

论落水车的事故形态与鉴定方法

蒙有清

(湖南省交通科学研究院有限公司, 湖南 长沙 410075)

摘要: 针对落水车事故被人为操纵用来骗取保险赔偿的现象, 阐述落水车事故查勘要点和车速计算实例; 列举车辆高速冲入水塘事故、低速驶入水塘事故和驾驶人不在车上落水事故 3 种案例, 详细论述人为骗保落水车事故的形态特征和判断要点。

关键词: 交通事故; 落水事故; 事故形态; 事故鉴定

中图分类号: U491.3

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2021)01-0029-05

在道路交通事故中, 车辆冲出有效路面落入水中的比例不是很高, 但每一起落水事故造成的危害和损失都很大, 既有车辆沉入水中车内人员无法逃生的人员伤亡损失, 又有车辆被水浸泡后完全失去修复价值的重大财产损失。随着汽车保险事业的发展, 近年来, 落水车交通事故被人为操控用来骗取保险赔偿的现象越来越多, 给保险公司的正常理赔带来困扰, 需通过技术鉴定加以解决。该文结合实际案例对落水车的事故形态进行分析, 并对鉴定方法进行探讨。

1 落水车事故勘查要点

可疑落水车事故发生后, 查勘人员要第一时间做好以下工作: 1) 对事故现场进行拍照, 记录驶出道路地点、落水点及车辆最终停驶位置等; 2) 勘察现场痕迹, 记录车轮印痕、地面擦痕及散落物等; 3) 记录车辆停在水中的状况, 车辆打捞后, 记录车门开闭状况、车门玻璃开闭状况、天窗状况、点火开关钥匙所处位置、挡位状况及杂物箱状况等; 4) 及时对驾驶人进行询问, 详细记录驾驶人自述的事故经过; 5) 测量相关数据, 如道路宽度、坡度、转弯半径、路面与水面的垂直落差、水深、车辆在水中位置距岸边的距离等。

2 典型案例分析

2.1 车辆高速冲入水塘事故形态

2016 年 3 月, 一台 BMW7301 型小型轿车落入水塘。事故发生时该车左前车窗玻璃处于完全打开状态, 左后车窗、右前车窗、右后车窗玻璃及天窗处于关闭状态, 驾驶人安然无恙。该车首次注册日期为 2005 年 5 月, 进行过多次二手车交易, 现车主购

入价为 5 万元, 投保车损险 30 万元。本保险年度已理赔过 6 次, 其中 4 次理赔成功, 2 次被拒赔。在本年度保险即将到期时发生落水事故, 保险公司怀疑其有骗保嫌疑。

车主自述, 当天驾车从县城出发在乡下看过桃花后顺道回到自己乡下家中, 在自己家门口停留约 30 min 后, 开车到叔叔家, 看到自己婶娘在对面挖土, 一不留神就分了心, 车就顺坡开到水塘边掉进水塘里(见图 1)。当时自己踩了制动, 踩制动时车已到水塘边, 控制不住了。当时驾驶员门的窗户玻璃完全打开, 其他窗户关闭, 包括天窗。当时挂的 D 挡, 车速多快不记得了。车子落入水塘后, 自己从打开的驾驶员门窗户爬出。



图 1 轿车落水及下沉状态(车主提供)

鉴定人员勘查发现, 事故地点为车主熟悉的家门口乡村小路, 为之字形弯道, 弯道半径为 10 m, 略带下坡, 正常行驶的安全车速为 25 km/h 以内(见图 2)。驾驶人自己说车速较慢且落水前踩了紧急制动。经鉴别, 车辆落水前留下的路面轮胎印痕不



图 2 事故弯道、水塘、车辆行驶方向及落水点照片

是制动拖痕而是急加速轮胎挫痕(见图3)。路面到水塘水面的垂直落差 $h=1.38\text{ m}$,冲出路外塘边地点至车辆入水点的距离 $x=9.8\text{ m}$ 。



图3 车辆驶入水塘前急加速留下的路面挫痕

如图4所示,根据平抛运动公式[见式(1)]及上述数据计算车辆冲出路边时的速度 v_0 ,得 $v_0=18.5\text{ m/s}=66.5\text{ km/h}$ 。

$$x=v_0\sqrt{2h/g} \quad (1)$$

式中: h 为车辆落下高度; x 为抛出距离; g 为重力加速度, $g=9.8\text{ m/s}^2$ 。

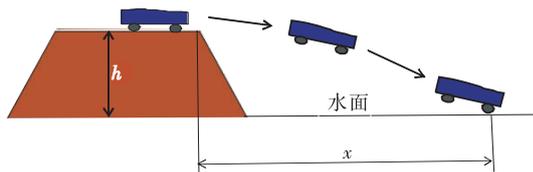


图4 轿车快速冲出路面落入水塘的形态(平抛运动轨迹)

轿车发动机置于车前部的发动机室,中部为轿厢,尾部为行李舱。车前部因安装有发动机而较重,且发动机室未作密封性处理,容易被水快速浸入。而中部轿厢和尾部行李舱空间非常大,且作了防水防尘的密封性处理,如果门窗处于关闭状态或位于水面上方,则水浸入车内较慢。因此,有经验的骗保驾驶人会使车辆落水前保持较高速度,让车辆按照平抛轨迹飞入水塘,车底盘与水面平缓接触。由于接触面积较大,且轿厢内尚未进水,轿车可在水面漂浮一段时间,驾驶人可安全逃离。

考虑到驾驶人说踩了紧急制动而实际上是急加速,驾驶人说是低速行驶而实际上车辆落水前速度达到 66.5 km/h ,驾驶人事先把驾驶员侧门窗玻璃打开,且贵重物品(包括手机)都未放在车上等事实,执法部门认定这次轿车落入水塘的车损事故不具备普通交通事故应具备的事故形态特征,系人为故意所致。

2.2 车辆低速驶入水塘形态

2019年9月,一台白色小型轿车在某乡村道路驶入水塘,导致车辆水浸受损。事故地点为水泥路面,道路平直,视线良好(见图5、图6)。以事故发生

时事故车辆行驶方向为前方,则左侧为水沟,右侧为水塘。水泥路面宽度为 5 m ,路肩宽度为 1.8 m ,路面距离水塘水面垂直落差为 60 cm ,事故地点右侧有一条 3 m 宽的田埂,将两个水塘隔开。



图5 轿车落水事故发生地点及轿车行驶方向

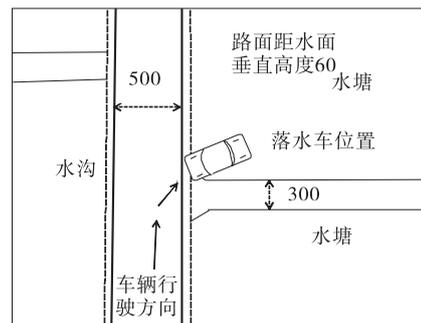


图6 轿车落水事故形态示意图(单位:cm)

驾驶人自述,他于晚上8点20分驾驶该轿车在途经事故路段时,准备拿一瓶矿泉水饮用,前面一台车开着远光灯对向开来,他就往右边偏了一点,车辆就驶入水塘里了(见图7)。车上只有他一个人,车速 $50\sim 60\text{ km/h}$ 。出险后他从驾驶员门的窗户爬出来,然后顺着车身游到岸边。他听别人说水塘此地方有一两米深。



图7 轿车驶入水塘的位置及落水状态

经勘查,该轿车在事故现场路面及路肩均没有留下制动痕迹,说明该车在发生事故时没有采取紧急制动措施;未发现与其他车辆或物体碰撞接触的痕迹,也未发现事故车辆碰撞受损留下的散落物,说明该车实为单方原因驶入水塘中。

根据实地测量数据,路面距水面垂直落差 $h=0.60\text{ m}$,落水点至停车位置距离 $x=4.8\text{ m}$;车辆阻力系数 $f=0.20\sim 0.40$ 。轿车驶入水塘前的速度为:

$$v = \sqrt{2gf(\sqrt{h+x/f} - \sqrt{h})} \times 3.6 = 13.3 \sim 17.7 \text{ km/h}$$

该轿车落水前的速度仅为 13.3~17.7 km/h, 与驾驶人自述车速为 50~60 km/h 相差很远。且事故现场路面没有发现紧急制动痕迹, 说明驾驶人在车子即将驶出路外落入水塘时没有采取紧急制动措施, 而是驾驶人让车继续前行滑入水塘中, 与普通驾驶人在紧急情况下会条件反射地紧急踩制动避险的自我保护本能不符。图 8 为轿车慢速驶出路外落入水塘的运动形态。



图 8 轿车慢速驶出路外落入水塘的运动形态

事故地段视线良好, 水泥路面距离水塘还有 1.8 m 宽的路肩, 如果对向有来车, 驾驶人至少 30 m 以外就可以判断对向来车是否存在危险情况。当时行驶速度为 13.3~17.7 km/h, 即 3.7~4.9 m/s, 驶过 30 m 的时间 $t = s/v = 6.1 \sim 8.1 \text{ s}$, 而一般驾驶人的反应时间为 0.4~0.8 s, 该车驾驶人即使发现危险还有足够的时间来采取制动措施。由于车速只有 13.3~17.7 km/h, 根据运动公式 $v^2 = 2\mu gs$, 水泥路面附着系数 $\mu = 0.7$, 该车紧急制动时, 只要 1~1.8 m 的距离便可将车停住, 该车没有采取任何制动避险措施极不正常。

落水后车身后部翘起在岸边, 充分说明该车在事故发生时行驶速度非常缓慢。此外, 该车在水中停驶位置驾驶员门处水深只有 1 m 左右, 距岸边不过 2 m 远, 根本不具备游泳条件, 驾驶人却说他是游到岸边, 完全不合逻辑。最终执法部门认定这次轿车落水事故不具备普通交通事故应具备的形态特征, 系人为故意所致。

2.3 驾驶人不在车上落水事故形态

2019年8月, 一台白色 X5 越野车在某山区道路落入路边河水中, 导致车辆水浸受损, 驾驶人无损伤。据驾驶人自述, 事故当天车上只有他一个人。山间道路凉快, 车辆没开空调, 车门窗户是开的, 落水后, 两边窗户自动关闭, 天窗没关。车辆在水中漂移了一点, 转了圈。驾驶人自己把安全带打开, 马上站到座椅上, 从天窗爬出来, 然后游到岸边。当时车速为 30~40 km/h。

事故路段为一条县乡级公路, 水泥路面, 路面宽 5.5 m。越野车前进方向右边为高山, 左边为小河, 河对岸为高山, 人迹罕至, 路面至水面垂直落差为 1.4 m(见图 10)。



图 9 越野车落水事故地点道路状况

该越野车在事故现场路面没有留下制动痕迹, 说明该车在事故发生时没有采取紧急制动措施。该车朝道路左侧大角度驶向河道, 其方向与其原行驶方向不一致, 有向左打方向的人为调整动作, 使车辆几乎横向驶向左侧河道中, 车辆没有侧翻, 也没有远距离飞跃(见图 10、图 11)。经现场勘查, 未发现该车与其他车辆或物体碰撞接触的痕迹, 也未发现事故车辆碰撞受损留下的散落物, 说明该车实为单方原因驶出路外跌落至河水中。由于该越野车几乎横向跌落河道水中, 车尾较轻且面积较大, 在河道中心较急水流的冲击下掉了头。



图 10 越野车坠落地点及在水中漂移运动方向

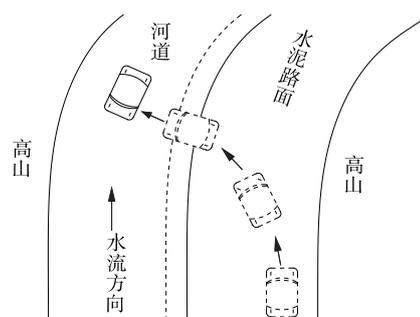


图 11 越野车慢速驶出路外落水形态示意图

事故地点因道路左边路边没有护栏, 路面边缘与河道只有 1 m 宽的路肩, 如果该车快速从路面冲向河道, 将按照行驶方向平抛轨迹飞出, 在惯性力及重力作用下, 呈抛物线在远处跌落(见图 12), 底盘不会与道路边缘地面刮擦, 而是直接飞向河道远处,

飞至对岸,车头与其行驶方向应该基本一致。而这次事故发生时,越野车没有沿其原来的行驶方向飞出路外,而是人为调整了方向,使车头大角度对着河道落入水中(见图11)。如果是普通交通事故,普通驾驶人由于没有心理准备,当自己驾驶的车辆突然失控将要驶向路外落入水中时,往往会条件反射地紧急踩制动避险,在路面留下制动印痕,还会条件反射地紧急向路内打方向避险,而不会向路外打方向主动离开路面驶向河道。

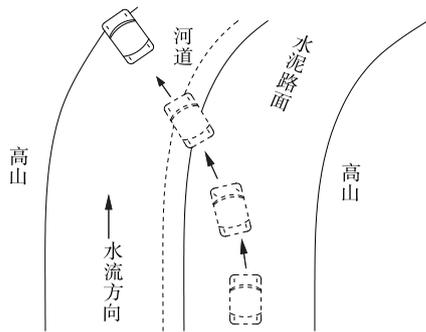


图12 越野车快速驶出路外平抛轨迹示意图

驾驶人自称事故发生时车速为30~40 km/h,根据式(1),当 $v_0=40$ km/h时, $x=21.4$ m,即越野车初速度为40 km/h时,冲出路外飞跃的距离应为21.4 m(见图12),车头将会飞至河对岸。而事实上该车只落在离路边5 m远的河水中,按5 m抛出距离计算,越野车驶出路外时的速度只有9.4 km/h,与驾驶人的说辞相去甚远。

如图13所示,该越野车副驾驶座椅意外地被推到无法坐人的最前部,这种情况极其罕见,除非要在后排空间做事或载物,否则不可能发生这种情况。另外,事故现场捡到一根新制作的长木棍(见图14),驾驶人说是用来测试水深,但鉴定人员认为是有其他特殊用途才会去临时制作。该越野车为自动挡变速箱,变速杆在驾驶座和副驾驶座中间的平台,电子手刹按钮也在变速手把附近,在后门伸手便可随意操作。但该车在停车状态下要挂挡时,需把制动踏板踩下,如果人站在后车门位置无法直接踩到制动踏板,但通过一根木棍便可压住制动踏板进行挂挡操作。

该越野车从1.4 m高的道路车头朝下扎进河水中,驾驶人自称未受伤且顺利从天窗爬出,不符合常理。在车辆落水事故中,驾驶人如果没有系安全带,在车辆跌落过程中,头部和胸部都会与车内物体发生碰撞,轻则流血,重则昏迷。如果系了安全带,车



图13 车内副驾驶座椅被移动至最前部,处于无法坐人状态



图14 事故现场发现的木棍

辆入水后,河水快速从未关的车门窗或天窗灌入,对驾驶人的冲击巨大,慌乱中很难将安全带打开。如果不是受过专业训练或有心理准备,逃生的概率很小。所以,这次事故中,驾驶人选择了不在车上的落水形态。

经过模拟试验,得出:事发时,驾驶人在离路边落水点数米远处将车停下,发动机未熄火,驾驶人观察好地形后,站在右后门位置利用木棍压住制动踏板,手动操作挂上前进挡,松手刹,再松开压住制动踏板的木棍,越野车自动起步,方向对着左边河道,以9.4 km/h的速度开始坠河。由于起步时速度极低,驾驶人可顺利抽身从右后门处离开,并随手关上车门,保证自身安全。据此,该越野车落水车损事故被认定为人为故意所致。

3 结语

车辆高速驶入水塘事故,危险性高,但非常逼真,容易达到获得保险赔偿的目的。对于路面至水面落差大的水塘,如果车辆快速从路面冲向水塘,车辆将沿行驶方向按照抛物线轨迹飞入水塘中,车头、车身及中后部底盘与水面平缓接触,且底盘落水时与水面接触面积较大,足以使车辆在惯性力与水的浮力作用下向前滑动较远距离。

车辆低速驶入水塘事故,危险性低,但容易引起保险查勘人员怀疑。车辆低速驶入水塘事故,往往

选择路面距水面有斜坡缓冲地段,车辆底盘会与道路边缘刮擦,车辆停在水中的位置与路边的距离也会较近,如果水塘较浅,则车尾会翘起在路边。

驾驶人不在车上的落水事故,往往落水地点非常危险(一般是悬崖削壁或深水河流),以消除查勘人员的疑虑,驾驶人如果随车落水,极有可能造成伤亡,因而当事人会想办法在车辆落水前离开车辆。

车辆行驶过程中,驾驶人需对车辆油门、制动和方向等进行控制。希望加速,则会踩下油门踏板;希望减速,则会松开油门踏板、踩下制动踏板;需要转弯,则会转动方向盘。因此,根据驾驶人言行、事故地点环境状况、车辆行驶速度、车辆运动轨迹等要素,可对落水车事故的性质或驾驶人想要达到的目的作出客观判断。

参考文献:

[1] 公安部道路交通安全管理标准化技术委员会.道路交通事故

(上接第 15 页)

合理性较高,对湖南省“十四五”公交场站规划建设具有一定指导意义。

参考文献:

[1] 中国城市规划设计研究院.城市综合交通体系规划标准:GBT 51328-2018 [S].北京:中国建筑工业出版社,2018.
[2] 王炜.城市公共交通系统规划方法与管理技术[M].北京:科学出版社,2002.
[3] 江玉林.畅通高效、安全、绿色:中国城市公共交通可持续发展重大问题[M].北京:科学出版社,2010.
[4] 张矢宇,韦金汛,仲超,等.基于 PCA-DEA 的武汉城市生态交通发展综合评价[J].公路与汽运,2018(6): 22-27.
[5] 楚瑶.长沙市城市公共交通可持续发展研究[D].长沙:长沙理工大学,2013.
[6] 张伟.基于和谐交通理念的城市公共交通评价研究[D].长沙:长沙理工大学,2012.
[7] 厉健.基于 AHP 的城市公共交通发展水平考核评价研究[J].公路与汽运,2020(3):32-36.
[8] 李铁柱,刘勇,卢璨,等.城市公共交通首末站综合评价[J].交通运输工程学报,2005,5(1):86-91.
[9] 李犁峰,赵阳.深圳市公交优先发展战略中场站规划建

故痕迹鉴定:GA/T 1087-2013[A].北京:中华人民共和国公安部,2013.

[2] 公安部道路交通安全管理标准化技术委员会.道路交通事故车辆速度鉴定:GB/T 33195-2016[A].北京:中华人民共和国公安部,2016.
[3] 许洪国.道路交通事故分析与处理[M].2 版.北京:人民交通出版社,2004.
[4] 阳兆祥.交通事故力学鉴定教程[M].南宁:广西科学技术出版社,2002.
[5] 蒋昕,倪金戈.事故形态对车速鉴定的影响[J].时代汽车,2018(12):9-10.
[6] 王忠林,廖文俊.基于痕迹检验的交通事故鉴定案例分析[J].时代汽车,2019(11):29-32.
[7] 丁飞.从车辆痕迹分析交通事故性质[J].内燃机与配件,2018(13):260-261.
[8] 孙佩韦,柯萍.车险中车辆碰撞事故真实性的分析方法研究[J].中国市场,2010(32):149-151.

收稿日期:2020-05-27

设计引发的思考[J].交通标准化,2008(6):184-187.

[10] 黎智.浅谈城市公共交通场站设施的规划建设[J].交通与运输(学术版),2005(1):62-64.
[11] GENEVIEVE Giuliano. Low income, public transit and mobility[J].Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2005, 1927(1):63-70.
[12] Transportation Research Board. TCRP Report 13: Guidelines for the location and design of bus stops [R].TCRP,1996.
[13] Transportation Research Board.TCRP Report 90:Bus rapid transit capacity and quality of service manual [R].TCRP,1999.
[14] Transportation Research Board. TCRP Report 100: Transit capacity and quality of service manual[R].TCRP,2004.
[15] DOGAN Erdemir, IBRAHIM Dincer. Assessment of renewable energy-driven and flywheel integrated fast-charging station for electric buses: A case study[J]. Journal of Energy Storage,2020,30:101576.
[16] 高楠.天津市公交场站问题分析及解决对策研究[J].天津职业院校联合学报,2015(6):95-99.

收稿日期:2020-08-11