

高斯计/特斯拉计

CYGM99B

用户手册

(2023年3月9日, 版本2)



ChenYang Technologies GmbH & Co. KG

(晨阳科技有限公司)

Markt Schwabener Str. 8
85464 Finsing, Germany
Tel. +49-(0)8121-2574100
Fax: +49-(0)8121-2574101
Email: info@chenyang.de
<http://www.chenyang.de>

高斯计 CYGM99B 根据霍尔效应测量原理工作。它是一种微处理器控制仪器，可用于测量永磁材料、电机、扬声器、磁传感器/传感器、其他机器和仪器等的直流/交流磁场强度。它使用一块可充电锂电池 (+3.7V) 或通过 USB 电缆 (+5VDC) 供电。

1. 产品特征

- 可充电锂电池
- 测量范围广，分辨率高
- 低成本测量仪器，操作方便，便携，便于操作和储存。
- 使用内置极性显示，非常适合快速质量检查和比较测量。
- 通过 USB 电缆与计算机进行数据通讯，以便进一步数据处理。
- 计算机遥控。

2. 技术数据

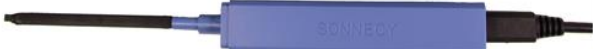
测量范围:	0-50mT 和 0-500mT, 0-200mT 和 0-2000mT, 0-300mT 和 0-3000mT
基本精度:	DC: $\pm 1.0\%$, AC: $\pm 2.0\%$
分辨率:	DC/AC x1: 0.0 ~ 50.000mT, 0.001mT DC/AC x10: 0.0 ~ 500.00mT, 0.01mT DC/AC x1: 0.0 ~ 200.00mT, 0.01mT DC/AC x10: 0.0 ~ 2000.0mT, 0.1mT DC/AC x1: 0.0 ~ 300.00mT, 0.01mT DC/AC x10: 0.0 ~ 3000.0mT, 0.1mT
测量磁场:	DC/AC (静态和动态磁场)
磁场频率范围:	DC, 10Hz ~ 10 kHz
基本功能:	范围 x1 / x10 选择 单位 mT /Gs 选择 测量探头零调整 用于直流测量的北/南极显示 交变磁场测量的有效值/峰值 最大保持、最小保持、显示保持 键盘操作/远程控制
显示屏:	5 位液晶屏
显示单位:	mT/G (1mT=10G)

环境温度: +5°C ~ +50°C
 储存温度: -20°C ~ +70°C
 相对湿度: 20% ~ 80%
 工作电源: 3.7V 锂电池或 USB 5VDC
 外形尺寸: 190mm x 90mm x 33mm
 重量: 365g

3. 配件

- 1 x 3.7V 锂电池
- 1 x 霍尔探头 CYTP98[A/B/C] 或 CYAP98[A/B/C]
- 2 x 0.9 米 USB 电缆
- 5V 直流电压适配器(标准手机充电器)

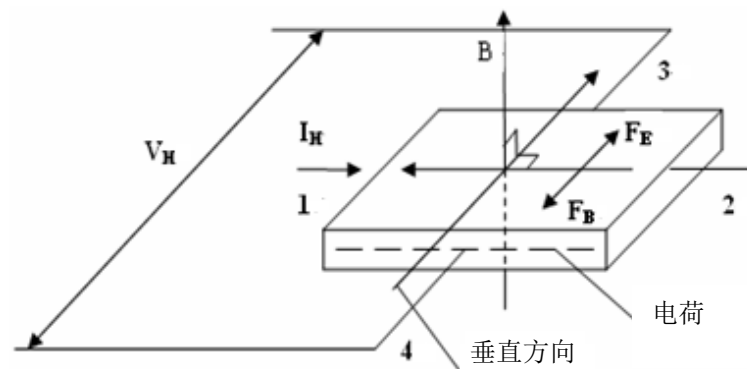
4. 霍尔探头

探头名称	横向探头		
产品部件号	CYTP98A	CYTP98B	CYTP98C
测量范围	0-50mT, 0-500mT	0-200mT, 0-2000mT	0-300mT, 0-3000mT
探头尺寸	标准侧头 1.5x4x65mm; 特殊探头: 0.95x4x65mm		
产品照片			

探头名称	轴向探头		
产品部件号	CYAP98A	CYAP98B	CYAP98C
测量范围	0-50mT, 0-500mT	0-200mT, 0-2000mT	0-300mT, 0-3000mT
探头尺寸	Ø7 x 80mm		
产品照片			

5. 测量原理

高斯计 CYGM99B 根据霍尔效应原理工作。有两种霍尔探头：横向和轴向探头，用于不同的磁化方向。



霍尔效应及其电气参数

根据霍尔效应，当电流流过一导体或半导体，而且电流方向与磁场方向垂直时，在与电路路径和磁场方向共同垂直方向产生霍尔电压。霍尔电压可以用下面的公式计算：

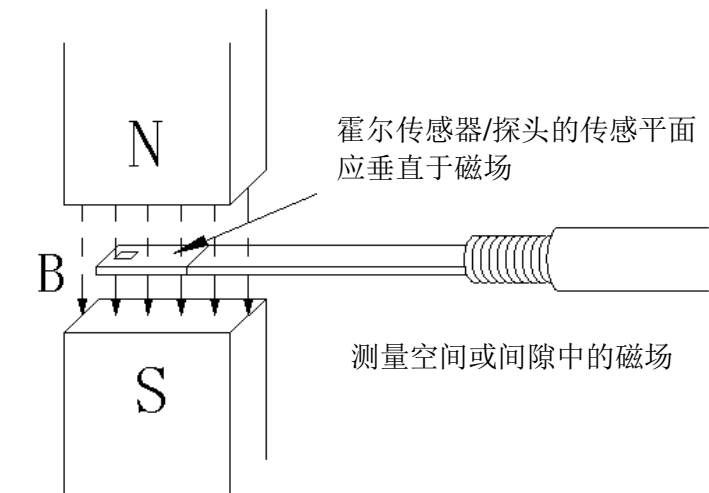
$$V_H = k_H I_H B$$

这里： V_H ：霍尔电压，单位为伏
 B ：施加的磁场，单位为高斯
 k_H ：元件灵敏度，单位为伏/高斯
 I ：偏置工作电流，单位安培

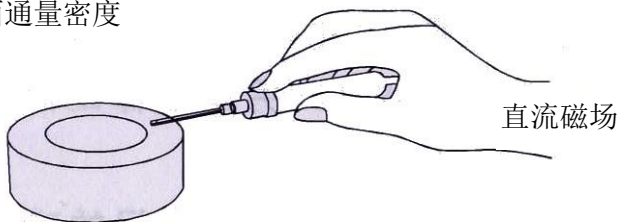
这一发现的最初用途是化学样品的分类。20 世纪 50 年代，亚化二烯半导体化合物的发展，导致了第一种有用的霍尔效应磁性仪器的问世。霍尔效应传感器允许测量直流/交流(静态/动态)磁场，而无需传感器的运动。

6. 测量方法

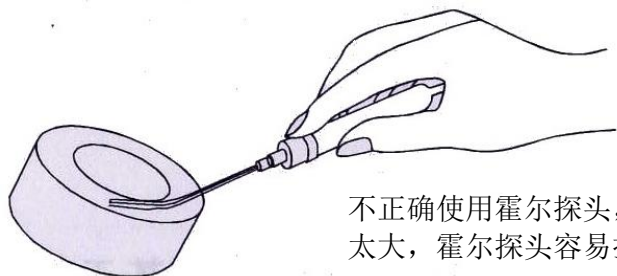
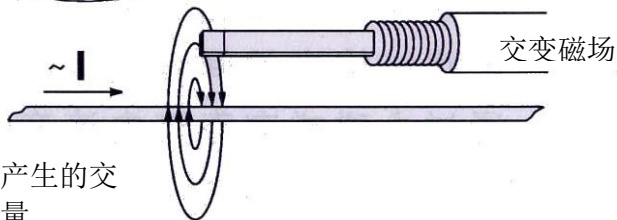
测量磁场的磁力线应垂直通过霍尔探头的霍尔效应元件。请小心地将霍尔探头放在测量磁铁的表面或磁场的测量点上。



磁铁表面通量密度的测量

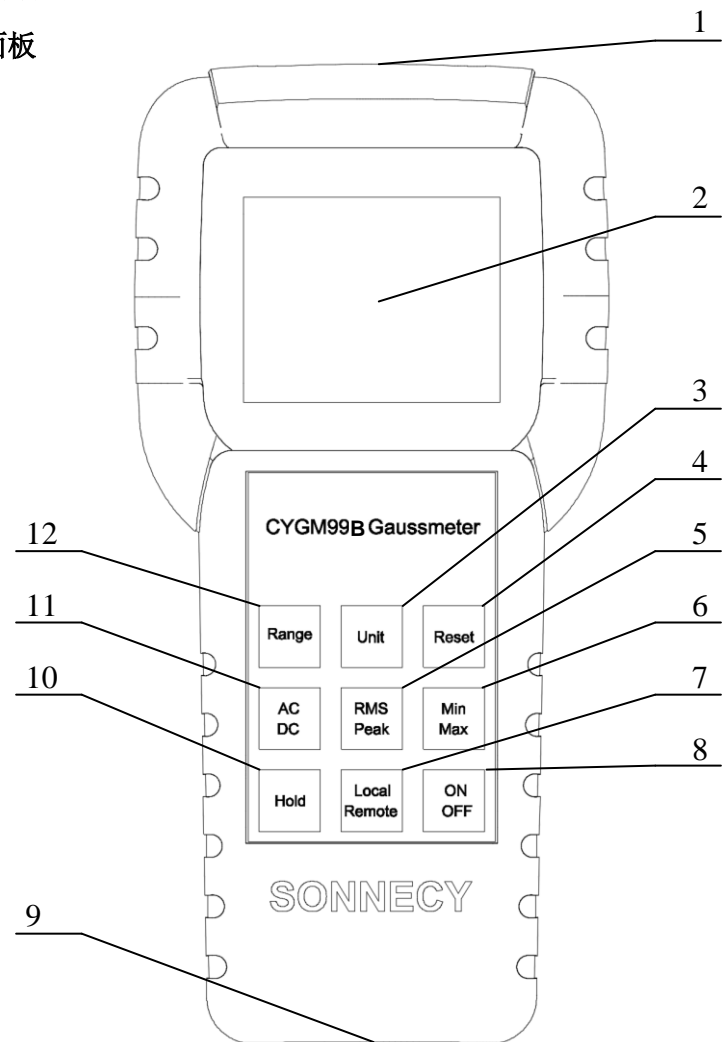


交流电流产生的交流磁场测量



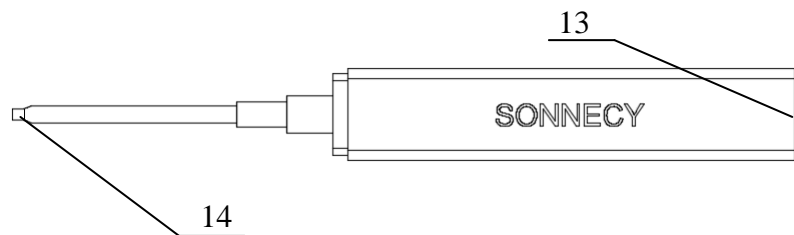
7. 部件和功能

前面板



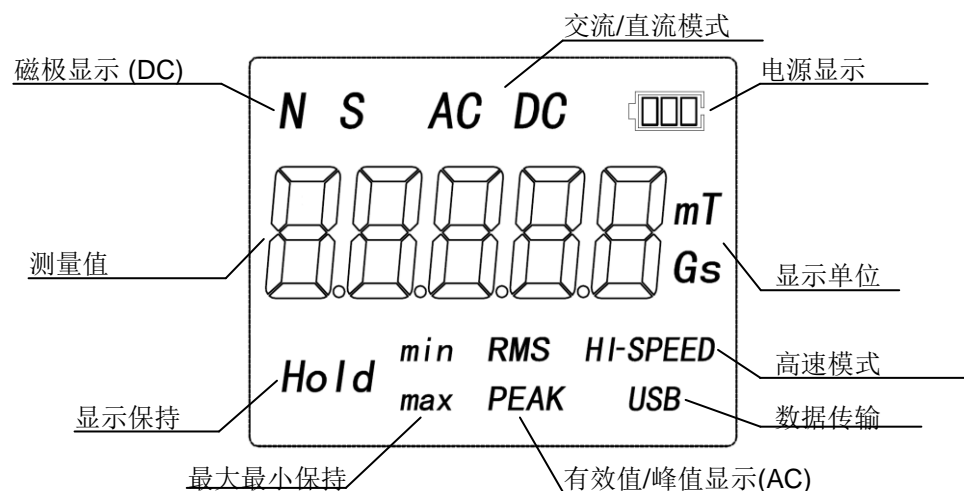
- | | | |
|--------------------------------|-------------|-------------|
| 1: USB A 探头端口 | 2: 液晶显示器 | 3: 单位选择 |
| 4: 零复位 | 5: 有效值/峰值选择 | 6: 最大/最小值保持 |
| 7: 键盘/远程操作选择 | 8: 电源开关 | 10: 显示保持 |
| 11: 交流/直流模式 | 12: 测量范围 | |
| 9: 用于 PC 连接或电压适配器的 USB 微型 B 端口 | | |

霍尔探头



13: 用于测量仪器的 USB 微型 B 端口

14: 霍尔芯片



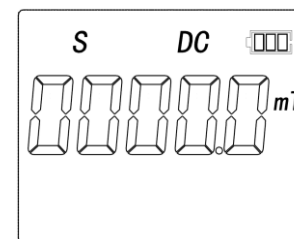
功能:

- 1) **USB A 探头端口:** 将霍尔传感器/探头连接到测量仪器
- 2) **液晶显示器:** 显示场强度和极性方向("N"北极, "S"南极等)
- 3) **单位选择:** 选择显示磁场单位(Gs 高斯 或 mT 毫特斯拉)
- 4) **零复位:** 测量值复零
- 5) **有效值/峰值选择:** 选择交变磁场信号的显示格式(有效值或峰值)
- 6) **最大/最小值保持:** 保持最大值/最小值
- 7) **键盘/远程操作选择:** 选择控制模式(键盘操作或远程控制)
- 8) **电源开关:** 打开/关闭测量仪器

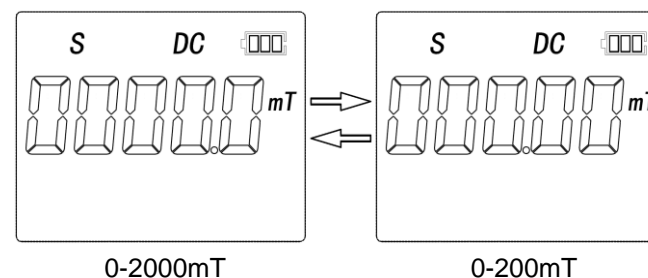
- 9) **用于 PC 连接或电压适配器的 USB 微型 B 端口:** 连接外部 5V 电源, 并用于高斯计和 PC 之间的数据通讯
- 10) **显示保持:** 保持当前值
- 11) **交流/直流模式:** 选择交流或直流磁场的测量。
- 12) **测量范围:** 选择霍尔探头 CYTP98A 和 CYAP98A 的 0-50mT 范围和 0-500mT 之间的测量值, 或霍尔探头 CYTP98B 和 CYAP98B 的 0-200mT 和 0-2000mT 或霍尔探头 CYTP98C 和 CYAP98C 的 0-300mT 和 0-3000mT 之间的测量值
- 13) **用于测量仪器的 USB 微型 B 端口:** 将霍尔探头连接到测量仪器

8. 测量步骤

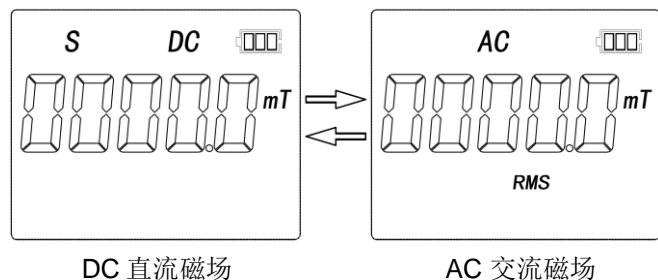
- 1) 通过微型 USB 电缆将霍尔探头 (13) 连接到测量仪器 (1).
- 2) 通过连接电池槽中的电缆将充电电池连接到电路板, 或通过 USB 电缆将 +5V 电源连接到测量仪器.
- 3) 按下"开/关"按钮(8), 接通测量仪器电源, LCD 显示屏显示 0000.0mT 或其它值.



- 4) 通过按下"范围"按钮(12)选择测量范围, 测量范围在 0-200mT 和 0-2000mT 之间变化如下(例如, 使用霍尔探头 CYTP98B 或 CYAP98B):

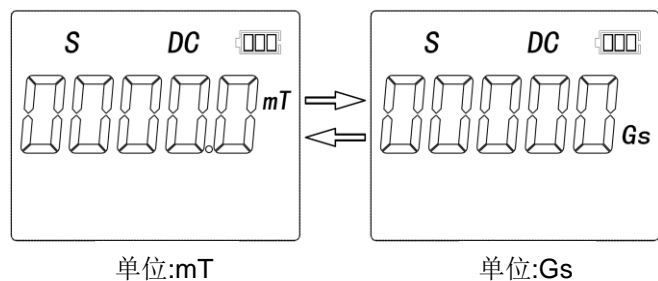


- 5) 使用"交流/直流"按钮(11) 选择交流/直流模式，显示屏显示以下的直流或交流测量模式：

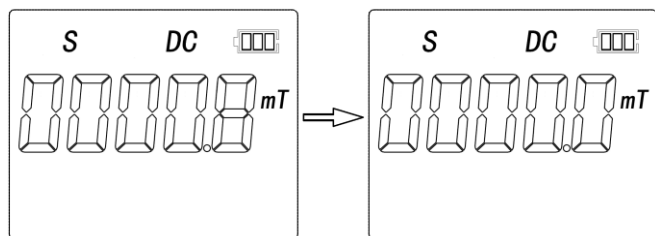


直流磁场时“N”为北极，“S”为南极

- 6) 通过"单位"按钮(3)选择单位，在Gs 和 mT 之间进行单位选择

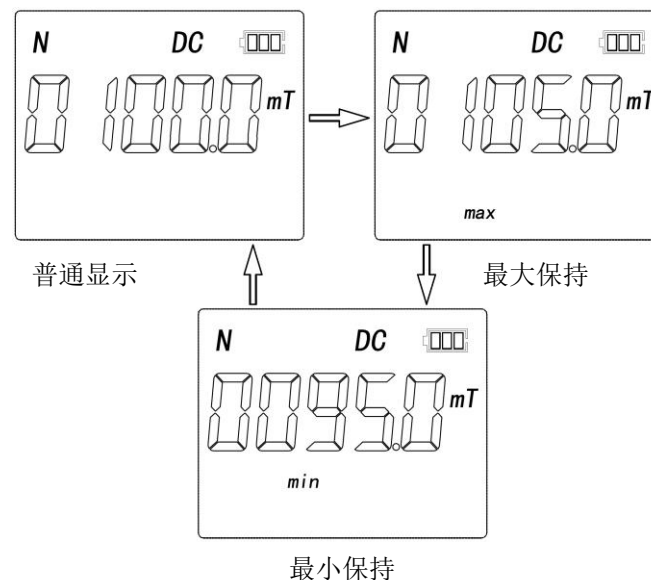


- 7) 高斯计复零: 使霍尔探头远离磁场或把它放在零点校准器中，LCD 显示屏在按下"重置"按钮 (4) 后显示零：



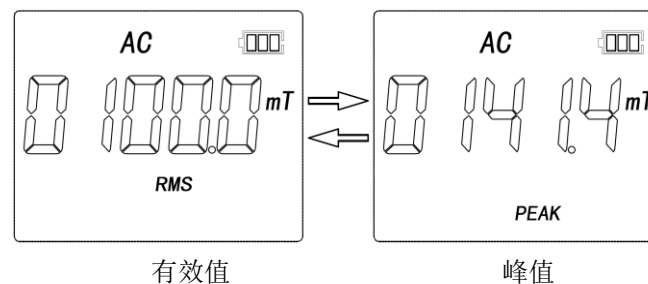
注意：在更改测量范围 (12) 和交流/直流模式 (11) 后，在开始新的测量之前，必须复位高斯计，即清零。

- 8) 通过按下"最小/最大"按钮 (6)，选择最大/最小保持



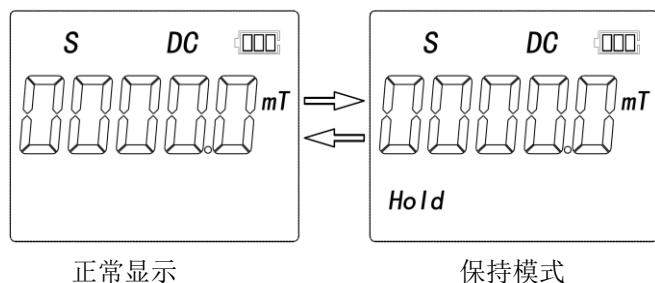
注意：在"最大值/最小值"模式下，只有当实际测量值大于/小于上次显示值时，显示屏才发生变化。因此，如果需要测量比先前测量值小/大于的磁场，则必须首先使用按钮(6)重置为正常模式。

- 9) 使用"有效值/峰值"按钮(5)选择交流信号的显示格式。测量结果以有效值或峰值显示，如下所示：



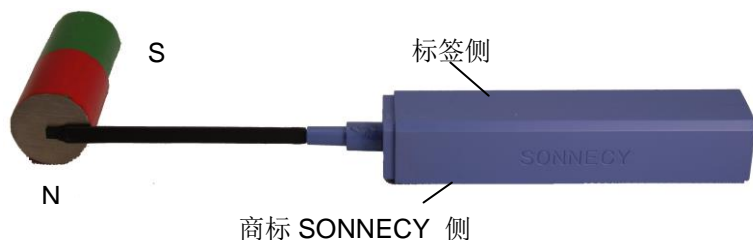
注意：交流测量结果假定为正弦磁场信号。基波的有效值或振幅显示在 LCD 液晶显示器上。

10) 可按"保持"按钮(10)选择显示保持.



11) 拿下霍尔探头的保护套管, 将霍尔探头(14)放在测量对象(如永磁体)表面上, 并读取显示值(测量值和极显示"N"或"S", N 表示北极, S 代表 S 极)

注意: 如果显示屏显示"N", 而横向霍尔探头的标签侧朝向测量对象表面, 则测量对象的磁极为 N 极。在这种情况下, 您可以看到霍尔探头的标记 SONNECY(参见下图).



如果当轴向霍尔探头的测量端放在测量对象表面时, 显示屏显示"N", 则测量对象的磁极为 N 极。

12) 测量完后, 请将保护套管套在霍尔探头上, 以保护霍尔元件, 然后关闭电源。

注意: 在无用户交互操作的情况下, 高斯计将在十分钟后, 在键盘控制模式下自动关闭。

13) 交付的霍尔探头采用相同的参考高斯计 CYGM99B 进行校准。因此, 我们所有的霍尔探头都与高斯计 CYGM99B 兼容。

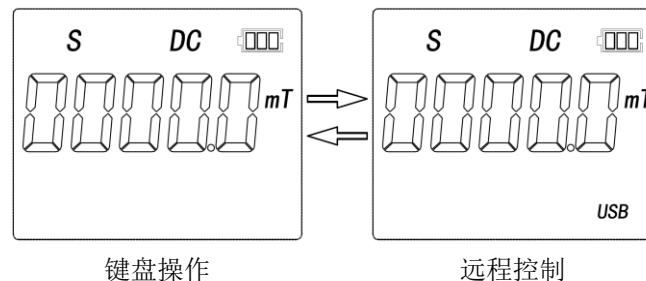
9. 使用 PC 进行控制

- 1) 通过 USB 电缆将测量仪器 (9)连接到 PC, 并安装 CH340G 驱动软件, 用于新的检测设备。此测量设备被标识为串行端口 COMx。
- 2) 测量仪器具有全双工串行端口, 配置有 500kHz 波特, 无奇偶校验和一个停止位。用户可以发送以下 1 字节 ASCII 代码来选择相应的功能。

编号	ASCII 码	说明(以 CYTP98B 和 CYAP98B 为例)
1	I	将测量范围改变为较大范围(0-2000mT)
2	J	将测量范围改变为较小范围(0-200mT)
3	A	AC 交流磁场
4	D	DC 直流磁场
5	Z	零复位
6	M	最大保持
7	W	最小保持
8	R	交流磁场测量的有效值
9	P	交流磁场测量的峰值
10	O	保持模式
11	Y	正常显示
12	C	远程 PC 控制模式
13	K	键盘控制模式
14	B	开始将数据发送到 PC
15	E	停止向 PC 发送数据
16	H	高速数据传输模式
17	N	正常速度数据传输模式

注意: 所有 ASCII 代码都必须跟在 `\r\n` 回车/换行符模式之后才能被识别。

- 3) 为了启用遥控器, 必须先发送"C"。发送"K"或按下"键盘/远程"按钮 (7) 时, 测量仪器将返回键盘操作。



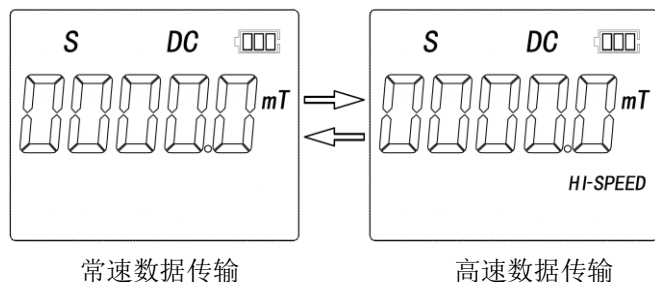
在远程控制模式下，可以响应所有 ASCII 指令。远程控制指令 1-11 与键盘功能相同。因此，下面只就其余指令加以说明。

- 使用"B"或"E"指令启用或禁用数据发送。单位为"mT"的测量结果连续发送到计算机。采样频率为 1024 个采样/秒 (数据格式见第 10 章)。

注意:

瞬时值通过 USB 发送到 PC。这意味着接收值应与 DC 模式下在 LCD 液晶屏上显示的值相同。但在交流模式下，接收的数据是交流磁场的瞬时值，与 LCD 液晶屏上显示的 RMS 有效值或峰值不同。

- 普通模式和高速模式的互换：“H”和“N”命令可用于在正常和高速模式之间切换数据传输。“N”变为正常模式，“H”变为高速模式。



注意: 这两个指令仅在禁用数据发送时得到响应

10. 数据格式

数据发送开启后，测量仪连续向 PC 发送数据，以“mT”为单位表示磁场瞬时值。普通模式的发送频率为 2 个样本/秒，而高速模式的发送频率等于 1024 个样本/秒。

- 在正常速度模式下，会发送测量结果以及高斯计的状态。发送每个 4 字节的数据包。测量结果由符号、前缀部分和小数部分组成。高斯计状态在结果之后立即发送。

符号	CRC	控制字节
2 字节	1 字节	1 字节

整数部分	CRC	控制字节
2 字节	1 字节	1 字节

小数部分	CRC	控制字节
2 字节	1 字节	1 字节

测量范围	CRC	控制字节
2 字节	1 字节	1 字节

电池容量	CRC	控制字节
2 字节	1 字节	1 字节

键盘/遥控	CRC	控制字节
2 字节	1 字节	1 字节

测量模式	CRC	控制字节
2 Byte	1 字节	1 字节

单位 [mT/Gs]	CRC	控制字节
2 字节	1 字节	1 字节

保持模式	CRC	控制字节
2 字节	1 字节	1 字节

注意：每个 4 字节的包在包的开头用 0xC0 进行掩码。

高斯计的不同状态解释如下表：

状态	十六进制代码
单位: mT	0x80C5
单位 t: Gs	0x80C6
没有测头连接	0x80B1
50mT 测头链接	0x80B2
500mT 测头链接	0x80B3
200mT 测头链接	0x80B4

2000mT 测头链接	0x80B5
300mT 测头链接	0x80BC
3000mT 测头链接	0x80BD
正常直流模式	0x8070
最大值保持模式	0x8071
最小值保持模式	0x8072
交流有效值模式	0x8073
交流峰值模式	0x8074
保持模式开启	0x8075
保持模式关闭	0x8076

1) 在高速模式下，40 个 ADC 测量值的平均值作为浮点数发送。此模式下的采样率为 1kHz。

测量结果
4 字节

11. 包装清单



净重: 735g



- 1x CYGM99B 包括. 1 个充电锂电池
- 2 1 x 霍尔侧头 CYAP98[A/B/C] 或 CYTP98[A/B/C]
- 3 2 x 0.9m USB 线
- 4 1 x 5V DC 电压适配器

12. 保修

测量仪器: 12 个月
 霍尔传感器/探头: 不保修。然而，我们为您提供优惠价格更换探头(10%折扣)

有关技术问题、维修和更换等，请联系我们。

ChenYang Technologies GmbH & Co. KG
 Markt Schwabener Str. 8
 85464 Finsing, Germany
 Tel. +49-(0)8121-2574100
 Fax: +49-(0)8121-2574101
 Email: info@chenyang.de
<https://www.chenyang-gmbh.com>