



佛 山 分 析 儀 有 限 公 司
FOSHAN ANALYTICAL INSTRUMENT CO., LTD

FCDM—100
汽车底盘测功机 ($\Phi 216$)

培训安装规程

佛山分析仪有限公司

佛山分析仪有限公司

地 址：广东省佛山市禅城区 建新路 97 号

电 话：0086-757-83826800 0086-757-83829800 E-mail fofen@fofen.com www.fofen.com



组织编写: 仇雄兵 审定(项目经理): _____ 批准: (总工程师) _____ 批准: _____

目录

一、产品简述.....	1
1.1、设备参数和主要指标	1
二、产品配件.....	2
2.1、台架结构及其作用	2
2.2、控制柜结构及其作用	3
2.3、安装附件	4
三、安装步骤.....	5
3.1、安装前检查	5
3.2、硬件安装	6
3.3、电气安装	9
3.4、变频器设置	10
四、标定调试.....	错误!未定义书签。 2
4.1、标定调试所需设备	12
4.2、控制软件使用说明	12
4.3、标定调试流程	14
五、设备保养与故障检修.....	34
5.1、设备保养	34
5.2、简单故障处理	34

一、产品简述

FCDM-100 汽车底盘测功机适用于环保部门、汽车制造厂、汽车维修企业、机动车检测站以及科研部门等，符合 GB/T18276-2000、GB3847-2005 和 JT/T 445-2008 的标准要求。可检测项目包括汽车动力性能检测、汽车百公里油耗检测、汽车滑行性能检测、汽车里程表检测、汽车加速性能检测、汽车车速检测。可自动确定额定功率车速点，在该车速点自动加载，恒速稳态测功。当输入所检车辆的车型系列，额定载重量，空车轴重和轮胎等参数，可自动计算和显示在规定车速点的加载制动力。可调整油门使汽车底盘输出功率与底盘测功系统加载功率平衡，稳态进行汽车百公里油耗检测。

1.1、设备参数和主要指标

序号	主要技术指标		
(1)	使用环境	环境温度	(0~40)℃
		大气压力	(86.0~106.0)KPa
		相对湿度	不大于 85%
		电源电压	AC380±10%V (三相五线)
		电源频率	50(1±1%)Hz
		额定承载质量	3t
		标定电机	P=7.5kW, n=1450rpm
(2)	示值误差	测量距离误差	不超过±1%
		速度示值误差	±1%
		驱动力示值误差	±1%
		功率示值误差	±2%
(3)	额定吸收扭矩	8000N	
(4)	额定吸收功率	250kW	
(5)	最高检测车速	130km/h	
(6)	滚筒直径	216mm	
(7)	滚筒中心距	443mm	
(8)	底盘测功机系统总惯量	907kg	
(9)	外型尺寸(长×宽×高)	(4698×984×962)mm	
(10)	气泵要求(气泵由用户自己购置)	输出气压	0.5MPa~0.8MPa
		输出气流	0.3 m ³ /min

二、产品配件

序号	名称/图号	数量	备注
1	底盘测功机台架 (216)	1	
2	控制柜	1	
3	安装附件	若干	

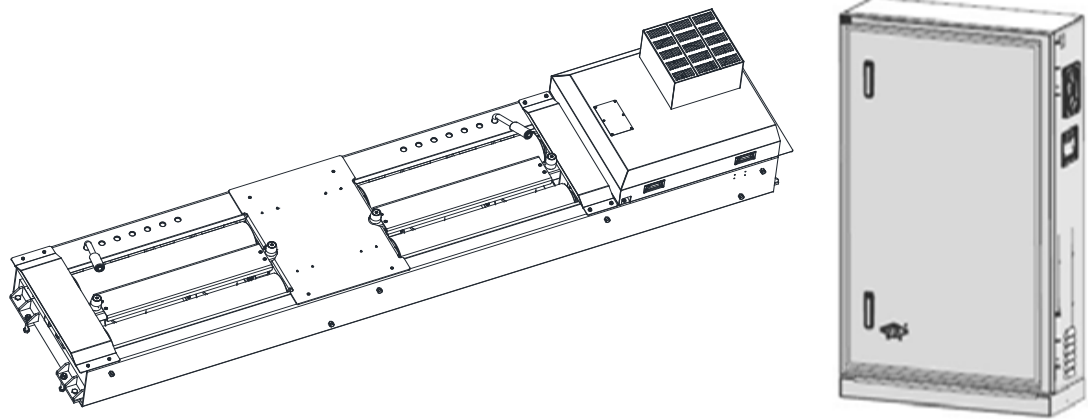


图 2.1

如图 2.1 所示，底盘测功机 (216) 主要由台架和控制柜两部分组成。

2.1、台架结构及其作用

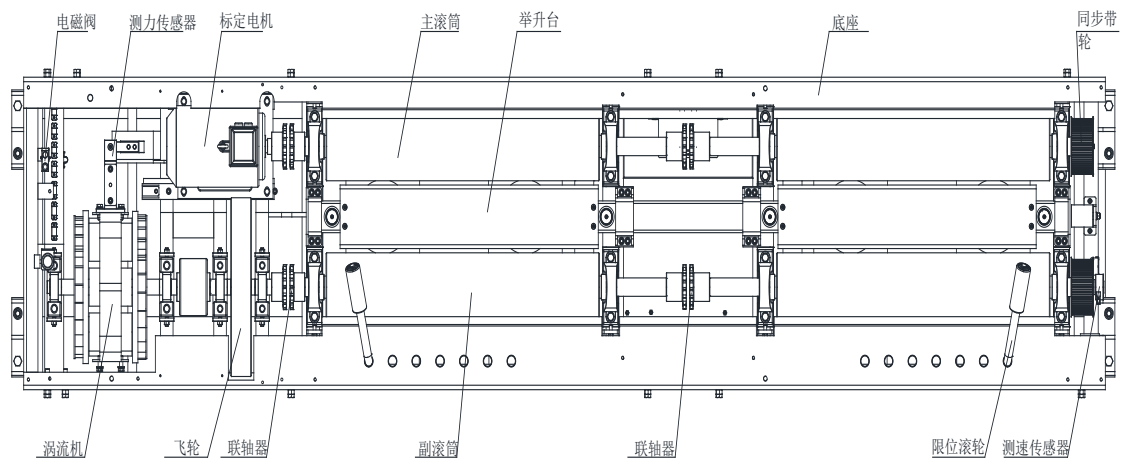


图 2.2

如图 2.2 所示：216 底盘测功机台架主要由主滚筒部件、副滚筒部件、涡流机、飞轮、举升部件、标定电机、电磁阀、测力传感器、测速传感器、联轴器、限位滚轮和同步带轮等部件组成，各部件作用如下：

- (1) 主滚筒部件：承载车轮及承载加载力、测速；
- (2) 副滚筒部件：承载车轮；
- (3) 涡流机：吸收功率；
- (4) 飞轮：系统惯量；
- (5) 举升部件：举升车辆、带动刹车部件制动滚筒；
- (6) 标定电机：驱动底盘测功机，总体标定；
- (7) 电磁阀：控制举升部件升降；
- (8) 测力传感器：检测制动力；
- (9) 测速传感器：检测车速大小；
- (10) 联轴器：联接滚筒、飞轮、电机和涡流机；
- (11) 限位滚轮：在检测过程中防止车轮跑偏；
- (12) 同步带轮：用来安装同步皮带。

2.2、控制柜结构及其作用



图 2.3

如图 2.3 所示：216 底盘测功机控制柜主要由 1 箱体底座、2 急停开关、3 变频器、4 强电板、5 主控板、6 开关电源、7 接线排、8 交流接触器、9 三相开关、10 左接线安装板、11 右接线安装板、12 散热风扇等组成，各部件作用如下：

- (1) 箱体底座：承载整个箱体；
- (2) 急停开关：发生紧急情况时按下来达到保护效果；
- (3) 变频器：给电机供电并调节电机的转速；
- (4) 强电板：给涡流机供电，控制涡流机提供加载力；
- (5) 主板：整个试验台的控制中心，控制实现各种模拟量的输入及处理；
- (6) 开关电源：将交流电转换成直流电给主板供电；
- (7) 接线排：转接二次控制线的分配和跳接；
- (8) 交流接触器：控制涡流散热风机的运转；
- (9) 三相开关：为控制柜内各部件供电，是控制柜的总闸门。
- (10) 左接线安装板：安装连接从台架拉过来的线缆；
- (11) 右接线安装板：安装连接从台架引过来的线缆；
- (12) 散热风扇：给控制柜内电子元器件散热

2.3、安装附件

序号	名称	用途	图样
1	铁笔	拆开包装底盘测功机台架的木箱、卸掉其运输木架以及辅助水平调整	
2	吊环	将台架吊到安装地基内	
3	地脚螺栓	与基础浇灌在一起，用来固定设备	
4	安装垫片	用于支承于台架四个角水平螺丝底部，调整水平	
5	激光水平仪（自备）	调整设备水平位置用	
6	卷尺（自备）	调整设备水平位置用	
7	水平尺（自备）	调整设备水平位置用	

三、 安装步骤

3.1、 安装前检查

3.1.1、 地基检查

根据地基图纸（见图 3.1）检查台架地基尺寸是否正确，预埋管是否布置正确（若地基不符合图纸要求，应立即整改）。

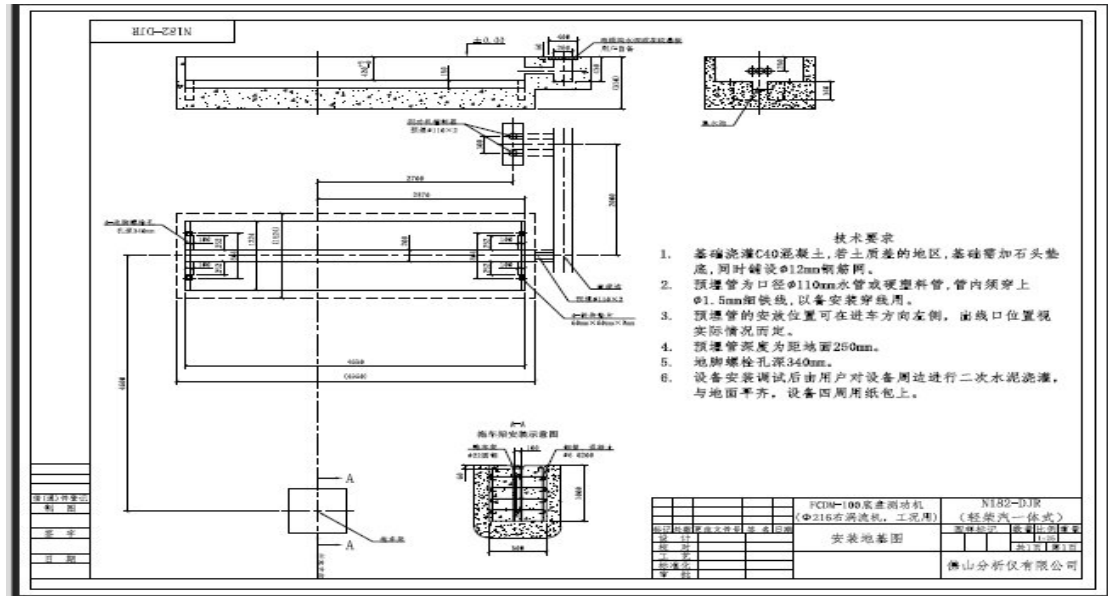


图 3.1

3.1.2、 设备的清点

使用铁笔等工具，拆开 FCDM—100 底盘测功机台架的木箱、卸掉其运输木架，检查设备的配置是否与销售单位提供的设备清单相符（见图 3.2），如果不符，请及时向销售单位反映，解决问题。

FCDM-100底盘测功机（Φ 216，工况用，电气分离） 装箱单（v1.0）

第一联：客户联

序号	名称/规格	数量	备注
1	FCDM-100底盘测功机台架（Φ 216）	1台	
2	FCDM-100底盘测功机控制器	1台	
3	标准附件包	1个	台架安装、使用的配套附件

标准附件包

序号	名称/规格	数量	备注
1	产品合格证书	1份	
2	使用说明书	1本	

图 3.2

3.2、硬件安装

3.2.1、地基划线

如图 3.3 所示：根据布局图及地基图纸，结合现场情况确定检测线的行车中心线，并在地基坑的前后位置做好标记，以便后续台架调整时使用。

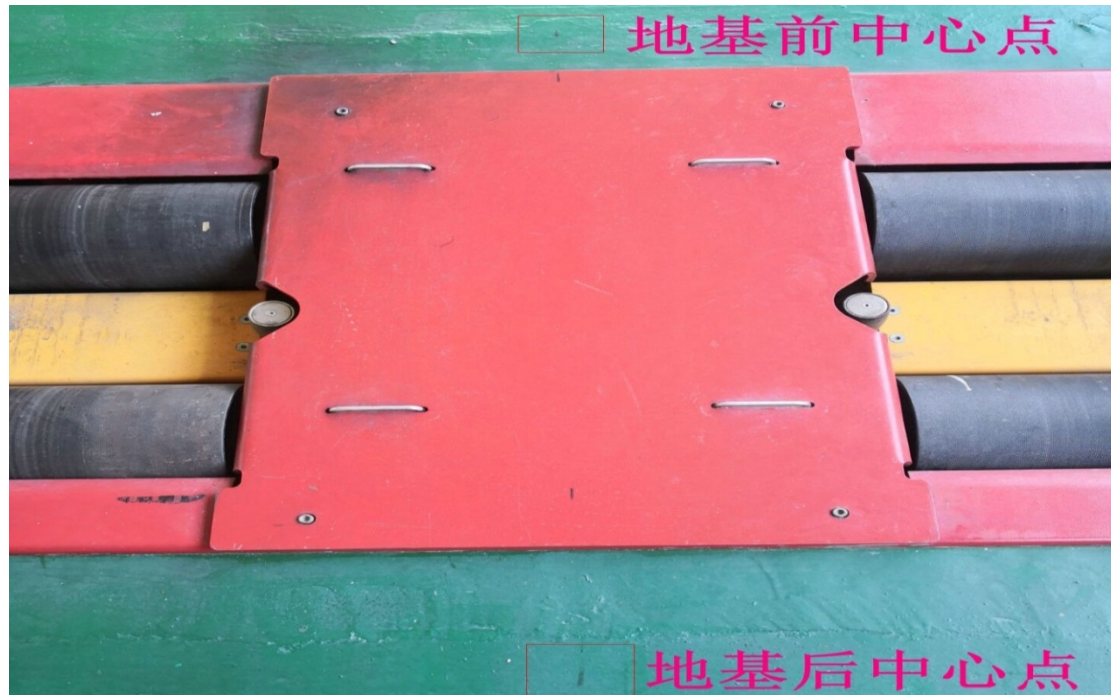


图 3.3

3.2.2、吊装设备

(1)、如图 3.4 所示：将安装吊耳（M20）拧紧在台架对应位置上，用钢丝绳或布带穿过台架的四个安装吊耳。

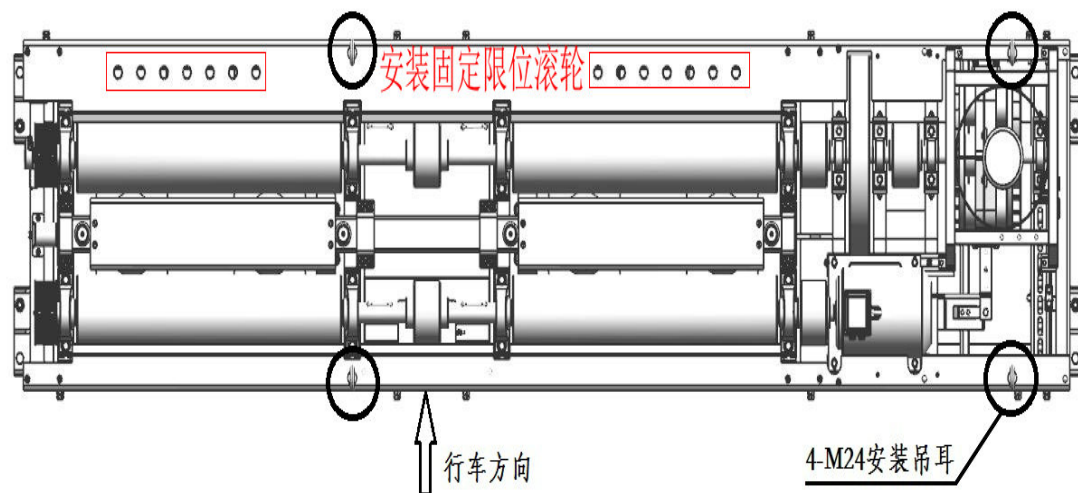


图 3.4

(2)、通过吊车或叉车将台架吊起，然后在台架两侧安装地脚螺栓的四个孔上，配合 M20 螺母、弹簧垫圈以及平垫圈穿上地脚螺栓（见图 3.5）。

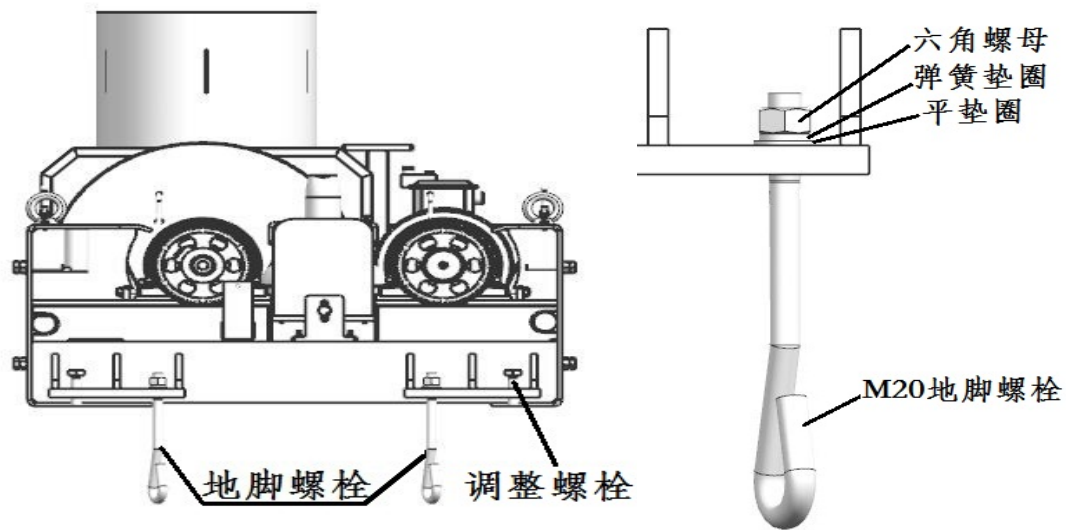


图 3.5

(3)、最后将台架吊到安装地基内（注意设备方向，车辆先经过连着电机一端的滚筒或根据安装固定限位滚轮的孔来判定，这些孔在进车方向前方，见图 3.4）。

3.2.3、台架调整

(1)、如图 3.6 所示：用卷尺量出台架前后中心点的位置，在台架上标记纵向中心轴线位置 A-A，并做好标记；

(2)、在地基坑前后位置的中心点标记处拉一根棉线；

(3)、利用铁笔等工具移动台架，使台架前后中心点的轴线和棉线吻合（即在同一直线上），并使台架在地基前后位置上也居中；

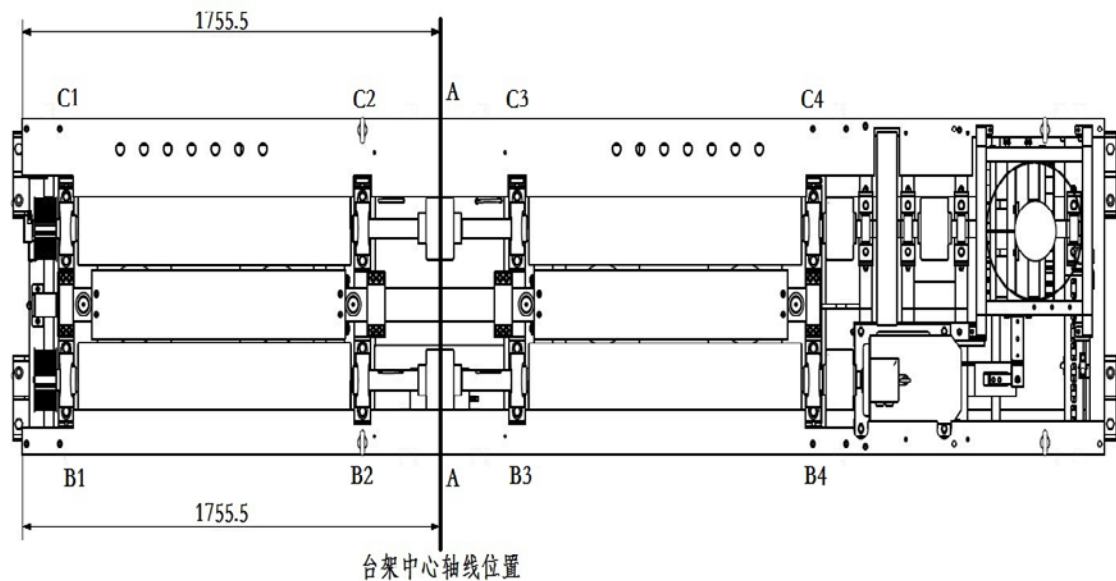


图 3.6

(4)、在台架左右两侧四个角位的调节螺栓（见图 3.5）正下方放置一块 5mm 厚的垫片，使用激光水平仪结合卷尺（或水平尺）观察，旋拧调节螺栓使台架整体水平；用激光水平仪结合卷尺时，每个位置上（见图 3.6 的 B1~B4, C1~C4）的卷尺显示的高度基本一致即可；用水平尺时，每个位置上（见图 3.7 的水平尺放置位置）的水平尺的液泡基本居中即可。同时需调整台架表面与地面在同一平面。当不使用调整螺栓调节时，可使用铁笔撬动台架四角，分别用配备的调试垫片支承于台架滚筒范围内四个角底部（即图 3-1 的 B1、B4、C1、C4 点），使台架整体水平且台架表面与地面在同一平面。（调整完毕后，建议在图 3.6 的 B2、B3、C2、C3 点下方地基内放置一定量的垫片预紧台架，避免台架悬空）

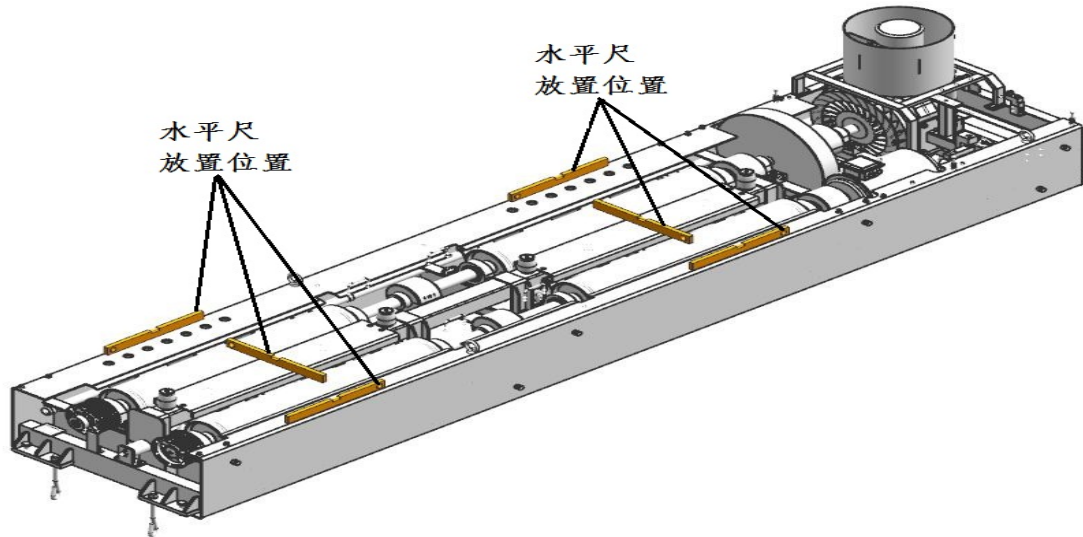


图 3.7

(5)、调整台架整体水平后，还要检查确认四条滚筒是否大致水平（见图 3.7）。

(6)、因为在调整台架外框整体水平的过程中可能会移动台架位置，所以在调整完台架外框整体水平后，最好再次检查台架的纵向中心轴线和行车中心线是否吻合（即在一直线上），如果不吻合则利用铁笔等工具移动台架，使台架的纵向中心轴线和行车中心线吻合。

(7)、用内六角拆开台架盖板，将相关线缆从台架穿拉出至电缆沟；

(8)、将气管一端接到电缆沟里的气管接口位置，另一端按照图 3.9 所示将快速接头完整接入至气管中，再将此快速接头接到已安装于台架内部快速接头部分中，位置可见图 3.8。气管须用包塑金属套管（黑色蛇皮管）包裹。

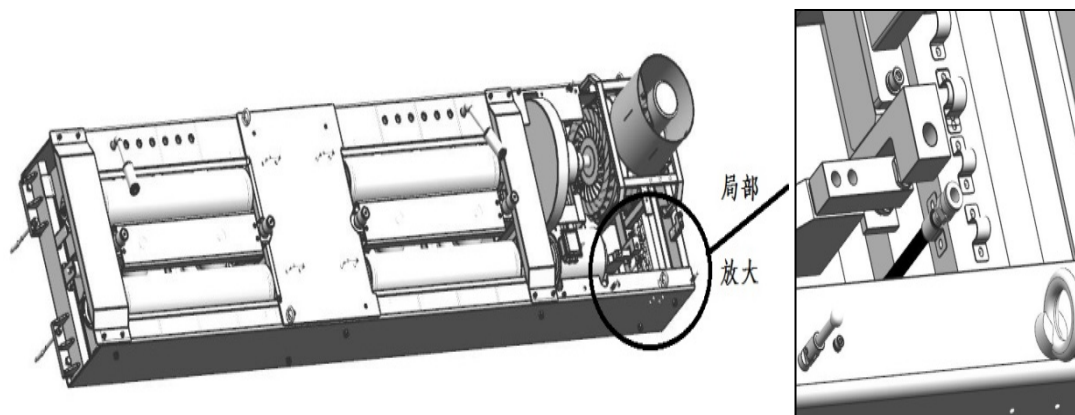


图 3.8

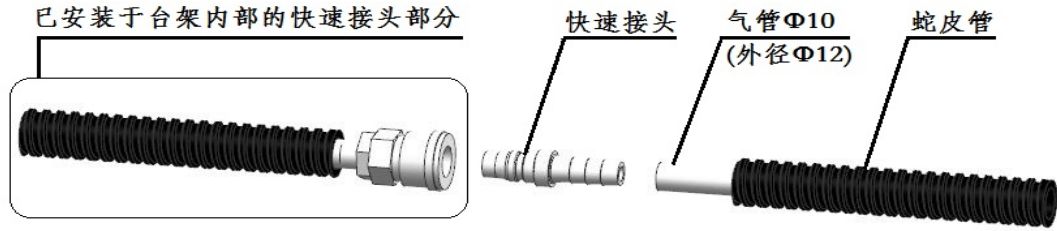


图 3.9

3.2.4、台架二次浇灌：

(1)、二次浇灌前建议使用台架包装的透明薄膜遮盖台架表面及固定吊环的螺纹孔，避免二次浇灌时，混凝土进入台架内部及堵塞固定吊环的螺纹孔（设备发货时已用透明薄膜遮盖好台架，防止运输过程中台架进水，台架拆箱后建议将透明薄膜保管好，以便二次浇灌时用来遮盖台架）；

(2)、二次浇灌前建议用砖头或木方固定台架四周，避免浇灌过程中台架移位；

(3)、216 底盘测功机只需要浇灌台架前后间隙，台架左右间隙只需要浇灌地脚螺栓孔；

(4)、二次浇灌过程中，应有人员在场监督，确保二次浇灌的质量；

(5)、待二次浇灌混凝土凝固后，应及时清理台架表面的灰尘杂物。

3.3、电气安装

3.3.1、电气接线

底盘测功机台架、控制柜、工控计算机、显示屏及电源总开关之间的接线关系图如图 3.10 所示：

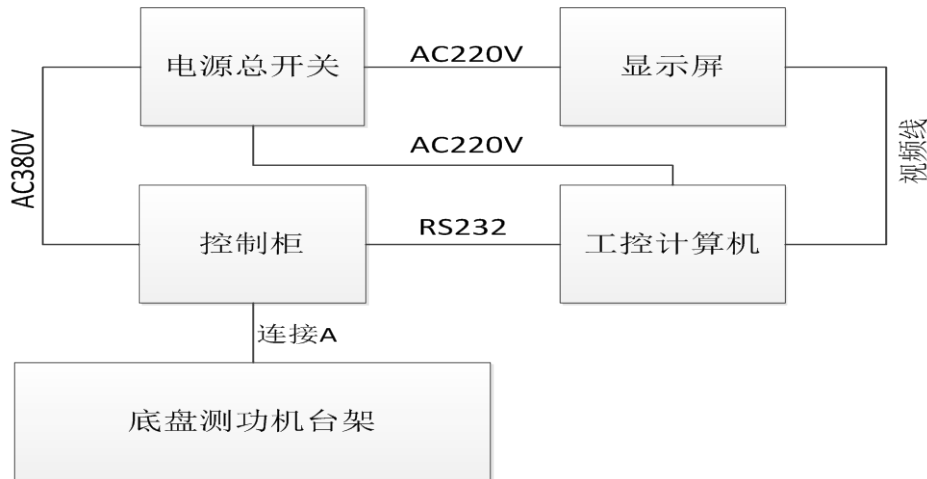


图 3.10

(1)、连接 A 为车速信号电缆、涡流机电缆、电磁阀电缆、机电缆、扭力信号电缆、风机电缆。

(2)、用一根五芯电源线接到从电源总开关连接到控制柜供电（黑色、棕色、灰色接 380V 火线，蓝色接零线，黄绿色接地线）。

(3)、将控制柜通信电缆接入电脑串口；

3.3.2、控制柜固定

(1)、如图 3.11 所示：将测功机控制柜置放于指定位置（详见地基图或布局图），用膨胀螺栓将控制柜固定在检测车间地面相应位置（注意控制柜底部穿线孔应对准预埋管出口位置）。将三相 380V 五芯电源线和 RS-232 通讯线连接到指定位置，从台架拉过来的线缆按照线缆上的标签对应插接到左右安装板上。



图 3.10

3.4、变频器设置

(1)、变频器操作界面如图 3.11 所示：

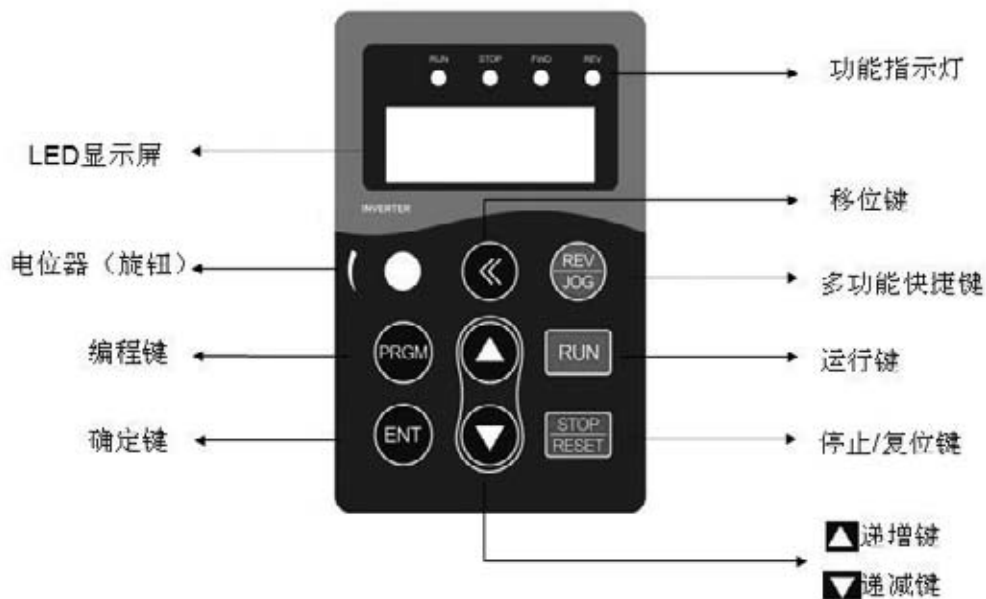


图 3.11

(2)、变频器面板各按键功能和指示灯说明如下表所示：

按键符号	名称	功能说明
PRGM	编程键	菜单进入或退出，参数修改
ENT	确定键	进入菜单、确认参数设定
▲	递增键	数据或功能码的递增
▼	递减键	数据或功能码的递减
《	移位键	选择参数修改位及显示内容
RUN	运行键	键盘操作方式下运行操作
STOP/RESET	停止 / 复位键	停止 / 复位操作，受限于 F7.04 功能码
REV/JOG	多功能快捷键	由 F7.03 功能码确定其作用

指示灯名称	说明
RUN	RUN 指示灯亮，表示变频器处于运行状态。
STOP	STOP 指示灯亮，表示变频器处于停止或者故障状态。
FWD	FWD 和 RUN 指示灯同时亮，表示变频器正转运行。
REV	REV 和 RUN 指示灯同时亮，表示变频器反转运行。

以将“运行上限频率(F0.12)”设置成 50Hz 为例：首先按下编程键 (PRGM)，然后通过递增键、递减键选择功能码组 F0，按下确定键 (ENT)；再通过递增键、递减键选择功能码 F0.12，按下确定键 (ENT)；最后通过递增键、递减键输入数据值为 50.00，按下确定键 (ENT) 保存。

参照上述步骤，设置变频器 (SAJ 8000B 系列增强型 7.5kW) 下表的参数：

参数	F0.01	F0.03	F0.10	F0.12	F0.18	F1.05
值	1	0	50	85	200	1

各参数功能说明如下表所示：

功能码	功能说明	设置范围和说明	最小单位	出厂值
F0.01	启停信号选择	1: 端子启停	无	0
F0.03	主频率源 X 选择	0: 数字设定 UP、DOWN 调节	无	1
F0.10	最大输出频率	10.00~600.0Hz	0.01Hz	50.00Hz
F0.12	运行频率上限		0.01Hz	50.00Hz
F0.18	加速时间	0.1~3600s	0.1s	机型设定
F1.05	停机方式选择	1: 自由停车	无	0

上述各项参数在设备出厂调试时已经设置好，在安装现场不需再进行设置，在安装现场主要就是通过设置变频器频率来控制电机的转速。

因为在出厂调试时已经将 F0.03 主频率源 X 设置为 0 (选择数字设定 UP、DOWN 调节)。所以在安装现场设置变频器频率最简单快捷的方法就是：**长按变频器面板上的“递增键”和“递减键”来增大和减小频率，调整频率到实际测试所需要的数值。**

标定调试

4.1、标定调试所需设备

设备名称	测量范围	准确度等级
扭力标定架（1套）		
激光转速表（1个）		
砝码（若干）		
带通讯串口电脑（1台）		

4.2、控制软件使用说明

启动控制软件 FVET(Fofen Vehicle Emission Test System, 以下简称 FVET), 在进行设备控制之前, 要为设备选择正确的串口号和波特率。FVET 提供设备通信串口手动、自动选择功能。

(1) FVET 控制软件操作流程: 如图 4.1 所示: 点击左上角系统图标, 选择“系统设置”选项, 再选择“设备通信设置”(见图 4.2)。



图 4.1

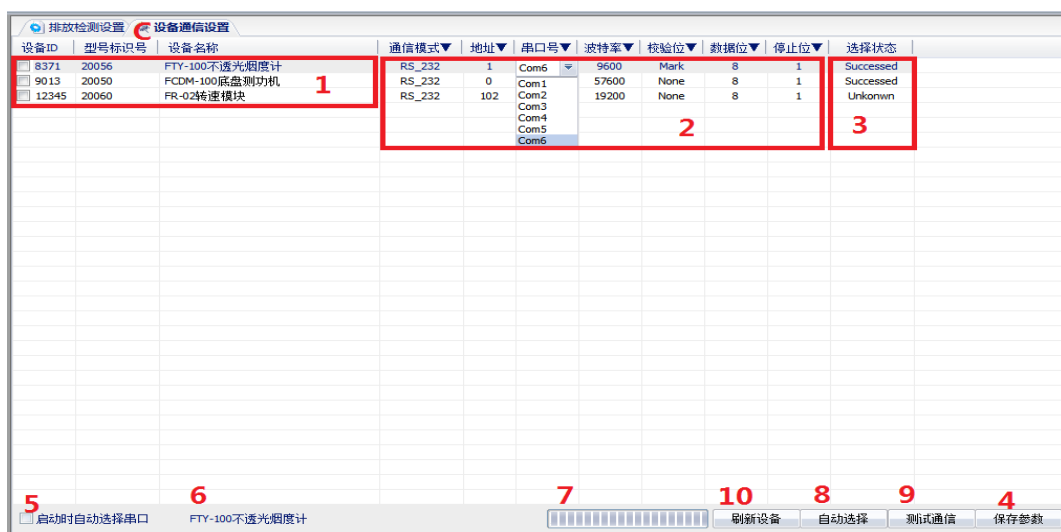


图 4.2

(2)、图 4.2 为通信设置主界面，各区域说明如下：

- 1、在自动选择和测试通信时为指定设备选择通信串口；
- 2、单击相应的选项，可手动设置各参数；
- 3、三种选择状态：Unkonwn（未知）、Succesed（成功）、Failed（失败）；
- 4、保存选择结果，单击该按钮后，只保存选择成功的串口参数，即状态为“Select_Succesed”的设备；
- 5、启动时自动选择，选中该选项后，系统每次启动后为“1 区”选中的设备自动选择串口参数；
- 6、当前正在自动选择通信串口参数的设备；
- 7、当前设备通信串口参数选择进度；
- 8、开始自动选择按钮；
- 9、手动测试通信；
- 10、刷新所使用设备。

特别说明：在进行自动选择通信串口参数前确保无其它应用程序占用通信串口，该自动选择只对本机能成功打开的通信串口进行选择，选择的波特率为 57600、38400、19200、9600、4800。

(3)、按照图 4.2 选择好通信串口参数后，先点击控制系统左上侧的“设备管理”，然后点击“FCDM-100 底盘测功机”进入底盘测功机操作界面（见图 4.3），便可以对底盘测功机进行测量、调试和标定。底盘测功机操作界面上方包括“当前扭力”、“当前速度”、“内损功率”和“输出功率”四个显示框，能够实时显示相应的数据。界面下面是曲线绘制区，能够实时显示扭力、速度和功率曲线。界面右侧一系列按钮主要是仪器调零、系统标定、基本惯量测试、内损功率测试、响应时间测试、恒载测试、变载测试以及一些其它测试项目。

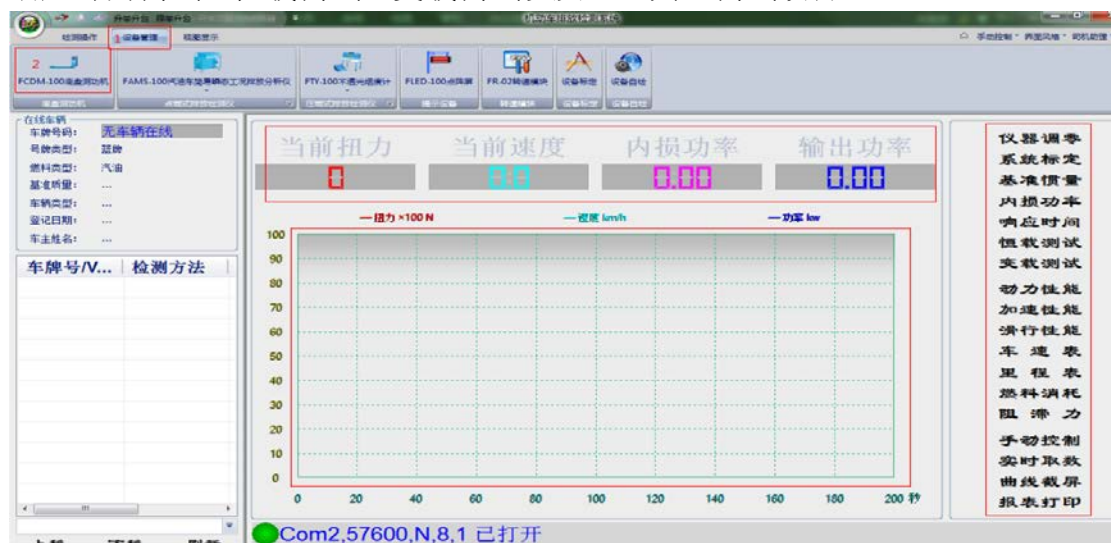


图 4.3

4.3、标定调试流程

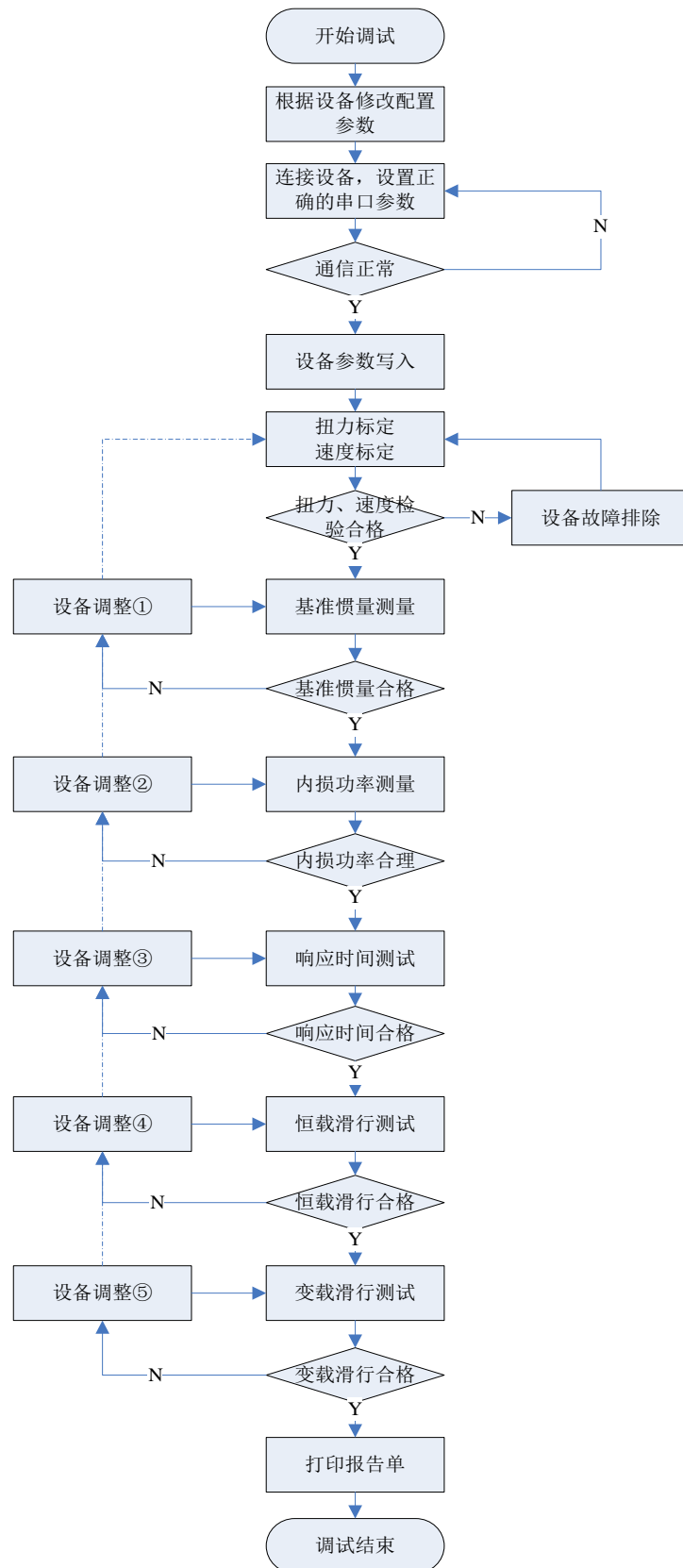


图 4.4 底盘测功机标定调试流程

4.3.1 、根据设备修改配置参数

(1)、打开文件夹目录里的“Setting.ini”文件，216 底盘测功机主要修改的参数如表 4.1 所示：

表 4.1 216 底盘测功机参数设置

结点及说明	名称	参数说明	设置值
[Fcdm100DevPara] 设备参数	DevDiameter	滚筒直径	216
	RpmMotorAt50Hz	频率 50Hz 时电机额定转速	1450
	NumOfPAU	功率吸收装置个数	1
[Fcdm100MeasDIW] 基准惯量测量参数	NameplateDiw	基准惯量铭牌标称值	907
	MeasureDiw	基准惯量测量值	铭牌标称值的±2%
	MeasTimes	基准惯量测量次数	3
[Fcdm100MeasLossPower] 内损功率测量参数	VStart	内损测量开始速度	92
	VStep	速度区间步长	8

[滚筒直径]：根据设备具体设置；

[频率 50Hz 时电机额定转速]：主要影响速度标定系数；

[基准惯量铭牌标称值]：当测量基准惯量合格时可确定基准惯量的铭牌标称值，次测量可按标准给定的值。如Φ216 测功机可设为“907±(907×2%)”。

[测量基准惯量]：基准惯量的测试值，合格范围为铭牌标称值的±2%。

[基准惯量测量次数]：JJF 1221-2009 规定：利用测试“3”次滑行时间的平均值用于计算基准惯量。

[内损测量开始速度]，**[速度区间步长]**：JJF 1221-2009 规定：“92km/h-12km/h”每间隔“8km/h”作为一个速度区间。

(2)、按表 4.1 所示对“Setting.ini”文件里相应参数进行设置(见图 4.5)。

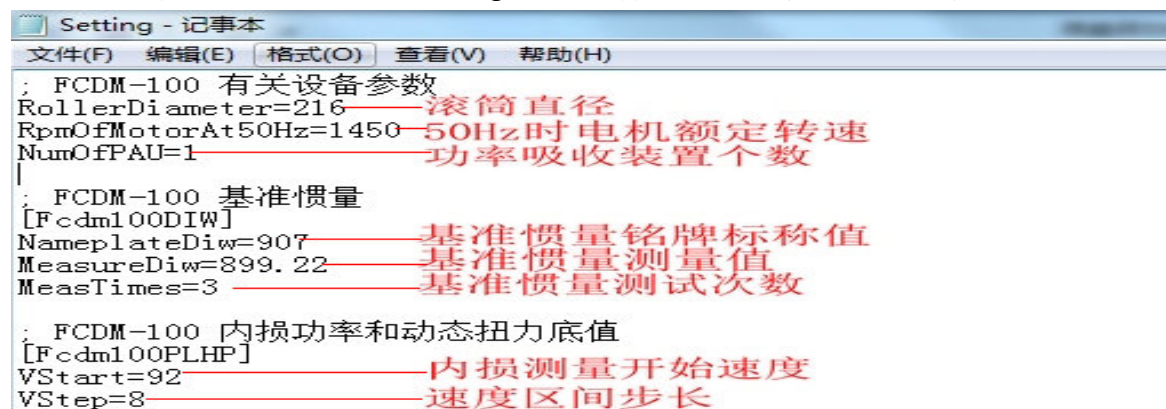


图 4.5 “Setting.ini”文件里相应参数设置

4.3.2、设备参数写入

(1)、单击操作界面右下方的“手动控制”，弹出手动控制对话框：

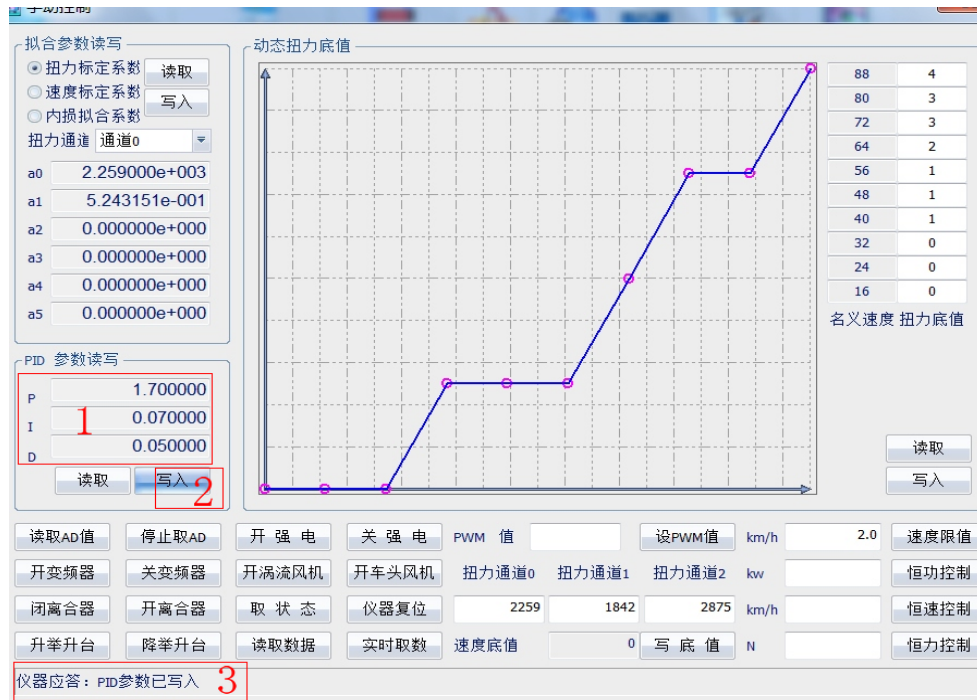


图 4.6 PID 参数写入

(2)、“设备参数写入”主要写入 PID 参数以及恒功、恒速、恒力控制的速度限值（当速度低于该值时，控制无效）。在图 4.6 中“1”所示的位置输入 PID 参数（P-1.7, I-0.07, D-0.05），点击“写入”，根据对话框下面提示判断是否写入成功。在图 4.7 中“1”所示的位置输入速度限值（2.0），点击“速度限值”，根据对话框下面提示判断是否写入成功。

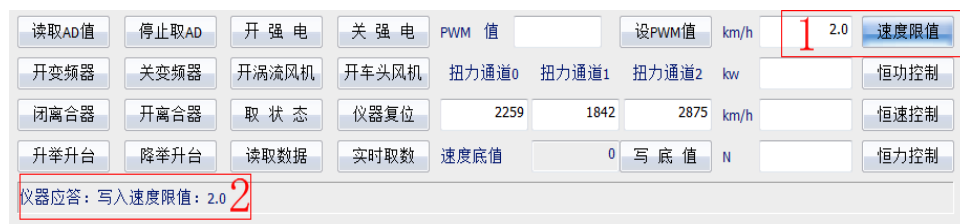


图 4.7 写入速度限值

(2)、如图 4.8 所示：将 PID 参数和速度限值写入后，也可以在“Setting.ini”文件里查找到相关信息。

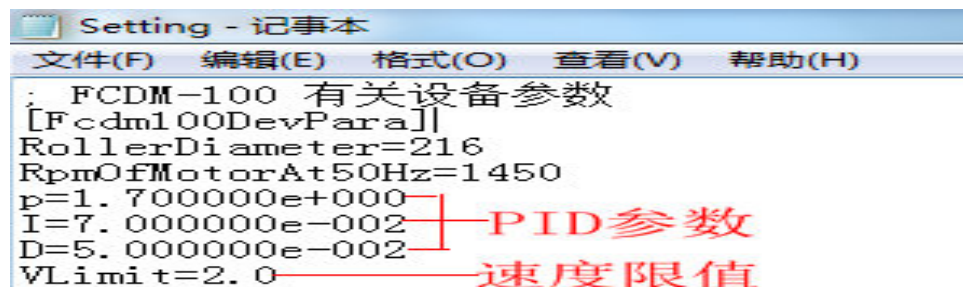


图 4.8 在配置文件查看 PID 参数和速度限值信息

4.3.3、扭力标定

(1)、如图 4.9 所示：先点击操作界面右上方的“仪器调零”，“仪器调零”完成后操作界面左下方会显示“调零成功”，“扭力：2260”，“速度：00”信息。

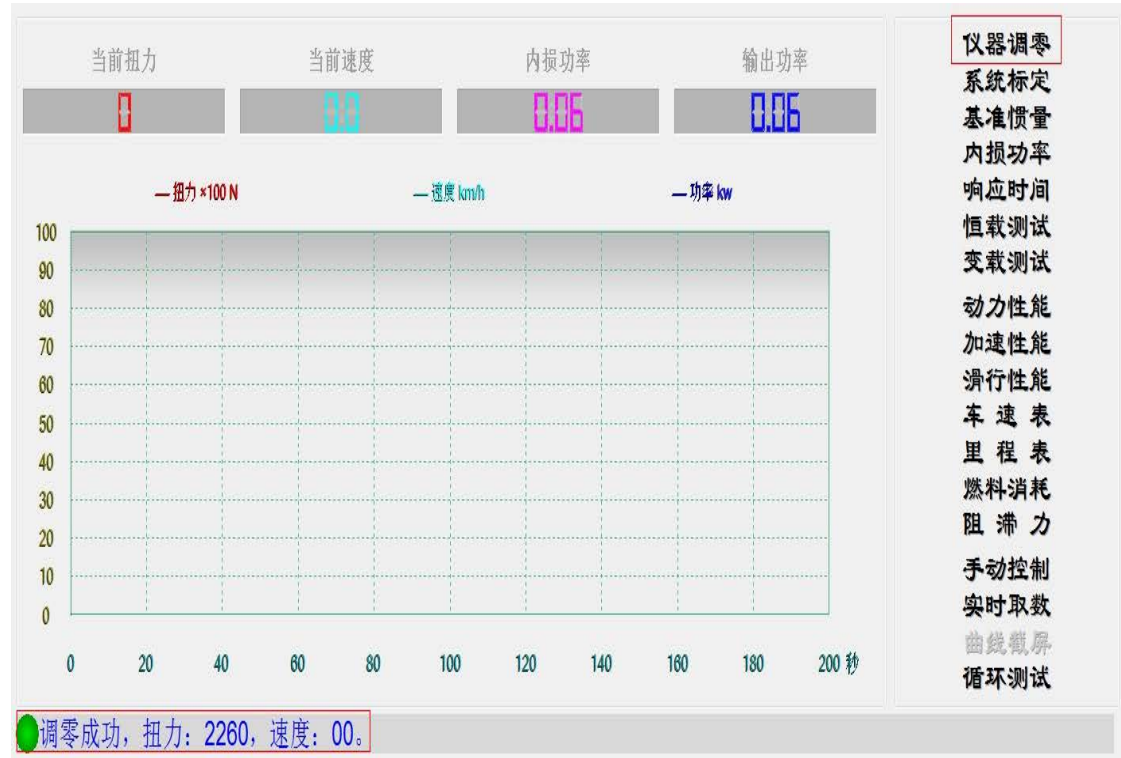


图 4.9

(2)、按照图 4.10 所示安装好扭力标定工具：

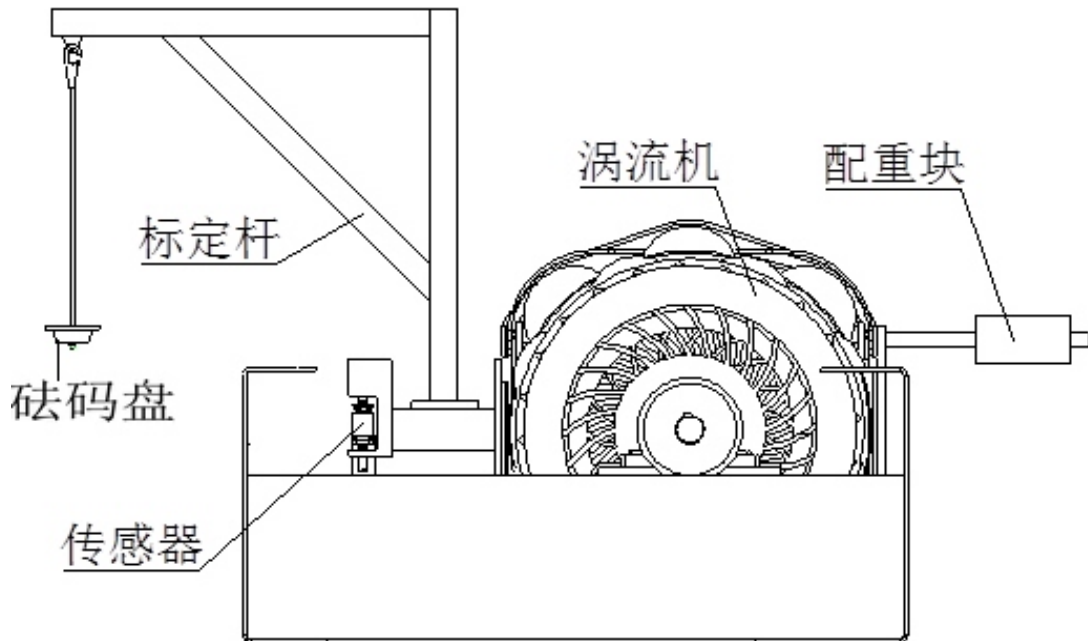


图 4.10

(3)、点击操作界面右上方的“系统标定”，弹出“底盘测功机标定”对话框（见图 4.11），选择“扭力标定”，对话框下方有“扭力标定”的操作提示。

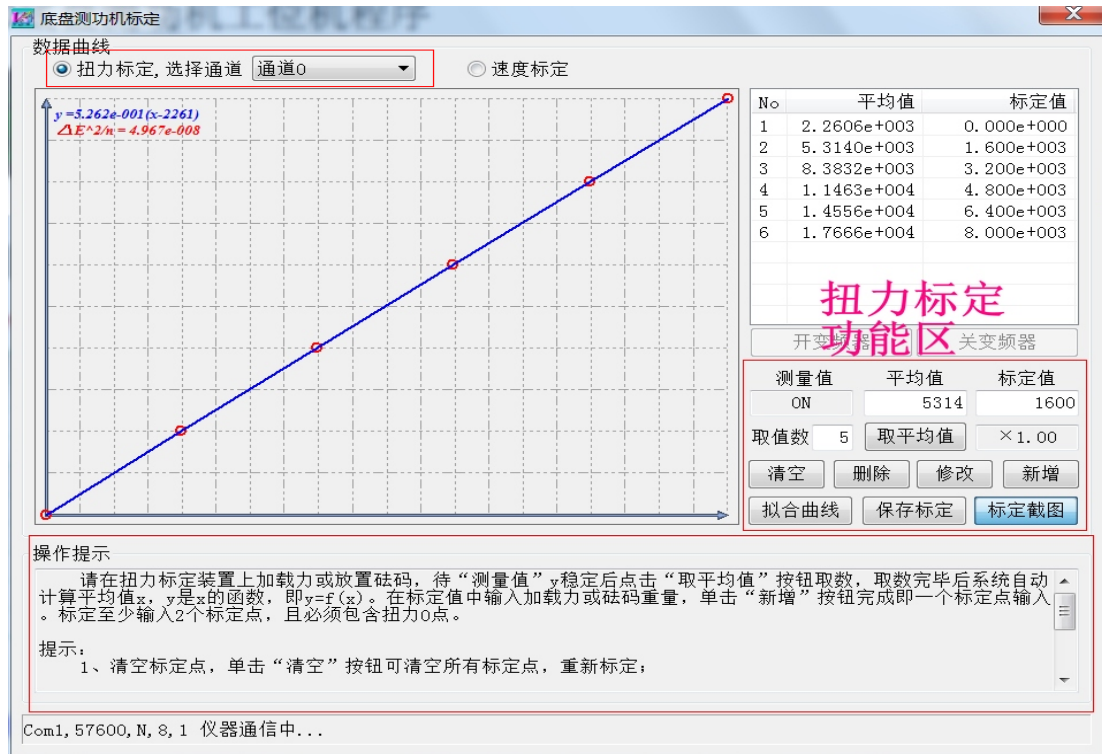


图 4.11

(4)、如图 4.12 所示：点击“清空”，清除旧的数据记录；

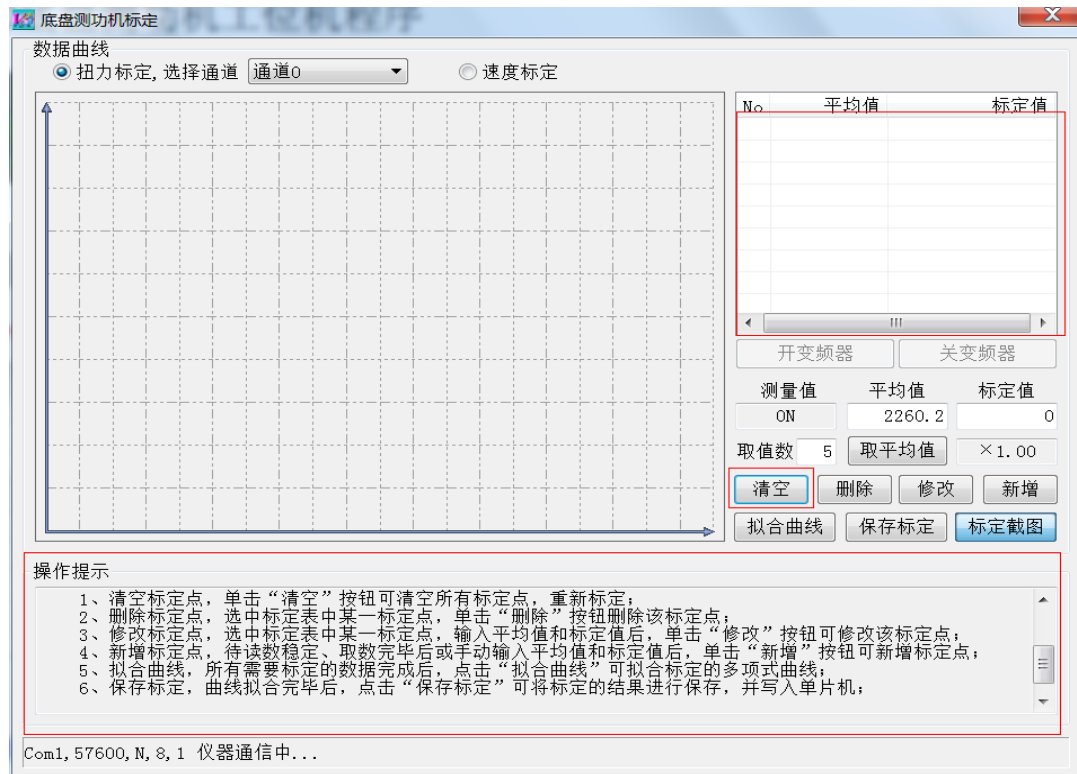


图 4.12

(5)、如图 4.13 所示：在砝码盘不加砝码的时候，在“标定值”框中填入 0，点击“取平均值”，此时取得的“平均值”数值，应和没安装扭力标定杆之前，“仪器调零”（见图 4.8）完成后的“扭力：2260”数值接近。（可以通过调整配重块的摆放位置使“0”点“平均值”为 2260 左右，见图 4.9），然后再点击“新增”，从而将标定点“0”及其对应的“平均值”2260.6 增加到标定坐标系中。

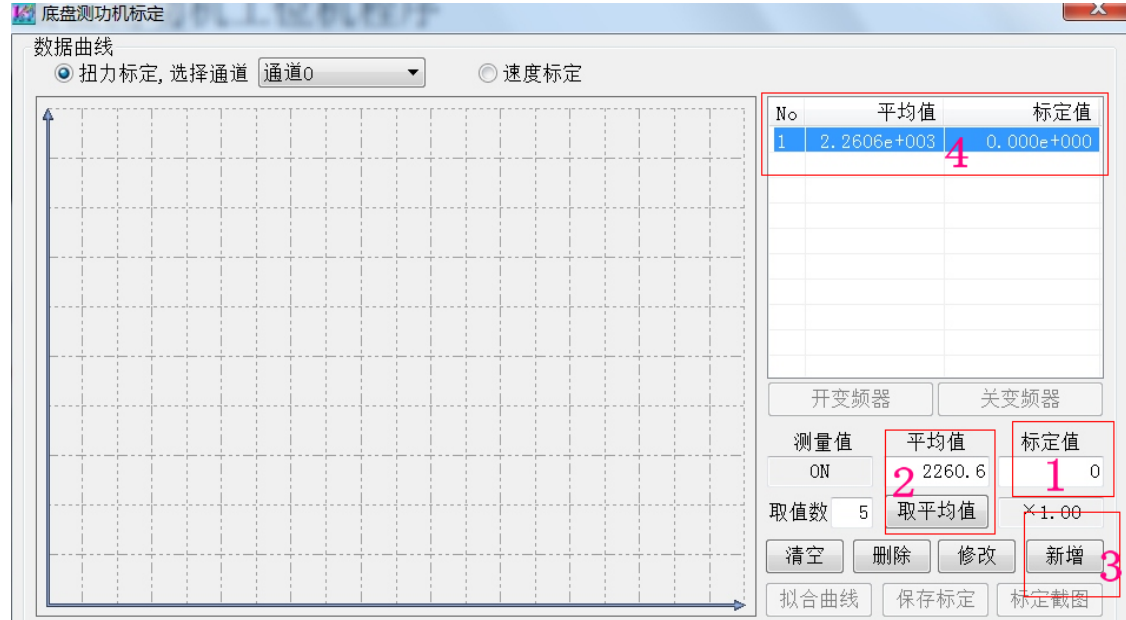


图 4.13

(6)、如图 4.14 所示：往砝码盘（见图 4.10）放上 20Kg 砝码，在“标定值”框中填入 1600（216 底盘测功机标定装置长度比（标定杆长度：滚筒半径）为 80：9.8，砝码重量 20 乘以重力加速度 9.8 再乘以标定装置长度比 80：9.8，结果即为 1600），点击“取平均值”，待“平均值”数值稳定后再点击“新增”，从而将标定点“1600”及其对应的“平均值”5314 增加到标定坐标系中。

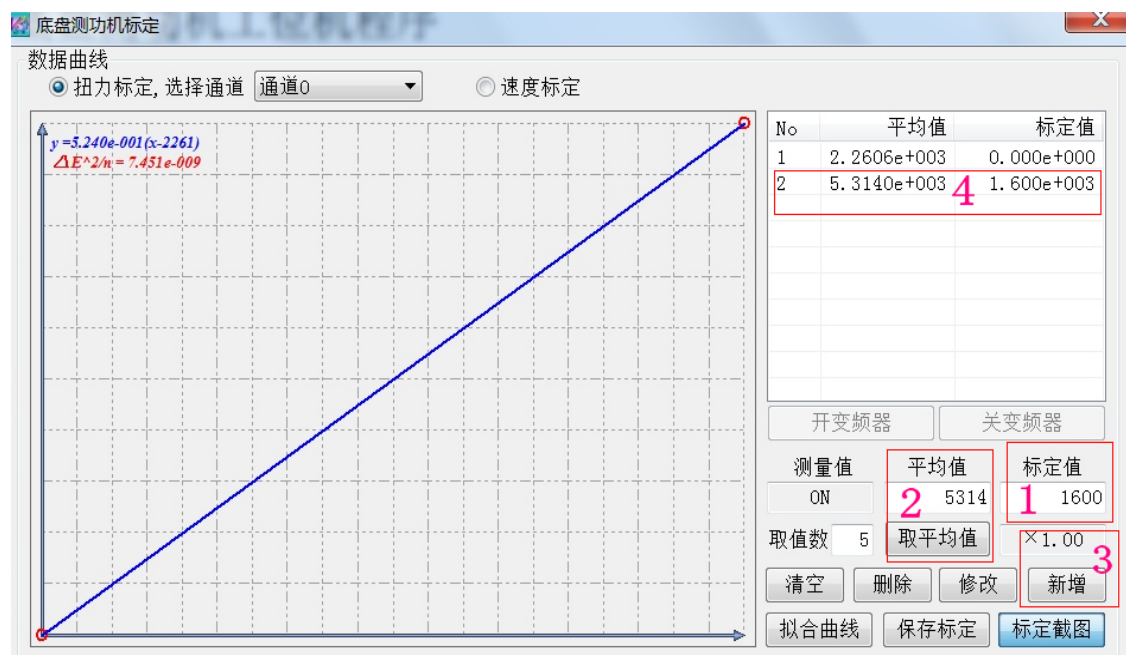


图 4.14

(7)、参考步骤(6)，继续往砝码盘放上 40Kg、60Kg、80Kg 和 100Kg 砝码，分别对各点进行“取平均值”与“新增”（此时标定曲线应是一条直线，如果标定曲线不是直线，则重新标定），然后点击“拟合曲线”与“保存标定”（见图 4.15），将扭力标定数据写入单片机中，完成扭力标定。

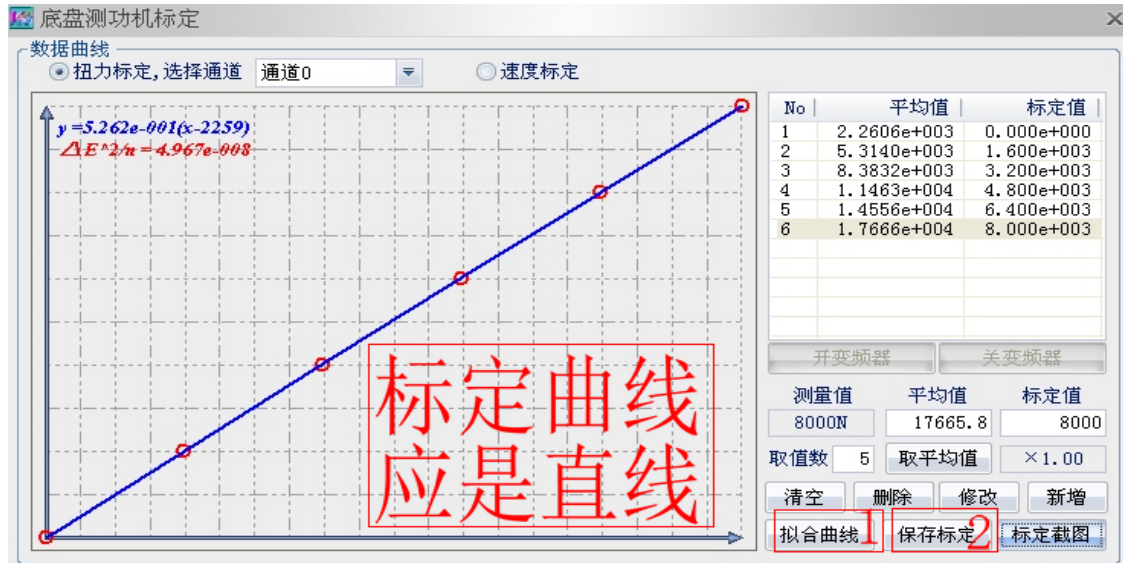


图 4.15

(8)、卸掉砝码盘上的所有砝码，退出“底盘测功机标定”界面，点击操作界面右侧的“仪器调零”，“仪器调零”完成后再点击“系统标定”进入“底盘测功机标定”界面并选择“扭力标定”，然后往砝码盘再依次放上 20Kg、40Kg、60Kg、80Kg 和 100Kg 砝码，此时“测量值”框会出现相应的扭力数值，如果各标定点的“标定值”与“测量值”（见图 4.16）误差范围在±1%以内，则说明扭力标定满足要求，如果误差范围超过±1%则重新标定，直至标定满足要求为止。

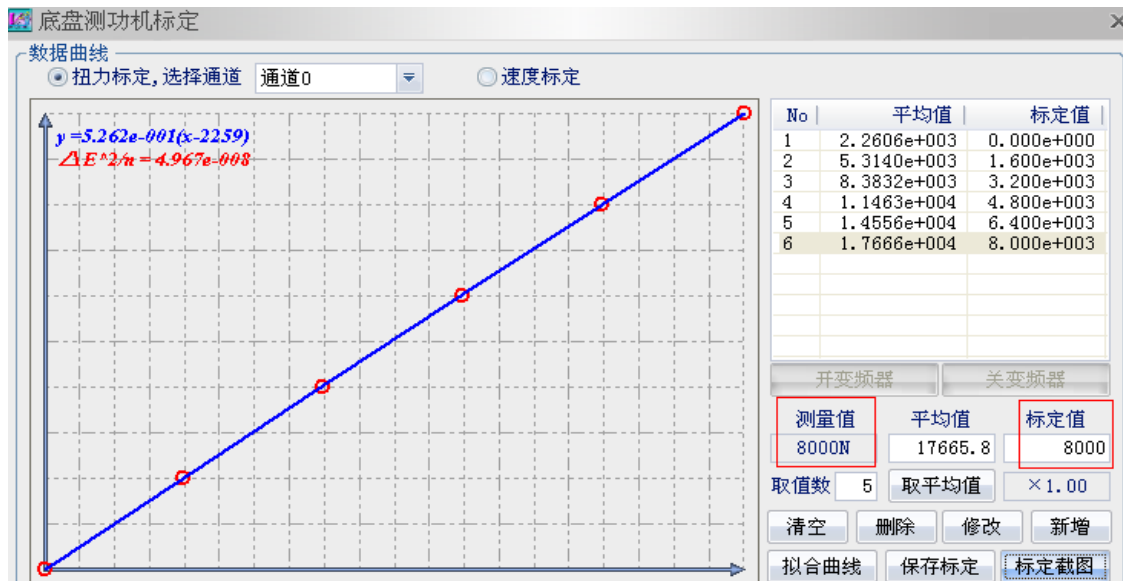


图 4.16

4.3.4、速度标定

(1)、速度标定前面步骤可参考上文的扭力标定，在“底盘测功机标定”界面选择速度标定，点击“清空”，清除旧的数据记录。在滚筒不转动的条件下，往“标定值”框中填入 0，然后点击“取平均值”，此时取得“平均值”也为 0，然后点击“新增”，将标定点“0”及其对应的“平均值”0 增加到标定坐标系中；

(2)、然后将变频器频率设到 50（详见上文“变频器设置”），然后执行“开变频器”命令，使电机带动滚筒加速转动，当滚筒转动速度保持稳定后，点击“取平均值”。因为标定值下面已经有速度和频率的比率 1.21，所以在“标定值”框内可以直接输入此时变频器的频率数值 50（FVET 软件会根据频率数值和比率直接计算出此时的速度），点击“新增”，将标定点“50”及其对应的“平均值”8959.8 增加到标定坐标系中。然后点击“拟合曲线”与“保存标定”，将速度标定数据保存到单片机中（见图 4.17），完成速度标定。

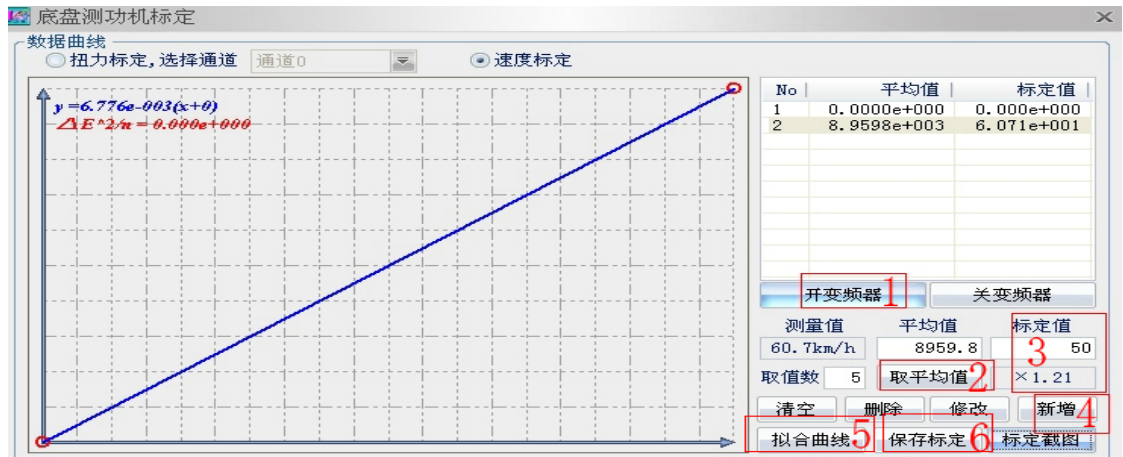


图 4.17

(3)、如图 4.18 所示：如果标定值下面的比率值为 1，在速度标定时需要用激光转速表测出滚筒转动稳定后的实际转速，按照公式 $V = \pi \times D \times n \div 60 \times 3.6$ （V 滚筒表面的实际线速度，km/h； π 圆周率，取 3.14；D 滚筒的直径，0.216m；n 滚筒的实际转速，r/min；）计算出实际速度（如用激光转速表测得的转速为 1492，则可以根据以上公式计算出速度， $V = 3.14 \times 0.216 \times 1492 \div 60 \times 3.6 = 60.7$ ），再将速度值 60.7 填入“标定值”框内，点击“新增”，将标定点“60.7”及其对应的“平均值”8932.8 增加到标定坐标系中，然后点击“拟合曲线”与“保存标定”，将速度标定数据保存到单片机中，完成速度标定。

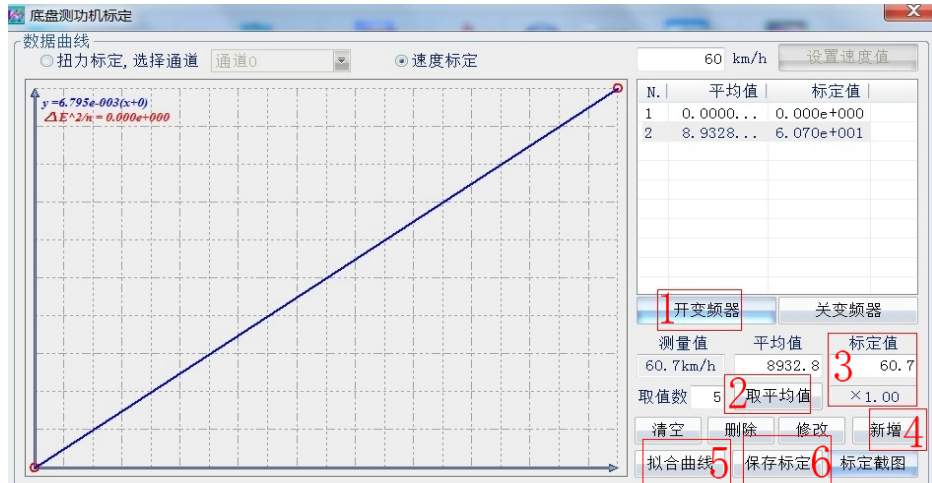


图 4.18

(4)、速度校验可选取 25Km/h、40Km/h、48Km/h、70Km/h 这四个点作为校准点，开变频器驱动滚筒加速至校准点，待速度稳定后，记录底盘测功机速度示值和速度测量装置的示值（用激光转速表测得各校准点转速，根据上文的速度计算公式算出对应的速度示值），重复三次，各校准点中示值误差（绝对误差或相对误差）最大者，作为主滚筒线速度误差的校准结果，允许误差范围是±0.2Km/h 或±0.5%，如速度超出误差范围，则重新标定速度，直到速度满足范围为止。

4.3.5、基准惯量测试

(1)、首先点击操作界面右侧的“仪器调零”，“仪器调零”完成后再点击操作界面右侧的“基准惯量”，弹出基准惯量测试对话框（见图 4.19），在对话框下面给出了基准惯量测试的检测步骤和原理，单击“测试”开始基准惯量测试。



图 4.19

(2)、在基准惯量测试过程中，“基准惯量”选项变为“仪器复位”，按软件提示自动完成基准惯量测试，如基准惯量测试过程中遇到意外情况需停止电机，可点击“仪器复位”终止基准惯量测试。基准惯量测试完成后会弹出如图 4.20 所示的对话框，点“保存”则将“基准惯量”测试数据保存到单片机中（基准惯量测试完成后一定要保存测试数据，因为基准惯量是后续几个测试项目准确与否的充分条件）。对话框下方还显示基准惯量 DIW 的测试数值：906.04（基准惯量允许误差范围 907.0 ± 18.1 ），FVET 软件会根据测试数值判定测试结果是否合格。

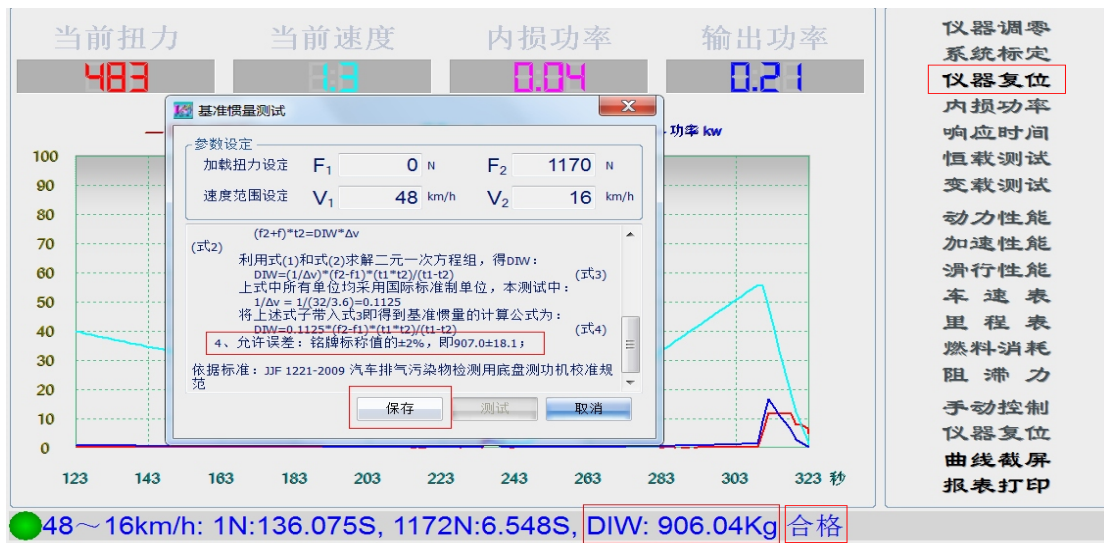


图 4.20

(3)、如图 4.21 所示：基准惯量测试结果为“885.07”，“不合格”，需要重新标定扭力和速度再进行基准惯量测试。如重新标定完扭力和速度后，基准惯量测试结果还是不合格，则需要更换尺寸较大的飞轮。

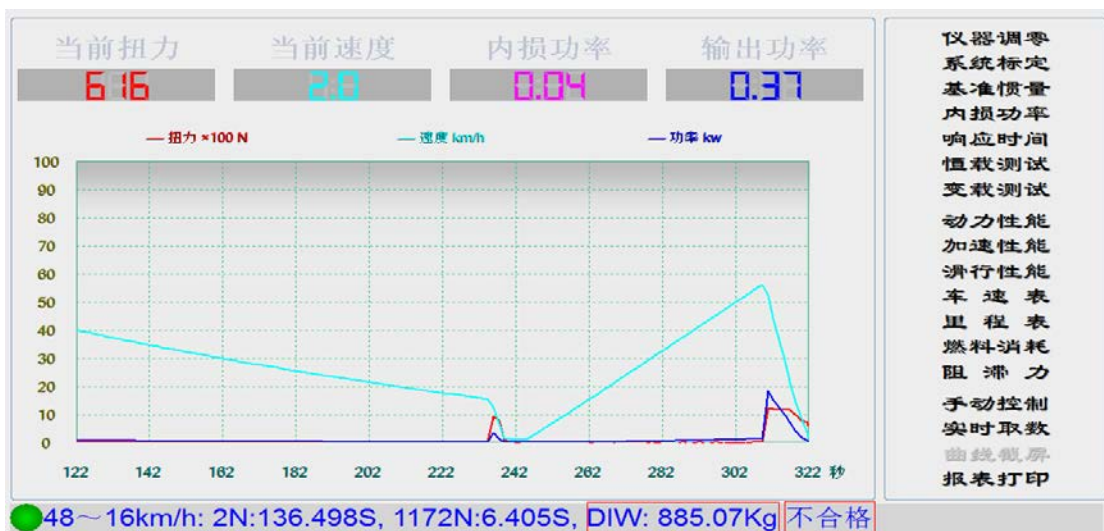


图 4.21

(4)、如图 4.22 所示：基准惯量测试结果为“929.12”，“不合格”，需要重新标定扭力和速度再进行基准惯量测试。如重新标定完扭力和速度后，基准惯量测试结果还是不合格，则需要更换尺寸较小的飞轮。

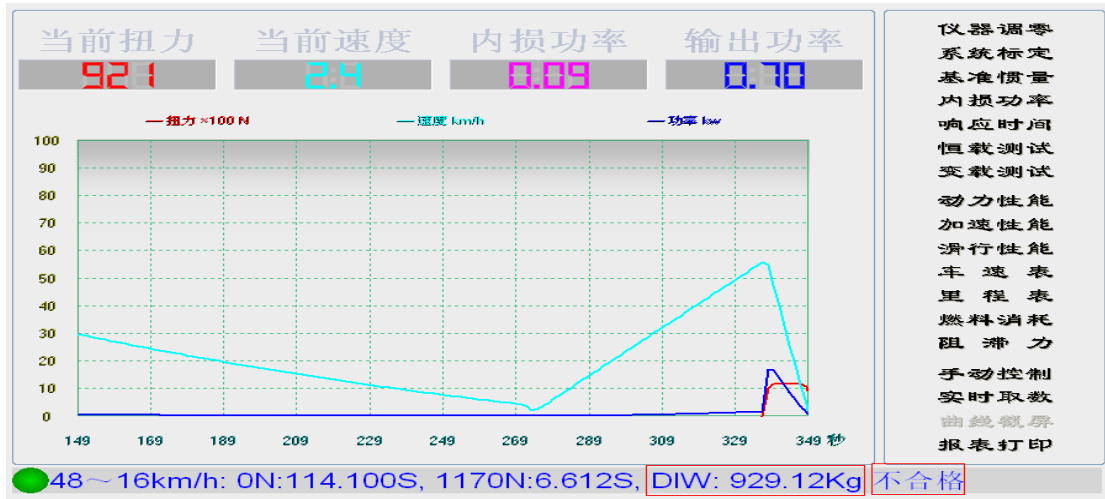


图 4.22

4.3.6、内损功率测试

(1)、如图 4.23 所示：点击操作界面右侧的“内损功率”，弹出内损功率测试对话框，点“重新测试”进入测试流程，对话框下面有内损功率测试的步骤和原理（内损功率测试需要由电机带动滚筒转动到至少 96km/h 的速度，此时变频器频率建议设置到 85），内损功率测试完成后也会弹出内损功率测试对话框，点“保存结果”，将内损功率测试数据保存到单片机中，完成内损功率测试。

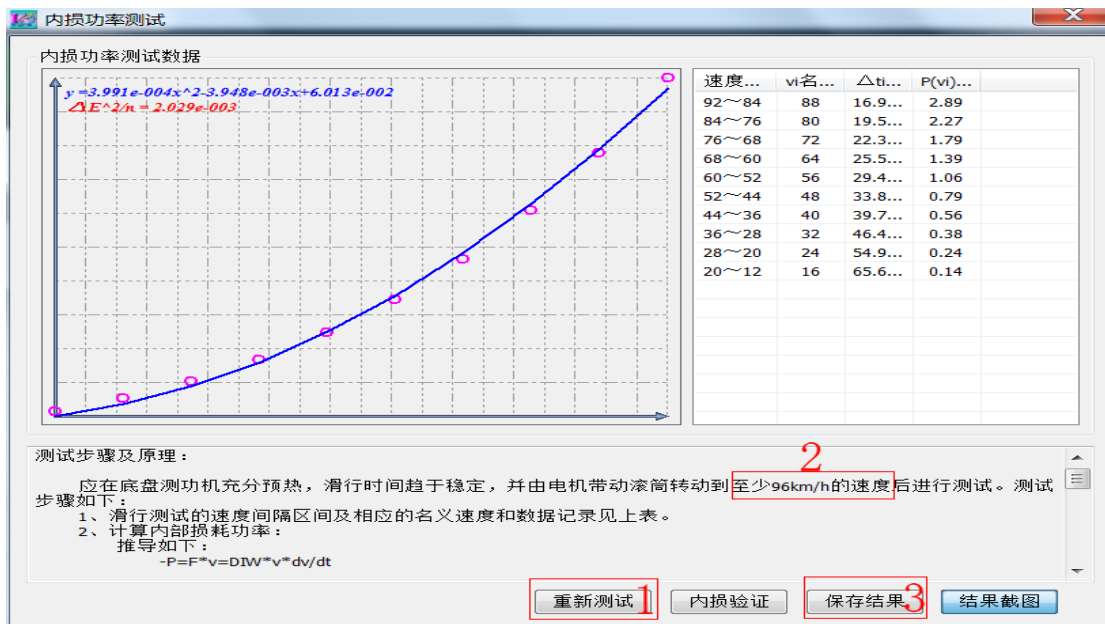


图 4.23

(2)、216 底盘测功机内损功率测试完成后还需要进行内损功率验证，要求“滚筒转到 50km/h 时的内部损耗功率即 PHLP50 应不大于 1.5kw”。如图 4.24 所示：点击操作界面右侧的“内损功率”弹出内损功率测试对话框，点“内损验证”进行内损验证测试，在对话框下面给出了内损功率验证的步骤和原理。

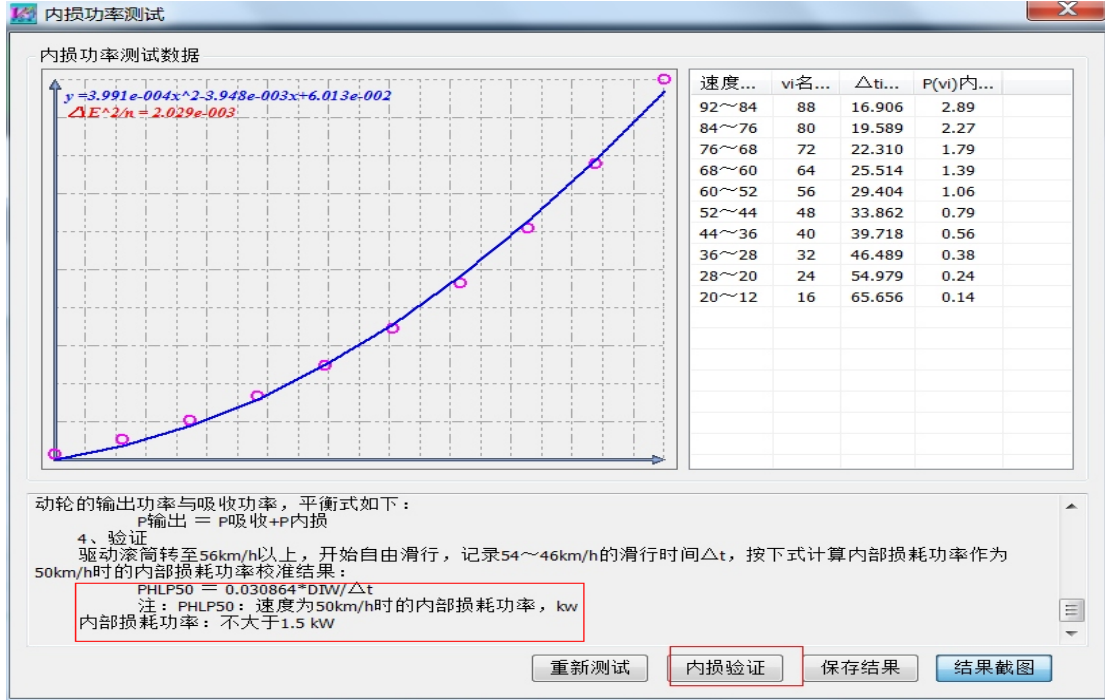


图 4.24

(3)、内损验证测试完成后会在操作界面下方显示测试数值，如图 4.25 所示：PHLP50 测量值为 0.849，明显小于 1.5kw 这一数值，所以内损验证满足要求。

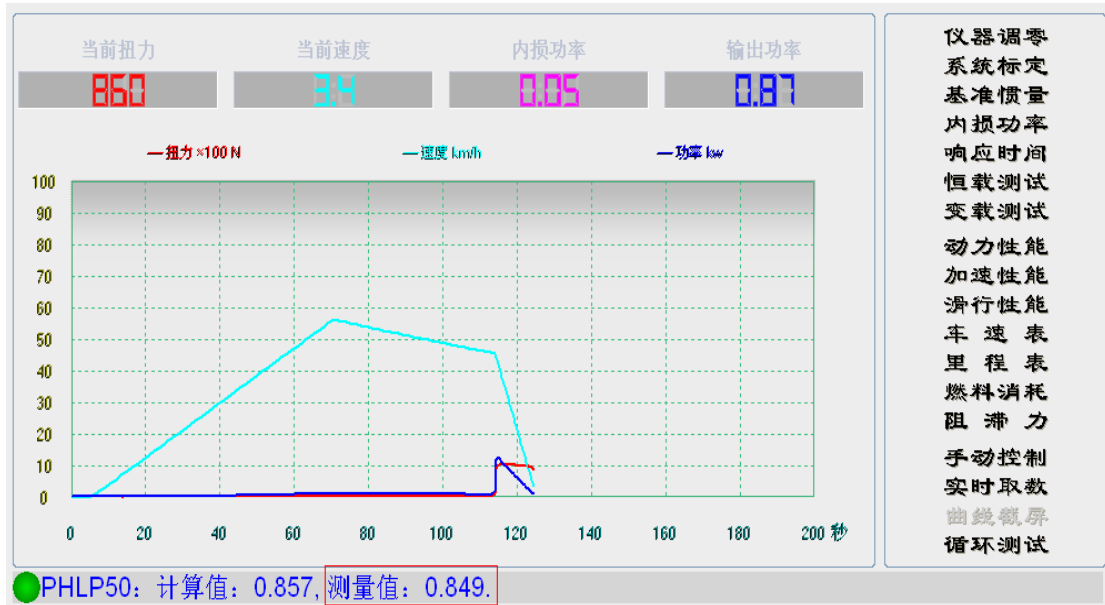
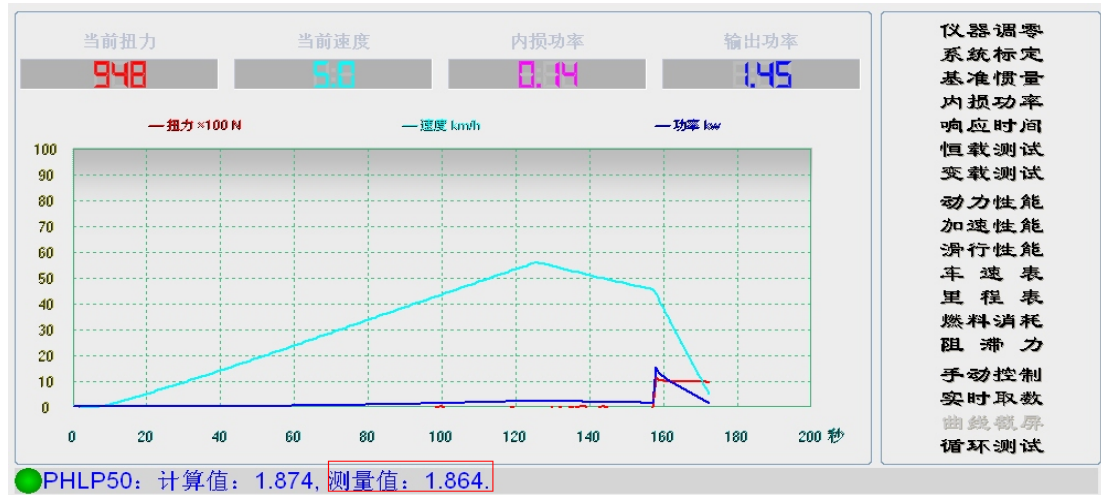


图 4.25

(4)、如图 4.26 所示：PHLP50 测量值为 1.864，大于 1.5 这一数值，则应对前面的检测进行检查（可能原因有：1、速度不准确，需重新标定速度；2、基准惯量测量偏差较大，需重新测量基准惯量并保存）。也可以在机械方面采取措施：在轴承和联轴器等活动部位加润滑油脂，以减小滚筒在转动过程中的摩擦阻力，然后开变频器让滚筒转动，等底盘测功机充分预热后再进行内损验证测试。



4.3.7、响应时间测试

(1)、如图 4.27 所示：点击操作界面右侧的“响应时间”弹出加载响应时间测试对话框，在对话框上面给出了加载响应时间测试的步骤和原理。

加载响应时间测试

按下表要求进行两个试验项目的加载响应时间校准，具体校准方法如下：

- (1) 在PAU没有制动力时，底盘测功机滚筒以64.4km/h以上的初始线速度减速转动。
- (2) 当滚筒线速度达到56.3km/h时，向滚筒施加如[b1]所示的制动力。
- (3) 当滚筒线速度达到40.0km/h时，向滚筒施加如[c1]所示的制动力。
- (4) 从制动力阶跃变化时刻起，时间记录开始。
- (5) 监测并记录PAU的载荷传感器件的实际输出信号。
- (6) 当达到[c2]所示的制动力时，此刻时间记为响应时间。
- (7) 当下述两个条件同时满足时，记录平均稳定时间。
 - a) 当300ms的平均制动力稳定在[c1]所示的制动力的±2%误差范围内；
 - b) 用于计算制动力均值的300ms时间段，任意时刻制动力在[c1]所示的制动力±5%范围内。

参考指标：
加载响应时间 Δt_1 不大于300MS，平均稳定时间 Δt_2 不大于600MS。

代号	[b1]	[c1]	[c2]	
变量名称	制动力/N	制动力/N	90%([c1]-[b1])+[b1] /N	
测试项目	<input checked="" type="radio"/>	1323.0	1719.0	1679.4
	<input type="radio"/>	1719.0	1323.0	1362.6

图 4.27

(2)、如图 4.28 所示：加载响应时间测试有两个测试项目（要求两个测试项目的加载响应时间 Δt_1 都不大于 300MS，平均稳定时间 Δt_2 都不大于 600MS），选中测试项目后再点击“测试”就可以进行相应测试项目的响应时间测试，加载响应时间测试的两个测试项目分开进行测试。

参考指标：
加载响应时间 Δt_1 不大于300MS，平均稳定时间 Δt_2 不大于600MS。

代号	[b1]	[c1]	[c2]	
变量名称	制动力/N	制动力/N	90%([c1]-[b1])+[b1] /N	
测试项目	<input checked="" type="radio"/>	1323.0	1719.0	1679.4
	<input type="radio"/>	1719.0	1323.0	1362.6

测试
取消

图 4.28

(3)、加载响应时间测试两个测试项目的测试结果分别如图 4.29 和图 4.30 所示。从两个测试结果可以看出：两个测试项目的加载响应时间 Δt_1 都为 260MS，小于要求的 300MS，稳定时间 Δt_2 都为 560MS，小于要求的 600MS，且测试曲线平滑无太大波动，满足测试要求。

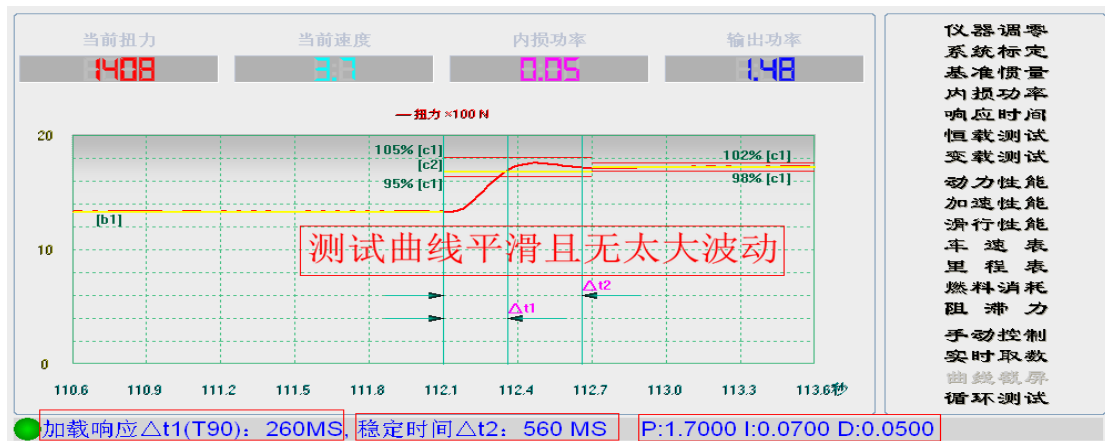


图 4.29



图 4.30

(4)、如果测试结果出现数值超标、曲线超出且存在波动（见图 4.31），需调整 PID 参数，直至测试结果符合要求为止（一般情况下，PID 参数是与设备硬件性质本身有关的参数，对于同一类设备，调整好时无需重新调整，PID 参数调整数值见图 4.29 和 4.30, P1.7, I0.07, D0.05），或检查是否有外界信号干扰。

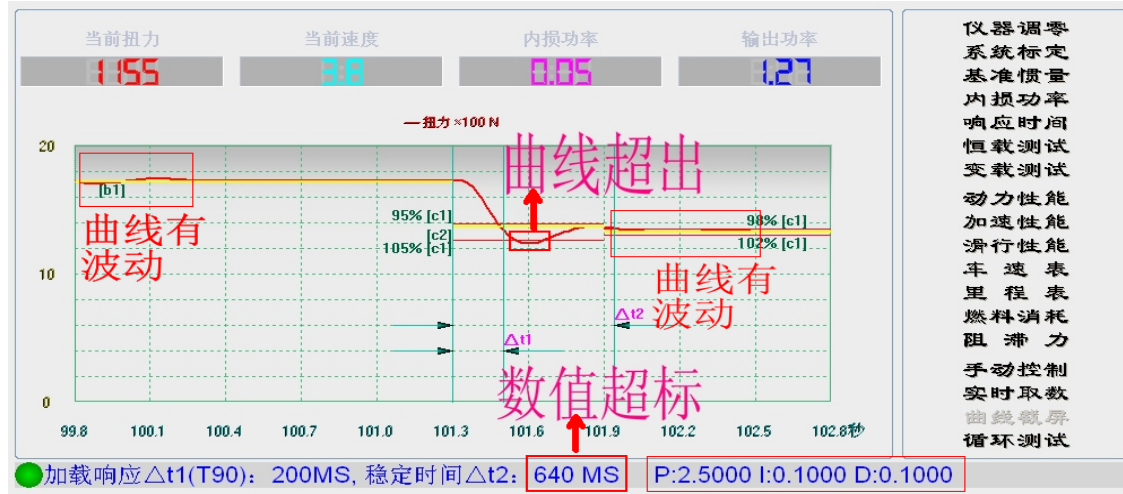


图 4.31

4.3.8、恒载测试

(1)、点击操作界面右侧的“恒载测试”弹出恒功加载测试对话框，对话框上面给出了恒功加载测试的步骤和原理。恒功加载测试的 5 个测试项目分开进行测试，前面 4 个测试项目只要勾选上后，点击右下角的“测试”就可以直接进入测试流程（见图 4.32）。

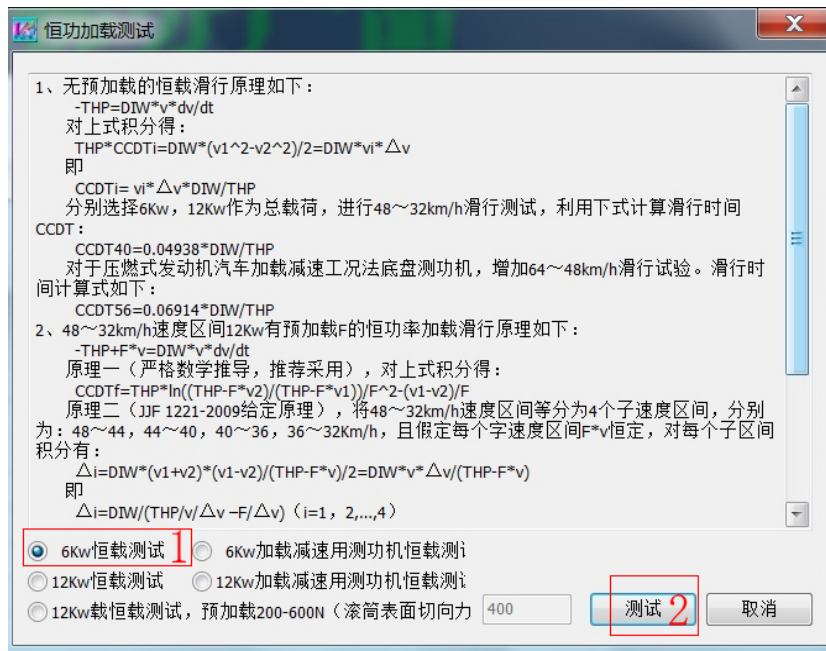


图 4.32

(2)、如图 4.33 所示：在进行 12kw 预加载恒功加载测试前，先点击操作界面右上方的“仪器调零”，“仪器调零”完成再点击操作界面右下方的“实时取数”，然后往扭力传感器上压重物，此时操作界面左上方的“当前扭力”框内显示数值“400”（数值要求在 200~600N 范围内）。然后勾选 12kw 预加载恒功加载测试项目，在滚筒表面切向力框内填入“当前扭力”数值“400”，再点击“测试”进入 12kw 预加载恒功加载测试流程（见图 4.34）。

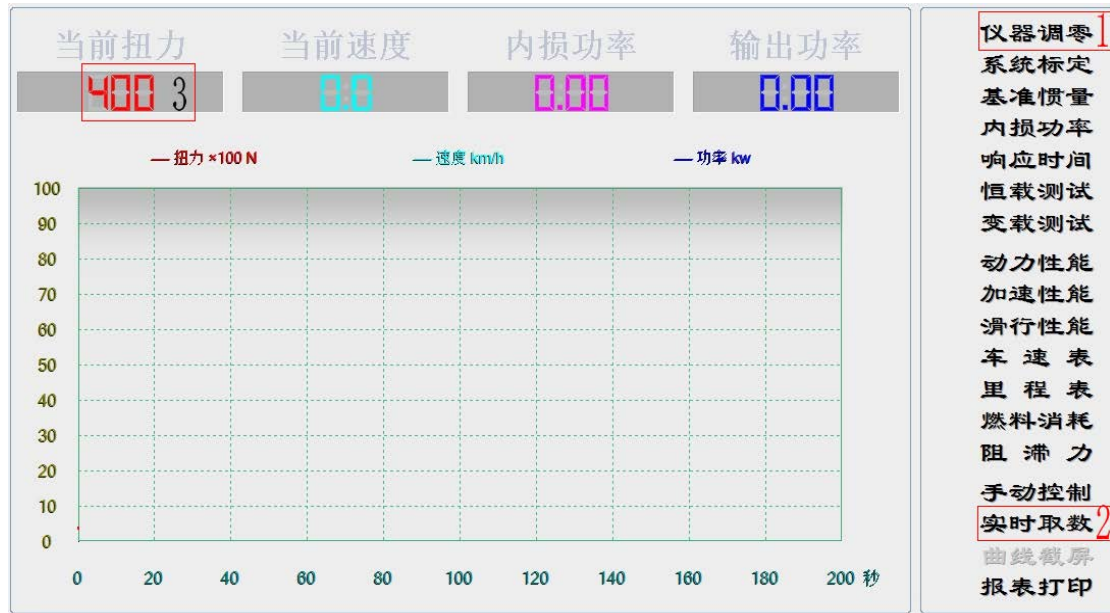


图 4.33

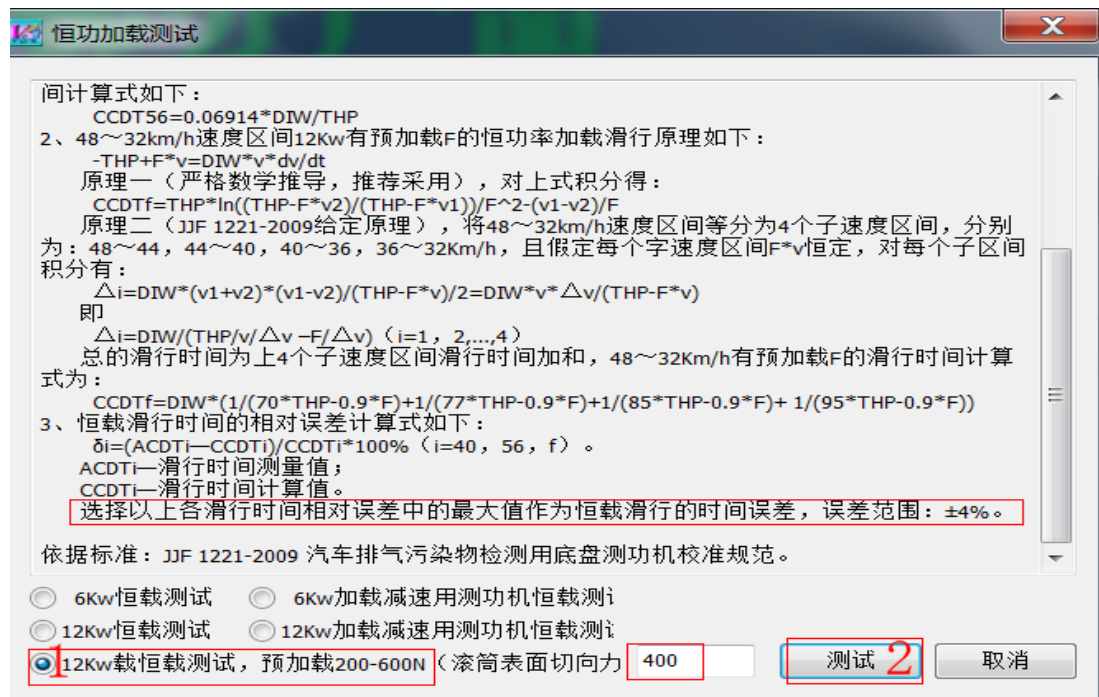


图 4.34

(3)、“恒功加载测试”5个测试项目的测试结果分别如图 4.35、图 4.36、图 4.37、图 4.38 和图 4.39 所示：示值误差都在±4%范围内，满足测试要求。

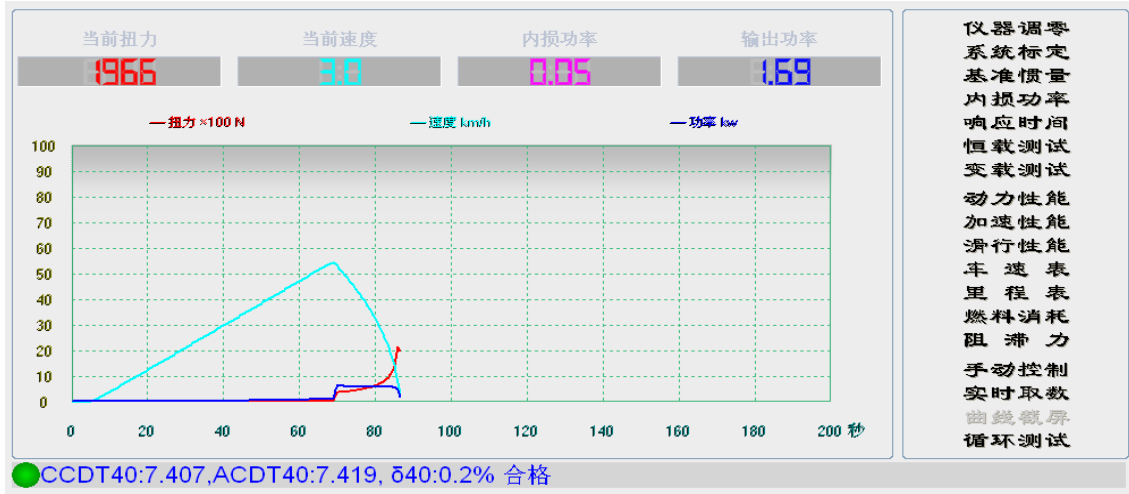


图 4.35 6kw 恒功加载测试

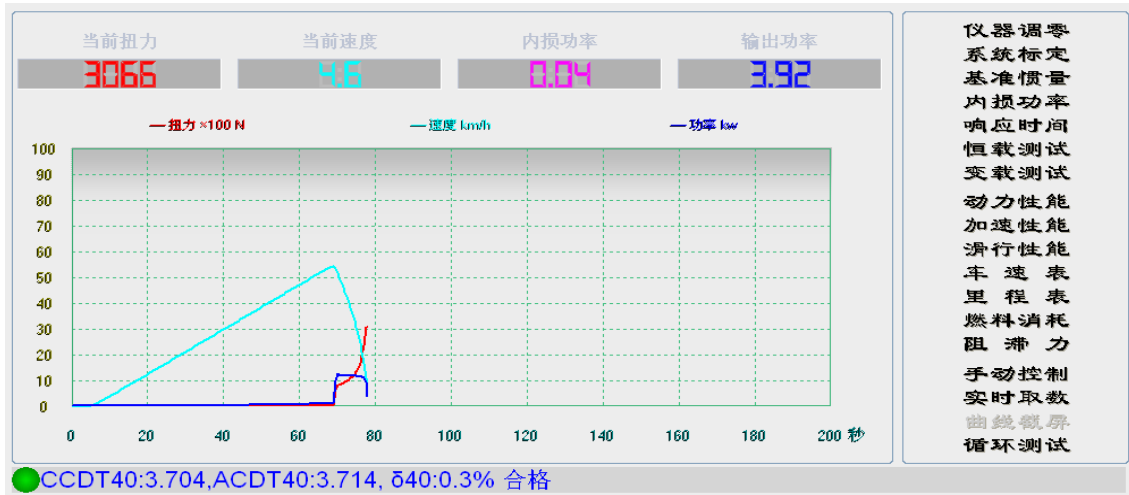


图 4.36 12kw 恒功加载测试

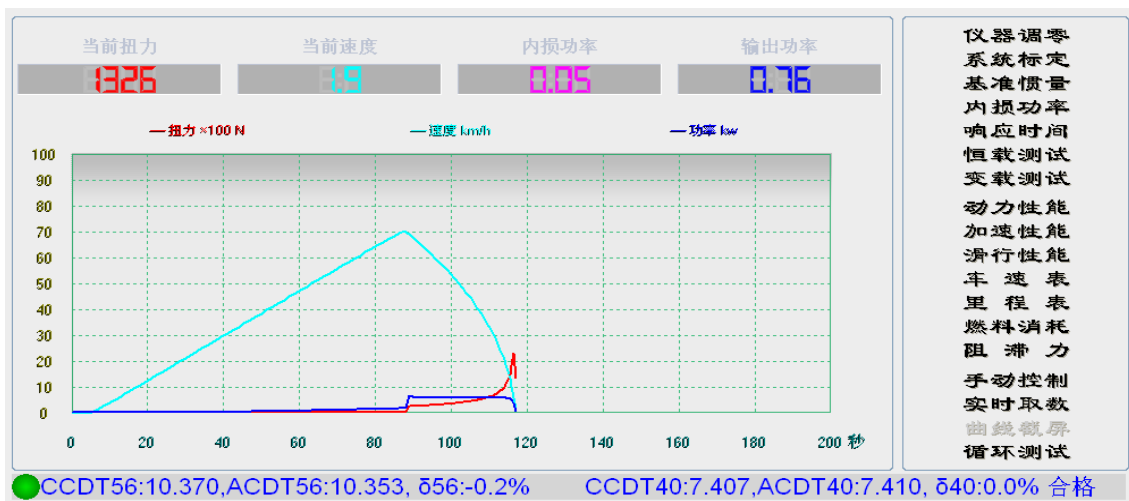


图 4.37 6kw 加载减速用测功机恒功加载测试

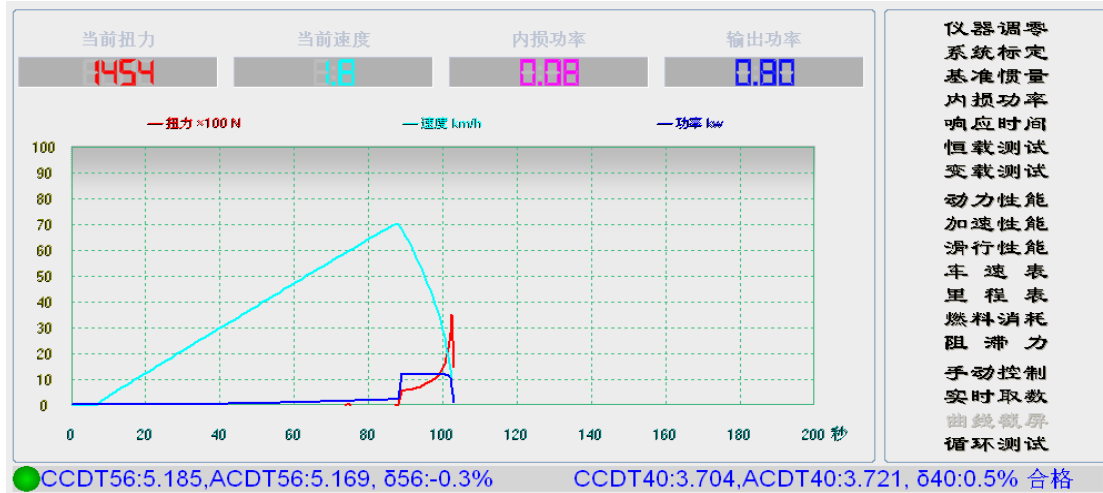


图 4.38 12kw 加载减速用测功机恒功加载测试

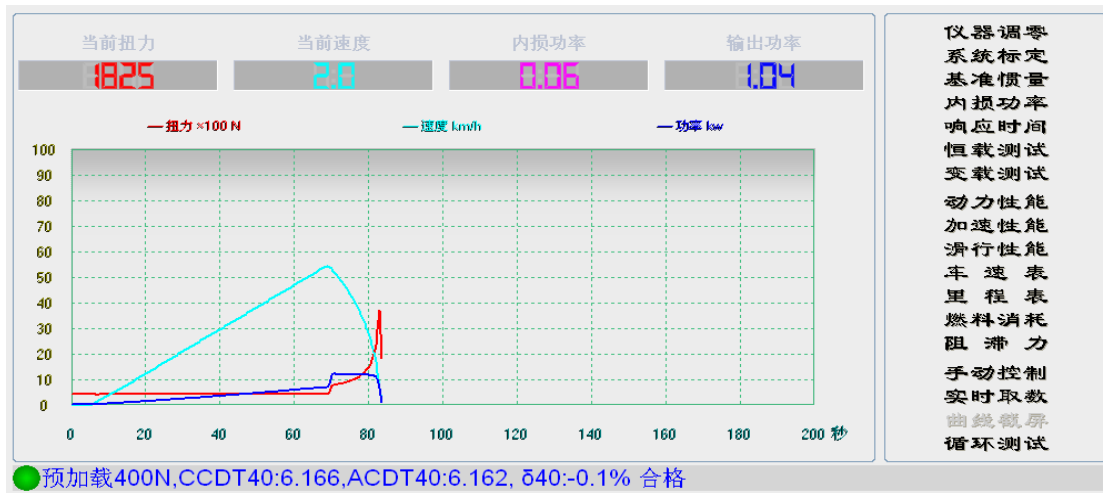


图 4.39 12kw 恒功加载测试，预加载 400N

(4)、如图 4.40 所示：示值误差-4.5 超出±4%的示值误差要求，不合格。则需要重新做“内损测试”，将内损测试数据保存到单片机中后再进行恒功加载测试。或开变频器让滚筒转动，将底盘测功机充分预热之后再进行恒功加载测试。

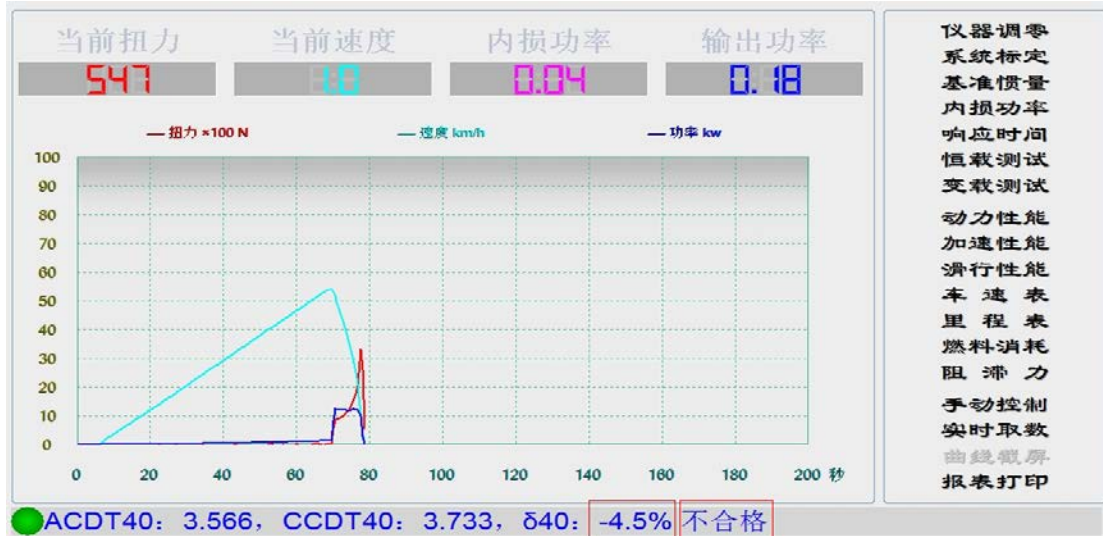


图 4.40 12kw 恒载测试

4.3.9、变载测试

(1)、如图 4.41 所示：点击操作界面右侧的“变载测试”，弹出变功加载测试对话框，对话框的右方给出了变功加载测试的步骤及方法。

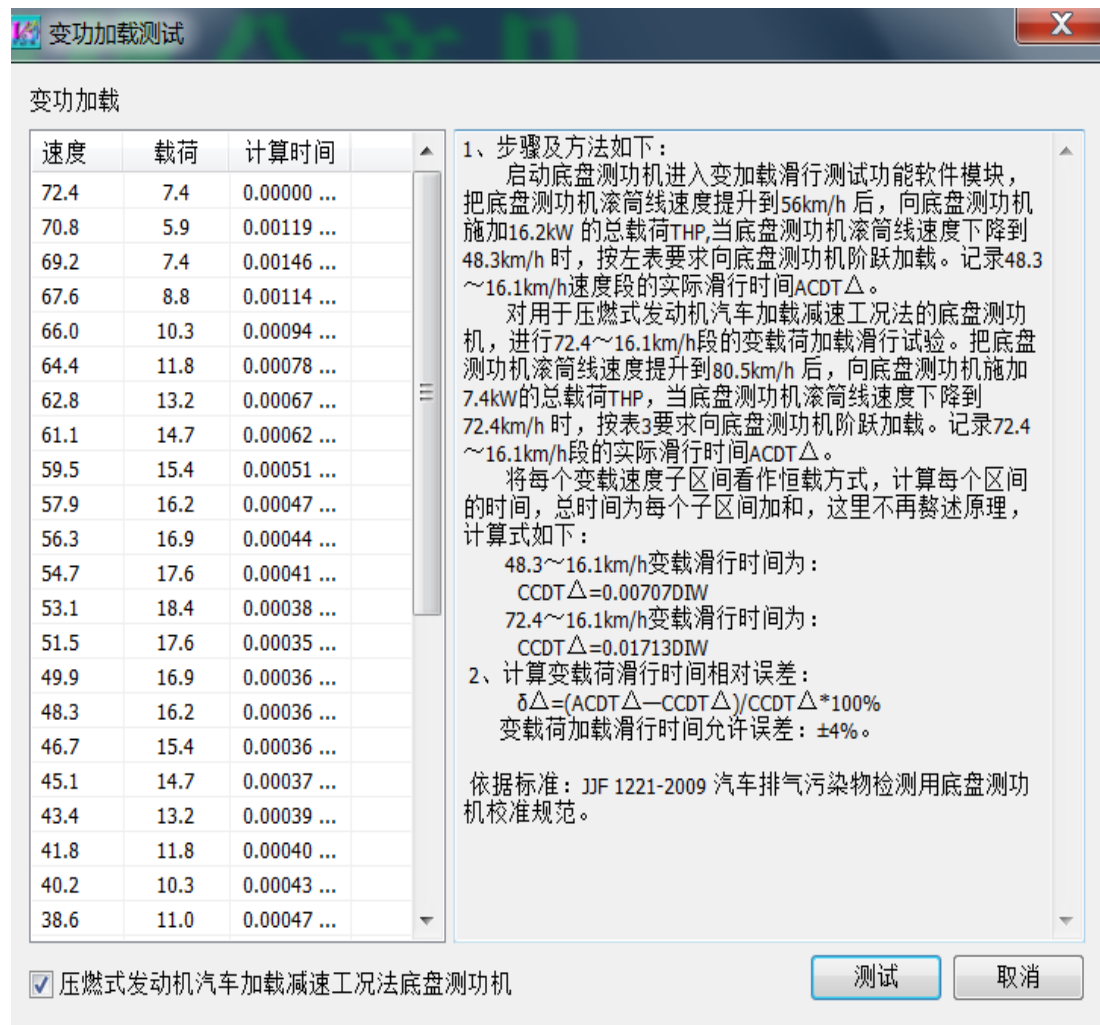


图 4.41

(2)、变功加载测试有两个测试项目，“勾选”再点击“测试”（见图 4.42），则进行 72.4~16.1km/h 段的变载荷加载滑行测试；“不勾选”再点击“测试”（见图 4.43），则进行 48.3~16.1km/h 段的变载荷加载滑行测试。

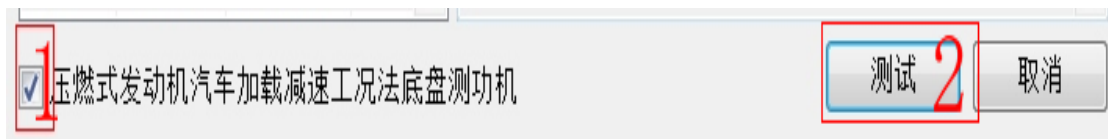


图 4.42

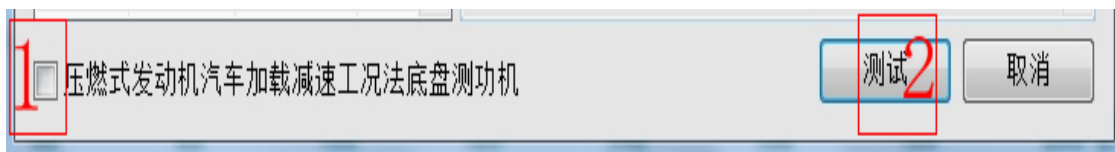


图 4.43

(3)、变功加载测试 2 个测试项目的测试结果分别如图 4.44 和图 4.45 所示：2 个测试项目的示值误差都在 $\pm 4\%$ 范围内，满足测试要求。

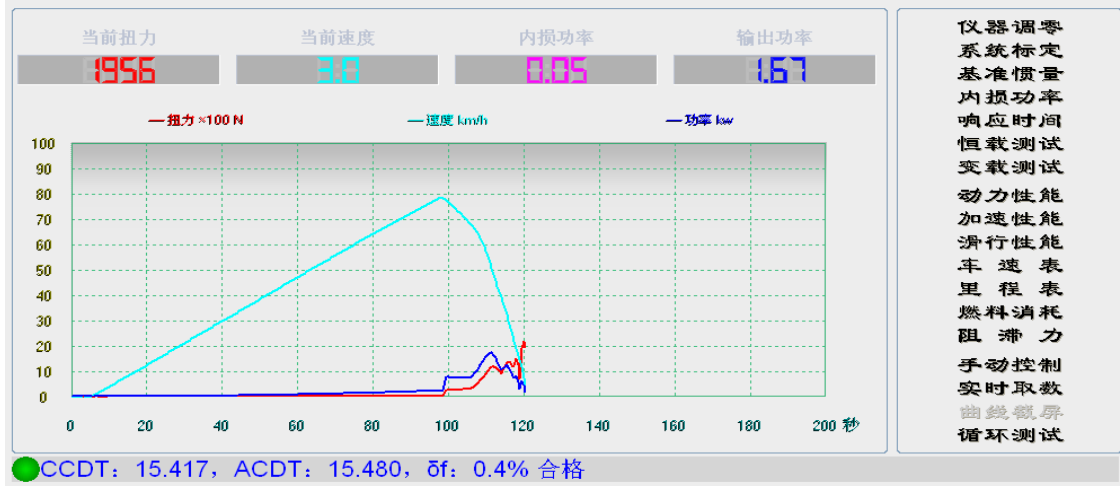


图 4.44 72.4~16.1km/h 段的变载荷加载滑行测试

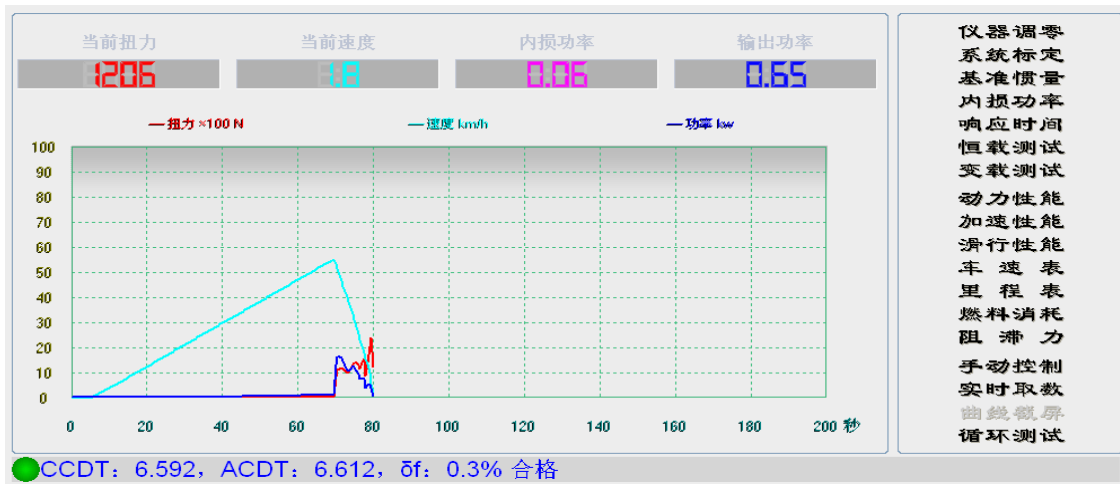


图 4.45 48.4~16.1km/h 段的变载荷加载滑行测试

(4)、如图 4.46 所示：示值误差-4.6 超出 $\pm 4\%$ 的示值误差要求，不合格。则需要重新做“内损测试”，将内损测试数据保存到单片机中后再进行变功加载测试。或开变频器让滚筒转动，将底盘测功机充分预热之后再行变功加载测试。

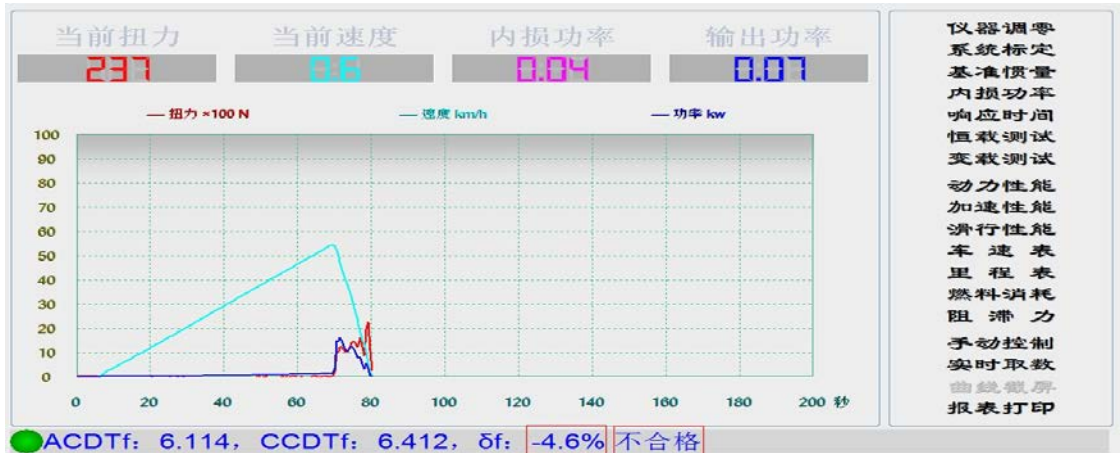


图 4.46 48.4~16.1km/h 段的变载荷加载滑行测试

五、设备保养与故障检修

5.1、各部件具体维修保养

部件	维修保养内容	周期
滚筒部件	清洁滚筒；清除滚筒表面的泥沙； 紧固螺丝松紧检查；轴承检查	三个月
测力部件	测力传感器检查；轴承检查	一个月
测速部件	传感器安装检查；同步带安装检查	三个月
飞轮部件	紧固螺丝松紧检查；轴承检查	三个月
举升部件	举升限位；检查气路气密性；气囊； 电磁阀；调压阀（放水）	三个月
标定电机	电磁离合器（安装螺丝、摩擦片间隙） 检查；紧固螺丝松紧检查；电机检查	三个月
电气箱	主板；强电板	三个月

5.2、简单故障排除

故障现象	可能原因	解决方法
上位机已发送检测命令，但没有任何反应	(1) 串口插头松动 (2) 串口线断路 (3) 试验台主机没开机	(1) 重新插好串口插头 (2) 重新焊接串口线 (3) 开试验台主机
上位机发送检测命令后，应答不正确	指令不正确	发送正确的检测命令
车辆检测完毕，但数据不正确	(1) 引车员没严格按显示屏的提示进行操作 (2) 需要重新标定	(1) 引车员严格按提示操作 (2) 重新标定调校试验台
恒速控制时间太长，有时根本不能稳定	(1) 引车员没有将油门踩尽到最大或引车员踩油门的脚有抖动 (2) 车况太差，油门无法稳定	(1) 要求油门一定要踩到底且保持到恒速控制完毕 (2) 修理汽车油门控制部分，使发动机能在各车况都能稳定运转
恒力控制时不能稳定，不能达到指示驱动力	涡流机过热，因热效应不能达到测量条件	冷却涡流机后再测，恒力控制时间不可太长，避免过热