



1 供货范围.....	4
2 重要信息.....	4
2.1 使用操作手册.....	5
3 描述	5
3.1 引言.....	5
3.2 可以测量的功能.....	5
3.3 功能描述.....	5
4 操作	6
4.1 操作按钮.....	6
4.2 操作功能.....	7
4.3 安装可视化的软件和 USB 驱动	8
4.4 选择电脑 COM 端口	9
4.5 电池充电.....	10
4.7 船用发动机上的安装说明.....	13
4.8 使用 CPM500 测量	14
5 可视化软件版本 1.0.6.3.....	15
5.1 主要的工具栏按钮.....	15
5.2 从 CPM500 下载测量到的参数到电脑	16
5.3 从硬盘载入数据到电脑.....	17
5.4 监视燃烧情况的数据.....	18
5.4.1 屏幕页面 “Cylinder pressure curve” --缸压曲线	18
5.4.2 十字形显示功能（cross on function）	20
5.4.3 保存为 ASCII	20
5.4.4 屏幕页面 “爆压图”	21
5.4.5 屏幕页面 “发动机报告”	22
5.4.6 屏幕页面 “爆压均衡性”	22
5.4.7 屏幕页面 “备注”	23
5.4.8 屏幕页面 “发动机数据”	23
5.5 删除 CPM500 的测量数据	23
5.6 在 Excel 中打开 *.csv 文件	24
6 精度的检查.....	24
6.1 连接 CPM500 到压力校验器	25
6.2 使用压力校验器产生压力.....	26
6.3 举例说明 CPM500 压力数值的检查	27
6.4 断开 CPM500 和压力校验器之间的连接	28
7 清洁	28
7.1 周期性的清洁.....	28

7.2 严重积垢的清洁.....28

7.3 清洁接头.....29

7.4 使用缸压传感器清洁过程.....29

8 基本的故障排查.....30

9 术语31

10 技术数据.....32

1 供货范围



图 1 仪表箱内的各种部件

2 重要信息

使用前，请仔细阅读该手册。这将使用户在使用该多功能的发动机性能调整工具的时候获

2.1 使用操作手册

我们强烈建议用户使用前完整的阅读该手册。如果有海茵茨曼系统的相关经验，只需到相关章节查阅需要的信息。

我们意在让手册结构清晰，便于用户方便快捷的找到想要的信息。请将该手册放置在安全且易于阅读的地方。

我们请求您的理解，我们将保留（必要的，在没有提前通知的情况下）改变该手册信息的权利。

3 描述

3.1 引言

电子示功器 CPM-500 是以电池为电源，便携式设备，可测量和评估转速高达 1500rpm 的柴油机缸压。

CPM-500 采集连续十次的压力测量值（循环），计算峰值压力和发动机转速。测量的数据以数字的形式在 LCD 屏幕上显示，并且可以储存在内存中。CPM-500 可最多存储多达 20 组测量数据。存储的数据可以通过 USB 接口下载到电脑上，作为评估的依据。

供货范围中包括安装在 Windows 上的软件，该软件给予额外的评估，并且使采集到的数据视觉化

3.2 可以测量的功能

Pmaxmean : 十个循环的平均爆压

Pcomp : 压缩压力（只在两冲程发动机上应用）

RPM : 发动机转速

每次测量，一个完整的十次循环平均值的压力曲线将被存储在 CPM500 内存中。

3.3 功能描述

船用柴油机缸压可通过 CPM-500 测量，该表连接头内有高温压力传感器。

内存: 20 个数据组

2 冲程发动机应用: 40-300RPM

4 冲程发动机应用: 200-1500RPM

电池在接近一个小时的持续运行后必须再充电。

4 操作

4.1 操作按钮

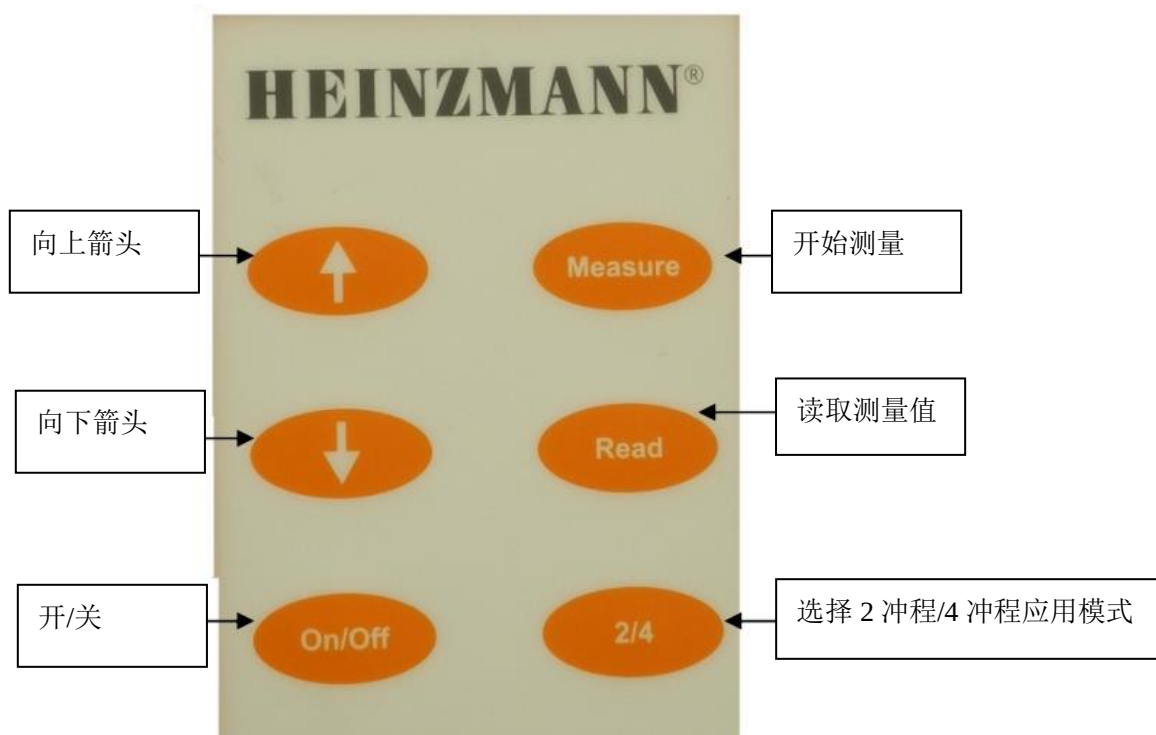


图2 按钮

注意：开启 CPM500后，屏幕自动显示为2冲程发动机应用模式。

如果想要开启后自动显示为4冲程发动机应用，用户必须通过 USB 数据线连接电脑。按“Read”和“Measure”可以选择自动4冲程发动机模式。

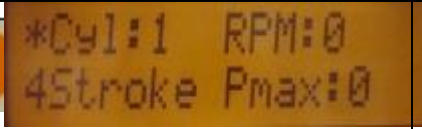
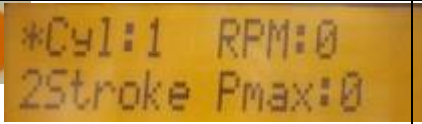
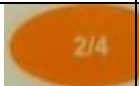
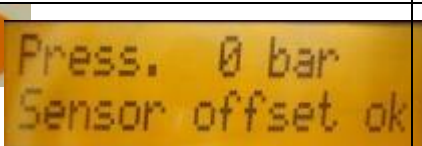
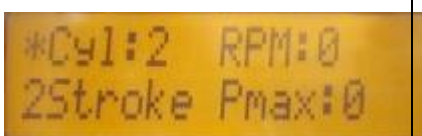


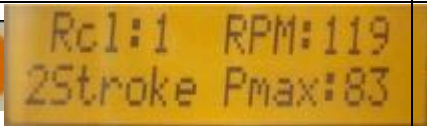
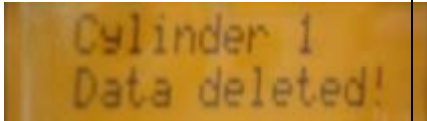
显示上图后，立即把手从按钮上移开，就可以得到选择的模式。

如果用户在4冲程模式，CPM500可以转换到开启后自动选择2冲程的模式，用户必须使用 USB 数据线将 CPM500连接到电脑。

按“Read”和“Measure”选择启动自动2冲程的模式。

4.2 操作功能

功能	键盘上的按钮	显示	注释
开/关			开启后，显示基础界面：Cyl:1=1 号缸 2stroke=2 冲程 4stroke=4 冲程 Pmax 以 bar 为单位 RPM 为转速
选择 2 冲程或者 4 冲程发动机			按 2/4 按钮可以转换到想要的运行模式（4 或者 2 冲程应用）
电池检查			按 2/4 按钮两次，可以检查电池状态，测量元件处的温度也可以显示出来。
传感器的检查			按按钮 2/4 三次可以检查传感器在 0bar 时的状态
选择气缸	 		按 箭头 按钮 “↑↓” 可以显示所选择气缸的数值

开始测量		 	测量期间 “recording cylinder ” 将被显示 显示（1-2 秒）气缸 测量值 然后 EPM-XP 单元自 动转到下一缸
读取爆压			所选气缸的 Pmax 的 测量值将被显示
读取压缩压力（只在 两冲程发动机）	 Press 2x		所选气缸的压缩压力 测量值将被显示
删除测量值	 + 		同时按 read 和 ↑ 按 钮两秒可以删除当前 显示的测量值

4.3 安装可视化的软件和 USB 驱动

供货范围包括海茵茨曼 CD-ROM 中的可视化软件，用于以数字和图表的形式显示和分析所测量到的数据。

硬件需求：

IBM 奔腾处理器电脑或者100%兼容，USB 端口

Windows 7, XP

内存最低16MB RAM

VGA-显示器分辨率不低于1024x768像素

把 CD ROM 装入电脑。打开软件目录，双击 setup.exe 就可以安装可视化软件以及必要的 USB 驱动。

程序将自动在硬盘生成一个目录，并且在桌面添加一个图标。

USB 驱动将自动安装

```
C:\DOCUME~1\PCCANS~1\CAN\LOCALS~1\Temp\ckz_LG4X\DPInst_Monx86.exe
32-bit OS detected
"C:\DOCUME~1\PCCANS~1\CAN\LOCALS~1\Temp\ckz_LG4X\DPInstx86.exe"
Installing driver.....
FTDI CDM Driver Installation process completed.
Press enter.
```

按 enter 将完成 USB 驱动的安装

4.4 选择电脑 COM 端口

为了选择 COM 端口，应当通过 USB 数据线使 CPM500 和电脑连接

开启 CPM500

使用 USB 数据线将 CPM500 和电脑 USB 端口连接

双击桌面图标，运行“可视化软件”



图 3 CPM500 通过 USB 数据线连接到电脑

为了选择 COM 端口，CPM500 应当通过 USB 数据线连接到电脑，且要双击桌面上图标，运行可视化软件。

用鼠标点击“Tool”，选择“Interface”，电脑的 COM 端口号可以被选定。



4.5 电池充电

CPM-500 使用可充电电池。通过 USB 数据线将 CPM 500 USB 端口和电脑连接后，电池充电将自动开始。（图 4.5.6.7）



图 4. CPM500 USB 端口

注意: CPM500 第一次使用时，请使用 USB 数据线将其与电脑连接。
持续不间断为电池充电 2h。



图 5. CPM500USB 数据线连接到电脑



图 6. 充电过程中的显示



图 7. 充电过程完成的显示

当 CPM500 通过 USB 数据线连接到电脑充电过程中，不要更换电池。

当该示功器通过 USB 连接时，电池开始自动充电。示功器可以检测充电状态，并且可以持续充电，直到电池充满。充满后，充电过程自动结束。我们建议不要在充电过程完成之前中断充电。当显示信息“CPM 500 charging”消失后，说明充电过程结束。

如果电量低，且充电过程在进行5-10分钟后停止，用户可以通过按 CPM500 上的  +  2秒钟，手动强制为电池充电90分钟。（强制充电模式）

注意：当电池电量多余40%的时候，建议不要使用强制充电模式。关于如何检查电量，请查看5.2章节。

4.6更换电池

注意：请只使用 E-block 式“ANSMANN 250 mAh NiMH”可再充电电池。

更换可再充电电池之前，请打开 CPM500背面的电池盖。（图9.10.11）

禁止在 CPM500通过 USB 连接到电脑充电的情况下更换电池。



图8 电池盖



图9. 可再充电 E-block 式电池：Ansmann



图10：电池安装在 CPM500背面

注意：如果标准的 NiMh 250 mAh 式 Ansmann 电池不能充电，或者无法使用。那么用户为了测量数据可以短时间使用 Alkaline 9v 电池。在这种情况下，传输数据到电脑后，请立即断开和电脑的连接！

4.7 船用发动机上的安装说明

在示功阀处测量

安装接头之前，请打开示功阀（1-2秒）（为了清洁）

为了避免测量的失真

周期性检查接头和传感器的清洁度，如果脏了，请清洁。

危险！

示功阀喷射高温高压气体。注意飞溅的火花和可能导致的燃烧。

高温的气体和颗粒可能喷射出。

佩戴防护手套和安全目镜。

4.8 使用 CPM500 测量

- 为电池充电

充电时间：最少2小时

- 开始在发动机上测量

2冲程和4冲程的发动机应用

打开示功阀，然后关闭。安装带有传感器的接头到1号缸，然后打开示功阀。
按 CPM 500上的“On”按钮。

按“Measure”按钮，等待5-10秒。



图11 气缸测量时的显示



气缸测量到的数值，显示1-2秒

显示已经测量到的气缸数值1-2秒后，显示自动转换到下一缸。

为剩下的每个气缸重复以上测量过程。

按“2/4”可以在2冲程发动机和4冲程发动机应用模式之间转换。

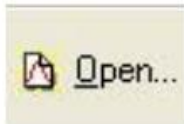
备注：CPM500测量元件温度高于300℃时，有过热保护

5 可视化软件版本 1.0.6.3

5.1 主要的工具栏按钮



从 CPM500 下载新的测量数据



打开已经存储的数据组



保存所有数据到 ASCII 文件



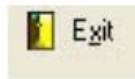
打印屏幕页面



打印所有屏幕页面



十字形显示功能



程序退出



删除 CPM500 的测量



选择屏幕上“发动机图”显示所有气缸还是单缸

选择爆压条形图功能



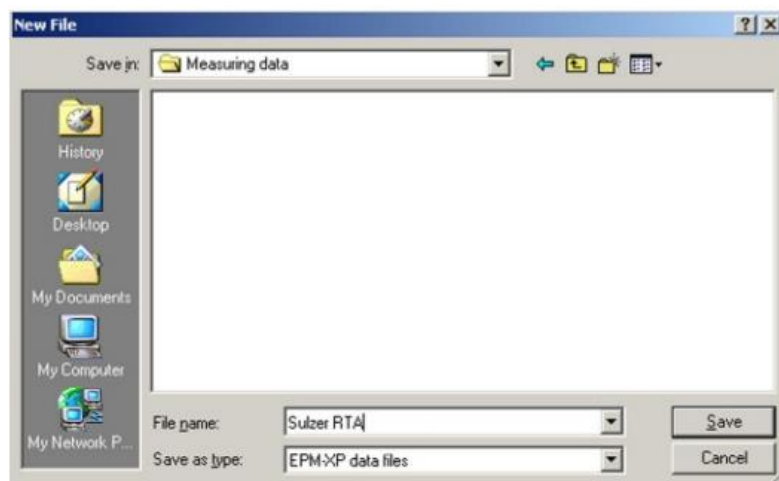
保存更改后曲线的数值

5.2 从 CPM500 下载测量到的参数到电脑

首先，可视化软件必须被开启。CPM500要通过 USB 数据线连接到电脑。按“New”从 CPM500下载测量到的参数到电脑。



软件打开一个窗口，为即将存储到电脑的文件命名。



输入一个文件名后，即将被存储的数据将被传送到电脑。

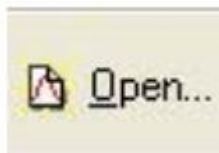


完成这个程序后，测量到的数据通过记录到可视化软件上。

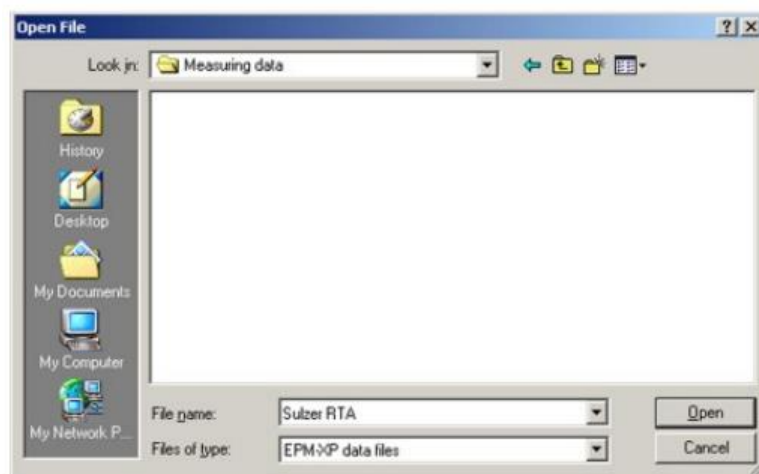
5.3 从硬盘载入数据到电脑

首先开启可视化软件。

按“Open”从 CPM500 下载测量的数据到电脑。



软件打开一个窗口，以便打开已经存储在电脑上的文件。



完成这个步骤后，选择的数据文件记录在可视化软件中。

5.4 监视燃烧情况的数据

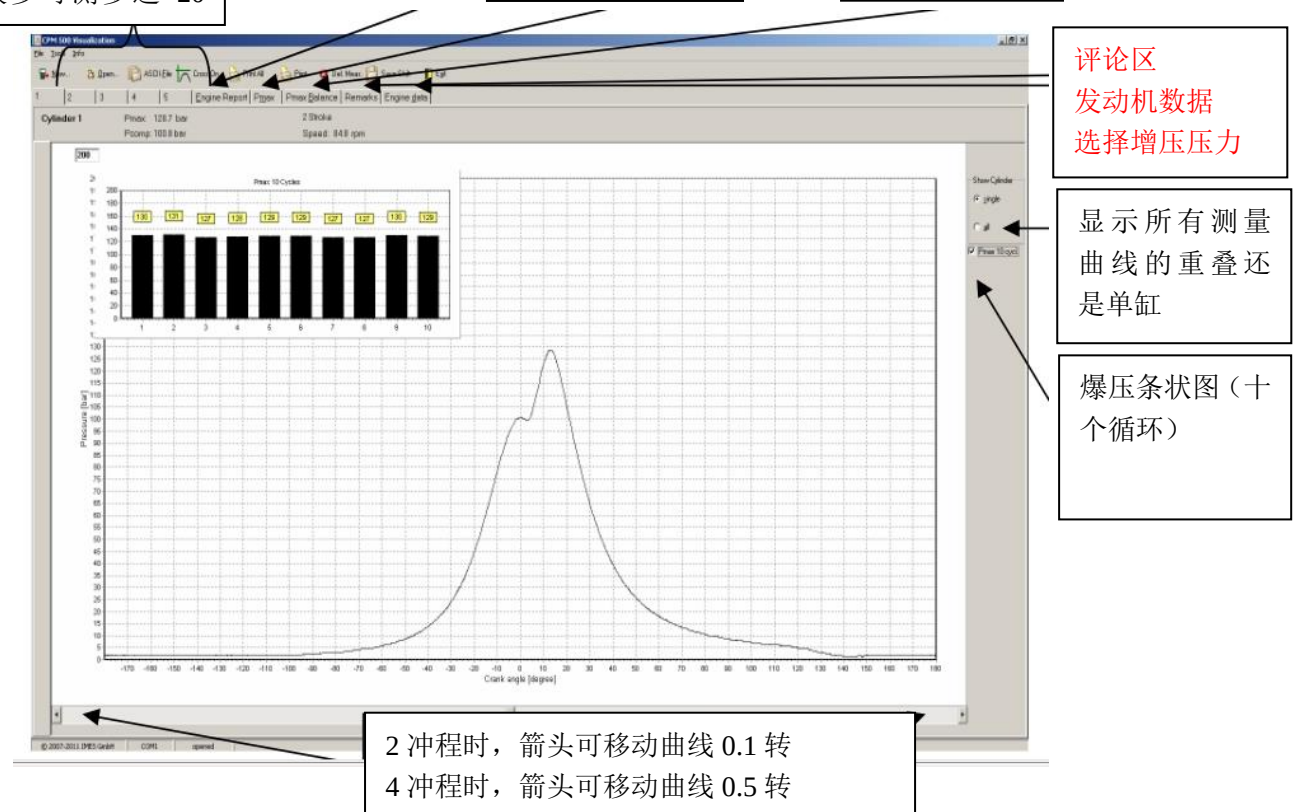
5.4.1 屏幕页面 “Cylinder pressure curve” --缸压曲线

显示所测量气缸的压力曲线(1-20 个气缸)
(最多可测多达 20

显示发动机报告

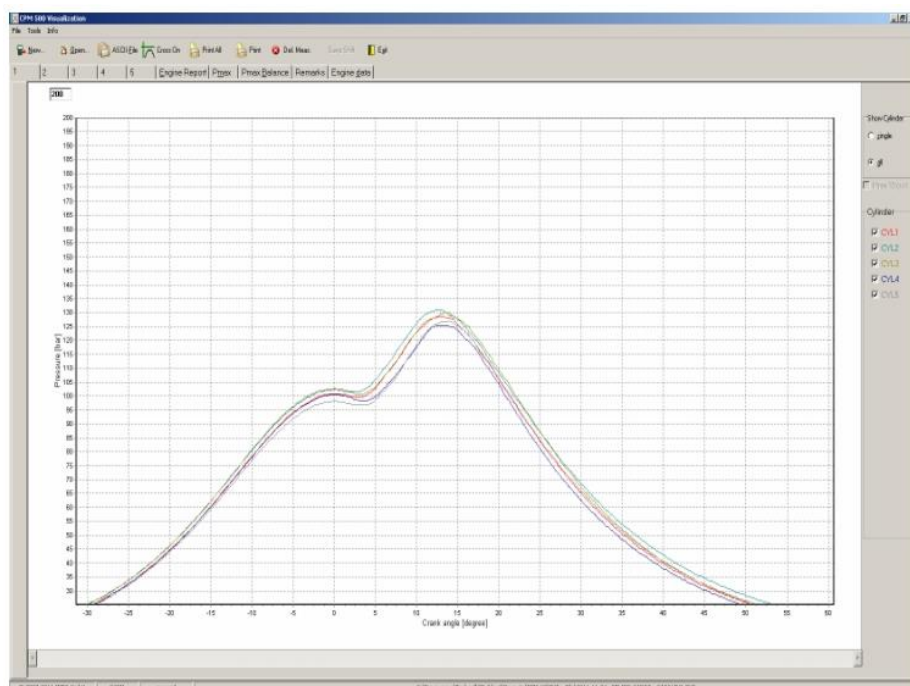
显示爆压的图

显示爆压的均衡性



HEINZMANN

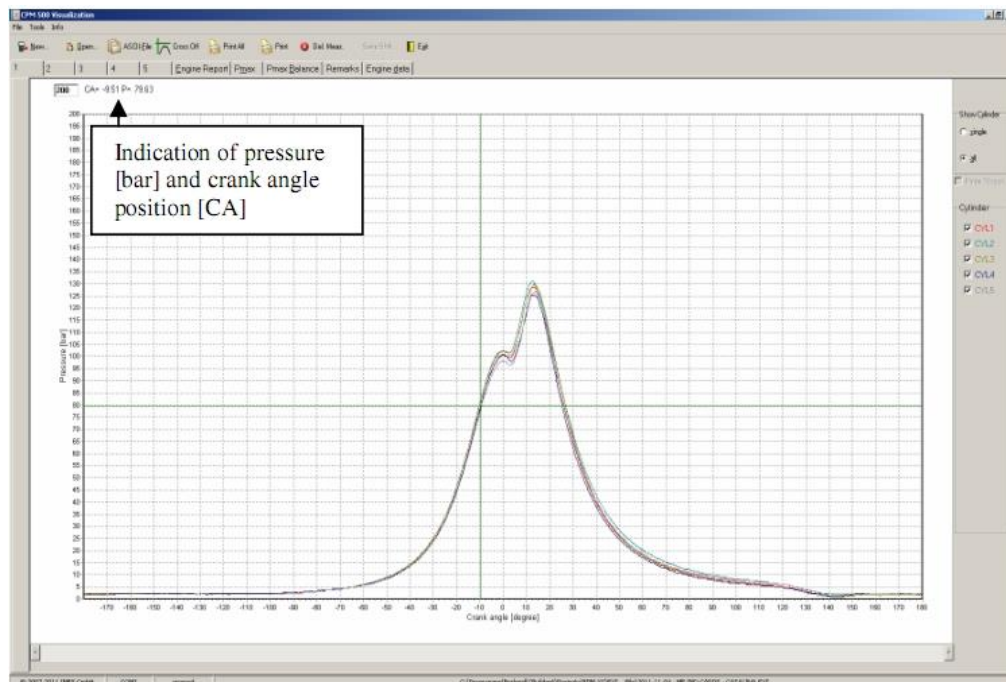
气缸的选择



放大功能 开启：按住鼠标左键，跨过曲线从曲线左上方拖至右下方。

放大功能 关闭：按住鼠标左键，跨过曲线从曲线右下方拖至左上方。

5.4.2 十字形显示功能（cross on function）



开启：鼠标点击“cross on”按钮，移动光标到曲线位置

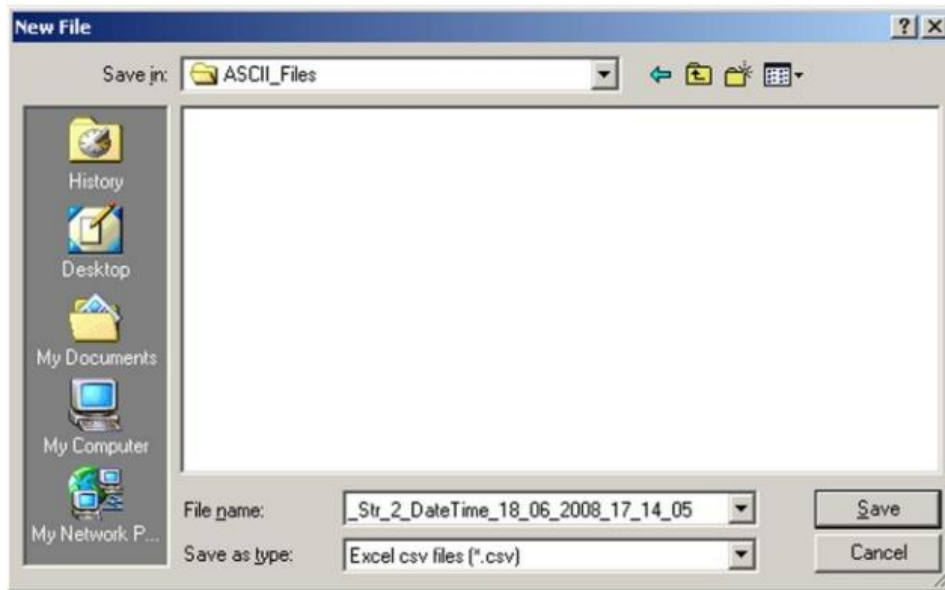
关闭：鼠标点击“cross off”按钮

5.4.3 保存为 ASCII

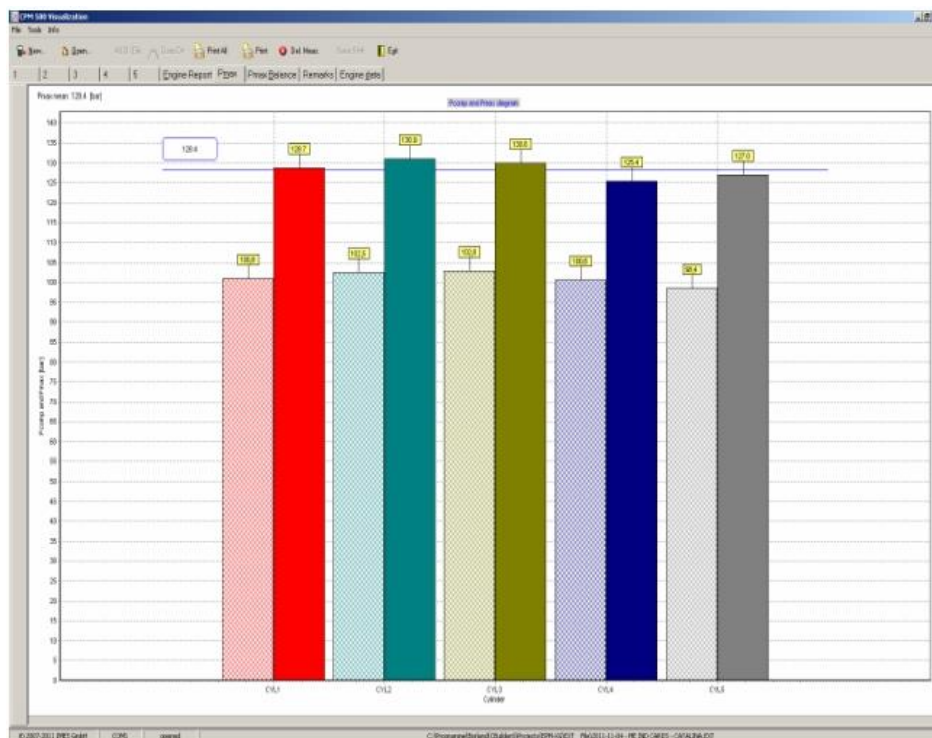
按“ASCII-File”，保存所有测量的数据到 Excel（*.csv）文件。



软件打开一个窗口，存储数据到（*.csv）文件。



5.4.4 屏幕页面“爆压图”



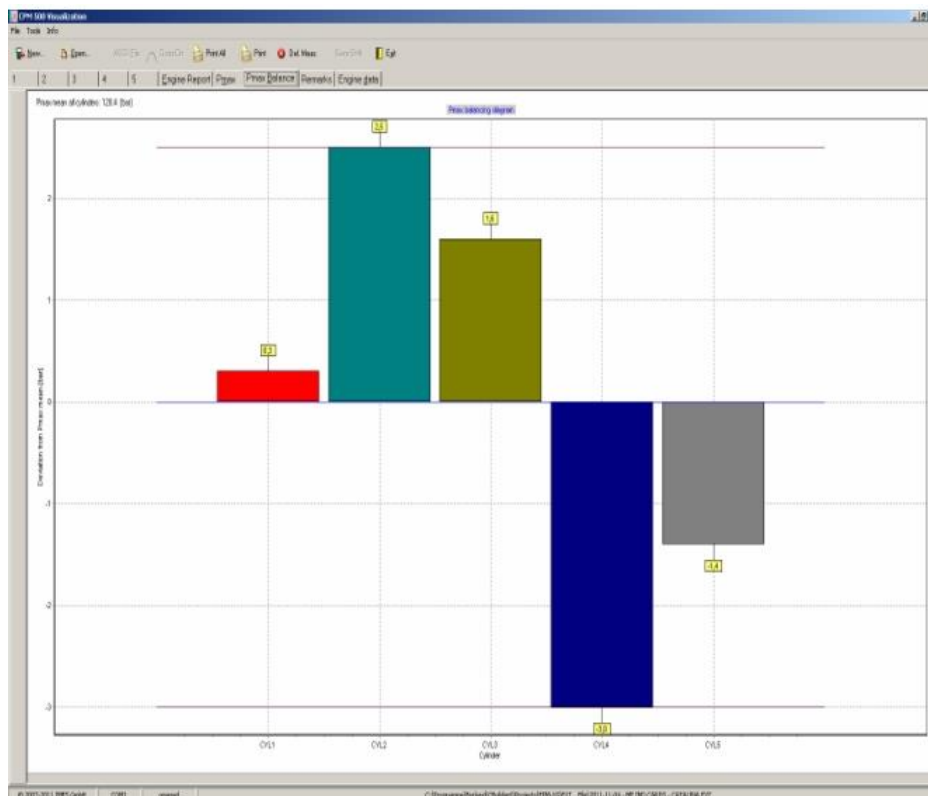
注意：4冲程发动机应用压缩压力不显示

5.4.5 屏幕页面“发动机报告”

	Pmax	Pcomp	dP/dCA	RPM
	[bar]	[bar]	[bar/degree]	[1/min]
Cyl. 1	113.8	82.9	7.9	149.0
Cyl. 2	112.0	81.6	7.8	149.1
Cyl. 3	113.9	83.4	7.9	149.1
Cyl. 4	113.8	83.3	7.9	149.0
Cyl. 5	116.0	84.9	7.9	149.1
Cyl. 6	114.0	83.5	7.9	149.1
Mean	113.9	83.3	7.9	149.1

注意：4冲程发动机应用时，压缩压力不显示。

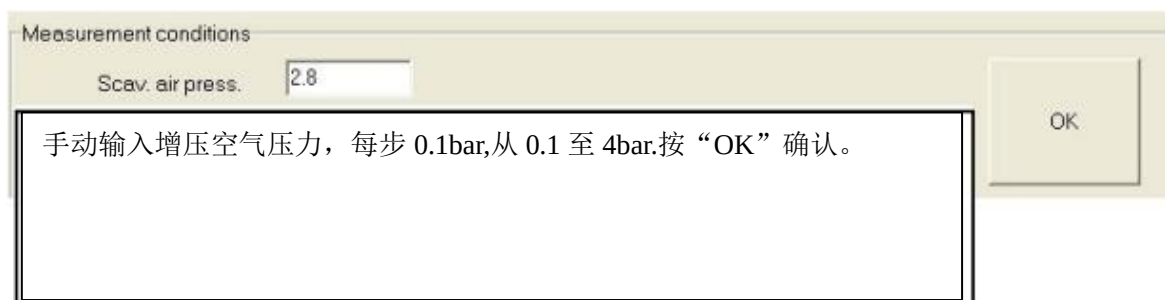
5.4.6 屏幕页面“爆压均衡性”



5.4.7 屏幕页面“备注”



5.4.8 屏幕页面“发动机数据”



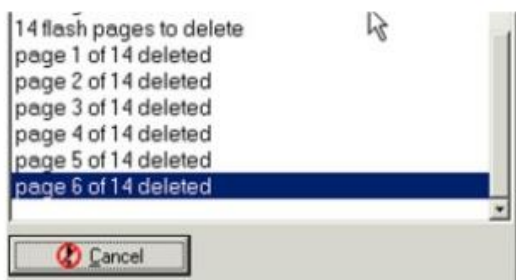
5.5 删除 CPM500 的测量数据

CPM500必须通过 USB 数据线连接到电脑

传输数据到电脑后，用户可以通过可视化软件删除所有测量的数据，或者等到下一次在发动机上测量的时候覆盖掉之前的数据。



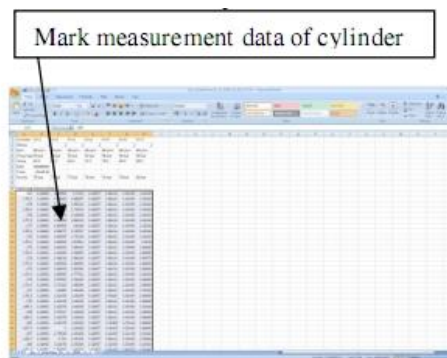
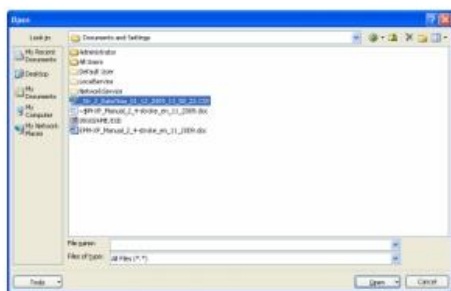
按“Delete Measurement”可以删除所有 CPM500的测量数据



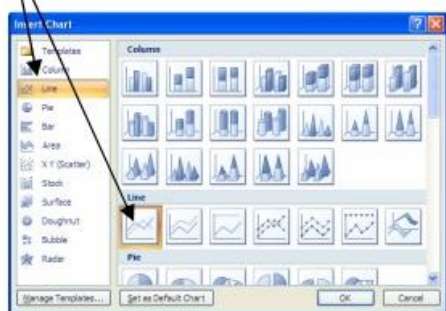
在 CPM500 中删除选定的测量参数，请查看 4.2 章节！

5.6 在 Excel 中打开 *.csv 文件

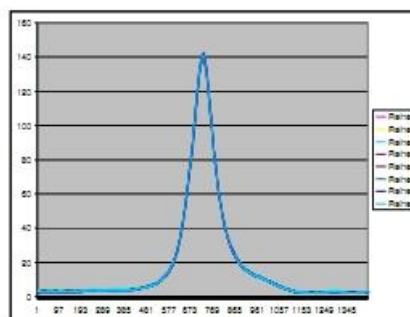
打开 Excel 程序，并打开所选的 *.csv 文件（Microsoft Office Excel Comma Separated Values File）



选择图的类型



曲线可以复制到自己的报告



6 精度的检查

CPM500 在海茵茨曼工厂，在不同的压力（0-300bar）温度（50℃-200℃）条件下调准。数值在标注证书中描述（看图13）。每个发出的 CPM500 都跟随一份标注证书。

CPM500使用的 HTT 式缸压传感器运行稳定，且生命周期长。我们建议使用液压油式压力校验器检查 CPM500标注值，每年检查一次。

Kalibrierzertifikat Calibration certificate				HEINZMANN®			
1523-10-0002-0							
Temp.	Pressure	p	StdDev	Temp.	Pressure	p	StdDev
203.1	0.00bar	3.99	0.012				
201.8	60.00bar	7.19	0.012				
201.3	120.00bar	10.40	0.007				
200.8	180.01bar	13.61	0.007				
200.6	240.00bar	16.81	0.006				
200.9	300.00bar	20.00	0.006				
200.1	0.04bar	4.01	0.005				

图13. CPM500标注证书

6.1 连接 CPM500 到压力校验器

通过 thompson 接头将 CPM500连接到压力校验器（图14）

产生压力，并检查接头处可能存在的泄露



图14. 连接 CPM500到压力校验器

注意：图示的压力校验器只是举个例子。在用户工厂，用户可以使用自己的标准压力校验器。

6.2 使用压力校验器产生压力

我们重点检查 CPM500（发动机）爆压值最常被测量到的区域值。

例如压力值为0bar 和100bar-200bar 之间



图15. 例如压力校验器生成压力及显示



图16. 例如 CPM500显示的压力



图16. 例如压力校验器产生及显示的数值



图17. 例如 CPM500显示的数值

检查过程：

a) 按 “On/Off” 开启 CPM500

软件版本 1.0.6.3 2012-03-28

- b) 使用压力校验器生成0bar 的压力
- c) 按三次“2/4”. 静态压力值将被显示(图. 16)
- d) 生成压力, 例如使用压力校验器产生100bar~200bar 的压力 (图. 17)
- e) 检查显示的压力 (图18)
- f) 对比压力校验器生成的压力和 CPM500 显示的压力

6.3 举例说明 CPM500 压力数值的检查

压力校验器显示的压力[bar]	CPM500显示的压力[bar]	偏差 +/-2.5
0	0	0
100	99	1
200	198	2

注意: 环境温度 (20–25℃) 时, 压力校验器产生的压力值和 CPM500显示的静态压力值之间可以接受的最大差值为 ± 2.5 bar. 对于那些压力差值增加的 CPM500, 我们建议发送到海茵茨曼工厂进行新的调整和标注。

CPM500可以接受的精度数据为全量程的 $\pm 0.5\%$ (0–300bar), 在温度范围 50℃–200℃的情况下。

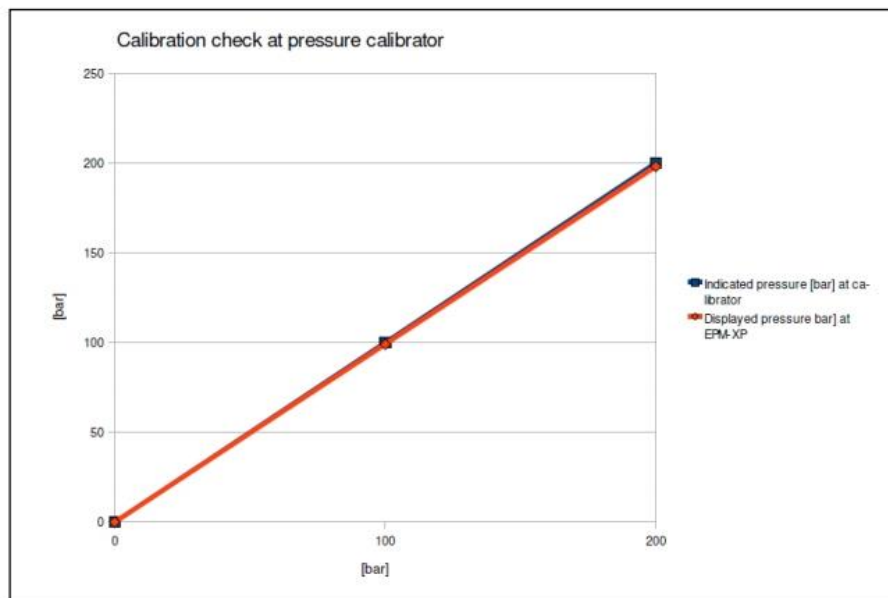


图19. Excel 中的标注检查图

6.4 断开 CPM500 和压力校验器之间的连接

CPM500 的 thompson 接头必须从压力校验器的接头上卸下。断开连接后，thompson 接头包括气道内 HTT 缸压传感器必须使用油和压缩空气清洁。

7 清洁

7.1 周期性的清洁

使用压缩空气周期性的清理 thompson 接头的气道（看图20）



图20 周期性的清理气道

7.2 严重积垢的清洁

为了清除严重积垢，请使用19mm 和22mm 扳手从接头上拆下传感器（图21）。从接头上拆卸传感器之前，请先从接头上拆下弹簧。

此步骤只有在测量值精度不正确的时候执行！



图21. 拆卸弹簧

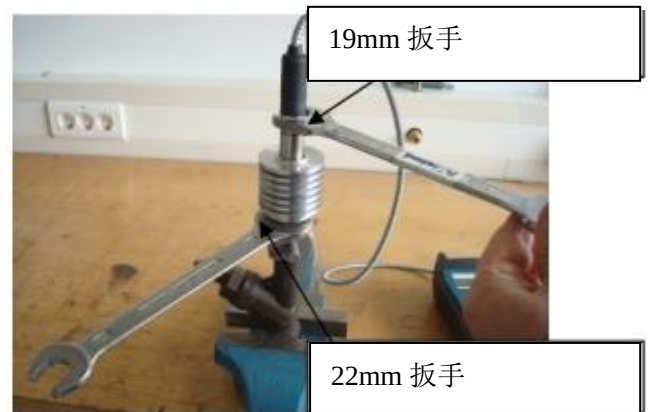


图22. 从接头上拆卸 HTT 缸压传感器

7.3 清洁接头

请使用2.5mm 直径钻头清洁接头气道。(图23和图24)



图24:2.5mm



图25. 钻头清洁气道

使用2.5mm 钻头清洁接头气道，使用专用工具清洁缸压传感器气道

7.4 使用缸压传感器清洁过程

请使用专用钻头工具清洁 HTT 缸压传感器气道（图25和图26）。气道长度为29mm。专用钻头工具最大可进入长度为28mm，在28mm 处有标记。不要尝试进入气道多于28mm.



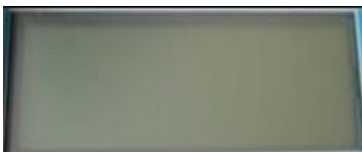
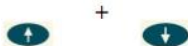
图25. 专用钻头工具

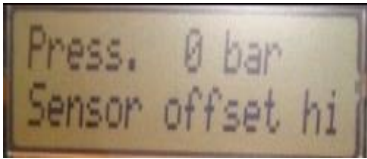
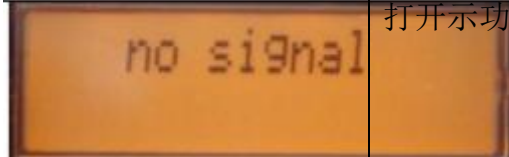


图26专用钻头工具在传感器气道内

8 基本的故障排查

联系你当地代理商或者服务人员之前，请检查下列故障排查向导。

故障现象	CPM500显示	方案
按按钮“On”没有显示		通过USB端口连接 CPM500 到电脑
电池充完电后，电量仍然低。 如果电池充电过程结束后5-10分钟，电池电量仍然低，可手动为电池充电90分钟。		通过USB端口连接到电脑 按住两个箭头键2秒 
温度过高的显示 显示测量元件后温度高于300℃		从示功阀上拆下传感器，等5-10分钟

高的偏离值		传感器缺陷 请发送 CPM500到海茵茨曼工厂
无信号 发动机转速低于10rpm 示功阀没有打开		打开示功阀

如果标准的 NiMh 250mAh 式 Ansmann 电池无法充电或者使用，那么用户可以使用 Alkaline 9v 电池短时间测量。传输数据到电脑后，请断开连接。

注意：为了防止过充电，建议当电量多余40%时不要使用强制充电模式。有关如何查看电量，请查看5.2章节。

注意：请只使用可再充电 E-block 式“ANSMANN 250 mAh NiMh”电池（图27）。



图27：可再充电 E-block 式电池 Ansmann

9 术语

项目	描述
RPM	发动机转速
Pmax	爆压[bar]
Cycles	工作循环次数
Dp/ca	爆压压差曲线[bar/ca]
Pcomp	压缩压力[bar]

10 技术数据

测量范围	0-300bar
CPM-500 以及 HTT 缸压传感器精度	<0.5%Full Scale(全量程)
测量元件最高温度限制	300°C
存储容量	20 组数据/每台发动机
接口	USB(电池充电)
电池	E-block 可再充电式 ANSMANN 250mAh NiMh
尺寸	180x24x52 mm
重量（包括电池）	350g