

# 公路交通信息移动监控车辆的改装设计

阎文明

身份证号码: 652323198708270517

**摘要:** 公路信息移动监控车辆要在道路路况的基础上, 根据道路路况和监控需求进行改造。需要明确设计目标, 改装配置, 抗风压计算, 性能明确, 操作区域明确, 最后设计出改装方案。改造后的汽车必须满足目前道路交通的机动监测要求, 具有实时性、适应性和灵活性。

**关键词:** 公路交通; 移动监控; 车辆改装

## Modification design of road traffic information mobile monitoring vehicle

Wenming Yan

ID number: 652323198708270517

**Abstract:** Highway information mobile monitoring vehicles should be based on the road conditions, according to the road conditions and monitoring needs. It is necessary to clear the design objectives, modification configuration, wind pressure resistance calculation, clear performance, clear operation area, and finally design the modification scheme. The modified car must meet the current motor monitoring requirements of road traffic, with real-time, adaptability and flexibility.

**Keywords:** Highway traffic; Mobile monitoring; Vehicle modification

### 引言:

交通监测系统的重点是对道路上的各类交通事故进行监测、取证, 从而形成一套有效的监测系统, 保证车辆的安全, 从而营造和谐、安全的行车环境, 确保人们的生命财产安全。目前国内高速公路和交通管理机构所使用的影像监视系统大多位于道路上的固定地点, 并且大多是由电缆进行数据传送, 虽然可以通过增设监视装置等方式来扩大监视范围, 但是代价高昂, 同时由于地域的局限, 使得大规模的交通监视系统难以实现大规模使用, 特别是在实时数据传送方面, 非常不尽如人意, 工作稳定也受限于各种因素。因此, 有必要构建一种实时性好、稳定性好、机动性能好、适应性强的道路监测体系。

### 一、公路交通信息移动监控

#### 1. 移动监控概述

移动监控也叫运动检测, 通常在没有值班时, 进行自动的报警和监视录像。摄像机捕捉到的影像和CPU运算, 根据帧速率进行运算和对比, 当画面出现变化时, 比如摄像机在移动, 或者某人经过, 当数值超出临界点

时, 则会产生相应的响应动作。

#### 2. 车速和高速公路限速标准匹配

##### (1) 车辆行驶状态判断

高速干线的速度设定应综合考量交通状况、道路状况及气候等方面的影响, 不能只设定一个速度限制, 而应视具体的具体状况而定。在高速公路上, 安全车速是一种很有意义的措施。将汽车的位置与道路上的电子地图相结合, 可以将高速公路上的汽车行驶速度与此路段的速度指标相关联, 并根据不同的车速和速度来判定其行驶状况, 从而确定其行驶状况是不是在超高速、超低速行驶。

##### (2) 处罚方案

机动车在公路上的违法行为, 会对公路交通的安全性造成极大的威胁。所以, 根据违法行为的轻重, 对违规行驶的机动车进行出发, 可以达到震慑效果, 降低机动车违法行为。当前, 国内关于高速道路交通违法的法律、法规及惩罚措施尚不健全, 缺少对全过程中机动车的特定速度违规进行的惩罚<sup>[1]</sup>。

## 二、移动监控车辆的改装设计

### 1. 车辆改装情况

#### (1) 明确改装车型

针对道路交通监测系统的技术要求, 选用主要特征为: 车辆易于改装, 内部空间大, 封闭性符合机动监测要求, 具有良好的道路驾驶能力的车型进行改装。

#### (2) 改装配置

为了保证汽车在运行中的平稳性, 将各零件与汽车的各部分固定在一起。除了主驾驶室、副驾驶室和第一排座位以外, 其他所有的汽车座位都要拆卸。为了保证从车顶上伸出提升装置, 需要在车顶上设置一个方形的凹口。为了改善汽车的密封性能, 在汽车上安装防护罩。汽车尾部的外部环境资讯及监控装置。两个警告灯装在汽车尾部的顶端。工作时需要将四条支架置于汽车底盘上, 减少数据收集装置的摇晃, 提高整个汽车及其装置的工作稳定性。

### 2. 信息采集设备设计

#### (1) 范围设计

按照系统的机动性要求, 该体系必须具有可移动性。在观测流量的过程中, 为了提高测量设备的工作距离, 需要对设备的安装高度进行一些规定。根据道路交通数据的技术要求, 本系统的采集装置的高度应达到5.5米。由于作业场所易受到风速等因素的干扰, 而作业场所又是户外作业, 所以必须满足结构刚度、强度、稳定性、隐密性等方面的要求<sup>[2]</sup>。

#### (2) 性能设计

该方案在结构上应用了一种伸缩提升装置, 它能充分地满足系统的强度、高度、稳定性和经济性等方面的需求。另外, 在机动运行和停止观测时, 相关结构不得妨碍车辆的正常行驶。选用的主要结构材质为高强度铝合金, 并带有防滑动的条带。选用专用的焊接技术将横梁和直杆进行了焊接, 并采用三段式伸缩, 在第3节上分别安装了两套不同的辘子, 在外侧安装了一个滑辊导向器, 顶部安装了一个电子警报器和一个云台。采用滑轮组、升降钩及牵引绳起吊, 采用手动起重方法, 使升降装置能安全、可靠地运转。

#### (3) 设备启动

开启防护罩的顶部, 激活装置, 将三个支架的连接线, 分别拉到最大。依靠自锁钩挂在车架的横梁上, 当车架的二、三节车架达到车顶时, 要保证车架的固定不变。由绞车带动绳轮转动驱动马达, 由与轨道下部相连的缆线带动转动绳轮, 使轨道上升, 使轨道在静止辊上

滑动, 使资讯收集装置提升至指定的地点。升降机的最高距离是五米, 它可以左右旋转、上下运动, 以及上下摆动云台, 从而保证了宽阔的监测视野, 且升降机的高度超过六米。它的架空面积更大, 骨架的结构保证了顶部和底部的稳定, 并为二次开发留下了一个发展的空间。

### 3. 移动监控车辆抗风设计

#### (1) 风载对移动监控车辆的影响

由于监测目标的阻滞, 使得监测车的结构在某一速度上会被风力作用, 从而形成一种分布的压力。这种分布压力对于机动监测车来说是非常关键的。在机动监测车的钢结构刚度、强度和稳定性中, 主要受到风力的影响, 有时还会对其产生决定性的影响。另外, 在整个系统中, 也会产生扭转、弯曲、剪切等影响。当受风荷载和其它荷载作用时, 当发生构件的受力超出允许值时, 就会导致提升装置的失效。因此, 必须根据现场实际情况, 准确地对监测车辆的风压力进行计算。

#### (2) 抗风压计算

首先, 根据风力等级换算成风速。其实, 相同的天气级别, 在不同的地形下, 风速也会有很大的差别, 比如8级的狂风, 在荒原和在高楼林立的地方, 风速就会有很大差别。为了简化, 在8度的侧风条件下, 机动监测车可以工作就视为可行, 以最大风速为依据, 并计算出其抗风压为 $0.25kN/m^{2[3]}$ 。

#### (3) 抗风稳定性计算

有两种风荷载对车辆的稳定产生了影响: 一类从监控车侧面吹来的风, 如图1所示, 将风荷载转化为如图2所示:

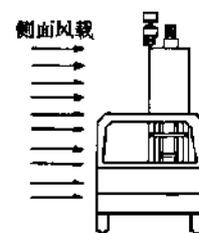


图1 侧面风载情况

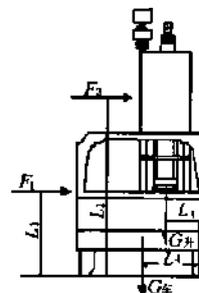


图2 侧面风载力矩情况

其风载将使信息采集升降机构产生侧翻力矩。集中载荷, 则风载侧翻力矩  $M_{侧翻}=F_1 \times L_1 + F_2 \times L_2=1907.85 \times 0.968+161.2 \times 2.455=2242.54N \cdot m$ 。升降机构自重力矩  $M_{升}=G_{升} \times L_3=980 \times 0.382=374.36N \cdot m$ 。车辆自重力矩  $M_{车}=G_{车} \times L_4=18620 \times 0.75=13965N \cdot m$ 。故  $M_{侧翻}=2242.54N \cdot m < M_{升}+M_{车}=374.36+13965=14339.36N \cdot m$ , 车辆不会发生侧翻, 该方案适用于八度大风, 在八度以下的情况下, 该结构可充分保障汽车的侧向稳定性。若汽车的侧翻扭矩比提升装置和汽车自身的重量扭矩要大, 造成整体车身不稳定, 会使数据收集和提升装置发生侧倾。另一种是从监控车迎面吹来的风如图3所示, 将风载荷转化为如图4所示:

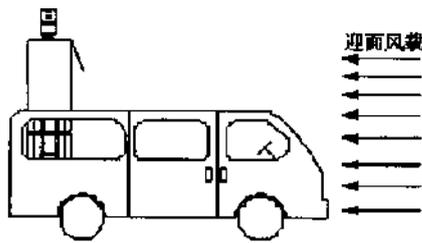


图3 迎面风载情况

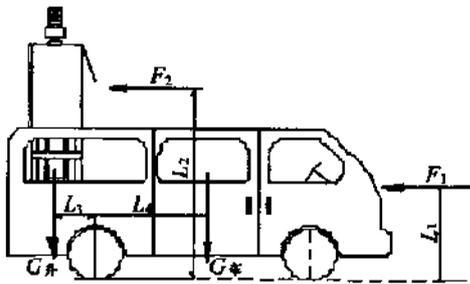


图4 迎面风载力矩情况

集中载荷, 则风载后倾力矩  $M_{后倾}=F_1 \times L_1+F_2 \times L_2=667.55 \times 1.11+161.2 \times 2.455=1136.73N \cdot m$ 。升降机构自重力矩  $M_{升}=G_{升} \times L_3=980 \times 0.48=470.4N \cdot m$ 。车辆自重力矩  $M_{车}=G_{车} \times L_4=18620 \times 1.333=24820.46N \cdot m$ 。故  $M_{后倾}+M_{升}$

$=1136.73+470.4N \cdot m=1607.13N \cdot m < M_{车}=24820.46N \cdot m$ , 车辆不会发生后倾, 该方法适用于八级风力载荷下, 若在八度以下的工况下运行, 该结构可以充分地保障汽车的迎风稳定性能。风载和升降机构的自重会引起数据收集和提升机构的后倾扭矩<sup>[4]</sup>。在风力作用下, 后倾力矩与提升装置的重量比车辆的重量扭矩要大, 当风力载荷达到某一数值时, 会引起系统的数据收集和提升装置的后倾。

### 三、结语

总之, 道路交通的移动监测就是一种动态监测, 它主要应用在无人值守时的自动警报和视频监视。根据这种汽车的改造方案, 结合监控需求和路况条件, 采取了相应的改进方案。改造的内容包括: 性能、工作范围及抗风压力性能的优化。该结构型提升装置完全满足强度、刚度和稳定性的需求, 并且具有较大的使用空间, 经改造设计后的公路路况移动监控车辆性能稳定, 对信息采集系统无不良干扰, 密封性好, 改装后的车辆外廓几何尺寸在车辆改装国家规定的技术规范内, 能够完全实现公路、高速公路的移动监控功能。

### 参考文献:

- [1]童建军.设计是关键—高速公路交通事件检测技术的设计、使用与评测[J].中国交通信息产业, 2019(9): 58-60.
- [2]李友兵.基于GPS的高速公路车速监控与管理系统研究[D].西南交通大学, 2020.
- [3]王强, 齐晓杰, 赵雨彤.公路交通信息移动监控车辆的改装设计[J].黑龙江工程学院学报(自然科学版), 2019, 23(4): 28-32, 43.DOI: 10.3969/j.issn.1671-4679.2009.04.008.
- [4]黄立亚.基于移动定位的高速公路车辆信息采集研究[D].山东: 山东科技大学, 2019.DOI: 10.7666/d.D301060.