

长江三峡坝区的大雾分析¹⁾

陈乾金 江 滢 王丽华

(国家气候中心,北京 100081)

提 要

利用宜昌站长年资料序列,分析了三峡坝区大雾的基本特征,并讨论了三峡大坝截流期的最佳保证率,为三峡大坝工程提供参考资料。

关键词: 大雾 长江三峡坝区 气候分析

引 言

长江三峡大坝工程浩大,举世瞩目,其工程无论在围堰工程施工,还是大江截流期的选择等都离不开气象条件的保障和服务。其中大雾(其能见度低于1000m)对工程施工具有极大的影响,因此,它是气象工程保障中属于危险性天气现象之一。长江三峡坝区位于宜昌地区。本文利用宜昌站的长年代资料序列(主要为1961—1994年),分析并给出了该地区大雾的年、月、候、时的变化的基本特征,为保障三峡大江截流期及其施工期的顺利进展提供参数资料。

1 大雾的年际变化特征

从1952—1994年的历年雾日数变化(图1)可见,宜昌地区大雾日数较多,大雾的年平均日数在23天以上,但其年际变化较大,多的年份可达70天之多(1953年),少的年份

只有10天(1961年)。由图1可见,50年代大雾偏多,60年代偏少,70年代至80年代偏多,进入90年代正常略偏少。在这里,我们计算了大雾变化年变率表明,其绝对变率为65天,相对变率达27.69%,可见三峡大雾日数的年际变化还是十分明显的。

2 大雾的月、候际变化特征

三峡地区大雾具有明显的季节变化特征。表1给出该地区大雾月际变化值,可见,冬季(12—2月)最多,各月分别平均为4.5、3.2和2.2天,最多日数分别达10、11和8天;其次是春季(3—5月),分别为1.6、1.8和0.6天,最多日数分别为10、7和11天;再者是秋季(9—11月),分别为0.7、1.7和2.4天;最少是夏季,各月大雾约为1天左右。夏季和秋季最多日数在全年中也最少,各月只有4—5天。

表1 大雾日数的年变化特性

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均/天	3.2	2.2	1.6	1.8	0.6	1.0	0.9	0.6	0.7	1.7	2.4	4.5
最多/天	11	8	10	7	11	5	5	4	4	4	9	10

表2是三峡地区雾最长连续日数变化特征,可见,该地区连续出现雾最长天数也是在

冬季,其中12月和1月最长连续日数为5天,平均连续日数分别为1.5天和1.4天;其

1) 本工作得到“长江三峡工程大江截流气象保障服务技术开发”课题资助。

次是春季和夏季,最少是秋季,其各月连续最长雾日数分别为2天、3天和3天,平均连续最长天数为1.1天、1.2天和1.3天。以上分

析表明,秋冬季亦为全年出现持续多雾的时期,但秋季(9—11月)是平均连续出现雾的最短季节。

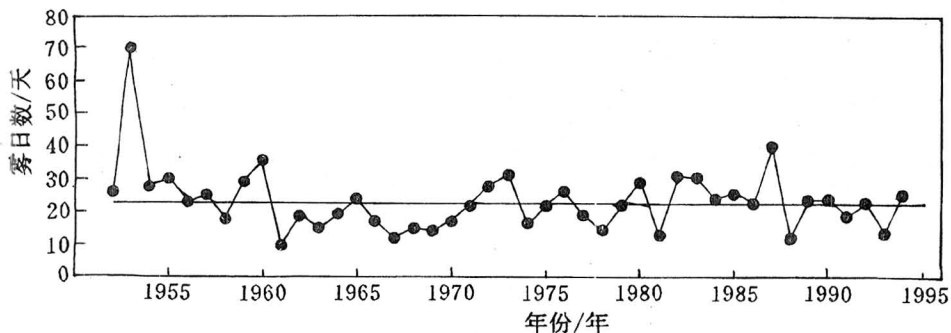


图1 宜昌站大雾日数的年际变化

表2 大雾最长连续日数月际分布

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最长/天	5	3	4	2	2	3	4	2	2	3	3	5
平均/天	1.4	1.4	1.2	1.1	1.3	1.2	1.3	1.2	1.1	1.2	1.3	1.5

为了更好地反映各月各候出现大雾的情况,图2给出全年72候大雾的演变特征。由图2可见,三峡坝区大雾的候际变化十分明显,全年大体可分为3个峰值期和3个谷值期。其中最大峰值期出现在冬季12月,其次是春季4月,最小出现在6月。3个谷期则分别出现在夏季的8—9月,5月第1候至6月第3候和2月第6候至3月第2候。在截流选择期10月—1月的18候中,大体也可分

为3个峰值期和2个谷值期,峰期分别出现在10月的第2候、12月第2、第4候和1月的第4候,其候频数分别为0.4、0.9、0.9和0.7天;2个谷值期分别出现在10月第4候和1月第3候,其频数分别为0.1和0.5天。但从截流选择期各候情况来看,以10月各候出现大雾频数最少,11月次少,12月各候显著增多。

3 大雾的日变化和持续时间

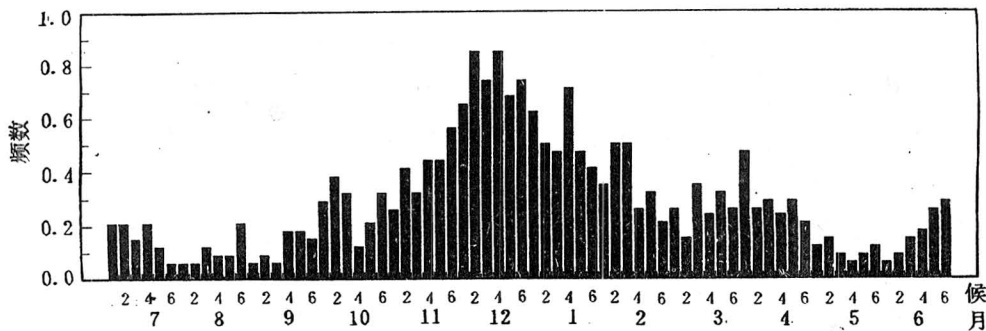


图2 宜昌站大雾各月各候出现频数

3.1 日变化

三峡坝区大雾的出现时间基本集中在下半夜至凌晨日出前后,10时以后,出现大雾频数锐减。中午以后至子夜时分基本无雾。在这里我们给出10月—4月多雾季节日变化分布特性(图3),由图3可见,2—4月,下半夜至日出前后各时出现大雾的频数均不足1

次,但在10月—1月的秋、冬季里则明显增多,其中12月最多,尤其从下半夜3时以后迅速增多,早晨7—8时达到最大值,为4次左右,10时以后迅速锐减。从三峡地区雾的日变化特征表明,该地区大雾性质基本属于辐射雾,其它类型雾较为少见。

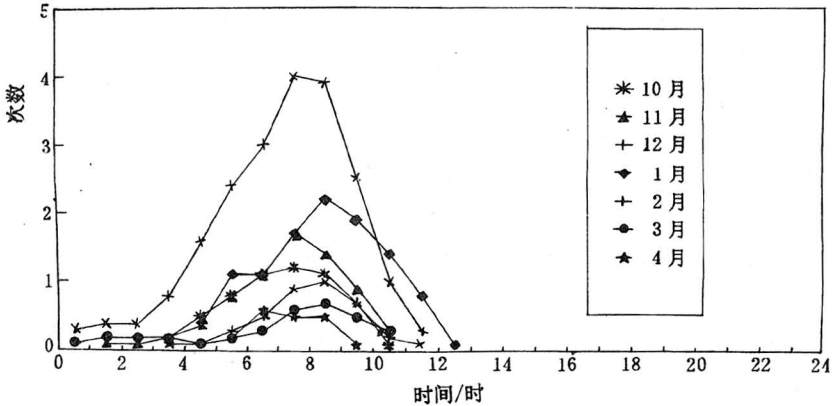


图3 宜昌站冬半年各月(10—4月)大雾日变化

3.2 持续时间

根据长年资料统计表明,大雾在不同的持续时间长度,其出现雾的频数的年变化不同(图4)。这里把雾的持续时间长度及其出现雾的频数大致划分为6个级别:1. 持续时间 ≤ 1 小时;2. 持续时间介于1小时和2小时之间;3. 大于2小时至4小时之间;4. 大于4小时至6小时之间;5. 持续时间大于6小时至12小时之间;6. 持续时数超过12小时。由图显见,出现1级短暂雾的频数以2月最多,达1.0次,最少是9月,雾日数为0次,在大江截流选择期内,11月也较少,为0.2次(图4a)。出现2级雾在10月—2月期间出现频数大体相近,约为0.4次左右,4—5月未出现该级别的雾(图4b)。出现3级和4级雾的频数均以12月最多,分别为1.1次和

1.4次,夏季该级别的雾均不出现(图4c,d)。持续时间在6—12小时之间的雾仍以12月为多,达1.0次。10、11和1月基本相同,约在0.2次左右,其它月份基本没有(图4e)。持续时间超过12小时以上的6级雾,仅出现在12月,且仅有0.1次,其它各月均不出现日持续时间超过半天的雾(图4f)。

4 保证率分析

为了反映大坝工程截流期和施工期内对大雾条件的要求,这里计算了各月各候不同条件下出现雾的保证率,以保证大江截流和施工的顺利进展。表3是各月各候不同条件下出现雾的保证率。由表3可见,在大江截流选择期(10—1月)内,10月雾日数最少,保证率最高,雾日数 ≤ 4 天的保证率达100%,保证率最低的是多雾的12月,雾日数 ≤ 7 天的

保证率仅有 80%，≤4 天的保证率也是最低，为 53%。

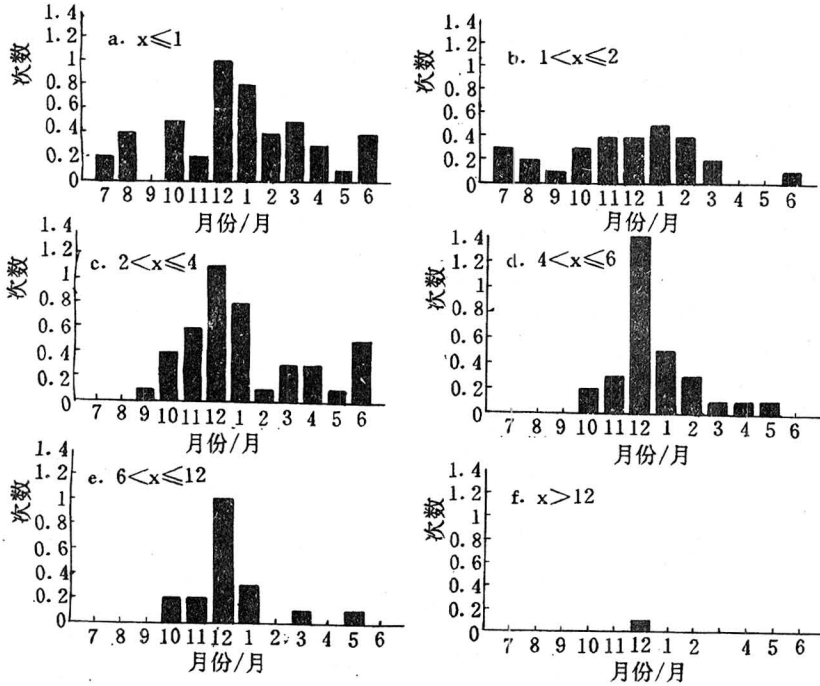


图4 不同级别持续时间强度年变化特征
x 表示持续时数

表3 10月—1月各候出现不同雾次数的保证率

	10月		11月		12月		1月	
	雾次数	保证率/%	雾次数	保证率/%	雾次数	保证率/%	雾次数	保证率/%
1 候	≤2	97	≤2	100	≤2	91	≤2	97
	≤1	94	≤1	94	≤1	85	≤1	85
2 候	≤2	94	≤2	97	≤2	88	≤2	97
	≤1	88	≤1	91	≤1	79	≤1	91
3 候	≤2	100	≤2	97	≤2	91	≤2	100
	≤1	91	≤1	94	≤1	79	≤1	94
4 候	≤1	100	≤1	94	≤2	97	≤2	91
	=0	88	=0	68	≤1	71	≤1	76
5 候	≤2	100	≤2	100	≤2	97	≤2	100
	≤0	97	≤1	91	≤1	85	≤1	88
6 候	≤2	100	≤2	94	≤2	94	≤2	97
	≤1	94	≤1	88	≤1	76	≤1	88
月	≤4	100	≤7	97	≤7	80	≤7	94
	≤3	85	≤4	85	≤4	53	≤4	76

为了满足工程上的需求,我们同时还计算了从10月至1月的24候中逐候保证率

(表3)。这里保证率指标取两级:一是一候中雾次数≤2的保证率;二是一候中雾次数≤1

的保证率。这里顺便提一下,当某候中未出现大于2次的雾日时,即候雾次数仅出现 ≤ 1 时,此时除计算其保证率外,还计算了无雾时的保证率,以比较同样出现时保证率的大小。由表3可见,10月各候中有5候次数 ≤ 2 的保证率均达到94%以上,其中第3候、第5候和第6候的保证率可达100%。该月候雾次数 ≤ 1 的保证率除了2月为88%外,其它各月均超过90%,其中第1候和第4候的保证率达到100%,且第4候不出现雾时保证率达88%,即接近10年一遇有雾的情况。11月各候略比10月各候保证率低些,虽然候雾次数 ≤ 2 的保证率也达到90%以上,但其保证率达到100%的只有2次,分别出现在11月的第1候和第5候。同样该月第4候不出现雾日的保证率为68%,略比10月第4候低些。12月各候出现雾的保证率为4个月中最低,尤其是候雾次数 ≤ 1 的,保证率均未超过85%,最低是第4候,保证率仅为71%。1月份,各候保证率介于11月和12月之间。候雾日次数 ≤ 1 的保证率超过90%的仅第2候

和第3候,其余均不超过88%,其中第4候保证率最低,为76%。

5 小结

5.1 三峡坝区大雾年平均值达23天以上,并具有明显的年际变化特点。

5.2 坝区大雾的季节变化也十分突出,主要集中在冬半年,夏季一般少雾。

5.3 坝区大雾日变化十分明显。大雾出现时间主要集中在下半夜至上午日出前后。午后至前半夜基本无雾。12月在下半夜3点至凌晨8点前后出现雾最多。

5.4 坝区大雾在不同持续时间长度里,其出现频数年变化不同。在截流期内,各种级别的雾频数均以12月最多,10、11月偏少。雾持续时间 ≤ 1 小时的,全年除3月外,其它各月均可能出现。坝区有雾持续时数超过12小时的极少,且仅可能出现在12月份。

5.5 在大坝截流期内10月雾最少,保证率最高,其次为11月,相应月内逐候的保证率也较高,尤其10月和11月的第4候,不出现雾时的保证率分别达88%和68%。

Analysis of Heavy Fog over Sanxia Dam Area on Changjiang

Chen Qianjin Jiang Ying Wang Lihua

(National Climate Center, Beijing 100081)

Abstract

The Characteristics of heavy fog over Sanxia on Changjiang River and the optimum ensured ratio in period of damming the river or construction are analysed based on the recent long-term data in Yichang station, which provided the important reference evidences for Sanxia Dam project.

Key Words: heavy fog Sanxia Dam on Changjiang River climatic analysis