



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116091461 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 09

(21) 申请号 202310084279.5

(22) 申请日 2023.01.13

(71) 申请人 岭东核电有限公司

地址 518026 广东省深圳市福田区深南大道2002号福中三路中广核大厦17层

申请人 广东核电合营有限公司

岭澳核电有限公司

大亚湾核电运营管理有限责任公司

中国广核集团有限公司

(72) 发明人 刘泽坤 张帅 刘成威 孙洪国

高腾飞

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司

公司 44224

专利代理师 聂榕

(51) Int. Cl.

G06T 7/00 (2017.01)

G01B 11/06 (2006.01)

F17D 5/00 (2006.01)

G06T 7/90 (2017.01)

G06T 17/00 (2006.01)

G06F 30/17 (2020.01)

G06F 113/14 (2020.01)

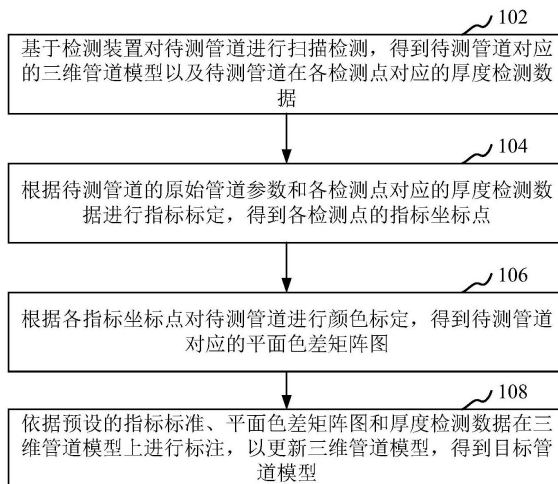
权利要求书2页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

管道数据处理方法、系统、计算机设备、存储介质

(57) 摘要

本申请涉及一种管道数据处理方法、系统、计算机设备、存储介质。方法包括：基于检测装置对待测管道进行扫描检测，得到待测管道对应的三维管道模型以及待测管道在各检测点对应的厚度检测数据；根据待测管道的原始管道参数和各检测点对应的厚度检测数据进行指标标定，得到各检测点的指标坐标点；根据各指标坐标点对待测管道进行颜色标定，得到待测管道对应的平面色差矩阵图；平面色差矩阵图用于表征待测管道的壁厚减薄程度；依据预设的指标标准、平面色差矩阵图和厚度检测数据在三维管道模型上进行标注，以更新三维管道模型，得到目标管道模型。采用本方法能够实现对待测管道的自动检测，提高了检测的准确性、提高了检测效率和检测数据的直观性。



1. 一种管道数据处理方法,其特征在于,所述方法包括:

基于检测装置对待测管道进行扫描检测,得到所述待测管道对应的三维管道模型以及所述待测管道在各检测点对应的厚度检测数据;

根据所述待测管道的原始管道参数和各所述检测点对应的厚度检测数据进行指标标定,得到各检测点的指标坐标点;

根据各所述指标坐标点对所述待测管道进行颜色标定,得到所述待测管道对应的平面色差矩阵图;所述平面色差矩阵图用于表征所述待测管道的壁厚减薄程度;

依据预设的指标标准、所述平面色差矩阵图和所述厚度检测数据在所述三维管道模型上进行标注,以更新所述三维管道模型,得到目标管道模型;所述目标管道模型用于表征所述待测管道的壁厚程度。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于检测装置对待测管道进行扫描检测,得到所述待测管道对应的三维管道模型以及所述待测管道在各检测点对应的厚度检测数据,包括:

基于所述检测装置上的检测探头对所述待测管道进行环状扫描检测,得到所述待测管道的三维管道模型;

对所述待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据;

移动所述检测装置,循环执行对所述待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据的步骤,直到完成对所述待测管道的检测。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述对所述待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据,包括:

在所述待测管道上的径向面进行定位,并将定位的位置设置为检测点,在所述检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据;

在所述检测点处旋转预设角度,并将旋转后的位置设置为检测点,并在所述检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据;

循环执行在所述检测点处旋转预设角度,并将旋转后的位置设置为检测点,并在所述检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据的步骤,直到完成在所述径向面的检测;

获取各所述检测点对应的检测数据,并对各所述检测点对应的检测数据进行辨识定位,得到所述厚度检测数据。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述原始管道参数包括原始管道壁厚和设计寿命;

所述根据所述待测管道的原始管道参数和各所述检测点对应的厚度检测数据进行指标标定,得到各检测点的指标坐标点,包括:

根据所述原始管道壁厚对各所述检测点对应的厚度检测数据进行评判,得到各所述检测点对应的厚度指标;

根据各所述检测点对应的厚度检测数据确定所述待测管道的管内壁形貌,并对所述管内壁形貌进行评判,得到各所述检测点对应的形貌指标;

根据所述设计寿命对所述待测管道进行评判,得到寿命指标;

根据所述厚度指标、所述形貌指标和所述寿命指标,确定各所述检测点对应的指标坐

标点。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的方法,其特征在于,所述根据各所述指标坐标点对所述待测管道进行颜色标定,得到所述待测管道对应的平面色差矩阵图,包括:

将所述三维管道模型转换为平面图,并获取各所述检测点在所述平面图上的坐标;

在各所述检测点对应的所述平面图上的坐标处,根据预设的颜色标定规则和各所述检测点对应的指标坐标点进行颜色标定,得到所述待测管道对应的平面色差矩阵图。

6. 根据权利要求1至4任一项所述的方法,其特征在于,所述指标标准包括色差指标标准和壁厚指标标准;

所述依据预设的指标标准、所述平面色差矩阵图和所述厚度检测数据在所述三维管道模型上进行标注,以更新所述三维管道模型,得到目标管道模型,包括:

根据所述色差指标标准在所述平面色差矩阵图进行标注;

将标注处理后的平面色差矩阵图转换为三维模型,得到色差管道模型;

根据所述壁厚指标标准和所述厚度检测数据对所述色差管道模型进行标注,得到所述目标管道模型。

7. 一种管道数据处理系统,其特征在于,所述系统包括:

检测装置,用于对待测管道进行扫描检测,得到所述待测管道对应的三维管道模型以及所述待测管道在各检测点对应的厚度检测数据;

指标标定模块,用于根据所述待测管道的原始管道参数和各所述检测点对应的厚度检测数据进行指标标定,得到各检测点的指标坐标点;

颜色标定模块,用于根据各所述指标坐标点对所述待测管道进行颜色标定,得到所述待测管道对应的平面色差矩阵图;所述平面色差矩阵图用于表征所述待测管道的壁厚减薄程度;

更新模块,用于依据预设的指标标准、所述平面色差矩阵图和所述厚度检测数据在所述三维管道模型上进行标注,以更新所述三维管道模型,得到目标管道模型;所述目标管道模型用于表征所述待测管道的壁厚程度。

8. 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

9. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

10. 一种计算机程序产品,包括计算机程序,其特征在于,该计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

管道数据处理方法、系统、计算机设备、存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及管道检测技术领域,特别是涉及一种管道数据处理方法、系统、计算机设备、存储介质。

背景技术

[0002] 随着管道的技术发展,管道在核电、火电、石油化工等领域被广泛地应用。但是,由于FAC(low accelerated corrosion,流动加速腐蚀)冲刷会导致金属管道的管壁厚度发生变化,影响管道的使用安全。因此需要对管道的管壁厚度进行监测。

[0003] 相关技术中,采取人工测量的方式对管道的壁厚进行检测,但是,人工检测仅能满足单点检测,在更换检测点时,需要人工移动检测设备,降低了检测效率,且人工检测的误差较大,导致管壁厚度的检测数据不准确,并且,人工检测的方法不能直观地感受到管道壁厚的变化趋势。

[0004] 因此,如何提高检测数据的准确性、提高检测效率、提高检测数据的直观性,成为本领域技术人员亟需解决的技术问题。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够提高管道检测数据的准确性、提高检测效率和管道检测数据直观性的管道数据处理方法、系统、计算机设备、存储介质。

[0006] 第一方面,本申请提供了一种管道数据处理方法。所述方法包括:

[0007] 基于检测装置对待测管道进行扫描检测,得到所述待测管道对应的三维管道模型以及所述待测管道在各检测点对应的厚度检测数据;

[0008] 根据所述待测管道的原始管道参数和各所述检测点对应的厚度检测数据进行指标标定,得到各检测点的指标坐标点;

[0009] 根据各所述指标坐标点对所述待测管道进行颜色标定,得到所述待测管道对应的平面色差矩阵图;所述平面色差矩阵图用于表征所述待测管道的壁厚减薄程度;

[0010] 依据预设的指标标准、所述平面色差矩阵图和所述厚度检测数据在所述三维管道模型上进行标注,以更新所述三维管道模型,得到目标管道模型;所述目标管道模型用于表征所述待测管道的壁厚程度。

[0011] 在其中一个实施例中,所述基于检测装置对待测管道进行扫描检测,得到所述待测管道对应的三维管道模型以及所述待测管道在各检测点对应的厚度检测数据,包括:

[0012] 基于所述检测装置上的检测探头对所述待测管道进行环状扫描检测,得到所述待测管道的三维管道模型;

[0013] 对所述待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据;

[0014] 移动所述检测装置,循环执行对所述待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据的步骤,直到完成对所述待测管道的检测。

[0015] 在其中一个实施例中,所述对所述待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据,包括:

[0016] 在所述待测管道上的径向面进行定位,并将定位的位置设置为检测点,在所述检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据;

[0017] 在所述检测点处旋转预设角度,并将旋转后的位置设置为检测点,并在所述检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据;

[0018] 循环执行在所述检测点处旋转预设角度,并将旋转后的位置设置为检测点,并在所述检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据的步骤,直到完成在所述径向面的检测;

[0019] 获取各所述检测点对应的检测数据,并对各所述检测点对应的检测数据进行辨识定位,得到所述厚度检测数据。

[0020] 在其中一个实施例中,所述原始管道参数包括原始管道壁厚和设计寿命;

[0021] 所述根据所述待测管道的原始管道参数和各所述检测点对应的厚度检测数据进行指标标定,得到各检测点的指标坐标点,包括:

[0022] 根据所述原始管道壁厚对各所述检测点对应的厚度检测数据进行评判,得到各所述检测点对应的厚度指标;

[0023] 根据各所述检测点对应的厚度检测数据确定所述待测管道的管内壁形貌,并对所述管内壁形貌进行评判,得到各所述检测点对应的形貌指标;

[0024] 根据所述设计寿命对所述待测管道进行评判,得到寿命指标;

[0025] 根据所述厚度指标、所述形貌指标和所述寿命指标,确定各所述检测点对应的指标坐标点。

[0026] 在其中一个实施例中,所述根据各所述指标坐标点对所述待测管道进行颜色标定,得到所述待测管道对应的平面色差矩阵图,包括:

[0027] 将所述三维管道模型转换为平面图,并获取各所述检测点在所述平面图上的坐标;

[0028] 在各所述检测点对应的所述平面图上的坐标处,根据预设的颜色标定规则和各所述检测点对应的指标坐标点进行颜色标定,得到所述待测管道对应的平面色差矩阵图。

[0029] 在其中一个实施例中,所述指标标准包括色差指标标准和壁厚指标标准;

[0030] 所述依据预设的指标标准、所述平面色差矩阵图和所述厚度检测数据在所述三维管道模型上进行标注,以更新所述三维管道模型,得到目标管道模型,包括:

[0031] 根据所述色差指标标准在所述平面色差矩阵图进行标注;

[0032] 将标注处理后的平面色差矩阵图转换为三维模型,得到色差管道模型;

[0033] 根据所述壁厚指标标准和所述厚度检测数据对所述色差管道模型进行标注,得到所述目标管道模型。

[0034] 第二方面,本申请还提供了一种管道数据处理系统。所述系统包括:

[0035] 检测装置,用于对待测管道进行扫描检测,得到所述待测管道对应的三维管道模型以及所述待测管道在各检测点对应的厚度检测数据;

[0036] 指标标定模块,用于根据所述待测管道的原始管道参数和各所述检测点对应的厚度检测数据进行指标标定,得到各检测点的指标坐标点;

[0037] 颜色标定模块,用于根据各所述指标坐标点对所述待测管道进行颜色标定,得到

所述待测管道对应的平面色差矩阵图；所述平面色差矩阵图用于表征所述待测管道的壁厚减薄程度；

[0038] 更新模块，用于依据预设的指标标准、所述平面色差矩阵图和所述厚度检测数据在所述三维管道模型上进行标注，以更新所述三维管道模型，得到目标管道模型；所述目标管道模型用于表征所述待测管道的壁厚程度。

[0039] 第三方面，本申请还提供了一种计算机设备。所述计算机设备包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述的管道数据处理方法的步骤。

[0040] 第四方面，本申请还提供了一种计算机可读存储介质。所述计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述的管道数据处理方法的步骤。

[0041] 第五方面，本申请还提供了一种计算机程序产品。所述计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述的管道数据处理方法的步骤。

[0042] 上述管道数据处理方法、系统、计算机设备、存储介质，通过检测装置对待测管道进行扫描检测，得到厚度检测数据，从而提高了对待测管道检测的检测效率，提高了厚度检测数据的准确性，然后将待测管道转换为三维管道模型，并根据厚度检测数据和原始管道参数，确定各检测点对应的指标坐标点，然后根据各指标坐标点对待测管道进行颜色标定，得到平面色差矩阵图，再依据指标标准、平面色差矩阵图和厚度检测数据对三维管道模型进行标注，得到目标管道模型，从而提高了厚度检测数据的直观性，便于用于直观了解管道壁厚的变化趋势。

附图说明

[0043] 图1为一个实施例中管道数据处理方法的流程示意图；

[0044] 图2为一个实施例中获取厚度检测数据的步骤的流程示意图；

[0045] 图3为一个实施例中检测装置和待测管道的结构示意图；

[0046] 图4A为另一个实施例中检测装置和待测管道的结构示意图；

[0047] 图4B为另一个实施例中检测装置和待测管道的结构示意图；

[0048] 图5为一个实施例中待测管道的选择测量零点的示意图；

[0049] 图6为一个实施例中确定指标坐标点步骤的流程示意图；

[0050] 图7为一个实施例中待测管道的三维管道模型转换为平面图的结构示意图；

[0051] 图8为一个实施例中平面图的坐标示意图；

[0052] 图9为一个实施例中待测管道对应的平面色差矩阵图；

[0053] 图10为一个实施例中目标管道模型的结构示意图；

[0054] 图11为一个实施例中管道数据处理系统的结构框图；

[0055] 图12为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

[0056] 其中，各附图标记为：

[0057] 301、可拆卸锁扣；302、固定可伸缩轴；303、固定支撑装置；304、滚轮可伸缩轴；

305、移动滚轮；306、轨道连接杆；307、激光扫描装置；308、转动伸缩轴；309、纵向伸缩轴；

310、动力牵引及供应装置；311、软性连接轴；312、电磁超声波测厚装置；313、信号传输装

置;314、磁性滚轮;315、检测探头伸缩轴;316、检测探头;317、探头辅助移动滚轮;318、控制装置。

具体实施方式

[0058] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0059] 在一个实施例中,如图1所示,提供了一种管道数据处理方法,本实施例以该方法应用于终端进行举例说明,可以理解的是,该方法也可以应用于服务器,还可以应用于包括终端和服务器的系统,并通过终端和服务器的交互实现。其中,终端可以但不限于各种个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑等,服务器可以用独立的服务器或者是多个服务器组成的服务器集群来实现。本实施例中,该方法包括以下步骤:

[0060] 步骤102,基于检测装置对待测管道进行扫描检测,得到待测管道对应的三维管道模型以及待测管道在各检测点对应的厚度检测数据。

[0061] 其中,检测装置可以指用于对待测管道进行扫描检测的装置。该检测装置可以包括激光扫描装置。使用该检测装置对待测管道进行扫描检测时,能够得到待测管道的厚度检测数据以及该待测管道对应的三维管道模型。该检测装置可以实现对管道的全覆盖检测。

[0062] 待测管道可以指用于进行厚度检测的管道。该待测管道可以是金属的消防管道,如各种核电站的消防管道、各种火力发电厂的消防管道、各种热力发电厂的消防管道、各种石油化工厂的消防管道等等。

[0063] 检测点可以指用于对待测管道进行检测的位置点。该位置点可以是预先设定的,也可以是临时选定的,对于此,本申请不作具体限制。

[0064] 示例性地,使用管道全覆盖的检测装置在待测管道的各个检测点对待测管道进行扫描检测,得到各个检测点对应的厚度检测数据,然后再依据厚度检测数据建立待测管道对应的三维管道模型。

[0065] 在一些实施例中,在得到厚度检测数据后,可以制作待测管道的厚度柱状图,该厚度柱状图用于表征待测管道的壁厚变化趋势。

[0066] 在一些实施例中,可以计算厚度检测数据和待测管道的设计壁厚之间的比值,然后,以不同的比值设定不同的厚度区间,再用不同的颜色来表征不同厚度区间的减薄程度,以更新三维管道模型,得到管道内壁三维形貌模拟图。

[0067] 步骤104,根据待测管道的原始管道参数和各检测点对应的厚度检测数据进行指标标定,得到各检测点的指标坐标点。

[0068] 其中,原始管道参数可以指待测管道的设计参数。该原始管道参数可以包括但不限于待测管道的管径大小、原始管道壁厚、管径长度、设计寿命等。

[0069] 指标标定可以指根据预先设定的指标标定规则,对各检测点检测得到的厚度检测数据进行标定。如各检测点的指标可以包括但不限于A、B、C三个等级,A表示正常、B表示轻微、C表示严重。

[0070] 指标坐标点可以指采取上述指标来表示各检测点的数据情况的方式,如当指标包

括待测管道的厚度指标、形貌指标和寿命指标时,对应的指标坐标点可以表示为(厚度指标、形貌指标、寿命指标)。

[0071] 示例性地,可以根据待测管道的当前已使用寿命和设计寿命,确定待测管道的寿命指标,根据厚度检测数据和设计壁厚确定待测管道的厚度指标,根据各检测点的厚度检测数据确定待测管道的厚度变化趋势,进而确定形貌指标,再根据厚度指标、形貌指标和寿命指标确定各个检测点的指标坐标点。

[0072] 步骤106,根据各指标坐标点对待测管道进行颜色标定,得到待测管道对应的平面色差矩阵图;平面色差矩阵图用于表征待测管道的壁厚减薄程度。

[0073] 其中,颜色标定可以指根据各指标坐标点的具体指标等级和预先设定的颜色标定规则对检测点进行颜色填充的标定。例如,当某个检测点的指标坐标点为(A、A、A)时,可以采取绿色进行标定,当某个检测点的指标坐标点为(C、C、C)时,可以采取黑色进行标定等等。

[0074] 平面色差矩阵图可以指对待测管道的平面图进行颜色标定后得到的图像。该图像用于表征待测管道的壁厚减薄程度。如,当采取指标坐标点的指标等级越低,采取越深的颜色进行颜色标定时,当平面色差矩阵图的颜色越深时,说明该区域的壁厚减薄程度越重,受冲刷腐蚀也越严重。

[0075] 示例性地,获取预先设定的颜色标定规则,然后根据颜色标定规则和各检测点的指标坐标点对待测管道进行颜色标定,得到对应的平面色差矩阵图。

[0076] 步骤108,依据预设的指标标准、平面色差矩阵图和厚度检测数据在三维管道模型上进行标注,以更新三维管道模型,得到目标管道模型;目标管道模型用于表征待测管道的壁厚程度。

[0077] 其中,指标标准可以指用于对三维管道模型进行标注的标准。该指标标准为预先设定的,可以与待测管道的用途相关。如,当待测管道为消防管道时,该指标标准可以包括消防管道的法律法规要求的参数标准、消防管道的行业标准等等。

[0078] 示例性地,根据预设的指标标准、平面色差矩阵图和厚度检测数据在三维管道模型上进行标注,得到目标管道模型。

[0079] 本申请实施例的管道数据处理方法,通过检测装置对待测管道进行扫描检测,得到厚度检测数据,从而提高了对待测管道检测的检测效率,提高了厚度检测数据的准确性,然后将待测管道转换为三维管道模型,并根据厚度检测数据和原始管道参数,确定各检测点对应的指标坐标点,然后根据各指标坐标点对待测管道进行颜色标定,得到平面色差矩阵图,再依据指标标准、平面色差矩阵图和厚度检测数据对三维管道模型进行标注,得到目标管道模型,从而提高了厚度检测数据的直观性,便于用于直观了解管道壁厚的变化趋势。

[0080] 请参见图2,在一些实施例中,步骤102包括但不限于以下步骤:

[0081] 步骤202,基于检测装置上的检测探头对待测管道进行环状扫描检测,得到待测管道的三维管道模型。

[0082] 其中,检测探头可以指用于对待测管道进行厚度检测的探头。

[0083] 环状扫描检测可以指环绕待测管道一圈进行检测。

[0084] 示例性地,可以先使用检测探头在待测管道上进行定位,确定检测点,然后再基于

该检测点对待测管道进行环状扫描检测,在完成对待测管道的环状扫描检测后,得到待测管道的三维管道模型。

[0085] 步骤204,对待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据。

[0086] 其中,径向面可以指沿待测管道的半径方向形成的面。

[0087] 壁厚检测可以指对待测管道进行管道壁厚的检测。

[0088] 示例性地,在待测管道的径向面上设有多个检测点,使用检测探头在各个检测点上对待测管道进行壁厚检测,得到各个检测点对应的厚度检测数据。

[0089] 步骤206,移动检测装置,循环执行对待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据的步骤,直到完成对待测管道的检测。

[0090] 在完成对某一径向面上所有检测点的壁厚检测后,移动检测装置,以到达下一位置,并对到达位置所处的径向面上的所有检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据。循环执行步骤204,直到完成对待测管道的检测。

[0091] 例如,假设待测管道的管径长度为L,检测装置的每次移动长度为D,移动次数为N,当 $L=D*N$ 时,则可以说明已完成对待测管道的检测。

[0092] 下面结合图3、图4A和图4B,对本申请实施例中检测装置进行壁厚检测的步骤进行详细描述。在本实施例中,检测装置包括但不限于可拆卸锁扣301、固定可伸缩轴302、固定支撑装置303、滚轮可伸缩轴304、移动滚轮305、轨道连接杆306、激光扫描装置307、转动伸缩轴308、纵向伸缩轴309、动力牵引及供应装置310、软性连接轴311、电磁超声波测厚装置312、信号传输装置313、磁性滚轮314、检测探头伸缩轴315、检测探头316、探头辅助移动滚轮317、控制装置318。

[0093] 该检测装置的具体操作流程为:首先打开可拆卸锁扣301,将轨道319安装至待测管道300上;然后调节固定可伸缩轴302,将固定支撑装置303贴合于待测管道300表面,完成轨道319的固定作业。再调节滚轮可伸缩轴304,将移动滚轮305贴合于管道表面,用于实现轨道319在待测管道300表面的纵行移动。将磁性滚轮314放置于轨道槽内,通过控制装置318控制动力牵引及供应装置310进行动力输出,以实现检测装置的移动控制。控制装置还可以控制激光扫描装置307完成对待测管道300的扫描,以建立待测管道300的三维管道模型。控制装置318还用于控制电磁超声波测厚装置312、信号传输装置313、磁性滚轮314、检测探头伸缩轴315、检测探头316实现对待测管道300的壁厚检测,并通过信号传输装置313将对应的厚度检测数据传输到目标终端上。其中,该目标终端可以是存储厚度检测数据的终端,如个人计算机、手机等。

[0094] 在本实施例中,控制装置318通过网络连接实现与检测装置中的其他部件的通信。

[0095] 本申请实施例的技术方案,通过检测装置实现了对待测管道的自动检测,提高了检测效率和检测数据的准确性。

[0096] 如图5所示,在一些实施例中,步骤202包括但不限于以下步骤:在待测管道上的径向面进行定位,并将定位的位置设置为检测点,在检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据;在检测点处旋转预设角度,并将旋转后的位置设置为检测点,并在检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据;循环执行在检测点处旋转预设角度,并将旋转后的位置设置为检测点,并在检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据的步骤,直到完成在径向面的检

测;获取各检测点对应的检测数据,并对各检测点对应的检测数据进行辨识定位,得到厚度检测数据。

[0097] 具体地,在检测装置安装在待测管道上后,在待测管道的某一个径向面进行定位,并以一个固定方位(如12点钟方位)为0度点计数(如图5所示),该0度点为初始的检测点(测量零点),然后,在该检测点进行壁厚检测,得到对应的检测数据,再按照预先设定的方向(如顺时针方向)旋转预设角度(如可以是 $2\pi R/D$,其中,R为管道半径,D为探头的直径,即以管道环形周长与探头直径的比值为预设角度),到达旋转后的位置,并将该旋转后的位置设置为检测点,然后再在该位置进行壁厚检测,得到对应的检测数据,再次旋转预设角度后对待测管道进行壁厚检测,直到完成在该径向面上的全部检测(如已旋转的角度和为360度时,表明完成全部的检测等)。在完成某一个径向面上的所有检测点的壁厚检测后,将所有的检测数据进行辨识定位后,得到对应的厚度检测数据。其中,辨识定位可以指对检测数据进行校准和复位处理。

[0098] 请参见图6,在一些实施例中,原始管道参数包括原始管道壁厚和设计寿命。步骤104包括但不限于以下步骤:

[0099] 步骤602,根据原始管道壁厚对各检测点对应的厚度检测数据进行评判,得到各检测点对应的厚度指标。

[0100] 其中,原始管道壁厚可以指待测管道的设计壁厚。

[0101] 厚度指标可以指厚度检测数据相对于原始管道壁厚的相对指标。如当厚度检测数据接近于原始管道壁厚时,对应的厚度指标为正常。

[0102] 示例性地,可以以待测管道的平均原始管道壁厚值为相对零点,与该平均原始管道壁厚值每相差一定的值为一个刻度(如每相差6.25%为一刻度),若厚度检测数据和相对零点的差值在正负一个刻度内,则对应的厚度指标为A(正常),若厚度检测数据和相对零点的差值在正负两个刻度内,则对应的厚度指标为B(轻微),若厚度检测数据和相对零点的差值在正负两个刻度以外,则对应的厚度检测指标为C(严重)。

[0103] 步骤604,根据各检测点对应的厚度检测数据确定待测管道的管内壁形貌,并对管内壁形貌进行评判,得到各检测点对应的形貌指标。

[0104] 其中,管内壁形貌可以指待测管道内壁的形状样貌。该管内壁形貌可以直观地展示待测管道的厚度变化趋势。

[0105] 形貌指标可以指管内壁形貌对应的评判指标。

[0106] 示例性地,首先根据各检测点对应的厚度检测数据确定待测管道的管内壁形貌,然后再对管内壁形貌进行评判,当管内壁形貌表征待测管道为均匀减薄时,对应的形貌指标为A(正常),当管内壁形貌表征待测管道为点状减薄时,对应的形貌指标为B(轻微),当管内壁形貌表征待测管道为大范围凹坑时,对应的形貌指标为C(严重)。

[0107] 步骤606,根据设计寿命对待测管道进行评判,得到寿命指标。

[0108] 其中,寿命指标可以指管道的当前已使用寿命的评判指标。

[0109] 示例性地,首先确定待测管道的当前已使用寿命,然后,以设计寿命为相对零点,设计寿命的10%为一刻度,当前已使用寿命未达到设计寿命为正区间,超出为负区间,正区间大于一刻度为A(正常),正区间一刻度以内为B(轻微),负区间为C(严重)。

[0110] 例如,当设计寿命为20年时,以20年为相对零点,若当前已使用寿命在一刻度以外

(当前已使用寿命在18年以下)为A(正常),若当前已使用寿命在一刻度以内(当前已使用寿命在18年以上,20年以下)为B(轻微),若当前已使用寿命在负区间(当前已使用寿命在20年以上)为C(严重)。

[0111] 步骤608,根据厚度指标、形貌指标和寿命指标,确定各检测点对应的指标坐标点。

[0112] 示例性地,可以以(厚度指标、形貌指标、寿命指标)的形式来表示各检测点对应的指标坐标点。

[0113] 本申请实施例的技术方案,通过确定各检测点的厚度指标、形貌指标和寿命指标,从而确定对应的指标坐标点,实现了对各检测点厚度检测数据的指标标定,提高了数据观测的直观性,有利于后续对待测管道进行指标标定。

[0114] 请参见图7、图8和图9,在一些实施例中,步骤106包括但不限于以下步骤:将三维管道模型转换为平面图,并获取各检测点在平面图上的坐标;在各检测点对应的平面图上的坐标处,根据预设的颜色标定规则和各检测点对应的指标坐标点进行颜色标定,得到待测管道对应的平面色差矩阵图。

[0115] 其中,颜色标定规则可以指用于对各检测点进行颜色标定的规则,该颜色标定规则为预先设定的。如该颜色标定规则可以是在指标坐标点中正常的指标越多,标定的颜色越浅,严重的指标越多,标定的颜色越深。

[0116] 示例性地,如图7、图8和图9所示,首先将三维管道模型转换为平面图,然后获取各个检测点在平面图上的坐标,并在各检测点对应的平面图中的坐标处,根据颜色标定规则和指标坐标点进行颜色标定,得到对应的平面色差矩阵图。如对于某个检测点,其对应的指标坐标点中正常的指标越多,标定的颜色越浅,严重的指标越多,标定的颜色越深。如,当指标坐标点为(A,A,A)时,可以采取绿色进行标定,当指标坐标点为(C,C,C)时,可以采取黑色进行标定。

[0117] 需要说明的是,也可以单独对每个指标先进行颜色标定,然后再将标定后的颜色进行叠加,得到对应的平面色差矩阵图。

[0118] 本申请实施例的技术方案,通过将三维管道模型转换为平面图,然后再确定各检测点在平面图对应的坐标点,再在各坐标点进行颜色标定,得到对应的平面色差矩阵图,从而便于观察待测管道的壁厚变化趋势,提高了壁厚检测数据的直观性。

[0119] 如图10所示,在一些实施例中,指标标准包括色差指标标准和壁厚指标标准。步骤108包括但不限于以下步骤:根据色差指标标准在平面色差矩阵图进行标注;将标注处理后的平面色差矩阵图转换为三维模型,得到色差管道模型;根据壁厚指标标准和厚度检测数据对色差管道模型进行标注,得到目标管道模型。

[0120] 其中,色差指标标准可以指对平面色差矩阵图进行标注的色差标准。如,当颜色越深代表指标越严重时,色差指标标准可以指将平面色差矩阵图中的黑色区域全部标注的标准。

[0121] 壁厚指标标准可以指对色差管道模型进行标注的厚度标准。如壁厚指标标准可以是将色差管道模型中的厚度低于预设值全部标注的标准。

[0122] 示例性地,首先根据色差指标标准在平面色差矩阵图进行标注,然后将标注处理后的平面色差矩阵图转换为三维模型,得到色差管道模型,再根据壁厚指标标准和厚度检测数据对色差管道模型进行标注,得到目标管道模型,从而提高了检测数据的直观性,并且

将待测管道中不符合色差指标标准和壁厚指标标准的区域标注,以帮助后续检修人员进行识别和定位,从而提高了检修的效率,便于对待测管道进行检修,提高了待测管道的安全性。

[0123] 应该理解的是,虽然如上的各实施例所涉及的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,如上的各实施例所涉及的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0124] 基于同样的发明构思,本申请实施例还提供了一种用于实现上述所涉及的管道数据处理方法的管道数据处理系统。该系统所提供的解决问题的实施方案与上述方法中所记载的实施方案相似。

[0125] 在一个实施例中,如图11所示,提供了一种管道数据处理系统,包括:检测装置1102、指标标定模块1104、颜色标定模块1106和更新模块1108,其中:

[0126] 检测装置1102,用于对待测管道进行扫描检测,得到待测管道对应的三维管道模型以及待测管道在各检测点对应的厚度检测数据。

[0127] 指标标定模块1104,用于根据待测管道的原始管道参数和各检测点对应的厚度检测数据进行指标标定,得到各检测点的指标坐标点。

[0128] 颜色标定模块1106,用于根据各指标坐标点对待测管道进行颜色标定,得到待测管道对应的平面色差矩阵图;平面色差矩阵图用于表征待测管道的壁厚减薄程度。

[0129] 更新模块1108,用于依据预设的指标标准、平面色差矩阵图和厚度检测数据在三维管道模型上进行标注,以更新三维管道模型,得到目标管道模型;目标管道模型用于表征待测管道的壁厚程度。

[0130] 在一些实施例中,检测装置1102包括检测探头、壁厚检测单元和循环单元;其中:

[0131] 检测探头,用于对待测管道进行环状扫描检测,得到待测管道的三维管道模型。

[0132] 壁厚检测单元,用于对待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据。

[0133] 循环单元,用于移动检测装置,循环执行对待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据的步骤,直到完成对待测管道的检测。

[0134] 在一些实施例中,壁厚检测单元包括:

[0135] 定位子单元,用于在待测管道上的径向面进行定位,并将定位的位置设置为检测点,在检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据。

[0136] 旋转子单元,用于在检测点处旋转预设角度,并将旋转后的位置设置为检测点,并在检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数。

[0137] 循环子单元,用于循环执行在检测点处旋转预设角度,并将旋转后的位置设置为检测点,并在检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据的步骤,直到完成在径向面的检测。

[0138] 辨识定位子单元,用于获取各检测点对应的检测数据,并对各检测点对应的检测

数据进行辨识定位,得到厚度检测数据。

[0139] 在一些实施例中,原始管道参数包括原始管道壁厚和设计寿命;指标标定模块包括:

[0140] 厚度评判单元,用于根据原始管道壁厚对各检测点对应的厚度检测数据进行评判,得到各检测点对应的厚度指标。

[0141] 形貌评判单元,用于根据各检测点对应的厚度检测数据确定待测管道的管内壁形貌,并对管内壁形貌进行评判,得到各检测点对应的形貌指标。

[0142] 寿命评判单元,用于根据设计寿命对待测管道进行评判,得到寿命指标;

[0143] 坐标点确定单元,用于根据厚度指标、形貌指标和寿命指标,确定各检测点对应的指标坐标点。

[0144] 在一些实施例中,颜色标定模块1106包括:

[0145] 平面图转换单元,用于将三维管道模型转换为平面图,并获取各检测点在平面图上的坐标。

[0146] 颜色标定单元,用于在各检测点对应的平面图上的坐标处,根据预设的颜色标定规则和各检测点对应的指标坐标点进行颜色标定,得到待测管道对应的平面色差矩阵图。

[0147] 在一些实施例中,更新模块1108包括:

[0148] 色差标注单元,用于根据色差指标标准在平面色差矩阵图进行标注。

[0149] 三维模型转换单元,用于将标注处理后的平面色差矩阵图转换为三维模型,得到色差管道模型。

[0150] 厚度标注单元,用于根据壁厚指标标准和厚度检测数据对色差管道模型进行标注,得到目标管道模型。

[0151] 上述管道数据处理系统中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0152] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是终端,其内部结构图可以如图12所示。该计算机设备包括处理器、存储器、输入/输出接口、通信接口、显示单元和输入装置。其中,处理器、存储器和输入/输出接口通过系统总线连接,通信接口、显示单元和输入装置通过输入/输出接口连接到系统总线。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质和内存。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存为易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的输入/输出接口用于处理器与外部设备之间交换信息。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端进行有线或无线方式的通信,无线方式可通过WIFI、移动蜂窝网络、NFC(近场通信)或其他技术实现。该计算机程序被处理器执行时以实现一种管道数据处理方法。该计算机设备的显示单元用于形成视觉可见的画面,可以是显示屏、投影装置或虚拟现实成像装置。显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0153] 本领域技术人员可以理解,图12中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设

备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0154] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现以下步骤:基于检测装置对待测管道进行扫描检测,得到待测管道对应的三维管道模型以及待测管道在各检测点对应的厚度检测数据;根据待测管道的原始管道参数和各检测点对应的厚度检测数据进行指标标定,得到各检测点的指标坐标点;根据各指标坐标点对待测管道进行颜色标定,得到待测管道对应的平面色差矩阵图;平面色差矩阵图用于表征待测管道的壁厚减薄程度;依据预设的指标标准、平面色差矩阵图和厚度检测数据在三维管道模型上进行标注,以更新三维管道模型,得到目标管道模型;目标管道模型用于表征待测管道的壁厚程度。

[0155] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:基于检测装置上的检测探头对待测管道进行环状扫描检测,得到待测管道的三维管道模型;对待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据;移动检测装置,循环执行对待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据的步骤,直到完成对待测管道的检测。

[0156] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:在待测管道上的径向面进行定位,并将定位的位置设置为检测点,在检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据;在检测点处旋转预设角度,并将旋转后的位置设置为检测点,并在检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据;循环执行在检测点处旋转预设角度,并将旋转后的位置设置为检测点,并在检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据的步骤,直到完成在径向面的检测;获取各检测点对应的检测数据,并对各检测点对应的检测数据进行辨识定位,得到厚度检测数据。

[0157] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:根据原始管道壁厚对各检测点对应的厚度检测数据进行评判,得到各检测点对应的厚度指标;根据各检测点对应的厚度检测数据确定待测管道的管内壁形貌,并对管内壁形貌进行评判,得到各检测点对应的形貌指标;根据设计寿命对待测管道进行评判,得到寿命指标;根据厚度指标、形貌指标和寿命指标,确定各检测点对应的指标坐标点。

[0158] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:将三维管道模型转换为平面图,并获取各检测点在平面图上的坐标;在各检测点对应的平面图上的坐标处,根据预设的颜色标定规则和各检测点对应的指标坐标点进行颜色标定,得到待测管道对应的平面色差矩阵图。

[0159] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:根据色差指标标准在平面色差矩阵图进行标注;将标注处理后的平面色差矩阵图转换为三维模型,得到色差管道模型;根据壁厚指标标准和厚度检测数据对色差管道模型进行标注,得到目标管道模型。

[0160] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:基于检测装置对待测管道进行扫描检测,得到待测管道对应的三维管道模型以及待测管道在各检测点对应的厚度检测数据;根据待测管道的原始管道参数和各检测点对应的厚度检测数据进行指标标定,得到各检测点的指标坐标点;根据各指标坐标点对待测管道进行颜色标定,得到待测管道对应的平面色差矩阵图;平

面色差矩阵图用于表征待测管道的壁厚减薄程度；依据预设的指标标准、平面色差矩阵图和厚度检测数据在三维管道模型上进行标注，以更新三维管道模型，得到目标管道模型；目标管道模型用于表征待测管道的壁厚程度。

[0161] 在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：基于检测装置上的检测探头对待测管道进行环状扫描检测，得到待测管道的三维管道模型；对待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测，得到对应的厚度检测数据；移动检测装置，循环执行对待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测，得到对应的厚度检测数据的步骤，直到完成对待测管道的检测。

[0162] 在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：在待测管道上的径向面进行定位，并将定位的位置设置为检测点，在检测点处进行壁厚检测，得到对应的检测数据；在检测点处旋转预设角度，并将旋转后的位置设置为检测点，并在检测点处进行壁厚检测，得到对应的检测数据；循环执行在检测点处旋转预设角度，并将旋转后的位置设置为检测点，并在检测点处进行壁厚检测，得到对应的检测数据的步骤，直到完成在径向面的检测；获取各检测点对应的检测数据，并对各检测点对应的检测数据进行辨识定位，得到厚度检测数据。

[0163] 在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：根据原始管道壁厚对各检测点对应的厚度检测数据进行评判，得到各检测点对应的厚度指标；根据各检测点对应的厚度检测数据确定待测管道的管内壁形貌，并对管内壁形貌进行评判，得到各检测点对应的形貌指标；根据设计寿命对待测管道进行评判，得到寿命指标；根据厚度指标、形貌指标和寿命指标，确定各检测点对应的指标坐标点。

[0164] 在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：将三维管道模型转换为平面图，并获取各检测点在平面图上的坐标；在各检测点对应的平面图上的坐标处，根据预设的颜色标定规则和各检测点对应的指标坐标点进行颜色标定，得到待测管道对应的平面色差矩阵图。

[0165] 在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：根据色差指标标准在平面色差矩阵图进行标注；将标注处理后的平面色差矩阵图转换为三维模型，得到色差管道模型；根据壁厚指标标准和厚度检测数据对色差管道模型进行标注，得到目标管道模型。

[0166] 在一个实施例中，提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现以下步骤：基于检测装置对待测管道进行扫描检测，得到待测管道对应的三维管道模型以及待测管道在各检测点对应的厚度检测数据；根据待测管道的原始管道参数和各检测点对应的厚度检测数据进行指标标定，得到各检测点的指标坐标点；根据各指标坐标点对待测管道进行颜色标定，得到待测管道对应的平面色差矩阵图；平面色差矩阵图用于表征待测管道的壁厚减薄程度；依据预设的指标标准、平面色差矩阵图和厚度检测数据在三维管道模型上进行标注，以更新三维管道模型，得到目标管道模型；目标管道模型用于表征待测管道的壁厚程度。

[0167] 在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：基于检测装置上的检测探头对待测管道进行环状扫描检测，得到待测管道的三维管道模型；对待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测，得到对应的厚度检测数据；移动检测装置，循环

执行对待测管道上同一径向面上的各个检测点进行壁厚检测,得到对应的厚度检测数据的步骤,直到完成对待测管道的检测。

[0168] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:在待测管道上的径向面进行定位,并将定位的位置设置为检测点,在检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据;在检测点处旋转预设角度,并将旋转后的位置设置为检测点,并在检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据;循环执行在检测点处旋转预设角度,并将旋转后的位置设置为检测点,并在检测点处进行壁厚检测,得到对应的检测数据的步骤,直到完成在径向面的检测;获取各检测点对应的检测数据,并对各检测点对应的检测数据进行辨识定位,得到厚度检测数据。

[0169] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:根据原始管道壁厚对各检测点对应的厚度检测数据进行评判,得到各检测点对应的厚度指标;根据各检测点对应的厚度检测数据确定待测管道的管内壁形貌,并对管内壁形貌进行评判,得到各检测点对应的形貌指标;根据设计寿命对待测管道进行评判,得到寿命指标;根据厚度指标、形貌指标和寿命指标,确定各检测点对应的指标坐标点。

[0170] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:将三维管道模型转换为平面图,并获取各检测点在平面图上的坐标;在各检测点对应的平面图上的坐标处,根据预设的颜色标定规则和各检测点对应的指标坐标点进行颜色标定,得到待测管道对应的平面色差矩阵图。

[0171] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:根据色差指标标准在平面色差矩阵图进行标注;将标注处理后的平面色差矩阵图转换为三维模型,得到色差管道模型;根据壁厚指标标准和厚度检测数据对色差管道模型进行标注,得到目标管道模型。

[0172] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、磁带、软盘、闪存、光存储器、高密度嵌入式非易失性存储器、阻变存储器(ReRAM)、磁变存储器(Magnetoresistive Random Access Memory, MRAM)、铁电存储器(Ferroelectric Random Access Memory, FRAM)、相变存储器(Phase Change Memory, PCM)、石墨烯存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)或外部高速缓冲存储器等。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory, SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)等。本申请所提供的各实施例中涉及的数据库可包括关系型数据库和非关系型数据库中至少一种。非关系型数据库可包括基于区块链的分布式数据库等,不限于此。本申请所提供的各实施例中涉及的处理器可为通用处理器、中央处理器、图形处理器、数字信号处理器、可编程逻辑器、基于量子计算的数据处理逻辑器等,不限于此。

[0173] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛

盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0174] 以上实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请的保护范围应以所附权利要求为准。

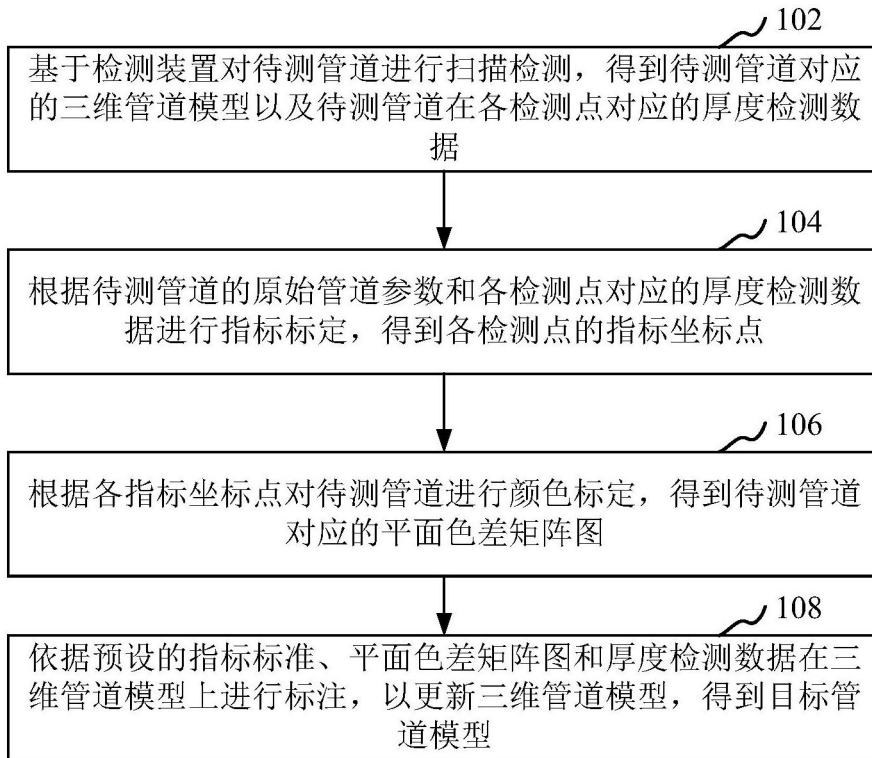


图1

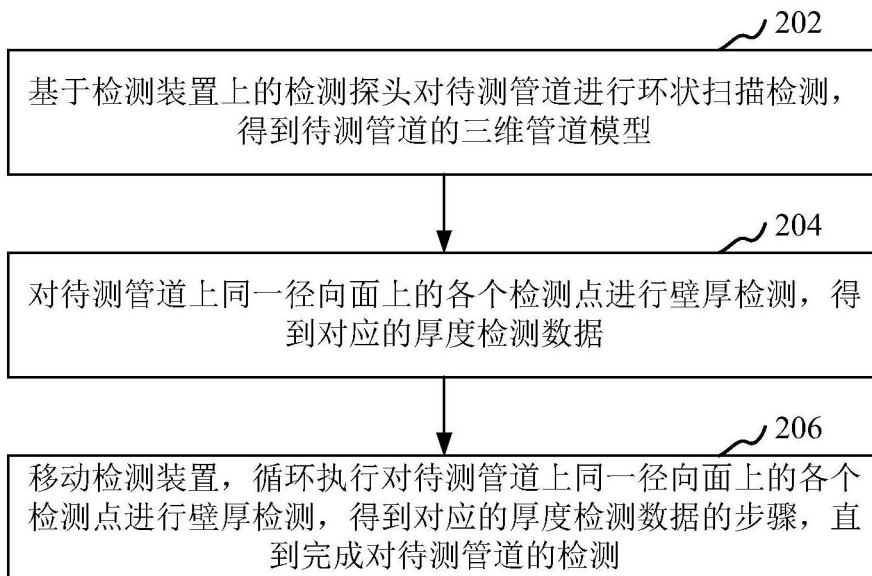


图2

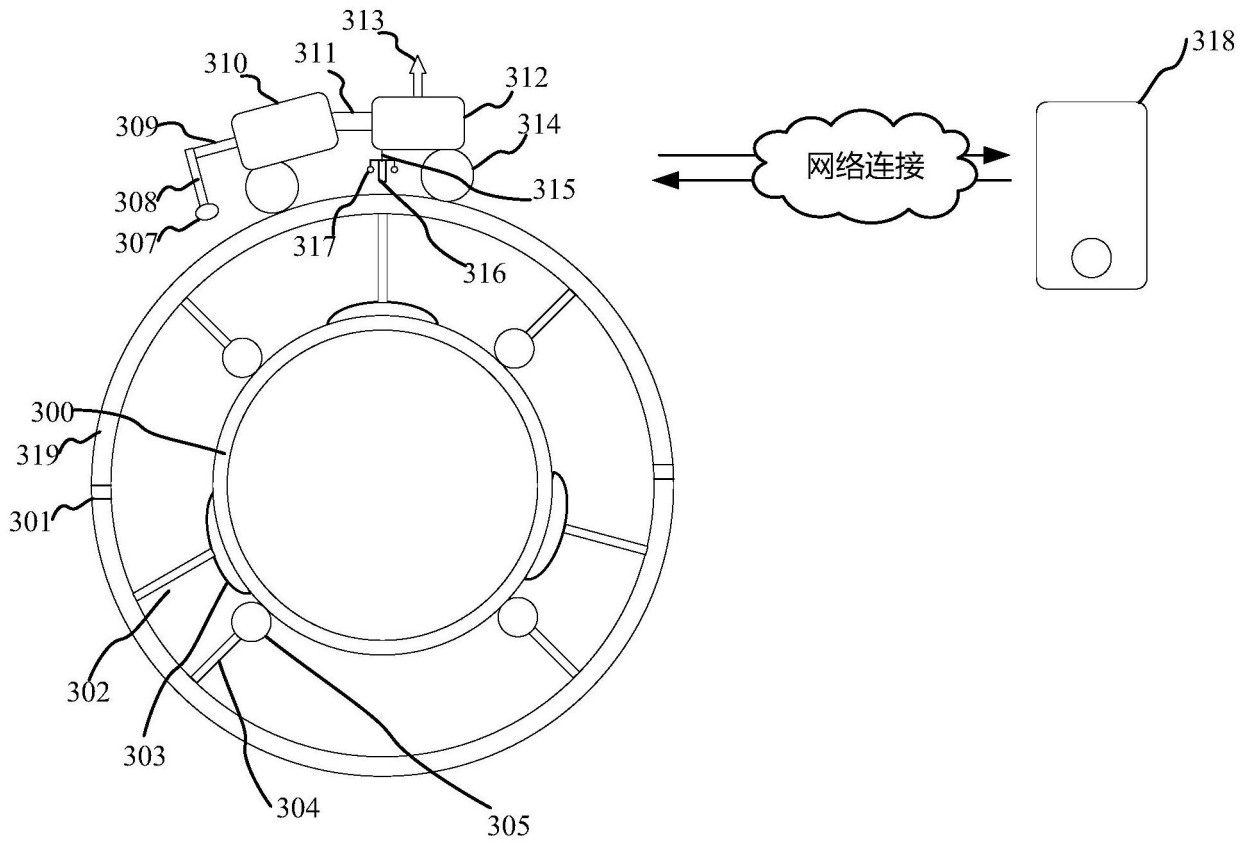


图3

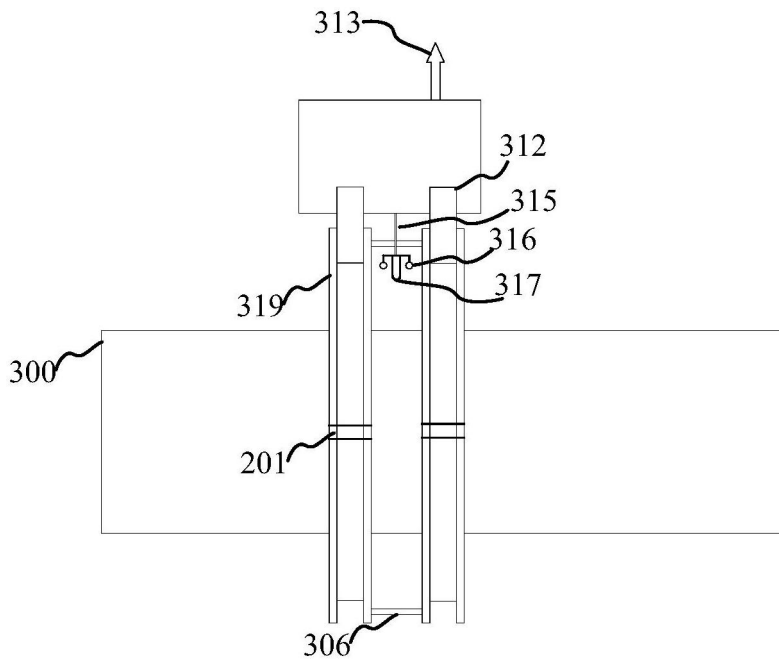


图4A

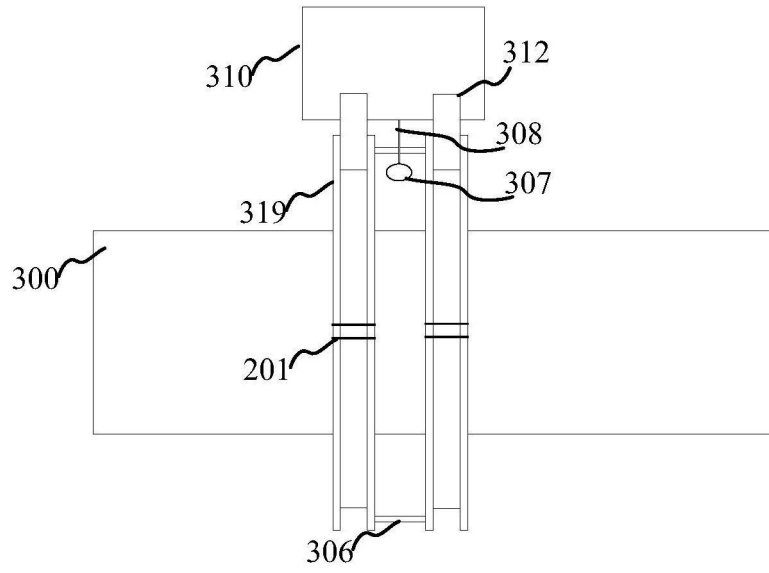


图4B

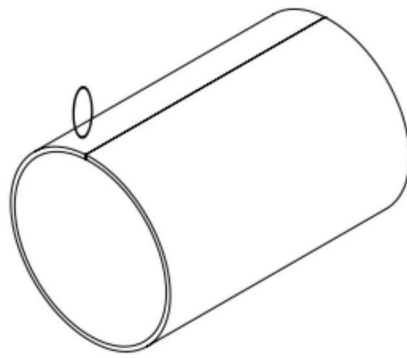


图5

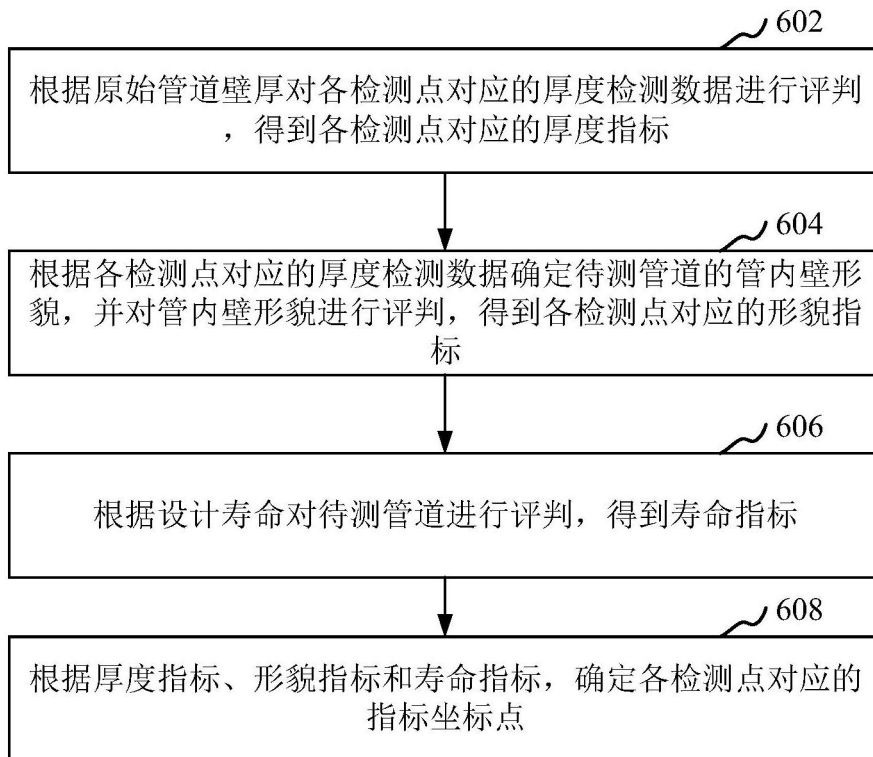


图6

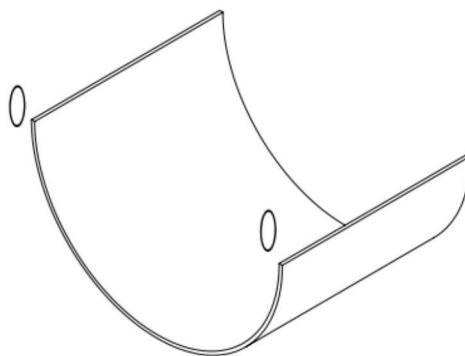


图7

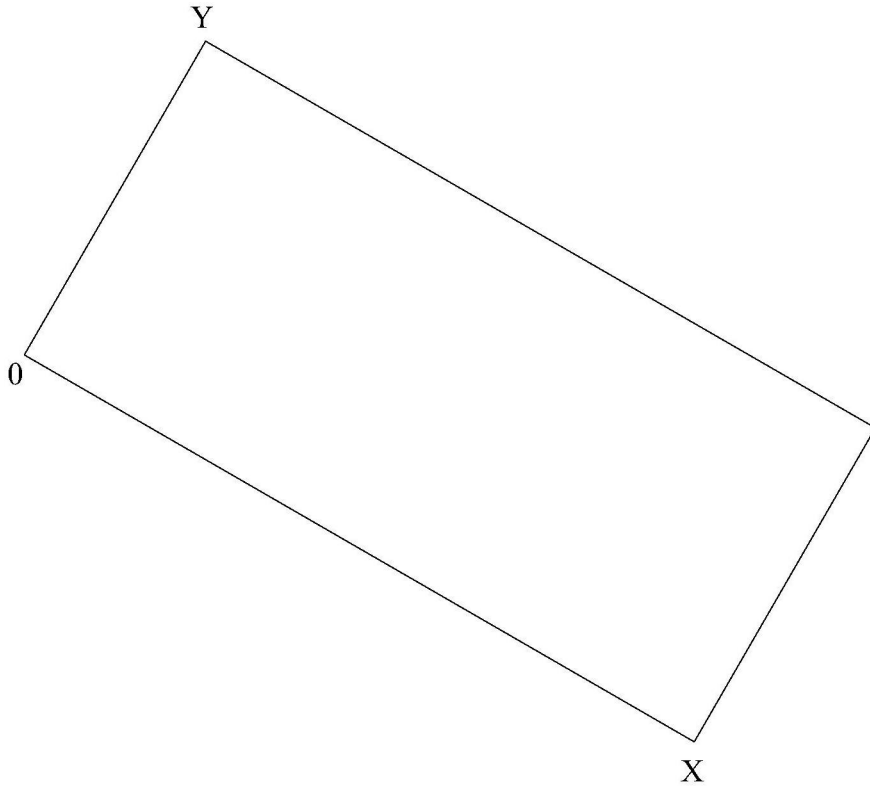


图8

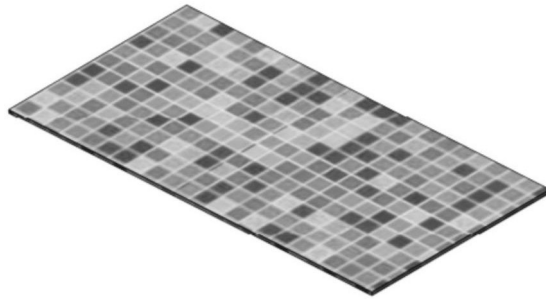


图9

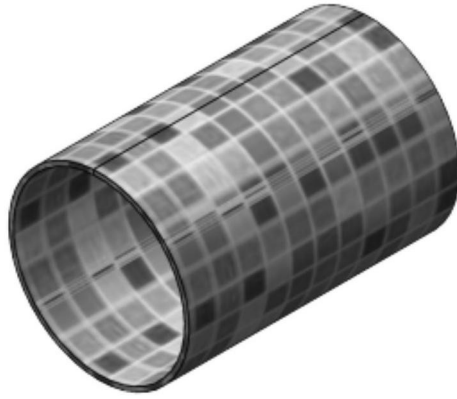


图10

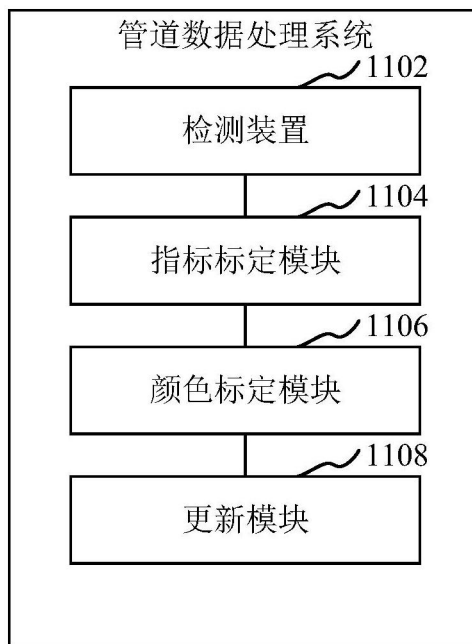


图11

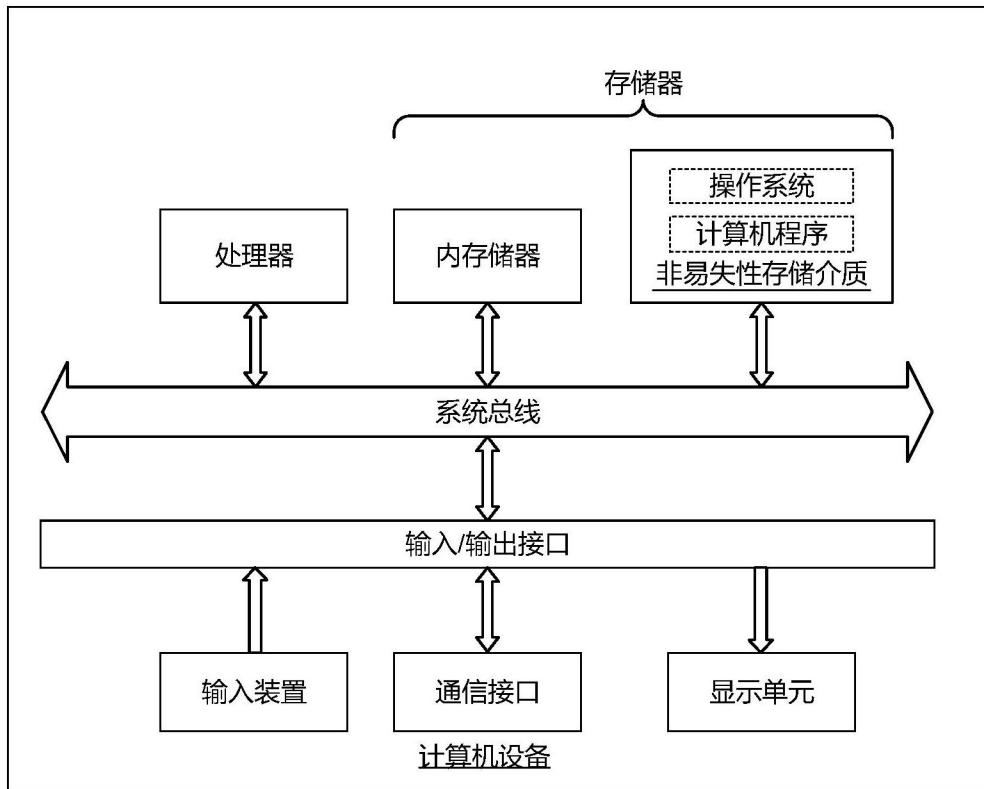


图12