

HP-16型 硬支承平衡机 电脑型通用电测系统 使用说明书



张家口宣化北伦平衡机制造有限公司

目录

1. 概述	2
2. 电测箱适用的工作环境	3
3. 主要技术参数	3
4. 使用须知	3
5. 操作功能及说明	4
6. 电测箱的标定	10
7. 电测系统原理简介	11
8. 电测箱补偿操作	12
9. 维护和保养	15

HP-16型硬支承平衡机电脑测量系统，适用于硬支承平衡机不平衡振动信号的检测。

本电测系统是计算机控制型硬支承平衡机专用测量仪器。

本电测系统具备：自动灵敏度控制、转子数据自动储存、测量数据(不平衡量的大小和角度位置)直接读出、转子数据键盘输入、动平衡方式和静—偶平衡方式选择、现场标定功能、SD卡保存平衡结果等功能。本电测系统还具备：监测两个传感器信号线是否正常的功能，以保证正常的测量过程。

1. 概述：

本电测箱适用于硬支承平衡机不平衡振动信号的检测。

电测箱的输入量为：

- a. 两个传感器输出的转子两支承面的不平衡振动信号。
- b. 一个基准信号发生装置输出的与转子旋转严格同频的基准信号(正弦波或脉冲)

电测箱的输出量为：

- a. 主要显示部分分别显示转子两校正平面校正半径上的不平衡重量及相位或静偶不平衡重量及相位。
- b. 转子的平衡转速。

电测箱采用了新颖的电测电路和合理的结构布局，采用单片计算机电路进行高速直接采样计算，a b c r1 r2以及支承方式采用直接输入直接显示的直观方式，使操作者一目了然平衡机的工作状态。

转换精度较以前的硬件转换提高很多。所有的线性和数字集成电路均系国际通用封装以及表贴原件的标准系列，给维修带来了方便，而且可靠性得到明显提高。

电测箱的核心电路是，32位工业单片机交流直接高速全波采样，数字化软件相关函数滤波，采用优化的人性化的测量参数，进行滤波及频率跟踪性能。跟踪范围宽泛，转速测量可覆盖已存的机械旋转。电测箱仅用一档转速工作范围，方便了用户。特别是采用了自动带宽切换电路，合理地解决了电测箱响应的快速性与稳定性之间的矛盾，使本电测箱具有优良的低速性能。本电箱的转速指示60.9-99990RPM。

本电测系统是服务于平衡机测量的专业计算机装置特殊体现于以下：

可以在设定转速下自动记忆测量数据。

再次开机时，电箱自动进入下次测量。

经测量、记忆的不平衡数据，可以在重新输入转子的 a、b、c、r1、r2加重去重方式等参数后，以重新输入的参数2次计算并显示计算结果。也可以再次重复以上。

可以按下“静偶”键，立即显示静不平衡量。

即：允许先测量记忆，后设置支承参数。

2. 电测箱适用于下列工作环境

- 2.1 周围介质温度不高于 +40℃ 及不低于 0℃。
- 2.2 空气湿度不大于 85%(+25℃)
- 2.3 电源电压为 $\sim 220V \pm 10\%$
- 2.4 电源频率 50Hz

3. 主要技术参数

- 3.1 最大量值误差 $\pm 5\%$
- 3.2 最大相角误差 $\gt 5^\circ$
- 3.3 平面运算最大误差 $\pm 3\%$
- 3.4 半径运算最大误差 $\pm 3\%$
- 3.5 量程最大误差 $\pm 3\%$
- 3.6 转速表指示的最大误差 $< 2\%$
- 3.7 配套不同整机出厂时自检状态(TEST)电测箱指示值：

自检转速：600rpm

左量值：克左相位：度

右量值：克右相位：度

注:(1)以上各参数百分误差均为满幅值的相对误差；

(2)上述技术参数按本电测箱测试卡规定的步骤及方法考核；

(3)自检时， $r1=r2=b=100$ ， $a=c=100$ 。

(4)自检信号仅作检查电箱工作是否正常之用，不可以此考核电测箱精度。

(5)自检状态电测箱指示值现场调试后填写。

4. 使用须知

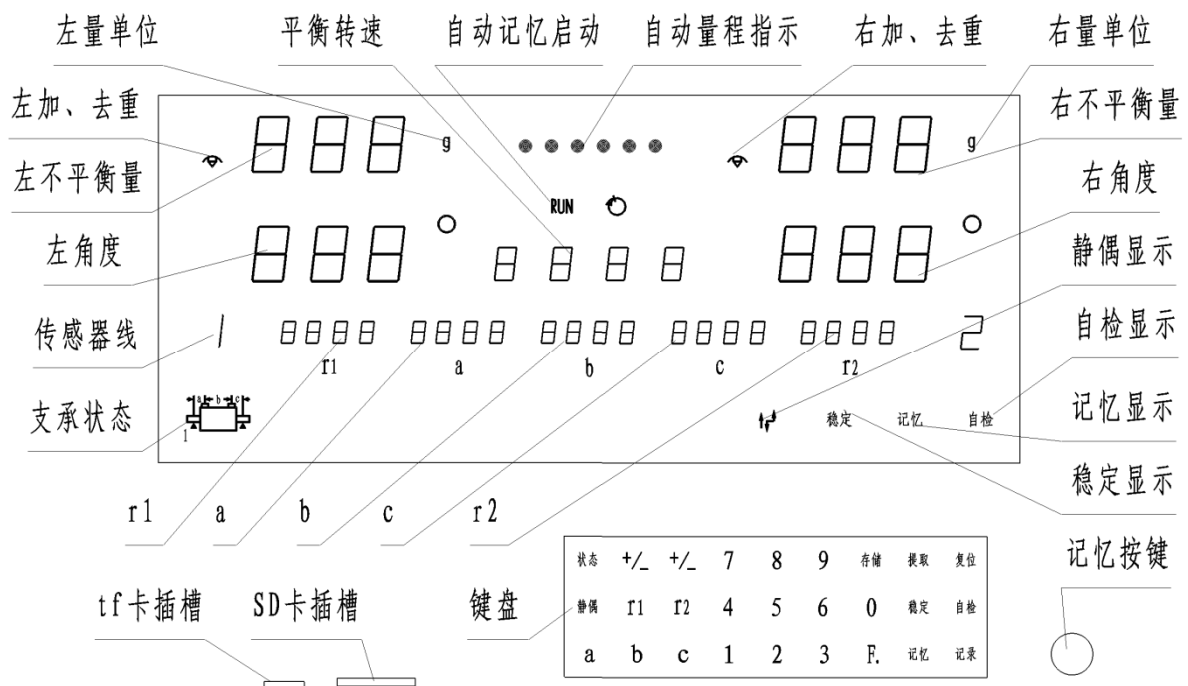
硬支承平衡机具有 a、b、c 分离及永久定标的特点, 摒弃了软支承平衡机的补偿、分离、定标等一系列繁琐步骤, 大大提高了工作效率。

由于整机的主要技术指标: 最小可达剩余不平衡量 U_{mar} , 不平衡量减少率 URR 是由传感器和电测系统的各环节配合调整共同保证的, 任一环节的故障及更换均会不同程度地影响整机的精度, 所以应避免由于不了解整机原理, 随便调节电测箱内可调元件而造成的人为故障。在操作参数中的 r1,r2,b 的输入设置, 电测箱自动避免0000位置。否则此3组数据个位闪烁, 电测系统不工作。

电测箱是精密测量仪器, 应有专人操作及定期检查, 操作人员均应经专业培训。

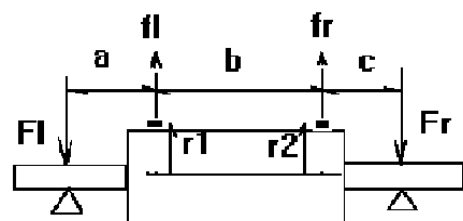
5. 操作功能及说明

5.1 操作面板的功能及说明(参看下图, 按操作键盘顺序)



(1) “状态”：转子的“支承状态”，转子支承面、校正面相对位置的选择键。

共有1、2、3、4、5、6六种两平面分离的动平衡校正方式和配合“静偶”功能组合出的另外六种1、2、3、4、5、6静偶分离的静偶平衡校正方

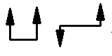


标准支承方式示意图

式。依次按此键并注意观察显示面板直到显示图形符合转子实际装载形式即可。

具体12种校正方式的详细图例见后页附图。

(2) “静偶”：静偶不平衡校正方式的选择键。

“静偶”键按下“”亮，静力不平衡和力偶不平衡校正方式。

“静偶”键再按下，“”灭，进入两平面分离动平衡状态。

任何一个动不平衡量，既可用两面分解的方法予以校正，也可用静偶分解的方法校正。对于某些特殊转子的动平衡校正，采用静偶分解的方法是方便和合理的。

本机在作静偶分解时，可按图设定 a.b.c 参数，a.c 分别为左右支承到不平衡校正面距离， $a+c$ 等于两支承间距离，b 为偶不平衡校正面之间的距离，r1 为静不平衡校正半径，按“静偶”键使“静偶”灯亮，“状态”选择键按实际不平衡校正面与支承的关系选择（一般偶不平衡校正均在支承内侧，此时“状态”选择键可选至“1”），左表指示值为静不平衡量，右表指示值为右偶不平衡量，这时即可在相应的静不平衡量校正面上，在确定的半径上校正左表指示的静不平衡量；在右偶不平衡校正面上，在确定的半径上校正右表指示的偶不平衡量；同时在左偶不平衡校正平面上的同样校正半径上校正右表指示的偶不平衡量，但校正方向相反。

(3) a、b、c 分离置数。

“a” ①校正面到①支承面距离或静不平衡校正面到①支承面距离的置数。

“b” ①校正面到②校正面的距离或一对偶不平衡校正面之间的距离置数。注意！不许设置 0000 位置。电测箱会因此数为零-自动对应字符变闪动，等待输入参数。

“c” ②校正面到②支承面距离或偶不平衡校正面到②支承面距离的置数。

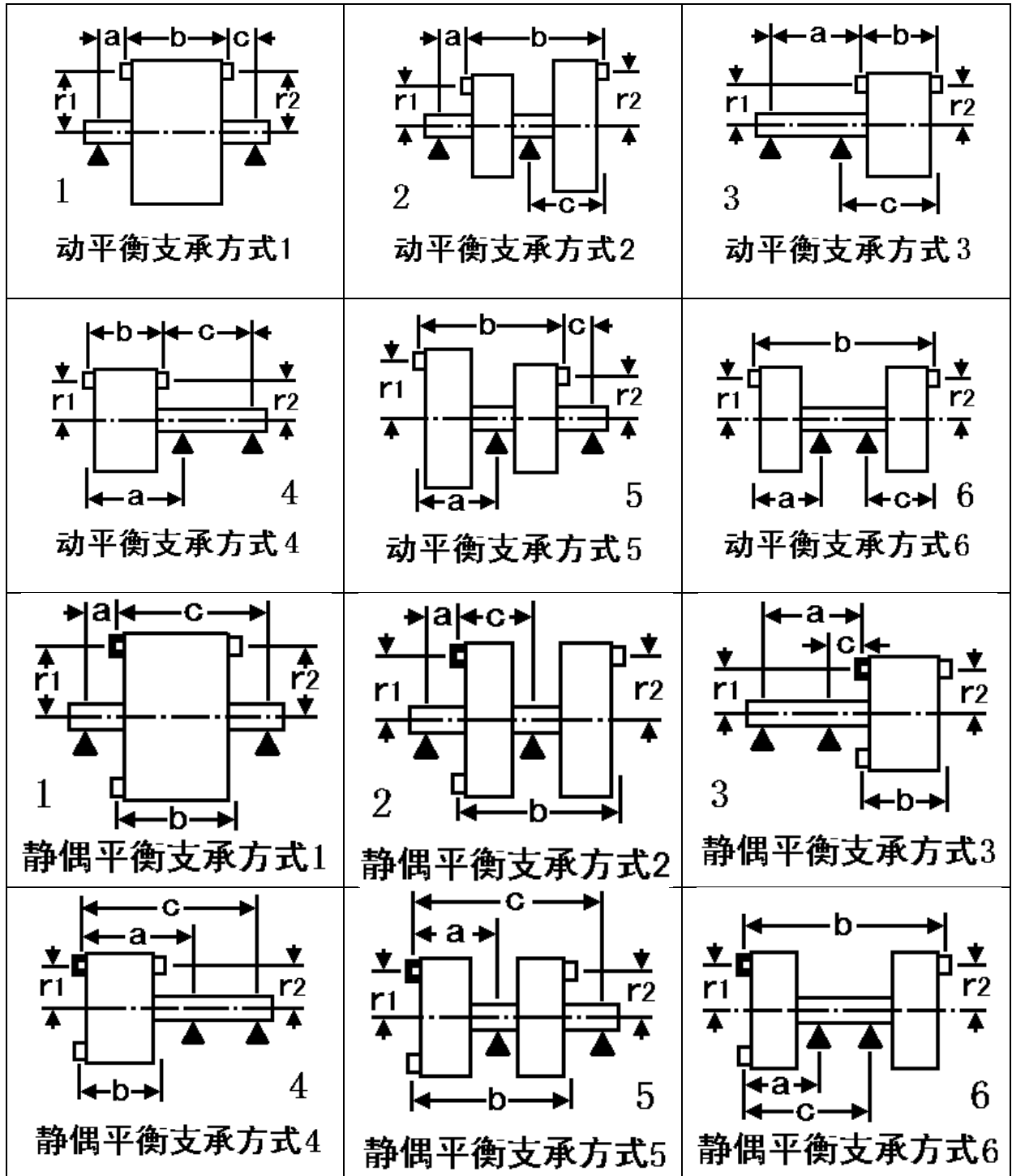
(4) r1、r2 分别为左右（①②）校正面校正半径的置数。注意！不许设置 0000 位置。电测箱会因此数为零-自动对应字符变闪动，等待输入参数。

通过键盘设置 r_1 、 r_2 、 a 、 b 、 c 的值时，按下 r_1 、 r_2 、 a 、 b 、 c 任一键，对应字符变闪动，按数字键输入数值后，延时若干秒，自动保存在存储器。停电或关机不会丢失数据。


a 、 b 、 c 、 r_1 、 r_2 的单位为：毫米。


注：输入设置时，如果设置参数 r_1, r_2, b 其中之一为 0000，对应位置数据的个位会一直闪烁，电测系统不工作。

12种校正方式（支承状态）及 a 、 b 、 c 、 r_1 、 r_2 设置图例：



(5) “+/-”分别为左右(①②)校正面的加重、去重选择键。

“加重”表示校正平面轻,需通过加重(焊接、铆接、粘接等)来校正。

“去重”表示校正平面重,需通过去重(钻孔、磨、铣削等)来校正。

(6)1、2、……9、0、.数字输入键。

进行输入 a、b、c、r1、r2及读取、保存转子数据等需要数字输入操作时配套使用。

(7)“存储”：保存转子数据；“提取”：读取已存储过的转子数据。

通过键盘保存转子数据为一个转子号 1----99。按保存键，显示速度的数码管开始闪烁，可以输入要保存的转子号，输入完毕，再按保存键保存。

通过键盘读取转子号 1----99的转子数据。按读取键，显示速度的开始闪烁，可以输入要读取的转子号，输入完毕，再按读取键读取。

“存储”按键为多功能键，其他功能见相关章节。

(8) 稳定功能选择键“稳定”。

当机器校验不平衡量的精度很高时,启动此功能,显示部分指示较慢同时数字变化波动量减小,以方便读数。

电测箱测量时间超过30秒时,会自动进入稳定状态。停机后又会自动退出稳定状态。

手动按下“稳定”键“稳定”显示亮,表示稳定功能工作。稳定时间在“r2”指示位置有8秒时长显示。(稳定时间可用数字键修改,允许范围3-75秒,推荐设置10到20秒,太大会影响测量数据正确显示的速度,修改完成后按“存储”键可存储,也可等待8秒后自动存储)。

再次按下“稳定”键“稳定”显示灭,表示稳定功能不工作。

注:此键按下后,在稳定时间到时之后才起作用,一般的测量情况下不用这个功能。

(9)“记忆”,记忆功能按键。“记忆”灯亮,代表记忆状态。

面板右侧有单独的一个记忆按钮,与键盘上记忆功能按键功能

相同。

正常使用平衡机检测时，可以等待读数稳定以后，按下此键，不平衡数据在显示数字表上记忆，测量停止工作。然后停机进行不平衡修正。电测箱可以在设定转速下自动记忆并且驱动控制系统停机。

设定转速下的自动记忆：

当转子工作至正常测量速度时，单按一下“存储”键，RUN灯亮，电测箱可以自动记忆在此转速下的测量数据，这个过程有一定的时间，当电测箱判断测量数据变化量小于10%时，自动记忆，自动停机。也包括此时的转速本身。再次开机时，电测箱已启动在此转速下的自动记忆功能，并且不影响其他任何操作。只要不改变平衡测量转速，当平衡机再次开机时，电测箱会启动自动记忆功能，而不必手动操作“记忆”按键

无论是手动记忆还是自动记忆，经测量、记忆的不平衡数据，可以再重新输入转子的a、b、c、r1、r2加重去重方式等参数后，以重新输入的参数进行计算并显示。

即：记忆状态下，允许先测量-记忆，后设置支承参数。

(10) “复位”：计算机软件部分的重启动按键，正常操作一般不用。

(11) “自检”按键

为了便于停车时单独检查电测箱是否正常,可按下此键,这时电测箱切断外接的测量信号和基准信号,转而由电测箱内部产生一个不平衡信号进入基准和测量通道,从数字表显示出一对不平衡量。每台平衡

文件号(FILE No.): 45

动平衡测试报告
DYNAMIC BALANCE TEST REPORT

测试结果 (RESULT) :

左残余量 U1: +0.100g	左角度 PH1: 213
右残余量 U2: +0.350g	右角度 PH2: 35

测试条件 (CONDITION) :

平衡转速 (SPEED (RPM)) : 1147
支承方式 (MODE): 1
转子参数 (ROTER): a=50 b=80 c=60 r1=70 r2=70

操作者签字 (OPERATER) :

测试单位 (章) (DEPARTMENT) :

日期 (DATE) :

机的自检信号为确定值,参见第3.7节参数表。

自检信号仅作检查电箱工作是否正常之用,不可以此考核电箱精度。

(12) “记录”按键。如果用户需要以书面形式记录测试结果,按下“记录”按键后,电测箱将此时的测量数据记录到sd卡(或tf卡),以便永久记录或打印测试报告,打印实例见右图。卡座旁边的指示灯在写入数据时会亮2秒。

(13) 显示部分转速表。中间四位数字表指示工件在平衡机上的工作转速,单位是:转/分。

转速表有正常、稳定指示的前提下，电路开始正常工作测量(自检时转速表是600rpm)。

(14)显示部分中央顶端为输出电平表指示，不涉及操作过程。

(15)不平衡量显示数字表

左面两个数字表显示①平面不平衡量及其所在相位（角度）。

右面两个数字表显示②平面不平衡量及其所在相位（角度）。

(16)传感器连线监测功能

开机通电初始（或按下复位键后）10秒钟，显示部分左右两侧分别有数字“1”和“2”的显示，当左右传感器连线有短路或断路时，对应的数字“1”或“2”会出现缺笔画现象，并且伴随着蜂鸣器的报警声。

信号线断路时，下边笔画熄灭；

信号线短路时，上边笔画熄灭。

(17)键盘定义简述：

状态：选择对应实际转子的支承状态。

静偶：选择静偶平衡或动平衡方式。

r1、r2、a、b、c：支承参数设置键。

+/-：加重去重（配重方式）选择键。

0~9：数字输入键。

存储：保存当前转子数据或其他操作数据。

提取：读取已保存的转子数据到当前操作界面。

稳定：稳定读数。

记忆：记忆读数，方便停车后配重。

复位：软件复位或硬件复位。

自检：电测箱内部检测。

记录：记录测量结果到SD卡（或tf卡）。

5.2 操作后面板的功能及说明（图略）

(1) 电测箱电源开关。

(2) FU1: 50Hz、220V 交流电源熔断丝，管芯0.75A。

(3) 50Hz、220V 交流电源进线插座。

(4) 基准信号输入插座(与转子旋转严格同频的基准信号)

(5) 自动停车记忆功能选择开关（有些机型无此功能）。

(6) “①”、“②”面传感器的插座。

6. 电测箱的标定

本电测箱具备标定功能。特殊情况下，操作者可以按本章内容自行标定。

本电测箱在整机调试合格交付用户时，已经永久标定。如果使用者认为需要使用此功能标定平衡机时，请咨询制造厂家。

在主机启动之前，转速为0，依次按键“F.”、“1”、“2”、“3”可进入标定状态。在主机启动之后按此键，不能进入标定状态。

标定前的转子并不需要特别高的平衡精度，但在有条件的情况下，标定前最好先进行一次粗平衡配重。这样更容易保证标定精度。

标定前需要参照转子大小和主机规格预先准备合适的标定质量块。标定质量块太小，会影响标定精度，太大会产生不安全因素。

标定质量块的重量最好能大于转子的残余不平衡量，这样才能够保证足够的标定精度。

默认状态下，标定时需要在0度加100g的标定质量块。如果不用100g的标定块进行标定，则在标定过程中需要手动输入标定质量块的重量与安装的角度。

6. 1. 1 进入标定状态之前，先按以下要求设置好转子参数：

标定用的转子规定为：

支承状态：1

按转子实际状态输入 a、b、c、r1、r2

加重方式

双面动平衡方式

标定质量块的允许重量为：1g 到99000g

6. 1. 2 标定方法：依次按键“F.”、“1”、“2”、“3”，这时“支承状态1”显示灭，“支承状态2”显示闪动，电测箱进入标定状态。

6. 1. 3 启动平衡机，电测箱开始测定转子的初始不平衡量，数据稳定按‘记忆’键后按‘存储’键。然后停机。

6. 1. 4 这时电测箱只显示左面需要加装的标定量（M1）的大小与角度（初始设置为100g-0度），右面无显示（n）。

在左面加装标定质量块（标定量 M1）。用键盘直接输入实际标定质量块（标定量 M1）的大小，按“b”后按数字键可输入左面的“角度”。如果不输入新的参数，就应按电测箱显示的大小和角度加装标定量。

6. 1. 5 启动平衡机，电测箱开始重新测定不平衡量，数据稳定 按‘记忆’键后按‘存储’键。

停机，并拆下左边加装的标定量 M1。

6. 1. 6 这时电测箱只显示右边需要加装标定量（M2）的大小与角度（初始设置为100g-0度），左面无显示（n）。

在右面加装标定质量块（标定量 M2）。用键盘对应修改实际标定质量块（标定量 M2）的克数，按下 c 键修改加装的“角度”。

6. 1. 7 启动平衡机，电测箱开始重新测定不平衡量，数据稳定 按‘记忆’键后按‘存储’键。标定结束。

停机，并拆下左边加装的标定量 M2。

6. 1. 8平衡机可以以本次标定的参数进行正常的测量了。即：现在启动平衡机可测出这个转子在此标定基础上的残余不平衡量。

客户可以制作一个标定转子，在左右面零度相位做2个可加100g 量的工位，这样标定过程就不用输入标定量参数，加快标定速度。

6. 1. 9在停机状态下，依次按键“F.”、“7”、“8”、“9”可恢复到原机出厂标定数据。

6. 1. 10 电测箱补偿操作由于整体测量操作的数据非线性影响，太大的初始量不利于精度较高的补偿操作，建议补偿操作尽量减少初始不平衡量。

Led 模式用转速表作为模式指示器，每次进入转速显示时候，当有补偿参数时候，提供2s 模式显示时间，如果没有模式，则直接进入转速状态。

开机退出补偿。

停下来仍然显示转子号，不变，按提取仍然处于转子号操作。

2秒模式显示模式的内容：

b01为简单补偿模式

b02为二次补偿模式分为 b022对应2次翻转

b03为键补偿模式

F999为退出补偿指令 F888为补偿值显示指令

补偿操作流程

简单补偿：

F111测量‘初始’量 V0 ， 转速表显示 U000 数据稳定后按下存储键，转速表显示转速。 F777进入‘简单补偿’”补偿值为：-V0，每次启动，转速表显示2秒钟 b01，然后显示转速。

F999为退出补偿指令。

二次补偿：

180度二次补偿

F111测量‘初始’量 V0，转速表显示 U000数据稳定后按下存储键，转速表显示转速。 F180测量反转180度相位量值 V1，转速表显示 U180 数据稳定后按下存储键，转速表显示转速。

F222进入二次补偿/2状态。每次启动，转速表显示2秒钟 b022，然后显示转速。F999为退出补偿指令。

补偿值为： $(V0+V180) / 2$

应用举例：弯曲的工艺芯轴的校正操作方法

平衡工艺轴使用时间长了以后，会发生弯曲现象。当弯曲度大于0.05mm时，平衡结果达不到工艺要求。

安装好转子，开机测量不平衡量，如果量值太大校正小一些，按下“初始不平衡按键 F111”，显示 U000，数据稳定后，按下“存储键”，U000消失，停机后，将转子相对于工艺轴翻转180度角度，慢慢启动平衡机，按下“180度不平衡按键 F180”显示 U180，数据稳定后按下“存储键”U180消失。然后按下“二次补偿2：F222”进行2转位补偿。这样的测量结果，会将由于平衡轴弯曲造成的误差消除。每次开机启动，2s模式显示 b022.

键补偿：

加键后 F111测量带键初始量 V0

F444测不带键量值 V1

F666进入键补偿状态。同时 r1窗口显示百分数输入窗口（K：1% -- 100%缺省为50）补偿值为： $(V0-V1) K\%$

7. 电测系统原理简介

7.1 电测系统原理简介

稳压电源部分: 把变压器供给的220V 交流电转换成 $\pm 15V$ 、5V 直流电供测量系统用。

CPU 板: 把输入的基准信号倍频后, 提供跟踪带通脉冲及转速表信号, 兼产生自检信号。

前置滤波部分: 把①和②传感器输入的①的②支承面信号进行前置滤波, 同时进行测量或自检的切换。

主滤波部分: 把经过前置滤波、处理后的①或②校正面校正半径的信号, 送入电脑部分以实现高速采样, 相关滤波, a、b、c、r1、r2运算, 并实现带宽切换, 记忆等功能。

两传感器匹配的调整等全部经电脑进行软件处理。

7.2 数字表:

左面两个数字表显示①平面不平衡量及其所在相位。

右面两个数字表显示②平面不平衡量及其所在相位。

中间数字表为转子的平衡测量转速, 单位是: 转/分。

8. 维护与保养

平衡机电测系统的维护及保养是确保平衡机完好工作的关键。

电测箱应安置于通风、干燥、洁净的室内。附近不应有强电磁干扰。

不经常使用时电测箱应由专人每周在自检状态下通电2~3次, 每次2~3小时。电测箱在停用期间, 应用防尘罩遮盖, 加干燥剂, 每隔3~6个月应打开机箱盖板更换干燥剂, 每隔1~2年应按电箱技术要求检查各项指标, 并机电配合调整机器精度。

企业全称: 张家口宣化北伦平衡机制造有限公司

地址: 河北省张家口市宣化区大东门外万丰路

联系电话: 0313-3175800 0313-3175900 (传真)

联系电话: 13903130916

电子邮件: cdf@beilun.com.cn

互连网页: <http://www.beilun.com.cn>