

090415渤海黄海北部灾害性海浪风暴潮过程灾情成因分析及灾后反思

许富祥, 韦锋余, 邢 闯

(国家海洋环境预报中心, 北京 100081)

摘要:2009年4月15日,受强冷空气和低压槽共同的影响,渤海、黄海北部形成4~5m的巨浪区,龙口外海的康菲海上石油平台实测最大有效波高4.8 m;渤海湾塘沽潮位站实测最大风暴增水173 cm,黄骅潮位站实测最大风暴增水176 cm。河北省、山东省、天津市沿海发生了较严重的温带风暴潮和海浪灾害,遭受到不同程度的经济损失和人员伤亡。此次过程是自2007年3月3日发生渤海黄海特大温带风暴潮海浪灾害以来较为严重的一次海洋灾害。本文简要分析了风暴潮与海浪灾害的天气形势及海浪风暴潮特点,讨论了海洋灾害的成因,并就其灾后反思及预防对策进行了探讨。

关键词:强冷空气;低压槽;风暴潮海浪灾害;灾情成因分析

中图分类号:P731 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-0239(2009)03-0038-07

1 本次灾害性海浪风暴潮过程概况

1.1 海浪实况

2009年4月15日02时,冷空气开始影响渤海海区,15日05时~08时受渤海西北部冷空气和渤海南部内陆低压及经山东半岛伸入黄海的低压倒槽配合,渤海和黄海北部风浪最大,15日05时和08时地面天气分析图见图1a和图1b,位于龙口外海渤海东南部海域的康菲海上石油平台观测到最大有效波高4.8m,出现时间为4月15日7时48分,康菲海上石油平台所处位置和观测波高过程曲线见图2a-b;渤海、黄海沿岸海洋站实测最大有效波高,温垞子1.5m、龙口2.5 m、北隍城3.5 m、芝罘岛2.0 m、成山头2.0 m、千里岩3.5 m。15日12时开始逐渐渤海风浪减弱,黄海北部风浪增大,沿岸海洋站所在位置和15日观测波高详细情况见图2a和表1。

1.2 风暴潮实况

2009年4月15日凌晨,受渤海西北部冷空气和渤海南部内陆低压及经山东半岛伸入黄海的低压倒槽共同影响,沧州市海域出现大风11级,阵风12级,黄骅验潮站大风引起风暴潮最大风暴增水176 cm,在6时23分高潮位涨至5.14 m,超过警戒水位34 cm;潍坊

收稿日期:2009-06-03

作者简介:许富祥(1951-),男,研究员,主要从事海浪预警预报、海浪预报技术与海浪预报方法研究。

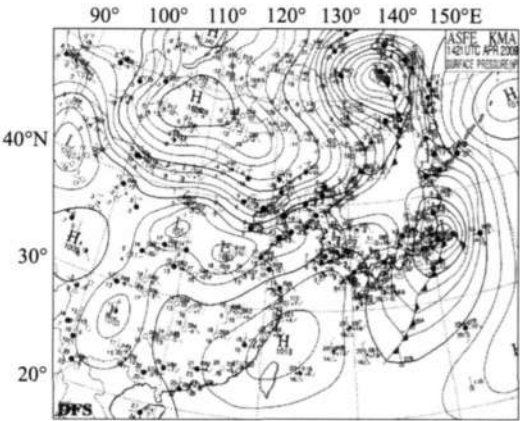


图 1a 2009 年 4 月 15 日 05 时地面天气分析

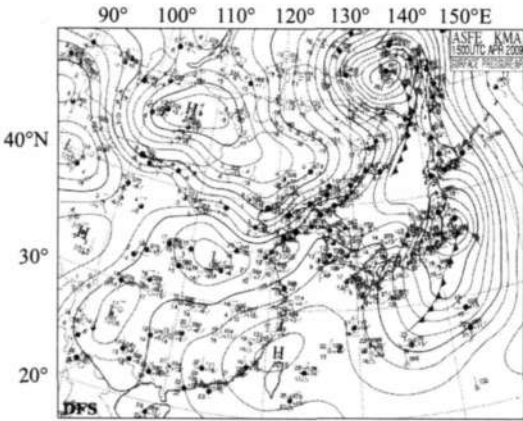


图 1b 2009 年 4 月 15 日 08 时地面天气分析
浪高(m)



图 2a 海洋站与康菲观测平台位置示意图

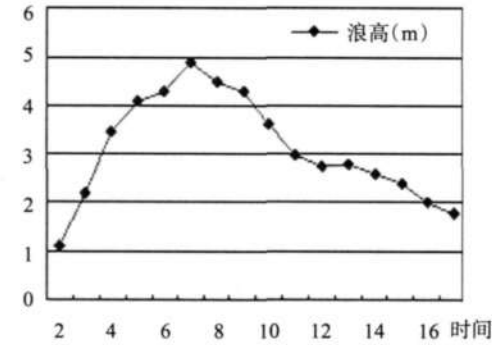


图 2b 15 日 02~17 时康菲观测平台
浪高过程曲线

表 1 2009 年 4 月 15 日 08 时~17 时渤海黄海沿岸海洋站实测波高统计

波高 (m) 时间	站名						
	温坨子	秦皇岛	龙口	北隍城	芝罘岛	成山头	千里岩
15 日 08 时	1.5	1.0	2.5	3.5	2.0	0.5	1.0
15 日 11 时	1.5	1.0	2.5	2.5	2.0	1.0	3.0
15 日 14 时	1.5	0.5	2.5	2.5	2.0	2.0	3.5
15 日 17 时	0.5	1.0	2.5	2.0	2.0	1.0	3.5

港附近海域的 0357~1403 海区观测到最大风速 21.9 m/s, 0633 海区极大风速 35.8m/s, 潍坊港验潮站高潮位为 3.51 m, 距警戒水位(3.72 m)低 21 cm。渤海沿岸潮位站实测最大风暴增水, 鲅鱼圈 106 cm、京唐港 101 cm、曹妃甸 127 cm, 塘沽 173 cm, 黄骅 176 cm, 龙口 141 cm。4 月 15 日渤海和黄海北部沿海各站实测最大增水与时间和最高潮位与时间见表 2。

表2 2009年4月15日沿海各站最大风暴增水、最高潮位

站名 潮位	实测最大风暴增水与时间和最高潮位与时间				警戒水位值 (cm)	实测超警戒水位值 (cm)
	最大增水 (cm)	时间 (日时分)	最高潮位 (cm)	时间 (日时分)		
鲅鱼圈	106	15~16:00	291	14~07:00	470	-
葫芦岛	90	15~16:00	340	15~20:02	405	-
京唐港	101	15~07:00	235	15~05:46	290	-
曹妃甸	127	15~07:00	345	15~06:51	380	-
黄骅	176	15~08:00	514	15~06:23	480	34
塘沽	173	15~09:00	484	15~06:49	490	-
龙口	141	15~11:00	207	15~10:28	270	-
蓬莱	93	15~13:00	299	15~12:40	310	-
烟台	72	15~13:00	379	15~13:08	390	-

1.3 灾情概况

2009年4月15日，受强冷空气和低压倒槽共同的影响，渤海、黄海北部形成4到5米的巨浪区。其中渤海湾、莱州湾沿岸为风暴潮和海浪影响严重岸段。河北省、山东省、天津市沿海发生了较严重的温带风暴潮和海浪灾害，遭受到不同程度的经济损失和人员伤亡，此次过程是自2007年3月3日发生渤海黄海特大温带风暴潮海浪灾害以来较为严重的一次海洋灾害。据初步统计，天津市大港区37名遇险人员有22人获救，3人遇难，6人失踪；河北省沧州市沉没损毁船只6艘、损毁港口码头、堤坝和养殖设施等直接经济损失7 000多万元；山东省潍坊市共救助人员108人，受伤40人，失踪1人，沉船4艘、损毁港口码头、养殖设施、防浪堤等造成直接经济损失2 000多万元。

2 本次海浪风暴潮灾害成因分析

本春秋季节，我国渤海和黄海北部是冷暖空气频繁交汇的海区，莱州湾、渤海湾是温带风暴潮频发区。据统计^[1]，莱州湾的羊角沟验潮站年均50 cm以上风暴增水的温带风暴潮过程有36次。渤海湾的塘沽验潮站年均50 cm以上风暴增水的温带风暴潮过程有27.4次，年均有78 d出现50 cm以上风暴增水。4月15日这次灾害性海浪风暴潮过程是冷空气配合低压类，其地面气压的特点是渤海中南部和黄海北部处于冷高压的南缘，南方低压、气旋或低压倒槽的北缘，在这种天气形势控制下，辽东湾到渤海湾、莱州湾为东北大风，黄海北部和渤海海峡为偏东大风(参见图1a-b，4月15日05时和08时地面天气分析图)。在这样的风场作用下，渤海、黄海北部在形成东北向和偏东向大浪、巨浪区的同时，大量海水涌向渤海湾和莱州湾，从而形成100~176 cm强风暴增水，4月15日05时~08时又是渤海湾和莱州湾沿岸天文高潮发生时段(参见表2中各验潮站最大风暴增水出现时间和最高潮位出现时间)，因此在大风、高潮、巨浪共同影响下，使河北省、山东省、天津市沿海发生了较严重的温带风暴潮和海浪灾害。

这类冷空气配合低压类海浪风暴潮过程的特点是系统形成快、变化快、强度强、影响时间短、范围小，并且没有明显的规律性，准确的预测预报难度大。在春秋季节此类天气系统引起的渤海、黄海北部的海浪风暴潮过程与夏季热带风暴引起的渤海、黄海北

部的海浪风暴潮过程相比, 预报的难度大许多, 一是热带风暴影响黄海、渤海时移动路径长, 跟踪预报时效长; 二是北上影响黄海、渤海热带风暴强度强, 容易引起沿海政府和涉海生产部门重视^[2]。尤其是冷空气主体东移至东北平原后影响渤海、黄海北部与南方低压、气旋或低压倒槽配合的此类天气系统最难预报, 也最容易被涉海生产部门忽视(见图 3a-b, 4月14日14时和20时地面天气分析图), 故常给沿海人民的生命财产造成极为严重的损失。

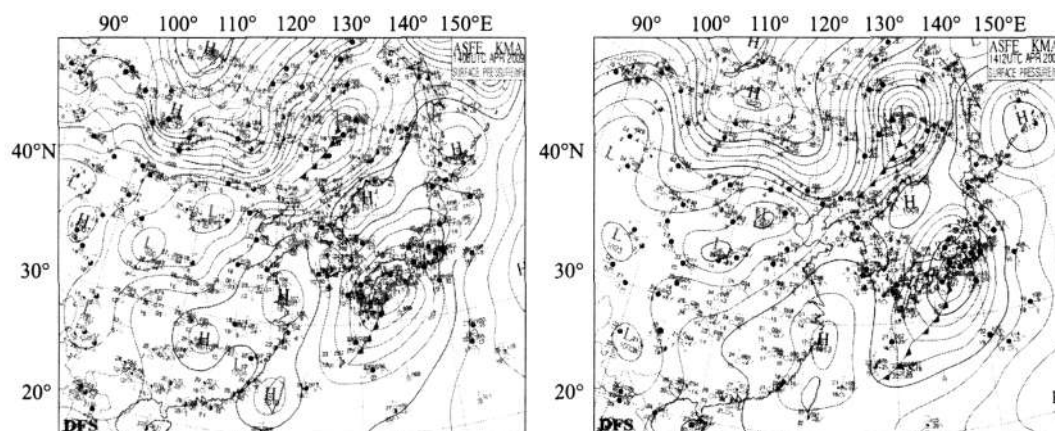


图 3a 2009 年 4 月 14 日 14 时地面天气分析 图 3b 2009 年 4 月 14 日 20 时地面天气分析

2009 年 4 月 16 日上午国家海洋环境预报中心和天津市海洋环境监测预报中心及时组织人员, 赴受灾较严重的塘沽、大港、黄骅、滨州、潍坊等地进行灾害调查, 获得了大量珍贵的现场灾情调查资料。根据灾后调查资料分析发现本次灾情有如下特点:

(1) 人员伤亡较严重情况都发生在没有防潮防浪设施的地区。例如: 天津市大港区海域内两艘吹沙船因大风浪发生碰撞, 致使两艘船上 37 名作业人员遭遇险情, 造成 3 人遇难、6 人失踪的重大事故, 就是发生在没有任何防潮防浪设施的围海吹填造地的地区。据当地一位渡船船老大讲, 两艘吹沙船是前些天刚从江苏和安徽来此处施工的, 此前施工船舶和船员都是长期从事长江内河疏通渠道的作业队伍, 既不了解海上作业风险, 也缺乏海上遇险时求救、自救、互救和准确逃生等安全自保知识, 就是在这种情况下遇难的 3 人和失踪的 6 人、包括获救的 22 人中的大部分都是按照自己以往内河作业遇险时弃船跳水逃生的经验造成的。图 4a 被大风浪损坏发生重大伤亡事故的江苏籍“张家港号”吹沙船。又如山东寿光市羊口镇, 有 47 名渔民在滩涂采割芦苇时被大风浪和突如其来的潮水围困; 潍坊滨海开发区一艘渔船受大风浪影响, 撞在防护堤上后 3 名渔民被困, 2 人救出、1 人失踪。

(2) 经济损失较严重情况都发生在防潮防浪设施薄弱的地区。例如: 沧州市受灾较重的在建的黄骅 3 000 吨级码头施工现场、神化沧州电厂、石钢码头围堤处、南疏港路东段原神华港等附近海域都是防潮防浪设施薄弱的地区。在大风、高潮、巨浪共同影响下, 在建黄骅 3 000 吨级码头施工现场, 码头工程房及电机被淹, 并有 3 艘 100 吨以上级

轮船搁浅，3只游艇沉没；石钢围堤处发生沉船3艘、15艘施工船搁浅，其中2艘被冲上堤坝(见图4b)，3500m横堤冲毁500m；神化电厂附近海域2艘千吨以上级船舶搁浅，神化电厂南堤墙全部毁坏(见图5a)；岐口养殖围堤被冲毁(见图5b)；沧州市海域30万亩养殖区部分养殖堤坝被冲毁，10万亩养殖池塘当时被海水淹没。此次灾害性海浪风暴潮过程，损毁堤坝直接经济损失3000万元，海产养殖损失3000万元，受损船舶损失1000万，共计直接经济损失7000万元。



图4a 发生重大伤亡事故的江苏“张家港号”船



图4b 千吨以上级船舶被浪冲上堤坝



图5a 被浪冲毁的神化电厂南堤墙



图5b 被浪冲毁的岐口养殖围堤

(3) 没有发生人员伤亡和经济损失轻微的情况都发生在防潮防浪设施好，防灾减灾意识强的地区。例如：天津市塘沽验潮站本次海浪风暴潮过程最大风暴增水为173 cm，最高潮位484 cm，天津港客运码头和部分货运码头、新港船厂、中国海洋石油总公司天津分公司码头、交通部航务工程局一公司、华北水利水电总公司疏浚公司等单位都出现不同程度的海水淹泡事件，因为这些单位在海浪风暴潮来临前14日下午就收到国家海洋环境预报中心和天津市海洋预报台的海浪、风暴潮预警短信和传真预报，并在15日凌晨风暴潮来临前就提前采取封闭加固沿岸口门，对重点货物进行了防护等防范措施，本次海浪风暴潮过程对这些单位都未发生险情，也未造成较大的经济损失。特别是通过灾害调查人员现场走访了解到，新港船厂为防范风暴潮上水，对船厂沿岸1000 m岸线的6个码头装上了防潮门，可在风暴潮来临时进行自动关闭，并用橡胶密封，有效的防止了高潮时上水，该方法值得其它沿海受灾单位借鉴。

3 本次海浪风暴潮灾后反思及预防对策

通过对本次海浪风暴潮过程特点及灾后灾情调查资料的分析,并依据这次海浪风暴潮过程灾害发生特点,为更好的做好我国沿海灾害性海浪预报与风暴潮预警报及海浪风暴潮灾害防御工作,提出如下建议:

(1) 面对我国沿海日益频繁和严重的海浪风暴潮灾害,国家在加强防潮防浪工程措施的同时,进一步加强沿海海浪、风暴潮监测网的能力建设,为做好海浪与风暴潮预警报提供更多更准的实测资料是十分必要的。尤其是温带天气系统形成的海浪风暴潮过程具有形成快、变化快、影响时间短、影响范围小、强度强等特点,并且没有明显的规律性、可预测性差、准确的预测预报难度更大。

(2) 海洋预报部门必须重视技术进步和经验总结,不断提高预报准确度是一项长期的永无止境的光荣任务。本次海浪风暴潮过程中,实际出现的风比预报的风要大得多,大部分预报单位预报渤海和黄海北部的风为7~8级,阵风9级,实际观测到的风力为9~10级,阵风11级,预报与实测的差距较大。国家应加强温带天气系统、海浪和风暴潮预报基础和预报技术研究的支持,对做好防御海洋灾害工作具有十分重要现实意义。

(3) 春秋季节,我国渤海和黄海北部是冷暖空气频繁交汇的海区,渤海湾、莱州湾是温带风暴潮海浪灾害频发区,例如:2001年的11月11~13日严重温带风暴潮海浪灾害过程;2003年的10月11~15日重大温带风暴潮海浪灾害过程;2007年的3月3~5日特大温带风暴潮海浪灾害过程和本次4月15日严重温带风暴潮海浪灾害过程,基本上每两年发生一次严重以上温带风暴潮海浪灾害过程。

这些过程共同特点,都是有较强冷空气与渤海南部内陆或山东半岛温带气旋配合引起东北偏东向大风狂浪和100 cm以上风暴增水共同影响下,使渤海、黄海北部沿海遭到重大和特大海洋灾害。此类海洋灾害发生前,海洋预报部门和渤海、黄海北部沿海地方政府及涉海生产部门都必须高度重视,特别要注意春秋季节每月上下半月2个天文高潮期发生的此类风暴潮与海浪过程,应该及时发布风暴潮与海浪警报信息和做好有效防灾减灾措施。

(4) 从灾后调查资料分析发现,凡接到海浪风暴潮预报信息并及时采取有效防灾减灾措施的单位和公众,如天津港客运码头和部分货运码头、新港船厂、中国海洋石油总公司天津分公司码头、交通部航务工程局一公司、华北水利水电总公司疏浚公司、河北黄骅港等单位等均没有出现大的损失。

相反凡接到海浪风暴潮预报信息没有及时采取有效防灾减灾措施的单位和公众,或者根本就没有接收到海浪风暴潮预报信息,有些没有经历过海洋灾害的公众和单位,甚至对海浪风暴潮预报信息采取不以为然的态度,由于缺乏防灾减灾意识没有及时采取有效防灾减灾措施,发生了严重经济损失和人员伤亡事故。如天津市大港地区和山东省滨州地区施工人员由于没有及时撤离,造成了人员死亡和失踪事件。为此建议地方政府及海洋行政主管部门加强对沿海居民海洋防灾减灾知识的宣传和教育是十分必要的。

(5) 经济损失较严重情况都发生在防潮防浪设施薄弱的地区。如沧州市受灾较重的在建的黄骅3 000吨级码头施工现场、神化沧州电厂、石钢码头围堤处、南疏港路东段原神华港等附近海域都是防潮防浪设施薄弱的地区,暴露了当地防潮防浪设施基础设施薄弱、防御灾害能力低的非常严重现象。建议这些地区的政府采取有效措施,加强防潮防浪基础设施建设,提升防潮防浪设施防御海洋灾害的等级。

(6) 有些地区在建海岸工程的施工船舶不仅没有海岸工程和海洋工程施工资质,施工船舶和船员都是长期从事长江内河疏通河道不了解海上作业风险的队伍,并且是在得不到任何海洋水文气象预报、风暴潮、海浪预警报和海洋应急等安全保障的工作环境下发生人员伤亡事故。建议这些地区的政府采取有效措施,对在建海岸工程和海洋工程外来的施工船舶和作业人员加强管理,避免此类海上人员伤亡和严重经济损失的重大事故再次发生。

参考文献:

- [1] 吴少华,王喜年,宋珊,马毓倩. 天津沿海风暴潮灾害概述及统计分析[J]. 海洋预报,2002,19(1): 29-35.
- [2] 许富祥. 天津沿海三次特大风暴潮灾成因分析及预防对策[J]. 海洋预报,2002,19(1): 36-42.