

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20210713

• 问题研究 •

1961—2014年中原核心区干旱事件时空变化特征*

刘德新^{1,2}, 葛玉珍¹, 李亚男^{1,2*}, 李简³

(1.河南大学环境与规划学院, 开封 475004; 2.黄河中下游数字地理技术教育部重点实验室, 河南开封 475004;

3.北京师范大学地理科学学部, 北京 100875)

摘 要 [目的] 通过对中原核心区降水指标分析, 揭示该区域54年干旱事件的时空变化特征。[方法] 文章基于1961—2014年中原核心区23个国家级气象站点的逐日降水资料, 采用降水量距平百分率、线性回归等方法, 对年均降水量、干旱频率、干旱等级等年尺度和季节尺度的干旱事件的时空变化特征进行了分析。[结果] (1) 中原核心区降水波动性大, 多年平均降水量总体呈减少趋势, 干旱事件多发的态势, 各干旱等级发生频次的排序为轻旱>中旱>特旱>重旱; 冬季是干旱的高发季节且呈现出重发的态势。(2) 中原核心区多年平均降水量呈现出自东南向西北递减的带状分布特征。就区域而言, 郑州干旱的发生频率最高且旱情较重。中原核心区发生高频次干旱的范围随年代际逐渐缩小。就季节而言, 郑州为春季和冬季干旱的高发地, 开封和洛阳西部是夏季干旱的高发地, 洛阳北部和开封东部为秋季干旱的高发地。[结论] 中原核心区干旱事件呈增加趋势。研究结果可为该区域有针对性地抗旱减灾提供科学支撑。

关键词 干旱 频率 中原核心区 气候变化 时空特征

中图分类号: P467 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2021]07-0110-11

0 引言

近年来, 全球变暖引起的干旱现象日趋严重, 干旱事件成为了世界上影响面积最广、造成的经济损失最大的自然灾害之一^[1]。研究表明, 全球范围内每年因干旱事件造成的经济损失高达60亿~80亿美元^[2]。干旱的频发及长期持续还造成水资源短缺、荒漠化加剧、沙尘暴增加等诸多不利的生态影响^[3-4]。在全球变暖的背景下, 极端天气现象剧增, 干旱发生的频率和强度明显增加。据统计, 我国每年因干旱造成的平均受灾面积达4 247万hm², 因干旱造成的粮食减产达250亿~300亿kg, 占各种自然灾害损失总量的60%以上^[5-6]。近年来, 我国受干旱影响的面积不断扩大, 旱灾造成的作物绝收范围也不断地增加, 尤其是北方地区^[7-10]。干旱不仅仅对当下产生严重影响, 而且会对未来数10年的经济发展造成阻碍。研究发现, 就时间变化而言, 从20世纪60年代中期开始华北地区夏季降水明显减少, 尤其是20世纪70年代中期至80年代, 干旱灾害呈现重发频发的趋势^[11-12]。就空间分布而言, 西北西部、青藏高原、内蒙古呈现湿润化, 而华北和东北部分地区日趋干旱, 华北黄河沿线一带半干旱一半湿润区界线呈现向东南方向扩张的趋势^[13-15]。我国北方地区持续的干旱, 不仅造成水资源严重匮乏, 更造成生态环境严重退化, 制约着区域内农业、经济和社会的可持续发展^[16]。因此, 开展干旱事件的变化特征研究迫在眉睫。

在研究方法上, 已有研究多用降水距平率^[17]、Palmer干旱指数^[18]、标准化降水指数^[19]、标准化降水蒸散指数^[20]等来定量分析干旱发生的频率和强度。在这些方法中, 降水量距平百分率法能直观反映降水异常引起的干旱现象; 可以表征某时段降水量较常年值偏多或偏少, 得到了广泛应用^[21]。在研究内容上, 国内外学者对不同区域的干旱时空分布特征进行了大量的研究^[6,7,15,22-31]。根据研究干旱的侧重点不同, 将干旱大

收稿日期: 2019-12-15

作者简介: 刘德新(1989—), 男, 河南柘城人, 博士、讲师。研究方向: 气候变化与环境演变

※通讯作者: 李亚男(1981—), 女, 河南信阳人, 博士研究生、讲师。研究方向: 气候变化及农业适应性。Email: liyn1w@126.com

*资助项目: 中国博士后科学基金“基于开封黄泛地层孢粉记录的全新世部分时段古环境重建”(2019M652520)

致划分了4种类型,包括气象干旱、水文干旱、农业干旱以及社会干旱^[22,25]。气象干旱是指在一段时间内,因降水量和蒸发量失衡而导致的水分短缺的现象,也是学术界主要研究方向。

国内学者运用过去60年来的气象站点资料,对我国不同的区域的干旱变化特征进行了大量的研究,取得了一系列重要的成果。然而,已有研究主要集中在黄土高原^[7]、青藏高原^[26]等气候敏感区,秦岭^[27]、祁连山^[28]、天山^[29]等大型山脉,长江^[30]、黑河^[31]等大型流域,对有代表性的小区域研究有所欠缺。因此,开展具有代表性案例区的干旱事件研究很有必要。

中原核心区位于我国中原城市群核心发展区的中心,是河南省重要的经济区和粮食主产区,主要包括郑州、开封和洛阳等地。该区域是典型的暖温带季风气候,受季风、地形和海陆位置的影响,区域内降水季节性分配不均,年际差异巨大,对气候变化较为敏感。气候变化背景下,中原核心区干旱事件频发,由干旱所造成的气象灾害带来的损失愈发严重,成为影响和限制该区域农业和社会经济发展的重要因素。基于该区域的气候特点和其重要的经济和农业地位,文章以中原核心区23个气象站点逐日降水资料为基础,采用降水量距百分率统计并分析了1961—2014年中原核心区干旱事件的发生频率、不同干旱等级以及季节性的变化特征,研究结果对该区的农业合理生产、粮食安全、经济发展及生态环境保护具有重要意义,也可为抗旱减灾提供科学依据。

1 资料来源和研究方法

1.1 资料来源

由于数据获取的限制,该文选用1961—2014年中国地面气象观测站的逐日降水资料进行数据统计处理。该数据来自中国科学院资源环境科学数据中心的资源环境数据云平台(www.resdc.cn/),该平台的气象数据来源于国家气象中心,数据来源可靠。采用气候学通用的以天文季节与气候季节相结合来划分四季:3—5月为春季、6—8月为夏季、9—11月为秋季、12月至次年2月为冬季。在数据计算时,首先剔除迁站的站点和一年内缺测超过1周的站点,然后对一年中缺测一周之内的站点进行插补。在克里金空间插值时,以研究区域内郑州、洛阳和开封的23个气象站点为中心,划定半径为50 km的缓冲区,利用缓冲区内60个气象站点的降水数据进行空间插值,交叉验证结果表明插值精度较高。

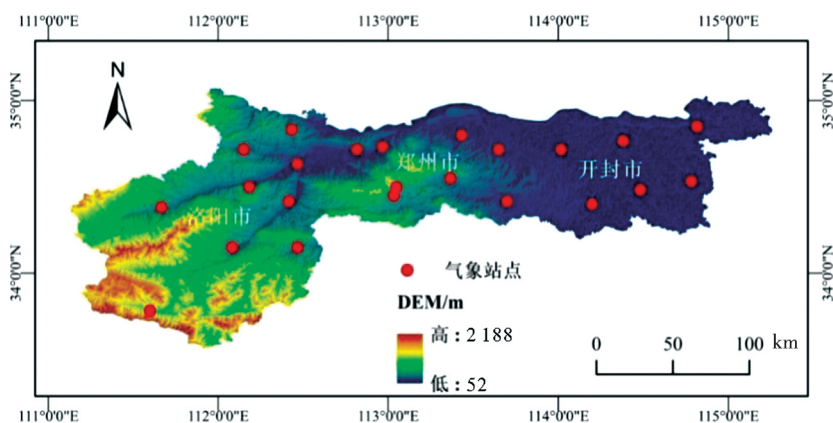


图1 中原核心区气象站点分布

1.2 研究方法

降水距平百分率 D_p ,是指某研究时间段内降水量与往年同期平均降水量之差和往年同期平均降水量之比的百分率。降水量距百分率法计算简便,应用广泛^[17,21,27],能直观反映降水异常引起的干旱现象,因此选取该指标来表征1961—2014年中原核心区逐年降水量与同期平均状态的偏离程度。计算公式为^[27]:

$$D_p = \frac{(P - \bar{P})}{\bar{P}} \times 100\% \quad (1)$$

$$\bar{P} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i \quad (2)$$

式(1)(2)中, D_p 为降水距平百分率, P 为所研究时间尺度内的降水量(mm); $\bar{P}$ 为多年同期平均降水量(mm), n 为研究时段的总年数($n=1, 2, \dots, n$)。旱情划分等级参照国家气象干旱等级划分标准(表1)^[28]。

表1 基于降水距平率的气象干旱等级划分标准

等级	类型	降水距平率/%		
		月尺度	季尺度	年尺度
1级	轻旱	$-60 < D_p \leq -40$	$-50 < D_p \leq -25$	$-30 < D_p \leq -15$
2级	中旱	$-80 < D_p \leq -60$	$-70 < D_p \leq -50$	$-40 < D_p \leq -30$
3级	重旱	$-95 < D_p \leq -80$	$-80 < D_p \leq -70$	$-45 < D_p \leq -40$
4级	特旱	$D_p \leq -95$	$D_p \leq -80$	$D_p \leq -45$

2 结果与分析

2.1 干旱事件时间变化特征

2.1.1 多年平均降水量变化

图2为中原核心地区年平均降水量的年际变化趋势。从图2可以看出54年间中原核心地区年际降水差异较大,平均年降水量变化经历了减少—增加—减少的过程,其中1965—1981年降水量大幅度减少,在经历过短暂增加之后,在1986—2002年再次持续减少。降水量最少的年份是1997年,平均降水量仅为392 mm,降水量最多的年份是1964年,平均降水量为1 032 mm,降水年较差的巨大差异表明该区域的降水平稳性较差。就变化趋势而言,年平均降水量在波动中呈现递减趋势,降水量相关系数 $r_{0.1}=0.222$,未通过0.1信度检验,表明减少趋势不显著。

2.1.2 干旱发生的总频率的变化

根据中原核心区气象站点逐日降水数据,计算各站点年降水量及降水距平百分率,根据国家旱情等级的划分标准统计出各站点每年干旱的发生频次,得到中原核心区1961—2014年干旱发生频次的时序序列,绘制出干旱发生频次线性趋势图(图3)。

由图3可以看出,中原核心地区干旱发生频率的年际差异明显。就数量而言,54年间干旱频次最高的年份为1997年,达到22次,其次为2012年,达到21次,未发生干旱的年份仅有7年,表明该区域干旱呈高发态势。就时间上的密集程度而言,1974—1984年和2003—2014年为干旱相对低发期,1985—2002年为干旱高发期。从变化趋势来看,干旱发生的频率整体呈微弱上升趋势,相关系数 $r_{0.1}=0.222$,未通过0.1信度检验,增加趋势不显著。

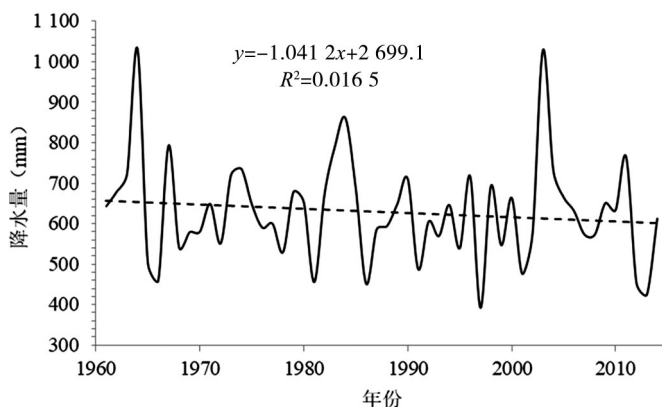


图2 1961—2014年中原核心区平均年降水量变化趋势

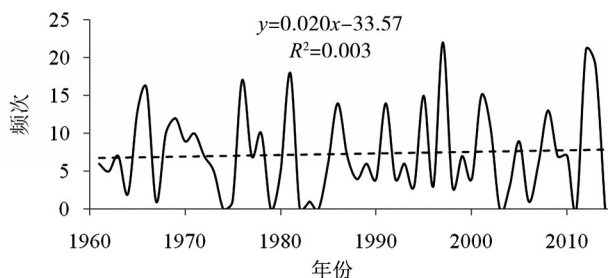


图3 1961—2014年中原核心区干旱发生频率的年份变化趋势

2.1.3 干旱频率年际变化

为了解干旱发生的频率的年际差异,该文进一步统计并对比了中原核心区1960年、1970年、1980年、1990年、2000年、2010年等不同年份干旱事件的发生频率,建立干旱频次的时间序列并绘制出各年份的线性趋势图。由图4可见,干旱频率年际变化差异较大。从稳定性来看,1960—1970年和2011—2014年干旱发生频次的波动幅度较大,其余年份的波动较平缓。就时间变化趋势而言,1960—1970年的干旱频率总体呈下降趋势,其余各年份的干旱频率均呈下降趋势。其中,仅1960—1970年干旱频率的相关系数超过0.05 ($r_{0.05}=0.263$) 显著性水平,变化趋势显著,其余年份的变化趋势的相关系数均未超过0.1 ($r_{0.1}=0.222$) 显著性水平,变化趋势不显著。

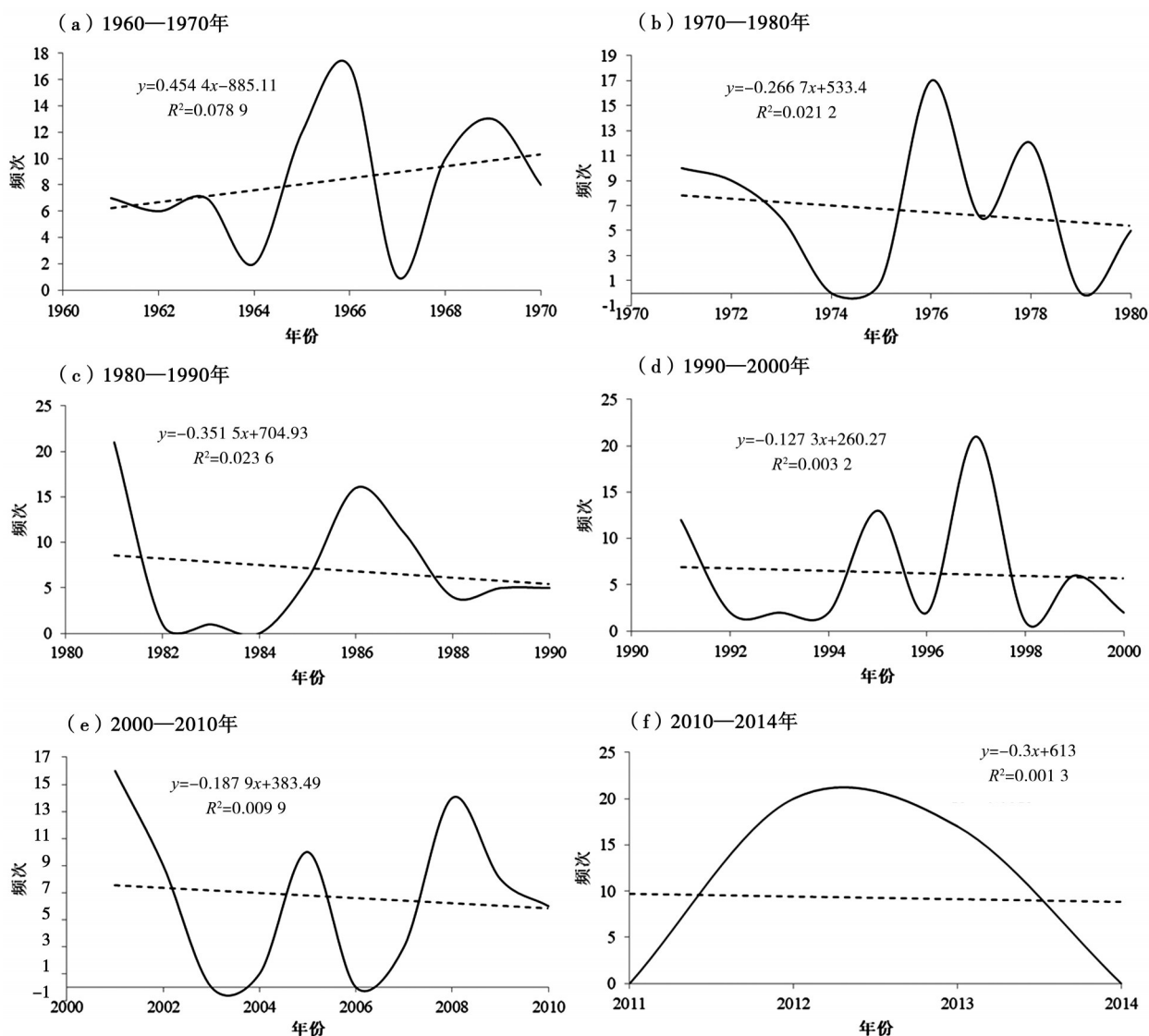


图4 中原核心区不同年份干旱频率变化趋势

2.1.4 不同干旱等级的时间变化

图5为1961—2014年中原核心区不同等级干旱发生频次的线性趋势图。各等级干旱频次的年份变化差异显著。就数量而言,轻旱的发生频次最多,其次是中旱和特旱,重旱的发生频次最少。就密集程度而言,轻旱的高发期主要集中在1984—2003年,重旱的高发期集中在1976—2001年,特旱的高发期集中在1995—2005年,中旱的发生频次在54年间分布较均匀,各等级干旱的高发期在时间上存在高度重合,

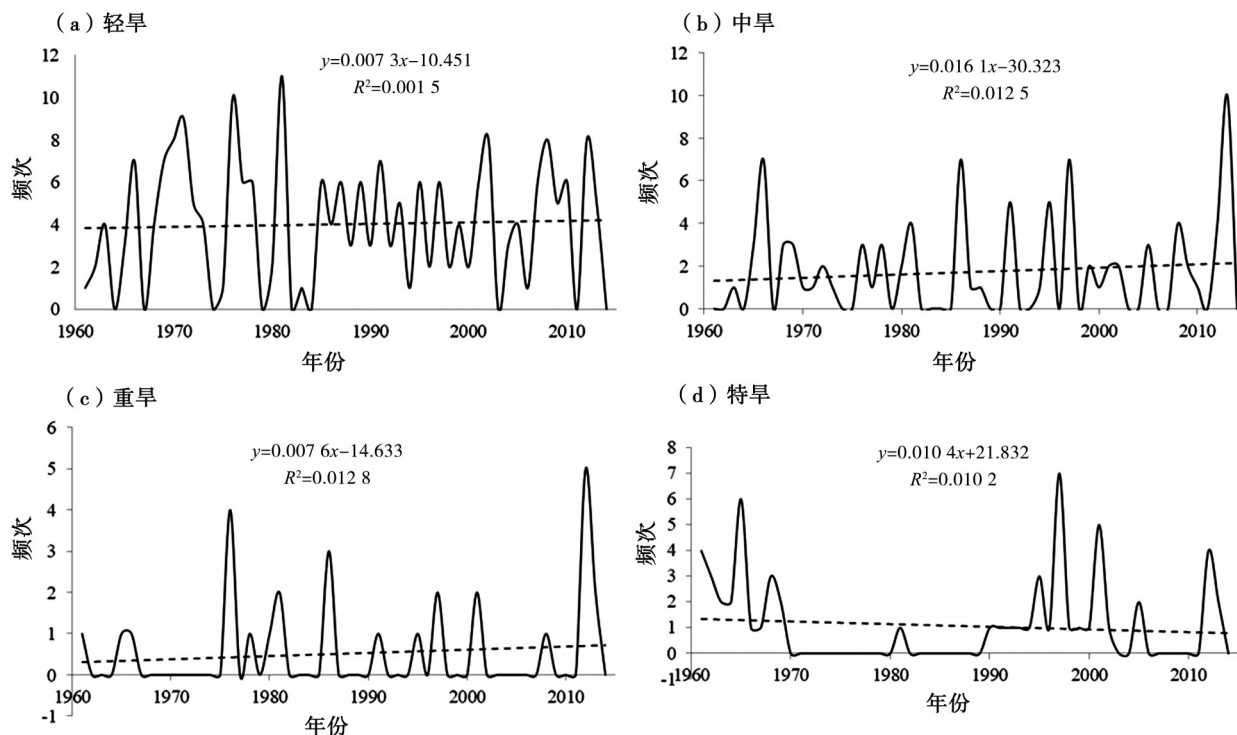


图5 中原核心区不同干旱等级发生频次的年份变化

说明近20年中原核心区的干旱呈现高发态势。从变化趋势看来,特旱的频次呈下降趋势,其余等级的干旱频率呈上升趋势,各等级干旱频率的相关系数均未超过0.1 ($r_{0.1}=0.222$) 显著性水平,变化趋势不显著。

2.2 季节尺度干旱变化特征

进一步统计了中原核心区季节尺度的干旱发生频率,依据国家旱情等级标准(表1)划分干旱等级,绘制了各季节干旱的频率图及线性趋势图(图6和图7)。总体来看,各季节的干旱发生频率以及干旱程度差异显著。其中,冬季是干旱的高发季节,秋季次之,夏季较少。就干旱等级的季节性差异而言,夏季发生重旱和特旱的频率较低,中旱发生的频率也低于其他季节。冬季发生轻旱的频率低于其他季节,中旱、重旱和特旱的频率均为最高。从各季节干旱发生频次的变化趋势来看,冬季的干旱频次呈微弱下降趋势,其他季节为增加趋势。其中,春季发生干旱最多的年份为1981年,高达22次;夏季发生干旱最多的年份为1997年和2014年,高达21次;秋季发生干旱最多的年份为2007年,高达22次;冬季干旱频次最高为22次,自1962年起9个年份的干旱频次达到了该峰值。各季节干旱频次的相关系数均未超过0.1 ($r_{0.1}=0.222$) 显著性水平,变化趋势不显著。

2.3 中原核心区干旱空间分布特征

统计中原核心区23个气象站点的多年平均降水量及干旱事件发生频次,采用克里金插值,分别绘制了多年平均降水量、干旱发生频率的空间分布图来分析干旱事件在不同等级、年份和季节尺度发生频次的空间分布规律。

2.3.1 多年平均降水量的空间分布

图8显示了中原核心区多年平均降水量和降水年份变化趋势的空间分布特征。总体看来,中原核

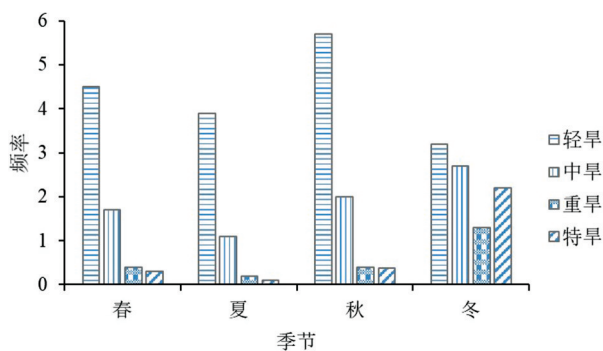


图6 中原核心区各季节干旱事件发生的频率

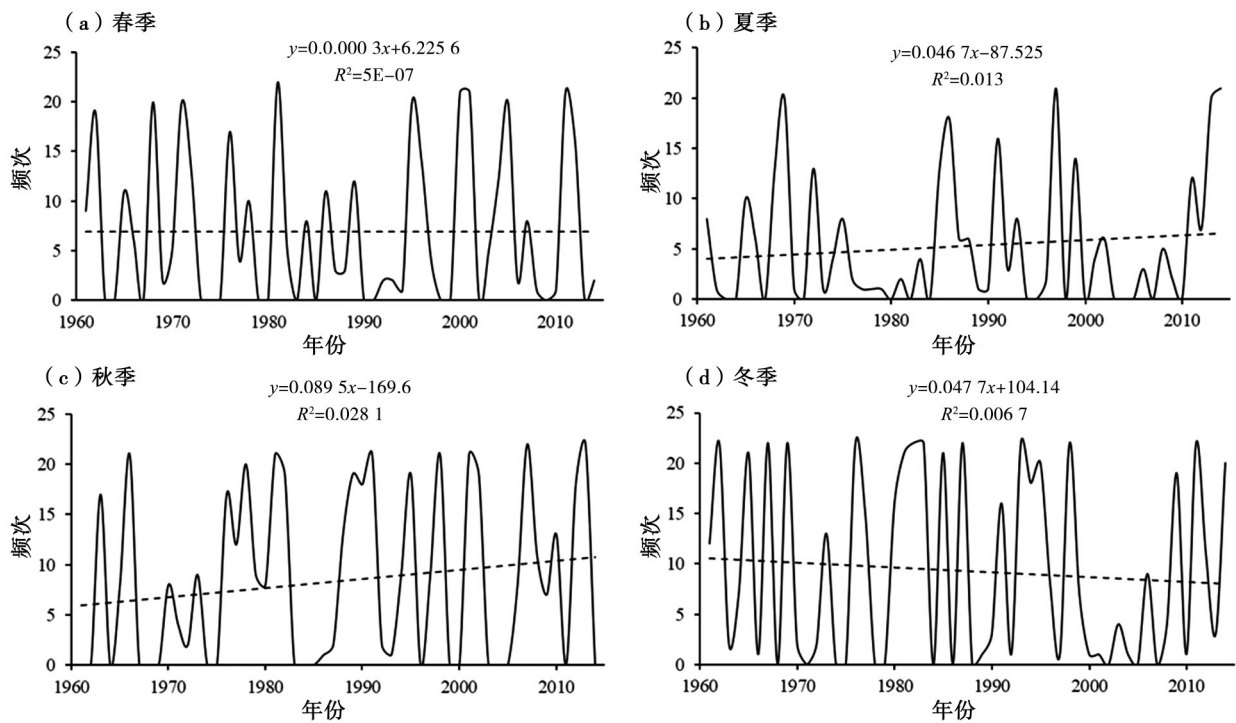


图7 1961—2014年中原核心区各季节干旱事件发生频次的年份变化

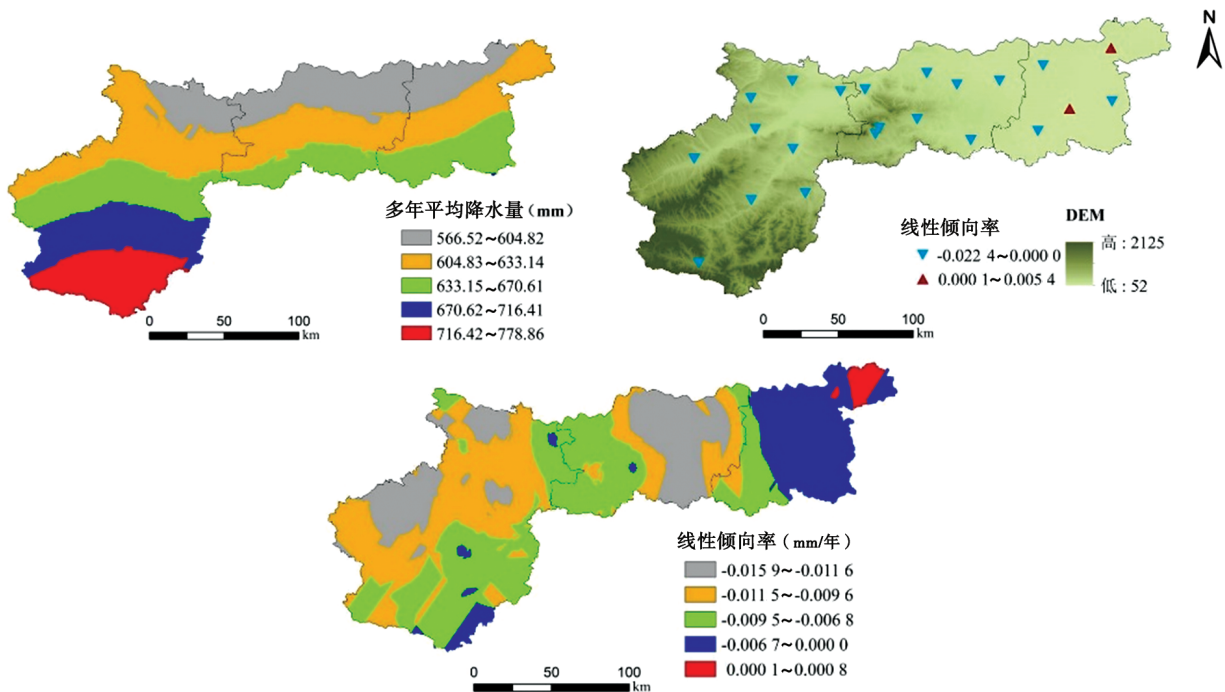


图8 1961—2014年中原核心区多年平均降水的空间分布

核心区多年平均降水量呈现出自东南向西北递减的带状分布特征。降水量的高值中心主要集中在洛阳西南部的山区, 低值中心主要集中在郑州、洛阳、开封的北部。多年平均降水量在各地区内部的差异显著, 年降水量最大值和最小值的差距达到210mm。就局部而言, 中原核心区各站点中有21个站点的降水量呈现减少趋势, 仅2个站点的降水量呈现出增加趋势。降水量减少趋势较大的区域主要为郑州

中部和洛阳西北部,降水量增加趋势较大的区域集中在开封东北部。降水量随海拔高度的增加而增加,说明降水受山地地形的影响较大。

2.3.2 干旱发生频次的空间分布

图9为1961—2014年中原核心区干旱事件发生频率的空间分布图。总体看来,干旱发生的总频次呈现以郑州为中心向外围环状扩散的空间分布特征。干旱发生最多的次数高达30.38次,最少的次数为21.93次。从不同等级的干旱发生频次来看,各地区的干旱等级的空间差异较大,其中发生轻旱和特旱频率较高的地区集中在郑州,重旱频率较高的地区集中在开封中部,而中旱频次较高的区域在各地均有分布。就区域而言,郑州干旱的发生频率最高且旱情较重,洛阳干旱的发生频率最低且旱情相对较轻。

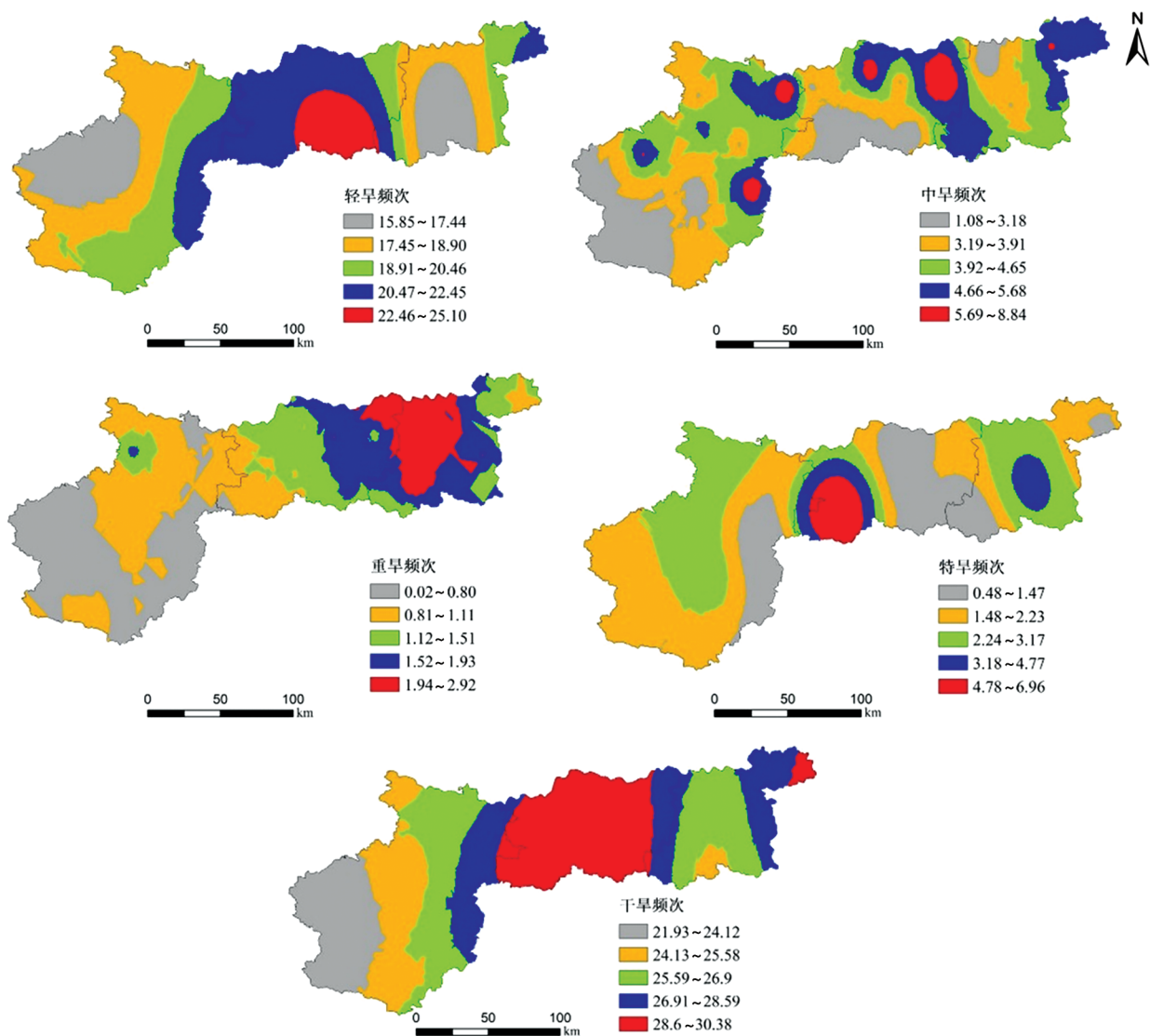


图9 1961—2014年中原核心区干旱事件发生频次的空间分布

2.3.3 年份干旱频次的空间分布

对比1960—2010年中原核心区干旱发生频率的空间分布特征,发现高频次干旱覆盖的范围逐渐缩小。图10中,1960—1970年发生干旱超过3次的范围覆盖了中原核心区50%以上的区域,说明大部分区域遭受了3年一遇的旱情。1970—1980年该区域的范围缩小至中原核心区的1/3左右,1980—1990年发生干旱超过3次的区域范围逐步扩大并发生转移,1990—2000年该范围再次缩小。就区域而言,洛阳发生干旱的

范围逐渐扩大且频率增加,开封发生干旱的范围逐渐缩小且数量略有减少。

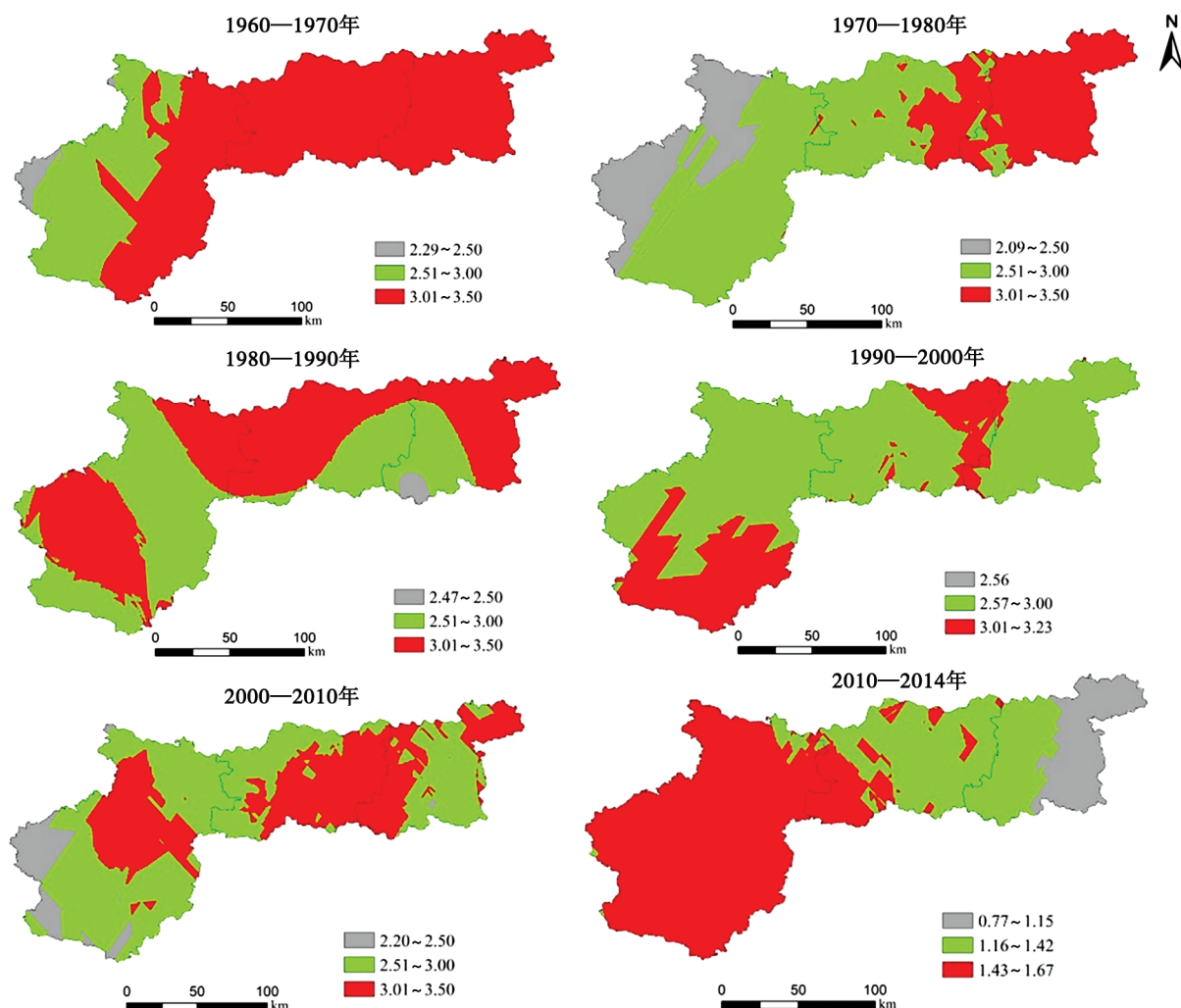


图10 1961—2014年中原核心区年份干旱频次的空间分布

2.3.4 季节性干旱频次的空间分布

就各地区干旱发生的频率而言(图11),54年夏季干旱频次的最大值为15.84次,频率接近4年一次,冬季干旱频次的最大值为28.94,频率接近2年一次,其结果印证了前文中干旱在冬季高发、夏季少发的观点。从区域差异来看,春季和冬季旱情的高发地区主要集中在郑州,夏季旱情的高发地区集中在开封和洛阳西部,秋季旱情的高发地主要集中在洛阳北部和开封东部。根据各地区旱情发生的季节性差异,对于各地精细化防范旱灾,降低灾害风险有重要的指导意义。

3 结论与讨论

3.1 结论

(1) 从时间变化来看,中原核心区降水波动性大,多年平均降水量总体呈不显著减少趋势,干旱发生频次增加,总体呈现干旱事件多发的态势。干旱频率年代际变化差异较大,仅1960—1970年的干旱频率呈显著上升趋势,其余年份的干旱频率均呈不显著下降趋势;各干旱等级发生频次的排序为轻旱>中旱>特旱>重旱,特旱的频次呈下降趋势,其余等级的干旱频率呈上升趋势,变化趋势均不显著。就季节而言,冬季是干旱的高发季节,秋季和春季次之,夏季较少;冬季发生轻旱的频率较低,中旱、重旱

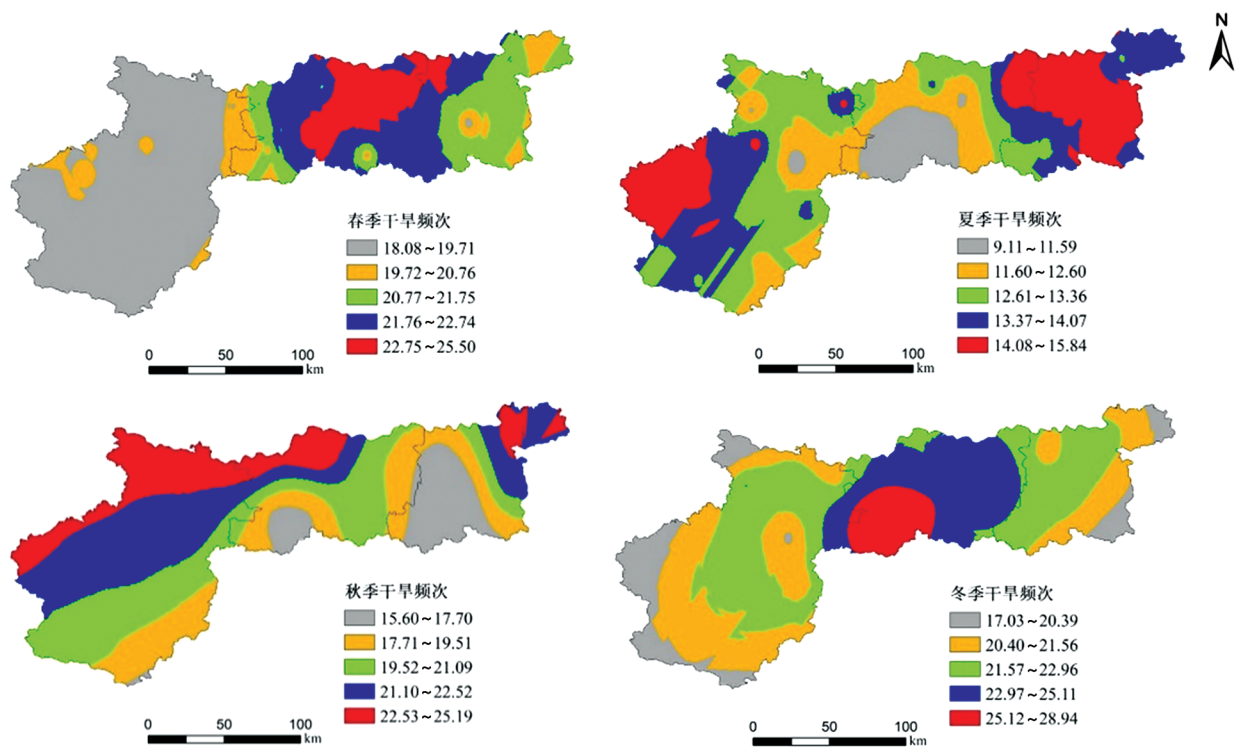


图 11 1961—2014 年中原核心区季节性干旱发生频次的空间分布

和特旱的频率均为最高。

(2) 从空间分布来看, 中原核心区多年平均降水量呈现出自东南向西北递减的带状分布特征, 受山地地形的影响, 降水量的高值中心主要集中在洛阳西南部的山区。干旱发生的总频次呈现以郑州为中心向外围环状扩散的空间分布特征。就区域而言, 郑州干旱的发生频率最高且旱情较重。自 1960—2000 年, 中原核心区发生高频次干旱的范围逐渐缩小。就季节而言, 郑州为春季和冬季干旱的高发地, 开封和洛阳西部是夏季干旱的高发地, 洛阳北部和开封东部为秋季干旱的高发地。

3.2 讨论

该文分析了 1961—2014 年中原核心区多年平均降水和干旱发生频率的时空变化特征, 从年份、不同干旱等级及季节性差异的角度揭示了该区域干旱时间的发生规律。在研究干旱的时空分布和变化趋势等方面印证了部分区域的研究结论, 深化了对干旱发生规律的认识。如空间分布上, 中原核心区多年平均降水量呈现出自东南向西北递减的空间分布特征, 且降水量呈现不显著减少趋势, 这与董婷等对 1961—2012 年我国干旱演变特征和刘勤等对黄河流域干旱时空变化特征的研究结论较为一致^[30-31]。干旱频次呈现上升趋势的分析结果与张玉静等对我国北方地区干旱时空变化特征的研究结果比较一致^[32-35]。由于篇幅所限, 该文仅采用线性趋势法分析了干旱趋势的变化, 未能进一步分析干旱的突变性和周期性规律, 在后续的研究中, 有必要从更精细的角度揭示干旱事件的发生规律, 以期对各区域有针对性地开展防旱减灾工作提供科学依据。

参考文献

- [1] IPCC AR5. Intergovernmental Panel on Climate Change 2013 Fifth Assessment Report. London: Cambridge University Press, 2013.
- [2] 袁文平, 周广胜. 干旱指标的理论分析与研究展望. 地球科学进展, 2004, 19(6): 982-991.
- [3] 包云轩, 孟翠丽, 申双和, 等. 江苏省典型干旱过程特征. 生态学报, 2011, 31(22): 6853-6865.
- [4] 袁云, 李栋梁, 安迪. 基于标准化降水指数的中国冬季干旱分区及气候特征. 中国沙漠, 2010, 30(4): 917-925.
- [5] 江丽, 安萍莉. 我国自然灾害时空分布及其粮食风险评估. 灾害学, 2011, 26(1): 48-53.

- [6] 高红霞,唐红艳. 45年来内蒙古兴安盟作物生长季干旱时空特征. 干旱区资源与环境, 2019, 33(1): 145–149.
- [7] Sun W, Mu X, Song X, et al. Changes in extreme temperature and precipitation events in the Loess Plateau (China) during 1960 – 2013 under global warming. *Atmospheric Research*, 2016, 168(22): 33–48.
- [8] 刘晓静,陈鹏,刘家福. 辽西北地区农业干旱危险性评价与区划. 中国农业资源与区划, 2018, 39(10): 196–200.
- [9] 包阿茹汗,覃志豪,高懋芳,等. 宁夏玉米和小麦干旱风险评价研究. 中国农业资源与区划, 2019, 40(4): 75–89, 97.
- [10] 李阳,马力文,赵金龙,等. 彭阳县玉米干旱风险评估与区划. 中国农业资源与区划, 2019, 40(9): 142–150.
- [11] 黄荣辉,徐予红,周连童. 我国夏季降水的年代际变化及华北干旱化趋势. 高原气象, 1999, 18(4): 465–476.
- [12] 黄荣辉,蔡榕硕,陈际龙,等. 我国旱涝气候灾害的年代际变化及其与东亚气候系统变化的关系. 大气科学, 2006, 30(5): 730–743.
- [13] 马柱国,符淙斌. 1951—2004年中国北方干旱化的基本事实. 科学通报, 2006, 51(20): 2429–2434.
- [14] 杨修群,谢倩,朱益民,等. 华北降水年代际变化特征及相关的海气异常型. 地球物理学报, 2005, 48(4): 789–797.
- [15] 史尚渝,王飞,金凯,等. 基于SPEI的1981—2017年中国北方地区干旱时空分布特征. 干旱地区农业研究, 2019, 37(4): 215–222.
- [16] 安明明. 基于气象与水文数据的河南省干旱评估[硕士论文]. 郑州: 华北水利水电大学, 2017.
- [17] 韦开,王全九,周蓓蓓,等. 基于降水距平百分率的陕西省干旱时空分布特征. 水土保持学报, 2017, 31(1): 321–325.
- [18] 卫捷,陶诗言,张庆云. Palmer干旱指数在华北干旱分析中的应用. 地理学报, 2003, 58(S1): 91–99.
- [19] 黄晚华,杨晓光,李茂松,等. 基于标准化降水指数的中国南方季节性干旱近58a演变特征. 农业工程学报, 2010, 26(7): 50–59.
- [20] 朱新玉. 基于SPEI的豫东地区近50年干旱演变特征. 自然灾害学报, 2015, 24(4): 128–137.
- [21] Kasei R, Bernd Diekkruiger, Leemhuis C. Drought frequency in the Volta Basin of West Africa. *Sustainability Science*, 2010, 5(1): 89–97.
- [22] Khan S, Gabriel H F, Rana T. Standard precipitation index to track drought and assess impact of rain fall. *Irrig Drainage Syst*, 2006, 22: 159–177.
- [23] Tabari H, Abghari H, Talaee P H. Temporal trends and spatial characteristics of drought and rainfall in arid and semiarid regions of Iran. *Hydrological Processes*, 2012, 26(22): 3351–3361.
- [24] Dahal P, Shrestha N, Shrestha M, et al. Drought risk assessment in central Nepal: Temporal and spatial analysis. *Natural Hazards*, 2016, 80: 1913–1932.
- [25] 张超,吴瑞芬. 内蒙古玉米干旱风险区划方法研究. 中国农业资源与区划, 2015, 36(7): 134–141.
- [26] Cuo L, Zhang Y. Spatial patterns of wet season precipitation vertical gradients on the Tibetan Plateau and the surroundings. *Scientific Reports*, 2017, 7(1): 5057.
- [27] 高涛涛,殷淑燕,王水霞. 基于SPEI指数的秦岭南北地区干旱时空变化特征. 干旱区地理, 2018, 41(4): 85–94.
- [28] 张耀宗,张勃,刘艳艳,等. 近半个世纪以来祁连山区气温与降水变化的时空特征分析. 干旱区资源与环境, 2009, 23(4): 127–132.
- [29] 马霄华,韩伟,党亚玲,等. 1960—2014年天山北麓气温和降水变化趋势及预测研究. 环境科学与管理, 2017, 42(9): 48–52.
- [30] 董婷,孟奎奎,张文. 1961—2012年我国干旱演变特征. 干旱区研究, 2018, 35(1): 96–106.
- [31] 刘勤,严昌荣,何文清. 黄河流域干旱时空变化特征及其气候要素敏感性分析. 中国农业气象, 2016(6): 623–632.
- [32] 张玉静,王春乙,张继权. 基于SPEI指数的华北冬麦区干旱时空分布特征分析. 生态学报, 2015, 35(21): 194–204.
- [33] 刘宪锋,朱秀芳,潘耀忠,等. 近54年华北平原干旱时空变化特征及其影响因素. 北京师范大学学报(自然科学版), 2015, 51(11): 1–7.
- [34] 胡实,莫兴国,林忠辉. 未来气候情景下我国北方地区干旱时空变化趋势. 干旱区地理(汉文版), 2015, 38(2): 239–248.
- [35] 邹旭恺,任国玉,张强. 基于综合气象干旱指数的中国干旱变化趋势研究. 气候与环境研究, 2010, 15(4): 371–378.

TEMPORAL AND SPATIAL CHARACTERISTICS OF DROUGHT EVENTS IN THE CENTRAL PLAINS DURING 1961—2014 *

Liu Dexin^{1,2}, Ge Yuzhen¹, Li Yanan^{1,2*}, Li Jian³

(1. College of Environment and Planning, Henan University, Kaifeng 475004, Henan, China;

2. Key Laboratory of Geospatial Technology for the Middle and Lower Yellow River Regions, Ministry of Education, Kaifeng 475004, Henan, China;

3. Faculty of Geographical Science, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract Through the analysis of precipitation index in the Central Plains, the temporal and spatial variation characteristics of drought events in the past 54 years are revealed. Based on the daily precipitation data of 23 meteorological stations in the Central Plains core area from 1961 to 2014, the variation characteristics (i.e. annual

and seasonal precipitation, drought frequency, anomaly value and drought grade) of drought events were studied by means of precipitation anomaly percentage and linear regression. The results showed that: (1) The precipitation in the core area of the Central Plains fluctuated greatly, and the average precipitation over the years showed a decreasing trend. Drought events occurred frequently. The order of the frequency of each drought level was light drought > medium drought > special drought > heavy drought; winter was the high season of drought and presented a heavy situation. (2) The annual average precipitation in the core area of the Central Plains showed a zonal distribution from southeast to northwest. As far as the region was concerned, the frequency of drought was the highest and the drought was more serious in Zhengzhou. The range of high frequency droughts in the core area of the Central Plains had gradually narrowed down with the age. In terms of seasons, Zhengzhou was the high incidence of spring and winter drought, Kaifeng and Western Luoyang were the high incidence of summer drought, and Northern Luoyang and Eastern Kaifeng were the high incidence of autumn drought. The analysis results in the past 54 years showed that the drought events in the central plains are increasing. This study is of great significance to the rational agricultural production, food security, economic development and ecological environment protection, and it also can provide favorable information support for drought resistance and disaster reduction in this area.

Keywords drought; frequency; Central Plains core area; climate change; temporal and spatial characteristics

.....

(上接第 109 页)

要深入挖掘富有乡村特色的文创产品,需要从人文特色、传统手工艺、耕作习惯等多个方面探求独特性,并在保留乡村淳朴特质的基础上与时下潮流元素或数字技术相融合。因此,数字媒体艺术在乡村文化产业中的运用价值愈发凸显。数字媒体艺术在强化了乡村文创产品表现力的同时充分保留了乡村文化的内涵,为打造全新的乡村文创产业贡献了多重价值。

数字媒体艺术对乡村文创产业的推动作用,具体体现在以下三个方面。一是在确保乡村文化得到保护和传统的前提下实现了乡村文创产业的差异化发展。乡村文化中蕴含的基于人与自然、人与人、人与社会间的价值认知和价值追求充满了生存智慧和生命哲理,是中华民族珍贵的文化遗产。近年来,乡村文化的保护和传承越来越受重视。乡村文创产业是对乡村文化资源的浓缩和整合,借助数字媒体技术开展多形式的探索,使得乡村文创产品不断推陈出新。通过数字资源极大提升了文创产品的创造性和艺术性,形成了别具一格的艺术特色,使乡村文创产业获得了澎湃的生命力的同时,最大限度地传承了乡村的文化精神。二是为乡村文创产业提供了重要的技术支撑。传统的传播方式已不再适应当前传播介质不断优化细分的大环境,数字媒体实现了对各方面信息的有机整合,为乡村文创产业提供了新的发

展契机。加上数字媒体本身具备的良好交互性拉近了产品与受众间的距离,从整体上优化了文创产品的呈现形态,对受众形成强大的吸引力,为乡村文创产业的可持续发展提供了技术支撑。三是数字媒体艺术助力文创产业实现了文化和消费的有机结合,丰富了乡村文创产业的推广模式。乡村在传统文化的基础上将乡土元素与时代审美方向相粘合,突破了传统艺术的创作限制,使得乡村文创产品的独特性一目了然,在数字化媒介的推动下受众享受到了更高品质的服务,从而满足了市场需求。同时,数字媒体艺术颠覆了传统的推广模式,运用虚拟技术增强了文创产品的视觉美感,提高了前期推广与受众的交互性。数字媒体艺术的应用既节约了空间场地和人力财力成本,又提升了推广效果,使文创产品达到了更好地推广深度和宣传时效。

数字媒体艺术以多元的感官体验为乡村文化产业打造了全新的艺术生态模式,促进了乡村文化产业的健康高速发展。然而在数字化艺术语言和审美体系不断创新的同时,也应注重知识产权的宣传及保护,以确保乡村文创产业的可持续发展。《数字媒体艺术理论与实践》一书思路明确、内容丰富,从宏观上提出的数字媒体艺术的探索路径,对乡村文创产业的发展具有重要借鉴意义。

文/赵欣(南京工业职业技术大学,教授)