



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106053092 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(21)申请号 201610376585.6

(22)申请日 2016.05.31

(71)申请人 上汽通用五菱汽车股份有限公司

地址 545007 广西壮族自治区柳州市柳南区河西路18号

(72)发明人 吕俊成 莫易敏 林智桂 王峰
贾丽刚 罗覃月 廖贤明 苏东

(74)专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事务所(普通合伙) 44248

代理人 曹大鹏 韩英杰

(51)Int.Cl.

G01M 17/007(2006.01)

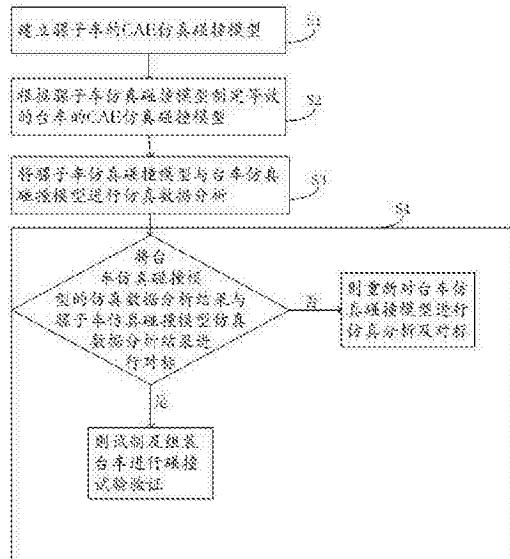
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种模拟汽车正面碰撞的台车试验方法及台车

(57)摘要

本发明适用于试验验证领域,提供了一种模拟汽车正面碰撞的台车试验方法及台车。包括基础小车、汽车纵梁、副车架、上车体及刚性动力总成,所述台车试验方法包括以下步骤:A、建立骡子车的CAE仿真碰撞模型;B、根据骡子车仿真碰撞模型制定等效的台车的CAE仿真碰撞模型;C、将骡子车仿真碰撞模型与台车仿真碰撞模型进行仿真数据分析;D、将台车仿真碰撞模型的仿真数据分析结果与骡子车仿真碰撞模型仿真数据分析结果进行对标;如结果一致,则试制及组装台车进行碰撞试验验证;如结果不一致,则重新对台车仿真碰撞模型进行仿真分析及对标。旨在解决试验台车加工困难、成本高、准备时间长的问题。



1. 一种模拟汽车正面碰撞的台车试验方法,包括基础小车、汽车纵梁、副车架、上车体及刚性动力总成,其特征在于,所述台车试验方法包括以下步骤:

- A、建立骡子车的CAE仿真碰撞模型;
- B、根据骡子车仿真碰撞模型制定等效的台车的CAE仿真碰撞模型;
- C、将骡子车仿真碰撞模型与台车仿真碰撞模型进行仿真数据分析;
- D、将台车仿真碰撞模型的仿真数据分析结果与骡子车仿真碰撞模型仿真数据分析结果进行对标;如结果一致,则试制及组装台车进行碰撞试验验证;如结果不一致,则重新对台车仿真碰撞模型进行仿真分析及对标。

2. 根据权利要求1所述的台车试验方法,其特征在于,所述步骤A中还包括步骤:

- A1、对骡子车的ACE仿真碰撞模型进行前舱布置优化及结构设计优化。

3. 根据权利要求2所述的台车试验方法,其特征在于,所述前舱布置优化是将其内部结构进行划分,利用刚度较小的结构替换易发生变形的钣金结构,利用刚度较大的结构替换变形量较小或不发生变形的框架结构。

4. 根据权利要求2所述的台车试验方法,其特征在于,所述结构优化是将梁系之间使用刚性结构进行连接,并通过螺栓紧固件进行固定,整体结构固定在刚性板上。

5. 根据权利要求1所述的台车试验方法,其特征在于,所述步骤C中还包括步骤:

- C1、仿真数据分析主要对碰撞加速度、压溃变形及关键吸能部件截面力进行分析。

6. 根据权利要求1所述的台车试验方法,其特征在于,所述步骤D中还包括步骤:

D1、将台车仿真数据分析的碰撞加速度、压溃变形及关键吸能部件截面力的结果与骡子车仿真数据分析的碰撞加速度、压溃变形及关键吸能部件截面力进行对比。

7. 一种权利要求1-6任意一项所述的台车,其特征在于,所述台车包括基础小车、汽车纵梁、副车架、上车体及刚性动力总成,所述上车体、副车架、刚性动力总成分别与所述基础小车连接,所述汽车纵梁与所述副车架连接。

8. 根据权利要求7所述的台车,其特征在于,所述上车体、副车架、刚性动力总成分别与所述基础小车通过螺栓或焊接或铆焊连接,所述汽车纵梁与所述副车架通过螺栓或焊接或铆焊连接。

一种模拟汽车正面碰撞的台车试验方法及台车

技术领域

[0001] 本发明属于试验验证领域,尤其涉及一种模拟汽车正面碰撞的台车试验方法及台车。

背景技术

[0002] 随着汽车正面碰撞安全性研究的深入,对于正面碰撞安全性目标进行评价、获得理论研究所需要的相关数据以及对汽车进行认证都离不开正面碰撞安全性试验。实车碰撞试验是评价汽车安全性最直接、最有说服力的方法,但是试验费用昂贵,难以进行多次重复试验。在此背景下,就急需寻找一种低成本的汽车正面碰撞试验方法,而目前最常见的就是将实车简化台车或者骡子车。

[0003] 台车碰撞试验是用台车来取代实车的碰撞试验方法。在台车试验中,要求台车具有足够的强度和刚度,一般的台车碰撞试验是将需要进行验证的汽车车身吸能结构安装在刚性基础台车前部进行碰撞试验,以此验证吸能结构的吸能性能,为汽车车身设计提供依据。而骡子车是在新车开发初期,为了验证整车总体设计、底盘、安全等性能,用已有车身与新设计的下车体拼焊成新车身结构,制然后装上新设计的底盘、动力总成等。

[0004] 目前安全碰撞前期开发中,正面碰撞车身结构验证主要为构建骡子车进行碰撞试验或采用减速型台车试验,这类试验的缺点是:

骡子车试验是作为汽车开发前期考察设计合理性的重要试验阶段,其由现有车型的部件手工改制而成,主要存在加工困难、成本高、准备时间长等为问题,且试验过程易出现由于制造因素导致试验失败。传统台车如图1所示的某车型台车试验,只能得到前纵梁吸能区的加速度曲线,只能考证吸能区的合理性而与实车的加速度曲线特性相差太大,存在目标简单、获取数据单一等问题,无法将曲线用于约束系统评估。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种模拟汽车正面碰撞的台车试验方法,旨在解决试验台车加工困难、成本高、准备时间长的问题。

[0006] 本发明是这样实现的,一种模拟汽车正面碰撞的台车试验方法,包括基础小车、汽车纵梁、副车架、上车体及刚性动力总成,所述台车试验方法包括以下步骤:

- A、建立骡子车的CAE仿真碰撞模型;
- B、根据骡子车仿真碰撞模型制定等效的台车的CAE仿真碰撞模型;
- C、将骡子车仿真碰撞模型与台车仿真碰撞模型进行仿真数据分析;
- D、将台车仿真碰撞模型的仿真数据分析结果与骡子车仿真碰撞模型仿真数据分析结果进行对标;如结果一致,则试制及组型台车进行碰撞试验验证;如结果不一致,则重新对台车仿真碰撞模型进行仿真分析及对标。

[0007] 本发明的进一步技术方案是:所述步骤A中还包括步骤:

- A1、对骡子车的ACE仿真碰撞模型进行前舱布置优化及结构设计优化。

[0008] 本发明的进一步技术方案是：所述前舱布置优化是将其内部结构进行划分，利用刚度较小的结构替换易发生变形的钣金结构，利用刚度较大的结构替换变形量较小或不发生变形的框架结构。

[0009] 本发明的进一步技术方案是：所述结构优化是将梁系之间使用刚性结构进行连接，并通过螺栓紧固件进行固定，整体结构固定在刚性板上。

[0010] 本发明的进一步技术方案是：所述步骤C中还包括步骤：

C1、仿真数据分析主要对碰撞加速度、压溃变形及关键吸能部件截面力进行分析。

[0011] 本发明的进一步技术方案是：所述步骤D中还包括步骤：

D1、将台车仿真数据分析的碰撞加速度、压溃变形及关键吸能部件截面力的结果与骡子车仿真数据分析的碰撞加速度、压溃变形及关键吸能部件截面力进行对比。

[0012] 本发明的另一目的在于提供一种台车，所述台车包括基础小车、汽车纵梁、副车架、上车体及刚性动力总成，所述上车体、副车架、刚性动力总成分别与所述基础小车连接，所述汽车纵梁与所述副车架连接。

[0013] 本发明的进一步技术方案是：所述上车体、副车架、刚性动力总成分别与所述基础小车通过螺栓或焊接或铆焊连接，所述汽车纵梁与所述副车架通过螺栓或焊接或铆焊连接。

[0014] 本发明的有益效果是：解决试验台车加工困难、成本高、准备时间长等问题。

附图说明

[0015] 图1是本发明实施例提供的某车型台车试验对比图；

图2是本发明实施例提供的一种模拟汽车正面碰撞的台车试验方法步骤流程图；

图3是本发明实施例提供的台车加速度曲线对比图；

图4是本发明实施例提供的台车速度曲线对比图；

图5是本发明实施例提供的台车试验方法效益对比图。

具体实施方式

[0016] 附图标记：

图2示出了本发明提供的一种模拟汽车正面碰撞的台车试验方法步骤流程图，包括基础小车、汽车纵梁、副车架、上车体及刚性动力总成，

所述台车试验方法包括以下步骤：

步骤S1，建立骡子车的CAE仿真碰撞模型；对骡子车的ACE仿真碰撞模型进行前舱布置优化及结构设计优化。前舱布置优化是将其内部结构进行划分，利用刚度较小的结构替换易发生变形的钣金结构，利用刚度较大的结构替换变形量较小或不发生变形的框架结构，在对整车进行简化台车设计过程中，我们主要通过部件简化以及代替逐步实现了本专利所涉及的相关试验样车制造。结构优化是将梁系之间使用刚性结构进行连接，并通过螺栓紧固件进行固定，整体结构固定在刚性板上，利用左、中、右三个通道采集加速度信号。为了避免台车整体结构超重，对后端刚性板上非安装位置进行裁剪。在发动机模拟结构的设计上，考虑发动机触碰和传动轴顶死时刻是较为重要的时间点，在该部分结构的设计上，主要是为了获取与整车加速度幅值接近的加速度曲线，故考虑以轴向安装的薄壁梁结构代替发动

机结构。由于二阶加速度阶段有两个关键时刻，则采用二级结构，即采用不等长的薄壁梁来模拟加速度的两个峰值时刻以及对应的加速度幅值。

[0017] 步骤S2，根据骡子车仿真碰撞模型制定等效的台车的CAE仿真碰撞模型。

[0018] 步骤S3，将骡子车仿真碰撞模型与台车仿真碰撞模型进行仿真数据分析；仿真数据分析主要对碰撞加速度、压溃变形及关键吸能部件截面力进行分析。

[0019] 步骤S4，将台车仿真碰撞模型的仿真数据分析结果与骡子车仿真碰撞模型仿真数据分析结果进行对标；将台车仿真数据分析的碰撞加速度、压溃变形及关键吸能部件截面力的结果与骡子车仿真数据分析的碰撞加速度、压溃变形及关键吸能部件截面力进行对比；如结果一致，则试制及组装台车进行碰撞试验验证；如结果不一致，则重新对台车仿真碰撞模型进行仿真分析及对标。

[0020] 一种台车包括基础小车、汽车纵梁、副车架、上车体及刚性动力总成，所述上车体、副车架、刚性动力总成分别与所述基础小车连接，所述汽车纵梁与所述副车架连接。

[0021] 所述上车体、副车架、刚性动力总成分别与所述基础小车通过螺栓或焊接或铆焊等连接方式连接，所述汽车纵梁与所述副车架通过螺栓或焊接或铆焊等连接方式连接。通过螺栓或焊接或铆焊等连接方式连接可以将个部件牢固的连接在一起。

[0022] 台车试验方法主要是为了解决骡子车制造困难、造价高的问题，因此两者在验证正碰性能上必须是等效的。

[0023] 首先，通过设计部门建立的骡子车3D数模搭建骡子车的CAE仿真碰撞模型，并进行前舱布置优化和结构设计优化。

[0024] 其次，根据优化后骡子车仿真模型制定等效的台车方案，并建立台车的CAE仿真碰撞模型，进行台车模型与骡子车模型对标。台车利用汽车纵梁、副车架等关键碰撞吸能结构零件组装车身前部下车体，利用薄壁梁系组装成前部上车体等效结构，利用刚性大的型材与薄壁梁的组合替代发动机，最后将以上结构组装到基础台车上（基础台车由ECE R95侧碰小车改制而成）。在对标过程中与实车一致的前下车体及底盘不做更改，而用于替代发动机及上车体结构的构件作为对标时主要调整的对象。仿真对标后的台车模型需保证碰撞加速度、压溃变形、关键吸能件截面力等指标与骡子车一致。

[0025] 然后，根据台车仿真分析方案进行台车的试制和改造。

[0026] 最后，进行台车碰撞试验进行验证。

[0027] 采用模拟汽车正面碰撞的台车试验方法，能有效的复现实车碰撞试验加速度曲线以及前纵梁压溃变形吸能。

[0028] 经台车试验验证，台车试验各部分的变形结果与有限元模型仿真结果吻合，且可以完整复现整车试验结果曲线。

[0029] 台车试验结果表明，台车的试验/仿真数据与目标车型的整车碰撞加速度、速度曲线吻合度较高，验证了试验方法的高可靠性。图3、4是加速度曲线对比图以及速度曲线对比图。

[0030] 该台车具有结构简单，制造容易，成本低廉并且能够模拟实车碰撞加速度曲线等特点，可替代现有骡子车试验。该试验台车试验方法已通过工艺试制并加工组装成台车样件，通过CAE分析和正面碰撞试验的验证。采用模拟汽车正面碰撞的台车试验方法，能有效降低新车开发中样车试制成本，缩短新车型开发时间周期。如图5所示，将骡子车与台车对

比,可以发现台车试验方法相较于汽车正面碰撞的准备时间,可缩短2个月准备期;经济效益方面,台车试验可以替代现有骡子车,大大节省新车型开发成本。

[0031] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

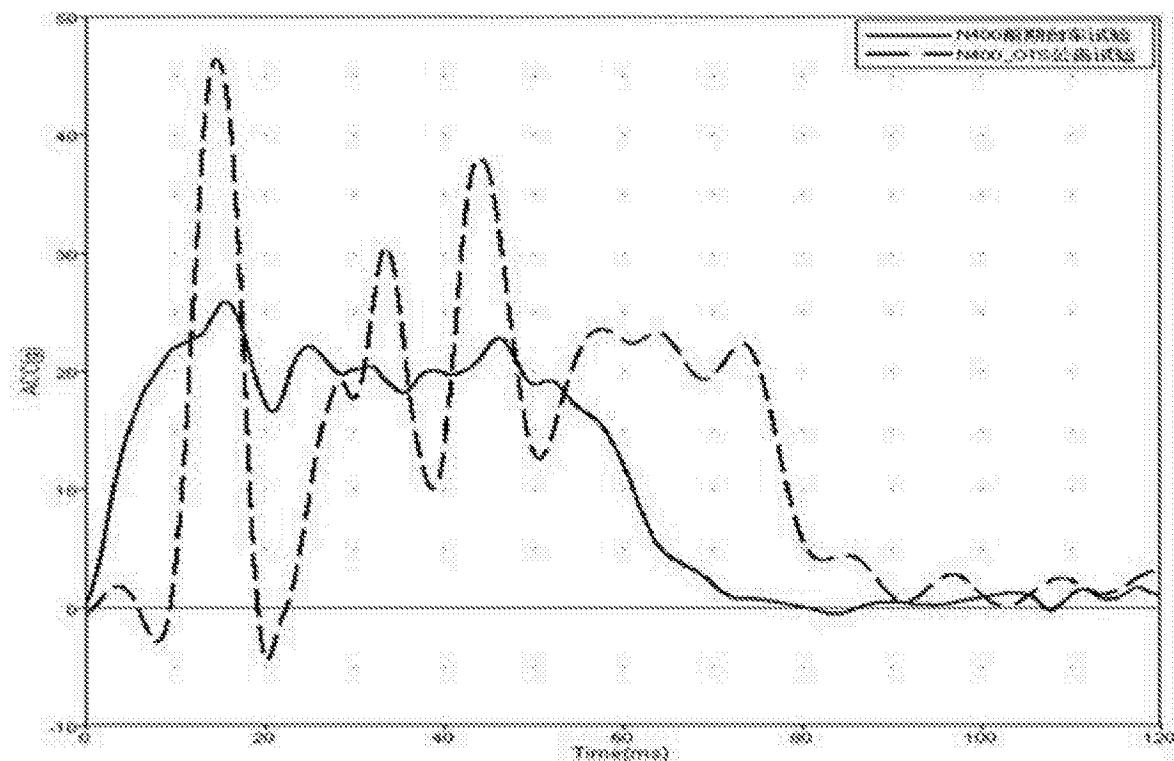


图1

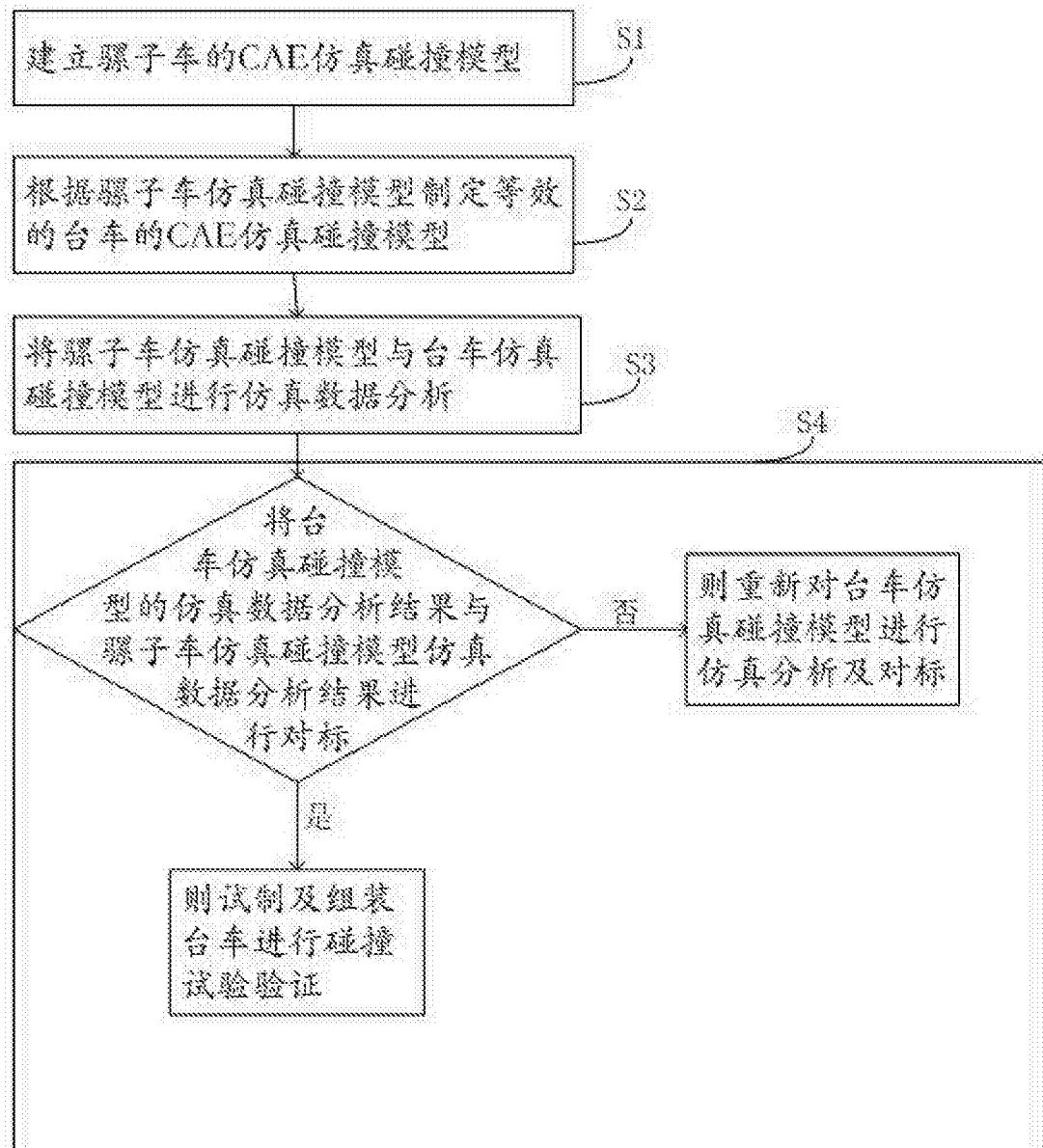


图2

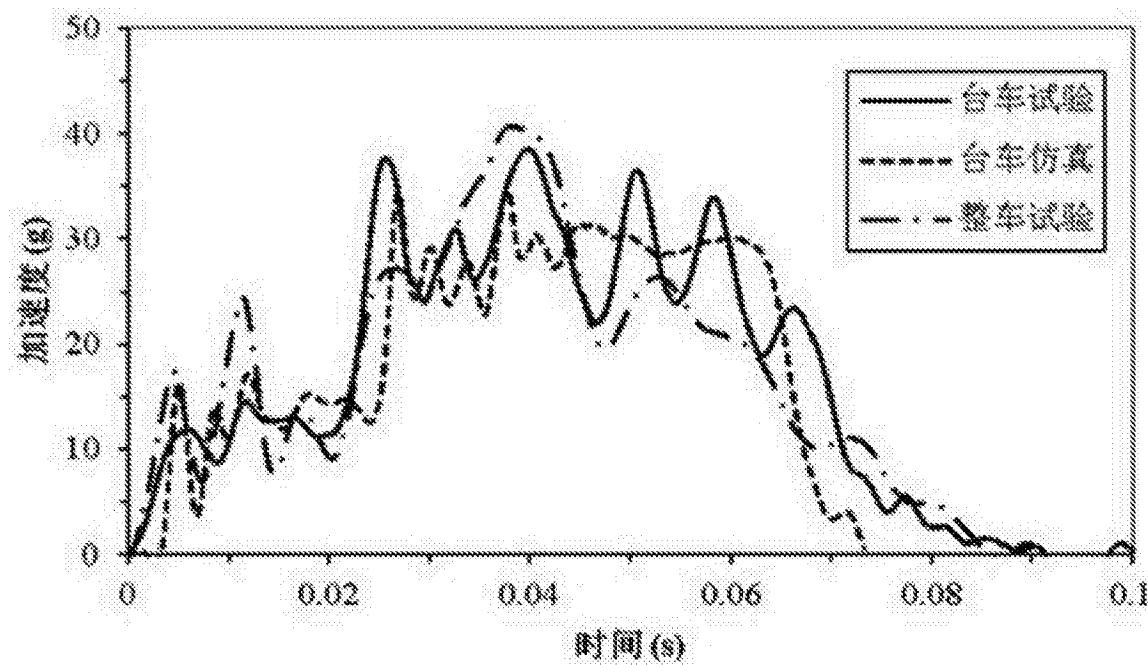


图3

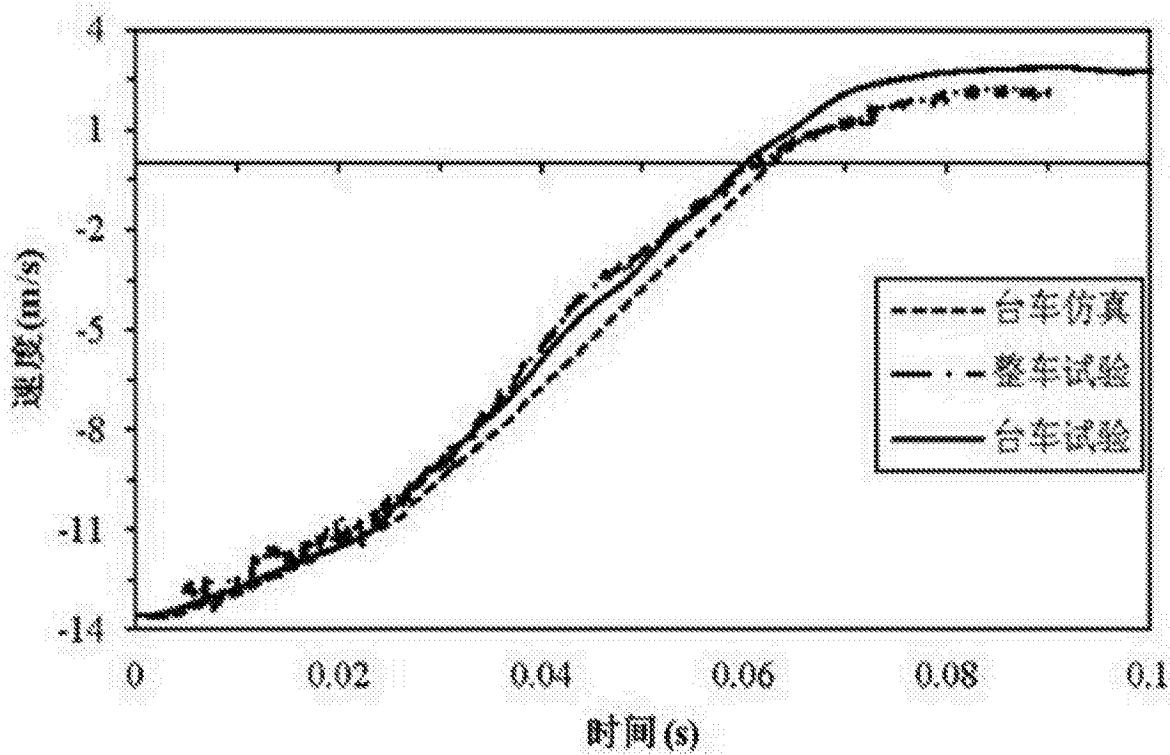


图4

	骡子车	台车
准备时间	>3 个月	<1 个月
样车费用	>100 万	<2 万
满足验证目的	是	是

图5