

南昌市新建 望城新区气候可行性论证报告

江西省气候中心
2021年9月南昌

项目名称：南昌市新建望城新区气候可行性论证报告

委托单位：江西新建经济开发区管理委员会

承担单位：江西省气候中心

项目负责人：胡菊芳（高工）赵冠男（高工）

编写人员：姜智怀（高工）吴珊珊（高工）张娟娟（高工）

王欢（高工）孔萍（高工）罗少华（工程师）

曹毅（工程师）占龙飞（工程师）谢佳杏（工程师）

李柏贞（工程师）聂志强（工程师）邓力琛（工程师）

戴志健（工程师）邓佳峰（工程师）周洁晨（工程师）

王荣珠（工程师）陈燕玲（助工）钱悦（助工）

复核人员：赵冠男（高工）

审定人：占明锦（正高）段和平（高工）

批准人：许彬（正高）李玉塔（高工）

批准日期：2021年9月30日

声明

1. 《南昌市新建望城新区气候可行性论证报告》（以下简称报告）是江西省气候中心受江西新建经济开发区管理委员会委托而完成的技术成果，其使用权归双方共同所有，并受中华人民共和国知识产权法保护。该技术成果的知识产权归江西省气候中心所有。

2. 本报告中的气象资料及相关数据资料仅限于本论证区域使用，论证结论仅限于论证区域内所有符合规划的入驻项目使用。

3. 本报告中的结论是基于标准气象观测资料、数值模拟资料、闪电定位资料、卫星遥感数据和现场测试数据等多源数据，按照国家或行业相关技术规范统计分析得出，超出规定值的风险是存在的。

4. 本报告中提出的气象防灾减灾措施和对策建议，可供论证区域的整体规划、建设项目的规划设计及运营维护参考使用。

5. 本报告自批准之日起有效期 10 年，期间若发生重大气象灾害并造成严重影响或者论证区域规划有重大调整的，须重新开展区域性气候可行性论证。

6. 本报告有承担单位盖章方有效。对本报告若有异议，应于收到本报告之日起 15 个工作日内书面向承担单位提出。

江西省气候中心

2021 年 9 月 30 日

目录

报告摘要	1
1 概述	3
1.1 评估目的和意义	3
1.2 编制依据	4
1.3 评估对象和评估内容	7
1.4 计量单位和专业术语	17
2 资料来源和说明	21
2.1 资料内容和来源	21
2.2 资料质量控制	22
2.3 气象资料的代表性、准确性、一致性分析	24
2.4 参证气象站选取	25
3 评估区域气候背景分析	33
3.1 气候基本概况	33
3.2 区域大气环流背景	34
3.3 主要气候特征值	36
3.4 气象要素特征分析	38
4 高影响天气和主要气象灾害分析	60
4.1 评估区域气象灾害历史事件	60
4.2 影响评估区域的主要气象灾害	67
5 关键气象参数分析与推算	85
5.1 风速极值推算	85
5.2 最高、最低气温极值推算	91
5.3 降水极值推算	95
5.4 暴雨强度公式	96
5.5 室外空气计算参数	104
6 雷击风险评估	105
6.1 评估方法概述	105
6.2 雷暴活动特征分析	106
6.4 雷电灾害风险评估隶属度确定	111
6.5 雷电灾害风险评估权重建立	117
6.6 雷电灾害风险评估结论	118
6.7 望城新区雷击防护建议	120
7 暴雨致灾危险性分析	121
7.1 评价指标的选取	121
7.2 重现期的计算	122
7.3 孕灾环境影响指数分析	123
7.4 暴雨致灾危险性评价	123
8 气候舒适度分析	127
8.1 人居环境气候舒适度评价	127
8.2 人居环境气候舒适度特征分析	128
9 大气环境质量评价	129

9.1 空气质量状况分析.....	129
9.2 大气污染物扩散模拟.....	132
10 论证结论的适用性及建议.....	138
10.1 规划、建设阶段.....	138
10.2 运营阶段.....	139
11 结论.....	141
11.1 气候背景.....	141
11.2 关键气象参数分析及推算结果.....	142
11.3 高影响天气分析.....	143
11.4 雷击风险评估.....	144
11.5 暴雨洪涝风险评估.....	144
11.6 大气环境质量评价.....	145
11.7 综合结论.....	145
附录：专家评审意见及专家名单.....	147

报告摘要

受江西新建经济开发区管理委员会委托，江西省气候中心承担南昌市新建望城新区气候可行性论证报告编制工作。为此，江西省气候中心专门成立南昌市新建望城新区气候可行性论证报告编制工作组，负责完成该工作。

项目开展之初，工作组首先前往江西新建经济开发区管理委员会了解新区的性质、规模、建设内容、发展规划等，实地调研开发区内及周围的地形地貌、植被覆盖、环境特征，并现场拍摄照片。2021年7月23日，针对开发区及重点企业对高影响天气的敏感度开展了专题调查座谈，了解园区企业的服务需求。根据现场调查结果和开发区要求，确定了气候可行性论证区域评估的重点、范围、技术路线；收集了开发区周边的各类相关资料，开展气候论证分析和专题评估工作。

通过分析评估，给出了开发区的气候背景，主要气象要素的年代际、季节和日变化特征，望城新区年平均气温 18.1°C ，呈显著上升趋势，增加幅度 $0.31^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ ，年平均降水量 1583.9mm ，以 $29.6\text{mm}/10\text{a}$ 的趋势缓慢上升，年平均风速 2.2m/s ，呈显著下降态势，减少幅度 $0.4\text{m/s}/10\text{a}$ 。结合园区及企业的需求，分析了暴雨、雷暴、大风、冰雹、雨雪冰冻等高影响天气的主要特征，分析与推算了开发区的设计风速、极端降水、暴雨强度、高温、低温、室外通风气象参数等多个设计参数，并选取最大值（或最小值）为推荐值，以保证安全性，推荐 100 年一遇的 10m 高度设计风速采用 39.4m/s ，最大日雨量为 244.8mm ，极端最高气温为 42.6°C ，极端最低气温为 -11.8°C 。冬季空气调节室外计算温度为 -0.2°C ，夏季空气调节室外计算日平均温度为 33.2°C 。开发区为IV级较高

雷击风险，推荐划分建筑物防雷类别时雷击密度采用 6.26 次/(km²·a)。对论证区域不同重现期的暴雨致灾危险性进行分析，得出随着重现期降水量增大，论证区域的致灾危险性范围逐渐增大，地势较低处极易出现内涝或积涝灾害。

建议开发区根据气候变化、灾害发生规律以及气候论证和风险评估的结论，科学确定开发区内各区域功能，合理布局区域格局，做好暴雨洪涝灾害隐患排查和风险规避，注意抗风抗雪、降温通风设计，做好建设和运营过程中气象灾害防御工作，强化防雷安全生产，加强望城新区内重点工业污染源治理，加强本地扬尘处理及大型柴油车辆活动管控，保障望城新区的可持续发展。

1 概述

为落实《江西省人民政府办公厅关于印发进一步深化全省工程建设项目“六多合一”审批制度改革工作方案的通知》（赣府厅字〔2020〕58号）、南昌市人民政府《关于印发南昌市推行“六多合一”审批服务模式实施方案及各实施细则的通知》（洪府发〔2019〕13号）、江西省气象局印发的《江西省重点发展区域区域性气候可行性论证工作管理办法（暂行）》（赣气发〔2019〕73号）、南昌市气象局印发的《南昌市建设项目气候可行性区域论证操作办法（试行）》等相关文件的通知要求，江西新建经济开发区管理委员会根据望城新区性质、定位、产业布局、规划，确定了望城新区气候可行性论证区域，委托江西省气候中心开展望城新区气候可行性论证分析工作。接受委托后，江西省气候中心立即成立报告编制工程组，搜集了望城新区周边相关气象资料，并前往新区进行现场调研，按照新区的性质、规模、建设内容、发展规划等要求及对气象灾害的敏感性的调查问卷分析结果确定气候可行性论证的重点、范围、技术路线等，形成工作方案。在此基础上按照中国气象局下发的《区域性气候可行性论证技术指南》的要求编制了该项目的工作技术大纲，并完成《南昌市新建望城新区气候可行性论证报告》。

本次气候可行性论证的论证范围为南昌新建望城新区的部分区域，论证面积约 6.5km²。

1.1 评估目的和意义

随着经济社会发展，全球气候变暖加剧，极端气候事件多发频发，气象灾害及其引发的次生、衍生灾害对人民生命财产和经济社会发展造成严重影响。

据统计，我国每年气象灾害造成的直接经济损失约占 GDP 总量的 1%~3%，间接经济损失则几乎抵消了全国 GDP 的年增长量，经济越发达的地区，受灾损失往往就越大。单位面积经济总量越大的地区，受灾造成的损失也往往越大。

开发区已成为我国工业化、城市化的重要载体，是地方经济发展的发动机之一。一般而言，开发区产业聚集程度高、单位面积经济总量大，开发区、工业园区（以下简称“园区”）的规划设计、建设和运营对天气气候特别是灾害性天气的敏感度和脆弱性加大。因此，开展园区气候适宜性和风险性论证工作势在必行，气候可行性论证工作能够从源头上有效避免或者减轻园区的规划设计和建设遭受极端气象灾害的不利影响，对于其规划设计、建设、运营以及气候资源开发利用等意义重大。

本报告以望城新区周边国家气象站以及区域自动站等观测资料为基础，结合闪电定位资料、历史灾情资料、卫星遥感数据和现场测试数据对望城新区所在区域的气候条件开展论证分析，从气象防灾减灾、气候资源利用的角度对望城新区规划、建设给予科学的指导意见。

1.2 编制依据

1.2.1 政策法规

- (1) 《中华人民共和国气象法》（2016 年 11 月 7 日修正版）；
- (2) 《气象灾害防御条例》（中华人民共和国国务院令 第 570 号）；
- (3) 《国务院关于印发清理规范投资项目报建审批事项实施方案的通知》（国发〔2016〕29 号）；
- (4) 《气候可行性论证管理办法》（中国气象局第 18 号令）；
- (5) 《气象信息服务管理办法》（中国气象局第 27 号令）；

(6)《江西省气象灾害防御条例》(2011年12月1日公布,2012年2月1日起实施);

(7)《江西省气候资源保护和利用条例》(2018年5月31日公布,2018年8月1日起实施);

(8)《江西省气象灾害防御条例》2014年12月1日施行;

(9)《江西省重点发展区域区域性气候可行性论证工作管理办法(暂行)》(赣气发〔2019〕73号);

(10)《江西省人民政府办公厅关于印发进一步深化全省工程建设项目“六多合一”审批制度改革工作方案的通知》(赣府厅字〔2020〕58号);

(11)南昌市人民政府《关于印发南昌市推行“六多合一”审批服务模式实施方案及各实施细则的通知》(洪府发〔2019〕13号)。

1.2.2 标准规范

(1) QX/T242-2014 城市总体规划气候可行性论证技术规范

(2) 区域性气候可行性论证技术指南(中国气象局预报与网络司,2019年)

(3) QX/T469-2018 气候可行性论证规范 总则

(4) QX/T423-2018 气候可行性论证规范 报告编制

(5) QX/T426-2018 气候可行性论证规范 资料收集

(6) QX/T457-2018 气候可行性论证规范 气象观测资料加工处理

(7) QX/T436-2018 气候可行性论证规范 抗风参数计算

(8) QX/T 452-2018 基本气象资料和产品提供规范

(9) QX/T 453-2018 基本气象资料和产品使用规范

- (10) 地面气象观测规范 (2003 年 11 月)
- (11) QX/T 118-2010 地面气象资料质量控制
- (12) GB50343-2019 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- (13) GB50057—2010 建筑物防雷设计规范
- (14) GB/T 21431—2015 建筑物防雷装置检测技术规范
- (15) GB/T 21714—2015 雷电防护
- (16) QX/T85-2018 雷电灾害风险评估技术规范
- (17) QX/T103-2017 雷电灾害调查技术规范
- (18) QX/T405-2017 雷电灾害风险区划技术指南
- (19) GB50009-2012 建筑结构荷载规范
- (20) GB50014-2006 室外排水设计规范
- (21) GB50019-2015 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- (22) GBT27963-2011 人居环境气候舒适度评价
- (23) 城市暴雨强度公式编制和设计暴雨雨型确定技术导则 (住房和城乡建设部 中国气象局关于做好暴雨强度公式修订有关工作的通知 (建城[2014]66号))
- (24) QX/T513-2019 霾天气过程划分
- (25) GBT 34302-2017 地面臭氧预警等级
- (26) QX/T 241-2014 光化学烟雾等级
- (27) QX/T 113-2010 霾的观测和预报等级
- (28) QX/T 71-2007 地面臭氧观测规范

1.3 评估对象和评估内容

1.3.1 望城新区基本情况

(1) 新区简介

望城新区是南昌市向西拓展的城市新区，北纬 $28^{\circ}33'33''\sim 28^{\circ}40'2''$ ，东经 $115^{\circ}38'54''\sim 115^{\circ}46'6''$ ，距市中心 10 公里，地属新建区，处于九龙湖西面。东与省、市行政中心接壤、南邻“九龙湖”片区、西靠梅岭山麓、北接新建城区。320 国道贯穿新区，南昌大桥、生米大桥两座跨江大桥直插新区。距昌北国际机场、深水集装箱码头 20 分钟车程，西客站及货运西站 8 分钟，省行政中心 10 分钟，市行政中心 20 分钟。紧邻红角洲大学园，周边南昌大学、航空大学、南昌科大、赣江大学、城市学院等 20 多所高等院校，为新区提供了便利的人力资源条件。地铁 4 号线直达，共享全市经济、文化、科技、交通和生活配套等各种资源（图 1.3-1、图 1.3-2）。此外，望城新区位于长江三角洲、珠江三角洲、闽东南三角区交汇处，6 小时里程可通达周边 7 座省会城市，是连接“长、珠、闽”地区的主要通道。



图 1.3-1 南昌市城市发展空间格局示意图

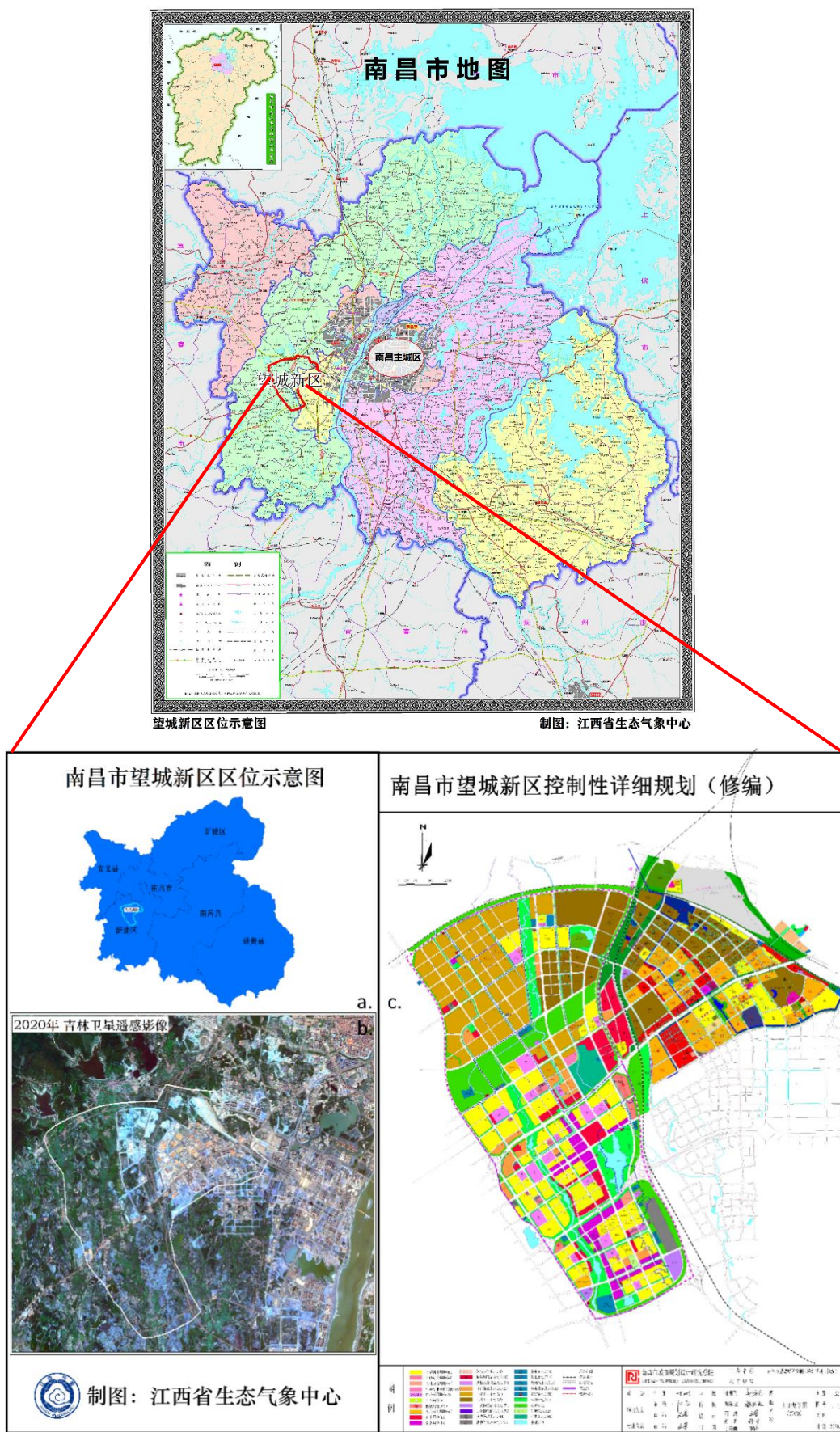


图 1.3-2 望城新区规划示意图

(2) 评估区域范围

本次气候可行性论证的范围为望城新区东北部（以下统称“望城新区”），即新建经济开发区部分地块，具体位置为梦山大道以东、望北大道以南、西外环以西、明志大街以北，总用地面积约 6.5 平方公里。详见图 1.3-3。



图 1.3-3 望城新区论证范围示意图

（3）新区规划方案

望城新区启动了远期 120 平方公里战略发展规划，中期 60 平方公里城市总体规划，核心起步区 40 平方公里控制性详细规划及产业发展规划。

新区拟突出以下六大产业体系：（1）数字经济产业：以数字产业化和产业数字化为主线，率先规划建设超 20 万平方的数字经济产业园；（2）科创平台产业：依托中科院强大的科技研发能力及创新科技产品，推广先进、成熟、适用的新技术和新产品；（3）国际贸易港：已经引进投资 120 亿元的绿地国际贸易中心项目，项目总地占地 700 多亩，建设全球商品贸易港、绿地缤纷城、铂瑞酒店，围绕新零售、新形势、新未来为主题，立足南昌，面向中部的集贸易、会议、酒店、办公于一体的全产业高地，同时还成功引进了投资 50 亿元的居然之家项目；（4）总部经济产业：在九望之星铁路水库周边，在抚州大街和梦山大道两条主干道之间打造总部经济带；（5）文化创意产业：依托新区内的生态廊道，结合周边日益成熟的配套，大力发展文创产业；（6）健康养生产业：主要依托紧邻新区的基础设施、生态环境，打造一个高端精致的康养小镇。

（4）新区开发现状

望城新区作为首批长江经济带国家级转型升级示范开发区，园区高标准定位，一直主导产城融合，从汽车产业到医药绿色产业再到 VR 产业，望城新区上演着不一样的风采。目前已形成了以汽车和新能源汽车及新一代电子信息技术、智能装备制造、食品、材料制造、现代服务业的产业发展格局。

全力发展汽车和新能源汽车首位产业，江铃晶马、中车交通、江西五十铃、远成股份、天津宇傲等一批企业形成雄厚的产业基础，涵盖整车制造、零部件生产、技术研发、交易展示、综合服务等各项功能。全亚洲规模最大、现代化

程度最高、生产成本最低的半导体芯片制造基地——江西乾照光电快速投产，带动了 3000 亩规划的光电产业园发展，核心材料、上游芯片、中游封装和下游应用等产业链集群日趋完善。

新区以智慧园区为出发点，促进以云计算、物联网、大数据为代表的新一代信息技术与机电装备智能制造融合发展，培育出中国互联网百强中至数据、中国 VR50 强科骏实业等优秀企业。国家级众创空间、大数据产业园，以及 60 余万平方标准厂房，为企业拎包入住、智慧发展提供广阔空间。维科集团、韩国 LG、德国 SAP 等龙头企业纷纷落户，开发区发展势如破竹，为区域经济发展、智慧园区融合提升注入强劲动力。借助企业孵化，实现国际 AR/VR 科教产业创新城、国家小型微型企业创业创新示范基地、江西农业物联网创新生态城等多维度高新产业集群跨越式发展。先后荣获“长江经济带国家级转型升级示范开发区”、“全国农产品加工产业基地”、“全省先进工业园区”、“江西省生态工业园”等荣誉称号。

1.3.2 望城新区气象灾害敏感度调查

项目组成员与望城新区的部分重点企业和园区管理人员进行了座谈（图 1.3-4），相关企业和园区管理人员填写了气象要素、高影响天气敏感度调查表（表 1.3-1），并选取望城新区不同方位进行雷击风险现场测试（图 1.3-5）。结合望城新区及周边地区气象灾害典型案例的敏感气象因子，得出望城新区高影响天气敏感度由高到低排序，最高的是暴雨洪涝；其次是雷击闪电；再次是雨雪冰冻，强对流（冰雹、龙卷）。

表 1.3-1 园区及重点企业气象要素、高影响天气敏感度调查表

敏感因子 企业名称	气象要素										高影响天气										易受灾的部位或设施							
	风向风速		气温		气压		相对湿度		降水		暴雨洪涝		大风		连阴雨		雷击闪电		高温			雨雪冰冻		强对流(冰雹、龙卷)		雾霾(空气污染)		
	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低		高	低	高	低	高	低	高
江西联塑	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
江西五十铃汽车	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
江西维乐电池有限公司	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
江西维科技术有限公司	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
乾照光电	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
金鹰食品	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
江西蓝海物流科技有限公司	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
江西绿海油脂实业有限公司	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
江西康莱特医药	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
园区公共设施	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	



图 1.3-4 望城新区的部分重点企业和园区管理人员座谈会现场



图 1.3-5 雷击风险测试现场及位置

依据望城新区对气象要素及高影响天气的敏感程度调查情况，得出望城新区气候可行性论证的关键气象因子及高影响天气现象选择主要考虑以下几方面：

（1）望城新区内的企业对降水和暴雨洪涝的敏感度较高，因此需在报告中对暴雨致灾危险性进行分析，并进行暴雨强度公式的编制；

（2）望城新区内的企业对雷击闪电的敏感度较高，因此需在报告中针对论证区域进行雷击风险评估，对易发生雷击风险的时段、地点进行风险评估，并有针对性的提出建议措施；

（3）望城新区对气象要素敏感度较高的有气温，尤其是高温，因此需要进行极端最高气温、极端最低气温和设计最高气温、设计最低气温等参数的推算与分析。

1.3.3 评估内容

根据望城新区气候可行性论证区域评估要求和望城新区的性质、主要功能、产业结构等，针对新区划定的评估范围，开展以下评估内容：

（一）新区现场踏勘分析和资料收集

派专业技术人员对新区进行实地调查走访，调查新区及附近地理环境状况（山体、河流、水体、植被、道路等），获取新区规划、现状以及控制性指标等资料，分析新区主要功能、产业状况及其对气象条件的敏感性、气象灾害防范的脆弱性，对新区及附近已发生过的气象灾害进行摸底调查，对新区气象灾害风险点进行识别。

（二）评估资料收集和处理

根据新区主要功能、产业状况，收集相应的标准、规范、规程，收集国家气象站长序列气象资料（至少 30 年以上）和新区附近区域气象站、专业气象站数据，对资料进行信息化、质量控制和规范化处理。收集的气象资料包括气温、气压、降水、相对湿度、风向风速、日照、地面温度以及天气现象、气象灾害记录等。同时，再收集开展专题分析所需的地理信息资料（DEM、水系、边界等）、土地利用、卫星遥感数据等，并对这些数据进行处理，以满足评估工作的要求。

（三）气候背景分析

分析影响新区的主要天气系统，利用周边国家气象站长年代气象观测数据和区域自动站近年气象观测数据，分析新区气候背景，包括：多年平均、逐月平均气温、气压、相对湿度、降水、风向风速、日照、地面温度等，分析极端最高气温、最低气温、最小相对湿度、最大日雨量、最大小时雨量、最大风速、极大风速等，分析平均日照时数、日照百分率以及最长日照时数、最大日照百分率等，分析新区累年和各月风向频率及主导风向，分析不同等级气象条件的发生频率等。

（四）气象灾害调查和分析

对新区及周边地区近 64 年来的气象灾害发生情况进行调查，包括暴雨、高温、低温、大风、积雪、结冰、冰雹、雷暴、龙卷风和雾等。根据气象灾害记录，分析新区及周边地区主要气象灾害发生频率、强度，评估主要气象灾害可能对新区造成的影响。

（五）高影响天气分析

基于新区周边气象站建站以来的天气现象人工观测数据，结合新区性质、主要功能和产业结构，识别新区不同灾害性天气出现的频率和强度，对新区高频率和高强度的灾害性天气进一步细化分析，评估主要高影响天气气候事件对新区的可能影响。

（六）关键气象参数分析及推算

基于历史气象灾害记录和主要气象灾害特征，提取历史典型个例进行调查分析研究，结合新区气候特征、天气现象观测、历史灾害记录等分析结果，结合区域自动气象站观测数据，采用概率分布统计等方法，计算新区工程设计所需的气象参数，包括：

（1）10m 高度的 50 年、100 年一遇最大风速，推算不同高度的 50 年、100 年一遇最大风速；

（2）推算 50 年、100 年一遇的极端最高气温、极端最低气温；

（3）推算 50 年、100 年一遇最大日雨量、1、2、3 小时最大雨量；

（4）暴雨强度公式编制；

（5）室外空气计算参数推算。

（七）区域雷电灾害风险评估

利用新区周边气象站雷电观测数据和新区范围内江西省气象局二维、三维闪电定位网络监测数据，分析项目所在地的雷电年变化、月变化和日变化规律及雷电流强度、地闪密度分布等，识别新区及附近区域闪电分布特征，计算评估区域雷电灾害风险等级，为新区布局和防雷设计提供科学参考依据。

（八）暴雨洪涝灾害风险评估

根据新区局地降水特征和新区 DEM、河道信息，利用 FloodArea 淹没模型，分析不同量级的降水量情景下新区范围内精细化淹没水深，识别新区内洪涝灾害高风险区、不同风险等级的降水阈值，为新区防水排涝规划设计提供参考。

（九）新区大气污染物扩散模拟

采用 HYSPLIT 后向轨迹模型及聚类分析对望城新区的污染物潜在源进行分析，使用潜在源贡献因子方法（PSCF）利用气流轨迹来分析计算潜在源区的地理位置和空间分布；从区域尺度分析大气污染物输送对新区浓度的影响，对评估开发区潜在污染源及未来大气污染形势进行分析，为新区规划和大气污染防治工作提供科学参考。

1.4 计量单位和专业术语

1.4.1 计量单位

本报告所使用的各种计量单位详见表 1.4-1。

表 1.4-1 报告涉及的计量单位

序号	类别	单位
1	时间	年 a、天 d、小时 h、分钟 min
2	长度	千米（公里） km、米 m、厘米 cm、毫米 mm
3	面积	平方米 m ² 、平方千米（平方公里） km ² 、公顷 hm ²
4	容积	立方米 m ³
5	重量	克 g、千克（公斤） kg
6	温度	摄氏度 °C
7	湿度	百分比 %
8	速度	米/秒 m/s、米/平方秒 m/s ²
9	流量	立方米/秒 m ³ /s
10	变率	摄氏度/10 年 °C/10a、米/秒/10 年 m/s/10a、天/10 年 d/10a、百分比/10 年 %/10a
11	密度	克/立方厘米 g/cm ³ 、吨/立方米 t/m ³ 、次/(km ² ·a)
12	强度	毫米/分钟 mm/min、升/秒/公顷 l/s/hm ² 、次/平方公里/年 次/km ² /a、高斯 Gs

13	压强	百帕 hPa、千牛/平方米 kN/m ²
14	电流	千安 kA
15	电阻率	欧姆·米 Ω·m
16	功率	千瓦 kW
17	陡度	千安/微秒 kA/μs
18	质量浓度	微克/立方米 μg/m ³

1.4.2 专业术语

(1) 参证气象站：气象分析计算所参照具有长年代气象数据的国家气象观测站。

(2) 关键气象因子：与园区项目建设和运营具有制约性关系，并可直接测量的大气状态参量。

(3) E、N：分别代表东经、北纬。

(4) 常年：指最近 30 年，目前气象部门使用 1981~2010 年，该时段每 10 年更新一次。

(5) 累年：指建站以来所有年份。

(6) 风向：N 北风，NNE 北东北风，NE 东北风，ENE 东东北风，E 东风，ESE 东东南风，SE 东南风，SSE 南东南风，S 南风，SSW 南西南风，SW 西南风，WSW 西西南风，W 西风，WNW 西西北风，NW 西北风，NNW 北西北风，C 静风。

(7) 基本风速：开阔平坦地貌条件下，地面以上 10m 高度处，50 年重现期的 10min 平均年最大风速。

(8) 设计风速：在基本风速基础上，考虑局部地表粗糙度影响，项目所在地地面以上 10m 高度处 50 年重现期的 10min 平均年最大风速。

(9) 雪压：雪荷载的基准压力，一般按当地空旷平坦地面上积雪自重的观测数据，经概率统计得出 50 年一遇最大值。

(10) 冬季空气调节室外计算温度：常年不保证 1d 的日平均温度。

(11) 夏季空气调节室外计算日平均温度：常年平均不保证 5d 的日平均温度。

(12) 冬季通风室外计算温度：常年最冷月平均温度。

(13) 夏季通风室外计算温度：常年最热月 14 时的月平均温度的平均值。

(14) 冬季空气调节室外计算相对湿度：常年最冷月平均相对湿度。

(15) 夏季通风室外计算相对湿度：常年最热月 14 时的月平均相对湿度的平均值。

(16) 暴雨强度公式：短历时暴雨过程中降雨强度—降雨历时—重现期三者间函数关系的数学表达式。

(17) 暴雨日：指 24 小时（20 时-20 时）降雨量 $\geq 50\text{mm}$ 的日数。

(18) 日最大降水量：指一年中出现的一日最大降水量。

(19) 雷暴日：指某地区一年中有雷电放电的天数，是表征不同地区雷电活动的频繁程度的指标。

(20) 雷击风险评估：根据项目所在地雷电活动时空分布特征及其危害特征，结合现场情况进行分析，对雷电可能导致的人员伤亡、财产损失程度与危害范围等方面的综合风险计算。

(21) 回击：地闪通道中电荷快速被中和的过程，通常伴随大电流、强电磁辐射和强烈发光现象。

(22) 地闪密度：单位面积、单位时间的平均地闪次数。

(23) 雷电流绕击：当雷电流强度小于一定数值时，有可能绕过防直击雷装置直接击中被保护物。

(24) 雷电流反击：当雷电流强度大于一定数值时，有可能造成防雷装置无法快速泄放雷电流，出现雷电流过高而对与大地连接的其他金属物品发生放电（又叫闪络）的现象。

(25) 高影响天气：直接影响园区项目建设和运营的天气。

(26) 大风：瞬时风速达到或超过 17m/s 的风。

(27) 最大风速：给定时段内的 10min 平均风速的最大值。

(28) 极大风速：给定时段内的瞬时风速的最大值。

(29) 重现期：重现期表示在许多次试验中某一事件重复出现的时间间隔的平均数。重现期并不是说正好多少年中出现一次，它带有统计平均的意义。重现期与频率成反比。求某个气象要素不同重现期的数值，在国际上的通用做法是采用长期的实测资料，使用数理统计方法估算出现概率，即用某种分布方式来拟合历史实测数据，形成出现概率和要素值的分布曲线，此时某一出现概率对应的要素值即为不同重现期的要素值。

(30) 指数分布：即 Exponential Distribution（简记 ED）。

(31) 皮尔逊-III 型分布：即 Pearson-III Distribution（简记 P-III）。

(32) 耿贝尔分布：即 Gumbel Distribution（简记 GD）。

(33) PM_{2.5}:大气中空气动力学当量直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物，也称为可入肺颗粒物。

(34) PM₁₀:大气中空气动力学当量直径小于或等于 10 微米的颗粒物，也称为可吸入颗粒物。

2 资料来源和说明

2.1 资料内容和来源

报告中所用资料涉及以下 4 类，其中地面气象站观测资料来源于江西省气象信息中心，均从经过审核后的信息化资料中提取；新区基本资料来源于新区管委会。

(1) 地面气象站资料：国家气象站

资料（1957~2020 年）主要用于参证站选取、气候背景分析、高影响天气现象分析、关键气象参数分析及推算，涉及气压、气温、降水、风、相对湿度、日照、雷暴、冰雹、龙卷、雾、结冰、积雪等气象要素及天气现象。区域自动气象站资料（2018~2020 年）主要用于关键气象参数订正。

(2) 气象灾害资料（1957~2020 年）：对运营影响较大的气象灾害主要包括暴雨、强对流天气（雷暴、强降水、龙卷风、冰雹）、雾、结冰、积雪等，相关记录一部分来自江西省气象信息中心的信息化资料以及气象年、月报表，另一部分来源于“中国气象灾害大典江西省分卷”、“地方志”、“气候影响评价”、灾情直报系统以及民政和农业部门灾情报告。

(3) 闪电定位资料：江西省气象局于 2003 年建成的 ADTD 二维闪电定位系统由中国气象局数据中心处理站和 12 个探测子站组成，采用磁定向（MDF）和时差（TOA）联合法对地闪进行联合定位，并于 2020 年下半年进行了全面改造升级；2018 年新建的 ADTD-2C 三维闪电定位系统由一个数据中心处理站和 16 个探测子站组成，采用空间时差定位算法（3D-TOA）进行闪电定位，增加了云闪探测功能，从而实现了对总闪电的全面探测。基于宽带网络通讯技术和多站 TOA 时间差定位原理，定位误差平面 150 米、高度 300 米；相对强度误差为 5%；实

时性 ≤ 5 秒；探测效率云地闪95%、云闪90%以上。本项目选取了2016-2020年的闪电定位资料用于区域雷电风险评估，其中2016-2018年来源于江西省二维闪电定位网观测资料，2019-2020年来源于三维闪电定位网观测资料。

(4) 新区基本资料：新区总体规划或控制性详细规划、园区内公共设施情况及生态环境资料、开发情况、入驻企业资料、论证范围等。

表 2.1-1 报告中各专题使用气象资料一览表

分析项目	要素	资料时段
参证站分析	国家级参证站：气温、降水、风速、日照时数	1961-2020年
	周边区域自动站：气温、风速、降水	2018-2020年
气候背景年、月际、年变化	年、月际变化：气压、气温、降水、风速、相对湿度、日照时数、地面温度	1957-2020年（注：1994-1997年数据缺测）
	极大风速	2005-2020年
气候背景日变化	气压、气温、风速、相对湿度、地面温度	2011-2020年
关键气象参数分析与极值推算	10min 平均最大风速	1979-2020年
	2min 平均最大风速	1957-1978年
	降水、平均气温、极端最高气温、极端最低气温	1957-2020年
雷击风险评估	地闪密度	2016-2020年
室外空气计算参数	气温	1991-2020年
暴雨强度公式编制	分钟雨量资料	1990-2019年（近30年）
高影响天气	典型灾害个例：暴雨洪涝、大风冰雹、高温干旱、雷击	1984-2020年
	气象灾害：暴雨、雷暴、闪电、大风、积雪、降雪、高温、低温、冰雹、雾、热带气旋（台风）	1957-2020年
	气象灾害：结冰	1980-2020年
气候舒适度分析	气温、相对湿度、风速、日照时数	1957-2020年
空气质量状况分析	PM2.5、PM10、O3、AQI月均值	2017-2020年
大气污染物扩散模拟	污染轨迹	2020年3月~2021年2月

2.2 资料质量控制

报告所用国家气象站观测资料均经过江西省气象信息中心数据质量控制和均一性检验。数据质量控制通常将范围值检查、内部一致性检查、时变检查、持续性检查和空间一致性检查综合应用；对气温、降水和相对湿度的均一性检

验，主要采用标准正态检验（SNHT）、累积方差检验、二相回归（TPR）等非参数方法。

范围值检查：气候极值检查是检查各要素值是否超过历史上出现过的最大值和最小值。选取全国自动站经度、纬度、拔海高度以及自动站数据为样本，建立多元线性回归方程，推求出各要素极值随时间（月份）、经度、纬度、拔海高度的多元线性方程，然后利用该方程，计算出任意地理位置的各气象要素极值。

内部一致性检查：气压、相对湿度和气温等气象观测要素相互之间关系密切，其变化规律具有一致性。根据该特性，就可对相关数据是否保持这种内部关系来检查其是否发生异常，以确定数据质量。

时变检查：大气中的气温、相对湿度等气象观测数据与时间显著相关，具有良好的时间一致性，将此类数据与其时间上前、后的测值相比较，来判断其数据是否发生异常。

持续性检查：在一段时间内（如一天），许多气象要素值会随着时间、地域的变化出现波动。如果某要素值没有发生变化有可能观测仪器或传输设备出现故障。

空间一致性检查：气象要素分布的地理空间具有相关性，空间距离较近的气象站点比距离较远的站点其特征值具有更大的相似性。这是空间插值的理论依据之一，也是空间一致性检查的理论基础。根据插值原理，对于被检站被检时次的某个要素（如气温），可用邻近参考站的数据来估计被检站数据，再根据实测值与估计值差值大小，确定数据质量控制码。

2.3 气象资料的代表性、准确性、一致性分析

气象台站常因观测环境条件变化或其他原因而进行迁移。由于台站迁移，其观测记录序列将受到影响，影响程度由迁址距离、海拔高度、站址地形及周围环境条件决定。如果台站迁移后两地的地形、环境条件差异不大，且水平距离不超过 50km、海拔高度差在 100m 以内，其迁址后观测记录一般不会出现不连续现象。

望城新区附近有南昌、新建和南昌县三个长年代观测资料的国家气象站，其分布与迁站情况如下图表所示，所取站点迁站均符合 2.2 节要求，因此本报告采用的数据具有连续性。

表 2.3-1 望城新区周边国家气象站位置变迁

站名	迁站描述	迁站位置
南昌	1951 年建站	北纬 28° 40' ， 东经 115° 58'
(58606)	1953 年 5 月 1 日迁移到国营 320 厂	北纬 28° 36' ， 东经 115° 55'
	1978 年 1 月 1 日迁移到南昌县邓埠	
南昌县	1960 年 4 月 1 日建站，站址位于县城；	北纬 28° 33' ， 东经 115° 57'
(58607)	1962 年 5 月撤销；	
	1976 年 1 月 1 日重新建立	
新建	1959 年在新建县生米街（现生米镇）穷岭建站	北纬 28° 34' ， 东经 115° 47'
(58693)	1961 年 3 月 1 日随县城迁移至新建县长堽镇	北纬 28° 44' ， 东经 115° 53'

2.4 参证气象站选取

参证气象站是用来进行气象分析、计算具有长年代气象数据的国家气象观测站，本报告主要用参证气象站要素的年、月和日变化分析，进行长年代极值推算等。

2.4.1 拟选国家级参证站要素对比分析

从新建、南昌、南昌县 3 个长序列国家气象站的常规气象要素可以看出，温度月变化极为相似，降水量和日照时数南昌县站偏小，风速相关性较好且各站数据差异较小。

表 2.4-1 望城新区附近 3 个国家气象站（1961-2020 年）各月平均气温（℃）

站名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
新建	5.6	7.5	11.7	17.8	22.8	26	29.7	29.3	25.2	19.9	13.7	7.9
南昌	5.5	7.3	11.6	17.7	22.7	25.9	29.5	29.2	25.2	19.8	13.7	7.8
南昌县	5.6	7.5	11.8	17.9	23	26.1	29.8	29.3	25.1	19.7	13.7	7.5

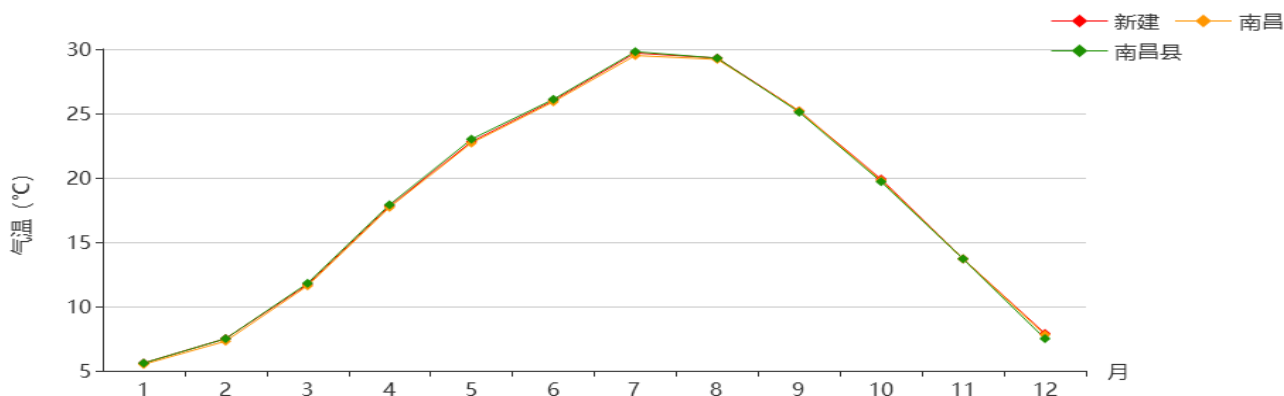


图 2.4-1 望城新区附近 3 个国家气象站（1961-2020 年）各月平均气温（℃）

表 2.4-2 望城新区附近 3 个国家气象站（1961-2020 年）各月平均降水量（mm）

站名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
新建	60.2	88.7	158.7	214.3	236.4	302.2	162.2	116.4	73.5	53.7	70.9	43.4
南昌	64.9	92.3	170.5	218.4	235.4	311.8	149.4	111.7	70.3	53.7	73	47.7
南昌县	40.6	59.7	112.7	139.3	144	193.8	99.7	73.5	45.6	35.1	52.4	28

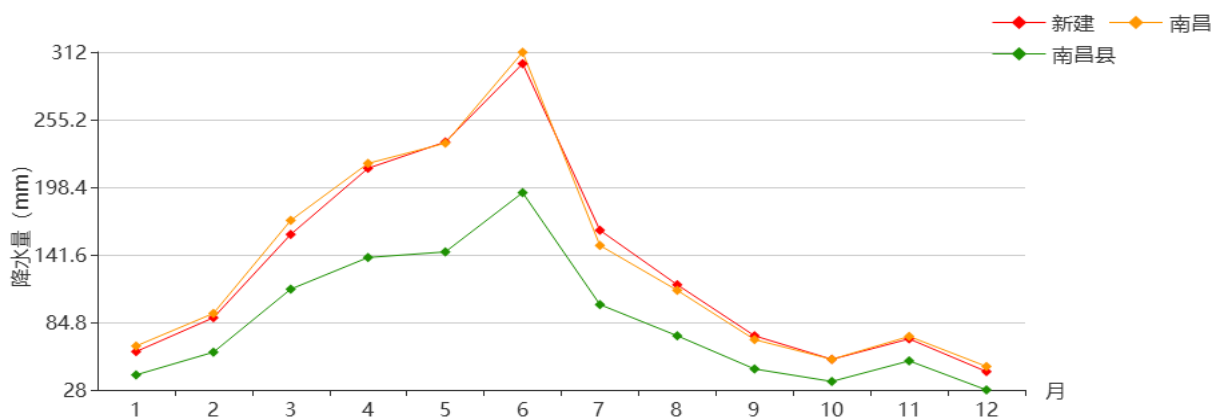


图 2.4-2 望城新区附近 3 个国家气象站 (1961-2020 年) 各月平均降水量 (mm)

表 2.4-3 望城新区附近 3 个国家气象站 (1961-2020 年) 各月平均风速 (m/s)

站名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
新建	2.3	2.4	2.3	2.1	1.9	1.8	2	2.1	2.6	2.5	2.3	2.2
南昌	2.5	2.6	2.5	2.4	2.2	2	2.2	2.2	2.7	2.7	2.6	2.5
南昌县	2.8	2.9	2.7	2.5	2.2	2	2.2	2.3	2.9	2.8	2.8	2.7

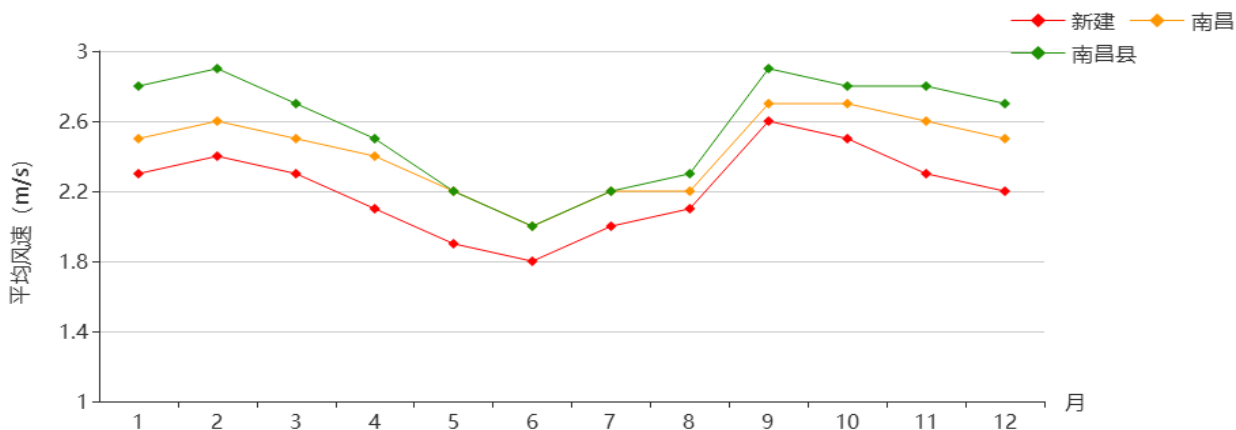


图 2.4-3 望城新区附近 3 个国家气象站 (1961-2020 年) 各月平均风速 (m/s)

表 2.4-4 望城新区附近 3 个国家气象站 (1961-2020 年) 各月日照时数 (h)

站名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
新建	94.8	87.2	96.8	117	142	144.2	236.3	232.8	186.3	164.3	138.6	128.6
南昌	94.8	87	96.2	122.8	151.4	152.2	249.7	245.2	192.1	168.1	141.2	132
南昌县	60.1	52.5	56.3	72.9	92.1	90.9	152.4	154.1	121.4	100.7	85.7	78.4

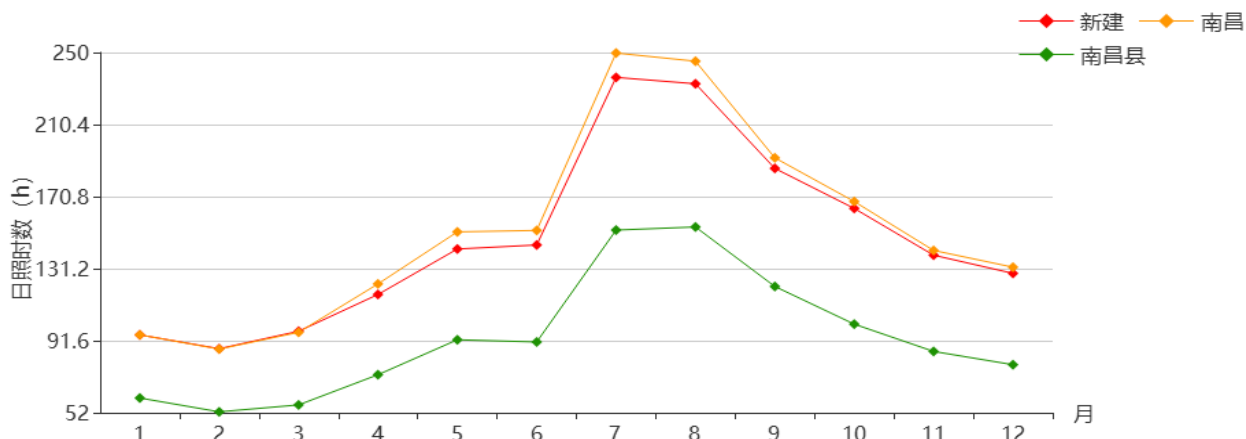


图 2.4-4 望城新区附近 3 个国家气象站 (1961-2020 年) 各月日照时数 (h)

以上分析表明，南昌县站因台站沿革等原因降水量和日照时数与新建站和南昌站相差较大，不适合列为参证站备选。

2.4.2 拟选国家级参证站与周边区域自动站要素相关分析

望城新区附近选取 9 个区域自动气象观测站，分别是：红岭小学(J0029)、湾里射击中心(J0045)、国体中心(J0046)、牛岭村(J0048)、湾里一中(J0028)、石埠乡梦山水库(J0203)、西山镇(J0208)、生米东城(J0209)、茅岗小学(J0219)等，用南昌和新建两个国家气象观测站与这 9 个区域自动气象观测站进行对比。

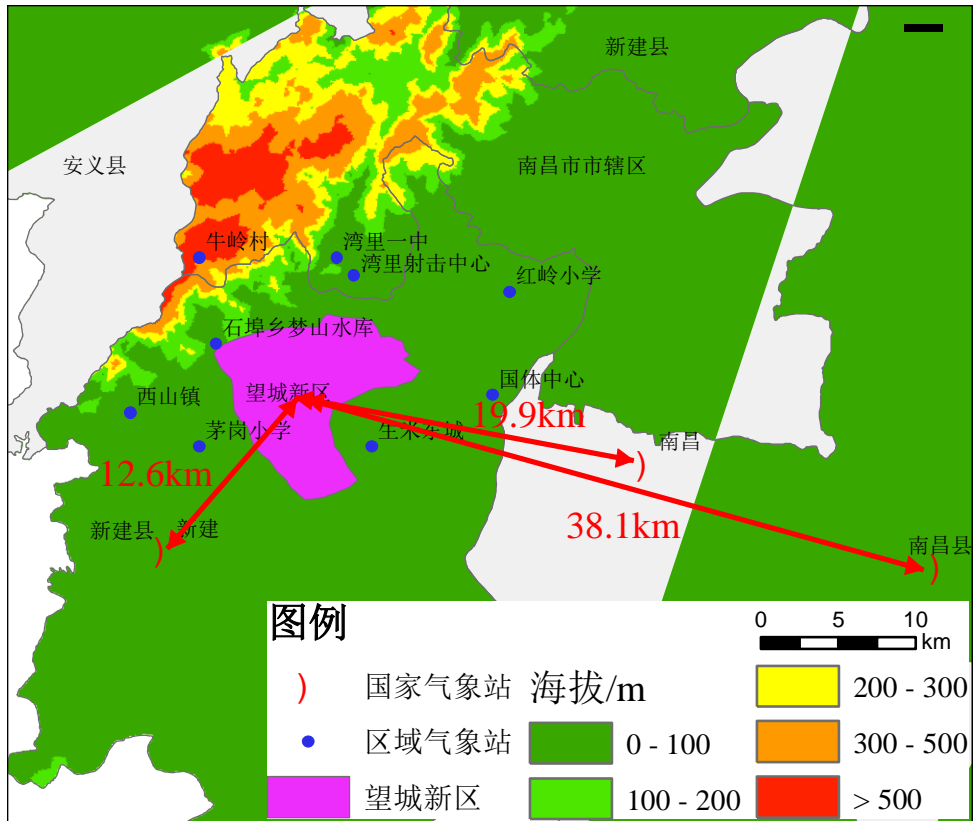


图 2.4-5 望城新区附近国家级参证站与周边区域自动站分布图

(1) 气温

南昌、新建 2 个国家站和 9 个区域站 2018-2020 年逐月气温变化趋势非常一致，平均气温最高值均出现在 7 月，最低值均出现在 1 月。进行相关分析可以看到，所有区域站与 2 个国家站气温相关系数（月数据）均达到 0.999 以上，说明 9 个区域站与望城新区处于同一气候区，可以进行气温极值推算验证。

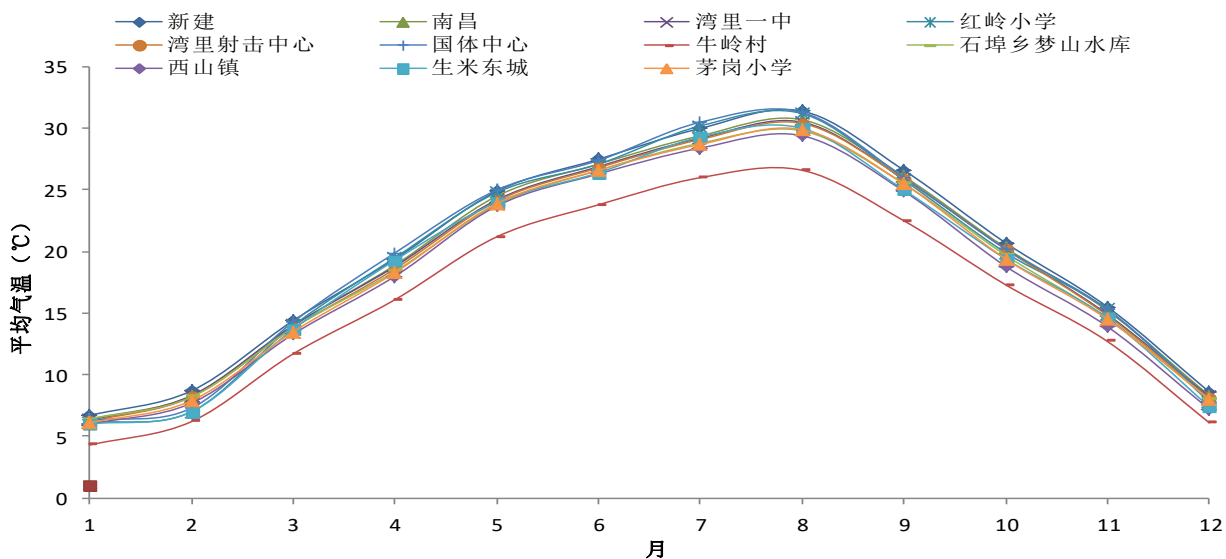


图 2.4-6 望城新区气象站逐月平均气温变化 (°C, 2018-2020 年)

表 2.4-5 望城新区气象站逐月平均气温变化 (°C, 2018-2020 年)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
新建	6.7	8.7	14.4	19.4	24.9	27.5	30.0	31.4	26.6	20.7	15.5	8.6	19.5
南昌	6.4	8.3	14.0	18.9	24.5	27.1	29.4	30.7	26.1	20.3	15.2	8.3	19.1
湾里一中	6.3	8.3	14.0	18.8	24.2	26.9	29.2	30.5	25.9	20.2	14.9	8.2	19
红岭小学	6.1	7.0	14.0	19.5	24.8	27.1	30.2	31.2	25.8	19.9	15.3	7.8	19.1
湾里射击中心	6.2	8.2	13.8	18.6	24.1	26.8	29.1	30.4	25.9	20.2	14.8	8.1	18.8
国体中心	6.3	7.3	14.3	19.9	25.0	27.4	30.5	31.3	26.0	20.2	15.3	8.0	19.3
牛岭村	4.3	6.2	11.7	16.1	21.2	23.8	26.0	26.6	22.5	17.3	12.7	6.1	16.2
石埠乡梦山水库	6.4	8.2	13.8	18.4	23.8	26.6	28.8	29.8	25.5	19.7	14.6	8.0	18.6
西山镇	6.0	7.7	13.3	18.0	23.7	26.3	28.4	29.4	24.9	18.8	13.9	7.2	18.1
生米东城	6.0	7.0	13.7	19.3	24.0	26.4	29.3	30.0	25.0	19.4	14.6	7.4	18.5
茅岗小学	6.1	7.9	13.5	18.3	23.9	26.6	28.7	29.9	25.5	19.4	14.5	8.0	18.5

表 2.4-6 望城新区 9 个区域站与 2 个国家站月平均气温相关系数

站名	湾里一中	红岭小学	湾里射击中心	国体中心	牛岭村	石埠乡梦山水库	西山镇	生米东城	茅岗小学
新建	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
南昌	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999

(2) 风速

南昌、新建 2 个国家站和 9 个区域站 2018-2020 年逐月风速变化如图 2.4-7 所示。所选站点变化趋势较为一致，相关性分析(月数据)结果显示(表 2.4-8)，新建站与望城新区周边区域自动站的相关性略高于南昌站。

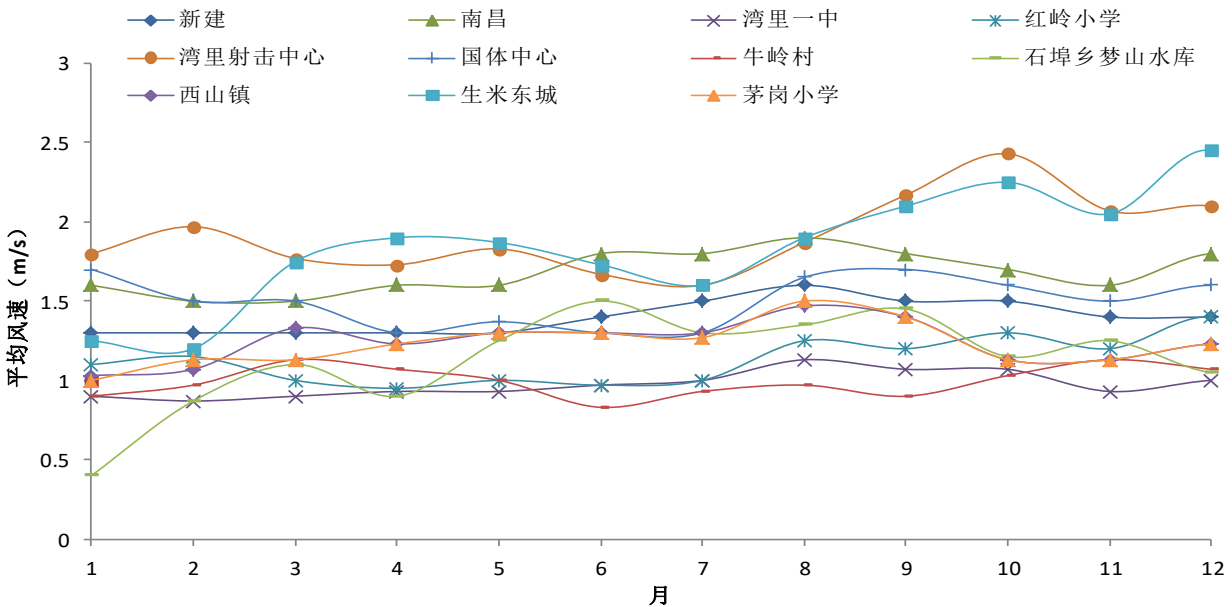


图 2.4-7 望城新区气象站逐月平均风速变化 (m/s, 2018-2020 年)

表 2.4-7 望城新区气象站逐月平均风速变化 (m/s, 2018-2020 年)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
新建	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4
南昌	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6	1.8	1.8	1.9	1.8	1.7	1.6	1.8	1.7
湾里一中	0.90	0.87	0.90	0.93	0.93	0.97	1.00	1.13	1.07	1.07	0.93	1.00	1
红岭小学	1.10	1.15	1.00	0.95	1.00	0.97	1.00	1.25	1.20	1.30	1.20	1.40	1.1
湾里射击中心	1.80	1.97	1.77	1.73	1.83	1.67	1.60	1.87	2.17	2.43	2.07	2.10	1.9

国体中心	1.70	1.50	1.50	1.30	1.37	1.30	1.30	1.65	1.70	1.60	1.50	1.60	1.5
牛岭村	0.90	0.97	1.13	1.07	1.00	0.83	0.93	0.97	0.90	1.03	1.13	1.07	1
石埠乡 梦山水库	0.40	0.87	1.10	0.90	1.25	1.50	1.30	1.35	1.45	1.15	1.25	1.05	1.1
西山镇	1.03	1.07	1.33	1.23	1.30	1.30	1.30	1.47	1.40	1.13	1.13	1.23	1.2
生米东城	1.25	1.20	1.75	1.90	1.87	1.73	1.60	1.90	2.10	2.25	2.05	2.45	1.8
茅岗小学	1.00	1.13	1.13	1.23	1.30	1.30	1.27	1.50	1.40	1.13	1.13	1.23	1.2

表 2.4-8 望城新区 9 个区域站与 2 个国家站月平均风速相关系数

站名	湾里一中	红岭小学	湾里射击中心	国体中心	牛岭村	石埠乡梦山水库	西山镇	生米东城	茅岗小学	平均
新建	0.938	0.476	0.306	0.3	0.247	0.599	0.53	0.42	0.642	0.495
南昌	0.859	0.359	0.058	0.148	0.458	0.567	0.596	0.44	0.734	0.469

(3) 降水

南昌、新建 2 个国家站和 9 个区域站年降水量对比如图 2.4-8 所示。降水量一致性较高，说明区域气候基本一致。相关性结果显示，新建站与望城新区周边自动气象站相关性略高于南昌站。

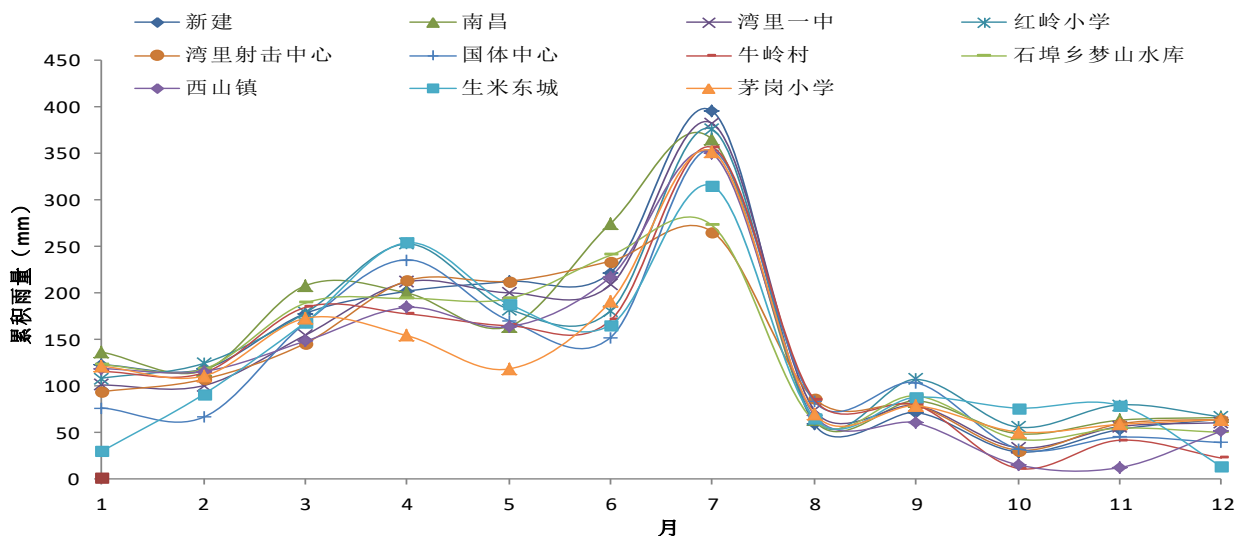


图 2.4-8 望城新区气象站逐月平均降水量变化 (mm, 2018-2020 年)

表 2.4-9 望城新区气象站逐月平均降水量变化 (mm, 2018-2020 年)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年 (mm)
新建	122.3	117.5	177.4	201.3	211.8	221.6	395.2	58.4	70.9	28.4	52.5	63.6	1720.9
南昌	135.8	115.8	207.3	199.4	163.4	274.4	364.4	62.7	83.5	48.0	62.5	65.4	1782.6
湾里 一中	100.4	99.7	154.0	211.3	199.7	208.3	382.0	73.5	78.4	33.0	55.6	59.8	1655.7
红岭 小学	107.7	123.6	177.9	252.2	182.0	180.5	375.4	63.6	106.5	55.1	79.0	66.1	1769.6
湾里 射击 中心	93.2	106.5	145.2	212.6	212.2	233.8	265.1	85.6	78.3	30.3	58.6	63.5	1584.9
国体 中心	75.8	65.7	167.2	235.2	169.9	151.7	353.0	82.9	102.9	31.8	44.2	38.3	1518.6
牛岭 村	115.0	113.4	183.9	177.0	164.2	170.2	356.1	84.7	79.1	10.7	40.9	21.7	1516.9
石埠 乡梦 山水 库	122.0	117.5	188.5	193.6	193.4	240.1	271.8	61.7	88.6	42.2	53.9	49.3	1622.6
西山 镇	118.1	115.0	147.6	183.9	163.1	216.9	349.2	68.0	59.6	14.5	11.5	50.7	1498.1
生米 东城	29.0	90.3	167.8	253.6	187.4	165.1	314.6	64.5	87.3	75.5	78.2	12.6	1525.9
茅岗 小学	120.7	110.0	172.2	153.5	117.7	190.3	351.8	69.9	78.1	49.9	58.0	63.2	1535.3

表 2.4-10 望城新区 9 个区域站与 2 个国家站月平均降水量相关系数

站名	湾里一中	红岭小学	湾里射击 中心	国体中心	牛岭村	石埠乡梦 山水库	西山镇	生米东城	茅岗小学	平均
新建	0.993	0.967	0.937	0.943	0.975	0.949	0.986	0.889	0.962	0.956
南昌	0.969	0.937	0.926	0.910	0.954	0.965	0.979	0.866	0.969	0.942

2.4.3 参证站的确定

结合上述原则对南昌、新建 2 个国家站和 9 个区域站进行初选，综合考虑望城新区周边地理环境、气象观测站位置、观测数据种类质量及序列时长，选取与望城新区周边自动站相关性较高且要素较全的新建国家气象观测站为主要参证站。

3 评估区域气候背景分析

3.1 气候基本概况

新建作为南昌市向西拓展的城市新区，地处北纬 $28^{\circ} 33' 33'' \sim 28^{\circ} 40' 2''$ ，东经 $115^{\circ} 38' 54'' \sim 115^{\circ} 46' 6''$ ，属亚热带季风气候，四季分明、日照充足、降水丰沛、雨热同期。

新建春季多对流性天气；4~6月降水集中，易发生洪涝灾害；雨季结束后主要受副热带高压控制，天气以晴热高温为主，常有干旱发生。7~8月可能受台风影响，会出现较明显降水；秋季晴天多、湿度较小、气温适中；冬季冷空气活动频繁。望城主要气候特点为：春多雨、夏炎热、秋干燥、冬阴冷。按照 QX/T 152-2012 的季节划分标准，新建入春时间一般始于 3 月下旬初，夏季始于 5 月中旬初，秋季始于 10 月上旬初，冬季始于 11 月下旬初，因此新建冬夏长而春秋短。从四季来看，区域气候特征表现为以下几个特点：

(1) 春季

春季是冬季风向夏季风的过渡季节，新建地处长江以南，江西北部，正是南方的暖湿气流与北方干冷气流在此交替往返的地带。由于冷暖空气活动频繁，因此，春季天气变化剧烈，冷暖无常。3-4 月常有大风和低温阴雨天气。春季（3-5 月）各月在 159.7~242.8mm 之间，占全年降水量的 38.9%。

(2) 夏季

太平洋副热带高压达鼎盛时期，大陆增温强烈，来自海洋的东南季风盛行，天气炎热多雨。夏季（6-8 月）各月降水在 116.3~296.6mm 之间，占全年降水量的 35.83%； 35°C 以上的高温日数平均为 25.2 天，出现最多高温日数 48 天

(2013年), 高温日数最少 0 天 (1997 年)。由于各年夏季风来临和退却时间不同, 形成雨量多寡不一, 故夏季旱涝灾害较为频繁。

(3) 秋季

秋季受大陆高压控制, 平均降水量在四季之中最少, 各月在 55.0~72.8mm 之间, 占全年降水量的 12.5%。新建秋季多晴好天气, 湿度较小, 雨水不多, 空气干燥, 森林火险气象等级较高, 但气温适中, 是一年中最宜人的季节。

(4) 冬季

冬季受大陆季风影响, 冷空气活动频繁, 特别是鄱阳湖区域为向北开口的盆地, 冷空气长驱直入, 容易造成气温显著下降, 并可能伴有雨雪或冰冻。冬季 (12-2 月) 各月降水在 44.4~94.5mm 之间, 占全年降水量的 12.82%; 平均气温为 7℃, 极端最低气温-9.9℃出现在 1972 年 2 月 9 日。

3.2 区域大气环流背景

(1) 春季环流背景场

春季是冬季风向夏季风的过渡季节, 从 3 月份开始孟加拉湾西南暖湿气流开始活跃起来, 而北方的强冷空气影响的强度以及频次有所减弱但还没完全有减退。中纬度高空基本气流为西北气流, 而新建区上空由西北风逐渐转为西风, 环流平直多南支短波槽活动。低纬地区西太平洋副热带高压强度开始逐渐加强, 西伸并向北扩展。西北和华北的西南部常出现一连串分裂的小型反气旋环流, 冷空气从槽底部向东南输送。来自孟加拉湾和南海的暖湿气流和西风带南下的冷空气在江南地区交汇, 一方面为强对流天气的产生提供了条件; 另外一方面当冷暖空气势力相当时则在新建容易产生阴雨天气。由于冷暖空气活动频繁, 因此容易造成新建春季天气变化剧烈, 冷暖无常。

主要影响天气系统：锋、低槽、切变、倒槽、气旋、高压脊、地面高压等。

（2）夏季环流背景场

夏季高空北纬 30° 以北为西风，以南为西太副高西侧的南风影响。低层自南向北为湿热的西南季风和偏南到东南风。6 月上旬至 7 月上旬，印度热低压强烈发展，西北太平洋副热带高压加强西伸。高纬是阻塞高压形势，中纬度多由低涡南调、低槽东移形势，低纬度则是西太平洋副高稳定形势。中高纬的阻高形势就是可造成一股股弱冷空气南下到江南，而低纬稳定的副高形势则是可向长江中下游到江南地区提供源源不断的水气输送。这样就形成了北方弱冷空气和南方暖湿气流交汇产生锋面和气旋活动。新建县维持着一段较稳定的、持续的降水过程。7 月中旬后，西风带再次经历一次剧变，西太平洋高压进一步加强北跳，副高脊线位于 $30^{\circ} \sim 32^{\circ}N$ 附近，新建则受副热带高压控制，以晴热高温天气为主和偶也会出现伏旱。副热带高压东西和南北摆动，在其西北部边缘有西风带低槽东移时，新建也容易出现午后强雷电等对流天气。在夏季风活动期间，新建上空处在偏东气流中，有时还会受到东风波以及台风的影响。

主要影响天气系统：梅雨锋、低槽、切变、台风、气旋、副热带高压、东风波、热雷暴等。

（3）秋季环流背景场

秋季是环流的过渡季节，变化过程与春季相反，但速度却较之为快。副高压脊线起初逐渐南移，但速度较慢，秋季有一段时间地面为冷高压，而高空仍在副热带暖高压控制下，出现秋高气爽的天气。受大陆高压控制，湿度较小，雨水不多，森林火险气象等级较高，初秋常有秋旱。之后副热带高压减弱加快，

并很快南退，冬季风势力迅速加强，致使新建常受北方冷空气影响，气温一次比一次明显下降，带来低温阴雨、寒露风（秋季降温）和早霜冻等天气现象。

主要影响天气系统：大陆高压、冷锋、副热带高压、高压脊等。

（4）冬季环流背景场

冬季高空基本气流为西北风，低层自北向南分别盛行干冷的西北、北和东北风控制。地面在蒙古西伯利亚一带形成势力强大的冷高压区，蒙古反气旋频频南下，即是一次又一次冷空气南下活动，冷空气向南爆发常形成寒潮天气，产生大风，降温、雨雪。高空西风气流被青藏高原分为南北两支，南支自高原南侧流过，转变为暖湿的西南气流，它与南下冷空气交锋出现阴雨天气。冷空气过后，新建大部分时间在冷高压控制下，气温较低，降水稀少，寒冷干燥。

主要影响天气系统：阻塞高压、地面冷高压、冷锋、低槽、高压脊等。

3.3 主要气候特征值

本章对新建气象站各气象要素及天气现象的多年平均统计采用的是1957-2020年资料；对气象要素的日变化平均统计采用的是近10年2011-2020年资料；对气象要素极值统计采用的是建站以来有相应资料的数据。最大风速自1979年开始有记录，极大风速自2005年开始有记录。

新建气象站年平均气温为18.1℃，年平均降水量为1583.9mm，年平均风速为2.2m/s，平均相对湿度为74.2%，平均气压为1010.9hPa，年平均日照时数为1787.5h。

新建气象站自有气象记录以来，年极端最高气压为1041.9hPa（2016年1月24日），年极端最低气压为984.8hPa（2006年7月14日）；极端最高气温为

40.9℃,出现在1988年7月18日、1992年7月31日,极端最低气温为-9.9℃,出现在1972年2月9日,年降水量最多为2211.6mm,出现在1973年,最少为1034.1mm,出现在2007年;年最大风速24.3m/s,出现在1979年4月12日;年极大风速20.4m/s,出现在2018年3月4日。

表 3.3-1 新建站主要气候特征值

气候要素		值	单位	出现时间
气压	年平均气压	1010.9	hPa	/
	年平均最高气压	1013.0	hPa	/
	年平均最低气压	1008.6	hPa	/
	极端最高气压	1041.9	hPa	2016年1月24日
	极端最低气压	984.8	hPa	2006年7月14日
气温	年平均气温	18.1	℃	/
	年平均最高气温	22.1	℃	/
	年平均最低气温	14.9	℃	/
	极端最高气温	40.9	℃	1988年7月18日、 1992年7月31日
	极端最低气温	-9.9	℃	1972年2月9日
降水	年平均降水量	1583.9	mm	/
	年最多降水量	2211.6	mm	1973年
	年最少降水量	1034.1	mm	2007年
	年平均降水日数	147.2	d	/
	最大日降水量	220.0	mm	2020年7月08日
风	年平均风速	2.2	m/s	/
	最多风向及频率	16.1/N	/%	/
	年最大风速	24.3	m/s	1979年4月12日
	年最大风速对应的风向	N	/	/
	年次大风速	19.0	m/s	1983年04月29日
	年次大风速对应的风向	N	/	/
	年极大风速	20.4	m/s	2018年3月04日
	年极大风速对应的风向	SW	/	/
相对湿度	年平均相对湿度	74.2	%	/
	年最小相对湿度	13.0	%	2019年9月13日
日照	年平均日照时数	1787.5	h	/
	年最多日照时数	2444.3	h	1963年
	年最少日照时数	1232.6	h	2020年

地面温度	年平均地面温度	20.0	°C	/
	年平均最高地面温度	32.8	°C	/
	年平均最低地面温度	13.4	°C	/
	极端最高地面温度	70.4	°C	1989年7月20日
	极端最低地面温度	-18.4	°C	1991年12月29日

3.4 气象要素特征分析

3.4.1 气压

3.4.1.1 年际变化

(1) 平均气压

1966-2020年新建气象站年平均气压 1010.9hPa, 1980-2020年新建气象站年平均最高和最低气压分别为 1013.0hPa、1008.6hPa。新建气象站的年平均气压、年最高气压、年最低气压有下降趋势。

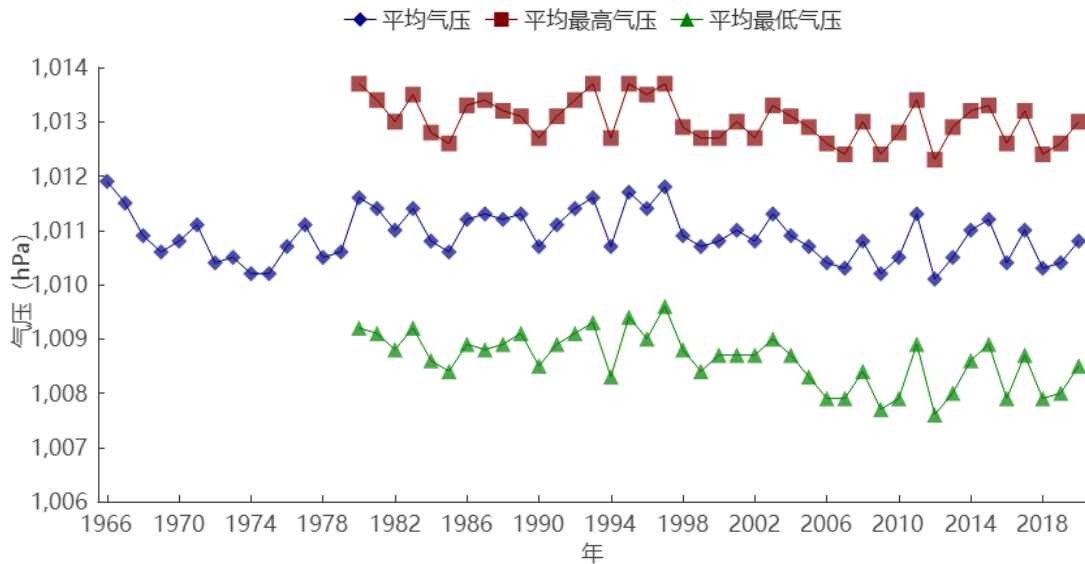


图 3.4-1 1966-2020 年新建站平均气压、1980-2020 年新建站平均最高、平均最低气压年际变化

(2) 极端气压

新建气象站自 1980 年开始有极端气压的资料, 1980-2020 年的极端最高气压出现在 2016 年, 为 1041.9hPa; 极端最低气压出现在 2006 年, 为 984.8hPa。

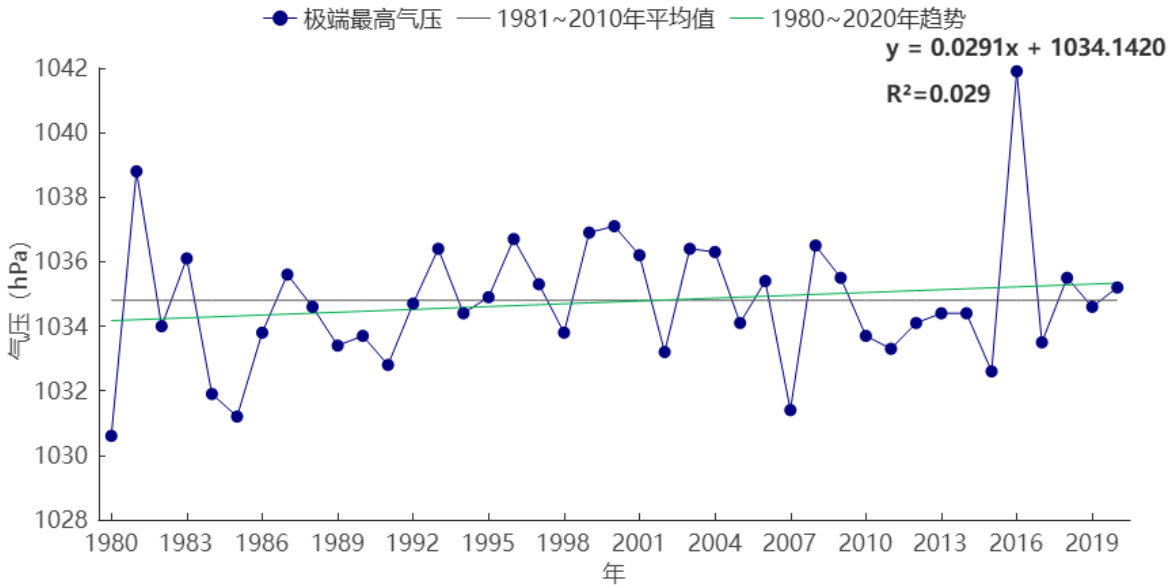


图 3.4-2 1980-2020 年新建站极端最高气压年际变化

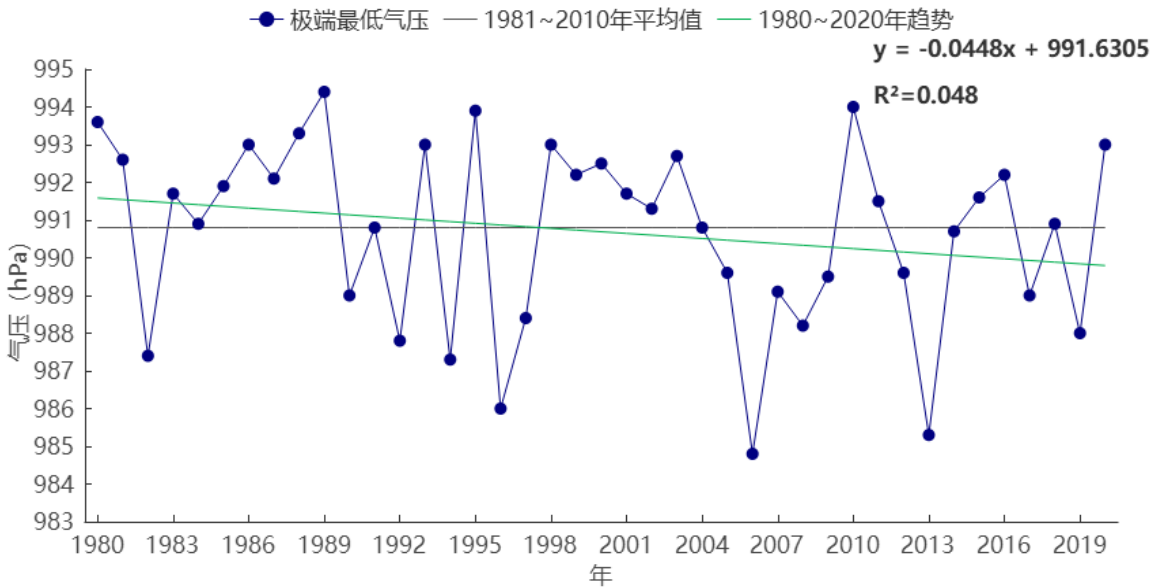


图 3.4-3 1980-2020 年新建站极端最低气压年际变化

3.4.1.2 月际变化

(1) 平均气压

1966-2020 年新建气象站的平均气压月变化在 999.5hPa(7月)~1021.4hPa (12月) 之间, 呈“U”型变化特征。平均最高气压变化在 1001.3hPa (7月)~1024.0hPa (12月) 之间; 平均最低气压变化在 997.8hPa (7月)~1019.1hPa

(12月)之间;整体看来,一年之中,冬季气压较高,夏季气压较低,春、秋季气压近似。

表 3.4-1 1966-2020 年新建站月平均气压、1980-2020 年新建站平均最高气压、平均最低气压统计表
(单位: hPa)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均	1021.1	1018.5	1014.5	1009.6	1005.1	1001	999.5	1000.7	1007.2	1013.9	1018.3	1021.4	1010.9
平均最高	1023.7	1021	1017.2	1011.9	1007.2	1002.6	1001.3	1002.4	1008.9	1015.8	1020.2	1024	1013.0
平均最低	1018.7	1015.7	1011.5	1006.7	1002.9	999.1	997.8	998.9	1005.4	1011.9	1015.6	1019.1	1008.6

平均最高气压和平均最低气压的月变化特征与平均气压的月变化特征基本一致。气压有随季节变化的特性,冬季一般受冷高压或冷高压前伸的高压脊控制,气压较高。而夏季往往受到气旋性天气系统的影响,气压常出现低值。

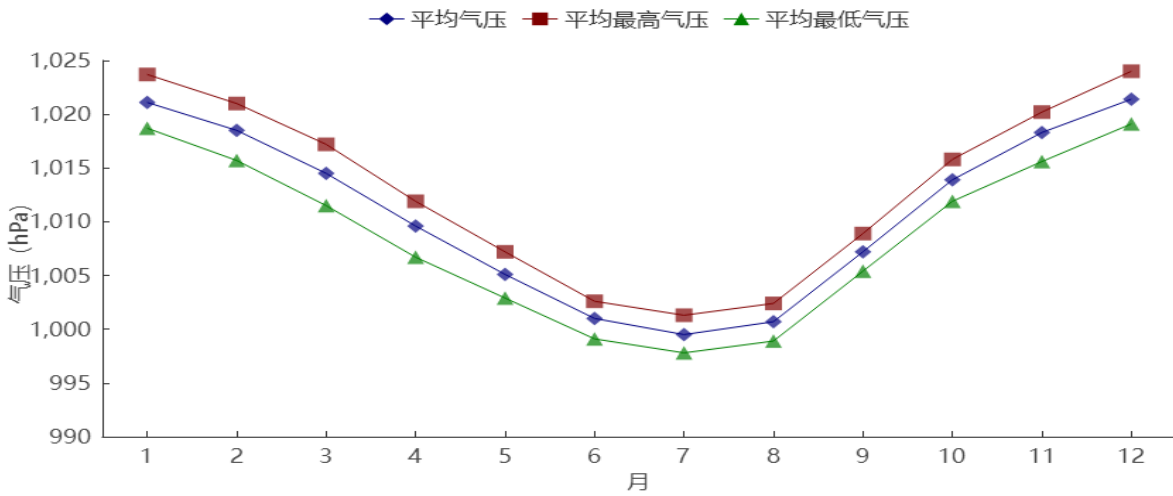


图 3.4-4 1966-2020 年新建站平均气压、1980-2020 年新建站平均最高、平均最低气压月际变化

(2) 极端最高气压

新建气象站自 1980 年开始有极端最高气压的资料,各月极端最高气压值在 1010.0hPa~1041.9hPa 之间,最大值 1041.9hPa 出现在 2016 年 1 月 24 日。气压的月变化特征是冬季高,夏季低。

(3) 极端最低气压

新建气象站自 1980 年开始有极端最低气压的资料，各月极端最低气压值在 984.8hPa~1005.3hPa 之间，最小值出现在 2006 年 7 月 14 日。

表 3.4-2 1980~2020 年新建站各月极端气压 (hPa)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年极值
新建 极端 最高	1041.9	1036.7	1033.7	1029.6	1020.8	1012.8	1010	1012.1	1019.5	1028.2	1035.6	1038.8	1041.9
新建 极端 最低	1003.7	990.6	993.7	988.4	991.9	991.5	984.8	985.3	988.6	998.7	998.3	1005.3	984.8

3.4.1.3 日变化

新建气象站近 10 年（2011-2020 年）平均气压的日变化曲线，地面气压呈“W”型日变化特征，气压从 4 时开始逐渐升高，到 10 时达到峰值 1012.1hPa；之后开始下降，最低值出现在 16、17 时，为 1009.2hPa；之后又开始缓慢升高，在 23 时达到次高值 1011.1hPa，随后开始下降，直至 3 时。

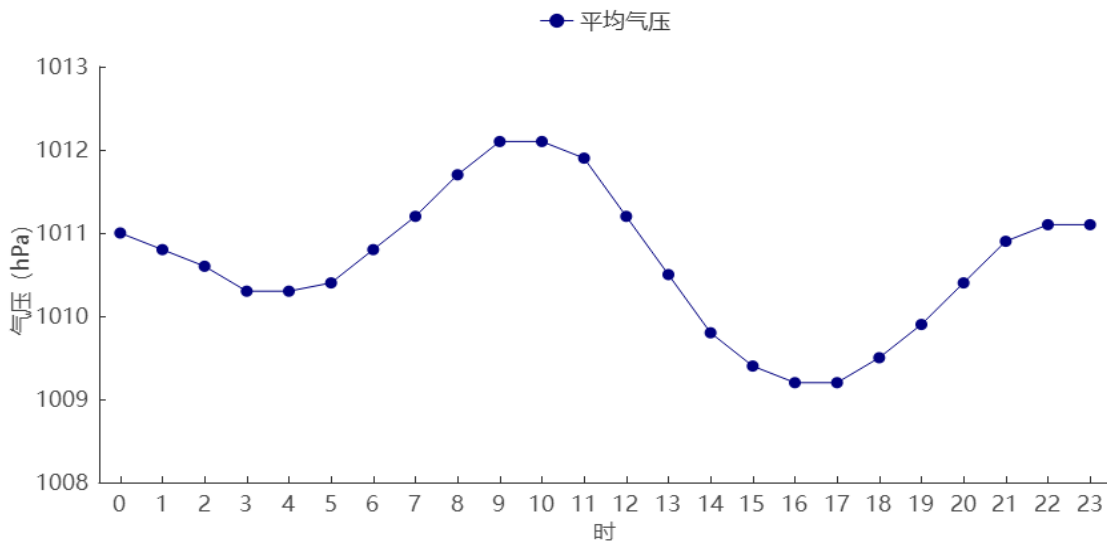


图 3.4-5 2011-2020 年新建站平均气压日变化

3.4.2 气温

3.4.2.1 年际变化

(1) 平均气温

1957-2020年新建气象站累年平均气温、平均最高气温及平均最低气温分别为18.1℃、22.1℃、14.9℃，其中年平均气温在16.9℃（1984年）~19.6℃（2007年、2017年、2020年）之间变化，年平均最高气温在20.7℃（1984年）~23.6℃（1963年、2007年）之间变化，年平均最低气温在13.7℃（1969年、1972年、1980年、1984年）~16.9℃（2020年）之间变化。年平均、平均最高及平均最低气温年际变化均有上升趋势。

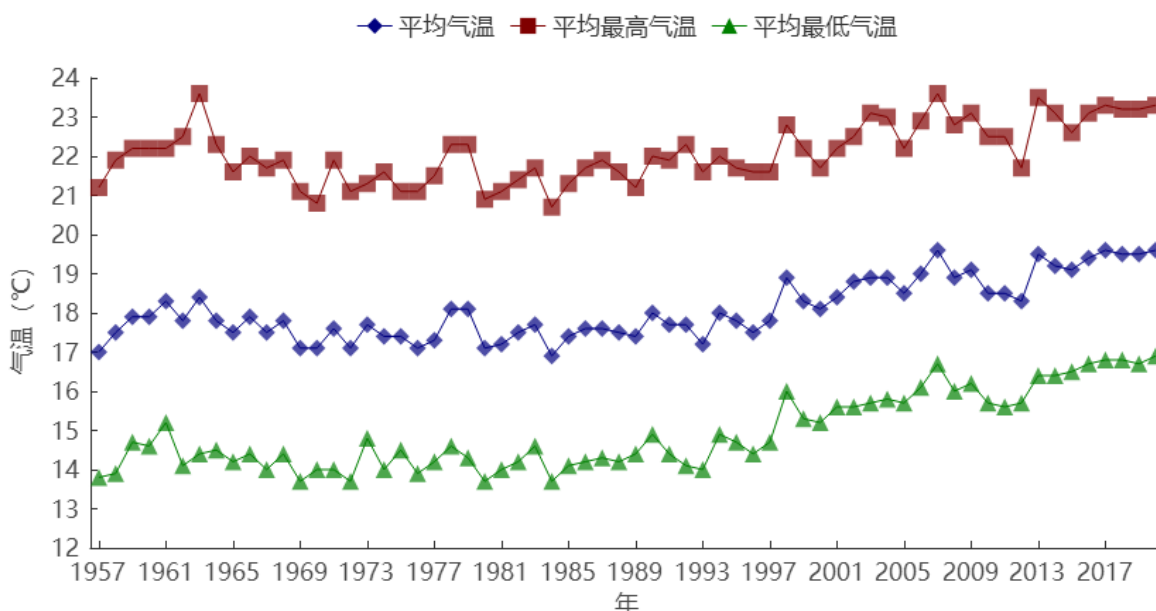


图 3.4-6 1957-2020 年新建站平均气温、平均最高、平均最低气温年际变化

(2) 极端气温

从图中可见，新建气象站自建站（1957年）开始有完整极端高温、极端低温的资料，1957-2020年的年极端最高气温在34.6℃（1997年）~40.9℃（1988年、1992年）之间变化。年极端最高气温在37℃，38℃，39℃，40℃以上的年份分别有60年、41年、18年、7年。40℃以上分别为1961年、2003年、2010年、1991年、1963年、1988年、1992年。

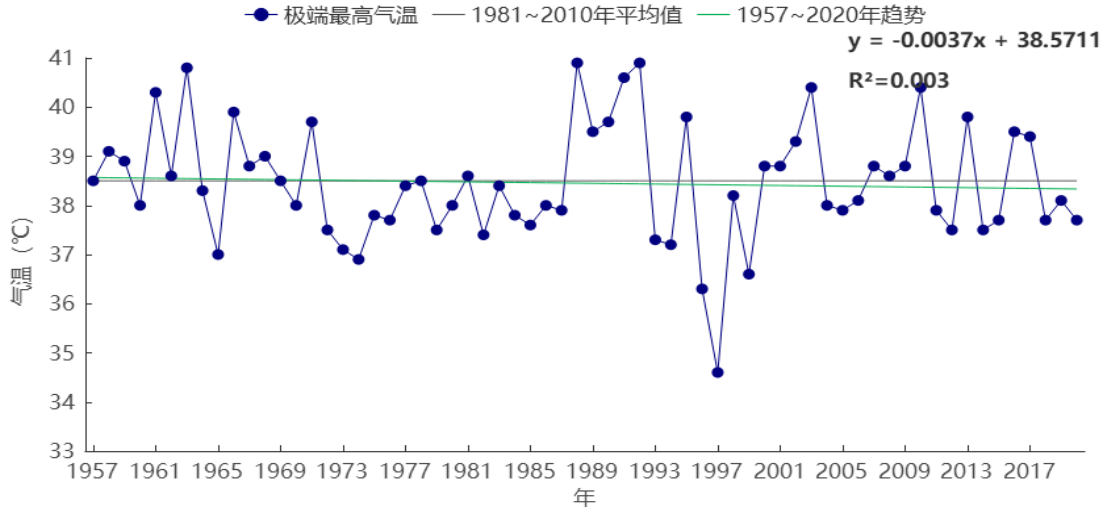


图 3.4-7 1957~2020 年新建站极端最高气温年际变化

从图中可见，新建气象站 1957-2020 年的年极端最低气温在-9.9℃（1972 年）~2.0℃（2020 年）之间变化。近 10 年的年最低气温在-4.2℃~2℃之间，极端最低气温有上升的趋势。年极端最低气温在 0℃，-2℃，-4℃，-6℃以下的年份分别为 59 年、51 年、27 年、11 年。

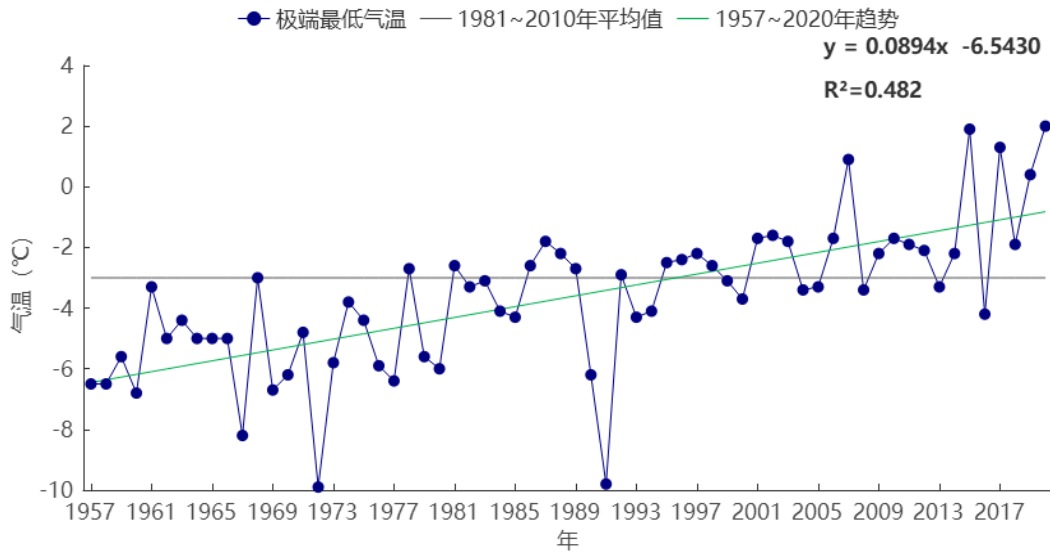


图 3.4-8 1957-2020 年新建站极端最低气温年际变化

3.4.2.2 月际变化

(1) 平均气温

1957-2020 年新建气象站平均气温、平均最高气温、平均最低气温月变化分别在 5.6℃~29.7℃、9.2℃~34℃、2.9℃~26.2℃之间，最高值均出现在 7 月，最低值均出现在 1 月。

表 3.4-3 1957-2020 年新建站月平均气温、平均最高气温、平均最低气温统计表（单位：℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年	
新建	平均	5.6	7.4	11.7	17.8	22.7	26	29.7	29.3	25.2	19.8	13.7	7.9	18.1
	平均最高	9.2	11.1	15.7	21.9	26.6	29.7	34	33.6	29.4	24.1	17.9	11.9	22.1
	平均最低	2.9	4.7	8.7	14.5	19.4	22.9	26.2	25.9	22.1	16.5	10.5	4.9	14.9

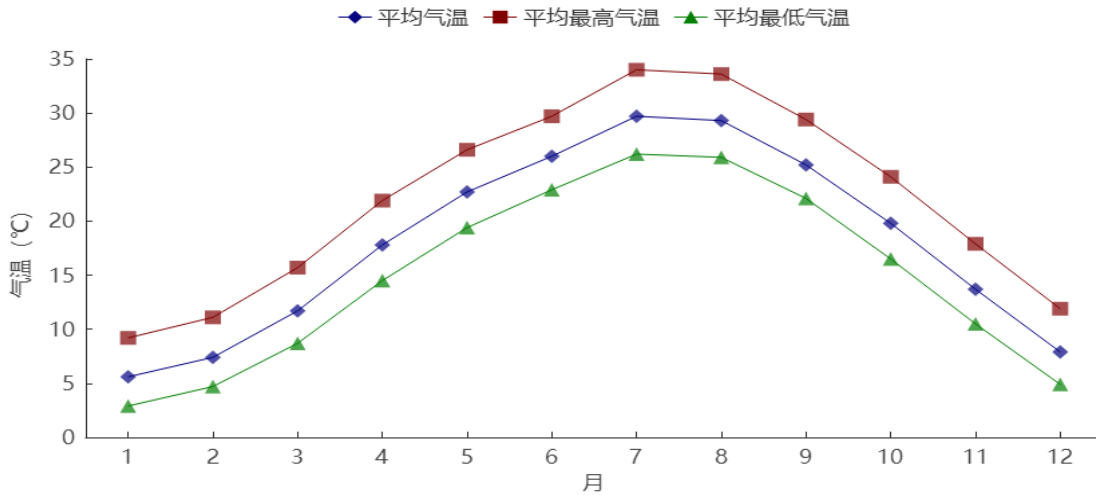


图 3.4-9 1957-2020 年新建站平均气温、平均最高、平均最低气温月际变化

(2) 极端气温

由表可见，新建气象站建站至今（1957-2020 年）的各月极端最高气温值在 25.5℃~40.9℃之间，最大值 40.9℃出现在 1988 年 7 月 18 日、1992 年 7 月 31 日；各月极端最低气温值在-9.9℃~19.1℃之间，最小值-9.9℃出现在 1972 年 2 月 9 日。

表 3.4-4 1957-2020 年新建站各月极端气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年极值	
新建	极端最高	25.5	28.8	33.2	35.3	36.5	37.9	40.9	40.4	40.8	36.6	32.3	26.3	40.9
	极端最低	-8.2	-9.9	-1.5	2.4	9.5	14.5	18.5	19.1	13.1	3.1	-2	-9.8	-9.9

3.4.2.3 日变化

近 10 年（2011-2020 年）新建气象站小时平均气温呈单峰型变化。每天 6 时为一天气温的最低值，为 17.0℃；6 时开始，气温逐渐升高，到 15 时达到峰值 22.0℃；之后开始下降，直至次日 6 时。

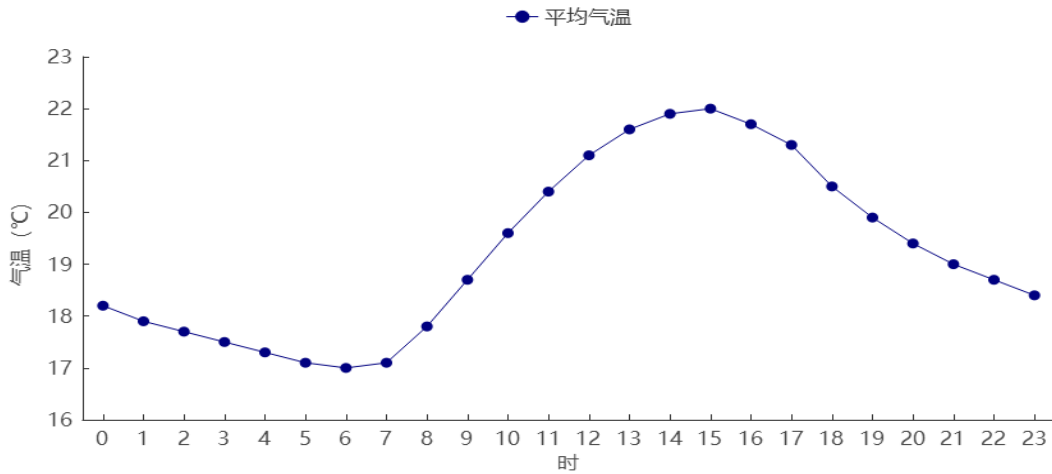


图 3.4-10 2011-2020 年新建站平均气温日变化

3.4.3 降水

3.4.3.1 年际变化

1957-2020 年新建气象站累年平均降水量为 1583.9mm，降水量在 1034.1mm（2007 年）~2211.6mm（1973 年）之间变化。

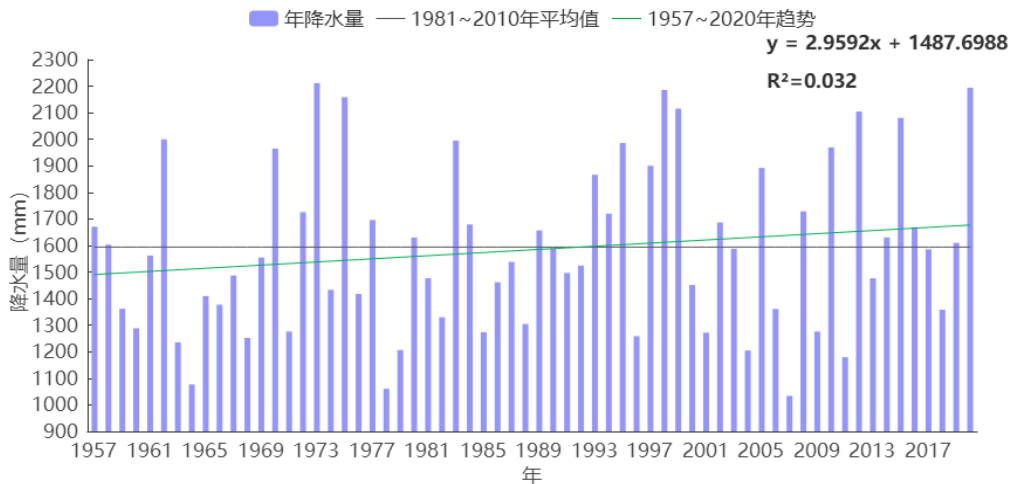


图 3.4-16 1957-2020 年新建站降水量年际变化

3.4.3.2 月际变化

1957-2020年新建气象站各月降水量在44.4mm（12月）~296.6mm（6月）之间变化，季节变化特征明显，秋季（9-11月）平均降水量在四季之中最少，各月在55.0mm~72.8mm之间；春季（3-5月）各月在159.7mm~242.8mm之间，占全年降水量的38.9%。夏季（6-8月）各月在116.3mm~296.6mm之间，占全年降水量的35.83%。冬季（12-2月）各月在44.4mm~94.5mm之间，占全年降水量的12.82%。

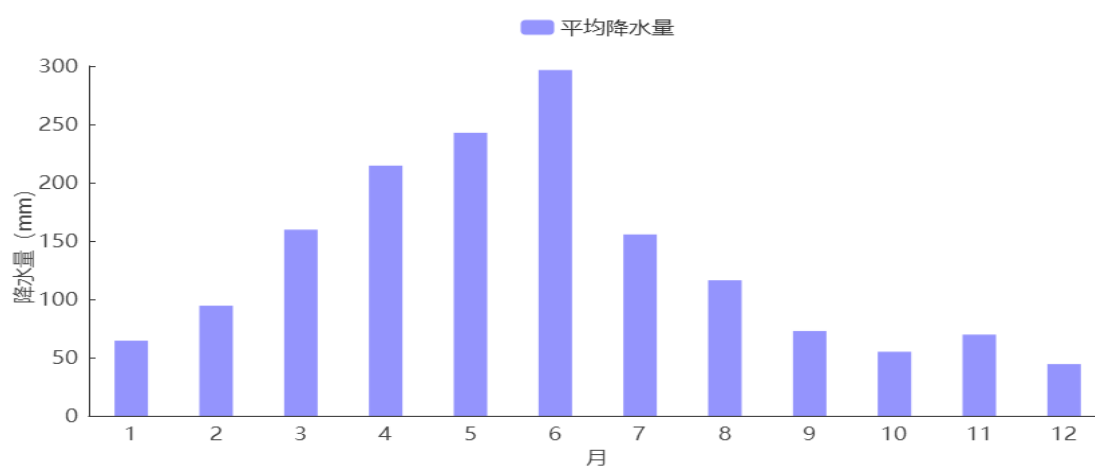


图 3.4-17 1957-2020 年新建站降水量月际变化

3.4.3.3 降水日数

(1) 年际变化

1957-2020年新建气象站年平均降水日数为147.2天，降水日数在119天（1963年、2004年）~184天（1975年）之间，年际变化呈下降趋势。

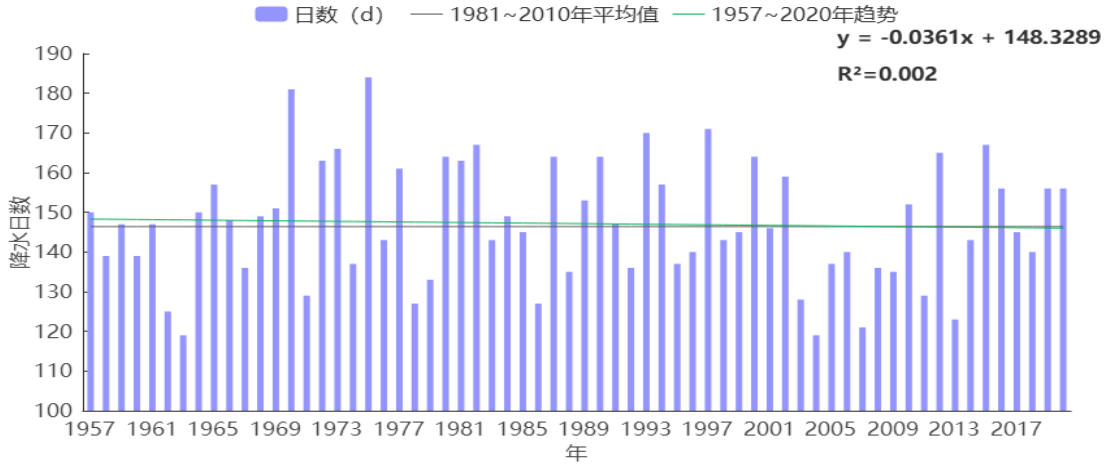


图 3.4-18 1957-2020 年新建站降水日数年际变化

(2) 月际变化

新建气象站各月平均降水日数在 7.4 天（9 月）~17.5 天（3 月）之间变化。从季节分布看，秋季（9-11 月）降水日数最少，各月在 7.4 天~9.0 天之间；其次是冬季（12-2 月），各月在 9.2 天~13.0 天之间；夏季（6-8 月）各月在 10.6 天~15.8 天之间；春季（3-5 月）各月在 16.4 天~17.5 天之间。

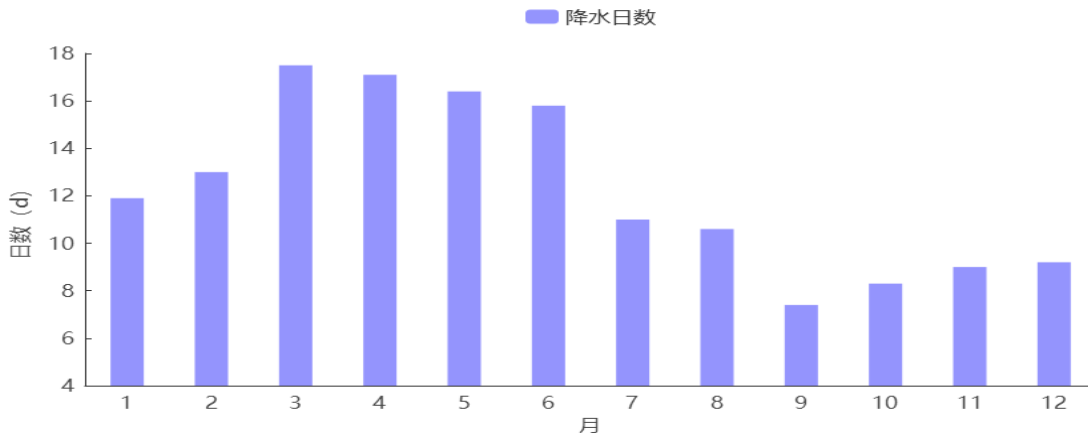


图 3.4-19 1957-2020 年新建站降水日数月际变化

3.4.4 风向风速

3.4.4.1 年际变化

(1) 平均风速

1957-2020年，新建气象站年平均风速为2.2m/s，在0.8m/s~3.9m/s之间变化，风速年际变化呈下降趋势。1957年、1958年、1959年、1960年、1961年、1962年、1963年、1964年、1965年、1966年、1967年、1968年、1969年、1970年、1971年、1972年、1973年、1974年、1975年、1976年、1977年、1978年的风速较大，在2.8m/s以上，其中1964年平均风速最大，为3.9m/s，而后，风速整体呈下降趋势。

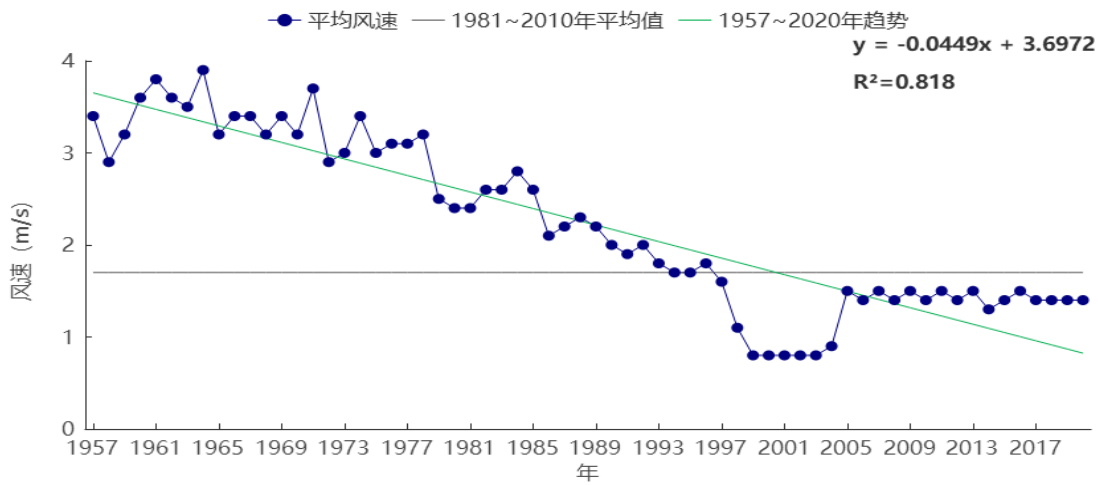


图 3.4-15 1957-2020 年新建站平均风速年际变化

(2) 最大风速

新建气象站自1979年开始，有最大风速的观测。从表和图中可以看出，1979-2020年最大风速的最大值为24.3m/s（N），出现在1979年4月12日，年最大风速以春季出现频次最多。最大风速对应的风向多以NNE向的风居多。

表 3.4-5 新建气象站历年最大风速(1979-2020 年)

年份	10min 平均最大风速 (m/s)	风向	时间 (月日)	年份	10min 平均最大风速 (m/s)	风向	时间 (月日)
1979	24.3	N	0412	2001	7.0	SW	0731
1980	14.0	N/NNE	0130/0324	2002	9.3	W	0627
1981	16.0	NNE	0502	2003	6.3	W/W	0507/0719
1982	16.0	N	1205	2004	9.0	WSW	0804
1983	19.0	N	0429	2005	8.2	ENE	0718
1984	15.7	NNE	1119	2006	9.3	WNW	0815

1985	14.0	N	0426	2007	8.3	WNW	0625
1986	15.0	N	0330	2008	8.3	W	0722
1987	15.0	WSW	1013	2009	7.6	WNW	0322
1988	13.7	NNE	0315	2010	6.7	SW	0709
1989	11.7	NNE	1016	2011	6.0	NE	0315
1990	12.7	NNE	1211	2012	5.6	W	0714
1991	10.7	NNE/N	0228/0501	2013	6.1	NE	0301
1992	12.0	N/N/N	0303/0830/1119	2014	7.5	W	0719
1993	10.0	NNE	0404	2015	8.4	WSW	0601
1994	10.0	NNE	0309	2016	6.7	E	0714
1995	12.0	NNE	0317	2017	6.5	WSW	0813
1996	13.0	N	0801	2018	7.9	SW	0304
1997	10.7	NNE	0508	2019	7.3	W	0321
1998	11.0	W	0501	2020	6.8	WSW	0622
2000	6.0	NNE/WNW/ENE	0410/0819/0913				

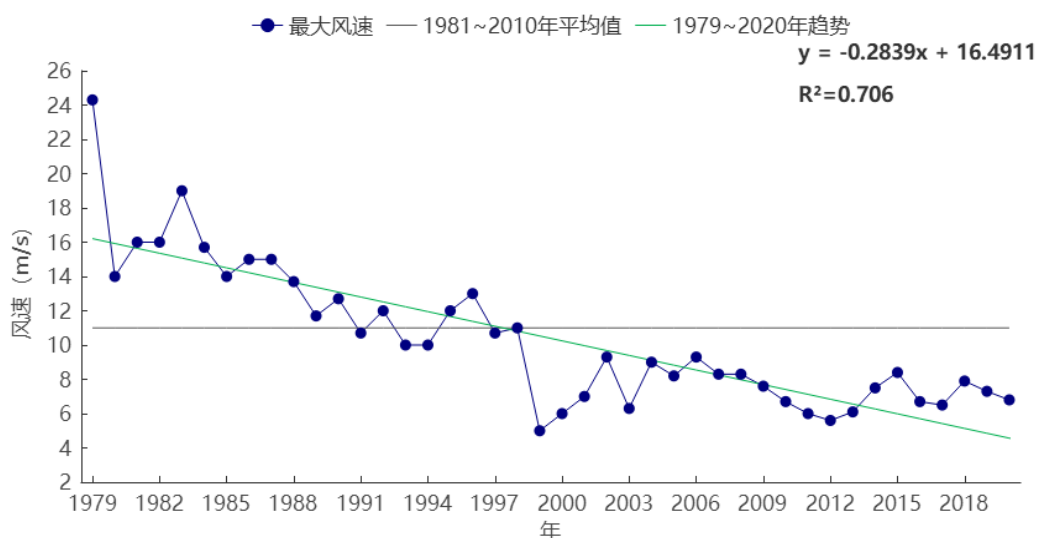


图 3.4-16 1979-2020 年新建最大风速年际变化

(3) 极大风速

新建气象站自 2005 年开始，有极大风速的观测。从表和图中可以看出，近 16 年（2005-2020 年）极大风速的最大值为 20.4m/s（SW），出现在 2018 年 3 月 4 日，次大值为 18.2m/s（WNW），出现在 2019 年 3 月 21 日。年极大风速以 12 月出现频次最多。极大风速对应的风向多以 ENE 向的风居多。

表 3.4-6 新建气象站历年极大风速(2005-2020 年)

年份	极大风速 (m/s)	风向	时间 (月日)	年份	极大风速 (m/s)	风向	时间 (月日)
2005	15.5	ENE	0718	2013	13.2	ENE	0207
2006	15.3	NE	0312	2014	14.6	WSW	0719
2007	15.9	WNW	0625	2015	14.6	W	0601
2008	15.4	W	0722	2016	16.2	S	0929
2009	15.5	NW	0322	2017	16.5		1118
2010	14.2	W	0709	2018	20.4	SW	0304
2011	11.8	N	0315	2019	18.2	WNW	0321
2012	10.1	ENE	1218	2020	16.8		1214

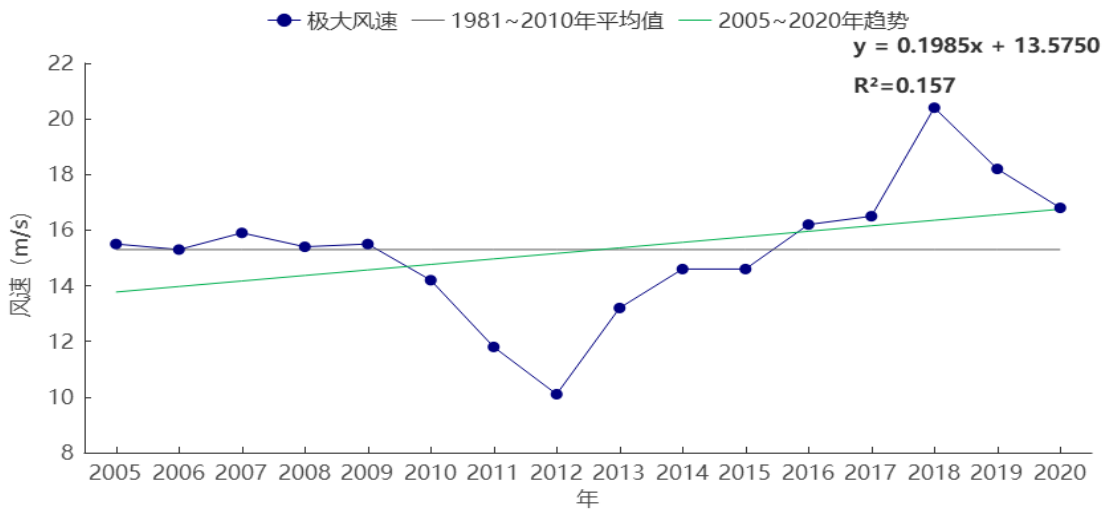


图 3.4-17 2005-2020 年新建极大风速年际变化

3.4.4.2 月际变化

新建气象站逐月平均风速均在 1.8m/s 以上。平均风速 9 月最大,为 2.6m/s; 6 月最小,为 1.8m/s。从季节上看,秋季、冬季风速较大,春季、夏季风速较小。

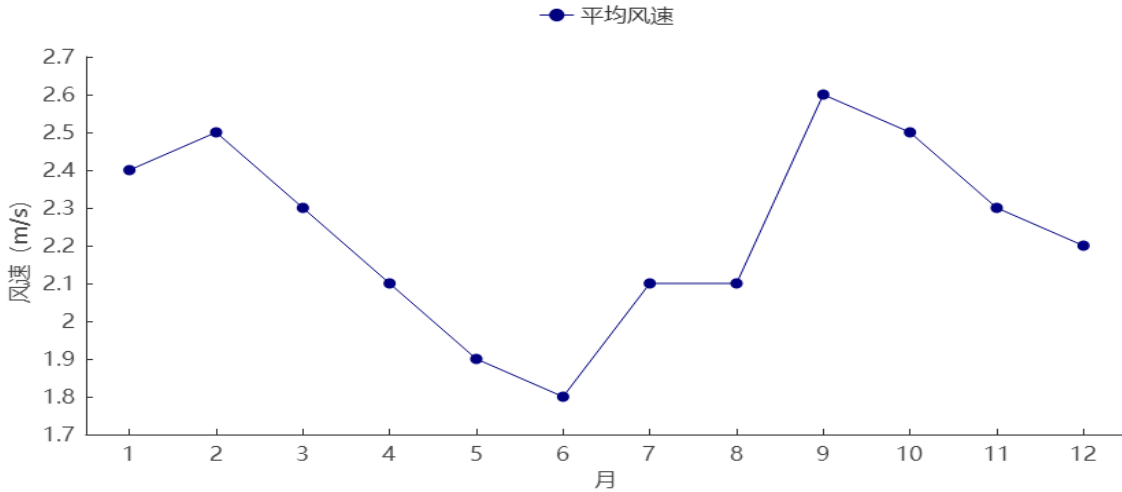


图 3.4-18 1957-2020 年新建站平均风速月际变化

3.4.4.3 日变化

从图可知，新建气象站近 10 年（2011-2020 年）风速日变化特征为白天风速大、夜间风速小。风速日变化在 1.1m/s（0、1、2、3、4、23 时）~1.8m/s（12、13、14、15 时）之间。其中 18 时~次日 8 时是全天风速相对较小的时段，9~17 时是全天风速相对较大的时段。

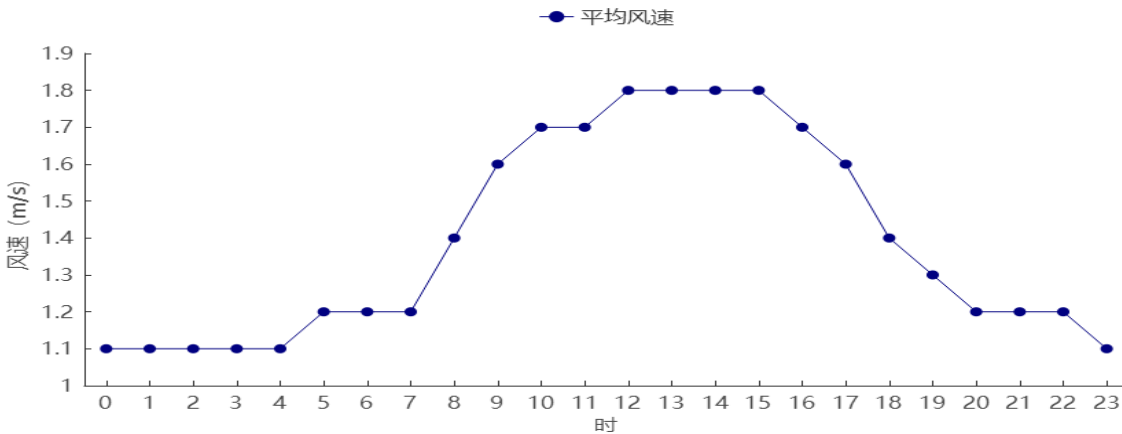


图 3.4-19 2011-2020 年新建站平均风速日变化

3.4.4.4 风向频率年及季节变化

1957-2020 年，新建气象站累年最多风向为 N 风，风向频率为 16.1%，次多风向为 NNE，风向频率为 15.0%。按月统计，1 月、3 月、4 月、5 月、6 月最多风向为 NNE 风，2 月、8 月、9 月、10 月、11 月、12 月最多风向为 N 风，7

月最多风向为 SW 风, 次多风向频率, 1 月、3 月、4 月风向为 N 风, 2 月、9 月、10 月、11 月、12 月风向为 NNE 风, 5 月风向为 N, NE 风, 6 月、8 月风向为 NE 风, 7 月风向为 WSW 风, 春季出现频率最高的是 NNE, 频率为 14.7%, 夏季出现频率最高的是 SW, 频率为 10.5%, 秋季出现频率最高的是 N 风向, 频率为 22.9%, 冬季出现频率最高的是 N 风向, 频率为 18.9%。

表 3.4-7 1957-2020 年新建站各月最多、次多风向及频率 (%)

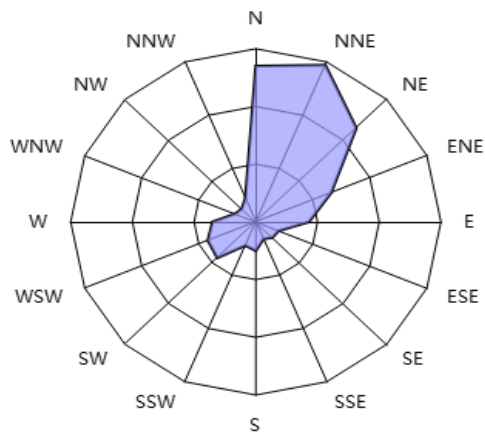
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
最多风向	NNE	N	NNE	NNE	NNE	NNE	SW	N	N	N	N	N	N
风频 (%)	18.9	19.8	17.0	14.1	12.8	9.8	15.4	13.6	23.7	23.9	21.1	18.2	16.1
次多风向	N	NNE	N	N	N, NE	NE	WSW	NE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
风频 (%)	18.8	19.7	16.4	12.7	11.4	9.5	10.0	10.7	17.9	18.6	17.5	17.0	15.0

表 3.4-8 1957-2020 年新建站四季及年各风向频率 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春	13.5	14.7	11.5	6.6	4.3	2.0	1.9	1.6	2.5	2.2	4.4	4.2	3.5	1.8	1.6	2.2	21.7
夏	9.3	8.6	8.9	5.9	3.7	1.8	2.6	2.3	3.8	5.4	10.5	7.6	5.8	2.0	1.7	1.9	17.7
秋	22.9	18.0	13.3	7.4	4.2	1.2	1.0	0.7	0.8	0.8	1.6	1.6	1.6	1.3	1.5	2.9	17.7
冬	18.9	18.5	13.1	6.7	3.8	1.5	1.5	0.9	1.3	1.4	2.2	2.2	2.1	1.3	1.4	2.2	20.2
年	16.1	15.0	11.7	6.6	4.0	1.6	1.8	1.4	2.1	2.5	4.7	3.9	3.2	1.6	1.5	2.3	19.3

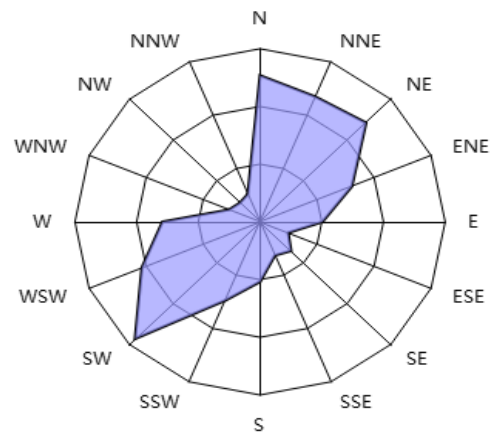
春季

C=21.7%



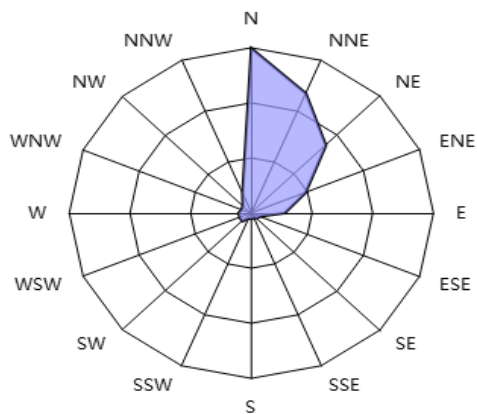
夏季

C=17.7%



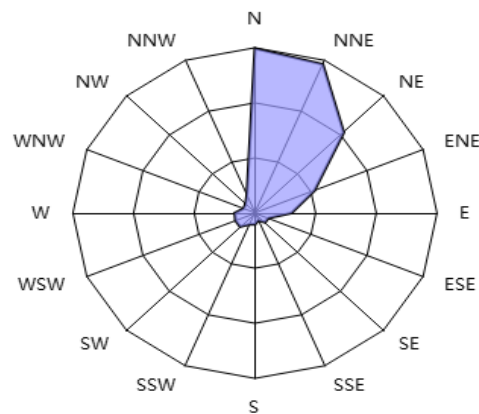
秋季

C=17.7%



冬季

C=20.2%



年

C = 19.3 %

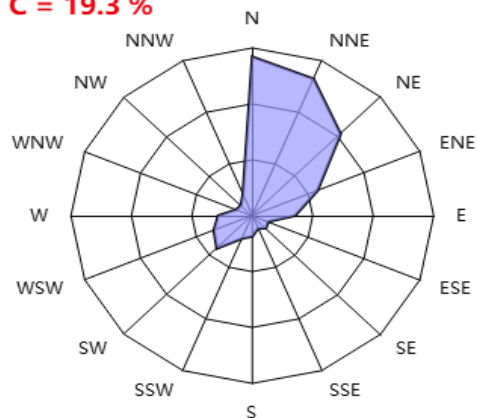


图 3.4-20 1957-2020 年新建站四季及年风向频率 (%)

3.4.5 相对湿度

3.4.5.1 年际变化

(1) 平均相对湿度

1957-2020年，新建气象站累年平均相对湿度为74%，其中年平均相对湿度最高出现在1975年，为80%；最低出现在2013年，为65%。

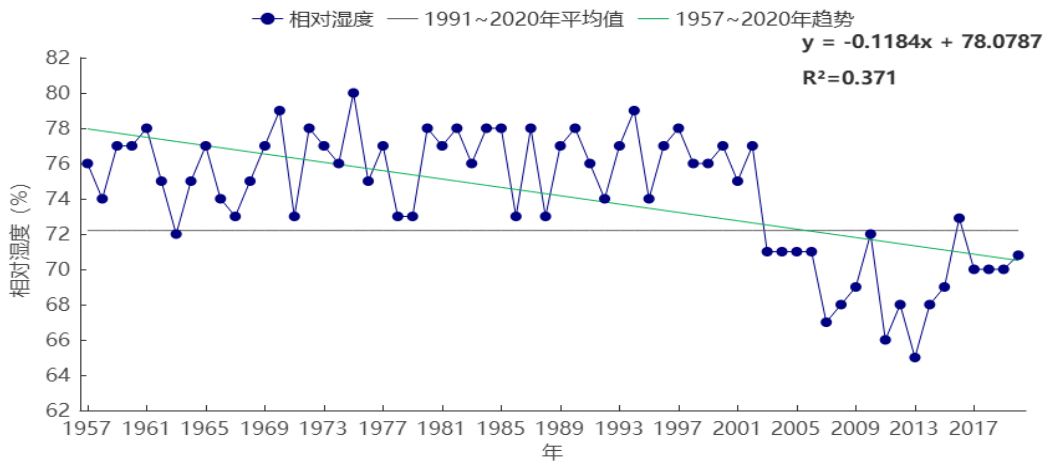


图 3.4-21 1957-2020 年新建站平均相对湿度年际变化

(2) 最小相对湿度

从图中可见，新建气象站建站至今 1957-2020 年的年最小相对湿度在 8%（1988 年）~26%（1996 年）之间变化。

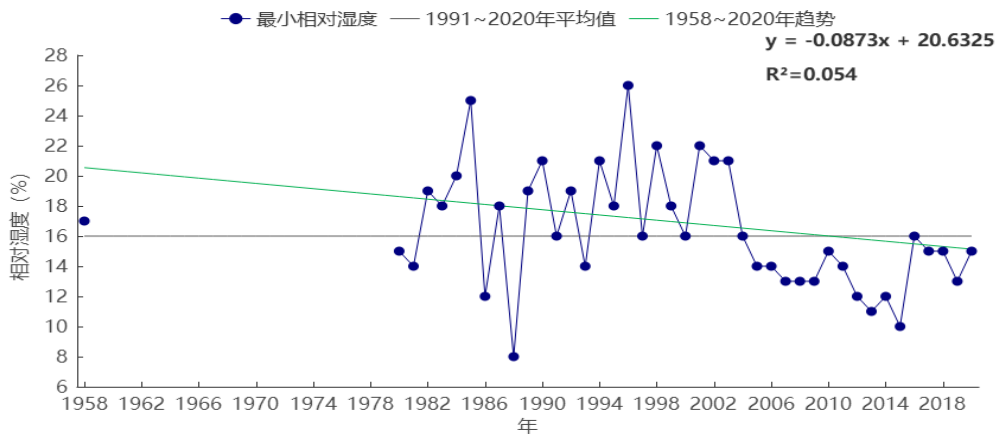


图 3.4-22 1957-2020 年新建站最小相对湿度年际变化（注：1957-1979 年数据缺测）

3.4.5.2 月际变化

1957-2020年，新建气象站平均相对湿度的月变化在69%（10月）~80%（6月）之间，最小相对湿度的月变化在8%（11月）~27%（6月）之间。（图3.4-23和图3.4-24）。

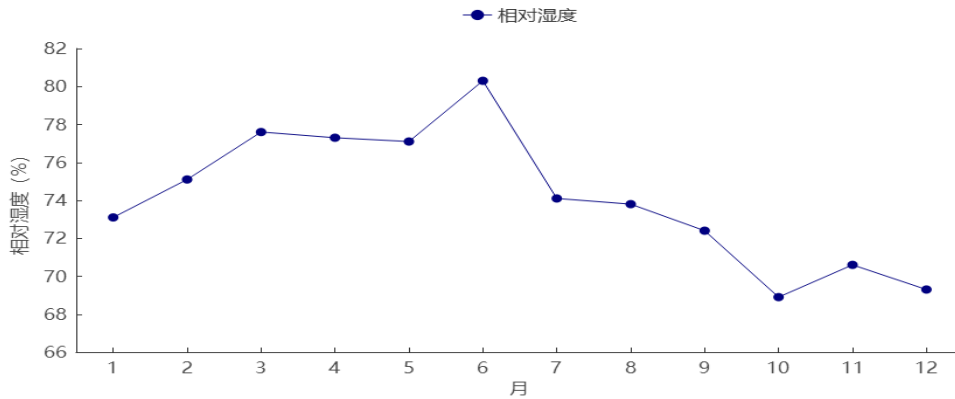


图 3.4-23 1957-2020 年新建站平均相对湿度月际变化

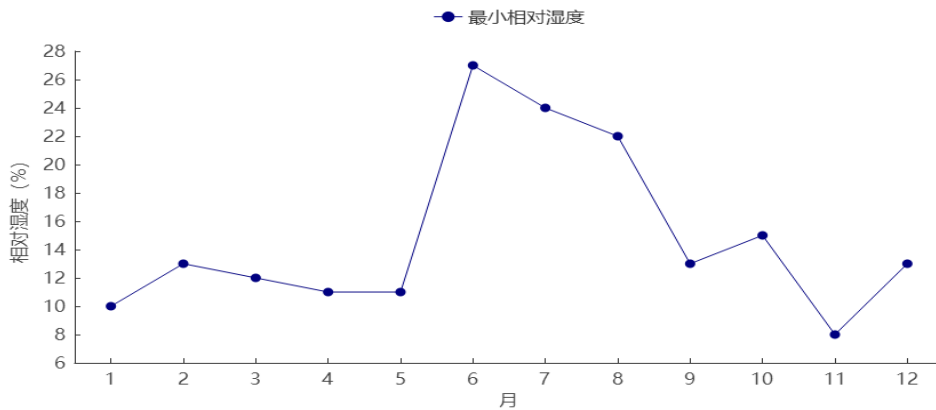


图 3.4-24 1957-2020 年新建站最小相对湿度月际变化

3.4.5.3 日变化

近10年（2011-2020年），新建气象站相对湿度日变化呈“U”型变化。每天6时为一天的最高值，为76.9%；6时开始，相对湿度逐渐减小，到15时达到谷底，为58.2%；之后再次开始上升，直至次日6时。

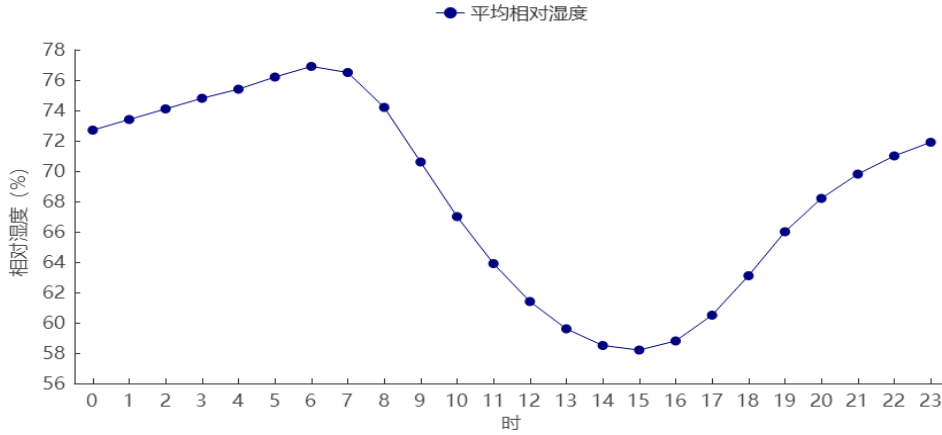


图 3.4-25 2011-2020 年新建站平均相对湿度日变化

3.4.6 日照

3.4.6.1 年际变化

1957-2020 年，新建气象站累年平均日照时数为 1787.5h，其中年日照最高出现在 1963 年，为 2444.3h；最低出现在 2020 年，为 1232.6h。

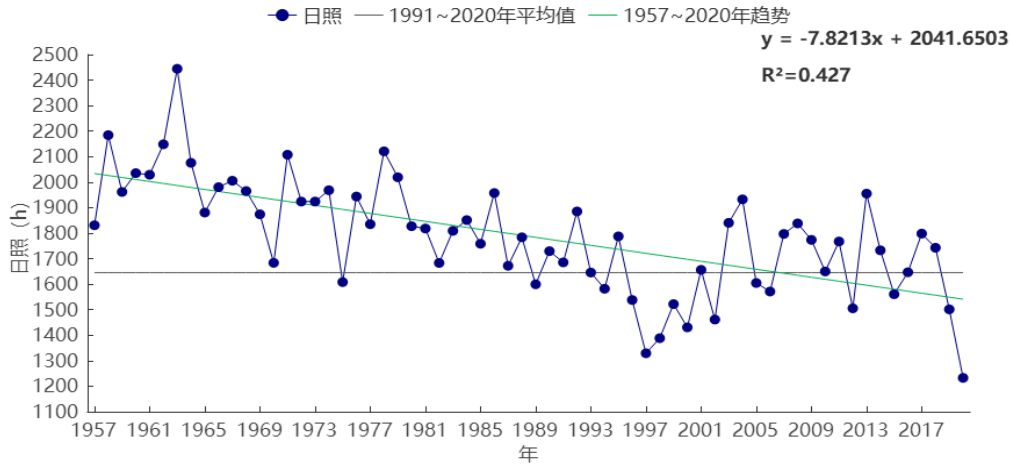


图 3.4-26 1957-2020 年新建站日照年际变化

3.4.6.2 月际变化

1957-2020 年，新建气象站日照的月变化在 87.5h（2 月）~240.3h（7 月）之间。总体看来，月平均日照时数，5 月、6 月、7 月、8 月、9 月、10 月在 140h 以上，冬季明显偏小，7 月、8 月全年最高，在 220h 以上。主要由于夏季白天时间较长，且受副热带高压控制出现晴热高温天气较多。

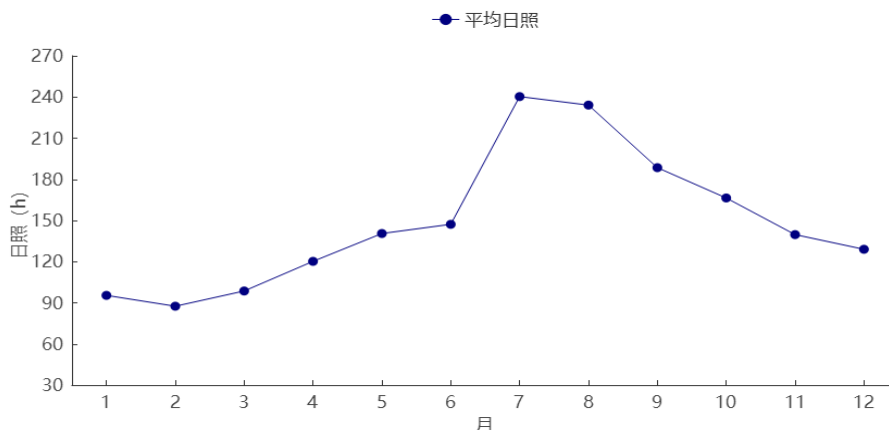


图 3.4-27 1957-2020 年新建站日照月际变化

3.4.7 地面温度

3.4.7.1 年际变化

(1) 平均地面温度

1957-2020 年，新建气象站累年平均地面温度、平均最高地面温度及平均最低地面温度分别为 20℃、32.8℃、13.4℃，其中年平均地面温度在 18.3℃（1984 年）~21.9℃（2007 年）之间变化，年平均最高地面温度在 29.7℃（1957 年、1984 年）~36.8℃（1963 年、2007 年）之间变化，年平均最低地面温度在 12.1℃（1962 年、1986 年）~15.4℃（2019 年）之间变化。年平均、平均最高及平均最低地面温度年际变化趋势均略有上升。

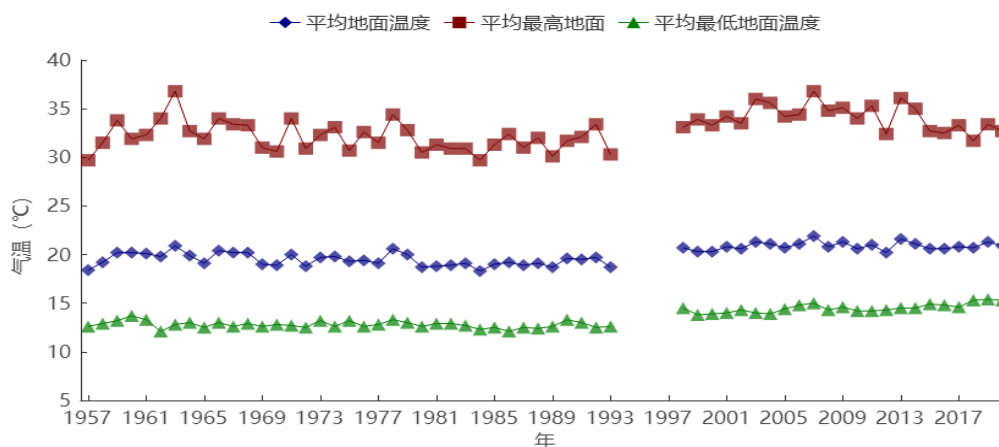


图 3.4-28 1957-2020 年新建站平均、平均最高、平均最低地面温度年际变化
(注：1994-1997 年数据缺测)

(2) 极端地面温度

新建气象站自 1957 年开始有极端最高地面温度，极端最低地面温度的资料，1957-2020 年的年极端最高地面温度在 59.5℃（2020 年）~70.4℃（1989 年）之间变化。近年来极端最高地面温度呈上升趋势。

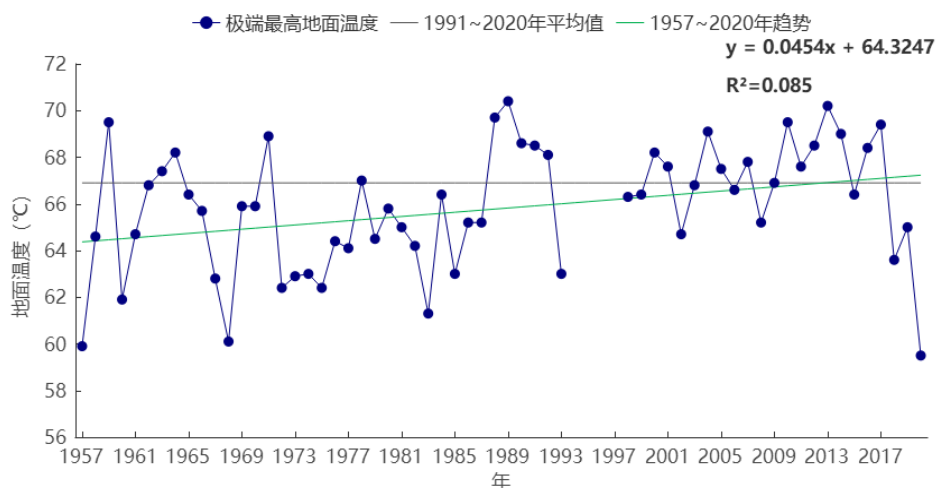


图 3.4-29 1957-2020 年新建站极端最高地面温度年际变化（注：1994-1997 年数据缺测）

新建气象站 1957-2020 年的年极端最低地面温度在 -18.4℃（1991 年）~ -1.7℃（2019 年）之间变化。近 10 年的年极端最低地面温度在 -5.2℃（2018 年）~-1.7℃（2019 年）之间，极端最低地面温度有上升的趋势。

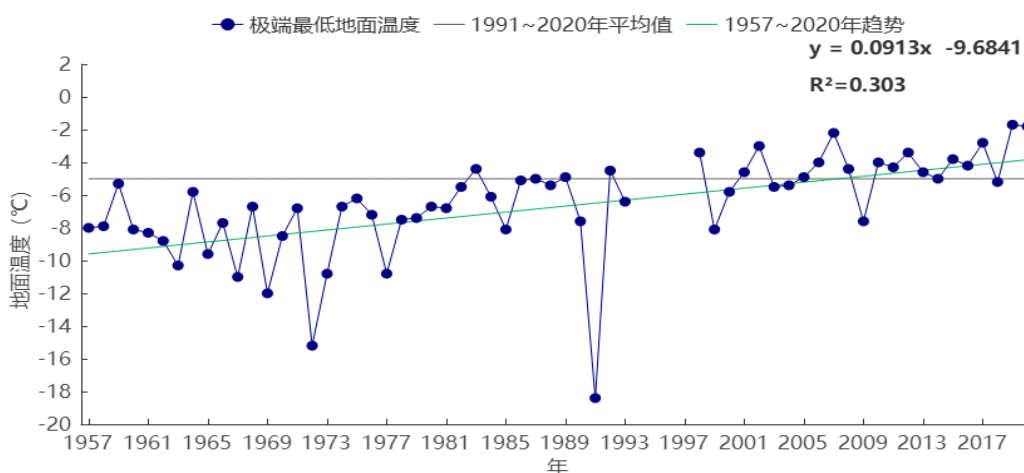


图 3.4-30 1957-2020 年新建站极端最低地面温度年际变化（注：1994-1997 年数据缺测）

3.4.7.2 月际变化

(1) 平均地面温度

1957-2020 年新建气象站平均地面温度、平均最高地面温度、平均最低地面温度月变化分别在 6.1℃~34.1℃、15.6℃~51.5℃、1.2℃~25.3℃之间。月平均地面温度、平均最低地面温度的最高值出现在 7 月。平均最高地面温度最高值出现在 8 月。月平均地面温度、平均最高地面温度和平均最低地面温度的最低值均出现在 1 月。

表 3.4-9 1957-2020 年新建站月平均、平均最高、平均最低地面统计表（单位：℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年	
新建	平均	6.1	8.2	12.6	19.1	24.5	28.4	34.1	33.8	28.7	21.9	14.5	8.2	20.0
	平均最高	15.6	17.9	22.7	30.5	36.7	40.9	51.1	51.5	44.8	36.4	26.6	19.2	32.8
	平均最低	1.2	3.1	7.3	13	18	22	25.3	25.1	20.9	14.8	8.3	2.4	13.4

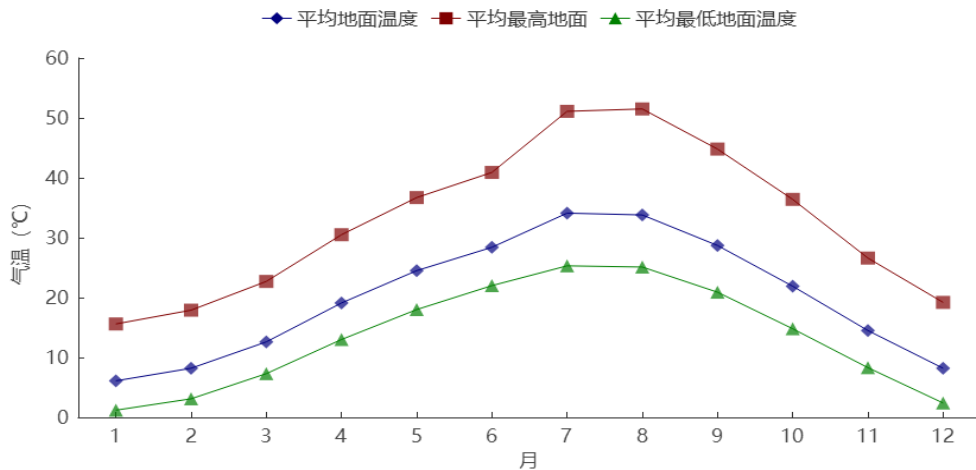


图 3.4-31 1957-2020 年新建站平均、平均最高、平均最低地面温度月际变化

(2) 极端地面温度

新建气象站 1957-2020 年的各月极端最高地面温度值在 34.8℃~70.4℃，最高值 70.4℃ 出现在 1989 年 7 月 20 日；各月极端最低地面温度值在 -18.4℃~17.7℃ 之间，最低值 -18.4℃ 出现在 1991 年 12 月 29 日。

表 3.4-10 1957-2020 年新建站各月极端地面温度（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年极值	
新建	极端最高	34.8	43.3	48.5	56.8	64.3	65	70.4	70.2	66.6	58.7	51.7	41.1	70.4
	极端最低	-11	-15.2	-4.8	-2	5.7	11.4	17.6	17.7	10.7	-0.3	-6.4	-18.4	-18.4

3.4.7.3 日变化

近 10 年（2011-2020 年）新建气象站小时平均地面温度呈单峰型变化。每天 5、6 时为一天地面温度的最低值，为 15.4℃；6 时开始，地面温度逐渐升高，到 13 时达到峰值 30.7℃；之后开始下降，直至次日 5 时。

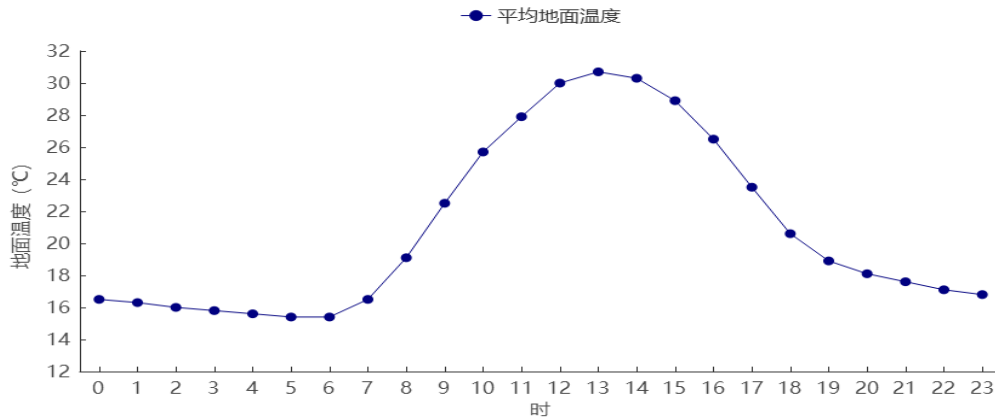


图 3.4-32 2011-2020 年新建站平均地面温度日变化

4 高影响天气和主要气象灾害分析

4.1 评估区域气象灾害历史事件

参考“江西灾害大典”、“气候影响评价”、灾情直报系统，以及民政和农业部门灾情报告等，收集望城经济新区及其周边区域 1957 年以来所发生的主要气象灾害历史事件，对气象灾害及其影响进行梳理回顾和分析。

综合分析现有的不完全数据统计表明，对望城及其周边地区影响较大的历史气象灾害主要是：强对流天气（龙卷、冰雹、雷电大风）、暴雨洪涝为主，高温干旱、雪灾、低温冻害、寒潮、大雾、连阴雨等灾害也时常发生。这些灾害对望城及其周边的城市安全、交通运输、人民生活生产都会产生很大的影响。强对流天气发生时间短但是破坏力巨大，防御难度高，容易造成重大人身和财

产损失。暴雨洪涝、低温冻害、高温热浪、连阴雨等天气过程一般持续时间较长，同样也会带来巨大损失。

对望城新区及其周边区域所发生的主要气象灾害历史事件进行梳理回顾，有以下代表性灾害情况：

（1）暴雨与洪涝

1992年3月11日，总降水量343.9毫米，比历史同期偏多207%，为历史极值。江西全省普降暴雨，导致江河洪水暴涨，赣江、锦河、潦河水位先后超过警戒线，3月30日24时赣江八一桥水位高达23.9米，超过警戒线1.2米。受灾人口66469，受伤人数1人，倒塌房屋56间，损坏房屋1004间，直接经济损失200万元。农作物受灾面积11482公顷。

1998年6月1日至10月31日，新建县总降水量1211.2毫米，比历史同期偏多79%。受灾人口280500人，饮水困难人口31350人，转移安置人口21250人，倒塌房屋15800间，损坏房屋21500间，直接经济损失123650万元，农作物受灾面积68675公顷，成灾面积59325公顷，绝收面积24350公顷。

2010年6月19日新建县长堽以南均出现大于150毫米的大暴雨。大暴雨造成西山嵩岗村出现300米漫堤，生米夏宇、兰新两村600多人被洪水围困。受此次过程影响，全县共有165600人受灾，11550人受灾较重；农作物受灾面积18667公顷，成灾9330公顷；房屋倒塌163户，共510间；经济损失约1.87亿。

2012年5月12日08时至12日17时，新建站降水154毫米，另有8个区域站降水大于150毫米。12日12时后西山镇部分村出现山洪，受灾人口60950人，紧急转移1800人，农作物受灾面积8946公顷，损毁农作物2833公顷，

倒塌房屋 160 间，损毁公路 12.3 公里，损毁渠道 26.5 公里，经济损失 5135 万元。12 日 14 时左右西山茅岗村西岗桥两位正骑摩托车的村民被突然暴涨的洪水冲走。

2017 年 8 月 17 日，受高空低槽和中层切变影响，至西北向东南 13 时至 16 时有一强回波经过望城新区。8 月 17 日 16 时左右，受短时强降水影响，南昌市新建望城新区福建恒安集团厦门商贸有限公司南昌经营部仓库被淹，造成直接经济损失 5000 元。

2019 年 3 月 20-21 日受高空低槽、中低层切变线和地面冷空气共同影响，新建区有一次降温、对流性降水天气过程。此次过程我区受灾人口 3306 人，农作物受灾面积 8 公顷，严重损失房屋 16 间，造成直接经济损失 820 万元。

2020 年 5 月 4-10 日，南昌市遭遇多轮短时强降水、雷雨大风等强对流天气，造成新建区、进贤县、红谷滩新区等 3 个县（区、新区）6 个乡镇（镇、管理处）受灾。据统计，截至 5 月 10 日 15 时，全市受灾人口 682 人，因雷击死亡 1 人，一般损坏房屋 13 间；农作物受灾面积约 340 公顷，直接经济损失约 205 万元。

2020 年 6 月 2 日 08 至 3 日 08 时，南昌出现大雨，安义县、新建区北部部分暴雨、局部大暴雨。暴雨造成安义县、新建区 6 个乡镇（镇、管理处）受灾。据统计，截止 3 日 16 时，全市受灾人口 3229 人，紧急转移安置人口 27 人；农作物受灾面积约 389 公顷；一般损坏房屋 20 间；直接经济损失约 162 万元。

2020 年 6 月 24 日 8 时至 25 日 8 时，南昌市普降大雨，其中进贤县、安义县、新建区北部部分出现暴雨、局部大暴雨。全市平均雨量 53.1 毫米，有 39 站雨量超过 50 毫米，有 10 站雨量超过 100 毫米，以进贤县秧塘水库 162.5 毫

米为最大，进贤县衙前水库 152.1 毫米次之。全市有 44 站小时雨强超过 20 毫米，以安义县长埠 51.1 毫米/小时为最大、新建县溪霞镇溪霞水库 50.7 毫米/小时次之。据统计，截止 25 日 15 时，全市受灾人口 12117 人；农作物受灾面积 1134 公顷，其中成灾面积 817 公顷，绝收面积 2.7 公顷；直接经济损失 193 万元，其中农业损失 191 万元，基础设施损失 2 万元。造成进贤县 7 个乡镇（镇、管理处）受灾。

2020 年 7 月 7-10 日，南昌市出现一轮集中性强降雨过程，其雨量之大、强度之强、范围之广历史罕见。雨水造成全市 12 个县（区、新区）全面受灾。其中县城以农作物受损为主，蔬菜、水稻、鱼塘等受损严重；城区以内涝为主，部分立交桥涵洞、地下停车场被淹，道路交通拥堵，多条公交线路停运及改道。南昌县、进贤县、新建区、安义县大批群众紧急转移安置；南昌县、湾里区、安义县基础设施损失严重。据统计，本次洪涝灾害造成全市受灾人口 467423 人，因灾死亡 2 人，紧急转移安置 34634 人，其中集中安置 4386 人；一般损房 2626 间；农作物受灾面积 76504 公顷，其中绝收面积 20702 公顷；直接经济损失 146704 万元，其中农业损失 79024 万元。2020 年 6 月 29 日 08 时~7 月 5 日 20 时，南昌市出现大暴雨，局部特大暴雨。全市平均雨量 153.5 毫米，有 107 站雨量超过 50 毫米，有 96 站雨量超过 100 毫米，有 9 站雨量超过 250 毫米，以新建区南矾山站 389.6 毫米为最大，安义县石鼻东庄站 349.9 毫米次之。多轮大雨、部分暴雨、局地大暴雨天气，造成南昌县、新建区、安义县等 3 个县（区）共 17 个乡镇（镇、管理处）受灾，其中安义县灾情较为严重。据统计，全市受灾人口 24947 人，紧急转移安置 194 人；一般损房 2 间；农作物受灾面积 4937 公顷，其中成灾面积 872 公顷，绝收面积 494 公顷；直接经济损

失 2170 万元，其中农业损失 1287 万元，基础设施损失 592 万元，家庭财产损失 291 万元。

（2）大风与冰雹

1986 年 4 月 10 日，新建县石岗等地出现冰雹，大如鸡蛋，有 3000 户受灾，死 2 人，重伤 60 人，死耕牛 10 头。倒塌房屋 1176 间，损坏房屋 900 间，直接经济损失 800 万元，秧苗受灾面积 200.1 公顷。

2005 年 5 月 2 日，新建县流湖、望城、厚田、铁河、昌邑、溪霞、大塘坪、金桥、西山、乐化、樵舍、石埠、联圩出现大风，县城极大风速 11.7 米/秒，3 人因雷击死亡，2 人因房屋倒塌死亡，猪栏及鸡鸭舍损毁 3000 平方米，死亡鸡鸭 1500 羽，损毁电杆 21 根，电机 47 部。受伤人口 1 人，转移安置人口 3200 人，倒塌房屋 185 间，损坏房屋 2559 间，直接经济损失 1500 万元。农作物受灾面积 2532 公顷，成灾面积 186 公顷，农业经济损失 570 万元。

2005 年 5 月 16 日，新建县厚田、流湖、生米、联圩出现冰雹。导致死亡鸭 700 羽，鸡舍、砖瓦厂厂方受损 8000 平方米，损毁电杆 12 根，变压器损坏 4 台。倒塌房屋 45 间，损坏房屋 3127 间，直接经济损失 1300 万元。农作物受灾面积 1535 公顷，绝收面积 735 工期，农业经济损失 520 万元。

2006 年 4 月 11~12 日，新建县出现大风，11 日极大风速 8.1 米，12 日极大风速 11.8 米/秒。受伤人口 280 人，倒塌房屋 1080 间，损坏房屋 12000 间，直接经济损失 5500 万元。农作物受灾面积 1500 公顷，农业经济损失 3600 万元。

2009 年 8 月 22 日，15 时 23 分最强回波正位于流湖乡上空，最大值近 60dbz；中尺度站当时监测的极大风为 31.7 米 / 秒。22 日 15 至 16 时受短时雷雨大风

影响流胡乡有 8 个村受灾，联塘村有一 15 岁男孩在放牛时被雷击死亡，倒塌房屋 5 栋，受损房屋 2417 栋；一个砖瓦厂屋顶被掀，一个鹤鹑养殖户的鹤鹑全部被吹掉，6 户人家养猪棚被吹掉，41 头猪死亡；吹倒电杆 57 根，一个大型户外广告牌被吹倒，影响农作物面积 6720 亩。直接经济损失 500 万元

2018 年 3 月 15 日下午到晚上，靖安、宜丰、上高、奉新、瑞昌、德安、安义、共青城、新建、修水、高安、武宁等 12 县（市）出现冰雹，冰雹直径以靖安 30 毫米为最大。

2018 年 4 月 1 日，新建区出现大风天气，共 1877 人受灾，受伤 6 人，受损房屋 533 户 959 间，直接经济损失 476 万元。

2019 年 3 月 20-21 日，受西南急流、切变线和冷空气影响，南昌市出现强雷电、短时强降水、雷雨大风等强对流天气，造成南昌县、新建区、进贤县等 3 个县（区）13 个乡镇（镇、管理处）受灾。据初步统计，截至 3 月 21 日 14 时，全市受灾人口 6061 人，因灾死亡（雷击）1 人，因灾受伤 2 人；倒塌房屋 2 间，严重损坏房屋 30 间，一般损坏房屋 1874 间；农作物受灾面积约 16 公顷，直接经济损失约 440 万元。

（3）干旱与高温

1992 年 7 月 16 日至 10 月 26 日新建县总降水量 107.7 毫米，比历史同期偏少 63%。新建县的流湖乡高温无雨，南岗、钟云、清溪三个重灾村受旱面积 6000 亩，颗粒无收的 4000 亩，有 2000 人没有水吃，要到 6 里以外的地方挑水，生猪因无水饲养全部卖光。

2011年新建县1到5月降水量为1959年以来的最少值，江河水位持续偏低。全县受灾人口132450人，饮水困难22580人，农作物受灾面积8930公顷，直接经济损失4018万。

2019年7月下旬以来（7月20日-12月15日），南昌雨日20天，为历史同期最少；最多连续无雨日数37天，历史同期第五多；累计雨量93.2毫米，刷新历史同期新低；平均气温23.4℃，较历史同期偏高2.1℃，刷新历史同期新高；期间高温日数41天，有气象记录以来第多，连续高温日数21天，历史同期第二多。由于持续高温少雨天气，造成南昌市安义县、新建区、进贤县、南昌县、东湖区等5个县区出现干旱灾情。据统计，截止11月27日，全市受灾人口230260人，农田受灾面积27000公顷，因旱需生活救助人口1629人，饮水困难需救助人口1180人，饮水困难大牲畜10头，直接经济损失17617万元。

（4）雷击

1985年7月3日，新建县大雨倾盆、雷电交加，该县象山乡东湖村农民胡某某家6个子女和儿媳在一间房里打扑克，突遭雷击，三个儿子当场被雷电击死，2人被击伤。造成这次重大伤亡事故的原因是这幢房屋安装了自制的外接天线没有接地线所致。

2000年5月30日，江西省民航局遭到雷击，击坏办公系统，经济损失16.32万元。

2005年5月1日，流湖乡红星村和柏士村各有1名50岁左右妇女在外插秧、劳动被雷击身亡。厚田乡1名46岁左右妇女在外劳动遭雷击身亡。

2007年6月19日，樵舍镇环湖村巷口自然村张某某因屋顶漏雨，打赤脚拿木棍去顶瓦堵漏时被雷击身亡。新建县联圩乡下堡村闵某某遭雷击身亡。

2007年6月24日，新建县成新农场七大队熊某某在田里干活时遭雷击死亡。新建县金桥乡金山村万某某在野外放牛时被雷击身亡。新建县樵舍镇蔓湖村畔支自然村付某某在田间耕田时，牛和人同时被雷击身亡。新建县流湖乡柏树村凌家自然村邹某某在野外劳动时遭雷击死亡。新建县流湖乡新塘村俞某某在野外劳动时遭雷击身亡，其妻杨某某同时被雷击，造成重伤。新建县流湖乡红心村喻某某在圩堤上放牛时遭雷击死亡。

2010年8月16日凌晨1时到2时，新建县铁河乡、大塘乡和流湖乡等地受局地强对流雷雨大风影响，其中铁河站测得极大风达到36.8米/秒，从现场情况，大风方向均为SW风，共造成4人死亡，铁河乡倒塌房屋43间，毁坏房屋233间，损坏房屋350间，倒电杆150根（包括电信的），倒塌鸭棚12座，死亡蛋鸭4万羽，损坏网箱（养黄鳝）1200箱。民政部门初步统计，雷雨大风造成新建县铁河、金桥等乡镇近5000户村民受灾，受灾人口达2.8万，150间房屋倒塌，直接经济损失2500万元。

4.2 影响评估区域的主要气象灾害

4.2.1 暴雨

日降水量 $\geq 50\text{mm}$ 记为暴雨日，日降水量 $\geq 100\text{mm}$ 记为大暴雨日，日降水量 $\geq 250\text{mm}$ 记为特大暴雨日。

4.2.1.1 暴雨日数

1957-2020年新建站年平均暴雨日数5.5天，历年暴雨日数在2天（1964年、2007年、2018年）~13天（1975年）之间变化，年暴雨日数呈现弱的增

加趋势，平均每 10 年增加 0.1d（图 4.2-1）。暴雨主要发生在 3-11 月，其中 6 月相对较多（图 4.2-2）。

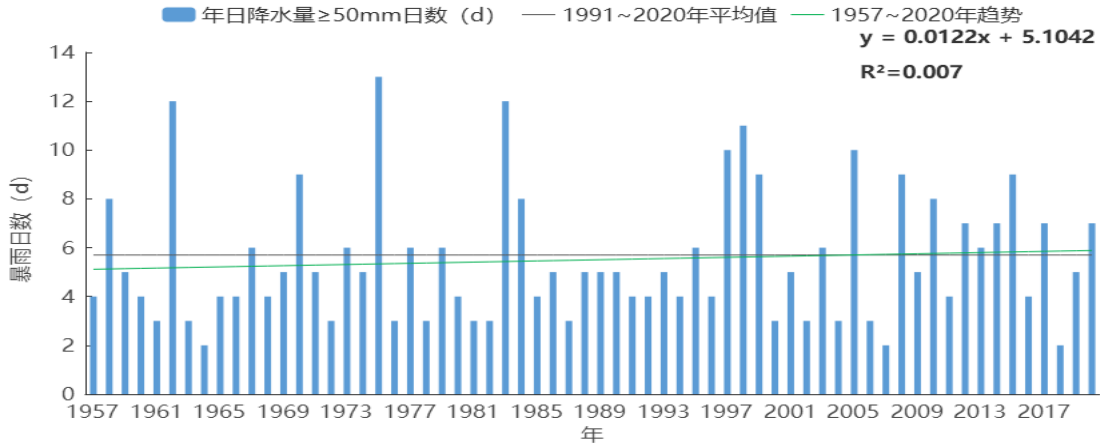


图 4.2-1 1957-2020 年新建站暴雨日数逐年变化图（单位：d）

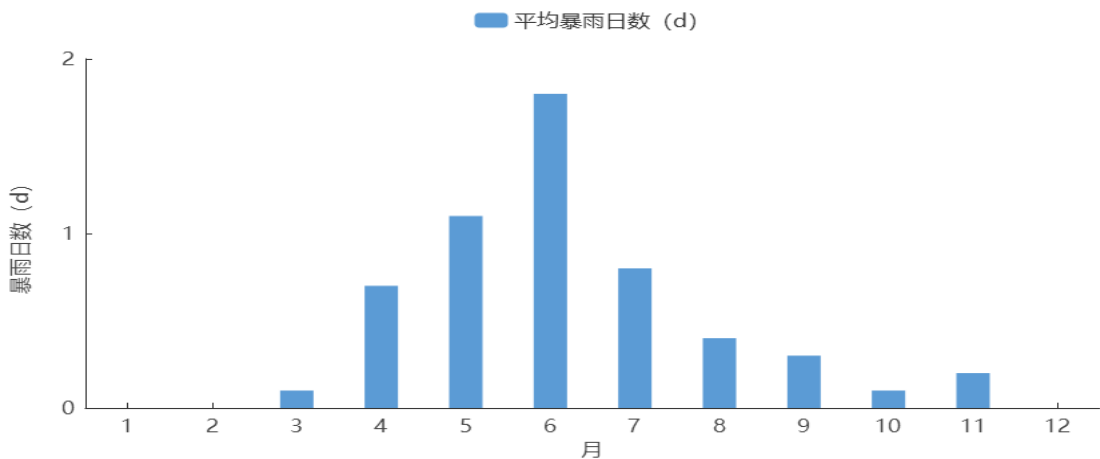


图 4.2-2 1957-2020 年新建站平均暴雨日数逐月变化图（单位：d）

4.2.1.2 大暴雨日数

1957-2020 年，新建站年平均大暴雨日数 0.8 天，1983 年、1988 年、1994 年、1998 年大暴雨日数最多，为 3 天（图 4.2-3）。大暴雨日数以 0.04d/10a 的速率增多。大暴雨天气主要出现在 6-7 月，其中 6 月份大暴雨日数最多，1957-2020 年总和为 28d；7 月次之为 11d（图 5.1-4）。

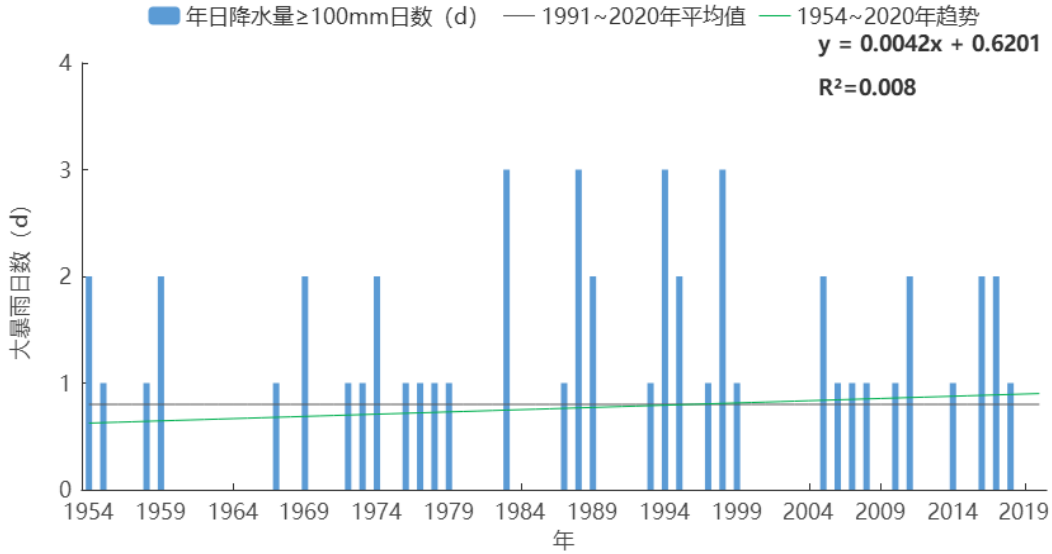


图 4.2-3 1957-2020 年新建站大暴雨日数逐年变化图 (单位: d)

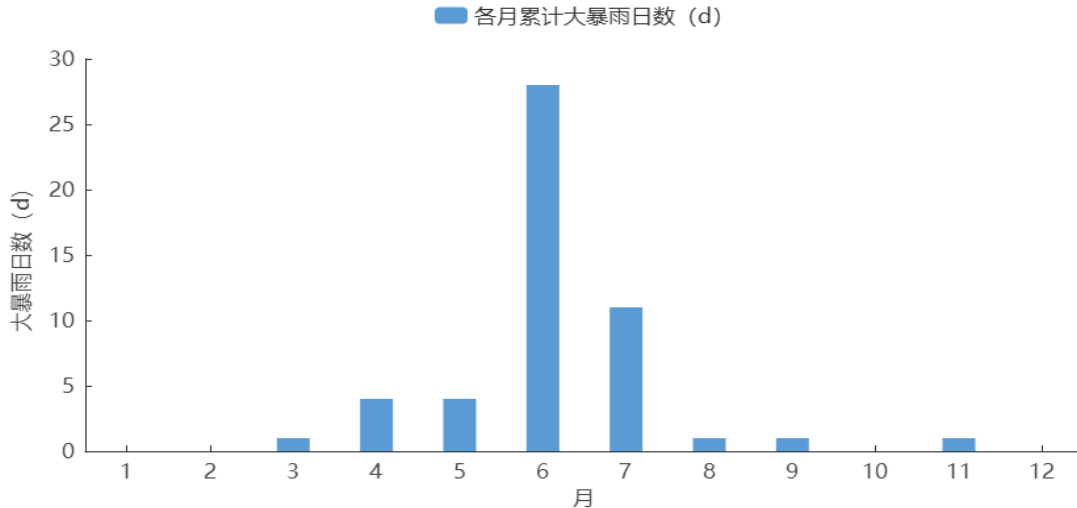


图 4.2-4 1957-2020 年新建站大暴雨总日数逐月变化图 (单位: d)

4.2.1.3 最长连续降水日数及最大连续降水量

1957-2020 年新建气象站最长连续降水日数在 7 天(1978 年、2002 年、2004 年)~17 天(1998 年)之间,最长连续降水量在 20.3mm(2009 年)~456.7mm(1993 年)之间;而最大连续降水量则在 73.7mm(2018 年)~516.7mm(1998 年)之间。

表 4.2-1 新建气象站 1957-2020 年最长连续降水日数及最大连续降水量一览表

年	最长连续降水日数			最大连续降水量		
	最长连续降水	最长连续降水	最长连续降水	最大连续降水	最大连续降水	最大连续降水

	日数(天)	量(mm)	止日	量(mm)	日数(天)	止日
1957	16	298.0	0501	298.0	16	0501
1958	15	380.3	0515	380.3	15	0515
1959	12	129.9	0223	147.2	4	0604
1960	9	66.1	0320	131.3	2	0624
1961	9	68.6	0308	160.2	2	0914
1962	8	269.7	0509	353.9	5	0619
1963	12	265.0	0510	265.0	12	0510
1964	10	244.3	0625	244.3	10	0625
1965	9	42.0	1011	122.2	4	0707
1966	9	162.6	0630	197.3	5	0712
1967	11	287.5	0625	287.5	11	0625
1968	10	82.0	0713	117.2	6	0510
1969	11	56.0	1026	177.3	4	0626
1970	13	228.0	0630	228.0	13	0630
1971	11	441.9	0605	441.9	11	0605
1972	12	118.0	0207	194.5	11	0513
1973	14	80.0	0315	501.9	10	0625
1974	10	201.4	0719	201.4	10	0719
1975	13	118.6	0309	338.9	10	0822
1976	9	158.2	0714	158.2	9	0714
1977	13	161.9	0415	186.7	12	0624
1978	7	180.2	0615	180.2	7	0615
1979	16	148.0	0509	148.0	16	0509
1980	12	97.2	0227	111.0	7	0429
1981	15	168.3	0415	225.0	5	0701
1982	10	32.6	0322	154.3	9	0622
1983	13	117.5	0303	343.8	8	0712
1984	13	43.4	1221	243.9	10	0409
1985	10	64.2	0305	123.3	4	0606
1986	13	197.8	0419	211.3	5	0624
1987	13	114.3	0408	177.1	11	1014
1988	16	151.0	0905	307.6	12	0622
1989	8	206.6	0704	206.6	8	0704
1990	13	153.3	0225	198.3	5	0615
1991	11	77.9	0308	118.4	8	0419
1992	16	336.3	0327	336.3	16	0327
1993	12	456.7	0709	456.7	12	0709
1994	10	83.9	0406	164.3	6	0422
1995	15	221.8	0504	326.4	9	0627
1996	12	86.6	0122	139.1	10	0702

1997	11	202.2	0715	202.2	11	0715
1998	17	402.2	0628	516.7	14	0731
1999	11	203.6	0718	318.1	10	0703
2000	9	84.0	0116	149.7	6	0624
2001	9	79.7	0125	99.1	3	0429
2002	7	79.9	1223	162.2	5	0420
2003	10	399.7	0629	399.7	10	0629
2004	7	55.5	0325	202.5	4	0816
2005	16	163.6	0218	283.3	3	0904
2006	12	54.0	1127	121.4	7	0414
2007	8	129.0	0701	129.0	8	0701
2008	13	154.1	0416	207.2	5	0711
2009	10	20.3	0223	145.8	9	0305
2010	9	92.0	0207	218.3	4	0620
2011	11	289.1	0620	289.1	11	0620
2012	10	170.0	0309	178.2	3	0514
2013	9	50.6	0406	211.1	6	0630
2014	11	89.1	0427	186.2	6	0624
2015	9	122.3	0303	148.9	3	0623
2016	16	184.3	0427	226.6	4	0604
2017	16	291.0	0703	291.0	16	0703
2018	10	73.7	1211	73.7	10	1211
2019	8	178.1	0710	185.4	4	0715
2020	15	141.5	0924	511.8	8	0710

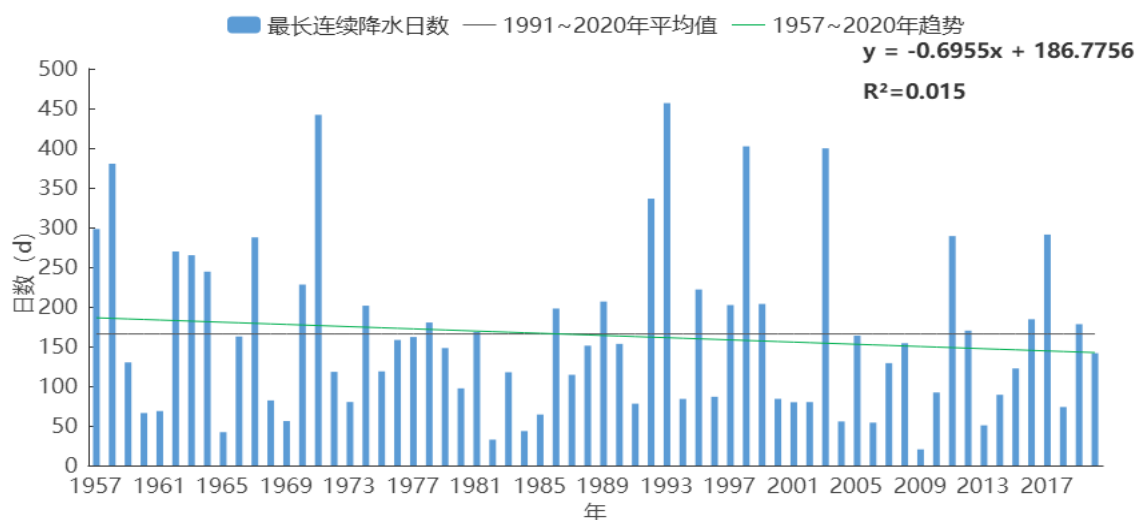


图 4.2-5 1957-2020 年新建站最长连续降水日数的年际变化

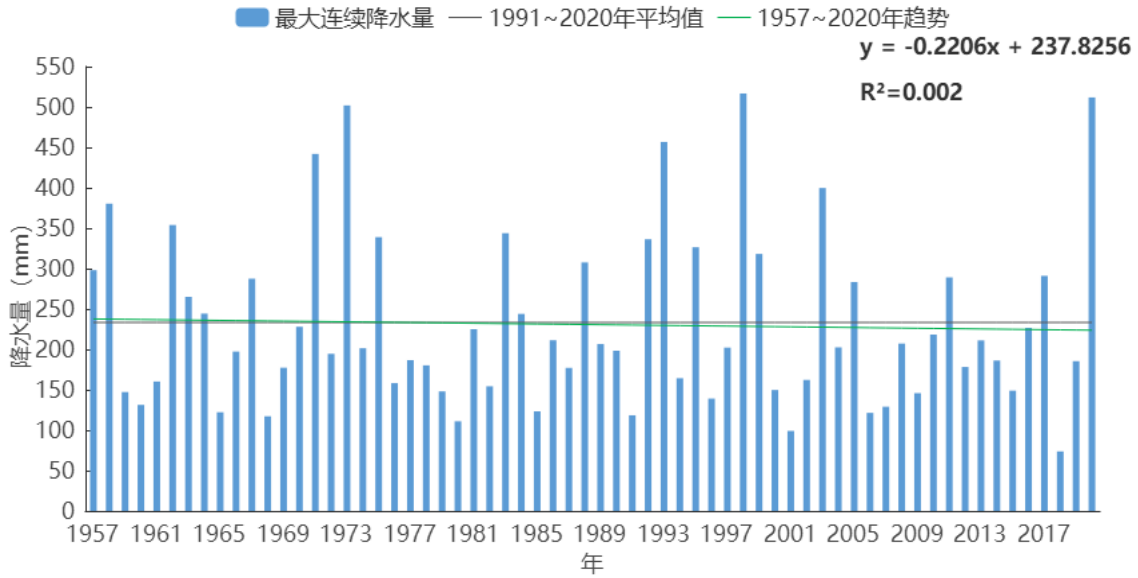


图 4.2-6 1957-2020 年新建站最大连续降水量的年际变化

4.2.2 雷暴

统计新建气象站 1957-2013 年的地面观测资料(2013 年后没有观测记录), 累年平均雷暴日数为 48.1 天, 年雷暴日数在 22 天(2011 年)~83 天(1975 年)之间变化, 年日数变化呈减少趋势。月变化在 0.1 天(12 月)~8.9 天(8 月)之间, 主要发生在 3-8 月, 占全年雷暴发生日数的 87.73%, 8 月是高发时段, 占全年雷暴发生的 18.50%。

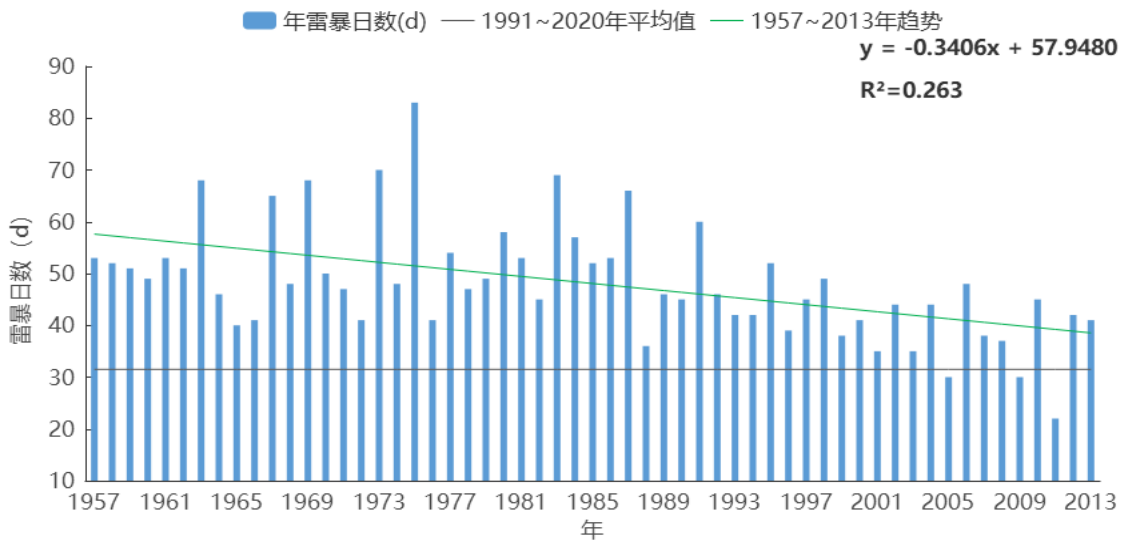


图 4.2-7 1957-2013 年新建站年雷暴日数逐年变化图 (单位: d)

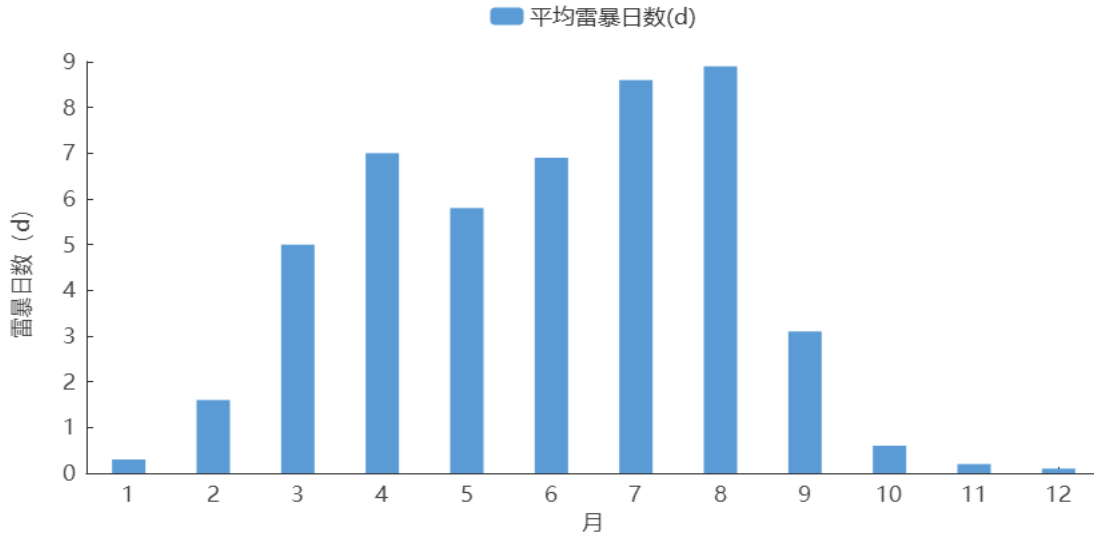


图 4.2-8 1957-2013 年新建站平均雷暴日数逐月变化图 (单位: d)

4.2.3 闪电

1957-2013 年, 新建累年平均闪电日数为 13.8 天, 年际变化在 0 天 (1996 年、2002 年、2013 年)~45 天 (1962 年) 之间。闪电日数以 5.93d/10a 的速率减少。

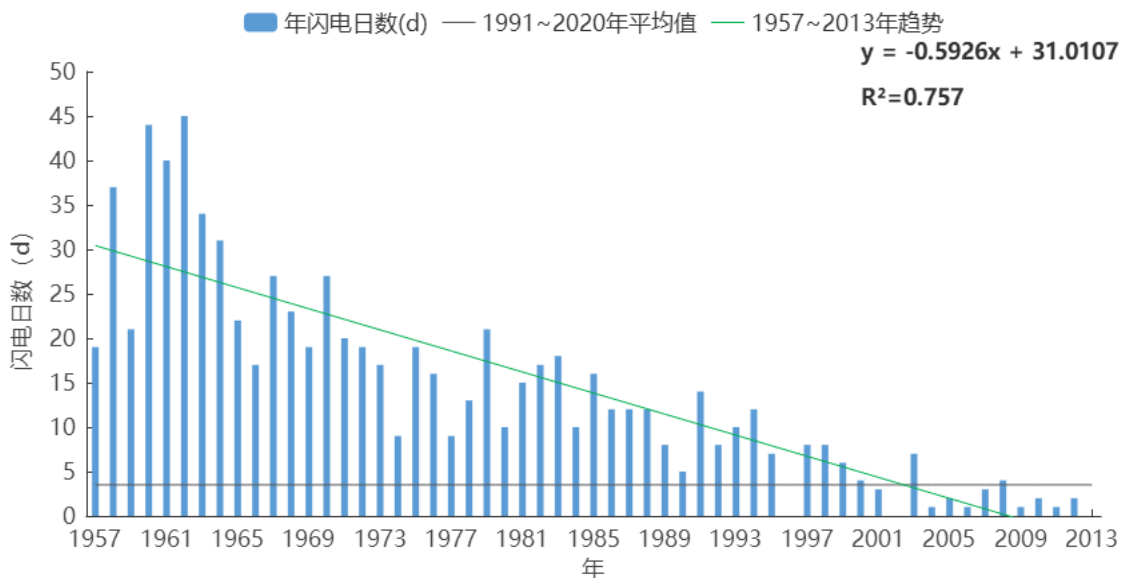


图 4.20-9 1957-2013 年新建站年闪电日数逐年变化图 (单位: d)

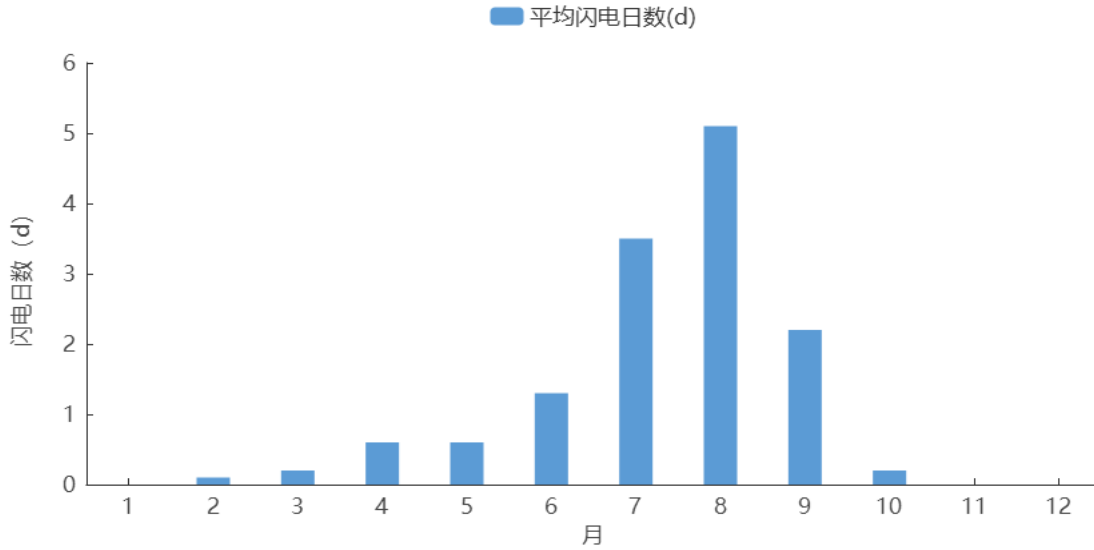


图 4.2-10 1957-2013 年新建站平均闪电日数逐月变化图 (单位: d)

4.2.4 大风

1957-2020年新建气象站年平均大风日数为7.7天,1968年大风日数最多,为29天,其中有21年未出现大风,年日数变化呈减少趋势。大风全年各月均有发生,其中1月、2月、3月、4月、10月、11月、12月相对较多。

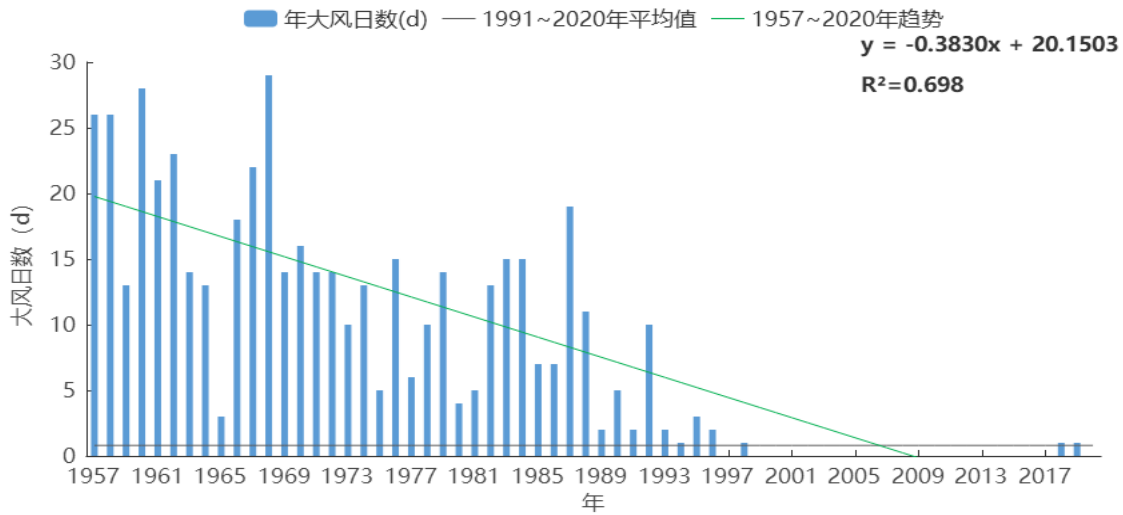


图 4.2-11 1957-2020 年新建站年大风日数逐年变化图 (单位: d)

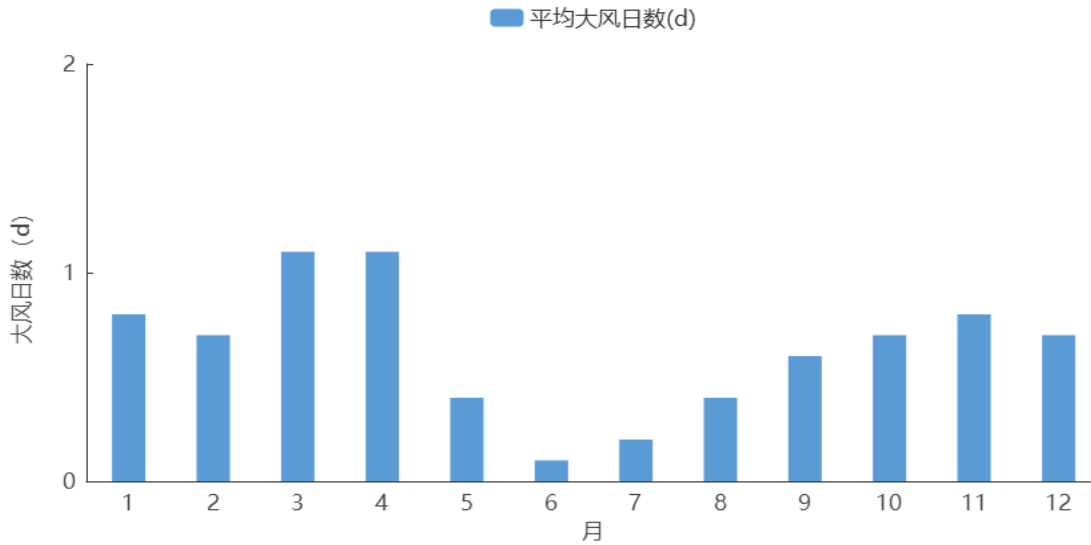


图 4.2-12 1957-2020 年新建站平均大风日数逐月变化图 (单位: d)

4.2.5 积雪

1957-2020 新建气象站年平均积雪日数为 3.3 天, 历年积雪日数在 0 天 (1959 年、1973 年、1975 年、1981 年、1986 年、1992 年、2001 年、2002 年、2007 年、2009 年、2012 年、2015 年、2017 年、2019 年、2020 年)~12 天 (1977 年) 之间变化 (图 4.2-13)。积雪一般发生在 12 月至次年 3 月, 4-11 月无积雪现象。

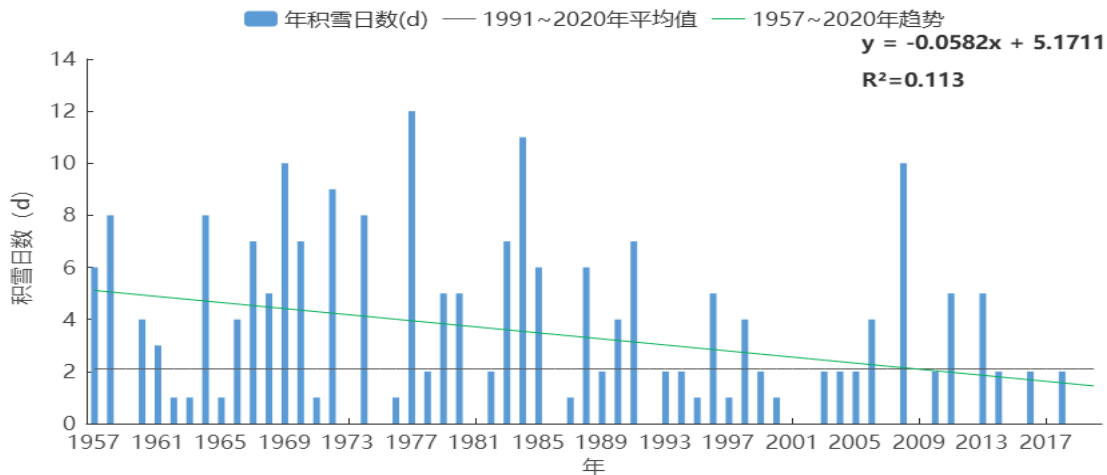


图 4.2-13 1957-2020 年新建站年积雪日数逐年变化图 (单位: d)

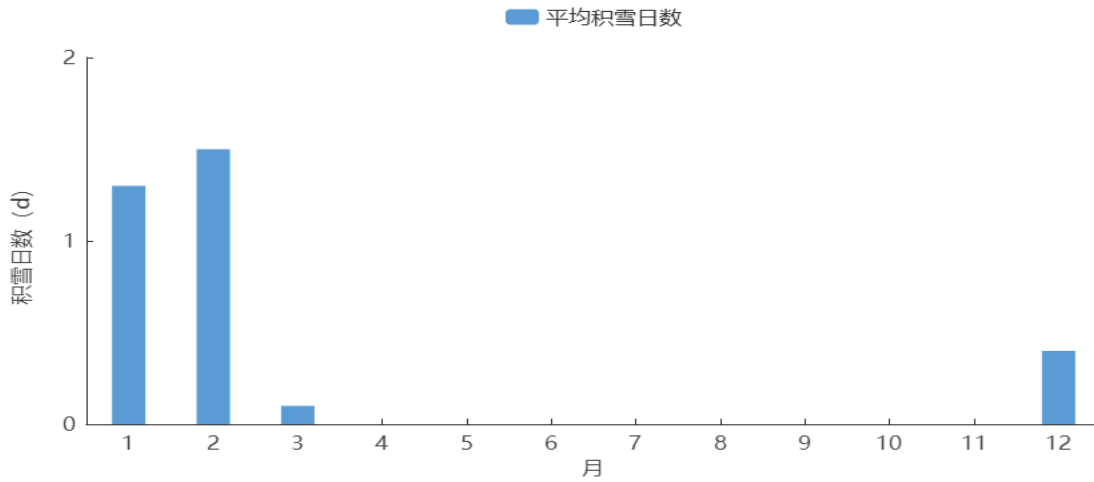


图 4.2-14 1957-2020 年新建站平均积雪日数逐月变化(单位: d)

建站至今（1957-2020 年）新建气象站最大积雪深度为 29cm，出现在 1972 年 2 月 7 日，1972 年 2 月 8 日。

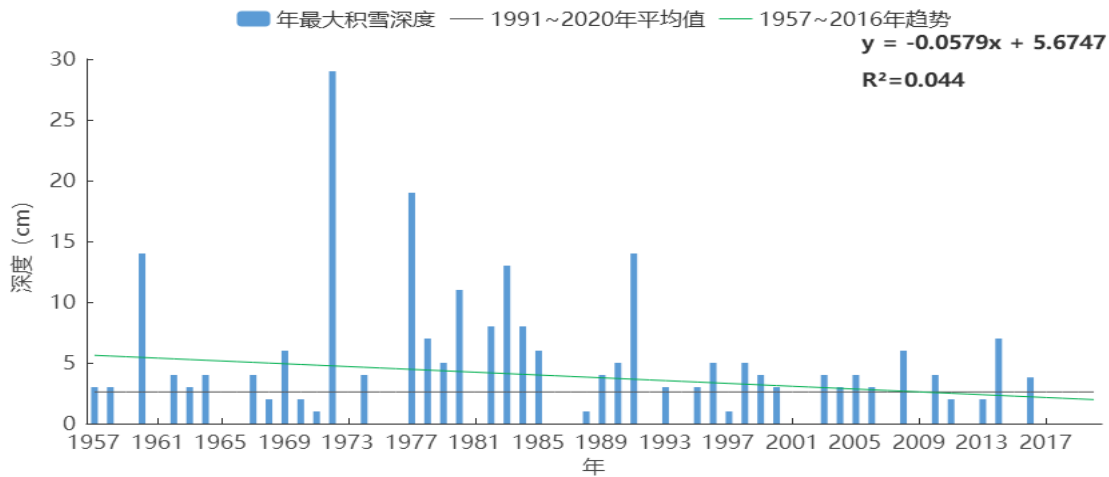


图 4.2-15 1957-2020 年新建站最大积雪深度年际变化 (单位: cm)

4.2.6 降雪

1957-2020 年，新建累年平均降雪日数为 8.7 天，年际变化在 0 天（2001 年、2017 年）~25 天（1984 年）之间。降雪日数以 0.99d/10a 的速率减少。

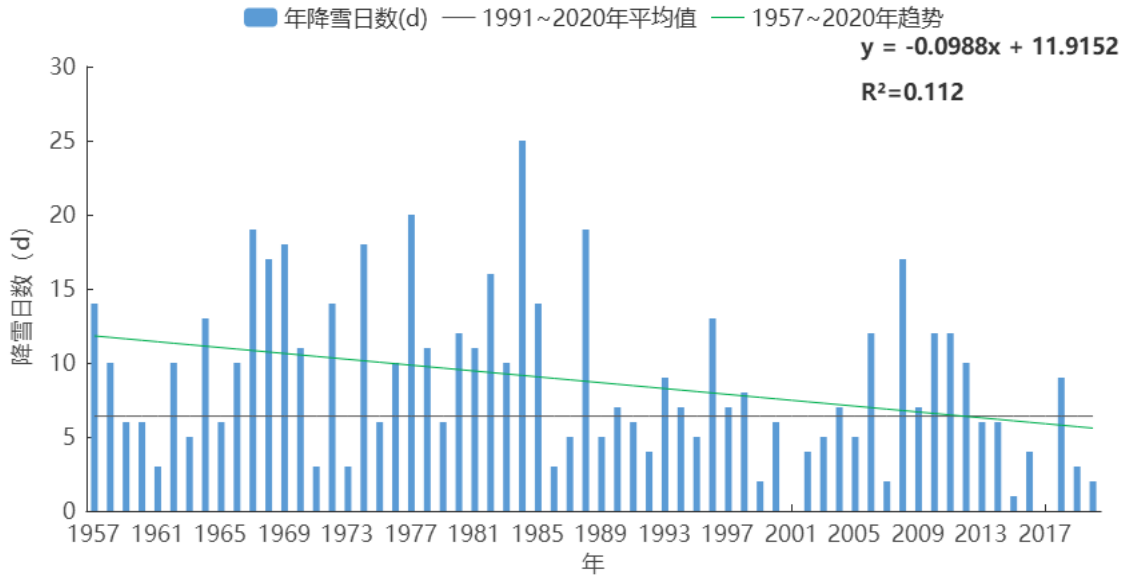


图 4.2-16 1957-2020 年新建站年降雪日数逐年变化图 (单位: d)

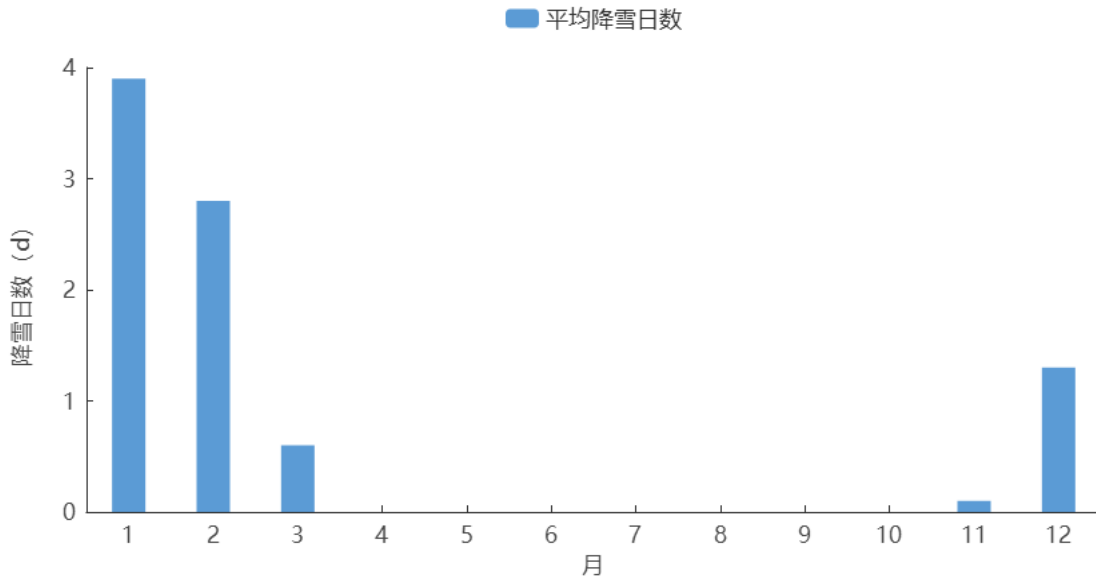


图 4.2-17 1957-2020 年新建站平均降雪日数逐月变化(单位: d)

4.2.7 高温

气象学上将日最高气温大于或等于 35℃ 定义为“高温日”；日最低气温小于或等于 0℃ 定义为“低温日”。

新建气象站年高温日数的平均日数为 29.2 天, 年际变化在 0 天(1997 年)~53 天(1963 年)之间, 高温日数呈增加趋势; 高温天气主要发生在 7 月、8 月, 分别为 14.1 天、10.7 天。

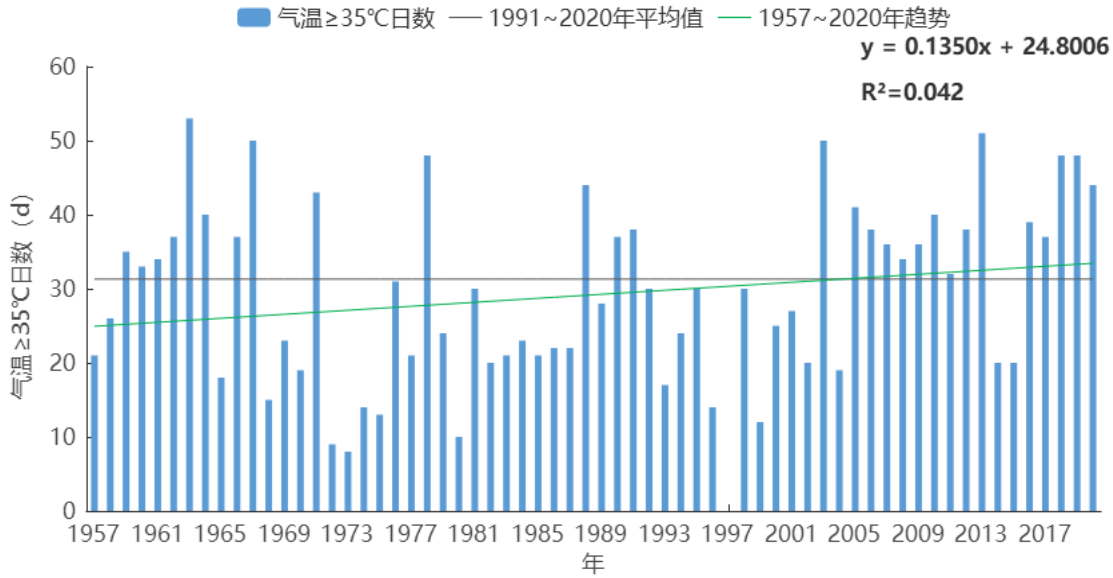


图 4.2-18 1957-2020 年新建站气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 日数逐年变化图 (单位: d)

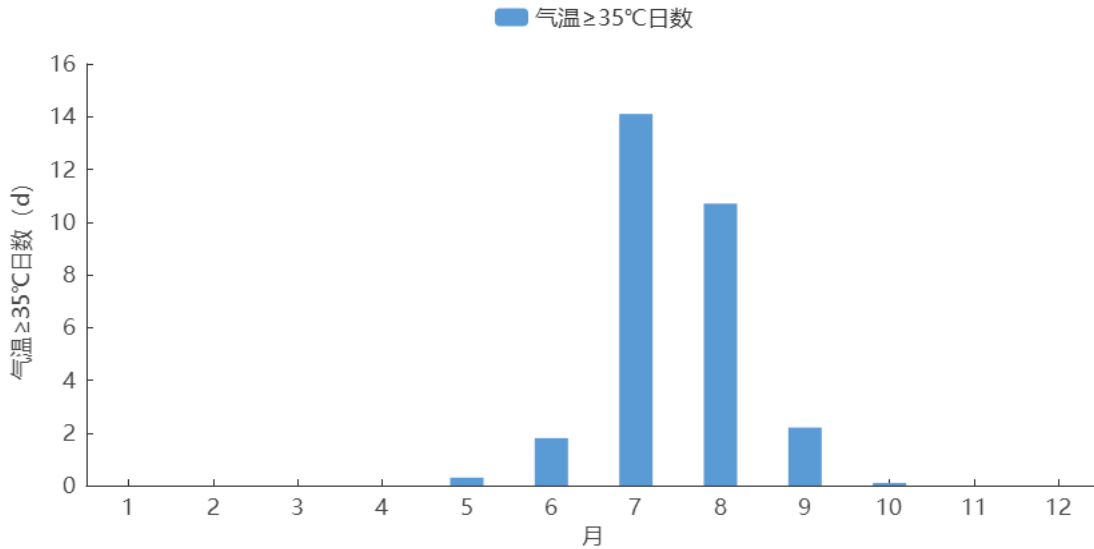


图 4.2-19 1957-2020 年新建站气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 日数逐月变化 (单位: d)

4.2.8 低温

新建气象站年低温日数的平均日数为 13.8 天, 年际变化在 0 天 (2007 年、2015 年、2017 年、2019 年) ~ 37 天 (1984 年) 之间, 低温日数呈减少趋势。低温天气主要发生在 11~3 月, 分别为 0.2 天、3.2 天、7 天、3.2 天、0.2 天、。

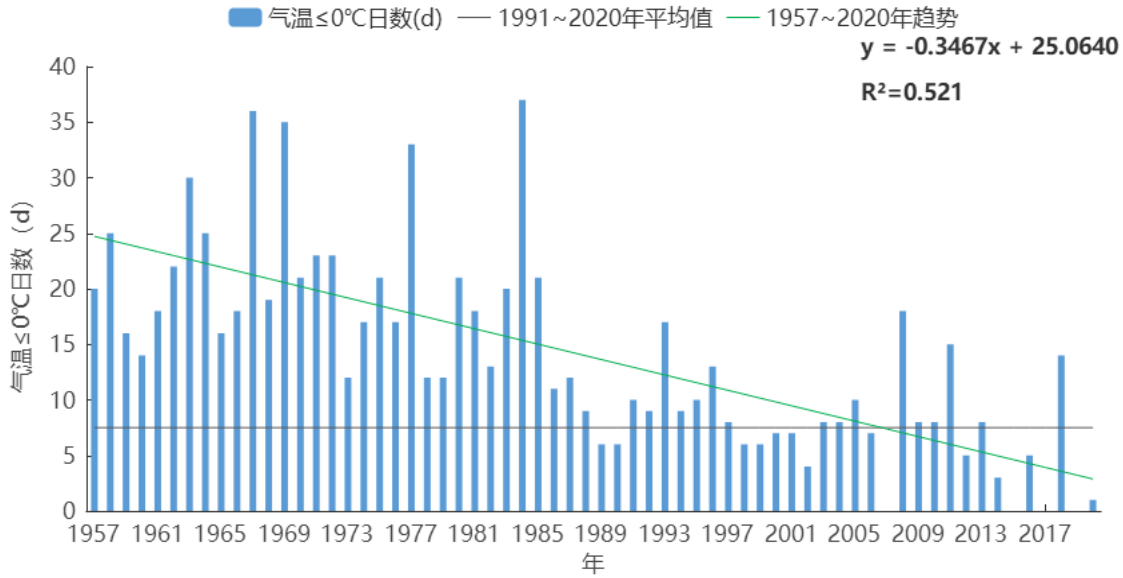


图 4.2-20 1957-2020 年新建站气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 日数逐年变化图 (单位: d)

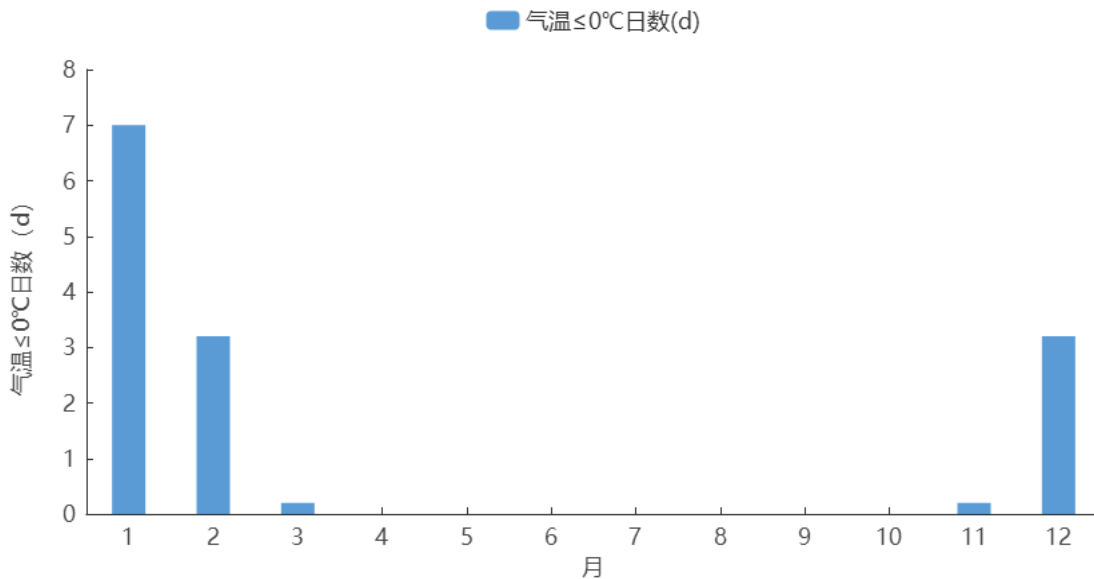


图 4.2-21 1957-2020 年新建站气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 日数逐月变化图 (单位: d)

4.2.9 结冰

新建气象站（1980-2020 年）结冰年平均日数为 13.2 天，年际变化在 0 天（2017 年、2019 年）~42 天（1984 年）之间，年日数变化呈减少趋势（图 4.2-22）；结冰一般发生在 11 月至次年 3 月，4-10 月无结冰现象。其中 1 月平均结冰日数最多，为 6.6 天。

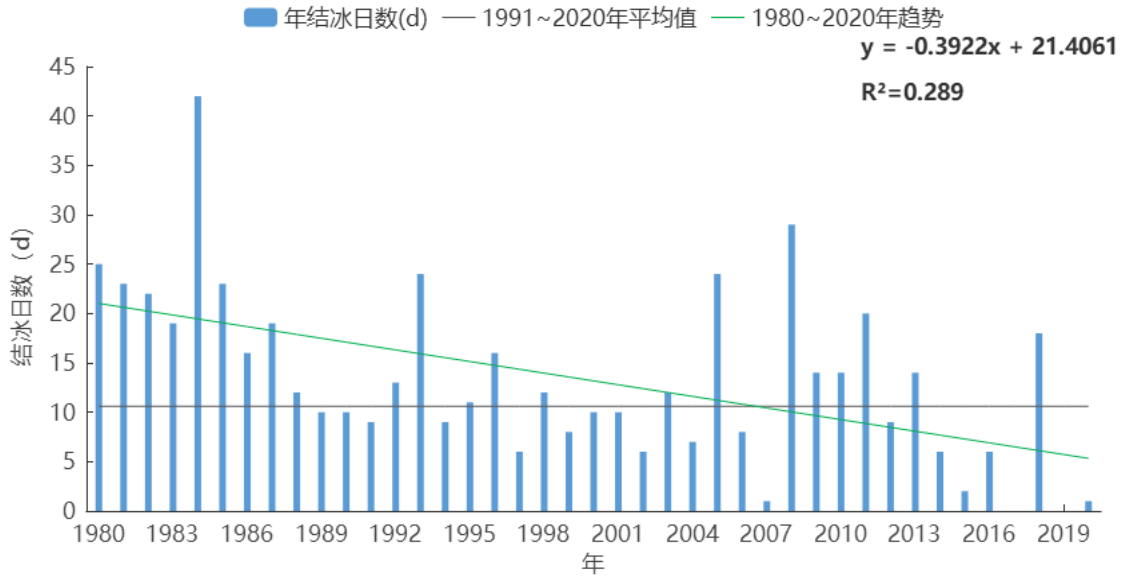


图 4.2-22 1980-2020 年新建站年结冰日数逐年变化图（单位：d）

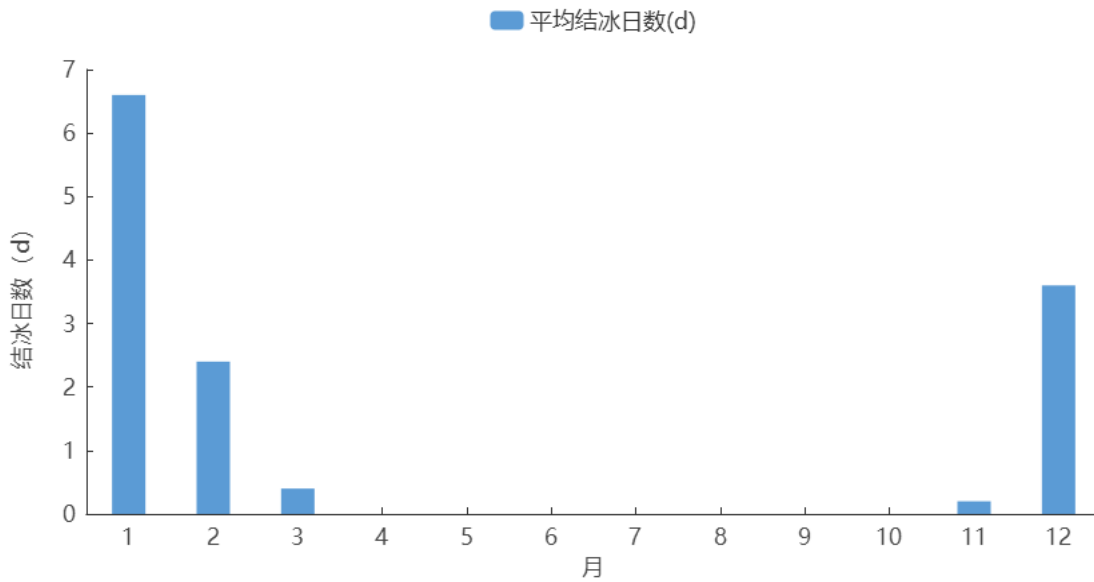


图 4.2-23 1980-2020 年新建站平均结冰日数逐月变化（单位：d）

4.2.10 冰雹

新建气象站（1957-2020 年）冰雹的年平均日数为 0.4 天，有 14 年发生了冰雹天气；冰雹天气主要发生在 3、4 月。

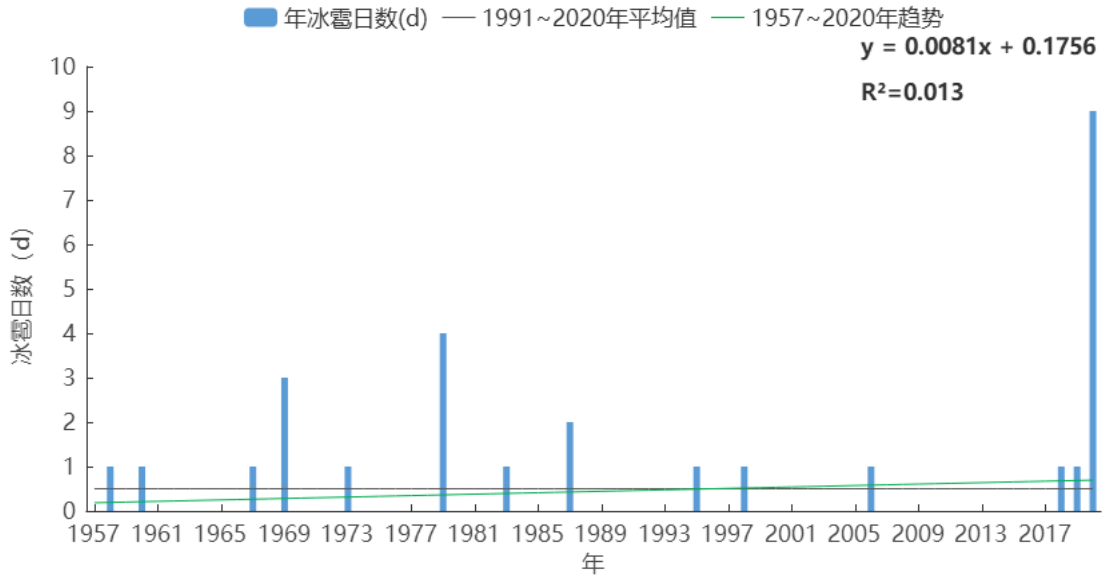


图 4.2-24 1957-2020 年新建站年冰雹日数逐年变化图（单位：d）

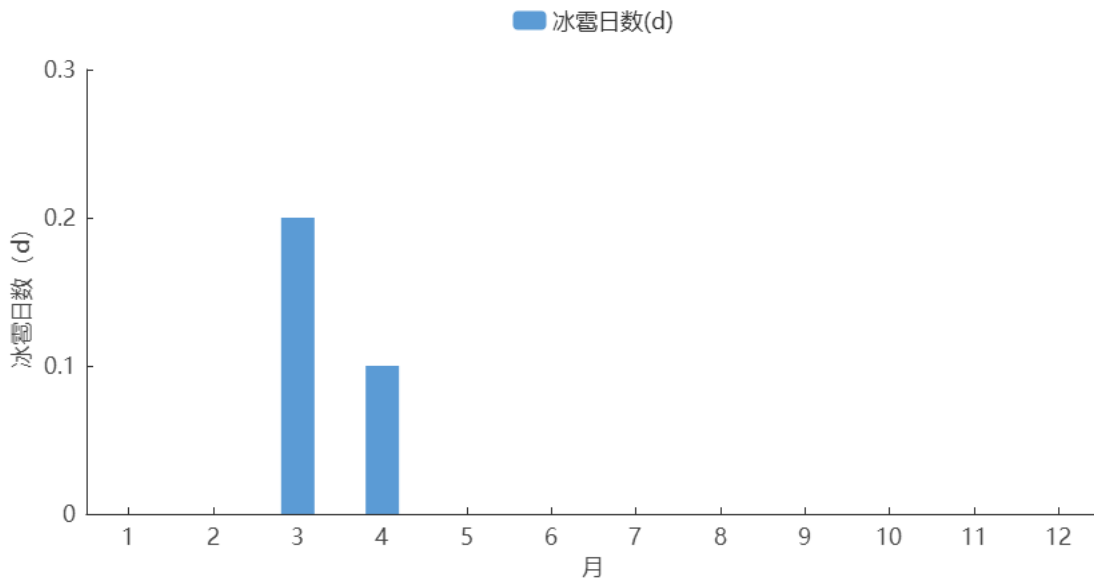


图 4.2-25 1957-2020 年新建站平均冰雹日数逐月变化图（单位：d）

4.2.11 雾

新建气象站（1957-2020 年）累年平均雾日数为 5.6 天，年际变化在 0 天（2007 年、2014 年）~18 天（1979 年）之间。雾的年日数变化呈减少趋势。1 月雾日数最多，为 1.2 天，8 月没有雾发生。

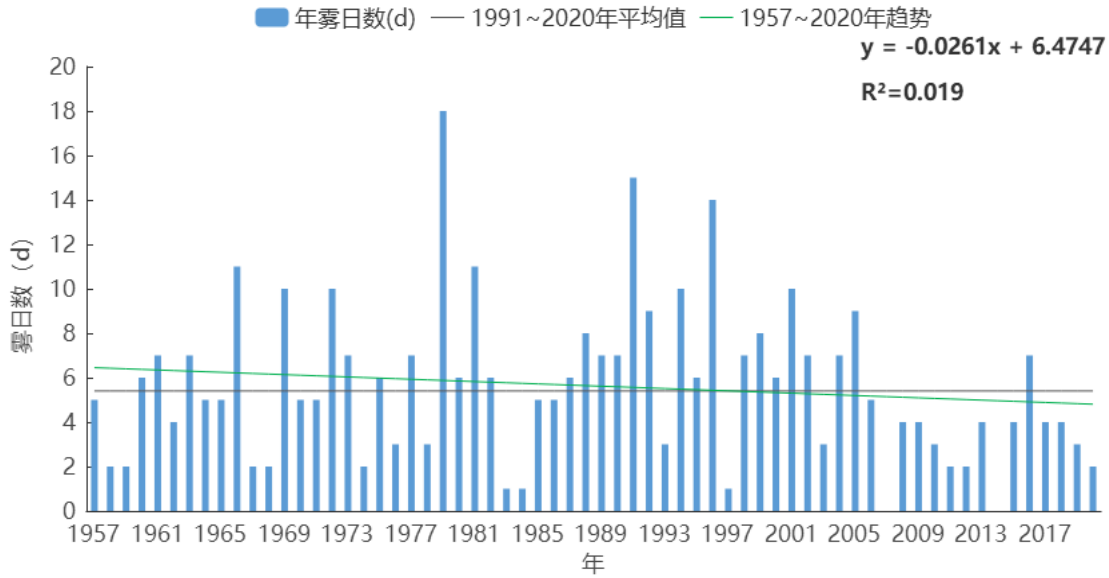


图 4.2-26 1957-2020 年新建站年雾日数逐年变化图 (单位: d)

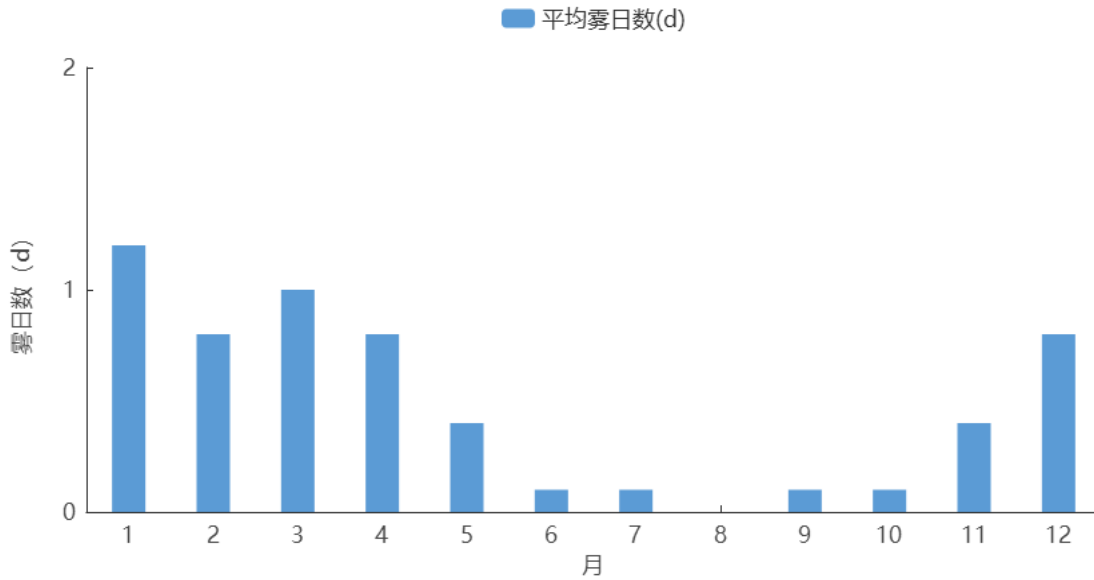


图 4.2-27 1957-2020 年新建站平均雾日数逐月变化 (单位: d)

气象学上把能见度在 1~10km 的雾称为轻雾。

1957-2020 年, 新建站累年平均轻雾日数为 126.1 天, 年际变化在 12 天 (1964 年) ~272 天 (2016 年) 之间, 轻雾日数以 30.65d/10a 的速率呈增加趋势。

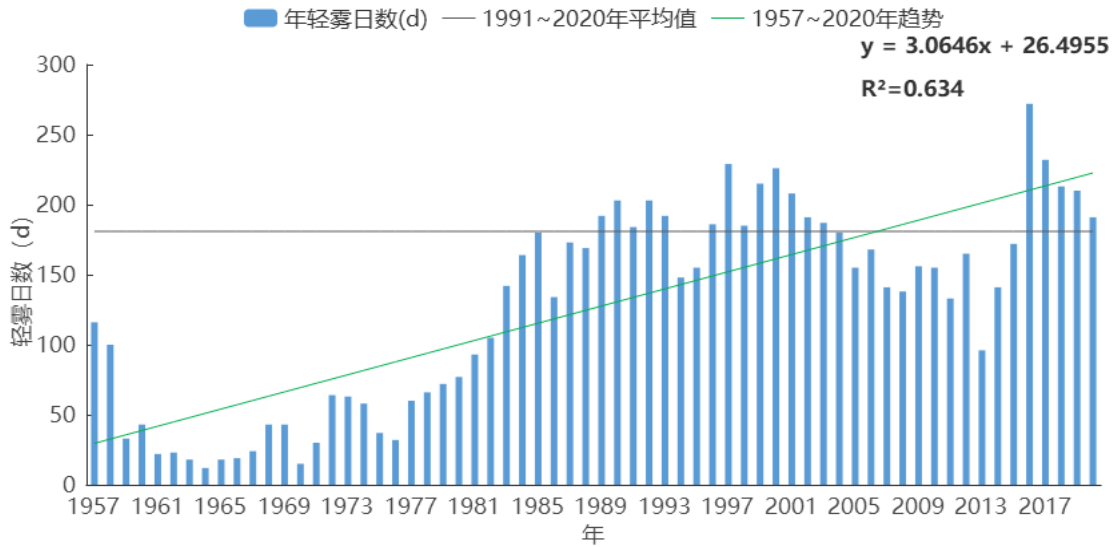


图 4.2-28 1957-2020 年新建站年轻雾日数逐年变化图（单位：d）

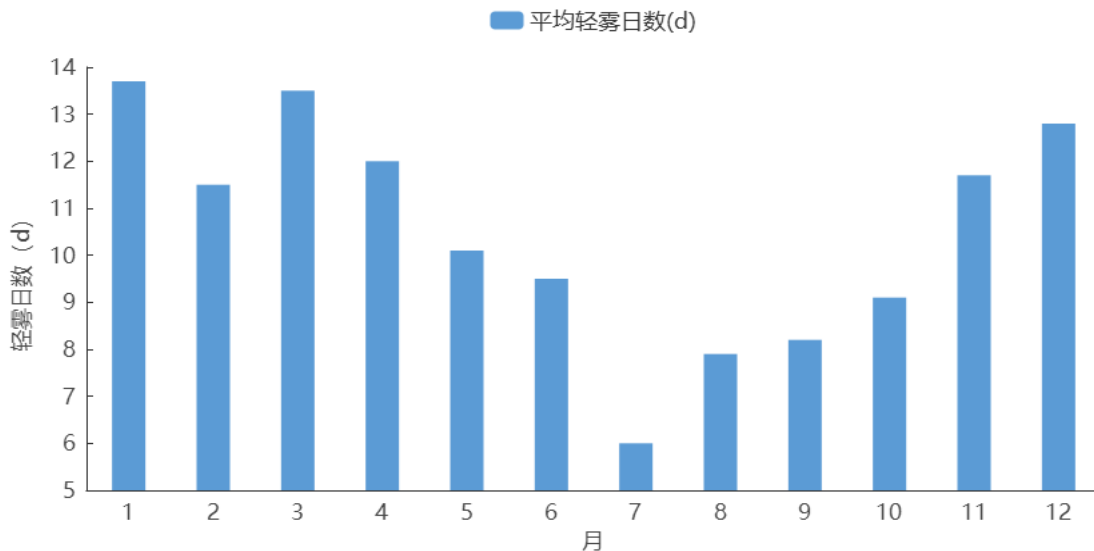


图 4.2-29 1957-2020 年新建站平均轻雾日数逐月变化（单位：d）

4.2.12 热带气旋（台风）

以历次台风路径以及影响风圈半径为依据，统计了 2000 年以来影响新建区的热带气旋情况。2000 年至 2020 年，影响新建区热带气旋总共为 16 个，平均每年 0.8 个，其中 2001、2003、2007、2009、2010、2018、2019 以及 2020 年无热带气旋影响，2000、2002、2005、2013 年均有 2 次热带气旋的影响。登陆后的热带气旋受地面摩擦影响，强度逐渐减弱。新建区属于内陆地区，影响的热带气旋强度大部分已降低至热带风暴或热带低压。16 个热带气旋中有 4

个为热带风暴，12个为热带低压。从影响日期来看，影响新建区的热带气旋或热带风暴主要集中在7、8、9三个月份。8月影响次数最多达9次，7月次之为4次，9月最少为3次。最早影响新建区热带气旋的时间为7月中旬，最晚为9月中旬。从影响的台风源地和路径分析，影响新建区的热带气旋主要生成于南海和西太平洋地区。源地为西太平洋地区的热带系统主要登陆地点为福建省，以西北偏北路径影响为主。而源地为南海的热带气旋主要登陆地点为广州东部，以北上路径影响为主。

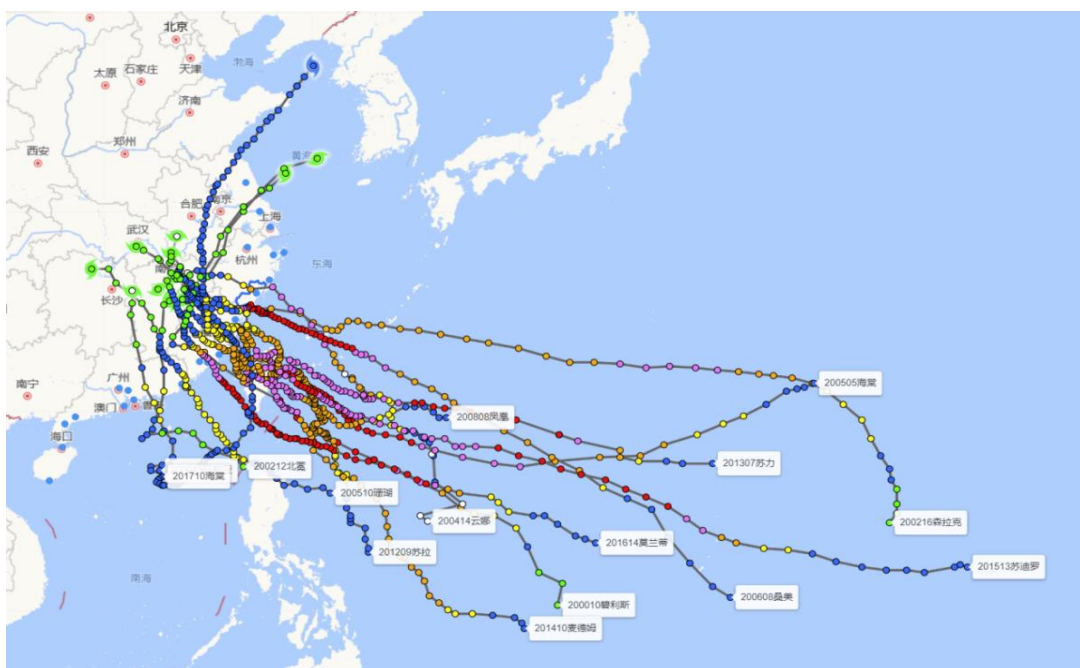


图 4.2-30 2000-2020 年影响新建区台风登陆路径

表 4.2-2 2000-2020 年影响新建区的热带气旋强度及影响日期

年份	编号	名称	强度	日期	年份	编号	名称	强度	日期
2000	10	碧莉丝	热带低压	8.26	2008	8	凤凰	热带风暴	7.30
	13	玛丽亚	热带低压	9.2	2012	9	苏力	热带风暴	8.13
2002	12	北冕	热带低压	8.6	2013	7	苏力	热带低压	7.14
	16	森拉克	热带低压	9.8		12	谭美	热带低压	8.23
2004	14	云娜	热带低压	8.13	2014	10	麦德姆	热带风暴	7.25
2005	5	海棠	热带风暴	7.20	2015	13	苏迪罗	热带低压	8.10
	10	珊瑚	热带低压	8.15	2016	14	莫兰蒂	热带低压	9.15
2006	8	桑美	热带低压	8.11	2017	10	海棠	热带低压	8.1

5 关键气象参数分析与推算

5.1 风速极值推算

5.1.1 参考气象站的选取

采用新建气象站作为望城新区设计风速推算的参考气象站。新建气象站自1979年开始有自计10min平均最大风速观测，从图5.1-1逐年最大风速变化图可看出建站至今年最大风速呈减小趋势。

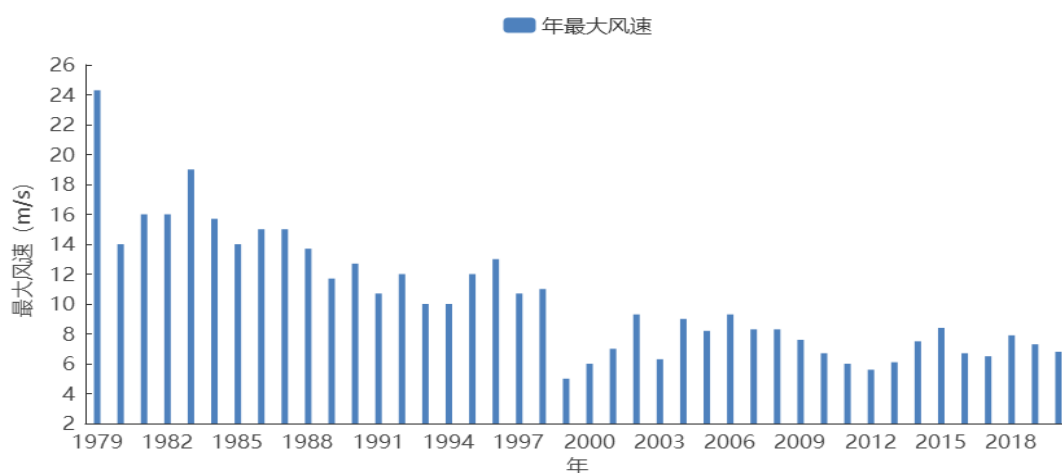


图 5.1-1 1979~2020 年新建站逐年最大风速变化

5.1.2 对新建气象站（1957-1978 年）年最大风速的时距订正

由于新建气象站 1957-1978 年只有四次定时 2min 平均最大风速观测，而没有 10min 平均最大风速观测，在《应用气候手册》中给出了两者的换算公式，因此可进行不同风速时距的换算，根据四次定时 2min 平均年最大风速推算出 1957-1978 年的 10min 平均年最大风速，与已有的自计 10min 平均最大风速资料联合使用。

《应用气候手册》给出的适用于华东地区的换算关系式：

$$y=0.78x+8.41$$

其中：x 为四次定时 2min 平均最大风速，y 为 10min 平均最大风速。

根据上述关系式对 1957-1978 年间的年最大风速进行了插补，结果如下：

表 5.1-1 用关系式推算出的 1957-1978 年逐年最大风速 (m/s)

年	最大风速推算值
1957	19.3
1958	19.3
1959	21.7
1960	21.7
1961	21.7
1962	21.7
1963	20.9
1964	20.9
1965	17.8
1966	24.0
1967	30.3
1968	27.1
1969	27.1
1970	24.0
1971	22.5
1972	22.5
1973	19.3
1974	34.9
1975	19.3
1976	22.5
1977	22.5
1978	24.0
平均值	22.9
标准差	4.0

由表 5.1-1 可见，订正后的 22 年序列均比较稳定。采用公式推算出的 1957-1978 年的最大风速，与已有的年最大风速资料联合，便可得到 64 年（1957-2020 年）完整的 10m 高度 10min 平均年最大风速序列（图 5.1-2），用于基本风速的概率推算。

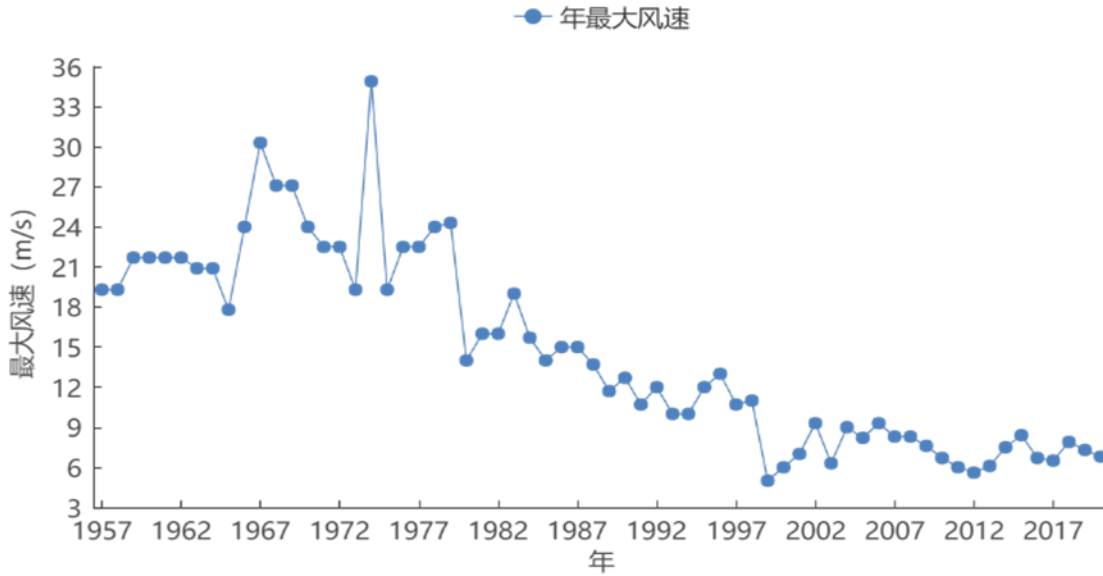


图 5.1-2 订正后新建气象站 1957-2020 年最大风速变化图

5.1.3 设计风速的概率计算

概率计算方法主要采用了极值 I 型分布和广义极值分布，上述方法均来自于《现代应用统计学》。

5.1.3.1 极值 I 型分布计算基本风速

本报告使用的资料是新建气象站 1957-2020 年 10min 平均年最大风速序列，有 64 年资料，符合指南或规范对资料的要求。按标准的规定，用极值 I 型计算出不同重现期的基本风速，为了让设计人员有一个选择的余地，也为了有一个相互比较、相互验证的结果，报告给出了耿贝尔和 P-III 参数估计法计算出的基本风速，新建气象站 5 个不同重现期的基本风速见表 5.1-2。

由表可知，两种参数估算法得到的结果相差不大，其中使用耿贝尔参数估算法计算的 100 年一遇最大风速的推荐值为 39.4m/s、50 年一遇最大风速的推荐值为 35.2m/s。

表 5.1-2 利用极值 I 型计算出新建气象站不同重现期的基本风速 (m/s)

参数估算法	100 年一遇	50 年一遇	30 年一遇	20 年一遇	10 年一遇
耿贝尔	39.4	35.2	32	29.5	25.1
P-III	34.3	31.6	29.4	27.6	24.3

5.1.3.2 广义极值分布计算基本风速

目前对设计基本风速的计算一般用极值 I 型分布来拟合，在实际问题中，如果知道风速的基本类型，并且能验证其是否满足极值分布吸引场的条件，就可以确定相关问题的极值分布到底是何类型，但是通常只能得到观测数据，而其分布具有何种形式是难以确定的，另一方面，即使知道其类型，要验证是否满足其极大值极值分布吸引场的条件也较困难，而广义极值分布包含了 Gumbel, Frechet 及 Weibull 分布，将三种极值分布统一在一起，是一个较为完整的极值分布体系，不必考虑原始分布的类型，能够避免单独采用某一分布的不足。以下利用广义极值分布计算设计基本风速。

新建气象站不同重现期的基本风速见表 5.1-3。比较发现，利用广义极值与极值 I 型分布计算的基本风速较为接近，使用广义极值分布计算的 100 年一遇 10min 平均最大风速 37m/s，50 年一遇 10min 平均最大风速 33.5m/s。

表 5.1-3 利用广义极值分布计算出新建气象站不同重现期的基本风速 (m/s)

参数估算法	100 年一遇	50 年一遇	30 年一遇	20 年一遇	10 年一遇
广义极值	37	33.5	30.8	28.6	24.6

5.1.3.3 拟合适度检验

按照参数检验法（柯尔莫戈洛夫拟合适度检验）的方法，对新建站的最大风速分布模型的合理性进行检验。

以耿贝尔参数估算法为例，表 5.1-4 为各点的理论分布与经验分布的偏差，从中可得到极值 I 型概率分布下 $D_n=0.101$ ，从而算得 $K_r=0.654$ 小于检验阈值 1.35，因此样本序列服从该型概率分布。

表 5.1-4 极值 I 型分布下（耿贝尔参数估算法）风速的绝对偏差

年份	新建区气象站年最大风速(m/s)	F(xi)	F*(xi)	F*(xi)-F(xi)
1999	5	0.988	0.977	0.012
2012	5.6	0.949	0.953	0.004
2000	6	0.887	0.907	0.020
2011	6	0.887	0.930	0.044
2013	6.1	0.877	0.884	0.007
2003	6.3	0.853	0.860	0.008
2017	6.5	0.853	0.837	0.015
2010	6.7	0.810	0.791	0.019
2016	6.7	0.810	0.814	0.004
2020	6.8	0.795	0.767	0.028
2001	7	0.757	0.744	0.012
2019	7.3	0.738	0.721	0.017
2014	7.5	0.691	0.698	0.006
2009	7.6	0.691	0.674	0.017
2018	7.9	0.669	0.651	0.018
2005	8.2	0.614	0.628	0.014
2007	8.3	0.588	0.581	0.006
2008	8.3	0.588	0.605	0.017
2015	8.4	0.524	0.558	0.034
2004	9	0.524	0.535	0.011
2002	9.3	0.456	0.488	0.033
2006	9.3	0.456	0.512	0.056
1993	10	0.425	0.442	0.017
1994	10	0.364	0.465	0.101
1991	10.7	0.353	0.395	0.042
1997	10.7	0.353	0.419	0.065
1998	11	0.343	0.372	0.029
1989	11.7	0.312	0.349	0.036
1992	12	0.282	0.302	0.020
1995	12	0.272	0.326	0.053
1990	12.7	0.252	0.279	0.027
1996	13	0.224	0.256	0.032
1988	13.7	0.205	0.233	0.027
1980	14	0.196	0.186	0.010
1985	14	0.196	0.209	0.013
1986	15	0.179	0.140	0.039
1987	15	0.162	0.163	0.001
1984	15.7	0.146	0.116	0.029
1981	16	0.138	0.070	0.068
1982	16	0.138	0.093	0.045
1983	19	0.109	0.047	0.063
1979	24.3	0.073	0.023	0.049

5.1.3.4 设计风速的推算

采用新建气象站的资料进行望城新区设计风速的推算。根据表 5.1-2 可知，望城新区 100 年一遇最大风速的推荐值为 39.4m/s、50 年一遇最大风速的推荐值为 35.2m/s。

查建筑荷载规范，参考南昌地区 50 年一遇风压值为 0.45 kN/m²，换算成设计风速为 28.4 m/s, 100 年一遇风压值为 0.55kN/m²，换算成设计风速为 32.6m/s。可见，推算得到的望城新区不同重现区的最大风速是合理可信的。

5.1.4 不同高度不同重现期 10min 平均最大风速的推算

查阅和参考《公路桥梁抗风设计规范》关于地表粗糙度分类，新区类似于表中农地、田园、平坦开阔地；树木及地层建筑物稀少地区的情况，因此采用 II 类地表粗糙度，风廓线指数为 0.16。最终采用 $\alpha = 0.16$ 推算出离地 20m、30m、50m、70m、100m 高度不同重现期最大风速值，其中 50 年重现期下的最大风速值为设计基准风速，结果见表。

表 5.1-5 地表状况及地表粗糙度分类

类别	地表状况	α
I	海上、海岸	0.12
II	农地、田园、平坦开阔地；树木及低层建筑物稀少地区	0.16
III	树木及低层建筑物密集地区；中、高层建筑物稀少地区；平缓的丘陵地	0.22
IV	中、高层建筑物稀密集地区；起伏较大的丘陵山地	0.30

表 5.1-6 新区不同高度不同重现期 10min 平均最大风速 (m/s)

高度 (m)	10min 平均最大风速				
	100 年一遇	50 年一遇	30 年一遇	20 年一遇	10 年一遇
10	39.4	35.2	32	29.5	25.1
20	44.1	39.3	35.8	33	28.1
30	47	41.9	38.2	35.2	29.9
50	51	45.5	41.4	38.2	32.5
70	53.8	48	43.7	40.3	34.3
100	57	50.9	46.3	42.6	36.3

5.2 最高、最低气温极值推算

5.2.1 不同重现期设计气温（高温）与极端最高气温的推算

5.2.1.1 资料来源

按照《建筑结构荷载规范》，选取新建气象站历年来最高温度月的月平均最高气温来计算基本气温（高温）。从图 5.2-1 的变化曲线可看出建站至今呈波动性变化，气温集中在 30.9℃（1999 年 7 月）~36.8℃（1963 年 8 月）之间。

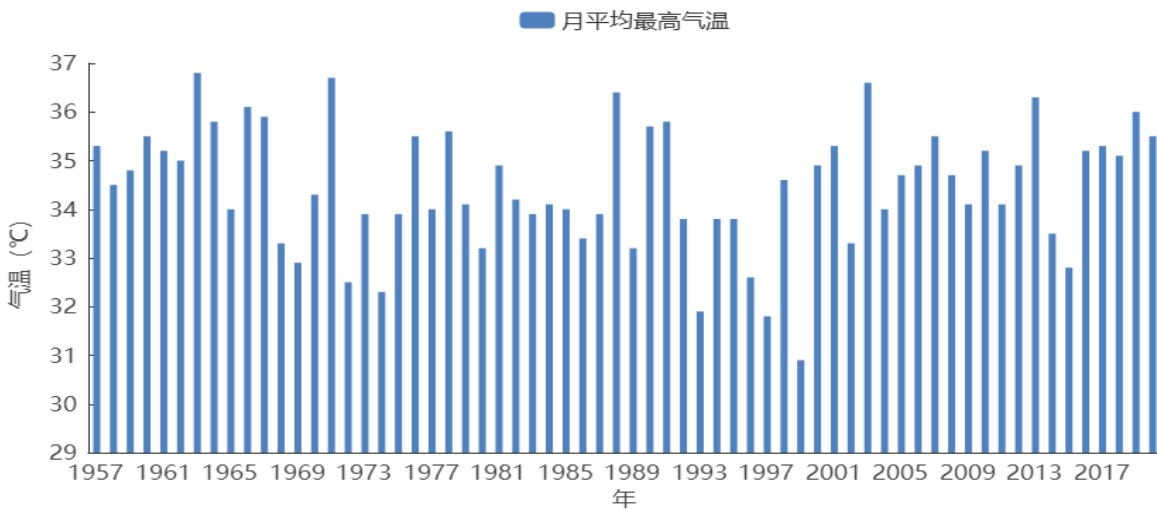


图 5.2-1 1957-2020 年新建站最高温度月的月平均最高气温年际变化

另外，选取新建气象站历年来极端最高气温来计算不同重现期的极端最高气温。从图 5.2-2 逐年极端最高气温变化曲线可看出建站至今呈波动性变化，气温集中在 34.6℃~40.9℃之间。

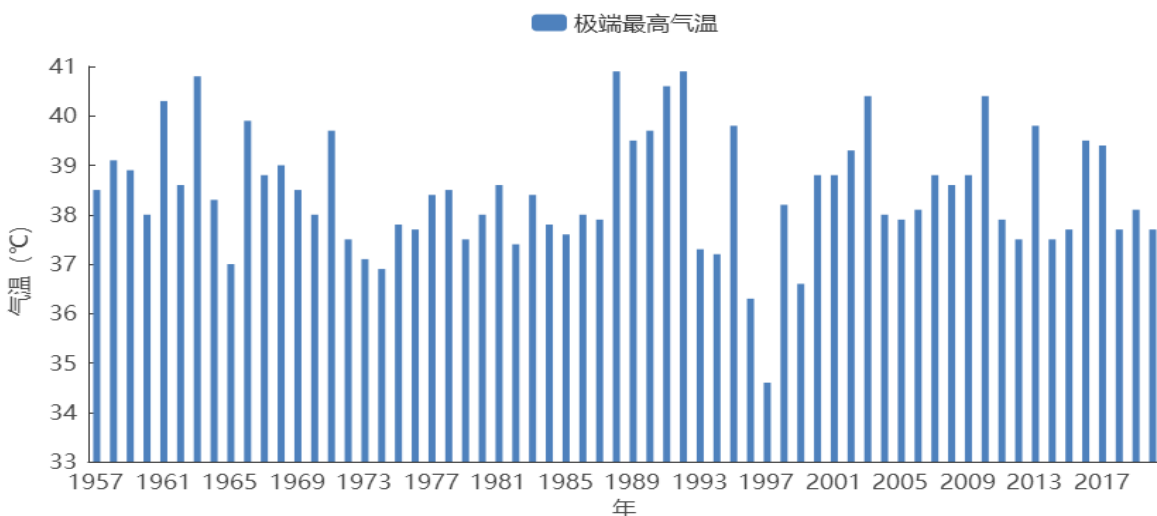


图 5.2-2 1957-2020 年新建站极端最高气温年际变化

5.2.1.2 设计气温（最高）的概率计算

本文使用的资料是新建气象站 1957-2020 年最高温度月的月平均最高气温序列，有 64 年资料，符合指南或规范对资料的要求。按标准的规定，我们将用极值 I 型和广义极值分布计算出基本气温（高温），为了让设计人员有一个选择的余地，也为了有一个相互比较、相互验证的结果，极值 I 型分布分别给出了耿贝尔法和 P-III 参数估计法计算出的结果。

表 5.2-1 1957-2020 年新建站最高温度月的月平均最高气温(°C)

站名	设计频率	Gumbel 分布	P-III 分布	广义极值	最大值	资料年代
新建	10 年一遇	36.3	36.2	36.1	36.3	1957-2020 年
	20 年一遇	37.1	36.7	36.4	37.1	
	30 年一遇	37.5	37	36.6	37.5	
	50 年一遇	38.1	37.4	36.7	38.1	
	100 年一遇	38.8	37.8	36.9	38.8	

采用新建气象站的资料进行新区设计气温（高温）的推算。根据表可知，新区 50 年一遇月平均最高气温的推荐值为 38.1°C。

5.2.1.3 年极端最高气温的概率计算

本文使用的资料是新建气象站 1957-2020 年极端最高气温序列，有 64 年资料，符合指南或规范对资料的要求。使用极值 I 型和广义极值分布计算出不同重现期的极端高温，结果如表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 1957-2020 年新建站不同重现期的极端最高气温(°C)

站名	设计频率	Gumbel 分布	PIII 分布	广义极值	最大值	资料年代
新建	10 年一遇	40.2	40	40	40.2	1957-2020 年
	20 年一遇	40.9	40.5	40.5	40.9	
	30 年一遇	41.4	40.7	40.8	41.4	
	50 年一遇	41.9	41	41.1	41.9	
	100 年一遇	42.6	41.3	41.5	42.6	

采用新建气象站的资料进行新区设计极端高温的推算。根据表可知，新区50年一遇极端最高气温的推荐值为41.9℃。

5.2.2 不同重现期设计气温（低温）与极端最低气温的推算

5.2.2.1 资料来源

按照《建筑结构荷载规范》，选取新建气象站历年来最低温度月的月平均最低气温来计算基本气温（低温）。从图5.2-3逐年最低温度月的月平均最低气温变化曲线可看出建站至今气温逐渐上升，在-1℃(1963年1月)~6.5℃(2017年12月)之间变化。

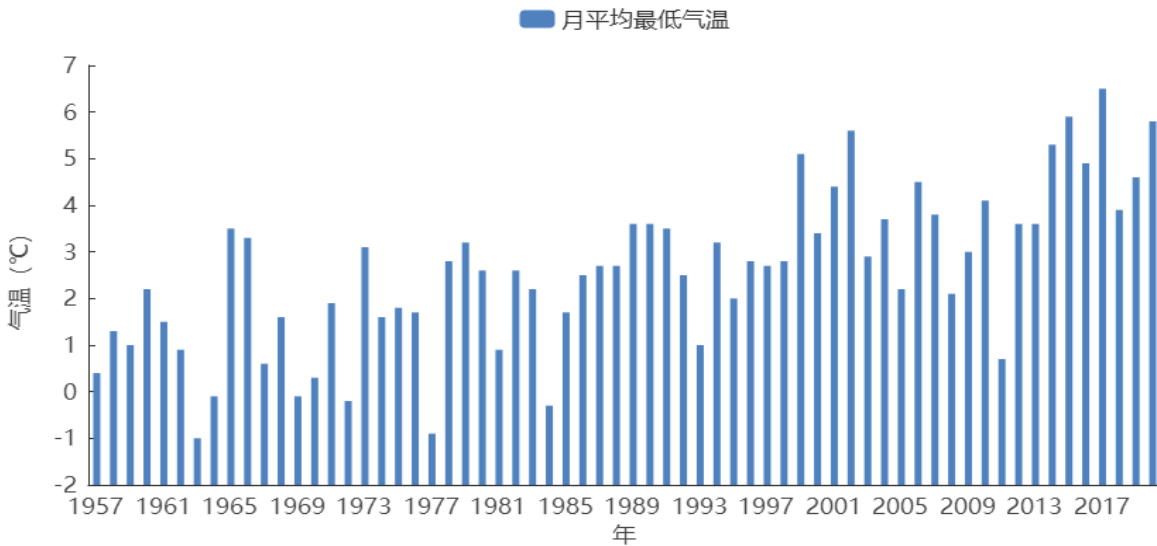


图 5.2-3 1957-2020 年新建站最低温度月的月平均最低气温年际变化

另外，选取新建气象站历年来极端最低气温来计算不同重现期的极端最低气温。从图5.2-4逐年极端最低气温变化曲线可看出建站至今气温逐渐上升，在-9.9℃~2℃之间变化。

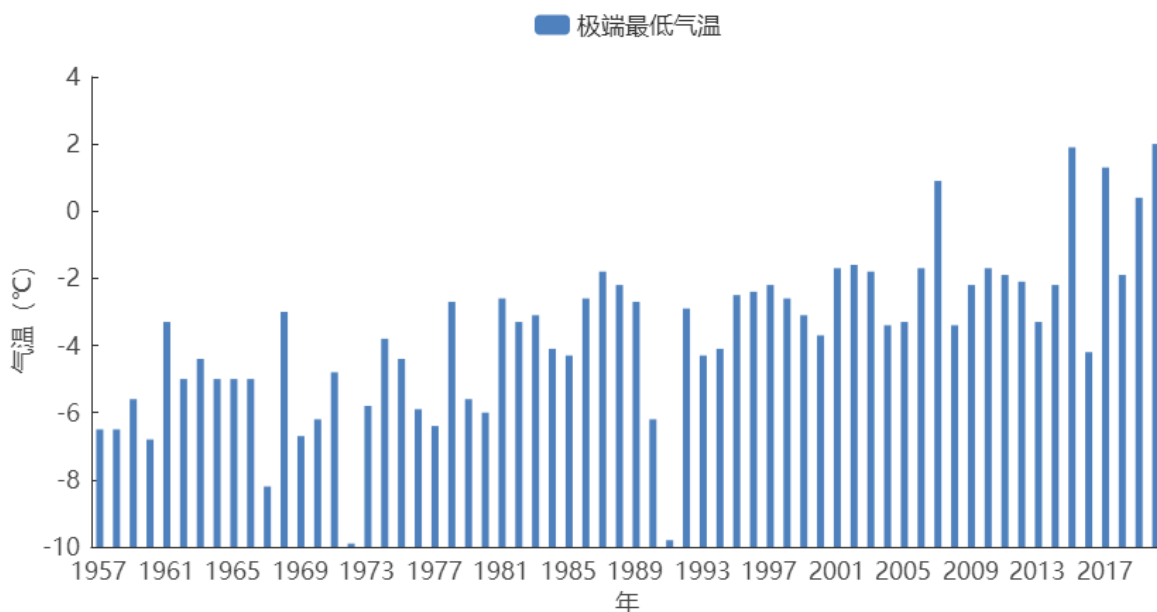


图 5.2-4 1957-2020 年新建站极端最低气温年际变化

5.2.2.2 设计气温（最低）的概率计算

本文使用的资料是新建气象站 1957-2020 年最低温度月的月平均最低气温序列，有 64 年资料，符合指南或规范对资料的要求。使用极值 I 型和广义极值分布计算出的基本气温（低温），结果如表 5.2-3 所示。

表 5.2-3 利用极值 I 型、广义极值分布计算出新建气象站不同重现期的月平均最低气温（°C）

站名	设计频率	Gumbel 分布	PIII 分布	广义极值	最小值	资料年代
新建	10 年一遇	0.2	0.5	-0.9	-0.9	1957-2020 年
	20 年一遇	-0.9	-0.3	-1.4	-1.4	
	30 年一遇	-1.5	-0.6	-1.7	-1.7	
	50 年一遇	-2.3	-1	-2	-2.3	
	100 年一遇	-3.3	-1.4	-2.4	-3.3	

采用新建气象站的资料进行新区设计气温（低温）的推算。根据表可知，新区 50 年一遇月平均最低气温的推荐值为 -2.3°C 。

5.2.2.3 年极端最低气温的概率计算

本文使用的资料是新建气象站 1957-2020 年极端最低气温序列,有 64 年资料,符合指南或规范对资料的要求。使用极值 I 型和广义极值分布计算出不同重现期的极端低温,结果如表 5.2-4 所示。

表 5.2-4 利用极值 I 型、广义极值分布计算出新建气象站不同重现期的极端最低气温 (°C)

站名	设计频率	Gumbel 分布	PIII 分布	广义极值	最小值	资料年代
新建	10 年一遇	-7.1	-6.8	-8.1	-8.1	1957-2020 年
	20 年一遇	-8.6	-7.7	-8.8	-8.8	
	30 年一遇	-9.4	-8.1	-9.1	-9.4	
	50 年一遇	-10.4	-8.7	-9.5	-10.4	
	100 年一遇	-11.8	-9.4	-9.9	-11.8	

采用新建气象站的资料进行新区设计极端低温的推算。根据表可知,新区 50 年一遇极端最低气温的推荐值为-10.4°C。

5.3 降水极值推算

根据新建望城新区位置,选取新建站作为望城新区降雨极值推算的参证气象站。资料为 1957-2020 年的年最大日雨量资料,资料长度为 64 年,符合《建筑结构荷载规范》的要求。从年际变化趋势来看,新建站年最大日雨量呈波动变化特征,整体变化趋势不明显。新建站年最大日雨量强度变化明显,最大值出现于 2020 年,达到 220mm,最小值出现在 1980 年,仅为 56.2mm(图 5.3-1)。

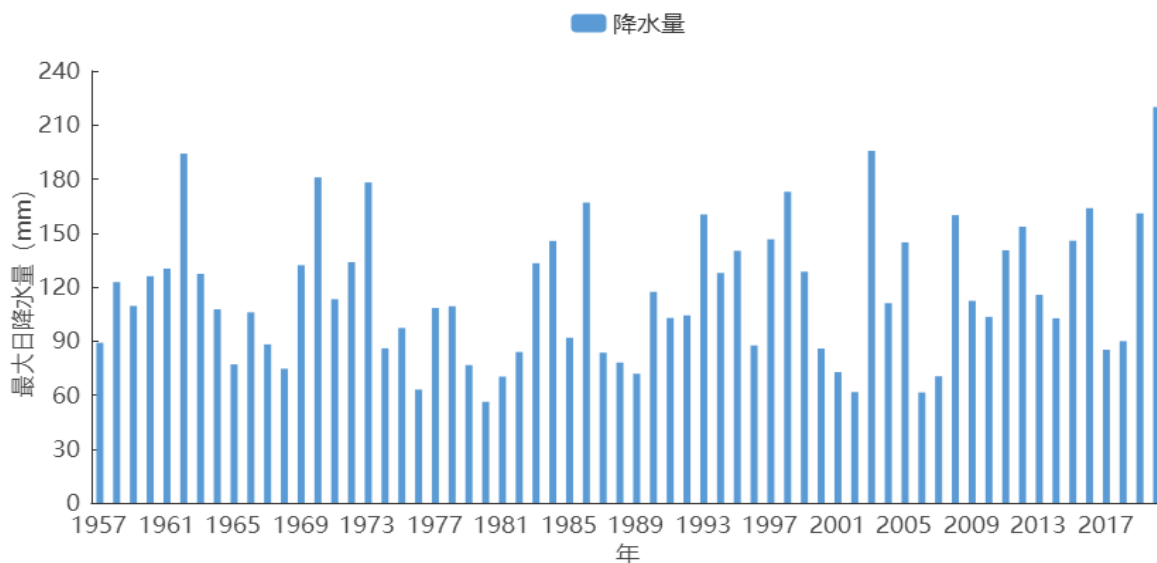


图 5.3-1 新建站年最大日雨量的年际变化 (1957-2020 年) (单位: mm)

运用广义极值分布 (GEV) 和 Gumbel 分布函数计算新建参证站不同重现期的最大日雨量, 结果如表 5.3-1 所示: Gumbel 分布函数计算的新建站 100 年一遇的最大日雨量为 244.8mm, 50 年一遇的最大日雨量为 222.7mm。广义极值分布方法得到的新建站 100 年一遇的最大日雨量为 227.7mm, 50 年一遇的最大日雨量为 211.1mm。

表 5.3-1 新建站不同重现期的最大日雨量 (单位: mm)

重现期	方法	100 年一遇	50 年一遇
最大日雨量	Gumbel	244.8	222.7
	GEV	227.7	211.1

5.4 暴雨强度公式

从前面参证站的相关性分析可知, 南昌和新建 2 个国家站离望城新区的直线距离相差不大, 且两个国家站降水量一致性较高, 局地气候基本一致, 故采用南昌站的资料修订暴雨强度公式。

对南昌市 1961 年以来的降水资料统计、分析、处理, 结合站点特点选择使用 1990-2019 年共计 30 年的降水数据, 在此基础上采用年最大值法取得暴雨样

本，经过曲线拟合、得到暴雨强度雨强、历时、重现期三联表，接着进行参数拟合、精度检验等，最终获得南昌市暴雨强度公式。

同时，利用望城新区附近区域自动站降水数据，对南昌市暴雨强度公式在望城新区的适用性进行分析，确定适用于望城新区的暴雨强度公式的可信性。

5.4.1 数据和方法

根据《室外排水设计规范》要求，暴雨强度公式编制宜采用 30 年以上连续降水资料，由于望城新区内无区域自动气象站，因而采用临近的国家气象站（南昌站）1990-2019 年近 30 年的分钟降水极值数据，按“年最大值法”分别提取历年 5、10、15、20、30、45、60、90、120、150、180 分钟 11 个历时雨量数据进行编制。再根据望城新区附近区域自动气象站近 5 年不同重现期下小时降水数据进行暴雨强度公式适用性分析。

在原始降水资料的基础上，使用指数分布、耿贝尔分布、皮尔逊（P-III）分布曲线分别对降水样本资料进行频率拟合，获得不同历时 1、2、3、5、10、20、50、100 年 8 个重现期降水强度，用于暴雨强度公式拟合。不同分布类型拟合结果如下图。

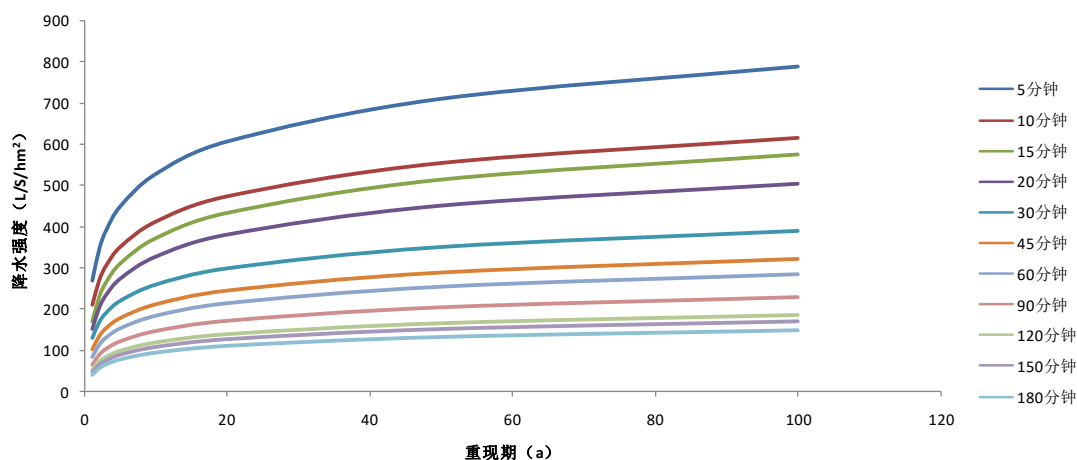


图 5.4-1 指数分布曲线拟合后不同历时降水量随重现期的变化图

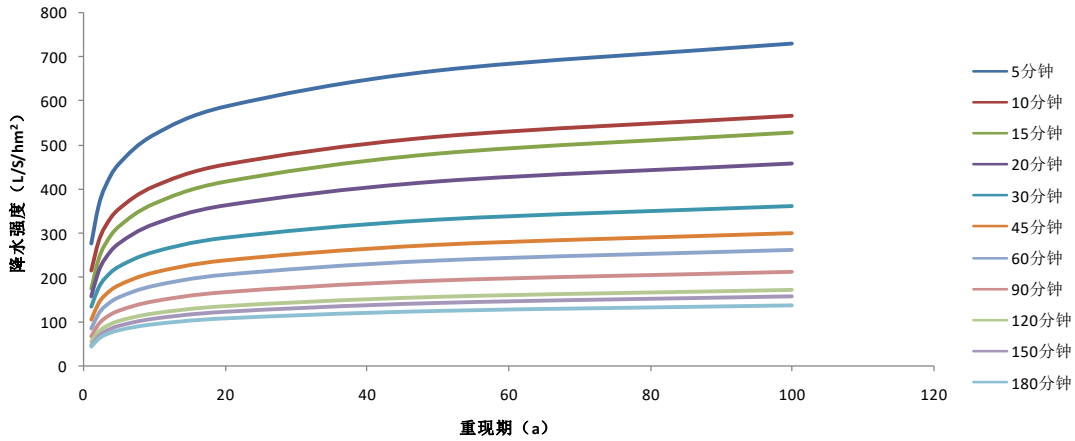


图 5.4-2 耿贝尔分布曲线拟合后不同历时降水强度随重现期的变化图

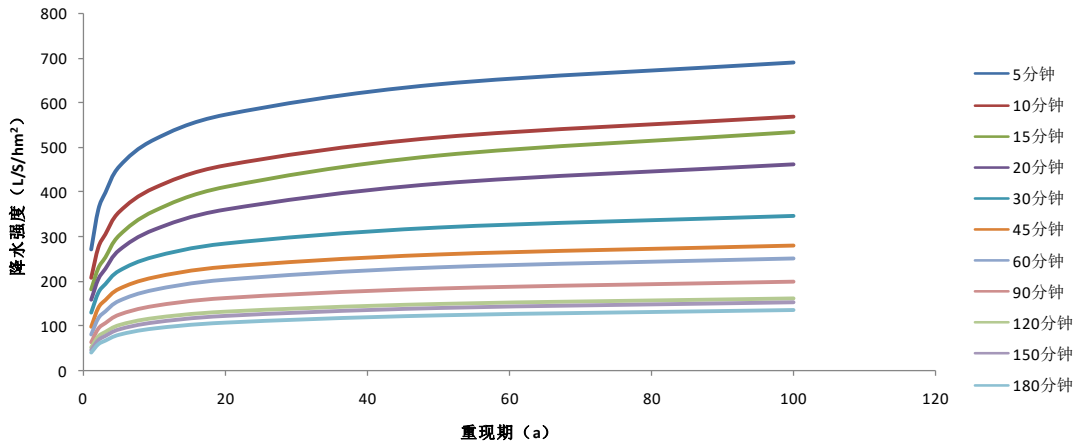


图 5.4-3 皮尔逊-III 型分布曲线拟合后不同历时降水强度随重现期的变化图

依据《室外排水设计规范》(GB50014-2006, 2016 版), 暴雨强度公式的定义为:

$$q = \frac{167A_1(1 + C \lg P)}{(t + b)^n}$$

式中: q 为暴雨强度 (单位: $L/(S \cdot hm^2)$), P 为设计重现期 (单位: 年), t 为降雨历时 (单位: min)。 A_1 、 b 、 c 、 n 是与地方暴雨特性有关且需根据统计方法进行求解的参数: A_1 雨力参数; C 为雨力变动参数; b 为降雨历时修正参数; n 为暴雨衰减指数。

为确保计算结果的准确性，需要对暴雨强度计算结果进行精度检验，计算理论值和实测值的平均绝对均方根误差和平均相对均方根误差，看其精度是否符合《室外排水设计规范》（GB50014-2006，2016 版）提出的要求。

平均绝对均方根误差：

$$X_m = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{R'_i - R_i}{t_i} \right)^2}$$

平均相对均方根误差：

$$U_m = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{R'_i - R_i}{R_i} \right)^2} \times 100\%$$

式中， R' 为理论降雨量， R 为 P-i-t 曲线确定的降雨量， t 为降雨历时， n 为样本数。

按照《室外排水设计规范》（GB50014-2006，2016 版）的要求，平均绝对均方差应满足以下标准：

①按照年最大值法取样时，应统计的重现期为 2~20a，要求平均绝对均方差不超过 0.05mm/min。

②出现较大的均方差主要是在那些降雨强度大的地方，在这种情况下，当达到 0.05mm/min 的标准有困难时，还可按照另一规定：平均相对均方差不大于 5%。

5.4.2 抽样误差与精度检验

选择最优拟合曲线时，对 3 种拟合曲线的抽样误差进行检验，误差如下表，从绝对均方差来看，皮尔逊-III 均符合规范要求，其他拟合曲线误差较大。

表 5.4-1 各降水历时下样本与曲线拟合结果误差
(绝对均方根误差 (mm/min), 相对均方根误差 (%))

线性	误差方法	5	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180	平均
耿贝尔	绝对	0.095	0.059	0.123	0.071	0.044	0.053	0.048	0.036	0.03	0.023	0.019	0.055
	相对	3.57	2.947	7.066	5.263	3.352	5.552	5.627	5.648	5.792	5.319	5.119	5.023
指数	绝对	0.142	0.082	0.09	0.051	0.075	0.083	0.071	0.059	0.049	0.039	0.032	0.070
	相对	6.976	5.799	4.616	3.41	7.245	11.013	10.817	12.181	12.511	10.889	9.187	8.604
皮尔逊-III	绝对	0.097	0.065	0.102	0.058	0.042	0.044	0.046	0.032	0.024	0.022	0.019	0.050
	相对	3.54	3.02	4.47	3.08	3.17	4.89	5.24	5.03	4.97	4.89	4.66	4.269

使用皮尔逊-III 分布曲线拟合得到的 P-i-t 三联表进行参数拟合，参数拟合选用最小二乘法，得到的公式及重现期 2—20 年的暴雨强度算得的平均绝对均方差、平均相对均方差如下表：

线型	方法	平均绝对均差 (mm/min)	平均相对均方差 (%)
皮尔逊- III 型	最小二乘法	0.036	2.37

5.4.3 暴雨强度公式计算结果

利用南昌站 1990-2019 年共计 30 年的降水资料，采用年最大值法进行资料选样，分别用指数分布、耿贝尔分布和皮尔逊-III分布曲线对降水样本进行拟合，根据当地降水特点以及抽样误差分析推荐使用皮尔逊-III 型分布曲线进行拟合，得到三联表后使用最小二乘法求解总公式和分公式各参数，最后进行抽样误差检验，分析比较后得到南昌市暴雨强度总公式。

南昌市暴雨强度总公式如下：

$$q = \frac{1224.002 \times (1 + 0.841 \lg P)}{(t + 6.306)^{0.607}}$$

南昌市暴雨强度曲线图和雨强、历时、重现期三联表分别如下：

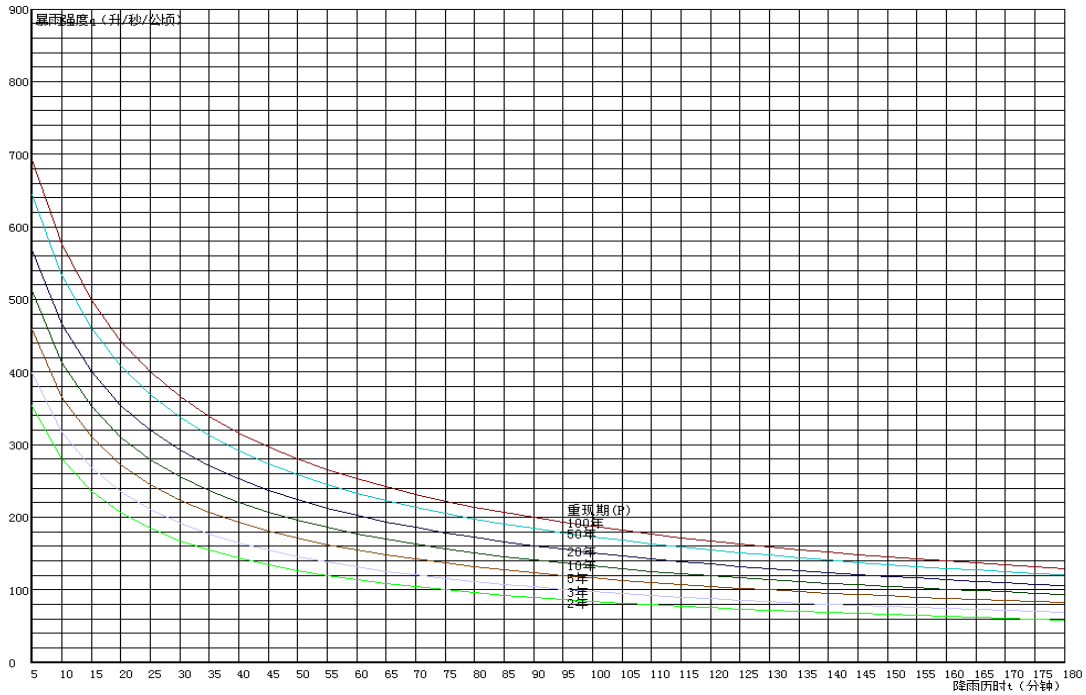


图 5.4-4 南昌市暴雨强度曲线图

表 5.4-2 南昌市雨强、历时、重现期三联表（皮尔逊-III 分布）（单位：mm）

历时 (min) \ 重现期 (a)	5	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180
1	8.115	12.509	16.341	19.063	23.43	26.779	29.473	33.989	37.752	40.939	44.533
2	10.782	16.549	20.635	24.583	31.44	38.048	42.331	50.264	55.437	60.509	64.077
3	11.925	18.333	22.819	27.385	34.957	42.733	47.841	56.999	62.755	69.1	72.736
5	13.703	21.375	27.331	32.481	40.428	49.57	56.413	67.288	73.936	82.465	86.837
10	15.512	24.576	32.28	38.001	46.094	56.408	65.138	77.763	85.32	96.307	101.681
20	17.163	27.566	37.084	43.351	51.369	62.612	73.098	87.117	95.484	109.194	115.287
50	19.195	31.291	43.416	50.315	57.817	69.956	82.894	98.528	107.884	124.946	132.357
100	20.655	34.071	48.147	55.495	62.506	75.274	89.935	106.759	116.828	136.401	144.975

5.4.4 暴雨强度公式适用范围分析

本次暴雨强度公式编制使用的降水资料为南昌国家气象观测站单个站点的资料，公式编制结果的适用范围有多大、能否代表望城新区值得探讨。

结合国家气象站南昌站以及周边区域自动站近 5 年的逐小时降水量资料进行相关研究，对本次推荐的公式的适用范围进行初步的探讨。对现有区域自动气象站降水资料进行了初步的检查与筛选，选取南昌市区附近 109 个区域自动气象站以及 5 个国家站的 1 小时、2 小时、3 小时降水量资料进行插值分析。

表 5.4-3 南昌站和附近部分区域站点的相关信息

站号	经度	纬度	站号	经度	纬度
J0001	116.0622	29.075	J0022	115.8003	28.6158
J0002	116.3542	28.9428	J0023	115.8764	28.6631
J0003	116.18	28.7156	J0024	115.9983	28.6219
J0004	116.0986	28.3608	J0025	115.9775	28.7108
J0005	116.4167	28.6053	J0026	116.0061	28.7225
J0006	115.8628	28.42	J0027	115.8842	28.7558
J0007	116.0236	28.7717	J0028	115.7167	28.7033
J0020	115.8428	28.7058	J0029	115.825	28.675
J0021	116.04	28.7406	58606	115.9167	28.6
.....

本次研究选取 2015-2019 年同期的小时雨量数据，从小时雨量数据中分别滑动提取出每年 1、2、3 小时内的最大降雨量数据，对每个站点分别求出 1 小时、2 小时、3 小时三个历时的最大降水量进行比较，部分结果（表 5.4-4）。

表 5.4-4 南昌站和附近部分区域站点的 1、2、3 小时近 5 年最大雨量

站号	1 小时	2 小时	3 小时	站号	1 小时	2 小时	3 小时
J0001	46.3	61.3	81.1	J0022	39.2	58.4	82.2
J0002	99.4	165.2	222.9	J0023	58.1	72.2	72.2
J0003	52.2	103.6	123.1	J0024	57	75.3	78.7
J0004	51.1	59.4	71.8	J0025	69.9	83.9	83.9
J0005	51.5	63	73.6	J0026	48.9	76.1	99.4
J0006	69.1	77.1	87.8	J0027	77.4	77.4	101.1
J0007	51.4	69	74.3	J0028	47	84.7	100.3
J0020	53.6	80.9	101.6	J0029	49.6	75.7	87.7
J0021	79.6	79.6	79.6	58606	56.3	75.8	75.8
.....

根据区域站及国家站 1、2、3 小时最大降水量近 5 年的结果，分别使用克里金插值法绘制出 1、2、3 小时平均最大降水量极值空间分布图(图 5.4-5、5.4-6、5.4-7)。从图上可以看出，1 小时、2 小时的南昌国家站周边的区域颜色代表的量值均大于望城新区内的值，而 3 小时的南昌国家站周边的区域颜色有大于望城新区内的值，也有相近的值。因此，本报告推荐使用较大值，使用南昌站资料编制的暴雨强度公式适用于望城新区。

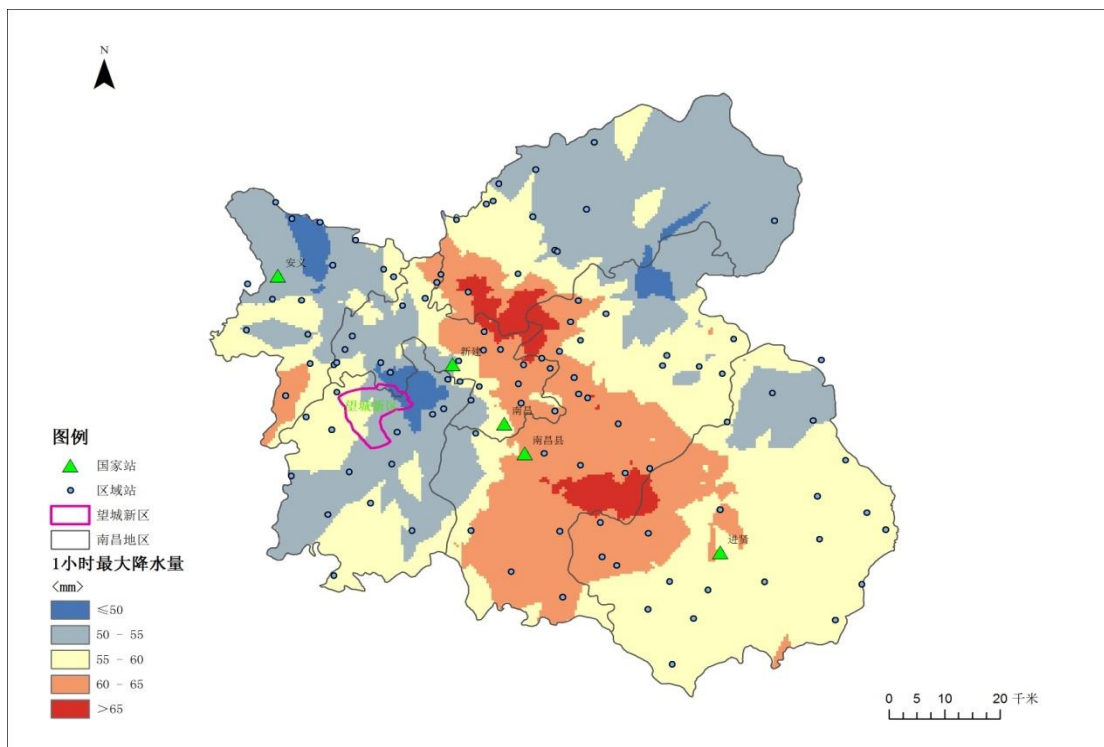


图 5.4-5 南昌市 5 个国家站和附近区域站 2015-2019 年 1 小时最大降水量分布图

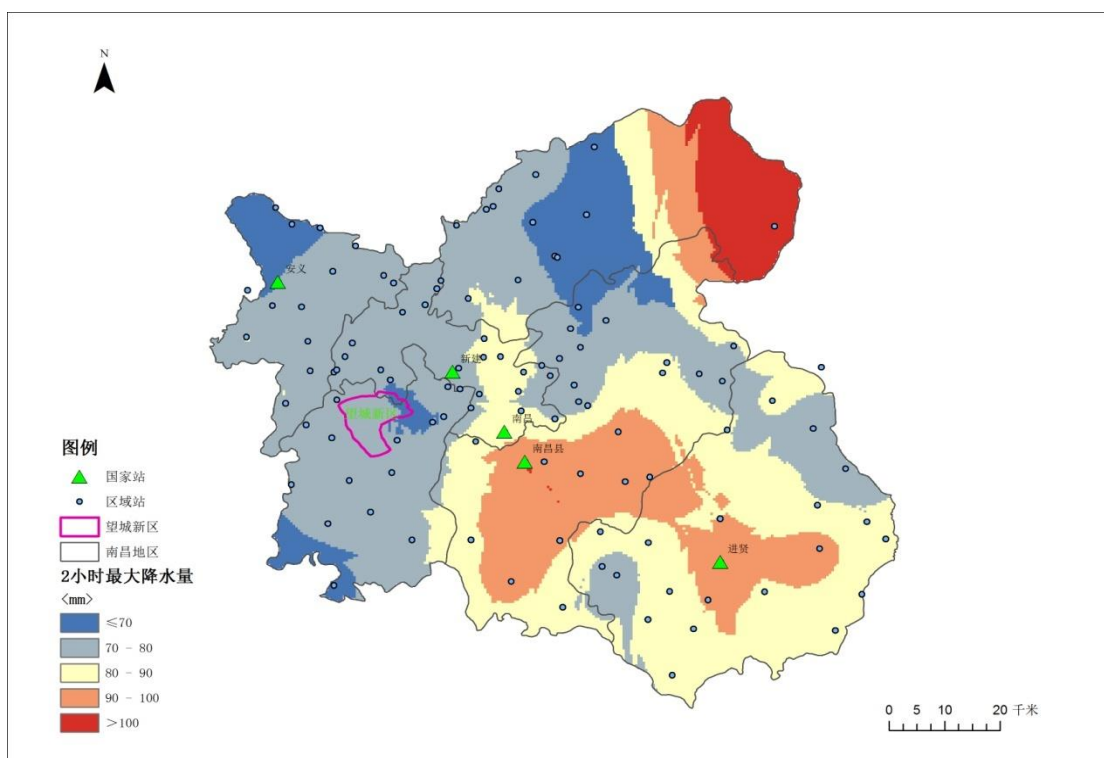


图 5.4-6 南昌市 5 个国家站和附近区域站 2015-2019 年 2 小时最大降水量分布图

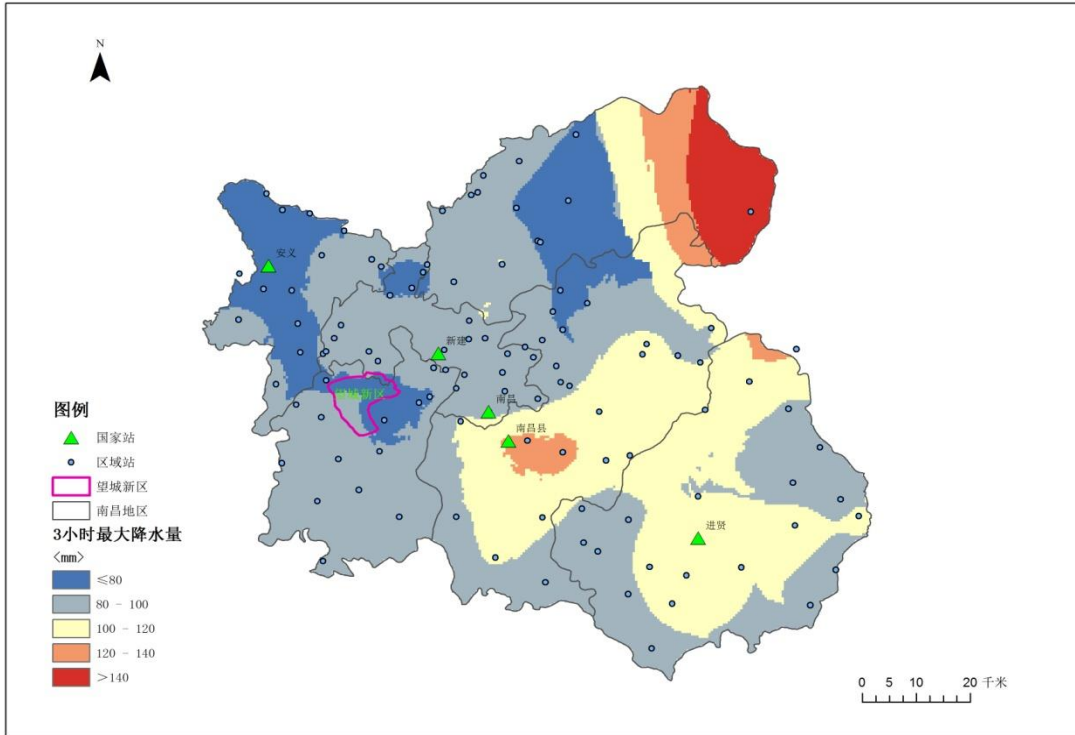


图 5.4-7 南昌市 5 个国家站和附近区域站 2015-2019 年 3 小时最大降水量分布图

5.5 室外空气计算参数

根据《采暖通风与空气调节设计规范》和《供暖通风设计手册》的有关规定和统计方法，以新建气象站近 30 年（1991-2020 年）的观测数据为基础计算了望城新区室外空气计算参数。新建气象站的室外空气计算参数由表 5.5-1 所示，可见望城新区冬季空气调节室外计算温度为 -0.2°C ，夏季空气调节室外计算日平均温度为 33.2°C ，冬季通风室外计算温度为 6.1°C ，夏季通风室外计算温度为 32.6°C ，冬季空气调节室外计算相对湿度为 73%，夏季通风室外计算相对湿度为 60%。

表 5.5-1 室外空气计算参数——要素一览表

参数	数值
冬季通风室外计算温度	6.1°C
冬季空气调节室外计算温度	-0.2°C
冬季空气调节室外计算相对湿度	73%
夏季通风室外计算温度	32.6°C
夏季空气调节室外计算日平均温度	33.2°C
夏季通风室外计算相对湿度	60%

6 雷击风险评估

6.1 评估方法概述

6.1.1 评估范围和目的

本次评估区域为望城新区的东北部，为便于分析，将整个望城新区作为评估范围。该区域建设项目建成后形成的建构筑物群，将成为雷击的重点目标，鉴于雷击可能引起建筑物损坏、人员伤亡、电气电子设备损坏等多种事故，为最大限度减少和避免该类事故的发生，通过区域雷电灾害风险评估，对该区域建设项目防雷工程的设计、施工和运营等多方面提出合理、安全、可靠的防护对策和建议。雷电灾害风险评估技术规范。

6.1.2 评估内容和方法

评估工作主要包括分析项目所在地雷电活动规律、地理地貌特征、地质结构、承载体易损性等，同时对土壤进行采样，提取相关参数，从区域雷电风险致灾的主要因素入手，应用层次分析法、专家打分法和模糊综合评价法等数学方法对致灾主要因素进行合理数据处理，综合计算和分析，得出评估区域雷电灾害风险综合评价，提出防雷设计、施工期间及项目建成后运行期间的雷电安全防护措施及建议等。

6.1.3 评估层次结构模型

区域雷电灾害风险评估所涉及的影响因素较多，权衡众多因素中的主要因素并进行科学合理的数学化处理至关重要，同时还要兼顾主要影响因素数据的可获得性、可靠性。本项目雷电灾害风险评估模型如图 6.1-1 所示。

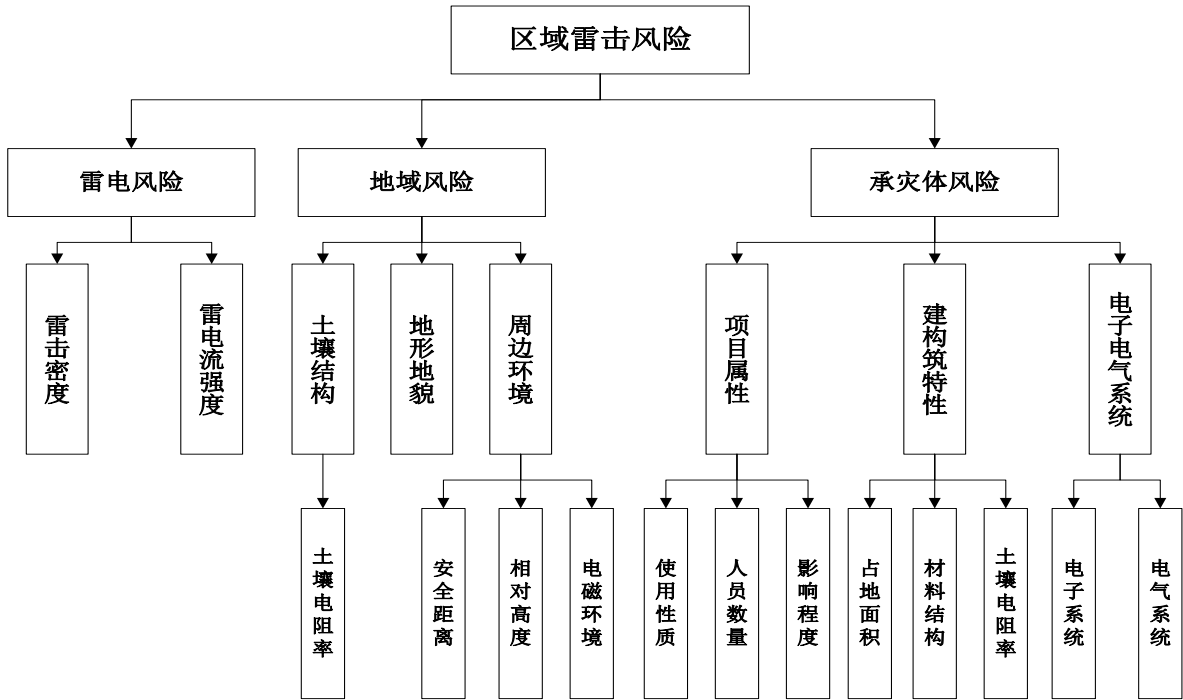


图 6.1-1 区域雷击风险评估递阶层次结构模型 (预评估模型)

6.2 雷暴活动特征分析

根据评估范围内的雷暴观测数据分析项目所在地的雷电年际变化、月际变化、日变化规律及雷电流强度、地闪密度分布等。

6.2.1 地闪密度

地闪密度 N_g 是指每平方公里年平均落雷次数，是表征雷云对地放电频繁程度的量，是估算建筑物年预计雷击次数时重要的参数，单位为：次/（ $\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）。

根据江西省二维和三维闪电定位监测网，提取近 5 年（2016-2020 年）闪电定位资料，同时结合评估区域地理位置参数，进行统计分析得到评估区域（网格大小 $0.5\text{km} \times 0.5\text{km}$ ）范围内近 5 年地闪年平均密度分布，如图 6.2-1 所示。评估区域年平均地闪密度为 $N_g=6.264$ 次/（ $\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ），该值作为本评估报告区域所采用的地闪密度。

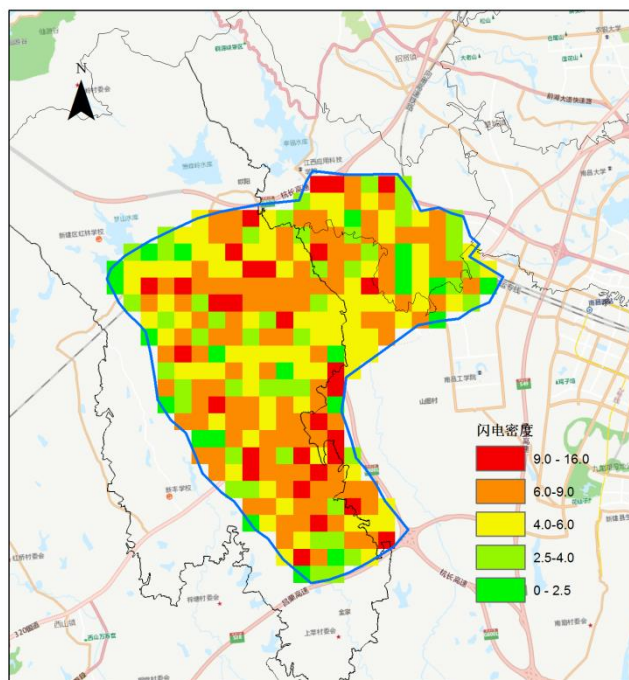


图 6.2-1 望城新区近 5 年地闪年平均密度分布

6.2.2 地闪时间分布

6.2.2.1 年际变化

评估区域近五年地闪次数最大值出现在 2020 年，达 789 次，地闪次数最小值出现在 2019 年，为 107 次，2016-2018 年地闪次数变化较小。

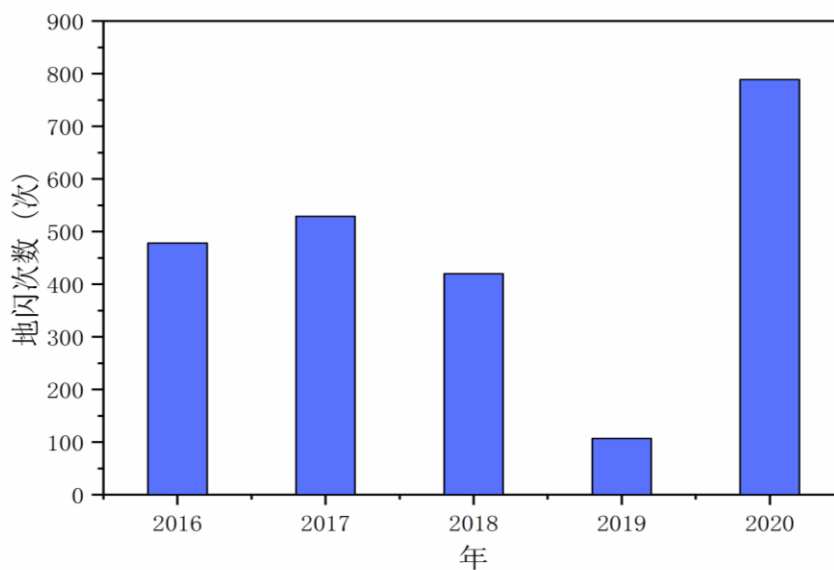


图 6.2-2 地闪次数年际变化

6.2.2.2 月际变化

评估区域地闪主要活动期为3-9月，其中5-8月为地闪高发期，1、2、10、11、12月基本没有地闪发生，一年之中，8月份地闪次数最高。

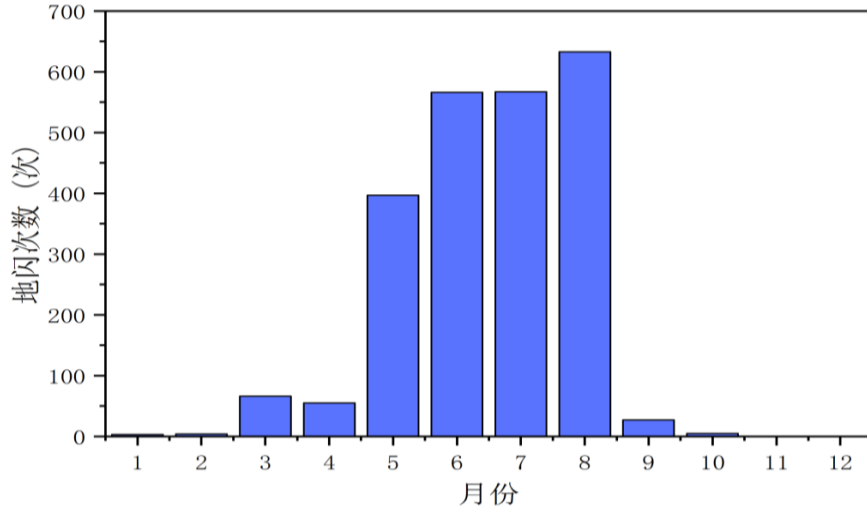


图 6.2-3 地闪次数月际变化

6.2.2.3 地闪日变化

地闪主要活跃在中午到傍晚（12-21时），其中午后时段14、15、16时雷电活动最为强烈，雷雨来时，应尽量避免在该时段外出并做好相应防雷工作。

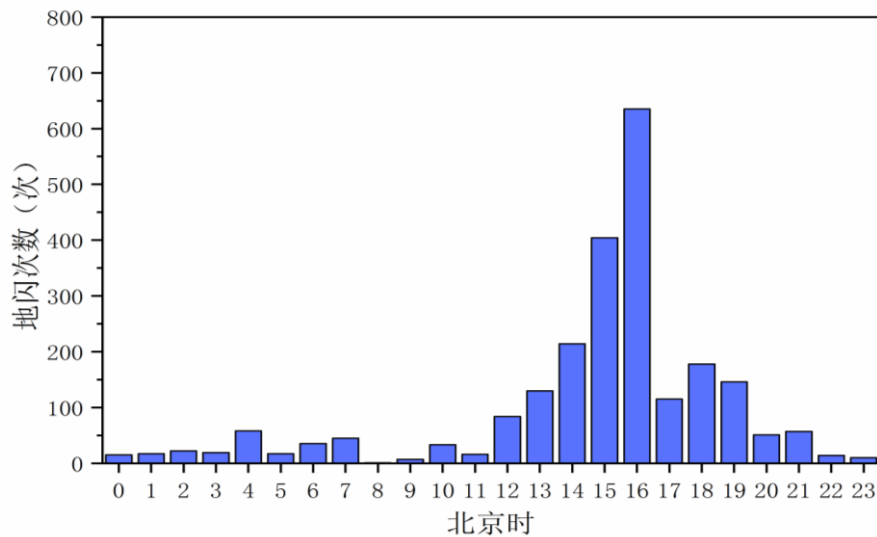


图 6.2-4 地闪次数时变化

6.2.3 雷电流强度分布特征

通过统计上述区域范围内 2016-2020 年所有地闪，根据评估点位置地理参数，得出范围内雷电流强度累积概率分布图（图 6.2-5）。通过对项目区域雷电流强度分段统计，可知雷电流强度主要集中为 0 至 10kA，占 52.91%；10~20kA 占 18.04%；20~40kA 占 16.79%；40~60kA 占 7.92%；>60kA 占 4.35%。最大雷电流为 169.36kA，最小雷电流 1.8kA，评估区域平均雷电流幅值为：17.95kA。

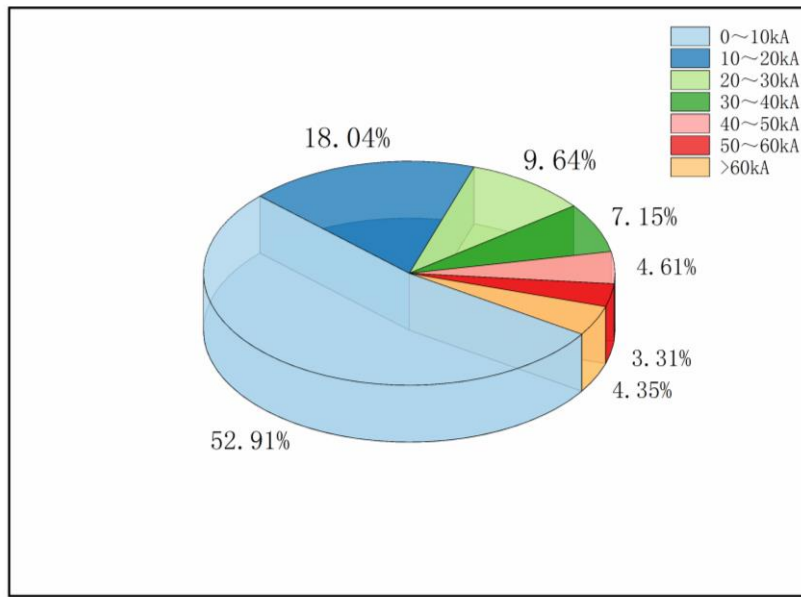


图 6.2-5 雷电流强度累积概率分布图

6.3 数据采集与分析

6.3.1 土壤电阻率勘测与分析

土壤电阻率 ρ 是土壤的一种基本物理特性，是土壤在单位体积内的正方体相对两面间在一定电场的作用下，对电流的导电性能，单位为 $\Omega \cdot m$ 。

项目技术人员在望城新区东北部现场选取了 5 个点对土壤电阻率进行了实地勘测，测量点位置见图 6.3-1。测量结果如表 6.3-1。根据 GB / T21431—2008，土壤主要成分为粘土，现场测量时天气晴朗，土壤干燥，取季节修正系数 $\psi = 1.5$ 。

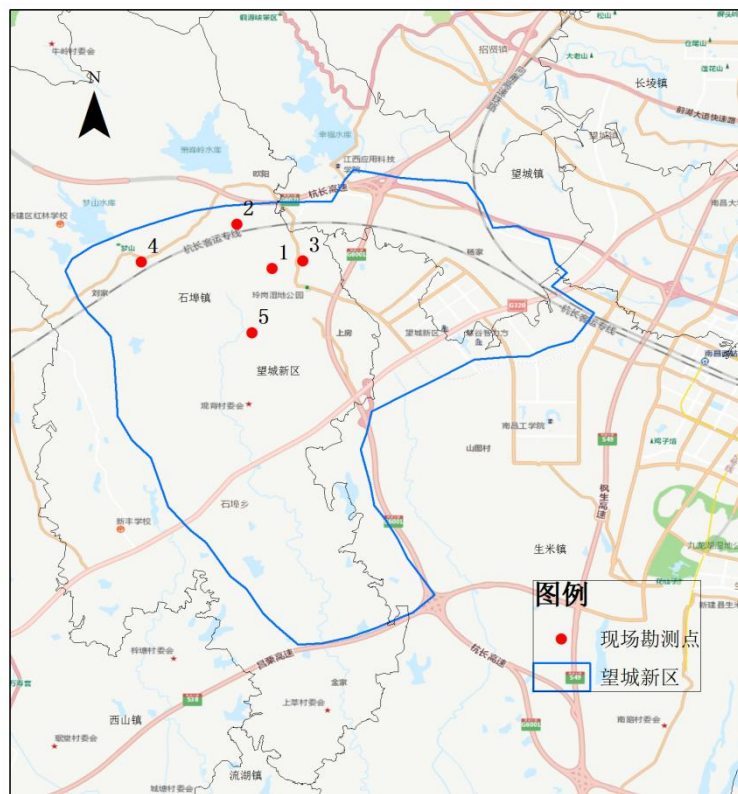


图 6.3-1 望城新区土壤电阻率实地勘测图

表 6.3-1 土壤电阻率测试值

序号	经度	纬度	测试平均值 ($\Omega \cdot m$)	修正值 ($\Omega \cdot m$)
1	115.6953	28.6446	101.7	152.55
2	115.6873	28.6547	64.6	96.9
3	115.7023	28.6463	182.7	274.05
4	115.6656	28.6461	187.8	281.7
5	115.6907	28.63	90.95	136.46
评估报告计算值：188.33 ($\Omega \cdot m$)				

根据现场测试点的土壤电阻率值，计算土壤电阻率平均值为：

$$\rho = \frac{152.55 + 96.9 + 274.05 + 281.7 + 136.46}{5} = 188.33 \Omega \cdot m$$

6.3.2 周边环境

望城新区原始地貌属冲击平原地貌，地势平坦。项目周边有新建的加油站，还有大约 1~2 个企业存在化工品仓库。

6.4 雷电灾害风险评估隶属度确定

6.4.1 区域雷电灾害风险各指标隶属度确定

6.4.1.1 雷击密度

雷击密度分五个等级，见表 6.4-1。根据规范，按照极小型隶属函数处理方法，令 v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 分别为 0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 10（取等级范围中间值），可以得出雷击密度的隶属度。根据资料统计，望城新区年平均雷击密度为 6.26 次/（a·km²），因此根据极小型隶属函数处理方法计算如下：

$$\mu_{v_4}(r_4) = \frac{10 - 6.26}{10 - 3.5} = 0.58$$

$$\mu_{v_5}(r_5) = \frac{6.26 - 3.5}{10 - 3.5} = 0.42$$

表 6.4-1 雷击密度分级标准

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
雷击密度 次/(千米 ² ·年)	[0, 1)	[1, 2)	[2, 3)	[3, 4)	[4, ∞)

可以得出雷击密度的隶属度如表 6.4-2 所示。

表 6.4-2 雷击密度隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
雷击密度 隶属度	0	0	0	0.58	0.42

6.4.1.2 雷电流强度

雷电流强度分五个等级，见表 6.4-3。依据项目区域雷电流统计可知，雷电流强度分布概率图可清晰显示雷电流强度隶属度，直接计算雷电流强度占各级的百分比得出隶属度。隶属度见表 6.4-4。

表 6.4-3 雷电流强度分级标准

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
雷电流强度 kA	[0, 10)	[10, 20)	[20, 40)	[40, 60)	[60, ∞)

表 6.4-4 雷电流强度隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
雷电流强度 隶属度	0.53	0.18	0.17	0.08	0.04

6.4.2 区域地域风险各指标隶属度确定

6.4.2.1 土壤电阻率

结合现场测量数据，土壤电阻率计算值为 $188.26 \Omega \cdot m$ ，土壤电阻率分级标准和隶属度如表 6.4-5、6.4-6 所示。

表 6.4-5 土壤电阻率分级标准

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
土壤电阻率 $\Omega \cdot m$	[3000, ∞)	[1000, 3000)	[300, 1000)	[100, 300)	[0, 100)

表 6.4-6 土壤电阻率隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
土壤电阻率 $\Omega \cdot m$	0	0	0	1	0

6.4.2.2 地形地貌

结合我国的地形特征，将地形地貌划分为五个等级，在评估过程中，确定区域等级时按照“就高不就低”的原则进行，等级划分标准如表 6.4-7 所示。评估区域的常态地貌以冲积平原、滨湖为主，地势经整平后较为平坦，经现场勘测平均海拔高度约 55m。因此，根据地形地貌分级标准，可明显判断出地形地貌的隶属度，具体见表 6.4-8。

表 6.4-7 地形地貌分级标准

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
地形地貌	平原	丘陵	山地	河流、湖泊以及低洼潮湿地区、山间风口等	旷野孤立或突出区域

表 6.4-8 地形地貌隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
地形地貌隶属度	1	0	0	0	0

6.4.2.3 周边环境

周边环境指评估区域外 1km 范围内存在的可能致使区域内项目直接或间接遭受雷击的外界因素，主要考虑 GB18265 《危险化学品经营企业开业条件技术要求》中规定的“大型仓库危险化学品仓库应与周围公共建筑物、交通干线（公路、铁路、水路）、工矿企业等距离至少保持 1km”的外界因素。周边环境包括三个三级指标：安全距离、相对高度、电磁环境。

(1) 安全距离

根据现场勘测，项目周边 1km 范围内有影响评估项目的加油站和化工企业。因此，结合安全距离分级标准（见表 6.4-9），可判断出安全距离的隶属度为 II 级，具体见表 6.4-10。

表 6.4-9 安全距离分级标准（II 级～V 级）

危险等级	安全距离 (m)				
	0/20 区	1/21 区	储存火（炸）药及其制品的场所	2/22 区	具有爆炸危险的露天钢质封闭气罐
II 级	[0,1000)	[0,1000)	[0,500)	[0,500)	[0,500)
III 级	[0,500)	[0,500)	[0,300)	[0,300)	[0,300)
IV 级	[0,300)	[0,300)	[0,100)	[0,100)	[0,100)
V 级	[0,100)	[0,100)	[0,100)(易引起爆炸且后果)	—	—

表 6.4-10 安全距离隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
安全距离隶属度	0	1	0	0	0

(2) 相对高度

相对高度危险等级指评估区域外 1km 范围内的建构筑物、雷击可接闪物最高点与区域内建构筑物高度的一种相对关系。

依据标准，相对高度分五个等级，依次为：

- I 级(评估区域被比区域内项目高的外部建(构)筑物或其他雷击可接闪物所环绕)；
- II 级（评估区域外局部方向有高于评估区域内项目的建（构）筑物或其他雷击可接闪物）；
- III 级（评估区域外建（构）筑物或其他雷击可接闪物与评估区域内项目高度基本持平）；
- IV 级（评估区域外建（构）筑物或其他雷击可接闪物低于区域内项目高度）；
- V 级（评估区域外无建（构）筑物或其他雷击可接闪物）。

根据现场勘察，评估区域外建构筑物或其它雷击可接闪物低于区域内项目高度，隶属度如表 6.4-11 所示。

表 6.4-11 相对高度隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
相对高度隶属度	0	0	0	1	0

(3) 电磁环境

电磁环境分级标准如表 6.4-12 所示。

表 6.4-12 电磁环境分级标准

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
电磁环境 GS	[0, 0.07)	[0.07, 0.75)	[0.75, 2.4)	[2.4, 10)	[60, ∞)

根据现场勘测，根据现场勘测，该项目与周边高点的最近距离约为 200 米，根据公式求出周边最近高点一旦遭受该区域最大雷电流(169kA)所产生对应的电磁强度 $B_0=1.69Gs$ ，根据定量指标隶属度的确定方法和电磁影响分级标准，令 v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 分别为 0.035, 0.41, 1.575, 6.2, 12（取等级范围中间值）。根据极小型隶属函数处理方法得出电磁环境的隶属度如表 6.4-13 所示。

表 6.4-13 电磁环境隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
电磁环境隶属度	0	0	0.98	0.02	0

6.4.3 区域承灾体风险各指标隶属度确定

6.4.3.1 项目属性

(1) 使用性质

根据评估区域内项目的重要性、规模、雷电敏感性、易损性等，将使用性质具体分为五级，应用时遵照“就高不就低”的原则。评估区域内大部分用地为一、二类工业用地、居住用地、仓储用地及配套服务设施，结合使用性质分级标准，判断使用性质隶属等级，具体见表 6.4-14。

表 6.4-14 使用性质隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
使用性质隶属度	0	0	1	0	0

(2) 人员数量

人员数量分级标准如表 6.4-15 所示。预估该区域内常驻人数超过 3000 人，人员数量的隶属度如表 6.4-16 所示。

表 6.4-15 人员数量分级标准

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
人员数量人	[0, 100)	[100, 300)	[300, 1000)	[1000, 3000)	[3000, ∞)

表 6.4-16 人员数量隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
人员数量隶属度	0	0	0	0	1

(3) 影响程度

区域内项目雷击后可能产生的爆炸及火灾危险环境考虑该区域内的项目一旦遭受雷电灾害一般不会产生危及区域外的爆炸或火灾危险。结合影响程度分级标准，影响程度隶属于 I 级，具体见表 6.4-17。

表 6.4-17 影响程度隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
影响程度隶属度	1	0	0	0	0

6.4.3.2 建构筑特征

建构筑特征包括三个三级指标：占地面积、等效高度、材料结构。

(1) 占地面积

占地面积的具体分级如表 6.4-18 所示。

表 6.4-18 占地面积分级标准

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
占地面积 m	[0, 2500)	[2500, 5000)	[5000, 7500)	[7500, 10000)	[10000, ∞)

评估区域总用地面积约 6.5 平方公里，占地面积隶属度如表 6.4-19 所示。

表 6.4-19 占地面积隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
占地面积隶属度	0	0	0	0	1

(2) 材料结构

材料结构的危险等级划分具体如表 6.4-20 所示。

表 6.4-20 材料结构分级标准

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
材料结构	木结构	砖木结构	砖混结构	钢筋混凝土结构	钢结构

评估区域内建构筑材料结构主要为钢筋混凝土形式，因此，可以得出该项目的材料结构隶属于 IV 级，见表 6.4-21。

表 6.4-21 材料结构隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
材料结构隶属度	0	0	0	1	0

(3) 等效高度

等效高度的危险等级划分如表 6.4-22 所示。

表 6.4-22 等效高度分级标准

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
等效高度 m	[0, 30)	[30, 45)	[45, 60)	[60, 100)	[100, ∞)

评估区域内建设的高层建筑物高度约为 90m，隶属度如表 6.4-23 所示。

表 6.4-23 等效高度隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
等效高度隶属度	0	0	0	1	0

6.4.3.3 电子电气系统

(1) 电子系统

电子系统的危险等级划分结合了专家经验知识，从评估对象所属行业、评估对象规模和评估对象重要性三个方面来考虑。评估区域主要配备工业自控、通信网络、安防监控、火灾自动报警及消防联动控制系统等电子系统。结合电子系统的分级标准，电子系统完全隶属于III级，其电子系统的隶属度如表

6.4-24 所示。

表 6.4-24 电子系统隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
电子系统隶属度	0	0	1	0	0

(2) 电气系统

根据评估区域的初步规划，该区域的电气系统隶属度表格如表 6.4-25 所示。

表 6.4-25 电气系统隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
电气系统隶属度	0	0	0	1	0

6.5 雷电灾害风险评估权重建立

根据层次分析法（AHP）方法原理，结合前面关于雷电环境、地域特征、项目属性等资料的综合分析，项目组将第二层、第三层、第四层各指标的权重设定如下表 6.5-1。

表 6.5-1 各层指标权重比

指标层次	指标名称	权重比值
二	雷电风险：地域风险：承灾体风险	4:1:3
三	雷击密度：雷电流强度	3:1
	土壤结构：地形地貌：周边环境	2:1:5
	项目属性：建构筑特征：电子电气系统	2:2:1
四	土壤电阻率	1
	安全距离：相对高度：电磁影响	1:1:1
	使用性质：人员数量：影响程度	1:3:1
	占地面积：材料结构：等效高度	2:3:1
	电子系统：电气系统	1:2

6.6 雷电灾害风险评估结论

区域雷击风险评估采用定量指标与定性指标相结合的方法，考虑到定性指标存在一定的模糊性，因此，根据雷击事件发生的可能性及后果，将区域雷击风险评价分为五个等级，分别是 I 级、II 级、III 级、IV 级、V 级，每个等级的定义解释如表 6.6-1 所示。

表 6.6-1 区域雷击风险评估分级标准

危险等级	说明
	综合评价用 g 表示， g 值越小代表区域内项目雷击致灾风险越低， g 值越大代表区域内项目雷击致灾风险越高， g 值区间 $[0, 10]$ 。
I 级	综合评价 $0 \leq g < 2$ ，低风险
II 级	综合评价 $2 \leq g < 4$ ，较低风险
III 级	综合评价 $4 \leq g < 6$ ，中等风险
IV 级	综合评价 $6 \leq g < 8$ ，较高风险
V 级	综合评价 $8 \leq g < 10$ ，高风险
设最终计算得到 I 级、II 级、III 级、IV 级、V 级的隶属度为 r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 、 r_5 ，则根据综合评价 $g=r_1+3r_2+5r_3+7r_4+9r_5$ 。	

根据上述的区域雷电灾害风险隶属度，结合最终计算得到 I 级、II 级、III 级、IV 级、V 级的隶属度 r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 、 r_5 ，分别为 0.172、0.049、0.102、0.41、0.268，根据综合评价 $g=r_1+3r_2+5r_3+7r_4+9r_5$ ，求出 $g=6.106$ 。因此，本评估项目雷电灾害风险处于危险等级 IV 级，且主要风险来自于雷电风险，次要风险来自于承灾体风险与地域风险。

表 6.6-2 各指标隶属度确定和对应权重

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级	权重
雷击密度	0	0	0	0.58	0.42	0.375
雷电流强度	0.53	0.18	0.17	0.08	0.04	0.125
土壤电阻率	0	0	0	1	0	0.03125
地形地貌	1	0	0	0	0	0.01563
安全距离	0	1	0	0	0	0.02604
相对高度	0	0	0	1	0	0.02604
电磁环境	0	0	0.98	0.02	0	0.02604
使用性质	0	0	1	0	0	0.03
人员数量	0	0	0	0	1	0.03
影响程度	1	0	0	0	0	0.09
占地面积	0	0	0	0	1	0.050
材料结构	0	0	0	1	0	0.075
等效高度	0	0	0	1	0	0.025
电子系统	0	0	1	0	0	0.025
电气系统	0	0	0	1	0	0.05

表 6.6-3 评估区域风险等级计算值

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
雷电风险	0.1325	0.045	0.0425	0.455	0.325
地域风险	0.125	0.208333333	0.204166667	0.4625	0
承灾体风险	0.24	0	0.146666667	0.333333333	0.28

在雷电风险中，雷击密度因子占比重较大，项目所在区域雷击密度值为 6.26 次/a·km²。雷击密度较高，意味着在该区域每年的落雷次数较多，造成雷击后果的几率较大。区域内项目建设时应密切关注气象台发布的雷电预警信号，及时做好预防措施。

在地域风险中，土壤电阻率因子占比重较大。评估区域内土壤电阻率较低，导致该区域接闪概率增加，但同时也给项目降低接地电阻创造了良好的条件。在接地装置的设计和施工中，应注意充分利用土壤的特点，采取加大自然接地体的利用系数、增大接地体与土壤的接触面等手段来降低接地装置的费用。

在承灾体风险中，人员数量因子占比最大。区域内高新技术产业的大型厂房、大型仓库、民用住宅等在设计时应着重考虑发生雷击时人员触及雷电流泄放途径、跨步电压等。建筑物屋面金属物体、金属门窗、栏杆等物体应与均压环或引下线做好等电位连接；引下线附近应做好防跨步电压措施；同时对室外人可触及的部位采取有效的大地等电位连接或隔离措施或做绝缘处理，并设置警示标志，有条件的情况下可以改变活动区域的地面类型。

6.7 望城新区雷击防护建议

(1) 评估区域雷电灾害风险等级为IV级较高风险，要制定雷电灾害应急预案，及时接收雷电预警信息，及时启动应急行动计划，增强防雷意识，加强防雷设施的检测、维护及管理。

(2) 评估区域雷电主要发生在春末和夏季，其中5、6、7、8月为雷电活动高发区，9月以后雷电活动虽然相对显著减少，但仍有少量雷电发生，其危害强度并不小，所以秋季的防雷工作仍然不能忽视。从日变化上来看，中午到傍晚是雷电活动的高发期，正好与开发区内企业上下班和外出作业时间段重合，要密切注意在此时间段内发生雷电时的人员安全防护。

(3) 评估区域近5年平均地闪密度为6.26次/(km²·a)，将近全省年平均地闪密度的两倍，平均雷电流幅值为17.95kA，在建筑物防雷装置设计时，该

数据可供设计院参考采用。需要注意的是，评估区域平均雷电流强度较低，容易发生雷电流绕击。

(4) 对室外人可触及的防雷设施采取有效的大地等电位连接或隔离措施或做绝缘处理，并设置警示标志。

7 暴雨致灾危险性分析

暴雨致灾因子危险性评估首先是要选择能作为致灾因子的暴雨过程特征值，即判断某次暴雨灾害是由某一种或多种暴雨特征值造成的，造成灾害的暴雨特征值即为该次暴雨过程的致灾因子

7.1 评价指标的选取

选择南昌市望城新区周边7个区域自动站2015-2020年逐小时降水数据进行处理（图7.1-1），筛选12小时降水量 $>30\text{mm}$ 的暴雨过程中最大1小时、最大3小时、最大6小时和过程平均降水量作为评价指标开展致灾因子危险性分析。



图7.1-1 望城新区及其周边气象站分布

7.2 重现期的计算

从大到小排列7个自动气象站的最大1小时降水量、最大3小时降水量、最大6小时降水量和过程平均降水量，挑选前30位进行重现期计算。参考南昌市暴雨公式计算方法，采用皮尔逊-III型结合最小二乘法进行参数分析计算各站4种评价指标5a、10a、20a、50a和100a一遇重现期降水量。

对各评价指标进行归一化处理，利用层次分析法，采用加权求和得到暴雨强度综合指数。公式如下

$$P_t = T_1^t + T_3^t + T_6^t + T_a^t$$

其中 P_t 为不同重现期下的暴雨强度综合指数， T_1 、 T_2 、 T_6 和 T_a 分别为1小时降水量、3小时降水量、6小时降水量和平均降水量重现期， t 为重现期年份（ $t=5$ 、10、20、50、100）。

7.3 孕灾环境影响指数分析

暴雨孕灾环境指暴雨影响下，对形成洪涝、泥石流、滑坡、城市内涝等次生灾害起作用的自然环境。暴雨孕灾环境对暴雨成灾危险性起扩大或缩小作用。暴雨孕灾环境宜考虑地形、河网水系、地质灾害易发条件等。参考DB33/T 2025-2017计算方法，选择高程、坡度、曲率、水系等归一化数据通过GIS平台计算望城开发区孕灾环境影响系数。

$$ER = DE * (SI + CU + RI + RD)$$

其中，ER为孕灾环境影响指数，DE为海拔高度分级指数，SI为坡度系数，CU为曲率系数，RI为河网密度，RD为水系距离系数。

7.4 暴雨致灾危险性评价

叠加不同重现期暴雨过程强度和孕灾环境影响指数，综合考虑行政区划，对致灾因子危险性指数进行空间单元的划分。

$$RS = (1 + ER) * Pt$$

其中RS为暴雨致灾危险性指数

将不同重现期暴雨致灾危险性指数，统一采用百分位数法，划分为高、中高、中和低风险4个风险等级（表7.4-1）。

表7.4-1 暴雨致灾危险性指数的等级划分及评估

百分位范围R	RS≤50%	50% < RS ≤ 75%	75% < RS ≤ 99%	RS > 95%
等级	I V级	III级	II级	I级
评估	低风险	中风险	中高风险	高风险

从论证区域5年一遇到100年一遇的暴雨致灾危险性分布图上看（图7.4-1~7.4-5），随着重现期降水量增大，论证区域的致灾危险性范围逐渐增大，具体结果如下：

5年一遇的危险性分布显示，坚磨大道、梦山大道和宁远大街交汇处出现低风险，其余论证区域无风险。

10年一遇危险性分布显示，坚磨大道和宁远大街交汇处出现中风险，梦山大道和宁远大街交汇处低风险区域扩大，工业十二路和工业八路、梦山大道和凉山寺街、珂里东街和坚磨大道、田垅路和启阳路之间出现新的低风险区域。

20年一遇危险性分布显示，坚磨大道和宁远大街交汇处风险进一步升级，出现高风险和中高风险区域。梦山大道和凉山寺街之间出现中风险区域。梦山大道和宁远大街交汇处中风险和低风险区域进一步扩大。肖峰河两侧出现低风险。

50年一遇危险性分布显示，坚磨大道和宁远大街交汇处中高和高风险区域扩大。梦山大道和凉山寺街之间的中风险区域扩大。肖峰河两侧风险区域扩大，梦庐花园附件区域升级为中风险，同时河流南侧低风险区域进一步扩大。

100年一遇危险性分布显示，区域内肖峰河北端、坚磨大道和宁远大街交汇处为高风险区域扩大，梦山大道和凉山寺街之间中高风险区域扩大，中风险区域集中在宁远大街和白石垅路交汇处，区域内肖峰河南端中风险区域扩大。

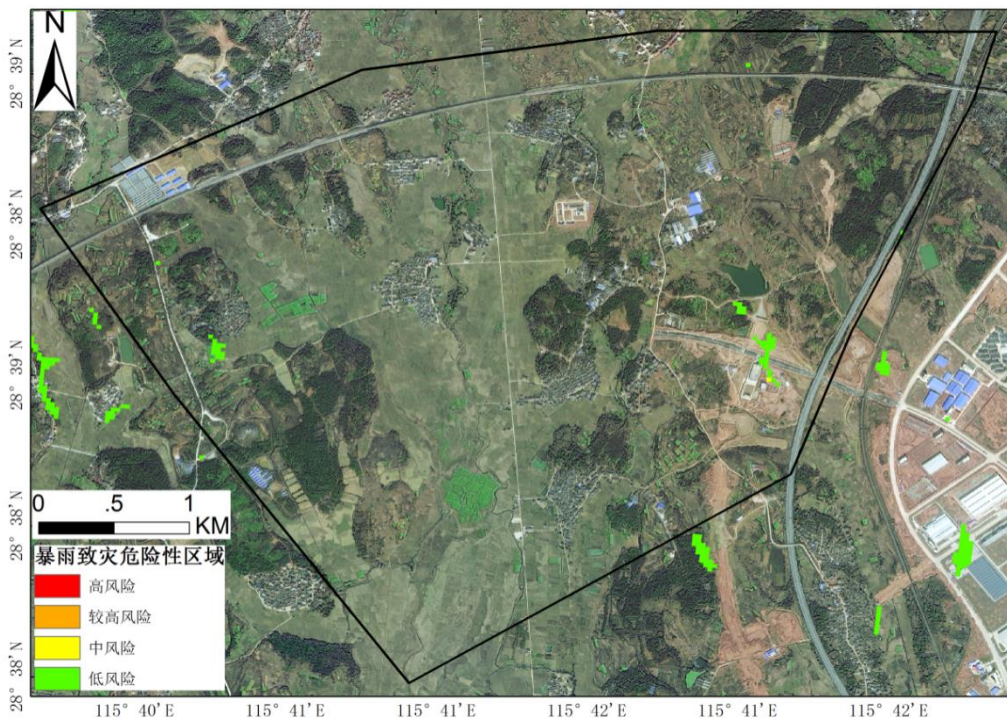


图 7.4-1 望城新区 5 年一遇暴雨致灾危险性分布

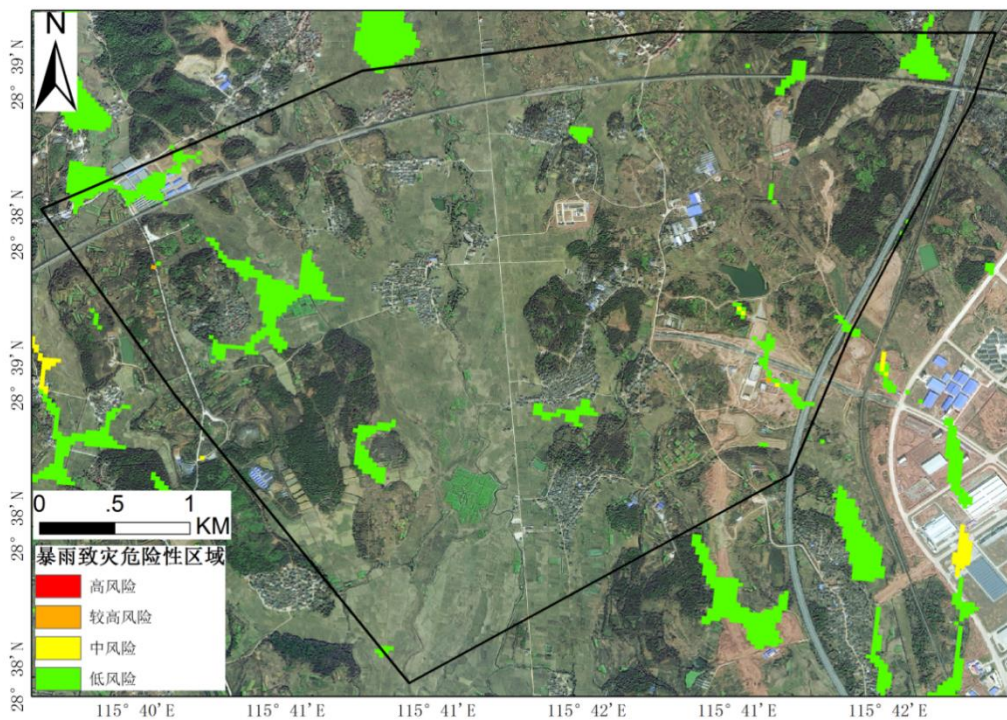


图 7.4-2 望城新区 10 年一遇暴雨致灾危险性分布

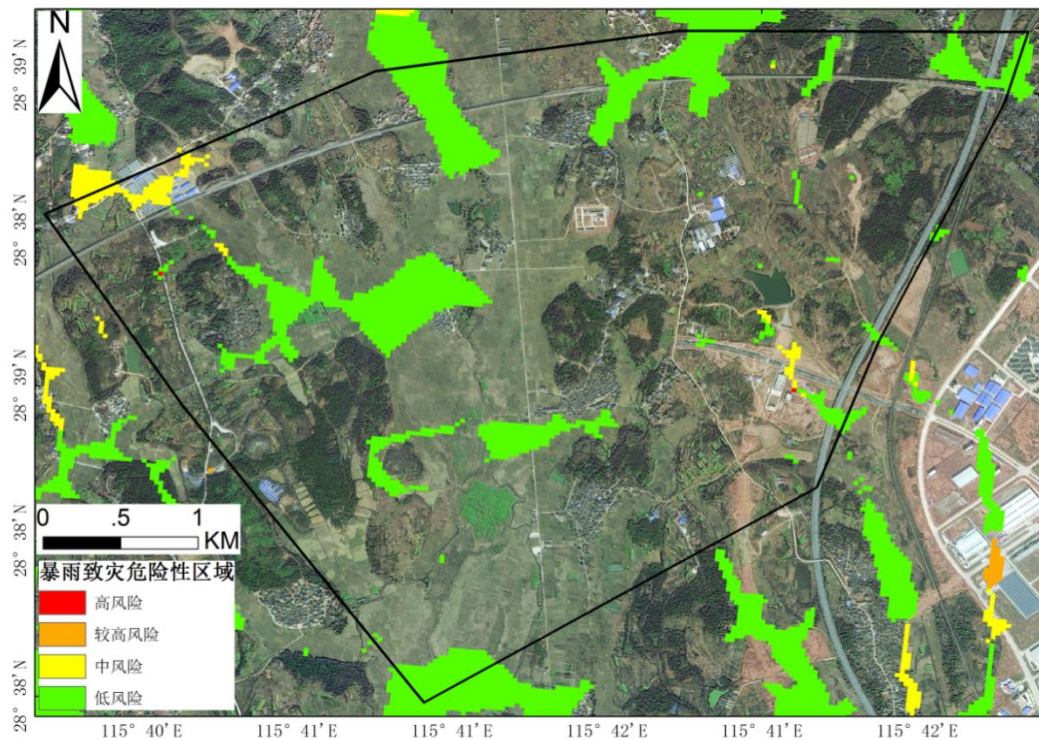


图 7.4-3 望城新区 20 年一遇暴雨致灾危险性分布

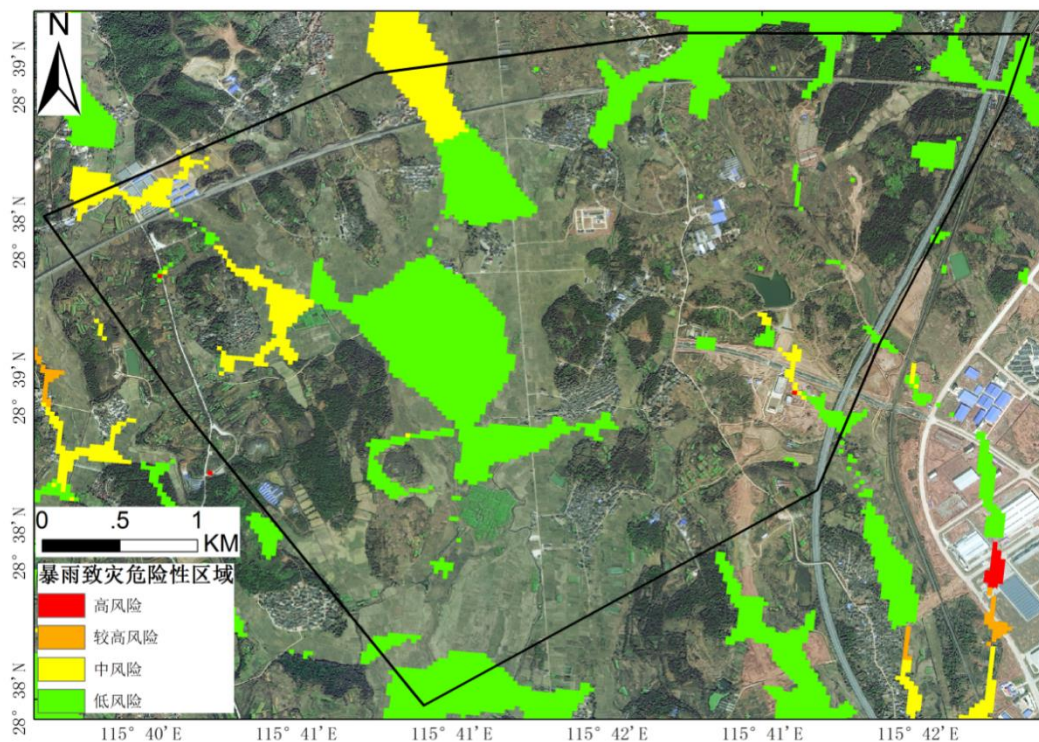


图 7.4-4 望城新区 50 年一遇暴雨致灾危险性分布

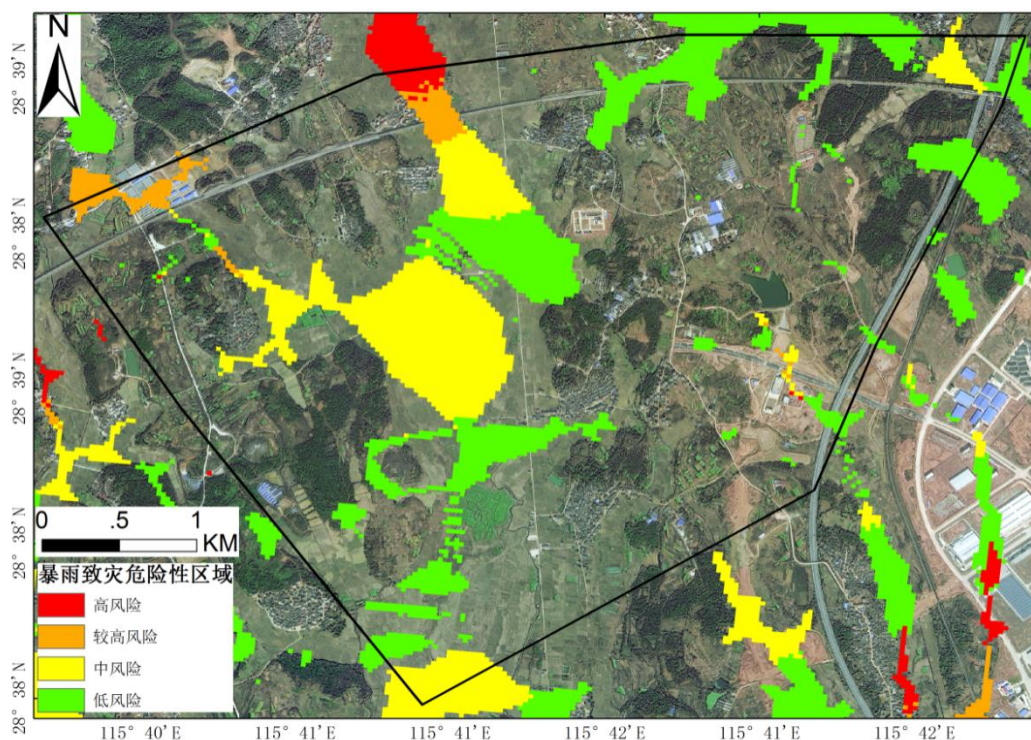


图 7.4-5 望城新区 100 年一遇暴雨致灾危险性分布

8 气候舒适度分析

8.1 人居环境气候舒适度评价

本报告根据 2012 年 3 月 1 日实施的《中华人民共和国国家标准 GBT27963-2011 人居环境气候舒适度评价》的规定，计算方法及人居环境舒适度等级的划分标准如下：

表 8.1-1 人居环境舒适度等级划分标准

等级	感觉程度	温湿指数	风效指数	健康人群感觉的描述
1	寒冷	<14.0	<-400	感觉很冷，不舒服
2	冷	14.0~16.9	-400~-300	偏冷，较不舒服
3	舒适	17.0~25.4	-299~-100	感觉舒适
4	热	25.5~27.5	-99~-10	有热感，较不舒服
5	闷热	>27.5	>-10	闷热难受，不舒服

温湿指数计算公式： $I=T-0.55\times(1-RH)\times(T-14.4)$

I—温湿指数，保留 1 位小数；

T—某一评价时段平均温度，单位为摄氏度 (°C)；

RH—某一评价时段平均空气相对湿度 (%)。

风效指数计算公式： $K = -(10\sqrt{V} + 10.45 - V)(33 - T) + 8.55S$

K—风效指数，取整数；

T—某一评价时段平均温度，单位为摄氏度（℃）；

V—某一评价时段平均风速，单位为米每秒（m/s）；

S—某一评价时段平均日照时数，单位为时每天（h/d）。

当两种指数不一致时，冬半年使用风效指数；夏半年使用温湿指数。当评价时段平均风速大于 3m/s 的地区使用风效指数。

8.2 人居环境气候舒适度特征分析

基于新建站（1957-2020 年）气温、相对湿度、风速和日照数据（表 8.2-1），根据人居环境气候舒适度评价（GB/T 27963-2011）标准，求得新建站各月人居环境舒适度等级，见表 8.2-2。

从新建站各月人居环境舒适度温湿指数、风效指数分析，人居环境舒适度为舒适时段为：4 月、5 月、6 月、9 月、10 月，共计 5 个月。有热感，使人较不舒服的时段为 7 月和 8 月；偏冷，使人较不舒服的时段为 4 月；感觉很冷，使人不舒服的时段有：1 月、2 月、3 月、11 月和 12 月。

表 8.2-1 1957-2020 年新建站逐月平均温度、湿度、风速、日照时数统计表

月份	气温（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）	日照时数（h）
1 月	5.6	73.1	2.4	3.1
2 月	7.4	75.1	2.5	3.1
3 月	11.7	77.6	2.3	3.2
4 月	17.8	77.3	2.1	4.0
5 月	22.7	77.1	1.9	4.5
6 月	26.0	80.4	1.8	4.9
7 月	29.7	74.1	2.1	7.8
8 月	29.3	73.7	2.2	7.6
9 月	25.2	72.4	2.6	6.3
10 月	19.8	69.0	2.5	5.4
11 月	13.7	70.6	2.3	4.7
12 月	7.9	69.3	2.2	4.2

表 8.2-2 1957-2020 年新建站各月平均居住环境人体舒适度

月份	温湿指数	风效指数	健康人群感觉描述
1 月	6.9	-617.3	感觉很冷，不舒服
2 月	8.4	-579.2	感觉很冷，不舒服
3 月	12.1	-469.5	感觉很冷，不舒服
4 月	17.4	-312.7	感觉舒适
5 月	21.6	-192.6	感觉舒适
6 月	24.7	-113.1	感觉舒适
7 月	27.5	-8.2	有热感，较不舒服
8 月	27.1	-20.8	有热感，较不舒服
9 月	23.6	-132.6	感觉舒适
10 月	18.9	-267.9	感觉舒适
11 月	13.8	-410.1	感觉很冷，不舒服
12 月	9.0	-544.8	感觉很冷，不舒服

9 大气环境质量评价

9.1 空气质量状况分析

9.1.1 空气质量总体状况

本项目利用新建区空气质量监测站（省控站）数据代表望城新区进行分析。2017-2020 年望城新区空气质量超标天数分别为 102、43、43 和 23 天，优良天比例分别为 72.1%、88.2%、88.2%和 93.7%。2017 年以来，望城新区整体空气质量得到显著改善，大气污染特征呈现颗粒物污染大幅下降，近地面臭氧污染持续加重的形势。2017 年，新区空气质量超标天数中的首要污染物以颗粒物（PM_{2.5} 和 PM₁₀）为主，共 101 天，占整个超标天数首要污染物的 99.0 %。2017 年臭氧超标天数为 1 天，占整个超标天数的比例不到 1%；到 2020 年，臭氧超标天数上升为 16 天，占整个超标天数的比例上升为 69.6%。

表 9.1-1 超标天数及首要污染物

年份	PM _{2.5}	PM ₁₀	O ₃	NO ₂	PM _{2.5} &PM ₁₀	合计（天）
2017	71	29	1	0	1	102
2018	29	5	8	1	0	43
2019	13	7	20	3	0	43
2020	7	0	16	0	0	23

9.1.2 AQI 与南昌市城区

2017-2020 年望城新区和南昌市城区 AQI 月均值变化如图 9.1-1 所示，望城新区 AQI 值均高于南昌市城区浓度水平，其中 1 月、4-5 月、11-12 月 AQI 值较高，其他时间相对较低。AQI 月均值均在二级标准（二级标准为 100）以内。

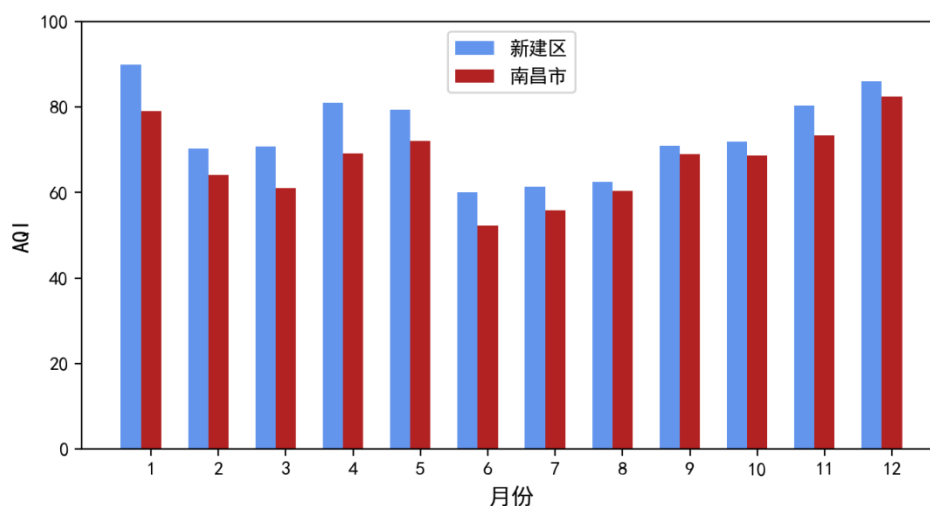
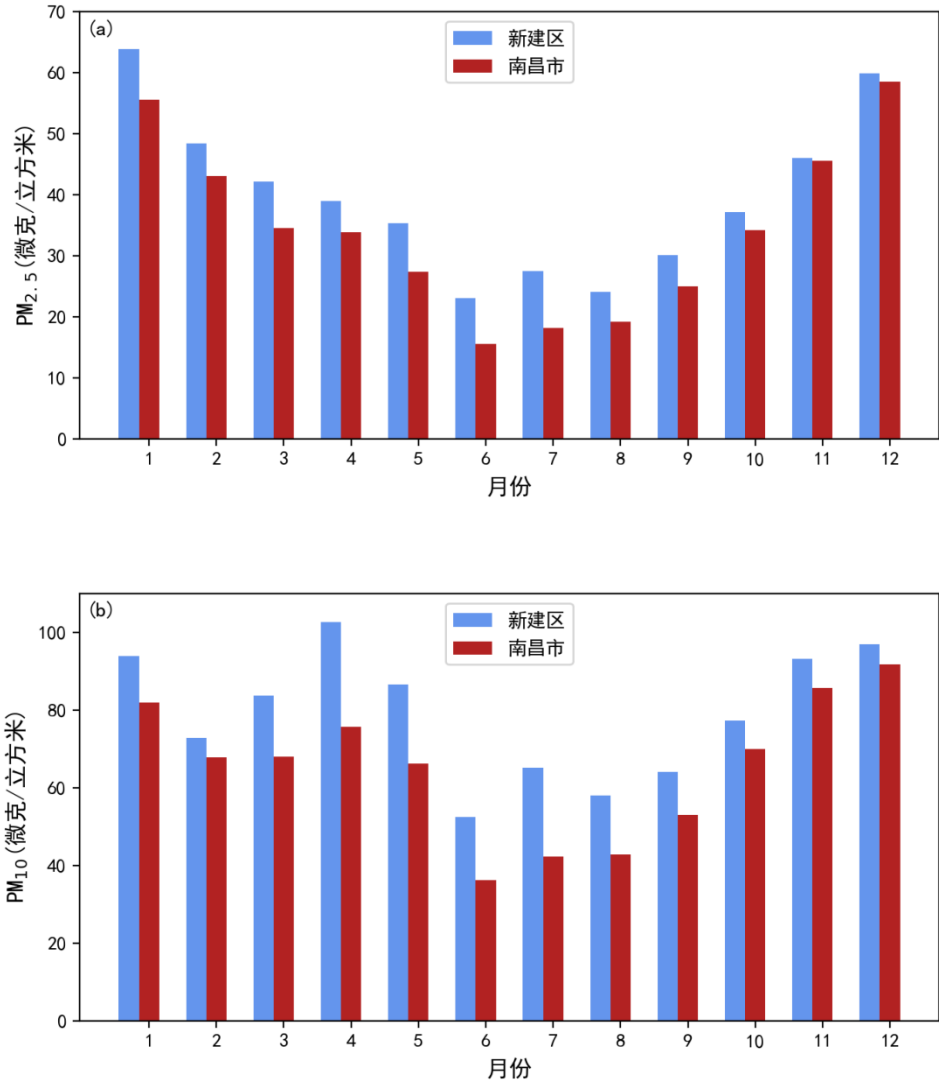


图 9.1-1 新建区和南昌市 AQI 月均值

9.1.3 主要污染物与南昌市城区比较

图 9.1-2 (a) ~ (c) 分别为 2017-2020 年望城新区和南昌市城区 PM_{2.5}、PM₁₀ 和 O₃ 最大 8 小时 90 百分位数(O_{3-8H-90per})的月均浓度值。与南昌市城区相比，望城新区 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 浓度均偏高，PM_{2.5} 浓度峰值出现在 1 月和 12 月，低值出现在 6-8 月；PM₁₀ 浓度峰值出现在 4 月，低值出现在 6 月。颗粒物污染较重的主要原因为，望城新区为新区，本地扬尘及大型柴油车辆活动较频繁导致。

与南昌市城区相比，望城新区 $O_{3-8H-90per}$ 浓度偏小， O_3 月均变化呈现双峰型，5月和9-10月出现双峰值，1月、12月浓度较低。与南昌市城区相比，现阶段由于望城新区人为活动和车流量偏少，所排放的挥发性有机物偏少，但随着新区工程建设及人为活动的增加，存在近地面臭氧污染持续加重的潜在风险。



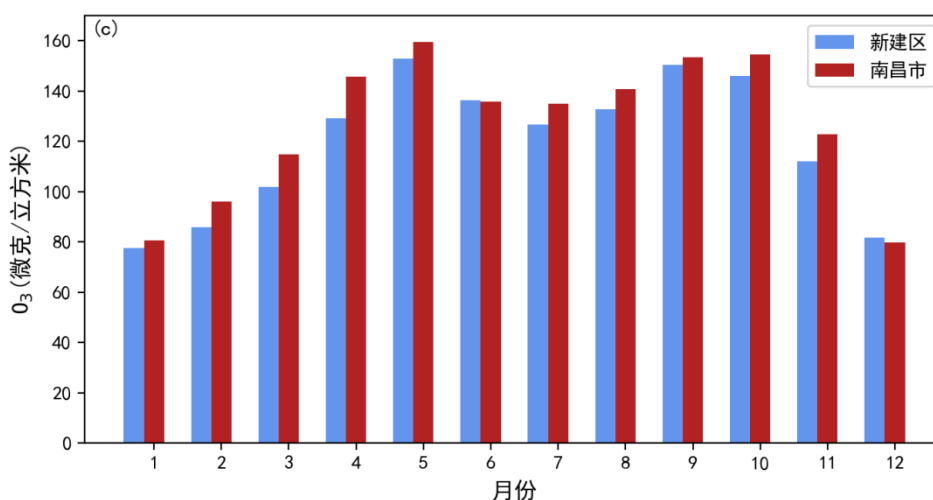


图 9.1-2 新建区和南昌市 PM_{2.5}、PM₁₀和 O₃最大 8 小时 90 百分位数 (O_{3-8H-90per})月均浓度值

9.2 大气污染物扩散模拟

9.2.1 方法简介

本专题采用 HYSPLIT 后向轨迹模型及聚类分析对望城新区的污染物潜在源进行分析。HYSPLIT 模型最初由美国国家海洋大气研究中心空气资源实验室 (NOAA) 和澳大利亚气象局合作研发, 目前 HYSPLIT 4.9 版本集合了欧拉和拉格朗日两种方法, 拉格朗日方法用于处理气团平流和扩散, 而欧拉方法用于浓度计算。该模式在处理气象要素输入场、多种物理过程和各类大气污染物排放源等问题上考虑得较为成熟, 目前在国内外被广泛应用于大气污染物来源及输送路径等方面的研究。本章以望城新区中心点 (28.61°N, 115.70°E) 为轨迹起始点, 研究时段为 2020 年 3 月-2021 年 2 月, 从春季、夏季、秋季和冬季四个季节进行分析, 选取每天的 24 个时刻计算 72h 后向轨迹, 本次模拟的高度设为 100m, 然后利用 Meteoinfo 软件中的 Trajstat 模块进行聚类分析, 得出气团轨迹分析结果, 再进行 PSCF 分析轨迹的覆盖区域为 (10°~50°N, 100°~125°E), 网格分辨率为 0.5°×0.5°。

本专题使用了潜在源贡献因子方法（PSCF）利用气流轨迹来分析计算潜在源区的地理位置和空间分布，也被称为滞留时间分析法。将研究区分为 $i \times j$ 个网格（ i 、 j 分别为经度和纬度），对研究期间经过该网格内的气流轨迹进行计算，统计污染轨迹出现的概率。该方法假设气团后向轨迹在某个网格中有停留，那么气团会接收来自该网格的排放，随后经过传输对受点的污染物浓度产生贡献。将经过网格（ i 、 j ）的所有轨迹数记为 n_{ij} ，将经过网格（ i 、 j ）且对应的污染物质量浓度超过给定阈值的轨迹数，即污染轨迹数被记为 m_{ij} ，PSCF _{ij} 计算公式为：

$$PSCF_{ij} = \frac{m_{ij}}{n_{ij}}$$

式中 PSCF _{ij} 为网格（ i 、 j ）污染轨迹出现概率。

PSCF 值表示的是一种条件概率，对于某些网格，因轨迹总体停留时间少（ n_{ij} 较小），计算结果的不确定性较大。为减少不确定性，通常引入 W_{ij} （权重因子）来降低由于某些网格内气体停留时间较短而引起 PSCF 值的波动，则用 W_{ij} 来计算 PSCF，以减小不确定性。 W_{ij} 的规定如下：

$$W_{ij} = \begin{cases} 1.00 & n_{ij} > 80 \\ 0.70 & 20 < n_{ij} \leq 80 \\ 0.42 & 10 < n_{ij} \leq 20 \\ 0.05 & n_{ij} \leq 10 \end{cases}$$

加入权重后的的 PSCF 值可以表示为：

$$WPSCF_{ij} = W_{ij} \times PSCF_{ij}$$

式中 WPSCF _{ij} 为网格（ i 、 j ）权重污染轨迹出现概率。

9.2.2 模拟结果分析

新建望城新区位于南昌市西郊，为了更深的了解气团运动轨迹及污染物输送对本地污染物浓度变化的影响，利用后向轨迹及潜在源分析法从区域尺度分析大气污染物输送对新建望城新区的浓度的影响。图 9.2-1 为 2020 年新建区不同季节后向轨迹聚类分析分布图。由图 9.2-1 和表 9.2-1 可知，春季聚类后得到的 6 条轨迹，其中轨迹 1、2、4、6 均来自北部地区，占比 55.1%，轨迹 3 来自南部地区，占比 20.5%。其中轨迹 1 主要来自湖北东部地区，途径江西东北部至新建区，受此气象场控制下新建区 $PM_{2.5}$ 浓度最高，出现的概率为 20.5%。轨迹 4 主要来自华北地区，路径较长，轨迹从山西途径河南、安徽、赣北等地区到达新建区，受此气象场控制下新建区 O_3 浓度最高，出现的概率为 10.1%。夏季受东南季风影响，偏南气流加强，聚类后得到 5 条轨迹，其中轨迹 2、3、4、5 均来自南部地区。但是导致本地 $PM_{2.5}$ 和 O_3 浓度高值出现在受偏北气流控制的气象场下，轨迹 1（来自北部地区）出现的概率为 26.4%，轨迹从安徽中北部途径江西北部地区到达新建区。秋季偏南气流逐渐减弱，偏北气流逐渐加强，聚类后得到 6 条轨迹，除轨迹 2 以外其余 5 条轨迹的气团来源均来自北部地区，其中轨迹 3 来自山东地区，途径安徽和江西北部，最后到达新建区，受此气象场控制下新建区 $PM_{2.5}$ 浓度最高，且轨迹 3 出现的概率为 14.9%。轨迹 5 来自山东临海，途径江苏南部、安徽南部，到达新建区，受此气象场控制下新建区 O_3 浓度最高，出现的概率为 13.5%。冬季聚类后得到的 5 条轨迹均来自北部地区，其中轨迹 3 主要来自安徽中部地区，途径江西北部，最后到达新建区，受此气象场控制下新建区 $PM_{2.5}$ 浓度最高，出现的概率为 24.1%。

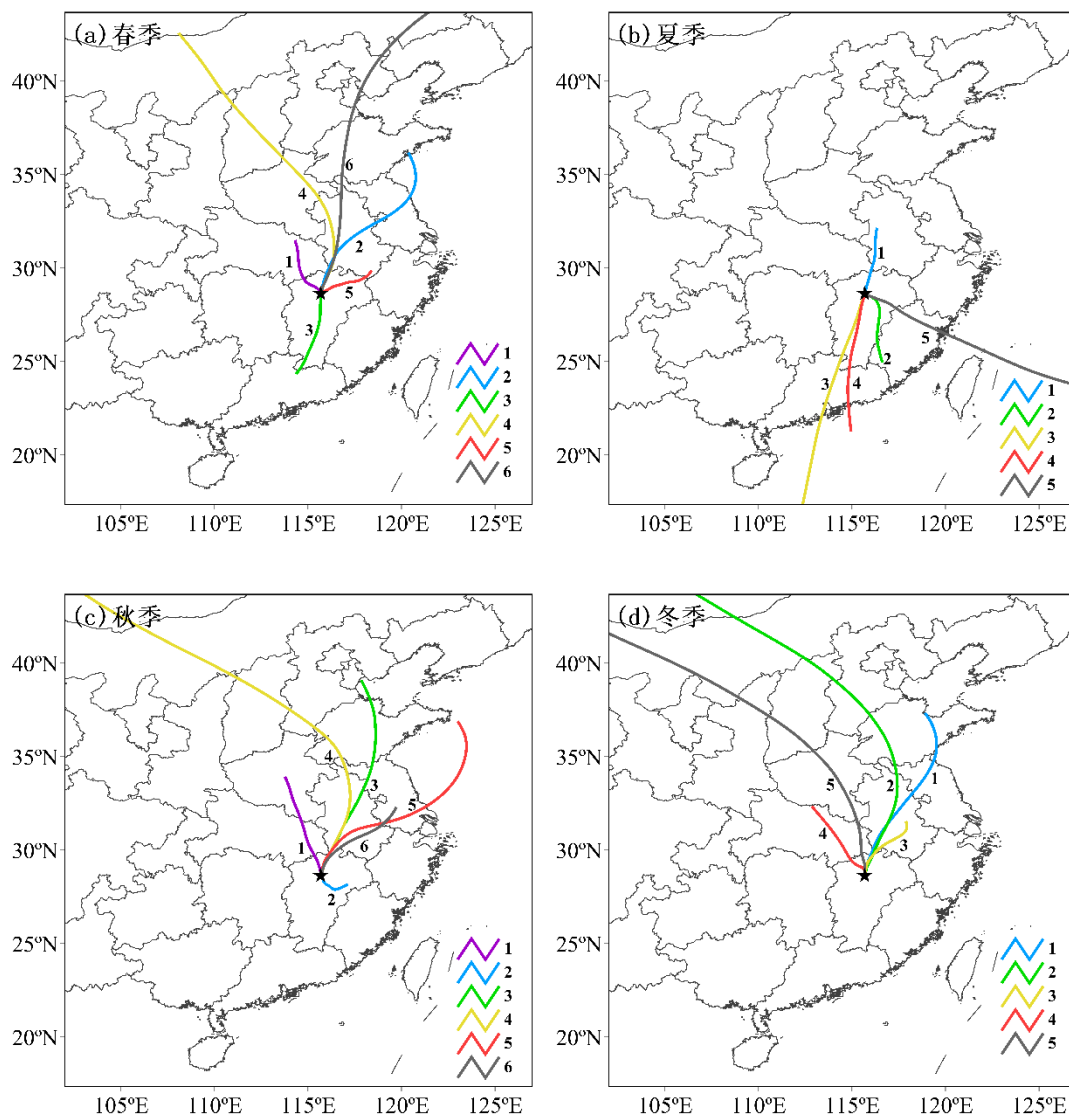


图 9.2-1 2020 年新建区不同季节 PM_{2.5} 和 O₃ 的后向轨迹聚类分析分布图

表 9.2-1 2020 年新建区不同季节后向轨迹聚类结果及其占比

季节	轨迹类型	轨迹数目/条	占比/%
春季	1	454	20.5
	2	488	22.1
	3	452	20.5
	4	222	10.1
	5	539	24.4
	6	53	2.4
夏季	1	583	26.4
	2	314	14.2
	3	519	23.5
	4	698	31.6
	5	94	4.3
	1	333	15.3

	2	223	10.2
	3	326	14.9
	4	133	6.1
	5	295	13.5
	6	847	40.0
	1	651	30.2
	2	155	7.2
	3	521	24.1
冬季	4	766	36.0
	5	55	2.5

使用潜在源解析方法对新建区 $PM_{2.5}$ 和 O_3 污染物的潜在源区进行分析，夏季 $PM_{2.5}$ 污染和冬季 O_3 污染较少，而其他季节新建区污染潜在源区分布具有明显的季节性特征。图 9.2-2 为 2020 年新建区不同季节 $PM_{2.5}$ 污染的潜在源解析分布图，颜色越深代表该区域为排放源区的概率越大。可以得出春季河南南部、湖北中部、湖南东北部以及广西东部为主要排放源区；秋季潜在源区高值区主要位于湖北中部、福建北部以及江西东部地区；冬季，山东中部、江苏北部、安徽东部、南部以及江西东北部为主要源区。图 9.2-3 为 2020 年新建区不同季节臭氧潜在排放源区分布图。春季，河南东部以及安徽北部为主要排放源区；夏季潜在排放源区高值区主要位于山东中部、安徽、江苏、上海以及浙江北部地区；秋季，河南西部、湖北中部、江苏中部及其临海区域为主要源区。

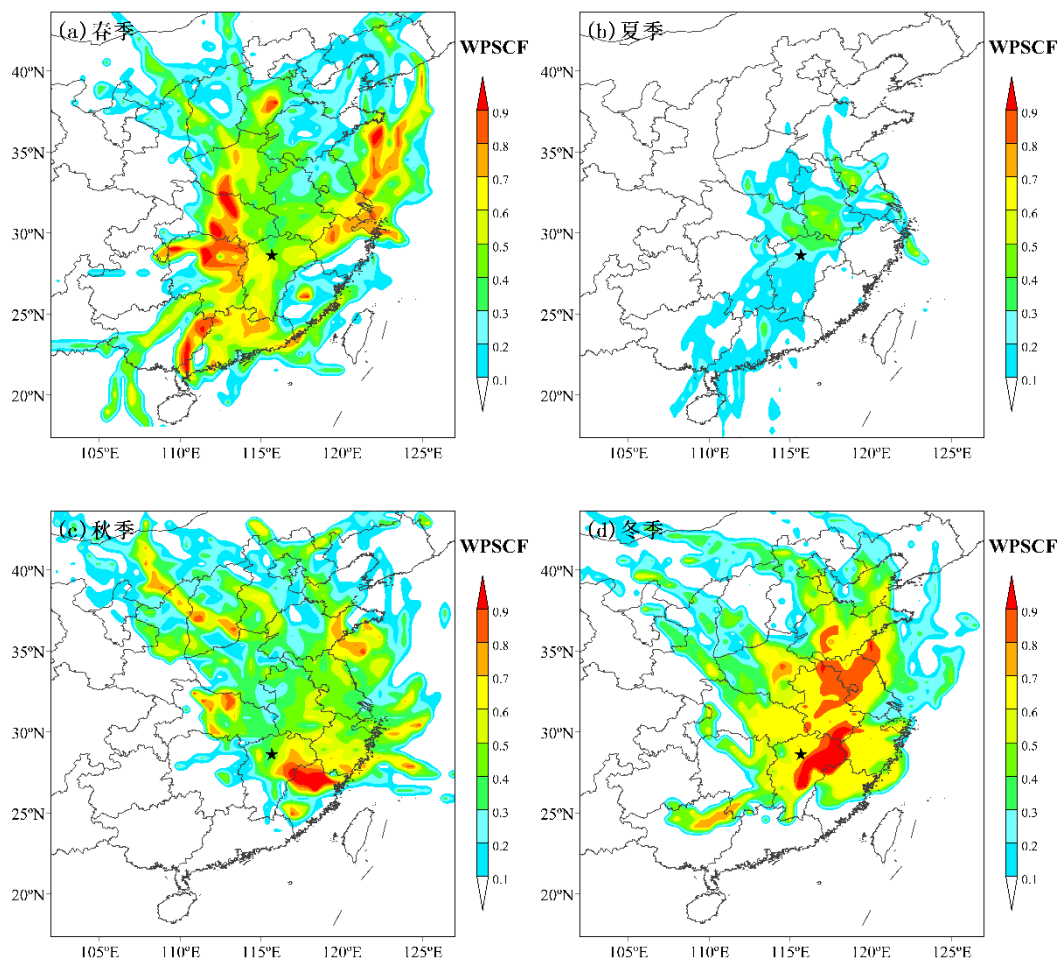
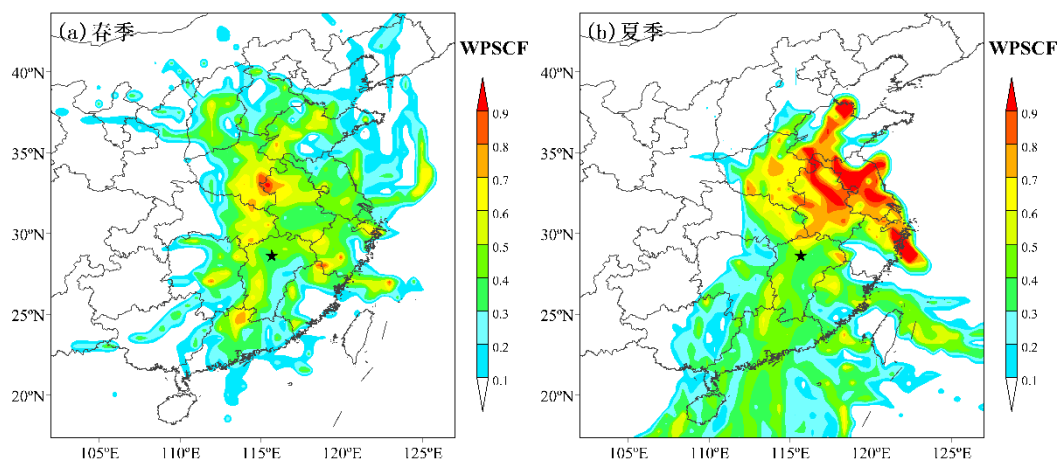


图 9.2-2 2020 年新建区不同季节 PM_{2.5} 潜在排放源区分布图



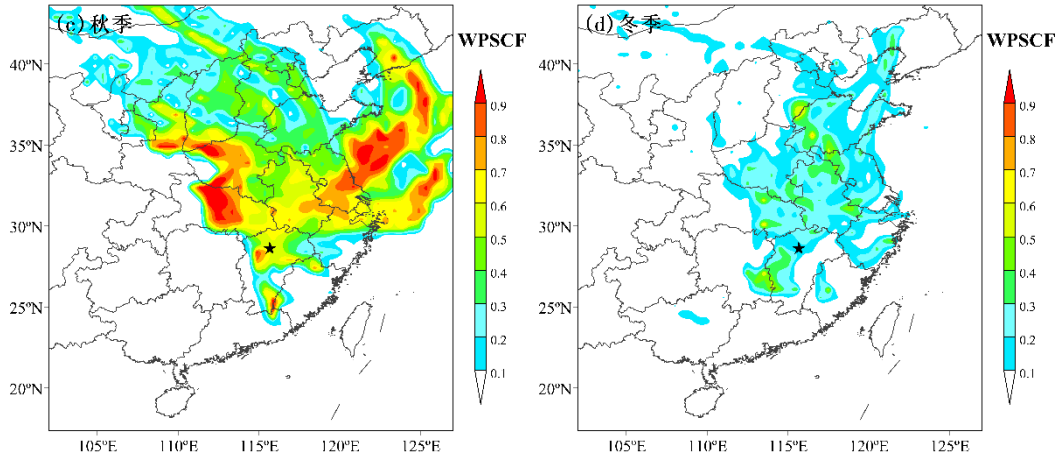


图 9.2-3 2020 年新建区不同季节臭氧潜在排放源区分布图

10 论证结论的适用性及建议

10.1 规划、建设阶段

望城新区是南昌市向西拓展的城市新区，地处新建区，评估区域地势较为平坦。在规划及建设阶段，从气象角度需关注望城新区的气象灾害状况及建筑设计中需要用到的气象参数。

根据 1957-2013 年江西省年平均雷暴日数分布图，望城新区位于我省中雷区，年平均雷暴日数约为 48.1 天；评估区域近 5 年平均地闪密度为 6.26 次 / (km² · a)，为全省年平均地闪密度的两倍，平均雷电流幅值为 17.95kA；新建气象站自有气象记录以来，极端最高气温为 40.9℃（1988 年 7 月 18 日、1992 年 7 月 31 日），极端最低气温为 -9.9℃（1972 年 2 月 9 日）；年降水量最多为 2211.6mm（1973 年），最少为 1034.1mm（2007 年）；最大风速为 24.3m/s（1974 年）。

回顾望城新区周边的历史气象灾情，暴雨洪涝及由暴雨引发的山洪、雷电、大风、冰雹等气象灾害造成房屋垮塌和人员伤亡，因此在新区规划设计、施工建设阶段需采用合理的气象参数。具体对策建议见表 10.1-1。

表 10.1-1 对望城新区规划设计、建设阶段的对策建议

阶段	关注点	对策及建议
规划设计	新区内部布局	新建区年最多风向为 N 风，次多风向 NNE 方向，同时静风频率较高。在新区开发布局上，根据主导风向合理安排新区内各企业及设施，并且在醒目处设置紧急逃生方向标识，以减小一旦发生紧急事件时污染气体的不良影响，减小对产业园及周边居民的影响。
	规避气象灾害	望城新区年平均地闪密度偏高，需高度重视对雷电和大风等强天气灾害的防护设计。同时，望城新区暴雨日数较多，在规划和建设阶段需重点关注降水对排水管网及相关设施的要求。
建设施工	设计排水管网	在建设阶段，在设计排水管网、建筑物荷载、采暖通风等设计中需要用到相关的基本气象参数，可参考本报告第五章给出的暴雨强度公式、设计风速、设计雪压、最高和最低气温的推算，设计人员可根据设计需求，从报告推算值及规范推荐值中进行选取。
	建筑物荷载	
	暖通设计	
	防雷设施	

10.2 运营阶段

根据对望城新区重点企业的调查，园区被调查企业及园区公共设施敏感度较高的高影响天气现象主要有：暴雨洪涝、雷击闪电、雨雪冰冻、强对流（冰雹、龙卷）等。

望城新区入驻企业均应根据高影响天气及敏感气象因子，设置气象灾害应急预案，接收气象预报和预警信息，及时启动应急行动计划。具体措施见表 10.2-1。

表 10.2-1 对望城新区运营阶段的对策建议

阶段	高影响天气	影响	对策建议
运营	暴雨	1. 可造成厂区积水，引起电路、水泵等工业设施发生故障； 2. 工业污水和残留油污等容易随雨水扩散甚至进入河道等水体，造成环境污染事故。	1. 4~7 月是园区暴雨的高发期，在雨量集中期应做好防御工作，避免暴雨可能造成的洪涝灾害。 2. 关注望城新区内部、周边水系附近及其上下游的强降水，尤其是连续强降水、短时强降水情况，防止产生不良影响；关注强降水可能引发的次生灾害，及时接收气象预警信息，启动应急行动计划。 3. 做好新区内雨污分流工作。
	雷电	1. 雷暴产生的电火花可引起燃烧或爆炸，毁坏生产设备；2. 雷击电网线路可造成线路跳闸，引起瞬时停电或电压波动，严重影响生产设备的安全运行。	1. 雷电活动的高发期，春夏季（3-9 月）园区管理部门应当密切关注天气预报，做好相关的防御措施。 2. 重点注意午后到夜晚发生雷电时人员安全防护。 3. 园区内企业的低压配电系统及信号系统应按标准要求安装 SPD，建议总配电开关处应设计安装 SPD，各层配电箱及重要设备配电箱或跨越防雷区的线路安装 SPD，并在防雷区分界处作等电位连接。 4. 要按时对防雷装置进行检测和维护。
	雨雪冰冻	1. 企业所需原材料运输依赖于公路，受覆雪影响程度较大； 2. 风雪灾害易使局部雪荷载大大超过设计荷载，导致大量的大跨度钢结构发生不同程度的破坏与倒塌。	1. 每年 12 月至次年 2 月为积雪结冰高发期，须及时检查各企业项目外露装置及接线盒附近是否结冰，如果有结冰现象及时清理，以免造成安全隐患。 2. 对摆放于室外的易受损、易倒塌材料等及时转移，以免造成损失。及时检查大跨度钢结构建筑物，以免造成损坏或倒塌等。
	大风	建筑物在强风中易被刮倒或刮断，造成经济损失、人员伤亡	须保守考虑抗风设计标准，同时应关注气象预报，特别在 3-5 月、7-8 月密切关注局地短时狂风（龙卷风、飚线），大风影响前或影响时人员要执行安全应对措施，确保人员的人身安全。
	冰雹	1. 可能造成建筑物、车辆损坏； 2. 可能造成人员伤亡。	1. 强对流天气高发期尽量避免外出。 2. 对摆放于室外的易受损、易倒塌材料等及时转移，以免造成损失。
	高温	1. 高影响天气易造成机械、电器失灵，会对设备的正常运行产生巨大危害； 2. 高温炎热天气会使火灾事故发生的可能性增加。	1. 夏季应注意防暑降温措施，加强室内通风以及保证空调正常运行等安全措施。 2. 严格遵守与各行业相关的电力安装规定及使用规范，加大电器及电线线路个安全检查工作，安装备用电源，并做好相关防护措施。
	雾霾	1. 对交通造成影响； 2. 对抵抗力较弱人群健康造成影响。	1. 雾霾发生期间，如驾车外出，减速慢行，避免靠近大货车驾驶。 2. 居民区中老年人、小孩注意防范呼吸道系统等疾病。

此外，根据望城新区的产业定位，对于危险化学品企业应季节性进行事故隐患专项检查。春节以防雷、防静电、防解冻泄露、防解冻坍塌为重点；春夏

季以防雷暴、防设备容器高温超压、防风、防洪、防暑降温为重点；秋季以防火、防静电为重点；冬季以放火、防爆、防雪、防冻防凝、防滑、防静电为重点。

不确定性分析：

(1) 不排除未来个别年份雷电活动会剧增、发生雷电流绕击、特大洪涝等现象的可能性。

(2) 报告采用新建气象站建站至今的 10min 最大风速来推算设计风速，1957-1979 年无 10min 最大风速的观测，根据《应用气候手册》推荐的适用于华东地区的换算公式将四次定时 2min 平均最大风速转化为 10min 平均最大风速，1957-1979 年推算值大于其后年份的观测值，可能会造成设计风速变大。

(3) 使用极值 I 型和广义极值分布对年最大风速，最高、最低气温极值进行概率计算时，曲线拟合能够达到 99.9% 的可信度，拟合的曲线的头尾与散点较离散，会漏掉小概率出现的散点，存在一定的误差。

(4) 设计气温推算中采用了省级常规气象站的气温资料，由于省级常规气象站的日常数据质量有差异，因此在运用资料进行推算时会存在一定的误差。

11 结论

11.1 气候背景

望城新区位于南昌市新建区境内，属亚热带湿润季风气候区，四季分明、日照充足、降水丰沛、雨热同期。报告选取新建气象站作为参证站，其观测资料可代表望城新区气候背景状况。新建站年平均气压为 1010.9hPa，年平均气温为 18.1℃，年平均最高气温 22.1℃，年平均最低气温 14.9℃；年平均降水

量为 1583.9mm, 年平均降水日数为 147.2 天; 6 月降水最多, 年降水量的 45.7% 集中在雨季 (4-6 月); 年平均风速为 2.2m/s, 全年和秋冬季最多风向为 N 风向, 春季最多风向为 NNE 风向, 夏季最多风向为 SW 风向; 年平均相对湿度为 74.2%; 年平均日照时数为 1787.5h。

建站至 2020 年, 年极端最高气压 1041.9hPa, 年极端最低气压 984.8hPa, 极端日最高气温 40.9℃, 极端日最低气温-9.9℃, 年最大风速 24.3m/s(N 向)。

11.2 关键气象参数分析及推算结果

望城新区的设计、建设、运营涉及到设计风速、高温、低温、日最大雨量以及室外空气计算参数等, 报告在第五章给出了暴雨强度公式的总公式以及 100 年一遇、50 年一遇、30 年一遇、20 年一遇、10 年一遇五个重现期的设计风速、设计气温、设计极端气温的推算结果, 第六章给出了雷击风险评估结果。表 11.2-1 列出了以上参数的部分推算结果。关键气象参数还需考虑上述高影响天气的影响。报告得到的推算结果是科学的, 但由于各种原因, 存在不确定性, 这是需要具体设计人员加以注意的。

表 11.2-1 关键气象参数分析及推算结果

关键气象参数		推算结果
设计风速 (m/s)	(高度 10m)50 年一遇	35.2
月平均最高气温 (°C)	100 年一遇	38.8
	50 年一遇	38.1
极端最高气温 (°C)	100 年一遇	42.6
	50 年一遇	41.9
月平均最低气温 (°C)	100 年一遇	-3.3
	50 年一遇	-2.3
极端最低气温 (°C)	100 年一遇	-11.8
	50 年一遇	-10.4
冬季通风室外计算温度 (°C)		6.1
冬季空气调节室外计算温度 (°C)		-0.2
冬季空气调节室外计算相对湿度 (%)		73

夏季通风室外计算温度 (°C)		32.6
夏季空气调节室外计算日平均温度 (°C)		33.2
夏季通风室外计算相对湿度 (%)		60
日最大降水量 (mm)	100 年一遇	244.8
1h 最大降水量 (mm)		89.9
2h 最大降水量 (mm)		116.8
3h 最大降水量 (mm)		145.0
暴雨强度公式 (单位: L/(s·hm ²))		$q = \frac{1224.002 \times (1 + 0.841 \lg P)}{(t + 6.306)^{0.607}}$
地闪平均密度 (次/(km ² ·a))		6.26
雷击风险评估指标得分		6.106

11.3 高影响天气分析

根据调查，望城新区被调查的企业及园区公共设施对高影响天气敏感度最高的是暴雨和雷电，其次是雨雪冰冻和强对流，再次是高温、连阴雨和雾霾。报告对新建气象站的暴雨、雷暴、闪电、大风、积雪、降雪、高温、低温、结冰、冰雹、雾和热带气旋（台风）等高影响天气现象进行了分析，表 11.3-1 列出了以上高影响天气的统计结果。

表 11.3-1 重要气象要素值统计一览表

重要气象要素值		新建
暴雨	年均日数 (d)	5.5
	最大日雨量 (mm)	220
雷暴	年均日数 (d)	48.1
	年最多日数 (d)	83
大风	年均日数 (d)	7.7
	年最大风速 (m/s)	24.3
	年极大风速 (m/s)	20.4
积雪	年均日数 (d)	3.3
	年最多日数 (d)	12
	最大深度 (cm)	29
降雪	年均日数 (d)	8.7
	年最多日数 (d)	25
高温日数	年均日数 (d)	29.2
	年最多日数 (d)	53
低温日数	年均日数 (d)	13.8

	年最多日数 (d)	37
结冰	年均日数 (d)	13.2
	年最多日数 (d)	42
冰雹	年均日数 (d)	0.4
	年最多日数 (d)	9
雾	年均日数 (d)	5.6
	年最多日数 (d)	18
热带气旋 (台风)	年均个数 (个)	0.8

11.4 雷击风险评估

评估区域雷电灾害风险等级为IV级较高风险，主要风险来自于雷电风险，次要风险来自于承灾体风险与地域风险，须认真做好防雷安全生产工作。区域内的生产活动中要特别加强5、6、7、8月份中午到傍晚时段的雷电防护工作。评估区域内为雷击高发区域，近5年平均地闪密度为6.26次/(km²·a)，平均雷电流幅值为17.95kA，在建筑物防雷装置设计时，该数据可供设计院参考采用。评估区域内各单体建筑物的防雷类别应按照GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》第3章和附录A进行划分，在进行区域内建筑物电子信息系统防雷设计时，应参照GB50343-2019《建筑物电子信息系统防雷技术规范》。

11.5 暴雨洪涝风险评估

通过对论证区域5年一遇到100年一遇的暴雨致灾危险性分析，随着重现期降水量增大，论证区域的致灾危险性范围逐渐增大。主要结果为：

(1) 坚磨大道和宁远大街交汇处，梦庐大道和月光埗交汇处、肖峰河两侧梦庐花园附近暴雨洪涝灾害风险高，暴雨过程中极易出现积涝灾害，应重点防范。

(2) 梦山大道和凉山寺街、珂里西街交汇处，宁远大街和白石垆路交汇处、羊通西街和罕王路和罗子垆路交汇处，梦山大道、田垆路和启阳路交汇处暴雨洪涝灾害风险较高，暴雨过程中较易出现积涝灾害，应注意防范。

11.6 大气环境质量评价

根据数据分析，望城新区近4年来优良天数比率逐年上升，整体空气质量得到显著改善，大气污染特征呈现颗粒物污染大幅下降，但近地面臭氧污染持续加重的形势。空气污染从细颗粒物($PM_{2.5}$)污染为主转变为以臭氧污染为主。

与南昌市相比较，望城新区颗粒物($PM_{2.5}$ 和 PM_{10})污染程度总体偏高，臭氧浓度偏低，但随着望城新区的工程建设及人为活动的增加，存在近地面臭氧污染持续加重的潜在风险，同时也应继续加强望城新区内重点工业污染源治理，加强本地扬尘处理及大型柴油车辆活动管控。

根据模式分析，不同季节新建望城新区的污染物潜在排放源分布均不同，冬季望城新区 $PM_{2.5}$ 污染的潜在源区主要分布在山东中部、江苏北部、安徽东部、南部、以及江西东北部地区，秋季望城新区臭氧污染的潜在源区主要分布在河南西部、湖北中部、江苏中部及其临海区域。建议分季节采取不同的措施治理大气污染可能更为有效，特别是对春冬季颗粒物污染和夏秋季臭氧污染治理尤其重要。而对于大范围跨区域污染过程，受大气环流影响，不同程度上都存在着区域输送，需要关联省份共同开展臭氧污染源的联防联控才能取得防治效果。

11.7 综合结论

气候适宜性：根据参证气象站的观测资料分析得到，望城新区平均风速小，主导风向稳定；温度适宜，四季分明。

气候对新区的影响：项目基本气候条件适宜，但在项目建设和运营时也存在不利气象因素，新区周边历史上发生过暴雨、雷电、大风、冰雹、冰冻等气象灾害造成城区内涝、仓库被淹、房屋垮塌、设备受损和人员伤亡的事故，需提高灾害防范意识，做好相应预防工作。

建议：望城新区在工程设计和正常运转时应考虑气象灾害风险，加强重点灾害防御及应急措施，设置气象灾害应急预案，加强与气象部门对接气象灾害信息的工作，注重接收气象预报和预警信息，及时启动应急行动计划，采取必要的预防和防护措施。

致谢：在本报告编制过程中得到江西新建经济开发区管理委员会、新建区气象局、江西省气象灾害防御技术中心、江西省环境监测中心站等单位的大力支持，特此致谢！

附录：专家评审意见及专家名单

《南昌市新建望城新区气候可行性论证报告》

专家评审意见

2021年9月30日，江西省气象局在南昌组织召开了《南昌市新建望城新区气候可行性论证报告》（以下简称《报告》）评审会。与会专家（名单附后）听取了项目承担单位江西省气候中心的汇报，审核了相关材料，经过质询和讨论，形成如下评审意见：

1、《报告》确定了参证气象站，搜集了产业园区及周边历年气象灾害资料、闪电定位资料，以及大气污染物扩散模拟数据。对园区重点企业进行了关键气象因子及高影响天气调查分析，开展了现场雷击风险参数测试。

2、《报告》分析了区域气候和高影响天气（暴雨、雷暴、闪电、大风、积雪、降雪、高温、低温、结冰、冰雹、雾、台风）时空变化特征，分析与推算了关键气象参数（暴雨强度公式、极端降水、最大风速、设计气温、极端高温低温），并对雷击风险、暴雨致灾危险性、气候舒适度、大气环境质量等进行了评估分析。

3、《报告》调研充分、资料翔实、论证科学、内容完整、结论可靠，符合《区域性气候可行性论证技术指南》（中国气象局，2019）的要求。《报告》具有创新性，其结论和建议为望城新区产业园的规划、建设及运营管理提供科学的气象决策技术支持。

与会专家一致同意《报告》通过评审，并建议根据评审专家的意见进行修改完善。

评审组组长：李芳

2021年9月30日

《南昌市新建望城新区气候可行性论证报告》

专家签名表

姓名	单位	职称/职务	签名
李 芬	省大气探测技术中心	正高	李芬
吴建明	省气象服务中心	副高	吴建明
章毅之	省气象科学研究所	正高	章毅之
彭王敏子	省气象科学研究所	副高	彭王敏子
王毓贵	宜春市气象局	副高	王毓贵
万 正	新建区气象局	副高	万正
方建军	崇仁县气象局	副高	方建军