

巴彦淖尔市 40 年干旱发生规律与对策

孔德胤¹ 张喜林² 张富强¹ 李雪冰¹

(1. 内蒙古巴彦淖尔市农业气象科研所, 015000; 2. 内蒙古巴彦淖尔市气象局)

提 要

阴山山脉将巴彦淖尔市分为两个不同生态带, 山南为全国闻名的商品粮基地——河套平原, 山北为乌拉特高平原——广阔无垠的草原。干旱和水资源不足对该市畜牧业发展和生态环境的影响很大, 已成为制约经济发展的重要因素。采用 1961—2000 年 40 年巴彦淖尔市 8 个站的春夏秋季和生长季平均气温和降水量资料, 计算逐年干旱指数, 应用各站春夏秋季和生长季平均温度和降水量资料, 进行 EOF 展开。分析表明巴彦淖尔市各站气温和降水在空间分布上有比较强的一致性。因此, 可由各站旱涝程度加以综合来评定全市旱涝程度。并依此确定逐年旱涝趋势, 分析其变化规律表明, 随着气候逐渐变暖, 干旱呈加重趋势。根据干旱发生规律, 寻求相对应对策。

关键词: 降水量 平均气温 干旱指数 变化规律

引 言

由于干旱而危及到人类生存环境的问题, 日益引起人们的关注。康玲玲等研究黄河中游干旱指数计算方法^[1]; 和宛琳等探讨渭河流域干旱特征及干旱指数计算方法^[2]; 汤奇成等研究认为干旱与气温持续升高密切相关^[3]; 程国栋等研究了西北地区的干旱与旱灾变化趋势与对策^[4]; 均得到了具有实用价值的研究成果。

巴彦淖尔市地处内陆腹地, 为东南季风的西北边缘, 这里年降水仅为 126.8~224.8mm, 年蒸发量为 1991.5~3305.0mm, 年蒸发量与年降水量比值为 9.6~26.1, 其中春季比值为 29.7~63.5, 年湿润度为 0.11~0.20, 属极干旱—干旱地区。

干旱是该市发生最频繁、影响最重的农业气象灾害。受地理位置和气候类型影响, 这里降水量少, 年变率大, 而且季节分配不均, 加之蒸发量大, 大风多, 因此干旱经常发生。在河套灌区, 虽有得天独厚的引黄灌溉

条件, 但由于用水时间与上游用水时间冲突, 水资源紧张的问题日益突出, 使得干旱的影响随之加剧。由于降水少, 水资源严重短缺, 目前旱农区用水量已大大超过地表水储藏量, 只能依靠超采地下水来维持, 造成旱区地下水位严重下降。干旱在直接危害农业的同时, 也造成草场严重退化和沙化。因此, 干旱和水资源不足对畜牧业发展和生态环境的影响更大, 已成为制约该市经济发展的重要因素。分析干旱的关键是确定干旱指标, 研究其发生规律, 寻求解决的对策已成为当务之急。

1 资料及干旱指标的确定

康玲玲等研究表明, 由降水指数和气温指数两部分组成干旱指数更为合适, 前者表示降水对流域产水量的直接贡献, 后者则表示由于蒸腾、蒸发的耗水而对流域产水量的负影响。指数值越大, 说明干旱越严重, 水量越枯; 反之亦然^[1]。汤奇成等研究得到, 1981 年以来西北地区总体呈现干旱化增加趋势,

与气温持续升高密切相关^[3]。程国栋等认为,由于受升温幅度较大的影响,西北地区所增加的降水量不能抵消温度升高所增加的陆地蒸散量,从而导致过去50年西北大部分地区干旱化趋势进一步加剧^[4]。因此,干旱除与降水多少有直接关系外,还与温度高低有一定关系,高温导致蒸发加剧,加重干旱的发生程度,为此,引入干旱指数公式,

$$S_1 = \Delta \bar{T} / \sigma_{\bar{T}} - \Delta r / \sigma_r$$

来描述干旱发生的严重程度。式中: S_1 为季干旱指数, $\Delta \bar{T}$ 为季平均气温距平, $\sigma_{\bar{T}}$ 为季平均气温标准差; Δr 为季降水量, σ_r 为季降水量标准差。

分别计算,巴彦淖尔市8个气象站1961—2000年季和生长季的干旱指数(S_1)并根据干旱指数大小确定不同时段的干旱类型。具体指标如下:

①单站指标:当 $S_1 \geq 1.0$ 时,定为严重干旱年;当 $1.0 > S_1 \geq 0.0$ 时,定为一般干旱年;当 $0.0 > S_1 \geq -1.0$ 时,定为正常年;当 $S_1 < -1.0$ 时,定为多雨年。

②全市干旱指标:为全面系统地分析全

市干旱发生规律,应用各站春、夏、秋季和生长季平均温度距平和降水量资料,进行EOF展开,展开后的第一分量标准化时间序列,前者方差贡献在92%以上,后者方差贡献在90%以上。表明巴彦淖尔市各站气温和降水在空间分布上有比较强的一致性,即主要表现为全市气温一致性偏高或偏低,降水一致性偏多或偏少。因此,可由8站旱涝程度合计值来确定全市旱涝程度。将单站严重早年编为2,一般早年编为1,正常年编为0,多雨年编为-1;全市8站合计值(S_2)确定逐年旱涝类型,当 $S_2 \geq 11$ 时,定为全市严重早年;当 $4 \leq S_2 \leq 10$ 时,定为全市一般早年,当 $-3 \leq S_2 \leq 3$ 时,定为全市正常年,当 $S_2 \leq -4$ 时,定为全市多雨年。

1.1 春(3—5月)

1.1.1 分类与趋势

选取每个站的春季干旱指数(S_1)作为判断指标。根据全市干旱指标,计算逐年春季旱涝发生情况(图1),由此可以看出,由20世纪60年代至90年代,全市干旱呈加重趋势,其均值分别为1.7、3.7、6.9、7.0。

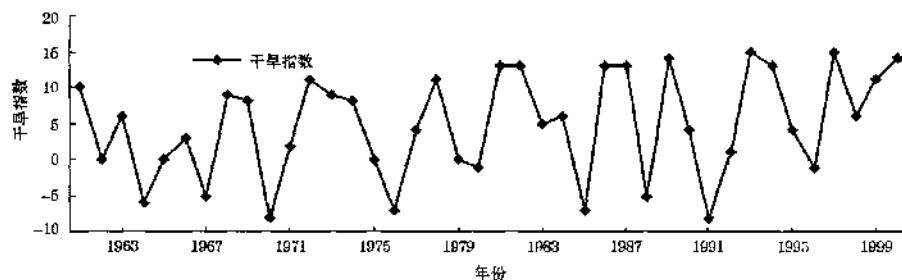


图1 巴彦淖尔市1961—2000年春季干旱指数

1.1.2 春旱频率和年代变化规律

全市严重春旱与一般春旱均出现12年,发生频率均为30.0%,平均3.3年一遇。两项累计为60%,为1.7年一遇。其中,80年代旱情最重,严重春旱和一般春旱分别出现5次和3次;90年代次之,严重春旱和一般春旱分别出现5次和2次;70年代,严重春旱

和一般春旱分别出现2次和3次;60年代仅出现4次一般春旱。

1.1.3 春旱对不同地域的影响

巴彦淖尔地区由牧区、山旱农区与河套灌区组成。牧区春季干旱,造成牧草返青延迟,进而导致饱青期推迟,牲畜吃不饱喝不足,瘦弱牲畜增多,影响畜牧业健康发展。山

旱农区春播因干旱而延迟,或出苗后旱死,造成产量减少。河套灌区由于土壤盐碱化程度高,春雨能疏通土壤毛细管,随着田间蒸发,盐碱沿土壤毛细管升至地表,对作物生长造成影响,这就是“河套春雨令人愁”的原因,因此,春旱往往利于作物出全苗。

1.2 夏(6—8月)旱

夏季是巴彦淖尔地区作物和牧草旺盛生长的时期,对于无灌溉条件的天然牧草和作物来说,夏旱和夏季阶段性干旱,不仅决定着草场类型的不同分布和作物的不同布局,还直接影响作物和牧草的正常生长发育和质量的高低^[5],并且容易引发喜旱害虫的大范围爆发。玉米大喇叭口期干旱,会导致花期不遇,秃尖长度明显增加。夏旱若与小麦干热风同时发生,不但妨碍小麦正常灌浆,而且会使玉米花粉干缩、影响授粉,导致其结实率降低。因此,夏旱的危害比春旱严重得多。

1.2.1 分类与趋势

选取每个站的夏季干旱指数(S_1)作为判断指标。根据全市干旱指标,计算逐年夏季旱涝发生情况(图2),可以看出,由60年代至90年代,全市夏旱呈加重趋势,其平均值分别为1.0、1.3、1.8、2.3。

1.2.2 夏旱频率和年代变化规律

巴彦淖尔地区各地严重夏旱共有9年,出现频率为22.5%,平均4.4年一遇;一般夏旱共出现11年,出现频率为27.5.0%,平均3.6年一遇,两项累计为50.0%,为2年一遇。从年代变化规律来看,90年代夏旱最重,严重夏旱和一般夏旱分别发生4次和1次;70年代严重夏旱和一般夏旱分别发生3次和2次;80年代严重夏旱和一般夏旱分别发生1次和5次;60年代严重夏旱和一般夏旱均发生2次。

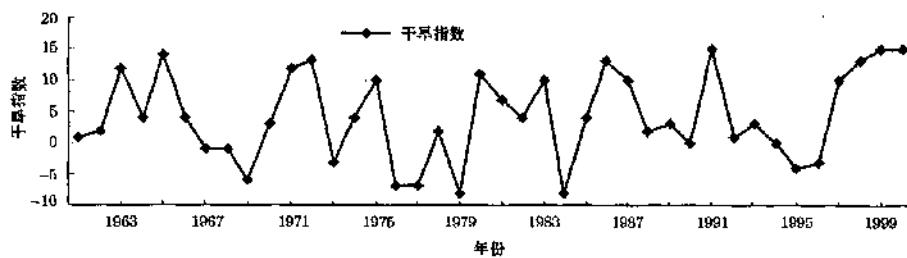


图2 巴彦淖尔市1961—2000年夏季干旱指数

1.3 秋(9—10月)旱

9月份是玉米、高粱、向日葵等作物灌浆成熟期,也是马铃薯、甜菜块根增重以及淀粉、糖分积累的关键期,秋旱不但影响作物产量和品质,而且容易加重秋菜蚜虫的发生程度,10月份干旱,直接影响来年土壤墒情,进而影响生态环境的改善。

1.3.1 分类与趋势

选取每个站的秋季干旱指数(S_1)作为判断指标。根据全市干旱指标,计算逐年秋季旱涝发生情况,由图3可以看出,由60年代

至90年代,全市秋旱呈先减后增趋势,其平均值分别为3.3、1.1、4.7、7.0。

1.3.2 秋旱频率和年代变化规律

巴彦淖尔地区各地严重秋旱和一般秋旱均为10年,出现频率均为25%,平均4年一遇,两项累计为50.0%,为2年一遇。从年代变化规律来看,90年代秋旱最重,严重秋旱和一般秋旱分别发生4次和3次;80年代严重秋旱和一般秋旱分别发生3次和2次;70年代严重秋旱和一般秋旱分别发生1次和4次;60年代严重秋旱和一般夏旱发生1

次和3次。

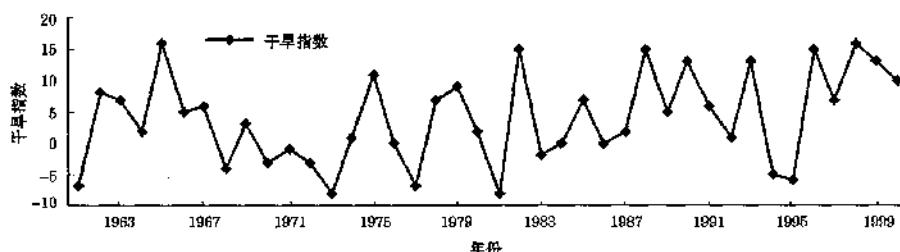


图3 巴彦淖尔市1961—2000年秋季干旱指数

1.4 生长期(4—9月)干旱

作物生长季(4~9月)是本市作物和牧草生长的季节,其间降水量为113.2~199.5mm,占全年降水量的87.9%~89.8%,降水量趋势可代表全年降水量的趋势。

1.4.1 分类与趋势

选取每个站的生长季干旱指数(S_1)作为判断指标。根据全市干旱指标,计算逐年生长季旱涝发生情况,由图4可以看出,由60年代至90年代,全市生长季干旱呈加重趋势,其平均值分别为2.2、2.2、5.0、7.1。

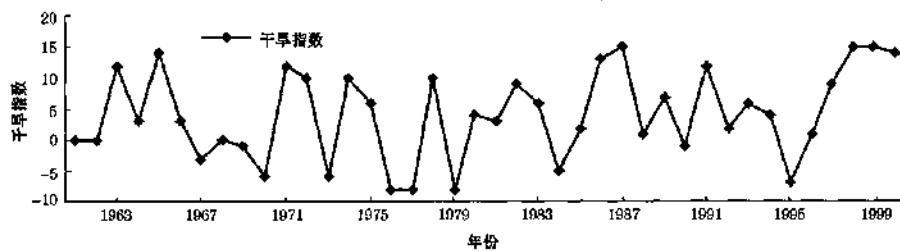


图4 巴彦淖尔市1961—2000年生长季干旱指数

1.4.2 生长期干旱频率和年代变化规律

巴彦淖尔市各地严重生长季干旱共有9年,出现频率为22.5%,平均4.4年一遇;一般生长季干旱共出现11年,出现频率为27.5.0%,平均3.6年一遇,两项累计为50.0%,为2年一遇。从年代变化规律来看,90年代生长季干旱最重,严重生长季干旱和一般生长季干旱分别发生4次和3次;80年代严重生长季干旱和一般生长季干旱分别发生2次和3次;70年代严重生长季干旱和一般生长季干旱分别发生1次和5次;60年代只有严重生长季干旱,发生2次。

2 巴彦淖尔市降水与温度特征

巴彦淖尔市各地年平均气温均值波动较

大(见图5),1998年最高为9.0°C,1967年和1968年最低为5.3°C,60年代至90年代平均值分别为6.0°C、6.5°C、6.9°C、7.7°C,平均每10年升高0.63°C。各地降水量平均值年际变率较大,1997年最多为261.1mm,1965年最少为70.5mm,前者为后者的3.7倍,60年代至90年代均值分别为164.2mm、171.0mm、159.8mm、176.1mm。

3 旱灾防御对策

3.1 尊重自然规律,改善生态环境

目前牧民增加收入的主要手段是增加牲畜头数,而增加牲畜头数又会导致草场恶化,控制草场载畜量,已成为当务之急。对于25°以上的坡耕地,应加快退耕还林、还草工

程的实施。对干燥、多风沙天气且沙化严重的农区，应坚决实行退耕还草工程；对生活在

常年受旱灾困扰的旱灾高发区的牧民，应进行生态移民。

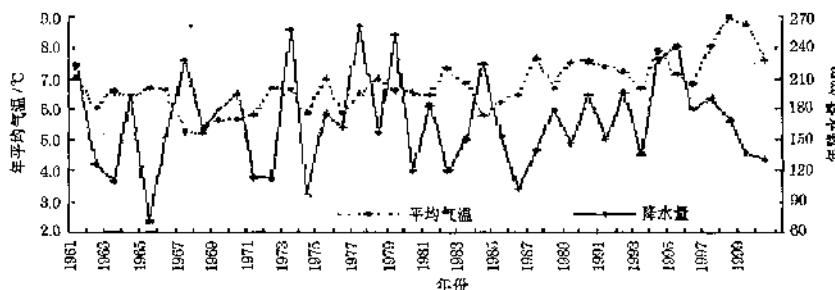


图 5 巴彦淖尔市 1961—2000 年平均年降水量和年平均气温

3.2 提高降水利用率

在山旱区，地表径流非常严重，建立水库、塘坝，拦截降水，抑制地表径流，不仅能提高降水利用率，还能降低洪涝灾害的损失；同时能够在干旱时弥补土壤水分的不足，还能减少水土流失，改善生态环境。

3.3 节约用水，科学用水

科学用水，提高水的利用效率，减少水分散失。可采取以下措施：①提高地膜覆盖种植水平，增加地膜覆盖面积；②改革灌溉技术，提高水资源的利用率；③选用当地耐旱、适种的作物品种；④增施有机肥料，提高农田对水的调蓄能力。

3.4 积极开展人工增雨作业

边境线内 50km 为飞机禁飞区，巴彦淖尔市边境线长达 367km，18350km² 的土地

无法实施飞机增雨作业，另外，飞机作业还受气象条件和云的类别的限制；火箭增雨可弥补上述缺陷，但移动不方便。两者取长补短，在抗旱中发挥重要作用。

参考文献

- [1] 康玲玲, 张亚民, 王玲玲, 等. 黄河中游干旱指数计算方法探讨[J]. 人民黄河, 2004, (8): 66.
- [2] 和宛琳, 徐宗学. 渭河流域干旱特征及干旱指数计算方法初探[J]. 气象, 2006, 32(1): 24-25.
- [3] 汤奇成. 中国干旱区水文及水资源利用[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 3-20.
- [4] 程国栋, 王根绪. 中国西北地区的干旱与旱灾变化趋势与对策[J]. 地学前缘, 2006, (1): 6.
- [5] 王文辉. 内蒙古气候[M]. 北京: 气象出版社, 1990: 86.