

doi:10.7515/JEE201406002

# 1815—1869年影响浙北地区 台风序列重建与路径分析

郑微微<sup>1</sup>, 唐晶<sup>2</sup>, 杨煜达<sup>2</sup>

(1. 浙江师范大学环东海海疆与海洋文化研究中心, 金华 321004;  
2. 复旦大学历史地理研究中心, 上海 200433)

**摘要:** 利用清代日记资料中的天气信息, 参考现代定义, 通过制定影响浙北地区台风的辨识标准, 识别出了1815至1869年间影响浙北地区的60次台风。重建了影响浙北地区台风发生频次序列, 发现1823—1835年和1848—1861年间频次偏高。根据台风影响下地面风向转变规律, 利用日记中的风向记录判断出32次台风相对于浙北地区的行进路径, 其中1835至1844年与1850至1861年两个时段内自浙北以东北行的台风明显多于浙北以南登陆西北行的台风, 可能与这两个时段台风发生偏晚, 副高位置已经东撤有关。使用日记资料, 结合方志与档案, 重建了1857年的双台风和1861年的干台风事件。研究表明, 利用古代日记中的天气信息能大大提高历史台风研究的准确度与分辨率。

**关键词:** 台风; 历史文献; 日记; 频次; 路径

**中图分类号:** P444; K249      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1674-9901(2014)06-0370-08

## Reconstructing of historical typhoon frequency and analysis of typhoon paths influencing northern Zhejiang from 1815 to 1869 AD

ZHENG Wei-wei<sup>1</sup>, TANG Jing<sup>2</sup>, YANG Yu-da<sup>2</sup>

(1. East China Sea Rim Research Institute of Zhejiang Normal University, Jinhua 321004, China;  
2. Center for Historical Geography of Fudan University, Shanghai 200433, China)

**Abstract:** Referring to modern definition of typhoon influencing northern Zhejiang, the criterions for identifying historical typhoon on weather information extracted from different diaries of Qing Dynasty were confirmed. According to weather information from diaries, typhoon activities occurred 60 times from 1815 to 1869 AD. Series of historical typhoon frequency was reconstructed, which showed that typhoon occurred more frequently in the period from 1823 to 1835 and period from 1848 to 1861. Based on wind direction records in diaries, paths of 32 typhoons were judged in accordance with the law of wind rotation. And it was showed that most typhoons going past east of this area in the period from 1835 to 1844 and period from 1850 to 1861, because most typhoons arrived late when Subtropical High had extended eastward. By associated with local records and official documents in Qing Dynasty, the paper reconstructed two typhoon processes, binary typhoons in 1857 and a dry typhoon in 1861. It is clear that using weather information in ancient diaries can improve accuracy and resolution of historical typhoon research greatly.

**Key words:** typhoon; historical documents; diaries; frequency; path

收稿日期: 2014-10-31

基金项目: 浙江省哲学社会科学规划重点项目(12JCLS01Z); 教育部全国优秀博士学位论文作者专项资金资助项目(201114); 复旦大学九八五三期项目(2011RWXKZD022)

通讯作者: 杨煜达, E-mail: yudayang968@sina.com

台风是全球重要而复杂的天气系统,中国是世界上遭受台风影响最严重的地区之一。台风活动是气象气候学和灾害学研究的重点。探索台风活动规律,需要从长时段把握其演变特征。然而器测气象资料的历史较短,不足以支撑长期规律的研究。中国历史文献中保留了大量的气象信息,是历史气候研究的重要代用资料。Liu et al (2001)最早将历史文献中记载的台风事件应用于台风研究,证明了利用历史文献资料进行台风研究的可行性。梁有叶和张德二(2007)提取方志资料中的台风活动资料建立了1960—1911年登陆中国沿海台风年表,并重点分析了台风与ENSO事件的关系。徐明等(2007)使用方志,结合现代台风灾害的成因和特点,确定了台风灾害的基本判别准则,并初步揭示了历史时期中国沿海台风活动的区域性。王美苏(2010)、潘威等(2011, 2012)建立了提取台风记录、剔除非台风事件的资料采集处理标准,建立了清代江浙沿海入境台风频次和受影响天数的序列。张向萍(2011)、张向萍等(2011, 2013)和魏学琼等(2013)提取长三角历史文献中风、雨、潮等现象的记录建立了台风数据库,制定了辨识历史台风的依据,重建了1644—1949年长三角地区历史台风频次序列,并对典型台风事件进行了重建。

以上这些研究,利用以方志为主的文献资料探讨了千年以来我国东部沿海台风的变化规律,

也为利用历史文献辨识台风提供了重要的方法上的参考和借鉴。但方志关注的重点在于灾害本身,对于台风活动的记载有很强的选择性,普遍存在漏记情况。加之大量台风信息分辨率仅仅到月、年,不易进行高分辨率台风问题的讨论。历史台风的精细化研究需要更高分辨率的文献资料支撑。

本文尝试搜集整理清代日记,提取其中的天气信息,在高分辨率下重建1815—1869年间影响浙北地区的台风序列;并根据日记中的地面风向记录对台风路径进行判断和分析;最后利用日记对典型台风事件的描述更清晰地重建其发生过程。

## 1 资料与方法

### 1.1 主要日记资料基本情况与特点

本课题组近几年搜集大量日记资料,建立了内容丰富的日记天气信息数据库。本文采用了其中1815至1869年间7部以江浙两省境内为记录中心的日记作为核心研究资料。

虽然本文采用的日记都逐日记录天气,但记录的天气内容详略不同。记载简略的仅记录每日阴、晴、雨、雪等基本情况,而记载详细的还记录一日内天气的变化,分辨率达日以下。如《越缦堂日记》记载绍兴1858年8月30日天气“早晴,上午雨又大,午大雨,下午阴,晡时大风雨……是夜风雨达旦”。日记基本信息、记载地点(江浙以外不涉及)以及天气记录详略情况如表1所示。

表1 日记天气信息基本情况  
Table 1 Basic information of diaries and level of detail of weather information

	地点	时间(年)	作者简况	详略
管庭芬日记	海宁州(今海宁县)、钱塘县(今杭州市)	1815—1865	管庭芬(1797—1880),字培兰,清浙江海宁州人。	详细
瓶庐日记	余姚县、山阴县(今绍兴市)	1839—1862	佚名,清浙江山阴人。	详细
越缦堂日记	会稽县(今绍兴市)	1854—1857 1865—1869	李慈铭(1830—1894),字式侯,清浙江会稽人。	详细
翁心存日记	杭州市、吴县(今苏州市)、昭文县(今常熟市)	1825—1849	翁心存(1791—1862),字二铭,清江苏常熟人。	详细
柳兆薰日记	吴兴县(今湖州市)	1860—1865	柳兆薰,清江苏吴江县人。	简略
雪烦山房日记	吴县(今苏州市)	1854—1858	徐僖,字梦白,清江苏吴县人。	简略
杏西簾榭耳目记	吴县(今苏州市)、南京、上海等	1860—1881	植槐书舍主人。清江苏吴县人。	简略

由于几部日记天气信息记载的习惯不同,使得天气描述存在系统性差异,其中分辨率高的四部日记对于“风”的记载差异对台风辨识影响最大。其中,《翁心存日记》几乎记录每日的风向与强度变化;《瓶庐日记》部分日期记录风力与风向;《越缙堂日记》与《管庭芬日记》则只记录风力较大的强风。

本文所指的浙北地区即是指以日记主要涉及的海宁、杭州、绍兴、余姚为代表站点的浙江北部地区,相当于今浙江省嘉兴地区、杭州地区、绍兴地区的范围。

## 1.2 其他资料

除日记资料外,本文还使用了清代方志与档案资料中相关台风记录,主要来源于整编资料。方志资料主要使用张德二(2004)主编的《中国三千年气象记录总集》(后称“文献1”)。档案主要使用水利电力部水管司科技司、水利水电科学研究院(1988,1991,1998)主编的《清代长江流域西南国际河流洪涝档案史料》(后称“文献2”)、《清代浙闽台地区诸流域洪涝档案史料》(后称“文献3”)、《清代淮河流域洪涝档案史料》(后称“文献4”)。

## 2 资料处理方法

### 2.1 影响浙北地区台风的辨识原则

与方志主要记录台风灾害后果不同,日记以记录天气为主,因此本研究判定影响该区域的台风主要以风雨等天气要素为判定标志。依据历史气候研究的“均一性”和“将今论古”的原则,采用历史对比分析法,根据现代台风发生时的显著特征,判断日记记载的天气是否由台风造成。

王国华等(2012)制定了影响杭州的台风的定义为:凡热带气旋(台风)进入 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{N}$ , $115^{\circ}\sim 125^{\circ}\text{E}$ ,杭州辖域内七个国家气象观测站有一个站点出现 $\geq 7$ 级大风或日降水量 $\geq 50\text{ mm}$ ,定义为影响杭州的台风。蒲福风级表定义的7级大风,对应于“全树摇动,迎风步行不便”的现象。由于杭州是代表站点之一,辨识清代影响浙北地区的台风,可以将此标准作为参照。

参考上述定义,结合日记记录天气的特征,制定影响浙北的台风的辨识原则如下。在5至11

月,如果满足下列条件之一者,则认为有一次台风影响浙北地区:(1)狂风记录。如“飓风”、“风雨狂猛”、“狂风”、“风狂飙”、“风壮厉”、“大风拔木”,或沿海记载有“风潮”。(2)暴雨记录。“瓦沟如倾注”、“雨浪浪竟日不绝”,且在相同日期或相近日期内方志或档案中记载沿海有明显风或潮现象的记录相对应。(3)记录有明显强东北风或东北风转向的情况。如“东北风极大”、东北风“转东南”或“转西北”。不过,不同日记在风的描述上详略不同,对“风”记录较详细的《翁心存日记》、《瓶庐日记》尽管记录风向转变,还必须有强风描述才能判定为台风。

### 2.2 非台风情况的排除

在复杂的天气变化中,有许多除热带气旋以外的天气过程也可能造成上述风雨情况,因此,需要排除其他天气系统的影响。根据王东生和屈雅(2007)认为与台风造成类似天气的有寒潮、局地性龙卷风、梅雨期间的强降雨、雷暴等天气过程。因此本文在识别台风时排除以下情况:(1)虽有大风雨,但仅为短时雷雨交加或者“雨雹”现象,认为是夏日雷暴或强对流天气。半日以内的风雨记录,如果方志资料没有江浙沿海风或潮记录对应则不认为是台风影响。如《管庭芬日记》记载1854年7月22日海宁“晴,晚雷声殷然蛟风拔木,微雨即止”,显然不是台风影响。(2)虽然有大风,但风向始终以西北为主,或风雨后出现冬季降温现象则认为是冷性气团过境。如《管庭芬日记》中记录海宁1820年10月3日“晴,晨大风,天渐作寒”。(3)6—8月有连续超过10日以上的连阴雨,一般判定为梅雨降水。

### 2.3 多部日记日期重合情况的处理

由于几部日记有重合时段,考虑到日记作者观察的时段可能互相错开,当出现记录日期重合时,则以风雨记录时间最早和最晚、风雨描述程度最强烈的记录为准。而当相同日期不同地点都有风向记录时,可以将两地风向进行整合。如《管庭芬日记》记载1858年8月30日海宁“晴雨无定,东北风极大”,而《瓶庐日记》记载山阴(绍兴),8月31日“风雨比昨略小,转西风,凉甚”。可以认为浙北地区8月30日东北风,8月31日转为西风。

### 3 1815—1869 年浙北地区影响台风序列重建

#### 3.1 1815—1869 年影响浙北地区台风序列频次特征

根据上述方法对 1815—1869 年影响浙北地区的台风进行识别, 并对识别出的台风进行编号, 如表 2。其中 1816—1819 年、1831 年无日记资料的年份, 本文采用方志与档案资料中的天气记录, 按照潘威等(2011)的辨别方法进行判定补充。

统计发现, 1815—1869 年浙北地区共遭受台风影响 60 次, 年均 1.09 次。有 15 个年份并未受

影响, 占 27.3%; 有 23 个年份只有 1 次影响, 占 41.8%; 12 个年份即 21.8% 的年份有 2 次台风影响; 1830、1834、1857 年有 3 次台风影响; 受台风影响最多的是 1848 年, 有 4 次台风影响。

重建浙北地区逐年受台风影响频次序列, 如图 1。台风影响频次超过平均值的时段集中在 1823—1835 年和 1848—1861 年。而受台风影响频次较低的时段集中于 1815—1822, 1836—1847 年和 1863—1869 年。

表 2 1815—1869 年影响浙北的台风起始日期序列  
Table 2 The start date sequence of typhoons influencing northern Zhejiang from 1815 to 1869

编号	起始日期	编号	起始日期	编号	起始日期	编号	起始日期	编号	起始日期
1	1815/08/02	11	1826/07/28	21	1833/07/26	31	1843/10/01	41	1851/08/27
2	1816/09/21	12	1827/08/01	22	1833/08/08	32	1844/08/21	42	1852/08/11
3	1817/08/01	13	1827/09/12	23	1834/07/24	33	1845/08/01	43	1853/07/23
4	1820/08/29	14	1829/09/24	24	1834/08/03	34	1846/09/04	44	1853/09/12
5	1822/08/11	15	1830/09/07	25	1834/08/28	35	1847/09/02	45	1854/07/29
6	1823/08/06	16	1830/09/09	26	1835/07/09	36	1848/07/19	46	1854/08/25
7	1823/08/12	17	1830/10/06	27	1835/08/25	37	1848/08/01	47	1855/08/21
8	1823/08/19	18	1831/09/03	28	1837/08/24	38	1848/08/05	48	1855/09/06
9	1825/08/16	19	1832/09/10	29	1841/09/28	39	1848/08/15	49	1856/08/13
10	1825/08/23	20	1832/09/13	30	1843/09/01	40	1850/09/17	50	1857/07/16

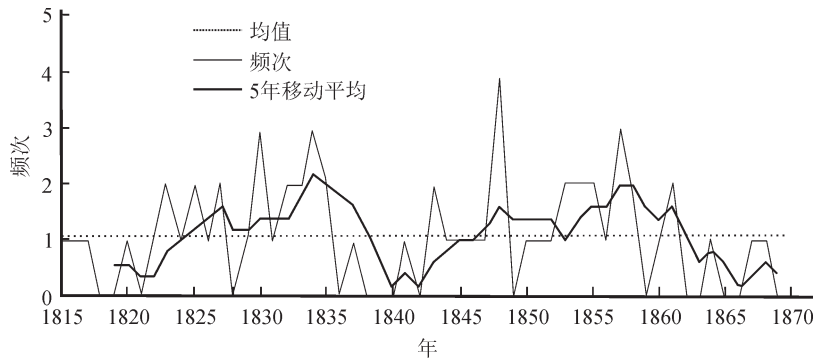


图 1 1815—1869 年浙北地区台风逐年影响频次序列  
Fig.1 Typhoons frequency sequence influencing northern Zhejiang from 1815 to 1869

#### 3.2 不同资料系统研究结果比较

以往的历史台风辨识与序列重建研究以方志与档案为核心资料, 与本文的资料来源属于不同的资料系统, 对两种研究的结果进行比较可以对比出两类资料各自的特点。王美苏(2010)使用方志与档案对入境江浙地区的台风进行辨识, 并

将入境范围划分成了宁绍、太湖东部、温台三个区域, 辨识出 1815—1869 年间入境江浙的 55 次台风, 其中入境包含本文所指浙北地区在内的宁绍地区的 26 次。本文共辨识出影响浙北地区的台风 60 次。其中与王美苏识别出的入境江浙的台风有 37 次是一致的。由此可见, 档案和方志所辨识

出的影响温台和太湖东部的台风,很大比例上也对浙北地区产生影响。而王美苏识别出的入境江浙地区的台风有16次未在日记中有体现,其中13次入境地区在太湖东部和温台地区,另有3次显示影响到宁绍地区(3次台风起始时间分别是1836-09-21、1836-10-11、1861-09-07)。这3次台风基本上仅影响宁波沿海1个或2个县的部分区域,台风势力小,可能因此未对本文所指浙北地区产生明显影响。本研究识别出影响浙北地区的台风有23次在王美苏的研究中未有体现,并且本文辨识出的影响浙北的台风平均每年1.09个,而方志资料辨识出的年均入境宁绍地区仅0.47次。由以上对比数据不难发现,日记天气信息对台风的识别能力大大高于方志资料。王国华等(2012)统计了1951—2009年影响杭州的台风平均每年1.5个,杭州是本文涉及站点之一,大体可以代表浙北地区情况。而本文研究结果与现代数据相比有一定差距,意味着可能仍然有未被辨识出的台风。相比方志与档案资料,日记资料辨识台风也有一定的缺憾:一方面仅仅通过天气描述很难辨别台风的强度;另一方面由于研究范围局限在小区域,不能全面考察台风过程,在某些双台风的识别中存在困难。例如,1853年7月23日起,绍兴和海宁显示有长达8日的台风影响,王美苏(2010)根据档案资料判断这实际上是两次台风过程,单纯凭借日记无法区分两次台风(研究时段内仅此一次,为突出两套资料区别,未对日记辨识序列进行补充)。可见,在历史台风研究中,日记资料可以大大提高台风的识别度,但尽管如此,方志与档案资料对于全面把握台风特征仍十分重要。使用不同时空尺度、不同来源的文献资料方能复原出历史台风的完整面貌。

#### 4 1815—1869年台风路径与特征分析

台风是呈逆时针旋转的热带气旋,受台风影响地区近地面风向会因此发生改变。而风向的转变又可以反映台风中心与观测地点的相对位置关系。台风中心正北刮东北风,正西刮西北风,正南刮西南风,正东刮东南风。因此,当一地风向由东北转西北通常意味着台风自观测地点南部或东南运行至东部或东北部。而风向由东北转东南一般意味着台风中心自观测点南部或东南运行至西南或西部。当然,实际风向要更复杂。徐家良

(2005)对1971—2002年影响上海的风向分布进行统计,认为当台风在福建、浙江登陆时,上海大风的风向主要是东南偏东风;台风近海北上,大风的主导风向是东北偏北风。而清代浙北地区情况有所不同,就日记记载来看,风向转变以“东北转西北”、“东北转东南”最为常见。

根据风向转变规律,通过整理日记中的风向描述可以判定台风中心相对于浙北的行进路径,如表3。与王美苏(2010)根据以方志重建的少数台风行进路径等进行对比检验,如表4显示,两套资料系统判定的台风路径结果是一致的。在60次台风中,可以判断其中36次台风来自东南海域,并可以判断其中32次台风经过浙北地区时的相对路径。其中台风自浙北以东北行的有19次,浙北以南登陆西北行的有10次,自浙北以东北行后紧接着登陆西行的有2次,浙北以南登陆后西行最后又转向东北的台风有1次。在可识别的台风中,浙北以东北行自东部影响本区的台风(东路)有21次,明显多于浙北以南登陆主要自西部(西路)影响本区的11次台风。这与王国华等(2012)作出的影响杭州的台风路径东路与西路比例大体相当的结论差别较大。识别出的西路台风偏少除了与未能全部识别所有台风路径有关外,也可能与西路台风登陆后经过下垫面摩擦影响本区时风雨势力偏弱,不易从日记天气记录中辨识出来有关。

尽管本研究未能判断出所有的相对路径,因而不能对研究时段的台风路径比例结构进行整体分析。但1835至1844年与1850至1861年的7次和18次台风中,不能确定路径的分别为1次和5次,西路台风分别为0次和3次,东路台风为6次和10次,可以确定这两个时段内东路台风的确多于西路。影响本区的东路台风多为台风登陆浙江沿海或附近海域后转向东北的台风。王志烈等(1991)认为转向台风的发生通常与副高脊线位置偏东、大陆西风槽东伸有关。而本研究发现这两个时段内东路台风75%都发生于8月20日以后,与副高可能已经南撤东退的环流背景相吻合。

#### 5 典型台风事件重建

利用分辨率较高的日记资料,结合方志与档案资料重新研究历史时期的台风事件,可以获得对台风的更清晰的认识。

### 5.1 1857年9月3至8日双台风事件

1857年是台风多发的年份。其中9月3至8日江浙一带出现台风引起的风、雨、潮等灾害。在以往研究中曾被认为是一次登陆转向台风。而通过多部日记与方志、档案综合来重建其过程可以发现并非如此。

这一时段的台风对我国江浙地区的影响可以分为3个阶段。

第一阶段,9月3至4日台风。日记记载绍兴3日、4日连续风雨。而文献2、文献3中浙江巡抚晏端书奏杭州府、嘉兴府、湖州府、宁波府、台州府、绍兴府、金华府、衢州府于“七月十五六日……(9月3、4日)风雨连朝”。由奏报来看,这次台风很可能是从台州或宁波地区登陆,然后一路西行,影响整个浙江中北部地区后减弱消失。文献2中两江总督何桂清上奏宝山县在9月4日夜间“遇东南飓风大起”,也说明台风在宝山以南登陆西北行。宝山以北所受影响已经很小,苏州这两日以晴为主。

第二阶段,9月5至6日台风间歇期。

据表5,9月5至6日海宁、绍兴、苏州虽然有降水,但基本都没有强风记录。而方志与档案也没有浙江与江苏这两日的风雨致灾情况。因此可以认为5至6日江浙没有受到台风主体的影响。

第三阶段,9月7至8日台风。

9月7日绍兴与海宁先刮起强东北风,说明台风再次从南部海域而来,夜间,两地风向都转西北。而苏州“夜大雨”,说明此时台风已经北行到距离三地东侧很近的海域。8日绍兴、海宁仍持续西北风。说明台风继续北上,中心仍在绍兴、海宁一线的东侧到东北。北上过程中对江苏各地的影响,主要发生在长三角地区。苏州8日“狂风大雨”,而文献1中提到这两天川沙“大风雨潮溢”、青浦“大风雨”、松江“大风潮海溢”、如皋“海溢决堤”,但对江苏内陆其他地区影响不大,只有靖江自9月3日以后“东北风五日,潮大涨”。因此台风很有可能并未登陆而只是擦过江苏南部沿海。如皋再往北不再有台风影响记录。

从上述过程来看,自9月3至8日影响江浙的是两个不同的台风,9月3至4日宁波与台州之间登陆后西行逐渐减弱,主要影响了浙江中北部地区。9月5至6日基本处于间歇状态。而7日开始又有一个台风从东南海域而来擦过江浙沿海影响浙北、苏南和上海地区。如果3至8日是登陆转向台风,则浙北不可能在第三阶段首先刮东北风又转西北风。在没有高分辨率天气信息的情况下,单靠方志与档案资料这种情况确实容易误判。

表3 1815—1869年影响浙江北部台风行进相对路径  
Table 3 Typhoon paths influencing northern Zhejiang from 1815 to 1869

风向描述	路径判断	台风编号
东北风转西北风	浙北以东北行	9、10、26、27、29、30、31、32、37、40、41、45、46、48、50、52、53、55、57
东北风转东南风或始终为东风或始终为东南风	浙北以南登陆西北行	5、8、11、12、20、21、39、42、43、54
东北转西北转西南	浙北东侧北行后登陆西行	6、36
东北转西南转西北	浙北以南登陆西北行又转向东北	34
起始风向为东北风,后续改变不明	只能判断自浙北南部靠近	1、13、49、56

表4 方志与日记信息判定的台风路径对比表  
Table 4 Typhoon paths recognized based on diaries and local chronicles

依据方志研究的结果		依据《日记》研究的结果	
日期	行进路径	行进路径	日记记载风向
1823/08/06	长江口登陆,西北行	浙北东侧北行,至北部登陆西行	东北—西北—东南
1835/08/25	舟山登陆,北行	海宁以东向北行	东北—西北
1843/10/01	镇海登陆,北行	海宁以东向北行	东北—西

表5 1857年9月3日至8日日记天气记录  
Table 5 Weather records from Sep. 3<sup>rd</sup> to 8<sup>th</sup>, 1857 (from diaries)

站点	09-03	09-04	09-05	09-06	09-07	09-08
海宁	阴……午后有雷雨即止，夜复风雨达旦。	风雨日夕不绝。	晴，东风甚大……	风雨，晚稍见日光，中宵又雨。	阴雨……夜风转西北极大，复雨。	阴雨，西北风极大。
山阴（绍兴）	晨晴，上午渐阴，午后陆续大风，直至五更。	陆续风雨如小风潮，夜同。	晴，上午犹有风，午雨点。	雨，自五更起。	镇日东北风雨，夜西北风，雨甚大。	仍西北大风，雨凉，夜西北大风，无雨。
吴县（苏州）	晴，晚雨。	晴。	晴，更余大雨。	雨，……雨下如注。	阴，夜大风。	狂风大雨竟日。

## 5.2 1861年8月30至9月1日干台风

文献3中九月十八日王有龄奏：“绍兴府属之山阴、会稽、萧山、诸暨、上虞、嵊县、台州府属之天台、仙居、温州府属之平阳，处州府属之青田等各禀报……二十五日至二十七八日（8月30—9月1、2日）狂风骤雨，昼夜不息。兼之潮汛过大，水往内灌，禾棉俱被吹折淹浸，一时未能消退。”

从档案来看，这次台风主要影响浙江沿海地区。根据档案不免会认为台风影响下温州府、台

州府、处州府、绍兴府都遭受到狂风暴雨袭击。但实际上，从日记记载情况来看（表6），虽然绍兴、海宁两地风力很大，但基本处于晴雨之间，降水不大。这种风力大而降水很少的台风气象学上称之为“干台风”。《瓶庐日记》作者也记录绍兴为“干风潮”，即为干台风之意。造成干台风的原因主要是由于台风水汽来源不足，与水汽供应条件、水汽输送通道等因素有关。这种台风单凭方志与档案资料，容易对台风灾情造成误判。

表6 1861年8月30日至9月1日日记天气记录  
Table 6 Weather records from Aug. 30<sup>th</sup> to Sep. 1<sup>st</sup>, 1861 (from diaries)

站点	8月30日	8月31日	9月1日	9月2日
海宁	晴雨无定。	晴雨仍无定，东北风极大。晴，雨倏变风仍大，有残月。		晴。
山阴（绍兴）	忽阴晴雨，日夜大风。干风潮。	大风同昨夜，风稍息。	阴晴雨，惟风阵稍缓。	同昨，风阵更暖。

## 6 结论

(1) 为提高历史台风研究的分辨率，本文使用了清代日记作为核心资料。提取了其中的天气信息，并制定了符合日记记录特点的影响台风辨识标准。日记以天气记录为主，因此辨识台风要以天气现象为主要辨识依据。

(2) 识别出了1815—1869年间影响浙北地区的共60次台风。从台风影响频次来看，1823—1835年和1848—1861年影响浙北地区台风发生频次偏高。

(3) 根据气旋风场的原理，使用日记天气信息，可以判断出36次影响浙北台风的来向，并判断出其中32次台风相对浙北地区的行进路径。发

现1835至1844年与1850至1861年两个时段内自浙北以东北行台风明显多于浙北以南登陆西北行台风，可能与这两个时段台风发生偏晚，副高位置已经东撤有关。

(4) 使用日记资料结合方志档案资料中的天气信息辨识出1857年9月3至8日的台风不是转向台风而是一个双台风事件；而1861年8月30日影响浙北的台风为干台风。

(5) 相对于方志与档案资料，日记天气信息分辨率更高，以日记为资料，不仅可以提高历史台风研究的精度与准确度，还能够对历史台风进行更高分辨率的问题的讨论，比如判断与分析台风路径，或对台风事件进行更准确的重建等。通

过不断积累古代日记、文集中的高分辨率天气信息,并探索其使用方法,历史台风研究可以进入一个新的更高的研究阶段。

### 参考文献

- 梁有叶,张德二. 2007. 最近一千年我国的登陆台风及其与 ENSO 的关系 [J]. *气候变化研究进展*, 3(2): 120–121. [Liang Y Y, Zhang D E. 2007. Landing typhoon in China during the last millennium and its relationship with ENSO [J]. *Advances in Climate Change Research*, 3(2): 120–121.]
- 潘威,王美苏,满志敏,等. 2011. 清代江浙沿海台风影响时间特征重建及分析 [J]. *灾害学*, 26(1): 123–127. [Pan W, Wang M S, Man Z M, et al. 2011. Reconstruction and analysis of time characteristics of typhoon impacts along costal areas in jiangsu and zhejiang provinces in the Qing Dynasty [J]. *Journal of Catastrophy*, 26(1): 123–127.]
- 潘威,王美苏,满志敏,等. 2012. 1644~1911年影响华东沿海的台风发生频率重建 [J]. *长江流域资源与环境*, 21(2): 237–241. [Pan W, Wang M S, Man Z M, et al. 2012. Reconstruction of the affecting east china typhoon frequency, 1644~1911 AD [J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 21(2): 237–241.]
- 水利电力部水管司科技司,水利水电科学研究院. 1988. 清代淮河流域洪涝档案史料 [M]. 北京: 中华书局. [Science and Technology Division of the Ministry of Water Resources and Power, Institute of Water Resources and Hydropower Research. 1998. Flood and waterlogging archives of Huaihe Valley of Qing Dynasty [M]. Beijing: China Publishing House.]
- 水利电力部水管司科技司,水利水电科学研究院. 1991. 清代长江流域西南国际河流洪涝档案史料 [M]. 北京: 中华书局. [Science and Technology Division of the Ministry of Water Resources and Power, Institute of Water Resources and Hydropower Research. 1991. Flood and waterlogging archives of Yangtze River Basin and the international rivers in south-west China area of Qing Dynasty [M]. Beijing: China Publishing House.]
- 水利电力部水管司科技司,水利水电科学研究院. 1998. 清代浙闽台地区诸流域洪涝档案史料 [M]. 北京: 中华书局. [Science and Technology Division of the Ministry of Water Resources and Power, Institute of Water Resources and Hydropower Research. 1998. Flood and waterlogging archives of Zhejiang, Fujian and Taiwan river area of Qing Dynasty [M]. Beijing: China Publishing House.]
- 王东生,屈雅. 2007. 西北太平洋和南海热带气旋的气候特征分析 [J]. *气象*, 33(7): 67–74. [Wang D S, Qu Y. 2007. Climatic characteristics of tropical cyclones over Northwestern Pacific and South China Sea [J]. *Meteorology*, 33(7): 67–74.]
- 王国华,缪启龙,宋健,等. 2012. 杭州市气象灾害风险区划: 台风和暴雨洪涝灾害的风险区划 [M]. 北京: 气象出版社. [Wang G H, Miu Q L, Song J, et al. 2012. Risk zonation of meteorological disasters of Hangzhou [M]. Beijing: Meteorological Press.]
- 王美苏. 2010. 清代入境中国东部沿海台风事件初步重建 [D]. 上海: 复旦大学. [Wang M S. 2010. A reconstruction of historical typhoon event invading the coast of East China from historical documentary: 1644—1911 [D]. Shanghai: Fudan University.]
- 王志烈,胡坚,丁一汇. 1991. 西北太平洋风场对台风路径的影响 [J]. *应用气象学报*, 2(4): 362–368. [Wang Z L, Hu J, Ding Y H. 1991. The effects of flow patterns over the Northwest Pacific on typhoon tracks [J]. *Quarterly Journal of Applied Meteorology*, 2(4): 362–368.]
- 魏学琼,张向萍,叶瑜. 2013. 长江三角洲地区 1644—1949 年重大台风灾害年辨识与重建 [J]. *陕西师范大学学报(自然科学版)*, 41(4): 79–84. [Wei X Q, Zhang X P, Ye Y. 2013. Identification and reconstruction of severe typhoon disasters based on the impacted counties in Yangtze River Delta during 1644—1949 [J]. *Journal of Shaanxi Normal University (Natural Science Edition)*, 41(4): 79–84.]
- 徐家良. 2005. 台风影响上海时风速风向分布特征 [J]. *气象*, 31(8): 66–70. [Xu J L. 2005. Distribution of wind speed and direction when typhoons influencing Shanghai [J]. *Meteorological Monthly*, 31(8): 66–70.]
- 徐明,杨秋珍,应明,等. 2007. 影响华东台风 500 年历史资料重建方法 [C]. 中国气象学会年会气候变化分会场论文集, 1000–1007. [Xu M, Yang Q Z, Ying M, et al. 2007. The method of reconstructing historical typhoon of east china in the past 500 years [C]. The Chinese Meteorological Society Annual Meeting Proceedings, 1000–1007.]