

Analysis Traffic Accident Base on Video Drive Recorder

Feng ye¹, Zhu Xichan¹

(1. Automobile college of Tongji University, Shanghai, 201804)

Abstract: Based on the information recorded by the video drive recorder to analysis the reasons of traffic accident, and form a systemic accident process analysis chart. From the chart, reasons of traffic accident could be found. It shows that video drive recorder could give accident reasons objectively and in detail, so it is an effectively mean of investigating the mechanism of traffic accidents.

Key words: traffic accident; cause analysis; Video drive recorder

基于可视化车辆行驶记录仪的交通事故分析

丰烨¹, 朱西产¹

(1. 同济大学汽车学院, 上海, 201804)

摘要: 根据可视化车辆行驶记录仪 (Video Drive Recorder, 以下简称 VDR) 记录信息对交通事故从速度加速度数据及图像两方面进行分析, 形成事故过程分析表, 根据分析表提取出事故发生的直接原因和深层原因。结果证明根据 VDR 可详细客观地分析出交通事故的发生原因, 是调查交通事故发生机理的有效手段。

关键字: 交通事故, 原因分析, 可视化车辆行驶记录仪

1 引言

现有的交通事故调查手段大多仅局限于对已发生事故进行事故后调查, 因此事故原因分析就具有很大程度上的不确定性, 而近年来出现的可视化车辆行驶记录仪 (Video Drive Recorder 以下简称 VDR) 可以客观精确地记录事故发生前后车辆前方图像及行驶速度加速度, 以及驾驶员行为参数等信息, 为全面揭示交通事故的发生机理提供了有效的手段和可靠的科学依据, 在事故分析领域得到了日益广泛的重视和应用。

国际上, 日本国土交通省和日本汽车研究所等科研机构也分别开展了利用 VDR 进行交通事故/冲突的原因分析和驾驶员行为调查的研究^[1]。美国交通部国家公路交通安全管理局 (NHTSA) 开展了“100-Car Naturalistic Driving Study”的系列研究项目^[2]。国内, 清华大学汽车安全与节能国家重点实验室、中国农业大学车辆与交通工程系、北京市交通管理局交通事故鉴定中心联合丰田公司选择 50 辆安装了 VDR 的出租车作为实验车辆, 在北京城区开展了为期一年的调查实验, 利用 VDR 进行交通事故/冲突调查研究^[3-4]。

2 研究方法

本文选择 5 辆安装 VDR 的出租车作为实验车辆, 自 2008 年 7 月在上海城区开始进行调查实验。车载 VDR 根据预先设定的触发阈值, 记录交通事故或交通冲突发生前后 20s (触发前 15s, 触发后 5s) 内的车辆外部前方图像、车辆的速度、加速度信息等车辆状态和驾驶员行为等信息。采集的所有信息自动存贮在 CF 卡中。用读卡器将 CF 卡中存贮数据转存到电脑中, 再使用相关软件对数据进行分析处理。数据采集及分析流程如图 1 所示

至此, 本实验已采集 3 起交通事故, 包括两起追尾碰撞事故以及一起侧面碰撞事故, 本论文中将对其中的十字路口侧面碰撞事故进行分析。

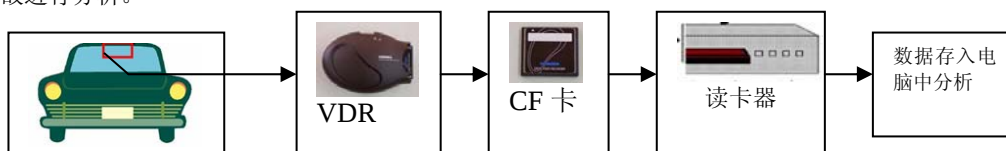


图 1 数据采集及分析流程图

3 VDR 在事故分析中的应用实例

3.1 事故基本信息

案例: 十字路口侧碰事故 (使用 VDR 设置为事故前十五秒到事故后五秒, 即-15s~5s;)

事故概况: 装有 VDR 的车辆 (以下简称 A 车) 以 70Km/h 左右速度沿慢车道驶近十字路口, 在十字路口处与左侧路口 (相对于自驾驾驶员) 行驶而来的汽车 (以下简称 B 车) 发生侧面碰撞 (如图 1)。在碰撞发生前 A 车左前方有一同向行

驶车辆（以下简称 C 车）。

根据 VDR 记录图像可知事故发生时天气晴好，能见度很高，车流量较小，路面为沥青。

A 车装载 VDR 记录了事故发生 A 车的速度与时间的变化关系（图 3），三向加速度（横向、纵向、垂向加速度）与时间的变化关系（图 4）以及前方图像信息（图 5）。

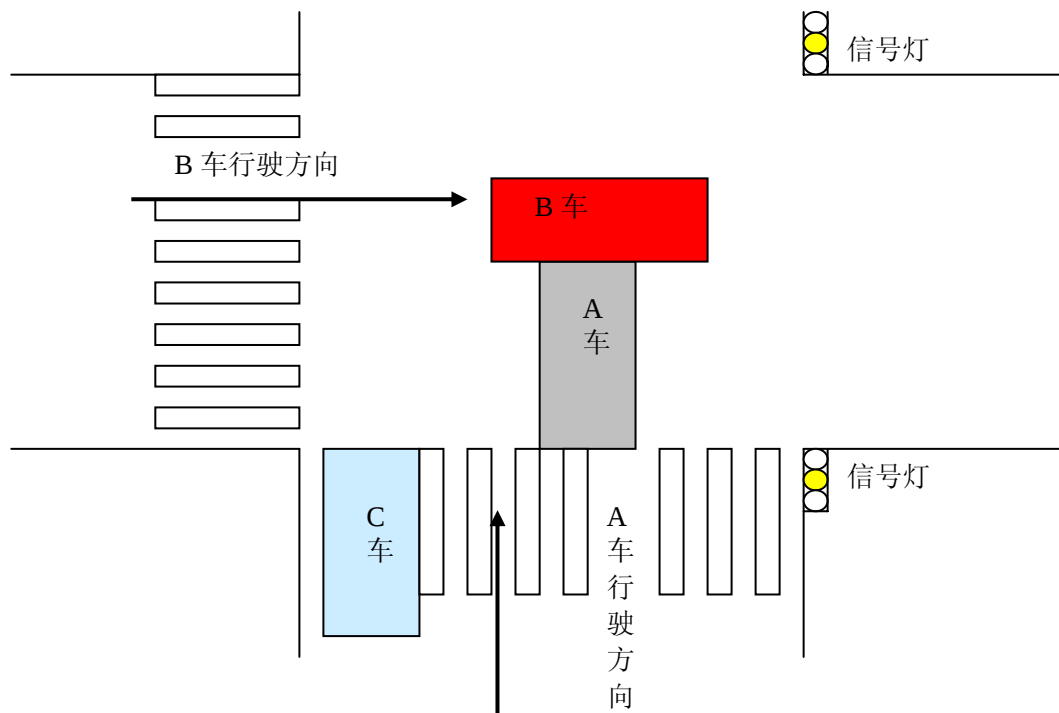


图 2 事故过程示意图

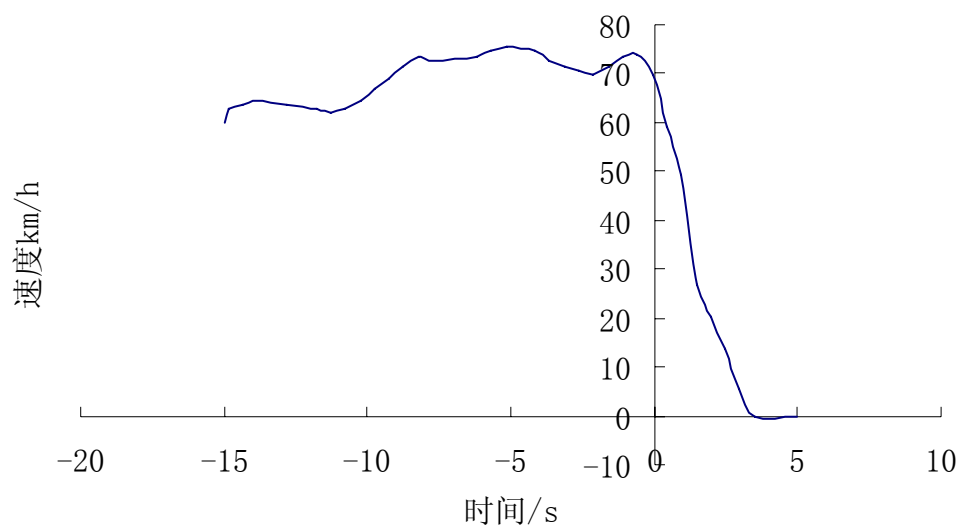


图 3 车 A 速度随时间的变化关系

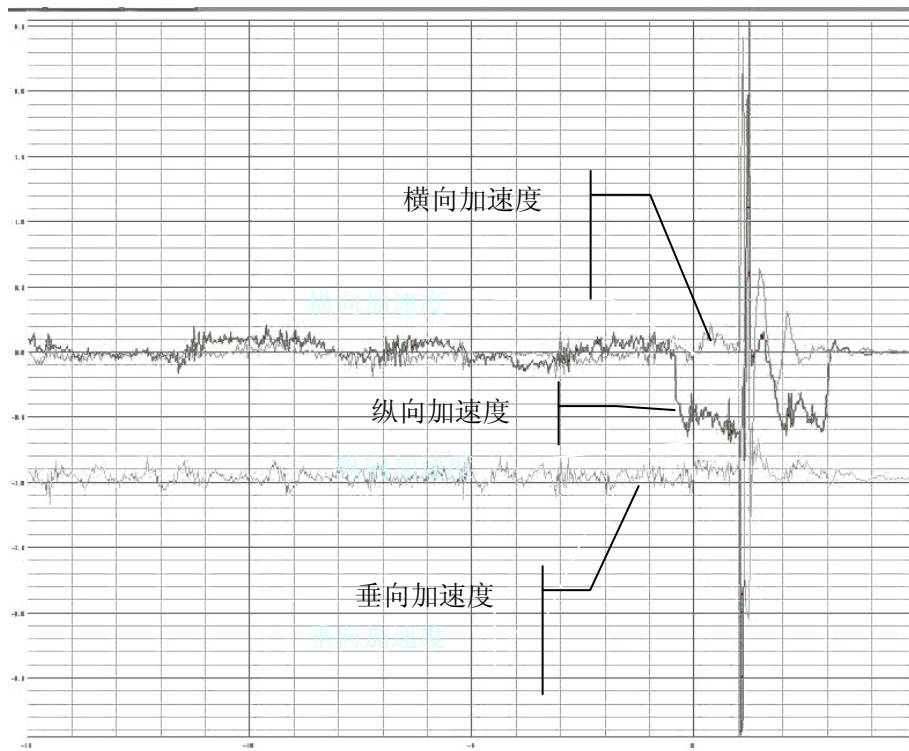


图4 车A三向加速度随时间的变化关系



图5 事故前后A车前方图像信息

3.2 事故过程分析

根据 VDR 记录数据主要从两方面分析:

根据图像信息分析判断外界环境与事故最终产生之间的关系;

根据速度加速度信息判断装载 VDR 车辆的行驶状态, 从而分析驾驶员驾驶行为等。

为使事故分析过程更加系统有序, 本文以时间为线索, 根据 VDR 记录的图像及速度加速度信息对事故过程进行分析, 得到如下事故分析表:

表1 事故过程分析表

时间(s)	A 车		B 车	其他
	图像信息	速度 (KM/h) 信息 (表一)	前后加速度 (g) 信息 (表二)	根据 A 车 VDR 观察图像信息
碰撞前 -15		v:60KM/h		
-14				
-13				
-12		v:逐渐上升至		
-11		64.25KM/h		
-10				
-9				
-8				
-7		v:逐渐上升至		
-6		75.5KM/h		
-5	转入慢车道行驶		加速度维持在正负 0.1 之间	
-4		v:略有下降至		
-3		71.25KM/h		
(-2 至-1)		v:略有上升至 74KM/h		在-1.067s 时刻, 从 VDR 拍摄角度可以观察到 B 车
(-1 至 0)	A 车驾驶员观察到 B 车;信号灯为黄灯 (-0.467s)	v: 基本维持在 74KM/h	紧急制动加速度由 0.02 降至-0.37 (-0.467s)	B 车出现在 A 车司机视野
碰撞时刻 1		碰撞时刻 v: 49.25KM/h		碰撞点为侧面 (副驾驶一面), 重心稍后
碰撞后 2	稍向右转	v:20.25KM/h		
3		停止 (3.5s)		顺时针旋转并
4				向后滑行
5				

3.3 事故原因分析

根据事故分析表对事故过程详细分析,可以从中得出事故发生的直接原因及深层次原因。

- 1) A 车驾驶员不当的驾驶行为:在 A 车接近十字路口时,信号灯由绿灯变为红灯,而此时 A 车驾驶员并未采取制动措施,并且驶入十字路口在未充分观察道路环境的情况下企图加速驶过。
- 2) B 车驾驶员不当的驾驶行为:同样, B 车在没有确认行驶道路安全的情况下便在黄灯时段行驶。
- 3) 外部环境影响:在 A 车接近十字路口的过程中, C 车始终行驶在 A 车的左前方,给 A 车和 B 车造成了视线上的遮挡,从而致使了 A 车和 B 车没能够观察到对方,最终导致事故最终的发生。

综上所述,事故发生的直接原因是视线遮挡,深层原因是在特定环境中(十字路口黄灯)驾驶员的心理状态导致其采取了不恰当的驾驶行为。

4 结论

根据 VDR 记录的图像信息及速度加速度数据可以对交通事故的发生原因进行详细分析,并且分析结果客观可信,从而可以得到交通事故的发生机理。证明 VDR 是一种有效的交通事故调查手段,可以预见,利用 VDR 进行大量的交通事故调查可为交通安全技术研发及交通安全对策的制定提供依据。

参考文献

- [1] N. Kubo, S. Kitajima, T. Katayama, T. Arai, "Analysis of rear-end collision near-miss and its occurrence by drive data recorder", Proceedings. JSAE Annual Congress, no. 126-06, pp. 7-10, 2006
- [2] A., Lee, S. E., Sudweeks, J., Perez, M. A., Hankey, J., Ramsey, D., Gupta, S., Bucher, C., Doerzaph, Z. R., Jermeland, J., and Knippling, R.R., "The 100-Car Naturalistic Driving Study, Phase II – Results of the 100-Car Field Experiment", NHTSA, Interim report DOT HS 810 593, 2006
- [3] Lin Qingfeng, Cheng Bo, Lai Junke, et al. A new method for analysis of traffic conflict by using video drive recorders[C]//ITS Conference. Proceedings ITS Conference. Beijing: ITS Conference, 2007
- [4] Qingfeng Lin, Ruijia Feng, Bo Cheng. Analysis of Causes of Rear-end Conflicts Using Naturalistic Driving Data Collected by Video Drive Recorders. Society of Automotive Engineers, 2008-01-0522
- [5] 成波, 林庆峰. 利用可视化车辆行驶记录仪进行交通事故/冲突的研究. 2008中国汽车安全技术国际研讨会论文集: 443~447(Cheng Bo, Lin Qingfeng. Study on Traffic Accidents/Conflicts Using Video Drive Recorder. 2008 China International Conference of Automotive Safety Technology:443~447(in Chinese))
- [6] 赖俊科,成波.图像式汽车行驶记录仪在交通冲突成因分析中的应用.中国农业大学学报: 8, 13(5): 97—102(Lai Junke, Cheng Bo. Application of Video Drive Recorder in the Cause Analysis of Traffic Conflicts. Journal of China Agricultural University: 8,13(5):97—102(in Chinese))