



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117074181 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 17

(21) 申请号 202311339223.6

(22) 申请日 2023.10.17

(71) 申请人 深圳市康凌源科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区宝安大道4159号华万工业园ABC栋A401

(72) 发明人 陈文泰 宋高升 李家伟 陈浩壮 许诗彤

(74) 专利代理机构 深圳汉林汇融知识产权代理事务所(普通合伙) 44850

专利代理师 刘临利

(51) Int. Cl.

G01N 3/08 (2006.01)

G01M 11/00 (2006.01)

G01M 11/08 (2006.01)

G01N 3/06 (2006.01)

G01N 25/00 (2006.01)

G01D 21/02 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

G06F 18/22 (2023.01)

G06N 3/044 (2023.01)

G06N 3/0464 (2023.01)

G06F 18/214 (2023.01)

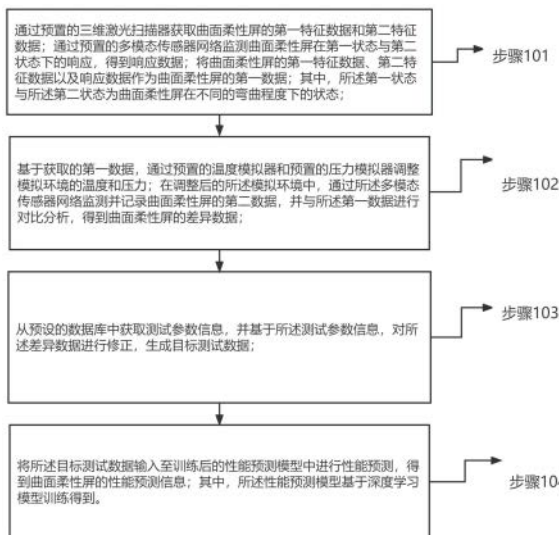
权利要求书3页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

曲面柔性屏的压力测试方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本发明涉及数据处理的技术领域,公开了一种曲面柔性屏的压力测试方法、装置、设备及存储介质。所述曲面柔性屏的压力测试方法包括:通过预置的三维激光扫描器获取曲面柔性屏的第一特征数据和第二特征数据;通过预置的多模态传感器网络监测曲面柔性屏在第一状态与第二状态下的响应,得到响应数据;将曲面柔性屏的第一特征数据、第二特征数据以及响应数据作为曲面柔性屏的第一数据;本发明通过传感技术、模拟技术和深度学习模型,为曲面柔性屏的性能测试和预测提供了一种准确的方法,提高了曲面柔性屏的研发和生产效率,同时也为消费者提供了更高品质的产品体验。



1. 一种曲面柔性屏的压力测试方法,其特征在于,包括以下步骤:

通过预置的三维激光扫描器获取曲面柔性屏的第一特征数据和第二特征数据;通过预置的多模态传感器网络监测曲面柔性屏在第一状态与第二状态下的响应,得到响应数据;将曲面柔性屏的第一特征数据、第二特征数据以及响应数据作为曲面柔性屏的第一数据;其中,所述第一状态与所述第二状态为曲面柔性屏在不同的弯曲程度下的状态;

基于获取的第一数据,通过预置的温度模拟器和预置的压力模拟器调整模拟环境的温度和压力;在调整后的所述模拟环境中,通过所述多模态传感器网络监测并记录曲面柔性屏的第二数据,并与所述第一数据进行对比分析,得到曲面柔性屏的差异数据;

从预设的数据库中获取测试参数信息,并基于所述测试参数信息,对所述差异数据进行修正,生成目标测试数据;

将所述目标测试数据输入至训练后的性能预测模型中进行性能预测,得到曲面柔性屏的性能预测信息;其中,所述性能预测模型基于深度学习模型训练得到。

2. 根据权利要求1所述的压力测试方法,其特征在于,所述通过预置的三维激光扫描器获取曲面柔性屏的第一特征数据和第二特征数据,包括:

将曲面柔性屏置于三维激光扫描器的扫描范围内,选取曲面柔性屏表面的一点作为初始测量点,通过三维激光扫描器的可旋转测量头测量可旋转测量头与初始测量点之间的距离;

获取三维激光扫描器的轴向角度测量装置对应的第一测量值和径向角度测量装置的第二测量值,并基于所述第一测量值和所述第二测量值计算初始测量点的三维空间坐标,得到曲面柔性屏的第一特征数据;

根据预设的角度增量,旋转三维激光扫描器的可旋转测量头,沿轴向或径向或同时沿轴向和径向,测量下一测量点与可旋转测量头之间的距离;

获取三维激光扫描器的轴向角度测量装置对应的第三测量值和径向角度测量装置的第四测量值,基于所述第三测量值和所述第四测量值计算初始测量点附近区域中其他测量点的三维空间坐标;并基于其他测量点的三维空间坐标进行平滑处理,得到曲面柔性屏的第二特征数据。

3. 根据权利要求1所述的压力测试方法,其特征在于,所述基于所述测试参数信息,对所述差异数据进行修正,生成目标测试数据,包括:

构建与测试参数信息匹配的第一压力测试条;其中,所述第一压力测试条基于所述测试参数信息生成;

根据所述第一压力测试条,在预设的数据库中查询与曲面柔性屏匹配的第二压力测试条;

基于预设的曲面柔性屏匹配压力差值对第二压力测试条进行第一修正,得到第三压力测试条;其中,所述预设的曲面柔性屏匹配压力差值为曲面柔性屏的实际压力值与标准压力值的差值;

通过预设的曲面柔性屏压力系数对第三压力测试条进行第二修正,得到第四压力测试条;其中,所述第四压力测试条基于曲面柔性屏的压力系数进行修正;

将第四压力测试条与第一测试压力条进行融合,得到曲面柔性屏的目标测试数据。

4. 根据权利要求1所述的压力测试方法,其特征在于,所述性能预测模型的训练过程,

包括：

获取曲面柔性屏压力数据；将所述曲面柔性屏压力数据输入到初级深度学习网络；其中，所述初级深度学习网络包括一个压力识别模型、一个变压趋势预测模型以及一个压力分布解析模型；

根据所述压力识别模型，通过曲面柔性屏压力数据预测压力位置识别值；其中，所述压力位置识别值用于表示在曲面柔性屏上施压的具体位置；

根据所述变压趋势预测模型，通过曲面柔性屏压力数据预测压力调整的动态值；其中，所述动态值用于预测施压的变化模式；

根据所述压力分布解析模型，在曲面柔性屏压力数据中分析施压的分布模式值；其中，所述施压的分布模式用于预测施压位置的分布；

获取曲面柔性屏压力数据的实际压力识别值；其中，所述实际压力识别值包括真实的压力位置识别值、真实的动态压力值以及真实的分布模式值；

计算预测的压力位置值与真实的压力位置值的接近程度，作为定位误差；计算预测的动态压力值与真实的动态压力值的接近程度，作为动态误差；计算预测的分布模式值与真实的分布模式值的接近程度，作为分布误差；

根据预设的误差优化算法，对初级深度学习网络的参数进行迭代性的调整，并将定位误差、动态误差以及分布误差最小化，训练得到性能预测模型。

5. 根据权利要求1所述的压力测试方法，其特征在于，所述第一状态指曲面柔性屏处于平坦的情况；所述第二状态指曲面柔性屏处于弯曲或变形状态下的情况。

6. 一种曲面柔性屏的压力测试装置，其特征在于，所述曲面柔性屏的压力测试装置包括：

获取模块，用于通过预置的三维激光扫描器获取曲面柔性屏的第一特征数据和第二特征数据；通过预置的多模态传感器网络监测曲面柔性屏在第一状态与第二状态下的响应，得到响应数据；将曲面柔性屏的第一特征数据、第二特征数据以及响应数据作为曲面柔性屏的第一数据；其中，所述第一状态与所述第二状态为曲面柔性屏在不同的弯曲程度下的状态；

对比模块，用于基于获取的第一数据，通过预置的温度模拟器和预置的压力模拟器调整模拟环境的温度和压力；在调整后的所述模拟环境中，通过所述多模态传感器网络监测并记录曲面柔性屏的第二数据，并与所述第一数据进行对比分析，得到曲面柔性屏的差异数据；

修正模块，用于从预设的数据库中获取测试参数信息，并基于所述测试参数信息，对所述差异数据进行修正，生成目标测试数据；

预测模块，用于将所述目标测试数据输入至训练后的性能预测模型中进行性能预测，得到曲面柔性屏的性能预测信息；其中，所述性能预测模型基于深度学习模型训练得到。

7. 一种曲面柔性屏的压力测试设备，其特征在于，所述曲面柔性屏的压力测试设备包括：存储器和至少一个处理器，所述存储器中存储有指令；

所述至少一个处理器调用所述存储器中的所述指令，以使得所述曲面柔性屏的压力测试设备执行如权利要求1-5中任一项所述的曲面柔性屏的压力测试方法。

8. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有指令，其特征在于，所

述指令被处理器执行时实现如权利要求1-5中任一项所述的曲面柔性屏的压力测试方法。

曲面柔性屏的压力测试方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及数据处理的技术领域,尤其涉及一种曲面柔性屏的压力测试方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 曲面柔性屏技术在近年来已经取得了显著的发展,广泛应用于智能手机、可穿戴设备和其他消费电子产品中。这类屏幕以其灵活性和适应多种形态的能力而闻名。然而,评估和预测曲面柔性屏在不同环境和使用条件下的性能表现仍是一个技术挑战。实现准确、可靠的性能预测需要复杂的测试和分析,以确保屏幕在不同的温度、压力和弯曲状态下都能保持良好的显示质量和功能完整性。

[0003] 现有的曲面柔性屏性能测试和预测主要依赖于传统的实验室测试方法和简单的分析模型。这些方法通常涉及在固定的环境条件下进行一系列的物理测试,缺乏对屏幕在动态和多变环境下性能的深入了解。另外,现有的测试方法往往无法充分考虑屏幕在不同弯曲状态下的性能表现,也未能有效地模拟和分析温度和压力对屏幕性能的影响。这导致了性能预测的不准确和不可靠,限制了曲面柔性屏的应用和发展。

[0004] 因此,急需一种新的曲面柔性屏性能测试和预测方法,能够全面、准确地评估屏幕在不同环境和使用条件下的性能。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种曲面柔性屏的压力测试方法、装置、设备及存储介质,用于解决如何实现全面、准确地评估屏幕在不同环境和使用条件下的性能的技术问题。

[0006] 本发明第一方面提供了一种曲面柔性屏的压力测试方法,所述曲面柔性屏的压力测试方法包括:

通过预置的三维激光扫描器获取曲面柔性屏的第一特征数据和第二特征数据;通过预置的多模态传感器网络监测曲面柔性屏在第一状态与第二状态下的响应,得到响应数据;将曲面柔性屏的第一特征数据、第二特征数据以及响应数据作为曲面柔性屏的第一数据;其中,所述第一状态与所述第二状态为曲面柔性屏在不同的弯曲程度下的状态;

基于获取的第一数据,通过预置的温度模拟器和预置的压力模拟器调整模拟环境的温度和压力;在调整后的所述模拟环境中,通过所述多模态传感器网络监测并记录曲面柔性屏的第二数据,并与所述第一数据进行对比分析,得到曲面柔性屏的差异数据;

从预设的数据库中获取测试参数信息,并基于所述测试参数信息,对所述差异数据进行修正,生成目标测试数据;

将所述目标测试数据输入至训练后的性能预测模型中进行性能预测,得到曲面柔性屏的性能预测信息;其中,所述性能预测模型基于深度学习模型训练得到。

[0007] 可选的,在本发明第一方面的第一种实现方式中,所述通过预置的三维激光扫描器获取曲面柔性屏的第一特征数据和第二特征数据,包括:

将曲面柔性屏置于三维激光扫描器的扫描范围内,选取曲面柔性屏表面的一点作为初始测量点,通过三维激光扫描器的可旋转测量头测量可旋转测量头与初始测量点之间的距离;

获取三维激光扫描器的轴向角度测量装置对应的第一测量值和径向角度测量装置的第二测量值,并基于所述第一测量值和所述第二测量值计算初始测量点的三维空间坐标,得到曲面柔性屏的第一特征数据;

根据预设的角度增量,旋转三维激光扫描器的可旋转测量头,沿轴向或径向或同时沿轴向和径向,测量下一测量点与可旋转测量头之间的距离;

获取三维激光扫描器的轴向角度测量装置对应的第三测量值和径向角度测量装置的第四测量值,基于所述第三测量值和所述第四测量值计算初始测量点附近区域中其他测量点的三维空间坐标;并基于其他测量点的三维空间坐标进行平滑处理,得到曲面柔性屏的第二特征数据。

[0008] 可选的,在本发明第一方面的第二种实现方式中,所述基于所述测试参数信息,对所述差异数据进行修正,生成目标测试数据,包括:

构建与测试参数信息匹配的第一压力测试条;其中,所述第一压力测试条基于所述测试参数信息生成;

根据所述第一压力测试条,在预设的数据库中查询与曲面柔性屏匹配的第二压力测试条;

基于预设的曲面柔性屏匹配压力差值对第二压力测试条进行第一修正,得到第三压力测试条;其中,所述预设的曲面柔性屏匹配压力差值为曲面柔性屏的实际压力值与标准压力值的差值;

通过预设的曲面柔性屏压力系数对第三压力测试条进行第二修正,得到第四压力测试条;其中,所述第四压力测试条基于曲面柔性屏的压力系数进行修正;

将第四压力测试条与第一测试压力条进行融合,得到曲面柔性屏的目标测试数据。

[0009] 可选的,在本发明第一方面的第三种实现方式中,所述性能预测模型的训练过程,包括:

获取曲面柔性屏压力数据;将所述曲面柔性屏压力数据输入到初级深度学习网络;其中,所述初级深度学习网络包括一个压力识别模型、一个变压趋势预测模型以及一个压力分布解析模型;

根据所述压力识别模型,通过曲面柔性屏压力数据预测压力位置识别值;其中,所述压力位置识别值用于表示在曲面柔性屏上施压的具体位置;

根据所述变压趋势预测模型,通过曲面柔性屏压力数据预测压力调整的动态值;其中,所述动态值用于预测施压的变化模式;

根据所述压力分布解析模型,在曲面柔性屏压力数据中分析施压的分布模式值;其中,所述施压的分布模式用于预测施压位置的分布;

获取曲面柔性屏压力数据的实际压力识别值;其中,所述实际压力识别值包括真实的压力位置识别值、真实的动态压力值以及真实的分布模式值;

计算预测的压力位置值与真实的压力位置值的接近程度,作为定位误差;计算预

测的动态压力值与真实的动态压力值的接近程度,作为动态误差;计算预测的分布模式值与真实的分布模式值的接近程度,作为分布误差;

根据预设的误差优化算法,对初级深度学习网络的参数进行迭代性的调整,并将定位误差、动态误差以及分布误差最小化,训练得到性能预测模型。

[0010] 可选的,在本发明第一方面的第四种实现方式中,所述第一状态指曲面柔性屏处于平坦的情况;所述第二状态指曲面柔性屏处于弯曲或变形状态下的情况。

[0011] 本发明第二方面提供了一种曲面柔性屏的压力测试装置,所述曲面柔性屏的压力测试装置包括:

获取模块,用于通过预置的三维激光扫描器获取曲面柔性屏的第一特征数据和第二特征数据;通过预置的多模态传感器网络监测曲面柔性屏在第一状态与第二状态下的响应,得到响应数据;将曲面柔性屏的第一特征数据、第二特征数据以及响应数据作为曲面柔性屏的第一数据;其中,所述第一状态与所述第二状态为曲面柔性屏在不同的弯曲程度下的状态;

对比模块,用于基于获取的第一数据,通过预置的温度模拟器和预置的压力模拟器调整模拟环境的温度和压力;在调整后的所述模拟环境中,通过所述多模态传感器网络监测并记录曲面柔性屏的第二数据,并与所述第一数据进行对比分析,得到曲面柔性屏的差异数据;

修正模块,用于从预设的数据库中获取测试参数信息,并基于所述测试参数信息,对所述差异数据进行修正,生成目标测试数据;

预测模块,用于将所述目标测试数据输入至训练后的性能预测模型中进行性能预测,得到曲面柔性屏的性能预测信息;其中,所述性能预测模型基于深度学习模型训练得到。

[0012] 本发明第三方面提供了一种曲面柔性屏的压力测试设备,包括:存储器和至少一个处理器,所述存储器中存储有指令;所述至少一个处理器调用所述存储器中的所述指令,以使得所述曲面柔性屏的压力测试设备执行上述的曲面柔性屏的压力测试方法。

[0013] 本发明的第四方面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中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述的曲面柔性屏的压力测试方法。

[0014] 本发明提供的技术方案中,有益效果:本发明提供一种曲面柔性屏的压力测试方法、装置、设备及存储介质,通过预置的三维激光扫描器获取曲面柔性屏的第一特征数据和第二特征数据;通过预置的多模态传感器网络监测曲面柔性屏在第一状态与第二状态下的响应,得到响应数据;将曲面柔性屏的第一特征数据、第二特征数据以及响应数据作为曲面柔性屏的第一数据;基于获取的第一数据,通过预置的温度模拟器和预置的压力模拟器调整模拟环境的温度和压力;在调整后的所述模拟环境中,通过所述多模态传感器网络监测并记录曲面柔性屏的第二数据,并与所述第一数据进行对比分析,得到曲面柔性屏的差异数据;从预设的数据库中获取测试参数信息,并基于所述测试参数信息,对所述差异数据进行修正,生成目标测试数据;将所述目标测试数据输入至训练后的性能预测模型中进行性能预测,得到曲面柔性屏的性能预测信息。本发明通过使用预置的三维激光扫描器,能够全面地捕获曲面柔性屏的细微特征,如弯曲、褶皱和其他物理特点,从而为后续的分析提供了详细而准确的第一特征数据和第二特征数据。然后利用多模态传感器网络监测曲面柔性屏

在不同弯曲状态下的响应,可以实时捕获屏幕在实际应用中可能遇到的不同状态,从而得到更真实、更动态的响应数据。通过预置的温度和压力模拟器,能够模拟真实的使用环境,如用户可能会在的温度和压力条件下使用的情况,确保测试结果的实际应用价值。能够在模拟环境中获取的第二数据与原始的第一数据进行对比,确保分析的结果更加详尽和准确,从而得到真实的差异数据。通过从预设的数据库中获取测试参数信息,可以对差异数据进行修正,使其更加贴近真实情况,进而生成更为精确的目标测试数据。并且利用基于深度学习模型训练得到的性能预测模型,能够对曲面柔性屏的性能进行高度准确的预测,这种预测不仅准确而且可靠,能够为用户和制造商提供宝贵的反馈。最后本发明通过传感技术、模拟技术和深度学习模型,为曲面柔性屏的性能测试和预测提供了一种准确的方法,提高了曲面柔性屏的研发和生产效率,同时也为消费者提供了更高品质的产品体验。

附图说明

[0015] 图1为本发明实施例中曲面柔性屏的压力测试方法的一个实施例示意图;
图2为本发明实施例中曲面柔性屏的压力测试装置的一个实施例示意图。

具体实施方式

[0016] 本发明实施例提供了一种曲面柔性屏的压力测试方法、装置、设备及存储介质。本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外,术语“包括”或“具有”及其任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0017] 为便于理解,下面对本发明实施例的具体流程进行描述,请参阅图1,本发明实施例中曲面柔性屏的压力测试方法的一个实施例包括:

步骤101、通过预置的三维激光扫描器获取曲面柔性屏的第一特征数据和第二特征数据;通过预置的多模态传感器网络监测曲面柔性屏在第一状态与第二状态下的响应,得到响应数据;将曲面柔性屏的第一特征数据、第二特征数据以及响应数据作为曲面柔性屏的第一数据;其中,所述第一状态与所述第二状态为曲面柔性屏在不同的弯曲程度下的状态;

可以理解的是,本发明的执行主体可以为曲面柔性屏的压力测试装置,还可以是终端或者服务器,具体此处不做限定。本发明实施例以服务器为执行主体为例进行说明。

[0018] 具体的,通过预置的三维激光扫描器获取曲面柔性屏的第一特征数据和第二特征数据的实现步骤如下:

使用预置的三维激光扫描器对曲面柔性屏进行扫描。

[0019] 在扫描过程中,激光扫描器会生成一个包含曲面柔性屏表面形状的点云模型。

[0020] 从点云模型中提取曲面柔性屏的第一特征数据。这可以包括曲面的形状、曲率、法线方向等信息。

[0021] 在不同的弯曲程度下,重复上述步骤,获取不同条件下的点云模型。

[0022] 从每个点云模型中提取相应的第二特征数据,这些数据可以包括曲面的变形、弯曲度等信息。

[0023] 通过预置的多模态传感器网络监测曲面柔性屏在第一状态与第二状态下的响应,得到响应数据的实现步骤如下:

在曲面柔性屏的第一状态(例如,初始状态)和第二状态(例如,弯曲状态)下,使用预置的多模态传感器网络进行监测。

[0024] 多模态传感器网络可以包括压力传感器、光传感器、加速度计等不同类型的传感器。

[0025] 在曲面柔性屏的每个状态下,传感器网络会记录相关的响应数据,如压力、形变、光敏感性等。

[0026] 通过对响应数据的分析和处理,可以获得与曲面柔性屏在不同状态下的物理响应相关联的信息。

[0027] 将曲面柔性屏的第一特征数据、第二特征数据以及响应数据作为曲面柔性屏的第一数据的实现方法如下:

将第一特征数据和第二特征数据合并,得到一个包含曲面形状和特征信息的数据集。

[0028] 将响应数据与合并后的特征数据集结合,形成一个完整的数据集。

[0029] 将形成的数据集用于描述曲面柔性屏在不同状态下的特征和响应信息。

[0030] 步骤102、基于获取的第一数据,通过预置的温度模拟器和预置的压力模拟器调整模拟环境的温度和压力;在调整后的所述模拟环境中,通过所述多模态传感器网络监测并记录曲面柔性屏的第二数据,并与所述第一数据进行对比分析,得到曲面柔性屏的差异数据;

具体的,基于获取的第一数据,通过预置的温度模拟器和压力模拟器调整模拟环境的温度和压力,并使用多模态传感器网络对曲面柔性屏进行监测和记录的实现方法如下:

利用预置的温度模拟器和压力模拟器,可以调整模拟环境的温度和压力。

[0031] 在模拟环境调整后,将多模态传感器网络与曲面柔性屏连接。

[0032] 多模态传感器网络可以包括温度传感器、压力传感器、湿度传感器等不同类型的传感器,用于监测环境参数和曲面柔性屏的物理响应。

[0033] 在模拟环境中,通过多模态传感器网络对曲面柔性屏进行实时监测,并记录第二数据。

[0034] 第二数据可以包括温度变化、压力变化、变形度等曲面柔性屏的物理响应信息。

[0035] 将获取的第一数据和第二数据进行对比分析,以获得曲面柔性屏在不同环境条件下的差异数据。

[0036] 步骤103、从预设的数据库中获取测试参数信息,并基于所述测试参数信息,对所述差异数据进行修正,生成目标测试数据;

具体的,步骤103是从预设的数据库中获取测试参数信息,并基于该信息对差异数据进行修正以生成目标测试数据的实现步骤如下:

创建一个预设的数据库,用于存储测试参数信息。该数据库可以包含各种涉及测试的参数,如温度、压力、湿度等。

[0037] 在数据库中预设一系列测试参数及其对应的修正值。这些修正值是根据以往测试经验或者模拟结果得到的,用于校正差异数据。

[0038] 根据当前的测试需求,从预设的数据库中获取相应的测试参数信息。

[0039] 使用获取的测试参数信息,根据预设的修正规则对差异数据进行修正。修正的方式可以根据具体情况而定,比如使用线性插值、多项式拟合等方法。

[0040] 将修正后的差异数据生成目标测试数据。目标测试数据是经过修正后的、更准确反映曲面柔性屏在给定测试参数下的实际响应的数据。

[0041] 步骤104、将所述目标测试数据输入至训练后的性能预测模型中进行性能预测,得到曲面柔性屏的性能预测信息;其中,所述性能预测模型基于深度学习模型训练得到。

[0042] 具体的,步骤104是将目标测试数据输入训练后的性能预测模型中进行性能预测,从而得到曲面柔性屏的性能预测信息。该性能预测模型基于深度学习模型训练得到。以下是实现步骤:

针对曲面柔性屏的性能预测需求,建立一个基于深度学习的性能预测模型。该模型可以是卷积神经网络(CNN)、循环神经网络(RNN)或其他适用的深度学习模型。

[0043] 使用大规模的训练数据集,包括已知测试参数和与之对应的已测性能数据。这些数据将用于训练性能预测模型。

[0044] 在训练阶段,通过将训练数据输入性能预测模型并对模型进行优化,使其能够准确地预测曲面柔性屏在给定测试参数下的性能。

[0045] 训练完成后,将目标测试数据作为输入,输入给训练后的性能预测模型。

[0046] 性能预测模型将对目标测试数据进行处理和分析,并预测曲面柔性屏在给定测试参数下的性能信息。

[0047] 得到的性能预测信息可以包括曲面柔性屏的弯曲程度、曲率特性、响应速度等与性能相关的指标。

[0048] 本发明实施例中曲面柔性屏的压力测试方法的另一个实施例包括:

所述通过预置的三维激光扫描器获取曲面柔性屏的第一特征数据和第二特征数据,包括:

将曲面柔性屏置于三维激光扫描器的扫描范围内,选取曲面柔性屏表面的一点作为初始测量点,通过三维激光扫描器的可旋转测量头测量可旋转测量头与初始测量点之间的距离;

获取三维激光扫描器的轴向角度测量装置对应的第一测量值和径向角度测量装置的第二测量值,并基于所述第一测量值和所述第二测量值计算初始测量点的三维空间坐标,得到曲面柔性屏的第一特征数据;

根据预设的角度增量,旋转三维激光扫描器的可旋转测量头,沿轴向或径向或同时沿轴向和径向,测量下一测量点与可旋转测量头之间的距离;

获取三维激光扫描器的轴向角度测量装置对应的第三测量值和径向角度测量装置的第四测量值,基于所述第三测量值和所述第四测量值计算初始测量点附近区域中其他测量点的三维空间坐标;并基于其他测量点的三维空间坐标进行平滑处理,得到曲面柔性

屏的第二特征数据。

[0049] 具体的,可以按照以下步骤进行实施:

将曲面柔性屏置于三维激光扫描器的扫描范围内。扫描范围可以定义为覆盖整个曲面柔性屏或特定区域,以满足特定的应用需求。

[0050] 选取曲面柔性屏表面的一个点作为初始测量点。使用三维激光扫描器的可旋转测量头,测量可旋转测量头与初始测量点之间的距离。这可通过旋转测量头,并记录测量头与初始测量点之间的距离的方式实现。

[0051] 获取三维激光扫描器的轴向角度测量装置对应的第一测量值和径向角度测量装置的第二测量值。基于这些测量值及可旋转测量头与初始测量点之间的距离,可计算出初始测量点的三维空间坐标,得到曲面柔性屏的第一特征数据。

[0052] 根据预设的角度增量,旋转三维激光扫描器的可旋转测量头,沿轴向、径向或同时沿轴向和径向测量下一测量点与可旋转测量头之间的距离。

[0053] 获取三维激光扫描器的轴向角度测量装置对应的第三测量值和径向角度测量装置的第四测量值。基于这些测量值,可计算出初始测量点附近区域中其他测量点的三维空间坐标。

[0054] 结合其他测量点的三维空间坐标,进行平滑处理,以获得曲面柔性屏的第二特征数据。平滑处理可以采用插值、滤波或其他适当的方法,以确保特征数据的准确性和连续性。

[0055] 本发明实施例中,有益效果:

高精度测量:使用三维激光扫描器进行测量可以获得高精度的数据。通过测量大量的点并进行平滑处理,可以获取曲面柔性屏表面的详细几何信息,包括形状、曲率等特征。这样的高精度测量结果对于设计、制造和质量控制等环节都是非常有益的。

[0056] 高效率测量:三维激光扫描器能够在相对较短的时间内获取大量的测量数据。通过旋转可旋转测量头并测量多个点,可以快速地获得曲面柔性屏各个区域的特征数据。这样的高效率测量有助于提高生产效率和降低成本。

[0057] 全面性测量:使用三维激光扫描器可以覆盖曲面柔性屏的整个表面或特定区域,实现全面性的测量。这个全面性测量有助于捕捉曲面柔性屏的各项特征,包括局部凹凸、形态不规则等。因此,可以在设计、制造和质量控制中提供更全面准确的数据支持。

[0058] 非接触性测量:三维激光扫描器的测量过程是非接触式的,不需要物理接触曲面柔性屏表面。这样的非接触性测量避免了可能带来的表面损伤或形状变形,确保了测量结果的准确性。

[0059] 本发明实施例中曲面柔性屏的压力测试方法的另一个实施例包括:

所述基于所述测试参数信息,对所述差异数据进行修正,生成目标测试数据,包括:

构建与测试参数信息匹配的第一压力测试条;其中,所述第一压力测试条基于所述测试参数信息生成;

根据所述第一压力测试条,在预设的数据库中查询与曲面柔性屏匹配的第二压力测试条;

基于预设的曲面柔性屏匹配压力差值对第二压力测试条进行第一修正,得到第三

压力测试条;其中,所述预设的曲面柔性屏匹配压力差值为曲面柔性屏的实际压力值与标准压力值的差值;

通过预设的曲面柔性屏压力系数对第三压力测试条进行第二修正,得到第四压力测试条;其中,所述第四压力测试条基于曲面柔性屏的压力系数进行修正;

将第四压力测试条与第一测试压力条进行融合,得到曲面柔性屏的目标测试数据。

[0060] 具体的,可以按照以下步骤进行实施:

构建与测试参数信息匹配的第一压力测试条。该压力测试条是根据所述测试参数信息生成的,并与待测试的曲面柔性屏相匹配。这包括测试参数信息中的位置、形状、尺寸、材料等方面的要求。

[0061] 在预设的数据库中查询与曲面柔性屏匹配的第二压力测试条。通过与待测试曲面柔性屏相关的参数,例如尺寸、材料、应力分布等信息,从数据库中找到与之匹配的第二压力测试条。这个数据库可能包含了先前实验或模拟的测试数据及其对应的压力条。

[0062] 基于预设的曲面柔性屏匹配压力差值对第二压力测试条进行第一修正,得到第三压力测试条。这里的预设匹配压力差值是指曲面柔性屏的实际压力值与标准压力值之间的差异。通过对第二压力测试条进行适当的调整,以使其与实际曲面柔性屏的压力差值相匹配,生成第三压力测试条。

[0063] 通过预设的曲面柔性屏压力系数对第三压力测试条进行第二修正,得到第四压力测试条。曲面柔性屏的压力系数是指曲面柔性屏在给定的应力下产生的应变或压力的比例关系。通过根据待测试曲面柔性屏的压力系数,对第三压力测试条进行适当的修正,生成第四压力测试条。

[0064] 将第四压力测试条与第一压力测试条进行融合,得到曲面柔性屏的目标测试数据。这一融合过程可以基于权重或其他合适的方法,以保留第一压力测试条的一些特征,并结合第四压力测试条的修正信息,生成完整的目标测试数据。

[0065] 本发明实施例中,有益效果:

准确的测试数据:通过对差异数据的修正和融合,生成了目标测试数据。这些数据可以提供对曲面柔性屏的实际特性和性能的准确描述。因此,这有助于在设计、制造和质量控制中提供可靠、可重复的测试结果。

精确匹配:利用预设的测试参数信息和数据库查询,可以构建与待测试曲面柔性屏匹配的压力测试条。通过压力差值和压力系数的修正,能够更好地适应不同曲面柔性屏的特性。这种精确匹配有助于提高测试的准确性和可靠性。

快速生成目标测试数据:使用这种方法可以快速生成目标测试数据。通过查询数据库和进行修正,可以在较短的时间内获取曲面柔性屏的目标测试数据。这种效率有助于提高生产效率和降低测试成本。

全面性测试:通过整合第一压力测试条和第四压力测试条的信息,生成的目标测试数据涵盖了更多的表面特性。因此,可以更全面地评估曲面柔性屏的性能,并提供更详细的数据支持。

[0069] 本发明实施例中曲面柔性屏的压力测试方法的另一个实施例包括:

所述性能预测模型的训练过程,包括:

获取曲面柔性屏压力数据;将所述曲面柔性屏压力数据输入到初级深度学习网络;其中,所述初级深度学习网络包括一个压力识别模型、一个变压趋势预测模型以及一个压力分布解析模型;

根据所述压力识别模型,通过曲面柔性屏压力数据预测压力位置识别值;其中,所述压力位置识别值用于表示在曲面柔性屏上施压的具体位置;

根据所述变压趋势预测模型,通过曲面柔性屏压力数据预测压力调整的动态值;其中,所述动态值用于预测施压的变化模式;

根据所述压力分布解析模型,在曲面柔性屏压力数据中分析施压的分布模式值;其中,所述施压的分布模式用于预测施压位置的分布;

获取曲面柔性屏压力数据的实际压力识别值;其中,所述实际压力识别值包括真实的压力位置识别值、真实的动态压力值以及真实的分布模式值;

计算预测的压力位置值与真实的压力位置值的接近程度,作为定位误差;计算预测的动态压力值与真实的动态压力值的接近程度,作为动态误差;计算预测的分布模式值与真实的分布模式值的接近程度,作为分布误差;

根据预设的误差优化算法,对初级深度学习网络的参数进行迭代性的调整,并将定位误差、动态误差以及分布误差最小化,训练得到性能预测模型。

[0070] 具体的,所述性能预测模型的训练过程包括以下步骤:

获取曲面柔性屏的压力数据。通过在曲面柔性屏上布置传感器或应变计等设备,可以获取关于施加在屏幕上的压力的数据。这些压力数据以数字形式记录,供后续训练使用。

[0071] 将曲面柔性屏的压力数据输入初级深度学习网络。初级深度学习网络包括三个模块:压力识别模型、变压趋势预测模型和压力分布解析模型。压力识别模型用于识别压力数据中的位置信息,用于确定施压的具体位置。变压趋势预测模型用于预测施压的变化趋势,即施压的动态特征。压力分布解析模型用于分析施压的分布模式,即压力在屏幕上的空间分布。

[0072] 根据压力识别模型,通过曲面柔性屏的压力数据预测压力位置识别值。这些压力位置识别值表示在曲面柔性屏上施加压力的具体位置。

[0073] 根据变压趋势预测模型,通过曲面柔性屏的压力数据预测压力调整的动态值。这些动态值用于预测施压的变化模式。

[0074] 根据压力分布解析模型,在曲面柔性屏的压力数据中分析施压的分布模式值。这些施压的分布模式用于预测施压位置的分布。

[0075] 获取曲面柔性屏压力数据的实际压力识别值。这些实际压力识别值包括真实的压力位置识别值、真实的动态压力值和真实的分布模式值。

[0076] 计算预测的压力位置值与真实的压力位置值的接近程度,作为定位误差。计算预测的动态压力值与真实的动态压力值的接近程度,作为动态误差。计算预测的分布模式值与真实的分布模式值的接近程度,作为分布误差。

[0077] 根据预设的误差优化算法,对初级深度学习网络的参数进行迭代性的调整,并将定位误差、动态误差和分布误差最小化。使用反向传播算法和梯度下降等技术来更新网络参数,以提高模型预测的准确性。

[0078] 本发明实施例中,有益效果:

准确的性能预测:通过训练初级深度学习网络,可以准确预测曲面柔性屏的性能指标,如压力位置识别、动态压力调整和压力分布等。这些预测结果能够提供对曲面柔性屏性能的准确描述,为设计和优化提供重要参考。

[0079] 高精度的定位和调整:通过压力识别模型和变压趋势预测模型,可以准确识别压力位置和预测压力调整的动态变化。这有助于在实际使用中实现精确的位置感应和即时的压力调整,提供更好的用户体验。

[0080] 全面的分析:通过压力分布解析模型,可以分析曲面柔性屏上施压的分布模式。这种分析能够揭示曲面柔性屏的力学特性和性能分布,从而提供更全面的性能评估和优化方向。

[0081] 提高生产效率:通过训练性能预测模型,可以在生产环节中快速获取曲面柔性屏的性能特征。这有助于及早发现潜在问题、改进制造流程,并提高生产效率和产品质量。

[0082] 降低成本和风险:通过准确地预测曲面柔性屏的性能,可以避免产品设计和制造过程中的不必要试错和重复。这将降低开发和制造成本,并减少市场推出的风险。

[0083] 本发明实施例中曲面柔性屏的压力测试方法的另一个实施例包括:

所述第一状态指曲面柔性屏处于平坦的情况;所述第二状态指曲面柔性屏处于弯曲或变形状态下的情况。

[0084] 上面对本发明实施例中曲面柔性屏的压力测试方法进行了描述,下面对本发明实施例中曲面柔性屏的压力测试装置进行描述,请参阅图2,本发明实施例中曲面柔性屏的压力测试装置一个实施例包括:

所述曲面柔性屏的压力测试装置包括:

获取模块,用于通过预置的三维激光扫描器获取曲面柔性屏的第一特征数据和第二特征数据;通过预置的多模态传感器网络监测曲面柔性屏在第一状态与第二状态下的响应,得到响应数据;将曲面柔性屏的第一特征数据、第二特征数据以及响应数据作为曲面柔性屏的第一数据;其中,所述第一状态与所述第二状态为曲面柔性屏在不同的弯曲程度下的状态;

对比模块,用于基于获取的第一数据,通过预置的温度模拟器和预置的压力模拟器调整模拟环境的温度和压力;在调整后的所述模拟环境中,通过所述多模态传感器网络监测并记录曲面柔性屏的第二数据,并与所述第一数据进行对比分析,得到曲面柔性屏的差异数据;

修正模块,用于从预设的数据库中获取测试参数信息,并基于所述测试参数信息,对所述差异数据进行修正,生成目标测试数据;

预测模块,用于将所述目标测试数据输入至训练后的性能预测模型中进行性能预测,得到曲面柔性屏的性能预测信息;其中,所述性能预测模型基于深度学习模型训练得到。

[0085] 本发明还提供一种曲面柔性屏的压力测试设备,所述曲面柔性屏的压力测试设备包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机可读指令,计算机可读指令被处理器执行时,使得处理器执行上述各实施例中的所述曲面柔性屏的压力测试方法的步骤。

[0086] 本发明还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以为非易失性

计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质也可以为易失性计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当所述指令在计算机上运行时,使得计算机执行所述曲面柔性屏的压力测试方法的步骤。

[0087] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统,装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0088] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(read-only memory, ROM)、随机存取存储器(random access memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0089] 以上所述,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

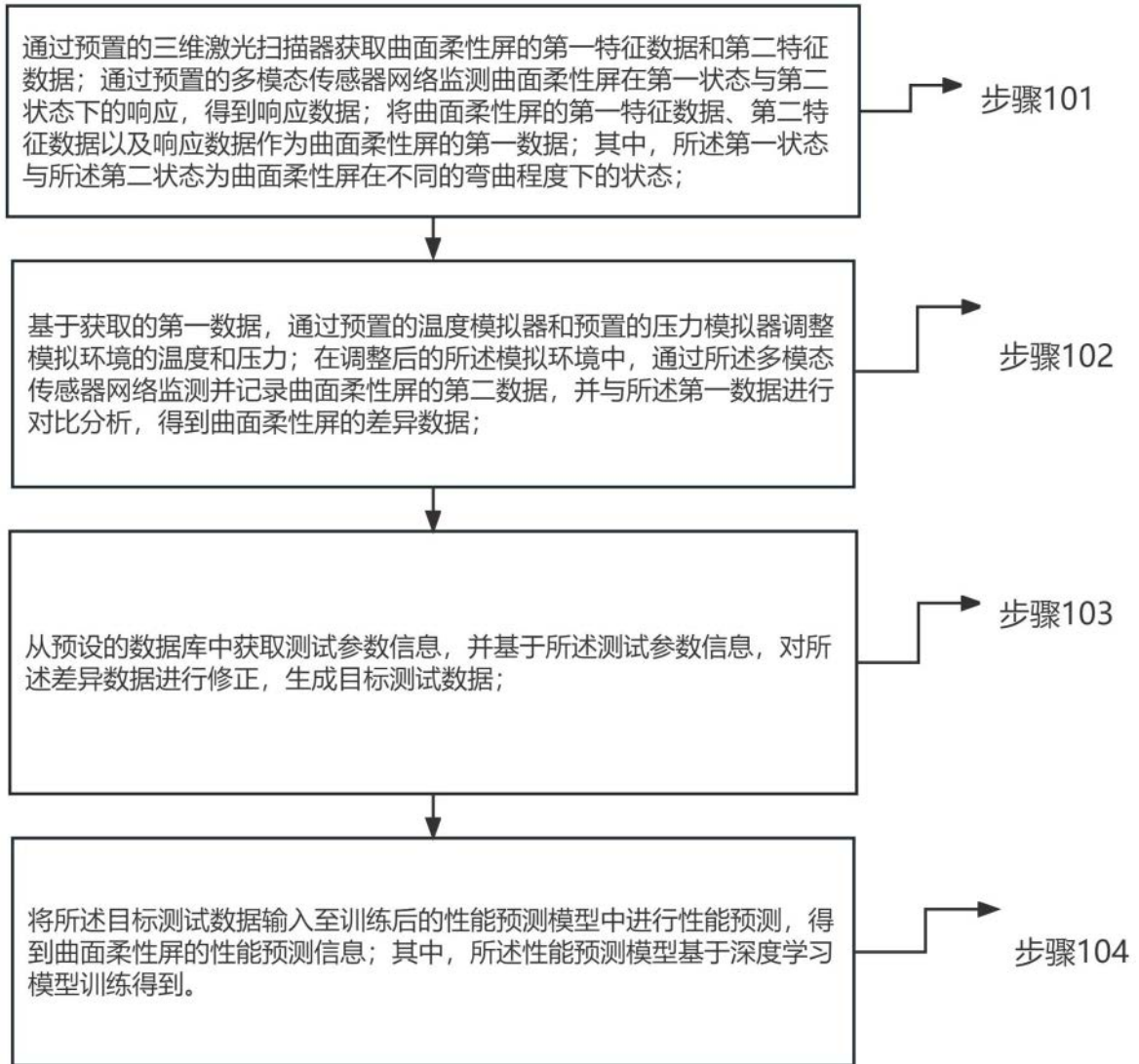


图1

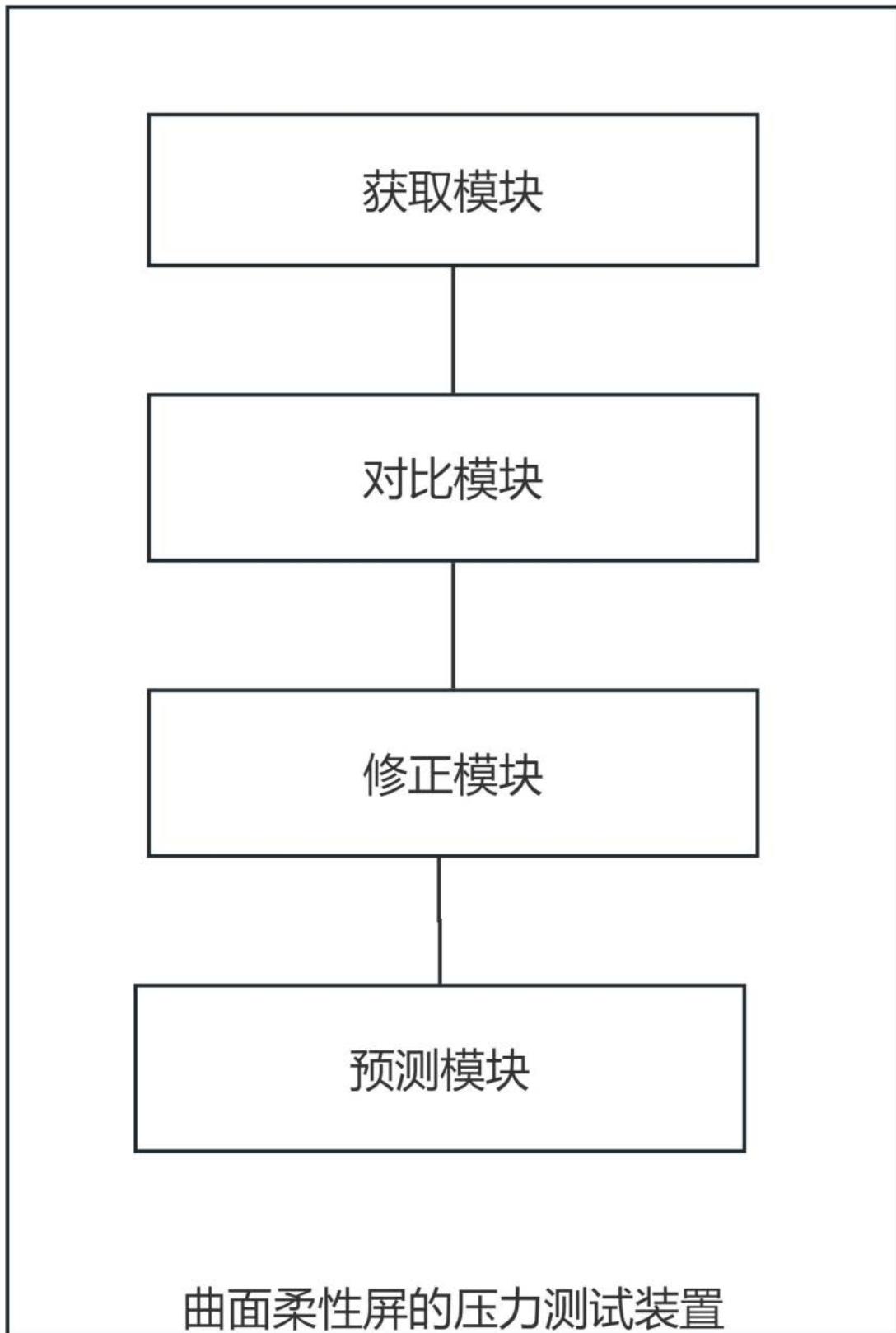


图2