

青海省海北州气象灾害分布特征

马晓虹, 宋理明, 何彩青, 党永秀

(青海省海北州气象台, 青海 西海 810200)

摘 要: 本文根据历史资料对 1990~2003 年 (其中春旱 1978~2003 年) 海北州春旱、沙尘暴、冰雹、洪涝、寒潮、连阴雨、霜冻、雷电等气象灾害的分布特征进行了分析, 结果表明: 海北州是气象灾害发生频率较高的地区, 对当地农牧业生产和群众生活影响较大。

关键词: 气象灾害; 分布特征; 海北州

1 前言

气象灾害是制约海北州农牧业生产的主要自然因素, 主要气象灾害有春旱、沙尘暴、雹灾、洪灾、寒潮、强降温、霜冻等^[1-5]。本文以海北州 1990~2003 年共 14a (其中春旱为 1978~2003 年共 26a) 的灾情资料分析了本地区主要气象灾害的时空分布特征。

2 海北州气象灾害分布特征

2.1 春旱

春旱是海北州主要气象灾害, 发生频率高, 危害重。春季是牧草返青、农作物播种的季节, 需要充足的水分

满足植物萌发和生长, 春季干旱使牧草返青推迟, 抑制粮油作物出苗和发育, 最终影响牧草和农作物产量。

依据青海省技术监督局发布的春旱分级标准, 当 3~5 月降水量与同期多年平均降水量比值的百分率在 0%~35%、36%~55%、56%~75% 时, 分别定为重旱、中旱、轻旱。根据 1978~2003 年全州 4 站 (海晏、门源、祁连、刚察) 干旱发生情况, 确定凡 2 站以上达到上述春旱标准时, 为春早年。由 1978~2003 年各年 3~5 月降水量与同期多年平均降水量比值的百分率 (见表 1) 得出海北州该期间各年的春旱等级, 见表 2。

表 1 1978~2003 年 3~5 月各站降水量与同期多年平均降水量比值的百分率

年份	海晏	门源	刚察	祁连	年份	海晏	门源	刚察	祁连
1978	55	54	99	64	1991	102	144	115	122
1979	74	52	49	75	1992	121	136	128	123
1980	68	91	44	86	1993	147	122	129	95
1981	74	84	46	69	1994	101	72	75	92
1982	32	141	35	71	1995	44	59	23	34
1983	96	74	75	99	1996	144	74	110	70
1984	143	134	163	91	1997	196	70	142	74
1985	168	146	200	133	1998	138	116	107	174
1986	100	127	104	129	1999	32	34	69	73
1987	120	74	67	103	2000	30	32	74	106
1988	70	127	74	128	2001	54	75	49	68
1989	75	91	72	95	2002	100	135	139	162
1990	121	95	54	53	2003	127	125	90	144

由表 1 可知, 海北州各地出现春旱的概率为: 刚察 54%, 海晏 42%, 门源 42%, 祁连 38%; 各地春旱年数占全州春旱站 (年) 数的比例为: 刚察 32%、海晏 24%、门源和祁连各 22%。

受农牧业布局和气候特点的影响, 州内春旱的重点影响区域: 门源县的青石嘴、北山、西滩、东川等乡 (镇), 祁连县的峨堡、央隆、野牛沟等乡, 刚察县的泉吉和海晏县的甘子河等乡。

由表 2 可知, 中旱和重旱出现在 20 世纪 70 年代末期~80 年代初期、90 年代中期及末期、21 世纪初。全州范围的大旱发生在 1982、1995、1999 和 2000 年。1978 年以来的其余年份春旱程度较轻或无春旱。

2.2 沙尘暴

沙尘暴天气是一种小概率、危害大的灾害性天气, 发生时水平能见度 $\leq 1\text{km}$, 产生沙尘暴的主要条件是有强劲持久的大风和丰富松散的干燥沙尘。沙尘

表 2 1978 ~ 2003 年海北州各年的春旱等级

重早年	中早年	轻早年	无早年
1982	1978	1980	1984
1995	1979	1981	1985
1999	1990	1983	1986
2000	2001	1987	1991
		1988	1992
		1989	1993
		1994	1998
		1996	2002
		1997	2003

暴会加重农田和草原的干旱，刮走大量沃土，降低土壤肥力，是农牧业生产中的主要气象灾害之一。海北州每年因沙尘暴造成瘦弱牲畜和幼畜大量死亡，作物幼苗被击毁或被掩埋，农作物大面积减产。

2.2.1 沙尘暴发生的地理分布特征 海北州处于青海湖北部，近些年生态环境不断恶化，土地沙化较严重，加之降水较少，土壤疏松干燥，是沙尘暴多发地区，州内各地沙尘暴出现差异很大。刚察县比邻青海湖北岸，是沙尘暴发生的高值区，1990~2003 年的 14a 中共出现 200 次，占全州出现次数的 80%；受地形影响，处于祁连山南麓的祁连县出现沙尘暴的机率最小，14a 中仅出现了 2 次。州内各地沙尘暴发生比例见图 1。

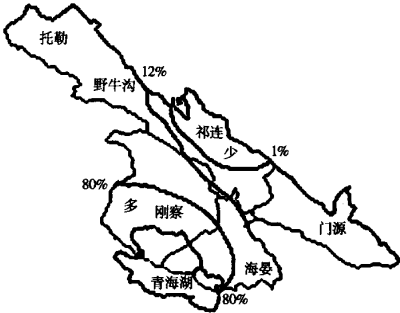


图 1 海北州各地沙尘暴发生比例图

2.2.2 沙尘暴发生的时间分布特征 州内沙尘暴发生的季节分布如图 2。从图中看出，海北州一年四季均会发生沙尘暴，以春季为最多，占 59%，秋季次之，

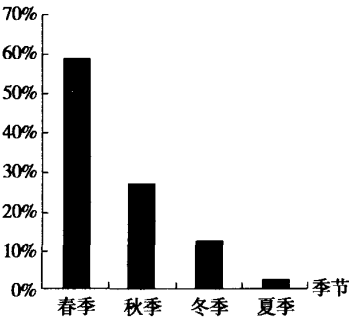


图 2 海北州沙尘暴季节分布

占 27%，冬季占 12%，夏季只占 2%。年沙尘暴日数环湖地区一般为 9~32d，东北部（门源、祁连）只有 1~4d。

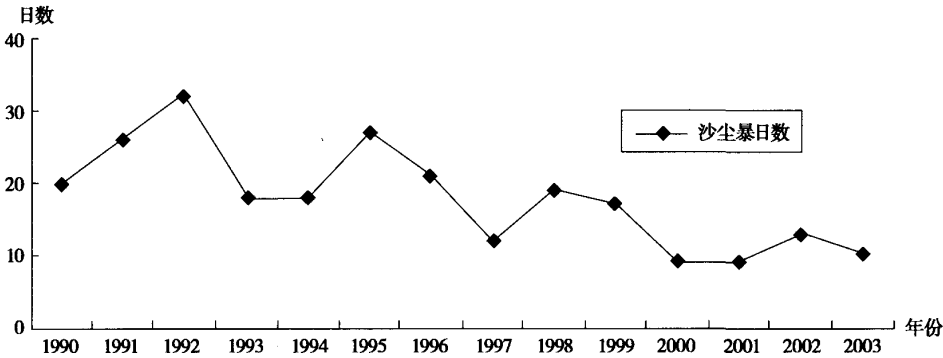


图 3 全州沙尘暴日数年际变化图

从沙尘暴日数的年际变化 (图 3) 可看出，本地区沙尘暴有减少的趋势，年际波动越来越小，基本是每 3a 有一高值出现。

2.3 冰雹

海北州冰雹危害主要发生在农作物生长的中、后期，轻则减产，重则颗粒无收；冰雹伤及牲畜，影响

牧草生长。冰雹灾害的危害程度是用冰雹直径的大小和单位时间降雹量来衡量的，直径越大，降雹越密，灾害越严重。据研究，<5mm 的冰雹对农作物和牧草、牲畜不会产生灾害，现仅分析州内发生 ≥5mm 的冰雹特征。

据调查,海北州每年因雹灾而使农作物受灾面积达 266.67~6666.67hm²,造成经济损失 50~300 万元。

2.3.1 冰雹的地理分布特征 刚察为州内多雹中心,向东北部逐渐减少,祁连为少雹区。1990~2003 年的 14a 中,全州共出现直径≥5mm 的冰雹日数 171d,年均 12.2d。其中刚察 59d 占 35%,海晏 47d 占 27%,门源 35d 占 20%,祁连 30d 占 18%。全州 4 站同时发生冰雹的情况未曾出现。各地雹日比例分布如图 4。



图4 海北州各地雹日发生比例

门源出现冰雹的地区主要为浩门镇、西滩、北山、早台等乡,占门源出现冰雹日数的 50%以上;刚察出现冰雹较多的地区为青海湖农场、沙柳河镇等地,占刚察出现冰雹日数的 67%;海晏出现冰雹较多的地区为金滩、银滩两乡,占海晏出现冰雹日数的 46%。

2.3.2 冰雹的时间分布特征 海北州的冰雹一般出现在 6~8 月,最早出现在 5 月 27 日,最晚出现在 9 月 20 日。各月出现冰雹日数情况见图 5。从图 5 可知,冰雹出现最多的是 7~8 月,此时正是农牧业生产的关键季节,危害也最大。

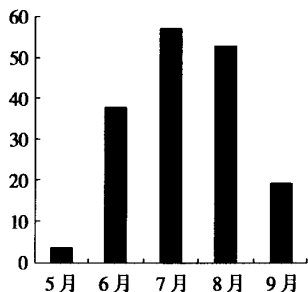


图5 海北州各月冰雹出现日数

全州冰雹日数年际变化如图 6。可以看出,20 世纪 90 年代前期和后期是冰雹发生的两个高峰时期,但总的趋势是减少的。

海北州最强的一次冰雹出现于 2001 年 7 月 23 日

晚 8 时 20 分~8 时 40 分,危害地区为海晏县部分乡镇,最大冰雹直径为 50mm。

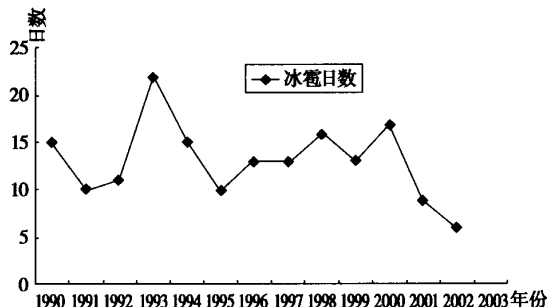


图6 海北州冰雹日数年际变化

2.4 洪涝

大雨造成洪涝是海北州又一主要灾害性天气。青海省规定:12 小时降水量≥15mm 或 24 小时降水量≥25mm 为大雨日,14a 中全州共出现大雨 99 次,其中 20 次造成灾害,另有 5 次测站未达到大雨标准,但局部出现了灾害,即 14a 中全州共出现洪涝灾害 25 起,共造成人员死亡 9 人,牛(羊)死亡 192 头(只)。

海北州的大雨主要是局地强对流天气造成的。门源、祁连为山区,易出现强对流天气,其出现比例分别为 35%、31%,刚察较少,为 15%,海晏为 19%。全州出现大雨次数、发生洪涝灾害次数的年际变化见图 7,各地大雨发生比例见图 8。

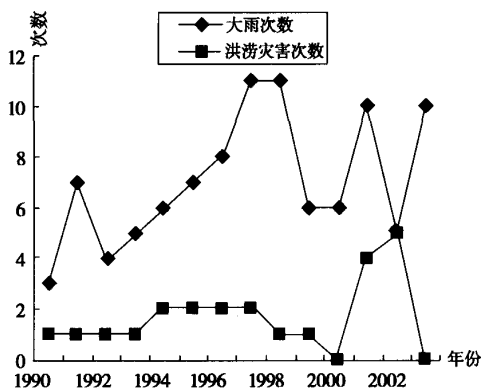


图7 海北州大雨日数及洪涝灾害次数的年际变化

从图 7 看出,海北州大雨次数从 20 世纪 90 年代中期开始上升,21 世纪初为一高值区,洪涝灾害在 90 年代中期和 21 世纪初期为相对高值区,大雨次数与洪涝灾害基本成正比。大雨主要集中于 6~8 月;洪灾 45% 发生在 7 月,最晚发生在 9 月。

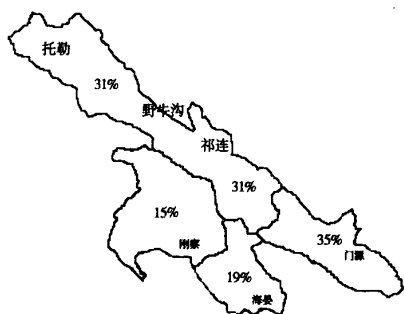


图 8 海北州各地大雨发生比例

近 14a 来造成较大经济损失的洪灾有 4 起: 1995 年 9 月 6 日, 门源县日降水量 41.6mm, 洪灾造成经济损失 270 万元。1996 年 8 月 23~25 日, 刚察县大雨造成 4 人伤亡, 经济损失 200 万元。2001 年 7 月 7 日, 祁连县半小时降水量约 19mm, 经济损失近 200 万元。2001 年 7 月 8~9 日, 海晏县日降水量为 25mm, 死亡 1 人, 77 只绵羊死亡; 门源县 24 小时降水量为 33.5mm, 48 小时降水量为 61mm, 直接经济损失为 135 万元。

2.5 其他气象灾害

2.5.1 寒潮、强降温 寒潮、强降温天气过程是大规模的强冷空气活动的过程, 造成剧烈的降温, 常伴有大风、降雪和冻害等。《青海省气象灾害标准》规定强降温指标为: 冬春季日平均气温 24 小时内下降 6℃或以上, 同时最低气温降至 2℃或以下; 寒潮指标为: 冬春季日平均气温 24 小时内下降 8℃以上或 72 小时内日平均气温连续下降 8℃以上。

1990~2003 年的 14a 间, 全州共出现寒潮、强降温 93 站 (次)。其中寒潮出现 58 站 (次), 全州性寒潮出现 2 次, 分别为 1991 年 12 月 26~28 日和 2001 年 4 月 9~10 日; 两站以上出现寒潮的次数为 5 次。14a 中强降温共出现 35 站 (次), 全州性强降温未出现, 两站以上的强降温出现 2 次。

海北州寒潮、强降温发生主要以单站出现较多。14a 中发生寒潮的次数门源 22 次, 祁连 16 次, 海晏 11 次, 刚察 9 次; 发生强降温的次数门源 16 次, 刚察 7 次, 海晏、祁连各 6 次。

海北州寒潮、强降温发生的季节: 春季占 56%, 秋、冬季共占 44%; 主要集中在 10 月、4~5 月, 占总次数的 75%。

2.5.2 霜冻 海北州几乎每年都有霜冻灾害发生, 霜冻灾害发生范围广、危害面积大, 尤其是脑山地区受

灾严重。其中以早霜冻 (日最低气温 $\leq -2.0^{\circ}\text{C}$ 的初日) 危害最大。1990~2003 年 14a 间, 有 4 次发生在 8 月下旬~9 月初, 此时农作物正值成熟期, 极易受到损害, 每次使近 5000hm² 油料作物受灾, 造成了很大的经济损失; 若早霜冻推迟至 9 月中旬以后出现, 这时作物已成熟, 霜冻的危害不大。晚霜冻 (日最低气温 $\leq -2.0^{\circ}\text{C}$ 的终日) 14a 中有 9 次出现在 5 月中旬以后, 其中 3 次造成较明显的灾害, 受灾作物主要是小油菜。

2.5.3 连阴雨 《青海省气象灾害标准》规定连阴雨标准为 $\geq 0.1\text{mm}$ 的降雨日在 5d 或以上, 日平均总云量 ≥ 8 成, 且过程总降水量 $\geq 10\text{mm}$, 其间不能出现两个无雨日 (即日降水量不得 $< 0.1\text{mm}$)。

凡两站以上达到连阴雨标准为一次连阴雨过程, 1990~2003 年 14a 中, 海北州共出现连阴雨过程 39 次, 平均每年为 2.8 次, 其中夏、秋季出现连阴雨的频率较大。海北州连阴雨天气的年际变化呈减少趋势。海北州连阴雨天气的地理分布特征表现为自东南向西北呈递减趋势, 门源县连阴雨天气出现的次数最多。

2.5.4 雷电 2000~2003 年, 全州共发生雷电灾害 10 起, 其中刚察 4 起, 门源 2 起, 祁连 3 起, 海晏 1 起。共造成 2 人死亡, 击毁电视机、VCD、放大器、发射塔等设备。雷电灾害多发生在 4~7 月, 最早发生在 2003 年 4 月 27 日 (门源县浩门镇), 最迟发生在 2000 年 7 月 27 日 (刚察县城)。

2.5.5 雪灾 1990~2003 年 14a 间, 海北州共出现 10 次雪灾天气, 发生时段: 春季门源县较多, 秋冬季祁连县北部的野牛沟和刚察县较多。雪灾主要影响交通和畜牧业生产。

3 结论

(1) 海北州地处青藏高原东北隅, 祁连山南麓, 青海湖北岸, 由于气候变迁、大气环流和人类不当活动的综合影响, 气象灾害较为频繁。主要气象灾害为春旱、沙尘暴、冰雹、洪灾、寒潮和强降温、霜冻等。

(2) 春旱发生频率较高。1978~2003 年 26a 中, 发生频率刚察为 54%, 海晏、门源各为 42%, 祁连为 38%。全州范围的大旱出现在 1995、1999 和 2000 年。

(3) 沙尘暴出现频次相差大。1990~2003 年 14a 中, 刚察出现 200 次, 占全州的 80%, 祁连仅出现 2 次, 不足 1%。春季出现次数占 59%, 秋季占 27%,

青海省 3~5 天逐日 降水、气温滚动预报方法研究

保广裕¹, 史津梅², 张青梅², 张吉农², 李生辰²

(1.青海省气象科技服务中心, 青海 西宁 810001; 2.青海省气象台, 青海 西宁 810001)

摘要: 本文利用 T213 数值预报产品和青海省 42 个站降水、最高气温和最低气温实况资料, 采用 PP 方法设计思路, 以逐步回归分析方法, 研制了青海省 3~5d 逐日降水、气温滚动预报方程, 并在 2003 年 7 月~2004 年 12 月进行了业务试运行, 结果表明, 这种方法提高了预报的准确率, 有一定的实用价值。

关键词: T213; 完全预报方法; 逐步回归; 降水气温; 滚动预报; 青海省

数值预报的释用方法^[1]是天气、气候预测业务中很有应用前景的预测方法, 它有坚实的物理基础, 且比较客观、定量, 预报效果稳定。以中国气象局目前下发的 T213 数值预报产品作为客观预报方法研究的基础, 采用 PP 法建立的青海省 42 个站降水、最高气温和最低气温逐日滚动预报方法, 提高了 3~5d 逐日降水、最高和最低气温滚动预报的预报准确率。

1 资料来源和预报思路设计

1.1 资料的选取

选取全省 42 个台站 2002 年 5 月~2003 年 4 月的逐日降水量、最高气温和最低气温作为预报对象。

选取 2002 年 5 月~2003 年 4 月中国气象局下发的 T213 数值预报产品实况场资料: 25~50°N、80~110°E 范围内高度、温度、比湿、散度、温度露点差、垂直速度、涡度平流、涡度、水汽通量、水汽通量散度、温度平流、全风速、不稳定指数以及地面气温、地面气压、总温度等作为预报因子, 并利用这些因子导出 24 小时变压、24 小时变温、整层相对湿度等作为预报因子。夏季只占 2%。

(4) 冰雹出现频繁。1990~2003 年 14a 中, 全州出现 $\geq 5\text{mm}$ 直径的冰雹 171 次, 刚察出现 59d 占 35%, 海晏出现 47d 占 27%, 门源出现 35d 占 20%, 祁连山出现 30d 占 18%。主要出现时间 6~8 月。

(5) 洪灾为大雨所致。14a 中全州出现 99 次大雨, 门源、祁连、海晏、刚察分别占 35%、31%、19%、15%。全州发生洪灾 25 次。

(6) 寒潮和强降温 14a 中共发生 93 次, 其中门源 38 次, 祁连 22 次, 海晏 17 次, 刚察 16 次。春季发生占 56%, 秋、冬季发生共占 44%。

报的组合因子。

1.2 预报方程的设计思路

随着数值预报技术的发展及形势预报精度的不断提高, 美国气象局克莱恩等人提出了利用形势预报的结果来改进天气要素预报的思路, 并在此基础上提出了完全预报方法, 简称 PP 法。这种方法根据预报量和预报因子同时性的加权组合, 利用历史观测资料确定局地天气要素, 推导出方程的函数关系为^[2] $\hat{y}_0 = f_2(x_0), \hat{y}_0$ 表示某一时段的预报量, x_0 表示预报因子向量。PP 法的基础是假定模式输出与实测值是完全一致的。实际上, 数值预报结果相对于实况是有误差的, 因此用模式输出的统计预报也必定会产生误差。不过每当数值预报得到改进, 完全预报方法的准确性也会随之得到提高。

根据青海省的气候特点, 把 5~10 月划分为夏半年, 11 月~次年 4 月划分为冬半年, 然后按冬、夏半年对青海省 42 个站的降水、最高气温和最低气温与 T213 数值预报产品实况场进行相关分析, 提取相关好

(7) 14a 中发生在 9 月初以前的早霜冻害 4 次, 5 月中旬以后的晚霜冻害 9 次。

参考文献:

- [1] 海北藏族自治州地方志编纂委员会. 海北藏族自治州州志 [M]. 兰州: 甘肃人民出版社, 1999.
- [2] 赵强. 青海省沙尘暴分布特征及其与大风天气的关系 [J]. 青海气象, 2002 年, (3): 12~16.
- [3] 王江山. 青海天气气候 [M]. 北京: 气象出版社, 2004.
- [4] 石明章. 乌兰县气候灾害浅析 [J]. 青海气象, 2003 (4): 65~69.
- [5] 张国庆. 青海省近四十年冰雹灾害研究 [J]. 青海气象, 2004 (2): 19~23.