

多普勒测流仪在河流流量测量中的应用

周 胜,王经顺

(江苏省环境监测中心,江苏 南京 210036)

中图分类号:P332.4

文献标识码:C

文章编号:1006-2009(2002)06-0036-01

用多普勒测流仪对江河流流量进行测量,可以较快捷地获得更全面的测流断面信息。

1 多普勒测流仪原理

多普勒测流仪(ADCP)即声学多普勒海流剖面仪(Acoustic Doppler Current Profiler),它利用声能测量流速,向水体发射声脉冲,碰到水体中悬浮的、且随水体运动的微粒后产生反射作用,其中部分能量被反射到 ADCP,测出发射能量的多普勒频移并计算出水体相对于 ADCP 的流速,同时测量 ADCP 相对于河底运动的速度和方向,然后将水体相对流速减去 ADCP 的运动速度,即可得到真实的水体流速。此外,在 ADCP 中装一台磁通门罗盘,就能够测出 ADCP 相对于地磁场的方位,根据罗盘指示值,可以算出流向和 ADCP 的运动方向,最终算出水流相对于地球坐标的流向,据此可绘制出 N/S/E/W 坐标的流速。

若将水体沿垂直方向割成若干层,ADCP 能测出每个深度单元的流速和流向,通过积分,可求出断面流量。

2 ADCP 测流河段的要求

- (1) 顺直河段的长度应大于 10 倍河宽;
- (2) 河床状态良好,无堆积物;
- (3) 要有适当的水深;
- (4) 测流断面应避免开桥墩等障碍物;
- (5) 无湍流、逆流的影响。

3 应用实例

根据上述要求在京杭大运河某河段上选取适合的断面进行测流,测流仪检测正常后,就可运行 WinRiver(Acquire)软件,根据测量地点的实际情况,装入适当的 ADCP 配置文件。启动 ADCP,开

始横渡河流,船速不宜太快,以便获得较好的精度。根据不同的河流宽度、深度和流速,横渡河流的时间一般为 3 min ~ 10 min,记下测量的文件名。

使用 WinRiver (Playback) 软件对测量状况进行回放,可对测量结果进行分析。

(1) 断面状态

所测断面形态一目了然,整个断面基本呈圆弧形,河面宽 80 m 左右,最深处 4.7 m,处于河流中心位置。右岸平缓,左岸离岸 10 m 处深度陡降。由于多普勒测流仪可以探测出水面下的物理形态,所以它不仅可以用于测量,还可用于河流、湖泊清淤效果检验、水下障碍物探测等方面。

(2) 流速与流量分析

多普勒测流仪根据水流方向、速度和相应剖面面积的积分关系和推算出的水面、水底以及两岸流量,可计算出整个测流断面的流量,同时能将测流时所有状态参数记录下来。此次测到的流量为 $14.13 \text{ m}^3/\text{s}$,与推算出的水面、水底及两岸流量相加后为 $20.81 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

4 注意事项

目前不少河流为航运要道,交通繁忙,常常干扰了测流工作的进行。测流时应尽量在河面平静、无湍流的情况下进行。同时还需注意仪器使用中的一些事项。如多普勒测流仪的防水问题,可在使用前将 ADCP 保护帽取下,在 I/O 电缆接插 O 形圈和导向柱上涂一薄层润滑脂再连接,以保护测流过程中测流仪换能器的表面不受损;在测流中还应尽量避免在测流仪处产生过多的气泡;测流仪使用后要擦干仪器各处的水分等。

收稿日期:2002-02-26;修订日期:2002-10-08

作者简介:周 胜(1968—),男,安徽黄山人,工程师,学士,从事环境监测工作。