

2009~2012年西南干旱及其对陆良县种植业产量的影响

杨建波, 杨林平, 武梅千, 孟飞燕 (云南师范大学旅游与地理科学学院, 云南昆明 650092)

摘要 采用灰色关联分析的方法,以云南陆良县为例,利用1956~2012年逐月降水量和1997~2012年陆良县统计年鉴中农业部分的数据,得出自有记录以来陆良县降水量变化趋势及2005~2008、2009~2012年农作物关联变化。结果表明,陆良县年降水量有减少的趋势,2005~2008和2009~2012年2个时间段内种植业产量有差异,并对此提出了相关建议及对策。

关键词 种植业产量;干旱;影响;陆良县

中图分类号 S423 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)12-03670-03

Southwest Drought and Effects on Planting Industry Yield in Luliang County during 2009-2012

YANG Jian-bo et al (School of Tourism and Geosciences, Yunnan Normal University, Kunming, Yunnan 650092)

Abstract By using grey correlation analysis method, with Luliang County, Yunnan County as example, using monthly precipitation during 1956-2012, and agriculture data in Luliang County statistical yearbook during 1997-2012, the variation trend of precipitation in Luliang County was obtained, as well as crops corresponding change during 2005-2008 and 2009-2012. The results showed that the annual precipitation of Luliang County is decreasing, the planting industry yield is different during 2005-2008 and 2009-2012, on the basis of this, the relevant suggestions and countermeasures were put forward.

Key words Crop yield; Drought; Influence; Luliang County

我国是世界上水资源严重紧缺的13个国家之一,人均水量仅占世界平均水平的1/4。同时干旱是对社会影响最严重的灾害之一,2009~2010年我国西南地区遭受百年难遇的特大干旱,干旱对农业造成了巨大的损失。仅2010年干旱致使西南地区受灾人口达6 130.6万人,绝收面积 $111.5 \times 10^4 \text{ km}^2$,直接经济损失236.6亿元^[1]。据研究,普遍认为致使2009年以来干旱的主要成因有太平洋厄尔尼诺现象加剧、生态环境破坏、基础设施薄弱^[2]和经验预测偏差^[3]所导致的,部分学者认为此次干旱是由西风带环流系统异常^[4]造成。笔者以云南省陆良县作为研究对象,在灰色关联分析的帮助下,就降水量与农作物产量变化情况、干旱前和干旱时农作物产量的变化情况等方面进行了粗略的分析。

1 资料与方法

1.1 研究区概况 陆良县位于云南省东部、曲靖市南部(103°23'~104°02'E,25°44'~25°18'N),地势四周高中间低,平均海拔1 840 m。平均温15.1℃,1月均温7.9℃,7月均温20.2℃。年均降水量898 mm左右,雨季(5~10月)降水量约占全年的70%以上,干湿季分明,属于北亚热带低纬高原半湿润季风气候。地带性土壤为山原红壤,地带性植被为北亚热带半湿润常绿阔叶林。全县国土面积2 018 km²,其中坝区面积有772 km²,是云南省面积最大的平坝。陆良县优越的自然条件,使其成为云南省最重要的粮食生产基地之一。

1.2 数据来源 气象数据来源于陆良县气象局1956~2012年历年逐月降水量,农业数据来源于1997~2012年陆良县统计年鉴及陆良县十一五规划纲要。

1.3 分析方法 主要采用了灰色关联的优势分析模型^[5]研究干旱前及干旱期间各种农作物的变化情况。现有的系统

分析的量化方法,大多是需要大量的数据才能得到量化规律的统计方法,许多因素之间的关系是不明确的,很难用比较精确的相关系数度量因素之间的关系^[6-7]。灰色关联分析方法弥补了数理统计方法的缺陷,它能利用少量的样本量揭示事物动态关联的特征与程度^[8]。在此将灰色关联分析方法利用到陆良县主要农作物产量的研究中来,通过建立灰色关联模型,分别计算陆良县在2005~2008年干旱前和2009~2012年干旱期间的主要农作物产量的关联度,并对2个时间段的主要农作物产量进行比较,得出干旱前与干旱期间主要农作物产量的差异,即干旱对农作物的影响^[9-10]。其具体计算步骤为:首先,设参考数列 $x_0(t)$ 和比较数列 $x_i(t)$,其中,用参考数列 $x_0(t)$ 取比较数列 $x_i(t)$ 中每项指标值的最大值做优化处理。然后,采用均值化的方法对原始数据序列进行无量纲处理。为了增强不同量纲的因素之间的可比性,在计算关联度前就需要对各因素的原始数据作均值变换,再利用变换后得到的数据进行关联度计算。均值变换的计算公式为: $x_i'(t) = x_i(t) / \bar{x}_i$,其中 $\bar{x}_i = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n x_i(t)$ 。最后,进行关联分析。因素 x_i 对 x_j 的关联系数定义为: $\xi_{ij}(t) = \frac{\Delta_{\min} + \rho \Delta_{\max}}{\Delta_{ij}(t) + \rho \Delta_{\max}}$,式中, ρ 是用于提高关联系数之间差异分辨系数, $\rho \in [0, 1]$,在此 ρ 取0.5; $\Delta_{ij}(t) = |x_i(t) - x_j(t)|$, $\Delta_{\max} = \max_i \max_j \Delta_{ij}(t)$, $\Delta_{\min} = \min_i \min_j \Delta_{ij}(t)$,即 $\xi_{ij}(t) = \frac{\min_i \min_j |x_i(t) - x_j(t)| + \rho \max_i \max_j |x_i(t) - x_j(t)|}{|x_i(t) - x_j(t)| + \rho \max_i \max_j |x_i(t) - x_j(t)|}$ ($\rho = 0.5$),因此 x_i 和 x_j 的关联度为: $\gamma_{ij} \approx \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \xi_{ij}(t)$ 。最后,对关联度进行排序^[8]。

2 陆良县干旱概况

从陆良县1956~2012年降水量变化趋势(图1)可以看出,陆良县年平均降水量呈现明显的下降趋势;20世纪50~80年代初降水量比较多,80年代至今降水量比较少,1974年

基金项目 云南师范大学大学生科研项目基金(KY2012-XY75)。
作者简介 杨建波(1992-),男,白族,云南陆良人,本科生,专业:地理科学。
收稿日期 2014-04-11

降水量最多,达 1 334.3 mm,2011 年降水量最少,仅为 430.1 mm。平均每年降水量减少 2.9 mm^[11]。陆良县 2009~2012 年降水量分别为 650.1、894.7、430.1、772.2 mm,2009~2012 年降水量均低于平均降水量(898.0 mm)。陆良县干旱评价标准为某月降水量低于历年某月平均降水量的 50% 即为某月干旱,从表 1 可以得出,2009 年为 1、2、8、9、11、12 月干旱,2010 年为 1、2、3、4 月干旱,2011 年为 2、4、5、7、8、9、11 月干旱,2012 年为 2、4、11、12 月干旱。

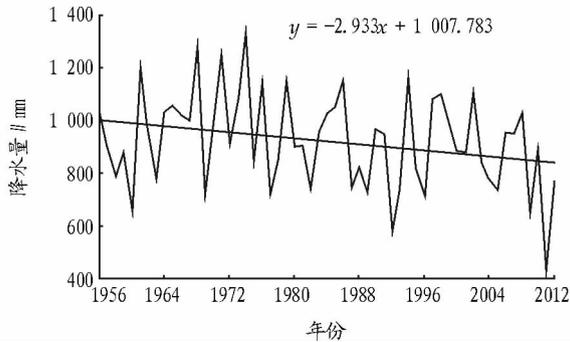


图 1 1956~2012 年陆良县降水量变化

表 1 陆良县 2009~2012 年逐月降水量和 1956~2012 年月平均降水量 mm

月份	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	历年平均值
1	5.7	5.9	18.2	14.0	17.9
2	0	2.5	7.5	0.1	19.0
3	33.8	10.0	28.5	20.9	20.6
4	21.2	16.1	16.0	14.7	32.9
5	65.8	69.6	41.9	81.2	108.9
6	162.8	164.9	109.4	261.0	183.4
7	209.5	237.0	47.6	111.4	181.0
8	64.8	88.0	39.0	83.2	143.9
9	24.1	117.2	30.4	139.0	93.8
10	43.9	74.2	58.2	46.7	71.2
11	14.6	30.6	11.6	11.0	35.0
12	3.9	78.7	21.8	0	17.2

3 陆良县干旱对种植业影响

选定粮食总产量为参考数列 $x_0(t)$ ($t=2005, 2006, \dots, 2012$); 根据统计年鉴的农作物产量数据设比较数列 $x_i(t)$, $x_i(t) = \{x_1(t), x_2(t), \dots, x_8(t)\}$, $t=2005, 2006, \dots, 2012$; 比较数列分别是水稻产量 $x_1(t)$ 、包谷产量 $x_2(t)$ 、蚕豆产量 $x_3(t)$ 、小麦产量 $x_4(t)$ 、油料产量 $x_5(t)$ 、蚕茧产量 $x_6(t)$ 、水果产量 $x_7(t)$ 、蔬菜产量 $x_8(t)$ 。按照灰色关联模型, 分别计算出 2005~2008 和 2009~2012 年 2 个时间段的水稻产量、包谷产量、蚕豆产量、小麦产量、油料产量、蚕茧产量、水果产量和蔬菜产量的灰色关联度。从表 2 可以看出, 2005~2008 年的非干旱年间与 2009~2012 年的干旱年间, 陆良县的农作物产量有变化。2005~2008 年陆良县产量比较有优势的农作物依次是水稻、包谷、蔬菜、小麦、蚕豆、蚕茧、水果和油料, 而 2009~2012 年陆良县产量比较有优势的农作物依次是蔬

菜、蚕茧、蚕豆、水稻、小麦、包谷、油料和水果。同时, 从 2005~2008 年陆良县农作物产量灰色关联度可以得出, 各种农作物产量关联度之间的差异比较大, 说明 2005~2008 年各种农作物的产量优势显著; 而 2009~2012 年陆良县水稻、包谷、蚕豆、小麦、蚕茧、蔬菜的关联度均大于 0.94 且各关联度之间的差异较小, 说明这几种农作物的产量优势不显著。

表 2 2005~2008 和 2009~2012 年陆良县农作物产量灰色关联度

农作物	关联度		排序	
	2005~2008 年	2009~2012 年	2005~2008 年	2009~2012 年
水稻	0.866 324	0.956 029	1	4
包谷	0.864 954	0.942 741	2	6
蚕豆	0.703 172	0.959 839	5	3
小麦	0.776 030	0.948 227	4	5
油料	0.559 609	0.814 331	8	7
蚕茧	0.699 554	0.986 863	6	2
水果	0.681 637	0.663 102	7	8
蔬菜	0.791 195	0.989 926	3	1

4 对策与建议

经上述研究表明, 部分农作物产量与降水量呈显著相关。通过实地走访调查得出, 干旱对种植业产生一定影响。部分主要农作物的产量和播种面积减少, 同时为了减小干旱对经济的损失, 一些地方种植了耐旱的农作物; 一些村民外出打工, 以减小干旱对农业造成的损失。陆良县地理位置的优越性, 要减小干旱对农作物的损失, 不仅单靠外出打工, 根本上应该加大对自然灾害的预测, 同时还要做好相应的防护措施, 以减少干旱对种植业的影响。

4.1 加强水利基础设施建设 2009~2012 年西南地区发生的干旱暴露出了水利基础设施的不完善。通过对陆良县部分村庄的社会调查走访得知, 2009~2012 年间陆良县有的水库干涸, 使得水库附近农作物大面积减产, 但靠近没有干涸的河流的村庄却能够引水灌溉农作物。因此, 水利基础设施是农业生产的重要保障^[2]。陆良县的各个乡镇应该根据自己的实际情况, 制定科学合理的规划方案, 加强水利设施的建设, 保障粮食生产。

4.2 加强与相关部门的合作, 科学预防自然灾害 致使 2009 年以来干旱的主要成因有太平洋厄尔尼诺现象加剧、生态环境破坏、基础设施薄弱^[2] 和经验预测偏差^[3]。这些成因当中既有厄尔尼诺现象这样的自然因素, 也有生态环境破坏、基础设施薄弱等人为因素。针对气象因素, 可以跟科研院所和各级气象部门合作, 科学预防自然灾害。

4.3 农户应尽量避免种植单一农作物 我国是个自然灾害频发的国家, 在地形复杂、自然灾害频发的云贵高原地区尤为突出。在陆良县历史发展过程中, 洪涝、干旱、冰雹、霜冻等自然灾害的频发影响了人民的生产生活。然而受自然灾害的不确定性以及农作物的生长周期较长等因素的影响, 导致靠种植单一农作物的农民无法抵御突发自然灾害带来的损失。农民应改变现有农作物经营方式, 根据实地情况, 在现有土地、时间和精力基础上, 种植多种农作物和发展多

种农业类型,减小自然灾害的影响。

参考文献

- [1] 侯志研,冯良山. 旱地节水节能灌溉技术[M]. 北京:化学工业出版社, 2012:20-21.
- [2] 陈金. 2010年云南春节干旱原因分析及对策建议[J]. 资源环境与节能减灾, 2010(8):137.
- [3] 杜学文,董丽梅,孙振春. 云南干旱原因分析及生态环境保护对策[J]. 环境管理, 2010(5):72-74.
- [4] 杨辉,宋洁,晏红明,等. 2009/2010年冬季云南严重干旱的原因分析[J]. 气候与环境研究, 2012(3):315-326.
- [5] 初剡鹏,王铮,李兵. 灰色关联理论视角下的城市群主导性高技术产业

- 领域选择研究[J]. 科学与科学技术管理, 2009(9):137-142.
- [6] 徐建华. 地理建模方法[M]. 北京:科学出版社, 2010:55-63, 214-218.
- [7] 刘贤赵,张安定,李嘉竹. 地理学数学方法[M]. 北京:科学出版社, 2009:251-253.
- [8] 徐建华. 计量地理学[M]. 北京:高等教育出版社, 2006:59-71.
- [9] 童彦,潘玉君,华红莲,等. 云南省粮食产量影响因素的实证研究[J]. 资源开发与市场, 2007(7):594-597.
- [10] 刘小燕. 云南农民收入因素的灰色关联度分析[J]. 农村经济与科技, 2009(11):76-77.
- [11] 刘爱梅,李景宇,杨晓武. 张家口气候变化及其对种植业的影响[J]. 气象科技, 2007(2):236-239.

(上接第3621页)

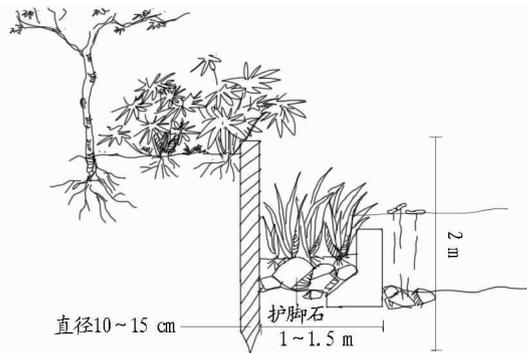


图6 木桩驳岸及其剖面

朴的木桩,使游人更深地融入自然之中。

5 生态驳岸的发展方向

生态驳岸的主要发展方向是新型材料的运用,另外一种则是废旧材料的利用。

5.1 新型材料的运用 生态驳岸在国外的历史已有半个世纪了。在我国,随着经济发展、环境的破坏,人们越来越重视自然,渴望回归自然,因此生态驳岸也越来越受到关注并得以发展。生态驳岸所使用的材料也不是一成不变的,而是一直处于发展的过程中,许多新材料被运用其中,如土工织物等。在国外,废旧轮胎也被成功运用于生态驳岸的建设中。因此生态驳岸的材料应该可以是多种多样的,需要的是施工工程中的技术支撑。

如金坛市丹金溧漕河金坛段三级航道整治工程中,部分驳岸采用具有高强、轻质、耐腐蚀等优点的纤维增强复合材料(FRP)板桩轻型护岸结构,此种新材料新工艺在我国内河航道尚属首次。丹金溧漕河丹金船闸下游元巷村段,结合丹金溧漕河航道整治疏浚土方的综合利用,形成了一处生态岛。但由于该处为水域中堆弃出来的陆地,驳岸稳定性较差以及上游汛期来水较大等原因,对河堤驳岸抗冲刷能力要求更高,传统浆砌块石或混凝土驳岸结构形式不能适用。经常州航道处与南京工业大学联合探讨及研究,采用新材料结构建设该段驳岸。据了解,纤维增强复合材料(FRP)板桩可应用于内河航道改造与提升,以及其他侵蚀性环境的绿色高性能支护结构形式。该纤维增强复合材料耐腐蚀强,力学特性优越且国产化程度高,可解决传统钢筋混凝土、钢质护岸结构的腐蚀问题,减少结构的维护费用,提高结构的耐久性,增强结构的安全性。复合材料支护构件的制备可采用快速、

规模化生产工艺,构件自重轻,运输安装便捷,克服了传统的工程结构施工周期长、破坏自然场地环境等不足,具有快捷、高效、经济等优势。

5.2 废旧材料的利用 在美国加利福尼亚州,风景园林师们还成功地将回收的废弃轮胎应用于河岸建设中,形成了一种非常经济的柔性河岸,这种河岸显示了风景园林师在充分利用回收废弃物、减轻土地压力、节省天然材料等方面进行了有意义的努力和探索。

6 结语

已有的关于驳岸的研究存在某些固定的规律,并成为此类空间设计的导则,但是所有设计导则和建议都会取得进一步的深入研究,得到改进^[8]。在城市化高度发展的今天,人们对城市公园的功能要求不仅局限于景观方面,更重要的是其在城市生态环境保护和保持生态平衡方面的作用。好的驳岸设计在材料、人力上消耗最少却可以取得最大的生态效益。巢湖周边水体驳岸设计中引入生态保护的理念,兼顾人类和自然的共同需求,以达到真正意义上的人与自然的和谐共存。

参考文献

- [1] 李胜. 园林驳岸构造设计与实例解析[M]. 武汉:华中科技大学出版社, 2012:2.
- [2] 张谊. 论城市水景的生态驳岸处理[J]. 中国园林, 2003(1):52-53.
- [3] 许豫宏,王晓娜. 靖宇蓝图与中国县域未来[M]. 北京:旅游教育出版社, 2010:166-167.
- [4] 吴为廉. 景观与园建建筑工程规划设计(下册)[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2005:152-153.
- [5] 姜守明. 世界大河文明[M]. 济南:山东画报出版社, 2011:100.
- [6] 丁圆. 滨水景观设计[M]. 北京:高等教育出版社, 2010:71.
- [7] 树全. 城市水景中的驳岸设计[D]. 南京:南京林业大学, 2007.
- [8] 常娜. 滨水景观边界与过渡空间中的驳岸设计——以武汉江滩公园为例[J]. 装饰, 2013(1):98-99.