

公路超载监控系统存在的问题及对策

孙凤英, 张文会

(东北林业大学 交通运输工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要: 车辆动态称重系统是治理超载超限运输的有效武器。经过试验分析, 发现国内使用的称重系统大多存在一定的称量误差, 而且随着车辆通过计量平台速度的提高, 误差增大。文中从车辆—计量平台间相互作用的角度分析误差产生的原因, 并提出相关对策, 以期提高动态车辆称重系统的精度。

关键词: 超载; 动态称重系统; 对策

中图分类号: U412.6

文献标识码: A

文章编号: 1671-4679(2006)01-0064-03

The problems of inspecting system for highway overloading and the countermeasures

SUN Feng-ying ZHANG Wen-hui

(College of Traffic and Transportation, Northeast University of Forestry, Harbin 150040, China)

Abstract: Car-weighting-dynamically System is an effective solution for overloading. The Car-weighting-dynamically System in our country has weighting error based on the analysis of experiments. The speed is bigger, and the error is larger. In order to increase the system's precision, It analyzes the reasons of weighting error and proposes the countermeasures.

Key words: overload; car-weighting-dynamically system; countermeasure

公路运输超载超限是以牺牲道路的使用功能和寿命、阻碍道路的通行能力、影响运输效率和交通安全、破坏交通环境、干扰运输秩序为代价的, 无论是对国家、社会还是对运输经营者都有很大危害。为了遏制超载超限运输, 维护运输市场秩序, 交通部已于2004年在全国范围内开展了联合集中治理超载超限专项行动, 收到较好的效果^[1]。这次专项行动主要是对超重运输的治理, 各地治理超载监测网点相继建立, 固定式和移动式检测仪器设备得到广泛的使用。然而, 公路运输管理部门经常与运输业主发生争议和纠纷, 焦点是动态称量结果与车辆的静态轴载有一定的偏差, 本文通过室外试验, 对采集到的数据分析, 发现动态车辆称重系统的问题, 找出原因, 提出相关对策, 以期提高称量精度。

1 公路运输超载超限监控技术现状

超载超限治理是一个世界性难题, 许多发达国

家在市场经济发展的初期, 也都出现过严重超载超限运输的问题, 而且在经济发展到一定阶段后, 仍然不同程度地存在。美国早在20世纪50年代就开始进行超载货车对道路的损坏研究, 制订了严格的法律, 广泛采用车辆静态和动态称重设备对车辆超限情况进行检测。建立称重站, 采用照相机和路边控制器结合, 并与高速公路巡警车中的计算机通信, 对货车进行检查, 可以及时观察数据和鉴别超载车辆的身份^[2]。

有的国家还从源头抓起, 在装卸、搬运的过程中其附属设施已严格地限制了超载超限情况的发生, 比如集装箱运输车, 由货场的吊车的起重量限制了车辆的载货量; 加大监控力度, 在副路上设置超载检测站等^[3]。

在我国, 由于国家相关部委及各省交通运管部门的重视, 治理超限运输的政策、措施也相继出台。同时, 关于超限运输的检测方法和设备也已面世, 主要是车辆动态自动称重仪。车辆动态自动称重仪有便携式和固定式之分。固定式通常用于监测站, 便携式则既可用于监测站, 又可用于监察人员随机抽

收稿日期: 2005-11-13

项目来源: 交通部西部交通科技建设项目资助(200431800048)

作者简介: 孙凤英(1957-), 女, 教授, 研究方向: 汽车运行品质控制与交通安全。

查。这些设备和检测方法,概括起来主要是针对超载问题,计量汽车的轴荷和总质量^[4]。

上述设备及其对超限车辆营运控制方法存在很大的局限性,主要体现在以下几个方面:

1)检测参数少。目前用于各收费站的动态超载超限检测设备,仅仅能检测轴载质量,对于车辆装载几何参数、车辆身份等参数则不能识别,而这些参数对于交通安全、有效控制超限营运有重要意义。因此,上述方法在对车辆管理的全面性、有效性等方面大打折扣。

2)系统功能单一。上述方法检测后的结果,仅仅用来计算收费和告之经营者,而没有把详实准确的资料提供给管理者,以便对超限营运进行相应的管理和控制。

3)单机作业。系统为单机操作,没有考虑联网功能,所检测到的车辆信息,不能与其他检测站互通情报,不利于区域控制和联合治理。

2 称重设备存在的问题

经过近两年对公路超载车辆的监测和对称重设备的使用,发现无论是固定式还是移动式称重系统,在使用中都不同程度地存在一定的问题。移动式称重系统的误判率高于固定式,且在环境空气潮湿情况下误判率更高,几乎达到不能使用的程度。固定式检测设备的测量精度随车速变化而变化,车速越高,测量精度越低,表1是某收费站超载超限监控中心测量的数据。

表1 动态车辆称重系统测量数据

车型	静态轴载/t	车速/(km/h)	动态轴载/t	差值				
				(静态轴载-动态轴载)/t				
黑 A84556	35.55	0	0	0				
					5.1	35.20	0.35	
						8.5	33.24	2.31
						9.8	31.84	3.71
						12.5	30.45	5.01
鲁 N31563	44.80	0	0	0				
					4.6	44.12	0.68	
						8.3	42.32	2.48
						10.2	41.01	3.79
						9.9	39.02	5.78
吉 A35701	40.59	0	0	0				
					4.3	39.44	1.15	
						6.8	38.90	1.69
						9.9	39.02	1.57
						9.9	39.02	1.57

由表1数据可见,车辆的静态轴载与动态测量结果有一定的误差,而且随着车速的提高,误差增大。由于称重误差的存在,使得公路路产承受潜在的破坏。牌号为吉 A35701 的车辆静态轴载为40.59t,根据交通部下发的超载超限标准(超过40t),已经判定超载,但是由于动态测量结果小于40.00t,该车辆仍然在道路上“合法”行驶,公路路产受到威胁。

此外,国内使用的固定式称重设备基本没有进行称量误差的补偿,很多超载车辆在通过称量平台时,驾驶员刻意提高车速,使得本来已经超载的车辆,其称量结果却在规定的范围内,给路政管理部门的工作带来一定的困难,更给路产路权带来一定的威胁。

3 车辆—计量平台间相互作用的力学分析

汽车是动态车辆称重系统的称重本体,它的运动相当复杂,特别是在动态称重过程中它的运动更是复杂多变。

1)汽车是一个多自由度的复杂动力体系,难以准确描述它在运动过程中的真实状态。要想客观全面地描述汽车在动态称重过程中呈现出的运动状态和动力特性,至少需要20多个自由度,尽管这在理论上是可行的,但其分析的复杂程度可想而知。

2)汽车振动原因相当复杂。在动态车辆称重过程中,振动是影响称重的主要运动形式,而引起汽车振动的原因相当复杂,如汽车自身、地面的凹凸、轮胎的弹性以及驾驶员操纵的不稳定等都是造成汽车振动的原因。振动原因的复杂性也决定了汽车运动的复杂性,特别是在动态称重过程中汽车和计量平台相互作用使汽车的运动更加复杂多变。

3)振动载荷的形式多种多样。汽车振动原因的复杂性也导致了汽车对地面载荷的多样性,汽车对地面载荷主要有以下三种形式:稳态载荷、随机载荷和冲击载荷,如图1、图2、图3所示(图中横坐标为时间,纵坐标为汽车对地面的载荷)。这些载荷的产生具有很大的不确定性,从而导致了汽车运动的复杂性^[5]。

汽车的运动还受到诸多外界因素的影响,如:空气阻力、地面形状、地面质地、驾驶员的操作水平、车辆重心位置等,这都在相当大的程度上增加了汽车运动的复杂程度,同时也给动态称重带来了诸多问题,严重影响着称重结果的客观性和准确性。

正是由于上述诸多原因导致了汽车运动的复杂性,从而给车辆动态称重精度带来一定的影响。

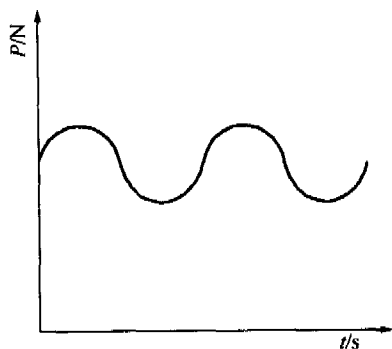


图1 稳态载荷

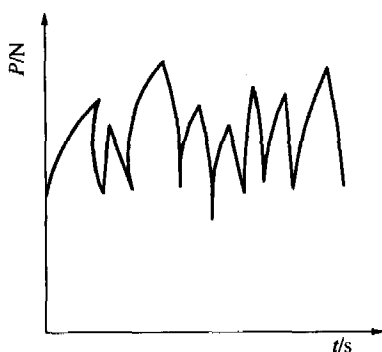


图2 随机载荷

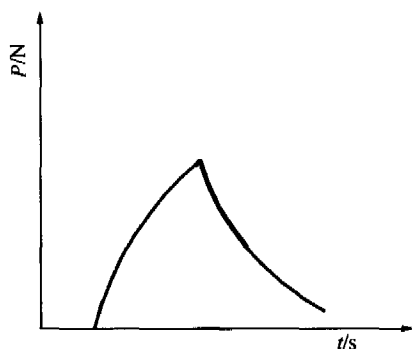


图3 冲击载荷

4 对策及补偿措施

只要车辆以一定的速度通过称重系统,测量误差就客观存在,建议采取以下策略来减少称量误差,以期消除车主与路政管理部门之间不必要的纠纷和争议。

1) 车辆—计量平台动力学分析。对通过计量平台的车辆做动力学分析,研究车辆与计量平台之间的相互作用关系,得出影响称重系统精度的关键因素。汽车的振动使真实的静态轴载信号淹没在各种复杂的振动载荷信号中,因此要想使静态轴载信号

客观、真实地反映出来,就必须根据各种振动产生的原因有效地减缓和消除振动,从根本上削弱其对动态称重系统精度的影响。

2) 控制速度。系统动力学分析表明,车辆通过计量平台时运动的复杂性是称量误差产生的主要原因。因此,控制车辆通过称重系统时的速度,使其保持在5 km/h左右,就可以使误差得到有效的控制,检测结果基本符合实际情况。虽然这种控制方法比较简单,只要通过汽车制动系统和车速里程表相配合,提前减速就可以实现,然而,受限于驾驶员的操作,车辆主动限速的可能性很小,可以采取提前设置减速带或者设置限速标志,以控制车辆通过称重系统时的速度。

3) 软件算法补偿。动态测量误差与很多可以量化的物理量有关,通过现场试验,利用数理统计理论和相应的算法,得到称量误差的回归方程,再对称量系统的测量结果进行一定的补偿。这种方法是从软件方面入手,克服了系统硬件设备固有设计精度的局限,提高了称量精度,也降低了成本。

5 结语

固定式称重系统在国内应用较多,本文分析了固定式动态车辆称重系统尚存在的问题,随着车速的提高,称量结果有明显的误差,并从车辆—计量平台间相互作用的角度分析了产生问题的原因,最后提出了建议与对策。

治理超载超限运输需要长效机制,随着科技的发展以及生产力的进步,动态车辆称重设备也会在软件和硬件方面不断发展改进,精度会越来越高。

参考文献

- [1]张丽娟,王端宜.公路运输超载现象及其解决对策分析[J].中南公路工程,2004,29(2):79-82.
- [2]张红卫,王文龙.车辆超限、超载与公路运输安全性分析[J].公路交通科技,2004,21(3):132-136.
- [3]李嘉,丁连棣.汽车超载对道路运输的影响[J].中南公路工程,2000,25(4):84-85.
- [4]韩鹰,陈晓晖.公路超载超限检测控制系统的研究[J].公路交通科技,2005,22(7):163-166.
- [5]邓学军,孙璐.车辆—地面结构系统动力学[M].北京:人民交通出版社,1998.

[责任编辑:刘文霞]