

iHIP手持式数据采集仪

—产品设计方案

[版本号：V1.0.0]

西安因联信息科技有限公司

**目 录**

[1 产品背景 4](#_Toc502165747)

[1.1 机械故障诊断、预警意义 4](#_Toc502165748)

[1.2 机械故障诊断、预警手段 4](#_Toc502165749)

[1.3 嵌入式技术发展 4](#_Toc502165750)

[1.4 iHIP手持式数据采集仪产品特点 5](#_Toc502165751)

[2 研制目的 5](#_Toc502165752)

[3 产品原理 5](#_Toc502165753)

[3.1 产品手持端软件原理 5](#_Toc502165754)

[3.2 产品手持端硬件原理 6](#_Toc502165755)

[3.3 产品上位机软件原理 6](#_Toc502165756)

[4 系统流程图 7](#_Toc502165757)

[4.1 采集流程图 7](#_Toc502165758)

[4.2 数据通讯流程图 8](#_Toc502165759)

[4.3 上位机操作流程图 9](#_Toc502165760)

[4.3.1 下发点检计划操作流程图 9](#_Toc502165761)

[4.3.2 上传点检计划数据操作流程图 10](#_Toc502165762)

[5 系统功能模块划分 11](#_Toc502165763)

[5.1 手持端软件模块划分 11](#_Toc502165764)

[5.2 手持端硬件模块划分 12](#_Toc502165765)

[5.3 上位机软件模块划分 13](#_Toc502165766)

[6 手持设备信号处理流程 14](#_Toc502165767)

[7 算法设计 15](#_Toc502165768)

[7.1 压力采集算法设计 15](#_Toc502165769)

[7.1.1 数据有效/无效判断逻辑 15](#_Toc502165770)

[7.1.2 具体0.5bar判断逻辑如下： 15](#_Toc502165771)

[7.1.3 表盘模式、标零模式算法逻辑如下： 15](#_Toc502165772)

[7.1.4 曲线模式，算法逻辑如下： 15](#_Toc502165773)

[7.2 振动采集算法设计 16](#_Toc502165774)

[7.2.1 根据上限频率确定AD采样率 16](#_Toc502165775)

[7.2.2 根据信号类型确定硬件积分运算 16](#_Toc502165776)

[7.2.3 从AD采集数值得到原始信号 16](#_Toc502165777)

[7.2.3.1 加速度——从电压值得到原始加速度 16](#_Toc502165778)

[7.2.3.2 速度——从电压值得到原始速度 17](#_Toc502165779)

[7.2.3.3 位移——从电压值得到原始位移 17](#_Toc502165780)

[7.2.4 根据下限频率实现IIR高通 17](#_Toc502165781)

[7.2.5 特征值计算 18](#_Toc502165782)

[7.2.6 时域波形x轴计算 18](#_Toc502165783)

[7.2.7 频谱计算 18](#_Toc502165784)

[7.2.7.1 频谱y轴的计算 18](#_Toc502165785)

[7.2.7.2 频谱x轴的计算 19](#_Toc502165786)

[8 产品标准 19](#_Toc502165787)

[8.1 数据正确性标准 19](#_Toc502165788)

[8.1.1 加速度正确性标准 19](#_Toc502165789)

[8.1.2 速度正确性标准 21](#_Toc502165790)

[8.1.3 位移正确性标准 22](#_Toc502165791)

[9 使用方式 22](#_Toc502165792)

[9.1.1 上位机使用方式 22](#_Toc502165793)

[9.1.2 上位机数据共享接口使用方式 22](#_Toc502165794)

[9.1.3 手持设备使用方式 22](#_Toc502165795)

1. 产品背景
   1. 机械故障诊断、预警意义

船舶上的机械设备在运行过程中，有时会出现机械故障以致降低其预定的功能，引起各种事故，造成巨大损失。保证设备的安全运行消除事故是十分重要的问题，其有效手段即机械故障诊断、预警。通过机械设备故障诊断、预警，及时地、正确地对各种异常状态和故障状态作出诊断预防或消除故障，对设备的运行进行必要的指导，可提高设备运行的可靠性、安全性和有效性，以期把故障损失降低到最低水平。

* 1. 机械故障诊断、预警手段

对于船舶上的旋转机械设备(例如机泵等)，振动检测诊断法，是常用且有效的诊断方法。旋转设备的零部件、整机都有不同程度的振动。设备的振动往往会影响其工作精度，加剧设备的磨损，加速疲劳破坏；而随着磨损的增加和疲劳损伤的增加，机械设备的振动将更加剧烈，如此恶性循环，直至设备发生故障、破坏。设备发生故障时，常表现为振动频率的变化，通过检测振动的频率、转数、振动的速度、加速度、位移量、相位等参数，并进行分析，从中可以找出产生振动变化的原因，具有实用可靠,判断准确的特点。振动分析法主要采用时域分析、频域分析、时序分析、时频域分析等方法来分析所采集的振动信号。振动检测诊断法仍是当今诊断技术的主题，是最常用的诊断方法，具有实用可靠,判断准确的特点。

对于船舶上的气缸等设备，压力信息是气缸运行状态的重要指标。通过获取缸内压力信息进行分析，可以了解气缸的运行状况，有效诊断、预警气缸可能存在的故障。

* 1. 嵌入式技术发展

同时，近年来，嵌入式技术取得了很大发展。嵌入式设备具有体积小、便携、功能完善等优点。嵌入式技术发展使得将机械运行信号采集、分析，诊断、预警功能融入嵌入式手持设备当中成为可能。

* 1. iHIP手持式数据采集仪产品特点

iHIP手持式数据采集仪(以下简称iHIP)即在此背景下，融合先进的嵌入式计算机技术、测控技术和专业知识研发的新一代现场测试分析仪器系统。是现场维护、检测和诊断应用的理想工具。它是面向工业领域的数据采集、实时频谱分析仪， 同时也是用于机械振动诊断和气缸压力数据的采集器。它具有采集、信号处理、显示和存储等宽量程分析功能。可作为单台仪器使用，也可以将测量值上传至应用软件来进行专业分析。

使用它您可以做到：

• 为数据采集建立点检计划测量参数序列。

• 将点检计划序列下载至iHIP。

• 采集振动和压力数据。

• 将点检数据和临时测量数据直接从iHIP上传至PC。

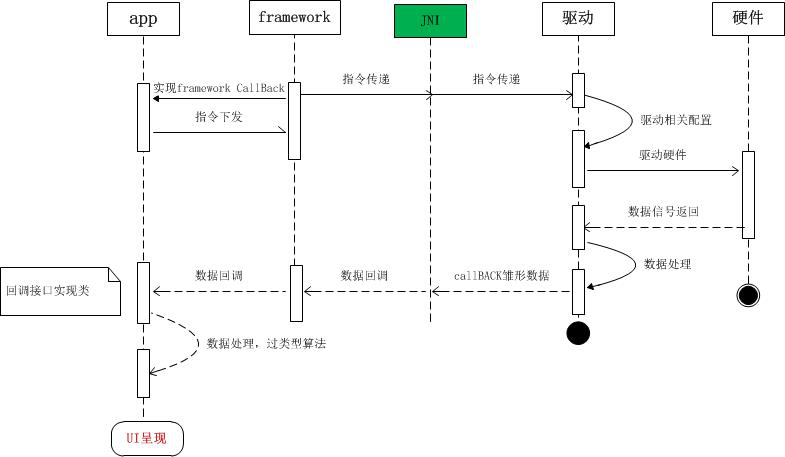
• 亦可以在仪器上直接分析浏览所采集的各种信号。

1. 研制目的

完成客户定制需求，实现基于Android系统的压力、振动信号的采集与分析，方便用户使用此便携采集设备，了解船舶机泵、气缸等设备的运行状态

1. 产品原理
   1. 产品手持端软件原理

产品手持端软件原理如下图所示：

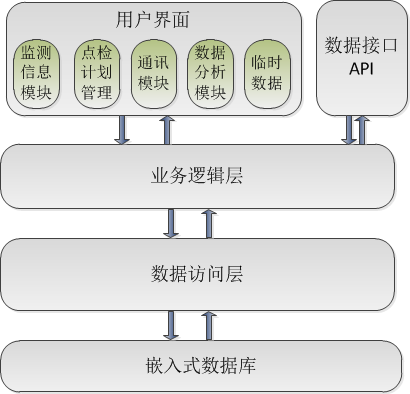


* 1. 产品手持端硬件原理

产品手持端硬件原理如下图所示：

* 1. 产品上位机软件原理

产品上位机软件原理如下图所示：



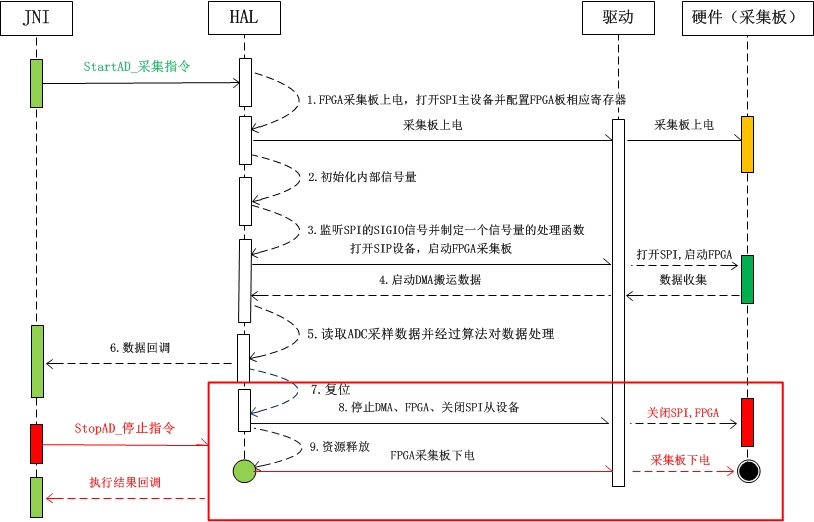
通过传感器将手持设备与工业设备（气缸、机泵等）连接，传感器将感知到的压力、振动数据传递给手持采集设备。

手持采集设备集成采集参数下发、采集原始数据获取、采集数据计算转换、采集数据分析显示浏览、采集数据本地存储、采集数据上传等功能。

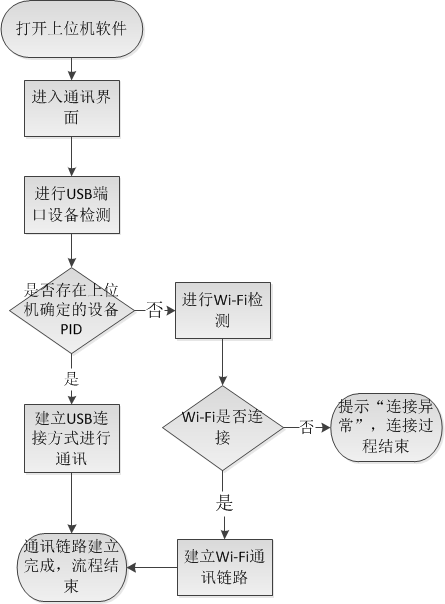
手持设备支持USB或WIFI两种方式通讯，可与上位机PC软件进行数据交互，将手持设备上的数据上传至上位机，供上位机PC软件展示、分析；

同时，上位机也可以建立各个监测节点，并建立点检序列下发给手持设备进行数据采集，分析。同时可以对下发的点检计划采集的数据进行回收，并在上位机软件环境中调用LabView进行数据分析，为下一步诊断提供依据。

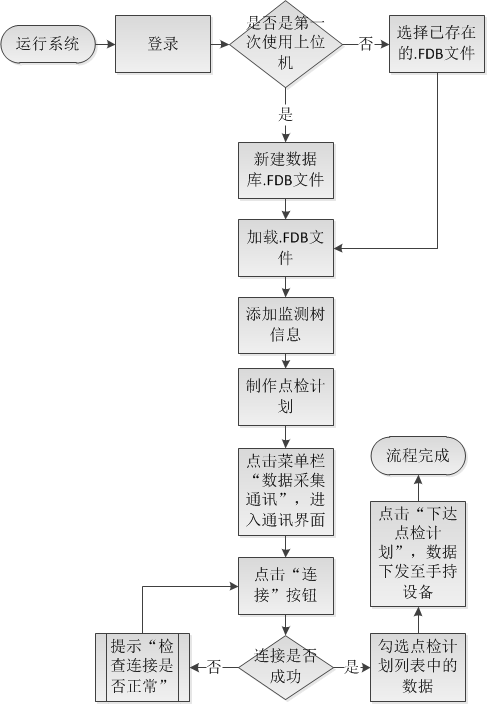
1. 系统流程图
   1. 采集流程图



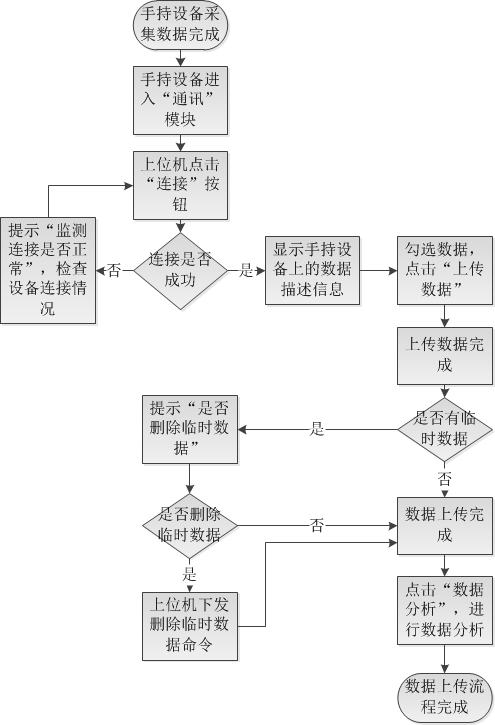
* 1. 数据通讯流程图



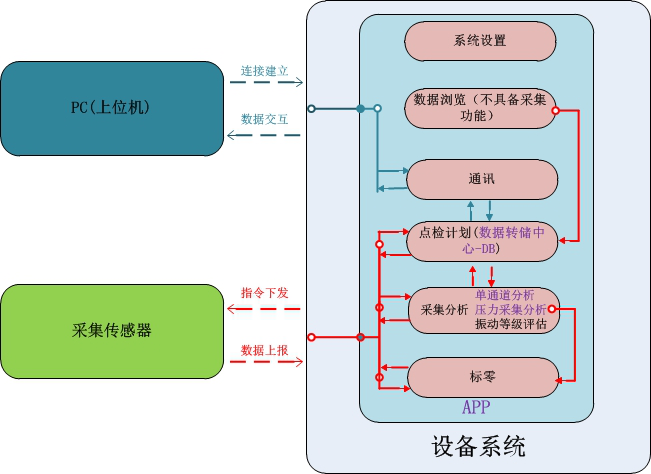
* 1. 上位机操作流程图
     1. 下发点检计划操作流程图



* + 1. 上传点检计划数据操作流程图



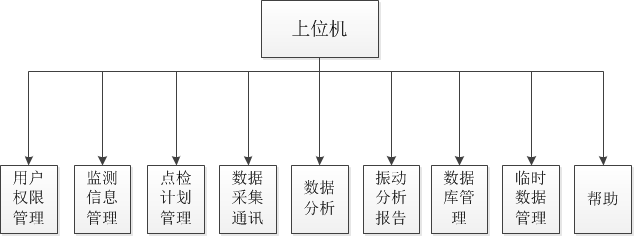
1. 系统功能模块划分
   1. 手持端软件模块划分



* 1. 手持端硬件模块划分



* 1. 上位机软件模块划分



1. 手持设备信号处理流程



1. 算法设计
   1. 压力采集算法设计
      1. 数据有效/无效判断逻辑

系统提示“数据无效,请检查设备”，证明数据已经采上来了，而且与标零值差值在0.5bar以内。

* + 1. 具体0.5bar判断逻辑如下：
  1. 接上传感器置于空气中，空采一组压力值求出基准标零值value0。
  2. 传感器置于实际压力采集环境中，采集的原始数据为src0。
  3. 对采集的原始数据src0取绝对值，转换为src1。
  4. 对转换后的src1分别求最大值max ，最小值 min。
  5. 对基准标零值value0取绝对后，分别求出其与最大max，最小min，差值的绝对值，并求出两者中最大的值tmp。
  6. 判断tmp 是否小于0.01v（0.5bar=0.01v),若小于则表示这组数据无效，提示用户。
     1. 表盘模式、标零模式算法逻辑如下：
  7. 接上压力传感器，根据采集配置参数获取一组ADC采样数据。
  8. 判断采样数据和标零值差值若小于0.5bar,则表示这组数据无效，并提示用户。
  9. 判断采样数据和标零值差值若大于0.5bar,则表示这组数据有效，对有效数据求平均值。
     1. 曲线模式，算法逻辑如下：

1. 接上压力传感器，根据采集配置参数获取一组ADC采样数据。
2. 判断采样数据和标零值差值若小于0.5bar,则表示这组数据无效，并提示用户。
3. 判断采样数据和标零值差值若大于0.5bar,则表示这组数据有效，再计算压力波形数据。
4. 对有效数据先进行FFT运算，对运算后数据求出前3个最大值及对应的index值，求出index值最小值，进而求出周期内的点数。
5. 对有效数据求最小值对应的index值。
6. 以有效数据最小值为起点，以周期内点数分段，分别向左向右对多个分段求最大值最小值，后对所有分段内的最大值最小值再求平均，以此为波形数据最大最小值。
7. 以有效数据最小值为起点，向右取一个周期内点数个数据为最终波形显示数据。
   1. 振动采集算法设计
      1. 根据上限频率确定AD采样率

根据选择的上限频率，确定AD采样率，AD采样率=2.56\*上限频率，例如：上限频率为40kHZ，对应的采样率为102.4k

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **频率上限** | **采样率（AD）** | **模式** |
| 40k Hz | 102.4k SPS | 高速 |
| 20k Hz | 51.2k SPS | 高精度 |
| 10k Hz | 25.6k SPS | 低功耗 |
| 5k Hz | 12.8k SPS | 高精度 |
| 4k Hz | 10.24k SPS | 低速 |
| 2.5k Hz | 6.4k SPS | 高精度 |
| 2k Hz | 5.12k SPS | 低速 |
| 1k Hz | 2.56k SPS | 低速 |
| 500 Hz | 1.28k SPS | 低速 |

* + 1. 根据信号类型确定硬件积分运算

信号类型为加速度：硬件不积分

信号类型为速度：硬件启用I次积分

信号类型为位移：硬件启用II次积分

* + 1. 从AD采集数值得到原始信号
       1. 加速度——从电压值得到原始加速度

1. 电压/传感器灵敏度系数\*9.8，得到原始加速度，单位为m/s^2。

备注：传感器灵敏度系数为可配置项，单位为mv/g，手持常用的传感器灵敏度系数为100mv/g和500mv/g。

* + - 1. 速度——从电压值得到原始速度

1. 原始速度=电压/传感器灵敏度系数\*9.8\*I次积分校正系数，得到原始速度，单位为mm/s，其中**I次积分校正系数为10。**
   * + 1. 位移——从电压值得到原始位移
2. 原始位移=电压/传感器灵敏度系数\*9.8\*II次积分校正系数，得到原始位移，单位为um，其中**II次积分校正系数为100。**
   * 1. 根据下限频率实现IIR高通

所有的频率上限、频率下限组合：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 下限  上限 | 0.16 Hz | 1 Hz | 2 Hz | 5 Hz | 10 Hz | 20 Hz | 50 Hz | 100 Hz |
| 40k Hz |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20k Hz |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10k Hz |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5k Hz |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4k Hz |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.5k Hz |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2k Hz |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1k Hz |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 500 Hz |  |  |  |  |  |  |  |  |

使用IIR滤波器实现高通滤波，对不同的下限频率，使用不同的系数。

去点：滤波器存在有阶跃响应的特有属性，对处理后得到的数据，前m个点需要丢弃掉（m与滤波器的设计有关系），不同采样率的不同下限频率对应不同的丢点数量。



* + 1. 特征值计算

适用于包括加速度、速度、位移、包络在内的波形类型计算特征值。

常见特征值及计算法方法

|  |  |
| --- | --- |
| **特征值** | **计算方法** |
| 峰值 |  |
| 地毯值 |  |
| 峰峰值 |  |
| 有效值 |  |
| 均值 |  |

* + 1. 时域波形x轴计算

时域波形x轴是一个等间隔的数组，间隔，长度与y轴数据长度相同

* + 1. 频谱计算

适用于包括加速度、速度、位移、包络在内的波形类型计算特征值。

* + - 1. 频谱y轴的计算

1. FFT计算，经过FFT计算，输出与原始波形长度相同的数组，数组为复数，对数组只取前一半的数据。例如：波形长度为1024，经过FFT后得到数组长度为1024的复数，只取前512个复数。
2. 对复数进行求模运算，例如：复数为，求模结果为
3. 对求模后的数据/原始波形长度\*2，计算出频谱的y轴。
   * + 1. 频谱x轴的计算

频谱x轴是一个等间隔的数组，间隔，长度与y轴数据长度相同

1. 产品标准
   1. 数据正确性标准
      1. 加速度正确性标准

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | | | |
| **WEB参数设置 灵敏度系数100mv/g** | | | **信号发生器 输出值** | | **振动信号 特征值测试** | | **波形图x轴测试 （X轴最大值）** | **频谱图x轴测试 （X轴最大值）** | **频谱图幅值测试 （峰值）** | **频谱图幅值对应的x轴测试（X轴频率值）** |
| **上限频率 (Hz)** | **下限频率 (Hz)** | **采集点数** | **频率 (Hz)** | **幅值 (mVpp)** | **测试内容** | **理论输出 (m/s^2)** | **理论输出 (s)** | **理论输出 (Hz)** | **理论输出 (m/s^2)** | **理论输出 (Hz)** |
| 1000 | 1 | 1024 | 100 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.399609 | 1277.5 | 9.80 | 100 |
| 2000 | 1 | 1024 | 200 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.199805 | 2555 | 9.80 | 200 |
| 5000 | 1 | 1024 | 300 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.079922 | 6387.5 | 9.80 | 300 |
| 10000 | 1 | 1024 | 1000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.039961 | 12775 | 9.80 | 1000 |
| 1000 | 2 | 1024 | 100 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.399609 | 1277.5 | 9.80 | 100 |
| 2000 | 2 | 1024 | 200 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.199805 | 2555 | 9.80 | 200 |
| 5000 | 2 | 1024 | 300 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.079922 | 6387.5 | 9.80 | 300 |
| 10000 | 2 | 1024 | 1000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.039961 | 12775 | 9.80 | 1000 |
| 1000 | 5 | 1024 | 100 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.399609 | 1277.5 | 9.80 | 100 |
| 2000 | 5 | 1024 | 200 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.199805 | 2555 | 9.80 | 200 |
| 5000 | 5 | 1024 | 300 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.079922 | 6387.5 | 9.80 | 300 |
| 10000 | 5 | 1024 | 1000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.039961 | 12775 | 9.80 | 1000 |
| 1000 | 10 | 1024 | 100 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.399609 | 1277.5 | 9.80 | 100 |
| 2000 | 10 | 1024 | 200 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.199805 | 2555 | 9.80 | 200 |
| 5000 | 10 | 1024 | 300 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.079922 | 6387.5 | 9.80 | 300 |
| 10000 | 10 | 1024 | 1000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.039961 | 12775 | 9.80 | 1000 |
| 1000 | 20 | 1024 | 100 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.399609 | 1277.5 | 9.80 | 100 |
| 2000 | 20 | 1024 | 200 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.199805 | 2555 | 9.80 | 200 |
| 5000 | 20 | 1024 | 300 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.079922 | 6387.5 | 9.80 | 300 |
| 10000 | 20 | 1024 | 1000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.039961 | 12775 | 9.80 | 1000 |
| 1000 | 50 | 1024 | 100 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.399609 | 1277.5 | 9.80 | 100 |
| 2000 | 50 | 1024 | 200 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.199805 | 2555 | 9.80 | 200 |
| 5000 | 50 | 1024 | 300 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.079922 | 6387.5 | 9.80 | 300 |
| 10000 | 50 | 1024 | 1000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.039961 | 12775 | 9.80 | 1000 |
| 1000 | 100 | 1024 | 150 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.399609 | 1277.5 | 9.80 | 150 |
| 2000 | 100 | 1024 | 200 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.199805 | 2555 | 9.80 | 200 |
| 5000 | 100 | 1024 | 300 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.079922 | 6387.5 | 9.80 | 300 |
| 10000 | 100 | 1024 | 1000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.039961 | 12775 | 9.80 | 1000 |
| 2000 | 5 | 1024 | 100 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.199805 | 2555 | 9.80 | 100 |
| 2000 | 5 | 1024 | 100 | 200 | 有效值 | 6.93 |  |  |  |  |
| 2000 | 5 | 2048 | 100 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.399805 | 2557.5 | 9.80 | 100 |
| 2000 | 5 | 2048 | 100 | 200 | 有效值 | 6.93 |  |  |  |  |
| 2000 | 5 | 4096 | 300 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.799805 | 2558.75 | 9.80 | 300 |
| 2000 | 5 | 4096 | 300 | 200 | 有效值 | 6.93 |  |  |  |  |
| 2000 | 5 | 8192 | 300 | 200 | 峰值 | 9.80 | 1.599805 | 2559.38 | 9.80 | 300 |
| 2000 | 5 | 8192 | 300 | 200 | 有效值 | 6.93 |  |  |  |  |
| 2000 | 5 | 16384 | 1000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 3.199805 | 2559.69 | 9.80 | 1000 |
| 2000 | 5 | 16384 | 1000 | 200 | 有效值 | 6.93 |  |  |  |  |
| 10000 | 5 | 4096 | 100 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.159961 | 12793.8 | 9.80 | 100 |
| 10000 | 5 | 4096 | 200 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.159961 | 12793.8 | 9.80 | 200 |
| 10000 | 5 | 4096 | 500 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.159961 | 12793.8 | 9.80 | 500 |
| 10000 | 5 | 4096 | 1000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.159961 | 12793.8 | 9.80 | 1000 |
| 10000 | 5 | 4096 | 2000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.159961 | 12793.8 | 9.80 | 2000 |
| 10000 | 5 | 4096 | 5000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.159961 | 12793.8 | 9.80 | 5000 |
| 10000 | 5 | 4096 | 6000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.159961 | 12793.8 | 9.80 | 6000 |
| 10000 | 5 | 4096 | 7000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.159961 | 12793.8 | 9.80 | 7000 |
| 10000 | 5 | 4096 | 8000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.159961 | 12793.8 | 9.80 | 8000 |
| 10000 | 5 | 4096 | 9000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.159961 | 12793.8 | 9.80 | 9000 |
| 10000 | 5 | 4096 | 10000 | 200 | 峰值 | 9.80 | 0.159961 | 12793.8 | 9.80 | 10000 |
| 10000 | 5 | 4096 | 100 | 400 | 峰值 | 19.60 | 0.159961 | 12793.8 | 19.60 | 100 |
| 10000 | 5 | 4096 | 100 | 1000 | 峰值 | 49.00 | 0.159961 | 12793.8 | 49.00 | 100 |
| 10000 | 5 | 4096 | 100 | 2000 | 峰值 | 98.00 | 0.159961 | 12793.8 | 98.00 | 100 |
| 10000 | 5 | 4096 | 200 | 400 | 峰值 | 19.60 | 0.159961 | 12793.8 | 19.60 | 200 |
| 10000 | 5 | 4096 | 200 | 2000 | 峰值 | 98.00 | 0.159961 | 12793.8 | 98.00 | 200 |
| 10000 | 5 | 4096 | 500 | 400 | 峰值 | 19.60 | 0.159961 | 12793.8 | 19.60 | 500 |
| 10000 | 5 | 4096 | 500 | 2000 | 峰值 | 98.00 | 0.159961 | 12793.8 | 98.00 | 500 |

* + 1. 速度正确性标准

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **web参数设置 灵敏度系数100mv/g** | | | **信号发生器 输出值(有效值)** | | **振动信号特征值测试** | **波形图x轴测试 (x轴最大值)** | **频谱图x轴测试 (X轴最大值)** | **频谱图幅值测试 (峰值)** | **频谱图幅值对应的x轴测试 (X轴频率值)** |
| **上限频 率(Hz)** | **下限频 率(Hz)** | **采集点数** | **频率 (Hz)** | **幅值 (mVpp)** | **理论输出 (mm/s)** | **理论输出 (s)** | **理论输出 (Hz)** | **理论输出 (m/s^2)** | **理论输出 (Hz)** |
| 1000 | 10 | 4096 | 100 | 200 | 11.03 | 1.599609 | 1279.375 | 15.59 | 100 |
| 1000 | 10 | 1024 | 100 | 200 | 11.03 | 0.399609 | 1277.5 | 15.59 | 100 |
| 1000 | 10 | 2048 | 100 | 200 | 11.03 | 0.799609 | 1278.75 | 15.59 | 100 |
| 1000 | 10 | 8192 | 100 | 200 | 11.03 | 3.199609 | 1279.6875 | 15.59 | 100 |
| 1000 | 10 | 16384 | 100 | 200 | 11.03 | 6.399609 | 1279.8438 | 15.59 | 100 |
| 1000 | 10 | 4096 | 80 | 100 | 6.89 | 1.599609 | 1279.375 | 9.75 | 80 |
| 1000 | 10 | 4096 | 200 | 200 | 5.51 | 1.599609 | 1279.375 | 7.80 | 200 |
| 1000 | 10 | 4096 | 500 | 200 | 2.21 | 1.599609 | 1279.375 | 3.12 | 500 |
| 1000 | 10 | 4096 | 800 | 200 | 1.38 | 1.599609 | 1279.375 | 1.95 | 800 |
| 1000 | 10 | 4096 | 900 | 300 | 1.84 | 1.599609 | 1279.375 | 2.60 | 900 |
| 1000 | 10 | 4096 | 1500 | 500 |  | 1.599609 |  |  |  |

* + 1. 位移正确性标准

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **WEB参数设置 灵敏度系数100mv/g** | | | **信号发生器 输出值（正弦波）（峰峰值）** | | **振动信号特征值测试** | **波形图x轴测试 (x轴最大值)** | **频谱图x轴测试 (x轴最大值)** | **频谱图幅值测试 (峰值)** | **频谱图幅值对应的x轴测试 (X轴频率值)** |
| **上限频 率(Hz)** | **下限频率(Hz)** | **采集点数** | **频率 (Hz)** | **幅值 (mVPP)** | **理论输出 (um)** | **理论输出 (s)** | **理论输出 (Hz)** | **理论输出 (m/s^2)** | **理论输出 (Hz)** |
| 1000 | 10 | 4096 | 20 | 10 | 62.06 | 1.599609 | 1279.375 | 31.03 | 20 |
| 1000 | 10 | 4096 | 40 | 10 | 15.51 | 1.599609 | 1279.375 | 7.76 | 40 |
| 1000 | 10 | 4096 | 80 | 20 | 7.76 | 1.599609 | 1279.375 | 3.88 | 80 |
| 1000 | 10 | 4096 | 160 | 100 | 9.70 | 1.599609 | 1279.375 | 4.85 | 160 |
| 1000 | 10 | 4096 | 320 | 200 | 4.85 | 1.599609 | 1279.375 | 2.42 | 320 |
| 1000 | 10 | 4096 | 640 | 500 | 3.03 | 1.599609 | 1279.375 | 1.52 | 640 |
| 1000 | 10 | 4096 | 900 | 500 | 1.53 | 1.599609 | 1279.375 | 0.77 | 900 |
| 1000 | 10 | 4096 | 80 | 200 | 77.57 | 1.599609 | 1279.375 | 38.79 | 80 |

1. 使用方式
   * 1. 上位机使用方式

详见《数据采集分析软件CSSC说明书》

* + 1. 上位机数据共享接口使用方式

上位机数据接口采用REST方式进行部署，程序启动后可通过如下地址进行访问：

<http://xxx.xxx.xxx.xxx:3002/ihip/DataService>

其中“xxx.xxx.xxx.xxx”为上位机安装PC的IP。由于采用REST方式部署，提供json格式的数据，此接口支持任何形式新的客户端以HTTP的形式调用。

* + 1. 手持设备使用方式

详见《iHIP手持式数据采集仪用户手册》