风暴潮灾害造成的渔民收入损失评估

赵领娣　任林军

（中国海洋大学经济学院　青岛　266071）

摘　要　近年来，风暴潮灾害日益频发，对我国沿海地区的渔民收入造成了巨大的损失。通过分析风暴潮造成的渔民收入损失评估指标，从渔民的直接收入和间接收入两个方面，对渔民收入损失进行了评估。

关键词　风暴潮；渔民收入；损失评估

风暴潮指由强烈大气扰动，如，热带气旋（台风、飓风）、温带气旋等引起的海面异常升高现象。沿海验潮站或河口水位站所记录的海面升降，通常为天文潮、风暴潮、（地震）海啸及其他长波振动引起海面变化的综合特征。如果风暴潮恰好与天文高潮相叠（尤其是与天文大潮期间的高潮相叠），加之风暴潮往往夹狂风恶浪而至，溯江河洪水而上，则常常使其影响所及的滨海区域潮水暴涨，甚者海潮冲毁海堤海塘，吞噬码头、工厂、城镇和村庄，使物资不得转移，人畜不得逃生，从而酿成巨大灾难。

国内外学者较多按照诱发风暴潮的大气扰动特性，把风暴潮分为由热带气旋所引起的台风风暴潮和由温带气旋等温带天气系统所引起的温带风暴潮两大类。我国是世界上两类风暴潮灾害都非常严重的少数国家之一，风暴潮灾害一年四季均可发生。

我国海域辽阔，跨越热带、亚热带和温带，大陆海岸线长达 18 000 多千米。海洋生物 2 万多种，海洋鱼类 3 000 多种；深水岸线 400 多千米，深水港址 60 多处；滩涂面积 380 万 hm^2，水深 0 ~ 15 m 的浅海面积 12.4 万 km^2。近 20 年来，沿海地区经济快速发展，对海洋产业的投入力度逐年增加，我国海洋渔业产量连续多年保持世界第一。

近年来，中国的风暴潮灾害，呈现出日趋严重的趋势，每年因风暴潮灾害所带来的经济损失，都高达人民币数百亿元。风暴潮冲击最大的是渔业，对渔民造成了巨大的损失。及时准确地评估风暴潮中渔民的经济损失，有利于清晰地把握风暴潮对渔业和渔民收入的影响，为灾后的补偿和海洋渔业可持续发展提供依据。通过对风暴潮中的渔民收入损失评估，有利于合理调整渔业和渔区经济结构，促进传统渔业向现代渔业的转变，加快发展养殖业，养护和合理利用近海渔业资源，积极发展远洋渔业，发展水产品深加工及配套服务产业，进而努力增加渔民收入。

一、风暴潮造成的渔民收入损失评估指标

风暴潮造成的渔民收入损失评估由渔民直接收入损失评估和渔民间接收入损失评估两部分构成。渔民的直接收入损失评估主要由渔民捕捞收入损失、渔民海水养殖业收入损失和渔民财产收入损失三个评估指标组成；渔民间接收入损失评估主要由渔民潜在收入损失、水产品加工业中断渔民收入损失和休闲渔业区关闭渔民收入损失三个评估指标组成（图 1）。

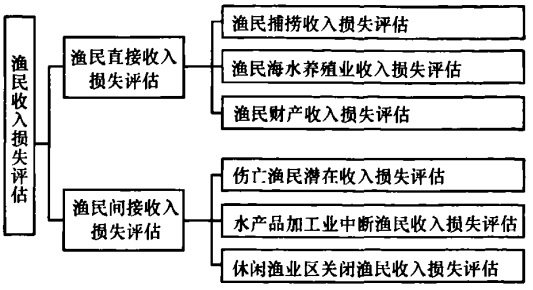

图 1　渔民收入损失评估

二、渔民直接收入损失评估

渔民直接收入损失评估，是指与风暴潮直接造成的财产房屋毁损或养殖、捕捞产品等主要生产、生活设施损失的实际价值。主要有如下三个部分组成。

1. 渔民捕捞收入损失评估

在风暴潮灾害中，首当其冲受到冲击的便是海洋渔业捕捞，由于风暴潮的到来，渔船要进港避灾，从而大大减少了渔民捕捞收入，对渔民收入带来一定的损失。要得出渔民捕捞收入损失，先要计算出渔场或区域受损害各物种的捕捞损失量 Y_{ai}，为了计算出风暴潮所造成的渔业捕捞损失值，首先应收集受损地区或渔场各物种的船上交货价 p_i 的数据。该价格可以从渔业部门的年度及月份报表中获得。由于各年间的交货价格是因资源状况、捕捞条件、捕捞设施及市场供求关系的变化而变化的，为了使年际变化最小化，采用最近 5 年的一个平均值（平均交货价格）p_{ai} 来调节。则该渔场或区域第 i 种渔业捕捞损失值为 $V_{ai}=Y_{ai}p_{ai}$，从而得出风暴潮造成的总渔民捕捞收入损失 V_a 为：

$$V_a=\sum V_{ai}$$

2. 渔民海水养殖业收入损失评估

海水养殖是利用浅海、滩涂、港湾等国土水域资源进行饲养和繁殖海产经济动植物的生产，是人类定向利用海洋生物资源、发展海洋水产业的重要途径之一。中国拥有世界上最为庞大的海水养殖业，产量超过千万吨，在我国沿海的国民经济中举足轻重。海水增养殖业是海洋渔业中的新兴产业，这种产业的发展依赖于海洋生物资源增养殖技术的进步。养殖的对象主要是鱼类、虾蟹类、贝类和藻类等。由于风暴潮的到来，大量的养殖浮筏和网箱被推移破坏，致使海水养殖品死亡或丢失，对渔民的养殖收入造成了巨大的损失。

渔民海水养殖业收入损失 V_b 评估方法与渔民捕捞收入损失评估方法类似。先计算出渔场或区域受损害各物种的养殖损失量 Y_{bi}，为了计算出风暴潮所造成的渔民海水养殖收入损失值，按照上述渔民捕捞收入损失评估中的价格设定方法，得出第 i 种海水养殖产品的市场平均交易价格 p_{bi}，并计算出捕捞该 i 种产品的成本 C_{bi}，因此该渔场或区域第 i 种海水养殖产品价值为 $V_{bi}=Y_{bi}p_{bi}-C_{bi}$。风暴潮造成的总渔民海水养殖收入损失 V_b 为：

$$V_b=\sum V_{bi}$$

3. 渔民财产收入损失评估

渔民财产收入损失包括渔民不动产损失和渔民动产损失。

（1）渔民不动产损失的评估

渔民不动产主要是指渔民的养殖滩涂、土地、房屋及其附属物或附加物。这些资产具有不可移动性的特点。所以，渔民的不动产损失主要是指渔民房舍、水产品仓库等建筑物及其附属物的损失。由于风暴潮灾害毁坏了渔民房舍、仓库等建筑设施，灾后这些建筑设施的重建维修费用都来自于渔民收入的支出。不动产损失可以是看作渔民收入的损失，不动产损失 V_c 为：

$$V_c=\sum_{s=1}^{n}\sum_{j=i}^{s} T_s\cdot\lambda_{s(j)}\cdot\eta_{s(j)}\cdot B_s$$

式中，V_c 表示风暴潮所造成的不动产总损失

值，T_s 表示风暴潮灾害中损失的第 S 类房屋建筑结构的总面积，$\lambda_{s(j)}$ 表示第 S 类结构 j 级破坏的破坏比，$\eta_{s(j)}$ 表示第 S 类结构 j 级破坏的损失比，B_s 表示第 S 类房屋建筑结构的重建单价。

(2)渔民动产损失的评估

渔民的动产主要是渔业机器设备，渔船，渔网等。根据受损渔民资产能否修复，渔民动产损失的评估可以分为两种情况，同样渔民动产损失也可以看做是渔民收入损失的一种。

在渔民资产完全损坏 (包括虽未完全损坏，但已无修复价值)时，原则上应以市场价值法，即以现行市场价格重新购置同类资产所需的费用进行估计。对一些高价值的专用渔业机器设备，当难以获得市场价格信息时，可用重置成本(或重置成本减折旧)法估计损失。在具体评估时，还应考虑报废资产的残值，场地清理费、新设备的运输安装费等、在报废资产不是全新资产时，还应考虑到报废资产的新旧程度，此时，受损资产的单位价值损失 V_{di} 为：

$$V_{di}=p_{di}\beta_{di}+YA_{di}-CZ_{di}$$

式中，V_{di}、p_{di}、β_{di}、YA_{di} 和 CZ_{di} 分别为第 i 类动产的单位价值损失、全新时的单位重置价值、新度系数、单位运输安装费和单位净残值。

渔民资产未完全损坏且仍具有修复价值在这种情况下，应用修复该资产的成本估计渔民受损资产的单位价值损失，这里假设修复后对原资产的性能没有影响。此时，渔民受损资产的单位价值损失 V_{di} 可由下式计算：

$$V_{di}=p_{xi}$$

式中，V_{di}、p_{xi} 分别为渔民动产第 i 类的单位价值损失和单位修复成本。

根据受损动产的实物量及受损动产的单位价值损失，可计算出渔民动产总损失 V_d 为：

$$V_d=\sum \cdot V_{di}$$

式中，x_i、V_{di} 分别表示动产 i 的实物损失量和动产 i 的单位价值损失量。

三、渔民间接收入损失评估

间接收入损失是指风暴潮灾害对渔民收入所造成的衍生损失和潜在损失。它既是时间性的波涉损失，又是区域性的波涉损失。由于间接经济损失涉及面广，计算范围又无明显界限，因而要完整、准确地计算间接经济损失是十分困难的。间接收入损失评估主要包括三方面内容。

1.伤亡渔民潜在收入损失评估

伤亡渔民潜在收入损失是指渔民遭受风暴潮灾害时，某段时期内丧失创造价值的能力所造成的潜在的收入损失。要得出伤亡渔民潜在的收入损失 V_e，必先计算出风暴潮前正常情况下伤亡渔民所能创造的收入 V_e''，即渔民在身体健康的情况下从事渔业养殖、捕捞或水产品加工所得到的收入；再计算出风暴潮后伤亡情况下伤亡渔民创造的收入 V_e'，即渔民在身体受伤的情况下从事渔业养殖、捕捞或水产品加工所得到的收入。

$$V_e=V_e''-V_e'$$

(1)风暴潮前正常情况下伤亡渔民所能创造的收入

当风暴潮灾害造成渔民伤亡时，可以先计量出单个渔民正常情况下创造的收入。即根据渔民的类型分别计算每类渔民所创造的收入，然后汇总计算渔民正常情况下所能创造的收入。

风暴潮前正常情况下某类渔民创造的收入为 V_{ei}''，

$$V_{ei}''=\sum_{t=i}^{T_i}\frac{M_{it}}{(1+r)^2}$$

式中 V_{ei}'' 为风暴潮发生前正常情况下第 i 类渔民所能创造的收入；M_{it} 为第 t 年第 i 类渔民的单位剩余价值，假设 M_{it} 以比率 g 增长($g<r$)，即 $M_{it}=M_{i0}(1+g)^t$，M_{i0} 为灾害发生前一年单位第 i 类人力资源创造的剩余价值；T_i 值为第 i 类渔民从遭受风暴潮灾害至其丧失工作能力 (或离退

休)时的平均工作年限,r 为社会贴现率。

根据上面的风暴潮发生前正常情况下第 i 类渔民创造的收入，即可得出风暴潮发生前正常情况下伤亡渔民创造的总收入 V_{ai}'' 为:

$$V_{ai}'' = \sum V_{ai}'' \ Q_i$$

式中,Q_i 第 i 类渔民伤亡的数量。

(2) 风暴潮后伤亡情况下伤亡渔民创造的收入

当风暴潮发生时,如果风暴潮灾害造成某渔民死亡，则该渔民的所能创造的收入价值等于零；如果风暴潮灾害造成渔民伤残，则该伤残渔民所能创造的收入价值会在一定程度上减少,这时可以按风暴潮前正常情况下第 i 类伤亡渔民所能创造的收入 V_{ai}'' 乘以一个按伤残程度确定的伤残价值折扣系数 α 计算,可得出风暴潮后伤亡情况下第 i 类伤亡渔民所能创造的收入 V_{ai}' ，$V_{ai}' = V_{ai}'' \cdot \alpha$。

伤残渔民的伤残价值折扣系数按伤残程度确定,其值在区间[0,1]内。伤残程度越高，伤残价值折扣系数越小；伤残程度越低,伤残价值折扣系数越大。一般对完全丧失劳动能力的渔民，伤残价值折扣系数可取 0；对轻微伤残人员,伤残价值折扣系数可取 1；对劳动能力丧失近半的渔民,伤残价值折扣系数可取 0.5,依此类推。

风暴潮后伤亡情况下第 i 类伤亡渔民所能创造的收入 V_{ai}' ，即可得出风暴潮后伤亡情况下伤亡渔民所能创造的总收入 V_{ai}' 为:

$$V_{ai}' = \sum V_{ai}' \ Q_i$$

式中,Q_i 第 i 类渔民伤亡的数量。

2. 水产品加工业中断情况下渔民收入损失评估

渔民水产品加工收入与海洋水产品的产量及流通量密切相关。由于风暴潮发生区域内工商企业停产、渔业减产、交通运输受阻或中断，致使有关水产品加工企业因原材料供应不足或中断而停工停产及产品积压，从而造成经济损失。要评估此时渔民收入损失,应对渔民水产品加工情况进行详细的摸底调查。计算出最近五年第 i 种加工水产品的平均市场价格 P_{fi}，折算出风暴潮灾害发生期间渔民第 i 种水产品加工企业的损失产量 Q_{fi}，最后得出渔民第 i 种水产品加工业收入损失 V_{fi} 为:

$$V_{fi} = P_{fi} \cdot Q_{fi}$$

总的水产品加工业中断渔民收入损失 V_f 为:

$$V_f = \sum V_{fi}$$

3. 休闲渔业区关闭渔民收入损失评估

最近几年来国家不断鼓励发展与渔业增长相适应的第三产业，拓展渔业空间，延伸产业链条,大力推进渔业产业化进程,积极把渔业资源增殖与休闲渔业结合起来,发展不同类型的休闲渔业。休闲渔业是指以渔人码头为依托,突出海上观光、旅游探险特色。它包括利用小型捕捞渔船作为特色观光船、游钓船,通过组织贝壳堤旅游、撒网打鱼、池边钓蟹、支鼎尝鲜等活动,大力发展沿海垂钓、出海打鱼等娱乐项目。通过把水产养殖和休闲旅游相结合形成优势产业,引导渔民打造休闲渔业品牌，涌现了一批“渔家乐”、“海上人家”、“当一天渔民”等特色休闲渔业项目，这些旅游休闲项目吸引了众多内陆游客,为渔民带来了可观的收入。风暴潮发生时,由于关闭一些休闲渔业旅游设施或暂停休闲渔业旅游项目,致使游客减少,必然会大大影响渔民休闲渔业产业的发展,导致渔民收入的损失。

休闲渔业区关闭渔民收入损失评估 V_g 的计算需要明确地得出休闲渔业旅游设施或休闲渔业旅游项目关闭的时间 t(天数),受影响区域的海滨区域的休闲渔业旅游类型（如，海上垂钓、观光等），统计出供各地区、各休闲渔业旅游点的旅游统计数据。这些数据包括休闲渔业旅游景点或项目的数量 Q_g,及第 i 个休闲渔业旅游景点或项目各月总的旅游净利益值（总收入减去费

用),该值是用多年平均值 B_{gmi} 代替的,然后计算出海滨景点各月每天的净利益值 B_{gdi}。第 i 个休闲渔业旅游景点或项目关闭造成的渔民收入损失 V_{gi} 为:

$$V_{gi}=B_{gdi}\cdot Q_g\cdot t$$

则风暴潮发生区域内的休闲渔业区关闭渔民收入损失 V_g 为:

$$V_g=\sum V_{gi}$$

四、渔民收入损失评估汇总

由上面的评估分析可以可得出渔民收入的总损失 V 为:

$$V=V_a+V_b+V_c+V_d+V_e+V_f+V_g$$

式中 V_a 为渔民捕捞收入损失、V_b 为渔民海水养殖业收入损失、V_c 为渔民不动产收入损失、V_d 为渔民动产收入损失、V_e 为伤亡渔民潜在收入损失、V_f 为水产品加工业中断渔民收入损失、V_g 为休闲渔业区关闭渔民收入损失。

参考文献

[1] 于庆东. 灾害造成人员伤亡价值损失的评估[J]. 防灾减灾工程学报,2004(2).

[2] 李亚楠,张燕,马成东. 我国海洋灾害经济损失评估模型研究[J]. 海洋环境科学,2000(3).

[3] 周甫宾, 袁群. 长江航运污染事故经济损失评估模型探讨[J]. 中国航海,2004(2).

[4] 于庆东, 沈荣芳. 灾害经济损失评估理论与方法探讨[J]. 灾害学,1996(2).

[5] 董鲁疆, 洪佳师. 对恰甫其海水库移民收入损失补偿的探讨[J]. 水利水电技术,2006(11).