

文章编号: 1002-0268 (2011) 05-0153-06

高速公路计重收费模型研究及改进

刘拥华¹, 和永军², 缪应锋², 张 勇²

(1 昆明理工大学 交通工程学院, 云南 昆明 650224 2 云南省交通科学研究所, 云南 昆明 650011)

摘要: 首先通过对我国各省计重收费模型进行比较, 选择出较为合理的计重收费模式; 其次, 从正常装载和超限装载运输车辆两个方面对云南省计重收费模型进行分析与研究, 并且利用在计重收费调研中积累的经验与数据对此模型进行实施后评价, 得出该模型存在的不足; 再次, 着重从正常装载优惠区间的划分、超限装载加收系数的确定, 同时结合面积原理, 对云南省计重收费模型进行改进; 最后, 对我国计重收费模型提出一些建议, 目的是进一步完善计重收费理论, 满足计重收费实践的快速发展, 并能为政府决策部门提供参考依据。

关键词: 运输经济; 计重收费模型; 改进; 高速公路; 正常装载; 超限装载; 加收系数

中图分类号: F540

文献标识码: A

Research and Improvement of Expressway Loading Based Toll Collection Model

LIU Yonghua¹, HE Yongjun², MIU Yingfeng², ZHANG Yong²

(1. Faculty of transportation Engineering Kunming University of Science and Technology, Kunming Yunnan 650224 China

2 Traffic Science Research Institute of Yunnan Province, Kunming Yunnan 650011, China)

Abstract First, by comparing loading based toll collection models of some provinces in China, a reasonable toll collection mode was chosen. Second, by analyzing the loading based toll collection model in Yunnan Province from the aspects of normal load and overload transportation vehicles, and utilizing the accumulated experience and data on investigation and studying of loading based toll collection, the post assessment about this model was made to acquire its disadvantages. Third, with the emphasis on differentiating normal load preferential interval, determining on overload extra coefficient, the improvement for loading based toll collection model of Yunnan Province was made by using area theory. Finally, some suggestions on loading based toll collection model in China were proposed to consummate the theory of loading based toll collection, to satisfy speedy development of the toll collection, and to provide a reference for decision-making of governmental department.

Key words transport economics; loading based toll collection model; improvement; expressway; normal load; overload; extra coefficient

0 引言

随着我国公路建设的迅猛发展, 公路运输在综合运输体系中的地位越来越重要。长期以来, 按照车型分类的方式收取车辆通行费。实践证明, 这种收费方式存在着种种弊端: 一是货车普遍大吨小标,

以偷逃国家规费; 二是由于收费方式与车辆实际重量没有直接关系, 客观上形成运输车辆“超得越多赚得越多”的超限超载经济利益驱动; 三是阶梯式车型分类收费, 使得货车数量在 1.99 t 等局部区间的过于集中, 造成货运车辆结构不合理; 四是不能真正反映车辆对公路的占有和使用程度^[1]。

收稿日期: 2010-10-21

基金项目: 云南省教育厅科学研究基金项目 (2010Y387)

作者简介: 刘拥华 (1976-), 男, 硕士, 讲师, 研究方向为交通运输规划与管理。 (liuyh1226@126.com)

计重收费是借助动态称重系统,根据计费质量确定收费标准和费用总额的一种公路通行费征收方式。根据计重对象的不同,可将计重收费方式分为两种:一种是以车货总质量为计费基础的收费模式;一种是以车辆所载货物的实际质量为计费基础的收费模式。由于目前动态称重系统无法提供各种车型的整备质量数据,致使实际载货质量需要通过人工输入相应车辆的整备质量或事先设定相关车型整备质量均值(最大值)参数来最终确定。这不仅对收费员的业务素质要求较高,也存在较大的收费纠纷隐患,收费效率较低。因此,因此各地主要采用第一种收费方式^[2]。

计重收费系统由动态称重系统和收费软件系统组成,实现了车辆自动分离、轴重自动测量、超限情况和收费额自动计算和显示等功能,是一种创新的收费模式。它体现了重车多交费、空车少交费、多装多交费、少装少交费、超限加重收费的公平原则和费用责任原则,避免了现有车型收费存在的种种不合理性^[3]。

鉴于传统收费方式存在的弊端,交通部在总结江苏、山东、安徽等省市计重收费工作的基础上,于2005年10月《印发关于收费公路试行计重收费指导意见的通知》^[1](以下简称《指导意见》)将规范和统一各省市计重收费工作,有力地推进中国公路通行费的改革^[4]。2003年3月1日,江苏省在304国道线宜兴段的大港收费站率先进行计重收费的试点工作。在交通部《指导意见》下发后,使我国计重收费工作进入了一个崭新的阶段,迄今,先后有湖北、四川、江西、湖南等省市开展计重收费工作,对超限超载现象取得了明显的成效。2005年6月云南省国道214线云县—临沧两收费公路也开始试点货车计重收费,长安大学运输科学研究院进行相关研究工作^[5]。从反馈的信息来看,计重收费对我国治理超限运输、减少交通事故发生,保护公路财产起到了积极作用,得到了公路收费管理部门和大多数公路守法用户的支持,并且也积累了一定的经验和成果。

然而,各省的计重收费在实践中也遇到了一些问题,如计重收费设备精度^[6]、收费标准合理性、超限加收系数等。其中计重收费标准的制定是否科学尤为重要,它直接影响着公路的经济效益和超限超载的治理成果^[7],我国计重收费实践时间较短,存在许多问题亟待解决。论文首先通过分析各省现行的计重收费方案选择出较为合理的计重收费模式,

然后利用在计重收费调研中积累的经验和数据着重对云南省计重收费实施后进行评价,提出存在的问题,最后对计重收费所涉及的收费参数进行深入分析并对参数设定和模型计算提出改进方法,着重从正常装载优惠区间的划分、超限装载加收系数的确定来对高速公路计重收费计算模型进行改进,目的是为云南省计重收费提供更合理、更科学的计重收费模型,同时对我国计重收费提出一些建议,并能为政府决策部门决策提供参考依据,尤其对高速公路经营管理部门具有较高的实用价值。

1 高速公路计重收费模型比较

2005年10月,交通部出台了《指导意见》对超限超载车辆的认定标准和收费标准形式、超限加收系数等做出说明,但由于各省公路运输的环境和特点不尽相同,在实施中形成了不同的计重收费计算模型。其中,基本费率、超限超载加收部分费率的制定是收费标准中关键问题,它直接影响到超限超载运输的经济利益^[8-9]。

1.1 正常装载计重收费模型比较

从正常装载优惠区间划分及优惠幅度两个方面,通过对四川、安徽、山东等省份计重方案调查与分析,将正常装载计重收费模型总结为以下几种模式,见表1。

表1 正常装载3种计重收费模式的比较

Tab 1 Comparison of three loading based toll collection models about normal load

模式	省份	优惠区	优惠幅度/%
1	四川、重庆	(20 40]	50
2	安徽、湖北	(10 40]	45~55
3	山西、山东	(10 49]	30~65

各省份计重收费区间的划分差异较大。各省份根据当地高速公路货车运输的实际情况,以采集的货车车货总重样本做统计分析,并考虑主流吨位车辆合理装载下车货总重的区间,按照实际的车货总重划分计重收费区间。但是,可以看出在相同的计重区间划分下,各省份高速公路的最大优惠幅度基本在50%~60%之间,其中大部分是50%,优惠直线的斜率也非常接近,并且基本费率也均在0.08元/t·km左右,说明在全国实施计重收费的高速公路上货车所享受的优惠程度基本接近。

1.2 超限装载计重收费模型比较

依据超限超载加收系数的不同,通过对四川、

安徽、山东等省份计重方案调查与分析, 将超限装载计重收费模型总结为以下几种模式。

台阶跳跃式: 超限部分按照超限率所处的不同区间, 以不同的倍数乘以基本费率收取, 加收系数在每个小区间内都是呈一条水平直线。

线性递增部分连续式: 超限 30% 以内部分, 按照基本费率的 1 倍收取; 超限 30% ~ 100% 之间部分, 加收系数采用从 X_1 倍线性递增至 X_2 倍; 超限 100 以上部分, 收取倍数为 X_2 倍或大于 X_2 倍。

线性递增完全连续式: 超限 30% 以内部分, 按照基本费率的 1 倍线性递增至 X_1 倍收取; 超限 30% ~ 100% 之间部分, 加收系数采用从 X_1 倍线性递增至 X_2 倍; 超限 100 以上部分, 收取倍数为 X_2 倍。

3 种计重收费模式的优缺点比较分析如表 2 所示。由表 2 可知, 线性递增完全连续式具有灵活、实用等优点, 并能较好解决另两种模式的弊端。该收费模式中, 超限部分加收系数 X_1 、 X_2 的选取对道路投资者的实际收益及超限超载车辆的治理效果影响重大。

表 2 超限装载 3 种计重收费模式的比较
Tab 2 Comparison of three bading based toll collection models about overbad

模式	省份	模式优点	模式缺点
台阶跳跃式	安徽、山西	简单明了、容易理解	临界点发生跳跃, 易因称重误差引起纠纷
线性递增部分连续式	四川、湖北	部分临界点变化连续, 降低了超限车辆对超限加收系数变化的敏感程度	没有完全克服台阶跳跃式加收思路中存在的缺陷
线性递增完全连续式	山东	临界点处是连续变化的, 加收系数随着超限率的增加而发生变化, 杜绝了收费跳档现象的发生	收费软件编制稍复杂

2 云南高速公路计重收费模型研究

2007 年 1 月云南省根据《指导意见》等文件及本省实际情况对经营性高速公路车辆通行费收费标准进行了规范与调整, 客车分成 4 类车型收取, 基本费率为 0.40 或 0.43 元/车·km, 收费系数分别为 1.0、1.8、2.5、3.5; 货车按正常装载和超限装载两种情况分类收取, 基本费率为 0.08 元/

·km^[10]。

2.1 正常装载的合法运输车辆计重收费计算模型^[10]

$$N_1 = GML \tag{1}$$

$$N_2 = 20ML + (G - 20)(1.5 - G/40)ML, \tag{2}$$

$$N_3 = 20ML + 0.5(G - 20)ML, \tag{3}$$

式中, G 为车货总重; M 为基本费率; L 为所行驶车辆实际计费里程 (下同); N_1 、 N_2 、 N_3 分别为当 $G \leq 20$ 、 $20 < G \leq 40$ 、 $G > 40$ 时对应的计重收费额。

我省正常装载费率优惠区间为 (20, 40], 优惠幅度 50%, 优惠直线斜率 0.002。

2.2 超限装载的运输车辆计重收费计算模型^[10]

$$N_4 = GML, \tag{4}$$

$$N_5 = 1.3WML + (G - 1.3W)[1.5 + \frac{1}{2}(\frac{20G}{7W} - \frac{5}{7})]ML, \tag{5}$$

$$N_6 = 1.3WML + 0.7W \times 4ML + (G - 2W) \times 5ML. \tag{6}$$

式中, W 为行驶车辆所对应的公路承载能力认定标准, 以《指导意见》为准; G/W 为超限倍数 (下同); N_4 、 N_5 、 N_6 分别为当 $G/W \leq 1.3$ 、 $1.3 < G/W \leq 2.0$ 、 $G/W > 2.0$ 时对应的计重收费额 (下同)。

我省超限装载基本费率递增加收系数为 3~5 倍。

2.3 云南高速公路计重收费模型实施后评价

我省自 2005 年开始实施计重收费以来, 社会反响良好, 得到了广大司乘人员的广大支持与理解, 有效打击了超限运输车辆, 规范了运输市场。据相关资料表明, 我省实施计重收费以来, 已取得了初步成效^[10]。一是恶意超限运输车辆大幅度下降。论文对昆安、玉元、元磨等高速公路 2009 年计重收费数据统计, 超限 30% 以上的车辆由计重收费前 45% 下降到 13%, 下降了 71%; 超限 100% 以上的车辆由计重收费前 2% 下降到 1%, 下降了 50%; 正常装载和超限 30% 以内的车辆, 则由 55% 增至 87%, 上升了 58%。二是填补了收费政策和收费管理工作中的漏洞。实施计重收费后不仅改变了过去按车型和车核定吨位及空车、重车、超载车收费同一标准的收费方式, 合理体现了从根本上解决车辆“大吨小标”少缴费的收费政策, 使恶意超限车辆无空可钻, 让大多数合法业主得到实惠; 而且大大减少了收费工作中的矛盾, 严格区分了货车拉多与拉少、空载与实载, 较好的解决了收费人员与过往司机在判断车型、认定车型上的矛盾。三是减少了高速公路交通事故的发生, 大大缓解了超限运输造成的安全隐

患。四是改进货运车辆结构,鼓励多轴大型货车发展。论文对昆安、玉元、元磨等高速公路2009年计重收费数据统计,二轴、三轴(主要是中小型货车)由计重收费前88%下降到80%,下降了9%;多于三轴的大型货车由计重收费前12%增至到20%,上升了66%。

但是,我省计重收费发展时间较短,理论上还不够成熟,实践中发现计重收费模型还存在一些不足,有待进行改进。一是正常装载的合法运输车辆计重收费额计算方法并不完全精确。原因是在计重区间内根据给定的吨位计算出该吨位对应的费率,那么属于该计重区间的所有吨数都按照该给定吨位所对应的费率进行计重收费额的计算。这样计算虽然也能体现计重收费的原则,但是计算的结果往往不够精确。表现在正常装载的合法车辆计重费率偏低,计重收费额也相应偏低,大吨位车辆尤其明显^[3]。二是正常装载的货运车辆费率优惠区间小,没有完全鼓励运输用户合法装载原则。在我省计重方案中,费率优惠区间为(20~40]t,完全遵从交通部《指导意见》没有较好地与我省高速公路实际货运车辆结构吻合。据有关资料统计,我省高速公路二、三轴货车(主要是中小型货车)由计重收费前88%下降到81%,虽然下降了8%,但是我省高速公路二、三轴货车仍然占绝大多数,车货总重20t以内的车辆还是主流吨位。而所有二轴合法运输车辆车货总重均小于20t,绝大多数三轴合法运输车辆车货总重也小于20t,由此可知,对于绝大多数二、三轴合法运输用户来说,现行的计重收费模型没有给予费率优惠。经调研发现,二、三轴合法运输用户对这种费率优惠区间存在一定意见,滋生了这类合法用户往车货总重超限倍数1.3以内靠拢,因为对于这类用户而言,在这两种情况下,均按照基本费率来收取通行费。三是由于超限区间(1.0~1.3]以内超过公路承载能力的车辆均按照基本费率来收取通行费,导致积累在超限区间(1.2~1.3]小区间内的超限运输车辆较多,没有完全体现“多用路者多交钱、少用路者少交钱”公平合理原则。论文对2009年永武高速公路计重收费数据统计,二轴、三轴货车在超限区间(1.2~1.3]的货运车辆占其超限30%以内的比例分别为51%、41%,显然一部分用户有意识的往此区间靠拢,以获取更多的经济利益。四是在超限运输车辆的超限倍数1.3倍临界点处,加收系数由1倍跳跃到3倍,费率差别较大,促使司机过分关注于计重仪的称重准确程

度和存在的误差,容易引起纠纷。

3 云南高速公路计重收费模型改进

综合以上论文对我省现行计重收费方案与计算模型存在的不足,同时利用面积原理,对此模型进行了改进。

3.1 正常装载的合法运输车辆计重收费模型改进

论文根据现行计重收费模型存在的不足,提出正常装载的费率优惠区间扩大为(10~40]t,并利用面积原理推算出了更科学、更精确的计重收费改进模型,见图1及公式(7)~(9)。

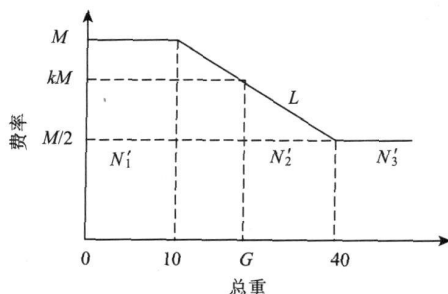


图1 正常装载阴影面积所表示的收费额

Fig. 1 Toll amount of normal load indicated by shadow area

$$N_1 = N_1' = GML, \quad (7)$$

$$N_2 = N_1' + N_2' =$$

$$10ML + (G - 10) \times \frac{1}{2} \left(\frac{13}{6} - \frac{G}{60} \right) ML$$

$$N_3 = N_1' + N_2' + N_3' =$$

$$10ML + 30 \times 0.75ML + (G - 40) \times 0.5ML, \quad (9)$$

式中, N_1' 、 N_2' 、 N_3' 分别为对应阴影面积的计重收费额; N_1 、 N_2 、 N_3 分别为当 $G \leq 10$ 、 $10 < G \leq 40$ 、 $G > 40$ 时对应的计重收费额(元),即10t及以下部分,其费率按基本费率计收,10~40t部分,其费率按基本费率线性递减到基本费率的50%计收,超过40t的部分按基本费率的50%计收;斜线L方程为:

$$LM = -\frac{M}{60}G + \frac{7}{6}M, \quad (10 < G \leq 40). \quad (10)$$

如令 $L = 100$ km, $M = 0.08$ 元/t·km, 假定是二轴货车, $G = 15$ t, $W = 17$ t, 则有: $N = 80 + 38.33 = 118$ 元, 而利用我省现行的计算方法, 结果是 $N = 120$ 元。改进的计算方法比现行的计算方法得出的计重收费额低, 原因是改进的方法扩大了费率优惠区间, 此15t所在的计重区间(10, 40]中的5t按基本费率的96%计收, 并且改进的方法在计重

区间 $(10, 40]$ 中, 利用面积原理可以对每个吨位所对应的计重收费额计算出来, 从而结果更为精确。

3.2 超限装载的运输车辆计重收费模型改进

论文对昆安、玉元、元磨等高速公路 2009 年计重收费数据统计, 其中 $G/W \leq 1.3$ 、 $1.3 < G/W \leq 2.0$ 、 $G/W > 2.0$ 这 3 个超限区间占货车总流量比例分别为 20.08%、12.23%、0.99%; 超限 30% 以上的车辆与计重前相比已大大降低, 并取得了明显的成效; 但是超限 30% 以内的车辆仍然占有一定比例, 并均按基本费率计收, 没有完全体现公平原则。论文提出计重收费加收系数在超限倍数 1~1.3 倍的区间内, 从 1 倍线性递增至 3 倍, 使超限加收系数在 1.3 倍交界处变化连续, 降低了超限运输车辆对超限加收系数的敏感程度, 杜绝了收费跳档现象的发生, 并利用面积原理对我省计重模型进行改进; 其他两个超限区间的加收系数论文完全同意我省目前实施方案, 加收系数在超限倍数 1.3~2.0 倍的区间内, 从 3 倍线性递增至 5 倍; 在超限倍数大于 2.0 倍的区间内, 加收系数按 5 倍计收。见图 2 及公式 (11)~(13)。

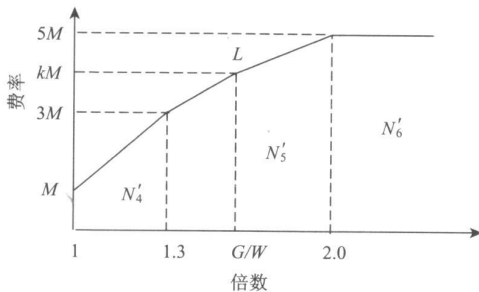


图 2 超限装载阴影面积所表示的收费额

Fig. 2 Toll amount of overbad indicated by shadow area

$$N_4 = N'_4 = G \times$$

$$\left[0.5 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \left(\frac{20G}{W} - 17\right)\right]ML, \quad (11)$$

$$N_5 = N'_4 + N'_5 = 1.3W \times 2ML + (G - 1.3W) \times$$

$$\left[1.5 + \frac{1}{2} \left(\frac{20G}{W} - \frac{5}{7}\right)\right]ML, \quad (12)$$

$$N_6 = N'_4 + N'_5 + N'_6 = 1.3W \times 2ML +$$

$$0.7W \times 4ML + (G - 2W) \times 5ML, \quad (13)$$

式中, N'_4 、 N'_5 、 N'_6 分别为对应阴影面积的计重收费额; 斜线 L 方程为:

$$kM = \begin{cases} \frac{20M}{3} \cdot \frac{G}{W} - \frac{17M}{3}, & 1.0 < G/W \leq 1.3 \\ \frac{20M}{7} \cdot \frac{G}{W} - \frac{5M}{7}, & 1.3 < G/W \leq 2.0 \end{cases} \quad (14)$$

如令 $L = 100$ km, $M = 0.08$ 元/t·km, 假定是二轴货车, $G = 18$ t, $W = 17$ t, 则有: $N = 172$ 元, 而利用我省现行的计算方法, 结果是 $N = 160.00$ 元。虽然改进的计算方法比现行计算方法收费额偏高, 但是更能体现公平原则, 更有利于治理超限运输, 保护公路财产。

4 建议

高速公路计重收费已取得了明显成效, 但还是存在一些不足, 须进一步完善。鉴于此, 对我国计重收费模型提出以下几点建议:

(1) 逐步统一计重收费计算模型。目前, 我国各省计重收费正常装载优惠区间、优惠幅度及超限装载加收系数等不尽相同, 建议我国高速公路计重收费计算模型关键参数标定逐步统一, 这样更有利于计重收费的开展。

(2) 分不同区域制定基准费率。实施计重收费是各省、自治区、直辖市的地方行为, 致使各省计重收费基准费率也不尽相同, 往往会给部分司机带来困惑, 产生不满情绪和不良影响。介于各省、自治区、直辖市之间人民生活水平和物价标准有所不同, 建议按西部、中部、沿海地区等不同区域制定基准费率。

(3) 各省对运输鲜活农产品的绿色通道车辆优惠政策也不尽相同, 建议统一的优惠政策。譬如湖南省鲜活农产品“绿色通道”政策的正常装载车辆, 按应收通行费的 50% 计收; 而天津市按分车型收费的有关规定执行。

5 结语

论文通过分析我国计重收费模型, 选出较为合理的计重收费模式, 根据云南高速公路计重收费方案和计算模型存在的不足, 对此模型提出了改进方法, 同时对我国计重收费提出了一些建议, 目的是进一步完善计重收费理论, 满足计重收费实践的快速发展, 并能为政府决策等部门提供参考依据。随着计重收费的广泛实施发展, 相信会有更合理更科学的计重收费模型来适应我国计重发展的要求。

参考文献:

References

- [1] 交通部公路司. 关于收费公路试行计重收费指导意见的通知 [R]. 北京: 交通部公路司, 2005
Highway Department of MOC. Notice about the Guide Opinion of Taking the Trial Practice of Loading Based Toll Collection on Toll Roads [R]. Beijing Highway Department of MOC, 2005
- [2] 王建伟, 马暕, 杨铭. 收费公路计重定价理论模型 [J]. 中国公路学报, 2004, 17 (3): 98-101.
WANG Jianwei, MA Jian, YANG Ming. Pricing Theory Model on Toll- by- weight Tumpke [J]. China Journal of Highway and Transport, 2004, 17 (3): 98-101.
- [3] 曹锦文, 左庆乐, 高博. 计重收费要素与模型分析及改进 [J]. 中外公路, 2009, 29 (1): 264-269
CAO Jinwen, ZUO Qingle, GAO Bo. The Analysis and Improvement of the Factor and Model on Loading Based Toll Collection [J]. Journal of China & Foreign Highway, 2009, 29 (1): 264-269.
- [4] 陈荫三. 公路通行费改革及其对货车发展的影响 [J]. 交通运输工程学报, 2006, 6 (2): 99-106
CHEN Yinsan. Highway Tolling Reform and Its Influence on Truck Development [J]. Journal of Traffic and Transportation Engineering, 2006, 6 (2): 99-106
- [5] 长安大学运输科学研究院, 云南省交通厅, 云南昆瑞高速公路有限公司. 祥临公路澜沧江-临沧段货车计重收费可行性研究报告 [R]. 西安: 长安大学, 2004
Transportation Science Research Institute of Chang'an University, Yunnan Communications Department, Yunnan Kunmi Expressway Co., Ltd. Research Report of Feasibility of Loading Based Toll Collection of the Passing Truck on Lancanjiang - Lincang Section of Xianglin Highway [R]. Xi'an: Chang'an University, 2004
- [6] 李春花, 左庆乐. 计重收费对计重设备的要求及存在问题分析 [J]. 中外公路, 2007, 27 (2): 216-218
LI Chunhua, ZUO Qingle. The Requirement and Problem of Weighting Equipment for Loading Based Toll Collection [J]. Journal of China & Foreign Highway, 2007, 27 (2): 216-218
- [7] 黄文元, 王旭东, 刘瀚飏, 等. 公路货运超载运输现状及对策的建议 [J]. 公路交通科技, 2003, 20 (2): 148-156
HUANG Wenyuan, WANG Xudong, LIU Hanbiao, et al. Overloaded Trucking in China and Countermeasures [J]. Journal of Highway and Transportation Research and Development, 2003, 20 (2): 148-156
- [8] 张军, 李旭宏, 何杰, 等. 基于当量轴次和当量系数理论的计重收费计算方法研究 [J]. 公路交通科技, 2008, 25 (11): 149-153
ZHANG Jun, LIXuhong, HE Jie, et al. Study on Charge Standard Calculation Method for Toll- by- weight Based on Equivalent Axle Theory and Equivalent Coefficient Theory [J]. Journal of Highway and Transportation Research and Development, 2008, 25 (11): 149-153
- [9] 王国清, 胡国盛. 计重收费的理论与实践探索 [J]. 公路交通科技, 2001, 18 (1): 91-93
WANG Guoqing, HU Guosheng. Study on Loading Based Toll Collection Theory and Practice [J]. Journal of Highway and Transportation Research and Development, 2001, 18 (1): 91-93
- [10] 云南省交通厅, 云南省交通科学研究所, 云南省公路投资开发有限公司. 规范和调整云南省经营性高速公路车辆通行费收费标准听证报告 [R]. 昆明: 云南省交通厅, 2007.
Yunnan Communications Department, Traffic Science Research Institute of Yunnan Province, Yunnan Highway Investment and Development Co., Ltd. Public Hearing Report of Standardizing and Adjusting the Charging Fees Criterion of Passing Vehicles on Operational Expressway in Yunnan Province [R]. Kunming: Yunnan Communications Department, 2007

更正

因笔误, 2011年第 28卷第 3期 154页表 1中, 17 800改为 1 780 Q, 15 800改为 1 580 Q。由此给广大读者带来的不便深表歉意。