风暴潮灾害现场调查工作机制和规范

贾宁[1],刘珊[1],戴悦[1],宋美杰[1],秦志亮[2,3,4],刘强[1]

(1. 自然资源部海洋减灾中心 北京 100194;2. 哈尔滨工程大学水声技术重点实验室 哈尔滨 150001;
3. 海洋信息获取与安全工信部重点实验室(哈尔滨工程大学) 哈尔滨 150001;4. 哈尔滨工程大学水声工程学院 哈尔滨 150001)

摘要:为提高我国对风暴潮灾害的灾情评估和防灾减灾水平,文章分析风暴潮灾害现场调查的工作机制和规范。研究结果表明:风暴潮灾害现场调查主要包括前期准备、现场调查、报告编制和成果归档4项工作内容;前期准备工作包括制定调查方案、制作调查底图和配置调查装备,现场调查内容包括气象水文情况、承灾体受损情况、风暴潮淹没情况和防灾减灾措施,报告编制内容包括灾害基本情况、现场调查情况、灾害损失情况、灾害应对情况以及发现的问题和建议,成果归档类型包括记录类等6类。

关键词:海洋灾害;风暴潮;防灾减灾;灾害调查;灾情评估

中图分类号:X43 **文献标志码**:A **文章编号**:1005-9857(2019)04-0020-04

The Working Mechanism and Field Investigation Standard of Storm Surge Disaster

JIA Ning[1], LIU Shan[1], DAI Yue[1], SONG Meijie[1], QIN Zhiliang[2,3,4], LIU Qiang[1]

(1. National Marine Hazard Mitigation Service, MNR, Beijing 100194, China; 2. Key Laboratory of Acoustic Science and Technology, Harbin Engineering University, Harbin 150001, China; 3. Key Laboratory of Marine Information Acquisition and Security, MIIT (Harbin Engineering University), Harbin 150001, China; 4. College of Underwater Acoustic Engineering, Harbin Engineering University, Harbin 150001, China)

Abstract: In order to improve the level of disaster assessment, prevention and mitigation of storm surge disasters in China, this paper analyzed the working mechanism and standard of field investigation of storm surge disaster. The results showed that the field investigation of storm surge disaster includes 4 parts: preliminary preparation, field survey, preparation of reports and archiving. The preliminary preparations included the formulation of investigation plans, the production of survey maps and the deployment of investigation equipment. The on-site investigations included meteorological and hydrological conditions, damage to disaster bodies, storm surge flooding, and disaster prevention and reduction measures. The report was prepared on the basis of the disaster, field investigations, disaster losses, disaster response, problems and suggestions found. The types

收稿日期:2018-10-16;**修订日期**:2019-04-08

作者简介:贾宁,助理研究员,硕士,研究方向为海洋灾害现场调查评估

通信作者:刘强,高级工程师,硕士,研究方向为海洋灾害现场调查评估

of results archived included 6 categories, including records.

Key words: Marine disaster, Storm, Disaster prevention and mitigation, Surge survey, Disaster assessment

0　引言

我国是全球遭受风暴潮灾害最严重的国家之一：沿海地区平均每年有 8～9 个台风登陆，几乎都会引起台风风暴潮灾害；北部沿海地区尤其是渤海湾和莱州湾近岸受温带风暴潮灾害影响较严重[1]。风暴潮灾害主要是由异常的风暴增水导致潮位大幅升高而形成的，致灾因子不仅包括风暴潮，而且包括天文大潮和近岸浪以及上述三者的耦合作用[2]。我国多次遭受特大风暴潮灾害，其中 9711 号台风风暴潮对我国东部沿海地区影响最为严重，福建省、浙江省、上海市、江苏省、山东省、河北省和天津市均受灾，造成 342 人死亡，直接经济损失达 287 亿元[3]。

原国家海洋局一直高度重视海洋灾害现场调查工作，积累了较丰富的风暴潮灾害现场调查资料[4-6]。尤其 2012 年后，针对严重影响我国的风暴潮灾害开展现场调查 30 余次，并编制相关灾情评估报告。海洋灾害现场调查工作机制和规范对于提高所获取资料的准确性和科学性以及保障防灾减灾措施的有效性具有重大意义。

1　工作机制

灾害现场调查是根据灾害发生情况制订现场调查计划，在有效时间内对选定区域综合采用调访、踏勘和测量等调查手段，获取灾害过程及其影响的资料，并编制评估报告的全过程。科学有效的海洋灾害现场调查有助于掌握海洋灾害的致灾过程、损失和影响、应对机制和薄弱环节以及防灾减灾效益等情况，进一步服务于核灾定损、预报验证、灾害防范和致灾机理研究等。

2018 年《海洋灾情调查评估和报送规定》明确海洋灾害现场调查的相关工作机制。对于风暴潮灾害，当国家海洋预报台发出灾害预警后，原国家海洋局启动相应的应急响应，并根据预警级别派出由相应单位牵头的工作组赶赴灾害现场开展调查工作，主要包括前期准备、现场调查、报告编制和成果归档 4 项工作内容。

2　前期准备

由于风暴潮灾害影响期间现场调查的时间窗口较短，前期准备工作应尽早开展。

2.1　制定调查方案

根据风暴潮灾害的发生和发展情况，选定调查区域；充分了解调查区域内承灾体的空间分布，明确调查内容，并初步预估调查工作量；视情况派出调查组，确定组长、综合岗、安全岗、记录岗、摄像岗、测量岗和无人机保障岗等岗位人员。调查方案应系统和完整，做到工作流程清晰、任务分工明确、附图附表齐全和保障措施到位。

2.2　制作调查底图

调查底图应采用调查区域的数字高程模型（DEM），图上标注的要素信息包括居民点、交通干道、水系、海堤、渔港、避风塘、养殖区、码头、锚地、海洋站和验潮站等可能受灾的承灾体。

2.3　配置调查装备

调查装备应涵盖测量、影音采集、数据传输和人员防护等方面，具体包括钢卷尺、激光测距仪、手持 GPS、防水相机（摄像机）、录音笔、记录本、无线上网卡、通信设备、移动供电设备、雨具、紧急医疗包和救生衣等。此外，应视灾害影响情况考虑采用无人机和船只等装备。

3　现场调查

3.1　气象水文情况

在现场调查期间，应重点前往调查区域的海洋预报部门、中心站和海洋站等了解气象水文情况，调查内容包括灾害过程的增水值和潮位值及其时间、超警戒潮位、最大浪高和有效波高以及最大风速等。同时，野外作业时注重对当地群众的调访，了解风力、风暴潮增水和浪高等情况。

3.2　承灾体受损情况

获取各类受损承灾体的名称、位置、数量、范围和受损程度等信息，同时获取明显受损承灾体的主

要特征点的多媒体信息。从多角度拍摄照片记录，充分体现承灾体的整体情况和受损情况。

受损长度调查主要针对海堤、道路和护岸等承灾体。首先判断受损部位是否为本次风暴潮灾害造成；而后通过钢卷尺和激光测距仪测量或通过测点坐标计算，获取受损部位两侧的直线距离(图 1)。

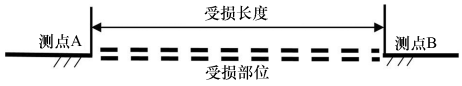

图 1 受损长度调查

受损面积调查主要针对农田、盐田和养殖区等承灾体。同样，首先判断受损部位是否为本次风暴潮灾害造成；而后通过现场询问当地群众了解或采用实地量距法计算。其中，采用实地量距法是根据实地丈量的距离直接计算受损面积，对于不规则受损区域，可将其分割为矩形、梯形和三角形等简单的几何图形，分别计算面积并累加。

3.3 风暴潮淹没情况

当风暴增水淹没海岸线以上的陆地时，应开展风暴潮淹没情况调查，主要明确淹没范围边缘点的经度、纬度和高程，并拍摄照片。淹没范围边缘点的确定依据主要包括水痕迹线、漂浮物聚集、植被变化和现场询问。

(1)水痕迹线。潮水过后，在房屋等构筑物上一般会形成水痕迹线。对水痕迹线的位置和高程进行测量，结合当地高程地形资料，确定淹没范围。水痕迹线应明显、可靠和具有代表性，并进行标记、编号和拍照。

(2)漂浮物聚集。受风暴潮影响，垃圾等漂移物会被搬运至陆地淹没区域边缘，并形成聚集。对漂移物聚集的位置和高程进行测量，结合当地高程地形资料，确定淹没范围。漂浮物聚集应明显、可靠和具有代表性，并进行标记、编号和拍照。

(3)植被变化。若未受海水入侵和土壤盐渍化影响，调查区域的多数植物经海水浸泡后 1 周内会枯萎或死亡。通过勘测植被变化的边缘线或通过解译灾害前后的卫星影像分析植被的光谱变化特征，确定淹没范围。

(4)现场询问。向当地群众询问灾害期间海水淹没区域的外缘位置，经被询问人现场指认后确定淹没范围，并对特征点进行标记、编号和拍照。

3.4 防灾减灾措施

(1)预警报信息发布。现场调查国家、海区、省(自治区、直辖市)和市县各级海洋预报机构对本次风暴潮灾害预警报信息的发布情况，包括红、橙、黄、蓝 4 色预警报级别及其发布次数。

(2)公众信息发布。现场调查各级管理部门通过电视、广播、短信、网站和微博等方式向公众发布本次风暴潮灾害预警报信息的情况，包括发布形式和次数，同时深入基层了解公众接收预警报信息的方式和主体。

(3)备灾御灾。现场调查当地政府对本次风暴潮灾害采取的准备和防御工作情况，主要包括组织渔船回港和人员撤离、评估灾害风险、建设避灾点、储备物资以及执行应急预案等。

4 报告编制

综合现场获取和地方报送的资料，保证报告的全面和翔实。在受灾较重的区域，可采用对比卫星影像的方式直观地反映灾害影响情况。报告内容包括灾害基本情况、现场调查情况、灾害损失情况、灾害应对情况以及发现的问题和建议 5 个方面。

(1)灾害基本情况。若为台风风暴潮灾害，分别描述台风和风暴潮的基本情况：台风基本情况包括登陆时间、登陆时中心附近气压和最大风速等；风暴潮基本情况包括各岸段出现的增水及其超警戒情况。若为温带风暴潮灾害，仅描述风暴潮基本情况。

(2)现场调查情况。主要包括组织领导、人员安排和工作开展等，并结合实际情况制作调查路线图和时间表。

(3)灾害损失情况。主要分析灾害损失及其特点和原因，并制作相关示意图。

(4)灾害应对情况。主要包括召开会议、派出工作组和采取防灾减灾措施等情况。

(5)发现的问题和建议。主要包括灾害应对、基础设施建设、预警报信息发布和接收以及防灾减灾意识等方面存在的问题，并结合当地实际情况提出具有针对性的建议。

5　成果归档

通过风暴潮灾害现场调查获取的一手资料非常宝贵，相关牵头单位应在调查工作结束后，对相关成果进行归档。归档内容主要包括 6 个类型：①记录类，包括会议记录和调访记录等；②影像类，包括会议、座谈和调查区域等的照片和录像；③搜集类，包括汇报信息、应急预案、相关报道以及过程增水和潮位数据等；④编制类，包括每日快报、综合评估报告和按要求编制的其他报告等；⑤测量类，包括 RTK 测量数据和 GPS 点位数据等；⑥报送类，包括上报的工作总结和评估报告等。

6　结语

面对我国严峻的风暴潮灾害形势，开展风暴潮灾害现场调查可全面和直观地掌握灾害影响情况，为下一步开展风暴潮灾害的防灾减灾工作提供基础数据和科学依据。风暴潮灾害现场调查工作机制和规范的各项内容应具体和明确，从而逐步完善。

参考文献

[1] 王喜年.风暴潮灾害及其地理分布[J].海洋预报，2001，18(2)：70－77.

[2] 国家海洋局.1997 年中国海洋灾害公报[R].北京：国家海洋局，1998.

[3] 王喜年.风暴潮灾害及其预报与防御对策[J].海洋预报，1998，15(3)：26－31.

[4] 王喜年.关于风暴潮的现场调查[J].海洋通报，1982(1)：109－113.

[5] 于福江，董剑希，叶琳，等.中国风暴潮灾害史料集 1949－2009[M].北京：海洋出版社，2015.

[6] 杨华庭，田素珍，叶琳，等.中国海洋灾害四十年资料汇编(1949—1990 年)[M].北京：海洋出版社，1991.