

# **fmp-I 综合参数测试仪**

## **使用说明书**

**版本号：V1.0**

**广州市福立分析仪器有限公司**  
GuangZhou Fuli Analytical Instrument Co., LTD

---

地址：广州市芳村浣花路109号东鹏德宝商务中心9楼5-6单元

电话：(020) 81501590 81615299

传真：(020) 81615299

邮编：510380

网址：[WWW.GZFULI.COM](http://WWW.GZFULI.COM)

Email: [guangzhoufuli@126.com](mailto:guangzhoufuli@126.com)

地址：广东省佛山市禅城区塱宝西路60号二座

六层

电话：4008075702 (售后服务)、(0757) 82106910

传真：(0757) 82106910

邮编：528000

# 目录

前言.....	3
1 原理、结构和技术指标 .....	5
1.1 测量原理、结构.....	5
1.2 技术指标.....	5
2 外观、接口和接口定义 .....	6
2.1 外观、接口 .....	6
2.2 接口定义.....	6
3 使用方法.....	7
3.1 预热.....	7
3.2 测量.....	7
3.3 校准.....	7
3.3.1 温度校准 .....	8
3.3.2 湿度校准 .....	错误!未定义书签。
3.3.3 大气压校准 .....	9
3.3.4 油温校准 .....	错误!未定义书签。
3.4WIFI 连接 .....	10
4 通讯协议.....	13
4.1 概述.....	13
4.2 命令汇总表 .....	14
4.3 命令说明.....	14
5 仪器的成套性 .....	16
6 修改历史.....	16

## 前言

本公司生产的 FMP-1 综合参数测试仪集成了发动机转速、机油油温、环境温度湿度、大气压力的检测功能，并内部采用锂电池供电，带有 WIFI 通讯接口，可以用于野外作业，配套非道路机械排放检测系统使用。仪器采用进口高精度集成温湿度传感器，能快速感知环境温度湿度及大气压的变化，测量精度高，量程宽广，可广泛应用于对环境变化进行监测的场所。转速采用磁吸式振动探头，通过 FFT 算法分析发动机的振动频率信号从而换算为发动机转速，测试方便。

FMP-1 综合参数测试仪采用通讯串口输出测量数据，简单易用。为了能正确使用设备，在使用之前请仔细阅读本使用说明书，并请妥善保管，以备需要时查阅。

## 质量保证承诺及责任

FMP-1 综合参数测试仪享有**广州市福立分析仪器有限公司**提供的一年免费保修期，并提供长期的维修和技术支持保证。在此期间，仪器如有任何属于**广州市福立分析仪器有限公司**责任的故障，我们将会为您免费维修或更换。免费保修范围不包括以下几点：

1. 使用不当而无法正常工作的；
2. 非本公司授权的单位或个人修理或改变过，而不能正常工作的；
3. 在不适宜的工作环境下使用，而引起不能正常工作；
4. 意外事故而引起的不能正常工作；
5. 跌落而造成的不能正常工作；

**注意：**由于用户不按本手册规定的操作方法和工作环境使用仪器而造成的损坏或故障，或者您未能遵守我们在手册中列出的注意、警告等事项而造成的经济损失或转速适配器损坏，**广州市福立仪器有限公司**将不承担任何责任。

## 安全注意事项

- 仪器必须与接地电源连接，避免触电。应确认电源电压是正常后，才通电；
- 仪器内部没有任何需要用户调整的部件，不要擅自打开或拆卸仪器；
- 使用本仪器前请认真阅读使用说明书。

## 服务

如果您需要操作及技术问题方面的帮助，请与我公司联系。我们很乐意给您提供帮助。

我们的联系电话：①广州市（020）81501590、81615299（电话 & 传真）；

②佛山市 4008075702（售后服务）、（0757）82106910（电话 & 传真）。

维修注意事项：

如果仪器需要维修，请与制造厂或销售商联系。如果仪器需要送修，请用原包装箱把它包装好。我们建议您给装货保险。

为了帮助您得到有效的服务，请遵循以下规则：

1. 按照手册上的所有说明，确认是仪器的问题，而不是其它设备或导线连接的问题。

2. 如果您确定需要维修，请与制造厂联系，而且在送还仪器维修之前确保已包含以下材料：

- 操作环境的说明；
- 故障的简单说明；
- 仪器的编号；
- 您的公司名称、地址、联系人及电话号码。

✧ 任何时候，**广州市福立分析仪器有限公司**都保留有对该产品的设计或本使用说明书进行更改的权利，如有更改，恕不另行通知。

# 1 原理、结构和技术指标

## 1.1 测量原理、结构

FMP-1 综合参数测试仪将发动机转速测量，发动机机油油温测量，环境温度湿度测量，大气压力测量的功能集成在一体，方便联网使用。内部带有高性能锂电池，无需外部供电，方便野外场合使用。其中温湿度测量采用进口高精度集成温湿度传感器，能将测得的温度和相对湿度值以数字量形式通过串行方式输出，准确度高，大气压力采用进口硅压力传感器，内部带有宽温补偿和放大电路，精度高，漂移小。通过分析发动机的振动频率，采用高性能 ARM 单片机处理检测数据，得到发动机转速信号。油温采用高精度 PT100 传感器，通过精密仪表放大器放大。仪器带有 RS232 通讯接口，操作方便，结构简单。

## 1.2 技术指标

### 1.2.1 环境条件和电源要求

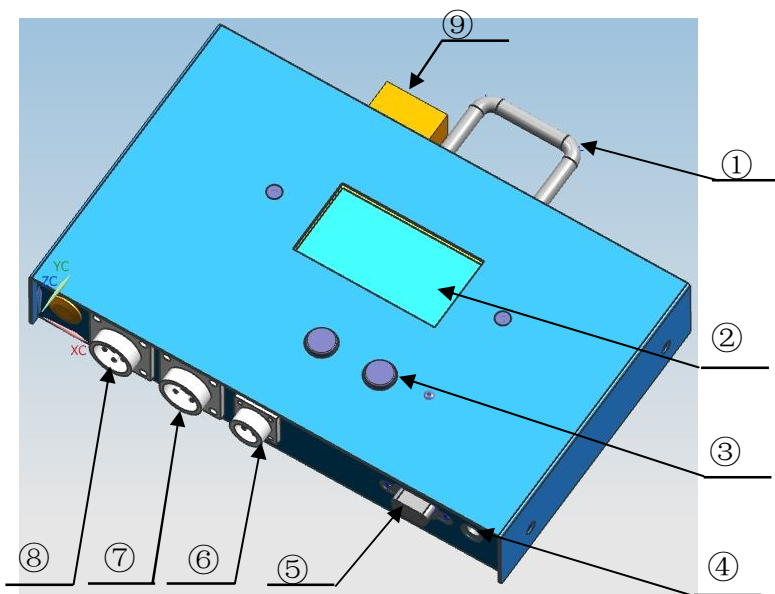
工作温度： -20℃ ~ 60℃；  
相对湿度： 5%RH ~ 99%RH；  
工作气压： 70kPa ~106kPa；  
输入电压： 12 VDC；

### 1.2.2 技术指标

参数	测量范围	分辨力	测量精度
环境温度	-20℃ ~ 60℃	0.1℃	±0.5℃
环境湿度	5% RH ~ 99%RH	0.1%RH	±3%RH
大气压力	70kPa ~106kPa	0.01kPa	±1kPa
发动机转速	300r/min~9000r/min	1r/min	±10r/min 或±1%
机油油温	30℃~150℃	0.1℃	±2℃
数据更新时间	0.5s		

## 2 外观、接口和接口定义

### 2.1 外观、接口



### 2.2 接口定义

- ① --- 模拟点火信号输出接口（转速）；
- ② --- 显示屏；
- ③ --- 指示灯；
- ④ --- 外接电源插座；
- ⑤ --- RS232 接口
- ⑥ --- 温湿度传感器接口；
- ⑦ --- 振动传感器接口；
- ⑧ --- 油温传感器接口；
- ⑨ --- WIFI 输出

## 3 使用方法

### 3.1 预热

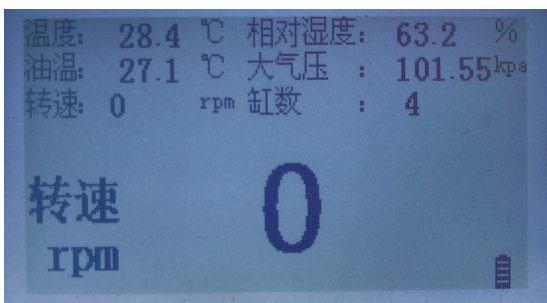


图 1

开机后进入图 1 界面，预热 10 分钟后，仪器可进行测量、校准，但在潮湿天，最好预热 30 分钟以上。

### 3.2 测量

图 1 是测量界面，测量时环境状况需要保持稳定，应避免在气流变化较大的场合进行。测量数据每 500 毫秒更新一次，待显示值趋于稳定后再读取数据。

### 3.3 校准

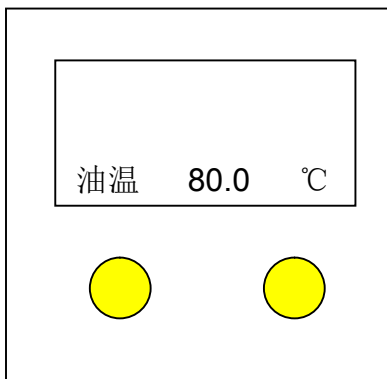


图 2

图 2 校准时环境状况需要保持稳定，应避免在气流变化较大的场合进行。在图 1 测量界面时，如要进行校准，先多次按左键，到油温出现，见图 2，同时按下左右键进入校准界面，见图 3。

### 3.3.1 油温校准

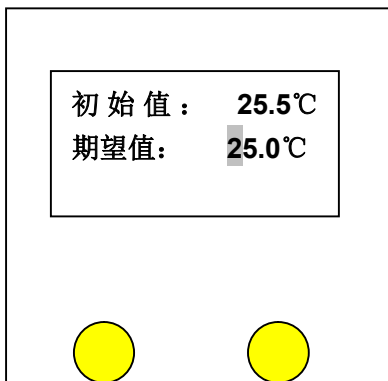


图 3

图 3 为油温校准界面。使用左键改变光标处的数值或符号，由 0~9 升序增加，并不断循环，或+ - 变化，按右键则由左到右移动光标位置，并不断循环。如期望值设置完毕，同时按下左右键进入图 4。

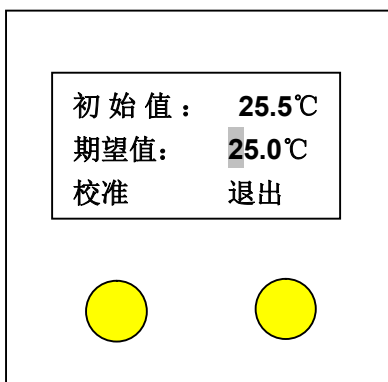


图 4

按右键选择不进行本次校准，退出到图 2 界面。按左键选择开始本次校准，如图 5 所示，校准过程约 5 秒，完成后自动退出到图 2 界面。如果校准后，测量温度达不到期望值，则说明校准失败，可能初始值和期望值相差太大造成，可适当减少差值，直到成功校准，再进行多次重复校准，直至达到目标。

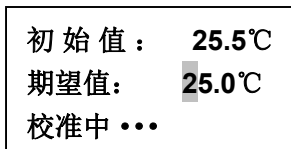


图 5



### 3.3.2 大气压校准

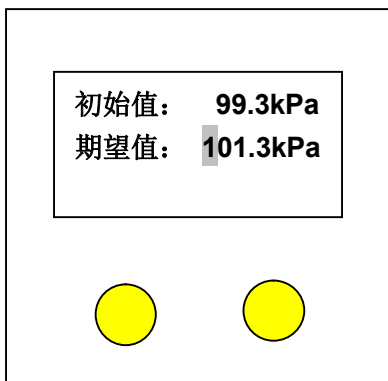


图 6

参考油温校准步骤，在图 1 测量界面时，如要进行大气压校准，先多次按左键，到大气压出现，与图 2 类似，同时按下左右键进入图 6 大气压校准界面。使用左键改变光标处的数值或符号，由 0~9 升序增加，并不断循环，或+ - 变化，按右键则由左到右移动光标位置，并不断循环。如期望值设置完毕，同时按下左右键进入图 7。

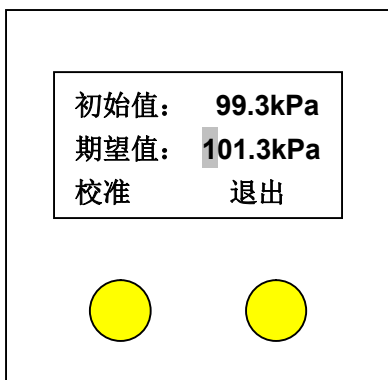


图 7

按右键选择不进行本次校准，退出。按左键选择开始本次校准，如图 8 所示，校准过程约 5 秒，完成后自动退出到。如果校准后，测量大气压达不到期望值，则说明校准失败，可能初始值和期望值相差太大造成，可适当减少差值，直到成功校准，再进行多次重复校准，直至达到目标。

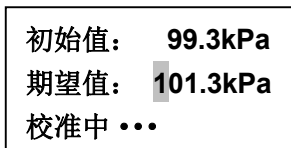


图 8

### 3.4 WIFI 连接

当需要通过 WIFI 接口进行数据传输时，需要先进行 WIFI 模块配置，用串口通信线连接电脑和本机，电脑上运行“综合参数测试仪”程序如下图 8



图 8

选择正确的串口号，按下“START”键，程序能正常取数后，点击“功能选择”栏并点击“8266BaudSet”，进入配置界面如下图 9

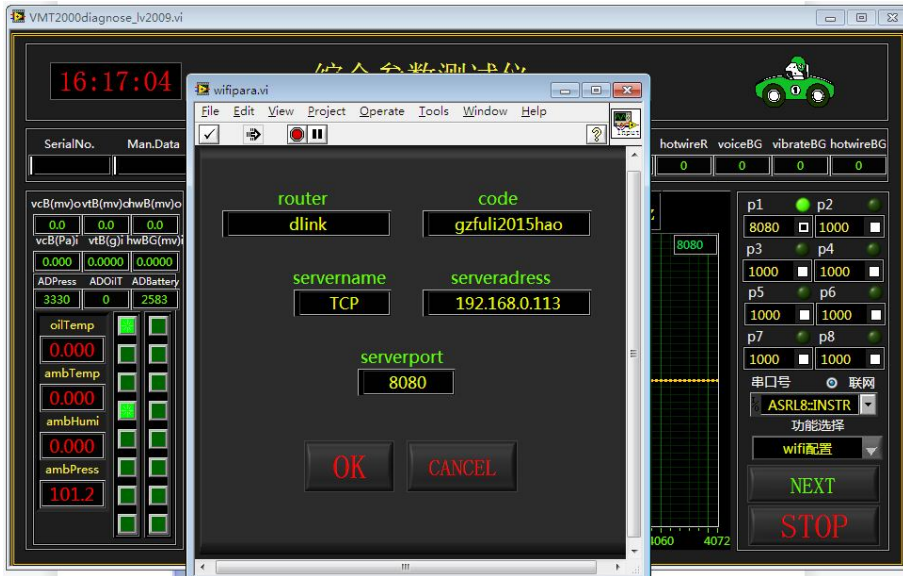


图 9

“router”项填写路由器名，“code”项填写路由器密码，“serveraddress”项填写服务器的地址，“serverport”填写服务器的端口号。点击“OK”配置完成，“CANCELE”不进行配置修改。

确认 FMP-1 处在主界面，见图 1，连续按下左键直到出现“联网配置”，见图 10，再同时按下左右键，进入 WiFi 配置界面，见图 11，检查参数与电脑 WiFi 设置是否一致，一致则按下左键，进行自动联网配对，见图 12

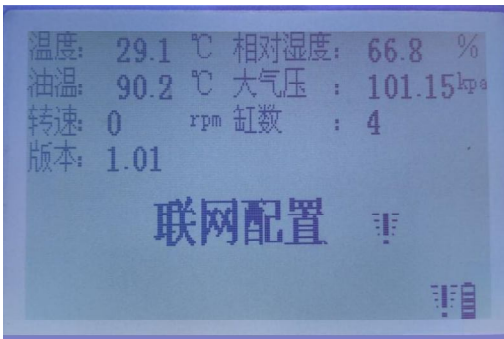


图 10



图 11



图 12

配对成功后如图 13 显示:

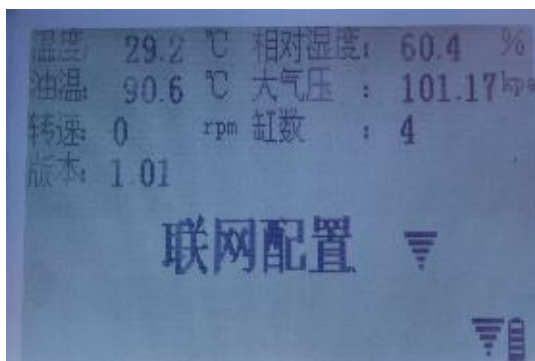


图 13

如配对失败则会显示如图 10

## 4 通讯协议

### 4.1 概述

**FMP-1** 综合参数测试仪可以通过 RS232 串口与上位机进行通讯，DB9 母（孔）插座第二脚为仪器发送数据，第三脚为仪器接收数据，第五脚接地，即与电脑串口连接是 2 接 2，3 接 3，5 接 5。通讯波特率为 19200，1 位起始位，8 位数据位，1 位停止位，无校验位。

**主机发送指令格式如下：**

**N T 3 3 S**  
 4EH 54H 33H 33H 53H 长度字节 命令高字节 命令低字节 参数(n 个字节) 校验和字节

所有字节以 16 进制表示。其中长度字节表示从长度字节开始（包括该字节）到检验和字节之前的所有字节数。参数根据不同的命令而不同，也可能没有参数字节。

**仪器应答指令格式如下：**

正确应答：**A**  
 4EH 54H 33H 33H 41H 长度字节 命令高字节 命令低字节 参数(n 个字节) 校验和字节

所有字节以 16 进制表示。参数根据不同的命令而不同。

错误应答 (ERROR ACK)：

4EH 54H 33H 33H 45H 长度字节 命令高字节 命令低字节 错误代码(2 个字节) 校验和字节

**校验和的计算方法：**

将从长度字节开始（包括该字节）到检验和字节之前的所有字节相加，高位舍去，将和取反。

如果命令格式或校验不对，仪器将会有应答表示错误类型。如果超过 2s 没有应答，说明仪器没有工作。

注释：

◇ RS232 口传送 1 字节数据的时间（19200 波特率）按下式求：

$$\frac{t}{\text{OneByte}} = \frac{1000\text{ms/s}}{\text{BautRate}} * \frac{10\text{Bit}}{\text{OneByte}}$$

$$= \frac{1000ms / s}{19200Bit / s} * \frac{10bit}{OneByte} \approx 0.521 \frac{ms}{OneByte}$$

#### 错误代码说明:

错误代码	说明	备注
00H F0H	命令 ID 错误	
00H F1H	校验和错误	
00H F2H	预留	
00H F3H	起始字节错	
00H F4H	应答超时	

## 4.2 命令汇总表

序号	命 令	命令码	描 述
01	Read Status & Data	01H 01H	读系统状态和数据;
02	Span	01H 02H	温度、湿度、大气压校准;

## 4.3 命令说明

### 4.3.1 Read Status & Data (01H32H)

#### 读状态和数据命令

Read Status & Data 命令	4EH 54H 30H 31H 53H 03H 01H32H C9H	起始字节 长度 命令 ID 校验和	
Read Status & Data 应答	4EH 54H 30H 31H 41H 15H 01H 32H ST01 ST02 CT01 CT02 CT03 CT04 CT05 CT06 CT07 CT08 CT09 CT10	起始 长度 命令 ID 状态字 状态字 转速 r/min 频率  油温℃ (x10)	8bit unsigned U8 16bit signed 16bit unsigned 16bit unsigned 16bit unsigned

	CT11 CT12 CT13 CT14 CT15 CT16 CS	温度℃ (x10) 湿度%RH (x10) 大气压 kPa (x10) 校验和	16bit unsigned 16bit unsigned 16bit unsigned
--	---	--	--

#### 状态字节功能表

状态字节	状态指示功能	备 注
ST01	Bit0=1	校准中
	Bit1=1	油温校准失败
	Bit2=0	
	Bit3=1	大气压校准失败

### 4.3.2 Span (01H02H)

#### 校准命令

Span 命令	4EH 54H 30H 31H 53H 08H 01H 34H Mask DT01 DT02 DT03 DT04 CS	起始字节 长度 命令 ID 校准通道选择 大气压 kPa(x10) 油温℃ (x10) 校验和	U8 16bit signed 16bit unsigned
Span 应答	4EH 54H 30H 31H 41H 08H 01H 34H Mask DT01 DT02 DT03 DT04 CS	起始 长度 命令 ID 校准通道选择 大气压 kPa(x10) 油温℃ (x10) 校验和	U8 16bit signed 16bit unsigned
Mask	Bit0 油温	1: 校准相应的通道 0: 不校准相应的通道	
	Bit1		
	Bit2 大气压		

## 5 仪器的成套性

序号	名称	单位	数量	备注
1	FMP-1 综合参数测试仪	台	1	
2	使用说明书	本	1	
3	DC12V 电源	台	1	

以实际装箱清单为准。

## 6 修改历史

版本	修改日期	修改内容	备注
V1.0	2021.4.20	初始版本	