

青岛市海洋灾害及其防御对策研究

袁本坤^{1,2}, 曹丛华^{1,2}, 江崇波^{1,2}, 商杰^{1,2}, 李培顺^{1,2}, 江帆³

(1. 山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室 青岛 266033; 2. 国家海洋局北海预报中心 青岛 266033;
3. 国家海洋标准计量中心 天津 300112)

摘 要: 青岛所辖海域是各类海洋灾害频发区域之一, 几乎每年都有不同程度的海洋灾害发生, 给青岛的社会、经济及人民群众生命财产等造成了巨大损失。因此, 充分了解和掌握青岛市海洋灾害的基本特征, 防御和减轻灾害造成的损失, 对于促进和保障青岛市乃至山东省的蓝色经济区建设具有十分重要的现实意义和历史意义。文章给出了青岛市的基础条件、海洋灾害基本特征等, 在分析了现有海洋防灾减灾能力及存在问题的基础上, 结合青岛市海洋防灾减灾的实际需要, 从工程性和非工程性两个方面提出了相关防御对策。

关键词: 青岛市; 海洋灾害; 基本特征; 防御对策

1 基础条件

1.1 地理位置及区位优势

青岛市位于中国东部山东半岛的西南端, 其东、南濒临黄海, 西北连接内陆, 中间环抱胶州湾, 东北与烟台市毗邻, 西南与日照市接壤。沿海下辖八区三市, 自北向南依次为: 即墨市、崂山区、市南区、市北区、四方区、李沧区、城阳区、高新区、胶州市、黄岛区和胶南市。

青岛市地处欧亚大陆和太平洋海陆交汇带, 位于中国东部沿海南北交通的中间地带、中国华东和华北两大经济区的结合部, 并与日照港、连云港共同构成欧亚大陆桥的桥头堡, 既是国际海陆联运的交通枢纽和我国对外开放的前沿地带, 也是中国五大外贸口岸之一, 其战略地位十分重要。青岛市与东北经济区跨海相连, 并与朝鲜、韩国、日本隔海相望, 是中国环渤海经济圈中的重要组成部分, 同时也是山东省以及沿黄流域经济发展及对外开放的“龙头”。

1.2 自然环境

1.2.1 气候

青岛市地处北温带季风区域, 属温带季风

气候, 空气湿润, 温度适中, 四季分明。春季气温回升缓慢, 较内陆迟 1 个月; 夏季湿热多雨, 但无酷暑; 秋季天高气爽, 降水少, 蒸发强; 冬季风大温低, 持续时间较长。年平均气温为 12.3℃, 最高 25.1℃ (8 月), 最低 -1.0℃ (1 月); 降水量年平均为 775.6 mm; 年平均气压为 1 008.6 hPa; 年平均风速为 5.3 m/s, 以 SE 风为主导风向, 影响该区域的台风季节, 一般在 5—10 月间, 其中以 7—9 月的台风最为活跃; 年平均相对湿度为 73%, 其中 7 月最高, 为 89%; 12 月最低, 为 68%。

1.2.2 海域及海岸线

青岛市行政辖区拥有近海海域 1.22 万 km², 海岸线 (含所属海岛岸线) 总长 816.98 km, 其中大陆岸线 710.9 km, 占山东省海岸线的 1/4。

根据岸线地理特征及环境条件, 不同岸段具有不同的功能定位。其中 (自北向南): 金口至崂山头段, 主导功能为旅游观光、度假, 同时兼顾港口、临海工业的发展; 崂山头至胶州湾口团岛嘴段, 主导功能是滨海风景旅游, 次功能为水上休闲运动, 同时兼容港口与旅游码头; 胶州湾沿岸, 主导功能为港口和临海工业, 次功能是生态环境保护; 胶州湾口脚石子至王家滩口岸段, 主要功能为旅游、临海工业和水产业。

1.2.3 海湾

青岛市所辖海域海岸曲折, 岬湾相间, 其中面积大于 0.5 km^2 的海湾共有 32 个, 分别是(自北而南) 丁字湾、栲栳湾、盐水湾(又称横门湾)、崂山湾(又称北湾)、小岛湾、王哥庄湾、青山湾、腰岛湾、太清宫口、流清河湾、崂山口、沙子口湾、麦岛湾、浮山湾、太平湾、汇泉湾、前海湾(又称栈桥湾)、胶州湾、唐岛湾、灵山湾、利根湾和古镇口、斋堂湾、董家口湾、沐官岛湾等; 胶州湾内又有海西湾(包括小叉湾、薛家岛湾)、黄岛前湾、阴岛湾、女姑口、沧口湾。

1.2.4 海岛

青岛市所辖海域现有海岛 69 个。其中, 小青岛、小麦岛、团岛、团岛鼻、黄岛和吉岛是人工陆连岛, 其他 63 个岛四面环海。69 个海岛总面积为 21.2 km^2 , 岸线总长 132 km。在这 69 个海岛中, 只有 10 个海岛有固定居民。

1.2.5 潮汐

青岛市所辖海域的潮汐性质属正规半日潮^[1], 每个太阴日(24 时 48 分) 有两次高潮和两次低潮。潮差为 $1.9 \sim 3.5 \text{ m}$, 大潮差发生于朔日或望日(上弦或下弦) 后 $2 \sim 3 \text{ d}$ 。8 月份潮位比 1 月份潮位一般高出 0.5 m 。

1.2.6 波浪

青岛市所辖海域的波浪以风生浪为主, 其分布和变化具有明显的季节差异和区域特征。巨浪以夏季的台风浪为主, 其中以偏东风形成的 S、SE 向巨浪为甚。

1.2.7 河流

青岛市有大沽河、胶莱河两大水系以及沿海诸河。流域面积大于 100 km^2 的河流有 34 条, 流域面积大于 10 km^2 的河流有 272 条, 为季风雨源型。除大沽河(青岛境内段)、胶莱河、桃源河、流浩河、现河等少数河道属平原河道外, 其他均位于山丘区, 属季节性河流。其特点是自成流域体系, 源短流急, 单独入海, 汛期河水暴涨, 汛后基本断流。绝大多数河道南流汇入胶州湾或黄海, 唯北胶莱河北流入莱州湾。

大沽河水系包括主流及其支流, 主要支流有小沽河、五沽河、流浩河等。大沽河是全市最大的河流, 干流全长 179 km, 流域面积

$4\ 631 \text{ km}^2$ 。沿海诸河中流域面积大于 100 km^2 的有墨水河、白马河、凤河、洋河、吉利河、白沙河、周疃河、甜水河、巨洋河、横河、张村河等。

1.3 经济社会发展状况

青岛市是中国东部重要的海滨港口城市和中国海洋科研中心。经过多年的建设和发展, 已逐步成为以海洋、港口、开放、品牌、奥运、旅游等为特色的区域性经济中心城市。

2010 年, 青岛市全市实现生产总值(GDP) $5\ 666.19$ 亿元, 比上年增长 12.9% , 经济总量、城市综合实力进入中国内地城市前十位。截至 2010 年 11 月 1 日零时, 全市常住人口为 871.51 万人。

2 海洋灾害

2.1 海洋灾害基本特征

青岛沿海是海洋灾害多发区域之一, 灾害种类包括风暴潮、巨浪、赤潮、绿潮(主要为浒苔等大型藻类)、海岸侵蚀、海水入侵、土壤盐渍化以及海冰等, 但通常可以造成严重影响的海洋灾害则主要是风暴潮及巨浪灾害。青岛沿海的风暴潮和巨浪通常伴随发生。风暴潮期间, 岸边及近岸海域一般都伴随狂风巨浪, 二者结合后产生综合作用。为方便起见, 本研究将风暴潮灾害及巨浪灾害通称为“风暴潮灾害”。

2.1.1 风暴潮

风暴潮是由于热带气旋、温带天气系统、海上飚线等风暴过境所伴随的强风和气压骤变而引起的局部海面震荡或非周期性异常升高(降低)现象。

导致青岛沿海地区风暴潮及其灾害的天气系统主要是热带气旋(含热带风暴、强热带风暴、台风、强台风、超强台风), 其次为温带气旋, 并且具有明显的季节性特征。热带气旋(习惯上称为“台风”)风暴潮主要集中在夏、秋季节, 而温带气旋风暴潮通常发生在夏半年, 并且恰遇天文大潮高潮期。

据统计^[2-3], 青岛市所辖海域台风风暴潮灾害频率为平均约 1 年发生一次。其中, 轻灾平

均约 1.2 年发生一次, 较重或以上灾害平均约 5 a 发生一次, 特别严重灾害平均约 10 年发生一次。1949—2005 年间, 青岛市曾发生过特重风暴潮灾害 3 次, 严重灾害 3 次, 较重灾害 4 次。据 1990—2005 年调访或文献记载资料统计, 青岛沿海地区轻度风暴潮灾害的台风超过 13 次。

影响青岛沿海的温带气旋风暴潮比较频繁, 其中影响较重的温带风暴潮年均出现 2 次。温带气旋增水为 40 cm 左右, 强者为 60 cm 左右, 特别强者增水可达 90 cm 左右; 温带气旋风暴潮发生期间的岸边浪高为 3 m 左右, 最大海浪曾达 5 m; 温带气旋导致的青岛港最高潮位多数低于 500 cm, 少数强者可达 500~510 cm, 最强者曾达 526 cm (2002 年 9 月 8 日强江淮气旋)。

2.1.2 赤潮

赤潮是海水中某些微型藻、原生动植物或细菌在一定的环境条件下爆发性增殖或聚集致水体变色的一种生态异常现象。

青岛所辖海域是赤潮灾害的多发区域之一, 赤潮发生时间主要集中在夏季。

2.1.3 绿潮

海洋大型藻类大规模暴发或者聚集, 称为绿潮。

绿潮是世界性海洋灾害。近些年来, 包括我国在内的多个沿海国家近岸海域均发生过不同规模的绿潮灾害。绿潮在发生时间、地域、规模及持续时间等诸多方面均具有很大的不确定性。

根据监测与分析, 青岛所辖海域的绿潮大规模暴发主要集中在 5—8 月, 其他时间目前尚未发现。

2.1.4 海岸侵蚀

海岸侵蚀是指在自然力 (包括风、浪、流、潮) 的作用下, 海洋泥沙支出大于输入, 沉积物净损失的过程, 即海水动力的冲击造成海岸线的后退和海滩的下蚀。引起海岸侵蚀的原因有两种: 一是由于自然原因, 如河流改道或大海泥沙减少、海面上升或地面沉降、海洋动力作用增强等都导致海岸侵蚀; 二是人为原因, 如拦河坝的建造、滩涂围垦、大量开采海沙以及不适当的海岸工程设置等, 均会引起海岸

侵蚀。

尽管青岛沿岸多数海岸为基岩海岸, 海岸侵蚀相对较轻, 但是由于沿岸海域开阔, 海岸长年累月遭受海水动力冲击, 致使个别防护措施较差或没有防护设施的沙质岸段仍部分存在海岸侵蚀现象。

2.1.5 其他灾害

除上述灾害外, 青岛所辖海域个别岸段还不同程度地存在海水入侵、土壤盐渍化以及海冰等灾害。

青岛沿海海域海岸线绵长曲折, 海水相对较浅, 一般不会产生地震海啸。但是, 由于地震海啸是由震源在海底以下 50 km 以内、里氏 6.5 级及其以上地震引起的, 能量巨大, 具有强大的破坏力。因此, 尽管历史上青岛没有发生过海啸的记载, 但其发生的可能性以及所构成的威胁依然存在。

2.2 历史海洋灾害概况

2.2.1 风暴潮灾害

(1) 台风风暴潮灾害。9711 台风: 1997 年 8 月 18—20 日, 全市沿海普遍发生严重灾情, 损失严重。据统计, 共冲垮小塘坝 9 座、桥梁 57 座、涵闸 25 座, 小型河道堤防决口 6 处, 长 12.6 km, 毁坏船只 436 条, 刮倒树木 5.7 万株, 农作物倒伏 2.8 万 hm^2 , 倒塌房屋 1 120 间, 冲毁海堤 18 处 4.1 km, 冲毁虾池 1 000 hm^2 , 共伤亡 25 人, 其中死亡 5 人, 死亡人员主要是由于海上作业未及时返港而造成船翻人亡。风暴潮加暴雨共造成直接经济损失约 9 亿元。

0012 台风: 2000 年 8 月 29 日至 9 月 1 日, 市区沿海一带遭受风暴潮袭击, 有 1 km 堤坝遭毁坏, 部分路面遭破坏, 部分绿地受海水浸淹, 100 余盏路灯被海浪损坏, 澳门路、东海路、南海路等路段因受海水冲击导致交通中断。沿海各区 (市) 共有 27 个乡镇、街道办事处受灾, 受灾人口 44 万人, 成灾人口 27 万人, 据不完全统计, 直接经济损失 2.36 亿元。

(2) 温带气旋风暴潮灾害。温带气旋过境迅速, 因此风暴潮影响时间较短, 破坏力较小, 只要最大增水和最大海浪不与天文大潮高潮重

合, 一般不会造成较重风暴潮灾害。尽管迄今只有一些较轻温带气旋风暴潮灾害报道, 但由于温带气旋出现频率较高, 仍应对其保持高度警惕。

温带气旋风暴潮一般只有发生在夏半年天文大潮高潮期的强或较强者对胶州湾及邻近海域具有一定影响, 灾情主要表现在冲毁海带和扇贝等浅海水产养殖品、冲垮或损坏局部岸堤、摧毁少量养殖和捕捞船只、浪卷大意观潮或弄潮者等方面, 致灾范围很小, 经济损失为数十至数百万元, 强者可达千万元左右, 灾害程度相对台风风暴潮轻微。

2.2.2 赤潮灾害

赤潮是一种海洋灾害, 它的发生不仅可以造成海洋渔业、水产养殖业、海上娱乐活动与体育运动、旅游业的经济损失和危害生态环境, 有毒赤潮还会通过海产品的食物链传递影响人体健康, 甚至造成人员死亡。

根据监测和历史资料统计, 自 20 世纪 90 年代以来, 青岛沿海几乎每年都发生赤潮, 并对沿海海域生态环境造成一定影响, 而且发生的规模、持续时间呈逐年增大的趋势。

2.2.3 绿潮灾害

近年来, 我国近海尤其是黄海海域频频发生绿潮灾害, 青岛沿海是受影响比较严重的区域之一。2007—2011 年连续发生 5 a。其中, 从 2008 年 6 月中旬开始, 大量绿潮(浒苔)从黄海中部海域漂移至青岛附近海域。这是青岛历史上罕见的一次聚集规模最大、持续时间最长、治理任务最重的海洋灾害, 使青岛沿海社会经济活动受到影响, 并对即将举行的青岛奥运帆船比赛的顺利举行构成严重威胁。灾害发生时间离奥帆赛仅有 50 多天时间, 浒苔分布面积超过 13 000 km², 奥帆赛场 50 km² 的海面浒苔覆盖率达 36.5%。

2.2.4 海岸侵蚀

海岸侵蚀轻则可以导致沿岸沙滩不复存在、耕地沦于大海、民房被毁、沿岸工程设施遭到破坏, 重者可以影响交通、国防等的安全。

青岛即墨沿海的冯家河和南选村岸段是严重的海岸侵蚀岸段。目前, 海岸线已经退到该村临海部分民房和企业厂房墙边, 海水高潮线

距离民房和工厂围墙之间的最小距离只有 2~3 m, 对当地居民的生命及财产安全构成极大威胁, 而且过去已经发生过房屋倒塌等事故, 并造成了损失。

2.2.5 其他海洋灾害

(1) 海水入侵及土壤盐渍化。青岛所辖海域沿岸的海水入侵及土壤盐渍化等灾害相对较轻, 但也造成了一定影响并存在着进一步加重的潜在危险。根据调查, 青岛沿海地区造成海水入侵的主要原因是超量开采地下水所致。据统计, 青岛市地下水超采区约 900 km², 严重超采区约 300 km², 并已造成个别沿岸地区海水入侵和土壤盐渍化。

(2) 海冰。海水结冰亦是青岛市海洋灾害之一。每年冬季胶州湾都会出现不同程度的结冰现象, 但相对渤海的辽东湾、渤海湾和莱州湾的冰情要轻得多, 但它所造成的海洋灾害是不容忽视的。

青岛沿海很少出现大规模的海水结冰现象, 但历史上也曾出现比较严重的冰情, 并对港口及其他海上经济活动造成一定影响, 其中有历史记载的冰情严重年份为 1917 年、1919 年、1934 年、1936 年、1942 年、1947 年、1980 年。例如, 1936 年 1 月 1 日起, 四方区沿岸结冰区域逐渐增大, 至 5 日, 青岛大港入口处及湾内发现浮冰; 1 月 18 日大港的东部和南部结冰, 至 19 日, 整个大港湾内再度结冰; 1 月 25 日, 大港入口处冰封, 船舶不能正常进出。近年来, 青岛沿海也曾出现过比较严重的冰情, 如 2010 年和 2011 年等, 并造成一定的经济损失。

3 海洋防灾减灾能力现状及存在的主要问题

3.1 海洋防灾减灾能力现状

青岛市历来高度重视海洋防灾减灾, 并为此做了大量卓有成效的具体工作。各级政府投入了巨大财力和物力, 相继建设了大量基础性工程防御设施。这些工程设施的建设为防御和减少海洋灾害造成的损失起到了巨大保护作用, 为青岛市经济社会的健康有序发展提供了重要保障。

在组织指挥、法规等海洋防灾减灾非工程性建设方面,青岛市也做了大量工作。经过多年建设,目前已初步形成了比较系统的海洋防灾减灾组织指挥系统和法规保障体系。

3.2 存在的主要问题

虽然青岛市各级政府在海洋防灾减灾体系建设方面做了大量工作,但目前仍然存在一些不容忽视的问题。主要表现在:法规体系有待进一步健全、社会防灾减灾意识和水平尚需提高、人为造成的灾害隐患依然存在、海洋观测预报及灾害预警能力比较薄弱、工程性防御设施质量和标准有待提高、资金投入及救援装备有待加强,等等。

4 海洋灾害防御对策

4.1 工程性防御体系建设

工程性防御体系是海洋防灾减灾的主要组成部分。工程性防御其实就是依据各类海洋灾害的长期预测而专门修建的工程设施,如海堤(护坝)、分潮工程以及沿海防护林等。

4.1.1 风暴潮防御工程设施建设

按照“统筹兼顾、突出重点”的原则,要优先安排与青岛市经济社会发展关系重大建设项目,重点实施即墨市王村、崂山区登瀛湾、高新区防潮坝、胶州市洋河入海口、黄岛区唐岛湾和胶南市黄家塘湾等重点海堤建设和加固工程。

4.1.2 沿海防护林体系建设

根据青岛沿海的气候及地理条件,实行针阔混交,适当增加彩叶树种,形成适合沿海地区种植的混交防护林体系。同时在沿海主干道建设特色防护林,使其不仅具备防御海洋灾害的能力,而且成为景观林。

4.1.3 其他防御设施建设

(1) 绿潮(浒苔等大型海洋藻类)防御及处置设施。在海水浴场、海上运动及游览等海域建设各种拦截、打捞及清理处置设施,开展重点岸段的大型设备通道的工程建设和绿潮资源化利用设施建设。

(2) 海岸侵蚀及海水入侵等防御体系建设。海岸侵蚀的工程性防御设施主要是加固海堤、

护岸,有条件的地方可以适当采取人工浅礁等方式进行。

海水入侵的工程性防御以建设海挡为主,并配以分潮工程,以阻挡海水入侵。在有利地质条件下,也可修建地下防水堤,并将抽取地下水灌溉的方式改用地表水灌溉。

4.2 非工程性防御体系建设

4.2.1 充分认识海洋防灾减灾工作的重要性

各级政府必须从加强党的执政能力建设的高度充分认识海洋防灾减灾工作的重要性^[4]。各地、各部门要结合实际,编制本地区和本行业的海洋防灾减灾规划并将其纳入国民经济和社会发展规划。通过制定中长期发展规划,确立其基础地位,建立青岛市海洋防灾减灾工作的长效机制,有计划、有步骤、有针对性地开展海洋防灾减灾工作,努力克服重经济建设,轻灾害防御的思想。

4.2.2 加强海洋防灾减灾工作的法制建设

健全法规体系,各级政府要依据有关法律、行政法规^[5],结合实际制定或修订海洋防灾减灾工作的地方性法规和地方政府规章,并逐步建立以国家专业法为主,地方性法规规章为补充的结构合理、层次分明、内容全面、科学配套的法规体系,为海洋防灾减灾工作提供法律保障。

4.2.3 应急组织指挥体系建设

应急组织指挥体系建设的基本思路是按照国家防灾减灾工作实行人民政府行政首长负责制、分级负责制、部门责任制、技术人员责任制和岗位责任制的总体要求,进一步强化职责、明确分工;在发生海洋灾害期间,成立现场指挥部及临时指挥部等机构。

各级政府及有关部门须根据本地区、本部门的具体实施情况,对各类海洋防灾减灾应急预案进行修订(或制定)和完善。

4.2.4 加强海洋防灾减灾队伍建设

按照“用好现有人才,稳定关键人才,引进急需人才”的原则,努力建设一支适应海洋防灾减灾工作需要的人才队伍;在做好专业救援队伍组建工作同时,充分发挥解放军、武警、公安消防部队、民兵预备役在防灾减灾中的骨

干作用, 培育和发展社会公益组织和志愿者团体, 积极参与防灾减灾工作, 在灾害多发地区和重点防范区域建立起以机动救援队为主、社会各专业力量和志愿者参加的海洋灾害紧急抢险救援队伍。

4.2.5 加强海洋观测预报及预警工作

各级政府和有关部门应正确处理好经济发展和海洋观测预报及预警等海洋防灾减灾基础性工作之间的关系, 切实加强海洋观测、预报及海洋灾害预警等工作。在经济发展规划和各类经济项目尤其是港口码头等重点开发建设项目的审批时, 要预留海洋观测设施建设空间, 并在土地使用和资金投入等方面予以优先安排和考虑。

4.2.6 建立涉海工程建设项目预审及风险评估制度

涉海工程建设项目可行性研究论证阶段, 必须按规定程序和权限报海洋行政主管部门预审。不符合海洋防灾减灾规划规定的建设项目不得通过预审; 各类项目预审之前, 须进行风暴潮等海洋灾害对工程项目的影 响风险分析及评估。

4.2.7 加大海洋防灾减灾资金投入力度

各级人民政府要根据海洋防灾减灾工作需要和财力可能, 加大投入, 并按照有关规定纳入各级财政预算; 各级涉海经济、社会发展项目应将防灾减灾内容纳入项目总体计划, 一并安排和落实建设资金, 同步实施; 各类涉海企事业单位要自觉地加强灾害防范并积极参与当地防灾减灾建设, 在重大防灾减灾工程项目建设中引进资金和先进技术; 通过政府扶持和引导, 开辟重大自然灾害的商业保险和社会融资; 鼓励公民和企业参加保险, 充分发挥保险对灾

害损失的经济补偿和转移分担功能^[5]。

4.2.8 加强宣传、教育和培训工作

要加强防灾减灾的宣传工作, 充分利用各种新闻媒体, 开展防灾减灾知识宣传, 广泛引导公众参与形式多样的防灾减灾活动, 普及公共安全常识, 使社会公众认识到防御海洋灾害的必要性和重要性^[6], 有条件的社区、街道、单位可以利用一些志愿者和非政府组织开展一些活动, 进行防御海洋灾害的知识宣传或抢险救灾演习、演练等, 提高人民群众防灾、避险、自救、互救的基本技能, 保障人民群众生命财产安全。

参考文献

- [1] 青岛市志办公室. 青岛市志(海洋志)[M]. 北京: 新华出版社, 1997.
- [2] 李培顺, 袁本坤, 刘清容, 等. 胶州湾及邻近海域风暴潮灾害规划报告[R]. 青岛: 国家海洋局北海预报中心, 2006.
- [3] 杨华庭. 中国海洋灾害四十年资料汇编(1949—1990)[M]. 北京: 海洋出版社, 1993.
- [4] 陈宗镛, 万振文. 不容忽视的海面负效应: 略论青岛的海洋灾害的防灾减灾[J]. 海岸工程, 2000, 19(3): 57—61.
- [5] 乐肯堂. 我国风暴潮灾害及防灾减灾战略[J]. 海洋预报, 2002, 19(1): 9—15.
- [6] QUARANTELLI E L. Planning and management for the prevention and mitigation of natural disasters, especially in a metropolitan context: initial questions and issues which need to be addressed [C]// Proceedings of International Seminar on Regional Development Planning for Disaster Prevention. Tokyo, Japan: 1986.