

余贞寿 著

温州

WENZHOU
TAIFENG BAOYU YUQIANG TUJI

台风

暴雨

雨强

图集



气象出版社
China Meteorological Press

温州台风暴雨雨强图集

余贞寿 著

内容简介

本书是在收集和整理 1951 年以来影响温州台风的气象、水文部门雨量观测资料基础上,分浙江舟山以北登陆、浙江舟山到椒江登陆、浙江椒江到福建福清登陆、福建福清到厦门登陆北上、福建福清到厦门登陆西行、福建厦门到广东湛江登陆北上、福建厦门到广东湛江登陆西行、近海转向路径、南海西行 9 类路径,计算、绘制了台风影响期间过程降水量、1 小时最大降水量、3 小时最大降水量、6 小时最大降水量、12 小时最大降水量和 24 小时最大降水量分布图。

本书可供气象、水文等部门开展台风预报、服务工作参考,也可防汛办、水利、国土、市政园林等部门开展台风防灾减灾工作提供参考,还可作为台风研究参考书与台风灾害防御培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

温州台风暴雨雨强图集/余贞寿著. —北京:气象出版社, 2014. 5

ISBN 978-7-5029-5937-1

I. ①温… II. ①余… III. ①暴雨量-温州市-图集

IV. ①P333. 2-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 091560 号

出版发行: 气象出版社

地址: 北京市海淀区中关村南大街 46 号

总编室: 010-68407112

网址: <http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑: 尚学东

封面设计: 易普锐创意

印刷: 北京中新伟业印刷有限公司

开本: 880 mm×1230 mm 1/16

字数: 376 千字

版次: 2014 年 5 月第 1 版

定价: 68.00 元

邮政编码: 100081

发行部: 010-68409198

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终审: 章澄昌

责任技编: 吴庭芳

印张: 11.75

印次: 2014 年 5 月第 1 次印刷

前 言

根据《热带气旋等级》国家标准(GB/T 19201—2006),按热带气旋底层中心附近最大平均风速,将热带气旋分为热带低压、热带风暴、强热带风暴、台风、强台风和超强台风六个等级。为了叙述方便,将上述等级热带气旋统称为台风。

浙江省是我国受台风影响最严重的省份之一,在台风影响时,伴随而至的有狂风、暴雨、风暴潮和地质灾害,都会直接或间接给工农业生产、交通运输、国防建设和人民生命财产的安全等方面带来巨大损害。台风带来的灾害与暴雨的关系最密切,暴雨可以直接造成小流域洪水、城市内涝,还会引发山体滑坡、泥石流等次生灾害。温州市地处浙江省东南沿海,是浙江台风防御的桥头堡,是受台风影响最严重的地市,迄今为止,在浙江省观测得到的台风风雨最大值均出现在温州市境内,例如,2009年第8号台风“莫拉克”造成温州泰顺九峰1249.7毫米过程降水;受2013年23号台风“菲特”影响,6日23时苍南石砰山出现风速达76.1米/秒的极大风;2006年第8号台风“桑美”登陆温州苍南时台风中心气压920百帕,是近50年来登陆中国大陆强度最强的台风。温州三面环山,一面临海,境内地势从西南向东北呈梯形倾斜,地貌可分为西部中低山区、中部低山丘陵盆地区、东部平原滩涂区和沿海岛屿区,地形地貌复杂,小流域多、山塘水库多,容易出现台风暴雨洪涝及其次生灾害,据30年资料统计,温州由于泥石流或山洪暴发造成数十到上百人死亡的大灾基本上都是由雨强达到特大暴雨程度(3小时降雨量大于150毫米或24小时降雨量大于500毫米)的台风影响引发的。例如,1999年9月4日因受台风“温蒂”影响,温州市区3小时降雨322.8毫米,瞿溪镇上游一水库垮坝,全镇被洪水淹没,人员伤亡惨重;又如受0414号台风“云娜”影响,礅头24小时降雨873毫米、3小时雨强达204毫米,引发泥石流,死亡50多人。

目前,台风精细化降水预报水平不高,台风雨量预报也往往停留在过程降水量预报,台风暴雨雨强的预测仍缺乏手段,属于技术难题,但台风暴雨雨强预报关系到人员转移、山洪地质灾害防御、水库调度等重要决策部署,因此,台风暴雨雨强预报技术提高是亟待解决的重要课题。

作者从2006年开始着手1951年以来对温州市有影响的台风个例的暴雨雨量分布特征研究,整理计算了400个台风个例的温州气象观测站降水、温州水文站雨量资料、温州自动气象观测站资料,根据影响温州台风暴雨标准选出了185个影响台风,但由于20世纪50年代初期,历史资料中小时降水资料比较稀少,部分台风个例只给出过程降水量,从50年代末,温州水文雨量资料开始增多,从而可以获得相对比较密集的台风小时降水资料,在此基础上,分析计算了台风影响期间1小时、3小时、6小时、12小时和24小时最大降水量,利用GIS插值工具中的反距离加权插值法绘制降水量分布图,直到2014年1月才完成本书的初稿。

本书在撰写过程中得到浙江省气象科学研究所和温州市气象局领导的关心和大力支持,叶子祥高工、谢亮高工给予许多建设性的意见和建议,雨量资料整理方面得到温州市水文站和乐清市气象局陈宣森工程师许多帮助,此外,浙江省气象科学研究所灾害天气研究室和温州市气象局的许多同事也给予了很多支持和帮助,本书的出版还得到国家自然科学基金(41375056)、公益性行业(气象)科研专项(GYHY201006007)和公益性行业(气象)科研专项(GYHY201206011)以及温州市科技项目(S20080030)和温州市“新世纪551人才工程”资助项目(KY200918)经费资助,在此一并致谢!

由于作者水平有限,书中若有不妥之处,敬请不吝指正,作者深表感谢!

余贞寿

2014年3月于杭州

目 录

前言

第 1 章 资料与方法	(1)
1.1 统计标准和资料来源	(1)
1.2 台风路径分类	(2)
第 2 章 影响温州的台风移动路径	(4)
2.1 浙江舟山以北登陆台风	(4)
2.2 浙江舟山到椒江登陆台风	(4)
2.3 浙江椒江到福建福清登陆台风	(5)
2.4 福建福清到厦门登陆北上路径台风	(12)
2.5 福建福清到厦门登陆西行路径台风	(15)
2.6 福建厦门到广东湛江登陆北上路径台风	(19)
2.7 福建厦门到广东湛江登陆西行路径台风	(22)
2.8 近海转向路径台风	(25)
2.9 南海西行台风	(27)
第 3 章 台风过程降水量分布	(28)
3.1 浙江舟山以北登陆类	(28)
3.2 浙江舟山到椒江登陆类	(28)
3.3 浙江椒江到福建福清登陆类	(30)
3.4 福建福清到厦门登陆北上类	(37)
3.5 福建福清到厦门登陆西行类	(40)
3.6 福建厦门到广东湛江登陆北上类	(45)
3.7 福建厦门到广东湛江登陆西行类	(48)
3.8 近海转向路径类	(51)
3.9 南海西行类	(53)
第 4 章 台风 1 小时最大降水量分布	(55)
4.1 浙江舟山以北登陆类	(55)
4.2 浙江舟山到椒江登陆类	(55)
4.3 浙江椒江到福建福清登陆类	(56)
4.4 福建福清到厦门登陆北上类	(63)
4.5 福建福清到厦门登陆西行类	(66)
4.6 福建厦门到广东湛江登陆北上类	(70)
4.7 福建厦门到广东湛江登陆西行类	(73)
4.8 近海转向路径类	(76)
4.9 南海西行类	(78)

第 5 章	台风 3 小时最大降水量分布	(80)
5.1	浙江舟山以北登陆类	(80)
5.2	浙江舟山到椒江登陆类	(80)
5.3	浙江椒江到福建福清登陆类	(81)
5.4	福建福清到厦门登陆北上类	(88)
5.5	福建福清到厦门登陆西行类	(91)
5.6	福建厦门到广东湛江登陆北上类	(95)
5.7	福建厦门到广东湛江登陆西行类	(98)
5.8	近海转向路径类	(101)
5.9	南海西行类	(103)
第 6 章	台风 6 小时最大降水量分布	(105)
6.1	浙江舟山以北登陆类	(105)
6.2	浙江舟山到椒江登陆类	(105)
6.3	浙江椒江到福建福清登陆类	(106)
6.4	福建福清到厦门登陆北上类	(113)
6.5	福建福清到厦门登陆西行类	(116)
6.6	福建厦门到广东湛江登陆北上类	(120)
6.7	福建厦门到广东湛江登陆西行类	(123)
6.8	近海转向路径类	(126)
6.9	南海西行类	(128)
第 7 章	台风 12 小时最大降水量分布	(130)
7.1	浙江舟山以北登陆类	(130)
7.2	浙江舟山到椒江登陆类	(130)
7.3	浙江椒江到福建福清登陆类	(131)
7.4	福建福清到厦门登陆北上类	(138)
7.5	福建福清到厦门登陆西行类	(141)
7.6	福建厦门到广东湛江登陆北上类	(145)
7.7	福建厦门到广东湛江登陆西行类	(148)
7.8	近海转向路径类	(151)
7.9	南海西行类	(153)
第 8 章	台风 24 小时最大降水量分布	(155)
8.1	浙江舟山以北登陆类	(155)
8.2	浙江舟山到椒江登陆类	(155)
8.3	浙江椒江到福建福清登陆类	(156)
8.4	福建福清到厦门登陆北上类	(163)
8.5	福建福清到厦门登陆西行类	(166)
8.6	福建厦门到广东湛江登陆北上类	(170)
8.7	福建厦门到广东湛江登陆西行类	(173)
8.8	近海转向路径类	(176)
8.9	南海西行类	(178)



第 1 章 资料与方法

1.1 统计标准和资料来源

(1)个例入选统计标准

受热带气旋影响,温州全市有一个及以上气象观测站的日雨量(08时至次日08时) $\geq 50\text{ mm}$,或全市有一个及以上气象观测站的过程雨量 $\geq 100\text{ mm}$,温州市气象观测站址如图 1.1a 所示,或全市有 2 个及以上水文站的过程雨量 $\geq 50\text{ mm}$,定为一次对温州市有影响的热带气旋个例,水文雨量站址如图 1.1b 所示。



图 1.1 资料站点分布图

(2)资料来源与处理

热带气旋路径资料来自中国气象局热带气旋资料中心的 CMA 热带气旋最佳路径数据集¹, 下载网址为 www.tedata.typhoon.gov.cn, 该数据集提供 1949 年以来西北太平洋(含南海, 赤道以北, 东经 180°以西)海域热带气旋每 6 小时的位置和强度信息。

过程雨量资料来源: 中国气象局上海台风所整编的《热带气旋年鉴》(原名《台风年鉴》)过程雨量资料, 中国气象局下发的 MICAPS 处理地面降水资料, 温州市台风预报决策服务系统², 温州市水文站雨量资料, 浙江省自动气象探测信息业务系统雨量资料。

小时极值降水量资料来源: 温州市 8 个国家基准站、国家基本站 1951—2012 年降水自记纸数字化处理资料, 站点分布及资料起始时间如图 1. 1a 所示, 温州市水文站提供 1951—2009 年台风影响期间雨量资料, 站点分布及资料起始时间如图 1. 1b 所示, 浙江省自动气象探测信息业务系统小时雨量资料(2004—2012 年), 站点分布及资料起始时间如图 1. 1c 所示。

资料处理流程: 先从上述来源的台风过程雨量资料进行整理, 按上述入选个例标准选出温州影响台风个例编号、影响时间及过程雨量, 从 CMA 热带气旋最佳路径数据集提取出影响个例路径数据, 从小时极值降水量资料集按影响台风个例编号及影响时段整理小时雨量资料, 从小时雨量资料计算得出 1 小时最大降水量、3 小时最大降水量、6 小时最大降水量、12 小时最大降水量和 24 小时最大降水量, 其中, 3、6、12、24 小时最大降水量均指连续 3、6、12、24 小时段。具体流程如图 1. 2 所示。

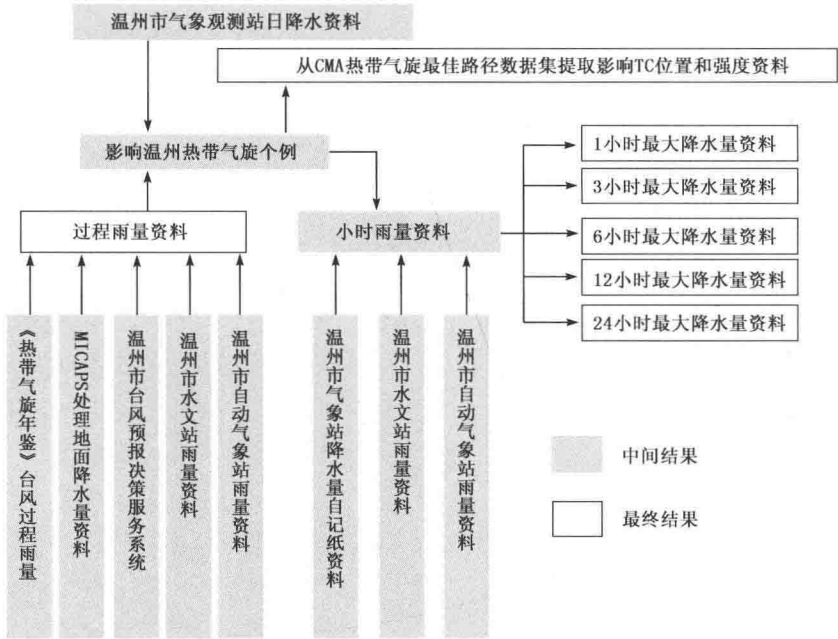


图 1.2 资料处理流程图

1.2 台风路径分类

根据温州气象业务实际, 将能够在温州产生暴雨的台风路径分为以下 9 类, 如图 1. 3 所示。

- (1)浙江舟山以北登陆(A 类);
- (2)浙江舟山到椒江登陆(B 类);
- (3)浙江椒江到福建福清登陆(C 类);
- (4)福建福清到厦门登陆北上(D 类);
- (5)福建福清到厦门登陆西行(E 类);
- (6)福建厦门到广东湛江登陆北上(F 类);



- (7)福建厦门到广东湛江登陆西行类(G类);
- (8)近海转向路径类(H类);
- (9)南海西行类(I类)。

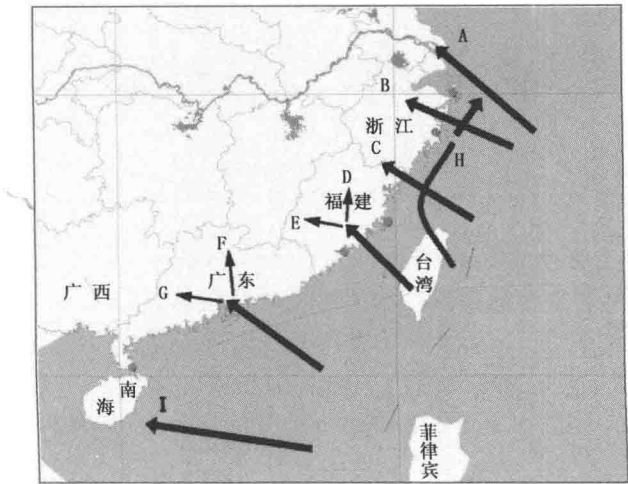


图 1.3 分类路径示意图

参考文献

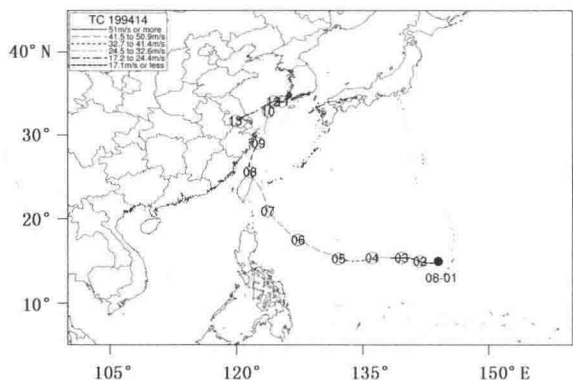
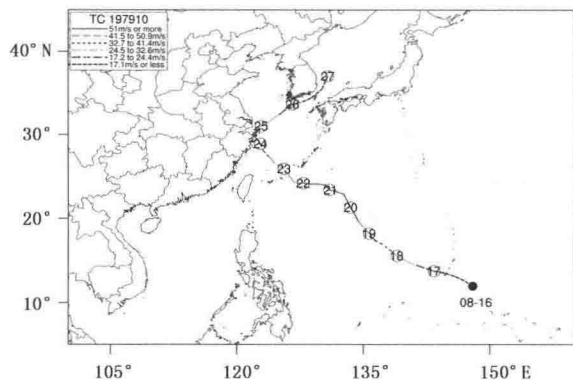
[1] Ying M, Zhang W, Yu H, *et al.* 2013. An overview of the China Meteorological Administration tropical cyclone database. *J. Atmos. Oceanic Technol.*, doi: 10.1175/JTECH-D-12-00119.1.

[2] 冀春晓,叶子祥,杜友强,等. 2003. 温州市台风预报决策服务系统. *浙江气象*, **24**(4):8-12.

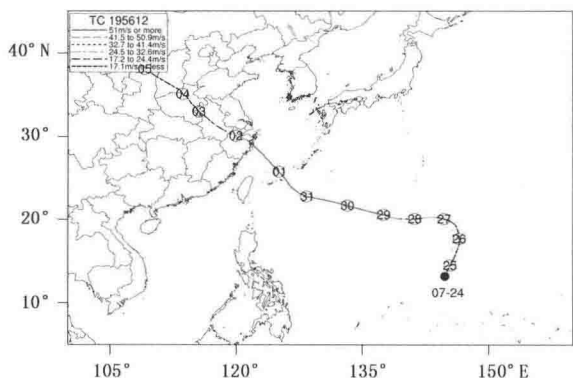
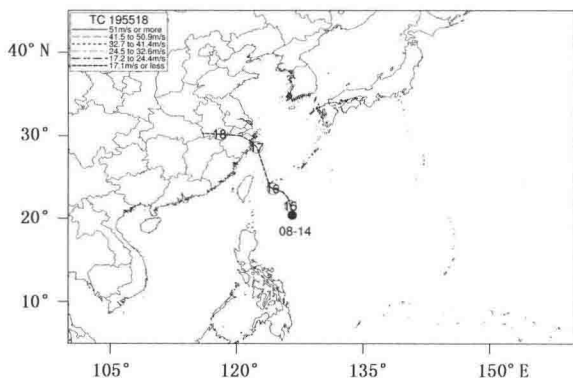
第 2 章 影响温州的台风移动路径

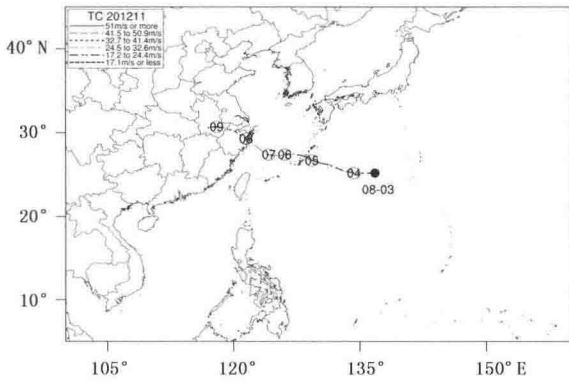
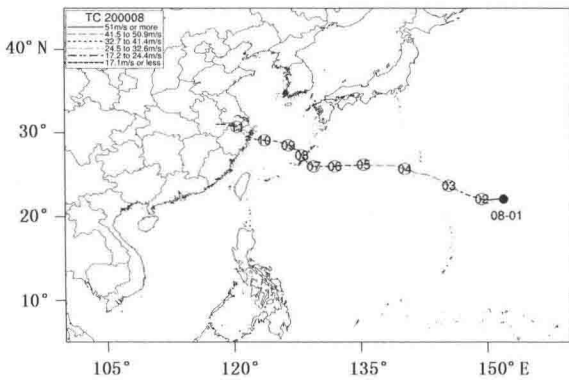
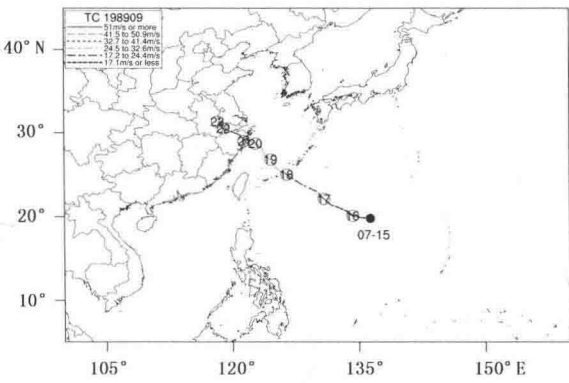
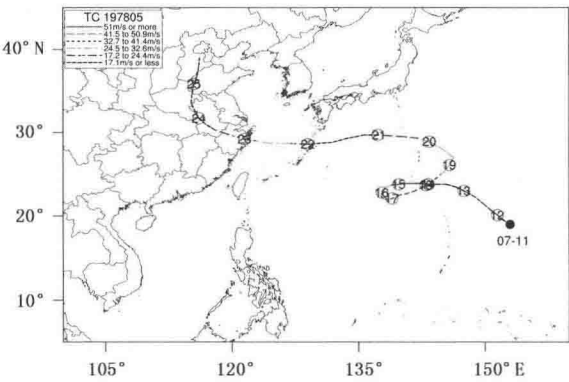
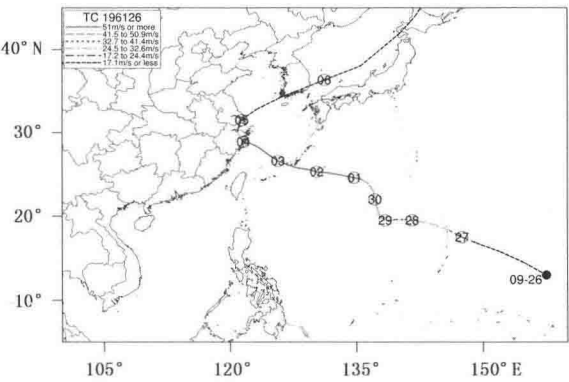
据统计,1951—2012 年 9 类路径共有 400 个台风,其中影响温州市的台风个例有 185 个,占比 46.2%。影响温州的台风个例中,影响个数最多的是浙江椒江到福建福清登陆类,有 56 个,其次是福建福清到厦门登陆西行类,有 33 个,最少的两类是南海西行类和浙江舟山以北登陆类,分别为 3 个和 2 个。从每类影响温州市的台风占该类台风比例来看,福建福清到厦门登陆北上和浙江椒江到福建福清登陆占比最高,分别达 96%和 93.3%,这两类影响温州市的台风约占影响温州台风总数的 43.2%,近海转向类和南海西行类占比最少,分别为 15.7%和 4.7%。按路径分类的 9 类影响温州的台风个例如下图所示。

2.1 浙江舟山以北登陆台风

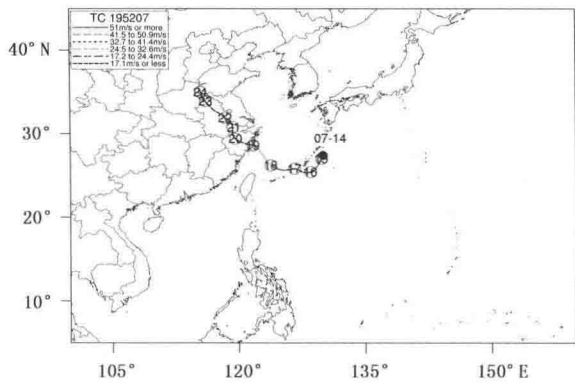
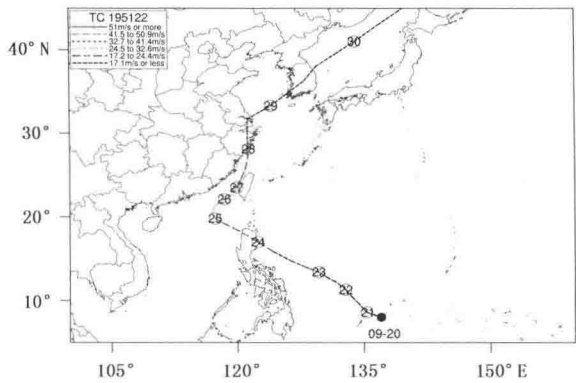


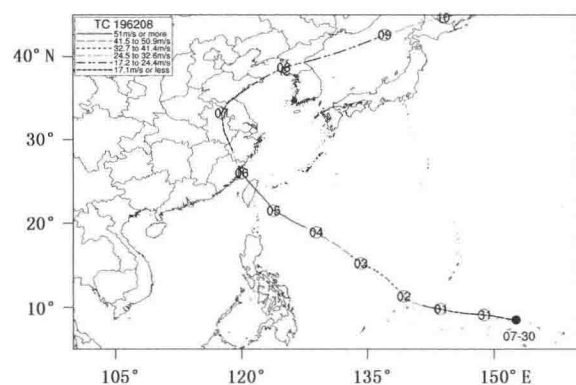
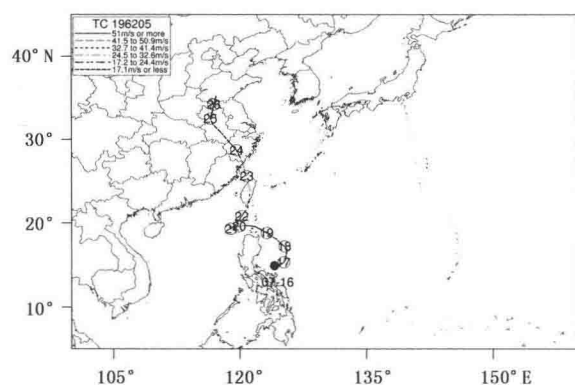
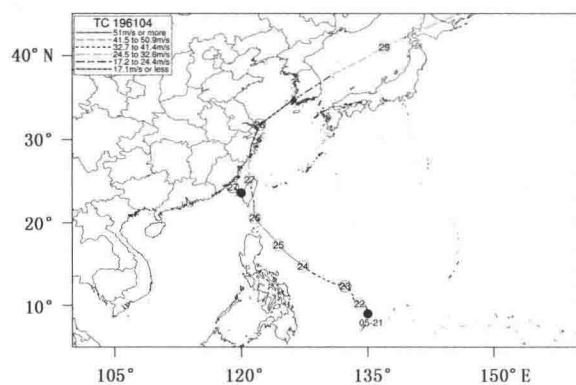
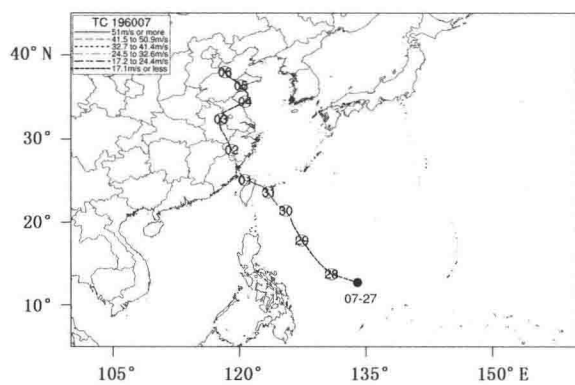
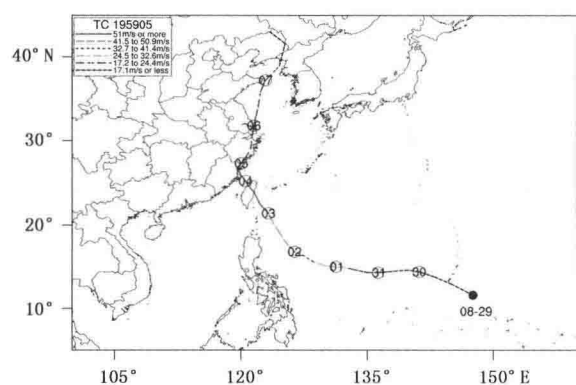
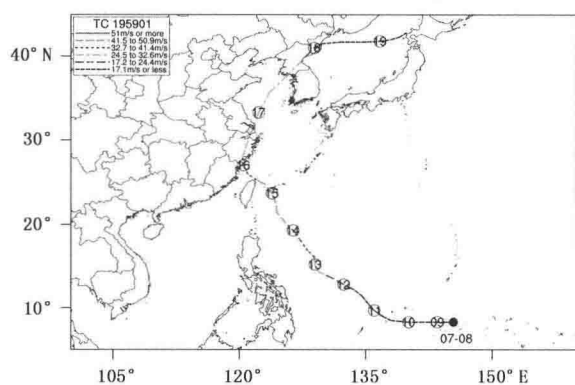
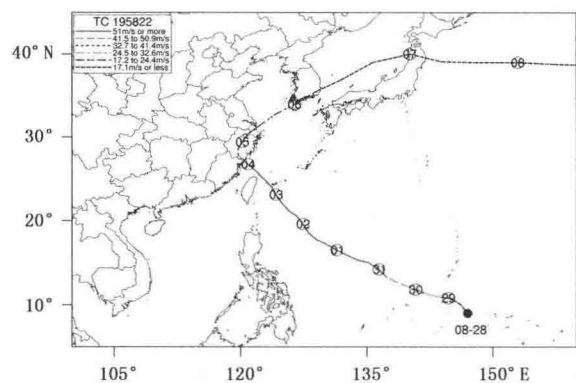
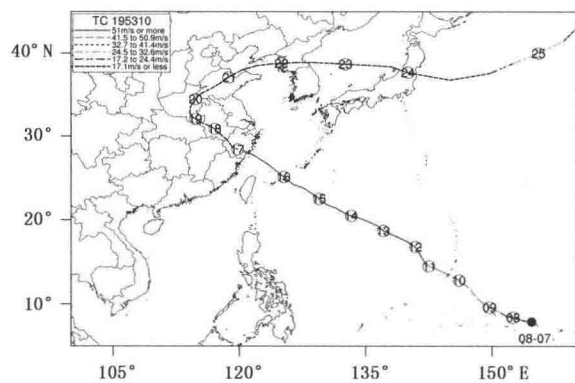
2.2 浙江舟山到椒江登陆台风

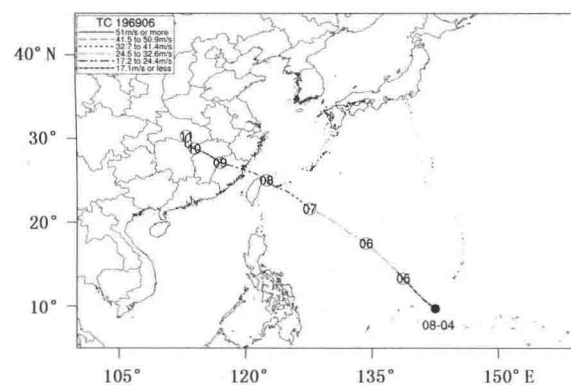
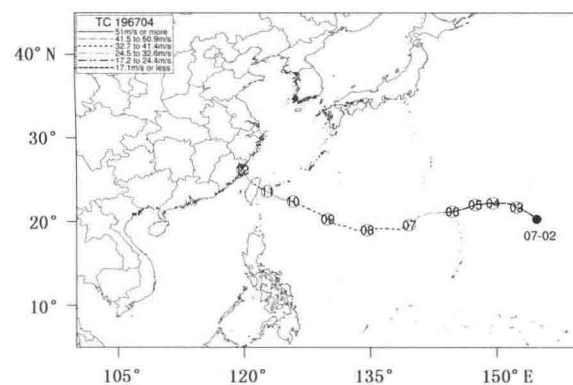
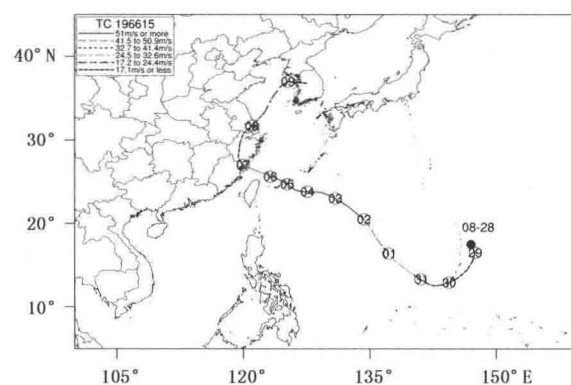
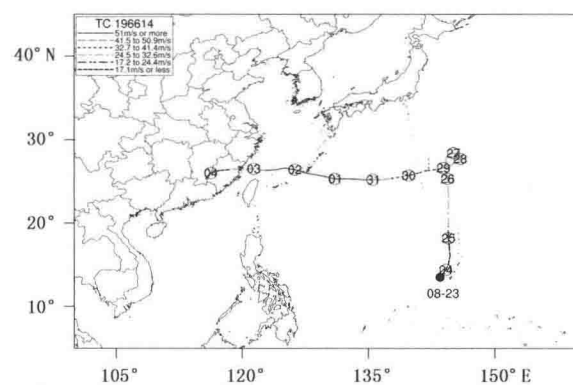
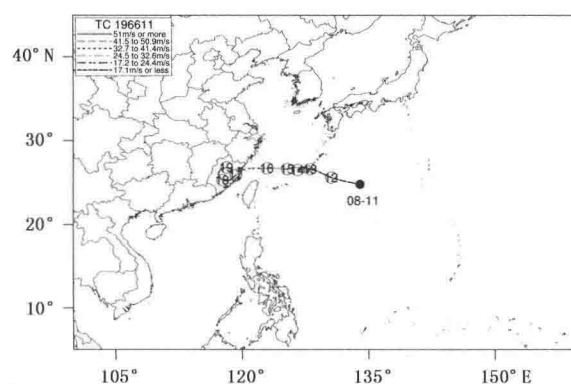
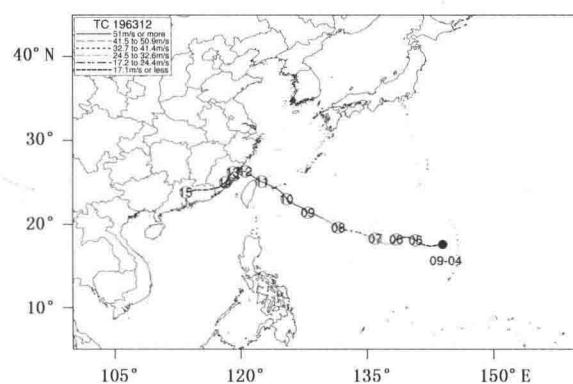
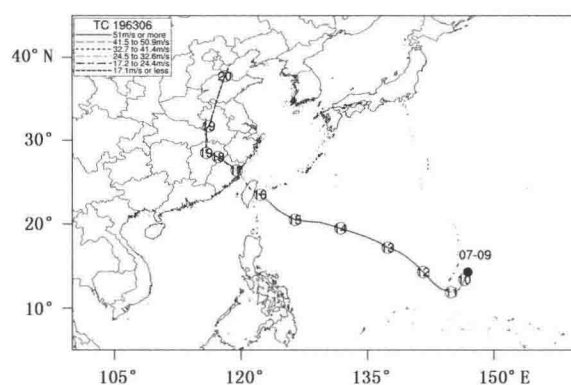
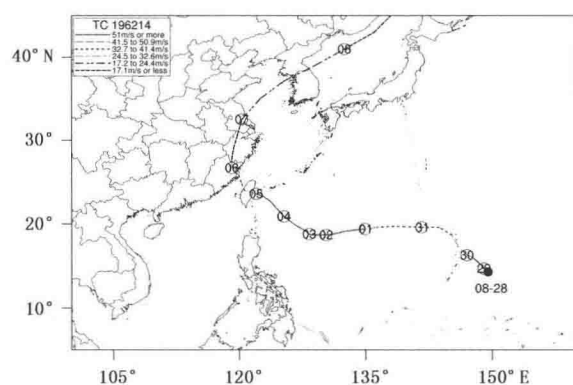


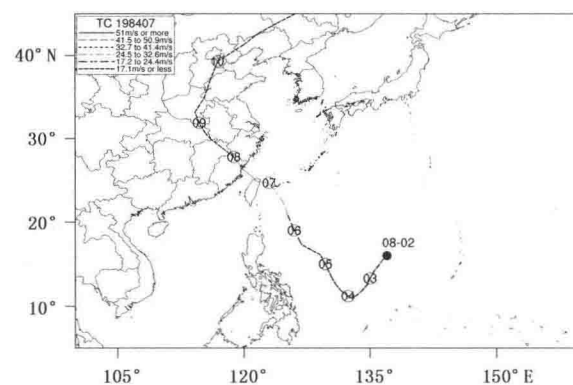
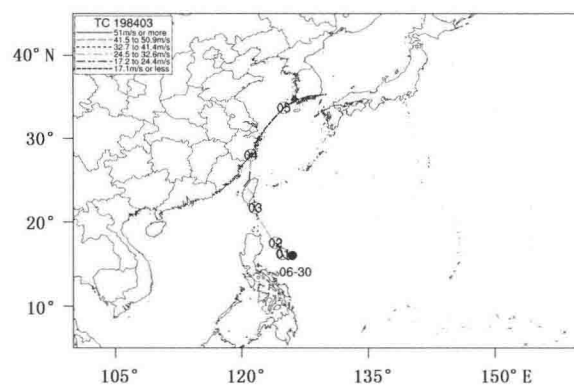
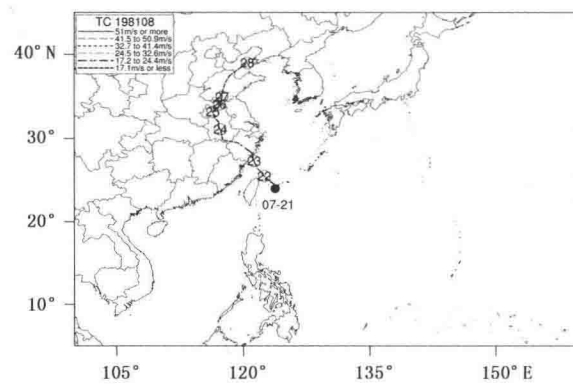
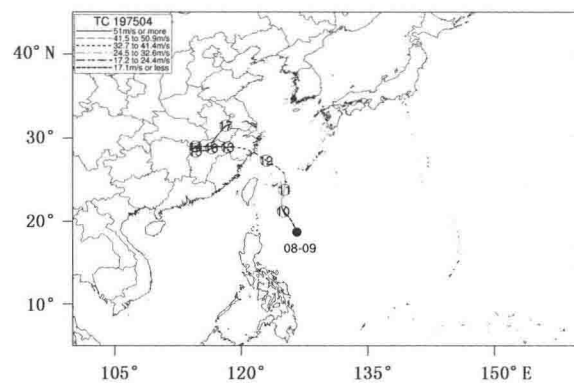
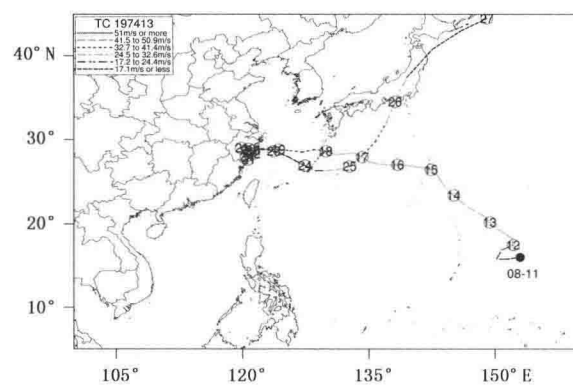
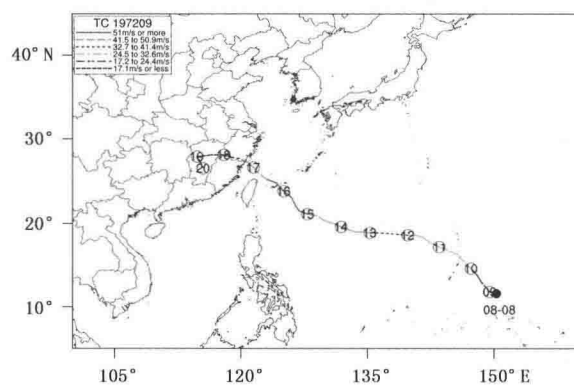
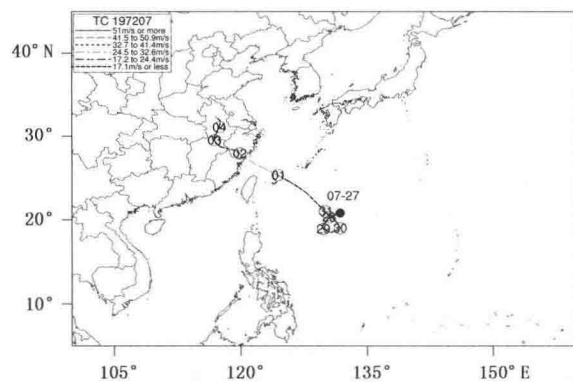
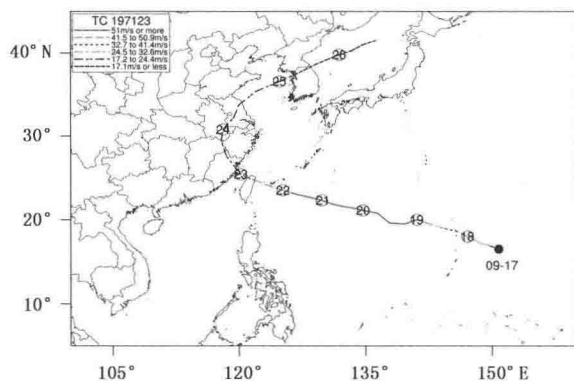


2.3 浙江椒江到福建福清登陆台风











第2章 影响温州的台风移动路径

