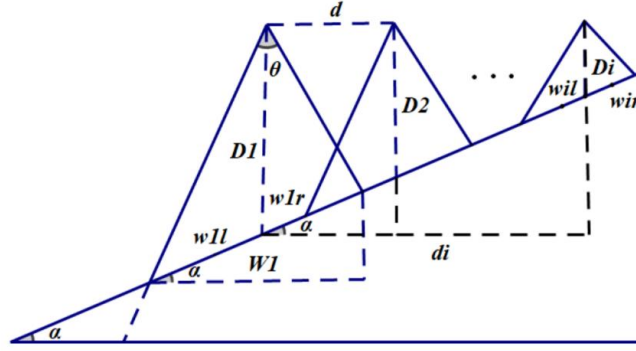


5.2.1 几何关系分析

根据题意可知，测线的方向与海底坡面、平面均平行。每条测线上的船只均在海底坡面上形成一个扇区的探测范围，探测范围与海底坡面相交形成探测区域。由此，我们在测线的垂直面上进行剖视降维处理，得到一个简化的剖面图，将二维的探测区域简化为了一维的覆盖宽度 W ，如图2所示。其中 θ 为多波束换能器的开角， α 为坡度， d 为两船之间的距离， D_i 、为第 i 条船所处海水深度， w_{il} 、 w_{ir} 分别为船左右扫描的边界到中心点的坡面距离。



通过对剖面图的分析可知，相邻两条测线的覆盖宽度 W 和测线间的相对位置会对海底的探测效率有一定的影响。测线间的相对位置可以转化为每条测线 i 距离海域中心

7

点的距离 d_i 。当相邻测线的覆盖宽度有重叠时，会导致重复测量，重叠部分越多，探测效率就越低，如图4；而覆盖宽度无重叠时，会导致有部分区域未被测量，称为漏测，如图4。覆盖宽度 W_i 与测线 i 处的海水深度 D_i 有关：当 D_i 越深时， W_i 越大；测线间的相对位置 d_i 越大，则重复测量的部分就越少。

5.2.2 二维等距测线测深模型建立

首先,通过几何关系可知,第 i 条测线的水深 D_i 与距离海域中心点的距离 d_i 和坡度 α 有如下关系,其中 D_0 为海域中心点水深:

$$D_i = D_0 - d_i * \tan \alpha \quad (3)$$

通过几何分析,由正弦定理易知 w_{il} 、 w_{ir} 与 D_i 的几何关系:

$$\begin{cases} \frac{D_i}{\sin(\frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2} - \alpha)} = \frac{w_{il}}{\sin(\frac{\theta}{2})} \\ \frac{D_i}{\sin(\frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2} + \alpha)} = \frac{w_{ir}}{\sin(\frac{\theta}{2})} \end{cases} \quad (4)$$

在前文中对模型中进行了定义修正,所以覆盖宽度 W_i 、重叠率 η_i 两个求解公式如等式(1)、等式(2)所示。