

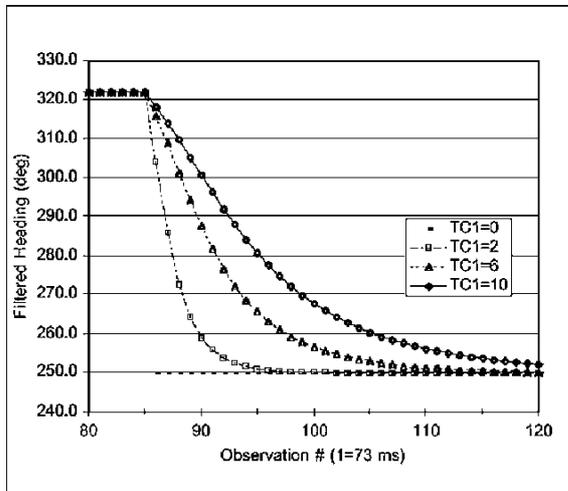
如何从 HMR3000 数字罗盘得到稳定输出

在动态环境下,常常需要使用罗盘,因而不可避免对滤波器有要求.既然在不同的应用中,存在不同的环境,因而往往需要一个可调的滤波器,而不是固定的,通用的滤波器.因此,我们已提供了用户可设置的滤波器.本文,就是针对 Honeywell 公司的数字罗盘计 HMR3000,介绍了如何使用它自带的滤波器,来得到它的稳定的航向输出.

罗盘的输出不能稳定,原因有很多,但是当用于驱动一个显示,或用于反馈控制回路,如自动舵等,这个输出就不是很理想.因此,能够将输出过滤一下,可以使此产品的功能得到成功的优化.

航向的不稳定,归咎于罗盘的附件区域的磁场波动,和罗盘的安装平台倾斜角度的波动.

磁场的波动归咎于罗盘附件的直流或交流电的电气情况,或任何磁性材料的周期的或随机的运动,如机床,执行器等安装平台的任何摇动,加速度,减速,或随机的震动,都会导致倾斜传感器中的液体处于动态,导致倾斜输出的噪音和航向输出的不稳定.



要克服此问题,HMR3000装备了两种滤波器,用户都可以调节.首先,它有一个IIR类型的滤波器,为5个原始的磁场数据输出同时服务.其次,有一个非线性滤波器,仅为航向数据服务.

在 HMR3000 工作于“连续”模式时,每隔 72.7ms 或在 13.75Hz 频率下,可得到一套原始的磁场数据,即这些数字滤波器的输入值.HMR3000 的输出频率可以不是 13.75Hz,但滤波的效果,与罗盘的输出信息和输出频率无关,因为滤波的发生频率为 13.75Hz.

任何滤波都会导致,罗盘输出的航向值与实际航向之间有时间上的滞后.因此,对滤波器的使用和滞后时间两种之间的平衡,是非常重要的.

IIR 滤波器的应用

IIR 滤波器的滤波作用,由一个可调时间参数 TC1 决定的.此滤波器对 5 个磁场数据都起作用.上图指出了 IIR 滤波器对于航向输出的影响.

非线性航向滤波器的应用

此过滤器仅用于航向输出,由两个用户可选的参数 L 和 S 控制.它的调节,可以导致大范围的滤波,也可以是细微的滤波,或罗盘航向大的变动时不滤波.参数 L 的值,为滤波器选择了“噪音阈值”,当它较小时,会限制罗盘航向的小变化时的滤波作用.增大 L 值,会对罗盘航向的大变化起滤波作用,就象噪声一样.若 L 值给定时,S 值会决定对有噪声的航向数据的平滑处理.S 值越小,波形越平稳,反之亦然.在实际应用中,人们会要求 L 值越小越好,S 值越大越好.然而,滤波器的效果是 L 和 S 值的组合.滤波器的实际的使用是:

非线性航向滤波的计算(以下的计算,以 13.75Hz 频率重复):

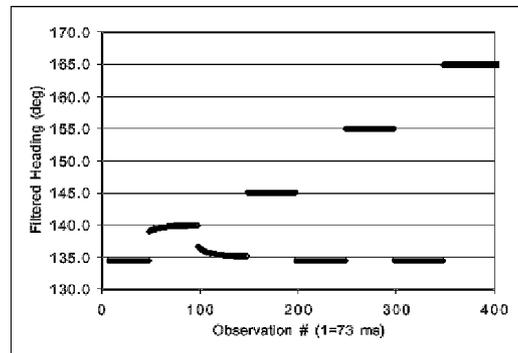
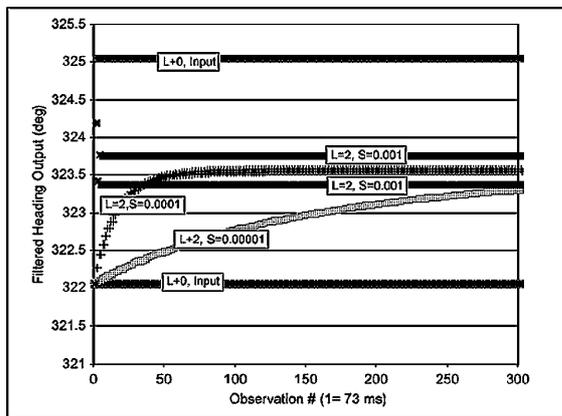
设:CH= 当前航向,SH= 平滑后的值,L(整数,且>0,0= 失效),S(小数,且>0 且<1,0= 失效,最大值=0.999985)

则:D=CH-SH(差值),G=S+S*(D/L)**2(D/L 大时,G 会闭合,S<=G<=1),SH=SH+D*G(当 G=1 时,SH=CH)

如何从 HMR3000 数字罗盘得到稳定输出

下左图显示了一个非线性滤波器的应用,不同的 L 值的影响,航向数据在 325 度和 322 度之间振荡,

下右图显示了对于 L 和 S 都是定值时,滤波器对于航向的一些较大变化的过滤效果.这种过滤器,不象 IIR 过滤器,不会在航向大幅变化时,导致时间滞后.



使用仿真方法

通过自带的 Excel 表格仿真方法,可以使您获得最适当的过滤参数.

1. 在应用环境中,安装 HMR3000.
2. 设置参数为: TC1=0, TC2=0, L=0
3. 将 HMR3000 设置成以每分钟 825 个句子的更新速率输出 CCD 数据.
4. 正常输出时,将数据导入 Excel 表格.
5. 通过不同的过滤参数测试,得到最适当的设置.