文章编号:1674-7070(2014)02-0144-08



谈丰[1]　姜彤[2]　方玉[1]

龙岩市烟叶气象灾害风险评价与区划

摘要

应用风险管理的理论和方法,对福建省龙岩市烟叶种植面临的气象灾害风险进行了风险评价和管理.在对当地烟叶种植面临的气象灾害风险识别和分析的基础上,通过对危险性、暴露性、脆弱性3因子的分析,构建了当地烟叶种植面临气象灾害的风险评价指标体系和灾害风险评估模型.利用该风险评估模型对龙岩地区各县(市)进行了风险评估,得出了各县(市)的霜冻和暴雨洪涝灾害的风险指数,并根据制定的风险等级划分标准,进行了风险等级的区划,为龙岩市烟叶种植结构的调整和灾害预防提供了科学的依据.

关键词

风险评价;烟叶;气象灾害;霜冻;暴雨洪涝

中图分类号 P429

文献标志码 A

0　引言

气象灾害是最常见的自然灾害,也是对人类社会经济影响最大的灾害.据慕尼黑再保险公司统计,1980—2010年全球范围内记录到的重大自然灾害中,88%的自然灾害、59%的死亡、75%的经济损失和91%的保险损失,均是由气象及其次生灾害引起的[1].我国作为一个农业大国,地处东亚季风区,气候复杂,干旱、洪涝、高温、台风等气象灾害频繁发生,对我国农业生产造成了极大的风险.为此,进行灾害风险评价和管理,提升适应气候变化的能力,是当前我国社会经济可持续发展的一项重要而紧迫的任务.

典型的气象灾害风险可能性定义是指气象灾害发生及其给人类社会造成损失的可能性,而可能性指的是概率值[2].该定义是自然灾害风险可能性定义"自然灾害风险应该泛指灾害发生的时间、空间、强度的可能性[3]"在气象灾害风险领域的具体表述.文献[4]根据汉语中"风险"一词由"风"和"险"2个字构成,从"风险"是一个综合概念的事实出发,创造性地将风险定义为"风险是与某种不利事件有关的一种未来情景".该定义包含以下含义:第一,风险并不等同于灾害本身,而是一种未来情景,具有不确定性,过去和现在的事不能称为风险;第二,风险的"情景"由时间、地点以及受灾对象等基本要素构成;第三,风险是能够度量的,受灾程度是能够量化表达的.该定义将风险从抽象的"可能性"转换为具体的"情景",为人们更好地对风险进行沟通和交流,理解风险的本质提供了帮助.

气象灾害风险的形成要素主要包括气象灾害的危险性、承灾体和防灾减灾能力3个方面,其中承载体的风险与其自身的暴露性和脆弱性2个因素相关[5-6].随着气象灾害危险性和承灾体的风险度提高,系统总的气象灾害风险度也随之增加,两者与总的气象灾害风险呈正相关,而人类的防灾减灾能力能有效消减总的灾害风险度,与总的气象灾害风险呈负相关[7-8].鉴于以上对于气象灾害风险的理解,可以将气象灾害风险用下式表示[9-10]:

$$\text{风险度}=\frac{\text{危险性}\times\text{承灾体}(\text{暴露性}\times\text{脆弱性})}{\text{防灾减灾能力}}. \tag{1}$$

本文气象灾害风险指标体系和风险评估模型的建立,正是基于这一理解,认为气象灾害的风险取决于气象灾害的危险性、承灾体的暴露性和脆弱性,以及人们的防灾减灾能力.

收稿日期 2012-04-19

资助项目 国家重点基础研究发展计划(973计划)项目(2010CB428401)

作者简介

谈丰,男,硕士生,主要从事气象灾害风险评估和管理的研究.crazy1170@sina.com

1　南京信息工程大学　遥感学院,南京,210044

2　中国气象局国家气候中心,北京,100081

1 龙岩市概况

龙岩市位于福建省的西南部,地处 115°51′~117°45′E,24°23′~26°02′N,靠近北回归线,东西长约 192 km,南北宽约 183 km.该市西与江西省相邻,西南方与广东省接壤,既是闽、赣、粤 3 省结合部,又是闽南"金三角"腹地,属于东南沿海与内地的过渡地带.全市辖县 7 个,分别为长汀、连城、漳平、龙岩、武平、上杭和永定县,土地面积约为 1.91 万 km^2.

本文选取龙岩市境内的 7 个人工气象站作为研究的使用站点(图 1).7 个人工站的位置分别位于研究区的 7 个辖县内,每个人工站覆盖大约2 730 km^2 的区域,平均分辨率约为 50 km,数据的可用时间序列较长,其中长汀、连城、龙岩 3 个站点的数据起始年份为 1951 年,记录最晚的武平站的数据起始年份为 1960 年,各站点的可用数据都超过了 50 a 的时间序列,且在时间尺度上达到了 95%的数据覆盖率,能以此进行气象要素的时间序列分析和阈值的概率分析.

烟叶种植是龙岩市主要的经济活动,龙岩也是福建省最主要的烟叶种植区之一.全市大约有 1.5 万户烟农,2010 年烤烟产量为 3.53 万 t,种植面积达 1.75 万 hm^2,年销售额超过 15 亿元[11].烟叶是喜温作物,在生长过程中要求的温度较高,充足的水热状况有利于烟田肥料的分解和烟叶营养物质的积累.在大田中后期一般要求日均温不低于 20 ℃,成熟期的热量状况对烟叶质量的影响尤其显著,所以通常把成熟期气温≥20 ℃的持续时间作为判别生态适宜状况的重要标志.龙岩市温热湿润的中亚热带气候十分适宜烟叶的种植,如龙岩市的优质烟区永定县,正常情况下,4 月中旬以后,日均温可稳定超过 20 ℃.在烟叶成熟阶段,气温≥20 ℃的时间达 70 d 以上,全生育期≥10 ℃的积温可达 3 600 ℃,这种适宜的气候条件和栽培季节能够满足优质烟叶生长的需求.

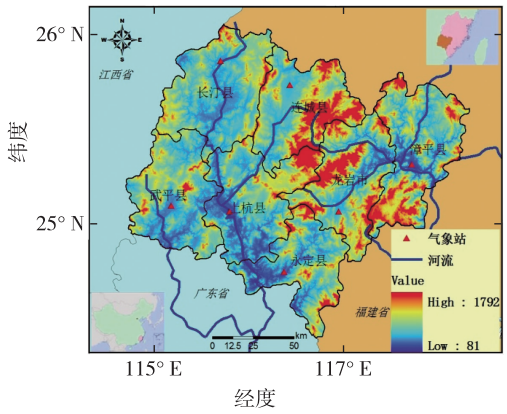


图 1 龙岩市地形及气象站分布

Fig. 1 Terrain and distribution of meteorological stations in Longyan

烟叶种植周期较长,一般是年底 11、12 月开始育苗播种,第 2 年初的 2、3 月为移栽期,5、6 月为烟叶采收期,7、8 月为烘烤及交售期,历经冬、春、夏 3 个季节 10 个月左右的生长及收获期(图 2).

2 烟叶种植的灾害风险分析和评价

2.1 风险识别

由于烟叶种植生产周期长,历经多个季节转化,生产技术要求高,管理有一定复杂性,因此也容易受到低温、暴雨洪涝、干旱、冰雹、台风等众多气象灾害和病虫害的影响,面临的主要风险种类及其发生时

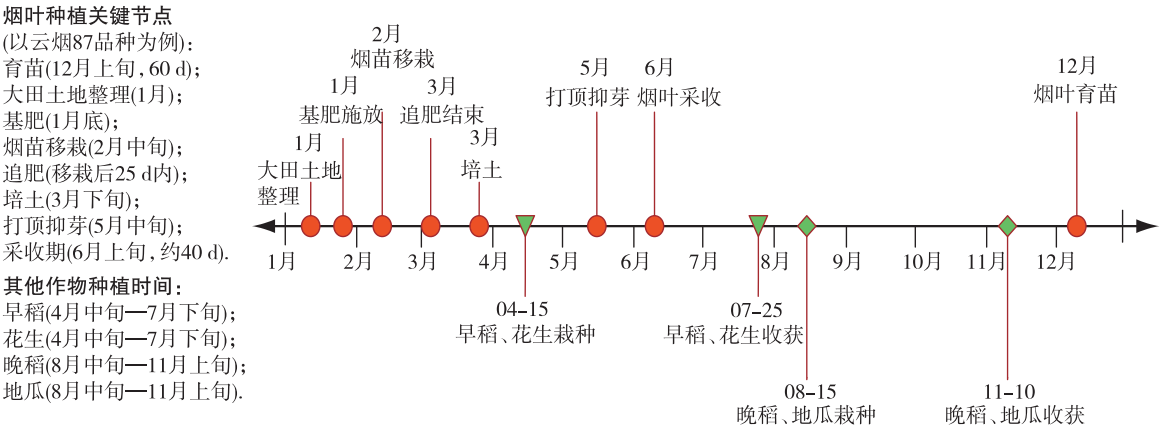


图 2 龙岩地区典型的烟叶种植制度

Fig. 2 Typical tobacco planting cycle in Longyan

间和主要影响如下:

1) 干旱.12—2 月,影响烟叶由大棚移植到田间.

2) 霜冻.2—3 月会出现霜冻(日最低温<0 ℃),移栽的烟苗或冻死,或早花,烟株抗性下降,容易发生次生病害.

3) 低温.3 月低温,若长期温度小于 10 ℃,造成烟叶早花,叶片数减少,产量降低.

4) 冰雹.4—6 月会出现冰雹,烟株、烟叶被打断、打破.2004 年,冰雹造成龙岩 0.2 万 hm^2 烟田受灾.

5) 风灾(台风).4—6 月,大风吹断烟株、烟叶.

6) 暴雨洪涝.6 月,洪水会将烟株冲毁、浸泡,引发大面积次生病害.大洪水会冲毁基础设施,包括水渠、烤房等.

7) 连续阴雨.5—6 月,正值烟叶成熟采烤期,阴雨天气连续超过 15 d,烟叶的产量和质量都会受到严重影响.

8) 高温高湿.5—6 月,当温度超过 35 ℃,相对湿度大于 90%,容易造成烟株后期根茎病严重发生.

9) 病虫害.烟叶在整个生长期都可能发生病虫害,但在 5—6 月的生长旺季最为严重.烟叶常见的病害主要有花叶病毒病、根茎类病害和叶斑类病害等,另外,害虫危害也很严重.目前主要采用合理轮作、轮换品种种植、冬翻晒白、规范农事操作等方式预防病虫害的发生.近几年,病虫危害有上升趋势,这不仅导致农药等成本支出的增加,同时,也使烟叶产量、质量下降,影响了烟叶种植收入.

根据不同灾害造成的危害程度和损失规模来看,对龙岩烟叶生产影响最大的灾害风险是暴雨洪涝,其次是霜冻,再次是冰雹、病虫害等.之所以洪灾对烟农生产影响最为严重,主要是因为暴雨洪涝多发生在 5—6 月,此时正值烟叶生长晚期和即将采收之际,一旦受损难以再恢复,再加上地形条件的限制,很多烟叶都种植在低洼地带,容易积水或受山洪侵害.而霜冻灾害虽然也发生较多,但大都发生在烟叶生产的早期,即移栽的苗期,还可以通过补种或改种等方式在一定程度上恢复生产.

2005—2010 年的 6 a 间洪涝灾害几乎每年都有发生,灾害特别严重的是 2005 和 2010 年,造成的烟叶产量损失规模均达到 5 000 t 以上,损失金额超过 7 500万元.2010 年龙岩市烟叶生产先后遭受霜冻、冰雹、洪水三重灾害,烟田大面积受灾,烟农损失惨重(表 1).因此,气象风险是烟叶生产风险的主要来源.

表 1 2005—2010 年龙岩市烟叶种植受灾面积及损失统计

Table 1 Affected areas and loss statistics of tobacco planting in Longyan from 2005 to 2010

年份	种植面积/hm^2	霜冻受灾面积/hm^2	冰雹受灾面积/hm^2	暴雨洪涝受灾面积/hm^2	损失产量/t
2005	19 533	9 867	1 853	5 067	5 000
2006	17 667	920		4 813	2 450
2007	15 533			2 067	2 650
2008	18 220		303	220	
2009	17 807		96	75	
2010	16 333	3 033	107	6 613	5 500

数据来源:龙岩市烟草公司

2.2 风险分析

根据龙岩地区烟叶种植面临的主要气象灾害(暴雨洪涝、霜冻),利用人工站点数据可用时间序列较长的优势,对与灾害相关的气象要素极端值进行了时间序列的统计分析.分析的气象要素主要有 2—3 月的最低温以及 5—6 月的降水量.

表 2 为龙岩市各县过去五六十年来 2—3 月最低温低于 0 ℃、-2 ℃和-4 ℃阈值的总天数和发生频次统计.可以发现 1951—2010 年 2—3 月霜冻天数出现最多的是长汀县,共出现了 101 d 霜冻日,其中最低温小于-2 ℃的有 34 d,小于-4 ℃的有5 d,平均每年发生 1.71 次霜冻事件,其次为连城县,霜冻事件发生的频次为 0.83,发生频次最低的为龙岩市,平均每年发生 0.28 次霜冻事件.

表 3、4 分别为龙岩市 5—6 月单日降水量和 5 日累积降水量大于一定阈值的发生总次数和年发生频次.从表 3 可以看出:武平县发生极端降水事件的频次最高,平均每年暴雨日数(日降水量大于 50 mm)的发生频次为 2.69,且平均不到 3 a 就会发生一次日降水量在 100 mm 以上的极端降水事件(0.38);长汀县暴雨日数的发生频次名列 7 个县第 3(2.40),龙岩市为第 2(2.55),但日降水量大于 80 和 100 mm 极端降水事件的发生频次(0.72 和 0.38)与武平县相近,名列第 2;暴雨发生频次最低的为漳平县,每年平均发生 1.75 次.

在 5 日累积降水量指数中各个阈值阶段发生频次最高的区域各不相同,大于 50、80 和 100 mm 的 5 日累积降水事件发生频次最高的分别为长汀(4.67)、龙岩(1.73)和武平(0.69).

表 2　2—3 月日最低温低于一定阈值的总天数和年发生频次

Table 2　Frequencies of daily low temperature below different thresholds in February and March

站点	起始年份	终止年份	有效年/a	最低温低于各个阈值的总天数/d			最低温低于各个阈值的发生频次		
				≤0 ℃	≤-2 ℃	≤-4 ℃	≤0 ℃	≤-2 ℃	≤-4 ℃
长汀	1951	2010	59	101	34	5	1.71	0.58	0.08
连城	1951	2010	59	50	14	2	0.85	0.24	0.03
武平	1960	2010	50	33	5	0	0.66	0.10	0.00
上杭	1957	2010	52	22	1	0	0.42	0.02	0.00
漳平	1958	2010	53	28	3	0	0.54	0.06	0.00
龙岩	1951	2010	60	17	2	0	0.29	0.03	0.00
永定	1958	2010	53	30	1	0	0.58	0.02	0.00

表 3　5—6 月日降水量大于一定阈值的总天数和年发生频次

Table 3　Frequencies of daily precipitation beyond different thresholds in May and June

站点	起始年份	终止年份	有效年/a	日降水大于各个阈值的天数/d			日降水大于各个阈值的发生频次		
				>50 mm	>80 mm	>100 mm	>50 mm	>80 mm	>100 mm
长汀	1951	2010	58	139	42	22	2.40	0.72	0.38
连城	1951	2010	58	132	34	19	2.28	0.59	0.33
武平	1960	2010	52	140	38	20	2.69	0.73	0.38
上杭	1957	2010	54	124	31	10	2.30	0.57	0.19
漳平	1958	2010	53	93	19	9	1.75	0.36	0.17
龙岩	1951	2010	60	153	34	14	2.55	0.57	0.23
永定	1958	2010	53	105	28	13	1.98	0.53	0.25

表 4　5—6 月 5 日累积降水量大于一定阈值的总次数和年发生频次

Table 4　Frequencies of cumulative precipitation of 5 days beyond different thresholds in May and June

站点	起始年份	终止年份	有效年/a	5 日降水大于各阈值的次数			5 日降水大于各阈值的发生频次		
				>50 mm	>100 mm	>150 mm	>50 mm	>100 mm	>150 mm
长汀	1951	2010	58	280	98	27	4.67	1.63	0.45
连城	1951	2010	58	248	85	24	4.13	1.42	0.40
武平	1960	2010	52	227	82	36	4.37	1.58	0.69
上杭	1957	2010	54	224	69	22	4.15	1.28	0.41
漳平	1958	2010	53	207	61	12	3.91	1.15	0.23
龙岩	1951	2010	60	268	104	31	4.47	1.73	0.52
永定	1958	2010	53	209	70	17	3.87	1.30	0.31

2.3　风险评价

2.3.1　风险评价指标的选取

本文研究的是烟叶种植面临的气象灾害风险评价,烟叶作为本文的研究对象,也是唯一考虑的承灾体,气象灾害造成的其他社会经济方面的影响不在本文的研究范围内.考虑到当地烟叶多为烟农自家独立种植,人手较少,且人均种植面积在 10 亩以上,灾害来临时往往无法形成有效的应急救援措施,防灾减灾能力极弱,可忽略不计.根据气象灾害风险形成的形成要素与形成机制的分析,可以认为当地烟叶气象灾害风险主要是由危险性、暴露性和脆弱性 3 个因素综合作用的结果,本文从这 3 个因素中分别选取了 10 个评价指标,分别建立了烟叶的霜冻和暴雨洪涝灾害风险评价指标体系(表 5、6).

各项指标的含义和算法如下.

1) 霜冻灾害的危险性指标

H1 为霜冻强度,各县(市)低于 0 ℃ 的霜冻事件 × 1 + 低于 - 2 ℃ 的霜冻事件 × 2 + 低于 - 4 ℃ 的霜冻事件 × 4.

H2 为霜冻持续天数,可用下式进行计算:

表 5　霜冻灾害风险评价指标体系

Table 5　Frost disaster risk evaluation index system

因子层	副因子层	指标层
危险性(H)	温度	霜冻强度(H1)
		持续霜冻天数(H2)
	地理位置	高程(H3)
		纬度(H4)
暴露性(E)	烟叶暴露性	烟叶产量
脆弱性(V)	烟叶脆弱性	烟叶减产率

表 6　暴雨洪涝灾害风险评价指标体系

Table 6　Rainstorm and flood risk evaluation index system

因子层	副因子层	评价指标
危险性(H)	降水	单日暴雨强度(H1)
		5 日累积降水强度(H2)
	地形	高程(H3)
		坡度(H4)
	河网	河网密度(H5)
暴露性(E)	烟叶暴露性	烟叶产量
脆弱性(V)	烟叶脆弱性	烟叶减产率

$$\sum_{n=1}^{m}(P_n \times n), \tag{2}$$

式中 n 为霜冻事件的持续天数,m 为最长霜冻持续天数,P_n 为持续 n d 的霜冻事件的年发生频次.

H3 为高程,即各县(市)的平均高程,高程越大,风险越大.

H4 为纬度,针对各县(市)的实际纬度情况,赋予 1~5 不同的评分值,数值越大,风险越大.

2) 暴雨洪涝灾害的危险性指标

H1 为单日暴雨强度与发生频次,各县(市)超过 50 mm 的年暴雨发生频次×1+超过 80 mm 的年暴雨发生频次×2+超过 100 mm 的年暴雨发生频次 × 2.

H2 为 5 日累积降水强度与频次,各县(市)5 日累积降水超过 50 mm 事件的发生频次 × 1 + 超过 100 mm 事件的发生频次 × 2 + 超过 150 mm 事件的发生频次 × 3.

H3 为高程,同低温的 H3 高程.

H4 为坡度,针对各县(市)的平均坡度,坡度越大,风险越大.

H5 为河网密度,各县(市)辖区内的主要径流长度与辖区面积的比值,比值越大表明河网密度越大,风险也越大.

3) 暴露性指标

E1 为烟叶产量,由于龙岩地区历史烟叶种植面积变化较大,而近年来产量趋于稳定,故选取各县(市)2006—2010 年的年平均烟叶产量.

4) 脆弱性指标

V1 为烟叶减产率,选取了重灾年份 2010 年各县(市)相对于 2009 年的烟叶产量减产率.

龙岩各县(市)的评价指标值的计算结果如表 7 所示.

2.3.2　风险评价指标的量化

由于风险评价指标体系中的各项风险指标代表的物理意义各不相同且数值差异较大,不具有可比性.为此,在进行综合评价前,需要对各项指标值进行规范化处理,即数值的无量纲化,本文使用了模糊理论中隶属度函数对各项评价指标值进行无量纲化处理,函数如下[12]:

$$f(x) = \frac{x}{x_{\min} + x_{\max}}, \quad x \geqslant 0, \tag{3}$$

式中,$f(x)$ 为指标的隶属度值,x 为指标的实际值,$x_{\min}$ 和 $x_{\max}$ 分别为每项指标中的最小值和最大值.将各县(市) 每项评价指标的原始数值代入式(3), 即可求出相应的隶属度值,阈值为[0,1],其数值越大,风险也越大.这样各项指标间就具有了可比性,便于各项指标的综合评价.

各县(市)评价指标的量化结果见表 8.

表 7　各县(市)风险评价指标值

Table 7　Risk evaluation index for each county or city in Longyan

县(市)	霜冻强度	霜冻持续天数/d	高程/m	纬度	单日暴雨强度	5 日累计降水强度	坡度	河网密度/(km/km^2)	烟叶产量/t	减产率/%
长汀	3.19	2.62	516.6	5	4.312	9.28	11.7	2.68	3 100	2.68
连城	1.45	1.30	715.3	4	3.884	8.17	14.3	2.86	2 600	2.86
武平	0.86	1.02	502.6	2	4.618	9.60	11.8	1.89	2 600	1.89
上杭	0.46	0.58	526.6	2	3.592	7.94	12.9	3.98	2 900	3.98
漳平	0.66	0.62	624.9	3	2.666	6.90	16.0	2.79	3 000	2.79
龙岩	0.35	0.26	693.0	2	3.922	9.49	16.2	4.17	2 700	4.17
永定	0.62	0.62	513.9	1	3.328	7.40	14.0	0.89	2 200	0.89

表 8 各县(市)风险评价指标量化值

Table 8 Risk evaluation quantitative index for each county or city in Longyan

县(市)	霜冻强度	霜冻持续天数	高程	纬度	单日暴雨强度	5 日累计降水强度	坡度	河网密度	烟叶产量	减产率
长汀	0.90	0.91	0.42	0.83	0.59	0.56	0.42	0.62	0.58	0.53
连城	0.41	0.45	0.59	0.67	0.53	0.50	0.51	0.55	0.49	0.57
武平	0.24	0.35	0.41	0.33	0.63	0.58	0.42	0.36	0.49	0.37
上杭	0.13	0.20	0.43	0.33	0.49	0.48	0.46	0.86	0.55	0.79
漳平	0.19	0.22	0.51	0.50	0.37	0.42	0.57	0.62	0.57	0.55
龙岩	0.10	0.09	0.57	0.33	0.54	0.58	0.58	0.83	0.51	0.82
永定	0.18	0.22	0.42	0.17	0.46	0.45	0.50	0.14	0.42	0.18

2.3.3 风险评价模型的建立

根据气象灾害风险形成的要素和机制,本文利用灾害风险评价指数法和 AHP 层次分析法,在风险评价指标体系的基础上,建立了龙岩当地烟叶种植的霜冻和暴雨洪涝灾害的风险评价模型,两者除危险性 H 不同外,其他一致.

$$R = H \times E \times V, \tag{4}$$

$$H = \sum_{j=1}^{n} H_j W_{hj}, \tag{5}$$

$$E = \sum_{j=1}^{n} E_j W_{ej}, \tag{6}$$

$$V = \sum_{j=1}^{n} V_j W_{vj}, \tag{7}$$

式中 R 为某一县(市)的风险指数,表示烟叶面临的灾害风险程度,数值越大,说明该区域烟叶种植面临的灾害风险越大.H、E、V 分别是危险性、暴露性和脆弱性因子,H_j、E_j、V_j 为指标体系中各个指标的量化值,W_{hj}、W_{ej}和 W_{vj}分别为对应各个指标在指标体系中的权重系数,可用 AHP 层次分析法求得[13-14].该方法是一种定性分析与定量计算相结合的用以解决复杂问题的决策方法,通过对复杂对象的决策思维过程层次化和定量化,然后再运用一系列数学运算,得出不同因子的权重,为最佳方案的选择提供依据.具体结果如表 9 所示.

表 9 各评价指标的权重系数

Table 9 Table 9 Weight coefficient of each evaluation index

霜冻评价指标	权重系数	暴雨洪涝评价指标	权重系数
霜冻强度(H1)	0.3	单日暴雨强度(H1)	0.25
持续霜冻天数(H2)	0.3	5 日累积降水强度(H2)	0.35
高程(H3)	0.2	高程(H3)	0.06
纬度(H4)	0.2	坡度(H4)	0.12
烟叶产量(E)	1.0	河网密度(H5)	0.22
烟叶减产率(V)	1.0	烟叶产量(E)	1.00
		烟叶减产率(V)	1.00

将表 8 和表 9 中各县(市)的评价指标的量化值和权重系数代入上述风险评价模型中,可算出各县(市)的霜冻和暴雨洪涝灾害的风险指数,结果如表 10 所示.

表 10 各县(市)的霜冻和暴雨洪涝风险指数

Table 10 Frost and storm flood risk index for each county or city in Longyan

县(市)	长汀	连城	武平	上杭	漳平	龙岩	永定
霜冻风险指数	0.25	0.14	0.06	0.11	0.10	0.09	0.02
洪涝风险指数	0.17	0.15	0.09	0.24	0.15	0.26	0.03

2.4 灾害风险区划

根据表 10 中龙岩地区各县(市)的风险指数大小,制定了当地霜冻和暴雨洪涝灾害的潜在风险等级划分基准(表 11),为此可分别确定各县(市)的霜冻和暴雨洪涝的风险级别(图 3、4).从图 3、4 综合来看,霜冻和暴雨洪涝的高风险区域并不相同,长汀县遭受潜在霜冻风险最大,上杭县和龙岩市遭受潜在暴雨洪涝的风险最大,而两类灾害的轻风险区域同为永定县,可见永定县遭受潜在的灾害风险较低,这与永定县作为龙岩市优质烟区的事实相符.武平县的风险也较低,仅次于永定县,其面临的霜冻风险和暴雨洪涝风险都为低风险.整体来看,两类灾害的中高风险区域较多,可见急需进行灾害的风险管理,以保障当地烟叶种植的可持续发展.

表 11 龙岩地区风险等级划分标准

Table 11 Risk classification standards in Longyan

分级标准	≤0.05	(0.05~0.10]	(0.10~0.20]	>0.20
风险级别	轻风险	低风险	中风险	高风险

3 结论

本文通过对龙岩地区烟叶种植面临的气象灾害

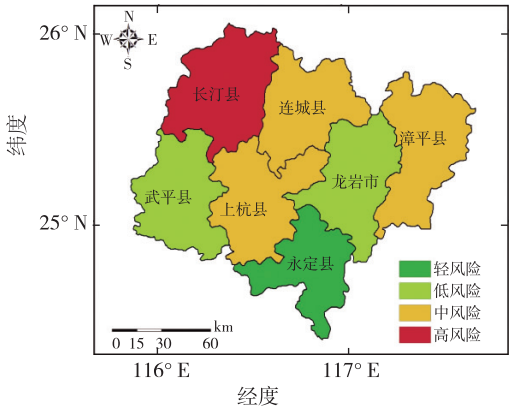


图 3　龙岩地区烟叶霜冻风险级别区划

Fig. 3　Tobacco frost risk zoning in Longyan

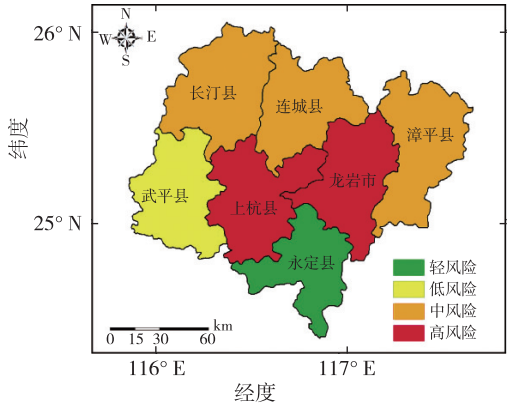


图 4　龙岩地区烟叶暴雨洪涝风险级别区划

Fig. 4　Tobacco rainstorm and flood risk zoning in Longyan

风险识别和风险分析,建立了当地烟叶种植的霜冻和暴雨洪涝灾害风险评价指标体系和风险评估模型,风险评估结果表明长汀县面临的霜冻风险最大,达到了高风险级别,上杭县和龙岩市的暴雨洪涝风险达到了高风险级别,而永定县的霜冻和暴雨洪涝风险级别都为最低,都属于轻风险级别,是龙岩 7 个县(市)中灾害风险最低的地区,这一结论与永定县作为龙岩市优质烟区的实际相符.

气象灾害风险评价和管理是一项复杂的工程,内涵十分丰富,研究领域广阔,是一个涉及灾害、气象、工程、技术、政治、经济等多领域的跨学科研究课题,虽然国内外对气象灾害风险评价和管理研究工作的重要性得到了普遍认同,发展也十分迅速,但目前仍有许多问题有待进一步研究.如对气象灾害风险自然属性的评价较多,社会属性的评价较少,对单一灾种的风险评价较多,对多种灾害的综合风险评价较少,对灾害风险评价的方法和模型较多,对灾害风险形成机理研究较少等.

参考文献

References

[1] Munich Re.Topics 2010[R].Munich Re,2011:44-47

[2] 张继权,李宁.主要气象灾害风险评价与管理的数量化方法及其应用[M].北京:北京师范大学出版社,2007
ZHANG Jiquan,LI Ning.Quantitative methods and applications of risk assessment and management on main meteorological disasters[M].Beijing:Beijing Normal University Press,2007

[3] 黄崇福.自然灾害风险评价理论与实践[M].北京:科学出版社,2005
HUANG Chongfu.Risk assessment of natural disaster:Theory & practice[M].Beijing:Science Press,2005

[4] Huang Chongfu,Frey Christopher,Feng Jiali.Advances in studies on risk analysis and crisis response[M].Paris:Atlantis Press,2007

[5] 张继权,冈田宪夫,多多纳裕一.综合自然灾害风险管理:全面整合的模式与中国的战略选择[J].自然灾害学报,2006,15(1):29-37
ZHANG Jiquan,Okada Norio,Tatano Hirokazu.Integrated natural disaster risk management:Comprehensive and integrated model and Chinese strategy choice[J].Journal of Natural Disasters,2006,15(1):29-37

[6] GARY S.An assessment of disaster risk and its management in Thailand[J].Disaster,1992,2(11):77-88

[7] 张继权,赵万智,冈田宪夫,等.综合自然灾害风险管理的理论、对策与途径[J].应用基础与工程科学学报,2004,12(增刊 1):263-271
ZHANG Jiquan,ZHAO Wanzhi,Okada Norio,et al.Integrated natural disaster risk management:Theory,countermeasures and methods[J].Journal of Basic Science and Engineering,2004,12(sup1):263-271

[8] 史培军.四论灾害系统研究的理论与实践[J].自然灾害学报,2005,14(6):1-7
SHI Peijun.Theory and practice on disaster system research in a fourth time[J].Journal of Natural Disasters,2005,14(6):1-7

[9] 颜峻,左哲.自然灾害风险评估指标体系及方法研究[J].中国安全科学学报,2010,20(11):61-65
YAN Jun,ZUO Zhe.Research on natural disaster risk assessment index system and method[J].China Safety Science Journal,2010,20(11):61-65

[10] Davidson R A,Lamber K B.Comparing the hurricane disaster risk of U S coastal counties[J].Natural Hazards Review,2001,2(3):132-142

[11] 龙岩市统计局.2010 年龙岩市国民经济和社会发展统计公报[R].2011
Longyan Municipal Bureau of Statistics.National economic and social development statistical bulletin in 2010 for Longyan city[R].2011

[12] 贺仲雄.模糊数学及其应用[M].天津:天津科学技术出版社,1983
HE Zhongxiong.Fuzzy mathematics and its application

[M]. Tianjin: Tianjin Science and Technology Press,1983
[13] 孙建军,成颖.定量分析法[M].南京:南京大学出版社,2005
SUN Jianjun, CHENG Yin. Quantitative analysis method [M]. Nanjing: Nanjing University Press, 2005
[14] 王为人,屠梅曾.基于层次分析法的流域水资源配置权重测算[J].同济大学学报:自然科学版,2005,33(8):1133-1136
WANG Weiren, TU Meiceng. Calculating of proportion based on analytic hierarchy process in basin water allocation[J]. Journal of Tongji University: Natural Science Edition, 2005, 33(8): 1133-1136

Study on meteorological disaster risk assessment and zoning of tobacco plantations in Longyan, Fujian province

TAN Feng[1] JIANG Tong[2] FANG Yu[1]
1 School of Remote Sensing, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044
2 National Climate Center, China Meteorological Administration, Beijing 100081

Abstract According to the risk management theory and method, this paper identifies and analyzes the meteorological disaster risks of tobacco plantations in Longyan, Fujian province. On the basis of that, by analyzing the factors of hazard, exposure and vulnerability, a risk index system and a risk evaluation model are constructed. By using the risk index system and the risk evaluation model for each county in Longyan, the frost and flood disaster risk indexes can be obtained for each county. According to the risk classification standards, the levels of risk zoning can be provided and used as references for structure adjustments in tobacco planting and disaster prevention in Longyan.

Key words risk assessment; tobacco; meteorological disasters; frost; rainstorm and flood