

GSM-19T v7.0
操作手册
Manual Release 7.0
July 2006



GEM Systems, Inc.制造

注释：如中文部分与英文说明书不符，以英文为准。

1. 前言

GSM-19T 是轻便的、高灵敏度的、可手持，拖带和基站使用的磁力/梯度仪器。它主要应用在：地球物理、土木技术、考古的勘探，地磁观测站、火山和地震等的长期监测。



图 1: 质子旋进传感器, 传感器棒和控制台。

GMS-19是进行地磁场测量的第二代标准，分辨率为0.01 nT，在全温度范围内，绝对精度达到0.2 nT。系统特点：

- 微处理器控制，存储量（可扩展到32 Mbytes）。
- 与基点站保持同步，并对磁场的偏差自动进行日校正。
- 采集的数据与计算机之间的数据读取采用RS-232-C串行口。
- 在线实时传输（RTT）和后操作传输。
- 梯度方式对两个磁场的间隔测量和同时测量进行精密的控制。
- 兼容磁力和梯度仪的VLF测量，要选择VLF测量时需要选择VLF（超低频）传感器。

GMS-19系列磁力仪包括几个模式，各有自己的特点和选择。而且每种方式和选择可以用不同的方法，从而得到不同的组合结果。这个手册的目的是介绍主要的方式、特点和选择；理解了之后，这些组合就变得容易了。

如果你的系统有些特点这里没有描述，请与我们联系，我们欢迎你们的建议。

2. 理论描述

磁场的测量过程包括以下步骤：

- 极化：在传感器中所富含质子的液体被通过的电流而被极化。
- 暂停：暂停允许电子瞬间消失，大于噪声电平的质子旋进信号缓慢衰减。
- 计算：质子旋进频率被测量并转换成磁场强度单位。
- 存储：其测量结果与日期、时间、测量坐标一起存储到存储器里。在基站方式，只有时间和总的场强被存储。



图 2: 控制台和两个传感器– Gradiometer 配置，传感器完成连接（见图1），第二个传感器需要额外的传感器棒。

3. 地磁场

附录A中A1是地球磁场强度分布图，A2是赤道和极域的分布图。极域磁场矢量的磁倾角近乎垂直，赤道区近乎水平。通常，传感器的轴线必须与磁场方向近似于直角才能获得最好的信号。为此，传感器必须在赤道区中定位成东西方向。

开始时，对有的区域磁力仪应该调整到磁场的标准值或期望值（看在附录A中的图A1）。你可以设置成自动调谐或使用 *tune initialize* 功能，之后每次读数仪器可以自动调谐。

如果在顺序读数过程中遇到磁场值巨大的变化时，将会发出警告，此时必须从新读数以便获得精确的结果。

随身携带的铁磁性物质（如改锥、口袋中的小刀、手表、其他工具等）会使纪录质量降低，严重时可导致质子旋进信号模糊不佳。

警告：

为了获得最佳的观测结果，传感器必须远离磁性物质。

通常情况下，只要保持传感器和操作员、控制台之间的距离大于一个手臂的长度，就可以避免对测量结果所产生的影响。

4. 仪器描述

开始之前，你应当了解一些应用GEM磁力仪和梯度仪的通用词汇，例如ROVER和BASE(基)站模式描述了仪器操作方式，SLOW慢和FAST快为仪器读数的速率等。

- ROVER模式：为仪器在调查时的物理移动。GEM提供仪器操作在移动方式（即磁力仪）梯度-行走、行走-梯度等方式。
- 基站模式：叙述对固定的仪器使用日校正。
- 慢读速率：描述仪器的循环时间，从3秒到1小时。
- 快读速率：描述仪器的循环时间从0.5秒到1小时（即包括所有慢读速率）。

所有GMS-19磁力/梯度仪，缺省设置是移动和基站模式，读数为慢速率。如果你打算增加选项如行走模式或行走梯度漫游模式，你的仪器可以自动升级为快速率。

请仔细阅读以后章节的各种操作和选项。

4.1 仪器的标准配置

下面是GSM-19T系统的标准部件

- 磁力仪1个传感器；梯度仪2个传感器。传感器设计成双线圈，以便减少噪音并改善梯度误差。线圈有防静电屏蔽，在密封口耐热玻璃底部射频谐振器中装有特定的质子液体，:并不需要再添加。
- 每个通道有1根同轴传感器电缆，标准为245厘米（10米可选）；如您需要请提出要求。
- 控制台全部为电子线路，有16个按键，图形显示（64*240像素或8*30个字符），传感器和电源的输入/输出连接器。按键也起到开关的作用。
- 6针RS-232控制台连接器，外接电源，电池充电或外触发器；在3芯连接器上可选择双模拟输出。
- 密封连接器（包括键盘，前面板等可使仪器在雨天进行工作）。
- 充电有两种方式，大电流和涓流，由开关自动控制；输入电压110-250v 50/60Hz。
- 全金属外壳可提供极好的抗电磁干扰和保护，
- 4个铝杆（可选塑料）可以升高传感器，想得到最好的精度可架起所有的连杆。建议在梯度方式时，两个传感器分开1杆的长度（56厘米），为取得最大灵敏度也可以将距离分开得更远。

4.2 仪器装配

GSM-19T 的安装非常简单，下图表示的是在梯度及行走时传感器安装在背架上的情景。



图 3: 梯度测量和行走背架

4.2.1 常规的安装规程

开始安装:

1. 安装传感器第四节杆的顶端并远离任何的金属体或有磁性的物体。
2. 连接传感器的电源到控制台-SNSR接口。
3. 检查磁力仪电源，电源由可充电的12v电池提供。
4. 如果使用外部电源供电（250mA或3W）,连接六角插头的角E(-)和F(+)到控制台底部的插座上,角B和C用于RS-232C的通讯，角A留给外部触发用，角D用于内部电池充电。
5. 检测磁力仪的电源，显示在磁力仪右下角。
6. 如果你选用甚低频(VLF)。那么连VLF电缆到传感器，以及金属外壳的插头连到磁力仪上。
7. 如果你选用背架，仪器中安装了传感器，那么手就可以自由操作。
8. 如果你使用GPS传感器，确信以将天线电缆连接到了仪器右手边黄色标记的BNC插座上。

4.2.2 仪器充电

磁力仪充电器的输入电压范围很宽（100-250VAC,50/60Hz）。快速充电时，电池充电器的指示灯亮开，充电完成后指示灯熄灭。

4.2.3 使用6芯连接器

6芯连接器可有不同的用途：

- 连接到充电器。
- 时间同步和日校正-用6芯到6芯电缆连接两个控制台。
- 应用 RS-323接口可做实时传输或测量后传输。
- 外接触发。
- 可升级内部软件。
- 用适当的电缆可完成上述任何组合（连接GEM系统的各种选择）

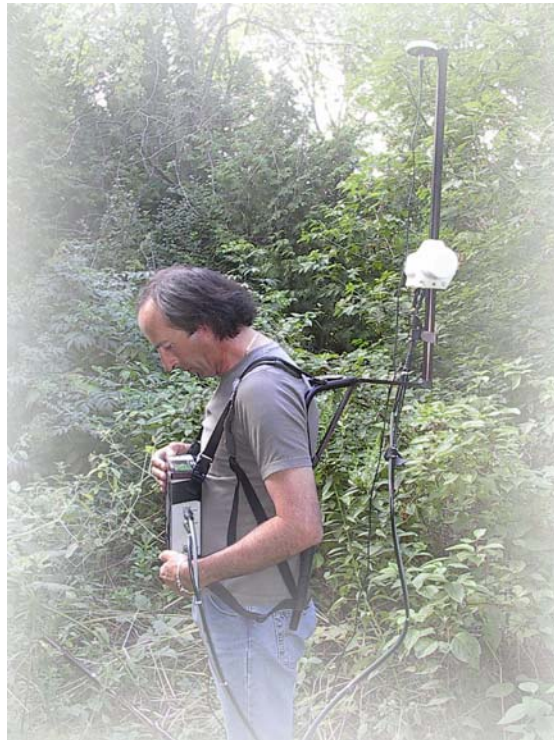
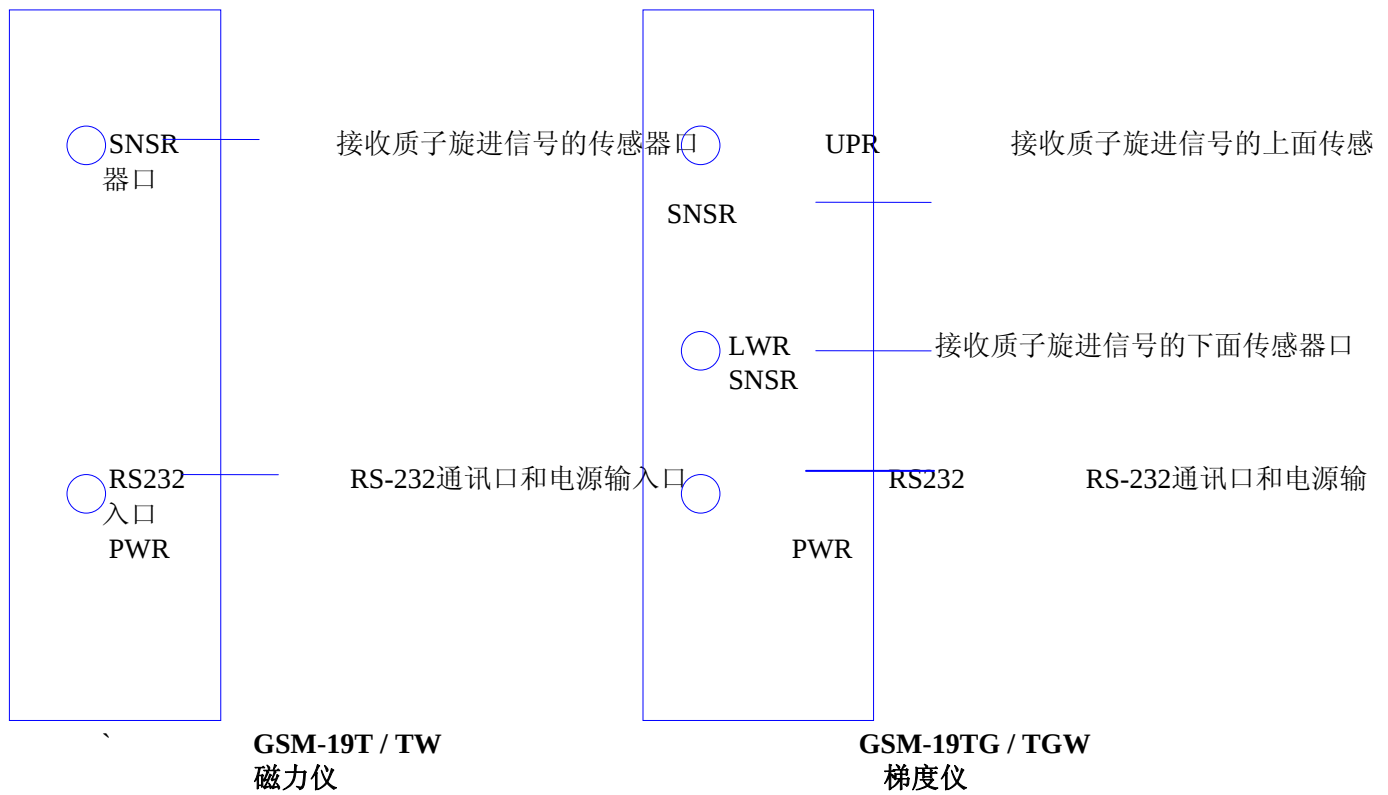


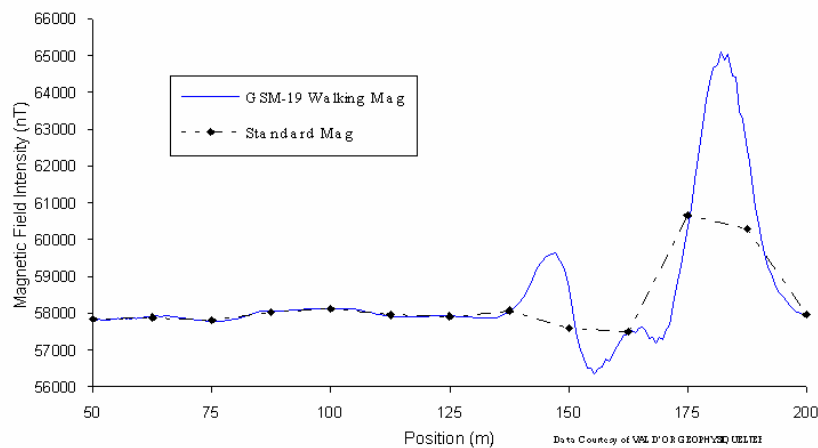
图 4. 用操作台来操作传感器和GPS

注意，图中是Overhauser 磁力仪。

4.3 连接器描述



Near-Continuous Surveys Improve Definition of Magnetic Anomalies



4.3.1 6针母接插件的安排

A – 外部触发

B - RS-232-C到磁力仪

C - RS-232-C 来自磁力仪

D - 12V 铅酸电池充电器正端

E – 接地 (公共端).

F –外接电池+ 11V 到 15V.

注意:

F角不是内部电源充电用。

若外部电源超过15V，则触发内部保护的保险丝，此保险丝必须更换。

4.3.2 4芯母接插件的安排

A – 信号输入

B – 接地

C – 不用

D – 不用

4.3.4 外触发选择

这是勘测方式需要插入一个读，如移动、慢梯度或与VLF相兼容的慢的模式。由外部控制脉冲送到6芯插座来触发。

自动循环方式，如基站、步行、步行梯度对外触发命令不响应。

外触发有三个不同的方法：

1. 在角A和E之间使用外部继电器或开关

- 角A和E多数时间是开路的
- 识别A-E间一个10ms-50ms短路触发信号

2. E角为地，在A角加一个外部电压

- A角多数时间为5V-12V电压
- 识别A角有10ms - 50ms 电压下降到0V的触发脉冲

3. 用RS-232到GSM-19T的B角，E为地:

- 送回复位作为触发命令

注意:

用这种触发方式操作必须允许实时传输

对于外触发方式必须包括A角的输入，你可以从仪器的屏幕上检查A角的状态。打开主菜单，按下D测试 **D-test**，然后按下**E-ext-trigger**，屏幕上显示角/**Pin A floating** 为高电平状态，还是**Pin A GNDed** –地电平。**5. 操作说明**

这章给出了键盘，菜单，步骤设置和磁力仪现场操作的基本概述。

5.1 键盘描述

键盘由16个字母数字混合键组成，功能描述如下：

5.1.1 打开电源

1. 按下符号 **“B”**接通 GSM-19T电源
2. 如果按下符号 **“B”**两秒钟，屏幕将会有如下显示：

SCREEN 1

Gem Systems GSM-19TGW 9001054	
52 West Beaver Creek Road #14	
Richmond Hill, Ontario L4B 1L9	
Canada	
tel 905-764-8008	fax 764-2949
www.gemsys.on.ca	
info@gemsys.on.ca	bytes
v6.0 10 IX 2000	4194304

屏幕1显示：公司地址，电话，传真，电子邮箱，网址；下面显示软件版本，日期和总的存储字节。

你也可以从菜单按**C-info** 然后按**3-info**可以显示相同的资料。

一旦松开按下电源的按键，主菜单就会出现，选择和功能见5.2章节。

5.1.2 关闭电源

在任何时候和任何菜单下，只要同时按下**O**和**F**键，电源被关闭。

5.2 主菜单

磁力仪在主菜单**Main Menu**中，在任何时间下同时按下**1**和**C**键，屏幕上则会以字母或数字形式显示出所要选择的各功能。

屏幕的右下角显示电压值

SCREEN 2

A-survey B-diurn.cor	F-GPS
C-info OF-off D-test	15 II 00
E-time-synch 1-send	TU
45-erase 2-enter text	01:04:15
	13.2V

从主菜单上，可以看到如下菜单：

- A 调查菜单（见5.3章节）-**Survey Menu** (see section 5.3)
- B 日校正菜单（见5.9章节）-**Diurnal correction** (see section 5.9)
- C 信息菜单（见5.4.5章节）-**Info Menu** (see section 5.4.5)
- D 测试（见9章节）-**Test** (see section 9)
- E 时间同步（见5.8章节）-**Time Synchronization** (see section 5.8)
- 1 数据传输（见6.2章节）-**Data Transfer** (see section 6.2)
- F GPS选择（见附件D）-**GPS option** (see Appendix D)
- 45 数据删除（见8章节）-**Data Erasing** (see section 8)
- 2 文本模式（见5.3.10章节）**Text Mode** (see section 5.3.10)

5.3 调查菜单

这个菜单是采集数据的主要菜单，在主菜单中按下A键，则会出现调查菜单。

要想选择某项命令时，按下B，光标后退；按下F，光标向前；按下C改变你的设置。当某项命令被选中时，将显示出高亮度。

SCREEN 3

survey mode	position time file cycling
tuning AC filter display mode text ID	
connect sensor now	
mobile	
A-start 794938 readings C-change	
<	F

在调查菜单中 **Survey Menu**，你可以按下如下字母而改变它的作用：

- F 光标前进

- B** 光标后退
- C** 改变设置
- A** 开始调查

5.3.1 设置调查模式

在调查菜单中 **Survey Menu**, 选中调查模式 **survey mode** (它会变成高亮度), 按下**C**键, 想要应用的调查方式被显示。

注意:

根据仪器和方法使用的软硬件模块不同, 其显示也可能不一样

SCREEN 4

A – mobile B – base C – walk
D – walkmag E – walkgrad

选择:

- A** 移动方式
- B** 基站方式
- C** 梯度方式
- D** 步行
- E** 步行梯度

当选择调查方式后, 被确定的那个方式即被显示。例如选择了移动方式**mobile surey mode**, 则显示如下:

SCREEN 5

survey mode position time file cycling
tuning AC filter display mode text ID

connect sensor now
029123 readings left
mobile
A-start C-change ← **BF** →

如选择了基站方式 **base survey mode** 则显示为：

SCREEN 6

```

survey mode | datum time file cycling
tuning AC filter display mode text ID

connect sensor now
089123 readings left
base
A-start          C-change ←  BF →
  
```

警告:

在读之前，确信所有的电源和传感器已连接，这样可以保护你的系统不受水或温度过热的侵害，使仪器达到最高寿命。

注意:

移动方式不设置基准点，基站方式不设置位置。

5.3.2 设置系统位置

在调查菜单中 Survey Menu 选择“位置” position，让其变为高亮度。

SCREEN 7

```

survey mode | position | time file cycling
tuning AC filter display mode text ID

00100N  0000125E

A-start          C-change ←  BF →
  
```

当“位置”变为高亮度时，设备显示当前位置设置。

要改变系统位置的坐标，按下C键，现在显示的是上次最后一个文件的位置或缺省的位置。

对于X / Y 坐标，如图：

SCREEN 8

```

select positioning system
XY
each:
    -9999999    to +9999999
or  -9999999.99 to +9999999.99

F-ok C-change
  
```

对于线/站的网格系统Line / Station grid system

SCREEN 9

```
select positioning system
LINE 0 to 99999

STATION      0      to 9999999
              or 0.00 to 99999.99
each with NN NE E SE S SW S NW
F-ok C-change
```

上述两种显示中，若想改变，按C键；按F为已经选择。

注意:

如果你的设备安装了GPS系统，那么你就有了更多的位置选择，见附录D:

如果你选择了X/Y系统，接下来的屏幕显示是:

SCREEN 10

```
x= 0          y= 0
position
x= 0          y= 0
increment
x= 0          y= 0
EOL increment
E-next      C-clear      D-backsp.      F-ok
```

- **位置Position:** 当前的坐标，这里开始 X/Y 坐标的读数。
- **增量Increment:** 每个方向的增加量，都要加到每次读出的那个方向的数上。
- **线尾EOL:** 线尾增加（如果你按FOL，则加到当前的X和Y上，请看5.4.4章节）。

屏幕的最下一行显示可更改的命令:

- E** 移动光标到下一个数
- C** 删除光标所在位置的那个数
- D** 如果你想修改最后那个数，按D，将光标跳到那个数的最后
- F** 离开这个界面

如果按下C或D，最后一行则显示新的命令:

SCREEN 11

```
x= 0          y= 0
position
x= 0          y= 0
increment
x= 10         y= 0
EOL increment
0-9 A-dp B- + D-backsp. E-enter
```

- 0-9** 可以被键入
- A-dp** 添加小数点，大于2位数后，可以选取
- B-+** 改变+/-号
- D-backsp** 返回。删除最后的数字（或小数点）
- E-enter** 回车。输入正确按下此键

如果你选择线-站系统 **Line-Station**，有两个屏幕显示：一个是线，另一个是站的位置。

SCREEN 12

LINE 00100 N	F-OK
change A-number B-coordinates	
EOL INCREMENT +00100	
change C-sign D-number	
LINE INCREMENT +00000	
change E-sign 0-number	

- A** 改变线号
- B** 改变线的方位坐标 (N,NE,E,SE,S,SW,W,NW)
- C** 改变线尾增加的正负号
- D** 线尾增量
- E** 改变线尾增加的正负号
- 0** 线增量

注意:

线尾增加仅仅是改变线号（见章节5.4.4）。

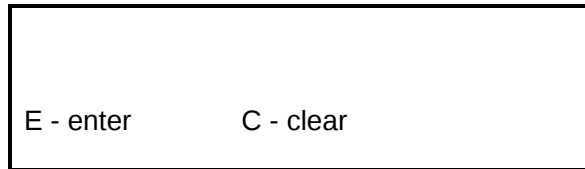
SCREEN 13

STATION 012345.50 E
change A-number B-coordinates
STATION INCREMENT +00012.25
change C-sign D-number
F-OK

- A** 改变站号
- B** 改变站的方位坐标 (N,NE,E,SE,S,SW,W,NW)
- C** 改变站增量的正负号
- D** 站增加量

当你按下 **A - number**, **D - number** 或 **0 - number** 时, 显示如下:

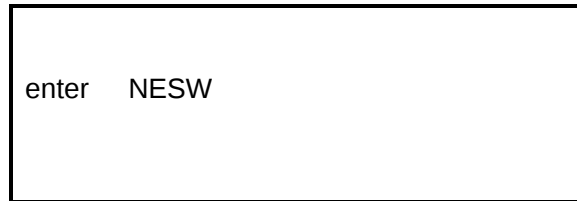
SCREEN 14



这里你能键入**0-9** 数字, **A** 作为小数点用。 **C-clear**为清除, **E-enter** 输入存储。

当你按下**B-coordinates**, 则显示如下信息:

SCREEN 15



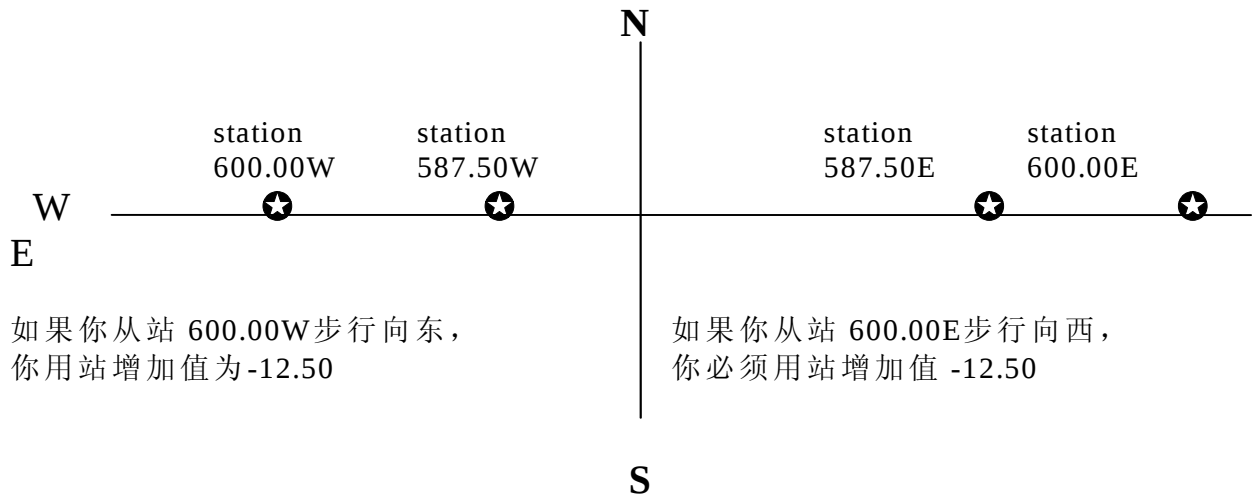
在仪器的键盘上, 用蓝色字母选择希望的方位基点。

注意:

对于一个标准调查, 不需要使用线增量 (设其为0), 如果你的调查基线或条线可以使用线增加; 另外在你的格网中对角行走时也可使用。

如果你计划对行走文件保持读数和木桩之间的距离而控制循环时间和站增加, 用站插入法 (见6.2.3)。如果你还需要更多的读数和小的站增加, 有时用插入站的重复值。

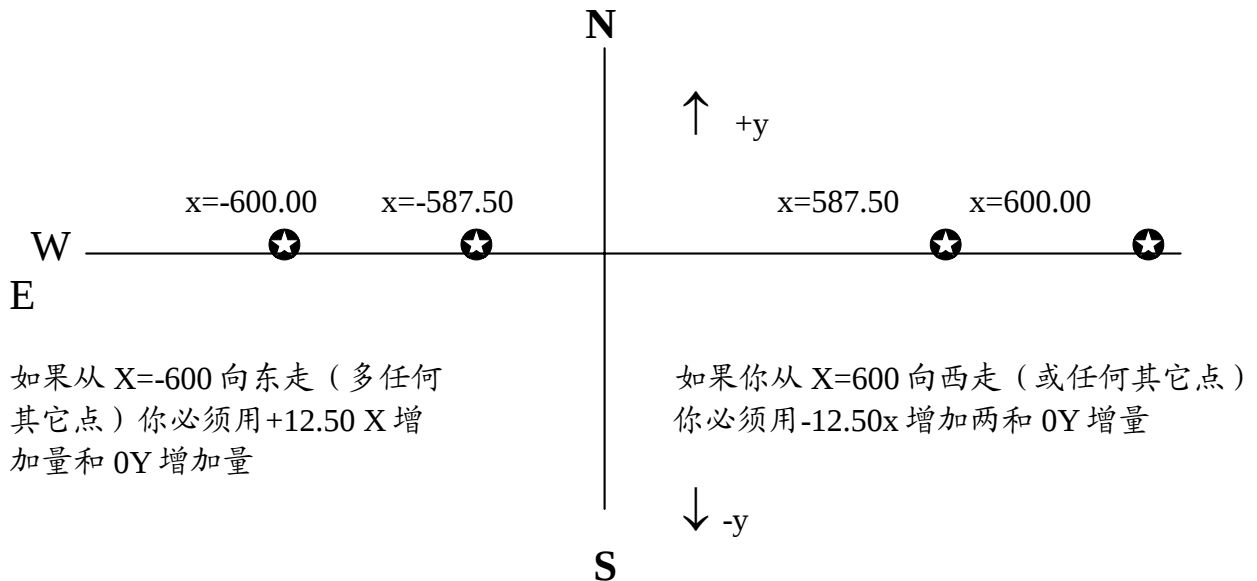
5.3.3 了解线/站定位系统



在这两种情况下, 当通过站 0.00时, **GSM-19T**自动改变 **E**到**W**或**W**到**E**并且自动改变站增量的正负号。

站增量, 相对于你行走的方向使用了数学上的正确方法。上述的图同样适用于**N**或**S**站

5.3.4 了解X/Y定位系统



很清楚，上图X轴为东西，Y轴为南北，当然它们也能代表其它坐标。

X增量使用了数学上正确的方法并显示你行走的方向。

同样的规律也适用于Y方向上的行走。

- 向北或东行走要求正的增加值
- 向南或西行走要求负的增加值

如果只行走在Y线上，X线增加值必须是0

注意:

上述的数值只是个例子，数值的范围可以是：

线 0到99999

站 0到9999999或0.00到99999.99

XY -9999999到+9999999或-9999999.99到+9999999.99

要在相同范围内，但选择必须按照同一种方法，并且数值增加后仍在限定的范围之内。

5.3.5 设置时间

在调查菜单中，按下F键，让time变亮。

SCREEN 16

survey mode position	time	file cycling
tuning AC filter display mode text ID		
13 V 96MO15:05:04.0		
this time has been set by keyboard		
A-start	C-change ←	BF →

time running

用键盘设置时间，其它值也可设定。

- 有GPS设置
- 缺省设置
- 电缆同步设置
- 遥控设置

改变时间，请按C，然后有如下显示:

SCREEN 17

wyymmddhhmmss
c-clear

现在键入日期和时间，假如有错，请按下C

- W – 星期几 1 – 星期一，7 – 星期日
- YY – 年
- MM – 月
- DD – 日
- HH – 小时（24小时制）
- MM – 分钟
- SS – 秒

当所有数字键入之后，屏幕显示

SCREEN 18

F-start-clock

压下F键，你就确定了开始的时间。

5.3.6 设置文件名

在调查菜单中，压下F键让文件选项变亮

SCREEN 19

survey mode position time	file	cycling
tuning AC filter display mode text ID		
01survey.m		
A-start	C-change ←	BF →

C 你可以改变文件名中的六个字母—但只能在开始读文件之前

- 改文件名用键盘上的红字母，如果需要第二或第三个字母，压下相应的键二次或三次。

F 在每次输完字母按F键，光标移到下一个位置，
B键返回。

在磁力仪中你能存贮**50**个文件，文件格式很简单**01survey.m**你只能改变数字和扩展名中间的**6**个字母，前缀数和文件扩展名是自动给定的，文件扩展名移动模式为**.m**，基站模式为**.b**（参照6.1节有更多的文件扩展名）。

5.3.7 设置循环时间

在调查菜单中，压下F让循环时间选项变亮

SCREEN 20

survey mode position time file	cycling
tuning AC filter display mode text ID	
0004.0 sec cycling	
A-start	C - D + ← BF →

C-和D+允许你减少或增加循环时间
四组调查模式使用不同的循环时间范围

循环时间 Cycling	调查模式 Survey Mode
1. 3.0 sec. - 10.0 sec.	移动梯度，移动+超低频，梯度超低频
2. 3.0 sec. - 3600.0 sec.	基站模式
3. 0.5 sec. - 2.0 sec.	引走模式
4. 0.2 sec. - 2.0 sec.	快速和海上模式

这些循环时间都被存贮起来，并且改变调查模式后所使用的循环时间再次存贮在所造模式中。

对不同的调查模式，循环时间的定义是不同的。

- 在移动，梯度，移动+超低频或梯度+超低频模式下GSM-19不自动循环，你必须压下按钮取得每次读数。循环时间在这些模式中代表与基站在循环时间上以同样速率情况下最大的等待时间（即小数点前后的秒值），这就能保证同时与基站取得精确的读数，而且在做日校正期间不需基站仪器读数的键入。当仪器设置为立即启动，第6或7行的LCD显示为立即启动（用键入法校正）。这意味着在调查模式中按下任何一个键，开始直接读数。因为没有等待时间，移动站和基站读的时间标记可以不对应。在日校正时，基站读数是线性的插入到移动站的读时间上。
- 基站引走快速和海上模式是自动循环模式，循环时间是两个相邻读数的间隔时间。

对更精确的日校正，压D+或C-在基站选择相同循环速率。

注意:

执行日校正，移动和基站的时间必须同步，见5.8 节时间同步。

5.3.8调谐磁力仪

按下F键使调谐灯亮

SCREEN 21

survey	mode	position	time	file
cycling		tuning		AC filter
display mode	text	ID		
initialize	N	auto-tune	Y	055
A-start	C-change	←	BF	→

C键可以改变如下三个参数：

- 1、 开始调谐
- 2、 自动调谐
- 3、 以 μT 为单位调谐

如果你按下C键，可见如下屏幕

SCREEN 22

```
tune initialize yes
F-ok C-change
```

C键触发开始调谐

- 如果你选择是开始调谐，仪器自动扫描开始调谐的设置范围。这个扫描在读数之前只扫描一次（在这个屏幕下）一旦调谐开始，调谐参数值依赖于自动调谐的设置。

注意：

自动扫描的过程在噪音或高磁场梯度区域可能失败。在这种情况下，你必须将开始调谐设为不是，然后用手动调谐。

- 如果你选择开始调谐为不是，你必须手动设置屏幕24中的磁场范围。
- 存贮你的选择并进入到下一个调谐参数，请按下F键

SCREEN 23

```
auto-tune yes
F-ok C-change
```

用C键触发是还是不是

- 若选择是自动调谐，在调查区域允许仪器在磁场中按每步最大 $-2.5\mu\text{T}$ 改变
- 若选择不是自动调谐、调谐永远保持初始值。如果调谐开始设为是、其调谐值对于调查是在自动扫描时获得。如果调谐开始设为不是，仪器保持那个值显示在下一个屏幕上。

压下存贮你的选择，如果你在屏幕22选择调谐开始为不，那么显示如下：

SCREEN 24

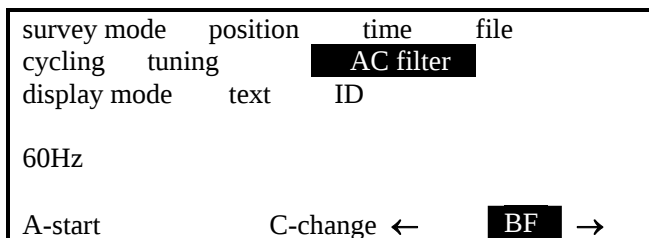
```
57
tuning 19-131 microT
F-ok C-change-number
```

如果开始调谐，键入你期望的磁场强度开始的两个数字（如果超过100kr，开始为3）

5.3.9使用交流滤波器

在调查菜单中，按下F使Acfilter（交流滤波器）变亮

SCREEN 25



用C键在60Hz和50Hz触发或不选。如果选择不是，读数定义为可允许的最长的测量。因为可能存在交流的干扰，推荐了另外两种设置。

注意:

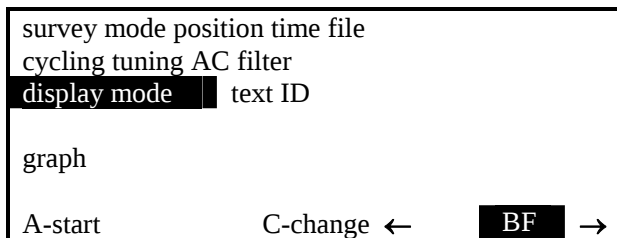
在这里必须说明，此交流滤波器不是软硬件由DSP（数字信号处理器）所控制的数字滤波器。它只为减少电源线引起的50Hz或60Hz的干扰。

GEM磁力仪实际测量值，没有额外的滤波器，平均或任何的信号处理。

5.3.10设置显示方式

在调查菜单中，压下F键使显示方式display mode

SCREEN 26



用C键在文本或图形两个间选择，
如果你选择了文本方式，所有的图形被禁止并有如下显示：

SCREEN 27



如果选择图形方式，有如下显示：

SCREEN 28

```
graph
no text
display-mode

F-ok C-change
```

用**C**键改变第2行的文本；场；坐标；场nT与坐标

非文本：仅是磁场的图形被显示

场nT：图形与读出的磁场在左上角用大写一道显示

坐标：线和站（或X/Y）用小字符在右上角显示

场nT与坐标：场和坐标两个被显示

注意：

梯度方式在屏幕上有更多的选择完成你的选择之后压**F**键，出现如下显示**C-change**

SCREEN 29

```
yes

clear graph

F-ok C-change
```

用**C**键选择是或不是

一旦编制完成，这个特性在调查开始直到你关闭它一直有效，你只能在这个屏幕设置菜单的末尾改变它。这个特性在你从调查菜单反回到调查时不影响显示。

YES

NO

完成你的选择之后，压下**F**，出现如下屏幕：

SCREEN 30

```
D ↑      vertical scale  160nT

C ↓      A- B+ F
```

用**A-**或**B+**选择垂直刻度，用**D**或**C**调整液晶点的垂直偏移（保持快速压下，连续起作用）

很快，垂直刻度就出现在屏幕的第一条线上。有效值显示在下表中。垂直单位是nT(即从屏幕低到顶全刻度)

水平范围为240点并且每个点代表一个读数

表1：垂直图形的显示范围

Real Range	LCD Short Form
0.64nT	0.64nT
1.28nT	1.28nT
2.56nT	2.56nT
5.12nT	5nT
10.24nT	10nT
20.48nT	20nT
40.96nT	40nT
81.92nT	80nT
163.84nT	160nT
327.68nT	300nT
655.36nT	650nT
1310.72nT	1300nT
2621.44nT	2600nT
5242.88nT	5000nT

Table 1: Vertical Graph Display Ranges

5.3.11进入文本

在调查菜单中，压下**F**使（text）灯亮

SCREEN 31

survey mode	position	time	file
cycling	tuning	AC filter	
display mode	text	ID	
A-start	C change	←	BF →

压**C**，允许进入一个文本（可附带注释或短语），更多的文本或注释可以做为调查的说明附加到最后（见5.4.1节）

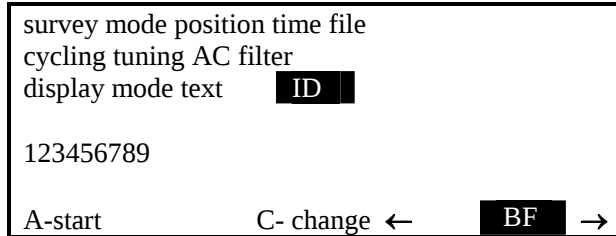
每个文件可以有它自己的文本（包括基站方式）

你能够最后在离散的文件中用SEWD（撤消数据）或按数据的时间顺序读取数据而将文本进行修复。

5.3.12改变磁力仪的ID（识别号）

在调查菜单中，压下F使ID灯亮

SCREEN 32



用C键允许改变这个仪器的识别号，在使用SEND时，这个值在文件的头显示，最大允许9个数字。

这个设置不影响读数或它自己的调查模式，它可用于识别操作员或与当前文件与设备相关的附加信息。

5.4 工作在移动模式（全模式）

第四章描述仪器，GEM的漫游方式包括：移动，梯度，行走和行走梯度。这节描述的移动模式（与基站模式一道）是GSM-19仪器系列标准的性能。

5.4.1 执行读数

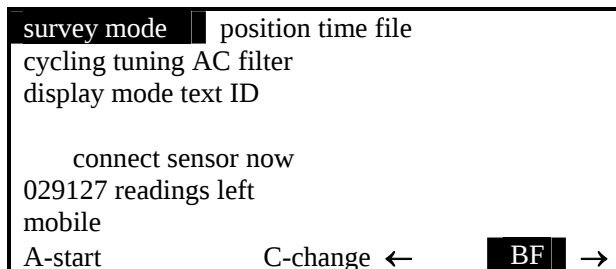
移动模式是标准的模式，每个GSM-19几乎都包括

注意:

在读之前，检查确信所有电缆和传感器都已连好，这可以保护内部的射频电路以防水和过从而让你的系统达最大寿命。

在调查菜单中，已经选择了移动方式，在任何地方压下A-start

SCREEN 33



- 如果选择了调谐开始（见5.3.7节），当从开始调谐扫描时，仪器显示请等待。
- 如果在显示方式选择了文本（见5.3.9节）显示屏幕如下：

SCREEN 34

A - menu 1 - repeat (same position)	
other keys - read	
L 100 N	S 200 E

按下任何键，执行读数（A键除外，A键是返回到菜单）

- 如果你需要重复读按I键，重新读取当前的线和站的位置的读数（或X/Y）而位置不变（见5.4.2节）

注意:

读数被存到存储器中，不用插入法

执行完读数后，显示如下屏幕

SCREEN 35

56,789.34 nT	12.34 nT	99
A - menu 1 - repeat (same position)		
other keys - read		
L 100 N	S 200 E	

这里

- 第一个数（56,789.34）是总的磁场强度，电位nT
- 第二个数（12.34）是与前一次读数的差
- 第三个数（99）是信号的质量
- 最后一行显示的是线号和站号（或X/Y坐标）

在显示方式时选择了图形，屏幕显示与你的如下选择相对应

- 仅仅是图形（不是文本）
- 图形和场强nT
- 图形，场强和坐标
- （参见5.3.9设置显示模式）

停止读或退出读，请按A键。然后显示如下屏幕

SCREEN 36

A-position	B-enter text
C-tune	
4-graph	vertical scale
5-display-mode	
1-info	0-noise
E-EOL	F-ok

下面菜单是你在配置菜单中存取的一些参数。

- A – 位置—让你设置坐标在屏幕上的位置，注：你只能改变坐标，不能改变系统（见5.3.2节）
- B – 进入文本—允许你记下信息和注释，以便最后用SEND恢复
- C – 调谐—让你调谐设置屏幕（见5.3.6节）
- 4 – 图形—如果选择了图形模式，它允许改变图形的标尺和偏移（参见5.3.8 jie 2）
- 5 – 显示模式—让你选择显示模式（参见5.3.8节）
- E –EOL—执行线端功能—线号增加了，方向改变了（见5.4.4节）
- F –OK—返回到调查
- 0 –噪音—显示传感器噪音—标准值应 ≤ 100 （见5.4.3 节）
- 1–信息—很有用的提供了关于最后读数如信噪比，测量时间（ms），也可显示存贮器存满之前的读数（见5.4.5节）。
- F-ok –

5.4.2 垂直读数

重复读，你要确信在读菜单中，并压下1键，将出现下面屏幕。

SCREEN 37

56,789.34 nT	12.34 nT	99
A - menu 1 - repeat (same position)		
other keys - read		
L 100 N	S 200	

在当前的位置上有了新的读数。

如果需要你可以压下1重复多次读（位置不能变化），所有重复读的数据和读的时间都存贮在相同的坐标中，当你用SEND转贮或传输文件时，所有的读数和重读的数与它们的正确时间标记和坐标被送出。

注：关于GPS略

5.4.3 监视噪音

从读菜单，压下A（菜单）屏幕显示如下：

SCREEN 38

```
A-position  B-enter text
4-graph  vertical scale
C-tune
5-display-mode
E-EOL  F-OK  0-noise

1-info
```

然后压下O-（噪音）

SCREEN 39

```
lower 99

F-ok
```

- **Lower**为低通道的噪音电平，这个电平是有用的例如可以估算在测线上临近的电缆线的影响，内部设定为**100**，若此值超过**100**则表明有较高的噪音。如果遇到较高的噪音。你就要调整你的测线格网位置或你已预先考虑到有些个别的读数噪音大于你期望的值
- 另一方面，梯度时使用两个通道，如果上面通道起作用可显示 **upper**或梯度模式的两个，在任何情况下，如果没有外界的电磁干扰，其值都是小于**100**的

压下F键两次返回到读模式。

5.4.4 应用线末端功能（EOL）

在读菜单，压下A-menu屏幕显示如下：

SCREEN 40

```
A-position  B-enter text
4-graph  vertical scale
C-tune
5-display-mode
E-EOL  F-OK  0-noise

1-info
```

压下E-EOL

EOL是很有用的特性，用最小的插入法连续测量是很需要的，使用EOL取决于所使用的定位系统。

a) EOL用线/站系统

- 线坐标：线号根据当前的增加量增加
- 站坐标，站号保持不变，但站若增加要改变正负号

用这个步骤操作员准备好走到格网的下一线并且按相反的方向走到预定地点进行读数。

如果下一条线开始测量在不同的站号，你可以压下A-或B+根据预先站号的增加量向前或向后改变站号

SCREEN 41

A- B + F-ok	
L00100N	S0000225E

b)EOL用X/Y坐标

- X和Y坐标的增加量由EOL各自的增量决定
- X、Y的增量要改变正负号

如果你需进一步调节，你可以根据各自的增量向前或向后改变当前X和Y的坐标

注意:

沿着X线走，设置Y增量和X EOL增量为0

沿着Y线走，设置X增量和Y EOL增量为0

5.4.5 显示系统信息

在读菜单 压下A-menu 后显示如下屏幕：

SCREEN 42

A-position	B-enter text
4-graph	vertical scale
C-tune	
5-display-mode	
E-EOL	F-OK 0-noise
1-info	

然后压下1，屏幕显示如下：

SCREEN 43

up 2840zc 1200ms 2600 1600
lo 2780zc 1200ms 2500 1600

F

这个屏幕提供了如下的信息：

- UP – 代表仪器上面的通道（如果已安装的话）
- LO – 代表仪器下面的通道（如果已安装的话）
- 2840C – O交叉（用于测量计算）
- 1200ms – 信号测量时间（单位：ms）
- 2600号1600 – 开始和最后的信号测量幅度（S/N）

5.4.6 信号质量评估

各种模式包括磁场测量，在文本中都有信号质量的标记，它存贮在存贮器里，并且它可以用SEND或重查文件功能，读出它是用XY形式代表，数X、Y在0和9之间

- X与测量的时间有关，并且是梯度指示器的一种类型
- 9意味着完成测量的最长时间
- 0意味着测量时间很短

表中的数代表测量时间，X值取决于循环速率和完成测量的时间

- Y代表信号幅度与测量时间重叠式的面积
- 9意味着任选的条件
- 0意味着不合格的读数
- X=0导致Y=0但不能反过来

5.5 工作在梯度模式（19G—19GW）

GSM-19G和GSM-19GW可以选用梯度模式，因此本章只谈及这两种仪器。

这两种仪器允许你在两个传感器之间测量磁场梯度。这些系统的测量和存贮两个传感器之间的梯度是以nT/m为单位。而读的下面传感器的磁场是以nT为单位。与行走梯度不同的是行走梯度对线性的插入法连续的记录数据是参考地的位置

5.5.1 执行读

启动开始步骤后（参见5.3节）从调查菜单选择调查模式：

SCREEN 44

```

survey mode  position  time  file
cycling  tuning  AC filter
display  mode  text  ID
connect  sensor now
029876 readings left
mobile
A-start  C-change  ←  BF  →
  
```

按C键后显示如下

SCREEN 45

```

A - mobile  B - base

C - grad
  
```

选择C为grad（梯度）屏幕显示如下：这个屏幕允许你设置为梯度模式：

SCREEN 46

```

survey mode  position  time  file
cycle  time  tuning  AC filter
display  mode  text  ID  sensors
      connect sensors now
029127 readings left
grad
A-start      C-change      ←  BF  →

```

5.5.2确定梯度传感器的间隔：

压下F键，使传感器sensors变灯亮，然后有如下显示：

SCREEN 47

```

survey mode  position  time  file
cycling  tuning  AC filter
display mode  text  ID  sensors
56 cm apart
A-start      C - change      ←  BF  →

```

注意：

这个屏幕只在使用梯度模式时才能出现。

按下C键，你可以设定两个传感器之间的距离。在每个文件开始读之前只允许改变一次。

梯度的显示单位是nT/m。由如下公式算出：

$$\text{梯度(nT/m)} = \frac{\text{下面通道场强nT} - \text{上面通道场强nT}}{\text{两个传感器之间的距离(m)}}$$

如果两个场强的差值是合理的，请把两个传感器间的距离键入100cm。

5.5.3 选择显示模式

按下F键使显示方式display mode灯亮，屏幕显示如下：

SCREEN 48

```

survey mode  position  time  file
cycling  tuning  AC filter
display mode  text  ID  sensors
graph
A-start      C-change      ←  BF  →

```

用C键选择文本模式还是图形模式，在图形模式中，你可以绘制总的场强（来自下面的传感器）或梯度

SCREEN 49

```
graph field
display mode

F - ok  C - change
```

用C键选场强或梯度，然后按F键即出下面显示

SCREEN 50

```
graph field
no text
display mode

F - ok  C - change
```

用C键选择你想要加到图形上的文本标号。选择：

- 非文本
- 磁场nT
- 坐标
- 磁场nT和坐标
- 梯度nT/m
- 梯度nT/m和坐标

5.5.4 选择磁力仪通道

通常情况下，GSM-19G梯度仪使用单通道（即只读磁场强度）下面的传感器就用来读磁场的，但它也可以使用上面的传感器去读。

要改变通道，进入主菜单，然后按C键（c-info）。出现下面屏幕：

SCREEN 51

```
F - time  B - RS232  D - dir
C - review  1 - erase - file
A - remote  0 - datum

                                E-channel
2 - buzzer                                3-info
```

按E键，即改变通道键，显示下面内容：

SCREEN 52

```
lower

F - ok  C - change
```

敲C键，在下面（Lower）和上面（Upper）两个通道间进行选择，选好后按下F键存贮你的选择。

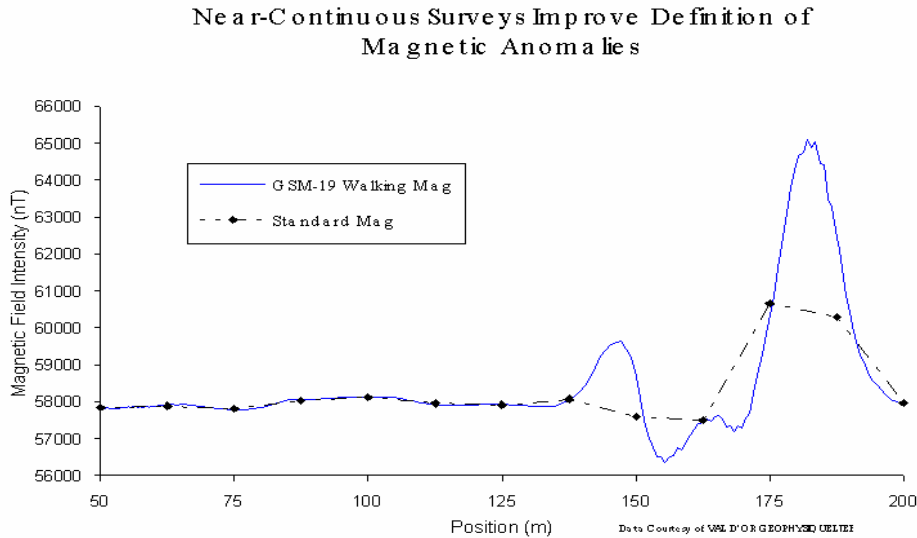
注意：

这不是一个固定的选择，当信号通道选择了上面的通道，当梯度模式用完之后，仪器又回到了缺省的下面通道。

5.6 步行模式工作

GEM是特有的带有步行模式的磁力/梯度仪，它可在测线上允许近乎连续的采集数据。

一般地，象航测，数据是按离散的时间间隔记录（通常是每秒2到5个读数），在每条测线桩号时，操作员按下指定的键。对所有插入读数步行磁力仪自动地记录下桩号的坐标和指定的线性插入坐标（见6.2.3节）



注:

当步行磁力/梯度仪使用GPS坐标的时候，系统在桩号不执行插入法；代之在每次指定时间用有效的GPS位置（按照说明，使用勘测的循环参数）

5.6.1 执行读

启动开始步骤后（参见5.3节），从Survey Menu选择调查模式，如下图：

屏幕 53

survey mode	position	time	file
tuning	AC filter		
display	mode	text	ID
connect	sensor	now	
029127	readings	left	
mobile			
A-start	C-change	←	BF →

按C-change，屏幕显示如下：.

屏幕 54

```

A - mobile   B - base
C - grad
D - walkmag  E - walkgrad
  
```

在这个屏幕下你要选择调查模式

D – 步行磁力仪模式 (适合GSM-19TW仪器)

E – 步行梯度模式 (适合GSM-19TGW仪器)

步行磁力仪和步行梯度仪是自动循环模式。没有你的插入并按测线朝前行走，仪器按预先设置的速率读数。.

对设置速率，在Survey Menu菜单，使cycling变更亮。用C-或B+增加或减小当前的设置。可用的速率如下

0.5秒.(每秒读2次或 2Hz)

1.0sec. (每秒读1次或 1Hz)

2.0 sec. (每2秒读1次或0.5 Hz)

注:

某些仪器，通常GSM-19TF是快速磁力仪，GSM-19TGFW是快速梯度仪，它们相当于0.2秒（5Hz）

当准备好开始调查时，按下A-start。调谐开始之后（如果允许的话），屏幕显示如下：

屏幕55

A-stop C-walk

对开始读数，按下C-walk。磁力仪开始按照你所预先设置的速率读数。

如果在图形模式下，在存贮器中最后的图形可以显示或者不显示这依赖于所设置的程序如何清除图形（见5.3.8节），在任何情况下，压下C-walk则再次开始读数。

如果你行走在测线上，按下F键，那么在文件的数据行之间，在设定的桩号点插入了位置标记。

注:

- 按下F键几秒钟，确信桩号有了标记。在屏幕的下部有一矩形框显示，它表示命令被接受。如果它被允许，蜂鸣器则有简短的嘟嘟声。
- 如果用了GPS。这个命令不能用。每次读数都按照它的坐标存贮。

要停止读数，按下A键，直到显示为空白，但抬起A键时，屏幕显示如下：.

屏幕 56

A - position B - enter text
4 - graph vertical scale
C - tune
5 - display mode
E - EOL F - ok 0 - noise
1 - info

这些选择，请见5.4.1节

GSM-19TGW仪器结合梯度仪的函数性，使行走磁力仪提供了行走梯度仪模式。

这些调查模式的仪器操作在这节已经有了描述。新的参数，传感器在调查菜单中有显示。它用于设置传感器之间的距离。更详细的请参照第5.5.2节“设置梯度仪传感器的间隔”。

5.7 工作在基点站模式

基站模式在所有GSM-19仪器中是标准的模式。这节提供了关于存取基站函数性的总的信息。你也应该了解在版本6中增加的独特的可编程基站选择。这个性能允许按三种方法编程。详见附录G。

5.7.1 执行读数

在主菜单中，按下A-Survey读取Survey Menu使Survey mode变更亮。按下C-change，屏幕显示如下：

屏幕 61

```
A - mobile    B - base
C - grad
D - walkmag  E - walkgrad
```

注:

你的模式根据不同的模块，软件和硬件而不同。

按下B键选择Base Station基点站，仪器返回到Survey Menu。显示如先屏幕：

屏幕 62

```
survey mode  datum time file
cycling tuning AC filter
display mode text ID

      connect sensor now
089123 readings left
base
A-start          C-change ←  BF →
```

按下F，使datum变更亮，然后按C-change来改变它的值。

屏幕显示如下：

屏幕63

```
56000.00
datum

F - ok          C - change number
```

屏幕上出现的数是最后一次使用时设置的，按下C键，改变它，并设置你希望的值。

注:

Daturn(基准点)代表施加于日变校正上的偏移或飘移的（见5.9节）。.

它不影响读数或它本身的勘测。它只是在转贮时或以日变校正为条件进行的文件传输时与SEND命令一起使用。

它的值通常是所在区域预计的磁场值。它可在勘测之后设置也可在数据转贮之前设置。并且一个文件能够传输若干次。每次用一个不同的基准点在校正数据上获得不同的偏移。

在设置了显示模式后，循环速率和其它参数在移动方式之前已经有了说明（见5.3.3到5.3.9节）按下A-start开始基站文件。

5.7.2 停止基点站读

停止基点站读的唯一方法是按下IC强行返回到主菜单。如果基站重新启动。将建立新的文件。.

注:

任选版本6.0GEM系统磁力仪可以装备有可编程基点站性能。可编程基站允许你输入并存贮最多30个基站调查程序或以日期和时间决定开始和停止基站工作的预定计划。预定计划可用数字键盘区输入或在PC机上用GEMLinkW从一个文件中传输。.

5.8 移动单元和基站仪器同步（所有模式）

如果你打算使用两台或更多的GSM-19T磁力仪(如，在移动模式，梯度，行走，行走梯度与基站仪器时)GSM-19T作为移动单元）在勘测后要做日变校正，所以你必须同步它们的时间。

5.8.1 设置第一台磁力仪的时间

首先你在一台磁力仪上设置正确的时间（参见5.3.3节设置时间），然后使用同步电缆和下面描述的步骤将其传输到其它磁力仪中。

重要提示:

如果磁力仪配备了GPS，那么当GPS有效时用UTC重写当时的时间。

- 如果所有磁力仪配备了GPS，它们全都自动地同步到UTC并且GPS的计时器控制它们的循环周期，这里最佳的同步，并且在这种情况下不需要从一台向另一台传输时间。
- 如果只有一台磁力仪安装了GPS，你应该同步它到UTC（同附录D），然后用同步电缆传输UTC时间到另外一台磁力仪。
- 并且在这种情况下，一台磁力仪每次读数的循环周期都与GPS时间同步，其它仪器按它自己的内部计时器运行。这个时间的偏差仅是在很长时间的勘测之后在没有GPS时无人看管的基站的情况下，才会引起注意。

- 如果所有仪器都没装配GPS，那么要在其中一台仪器上手动设置时间，然后用同步电缆传输这个时间到另一台，在这种情况下，两台仪器运行在它们各自的内部计时器下。

5.8.2 传输时间

对于时间传输，从主菜单在每台仪器上按下E-time-synch，屏幕显示如下：

屏幕 57

connect cable
& press C

在两台仪器之间，连接6芯到6芯电缆。

注:

做日变校正也是用这条电缆。这就是为什么有时叫转换电缆有时叫同步电缆。如果你需要定一条电缆，请与GEM系统联系。

按下C键，显示如下：

屏幕 58

A-source
B-destination
enter destination first

首先，在时间不正确的那台仪器上按下**B-destination**（目标），然后在时间正确的那台仪器上按**A-source**（源）。同步后，目标仪器显示屏幕59，源仪器显示屏幕60。

屏幕 59

04 II 95sa12:02:21.3
C or 1C
synch done =+-1ms

屏幕 60

04 II 95sa12:02:21.3
C or 1C

你可以同时按下两台仪器的C键来检查它们的时间，所显示的时间很容易比较。而且内部计时器继续运行。

按下IC返回到主菜单。在上述的步骤之后，两台磁力仪的时间同步任何时候都可随时检查。在主菜单按C-info，然后按F-time。在两台磁力仪上同时按F键并保持不动，就可显示时间。

5.9 做日变校正

日变校正的数据是由移动仪器的读数和基点站读数组合而成。日变校正由下述公式获得：

$$\text{校正场} = \text{移动场} - \text{基站场} + \text{基准点}$$

基准点只是校正数据的一个正偏移，通常它设置为所在区域磁场的中间值或预计值，但也可设置为其它正值或零。

因为基点站是固定的仪器，它的磁场变化仅仅是由日变引起。而移动仪器的读数是在测量过程中由每天的磁场变化和当地遇到的磁场变化而来。从移动仪器的数据中减去日变磁场就能得到较好的异常现象的正确评估。

移动站和基点站读数的参照和规范是以时间作为读数的标记。

- 如果移动站的读数时间与基点站读数时间恰好一致，那么日变校正直接用上述的公式。
- 如果时间不一致，来自基站的磁场值是由紧靠移动站读数时间的那两次基点站读数的线性插入法获得。

获得日变校正数据最好的方法是使用一个基点站和一个移动站。

另一个可供选择的方法涉及到仅仅使用一个仪器，并且被称做剖面交叉点读数的特殊类型。剖面交叉点方法暂时不起作用，因为它包含插入读数是用很大的时间间隔并且也很少使用。在以前的模式中它是一个标准的特性。但在我们版本6磁力仪中没有提供方法。如果你感兴趣，并使用较早的版本5磁力仪，请参照我们的网站，那里有技术说明。

当你用两台仪器，根据它们存贮器共享的存贮信息可执行磁力仪与磁力仪之间的日变校正。或文件转贮到PC机中，用GEMLinkW 做文件对文件的日变校正。

5.9.1 磁力仪与磁力仪的日变校正

当连接两台磁力仪做日变校正时，基点站读数传送到移动文件中并存贮。这固定地修改原来的移动文件和存贮器。

注:

因闪存芯片不能重写，当一个文件已经做过校正或文件也许不可靠，不执行第二次日变校正。

当移动文件与一个基站文件组合以后，获得的校正数据或是文本方式或是图形模式，其文件可再次浏览（见VII节），数据也可以传输（见6.2.2节）

实际上在传输时是不执行校正的，而当转贮或再次浏览移动文件时才将基站的读数组合。这就允许你执行多次校正或文件的再浏览。如果需要的话，基准点可选用不同的值。在转贮或再浏览文件之前要改变基准点的值。在主菜单时按C-info，然后按O-datum。

注:

你需要一条转换电缆（6芯到6芯电缆）来连接两台磁力仪。

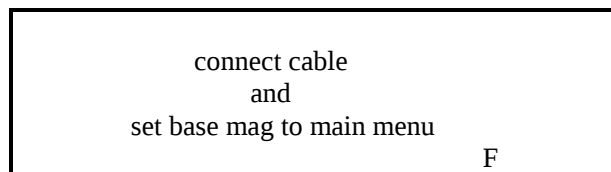
注:

在做时间同步时也用相同的电缆，这就是为什么有时称做转换电缆，有时称做同步电缆。如果你需要这条电缆，请与GEM系统联系。

如果你有版本6或版本5仪器

1. 打开两台仪器电源。
2. 连接转换电缆。
3. 确信基站在主菜单下。
4. 在移动/梯度/行走/行走梯度磁力仪上，从主菜单按B-diurn.cor如果存储器中有大于1个文件，选择有关的文件，并按F-ok。如果移动站是版本7，则显示：

屏幕 64



5. 按F键
6. 软件自动地寻找按校正日期和时间基站文件并传输它的数据。
7. 按IC返回到主菜单。

版本6和版本7磁力仪，不管它们用于基点站还是移动站，对于仪器和仪器之间的日变校正是完全兼容的。但较老的仪器与版本6磁力仪不能完全兼容。但你可使用GEMLinkW做文件与文件的校正。

注:

当使用比版本5更老的仪器时，它会通知你使用文件对文件的校正。

这是因为（万一文件格式不兼容）原始的移动文件在与基站文件结合的时候可能被损坏。

5.9.2 文件与文件的日变校正（利用GEMLinkW）

在你的计算机中，如果你安装了GEMLinkW软件，在将基站文件和移动文件存入硬盘之后，你就可以做日变校正了。请参照帮助文件，文中提供了使用GEMLinkW 更多的资料。

注:

GEMLinkW在CD-ROM中，与仪器一起装运的。也可通过GEM系统网站 www.gemsys.on.ca 获得。

GEMLinkW最后的版本是3.0。它比以前的版本包括了更多更好的工具。最新升级的摘要可从如下地方找到：

www.gemsys.ca/Quantum/Technology/GEMLinkW%20Updates%20Profile%20Plotting.htm

6. 数据组织和传输:

在如下情况时，新的文件是自动建立的:

1. 你选择一个新的调查模式并做完了最后一次读数
2. 当前的文件运行进入了新的一天（跨午夜）
3. 你停止了并重新启动一个基站

6.1文件和目录

在磁力仪中可存贮50个文件、文件名的格式是类似的：01 survey.m，你只能改变开始的数字和小数点之间的6个字母、仪器自动建立01-50的数字和扩展名，扩展名如下：

.m 移动
 .b 基站
 .g 梯度
 .fmh 快速磁力仪hip chain
 .fma 快速自动循环
 . fgh 快速梯度hip chain
 .fga 快速剃度自动循环
 .vx 仅为超低频VLF
 .mvx移动+超低频
 .gvx 梯度+超低频
 .wm 行走
 .wg 行走梯度
 .wmv 行走+超低频
 .wgv行走梯度+超低频

SM-19的目录功能你能用于显示磁力仪中的所有文件

- 要选取这个功能，在主菜单中，压下C键（c-info），然后按D键（D-dir）。文件名显示在屏幕左方，这个文件读取的数值在右方。
- 快速的按下F键，浏览下一个文件
- 如果你一直压住F键，你可以看到文件开始读的日期和时间

6.2数据传输

数据传输是经由RS-232接口从磁力仪下载到计算机，这节描述如何读取及设置下载参数，如波特率。

6.2.1设置RS-232格式

在传输数据之前，你应当设置RS-232格式，一经设置RS-232格式就被存到存储器中。

在主菜单时，按下C键

SCREEN 65

F-time	B-RS232	D-dir
C-review		
A-remote	0-datum	E-channel
2-buzzer		3-info

压下B键、进入RS-232设置的SEND（数据转贮）功能

SCREEN 66

RS-232	115200 bps	[send]
8 data bits		
1 stop bit		
no parity		
F-ok		C-change

- 如果选择正确，按F
- 如果你想改变传输速率按C

SCREEN 67

50	110	300	600	1200	24000	48000
9600	14400	19200	28800	38400		
57600		152000				
A-select			←	BF	→	

用B键返回，用F键向前，使你希望的传输率灯变亮，压下A存贮你的选择，屏幕又返回到66。在按下F引导你选择RS-232的实时传输（RTT）参数，RTT允许，仪器输出读数据（按时间标记为特征位）到RS-232的6角连接口的进行实时传输

SCREEN 68

real time RS-232 transmission
yes
F-ok C-change

敲C键选择是或不是

- 如果你不想实时传输，则选不是，并按F返回到Info菜单，然后按1C返回到主菜单
- 若选择是并按F，则屏幕显示实时传输设置（RTT），按下A存贮你的选择、如果完成了按F回到info菜单，再按1C返回到主菜单。

•

SCREEN 69

19200	28800	38400	57600	115200
A-select				BF

重要说明:

数据位，停止位和校验位对SEND或RTT都不是可编程的，但显示的缺省值你可以参考。

接收设备必须设这些读数

8 数据位

1 停止位

no 校验

RTT 最慢的传输率是19200bps

如果不允许RTT，仪器在RS-232边上的那条外触发线可能不工作或因为传输率没有预置

6.2.2 数据传输

对正常的数据传输，磁力仪和接受设备必须配合RS-232的设置，存储仪器在SEND和RTT时计划的传输率

你需要一条RS-232电缆（6芯到9芯电缆）

开始传输:

1. 将电缆9芯的那端连接接收设备的串口。6芯连到仪器上
2. 然后，在主菜单时按下1（1-send）转贮或传输数据
3. 如果在存贮中大于1个文件，将提示你选择文件，否则将自动运行到屏幕71或有些情况直接进行数据传输

SCREEN 70

2
file
F-ok C-change-number

4. 选择你要传输的文件（按下C改变数并键入文件号），并按下F

SCREEN 71

A- Data
D-text E-data + text

A-Data传输时间，坐标，原始场和校正场（如果做了日校正

D-text仅传输文本注释，可以在调查时记录（见5.3.9节）

D-data+text传输数据和文本注释，按时间顺序录入。

注意:

有些仪器使用较新的软件，就不能显示屏幕71，除非事实上在存储器中文件带有文本注释。在文件中如果没有文本信息，这些仪器则跳过这屏跳转到启动数据传输

在调查模式下，有更多或不同的SEND选择可以提供，它们很多的名称都有详尽的描述并且很容易理解它们的功能，对站的插入法，下节的说明可以提供帮助。

6.2.3使用站插入法传输行走文件（略）

6.2.4文件输出实例（略）

7. 重读数据:

GSM-19磁力仪/梯度系列允许你重读或重新浏览在文本中和图形模式中的数据，下面详细描述其步骤。

7.1选择文件重新浏览

在主菜单中，压下C-info 系统显示如下屏幕：

SCREEN 73

F-time	B-RS232	D-dir
C-file-review		
A-remote	0-datum	E-channel
2-buzzer	3-info	

压下C选择文件重新浏览

SCREEN 74

11
file
F-ok C-change-number

选择你想要浏览的文件（压下C然后键入文件号）之后按F键，系统出现如下屏幕

SCREEN 75

text

```
display-mode
F-ok C-change
```

压下C键在文本和图形选择一个

选择后按F键，屏幕提示你置浏览增加量

SCREEN 76

```
1
incr
F-ok C-change
```

用下述不同的方法增加：

- a)在文本模式中，值为1到999（通过数据的滚动跳变）
- b)在图形模式中，值为1到180（占1/2屏幕120个点）

下一步的浏览要依赖调查和显示模式：

- 文本模式（见7.2节）或
- 图形模式（见7.3节）

7.2在文件模式中重调读数

在文件模式中重调读书，从上述屏幕75开始，用下面屏幕设置增加量：

SCREEN 77

```
1
incr
F-ok C-change
```

选择之后按下F，显示下屏：

SCREEN 78

```
056789.34      000000.0
11:22:33.4
27 IX 96

00100N 0000125E  A- B+ C   99
```

- 第一行：左边为无关联的值，右边为校正的磁场值
- 第二行：读数时间（小时.分.秒）
- 第三行：读书日期（日.月.年）
- 第四行：左边的为：线号和站号

A-显示一个旧读数（当前负增量）

B+显示一个新读数（当前正增量）

C 显示增量屏幕的变化

99 代表信号质量的因子

用同样的方法浏览基站文件，但校正磁场和位置标法不能显示：

SCREEN 79

056789.34	
27 IX 96	11:22:33.4
B+ C 99	

注意:

依靠调查模式，一些文件从最后的读数到开始被浏览（像移动和慢梯度）。有些从开始到最后（像基站和引走方式）

7.3在图形模式下重读数据

选择了图形模式后，提示你置增加值（或滚跳），其值为1到180，增加1代表图形的120个点（等于半个屏幕）

例如：增加1，左边那半屏图形变到了右边，新数据出现在左屏一边。已经显示的那半数据在右屏一边。

当你增加值为2，在图形左边的最后一点变成右屏的第一个点。并装满新的一屏。

在文本模式中重读数据，从上面的屏幕75开始启动，选择后，置增加值。

SCREEN 80

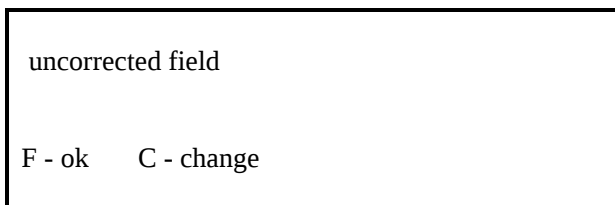
1
incr
F-ok C-change

按C改变并设置增加值，准备好后按F键。

在调查模式，除了基站，提示你选择图形的值，依靠方式选择可以是：

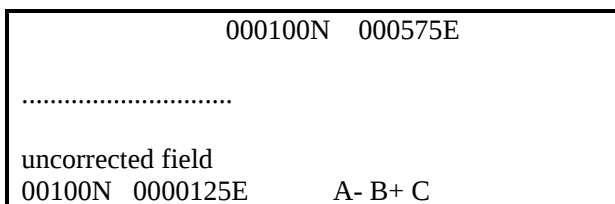
- 未校正的磁场（通常的下面通道）
- 校正的磁场（只是在磁力仪与磁力仪做日校正后获得的数据）
- 梯度（梯度或行走梯度模式）

SCREEN 81



用C键触发选择，选择后按F键，显示如下：

SCREEN 82



右上角显示右最大读数的坐标，左下角显示左最大读数的坐标

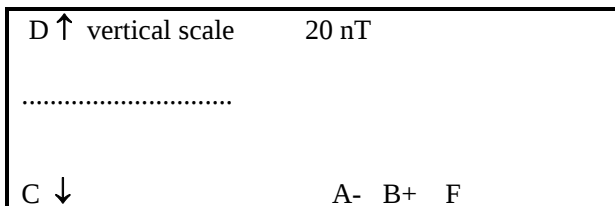
A – 图形向回滚动

B + 图形向前滚动

C 显示下面图形设置屏幕

要改变图形设置，按C，屏幕显示如下：

SCREEN 83



这里你有如下选择：

A – 减少垂直刻度

B + 增加垂直刻度

C 向下移动图形（保持连续压下时起作用）

D 向上移动图形（保持连续压下时起作用）

F 回到图形浏览

然后浏览基站文件：

左上角显示左最大读数的时间（小时.分.秒）

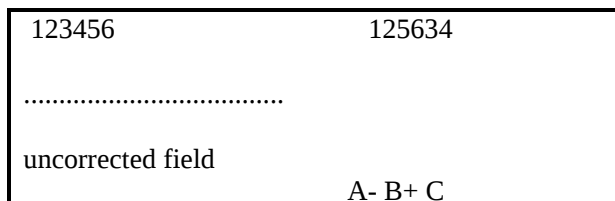
右上角显示右最大读数的时间（小时.分.秒）

A – 图形向回滚动

B + 图形向前滚动

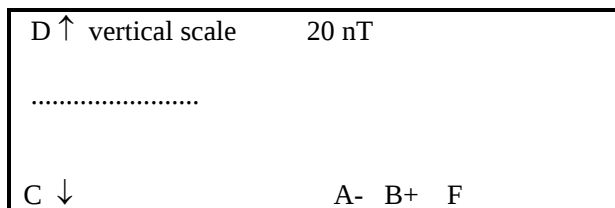
尽管基站读数是不校正的，但非校正磁场的标记可以显示

SCREEN 84



按C改变图形设置

SCREEN 85



这里你可有如下的选择：

A – 减少垂直刻度

B + 增加垂直刻度

C 图形下移

D 图形上移

F 返回到图形浏览屏幕

8. 清除存贮

GSM-19版本7磁力仪配备闪存芯片，闪存不能部分地被清除，技术上需要存贮芯片必须一起清除。

为此，不可能从存贮器里移出一个文件进行清除，你必须清除全部文件。

当闪存清除的时候，所有的信息用“blanks”重写。一旦清除，数据绝对不能再恢复。

特别注意:

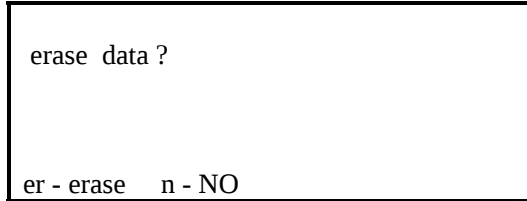
只有想清除所有的存贮器才能使用这个功能，因为所有的文件都被清除了。

为安全起见，防止数据丢失，你必须同时按两个钮读取清除菜单，最后决定执行或清除或不清除。

8.1启动清除步骤

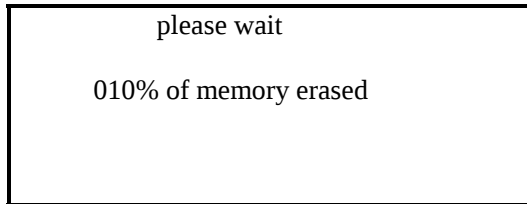
在主菜单时，同时按下4和5键

SCREEN 86



- 如果你选择不清除，压n-No（按钮6）键。系统返回到主菜单
- 要清除数据，同时按下e和r（3和7）键，仪器显示清除存贮的百分比。

SCREEN 87



当100%清除完后按F键

注意：

仪器使用32MB存贮器，全部清除需要几分钟。

9. 系统测试

测试功能检查各种参数，定义和作用如下：

- A –memory 进行RAM测试，之后按F返回测试菜单
- B –keys测试键盘的每个键，然后按IC返回到主菜单
- C –display 根据不同的图形，测试LCD上所有的点。按F提前和检查发现LCD的问题，然后返回到测试菜单
- D –rom 进行ROM测试（即那里的硬件驻留），在测试期间，ROM中存在的数据总和与EPROM中存贮的数据进行比较
- F –buzzer测试内部扬声器能否提供周期性的声音，然后按F返回到测试菜单。

9.1启动测试程序（以ROM为例）

在主菜单中，按下D-test，屏幕显示如下：

SCREEN 88

A - memory	B - keys
C - display	D - rom
E-ext-trigger	F-buzzer

V7.0 9 IV 2002

按下D-rom系统执行测试方式，同时屏幕显示如下：

SCREEN 89

00B8C6E1 = 00B8C6E1

F

等号两边的数应当一样，左边的数是存贮在EPROM中的总和，右边的数是记数的总和，这是一个例子，每个仪器都有自己的总和数。

10. 内部软件（硬件）升级

在V7.0版本中有一种新的特点就是有能力升级磁力仪内部的软件（即硬件），用6芯连接器，使用RS-232口与PC机通讯

10.1用GEMLINKW升级

用GEMLINKW升级，它能提供所升级的新软件到仪器，并指导你一步一步执行，对你的访问，在软件升级步骤时，仪器屏幕显示如下的图例。

注意

应避免硬软件不兼容，因为软件的文件释放要求和仪器通常的系列号的名用扩展名'.bin'

如果你要升级或想要检查升级后你的系统的各种新功能，[请联系公司的邮箱 support@gemsys.on.ca](mailto:support@gemsys.on.ca)

为了升级，我们可以提供一个文件包括原代码和GEMlinkw软件（或其它升级的GEM系统的软件包）

10.2进入升级模式

进入升级模式，仪器必须在测试菜单下，当传输开始，仪器显示如下：

SCREEN 90

```
software upgrade in progress
please do not touch keyboard
receiving 524288 bytes
```

后面做为进度报告有更多的信息加到这个屏幕上，但步骤是自动的，并且一旦启动就不需要使用者干预

SCREEN 91

software upgrade in progress
please do not touch keyboard
524288 bytes received 07183A4A

SCREEN 92

software upgrade in progress
please do not touch keyboard
524288 bytes received 07183A4A
erasing flash

SCREEN 93

software upgrade in progress
please do not touch keyboard
524288 bytes received 07183A4A
flash erased, verified

SCREEN 94

software upgrade in progress
please do not touch keyboard
524288 bytes received 07183A4A
flash erased, verified
reprogramming flash

SCREEN 95

524288 bytes received 07183A4A
flash erased, verified
flash reprogrammed

press 1C to reboot

压下1C，用新的软件引导并运行到主菜单

11. 磁力仪存放（重要！）

仪器关机24小时后自动转到搁置状态。

此状态主要用电已断开，只极少部分维持内部震荡器的使用。你下次再使用仪器时日期和时间就可以被编入程序。

注：当仪器断开电源后，日期和时间只能维持24小时。

除自动搁置功能之外，如果仪器要存放很长时间，那内部电池应当定期充电（见如下）

12. 电池充电（重要！）

内部电池为12V铅酸蓄电池，容量为2安时，为使电池达到最长寿命，你必须按下述方法维护它

- 不允许将电池电全部放光，因这样可能引起电池内部漏液或短路
- 即使用外部电池，那内部电池也要时常给它充电
- 一直保持它充电（充电器是自动控制的，过充的可能性是没有的），另外搁置功能在仪器用命令OF关闭24小时之后自动被触发
- 如果每天使用仪器，要在夜里给它充电。

如果仪器因长周期使用一直开着机，那么当电压降到8.5V时，它自动关闭，24小时之后搁置功能自动触发。

注意：

GEM不提供电池寿命的担保，因这与日常维护的方法有关。

13. 维护你的系统（重要）

除了换传感器和传感器电缆以外，仪器现场没什么可维护的，多数的自测很容易，而且也有合理的诊断。

传感器应保持清洁，无磁微粒和灰尘物等。

Overhauser传感器的液体是密封在耐热容器中，不需要再补充。

14. 保修（重要）

所有的GEM磁力仪系统除电池外，对有故障部件的维修或更换，从发运日期开始争取两年，运费不包括在内。

重要说明：

凡传感器和控制台的非法操作，GEM系统公司不承担保修责任。

附录A，全球磁力图

公认的国际地球物理参考场（IGRF）的总磁场的图和磁倾角显示在图A1和A2中。

参照图A1估算你的调查区域的总磁场

图A2中区域用大于 $\pm 46^\circ$ 的磁倾角估量的极化区域。当小于 $\pm 45^\circ$ ，在赤道区域，尽管有部分赤道区域远离地理赤道（即差不多南美的大部和非洲大多数地区）

A.1了解不同传感器的定向

A.1.1 Overhauser传感器（省略）

在赤道区域磁场的方向应该看做是水平的并且指向北到南，在这里GSM-19（Overhauser）传感器的轴（中心线）必须定向到水平按东-西方向。在 $+45^\circ$ 线的北区或 -45° 线的南区，传感器可以按任何水平方向定向。

注：非定向传感器可以无忧无虑的使用。请向GEM代表处索取更详细的资料。

A.1.2 标准的质子旋进传感器

GSM-19T（标准的质子旋进磁力仪）传感器构造是不同的。它有一个刻在它边上的定位线。在极化区域，这条线必须与赤道区域的水平线垂直。换句话说，定位线能够与传感器对整个地球在主要的北-南方向保持垂直。

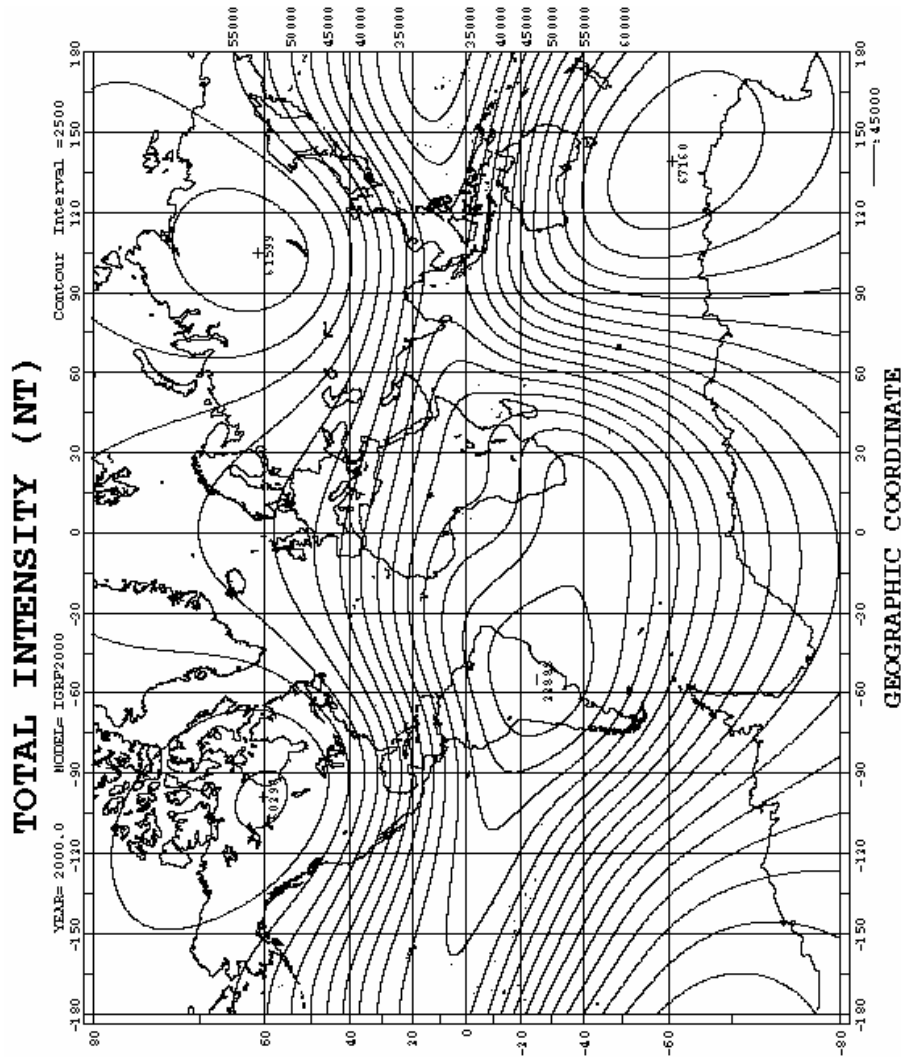


Figure A1: Magnetic Field Intensity

图A1：磁场强度

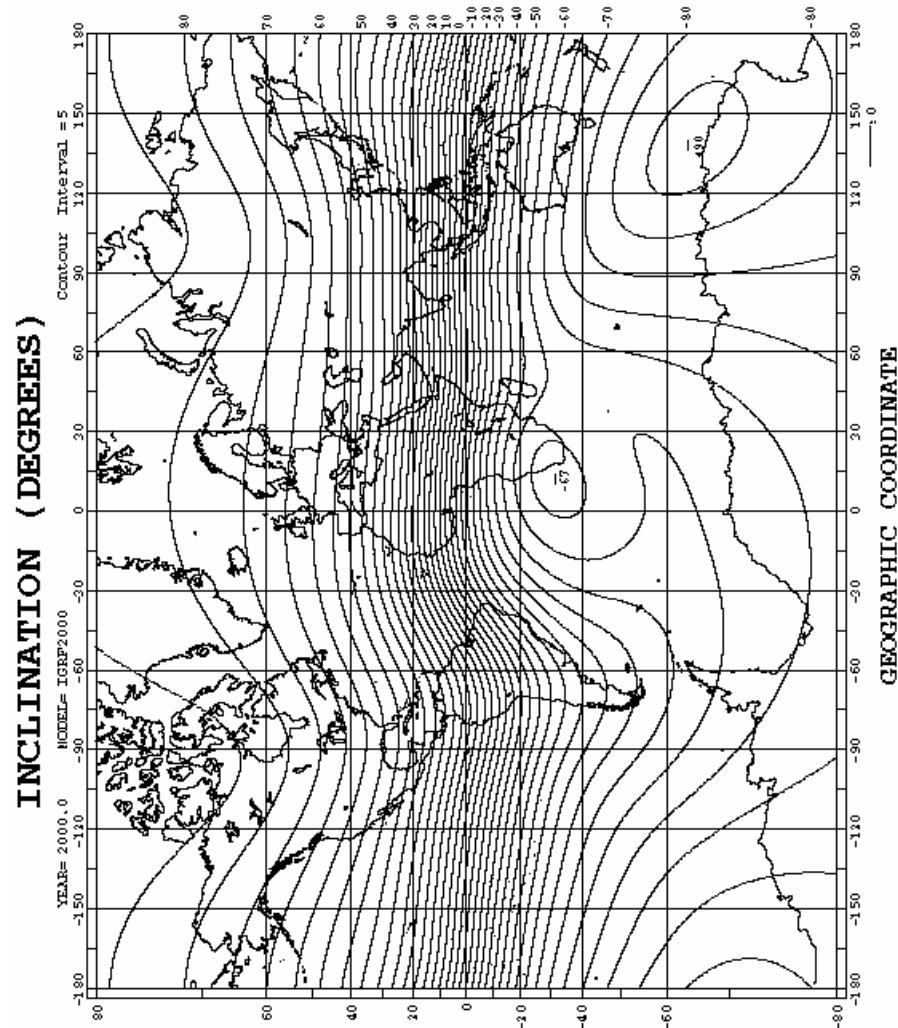


Figure A2: Magnetic Field Inclination

图A2：磁场磁倾角

附录B：用RS-232传输原始文件

数据经由仪器的串口连接到打印机或主机上以标准的ASCII格式发送。数据是无标号的数据流随调查模式而变化，慢速模式有更多的扩展头部信息，包括列的识别，各种情况描述如下：

B.1 移动模式

在移动模式下的数据按如下排列经由RS-232口传送

time	line	station	field (nT)	corrected field (nT)	
122136.0	00000N	0000100E	57034.56	56977.87	99
122142.0	00000N	0000125E	57034.67	56977.84	99

第1列：时间（按小时、分、秒）（在第一排显示为12点21分36秒）

第2列：线号和方向

第3列：站号和方向

第4列：原始数据（未还原的数据nT）

第5列：还原的磁场数据（nT）

第6列：信号质量

B.2 基站模式

基站模式传送与移动模式一样，但没有线和站号的列，见如下：

time	field/nT	
125010.0	57756.28	99
125020.0	57756.12	99

第1列：时间，按小时、分、秒

第2列：未还原的磁场数据（nT）

第3列：信号质量

B.3 超低频选项（略）

B.5 梯度选项

用梯度模式获得的数据传送排列如下：

time	line	station	field nT	grad nT/m	corrected field nT
111403.0	00600N	0000100E	57241.40	-001.24	057228.30
111421.0	00600N	0000125E	57241.37	-001.27	057228.28

第1列：时间，按小时、分、秒

第2列：线号和方向

第3列：站号和方向

第4列：未还原的磁场

第5列：磁场梯度和符号（nT/m）

第6列：校正后的磁场（nT） Column 1: Time, as hhmmss.s

附录F：GSM-19质子旋进系统技术指标

分辨率：0.01nT伽玛磁场强度和梯度

精度：工作范围优于0.2nT

范围：20000到120000nT

梯度误差： $\geq 10000\text{nT/m}$

工作间隔：选择快速时最小3秒。开始从键盘读数外触发或经由RS-232后回来

输入/输出：6芯防水连接器，RS-232C和模拟输出（任选的）

电源要求：12V，200mA峰值（极化期间）等待时30mA，梯度模式时300mA 峰值。

电源：内部12V，2.6安时密封的标准的铝酸电池，其它任选，外部12V电源也可使用

电池充电器：输入：110V交流，60Hz，可选110/220V交流50/60Hz

输出：双电平

工作范围：温度： -40°C 到 $+60^{\circ}\text{C}$

电池电压：最小10V到最大15V

湿度：相对湿度可到90%，不冷凝

贮藏温度： -50°C 到 $+65^{\circ}\text{C}$

显示：LCD：240×64像素或8×32字符，工作在 -20°C 以下，内装加热器

尺寸：控制台：223×69×240mm

传输器杆：4×450mm

传感器：170×71mm (直径)

重量：控制台2.1Kg 杆0.9Kg 传感器1Kg

超低频范围：15-30KHz

参数测量：垂直同相位和异相位分量，按总磁场的百分比，水平场的两个相关分量，总磁场的绝对幅度。

分辨率：0.1%

站数：一次最多3个

存贮：自动存贮时间，坐标，磁场/梯度，倾斜，电磁场，频率，垂直的同相，异相和每次选择站的两个水平分量。

地形的倾斜范围： 0° - 90° （手动键入）

传感器尺寸：140×150×90mm（5.5×6×3英寸）

传感器重量：1.0Kg（2.2磅）

附录G：基站编程选项

基站可编程的特点是允许在基站调查时进行全程控制。它对遥控或无人看管的基站是特别有效。

根据程序设计的基站，你能决定调查在那年、那天、那时开始或结束，这将导致更有效的使用电池或其它电源，并且也避免了在存贮器中存贮些无价值的数据，因为每次基站调查开始都要建立一个新文件。每个进度表都有它自己的文件。

G1 基站程序化控制设置

在主菜单时，按下A-survey（调查）取出Survey Menu（调查）菜单，然后使survey mode（调查模式）灯亮。按C-change（改变）

注意：

根据模式、软件和硬件你的仪器在不同的调查模式下可以有不同的显示。

压下B选择基站，仪器返回到Survey Menu（调查菜单）显示如下：

NOTE:

If GPS synchronization is required make sure the GPS is enabled.

SCREEN G1

A - mobile B - base
C - grad
D - walkmag E - walkgrad

NOTE:

The available survey modes of your unit may differ from the ones shown here depending on its model, its software, and its hardware.

Press B to select **Base Station**. The unit returns to **Survey Menu** with the following screen:

SCREEN G2

```

survey mode | datum time file
cycling tuning AC filter
display mode text ID

      connect sensor now
089123 readings left
base
A-start          C-change ←  BF →
  
```

1. 在这个菜单下，按正常的方法，选择循环速率，调谐，时间和其它参数
2. 接传感器
3. 按下A开始执行

注：

调谐开始设置为YES，那么在这点是有效的，确信传感器已连到仪器上。无论如何，调谐失败会影响整个基站调查的进度。

可编程基站在如下三种不同模式下也可运行：

- 即时的
- 每日的
- 可编程的

在基站模式，屏幕显示最后的调查，按下E- new-mode改变基站模式。

屏幕 G3

```

base start
A-immediate
B-daily
C-programmable    D-RS-232
  
```

G.2 用即时设置的特点

若选择A-即时，那么即时设置的特点是让你立即启动基站，如下图：

屏幕G4

base will start immediately

A-start E-new-mode

即时方式是标准的手动基站模式，按下A开始调查，停止它必须按IC。

G.3 用每日设置的特点

每日基站设置的特点是让你每天按照你设计的启动和停止时间让基站运行。

屏幕 G5

base start

A-immediate

B-daily

C-programmable D-RS-232

选择B

屏幕G6

base will run every day

from 07:00 to 19:00

A-start C-change E-new-mode

注：

调查饿最后显示开始和停止时间，如果仪器用可编程模式，开始和停止时间的显示是在存储器开始的那些程序中。

按下C准备键入开始和停止时间

屏幕 G7

base will run every day

from to

按24小时制，输入时间小时：分钟。如果一个无效的值或小时或分钟被键入，则出现下面显示：

屏幕 G8

```
.base will run every day
    from 66:00 to 19:00
illegal entry                F
```

按F键两次返回到时间00:00。输入正确的时间，并再次开始。当最后的数输入后，仪器返回到屏幕G6，然后按A开始调查。如果开始的时间已经存在，那么仪器直接启动，另外显示如下：

屏幕 G9

```
050916
waiting for program
07:00 to 19:00
```

- 数值050916是当前的时间，即5点9分16秒。
- 当到了预定的启动时间时，调查开始。

注：

启动时间表示调查开始，没表明读的时间，它取决于循环速率和文件被延迟的开始读数的时间。（有关与GPS有关的内容略）

到了停止时间，仪器停止，关闭GPS允许，关闭当前文件并且等待第二天开始的时间。

每日的调查循环程序只能在或是读数据时或是在等待开始时间时按下IC停止。

G.4 使用可变通程序的特点

用可变通程序的特点是：让你存贮最大到30组根据日期和时间启动调查和停止调查的程序。

屏幕G10

```
.base start
A-immediate
B-daily
C-programmable   D-RS-232
```

选择C-programmable（可编程），而后屏幕显示如下：.

屏幕 G11

	----start----	----stop----
p#	yymmdd hh:mm	yymmdd hh:mm
01	020503 07:00	020504 23:00
02	000000 00:00	000000 00:00
03	000000 00:00	000000 00:00
04	000000 00:00	000000 00:00
05	000000 00:00	000000 00:00
A-start	C-change	E-new-mode

注:

显示上面所用的程序，如果仪器最后的调查是用每日基站模式，开始程序的小时和分钟就是那个日程序，但日期是最后一次在存储器存贮的那个。

压C选择不同的程序。

屏幕G12

	----start----	----stop----
p#	yymmdd hh:mm	yymmdd hh:mm
01□	020503 07:00	020504 23:00
02	000000 00:00	000000 00:00
03	000000 00:00	000000 00:00
04	000000 00:00	000000 00:00
05	000000 00:00	000000 00:00
C-change	A-move	D-delete <BF> E

图中的矩形框表示开始程序。

B 按B键，程序向回滚动

F 按F键，程序向前滚动

D-delete （删除）将带矩形框标记的这行程序删除，在列表中它下一行的程序移动来一行。

A-move 在当前程序号安排一个标志程序的拷贝，并转移这个标志程序向下步移。注：即第30号程序重写。

C-change 删除标志程序行并允许一个新程序输入。若键入非法的日期和时间将被拒绝。而且要重新启动。

E 存贮你的变化。

一旦所有的程序被输入，压下A开始调查。仪器通过程序进行搜索。找到第一个后即开始运行。如果程序开始的时间已经存在，仪器直接开始。显示如下：

屏幕 G13

050916
waiting for program 01
020503 07:00 020504 23:00

050916 是当前的时间，按小时、分钟、秒。

020503 07:00 是程序开始的日期和时间

020504 23:00 是程序停止的日期和时间

当到了开始的时间，调查开始

注:

启动时间表示调查的开始，但没有第一次读数的时间，它取决于循环速率和文件被延迟的开始读数的时间。与GPS有关的内容（略）。

到了停止时间，仪器的循环停止，GPS关断，当前的文件关闭。如果存贮了别的有效程序，仪器则等待它的启动时间，当所有的程序完成时，仪器显示“PRESS IC”（按下IC）。**F.5 从PC机到GSM-19传送程序设计**

选择D-RS-232能够从PC机文件将基站程序设计传送到仪器。这不是选基站不同的调查模式。它实际上实际传送基站程序设计的一个工具。如果你需要送入整个基站程序。那在PC机上很容易将这种类型建一个文本文件，然后用RS-232口传输文件到仪器。

注:

要传送基站程序设计，你必须有2.4版本的GEMlinkW或在你PC机上安装了更新的程序，并使用可编程的基站应用程序。GEMlinkW是免费的可以GEM系统的网站获得。.

文本文件可用GEMlinkW按编辑方式建立或用任何其它的可存平常的ASCII码文本的字处理器。扩展表程序，像微软的Excel也能提供文本文件（空格、逗号、标记、冒号）而不像记事本或记录表。

磁力仪控制台能存贮最多30个程序或程序计划，因此文件应当有≤30行或排。无论如何，如果文件较多，也只有前30行被传输。每行的最后由CR（回车）或CRLF（回车/换行）终止。只能换行不能使行终止。因它们不能做为一个单独行看待。

一般情况下，文件格式的压缩式样如下：

开始的日期和时间	Separator	停止的日期和时间
YYMMDDhhmm prog 1	Separator	YYMMDDhhmm prog 1 CRLF
YYMMDDhhmm prog 2	Separator	YYMMDDhhmm prog 2 CRLF
YYMMDDhhmm prog 30	Separator	YYMMDDhhmm prog 30 CRLF

例如：如果你使用空格做为分隔，并想要在2002年5月20日上午11点30分自动开始基站调查于2002年5月25日半夜自动停止。你应该在这行输入：

0205201130 0205252359 (文件短了一分钟) 或

0205201130 0205260000

在PC机上建立文本文件之后，则按照GEMlinkW的可编程的基站应用程序的指令按步执行。

附录D:GPS(全球卫星定位系统)的选择

在GSM要求我们关于全球定位系统和它的高分辨率的衍生、微分全球定位系统(GPS)藉由内置DGPS、外部GPS选项。内置GPS带来很多好处,因为它的重量和体积最小的部件,可以消除受损通过正常的调查程序。

重要:

GPS天线必须连接到BNC连接器上标有黄色的右边控制台。不要把GPS天线的传感器接触碱性氮化物，否则天线会破坏而无法补救。

GPS天线必须安装一个最小的一个完整的部分杆(56cm)除传感器来避免磁干扰。

D.1 设置 GPS

访问GPS菜单,按F-GPS从主菜单

SCREEN D1

```
A-survey B-diurn.cor
                F-GPS
C-info  OF-off D-test    no
                15 II 00
E-time-synch 1-send    TU
                00:56:56
45-erase 2-enter text
                13.2V
```

按**C-change** 触发 GPS 开或关

SCREEN D2

```
                GPS yes

                0 bytes
A-send-raw-data  F-ok  C-change
```

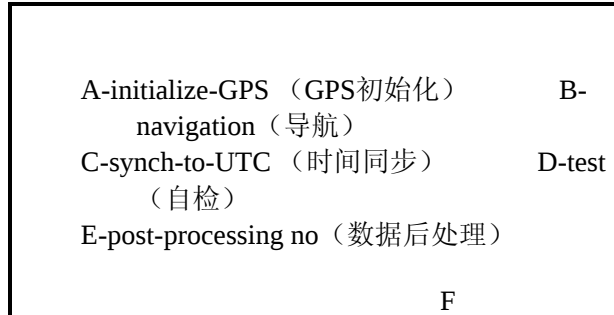
注意

A-send-raw-data 和字节数量会出现在DGPS的后处理选项中。

按 **F-ok** 后, 你可以选择:

- 如果没有选GPS,软件会自动返回到主菜单。
- 如果GPS是选的,显示GPS菜单。

SCREEN D3 GPS 菜单



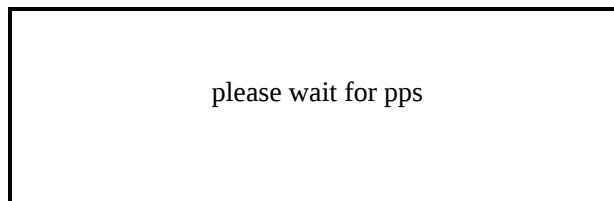
注意

E-post-processing 只显示在装有 DGPS 数据处理程序中.

B-navigation 只显示在单位配备指导通道和路径点导航设置

选择 **A-initialize-GPS** 来初始化GPS模块和启动GPS时钟

SCREEN D4



“请等待pps”,pps代表了精密定位业务,直到GPS时钟触发,然后显示返回了GPS菜单。

注意:

“please wait for pps”这个信息也许不能说明GPS是可见的. 相反,你会注意到,可能是由于磁性检测机将等待3颗卫星之前进行时间同步。

达到GPS时钟的时间可能不同,由于能太气能见度,天气条件、等因素的影响。卫星参数存储在GPS模块前进行的调查。关闭GPS后打算增加新的时区,那么就要重新初始化再同步到格林威治时间。PPS信号会出现在有足够卫星的,理想的GPS方案中。

GPS初始化指令添加到GPS菜单中可以为使用提供方便。(或re-starting开始前用GPS)公布的一项调查结果显示,GPS模块是自动初始化。这个调查的结果并不能等到实现锁定状态。通常情况下,没有必要手动初始化。

D2. GPS 时间同步

选择C-synch-to-UTC手动同步内部计时器,协调世界时(格林尼治标准时间(格林威治子午线)或时间)。PPS检测之后,显示检测之参考:

SCREEN D5

```

Synchronizing to UTC

Coordinated Universal Time

```

现在北京时间同步到 GPS UTC 时间

注意:

用GPS激活并开始测量或者重复测量之前, GPS会自动同步到UTC时间。在状态锁定和时间同步结束之后, 才能开始测量工作。 ,

GPS被激活,本地时间总是被覆盖的, GPS测量的UTC时间不可能更改。

通常情况下,没有必要手动同步时间,除非你需要转移到其他单位UTC时间。 .

D3. 显示当前GPS信息

显示当前选择D-test GPS信息如下:

SCREEN D6

```

094 00007
24 04 02 21:37:38 UTC 122
0629231 4857210 0000174
00008 -00008
00008 00000 0001 0002
0000031 0000152
5 FFFFF5CA F1FFFFFE 0.00%
043.8566413 -0.793920040 08

```

注意:

如果后处理可以在GPS菜单,单元开始储存DGPS二进制数据时进入这个测试菜单.

Line 1 094 表示 GPS 数据的长度。它是通过比较PPS和内部温度补偿晶体振荡器得到的。数值7表示正常。

Line 2 显示在UTC模式下的数据和时间

Line 30629231 4857210 0000174 表示 UTM 正东、正北和海拔的高度(米)

Line 400008 -00008 表示在本地网格系统中的位置

Line 500008 00000 表示在旋转网格系统中的位置

0001 0002 表示当导航点的开始和结束

Line 6 0000031 表示中级计算数字，0000152 表示沿着侧线的距离 (米) (方向wp1 - wp2的实例)，从目前的位置来终结那个地点(实例中的wp2)

Line 7 显示用来存储DGPS二进制数据的内存地址和内存使用的百分比。

Line 8 043.8566413 -079.3920040 表示纬度和经度以十进制度表示；08 表示卫星数量。

D4. 建立导航方案

选择 B-setup 进入 GPS 辅助导航菜单

SCREEN D7

Lane guidance & grid setup no F-ok C-change

选择**C-change** 设置yes或no。这个选项可以让你设置1000个导航点在三种方式中的一种（自动的、通过键盘或通过电脑和上传）

SCREEN D8

A-automatic-grid-setup
B-programmable-waypoints
C-RS-232-waypoints-transfer

这些导航模式的特点,在这段说明。

D.4.1 自动网格设置 (线—线导航)

通过A-automatic-grid-setup 选项，你可以生成一个矩形网格，平行线被指定增量。(例如100米). 你必须在第一条线设置起点和终点(只能在UTM 系统坐标下)、线的增量。

如果你为增量设置一个正值,线条数量在逆时针方向旋转方向中增加。如下图，负值已经被用于增加线条下方最初的线

这个系统产生一个500线的网格 (i.e. 1000 路点):

- a) 使用尽可能多的导航点
- b) 跳跃有障碍的导航点
- c) 停止测量和重测量另一个导航点。

如果你有 **lane guidance option selected**, 当你到达线的终点, 可以自动引导你到下一个导航点。相应的, 你可以在一个异常点上停止读数。

除了自动网格和路导航功能, 这个坐标在下例中采用本地网格系统和旋转网格系统。

本地网格系统采取, 它的起源起始点, 可以是您分配的任意座标。它的轴的取向依然是 NS, 是和我们方向一样的 UTM 协调。

旋转网格系统使用起源和任意座标和本地网格一样, 但是轴被转动, 因此 Y 轴采取线的方向。

下面的图片显示不同的系统的相互联系。

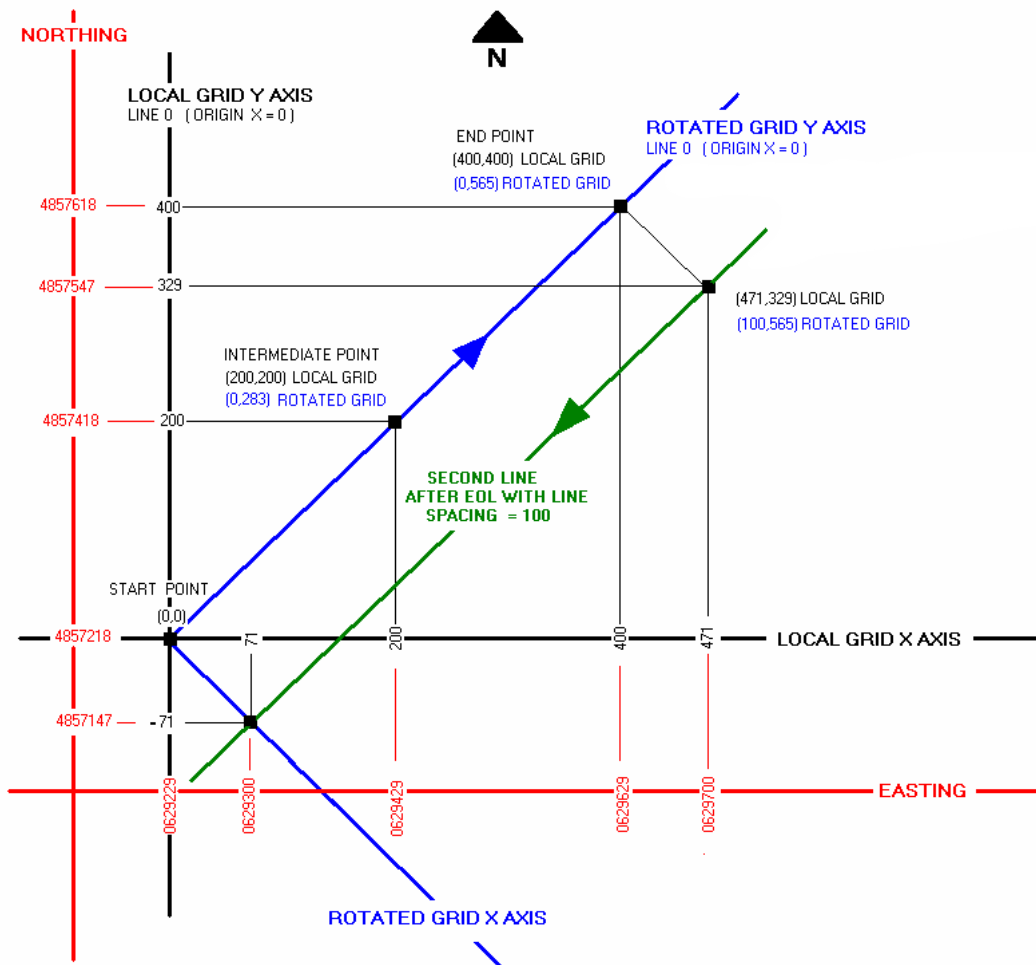


Figure D 1 Automatic Grid (UTM, Local Grid, and Rotated Grid)

使用旋转网格，允许您定义一个任意原点，坐标系总是与本地坐标有关的。简而言之，您的栅格确定地图而不是 NS 方向。

本地网格是UTM系统的一个缩减的版本，并且它是基于您自己的任意原点。它允许您使用更小的数字或至少相关于您的原始坐标。

要设置自动栅格首先定义导航的宽度

SCREEN D9

lane width +-05m
F-ok C-change

有效的导航宽度有 **2, 5, 10, 20, 25, 50** 单位。按 **C-change** 来进行选择，按 **F-ok** 确定。

要定义网格，连续地输入所有参量，按**F-ok** 确定或者按 **C-change** 来改变，**A** 设置小数点，**D** 为删除更正。

SCREEN D10

0629229
UTM Easting start point
4857218
UTM Northing start point
00000 x local grid origin
00000 y local grid origin
F-ok C-change

SCREEN D11

0629629
UTM Easting end point
4857618
UTM Northing end point
F-ok C-change

SCREEN D12

00000
line
100
line spacing
F-ok C-change

线号必须设置为纵坐标相同的，符合你自己的网格坐标原点。即使你改变它，这个号码也会回到默认的。

你必须选择一个适当的线间距并确定。当你设置完最后一个值后，返回到GPS菜单。

要继续测量按**F-ok**。系统回到主菜单。设置测量模式，循环率和其他的常用测量参数。

注意定位系统的选项不同于之前的线-站系统和X-Y坐标系统。它包括了v7.0的附加选项：

- UTM
- 经纬度
- 本地网格系统
- 旋转网格系统

数据存储与UTC时间为时间印记的单位而选定的系统。

D.4.2 可编程的导航点 (点一点系统)

选择 **B-programmable-waypoints** 来设置点——点测量模式。1000个测量导航点被储存在存储器并且会引导你到达其中的一个点。

从一个导航点走到另一个导航点，导航系统始终引导你走在事先预定的导航宽度的线上 ‘(< - or - >) 显示往左或是往右’。在导航线之内会显示 (- -)。另外，距下一个导航点的距离（米）也会显示出来

相对于自动网格系统来说，可编程的导航点是点——点导航模式

注意:

导航点的坐标只能输入到 UTM系统坐标下

导航点从存储器中被按检索上升的序列排序。如果勘测开始在 WP1，您被引导到 WP2。然后从 WP2 到 WP3 等等。

当导航点的指示为 0 米时并且箭头没有显示，表示您到达了目的地。

在这个点，你可以退出读数模式，按 **A-menu**，然后指令下一个导航点

E-next-point.

使用 EOL 指令下个导航点。它假定终点作为原点，并且从记忆检索下一个连贯的测点。

接下来的数字表明这些概念：

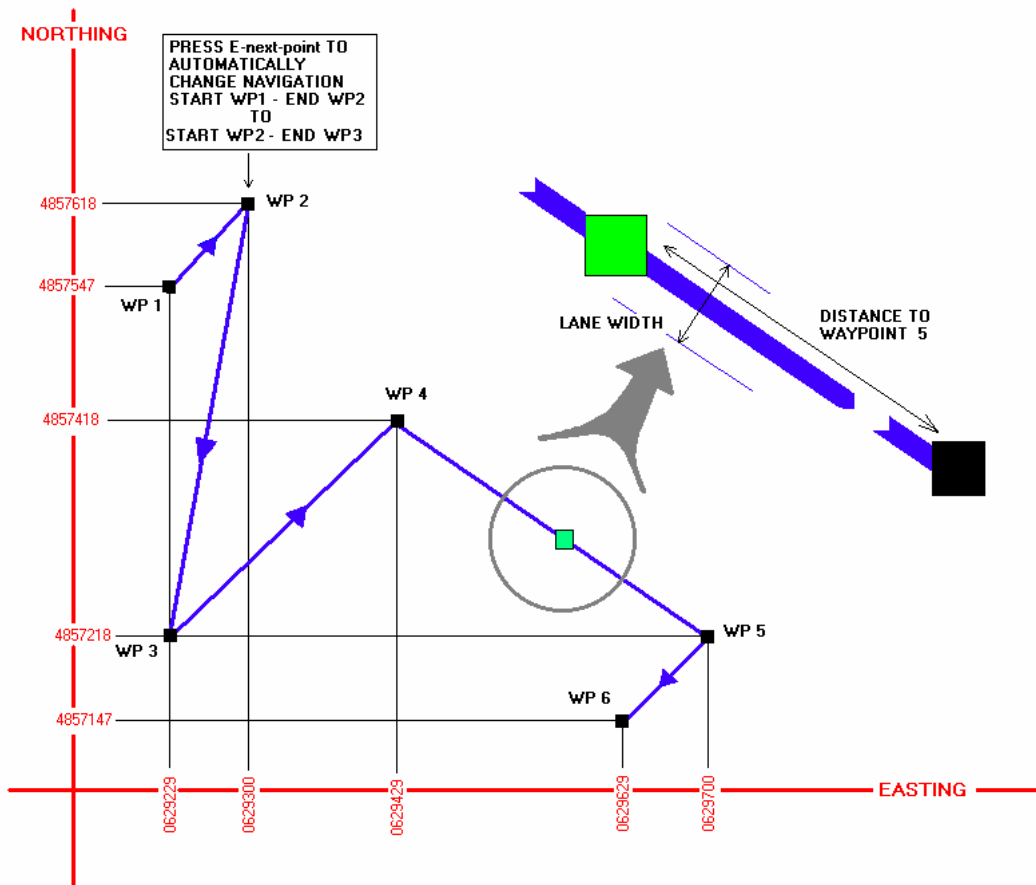


Figure D 2 导航示意图

新航线特点

在2002年的8月和9月,通过在LCD面上增加一个大的方向箭头来增强导航显示。这个特征可以帮助你到你的测量中准确的停下。

编程导航点的第一步是定义导航宽泛。

SCREEN D13

lane width +-05m	
F-ok	C-change

可选取的宽泛有2,5, 10, 20, 25, 50米，按C-change来选择，按F-ok确定。

要定义坐标，按顺序输入所有参数，按**F-ok**确定或按**C-change**改变，可以按数字键0到9来实现。A键表示小数点，D键用来清除和修正。.

SCREEN D14

00001 start waypoint	
F-ok	C-change

SCREEN D15

00001 start waypoint	
00002 end waypoint	
F-ok	C-change

SCREEN D16

0629229 UTM Easting	
waypoint 0001	
F-ok	C-change

SCREEN D17

0629229 UTM Easting		
4857547 UTM Northing		
waypoint 0001		
F-ok	C-change	E-end

这个过程和导航点，以及其他的操作是一样的。

当你编程输入最后一个导航点为正北方向，后按**E-end** 来确定，并返回到GPS菜单。

D.4.3 RS-232 导航点转换 (点一点导航)

这不是导航模式，它只是编程导航点的工具。

如果测量包括几个导航点，编程它们使用数字键也许更快捷。相应的，你可以使用RS-232端口来把导航点的信息从仪器传输到你的电脑上。

注意:

要想传输这些导航点的信息，你必须具备GEMLinkW2.4或者你的电脑上安装更新和使用GPS导航点的相关程序。GEMLinkW 是可以免费从GEM公司网站上下载的。

文本文件可以被用在编辑模式,或GEMlinkW与其他文字处理器简单的ASCII文本。

诸如微软Excel电子项目可提供的文件被保存作为文本(空格, 逗号, TAB , 或者冒号、分号)但是不作为工作表格。

这个文件必须有两个栏，一个是代表每个UTM坐标的导航点，GEMLinkW预期的空间为默认的分界的范围 (或栏),但是另一个也能被选定的。

我们磁力仪控制台可以存储1000个导航点，所以，文件就应该有1000条测线或者记录行（也许少于1000）。但是，使用机器数字键输入的工作量较大，可以使用电脑软件编辑再通过数据线传输给机器。A CR (回车)或者CRLF (回车/换行) 确定每条线的末端。线尾只能用LF（换行）不能像处理单条线那样。

通常文件格式描述如下:

Easting WPoint1	Separator	Northing WPoint1	CRLF
Easting WPoint2	Separator	Northing WPoint2	CRLF
Easting WPoint3	Separator	Northing WPoint3	CRLF
Easting WPoint1000	Separator	Northing WPoint1000	CRLF

注意:

导航点的坐标作为UTM坐标系统模式输入。

接下来的实例是有效的UTM坐标系统下编程WP1到WP5用SPACE（空格）划分域。WP6 到 WP1000 在UTM坐标系统允许设置成0。

```
629260 4857196
629268 4857195
629271 4857194
629361 4857193
629262 4857192
```

在电脑上创建文本文件后，打开 **GEMLinkW**，获得传输 **GPS** 导航点实用工具，只要按照一步一步提供的指示。

注意:

建议使用**GEMLinkW 2.4**版或更高版本的，(像这本手册，操作版本是**3.0**的)。这里的指示对应于**2.4**版本软件。

*如果一些不匹配的选项或者你单位有效的卡位，这是由于你的单位不支持那个地点特性,或者你有一个老软件版本。这时请联系**GEM**公司寻求帮助。*

D.5 GPS 导航测量

注意:

GPS天线必须连接到机器右面黄色的**BNC** 插头上，注意不要接错，否则会损坏天线接口。

GPS 天线必须连接一段接杆，距离传感器大约**56cm**，防止产生干扰，影响测量。

确认 **GPS** 已经开启 (**GPS yes**)

当**GPS** 启动，这个卫星定位系统是像往常一样,但选项是不同的。按 **A**开始测量，按 **F** 控制和切换正确的导航点，按 **C** 来改变设置，下列顺序是一个例子:

主菜单按 **A-survey**接下来屏幕显示:

SCREEN D18

```

A-survey B-diurn.cor
                                     F-GPS
C-info OF-off D-test
                                     yes
                                     15 II 00
E-time-synch 1-send          TU
                                00:56:56
45-erase 2-enter text
                                13.2V
  
```

The unit checks for GPS lock

SCREEN D19

```

please wait for pps
  
```

SCREEN D20

A-mobile B-Base C-grad
D-walkmag E-walkgrad

选择卫星定位系统，按 B和F控制光标的移动。当前位置显示在选定的系统。

SCREEN D21

```

survey mode  position  time file
cycle time tuning AC filter
display mode text ID
                0000268 0001 0002
629229 4857218  07 - >
A-start      C-change ←      BF →
    
```

Where

0000268 - 表示距离 (米) 沿着当前测线 (wp1 - wp2) 到结束点。(wp2 in this example)

0001 0002 - 表示当前导航点

629229 4857218 表示移动坐标

07 - 表示搜索到的卫星数量

- > 表示引导指示标志

如果 GPS失败，则测试菜单显示：

SCREEN D22

```

survey mode  position  time file
cycle time tuning AC filter
display mode text ID
                0000268 0001 0002
no GPS
A-start      C-change ←      BF →
    
```

按 **C-change** 选择定位系统

SCREEN D23

survey mode	position	time file
cycle time tuning AC filter		
display mode text ID		
0000268 0001 0002		
629229 4857218		
A-start	C-change ←	BF →

SCREEN D24

select position system
rotated grid
F-ok C-change

Local Grid（本地网格系统），Rotated Grid（旋转网格系统），UTM or Lat-Long.选项。

注意：

当使用可编程的导航点,本地网格和旋转网格选项可以不会出现。

然而如果他们被显示，那么记住路点是在UTM系统下的，所以本地网格或者旋转网格系统在任务进行的时候不是相干的。

其他的测量参数可随意调节正常。当准备好,按A-start开始测量并开始读数

将会显示:

3. 检查GPS 开关和 GPS 初始化是很有必要的
4. 于 UTC 时间同步 (本地时间被覆盖)
5. 执行初始化并开始读数(如果初始化已经开启)
6. 显示读数菜单:

SCREEN D25

48101.65nT	0.01	99
A - menu	other keys – read	12.2
0000268 0001 0002		
629229 4857218	07 - >	

Where

0000268- 表示到下一个导航点的距离(米) (wp1 - wp2)

0001 0002- 表示当前导航点.

629229 4857218 表示当前坐标

07 - 表示所搜索到卫星的数量

- > 引导指示标志

注意:

当全球定位系统是使它是不可能要重复的相关阅读资料。每个阅读是带着它的UTC时间和它的坐标。

如果GPS开关在测量中关闭，如下显示：

SCREEN D26

48101.65nT	0.01	99
A - menu	other keys – read	12.2
	0000268	0001 0002
No GPS		

注意:

自动网格系统(线一线导航) 设置不显示到下一导航点的距离。

其他的的测量模式显示导航数据。

D.6 DGPS 后处理

标准配备GPS及后处理选项,能够储存二进制GPS信息要求为宗旨。

当磁力仪在阅读模式,所需的信息从GPS模块都储存在二进制格式结束的内存存储器。

注意:

当DGOS信息存储在存储区末端时，我们建议将整个记忆的最新测量涉及DGPS之前删除存储数据。

两个DGPS文件必须经过GPS的后期处理。一个来自GPS系统，另一个来自移动单元。

从GPS menu press E-post-processing菜单中启用或禁用后期处理，用通常的方式引导测量。

SCREEN D27

GPS 菜单

A-initialize-GPS	B-navigation
C-synch-to-UTC	D-test
E-post-processing no	F

在每次测量的开始 (或者从菜单开始的重复测量)，如果后期处理失败，它将有一个短暂的显示。如果你想存储DGPS数据，按 **1C** 进入GPS菜单。否则，当警告信息显示的时候继续当前的设置。

SCREEN D28

! GPS WARNING !
storing for post-processing disabled

测量完成后可用**A-send-raw-data** 把二进制的DGPS数据传输到计算机上。

SCREEN D29

GPS yes
8544455 bytes
A-send-raw-data F-ok C-change

SCREEN D30

A-PC-transfer
B-binary-transfer
8544455 bytes

7. **B-binary-transfer** 用十六进制方式传输DGPS数据而不是普通的ASCII。接收装置不管是计算机还是数据记录器，必须能够接收和处理二进制数据。文件大小为2或3兆为好，因为数据太大的话视窗操作系统认为是不稳定的。在这些案例中的DGPS二进制文件也许大于2或3兆，那么它的的部分数据就会在传输过程中丢失。
建议用户使用计算机转移方法。
8. **PC-transfer.** 记录仪收到DGPS数据信息将通过自身的处理后安全地从存储单元传输到电脑上。一旦开始，它将自动检测数据的完整性。

注意:

*这种方法必须采用**GEMLinkW 2.4**或更高的版本的。*