

目 录

1. 介绍.....	3
2. 技术指标	4
3. 描述.....	4
3.1 传感器及附件.....	4
3.2 主机	4
3.3 工作原理.....	4
3.4 功能键	4
3.5 显示.....	4
4. 开机.....	4
4.1 电源	4
4.2 开关机	4
4.3 主电池	4
4.4 副电池	4
5.基本设置.....	4
5.1 内置时钟的设置.....	4
5.2 调谐	4
5.3 液晶显示的设置.....	4
5.4 测量模式的选择.....	4
5.5 设置自动关机时间	4
5.6 设置线号点号和步长	4
5.7 检查电池状况.....	4
5.8 数据回放.....	4
5.9 设置传输速度.....	4
5.10 正负号的设置.....	4
6.测量.....	4
6.1 装机	4



6.2 传感器的方向性.....	4
6.3 调谐.....	4
6.4 单点模式.....	4
6.5 梯度模式.....	4
6.6 自动模式.....	4
7. 存储的数据.....	4
7.1 清空存储的数据.....	4
7.2 存储数据.....	4
7.3 数据的备注.....	4
7.4 回放数据.....	4
7.5 将数据下载至电脑.....	4
8. 由计算机来控制磁力仪.....	4
9. 附录.....	4
9.1 串口 RS232C.....	4
9.2 充电器.....	4
9.3 维护与维修工作.....	4
9.4 储存与运输.....	4
9.5 保修.....	4
9.6 附件.....	4
9.7 接头各条线的定义.....	4
9.8 数据线的联接.....	4



1. 介绍

本质子磁力仪是一款便携式磁力仪，它由内部电池或外接电源来供电，主要用于测量地面上的磁场总量。它有以下三种模式工作：单点模式，梯度模式和自动模式。

单点模式只需要一个传感器来工作，它测量传感器附近的磁场总量。梯度模式工作时需要两个传感器来工作。两个传感器同时测量传感器所在位置的磁场总量，梯度值为两个传感器测得值的差值。自动测量只使用一个传感器，它可以使仪器在设定的时间开始，以设定的时间间隔来测量。它主要用于日变修正。测量结果可以储存在仪器内部的内存中。关机或更换电池时，数据不会丢失，因为仪器内部有一块副电池。数据可以通过 RS-232C 接口下载到电脑中以便进行后续处理。

仪器的供电由一个内置的无磁铅酸可充电电池来完成，附有充电器。它的无磁性可保证测量结果的准确性。仪器所有的功能都有一个内置的微机芯片来控制。与这个芯片的对话是通过一个液晶 LCD 显示屏和仪器面板上的键盘来完成的。芯片可用于控制测量过程，通过 RS232C 接口向电脑输出数据等。

磁力仪自动检测并修正测量结果，如果本次测量失败，仪器将会以声音和显示报警。



2. 技术指标

测量范围:	20,000 nT 到 100,000 nT
分辨率:	0.1 nT
精度:	+/- 1 nT
梯度范围:	5000 nT/m
测量时间:	约 2 秒
触发方式:	手动、自动和电脑
内部时间:	年月日时分秒
储存量:	单点或梯度模式 9800 点, 自动模式 19600 点
数据储存时间:	决定于副电池的寿命 (约 10 年)
串口 RS-232C	用于传输数据或控制磁力仪, 波特率从 300 到 9600Bd, 格式为 10 位, 1 开始, 8 数据, 1 结束。
电源:	内置铅酸电池 12V/4Ah
电池寿命:	梯度方式 5000 点, 其他方式 10000 点
主机:	240x90x200mm, 含电池 3.5 公斤
传感器:	直径 80mm 长 200mm, 0.7 公斤
操作温度:	-10 到 60 度
储存温度:	-20 到 70 度



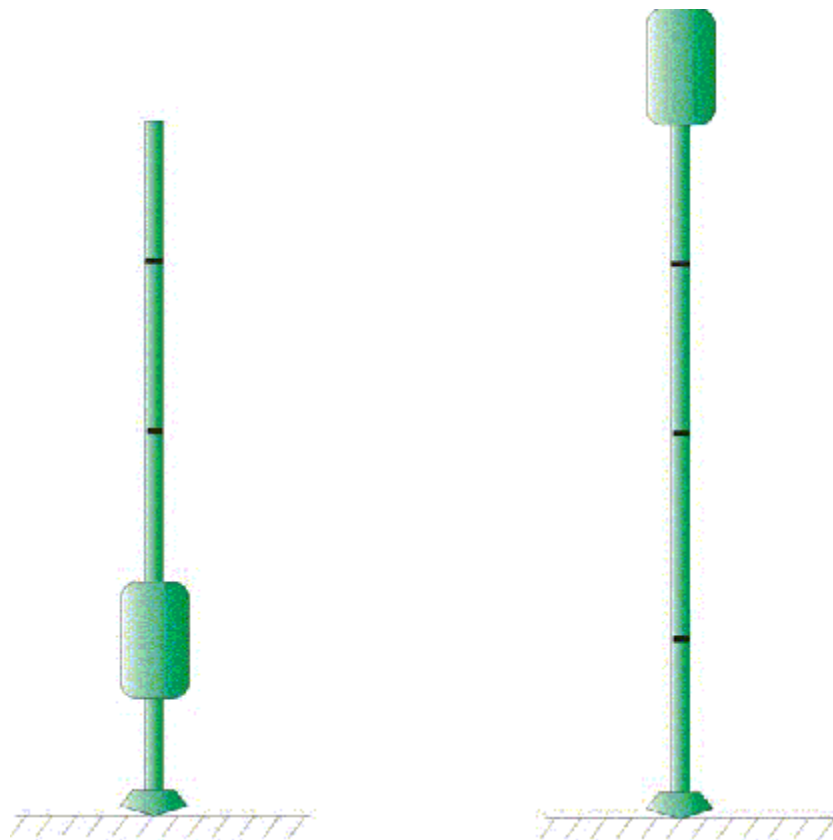
3. 描述

本测量系统包括主机、传感器和测杆系统。

3.1 传感器及附件

传感器主要是一个圆柱型的容器，内含线圈和碳氢液体。

在传感器外部，标有南北方向的标记，北方应指向地理北方。方向与测量值没有关系，但由于方向会影响信号强度，从而会影响测量精度。

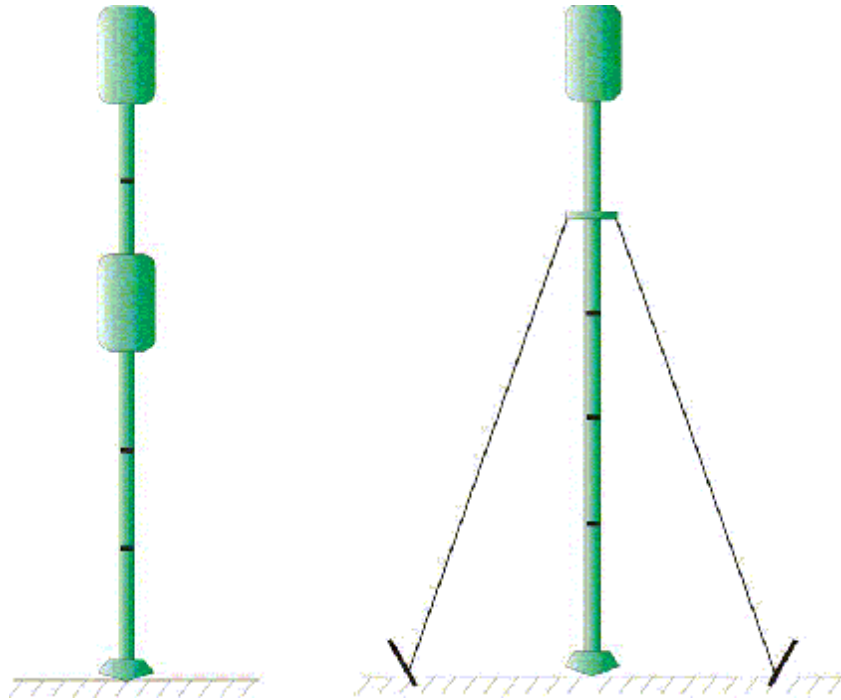


图：测杆系统

传感器装在测杆上，测杆由五节半米长的短杆组成，可由螺纹联接，这样可以方便地调节传感器与地面之间的高度。梯度测量时，使用梯度测量杆可以使两个传感器之间保持 1 米或 0.5 米的距离，同时可以使两个传感器的方向保持一致。自动测量时（日变修正），可用绳子和钎子来固定传感器。

传感器和主机之间使用 2.5 米长的电缆线联接。





图：梯度测量

图：日变修正测量

3.2 主机

与主机之间的对话是通过键盘和双排 LCD 液晶显示来完成的。主机主要包括处理和分析信号的电路部分，调谐部分，低噪放大器，过滤器，整形放大器等。

主机外壳为硬质铝合金。在面板前部有两个卡口防水接头用于联接传感器。自动和单点测量时只用上部的接头，在梯度测量时，上部的接头接上面的传感器（下面的接头接下面的传感器），梯度是通过相减来获取的：上边的传感器（接上边接头）测得值减去下边的传感器（接下边接头）测得值。

主机右侧有两个接头，梯形的 RS-232C 接口是接计算机用的。下部同轴接头是接充电器用的，如果移去内部电池，它同时还可作为外部电源接头。

铅酸充电电池安置在主机下面，旋下四个螺钉即可取下。电池部分与其他电路部分是密封分开的，所有的电路控制部分都在仪器上部。

键盘是隔膜防水型的，共 17 个，带声响提示。

背带（包）可使操作者将主机置于胸前。





图：仪表操作面板

3.3 工作原理

测量过程分为两步。第一步，极化电流使传感器中液态碳氢化合物中的氢发生有序偏转。极化时间会随着电源电压的下降而不断加长，这样可保证来自传感器的信号保持稳定。在这个过程中传感器和低噪放大器之间是短开的。切断极化电源后，第一步测量过程结束。

伴随着切断极化电源，测量的第二步开始，低噪放大器与传感器开始联接上。来自传感器的信号被放大、过滤、整形、数字化处理。在整个循环过程中，氢原子的动作被处理。测得频率与被测磁场直接相关。

整个测量过程由一个微机芯片来控制，它测量处理过程中产生的频率，从而能计算出磁场强度和测量误差。这两个值都会被显示并记录。

在第二步中，被处理信号的振幅和信号衰减时间将被测出，相关数据也同样被记录。

3.4 功能键

ON/OFF	开关机的 <code>开关键“ON/OFF”</code>
ENTER	<code>回车键“ENTER”</code> 。开始测量或进行其他的选定任务；使修改的数据或参数生效；将测量数据存入内存。



ESC	取消键“ESC”。终止或取消正在进行的动作，不存储数据。
FUNC	功能键“FUNC”。按下功能键“FUNC”后，可选择相应的功能，它通过上箭头键、下箭头键来选择或直接用 0 到 9 的数字键来选择功能。
NEXT	翻页键“NEXT”。按下它，可选择下一页（个）。
0 到 9	数字键
上箭头	上箭头键
下箭头	下箭头键
	按下功能键“FUNC”后生效的键：
+/-	正负号键“+/-”。改变输入数据的正负号
TIME	时间键“TIME”。显示内置时钟的日期和时间
TUNE	调谐键“TUNE”。显示调谐范围和调谐状态
LCD	显示键“LCD”。调节液晶对比度，开关背光灯
MODE	模式键“MODE”。显示测量模式
OFF	关机延时键“OFF”。显示自动关机延时的时间长短
NOTE	注释键“NOTE”。显示对测量的注释
POS	位置键“POS”。在单点和梯度测量模式下，显示当前的状态和位置；自动测量模式下，显示测量开始时间和测量时间间隔
BAT	电池键“BAT”。显示主副两块电池的电压。
MEMORY	内存回放键“MEMORY”。回放和显示内存中储存的数据。
BAUD	波特率键“BAUD”。显示串口的波特率



REMOTE

远程控制键“REMOTE”。

3.5 显示

液晶显示器为两行 16 位显示。如果条件不好，可以打开背光灯（当然，这个会加大电池消耗量）。

随着外界光线的变化，或者外界温度的变化，液晶显示器的显示状况会不断变化，所以应通过调节对比度来改变显示状况。5.3 章中对如何用显示键“LCD”设置对比度做了详细说明。

4. 开机

4.1 电源

仪器提供了一个内置密封 12V/4Ah 铅酸充电电池。仪器同样可以用外部电源，如 12V 汽车电瓶供电，但必须先将内置电瓶取出。拧下仪器底部四个螺钉即可将电池取下。

内置电池可直接用随机提供的充电器充电，工厂已选定了最佳的充电模式。

9.2 章中对充电方法会做进一步说明。

4.2 开关机

首先进行的一系列操作可以暂不用连传感器。按下开关键“ON/OFF”就可以开机。屏幕首先会出现仪器信息，包括型号，序列号，当前的测量模式，例如：

```
PMG 1   S/N: 9700  
Mode SINGLE <
```

按下任意键后，空余的内存空间信息将被显示，例如：

```
Free Mem = 09898  
Mode SINGLE<
```



如果主电池或副电池有问题，它们将被显示。如果主电池电量严重不足，仪器将会自动关机。当然，如果超过事先设定的自动关机时间没有操作动作，或者与计算机之间无数据通讯时间超过事先设定的自动关机时间，仪器也会自动关机。

如果即使反复按`开关键 “ON/OFF”`，仪器也不出现上述信息，可能是仪器有故障，请就近找经销商或直接找工厂联系解决。

4.3 主电池

仪器开机后，仪器在每时每刻都会自动检测电池的使用状况。如果电池电压低于警戒线，错误信息将会被显示。当错误信息显示时，就应该给电池充电，或者更换一块充过电的电池。如果电池电压过低，软件会使仪器自动关机，以免过度使用而损害电池。

如果电池长时间不使用，至少需要每年充两次电。

在 5.7 章中，介绍了如何使用`电池键 “BAT”`来检查电池的使用状况。

4.4 副电池

在仪器内部的主板上焊有一个特殊的锂电池，它的作用是在关机或者更换主电池时，使用副电池来保护内存中的数据。它的使用寿命大约是 10 年。和主电池一样，开机后，仪器在每时每刻都会自动检测它的使用状况。如果低电报警出现后，第一件要做的事情就是马上将仪器中的数据下载至电脑中。否则，仪器中的数据有可能丢失。此电池应由工厂更换。

在 5.7 章中，介绍了如何使用`电池键 “BAT”`来检查电池的使用状况。

5. 基本设置

所有的功能都由微机芯片来控制，所有的参数设置完后即使关机也不会丢失。开机后，或者终止上一个操作过程后，仪器进入正常工作模式下。正



常工作模式下，命令是通过 RS-232C 从计算机得到或者直接通过键盘输入。

工作方式将显示在屏幕上，通常也会显示下一个测点的位置信息。**取消键**

“ESC”可以终止任何上一个操作过程而进入正常工作模式。

开机后，序列号信息和当前的测量模式将被显示，按下任意一个键后，余下的内存空间信息，即可储存的测点数将被显示。再按下任意一个键后，进入正常工作模式，屏显的是下一个被测点的位置信息，如：

```
Next position:  
L=0010 P=0080
```

在正常工作模式下，可以对仪器参数进行检查和设置，这些参数包括：

- 内置时钟的日期和时间
- 磁力仪的调谐范围
- 显示的对比度
- 测量模式
- 自动关机时间
- 测点位置
- 主副电池的电压
- 空余的内存
- 串口 RS-232C 的波特率

即使仪器关机或更换主电池后，参数将储存在内存中直到下一次修改。只有副电池被破坏后，所有的参数才会丢失，更换为出厂默认值。

5.1 内置时钟的设置

连续按**功能键“FUNC”**和**时钟键“TIME”**，当前所设置的日期和时间将会被显示：

```
7. Time hh:mm:ss  
Date dd.mm.yyyy
```



其中 hh、mm、ss、dd、mm、yyyy 分别代表小时、分钟、秒、天、月、年。修改时按[回车键 “ENTER”]，进入编辑模式。光标所在位置可以使用[数字键]直接修改。光标的位置可以使用[上箭头键]、[下箭头键]和[翻页键 “NEXT”]来移动。

每修改完一个数据，必须使用[回车键 “ENTER”]确认、储存；或使用[取消键 “ESC”]不储存、取消操作并回到正常工作模式。

5.2 调谐

鉴于仪器对信号处理的特殊性，在测量前，必须对仪器进行调谐，使调谐范围接近于测量值。在正常工作模式下，按下[功能键 “FUNC”]和[调谐键 “TUNE”]，可显示当前设置的调谐区间。单点模式和梯度模式下，显示例子如下：

8. Tune Off
45500-48000<

调谐时，按[回车键 “ENTER”]，显示如下：

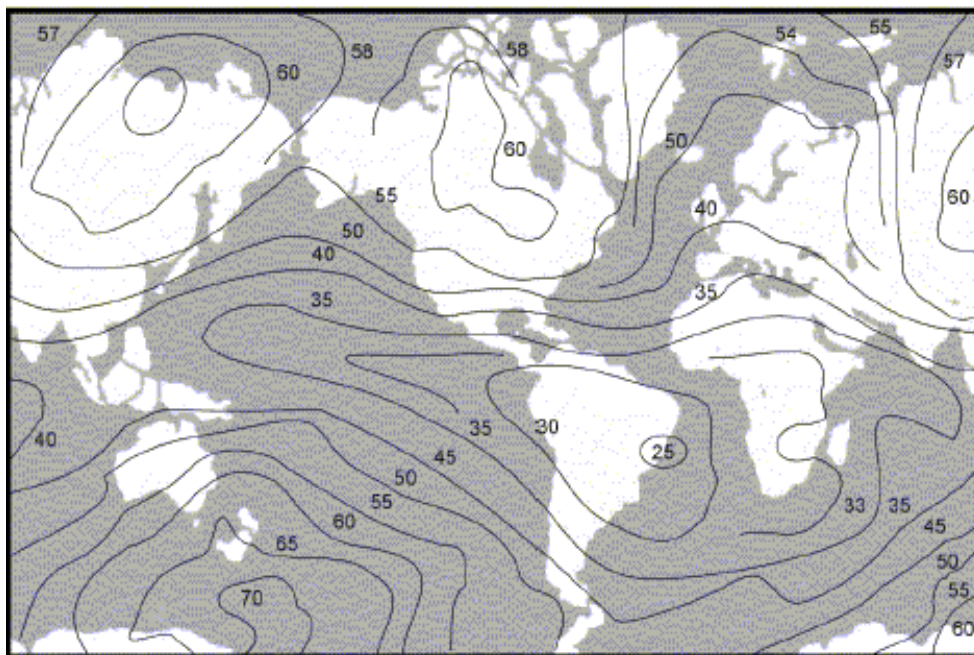
Tune Off
45500-48000<

其中 “On” 和 “Off” 表示自动调谐功能是否打开，“On” 表示打开，“Off” 表示关闭。它的开关可用[翻页键 “NEXT”]来完成。而调谐范围的选择可用[上箭头键]、[下箭头键]来选择。可选的区间如下：



- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. 20 000 - 21 000 nT | 18. 43 500 - 45 800 nT |
| 2. 20 900 - 22 000 nT | 19. 45 500 - 48 000 nT |
| 3. 21 900 - 23 000 nT | 20. 47 700 - 50 200 nT |
| 4. 22 900 - 24 100 nT | 21. 49 900 - 52 600 nT |
| 5. 24 000 - 25 200 nT | 22. 52 300 - 55 100 nT |
| 6. 25 100 - 26 400 nT | 23. 54 800 - 57 700 nT |
| 7. 26 300 - 27 700 nT | 24. 57 400 - 60 400 nT |
| 8. 27 500 - 29 000 nT | 25. 60 100 - 63 200 nT |
| 9. 28 800 - 30 400 nT | 26. 62 900 - 66 200 nT |
| 10. 30 200 - 31 800 nT | 27. 65 900 - 69 300 nT |
| 11. 31 600 - 33 300 nT | 28. 69 000 - 72 600 nT |
| 12. 33 100 - 34 800 nT | 29. 72 300 - 76 000 nT |
| 13. 34 600 - 36 400 nT | 30. 75 700 - 79 600 nT |
| 14. 36 200 - 38 200 nT | 31. 79 300 - 83 300 nT |
| 15. 38 000 - 40 000 nT | 32. 82 900 - 87 300 nT |
| 16. 39 700 - 41 800 nT | 33. 86 800 - 91 400 nT |
| 17. 41 600 - 43 800 nT | 34. 90 900 - 95 700 nT |
| | 35. 95 300 - 99 999 nT |





图：地磁图

大约的被测点场值可以从地磁图中查到，场值的大小取决于被测点在地球中的地理坐标位置。如果被测点的场值远偏离于设定的调谐范围，将会有一个错误信息被显示。如果自动调谐功能打开，下一个测点将会被自动调谐。

选择好调谐范围后，可以按回车键“ENTER”确认、存储，也可以按取消键“ESC”取消不存储。

对于梯度模式，按下功能键“FUNC”和调谐键“TUNE”后，首先显示的是1号传感器（上边的传感器）的调谐范围。按下回车键“ENTER”后，显示为：

Tune 1 or 2 ?

这是因为需要调谐两次，每个传感器一次。按下“1”或“2”数字键后，与单点测量方式设置方法一样，可设置调谐区间，开、关自动调谐模式。

5.3 液晶显示的设置

按下功能键“FUNC”和液晶显示键“LCD”后，当前仪器的设置，包



括对比度和背光灯状态将被显示。

9. Contrast 120
Backlight Off

如果需要修改，按回车键“ENTER”进入编辑模式。光标将在对比度处闪现。可用上箭头键、下箭头键来更改它。背光灯的开关是用翻页键“NEXT”来选择。修改完毕后，可按回车键“ENTER”确认、储存，或按取消键“ESC”来取消修改、不储存。

5.4 测量模式的选择

测量模式键“MODE”是用来选择测量模式的，三种模式，“SINGLE”代表单点测量模式，“GRAD”代表梯度测量模式，“AUTO”代表自动测量模式。当前的测量模式在按下功能键“FUNC”和模式键“MODE”后将被显示，例如：

4. Mode
SINGLE<

按下回车键“ENTER”后，重复按翻页键“NEXT”可选择以上三种模式。选择完毕后，按回车键“ENTER”确认、储存，或按取消键“ESC”来取消修改、不储存。

5.5 设置自动关机时间

为了保护充电电池，如果长时间对仪器无操作动作，或者仪器与计算机之间无数据传输，超过了事先用软件设定的时间，仪器将会自动关机。这样即使操作者忘记了关机，电池也不会因为过度放电而受到损害。出厂默认设置为 20 分钟。

按功能键“FUNC”和关机延时键“OFF”，设定的时间将被显示。格式



为“小时:分钟:秒”例如:

5. Time off
00:20:00

按[回车键“ENTER”]可以修改时间,光标可以通过[上箭头键]、[下箭头键]来移动,时间可以直接用[数字键]来修改。修改完毕后,按[回车键“ENTER”]确认、储存,或按[取消键“ESC”]来取消修改、不储存。

5.6 设置线号点号和步长

[位置键“POS”]是用来设置下一个被测点的位置。位置信息和相对应的测量值会同时存在内存中。位置信息包括线号“Line”,点号“Pos”和步长“Step”。步长“Step”表示下一个测点点号“Pos”的增长或减小值。如果步长“Step”为正,则下一个测点点号“Pos”将会按步长“Step”的值增加,如果步长“Step”为负,则下一个测点点号“Pos”将会按步长“Step”的值减小。这样可以使操作者从测线的一端开始,增加点位号,或者回来时减小点位号。

连续按功能键“FUNC”,位置键“POS”,回车键“ENTER”,可进入位置信息的编辑状态,相关信息是线号“Line”,点号“Pos”和步长“Step”。当前的线号值“Line”将被显示,例如:

1.1 Line
0001

使用[上箭头键]、[下箭头键]可移动光标到要修正的数据上面。线号“Line”可以被[数字键]设置为从“-9999”到“9999”。按[翻页键“NEXT”]可以显示点号“Pos”,例如:

1.2. Pos:
0120



使用[上箭头键]、[下箭头键]可移动光标到要修正的数据上面。点号“Pos”可以被[数字键]设置为从“-9999”到“9999”。再按[翻页键“NEXT”]可以显示步长“Step”，例如：

1.3. Step:

10

使用[上箭头键]、[下箭头键]可移动光标到要修正的数据上面。步长可以被数字键设置为从“-99”到“99”

[翻页键“NEXT”]是用来选择线号“Line”、点号“Pos”和步长“Step”的。修改完毕后，按[回车键“ENTER”]确认、储存，或按[取消键“ESC”]来取消修改、不储存。

上述的功能是指单点测量模式“SINGLE”和梯度测量模式“GRAD”。如果选择自动测量模式“AUTO”，则位置功能“POS”信息会有不同。会有另外两个条目出现，“Interval”代表测量时间间隔，“Start AUTO”代表基站起始测量时间。

5.7 检查电池状况

[电池键“BAT”]是用于检查主电池和副电池的使用状态的。仪器的供电是通过主电池来提供的，当关机、更换主电池或者主电池用光时，副电池用于保持内存中存储的数据和各种设置参数。按下[功能键“FUNC”]和[电池键“BAT”]，主副电池电压将被显示如下：

2. Bat.=12.1V

Lit. b. =3.5V

5.8 数据回放



内存回放键“MEMORY”用于回放储存在内存中的数据。

按功能键“FUNC”和内存回放键“MEMORY”、回车键“ENTER”后，最后一个被测量的数据将被显示。使用上箭头键、下箭头键将会显示前一个或者后一个被测数据。使用翻页键“NEXT”将会显示当前测点的下一页信息。首先显示的是日期和时间：

```
Date dd:mm:yyyy  
Time hh:mm:ss
```

其中 dd、mm、yyyy、hh、mm、ss 分别代表天、月、年、时、分、秒。在自动模式下，只显示第二行。同样，使用上箭头键、下箭头键将会显示前一个或者后一个被测数据的信息。使用翻页键“NEXT”将会显示当前测点的下一页信息。在单点模式方式和自动模式下，会显示磁场总量，测量误差，线号和点号。例如：

```
480592    +/-0.1 nT  
L 0000    P 0020
```

在自动模式下，只显示第一行。

使用翻页键“NEXT”将会显示当前测点的下一页信息，包括信号强度、信号衰减时间和当前测量模式。例如：

```
A=2    D=4.2s  
SINGLE
```

在梯度模式下，按翻页键“NEXT”，首先显示梯度值，测量误差，线号和点号。例如：

```
00400.6    +/-00.1 nT  
L0000    P 0020
```

按翻页键“NEXT”将会显示当前测点的下一页信息，包括两个传感器



的总场值和测量误差，例如：

48459.8	+/-00.1nT
48059.2	+/-00.1nT

使用翻页键“NEXT”将会显示当前测点的下一页信息，包括信号强度、信号衰减时间和当前测量模式。例如：

A=2	D=4.2s
GRAD	

5.9 设置传输速度

波特率键“BAUD”是用于设置串口 RS-232C 的传输速度的。按功能键

“FUNC”和波特率键“BAUD”，当前设置波特率将被显示。使用上箭头键、下箭头键，可以从下面的值中选择波特率：

300 Bd
600 Bd
1200 Bd
2400 Bd
4800 Bd
9600 Bd

选择完毕后，按回车键“ENTER”确认、储存，或按取消键“ESC”来取消修改、不储存。

5.10 正负号的设置

按功能键“FUNC”和正负号键“+/-”可以改变线号、点号和步长的正负值。



6. 测量

仪器及所有附件在运输时都被装在箱子中，测量之前必须将它们装配起来。测得值受传感器附近铁制品的影响较大，操作者在测量前必须除去身上所有铁制品。

6.1 装机

将传感器接上测杆，并将测杆连接为合适的长度。主机可以通过背带固定在胸前。

将传感器电缆线接头接在主机的电缆线接头上。在单点模式和自动模式下，只使用“Up sensor”，即仪表板上部的接头；在梯度模式下，必须使用两个传感器、两个接头，其中测杆上上部的传感器接仪表板上部的接头“Up sensor”，测杆下部的传感器接仪表板下部的测头“Down sensor”。如果接反，测得的梯度值符号会正好相反。

接好传感器连线后，仪器就可以进入工作状态了。

注意：测量时应使传感器与主机的距离足够远，以免主机对测量结果有影响。

6.2 传感器的方向性

磁场的测量结果值与传感器的方向性没有关系。但是如果改变传感器的方向与地球的地理方向之间的夹角，测量的误差会增加。为了获得最大的测量信号，传感器的方向必须与地球的南北方向一致，即传感器上标有“North”（北）的方向必须向北。

6.3 调谐



在一个新的区域进行测量工作之前，必须先检查，或者设定仪器的调谐值，这个值必须与地球的磁场值相符合。如果当前磁场值与调谐值之间有较大差异时，将会有错误信息提示。如果选择自动调谐模式，仪器会在下次测量时自动调谐。但如果本次测量时，本身的调谐范围与实际值之间就有很大误差，那么自动调谐将无法工作。

6.4 单点模式

按功能键“FUNC”、模式键“MODE”和回车键“ENTER”后可以进入修改工作模式状态。重复按翻页键“NEXT”，单点模式“SINGLE”会被选中。这时如果按回车键“ENTER”，单点模式“SINGLE”就会被确认。仪器这时候的测量是不断重复测量磁场总量。如果你需要将数据存入仪器，则必须使用位置键“POS”在位置功能下设置线号“Line”和步长“Step”，具体设置办法请见第5章。如果想开始测量，请按回车键“ENTER”。大约经过2秒钟后，显示屏的第一行将会出现测量值和误差值。第二行显示的是线号“Line”和点号“Pos”。同时，字母“S”会在显示屏上闪烁，也就是说可以将测量数据记入内存了：

47239.1	+/-00.2nT
L 0000	P 0010 S ?

按翻页键“NEXT”，此测点的附加信息将会显示，第一行中字母“A”代表此次测量的信号强度，字母“D”代表此次测量的信号衰减时间。闪烁的字母“S”代表是否将该次测量数据存入内存：

A=6	D=3.2	S
SINGLE<		S?

再次按翻页键“NEXT”，目前仪器剩余的贮存能力（贮存数据个数）：

FreeMem = 09795



6.5 梯度模式

仪器同时测量两个传感器所在位置的磁场值。仪器显示的测得值是连接仪表板上部接头的传感器测得值减去连接仪表板下部接头的传感器测得值的差。仪器的整个工作过程和贮存数据方法与单点模式是一样的。按[回车键]“ENTER”后测量开始。经过大约 2 秒钟后，测量所得的梯度值和误差值会显示在显示屏的第一行。第二行显示的是线号“Line”和点号“Pos”。同样会出现一个字母“S”在显示屏上闪烁，也就是说可以将测量数据记入内存了。

按[翻页键“NEXT”]，连接仪器面板上部接头的传感器所在位置的磁场值和测量误差会在第一行显示，第二行显示的是连接仪器面板下部接头的传感器所在位置的磁场值和测量误差。

再按[翻页键“NEXT”]，此测点的附加信息将会显示，字母“A”代表此次测量的信号强度，字母“D”代表此次测量的信号衰减时间。再次按[翻页键“NEXT”]，显示屏会显示目前仪器剩余的贮存能力（贮存数据个数）

按[回车键“ENTER”]可贮存当前测得值，下一个被测点的位置信息将会显示，或按[取消键“ESC”]来取消本次测量，不储存，显示的是本次测量的位置信息。

6.6 自动模式

按[功能键“FUNC”]、[模式键“MODE”]和[回车键“ENTER”]后可以进入修改工作模式状态。重复按[翻页键“NEXT”]，“AUTO”模式即自动模式会被选中。这时如果按[回车键“ENTER”]，自动模式就会被确认。仪器将会被当作基点模式工作测量日变。显示的是第一次自动测量的开始时间：



>Next start:

10:00:00

这个信息一直显示到第一次测量开始。测量完成后，测得值会显示大约 1 秒钟，然后显示下次测量的开始时间。测量的起始时间和测量的时间间隔可以按第 5 章中的说明使用位置键“POS”来完成。测量结果会自动贮存在内存之中。

关机，或者使用模式键“MODE”来改变工作模式，可以结束自动模式的工作。

7. 存储的数据

仪器的内存可以存贮所有的读数和各种标识。贮存数据的多少与测量工作模式有关。在“SINGLE”即单点测量工作模式或“GRAD”即梯度工作模式下，可以贮存 9800 个测点，在“AUTO”即自动工作模式下贮存数据为两倍。在不同工作模式下的数据可以按测量顺序依次存贮。存贮的数据可以被回放，或者可以通过 RS-232C 接口下载至电脑中。

如果在进行新的一次测量之前，将贮存的数据下载至电脑中，并将仪器的内存清空，仪器将会获得最大的贮存能力。

7.1 清空存储的数据

在这个操作过程中，所有内存中存贮的数据将会被清除，所以在此操作之前，必须先通过 RS-232C 接口将所有内存中的数据下载给电脑。为了防止数据被误删，仪器会重复提问，让操作者确认是否进行这个操作。

使用删除功能“ERASE”可以启动此操作。按功能键“FUNC”，最后一次选择的功能将会显示在显示屏上。按上箭头键、下箭头键可选择删除功能“ERASE”，按回车键“ENTER”启动删除功能“ERASE”。信息显示如下：

Erase memory?



北京桔灯导航科技发展有限公司

电话：010-82894699, 82894881

传真：010-82894069

地址：北京市海淀区上地信息路 2 号北京国际科技创业园 2 号楼 15C 邮编：100085

OK=Enter

（它是意思是如果需要清除内存，请按回车键“ENTER”）

再按回车键“ENTER”，提示如下：

Are you sure?
OK=Next

（它是意思是如果真的需要清除内存，而不是误操作，请按翻页键“NEXT”）

此时按翻页键“NEXT”，将会将内存中的所有数据删除。

可以随时按取消键“ESC”来取消删除数据的操作动作。

7.2 存储数据

每次测量完毕后，测得值和点号线号将会显示，同时会显示一个字母“S”和光标，如果想贮存这个测点的数据，按回车键“ENTER”，否则按取消键“ESC”来删除测量值以便再次测量同一点。在两种情况下，仪表上显示的是即将进行的测点位置信息。位置信息可以使用位置功能“POS”来更改。

7.3 数据的备注

“NOTE”即备注功能可以给最后一个贮存的数据加上注释。按功能键“FUNC”，最后一个被选择的功能将会被显示，按注释键“NOTE”或者使用上箭头键、下箭头键可选择注释功能“NOTE”，最后选择的功能会被显示，例如：

6. NOTE 07
Clay

按回车键“ENTER”，启用“NOTE”注释功能。按上箭头键、下箭头键可



以选择你所需要的注释。按回车键“ENTER”，最后一条被选择的注释会显示，然后按回车键“ENTER”确认选择，或者按取消键“ESC”取消操作。

如果最后一个测点的测量数据没有贮存，操作者试图使用“NOTE”注释功能贮存注释时，系统会提醒你，先将最后一个数据贮存：

First Save

The Last Reading

（它是意思是首先应该将最后一个数据贮存后才能进行此操作）

最后一个数据可以贮存，也可以删除。一共有 39 条注释短语可以选择，其中选择 00 表示没有注释。

7.4 回放数据

仪器内存中贮存的数据可以被回放、显示，也可以通过专用的 RS-232C 接口下载至电脑中。

数据可以使用内存回放功能“MEMORY”来显示。按功能键“FUNC”，内存回放键“MEMORY”，可以显示最后一个被贮存的数据。按翻页键“NEXT”，可以显示同一测点的其它信息，按上箭头键、下箭头键可以选择下一个或者上一个读数。按住上箭头键、下箭头键不松手可以加快数据显示的速度。如果内存中无贮存数据，或者已经到了最开始贮存的数据处，将会有一个提示出现。

7.5 将数据下载至电脑

首先使用电缆线将电脑和磁力仪联在一起，然后将磁力仪设置为“REMOTE”即远程控制模式，这种模式下磁力仪将由计算机来控制。按功能键“FUNC”，最后被选择的功能将被显示。按上箭头键、下箭头键选择“REMOTE”即远程控制模式，按回车键确认，信息显示如下：



Remote

在计算机中，运行专用软件，此软件会允许将数据下载至电脑中，并转换成 TXT 格式贮存。软件可在 Win95, 98, NT, 2000, XP 环境中工作，也可在 DOS 下工作（需要订货时事先声明）。不同的测量模式下，显示的数据格式不同。下载的数据格式如下：

M	Date	Time	Line	Pos	Field	Err	A	D	Grad	Note
S	25.07.1995	09:32:16	0001	0000	48248.2	00.1	7	1.2		
S	25.07.1995	09:32:30	0001	0002	48255.8	00.1	7	1.3		
G	25.07.1995	09:32:58	0001	0004	48262.1	00.3	6	1.3	-00000.6	Bridg
G	25.07.1995	09:33:10	0001	0006	48272.2	00.3	6	1.2	00002.3	
G	25.07.1995	09:33:24	0001	0008	48277.1	00.1	7	1.1	00002.5	Ravin
G	25.07.1995	09:33:36	0001	0010	48280.4	00.1	7	1.2	00002.0	
G	25.07.1995	09:33:46	0001	0012	48283.1	00.0	6	1.4	00000.9	
A	25.07.1995	09:34:01	0001	1111	48287.3	00.1	6	1.2		
A	25.07.1995	09:34:21	0001	1111	48287.4	00.1	7	1.3		
A	25.07.1995	09:34:41	0001	1111	48285.5	00.1	6	1.2		

M	代表测量模式，其中字母 S 表示“SINGLE”单点测量模式，G 表示“GRAD”梯度工作模式，A 表示“AUTO”自动工作模式。
Date	测量日期
Time	测量时间
Line	线号
Pos	点号
Field	连接仪表板上部接头的传感器所测量的磁场值
Err	测量误差



北京桔灯导航科技发展有限公司

电话：010-82894699, 82894881

传真：010-82894069

地址：北京市海淀区上地信息路 2 号北京国际科技创业园 2 号楼 15C 邮编：100085

A	信号强度
D	测量时间
Grad	梯度值
Note	注释

自动模式“**AUTO**”情况下，所显示的日期、线号、点号是无效的，当然，这种模式也不需要这些参数，仪器本身也不会记录这些参数。

8. 由计算机来控制磁力仪

如上章所述，如果将仪器设置为远程控制模式，则所有的功能将由外部的计算机通过 RS-232C 接口来控制。这时按取消键“**ESC**”可以取消远程控制模式，按其它键仪器均无反应。

计算机的 ASCII 码指令通过 RS-232C 接口传输给磁力仪。原来按仪表键盘的操作被通讯接口传输 ASCII 码的形式取代。

接口参数：

数据控制：无

数据停止位：1

数据位：8

奇偶位：

传输位：300，600，1200，2400，4800，9600 波特率。

在远程控制状态下，与磁力仪键盘相对应的 RS-232C 接口参数：



磁力仪	ASCII 码	十进制数
取消键 Esc	BS	8
回车键 Enter	CR	13
翻页键 Next	HT	9
功能键 Func	!	33
数字键 1	1	49
数字键 2	2	50
数字键 3	3	51
数字键 4	4	52
数字键 5	5	53
数字键 6	6	54
数字键 7	7	55
数字键 8	8	56
数字键 9	9	57
数字键 0	0	48
上箭头键	:	58
下箭头键	;	59

除了上述代码外，还有其它 ASCII 码作为控制命令如下：

\$	命令力仪将内存中的数据以 TXT 格式将数据传输给计算机
?	命令力仪将现在显示的数据传输给计算机



#	命令磁力仪终止通讯状态，回到用磁力仪自己键盘控制状态下。此功能同样可以使用磁力仪的取消键“ESC”来完成。
---	---

错误传输的信息将会以“*”号开始。

9. 附录

9.1 串口 RS232C

磁力仪可以以 EIA 标准直接通过串口线 RS-232C 与电脑相连接。现在主流的电脑都配有标准的此类接口。按同样的标准，同一类接头都有相同的插针位和同样的电压、同样的逻辑信号。

为了使通讯能够顺利进行，计算机与仪器本身必须设置同样的参数。仪器通讯时传输速率的设置在第 2 章中有介绍。仪器通过随机的电缆线与计算机连接。随机配有应用软件，可使用软件将数据下载至电脑中。

9.2 充电器

随机配有 BCA 120-600 型充电器，允许以最优化的方式对内置 12V/4Ah 铅酸电池进行充电，这样就使得电池在最大容量下工作，达到最长使用寿命。此产品配有双倍保险装置。

充电器根据电池当前的状态，使用最佳的方式进行自动充电。充电通过红色的发光二极管来显示。当发光灯熄灭时，充电完成，此时充电器仅以很微弱的电流给电池充电，避免过度充电损坏电池。

操作方法：

- 1.将充电器的插头磁力仪左下方的插孔内
- 2.将充电器插入电源，充电器的红灯亮，开始工作
- 3.在充电状态下，如果红灯熄灭，充电器进入保持状态，不会因为过充而损坏电池。



9.3 维护与维修工作

在一般正常操作的情况下，仪器不需要特殊的维修和保养。但需要对内置的铅酸电池进行维护。如果电池电压过低时，电池会由于过度放电而受损，当然磁力仪也会因为电压太低而无法工作，所以电压太低时，磁力仪会自动关机。如果仪器长期不使用，那么至少半年要对电池进行充电一次。

如果仪器使用时间超过 10 年，建议将仪器送回工厂，我们将为它更换副电池（锂电池）。

由于仪器的复杂性，强烈建议不要对仪器进行任何的电子干扰。

如果仪器出现故障，建议用户同当地代理商，或者直接同生产工厂联系，我们将以最快的方式进行服务。

9.4 储存与运输

仪器包装完好后，可以在-20C 到 70 度，相对湿度最高为 90%的环境中进行运输和贮存。

内置的铅酸电池必须至少半年进行充电一次。

9.5 保修

仪器自出厂之日起保修壹年，终生成本维修。

9.6 附件

主机

两个传感器

1 只充电器

1 张软盘装有通讯软件

1 条电缆线用于联接电脑与磁力仪

1 条背带

1 根测杆，用在测杆的底端

4 根测杆，用在测杆的中间



北京桔灯导航科技发展有限公司

电话：010-82894699，82894881

传真：010-82894069

地址：北京市海淀区上地信息路 2 号北京国际科技创业园 2 号楼 15C 邮编：100085

- 1 根测杆，用于梯度测量时的测杆
- 1 条绳子，用于基站日变修正测量时固定测杆
- 3 个纤子，用于基站日变修正测量时固定测杆
- 1 个手提箱
- 1 本操作说明书

备注：部分配置为选项，随机有中文《操作说明书》。

9.7 接头各条线的定义

传感器接头：

- A 针：输入
- B 针：输入
- C 针：屏蔽
- D 针：屏蔽

充电器接头：

- 内：电池正极
- 外：电池负极

RS-232C 接头，DB9S 型

- 5 针：地
- 2 针：磁力仪输出数据
- 3 针：磁力仪接收数据

9.8 数据线的联接

左边为电脑 DB25 型插孔，右边为磁力仪 DB9 型插头：

- 1-7 -----> 5
- 2 -----> 3
- 3 -----> 2
- 4-5
- 6-20



北京桔灯导航科技发展有限公司

电话：010-82894699，82894881

传真：010-82894069

地址：北京市海淀区上地信息路 2 号北京国际科技创业园 2 号楼 15C

邮编：100085