

HT-03D 型
三分量数字磁通门探管/磁强计
用户手册

V2.1

2018 年 4 月 修订



1 概况

HT-3D 型三分量数字磁强计是一款专门用于水平钻井掘进定位而开发设计的弱磁场测量仪器。具有同步、实时提供三路磁场数据和三路加速度数据的功能，用于远距离精确定位井下磁目标。产品主要特点如下：

低噪声：典型数字噪声 0.12nT。

采样速率高：三轴同步采集率/数据更新率 50Hz。

通讯距离远：在 9600 的波特率下可以传输 1200 米以上。

功耗低：典型值 70mA@24V

2 产品技术指标

其主要技术指标及参数如下表 1 所示。

表1

磁场测量范围	$-9.5 \times 10^4 \text{ nT} \sim 9.5 \times 10^4 \text{ nT}$
加速度计测量范围	$\pm 2\text{g}$
磁场噪声	$\leq 0.12 \text{ nT}$
加速度分辨率	1mg
采样率/数据更新率	50Hz
波特率	9600
尺寸	$\Phi 50 \times 260$
工作温度	$-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$
工作电压	DC19V~DC36V，标准工作电压DC24

工作电流	60mA~100mA, 典型工作电流70mA
------	------------------------

2 操作说明

HT-3D 型三分量数字磁强计可以使用直流稳压电源供电，也可以使用电池电。如果使用直流稳压电源供电，为了保证磁强计的低噪声性能，推荐使用品质优良的低纹波直流稳压电源。HT-3D 型三分量数字磁强计采用四线输入/输出的形式，两根线是电源线，另外两根线是 422 口的输出线，磁强计上电之后即通过 422 口的双线对外输出数据。数据波特率是 9600，更新率是 50Hz。HT-3D 型三分量数字磁强计的对外接线关系如下表 2 所示。

表2 接线表

磁强计输出线	对应关系	备注
红线	DC24V	接线时正负极不要接反
黑线	电源负极	
蓝线	接 422 口的 T/R+ (A 端)	如果白线和黄线到485口之间的线接反了, 只能得到的是乱码, 不是正确的数据。 注意不能将串口线接到电源输出端。
黄线	接 422 口的 T/R- (B 端)	

如果要将磁强计数据接入电脑的 USB 口进行通讯，用户还需要配置一根 485 转 USB 的连接线。

3 坐标轴定义

产品坐标轴定义如图 1 所示，定义沿产品轴向朝下（从出线端指向末端）为 z 轴正向，定义产品出线端由蓝线指向红线是 x 轴正向。y 轴是垂直于 x、z 轴构成的平面，和 x、z 轴按右手系构成坐标系。

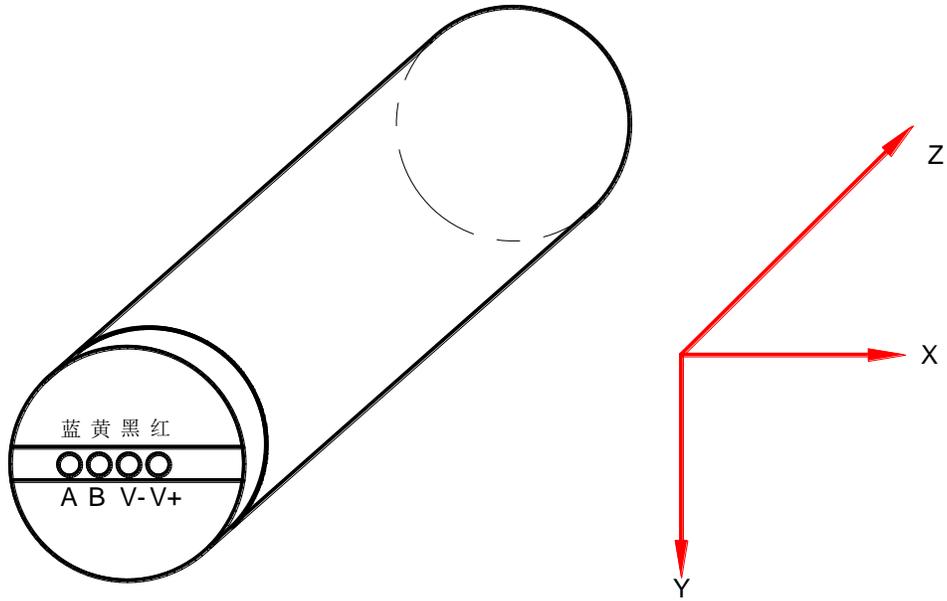


图 1 坐标轴定义示意图

4 数据格式

每一帧数据有 17 个字节组成，都是以 6164 为字头开头，以二进制补码的数据格式往外发送数据。具体的数据结构如下表 3 所示：

表3

0X6164	X轴磁场 数据			Y轴磁场 数据			Z轴磁场 数据			X轴加速度 数据		Y轴加速度 数据		Z轴加速度 数据	
两个字节	三个字节			三个字节			三个字节			两个字节		两个字节		两个字节	
字头	低	中	高	低	中	高	低	中	高	低	高	低	高	低	高
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	a	b	a	b

如表 3 所示，每轴的磁场数据是由三个字节组成的，低位在前，高位在后。以



x 轴磁场为例，计算如下：

方法一：

$$d = \{(a \ll 8) + (b \ll 16) + (c \ll 24)\}$$

$$B_x = (d \gg 8) \times 0.01192 \text{ nT}$$

其中： $\ll 8$ 表示左移 8 位， $\gg 8$ 表示右移 8 位。

方法二：

$$d = \{a + (b \ll 8) + (c \ll 16)\}$$

$$\text{If } (c \& 0X80) > 0$$

$$B_x = (d - 0XFFFFFF) \times 0.01192 \text{ nT}$$

每轴的加速度数据是由两个字节组成的，是二进制补码的形式表示，低位在前，高位在后。以 x 轴加速度值为例，计算如下：

$$ax = [a + (b \ll 8)] \& 0XFFF, \quad ax \text{ 为短整型数。}$$

$$\text{If } [(b \& 0X08) > 0]$$

$$ax = ax - 0XFFF$$