

5.3.1 几何关系分析

根据题意，船只不再仅仅沿与海底坡面的法向在水平面上投影垂直的方向移动。所以，沿测线垂直面做剖面图时，其角度将不再与模型一中的 α 相同，如图4。针对不同的测线方向与海底坡面的法向在水平面上投影的夹角 β ，有不同的 $\alpha' = f(\beta)$ 。此时沿测线垂直面做剖面图，如图3。可以发现与模型一相同，即可转化为对模型一的求解。在模型一中覆盖宽度 W 由 α' 和水深 D 决定，所以我们可以利用测量船距海域中心点处的距离 $Distan_i$ 计算出水深 D_i 的改变量 ΔD_i ，综上所述即可得出覆盖宽度 W 的取值。

5.3.2 三维等距测线测深模型建立

首先我们计算 α' 与 β 的关系。通过几何关系转化，我们对三维图进行化简，得到图4。我们可以发现，航线与水平面之间的夹角 α' 之间的关系为：

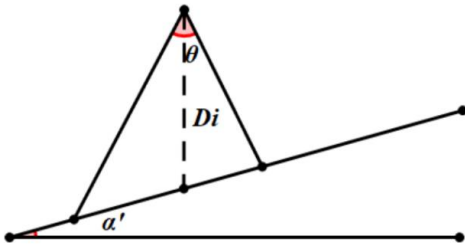


图3 模型二剖面图

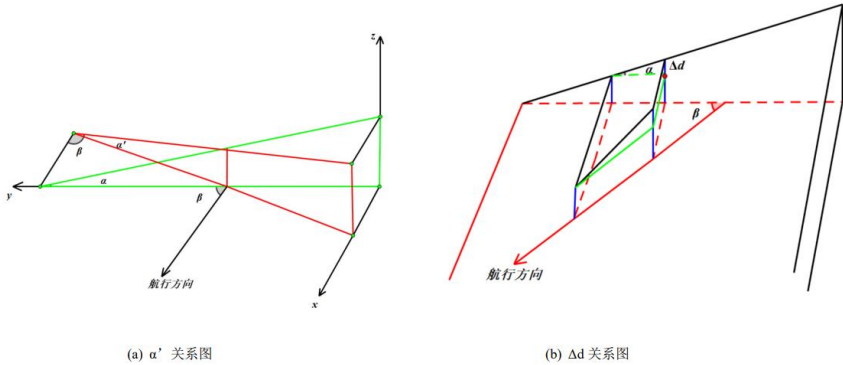


图4 关系对照图

$$\alpha' = \arctan(\tan \alpha \sin \beta) \quad (7)$$

我们对公式进行分析可知：由于 $\sin \beta < 1$, 所以 $\alpha' < \alpha$ 。

水深的改变量 ΔD_i 与海面坡度 α 、测线角度 β 的关系为：

$$\Delta D_i = \tan \alpha \cos \beta Distan_i \quad (8)$$

则水深 D_i 的关系式为：

$$D_i = D_0 + \tan \alpha \cos \beta Distan_i \quad (9)$$