

ICS 43.020  
T 40

# DB51

四川省地方标准

DB51/T 1772—2014

---

## 机动车道路交通事故过程重建技术指南

2014 - 05 - 16 发布

2014 - 07 - 01 实施

---

四川省质量技术监督局

发布



## 目 次

前 言 .....	II
引 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本原则 .....	2
5 要求 .....	2
6 方法 .....	4
7 验证 .....	6
参考文献 .....	8

## 前 言

本标准根据GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》进行编写和描述。

本标准由四川省司法鉴定协会提出。

本标准由四川省司法厅司归口。

本标准由四川省质量技术监督局批准。

本标准负责起草单位：四川省司法鉴定协会、西华大学

本标准参加起草单位：四川西华机动车司法鉴定所、成都市交管局、四川师范大学

本标准主要起草人：徐延海、李跃平、刘朝宽、刘宽林、黎明、刘沛奎、张诗波、柳靖、吴智文。

# 引 言

机动车道路交通事故的处理和分析不仅涉及到发生交通事故的各方,同时也与交通运输管理以及事故预防等有很大的关系。四川省地方标准《机动车道路交通事故过程重建技术指南》旨在现有的技术手段和计算机平台的基础上,基于汽车碰撞理论以及动力学方法等指导进行机动车道路交通事故过程的分析 and 处理,为提高道路交通事故分析的科学性和准确性提供基础,也能一定程度上保证事故分析的流程化、规范化和标准化。

我省的机动车保有量、汽车工业以及交通运输业的高速发展,一方面满足了人们对于生活水平提高的需求,另一方面也为机动车道路交通事故的分析和处理带来了新的挑战。如何厘清机动车道路交通事故的过程,更科学和准确的进行道路事故处理是在新形势下必须解决的重要课题。在编制四川省地方标准《机动车道路交通事故过程重建技术指南》的过程中着力从以下几个方面进行了把握。

## 1、使用的软件平台或条件

目前,国内外用于道路交通事故过程重建和分析的计算机软件逐渐发展并趋于完善。具有代表性的有奥地利的PC-CRASH,美国的CRASH和IMPAC,日本的J2DACS和CARS,中国的TA-CAR等。这些软件平台都是在碰撞能量守恒、动量守恒等基础上开发的,具备了进行机动车道路交通事故分析的基本功能。同时,这些软件都是在大量的实车碰撞试验的基础上总结了相关的参数,并能提供较好的数据库资料,方便了事故重建过程。

另外,一些基于有限元技术的仿真软件也能完成相应的碰撞分析和仿真,得到相应的分析结果,并保证很高的可靠性,但在使用过程中存在操作复杂、计算时间长等不足,不能及时有效的提供事故重建的结果。

## 2、正向和逆向过程重建

大量用于机动车道路交通事故分析的软件有正向模拟和逆向模拟之分。其中,正向模拟是经过假设的初始条件(初始速度等)经过反复迭代,再验证模拟的轨迹与实际事故现场痕迹的吻合程度来推断之前假设条件的正确性。在进行迭代的过程中还需要很多的辅助参数,如车辆参数、环境参数以及运动参数等。而逆向则从最终的汽车停止位置开始依据碰撞理论和能量守恒进行逆向计算,并推出在碰撞起始时刻汽车的状态。从分析的过程上看,无论是正向还是逆向都应该得到与实际情况相接近的结果,但由于逆向的原理是基于现有的实际轨迹展开的,因此在验证上需要找到去除实际轨迹的其它依据来进行。这在实际操作中存在一定的困难和复杂性。因为从某种程度上说,机动车在事故现场留下的痕迹是非常关键和直接的依据。

## 3、事故碰撞形态

机动车道路交通事故的形态很多,如汽车-汽车碰撞,汽车-两(三)轮车碰撞,汽车-行人碰撞,汽车-固定物碰撞以及坠车事故等。在过程重建中碰撞理论以及能量守恒是前提,尽管一些软件平台中提供了大量的实车验证来说明这些软件的可靠性,但实际机动车道路事故中由于各种因素的存在,还是会有些不一致性。除汽车-汽车碰撞之外,汽车-行人碰撞以及汽车-两(三)轮车碰撞等其它几种事故形态由于涉及的因素比较多,如行人的人体参数等,这几种碰撞形态在本指南中不涉及。但本指南还是具有进行这些较复杂的机动车道路交通事故过程重建的指导意义。

## 4、参数不确定性

车辆的载质量、质心位置、路面附着系数、车体变形量、回弹系数、碰撞方位角以及车辆的运动参数等在一定程度上存在着不确定性，而这些参数又是得到较准确结果的必要条件。因此在进行事故过程重建中需要从认真谨慎的对上述参数进行取值，并不断的根据分析结果进行调整和修正。

#### 5、事故过程重建偏差

由于事故过程重建是利用假设的初始条件在不断迭代的基础上逐步逼近真实的机动车留下的痕迹，因此存在着一个迭代停止的判定。该判定一般利用某种条件下重建得到的机动车动态参数与实际的机动车在事故现场留下的参数进行比对，比对的差值利用百分数表示，称为偏差。必要的时候还需要利用几个相互联系的痕迹物证等进行验证或反证，以期得到可靠或权威的重建结果。

# 机动车道路交通事故过程重建技术指南

## 1 范围

本标准规定了机动车道路交通事故（车-车碰撞）过程重建（以下简称事故过程重建）技术的术语和定义、原则、要求、方法和验证等。

本标准仅限于基于碰撞理论以及动力学相关的事故过程重建。

本标准适用于利用计算机技术对机动车道路交通事故的过程进行重建、再现。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GA 41 交通事故痕迹物证勘验

GA 49 道路交通事故现场图绘制

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**机动车道路交通事故过程重建** vehicle road traffic accident reconstruction

在碰撞及动力学理论的基础上，利用计算机技术实现机动车道路交通事故过程再现的二维或三维仿真。

### 3.2

**车辆基本参数** general parameters of vehicles

主要包括车辆的基本尺寸（长、宽、高、轴距、轮距、质心位置）、质量、惯量等。

### 3.3

**几何参数** vehicle geometrical parameters after crashed

主要包括事故发生后车辆的位置、方位角、路面接触区域、散落物分布的范围、人体腾越高度及翻转距离等。

### 3.4

**环境参数** environmental parameters

主要包括道路参数（路面状态、附着系数、滚动阻力系数、摩擦系数、路面横向及纵向坡度等）、天气参数（风速、降水（雨、雪）量）、重力加速度等。

### 3.5

**人体参数**    **general parameters of body**

主要包括人体的身高、质量、体积、惯量等。

3.6

**运动参数**    **vehicle dynamic parameters**

主要包括事故参与车辆的速度、角速度、加速度和位移等。

3.7

**碰撞参数**    **crash parameters**

主要包括事故参与车辆碰撞点位置、接触面、方位角、车体碰撞点的长度、宽度和高度、变形量以及碰撞冲量方向等参数。

4 基本原则

4.1 总则

4.1.1 事故过程重建是根据案情，对与事故相关的现场、车辆、伤亡人员进行勘验后，依据勘查结果通过运用重建软件进行综合分析，从而做出事故过程重建书面结论的过程。

4.1.2 事故过程重建的全过程应符合相关法律法规。

4.1.3 事故过程重建应由具备进行事故分析能力以及相关软件应用能力的鉴定人员或者有关专业技术人员担任。

4.1.4 事故过程重建的人员应具有交通工程、车辆工程、法医学、痕迹物证等相关专业知识。

4.2 综合分析和判断原则

4.2.1 成立原则

有关证据可以互相印证，能存在逻辑链关系的原则。

4.2.2 排除原则

有关证据不能相互印证，不能确立存在关系的原则。

4.2.3 对比原则

通过对事故过程重建的诸多判断证据，进行能不能确定关系的比较，得出更具倾向性意见。

4.2.4 典型证据优先原则

事故过程重建依据最有典型特征的证据参数为判断支撑点，可以从损伤典型特征推断，也可以从碰撞后运动轨迹典型特征推断，最后运用计算机现场重建软件进行综合分析。

5 要求

5.1 一般要求

5.1.1 事故过程重建应配备必要的硬件和软件等装备。

5.1.2 进行事故过程重建应有委托方出具的合法、有效的委托书，并提供相关鉴定材料，提供的鉴定材料应能满足事故重建的需要。

5.1.3 提供供事故过程重建的现场图应符合 GA 49 的具体要求。

5.1.4 提供供事故过程重建的交通事故痕迹物证等的测量和勘验应符合 GA 41 的具体要求。

5.1.5 事故过程重建人员应根据交通事故的特点，根据相关物证痕迹分析事故形态及事故过程，初步确定事故过程重建参数。

5.1.6 事故过程重建人员在必要时应对事故现场进行复勘。

## 5.2 设备

### 5.2.1 硬件

事故过程重建应配备进行事故过程计算相关的计算机。计算机性能不低于运行相关计算过程软件所提及的最低要求。

### 5.2.2 软件

5.2.2.1 事故过程重建应配备进行事故过程模拟的相关软件平台。

5.2.2.2 软件平台的理论基础应基于动量、冲量、能量守恒定律或者多刚（柔）体动力学、有限单元法、弹塑性力学等。

5.2.2.3 软件平台应能按照初始设置的相关参数进行正向或逆向的事故过程计算。

5.2.2.4 软件平台应具有输出车辆动态运动参数、运动轨迹、二维（三维）过程演示等功能。

## 5.3 准备

### 5.3.1 现场图

具备符合 GA 49 要求的现场图以及车辆相关信息等资料。

### 5.3.2 交通事故物证

具备符合 GA 41 要求的与交通事故痕迹物证等有关的测量和勘验数据。

### 5.3.3 事故过程重建初始参数

#### 5.3.3.1 车辆基本参数

依据现场图或者车辆相关信息收集事故车辆的基本参数，应尽可能包含长、宽、高、轴距、轮距、质量、质心到前轴距离、质心高位置、转动惯量（绕 Z 轴）等。

#### 5.3.3.2 几何参数

依据交通事故痕迹物证等信息确定事故参与汽车的在发生事故后车辆质心的位置、方位角、路面接触区域、散落物分布的范围、人体腾越高度及翻转距离等。

#### 5.3.3.3 人体参数

依据交通事故痕迹物证等信息确定事故汽车上装载人员的体重信息。

#### 5.3.3.4 环境参数

依据交通事故痕迹物证等信息确定道路参数（路面状态、附着系数、滚动阻力系数、摩擦系数、路

面横向及纵向坡度等)、天气参数(风速、降水(雨、雪)量)、重力加速度等。

### 5.3.3.5 运动参数

依据交通事故痕迹物证等信息确定事故参与车辆的前、后轴制动状态、转向轮转角、地面轮胎痕迹(如,滚印、压印、拖印、侧滑印以及痕迹突变点等)等参数。

### 5.3.3.6 碰撞参数

依据交通事故痕迹物证等信息确定事故参与车辆碰撞点位置、方位角、车体碰撞点的长度、宽度和高度、变形形状、变形量以及接触受力的方向等参数。

## 6 方法

### 6.1 数据输入规则

所有用来描述参与交通事故车辆位移以及方位角等参数在下述定义的坐标系中进行度量,并转换为相应的参数作为事故过程重建的基本输入参数。

#### 6.1.1 坐标轴

坐标系统一般采用直角坐标系,建议西->东为 X 轴正向,南->北为 Y 轴正向。X、Y 轴也可根据便于事故分析原则自行设定。

#### 6.1.2 坐标原点

- a) 城市南北直通型: Y 轴取在道路中心线上, X 轴位置可根据事故现场特点自行设置;
- b) 城市东西直通型: X 轴取在道路中心线上, Y 轴位置可根据事故现场特点自行设置;
- c) T 型交叉口: 坐标原点取在相交道路的中线交点;
- d) 十字型交叉口: 坐标原点取在相交道路的中线交点。

#### 6.1.3 汽车碰撞前运动轨迹点

汽车碰撞前运动轨迹由 4 个点确定。输入[1]、[2]、[3]、[4]点的坐标值为从碰撞点向碰撞前位置反推得到。

##### 6.1.3.1 在碰撞点之前有路面制动痕迹时

- [1]点: 事故碰撞位置点到路面制动痕迹起点之间的点;
- [2]点: 路面制动痕迹起点对应的车辆质心点;
- [3]点: 制动痕迹起点前的车辆行驶轨迹点;
- [4]点: 制动痕迹起点前的车辆行驶轨迹点。

6.1.3.2 在碰撞点之前没有路面制动痕迹时,全部顺序为从碰撞位置点向碰撞前反推的车辆行驶轨迹点。

6.1.3.3 碰撞前车辆为静止状态时,所有的四个点的坐标值都输入 0。

#### 6.1.4 车辆方位角度单位

车辆方位角度单位为度,逆时针方向为正,顺时针方向为负。

#### 6.1.5 车轮状态

### 6.1.5.1 车轮抱死状态

按照地面轮胎痕迹设定相关的车轮抱死状态参数。一般在 0~100% 间进行设置。

### 6.1.5.2 前轮平均转角

单位为度，左转向角为正值，右转向角为负值。按照碰撞前选择的运动轨迹点计算车辆碰撞前前轮平均转角，从而确定碰撞点时刻参与车辆的速度方向。

## 6.2 事故过程重建流程

事故过程重建流程如图1所示。在初步选择的参数下进行碰撞过程的模拟，如果满足相关的验证要求，则进行可视化或者数据的存储等工作，完成重建过程。

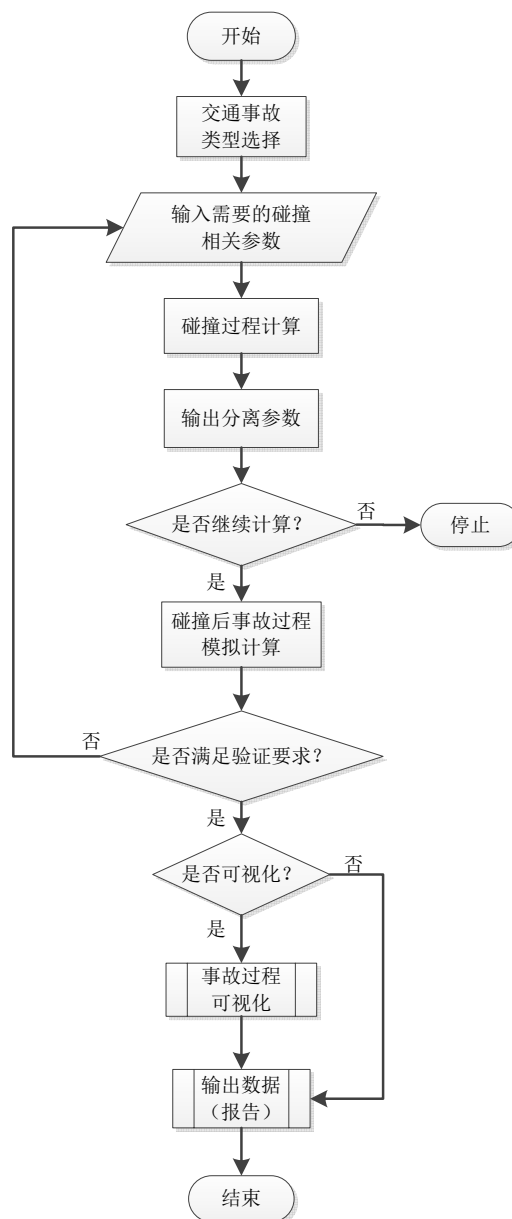


图1 事故过程重建流程图

### 6.3 相关参数不确定性处理

6.3.1 车辆的载质量、质心位置、路面附着系数、车体变形量、回弹系数、碰撞方位角以及车辆的运动参数等在一定程度上存在不确定性。

6.3.2 根据交通事故类型以及分析的经验，对诸多参数进行分析，筛去那些通常情况下明显对事故影响不大的参数。

6.3.3 根据参数的实际情况，在其可能取值的范围选取不同大小的值，从位移、变形量以及方位角等指标出发，观察这些参数变化对事故再现结果的影响，进一步选择影响较大的一些参数。

6.3.4 针对这些参数进行多组事故过程重新计算模拟，寻求与结果相近的一组参数。

## 7 验证

### 7.1 基本要求

事故过程重现结果与实际交通事故过程中勘验的结果之间存在着一定的偏差。偏差值在一定范围内就达到了评价事故过程的基本要求。在事故过程重建结论中应显著的注明偏差值的大小。

本标准涉及的验证方法仅适用于正向的事故重现过程。

### 7.2 验证方法

#### 7.2.1 交通事故车辆的运动轨迹

可以利用从有轮胎痕迹（有制动拖印，则从制动拖印开始；无制动拖印，则从有明显轮胎滚印开始。）开始起一直到车辆停止位置之间的运行轨迹作为验证指标。计算得到的车辆运行轨迹与勘验得到的车辆运行轨迹最大偏差不宜超过实际总运行轨迹的 10%。

#### 7.2.2 交通事故车辆的停止位置及方位角

可以利用事故车辆的停止位置及方位角作为验证指标。正向事故重建过程可以采用计算得到的事故车辆停止位置和方位角不宜超过勘验得到的实际车辆停止位置和方位角的 10% 作为验证指标。

#### 7.2.3 交通事故车辆碰撞点及碰撞冲量方向

利用其它方法（如速度鉴定等）得到认可的碰撞点以及碰撞冲量方向也可以作为验证指标。正向模拟事故过程可以采用计算得到的事故车辆碰撞点位置以及速度向量不宜超过勘验得到的实际车辆碰撞点和速度向量的 10%。

#### 7.2.4 交通事故车辆车体变形点位置、变形量以及碰撞平面等

可以利用事故车辆车体变形点位置、变形量以及碰撞平面等特征作为验证指标。利用计算得到的事故车辆车体变形点位置、变形量以及碰撞平面等碰撞特征不宜超过勘验得到的实际车辆车体碰撞相关参数的 10%。

#### 7.2.5 综合验证方法

可将上述关键验证方法中的几种综合在一起进行事故模拟过程精度的验证。各种方法之间可采用一定的权系数进行组合，但总的偏差不宜大于10%。

### 7.3 验证结果输出

- 7.3.1 事故过程重建应输出事故中车辆的运动学参数，如速度等信息。
- 7.3.2 事故过程重建应输出事故中车辆的二维或三维过程图。
- 7.3.3 事故过程重建应提供机动车道路交通事故过程重建的视频文件。

参 考 文 献

- 中华人民共和国道路交通安全法  
中华人民共和国道路交通安全法实施条例  
交通事故处理程序规定  
GB 7258 机动车运行安全技术条件  
GB/T 12534 汽车道路试验方法通则  
GB/T 12538 两轴道路车辆 重心位置的测定  
GB/T 12673 汽车主要尺寸测量方法  
GB/T 12674 汽车质量（重量）参数测定方法
-



