OD 表进行该项数值计算。当要创建期望路线图时，请选择该项数值计算，否则将可能会在两区间中生成两条往返的路线，如图 2-13(1) 所示。

3、各车型 OD 表乘系数。选择该项，将要求输入各车型所乘系数，OD 表中各元素乘同一系数进行放大或缩小，如图 2-14(1) 所示。当不同年份的 OD 表需要换算为同一基年的 OD 表时，可用此操作输入各车型的交通增长倍数，进行换算。

4、求各车型折算合计 OD 表。选择该项，将要求输入各车型折算系数，如图 2-14(2) 所示。输入不同的折算系数，得到不同的计算结果，如绝对数合计、客车绝对数合计、货车绝对数合计、折算小客车、折算中型车等。

要得到绝对数合计 OD 表，输入各车型折算系数均为 1；要得到客车绝对数合计 OD 表，输入各客车的折算系数为 1，其余为 0；要得到货车绝对数合计 OD 表，输入各货车的折算系数为 1，其余为 0。

| O\D | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
|-----|------|---------|---------|-------|-------|------|------|--------|------|------|-------|----|
| 1 | 0.01 | 2608.52 | 1130.62 | 149.5 | 20.72 | 3.5 | 0.28 | 1.18 | 0. | 0.1 | 4.68 | 0. |
| 2 | | 0.01 | 524.74 | 77. | 11.78 | 1.8 | 0.16 | 4.6 | 0. | 0.08 | 2.42 | 0. |
| 3 | | | 0.01 | 36.86 | 0.36 | 2.36 | 0.12 | 47.54 | 0.04 | 0.04 | 3.28 | 0. |
| 4 | | | | 0.01 | 53.72 | 12.8 | 0.8 | 586.84 | 0.2 | 0.28 | 56.88 | 0. |
| 5 | | | | | 0.01 | 1.62 | 0.74 | 0.28 | 0.02 | 0.1 | 7.52 | 0. |
| 6 | | | | | | 0.01 | 2.1 | 24.08 | 0.02 | 1.34 | 1.88 | 1. |
| 7 | | | | | | | 0.01 | 1.38 | 0.02 | 0.06 | 0.1 | 0. |
| 8 | | | | | | | | 0.01 | 0.04 | 0.52 | 58.94 | 0. |
| 9 | | | | | | | | | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0. |
| 10 | | | | | | | | | | 0.01 | 0.04 | 0. |
| 11 | | | | | | | | | | | 0.1 | 0. |
| 12 | | | | | | | | | | | | 0. |
| 13 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |

图 2-13(1) 三角 OD 表

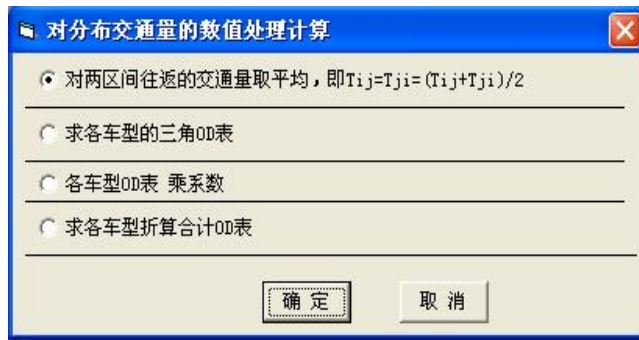


图 2-13 (2)

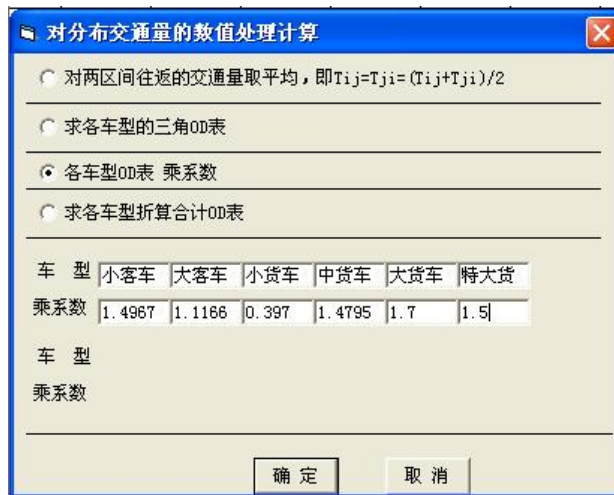


图 2-14 (1) OD 表乘系数

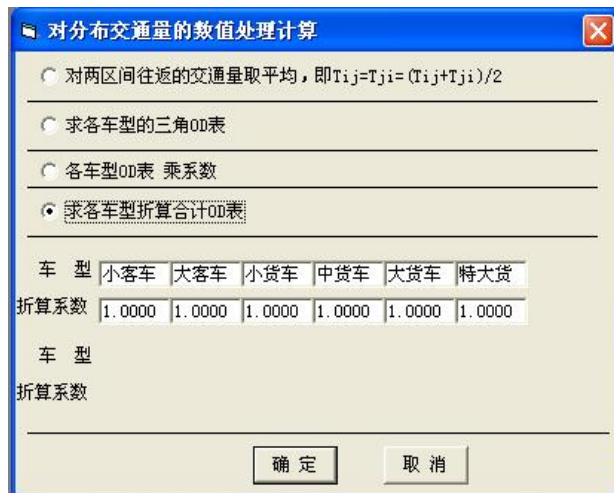


图 2-14 (2) 求折算合计 OD 表

§ 2.13 合成区域统一的 OD 表

根据各单点的 OD 表，按各 OD 元素在各个调查点间的串联或并联的不同情况进行取大值或平均值或加总，串并混合的情况同样按“串并联”规则汇总，得出基年 OD 表。如图 2-15

OD 表的合成需要现状路网文件、各单点的 OD 文件、OD 调查点分布文件、OD 索引文件等（如图 2-16、图 2-17、图 2-18 所示）。由计算机分析出各 OD 对的合成计算公式，并求出结果。

其中现状路网文件、OD 调查点分布文件、OD 索引文件也可在志芬地理信息系统 (ZF_GIS) 中创建。另参考交通量分配计算一节。

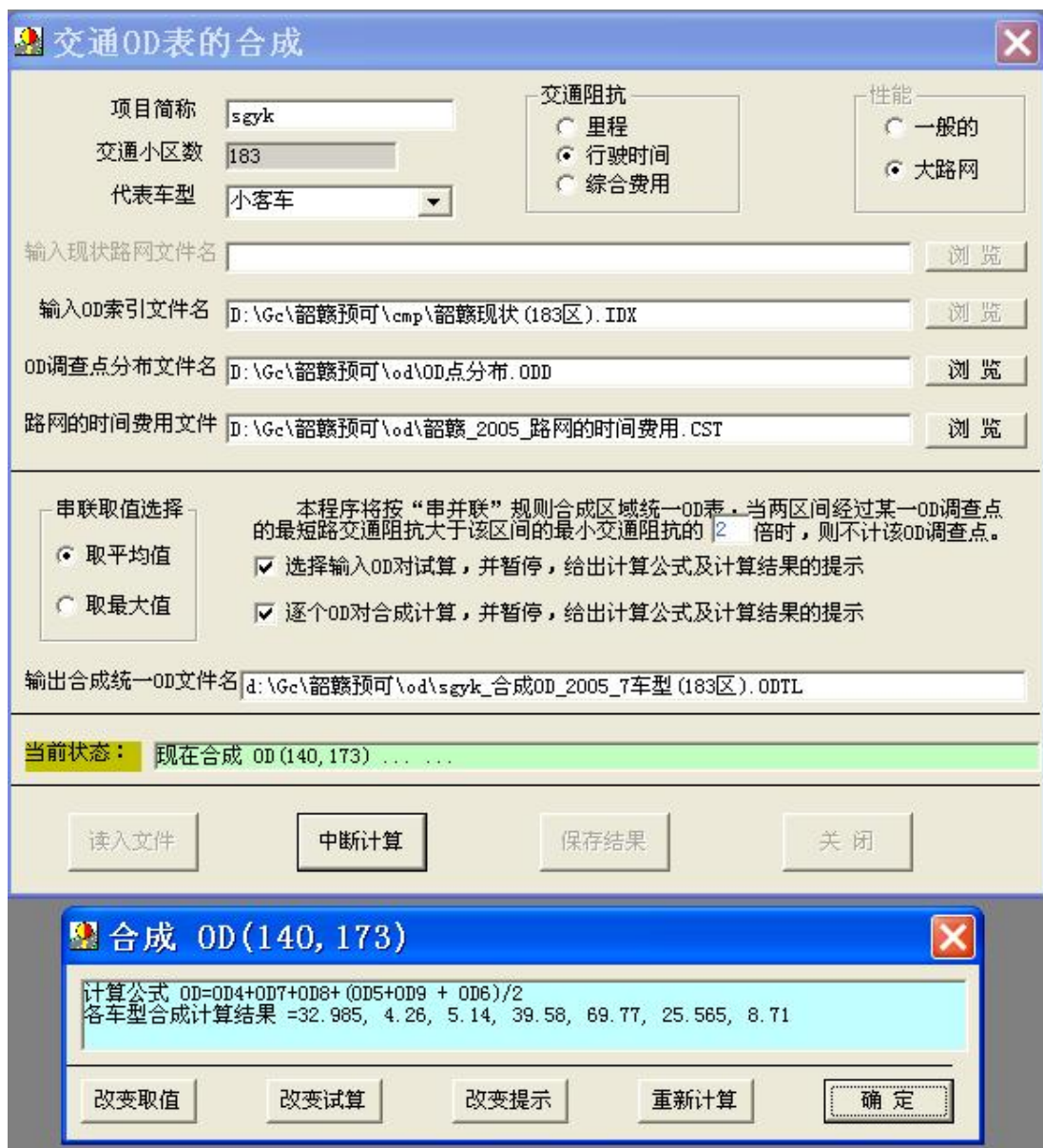


图 2-15(1) OD 表合成

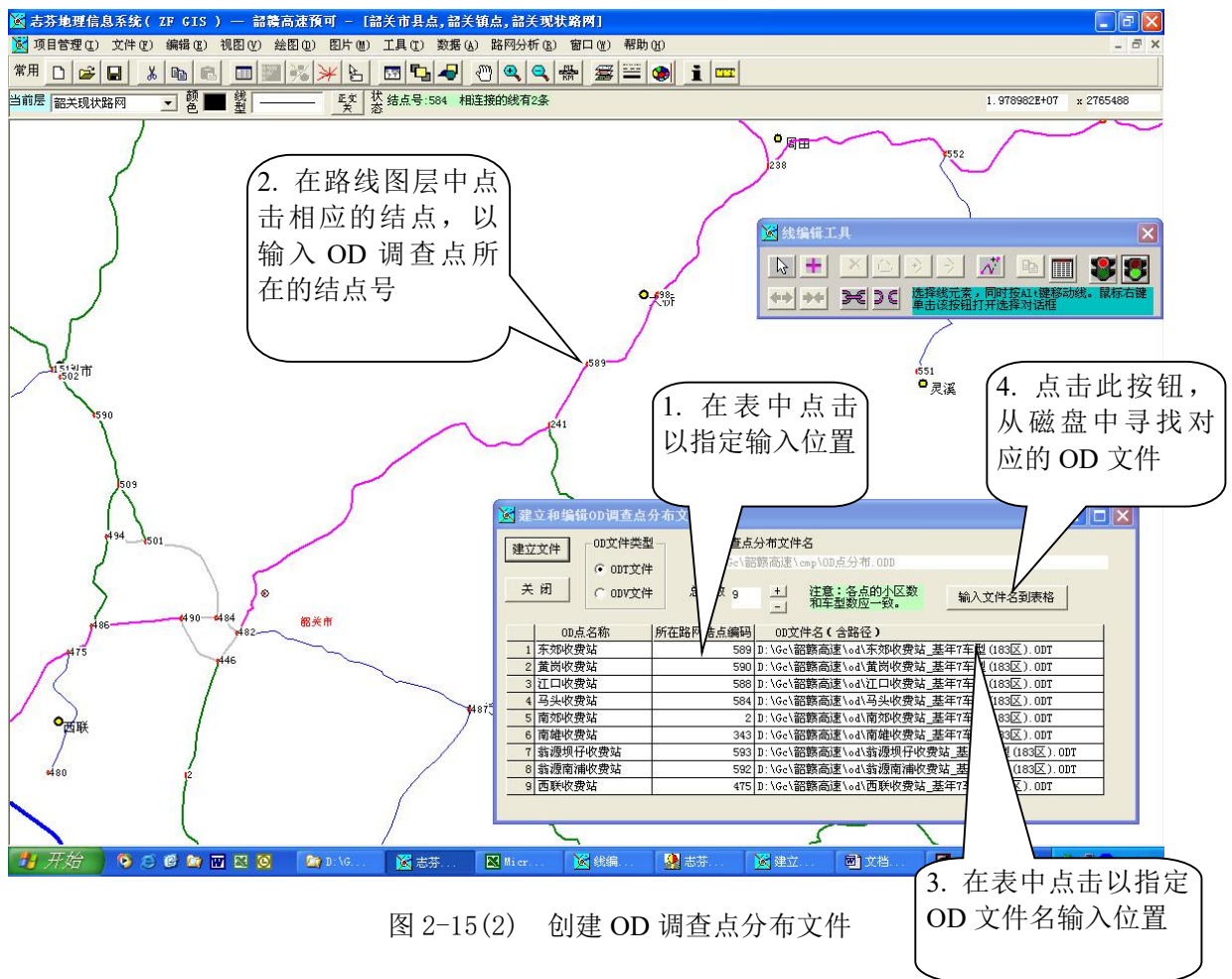


图 2-15(2) 创建 OD 调查点分布文件

交通阻抗可选择里程、行驶时间、综合费用，默认为里程。一般情况选择行驶时间为宜，它反映了路段的等级特性因数。当采用行驶时间或综合费用时，应给定“路网的时间费用文件”，该文件是在交通量分配时建立。可以先建立一个空的 OD 表文件，在现状路网文件中进行分配，建立自由流状态下的“现状路网的时间费用文件”，参见交通量分配一节。

由于每一种车型的时间或费用不同，可选择某一车型作为代表。

可根据项目的具体情况，选择串联的 OD 的取值方式，即取平均或取大值。也可在合成过程中改变取值方式，对部分 OD 对取平均值，而对另一部分 OD 对取大值。若要这样做，可选择“逐个 OD 对合成计算”复选框，就会出现如图 2-15(1) 下边的合成提示窗，点击该提示窗中的“改变取值”按钮，可改变下一个 OD 对的取值方式。

若要改变到（返回到）新的起点开始合成计算，可选择“选择输入 OD 对试算”复选框，或点击合成提示窗中的“改变试算”按钮，选择该复选框。确定后提示输入下一个 OD 对的起点和终点编号，从新的起点开始合成计算。

在合成提示窗中有一个 OD 对的合成计算公式，在图 2-15(1) 下边的合成提示窗中，公式中各

符号的意义是:

OD—即合成 OD(140, 173), 小区 140 至小区 173 的流量。

OD4—在 OD 调查点分布文件中第 4 个 OD 调查点的 OD 表对应小区间的流量, 即 OD4(140,173), 其余类同。

该公式表示第 5 个 OD 调查点与第 9 个 OD 调查点是并联的, 相加后与第 6 个 OD 调查点串联, 取其平均值, 再与第 4 个、第 7 个和第 8 个 OD 调查点并联, 求其和。

如果两区间经过某一 OD 调查点的最短路交通阻抗大于该区间的最小交通阻抗的 2 倍 (或由用户设定的倍数) 时, 则忽视该 OD 调查点。程序经分析后认为没必要经过的 OD 调查点也会被忽视。

如果有多个 OD 调查点串联在一起, 程序会分析其重要性后有所取舍。

对于具体项目, 合成计算时, 可先选择“选择输入 OD 对试算”复选框, 对其中的一部分重要的区间、怀疑有可能出错之处、或路网较为复杂的区间等进行试算, 看其合成算式是否合理。发现问题, 应及时分析可能的原因, 如路网联结是否正确、小区索引位置是否正确、路段的属性设置是否正确、选取的交通阻抗是否合适等等。

经过试算检查, 你已确信各方面数据文件及设置无误, 相信程序的“聪明才智”后, 可通过点击合成提示窗中“改变试算”及“改变提示”按钮, 取消两个复选框的选择, 让程序从头到尾自动分析, 合成 OD 表。

OD 表的合成是一个复杂的过程, 为了正确合成, 须注意的是:

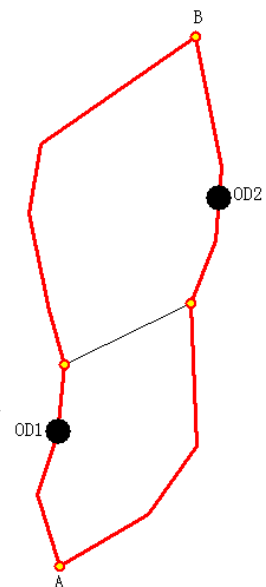
a. 现状分析路网应与实际一致, 结点该连接的要连上, 相分离则路不通;

b. 小区索引位置要正确;

c. 各 OD 调查点位置索引, 即 OD 调查点所在结点编号要正确;

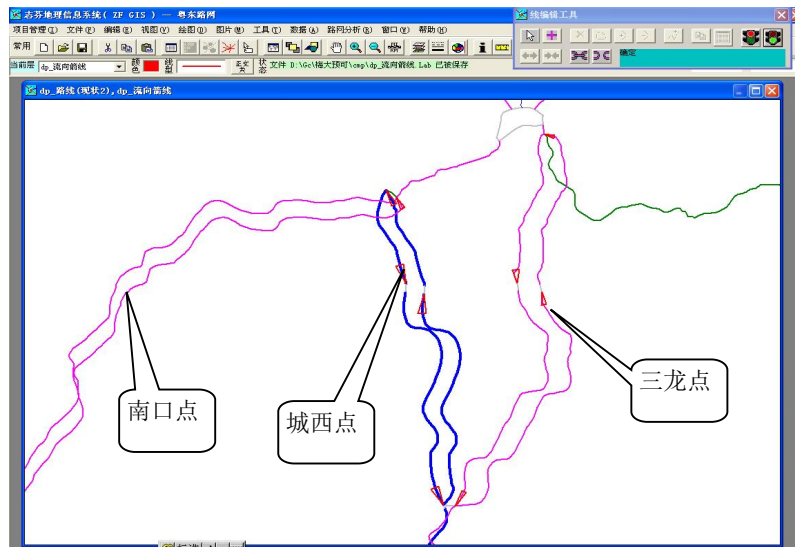
d. 各单点 OD 文件的小区数和车型数应一致, 且排列顺序应相同;

e. 本合成是按最短路径来判定“串并联”关系, 要防止并联关系被看作串联关系。如右下图, 从 A 到 B 区有两条干道, 分别设置 OD1 和 OD2 两个调查点, 两干线之间的黑色连线等级较低, 几乎没有过境车走, 而只是连线两端的少量短途交通。因此, 从 A 到 B 区, OD1 和 OD2 实际是并联关系。但由于合成是按最短路径来判定“串并联”关系的, 若从 OD1 经 OD2 到 B 路径最短, 则会被判定为“串联”关系。要避免产生这个错误, 可选用时



间或综合费用作为交通阻抗而不用里程；或者暂时取消黑色连线；或在 不影响其他小区间合成的情况下，移动 OD1 或 OD2 的位置。

f. 要严格流向。将 OD 调查点所在路线分解为两条方向相反的单向行驶路线，相应地建立该调查点往返两个方向的 OD 文件，分别放在往返两条线路上。如下图，将三龙、城西、南口调查点所在路线分解为两条方向相反的单向行驶路线。在 ZF_GIS 中使用线的复制工具，生成平行线。



没有严格流向不一定就会产生错误，而是在有些情况下容易产生错误，上图的情况如果没有严格流向就会在合成梅州——广州深圳区间时产生错误。

g. 应先进行单点样本 OD 表的过点和非过点分析检查，剔除无效 OD 数据。个别情况下，程序会把个别看起来无关的 OD 调查点，作为并联关系纳入合成计算公式中，但由于进行了样本 OD 表的检查，这些“无关的”OD 调查点对应的 OD 单元值为 0，这样就不会影响到计算结果的正确。（如果这些“无关的”OD 调查点对应的 OD 单元值大于 0，说明其并非是“无关的”，而是有密切关系的）。

| 行号 | 单、双向 | 从点 | 到点 | 里程 | 等级地形 | 路面宽 | 收费代码 | 初始交通量 | 备注 |
|----|------|----|-----|---------|------|-------|------|-------|------|
| 1 | 0 | 10 | 12 | 3.18568 | 5 | 11.25 | 0 | 0 | G206 |
| 2 | 0 | 12 | 2 | 1.28779 | -1 | 22.5 | 0 | 0 | 汕头 |
| 3 | 0 | 46 | 1 | 5.06009 | 5 | 11.25 | 0 | 0 | 汕头 |
| 4 | 0 | 1 | 18 | 1.76325 | 5 | 11.25 | 0 | 0 | 汕头 |
| 5 | 0 | 46 | 8 | 3.84806 | 5 | 11.25 | 0 | 0 | 汕头 |
| 6 | 0 | 46 | 186 | 1.79826 | 5 | 11.25 | 0 | 0 | G324 |
| 7 | 0 | 18 | 27 | 3.04405 | -1 | 22.5 | 0 | 0 | 汕头 |
| 8 | 0 | 30 | 2 | 1.21119 | -1 | 15 | 0 | 0 | 汕头 |
| 9 | 0 | 31 | 30 | 1.06151 | -1 | 15 | 0 | 0 | 汕头 |
| 10 | 0 | 31 | 32 | 1.35808 | -1 | 15 | 0 | 0 | 汕头 |
| 11 | 0 | 44 | 1 | 2.79471 | -1 | 22.5 | 0 | 0 | 汕头 |
| 12 | 0 | 44 | 27 | 1.07203 | -1 | 15 | 0 | 0 | 汕头 |

图 2-16 路网文件



图 2-17 编辑 OD 调查点分布文件

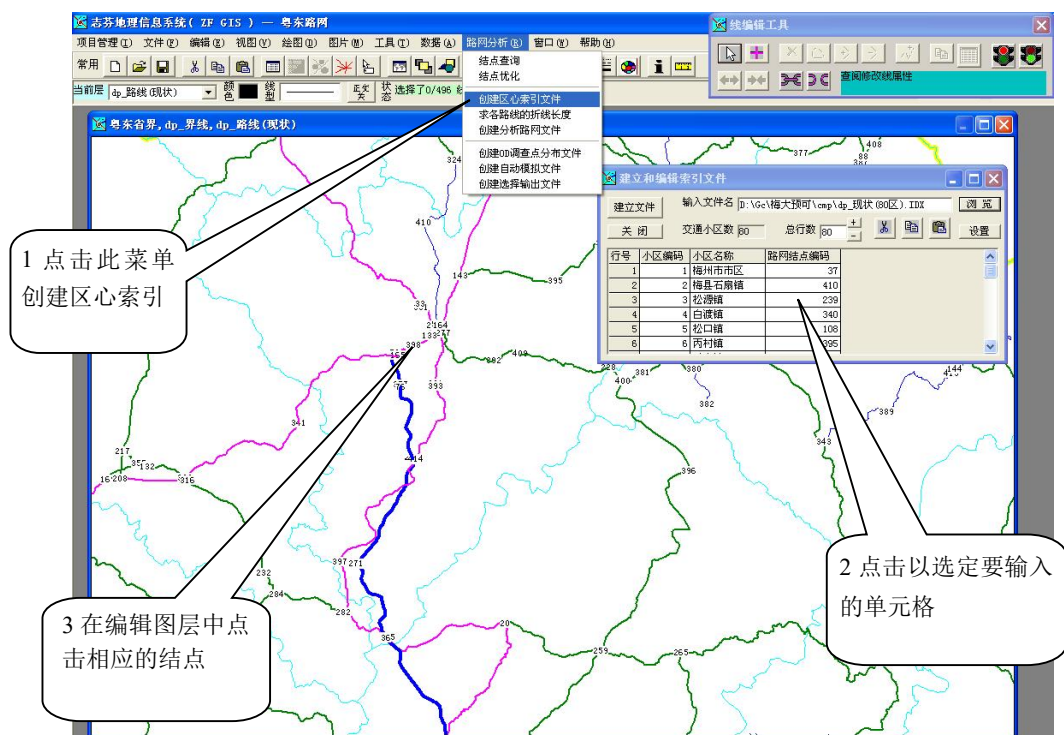


图 2-18 编辑区心索引文件

§ 2.14 OD 表在现状路网中的校正和模拟

由于各 OD 调查点的抽样误差及其他因素所产生的误差,使得在将基年 OD 表分配于现状路网时,分配的路段(或通道)交通量与实际观测的路段(或通道)交通量存在一定的差距,为此有必要根据路段的实际观测交通量对 OD 表进行校正。

本软件根据检查位置对象的不同分为“对点”和“对线”两种方法进行检查校正或自动模拟。按数学方法的不同又分为:1.通道最小阻抗全有全无分配模拟,2.多路径概率分配模拟。

“对点”检查校正就是检查路网上指定**一点或多个点组成的通道断面**的分配交通量与实际交通量的差距,并进行校正,指定检查点就是给出相应的结点号。“对线”检查校正就是检查路网上指定**一路段或多个平行路段组成的通道断面**的分配交通量与实际交通量的差距,并进行校正,指定检查线就是给出相应路段的线 ID 号。

经过指定**一点或多个点组成的通道断面**的分配交通量,其对应的 OD 表称为过点 OD 表。同样,经过指定**一路段或多个平行路段组成的通道断面**的分配交通量,其对应的 OD 表称为过线 OD 表。任一交通 OD 表都可根据其是否经过指定点而分解为过点 OD 表和非过点 OD 表。

调整指定**点或多个点组成的通道断面**的分配交通量,就是通过校正过点 OD 表实现的,将校正后的过点 OD 表与原非过点 OD 表叠加的结果,就是对该点校正后的交通 OD 表。

在实际工作中,交通量观测点通常在路段中,较少对交叉口的的交点流量进行观测,因此,基年 OD 表的校正和模拟推算常用“对线”的方法。如用“对点”模拟校正的方法时,有时须对有关路段进行分拆,以使中间有个结点。

“通道最小阻抗全有全无分配模拟”方法即是按全有全无的分配方法将各 OD 对分配在相应的最小阻抗路径上,由于全有全无这种极端性,该方法需要从通道的角度来考虑,即指定的点(或路段)如果存在平行路径,那么这些平行路径也要同时指定,并把这些平行路径的实际交通量加总在一起,以便与分配的通道总交通量对比,进行校正、模拟。

“多路径概率分配模拟”方法即是按多路径概率分配的方法将各 OD 对分配在相关路径上,因考虑了通道中各平行路径的分配概率,在合理给定路段属性的情况下,各平行路径无需再加在一起模拟。该方法既可以将平行路径加总在一起模拟校正,也可以各路段单独模拟校正。需要强调的是,该方法应**合理给定路段属性**,使通道中各平行路径的分配概率与实际基本一致。

“对线”的分析模块提供了按“通道最小阻抗全有全无分配模拟”和按“多路径概率分配模拟”两种方法,而“对点”的分析模块仅提供了前者。

下面说明“对点”模拟校正时的方法。

如图 2-19,校正的具体步骤为:

1 首先选择交通阻抗,宜选择行驶时间或综合费用(如果选择综合费用,则与交通分配时一

- 致)，以便反映出路段的技术状况。由于各车型的交通阻抗是不同的，可以勾选“以指定的代表车型为准”，这样，在进行路网分析时，各车型都会以代表车型的交通阻抗来分析，以便提高分析速度。代表车型在路网分析时会有提示确定的。不勾选“以指定的代表车型为准”时，速度较慢，但与交通量分配保持一致，精度要高些。
- 2 输入各文件名，如果交通阻抗选择行驶时间或综合费用，还需要输入一个自由流状态下的路网的时间费用文件，该文件在交通分配模块中建立（用空的 OD 表文件进行交通量分配计算，建立自由流状态下的路网的时间费用文件），这里特别强调要用“自由流状态下”的路网的时间费用文件。
 - 3 读入文件，再点“路网预分析”。由于大的路网需要较长时间来完成“路网预分析”，因此，在完成“路网预分析”后请点“存路网分析”保存结果。下次计算时，在路网文件及阻抗不变时直接点“读路网分析”即可。
 - 4 如图 2-19 指定一个检查点（即一个 OD 调查点在路网中的结点编号），若该点存在平行路径，则选择指定多个点，按下“分配检查”按钮，输入其平行路径上的结点编号(通道横截面上的相交各点)，求出过点 OD 表、非过点 OD 表；

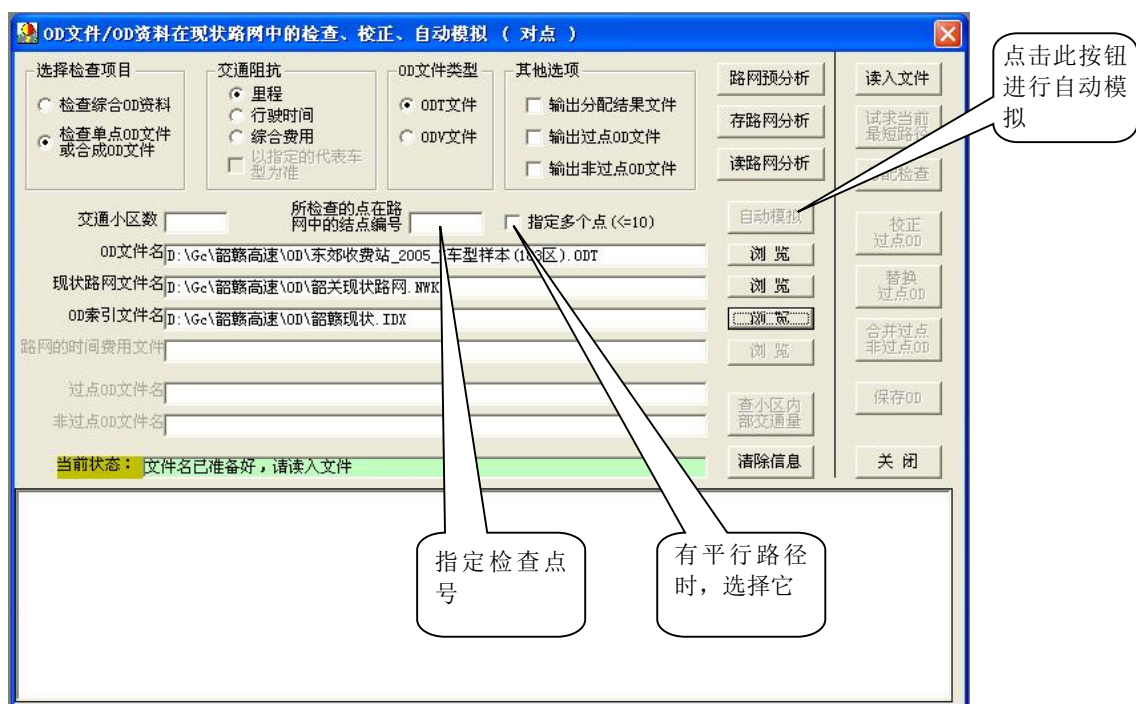


图 2-19 OD 表的校正模拟（对点）

- 5 按下“校正过点 OD”按钮，输入路段(或通道)的实际交通量，对该过点 OD 表进行校正；

- 6 按下“合并过点非过点 OD”按钮，将校正后的过点 OD 表再与原非过点 OD 表合并起来；
- 7 返回步骤④，再求出下一个过点 OD 表进行校正，如此反复，直到各过点 OD 表的出行量与实际交通量的差距在容许范围内为止。
- 8 按下“保存 OD”按钮，保存校正后的结果。

也可以把各检查点的名称、编号、各车型实际交通量按图 2-20 所示的格式输入，建立自动模拟文件。然后如图 2-19，按下“自动模拟”按钮，按提示输入 OD 元素最小值、校正次数等。校正次数取决于各过点 OD 表的出行量与实际交通量的差距是否已在容许范围内，最后按下“保存 OD”按钮，保存校正后的结果。

| 序号 | 主查点名 | 主点号 | 结点1 | 结点2 | 结点3 | 结点4 | 结点5 | 小客车 | 中客车 | 大客车 | 小货车 | 中货车 | 大货车 | 特大货 |
|----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| 1 | 长田 | 33 | 376 | 0 | 0 | 0 | 0 | 734 | 237 | 372 | 266 | 1919 | 118 | 12 |
| 2 | 马鞍山丙村 | 392 | 395 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1733 | 791 | 622 | 1048 | 1226 | 1070 | 28 |
| 3 | 茶阳岩前 | 408 | 203 | 0 | 0 | 0 | 0 | 798 | 345 | 166 | 1017 | 2055 | 1217 | 53 |
| 4 | 黄岗饶平 | 360 | 359 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2015 | 495 | 1420 | 380 | 3783 | 504 | 439 |
| 5 | X961 三河S221杨梅田丙村 | 318 | 404 | 395 | 0 | 0 | 0 | 2016 | 984 | 393 | 1508 | 1917 | 2333 | 26 |
| 6 | S224葛里坪(梅州-大埔) | 347 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 435 | 198 | 160 | 159 | 545 | 25 | 15 |
| 7 | S224葛里坪(梅州-丰顺) | 354 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 110 | 41 | 24 | 79 | 122 | 4 | |
| 8 | 葛里坪(丰顺-大埔)、汕梅三龙南口 | 348 | 76 | 393 | 341 | 376 | 0 | 2877 | 820 | 994 | 837 | 5116 | 245 | 124 |
| 9 | S222坑口(大埔-梅州) | 344 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 398 | 184 | 111 | 188 | 452 | 45 | |
| 10 | X024三乡 | 321 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 | 16 | 56 | 48 | 78 | 112 | |
| 11 | X009英雅 | 329 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 247 | 213 | 60 | 207 | 141 | 9 | |
| 12 | 丙村三河河腰S222坑口-高陂 | 395 | 406 | 405 | 332 | 337 | 0 | 2621 | 1397 | 514 | 1650 | 2284 | 971 | 30 |
| 13 | S221百侯、S222坑口-高陂 | 403 | 332 | 337 | 379 | 0 | 0 | 1142 | 762 | 146 | 894 | 1986 | 546 | 21 |
| 14 | X008银江 | 382 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 2 | 2 | 127 | 32 | 26 | |

图 2-20 建立自动模拟文件(对点)

参见 § 2.6 节样本 OD 表在路网中的检查。

如第一次检查，某过点 OD 表的出行量与实际交通量的差距较大，应检查路网文件的路段属性（包括方向、等级、宽度）是否有误、结点连接情况是否正确、区心索引文件是否正确等。或改变交通阻抗为行使时间或综合费用，再进行检查校正。

当使用行使时间或综合费用进行检查校正时，需要输入一个自由流状态下的路网的时间费用文件，该文件在交通量分配时建立。因此，需用空的 OD 表文件进行交通量分配计算，建立自由流状态下的路网的时间费用文件，再回过来做本操作。这样，结果一般会较合理。

有时需对项目在不同步骤所得 OD 表文件进行校正，例如对由各单点合成后的 OD 文件进行校正；利用交通分布重力模型进行插值计算后所得 OD 表，根据各路段、路口、各通道观测交通量进行校正。

以上是使用“对点”模拟校正时的方法，此方法有时须对有关路段进行分拆，以使中间有个结

点。

新版软件提供了“对线”模拟校正的方法，其功能和操作方法与“对点”相同。“对线”进行模拟校正时，指定检查线的 ID 号（即 OD 调查点所在路段的线 ID 编号），若该线存在平行路径，则选择指定多条平行路径的线 ID 编号。

使用“对线”模拟校正的好处是：路段中不需要增设结点，同时增加了按“.多路径概率分配模拟”的方法。如图 2-21。

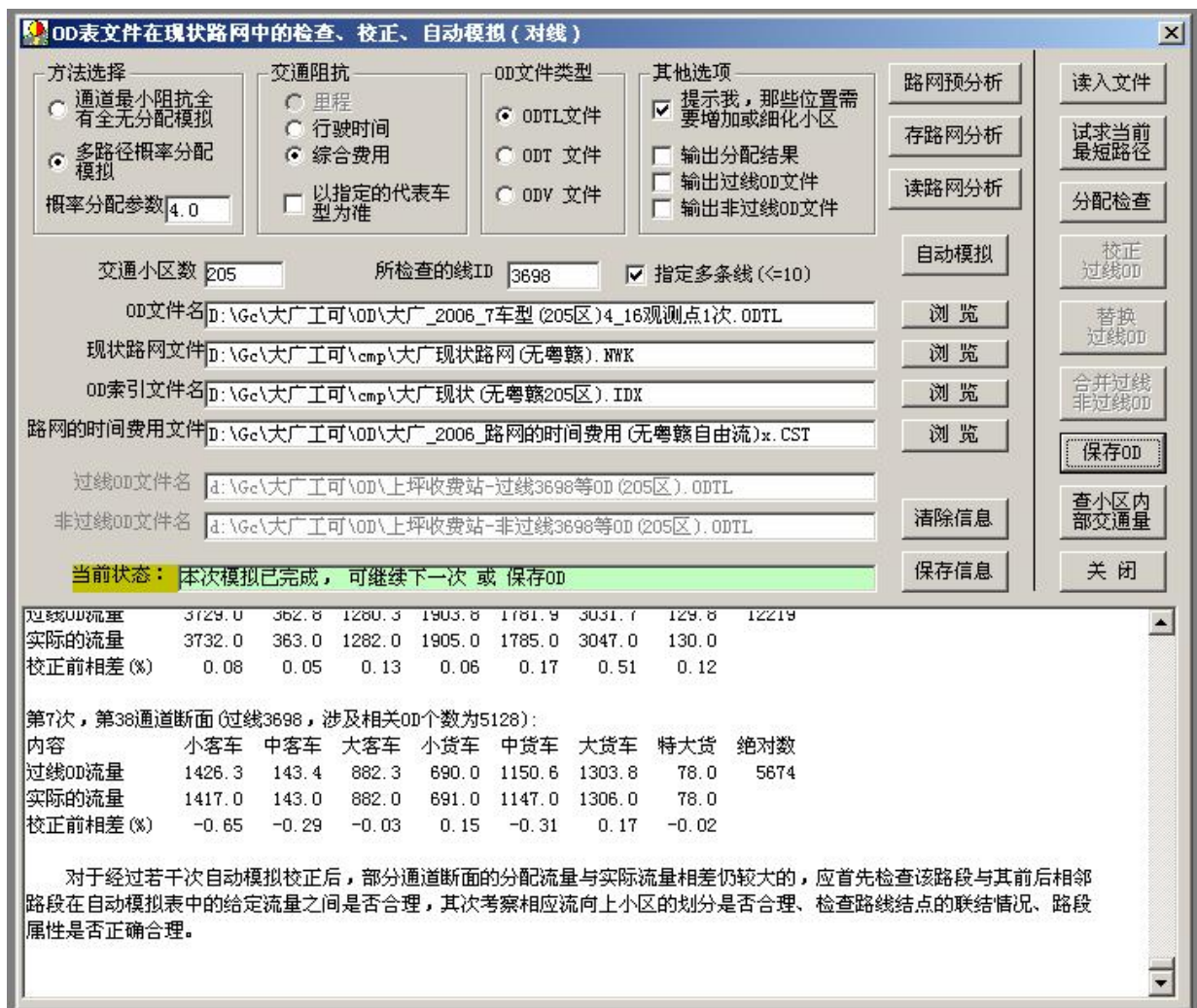


图 2-21 OD 表的校正模拟（对线）

反推 OD 过程中若干问题的解决方法:

一、在自动模拟推算 OD 表时, 经多次迭代后, 个别通道 (或路段) 断面的分配流量与实际流量相差仍较大的, 可从以下几个方面进行解决:

1. 检查该通道 (路段) 与其前后相邻通道 (路段) 的给定流量之间是否合理。举例如下:

图 2-22: A—————B—————C

如图 2-22, AB 路段与 BC 路段相邻, 其流量资料相差较大, 但是从该区域的交通经济特征看, 两路段之间并没有大的交通发生源, 也无路线分叉或者无大的交通分流问题, AB 路段与 BC 路段的交通量应该相近才对, 其流量资料相差较大不合理, 解决的方法就是剔除其中明显不合理的流量资料, 取其中一路段的资料进行模拟推算即可。

如果两路段之间存在交通发生源, 其流量资料相差较大也许是符合实际情况的, 则解决的方法就是在两路段之间相应增加交通小区, 如该处已有交通小区, 则应检查该小区的区心是否为 B 结点或区心连线是否连接到 B 结点。

2. 考察相应流向上小区划分是否合理

交通小区是用于代表交通发生吸引范围的单元, 从数学方法上, 目前所有分析软件都把小区的交通发生和吸引集中在小区的区心点上, 也就是用一个点代表一个面。就是说, 所有从 A 区出发到其他小区的交通都看作是从 A 区的区心点出发的, 反过来其他小区到 A 区的交通则看作是以 A 区的区心点终止的。然而, 实际情况是小区中的任意点都有可能发生和吸引交通。因此, 小区划分越细越逼近实际, 越能反映切合实际的交通情况, 小区划分宜细不宜粗, 除非在分析时办不到或有困难。任何交通分配方法, 都离不开最小阻抗原则, 如果小区划分太粗, 交通的发生过分地集中于一点上, 则不能合理地分配交通量, 交通量也会集中分配到一部分路段上, 出现一些路段分配不到交通量, 而一些路段分配的交通量较大。在可能的情况下小区划分尽量细些, 这应是原则之一。

如图 2-21, 勾选“提示我, 那些位置需要增加或细化小区”选项, 在自动模拟时, 对可能需要增加小区的地方给出提示, 帮助解决因小区划分不合理产生的多数问题。但是, 如果因某些结点应该联结的而未联结, 也有可能给出错误的提示。另外, 如果增加自动模拟的迭代次数能够缩小通道 (或路段) 断面的分配流量与实际流量的差距在可接受的范围内, 则可不再增加小区。

增加或细化小区的方法可用“小区分解”的方法, 见相关主题。

3. 检查路线结点的联结情况

分析路网应与实际一致，结点该连接的要连上，相分离则路不通，交通分配时，车流就会绕道，使某些路段分配不到交通量，而某些路段分配交通量较大。

检查结点的联结情况的方法有：

① 在 ZF GIS 中打开路线层，点击“显示控制”按钮，弹出显示控制对话框（图 2-23），勾选显示结点复选框，并设置结点大小。

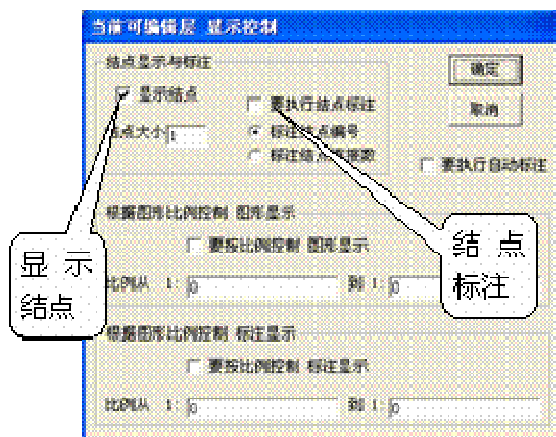


图 2-23 显示控制

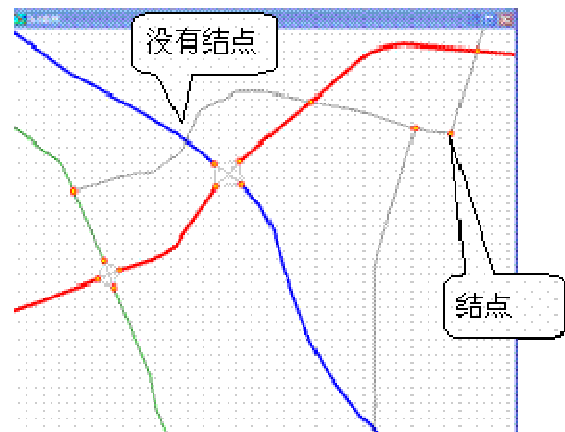


图 2-24 显示结点

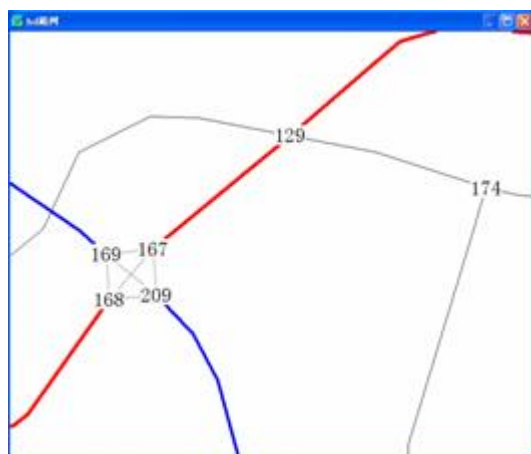


图 2-25 显示结点号

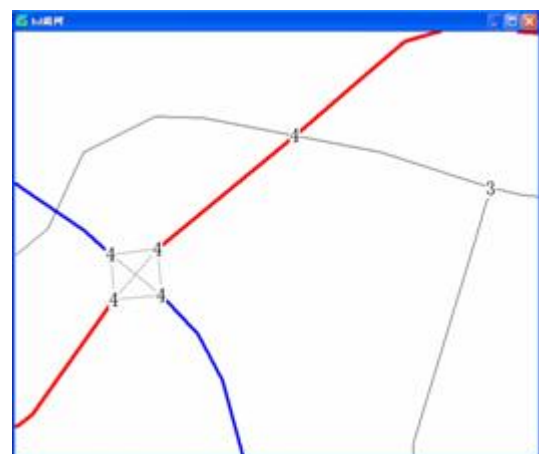


图 2-26 显示结点连接数

线与线交叉而没有结点处为相互跨越，不连通。有时看起来有结点，但不一定相联结，不相联结的线没有通路。要判断结点是否联结，可在“显示控制”对话框中勾选“要执行结点标注”，并选择标注结点连接数，如图 2-26，如果图中标注的结点连接数与实际连接的边数不一致，那么该结点没有联结或没有完全联结。

② 使用 测量工具：在 ZF GIS 中打开路线层，点击主窗口的“测量”按钮，弹出测量操作

提示 窗口，可在图上显示出任意指定的相邻 关键点的最短路径，并 测量其路径的长度（图 2-27）。

按提示，在地图上选择路线的起点，沿路线依次选取各关键点，最后选取终点。考察显示的相邻 关键点间的最短路径，看是否有绕道情况，从而判断相关结点是否联结好。



图 2-27 测量信息

③ 查阅过线、非过线 OD 表

如图 2-21，勾选“输出过线 OD 文件”、“输出非过线 OD 文件”，给定检查线的线 ID 号，点“分配检查”按钮，将会保存过线 OD 文件和非过线 OD 文件。

打开过线 OD 文件（相当于 TransCAD 的关键 OD），该 OD 表中 那些不为 0 的数值表示被判定为 经过 指 定线的小区间的流量。根据路网形态， 查看表中那些不为 0 的数值所代表的区间交通是否有 不应该过线的 ， 是否绕道而来的。

打开非过线 OD 文件，该 OD 表中 那些不为 0 的数值表示被判定为 不经过 指 定线的区间流量。根据路网形态， 查看表中那些不为 0 的数值所代表的区间交通是否有 应该过线的 ， 是否因路径不连通 而被误判为 非过线的。

④ 试求出最短路径

如图 2-21，点“试求当前最短路径”按钮， 求出最短路径，根据路网形态，判断所求路径是否正确。

4. 检查路段属性是否正确

路段的等级地形代码、宽度等属性对交通分配结果的影响是明显的，不可随意输入。例如，小区 i 与 j 之间有两条路径，距离相近，A 线实际等级较高，实际流量较大（假设为 700），而 B 线实际等级较低，实际流量较小（假设为 300）。

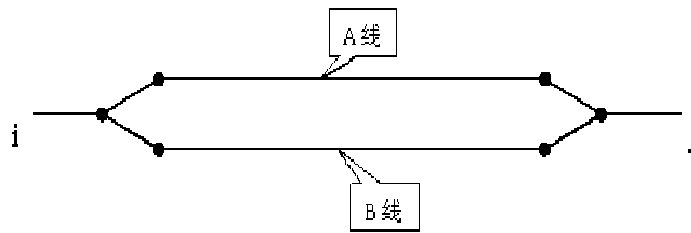


图 2-28

如果在输入属性时，把 A 线与 B 线的等级属性反过来，则计算的 B 线的分配概率会是较大的（假设为 70%），而 A 线的分配概率则较小（假设为 30%）。按 A 线的实际流量和计算的分配概率推算的 i 与 j 之间的流量为：

$$OD(i, j) = 700 / 30\% = 2333 \text{ 辆}$$

按 B 线的实际流量和计算的分配概率推算的 i 与 j 之间的流量为：

$$OD(i, j) = 300 / 70\% = 428 \text{ 辆}$$

可见，由于属性输入错误，所推算的 OD 不能同时满足 A 线和 B 线的给定条件。解决的方法：

- ① 将 A 线和 B 线作为同一个通道考虑合并在一起，则 $OD(i, j) = 700 + 300 = 1000$ 辆
- ② 分别详细设定 A 线和 B 线的属性。

虽然多路径概率分配模拟方法考虑了通道中各平行路径的分配概率，但在这一工作阶段较难于准确地确定路段属性所表示的某种交通阻抗，计算的分配概率与实际情况存在一定误差是必然的。因此，对于相距较近的平行路径（相对于小区范围，在同一小区经过），看起来就象缠绕在一起的，仍应作为同一个通道合并在一起考虑，进行模拟推算。

5. 其他方面

检查区心索引位置、模型引用是否有误。

二、在自动模拟推算 OD 表时，模拟校正点（或路段）的选取要点：

1. 选取小区分界处的位置进行模拟校正，该处的流量更好地表示了小区间的流量，避免小区内部流量的干扰。

2. 选择相关 OD 较完整的点（或路段）进行模拟校正，对不完整的相关 OD 的位置进行模拟校正有可能出现反而放大误差的情况。例如，见下图 2-29，有 A、B、C 三个区由三段路线相连，假如在点 1 处曾经做过 OD 调查，A~C 区之间的流量，即 OD(A,C)和 OD(C,A)是有相对完整的数据，而点 2 和点 3 所在路段没有做过 OD 调查，OD(B,C)和 OD(C,B)的原始数据为 0，这时，在所述的三点中选取不同的校正点的情况为：

a. 仅选取点 1 进行模拟校正，与 OD 调查点位置一致，这样，可使得 OD 表分配在该路段的流量与实际一致，是较好的选择，但不能推求出 B~C 区的 OD 流量。

b. 仅选取点 3 进行模拟校正，点 3 的路段是 A~C 区和 B~C 区的合流路段，流量相对较大。对点 3 进行模拟校正，虽然也能使 OD 表分配在该路段的流量与实际一致，但是，由于 OD(B,C)和 OD(C,B)的原始数据为 0，模拟校正的结果是把 OD(A,C)和 OD(C,A)的值放大了，也就是把误差放大了。

c. 同时选取点 1 和点 3，或同时选取点 1 和点 2，在自动模拟时给定区间最小交通流量不为 0，经过多次反复迭代模拟校正后，能使 OD 表分配在各路段的流量与实际相近，但由于 OD(B,C)和 OD(C,B)的原始数据为 0，偏离目标值较远，多次反复迭代的结果易使 OD 表产生较大变形，影响其他相关 OD 对的结果，特别是当 B、C 是个大的片区包含许多小区的时候，情况就更复杂。因此建议先应用重力模型回归分析插值的方法，对 OD(B,C)和 OD(C,B)单元进行重力模型插值，求得 OD(B,C)和 OD(C,B)的初始值，再进行上述的自动模拟推算。

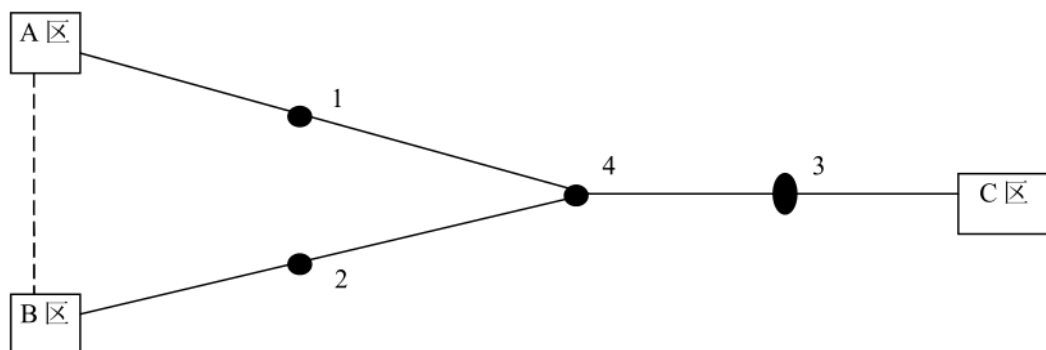


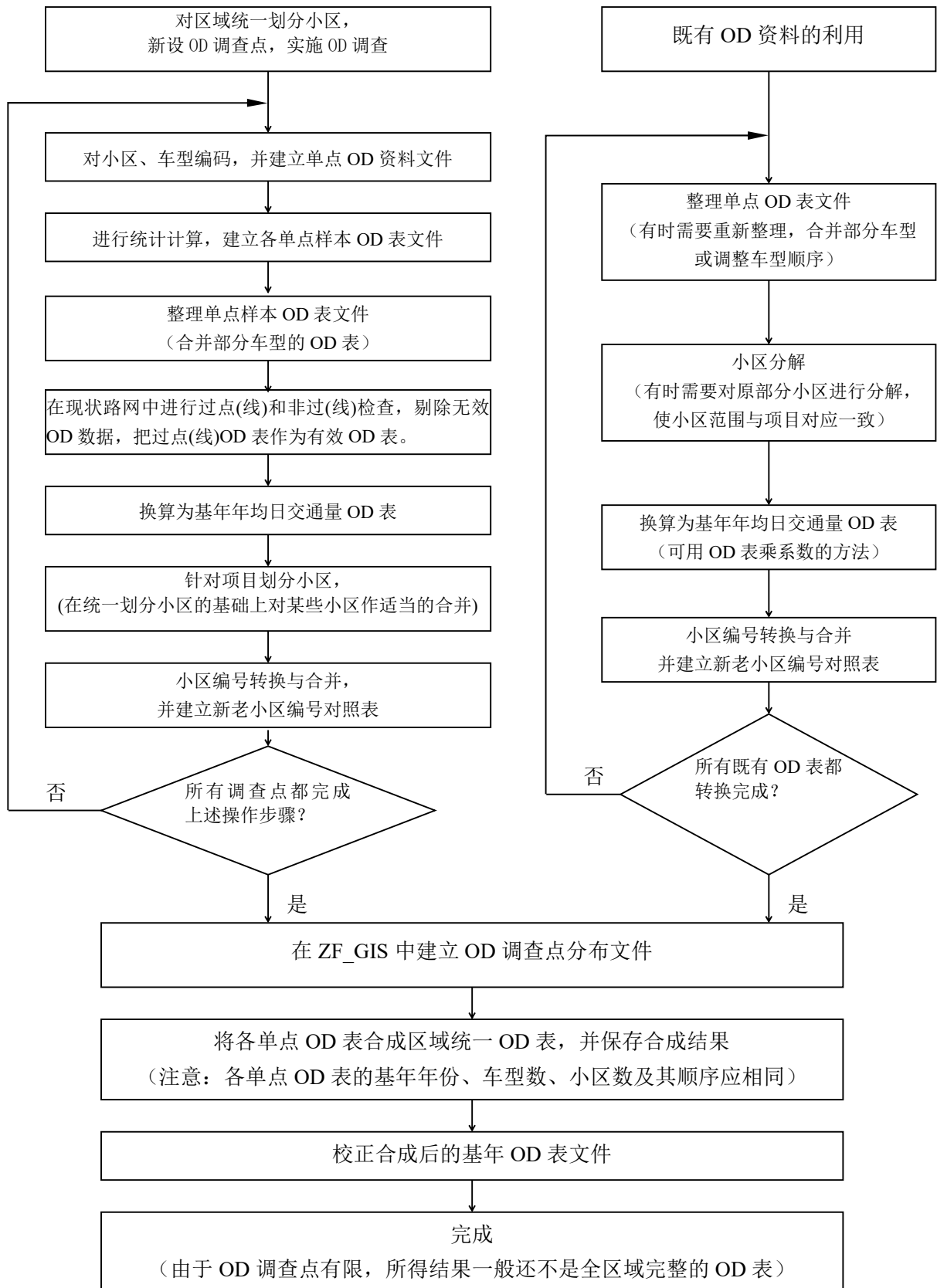
图 2-29

三、某些路段或交叉口的转向流量为 0，如何在 OD 表模拟校正时解决

除了上述的检查路线结点的联结情况、小区划分是否合理等，有一点需要理解，就是存在理论流量为 0 的情况。

例如，在图 2-29 中，由于 A 区至 B 区之间有直接的较近较好的路可走（见虚线），那么从 A 经结点 4 到 B 的转向流量理论上就是 0。也许有人会提出反对意见，认为从多路径概率分配的角度看，从 A 经结点 4 到 B 是 A 区至 B 区之间两条路径之一，多少也有一点分配概率吧，分配概率大小而已。这里要指出的是，多路径概率分配方法有一种判定有效路径的规则，就是指离终点越来越近的路段（即下游节点方向路段）才叫有效路段，多路径概率分配方法只分配到其邻接的有效路段上。这种规则是必须的，否则就可能出现无数的路径，可能在某局部路网转 n 个圈子后才至终点。从 A 经结点 4 到 B 的路径就属于无效路径，其转向流量理论上就是 0。

§ 2.15 OD 调查资料的整理分析步骤



§ 3 回归分析

回归分析可用于建立各种预测的数学模型，如图 3-1 所示。

一、 回归分析的数学模型

按自变量与因变量之间的关系可分为线性回归和非线性回归分析，按自变量的数量可分为一元回归和多元回归。

本软件目前可选用的回归分析数学模型中，一元回归有 26 种模型，多元回归有 3 种模型及交通分布基本重力模型。你可通过适当的数学变换，得到更多的回归模型。如表 3-1。

回归分析数学模型

表 3-1

| 序号 | 数学模型名称 | 数学模型 | 备注 |
|----|---------|--|----|
| 一、 | 一元回归 | | |
| 1 | 直线 | $Y=a+b*X$ | |
| 2 | 幂函数 | $Y=a*X^b$ | |
| 3 | 指数曲线 | $Y=a*Exp(b*X)$ | |
| 4 | 指数曲线 | $Y=a*Exp(b/X)$ | |
| 5 | 指数曲线 | $Y=a*b^X$ | |
| 6 | 对数曲线 | $Y=a+b*Log(X)$ | |
| 7 | 双曲函数 | $Y=a+b/X$ | |
| 8 | S 曲线 | $Y=1/(a+b*Exp(-X))$ | |
| 9 | 龚伯兹曲线 | $Y=k*a^b(b^X)$ | |
| 10 | 逻辑斯蒂曲线 | $Y=b/(1+c*Exp(-a*X))$ | |
| 11 | 对数抛物线 | $Y=a*Exp(b*X+c*X^2)$ | |
| 12 | 二次曲线 | $Y=a+b*X+c*X^2$ | |
| 13 | m 次曲线拟合 | $Y=a_0+a_1*(X-X_p)+a_2*(X-X_p)^2+\dots+a_m*(X-X_p)^m$ $X_p=(\text{Sum}(X_1:X_n))/n$ | |
| 14 | 指数曲线 | $Y=a*Exp(b*X^n)$ | |
| 15 | 双曲函数 | $Y=1/(a+b/X)$ | |
| 16 | 指数曲线 | $Y=Exp(a+b*X)$ | |
| 17 | 指数曲线 | $Y=Exp(a+b*X+c*X^2)$ | |
| 18 | | $Y=Sqr(a+b*X)$ | |

续表 3-1

| 序号 | 数学模型名称 | 数学模型 | 备注 |
|----|------------|---|-------------------|
| 一、 | 一元回归 | | |
| 19 | | $Y = \text{Sqr}(a + b * X + c * X^2)$ | |
| 20 | 正切函数 | $Y = a + b * \text{Tan}(X)$ | |
| 21 | 正弦函数 | $Y = a + b * \text{Sin}(X)$ | |
| 22 | 余弦函数 | $Y = a + b * \text{Cos}(X)$ | |
| 23 | 幂函数 | $Y = a * X^b + c$ | |
| 24 | 指数曲线 | $Y = a * b^X + c$ | |
| 25 | 二次曲线 | $Y = a * (X - d)^2 + b / (X + e) + c$ | |
| 26 | | $Y = X / (a + b * X + c * X^2)$ | |
| | | | |
| 二、 | 多元回归 | | |
| 27 | 多元线性回归 | $Y = a(0) * X(0) + a(1) * X(1) + \dots + a(m-1) * X(m-1) + a(m)$ | |
| 28 | 二元回归 | $Y = K * (X0^a) * (X1^b)$ | |
| 29 | 三元回归 | $Y = K * (X0^a) * (X1^b) * (X2^c)$ | |
| 30 | 交通分布基本重力模型 | $Y(i, j) = K * (Qp(i)^{\alpha}) * (Qa(j)^{\beta}) * (D(i, j)^{\gamma})$ | 需要现状交通 OD 矩阵和阻抗矩阵 |

二、回归分析一般步骤为:

1. 初选回归模型，确定回归元数。单击元数输入框右侧的“+”按钮，可增加元数；单击元数输入框右侧的“-”按钮，可减少元数。
2. 在表格中输入回归资料。回归资料分为一般回归计算资料、现状交通 OD 资料和现状距离或时间或费用 OD 资料，一般情况下采用“一般回归计算资料”。可从键盘直接输入资料，也可从其他资料文件中通过复制→粘贴操作，输入回归资料。如果回归资料已保存在文件中，则可单击浏览按钮，找到回归资料文件后单击确定按钮，再单击“读入资料”按钮可调出该文件。单击行数输入框右侧的“+”按钮，可增加资料行数；单击行数输入框右侧的“-”按钮，可减少资料行数。拖动表格右侧或下方的滚动条按钮，可浏览回归资料。
3. 单击“回归计算”按钮，试求结果，计算结果在右上角的输出框中列出相应模型的各项参数值及其相关系数等。如计算正常，可单击“按回归的公式求值”按钮求值，了解其变化趋势。

4. 另选回归模型（注意，回归元数不变），进行回归计算，直到找到满意的模型为止。
5. 给定回归资料文件名，保存回归资料，供以后查阅。

三、交通分布基本重力模型

如果选择了回归模型：“交通分布基本重力模型”，则需按动“重力模型资料切换”按钮，分别输入“现状交通 OD 资料”和“现状距离或时间或费用 OD 资料”（阻抗 OD 表）。

(一) 重力模型回归资料的输入输出方法有两种：

1. 通过复制→粘贴操作输入资料（见 § 2.9 节 查阅、修改、新建 OD 表文件）。
2. 如图 3-2，先打开交通 OD 表文件和阻抗 OD 表文件（见 § 2.9 节 查阅、修改、新建 OD 表文件），在表中点击以指定资料的来源。在回归分析窗口中按动“重力模型资料切换”按钮，切换到相应的资料类型，点击“更新资料”，即可把指定的资料更新到回归分析窗口中。反过来，点击“发送资料”，即可把回归分析窗口中的资料发送到 OD 表窗口中。

对不足的资料，应通过各种方法尽量补充完善，如利用其他项目的资料，进行小区转换，统一推算到基年，再按适当的方法合并 OD 表。

(二) 回归计算之前，应对资料进行筛选，选出其中的有效资料进行回归，如图 3—3，资料筛选方法如下：

1. 对其中的无效资料，应使用鼠标左键拖动选择单元格，然后按下“设定为无效资料”按钮，使其涂成红色。对“求值单元”，不能被直接设为无效资料。
2. 按下“小于下值设为无效”按钮，则小于给定值的单元将会被自动涂成红色。注意，如果阻抗 OD 表的单元值为零，也会被自动涂成红色。同样，按下“大于下值设为有效”按钮，则大于给定值的单元将会被自动恢复为白色。
3. 外围区域之间的资料是不完整的，其交通 OD 资料只是进出或穿越内部区域的一部分，不应参与回归分析计算，应设为无效资料。
4. 最后单击“回归计算”按钮，求交通分布基本重力模型参数。

另外，如果所选单元格为浅蓝色的求值单元时，由于求值单元也不参与回归计算，上述在设定无效资料时，对求值单元不起作用。要设置“求值单元”，只能先选择该单元，再按“设为/取消 求值单元”按钮进行切换。

(三) 利用交通分布重力模型进行插值计算

如图 3—3，利用交通分布重力模型插值计算方法如下：

- 1 用上述方法，筛选出其中的有效资料。

- 2 选定要插值计算的单元格：使用鼠标左键拖动选择单元格，然后按下“**设为求值单元**”按钮，使其涂成浅蓝色。注意，同无效资料单元一样，求值单元也不参与回归计算。如果要取消“求值单元”，那么请再次选择它，按下“设为求值单元”按钮，使其恢复为白色。
- 3 按“**回归计算**”按钮，求交通分布基本重力模型参数。
- 4 按“**公式求值**”按钮，求出“求值单元”的值。
- 5 按“**刷新 PAV**”按钮，求出发生集中量，即各行、各列之和。
- 6 重复③至⑤步骤，如此反复几次，直至求值单元的值变化足够小，趋向一个常数，即得新 OD 表。
- 7 保存回归资料文件。
- 8 将新 OD 表，通过点击“发送资料”按钮，把回归分析窗口中的资料发送到 OD 表窗口中。
- 9 保存新 OD 表文件，参见 § 2.9 节 查阅、修改、新建 OD 表文件。

特别要说明的是，当某一小区所在行 或列的所有单元格中，没有“有效资料”存在或全部被设为求值单元时，上述第⑤、⑥步骤不适用。在这种情况下，求取的方法是：

- a) 预测该小区的发生集中量。预测方法：
 - 可通过与经济水平相近、行政等级相同、人口结构类似、模拟分析较完整，能较好地获得交通发生量的区域进行类比分析，确定该小区的交通出行率，推算其交通发生量。
 - 可通过小区的客货运量（如港口、机场的吞吐量）预测，换算为汽车交通发生量。
- b) 将发生量预测结果填入对应行的最右边单元格。
- c) 选择该小区对应行的最右边单元格，点击“**固定发生量**”按钮，固定该小区的发生量。再次选择该单元格，点击“**反向单元亦同**”按钮，使该小区的吸引量与发生量相同，并且是固定的。见图 3-4
- d) 将该小区所在行 或列的所有单元格设为“求值单元”，按上述第①→②→③→④→⑤→⑥步骤计算。对已被设为“**固定发生量**”或“**固定吸引量**”的小区，按公式求值后会自动对小区所在行 或列的所有单元格的值进行调整，按“**刷新 PAV**”按钮，其发生吸引量不会改变。

如果想用一般回归计算资料来计算“基本重力模型”，可把回归资料转换为一般回归计算资料（按动“资料切换”按钮可看到）。请选择回归模型：

$$Y=K*(X0^a)*(X1^b)*(X2^c)$$



图 3-1 一元回归



图 3-2 更新和发送回归资料

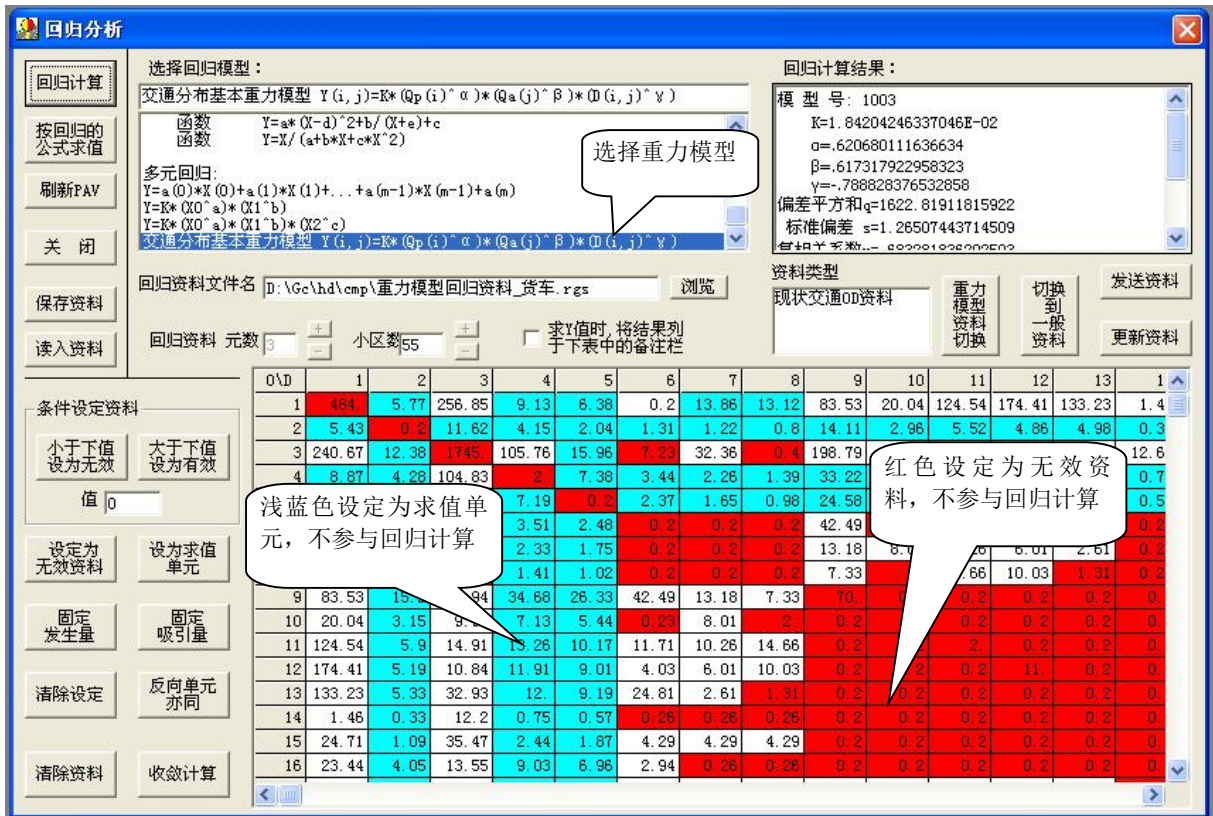


图 3-3 重力模型回归与插值

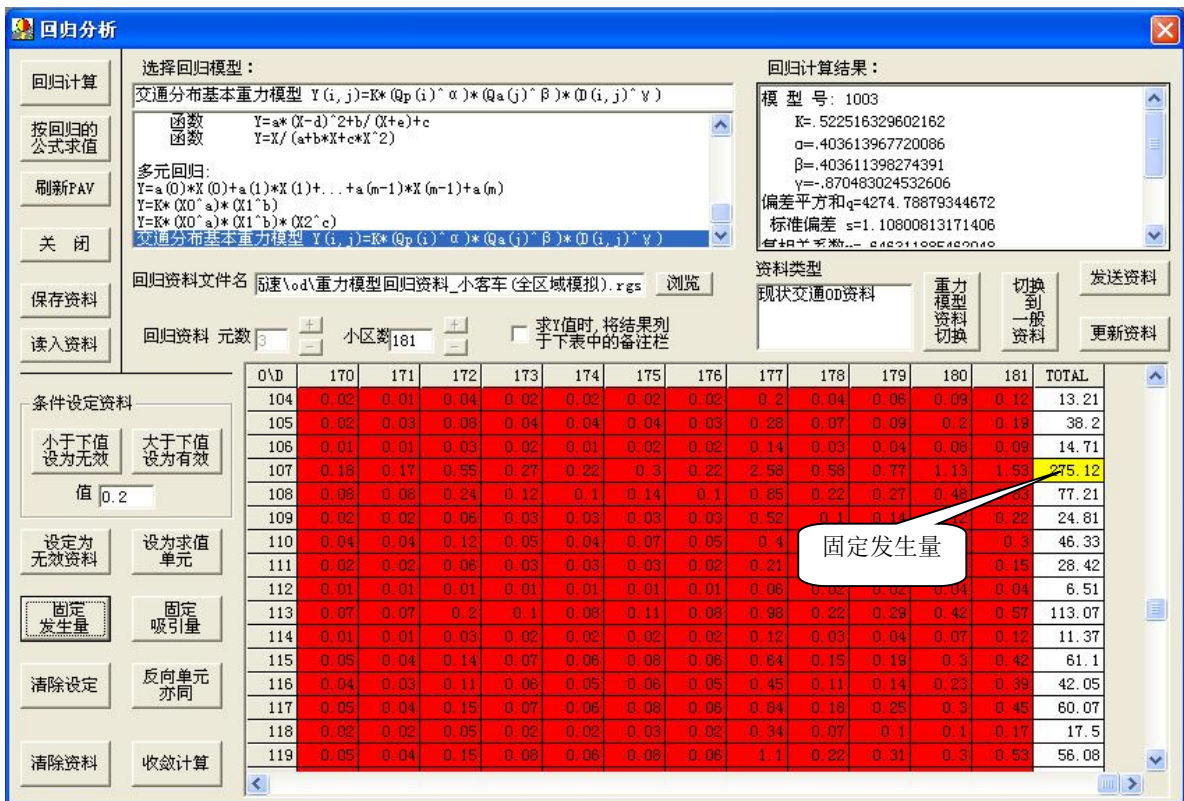


图 3-4 固定发生量、吸引量

§ 4 交通量预测分析

交通量预测采用四阶段方法。四阶段法交通量预测的基本步骤是：社会经济发展预测、交通发生量集中量预测、交通分布预测和交通量分配预测，求出项目的趋势交通量。如图 4-1 所示。

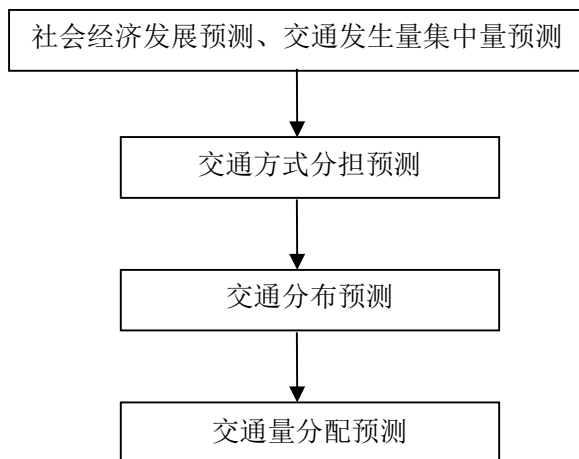


图 4-1 四阶段法预测的基本步骤

§ 4.1 社会经济发展预测

根据预测年限和预测期内路网的变化情况，拟定各预测特征年份。

根据各地经济发展规划以及近年来各市县经济发展的实际情况和未来变化趋势，拟定各交通小区经济发展增长率（国内生产总值）的采用值（%）。或采用回归分析方法，建立预测模型，推算各交通小区经济发展增长率（%），将结果直接填入表中（见图 4-2），给定文件名并存盘。

| 小区编码 | 小区名称 | 基年份 | 各特征年 | | | | | |
|------|---------|------|------|------|------|------|------|--|
| | | 2003 | 2005 | 2007 | 2010 | 2020 | 2026 | |
| 1 | 肇庆 | 1 | 12 | 11 | 11 | 8.5 | 6.5 | |
| 2 | 肇庆莲花永安镇 | 1 | 12 | 11 | 11 | 8.5 | 6.5 | |
| 3 | 四会及以西 | 1 | 10.7 | 10.4 | 10.4 | 7.1 | 6.3 | |
| 4 | 四会大沙镇 | 1 | 11 | 10.4 | 10.4 | 7.1 | 6.3 | |
| 5 | 大旺 | 1 | 13 | 12 | 12 | 9 | 7 | |
| 6 | 高要金利 | 1 | 12 | 11 | 11 | 8.5 | 6.5 | |
| 7 | 高要金渡 | 1 | 12 | 11 | 11 | 8.5 | 6.5 | |
| 8 | 高要新桥 | 1 | 12 | 11 | 11 | 8.5 | 6.5 | |
| 9 | 广州中心区 | 1 | 8.9 | 7.8 | 7.8 | 6.2 | 4.5 | |
| 10 | 广州海珠区 | 1 | 10.2 | 9.5 | 9.5 | 7.1 | 5.4 | |
| 11 | 广州天河区 | 1 | 12 | 11 | 11 | 8.5 | 6.5 | |
| 12 | 广州芳村区 | 1 | 10.7 | 9.5 | 9.5 | 7.1 | 5.4 | |
| 13 | 白云区北部 | 1 | 12 | 11 | 11 | 8.5 | 6.5 | |
| 14 | 白云区南部 | 1 | 12 | 11 | 11 | 8.5 | 6.5 | |
| 15 | 白云区中部 | 1 | 12 | 11 | 11 | 8.5 | 6.5 | |

图 4-2

§ 4.2 发生、集中量预测、查阅、修改

发生集中交通量预测方法很多，一、可采用弹性系数法，从总体上把握将来公路交通量的发展水平。二、可采用回归分析方法，建立发生集中交通量与经济指标之间的关系式，通过分析小区经济发展的变化，推算发生集中交通量。三、运输量与交通量转换法

一、弹性系数法

弹性系数是交通发生集中量的增长率与国民经济指标(如国内生产总值)增长率的比值，它反映了交通发展与经济发展之间的一种内在的联系，衡量经济变化对运输变化的反应程度。因此弹性系数可以总体把握经济发展和交通运输的关系，确定未来交通运输的发展趋势。

公路交通量对经济指标的弹性系数为公路交通量的变化率和经济指标的变化率之比。

用数学的方法来表达，即交通量的平均增长率预测可通过区域经济增长来得到，公式如下：

$$R_k^i = R_{GDP}^i \times e_k^i \quad (4-1)$$

式中： R_k^i —— i 小区 k 车型公路交通量的增长率；

r_{GDP}^i —— i 小区国内生产总值的增长率；

e_k^i —— i 小区 k 车型交通运输增长的弹性系数。

对于未来的土地利用、人口规模与经济规模将会发生较大变化的区域，因一个地区的经济总产值等于人均经济产值与人口规模的乘积，所以从这种意义上说，其经济规模的增长很大一部分来源于人口规模的扩张。因此其弹性系数法应按下式进行：

$$r_k^i = \left((1 + r_p^i) \times (1 + r_{GDP/p}^i) - 1 \right) \times e_k^i \quad (4-2)$$

式中： R_p^i —— i 小区常住人口规模的增长率；

$r_{GDP/p}^i$ —— i 小区常住人口人均 GDP 的增长率；

其余同上。

弹性系数法预测交通产生量与吸引量的公式如下：

$$P_i^f = P_i^0 \times (1 + E_i \times r_i)^n \quad (4-3)$$

式中： P_i^f —— 交通小区 i 未来的交通产生量（吸引量）

P_i^0 —— 交通小区 i 基年的交通产生量（吸引量）

E_i —— 小区 i 的交通运输指标对经济指标的弹性系数；

r_i —— 交通小区 i 的国内生产总值增长率（%）；

n —— 预测年限

根据弹性系数可求出交通量增长率和各特征年的交通量增长倍数，再根据基年发生集中量，求出各特征年的发生集中量。

对每个特征年，各小区发生量之和与集中量之和可能不相等，应作平衡处理。平衡处理的方法有三种：固定发生量法；固定集中量法；折中调整法。

如图 4-3，发生、集中量预测具体操作步骤如下：

- 1 输入经济发展文件名 (*.EDT)
- 2 输入基年发生集中量文件名 (*.PAV)，该文件可在查阅基年 OD 表时建立。
- 3 按“读入”按钮，读入资料。
- 4 按下“确定弹性系数”按钮，输入各车型各特征年的弹性系数值，如图 4-3 所示。输完后按“保存”按钮，再按“关闭”按钮。
- 5 选择平衡处理的方法
- 6 按“计算”按钮，求出结果，如图 4-4a 所示。
- 7 拖动表格下方或右侧的滚动条浏览计算结果。
- 8 按“下个车型”按钮，浏览下一个车型的计算结果。
- 9 按“保存”按钮，保存各特征年的发生集中量文件。
- 10 按“关闭”按钮，退出。

二、回归分析方法

如果采用回归分析方法，建立发生集中交通量与经济指标之间的关系式，通过分析小区经济发展的变化，来推算发生集中交通量时，可先推算出各特征年之间的交通量增长率，并把它填入经济发展文件 (*.EDT) 中，而各车型各特征年的弹性系数值则均填入 1 即可。

三、运输量与交通量转换法

对机场、港口的发生量预测，可用运输量与交通量转换法

普通散货运量转换为公路交通量可用以下公式计算：

$$V = \frac{Q}{T * t * n * (1 - m)} * b \quad (4-4)$$

V——标准车(辆/日)

Q——货物总量(吨)

T——年工作天数，一般取 365 天；

t ——货车的平均吨位(吨)；

n ——货车的平均实载率；

m ——车流中的空车率；

b ——货车与标准车间的换算系数；

集装箱吞吐量转换为公路交通量可用以下公式计算：

$$N_c = \frac{Q}{T * (1 - m)} * b \quad (4-5)$$

NC——标准车次；

Q——年箱运量(TEU)；

T——年工作天数，一般取 365 天；

m ——车流中的空箱率；

b ——标准箱与标准车间的换算系数。

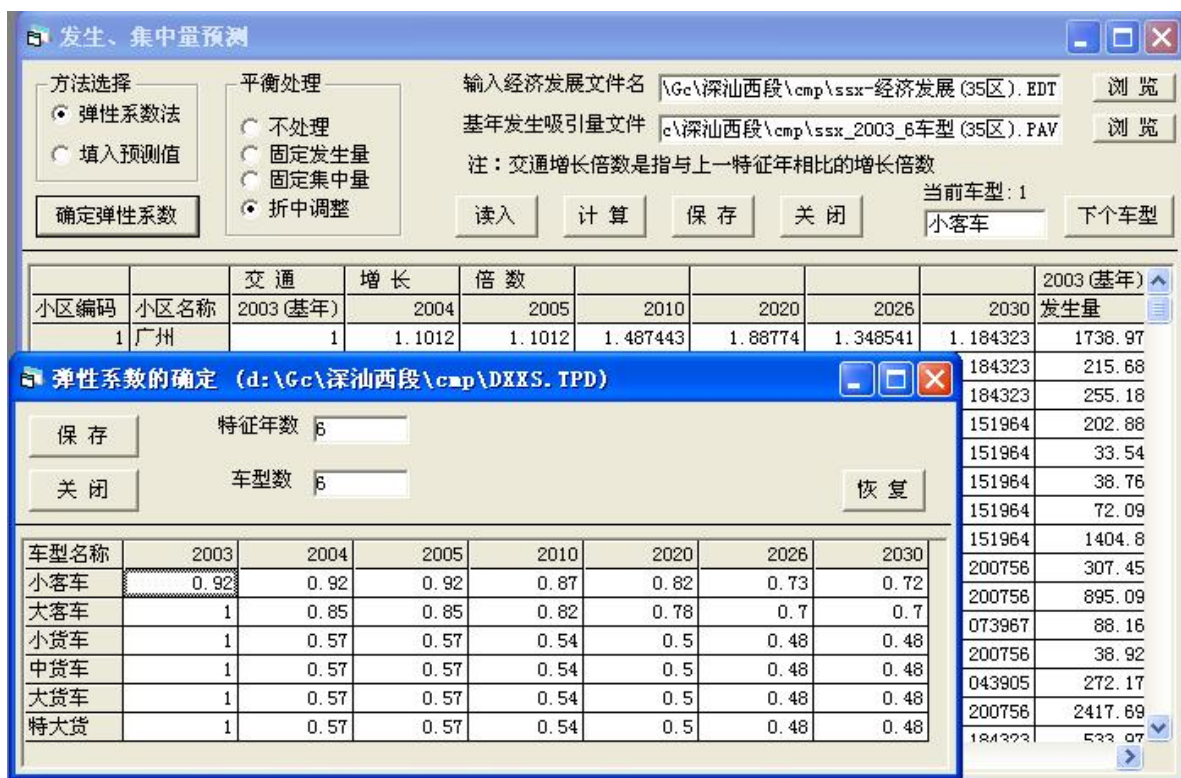


图 4-3



图 4-4a

四、查阅、修改、新建发生集中量文件：

在方法选择中选择填入预测值，按提示输入车型数量，窗口界面变为如图 4-4b 所示。

输入发生集中量文件名，按“读入”按钮，读入资料。按“下个车型”按钮，查阅下一车型的发生集中量。可对表中的发生集中量进行修改，然后保存。



图 4-4b 查阅、修改、新建发生集中量文件

§ 4.3 交通方式预测

首先在宏观上考虑区域现状居民出行方式结构及其内在原因，定性分析相关地区未来布局、规模变化趋势，交通系统建设发展趋势，居民出行选择决策趋势，初步估计规划年相关地区交通结构可能的取值范围。

其次考虑各交通方式特点、优点、缺点、最佳服务距离、不同交通方式之间的竞争转移的可能性以及居民出行选择心理等因素，估计各交通方式可能的分担率，对上述预测的发生集中量作适当的增加或折减，剔除其他交通方式分担的流量。

§ 4.4 交通分布预测

交通量分布计算，即根据将来的交通发生量和集中量，推算 i 区与 j 区之间的交通量 $Y(i,j)$ ，形成将来 OD 表。

交通量分布计算的方法很多，在许多资料中已有详细介绍，本手册在此不再重复介绍其原理。

除基本重力模型之外的前四种方法，又称现在状态法，是基于现状 OD 表（基年 OD 表）进行收敛迭代计算的过程，其最大迭代次数和精度要求一般按默认值即可。

点击交通量预测→交通量分布计算菜单，弹出如图 4-5a 所示的窗口。选择方法之一（前四种之一），输入基年 OD 文件名，输入将来发生吸引量文件名，给定计算结果 OD 文件名，按“确定”按钮即可。

输入另一个特征年的发生吸引量文件名，给定计算结果 OD 文件名，按“确定”按钮即可求出另一个计算结果。

如果选择基本重力模型，如图 4-5b 所示，还需输入限制 OD 表文件名、最短距离 OD 文件名，注意**必须先输入各文件名后再输入各车型重力模型系数**。单击“+”或“-”按钮改变车型，可输入另一车型的系数，单击“保存系数”按钮保存重力模型系数。单击“读入系数”按钮，读入上一次保存的各车型重力模型系数。

“限制 OD 表”文件的建立见 § 2.9 节查阅、修改、新建 OD 表文件，该表各元素由数字 0 或 1 组成。1 表示按正常分布；0 表示限制分布，使相应元素分布为 0。这主要是对某些外围区域之间作出限制。

“限制 OD 表”中实际上除了数字 0 或 1 以外，也可以输入大于或小于 1 的数。在现行的各种交通量分布计算方法中，没有考虑区域的行政等级及其隶属关系对分布交通量的影响，可以通过在“限制 OD 表”中输入大于或小于 1 的数来进行调整，以表达行政等级及其隶属关系对分布交通量的影响。

最短距离 OD 文件，根据现状路网文件，在交通量分配中，选择“建立最短距离 OD 文件”选项，建立最短距离 OD 文件。

当采用基本重力模型时，其收敛计算默认采用费雷特法。但有时其交通发生吸引量是动态变化的，需要重新确定各交通小区发生吸引量后，再进行收敛计算，这时，可先选择不做收敛计算选项，重新确定各交通小区发生吸引量后，再选择前四种方法之一进行收敛计算。

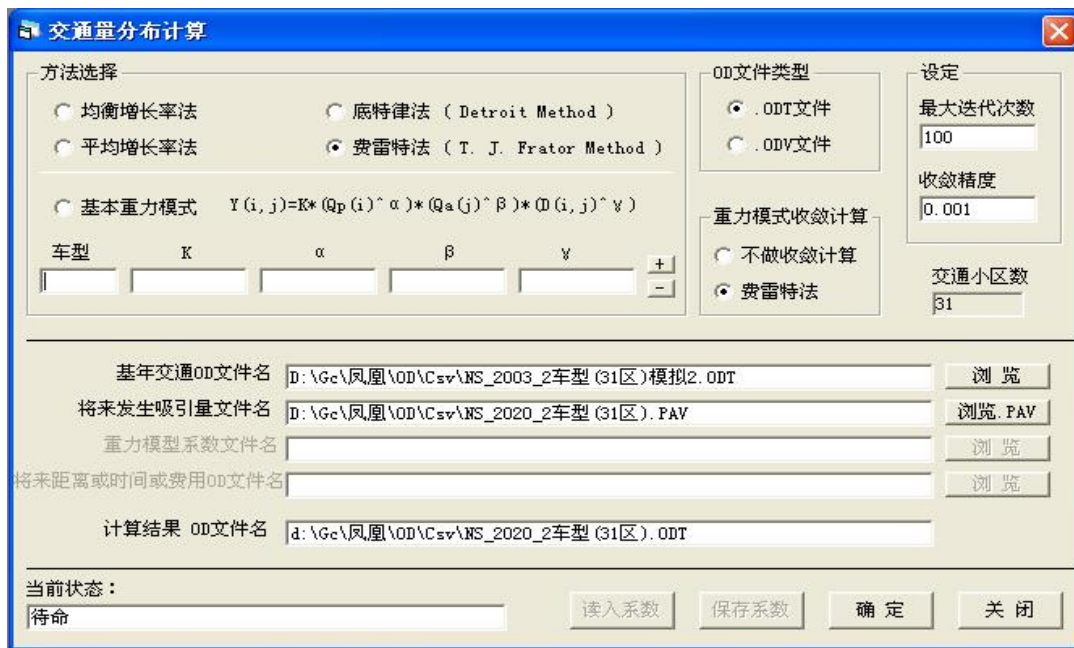


图 4-5a 现在状态法



图 4-5b 重力模型分布

§ 4.5 交通分配预测

§ 4.5.1 编辑交通分配有关文件

1 路网文件

该文件可由志芬地理信息系统 (ZF GIS) 中创建。

如图 4-6 所示, 其中左侧 4 列固定列, 用户不能改动。若采用“按最短路径全有全无分配法”进行交通分配, 则只需左侧 6 栏资料即可。每一行表示一个路段的输入资料, 其中:

第二栏 线 ID。每个路段在路网中都有唯一的名字——线 ID 号, 线 ID 号由 ZF GIS 系统中在线段出生时自动给定, 一般情况下不宜改变。

第三、四栏 为路段的起终点在路网中的结点编号。

路网结点编号由 ZF GIS 系统中自动给定, 用户不宜自行更改。

从 1 开始的正整数, 没有严格的排列规则, 但编号最好是连续的紧凑的, 以免浪费计算时间。结点数几乎没有限制, 主要取决于计算机的可用资源, 但结点数越多, 运行时间会显著延长。

但要注意: ①交通 OD 调查点、小区区心点应作为路网中的结点; ②当有两条或两条以上路段的起终点的结点编号相同时, 软件不能区分它们, 应在其中一条路段中增加一个结点 (将一线段分拆为相联结的两条线段)。

在 ZF GIS 系统中创建分析路网文件之前, 应检查路网各路段的连结情况, 有些结点看起来接在一起, 但由于编辑操作的不同, 有些并未连结。然后进行**结点优化**, 消除中间未用结点, 使结点号连续紧凑的, 以免浪费计算时间。

结点优化会改变原来路网的结点编号, 因此也需要慎重考虑是否进行。如果进行结点优化, 要考虑重新创建区心索引文件等。



| 行号 | 线ID | 从点 | 到点 | 单、双向 | 里程 | 等级地形 | 路面宽 | 收费代码 | 初始交通量 | 备注 |
|-----|-----|------|------|------|----------|------|-----|------|-------|------|
| 636 | 639 | 1360 | 1364 | 0 | 34.28076 | 9 | 7 | 0 | 0 | S285 |
| 637 | 640 | 1115 | 1364 | 0 | 44.06131 | 9 | 7 | 0 | 0 | S284 |
| 638 | 641 | 1215 | 1260 | 0 | 63.22263 | 9 | 7 | 0 | 0 | S287 |
| 639 | 642 | 1260 | 869 | 0 | 17.12275 | 7 | 15 | 0 | 0 | S286 |
| 640 | 643 | 858 | 1260 | 0 | 26.57828 | 7 | 15 | 0 | 0 | S287 |
| 641 | 644 | 858 | 869 | 0 | 18.29736 | 7 | 9 | 0 | 0 | G207 |
| 642 | 645 | 1145 | 1324 | 0 | 2.1731 | 8 | 40 | 40 | 0 | 清远城 |
| 643 | 646 | 1310 | 1178 | 0 | 62.46616 | 9 | 7 | 0 | 0 | S266 |
| 644 | 647 | 1312 | 1310 | 0 | 39.08414 | 9 | 7 | 0 | 0 | S266 |
| 645 | 648 | 1307 | 1305 | 0 | 29.5635 | 9 | 7 | 0 | 0 | S350 |

图 4-6 编辑路网文件

第五栏 方向字段。双向行驶路段为 0, 单向顺向为 1, 单向反向为 -1; 对暂时未通车的路段, 可分别用 9990、9991、-9991 表示。对于用作区心连线时, 用 8888 表示, 但不能把正常道路

的方向字段设为 8888。区心连线是一种虚拟的连线，是正常道路之外的辅助连线。

第六栏 里程以公里为单位，对暂时未通车路段也可用足够大的数表示，如“9999999”。

第七栏 等级地形代码一般为 1—13 的一个整数（参见图 4-10 公路基本通行能力），用户也可以自定义等级地形代码（参见 § 4.6 自定义分配参数）。其中 -1、-2 为特定的代码，-1 专指虚拟立交匝道，-2 为其他不受容量限制的路段。

第八栏 路面宽度不包括硬路肩和土路肩，对一级和一级以上公路为单幅（单向）行车道宽，如四车道高速公路为 7.5m，六车道高速公路则为 11.25m；对二级和二级以下公路为全幅（双向）行车道宽。

第九栏 收费代码，当路段不收费时为 0，需要收费时给定相应代号（参见模型的引用及收费标准一节）。

第十栏 初始交通量是包括交通小区内部的交通量以及其他机动车和非机动车交通量，或 OD 表中未包含的交通量。初始交通量的确定可根据各路段的观测交通量（折算小客车），减去基年 OD 表在现状路网上分配的交通量之差值，作为路段在基年的初始交通量（折算小客车）。将来各特征年的初始交通量可按一定的增长率推算。

备注栏用于标注路线名、路段名、结点名、收费站名等，使文件具有可读性。

2 OD 索引文件

该文件可由志芬地理信息系统 (ZF GIS) 中创建。

OD 索引文件给定各交通小区的区心位置对应的结点编号，把 OD 表与路网关联起来。如图 4-7 所示。

随着城镇的发展，交通小区的区心位置将会发生变化，通过 OD 索引文件可变更交通小区的区心位置。

区心位置可以是现有路网中的结点，也可以是现有路网之外的点。现有路网之外的区心点通过一条或一条以上的区心连线联结到现有路网中的相关结点上，用作区心连线的方向属性用 8888 表示。

3 选择输出文件

该文件可由志芬地理信息系统 (ZF GIS) 中创建。

如图 4-8 所示，第一列单、双向，为 -1 时表示注解行，为 0 时表示双向合计输出，为 1 时表示单向输出；

第二、三列为两个相邻的结点号，表示要输出的一个路段。

第四、五列为对应于第二、三列的结点名，这两列可省略。当这两列输入了中文名时，将用

此中文名输出路段名，否则用数字号码输出路段名。当为注解行时，将输出中文注解或标题。



图 4-7



图 4-8

§ 4.5.2 按最短路径全有全无分配法

方法比较简单，具体工作过程如下：

- 建立路网文件，如图 4-6 所示。
- 建立 OD 索引文件，如图 4-7 所示。
- 分配计算

此法将各 OD 流量分配到各自的行驶里程最短的路径上。选择交通量预测→交通量分配计算，出现如图 4-9 所示的窗口。在此选择分配方法→浏览选择被分配的交通 OD 文件名→浏览选择相应的路网文件名→浏览选择相应的 OD 索引文件名→如果想建立最短距离 OD 文件，则选择相应选项→如果路网中没有单向路段，请选择强制往返路径一致→按下“分配计算”按钮→按下“输出结果”或“选择输出”按钮→给定保存结果文件名→按“保存输出结果文件”按钮即可。

可以使用剪贴板（即复制→粘贴过程），把输出结果粘贴到其他文档或表格中，也可用 Excel 打开输出结果文件。

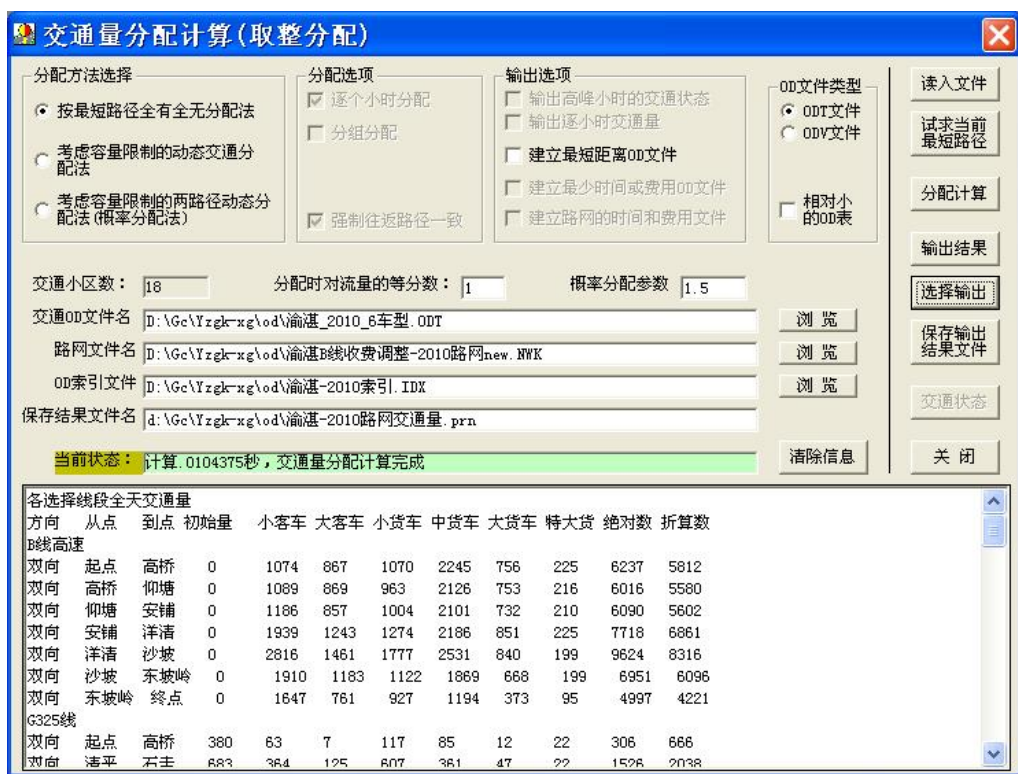


图 4-9

§ 4.5.3 考虑容量限制的动态交通分配法

当路网中交通量逐步增大，行车速度大于自由车速时，对于存在“多路径”的路网，原来的最短路径可能已经名存实亡。本方法是在分配过程中，将 OD 流量分成若干份，每次把其中的一份分配给动态交通阻抗最小的路径。一份中的所有车型所有 OD 对被分配完以后，根据新的路段交通量重新计算路段的交通阻抗，然后继续下一份的分配，直至全部分配完成。

交通阻抗计算的一般公式如下：

$$LR = LCost * Cv + LShouFei * Cv + LTimes * Tv \quad (4-6)$$

式中：LR--- 路段的交通阻抗度量值；

LCost---路段的营运费用(元)；

LShouFei---路段的过路收费额(元)；

LTimes --- 路段的行驶时间(小时)；

Cv --- 单位费用的度量值(度量值/元)；

Tv --- 单位时间的度量值(度量值/小时)。

交通阻抗根据 Cv、Tv 取值的不同，可分为按时间、费用、综合费用（广义费用）度量。

下面分别介绍本方法使用的模型及其参数、选项等。

a. 各级公路基本通行能力和车速—流量模型

本方法使用的公路基本通行能力和车速—流量模型是参照 1997 年《公路》杂志中发表的“公路通行能力的测算和车速—流量关系的建立”（交通部公路规划设计院 张剑飞）文章确定的。其中根据新的《公路工程技术标准》，取消了二级专用公路的模型及参数，并增加了高速公路的分类模型。另外增加了二级和二级以下公路单向行驶时的通行能力提高系数。

各级公路基本通行能力，见图 4-10，项目初次使用时，按“恢复”按钮，将会调出初始值。

在图 4-10 中规定了公路等级地形的代码。对需要取消容量限制的路段，其公路等级地形的代码小于 0，如虚拟立交匝道为-1，其余为-2。

对一级和一级以上公路，规定了单一车道的标准宽度下的小时基本通行能力和日基本通行能力；对二级以下公路，规定了双向全幅的标准行车道宽度下的小时基本通行能力和日基本通行能力，以及宽度修正系数。用户可以针对项目的情况，对标准宽度下的基本通行能力和宽度修正系数作出适当的调整更改，然后按“保存”按钮存盘，将会在用户设定的目录中建立一个名为“Rwidth.USE”的文件，如果你认为经调整更改的这个文件较合理且经常被使用，可把该文件改名为“Rwidth.TPD”，并把它复制到“ZF_TPCAD”的安装文件夹中，这样，当按“恢复”按钮时，将会调出它。

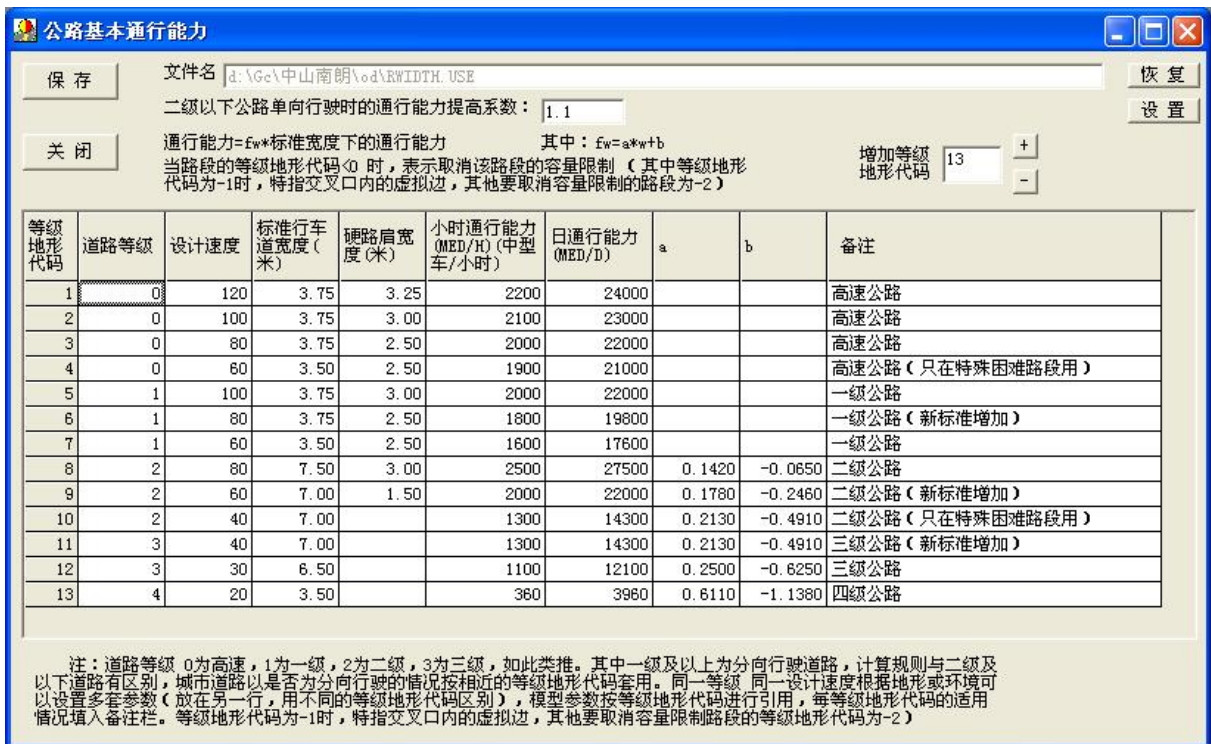


图 4-10 公路基本通行能力

如图 4-10，新版软件根据新标准关于公路等级、设计速度的划分情况，重新估计调整了一套默认的参数供用户参考使用。老的参数文件仍然可以使用，已完项目仍用老参数文件，新项目可用默认的新参数参考使用。

用户可以任意增加各等级地形的模型参数，如图 4-10，点击增加等级地形代码右侧的“+”按钮，将在表中增加行，在行中输入相应的参数，然后需要相应地在“车速—流量模型”、“成本—车速模型”中增加对应的参数。

车速—流量模型（见图 4-11），模型式子如下：

$$\text{高速公路和一级公路} \quad \text{Speed} = a * \exp[b * (v/c)^2] \quad (v/c) \leq m \quad (4-7)$$

$$\text{Speed} = a1 * \exp[b1 * (v/c)^8] \quad (v/c) > m \quad (4-8)$$

$$\text{二级和二级以下公路} \quad \text{Speed} = a * \exp[b * (v/c)^2] \quad (v/c) \leq m \quad (4-9)$$

$$\text{Speed} = a1 + b1 * (v/c) \quad (v/c) > m \quad (4-10)$$

式中：Speed——车速（公里/小时）

v/c——路段折算交通量与路段基本通行能力之比。

a,b,m,a1,b1——均为模型系数

按上式及相应的系数计算, 当 $(v/c) > m$ 时, Speed 将以较快的速度趋向于 0, 使路段的时间和费用趋向于无限大, 计算时该路段就不会分配到交通量, 达到容量限制的目的。

在图 4-11 中规定了各车型的引用代码。项目初次使用时, 按“恢复”按钮, 将会调出初始系数值。用户可以针对项目的情况, 对各等级各车型的系数作出适当的调整更改, 也可以在其他车型 (车型 8 至 11) 中给定系数, 然后按“保存”按钮存盘, 将会在用户设定的目录中建立一个名为“HWSeed.USE”的文件, 如果你认为经调整更改的这个文件较合理且经常被使用, 可把该文件改名为“HWSeed.TPD”, 并把它复制到“ZF_TPCAD”目录中, 这样, 当按“恢复”按钮时, 即会调出它。



图 4-11 公路车速—流量模型及参数

车辆营运成本及燃油消耗模型参数

保存 文件名 d:\Gc\大工厂可\OD\Cost.USE 恢复1

Cost=A+B*(Speed-C)^2+D/(Speed+E) Fuel=F+G*(Speed-C)^2 恢复2

关闭 Cost--运输成本(元/千车公里) Speed--车速(公里/小时) 设置

Fuel--燃油(升/千车公里)

| 等级地形 | 车型及其代码 | A | B | C | D | E | F | G |
|------|--------|---------|----------|-------|----------|-------|---------|----------|
| | 其他 11 | | | | | | | |
| 2 | 小客车 1 | 981.80 | 0.077480 | 86.84 | 20069.95 | 5.70 | 71.110 | 0.037200 |
| 高速公路 | 中客车 2 | 966.00 | 0.105710 | 81.90 | 11124.46 | 5.10 | 86.490 | 0.051800 |
| 设计车速 | 大客车 3 | 1085.70 | 0.312260 | 80.73 | 7191.77 | 5.10 | 218.200 | 0.157000 |
| =100 | 小货车 4 | 888.20 | 0.204370 | 72.80 | 4347.58 | 8.10 | 122.880 | 0.101000 |
| | 中货车 5 | 1169.70 | 0.348830 | 71.50 | 4324.12 | 2.30 | 182.620 | 0.173900 |
| | 大货车 6 | 1449.50 | 0.497600 | 69.68 | 8737.24 | 6.20 | 230.250 | 0.248000 |
| | 拖挂车 7 | 1843.40 | 0.414300 | 67.60 | 21693.70 | 12.30 | 229.540 | 0.206500 |
| | 其他 8 | | | | | | | |
| | 其他 9 | | | | | | | |
| | 其他 10 | | | | | | | |
| | 其他 11 | | | | | | | |
| 3 | 小客车 1 | 986.71 | 0.077480 | 86.84 | 20069.95 | 5.70 | 71.470 | 0.037400 |
| 高速公路 | 中客车 2 | 970.83 | 0.105710 | 81.90 | 11124.46 | 5.10 | 86.920 | 0.052100 |
| 设计车速 | 大客车 3 | 1091.13 | 0.312260 | 80.73 | 7191.77 | 5.10 | 219.290 | 0.157800 |
| =80 | 小货车 4 | 892.64 | 0.204370 | 72.80 | 4347.58 | 8.10 | 123.490 | 0.101500 |
| | 中货车 5 | 1175.55 | 0.348830 | 71.50 | 4324.12 | 2.30 | 183.530 | 0.174800 |

图 4-12 成本—车速模型及参数

b. 各级公路成本—车速模型及参数

本软件使用的各级公路成本—车速模型如下：

$$\text{Cost} = A + B * (\text{Speed} - C)^2 + D / (\text{Speed} + E) \quad (4-11)$$

式中：Cost——车辆营运成本（元/千车公里）

speed——车速（公里/小时）

A, B, C, D, E——均为模型系数（见图 4-12。）

在图 4-12 中规定了各车型的代码。项目初次使用时，按“恢复 1”按钮，将会调出初始系数值之一；按“恢复 2”按钮，将会调出初始系数值之二。用户可以针对项目的情况，对各等级各车型的系数作出适当的调整更改，也可以在其他车型（车型 8 至 11）中给定系数，然后按“保存”按钮存盘，将会在用户设定的目录中建立一个名为“Cost.USE”的文件，如果你认为经调整更改的这个文件较合理且经常被使用，可把该文件改名为“Cost1.TPD”或“Cost2.TPD”，并把它复制到“ZF_TPCAD”目录中，这样，当按“恢复 1”或“恢复 2”按钮时，即会调出它。

c. 模型的引用及收费标准

对于一个具体的项目，在路网中分配各车型 OD 表时，上述各模型及其系数如何被引用、各车型的折算关系、各车型交通阻抗的单位时间或费用的度量值等，是这里要讲的主要问题。

如图 4-13，项目初次使用时，应通过浏览选择，输入其中一个被分配的交通 OD 文件名，以便

得到车型数及各车型名称。



图 4-13 模型的引用及收费标准

在模型的引用代号一行里，输入各车型的代号，并通过在路网文件中给定各路段的等级地形代码，可以引用相应模型及系数。

在折算标准车系数一行里，输入各车型折算为小客车的系数。本软件是采用多车型 OD 同时进行分配的，分配后可得到路段分车型的交通量，通过这一折算系数，把各车型联系起来。路段分配的各车型的交通量将按照这些系数求得路段折算小客车的交通量，从而求得反映交通状态的 V/C 值。

在单位时间的度量值一行里，输入各车型单位时间的度量值 T_v ；在单位费用的度量值一行里，输入各车型单位费用的度量值 C_v 。度量指标及单位由用户自定，如元、角、分、小时、分钟、秒、公里、米等，但单位时间与单位费用的度量指标及单位应一致。这里的单位时间和单位费用的度量值即是式 (4—6) 中的 T_v 和 C_v 系数。

对于不同地区、不同的车主、车型、行车目的、经营项目、乘客的身体精神状况等， T_v 和 C_v 系数是不同的。通过改变各车型的 T_v 和 C_v 系数值，可得到不同的分配结果。

当按行使时间最少进行分配，不考虑费用因数时，取各 C_v 为 0 值。但同一车型的 T_v 和 C_v 系数不能同时为 0 值。

在图 4-13 中列出各种可能用到的收费标准，并自行用从 1 开始的正整数进行编码，以便在路网文件中引用。收费方式有两种：按车次收费（不管车辆来自何方，元/车次）和按车公里收费（与行驶的路段长度有关，如高速公路，元/车公里），分别用数字“0”和“1”表示。

d. 各小时交通量占全天交通量的比例

当交通量分配采用逐小时或分组分配时，需给定这些数值并保存。如图 4-14。



| 各时段 | 占全天交通量的比例(%) |
|--------|--------------|
| 0--1 | 2.26% |
| 1--2 | 1.73% |
| 2--3 | 1.64% |
| 3--4 | 1.44% |
| 4--5 | 1.31% |
| 5--6 | 1.65% |
| 6--7 | 2.87% |
| 7--8 | 3.96% |
| 8--9 | 5.71% |
| 9--10 | 6.19% |
| 10--11 | 6.24% |
| 11--12 | 5.11% |
| 12--13 | 5.21% |
| 13--14 | 5.71% |
| 14--15 | 6.20% |

图 4-14

项目初次使用时，按“恢复”按钮，将会调出初始值。再根据项目的 OD 调查结果，各小时交通量占全天交通量的比例约取各调查点的平均数，24 小时比例之和应等于 100。最后按“保存”按钮存盘。

§ 4.5.4 考虑容量限制的动态概率分配法

1. 两路径动态概率分配法

在上节“考虑容量限制的动态交通分配法”的基础上，本方法是在分配过程中，将 OD 流量分成若干份，每次把其中的一份分配给动态交通阻抗最小和次小的路径上。最小和次小路径分配率按下式确定：

$$p_i = \frac{\exp(-\theta * LrB_i^4)}{\sum \exp(-\theta * LrB_i^4)} \quad (4-12)$$

式中： p_i — 路径 i 的分配率。

θ — 无量纲分配参数，取 1.2~2.5 之间。

LrB — 次小路径与最小路径的可比阻抗之比。这里的可比阻抗是指剔除重复路段交通阻抗后的值。

一份中的所有车型所有 OD 对被分配完以后，根据新的路段交通量重新计算路段的交通阻

抗, 然后继续下一份的分配, 直至全部分配完成。其余同 § 4.5.3 节所述。

此方法对于每一 OD 对的起点至终点之间求出最小和次小路径, 并分析它们是否有公共路段, 如存在公共路段, 则扣除公共路段的交通阻抗后求出它们的比值。另外不能以绕行 §4.5.7 节所述的立交虚拟边 (等级地形代码为-1) 作为次小路径。因此, 这一方法计算量较大, 速度相对于其他方法较慢。

2. 多路径动态概率分配法 (节点法)

多路径交通分配方法是对最短路交通分配方法的不足而发展起来的。它认为各交通分区间的出行量可以按比例分配到更多的可能替代路线上, 由于对路网信息难于完全了解, 出行者因个人的情况对各路径均可能选择, 最短路径与实际情况相差较大。

与单路径 (最短路) 分配法相比, 多路径分配方法的优点是克服了单路径分配中流量全部集中于最短路上这一不合理现象, 使各条可能的出行路线均分配到交通量。各出行路线的交通阻抗 (里程、时间、费用、综合费用), 决定了它所分配的流量的大小。

多路径交通分配的节点分配法, 出行量的分配是按节点进行的, 从起点开始, 向终点方向, 逐点分配到下游节点, 直至终点。中间某一节点 n 的可分配量 T_n 是来自上游节点的分配量, 节点 n 的 T_n 只分配到其邻接的有效路段上, 所谓有效路段是指离终点越来越近的路段 (即下游节点方向路段), 反之为非有效路段。

节点 n 处邻接的各有效路段的分配率按下式确定:

$$P_k = \frac{\exp(-\theta * L_k / \bar{L})}{\sum_{k=1}^m \exp(-\theta * L_k / \bar{L})} \quad (4-13)$$

式中: P_k ——节点 n 处第 k 条有效出行路线上的分配率;

L_k ——节点 n 处第 k 条有效出行路线的交通阻抗;

\bar{L} ——节点 n 处所有有效出行路线的交通阻抗平均值;

θ ——无量纲分配参数;

m ——节点 n 处有效出行路线条数。

节点递归算法: 上述说明了单一节点向其邻接的有效路段分配的方法过程, 对每一 OD 对, 从起点开始, 向终点方向进行第一节点分配, 然后向下游节点递归 (调用单一节点算法本身), 直至终点结束, 逐个 OD 对分配。此算法简单明了, 易于实现, 但计算工作量非常大, 运算时间长。

节点批处理法: 出行者在某一节点对出行路线的选择, 只与其目的地 (出行终点) 有关, 与其出发点 (起点) 无关, 因此, 在分配通过某一交通节点的出行量时, 可以不考虑它们来自哪个节

点、哪个区，只要有相同的终点，就可作为“一批”分配。要分配一批具有相同终点的出行量，首先将该批出行量加载于相应的节点上，节点的可分配量为该节点发出的与所有经该节点中转的量之和，为保证不会遗漏或重复计算中转的量，应寻找当前“最”上游的节点分配，直至全部节点被分配。所谓当前“最”上游节点是指无上游节点或邻接的上游节点均已分配的节点。

节点法的详细方法原理见裴玉龙教授编著的《公路网规划》

节点递归和节点批处理方法计算结果应是基本一致的，可作相互校核，但**节点批处理法节省了大量的计算工作量，速度极快。**

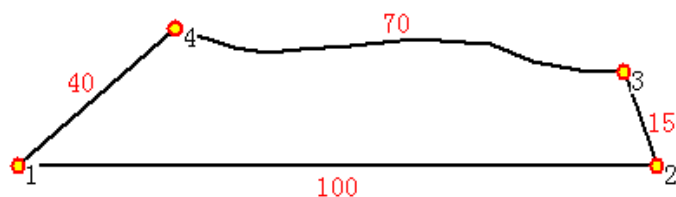
节点法改进：从某一节点出发到终点，与出发节点邻接的所有有效路段到终点间的下游最短路径，对这些路径作进一步的可比性分析，剔除公共路段的交通阻抗，再按公式（4—9）求分配率。

节点法的分配参数：分配参数是无量纲的参数，按裴玉龙教授编著的《公路网规划》所述，为 3.0—4.0，当分配参数不断增大时，分配结果趋向 § 4.5.3 节所述的考虑容量限制的动态交通分配法的结果。

节点法对于交叉口的转向交通量，也能按一般的方法获得。

分析路网的形状一般都是非对称的，即使 OD 表是完全对称的（即 $OD(i, j) = OD(j, i)$ ），由于节点法的算法特点，同一路段往返方向的分配交通量也不可能一样的，这是**节点法的缺点**。

右上图中，从点 1 到点 2 有两条有效路径，而从点 2 到点 1 却只有一条有效路径，因为点 3 经点 4 到点 1 的路阻为 110，比点 2 直接到点 1 的路阻 100 大，从点 2 经点 3 到点 1 的路径属于离终点 1 越来越远的路段，点 3 是上游节点，无效路段。因此，往返方向的分配交通量肯定是不一样的。



公路车辆 OD 与货流 OD 不同，汽车 OD 从长期趋势看，有往即有返，兜圈子的车流毕竟很少，在没有单向行驶线路的情况下，往返方向的流量实际应该基本相等，可考虑将往返方向的分配交通量取平均作为预测结果。鉴于这种情况，公路项目的立交流量图也没有必要分方向列示，如果设计人员把这种由算法产生的往返方向流量的差异作为设计依据就不合适了。

节点法改进的方法对节点法的缺点有了较大的改善，推荐使用。

§ 4.5.5 分配选项及操作

交通量分配计算有两个模块：1 取整分配；2 非取整分配（建议采用）。

取整分配计算速度较快，但合理性不如非取整分配。特别是当流量较小时，每时段每等份每次被分配的数接近 1 时，由于不能拆分成小数，多路径概率分配方法的结果趋同单路径的容量限制，没能体现概率分配的优点。

在取整分配模块中计算时，被分配 OD 表中的数值将四舍五入取整。分配时给定对流量的等分数 N（初始设置为 10）。每时段（或每组）被分配的 OD 表再作 N 等分，逐等份地将各车型 OD 对分配到路网中（即增量加载），分配过程中动态地改变各路段的交通阻抗。这里所谓的“等份”不是绝对的，为了保证每次被分配的数是一个整数，它是取最接近“等份”数的整数，如 16 被 10 等分，取 1 至 6 份各为 2，取 7 至 10 份各为 1。

在非取整分配模块中计算时，每时段（或每组）被分配 OD 表再分作 5 份，各份比例分别为 45%，25%，15%，10%，5%，逐份地加载到路网中。另外增加了一个选项，可忽略 OD 表文件中小于或等于指定值的 OD 对的分配。OD 表中有些较小的数值是在自动模拟计算时自动添加的，在分配时可忽略，以提高分配速度。

在非取整分配模块中计算时，“相对小的 OD 表”选项，是相对于分析路网而言，该选项对考虑容量限制的动态交通分配法的局部算法进行调整，选择或取消该选项，使计算较快者为宜。

如图 4-15 所示，选择分配方法，选择 OD 文件类型，浏览输入被分配的交通 OD 文件名、相应的路网文件名、OD 索引文件名，按“读入文件”按钮，可读入各文件资料、各模型系数、模型的引用及收费标准、小时交通量比例等。



图 4-15a 取整分配

关于逐个小时分配，即按 24 小时逐小时分配。将日交通量 OD 表按各时段所占比例划分为 24 个小时交通量 OD 表，逐小时分配，这样与路段的小时基本通行能力指标对应起来，分析相对合理，但由于时段多，分配计算量较大。

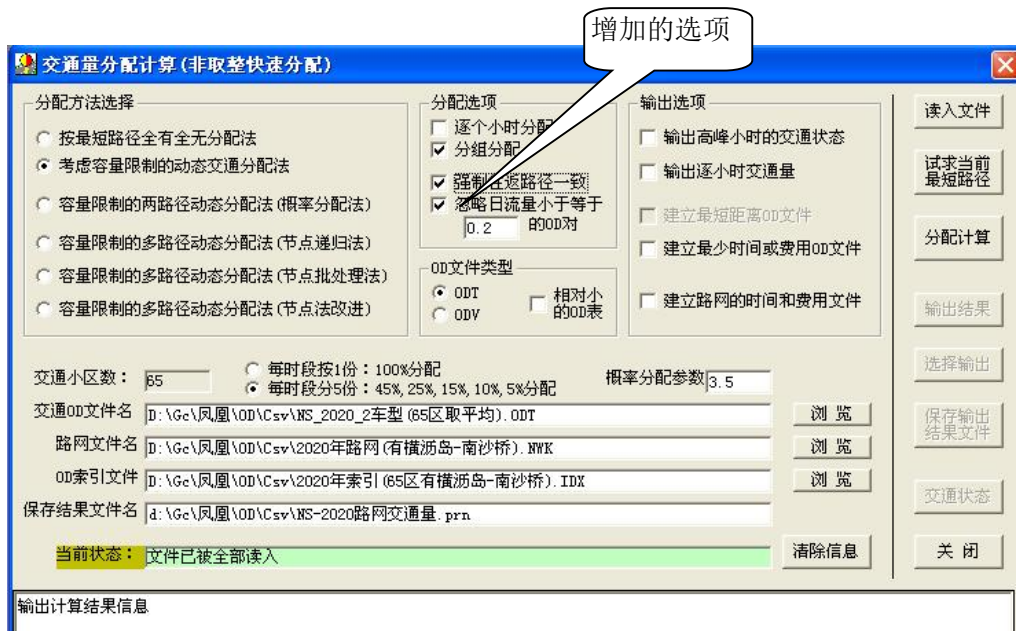


图 4-15b 非取整分配

关于分组分配，即将 24 个小时交通量 OD 表按其从小到大顺序排列，分成 8 组，第 1 至 4 组每组各为 4 个时段，第 5 组为 3 个时段，第 6、7 组为 2 个时段，第 8 组为高峰 1 个时段，取每组平均小时交通量进行分配。分组分配减少了分配次数，因此，分配的速度快些。

既未选择逐个小时分配，又未选择分组分配，则按日交通量分配，即将 24 小时作为一个时段，路段的基本通行能力按每日通行能力计，分配计算量最小。

强制往返路径一致选项，当路网中没有单向行使的路段时，选择它可提高速度。而当路网中存在单向行使的路段时，选择它则会因返回路径错误而出现交通流量分配错误，并且这种错误不再提示（因为操作者是预先知道的），但当单向行使的路段距离所求项目较远时，对所求项目的分配交通量没有影响，仍然可以选择它。

选择输出选项：

- 1 当需要进行交通分布重力模型的回归分析时，请选择“建立最少时间或费用 OD 文件”；
- 2 当在 OD 表的校正中，需用时间或费用作为交通阻抗时，请选择“建立路网的时间和费用文件”；
- 3 当在经济分析中，需计算车辆在路网中的经济效益时，请选择“建立路网的时间和费用文件”，根据各特征年“有项目”和“无项目”情况下的“路网文件”，分别建立“有项目”和“无项

目”情况下的“路网的时间和费用文件”;

- 4 需进行节能计算时, 请选择“建立路网的燃油消耗文件”, 根据各特征年“有项目”和“无项目”情况下的“路网文件”, 分别建立“有项目”和“无项目”情况下的“路网的燃油消耗文件”。

按“分配计算”按钮→按“输出结果”或“选择输出”按钮→按“保存输出结果文件”按钮, 分配操作完成。当按“选择输出”按钮时输出结果。

每时段、每等份、各车型被分配的数量累计应等于各车型 OD 表的出行总数。

交通量分配是采用多车型 OD 同时进行分配的, 分配后可得到路段分车型的交通量。

OD 表文件的车型数、分配时段数、每时段划分的增量加载份数, 影响到分配计算的工作量。假如分配一个 OD 分表需 1 秒钟, 那么 24 小时、7 车型、5 份增量加载, 约需 $24*7*5=840$ 秒钟。所以, **对大型路网应减少车型数, 尽量用分组或按日分配。**

本软件中的最短路全有全无、考虑容量限制的动态分配、多路径节点批处理法, 在相同的工作量下相比, 分配速度均较快。

§ 4.5.6 分配结果的输出与保存

如图 4-16a, 分配计算完成后, 按“输出结果”或“选择输出”按钮, 即可在窗口下部列出计算结果。当按“输出结果”按钮时, 输出全部路段的结果; 当按“选择输出”按钮时, 软件将会提示输入 § 4.5.1 节 (图 4-8) 所述的“选择输出文件名”, 输出所选择路段的计算结果, 如图 4-9。

按“保存输出结果文件”按钮, 以 Excel 的 PRN 格式 (以空格分隔的文本格式) 保存上述输出的结果, 可用 Excel 或记事本打开。

按“保存分配结果”按钮, 将会提示输入保存文件名, 保存所有路段的分配结果 (无论是否在窗口下部列出计算结果, 都可点该按钮), 该结果文件只能由本软件或 ZF_GIS 软件打开。可供在 ZF_GIS 中查阅各路段交通量 (如图 4-16b), 创建路线专题图。

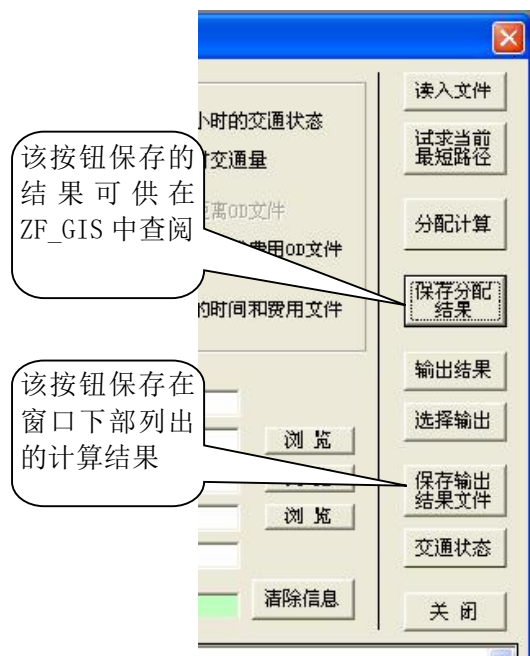


图 4-16a

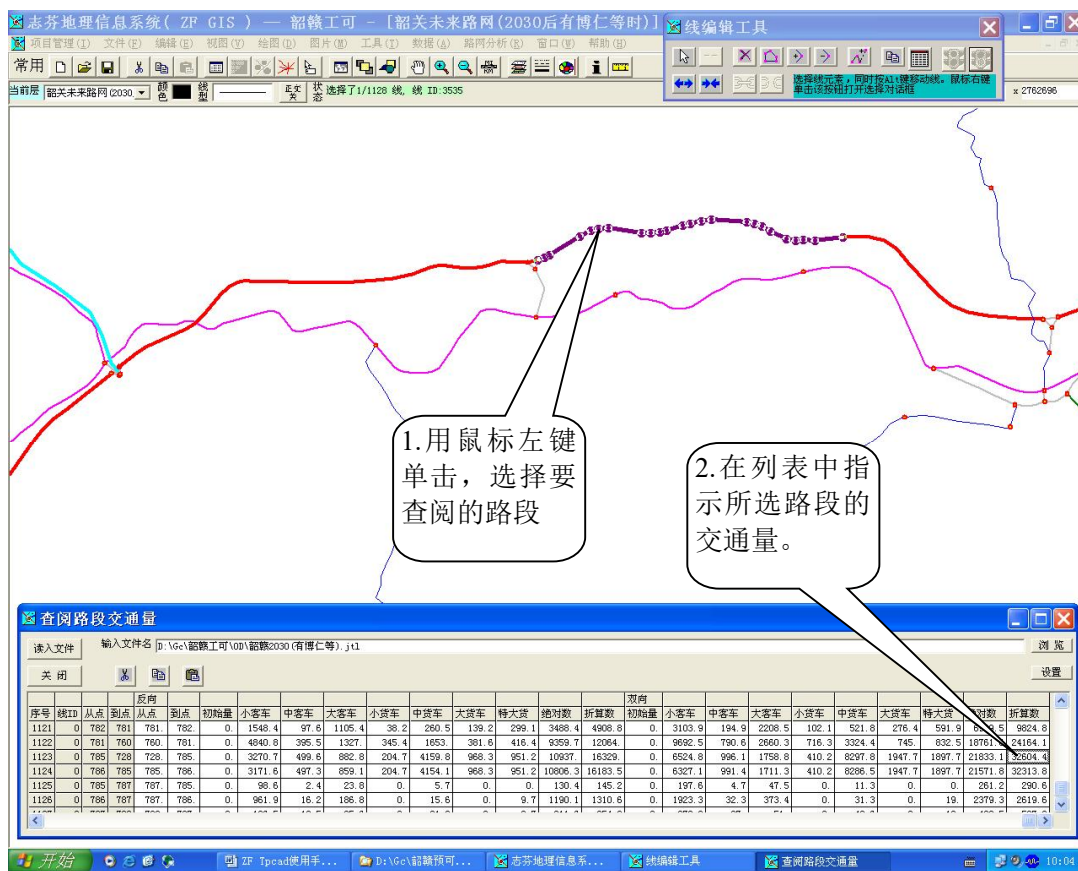


图 4-16b 查阅路段交通量

查阅各路段交通量时, 每条路段均列出**顺向**、**反向**、**双向**的各车型交通量, 使用时注意不要引用错误。对于单向路段, 则仅是一个方向有交通量, 而另一方向交通量为 0。折算数是按图 4-13 (模型的引用及收费标准) 中给定的折算标准车系数进行折算的结果。

§ 4.5.7 立交交通量的获得

求取立交各转向交通量的方式有：

1. 对于无转向限制的交叉口，可用如图 4-17 所示的方法。通过取消立交位置所在的结点，同时增设虚拟边（一个短长度的边），对 T 型立交设 2 条虚拟边，对十字型立交增设 4 条虚拟边，并指定这些虚拟边及其所包围的各边取消容量限制（等级地形代码为-1）。这样，立交各转向的交通量则为对应的虚拟边所分配的交通量。

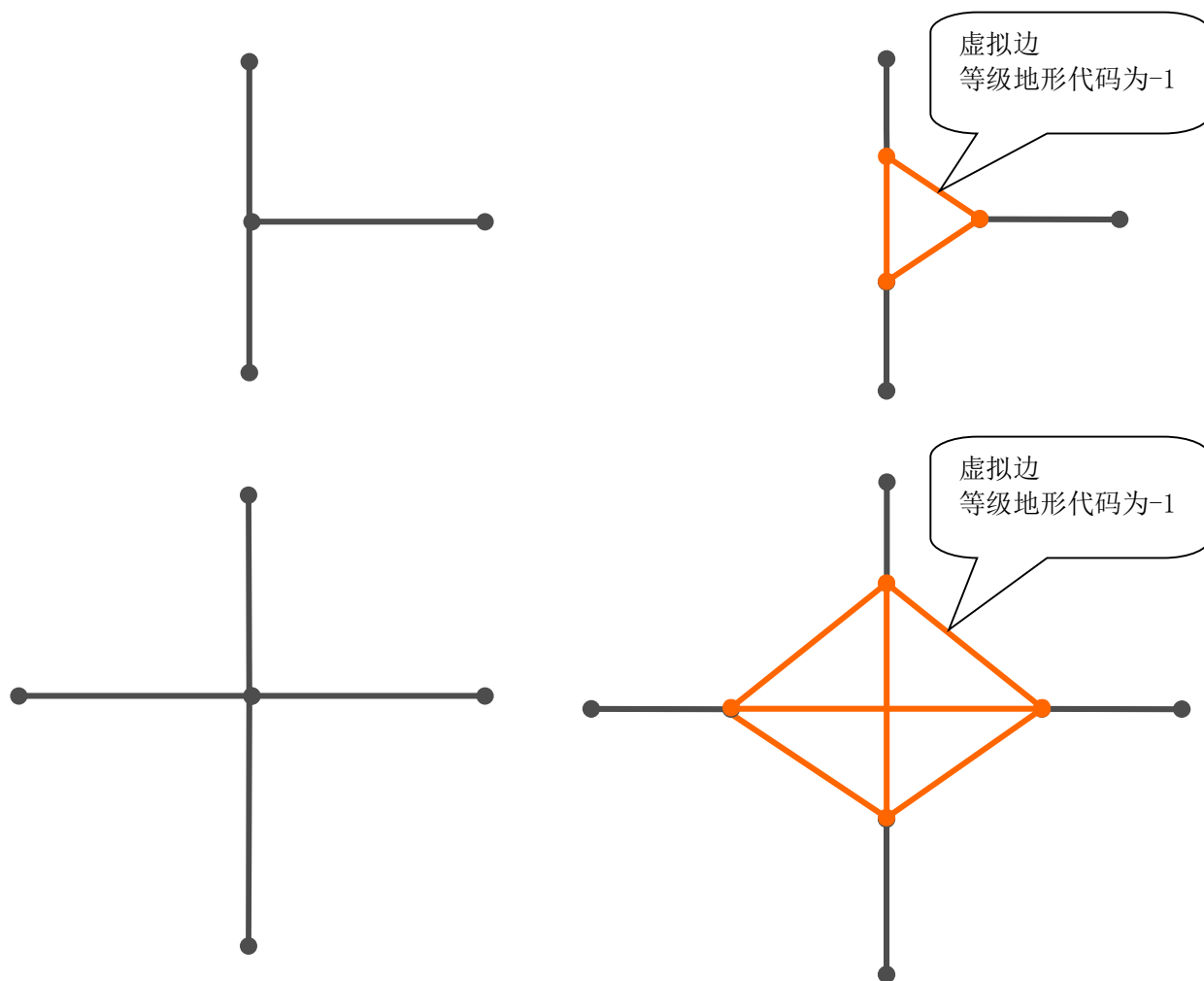


图 4-17

2. 对存在转向限制的交叉口，图 4-17 所示的方法已不适用。在交叉结点处，应将所有连接线做成**单向行驶**的路线（路段的方向属性为 1 或-1），并且给定这些单向行驶的路线的等级地形代码。对转向限制的连接线，将其阻抗设为无限大。如图 4-18 所示。

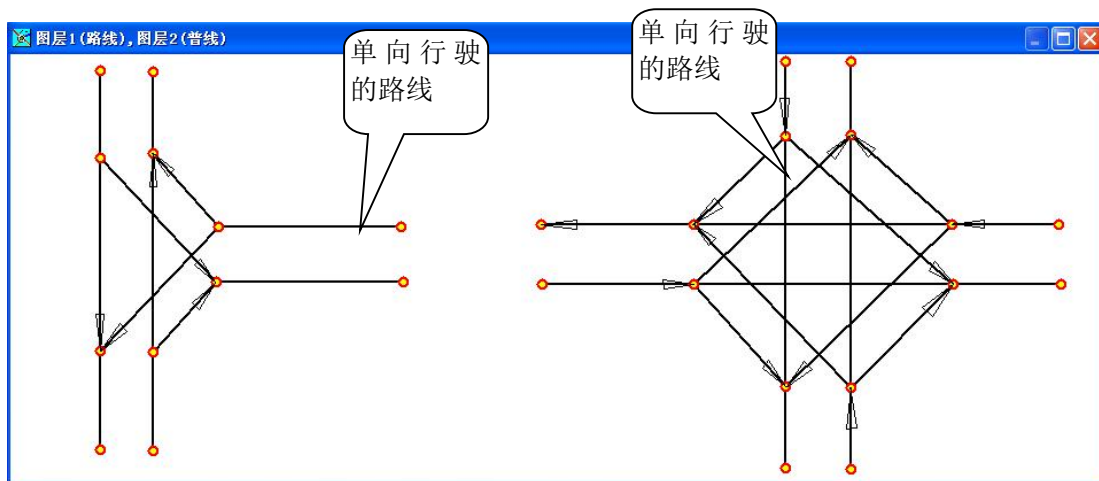


图 4-18 交叉口路网样式

§ 4.5.8 了解各路段的交通状态

流量与基本通行能力之比值（即 V/C ），是一个无量纲参数，是反映交通状态的指标，当（ V/C ）大于一定数值时，计算车速将以较快的速度趋向于 0，使路段的时间和费用趋向于无限大，计算时该路段就不会分配到交通量，即受到容量的限制。

如果路网中某些路段的分配流量达到饱和状态，即 V/C 接近或大于 1，受到容量的限制，那么，车流将会绕道行使，有可能出现意想不到的结果。

要了解各路段的交通状态，可选择“输出高峰小时的交通状态”选项，这样，当按下“分配计算”按钮后，即会在屏幕上输出高峰小时的交通状态。或在按下“分配计算”按钮后，在分配计算过程中的任一时段按“交通状态”按钮，即会输出该时段的交通状态，如图 4-19。

选择该项

单击按钮输出交通状态

路段的 V/C ，是反映交通状态的指标

| 第6时段(组) | 第5份 | 各路段交通状态(v/c)及各车型的通行阻抗 | | | | | | | | | |
|---------|-----|-----------------------|------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 从点 | 到点 | 折算交通量 | 通行能力 | v/c | 小客车 | 中客车 | 大客车 | 小货车 | 中货车 | 大货车 | 摩托车 |
| 370 | 138 | 3326 | 5703 | 0.58352 | 32.01872 | 32.4477 | 48.71872 | 25.30774 | 42.84625 | 52.99635 | 67.127 |
| 460 | 681 | 935 | 1858 | 0.50117 | 14.6083 | 14.96783 | 23.81276 | 11.44971 | 20.4843 | 27.127 | 32.4477 |
| 470 | 251 | 1843 | 2508 | 0.73475 | 5.103985 | 5.088151 | 7.488411 | 3.78512 | 6.679675 | 8.213585 | 14.76123 |
| 475 | 763 | 1315 | 1858 | 0.70777 | 10.80932 | 10.87677 | 16.94808 | 8.213585 | 14.76123 | 17.8381 | 18.50732 |
| 486 | 475 | 3732 | 5596 | 0.66680 | 3.914938 | 3.956301 | 6.194655 | 2.996482 | 5.381078 | 6.194655 | 7.488411 |
| 482 | 621 | 3915 | 7673 | 0.51044 | 7.268937 | 7.443466 | 11.83313 | 5.690866 | 10.18417 | 12.64422 | 16.34945 |
| 665 | 442 | 927 | 1858 | 0.50144 | 3.285418 | 3.366218 | 5.355301 | 2.574965 | 4.606822 | 5.717334 | 7.410776 |
| 487 | 766 | 667 | 1858 | 0.55828 | 2.208221 | 2.139456 | 3.355526 | 1.609451 | 2.950438 | 3.787202 | 4.612037 |
| 506 | 71 | 1969 | 3519 | 0.55966 | 84.33028 | 87.64308 | 138.8837 | 67.83684 | 121.7576 | 155.1311 | 198.84 |
| 71 | 560 | 3519 | 3519 | 0.58121 | 29.53213 | 30.08254 | 47.52398 | 22.90591 | 41.06551 | 51.20944 | 64.7466 |
| | | 4200 | 4200 | 0.68779 | 17.81409 | 18.52324 | 26.60716 | 16.07061 | 26.20271 | 32.60366 | 40.5479 |
| | | 4200 | 4200 | 0.66185 | 17.78381 | 18.50732 | 26.59779 | 16.08031 | 26.2057 | 32.57202 | 40.49452 |

图 4-19 输出交通状态

§ 4.5.9 交通分析中常用的调整方法

(1) 检查调整现有路网的路段属性 (包括方向、等级、宽度) 是否有误、结点连接情况是否正确、区心索引文件是否正确等。

(2) 根据项目所在地的特点, 从不同角度考虑调整各车型的 T_v 和 C_v 系数。

(3) 调整线位, 即改变路网文件中相应路段的里程。新路能否使车辆在主要流向上节省行使里程, 是影响路网中车辆直接经济效益的主要因数。

(4) 调整规划路线的等级、行车道数、行车道宽, 以便改变基本通行能力。

(5) 增加或减少规划的新建路线, 使路网能适应交通发展的需求, 使布局合理, 经济效益最佳。

(6) 调整规划路线各段的收费标准, 使各路线之间的收费相对合理。

(7) 调整现有路线将来拟用的等级、行车道宽。对城区里的道路, 横向干扰较大, 车速慢, 宜套用较低等级的模型, 但城区道路往往有多条平行路径, 没有在路网中全都表示, 因此需要用较宽的行车道宽度表示, 以等效多条平行路径的通过能力。

(8) 考虑高速公路的安全舒适价值, 对收费标准进行适当的抵减。

(9) 调整路段的初始交通量, 特别是穿城路段, 增加其阻抗, 以便合理预测 **绕城线** 的交通量。

(10) 小区细化。每个小区的交通出发和到达位置都是在被称为区心的一点上, 即用一点代表小区的面。为了避免交通发生过分地集中在路网中的一点上, 可把某些小区再细分成若干子小区, 同时, 把 OD 表相应元素拆分成相应份数, 使交通出发和到达位置比较合理地分布在小区面上。

(11) 使用区心连线。即设置虚拟的区心连线, 从小区区心点与小区里路网有关结点连接起来, 使交通出发和到达位置比较合理地分布在小区面上。区心连线是一种特殊的线, 其方向属性为 8888, 它一般不会被作为过境路段。

以上几点调整方法, 所涉及的路线、参数很多, 应结合具体情况及其交通状态, 通过反复试算, 求取合理方案, 在实践中不断取得经验。

§ 4.6 自定义分配参数

各级公路基本通行能力、车速—流量模型、成本—车速模型及参数可由用户自己建立, 项目初次使用时, 按“恢复”按钮, 将会调出初始参数值。

各级公路基本通行能力参数: 按“恢复”按钮, 读入 Rwidth.TPD 文件, 在窗口中可针对项目的

情况, 对标准宽度下的基本通行能力和宽度修正系数作出适当的调整更改, 按“设置”按钮可修改行或列标题。按“保存”按钮存盘, 将会在用户设定的目录中建立一个名为“Rwidth.USE”的文件, 两文件的格式一样。

车速—流量模型: 按“恢复”按钮, 读入 HWSeed.TPD 文件, 按“保存”按钮存盘, 将会在用户设定的目录中建立一个名为“HWSeed.USE”的文件, 两文件的格式一样。

成本—车速模型及参数: 按“恢复 1”按钮, 读入 Cost1.TPD 文件; 按“恢复 2”按钮, 读入 Cost2.TPD 文件, 按“保存”按钮存盘, 将会在用户设定的目录中建立一个名为“Cost.USE”的文件, 文件的格式一样。

模型参数可以自行修改和增加, 例如要增加一个等级地形代码时, 可按图 4-20 右上角增加等级地形代码边上的“+”按钮, 然后在最下的空行中填入参数, 这里假设把等级地形代码为 5 的参数复制下来并粘贴到此处, 然后再把等级地形代码为 5 的车速—流量参数和成本—车速参数分别复制到图 4-21 和图 4-22 最下面相应位置上, 这样, 当路网文件中引用等级地形代码 5 与引用等级地形代码 14, 其结果是一样的。

必须注意的是, 各级公路基本通行能力、车速—流量模型、成本—车速模型参数之间的对应关系。一般先设定各级公路基本通行能力参数, 做好公路等级地形代码, 等级地形代码为 1 开始的正整数, 编码连续紧凑, -1、-2 被规定为不受容量限制路段的等级地形代码, 其中-1 特指为专用虚拟立交匝道。

| 等级地形代码 | 道路等级 | 设计速度 | 标准车道宽度(米) | 硬路肩宽度(米) | 小时通行能力 (MED/H) (中型车/小时) | 日通行能力 (MED/D) | a | b | 备注 |
|--------|------|------|-----------|----------|-------------------------|---------------|--------|---------|-------------------|
| 1 | 0 | 120 | 3.75 | 3.25 | 2200 | 24000 | | | 高速公路 |
| 2 | 0 | 100 | 3.75 | 3.00 | 2100 | 23000 | | | 高速公路 |
| 3 | 0 | 80 | 3.75 | 2.50 | 2000 | 22000 | | | 高速公路 |
| 4 | 0 | 60 | 3.50 | 2.50 | 1900 | 21000 | | | 高速公路 (只在特殊困难路段使用) |
| 5 | 1 | 100 | 3.75 | 3.00 | 2000 | 22000 | | | 一级公路 |
| 6 | 1 | 80 | 3.75 | 2.50 | 1800 | 19800 | | | 一级公路 (新标准增加) |
| 7 | 1 | 60 | 3.50 | 2.50 | 1600 | 17600 | | | 一级公路 |
| 8 | 2 | 80 | 7.50 | 3.00 | 2500 | 27500 | 0.1420 | -0.0650 | 二级公路 |
| 9 | 2 | 60 | 7.00 | 1.50 | 2000 | 22000 | 0.1780 | -0.2460 | 二级公路 (新标准增加) |
| 10 | 2 | 40 | 7.00 | 1.50 | 1300 | 14300 | 0.2130 | -0.4910 | 二级公路 (只在特殊困难路段使用) |
| 11 | 3 | 40 | 7.00 | | 1300 | 14300 | 0.2130 | -0.4910 | 三级公路 (新标准增加) |
| 12 | 3 | 30 | 6.50 | | 1100 | 12100 | 0.2500 | -0.6250 | 三级公路 |
| 13 | 4 | 20 | 3.50 | | 360 | 3960 | 0.6110 | -1.1360 | 四级公路 |
| 14 | 1 | 100 | 3.75 | 3.00 | 2000 | 22000 | | | 一级公路 |

注: 道路等级 0为高速, 1为一级, 2为二级, 3为三级, 如此类推。其中一级及以上为分向行驶道路, 计算规则与二级及以下道路有区别, 城市道路以是否为分向行驶的情况按相近的等级地形代码套用。同一等级 同一设计速度根据地形或环境可以设置多套参数 (放在另一行, 用不同的等级地形代码区别), 模型参数按等级地形代码进行引用, 每等级地形代码的适用情况填入备注栏。等级地形代码为-1时, 特指交叉口内的虚拟边, 其他要取消容量限制路段的等级地形代码为-2)

图 4-20 公路基本通行能力



图 4-21 公路车速—流量模型参数

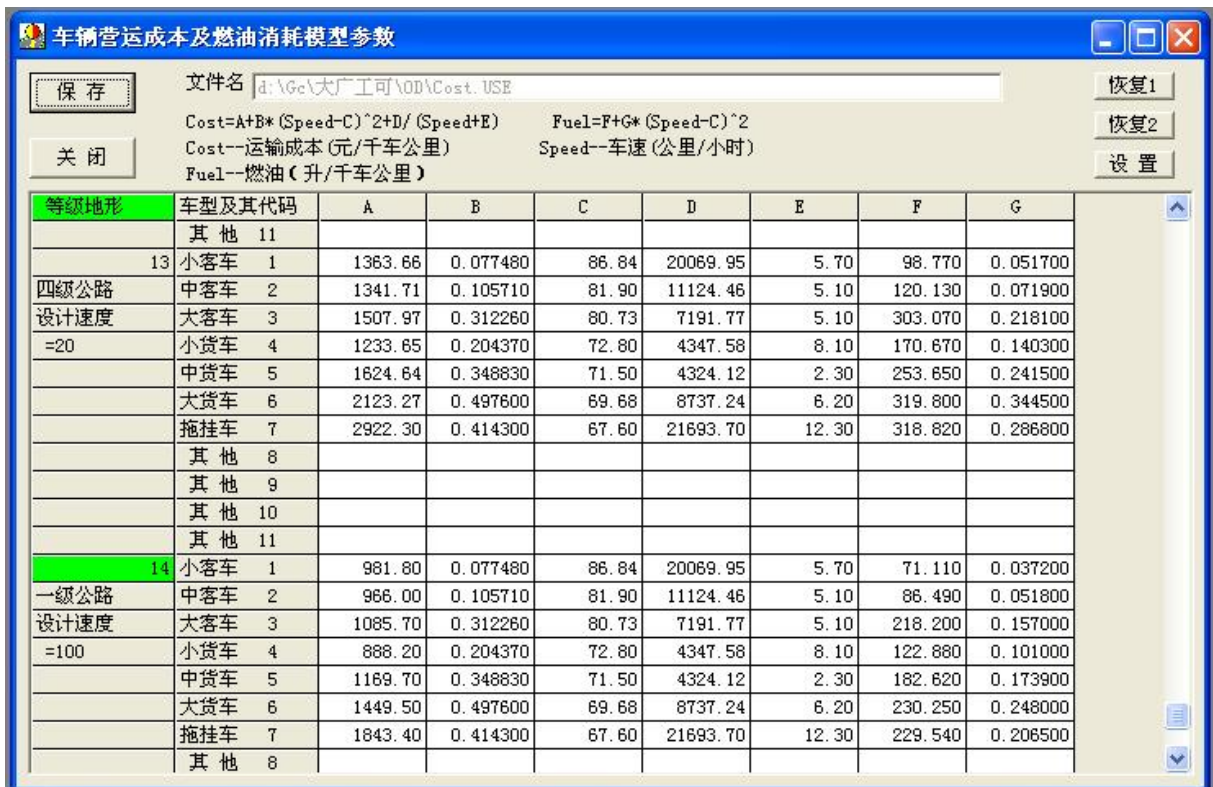


图 4-22 成本—车速模型参数

车速—流量模型和成本—车速模型参数中的等级地形代码顺序，应与各级公路基本通行能力参数一致，每等级地形代码对应地包括 11 种车型的参数，顺序不能倒错。未使用的等级地形代码、车型代码可留空白，但一定要保持顺序对应。

调整更改后且经常被使用的参数，可将其扩展名改为 “.tpd”，并把它复制到“ZF_TPCAD”的安装文件夹中，这样，当按“恢复”按钮时，即会调出它。较好办法是建立批处理文件，运行批处理文件来切换初始参数值。

在本软件的安装文件夹里 (\Program Files\ZF_tpcad)，已建立了两个**批处理文件：使用第 1 版模型参数.BAT、使用第 2 版模型参数.BAT**

§ 4.7 区心连线与小区细化

小区细化。每个小区的交通出发和到达位置都是在被称为区心的一点上，即用一点代表小区的面。为了避免交通发生过分地集中在路网中的一点上，在交通分配之前，可把某些小区再细分成若干子小区，同时，把 OD 表相应元素拆分成相应份数，使交通出发和到达位置比较合理地分布在小区面上。

使用区心连线。即设置虚拟的区心连线，它是正常道路之外的辅助连线。从小区区心点与小区里路网有关结点连接起来，使交通出发和到达位置比较合理地分布在小区面上。区心连线是一种特殊的线，其方向属性为 8888，它一般不会被作为过境路段，因此不能把正常道路的方向属性设为 8888。

§ 5 使用软件模拟, 推算现状完整 OD 表的方法探讨

使用软件模拟, 推算现状完整 OD 表的方法, 可根据项目具体情况, 分别进行:

一是进行了较广泛的、布点较多的 OD 调查, 有较多的有效的 OD 调查资料, 这时可应用重力模型进行插值计算, 再根据路段交通量模拟校正, 推算现状完整 OD 表;

二是在没有 OD 调查资料的情况下, 根据路段交通量, 结合区域的人口、GDP 等经济指标与交通发生量的关系研究、交通分布规律研究, 进行反复求证, 推算现状完整 OD 表。这种方法需要对经济指标与交通发生量的关系模型、交通分布模型作出初步的假定, 按这种假定推算初步的交通 OD 表, 再根据路段交通量模拟校正 OD 表, 根据模拟校正的结果, 回过来验证所假定的模型及其参数, 同时检查修正路网属性、路段交通量等。根据验证结果调整模型及其参数, 重复上述过程, 如此反复求证, 推算现状完整 OD 表。

三是有少量的 OD 调查, 但有效的 OD 调查资料相对不足, 不能应用重力模型进行回归和插值计算, 这时推算方法分两大步骤: ①是根据 OD 调查资料进行统计、检查、换算、合成、校正; ②是按上面第二种情况, 根据各路段交通量, 结合重力模型分布方法, 模拟全区域完整 OD 表; 最后将两种方法得到的 OD 表, 侧重前者合并在一起, 经再次校正后作为现状完整 OD 表。

有了现状完整 OD 表, 就可得到各小区完整的发生量、单位人口出行率指标, 该出行率指标可为以后预测小区交通发生量时作为一个重要的参考资料。由于 OD 表是全区域相对完整的 OD 表, 经交通分配, 可得区域内各路段与实际相近的交通量。

下面详细介绍上述三种情况下推算现状完整 OD 表的方法。

§ 5.1 应用重力模型进行插值计算

1 根据各观测点的最新观测交通量, 按增长趋势推算, 将不同时间观测交通量换算为基年年平均日交通量。

2 按§2.15 一节所述的分析步骤, 整理出由 OD 调查资料形成的基年交通 OD 表。

3 建立阻抗 OD 表。按 § 2.9 一节所述新建一个相应车型的空的 OD 表文件, 再在现状分析路网中进行交通分配, 建立区间最短距离 OD 表 或在自由流状态下的区间最短时间 OD 表 或区间最少综合费用 OD 表。这里强调要用“自由流状态下”的阻抗 OD 表。

4 利用②和③步骤所得结果进行交通分布重力模型回归分析 (详见 § 3 回归分析), 并按回归分析所得模型计算其他区间 (OD 调查时未被调查到的区间) 的交通量。

如图 3—3, 筛选出其中的有效资料, 对无效资料设为红色, 对 OD 调查时未被调查到的内部区域之间的单元“设为求值单元”, 按回归计算→公式求值→刷新 PAV, 如此反复几次, 直至求值单元的值变化足够小, 趋向一个常数, 即得新的 OD 表。

5 在④所求的新 OD 表的基础上, 根据推算的各点基年年平均日断面交通量, 建立交通 OD 表的自动模拟文件, 在现状路网中模拟, 使得在现状路网中分配的各通道交通量与实际的交通量基本一致, 这时相对应的模拟后的 OD 表即作为正式的基年全区域完整 OD 表。

§ 5.2 根据路段交通量, 结合重力模型分布方法进行模拟推算

在没有 OD 调查资料的情况下, 根据路段交通量, 结合区域的人口、GDP 等经济指标与交通发生量的关系研究、交通分布规律研究, 通过软件模拟, 进一步确定交通发生模型、交通分布模型, 求取全区域完整交通 OD 表。方法如下:

a. 在 ZF_GIS 地理信息系统中, 创建现状路网文件及建立小区区心索引文件 (与 TransCAD 不同, TransCAD 中为创建小区), 如图 5-1。

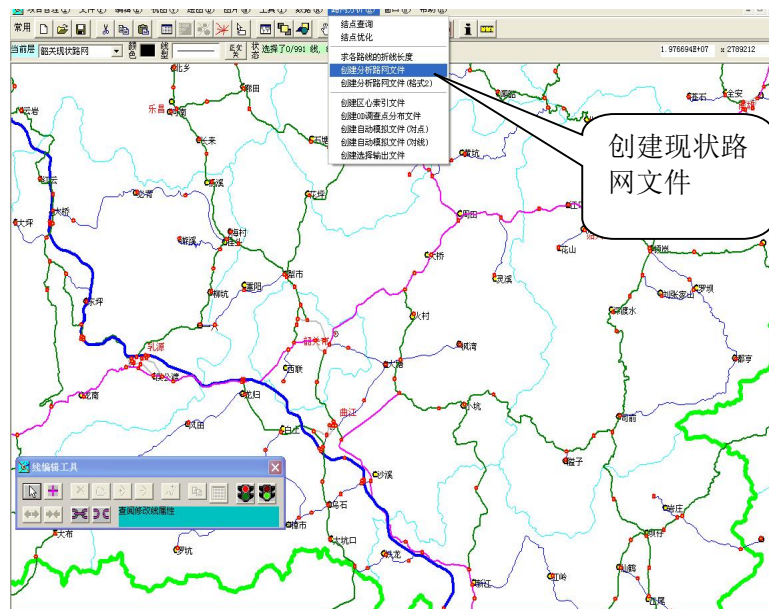


图 5-1

b. 根据调查资料, 设定交通发生模型。例如, 以区域人口 (货车可用 GDP) 为基数, 采用出行率法推测内部小区的交通发生量 (初步的)。

$$\text{出行率} = \frac{\text{交通发生量}}{\text{人口 (或GDP)}} \quad (4-14)$$

根据经验初步假定各区域的出行率。出行率的大小主要与区域的行政等级、经济水平、人口构成等有关, 行政等级越高出行率就越高, 经济越发达出行率越高, 非农业人口越多出行率越高, 反之农业人口越多出行率越低。按广东省目前的经济水平, 粤东、粤西及粤北地区的普通镇点, 客车对外出行率一般小于 1%, 县政府所在镇点客车对外出行率一般在 1%~3%, 市政府所在地客车对外出行率一般 3%~6%; 珠江三角洲地区普通镇点客车对外出行率一般 1%~3%, 县级政府所在镇点客车对外出行率一般在 3%~7%, 市级以上中心城市客车对外出行率一般 6%~11%。由于各区出行

率相差较大, 因此, 在假定各区域的出行率时, 应对小区进行分类, 分别对待。

对于外围小区中有明确区域界限的, 初次推测其交通发生量时, 暂且也看作内部小区处理, 这样内部小区与这些外围小区之间的交通量, 通过交通分布、模拟后就会形成一定的比例关系, 尽管外围区域一般没有详细的路段资料进行模拟校正, 但这样形成的比例相对要合理, 其误差对所研究区域的影响不大。

对于外围小区中没有明确区域界限的, 例如以某一断面以远作为一个小区的, 其断面流出量即是其小区交通发生量, 而流入量即是其小区交通吸引量。

需要提醒的是, 推算结果中对于外围小区之间的 OD 对, 对不经过内部区域的部分, 由于外围区域一般没有详细的路段资料进行模拟校正, 这部分结果是不确定的, 宜手工删除, 不要在 OD 表及期望路线图中反映出来, 以免引起误会。

c. 根据 § 3 回归分析方法所得各车型初步的交通分布基本重力模型参数, 或根据以往经验, 初拟重力模型系数。

d. 根据现状路网及分区情况, 进行判定, 建立“限制 OD 表”文件, 该表各元素由数字 0 和 1 组成, 1 表示按正常分布, 0 表示限制分布, 使相应元素分布为 0。这主要是对某些外围区域之间作出限制。如图 5-2。



图 5-2

“限制 OD 表”中实际上除了数字 0 或 1 以外, 也可以输入大于或小于 1 的数。在现行的各种交通量分布计算方法中, 没有考虑区域的行政等级及其隶属关系对分布交通量的影响, 可以通过在“限制 OD 表”中输入大于或小于 1 的数来进行调整, 以表达行政等级及其隶属关系对分布交通量的影响。

e. 根据现状路网文件, 在交通量分配中, 用空的 OD 表进行分配, 建立自由流状态下的“最少时间 OD 文件”和“路网的时间和费用文件”, 见图 5-3。需要注意的是, 当检查修改了现状路网的

路段属性后，必须重新创建现状路网文件、自由流状态下的“最少时间 OD 文件”和“路网的时间和费用文件”。这里特别强调要用“自由流状态下”的阻抗 OD 表。

f. 应用重力模型分布方法，求出相应初步的 OD 表，如图 5-4。须先输入限制 OD 表文件名、发生吸引量文件名后才可以输入初拟的各车型重力模型参数，

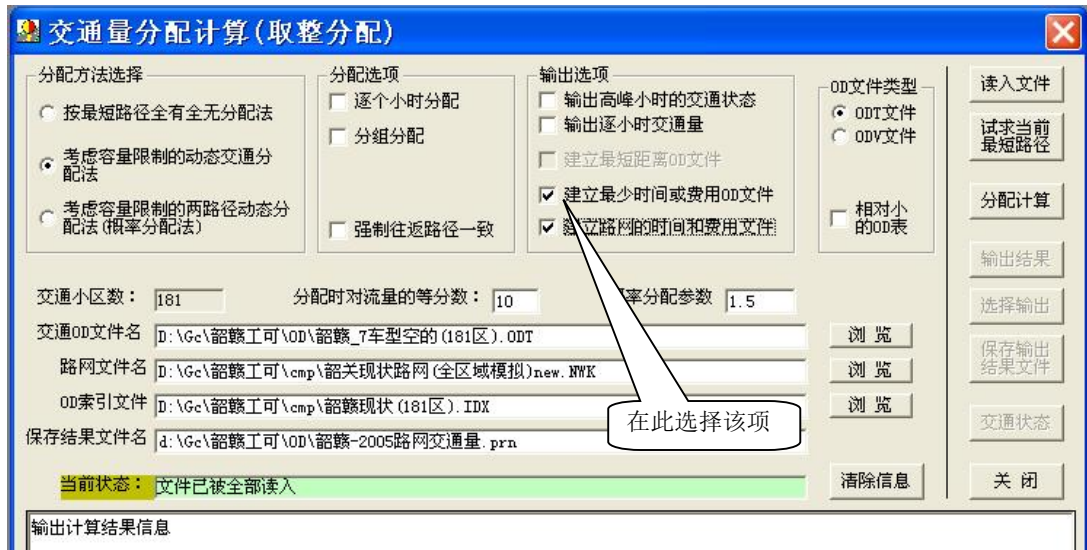


图 5-3 建立自由流状态下的最少时间或费用 OD 文件



图 5-4 重力模型分布

g. 根据观测路段交通量, 建立 OD 表的自动模拟文件, 如图 5-5。

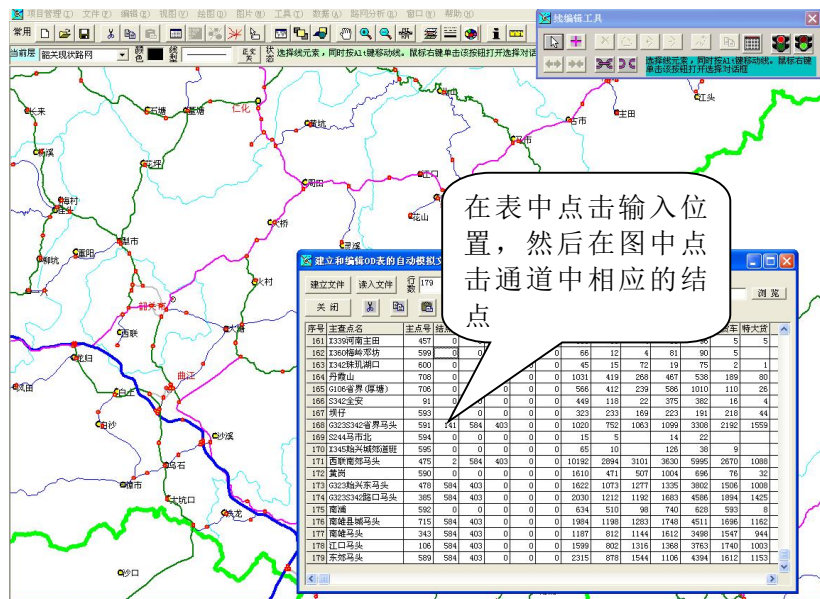


图 5-5 建立自动模拟文件

根据公路局和地方公路总站提供的国、省、县道各路段交通量、相关高速公路提供的高速公路各段及各出入口交通量、OD 调查的断面观测交通量, 通过对现状路网中各通道(包括局部和全局通道的)的识别, 列出各通道断面的交通量, 当观测年份不同时, 按增长趋势统一推算至基年, 包括市域各出入口通道交通量。

h. 用 g 步骤建立的自动模拟文件, 对 f 步骤所得 OD 表进行模拟分析, 这类同于对合成后 OD 表的校正。模拟分析时建议采用行驶时间选项, 而不用里程。

经这一步骤操作后, 各小区交通发生量会发生变化, 根据新的发生量情况, 可以反求出各区出行率, 检查分析其合理性, 修正某些可能的不合理因数, 重新设定各小区的出行率。同时检查路段连接情况、路网参数设置、g 步骤中某些通道位置和流量等。然后可重新进行 b 至 h 步骤。

某些路段仅为区域内部交通服务, 基本上无过境交通, 这时可把该路段作为一个独立通道看待, 可在自动模拟表中单独列出。

某些路段虽有与之相平行的路径, 但道路等级相差悬殊, 跨区车流几乎都在较高等级公路上行驶, 这时也可把他们分别作为一个独立通道看待, 在自动模拟表中分别列出。当这样做时要特别注意的是路网模型是否与实际情况一致, 建议采用行驶时间作为交通阻抗, 它可反映路段等级特性, 在模拟分析之前, 先进行测试, 看看他们之间的跨区车流最小阻抗路径是否沿着较高等级路线上。例如, 图 5-6(1)中的红线与黑线, 黑线是 G106 国道过境线, 目前正在改造中, 等级极低, 从大桥至曲江沙溪之间的车流几乎都在红线上行驶, 黑线上的火村镇前后路段可作为独立通道看待, 在自动模拟表中分别列出。又如图 5-6(2)中的红线与黑线也类同, 从马市至官渡, 虽然黑线距离

短，但等级低，车速慢，跨区车流都在红线上行驶，采用行驶时间作为交通阻抗进行测试，马市至官渡的最少行驶时间路径在红线上，黑线上的各路段基本上可作为独立通道看待，在自动模拟表中分别列出。

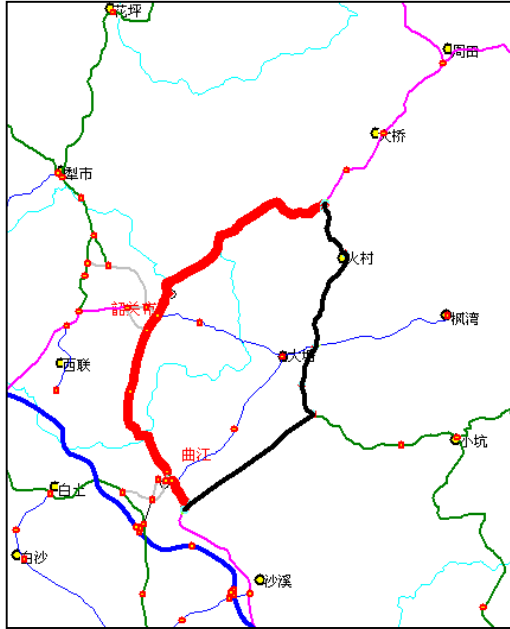


图 5-6(1)

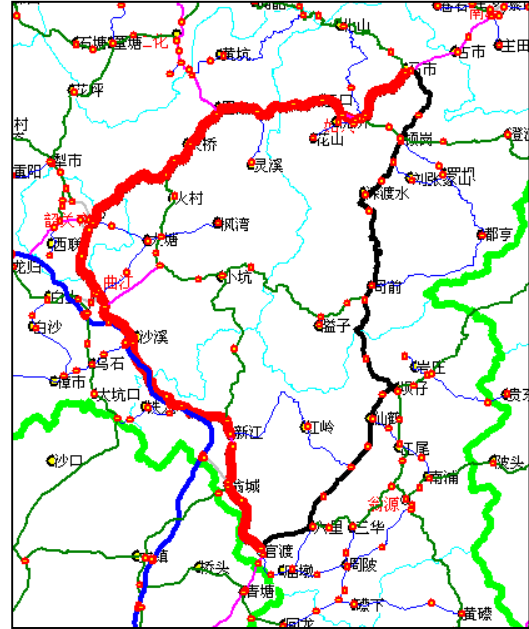


图 5-6(2)

路段有与之相平行的路径，跨区车流在这些平行路径中均有一定的数量，这时应把这些平行路径看作一个通道，把各平行路径的交通量加在一起成为通道交通量，列在自动模拟表中。

有些路段缺少交通量数据，使通道流量不完整，这时应放弃对该通道的模拟分析，这样将无法直接地较准确地获得与该路段（通道）两头的相关区域的交通发生量。但我们可通过经济水平相近、行政等级相同、人口结构类似、模拟分析较完整，能较好地获得交通发生量的区域进行对比，确定这些相关区域的交通出行率，推算其交通发生量，再用重力模型分布计算，求出区间的分布交通量。

因此，对通道的识别，以及路网模型参数的设定，往往要经过几次反复模拟—调整—再模拟的过程。

i. 用上述步骤所得 OD 表，更新重力模型回归资料，重新筛选出有效资料，一般把外围区域之间设为无效资料，进行回归分析，见图 5-7，得新的交通分布重力模型参数。

j. 如上所述，某些小区须用类比法，调整个别小区的发生量，将该小区的发生量设为“固定”，见图 5-8。点击“反向单元亦同”按钮，把吸引量也设为固定，不随刷新而改变。将该小区的行和列设为求值单元，点击“按回归公式求值”，则所有求值单元被计算出新的数值。当发生量、吸引量被设为“固定”时，将会对该行、列进行收敛计算，使行或列之和总是等于固定值。

将回归分析所得重力模型参数与先前的假定比较，以便下一次使用。

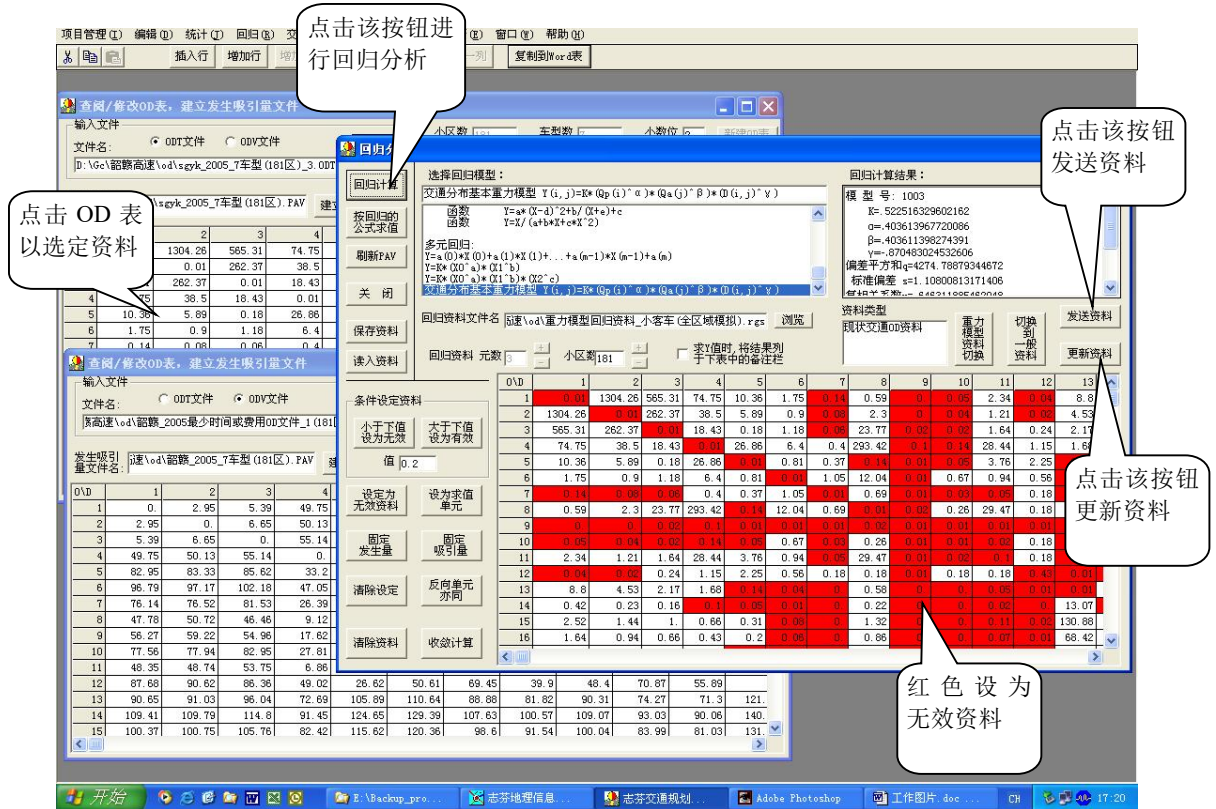


图 5-7 更新和发送回归资料

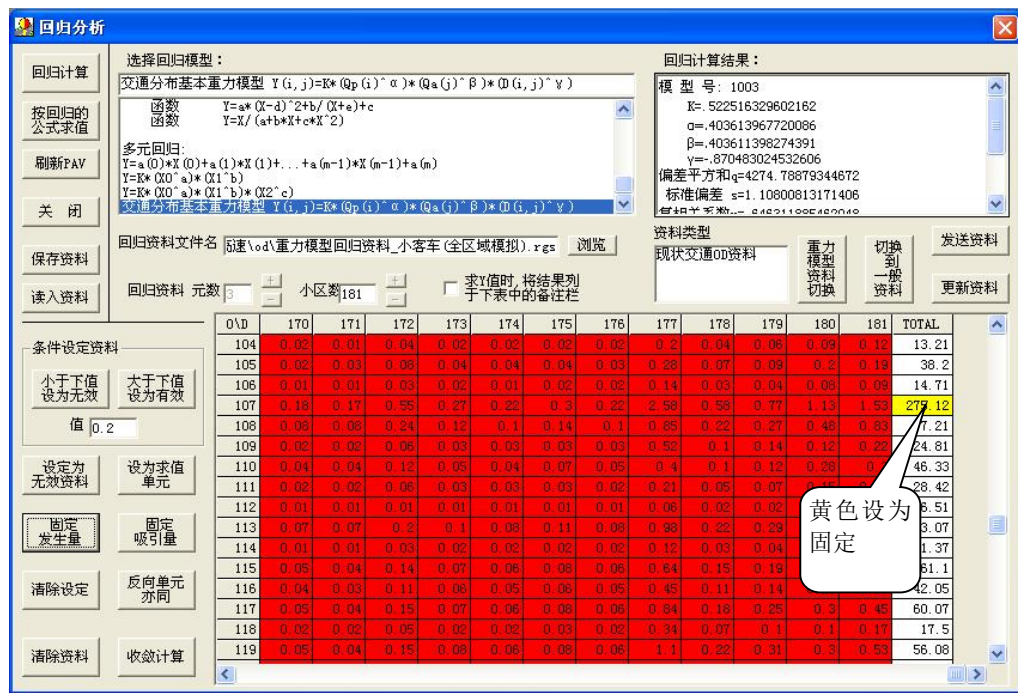


图 5-8 固定发生量、吸引力

k. 将上一步 (j 步骤) 所得 OD 表, 发送到 OD 表窗口, 建立新的 OD 表文件。

l. 用上述建立的自动模拟文件, 对 k 步骤所得 OD 表再进行模拟分析, 得新的 OD 表文件。

可以反复进行上述步骤, 直至认为 OD 分布规律正常, 符合常规, 各通道 (路段) 模拟分配交通量与实际交通量吻合, 误差在可接受范围内为止。

§ 5.3 有少量的 OD 调查情况下, 推算现状完整 OD 表

这些 OD 调查一般是针对项目, 在项目所在地附近或其平行路径上布设的关键性的、控制性的调查点, 以确保项目分析结果的可靠性。

1 按 §2.15 节所述的分析步骤, 整理出由 OD 调查资料形成的基年交通 OD 表。

2 按 § 5.2 节模拟推算全区域完整 OD 表

3 将上面两种方法得到的 OD 表, 侧重前者合并在一起, 即用①所得交通 OD 表中的有效单元值替换由②所得 OD 表中的对应单元, 形成一新的 OD 表文件, 方法见图 5-9。

4 用上述建立的自动模拟文件, 对③步骤所得 OD 表进行模拟校正, 再得新的 OD 表文件。

可以重复 § 5.2 节所述的步骤, 直至认为 OD 分布规律正常, 符合常规, 各通道 (路段) 模拟分配交通量与实际交通量吻合, 误差在可接受范围内为止。

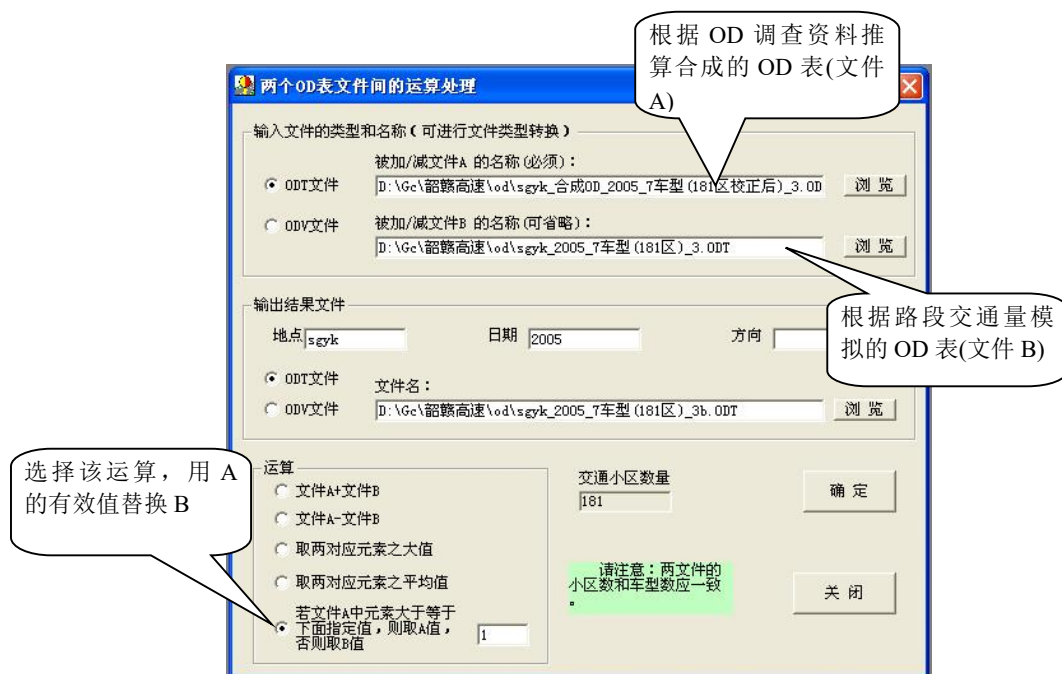


图 5-9 用调查所得 OD 替换模拟 OD 表

§ 6 经济分析

§ 6.1 评价参数的设定

评价参数包括:

1. 贸易汇率。
2. 运输费用。
3. 社会折现率, 根据国家计划委员会、建设部计投资[2002]15号《投资项目可行性研究报告》(试用版), 社会折现率采用 10%。
4. 时间价值, 公路运输项目的时间价值分旅客在途时间节约的价值和货物在途时间节约的价值两部分。

旅客在途时间节约的价值按“无项目”和“有项目”情况下路网中的旅客时间费用之差计算。旅客时间费用按在路网中占用时间以及人均国内生产总值计量, 广东省人均国内生产总值预测值 2005 年为 20000 元/人年。

货物在途时间节约的价值按“无项目”和“有项目”情况下路网中的货物时间费用之差计算。货物时间费用按货物在路网中占用时间增加的利息支出来计算。

5. 交通事故率及损失费

(1) 交通事故率按下式计算:

$$R=a+b*V \quad (R \geq 5) \quad (6-1)$$

式中: R— 路段的事故率(次/亿车公里);

V—路段的年平均日交通量(辆/日, 中型车)。

(2) 根据有关资料, 高速公路和一级以下公路的交通事故率按下式计算:

$$\text{高速公路} \quad R=0.005*AADT-40 \quad (R \geq 5)$$

$$\text{一级公路} \quad R=0.003*AADT+37$$

(3) 交通事故平均损失费: 根据有关统计资料确定。

6. 评价年限

按《公路建设项目经济评价办法》, 经济评价年限为建设年限加公路投入运营后的预测年限。投入使用后预测年限为 20 年。

7. 残值

残值取工程重置费用的 50%, 以负值计入评价末年的费用中。

点取经济分析—>参数设定菜单, 弹出如图 6-1 所示的窗口。初次应用时, 首先选择评价方案, 鼠标单击其右侧的下拉按钮, 使弹出方案列表供选择, 输入评价期及其他各种参数值, 按“保

存”按钮，保存本方案的评价参数。

选择另一评价方案，修改各种参数值，按“保存”按钮，保存另一方案的评价参数。

如相应的评价方案参数已经存在，则会自动调出，可修改后保存。

评价参数也可从 Excel 表中通过复制→粘贴过程，粘贴到本表中。

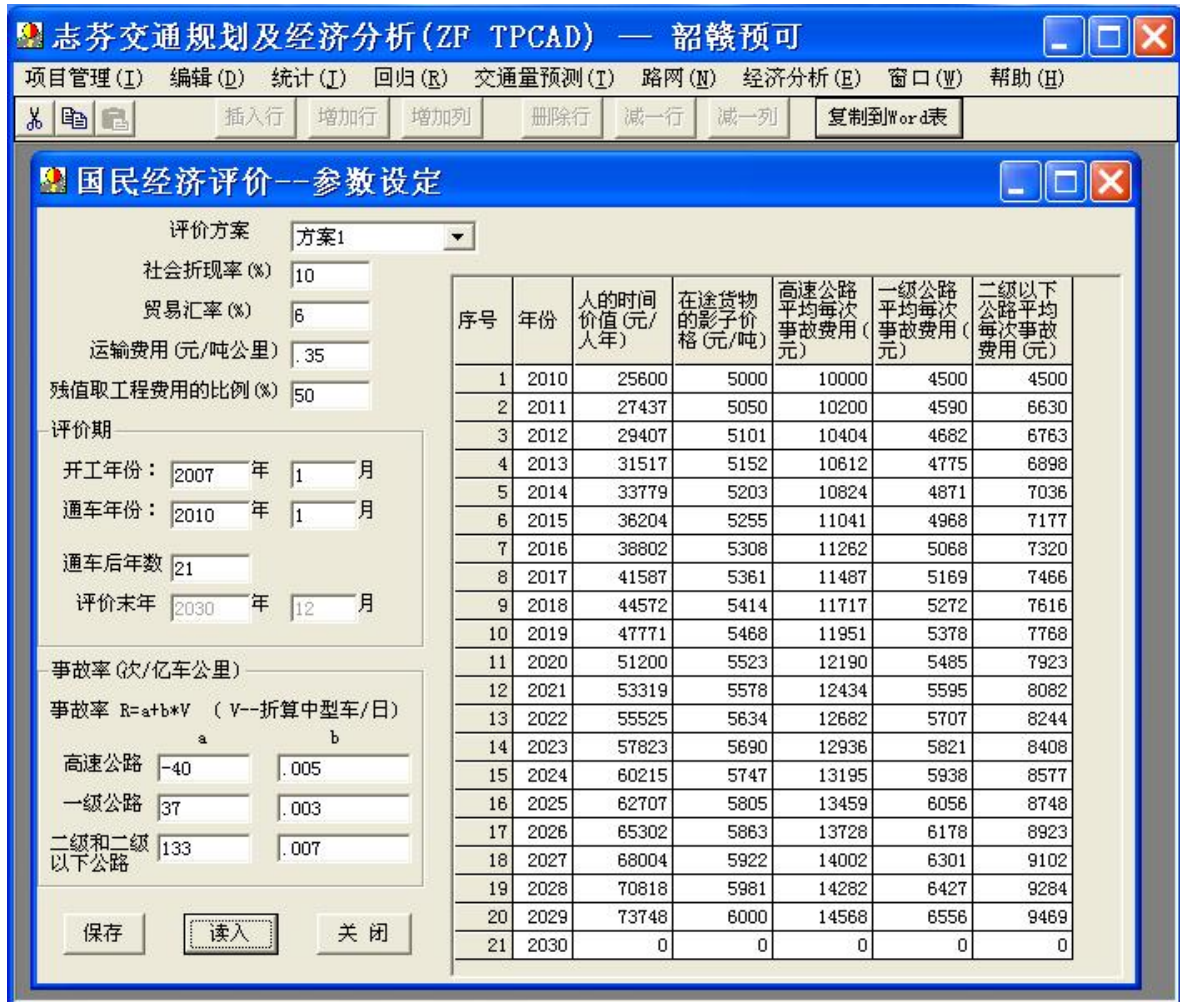


图 6-1 评价参数的设定

§ 6.2 路网中车辆的直接经济效益计算

§ 6.2.1 计算原则

根据《公路建设项目经济评价办法》，公路建设项目直接经济效益归纳起来可分为三种效益：公路运输成本降低效益；运输时间节约效益；交通事故减少而获得的效益。

车辆的直接经济效益计算从整个分析路网考虑，采用“有”、“无”对比法，即就现状路网的情况下，无拟建项目时路网中各路段各车型的汽车运输成本总额和旅客时间费用总额与有拟建项目时（仅增加本项目，本项目之后的规划项目不考虑）路网中各路段各车型的汽车运输成本总额和

旅客时间费用总额进行比较, 其差额即为节约量。

“有”、“无”对比的原则是相对于现状路网的情况下“有本项目”与“无本项目”进行对比, 不考虑本项目之后的规划项目, 这与交通量预测有区别。如果把本项目之后的许多“规划项目”也纳入“有本项目”与“无本项目”的分析路网中进行效益计算, 效益计算结果将会偏小, 甚至有被规划项目代替的感觉 (“有”、“无”本项目相差不大), 这样就显得不合理, 既然本项目如果不可行, 其后的不确定的规划项目又能可行吗? 本项目之后的每个规划项目, 也应有他们各自的效益, 按建设顺序, 逐项加载于分析路网中, 与“无”加载该项目时对比, 可计算出逐项的效益。

车辆直接经济效益的计算, 应按照费用与效益计算范围口径对应一致的原则。

车辆直接经济效益的计算, 应站在全社会的角度考虑, 剔除转移支付部分。例如车辆所支付的过路费属于转移支付, 并没有消耗社会资源, 所以, 在计算经济效益时不给予考虑。

车辆直接经济效益的计算, 一般应采用动态计算, 确定未来不同年份的评价参数。

车辆直接经济效益的计算年限, 等于建设年限加建设后预测年限。建设后预测年限原则上按 20 年计算。

§ 6.2.2 计算方法

1、运输成本降低效益

按“无项目”和“有项目”情况下路网中汽车运输总成本之差来计算, 公式如下:

$$BC = (W_{cst} - Y_{cst}) * 365 / 10000 \quad (6-2)$$

式中, BC---汽车运输成本降低效益(万元/年);

W_{cst} ---无此项目情况下路网中汽车运输总成本;

Y_{cst} ---有此项目情况下路网中汽车运输总成本;

路段的汽车运输成本计算方法请参见交通量预测的有关章节。

公路建设项目直接经济效益是站在社会的角度考虑的, 车辆所支付的过路费属于转移支付, 并没有消耗社会资源, 所以, 在计算经济效益时不给予考虑。

2、节约在途时间的效益

时间节约价值由旅客节约在途时间价值和货物节约在途时间价值两部分组成。

旅客在途时间节约的价值按“无项目”和“有项目”情况下路网中的旅客时间总费用之差计算。

旅客时间费用按在路网中占用时间以及人均国内生产总值计量, 公式如下:

$$CT_k = T(L_x, c_x) * H_{jtl}(L_x, c_x) * K_{szs}(c_x) * I_c / (8 * 365) \quad (6-3)$$

式中: CT_k —— 某一时段第 L_x 路段第 c_x 车型的旅客时间费用 (元);

$T(Lx, cx)$ —— 某一时段第 Lx 路段第 cx 车型的行驶时间 (小时);

$Hjtl(Lx, cx)$ —— 某一时段第 Lx 路段第 cx 车型的流量 (辆/日);

$Kszs(cx)$ —— 第 cx 车型的实载人数 (人)

Ic —— 计算年度的人均国内生产总值 (元/人年)

路网中的旅客时间总费用为所有时段所有路段所有车型的旅客时间费用之和。“无项目”和“有项目”情况下路网中的旅客时间总费用分别记为 $Wctk$ 和 $Yctk$, 则旅客在途时间节约的价值为:

$$BTK = (Wctk - Yctk) * 365 / 10000 \quad (\text{万元}) \quad (6-4)$$

货物在途时间节约的价值按“无项目”和“有项目”情况下路网中的货物时间总费用之差计算。货物时间费用按货物在路网中占用时间增加的利息支出来计算, 公式如下:

$$CTh = T(Lx, cx) * Hjtl(Lx, cx) * Hszs(cx) * Pr * IR / 100 / (16 * 365) \quad (6-5)$$

式中: CTh —— 某一时段第 Lx 路段第 cx 车型的货物时间费用 (元);

$T(Lx, cx)$ —— 某一时段第 Lx 路段第 cx 车型的行驶时间 (小时);

$Hjtl(Lx, cx)$ —— 某一时段第 Lx 路段第 cx 车型的流量 (辆/日);

$Hszs(cx)$ —— 第 cx 车型的实载重量 (吨)

Pr —— 计算年度在途货物平均价格 (元/吨)

IR —— 社会折现率 (%)

路网中的货物时间总费用为所有时段所有路段所有车型的货物时间费用之和。“无项目”和“有项目”情况下路网中的货物时间总费用分别记为 $Wcth$ 和 $Ycth$, 则货物在途时间节约的价值为:

$$BTh = (Wcth - Ycth) * 365 / 10000 \quad (\text{万元}) \quad (6-6)$$

3、减少交通事故而节约的费用

减少交通事故而节约的费用按“无项目”和“有项目”情况下路网中的交通事故损失总费用之差计算。交通事故损失费计算公式如下:

$$SG = Psg * R * Hjtl(Lx, cx) * L(Lx) / 10000 / 10000 \quad (\text{元}) \quad (6-7)$$

式中: SG —— 某一时段第 Lx 路段的交通事故损失费 (元);

Psg —— 每次事故平均损失费 (元);

R —— 某一时段第 Lx 路段的事故率 (次/亿车公里);

$Hjtl(Lx, cx)$ —— 某一时段第 Lx 路段第 cx 车型的流量 (辆/日);

$L(Lx)$ —— 第 Lx 路段的里程 (公里);

路网中的交通事故损失总费用为所有时段所有路段所有车型的交通事故损失费之和。“无项

目”和“有项目”情况下路网中的交通事故损失总费用分别记为 W_{sg} 和 Y_{sg} ，则减少交通事故而节约的费用为：

$$B_{sg} = (W_{sg} - Y_{sg}) * 365 / 10000 \quad (\text{万元}) \quad (6-8)$$

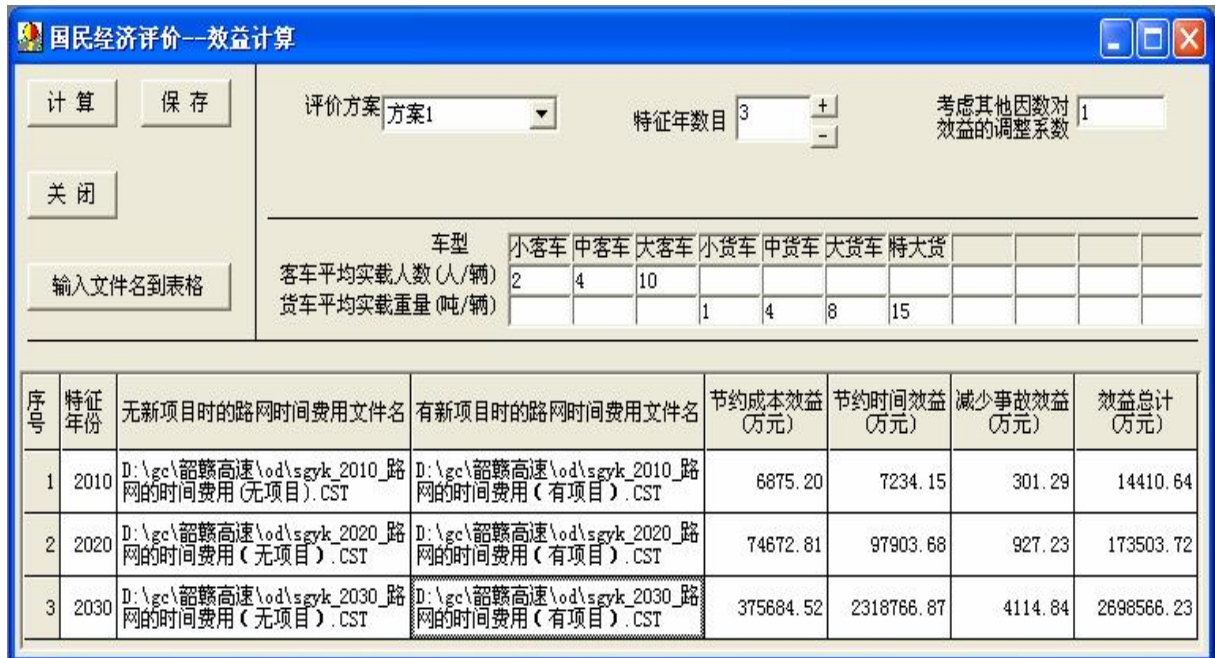


图 6-2 效益计算

§ 6.2.3 计算操作

点取经济分析→效益计算菜单，弹出如图 6-2 所示的窗口。选择评价方案，输入特征年数、各特征年“无项目”和“有项目”情况时的路网时间费用文件名、各车型的实载数量、考虑诱增交通量等因素对效益的调整系数，按“计算”按钮即可，最后按“保存”按钮。

§ 6.2.4 直接经济效益计算方法比较分析

与旧的算法比较，此方法从整个分析路网考虑，采用“有”、“无”对比法计算，考虑比较全面，而旧的算法主要存在如下问题：

- 旧的算法也是采用“有”、“无”对比法计算，但仅考虑一条新路与一条相平行的老路对比。很多情况下，不能找到一条明显的与新路相平行的老路进行对比。由于交通量来自四面八方，对比的路段随交通流向的不同而不一样，这种情况下难于采用“有”、“无”对比法计算。
- 旧的算法仅考虑正的效益，而没有考虑可能同时产生的负效益。一条新路的建成，会分流

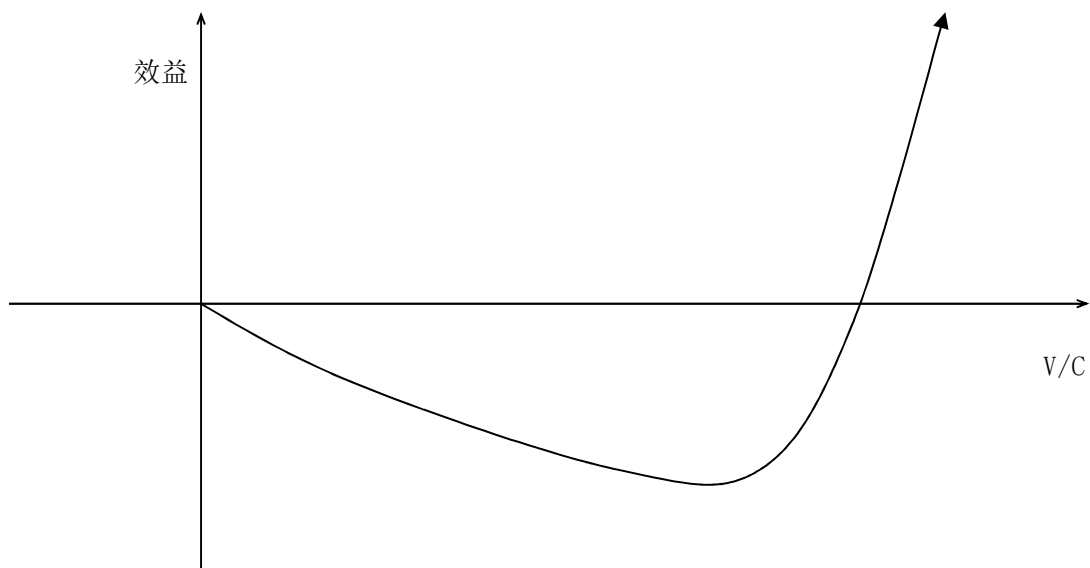
和吸引其他相关路线的交通量，从而产生各项**正效益**，但同时也使与之相连接的路段交通拥挤度增加而在局部路段产生**负效益**，这是产生负效益的因数之一。

4. 虽然车辆所支付的过路费本身属于转移支付，没有消耗社会资源，在计算经济效益时不给予考虑。但过路费会影响到车辆对行驶路径的选择，从而间接地产生或正或负的效益，旧的算法无法考虑到这一点。

这里顺便再提一下**负效益的产生问题**，除了上述因数外，产生负效益的情况还有：

- 1 当新建道路不收费，而老路收费时，部分车辆为了回避收费，绕道行驶到新建道路，增加了行驶里程，增加了油耗，从而产生部分负的效益。
- 2 原有相平行的老路等级较高，新建道路的等级相对低一些时，因为分析模型中，等级越高运输成本越低，新建道路总会或多或少地分流老路的交通量，因新建道路单位运输成本高于原有老路，故产生部分负的效益。

在路网中的所有路段，当正效益小于负效益时，效益的总和为负值。又当路段的服务水平较高（即 V/C 较小）时，交通量增加对车速的影响较小，对正效益与负效益的比例格局影响较小，因而在一定的范围里随着交通量的增加，效益总和为负值的情况还会继续扩大，直至路网的交通量趋于饱和时，效益总和才会掉头向上，并快速上升，如下图所示。



对于公路改线工程，新路有明显的与之相平行的老路进行对比，则旧的算法简单明了，因此本软件仍保留了旧的算法（见下节所述），供使用者参考选用。

§ 6.3 车辆的直接经济效益计算 (旧的算法, 即相关路线法)

§ 6.3.1 计算方法

依据《公路建设项目经济评价办法》研制, 见图 6-3。

全社会公路使用者所获得的经济效益计算, 采取“有”和“无”此项目的对比方法, 求出由于公路新建或改建导致客货运输成本降低的效益, 节省运输时间效益, 公路新建使老路减少拥挤获得运输成本降低效益, 缩短里程节约运输费用效益, 减少交通事故、货损而获得的效益。

国民经济评价—效益计算 (老版)

社会折现率 (用小数表示): 0.12
 交通事故平均损失费 (万元/次): 0.41
 无新路时的事故率 (次/万公里): 0.015
 有新路时的事故率 (次/万公里): 0.0045
 无新路时的货损率 (用小数表示): 0.00011
 有新路时的货损率 (用小数表示): 0.0001
 货车平均实载重量 (吨): 4.66
 客车平均实载人数 (人): 16.68
 老路计算里程 (公里): 34
 新路计算里程 (公里): 13.57
 通车年度: 1999
 通车后评价年数: 21

老路速度 V 与交通量 N 的关系表达式 (公里/小时)
 $V = d * N^k + c$ $d: 99.1$ $k: 1.323$ $c: 0$
 $V = a * EXP(-b * N + c) + d$

新路速度 V 与交通量 N 的关系表达式 (公里/小时)
 $V = d * N^k + c$ $d: 0.0010417$ $k: -1$ $c: 86.04$
 $V = a * EXP(-b * N + c) + d$

成本 C 与速度 V 的关系表达式 $C = a * V^2 + b * V + c$ (元/千吨公里)
 老路的 $C-V$ 模型参数 $a: 0.629$ $b: -8.925$ $c: 524.268$
 新路的 $C-V$ 模型参数 $a: 0.503$ $b: -7.1402$ $c: 436.9066$

计算 保存 读入 关闭

输入效益计算资料: 资料文件名: D:\Ge\莲花山隧道\OD\XYJS-old.xyjs

| 序号 | 计算年度 | 无新路时老路折算交通量 (辆/日) | 有新路时新路折算交通量 (辆/日) | 有新路时老路折算交通量 (辆/日) | 有新路时新路货车绝对数 (辆/日) | 有新路时老路货车绝对数 (辆/日) | 有新路时新路客车绝对数 (辆/日) | 有新路时老路客车绝对数 (辆/日) | 在途货物平均价格 (元/吨) | 人均 GDP (元/人) |
|----|------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|--------------|
| 1 | 1999 | 6008 | 7077 | 1535 | 5996 | 2570 | 1474 | 368 | 3809 | 5104 |
| 2 | 2000 | 6458 | 7685 | 1648 | 6501 | 2786 | 1563 | 410 | 4000 | 5359 |
| 3 | 2001 | 6943 | 8344 | 1769 | 7049 | 3021 | 1658 | 457 | 4200 | 5732 |

效益计算结果之一:

| 序号 | 计算年度 | 无新路时老路平均车速 (公里/小时) | 有新路时新路平均车速 (公里/小时) | 有新路时老路平均车速 (公里/小时) | 无新路时老路车辆运输成本 (元/千吨公里) | 有新路时新路车辆运输成本 (元/千吨公里) | 有新路时老路车辆运输成本 (元/千吨公里) | 新路节省时间 (小时) | 有新路时新路货物年周转量 (千万吨公里) | 有新路时老路旅客年周转量 (千万人公里) | 有新路时老路货物年周转量 (千万吨公里) | 有新路时老路旅客年周转量 (千万人公里) |
|----|------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 1999 | 31.34 | 78.67 | 37.54 | 306.34 | 186.49 | 277.86 | 0.91 | 13.84 | 21.23 | 8.52 | 7.62 |
| 2 | 2000 | 31.05 | 78.03 | 37.19 | 307.83 | 186.02 | 279.35 | 0.92 | 15.01 | 23.02 | 9.04 | 8.49 |
| 3 | 2001 | 30.75 | 77.35 | 36.85 | 309.32 | 185.56 | 280.83 | 0.93 | 16.27 | 24.96 | 9.59 | 9.46 |

效益计算结果之二:

| 序号 | 计算年度 | 新建公路运输成本降低 货运节约金额 (万元) | 新建公路运输成本降低 客运节约金额 (万元) | 老路减拥挤 运输成本降低 货运节约金额 (万元) | 老路减拥挤 运输成本降低 客运节约金额 (万元) | 货物节约在途时间的价值 (万元) | 旅客节约在途时间的价值 (万元) | 新路缩短里程 程货运成本节约 (万元) | 新路缩短里程 程客运成本节约 (万元) | 减少交通事故 节约 (万元) | 减少货损 节约 (万元) | 全社会使用者 效益合计 (万元) |
|----|------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|------------------|---------------------|---------------------|----------------|--------------|------------------|
| 1 | 1999 | 1658.67 | 254.47 | 242.74 | 21.69 | 72.82 | 2494.98 | 6382.84 | 979.25 | 18.27 | 38.85 | 12164.58 |
| 2 | 2000 | 1827.79 | 280.37 | 257.46 | 24.17 | 83.73 | 2867.87 | 6920.42 | 1061.56 | 19.8 | 44.23 | 13387.41 |
| 3 | 2001 | 2013.67 | 308.9 | 273.21 | 26.95 | 96.26 | 3358.71 | 7503.78 | 1151.1 | 21.47 | 50.36 | 14804.41 |

图 6-3 效益计算示例一

1. 准备数据

效益计算资料的数据内容和排列顺序参见表 6-3 (1) 和表 6-4 (1)。

2. 运行时输入数据:

- (1). 输入效益计算资料
- (2). 输入老路计算里程 (公里)
- (3). 输入新路计算里程 (公里)
- (4). 输入通车年度
- (5). 确定车辆平均速度 V 与交通量 N 的关系模型

在窗口中选择车辆平均速度 V 与交通量 N 的关系表达式。根据道路交通条件, 分别给定老路和新路的模型的系数值。

- (6). 确定车辆货物运输成本 C 与速度 V 的关系表达式, 方法同上。

- (7). 输入货车平均实载重量 (吨)
- (8). 输入客车平均实载人数 (人)
- (9). 输入社会折现率
- (10). 输入交通事故平均损失费 (万元 / 次)
- (11). 输入无新路时的事故率 (次 / 万车公里)
- (12). 输入有新路时的事故率 (次 / 万车公里)
- (13). 输入无新路时的货损率
- (14). 输入有新路时的货损率

最后点击“计算”按钮即可, 则将结果列表出来。

3. 关于车速 V 与交通量 N , 成本 C 与车速 V 的关系模型及其系数取值, 可参阅有关资料确定, 也可参照 § 4 交通量预测分析一章所述的模型和参数。下面是一些早期的资料供参考:

① 平均技术速度

- a. 车流的平均技术速度由交通量决定

$$V = d * N^b$$

式中: V —车流的平均技术速度 (公里/小时)

d 、 b —与公路等级有关的系数, 参见表 6-1 (1)、表 6-1 (2) 和表 6-1 (3)。

N —年平均日折算中型车交通量 (辆/日), **注意是折算中型车交通量**

- b. 如果车流的平均技术速度由交通状态 (流量/基本通行能力) 决定, 则效益计算资料 (表 6-3 (1)) 左侧三列 (不含年度一列) 中的折算交通量用“流量/基本通行能力”之比值代替。

表 6-1 (1)

| 等级 | 系数 | d | b |
|-----------|------|------|---------|
| 汽车 专用路 | 高速公路 | 533 | -0.1886 |
| | 一级公路 | 429 | -0.1886 |
| | 二级公路 | 314 | -0.1886 |
| 一般公路 | 二级公路 | 227 | -0.1691 |
| | 三级公路 | 116 | -0.1323 |
| | 四级公路 | 82.5 | -0.0988 |

表 6-1 (2)

| 等级 | 系数 | d | b |
|----|------|--------|---------|
| | 高速公路 | 179.49 | -0.1082 |
| | 一级公路 | | |
| | 二级公路 | 156.7 | -0.1691 |
| | 三级公路 | 99.1 | -0.1323 |
| | 四级公路 | 70.5 | -0.0988 |

表 6-1 (3)

| 等级 | 系数 | d | b |
|----|------|-----|----------|
| | 高速公路 | 377 | -0.1582 |
| | 一级公路 | 266 | -0.1582 |
| | 二级公路 | 171 | -0.16215 |
| | 三级公路 | 216 | -0.2184 |
| | 四级公路 | 140 | -0.2184 |
| | 等外公路 | 89 | -0.2184 |

② 公路运输成本参见下式:

$$\text{高速公路 } Ch=436.9066-7.1402*V+0.0503*V^2 \quad (\text{元/千吨公里})$$

$$\text{一般公路 } Ch=524.2880-8.925*V+0.0629*V^2 \quad (\text{元/千吨公里})$$

$$\text{一般公路 } Ch=381.20-7.419*V+0.0543*V^2 \quad (\text{元/千吨公里})$$

$$\text{一般公路 } Ch=501.3328-12.3304*V+0.10198*V^2 \quad (\text{元/千吨公里})$$

式中: Ch—公路货运的单位运输成本 (元/千吨公里)。

V—车流的平均技术速度 (公里/小时)

③ 按《公路建设项目经济评价办法》第 16 条的规定, 当缺乏客运单位运输成本的资料时, 可采用换算吨公里按货运单位运输成本间接推算。即:

$$Ck=0.1*Ch \quad (\text{元/千人公里})$$

④ 公路养护费, 参见下式:

$$Gi=k*(2.303055*Yi-12367.03)$$

式中: Gi—评价公路 每公里的年养护费。

Yi—年序, Yi=年份 Yo-1900, Yo 为公路建设投入营运的年份。

K—与所评价公路等级相应的计算系数, 参见下表:

表 6-2

| 公路等级 | 汽车专用 | | | 一般公路 | | | | 等外公路 |
|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| | 高速 | 一级 | 二级 | 一级 | 二级 | 三级 | 四级 | |
| K | 5.7 | 4.9 | 3.8 | 3.8 | 2.7 | 1.6 | 1.0 | 0.3 |

例如, 某高速公路 K=5.7; 2001 年建成通车, 则 Yi=2001-1900=101, 推算得该年每公里的养护费用为 63,420.67 元, 新路全长 14.096 公里, 共需年养路费 89.398 万元, 2001 年后按一定的增长率计算。

⑤ 公路大修费

公路大修当年的大修费用按当年公路养路费的 13 倍计算, 大修可按排在公路通车后的第 7 年和 14 年, 大修当年不计养护费。

§ 6.3.2 计算示例

示例一:

某新建高速公路隧道工程, 评价参数如下:

1 社会折现率采用 12% (目前根据《建设项目经济评价方法与参数》第三版, 社会折现率应改为 8%)。

2 时间价值

旅客运输时间节约所产生的价值以人均国民收入 (或人均 GDP) 计量, 广东省人均国民收入预测值 2000 年为 5,359 元/人, 即 1.84 元/小时, 2010 年为 3.61 元/小时, 2020 年为 5.88 元/小时。

货物在途时间的节约的价值以在途货物的影子价格和资金利息率为基础计算。在途货物的影子价格参照有关资料, 2000 年在途货物的影子价格为 4000 元/吨, 以后每年按 5% 递增。资金利息率采用社会折现率 12%。

3. 货车平均实载重量为 4.66 吨, 客车平均实载人数为 16.68 人。

4. 新路里程推荐方案为 13.57 公里, 老路里程为 34.0 公里。

5. 交通事故率

根据老路交通事故调查, 平均事故率为 150 次/亿车公里, 参考国内外有关资料, 高速公路的事故率比一般公路减少 70%, 故高速公路的事故率采用 45 次/亿车公里, 新老路事故率之差为 105 次/亿车公里。

6. 交通事故费用。据调查, 平均每次交通事故的损失约为 4,100 元。

7. 新路的货损率按 0.01% 计, 老路的货损率按 0.011% 计。

8. 通车年度: 1999 年

9. 计算年数: 21 年 (评价时取其中 20 年即可)

10. 汽车运输成本。根据有关资料, 高速公路和一般公路汽车运输成本计算公式分别如下:

$$\text{高速公路 } C=436.9066-7.1402*V+0.0503*V^2 \quad (\text{元/千吨公里}) \quad (8-2)$$

$$\text{一般公路 } C=524.2880-8.925*V+0.0629*V^2 \quad (\text{元/千吨公里}) \quad (8-3)$$

式中, V 为汽车的平均速度 (公里/小时)。

11. 高速公路和一般公路平均车速与交通量的模型关系如下:

$$\text{高速公路 } V=86.04-N/960$$

$$\text{老路 } V=99.1*N^{(-0.1323)}$$

N 为折算中型汽车交通量

12. 效益计算资料见表 6-3(1)。

计算结果见表 6-3(2)、表 6-3(3) 和图 6-3。

示例二:

某新建高速公路工程, 评价参数如下:

1 社会折现率采用 12% (目前按国家计划委员会、建设部计投资[2002] 15 号《投资项目可行性研究指南 (试用版) 》, 社会折现率应改为 10%)。

2 时间价值

旅客运输时间节约所产生的价值以人均国民收入 (或人均 GDP) 计量, 广东省人均国民收入预测值 2000 年为 5,359 元/人, 即 1.84 元/小时, 2010 年为 3.61 元/小时, 2020 年为 5.88 元/小时。

货物在途时间的节约的价值以在途货物的影子价格和资金利息率为基础计算。在途货物的影子价格参照有关资料, 2000 年在途货物的影子价格为 4000 元/吨, 以后每年按 5% 递增。资金利息率采用社会折现率 12%。

3. 货车平均实载重量为 4.66 吨, 客车平均实载人数为 16.68 人。

4. 新路里程推荐方案为 14.096 公里, 老路里程为 19.6 公里。

5. 交通事故率

根据老路交通事故调查, 平均事故率为 150 次/亿车公里, 参考国内外有关资料, 高速公路的事故率比一般公路减少 70%, 故高速公路的事故率采用 45 次/亿车公里, 新老路事故率之差为 105 次/亿车公里。

6. 交通事故费用。据调查, 平均每次交通事故的损失约为 4,100 元。

7. 不考虑货损情况, 即新路的货损率按 0% 计, 老路的货损率按 0 计。

8. 通车年度: 2001 年

9. 计算年数: 20 年

10. 汽车运输成本。根据有关资料, 高速公路和一般公路汽车运输成本计算公式分别如下:

$$\text{高速公路 } C=436.9066-7.1402*V+0.0503*V^2 \quad (\text{元/千吨公里}) \quad (8-2)$$

$$\text{一般公路 } C=524.2880-8.925*V+0.0629*V^2 \quad (\text{元/千吨公里}) \quad (8-3)$$

式中, V 为汽车的平均速度 (公里 / 小时)。

11. 高速公路和一般公路平均车速与交通量的模型关系如下:

$$\text{高速公路 } V=86.04-N/960$$

$$\text{老路 } V=99.1*N^{(-0.1323)}$$

N 为折算中型汽车交通量

12. 效益计算资料见表 6-4(1)。

计算结果见表 6-4(2)、表 6-4(3) 和图 6-4。

示例一经济效益计算资料

工程名称: 示例一

表 6-3(1)

| 计算年度 | 无新路时 老路折算交通 量(辆/日) | 有新路时折算交通量 | | 有新路时交通量(绝对数) | | | | 货物 平均 价格 (元/吨) | 人均 国民 收入 (元/人) |
|------|--------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | 新路 NY (辆/日) | 老路 NYY (辆/日) | 新路货车 NHY (辆/日) | 新路客车 NKY (辆/日) | 老路货车 NHYY (辆/日) | 老路客车 NKYY (辆/日) | | |
| 1999 | 6008 | 7077 | 1535 | 5996 | 2570 | 1474 | 368 | 3809 | 5104 |
| 2000 | 6458 | 7685 | 1648 | 6501 | 2786 | 1563 | 410 | 4000 | 5359 |
| 2001 | 6943 | 8344 | 1769 | 7049 | 3021 | 1658 | 457 | 4200 | 5732 |
| 2002 | 7464 | 9061 | 1899 | 7642 | 3275 | 1759 | 509 | 4410 | 6132 |
| 2003 | 8023 | 9839 | 2039 | 8286 | 3551 | 1865 | 566 | 4630 | 6560 |
| 2004 | 8625 | 10683 | 2189 | 8984 | 3850 | 1978 | 631 | 4862 | 7017 |
| 2005 | 9272 | 11601 | 2350 | 9740 | 4174 | 2098 | 703 | 5105 | 7506 |
| 2006 | 9828 | 12596 | 2523 | 10560 | 4526 | 2225 | 784 | 5360 | 8030 |
| 2007 | 10418 | 13678 | 2709 | 11450 | 4907 | 2360 | 873 | 5628 | 8589 |
| 2008 | 11043 | 14852 | 2908 | 12415 | 5320 | 2503 | 973 | 5910 | 9188 |
| 2009 | 11706 | 16127 | 3122 | 13460 | 5768 | 2655 | 1083 | 6205 | 9829 |
| 2010 | 12408 | 17512 | 3352 | 14594 | 6254 | 2816 | 1207 | 6516 | 10514 |
| 2011 | 12718 | 18596 | 3487 | 15479 | 6633 | 2908 | 1275 | 6841 | 11040 |
| 2012 | 13036 | 19747 | 3627 | 16417 | 7035 | 3002 | 1347 | 7183 | 11591 |
| 2013 | 13361 | 20969 | 3773 | 17413 | 7462 | 3099 | 1423 | 7542 | 12171 |
| 2014 | 13695 | 22266 | 3925 | 18468 | 7914 | 3200 | 1503 | 7920 | 12779 |
| 2015 | 14037 | 23644 | 4082 | 19588 | 8394 | 3304 | 1588 | 8316 | 13418 |
| 2016 | 14388 | 25107 | 4247 | 20776 | 8903 | 3412 | 1677 | 8731 | 14089 |
| 2017 | 14747 | 26661 | 4417 | 22035 | 9443 | 3523 | 1771 | 9168 | 14793 |
| 2018 | 15115 | 28311 | 4595 | 23371 | 10016 | 3638 | 1871 | 9626 | 15533 |
| 2019 | 15493 | 30063 | 4780 | 24788 | 10623 | 3756 | 1977 | 10108 | 16309 |

示例一直接经济效益计算结果 (一)

工程名称: 示例一

表 6-3(2)

| 计算年份 | 无新路时 老路 平均速度 VW (公里/小时) | 有新路时车辆评价行驶速度 | | 无新路时 老路 运输成本 CHW (元/千吨公里) | 有新路时车辆运输成本 | | 新路 节省 时间 TY (小时) | 有新路时年客货周转量 | | | |
|------|-------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | 新路 VY (公里/小时) | 老路 VYY (公里/小时) | | 新路 运输成本 CHY (元/千吨公里) | 老路 运输成本 CHYY (元/千吨公里) | | 新路年周转量 | | 老路年周转量 | |
| | | | | | | | | 货物 QHY (千万吨公里) | 旅客 QKY (千万人公里) | 货物 QHY (千万吨公里) | 旅客 QKY (千万人公里) |
| 1999 | 31.34 | 78.67 | 37.54 | 306.34 | 186.49 | 277.86 | 0.91 | 13.84 | 21.23 | 8.52 | 7.62 |
| 2000 | 31.05 | 78.03 | 37.19 | 307.83 | 186.02 | 279.35 | 0.92 | 15.01 | 23.02 | 9.04 | 8.49 |
| 2001 | 30.75 | 77.35 | 36.85 | 309.32 | 185.56 | 280.83 | 0.93 | 16.27 | 24.96 | 9.59 | 9.46 |
| 2002 | 30.46 | 76.60 | 36.50 | 310.81 | 185.11 | 282.31 | 0.94 | 17.64 | 27.06 | 10.17 | 10.54 |
| 2003 | 30.17 | 75.79 | 36.16 | 312.29 | 184.68 | 283.80 | 0.95 | 19.13 | 29.34 | 10.79 | 11.72 |
| 2004 | 29.88 | 74.91 | 35.82 | 313.77 | 184.29 | 285.29 | 0.96 | 20.74 | 31.81 | 11.44 | 13.06 |
| 2005 | 29.59 | 73.96 | 35.49 | 315.25 | 183.96 | 286.77 | 0.97 | 22.48 | 34.48 | 12.13 | 14.55 |
| 2006 | 29.37 | 72.92 | 35.16 | 316.43 | 183.70 | 288.26 | 0.97 | 24.37 | 37.39 | 12.87 | 16.23 |
| 2007 | 29.14 | 71.79 | 34.83 | 317.61 | 183.55 | 289.75 | 0.98 | 26.43 | 40.54 | 13.65 | 18.07 |
| 2008 | 28.92 | 70.57 | 34.50 | 318.79 | 183.52 | 291.23 | 0.98 | 28.66 | 43.95 | 14.47 | 20.14 |
| 2009 | 28.70 | 69.24 | 34.18 | 319.97 | 183.67 | 292.72 | 0.99 | 31.07 | 47.65 | 15.35 | 22.42 |
| 2010 | 28.48 | 67.80 | 33.86 | 321.14 | 184.02 | 294.21 | 0.99 | 33.68 | 51.67 | 16.29 | 24.98 |
| 2011 | 28.38 | 66.67 | 33.68 | 321.64 | 184.45 | 295.03 | 0.99 | 35.73 | 54.80 | 16.82 | 26.39 |
| 2012 | 28.29 | 65.47 | 33.51 | 322.14 | 185.04 | 295.85 | 0.99 | 37.89 | 58.12 | 17.36 | 27.88 |
| 2013 | 28.20 | 64.20 | 33.33 | 322.63 | 185.83 | 296.68 | 0.99 | 40.19 | 61.65 | 17.92 | 29.46 |
| 2014 | 28.11 | 62.85 | 33.16 | 323.13 | 186.84 | 297.50 | 0.99 | 42.63 | 65.38 | 18.51 | 31.11 |
| 2015 | 28.01 | 61.41 | 32.99 | 323.62 | 188.12 | 298.32 | 0.99 | 45.21 | 69.35 | 19.11 | 32.87 |
| 2016 | 27.92 | 59.89 | 32.82 | 324.12 | 189.70 | 299.14 | 0.99 | 47.95 | 73.55 | 19.73 | 34.71 |
| 2017 | 27.83 | 58.27 | 32.65 | 324.61 | 191.64 | 299.96 | 0.99 | 50.86 | 78.02 | 20.37 | 36.66 |
| 2018 | 27.74 | 56.55 | 32.48 | 325.10 | 193.98 | 300.78 | 0.99 | 53.94 | 82.75 | 21.04 | 38.73 |
| 2019 | 27.65 | 54.72 | 32.31 | 325.59 | 196.80 | 301.60 | 0.98 | 57.21 | 87.76 | 21.72 | 40.92 |

示例一直接经济效益计算结果 (二)

工程名称: 示例一

表 6-3(3)

| 计算年度 | 新建公路 运输成本降低 | | 老路减拥 运输成本降低 | | 货物节约在途时间的价值 Bhs (万元) | 旅客节约在途时间的价值 Bks (万元) | 新路缩短里程 货运成本节约 Bhd (万元) | 新路缩短里程 客运成本节约 Bkd (万元) | 减少交通事故节约 Bjsh (万元) | 减少货损节约 Bssh (万元) | 全社会使用者 效益合计 B (万元) |
|------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | 货运节约金额 Blj (万元) | 客运节约金额 Blkj (万元) | 货运节约金额 Bhy (万元) | 客运节约金额 Bky (万元) | | | | | | | |
| 1999 | 1658.67 | 254.47 | 242.74 | 21.69 | 72.82 | 2494.98 | 6382.84 | 979.25 | 18.27 | 38.85 | 12164.58 |
| 2000 | 1827.79 | 280.37 | 257.46 | 24.17 | 83.73 | 2867.87 | 6920.42 | 1061.56 | 19.8 | 44.23 | 13387.41 |
| 2001 | 2013.67 | 308.9 | 273.21 | 26.95 | 96.26 | 3358.71 | 7503.78 | 1151.1 | 21.47 | 50.36 | 14804.41 |
| 2002 | 2217.25 | 340.12 | 289.89 | 30.03 | 110.62 | 3932.56 | 8135.04 | 1247.88 | 23.28 | 57.32 | 16383.98 |
| 2003 | 2440.55 | 374.37 | 307.27 | 33.38 | 127.11 | 4604.45 | 8820.58 | 1353.05 | 25.24 | 65.25 | 18151.25 |
| 2004 | 2684.84 | 411.83 | 325.81 | 37.2 | 146.06 | 5389.15 | 9563.62 | 1466.98 | 27.37 | 74.3 | 20127.15 |
| 2005 | 2951.41 | 452.72 | 345.44 | 41.43 | 167.76 | 6306.02 | 10368.39 | 1590.43 | 29.67 | 84.57 | 22337.85 |
| 2006 | 3235.02 | 496.29 | 362.45 | 45.71 | 192.21 | 7362.74 | 11241.3 | 1724.56 | 32.17 | 96.27 | 24788.72 |
| 2007 | 3543.08 | 543.5 | 380.27 | 50.35 | 220.19 | 8591.33 | 12188.72 | 1869.73 | 34.88 | 109.61 | 27531.65 |
| 2008 | 3876.22 | 594.54 | 398.91 | 55.51 | 252.19 | 10022.64 | 13215.97 | 2027.1 | 37.82 | 124.8 | 30605.69 |
| 2009 | 4234.63 | 649.54 | 418.41 | 61.09 | 288.64 | 11688.78 | 14328.39 | 2197.8 | 41. | 142.06 | 34050.35 |
| 2010 | 4618.92 | 708.49 | 438.7 | 67.31 | 330.31 | 13625.37 | 15535.55 | 2382.98 | 44.45 | 161.75 | 37913.83 |
| 2011 | 4901.57 | 751.82 | 447.5 | 70.23 | 368. | 15181.9 | 16477.65 | 2527.39 | 47.15 | 180.11 | 40953.32 |
| 2012 | 5194.97 | 796.83 | 456.31 | 73.29 | 409.89 | 16908.93 | 17476.17 | 2680.57 | 50.01 | 200.58 | 44247.54 |
| 2013 | 5498.39 | 843.39 | 465.15 | 76.45 | 456.4 | 18829.14 | 18536.43 | 2843.27 | 53.04 | 223.38 | 47825.05 |
| 2014 | 5809.43 | 891.09 | 474.23 | 79.73 | 508.01 | 20954.63 | 19659.49 | 3015.5 | 56.25 | 248.78 | 51697.14 |
| 2015 | 6126.31 | 939.7 | 483.46 | 83.17 | 565.14 | 23311.27 | 20851.75 | 3198.39 | 59.67 | 277.07 | 55895.92 |
| 2016 | 6445.63 | 988.67 | 492.72 | 86.68 | 628.28 | 25918.07 | 22116.4 | 3392.34 | 63.28 | 308.54 | 60440.6 |
| 2017 | 6762.72 | 1037.36 | 502.14 | 90.35 | 698.07 | 28796.18 | 23456.63 | 3598.1 | 67.12 | 343.61 | 65352.27 |
| 2018 | 7072.73 | 1084.96 | 511.59 | 94.18 | 774.95 | 31971.23 | 24878.82 | 3816.43 | 71.19 | 382.65 | 70658.73 |
| 2019 | 7368.59 | 1130.32 | 521.06 | 98.17 | 859.6 | 35458.63 | 26387.24 | 4047.71 | 75.51 | 426.17 | 76372.98 |

示例二经济效益计算资料

工程名称: 示例二

表 6-4(1)

| 计算年度 | 无新路时 老路折算交通 量(辆/日) | 有新路时折算交通量 | | 有新路时交通量(绝对数) | | | | 货物 平均 价格 (元/吨) | 人均 国民 收入 (元/人) |
|------|--------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | 新路 NY (辆/日) | 老路 NYY (辆/日) | 新路货车 NHYY (辆/日) | 新路客车 NKYY (辆/日) | 老路货车 NHYY (辆/日) | 老路客车 NKYY (辆/日) | | |
| 2001 | 6943 | 6037 | 2872 | 4934 | 2114 | 2312 | 991 | 4200 | 5732 |
| 2002 | 7464 | 6540 | 3109 | 5366 | 2299 | 2502 | 1073 | 4410 | 6132 |
| 2003 | 8023 | 7086 | 3365 | 5836 | 2500 | 2708 | 1161 | 4630 | 6560 |
| 2004 | 8625 | 7676 | 3642 | 6346 | 2719 | 2932 | 1256 | 4862 | 7017 |
| 2005 | 9272 | 8317 | 3942 | 6902 | 2958 | 3173 | 1360 | 5105 | 7506 |
| 2006 | 9828 | 9010 | 4267 | 7506 | 3217 | 3434 | 1472 | 5360 | 8030 |
| 2007 | 10418 | 9761 | 4618 | 8163 | 3498 | 3718 | 1593 | 5628 | 8589 |
| 2008 | 11043 | 10575 | 4998 | 8878 | 3805 | 4024 | 1724 | 5910 | 9188 |
| 2009 | 11706 | 11457 | 5410 | 9655 | 4138 | 4355 | 1866 | 6205 | 9829 |
| 2010 | 12408 | 12412 | 5856 | 10500 | 4500 | 4714 | 2020 | 6516 | 10514 |
| 2011 | 12718 | 13183 | 6140 | 11135 | 4772 | 4943 | 2118 | 6841 | 11040 |
| 2012 | 13036 | 14002 | 6439 | 11809 | 5061 | 5183 | 2221 | 7183 | 11591 |
| 2013 | 13361 | 14871 | 6751 | 12524 | 5367 | 5435 | 2329 | 7542 | 12171 |
| 2014 | 13695 | 15795 | 7079 | 13282 | 5692 | 5699 | 2442 | 7920 | 12779 |
| 2015 | 14037 | 16776 | 7423 | 14086 | 6037 | 5976 | 2561 | 8316 | 13418 |
| 2016 | 14388 | 17818 | 7784 | 14939 | 6402 | 6266 | 2685 | 8731 | 14089 |
| 2017 | 14747 | 18925 | 8162 | 15843 | 6789 | 6570 | 2815 | 9168 | 14793 |
| 2018 | 15115 | 20100 | 8558 | 16802 | 7200 | 6889 | 2952 | 9626 | 15533 |
| 2019 | 15493 | 21349 | 8974 | 17819 | 7636 | 7224 | 3095 | 10108 | 16309 |
| 2020 | 15880 | 22675 | 9410 | 18897 | 8098 | 7575 | 3246 | 10613 | 17125 |

示例二直接经济效益计算结果 (一)

工程名称: 示例二

表 6-4(2)

| 计 算 年 份 | 无新路时 老路 平均速度 VW (公里/小时) | 有新路时车辆评价行驶速度 | | 无新路时 老路 运输成本 CHW (元/千吨公里) | 有新路时车辆运输成本 | | 新 路 节 省 时 间 TY (小时) | 有新路时年客货周转量 | | | |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---|--|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 新 路 VY (公里/小时) | 老 路 VYY (公里/小时) | | 新 路 运 输 成 本 CHY (元/千吨公里) | 老 路 运 输 成 本 CHYY (元/千吨公里) | | 新路年周转量 | | 老路年周转量 | |
| | | | | | | | | 货 物 QHY (千万吨公里) | 旅 客 QKY (千万人公里) | 货 物 QHY (千万吨公里) | 旅 客 QKY (千万人公里) |
| 2001 | 30.75 | 79.75 | 34.56 | 309.32 | 187.39 | 290.97 | 0.46 | 11.83 | 18.14 | 7.71 | 11.83 |
| 2002 | 30.46 | 79.23 | 34.2 | 310.81 | 186.94 | 292.63 | 0.47 | 12.87 | 19.73 | 8.34 | 12.8 |
| 2003 | 30.17 | 78.66 | 33.84 | 312.29 | 186.48 | 294.29 | 0.47 | 13.99 | 21.45 | 9.03 | 13.85 |
| 2004 | 29.88 | 78.04 | 33.49 | 313.77 | 186.03 | 295.94 | 0.48 | 15.22 | 23.33 | 9.77 | 14.99 |
| 2005 | 29.59 | 77.38 | 33.14 | 315.25 | 185.58 | 297.59 | 0.48 | 16.55 | 25.39 | 10.58 | 16.23 |
| 2006 | 29.37 | 76.65 | 32.8 | 316.43 | 185.14 | 299.24 | 0.48 | 18. | 27.61 | 11.45 | 17.57 |
| 2007 | 29.14 | 75.87 | 32.45 | 317.61 | 184.72 | 300.89 | 0.49 | 19.57 | 30.02 | 12.39 | 19.01 |
| 2008 | 28.92 | 75.02 | 32.12 | 318.79 | 184.34 | 302.53 | 0.49 | 21.29 | 32.65 | 13.42 | 20.57 |
| 2009 | 28.7 | 74.11 | 31.78 | 319.97 | 184.01 | 304.17 | 0.49 | 23.15 | 35.51 | 14.52 | 22.27 |
| 2010 | 28.48 | 73.11 | 31.45 | 321.15 | 183.74 | 305.81 | 0.5 | 25.17 | 38.62 | 15.72 | 24.1 |
| 2011 | 28.38 | 72.31 | 31.25 | 321.64 | 183.6 | 306.79 | 0.5 | 26.7 | 40.95 | 16.48 | 25.27 |
| 2012 | 28.29 | 71.45 | 31.06 | 322.14 | 183.53 | 307.77 | 0.5 | 28.31 | 43.43 | 17.28 | 26.5 |
| 2013 | 28.2 | 70.55 | 30.86 | 322.63 | 183.52 | 308.75 | 0.5 | 30.03 | 46.06 | 18.12 | 27.79 |
| 2014 | 28.11 | 69.59 | 30.67 | 323.13 | 183.61 | 309.72 | 0.49 | 31.84 | 48.85 | 19. | 29.14 |
| 2015 | 28.01 | 68.56 | 30.48 | 323.62 | 183.81 | 310.7 | 0.49 | 33.77 | 51.81 | 19.92 | 30.56 |
| 2016 | 27.92 | 67.48 | 30.29 | 324.12 | 184.13 | 311.67 | 0.49 | 35.82 | 54.94 | 20.89 | 32.04 |
| 2017 | 27.83 | 66.33 | 30.1 | 324.61 | 184.6 | 312.64 | 0.49 | 37.98 | 58.26 | 21.9 | 33.59 |
| 2018 | 27.74 | 65.1 | 29.91 | 325.1 | 185.25 | 313.61 | 0.49 | 40.28 | 61.79 | 22.97 | 35.23 |
| 2019 | 27.65 | 63.8 | 29.72 | 325.59 | 186.1 | 314.58 | 0.49 | 42.72 | 65.53 | 24.08 | 36.93 |
| 2020 | 27.56 | 62.42 | 29.54 | 326.08 | 187.2 | 315.55 | 0.49 | 45.31 | 69.5 | 25.25 | 38.73 |

示例二直接经济效益计算结果 (二)

工程名称: 示例二

表 6-4(3)

| 计 算 年 度 | 新建公路 运输成本降低 | | 老路减拥 运输成本降低 | | 货物节约在途 时间的价值 Bhs (万元) | 旅客节约在途 时间的价值 Bks (万元) | 新路缩短里程 货运成本节约 Bhd (万元) | 新路缩短里程 客运成本节约 Bkd (万元) | 减少交通 事故节约 Bjsh (万元) | 减少货损 节约 Bssh (万元) | 全社会使用者 效益合计 B (万元) |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | 货运节约金额 Blj (万元) | 客运节约金额 Blk (万元) | 货运节约金额 Bhj (万元) | 客运节约金额 Bky (万元) | | | | | | | |
| 2001 | 1442.46 | 221.22 | 141.43 | 21.7 | 33.36 | 1163.85 | 1428.79 | 219.12 | 15.61 | 0. | 4687.54 |
| 2002 | 1593.65 | 244.4 | 151.62 | 23.27 | 38.51 | 1368.62 | 1553.89 | 238.3 | 16.98 | 0. | 5229.23 |
| 2003 | 1760.33 | 269.92 | 162.53 | 24.94 | 44.43 | 1608.88 | 1689.99 | 259.13 | 18.46 | 0. | 5838.62 |
| 2004 | 1943.62 | 298.08 | 174.28 | 26.72 | 51.26 | 1890.96 | 1837.68 | 281.83 | 20.08 | 0. | 6524.51 |
| 2005 | 2145.8 | 329.17 | 186.74 | 28.65 | 59.12 | 2222.52 | 1998.69 | 306.6 | 21.84 | 0. | 7299.14 |
| 2006 | 2362.8 | 362.48 | 196.77 | 30.19 | 67.99 | 2604.22 | 2173.59 | 333.45 | 23.75 | 0. | 8155.23 |
| 2007 | 2600.92 | 398.94 | 207.32 | 31.8 | 78.16 | 3049.31 | 2363.85 | 362.58 | 25.83 | 0. | 9118.7 |
| 2008 | 2861.97 | 439.05 | 218.18 | 33.46 | 89.83 | 3570.88 | 2570.9 | 394.4 | 28.09 | 0. | 10206.76 |
| 2009 | 3147.4 | 482.84 | 229.38 | 35.18 | 103.18 | 4179.07 | 2795.9 | 428.91 | 30.55 | 0. | 11432.41 |
| 2010 | 3459.03 | 530.63 | 240.97 | 36.96 | 118.48 | 4887.97 | 3040.6 | 466.44 | 33.22 | 0. | 12814.3 |
| 2011 | 3685.21 | 565.3 | 244.73 | 37.54 | 131.95 | 5443.94 | 3224.48 | 494.63 | 35.23 | 0. | 13863.01 |
| 2012 | 3924.53 | 602.03 | 248.24 | 38.08 | 146.91 | 6060.96 | 3419.66 | 524.59 | 37.37 | 0. | 15002.36 |
| 2013 | 4177.06 | 640.72 | 251.6 | 38.59 | 163.5 | 6745.36 | 3626.71 | 556.3 | 39.63 | 0. | 16239.47 |
| 2014 | 4442.83 | 681.51 | 254.68 | 39.06 | 181.91 | 7503.77 | 3846.21 | 589.99 | 42.03 | 0. | 17581.99 |
| 2015 | 4721.86 | 724.36 | 257.49 | 39.5 | 202.26 | 8344.05 | 4079.03 | 625.75 | 44.57 | 0. | 19038.87 |
| 2016 | 5013.94 | 769.1 | 259.95 | 39.87 | 224.75 | 9271.9 | 4326.05 | 663.58 | 47.27 | 0. | 20616.41 |
| 2017 | 5318.1 | 815.71 | 262.08 | 40.19 | 249.6 | 10295.64 | 4587.83 | 703.7 | 50.13 | 0. | 22322.98 |
| 2018 | 5633.73 | 864.13 | 263.86 | 40.47 | 276.97 | 11425.59 | 4865.54 | 746.3 | 53.16 | 0. | 24169.75 |
| 2019 | 5959.28 | 914.09 | 265.22 | 40.67 | 307.12 | 12668.24 | 5160.04 | 791.49 | 56.38 | 0. | 26162.53 |
| 2020 | 6292.54 | 965.21 | 266.1 | 40.82 | 340.17 | 14032.53 | 5472.21 | 839.38 | 59.79 | 0. | 28308.75 |

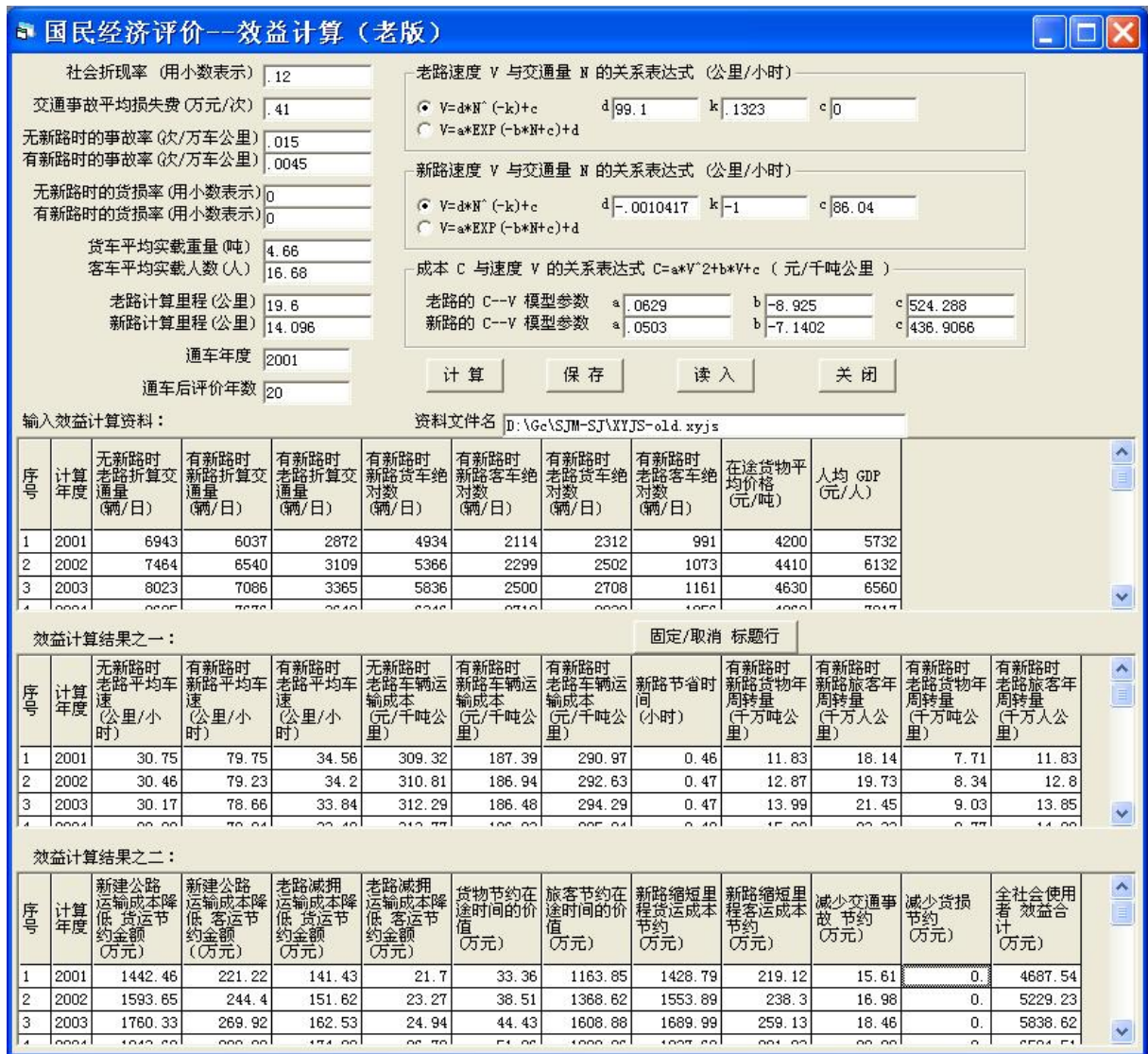


图 6-4 效益计算示例二

§ 6.4 诱增交通量的效益计算

根据消费者剩余原理，由诱增经济产生的诱增交通量，按趋势交通量的平均单位效益的 50% 进行计算。

§ 6.5 建设费用调整及各年经济费用计算

点取经济分析一→国民经济评价菜单，弹出如图 6-5 所示的窗口。

| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 | 预算价格 (元) | 影子价格 (元) | 投资估算 (万元) | 经济费用 (万元) |
|----|---------------|------|--------|----------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 第一部分：建筑安装工程费 | | | | | 必须的输入项 | |
| 2 | 计划利润 | | | | | 必须的输入项 | |
| 3 | 税金 | | | | | 必须的输入项 | |
| 4 | 人工 | 工日 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 5 | 其他调整项目 | 数量单位 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 6 | : | 数量单位 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 7 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 8 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 9 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 10 | 不调整项目 | | | | | | |
| 11 | 第二部分：设备工器具购置费 | | | | | 必须的输入项 | |
| 12 | 其他调整项目 | 数量单位 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 13 | 其他调整项目 | 数量单位 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 14 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 15 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 16 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 17 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 18 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 19 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 20 | 不调整项目 | | | | | | |
| 21 | 第三部分：其它基本建设费用 | | | | | 必须的输入项 | |
| 22 | 征用土地 | 亩 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 23 | 房屋拆迁费 | 平方米 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 24 | 其他调整项目 | 数量单位 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 25 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 26 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 27 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 28 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 29 | : | | 可能的输入项 | 可能的输入项 | 可能的输入项 | | |
| 30 | 不调整项目 | | | | | | |
| 31 | 预备费 | | | | | 必须的输入项 | 必须的输入项 |
| 32 | 物价上涨费 | | | | | 必须的输入项 | 必须的输入项 |
| 33 | 其他费用项目 | | | | | 必须的输入项 | 必须的输入项 |
| 34 | 建设期贷款利息 | | | | | 必须的输入项 | 0 |
| 35 | 合计 | | | | | | |

调整系数

注：本表计算完成后请保存结果，然后接着计算评价期各年经济费用

图 6-5

建设经济费用调整计算表:

首先切换到“建设经济费用调整计算表”，表中行序号 1、2、3、10、11、20、21、30、31、32、33、34、35 所在栏目位置固定不变。根据投资估算结果，在表中“必须的输入项”位置正确输入数值，需调整的项目在“可能的输入项”位置正确输入数值，同时相应更改所在行的分项名称、单位。行序号 10、20、30 不调整项目的费用将被计算出来（就是说不需填写）。

点“计算”按钮，再点“保存”按钮即可得到结果。注意，必须“保存”才能使结果被后续的计算步骤引用。

如果你觉得本计算表的算法和结果不符合预想时，你可以直接在表中修改结果，然后点“保存”按钮。

调整系数是经济总费用与投资估算总额的比值，即表中 35 行右侧两个数据的比值。该调整系数将被用于营运期各年费用的调整，如果你觉得该调整系数的值被用于营运期各年费用的调整不合适，你也可以先修改后再保存。总之，一切以保存后的数值为准。

评价期各年经济费用计算:

切换到“评价期各年经济费用计算”表，如图 6-6。

输入建设期各年投资比例（%），各年投资比例之和应为 100；

输入营运期第 1 年各项费用，在“输入项”位置输入；

输入大修时间间隔（年），默认为 9 年；

输入大修费用按当年养护费用的倍数，默认为 13 倍；

输入营运期各项费用年均增长率（%），默认为 3%

点“计算”按钮，再点“保存”即可。

注意最下一行已经计入残值。

如果你觉得本计算表的算法和结果不符合预想时，你可以直接在表中修改结果，然后点“保存”按钮。总之，一切以保存后的数值为准。



图 6-6

§ 6.6 国民经济评价计算

点取经济分析一→国民经济评价菜单, 弹出如图 6-7 所示的窗口。

选择评价方案, 将自动调出经济效益计算值, 并自动作内插计算, 列于表中。

自动调出评价期各年经济费用, 列于本表“经济成本”一列中。

按“计算”按钮，即可得到计算结果，按“保存”按钮存盘。

按“读入”按钮，可读入上一次计算的结果，对某些数据修改后，可重新计算及保存。



图 6-7

§ 6.6 国民经济评价敏感性分析

在国民经济评价计算的基础上，点取国民经济评价敏感性分析选项卡，弹出如图 6-8 所示的窗口。

窗口上部表格是一个敏感性分析计算表，给定效益减少的比例、成本增加（包括建设期和营运期）的比例，再点击计算按钮即可。这里的成本变化比例是指建设期和营运期的成本同时变化。

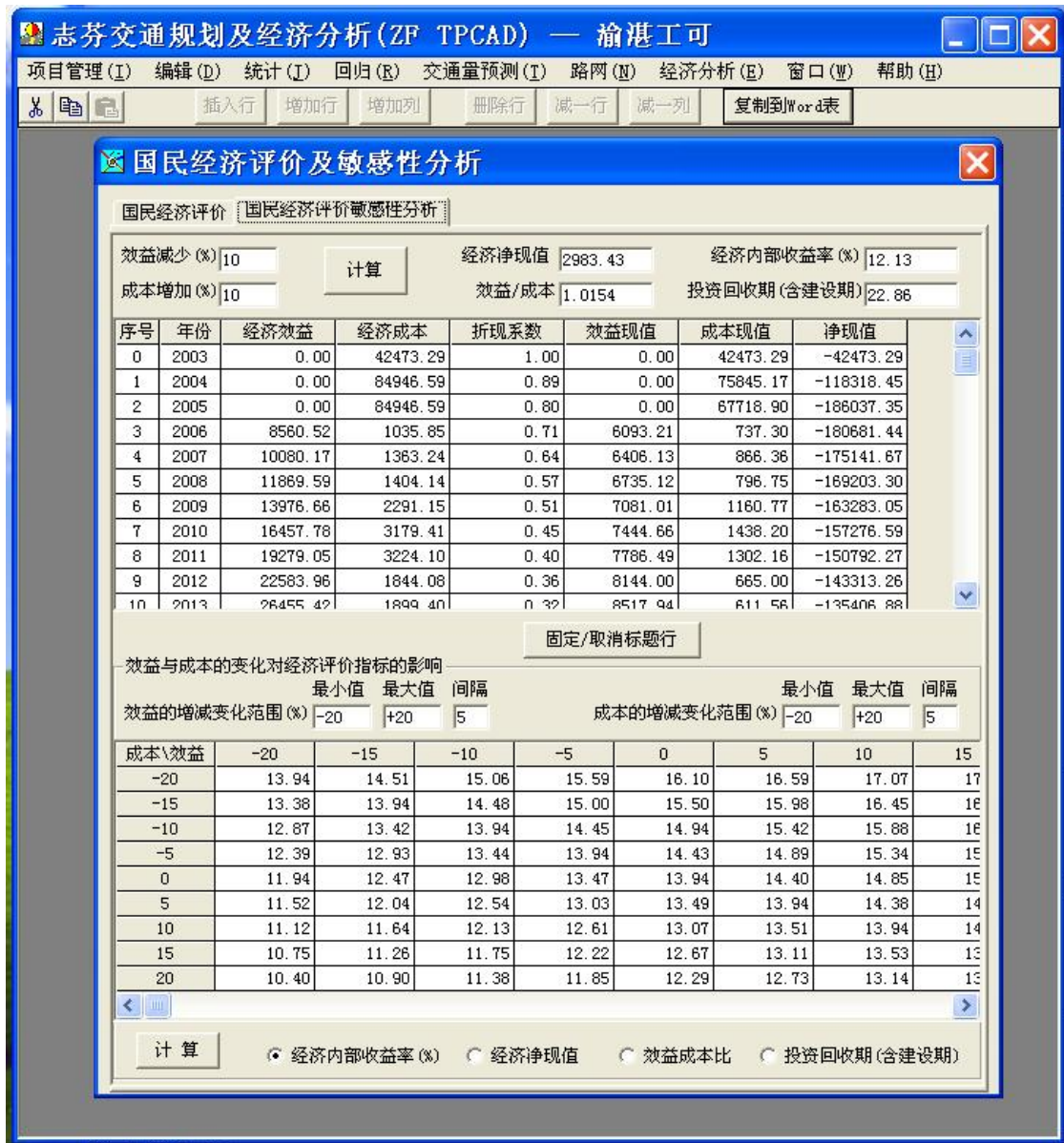


图 6-8

窗口下部表格是一个敏感性分析计算结果汇总表，给定效益的增减变化范围和间隔的比例，成本的增减变化范围和间隔的比例（包括建设期和营运期），再点击下部的计算按钮，即可列出效益

与成本在不同变化比例情况下的经济内部收益率。点击下面的“经济内部收益率”、“经济净现值”、“效益成本比”、“投资回收期 (含建设期)”的选项之一，可列出相对应的敏感性分析经济评价指标，如图 6-9 所示。

这里的投资回收期指标包含建设期，且是**动态指标**，即是经济净现值由负变正的年份的序号 (起始序号为 0 时再加上 1)。

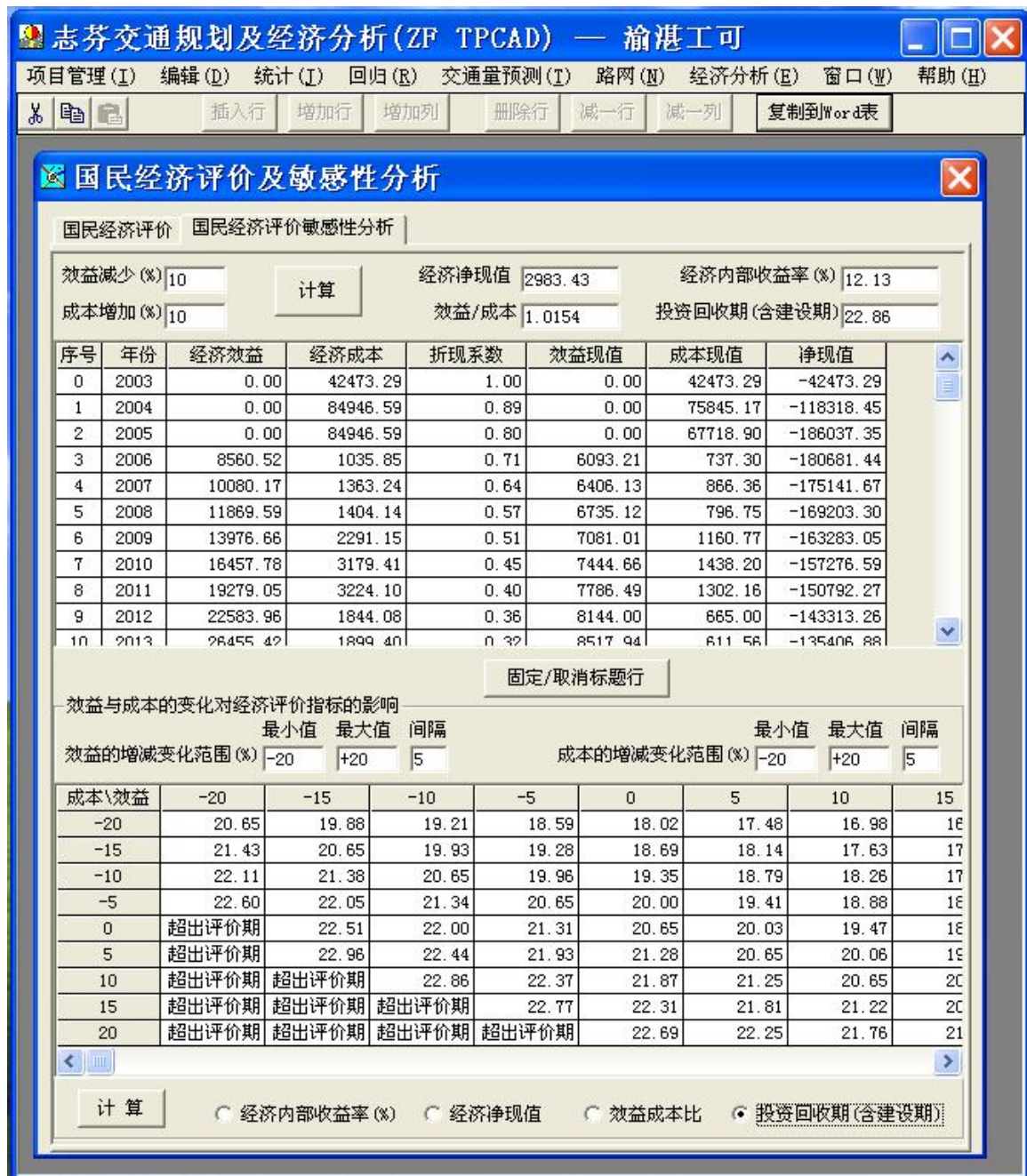


图 6-9

§ 6.7 节能计算

节约能源、保护资源是我国的基本国策之一。公路项目的建设，涉及到沿线资源的保护，而路线线形指标及路面状况，关系着车辆行驶效率的高低，从而带来能源消耗水平的高低。为了使公路建设项目做到保护、节约并合理利用资源，在设计及全过程中，应始终贯彻节约能源、保护资源的原则。

§ 6.7.1 车辆油耗影响因数分析

公路建设项目的节能主要体现在营运车辆耗油的节约上。而影响车辆耗油量的主要因数除车辆自身的技术性能外，公路所能提供的道路条件和交通条件是决定其耗油量大小的关键。道路条件主要指路面平整度、纵坡等，交通条件是指行车速度、道路拥挤状况等。路面平整度好、纵坡小，耗油量就低，反之则高；道路畅通时耗油量低、拥挤时则高。

§ 6.7.2 节能评价方法及参数

本项目节能评价，是基于拟建项目的实施，使公路网路况得以改善，车辆得以在较为经济的速度范围内行驶，从而使耗油量得以降低进行分析。评价从整个分析路网考虑，采用“有”、“无”对比法，即就现状路网的情况下，无拟建项目时汽车的燃油消耗量与有拟建项目时（仅增加本项目，本项目之后的拟建项目不考虑）汽车的燃油消耗量进行比较，其差额即为能源节约。评价过程中所采用的评价模型选自世界银行援助的《公路投资优化和改善可行性研究方法》（《Study of Prioritization of Highway Investments and Improving Feasibility Study Methodologies, Pilot Study Report》）的研究成果。

车辆在实际道路条件下的油耗由基准条件下（平整度为 2、坡度<2、行车速度为 50 公里/小时）的基本消耗量乘以因道路和交通条件不同所产生的修正系数而得。燃油基本消耗量见表 6-5。车速对车辆油耗的修正系数见表 6-6。

基本能源消耗

单位：升/百车公里

表 6-5

| 项目 | 小客 | 中客 | 大客 | 小货 | 中货 | 大货 | 特大货 |
|----|-----|------|------|------|------|------|------|
| 燃油 | 8.7 | 11.3 | 27.0 | 16.0 | 23.0 | 30.0 | 40.0 |

车速对车辆油耗的修正系数

表 6-6

| 车型 | 燃油修正系数 |
|-------|------------------------------|
| 小客、小货 | $0.291+24.26/S+0.000087*S^2$ |
| 大客 | $0.341+24.64/S+0.000068*S^2$ |
| 中货 | $0.209+31.04/S+0.000068*S^2$ |
| 大货、拖挂 | $0.524+16.18/S+0.000056*S^2$ |

经归纳分析，千车公里燃油消耗量与车速有如下关系式：

$$\text{Fuel} = F + G * (\text{Speed} - C)^2$$

式中：Fuel——燃油（升/千车公里）；

Speed——车速（公里/小时）；

F、G、C——参数，详见 § 4.5.3 节所述（图 4-12）。

车速—流量模型详见 § 4.5.3 节所述（图 4-11）。

§ 6.7.3 节能效益计算

从整个分析路网考虑，采用“有”、“无”对比法，即就现状路网的情况下，无拟建项目时汽车的燃油消耗量与有拟建项目时（仅增加本项目，本项目之后的拟建项目不考虑）汽车的燃油消耗量进行比较，其差额即为能源节约。

一个分析路网的总燃油消耗量计算式如下：

$$Q = \sum_{i=1}^{LDS} \sum_{cx=1}^{cxs} \text{Fuel}_{cx} \times L_i \times \text{JT}_{i,cx} \times 365 \times 10^{-3}$$

式中：Q——一年度里，路网的总燃油消耗量（升）

Fuel_{cx} ——第 cx 车型的千车公里燃油消耗量（升/千车公里）；

L_i ——第 i 路段的长度（公里）；

$\text{JT}_{i,cx}$ ——第 i 路段第 cx 车型的交通量（辆/日）；

Cxs——车型数；

LDS——分析路网的路段数。

§ 6.7.4 计算操作

点取经济分析→节能计算菜单，弹出如图 6-10 所示的窗口。输入特征年数，在表中输入各特征年“无项目”和“有项目”情况时的路网的燃油消耗文件，按“计算”按钮即可，最后按“保存”按钮。



图 6-10 节能计算

采用“有”、“无”对比法，即就现状路网的情况下，无拟建项目时汽车的燃油消耗量与有拟建项目时（仅增加本项目，本项目之后的拟建规划项目不考虑）汽车的燃油消耗量进行比较，其差额即为能源节约。