

# LC-810 现场动平衡系统 使用说明书



北京时代龙城科技有限责任公司

## 摘要

1. 单面、双面现场动平衡功能，可用于几十克到数十吨；转速由1转/分到18万转/分的不同种类转子的现场动平衡。
2. 平衡方法：试重法和影响系数法。
3. 开机次数：利用现场原有安装条件，开停机2~3次。利用影响系数法1次起机即可获得配重，达到动平衡校正的效果，大大的提高了工作效率。
4. 专有的试重估算方法，可以根据输入的转子资料结合实际的现场环境自动估算出合理的动平衡试重质量，减少1次开机，大大的提高了工作效率。
5. 灵活多用的配重方法：去试重法、不去试重法；有任意角度法、等分配重法；添加滑块法、滑动滑块法
6. 向导式动平衡操作：提供了完善的向导式动平衡功能，操作者只要按向导一步步进行就可以轻松完成动平衡校正，非常容易上手。
7. 人性化的动平衡续作功能：若是因为某些原因而中断了整个动平衡过程，可以由中断处接着向下做，不必从头开始，从而继续完成动平衡过程。
8. 附带简单的故障诊断功能：在平衡之前，可以先进行一下故障诊断，以便确保故障原因就是动平衡不良，避免盲目动平衡。

9. 矢量分解：对解算出的平衡质量进行合理的矢量分解以及矢量合成，以满足现场安装的客观要求。
10. 完善的平衡报表：动平衡过程完成后，软件可以自动生成动平衡报表，明确转子的基本信息，振动降低情况以及详细的配重信息。
11. 完善的在线帮助系统，结合具体的实例，详细解释软件操作的步骤，以及可能遇到的问题，使软件的学习和使用非常方便。
12. 转速适用范围：300~180000r/min，配低速传感器可以到 30 r/min
13. 质量适用范围：标准型：1KG 以上 加强型：50 克以上。
14. 剩余不平衡量： 质量为 1mg 振动值：0.01mm/s 。
15. 一次平衡可使不平衡量减少 90%以上。
16. 振动参数精度 5%。
17. 转速精度 1%% 。
18. 软件终身免费升级，系统终身维护。

# 目 录

第一章 概述	1
一. 构成	1
二. 产品特点	1
三. 使用环境条件	1
四. 工作条件	1
五. 安全	1
六. LC-810 部件	1
第二章 工作原理	3
一. 什么是转子的单面不平衡	3
二. 不平衡类型确定	3
三. 单面动平衡的原理	4
四. 双面动平衡的原理	5
第三章 技术规格	6
第四章 主机箱及各接口	7
一. LC-810 采集箱视图	7
二. 前面板	7
三. 后面板	8
第五章 安装调试	9
一. 准备	9
二. 将传感器及导线与 LC-810 主机箱各接口相连	9
三. 动平衡的前期工作包括	10

---

第六章 LC-810 的启动	11
第七章 LC810 的基本操作	12
第一节 单面动平衡	12
第二节 双面动平衡	22
第三节 振动分析	33
第四节 矢量分解	35
第五节 单面动平衡续做	37
第六节 双面动平衡续做	38
第七节 转子信息库菜单	38
第八节 退出	41

## 第一章 概述

LC-810动平衡仪(以下简称LC-810)是一种多功能仪器,它采用了先进的微电子技术和故障诊断技术,集设备的故障诊断和动平衡校正功能于一身,融单/双通道仪器为一体。

LC-810包含了单/双通道振动数据采集器的功能,可以现场进行单双面动平衡的测试和解算。

可以利用试重法或影响系数法进行动平衡校正,系统将自动解算出加(减)配重的质量大小和角度。同时具有转子平衡数据库管理功能;矢量分解功能。

### 一. 构成

LC-810动平衡仪由LC-810主机箱、操作软件及配件构成。

### 二. 产品特点

1. 功能强大
2. 振动加速度、速度和位移的测量
3. 电池充满电的情况下,可连续采集8小时以上
4. 电池低电报警,存储器断电保护
5. 即时与微机进行通信通讯,迅速的数据处理能力
6. 可按照实际情况选购不同类型电脑
7. 14位AD采样

### 三. 使用环境条件

1. 环境温度5℃~40℃
2. 相对湿度≤85%
3. 无腐蚀性气体
4. 无强电磁场干扰和强振动、冲击源

### 四. 工作条件

运行设备现场。

### 五. 安全

LC-810 动平衡仪(除传感器外)不能与正在运行的设备直接接触。现场使用人员请遵守现场(车间)制度。

### 六. LC-810 部件

	说明	数量	型号	注评	外观
型号	动平衡仪	1	LC-810	单通道	
	动平衡仪	1	LC-810	双通道	
主要设	主机	1			
	振动加速度传感器	2		单通道为1个	

备	激光转速传感器	1			
	用户手册	1			
附件	管理软件	1		生成 Word 文档 打印报表	
	振动传感器专用线缆	2		直接电缆长 5 米带有插头 单通道为 1 条	
	转速传感器专用线缆	1		直接电缆长 5 米带有插头	
	USB 数据转接线	1			
	延长线	2		选配	
	磁座	2	磁座	固定振动传 感器 单通道为 1 个	
	卡座	1		固定转速传 感器	
	专用电源适配器	1			

## 第二章 工作原理

### 一. 什么是转子的单面不平衡

刚性转子是在远小于转子的一阶临界转速下工作，可忽略其挠曲变形的转子。当刚性转子的质量近似集中在一个圆盘上，即转子的长度（不含轴）与直径之比小于0.5时，通过对转子进行单面动平衡，即可达到满意的效果。

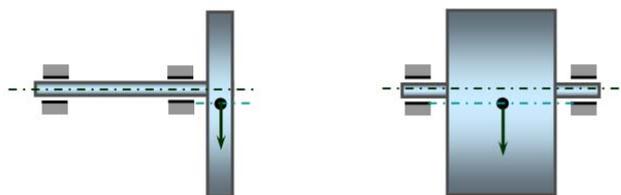
对于挠性转子，由于要考虑其挠曲变形，所以其平衡方法不同于刚性转子。但是对于具有两个不平衡平面的转子（例如，在一根较轻的可忽略其不平衡量的柔性轴上装有单个圆盘的转子），在ISO1940中将这类转子划分为2A类，称为准刚性转子。这类转子可按刚性转子的单面平衡法进行平衡。

综上所述，不论转子属于刚性或挠性，总有一些质量或不平衡集中在一个圆盘上的情况，这时均可对其按单面转子平衡法进行动平衡，从而达到良好效果。厂矿中，这样的旋转机械也是普遍存在的。

这类机械大致有：风机、泵、砂轮机等等。

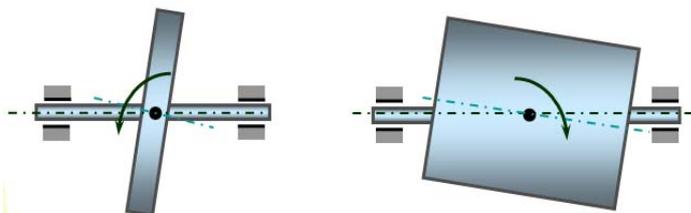
刚性转子不平衡的形式

静不平衡



离心惯性力系有合力

偶不平衡



离心惯性力系有合力偶

动不平衡 = 静不平衡 + 偶不平衡

离心惯性力系合成为一合力和一合力偶

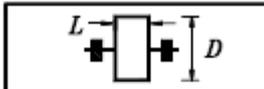
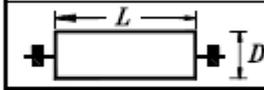
### 二. 不平衡类型确定

首先通过测量确定振动原因为不平衡量，下一步确定转子不平衡类型；即静不平衡，偶不平衡及动不平衡。实际工作中纯偶不平衡很少，多数表现为偶不平衡和静不平衡组合即动不平衡，因此现场平衡几乎都是静不平衡和动平衡两种。

(a) 从相位上判定，当转子两端轴承座上的水平方向和垂直方向相位基本相同时，则转子是静不平衡振动；当两个方向的相位角反相时振动为动不平衡振动。

(b) 当转子本身直径远远大于转子宽度时即 $D \geq 5L$ ，不论工作转速高低，都是静不平衡（单面平衡）；当转子直径小于或等于转子宽度时 $D \leq L$ ，只要工作转速大于1000r/min都是动不平衡（双面平衡）。

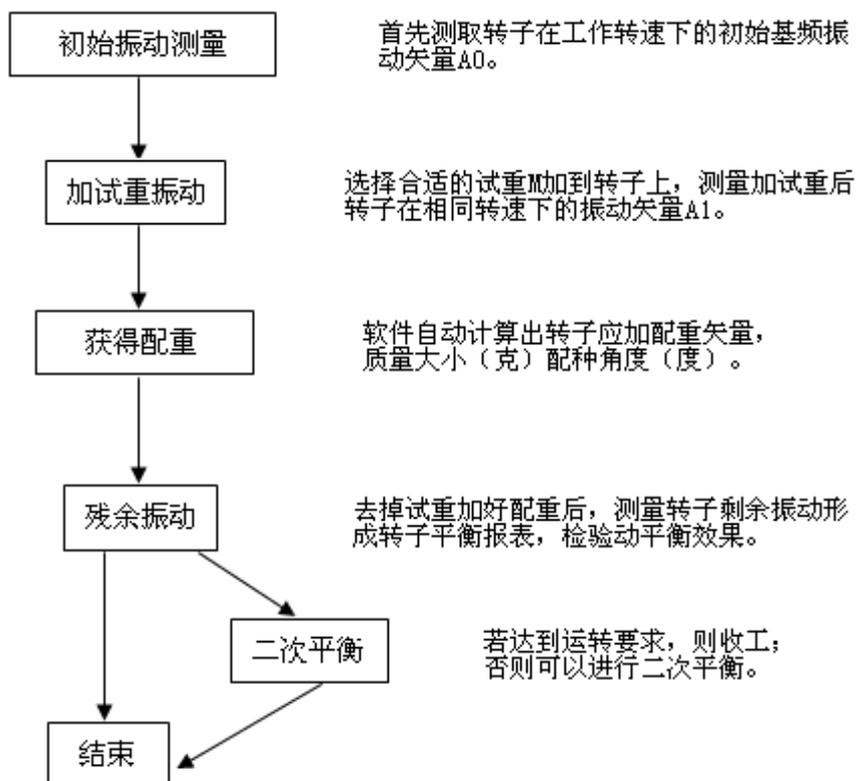
判定出不平类型，就可以确定平衡面数，因此正确选择平衡面数是决定平衡效果好坏关键一步。静不平衡就是单面平衡，动不平衡就是双面平衡。根据转子尺寸和转速，可以根据图3的条件决定平衡面数。

	$D/L$	条件	面数
	$> 5$	无论转速高低	1
	$\leq 1$	$n > 1000 \text{r/min}$	2
		1个平面机器接 2个平面机器	3
		2个联接机组 2个平面机器	4

### 三. 单面动平衡的原理

LC-810的单面平衡采用了试重法。顾名思义，在测量转子基频振动的幅值时，还需要对基频振动的相位进行测量。

对转子进行单面动平衡的工作流程如下图：

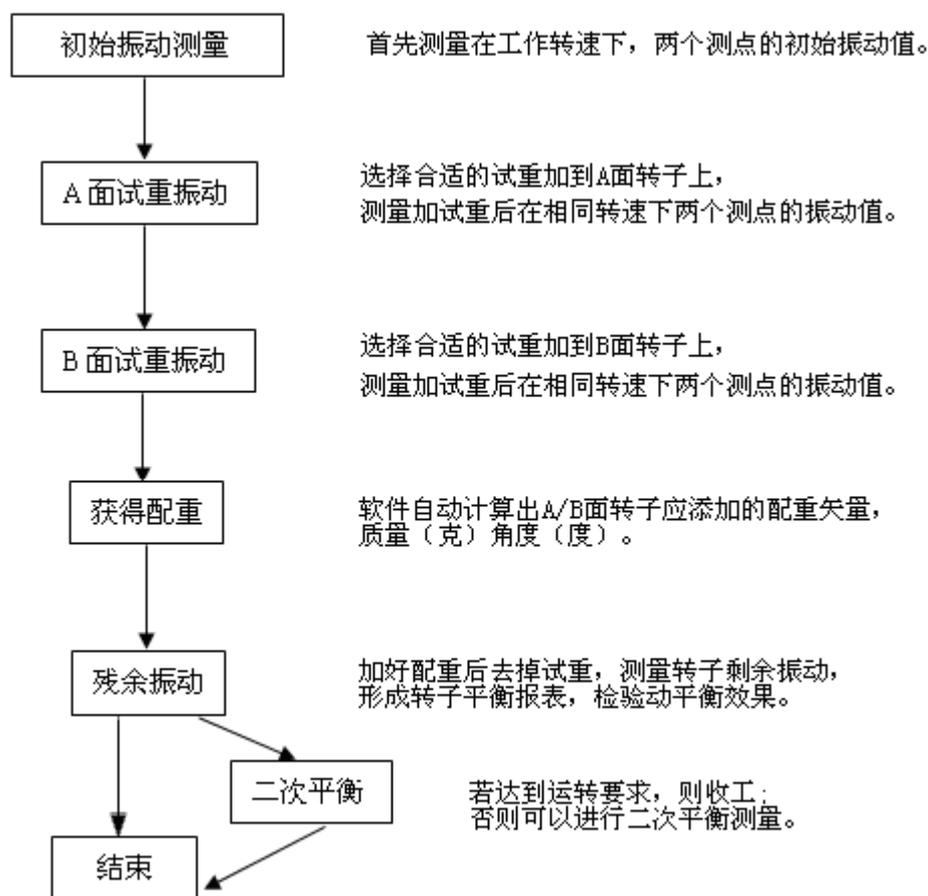


由于转子不平衡离心力与转速有关，动平衡过程中，所有的振动测量都应保证在同一转速下进行。

#### 四. 双面动平衡的原理

几乎所有的单跨转子的平衡都可用双面动平衡法实现，单面平衡也是双面平衡的一个特例。

进行转子的双面动平衡时，需要两个加试重平面以及两个测试点。LC-810双面动平衡采用的仍然是试重法。与单面动平衡不同的是，在其中的一个面上加试重时，需要同时对两个测点的振动进行测量，即要考虑交叉效应。这样，双面动平衡法将有四个影响系数。



## 第三章 技术规格

1. 测量最大量程/最高分辨率：  
当传感器灵敏度为 $5.00\text{pC/m}\cdot\text{s}^{-2}$ 时：  
加速度峰值： $250\text{m/s}^2 / 0.1\text{m/s}^2$   
包络有效值： $20\text{unit} / 0.1\text{unit}$   
速度有效值： $200\text{mm/s} / 0.1\text{mm/s}$   
位移峰-峰值： $5000\ \mu\text{m} / 1\ \mu\text{m}$   
电压峰-峰值： $10\text{V} / 1\text{mV}$
2. 分析频率量程：  
 $100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000\text{Hz}$ 。
3. 频率范围：  
 $5\text{Hz}-10\text{kHz}$ 。
4. 波形采样频率：  
分析频率量程的2.56倍
5. 测量精度： $5\%$ 。
6. 传感器类型：  
剪切式压电加速度传感器(灵敏度可变)；光电转速传感器；可选噪声、速度或位移传感器。
7. 存储能力：  
视所用电脑而定。
8. 抗混淆滤波器：  
八阶椭圆。

## 第四章 主机箱及各接口

### 一. LC-810 采集箱视图



### 二. 前面板



#### ●开/关机按钮

开/关机按钮用于LC-810主机箱的开启或关闭。

#### ●电源指示灯

显示电池电量，当电池电量低时机箱鸣叫进行低电提示。

#### ●通信灯

显示主机箱与电脑是否相连接。

### 三. 后面板



●转速传感器接口

连接转速传感器，采集机械转速值，连接时保持传感器接口上的红色标记，与主机接口上的红色标记相对应。

●振动传感器接口（单通道为一个接口）

连接振动传感器，采集机械振动值，连接时保持传感器接口上的红色标记，与主机接口上的红色标记相对应。

●电源接口DC

当主机箱电池电量低时，可以用充电器，为主机箱充电。

●USB数据接口

连接专用USB数据线与电脑进行实时通信。

## 第五章 安装调试

### 一. 准备

在电脑中安装 LC-810 动平衡软件

安装:

1. 运行安装盘中 LC-810 动平衡\installer\disks\setup.exe
2. 确保安装路径为 C:\program files\现场动平衡
3. 安装驱动程序: 选择安装盘中“usbdriver”文件夹, 点击“install.bat”安装程序安装 USB 驱动。(如电脑未安装 U S B 驱动, 当 U S B 数据线连接采集箱时, 将提示安装 U S B 驱动)

运行: 开始\程序\现场动平衡

通用操作说明:

1. 所有的操作界面均可按<Esc>键退出
2. 可用<Tab>键选择不同控件进行操作

### 二. 将传感器及导线与LC-810主机箱各接口相连。

进行振动测量时, 要正确安装传感器。

#### 振动传感器

- 将振动传感器磁座、传感器导线与传感器连接, 然后将振动传感器导线与主机箱相应接口相连。



- 为了开始测量, 把磁坐吸在需要作平衡校正的轴承座上 (一般取水平位置)。→确保磁坐的正确方向和角度。
- 北京时代龙城公司的服务部门建议, 使用磁坐之前先将轴承座所要吸附的位置清理干净。→在测量期间, 不移动测振探头
- 当磁坐在机器上测量 (非铁类) 放置不稳定状态时, 可用粘合剂 (502胶) 或双面胶带使其处于稳定状态。当振动强度较高时, 当心震荡并防止仪表落下。

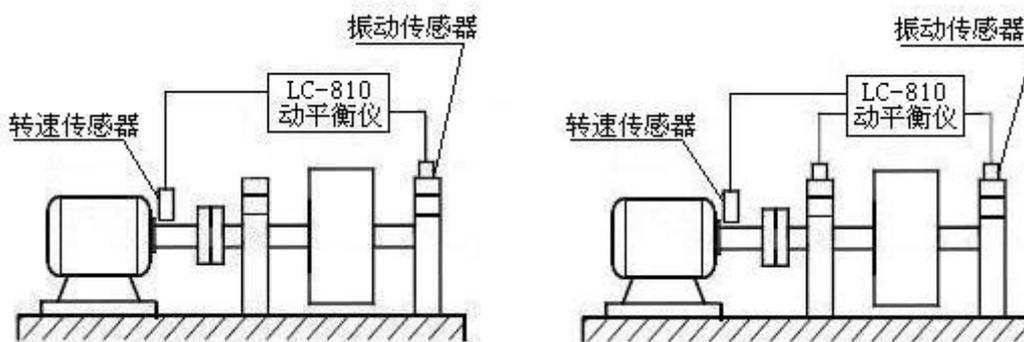
#### 转速传感器

- 将转速传感器、传感器导线连接, 然后将转速传感器导线与主机箱相应接口相连。
- 将反光条贴在机械的转动面上 (视机械的具体情况而定), 以便传感器采集转速。用磁性表座将激光转速传感器固定好, 将激光垂直的打在反光条上, 方便采集转速。



### 三. 动平衡的前期工作包括

首先，确认机器存在不平衡，而且可以用动平衡法完成。一旦机械出现了大的振动，首先应对振动信号进行频谱分析。一般讲不平衡的故障率较高。当信号以基频（即旋转频率）振动分量为主，高次谐波较小，而且又没有其他故障的显著特征时，首先应怀疑的就是转子不平衡。



其次，布置传感器。一般把振动传感器布置在被平衡转子轴承的水平方向(或垂直方向)，也可选在机器安装用的底座上。由于动平衡是矢量运算，在整个平衡过程中，振动传感器的位置和方向应该保持不变；安装激光转速传感器时，首先在转子的可见部位粘贴一块反光(原表面不反光)或不反光(原表面反光)胶带。转子每旋转一圈，光电传感器产生一个光电脉冲信号。这时不仅可以测取转子的转速，还可将振动信号与脉冲信号相比较，测取基频振动信号的相位。在整个平衡过程中，胶带的位置和光电传感器的位置和方向应保持不变。

最后，将振动传感器、光电传感器与LC-810之间的连线连接好。

#### 注意：

由于磁座吸力较大，安装（或取下）传感器时请用手拿着传感器轻轻地放到（或从）被测设备测点上（取下），切不可用手拉传感器的连接导线。

## 第六章 LC-810 的启动

LC-810动平衡软件安装完毕,将各传感器正确连接后,用数据线将主机箱与电脑相连并,确保通讯指示灯亮。开启LC-810主机箱电源可以进行机械的动平衡校正。

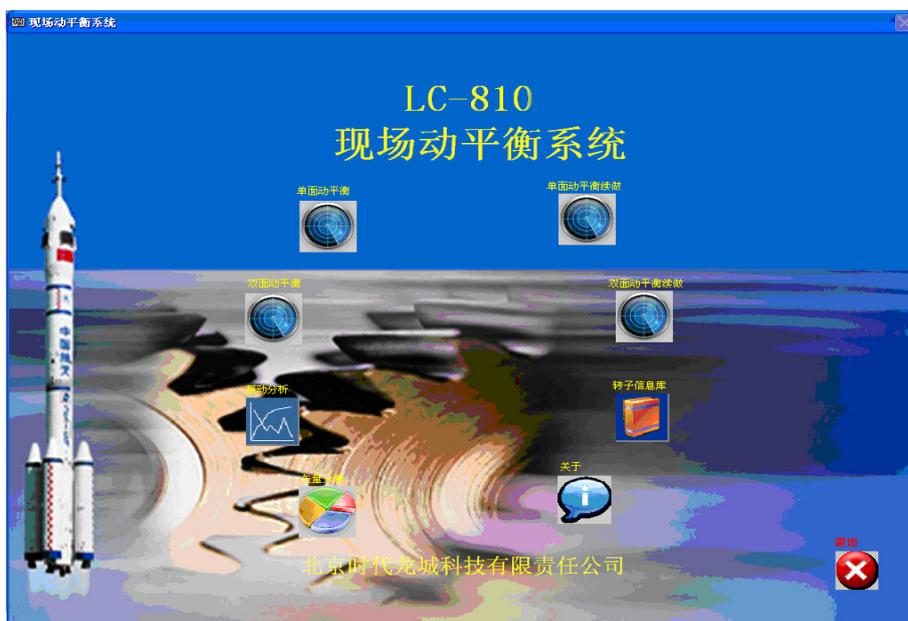
◆接通 LC-810 主机箱电源。

当电源接通后; LC-810 主机箱前视图。



◆双击桌面中的 LC-810 图标。

当启动时, LC-810的主菜单屏幕将被显示出来。



图：启动 LC-810

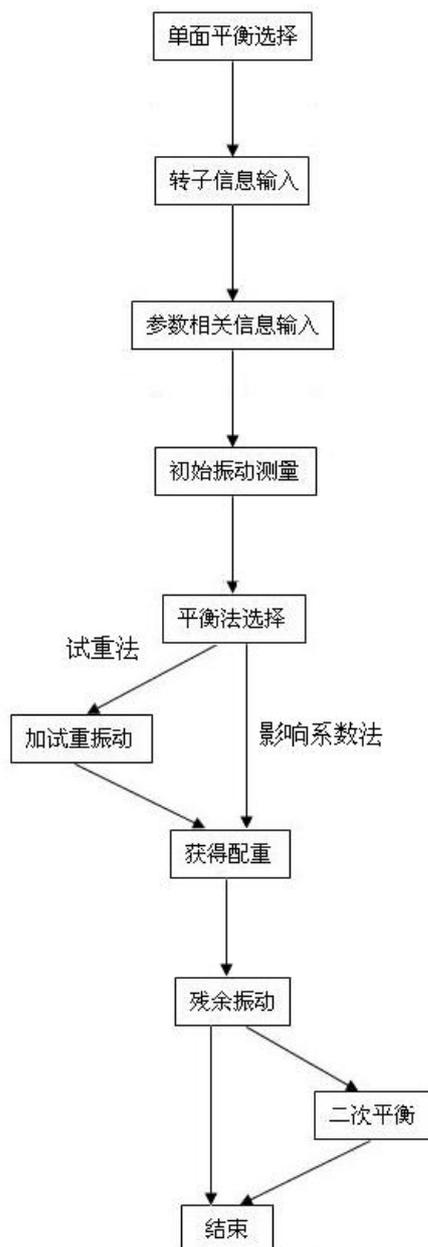
**！重要信息：**当其它程序运行时,应先完成其它程序,然后启动LC-810。  
假如其它程序正在运行, LC-810 将不能正常工作。

确定所有传感器正确连接,且通信指示灯亮后,起机,使设备正常运转可以开始动平衡的校正。

## 第七章 LC-810 的基本操作

### 第一节 单面动平衡

操作步骤:



## 第一步：基本信息录入



在总界面中按  按钮进入基本信息录入界面，此菜单为单面动平衡向导式操作，由此向导可完成动平衡整个过程。基本信息录入界面如下图：

图：基本信息录入界面

在振动测量参数选择框中选择速度（可选择加速度、速度、位移）。

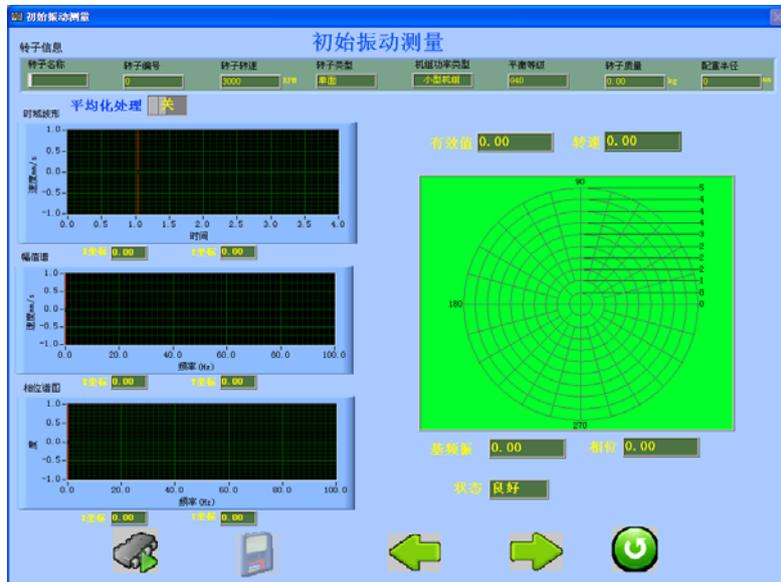
在转子信息中输入转子名称、转子转速（**重要参数必须填写**）、转子编号、机组功率类型、转子类型、平衡等级、转子质量、配重半径。由于这些信息将应用在动平衡过程中，并给出推荐试重等，且在结束动平衡操作后存入转子信息数据库供以后查询、导入平衡系数等操作，请认真填写。（其中转子质量和配重半径可以不填写，只是在之后的操作中软件不能给出推荐试重。）

在报警参数中输入报警参数，注意值、危险值；

基本信息填写完毕，按  按钮（或 Enter 键）进入初始振动测量操作，按  （或 Esc 键）退出动平衡向导。

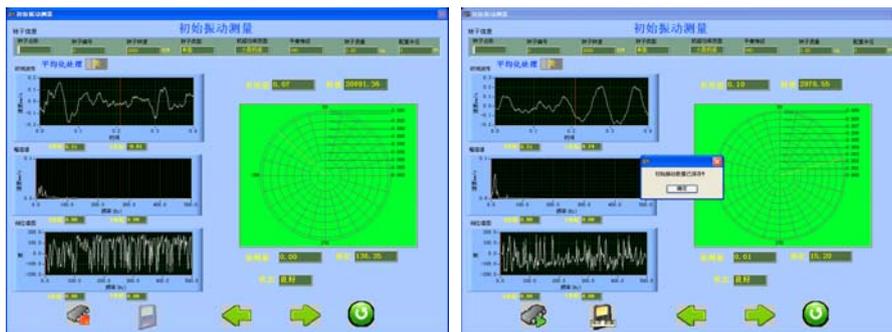
## 第二步：初始振动测量

初始振动测量界面如下图



图：初始振动测量界面

在被测机械正常运转的情况下，确保采集箱、传感器正确连接好后，按  按钮（或 F2 键）开始测量，观察测量值较稳定后（此时相位较稳定，变化不超过正负 10 度），按  按钮暂停测量，并保持测量值。按  键（或 F4）保存测量数据（在暂停状态下才可进行数据保存），弹出数据以保存提示框，点击界面中“OK”按钮完成数据保存。



数据保存到数据库后，按  （或 Enter）进入下一步试重法系数法选择，

## 第三步：试重法系数法选择，及参数设置

选择试重法算不平衡量，输入添加在机械转子上的试重质量及试重角度。

此时需要停机在转子上添加试重。如果在第一步操作中转子基本信息填写完全，就可以根据此界面中，给出的推荐参考试重质量在转子上进行添加；如果转子基本信息未填写完全，软件则无法给出参考试重质量，此时检测人员只须根据转子大小及转速，选取相应的试重添

加在转子上即可。操作界面如图：



图：试重法系数法选择界面

添加试重完成后，根据添加的实际试重质量在本界面的试重质量栏中填写。为了方便添加试重，默认所加的试重位置为零度角，如果被测机械有特殊要求，则在相应位置添加试重，并填写对应角度。

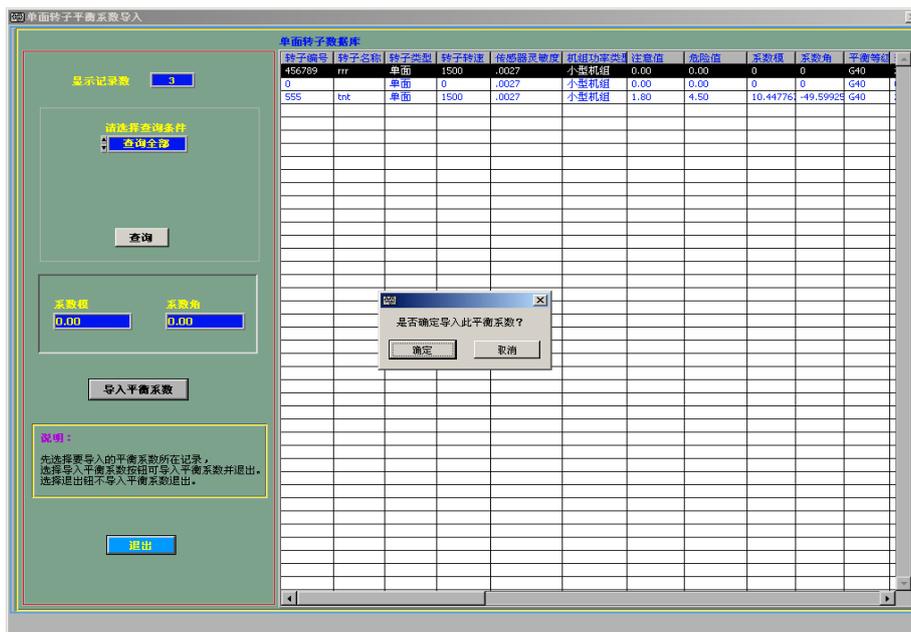
试重质量及试重角度，填写完毕后，点击  按钮进入试重振动测量界面，起机待机械转速平稳后开始试重振动测量。

如以前测量过此转子，已有该转子的平衡系数，可选择平衡系数法算不平衡量。平衡系数法算不平衡量界面如下图：



图：平衡系数法算不平衡量界面

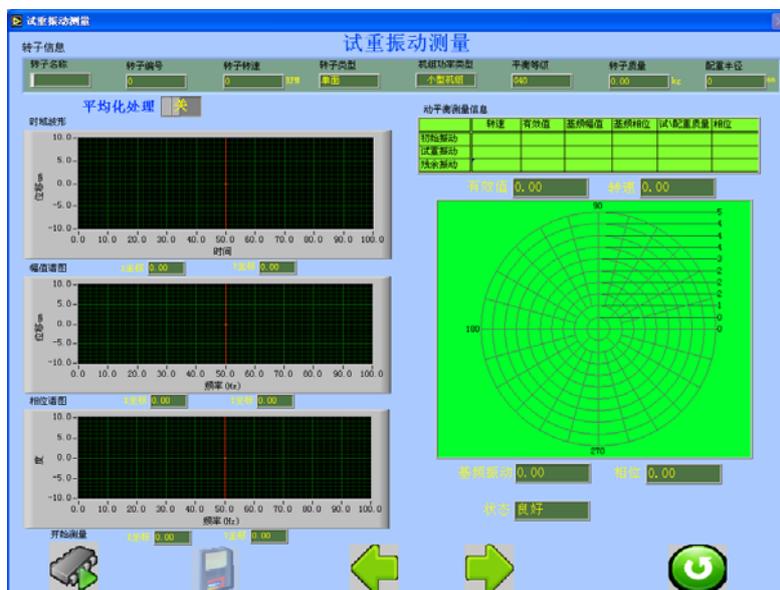
在此输入系数模、系数角，也可以点击界面中  按钮，从转子信息数据库中导入平衡系数。



图：平衡系数导入界面

#### 第四步：使用试重法的试重振动测量

进入试重振动测量，测量机械的试重振动值。



图：试重振动测量界面

当机械转速平稳后，且确保主机、传感器正确连接好后，点击试重振动测量界面中的



按钮开始测量试重振动，待测量值较稳定后（此时相位较稳定，变化不超过正负 10

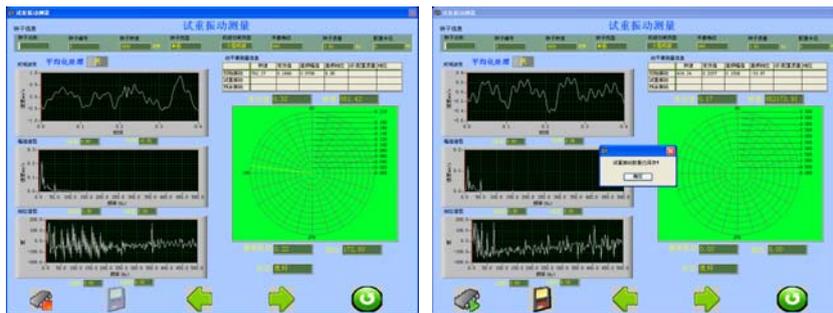
度），先按



按钮暂停测量，并保持测量值；然后点击



按钮保存测量数据（在暂停状态下才可进行数据保存），弹出数据以保存提示框，点击界面中“OK”按钮完成数据保存。



从动平衡测量信息数据列表中查看，若基频振值以及相位的变化量超过 20%，说明试重加的比较合理。否则说明试重加的不够好，需要停机重新添加试重，并点击  按钮返回输入试重界面，重新填写试重质量，再重新测量初始振动值并保存数据。

图中显示的数据中，配重角度是以试重块的位置为 0 度，转子旋转方向的正方向计算的。保存数据后按  进入下一步，得出不平衡矢量，

### 第五步：获得不平衡矢量

加配重和减配重两种不平衡矢量分别显示在试重法算配重界面中，并且可以选择转子的旋转方向。

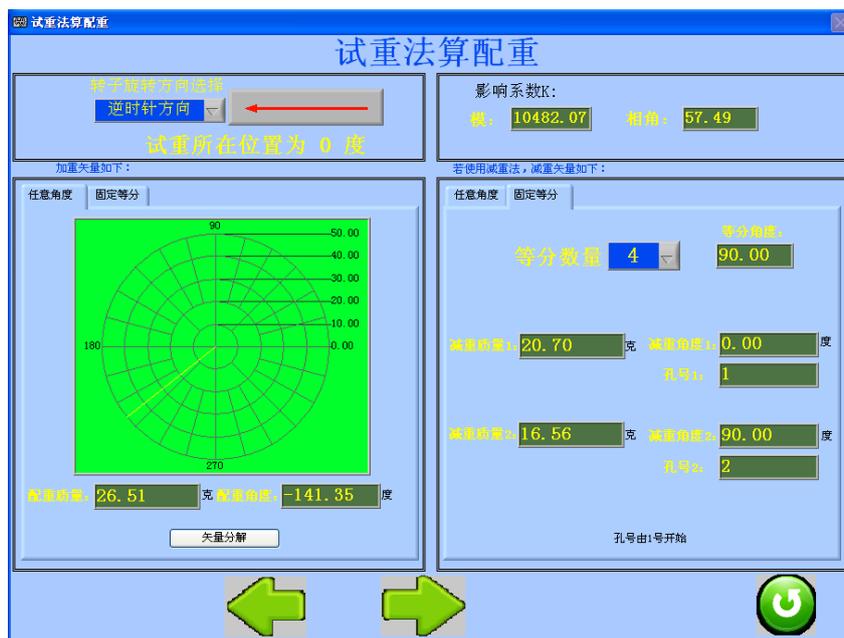
根据软件提示的配重矢量，质量大小，角度，正确在转子上添加配重即可。试重位置为零度角，角度范围：-180~+180 度。（以下操作都以加重矢量为例，减重矢量操作与加重矢量操作相同）



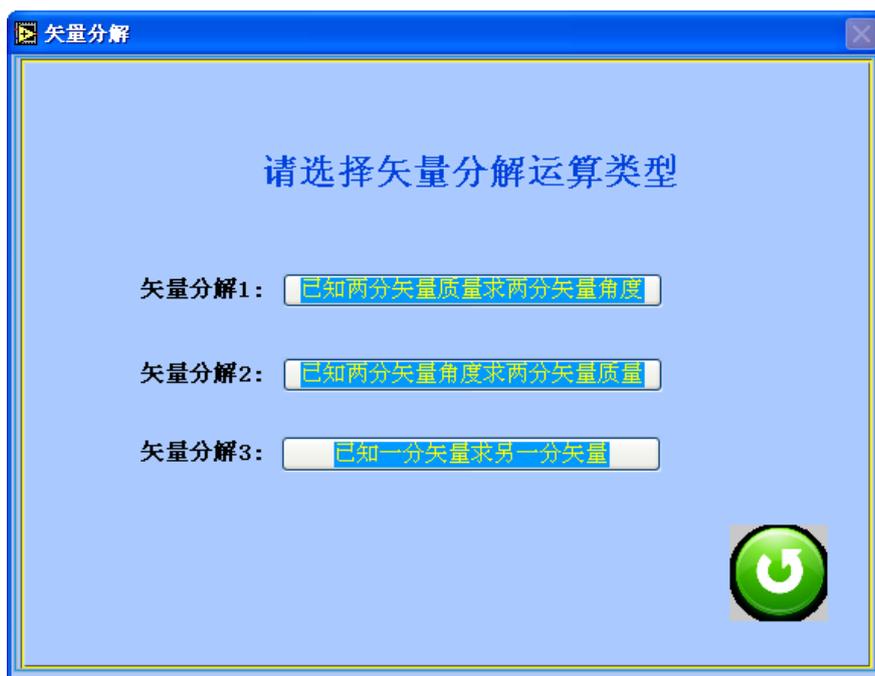
图：试重法算配重界面

在试重法算配重界面，软件默认显示“固定等分”选项卡。等分配重是在转子上取若干等份，在这些等份上添加配重。依据现场转子被等分的情况，在等分数目选项中选择相应的数据，软件就会自动给出需要添加的配重质量及位置。

如果现场的转子上没有供添加配重的空洞，软件还提供了任意角度添加配重选项。点击“任意角度”选项卡，显示转子的极坐标图以及需要添加配重的质量及角度。



本软件还提供矢量分解功能（具体矢量分解步骤及操作方法参见“第四节矢量分解”），如果由于现场原因无法把软件给出的配重添加到相应的配重位置，则可对配重的质量及角度进行分解，选择 **矢量分解** 按钮。



图：矢量分解界面

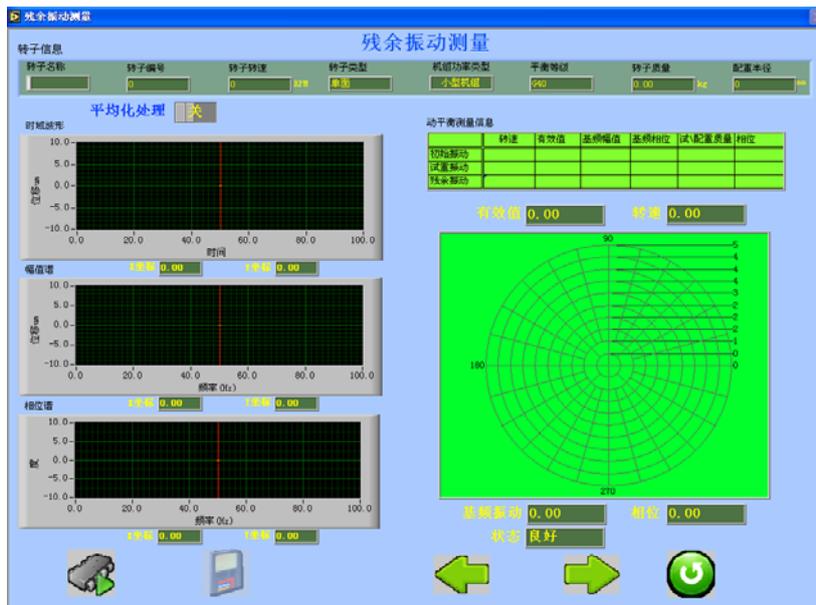
在矢量分解界面，可以根据现场及转子的情况，选择以下方式分解配重：

- 矢量分解 1：已知两分矢量质量求两分矢量角度
- 矢量分解 2：已知两分矢量角度求两分矢量质量
- 矢量分解 3：已知一分矢量求另一分矢量

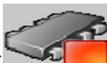
得出可以添加的配重后，停机在相应的配重位置进行添加，添加配重后把试重取下（**必须把试重取下否则检测数据出错**）。在试重法算配重界面，点击进入残余振动测量界面，开启设备进行残余振动的检测。

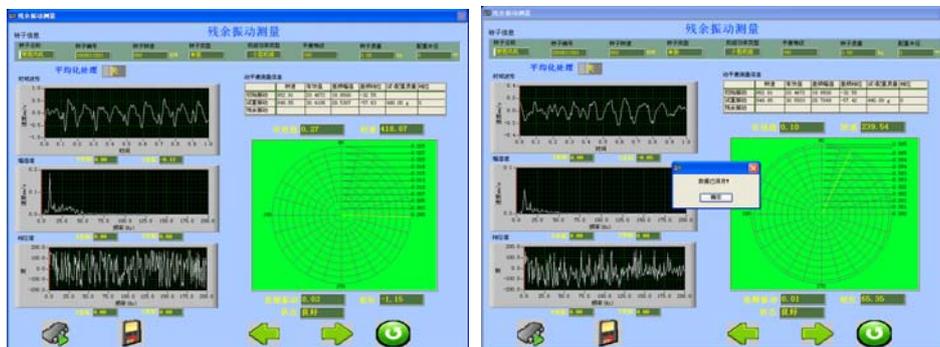
### 第六步：残余振动测量

进入残余振动测量界面。



图：残余振动测量界面

起机后待机械转速平稳，且确保主机、传感器正确连接好后，点击按钮开始测量，待测量值较稳定后（此时相位较稳定，变化不超过正负 10 度），先点击按钮暂停测量，并保持测量值；然后点击按钮保存测量数据（在暂停状态下才可进行数据保存），弹出数据已保存提示框，点击界面中“OK”按钮完成数据保存到数据库。



从数据列表中可以看到，采集到的各振动值。数据保存完成后，点击进入平衡结果界面查看平衡结果。

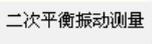
## 第七步：平衡结果

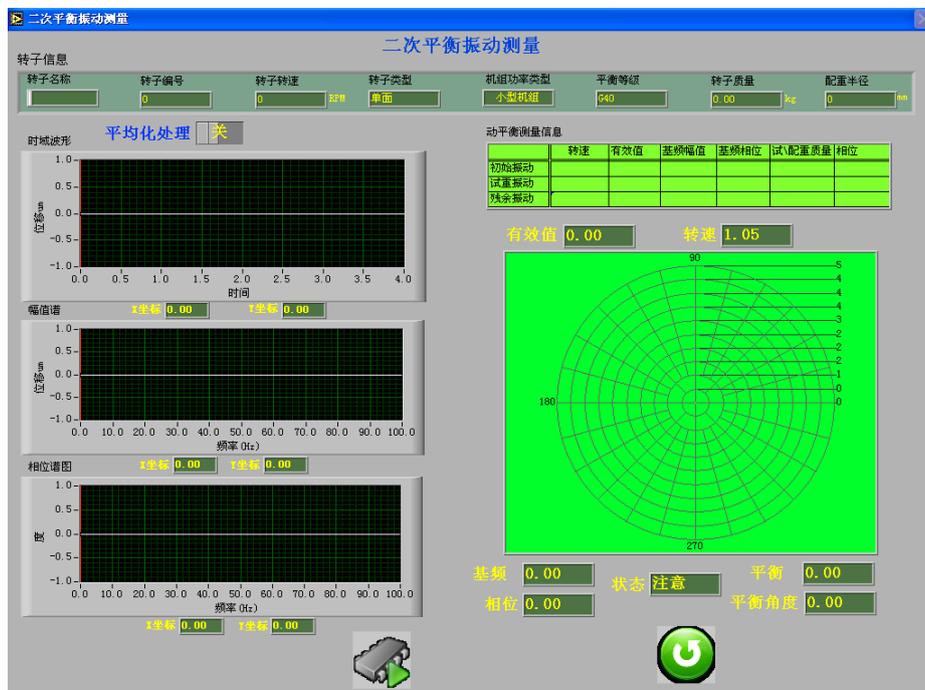
在残余振动测量界面中轻击  按钮，进入平衡结果界面。如已达到机械的振动

要求，则点击  按钮完成机械动平衡；如未达到机械的振动要求，则需要停机，根据软件给出的二次平衡矢量量，在转子上添加二次配重，（配重添加方法与“第五步：获得不平衡矢量”相同）。



图：平衡结果界面

配重添加完毕后，点击  按钮进入二次平衡振动测量界面。起机，待机械转速平稳后进行二次平衡的测量。平衡结果界面中显示动平衡过程中的部分数据，并给出平衡结论及二次平衡矢量值。

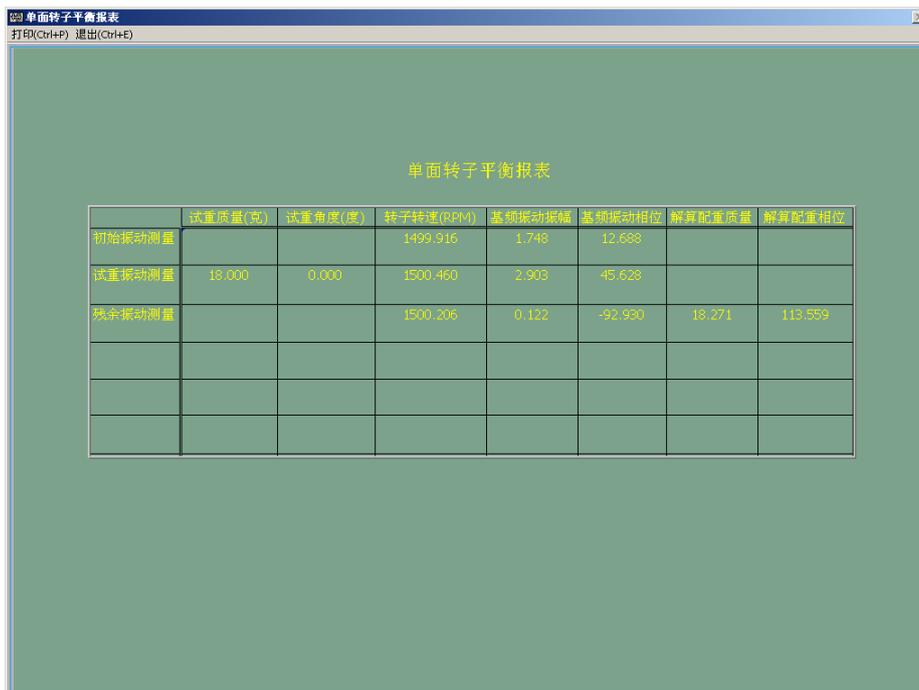


图：二次平衡振动测量界面

二次平衡后，振动有效值、基频振值都进一步降低。对比初始振动，可见振动大大减小

了，也就是说不平衡量大大减小了。在二次平衡振动测量界面中按  或 Esc 键退出至平衡结果界面，在平衡结果界面中按  结束此次动平衡操作，并把此次动平衡信息存入到转子信息库中。

从主界面中选择转子信息库，选择此次动平衡数据并选择打印转子平衡数据库如下图所示：

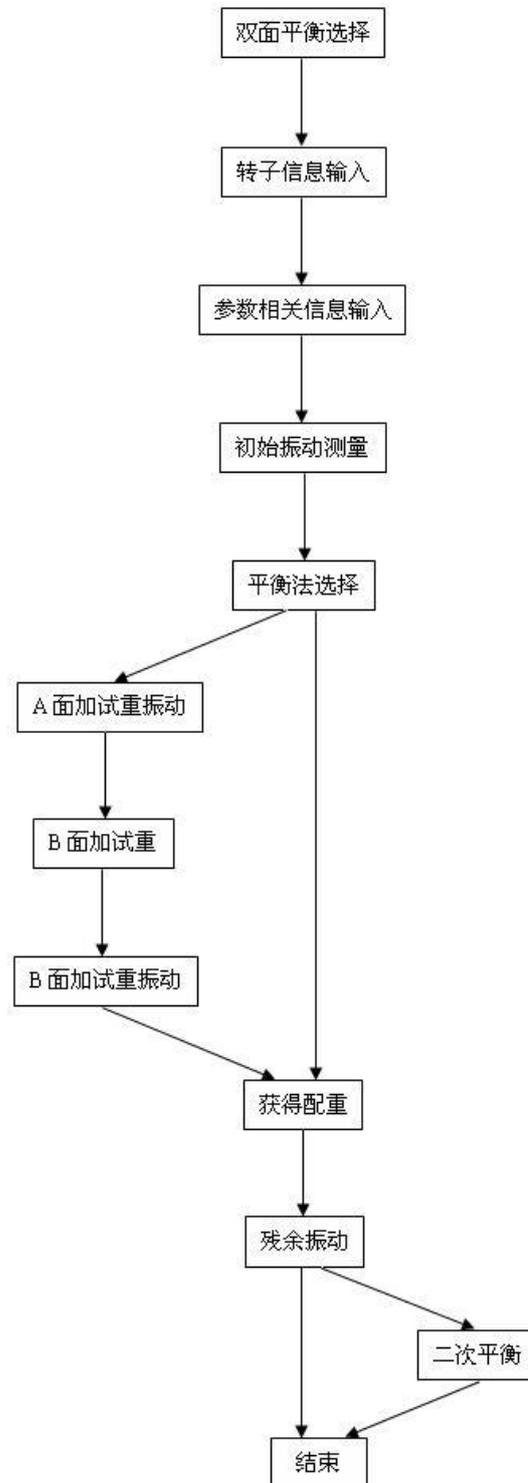


	试重质量(克)	试重角度(度)	转子转速(RPM)	基频振动振幅	基频振动相位	解算配置质量	解算配置相位
初始振动测量			1499.916	1.748	12.688		
试重振动测量	18.000	0.000	1500.460	2.903	45.628		
残余振动测量			1500.206	0.122	-92.930	18.271	113.559

图：转子平衡数据库

## 第二节 双面动平衡

操作步骤：



## 第一步：基本信息录入

进行转子双面转子动平衡，点击主菜单显示屏幕上的双面动平衡按钮，此菜单为双面动平衡向导式操作，由此向导可完成双面动平衡整个过程。



该界面为“双面转子相关信息输入”窗口，标题为“转子基本信息录入”。

测量参数选择：速度

请输入转子相关信息

转子编号	0
转子类型	双面
机组功率类型	小型机组
转子名称	
转子转速	0 RPM
平衡等级	G4000
转子质量	0.00 kg
A面配重半径	0 mm
B面配重半径	0 mm

请输入参数

注意值	5.00
危险值	10.00

界面底部包含一个绿色的向右箭头按钮和一个绿色的刷新/返回按钮。

图：基本信息输入

在振动测量参数选择框中选择速度（可选择加速度、速度、位移）。

在转子信息中输入转子编号、转子类型、机组功率类型、转子名称、转子转速（**重要参数必须填写**）、平衡等级、转子质量、A面配重半径、B面配重半径。由于这些信息将应用在动平衡过程中，并给出推荐试重等，且在结束动平衡操作后存入转子信息数据库供以后查询、导入平衡系数等操作，所以请认真填写。（其中转子质量、A面配重半径和B面配重半径可以不填写，只是在之后的操作中软件不能给出推荐试重。）

在报警参数中输入报警参数，注意值、危险值；

基本信息填写完毕，按按钮（或Enter键）进入下一步操作，按（或Esc键）退出动平衡向导。

## 第二步：双面初始振动测量

进入双面初始振动测量界面



图：双面初始振动测量界面

在被测机械正常运转的情况下，确保采集箱、传感器正确连接好后，按  按钮（或 F2 键）开始测量，观察测量值较稳定后（此时相位较稳定，变化不超过正负 10 度），按  按钮暂停测量，并保持测量值。按  键（或 F4）保存测量数据（在暂停状态下才可进行数据保存），弹出数据已保存提示框，点击界面中“OK”按钮完成数据保存。



数据保存到数据库中后，按  （或 Enter）进入下一步试重法系数法选择。

## 第三步：试重法系数法选择，及参数设置

选择试重法算不平衡量，输入要添加在机械 A 面转子上的试重质量及试重角度。

此时需要停机在 A 面转子上添加试重。如果在第一步操作中转子基本信息填写完全，就可以根据此界面中，给出的推荐参考试重质量分别在 A、B 面转子上进行添加；如果转子基本信息未填写完全，软件则无法给出参考试重质量，此时检测人员只须根据转子大小及转速，选取相应的试重添加在 A 面转子上即可。操作界面如图：



图：输入 A 面试重界面

添加试重完成后, 根据实际试重质量在本界面的试重质量栏中填写。为了方便添加试重, 默认所加试重的位置为零度角, 如果被测机械有特殊要求, 则在相应位置添加试重, 并填写对应角度。

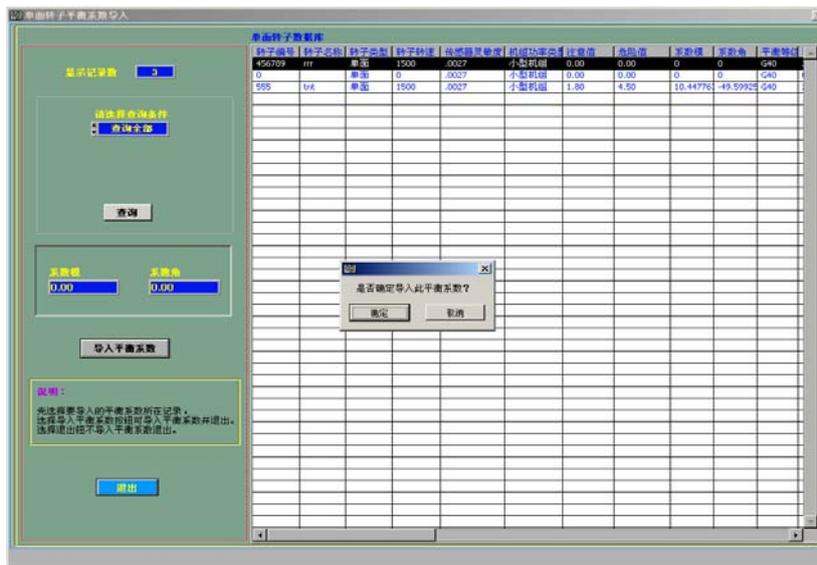
试重质量及试重角度, 填写完毕后, 点击  按钮进入 A 面试重振动测量界面, 起机待机械转速平稳后, 进行 A 面试重振动的测量。

如以前测量过此转子, 已有该转子的平衡系数, 可选择平衡系数法算不平衡量。平衡系数法算不平衡量界面如下图:



图：平衡系数法算不平衡量界面

在此输入系数模、系数角, 也可以点击界面中  按钮, 从转子信息数据库中导入平衡系数。



图：平衡系数导入界面

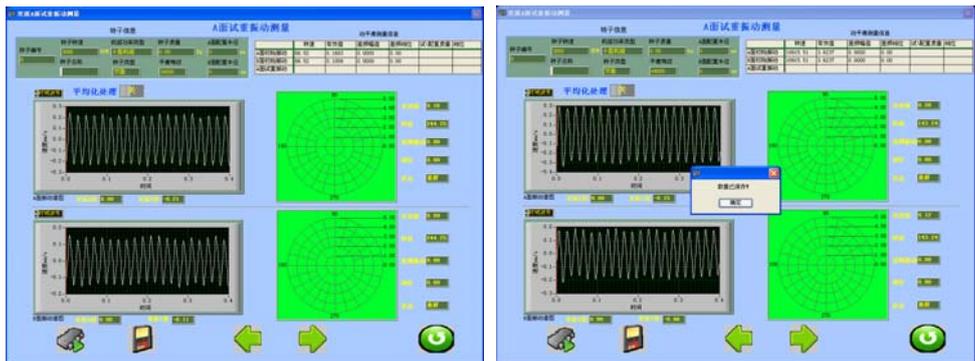
#### 第四步：使用试重法的 A 面试重振动测量

用试重法测量不平衡量，进入 A 面试重振动测量界面。



图：A 面试重振动测量界面

当机械转速平稳后，且确保主机、传感器正确连接好后，按  按钮开始测量 A 面试重振动测量，待测量值较稳定后（此时相位较稳定，变化不超过正负 10 度），先按  按钮暂停测量，并保持测量值；然后点击  按钮保存测量数据（在暂停状态下才可进行数据保存），弹出数据已保存提示框，点击界面中“OK”按钮完成数据保存。



从动平衡测量信息数据列表中查看，若基频振值以及相位的变化量超过 20%，说明 A 面试重加的比较合理。否则，说明 A 面试重加的不够好，需要停机重新添加 A 面试重，并且点击  按钮返回 A 面输入试重界面，重新填写 A 面试重质量，再重新测量 A 面试重振动值并且保存数据。

图中显示的数据中，配重角度是以试重块的位置为 0 度，转子旋转方向的正方向计算的。保存数据后按  进入下一步，添加 B 面试重质量。

### 第五步：输入 B 面试重

此时需要停机在 B 面转子上添加试重。如果在第一步操作中转子基本信息填写完全，就可以根据给出的 B 面参考试重质量，在 B 面转子上添加试重；如果转子基本信息未填写完全，软件则无法给出参考试重质量。此时检测人员只须根据转子大小及转速，选取相应的试重添加在 B 面转子上即可。操作界面如图：



图：输入 B 面试重界面

添加 B 面试重完成后，根据实际试重质量在本界面的试重质量栏中填写。为了方便添加试重，默认所加试重的位置为零度角，如果被测机械有特殊要求，则在相应位置添加试重，并填写对应角度。

试重质量及试重角度，填写完毕后，点击  按钮进入 B 面试重振动测量界面，起机待机械转速平稳后，进行 B 面试重振动的测量。

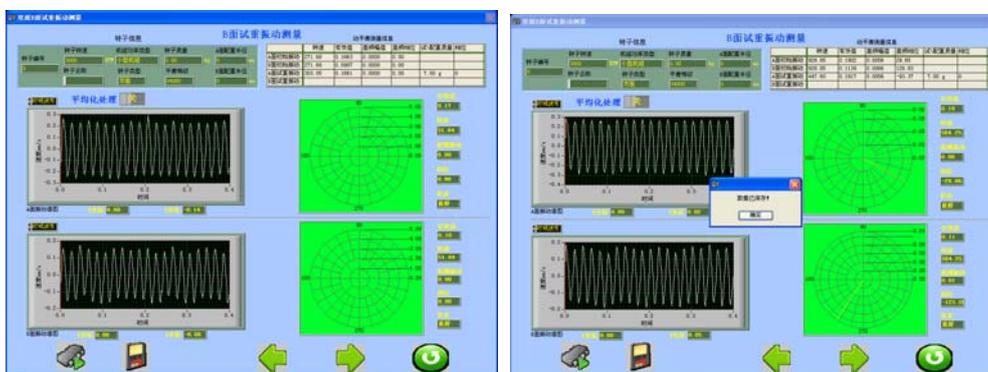
## 第六步：使用试重法的 B 面试重振动测量

开始测量 B 面试重振动值。



图：B 面试重振动测量界面

当机械转速平稳后，且确保主机、传感器正确连接好后，按  按钮开始测量 B 面试重振动，待测量值较稳定后（此时相位较稳定，变化不超过正负 10 度），先按  按钮暂停测量，并保持测量值；然后点击  按钮保存测量数据（在暂停状态下才可进行数据保存），弹出数据已保存提示框，点击界面中“OK”按钮完成数据保存。用试重法测量不平衡量，进入试重振动测量如下图：



从动平衡测量信息数据列表中查看，若基频振值以及相位的变化量超过 20%，说明 B 面试重加的比较合理。否则，说明 B 面试重加的不够好，需要停机重新添加 B 面试重，并且点击  按钮返回输入 B 面试重界面，重新填写 B 面试重质量，再重新测量 B 面试

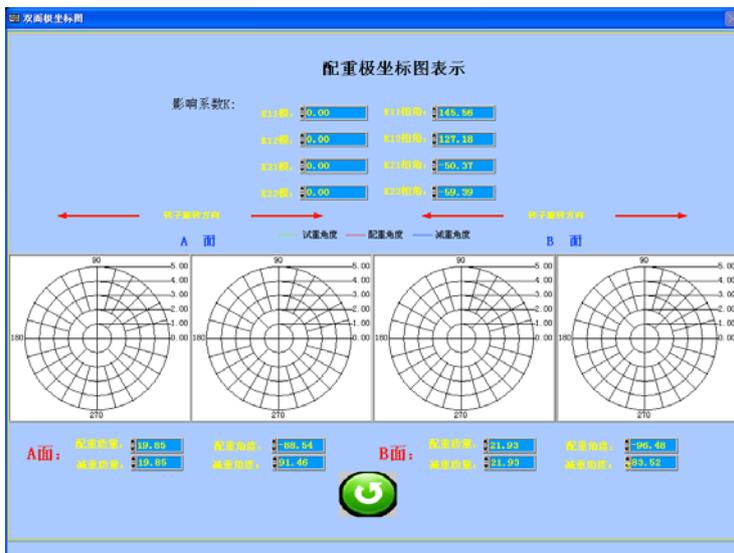
重振动值并保存数据。

图中显示的数据中，配重角度是以试重块的位置为 0 度，转子旋转方向的正方向计算的。

保存数据后按  进入下一步，得出不平衡矢量，

### 第七步：获得双面不平衡矢量

加配重和减配重两种不平衡矢量都显示在双面试重法算配重界面中，并且可以选择用极坐标显示试重位置。点击  按钮可显示转子的极坐标图，点击  按钮退出极坐标显示界面。



图：配重极坐标图是界面

根据软件提示的配重矢量，质量大小，角度，正确在转子上添加配重即可。试重位置为零度角，角度范围：-180~+180 度。（以下操作都以加重矢量为例，减重矢量操作与加重矢量操作相同）



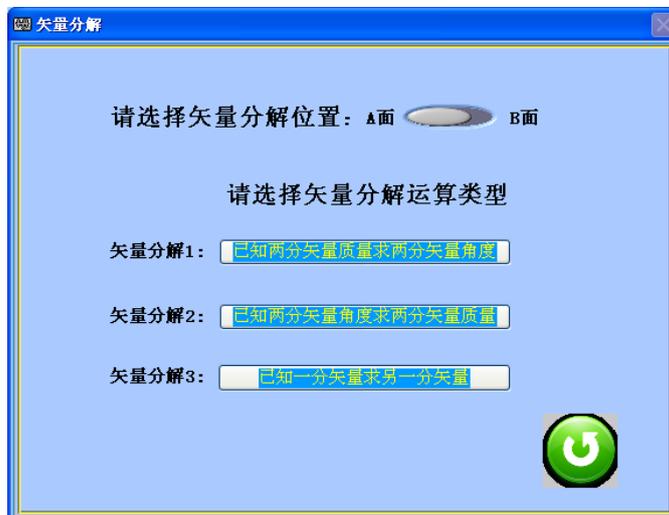
图：双面试重法算配重界面

在试重法算配重界面，软件默认显示“固定等分”选项卡。等分配重是在转子上取若干等份，在这些等份上添加配重。依据现场转子被等分的情况，在等分数量选项中选择相应的数据，软件就会自动给出需要添加的配重质量及位置。

如果现场的转子上没有供添加配重的空洞，软件还提供了任意角度添加配重选项。点击“任意角度”选项卡，显示转子的极坐标图以及需要添加配重的质量及角度。



本软件还提供矢量分解功能（具体矢量分解步骤及操作方法参见“第四节矢量分解”），如果由于现场原因无法把软件给出的配重添加到相应的配重位置，则可对配重的质量及角度进行分解，选择 **矢量分解** 按钮，分别对 A/B 面配重进行分解。



图：矢量分解界面

在矢量分解界面，可以根据现场及转子的情况，选择以下方式分解配重：

矢量分解 1：已知两分矢量质量求两分矢量角度

矢量分解 2：已知两分矢量角度求两分矢量质量

矢量分解 3：已知一分矢量求另一分矢量

得出可以添加的配重后，停机在相应的配重位置进行添加，添加配重后把试重取下（**必须把试重取下否则检测数据出错**）。在试重法算配重界面，点击  进入残余振动测量

界面，开启设备进行残余振动的检测。

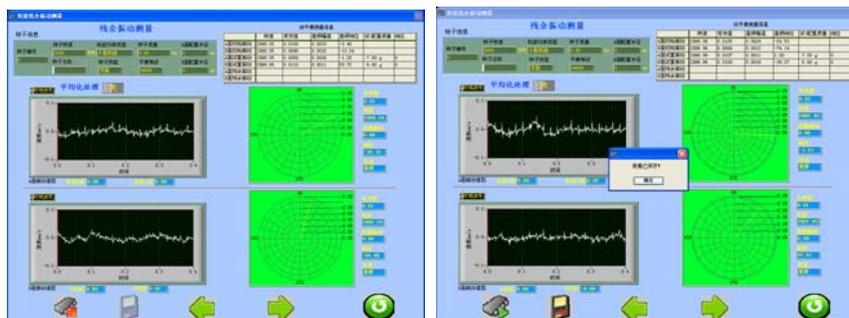
## 第八步：残余振动测量

进入残余振动测量界面，进行残余振动测量。



图：残余振动测量界面

起机后待机械转速平稳，且确保主机、传感器正确连接好后，点击  按钮开始测量，待测量值较稳定后（此时相位较稳定，变化不超过正负 10 度），先点击  按钮暂停测量，并保持测量值；然后点击  按钮保存测量数据（在暂停状态下才可进行数据保存），弹出数据已保存提示框，点击界面中“OK”按钮完成数据保存到数据库。



从数据列表中可以看到，采集到的各振动值。数据保存完成后，点击  进入平衡结果界面。

## 第九步：平衡结果

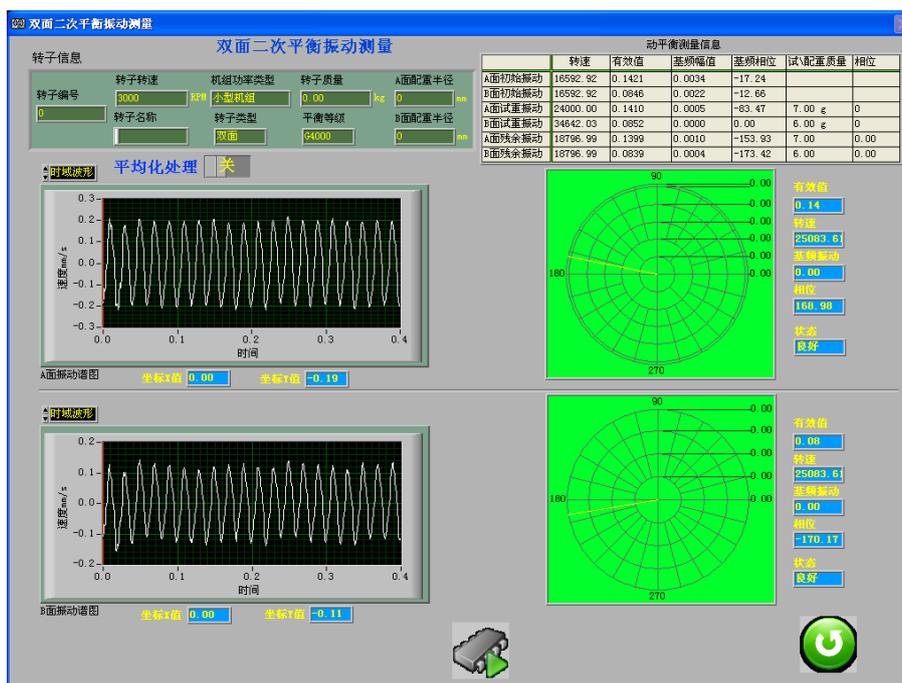
在残余振动测量界面中轻击  按钮，进入平衡结果界面。如已达到机械的振动要求，则点击  按钮完成机械动平衡；如未达到机械的振动要求，则需要停机，根据软件给出的二次平衡矢量，在转子上添加二次配重，（配重添加方法与“第七步：获得双面不

平衡矢量”相同)。



图：平衡结果界面

配重添加完毕后，点击 二次平衡振动测量 按钮进入二次平衡振动测量界面。起机，待机械转速平稳后进行二次平衡的测量。平衡结果界面中显示动平衡过程中的部分数据，并给出平衡结论及二次平衡矢量值。



图：二次平衡振动测量界面

二次平衡后，振动有效值、基频振值都进一步降低。对比初始振动，可见振动大大减小了，也就是说不平衡量大大减小了。在二次平衡振动测量界面中按 ↻ 或 Esc 键退出至平衡结果界面，在平衡结果界面中按 ↻ 结束此次动平衡操作，并把此次动平衡信息存入到转子信息库中。

### 第三节 振动分析

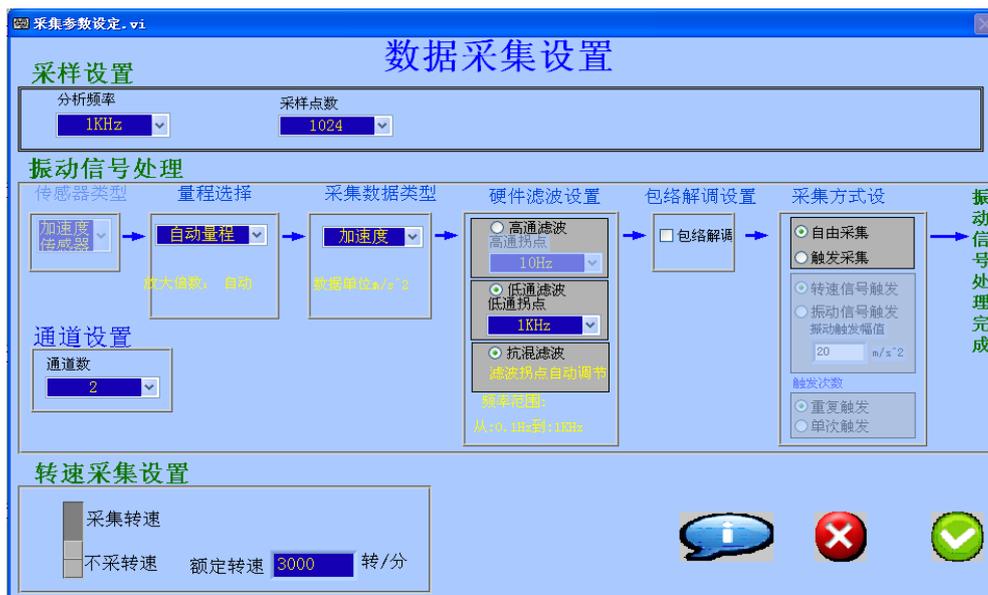
此菜单提供信号采集及分析功能，包括时域幅、幅值谱。由此菜单可测量振动信号，对故障进行诊断，确定是否存在不平衡及不平衡的严重程度。



图：时频分析

首先见到的是时频分析界面。由分析类型选择框可选择转速三维谱及轴心轨迹分析，由左上角参数设定框可设置通道数、分析频率、高低通等数据采集参数设置。窗函数框选择窗函数类型、频谱种类选择分析类型、还可选择显示方式是对数还是线性，显示参数是时域还是频域的。说明按钮显示诊断是否不平衡的一些帮助信息。可分别进行时频域分析、相关分

析、概率分析。在开始采集数据之前需要先进行数据采集设置。点击  按钮进入数据采集设置界面，如下图：

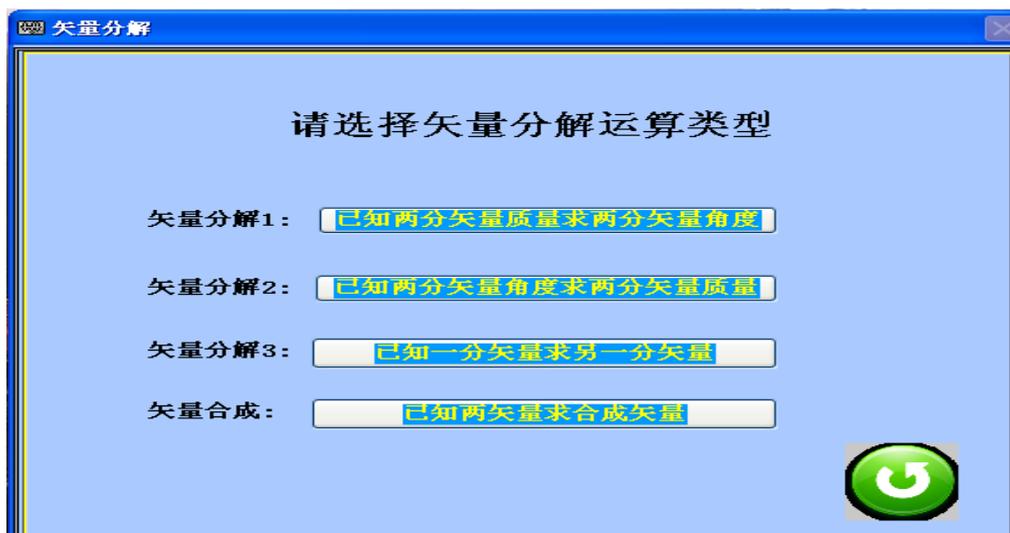


图：数据采集设置界面

## 第四节 矢量分解

此菜单提供矢量分解功能，当计算出来的不平衡量矢量由于种种原因不能直接加配重平衡时，可对不平衡矢量进行分解。

选择矢量分解，显示如下图：



图：矢量分解界面

包括四种矢量运算方式：

1. 矢量分解 1：已知总矢量和两分矢量的质量，计算出两分矢量角度。
2. 矢量分解 2：已知总矢量和两分矢量的角度，计算出两分矢量质量。

3. 矢量分解 3：已知总矢量和一分矢量角度及质量，计算出另一分矢量质量和角度。

4. 矢量合成：知道两分矢量，计算出合成矢量。

1. 已知两分矢量质量求两分矢量角度

如果现场有已知质量的配重块，则点击 **已知两分矢量质量求两分矢量角度** 按钮。



图：已知两分矢量质量求两分矢量角度界面

进入已知两质量求两角度界面，在矢量 1、矢量 2 中填入已知的配重质量，再点击  按钮得到需要添加配重的位置。

2. 已知两分矢量角度求两分矢量质量

如果转子上有需要加配重的位置，则点击 **已知两分矢量角度求两分矢量质量** 按钮。



图：已知两分矢量角度求两分矢量质量界面

进入已知两角度求两质量界面，在矢量 1、矢量 2 中填入已知添加配重的角度，再点

点击  按钮得到需要添加配重的质量。

### 3. 已知一分矢量求另一分矢量

如果现场有一矢量的质量值，以及需要在转子上添加该矢量位置，则点击

**已知一分矢量求另一分矢量**

按钮。



图：已知一分矢量求另一分矢量界面

进入已知一矢量求另一矢量界面，在矢量 1 中填入已知矢量的质量及角度，再点击  按钮得到需要添加另一矢量的质量及位置。

### 4. 已知两矢量求合成矢量

点击 **已知两矢量求合成矢量** 按钮进入合成矢量界面



进入已知两矢量求合成矢量界面，在矢量 1 和矢量 2 中填入已知矢量的质量及角度，再

点击“计算”按钮得到需要添加的合成矢量的质量及位置。

## 第五节 单面续作

如遇某些原因动平衡过程被迫中途停止，本软件还提供续作功能，可继续上次未完成的平衡过程。点击动平衡续作进入动平衡数据回放界面如下：





可从转子类型选择框中选择单面转子或双面转子，显示记录数框显示符合当前查询条件下的记录数（默认为查询全部）。查询条件一共有四种：查询全部、按转子编号、按转子名称、按采集时间。选择好查询条件后，按查询键进行查询。

二. 选择删除按钮，显示下图：



图：转子信息库删除

将需要删除的数据选中，点击删除按钮删除记录（记录删除后无法恢复，青慎用此选项）。

三. 选择修改按钮，显示修改界面如下图：



图：转子信息库修改

可以对转子的基本信息进行修改，选中需要修改的记录数据，修改相应参数并按确定按钮确

定修改操作。

四. 选择续做按钮，显示如下图：



图：动平衡续做

如在动平衡过程中与某种原因中断检测，可以点击此按钮进行动平衡续做。选中需要进行需做的数据记录，点击 **继续动平衡操作** 按钮，可回到中断操作之前继续动平衡的检测。

五. 选择打印按钮，显示如下图：



图：转子信息库打印

可选择打印转子信息报表或转子平衡报表。

六. 选择传感器设置按钮,界面如下图：



图：传感器设置

点击  按钮弹出传感器设置对话框，可根据需要对传感器灵敏度进行设置（**无特殊要求不需要更改**），点击  按钮保存设置，点击  按钮退出设置。

## 第六节 退出

点击“退出”按钮，退出 LC-810 动平衡系统。

## 注意事项：

1. 角度基准：本软件将试重的位置定为 0 度角。
2. 角度方向：本系统中以沿转子旋转方向为正方向。
3. 对于同一转子，在本软件中用试重法做过一次平衡并把数据保存入数据库后，以后在做动平衡时，可用影响系数法，从数据库中导入平衡系数后不用加试重即可得到不平衡量。
4. 给出的推荐试重及平衡结论与用户输入的信息有关，用户输入的信息要尽量真实。
5. 给出的推荐试重是一个较保守的量，如加上试重后对振动矢量的影响太小，可适当加大试重质量。
6. 测量过程中，不要移动光电传感器，更不要动反光条。选择振动较大的方向测量（对不平衡来说，通常是水平方向）。
7. 转速越大，不平衡振动越明显。较大转速做动平衡较容易。

