

基于流量-车道占有率模型的高速公路路段通行能力分析

张亚平 汪建鸽

(长沙交通学院,长沙市,410076)

【摘 要】 分析了我国公路通行能力研究现状,建立流量-车道占有率模型,计算高速公路基
本路段通行能力。通过实测数据回归分析计算,得出高速公路路段通行能力指标。

【关键词】 高速公路 路段 通行能力 流量-车道占有率模型

1 公路通行能力研究现状

随着改革开放的深化,我国的国民经济实力不断增强,交通运输也得到空前迅猛发展。根据交通部“九五”计划和2010年长远规划,在最近的十多年间,我国的公路里程将大幅度增加(新增公路15万km以上),尤其是高速公路的建设将跨上一个新台阶(2000年突破1万km并已于1999年底提前完成;2010年达到2~3万km)。高速公路与一般公路的建设造价每公里相差甚大,在公路建设的标准与规模和总体设计方案上决策失误,将给国家带来巨大的经济损失。因此,合理确定公路建设的规模和标准,将是公路建设中成本控制的关键,而确定公路建设规模与标准和总体设计方案的重要依据之一便是公路通行能力。

公路通行能力是指在特定的交通条件、道路条件下,单位时间内能通过特定横断面的某一交通流的最大交通流量。公路通行能力分析
与交通量适应性分析,作为公路建设的一项基础性工作,不仅可以确定公路建设的合理规模及合理建设模式,还可以为公路网规划、公路工程可行性研究、公路设计、公路建设后评估等各个方面提供更为科学的理论依据。

80年代以来,国内一些单位在引进国外(特别是美国)有关通行能力的研究方法及内容的同时,又对适合我国国情的通行能力及服务水平等方面进行了一些局部性研究,但这些研

究并未纳入统一规划的轨道,未能形成通行能力的理论核心与框架,尤其是我国目前的交通组成、道路条件和管理模式等方面与国外有着明显的差别,国外的研究成果并不能适合中国的国情,不能一味照搬。因此,有必要对我国公路通行能力问题进行全面系统的研究,形成适合中国国情的通行能力研究方法和指标体系,这已成为我国公路交通领域的决策者和专家们的共识。

2 流量-车道占用率关系模型

2.1 模型的建立

车道占有率是指在某一瞬间,已知路段上所有车辆的长度总和与该路段长度之比值,或者说,观测期间所有车辆在该路段上的占用时间与总观测时间的百分比率。根据车道占有率的定义知,道路空间占有率与车流密度的关系为:

$$O = \frac{1}{1000} \bar{L} \cdot K \quad (1)$$

式中, O 为车道占有率; \bar{L} 为车辆平均长度,m; K 为车流密度,辆/km。

根据Greenshields速度-密度线性模型可以推知,高速公路上的车流量 Q 、速度 v 及密度 K 存在下列关系:

$$v = aK + b \quad (2)$$

$$Q = Kv = K(aK + b) = aK^2 + bK \quad (3)$$

将式(1)代入式(3),则有:

收稿日期:1999-12-30

$$Q = \frac{1\,000^2 a}{L^2} \cdot O^2 + \frac{1\,000 b}{L} \cdot O \quad (4)$$

上述式中的 a 、 b 为相应变量的系数, Q 、 v 的单位分别为辆/(h·车道)和 km/h。

2.2 数据来源

笔者于 1998 年 11 月及 1999 年 5 月间,应用课题组开发的交通流数据采集和处理一体化系统进行实地观测,在以广州、深圳、珠海为中心的珠江三角洲地区进行了大规模的现场实地交通流调查和数据采集工作,得到了包括广深、广佛、佛开、深汕等高速公路在内的大量的断面和区间观测交通流实测数据(文献[1]详细介绍了有关数据采集和处理方法),其中,广深高速公路的道路状况和营运条件更接近理想道路条件,也代表了珠江三角洲经济发达地区目前及未来的高速公路建设与发展的趋势和方向。因此本文选取该道路交通流数据作为模型回归计算的依据。

2.3 回归计算

根据数理统计学原理,对实测数据进行回归分析(以广深高速公路实测数据为例),可得到式(2)的回归系数为: $a = -1.26$, $b = 105.17$ 。若取车辆平均长度为 6.0 m,将其代入式(2)和式(4)则有:

$$v = 108.17 - 1.26 \cdot O \quad (5)$$

$$Q = -35\,000 \cdot O^2 + 17\,528 \cdot O \quad (6)$$

可见,流量与车道占用率之间的关系为抛物线关系(见图 1)。当车道占用率为零时,其流

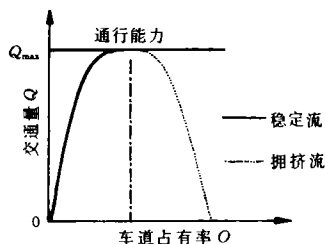


图 1 车流量与车道占有率关系曲线

量也为零;车辆可以用最高速度行驶,随着道路上行驶的车辆数增多,车流量增加,车辆之间相互影响增大,速度开始下降。当车道占用率持续

增加,达到一定值时,车流量达到最大值,此时交通流处于饱和状态,也就是说,已达到道路的通行能力。如果车道占用率继续增加,则交通量将急剧下降,从而引起交通堵塞。

3 通行能力分析

对式(6)微分求极值,并代入相应的系数,当 $O = 17\,528 / (2 \times 35\,000) = 0.2504$ 时,其通行能力为:

$$Q_{\max} = -35\,000 \times 0.2504^2 + 17\,528 \times 0.2504 = 2\,195 \text{ 辆/(h·车道)}$$

上述计算结果表明,广深高速公路通行能力计算值要高于美国《通行能力手册》规定的 2 000 辆/(h·车道)。但与美国、加拿大等国家最新的观测结果较为一致。国外有关专家通过对最近的观测结果分析后建议,高速公路的通行能力(PerLane)应较原建议值 2 000 辆/(h·车道)高出 200~300 辆/h,并认为随着车辆动力性能的不断提高,道路设施的逐步完善,高速公路的通行能力标准宜作相应的调整。加拿大、法国等西方国家已采纳这一建议,但美国最新版《HCM》的规定尚未变动。事实上,随着交通运输业的飞速发展,道路通行能力的标准一直在不断地进行调整,如早期版本的《HCM》将通行能力标准定为 1 400 辆/(h·车道),1985 年版才定为 2 000 辆/(h·车道)。

4 结语

本文通过流量与车道占有率的关系分析推算高速公路路段通行能力,并应用我国高速公路上的实际交通流调查数据初步得出了高速公路基本路段通行能力推算值。这一结论可供我国高速公路规划、设计、管理、控制以及交通仿真参考。但由于本文研究的数据均来源于我国经济发达地区之一的广东省珠江三角洲地区的高速公路,只具有区域代表性,得到的交通流模型能否适应于我国其他地区高速公路基本路段交通流,还有待于进一步验证。

此外,高速公路通行能力推算值还可以采

· 管 理 ·

公路工程费用监理中合同价格的调整

易田宏

(湖南省长沙市公路工程管理处, 长沙市, 410008)

【摘 要】 阐述了公路工程费用监理中合同价格调整应考虑的因素及计算原则、计算公式和计算步骤等。举例说明了价格调整的计算方法。

【关键词】 公路工程 合同 价格调整 方法

工程费用监理是工程监理的一项重要内容和主要工作之一。工程费用的有效监理直接关系到工程造价和投资效益,关系到合同的实施和投资目标的实现,也是监理工程师有效地进行质量控制和进度控制的有力手段,它直接涉及到业主与承包商的经济利益,是各方关注的焦点。计量和支付是工程费用监理的核心。FIDIC 合同条件采用以单价为基础的支付办法,监理工程师除了控制好合同中工程量清单所列各项费用的计量和支付(即清单支付)之外,还应对清单之外的各类支付(即合同支付)进行严格的监理。合同支付中技术性和技巧性最强的三种支付项目是工程变更、价格调整、工程索赔。本文就工程费用监理中合同价格的调整谈一谈个人的见解。

1 合同价格调整的必要性

合同价格调整,简而言之,就是将物价和汇率变化而导致的工程费用的增减直接反映到实际支付中去,对原来的合同价予以增减。合同价

格调整是工程支付中关键的支付项目之一,是项目管理的一项重要内容。其目的是把承包商的风险减少到可承受的水平,并为双方提供一个精确的、简单的和公平的解决办法。因公路工程建设的周期一般都比较长,为了使承包商免受市场波动的冲击,一般在合同中都列有调价的条款。承包商在投标时按开标前 28 天的市场物价进行报价,然后根据施工过程中的实际物价指数予以调整。

2 合同价格调整的方法

2.1 “调价公式法”和“文件票证法”

a. 调价公式法:采用合同规定的一种或几种公式进行调整,这些公式在合同专用条件中给出,它把合同总价分成几部分(如劳务、设备、材料和其他进入工程成本的因素),依各部分成本变化的敏感度不同,分别采用不同的代表系数,即加权系数(在投标书附录中列出),然后根据每一部分规定的物价指数填入调价公式进行调整。物价指数由国家认可的机构如国家

用其它方法获得,如通过分析交通流速度、流量和密度三参数关系或通过诸如尖点突变理论等分析三维空间交通流三参数关系(弥补二维平面三参数关系分析的一些不足之处),在更深层次上进行分析研究。该方面的工作,笔者将在相应的文章中予以阐述。

参 考 文 献

- 1 张亚平. 道路交通研究中的数据收集与处理方法探讨. 中南公路工程, 1999, (3)
- 2 Highway Capacity Manual (Third Edition) TRB, National Research Council, 1994
- 3 黄晨, 孔雷军. 广深高速公路服务水平评估. 交通工程, 1997, (3)

收稿日期: 1999-11-18