

近 30 年中国太阳总辐射时空特征及趋势分析

喻 丽¹, 王姝苏¹, 褚荣浩², 顾俊杰¹, 潘亮东³ (1. 江苏省盐城市大丰区气象局, 江苏盐城 224100; 2. 南京信息工程大学应用气象学院, 江苏南京 210044; 3. 江苏省盐城市射阳县气象局, 江苏盐城 224300)

摘要 [目的]研究近 30 年我国太阳总辐射时空分布特征及长期变化趋势。[方法]利用全国 62 个站点 1986—2015 年太阳总辐射实测资料, 分析了总辐射时空分布以及变化趋势。[结果]我国太阳年总辐射总体呈现出较为明显的波动上升趋势, 而季节总辐射上升幅度从大到小依次为春季、夏季、冬季、秋季; 太阳总辐射呈现出西北高、东南低, 内陆高、沿海低, 高原高、平原低, 干燥区高、湿润区低的空间分布特征, 青藏高原、川黔渝山地分别为我国太阳总辐射高值和低值区; 春夏两季太阳总辐射的增加是全年总辐射上升的主要原因; 1996—2005 年总辐射量的显著增加是导致 30 年来我国总辐射量增加的重要原因之一。[结论]该研究可为我国太阳能资源的有效利用提供重要科学依据。
关键词 太阳总辐射; 时空分布特征; 变化趋势; 中国
中图分类号 S161.1; P467 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)33-0192-05

Temporal and Spatial Characteristics and Trend Analysis of Total Solar Radiation in China in Recent 30 Years
YU Li¹, WANG Shu-su¹, CHU Rong-hao² et al (1. Dafeng District Meteorological Bureau of Yancheng City, Yancheng, Jiangsu 224100; 2. College of Applied Meteorology, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing, Jiangsu 210044)
Abstract [Objective] The research aimed to study the temporal, spatial distribution characteristics and the long-term trend of the total solar radiation in China during nearly 30 years. [Method] The spatial and temporal distribution of total solar radiation and the trend of change were analyzed by using the total solar radiation data of 62 stations in China from 1986 to 2015. [Result] The annual total solar radiation in China showed a obvious trend of rising volatility, but the seasonal increase in total radiation from large to small, followed by spring, summer, winter, autumn; The total solar radiation mainly shows the spatial distribution characteristics of high northwest, low southeast, high inland, low coastal, high plateau, low plain and high dry area and low humid area. From both the annual and the seasonal radiation results, a stable high value was shown in the Tibet Plateau, a stable low value was shown in the mountainous area of Sichuan and Chongqing. The increase of total solar radiation in spring and summer was the main reason for the increase of total radiation in the whole year. The significant increase of total radiation in 1996–2005 was one of the important reasons for the increase of total radiation in China in 30 years. [Conclusion] The study can provide scientific basis for the effective use of solar energy resource in China.
Key words Total solar radiation; Temporal and spatial distribution characteristics; Change trend; China

太阳辐射是地表能量的主要来源, 是驱动天气、气候形成和演变的基本动力。太阳总辐射、散射辐射、直接辐射等在人类日常生活、农业、工业、建筑节能分析等相关应用中发挥着关键作用, 到 21 世纪后期, 太阳能备受关注, 成为举足轻重的新能源之一^[1-2]。近几十年来世界范围内绝大多数地区的太阳辐射变化趋势几乎都历经了从下降到上升的过程, 即为地球的“变暗”和“变亮”。研究发现, 20 世纪 50—90 年代太阳辐射由于受到人类活动和城市化的影响明显下降, 这一过程被称为“全球变暗”^[3-12]; 20 世纪 90 年代以后, 全球包括中国在内的大部分站点太阳辐射呈现总体上升趋势, 即所谓的“全球变亮”阶段^[7-8, 13], 造成这种现象的原因主要是云量与城市气溶胶浓度的下降提升了无云大气层的透明度, 同时全球已从 1991 年 Pinatubo 火山爆发的影响中恢复^[14-15]。Liepert^[16]和 De 等^[17]研究德国与荷兰等国家太阳辐射变化特征发现, 西欧地区太阳辐射在逐年降低, 其中太阳辐射降低较为明显的地域通常位于主要城市附近, 原因是城市的发展使得空气污染加剧, 削弱了进入地表的太阳辐射。Wild 等^[18]研究分析欧洲 1985—2005 年辐射资料发现, 32 个网格中有 26 个网格的太阳辐射是上升的, 占总数的 81%。关于中国太阳辐射长期变化特征, 学者们也进行了大

量研究^[19-21]。如王雅婕等^[19]分析 1961—2003 年全国 30 个观测站太阳总辐射实测值发现, 1961—1989 年中国太阳辐射呈总体下降趋势, 尤其是春夏两季下降明显, 但 1990—2003 年辐射又有略微回升。马金玉等^[22]研究 1961—2009 年全国 57 个站实测资料得出, 辐射总体呈下降趋势, 按年代际来看, 20 世纪 60—70 年代主要呈上升趋势, 70 年代以后辐射开始减少, 80 年代以后是辐射下降高峰时段, 下降趋势一直持续到 90 年代初期, 之后个别站点太阳辐射值呈现小幅增加。
太阳能资源大规模的开发与利用, 对于调整能源结构、改善空气质量、应对气候变化等都具有重大意义。我国太阳能资源丰富且分布广泛, 很多区域的太阳能资源优于日本和欧洲等太阳能利用发达国家, 太阳能资源开发潜力很大^[23-24]。此外, 我国太阳总辐射分布范围广, 区域分布、日、季节等短期以及年际与年代际等长期变化特征不尽相同, 因此想要有效地利用太阳能资源, 首先必须了解太阳辐射的时空分布特征及其变化趋势, 在此基础上, 确定有开发利用价值的区域以及该区域太阳能资源充足的时间段, 从而充分地利用太阳能资源。笔者利用全国 62 个站点 1986—2015 年太阳日总辐射值, 详细分析了近 30 年我国太阳总辐射的时空分布及其演变特征, 旨在为我国太阳能资源的有效利用提供重要的科学指导与理论依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源 该研究数据来源于国家气象信息中心 1986—2015 年大连、二连浩特、广州等全国 62 个辐射站点太

基金项目 公益性行业(气象)科研专项(GYHY201506001); 江苏省研究生科研与实践创新计划项目(KYCX17-0885)。
作者简介 喻丽(1989—), 女, 江苏南通人, 助理工程师, 硕士, 从事太阳辐射的变化特征及其气候学模型研究。
收稿日期 2017-09-28

阳日总辐射实测资料,对数据进行内插订正,以保证其有效性。辐射站点具体分布如图 1 所示。

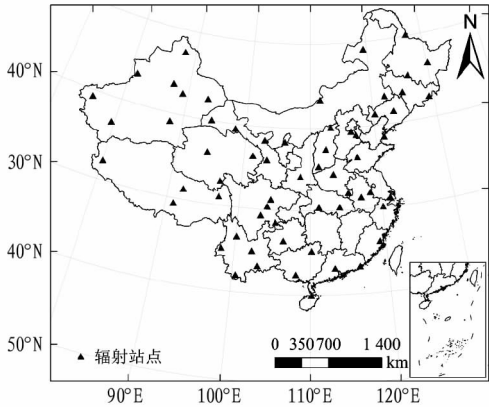


图 1 中国太阳辐射站点分布

Fig. 1 Distribution of solar radiation stations in China

1.2 研究方法 将 1986—2015 年太阳总辐射按每 10 年均值划分为 3 个阶段,即 1986—1995 年 ($\bar{Q}_1$)、1996—2005 年 ($\bar{Q}_2$)、2006—2015 年 ($\bar{Q}_3$), 1996—2005 年与 1986—1995 年总辐射均值差 $\Delta Q_a = \bar{Q}_2 - \bar{Q}_1$, 2006—2015 年与 1996—2005 年总辐射均值差 $\Delta Q_b = \bar{Q}_3 - \bar{Q}_2$ 。季节按气象季节划分方法,即春季(3—5 月)、夏季(6—8 月)、秋季(9—11 月)、冬季(12 月—次年 2 月)。该研究分季节、分年代对日总辐射趋势变化以及变化时空格局进行深入研究,采用 Mann-Kendall 方法(M-K 法)对太阳总辐射变化趋势进行趋势及显著性检验。

2 结果与分析

2.1 太阳总辐射时空分布特征

2.1.1 时间变化特征。从图 2 可以看出,1986—2015 年中国太阳总辐射呈明显波动上升趋势,不同年份间变化情况有所差异。1986—1989 年太阳总辐射小幅下降,这与 20 世纪 50—90 年代“全球变暗”的研究结果基本吻合^[25]。20 世纪 90 年代前期,总辐射量呈现出较为显著的上升趋势;1994—2015 年总辐射沿趋势线上下小幅波动,变化趋势减弱。总体而言,1986—2015 年太阳总辐射呈现出较为明显的波动上升趋势,这与 20 世纪 90 年代以后“全球变亮”的研究结果基本一致^[26]。

从图 3 可以看出,近 30 年中国各季节太阳总辐射均呈小幅上升趋势,总体趋势表现为春季>夏季>冬季>秋季,秋冬两季上升趋势与春夏两季相比并不明显。与全年总辐射量相比,四季太阳总辐射的长期变化特征尤其是春夏两季与年总辐射变化趋势较为接近,说明春夏两季总辐射的增加是全年辐射上升的主要原因。

2.1.2 空间分布特征。太阳总辐射是地表接收的太阳辐射能量的总和,在辐射平衡中起着重要作用,因受到地形、季风、海拔和经纬度等因素的作用,中国太阳总辐射量具有明显的空间分布特征。从图 4 可看出,近 30 年我国全年太阳总辐射量总体介于 3 309.00~7 580.00 MJ/(m²·d),总体呈现出西北高、东南低,内陆高、沿海低,高原高、平原低,干燥

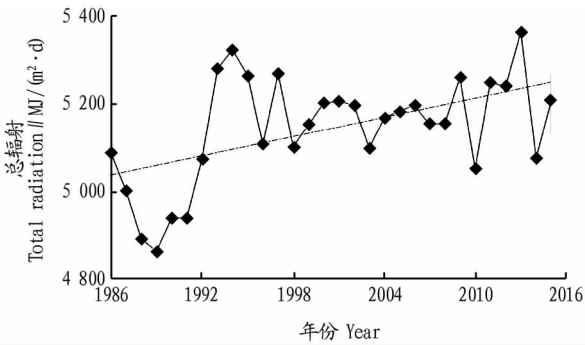


图 2 1986—2015 年中国太阳总辐射年变化

Fig. 2 Annual Change of total solar radiation in China from 1986 to 2015

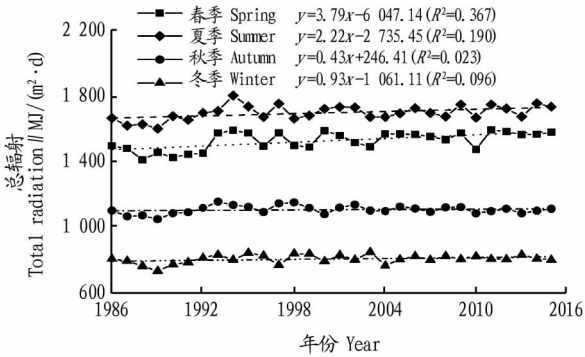


图 3 1986—2015 年中国太阳总辐射季变化

Fig. 3 Seasonal change of total solar radiation in China from 1986 to 2015

区高、湿润区低的空间分布特征。

青藏高原由于地势高、气候干燥、空气稀薄、大气透明度高,成为稳定的高值区,最高中心出现在狮泉河以及雅鲁藏布江一带,达 7 500.00 MJ/(m²·d)以上。次高值区经过南疆地区后继续向东北和柴达木盆地延伸,一直到达甘肃西北部、内蒙西部以及新疆东部的三省交界地带。内蒙中北部、腾格里沙漠以西甘蒙两省交界处以及云南香格里拉地区也伴有 5 976.00~6 510.00 MJ/(m²·d)的高值分布,造成上述分布特征的主要原因是西北沙漠地区云量少,导致大气逆辐射较弱,大气对太阳辐射的削弱作用减弱,且降水量少;而香格里拉地区总辐射量多是因为地处川、滇、藏三省交汇处,海拔高且位于横断山脉迎风坡,到达地面的太阳辐射较多。

川黔渝地区由于山地分布较多,且为四川盆地所在区域,成为稳定的低值区,最低值小于 3 900.00 MJ/(m²·d)。以此极低值区为中心向东延伸经湖北、江西至长江中下游地区,向东南一直延伸到湖南直至两广、福建地区,从而形成次低值区。其他相对低值区主要位于我国东北地区 and 新疆西北部额尔齐斯河地区。由于东北三省地处我国高纬度地区,冬季太阳高度低、日照时数少,且夏季降雨时段较多、太阳总辐射小。新疆额尔齐斯河流域地处阿尔泰山与塔尔巴哈台山之间,大气扩散条件差,从而削弱到达地表的太阳辐射,导致总辐射低于新疆其他区域。此外,我国华北平原南部全年总辐射值较低,北部辐射值相对较高,部分地区仍低于全国均值[5 113.69 MJ/(m²·d)]。

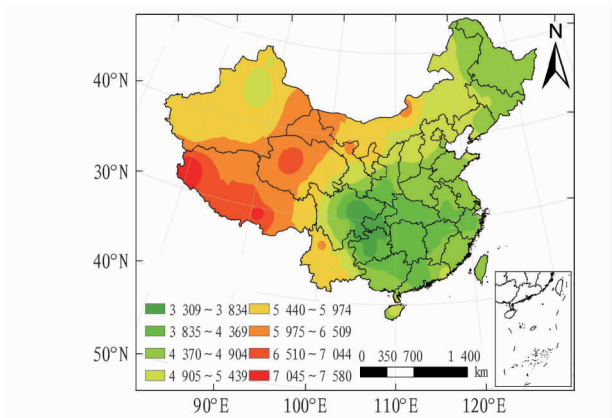


图4 1986—2015年中国全年太阳总辐射空间分布[单位: MJ/($\text{m}^2 \cdot \text{d}$)]

Fig. 4 Spatial distribution of annual total solar radiation in China from 1986 to 2015

随着季节的演变,全国总辐射量的空间分布也发生着相应变化。春季(图5a),总辐射量最高值区域为西藏狮泉河地区,达 $2\,200.42\text{ MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,西藏其余地区总辐射量基本介于 $1\,850.00 \sim 2\,100.00\text{ MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 的高值区,且延伸至柴达木盆地、嘉峪关以西直至新甘蒙三省交汇处。另一相对高值区介于 $1\,600.00 \sim 1\,850.00\text{ MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,主要包括云南、宁夏、新疆以及内蒙大部地区、青海东部、西藏东南部和甘肃中部等地区,但新疆准格尔盆地和喀什地区辐射值又出现相应减少。全国范围内的低值区基本位于 30°N 以南、 100°E 以东区域内。太阳总辐射最低值出现在广州,为 $863.92\text{ MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,由此低值中心向外扩散,向北到达江西西南部、湖南大部以及福建莆田、福州、宁德沿海一带,向西北到达广西、贵州、重庆大部分区域以及四川泸州、宜宾、成都沿线一带。

夏季(图5b),全国总辐射值呈现普遍上升趋势。在强大夏季东南季风的影响下,总辐射空间分布分割线基本呈东北—西南走向。最高值出现在西藏狮泉河和拉萨、青海柴达木盆地、新甘蒙交汇处以及新疆准格尔盆地以西地区,最高值达 $2\,298.14\text{ MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$;高于 $1\,600.00\text{ MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 的高值区从滇藏交汇处出发,沿东北向经过四川西北部,进入甘肃大部地区以及宁夏全境,之后进入陕西北部以及山西大部地区,最后向东北方延伸直至京津冀后到达东北区域。夏季低值区主要位于我国西南、华南、华东、华中以及华北大部分地区,最低值位于成都,为 $1\,200.11\text{ MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。除此之外,东北三江平原、长白山地区以及辽东半岛以北的营口、鞍山地区也是相对低值区域。

秋季(图5c),与春夏两季相比,秋季太阳总辐射有所下降。最高值与最低值中心配置形势与全年总辐射基本一致。青藏高原两高值中心虽仍维持,但其范围进一步扩大,沿喜马拉雅山脉一带分布,最高值达 $1\,747.18\text{ MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。其次介于 $1\,350.00 \sim 1\,600.00\text{ MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 的高值中心区域主要包括青海与西藏大部、甘肃东北以及南疆地区。与全年总辐射分布类似,低值中心位于川渝黔山地,且陕西南部与四川交

界处也处于低值中心范围内,最低值为 $637.86\text{ MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,并以此为中心向东部和东南部延伸以及北部延伸。

冬季(图5d),我国各地太阳总辐射普遍降至全年最低,但青藏高原高值中心及川渝黔山地的低值中心保持不变。以昆仑山、唐古拉山、横断山三大山脉作为辐射高低值的隔离带,总辐射高值带主要位于三大山脉以南的滇藏全境、青海东南地区以及四川西部地区。进而形成2个最高值点:西藏境内与不丹接壤的藏南地区以及云南北部与川藏交界处,最高值达 $1\,402.29\text{ MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。而低值中心位于川渝黔大部地区,最低值为 $376.18\text{ MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。新疆准格尔盆地与塔里木盆地也出现2个小低值区,主要原因是由于沙漠地区气候干燥,空气浑浊,到达地面的太阳辐射遭到削弱。另一个小低值区出现在我国东北黑龙江与松花江流域,这是由于此区域处于我国最高纬度区,冬季日照时间少、太阳辐射小。

2.2 太阳总辐射时空变化趋势 从图6可看出,近30年中国全年和四季太阳总辐射各站点大都呈上升趋势;春夏两季总辐射上升幅度较大、秋冬两季总辐射上升幅度较小。

通过分析62个站点总辐射变化发现,全年总辐射呈显著上升的站点有14个,不显著上升的站点有29个,上升的站点占总数的69%,上升的站点大范围集中在我国南方地区,东北、华北和西北的部分地区也有少数上升站点。从四季总辐射变化来看,春季有21个站点总辐射显著上升,28个站点不显著上升,上升的站点占比79%,此外,夏季上升的站点占比68%,春夏两季上升的站点无明显区域分布规律,呈零散分布。与春夏两季相比,秋冬两季上升幅度较小且上升的站点数相应减少,上升的站点占总数的55%左右。与全年上升的站点分布情况类似,秋冬两季的上升站点主要集中在南方大部分地区,北方地区少量分散分布。结合以上分析可看出,春夏两季太阳总辐射的增加是全年总辐射呈上升趋势的主要原因。

2.3 太阳总辐射时空变化格局 为进一步了解我国不同地区以及不同年代太阳总辐射的变化情况,分别计算出1996—2005年与1986—1995年总辐射均值差 ΔQ_a 、2006—2015年与1996—2005年总辐射均值差 ΔQ_b ,以此来分析全国各个区域不同年代际太阳总辐射变化幅度的时空分布格局。

由图7a可见,与1986—1995年太阳总辐射均值相比,1996—2005年全国大部分站点太阳总辐射呈明显上升趋势,其中青海南部以及西藏南部的青藏高原地区上升趋势最为明显。全国有16个站点呈减少趋势,占总数的26%,且辐射下降的站点主要分布在西北、华北、西南地区,河南、广西、辽宁等地有零星下降的站点分布。

从图7b可以看出,近10年与1996—2005年太阳总辐射均值相比,其中有32个站点总辐射呈下降趋势,30个站点总辐射呈上升趋势,辐射升降站点基本呈1:1分布。下降的站点集中分布在我国华北、西北等秦岭淮河以北的北方地区,西南部的西藏、云南、四川等地区也有个别下降的站点;而辐射上升的站点主要分布在我国东北、华东、华中、华南以及新

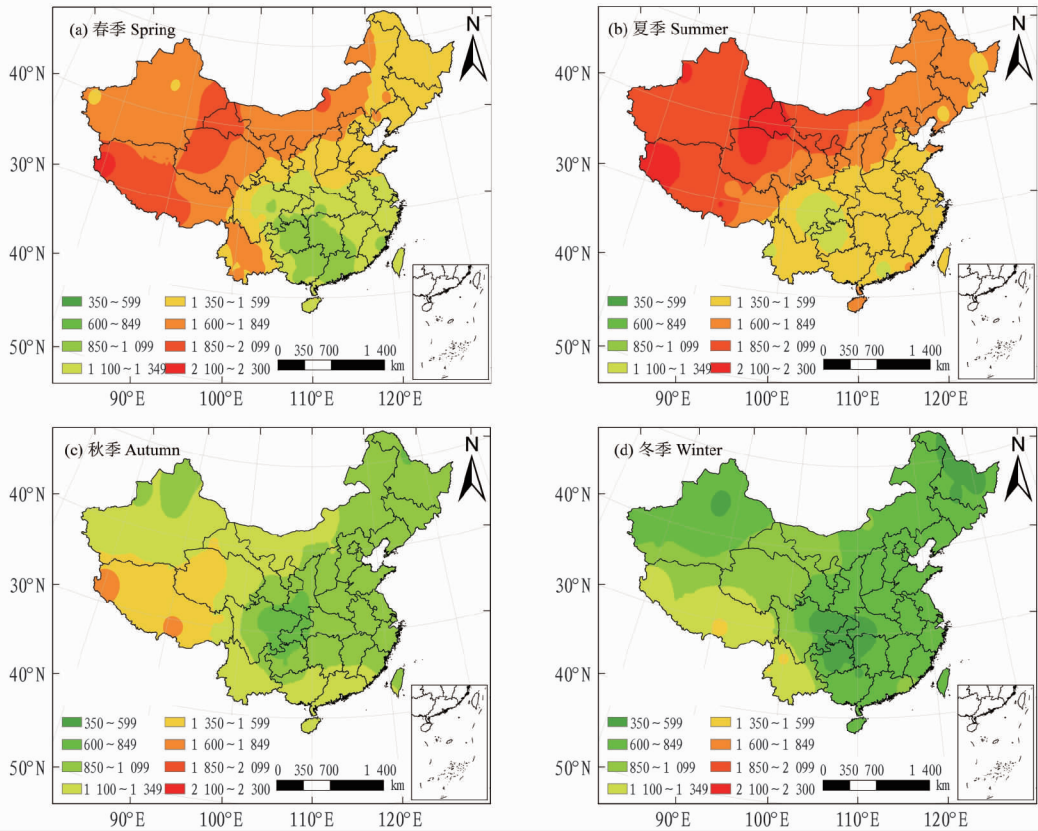
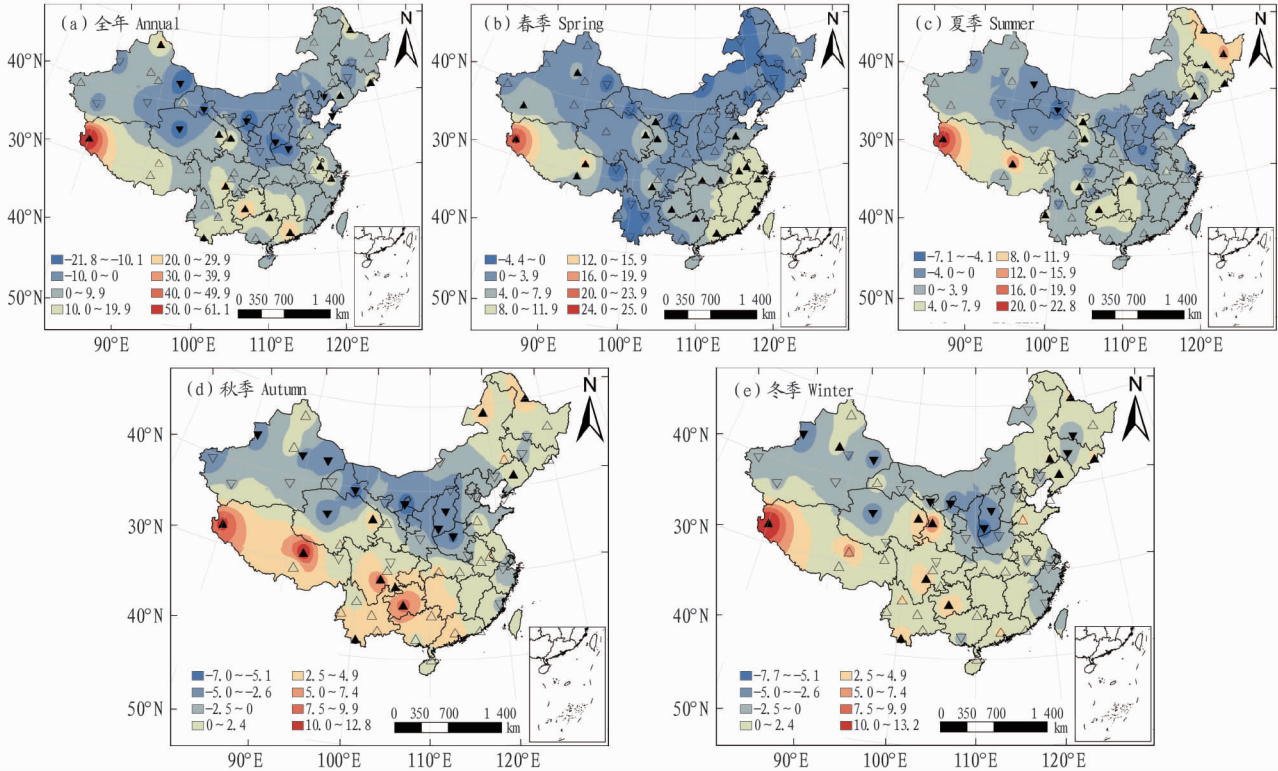


图 5 1986—2015 年中国四季太阳总辐射空间分布[单位: MJ/(m²·d)]

Fig.5 Spatial distribution of seasonal total solar radiation in China from 1986 to 2015



注: ▲显著上升, △不显著上升, ▽不显著下降, ▼显著下降

Note: ▲Significant increase, △Non - significant increase, ▽ Non - significant decrease, ▼ Significant decrease

图 6 1986—2015 年中国太阳总辐射时空变化趋势[单位: MJ/(m²·d·a)]

Fig.6 Temporal and spatial change trend of total solar radiation in China from 1986 to 2015

疆东北部等区域。总体而言,太阳总辐射变化分布格局较为分散,变化值呈正负间隔分布。综上所述,1996—2005 年总

辐射量的显著增加是导致 30 年来我国总辐射量增加的重要原因之一。

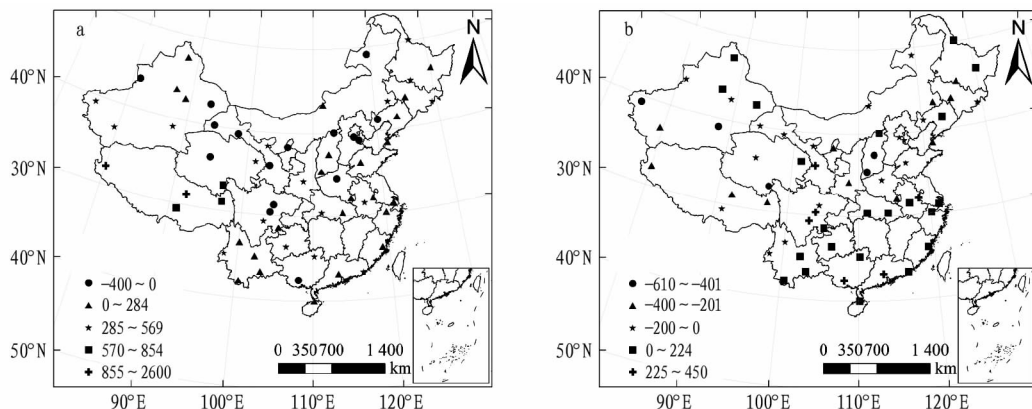


图7 ΔQ_a (a) 和 ΔQ_b (b) 年总辐射时空变化格局[单位: $\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$]

Fig.7 Temporal and spatial pattern of annual total radiation of ΔQ_a (a) and ΔQ_b (b)

3 结论

通过对 62 个站点太阳日总辐射资料的统计与分析,具体阐明了我国太阳总辐射的时空分布特征以及近 30 年的长期变化特征,得到以下结论:

(1) 我国太阳总辐射主要分布特征是西北高东南低、内陆地区高于沿海地区、高原地区高于平原地区、干燥地区高于湿润地区。青藏高原地区为稳定高值区,川黔渝山地为常年稳定低值区。

(2) 30 年来我国太阳总辐射总体呈上升趋势,其中 20 世纪 90 年代前期总辐射上升趋势最为显著。四季辐射均呈现上升趋势,其中春季上升幅度最大,其次是夏季、冬季和秋季。春夏两季总辐射的增加是全年总辐射呈上升趋势的主要原因。

(3) 通过对全年和四季总辐射进行 M-K 检验,结果发现各站点大多呈上升趋势。春夏两季总辐射上升幅度大于秋冬两季,表明春夏两季太阳总辐射的增加是全年总辐射上升的主要原因。

(4) 我国全年总辐射年代变化特征: 1996—2005 年与前 10 年相比大部分站点辐射上升,且集中分布在青海和西藏南部,而近 10 年与 1996—2005 年相比,升降站点呈 1:1 分布,且分布不集中。四季总辐射变化格局依各季节而异,辐射上升最明显的地区都为狮泉河与那曲两站。1996—2005 年总辐射量的显著增加是导致 30 年来我国总辐射量增加的重要原因之一。

参考文献

- [1] 周晋,晏刚,吴业正. 北京地区的太阳辐射分析[J]. 太阳能学报,2005,26(5):712-715.
- [2] 王佳,刘寿东,刘爱霞,等. 天津地区地面逐时太阳辐射的模拟计算[J]. 科学技术与工程,2012,12(36):9805-9809.
- [3] STANHILL G, COHEN S. Global dimming: A review of the evidence for a widespread and significant reduction in global radiation with discussion of its probable causes and possible agricultural consequences[J]. Agricultural & forest meteorology, 2001, 107(4): 255-278.
- [4] BANNEHR L, ROHN M, WARNECKE G. A functional analytic method to derive displacement vector fields from satellite image sequences[J]. International journal of remote sensing, 1996, 17(2): 383-392.

- [5] CAO S H, CAO J C. Forecast of solar irradiance using recurrent neural networks combined with wavelet analysis[J]. Applied thermal engineering, 2005, 25(2/3): 161-172.
- [6] 曹雯. 近 40 年来中国地面太阳总辐射状况及日总辐射模型的研究[D]. 南京: 南京信息工程大学, 2008.
- [7] 文小航, 尚可政, 王式功, 等. 1961—2000 年中国太阳辐射区域特征的初步研究[J]. 中国沙漠, 2008, 28(3): 554-561.
- [8] RUSSAK V. Trends of solar radiation, cloudiness and atmospheric transparency during recent decades in Estonia[J]. Tellus, 1990, 42(2): 206-210.
- [9] 宣守丽, 石春林, 金之庆. 近 49 年长江中下游地区地面太阳辐射的长期变化特征[C]// 第八届长三角气象科技发展论坛论文集. 杭州: 浙江省气象学会, 2011: 427-432.
- [10] 杨美敏, 曹燕, 邱新法, 等. 1960—2000 年黄河流域太阳总辐射气候变化规律研究[J]. 应用气象学报, 2005, 16(2): 243-248.
- [11] LIEPERT B G. Observed reductions of surface solar radiation at sites in the United States and worldwide from 1961 to 1990[J]. Geophysical research letters, 2002, 29(10): 1421-1453.
- [12] ABAKUMOVA G M, FEIGELSON E M, RUSSAK V, et al. Evaluation of long-term changes in radiation, cloudiness, and surface temperature on the territory of the former Soviet Union[J]. Journal climate, 1996, 9(6): 1319-1327.
- [13] LOHMANN S, SCHILLINGS C, MAYER B, et al. Long-term variability of solar direct and global radiation derived from ISCCP data and comparison with reanalysis data[J]. Solar energy, 2006, 80(11): 1390-1401.
- [14] 丁一汇, 孙颖. 国际气候变化研究新进展[J]. 气候变化研究进展, 2006, 2(4): 161-167.
- [15] 郑有飞, 关福来, 蔡子颖, 等. 我国南方中东部地区地面太阳总辐射变化规律[J]. 应用气象学报, 2011, 22(3): 312-320.
- [16] LIEPERT B G. Recent changes in solar radiation under cloudy conditions in Germany[J]. International journal of climatology, 1997, 17(14): 1581-1593.
- [17] DE BRUIN H A R, VAN DEN HURK B J J M, WELGRAVEN D. A series of global radiation at Wageningen for 1928-1992[J]. International journal of climatology, 1995, 15(11): 1253-1272.
- [18] WILD M, GILGEN H, ROESCH A, et al. From dimming to brightening: Decadal changes in solar radiation at earth's surface[J]. Science, 2005, 308(5723): 847-850.
- [19] 王雅婕, 黄耀, 张稳. 1961—2003 年中国大陆地表太阳总辐射变化趋势[J]. 气候与环境研究, 2009, 14(4): 405-413.
- [20] 马琪, 杜继稳, 延军平, 等. 1961—2009 年大同市太阳辐射变化特征及其与气象要素的关系[J]. 气象与环境学报, 2012, 28(2): 22-27.
- [21] 杜春丽, 沈新勇, 陈渭民, 等. 43a 来我国城市气候和太阳辐射的变化特征[J]. 南京气象学院学报, 2008, 31(2): 200-207.
- [22] 马金玉, 罗勇, 申彦波, 等. 近 50 年中国太阳总辐射长期变化趋势[J]. 中国科学: 地球科学, 2012, 42(10): 1597-1608.
- [23] 黄建青, 祁祯林. 瓦里关地区大气透明度系数和太阳直接辐射减弱特征[J]. 青海气象, 2000(2): 23-26.

多数”的传统散户生产标准化程度低,致使农产品质量参差不齐。在“三品”中,认证门槛和附加值较低的无公害农产品占绝大多数,占“三品”总数的 80.9%,而附加值较高的绿色食品和有机食品的比例只有 19.1%^[5]。

2.4 技术推广不足,专业人才匮乏 目前梅州市从事蔬菜管理和技术推广的人才严重缺乏,市农业局仅 1 人从事蔬菜产业相关工作,市农科院蔬菜专业技术人员 2 名。而关于蔬菜产业的工作 2017 年才刚刚起步,工作经费严重不足,新品种和新技术的推广工作无法具体落实。农业信息服务滞后,农民接受新技术的渠道有限,对市场需求把握不准,蔬菜种植的种类和品种选择存在盲目性和滞后性,从而造成蔬菜产量不高,品质较差,菜价较低,增收困难,严重挫伤菜农的积极性。

3 梅州蔬菜产业发展建议

3.1 加大财政投入,提升设施水平 根据因地制宜、统一规划、合理布局的原则,改造升级原有生产基地,适当规划新建一批高标准高起点的生产基地,保障市场稳定供应。加强以水利设施和温室大棚为重点的菜地基础设施建设,完善灌溉排水系统,尽可能采用管道输水和微灌等高效节水技术,配备田间贮水池和排灌泵房,有条件的地方可采用水肥一体化设施。逐步建成能排能灌、土壤肥沃、通行便利、抗灾能力较强的高产稳产蔬菜生产基地,切实提高综合生产能力。

3.2 加强科技培训,提高科技含量 加强蔬菜技术服务人员的培训工作,定期开展专业技术培训班,不断提高从业人员素质,增强蔬菜技术推广服务能力,配备蔬菜栽培、植保、土肥等专业技术人员,提高技术推广服务水平。建设蔬菜新品种、新技术示范基地,开展引进试验、示范展示工作。在优良品种引进、先进技术推广方面与省农科院、华南农业大学等科研院校加强合作,加快科技成果转化,提高梅州蔬菜产业的竞争实力。

3.3 强化监管体系,实施标准生产 蔬菜质量安全事关人民群众身体健康和生命安全,事关产业稳定发展和农民持续增收。构建质量安全控制长效机制,建立健全检验检测、质量追溯、风险预警和应急响应处置体系,是大力发展安全优质品牌产品,进一步提高蔬菜质量安全水平,保障蔬菜消费安全的重要举措。

发展现代农业的一项重要措施就是实施农产品的标准化生产^[6]。目前梅州市已经逐步开展了农业粮、果、蔬、茶的标准生产创建活动。现阶段应尽快制定先进、实用、操作性强的蔬菜生产技术规程,同时以蔬菜标准园创建为抓手,加大宣传培训力度,引导和规范农民生产行为,实现科学安全用肥、用药,示范带动蔬菜产品质量全面提升和效益提高。

3.4 打造长寿食品,创建富硒品牌 硒元素是世界公认的“抗癌之王”,是人体必需的微量元素。据最新勘测统计分析,梅州市有 8 280 km² 富硒土壤区域,占全市国土总面积的 52.3%,硒平均含量达 0.7 mg/kg,比国家富硒标准高出 75%。梅州市富硒长寿资源,是广东省乃至我国生产长寿富硒高端食品的最佳基地^[7]。因此一定要抓住“世界客都 长寿硒谷”品牌战略机遇,积极打造梅州富硒长寿蔬菜品牌,开发富硒蔬菜产品,提高蔬菜品质和附加值,增强市场竞争力^[8]。同时借助媒体、网络、博览会等媒介加强宣传,把富硒蔬菜推出梅州,推向广东,走向全国。

3.5 发展生态农业,夯实旅游产业 近年来,梅州文化旅游产业蓬勃发展。相关资料显示,仅 2014 年,全市接待旅游总人数达 2 521.7 万人次^[9],品尝客家美食成为游客来梅的主要目的之一,“小时候的味道”成为了梅州农副产品(食品)的代名词,很多游客慕名而来。因此,以市场为导向,把蔬菜基地做成绿色工厂,把传统农业做成休闲旅游产业,利用“蔬果采摘,农事体验”吸引游客,将蔬菜园区打造成旅游园区,让梅州客家文化旅游强势带动农业发展,实现蔬菜园区的生态化效益,是梅州市蔬菜产业发展的一条重要途径。

3.6 加强信息互联,引导合作共赢 近年来,梅州市蔬菜的市场环境、市场发育程度、物流变化和信息化等还不够完善,批发零售市场基础设施落后、信息不灵、渠道不畅,导致蔬菜生产出现区域性、结构性、季节性过剩或缺缺,造成“菜农卖菜难,而居民买菜贵”的现象。政府应充分利用蔬菜协会平台引进金融、保险部门为依托,加强新技术、新品种以及市场供求信息的统一发布和资源共享,促进经营主体信息的互联互通,引导其及时调整种植结构与规模,促进梅州市蔬菜行业的良性协调发展。

参考文献

- [1] 广东省统计局. 广东统计年鉴 2016[M]. 北京:中国统计出版社,2016.
- [2] 梅州农业信息网. 关于遴选梅州市 2016 年度农业专项资金—农业标准化示范园建设项目实施单位的公示[EB/OL]. [2017-07-11]. <http://agri.meizhou.gov.cn/show/index/385/3039>.
- [3] 田伟,彭伟录,罗宏焯. 梅州蔬菜协会成立 维稳供应珠三角成为安全“菜篮子”[EB/OL]. [2017-07-11]. <http://agri.meizhou.gov.cn/show/index/365/1014>.
- [4] 罗程辉. 梅州农产品电子商务发展研究[D]. 广州:仲恺农业工程学院,2016.
- [5] 刘宇辉. 梅州市绿色农业发展研究[J]. 安徽农业科学,2011,39(16):10058-10061.
- [6] 寇志强,陈颖民,郭军伟,等. 发展现代农业与标准化生产[J]. 安徽农学通报,2008,14(21):33-35.
- [7] 马发洲,唐林珍,温景添,等. 原中央苏区梅州“寿”传八方“硒”引天下[N]. 南方日报,2016-10-26(A10).
- [8] 彭伟录,吴水欣,郭碧云. 梅州市发展富硒农业产业对策与建议[J]. 安徽农学通报,2015(8):9,23.
- [9] 郑捷,钟滢. 特色品牌加速梅州文化旅游产业集群发展[N]. 中国旅游报,2015-03-13(012).

(上接第 196 页)

- [24] 陈晓,罗会龙. 昆明地区南墙面上小时太阳辐射量的计算[J]. 科学技术与工程,2011,11(13):3063-3065.
- [25] 陈志华. 1957~2000 年中国地面太阳辐射状况的研究[D]. 北京:中国科学院研究生院(大气物理研究所),2005.

- [26] 汪凯,叶红,陈峰,等. 中国东南部太阳辐射变化特征、影响因素及其对区域气候的影响[J]. 生态环境学报,2010,19(5):1119-1124.