

# 萍乡市农业巨灾保险气象指数研究

余鑫 王希瑞 欧阳礼奎

江西省萍乡市气象局

DOI:10.12238/as.v8i11.3488

**[摘要]** 本次研究采用了萍乡市所有气象观测数据资料和有记载的气象灾害数据。在萍乡市气候极端化的背景下,主要以数据样本较多的暴雨灾害为研究对象。按照一定的灾害出现比例划分了三级灾害程度,使用降水量与灾害损失关联来研究与受灾程度对应的气象指数,并推广到干旱、低温、降雪、冻雨、大风、冰雹六种对农业生产活动影响也较大的灾害,总结出一套可用的农业巨灾保险气象指数。本次研究成果已投入使用,指数本地化程度较好,萍乡市农业巨灾保险已正常运作两年。

**[关键词]** 农业巨灾保险; 气象指数; 气象灾害; 萍乡

中图分类号: P429 文献标识码: A

## Research on Meteorological Index of Agricultural Catastrophe Insurance in Pingxiang City

Xin Yu Xirui Wang Lixi Ouyang

Pingxiang Meteorological Bureau, Jiangxi Province

**[Abstract]** This study used all meteorological observation data and recorded meteorological disaster data in Pingxiang City. Under the background of climate extremes in Pingxiang City, rainstorm disasters with more data samples are mainly studied. According to a certain proportion of disaster occurrence, three levels of disaster severity were divided, and the correlation between precipitation and disaster losses was used to study the meteorological index corresponding to the degree of disaster. This was extended to six disasters that also have a significant impact on agricultural production activities, including drought, low temperature, snowfall, freezing rain, strong winds, and hail. A set of usable meteorological indices for agricultural catastrophe insurance was summarized. The research results have been put into use, with a good degree of index localization. Pingxiang Agricultural Catastrophe Insurance has been operating normally for two years.

**[Key words]** agricultural catastrophe insurance; Meteorological index; Meteorological disasters; Pingxiang

### 引言

以气象指数为基础的农业保险目前在农业生产风险控制领域是不可或缺的存在,此前已有各类针对单品种作物的气象指数保险产品,比如水稻、茶叶等。这些保险产品能有效补偿农户的直接经济损失,但是并不能覆盖灾害对农业附属设施以及其他的隐性损害。

现代农业在受到灾害性天气影响后,其配套的基础设施往往也会遭受巨大损失,例如萍乡市2019年7月出现一次大范围的超强降水,单日单站最大降水量为345.5毫米,造成了高达百亿元的总灾害损失,其中有相当比例的灾损是农业和农业相关设施的。农业巨灾保险在这种时代背景下愈发被人们重视,它具有准公共物品性,可以分散灾害风险,灾害发生后在政府部门的协调下可以迅速投入减灾救灾工作,包括对被破坏的农业附属设施的抢修,而不是像传统保险需出现灾情后再报灾定损赔偿,能在一定程度上减少受灾损失。

从气候的角度来看,萍乡市年降水量近十年来以偏多为主,降水偏多的年份暴雨灾害一般多于降水偏少的年份,降水偏少的年份更可能出现干旱灾害。降雨日数在2000年后总体呈下降一上升一下降的趋势。较少的降雨日数意味着降水的时间分布不均匀,而萍乡市目前处于一个降水日数历史低位。萍乡市平均气温在1984年的最低点16.6℃开始波浪式上升,2000年后未低于18℃,近五年更是不再低于19℃。气候研究数据来自萍乡市的国家基本气象站。以上数据可以看出来萍乡市降水量年际变化更加剧烈,平均气温逐渐上升,气候极端化趋势较为明显,更加突出了研究农业巨灾保险气象指数的必要性。

### 1 萍乡市气象巨灾指数研究

萍乡市地形复杂,受罗霄山脉与武功山的影响,萍乡市的气候特征与前期江西省内试点的其他地市有所差异,不能照搬省内其他地形开阔地区的经验。且前期部分试点地市的巨灾保险指数设置较低,易触发,产生的巨额赔付导致保险公司继续合作

意愿不高。经过多方讨论,一致认为应设计本地化的农业气象巨灾保险指数。

### 1.1以暴雨为例的灾害指数研究

结合萍乡市气候变化和气象站点建设情况,研究取用的灾情数据时间范围在2012年1月到2022年12月。一是前述萍乡市近年的气候变化较为显著,早期的灾情数据或许在气象灾害频率趋势方面还有统计学上的意义,但已无法反映目前萍乡市实际的气候情况,因此使用2012年以后的气象灾害数据作为研究基础;二是2012年后萍乡市气象局新建了大量气象站点并对观测设备更新,站点数量在2012—2022年间较之前增加了一倍,气象观测覆盖的有效范围更广,数据的精确性更高。

本次研究将萍乡市历史上有记录的气象灾害与灾害发生时的气象数据进行统计分析,由于历史的暴雨数据最多,本次灾害划分等级以暴雨为例,初步确定大致的灾害对应等级。

经过对萍乡市暴雨灾害数据的统计分析,按照灾损十亿以上、十亿以下一亿以上、一亿以下一千万以上、千万以下划分各灾种严重程度在有记录以来灾情历史数据中出现概率分布情况为:0.27%:1.36%:3.54%:94.83%。以暴雨量级300毫米以上、300到200毫米、200到100毫米、100到50毫米分区间统计的出现概率为:0.5%:1.9%:21.8%:75.8%。

从分析历史灾情数据对比暴雨强度并结合不同时期萍乡市农业基础设施建设情况来看,经过历年的现代化建设后,萍乡市的抗灾能力有显著提升,24小时断断续续降水50到100毫米的降水在萍乡市较为常见,这种时间上的分散性降水对农业的影响不大,容易渗入地下,或者随地表径流快速流出。从财产损失的角度来看,绝大多数单日一百毫米以下的降水造成全市的灾损在千万元以下,在上文的论述中不属于本次设立的巨灾指数的理赔范围,而且轻度暴雨洪涝灾害发生时的降水量级与大部分没有造成灾害损失的暴雨相近,受灾如果包含在内,既分散了救助真正巨灾的资金,也会大量浪费日常防灾减灾工作的精力。经研究分析后决定本次指数设立三档区间,即按灾损金额达到千万、亿、十亿三档划分。

确定了三档区间后,就是设置对应的区间暴雨指数。每个灾损区间的降水下界限值都与其下级区间的上界限值有交集,交集部分难以划分,因此我们将交集区间分置,以不同日数连续的多日暴雨总值,将不同的上下交集界限值向上或向下取50整。中度和重度则是按百分比找到对应的受灾过程雨量,两部分交集较少,没有分置区间的必要。但是考虑到如一次持续数日的降水过程可能出现多个暴雨日,有叠加放大灾害影响的可能,把较为严重的暴雨过程前后一周内的总降水量也作为一种参考纳入暴雨指数。最终得到的暴雨灾害指数如下。

轻度:某县区辖区内一个及以上气象监测站点出现日降雨量 $\geq 50\text{mm}$ ,且连续两日内累积降水量 $\geq 150\text{mm}$ 。

中度:某县区辖区内一个及以上气象监测站点出现日降雨量 $\geq 150\text{mm}$ ,且连续两日内累积降水量 $\geq 200\text{mm}$ ;或出现7日内降水累积降水量 $\geq 490\text{mm}$ 。

严重:某县区辖区内一个及以上气象监测站至少1天日降雨量 $\geq 250\text{mm}$ ,且连续两日内累积降水量 $\geq 300\text{mm}$ ;或7日内出现降水量累积 $\geq 600\text{mm}$ 。

### 1.2干旱指数

萍乡市的干旱灾害主要出现在每年的八到十月之间。2022年出现了萍乡有气象观测以来时间跨度最长的干旱灾害,其中最长时间的无降水数据为芦溪县国家站的66天。上栗县、莲花县、芦溪县都刷新了历史最长干旱日数记录。异常干旱的原因一个是在副热带高压控制下外部水汽难以输入;另一个原因则是2022年夏秋两季出现多个台风路径途径福建浙江等江西临近省份,江西上方大气的水汽不仅没有得到有效补充,反而被台风抽走。其实近年来萍乡市干旱出现的频率较之前降低,萍乡市1990年到2000年间为干旱高发期,这一时期有四次较大规模的干旱,而在此后基本上是五年一小旱,十年一大旱,不过2022年的旱情较为极端,或许会成为萍乡市气候干旱变化的转折点。连续无雨日数30到40天的情况有4次,约占总数的5%;40到50天的区间内有1次,约占总数的1.5%。与前文暴雨的轻度、中度相似,可以采用类似的分级与数值界限划分方式确定干旱指数。

轻度:国家站连续无降水日数大于等于20天,但小于35天。

中度:国家站连续无降水日数大于等于35天,但小于55天。

严重:国家站连续无降水日数大于等于55天。

### 1.3低温、大雪、冻雨指数

随着平均气温逐年升高,萍乡市的年最低气温也在逐步上移,最近的30年来,萍乡市安源区的国家站很少发生最低气温低于 $-4^{\circ}\text{C}$ 的情况,但低温冻害时有发生。在对比了低温发生的次数与灾害上报前后的数据后,我们发现农业受灾的情况一般是连续多日的低温,短暂的低温对农作物的影响并不明显。而雪灾的指数则直接可以用萍乡市历史上发生过的较大雪灾的雪深。在参考了一些地方标准和省内外的有关研究成果后,得到的指数如下。

轻度:某县辖区内一个及以上气象监测站点(海拔在300米以上的站点除外,下同)出现连续2天及以上极端最低气温低于或等于 $-2^{\circ}\text{C}$ ;或者,3天内出现单日降雪 $2\text{cm}$ 以上,且出现一日最低气温低于 $-2^{\circ}\text{C}$ 。

中度:某县辖区内一个及以上气象监测站点出现连续2天及以上极端最低气温低于或等于 $-4^{\circ}\text{C}$ ;或者,3天内出现单日降雪 $4\text{cm}$ 以上,且出现一日最低气温低于或等于 $-4^{\circ}\text{C}$ 。

严重:某县辖区内一个及以上气象监测站点出现连续2天及以上极端最低气温低于或等于 $-5^{\circ}\text{C}$ ;或者,3天内出现单日降雪 $6\text{cm}$ 以上,且出现一日最低气温低于或等于 $-5^{\circ}\text{C}$ 。

### 1.4大风、冰雹指数

萍乡市农作物受到大风、冰雹影响较少,但是因为这两者灾害都发生在春夏两季,出现此类灾害对主要的粮食作物(水稻等)会造成一定程度损害。相关可参考的研究不多,这两种灾害的指标主要借鉴了省内其他地市制定的气象指数。具体指数如下。

轻度: 某一国家级气象站点或乡镇气象观测站(区域站)出现8级(含8级)以上9级以下大风; 或者在某一国家级气象站点、乡镇气象观测站(区域站)出现直径达1厘米以上冰雹。

中度: 某一国家级气象站点或乡镇气象观测站(区域站)出现9级(含9级)以上, 11级以下大风。或者在某一国家级气象站点、乡镇气象观测站(区域站)出现直径达3厘米以上冰雹。

严重: 某一国家级气象站点或乡镇气象观测站(区域站)出现11级(含11级)以上大风。或者在某一国家级气象站点、乡镇气象观测站(区域站)出现直径达5厘米以上冰雹。

## 2 结论与未来研究方向

本次气象指数的设计主要侧重于暴雨灾害, 通过将降水的量级和灾害造成的损失进行对比分析, 设计了不同于其他地市的暴雨指数。且经验证, 在23-24, 24-25两个年度, 出现千万级灾损的暴雨都触发了轻度指数, 也没有出现单日200毫米量级的降水对萍乡市造成损失过亿的暴雨洪涝灾害, 证明了本次暴雨指数设计的合理性。

本次研究的成果形成的农业气象巨灾保险指数具有明显的本地化特色, 最终的研究成果已投入使用, 每年赔付后仍有15%-25%结余计入下一年, 确保了萍乡市农业巨灾保险平稳运行。

其他灾害或是套用了暴雨的计算方法来设计, 或是参考了一些其他地市的已有经验, 对后期应对低温冻害和风雹灾害的指数设计方法进行深入研究。从气候变化的角度来看, 五年时间地区小气候变化趋势可能发生转变, 如从降水偏多转向干旱偏多, 或者夏季多高温干旱转向冬季多低温冰冻, 一段时间后根据气候变化的趋势对指数整体调整是有必要的。预期在巨灾保险运行五年后根据赔付情况、短期气候变化等因素进行研究, 对指数进行一次调整。

## [参考文献]

- [1]詹丰兴,罗春香,王晓昌,等.农业保险气象服务保障法律政策制度研究[J].气象与减灾研究,2017,40(1):1-6.
- [2]谢远玉,谢妍玥,张韵启,等.赣州农业巨灾保险气象灾害指数设计[J].气象与减灾研究,2021,44(3):209-214.
- [3]汪春辉,陈治杰,陈家金,等.茶叶寒冻害天气指数保险设计[J].气象科技,2020,48(1):141-146.
- [4]孙擎,杨再强,殷剑敏,等.江西早稻高温逼熟气象灾害指数保险费率的厘定[J].中国农业气象,2014,35(5):561-566.
- [5]杨杰,徐建强,屠学林.水稻齐穗期倒伏后各种处理对产量的影响[J].中国稻米,2007,(2):49-50.
- [6]袁冬美,洪文平.农业巨灾保险气象理赔指数设计[J].青海科技,2024,31(3):167-174.
- [7]于搏洋.农业巨灾保险基金浅析[J].安徽农业科学,2007,35(9):2781-2782.
- [8]王晓岚,王静,王新利.应对农业巨灾保险市场失衡问题的演化博弈策略分析[J].金融理论与实践,2024(8):106-118.
- [9]李政,陈盛伟,牛浩.农业天气指数保险的业务难题、角色定位与发展思路[J].农村经济,2022(2):100-107.
- [10]王德宝.我国农业保险巨灾风险分散机制研究[D].北京:首都经济贸易大学,2011:58-59.
- [11]娄伟平,吉宗伟,邱新法,等.茶叶霜冻气象指数保险设计[J].自然资源学报,2011,26(12):2050-2060.

## 作者简介:

余鑫(1999-),男,汉族,江西九江人,本科,助理工程师,研究方向:气象灾害、农业气象。