

# 铁路运输计费径路里程计算软件的设计与实现

孙建鸿 王天云 (北方交通大学经济管理学院 100044)

**摘要:**铁路运输计费径路里程计算是计算和核收铁路运输费用的基础,一直是一个值得深入研究的疑难技术问题。本文阐述铁路运输计费径路里程计算软件的设计与实现。

**关键词:**铁路运输 计费径路 计费里程 网络

## 一、引言

铁路运输计费径路里程计算的研究,是开发铁路电子售票系统、铁路货运微机制票系统、铁路货票审核系统等铁路运输应用系统的关键。

目前,铁路运输计费径路里程计算的实现方法,大致可以分为三类:(1)字典法。人工编制计费径路里程字典,有限范围内解决一些简单的计费径路里程计算问题。(2)数学模型与字典相结合的方法。由于字典方法具有很大的局限性,许多科学技术人员利用图论的基本原理,建立了许多铁路运输网络模型,较好地解决了许多铁路运输问题。但这些数学模型仍具有一定的局限性,尤其是折返段问题和特定径路问题未能彻底解决。(3)完全数学模型方法。该方法利用图论的基本原理,建立虚拟铁路运输网络模型,彻底解决铁路运输的各种计费径路里程计算问题。该方法彻底摆脱繁琐的字典编制,执行效率很高,维护简单而方便。本文介绍的铁路运输计费径路里程计算软件所采用的方法属于第三类方法。

## 二、计费径路里程计算软件的基本功能

根据我国铁路运输的实际业务要求,铁路运输计费径路里程计算软件应具有如下基本功能:

(1) 最短径路里程计算:在没有任何约束条件下,计算全路任意两站间最短径路里程。

(2) 指定经由里程计算:指定经由,计算全路任意两站间最短径路里程。

(3) 特定径路里程计算:指定一些禁止通过的特殊区段(这些特殊区段只能发到,不能通过),计算全路任意两站间最短径路里程。

(4) 区段计费:我国现行铁路运输网络由四种基本线路构成:国家正式铁路营业线(国铁)、运营临时管理营业线(运营临管)、工程临时管理营业线(工程临管)、地方铁

路营业线(地铁)。铁路货物运输运价规则将这四种线路分成三类计费:正式营业线、临时营业线(临管线)、地方铁路线。正式营业线执行三种运价率:全国统一运价率、特殊区段运价率(如广深特价)、特殊品名(如煤炭专运区段)运价率。临时营业线(临管线)和地方铁路线执行相应的区段特定运价率。总之,我国铁路运输采用区段计费方法,即不同铁路区段执行不同的运价率。

## 三、铁路运输计费径路里程计算方法

我们对铁路运输网建立如下数学模型:用顶点表示车站,用顶点与顶点之间的弧表示车站之间的运输线,弧的权定义为与弧关联的两个车站之间的里程,这样,铁路运输网即为图论中的网络。铁路运输网络最短计费径路里程计算就转化为图论中的最短路问题。

研究发现,上述方法构造的铁路运输网络模型并不能够高效、彻底地解决铁路运输中的计费径路里程计算问题。为此,我们引入以下概念:

(1) 基点:基点必须是铁路运输网络营业里程计算的转线结算站,并且该站引伸出有三条以上运输线(弧),分布在两个以上互不包含的不同环路(闭路)上。这种车站必须选定为基点,属计算基点。

(2) 基线:二个基点之间的连结运输线(一般包含多个顶点和多条弧),称为基线。例如哈尔滨至新香坊、新香坊至牡丹江等。

(3) 支干线:基线又称为为主支干线。由基点或基线上的顶点引伸出去的运输线称为第一层支干线;由第一层支干线上的顶点引伸出第二层;依次类推。

这样,我们便将庞大而复杂的铁路运输网络分解成若干组基线,各组基线通过基点连成全网。我们将铁路运输网络上的全部计算基点及其基线(主支干线)组成的网络,称为基础网络或基点网络。

## 四、铁路运输特定径路里程计算

铁路旅客及行包运输的径路里程一般是由列车的车次决定的,大多是按发站至到站之间的最短径路里程,但也有相当多的列车的径路里程是发站至到站之间的特定径路里程。

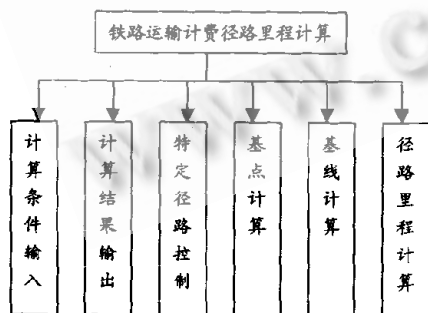
铁路货物运输的特定径路很多,大致可以分为两大类:(1)因铁路运输能力限制,线路区段不作通过径路。如《货物运价里程表》规定:京秦线(双桥至秦皇岛)里程仅限发到津蓟、狼坨、卑马和本线各站的货运使用等。(2)因铁路运输条件限制,对不同品名的货物或运输方式指定计费径路。如大秦线为煤炭专线;柳州局(湘桂线柳州以东各站除外)发往广州局连江口及其以南各站的整车、零担、集装箱货物指定经三茂线计费。

由于铁路运输中存在大量的特定径路问题,对特定径路的处理成为铁路运输计费径路里程计算的另一疑难问题。

铁路运输特定径路里程计算,采用基线封锁或开通与指定经由站相结合的方法,即,封锁或开通特定基线,如必要,指定经由站分段计算,然后进行最短径路里程计算。如果某基线不能参与最短径路计算,则可以修改该基线的里程(或权)为一个很大的数;反之,如果需开通某基线,则恢复该基线的里程(或权)。例如,铁路货物运输规定:太焦线发往黄台站的煤,经由新荷、济荷运输,计算径路里程时需开通荷泽南至济宁区段,封锁石家庄至德州区段。

## 五、计费径路里程计算软件的设计

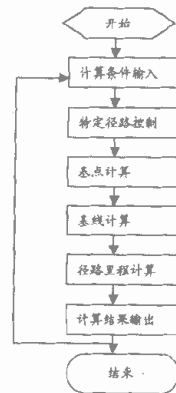
### 1. 模块结构



铁路运输计费径路里程计算软件主要由以下六个模块构成:计算条件输入、计算结果输出、特定径路控制、基点计算、基线计算、径路里程计算。

计算条件输入模块的主要功能是输入发站、到站、经由站,以及运输方式、列车车次或货物品名;计算结果输出模块的主要功能是输出总里程、分项里程或特殊区段里程,以及相应的径路;特定径路控制模块的主要功能是判断是否执行特定径路,若是,则封锁或开通相应基线,执行特定径路;基点计算则计算发站所在基线的二基点与到站所在基线的二基点共四条最短径路里程;基线计算则计算发站至发站所在基线的二基点共两条最短径路里程,计算到站至到站所在基线的二基点共两条最短径路里程;径路里程计算则综合基点计算及基线计算的结果,得到径路里程计算的最终结果。

### 2. 控制流程



### 3. 开发工具的选择

DOS环境下的铁路运输计费径路里程计算软件是采用 Borland c++ 3.1 开发完成的,Windows 95/98 环境下的铁路运输计费径路里程计算软件是采用 Visual c++ 5.0 开发完成的。

### 4. 基线表设计

(1) 基线记录:基线记录用来描述基线的基本结构和性质,内容如下:

基线码	支干数	运行符
二字符	二数字	一字符

支干数系指该基线包含的全部支干数。运行符系指该基线之主支干在路网上的运行特点。如 0 表示开放型,参加全网最短径路计算;1 表示封锁型,如困难区段,

限制通过区段。

(2) 支干记录:支干记录用来描述支干的基本结构和性质,内容如下:

支干码	引发支	车站数	半圈长	区段符
二字符	二数字	三数字	四数字	四字符

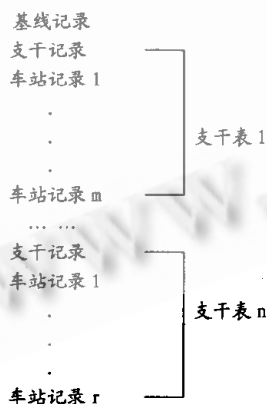
为软件设计简单,我们约定主支干的编码 01,其引发支干码为 00(虚拟)。车站数系指该支干上的全部车站数;如果支干有二个引发点,则必与其引发支干的有关部分形成一个封闭的环路,取环路全长的一半(取整数部分)即是半圈长。区段符可以描述该支干的各种特征,如电气化区段,特定区段,某地铁段等等。

(3) 车站记录:

车站名	TMS 码	网络编码	电报码	站间里程	办理别
五汉字	五字符	八字符	三字符	四数字	百字符

根据我国铁路现况,站名由一至五个汉字组成;TMS 码是铁道部 TMIS 系统的车站编码。网络编码即为本软件的算法编码。电报码是铁路现行电报略码。站间里程系指本记录所指车站与相邻前一个车站间的里程;第一个记录的站间里程是该支干线的全长。办理别是该车站的业务、经营条件等的说明。

综上所述,一个基线表如下描述:



### 5. 基点表设计

基点表是用来描述基点网络的。

基点 1	基点 2	基线码	基线长	区段符	说明
二字符	二字符	二字符	四数字	四数字	待定

基点表是计算基点网络上任何二个基点间里程的。基点 1 与基点 2 是基线表中主支干表的第一个车站记录和最后一个车站记录之车站的编码;基线码是基线表中基线记录的基线码;区段符是基线表的主支干表之支干记录的区段符;基线长即基线表之主支干表中第一个车站记录的站间里程。

### 6. 特定径路设计

特定径路控制语句设定如下:

说明;发域;到域;条件;控制;

说明部分是一个整体;发域、到域、条件、控制都可以是多个分项的组合,分项间以“, ”号隔开。各个分项间不规定先后顺序。由控制语句组成控制文件。

(1) 说明:对本条信息发到域控制的有效作用范围,以铁路局或铁路分局码进行说明,此设计是为提高软件计算速度服务的。

(2) 发域和到域:规定如下:0 后紧跟一个英字符,表示发、到域是该英字符代表的铁路局;1 后紧跟二个英字符,表示发、到域是该英字符代表的铁路分局;2 后紧跟二个英数字,表示发、到域是该英数字代表的基线;3 后紧跟四个英数字,表示发、到域是该英数字代表的支干线;4 后紧跟六个英数字,表示发、到域是该英数字代表的非基点车站码;5 后紧跟二个英数字,表示发、到域是该英数字代表的基点或虚拟点车站码。

到域或发域之一可被省略,表示全路网;用“;”表示。

(3) 条件域。可以分为四类:品名:煤、钢铁、石油等;车种:重车、空车、油车等;运输方式:集装箱、零担、整车;旅客列车车次。

条件域被省略,表示任何选项都成立;且用“;”表示。

(4) 控制。规定如下:0 后紧跟二个英数字组成的基线码,则该基线的运行符将被置成 0;1 后紧跟二个英数字组成的基线码,则该基线的运行符将被置成 1;2 后紧跟六个英数字组成的车站码,则表示非基点经由站;3 后紧跟二个英数字组成的基点站码,则表示基点经由站。

### 参考文献

- [1] 铁道部运输局,《铁路货物运输运价规则》,1996 年
- [2] 铁道部运输局,《铁路货物运输专刊》,1997 年
- [3] 王天云,《铁路运输网络计算方法》

(来稿时间:1999 年 3 月)