

于文金, 苏荣, 谢涛. 极端灾害天气对港口锚地的影响研究——以河北秦皇岛港为例[J]. 灾害学, 2016, 31(4): 17-21, 53. [YU Wenjin, SU Rong and XIE Tao. Study on the Influence of Extreme Weather Disasters on Harbor Anchorages——Taking Hebei Qinhuangdao Port as an Example[J]. Journal of Catastrophology, 2016, 31(4): 17-21, 53. doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2016.04.003.]

# 极端灾害天气对港口锚地的影响研究

——以河北秦皇岛港为例\*

于文金, 苏荣, 谢涛

(南京信息工程大学 地理与遥感学院, 江苏 南京 210044)

**摘要:**当前全球变暖趋势愈发明显, 极端天气出现的概率以及强度都不断提升。诸多极端天气都影响了沿海地区的发展。以河北秦皇岛港口为例, 采用综合干旱指数、EMD分解、回归分析等方法, 探讨秦皇岛港区的极端天气灾害特征及其对港口锚地的影响。研究结果表明: ①秦皇岛港区历年干旱发生频率约为48%, 春季干旱发生频率在45%左右, 四季中春旱发生频率最高。近60年以来, 秦皇岛港区的干旱持续时间和干旱强度虽存在明显的年际波动, 但线性变化趋势不明显。②秦皇岛港区年降水量总体来说振幅逐渐变小, 而平均周期由短变长。暴雨序列与年降水量序列周期对应关系较好, 准6年周期是秦皇岛港区暴雨灾害的主周期。③极端天气因子中高温天数、年均降水量以及大雨天数为主要影响因子, 会影响秦皇岛港货物吞吐量, 且均与吞吐量呈负相关。

**关键词:**极端天气; 港口锚地; 暴雨; 干旱

**中图分类号:** X43; P642 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2016)04-0017-06

doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2016.04.003

当前我国正处于经济快速发展时期, 航运事业获得了进一步拓展<sup>[1]</sup>。沿海各港口吞吐量逐渐增长, 港口建设规模及速度都显著提升, 船舶发展具有大型化和专业化的特点<sup>[2-3]</sup>, 港口锚地变得越来越拥挤, 这对过往船只的安全造成了极大威胁。同时, 极端天气事件对港口锚地影响日益显现, 我国近10年气候资料表明, 全国频繁出现各种极端天气事件<sup>[4-9]</sup>。在全球气候变化影响下, 沿海地区也不断受到影响, 越来越多的学者开始将关注焦点集中在极端天气对港口锚地产生的影响上。目前, 国内外对港口锚地的研究多集中在锚地规划和功能调整方面, 关于极端天气对港口锚地的影响方面的研究较少。充分认识和了解极端天气对港口锚地的影响, 对港口企业与政府、行业和相关组织做出正确的决策具有重要意义。本文以秦皇岛港口为例, 具体分析秦皇岛港区的极端天气灾害特征及其对港口锚地的影响, 旨在为港口安全的提升、港口锚地规划的完善提供一定的参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

本文所使用的气象数据来源于中国气象局国

家气象信息中心提供的秦皇岛气象观测台站1955-2014年的逐日降水、日平均气温、日最高气温、日最低气温、日照时数、风速、相对湿度等气象要素的实测资料。用等距离插值处理方法对少数年份的缺测数据进行插值处理, 使各气象要素资料具有更好的时间连续性。经济数据为1982-2014年之间秦皇岛港口锚地的货物吞吐量, 通过《河北省经济统计年鉴》、《秦皇岛市统计年鉴》等方面来获得具体数据。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 综合气象干旱指数

本文选用国家气候中心创建的综合气象干旱指数CI作为干旱指标, 它是将近30d和近90d标准化降水指数, 以及近30d相对湿润度指数进行复合而得到, 不但反映了长期和短期的降水量异常状况, 也反映了短期内的水分亏欠情况。综合气象干旱指数(CI)可通过式(1)计算得到:

$$CI = aZ_{30} + bZ_{90} + cM_{30} \quad (1)$$

式中:  $Z_{30}$  为近30d标准化降水指数,  $Z_{90}$  为近90d的标准化降水指数。  $M_{30}$  为近30d相对湿润

\* 收稿日期: 2016-04-19 修回日期: 2016-06-05

基金项目: 国家重大科学研究计划项目(2013CB430202); 国家自然科学基金(41276187); 江苏高校优势学科建设工程资助项目(PAPD)

第一作者简介: 于文金(1967-), 男, 山东淄博人, 教授, 博士, 研究方向为区域经济开发与可持续发展. E-mail: yuwj@nuist.edu.cn

度指数,它是表征某时间段降水量与蒸发量之间平衡的指标之一。 $a$  为近 30 d 标准化降水系数,推荐取值 0.4。 $b$  为近 90 d 标准化降水系数,推荐取值 0.4。 $c$  为近 30 d 相对湿润度系数,推荐取值 0.8。标准化降水指数和相对湿润度指数参照文献[10]进行计算,相对湿润度指数  $M$  中的潜在蒸散量  $ET_0$  本文用 Thornthwaite 方法计算得到,干旱等级划分见表 1。

表 1 综合气象干旱等级划分

等级	类型	CI 值
1	无旱	$-0.6 < CI$
2	轻旱	$-1.2 < CI \leq -0.6$
3	中旱	$-1.8 < CI \leq -1.2$
4	重旱	$-2.4 < CI \leq -1.8$
5	特旱	$CI \leq -2.4$

### 1.2.2 EMD 分解

美国国家航空航天局 (NASA) 的美籍华人 Norden E Huang 和他的同事在 1998 年提出了经验模态分解理论,之后又进行了一些改进<sup>[11]</sup>。经验模态分解(EMD)就是对信号进行平稳化处理,从原信号中分解出不同特征尺度或层次的波动或趋势,产生大量具有不同特征尺度的本征模态函数(IMF),此方法非常适用于非平稳信号的分析<sup>[12]</sup>。每个 IMF 须满足以下两个条件:

(1)极值点数量需与零点数量相等或者最多相差 1;

(2)函数由局部极大值点构成的包络线和由局部极小值构成的包络线的均值为零。

计算公式为:

$$x(t) = \sum_{i=1}^n MF_i(t) + r_n(t). \quad (2)$$

无论是小波变换、数字滤波器、还是 EMD/HHT 方法,都要考虑用什么方法处理边界的问题<sup>[13]</sup>,本文采用的是镜像对称延伸方法对边界进行处理。EMD 分解是目前分析时间序列趋势的最优方法,跟传统的傅立叶谱分析、小波分析等比较具有明显的优势<sup>[14-15]</sup>。

### 1.2.3 多元回归分析

多元回归分析法是以相关性原理为基础的处理变量间相关关系的数理统计方法,它是通过对 2 个或多个自变量与一个因变量的相关关系,建立预测模型进行预测的方法<sup>[16]</sup>。在具体实践过程中,影响一个变量的因素具有多样化,具体来说,在线性回归模型中,存在的解释变量有若干个。通过形成多元线性回归模型,可以对经济变量之间的关系进行进一步描述,其一般形式具体是:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \cdots + \beta_k x_{ki} + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, 3 \cdots n. \quad (3)$$

式中:  $y_i$  为被解释变量;  $x_1, x_2, \cdots, x_k$  为对  $y$  产生影响的变量,为  $k$  个;  $\varepsilon$  为随机误差项。

要对模型可靠性进行提升,则需要通过相应的统计方法来检验模型。在统计检验回归模型过程中,主要存在的检验方法有以下几种,即拟合

度检验、多重共线性检验、异方差检验以及自相关检验等。

$$\text{定义: } TSS = \sum (y_i - \bar{y})^2, \quad ESS = \sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2, \quad RSS = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum \varepsilon_i^2. \quad (4)$$

式中:  $TSS$  为总体平方和,据此可以对样本观测值的总体离差情况进行了解;  $ESS$  为回归平方和,据此来对模型中解释变量解释部分的离差情况进行了解;  $RSS$  为残差平方和,据此来对样本观测值和估计值之间的大小进行了解。由此可以看出,  $TSS$  为  $ESS$  和  $RSS$  之和,假设存在如下判定系数,即  $R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS}$ ,由此可以看出,若这一系数和 1 相近,则模型拥有较高的拟合度。

## 2 秦皇岛港极端天气灾害特征

### 2.1 干旱灾害特征

本文采用综合气象干旱指数  $CI$  和其确定的指标,对秦皇岛港区 1955-2014 年年度和春季时间段不同程度干旱频率进行计算,研究结果显示,秦皇岛港区历年干旱发生频率约为 48%,春季干旱发生频率在 45% 左右,春季干旱发生频率与年频率相似。为了进一步了解秦皇岛港区干旱发生的历史情况、各干旱发生过程持续的时间和干旱强度状况,本研究根据所求逐日  $CI$  值,统计了历年干旱发生的次数、各次干旱过程持续的天数和总日数,确定了秦皇岛港区历年各次干旱过程及其强度变化,绘制了各干旱过程的强度变化曲线。以此来分析了近 60 年来秦皇岛港历年的干旱持续日数和干旱强度变化特征。

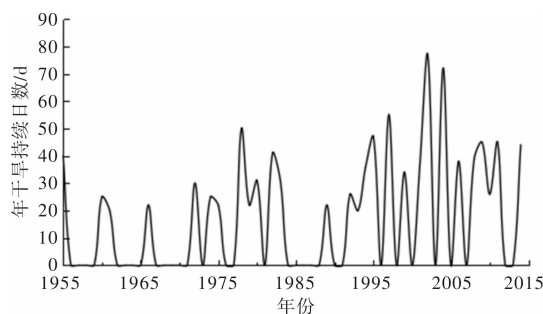


图 1 干旱持续日数

1995-2014 年期间秦皇岛港区历年干旱持续日数是不断波动的(图 1),年干旱持续时间最长的出现在 2002 年,为 77 d;持续时间最短的出现在 1961 年,只有 20 d。从图 1 中可以看出自 1990 年以来,秦皇岛港区干旱灾害发生比较频繁,存在着准 2 年周期的年代际干旱次数起伏变化,1990 年以前干旱灾害发生频率相对较低,存在着准 5 年周期的年代际干旱次数变化。

为了得到秦皇岛港区历年的干旱强度值,又对这 60 年中逐年所有旱日的  $CI$  值进行求和计算,

从图2中可以看出:近60年来秦皇岛港区逐年干旱强度呈波动式变化,干旱强度最大值出现在2002年,为-54.94,次大值出现在2004年,为-53.28。

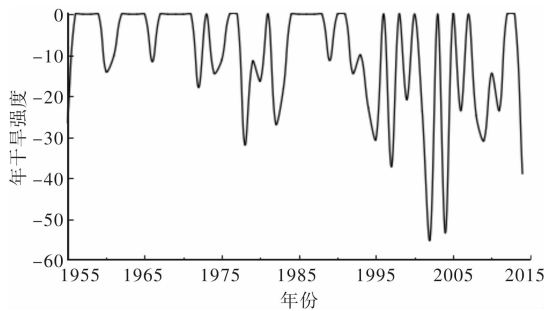


图2 干旱强度

## 2.2 暴雨灾害特征

本文对秦皇岛港1955-2014年的降水序列和暴雨频次进行EMD分解,计算出EMD分解各分量对所有分量的方差贡献率和EMD分解各分量和原序列相关系数,在显著水平为0.05上对相关系数进行了 $t$ 检验,表2中带\*\*的数据表示其没有通过显著性检验,并设置相关系数1/10为门限值,没有通过显著性检验及未达门限值的均被看作虚假分量。

结果表明,IMF1分量和IMF2分量与原序列相关性比较高,EMD分解结果比较理想,所有IMF分量与原序列相关系数均大于门限值,且大部分达到0.05显著性水平(表2、表3)。秦皇岛

港区降水量序列EMD分解的结果显示,港区历年降水量总体来说振幅逐渐变小,而平均周期由短变长(图3)。暴雨频次序列IMF1-IMF4的平均周期分别为4.6年、6.7年、15.2年、31年,降水序列的平均周期分别为2.4年、6.7年、12.2年、30.5年、41年(图4),二者周期对应关系较好,降水序列的变化周期大于暴雨频次序列的变化周期。从各模态和趋势项的方差贡献率来看,IMF1的方差贡献率最大,4.6年和6.7年是暴雨频次的主周期,2.4年和6.7年为降雨量的主周期,即准6年周期是秦皇岛港区洪灾的稳定主周期。暴雨变化被划分为年际信号(IMF1、IMF2)、年代际信号(IMF3)和几十年际信号(IMF4),结果显示各信号的方差贡献率基本上是递减的,其中年际信号(IMF1、IMF2)具有最主要的方差贡献率,暴雨频次和降水量序列年际信号的累计方差贡献率分别达86%和75%(表2、表3)。

表2 暴雨频次各IMF分量

分量	IMF1	IMF2	IMF3	IMF4
相关系数	0.79	0.36	0.20**	0.13**
方差贡献率	72.1	14.03	4.91	9.04

注:带\*\*为未通过显著性检验

表3 年降水序列各IMF分量

分量	IMF1	IMF2	IMF3	IMF4	IMF5
相关系数	0.77	0.40	0.31	0.16*	0.13*
方差贡献率	67.15	25.37	4.18	1.62	1.67

注:带\*为未通过显著性检验

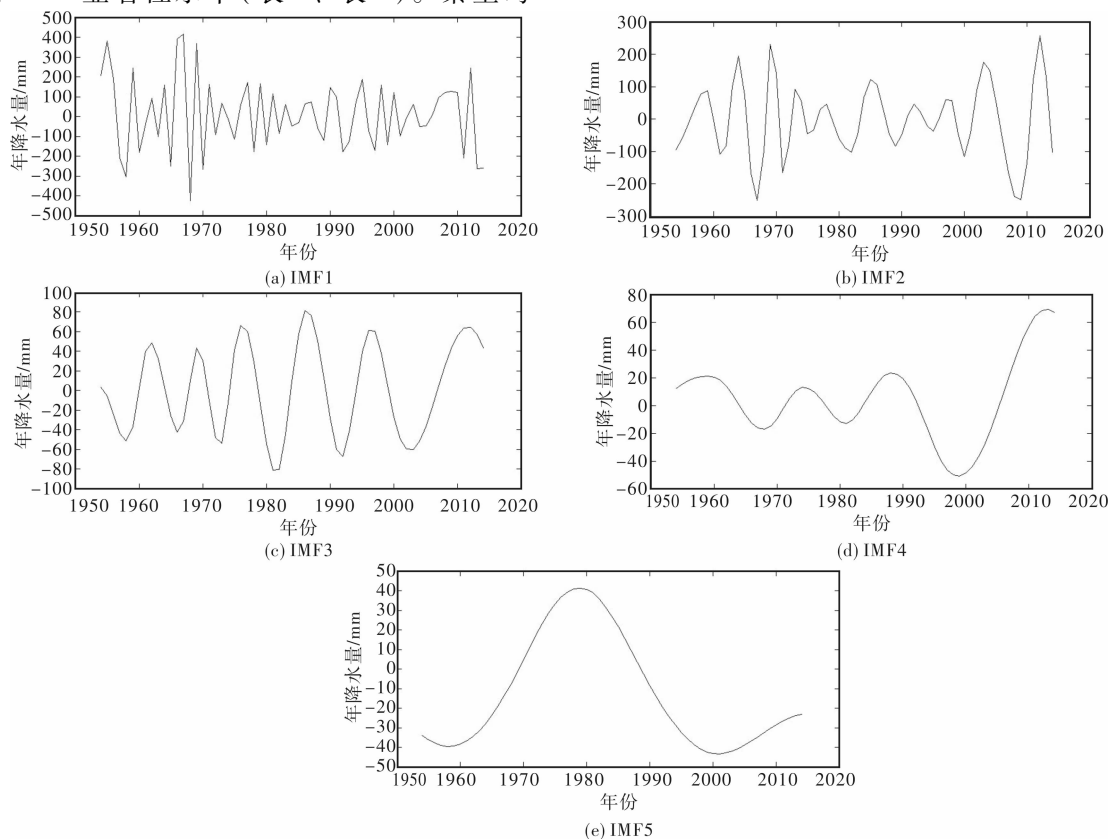


图3 年降水量EMD分解图

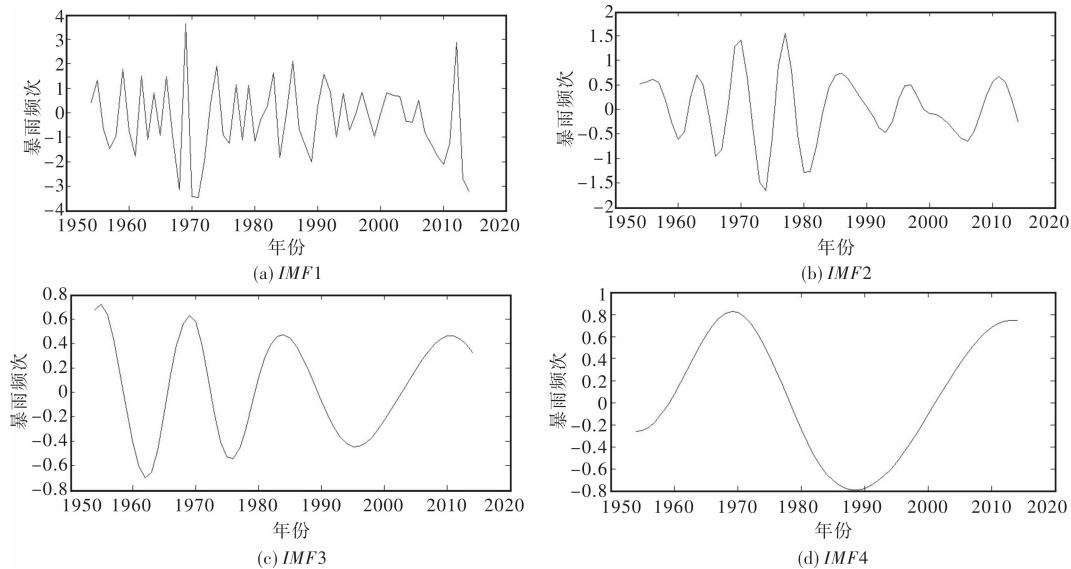


图4 暴雨频次 EMD 分解图

### 2.3 其他灾害天气特征

#### (1) 风暴潮

秦皇岛市沿海地区受风暴潮影响比较严重, 风暴潮影响其海域增减水十分显著。统计结果显示, 近 10 年期间, 秦皇岛港区有 45 次增水, 幅度在 50 cm, 151 次减水, 幅度也在 50 cm, 增水次数少于减水次数。其中由台风和寒潮大风引起的增水幅度很大, 分别达 1.7 m 和 1.66 m。持续强降雨会使海平面不断增加, 这也导致风暴增水的基础水位上升, 风暴潮引起的高潮位也随之上升, 加剧了其产生的灾害。这使得港口码头建筑物、船舶等都受到了较大的影响。

#### (2) 雷暴及台风

据秦皇岛气象站资料统计分析表明, 秦皇岛港区多年平均雷暴日数在 30 d 左右, 最多的年份高达 51 d, 最少的只有 17 d。台风平均 2 年影响一次秦皇岛海域, 对其影响相对较小。北上台风近 5 年中只有两次影响到秦皇岛港区, 在影响期间出现了大风和暴雨天气。这种极端强降水和大风天气对航道产生了重大影响, 航道堆积了大量泥沙以及杂物, 使得航道深度变浅, 影响船舶正常航行, 增加了船舶行驶的安全隐患, 航道需要进一步进行疏通。

#### (3) 海冰

秦皇岛港海域每年冬季都会有不同程度的海冰出现, 因为海冰出现的严重程度与当时的气象、水文诸要素有关, 所以每年之间有很大差异, 据多年海冰观测资料统计分析表明, 该海域一般从 11 月下旬开始出现海冰, 到第二年 3 月上旬才结束, 总冰期持续 100 d 左右。沿岸固定冰出现于 1 月下旬, 结束于 2 月中旬, 固定冰冰期平均每年大概 20 d。严重冰期平均每年约为 20 d。在正常年份, 海冰对船舶航行及港口营运影响不是很大。但在特殊年份也会造成很大影响, 例如: 1969 年的 2 月到 3 月期间出现过一次非常严重的冰情, 几

乎整个渤海湾被海冰所覆盖, 大部分船只被封在港内, 造成了一定海损。

## 3 极端天气因子对港口锚地的影响

为了进一步研究极端天气对秦皇岛港区的影响, 选择以下极端天气因子: 高温天数 (GWT)、低温天数 (DWT)、年平均气温 (AQW), 年平均降水量 (AJS)、无降水天数 (GHT)、大雨天数 (DYT)、暴雨天数 (BYT), 与港口 1982–2014 的货物运输增长率 (GCPL\_JS1) 进行多元回归分析, 在此基础上确定初步回归模型, 通过表 4 可以对结果进行进一步了解。

表 4 回归分析结果

变量	系数	标准误差	T 统计量	概率单位回归
C	-0.532614	0.385462	-1.4102542	0.1713
GWT_JS	0.0027456	0.0015426	1.7542642	0.0954
DWT_JS	-0.002135	0.00154265	-0.6542541	0.5216
AQW_JS	0.001452	0.00132546	0.2015624	0.8451
AJS_JS	0.0022546	0.00285462	1.41256.2	0.1426
GHT_JS	0.003215	0.00102546	1.0325641	0.3025
DYT_JS	-0.0019524	0.00223654	-0.845162	0.4015
BYT_JS	0.002546	0.0029543	0.9024561	0.3365
R-squared	0.532642	Mean dependent var	-0.062545	
Adjusted R-squared	0.396542	S. D. dependent var	0.032145	
S. E. of regression	0.0295462	Akaike info criterion	-3.95421	
Sum squared resid	0.0213456	Schwarz criterion	-3.61245	
Log likelihood	71.4562	F-statistic	3.9254	
Durbin-Watson stat	2.07156	Prob(F-statistic)	0.005242	

结合该地区锚地年货物运输量增长率以及极端天气因子, 通过回归分析确定如下模型:

$$GCPL\_JS1 = -0.5380 + 0.0027 \times GWT\_JS - 0.0011 \times DWT\_JS + 0.0003 \times AQW\_JS + 0.0043 \times AJS\_JS + 0.0011 \times GHT\_JS - 0.0019 \times DYT\_JS + 0.0028 \times BYT\_JS. \quad (5)$$

研究发现  $R^2$  结果为 0.54, 不具有较高的拟合

度(表4)。与此同时,结合  $t$  统计值能够看出,一些数量解释变量不符合  $t$  检验。在这种情况下,利用多重共线性、异方差以及序列相关检验等检验其自变量,并对其中部分多余解释变量进行剔除。

最终确定该地区锚地货物运输量的回归模型,即:

$$GCPL\_JS1 = -0.1777 + 0.0043 \times GWT\_JS + 0.0062 \times AJS\_JS - 0.0016 \times DYT\_JS. \quad (6)$$

由此可以看出,以下几个方面因素都会影响秦皇岛锚地货物年吞吐量,即高温天数、年均降水量以及大雨天数等,其中,每增加1%高温天数会导致货物年运输量减少0.0043%,每增加1%年均降水量,货物运输量减少0.0062%,每增加1%大雨天数,货物运输量减少0.0016%。该模型虽不具有较高的拟合度,但是依然可以看出,在极端天气影响下,港口锚地货物运输量会受到相应的影响。

## 4 结语

研究主要得出以下结论:

(1)秦皇岛港区历年干旱发生频率约为48%,春季干旱发生频率在45%左右,四季中春旱发生频率最高。近60年来,秦皇岛港区干旱强度和干旱持续日数年际波动变化明显,但没有明显的线性变化趋势。1990年以来,秦皇岛港区干旱灾害发生比较频繁,存在着准2年周期的年代际干旱次数起伏变化,1990年以前干旱灾害发生频率相对较低,存在着准5年周期的年代际干旱次数变化。

(2)秦皇岛港区年降水量总体来说振幅逐渐变小,而平均周期由短变长。暴雨频次序列 IMF1 ~ IMF4 的平均周期分别为4.6年、6.7年、15.2年、31年,降水序列的平均周期分别为2.4年、6.7年、12.2年、30.5年、41年,二者周期对应关系较好,准6年周期是秦皇岛港区暴雨灾害的稳定主周期。

(3)除了干旱、暴雨灾害外,风暴潮、台风、海冰等灾害也对秦皇岛港区的运行造成了重大影响。

(4)极端天气因子中,高温、降水、大雨是主要影响因子。每增加1%高温天数会导致货物年运输量减少0.0043%,每增加1%年均降水量,货物运输量减少0.0062%,每增加1%大雨天数,货物运输量减少0.0016%。

通过以上研究发现,在极端天气影响下,港口吞吐量出现了相应的变化,因此在具体实践过程中需要充分考虑极端天气的影响。为此,需要进行相应的监测以及预警。但是,现阶段,我国主要是结合监测天气尺度智商系统为原则来形成相应的大气监测网络,站网之间具有较远的距离,导致中小天气尺度系统没有包含在其中。在这种

情况下,气象部门需要建设若干自动气象站来让站网密度提升,以此来进一步预测极端天气,例如暴雨、雷雨大风以及冰雹等等。除此之外,还要对天气检测诊断预警系统进行进一步健全,从而更好地评估极端天气,然后对评估信息进行传递,以此来让社会公众根据预测信息采取措施来应对。

## 参考文献:

- [1] 候荣华,刘克宁.港口建设项目环境影响因素的确定及其危害的评价[J].中国水运,2007,3(3):1-7.
- [2] 李光显.港内锚地规模对沿海集装箱港区航道通过能力的影响研究[D].大连:大连理工大学,2010.
- [3] 吴喜德,纪龙.关于气候变化对我国港口影响及应对措施的探讨[J].中国水运,2013,10(13):116-118.
- [4] 中国科学院学部.关于气候变化对我国的影响与防灾对策建议[J].中国科学院院刊,2008,23(3):229-234.
- [5] 陈洪滨,范学花.2006年极端天气和气候事件及其他相关事件的概要回顾[J].气候与环境研究,2007,12(1):100-112.
- [6] 陈洪滨,范学花.2007年极端天气和气候事件及其他相关事件的概要回顾[J].气候与环境研究,2008,13(1):102-112.
- [7] 陈洪滨,范学花.2008年极端天气和气候事件及其他相关事件的概要回顾[J].气候与环境研究,2009,14(3):329-340.
- [8] 陈洪滨,范学花.2010年极端天气和气候事件及其他相关事件的概要回顾[J].气候与环境研究,2011,16(6):789-804.
- [9] 陈洪滨,范学花.2011年极端天气和气候事件及其他相关事件的概要回顾[J].气候与环境研究,2012,17(3):365-380.
- [10] 中国气象局政策法规司.气象标准汇编[Z]//张强,邹旭恺,肖风劲,等.气象干旱等级.北京:气象出版社,2008:33-53.
- [11] Bassiuny A M, Li X L, Du R. Fault diagnosis of stamping process based on empirical mode decomposition and learning vector quantization[J]. International Journal of Machine Tools and Manufacture, 2007, 47: 2298-2306.
- [12] Huang N E, Shen Z, Long S R, et al. The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis[J]. Proceedings of the Royal Society of London A. London: The Royal Society, 1998, 454: 903-995.
- [13] Zuo H C, Lü S H, Hu Y Q. Variations trend of yearly mean air temperature and precipitation in China in the last 50 years[J]. Plateau Meteorology, 2004, 23(2): 238-244.
- [14] Rilling G, Flandrin P, Gonçalves P. On Empirical Mode Decomposition and its algorithms[C]//Proceedings of the 6th IEEE-EURASIP Workshop on Nonlinear Signal and Image Processing. Grado, Italy, 2003.
- [15] 朱锦红,王绍武,慕巧珍.华北夏季降水80年振荡及其与东亚夏季风的关系[J].自然科学进展,2003,13(11):1205-1209.
- [16] 晋香兰,张泓.基于多元回归分析的煤储层高渗区预测[J].煤田地质与勘探,2006,34(2):22-25.

(下转第53页)

- [18] HALLEGATTE S. An adaptive regional input-output model and its application to the assessment of the economic cost of Katrina [J]. *Risk Anal*, 2008, 28(3): 779–799.
- [19] NOY I. The macroeconomic consequences of disasters [J]. *J Dev Econ*, 2009, 88(2): 221–231.
- [20] TOYA H, SKIDMORE M. Economic development and the impacts of natural disasters [J]. *Economics Letters*, 2007, 94(1): 20–25.

## Assessment on the Impact of Large-scale Disasters on Global Trade

MENG Yongchang<sup>1,2</sup>, YANG Saini<sup>1,2</sup>, SHI Peijun<sup>1,2</sup> and WANG Zhu<sup>1,2</sup>

(1. *State Key Laboratory of Earth Surface Processes and Resource Ecology, Beijing Normal University, Beijing 100875, China*; 2. *Academy of Disaster Reduction and Emergency Management, Ministry of Civil Affairs & Ministry of Education, P. R. , Beijing 100875, China*)

**Abstract:** With the development of economic globalization, the impacts of large-scale disasters on global trade are attracting more attentions; this paper proposes a gravity model and estimates the parameters' elasticities, using Poisson pseudo-maximum likelihood method with the data of countries and regions all over the world. The data consist of GDP, distance, population, land area, common border, common language and large-scale disasters from 1980 to 2012. Study results show that: the impacts of large-scale disasters on global trade are significant, and an addition of the importer's large-scale disasters increases the import; an addition of the exporter's large-scale disasters decreases the export. From the point of global average condition, the negative impacts of large-scale disasters on export are greater than the positive impacts on import.

**Key words:** Large-scale disasters; global trade; impact assessment; gravity model; import; export

(上接第 21 页)

## Study on the Influence of Extreme Weather Disasters on Harbor Anchorages ——Taking Hebei Qinhuangdao Port as an Example

YU Wenjin, SU Rong and XIE Tao

(*Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China*)

**Abstract:** At present, the trend of global warming is becoming more and more obvious, the probability of extreme weather and the intensity are rising. Many extreme weathers have influenced the development of coastal areas. Taking Hebei Qinhuangdao port as an example and by using the comprehensive drought index, EMD decomposition, regression analysis and other methods, characteristics of extreme weather disasters in Qinhuangdao port and the influence of the disasters on port of anchorages are discussed. Research results show that: ①The frequency of drought in Qinhuangdao port area over the years is about 48%, spring drought occurrence frequency at about 45%, the four seasons spring drought occurrence frequency is the highest. In the recent 60 years, the drought duration and drought intensity of Qinhuangdao port area have obvious inter annual fluctuation, but the trend is not obvious. ②The annual precipitation in Qinhuangdao port area is generally smaller, and the average period is shorter and longer. The corresponding relationship between the rainstorm series and the annual precipitation series is better, and the quasi 6 year period is the main period of the rainstorm disaster in Qinhuangdao port area. ③The number of high temperature days, average annual precipitation and heavy rain days are the main factors influencing the cargo throughput of Qinhuangdao port, and it is negatively correlated with the throughput.

**Key words:** extreme weather; the port of anchorage; heavy rain; drought