



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112525337 B

(45) 授权公告日 2023.06.02

(21) 申请号 202011306654.9

JP 2009220815 A,2009.10.01

(22) 申请日 2020.11.18

JP 2018009926 A,2018.01.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

JP 2000345512 A,2000.12.12

申请公布号 CN 112525337 A

DE 4227112 A1,1994.02.24

(43) 申请公布日 2021.03.19

吴旭涛.GIS 开关操作外壳振动分布特性仿真研究.高压电器.2020,全文.

(73) 专利权人 西安因联信息科技有限公司

周杨钢.基于多尺度特征融合与Canny边缘检测的结构提取与纹理滤波算法研.中国优秀硕士学位论文全文数据库(信息科技辑).2018,全文.

地址 710000 陕西省西安市高新区唐延南路十号中兴产业园主研发楼C座C501

(72) 发明人 胡翔 田秦 吕芳洲 夏立印

V. Agilan.Influence of threshold selection in modeling peaks over threshold based nonstationary extreme rainfall series.Journal of Hydrology.2020,全文.

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司

公司 61200

专利代理师 安彦彦

(51) Int.Cl.

G01H 17/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 106493058 A,2017.03.15

CN 108307408 A,2018.07.20

US 2005047531 A1,2005.03.03

JP H10261086 A,1998.09.29

JP H06323899 A,1994.11.25

Junichi Tomono (MD).Usefulness of anaerobic threshold to peak oxygen uptake ratio to determine the severity and pathophysiological condition of chronic heart failure.Journal of Cardiology.2016,全文.

审查员 于龙

权利要求书1页 说明书3页 附图4页

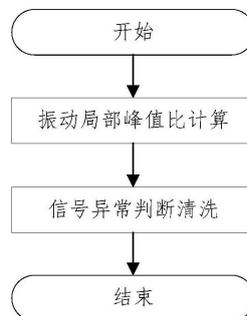
(54) 发明名称

一种针对机械压力机振动监测数据预处理方法

了技术具有非常好的通用能力。

(57) 摘要

一种针对机械压力机振动监测数据预处理方法,包括以下步骤:步骤1,对机械压力机振动监测采集所得的振动信号进行预处理,清洗异常振动信号;步骤2,计算振动信号的局部峰值比;步骤3,根据步骤二中计算的局部峰值比是否大于设定的异常阈值,判断振动信号是否受到冲压影响。本发明针对机械压力机振动监测数据进行预处理,通过计算振动信号的局部峰值比特征,根据局部峰值比是否超过异常阈值以此判断振动信号是否为受冲压影响的异常信号。本发明方法计算过程简单高效、无需设定算法参数,保证



1. 一种针对机械压力机振动监测数据预处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,将机械压力机振动监测采集所得的振动信号作为待处理的信号;

步骤2,计算待处理振动信号的局部峰值比;步骤2具体为:

首先输入振动信号 $vib$ 和迭代次数 $i$ ;其中迭代次数 $i$ 初始为1,最大值为3;

计算振动信号 $vib$ 的峰值 $peak = \max(vib)$

对振动信号 $vib$ 在时间维度上进行等分,等分总量为: $2^i$ ,即2的 $i$ 次方;

计算每一等分信号的峰值 $peak\_i$

计算局部峰值比,局部峰值比 $= peak/peak\_i$

计算出本次迭代的所有局部峰值比后,即跳转至步骤三;

步骤3,根据步骤二中计算的局部峰值比是否大于设定的异常阈值,判断振动信号是否受到冲压影响;步骤3具体为:

根据步骤2中计算的局部峰值比判断信号是否为受冲压影响,判断局部峰值比是否大于设定的异常阈值,若判断本次迭代的局部峰值比小于等于异常阈值,且本次迭代次数小于3,则对迭代次数 $i$ 增加1,并继续进入步骤2;若判断本次迭代的局部峰值比小于等于异常阈值,且本次迭代次数等于3,则说明振动信号 $vib$ 未受到冲压影响,需将该振动信号保留;若判断本次迭代的局部峰值比大于异常阈值,则说明振动信号 $vib$ 受到冲压影响,需将该振动信号过滤,且无需对迭代次数自增1,直接结束;

步骤1中,机械压力机振动监测为:在机械压力机的关键零部件位置安装振动传感器,采集运行过程中的振动信号,待清洗的振动信号为原始采集得到的振动波形数据,其中振动类型包括振动速度信号、振动加速度信号。

清洗流程为:首先将在机械压力机关键零部件位置采集得到的振动信号输入振动局部峰值比计算模块中,之后判断计算的局部峰值比结果是否满足清洗条件,若满足,则此次采集的振动信号为异常信号,直接删除;若不满足,则此次采集的振动信号不为异常信号,需保留。

2. 据权利要求1所述的一种针对机械压力机振动监测数据预处理方法,其特征在于,步骤3中使用异常阈值设定范围为 $[3, 10]$ 。

## 一种针对机械压力机振动监测数据预处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于机械设备状态监测与预测性维护领域,具体涉及一种针对机械压力机振动监测数据预处理方法。

### 背景技术

[0002] 机械压力机作为主要的锻压设备改善了制件的内部组织及力学性能,由于利用率高和质量好等优点,它被广泛应用于航空航天、汽车、家用电器、仪器仪表、国防工业、化工容器、电子等行业。然而正是由于其应用广泛,在生产线上又往往作为关键设备,其发生故障常常会导致生产效率降低、生产成本提高、产品质量下降,严重时还会造成人员伤亡和恶劣的社会影响。因此对机械压力机进行状态监测与故障诊断,对于生产效率的提高、设备的改进、冲压车间的安全防范都具有重要的意义。但是,机械压力机特有的工作方式导致振动监测系统获取的原始数据存在部分受冲压影响的不可用信号数据,严重影响了准确分析机械压力机的真实运行状态。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种针对机械压力机振动监测数据预处理方法,以解决上述问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种针对机械压力机振动监测数据预处理方法,包括以下步骤:

[0006] 步骤1,将机械压力机振动监测采集所得的振动信号作为待处理信号;

[0007] 步骤2,计算待处理振动信号的局部峰值比;

[0008] 步骤3,根据步骤二中计算的局部峰值比是否大于设定的异常阈值,判断振动信号是否受到冲压影响。

[0009] 进一步的,步骤1中,机械压力机振动监测为:在机械压力机的关键零部件位置安装振动传感器,采集运行过程中的振动信号,待清洗的振动信号为原始采集得到的振动波形数据,其中振动类型包括振动速度信号、振动加速度信号。

[0010] 进一步的,清洗流程为:首先将在机械压力机关键零部件位置采集得到的振动信号输入振动局部峰值比计算模块中,之后判断计算的局部峰值比结果是否满足清洗条件,若满足,则此次采集的振动信号为异常信号,直接删除;若不满足,则此次采集的振动信号不为异常信号,需保留。

[0011] 进一步的,步骤2具体为:

[0012] 首先输入振动信号vib和迭代次数i;其中迭代次数i初始为1,最大值为3;

[0013] 计算振动信号vib的峰值 $peak = \max(vib)$

[0014] 对振动信号vib在时间维度上进行等分,等分总量为: $2^i$ ,即2的i次方。

[0015] 计算每一等分信号的峰值 $peak_i$

[0016] 计算局部峰值比,局部峰值比 $= peak/peak_i$

[0017] 计算出本次迭代的所有局部峰值比后,即跳转至步骤三。

[0018] 进一步的,步骤3具体为:

[0019] 根据步骤2中计算的局部峰值比判断信号是否为受冲压影响,判断局部峰值比是否大于设定的异常阈值,若判断本次迭代的局部峰值比小于等于异常阈值,且本次迭代次数小于3,则对迭代次数 $i$ 增加1,并继续进入步骤2;若判断本次迭代的局部峰值比小于等于异常阈值,且本次迭代次数等于3,则说明振动信号 $vib$ 未受到冲压影响,需将该振动信号保留;若判断本次迭代的局部峰值比大于异常阈值,则说明振动信号 $vib$ 受到冲压影响,需将该振动信号过滤,且无需对迭代次数自增1,直接结束。

[0020] 进一步的,步骤3中使用异常阈值设定范围一般为 $[3,10]$ 。

[0021] 与现有技术相比,本发明有以下技术效果:

[0022] 本发明能够对原始采集的机械压力机振动信号进行预处理,通过计算提取振动信号的“局部峰值比”特征,判断振动信号是否受到冲压影响,从而对受冲压影响的振动信号进行清洗过滤处理。最终实现对机械压力机振动监测数据的预处理,保留无冲压影响的正常信号,为实现机械压力机准确、有效的状态监测提供高质量的分析数据。

[0023] 本发明针对机械压力机振动监测数据进行预处理,通过计算振动信号的局部峰值比特征,根据局部峰值比是否超过异常阈值以此判断振动信号是否为受冲压影响的异常信号。本发明方法计算过程简单高效、无需设定算法参数,保证了技术具有非常好的通用能力。本发明为机械压力机状态监测和预测性维护的预警分析和故障诊断提供了可靠的数据基础,通过本发明的应用,可实现机械压力机受冲压影响的异常信号自动化过滤,同时保证高准确性的过滤效果。

## 附图说明

[0024] 图1一种机械压力机振动监测数据预处理方法的整体流程。

[0025] 图2振动信号局部峰值比计算流程。

[0026] 图3a图3b某机械压力机含冲击的振动加速度局部峰值比

[0027] 图4a图4b某机械压力机不含冲压的振动加速度局部峰值比

## 具体实施方式

[0028] 以下结合附图对本发明进一步说明:

[0029] 请参阅图1至图3,一种机械压力机振动监测数据预处理方法,包括以下步骤:

[0030] 步骤一:机械压力机待预处理的振动信号准备。

[0031] 对机械压力机振动监测采集所得的振动信号进行预处理。机械压力机振动监测为:在机械压力机的关键零部件位置安装振动传感器,采集运行过程中的振动信号。待清洗的振动信号为原始采集得到的振动波形数据,其中振动类型包括振动速度信号、振动加速度信号。

[0032] 步骤二:计算振动信号的局部峰值比,计算步骤如下

[0033] 首先输入振动信号 $vib$ 和迭代次数 $i$ ;其中迭代次数 $i$ 初始为1,最大值为3。之所以限制最大迭代次数为3,是为了保证对机械压力机所有的振动信号都能适配。一般的,为了实现有效的监测旋转机械运行状态(通常通过频域分析方法诊断设备故障),采集的振动信

号中至少需要保证具备8~10个设备旋转周期,因此迭代次数上限可定为3。

[0034] 计算振动信号vib的峰值

[0035]  $peak = \max(vib)$

[0036] 对振动信号vib在时间维度上进行等分,等分总量为: $2^i$ ,即2的i次方。

[0037] 计算每一等分信号的峰值peak\_i

[0038] 计算局部峰值比

[0039] 局部峰值比 =  $peak / peak_i$

[0040] 计算出本次迭代的所有局部峰值比后,即跳转至步骤三:

[0041] 步骤三:根据步骤二中计算的局部峰值比判断信号是否为受冲压影响

[0042] 判断局部峰值比是否大于设定的异常阈值,若判断本次迭代的局部峰值比小于等于异常阈值,且本次迭代次数小于3,则对迭代次数i增加1,并继续进入步骤二;若判断本次迭代的局部峰值比小于等于异常阈值,且本次迭代次数等于3,则说明振动信号vib未受到冲压影响,需将该振动信号保留;若判断本次迭代的局部峰值比大于异常阈值,则说明振动信号vib受到冲压影响,需将该振动信号过滤,且无需对迭代次数自增1,直接结束。

[0043] 其中步骤三中的异常阈值为大于1的值,原因为受冲压影响的异常振动信号的局部峰值比一般远大于1,而正常未受冲压影响的振动信号的局部峰值比一般接近1。理论上异常阈值设定为2即可有效实现对机械压力机振动信号的预处理清洗。在实际应用为保证预处理的可靠性,异常阈值需适当增大,避免对正常振动信号的误清洗,实际使用异常阈值设定范围一般为[3,10]。

[0044] 参阅附图1。图1为一种机械压力机振动监测数据预处理方法的整体流程。首先将在机械压力机关键零部件位置采集得到的振动信号输入振动局部峰值比计算模块中,之后判断计算的局部峰值比结果是否满足清洗条件,若满足,则此次采集的振动信号为异常信号,直接删除;若不满足,则此次采集的振动信号不为异常信号,需保留。通过将异常信号过滤删除,可保证基于振动信号提取特征值的振动预警不受冲压工艺影响,避免误报警。同时无用的异常信号频谱也是模糊的,难以通过异常频谱完成机械压力机的故障诊断,将异常信号过滤删除,可同时减轻故障诊断的干扰程度。

[0045] 参阅附图2。图2为机械压力机异常振动判断流程。将振动波形数据vib、迭代次数i(初始为1)和异常阈值anmthr输入,然后计算vib信号的最大值peak,之后根据迭代次数i,将信号作 $2^i$ 等分,计算每一等分振动信号的最大值并将其结果保存于localpk数组中,所有等分振动信号的最大值计算并保存完成后计算局部峰值比;判断局部峰值比是否大于异常阈值,若大于,则该组振动信号异常,需删除;反之,继续判断迭代次数i是否小于3,若小于,则i自增1,继续计算局部峰值比重新判断;反之,则该组振动信号正常,需保留该振动。

[0046] 参阅附图3和附图4。图3为某机械压力机含冲压的振动加速度局部峰值比计算结果、图4为某机械压力机不含冲压的振动加速度局部峰值比计算结果。图3显示含冲压的振动加速度局部峰值比分别为45.7和24.3,图4显示不含冲压的振动加速度局部峰值比分别为1.7和1.4。异常阈值设置为2,即可精准区分异常冲压的振动信号。

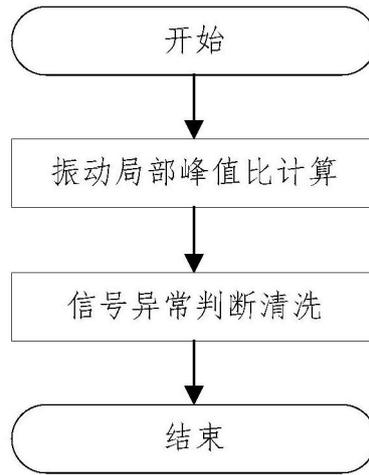


图1

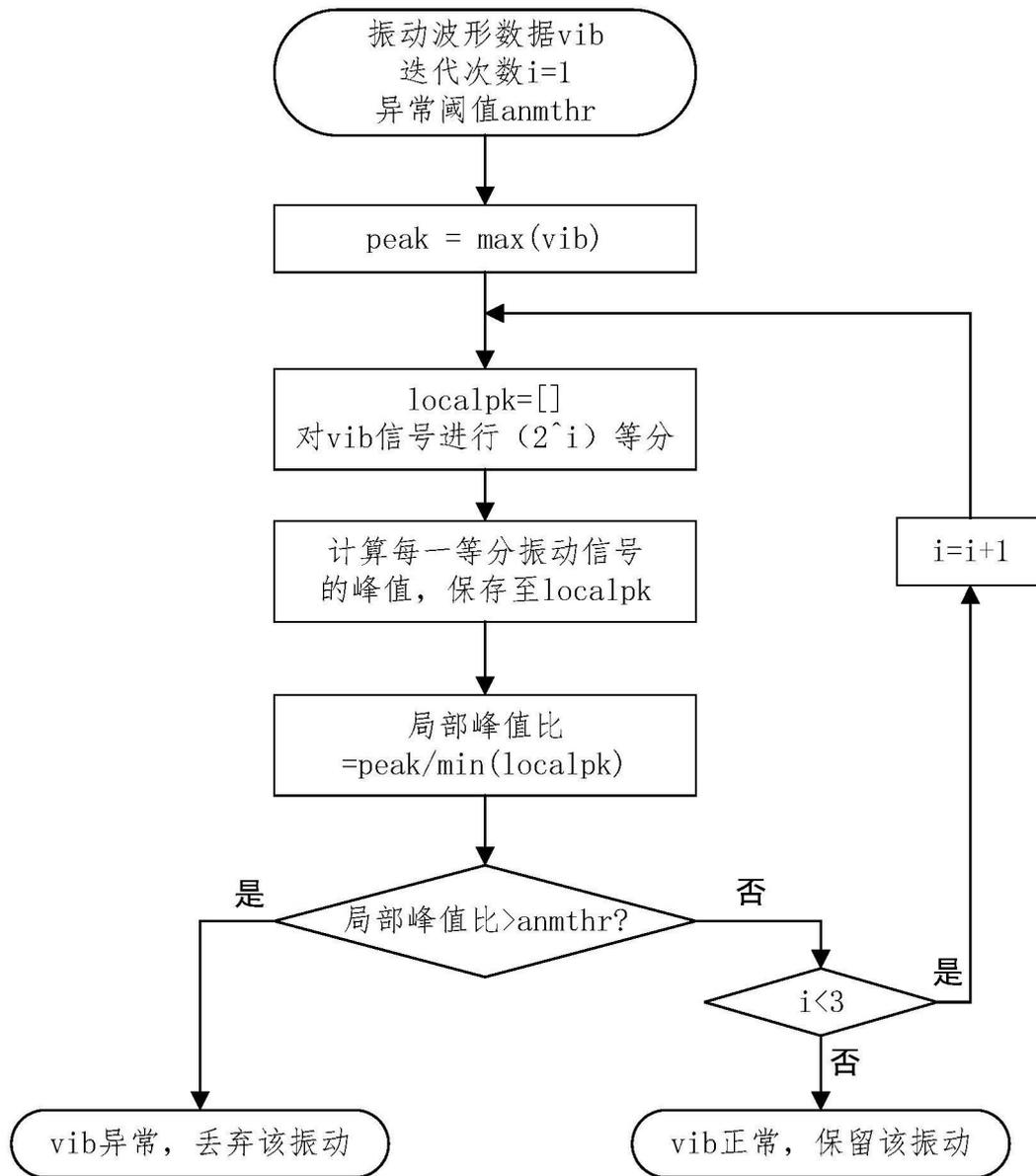
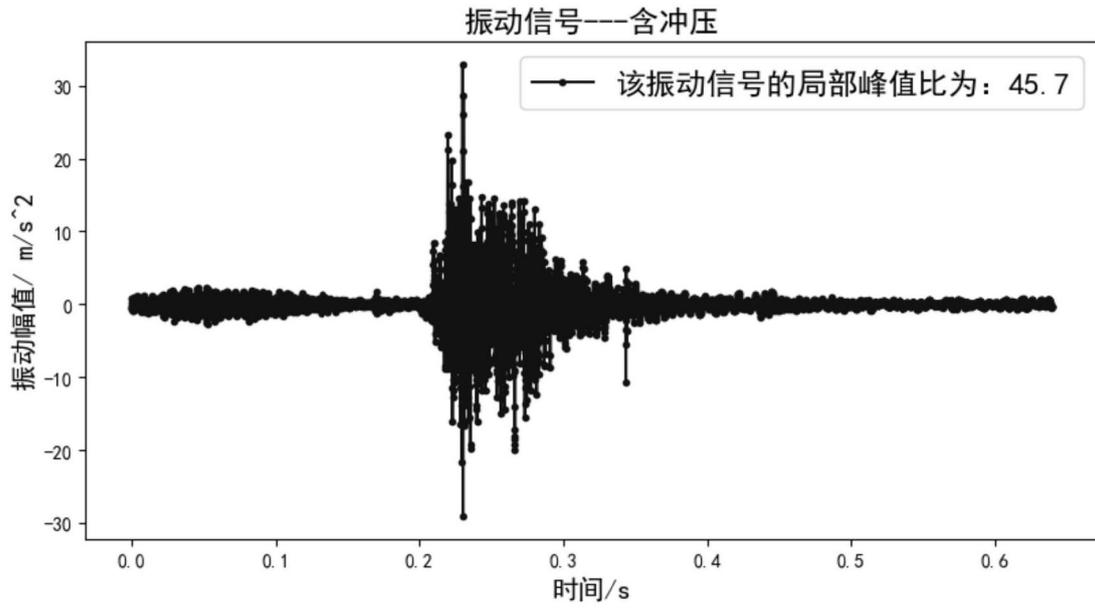
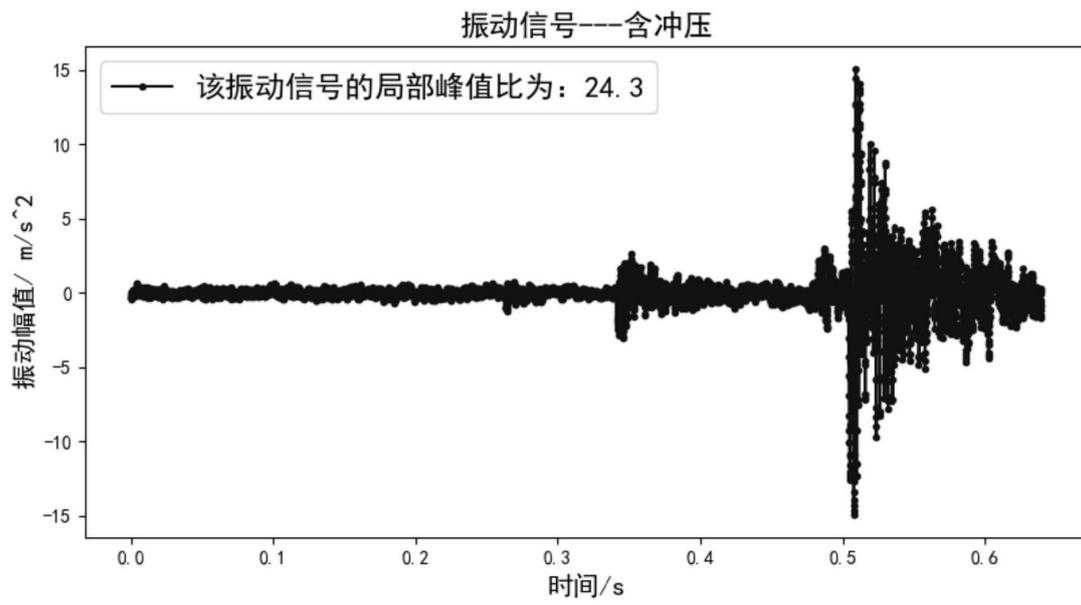


图2

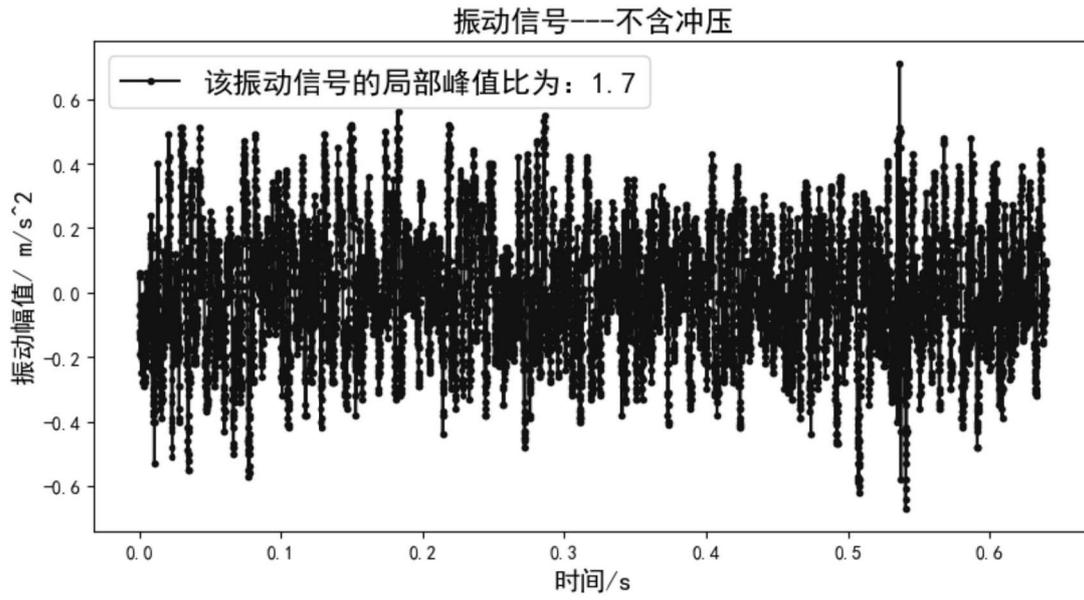


a

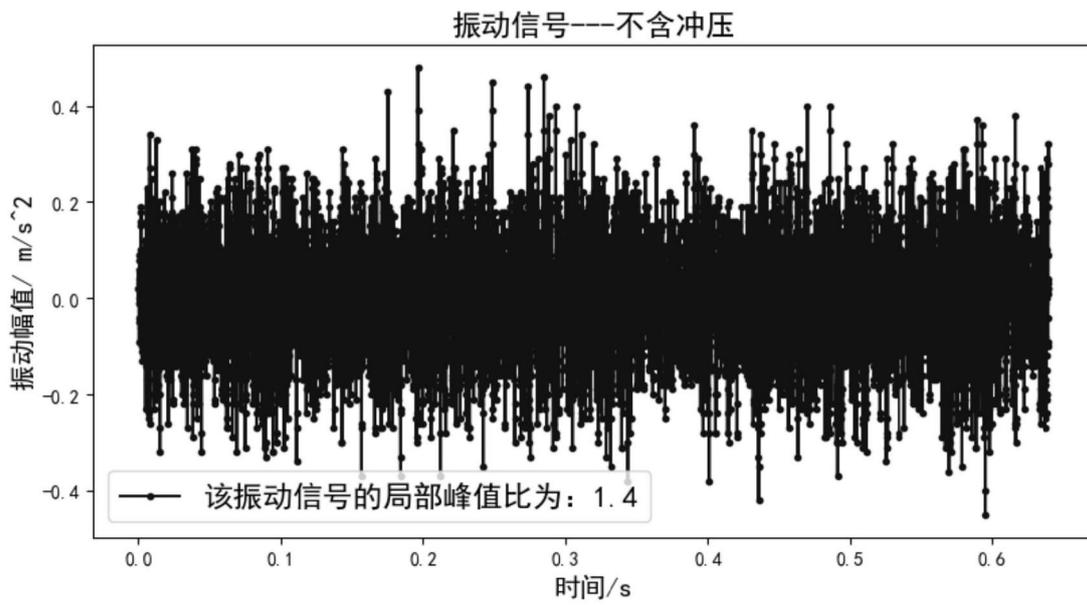


b

图3



a



b

图4