



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111351672 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 202010221057.X

(22)申请日 2020.03.25

(71)申请人 东风汽车集团有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术  
开发区东风大道特1号

(72)发明人 张亮 李一泽 张冬冬 孟凯  
徐盈

(74)专利代理机构 武汉智权专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 42225

代理人 唐勇

(51)Int.Cl.

G01M 17/007(2006.01)

G01B 5/02(2006.01)

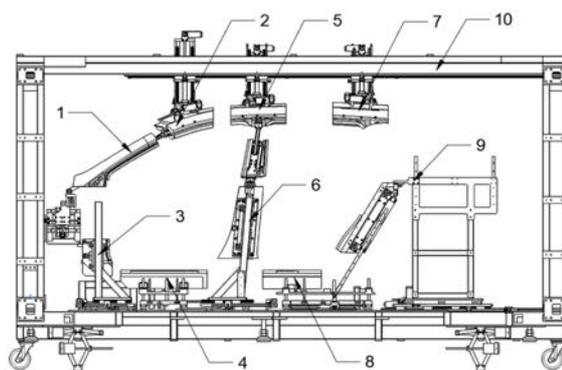
权利要求书3页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

一种可调式门洞止口验证装置及验证方法

(57)摘要

本申请涉及一种可调式门洞止口验证装置及验证方法,属于汽车制造技术领域,包括:安装台架,安装台架为多根杆件首尾拼接组成的矩形框架结构;A柱调节单元,其用于调节A柱模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动;门槛调节单元,其用于调节门槛模拟件分别沿Y轴和Z轴方向直线运动;顶盖调节单元,其用于调节顶盖模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动;B柱调节单元,其用于调节B柱模拟件分别沿X轴和Y轴方向直线运动;C柱调节单元,其用于调节C柱模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动且绕Y轴和Z轴的轴线旋转运动。本申请的验证装置和验证方法提高了研发效率和研发质量,减少试制资源投入,降低研发成本,缩短研发周期。



1. 一种可调式门洞止口验证装置,其特征在于,包括:

安装台架(10),所述安装台架(10)为多根杆件首尾拼接组成的矩形框架结构;

A柱调节单元,其固定连接在安装台架(10)上,所述A柱调节单元用于调节A柱模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动;

门槛调节单元,其固定连接在安装台架(10)上,所述门槛调节单元用于调节门槛模拟件分别沿Y轴和Z轴方向直线运动;

顶盖调节单元,其固定连接在安装台架(10)上,所述顶盖调节单元用于调节顶盖模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动;

B柱调节单元(6),其固定连接在安装台架(10)上,所述B柱调节单元用于调节B柱模拟件分别沿X轴和Y轴方向直线运动;

C柱调节单元(9),其固定连接在安装台架(10)上,所述C柱调节单元用于调节C柱模拟件(93)分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动且绕Y轴和Z轴的轴线旋转运动。

2. 如权利要求1所述的一种可调式门洞止口验证装置,其特征在于:

所述A柱调节单元包括A柱上段调节机构(1)和A柱下段调节机构(3),所述A柱上段调节机构(1)位于A柱下段调节机构(3)的上方,所述A柱模拟件包括A柱上段模拟件(11)和A柱下段模拟件(31);

所述A柱上段模拟件(11)通过螺栓与A柱上段调节机构(1)连接,所述A柱上段调节机构(1)用于调节A柱上段模拟件(11)分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动且绕Y轴的轴线旋转运动,所述A柱上段模拟件(11)上固定设有A柱上段L型止口模拟件(12);

所述A柱下段模拟件(31)通过螺栓与A柱下段调节机构(3)连接,所述A柱下段调节机构(3)用于调节A柱下段模拟件(31)分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,所述A柱下段模拟件(31)上固定设有A柱下段L型止口模拟件(32)。

3. 如权利要求2所述的一种可调式门洞止口验证装置,其特征在于:

所述A柱上段调节机构(1)包括A柱上段底座(13)、A柱上段纵向调节组件(14)、A柱上段横向调节组件(16)、A柱上段竖向调节组件(15)及A柱上段旋转调节组件(17);

所述A柱上段底座(13)与安装台架(10)固定连接,所述A柱上段纵向调节组件(14)与A柱上段底座(13)滑动连接;所述A柱上段竖向调节组件(15)与A柱上段纵向调节组件(14)滑动连接,所述A柱上段横向调节组件(16)与A柱上段竖向调节组件(15)滑动连接;

所述A柱上段旋转调节组件(17)包括第一斜杆和连接在第一斜杆两端的摆动铰链,所述第一斜杆一端的摆动铰链与A柱上段横向调节组件(16)转动连接,所述第一斜杆另一端的摆动铰链与顶盖调节单元转动连接,所述A柱上段模拟件(11)与第一斜杆通过螺栓固定连接。

4. 如权利要求2所述的一种可调式门洞止口验证装置,其特征在于:

所述A柱下段调节机构(3)包括A柱下段底座(33)和A柱下段竖向调节组件(34),所述A柱下段底座(33)通过X轴直线模组与安装台架(10)滑动连接,所述A柱下段竖向调节组件(34)通过Y轴直线模组与A柱下段底座(33)滑动连接,所述A柱下段模拟件(31)通过Z轴直线模组与A柱下段竖向调节组件(34)滑动连接。

5. 如权利要求1所述的一种可调式门洞止口验证装置,其特征在于:

所述门槛调节单元包括前门槛调节机构(4)和后门槛调节机构(8),所述门槛模拟件包

括前门槛模拟件(41)和后门槛模拟件(81),所述前门槛模拟件(41)上固定设有前门槛L型止口模拟件(42),所述后门槛模拟件(81)上固定设有后门槛L型止口模拟件(82);

所述前门槛调节机构(4)包括前门槛横向调节组件(43)和前门槛竖向调节组件(44),所述前门槛横向调节组件(43)通过Y轴直线模组与安装台架(10)滑动连接,所述前门槛竖向调节组件(44)通过Z轴直线模组与前门槛横向调节组件(43)滑动连接,所述前门槛模拟件(41)通过螺栓固定连接在前门槛竖向调节组件(44)上;

所述后门槛调节机构(8)包括后门槛横向调节组件(83)和后门槛竖向调节组件(84),所述后门槛横向调节组件(83)与安装台架(10)滑动连接,所述后门槛竖向调节组件(84)与后门槛横向调节组件(83)滑动连接,所述后门槛模拟件(81)通过螺栓固定连接在后门槛竖向调节组件(84)上。

6.如权利要求1所述的一种可调式门洞止口验证装置,其特征在于:

所述顶盖调节单元包括顶盖前段调节机构(2)、顶盖中段调节机构(5)和顶盖后段调节机构(7),所述顶盖模拟件包括顶盖前段模拟件(21)、顶盖中段模拟件(51)和顶盖后段模拟件(71);

所述顶盖前段模拟件(21)通过螺栓与顶盖前段调节机构(2)连接,所述顶盖前段调节机构(2)用于调节顶盖前段模拟件(21)分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,所述顶盖前段模拟件(21)上固定设有顶盖前段L型止口模拟件(22);

所述顶盖中段模拟件(51)通过螺栓与顶盖中段调节机构(5)连接,所述顶盖中段调节机构(5)用于调节顶盖中段模拟件(51)分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,所述顶盖中段模拟件(51)上固定设有前门顶盖中段L型止口模拟件(52)和后门顶盖中段L型止口模拟件(53);

所述顶盖后段模拟件(71)通过螺栓与顶盖后段调节机构(7)连接,所述顶盖后段调节机构(7)用于调节顶盖后段模拟件(71)分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,所述顶盖后段模拟件(71)上固定设有顶盖后段L型止口模拟件(72)。

7.如权利要求6所述的一种可调式门洞止口验证装置,其特征在于:

所述顶盖前段调节机构(2)包括顶盖前段纵向调节组件、顶盖前段横向调节组件和顶盖前段竖向调节组件,所述顶盖前段纵向调节组件与安装台架(10)滑动连接,所述顶盖前段横向调节组件与顶盖前段纵向调节组件滑动连接,所述顶盖前段纵向调节组件与顶盖前段横向调节组件滑动连接,所述顶盖前段模拟件(21)通过螺栓固定连接在顶盖前段纵向调节组件上;

所述顶盖中段调节机构(5)和顶盖后段调节机构(7)均与顶盖前段调节机构(2)的结构相同。

8.如权利要求1所述的一种可调式门洞止口验证装置,其特征在于:

所述B柱调节单元(6)包括B柱移动底座(61)、B柱下段调节机构(62)和B柱上段调节机构(63),所述B柱模拟件包括前门B柱上段模拟件(66),前门B柱下段模拟件(64),后门B柱下段模拟件65和后门B柱上段模拟件(67);

所述B柱移动底座(61)的底部设有X轴直线模组和Y轴直线模组,所述Y轴直线模组位于X轴直线模组的顶部,所述X轴直线模组与安装台架(10)滑动连接,所述B柱移动底座(61)通过所述Y轴直线模组与X轴直线模组滑动连接;

所述B柱下段调节机构(62)与B柱移动底座(61)固定连接,所述B柱上段调节机构(63)的底部通过摆动铰链与B柱移动底座(61)固定连接,所述B柱上段调节机构(63)的顶部通过摆动铰链与顶盖调节单元固定连接;

所述前门B柱下段模拟件(64)和后门B柱下段模拟件(65)通过螺栓固定连接在B柱下段调节机构(62)上,所述前门B柱下段模拟件(64)上固定设有前门B柱下段L型止口模拟件,所述后门B柱下段模拟件(65)上固定设有后门B柱下段L型止口模拟件;

所述前门B柱上段模拟件(66)和后门B柱上段模拟件(67)通过螺栓固定连接在B柱上段调节机构(63)上,所述前门B柱上段模拟件(66)上固定设有前门B柱上段L型止口模拟件(68),所述后门B柱上段模拟件(67)上固定设有后门B柱上段L型止口模拟件(69)。

9.如权利要求1所述的一种可调式门洞止口验证装置,其特征在于:

所述C柱调节单元(9)包括C柱底座(91)和C柱调节机构(92),所述C柱底座(91)的底部设有X轴直线模组、Y轴直线模组和Z轴直线模组,所述Y轴直线模组位于X轴直线模组的顶部且与X轴直线模组滑动连接,所述X轴直线模组与安装台架(10)滑动连接,所述C柱底座(91)通过所述Z轴直线模组与Y轴直线模组滑动连接;

所述C柱调节机构(92)包括第二斜杆和连接在第二斜杆两端的摆动铰链,所述第二斜杆一端的摆动铰链与C柱底座(91)的顶部转动连接,所述第二斜杆另一端的摆动铰链与门槛调节单元转动连接,所述C柱模拟件(93)通过螺栓固定连接在第二斜杆上,所述C柱模拟件(93)上固定设有C柱L型止口模拟件(94)。

10.如权利要求1至9任一项所述的一种可调式门洞止口验证装置的验证方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

搭建安装台架(10),采用多根杆件将安装台架(10)拼接成矩形框架结构;

安装A柱调节单元,将其固定连接在安装台架(10)上,A柱调节单元调节A柱模拟件,A柱调节单元将A柱模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动到设定位置;

安装门槛调节单元,将其固定连接在安装台架(10)上,门槛调节单元调节门槛模拟件,门槛调节单元将门槛模拟件分别沿Y轴和Z轴方向直线运动到设定位置;

安装顶盖调节单元,将其固定连接在安装台架(10)上,顶盖调节单元调节顶盖模拟件,顶盖调节单元将顶盖模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动到设定位置;

安装B柱调节单元(6),将其固定连接在安装台架(10)上,B柱调节单元(6)调节B柱模拟件,B柱调节单元(6)将B柱模拟件分别沿X轴和Y轴方向直线运动到设定位置;

安装C柱调节单元(9),将其固定连接在安装台架(10)上,C柱调节单元(9)调节C柱模拟件(93),C柱调节单元(9)将C柱模拟件(93)分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动且绕Y轴和Z轴的轴线旋转运动到设定位置;

安装前门密封条和后门密封条,模拟实车的门洞状态,对门洞进行上下车评价。

## 一种可调式门洞止口验证装置及验证方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及汽车制造技术领域,特别涉及一种可调式门洞止口验证装置及验证方法。

### 背景技术

[0002] 汽车上下车方便性是人机设计的一项重要指标,门洞的止口尺寸直接影响使用者上下车的体验。

[0003] 目前,在车辆开发前期阶段,只能通过近似手段模拟,往往缺乏方便、快捷和有效的评估手段来进行实物评价。

[0004] 传统的验证门洞止口方式,首先需试制侧围结构,然后将其安装于实车或模型上,整个安装过程耗时费力,且经济性较差;在车辆开发概念定义阶段,如需对止口关键尺寸进行不同方案验证,传统方式难以实现。

### 发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种可调式门洞止口验证装置及验证方法,以解决相关技术中车辆开发概念定义阶段,传统方式难以满足对止口关键尺寸进行不同方案验证的不足。

[0006] 本申请第一方面提供了一种可调式门洞止口验证装置,包括:

[0007] 安装台架,所述安装台架为多根杆件首尾拼接组成的矩形框架结构;

[0008] A柱调节单元,其固定连接在安装台架上,所述A柱调节单元用于调节A柱模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动;

[0009] 门槛调节单元,其固定连接在安装台架上,所述门槛调节单元用于调节门槛模拟件分别沿Y轴和Z轴方向直线运动;

[0010] 顶盖调节单元,其固定连接在安装台架上,所述顶盖调节单元用于调节顶盖模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动;

[0011] B柱调节单元,其固定连接在安装台架上,所述B柱调节单元用于调节B柱模拟件分别沿X轴和Y轴方向直线运动;

[0012] C柱调节单元,其固定连接在安装台架上,所述C柱调节单元用于调节C柱模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动且绕Y轴和Z轴的轴线旋转运动。

[0013] 在一些实施例中,所述A柱调节单元包括A柱上段调节机构和A柱下段调节机构,所述A柱上段调节机构位于A柱下段调节机构的上方,所述A柱模拟件包括A柱上段模拟件和A柱下段模拟件;

[0014] 所述A柱上段模拟件通过螺栓与A柱上段调节机构连接,所述A柱上段调节机构用于调节A柱上段模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动且绕Y轴的轴线旋转运动,所述A柱上段模拟件上固定设有A柱上段L型止口模拟件;

[0015] 所述A柱下段模拟件通过螺栓与A柱下段调节机构连接,所述A柱下段调节机构用于调节A柱下段模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,所述A柱下段模拟件上固定设有

A柱下段L型止口模拟件。

[0016] 在一些实施例中,所述A柱上段调节机构包括A柱上段底座、A柱上段纵向调节组件、A柱上段横向调节组件、A柱上段竖向调节组件及A柱上段旋转调节组件;

[0017] 所述A柱上段底座与安装台架固定连接,所述A柱上段纵向调节组件与A柱上段底座滑动连接;所述A柱上段竖向调节组件与A柱上段纵向调节组件滑动连接,所述A柱上段横向调节组件与A柱上段竖向调节组件滑动连接;

[0018] 所述A柱上段旋转调节组件包括第一斜杆和连接在第一斜杆两端的摆动铰链,所述第一斜杆一端的摆动铰链与A柱上段横向调节组件转动连接,所述第一斜杆另一端的摆动铰链与顶盖调节单元转动连接,所述A柱上段模拟件与第一斜杆通过螺栓固定连接。

[0019] 在一些实施例中,所述A柱下段调节机构包括A柱下段底座和A柱下段竖向调节组件,所述A柱下段底座通过X轴直线模组与安装台架滑动连接,所述A柱下段竖向调节组件通过Y轴直线模组与A柱下段底座滑动连接,所述A柱下段模拟件通过Z轴直线模组与A柱下段竖向调节组件滑动连接。

[0020] 在一些实施例中,所述门槛调节单元包括前门槛调节机构和后门槛调节机构,所述门槛模拟件包括前门槛模拟件和后门槛模拟件,所述前门槛模拟件上固定设有前门槛L型止口模拟件,所述后门槛模拟件上固定设有后门槛L型止口模拟件;

[0021] 所述前门槛调节机构包括前门槛横向调节组件和前门槛竖向调节组件,所述前门槛横向调节组件通过Y轴直线模组与安装台架滑动连接,所述前门槛竖向调节组件通过Z轴直线模组与前门槛横向调节组件滑动连接,所述前门槛模拟件通过螺栓固定连接在前门槛竖向调节组件上;

[0022] 所述后门槛调节机构包括后门槛横向调节组件和后门槛竖向调节组件,所述后门槛横向调节组件与安装台架滑动连接,所述后门槛竖向调节组件与后门槛横向调节组件滑动连接,所述后门槛模拟件通过螺栓固定连接在后门槛竖向调节组件上。

[0023] 在一些实施例中,所述顶盖调节单元包括顶盖前段调节机构、顶盖中段调节机构和顶盖后段调节机构,所述顶盖模拟件包括顶盖前段模拟件、顶盖中段模拟件和顶盖后段模拟件;

[0024] 所述顶盖前段模拟件通过螺栓与顶盖前段调节机构连接,所述顶盖前段调节机构用于调节顶盖前段模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,所述顶盖前段模拟件上固定设有顶盖前段L型止口模拟件;

[0025] 所述顶盖中段模拟件通过螺栓与顶盖中段调节机构连接,所述顶盖中段调节机构用于调节顶盖中段模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,所述顶盖中段模拟件上固定设有前门顶盖中段L型止口模拟件和后门顶盖中段L型止口模拟件;

[0026] 所述顶盖后段模拟件通过螺栓与顶盖后段调节机构连接,所述顶盖后段调节机构用于调节顶盖后段模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,所述顶盖后段模拟件上固定设有顶盖后段L型止口模拟件。

[0027] 在一些实施例中,所述顶盖前段调节机构包括顶盖前段纵向调节组件、顶盖前段横向调节组件和顶盖前段竖向调节组件,所述顶盖前段竖向调节组件与安装台架滑动连接,所述顶盖前段横向调节组件与顶盖前段竖向调节组件滑动连接,所述顶盖前段纵向调节组件与顶盖前段横向调节组件滑动连接,所述顶盖前段模拟件通过螺栓固定连接在顶盖

前段纵向调节组件上；

[0028] 所述顶盖中段调节机构和顶盖后段调节机构均与顶盖前段调节机构的结构相同。

[0029] 在一些实施例中，所述B柱调节单元包括B柱移动底座、B柱下段调节机构和B柱上段调节机构，所述B柱模拟件包括前门B柱上段模拟件，前门B柱下段模拟件，后门B柱下段模拟件和后门B柱上段模拟件；

[0030] 所述B柱移动底座的底部设有X轴直线模组和Y轴直线模组，所述Y轴直线模组位于X轴直线模组的顶部，所述X轴直线模组与安装台架滑动连接，所述B柱移动底座通过所述Y轴直线模组与X轴直线模组滑动连接；

[0031] 所述B柱下段调节机构与B柱移动底座固定连接，所述B柱上段调节机构的底部通过摆动铰链与B柱移动底座固定连接，所述B柱上段调节机构的顶部通过摆动铰链与顶盖调节单元固定连接；

[0032] 所述前门B柱下段模拟件和后门B柱下段模拟件通过螺栓固定连接在B柱下段调节机构上，所述前门B柱下段模拟件上固定设有前门B柱下段L型止口模拟件，所述后门B柱下段模拟件上固定设有后门B柱下段L型止口模拟件；

[0033] 所述前门B柱上段模拟件和后门B柱上段模拟件通过螺栓固定连接在B柱上段调节机构上，所述前门B柱上段模拟件上固定设有前门B柱上段L型止口模拟件，所述后门B柱上段模拟件上固定设有后门B柱上段L型止口模拟件。

[0034] 在一些实施例中，所述C柱调节单元包括C柱底座和C柱调节机构，所述C柱底座的底部设有X轴直线模组、Y轴直线模组和Z轴直线模组，所述Y轴直线模组位于X轴直线模组的顶部且与X轴直线模组滑动连接，所述X轴直线模组与安装台架滑动连接，所述C柱底座通过所述Z轴直线模组与Y轴直线模组滑动连接；

[0035] 所述C柱调节机构包括第二斜杆和连接在第二斜杆两端的摆动铰链，所述第二斜杆一端的摆动铰链与C柱底座的顶部转动连接，所述第二斜杆另一端的摆动铰链与门槛调节单元转动连接，所述C柱模拟件通过螺栓固定连接在第二斜杆上，所述C柱模拟件上固定设有C柱L型止口模拟件。

[0036] 本申请第二方面提供了一种可调式门洞止口验证装置的验证方法，所述方法包括以下步骤：

[0037] 搭建安装台架，采用多根杆件将安装台架拼接成矩形框架结构；

[0038] 安装A柱调节单元，将其固定连接在安装台架上，A柱调节单元调节A柱模拟件，A柱调节单元将A柱模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动到设定位置；

[0039] 安装门槛调节单元，将其固定连接在安装台架上，门槛调节单元调节门槛模拟件，门槛调节单元将门槛模拟件分别沿Y轴和Z轴方向直线运动到设定位置；

[0040] 安装顶盖调节单元，将其固定连接在安装台架上，顶盖调节单元调节顶盖模拟件，顶盖调节单元将顶盖模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动到设定位置；

[0041] 安装B柱调节单元，将其固定连接在安装台架上，B柱调节单元调节B柱模拟件，B柱调节单元将B柱模拟件分别沿X轴和Y轴方向直线运动到设定位置；

[0042] 安装C柱调节单元，将其固定连接在安装台架上，C柱调节单元调节C柱模拟件，C柱调节单元将C柱模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动且绕Y轴和Z轴的轴线旋转运动到设定位置；

[0043] 安装前门密封条和后门密封条,模拟实车的门洞状态,对门洞进行上下车评价。

[0044] 本申请提供的技术方案带来的有益效果包括:

[0045] 本申请实施例提供了一种可调式门洞止口验证装置及验证方法,由于本装置设置有A柱调节单元、门槛调节单元、顶盖调节单元、B柱调节单元和C柱调节单元,该A柱调节单元、门槛调节单元、顶盖调节单元、B柱调节单元和C柱调节单元能够分别针对A柱模拟件、门槛模拟件、顶盖模拟件、B柱模拟件和C柱模拟件各自位置精确调节,可实现不同车型的前门和后门不同尺寸门洞验证,实物验证和模拟出实车状态,实现了数据实物化。

[0046] 因此,本装置具有实物验证和模拟的兼容性和通用性,同时创新的增加密封条安装结构,实现密封条安装更增强了验证装置的真实性和准确性,本申请的验证装置和验证方法提高了研发效率和研发质量,减少了试制资源投入,降低了研发成本,缩短了研发周期。

## 附图说明

[0047] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0048] 图1为本申请实施例的结构示意图;

[0049] 图2为本申请实施例的A柱上段调节机构第一视角的结构示意图;

[0050] 图3为本申请实施例的A柱上段调节机构第二视角的结构示意图;

[0051] 图4为本申请实施例的顶盖前段调节机构的结构示意图;

[0052] 图5为本申请实施例的顶盖中段调节机构的结构示意图;

[0053] 图6为本申请实施例的顶盖后段调节机构的结构示意图;

[0054] 图7为本申请实施例的A柱下段调节机构的结构示意图;

[0055] 图8为本申请实施例的前门槛调节机构的结构示意图;

[0056] 图9为本申请实施例的B柱调节单元的结构示意图;

[0057] 图10为本申请实施例的后门槛调节机构和C柱调节单元的结构示意图。

[0058] 附图标记:1-A柱上段调节机构,11-A柱上段模拟件,12-A柱上段L型止口模拟件,13-A柱上段底座,14-A柱上段纵向调节组件,15-A柱上段竖向调节组件,16-A柱上段横向调节组件,17-A柱上段旋转调节组件;

[0059] 2-顶盖前段调节机构,21-顶盖前段模拟件,22-顶盖前段L型止口模拟件;

[0060] 3-A柱下段调节机构,31-A柱下段模拟件,32-A柱下段L型止口模拟件、33-A柱下段底座,34-A柱下段竖向调节组件;

[0061] 4-前门槛调节机构,41-前门槛模拟件,42-前门槛L型止口模拟件,43-前门槛横向调节组件,44-前门槛竖向调节组件;

[0062] 5-顶盖中段调节机构,51-顶盖中段模拟件,52-前门顶盖中段L型止口模拟件,53-后门顶盖中段L型止口模拟件;

[0063] 6-B柱调节单元,61-B柱移动底座,62-B柱下段调节机构,63-B柱上段调节机构,64-前门B柱下段模拟件,65-门B柱下段模拟件,66-前门B柱上段模拟件,67-后门B柱上段模

拟件,68-前门B柱上段L型止口模拟件,69-后门B柱上段L型止口模拟件;

[0064] 7-顶盖后段调节机构,71-顶盖后段模拟件,72-顶盖后段L型止口模拟件;

[0065] 8-后门槛调节机构,81-后门槛模拟件,82-后门槛L型止口模拟件,83-后门槛横向调节组件,84-后门槛竖向调节组件

[0066] 9-C柱调节单元,91-C柱底座,92-C柱调节机构,93-C柱模拟件,94-C柱L型止口模拟件;

[0067] 10-安装台架。

### 具体实施方式

[0068] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0069] 本申请实施例提供了一种可调式门洞止口验证装置及验证方法,其能解决相关技术中车辆开发概念定义阶段,传统方式难以满足对止口关键尺寸进行不同方案验证的问题。

[0070] 参见图1所示,本申请实施例第一方面提供了一种可调式门洞止口验证装置,包括:

[0071] 安装台架10,该安装台架10为多根杆件首尾拼接组成的矩形框架结构;安装台架10的长度、宽度和高度与整车的长度、宽度和高度一致,安装台架10的底部设有可调的支撑机构,支撑机构能够调节安装台架10长度、宽度和高度,实现对整车姿态的调整及模拟。

[0072] A柱调节单元,其固定连接在安装台架10上,A柱调节单元用于调节A柱模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,根据控制相应移动量以实现对应的模拟A柱止口的空间状态。

[0073] 门槛调节单元,其固定连接在安装台架10上,门槛调节单元用于调节门槛模拟件分别沿Y轴和Z轴方向直线运动,根据控制相应移动量以实现对应的模拟门槛止口的空间状态。

[0074] 顶盖调节单元,其固定连接在安装台架10上,顶盖调节单元用于调节顶盖模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,根据控制相应移动量以实现对应的模拟顶盖止口的空间状态。

[0075] B柱调节单元6,其固定连接在安装台架10上,B柱调节单元6用于调节B柱模拟件分别沿X轴和Y轴方向直线运动,根据控制相应移动量以实现对应的模拟B柱止口的空间状态。

[0076] C柱调节单元9,其固定连接在安装台架10上,C柱调节单元用于调节C柱模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动且绕Y轴和Z轴的轴线旋转运动,根据控制相应移动量以实现对应的模拟C柱止口的空间状态。本申请中X轴为车身的长度方向,Y轴为车身的宽度方向,Z轴为车身的高度方向。

[0077] 工作原理

[0078] 本申请实施例提供了一种可调式门洞止口验证装置,本装置设置有A柱调节单元、门槛调节单元、顶盖调节单元、B柱调节单元6和C柱调节单元9,该A柱调节单元、门槛调节单

元、顶盖调节单元、B柱调节单元6和C柱调节单元9能够分别针对A柱模拟件、门槛模拟件、顶盖模拟件、B柱模拟件和C柱模拟件各自位置精确调节,可实现不同车型的前门和后门不同尺寸门洞验证,实物验证和模拟出实车状态,实现了数据实物化。本装置具有实物验证和模拟的兼容性和通用性,同时创新的增加密封条安装结构,本申请的验证装置和验证方法提高了研发效率和研发质量,减少了试制资源投入,降低了研发成本,缩短了研发周期。

[0079] 在一些可选实施例中,参见图1至图3和图7所示,本申请实施例提供了一种可调式门洞止口验证装置,该装置的A柱调节单元包括A柱上段调节机构1和A柱下段调节机构3,A柱上段调节机构1位于A柱下段调节机构3的上方,A柱模拟件包括A柱上段模拟件11和A柱下段模拟件31。

[0080] A柱上段模拟件11通过螺栓与A柱上段调节机构1连接,A柱上段调节机构1用于调节A柱上段模拟件11分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动且绕Y轴的轴线旋转运动,A柱上段模拟件11上通过粘接形式固定设有A柱上段L型止口模拟件12。

[0081] A柱下段模拟件31通过螺栓与A柱下段调节机构3连接,A柱下段调节机构3用于调节A柱下段模拟件31分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,A柱下段模拟件31上通过粘接形式固定设有A柱下段L型止口模拟件32。

[0082] 在一些可选实施例中,参见图1至图3所示,本申请实施例提供了一种可调式门洞止口验证装置,该装置的A柱上段调节机构1包括A柱上段底座13、A柱上段纵向调节组件14、A柱上段横向调节组件16、A柱上段竖向调节组件15及A柱上段旋转调节组件17。

[0083] A柱上段底座13通过螺栓与安装台架10固定连接,A柱上段纵向调节组件14与A柱上段底座13滑动连接,A柱上段纵向调节组件14用于调节A柱上段模拟件11和A柱上段L型止口模拟件12沿X轴方向直线运动。A柱上段竖向调节组件15与A柱上段纵向调节组件14滑动连接,A柱上段竖向调节组件15用于调节A柱上段模拟件11和A柱上段L型止口模拟件12沿Z轴方向直线运动。A柱上段横向调节组件16与A柱上段竖向调节组件15滑动连接,A柱上段横向调节组件16用于调节A柱上段模拟件11和A柱上段L型止口模拟件12沿Y轴方向直线运动。

[0084] A柱上段旋转调节组件17包括第一斜杆和连接在第一斜杆两端的摆动铰链,第一斜杆一端的摆动铰链与A柱上段横向调节组件17转动连接,所述第一斜杆另一端的摆动铰链与顶盖前段调节机构2转动连接,A柱上段模拟件11与第一斜杆通过螺栓固定连接。

[0085] A柱上段调节机构1在进行调节时,通过在A柱上段底座13上设置的A柱上段纵向调节组件14、A柱上段横向调节组件16和A柱上段竖向调节组件15实现向沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,相应的A柱上段旋转调节组件17的下端通过摆动铰链实现绕Y轴和Z轴方向的转动。顶盖前段调节机构2在进行调节时,相应的A柱上段旋转调节组件17的上端通过摆动铰链实现绕Y轴方向转动,进而实现A柱上段止口和顶盖前段止口空间位置调整。

[0086] 在一些可选实施例中,参见图1和图7所示,本申请实施例提供了一种可调式门洞止口验证装置,该装置的A柱下段调节机构3包括A柱下段底座33和A柱下段竖向调节组件34,A柱下段底座33通过X轴直线模组与安装台架10滑动连接,X轴直线模组用于调节A柱下段模拟件31和A柱下段L型止口模拟件32沿X轴方向直线运动。A柱下段竖向调节组件34通过Y轴直线模组与A柱下段底座33滑动连接,Y轴直线模组用于调节A柱下段模拟件31和A柱下段L型止口模拟件32沿Y轴方向直线运动。A柱下段模拟件31通过Z轴直线模组与A柱下段竖向调节组件34滑动连接,Z轴直线模组用于调节A柱下段模拟件31和A柱下段L型止口模拟件

32沿Z轴方向直线运动,进而实现前门A柱下段止口空间位置调整。

[0087] 在一些可选实施例中,参见图1、图8和图10所示,本申请实施例提供了一种可调式门洞止口验证装置,该装置的门槛调节单元包括前门槛调节机构4和后门槛调节机构8。门槛模拟件包括前门槛模拟件41和后门槛模拟件81,前门槛模拟件41上通过粘接形式固定设有前门槛L型止口模拟件42,后门槛模拟件81上通过粘接形式固定设有后门槛L型止口模拟件82。

[0088] 前门槛调节机构4包括前门槛横向调节组件43和前门槛竖向调节组件44,前门槛横向调节组件43通过Y轴直线模组与安装台架10滑动连接,Y轴直线模组用于调节前门槛模拟件41和前门槛L型止口模拟件42沿Y轴方向直线运动。前门槛竖向调节组件44通过Z轴直线模组与前门槛横向调节组件43滑动连接,Z轴直线模组用于调节前门槛模拟件41和前门槛L型止口模拟件42沿Z轴方向直线运动。前门槛模拟件41通过螺栓固定连接在前门槛竖向调节组件44上。

[0089] 后门槛调节机构8包括后门槛横向调节组件83和后门槛竖向调节组件84,后门槛横向调节组件83通过Y轴直线模组与安装台架10滑动连接,Y轴直线模组用于调节后门槛模拟件81和后门槛L型止口模拟件82沿Y轴方向直线运动。后门槛竖向调节组件84通过Z轴直线模组与后门槛横向调节组件83滑动连接,Z轴直线模组用于调节后门槛模拟件81和后门槛L型止口模拟件82沿Z轴方向直线运动。后门槛模拟件81通过螺栓固定连接在后门槛竖向调节组件84上。

[0090] 在一些可选实施例中,参见图1、图4至图6所示,本申请实施例提供了一种可调式门洞止口验证装置,该装置的顶盖调节单元包括顶盖前段调节机构2、顶盖中段调节机构5和顶盖后段调节机构7,顶盖模拟件包括顶盖前段模拟件21、顶盖中段模拟件51和顶盖后段模拟件71。

[0091] 顶盖前段模拟件21通过螺栓与顶盖前段调节机构2连接,顶盖前段调节机构2用于调节顶盖前段模拟件21分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,顶盖前段模拟件21上通过粘接形式固定设有顶盖前段L型止口模拟件22。顶盖前段调节机构2根据控制相应移动量以实现对应的模拟顶盖前段止口的空间状态。

[0092] 顶盖中段模拟件51通过螺栓与顶盖中段调节机构5连接,顶盖中段调节机构5用于调节顶盖中段模拟件51分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,顶盖中段模拟件51上通过粘接形式固定设有前门顶盖中段L型止口模拟件52和后门顶盖中段L型止口模拟件53,顶盖中段模拟件51的底部与B柱上段调节机构63连接。顶盖中段模拟件51根据控制相应移动量以实现对应的模拟顶盖中段止口的空间状态。

[0093] 顶盖后段模拟件71通过螺栓与顶盖后段调节机构7连接,顶盖后段调节机构7用于调节顶盖后段模拟件71分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动,顶盖后段模拟件71上通过粘接形式固定设有顶盖后段L型止口模拟件72。顶盖后段模拟件71根据控制相应移动量以实现对应的模拟顶盖后段止口的空间状态。

[0094] 在一些可选实施例中,参见图4至图6所示,本申请实施例提供了一种可调式门洞止口验证装置,该装置的顶盖前段调节机构2包括顶盖前段纵向调节组件、顶盖前段横向调节组件和顶盖前段竖向调节组件,顶盖前段竖向调节组件与安装台架10滑动连接,顶盖前段竖向调节组件用于调节顶盖前段模拟件21和顶盖前段L型止口模拟件22沿Z轴方向直线

运动。顶盖前段横向调节组件与顶盖前段纵向调节组件滑动连接,顶盖前段横向调节组件用于调节顶盖前段模拟件21和顶盖前段L型止口模拟件22沿Y轴方向直线运动。顶盖前段纵向调节组件与顶盖前段横向调节组件滑动连接,顶盖前段纵向调节组件用于调节顶盖前段模拟件21和顶盖前段L型止口模拟件22沿X轴方向直线运动。顶盖前段模拟件21通过螺栓固定连接在顶盖前段纵向调节组件上。

[0095] 顶盖中段调节机构5和顶盖后段调节机构7均与顶盖前段调节机构2的结构相同,在此不再重复赘述。

[0096] 在一些可选实施例中,参见图1和图9所示,本申请实施例提供了一种可调式门洞止口验证装置,该装置的B柱调节单元6包括B柱移动底座61、B柱下段调节机构62和B柱上段调节机构63。B柱模拟件包括前门B柱上段模拟件66、前门B柱下段模拟件64、后门B柱下段模拟件65和后门B柱上段模拟件67。

[0097] B柱移动底座61的底部设有X轴直线模组和Y轴直线模组,Y轴直线模组位于X轴直线模组的顶部,X轴直线模组与安装台架10滑动连接,X轴直线模组用于调节B柱移动底座61沿X轴方向直线运动。B柱移动底座61通过Y轴直线模组与X轴直线模组滑动连接,Y轴直线模组用于调节B柱移动底座61沿Y轴方向直线运动,实现B柱下段向X轴和Y轴方向位置调节,进而实现前门和后门B柱下段止口空间位置调整。

[0098] B柱下段调节机构62与B柱移动底座61固定连接,B柱上段调节机构63的底部通过摆动铰链与B柱移动底座61固定连接,B柱上段调节机构63的顶部通过摆动铰链与顶盖中段调节机构5固定连接。顶盖中段调节机构5沿X轴、Y轴和Z轴方向调节,相应的B柱上段调节装置62的上端通过自身的摆动铰链实现绕X轴、Y轴转动,而B柱上段调节装置62的下端通过自身的摆动铰链实现绕X轴、Y轴转动,进而实现前门B柱止口和后门B柱止口分别与顶盖中段止口空间位置调整。

[0099] 前门B柱下段模拟件64和后门B柱下段模拟件65通过螺栓固定连接在B柱下段调节机构62上,前门B柱下段模拟件64上通过粘接形式固定设有前门B柱下段L型止口模拟件(图中未示出),后门B柱下段模拟件65上通过粘接形式固定设有后门B柱下段L型止口模拟件(图中未示出)。

[0100] 前门B柱上段模拟件66和后门B柱上段模拟件67通过螺栓固定连接在B柱上段调节机构63上,前门B柱上段模拟件66上通过粘接形式固定设有前门B柱上段L型止口模拟件68,后门B柱上段模拟件67上通过粘接形式固定设有后门B柱上段L型止口模拟件69。

[0101] 在一些可选实施例中,参见图1和图10所示,本申请实施例提供了一种可调式门洞止口验证装置,该装置的C柱调节单元包括C柱底座91和C柱调节机构92。C柱底座91的底部设有X轴直线模组,Y轴直线模组和Z轴直线模组,Y轴直线模组位于X轴直线模组的顶部且与X轴直线模组滑动连接,X轴直线模组与安装台架10滑动连接,X轴直线模组用于调节C柱底座91沿X轴方向直线运动。C柱底座91通过Z轴直线模组与Y轴直线模组滑动连接,Y轴直线模组用于调节C柱底座91沿Y轴方向直线运动,Z轴直线模组用于调节C柱底座91沿Z轴方向直线运动。

[0102] C柱调节机构92包括第二斜杆和连接在第二斜杆两端的摆动铰链,第二斜杆一端的摆动铰链与C柱底座91的顶部转动连接,第二斜杆另一端的摆动铰链与后门槛调节机构8转动连接。根据控制相应移动量以实现对应的模拟后门槛和C柱止口的空间状态。

[0103] C柱模拟件93通过螺栓固定连接在第二斜杆上,C柱模拟件上通过粘接形式固定设有C柱L型止口模拟件94。

[0104] 后门门槛调节机构8通过后门槛横向调节组件83和后门槛竖向调节组件84进行Y轴和Z轴方向调节时,相应的C柱调节机构92下端进行Y轴和Z轴方向调节,同时通过摆动铰链实现绕Y轴转动。C柱底座91通过Y轴直线模组、X轴直线模组与Z轴直线模组进行Y轴、X轴和Z轴方向调节时,相应的C柱调节机构92上端进行Y轴、X轴和Z轴方向调节,同时通过摆动铰链实现绕Y轴和Z轴转动。C柱调节机构92根据控制相应移动量进而实现后门门槛止口和C柱止口的空间位置调整。

[0105] 参见图1至图10所示,本申请第二方面提供了一种可调式门洞止口验证装置的验证方法,所述方法包括以下步骤:

[0106] 步骤1、搭建安装台架10,采用多根杆件将安装台架10拼接成矩形框架结构。

[0107] 步骤2、安装A柱调节单元,将其固定连接在安装台架10上,A柱调节单元调节A柱模拟件,A柱调节单元将A柱模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动到设定位置。

[0108] 步骤3、安装门槛调节单元,将其固定连接在安装台架10上,门槛调节单元调节门槛模拟件,门槛调节单元将门槛模拟件分别沿Y轴和Z轴方向直线运动到设定位置。

[0109] 步骤4、安装顶盖调节单元,将其固定连接在安装台架10上,顶盖调节单元调节顶盖模拟件,顶盖调节单元将顶盖模拟件分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动到设定位置。

[0110] 步骤5、安装B柱调节单元6,将其固定连接在安装台架10上,B柱调节单元调节B柱模拟件,B柱调节单元将B柱模拟件分别沿X轴和Z轴方向直线运动到设定位置。

[0111] 步骤6、安装C柱调节单元9,将其固定连接在安装台架10上,C柱调节单元9调节C柱模拟件93,C柱调节单元9将C柱模拟件93分别沿X轴、Y轴和Z轴方向直线运动且绕Y轴和Z轴的轴线旋转运动到设定位置。

[0112] 步骤7、安装前门密封条和后门密封条,模拟实车的门洞状态,对门洞进行上下车评价。

[0113] 本申请的一种可调式门洞止口验证装置的验证方法,通过A柱调节单元,顶盖调节单元,B柱调节单元6分别对应调整A柱模拟件、顶盖模拟件、门槛模拟件、B柱模拟件门槛调节单元沿所述安装台架101的X轴、Y轴和Z轴方向移动。进而实现前门止口可根据不同车型进行尺寸及角度位置调整。通过顶盖调节单元、B柱调节单元6,门槛调节单元和C柱调节单元9分别对应调整B柱模拟件、顶盖模拟件、门槛模拟件和C柱模拟件沿安装台架101的X轴、Y轴和Z轴方向移动。且C柱调节装置92沿所述安装台架101的水平前后、横向以及竖直方向转动,同时B柱调节机构6沿所述安装台架101的水平横向方向转动,进而实现后门止口可根据不同车型进行尺寸及角度位置调整。相应的安装前门和后门密封条,进而实现模拟实车的门洞状态。

[0114] 在本发明实施例中为获得准确的门洞尺寸,各调节单元的调节机构上均设有标尺并设定初始安装位置与标尺的0刻度一致,各单元在调整过程中根据相对初始位置的调整量通过标尺进行位移量以及角度调整量进行调整。

[0115] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本

申请的限制。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0116] 需要说明的是,在本申请中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0117] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

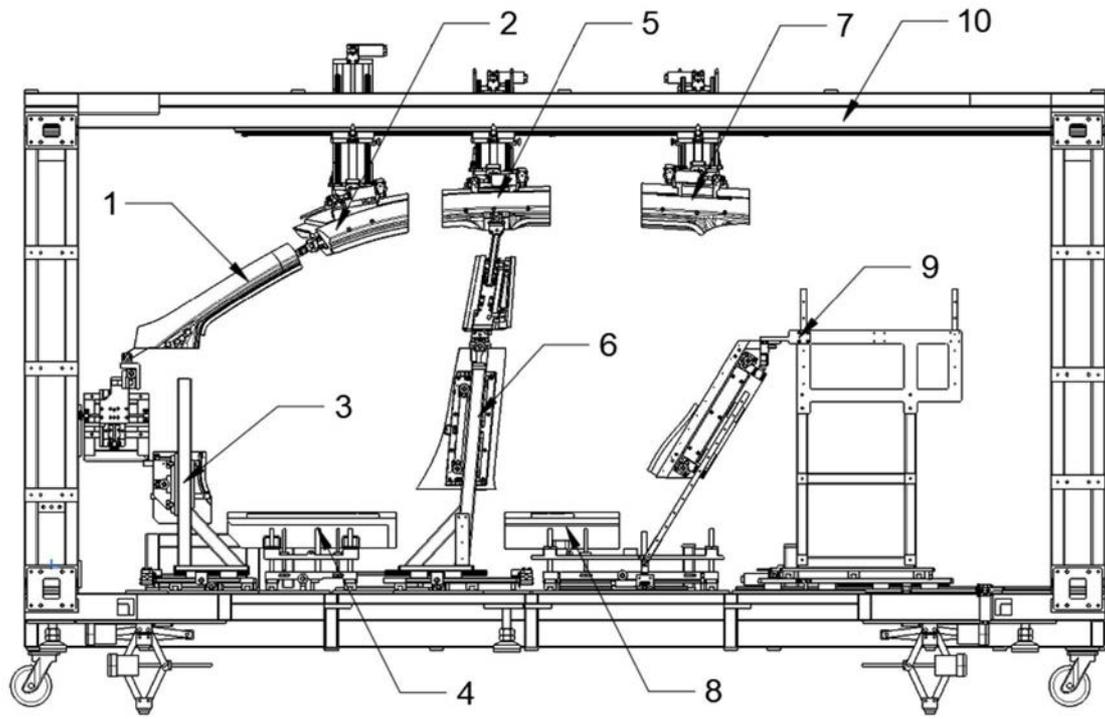


图1

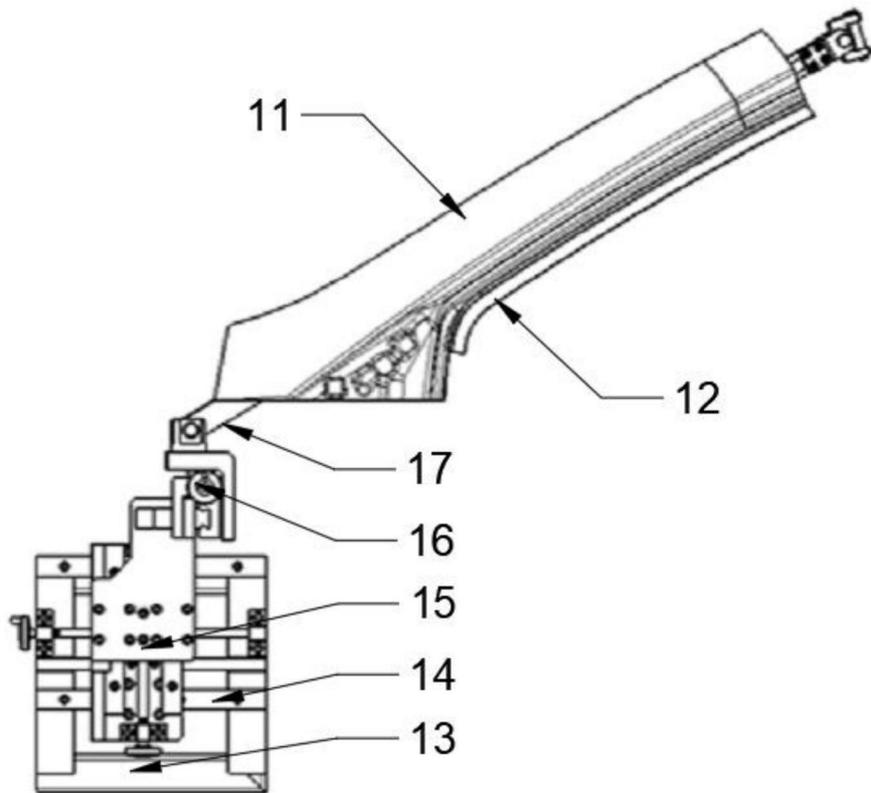


图2

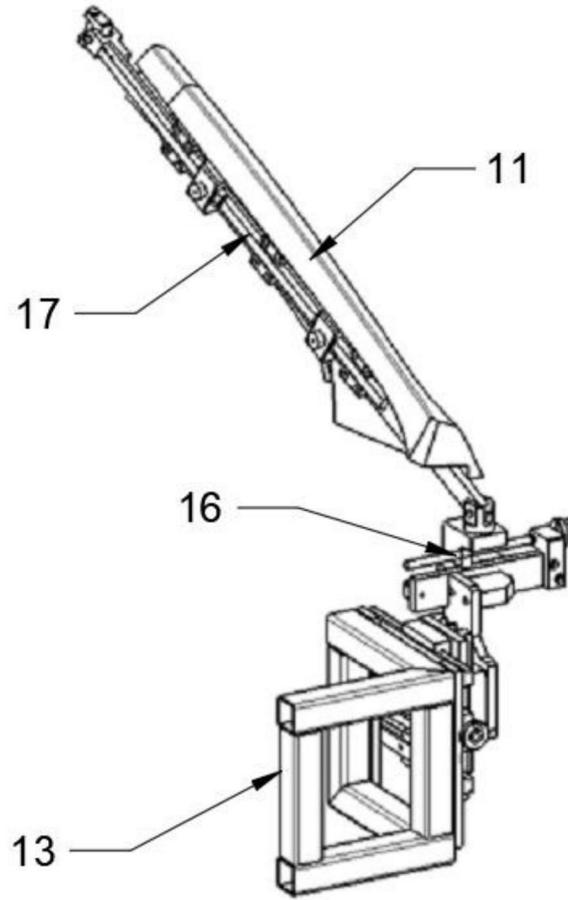


图3

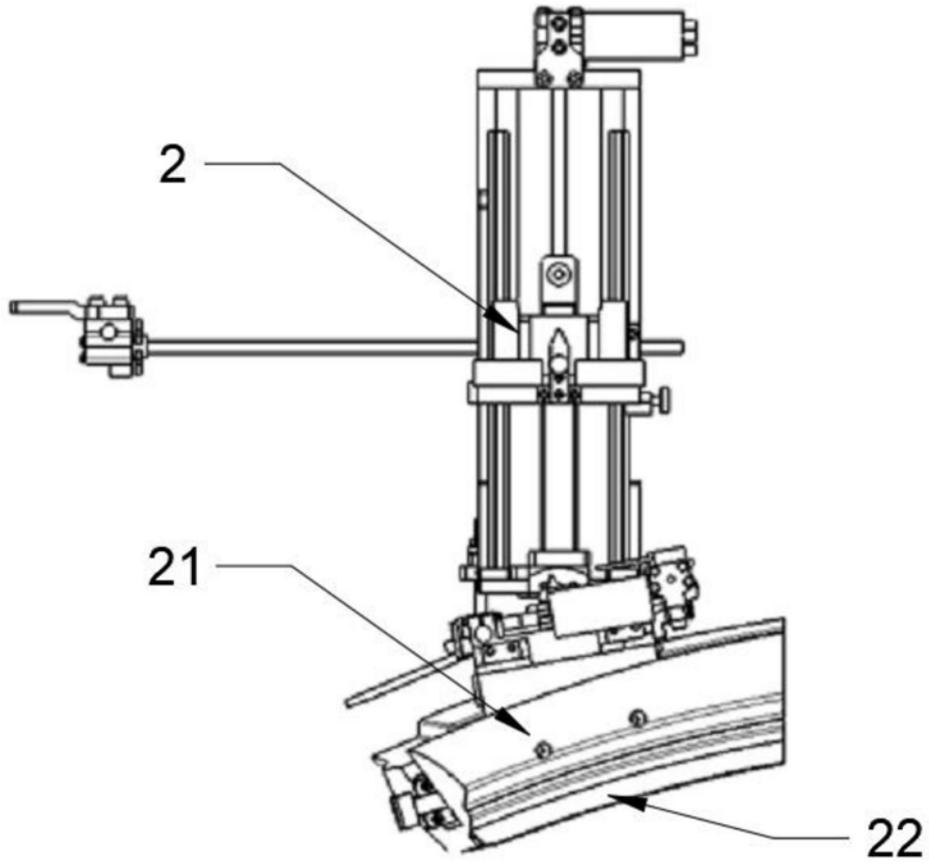


图4

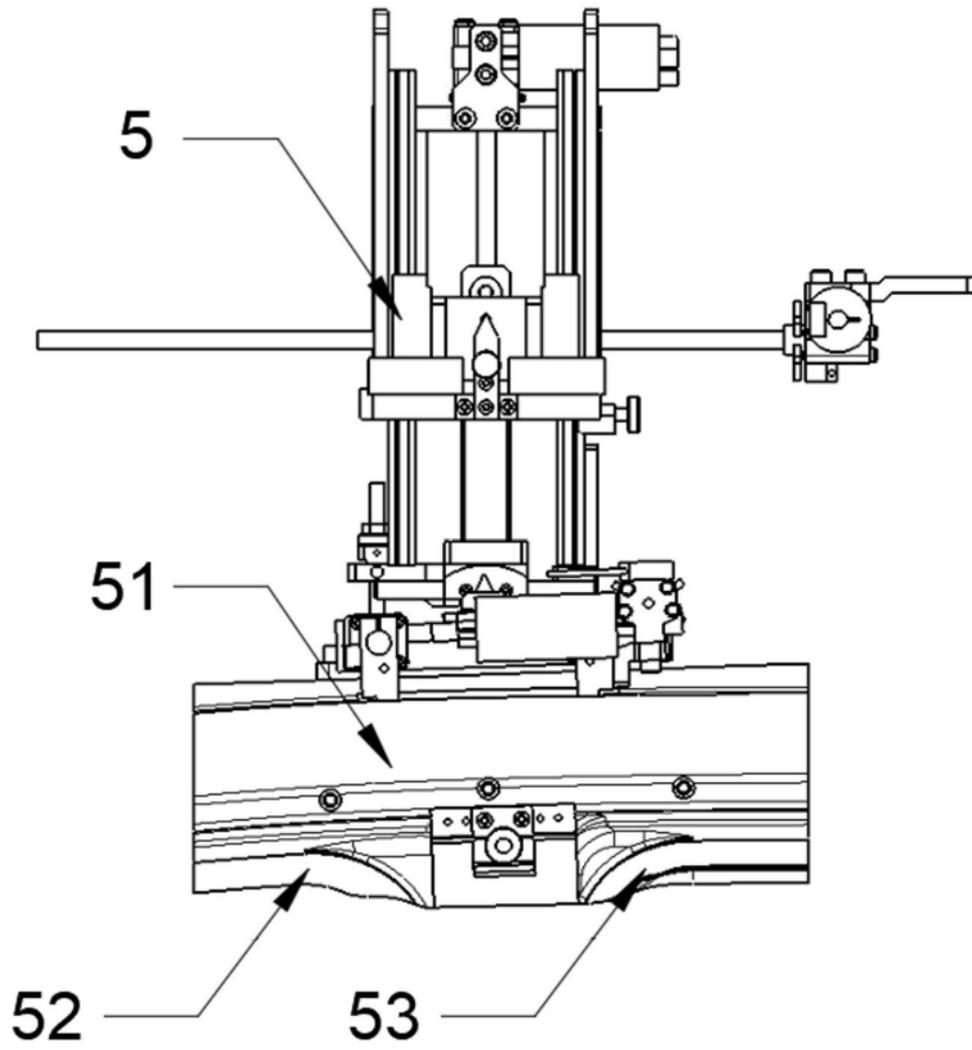


图5

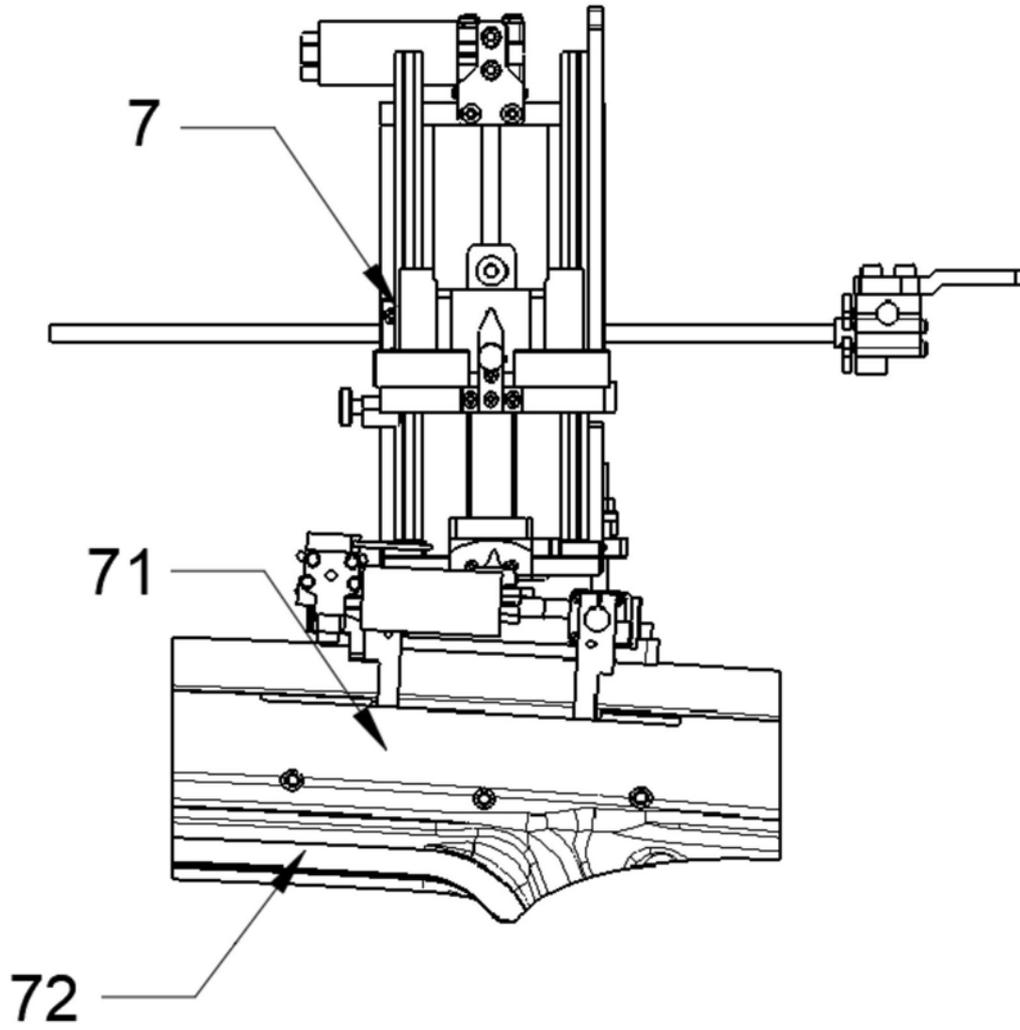


图6

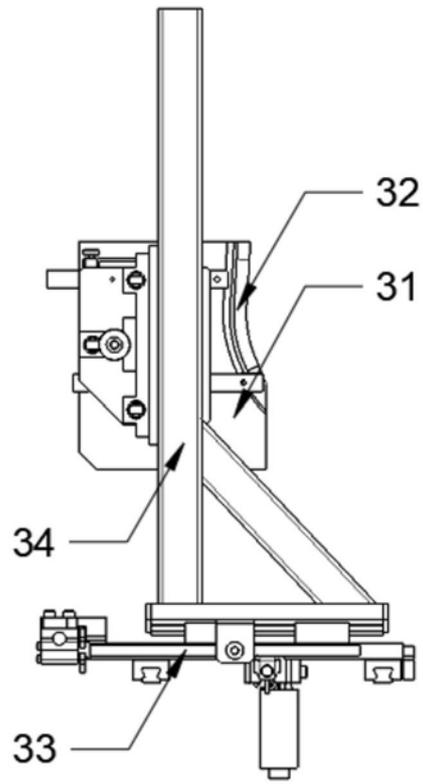


图7

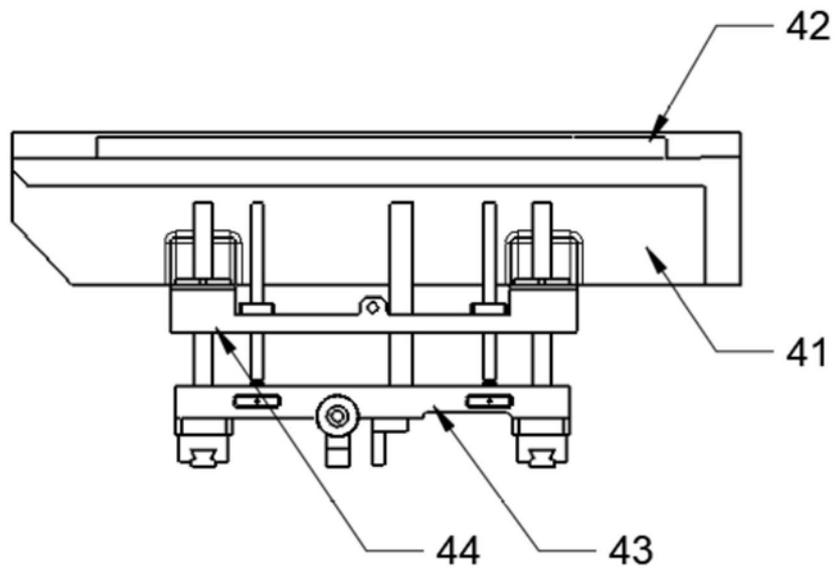


图8

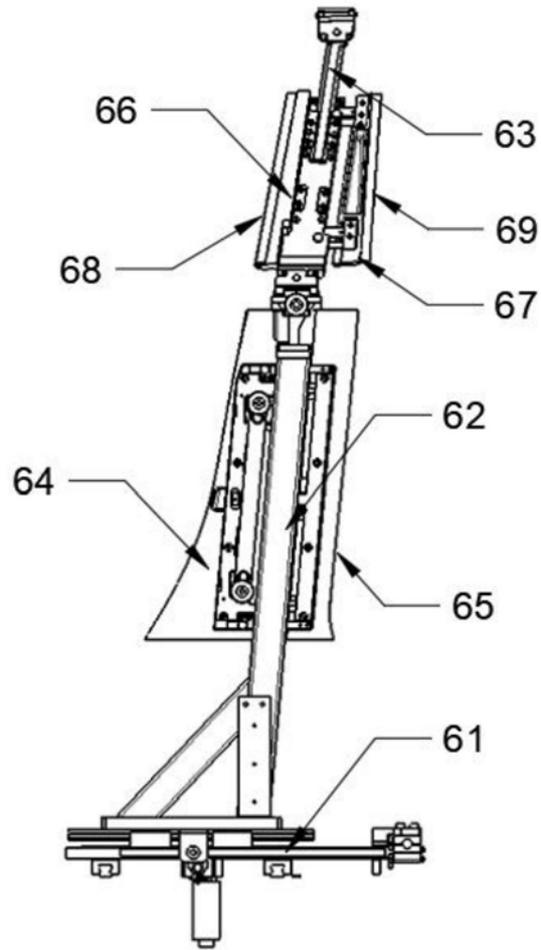


图9

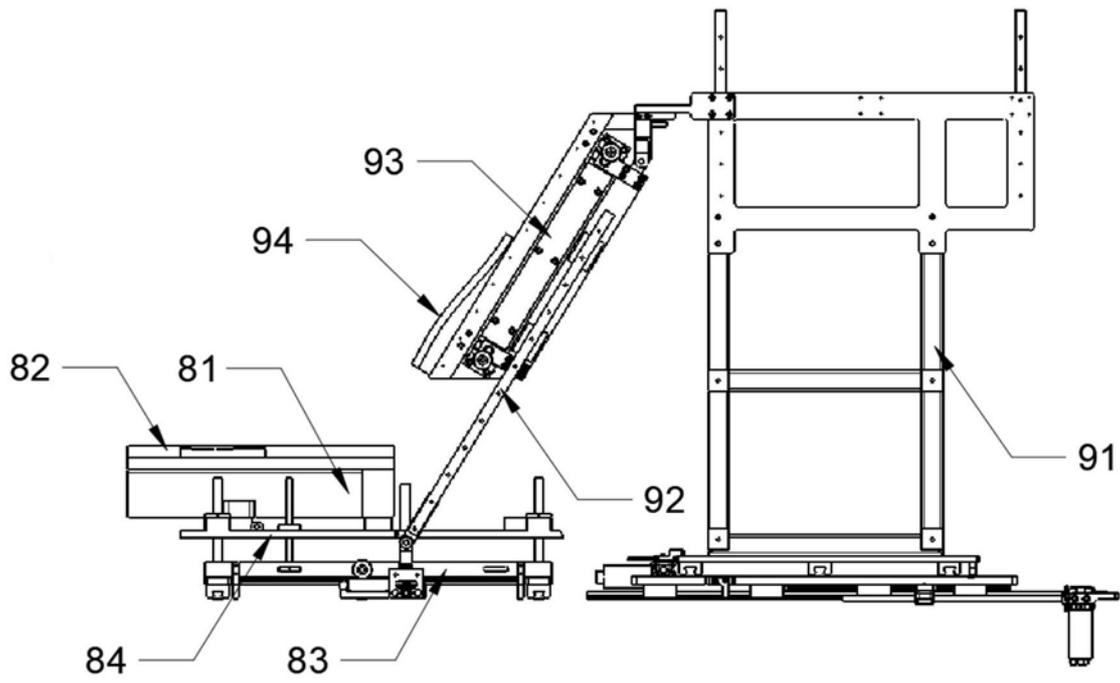


图10