

目 次

前言	I
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 鉴定要求	2
4 固定式视频图像的车辆行驶速度计算方法	3
5 车载式视频图像的车辆行驶速度计算方法	5
6 鉴定意见表述	5
7 附图要求	5
附录 A(资料性附录) 鉴定委托书式样	6
附录 B(资料性附录) 固定式视频图像两轴汽车转弯或沿曲线路径行驶速度计算方法	7
附录 C(资料性附录) 车载式视频图像的车辆行驶速度计算方法	9
附录 D(资料性附录) 附图示例	13
参考文献	14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由公安部道路交通安全标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：北京市公安局公安交通管理局。

本标准参与起草单位：交通运输部公路科学研究所、法大法庭科学技术鉴定研究所、公安部交通管理科学研究所。

本标准主要起草人：张雷、张琳、梅冰松、张杰、来剑戈、王连明、程刚、陈宏云、王磊、王超勇、王淳浩、陈谦、刘晓阳、于媛媛。



基于视频图像的车辆行驶速度技术鉴定

1 范围

本标准规定了基于视频图像的车辆行驶速度技术鉴定的要求和方法。
本标准适用于对视频图像中车辆行驶速度的技术鉴定。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

视频图像 video

利用视频摄录设备获取的动态图像信息。

2.2

固定式视频图像 video recorded by fixed video recorder

固定式视频摄录设备记录的视频图像。

2.3

车载式视频图像 video recorded by mobile video recorder

车载式视频摄录设备记录的视频图像。

2.4

视频图像质量 video quality

视频图像的清晰程度和畸变程度。

2.5

视频图像的连续性 video continuity

符合人眼视觉暂留特性的视频图像中活动内容的连贯性和流畅性。

[GB 20815—2006, 定义 3.9]

2.6

目标车辆 target vehicle

视频图像中需鉴定其行驶速度的车辆。

2.7

视频图像关注区域 video region of interest

视频图像中能够显示目标车辆运动轨迹的区域。

2.8

道路环境参照物 road environmental reference

为计算目标车辆行驶速度而选取的视频图像中具有明显特征的道路环境标识固定物。包括车行道分界线、路口导向线、人行横道线、灯杆、路树、建筑物等。

2.9

目标车辆参照物 target vehicle reference

为计算目标车辆行驶速度而选取的视频图像中目标车辆具有明显特征的固定位置。包括目标车辆前后端点、前后轮轮心、前后灯具端点、车窗玻璃前后端点等。

2.10

虚拟参照物 virtual reference

为确定目标车辆通过某一空间位置所用时间而在视频图像中设定的点或线。

2.11

参照距离 distance between two references

两个参照物特征点或其投影之间的距离。

2.12

目标车辆行驶距离 driving distance of target vehicle

目标车辆通过参照物特征点或其投影时目标车辆质心的位移量。

2.13

目标车辆行驶速度 speed of target vehicle

视频图像中目标车辆通过行驶距离时目标车辆质心的平均线速度。

3 鉴定要求

3.1 鉴定委托

委托单位应向鉴定机构提供车辆行驶速度鉴定委托书、视频图像、道路交通事故现场图、道路交通事故现场勘查笔录、目标车辆技术信息等材料。视频图像应为原始资料,或虽经处理但帧率、显示时间、图像元素位置均未发生变动的视频图像。鉴定委托书式样参见附录A。

3.2 视频图像

3.2.1 视频图像播放流畅,帧率稳定。

3.2.2 视频图像画面清晰,肉眼可以分辨目标车辆外观特征、运动轨迹,能够在图像范围内有效选取或设定参照物。

3.2.3 使用通用播放器或摄录设备附带的专用播放器,能够实现视频图像的逐帧播放和截图功能。

3.2.4 在视频图像关注区域内,应检验视频摄录设备的位置、内外参数是否发生过变动。视频摄录设备的位置、内外参数发生变动的,应保证能够在视频图像范围内有效选取或设定参照物。

3.3 模拟实验

3.3.1 当视频图像中无法直接确定参照物或参照距离时,可采用在事发地点进行模拟实验的方法确定参照物或参照距离。

3.3.2 模拟实验时,应保证视频摄录设备的位置、内外参数与原始位置、内外参数一致。

3.4 鉴定方法

3.4.1 视频图像的显示时间应校准,以校准后的时间作为计算用时间。

3.4.2 确定目标车辆在视频图像中出现的时间和位置。

3.4.3 逐帧观察并确定目标车辆在视频图像中的运动轨迹,分析和判定目标车辆在视频图像关注区域内的速度变化规律。

3.4.4 在视频图像关注区域内按以下原则选取或设定参照物:

- a) 道路环境参照物应尽量选取车道分界线、人行横道线、路口导向线、路侧电线杆、灯杆、树木等具有明显特征的固定物;
- b) 目标车辆参照物应选取目标车辆前后端点、前后轮轮心、前后灯具端点、车窗玻璃前后端点、轮胎与地面接触点等特征位置;

- c) 虚拟参照物的设定应便于确定目标车辆通过该空间位置所用的时间,宜将虚拟参照物设定在与目标车辆某一特征点、道路环境参照物某一边缘线或端点重合的位置;
 - d) 计算结果的区间值较大不能满足鉴定要求时,可以采用在图像关注区域范围内选取不同道路环境参照物或目标车辆参照物的方法进行比对计算,选取区间值较小的作为最终计算结果;
 - e) 无法有效选取参照物或对参照物有疑问的,应对事发地点或车辆进行勘验。
- 3.4.5 逐帧播放确定视频图像的帧率和目标车辆通过参照物的帧数,计算目标车辆通过参照物所用时间。采用整帧计数方法不能满足鉴定要求时,对目标车辆在图像关注区域呈匀速直线运动状态的,可以采用帧间差分法精确计算。
- 3.4.6 根据委托方提供的现场勘查、车辆技术参数等数据,或鉴定机构采用人工测量、摄影测量等方法获得的补充勘测数据,确定参照距离和目标车辆的行驶距离。
- 3.4.7 当目标车辆的行驶距离能够精确测量时,应按照目标车辆行驶距离计算目标车辆行驶速度;当目标车辆的行驶距离无法精确测量时,应按照参照距离计算目标车辆行驶速度的范围。

4 固定式视频图像的车辆行驶速度计算方法

4.1 直线行驶的速度

4.1.1 利用道路环境参照距离计算车辆行驶速度

利用道路环境参照距离计算车辆行驶速度的方法如下:

- a) 逐帧检测视频图像,观测视频图像的帧率 f ,计算相邻两帧图像之间的间隔时间 $t = \frac{1}{f}$;
- b) 选取两个道路环境参照物和一个目标车辆特征点;
- c) 记录目标车辆特征点或其路面投影位置通过两个道路环境参照物所用图像帧数 $n = (n_1, n_2)$,其中 $n_1 < n_2$;
- d) 测量视频图像中两个道路环境参照物之间的距离 S' ;
- e) 确定目标车辆特征点通过两个道路环境参照物时的行驶速度 v ,见式(1):

$$\begin{cases} v < \frac{S'}{t \times n_1} = \frac{S'f}{n_1} \\ v > \frac{S'}{t \times n_2} = \frac{S'f}{n_2} \end{cases} \dots\dots\dots (1)$$

- f) 采用摄影测量等技术能够精确测量目标车辆在 N 帧内的行驶距离 S 时,目标车辆的行驶速度见式(2):

$$v = \frac{S}{t \times N} = \frac{Sf}{N} \dots\dots\dots (2)$$

4.1.2 利用目标车辆参照距离计算车辆行驶速度

利用目标车辆参照距离计算车辆行驶速度的方法如下:

- a) 逐帧检测视频图像,观测视频图像的帧率 f ,计算相邻两帧图像之间的间隔时间 $t = \frac{1}{f}$;
- b) 在目标车辆同侧车身表面距地等高位置上选取两个至车辆纵向对称面等距离的特征点;
- c) 选取一个道路环境参照物或设定一个虚拟参照物;
- d) 记录目标车辆两个特征点通过该参照物所用图像帧数 $n = (n_1, n_2)$,其中 $n_1 < n_2$;
- e) 测量目标车辆两个特征点之间的距离 S' ;

f) 用式(1)或式(2)计算目标车辆两个特征点通过该参照物时的行驶速度。

4.2 转弯或沿曲线路行驶的速度

4.2.1 单刚体车辆的行驶速度

4.2.1.1 两轴汽车的行驶速度

两轴汽车在视频图像中转弯或沿曲线路行驶时的速度计算公式和极限值见表1,公式推导参见附录B。

表1 两轴汽车转弯或沿曲线路行驶时的速度

目标车辆行驶状态	视频摄录设备位置	目标车辆的行驶速度	极限速度	极限值
左转弯	视频摄录设备拍摄到目标车辆左侧	$v = \frac{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}}{L \times n} \times f \times \sqrt{\left(\frac{s_2 \times L}{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}} + Q\right)^2 + P^2}$	左后轮的行驶速度为下限值	$v_{\min} = \frac{s_2}{n_2} \times f$
	视频摄录设备拍摄到目标车辆右侧	$v = \frac{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}}{L \times n} \times f \times \sqrt{\left(\frac{s_2 \times L}{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}} - B + Q\right)^2 + P^2}$	右前轮的行驶速度为上限值	$v_{\max} = \frac{s_3}{n_1} \times f$
右转弯	视频摄录设备拍摄到目标车辆左侧	$v = \frac{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}}{L \times n} \times f \times \sqrt{\left(\frac{s_2 \times L}{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}} - Q\right)^2 + P^2}$	左前轮的行驶速度为上限值	$v_{\max} = \frac{s_1}{n_1} \times f$
	视频摄录设备拍摄到目标车辆右侧	$v = \frac{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}}{L \times n} \times f \times \sqrt{\left(\frac{s_4 \times L}{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}} + B - Q\right)^2 + P^2}$	右后轮的行驶速度为下限值	$v_{\min} = \frac{s_4}{n_2} \times f$
<p>式中:</p> <ul style="list-style-type: none"> v —— 目标车辆的行驶速度; v_{\min} —— 目标车辆行驶速度的下限值; v_{\max} —— 目标车辆行驶速度的上限值; f —— 视频图像的帧率; $n = (n_1, n_2)$ —— 目标车辆同侧前轮至同侧后轮通过某一参照物时所用图像帧数,其中 $n_1 < n_2$; L —— 目标车辆的轴距; B —— 目标车辆的轮距; P —— 目标车辆的质心沿车身纵轴方向距左后轮轮心的距离; Q —— 目标车辆的质心垂直于车身纵轴方向距左后轮轮心的距离; s_1 —— 目标车辆左前轮胎与地面接触点移动的距离; s_2 —— 目标车辆左后轮胎与地面接触点移动的距离; s_3 —— 目标车辆右前轮胎与地面接触点移动的距离; s_4 —— 目标车辆右后轮胎与地面接触点移动的距离。 				

4.2.1.2 多轴汽车的行驶速度

对于多轴汽车的行驶速度,应先将多轴汽车等效为两轴汽车,再按两轴汽车行驶速度计算方法进行计算。等效方法应符合以下原则:

a) 对于只用前桥转向的三轴汽车,用一根与中、后轮轴线等距离的平行线作为与原三轴汽车相当

的双轴汽车的后轮轴线,根据目标车辆车轮间的相互位置关系求出目标车辆质心的角速度和转弯半径,参照附录 B 的方法计算目标车辆的行驶速度;

- b) 对于利用第一、第二两车桥转向的四轴汽车,用一根与第三、第四两轴轴线等距离的平行线作为与原四轴汽车相当的双轴汽车的后轮轴线,并以第三、第四两桥轴线之间的中间平行线为基线,根据目标车辆车轮间的相互位置关系求出目标车辆质心的角速度和转弯半径,参照附录 B 的方法计算目标车辆的行驶速度。

4.2.2 多刚体车辆的行驶速度

对于汽车列车、拖拉机运输机组等多刚体车辆,以牵引车或第一节车体的行驶速度作为目标车辆的行驶速度。

5 车载式视频图像的车辆行驶速度计算方法

车载式视频图像的车辆行驶速度计算方法参见附录 C。

6 鉴定意见表述

鉴定意见表述为:

- a) 目标车辆某特征点通过参照物 1 和参照物 2 之间的行驶速度为 _____ km/h;
 b) 目标车辆第一特征点至第二特征点通过某参照物时的行驶速度为 _____ km/h;
 c) 目标车辆在视频图像时刻 1 至时刻 2 之间的行驶速度为 _____ km/h。

注:带下划线格式的内容应按鉴定实际情况填写。

7 附图要求

- 7.1 鉴定意见书中应包含附图,附图示例参见附录 D。
 7.2 所附图片应为视频图像上截取的原始画面,能够反映视频监控的显示时间、拍摄地点、目标车辆、参照物等信息。
 7.3 所附图片应标注参照物的文字和图形信息。
 7.4 每幅画面应标注视频图像的帧数信息。
 7.5 附图应能完整清晰反映出目标车辆通过参照物时的过程。

附录 A
(资料性附录)
鉴定委托书式样

鉴定委托书式样见图 A.1。

视频图像车辆行驶速度鉴定委托书

委托单位		委托人姓名	
委托时间		联系电话	
事故时间		案件性质	
事故地点			
当事人	性别	年龄	单位或住址
车辆类型			
车牌号			
简要案情			
委托事项 视频图像 XX 中 YY 车的行驶速度			
送检材料			
视频图像序号	文件格式	待检画面区间	
视频 1		时 分 秒—时 分 秒	
视频 2		时 分 秒—时 分 秒	
视频 3		时 分 秒—时 分 秒	
视频 4		时 分 秒—时 分 秒	
委托单位 签字	签字(盖章) 年 月 日		
鉴定单位 意见	签字(盖章) 年 月 日		

图 A.1 鉴定委托书式样

附录 B
(资料性附录)

固定式视频图像两轴汽车转弯或沿曲线路行驶速度计算方法

以两轴汽车左转弯, 视频摄录设备拍摄到目标车辆左侧为例, 两轴汽车转弯的示意图如图 B.1 所示。

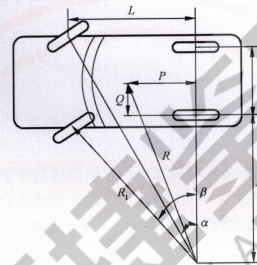


图 B.1 两轴汽车左转弯示意图

目标车辆行驶速度的计算步骤如下:

- 逐帧检测视频图像, 观测视频图像的帧率 f , 计算相邻两帧图像之间的间隔时间 $t = \frac{1}{f}$;
- 选取或设定某一参照物;
- 记录目标车辆左前轮至左后轮通过该参照物时所用图像帧数 $n = (n_1, n_2)$, 其中 $n_1 < n_2$; 并记录时间 $T = t \times n$;
- 确定目标车辆的轴距 L 和轮距 B ;
- 测量目标车辆左前轮胎与地面接触点移动的距离 s_1 , 左后轮胎与地面接触点移动的距离 s_2 ;
- 根据目标车辆车轮间的相互位置关系, 确定目标车辆质心的角速度 ω 和左后轮的转弯半径 R_2 , 见式(B.1)和式(B.2):

$$\omega = \frac{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}}{L \times T} = \frac{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}}{L \times n} \times f \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

$$R_2 = \frac{s_2 \times L}{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}} \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

- 测量目标车辆质心距左后轮轮心沿车身纵轴方向的距离 P 和垂直于车身纵轴方向的距离 Q ;
- 计算目标车辆质心的转弯半径 R , 见式(B.3):

$$R = \sqrt{(R_2 + Q)^2 + P^2} = \sqrt{\left(\frac{s_2 \times L}{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}} + Q\right)^2 + P^2} \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

- 计算目标车辆的行驶速度, 见式(B.4):

$$v = \omega \times R = \frac{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}}{L \times n} \times f \times \sqrt{\left(\frac{s_2 \times L}{\sqrt{s_1^2 - s_2^2}} + Q\right)^2 + P^2} \dots\dots\dots (B.4)$$

j) 在实际应用中,可通过计算左后轮的行驶速度给出目标车辆行驶速度的下限值,见式(B.5):

$$v_{\min} = \frac{s_2}{n_2} \times f \dots\dots\dots (B.5)$$

附录B 车辆行驶速度计算方法

附录 C
(资料性附录)
车载式视频图像的车辆行驶速度计算方法

C.1 车载式视频图像的车辆行驶速度计算方法

C.1.1 安装车载式视频摄录设备车辆的行驶速度

C.1.1.1 直线行驶的速度

C.1.1.1.1 计算原理

如图 C.1 所示,沿道路方向选取视频图像中两个道路环境参照物,并测量参照距离 S' ;选取视频图像的某一视角方向,确定该视角与车身的交点 O ,以该交点作为虚拟参照物,沿同一视角方向观测虚拟参照物通过两个道路环境参照物的时间间隔 T ,计算目标车辆的行驶速度 v 。

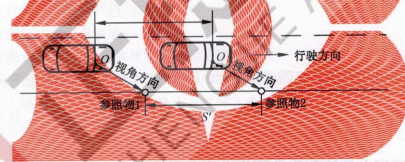


图 C.1 目标车辆直线行驶示意图

C.1.1.1.2 视角方向和交点 O 的选择原则

宜将交点 O 沿某一视角方向设定在与参照物 1 或参照物 2 重合的位置。

C.1.1.1.3 计算步骤

计算步骤如下:

- 逐帧检测视频图像,观测视频图像的帧率 f ,计算相邻两帧图像之间的间隔时间 $t = \frac{1}{f}$;
- 选取两个道路环境参照物作为参照物 1 和参照物 2;
- 选取视频图像的某一视角方向,确定该视角与车身的交点 O 并作为虚拟参照物;
- 记录交点 O 沿视角方向通过两个道路环境参照物之间的图像帧数 $n = (n_1, n_2)$,其中 $n_1 < n_2$;
- 测量参照距离 S' ;
- 用式(1)或式(2)计算目标车辆的视频图像同一视野位置通过两个参照物时的行驶速度。

C.1.1.2 目标车辆沿曲线路行驶的速度

C.1.1.2.1 计算原理

如图 C.2 所示,沿道路方向测量视频图像中两个道路环境参照物之间的距离 S' 或 S'' ,选取视频图像的某一视角方向,确定该视角与车身的交点 O ,记录交点沿视角方向通过两个参照物之间的时间间隔 T ,确定交点在路面垂直投影点 O' 的移动距离 s ,确定目标车辆质心的角速度 ω 和转弯半径 R ,确定目标车辆的行驶速度 v 。

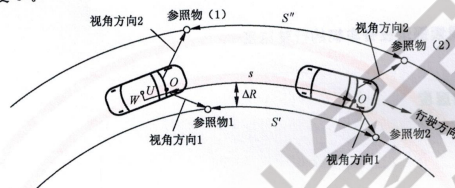


图 C.2 目标车辆沿曲线路行驶示意图

C.1.1.2.2 计算步骤

计算步骤如下:

- a) 逐帧检测视频图像,观测视频图像的帧率 f ,计算相邻两帧图像之间的间隔时间 $t = \frac{1}{f}$;
- b) 沿车辆行驶方向向右前方选取视角方向 1,确定该视角方向与车身的交点 O 并作为虚拟参照点;
- c) 选取两个道路环境参照物作为参照物 1 和参照物 2;
- d) 记录交点 O 沿视角方向 1 通过参照物 1 和参照物 2 的图像帧数 $n = (n_1, n_2)$,其中 $n_1 < n_2$;
- e) 测量两个道路环境参照物之间的距离 S' ;
- f) 测量交点 O 在路面垂直投影点 O' 的移动距离 s ;
- g) 测量投影点 O' 运动轨迹与两个道路环境参照物间的垂直距离 ΔR ;
- h) 确定目标车辆质心的角速度 ω 和车身交点 O 的转弯半径 R_1 ,见式(C.1)和式(C.2):

$$\omega = \frac{s - S'}{\Delta R \times T} = \frac{s - S'}{\Delta R \times n} \times f \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

$$R_1 = \frac{s \times \Delta R}{s - S'} \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

- i) 测量目标车辆质心距车身交点 O 沿车身纵轴方向的距离 U 和垂直于车身纵轴方向的距离 W ;
- j) 目标车辆质心的转弯半径按式(C.3)计算:

$$R = R_1 + W = \frac{s \times \Delta R}{s - S'} + W \quad \dots\dots\dots (C.3)$$

- k) 目标车辆的车载监控录像同一视野位置通过两个道路环境参照物时的行驶速度按式(C.4)计算:

$$v = \omega \times R = \frac{s - S'}{\Delta R \times n} \times f \times \left(\frac{s \times \Delta R}{s - S'} + W \right) \quad \dots\dots\dots (C.4)$$

- 1) 目标车辆沿曲线路径行驶时,可以根据实际情况给出目标车辆行驶速度的上限值或下限值,见表 C.1。

表 C.1 目标车辆沿曲线路径行驶的速度

行驶方向	视角选取的位置	目标车辆质心行驶速度	极限速度	极限值
靠近道路内径行驶	车辆右前方	$v = \frac{s - S'}{\Delta R \times n} \times f \times \left(\frac{s \times \Delta R}{s - S'} + W \right)$	下限值	$v_{\min} = \frac{S'}{n_2} \times f$
	车辆左前方	$v = \frac{S' - s}{\Delta R \times n} \times f \times \left(\frac{s \times \Delta R}{S' - s} + W \right)$	上限值	$v_{\max} = \frac{S'}{n_1} \times f$
靠近道路外径行驶	车辆右前方	$v = \frac{S' - s}{\Delta R \times n} \times f \times \left(\frac{s \times \Delta R}{S' - s} - W \right)$	上限值	$v_{\max} = \frac{S'}{n_1} \times f$
	车辆左前方	$v = \frac{s - S'}{\Delta R \times n} \times f \times \left(\frac{s \times \Delta R}{s - S'} - W \right)$	下限值	$v_{\min} = \frac{S'}{n_2} \times f$

式中:

- v —— 目标车辆的行驶速度;
- v_{\min} —— 目标车辆行驶速度的下限值;
- v_{\max} —— 目标车辆行驶速度的上限值;
- s —— 目标车辆质心—视角与车身交点 O 在路面垂直投影点 O' 的移动距离;
- S' —— 车辆右侧固定参照物间的距离;
- S —— 车辆左侧固定参照物间的距离;
- ΔR —— 投影点 O' 运动轨迹与参照物间的垂直距离;
- $n = (n_1, n_2)$ —— 交点 O 通过两个道路环境参照物时的图像帧数;
- U —— 目标车辆质心距车身交点 O 沿车身纵轴方向的距离;
- W —— 目标车辆质心距车身交点 O 垂直于车身纵轴方向的距离。

C.1.1.3 目标车辆转弯的行驶速度

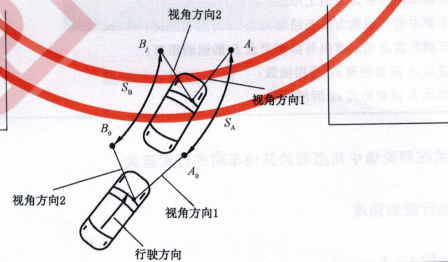


图 C.3 目标车辆左转弯示意图

目标车辆左转弯示意图见图 C.3,目标车辆的行驶速度范围可按以下方法计算:

a) 上限值

沿车辆行驶方向的右前方选取视频图像的视角方向 1, 以视角方向 1 与路面的交点 A 作为虚拟参照物。采用逐帧播放的方法, 观测并记录视角方向 1 与路面的交点 A_0, A_1, \dots, A_i 。采用描点法或曲线拟合法确定交点 A 的运动轨迹, 测量交点 A 的运动距离 s_A 并记录所用帧数 N_i , 计算目标车辆行驶速度的上限值, 见式(C.5):

$$v_{\max} = \frac{s_A}{N_i} \times f \quad \dots\dots\dots (C.5)$$

b) 下限值

沿车辆行驶方向的左前方选取视频图像的视角方向 2, 以视角方向 2 与路面的交点 B 作为虚拟参照物。采用逐帧播放的方法, 观测并记录视角方向 2 与路面的交点 B_0, B_1, \dots, B_j 。采用描点法或曲线拟合法确定交点 B 的运动轨迹, 测量交点 B 的运动距离 s_B 并记录所用帧数 N_j , 计算目标车辆行驶速度的下限值, 见式(C.6):

$$v_{\min} = \frac{s_B}{N_j} \times f \quad \dots\dots\dots (C.6)$$

目标车辆左、右转弯时, 目标车辆行驶速度的极限值计算公式见表 C.2。

表 C.2 目标车辆转弯的速度

行驶状态	视角选取的位置	极限速度	极限值
右转弯	车辆右前方	下限值	$v_{\min} = \frac{s_A}{N_i} \times f$
	车辆左前方	上限值	$v_{\max} = \frac{s_B}{N_j} \times f$
左转弯	车辆右前方	上限值	$v_{\max} = \frac{s_A}{N_i} \times f$
	车辆左前方	下限值	$v_{\min} = \frac{s_B}{N_j} \times f$

式中:
 v_{\min} ——目标车辆行驶速度的下限值;
 v_{\max} ——目标车辆行驶速度的上限值;
 s_A ——车辆右前方视角方向与路面交点 A 的运动距离;
 s_B ——车辆左前方视角方向与路面交点 B 的运动距离;
 N_i ——交点 A 运动距离 s_A 所用帧数;
 N_j ——交点 B 运动距离 s_B 所用帧数。

C.1.2 车载式视频图像中拍摄到的其他车辆的行驶速度

C.1.2.1 直线行驶的速度

计算方法同 4.1.1。

C.1.2.2 转弯和沿曲线路行驶的速度

计算方法同 4.2。