

# 漯河经济技术开发区 区域性气候可行性论证报告

河南省气候中心

二〇二三年三月

---

# 目 录

第一章 项目概述 .....	1
1.1 项目概况 .....	1
1.2 开发区基本情况 .....	1
1.3 重大灾害性天气过程 .....	6
1.4 现场调研及气象敏感度调查结果 .....	8
第二章 论证目的及原则 .....	10
2.1 论证目的 .....	10
2.2 编制依据 .....	10
2.3 计量单位与专业术语 .....	14
第三章 资料说明 .....	18
3.1 资料内容和来源 .....	18
3.2 资料质量控制 .....	19
3.3 参证气象站选取及三性分析 .....	20
第四章 影响本区域天气气候系统 .....	28
4.1 概述 .....	28
4.2 北半球大气环流特征 .....	28
4.3 欧亚地区大气环流背景场分析 .....	31
4.4 不同季节影响漯河的主要天气系统 .....	35
4.5 小结 .....	38
第五章 主要气候特征分析 .....	39
5.1 气候背景 .....	39
5.2 气压 .....	41
5.3 气温 .....	43
5.4 降水 .....	45
5.5 降水日数 .....	46
5.6 风向风速 .....	47
5.7 相对湿度 .....	49
5.8 日照 .....	51
5.9 地面温度 .....	52
第六章 主要气象灾害 .....	55
6.1 暴雨 .....	55
6.2 雷暴 .....	58
6.3 闪电 .....	59
6.4 大风 .....	60
6.5 积雪 .....	61

---

6.6 高温 .....	62
6.7 低温 .....	63
6.8 结冰 .....	64
6.9 冰雹 .....	65
6.10 雾 .....	66
6.11 连阴雨 .....	67
第七章 气象灾害风险评估 .....	72
7.1 雷电灾害风险评估 .....	72
7.2 致灾危险性评估 .....	82
7.3 太阳能资源评估 .....	89
7.4 交通运营不利天数分析 .....	93

# 第一章 项目概述

## 1.1 项目概况

为落实河南省人民政府办公厅《关于实施工程项目区域评估的指导意见》（豫政办〔2019〕10号），漯河经济技术开发区科技服务中心根据漯河经济技术开发区的性质、定位、区位，委托河南省气候中心开展区域性气候可行性论证分析工作。

在接受委托后，河南省气候中心立即成立编制工作组，搜集了漯河经济技术开发区周边相关气象资料，并进行现场调查，按照漯河经济技术开发区的性质、规模、建设内容、发展规划等要求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《区域性气候可行性论证技术指南》（气预函〔2019〕42号）的要求编制了该项目的编制大纲，并完成本报告。

## 1.2 开发区基本情况

### 1.2.1 地形和气候特征

漯河市位于河南省中部偏南，京广发展轴上，北距省会郑州 140 公里，是中原城市群核心发展区的十四个城市之一。市域东西长 76km，南北宽 64km，总面积 2617km<sup>2</sup>。东和东北与周口市的商水、西华县接壤；南河东南与驻马店的西平、上蔡相连；西和西南与平顶山市的叶县、舞钢市为邻；北和西部与许昌市的许昌县、襄城县相接。京广、漯阜铁路在此交汇，京珠、宁洛高速纵横交错，形成了中原地区独具特色的铁路、高速公路“双十字”型枢纽，6 条国道、省道经市区向周边辐射，具有连南贯北、承东启西的区位优势。

漯河经济技术开发区位于漯河市城区东南部，拓展后总用地面积为 32.48 平方公里。北部紧邻漯河市东部副中心河长江路—人民路发展轴，南部为邓襄镇。京港澳高速，宁洛高速从区内“十字形”穿过，漯阜铁路从基地内东西向穿过，交通便捷。

漯河位于华北平原西南边缘地带。西部为伏牛山，东部为平原，是中国地形上第二第三阶梯的接合部位；漯河位于暖温带的南部边缘地区，属于温暖过渡型季风气候，一年当中，冷热交替，四季分明。气候特点表现为“冬季寒冷雨雪少，夏季炎热雨集中，秋季凉爽日照长，春季干旱多大风”。全市累年平均气温为 14.6℃。7 月份最热，累年平均为 27.4—27.7℃。1 月份最冷，平均为 0.5—0.7℃。极端最高气温 43.2℃（临颖 1966 年 7 月 19 日），极端最低气温为-16℃（舞阳 1969 年 2 月 2 日）。气温年际变化不大，年内变化明显，以 7 月份为界限，以前各月气温是逐月上升，以后各月为逐月下降。全市年均降水适中，但降水的年际变化大，年内时空分布不均。一般是冬春降水少、夏秋降水多，并且雨量多集中于 7、8 两个月内。



产业开发区、河南省优秀产业开发区等荣誉，连续两年在全省 45 家省级以上经开区综合发展水平考核评价排序中位居第二名。

漯河经济产业开发区第一、二产业空间布局：“一心、二带、一基地、五大产业开发区”。“一心”即漯河经济技术产业开发区，以建设高新技术研发河转化基地为目标，重点发展产业包括：食品精深加工、食品机械和纺织服装等无污染的都市型工业，积极发展电子信息等高新技术产业，禁止污染类化工企业。

第三产业空间布局：“一廊三核九区”。漯河经济产业开发区内东环物流园区市漯河市第三产业布局的九区之一，位于人民东路与东环路交叉处，京港澳高速公路西侧。主要发展冷链物流，服务于食品工商企业，为冷鲜肉、熟食制品等提供从常温到冷链的多温度带的食品物流服务。

依据开发区产业的特点和相互关系等条件，全域总体空间结构概况为：“两廊四轴，一心三组团”。

**两廊：**沿京港澳高速和宁洛高速的两条主要绿化廊道，依托漯阜铁路和黑河形成一定的网状。

**四轴：**沿中山路和湘江路的两条主要发展轴线，沿燕山路和东方红路的两条发展次轴。

**一心：**公共服务中心，以管委会为中心的周边区域。

**三组团：**北部生活配套组团、南部中和产业组团、东部新兴产业组团。

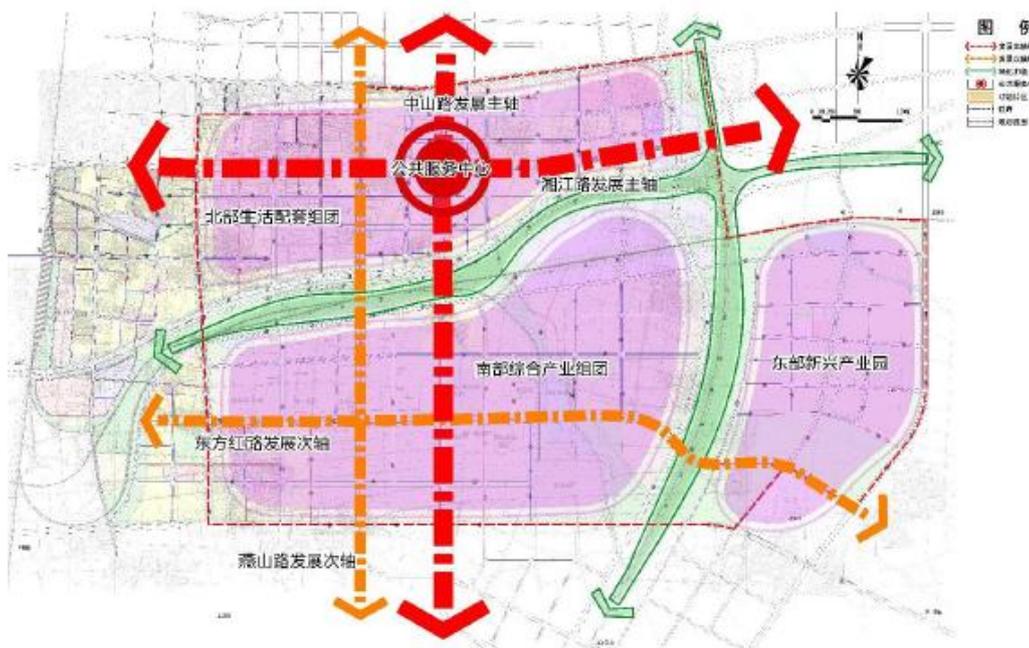


图 1.2 漯河经济技术开发区功能结构规划图

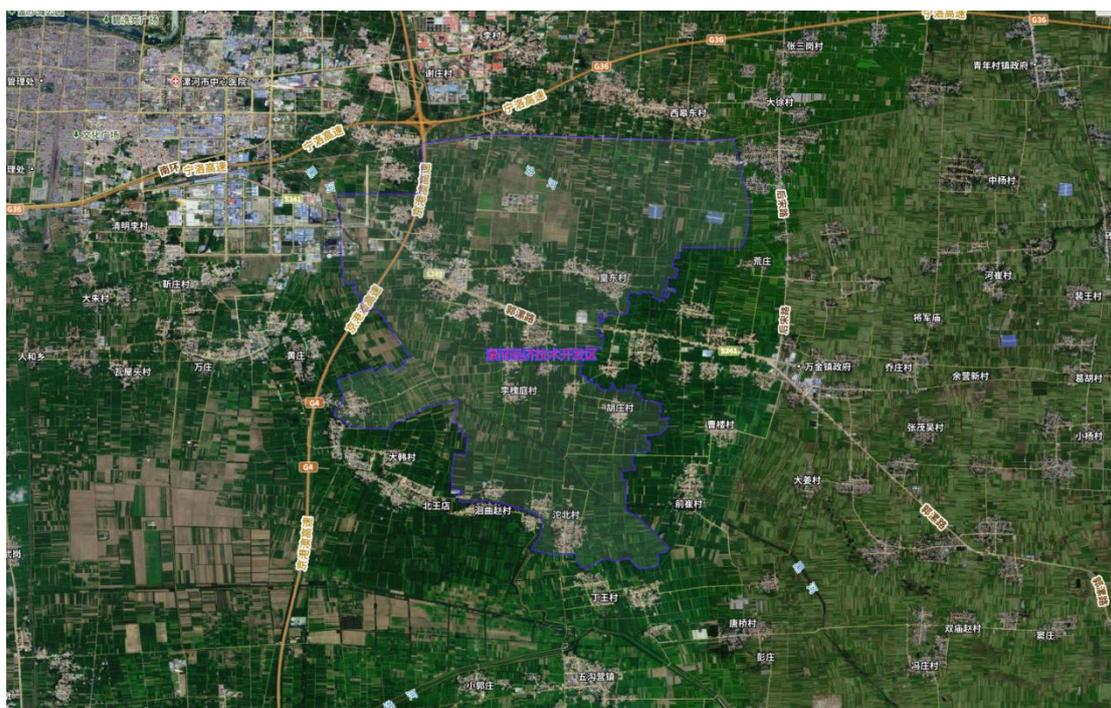


图 1.3 漯河经济技术开发区卫星遥感影像图

### 1.2.3 开发区规划及功能

漯河经济技术开发区的发展定位是将漯河经济技术开发区建设成为以食品生产、加工为主导产业的产业开发区，中原地区创新创业、绿色生态发展的示范区，世界知名的食品工业基地。

总体发展目标是：规划将漯河经济技术开发区建设成为创新驱动、资源节约、产城融合、绿色开放、集约高效、协调发展的产业开发区，成为中原城市群创新创业、绿色生态发展的示范区。

在产业发展策略的基础上，以主导产业为基础，再结合城市生活发展需求，规划将开发区划分为十一个产业片区，分别为沿中山路两侧的中心商务区，宁洛高速北侧的城市综合服务区，开发区西南角的生活配套区，现状双汇集团、东方红路南侧的食品产业园区，京港澳高速西侧的配套产业园区，人民路南侧的食品商贸区，高速出入口及漯阜铁路两侧的现代物流园区，漯阜铁路以南中山路两侧的高新技术产业园区，京港澳高速东侧主要发展战略性新兴产业园，包括高端装备制造园区河新材料产业园区。



图 1.4 漯河经济技术开发区产业布局规划图

## 1.3 重大灾害性天气过程

### 1.3.1 暴雨洪涝

2013 年 23—25 日漯河出现暴雨大暴雨天气，最大降水量达 400.3

毫米，截至 8 月 26 日，此次暴雨过程我市受灾人口达 16681 人，倒塌房屋 10 间，农作物受灾面积达 1883.03 公顷。

8 月 18 日 22 时—19 日 08 时漯河市出现大暴雨、局部特大暴雨。暴雨中心位于市区 107 国道以东和召陵区全区，共有两个乡镇雨量站点达到特大暴雨量级（250mm 以上）。此次过程使城区积水造成了交通瘫痪、厂区积水造成停产，仓库进水造成货物被浸泡，居民区积水造成车辆过水，家庭物品被浸泡。

受台风“温比亚”影响，8 月 17 日 08 时至 19 日 07 时漯河市普降暴雨，部分地区大暴雨，全市平均降水量为 101 毫米，最大降水出现在召陵站，降水量为 188 毫米，有 17 个站点降水量超 100 毫米。此次暴雨大风天气过程降雨量大、风力强，给我市农业生产造成了较大的影响和财产损失。

2021 年 7 月 17—22 日，漯河市出现强降水过程，最强降水时段主要出现在 7 月 20—21 日，强降水中心位于临颖，最大降水中心出现在临颖巨陵 514.1 毫米，最大小时降水量达 106.5 毫米。此次过程具有累计雨量大、持续时间长、短时降雨强、极端性突出等特点。

### 1.3.2 冰雹

2016 年 7 月 30 日—8 月 1 日共出现 2 次较严重的风雹天气，最大冰雹直径 3 厘米，降雹时间约 10 分钟。给当地农业、林业、电力、交通运输和居民生产生活造成了一定损失和影响。

### 1.3.3 大风

2016 年 8 月 25 日的大风受飚线和强冷空气的共同影响，13 时 30 分~17 时左右，全市出现了平均风力 4—5 级、瞬时风力 6—7 级、

极大瞬时风力达 24.6m/s, 据农业部门统计, 全市夏玉米倒伏面积 15.6 万亩, 占总种植面积的 8.7%, 预计倒伏夏玉米将减产 1—3 成。

#### 1.3.4 暴雪

2017 年 2 月 21 日 08—20 时, 沙颍河流域出现了次大范围雨雪天气。暴雪主要集中在沙颍河中下游, 降水最强时段出现在 21 日 14 时前后。本次沙颍河流域雨雪天气虽然持续时间较短, 但影响范围广, 降雪强度大, 对交通、农业和日常生活造成了较大的影响。

### 1.4 现场调研及气象敏感度调查结果

在对开发区进行气候可行性论证前, 深入现场调研了漯河经济技术开发区重点企业、人员密集场所、公共基础设施等, 了解气象要素对企业生产存在的影响, 为区域气候可行性论证提供依据。通过实地调研和现场调查漯河经济技术开发区规划建设场地, 与入驻企业座谈讨论, 明确企业对气候可行性论证的具体需求和关注点, 针对受气候条件、气象灾害影响明显的生产工艺流程、原料产品性质开展重点调研。按不同类别选择部分代表性企业开展调查, 主要针对产业开发区边界范围、开发区入驻企业受到的气象灾害及损失情况、开发区公共设施情况及生态环境, 了解分析周边地区发生气象灾害或次生灾害对规划区域的可能影响。重点调研了漯河经济技术开发区食品加工、高新技术、机械制造和商贸物流等产业集群, 发现调查企业对雷击闪电、暴雨洪涝、大风和暴雪等高影响天气较为敏感。对降水、气温和风向风速等气象要素较为敏感。

调查主要针对风向风速、气温、气压、相对湿度、降水等 5 要素和暴雨洪涝、大风、暴雪、雷击闪电、高温、低温冰冻、冰雹、雾霾等 8 种高影响天气进行, 结果表明: 被调查的 10 家企业及开发区的

公共设施对气象要素敏感度较高的是暴雨洪涝、高温、暴雪、冰雹和雾霾，敏感度较低的是大风、雷击闪电和低温冰冻。

**园区及重点企业对气象要素、高影响天气敏感度调查表**

市(县) 园区调查日期: 2022年 3月 10日

企业名称	气象要素										高影响天气								易受灾的部位或设施								
	风速		气温		气压		相对湿度		降水		暴雨洪涝		大风		暴雪		雷击闪电			高温		低温冰冻		冰雹		雾霾	
	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
太极(漯河)	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	仓库
太极(漯河)	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	仓库
河南(漯河)	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	仓库
漯河(漯河)	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	仓库
卫龙美味	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	仓库
河南(漯河)	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	运输仓库
河南(漯河)	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	车间
食品	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	运输
漯河(漯河)	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	仓库、物流运输
饮(漯河)	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	车间
园区公共设施	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

说明: 1. 根据敏感度“高”或“低”等级, 在相应表格“✓”; 并在最后一栏给出易受灾部位或设施。  
2. 至少调查10家以上重点或对气象敏感的企业。  
3. 最后一行“园区公共设施”敏感情况由园区管委会相关部门填写。

图 1.5 气象敏感度调查表

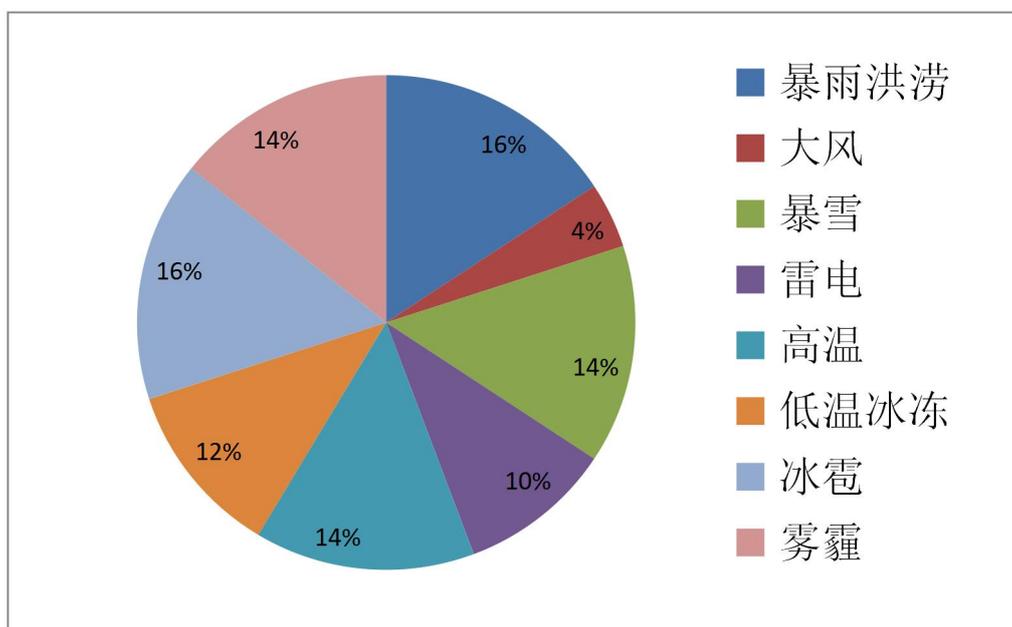


图 1.6 漯河经济技术开发区气象敏感度调查统计

## 第二章 论证目的及原则

### 2.1 论证目的

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了较为严重的影响，经济技术开发区的规划和建设对天气气候特别是灾害性天气的敏感度加大。因此，开展漯河经济技术开发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可充分发挥气象防灾减灾第一道防线作用，也是企业践行绿色发展理念的具体表现。开展气候可行性论证工作能够从源头上有效避免或者减轻经济技术开发区的规划和建设遭受极端气象灾害的不利影响，对于其规划、建设、运营等意义重大。

本报告以漯河经济技术开发区周边国家气象观测站以及省级气象观测站等观测资料为基础，结合现场测试资料及历史灾情资料，对经济技术开发区所在区域的气候条件开展论证分析工作，并从气象防灾减灾、灾害风险防御、气候资源利用的角度对经济技术开发区规划、建设给出科学的指导建议。

### 2.2 编制依据

国务院办公厅、河南省人民政府办公厅、河南省发展和改革委员会、河南省工程建设项目审批制度改革领导小组办公室等关于开展气候可行性论证工作下发了相关文件（见下文），特别是豫政办〔2019〕10号明确要求，到2019年12月底，全省范围内的自由贸易试验区、产业开发区、高新技术产业开发区、经济技术开发区等开发区、功能区，统一组织对区内土地勘测、气候可行性等事项进行梳理，建立区

域评估清单，分类推进相关评估工作；到 2020 年 12 月底，基本建成政府买单、企业共享评估成果的区域评估制度框架和管理体系；2021 年全面实施。

### 2.2.1 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) 《河南省气象条例》（2004 年 11 月 26 日修正版）
- (4) 《河南省气象灾害防御条例》（河南省人民代表大会常务委员会公告第 17 号）
- (5) 《河南省气候资源保护与开发利用条例》（2018 年 10 月 1 日颁布）
- (6) 《气候可行性论证管理办法》（中国气象局第 18 号令）
- (7) 《国务院关于加快气象事业发展的若干意见》（国发〔2006〕29 号）
- (8) 《国务院办公厅关于进一步加强气象灾害防御工作的意见》（国发〔2007〕49 号）
- (9) 《国务院办公厅关于加强气象灾害监测预警及信息发布工作的意见》（国发〔2011〕33 号）
- (10) 《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）
- (11) 《国务院办公厅关于全面开展工程建设项目审批制度改革的实施意见》（国办发〔2019〕11 号）
- (12) 《中共中央办公厅国务院办公厅关于深入推进审批服务便民化的指导意见》
- (13) 《关于印发全国投资项目在线审批监管平台投资审批管理

事项统一名称和申请材料清单的通知》（发改投资〔2019〕268号）

（14）《河南省人民政府办公厅关于加强气象灾害监测预警及信息发布工作的意见》（豫政办〔2011〕118号）

（15）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省简化和规范投资项目审批流程实施方案的通知》（豫政办〔2017〕127号）

（16）《河南省工程建设项目审批制度改革领导小组办公室关于印发河南省工程项目审批全流程事项清单及审批流程图示范文本的通知》（豫工程改革办〔2019〕2号）

（17）《河南省人民政府办公厅关于实施工程建设项目区域评估的指导意见》（豫政办〔2019〕10号）

（18）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省工程建设项目审批制度改革实施方案的通知》（豫工程改革办〔2019〕38号）

（19）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省气候可行性论证项目指导目录的通知》（豫政办〔2019〕64号）

（20）《河南省发展和改革委员会关于印发关于优化和规范投资审批中介服务的指导意见的通知》（豫发改投资〔2019〕627号）

### 2.2.2 标准规范

（1）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8月）

（2）QX/T469-2018 气候可行性论证规范总则

（3）QX/T423-2018 气候可行性论证规范报告编制

（4）QX/T426-2018 气候可行性论证规范资料收集

（5）QX/T449-2018 气候可行性论证规范现场观测

（6）QX/T457-2018 气候可行性论证规范气象观测资料处理

（7）QX/T438-2018 气候可行性论证规范城市通风廊道

- (8) QX/T118-2020 地面气象观测资料质量控制
- (9) QX/T436-2018 气候可行性论证规范：抗风参数计算
- (10) QX/T452-2018 基本气象资料和产品提供规范
- (11) QX/T453-2018 基本气象资料和产品使用规范
- (12) QX/T85-2018 雷电灾害风险评估技术规范
- (13) GB50057-2019 建筑物防雷设计规范
- (14) 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 2014 年 4 月）
- (15) GB50009-2012 建筑结构荷载规范
- (16) GB50014-2021 室外排水设计标准
- (17) GB50019-2015 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- (18) DL/T5158-2021 电力工程气象勘测技术规程
- (19) JTG/TD60-01-2018 公路桥梁抗风设计规范
- (20) QX/T393-2017 冷空气过程监测指标
- (21) 中国气象局，地面气象观测规范气象出版社 2003
- (22) GB/T37529-2019 城市总体规划气候可行性论证技术
- (23) QX/T529-2019 气候可行性论证规范极值概率统计分析
- (24) QX/T528-2019 气候可行性论证规范架空输电线路抗冰设计气象参数计算
- (25) 城市排水工程设计-暴雨强度公式编制技术指南（第 1 版）
- (26) 城市热岛效应评估技术指南（第 1 版）
- (27) 工程项目采暖通风和空气调节气象参数计算（第 1 版）
- (28) 输电线路抗冰设计气候可行性论证技术指南（第 1 版）

## 2.3 计量单位与专业术语

### 2.3.1 计量单位

详见表 2.1。

表 2.1 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 <sup>2</sup> 、平方千米（平方公里）km <sup>2</sup> 、公顷 hm <sup>2</sup>
4	容积	立方米 m <sup>3</sup>
5	重量	克 g、千克（公斤）kg
6	温度	摄氏度℃
7	湿度	百分比%
8	速度	米/秒 m/s、米/平方秒 m/s <sup>2</sup>
9	流量	立方米/秒 m <sup>3</sup> /s
10	变率	摄氏度/10 年℃/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 <sup>3</sup> 、吨/立方米 t/m <sup>3</sup>
12	强度	毫米/分钟毫米/min、升/秒/公顷 l/s/hm <sup>2</sup> 、次/平方公里/年次/km <sup>2</sup> /a
13	压强	百帕百帕、千牛/平方米 kN/m <sup>2</sup>
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

### 2.3.2 专业术语

(1) 参证气象站：气象分析计算所参照或引用的具有长年代气象数据的国家气象观测站。

(2) 关键气象因子：对开发区、工业产业开发区的气候适宜性和风险性有重大影响的单个气象要素或多个气象要素的组合。

(3) E、N：分别代表东经、北纬。

(4) 常年：指最近 30a，目前气象部门使用 1991-2020 年，该时段每 10a 更新一次。

(5) 累年：指建站以来所有年份。

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

(7) 重现期：某一事件重复出现的平均间隔时间。

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

(9) 基本雪压：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 50a 一遇最大值确定。

(10) 基本气温：根据参证气象站历年记录所得最高温度月的月平均最高气温值和最低温度月的月平均最低气温，经极值概率分布曲线拟合确定设计频率的最高、最低气温。

(11) 冬季空气调节室外计算温度：常年不保证 1d 的日平均温度。

(12) 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。

(13) 冬季通风室外计算温度：常年最冷月平均温度。

(14) 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。

(15) 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。

(16) 暴雨日：指 24 小时降雨量 $\geq 50$  毫米的日数。

(17) 日最大降水量：指一年中出现的一日最大降水量。

(18) 各时段年最大降水量：从全年的降水自计纸或每分钟降水量数据文件中，挑选出本年内 16 个时段的年最大降水量。16 个时段分别为 5、10、15、20、30、45、60、90、120、150、180、240、360、540、720、1440min。

(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，出现雷电流反击现象。

(25) 高影响天气：直接影响开发区、工业产业开发区项目建设和运营的天气现象。

(26) 大风：瞬时风速达到或超过 17 米/秒的风。

(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) 热岛效应: 是由于人们改变地表而引起小气候变化(一个地区的气温高于周围地区)的综合现象。

(30) 指数分布: 即 ExponentialDistribution (简记 ED)。

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

(32) 极值 I 型分布: 本报告包括耿贝尔法, 即 Gumbel Distribution (简记 GD), 矩法参数估计法 Moment Parameter Estimation (简记 MPE)。

## 第三章 资料说明

### 3.1 资料内容和来源

报告中使用的资料涉及 6 类，其中地面气象站观测资料来源于河南省气象探测数据中心，均从经过审核后的信息化资料中提取。

(1) 地面气象站资料：包括全省所有国家基本气象站和省级基本气象站资料。国家基本气象站资料主要用于参证站的选取、气候背景分析、高影响天气分析、关键气象参数分析及推算、气象灾害风险评估、未来气候变化影响评估等，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。省级基本气象站资料主要用于参证站的选取及暴雨强度公式的推算。

(2) 气象灾害资料：河南省历史气象灾害资料，一部分来源于河南省气象探测数据中心的信息化资料以及气象年、月报表，另一部分来源于“中国气象灾害大典河南省分卷”、“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等，主要用于经济技术开发区高影响天气的确定。

(3) 气象要素敏感度调查资料：开发区重点企业（行业）对气象要素（灾害）的敏感度资料由论证人员在开发区已入驻企业中现场抽样调查得到，用于确定经济技术开发区高影响天气。

(4) 闪电定位仪资料：河南省二维闪电定位资料主要用于关键气象参数分析中的雷击风险评估和高影响天气中的闪电分析。闪电地闪分析资料来源于河南省 ADTD 闪电定位仪雷电监测定位系统，该

系统由 19 个探测子站（林州、卫辉、卫辉、濮阳、澠池、卢氏、栾川、登封、漯河、开封、延津、内乡、宝丰、西华、泌阳、正阳、信阳、商丘、固始）和 1 个监测定位系统中心站组成，探测范围覆盖全省。

（5）再分析格点资料：由美国气象环境预报中心（NCEP）和美国国家大气研究中心（NCAR）联合制作的 NCEP/NCAR 月平均再分析数据集，要素包括：位势高度场和水平风场（U、V）；水平分辨率为  $2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$ ，垂直层次为 850 百帕、500 百帕和 200 百帕。主要用于大范围平均大气环流背景场的分析。

（6）与开发区气候可行性论证区域整体评价相关的资料：由委托单位提供，主要用于论证结果制图展示等。

表 3.1 报告使用资料一览表

项目	要素	资料时段
国家级自动气象站	气压、气温、降水、风、相对湿度、日照、雷暴、冰雹、雾等	建站—2021 年
省级常规气象站	气温、降水、风	2019—2021 年
气象灾害资料	暴雨、大风、高温、寒潮、冰雹等	建站—2021 年
闪电定位资料	ADTD 闪电定位仪雷电实时资料	2011—2021 年
再分析资料	高度场、风场	1991—2020 年
园区相关资料	规划、灾害敏感度调查表等	

### 3.2 资料质量控制

报告所用国家基本气象站观测资料均经过河南省气象探测数据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。

界线值检查：从气候学的角度不可能发生的要素值，观测记录应在气候学界限值之内的检查。

气候极值检查：气候极值检查是检查各要素是否超过历史上出现过的最大值和最小值。

内部一致性检查：有些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：大气中的有些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。

### 3.3 参证气象站选取及三性分析

参证气象站是指气象分析计算所参照的具有长年代气象数据的国家基本气象站。参证站按照 QX/T 469-2018 《气候可行性论证规范总则》中 7 的要求进行选取，即：

- （1）优先选用距离较近、具有类似气候特征的国家基本气象站

作为参证气象站，若没有符合条件的参证气象站，可考虑用其他气象站代替，但应在基础建设、观测仪器选型和安装、观测方法等方面符合相关气象观测标准，且观测资料经过严格审核。

(2) 参证气象站应与规划和建设项目区域处于同一气候区，下垫面特征相似，对影响项目的关键气象因子具有最优代表性。如设有专用气象站，则应选取与专用气象站的关键气象因子相关性好的气象站作为参证气象站。可针对影响规划和建设项目的关键气象因子代表性，选择一个或多个参证气象站。

(3) 应对参证气象站历史沿革进行考证和说明，一般应选择观测场址一直保持不变或变迁次数较小且探测环境较好的气象站。

(4) 工程气象参数中设计重现期计算时，应优先选取资料长度不少于 30 年且观测时段连续的气象站作为参证气象站。

### 3.3.1 气象站背景与观测沿革

以漯河市经济技术开发区为中心，方圆 30 公里的气象站中，选择漯河、西平和上蔡 3 个国家级气象站，分别与经济技术开发区内的省级基本气象站双汇站 2021 年气象资料进行对比分析，进行参证站的选取。

经济技术开发区附近有数个省级基本气象站，双汇站虽然不是离开发区最近的，但却是最近几年资料最为完整的省级气象站，所以选取双汇站为省级基本气象站，双汇站位于经济技术开发区西北方向，海拔高度 51 米，接近漯河国家基本气象站的海拔高度，将其 2021 年的观测资料与漯河国家气象站资料进行对比分析。

## 1. 气象站背景

在本项目中搜集了经济技术开发区附近 30 公里范围内气象台站历年常规气象观测资料进行统计分析，漯河、西平和上蔡三个国家基本气象站的信息如下：

表 3.2 经济技术开发区周围国家基本气象站信息

站名	建站时间	台站类型	海拔高度（米）	站址环境
漯河	1955-11-01	基本站	58.7	郊外
西平	1958-10-01	基本站	55.9	郊外
上蔡	1959-01-01	基本站	53.4	乡村

各气象站的观测要素有：气温、气压、湿度、风、降水、云、能见度、天气现象、日照、蒸发量、地温等，按《地面气象观测规范》规定观测；观测方式有人工观测和自记仪器观测；各观测仪器按规定定期鉴定，未使用过期（超检）仪器。

（1）漯河国家基本气象站：国家一般气象站，始建于 1955 年 11 月，位于郾城县东关外；目前位于漯河市牡丹江路与金山路交叉口西南侧，站址位于郊外，海拔高度 58.7 米。

（2）西平国家基本气象站：国家一般气象站，始建于 1958 年 10 月，西平县城关镇北关冯庄，目前位于西平县迎宾大道东段北侧，站址位于郊外，海拔高度 55.9 米。

（3）上蔡国家基本气象站：国家一般气象站，始建于 1959 年 1 月，位于上蔡县城东北小刘庄，目前位于上蔡县蔡都办事处申赵行政村五里沟村南，站址位于乡村，海拔高度 53.4 米。

## 2. 气象站沿革与周围地理环境

(1) 漯河国家基本气象站，始建于 1955 年 11 月 1 日，名为“河南省郾城县气候站”，位于郾城县东关外，后更名为“河南省郾城气象站”、“河南郾城气象服务站”，“漯河市气象服务站”“河南郾城气象站”“漯河市气象站”和“漯河国家一般气象站”等。该站 1955 年后经过了数次更名，于 2009 年 1 月以后为“国家一般气象站”。该站经历了两次迁站，2007 年 1 月迁至漯河市牡丹江路与金山路交叉口西南侧（郊外站）。该站一直属于河南省气象局。

(2) 西平国家基本气象站始建于 1958 年 10 月，位于西平县城关镇北关冯庄（郊外），名为“西平县气象站”，后更名为“西平县气象服务站”、“西平县气象局”，“西平国家基本气象站二级站”和“西平国家一般气象站”。“国家一般气象站”等。该站经过了数次迁站（表 3.3），2004 年 1 月 1 日迁至西平县迎宾大道东段北侧（郊外站）。该站一直属于河南省气象局。

(3) 上蔡国家基本气象站，始建于 1959 年 1 月，位于上蔡县城东北小刘庄（郊外），名为“上蔡县气候站”，后更名为“上蔡县气象站”、“上蔡县气象局”，“上蔡国家基本气象站二级站”，“上蔡国家一般气象站”和“国家一般气象站”等。该站经过了两次迁站（表 3.3），2017 年 1 月 1 日迁至上蔡县蔡都办事处申赵行政村五里沟村南（乡村）。该站一直属于河南省气象局。

表 3.3 气象站的自动站布设信息

站名	年代	变化原因	拔海高度（米）	详细地址
漯河	1955-11-01	建站	60.8	郾城县东关外
	2007-01-01	迁站	58.7	漯河市牡丹江路与金山路交叉口西南侧
西平	1958-10-01	建站	58.8	西平县城关镇北关冯庄
	1959-07-01	迁站	59.1	西平县城关镇南关外小袁庄
	1961-01-01	迁站	58.9	西平县城关镇西关外兽医院西
	1962-09-01	迁站	56.6	西平县城关镇南关外吴庄
	1966-11-01	迁站	61.7	西平县城关镇西关外葡萄湾
	1976-11-01	迁站	59.9	西平县城关镇西关外汤买赵村南
	2014-01-01	迁站	55.9	西平县迎宾大道东段北侧
上蔡	1959-01-01	建站	59.8	上蔡县城东北小刘庄
	1964-06-17	迁站	59.8	上蔡白庙乡下叶村北 550 米处
	2017-01-01	迁站	53.4	上蔡县蔡都办事处申赵行政村五里沟村南

### 3.3.2 三性分析

#### 1. 可靠性分析

漯河、西平和上蔡 3 个气象站均为国家气象台站，其中 3 个气象站所有地面气象要素均按《地面气象观测规范》的规定观测，观测仪器也定期进行检定，因此，气象资料的来源具有可靠性。

将 2021 年 1—12 月观测期间代表月 1、4、7、10 月各要素的平均值与最近 30 年（1991—2020 年）平均值进行比较（表 3.4、表 3.5、表 3.6），发现 2021 年 1—12 月观测期间代表月 1、4、7、10 月的资料与最近 30 年（1991—2020 年）平均值差异不大（见表 3.6），表明

资料是可靠的。

## 2.一致性分析

采用对比差值法进行资料一致性的分析，其方法为：先计算气象站与省级基本气象站某要素资料的对比差值、对比差值的平均值与标准差，然后按对比差值及其平均值的差绝对值小于标准差的 2 倍为标准计算一致率。具体计算方法如下：

### 1) 对比差值月平均值的计算

设  $U_i$  为第  $i$  次某气象站观测值， $A_i$  为第  $i$  次省级基本气象站观测值，则第  $i$  次的对比差值为：

$$X_i = U_i - A_i \quad (3-1)$$

设两个气象站数据的观测次数均为  $n$ ，则对比差值的月平均值为：

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (3-2)$$

### 2) 对比差值月标准差的计算

设对比差值的标准差为  $\sigma$

$$\sigma = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^{1/2} \quad (3-3)$$

式中， $\bar{x}$  为对比差值的月平均值， $x_i$  为第  $i$  次的对比差值。

### 3) 一致率的计算

一致率表示本月省级基本气象站与气象站观测相一致的程度。

一致率的范围： $X_i - \bar{x}$  的绝对值  $< 2\sigma$ 。

$$\text{月一致率 (\%)} = \frac{\text{对比差值的绝对值小于 2 倍标准差的次数}}{\text{有效总次数}} \times 100\% \quad (3-4)$$

应用以上公式，计算出漯河、西平和上蔡 3 个气象站的各气象要素与省级基本气象站（双汇）资料的一致率（见表 3.7）。3 个站的资料一致率均很高，绝大多数在 90% 以上，且各站间相差不大，其中西平最大，漯河次之。

### 3.代表性分析

如果两站资料相关很好，则表明资料具有代表性，因此代表性用相关系数来分析。利用漯河、西平和上蔡三个气象站与省级基本气象站双汇站的气温、风速、降水量资料，分别开展了逐时、逐日共3项内容的相关分析：代表月1、4、7、10月逐时资料相关分析、2021年1—12月每月逐日平均资料相关分析、2021年1—12月逐日平均资料相关分析。

以下是3项相关结果分析：

#### 1) 代表月1、4、7、10月逐时资料相关分析

表3.8列出了代表月份的各时次资料与省级基本气象站资料的相关系数，表3.9列出了所用资料的样本数。由表3.8可见，绝大部分相关系数都非常显著，通过0.01信度检验。在3个气象站中，省级基本气象站与漯河、西平站的相关最好，除降水量自动站1月份缺测外，其它有5个序列的相关系数排在第一。

#### 3.3.4 参证站的确定

根据台站类型、沿革，地理位置，地形地貌特征以及三性分析的结果综合考虑，确定参证气象站。

从地理位置看，三个国家基本气象站与开发区同属同一气候区，漯河站位于经济技术开发区附近，西平站位于开发区西南约20 km公里，上蔡站位于开发区东约30公里。通过三性分析可知，三站均为国家基本气象站且观测环境均符合相关要求，漯河站的可靠性和代表性是三站中较好的。

综合地理位置、气象站观测环境、观测资料序列长度、迁站情况

等及三性分析结果等各方面因素，本报告确定漯河国家基本气象站作为参证站进行气候背景分析。

## 第四章 影响本区域天气气候系统

### 4.1 概述

大气环流，一般是指具有世界规模的、大范围的大气运行现象。它既包括平均状态，也包括瞬时现象，其水平尺度在数千公里以上，垂直尺度在 10km 以上，时间尺度在数天以上，也是大气大范围运动的状态。大气环流构成了全球大气运动的基本形势，是全球气候特征和大范围天气形势的主导因子，也是各种尺度天气系统活动的背景。大气环流主要表现为：全球尺度的东西风带、三圈环流(哈得莱环流、费雷尔环流和极地环流)、定常分布的平均槽脊、高空急流以及西风带中的大型扰动等。

### 4.2 北半球大气环流特征

冬季，北半球对流层中层中高纬地区环流是以极地低压（又称极涡）为中心环绕的西风环流（图 4.1）。西风带中有尺度很大的平均槽脊，其中三个明显大槽分别位于亚洲东岸、北美东部和欧洲东部，与这三个槽并列的还有三个平均脊，但脊的强度比槽的强度弱很多。低纬地区除了北美和东亚大槽向南延伸到较低的纬度外，在地中海、孟加拉湾和东太平洋都有比较明显的槽（图 4.2）。冬季北半球海平面气压总是存在着两个半永久性活动中心即冰岛低压和阿留申低压。冬季冷源在大陆上，以亚洲的冷高压最强，表现在海平面气压场上是蒙古高压，平均脊前槽后的西北气流区是地面冷高压活动的最大频率地带。

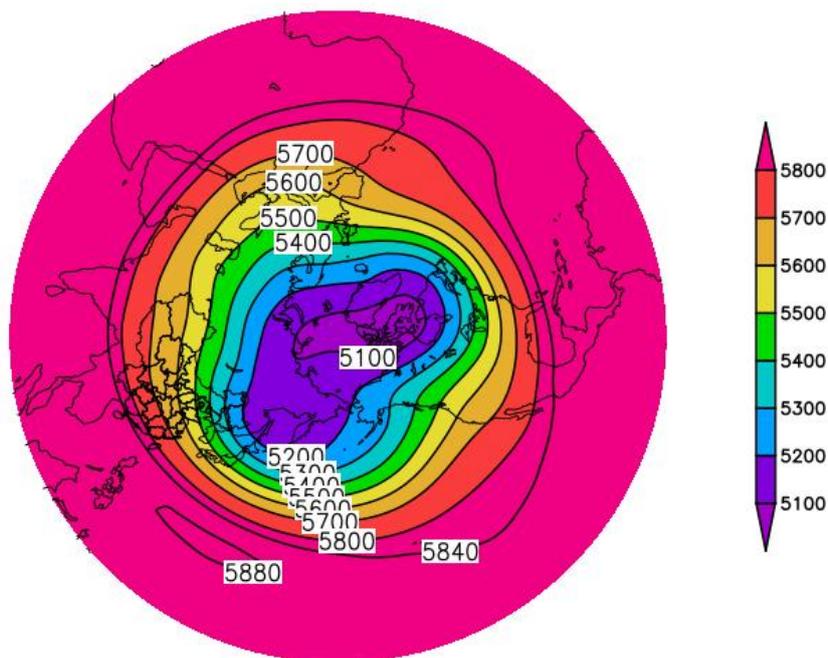


图 4.1 1991-2020 年北半球冬季（12-2 月）500 百帕等平均高线（单位:gpm）

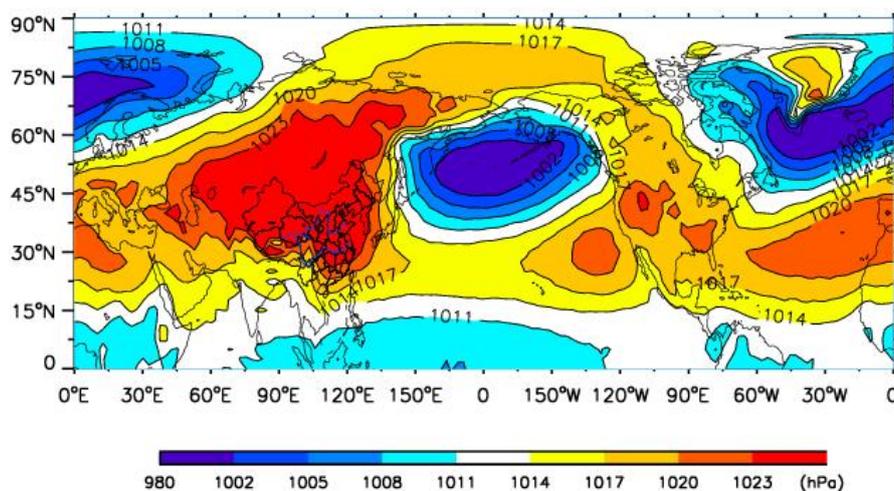


图 4.2 1991-2020 年北半球冬季（12-2 月）平均海平面气压（单位：百帕）

夏季，北半球**对流层中层**极涡中心位于极点，环绕极涡的西风带明显北移，且等高线变得稀疏，在中高纬度形成了 4 个槽，且强度减弱，而副热带地区高压加强并北移（图 4.3）。**对流层低层**（图 4.4），亚洲大陆出现了一个低压，与气压系统相伴的风发生变化，这种大规模风系随季节的转换，形成了季风，比如印度、印度支那半岛和我国

是著名的季风区。

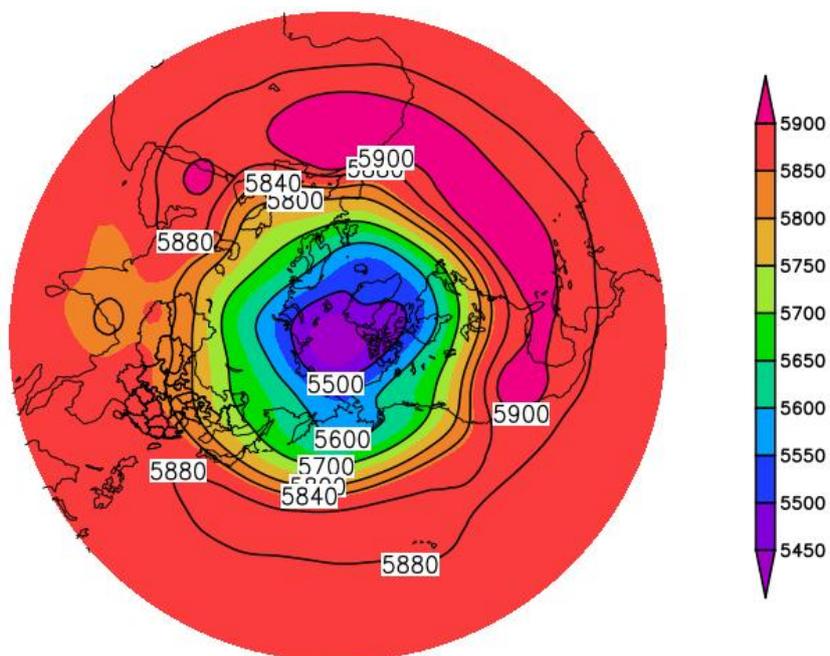


图 4.3 1991-2020 年北半球夏季（6-8 月）500 百帕等平均高线（单位:gpm）

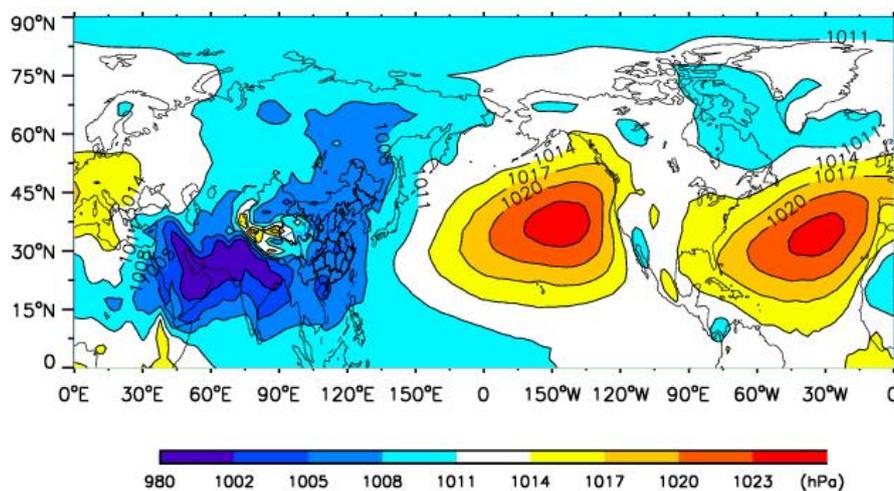


图 4.4 1991-2020 年北半球夏季（6-8 月）平均海平面气压（单位：百帕）

由于东亚海陆热力差异的季节变化，形成亚欧大陆与太平洋上四个大气活动中心，即暖季的印度低压和西太平洋副高，冷季的蒙古高压和阿留申低压，四个大气活动中心的强弱直接控制我国冬夏季风进退活动。

### 4.3 欧亚地区大气环流背景场分析

冬季，欧亚地区中高纬度 500 百帕环流场呈现出“一槽一脊”的特征（图 4.5），贝加尔湖附近为深厚的高压脊，宽广的大槽位于亚洲东岸（由鄂霍茨克海向低纬度的日本及我国东海倾斜），我省高空处于脊前槽后部，盛行西北气流；低层风场，处在河套地区反气旋气流前部的西北风气流中，南方暖湿水汽的输送弱，不利于产生降水（图 4.6）；地面上处在强大的蒙古冷高压前部的偏北气流控制。综合高低空环流形势分析，我省冬季气候呈现出“干冷”的气候特点。

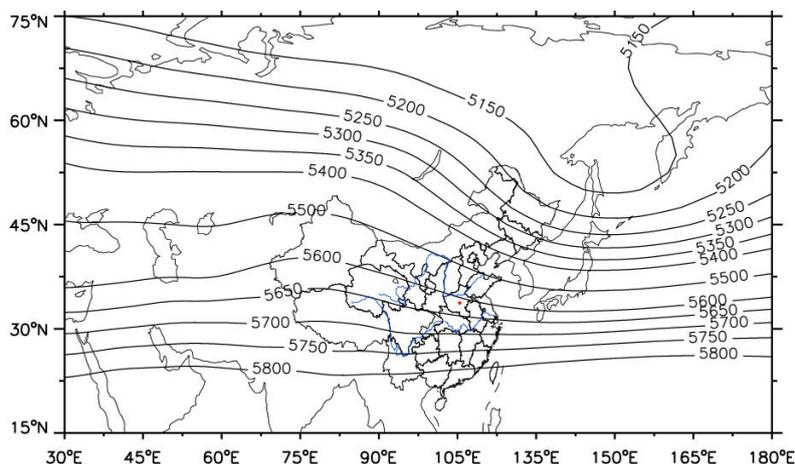


图 4.5 1991-2020 年欧亚地区冬季 500 百帕平均高度场  
(单位:gpm, 红色圆点为漯河经济技术开发区的位置)

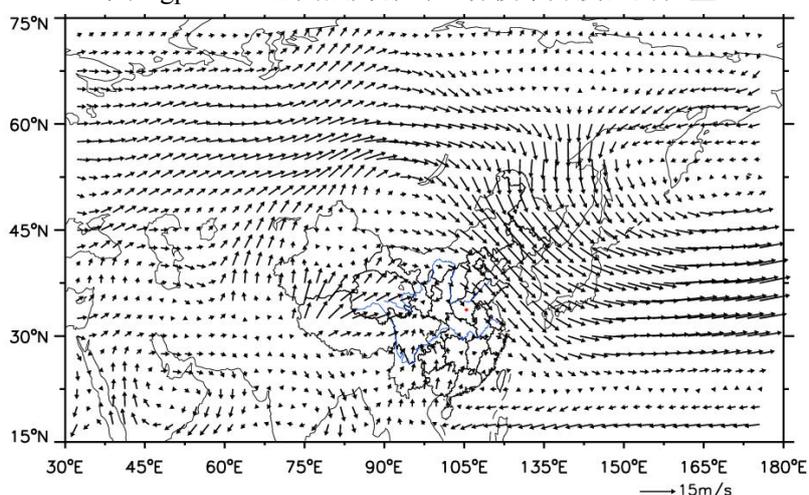


图 4.6 1991-2020 年欧亚地区冬季 850 百帕平均风场  
(单位:  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 红色圆点为漯河经济技术开发区的位置)

春季，欧亚地区中高纬西风带上的槽脊相对冬季变浅变弱（图 4.7），东亚槽明显变弱，槽脊移动变化快，我省处在较为平直的东西西北气流里。加之气温回升，暖空气活跃，春季盛行锋面气旋、冷高压过程，天气多变。由于北方气旋（蒙古气旋、东北气旋和黄河气旋）频繁发生，发展强烈，它与入海高压形成南高北低的气压场，使春季成为河南出现偏南大风最多的季节。同时，低层风场显示南支槽活跃（图 4.8），引导印度洋和南海的暖湿水汽抵达我省，导致河南降水开始增多或产生冰雹天气。由于春季回暖快，风力大，蒸发强，导致春旱容易发生。由于春季冷空气仍有较强的势力，还时常影响河南，造成降温、晚霜冻和大风天气，甚至出现寒潮以及倒春寒天气过程。

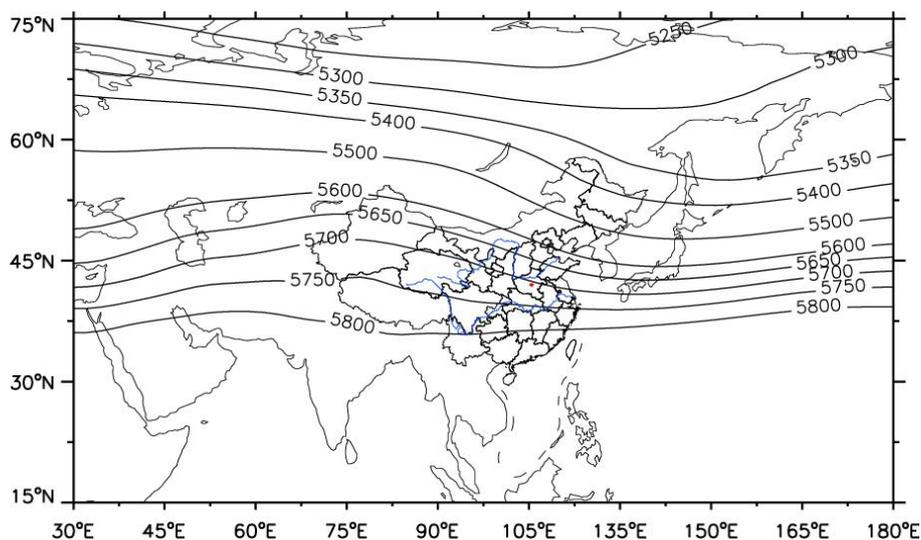


图 4.7 1991-2020 年欧亚地区春季 500 百帕平均高度场  
(单位:gpm, 红色的圆点为漯河经济技术开发区的位置)

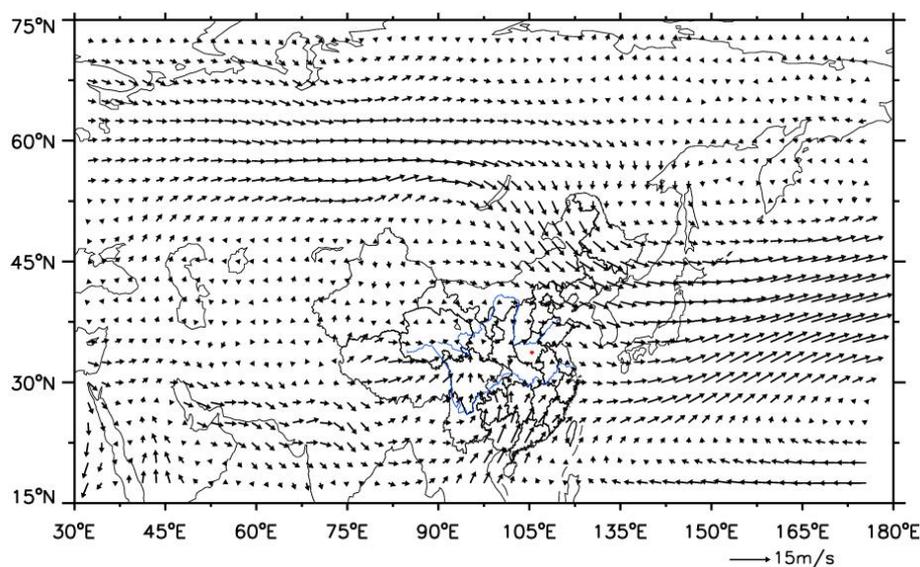


图 4.8 1991-2020 年欧亚地区春季 850 百帕平均风场  
(单位:  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 红色的圆点为漯河经济技术开发区的位置)

夏季, 我省主要受欧亚中高纬度西风环流和西太平洋副热带高压系统的共同影响 (图 4.9、图 4.10)。由于副热带系统阶段性北上, 导致我省夏季天气气候变化阶段性特征明显。初夏阶段 (6 月), 西太平洋副热带高压脊线在  $20^{\circ}\text{N}$  附近, 我国雨带维持在长江以南, 河南中北部受变性极地大陆气团影响, 天气晴热, 常出现高温。南部降水开始增多。由于近地面增温快, 加上东北冷涡引导冷空气南下, 易出现雷雨、冰雹等强对流天气。梅雨后期阶段 (6 月下旬到 7 月中旬), 副热带高压脊线季节性北跳到  $22\sim 27^{\circ}\text{N}$  之间, 主雨带推进到黄河以南, 我省进入雨季。同时受南方气旋和西南涡影响, 导致大到暴雨天气出现。盛夏阶段 (7 月中旬), 副热带高压再次季节性北跳, 脊线到达  $30^{\circ}\text{N}$  附近, 雨带到华北。我省降水主要集中在 7 月中旬到 8 月上旬, 一般由副热带高压最强盛时期西风槽受副热带高压所阻多形成切变线降水。加上 7-8 月台风活跃, 登陆北上台风也可导致河南出现暴雨和强对流天气。当副热带高压主体控制河南时, 可连续数日闷热

无雨，有时长时间维持，可出现伏旱。晚夏阶段（8月中旬到9月初），副热带高压势力减弱南撤，脊线退到25~30°N之间，极锋南下，气旋和冷锋降雨增多。9月初以后，东亚大槽重建，副热带高压撤回到25°N以南，我省雨季结束。

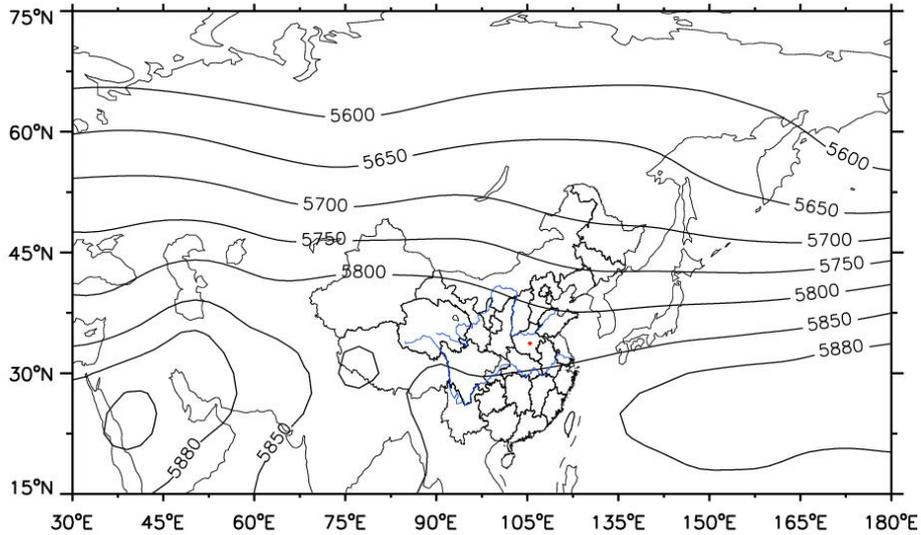


图 4.9 1991-2020 年欧亚地区夏季 500 百帕平均高度场  
(单位:gpm, 红色的圆点为漯河经济技术开发区的位置)

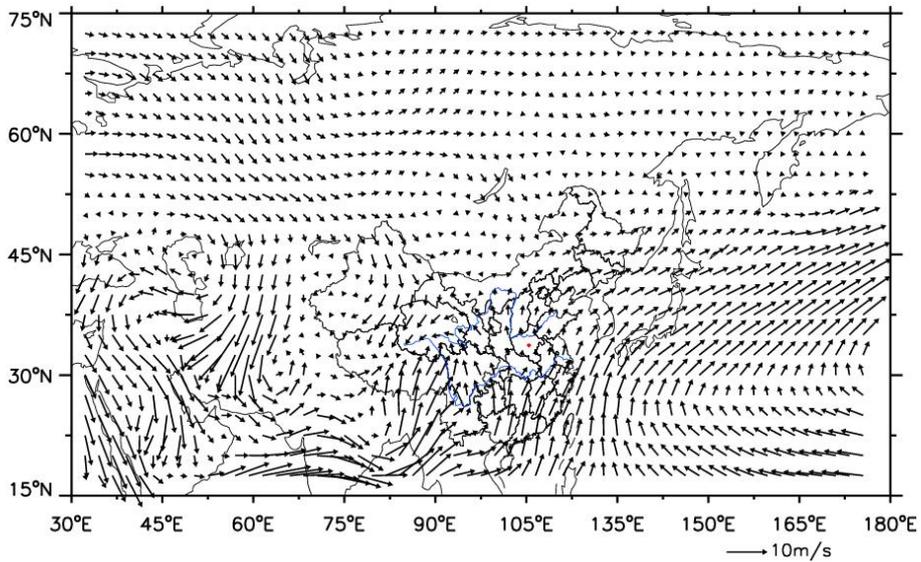


图 4.10 1991-2020 年欧亚地区夏季 850 百帕平均风场  
(单位:  $m \cdot s^{-1}$ , 红色圆点为漯河经济技术开发区的位置)

秋季，副热带高压系统减弱南撤（图 4.11），主体位于海上，东亚槽开始建立，西风带系统渐强，我省逐渐受其控制，处在西北气流

里。低层我省处在反气旋气流里（图 4.12），南方水汽通道无法建立，加上地面受蒙古冷高压控制我省易出现风和日丽、秋高气爽的天气。但有的年份由于欧洲阻塞高压或乌拉尔山阻塞高压建立，南支低槽加深，会造成华西秋雨，我省受其影响会出现秋季连阴雨天。

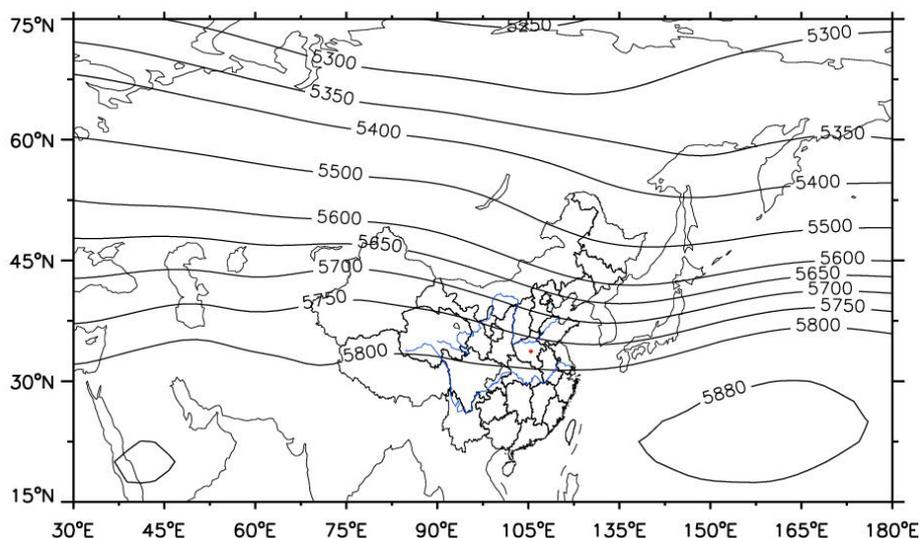


图 4.11 1991-2020 年欧亚地区秋季 500 百帕平均高度场  
(单位:gpm, 红色圆点为漯河经济技术开发区的位置)

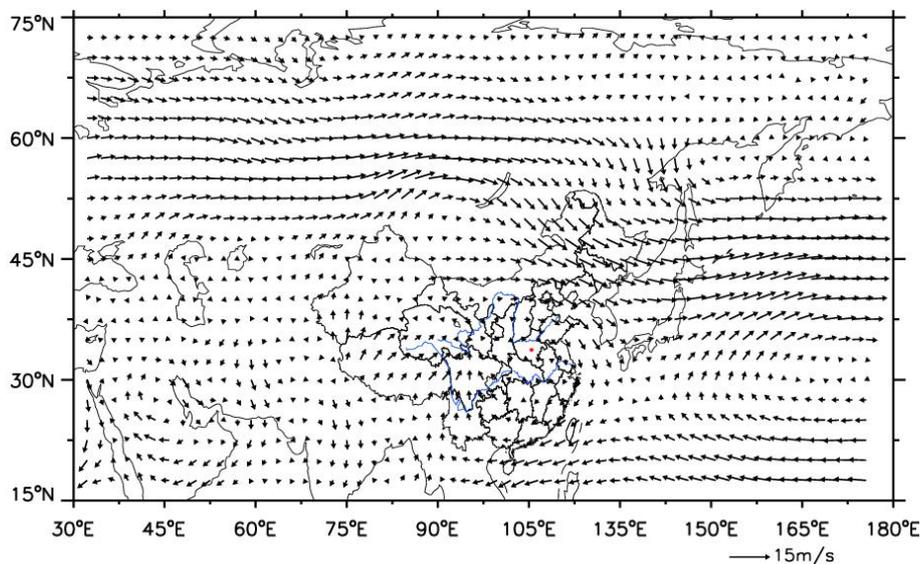


图 4.12 1991-2020 年欧亚地区秋季 850 百帕平均风场  
(单位:  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 红色圆点为漯河经济技术开发区的位置)

#### 4.4 不同季节影响漯河的主要天气系统

漯河四季均受冷锋、温带气旋、低涡、切变线、西风带低槽影响

以及阻塞高压影响外,但不同季节影响漯河的主要天气影响系统不同,详见表 4.1。

表 4.1 各季节影响漯河的主要天气影响系统

主要影响系统	冬季	春季	夏季	秋季
冷锋	•	•	•	•
温带气旋	•	•	•	•
低涡	•	•	•	•
切变线	•	•	•	•
低槽	•	•	•	•
低空急流	•	•	•	•
西太平洋副热带高压			•	•
高空冷涡		•	•	
台风			•	•

#### 4.4.1 西太平洋副热带高压

西太平洋副热带高压即出现在西北太平洋上的副热带高压,其西伸的脊在夏季可伸到我国大陆,影响我国雨季的进程,也是影响河南夏季和秋季(9-10月)主要的天气系统。同时它是直接或者间接控制和影响台风活动的最主要的大型天气系统。其脊线的阶段性北跳和南撤与我省雨带位置密切相关,与漯河的夏季降水出现时段密切相关。当副高控制漯河时,也会产生闷热、高温天气。

#### 4.4.2 低空低涡

低空低涡是影响我国降水,尤其是暴雨的重要天气系统,一般生成于离地面 2~3km 的低空,如西南涡、高原涡、和西北涡。影响河南省降水的主要是西南涡,其形成于四川西部地区,700(或 850)

hPa 上具有气旋性环流的闭合小低压，其东移和发展，往往引起地面锋面气旋的发生和发展，导致在低涡中心和右前方出现较强降水。在夏季，西南涡常沿副高西北部的西南气流出川影响，配合低空急流，在漯河产生大到暴雨。

#### 4.4.3 高空冷涡

高空冷涡是一个比较深厚的系统，包括华北冷涡、东北冷涡等。东北冷涡是指在我国东北附近地区具有一定强度、能维持 3~4 天、且有深厚冷空气（厚度至少达 300~400m）高空的气旋性涡旋，一年四季都可能出现，但以 5~6 月为最多。东北冷涡西部常有冷空气南下，大气层结很不稳定，冬季造成漯河出现阵雪天气，夏季造成漯河出现大风、冰雹、短时强降水等强对流天气。

#### 4.4.4 低空急流

低空急流一般指 700（或 850）hPa 等压面上，风速 $\geq 12$  米/秒的西南风的极大风速带。其一般位于副热带高压西侧或者北侧、高空西风急流入口区的右侧，左侧经常有低空切变线和低涡活动，其既能输送水汽又能增强辐合，这种作用使低空的水汽大量聚集，然后通过辐合上升运动使水汽成云致雨，常常和暴雨、飑线、龙卷、雷暴等天气相联系。7 月中旬至 8 月上旬，西南急流与日本海高压南侧的东南急流，这两支急流为漯河产生暴雨提供了充沛的水汽来源和不稳定能量。

#### 4.4.5 台风

台风是产生暴雨的主要天气系统，经常带来极端性降水，造成严重灾害。7~10月是我国台风的多发时期，尤其以8、9月份最多。影响漯河的台风一般在福建沿海登陆，移动路径以西北行或者北行为主，登陆之后减弱为低压。其受台风外围螺旋云系、倒槽和变性后温带气旋冷锋影响，其中冷空气与台风倒槽相互作用对强降水的维持起到了重要作用。

#### 4.5 小结

夏季影响漯河的大气环流系统主要包括西太平洋副热带高压、台风、低空急流、西南涡等，易出现暴雨、雷雨大风、冰雹、短时强降水等对流性天气；冬季西伯利亚高压偏强，配合西风带低槽，易出现低温阴雨（雪）、寒潮大风等灾害性天气。春季受冷锋、东北冷涡等影响易出现冰雹、倒春寒、暴雨等灾害性天气。秋季在阻塞高压建立到崩溃过程中，配合短波槽等影响，易出现干旱和连阴雨等天气。

## 第五章 主要气候特征分析

### 5.1 气候背景

本章对漯河气象站各气象要素及天气现象的多年平均统计采用的是 1991—2021 年资料；对气象要素的日变化平均统计采用的是近 10 年 2012—2021 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 1976 年开始有记录，极大风速自 2004 年开始有记录。

漯河气象站 1991—2021 年的累年平均气压为 1009.5hPa；累年平均气温为 15.4℃；累年平均降水量为 791.5mm；累年平均风速为 1.9m/s，累年平均相对湿度为 69.8%；累年平均日照时数为 1986.5h。

漯河气象站自有气象记录以来，年极端最高气压为 1041.2hPa 出现在 2016 年 1 月 24 日，年极端最低气压为 982.7hPa，出现在 2009 年 2 月 12 日；极端最高气温为 42.3℃，出现在 2011 年 6 月 8 日，极端最低气温为 -15.9℃，出现在 1958 年 1 月 16 日；年降水量最多为 1455.6mm，出现在 1984 年，最少为 377.1mm，出现在 1978 年；年最大风速 17.0m/s，出现在 1981 年 3 月 25 日，年极大风速 23.5m/s，出现在 2008 年 6 月 3 日。

表 5.1 漯河站主要气候特征值

气候要素		值	单位	出现时间
气压	年平均气压	1009.5	hPa	
	年平均最高气压	1011.8	hPa	
	年平均最低气压	1006.9	hPa	
	极端最高气压	1041.2	hPa	2016年1月24日
	极端最低气压	982.7	hPa	2009年2月12日
气温	年平均气温	15.4	℃	
	年平均最高气温	20.9	℃	
	年平均最低气温	11.0	℃	
	极端最高气温	42.3	℃	2011年6月8日
	极端最低气温	-15.9	℃	1958年1月16日
降水	年降水量	791.5	mm	
	年最多降水量	1455.6	mm	1984年
	年最少降水量	377.1	mm	1978年
	年平均降水日数	87.6	d	
	最大日降水量	279.6	mm	1965年7月9日
风	年平均风速	1.9	m/s	
	最多风向及频率	10.5/N	%	
	年最大风速	17.0	m/s	1981年3月25日
	年最大风速对应的风向	NW		
	年次大风速	16.0	m/s	1983年03月16日
	年次大风速对应的风向	W		
	年极大风速	23.5	m/s	2008年6月3日
相对湿度	年平均相对湿度	69.8	%	
	年最小相对湿度	2.0	%	1988年3月9日、
日照	年日照时数	1986.5	小时	
	年最多日照时数	2523.6	小时	1959年
	年最少日照时数	1575.9	小时	2020年
地面温度	年平均地面温度	17.6	℃	
	年平均最高地面温度	32.3	℃	
	年平均最低地面温度	9.7	℃	
	极端最高地面温度	73.7	℃	2014年8月4日
	极端最低地面温度	-21.4	℃	1990年2月1日

## 5.2 气压

### 5.2.1 年际变化

1991—2021 年，漯河气象站年平均气压 1009.5hPa，年平均最高和最低气压分别为 1011.8hPa、1006.9hPa。

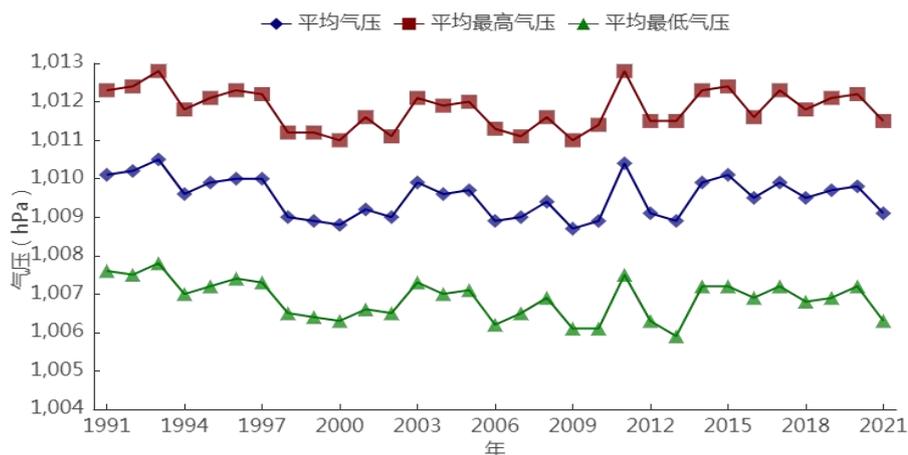


图 5.1 1991—2021 年漯河站平均气压、平均最高、平均最低气压年际变化

### 5.2.2 月际变化

1991—2021 年，漯河气象站的平均气压月变化在 996.5hPa（7 月）~1020.8hPa（12 月）之间，呈“U”型变化特征。平均最高气压变化在 998.0hPa（7 月）~1023.6hPa（12 月）之间；平均最低气压变化在 994.6hPa（7 月）~1017.8hPa（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 5.2 1991—2021 年漯河站月平均气压、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	1020.5	1017.4	1013.1	1007.6	1002.9	997.9	996.5	1000	1007	1013.6	1017	1020.8	1009.5
平均最高	1023.2	1020.3	1016.1	1010.4	1005.1	999.7	998	1001.5	1008.7	1015.7	1019.6	1023.6	1011.8
平均最低	1017.4	1014.4	1009.5	1004.4	1000.2	995.7	994.6	998.1	1004.9	1011.2	1014.2	1017.8	1006.9

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。

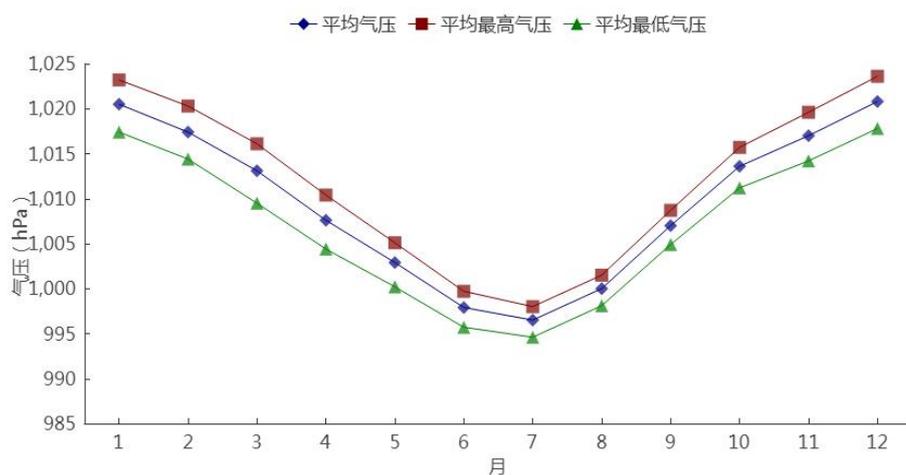


图 5.2 1991—2021 年漯河站平均气压、平均最高、平均最低气压月际变化

### 5.2.3 日变化

2012—2021 年，漯河气象站近 10 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 5 时开始逐渐升高，到 10 时达到峰值 1011.0hPa；之后开始下降，最低值出现在 16、17 时，为 1008hPa；之后又开始缓慢升高，在 23 时达到次高值 1010.1hPa，随后开始下降，直至 4 时。

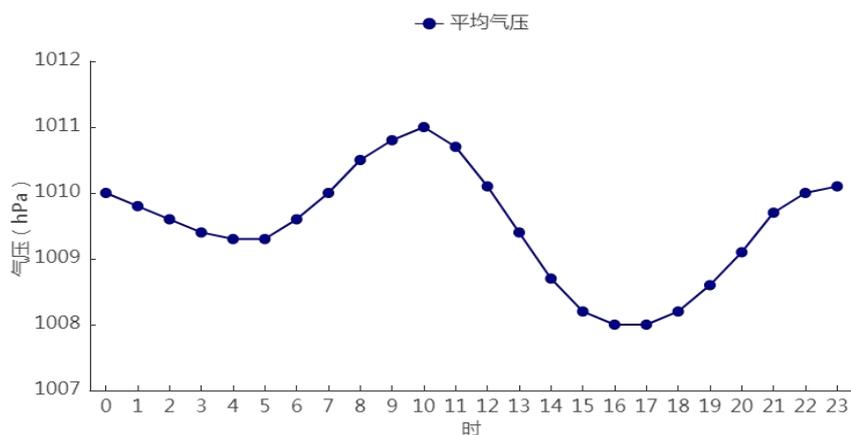


图 5.3 2012—2021 年漯河站平均气压日变化

## 5.3 气温

### 5.3.1 年际变化

1991—2021 年，漯河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 15.4℃、20.9℃、11℃，其中年平均气温在 14.5℃（1991 年）~16.4℃（2021 年）之间变化，年平均最高气温在 19.5℃（2003 年）~22℃（2021 年）之间变化，年平均最低气温在 10.1℃（1992 年、1993 年、2008 年、2011 年）~12.2℃（2006 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。

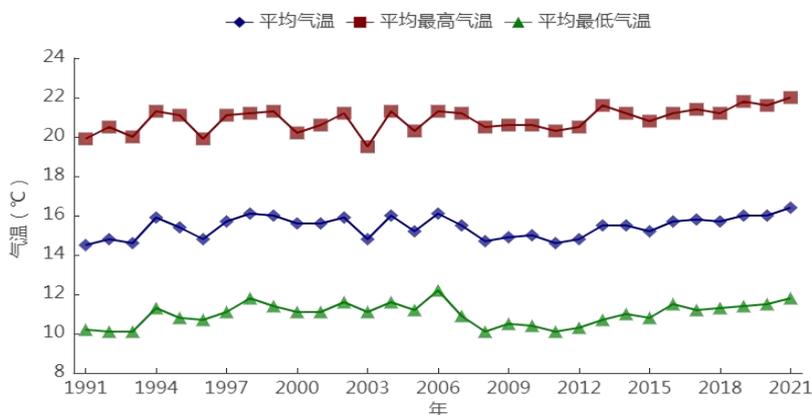


图 5.4 1991—2021 年漯河站平均气温、平均最高、平均最低气温年际变化

### 5.3.2 月际变化

1991—2021年，漯河气象站平均气温、平均最高气温、平均最低气温月变化分别在 $1.3\sim 27.8^{\circ}\text{C}$ 、 $6.5\sim 32.5^{\circ}\text{C}$ 、 $-2.6\sim 24^{\circ}\text{C}$ 之间，最高值均出现在7月，最低值均出现在1月。

表 5.3 1991—2021 年漯河站月平均气温、平均最高气温、平均最低气温统计表（单位： $^{\circ}\text{C}$ ）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年	
漯河	平均	1.3	4.7	9.8	15.9	21.6	26.4	27.8	26.2	21.9	16.4	9.4	3.4	15.4
	平均最高	6.5	10.3	15.5	21.8	27.4	32.4	32.5	30.9	27.4	22.3	14.9	8.6	20.9
	平均最低	-2.6	0.4	5.1	10.6	16.2	21.3	24	22.7	17.8	11.9	5.1	-0.6	11.0

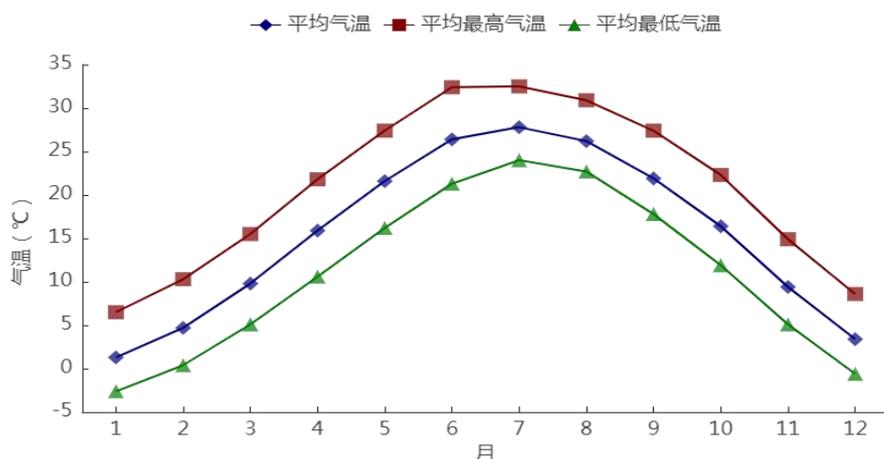


图 5.5 1991—2021 年漯河站平均气温、平均最高、平均最低气温月际变化

2012—2021年，漯河气象站近10年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 $12.0^{\circ}\text{C}$ ；6时开始，气温逐渐升高，到15时达到峰值 $20.5^{\circ}\text{C}$ ；之后开始下降，直至次日6时。

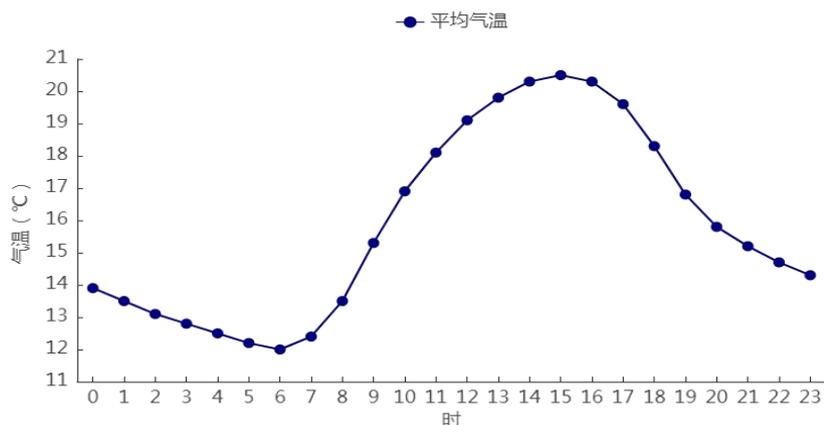


图 5.6 2012—2021 年漯河站平均气温日变化

## 5.4 降水

### 5.4.1 年际变化

1991—2021 年，漯河气象站累年平均降水量为 791.5mm，降水量在 492.4mm（1992 年）～1351.0mm（1998 年）之间变化。

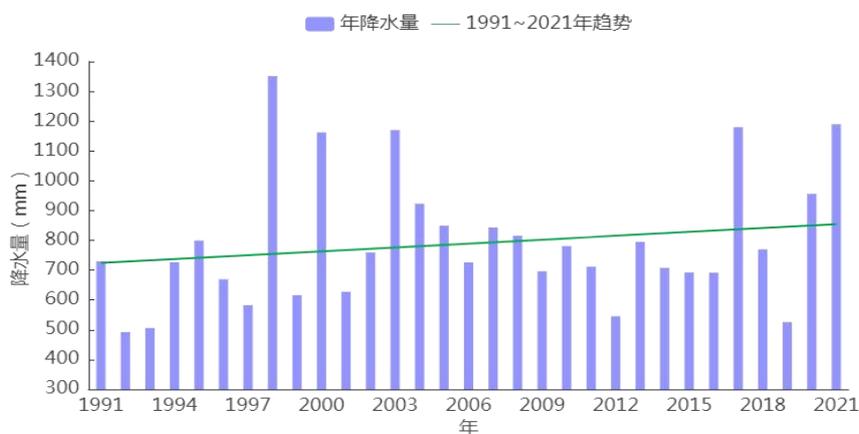


图 5.7 1991—2021 年漯河站降水量年际变化

### 5.4.2 月际变化

1991—2021 年，漯河气象站各月降水量在 15.1mm（12 月）～191.1mm（7 月）之间变化，季节变化特征明显，冬季（12～2 月）平均降水量在四季之中最少，各月在 15.1～18.7mm 之间；春季（3～

5月)各月在 35.8~73.1mm 之间,占全年降水量的 19.38%。夏季(6~8月)各月在 87.8~191.1mm 之间,占全年降水量的 53.98%。

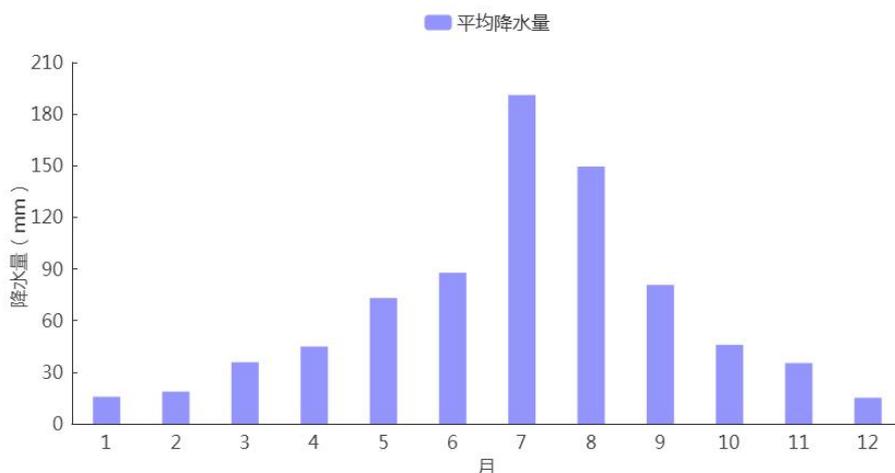


图 5.8 1991—2021 年漯河站降水量月际变化

## 5.5 降水日数

### 5.5.1 年际变化

1991—2021 年,漯河气象站年平均降水日数为 87.6 天,降水日数在 72 天(1995 年、1999 年)~107 天(2003 年)之间,年际变化呈下降趋势。

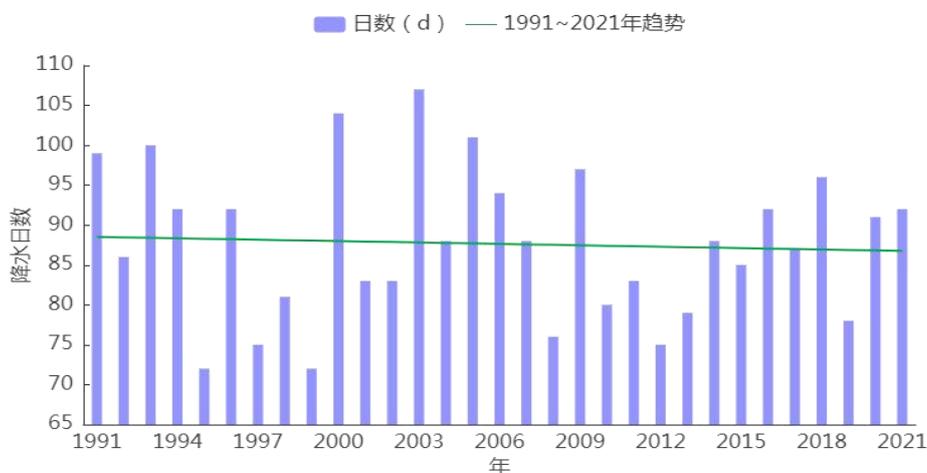


图 5.9 1991—2021 年漯河站降水日数年际变化

## 5.5.2 月际变化

漯河气象站各月平均降水日数在 4.5 天（1 月、12 月）~11.3 天（7 月）之间变化。从季节分布看，冬季（12~2 月）降水日数最少，各月在 4.5~5.2 天之间；其次是春季（3~5 月），各月在 6.4~8.3 天之间；秋季（9~11 月）各月在 5.9~9.3 天之间；夏季（6~8 月）各月在 7.9~11.3 天之间；

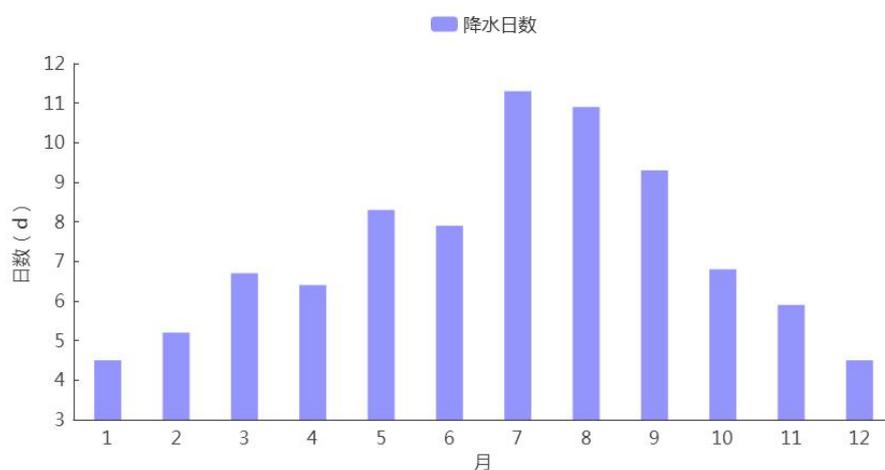


图 5.10 1991—2021 年漯河站降水日数月际变化

## 5.6 风向风速

### 5.6.1 年际变化

#### (1) 平均风速

1991—2021 年，漯河气象站年平均风速为 1.9m/s，在 1.4~2.5m/s 之间变化，风速年际变化呈下降趋势。其中 2005 年平均风速最大，为 2.5m/s，而后，风速整体呈下降趋势。



图 5.11 1991—2021 年漯河站平均风速年际变化

## 5.6.2 月际变化

### (1) 平均风速

漯河气象站逐月平均风速均在 1.5m/s 以上。平均风速 3 月最大，为 2.3m/s；9 月最小，为 1.5m/s。从季节上看，春季风速较大，夏季、秋季、冬季风速较小。

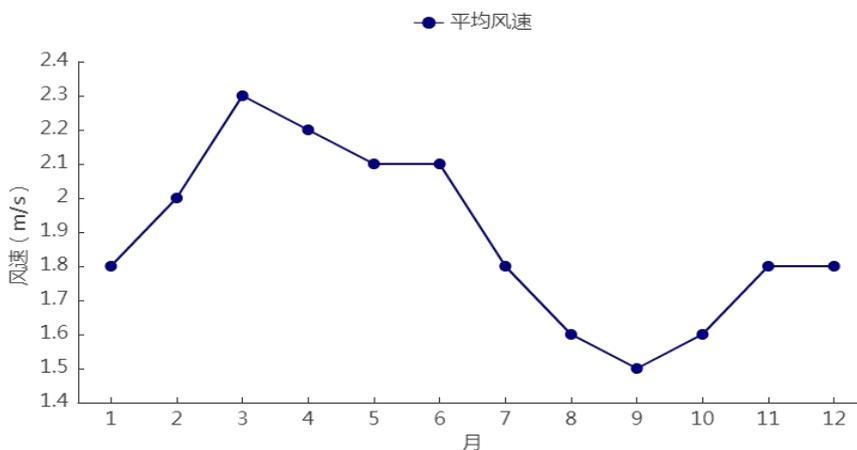


图 5.12 1991—2021 年漯河站平均风速月际变化

## 5.6.3 日变化

从图可知，2012—2021 年，漯河气象站近 10 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（6 时）~2.4m/s

(13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。

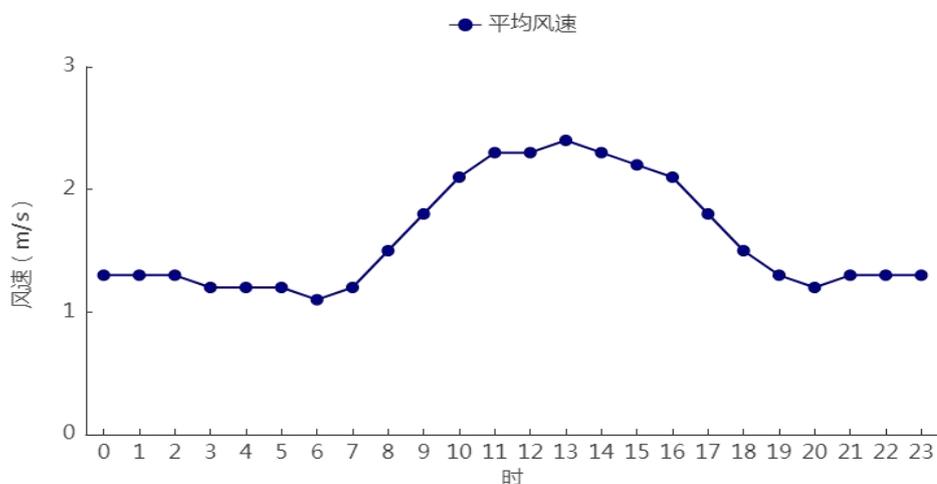


图 5.13 2012—2021 年漯河站平均风速日变化

## 5.7 相对湿度

### 5.7.1 年际变化

1991—2021 年,漯河气象站累年平均相对湿度为 69.8%,其中年平均相对湿度最高出现在 2007 年,为 75.0%;最低出现在 1997 年、2011 年、2012 年、2014 年,为 66.0%。

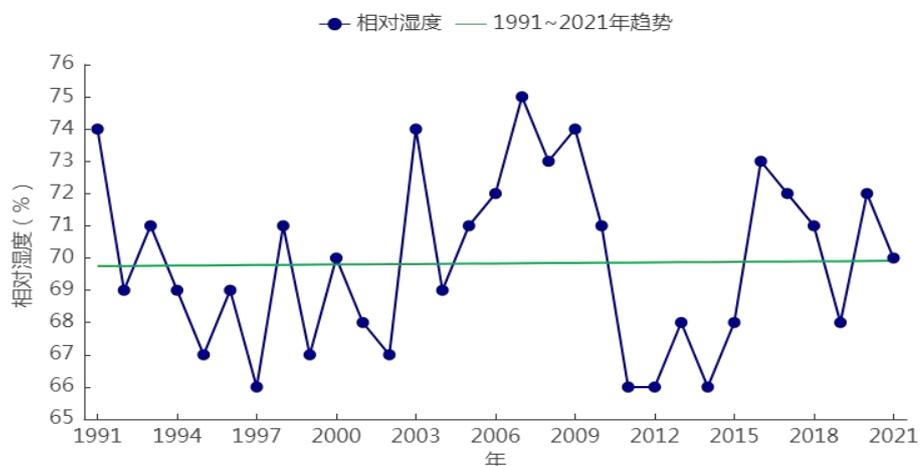


图 5.14 1991—2021 年漯河站平均相对湿度年际变化

### 5.7.2 月际变化

1991—2021年，漯河气象站平均相对湿度的月变化在64.8%（6月）~81.5%（8月）之间，最小相对湿度的月变化在2%（1月、3月）~18%（7月、8月）之间。

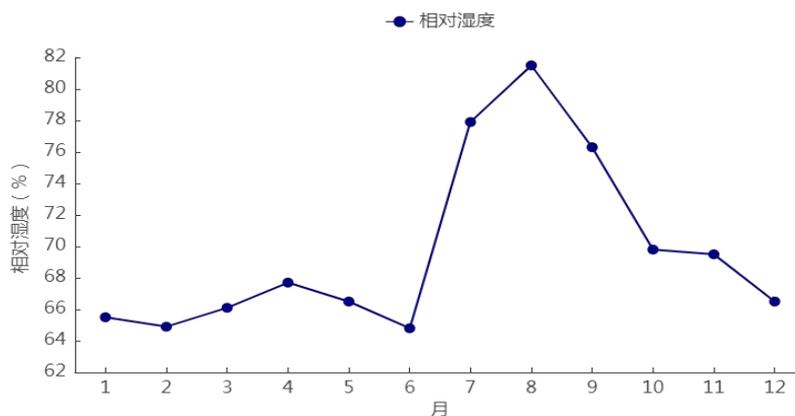


图 5.15 1991—2021 年漯河站平均相对湿度月际变化

### 5.7.3 日变化

2012—2021年，漯河气象站近10年相对湿度日变化呈“U”型变化。每天6时为一天相对湿度的最高值，为82.4%；6时开始，相对湿度逐渐减小，到15时达到谷底，为50.3%；之后再次开始上升，直至次日6时。

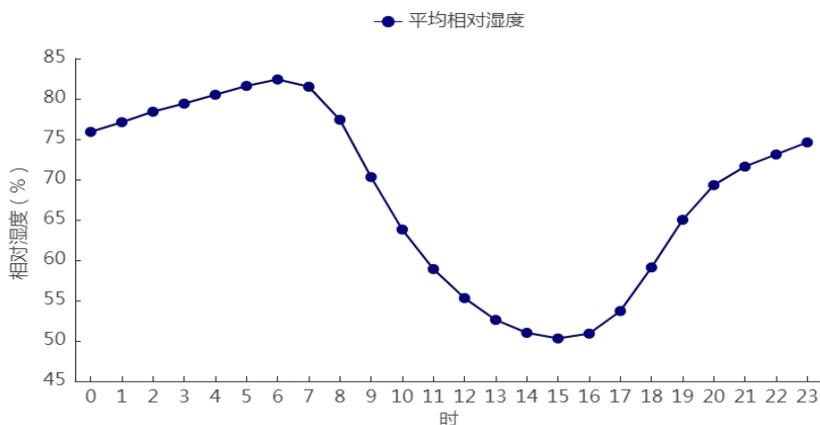


图 5.16 2012—2021 年漯河站平均相对湿度日变化

## 5.8 日照

### 5.8.1 年际变化

1991—2021年，漯河气象站累年平均日照时数为1986.5小时，其中年日照最高出现在1995年，为2369.4小时；最低出现在2020年，为1575.9小时。

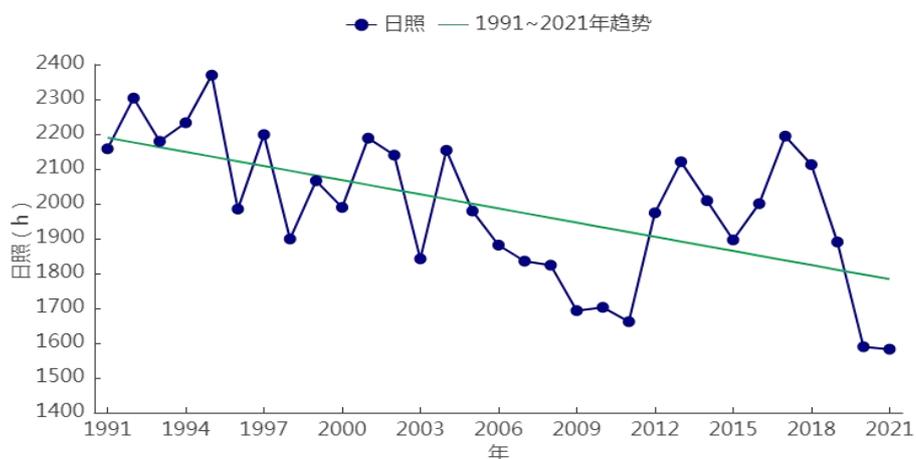


图 5.17 1991—2021 年漯河站日照年际变化

### 5.8.2 月际变化

1991—2021年，漯河气象站日照的月变化在126.7小时(1月)~209.0小时(5月)之间。总体看来，月平均日照时数，3月、4月、5月、6月、7月、8月、9月、10月、11月在140小时以上，冬季明显偏小，4月、5月、6月、7月全年最高，在189小时以上。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。

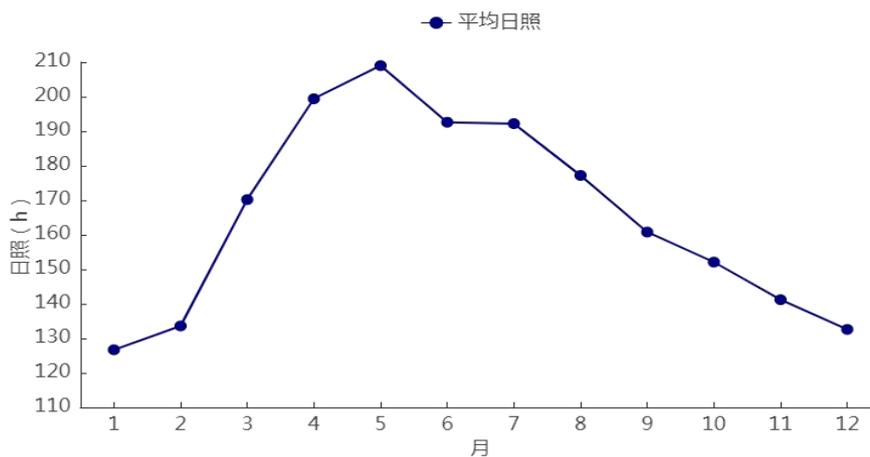


图 5.18 1991—2021 年漯河站日照月际变化

## 5.9 地面温度

### 5.9.1 年际变化

1991—2021 年，漯河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  $17.6^{\circ}\text{C}$ ， $32.3^{\circ}\text{C}$ ， $9.7^{\circ}\text{C}$ ，其中年平均地面温度在  $15.8^{\circ}\text{C}$ （2003 年）~ $19.4^{\circ}\text{C}$ （2019 年）之间变化，年平均最高地面温度在  $26.3^{\circ}\text{C}$ （2003 年）~ $36.2^{\circ}\text{C}$ （2013 年）之间变化，年平均最低地面温度在  $8.2^{\circ}\text{C}$ （1992 年）~ $11.6^{\circ}\text{C}$ （2021 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。

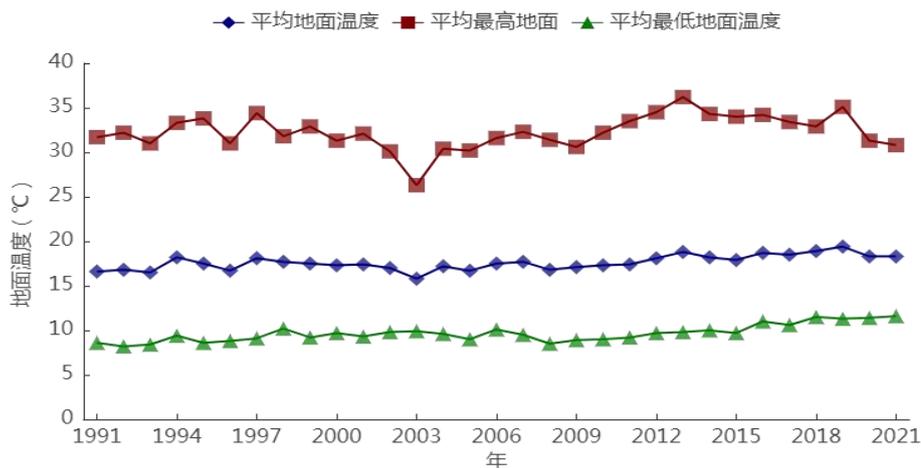


图 5.19 1991—2021 年漯河站平均、平均最高、平均最低地面温度年际变化

### 5.9.2 月际变化

1991—2021 年，漯河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 1.6~31.8℃、12.5~48.5℃、-4.0~23.5℃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 6 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 5.4 1991—2021 年漯河站月平均、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	
漯河	平均	1.6	5.5	11.5	19.2	25.6	30.5	31.8	30	24.7	17.8	9.7	3.4	17.6
	平均最高	12.5	19	26.9	36.9	43.7	48.5	47.7	44.8	39.2	31.7	21.9	14.7	32.3
	平均最低	-4	-1.4	3	8.9	14.9	20.3	23.5	22.5	17.1	10.4	3.1	-2.3	9.7

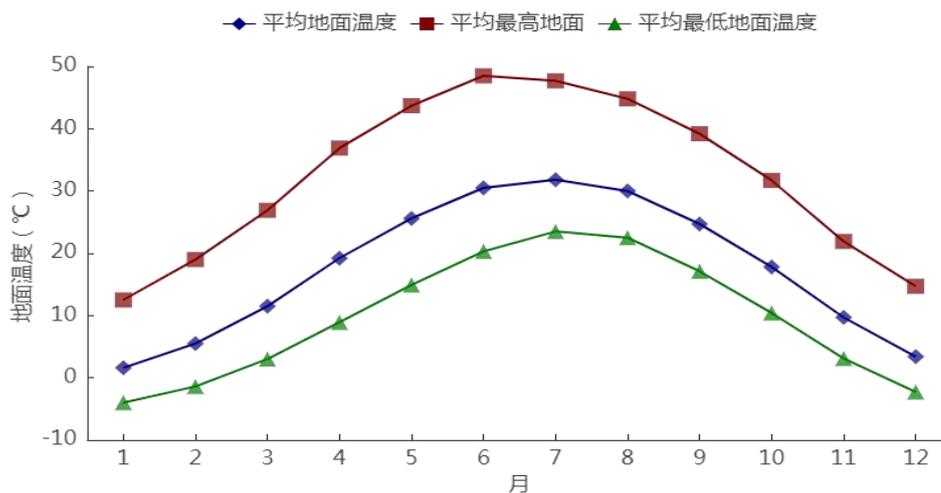


图 5.20 1991—2021 年漯河站平均、平均最高、平均最低地面温度月际变化

### 5.9.3 日变化

2012—2021 年，漯河气象站近 10 年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 11.4℃；6 时开始，地面温度逐渐升高，到 13 时达到峰值 31.2℃；之后开始下降，直至次日 5 时。

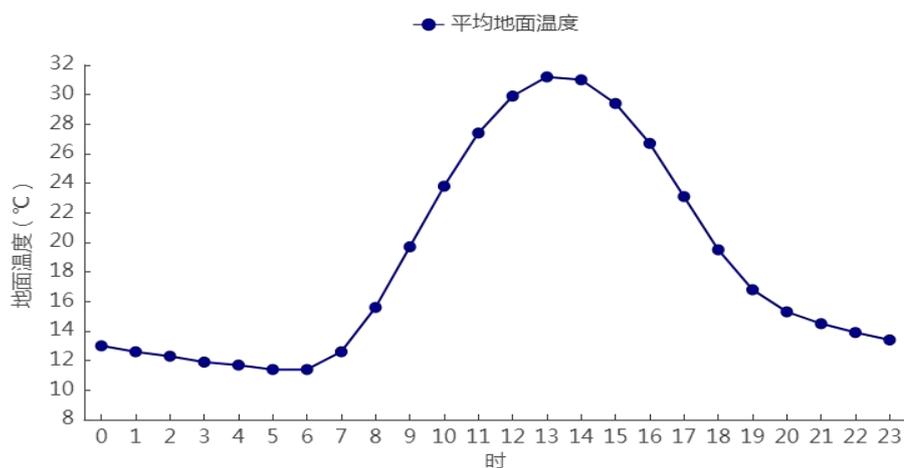


图 5.21 2012—2021 年漯河站平均地面温度日变化

## 第六章 主要气象灾害

极端天气气候事件对于开发区的规划、建设、运营等有重要影响。确定对漯河经济技术开发区规划和建设的气候适宜性和风险性有重大影响的单个气象要素或多个气象要素的组合（即关键气象因子），并以此为基础分析直接影响漯河经济技术开发区建设和运营的天气（即高影响天气），非常必要。本章根据漯河经济技术开发区所在区域的历史气象灾害、开发区重点企业气象要素及高影响天气的抽样调查，确定影响开发区规划、建设和运营的关键气象因子，并以此为基础进一步分析相应的高影响天气特征。高影响天气特征采用的是漯河站的资料，观测数据均按照自然年 1—12 月进行统计，资料时间长度根据不同要素的实际情况有所不同。

根据漯河经济技术开发区重点企业对高影响天气敏感度的调查，确定漯河经济技术开发区高影响天气包括暴雨、雷暴、闪电、低温、结冰、高温、大风等。

### 6.1 暴雨

#### （1）暴雨日数

日降水量 $\geq 50\text{mm}$ 为暴雨以上量级。1956—2021 年漯河气象站累年平均暴雨日数为 2.6 天，年日数变化呈增加趋势。暴雨发生在 4—10 月，其中 7 月相对较多。

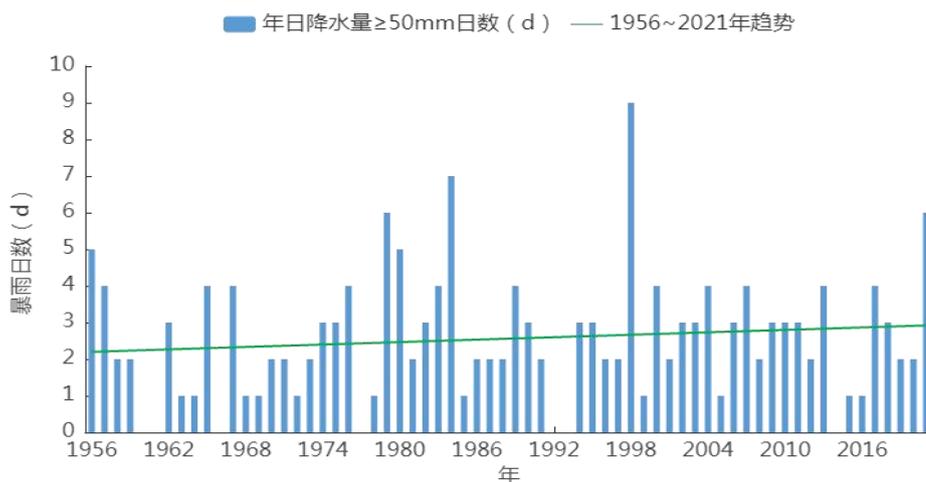


图 6.1 1956—2021 年漯河站年暴雨日数逐年变化图 (单位: d)

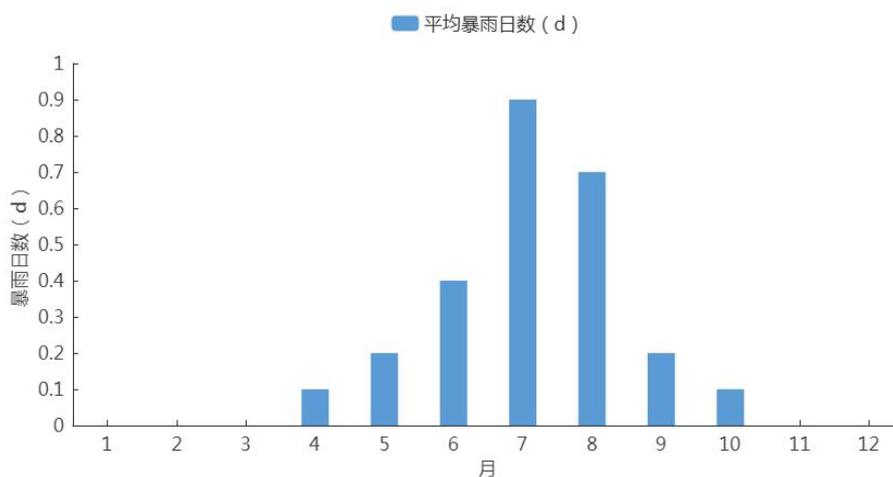


图 6.2 1956—2021 年漯河站平均暴雨日数逐月变化图 (单位: d)

## (2) 最长连续降水日数及最大连续降水量

1956—2021 年漯河气象站最长连续降水日数在 4 天(1988 年)~13 天(2012 年)之间,最长连续降水量在 9.5mm(1972 年)~311.4mm (2004 年) 之间; 而最大连续降水量则在 59.8mm (1961 年) ~448.5mm (1975 年) 之间。

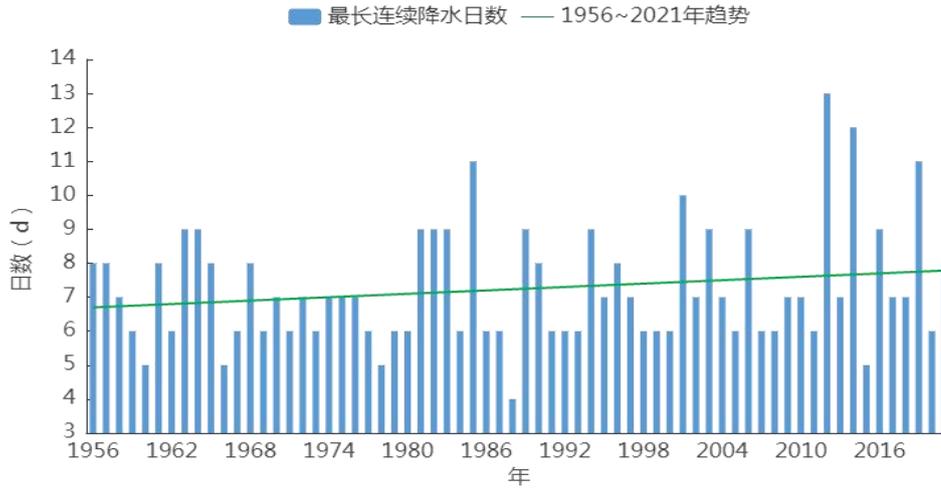


图 6.3 1956—2021 年漯河站最长连续降水日数的年际变化

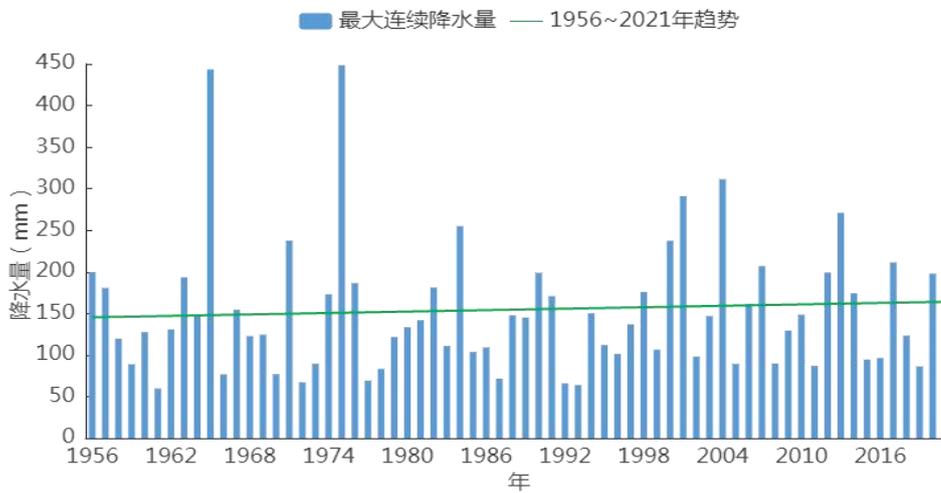


图 6.4 1956—2021 年漯河站最大连续降水量的年际变化

### (3) 最大日降水量

1956—2021 年，漯河累年平均最大日降水量为 99.3mm，年际变化在 33.3mm（1993 年）~279.6mm（1965 年）之间。最大日降水量日数以 3.64mm/10a 的速率增多。

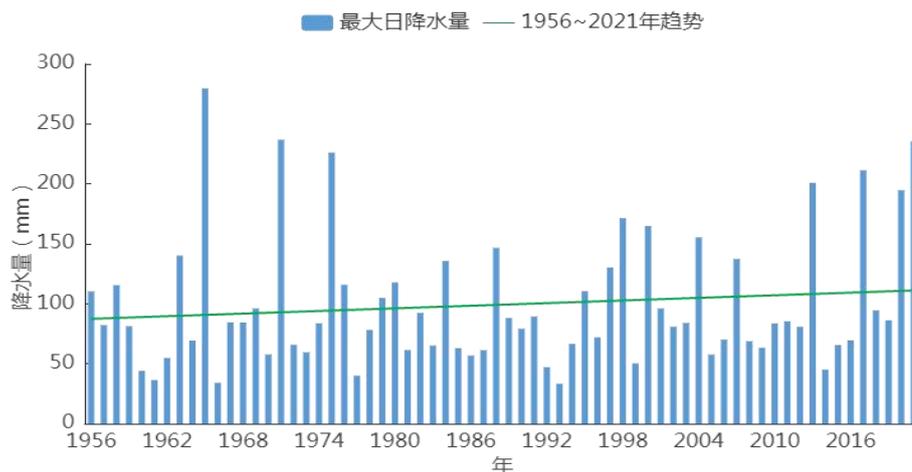


图 6.5 1956—2021 年漯河站最大日降水量年际变化

## 6.2 雷暴

统计漯河气象站 1956—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 22.4 天，年雷暴日数在 9 天（1989 年、2011 年）~40 天（1963 年）之间变化，年日数变化呈减少趋势。7 月雷暴日数最多，为 8.3 天，1 月、12 月没有雷暴发生，主要发生在 6—8 月，占全年雷暴发生日数的 76.34%，7 月是高发时段，占全年雷暴发生的 37.05%。

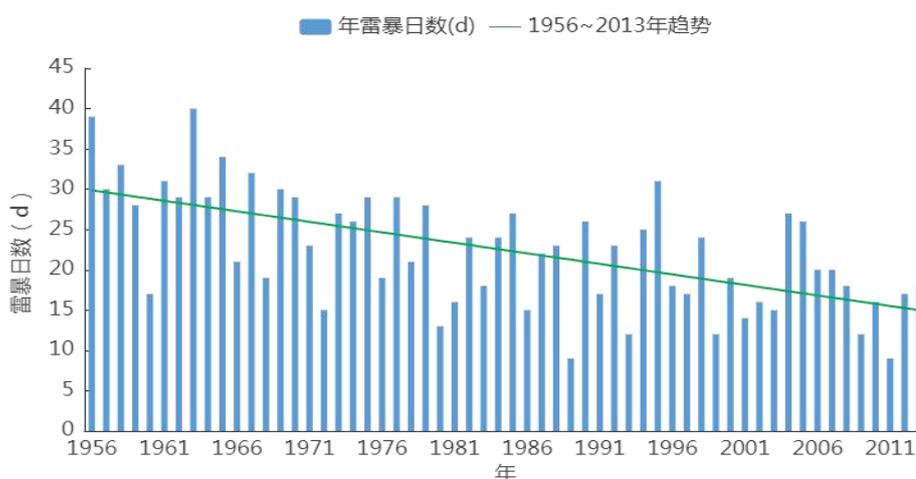


图 6.6 1956—2013 年漯河站年雷暴日数逐年变化图（单位：d）

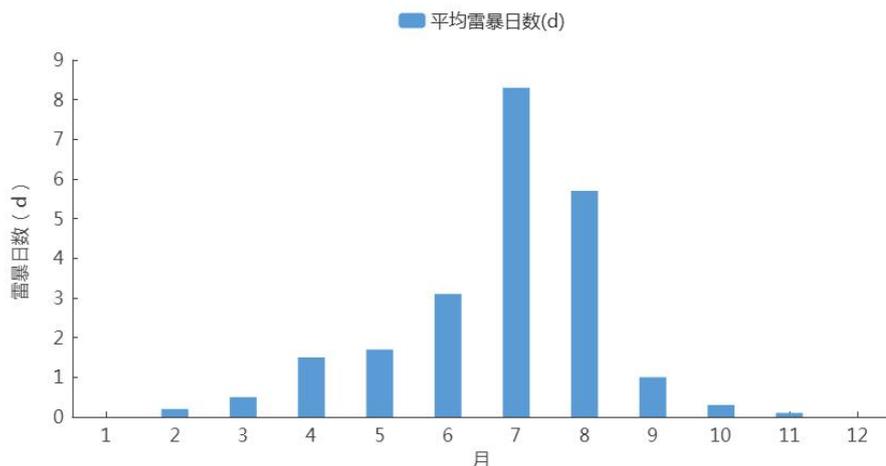


图 6.7 1956—2013 年漯河站平均雷暴日数逐月变化图 (单位: d)

### 6.3 闪电

1956—2013 年，漯河累年平均闪电日数为 7 天，年际变化在 0 天（1998 年、1999 年、2002 年、2010 年、2012 年、2013 年）~23 天（1961 年）之间。闪电日数以 3.22d/10a 的速率减少。

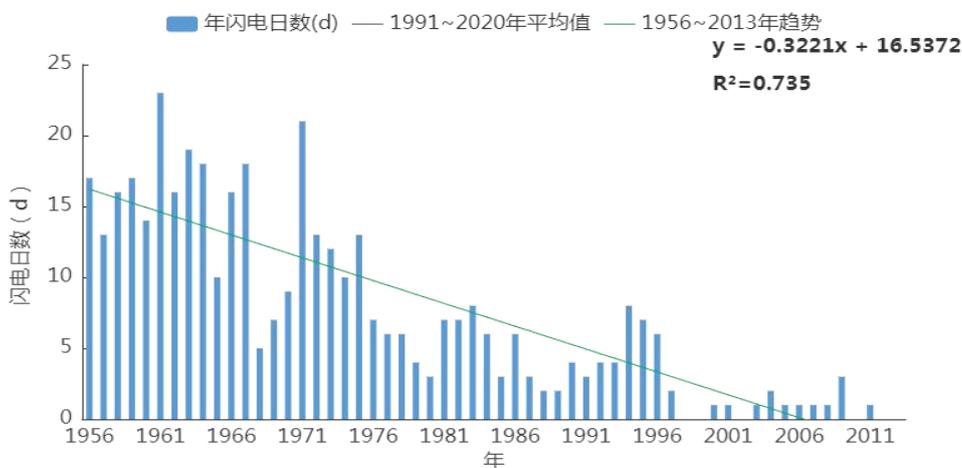


图 6.8 1956—2013 年漯河站年闪电日数逐年变化图 (单位: d)

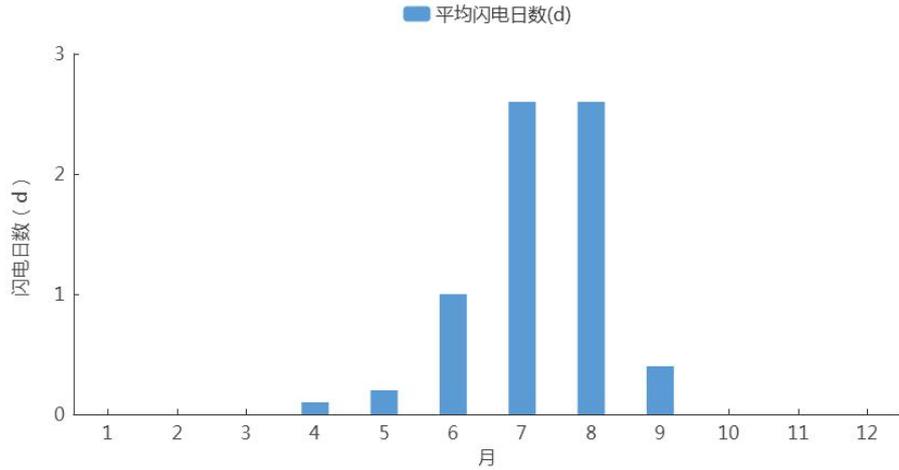


图 6.9 1956—2013 年漯河站平均闪电日数逐月变化图 (单位: d)

## 6.4 大风

1956—2021 年漯河气象站年平均大风日数为 5.5 天，1961 年大风日数最多，为 25 天，其中有 12 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 2 月、3 月、4 月相对较多。

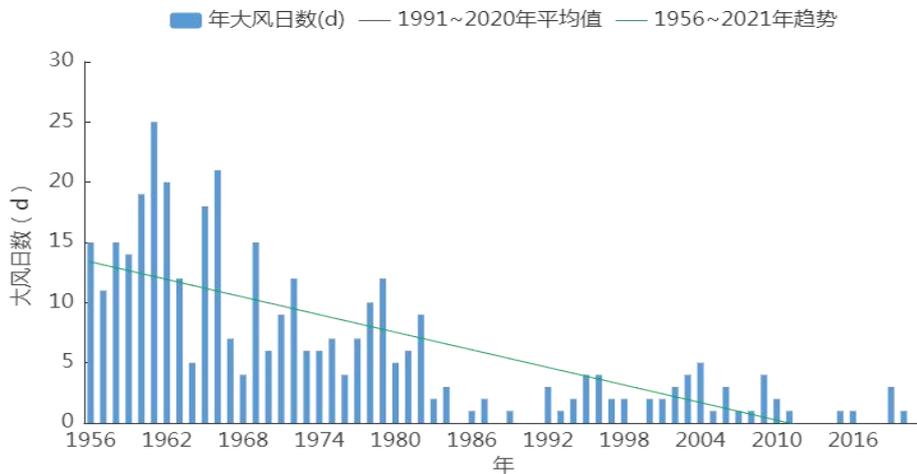


图 6.10 1956—2021 年漯河站年大风日数逐年变化图 (单位: d)

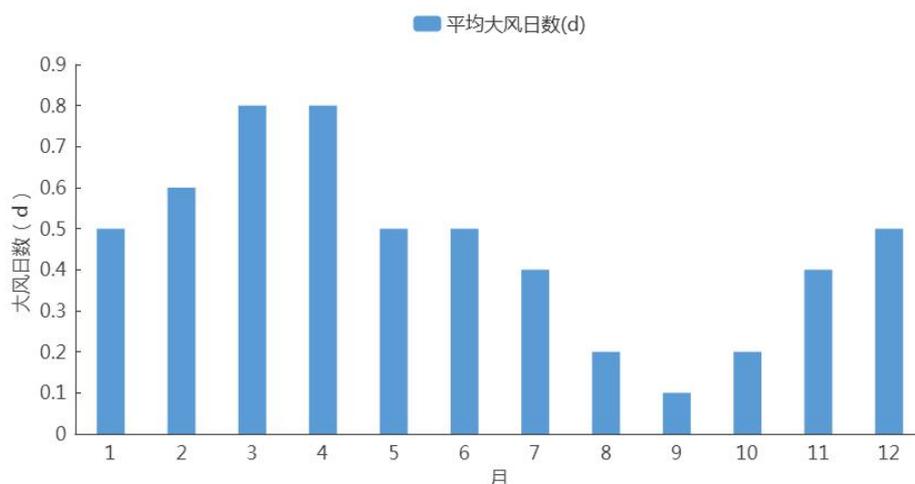


图 6.11 1956—2021 年漯河站平均大风日数逐月变化图 (单位: d)

## 6.5 积雪

1956—2021 漯河气象站年平均积雪日数为 13.3 天，历年积雪日数在 0 天（1995 年、2007 年、2021 年）~42 天（2016 年）之间变化。积雪一般发生在 11 月至次年 4 月，5—10 月无积雪现象。

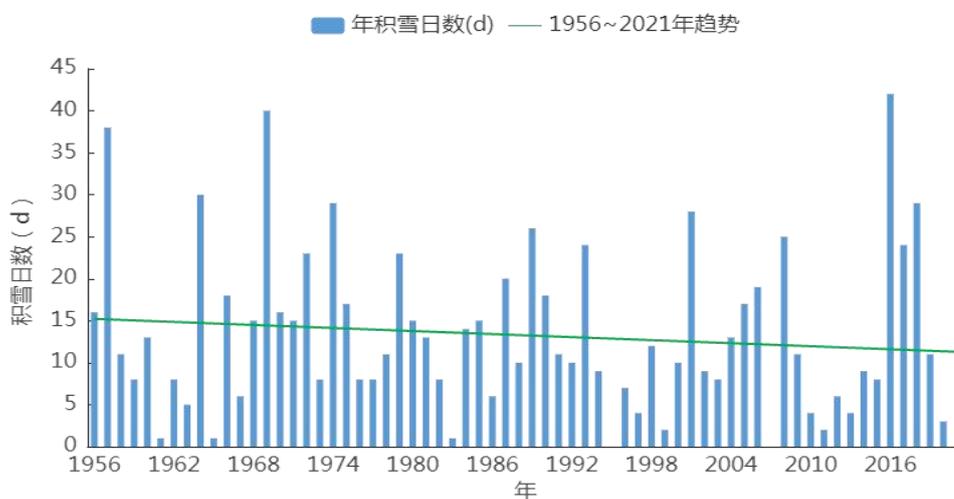


图 6.12 1956—2021 年漯河站年积雪日数逐年变化图 (单位: d)

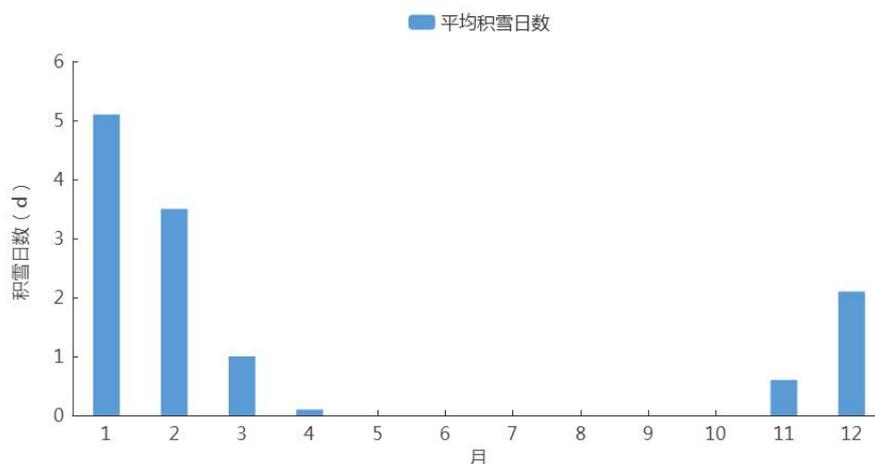


图 6.13 1956—2021 年漯河站平均积雪日数逐月变化(单位: d)

1956—2021 年, 漯河气象站建站至今最大积雪深度为 25cm, 出现在 1989 年 2 月 23 日。

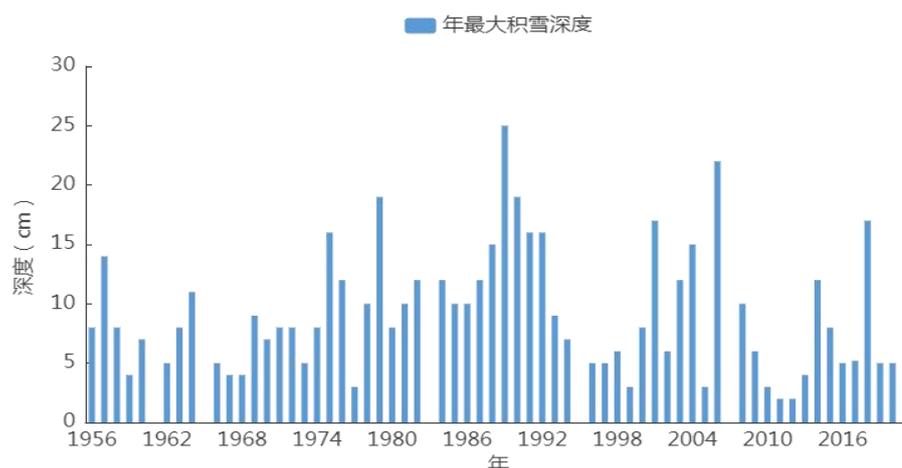


图 6.14 1956—2021 年漯河站最大积雪深度年际变化 (单位: cm)

## 6.6 高温

气象学上将日最高气温大于或等于  $35^{\circ}\text{C}$  定义为“高温日”; 日最低气温小于或等于  $0^{\circ}\text{C}$  定义为“低温日”。

漯河气象站年高温日数的平均日数为 21.4 天, 年际变化在 3 天 (1957 年、2008 年) ~ 50 天 (1966 年) 之间, 高温日数呈下降趋势; 高温天气主要发生在 6 月、7 月、8 月, 分别为 8.1 天、8.1 天、3.5 天。

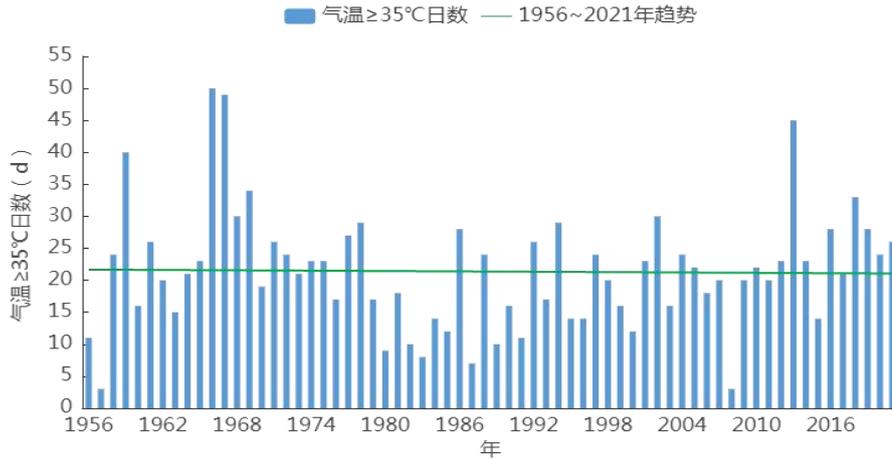


图 6.15 1956—2021 年漯河站气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 日数逐年变化图 (单位: d)

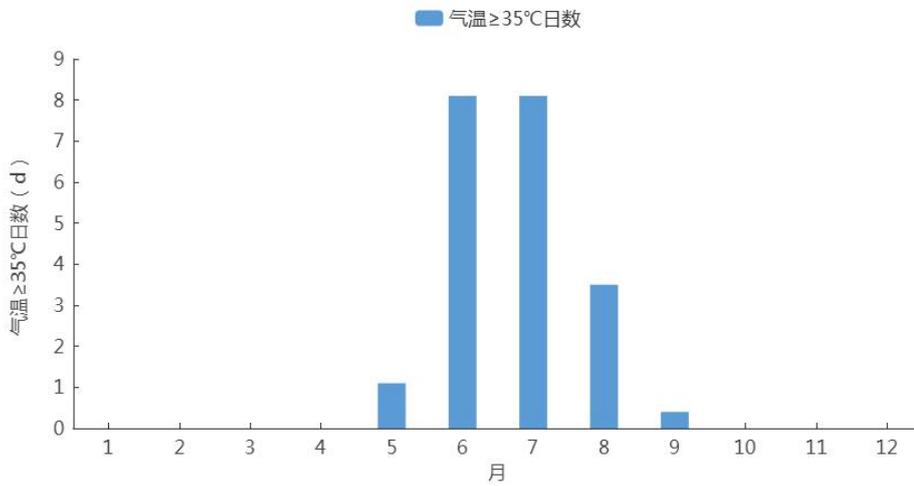


图 6.16 1956—2021 年漯河站气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 日数逐月变化 (单位: d)

## 6.7 低温

漯河气象站年低温日数的平均日数为 71 天, 年际变化在 37 天 (2002 年) ~105 天 (1969 年) 之间, 低温日数呈减少趋势。低温天气主要发生在 11—4 月, 分别为 3.7 天、19.4 天、26.3 天、17 天、4.4 天、0.1 天。

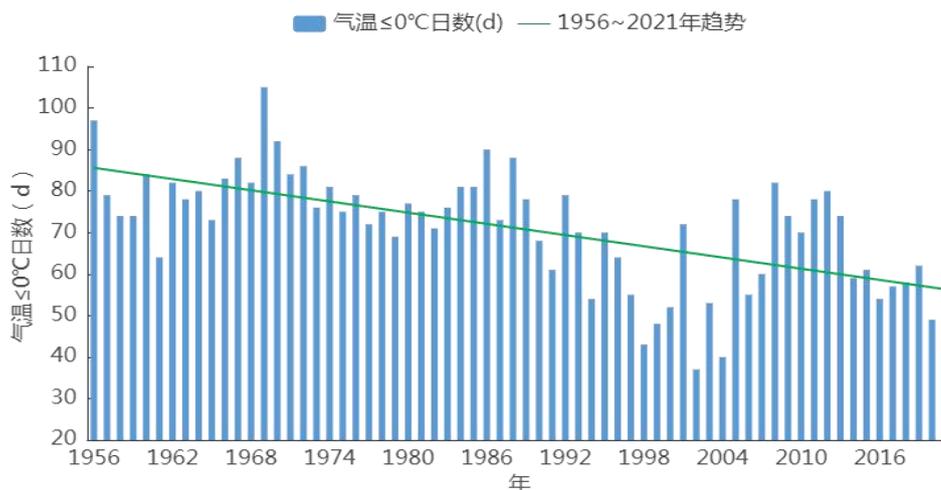


图 6.17 1956—2021 年漯河站气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 日数逐年变化图（单位：d）

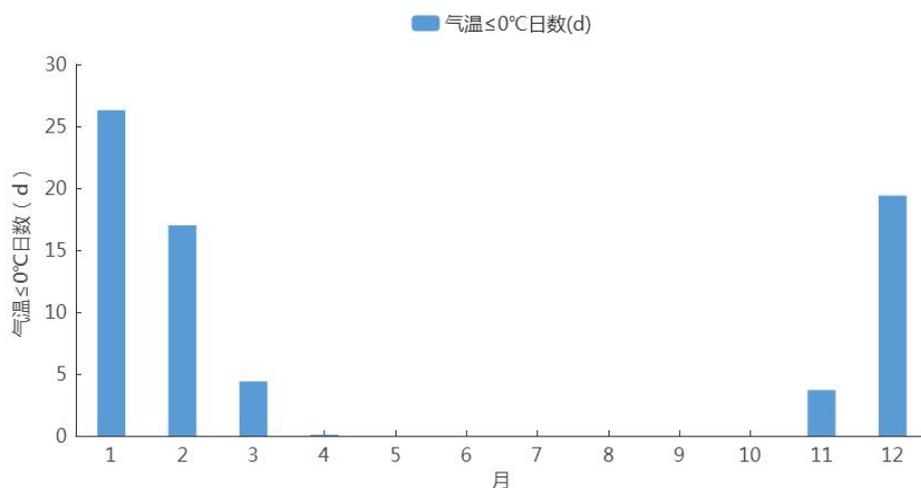


图 6.18 1956—2021 年漯河站气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 日数逐月变化图（单位：d）

## 6.8 结冰

1980—2021 年，漯河气象站结冰年平均日数为 65.6 天，年际变化在 0 天（2021 年）~90 天（2005 年）之间，年日数变化呈减少趋势；结冰一般发生在 11 月至次年 4 月，5—10 月无结冰现象。其中 1 月平均结冰日数最多，为 24.6 天。

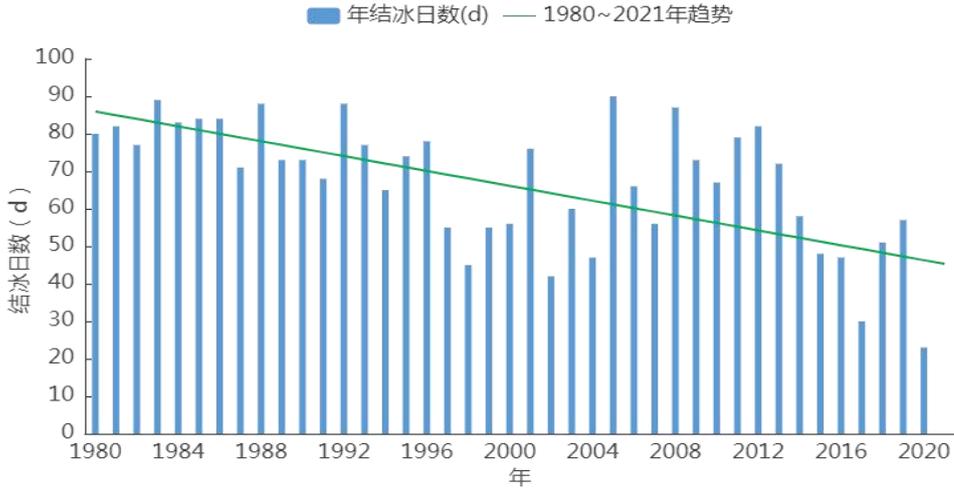


图 6.19 1980—2021 年漯河站年结冰日数逐年变化图（单位：d）

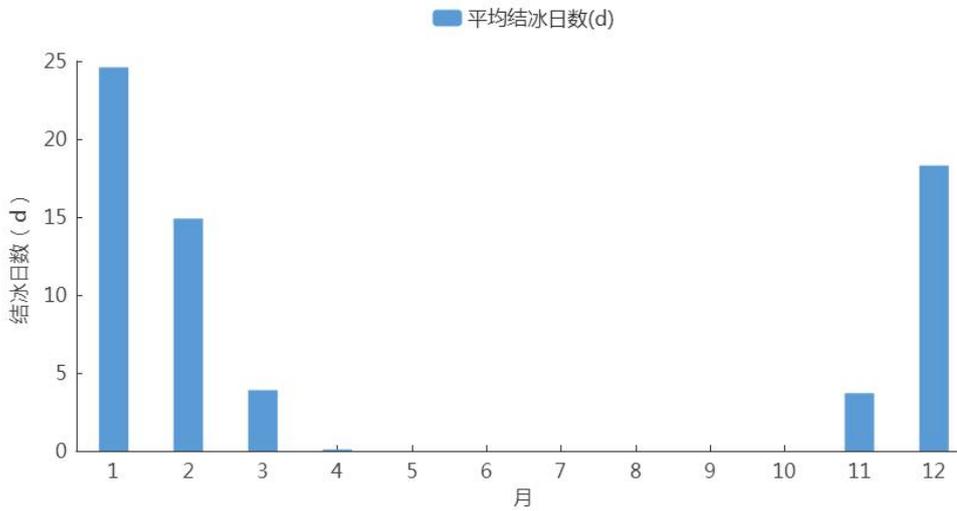


图 6.20 1980—2021 年漯河站平均结冰日数逐月变化（单位：d）

## 6.9 冰雹

1956—2021 年，漯河气象站冰雹的年平均日数为 0.3 天，有 15 年发生了冰雹天气；冰雹天气主要发生在 3、7、8 月。

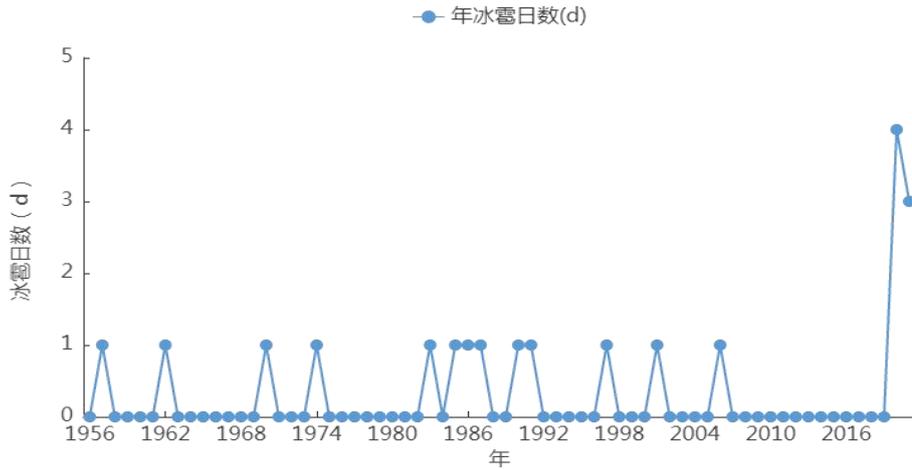


图 6.21 1956—2021 年漯河站年冰雹日数逐年变化图 (单位: d)

## 6.10 雾

漯河气象站 1956—2021 年累年平均雾日数为 23.4 天, 年际变化在 7 天 (2010 年) ~79 天 (2016 年) 之间。雾的年日数变化呈增多趋势。雾日数月变化在 0.4 天 (6 月) ~3.5 天 (1 月) 之间。

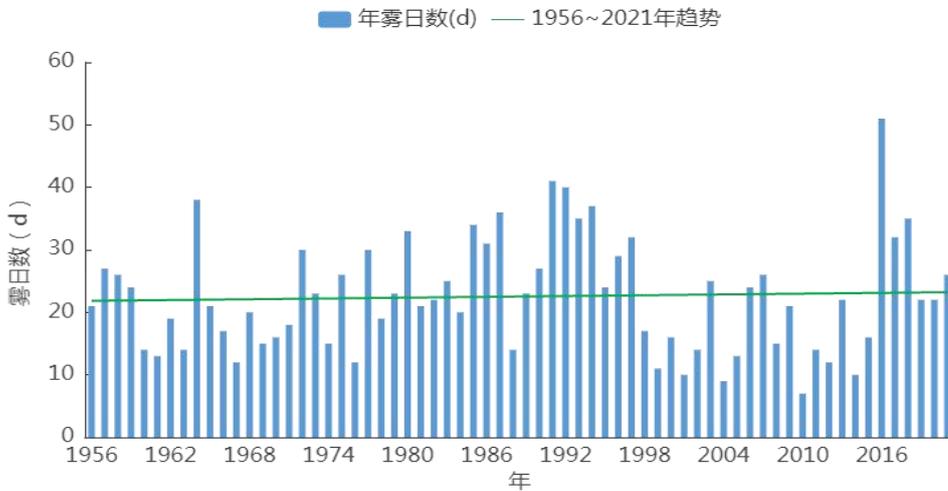


图 6.22 1956—2021 年漯河站年雾日数逐年变化图 (单位: d)

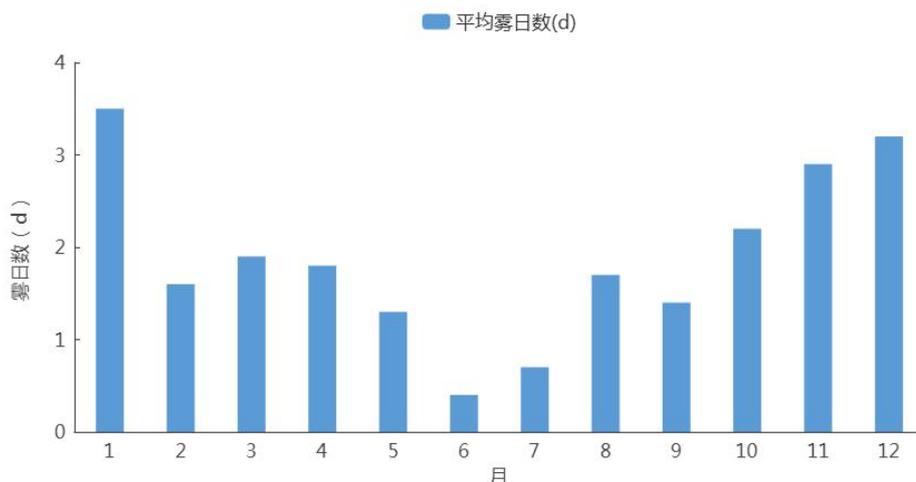


图 6.23 1956—2021 年漯河站平均雾日数逐月变化 (单位: d)

## 6.11 连阴雨

连阴雨过程标准的确定如下：(1) 5 天及以上的连阴雨过程定义为一次连阴雨过程，日雨量（20~20 时）达 0.1mm 的日数与过程总日数的比率达 70%或以上；若含无雨日，该日的日照时数在 5 小时以下。(2) 连续 3 日无 0.1mm 或以上降水，作为连阴雨结束。(3) 一次过程的总雨量必须在 10.0mm 以上。(4) 为了分析区域性的连阴雨，同时要求在全省范围内 10 站以上达到上述标准。

1956—2021，漯河共出现连阴雨 305 次，平均每年 4.6 次，平均每次连阴雨持续天数为 7.5 天。平均每次连阴雨雨量为 75.0mm，平均日照时数为 2.6 小时。一年内发生连阴雨次数最多为 8 次（1982 年、2005 年），最少为 1 次（1966 年、1976 年、1988 年、2012 年）。一次连阴雨持续时间最长达 25 天（2017 年 09 月 24 日~2017 年 10 月 18 日），总降水量最大达 476.3mm（2021 年 07 月 12 日~2021 年 07 月 23 日）。总降水量最小的只有 10.1mm（1980 年 06 月 30 日~1980 年 07 月 04 日）。从其历史演变看，年连阴雨次数每 10 年减少

0.1 次；年最大总降水量每 10 年减少 1.3mm。

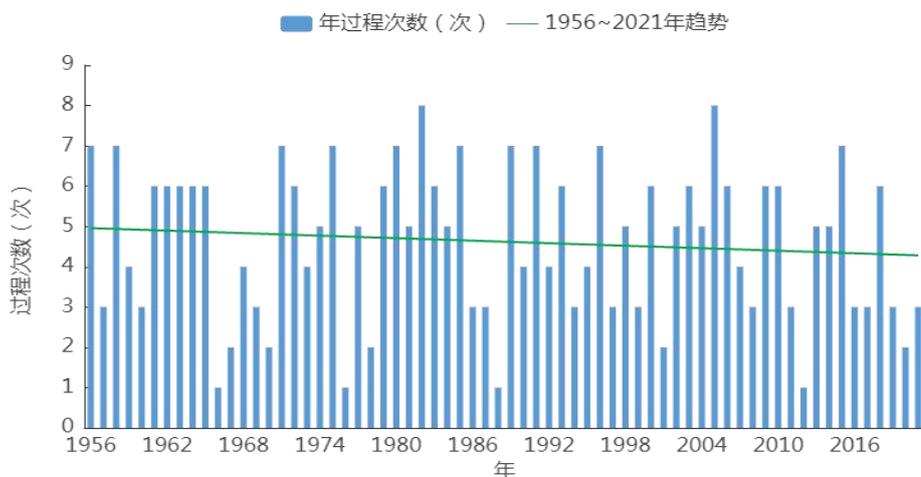


图 6.24 1956—2021 年漯河站连阴雨过程发生次数逐年变化图（单位：次）

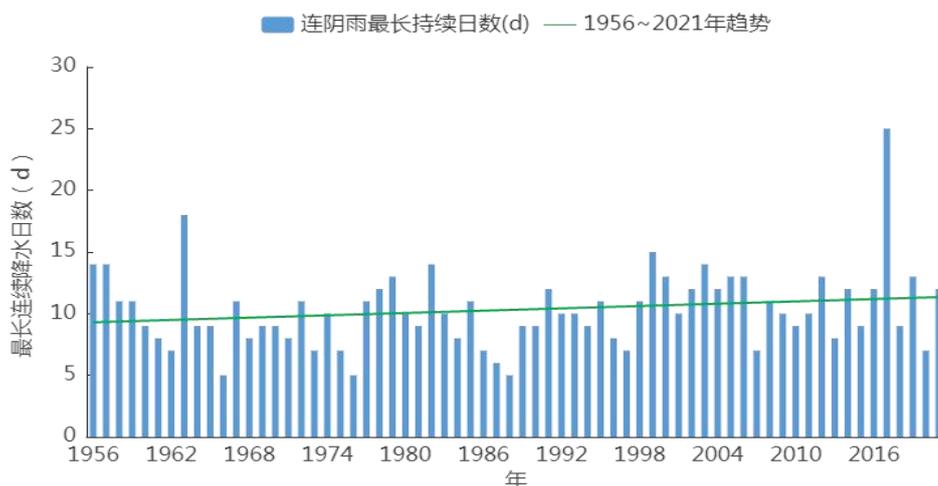


图 6.25 1956—2021 年漯河站连阴雨最长持续日数逐年变化图（单位：次）

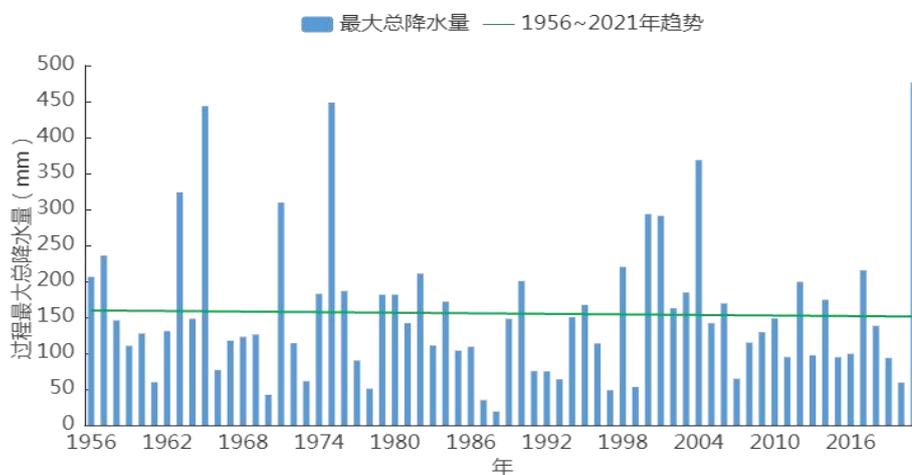


图 6.26 1956—2021 年漯河站连阴雨过程最大总降水量逐年变化图（单位：mm）

连阴雨多发季节为春季和秋季。1956—2021年漯河春季共出现连阴雨63次，平均每年春季1.0次，平均每次连阴雨持续天数为7.0天。平均每次连阴雨雨量为47.1mm，平均日照时数为2.5小时。一年内发生连阴雨次数最多为3次（1979年、1992年、1998年），最少为0次共25年（1961年、1962年、1966年、1967年、1968年、1970年、1971年、1976年、1978年、1984年、1985年、1988年、1989年、1995年、2001年、2003年、2004年、2007年、2008年、2011年、2012年、2016年、2017年、2019年、2020年）。春季一次连阴雨持续时间最长达14天（1956年03月26日~1956年04月08日），从其历史演变看，春季连阴雨次数变化比较平稳。

春季连阴雨一次持续过程总降水量最大达158.9mm（1974年05月12日~1974年05月21日）。春季连阴雨一次持续过程总降水量最小的只有10.3mm（1958年04月26日~1958年04月30日）。春季连阴雨持续过程最大总降水量每10年减少3.1mm。

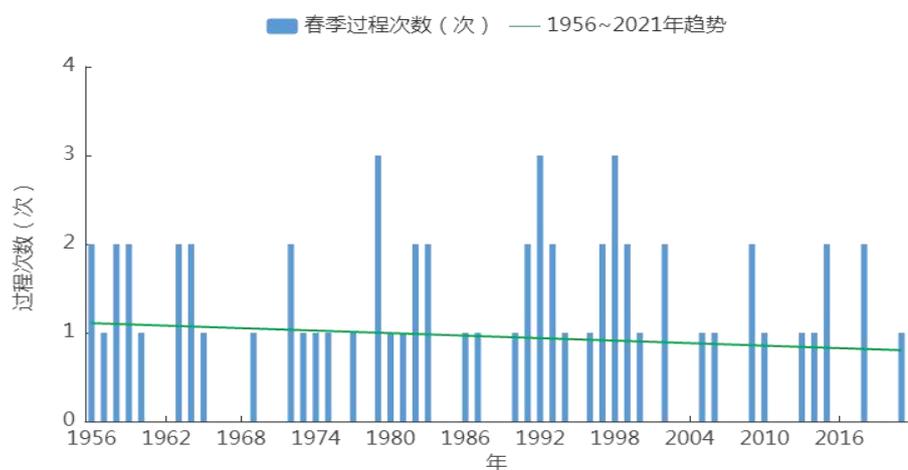


图 6.27 1956—2021 年漯河站春季连阴雨过程发生次数逐年变化图（单位：次）

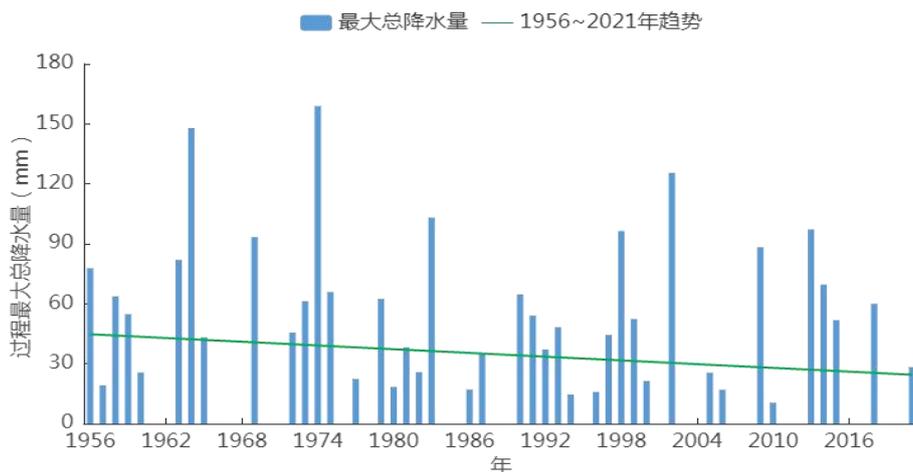


图 6.28 1956—2021 年漯河站春季连阴雨过程最大总降水量逐年变化图（单位：mm）

1956—2021 年漯河秋季共出现连阴雨 89 次，平均每年秋季 1.3 次，平均每次连阴雨持续天数为 7.7 天。平均每次连阴雨雨量为 63.2mm，平均日照时数为 1.4 小时。一年内发生连阴雨次数最多为 3 次（1958 年、1961 年、1964 年、1971 年、1975 年、1984 年、1985 年、1996 年、2000 年、2006 年、2014 年），最少为 0 次共 17 年（1956 年、1959 年、1966 年、1976 年、1978 年、1988 年、1990 年、1991 年、1992 年、1994 年、1998 年、2001 年、2002 年、2004 年、2008 年、2012 年、2021 年）。秋季一次连阴雨持续时间最长达 25 天（2017 年 09 月 24 日～2017 年 10 月 18 日），从其历史演变看，秋季连阴雨次数变化比较平稳。

秋季连阴雨一次持续过程总降水量最大达 215.3mm（2017 年 09 月 24 日～2017 年 10 月 18 日）。秋季连阴雨一次持续过程总降水量最小的只有 10.8mm（2013 年 11 月 05 日～2013 年 11 月 10 日）。秋季连阴雨持续过程最大总降水量每 10 年增加 2.1mm。

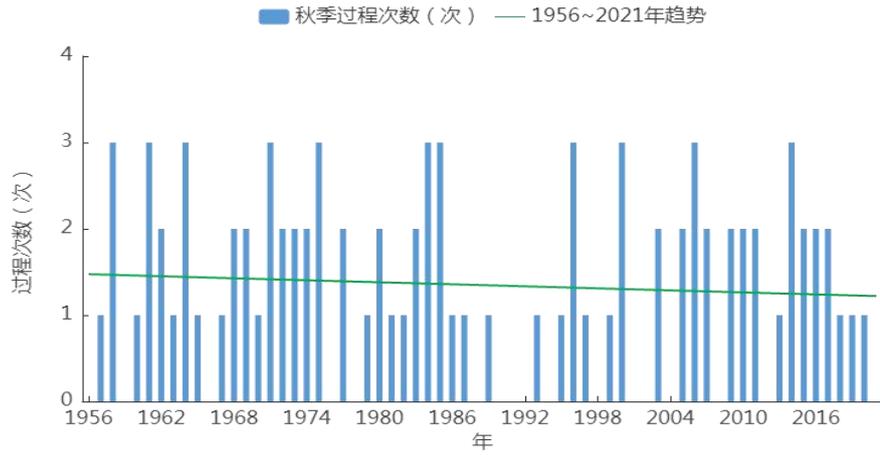


图 6.29 1956—2021 年漯河站秋季连阴雨过程发生次数逐年变化图（单位：次）

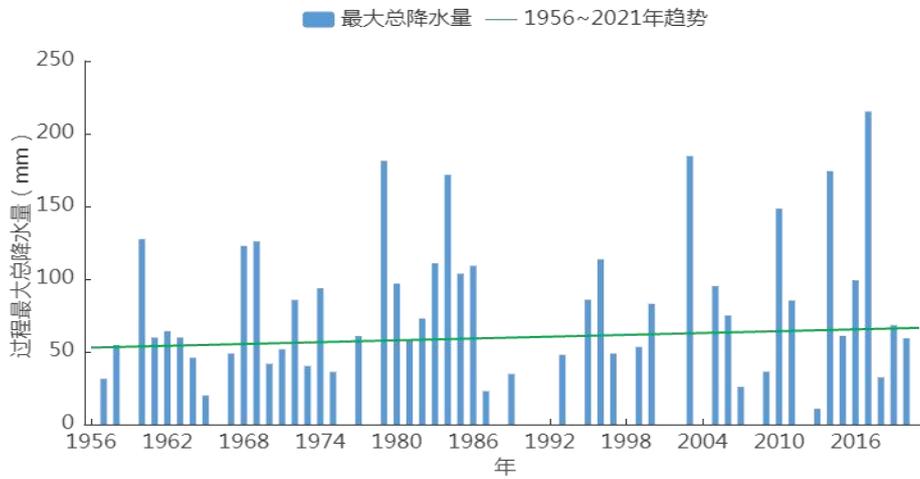


图 6.30 1956—2021 年漯河站秋季连阴雨过程最大总降水量逐年变化图（单位：mm）

## 第七章 气象灾害风险评估

### 7.1 雷电灾害风险评估

#### 7.1.1 雷电气候分析

##### 7.1.1.1 雷击大地密度 $N_g$ 值分析

反映一地雷电气候的主要数据是雷击大地密度  $N_g$ ， $N_g$  可以利用闪电定位数据计算得出，也可以通过历史雷暴日数据计算得出，图 7.1 和图 7.2 是利用闪电定位数据统计得出的。图 7.1 为漯河经济技术开发区地闪分布示意图，图 7.2 为漯河市近 10 年平均地闪密度分布图：漯河市闪电密度在 0.445 ~ 1.84 次/km<sup>2</sup>/a 之间，舞阳县南部地闪密度较高，在 1.5 ~ 1.84 次/km<sup>2</sup>/a 之间；地闪密度在 1.15 ~ 1.49 次/km<sup>2</sup>/a 之间的地区分布较为分散；其他地区地闪密度较小，在 0.445 ~ 1.14 次/km<sup>2</sup>/a 之间。

漯河经济技术开发区位于漯河市召陵区南部，年平均地闪密度值较小，最高值为 0.794 次/km<sup>2</sup>/a。

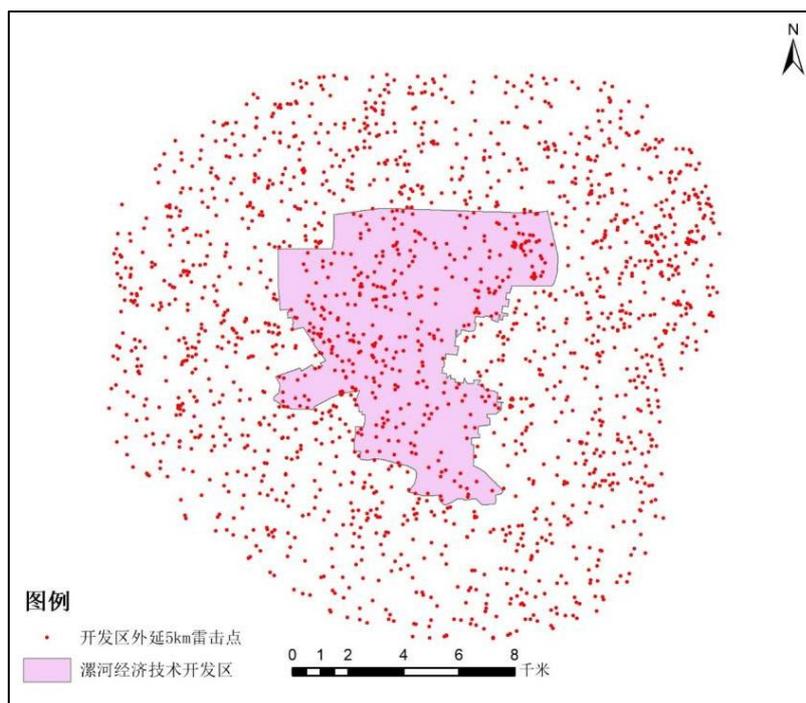


图 7.1 2012—2021 年漯河经济技术开发区及周边地闪分布示意图

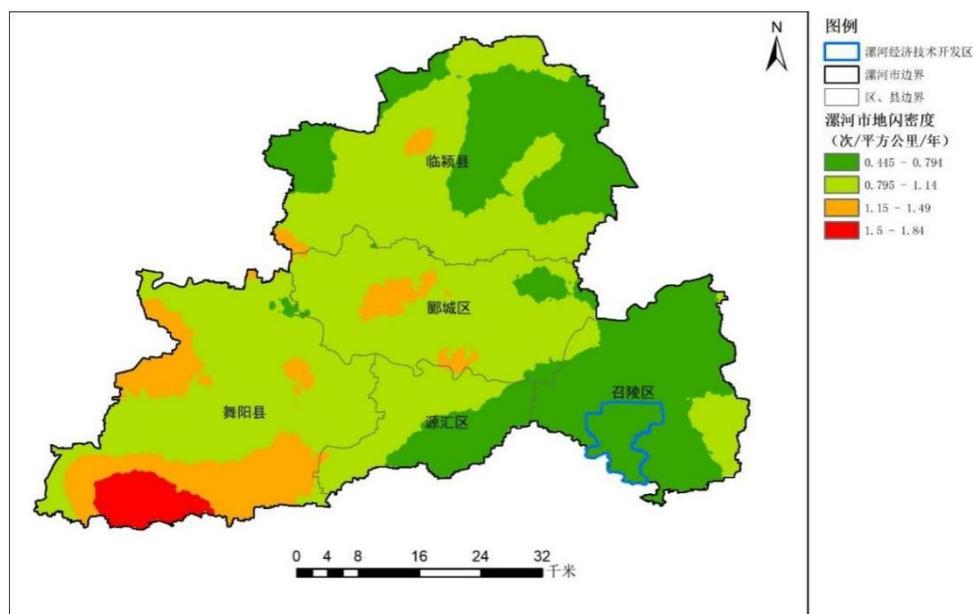


图 7.2 2012—2021 年漯河市年平均地闪密度图

根据漯河气象站观测的 1956—2013 年雷暴日数据可知，年均雷暴日数为 22.43 天，按照 GB 50057-2010 雷击大地密度  $N_g=0.1T_d$ ，可得雷击大地密度为 2.243 次/km<sup>2</sup>/a。利用历史雷暴日数据依据公式计算所得的雷击大地密度比闪电定位系统统计数据要大，当用两种方法计算得到雷击大地密度数据时，为了进一步确保雷击安全，我们建议

取较大 2.243 次/km<sup>2</sup>/a 作为防雷装置设计依据。

#### 7.1.1.2 历年最强雷暴天气分析

在评估区域内，一个自然时内闪电定位系统记录到 1 次及以上地闪，我们把它记为一个雷暴小时。雷暴小时强度是一个反映评估区域极端雷暴天气过程的值，该值越大则表明短时间内评估区域内地闪次数越多。短时间内的连续地闪回击可能使评估区域内原本完好的雷电防护装置失效，极大的提高了雷电灾害发生的风险。这是一个进一步细化评估区域内雷电气候的物理量。

从统计结果可知，项目区域内总雷暴小时数最多的年份是 2021 年，为 56 小时；雷暴小时数量最少的年份是 2016 年，为 14 小时；项目区域最强雷暴活动天气出现在 2021 年 9 月 4 日 00 时，观测到了 118 次地闪。一年中较强的雷暴过程主要出现在 7-9 月。

### 7.1.2 地闪时间分布

#### 7.1.2.1 年变化特征

近 10 年来，园区地闪批次年变化起伏较大。2021 年地闪次数最多，为 477 次；2013 年地闪次数次之，为 436 次；2017 年有 302 次。2016 年闪击次数最少，仅有 25 次。从统计数据来看，漯河经济技术开发区内雷暴频次年变化较大，不排除未来个别年份雷电活动会剧增的可能性。

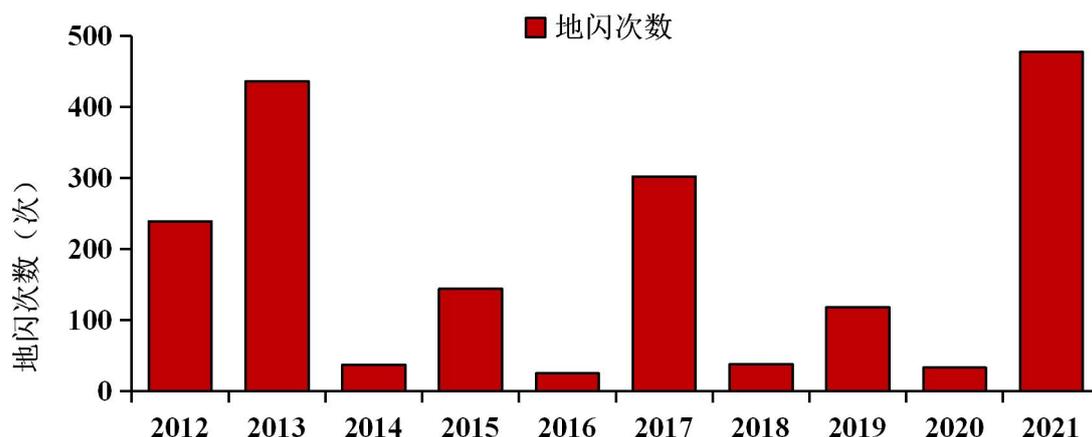


图 7.4 2012—2021 年漯河经济技术开发区地闪频次年变化特征

### 7.1.2.2 月变化特征

由历年闪电频次月变化可知：园区 2012—2021 年所发生的闪击主要分布在 7—8 月，占闪电总数的 77.3%。其中 8 月份最多，为 882 次，占闪电总数的 47.7%；7 月份为 547 次，占闪电总数的 29.6%。园区内的雷电主要出现在盛夏季节，春秋季节次之，冬季的雷电活动较少。主要原因是 7—8 月易触发对流性天气；而秋、冬季节不易触发对流天气，雷电活动减少。9 月以后，雷电活动虽然相对夏季明显减少，遇到雷暴天气的概率降低，但仍有雷电发生，其危害强度并不小，所以秋、冬季的防雷工作仍然不能忽视。

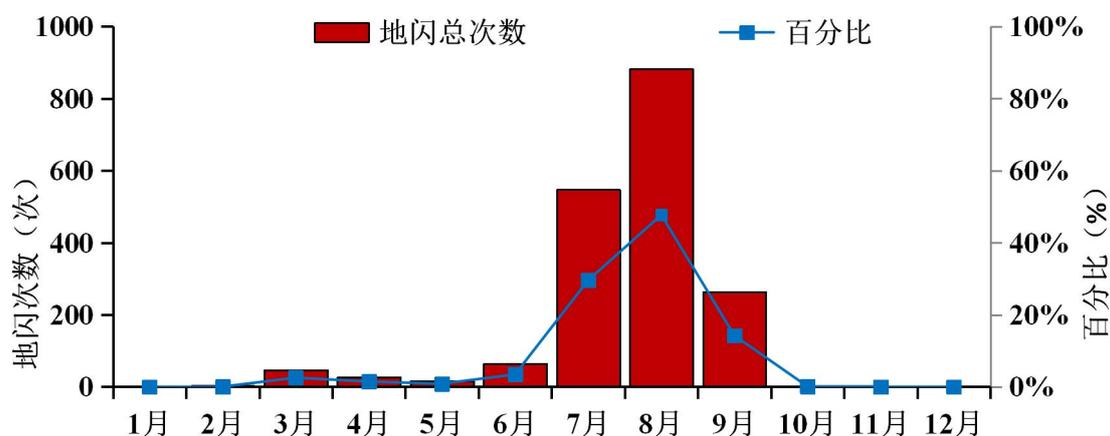


图 7.5 2012—2021 年漯河经济技术开发区地闪频次月变化特征

### 7.1.2.3 日变化特征

由图可知，2012—2021年园区内所发生的闪击主要分布于凌晨0时至04时、午后14时至19时，占总地闪次数的74.7%。最大值出现在凌晨0时，地闪次数为242次；其次是下午17时，地闪次数为193次。园区应关注地闪高发时间段的天气情况。

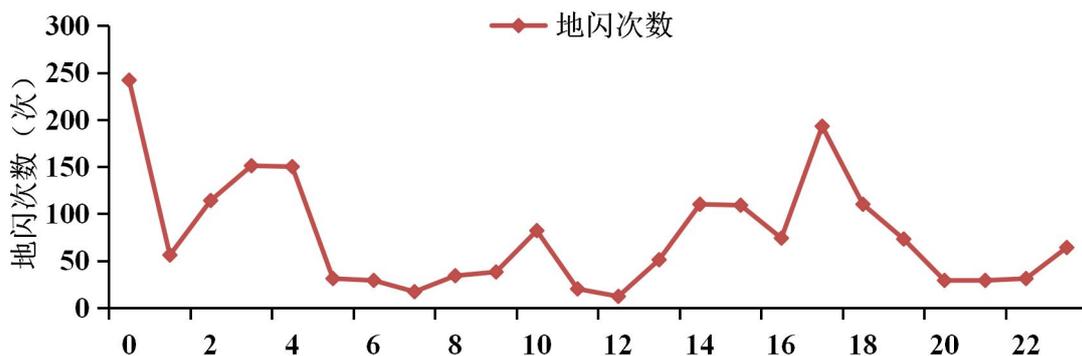


图 7.6 2012—2021 年漯河经济技术开发区地闪频次日变化特征

## 7.1.3 雷电流强度分析

### 7.1.3.1 逐月雷电流平均强度及最大强度

园区1月、11月和12月没有闪击发生，其余9个月平均雷电流强度在22.95~43.121kA之间，其中10月最小，4月最大；最大雷电流强度在24~210.98kA之间，其中最大值出现在7月，最小值出现在2月。

### 7.1.3.2 雷电流强度的概率分布

根据历史云地闪回击数据统计得到雷电流强度分布概率图，园区所在地发生的地闪雷电流主要集中在10~50kA，占闪电数量的85.29%；10kA以下的雷电流占0.54%；50~100kA的雷电流占11.52%；100kA以上的雷电流占2.65%。

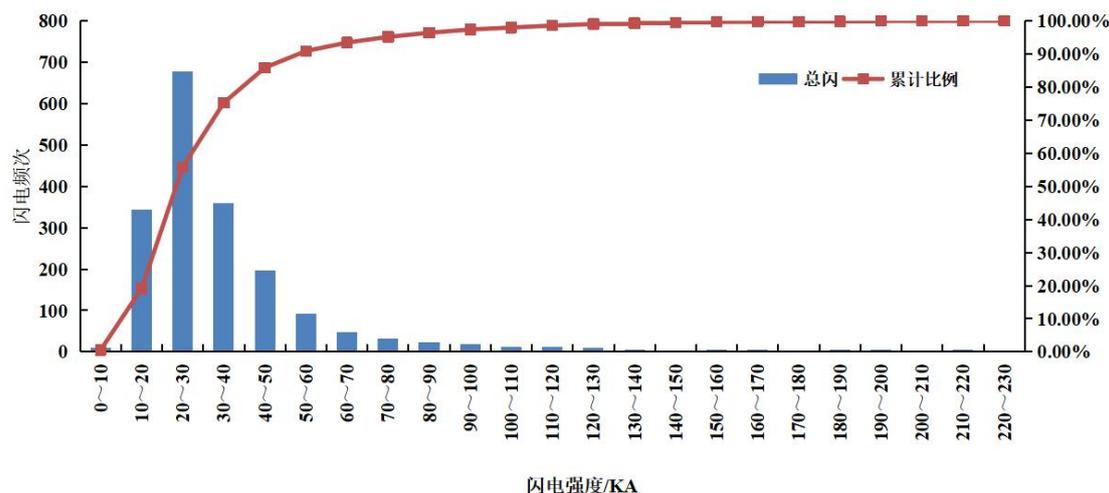


图 7.7 2012—2021 年漯河经济技术开发区雷电流强度分布概率

### 7.1.3.3 雷电流绕击及反击分析

雷电的绕击是指雷电击中在接闪器保护范围内的被保护物上的雷击现象。雷电的反击现象通常指遭受直击雷的金属体(包括接闪器、接地引下线和接地体),在引导强大的雷电流流入大地时,在它的引下线、接地体以及与它们相连接的金属导体上会产生非常高的电压,对周围与它们连接的金属物体、设备、线路、人体之间产生巨大的电位差,这个电位差会引起闪络。在接闪瞬间与大地间存在着很高的电压,这电压对与大地连接的其他金属物品发生放电(又叫闪络)的现象叫反击。对于一、二、三类防雷建筑物,当雷电流  $I$  分别大于 5.4 kA、10.1 kA、15.8 kA 时,雷电将击于接闪器上,当雷电流  $I$  分别小于 5.4 kA、10.1 kA、15.8 kA 时,雷电有可能穿过接闪器击中在被保护物体上。同时一、二、三类防雷建筑物设计能承受保护的最大的雷电流幅值分别为 200 kA、150 kA、100 kA,当雷电流大于上述幅值时,可能出现反击,对人员和其他物体造成危害。

### 7.1.4 雷击风险等级

通过对园区及周边部分地区的雷暴数据分析可知:漯河经济技术

开发区的雷击大地密度最高为 0.794 次/km<sup>2</sup>/a，雷电流平均强度 34.55kA。

根据附录 B 表 2 区域雷击风险评估分级标准，漯河经济技术开发区的区域雷击风险综合评价等级为Ⅲ级，属于中等风险。

### 7.1.5 雷击防护建议

(1) 根据闪电定位系统监测到的数据显示园区雷击大地密度为 0.794 次/km<sup>2</sup>/a 以下，依据漯河气象站 1956—2013 年平均雷暴日数据计算，其雷击大地密度为 2.243 次/km<sup>2</sup>/a。建议在设计院防雷装置设计时，取 2.243 次/km<sup>2</sup>/a 为设计依据。

(2) 按照 GB 50057-2010 中的规定，园区内一般工业厂房及办公楼可以划分为三类防雷建筑物，易燃易爆场所则需根据具体的使用性质按设计标准划分防雷类别。根据园区闪电定位数据统计得到，地闪次数年变化起伏较大，由于该地雷电活动主要受大尺度雷暴天气影响，未来不排除个别年份会出现雷电剧增的情况。

(3) 该地地闪主要在夏季 7—8 月，占闪电总数的 77.3%。冬季较少，只有个别年份冬季有闪电发生。从日变化上来看，凌晨 0 时至 04 时、午后 14 时至 19 时是地闪活动的高发期，要密切注意在这几个时间段内发生地闪时的人员安全防护。

(4) 园区内的防雷装置除应按照国家标准设计、施工、使用外，还应建立一套适用的防雷安全工作方案和防雷安全应急预案对所属防雷装置进行管理维护和发生雷击后的应急管理。

(5) 园区内所在企业的低压配电系统及信号系统应安装 SPD，一旦遭到感应雷击，电子电气系统极易遭损害，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。安装和选择的 SPD 及各

级 SPD 的协调配合应符合《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 的相关规定。

(6) 园区内超过 60m 的建筑物其上部 20%应符合防侧击雷要求，其金属门窗、栏杆等应与建筑物防雷装置连接。

(7) 对园区采用层次法进行区域雷击风险综合评价，等级为III，属于中等风险。

### 7.1.6 园区内施工现场防雷建议

(1) 雷电活动随季节和时段的不同有明显变化，现场施工应合理安排工程进度，尤其是高空作业和弱电系统设备的安装、调试应避开雷暴高发期和时段。

建设单位应根据当地气象部门发布的天气预报及雷电预警信息，做好施工期间的雷电防御措施，有效减小雷击的可能。

(2) 做好施工现场临时设施的防雷安全

①施工现场办公板房、宿舍板房等应有直击雷防护设施，接地电阻应小于  $10\Omega$ 。

②设置于施工现场的交流电源工作接地、各类施工机械电气保护接地、防雷接地共用接地装置时，接地电阻应小于  $4\Omega$ 。

③塔吊等机械设备，操作人员乘坐室应采取直击雷防护措施。

④大型钢模板和设备就位后应及时与预留的接地端子等电位连接，施工过程中 35.2 使用的金属脚手架、临时支撑就位后，应及时与预留接地端子等电位连接。

⑤为防止接触电压导致人身伤亡事故，在人可触及的部位采取隔离措施或做绝缘处理，并设立警示标识；为防止跨步电压导致人身伤亡事故，应设立相应的警示标识。

⑥施工单位应制定防雷安全管理制度，对施工人员进行防雷安全

知识培训，加强工作人员的防雷安全管理，使其系统的掌握防雷安全知识，通晓防雷避险常识和自救方法。

### (3) 现场施工人员防雷应急措施

①遇有雷雨天气，特别是当雷电临近时，管理人员应当提醒、督促施工人员立即停止高空、吊装、电焊等可能带来雷电危险的作业。人员应及时进入安全区域进行躲避，不宜停留在无防雷设施的车库、车棚，要尽量远离大树和高压线等物体，防止遭受直击雷。

②雷闪时切勿处理开口容器盛载的易燃物品。不宜在空旷的位置使用手机、对讲机等各类通讯工具。

③临时办公区、生活区建筑物内的人员不要拨打或接听架空线缆引入的固定电话，尽量配备和使用具有免提功能的电话。

④雷雨天气下，施工人员不要肩扛金属材料和潮湿的木料在建筑物外围或建筑物顶部、高处行走。

⑤雷闪时，处于临时建筑物内的人员不要靠近金属管道及配电箱等与室外有电气连接的金属设施，不要停留在门窗处。

⑥雷雨时不要在孤立的大树、塔吊、高压输配电铁塔、高大的装置下行走或停留，防止接触电压或跨步电压的伤害。

⑦高空作业人员应在雷闪到达前撤离塔吊。

⑧安装在临时办公室、生活区的太阳能热水器，由于等电位连接措施不完善，在雷雨天气下，不要使用太阳能热水器。

### 7.1.7 防雷装置投入使用后的防雷安全指导意见

(1) 防雷装置应由熟悉雷电防护技术的专职或兼职人员负责维护管理。

(2) 防雷装置投入使用后，应建立管理制度。对防雷装置的设计、安装、隐蔽工程图纸资料、年检测试记录等，均应及时归档，妥

善保管。

(3) 雷击事故发生后,应及时调查雷灾损失,分析致害原因,提出改进措施,并上报主管部门。

(4) 防雷装置安全检测工作由国家及地方有关法律法规规定的法定机构完成,实施检测单位应具有相应的检测资质;检测人员必须具备相应的专业技术知识和能力,并应持有能力认证证书。

(5) 应在非雨天和土壤未冻结时检测土壤电阻率和接地电阻值。现场环境条件应能保证正常检测。

(6) 应具备保障检测人员和设备的安全防护措施,雷雨天应停止检测,攀高危险作业必须遵守攀高作业安全守则。检测仪表、工具等不能放置在高处,防止坠落伤人。

(7) 检测仪器应在检定合格有效使用期内使用。

(8) 检测时,接地电阻测试仪的接地引线和其他导线应避开高、低压供电线路。

(9) 每一项检测需要有二人以上共同进行,每一个检测点的检测数据需经复核无误后,填入原始记录表。

(10) 在检测配电房、变电所、配电柜的防雷装置时应着绝缘鞋、绝缘手套、使用绝缘垫,以防电击。

(11) 防雷装置的维护分为定期维护和日常维护。每年在雷雨季节到来之前,应进行一次定期全面检测维护。日常维护应在每次雷击之后进行。在雷电活动强烈的地区,对防雷装置应随时进行目测检查。

(12) 进行防雷装置检查时,应当着重检查以下部位:

①检测外部防雷装置的电气连续性,若发现有脱焊、松动和锈蚀等,应进行相应的处理,特别是在断接卡或接地测试点处,应进行电气连续性测量。

②检查接闪器、杆塔和引下线的腐蚀情况及机械损伤，包括由雷击放电所造成的损伤情况。若有损伤，应及时修复。当锈蚀部位超过截面的三分之一时，应更换。

③测试接地装置的接地电阻值。若测试值大于规定值，应检查接地装置和土壤条件，找出变化原因，采取有效的整改措施。

④检查内部防雷装置和设备金属外壳、机架等电位连接的电气连续性，若发现连接处松动或断路，应及时更换或修复。

⑤检查电涌保护器的运行状况：有无接触不良、漏电流是否过大、发热、绝缘是否良好、积尘等情况，出现故障应及时排除或更换。

### 7.1.8 雷击事故处理

(1) 雷击事故发生后，岗位人员要沉着、镇静，及时开展救助和妥善安置人员，并迅速安排人员保护现场，等待救援人员的到来。

(2) 雷击事故发生后，应及时通知当地防雷主管机构，由防雷主管机构组织相关部门及人员进行雷电灾害调查，做出雷灾鉴定。

(3) 雷击事故发生后，要组织人员对临近的设备管线的防雷装置进行仔细检查，避免雷击频繁发生。

(4) 事故发生后，应根据雷击所波及到的范围建立警戒区，周边道路实行交通管制，禁止无关车辆、人员进入警戒区。

## 7.2 致灾危险性评估

本节主要选取漯河市召陵区的气象灾害灾情数据，综合考虑气象灾害致灾危险性，计算出各致灾因子危险性指数，利用 ArcGIS 软件，通过自然断点法对致灾因子危险性进行四等级（高危险、较高危险、较低危险和低危险）空间单元的划分，从而对漯河经济技术开发区开展暴雨、大风、高温和低温冰冻灾害致灾因子危险性分析。其反映了

各种气象灾害可能产生的危害大小，为漯河经济技术开发区建立面向暴雨洪涝、高温、大风和低温冰冻灾害的气象防灾减灾工程设计提供技术支撑。

漯河经济技术开发区主要位于漯河市城区东南部，总规划面积32.48平方公里，园区以食品产业为主导，高新产业初步形成，要推进精食品产业、高新技术产业、现代服务业、战略性新兴产业发展，以构建现代产业体系。园区内承灾体种类繁多，包括人口、房屋、生产企业、仓储、经济等多种类型，对暴雨、大风、高温、低温冰冻等气象因子和灾害性天气敏感。本节主要是结合漯河经济技术开发区实际情况，对暴雨、大风、高温和低温冰冻等敏感性因子进行危险性评估。

## 7.2.1 暴雨致灾危险性评估

### 7.2.1.1 暴雨灾害风险源与隐患分析

暴雨引发的积涝、洪水和泥石流可对建筑、交通、电力等城市基础设施和人民的生命财产安全产生危害，造成重大损失并影响正常的社会秩序。对于本报告危险性评估的对象漯河经济技术开发区而言，暴雨灾害可能造成的影响主要包括以下几方面：

(1) 暴雨洪涝可能会造成园区内积水，使机械设备、货物等被浸泡，从而导致财产损失，甚至会威胁人们的生命安全。

(2) 暴雨可能造成园区内变压器室电力设施的损坏。

(3) 暴雨洪涝可能对交通造成影响，妨碍园区内仓储装卸搬运、配送货物以及人员的正常出行。

(4) 暴雨可能造成生活、工业等污水从排污管道反流，引起严重的化学性污染。

(5) 暴雨造成的积水可能会导致园区停车场车辆等受损。

(6) 暴雨可能造成园区内地势相对较低的大楼及厂房一楼设施、办公设备的损坏。

#### 7.2.1.2 暴雨灾害防范建议

适当定期检查排水系统、排水管道是否畅通，尽可能降低短时强降水引发积涝的可能；对于暴雨灾害隐患，除了日常的排查外，重点还应在暴雨多发期来临前，一般在5月份之前，进行一次全方位的暴雨灾害隐患排查和治理。调研开发区周边内涝隐患情况，提高暴雨引发的积涝灾害的防御能力；对于气象局发布的暴雨预警信号要密切关注。在气象局发布暴雨预警信号后，要立即进行隐患排查并采取恰当的措施、做出相应的治理。建议在园区主要隐患点增加警示标牌，并在园区内增设气象电子显示屏，及时接收、发布气象局发布的暴雨预警信号。

制定针对暴雨灾害的应急预案，建立各级防汛责任制，定期对危旧房屋、办公大楼、厂房等的渗漏水及雨水倒灌风险隐患进行排查；开发区相关人员在接收到市气象台的预报或市防汛防台抗旱指挥部的灾情信息后，立即向开发区管委会报告。根据事故后果的严重程度、影响范围及单位控制事态的能力，将开发区的应急响应分为IV级、III级、II级和I级，通常按预警等级（颜色）相应提高，但是紧急情况下也可以越级响应。同时按照应急响应等级采取相应的应对措施。要求全体员工必须清楚应急预案，并熟悉各自的职责，各部门、各应急小组组织学习和演练。园区办公室应不定期检查各部门的学习和演练情况，每年至少组织一次联合演习和针对性的学习。同时积极参加当地政府组织的应急救援演练。

## 7.2.2 大风致灾危险性评估

### 7.2.2.1 大风灾害风险源与隐患分析

大风天气可能造成的危害范围很广，包括：危旧住房、厂房、工棚、围墙、临时建筑、在建工程、市政公用设施（如路灯等）、各类吊机、施工电梯、脚手架、电线杆、树木、广告牌、铁塔和阳台、屋顶上的花盆、空调室外机、雨蓬、太阳能热水器、屋顶杂物以及建筑工地上零星物品、工具、建筑材料等，上述目标物被强风吹落或因强风崩塌后易造成人员伤亡；强风易吹倒输电线路并造成电网线路跳闸；强风易吹倒通信基站造成通信网络设施受损，通讯中断。因此大风造成的安全隐患主要出现在未达到一定抗风能力的建筑物和设施以及未能及时收到气象预警信息而未采取防护措施的人群中。对于本报告危险性评估的对象漯河市召陵区开发区而言，大风灾害可能造成的影响主要包括以下几方面：

（1）大风可能造成大树倒伏、电杆折断，地面设施和建筑物毁坏，特别会损坏对抗风性能较弱的房屋，影响园区正常运行。

（2）大风易吹落高层建筑物/构建物的门窗和屋顶的物品，甚至吹倒建筑物，威胁园区生命财产安全。

（3）大风易吹散粉末状及较轻的生产材料，导致财产损失。

（4）大风易吹倒行道树木等，影响园区车辆的交通正常运行。

（5）大风可能造成水、电、通信等线路中断，影响电力、水等正常供应以及造成通讯中断和设施损毁。

（6）大风刮断电线等极易引发火灾，危及园区基础设施。

（7）大风影响园区户外活动。

### 7.2.2.2 大风灾害防范建议

大风来临前。应及时加固地面设施，遮盖建筑物资，妥善安置易

受大风影响的室外物品。对简易建筑、临时搭建物、门窗、电气线路等进行重点排查，消除因大风可能导致安全事故的隐患，在危险地段设置安全警示牌。在房间里要小心关好窗户，在窗玻璃上贴上“米”字形胶布，防止玻璃破碎，远离窗口，避免强风席卷沙石击破玻璃伤人。对园区内的工作人员进行安全教育，提高安全意识。

大风影响中。尽量减少外出，必须外出时不要在广告牌、临时搭建物下面逗留、避风。停止进行户外活动或露天集会。车辆如果正在行驶中，应及时驶入地下停车场或隐蔽处。特别注意防范用大风刮断电线等引发火灾。做好停电、停水的各项应急工作。建议在园区内增设气象电子显示屏，及时接受气象局发布的大风预警信号。制定针对大风灾害的应急预案，积极参加当地政府组织的应急救援演练。

### 7.2.3 高温致灾危险性评估

#### 7.2.3.1 高温灾害风险源与隐患分析

高温危害可分为直接危害和间接危害，直接危害包括高温引起的人体不适、中暑甚至死亡，自燃性火灾等，间接危害包括导致工作效率下降，重、特大火灾集中发生，拉闸限电，爆胎及车祸等。对于本报告危险性评估的对象漯河经济技术开发区而言，高温灾害可能造成的影响主要包括以下几方面：

(1) 持续高温影响开发区正常生产活动。高温灾害是发生频率高、影响范围广和危害程度大的气象灾害之一。其中最主要的是对人的生命和健康的危害，以及由此引起的生产中断、生活工作失常等而造成的财富损失，主要包括供水、供电超负荷量；工厂停产、商业停业、交通、通讯中断。

(2) 某些易燃的物品当气温高于 30℃时，如保存不当就易自燃，甚至爆炸，引发城市火灾等灾难事故。可能造成评估区域人员伤亡和

财产损失。

(3) 持续高温对评估区域内工人健康造成不利影响，体弱者容易出现中暑等情况。高温和闷热天气不仅会使与热有关的各种疾病的发病率和死亡率增高，而且还会影响人的思维活动和生理机能，容易使人疲劳、烦躁和发怒，各种事故相对增多，影响人的活动能力、工作能力。连日高温闷热会使中暑人数明显增多。因此高温对工人健康造成不利影响，体弱者容易出现中暑。

(4) 高温高湿的闷热天气对粮食贮藏、食品、物资的贮运也带来危害；加重许多商品霉变的损失，使食物不易保存，易腐败变质，对开发区食堂的食物保鲜不利，有可能对工人身体健康和区域内卫生造成不利影响，从而引发工人的安全事故。

(5) 天气炎热，会促使油路胀大，进而易诱发燃油外泄，成为汽车自燃的一个常见隐患。高温天气可能引发区内货运车辆在行驶过程中自燃，引发安全事故。

(6) 高温使区域内的火险等级增加，容易引发安全事故。

#### 7.2.3.2 高温灾害防范建议

(1) 高温天气来临前，应及时安装降温设备，如电扇、空调、冰箱等，必要时进行隔热处理。在办公室的窗户和窗帘之间安装临时反热窗，如铝箔表面的硬纸板。早晨或下午能进太阳光的窗户用窗帘（遮光帘）遮好。对开发区工人进行防暑指导。准备防暑降温饮料和常用防暑药品（如清凉油、十滴水、人丹等）。持续的高温干旱天气又可能造成供水紧张，应及时储备。全面提高园区绿地覆盖率和植树面积，增加开发区水域面积和喷、洒水设施，降低温度，缓解城市热岛效应。加强防暑降温保健知识和防火知识的宣传，严禁野外用火、玩火。

(2) 高温天气中, 组织开展火灾逃生知识的宣传和技能培训。通知员工尽量留在室内, 并避免阳光直射。暂停户外活动。白天尽量减少户外作业, 尤其是在中午到下午这段时间, 要避免在强烈的阳光下暴晒。对员工进行防暑指导和开展火灾逃生知识的宣传和技能培训。加强食品卫生安全监督检查。食堂多准备咸食、凉白开水、冷盐水、白菊花水或绿豆汤等。注意做好运营车辆车况检查工作, 做好防火准备工作。特别注意防范用电量过高导致开发区电线、变压器等电力设备负载大而引发的火灾。建议在开发区内增设气象电子显示屏, 及时接收气象局发布的高温预警信号。制定针对高温灾害的应急预案, 积极参加当地政府组织的应急救援演练。

## 7.2.4 低温冰冻致灾危险性评估

### 7.2.4.1 低温冰冻灾害风险源与隐患分析

低温冰冻灾害对人体健康和交通、电力、通信、建筑等行业造成严重危害。对于本报告风险评估的对象漯河经济技术开发区而言, 低温冰冻灾害可能造成的影响主要包括以下几方面:

(1) 低温冰冻影响园区居民身体健康和日常生活, 容易引起心脑血管类慢性疾病的急性发作、一氧化碳中毒等。

(2) 道路结冰严重影响交通运输, 园区内物流受阻, 自行车和行人易滑倒摔伤甚至骨折。

(3) 气温极低时还可能造成自来水管、工业企业管道、储罐等凝固爆裂。

(4) 电力、通信线路可能会积冰, 当积冰大大超过供电线路设计标准时, 使得电力、通信线路和设施被压断, 造成严重的停电和电讯中断。

#### 8.2.4.2 低温冰冻灾害防范建议

(1) 低温冰冻天气发生前, 要加强对生产经营单位防灾抗灾工作的指导, 严防低温灾害天气对生产的影响, 严防生产安全事故发生, 确保园区生产生活正常运行。交通运输方面严格落实企业安全生产主体责任, 督促企业做好车辆检修、保养和防滑防冻等各项安全措施, 严格管控危险化学品等运输车辆上路运行; 房屋构建物方面要加强对老旧建筑的安全排查, 及时进行防垮塌加固处理, 实施撤人、挂牌禁用, 重点关注仓储等使用轻质钢构大棚的场所; 工厂企业要加强危险化学品存储的防寒保暖, 调整危化品运输计划, 避免在冰冻区域运输。涉及凝冻液体的储罐、管道等要落实防冻裂措施。

(2) 低温冰冻天气出现后, 交通运输方面要加大对开发区管理范围内交通事故易发路段的巡逻管控力度, 及时清扫道路积雪, 采取撒盐除冰等措施; 消防安全方面严禁非法生火取暖、超负荷使用电器设备; 工厂企业定时检查各类监测、报警仪器工作状态, 确保低温环境下正常运行。对不适宜在低温雨雪天气下生产作业的生产经营单位、作业现场, 督促企业采取暂时停工停业措施。

### 7.3 太阳能资源评估

#### 7.3.1 年日照时数空间分布

图中年平均日照时数变化范围为 1837~2005 小时, 与太阳总辐射空间分布基本一致, 呈西高东低的分布特征。相对高值区位于郾城区、源汇区、西平县、召陵区; 相对低值区位于西华县、商水县、上蔡县。

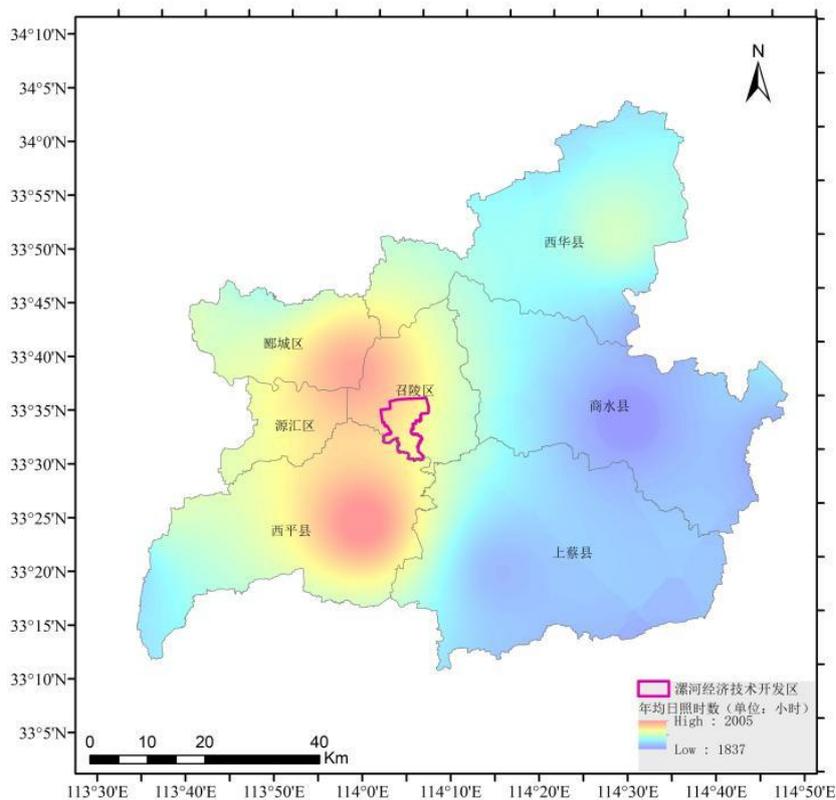


图 7.8 1991-2021 年平均日照时数空间分布

### 7.3.2 太阳能资源可利用价值评估

太阳能资源可利用价值评估以各月日照时数大于 6 小时的天数为指标。一天中日照时数如果小于 6 小时，其太阳能利用价值一般较低。本报告以参证气象站实测的日照时数为基础进行太阳能资源可利用价值评估。

根据统计结果可以看出，漯河各月日照时数大于 6 小时的天数 4 月和 5 月最多，均达到 18.8 天，1 月最少，为 13.2 天，相差 5.6 天；全年来看，各月日照时数大于 6 小时的天数均在 12 天以上，可利用价值较好。

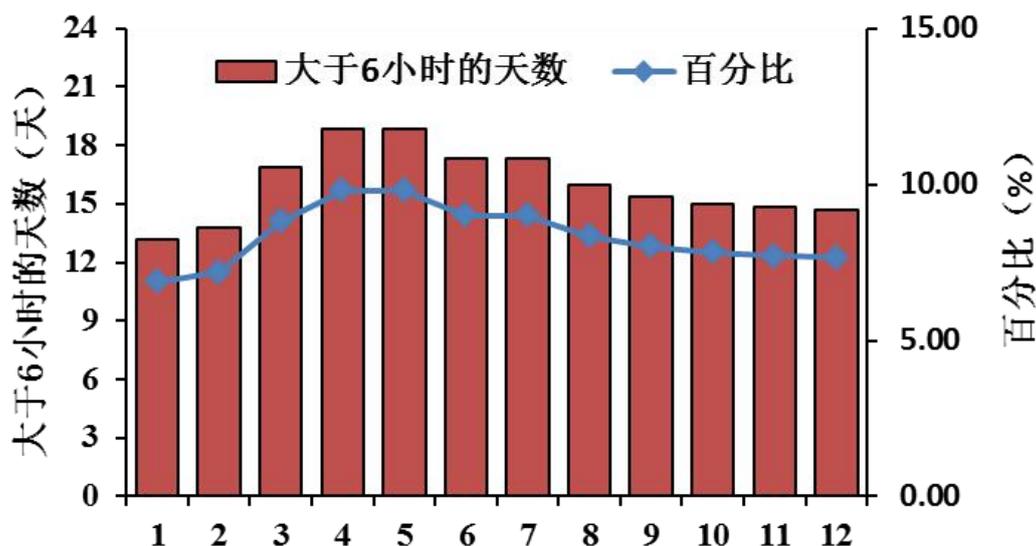


图 7.9 漯河站 1991-2021 年平均各月日照时数大于 6 小时的天数

1991—2021 年来逐年日照时数大于 6 小时的天数，总体变化趋势较大，近 31 年来全年大于 6 小时的天数均在 140 天以上，累年平均值为 192.1 天（约 6.4 个月），反映了漯河经济技术开发区太阳能资源的可利用价值相对较好。

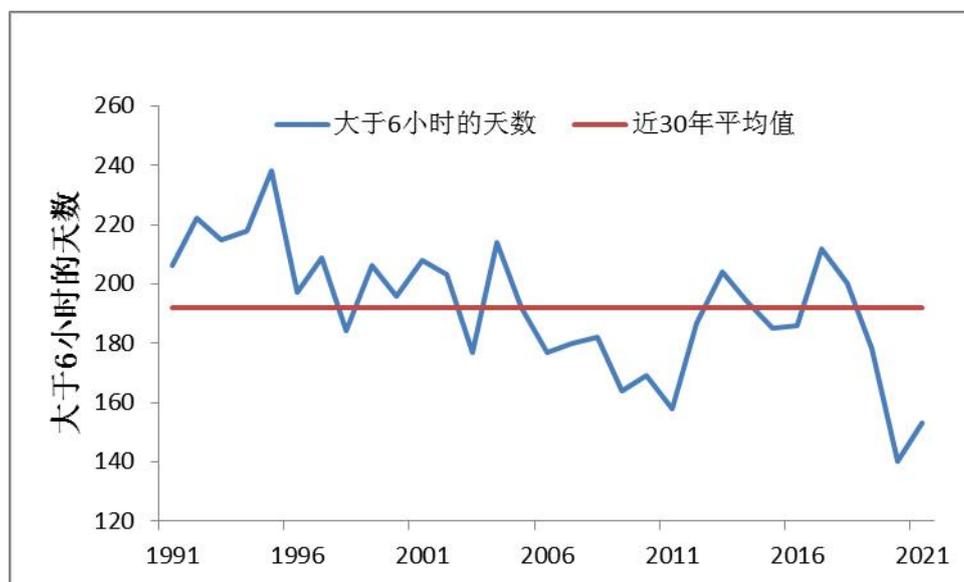


图 7.10 漯河站年日照时数大于 6 小时的天数

### 7.3.3 年太阳总辐射空间分布

太阳能资源通常用太阳总辐射来表示。太阳总辐射是指水平面上

单位时间、单位面积上接收到的太阳辐射，它包括直接辐射和散射辐射两部分。本节采用国家气象站 1991—2021 年日照时数、逐小时 2m 气温、相对湿度、地面气压、能见度等实测气象数据，并结合 SMARTS 模式得出。

图中年太阳总辐射变化范围为 4469~4729MJ/m<sup>2</sup>，总体呈西高东低的分布特征。根据国标 GB/T 31155-2014 太阳总辐射年辐照量等级表可知漯河经济技术开发区太阳能资源等级丰富。

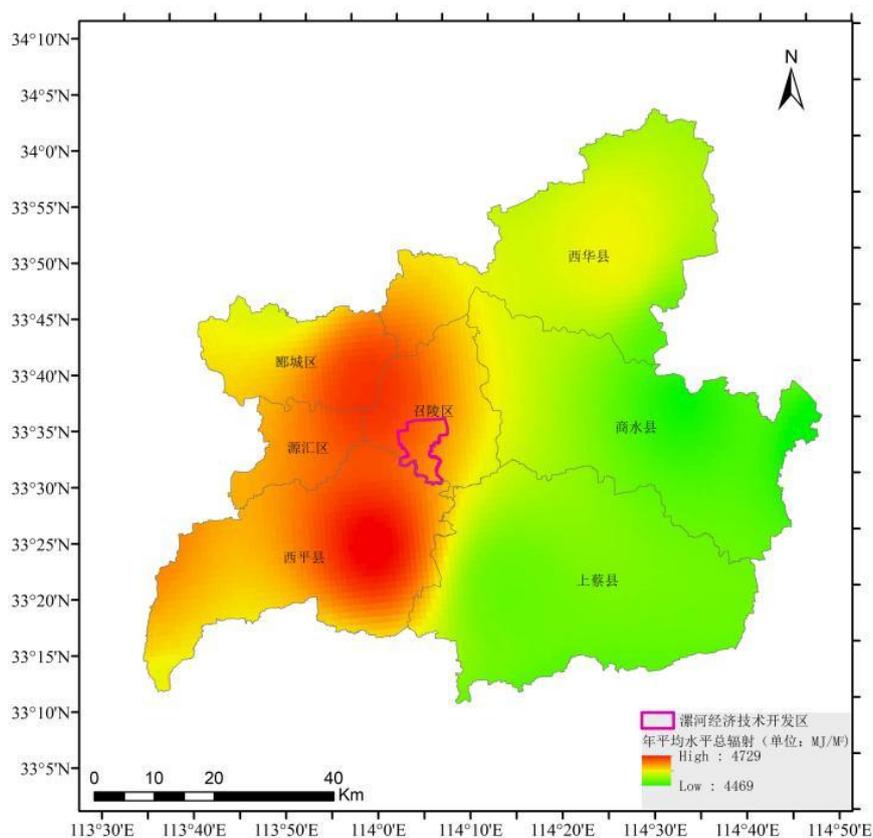


图 7.11 1991-2021 年平均太阳总辐射空间分布

表8.2 太阳总辐射年辐照量等级

等级名称	分级阈值	分级阈值	等级符号
	$\text{Kwh}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$	$\text{MJ}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$	
最丰富	$G\geq 1750$	$G\geq 6300$	A
很丰富	$1400\leq G < 1750$	$5040\leq G < 6300$	B
丰富	$1050\leq G < 1400$	$3780\leq G < 5040$	C
一般	$G < 1050$	$G < 3780$	D

## 7.4 交通运营不利天数分析

交通运行安全对气象条件的敏感性和依赖性日趋增大。如雨、雾、高温、冰冻和沙尘暴等天气对交通运输影响非常大。主要分析不利要素中 10 mm 以上的降水、降雪、大雾、扬沙和沙尘暴日数。

### 7.4.1 年变化特征

近 11 年来，漯河经济技术开发区交通运营不利天数年变化起伏较大。2016 年交通运营不利天数最多，为 80 天；2018 年交通运营不利天数次之，为 74 天；2017 年为 73 天。2014 年交通运营不利天数最少，仅有 37 天。从统计数据来看，交通运营不利天数有先增加后减少的趋势。

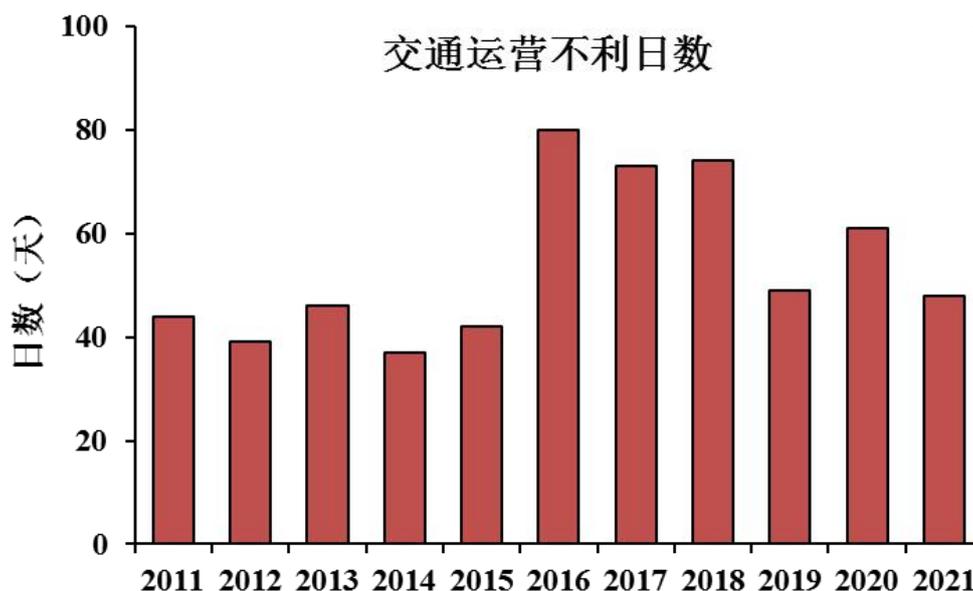


图 7.12 2011-2021 年漯河站交通不利日数年变化特征

#### 7.4.2 月变化特征

由历年交通运营不利天数月变化可知：漯河经济技术开发区 2011 年~2021 年所发生的交通运营不利天数主要分布在冬季，占交通运营不利天数总数的 34.4%。其中 1 月份最多，为 103 天，占交通运营不利天数总数的 17.37%；8 月份次之，为 59 天，占交通运营不利天数总数的 9.95%；2 月份为 55 天，占交通运营不利天数总数的 9.27%；6 月份最少，为 27 天，占交通运营不利天数总数的 4.55%。由此可知，园区内的交通运营不利天数主要出现在冬季，主要原因是冬季雪和雾日数较多；秋季次之，春季最少。

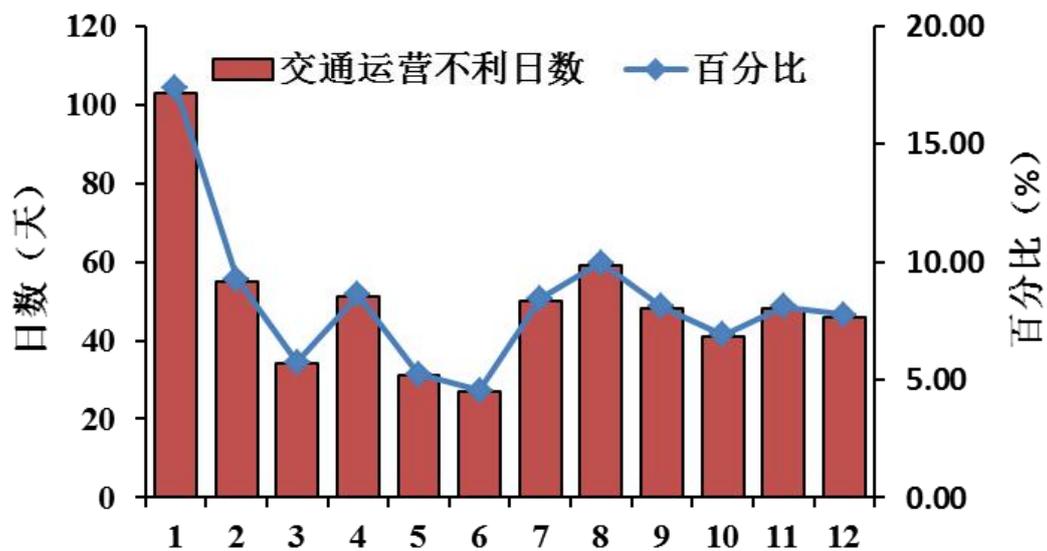


图7.13 2011-2021年漯河站交通运营不利天数月变化特征