

# 东亚地区急流与地表温度的关系

司林静<sup>1</sup>, 韩 乾<sup>1</sup>, 李 娜<sup>2</sup>, 郝晓雷<sup>3</sup>

<sup>1</sup>山东省泰安农业气象试验站, 山东 泰安

<sup>2</sup>山东省菏泽市气象局, 山东 菏泽

<sup>3</sup>鄄城县气象局, 山东 鄄城

Email: 1179976196@qq.com

收稿日期: 2021年2月28日; 录用日期: 2021年3月23日; 发布日期: 2021年3月30日

---

## 摘 要

本文采用1959~2010年东亚地区风场和温度场的数据资料, 利用了相关分析法。定义的东亚地区范围为70E~140E, 15N~55N。运用52年每年每月的急流指数与地表温度分析了东亚地区急流与地表温度的关系。研究表明: 1) 东亚地区急流与地表温度存在着相关性, 在7月到9月这三个月中, 相关性最强, 正相关系数达到了0.7, 负相关系数达到了-0.45。2) 东亚地区急流与地表温度相关性最强的区域总是出现在25N~45N之间。

## 关键词

急流, 地表温度, 东亚地区, 相关关系

---

# Relationship between East Asian Jet Stream and Surface Temperature

Linjing Si<sup>1</sup>, Qian Han<sup>1</sup>, Na Li<sup>2</sup>, Xiaolei Hao<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tai'an Agrometeorological Experimental Station, Tai'an Shandong

<sup>2</sup>Heze Meteorological Bureau of Shandong Province, Heze Shandong

<sup>3</sup>Juancheng County Weather Bureau, Juancheng Shandong

Email: 1179976196@qq.com

Received: Feb. 28<sup>th</sup>, 2021; accepted: Mar. 23<sup>rd</sup>, 2021; published: Mar. 30<sup>th</sup>, 2021

---

## Abstract

In this paper, the data of wind field and temperature field in East Asia from 1959 to 2010 are

used, and the correlation analysis method is used. The range of East Asia is defined as 70E~140E, 15N~55N. The relationship between jet stream and land surface temperature in East Asia is analyzed by using the jet stream index and land surface temperature in 52 years. The results show that: 1) There is a correlation between the East Asian jet stream and the surface temperature, and the correlation is the strongest from July to September, with a positive correlation coefficient of 0.7 and a negative correlation coefficient of -0.45. 2) The region with the strongest correlation between jet stream and surface temperature in East Asia always appears between 25N and 45N.

## Keywords

Jet Stream, Surface Temperature, East Asia, Relationship

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

急流是与风速有着密切联系的一股气流带，风速强、范围窄是急流的主要特征。急流的厚度约几千米，它在水平方向可达到几万千米的长度，几百千米的宽度。急流中心是最大风速的密集带，它是由一个或者多个最大风速中心组成的地方。在三维空间中，急流轴轴线通常的走向为东西向，特殊情况下也会转成南北走向[1]。

地表温度就是通过地面吸收一部分被辐射到地面的太阳热能使其增热，对地面加热后进行测量得到的温度[2]。在气候的研究领域，生态的研究领域，水文的研究领域等一些领域对地表温度研究的比较多，地表温度在这些领域研究中具有重要的意义[3]。地表温度还在某些方面具有重要的使用价值，比如说在农业气象方面，地表温度就很好地发挥了它的应用价值。

很多人对于急流的研究方向大部分都是关于急流与降水关系的研究，急流与季风关系的研究，急流与气候之间的研究，关于急流与地表温度的这个研究方向的文章还不是很多。因此我选择研究东亚地区急流与地表温度的关系，研究急流与地表温度之间是否存在相关性。希望这次的研究，能让我对急流与地表温度有更深层的理解。

## 2. 资料与方法

研究急流的资料是来自风场的格点资料。资料年限本文选取的是 1959~2010 年一共 52 年。网格点的格距在经向和纬向格距均匀。研究地表温度的资料是利用处理好的气候态地表温度的格点资料。网格的选取在经向和纬向的格距相同都为 1 度。资料年限本文选取的是 1959~2010 年一共 52 年。东亚区域本文选取的范围是 70E~140E, 15N~55N。

写这篇论文，我主要运用两个气象软件，FORTRAN 和 GRADS。通过 FORTRAN 编写程序求出每月的急流指数与地表温度的相关系数并将相关系数存成二进制格式。通过 GRADS 软件绘制急流指数与地表温度的急流指数图。

定义了急流指数，急流指数是衡量急流强弱的一个标准，也是研究急流变化及其影响的基础，因此急流指数的定义是关于急流研究的一个重要的基本问题。急流指数是用两个区域里的风场的区域平均相

定义的。其中一个区域是 80E~140E, 43N~48N; 另一个区域是 80E~140E, 28N~35N。

参考文献的引用给本文的研究工作开展提供了重要的指导基础, 在国内外专家学者研究的基础上, 通过自己的领悟思考, 应用所学的知识, 对急流和地表温度有了更深刻的认识。

本文采用的分析方法主要包括对比法和相关分析法。对比法是通过绘制急流指数与地表温度的相关系数图来更好的分析出急流指数与地表温度是否存在关系, 是否对东亚地区产生影响。相关分析法是通过绘制相关系数图与通过显著性检验图来说明急流指数与地表温度是否存在相关关系, 相关性是否显著。

### 3. 急流指数与地表温度的相关关系

#### 3.1. 一月份到十二月份急流指数与地表温度的相关系数

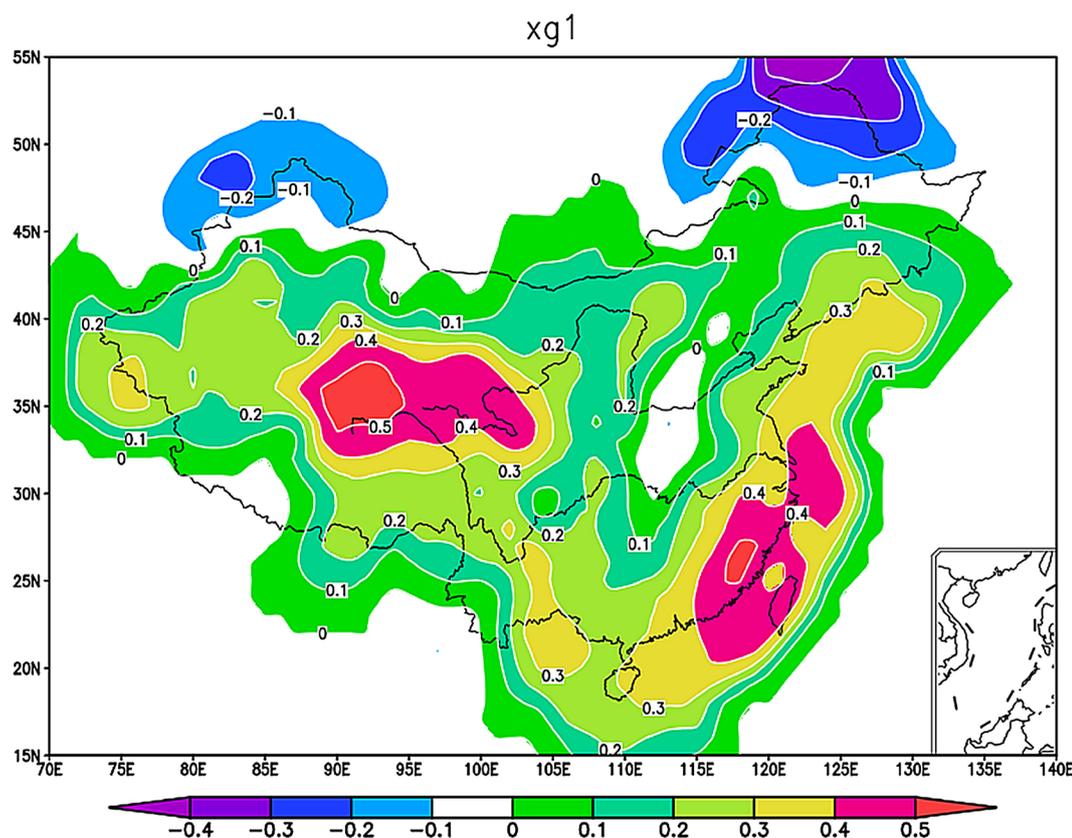


Figure 1. Correlation between jet stream index and surface temperature in January

图 1. 一月份急流指数与地表温度的相关关系图

图 1 是东亚地区 1959~2010 年每年一月份急流指数与地表温度的相关系数图。从图中可以看出急流指数与地表温度在青藏高原, 孟加拉湾, 中南半岛, 渤海、黄海、东海、南海沿岸地区, 漠河北部具有显著的相关性, 其中除了在漠河北部呈负相关外, 其余部分呈正相关。特别是在青藏高原, 黄海、东海沿岸地区, 漠河北部具有较强的相关关系, 可以说在一月份急流与温度会对东亚地区有较大的影响。

图 2 是东亚地区 1959~2010 年每年二月份急流指数与地表温度的相关系数图, 从图中可以看出急流与地表温度影响了东亚的很大一部分地区, 显然主要影响了我们国家。其中在青藏高原, 云贵高原, 东海, 南海沿岸, 漠河北部具有显著的相关性。在漠河北部呈负相关, 其它部分呈正相关。二月份相关系数与一月份相关系数相比较来说, 急流指数与地表温度的相关性增加了, 而且影响的范围也变广了。

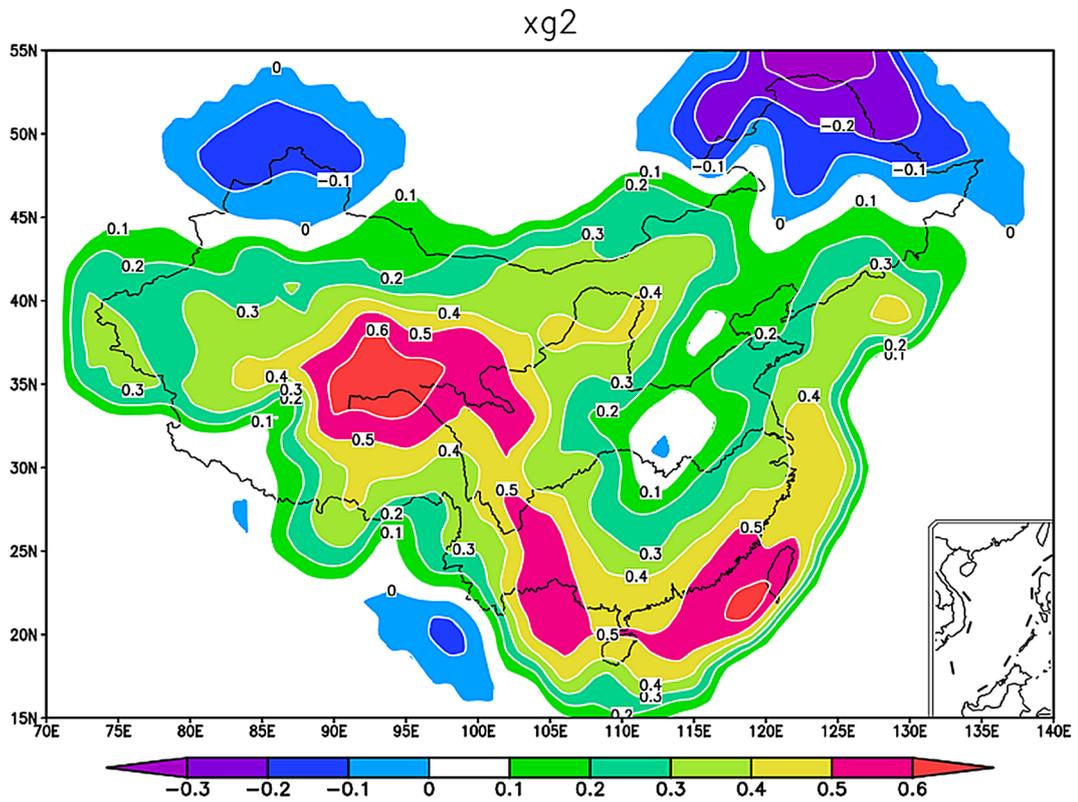


Figure 2. Correlation between jet stream index and surface temperature in February  
图 2. 二月份急流指数与地表温度的相关关系图

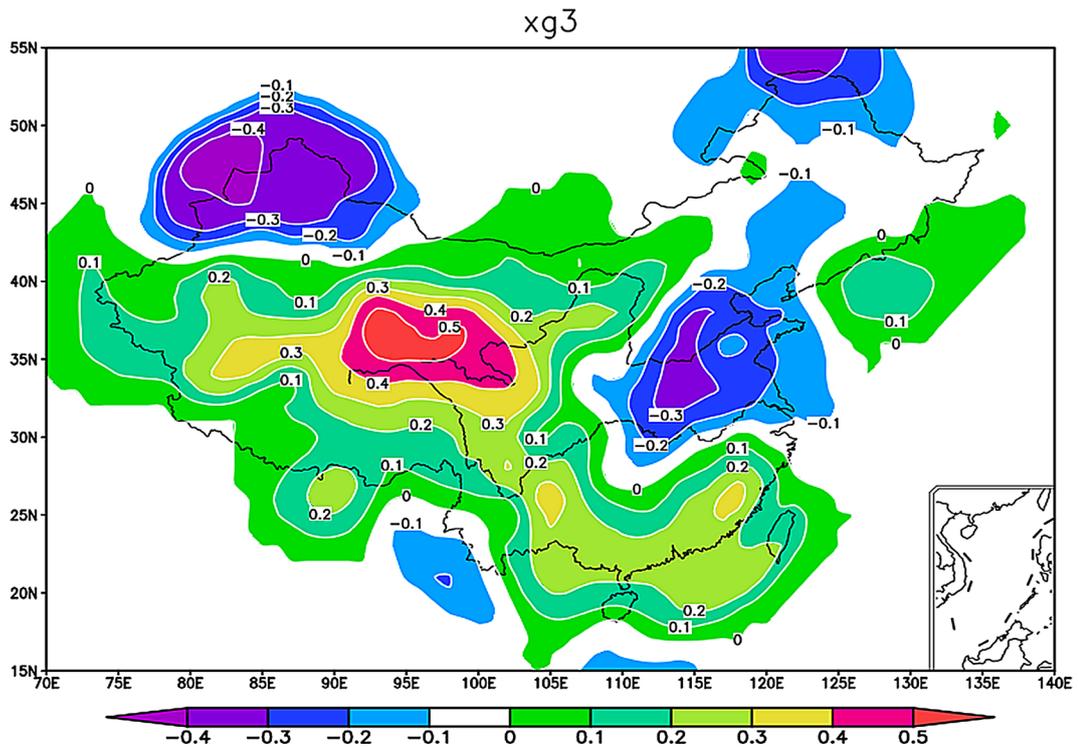


Figure 3. Correlation between jet stream index and surface temperature in March  
图 3. 三月份急流指数与地表温度的相关关系图

图3是东亚地区1959~2010年每年三月份急流指数与地表温度的相关系数图，急流指数与地表温度在青藏高原地区，云贵高原，南岭及沿海部分呈正相关，在准格尔盆地，漠河以北，华北平原呈负相关。急流指数与地表温度的相关系数在三月份通过显著性检验的区域与二月份相比显然减少了。

图4是东亚地区1959~2010年每年四月份急流指数与地表温度的相关系数图。在青藏高原，柴达木盆地，四川盆地，云贵高原，武夷山脉及其沿海地区呈正相关。在准格尔盆地，漠河北部，渤海，南海等地区呈负相关。总之在东亚地区的这几个地方急流与温度具有显著的相关性。

图5是东亚地区1959~2010年每年五月份急流指数与地表温度的相关系数图。急流指数与地表温度主要在柴达木盆地，四川盆地，云贵高原，武夷山脉及其沿海地区呈正相关。急流与地表温度主要在准格尔盆地，大兴安岭以北，黄渤海地区呈负相关。

图6是东亚地区1959~2010年每年六月份急流指数与地表温度的相关系数图。急流指数与地表温度在我国西南地区，江南地区，华南北部，台湾岛，东南沿海呈正相关。急流指数与地表温度在准格尔盆地附近，内蒙古高原东北部，河套地区以东，我国以南一小部分地区呈负相关。

图7是东亚地区1959~2010年每年七月份急流指数与温度的相关系数图。急流指数与温度在我国中部的中东部地区正相关，并且在长江中下游地区相关性最强。急流指数与温度在我国的东北角和西北角以及南海区域等部分地方负相关。通过图还可以发现，七月份急流指数与温度的部分区域相关性比前六个月更显著。

图8是东亚地区1959~2010年每年八月份急流指数与地表温度的相关系数图。八月份急流指数与地表温度正负相关区域分布比例比较均匀。八月份急流指数与地表温度的显著性区域与七月份区域相似，但是八月份它们之间更具有显著性。

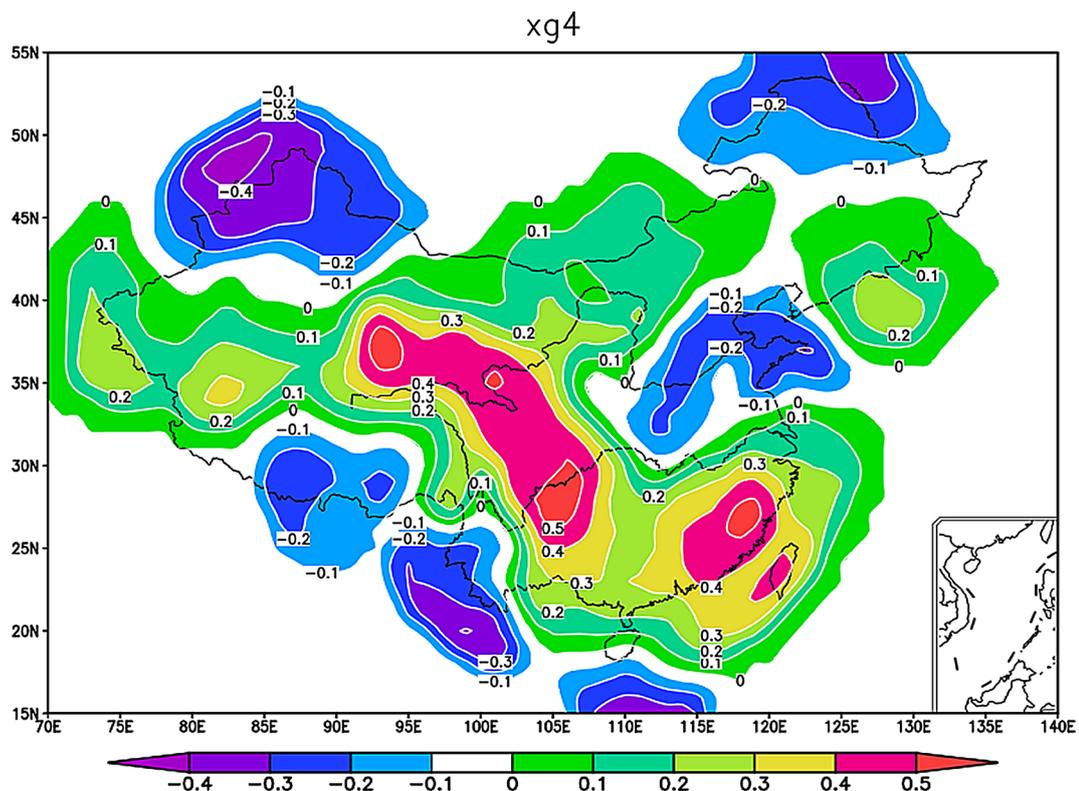


Figure 4. Correlation between jet stream index and surface temperature in April

图4. 四月份急流指数与地表温度的相关关系图

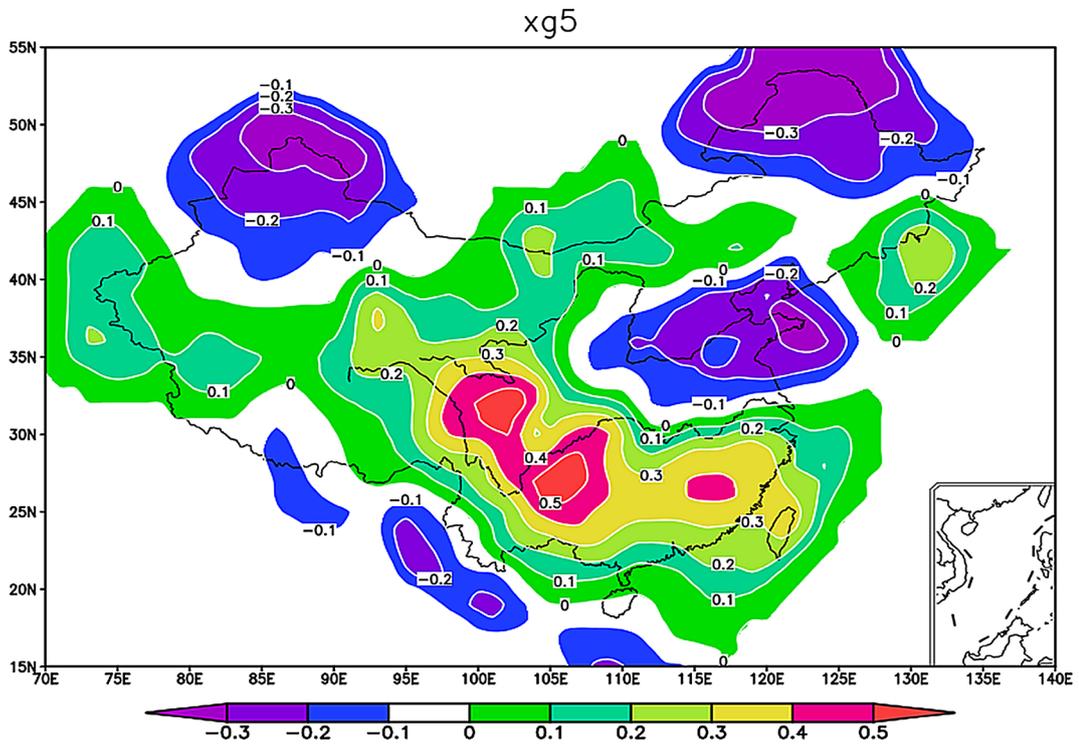


Figure 5. Correlation between jet stream index and surface temperature in May  
图 5. 五月份急流指数与地表温度的相关关系图

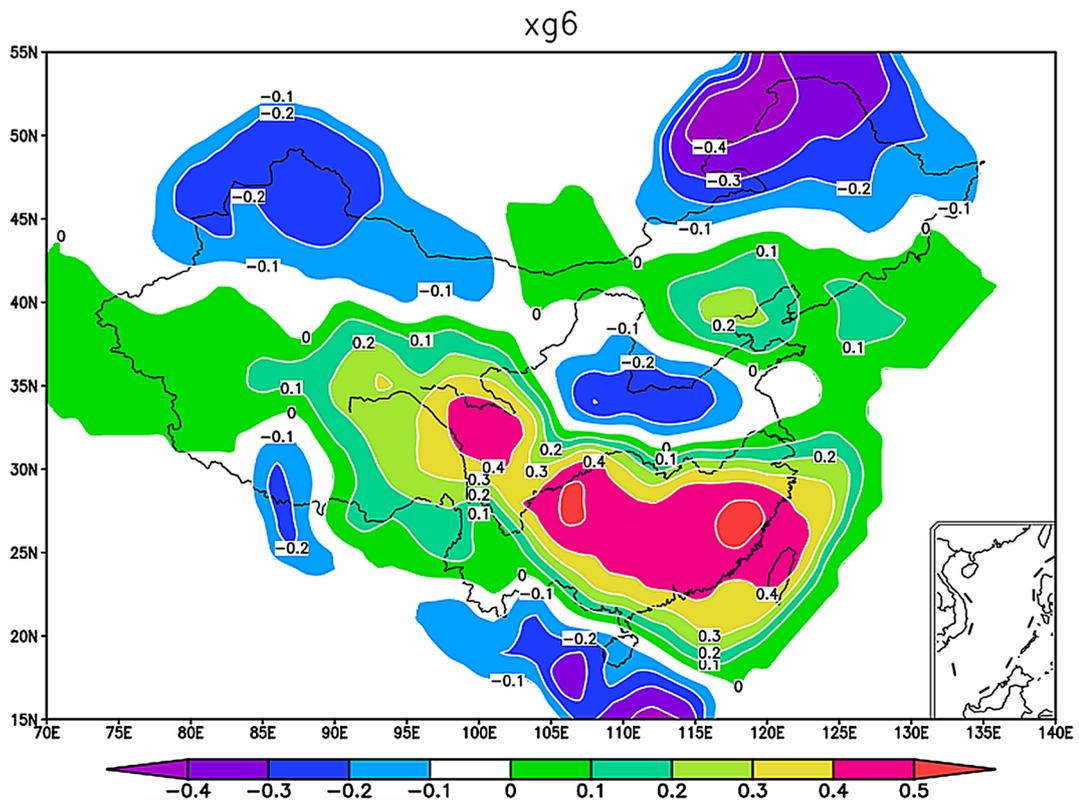


Figure 6. Correlation between jet stream index and surface temperature in June  
图 6. 六月份急流指数与地表温度的相关关系图

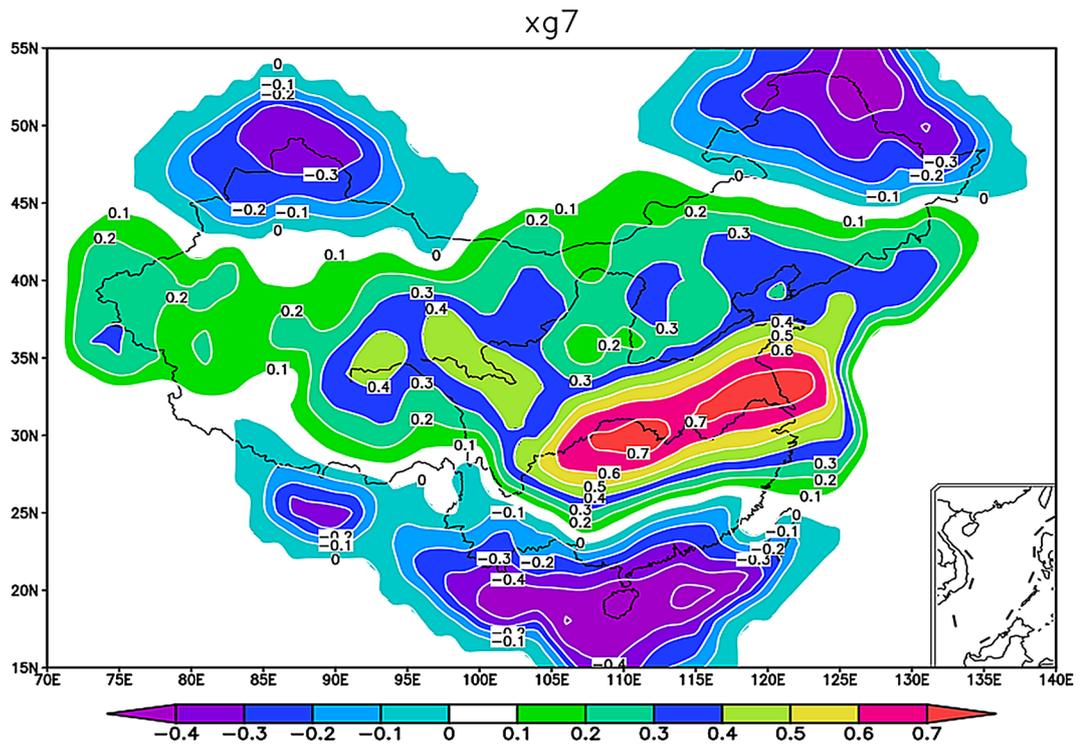


Figure 7. Correlation between jet stream index and surface temperature in July  
图 7. 七月份急流指数与地表温度的相关关系图

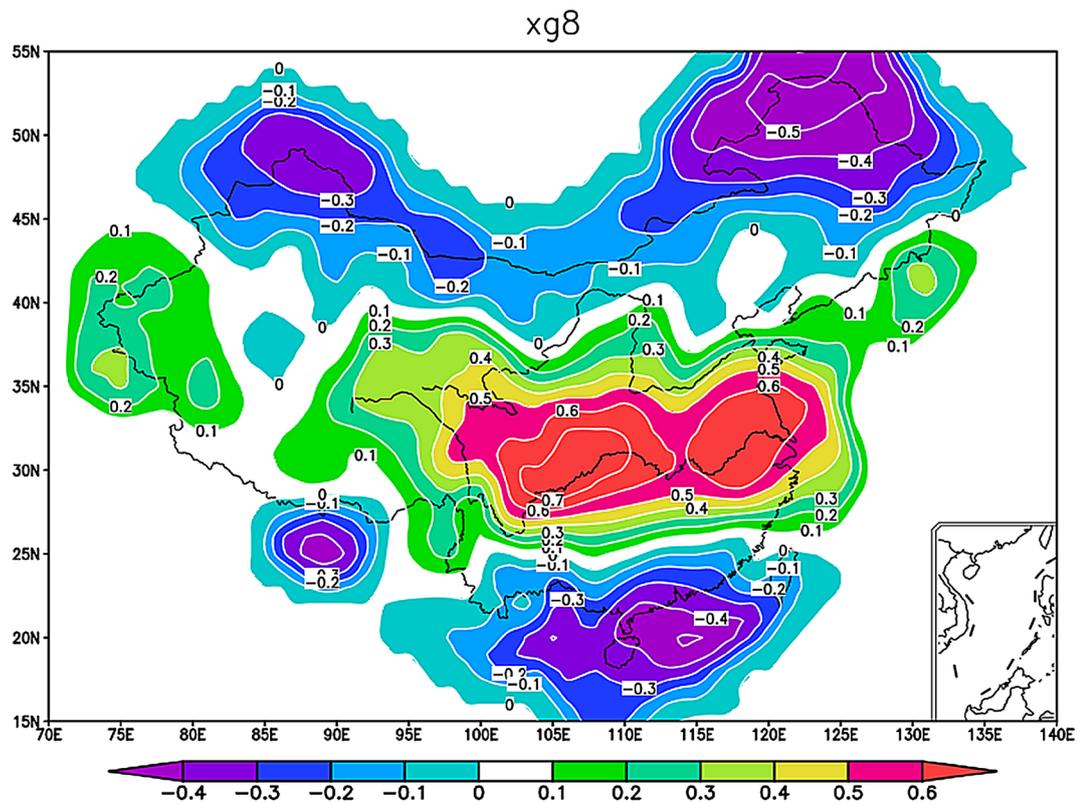
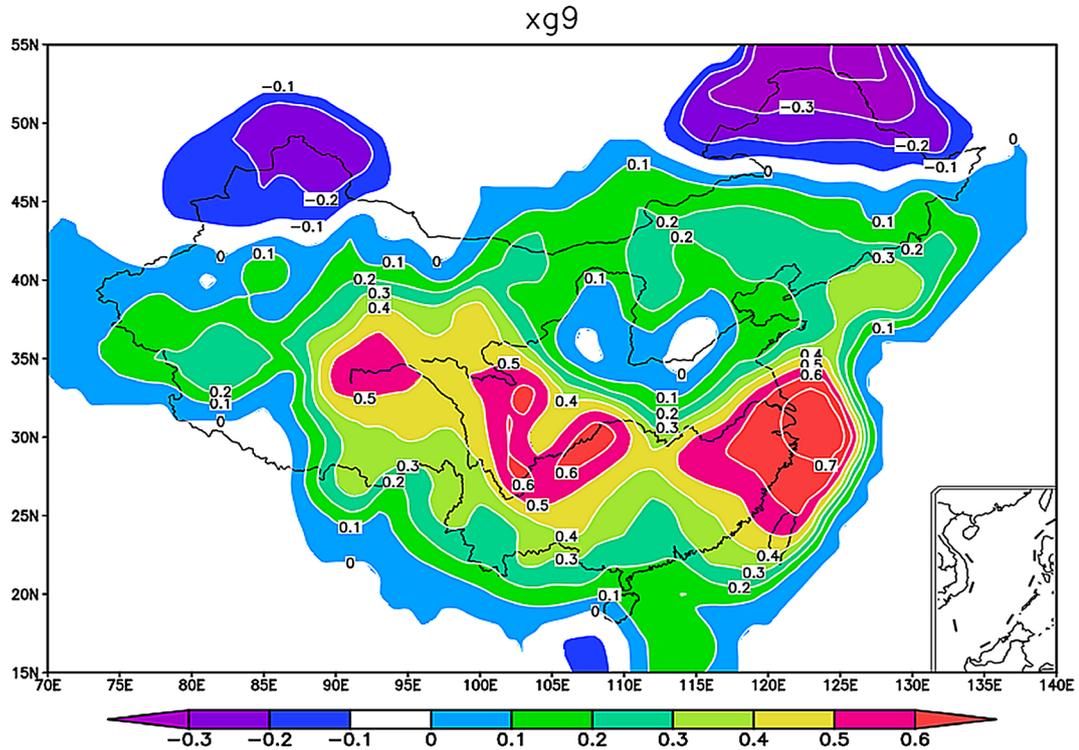


Figure 8. Correlation between jet stream index and surface temperature in August  
图 8. 八月份急流指数与地表温度的相关关系图



**Figure 9.** Correlation between jet stream index and surface temperature in September  
**图 9.** 九月份急流指数与地表温度的相关关系图

图 9 是东亚地区 1959~2010 年每年九月份急流指数与地表温度的相关系数图。急流指数与地表温度在我国西北地区中部，华南地区，江南地区以及东部沿海，内蒙古高原东北部等地区具有显著性的相关关系，而且显著性也比较强。

图 10 是东亚地区 1959~2010 年每年十月份急流指数与地表温度的相关系数图，急流指数与地表温度在青藏高原，云贵高原，武夷山脉，东海南海沿岸地区，准格尔盆地地区等具有显著的相关性，说明在东亚地区的这部分地区会受急流与地表温度的影响。

图 11 是东亚地区 1959~2010 年每年十一月份急流指数与地表温度的相关系数图。从图中可以分析出在我国内蒙古地区与东部地区的北部，西北地区的北部，江南地区的东部沿海及内陆等地区具有显著的相关性。通过与其它月份的比较可以看出来，十一月份急流与地表温度具有相关性的区域较少，由此可以看来，十一月份急流与地表温度对东亚地区的影响范围是相对于其它月份来说是最少的。

图 12 是东亚地区 1959~2010 年每年十二月份急流指数与地表温度的相关系数图。从图中可以看出急流指数与地表温度在通过显著性检验之后的区域内绝大部分的区域都显示出它们二者之间的关系呈正相关，只有特别少的区域呈负相关。十二月份急流与温度对东亚地区的影响最显著，其中靠近黄海，东海的内陆地区以及部分海域具有较强的显著性。

### 3.2. 对急流指数与地表温度相关性的归纳

通过分析东亚地区急流指数与地表温度的相关系数图，可以得到急流指数与地表温度具有显著的相关性，特别是在青藏高原，准格尔盆地北部，内蒙古高原东北部，云贵高原，我国东部沿海，长江中下游地区显著性较强，频繁的影响着东亚地区。其中二月份与十二月份通过显著性检验的区域最多，七月份至九月份三月份相关性最强。总之急流与温度影响着东亚地区。

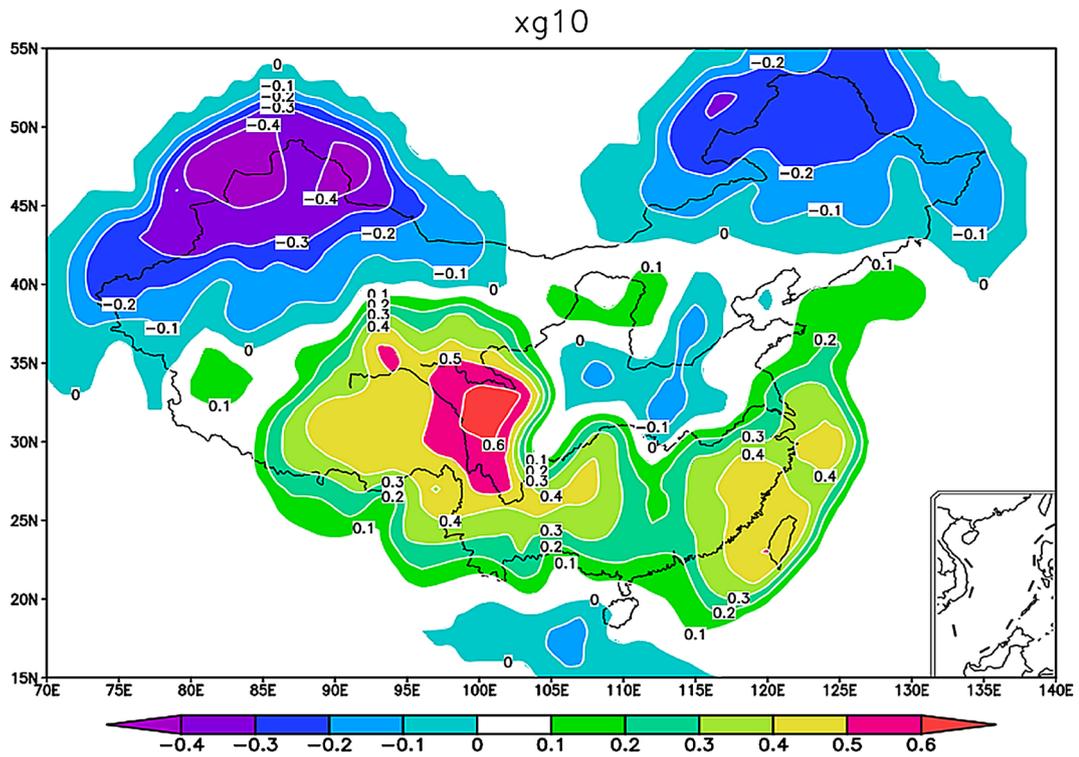


Figure 10. Correlation between jet stream index and surface temperature in October

图 10. 十月份急流指数与地表温度的相关关系图

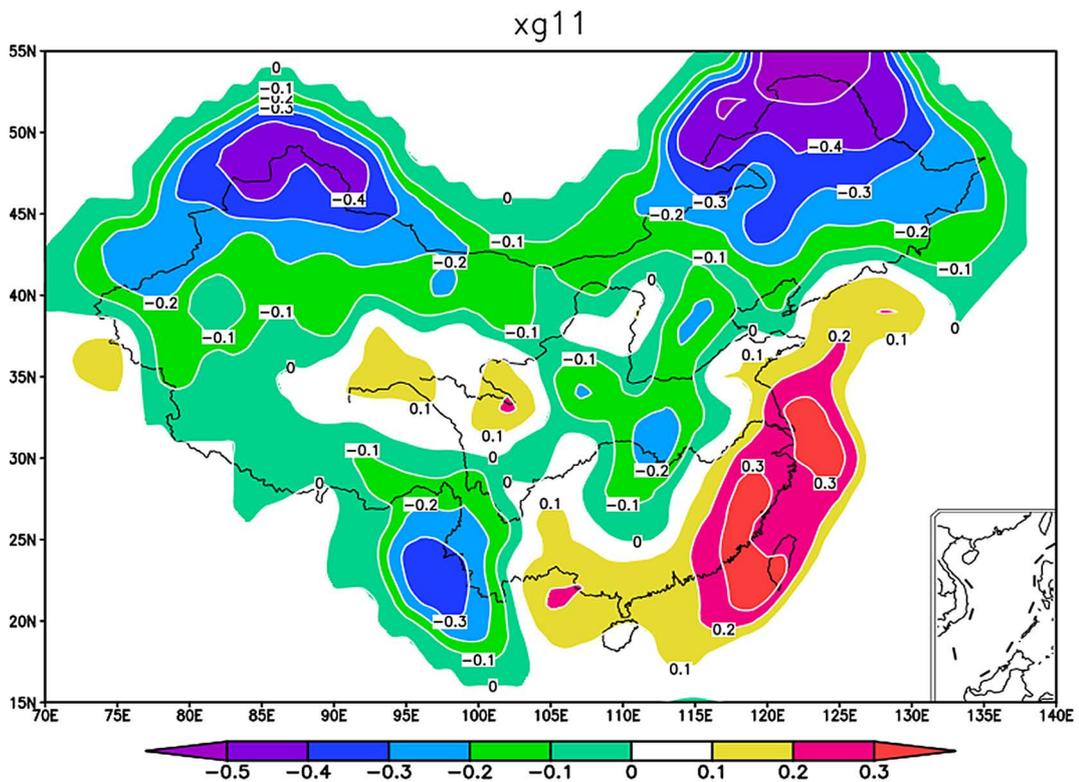


Figure 11. Correlation between jet stream index and surface temperature in November

图 11. 十一月份急流指数与地表温度的相关关系图

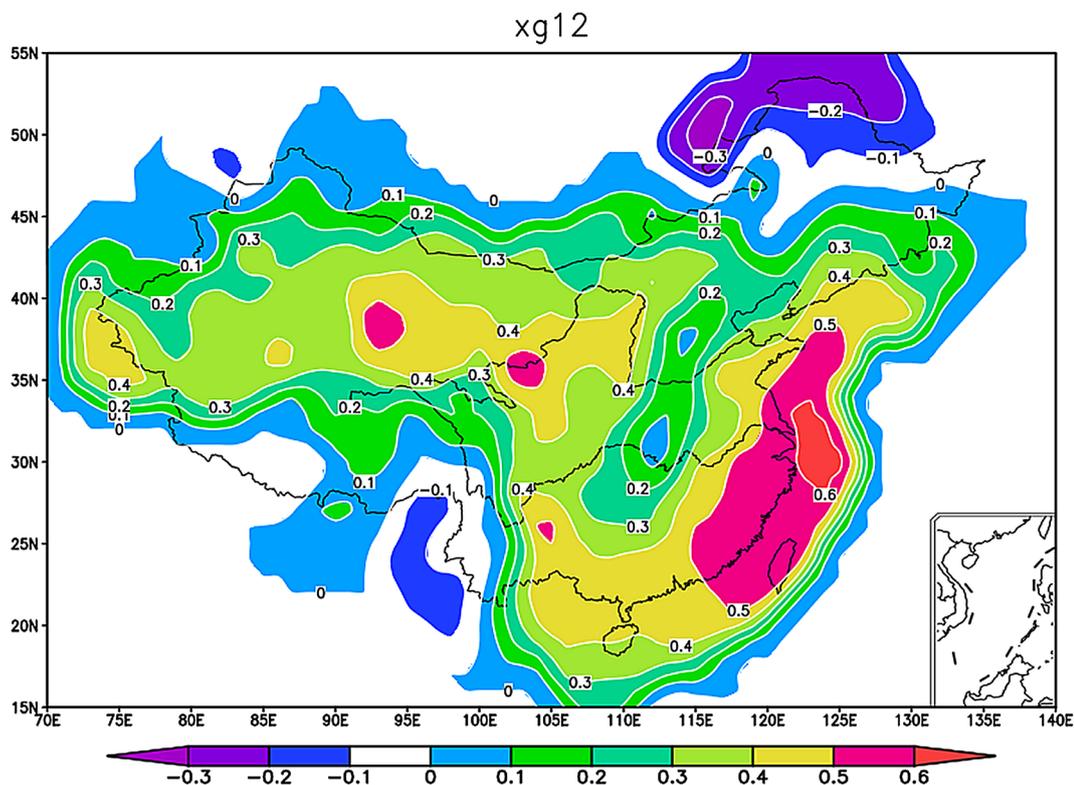


Figure 12. Correlation between jet stream index and surface temperature in December

图 12. 十二月份急流指数与地表温度的相关关系图

## 4. 总结

### 4.1. 研究成果

本文通过利用 1959~2010 年这 52 年的风场与温度场的格点资料分析了东亚地区急流与地表温度的关系, 并得到了一些结果。(1) 急流指数与地表温度是有相关关系的, 在七月份到九月份三个月份中急流与温度相关关系最显著, 正相关系数能达到 0.7。在二月与十二月份急流与温度相关区域最大。急流与温度正相关区域最显著的地方通常在 90E~130E, 20N~45N 范围内变化, 负相关区域通常在 75E~95E, 40N~50N; 115E~130E, 50N~55N; 100E~115E, 15N~25N 三个区域内变化。急流与地表温度的相关显著区会对东亚地区造成影响。

### 4.2. 不足与展望

本文的不足之处在于只是说明了在东亚地区急流与地表温度是存在相关性的, 是对东亚地区有影响的, 但是并没有更深入地研究对东亚地区造成怎样的影响。希望今后再接再厉能把这个方向研究得更具体, 比如研究青藏高原地区急流与地表温度的关系等, 让急流与地表温度的关系更具有研究意义。

## 参考文献

- [1] 朱乾根, 林锦瑞, 寿绍文, 等. 天气学原理和方法[M]. 北京: 气象出版社, 2000: 194-203.
- [2] 吴晓娜, 孙照渤. 欧亚大陆夏季地表温度的气候特征及与大气环流的联系[J]. 大气科学学报, 2015(2): 195-204.
- [3] Li, Z. and Becker, F. (1993) Feasibility of Land Surface Temperature and Emissivity Determination from AVHRR Data. *Remote Sensing of Environment*, **43**, 67-85. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(93\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0034-4257(93)90065-6)