

# 浅谈公路超限超载非现场执法系统的原理和检定中存在的问题

王彦来 绍兴市质量技术监督局 绍兴市能源检测院

胡威 杭州四方称重系统有限公司

何泽勇 北京盘天新技术有限公司

**[摘要]** 本文介绍了新形式的公路治理超限超载系统——公路超限超载非现场执法系统的组成、原理和在使用和检定过程中存在的问题，并提出相应的解决办法。

**[关键词]** 公路运输 超限超载 非现场执法 石英传感器 平板 电阻应变

## 一、前言

公路运输具有机动灵活的优点，可以根据客户需求提供运输服务，最大限度的满足不同性质货物的运输要求，在我国的经济建设和满足人民群众的物质需求方面发挥了极大的作用。随着我国公路路网的不断建设、完善和货物运输要求的不断提高，公路运输发挥了更大的作用，但由于公路运输成本相对较高和对利益最大化的盲目追求，公路运输车辆超限超载运输的情况有愈演愈烈之势。

公路运输中车辆超限是指车辆的车货总重量、外形超过了规定限值，如车辆、车厢尺寸超过了限值；超载是指车辆在运输过程中的装载物总量超出了其允许荷载重量。根据目前国内现状，超载车辆少的超载 10%、20%，超载多的车辆超载 100%、200% 甚至 300%。车辆超限超载行驶行为有两大危害，一是给道路桥梁造成损害，缩短其使用寿命；一是威胁人民群众生命财产安全和影响道路畅通，超过七成的交通事故都是因为车辆超限超载导致的，一半以上的重大交通伤亡事故与车辆超限超载有关。

为治理公路运输乱象，国家多次发文强调加强公路交通安全工作，各个省也根据文件精神结合自身实际情况制定出台相应的地方性文件，出台了专项行动方案，但结果不能令人满意。开展行动的时候效果明显，行动过后超限超载死灰复燃。超限超载难以杜绝，从根本上来说，一方面是利益驱使，一方面是监管不到位。对于高速公路我们已经采取了计重收费的方式对超限超载的情况加以控制；但对于国家已经发布文件逐步取消收费的一级公路、二级公路，如何治理车辆超限超载的行为又将成为一个棘手的问题。

治理超限超载是一项长期工作，利益驱动依然存在，今后治理工作的任务仍然十分艰巨。单独依靠增加执法人员和在路旁设置低速动静态超限监测站，不能满足高等级公路快速发展对超限检测的要求。上世纪 50 年代以来，美国、德国和日本等发达国家为加强对超限超载车辆的监管，已经开始

关注、研究和应用车辆动态称重系统，同时制定与之相关的法令。我国近几年也开展治超非现场执法试点工作，以“互联网+”为理念，通过试点总结经验，制定统一的标准，规范相应的工作流程。国内目前有广东、浙江、江苏、山东、河南、陕西等 10 多个省份也开展了非现场执法系统的试点工作，公路超载超限非现场执法系统的作用已经初露端倪。

绍兴市也于 2015 年 11 月 25 日印发绍兴市人民政府办公室文件绍政办 [2015]91 号绍兴市人民政府办公室全面治理货运车辆超限超载等违法运输的意见。其中规定“根据国家、省关于探索利用计重检测数据加强执法管理的要求，加快推进全市治超非现场执法系统建设，并明确电子检测系统中的计量器具由质检部门负责检定”。

本文将基于在绍兴市范围使用的公路超限超载非现场执法系统进行原理介绍及分析。

## 二、系统的组成及原理

长期以来，针对超限超载车辆，路政部门主要依靠设立固定超限超载检测站点，采用人为拦车进站检测的传统治理模式。但是随着国家经济迅速发展，公路货运行业发展势头迅猛增长，随之产生的车辆超限超载现象也日益增多，目前传统治理模式已不能满足现有治超形势的需求。新形式的非现场治超执法系统是对违法超限超载运输车辆进行动态监管及后续处理相结合的执法模式。对非现场执法实行治超信息联网，实现数据共享，多部门联合治超模式，弥补了交通安全管理空当，为交通管理部门治超执法提供重要的基础和运行数据，为多部门联合治超提供重要的技术手段和证据。建立非现场执法工作长效机制，将从根本上改变以往治超的被动局面，有效解决治超工作人员不足、取证困难、治超安全等问题，实现 24 小时车辆运输动态监控，对超限车辆形成有力威慑，对保护道路和桥梁安全有着十分重要的意义。

### 1. 系统组成

公路超载超限非现场执法系统是一种适合多工况的动态治超非现场执法系统，根据站点公路治超系统的当前需求及未来发展趋势，系统设计基于分布式系统的集中管理策略，采用分层结构设计，从逻辑关系上看主要分为：“前端抓拍子系统”、“动态称重子系统”、“可变情报板信息发布子系统”、“公路治超专用全景摄像机子系统”、“中心处理信息子系统”和“公路超限运输电子检测系统软件”，强化上级部门的管理职能、突出执行部门的应用职能，做到全网资源的协调管理。公路治超电子检测系统拓扑结构图见图一

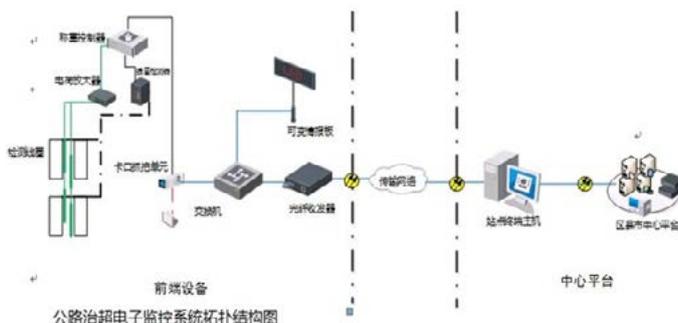


图 1 公路治超电子检测系统拓扑结构

本系统由动态称重子系统、前端抓拍子系统、可变情报板信息发布子系统和中心处理信息子系统组成，实现对通行车辆信息的采集、传输、分析、处理、发布与集中管理。

#### (1) 前端、后端抓拍子系统

实现对车辆综合信息的采集，包括整车车辆特征照片、前端、后端车牌号码与颜色、车身颜色、司乘人员面部特征、车量载重等，并完成图片信息识别、数据缓存以及网传等功能，主要由高清抓拍摄像机、补光设备、车辆检测器、摄像机终端服务器、端服、工业光纤交换机、防雷器等设备组成。

#### (2) 动态称重子系统

通过设置在公路主线车道上的称重传感器、车辆检测器将采集到的通过检测区车辆的完整称重数据、车辆类型信息集中到高速数据采集控制器，经过高速数据采集处理器处理后，与高速称重管理计算机进行通讯，组成完整的高速称重检测系统，从而对通过高速称重区域的货车按照统一标准实施准确的超限判别。

#### (3) 可变情报板信息发布子系统

可变情报板接收中心处理信息子系统发布的车辆超限信息(车牌号、总重、超重等信息)，在情报板上动态显示。

#### (4) 中心公路超限运输电子检测系统软件

将卡口前端子系统与中心管理平台互联，完成卡口系统数据信息的存贮、传输与交换，以及数据信息的接入、比对、记录、分析与共享功能。

系统可以实时采集通过高速检测区域的车辆的轴载荷、轴数、车辆总重、车速、加速度、车型、车牌号码、车辆图片等详细信息，并予以保存；

系统可以根据设定的限制参数迅速判断出车辆超限信息，对过滤出的“超限”信息在软件显示界面上给出警告标志；

系统可以向 F 型可变情报板适时发布超限车辆的详细信息，对超限车辆予以引导；

同时还支持对车辆信息的历史查询和统计，管理报表的输出和打印功能，以及对系统参数的动态配置；可与管理计算机进行网络通信。

中心处理信息子系统由服务器安装平台软件模块组成，包括：数据库服务器、管理服务器、应用服务器、Web 服务器和时钟服务器。其中，数据库服务器安装数据库软件保存系统各类数据信息；管理服务器安装管理模块负责系统综合管理；应用服务器安装应用处理模块负责数据处理、布控、比对、报警转发、上下级通讯等；Web 服务器安装 Web Server 负责向 B/S 用户提供访问服务。

## 2. 称重方式

绍兴市目前的非现场执法系统中的称重方式主要有石英式和平板式两种形式。

石英式主要采用进口瑞士 Kistler（奇石乐）公司的石英传感器为主，石英传感器总体结构如同长的工字梁，所不同的是工字梁的腹板为空心截面，其空心是由平行工字梁上下翼缘的两个平行面形成的矩形通孔，如下图 2 所示。石英传感器埋在路面下面，梁的上表面为承载面，下表面为支撑面，安装结构如图 3 所示。石英压电式力传感器就是利用石英晶体的压电效应，把力转换成电荷，通过电荷放大器再把电荷按比例转换成电压，经 A/D 转换后由处理器计算出动态重量。石英称重传感器具有体积小、高度低、重量轻，安装方便，刚度大，响应频率高，动态范围广，灵敏度高的特点，埋设到路面后与路面融为一体，无腐蚀，使用寿命与路面相当，近乎免维护，是理想的高速动态称重方案。



图 2 石英称重传感器

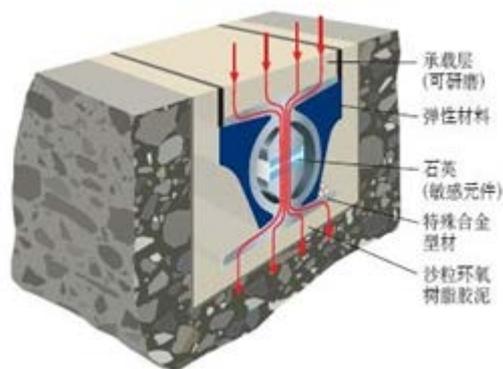


图 3 石英式传感器安装结构图



图 4 石英式传感器安装完成图

平板式称重系统技术原理来源于成熟的铁路轨道衡技术，称重部分由平板外框和定制传感器组成，传感器为电阻应变式，该传感器为可互换定制传感器。轮轴载荷作用在上面板上，安装在面板下方的剪力 T 型主梁产生微形变，通过安装在主梁外侧特定位置的剪力传感器测量形变产生的剪力，最终计算出轮轴载荷，如下图 5 所示。具有承载力强、检测区域大、称重精度高、设备坚固耐用、寿命长、安装维护方便的特点，安装结构如下图 6 所示。

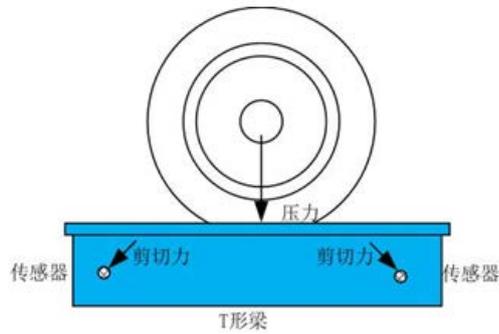


图 4 平板式称重结构示意图

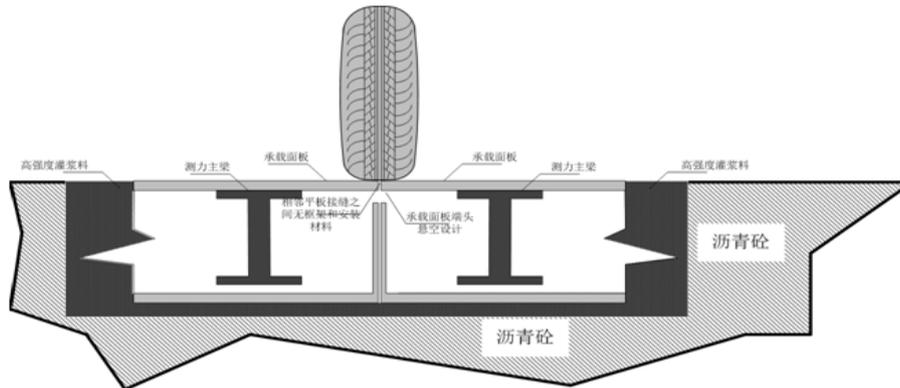


图 5 平板式安装示意图

### 三、存在问题及解决方法

公路超载超限非现场执法系统作为 2013 年才开始的智能化系统，全国均缺乏对整个系统的检测标准，相关省份起草的《公路超限不停车检测系统建设技术规范》只涉及了公路超限不停车称重设备和非现场执法信息管理系统设计、建设和改造环节，没有涉及检测验收这个重要环节。公路非现场执法系统中的核心部分是动态称重子系统，也就是车辆的高速动态称重系统，由于缺乏相关的法律依据，所以我们目前只能对非现场执法系统中的称重部分实施检定。

我们对非现场执法系统中的高速称重部分进行检定的过程中也遇到过很多情况，现就对检定中出现的问题进行探讨。

1, 检定依据选择的问题。现有的动态汽车衡的检定规程是 JJG907-2006《动态公路车辆自动衡器》，由于规程中并没有明确涉及对高速动态称重设备进行检定，因此，规程只能满足特定条件下称重设备的检定工作。

2, 非标准车道的检定问题。国内的道路设计标准多样，国省道与乡镇道路的路面标准存在差异，由于路面宽度等原因有些站点建成后机动车道与非机动车道没有有效隔离，也没有安装护栏，检定工作存在一定的困难和危险性；有个别站点由于硬路肩的宽度不一致，可能会影响大型检定车辆的通过。

3, 检定时检定车辆速度的选择问题。JJG907-2006 规程中规定检定要在低、中、高三种速度下进行, 由于速度未做明确规定, 导致检定工作中会有一些的难度, 有些路段在设计和安装过程中缺乏足够的论证和现场实地观察, 安装在道路的转弯处或是车辆较多或是红绿灯较多的路段, 检定时车辆的速度很难达到设备型式批准的速度值或是道路的最高限速值。

4, 非现场执法系统中的测速装置的检定问题。系统中的测速装置是否准确也在一定的程度上影响称量结果的有效性, 目前检定工作中主要采取的是将系统中测速装置检测出的车速与我们检定装置中的测速仪检测出的数据进行比对, 确定其是否准确, 需要相应的速度检定装置对其进行检定。但是, 现行的速度检定规程最低只达到 20km/h, 无法满足实际检定的需要。

5, 其他相关部分的检定检测。非现场执法系统中测量车辆长、宽、高尺寸的部分目前还缺乏相应的检定规程和方法, 同时前端抓拍子系统、可变情报板信息发布子系统和中心处理信息子系统也没有相关的国家标准。

6, 检定工作的有效性控制。检定之后要对影响称量结果的可调节部分实施铅封, 但由于可调试的设备和站点的网络及其他设备的控制部分都安装在现场的控制柜中, 将控制柜铅封, 一旦投入使用, 如果其他设备出现问题, 打开控制柜, 检定部门的铅封也就失效了。

为解决上述问题, 我们要从以下几个方面进行改进:

(1) 加强立法和严格执法。对公路运输的超限超载行为加大处罚力度, 不仅仅处罚驾驶员, 对货物超限超载运输的货主也要纳入处罚的主体当中, 引入“黑名单”和屡犯的“禁止从业”机制, 提高违法成本, 真正达到威慑和警醒的作用。

(2) 以问题为导向, 紧抓主线。紧紧抓住治理公路超限超载, 保障公路桥梁和人民群众财产安全的主线。公路超限超载非现场执法系统是新生事物, 肯定会存在这样或是那样的缺点或是问题, 我们要摸着石头过河的方法, 各部门加强协调, 发挥各自职能, 使之更好地发挥治理超限超载的作用。

(3) 加快相关检定方法、检定规程的修订工作。目前全国衡器计量相关部门正在修订 JJG907-2006《动态公路车辆自动衡器检定规程》, 相信新版本将进一步的明确和细化, 使动态称重子系统的检定工作具有更大的可操作性。同时加快制定其他子系统的检测标准的制定工作, 让检定检验工作有据可循, 使之更加适应现行的法律法规。

(4) 加快软硬件和系统升级换代。生产厂家在现有的基础上不断提高和创新, 改进和消除存在的问题, 使之更加符合我国目前治超的实际情况, 更好地发挥作用。

(5) 关于型式评价的问题, 由于道路情况多种多样, 导致系统的组成和企业上交的型式评价的模式可能有些差别, 面对这种情况我们就要根据实际情况, 以解决问题为前提, 保证现场情况与型式批准的一致性。

(6) 进一步完善检定工作。目前我院正在购买设备，筹建速度检定装置，标准建成之后对非现场执法系统中的测速装置部分进行检定。

#### 四、结束语

公路超限超载非现场执法系统助力公路治超，并不是否认现场治超执法的重要性。非现场执法系统与固定式超限超载检测站最显著区别是采用不停车的动态称量，实现获取超限超载货运车辆的信息，实行事前告知提示，引导到固定卸载场进行卸载，事后采取处罚执法的措施，大幅度提高效率，节省大量的人力物力，是公路固定式超限超载检测站的补充，是一种行之有效的创新模式。非现场执法是对超限超载行驶违法行为的事后处罚，并不能及时制止超限超载行驶的违法行为，其威胁性并未马上得到消除，这是非现场执法的弊端。把非现场执法与现场执法相结合，采取更完善的措施，使超限超载行驶行为能得到及时制止，是今后工作努力的方向。治超非现场执法是公路治超从传统方式向现代化、智能、科技化执法的一个有益尝试，是现有治超手段的有效补充，能够为全天候监管，跨区域、跨部门联合联动执法提供有力的支撑，也可缓解流动执法的压力。

#### 【参考文献】

【1】浙江省交通运输厅科研项目研究报告 浙江省公路管理局 交通运输部公路科学研究院 2015.

【2】公路治超电子检测系统方案 杭州四方称重系统有限公司 胡威

【3】平板动态汽车衡技术特点 北京盘天新技术有限公司 何泽勇

【4】JJG 907-2006 《动态公路车辆自动衡器检定规程》



附图：检测站点安装完成图

悬臂梁上安装前段抓拍装置，路上埋设称重检测装置，前段大屏幕实现可变情报板信息发布，站点终端主机安装在绿化带中的铁皮箱中，将信息传送至区县市中心平台。