

使用磁场计来得到罗盘指向

Honeywell公司的磁阻玻莫合金传感器,对于+2高斯范围的磁场很敏感,分辨率小于100毫高斯.这种灵敏度,可以与大约为0.6高斯大小的地球磁场相比较,测量分辨率为1/6000.本文主要介绍罗盘指向的基本原理,并通过使用Honeywell的智能数字磁场计来指向的方法.

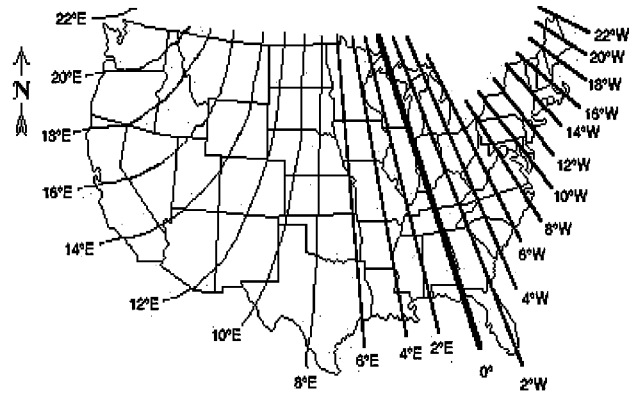
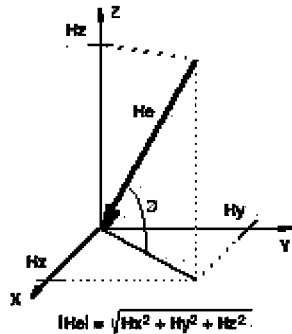
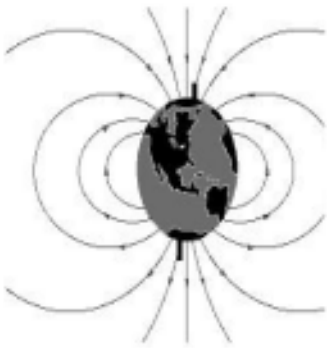


图1 - 地球磁场

图2 - 地球磁场的三个轴的分量

图3 - 美国的磁偏角分配图

地球磁场可以简化为一根磁棒,如图1所示,这个磁两极的磁力线,起始于南极附近的一个点,终止于北极附近的一个点.即:两个磁极.磁力线在地球表面的分布的大小和方向是不同的.在北美,磁力线朝北,与地球表面呈70°,这个角度叫磁倾角(θ),如图2所示.地球磁场的强度(H_e),表现在3个轴上的值为 H_x , H_y ,和 H_z ,其中, H_x 和 H_y 值,再参考磁极,可用于决定指向.

要注意在地图上,地球的旋转轴,决定了地理的南北极,而且,地理的两极与磁场的两极是不一样的,两个连线之间的夹角为11.5°,因此产生了一个磁偏角,为了对磁场方向校正,全球各地的磁偏角,已经被绘成地图,并考虑了其它因素,如大的铁磁材料,和一些自然变化.图3是一个全美的磁倾角图,例如在佛罗里达州的中部的磁场指向为朝向地理北极,偏东16°.使用磁场计来决定罗盘指向,此设备必须水平于地表面,地面无任何铁磁干扰,而且要知道磁偏角.如果磁场计不水平,则必须应用各种倾斜补偿电路和相关技术来校正它的罗盘指向输出.也有一些复杂的公式来补偿地面铁磁物质的干扰.

仅仅使用地球磁场的 H_x 和 H_y 分量,就可以得到罗盘指向.在一个空旷的地方,水平地手持着磁场计,然后,记录下 H_x 和 H_y 磁场值.将磁场计如图4所示地旋转一个圆,得到的 H_x 和 H_y 的最大值,取决于地球磁场在该点的大小.通过下列公式可得到罗盘指向:

$$\begin{aligned} \text{方向}(Y>0) &= 90 - [\text{arcTAN}(x/y)] * 180/\pi \\ \text{方向}(Y<0) &= 270 - [\text{arcTAN}(x/y)] * 180/\pi \\ \text{方向}(Y=0, X<0) &= 180 \\ \text{方向}(Y=0, X>0) &= 0 \end{aligned}$$

要得到真实的罗盘指向值,需要加上或减去正确的磁偏角.

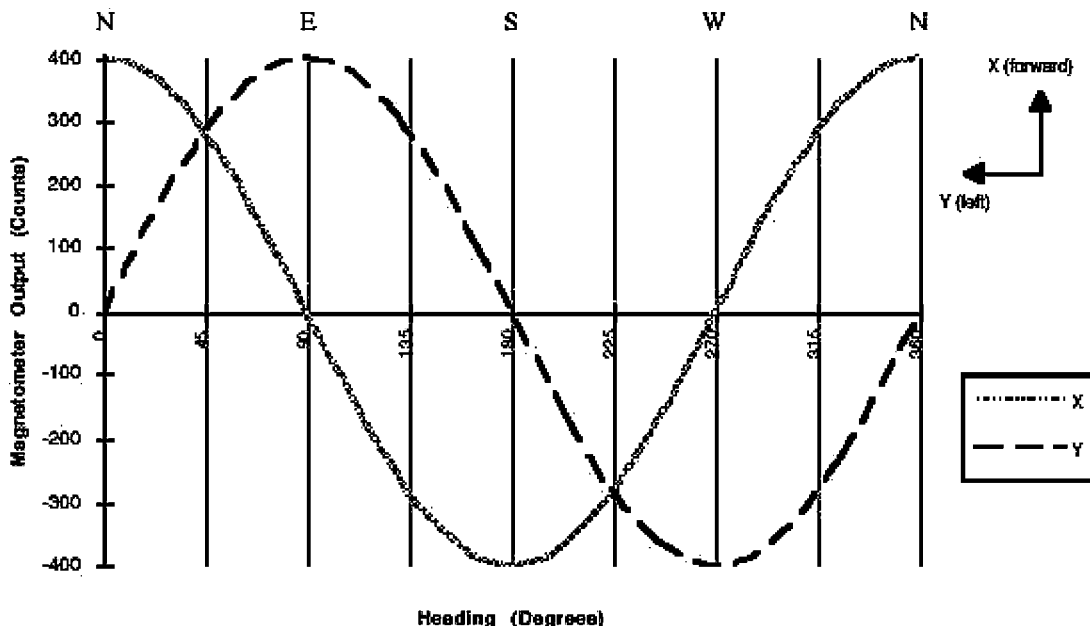


图4 - 不同的罗盘指向值对应的 H_x 和 H_y 磁场计读数