

农村公路交通安全设施选用适用性分析

肖殿良¹, 陈红¹, 蒋枫²

(1. 长安大学公路学院 西安市 710064; 2. 徐州市交通局 徐州市 221006)

摘要: 基于农村公路的特点,通过对不同危险路段的各种交通安全设施进行实施效果及经济适用性分析,提出了在交通安全设施设置方案决策时应树立的一些基本意识和理念。结合各类设施在选用形式和实施效果上所能达到的安全作用,说明了设置方案的合理性。根据各种交通安全设施设置成本的构成,研究了设置方案成本的预测方法和经济效益计算方法,为各种交通安全设施设置方案的经济可行性判断提供了依据。

关键词: 交通工程; 安全设施; 适用性分析; 农村公路; 交通安全

目前,我国农村公路技术水平较低且经济状况紧张^[1],要完善所有的公路交通安全设施还是比较困难的。在农村公路上,既要投资省又要使事故严重程度尽可能小^[2],这两者往往是不能同时满足的。本文通过对不同危险路段的交通安全设施进行实施效果及经济适用性的分析,以确定在农村公路的哪些危险路段必须或应该设置安全设施,设置哪些安全设施,以及如何设置这些安全设施,才能在保证农村公路行车安全或尽量降低事故严重度的前提下,使投资成本最小。

1 农村公路交通安全设施选用理念

由于交通事故有很强的突发性和偶然性,而且交通安全设施设置成本所涉及的因素较多^[3]。所以交通安全设施的选用是一项较为复杂的工作,尤其是对于农村公路来说,在选用时还要受到技术水平和资金的限制,不能够完全按照需要进行选用与设置,因此在农村公路交通安全设施选用前,应首先树立一些基本观念和意识。

(1) 可行性观念。

对于农村公路交通安全设施的选用来说,可行性观念至关重要。由于农村公路技术标准低、资金短缺,所做出的每一个决策都必须做到技术上可行、经济上合理,否则所投入的成本就成了无效成本。

(2) “以人为本”的设置理念。

在安全设施的设置不能同时保证驾驶员生命安全和损失较小的情况下,就应以尽量避免死亡事故作为设置农村公路交通安全设施的基本理念,即在容易引发死亡事故的危险路段适当提高设置标准,而在其他路段则可适当降低设施选用的标准,以充分体现公路及其附属设施建设的人性化思想。

(3) 适当超前意识。

对于农村公路来说,在经济条件允许的情况下,应本着适当超前的原则,适当提高交通安全设施的标准,以避免道路改扩建后,由于原有安全设施标准较低,而必须进行二次投资所造成的成本浪费。

(4) 科学决策观念。

影响交通安全设施投资成本的因素是十分复杂的。在当今技术不断更新、各种设施不断推陈出新的情况下就更为突出。仅凭借个人经验,主观作出判断是远远不够的,必须借助现代科学技术方法与手段来进行决策,才能保证决策的科学性与合理性。

2 农村公路交通安全设施选用型式适用性分析

由于农村公路技术标准较低,因此有些急弯、长下坡路段潜在的危险程度远远大于一般公路,如果在这些路段采用安全性能较差的交通安全设施,势必导致事故严重程度较大。所以在允许的资金范围内,应尽量提高这些路段交通安全设施选用的标准。而对于农村公路的一般路段,为了节约投资,则应在保

证行车安全的前提下,选用较低标准的交通安全设施。因此,对于一些不容易发生死亡事故的路段,可选用较低标准的设施,而对于一些容易导致车毁人亡事故的危险路段应加强交通安全设施的设置,并适当提高设施的标准,尽量避免死亡事故的发生。

因此,在不满足设计要求的长下坡路段,设置失控车辆避险车道是非常必要的,而且在避险车道设置时,也应坚持“以人为本”,即在农村公路建设资金不能满足避险车道各部分设置要求时,应在设置上首先保证驾驶员的生命安全,再考虑减少车辆损失。在不发生死亡事故的前提下,针对农村公路的实际情况,对避险车道各组成部分的简化处理是合理的。在农村公路靠近悬崖的急弯路段和桥梁两侧,必须加强路侧防撞设施的设置。农村公路选择造价较高的半刚性或柔性护栏难以承受,而采用护墩形式作为路侧防撞设施虽然会对车辆或人员造成较大的损失,但也可以达到阻绊车辆越出路外、减少死亡事故发生的作用。对于单车道路段的错车道,在一般的农村公路上应该设置。虽然单车道会车导致的交通事故数较多,但大多并不是死亡事故,而且对于农用车来说,往往会凭借土路肩和道路外用地进行错车,所以对于一般的单车道农村公路来说,在资金不能满足的情况下,错车道的设置是应该的但并不是必须的。然而对于一些高路堤甚至是靠近悬崖的单车道路段来说,设置错车道是必须的。其他交通安全设施如交通标志、标线、视线诱导设施、减速带等,从减少事故次数的角度考虑,是应该设置的。

3 农村公路交通安全设施实施效果分析

在确立了农村公路交通安全设施的设置理念后,需要通过实际的实施效果来验证各种设施设置方案的适用性。为此,针对一些农村公路的事故多发路段,对交通安全设施设置前后的事故情况进行对比。

3.1 长陡下坡路段

农村公路的长陡下坡路段一般有一些简易的避险车道及减速带的设置^[4,5],虽然设置方法不太完善,甚至还存在着新的事故隐患,但对于减轻长陡下坡路段的事故严重度及降低事故率还是起到了很大的作用。如表1、表2所示^[6](表中数据来自安徽省芜湖公路管理部门对某路段的统计数字,下同),对避险车道和减速带设置前后的事故次数、死亡人数和受伤人数进行了对比。

表1 1998年1月~2001年12月长下坡路段
交通安全设施设置前事故统计结果

	事故次数	死亡人数	受伤人数
1998年	34	3	22
1999年	35	10	24
2000年	45	12	56
2001年	38	18	37
年平均	38	11	35

表2 2002年1月~2004年12月长下坡路段
交通安全设施设置后事故统计结果

	事故次数	死亡人数	受伤人数
2002年	14	0	4
2003年	16	1	6
2004年	15	0	5
年平均	15	1	5

注:以上数据均为下坡方向事故。

根据以上统计结果,避险车道和减速带设置前后,事故多发段的年平均事故数、死亡人数和受伤人数均有较大变化。避险车道和减速带设置后,三项事故指标都有明显的下降,分别为设置前的39.5%、9.1%和14.3%,其中死亡人数和受伤人数大大降低,这说明避险车道设置后,对于保护失控车辆驾乘人员起到了明显的作用,而减速带的设置也对降低车辆的失控率有较好的效果。

3.2 小半径弯道与视距不良路段

在我国农村公路上,对于急弯和其他视距不良的路段,一般采用交通标志提醒驾驶员减速慢行,并在道路两侧设置示警桩来诱导驾驶员视线并保护车辆,避免发生路侧事故。选取典型的急弯路段,对这两种设施设置前后的事故情况进行了对比。

表3 急弯路段交通安全设施设置前后事故统计结果

	事故次数	死亡人数/(人/年)	受伤人数/(人/年)
设施设置前	16	4	13
设施设置后	3	0.5	4

示警桩及交通标志设置前后,急弯路段年平均事故数、死亡人数和受伤人数分别为设置前的19%、13%和31%,尤其是事故死亡人数骤减,每年不到一人,这说明示警桩对于阻止车型较小、车速较慢的车辆越出路外有较好的使用效果。年平均事故次数的降低也说明了交通标志对于提醒驾驶员减速慢行有着重要的作用。

3.3 单车道路段

在单车道路段错车过程中,车辆相互刮擦的事故是非常频繁的;从事故严重程度来看,虽然由于错车导致的事故一般为轻微事故,但由于发生频率较高,也是不容忽视的。一些典型的农村公路单车道路段在设置错车道后,刮擦事故率有了明显的降低,如图1所示,错车道的设置对于减少农村公路车辆刮擦事故的作用是非常明显的。

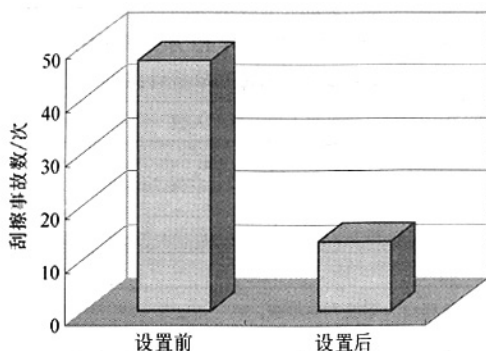


图1 错车道实施效果

4 农村公路交通安全设施经济适用性分析

从减少农村公路死亡事故数的角度考虑,一些交通安全设施的设置是必须的,还有一些设施可有效地减少事故次数,也是应该设置的,但所有这些设置能否在农村公路上完全实现,或能否完全按照需要设置,这就需要结合各种设施的造价进行经济适用性分析。

4.1 农村公路交通安全设施成本分析

按照计入成本(本文所涉及的交通安全设施的成本是指为了预防和控制农村公路交通事故发生,投资在交通安全设施上的费用总和)的方法,可将交通安全设施的成本分为直接成本和间接成本两部分。根据各类交通安全设施的设置成本,可对农村公路交通安全设施设置方案的总成本进行预测。交通安全设施设置方案的成本预测与其他专项成本的预测一样,具有一定的程序和步骤,基本程序和步骤如图2所示。

建立合理可用的数学模型是交通安全设施成本预测的重要步骤。根据交通安全设施成本构成,可将预测成本抽象为:

$$C = C_1 + C_2$$

$$= \sum_{i=1}^8 C_{1i} + \sum_{j=1}^2 C_{2j} \quad (1)$$

式中: C_1 为交通安全设施的直接成本; C_2 为交通安全设施的间接成本; C_{11} 为勘察设计费; C_{12} 为各种

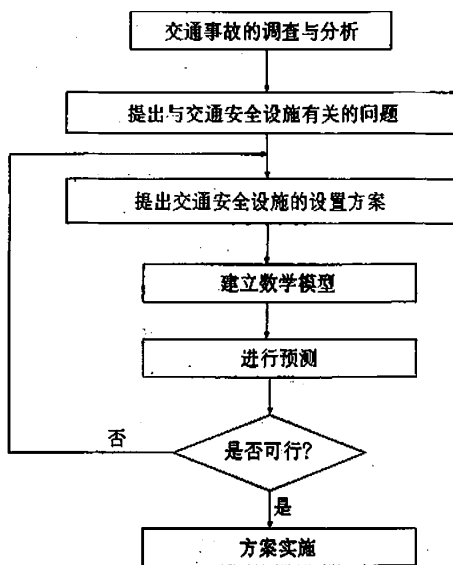


图2 交通安全设施设置方案成本预测流程

材料费用,包括了木材、钢材、水泥和外购材料等; C_{13} 为材料运输费用; C_{14} 为人工费用; C_{15} 为机械台班费用; C_{16} 为设备及工具、器具购置费; C_{17} 为土地、青苗等补偿费和安置补助费; C_{18} 为建设单位管理费; C_{21} 为维修检验费用; C_{22} 为管理养护费用。

根据式(1)就可以大致预测出各种交通安全设施设置方案的成本,以此成本为依据,结合设置方案能够产生的经济效益就可以判断出设置方案在农村公路上的经济适用性,为方案的最终确定提供决策依据。

4.2 农村公路交通安全设施选用经济效益分析

根据对各类交通安全设施实施效果的分析可以看出,所选设施能够有效地降低农村公路事故率,但是要判断各类交通安全设施究竟能否在经济上适用于农村公路,还需要结合设置成本与其能产生的经济效益,对各类设施进行经济效益分析评价。本文采用经济效益成本比(BCR)来对各类设施的经济效益进行评价,BCR反映的是在基准折现率的条件下,项目方案单位成本现值所带来的效益现值的大小。

$$BCR = \frac{B}{C} \quad (2)$$

式中: B 为项目的总效益现值(或年度等值效益); C 为总成本现值(或年度等值成本)。

显然,若 $BCR > 1$,方案是可行的;反之若 $BCR \leq 1$,则方案不予采纳。

此处的 C 值即为各类交通安全设施的设置总成

本,而总效益现值 B 则可通过各类设施所能减少交通事故的效益来衡量。

$$C = P(J_w - J_y)M \quad (3)$$

式中: J_w 为无此项目的事事故率,次/万车公里; J_y 为有此项目的事事故率,次/万车公里; M 为车辆行驶量,万车公里; P 为公路交通事故平均损失费,万元/次。

上式中 J_w 与 J_y 即为交通安全设施设置前后的事故率,可以通过各类设施实施效果的分析结果及统计资料确定。交通事故损失费则可以参照现有事故赔偿处理情况来确定。 M 值则根据农村公路交通量及道路里程确定。需要注意的是,各个因素并不能完全按照目前的统计数据来计算,要充分考虑交通量增长所带来的影响。

5 结语

(1)提出了在交通安全设施设置方案决策时应树立的一些基本意识和理念。

(2)通过各类设施在选用形式和实施效果上所

能达到的安全作用,说明了设置方案的合理性。

(3)根据各种交通安全设施设置成本的构成,提出了设置方案成本的预测方法和经济效益计算方法,为各种交通安全设施设置方案的经济可行性判断提供了依据。

参考文献:

- [1] 中国公路建设行业协会. 农村公路建设与管理必读[M]. 北京:人民交通出版社,2004.
- [2] 李峻利,过秀成. 交通工程设施设计[M]. 北京:人民交通出版社,2001.
- [3] 邵毅明,等. 高等级公路交通安全管理[M]. 北京:人民交通出版社,1999.
- [4] Transportation Research Board. NCHRP Synthesis 178 Truck Escape Ramp A Synthesis of Highway Practice[R]. May,1992.
- [5] 施青团. 云南山区长下坡道路安全评价和工程措施研究[D]. 昆明理工大学,2005.
- [6] 辽宁省公路管理局,长安大学. 西部地区农村公路建设关键技术研究[R]. 2005.

Feasibility Analysis of Selection of Safety Facilities on Rural Highways

XIAO Dian-liang¹, CHEN Hong¹, JIANG Feng²

(1. School of Highway, Chang'an University, Xi'an 710064, China; 2. Xuzhou Bureau of Transportation, Xuzhou 221006, China)

Abstract: On the basis of the characteristics of the rural highway, some basic consciousness and idea that should be built up when making decision of placing plan of traffic safety facilities through carrying on the implementing effect and economic feasibility analysis to various traffic safety facilities in different dangerous road sections are presented. Though kinds of the facilities that the security function could be achieved in selecting the form and implementing effect, the rationality of placing plan is explained. According to the composition of cost of placing various safety facilities, the prediction method of the cost of placing plan and economic benefits computing technique are studied, and the basis for economic feasibility judge to placing plan of various traffic safety facilities is offered.

Key words: traffic engineering; safety facilities; feasibility analysis; rural highway; traffic safety