



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113670240 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 19

(21) 申请号 202110948657.0

(22) 申请日 2021.08.18

(71) 申请人 中车青岛四方机车车辆股份有限公司

地址 266109 山东省青岛市城阳区锦宏东路88号

(72) 发明人 方喜风 汤运刚 刘磊 张风东 李世海

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 任欢

(51) Int. Cl.

G01B 21/00 (2006.01)

G01B 21/02 (2006.01)

G01B 21/32 (2006.01)

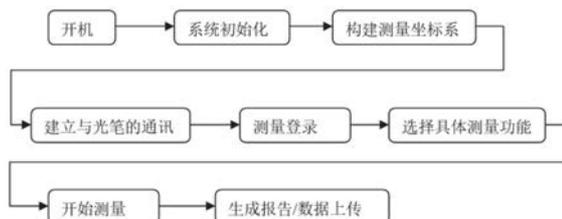
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

## (54) 发明名称

一种对测量对象尺寸的采集系统、方法及应用

## (57) 摘要

本发明公开了一种对测量对象尺寸的采集系统、方法及应用,解决了现有技术中车身大尺寸采集难度大、浪费人力的问题,具有方便对车身大尺寸数据的采集,且测量准确度较高的有益效果,具体方案如下:一种对测量对象尺寸的采集系统,包括用于在待测量对象接触测量点的划点工具;测量设备,用于获取划点工具所划测量点的空间坐标;存储设备,存储设备具有计算单元,测量设备与存储设备连接用于向计算单元输入各划点的空间坐标;计算单元构建测量坐标系,通过部分测量点的空间坐标来构建直线并获得其中一处测量点和所构建直线之间的距离,或构建平面以获取其中一处测量点和构建的平面之间的距离,或构建两处平面以获取两处平面之间的距离。



1. 一种对测量对象尺寸的采集系统,其特征在于,包括:  
用于在待测量对象接触测量点的划点工具;  
测量设备,用于获取划点工具所划测量点的空间坐标;  
存储设备,存储设备具有计算单元,测量设备与存储设备连接用于向计算单元输入各划点的空间坐标;

计算单元构建测量坐标系,通过部分测量点的空间坐标来构建直线并获得其中一处测量点和所构建直线之间的距离,或构建平面以获取其中一处测量点和构建的平面之间的距离,或构建两处平面以获取两处平面之间的距离。

2. 根据权利要求1所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,其特征在于,所述划点工具为具有宝石测头的光笔。

3. 根据权利要求1所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,其特征在于,所述测量设备为三坐标测量仪。

4. 根据权利要求1所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,其特征在于,所述计算单元以测量设备的成像坐标系作为测量坐标系。

5. 根据权利要求1所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,其特征在于,还包括可移动的机架,机架设置多个卡槽,其中一个卡槽用于放置光笔,另一卡槽用于放置测量设备,机架还支撑所述的存储设备;

机架在卡槽和存储设备的外侧活动安装有盖板。

6. 一种对测量对象尺寸的采集方法,其特征在于,采用权利要求1-5中任一项所述的一种对测量对象尺寸的采集系统。

7. 根据权利要求1-5中任一项所述的一种对测量对象尺寸的采集系统的应用,其特征在于,用于轨道车辆白车身、轨道车辆车身的大尺寸采集。

8. 一种车身高度采集方法,其特征在于,采用权利要求1-5中任一项所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

划点工具接触纵向截面内车身顶板的测量点,再依次接触车身底板的 $n$ 个测量点, $n$ 大于等于3;

测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;

计算单元通过车身底板的 $n$ 个测量点构建平面,并获取车身顶板测量点和所构建平面之间的距离,即获得纵向截面车身高度。

9. 一种车身挠度采集方法,其特征在于,采用权利要求1-5中任一项所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

划点工具接触车身一位端一个或两个测量点,二位端一个或两个测量点,以及车身中段的测量点;

测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;

计算单元通过车身一位端和二位端的其中三个测量点构建平面,并获取车身中段测量点和所构建平面之间的距离,即获得车身挠度。

10. 一种车身宽度采集方法,其特征在于,采用权利要求1-5中任一项所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

在车身设定截面内,划点工具接触车身一位侧或二位侧上的一个测量点,然后接触二

位侧或一位侧上两个测量点；

测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元；

计算单元通过车身二位侧或一位侧的两个测量点构建直线,进而获取一位侧或二位侧测量点同所构建直线之间的距离,即获得设定截面内的车身宽度。

11.一种车身对角线长度采集方法,其特征在于,采用权利要求1-5中任一项所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

在车身设定纵向截面处,划点工具接触车身一位侧边梁或二位侧边梁上的测量点,对角位置处二位侧侧墙上部或一位侧侧墙上部的两个测量点;

测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;

计算单元通过对角位置处二位侧边梁或一位侧边梁上的两个测量点构建直线,进而获取车身一位侧侧墙或二位侧侧墙上的测量点同所构建直线之间的距离,即获得该设定纵向截面内车身对角线长度。

12.一种车身长度采集方法,其特征在于,采用权利要求1-5中任一项所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

划点工具接触车身一位端的 $n$ 个测量点,二位端的 $m$ 个测量点, $m$ 大于等于3, $n$ 大于等于3;

测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;

计算单元通过车身一位端的 $n$ 个测量点构建第一平面,通过车身二位端的 $m$ 个测量点构建第二平面,进而获取第一平面和第二平面之间的距离,即获得车身长度。

## 一种对测量对象尺寸的采集系统、方法及应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及尺寸测量领域,尤其是一种对测量对象尺寸的采集系统、方法及应用。

### 背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本发明相关的背景技术信息,不必然构成在先技术。

[0003] 现有技术中,需要对很多测量对象,如车身进行各项尺寸的获取,现有技术中通常采用传统的滑动拉杆尺、卷尺、挠度计等工具进行测量,需要两人配合作业,测量的数据通过人工纸质记录并存档,而且传统的测量方法无法保证测量精度,尤其是重复测量精度;现有技术中也有一些激光测距仪,激光测距仪相比人工测量来说,测量精度是较高的,但其因为测量方式,使得其的重复测量精度达不到使用要求,目前通过激光测距仪在测量时,重复测量精度在 $\pm 5\text{mm}$ 左右,达不到一些测量对象要求的重复测量精度( $\pm 1\text{mm}$ )。

[0004] 另外,在轨道车辆车身生产过程中,需要对较多的尺寸进行检测,其中白车身(铝合金车身)大尺寸包括车长、车高、车宽、车身对角线、车身挠度等,现有的测量工具达不到轨道车辆要求的重复测量精度。

[0005] 发明人还发现,现有的测量工具的测量结果受人工技能影响,不同的人进行测量,测量结果会有所偏差,导致测量结果的准确度不可靠。

### 发明内容

[0006] 针对现有技术存在的不足,本发明的第一目的是提供一种对测量对象尺寸的采集系统,能够提高测量结果的精度和准确度。

[0007] 本发明的第二目的是提供一种对测量对象尺寸的采集方法,能够实现对车身高度、长度、宽度、对角线和挠度等尺寸的获取。

[0008] 为了实现上述目的,本发明是通过如下的技术方案来实现:

[0009] 一种对测量对象尺寸的采集系统,包括:

[0010] 用于在待测量对象接触测量点的划点工具;

[0011] 测量设备,用于获取划点工具所划测量点的空间坐标;

[0012] 存储设备,存储设备具有计算单元,测量设备与存储设备连接用于向计算单元输入各划点的空间坐标;

[0013] 计算单元构建测量坐标系,通过部分测量点的空间坐标来构建直线并获得其中一处测量点和所构建直线之间的距离,或构建平面以获取其中一处测量点和构建的平面之间的距离,或构建两处平面以获取两处平面之间的距离。

[0014] 上述采集系统中,划点工具能够接触待测量对象,测量设备可获取划点工具所划测量点的空间坐标并发送给存储设备,存储设备计算单元可根据测量点的空间坐标构建平面、构建直线,从而获得点到直线或点到面或面到面之间的距离,从而获取相关数据,整个测量过程是较为简单和方便的,能够有效保证测量的准确度。

[0015] 如上所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,所述划点工具为具有宝石测头的光笔,从而使得测量设备能够有效捕捉到所划测量点的空间坐标。

[0016] 如上所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,所述测量设备为三坐标测量仪。

[0017] 如上所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,考虑到测量设备具有测量坐标系,所述计算单元以测量设备的成像坐标系作为测量坐标系。

[0018] 如上所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,为了实现采集系统的集成,方便移动和测量,还包括可移动的机架,机架设置多个卡槽,其中一个卡槽用于放置光笔,另一卡槽用于放置测量设备,机架还支撑所述的存储设备,实现各测量工具的有机集成;

[0019] 机架在卡槽和存储设备的外侧活动安装有盖板。

[0020] 第二方面,本发明还提供了一种对测量对象尺寸的采集方法,采用所述的一种对测量对象尺寸的采集系统。

[0021] 第三方面,本发明还提供了一种对测量对象尺寸的采集系统的应用,用于轨道车辆白车身、轨道车辆车身的大尺寸采集。

[0022] 一种车身高度采集方法,采用所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

[0023] 划点工具接触纵向截面内车身顶板的测量点,再依次接触车身底板的 $n$ 个测量点, $n$ 大于等于3;

[0024] 测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;

[0025] 计算单元通过车身底板的 $n$ 个测量点构建平面,并获取车身顶板测量点和所构建平面之间的距离,即获得纵向截面车身高度。。

[0026] 一种车身挠度采集方法,采用所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

[0027] 划点工具接触车身一位端一个或两个测量点,二位端一个或两个测量点,以及车身中段的测量点;

[0028] 测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;

[0029] 计算单元通过车身一位端和二位端的其中三个测量点构建平面,并获取车身中段测量点和所构建平面之间的距离,即获得车身挠度。

[0030] 一种车身宽度采集方法,采用所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

[0031] 在车身设定截面内,划点工具接触车身一位侧或二位侧上的一个测量点,然后接触二位侧或一位侧上两个测量点;

[0032] 测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;

[0033] 计算单元通过车身二位侧或一位侧的两个测量点构建直线,进而获取一位侧或二位侧测量点同所构建直线之间的距离,即获得设定截面内的车身宽度。

[0034] 一种车身对角线长度采集方法,采用所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

[0035] 在车身设定纵向截面处,划点工具接触车身一位侧边梁或二位侧边梁上的测量点,对角位置处二位侧侧墙上部或一位侧侧墙上部的两个测量点;

[0036] 测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;

[0037] 计算单元通过对角位置处二位侧边梁或一位侧边梁上的两个测量点构建直线,进而获取车身一位侧侧墙或二位侧侧墙上的测量点同所构建直线之间的距离,即获得该设定纵向截面内车身对角线长度。

[0038] 一种车身长度采集方法,采用所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

[0039] 划点工具接触车身一位端的 $n$ 个测量点,二位端的 $m$ 个测量点, $m$ 大于等于3, $n$ 大于等于3;

[0040] 测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;

[0041] 计算单元通过车身一位端的 $n$ 个测量点构建第一平面,通过车身二位端的 $m$ 个测量点构建第二平面,进而获取第一平面和第二平面之间的距离,即获得车身长度。

[0042] 上述本发明的有益效果如下:

[0043] 1) 本发明通过整个采集系统的提供,能够实现测量点空间坐标的获取,然后计算单元可直接运算出所需要的相关数据,整个测量结果不受人工技能的影响,即任何人的测量结果都是相同的,充分提高了测量结果的准确度和精度,且测量作业仅需单人即可完成,有效提高了工作效率;而且整体是通过测量点空间坐标的获取,来构建直线或平面,进一步也确定了相应的点到线或点到面或面到面的距离是唯一的,所以能够有效保证测量对象如白车身重复测量的精度。

[0044] 2) 本发明通过测量方法的提供,测量步骤简单,测量的数据能够直接实现电子存档,测量数据利用度高,能够实现历史数据的自动统计和分析,反向指导车身调修和公差带的优化,以实现制造质量和制造成本的平衡。

[0045] 3) 本发明光笔作为划点工具,能够有效同测量设备进行配合,测量设备能够有效捕捉到所划测量点的空间坐标,并传输给计算机。

[0046] 4) 本发明在部分车身相关数据获取过程中,对车身设置多个纵向截面,可重复多次获取相关的数据,保证车身测量的需求。

## 附图说明

[0047] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0048] 图1是本发明根据一个或多个实施方式的一种对测量对象尺寸的采集系统的工作流程图。

[0049] 图2是本发明根据一个或多个实施方式的对车身纵向截面示意图。

[0050] 图3是本发明根据一个或多个实施方式的一种对测量对象尺寸的采集系统集成于车架的示意图。

[0051] 其中:1. 机架,2. 盖板,3. 扶手,4. 车轮,5. 侧门。

## 具体实施方式

[0052] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本发明使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0053] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非本发明另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合;

[0054] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在车身大尺寸数据测量准确度较低、浪费人力的问题,为了解决如上的技术问题,本发明提出了一种对测量对象尺寸的采集系统、方法及应用。

[0055] 实施例一

[0056] 本发明的一种典型的实施方式中,一种对测量对象尺寸的采集系统,包括:

[0057] 用于在待测量对象接触测量点的划点工具;

[0058] 测量设备,用于获取划点工具所划测量点的空间坐标;

[0059] 存储设备,存储设备具有计算单元,测量设备与存储设备连接用于向计算单元输入各划点的空间坐标;

[0060] 计算单元构建测量坐标系,通过部分测量点的空间坐标来构建直线并获得其中一处测量点和所构建直线之间的距离,或构建平面以获取其中一处测量点和构建的平面之间的距离,或构建两处平面以获取两处平面之间的距离。

[0061] 多个测量点可构成直线特征或平面特征,由计算单元可实现点面距离、点线距离的计算。

[0062] 其中,在一些示例中,存储设备为计算机,例如笔记本电脑,计算机具有显示屏,显示屏可安装于车间,通过显示屏显示计算单元的相关信息。

[0063] 进一步地,测量设备选择三坐标测量仪,具体为便携式三坐标测量仪,可进行空间坐标的获取。

[0064] 本实施例中,划点工具选择光笔,光笔具有宝石测头,具体可为红宝石测头,将红宝石测头与测点接触,测量设备能够捕捉光笔的姿态,确定测点的空间坐标。

[0065] 其中,测量坐标系的构建:

[0066] 在每次测量前,均需要构建测量坐标系,将所有的测量元素都输入到测量坐标系中,然后统一分析计算。

[0067] 本采集系统,因为所有的测量过程都要基于测量设备,测量设备选择三坐标测量仪,所以三坐标测量仪里面的成像坐标系,作为默认的测量坐标系。

[0068] 本实施例中,以轨道车辆白车身的大尺寸的采集为例,进行说明:

[0069] 其中,针对测量设备,点与点之间距离通过如下公式获得:

[0070] 每个测量点,由三维坐标值体现,如 $N_1(X_1, Y_1, Z_1)$ ,  $N_2(X_2, Y_2, Z_2)$ 。

[0071] 两点之间的距离计算公式是:
$$L = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2 + (Z_1 - Z_2)^2} \quad (1)$$

[0072] 点和线之间的距离:

[0073] 要测量点和线之间的距离,首先要构建直线。

[0074] 直线的构建由三维空间中的两个点完成。即 $N_1(X_1, Y_1, Z_1)$ 和 $N_2(X_2, Y_2, Z_2)$ ,构建的直线L是:

$$[0075] \quad \frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1} = \frac{Z - Z_1}{Z_2 - Z_1} = t$$

$$[0076] \quad t = \frac{[(X_2 - X_1) * (X_0 - X_1) + (Y_2 - Y_1) * (Y_0 - Y_1) + (Z_2 - Z_1) * (Z_0 - Z_1)]}{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2 + (Z_2 - Z_1)^2}$$

[0077] 点N( $X_0, Y_0, Z_0$ )到直线L线上垂足 $N_C(X_C, Y_C, Z_C)$ 是:

$$[0078] \quad X_C = (X_2 - X_1) * t + X_1$$

$$[0079] \quad Y_C = (Y_2 - Y_1) * t + Y_1$$

$$[0080] \quad Z_C = (Z_2 - Z_1) * t + Z_1$$

[0081] 点N到线L的距离d是:

$$[0082] \quad d = \sqrt{(X_0 - X_C)^2 + (Y_0 - Y_C)^2 + (Z_0 - Z_C)^2} \quad (2)$$

[0083] 由上述点N到线L的距离公式,通过光笔在轨道车辆白车身获取三个点的空间位置信息,即可对车宽进行测量。

[0084] 针对车宽,具体通过点到线段即直线的距离进行获取,通过光笔依次接触白车身一位侧(或二位侧)上的测量点,二位侧(或一位侧)上两个测量点,由测量设备获取测量点的空间坐标,并将坐标信息传输至计算机,计算机内计算单元获取测量点的空间坐标,并通过公式(2)获取点N到线L的距离d,即为轨道车辆的车宽。

[0085] 需要解释地是,白车身一位侧和二位侧指的是白车身宽度方向的两侧。

[0086] 针对白车身对角线,同样是要获取点到线段的距离,在白车身纵向截面,通过光笔依次接触白车身一位侧边梁或二位侧边梁上的测量点,对角位置处二位侧侧墙上部或一位侧侧墙上部的两个测量点,由测量相机获取测量点的空间坐标,并将坐标信息传输至计算机,计算机内计算单元获取测量点的空间坐标,并通过公式(2)获取点N到线L的距离d,即可获取轨道车辆的白车身对角线长度。

[0087] 点到面之间的距离:

[0088] 点N( $X_0, Y_0, Z_0$ )到点 $N_1(X_1, Y_1, Z_1)$ 、 $N_2(X_2, Y_2, Z_2)$ 、 $N_3(X_3, Y_3, Z_3)$ 的距离是:

[0089]  $N_1, N_2, N_3$ 三个点构成的平面是:

$$[0090] \quad AX + BY + CZ + D = 0$$

$$[0091] \quad A = Y_1 * (Z_2 - Z_3) + Y_2 * (Z_3 - Z_1) + Y_3 * (Z_1 - Z_2)$$

$$[0092] \quad B = Z_1 * (X_2 - X_3) + Z_2 * (X_3 - X_1) + Z_3 * (X_1 - X_2)$$

$$[0093] \quad C = X_1 * (Y_2 - Y_3) + X_2 * (Y_3 - Y_1) + X_3 * (Y_1 - Y_2)$$

$$[0094] \quad D = -X_1 * (Y_2 Z_3 - Y_3 Z_2) - X_2 * (Y_3 Z_1 - Y_1 Z_3) - X_3 * (Y_1 Z_2 - Y_2 Z_1)$$

[0095] 所以,点到面之间的距离是:

$$[0096] \quad D = |AX_0 + BY_0 + CZ_0 - D| / \sqrt{A^2 + B^2 + C^2}$$

[0097] 以白车身高度为例,也需要获取点到有限平面的距离,通过白车身顶板、白车身地板的多个测量点,白车身地板通过三个点确定有限平面,计算单元通过上述点到面之间的距离公式直接获取白车身顶板通过白车身地板有效平面之间的距离,进而获得白车身高度。

[0098] 当然,在一些示例中,通过在车身底板划4个测量点,4个测量点的纵向坐标是相同

的,取其中三个测量点即可确定车身底板所在的有限平面。

[0099] 同样地,针对白车身挠度的测量,也需要获取的是点到有限平面的距离,通过获取白车身一位端两个测量点,二位端两个测量点,以及白车身中段一个测量点,计算单元通过上述点到面之间的距离公式直接获取车身中段测量点到白车身一位端、二位端测量点所在有效平面之间的距离,进而获得白车身挠度。

[0100] 需要解释地是,白车身一位端和二位端分别位于轨道车辆白车身的两端。

[0101] 针对轨道车辆的白车身端窗距离、白门窗距离,测量方式同车高的测量方式,针对端窗距离,实质上为端墙同侧窗之间的距离,获取其中一处侧窗的一处测量点,并获取端墙的三个测量点,计算单元计算出侧窗测量点同端墙三个测量点所构建平面之间的距离,因考虑到测量的准确度,对侧窗的上下两侧分别取测量点,实现两侧测量,考虑到车身结构,具有一位侧、二位侧、两处端墙,共测量八次。

[0102] 针对门窗距离,实质上为侧门同侧窗之间的距离,同样是点到面之间的距离,获取一处侧窗的一处测量点,并获取侧门靠近侧窗的侧边的三个测量点,计算单元计算出侧窗测量点同侧门三个测量点所构建平面之间的距离,考虑到车身结构,同样是测量八次。

[0103] 此外,计算单元还可获取面到面的距离,面到面的距离公式(相互平行的两个面,两个面之间垂线的距离极为二者之间的距离)为现有技术。

[0104] 针对白车身长度,通过光笔依次接触轨道车辆一位端、二位端的各三个或四个测量点,一位端的多个测量点的横向坐标是相同的,相应二位端的多个测量点的横向坐标也是相同的,由一位端或二位端的各多个测量点可各自确定平面,这两个平面是相互平行的,计算单元通过面到面之间的距离公式直接获取白车身长度。

[0105] 另外,一种对测量对象尺寸的采集系统包括机架1,参考图3所示,机架1底部设置若干车轮4,通过车轮4能够带动机架1的行走,机架1顶部设置多个卡槽,其中一个卡槽用于放置光笔,另一卡槽用于放置测量设备;机架1在卡槽的一侧设置计算机,计算机具有前述的计算单元,机架1顶部在卡槽和计算机上方分别设置盖板2,盖板2相对于机架1可打开,由此实现采集系统的集成,极大提升了采集系统的便利性,有利于提高工作效率,整体效率较之前提升40%。

[0106] 考虑到机架支撑的是精密设备,计算机、测量设备和光笔,因此在机架移动过程中,需要尽可能降低对机架产生的震动,本实施例中,采用至少6个车轮,优选6个车轮,6个车轮分两排位于机架底部的两侧,这样在机架移动过程中,如果遇到沟槽,至少有4个车轮位于沟槽的外侧,有效降低机架晃动,保证计算机、测量设备和光笔的使用精度。

[0107] 其中,位于计算机上方或卡槽上方的盖板均包括两半,两半盖板的一侧与机架铰接连接,另一侧设置现有的开关锁,实现两半盖板的锁紧。

[0108] 可以理解地是,在使用时,测量设备通过三角架支撑,因此,在机架侧部设置开关门,便于将三角架放于机架内进行存放。

[0109] 相应地,机架通过开关门、盖板和机架其他侧面设置的侧板,使得采集系统是封闭的,另外,考虑到计算机需要同显示屏连接,同时,还需要外接电源,故机架的其中一侧侧板设置可相对于机架打开的侧门5,侧门可设置一个或两个,打开侧门,可实现计算机同显示屏的连接或计算机同外接电源的连接。

[0110] 另外,为了方便对机架的移动,机架的至少一侧设置扶手3。

[0111] 计算机可同安装于车间的显示屏连接,需要对车身大尺寸进行采集时,只要移动机架,打开计算机,取出光笔和测量设备,即可进行采集,参考图1所示,采集完成后,计算单元具有数据存储模块和统计分析模块,能够实现所采集数据的实时存储,实现无纸化存档,还能实现数据分析,可实现历史数据的自动统计和分析,反向指导车身调修和公差带的优化,以实现制造质量和制造成本的平衡。

[0112] 当不同车型切换时,将测量项点基础信息、车型基础信息、人员信息、设备信息、生产车间信息等以表格形式放入计算机的文件夹,即可进行读取选择。

[0113] 可以理解地是,本实施例提供的一种对测量对象尺寸的采集系统不仅可用于轨道车辆的白车身的大尺寸的采集,还可用于轨道车辆的车身的大尺寸采集,也可用于其他的测量对象的相关尺寸采集。

[0114] 实施例二

[0115] 一种对测量对象尺寸的采集方法,采用实施例一所述的一种对测量对象尺寸的采集系统。

[0116] 实施例三

[0117] 一种车身高度采集方法,采用实施例一所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

[0118] 将轨道车辆白车身或车身设置多个纵向截面,参考图2所示,如五个纵向截面;

[0119] 划点工具接触纵向截面内白车身或车身顶板的测量点,再依次接触白车身或车身体板的 $n$ 个测量点, $n$ 大于等于3;

[0120] 测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;

[0121] 计算单元通过白车身或车身体板的 $n$ 个测量点构建平面,并获取白车身或车身顶板测量点和所构建平面之间的距离,即获得纵向截面内白车身或车身高度;

[0122] 重复测量多次,获得不同纵向截面的白车身高度或车身高度。

[0123] 参考图2所示,其中五处纵向截面可具体位于白车身或车身的中段,位于侧门同侧窗之间。

[0124] 其中,可以理解地是,白车身高度即车体高度:白车身顶板纵向中心线到底板之间的垂直距离,其中白车身顶板纵向中心线在生产过程中已标记,地板为平面。

[0125] 实施例四

[0126] 一种车身挠度采集方法,采用实施例一所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

[0127] 划点工具接触白车身或车身一位端一个或两个测量点,二位端一个或两个测量点,以及白车身或车身中段的测量点;

[0128] 测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;

[0129] 计算单元通过白车身或车身一位端和二位端的其中三个测量点构建平面,并获取白车身或车身中段测量点和所构建平面之间的距离,即获得白车身或车身挠度。

[0130] 其中,白车身或车身挠度指的是白车身或车身两端相对于中心的垂直位移。

[0131] 实施例五

[0132] 一种车身宽度采集方法,采用实施例一所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:

- [0133] 将轨道车辆白车身或车身设置多个纵向截面,如可以是五个纵向截面;
- [0134] 在设定纵向截面内,划点工具接触车身一位侧或二位侧上的测量点,二位侧或一位侧上两个测量点;
- [0135] 测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;
- [0136] 计算单元通过白车身或车身二位侧或一位侧的两个测量点构建直线,进而获取一位侧或二位侧测量点同所构建直线之间的距离,即获得设定截面内的白车身或车身宽度;
- [0137] 重复测量多次,获得不同纵向截面的白车身或车身宽度尺寸。
- [0138] 其中,白车身或车身宽度指的是轨道车辆白车身或车身的横向宽度,白车身或车身有倒角处除外。
- [0139] 实施例六
- [0140] 一种车身对角线长度采集方法,采用实施例一所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:
- [0141] 将轨道车辆白车身或车身设置多个纵向截面,如五个纵向截面;
- [0142] 在白车身或车身设定纵向截面处,划点工具接触白车身或车身一位侧边梁或二位侧边梁上的测量点,对角位置处二位侧侧墙上部或一位侧侧墙上部的两个测量点;
- [0143] 测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;
- [0144] 计算单元通过对角位置处二位侧边梁或一位侧边梁上的两个测量点构建直线,进而获取白车身或车身一位侧侧墙或二位侧侧墙上的测量点同所构建直线之间的距离,即获得该设定纵向截面内白车身或车身对角线长度;
- [0145] 重复测量多次,获得不同纵向截面的多组白车身或车身对角线长度。
- [0146] 实施例七
- [0147] 一种车身长度采集方法,采用实施例一所述的一种对测量对象尺寸的采集系统,包括如下内容:
- [0148] 划点工具接触白车身或车身一位端的 $n$ 个测量点,二位端的 $m$ 个测量点, $m$ 大于等于3, $n$ 大于等于3;
- [0149] 测量设备获取测量点的空间坐标发送给存储设备的计算单元;
- [0150] 计算单元通过白车身或车身一位端的 $n$ 个测量点构建第一平面,通过白车身或车身二位端的 $m$ 个测量点构建第二平面,进而获取第一平面和第二平面之间的距离,即获得白车身或车身长度。
- [0151] 其中,白车身或车身长度指的是轨道车辆一位端和二位端之间的白车身或车身的长度。
- [0152] 当然,在其他示例中,还可实现对白车身端窗和门窗距离的获取,上述内容有详细给出,这里不再赘述。
- [0153] 其中,实施例三到实施例七中,针对的是轨道车辆的白车身或车身的相关高度、长度、挠度等尺寸的获取,当然也可以将对象替换为其他测量对象,如其他类型的车辆,实现相关数据的获取。
- [0154] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

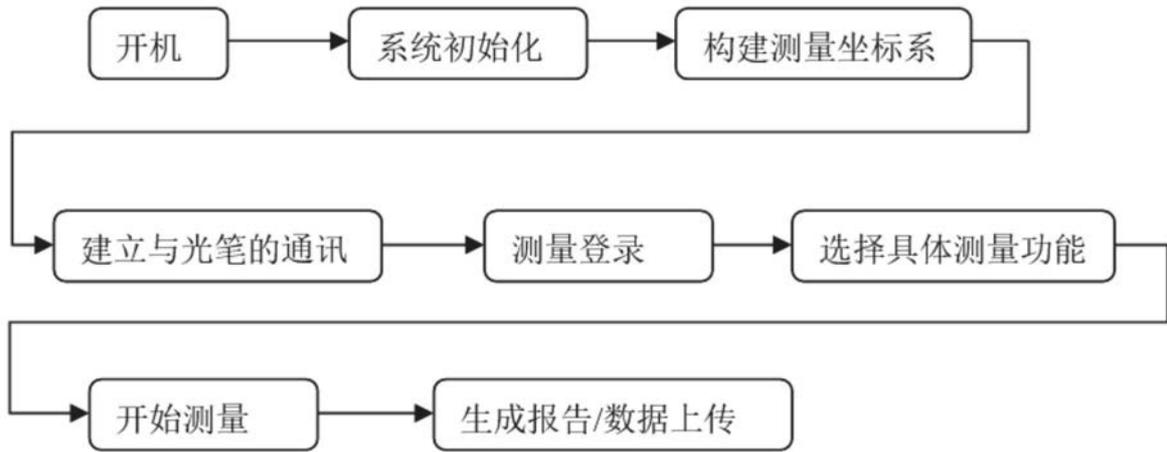


图1

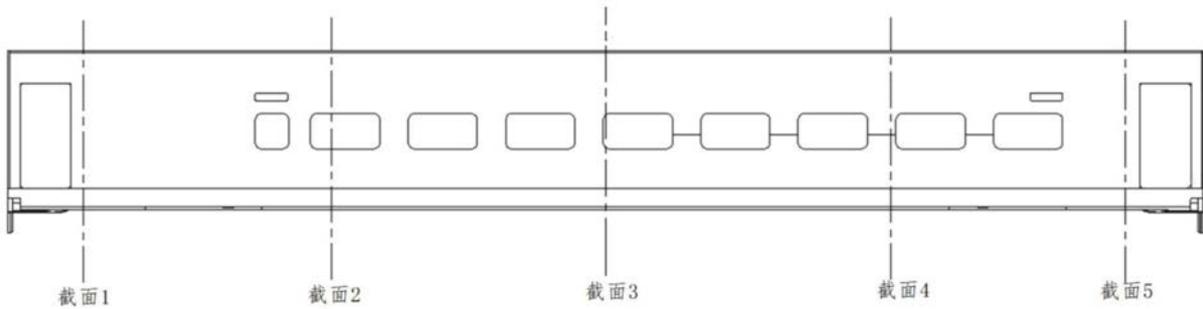


图2

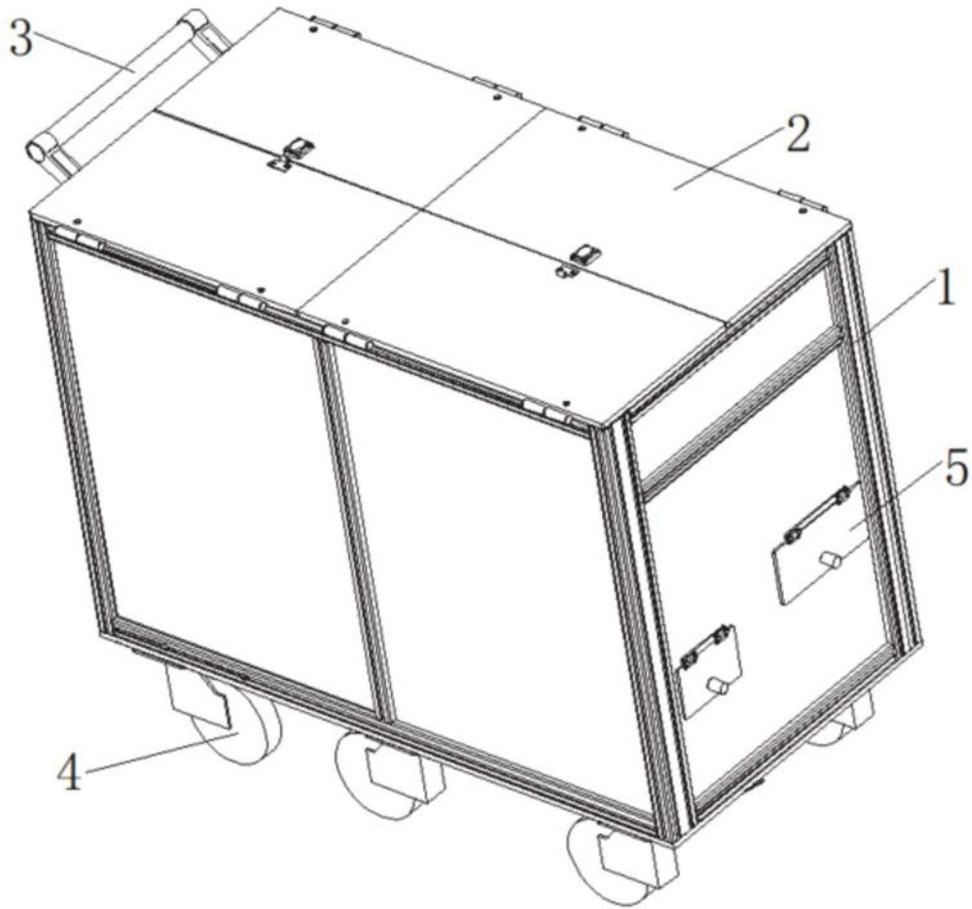


图3