

# 中国赤潮灾害的危害及治理方法



重庆大学海洋与法律课程论文

学生姓名：文红兵

学    号：20214590

指导教师：胡斌

专    业：计算机科学与技术

重庆大学计算机学院

二〇二二年十二月

## 摘 要

赤潮灾害是一种海洋生态灾害，它的发生不仅会威胁爆发海域的生态环境安全，造成海洋渔业，水产资源，海洋生态系统破坏，还可能损坏人类健康和经济发展，已引起各国政府及科学界的广泛关注。而中国是一个海洋大国，近年来，我国赤潮灾害频发，特别是沿海地区。而赤潮一旦发生，难以治理。

本文首先介绍了赤潮的海洋学分类：河口、近岸、内湾型赤潮，外海型赤潮，外来型赤潮和养殖区型赤潮；引发种类；人为活动与赤潮和中国赤潮特点：规模大，时间长，受灾重。

其次介绍和分析了赤潮灾害形成的原因和危害，提出了相关的治理措施和防范方法，指明了中国再赤潮灾害减灾工作中的不足：法律法规不完善，治理方法不成熟，灾后评估不到位。

**关键词：**赤潮；赤潮灾害；特点；成因；危害

## 目 录

摘要.....	II
1 引言.....	1
1.1 问题的提出.....	1
1.2 研究的意义.....	1
2 赤潮.....	2
2.1 何为赤潮.....	2
2.2 对赤潮的认识.....	2
2.3 赤潮的海洋学分类.....	2
2.3.1 河口、近岸、内湾型赤潮.....	2
2.3.2 外海（或外洋）型赤潮.....	2
2.3.3 外来型赤潮.....	2
2.3.4 养殖区型赤潮.....	3
2.4 引发赤潮的引发种类.....	3
2.5 人类活动与赤潮.....	3
2.6 中国赤潮的特点.....	3
2.6.1 暴发规模加大.....	3
2.6.2 持续时间更长.....	3
2.6.3 致灾效应加重.....	4
3 赤潮灾害.....	5
3.1 无毒赤潮与有毒赤潮.....	5
3.1.1 无毒赤潮.....	5
3.1.2 有毒赤潮.....	5
3.2 何为赤潮灾害.....	5
3.3 赤潮灾害的危害.....	5
3.3.1 赤潮灾害对海洋渔业和水产资源的破坏.....	5
3.3.2 赤潮灾害对海洋生态系统的破坏 .....	6
3.3.3 赤潮灾害对人体健康的影响.....	6
3.4 赤潮灾害形成的原因.....	6
3.4.1 海域水体的富营养化.....	6
3.4.2 海域中存在赤潮生物种源.....	6
3.4.3 适宜的水温和盐度.....	6

3.4.4 合适的海流作用和天气形势.....	7
<b>3.5 赤潮灾害的预防和防治.....</b>	<b>7</b>
3.5.1 控制污水入海量，防止海水富营养化.....	7
3.5.2 建立海洋环境监视网络，加强赤潮监视.....	7
3.5.3 改善水质和底质生活环境.....	7
3.5.4 减缓海水养殖业自身对海洋生态环境的影响.....	7
3.5.5 发现赤潮后的措施.....	7
<b>3.6 中国在赤潮灾害减灾工作中存在的问题.....</b>	<b>8</b>
3.6.1 有关赤潮灾害治理的法律法规不健全.....	8
3.6.2 赤潮的治理方法不成熟.....	8
3.6.3 赤潮的灾害损失评估工作不到位.....	8
<b>4 结论.....</b>	<b>9</b>
<b>参考文献.....</b>	<b>10</b>

# 1 引言

## 1.1 问题的提出

中国不仅仅是一个占地 960 万平方千米的国家，还是一个拥有约 1.8 万千米海岸线、6500 个岛屿、300 万平方千米管辖海域的海洋大国，拥有丰富的海洋资源，而 21 世纪是海洋世纪，海洋的开发利用不断加深，各种研究不断突破，大力发展海洋产业是我国未来发展的核心战略。然而，由于近年来的自然原因和人为原因，海洋灾害已经严重影响和束缚了人们对海洋的开发利用。而赤潮作为一种世界性的海洋灾害，已经严重阻碍了海洋的开发，近年来，我国赤潮灾害频发，特别是沿海地区。而赤潮一旦发生，难以治理，对生态健康和人类的生产生活影响极大，是我国的主要海洋环境灾害之一。

## 1.2 研究的意义

目前我国针对赤潮的开展的研究有很多，如赤潮的孕灾过程、分布特征、发展趋势以及防治等方面开展了大量卓有成效的工作，其成果为后续赤潮跟踪研究奠定了良好的基础。赤潮是海洋中的一些生物在一定的环境条件下爆发性增殖或聚集达到一定水平，使海水变色或危害海洋中其他生物的一种生态异常现象。赤潮的发生，不仅会威胁海洋生态环境、破坏海洋生态平衡，还给人类的健康和社会的发展造成损害。因此探究赤潮发生机理、进行赤潮灾害研究显得尤为必要。

## 2 赤潮

### 2.1 何为赤潮

赤潮是由于海水中浮游藻类、原生动物或细菌异常增殖或聚集而引起海水变色的一种异常生态现象，是一种海洋污染现象。这种现象常常伴随着海水颜色的改变，以红色为常见，故称之为赤潮。这种增殖与聚集过程依赖各种环境条件的综合作用，如光照、水温、盐度、营养盐及微量元素、水流及赤潮生物自身的能动性。

### 2.2 对赤潮的认识

赤潮是一个历史沿用名字，实际上，赤潮不一定是红色的，它可因引发种类的不同和数量的不同而呈现不同的颜色，因此，赤潮是各种色潮的统称。<sup>[6]</sup>

赤潮既是一种自然现象也是一种人为现象。赤潮自古有之是赤潮生物的“花期”。人为因素引起了赤潮的频繁发生。古代赤潮的发生似乎是一种奇观，现在是司空见惯。随着工农业生产的发展，沿海地区的城市化，海洋开发活动的活跃，国际海运产业的发展，赤潮发生频繁并成为全球性的海洋灾害。

富营养化是赤潮发生的物质基础，但寡营养海区也会发生赤潮。

赤潮成因机制就种类、地区、时间等方面差异较大。赤潮的发生是多种因素作用的结果，而不是单独某一因素的产物。各海域赤潮发生既有共同之处，又有不同点。不同种类发生赤潮的成因不一，同一种类在不同海域也有差别，即使同一种类在同一海域，由于发生于不同季节也存在不同成因机制。

### 2.3 赤潮的海洋学分类

#### 2.3.1 河口、近岸、内湾型赤潮

这些区域形成赤潮的生物种类很多，且具有一定的地区性差异。在世界各地河口、近岸、封闭性或半封闭性海湾发生的赤潮大多数都与水体富营养化有关。

#### 2.3.2 外海（或外洋）型赤潮

该类型系指在外海或洋区上出现的赤潮。其发生机制与河口、近岸、内湾型有所区别，它们大多数出现在上升流区或水团交汇处，那里的营养物质比较丰富。

#### 2.3.3 外来型赤潮

所谓的外来型赤潮是属外源性的，指的是非原地形成的，由于外力（如风、浪、流、潮汐等）的作用而被带到该地。这类赤潮持续时间短暂或者具有“路过性”的特点。外来型赤潮最常见是束毛藻赤潮。据说我国东南沿海的福建平潭岛附近年年可见，当地群众俗称其为“东洋水”或“东洋涨”其含义即是指该赤潮是从东面的大洋而来。

### 2.3.4 养殖区型赤潮

由于养殖区都位于经济发达的近岸、河口和内湾水域 这种类型与第 1 种类型类似，主要是富营养化引起的，但又有其独特的成因，从发生机制看，受流、浪、潮等海洋物理因素影响相对于其它类型较小，主要是养殖区饵料残余在沉积物中的积累和养殖区内的高浓度氮和磷，导致养殖环境二次污染（自身污染）引发赤潮的。化学因素、生物因素（细菌）的作用就显得重要。<sup>[6]</sup>

### 2.4 引发赤潮的引发种类

一般而言，能够大量繁殖并引发赤潮的生物称之为赤潮生物。包括浮游生物、原生动物和细菌等，其中有毒、有害赤潮生物以甲藻居多，其次为硅藻、蓝藻、金藻、隐藻和原生动物等。全球海洋中已发现的赤潮生物有 330 多种，我国赤潮生物约 150 余种。其中浮游植物占绝大多数，原生动物和细菌很少。

有的赤潮学家把赤潮生物分为“有毒赤潮生物”和“无毒赤潮生物”。但无论哪种界定，中国赤潮生物种类的数量分布从南到北递减，而且南海产毒的赤潮生物种类也多于东海、黄海和渤海。<sup>[6]</sup>

### 2.5 人类活动与赤潮

毋庸置疑，海洋尤其是近海环境的恶化导致了赤潮频度、强度的增加以及地理分布的扩展。人为活动造成的水体富营养化是主要原因之一。以 1968—1976 年间的日本濑户内海为例，每年赤潮发生次数以 6 倍的速度增长，海水中作为营养盐主要成分的氮、磷分别增长了 30 倍和 5 倍。70 年代中期开始采取废水、污水处理措施，控制了污染物的入海量，赤潮发生次数明显下降，氮的浓度也回落了 17 倍，磷则恢复到初始状态。此外，人为活动造成海水氮、磷增加的同时，硅在海水中的比重大大降低，这可能造成海洋的浮游生物群落由硅藻向非硅藻类，如甲藻、棕囊藻等演变。水产养殖遭受赤潮危害的同时，也是造成水体富营养化的原因之一。渔户投放的鱼食仅有约 30% 被鱼群吸收，其余的通过细菌的矿化作用转变为氮、磷营养盐保留在海水中。在海水交换并不活跃的海区，这些因人为活动造成的营养盐的增加就可能引起赤潮发生频率的上升。人为活动影响赤潮的另一方式是对赤潮藻种的传播。船舶压舱水的纳入与排出、海水养殖品种的移植使得某些藻种穿过大洋进入其他海域。<sup>[4]</sup>

### 2.6 中国赤潮的特点

#### 2.6.1 暴发规模加大

富营养化已成为当今全球近海一个不争的事实，赤潮物种已成为富营养化环境中普遍存在的“隐患”，在其他环境因子适宜的条件下，赤潮原因种就像星星之火可以燎原一样，不断“传染”和蔓延，从以前的只是局部暴发，发展到现在成片、大规模暴发的态势。

#### 2.6.2 持续时间更长

当今赤潮持续时间动辄几个月甚至一年，与以前报道的赤潮暴发几天、几周相比发生了明显的变化。导致该变化的原因很多，除了气候因素之外，充足的营养补充应是其维持生长的必要条件，由此也反映出近海富营养化程度的加重应是其主要原因之一。

### 2.6.3 致灾效应加重

近海地区通常是一个国家经济较为发达和集中的区域，随着全球经济的不断发展，赤潮给各个沿海国家带来的危害效应也明显加重。例如，2012 年 5 月至 6 月，中国福建近岸海域发生米氏凯伦藻赤潮，影响面积近 300 平方千米，导致养殖鲍鱼大面积死亡，经济损失达 20 亿元人民币，创了当时中国近海因赤潮导致的经济损失之最。<sup>[1]</sup>



## 3 赤潮灾害

### 3.1 无毒赤潮与有毒赤潮

依照对人类的威胁而言，赤潮又分为无毒赤潮和有毒赤潮。无毒赤潮一般是对人体健康无害的，许多港湾著名的“蓝眼泪”景观，其实就是由一种夜光藻产生的赤潮。在我国海域常发生赤潮的藻种中，夜光藻、骨条藻都属于此类。而有毒赤潮中的赤潮生物能够分泌麻痹性贝毒、下痢性贝毒、神经性贝毒等毒素，人类一旦食用就易引起中毒反应。

#### 3.1.1 无毒赤潮

能够引起水体变色但本身不具毒性或不会分泌毒素的海洋生物所形成的赤潮。

#### 3.1.2 有毒赤潮

赤潮生物通过分泌毒素毒害鱼类等海洋生物，并对人类健康产生危害的赤潮。

### 3.2 何为赤潮灾害

赤潮灾害是因赤潮对海洋环境、生物造成的灾害。赤潮是海洋中漂浮的某种或多种微小植物、原生动物或细菌，在一定环境下爆发性增殖或聚集，使一定范围内的海水在一段时间内变色的生态异常现象。赤潮发生后，随赤潮起因、生物种类和数量的不同，海水颜色不同，除红色、黄色外，还有绿色、褐色等。赤潮的主要危害是破坏海洋环境，造成大量海洋生物和海水养殖生物死亡，破坏渔业、养殖业、旅游业。

当前，作为世界公害的赤潮在全球许多沿海海域频繁出现，已遍及我国所有沿海省市，导致我国成为受赤潮灾害影响严重的国家之一。赤潮灾害不仅会威胁爆发海域的生态环境安全，造成海洋食物链的局部中断、破坏生态系统平衡，还可能损坏人类健康和经济发展。因此，为维护海洋生态环境安全、保障经济健康发展，开展赤潮灾害研究尤为必要。<sup>[2]</sup>

### 3.3 赤潮灾害的危害

海洋是一种生物与环境、生物与生物之间相互依存，相互制约的复杂生态系统。系统中的物质循环、能量流动都是处于相对稳定，动态平衡的。当赤潮发生时这种平衡遭到干扰和破坏。在植物性赤潮发生初期，由于植物的光合作用，水体出现高叶绿素 a、高溶解氧、高化学耗氧量。这种环境因素的改变，致使一些海洋生物不能正常生长、发育、繁殖，导致一些生物逃避甚至死亡，破坏了原有的生态平衡。

#### 3.3.1 赤潮灾害对海洋渔业和水产资源的破坏

- 破坏渔场的饵料基础，造成渔业减产。
- 赤潮生物的异常发展繁殖，可引起鱼、虾、贝等经济生物瓣机械堵塞，造成这些生物窒息而死。
- 若在育苗期发生赤潮，将对苗种繁殖产生严重危害。
- 有毒赤潮生物的体内或代谢产物中含有生物毒素，能直接毒死鱼、虾、贝类等生物。
- 赤潮后期，赤潮生物大量死亡，在细菌分解作用下，可造成环境严重缺氧或者产生硫化氢等有害物质，使海洋生物缺氧或中毒死亡。

### 3.3.2 赤潮灾害对海洋生态系统的破坏

- 赤潮生物分泌粘液，粘附于鱼类等海洋动物的鳃上，妨碍其呼吸，导致窒息死亡；同时因大量吸收水中的氧气，导致动物因缺氧而死亡。
- 赤潮生物分泌有害物质（如氨、硫化氢等），会造成海水 pH 值升高粘稠度增大，改变浮游生物的生态系统群落结构。
- 赤潮生物缺氧或造成水体积累大量硫化氢和甲烷等，隔绝了海水与大气圈的气体交换，导致使生物缺氧或中毒致死。
- 赤潮生物吸收阳光，遮蔽海面，使其它海洋生物因得不到充足的阳光而死亡。赤潮生物一般密集于表层几十厘米以内，使阳光难于透过表层，水下生物因得不到充足阳光而影响其生存和繁殖。<sup>[5]</sup>

### 3.3.3 赤潮灾害对人体健康的影响

赤潮生物产生毒素。直接毒死生物或者随食物链转移引起人类中毒死亡。赤潮藻类毒素包括麻痹性贝毒、腹泻性贝毒、神经性贝毒、失忆性贝毒和西加鱼毒等。如果人吃了携带有麻痹性贝类毒素、腹泻性贝类毒素等毒素的贝类就可能出现中毒，症状轻者表现为呕吐、腹泻、腹痛、有飘浮感等，重者则会出现发音模糊不清、吞咽困难等。如果出现呼吸肌、运动肌麻痹则可导致死亡。

## 3.4 赤潮灾害形成的原因

### 3.4.1 海域水体的富营养化

随着沿海地区工农业发展和城市化进程加快，大量含有有机质和丰富营养盐的工农业废水和生活污水排入海洋，造成进岸海域的水体富营养化，污染物不容易被稀释扩散，因此这些地区是赤潮多发区。海水养殖密度高的区域由于自身污染也往往存在水体的富营养化，形成赤潮的可能性较大。

### 3.4.2 海域中存在赤潮生物种源

海洋中有 330 多种浮游生物能形成赤潮，有毒的种类大约有 80 多种，目前在中国沿海海域的赤潮生物约有 150 种。

### 3.4.3 适宜的水温和盐度

不同海区的不同类型赤潮爆发对温盐的要求各不相同，一般在表层水温的突然增加和盐度降低时，会促进赤潮的发生。在水体交换弱的封闭海湾，赤潮一般发生于雨过天晴之后。

### 3.4.4 合适的海流作用和天气形势

一般在海潮流缓慢、水体交换弱、天气形势稳定、风力较小、湿度大、气压低、阳光充足时，易发生赤潮。海流、风有时能使赤潮生物聚集在一起，沿岸的上升流可以将含有大量营养盐物质的下层水带到表层，为赤潮的发生提供必要的物质条件。如果风力适当，风向适宜的话，就会促进赤潮生物的聚集，从而易形成赤潮。

## 3.5 赤潮灾害的预防和防治

### 3.5.1 控制污水入海量，防止海水富营养化

海水富营养化是形成赤潮的物质基础，沿海地区人口密集，工农业生产较发达，每年都有大量的工业废水和生活污水排入海中。而且，随着经济的进一步发展，污水入海量还会增加。因此，必须采取有效措施，严格控制工业废水和生活污水向海洋超标排放。按照国家制定的海水标准和海洋环境保护法的要求，对排放入海的工业废水和生活污水要进行严格处理。海水养殖应积极推广科学养殖技术，加强对养殖业的科学管理，减少养殖废水对海洋环境的污染。

### 3.5.2 建立海洋环境监视网络，加强赤潮监视

仅凭国家和有关部门力量，对海洋进行全国监视很难做到。各主管海洋环境的单位，沿海广大居民，渔业捕捞船，海上生产部门和社会各方面力量要积极参与，开展专业和群众相结合的海洋监视活动，扩大监视海洋的覆盖面，及时获取赤潮和与赤潮有密切关系的污染信息。

### 3.5.3 改善水质和底质生活环境

在赤潮多发区，养殖某些海藻吸收富余的氮和磷，可以减少赤潮的发生。在日本，还有利用海底耕耘机在有机物堆积的底泥上拖曳，使底泥翻转，促进有机物分解，达到改良底质的目的等。应用黏土改良和底质环境；撒播石灰，可起到促进有机物分解、改善底质、抑制磷释放、防止水体营养化、灭菌消毒和防止发生硫化氢等作用。此外，海洋清洁剂也可作为净化水质和底质的改良剂。

### 3.5.4 减缓海水养殖业自身对海洋生态环境的影响

由于人工养殖主要靠投饵，而残饵的长期积累和腐败分解，会提高水体的营养盐浓度，尤其是网箱养殖易于导致富营养化的发生和有毒甲藻的大量繁殖。因此，应选择一些水质有净化能力的养殖品种进行多品种混养、轮养和立体养殖，充分利用水体的合理开发等。

### 3.5.5 发现赤潮后的措施

一旦发生赤潮现象，发现者应以文档、拍照、摄像等方式记录赤潮发生的时间、地点、海况（气温、气压、风向、风速）、水色，赤潮区域范围和鱼贝类活动情况，并及时就近报告当地海洋管理部门。渔民在发现赤潮后，不应在该水域进行捕捞和采集生产，也不宜在赤潮发生水域进行游泳和其他水上活动。水产养

殖区关闭取水口，赤潮发生区和可能影响范围的养殖网箱应及时转移。为了便于判断赤潮的影响，建议发现者及时采集赤潮样品。

### 3.6 中国在赤潮灾害减灾工作中存在的问题

#### 3.6.1 有关赤潮灾害治理的法律法规不健全

赤潮灾害发生后，我国对于赤潮灾害发生的法律法规还不是很健全，虽然国务院有关部门出台了相关规定，但是这些文件都较为笼统，一旦赤潮灾害发生后，治理灾害的责任主体不明确，出现相互推诿的现象。

#### 3.6.2 赤潮的治理方法不成熟

引发赤潮的生物种类繁多，爆发机制各异，对于赤潮的治理非常难处理，治理方法尚且处在探索阶段。

#### 3.6.3 赤潮的灾害损失评估工作不到位

我国灾害损失理论运用到实际很少，大多是情况只能估算出赤潮灾害造成的直接经济损失，不能估算非经济损失，因此灾害损失评估工作不能客观、真实的反应赤潮灾害带来的损失，不能为赤潮的放在减灾工作提供科学的依据。<sup>[3]</sup>

## 4 结论

中国是一个海洋大国，对于赤潮的治理就显得更加重要，而赤潮的引发原因多样，引发种类各异，治理方法复杂，需要国家健全赤潮灾害治理的相关法律法规，明确之主题，加强科研投入，探索治理方法，落实赤潮灾害的损失评估，将理论运用到实践之中。最重要的就是通过多种方法预防赤潮灾害的发生。

## 参 考 文 献

- [1] 俞志明, 陈楠生. 国内外赤潮的发展趋势与研究热点[J]. 海洋与湖沼, 2019, 50(03): 474-486.
- [2] 谢宏英, 王金辉, 马祖友, 樊立静. 赤潮灾害的研究进展[J]. 海洋环境科学, 2019, 38(03): 482-488. DOI:10.13634/j.cnki.mes.2019.03.023.
- [3] 陈泽浦, 刘堃. 浅析赤潮灾害形成原因、危害与减灾工作[J]. 中国渔业经济, 2010, 28(01): 60-65.
- [4] 缪国芳. 赤潮[J]. 海洋世界, 2006(06): 11-13.
- [5] 周凡. 赤潮的成因、危害及治理[J]. 生物学教学, 2004(01): 1-3.
- [6] [梁松, 钱宏林, 齐雨藻. 中国沿海的赤潮问题[J]. 生态科学, 2000(04): 44-50.