

华南地区 300 年来逐年冷冬指数数据集 (1710–2009)

丁玲玲^{1,2*}, 郑景云²

1. 湖北文理学院资源环境与旅游学院, 襄阳 441053;

2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 中国科学院陆地表层格局与模拟重点实验室, 北京 100101

摘 要: 在对华南地区 (包括广东、广西、福建和海南等省区) 历史文献资料 (包括清代雨雪分寸档案和地方志类汇编资料) 和仪器观测记录 (中国地面气候资料日值数据集和分月中国地面气象记录) 汇编基础上, 基于鹿世瑾等 (1990) 的华南地区冬季冷暖分级标准, 建立华南地区冷冬指数重建标准, 即 1 级为冷; 2 级为寒; 3 级为大寒; 4 级为特寒。根据记录发生地区的霜雪冰冻状况, 确定华南地区冬季的寒冷程度, 对缺失年份进行了数据差补, 以此研发了华南地区 300 年来逐年冷冬指数数据集 (1710–2009)。数据结果表明, 在 300 年中, 大多数年份 (145 年) 为寒 (2 级), 占比 48.33%; 其次为大寒 (3 级, 98 年), 占比 32.67%; 50 年冷冬指数为冷 (1 级), 占比 16.67%; 仅 7 年为特寒 (4 级), 占比 2.33%。该数据集存储为 .xlsx 格式, 数据量为 13.7 KB。

关键词: 华南地区; 冷冬指数; 过去 300 年

DOI: 10.3974/geodp.2018.02.06

1 前言

历史时期气候变化研究作为过去全球变化研究的核心组成部分之一, 不仅可以为预测未来的气候变化提供依据, 还有利于科学地认识当前短期气候变化在更长时间尺度上所处的阶段及其阶段性特征^[1]。华南地区 300 年来逐年冷冬指数数据集 (1710–2009) 是一项反映华南地区历史时期冬季冷暖变化的量化成果。华南地区包括我国最南部的福建、广东、广西、海南和台湾五省区, 及香港、澳门两区, 处东亚季风区的最突出位置, 因受季风、热带气旋等气候要素不稳定性和地势高低起伏等多种因素的综合影响, 形成了水热资源时空分布不均匀及台风、暴雨、干旱、寒潮、低温冻害、冰雹和大风等气象灾害频发的特征。而华南地区自古以来就是中国进行对外交往和国际贸易的重要口岸, 且自改革开放以来, 经济得到高速发展, 已经成为中国发展外向经济的重要经济特区, 同时该地还是中国重要的热带、亚热带作物产区。多发的台风、暴雨、干旱、寒潮、低温冻害等气象灾害作为华南地区气候资源开发利用和经济发展的制约因子, 不仅直接影响农业生产, 还给经济建设

收稿日期: 2018-06-01; 修订日期: 2018-06-20; 出版日期: 2018-06-25

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41601046, 41430528, 41630529)

*通讯作者: 丁玲玲, L-3300-2018, 湖北文理学院资源环境与旅游学院, lingling_ding@163.com.

数据引用方式: [1] 丁玲玲, 郑景云. 华南地区 300 年来逐年冷冬指数数据集 (1710–2009) [J]. 全球变化数据学报, 2018, 2(2): 163–167. DOI: 10.3974/geodp.2018.02.06.

[2] 丁玲玲, 郑景云. 华南地区 300 年来逐年冷冬指数数据集 (1710–2009) [DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2018. DOI: 10.3974/geodb.2018.04.04.V1.

和社会发展造成严重影响^[2-5]。华南地区长时间尺度逐年冷冬指数数据库的建立,有利于探讨其冬季冷暖的长期变化规律,认清当前气温状况,可为华南地区中长期气候变化预测特别是灾害天气预测以及其产生的农业和社会经济影响的预测提供依据和研究基础,而这正是华南地区冷冬指数序列数据库的应用价值所在。

2 数据集元数据简介

华南地区 300 年来逐年冷冬指数数据集^[6]的名称、作者、地理区域、数据年代、时间分辨率、数据集组成、数据出版与共享服务平台、数据共享政策等信息见表 1。

表 1 华南地区 300 年来逐年冷冬指数数据集元数据简表

条 目	描 述
数据集名称	华南地区 300 年来逐年冷冬指数数据集 (1710-2009)
数据集短名	WinterColdIndexSouthChina_1710-2009
作者信息	丁玲玲 L-3300-2018, 湖北文理学院资源环境与旅游学院, lingling_ding@163.com 郑景云 M-5789-2015, 中国科学院地理科学与资源研究所中国科学院陆地表层格局与模拟重点实验室, zhengjy@igsnrr.ac.cn
地理区域	福建、广东、广西、海南和台湾五省区, 及香港、澳门两区
数据年代	1710-2009 年
时间分辨率	年
数据格式	.xlsx
数据量	13.7 KB
数据集组成	1710-2009 年冷冬指数序列
基金项目	国家自然科学基金项目 (41601046, 41430528, 41630529)
出版与共享服务平台	全球变化科学研究数据出版系统 http://www.geodoi.ac.cn
地址	北京市朝阳区大屯路甲 11 号 100101, 中国科学院地理科学与资源研究所
数据共享政策	全球变化科学研究数据出版系统的“数据”包括元数据(中英文)、实体数据(中英文)和通过《全球变化数据学报》(中英文)发表的数据论文。其共享政策如下: (1) “数据”以最便利的方式通过互联网系统免费向全社会开放, 用户免费浏览、免费下载; (2) 最终用户使用“数据”需要按照引用格式在参考文献或适当的位置标注数据来源; (3) 增值服务用户或以任何形式散发和传播(包括通过计算机服务器)“数据”的用户需要与《全球变化数据学报》(中英文)编辑部签署书面协议, 获得许可; (4) 摘取“数据”中的部分记录创作新数据的作者需要遵循 10% 引用原则, 即从本数据集中摘取的数据记录少于新数据集总记录量的 10%, 同时需要对摘取的数据记录标注数据来源 ^[7]

3 数据研发方法

3.1 资料来源

数据集汇编所用资料主要来源于历史文献和仪器观测记录。其中历史文献记录来源多样化, 主要为两部分: 清代雨雪分寸档案和地方志类汇编资料。来源说明见表 2 所示。

表 2 华南地区冷冬指数数据集资料来源表

类目	雨雪分寸档案	地方志类汇编资料	仪器观测记录
资料年代	1735-1911 年	1710-2000 年	1951-2010 年
时间分辨率	日	年	日
空间分辨率	府、州、县	省、市、县	气象站点
记录信息	降雪信息	霜雪冰冻记录	气温、霜雪冰冻
记录量	1,499 条	1,237 条	61 站
可靠性	较高	较高	经质量控制和检测
详细来源	清代档案：降雪分寸数、《中国三千年气象记录总集》 ^[9] ；中国地面气候资料日值数据集 ^[11] ；阶段性天气气候概况和灾情等信息 ^[8] 《中国气象灾害大典》 ^[10] ；华南地区各省（自治区）、市、县（区）的新方志		
	《中国地面气象记录月报》（1971-1996 年） ^[12-14] ；《中国地面气象资料月册》（1997-2008 年） ^[15-16]		

3.2 算法原理

数据库所用方法，是在结合所收集整理资料的基础上，参考前人建立的华南地区冬季冷暖分级标准^[2,4]，通过记录所反映霜雪冰冻的状况和发生地区来确定其冬季的寒冷程度。具体方法如下：

3.2.1 冷暖分区

数据库基于华南地区冬季等温线、气候带界限、地形地势和史料中所记录地点及其雪、霜和冰冻等情况，将古站点（史料记录地）和现代资料记录点分为三大区：华南北部（Ⅰ区）、华南中部（Ⅱ区）和华南南部（Ⅲ区），见图 1 所示。三区共有站点 244 个，其中华南中部最多，有 124 个，占 50.8%；华南北部有 107 个，占 43.9%；华南南部有 13 个。

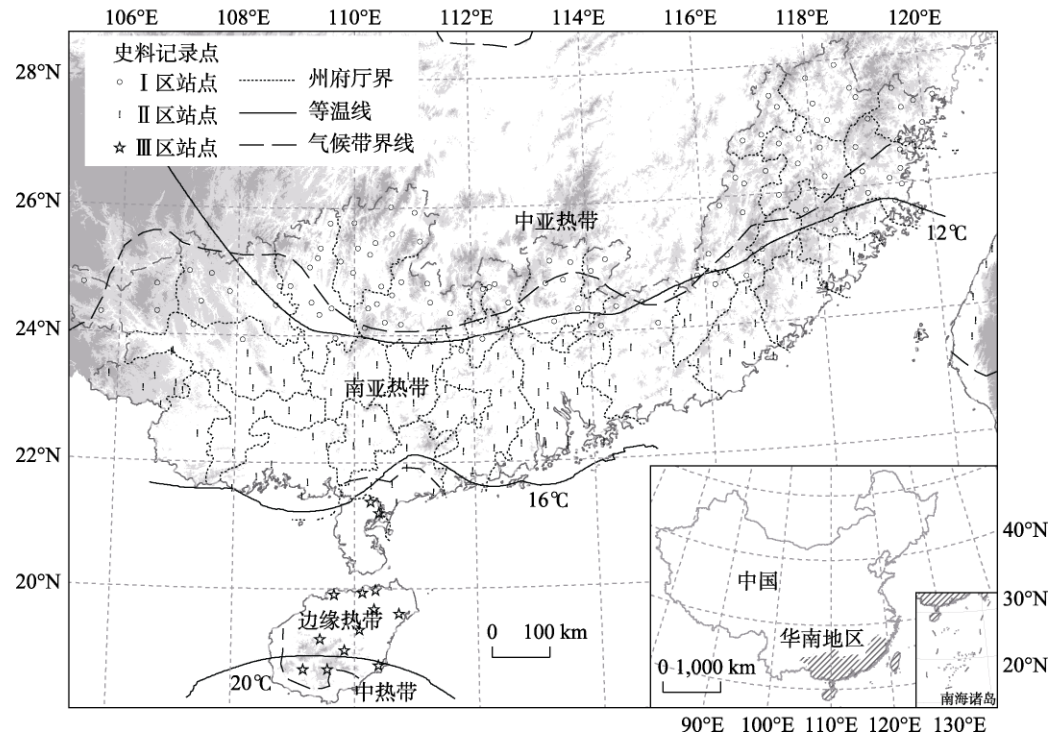


图 1 华南地区地理位置及冷暖分区参考要素图^[17]

3.2.2 冷冬指数分级标准

1级（冷）：Ⅰ区有站点出现微雪、微霰、结冰情况，有具体分寸数时，以平地积雪“不成寸”为标准；Ⅱ区有站点出现霜。

2级（寒）：Ⅰ区有站点出现大雪，有具体分寸数记录时以平地积雪“达寸且未成尺”为大雪标准，或结冰“达寸”；Ⅱ区有站点出现微雪、微霰、结冰记录；Ⅲ区有站点出现霜。

3级（大寒）：Ⅰ区有站点平地积雪“达尺且未及三尺”；Ⅱ区有站点出现大雪或结冰“达寸”记录；Ⅲ区有微雪、微霰记录。

4级（特寒）：Ⅰ区有站点出现平地积雪“达三尺及以上”；Ⅱ区平地积雪“达尺”；Ⅲ区有站点出现大雪。

对于无记录年份，鉴于不同时段无记录的原因不同，采用两种补缺方法：1710–1948年的无记录年份，冷冬指数取其前后各5年的重建指数值均值后四舍五入。因相较于现代，历史时期缺记、漏记的可能性较大，这一补缺方法可尽量减少无记录年份对年代际尺度上特征分析的影响。而对于建国以后的无记录年份，取其前后各5年中的最小值。因这一时段记录较为完整、详细，少有漏记的情况，更大可能为确实冬季较少或无异常寒冷事件的发生。

4 数据结果与验证

4.1 数据结果

数据结果为1910–2009年华南地区逐年冷冬指数。表3展示了数据结果，其中1710年度即为1710年冬季，数据共计300年，平均值为2.21，约为“寒”级别。

数据结果表明：在300年中，级别“寒”年数最多，占比48.33%；级别“特寒”年数最少，占2.33%；各级别所占比例及年数如表4所示。

4.2 数据结果验证

论文采用计算华南地区冷冬指数与区内站点仪器观测记录 Pearson 相关系数的方法来验证数据结果的可靠性。在清至民国时期，华南地区少有器测数据，仅香港记录有超过50年（1884–1940年）的温度观测数据，经计算：1884–1990年华南地区冷冬指数序列与香港冬季月均温的 Pearson 相关系数为-0.23（级数越大，温度越低），通过了0.10的检验水平；而与香港冬季最低月均温的 Pearson 相关系数为-0.40，通过了0.05的检验水平。考虑到地区范围的不同，可认为，华南地区冷冬指数序列可以从一定程度上反映华南地区冬季冷暖变化的规律性特征，但更多的是对极端寒冷事件的反映。

表3 1710–2009 年华南地区逐年冷冬指数

年度	冷冬指数
1710	3
1711	2
1712	2
.....
1716	3
1717	3
.....
2008	1
2009	1

表4 华南地区1710–2009年冷冬指数各级分布表

冷冬指数	年数	占比（%）
1级	50	16.67
2级	145	48.33
3级	98	32.67
4级	7	2.33

5 讨论和总结

华南地区地处我国大陆的最南端, 相较于华北等地, 冬季以温暖为主, 少有降雪、冰冻等天气现象, 历史记录也相对粗略偏少; 但伴随着强冷空气的南侵, 其冬季温度也会出现大幅度的骤降, 从而对喜温的热带和亚热带作物产生重要影响; 从而留下了霜冻、降雪及冰冻等记录。论文利用这一记录, 基于温度记录具有能代表更大地区的特点, 考虑到华南地区的温度分布特征, 建立了冷冬指数序列的重建方法, 从而复原了过去 300 年的华南地区年分辨率的冷冬指数序列。但数据结果难免存在不确定性, 经可靠性分析认为, 华南地区冷冬指数序列可以从一定程度上反映华南地区冬季冷暖变化的规律性特征, 但更多的是对极端寒冷事件的反映。

作者分工: 郑景云对数据集的开发做了总体设计; 丁玲玲采集和处理了史料和器测数据, 设计了模型和算法, 撰写了数据论文。

参考文献

- [1] 张家诚. 中国历史气候研究的回顾与前瞻[J]. 气象, 1984, 10(2): 2–6.
- [2] 鹿世瑾. 福建气候(第二版)[M]. 北京: 气象出版社, 2012.
- [3] Zhang, D. E. Winter temperature changes during the last 500 years in South China [J]. *Chinese Science Bulletin*, 1980, 25(6): 497–500.
- [4] 李平日, 谭惠忠, 侯的平. 2000 年来华南沿海气候与环境变化[J]. 第四纪研究, 1997, 17(1): 86–94.
- [5] Zheng, J. Y., Ding, L. L., Hao, Z. X., et al. Extreme cold winter events in southern China during AD 1650–2000 [J]. *Boreas*, 2012, 41(1): 1–12.
- [6] 丁玲玲, 郑景云. 华南地区 300 年来逐年冷冬指数数据集(1710–2009) [DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2018. DOI: 10.3974/geodb.2018.04.04.V1.
- [7] 全球变化科学研究数据出版系统. 全球变化科学研究数据共享政策 [OL]. DOI: 10.3974/dp.policy.2014.05 (2017 年更新).
- [8] 郑景云, 郝志新, 狄小春. 历史环境变化数据库的建设及应用[J]. 地理研究, 2002, 21(2): 146–154.
- [9] 张德二. 中国三千年气象记录总集(增订本) [M]. 南京: 江苏教育出版社, 2013.
- [10] 丁一汇. 中国气象灾害大典[M]. 北京: 气象出版社, 2008.
- [11] 中国地面气候资料日值数据集. 中国气象数据网[Z]. <http://data.cma.cn/>.
- [12] 中央气象局. 中国地面气象记录月报[M]. 北京: 气象出版社, 1971–1979.
- [13] 北京气象中心资料室. 中国地面气象记录月报[M]. 北京: 气象出版社, 1980–1989.
- [14] 国家气象中心气候应用室. 中国地面气象记录月报[M]. 北京: 气象出版社, 1990–1996.
- [15] 国家气象中心. 中国地面气象资料月册[M]. 北京: 气象出版社, 1997–2003.
- [16] 国家气象信息中心气象资料室. 中国地面气象资料月册[M]. 北京: 气象出版社, 2004–2008.
- [17] 丁玲玲, 郑景云. 过去 300 年华南地区冷冬指数序列的重建与特征[J]. 地理研究, 2017, 36(6): 1183–1189.