

# 基于 GB 38900—2020 的汽车和挂车检验软件 符合性与智能化设计

冯忠贵, 何永祥

(东莞市机动车检测行业协会, 广东 东莞 523000)

**摘要:** GB 38900—2020《机动车安全技术检验项目和方法》已于 2021 年 1 月 1 日起实施。为进一步提高机动车安全技术检验的规范化、标准化程度, 便于检测设备厂家、检验软件开发者和车辆管理部门核查检测站运行的检验软件是否符合 GB 38900—2020 的要求, 使检测站能合法、合规、有效落实该标准规定的检验项目和方法, 消除漏检、多检、误检现象, 同时提高检验软件的智能化水平, 降低检测数据的出错率, 尽可能消除不合理数据生成, 文中结合检验软件的登录信息、机动车安全技术检验表(仪器设备检验部分)、机动车安全技术检验表(人工检验部分)和机动车安全技术检验报告, 探讨基于 GB 38900—2020 的汽车和挂车检验软件符合性和智能化设计。

**关键词:** 汽车; 挂车; 检验软件; 符合性; 智能化

**中图分类号:** U467.5

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1671-2668(2022)03-0006-05

## 1 检验软件登录信息和检验项目的确定

检测站登录员通过检验软件链接公安部交通安全综合服务管理平台下载车辆信息, 核对或录入(新车注册登记安全检验时)车辆基本信息后, 按照不同的检验类别、车辆类型、使用性质、道路营运证号、核载人数、出厂日期、初次登记日期(使用年限)、驱动方式、转向轴悬架形式、外廓尺寸、车辆轴数、前轴数量、转向轴数量、驱动轴位、驻车轴位、电子手刹、空气悬架轴位、栏板高度、前照灯制式、最大设计速度等信息, 检验软件能自动识别并确定车辆的检验项目(包括仪器设备检验项目和人工检验项目), 而不是登录员人工自行选择检验项目, 从报检登录源头开始减少车辆检验项目漏检、多检、误检情况发生。

### 1.1 仪器设备检验项目的确定

检验软件根据登录信息自动确定汽车和挂车安全技术检验项目(仪器设备检验部分), 包括整备质量或空车质量、行车制动、驻车制动、大灯远光发光强度和转向轮横向侧滑量。

#### 1.1.1 整备质量/空车质量检验项目的确定

登录信息中, 根据车辆检验类别区分注册登记检验或在用车检验(定检)。整备质量检验项目仅适用于部分车型(货车、专项作业车和挂车)新车注册登记安全技术检验, 载客汽车不用检验车辆整备质量; 空车质量检验项目也仅适用于部分车型的在用

车安全技术检验。需注意的是, 在用车安全技术检验时, 只有 2015 年 3 月 1 日起注册登记的货车、中型挂车才需检验车辆的空车质量, 其他在用车都不用检验空车质量。

#### 1.1.2 行车制动性能检验项目的确定

行车制动性能检验项目的检验参数与车辆类型、车辆轴数、驻车轴位、车辆总质量和悬架形式等有关。登录信息中, 根据车辆类型区分汽车和挂车, 汽车又根据车辆轴数区分两轴汽车(车辆轴数为 2)和多轴汽车(车辆轴数 $\geq 3$ )。采用台架检验行车制动性能时, 两轴汽车只检测前后两轴空载制动性能(检测前后轴的空载制动率和空载制动不平衡率), 前后轴都不用加载检测。但多轴货车除测试各轴空载制动性能外, 还需对中间轴进行加载检测(检测中间轴的加载轴制动率和加载轴制动不平衡率), 如三轴货车需对第二轴进行加载检测, 四轴货车需对第二、第三轴进行加载检测。检验挂车制动性能时, 对于总质量大于 3 500 kg 的并装双轴或并装三轴挂车, 除最后一轴外, 其他轴还应进行加载检测。但也有例外, 例如: 采用空气悬架的汽车、总质量 $\leq 3 500$  kg 的挂车及总质量为整备质量 1.2 倍以下的车辆, 无论是两轴车还是多轴车都不需进行加载检测。GB 38900—2020《机动车安全技术检验项目和方法》也没有要求对多轴专项作业车、多轴客车中间轴采用加载检测, 这是因为这些车型的总质量与整备

质量之比较小,无加载检测的必要。

### 1.1.3 驻车制动检验项目的确定

驻车制动检验项目的检验参数与车辆类型、车辆驻车制动控制装置、使用性质、座位数有关。使用电子手刹的汽车在驻车制动检验时,引车员按检验要求操作驻车电子按钮,由于电子手刹启动后达到最大驻车制动效能的时间点和检测设备采集到最大制动力时间点难以同步,检验操作失误率较高。因此,GB 38900—2020规定驻车制动使用电子控制装置的汽车不检测驻车制动。登录信息时,对于驻车制动是否使用电子手刹,若登录为是,则不检测驻车制动;若登录为否,除使用年限不超过10年且7座以下的非营运小型、微型载客汽车(不包括面包车)和挂车外,其他汽车均要检测驻车制动。

### 1.1.4 灯光检验项目的确定

登录信息时,应正确选择两灯制或四灯制,因为两灯制与四灯制的前照灯远光发光强度标准限值不同。挂车没有前照灯,该项目不用检验。

在机动车安全技术检验表中,四灯制前照灯的4只远光灯都检测时,在对应前照灯位置打印灯光仪测得的远光发光强度数据;对于两灯制前照灯,在左外灯栏打印汽车左远光灯远光发光强度数据,在右外灯栏打印汽车右远光灯远光发光强度数据,左内灯、右内灯栏不适用。

按照GB 7258—2017《机动车运行安全技术条件》,采用四灯制前照灯的汽车,其中2只对称的灯达到两灯制的要求时视为合格。需说明的是,若四灯制汽车的4只灯发光强度都检验,注册登记检验时每只灯发光强度限值不得低于15 000 cd,在用车检验时每只灯发光强度限值不得低于12 000 cd;若仅检测2只对称远光灯,每只灯的发光强度不得降低标准限值,注册登记检验时不得低于18 000 cd,在用车检验时不得低于15 000 cd。

特殊豁免情况为:小型载客汽车(面包车除外)前照灯远光发光强度检测不合格,但经确认确实属于灯光仪与车辆前照灯技术不匹配,经授权签字人确认后视同合格,并记录在检验表中。各检测站要明确这类型特别车型并向主管部门备案,防止部分授权签字人滥用权力随意扩大车型范围。

### 1.1.5 侧滑量检验项目的确定

侧滑量检验项目的检验参数与车辆悬架类型和转向轴静态轴荷有关。登录信息中,根据转向轴悬架形式区分独立悬架和非独立悬架。前轴采用非独

立悬架的汽车(包括采用双转向轴的汽车,但不包括转向轴静态轴荷 $\geq 11\,500\text{ kg}$ 、不适用于仪器设备检验的汽车,如前轴不是转向轴的其他特殊结构的转向轴的车辆),应检测转向轮的横向侧滑量;前轴采用独立悬架的汽车,不检测侧滑量。值得注意的是,有些大客车的前轴也采用独立悬架。

挂车无动力装置,必须由牵引车拉动才能在道路上行驶,也没有转向轮,不需检测侧滑量。

## 1.2 机动车安全技术检验表的确定

GB 38900—2020附录I(规范性附录)汽车安全技术检验表(仪器设备检验部分)要求按照两轴汽车、三轴及以上汽车(多轴汽车)、挂车分别出具不同式样的仪器设备检验表,登录信息界面应增加两轴车、多轴车、挂车3种车辆类别选项,根据汽车类别自动确定检验程序并打印对应检验表。检验软件根据检验标准要求自动对检验结果作出评判。

注册登记的机动车检验项目包括联网查询、车辆唯一性检查、车辆特征参数检查、车辆外观检查、安全装置检查、底盘动态检验(挂车除外)、车辆底盘部件检查、仪器设备检验。在用机动车检验项目包括联网查询、车辆唯一性检查、车辆特征参数检查、车辆外观检查、安全装置检查、底盘动态检验(挂车除外)、车辆底盘部件检查、仪器设备检验。所有汽车和挂车的人工检验部分都包括联网查询、车辆唯一性检查、车辆特征参数检查、车辆外观检查和安全装置检查;除使用年限不超过10年的非营运小型、微型载客汽车(不包括面包车、7座及以上车辆)不用进行底盘动态检验和底盘部件检查外,其他汽车都需增加底盘动态检验(不包括挂车)和底盘部件检查。发生过人员伤亡交通事故的汽车都需增加底盘动态检验和底盘部件检查。

## 1.3 人工检验项目的确定及记录数据要求

GB 38900—2020中表1、表2明确规定了安全技术检验人工检验部分中注册登记车辆和在用车的检验项目,这里不再赘述。需注意的是人工检验表中其他技术参数的测量和记录,其他技术参数记录栏共有6项,分别为车辆外廓尺寸、轴距、轮胎花纹深度、车身对称部位高度差、车厢栏板高度、方向盘最大自由转动量。对人工检验数据,检验软件也需具有自动评判功能。

### 1.3.1 车辆外廓尺寸

非营运小型、微型载客汽车注册登记时,不用测量外廓尺寸,除此之外的其他车型都需测量外廓尺

寸。重中型货车、重中型专项作业车、重中型挂车的外廓尺寸采用自动外廓仪测量,检验软件自动将测量数据记录在仪器设备检验表中并作出评判。其他车型可采用自动测量仪或人工检验法,采用人工检验法的测量数据记录在人工检验表中。

### 1.3.2 轴距

注册登记检验时,货车、专项作业车和挂车需测量轴距,其他车辆不用测量轴距;在用车检验时,所有车型都不需测量轴距。

### 1.3.3 轮胎花纹深度

大型客车、重中型货车、重中型载货专项作业车、危险货物运输车转向轮的轮胎花纹深度采用轮胎花纹深度计测量并记录测量数据,对其他轮胎有质疑时,也可使用轮胎花纹深度计测量并记录测量数据。

### 1.3.4 车身对称部位高度差

对于大型客车、重中型货车、重中型载货专项作业车、重中型挂车,测量第一轴和最后一轴(对挂车测量最后一轴)上方的车身对称部位高度,测量值不能超过车身高度且不超过 1 500 mm。若高度超过 1 500 mm 或高度差为零,则提示检验员再次确认。

### 1.3.5 车厢栏板高度

栏板货车需测量并记录车厢栏板高度,误差不超过 $\pm 50$  mm,且挂车及二轴货车的货箱栏板(含盖)高度不超过 600 mm,二轴自卸车、三轴及三轴以上货车的货箱栏板(含盖)高度不超过 800 mm,三轴及三轴以上自卸车的货箱栏板(含盖)高度不超过 1 500 mm。不同车辆类型的栏板高度限值应符合 GB 1589—2016 的检验要求且误差不得超过 $\pm 50$  mm。

### 1.3.6 方向盘最大自由转动量

使用转向角测量仪测量并记录大型客车、重中型货车、重中型载货专项作业车、危险货物运输车的方向盘最大自由转动量,检验软件根据 GB 7258—2017 第 6.4 条规定予以判定。对于其他车型,先目测检查,有质疑时再用仪器检测。

## 2 检验软件的符合性

### 2.1 各工位最少检验时间的符合性

检验软件根据 GB 38900—2020 设定安全技术检验时各工位的最少检验时间,若检测未达到相应车型和相应项目的最少检验时间要求,检验系统将提示该项目未完成;底盘部件检查由检验员和引车

员共同完成,若出现同一个人,则提示该项目未完成,不得进入下一工位检验。

### 2.2 车辆复检检验软件的符合性

(1) 若整车制动性能不合格,复检时无需重新称重,但所有轴行车制动与驻车制动的各项目指标都应检验。

(2) 若驻车制动力不合格,复检时无需重新称重,只重新检测驻车制动力。

(3) 若某一轴制动性能不合格,复检时无需重新称重,只重新检测该轴制动性能,调修时影响到其他轴制动性能的情形除外。

(4) 若制动初检时不合格,更换其他检验方法检验,制动各项目指标(包括行车制动、驻车制动)应全部复检。

(5) 若某个或所有前照灯远光发光强度不合格,应复检所有前照灯。

### 2.3 检验报告程序的符合性

与 GB 21861—2014《机动车安全技术检验项目和方法》相比,GB 38900—2020 对检验报告程序的升级主要体现在对汽车整备质量或空车质量的限值和外廓尺寸的限值,许多软件开发商在原国家标准报告单上的这两项标准限值栏中分别简单地列出相对误差和绝对误差。根据 GB 38900—2020,整备质量或空车质量的限值和外廓尺寸的标准限值应根据登录的基准值来记录误差范围,并按规定的相对误差和绝对误差中较大的允许误差计算标准限值范围,不能简单罗列标准。检验报告中整车检验结论栏要由授权签字人作出是否合格评判,并手签名和标注日期。

#### 2.3.1 整备质量或空车质量的限值

注册登记时,汽车的整备质量应与汽车产品公告、汽车出厂合格证相符,误差应满足:重中型货车、重中型专项作业车、重中型挂车不超过 $\pm 3\%$ 或 $\pm 500$  kg,轻微型货车、轻微型专项作业车、轻微型挂车不超过 $\pm 3\%$ 或 $\pm 100$  kg。整备质量或空车质量的限值采用相对误差还是绝对误差作为评判标准,计算绝对误差值和相对误差值并折算统一单位后比较哪个更宽松,选择较宽松的误差值作为限值标准。对于重中型货车、重中型专项作业车、重中型挂车,如果公告整备质量 $m \geq 50\,000/3$  kg,采用相对误差 $\pm 3\%$ 即 $m \pm 0.03m$ 作为限值标准,并在备注中记录车辆整备质量的相对误差值;若公告整备质量 $m < 50\,000/3$  kg,采用绝对误差 500 kg 即 $m \pm$

500 kg作为限值标准,并记录车辆整备质量的绝对误差值。对于轻微型货车、轻微型专项作业车、轻微型挂车,如果公告整备质量  $m \geq 10\,000/3$  kg,采用相对误差 $\pm 3\%$ 即  $m \pm 0.03m$  作为限值标准,并记录车辆整备质量的相对误差值;如果公告整备质量  $m < 10\,000/3$  kg,采用绝对误差 100 kg 即  $m \pm 100$  kg 作为限值标准,并记录车辆整备质量的绝对误差值。

在用车检验时,2015 年 3 月 1 日起注册登记的货车、重中型挂车,检测的空车质量与汽车注册登记时记载的整备质量技术参数相比,误差应满足:重中型货车、重中型挂车不超过 $\pm 10\%$ 或 $\pm 500$  kg;轻微型货车不超过 $\pm 10\%$ 或 $\pm 200$  kg,且轻微型货车的空车质量小于 4 500 kg。对于重中型货车、重中型专项作业车、重中型挂车,如果行驶证记录的整备质量  $m \geq 5\,000$  kg,采用相对误差 $\pm 10\%$ 即  $m \pm 0.1m$  作为限值标准,并记录车辆空车质量的相对误差值;如果行驶证记录的整备质量  $m < 5\,000$  kg,采用绝对误差 500 kg 即  $m \pm 500$  kg 作为限值标准,并在备注中记录车辆整备质量的绝对误差值。对于轻微型货车、轻微型专项作业车、轻微型挂车,如果行驶证记录的整备质量  $m \geq 2\,000$  kg,采用相对误差 $\pm 10\%$ 即  $m \pm 0.1m$  作为限值标准,并记录车辆整备质量的相对误差值,且轻微型货车的空车质量小于 4 500 kg;如果行驶证记录的整备质量  $m < 2\,000$  kg,采用绝对误差 200 kg 即  $m \pm 200$  kg 作为限值标准,并在备注中记录车辆整备质量的绝对误差值。

2.3.2 外廓尺寸的限值

注册登记安全检验时,汽车外廓尺寸实测值不应超过 GB 7258—2017、GB 1589—2016 的限值,且与汽车产品公告、汽车出厂合格证记载的数值相比,误差应满足:汽车(三轮汽车除外)、挂车不超过 $\pm 1\%$ 或 $\pm 50$  mm。测量结果不合格但误差在 $\pm 2\%$ 或 $\pm 100$  mm 以内时,进行人工复测。计算外廓尺寸(车辆的长、宽、高)的绝对误差值和相对误差值并

折算统一单位后比较哪个更宽松,选择较宽松的误差值作为外廓尺寸的限值标准。对于汽车(三轮汽车除外)、挂车,如果公告尺寸  $L \geq 5\,000$  mm,采用相对误差 $\pm 1\%$ 即  $L \pm 0.01L$  作为限值标准,并记录车辆尺寸的相对误差值;如果公告尺寸  $L < 5\,000$  mm,采用绝对误差 $\pm 50$  mm 即  $L \pm 50$  mm 作为限值标准,并记录车辆尺寸的绝对误差值。

在用汽车安全检验时,重中型货车(半挂牵引车除外)、重中型载货专项作业车、重中型挂车的外廓尺寸实测值不应超过 GB 7258—2017、GB 1589—2016 的限值,且与汽车行驶证记载的数值相比误差不超过 $\pm 3\%$ 或 $\pm 150$  mm。测量结果不合格但误差在 $\pm 4\%$ 或 $\pm 200$  mm 以内时,进行人工复测。对于重中型货车(半挂牵引车除外)、重中型载货专项作业车、重中型挂车,如果行驶证记录的尺寸  $L \geq 5\,000$  mm,采用相对误差 $\pm 3\%$ 即  $L \pm 0.03L$  作为限值标准,并记录车辆尺寸的相对误差值;如果公告尺寸  $L < 5\,000$  mm,采用绝对误差 $\pm 150$  mm 即  $L \pm 150$  mm 作为限值标准,并记录车辆尺寸的绝对误差值。

3 路试

对于线轴结构半挂车、静态轴荷 $\geq 11\,500$  kg 的汽车等不适于制动检验台检验的车辆,制动性能可采用路试,路试检验结果和前照灯检验结果合成到检验报告“仪器设备检验结果”栏,并出具检验报告。

4 道路运输车辆技术等级评定的符合性

对于道路运输车辆,登录时必须填写营运证号,车辆检验结果符合 GB 38900—2020 技术要求时,检验软件根据道路运输车辆技术等级评定要求自动判定技术等级。若 4 项技术等级项目全部达到表 1 的要求,则车辆技术等级评为一级;若至少有 1 项不达标,则车辆技术等级评为二级。

表 1 道路运输车辆技术等级(一级)评定要求

评定项目	一级评定要求
方向盘最大自由转动量/(°)	最高设计速度 $\geq 100$ km/h 的车辆,方向盘最大自由转动量 $\leq 10^\circ$ ,其他车辆 $\leq 20^\circ$
轮胎花纹深度/mm	乘用车轮胎胎冠花纹深度 $\geq 2.5$ mm;其他车型转向轮的胎冠花纹深度 $\geq 3.8$ mm,其他轮胎胎冠花纹深度 $\geq 2.5$ mm
空载制动力不平衡率/%	前轴制动不平衡率 $\leq 20\%$ ,后轴制动不平衡率 $\leq 24\%$ (当后轴制动力小于后轴轴荷的 60%时,制动不平衡率 $\leq$ 后轴轴荷的 8%)
车身对称部位高度差/mm	车体外缘左右对称部位高度差 $\leq 20$ mm

## 5 结语

GB 38900—2020《机动车安全技术检验项目和方法》代替 GB 21861—2014、GB 18565—2016,实现了“三检合一”强制性国家标准的整合修订,明确了两轴汽车、多轴汽车和挂车 3 种不同车辆类型的报告单式样和新车注册登记安全技术检验项目、在用车安全技术检验项目,人工检验部分对部分车型增加其他技术参数的检验数据记录和评判。检验软件需根据车辆登录信息自动确定需检验的项目、采用哪种检验表式样,且对检验数据智能评判提出了更高要求,尤其是对人工检验部分的其他技术参数的检验数据评价。同时,对道路运输车辆的等级评定,检验软件也需智能评定车辆技术等级。

### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国公安部.机动车运行安全技术条件:GB 7258—2017[S].北京:中国标准出版社,2017.

(上接第 5 页)

考虑到能量衰减法的测量数值较小,为进一步比较 2 种方法测量结果的稳定性,对 16 次测量值进行统计分析。由于 2 种测量方法的量纲不同,比较均值和方差没有意义,以变异系数进行比较。变异系数为标准差与平均值之比,能反映不同量纲数据的离散程度。如表 1 所示,能量衰减法的变异系数更小,说明该方法测量结果的稳定性更好。

表 1 不同评价方法测量结果的统计分析

评价方法	均方差	均值	变异系数
包络面积法	0.064 1	0.767 1	0.083 6
能量衰减法	0.004 1	0.092 25 s	0.044 5

## 4 结论

汽车通过减速带时产生的残余抖动可视为一个自由衰减信号,衰减过程中振动能量被减振器等迅速吸收,通过观察信号能量的变化可确定残余抖动的持续时间。对自由衰减信号进行短时能量积分,获得信号能量的变化曲线,能确定残余抖动时间。振动能量衰减法减少了信号中的随机波动,其测量结果更稳定,可用于汽车过坎残余抖动评价。

### 参考文献:

- [1] 张桦,魏朗,余强.道路减速带对车辆平顺性和安全性

- [2] 中华人民共和国公安部.机动车运行安全技术检验项目和方法:GB 38900—2020[S].北京:中国标准出版社,2020.
- [3] 交通运输部办公厅.交通运输部办公厅关于优化道路运输车辆技术管理 便利开展车辆技术等级评定工作的通知:交办运〔2020〕67 号[A].北京:交通运输部办公厅,2020.
- [4] 张郁森,吴明.浅析实施 GB 38900—2020 后汽车仪器设备检验程序的升级[J].汽车维修与修理,2021(1):63—65.
- [5] 张郁森,吴明.汽车检测制动力差最大值取值方法探讨[J].公路与汽运,2020(4):9—11.
- [6] 李永兵.解读 GB 38900—2020 实施对机动车检测站的技术要求[J].汽车维修与修理,2020(21):67—73.
- [7] 张郁森,吴明.浅析实施 GB 38900—2020 后汽车仪器设备检验程序的升级[J].汽车维修与修理,2021(1):63—65.
- [8] 李永兵.浅谈机动车人工检验部分的车辆唯一性检查[J].汽车维修与修理,2020(17):69—71.

收稿日期:2021—07—01

- 的影响[J].长安大学学报(自然科学版),2008,28(4):95—98.
- [2] 刘博,王国军,李绍锋.障碍物形状对车辆冲击平顺性的影响[J].军事交通学院学报,2019,21(6):86—91.
- [3] 李晓雨.某车型冲击舒适性优化的底盘调校[J].汽车工程师,2016(5):40—43.
- [4] 韦利宁,宋传亮.车辆减速带冲击二次余震的原因分析及解决办法[J].河南科技,2019(23):101—103.
- [5] 陈龙,方彦腾,何家兴,等.车辆冲击平顺性客观评价方法研究与设计优化[J].机电工程技术,2018,47(10):109—115.
- [6] 夏均忠,马宗坡,方中雁,等.汽车平顺性评价方法综述[J].噪声与振动控制,2012,32(4):1—5.
- [7] 杨万安,王强,王峰.车辆过坎冲击及残余抖动主客观评估关联性分析[J].噪声与振动控制,2013,33(6):82—86.
- [8] 边姜,段向雷,李贝.基于 Hilbert 变换的车辆过坎振动衰减评价方法[J].汽车工程学报,2019,9(5):327—331.
- [9] 蔡鸿毅,黄娟.城市客车七自由度平顺性模型仿真研究[J].客车技术与研究,2021,43(2):1—4.
- [10] 杨万安,王强,王峰.车辆过坎冲击及残余抖动主客观评估关联性分析[J].噪声与振动控制,2013,33(6):82—86.

收稿日期:2021—10—03