

日照港群

侯国本 主编



海洋出版社

黃海灘頭千年睡
日照東岸巨港出

李昭 一九八五年
五月一日

要在日照這个新景
的港口城市這張白
紙上畫好一幅最美
的圖畫

牙克遠



一九八二年二月

序

“黄海滩头千年睡，日照东岸巨港出”，这是李鹏总理 1985 年 4 月视察日照时的亲笔题词。日照港原名石白港，位于我国沿海岸线的中部，山东半岛南翼的日照市，隔海与韩国、日本相望。它是伴随我国改革开放而孕育、诞生、成长起来的现代化港口。现拥有 18 个泊位，其中 10 万吨级煤炭泊位 2 个，杂货泊位 16 个，年吞吐能力 1 910 万 t，为我国第二大能源输出港，已跻身于全国沿海十大港口行列。

日照港是国家“六五”期间的重点建设项目。1978 年春，山东省组织水文、地质、海洋等 14 个单位的 600 多名专家、学者，对日照县（市）近百公里海岸线及沿岸的气象、潮汐、海流、地质等情况进行了认真、系统、全面地勘察和研究，并整理形成了《鲁南选港规划资料汇编》，为选定日照港址提供了科学的第一手资料。1979 年 1 月，国家计委、国家建委、中国科学院和交通部组织全国海洋、港口专家对日照的建港条件进行论证，一致认为，日照港湾域阔水深，不冻不淤，地质基础好，风浪影响小，是建设深水大港的良好港址。1982 年 2 月，日照港主体工程正式开工，1986 年 5 月经国家验收交付使用。运营后，获得了较好的社会效益和经济效益。1988 年以来，日照港连续获得全国交通系统经济效益先进单位称号，1990 年 8 月晋升为国家二级企业。

港促市兴，市辅港荣。港口的建设促进了城市的发展，腹地经济的繁荣和振兴，又赋予了日照港更繁重的运输任务。日照港正本着综合性发展，多功能建设，全方位服务，集团化经营的方针，努力发展成为综合性、现代化的大港。最近，国家已确定日照为新亚欧大陆桥东端桥头堡。港通四海，路连欧亚，日照港已走上了国际舞台。根据规划，石白港湾可兴建 80 多个泊位，其中深水泊位可达 60 多个，年运量可达 1 亿 t 以上。到 2000 年将建成 18 个深水泊位，年吞吐量为 3 700 万 t。它将成为一颗璀璨的明珠镶嵌在黄海之滨。

王家政

1995 年 10 月

目 次

前 言	(1)
第一章 海洋气象	(2)
第一节 资料情况	(2)
第二节 气候概况	(2)
第三节 风况	(2)
第四节 海雾	(4)
第五节 气温、气压、湿度	(6)
第六节 降水	(7)
第七节 气象灾害	(8)
第二章 海洋水文	(12)
第一节 资料情况	(12)
第二节 波浪特征	(13)
第三节 设计波要素的确定	(17)
第四节 潮汐	(21)
第五节 海流	(23)
第六节 表层海水温度和盐度	(25)
第七节 海洋灾害	(26)
第三章 地质地貌	(29)
第一节 日照港区域地质概况	(30)
第二节 港区水文地质及工程地质概况	(33)
第三节 海岸地貌	(35)
第四节 石臼湾及邻近地区海岸地貌	(37)
第五节 海底地质	(38)
第六节 泥沙运动	(42)
第七节 工程地质条件	(44)
第八节 石臼所港地震概况	(47)
第四章 日照市临海地区的水资源概况	(48)
第一节 日照市的临海工农业区域的水资源状况	(48)

第二节	菏泽地区、济宁市、枣庄市、临沂地区水资源状况·····	(48)
第三节	未来的日照市主要供水方式·····	(49)
第四节	目前日照市水资源状况·····	(50)
第五章	山东半岛港口群概况及评价·····	(54)
第一节	渤海港口群·····	(54)
第二节	胶州湾港口群·····	(57)
第三节	日照港口群·····	(60)
第六章	日照市,国际贸易港口城市·····	(63)
第一节	自然地理条件的优势·····	(63)
第二节	日照港经济地理优势·····	(65)
第三节	岚山港发展趋势·····	(68)
第四节	日照市、日照港群展望·····	(69)
第五节	日照市海岸线的功能·····	(70)
第六节	对现在日照港平面布局的评价·····	(72)
第七章	日照港的经济地位·····	(74)
第一节	市场经济、资源配置、远洋航运·····	(75)
第二节	世界远洋运输队的发展态势·····	(77)
第三节	在中国寻找适宜建深水港的港址·····	(83)
第四节	日照港的特征·····	(84)
第五节	日照港与日照市·····	(93)
第六节	日照港与中国钢铁工业·····	(96)
第七节	日照港与山东经济·····	(102)
第八节	日照港与沿黄河流域和大西北地区经济·····	(103)
第九节	日照港与环渤海经济区·····	(104)
第十节	日照港与新亚欧陆桥经济带·····	(105)
第十一节	日照港与中国集装箱国际集疏运中心·····	(106)
参考文献 ·····		(108)
附录 1	论深水大港的外航道问题——兼谈连云港外航道淤积的可能性·····	(110)
附录 2	2.1 防波堤安全性的保障应以波浪能量(E)大小来确定·····	(117)
	2.2 石臼港模型试验研究·····	(120)

前 言

70年代,我们在研究石臼港(日照港)时,从教课书的港口条例上认识到石臼湾是“耳型湾”,属世界良港的港址。经过实测资料的分析,证明了该处不淤不冻、基础良好、建筑材料丰富、淡水资源充足、港湾的海域面积广大,锚地的基础优良,靠近港湾,陆域面积宽阔,有日照县作依托,可以建设直达产煤区的铁路。铁路所经的鲁、豫、秦、晋地区,均有丰富的矿物、农业及人力的资源,属经济待开发地区。

90年代,我们重新研究日照港口群(日照港、岚山港),这时受到改革开放的启示,对日照港群又有了新的认识。

石臼湾可建深水泊位80多个,其中有适合建集装箱的泊位50~60个(水深-12,-14,-16,-18,-20m...)可建跨世纪的集装箱港,年吞吐能力超过1000万标准箱,可以与亚洲最大的集装箱港(香港、新加坡港)相比。同时石臼嘴已建成10万t的煤炭输出码头,可继续扩建30万~50万吨级的泊位。计划中奎山嘴可以建设10万~30万吨级的矿石码头。

岚山港已有石油化工、矿石建材、水泥、杂货等码头,深水泊位5万吨级以上的水域仍然有充足条件。当日照港建成国际集装箱港时,岚山港必然是远洋运输船队码头、修造船码头,从而组成日照港群。

已建起来的日照—菏泽铁路,联通了山东的临海工业区:日照市、临沂地区、枣庄市、济宁市、菏泽地区。这些地区的矿产、农业、人力资源丰富,工业正在兴起。铁路跨出山东省,经过秦、晋、豫诸省的煤炭矿区,然后自西安、宁夏、青海、甘肃、新疆,跨出国界直达欧洲,成为亚欧大陆桥的桥头堡之一。待建的铁路,自图门江,经旅顺,跨渤海,经青岛到日照,然后向华东及中原延伸。日照港群必然是交通、港口贸易的枢纽,日照市必然是国际港口贸易城市。

本书的著者:国家海洋局第一研究所刘学先研究员,撰写第一章气象,第二章水文。地质矿产部海洋地质研究所丁东副研究员,撰写第三章海洋地质。青岛海洋大学侯国本教授,撰写第四章淡水资源,第五章山东省港群概况,第六章日照港群功能。中国科学院研究员、日照市政府顾问李吉士同志撰写第七章日照港的经济地位。

《日照港群》一书的出版,承蒙日照市政府、日照港务局给予经济与技术的支持,甚表感谢。

著 者

1995年10月

第一章 海洋气象

海洋气象状况,特别是灾害性天气对港口建设及生产营运会有重大影响,其中尤以大风和浓雾的影响最为严重,它们对港口建筑物的安全及船舶进出港会带来严重影响,因而了解本港口海区的海洋气象状况和天气系统,掌握其基本规律,是港口建设所必不可少的工作。

第一节 资料情况

日照港最早气象观测始于1955年,隶属县气象站,为国家定点发报站,地面观测项目齐全。1959年开始,在石臼湾北端的石臼嘴上,增设海洋站(35°22.7'N、119°33.5'E);海洋站以观测海洋水文为主,兼测地面气象项目。海洋水文气象站是按标准规范设计的,所以本书的气象资料以海洋站的数据为主,适当对照参考其他气象站的数据。

第二节 气候概况

按平均气温低于10℃为冬季,高于22℃为夏季,介于两者之间为春、秋过渡季节为参照,本港自然季节为:春季4月15日至6月22日,共69d;夏季6月23日至9月18日,共88d;秋季9月19日至11月15日,共58d;冬季11月16日至翌年4月14日,共150d。

根据焦金斯基公式计算,本港大陆度指数为57.1%,应属大陆性气候;然而鉴于本港冬季多偏北风,夏季多偏南风,季风显著的特点,所以本港实属温带季风型大陆性气候。

第三节 风 况

(一)各向风的频率

四季代表月及全年各向风的频率列于表1-1。1月NNW-NNE向风占优势,其频率和为40%;ENE-SSW向风最少,7个方位的频率和仅为17%。4月,SE-SW各向风的频率和达到33%,与NW-NE各向风的频率和相当。7月,E-S各向风较多,频率和为55%;W-NNW向风为全年之最少,各向频率均为1%。10月,NNW-NNE各向风的频率和增至30%,偏南风明显减少,S向的频率只有8%。全年以N向风最多,频率为11%;NW向风最少,频率仅有3%。

表 1-1 各向风频率的分布(%) (1960~1979年)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
1月	16	12	5	2	1	2	2	3	5	2	5	5	9	7	7	12
4月	7	9	12	7	7	4	8	7	8	4	6	3	4	2	2	4
7月	3	4	7	6	10	11	15	10	9	6	6	2	1	1	1	1
10月	15	9	2	3	6	5	7	6	8	3	3	4	6	7	4	6
全年	11	9	7	5	5	5	8	7	8	4	5	4	6	4	3	6

最多风向,9月至翌年3月为N向,频率为10%~18%,12月最大;6~8月为SE向,频率为14%~15%,7月最大;4月为NE向,频率为12%;5月为NE,频率为10%(表1-2)。

表 1-2 累年各月最多风向及其频率(%) (1960~1979年)

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最多风向频率	16	15	10	12	10	14	15	14	15	15	17	18
方 向	N	N	N	NE	NE	SE	SE	SE	N	N	N	N

(二)各向平均风速和最大风速

四季代表月及全年各向平均风速和最大风速:1月,NNE向平均风速最大,E向最小;4月,NNW及N向最大,W向最小;7月,ESE向最大,NW向最小;10月,NNE向最大,WNW及NW向最小;全年NNE向最大,W向最小。

四季代表月(7月除外)及全年各向最大风速的分布趋势都是偏北向大于偏南向。

(三)平均风速和最大风速

日照累年月平均风速以2月和11月最大,4月次之,7月最小(表1-3)。青岛和连云港平均风速均大于日照。

日照历年平均风速为3.4~5.3m/s,多年平均风速为4.7m/s。青岛历年平均风速为4.6~6.2m/s,多年平均风速为5.5m/s。连云港历年平均风速为5.6~6.6m/s,多年平均风速为5.9m/s。青岛、连云港、日照三地多年平均风速连云港最大,日照最小。

表 1-3 风速的年变化(1960~1979年)

日 照	月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	多年平均
	平均风速(m/s)	4.8	5.0	4.8	4.9	4.5	4.4	4.1	4.4	4.5	4.7	5.0	4.7	4.7
最大	风速 m/s	20.3	20.0	20.3	24.0	20.0	20.0	22.0	23.3	21.0	20.0	19.0	18.0	24.0
	风 向	NE	N NNE	N	N	NE	NE	WSW	NE	NNE	N	N	N	N
连 云 港	平均风速(m/s)	5.8	6.0	6.0	6.3	6.0	5.9	5.5	5.6	5.9	5.8	6.4	5.9	5.9
	风速 m/s	20.0	21.3	23.0	23.0	20.0	25.0	27.0	23.0	26.0	27.7	24.0	20.0	27.7
青 岛	风 向	(3)	N	NNW	NNW	NW NNW	WNW	NW	NE NW	NNE	N	NE NNW	(4)	N
	平均风速(m/s)	6.1	6.0	5.5	5.8	5.3	5.0	4.7	4.7	5.1	5.5	6.4	6.3	5.5
最大	风速 m/s	24.0	24.0	24.0	28.0	27.0	28.0	22.0	38.0	21.0	26.0	25.0	23.0	38.0
	风 向	NNW	NNE	NNW	NW	NW	NW	WSW W	ENE	E	NW	NNW	WNW	ENE
年 份	1979	1966	1979	1979	1979	1966	1963	1965	1972	1966	1966	1976	1965	
							1972							

注:(1)表中括号内数字表示最大风速为20.0m/s几个方位内出现过

(2)青岛站资料引自《胶州湾自然环境》,海洋出版社,1984

日照历年最大风速:表1-3中日照最大风速为18.0~24.0m/s,年限由1960~1979

年延续到 1980~1994 年,最大风速均未超过该表中数值,该表中最大风速值实为日照 1960~1994 年的资料,多年最大风速为 24.0m/s,风向为 N 向,出现在 1976 年 4 月 22 日。

青岛历年最大风速为 38.0m/s,风向 ENE,出现在 1965 年 8 月 12 日。

连云港历年最大风速为 27.7m/s,风向 N,出现在 1978 年 10 月 27 日。

日照历年极大风速为 29.0m/s,风向 SW,出现在 1966 年 8 月 10 日。

青岛历年极大风速为 44.2m/s,风向 NW,出现在 1956 年 7 月 10 日。

历年出现的最大风速和极大风速,青岛最大,日照最小。

(四)累年各月大于等于 6 级和 8 级大风的日数(1960~1979 年)

累年各月大于 6 级的大风日数为 2.3~4.6d,3 月最多,8 月最少,年平均日数为 43.0d(表 1-4)。年最多日数为 62d,出现在 1979 年;年最少日数为 15d,出现在 1961 年。

表 1-4 累年各月 6 级和 8 级大风平均日数(1960~1979)

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
6 级大风 平均	4.4	4.3	4.6	4.5	3.4	2.7	2.4	2.3	2.5	3.6	4.1	4.2	43.0
8 级大风 平均	1.7	2.5	2.5	2.7	1.9	1.6	1.2	1.2	1.6	1.8	1.9	1.7	22.3

累年各月大于 8 级大风的日数为 1.2~2.7d,4 月最多,7、8 月最少,年平均日数为 22.3d(表 1-4)。年最多日数为 36d,出现在 1969 年;年最少日数为 8d,出现在 1964 年。

第四节 海 雾

海雾是日照港海区常见的一种灾害性天气现象。雾可分为因受下垫面性质影响生成的平流雾、辐射雾,以及受地形影响的上坡雾。对本港海区影响最大的是平流雾。由于平流雾范围广,厚度大,来去突然,对航海、捕捞、航空和农业影响很大。海雾对海上航运和捕捞带来的危害并不亚于大风,所以海雾是本港海域主要灾害之一。

(一)海雾的时空分布

鲁南沿海雾日较多,海雾盛行于春、夏两季。成山头至石岛是山东沿海最多的雾区,雾日每年分别为 78 和 53d,成山头在我国有雾窟之称。文登至日照港沿海也是雾日较多海区,年雾日为 24~34d。本港多年平均雾日 26.5d,年最多雾日 39d(1967 年)。一年四季均可出现海雾,但主要集中于春、夏季,尤以 4~7 月最多,共有 19.1d,占全年雾日的 72%。5~6 月,年平均雾日每月均在 5d 以上,4 月平均雾日不多,但有时持续时间较长,多年最长连续雾日就出现在 4 月,长达 9d。历年雾日出现最多月也是 4 月,最长达 15d(1964 年)。8 月海雾显著减少,9~10 月偶尔出现,20 年中 10 月份仅出现过一次(1979 年)。

海雾一般多在沿海出现,深入内陆不远,如青岛年雾日数 53d,而离青岛不远的李村年雾日仅有 17.6d。相距仅有 10km 的日照旧城区海雾比石臼所就少很多。

山东半岛南岸各月平均雾日列于表 1-5 中。

表 1-5 山东半岛南岸各月平均雾日

d

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
成山头	0.7	2.1	5.0	8.5	10.2	13.4	23.8	10.3	0.4	0.2	0.2	0.5	78.2
青 岛	2.4	2.8	4.3	6.4	7.9	9.7	11.7	2.7	0.7	0.8	1.3	2.2	53.0
千里岩	0.9	2.1	4.1	8.7	10.2	10.5	8.8	1.1	0.2	0.1	0.2	0.6	47.3
胶南小场	1.3	1.1	1.3	1.9	2.9	2.7	2.6	0.3	0.3	0.4	1.1	0.9	16.9
石臼所	0.9	1.5	2.8	4.8	5.1	5.2	4.4	0.4	0.1	0.1	0.9	0.9	26.5

(二)海雾的成因及规律

海雾一般是由海洋上的暖气团流经下垫面逐渐冷却而形成的。山东东南沿海的海雾, 主要受黄海暖流的影响。由于冬半年沿海水温比外海低, 冬季多偏 N—NW 风, 气流从低温吹向高温区, 不能冷却凝结, 一般不能形成海雾; 夏半年由于盛行 SE 风, 黄海上空暖湿气流从暖区吹向岸边相对低温区, 则易冷却而凝结成雾。因此山东东南沿海夏半年经常出现海雾。当 SE 风或偏 E 风强度适宜时, 海雾随风飘移, 从海上上岸登陆。但当风向一转, 海雾也随之退去。海雾生、消突然, 因此对其预报带来一定的困难。

海雾的生成和消散有一定的规律, 一般日变化较大。山东东南沿海的海雾多上半夜形成, 早晨最浓, 上午 8~10 时, 由于太阳升温作用海雾慢慢消散, 但有时由于空气流比较稳定, 暖湿空气源源不断流来, 海雾也会持久不散, 连续数日, 如 1962 年 7 月 7 日至 8 月 2 日, 成山头几乎天天有海雾出现。

(三)海雾形成要素

海雾形成的主要条件是: 暖湿气团的湿度大, 温度高, 与下垫面温差较大, 有适宜的风向、风速。

1. 海雾形成与风的关系

日照港海区, 春、夏多吹 SE 风, 东南海面上的暖湿空气吹向北部冷海面极易形成海雾。

海雾出现将在特定的天气形势下, 而天气形势明显的表现在风场上。海雾形成必须有适宜的风力, 若风太强, 空中的雾点易被吹散和蒸发, 不易形成海雾; 若风力太弱, 即使形成海雾也难以登陆。所以海雾与风力有着密切的关系, 一般风速低于 12m/s 均可形成海雾, 但风速在 3~8m/s (风力 3~4 级) 之间, 海雾出现的机率最大。风速在 10m/s (风力 6 级) 以上出现海雾机率较小, 一般风速在 12m/s (风力 7 级) 以上不会出现海雾。但是由锋面产生的海雾, 风速往往大些, 有时风速在 10~12m/s 仍然大雾弥漫。海雾不仅与风速有关, 还与风向有密切关系, 山东东南沿海的海雾多出现在 SE-S 向气流场里, 海面气压形势均为东高西低, 或在出海变性高压后部, 或低压前部暖区里, 这几种形势都能为暖湿低平气流提供适宜的条件。青岛和石臼所附近海域有 86% 的海雾是在风向 SSE-S 方位范围内出现的。

2. 海雾形成与海、气温关系

海面冷暖程度是海雾生成的下垫条件。雾季是在高温、高湿的 SE 季风期内,这时气温经常高于海温,由表 1-6 的石臼所海、气温年较差变化可以看出,气温高于海面水温期间,恰恰与雾季相吻合。85%~90%的海雾出现在气温高于海温的时候,所以 $T_a - T_w > 0$ 是形成海雾的一个重要条件。但影响山东东南沿海的海雾,不一定是本海区气温高于海温,有些海雾可能是从气温高于海温的海区移来的。

表 1-6 石臼所海、气温差值与雾日对照表

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均气温(°C)	-0.5	0.7	5.1	10.5	16.0	20.8	24.8	25.9	21.8	16.3	9.0	2.1	12.7
平均海温(°C)	2.8	2.5	5.4	10.1	15.6	20.7	24.4	26.5	23.9	19.1	13.0	6.3	14.2
差 值(°C)	-3.3	-1.8	-0.3	0.4	0.4	0.1	0.4	-0.6	-2.1	-2.8	-4.0	-4.2	-1.5
平均雾日(d)	0.9	1.5	2.8	4.8	5.1	5.2	4.0	0.4	0.1	0.1	0.9	0.9	26.5

3. 海雾形成与低层大气层结的关系

山东东南沿海的海雾多发生在稳定的大气层结里。暖湿空气流经冷海面时,在低层大气与海面之间的湍流作用下发生温湿交换,从而使低层大气层结趋于稳定并产生逆温。不管空气是否达到饱和,热量总是从空气输向海面,海洋与大气间经过充分温湿交换,近海面的空气层就可能达到饱和而凝结成雾。在稳定层结下由于平流逆温层的阻挡作用,低层所产生的水汽凝结物,即使风速相当大,也不易扩散到高空,使雾点聚集在低空,从而使海雾持续较久,一般逆温层的厚度大约在 300~400m 之间,其顶部高度大约在 400~500m 左右。雾层不致于高过逆温层,所以海雾的厚度一般不超过 500m。

4. 海雾的形成与相对湿度的关系

海雾的形成与暖湿空气的相对湿度有密切关系。如暖湿空气相对湿度小,低层空气难于达到饱和,不利海雾形成,暖湿空气相对湿度大,使低层空气易于饱和,有利于海雾的形成,海雾形成的相对湿度一般大于 80%。

第五节 气温、气压、湿度

(一)气压

累年平均气压为 1015.5hPa。一年中平均气压的变化趋势是冬(1月、12月)高、夏(7月)低,平均气压年较差为 23.1hPa。历年年平均气压为 1014.6~1016.1hPa,1970、1977 年最高,1966 年最低。

累年最高气压为 1046.0hPa,出现于 1970 年 1 月 5 日。历年年最高气压为 1036.8~1046.0hPa,分别出现在 11 月至翌年 2 月,以 1 月为最多,占 35%。累年最低气压为 987.4hPa,出现在 1973 年 7 月 19 日,系 7303 号台风影响所致。历年年最低气压为 987.4~997.7hPa,分别出现在 5~8 月,以出现在 7 月的最多,占 59%。气压的年变化列于表 1-7。

表 1-7 气压的年变化* (1960~1979 年)

hPa

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均	25.4	24.0	19.8	14.5	9.6	4.9	2.3	5.1	12.5	19.4	23.5	25.4	15.5
最高	46.0	38.2	38.8	33.0	22.0	16.2	11.8	16.7	25.2	32.7	40.3	43.3	46.0
最低	5.5	4.4	95.8	93.3	93.3	91.3	87.4	90.4	96.9	4.6	8.1	5.4	87.4

* 表中气压值低于 50.0 者加 1000.0; 余者加 900.0

(二) 气温

1. 平均气温

累年各月平均气温为 $-0.5 \sim 25.9^{\circ}\text{C}$, 平均气温年较差为 26.4°C 。平均气温的变化特点是: 1~2 月平缓上升, 2~7 月升温较快, 7 月以后升温减慢, 至 8 月达最高值。此后开始下降, 9~12 月下降速度较快, 12 月下降速度减慢, 至翌年 1 月达最低值。1960~1979 年期间, 历年年平均气温为 $11.5 \sim 13.5^{\circ}\text{C}$, 1978 年最高, 1969 年最低。累年年平均气温为 12.7°C 。

2. 最高气温和最低气温

极端最高气温为 37.5°C , 出现于 1964 年 7 月 8 日, 极端最低气温为 -13.7°C , 出现于 1967 年 1 月 15 日。最高气温和最低气温的逐月分布趋势与平均气温相似, 只是前者峰值出现的月份较平均气温提前了 1 个月, 见表 1-8。

表 1-8 气温的年变化 (1960~1979 年)

 $^{\circ}\text{C}$

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均	-0.5	0.7	5.1	10.5	16.0	20.8	24.8	25.9	21.8	16.3	9.0	2.1	12.7
最高	12.7	18.3	24.4	30.7	35.3	36.9	37.5	34.8	30.5	25.5	21.0	18.2	37.5
最低	-13.7	-12.2	-6.0	-3.6	4.5	13.2	15.0	16.5	10.2	2.0	-7.9	-12.7	-13.7

(三) 相对湿度

相对湿度的季节分布是夏季最大, 各月平均为 86%, 7 月又为该季之冠, 达 89%; 冬季相对湿度最小, 各月平均为 62%。其中 1 月和 12 月仅为 60%; 春季的平均相对湿度为 74%, 较秋季大 6%, 见表 1-9。多年平均相对湿度为 72%。历年年平均相对湿度为 70%~76%, 1964 年最大, 1978 年最小。

表 1-9 相对湿度的年变化 (1960~1979 年)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均(%)	60	65	70	74	77	84	89	84	73	67	63	60	72
最小(%)	3	4	2	3	10	11	36	26	13	10	4	6	2

各月最小相对湿度的分布与平均相对湿度趋势一致, 见表 1-9。历年年最小相对湿度都在 12% 以下, 其出现时间分别为 11 月至翌年 4 月, 以 3 月居多。累年最小相对湿度为 2%, 出现在 1975 年 3 月 30 日。

第六节 降水

本港年降水量在山东省属最多区域, 累年平均降水量 869.8mm, 降水量的年际变化

非常显著,最多年为 1426.4mm(1964 年),最少年仅 372.4mm。年平均降水日(24h 降水总量大于 0.1mm 为一个降水日)为 90.2d,降水日数年际变化很大,最长达 118d(1964 年),最少 62d(1978 年)。累年平均暴雨日 3.7d,最多为 9d。累年平均大暴雨日 0.8d。暴雨在 6、7、8、9 月汛期均能出现。汛期 4 个月雨量占全年总降水量的 75%;12、1、2,这三个月最少,只占全年总降水量的 4%,见表 1-10。

表 1-10 日照、青岛降水量逐月分布(1960~1979 年)

月 份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
日 照	降水量 (mm)	10.6	15.2	23.0	52.6	48.3	104.2	229.0	183.3	122.8	38.3	30.4	12.1	869.8
	降水日 数(d)	3.1	4.1	5.2	8.7	7.9	10.7	15.3	11.9	9.3	5.6	4.9	3.8	90.2
青 岛	降水量 (mm)	8.8	13.3	17.3	42.1	45.1	86.6	179.6	170.9	97.2	49.5	30.2	15.1	755.6
	降水 日数(d)	2.7	4.2	4.4	7.0	7.1	10.1	14.4	11.2	8.0	5.8	4.6	3.3	82.6

第七节 气象灾害

气象灾害是经常出现的自然灾害。日照港区是气象灾害多发区,灾害性天气活动频繁,一年四季都有,夏季有台风、暴雨和雾,冬季有寒潮,气旋全年皆有发生。因此,正确了解各种气象灾害天气系统,掌握其发生、发展、消衰的时空分布规律,对防灾减灾、港口建设和安全生产大有裨益。

(一)台风

根据对 1900 年以来的历史天气图的普查和对气象灾害统计分析,台风是形成日照港的主要灾害天气系统,每当台风从临近海域过境,在该港引起的狂风、暴雨、巨浪和风暴潮,会带来巨大灾害,对港口设计、建设、货物装卸和海上运输具有重大影响,因此,了解分析掌握日照海区的台风是非常必要的。

1. 影响日照港的台风概况

普查台风历史资料,《台风的路径图及其一些统计》(1900~1949)、《西北太平洋台风路径图》(1949~1972 年),1900~1972 年的 73 年中,台风路径在黄海区域或在长江口附近登陆后转向 NW 和 NNW 方向移动的共有 134 次,对日照港海区影响比较显著的有 73 次。查阅《台风年鉴》1973~1980 年的资料,对日照港海区影响比较显著的台风有 7 次。近年来对该港加强了对台风浪的观测,1981~1994 年,对日照港影响比较显著的台风有 16 次,石臼所海洋站观测到 15 次最大波高都在 2.2m 以上的波浪。普查结果,从 1900~1994 年的 95 年中,对日照港海区影响比较显著的台风有 95 次,平均每年一次。

2. 台风天气系统大风

在日照港,以台风天气系统所产生的风速为最大,参照青岛 96 年的气象资料分析,影响日照港海区比较大的台风有 5 次。如台风路径是北上型所形成的大风,青岛和连云港的

风速都大于日照,见表 1-11。

表 1-11 台风大风表

日期(年.月.日)	风速(m/s)	日照	青岛	连云港
1939.8.30~31	极大		40.3,NNE	
1949.7.25~26	极大		37.2,N	
1956.8.1~3	最大	16.0,E	25.0,ESE	22.0,E
	极大	>17.0	34.0,NNE	35.0,E
1981.9.1~3	最大	20.0,NNE	18.0,NE	24.3,NNE
1985.8.16~19	最大	20.0,ENE	27.0,SE	26.3,ENE

1939 年 8 月 22 日,在西太平洋形成台风,穿过东海沿黄海上,8 月 31 日 12 时从青岛胶州湾西岸登陆,在青岛产生极大风速 40.3m/s,气压 966.6hPa,9 级以上大风持续 25h,是青岛有气象资料 96 年中,影响黄海南部最大的一次台风,其灾情损失非常惨重。

1985 年 9 号台风,8 月 16 日在冲绳岛以西约 150km 洋面(27.3°N、126.1°E)上形成,台风中心以每小时 15km 速度向 NW 方向移动,18 日 02 时抵杭州湾口,中心气压 980hPa,近中心最大风速 30m/s(11 级),强度逐渐增大,并以每小时 25km 速度,沿上海、江苏和山东南部海岸北上,19 日 09 时从青岛登陆,穿过山东半岛继续北上。这次台风与 1939 年 8 月 22 日的台风路径相近,强度次于 1939 年台风,但在北上中逐渐增强,降雨量比 1939 年那次台风大,日照和青岛都降了暴雨和特大暴雨。本次台风形成的最大风速,日照为 20.0m/s,风向为 ENE;青岛为 27.0m/s,风向为 SE;连云港为 26.3m/s,风向为 ENE。

青岛市受台风正面袭击,灾情尤为严重,据青岛市七区及所辖胶州、胶南、即墨、莱西和平度五市区损失调查(见表 1-12),直接损失 5 亿元。日照损失见表 1-13。

表 1-12 1985 年 9 号台风青岛所辖区、市损失表

项 目	损失程度	项 目	损失程度
倒塌房屋	46 000 间	高压线中断	49 处
损坏渔船	1490 条	电话线中断	146 处
刮倒树木	290 万株	工厂停产	216 家
海堤崩溃	1240m	死 亡	29 人
冲毁水库、塘坝	207 处	重 伤	368 人

表 1-13 1985 年 9 号台风日照市损失表

项 目	损失程度	项 目	损失程度
挡浪沙坝崩溃	2257m	刮倒树	13300 多棵
倒塌房屋	24 间	农作物	70 万亩
冲毁渔码头	320m	渔 船	38 条
冲毁虾池	384 亩	护 堰	322m
冲毁贻贝养殖场	100 亩	死 亡	5 人
损失食盐	71 万公斤		

* 亩为废止单位,现采用公顷(hm²)、平方公里(km²)、平方米(m²),换算公式为 1hm²≈15 亩

3. 台风系统暴雨

台风从洋面上带来暖湿气团,台风过境时,在台风中心附近产生强烈的上升气流,往往形成大范围的暴雨;本港由台风形成的大暴雨从6月下旬开始,至9月下旬结束,8月最多,7月次之,这两个月所形成的暴雨次数占总数的88%;最集中的时间是7月中旬至8月中旬。

(二) 气旋活动

气旋活动是造成大范围天气变化的重要天气系统之一,由于气旋发生的具体时间、地点和条件的不同,其结构和演变具有地域、季节的特性。

日照港及鲁南沿岸一带受气旋影响,往往会出现大风、大浪、降水、风暴潮、海雾等现象。气旋全年皆有发生,尤以春、夏季更为频繁,其中以6月最为活跃。

影响该港及鲁南、江苏的主要以江淮气旋危害最大,产生源地有:

(1) 长江中下游:西起宜昌向东沿长江一带,是江淮气旋发生最多区域,占江淮气旋总数62%,部分经黄海到日本海,移动过程中影响本港。

(2) 淮河流域:这里发生气旋占总数28%,以7月为最多,绝大部分从海州附近入海,经黄海到日本海。

(3) 湘赣地区:占江淮气旋总数10%,春、夏两季稍多。

表 1-14 江淮流域各月气旋发生频数 (1960~1965年,1970~1972年)

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	总计
出现总次数	8	17	13	24	21	32	11	5	11	4	8	7	162
平均次数	0.8	1.7	1.3	2.4	2.1	3.2	1.1	0.6	1.1	0.4	0.8	0.7	16.2

由于气旋产生源地较近,移动时速平均为30~40km,最快可达100km,从发生发展到影响该海区时间很短,多数只1~2d,有的只有几个小时,给预报和预防带来一定困难,总之气旋属于灾害性天气系统之一。现将1976年6月30日一次强气旋过程,日照港及附近港口水文气象要素演变情况列于表1-15。

表 1-15 江淮气旋与日照港风浪要素演变

日 期	1976年6月30日								1976年7月1日							
水文气象要素	风速(m/s)				最大波高(m)				风速(m/s)				最大波高(m)			
观测时间(整点)	08	11	14	17	08	11	14	17	08	11	14	17	08	11	14	17
日 照	17	17	16	18	2.9	1.8	1.8	2.8	14	14	15	15	2.3	2.3	1.7	3.5
	ENE	ENE	ENE	ENE					NE	NE	NE	NE				
连云港	15	16	15	17	1.8	2.8	1.5	2.8	16	15	15	14	2.4	2.6	1.9	2.3
	NE	ENE	ENE	E					ENE	ENE	ENE	ENE				
青 岛	14	12	18	17	6.1	5.3	2.1	2.6	16	12	11	10	4.4	3.7	3.5	3.0
	E	E	ENE	ENE					ENE	ENE	ENE	ENE				

(三) 暴雨

暴雨是该港的重要天气要素,就暴雨而言,有利亦有弊,其利弊是由它的降水量大小,

持续时间,影响范围和生产生活需要而定的。暴雨是该地区地表水和地下水的重要组成部分,暴雨降水量约占全年总降水量 34%,适时适量的暴雨能缓解旱情,暴雨径流是水库蓄水的重要来源,所以暴雨在一定程度上对工农业生产和人民生活是有益的。然而,大范围持续的暴雨和或过分集中的特大暴雨,往往造成山洪暴发、水库溃堤、河堤决口、货场冲毁和洪涝等,从而引起洪水泛滥形成灾害,对工农业生产和人民生命财产造成严重损失。

该港区暴雨季节一般从 7 月 4 日开始至 9 月 2 日止,但最早在 4 月 25 日就出现,最迟至 11 月 19 日结束。多年平均日暴雨量为 80mm,一日最大暴雨量为 183.4mm(1974 年 8 月 13 日),年平均暴雨日数为 3.7d,年最多 9d,最少 1d。

该港区主要有黄淮、江淮和江南三大气旋系统和台风 4 种天气系统。黄淮、江淮和江南三大气旋系统形成暴雨,气旋天气造成的暴雨日数占 52%,是该港形成暴雨的主要天气系统,其中以黄淮气旋为主,它形成的暴雨占全年气旋暴雨的 90%;黄淮气旋产生于黄淮地区,移动路径多从淮河入海口以北进入黄海,该港距离近受其影响大,次数多,平均每年可达 2 次以上。

台风系统形成暴雨日数占 23%,台风暴雨日数虽不多,但它的特点是:范围广,强度大,持续时间长,造成灾害大。

另外,冷锋天气系统形成的暴雨日数占 19%,一般出现在 6~10 月份,7 月最多,冷锋暴雨,比较零散,强度不大。切变线天气系统形成的暴雨日数占 6%,主要出现在夏季集中在 6、7 月,呈带状或散片状分布,范围及强度均不大,但常因此出现连续暴雨。

(四)寒潮(冷空气活动)

寒潮天气是冬半年一种大型天气系统过程。每次寒潮过程,大气环流会发生一次大的调整,天气将会在大范围内发生剧烈变化。其天气现象主要特点:大幅度降温,偏北大风,霜冻,有时伴有雨、雪、雹和风沙等,属经常出现的灾害性天气过程。本港寒潮出现的大风约占全年大风总日数的 50%~60%。

根据冷空气活动强度,结合工农业生产实际,山东省海岸带以下列气象指标作为寒潮标准:当受冷空气侵袭,在山东沿海地区的埒口、羊角沟、龙口、烟台、成山角、海阳、千里岩、青岛和日照 9 个代表站中,有 3 个以上代表站的过程降温大于 10℃,最低温度低于 0℃,并且沿海地区出现 6 级以上偏北大风时就作为一次寒潮。根据港工设计、建设、营运生产需要,本书着重讨论冷空气活动大风。详细情况列于表 1-16。

表 1-16 历年受冷空气影响最大风力频率(%) (1971~1980 年)

风力(级)	6	7	8	9
次 数	139	61	8	
频率(%)	67	29	4	

本港历年受冷空气影响不低于 6 级偏北大风年平均日数为 26.1d,最多为 31d(1974 年、1979 年),最少为 20d(1980 年)。历年受冷空气活动出现的最大风速 20m/s(1972 年 12 月 23 日,NE;1977 年 5 月 13~14 日,N;1979 年 2 月 21~23 日,NNE;1979 年 3 月 30~31 日,N)。历年受冷空气活动影响不低于 6 级大风持续最多日数 4d(1971 年 1 月 19~