

唐河县（产业集聚区、  
商务中心区、临港经济区）  
区域性气候可行性论证报告

河南省气候中心

二〇二一年十月

项目名称：唐河县（产业集聚区、商务中心区、  
临港经济区）区域性气候可行性论证报告

委托单位：唐河县产业集聚区管理委员会  
（兴唐街道办事处）

承担单位：河南省气候中心

第一章 侯鹏敏 杨 珣  
第二章 侯鹏敏 张益瑞  
第三章 竹磊磊 孙梦仙 李凤秀  
第四章 吴 璐  
编写人员：第五章 史桂芬  
第六章 史桂芬  
第七章 郭佳文 潘 攀 李凤秀  
第八章 刘雅星 左 璇 程丽丹 李凤秀  
第九章 周 鑫 吴 璐

审核人：张永涛

审定人：张 方

批准人：朱业玉

地 址：河南省郑州市金水路 110 号

邮 编：450003

电 话：(0371) 65922013

传 真：(0371) 65922835

# 说 明

1. 《唐河县（产业集聚区、商务中心区、临港经济区）区域性气候可行性论证报告》（简称本报告）是河南省气候中心受唐河县产业集聚区管理委员会（兴唐街道办事处）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河南省气候中心所有。
2. 本报告中的所有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（但不包括特殊工程和交通、水利、能源等领域的重大工程）使用。
3. 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。
4. 本报告中的结论是基于标准气象观测资料、闪电定位资料等多源数据按照国家或行业相关技术规范统计分析得出，超出规定值的气象灾害风险是存在的。
5. 本报告有效期 10 年，其间若出现重大气象灾害并造成严重影响，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 个工作日内向承担单位提出。

河南省气候中心

2021 年 10 月



# 机构信用等级证书

## CERTIFICATE OF INSTITUTION CREDIT GRADE

河南省气候中心：

中国气象服务协会委托北京国富泰信用管理有限公司对河南省气候中心气候可行性论证领域的信用状况进行了评定，结果为AAA。

评级时间：2019年11月。特发此证。

This is to certify that Specifications for climatic feasibility demonstration is rated as AAA credit grade by China National Credit Information Service Co., Ltd.  
Evaluation time: November., 2019.

证书编号：201901111526669  
Certificate Number

颁发日期：2019年11月19日  
Date of Issue

有效期至：2022年11月18日  
Date of Expiry

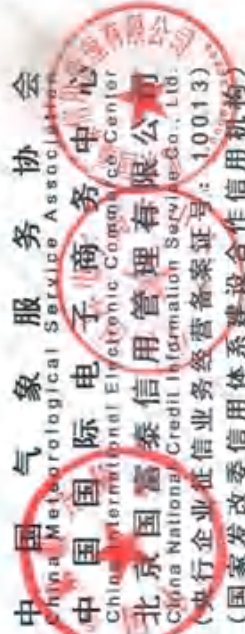
发证机构：北京国富泰信用管理有限公司  
Issuing Website



证书说明：  
Notes:

1. 企业信用等级自评定之日起有效期为三年。  
The enterprise credit grade is valid for 3 years starting from the date of issue.
2. 企业信用等级实行复审制度，有效期内，每年复审一次。经复审合格的，加贴复审章后可继续使用；信用状况发生变化的，需重新评定信用等级并更换证书。  
The credit grade should be re-examined every year in the period of validity if the credit status has changed. The credit grade should be re-evaluated and the certificate should be changed.
3. 有效期内企业发生变更名称的，必须持证到发证单位办理变更手续。  
If the enterprise changes name in the period of validity, it shall take the certificate to the issue unit to go through the formalities for the change.
4. 本证书只证明企业在有效期内信用状况，不作他用。  
The certificate is only used to prove the credit status in the period of validity.
5. 本证书不得涂改、转借。  
Modifications or use by any other person is not allowed.

复审记录：  
Re-examination record: \_\_\_\_\_



# 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），唐河县气象局根据唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区的性质、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，搜集了唐河县周边相关气象资料，并进行现场调查，按照产业集聚区、商务中心区和临港经济区的性质、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 集聚区基本情况

### 1.2.1 地形和气候特征

唐河县，位于河南省西南部，豫鄂二省交界处，县境西与新野县、南阳市区接壤，北与社旗县毗邻，东与泌阳县、桐柏县交界，南与湖北省枣阳市相连。地处北纬 $32^{\circ}21'$  -  $32^{\circ}55'$ ，东经 $112^{\circ}28'$  -  $112^{\circ}16'$ ，东西长74.3千米，南北宽63千米，唐河县辖3个街道、12个镇、7个乡，辖区总面积2458平方公里。唐河县城市性质定位为南襄地区区域性中心城市，河南省重要的农副产品加工和机械电子产业基地。

唐河县位于南阳盆地东部。东部、东南部、东北部为丘陵地，西部、中部为唐河冲积平原。

唐河地处北亚热带向暖温带过渡地区，属北亚热带季风型大陆气候，四季分明，气候温和。年平均气温 15.6℃，年平均降水量 823.6mm，年平均日照时数 1873.3h。



图 1.1 唐河县交通区位图



图 1.2 唐河县城乡总体规划图

## 1.2.2 唐河县（产业集聚区、商务中心区、临港经济区）现状及规划方案

### (1) 唐河县产业集聚区

唐河县产业集聚区是 2009 年河南省政府批复的 180 个产业集聚区之一，总规划面积为 19.6 平方公里，规划范围内已有工业用地 527 公顷，现状已建设 1047.95 公顷。主导产业为装备电子制造和农副产品加工。唐河县产业集聚区现状范围为东至滨河南路、南至三夹河、北至宁西铁路，与国道 G312 围合的区域。

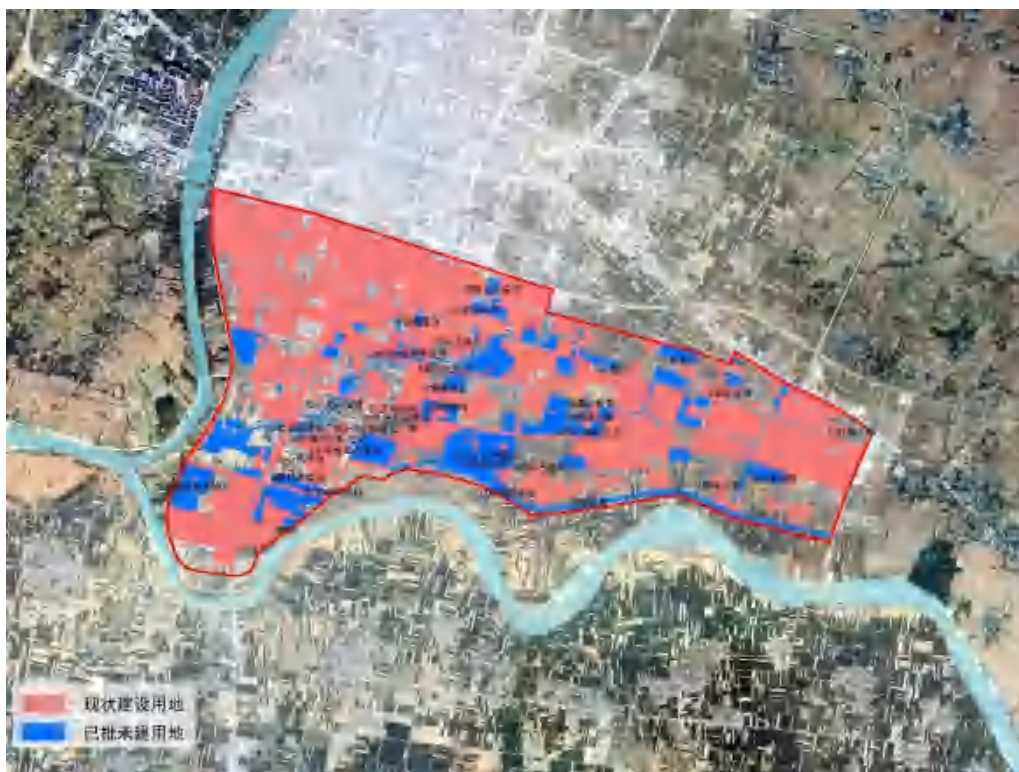


图 1.3 唐河县产业集聚区现状建设用地与未建用地范围

现代机械包装、农机机具制造等装备制造类企业主要集中在规划范围西部片区，农副产品、电子及纺织服装类企业多集中于规划范围东部片区，少量建材类企业分布于西南部地区。目前，规划范围内产业布局类型交叉严重，未形成明显的产业内部集群效应。

规划范围内现状公共服务设施主要集中在西北部近城区区域，南部区域、东部区域分布较少，规划范围内生活型公共服务设施，如文化设施、体育设施缺乏，医疗服务设施配置区域倾斜。规划范围内现状有唐河县第一、第二污水处理厂连片已建成，工业区变电站一处，整体上市政设施配置比较完善，局部片区缺少环卫设施等市政公用设施。

## (2) 唐河县商务中心区

现状建设为油田基地区域，占地约 150 公顷（约 2200 亩），用地主要以居住用地为主。规划用地集中于上海大道以南，旭升路以东，解放路以北，创业大道以西区域，占地约 100 公顷（约 1500 亩）。东



西延续老城区飞凤路、建设路、文化路作为联系老城区东西向主干道；南北规划宋玉路，创业大道作为贯穿南北的主干道，形成“四横、四纵”主干道体系，与主城区、产业集聚区形成便捷的交通联系。

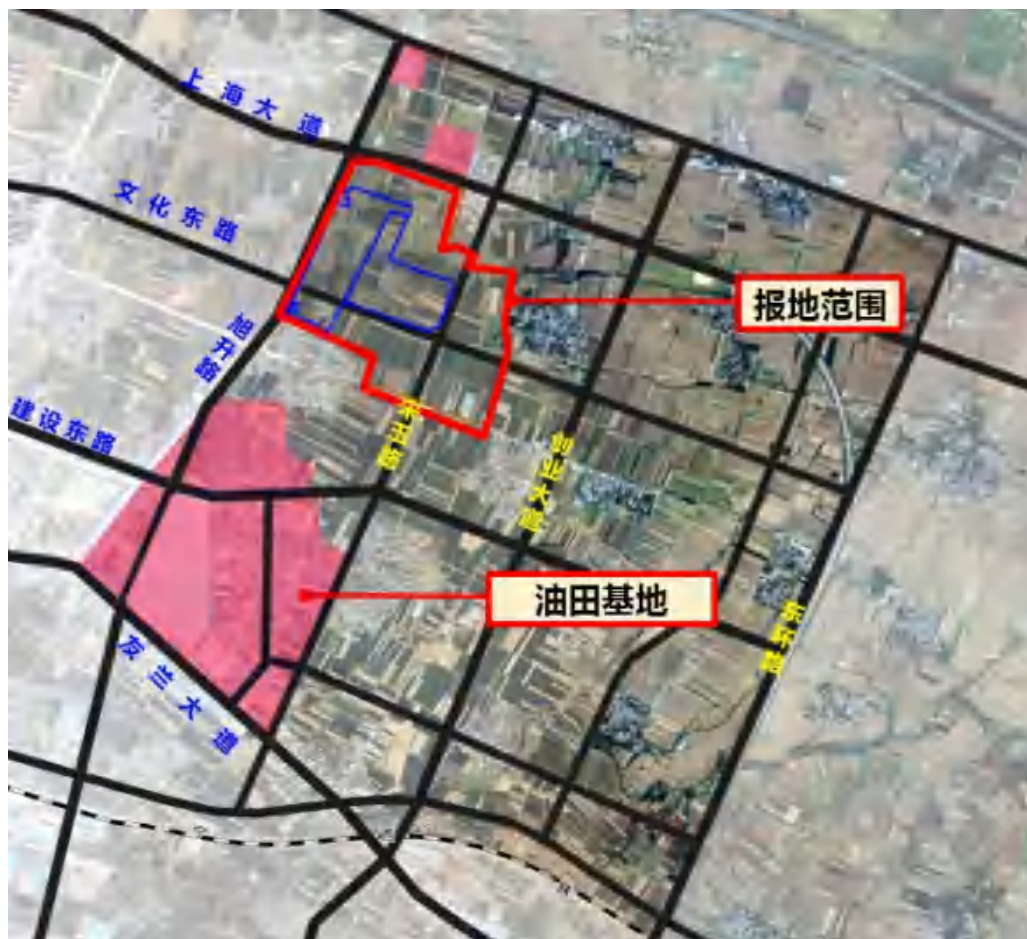


图 1.4 唐河县商务中心区分期建设规划用地范围

### (3) 唐河县临港经济区（临港新城）

唐河县临港经济区(临港新城)规划范围为迎宾大道、宁西铁路、龙山路、澧县路合围区域，约 8.6 平方公里；其中，规划建设用地约 8.25 平方公里。临港经济区受宁西铁路与唐河两限制因素阻隔，现状建设度低，主要为村庄用地，约 93 公顷。地处平原与低丘缓坡过渡地带，两面环唐河，坐拥唐河第一湾，更有唐河、三夹河、八龙沟在此交汇，生态景观优势明显。



图 1.5 唐河县临港经济区（临港新城）地理位置

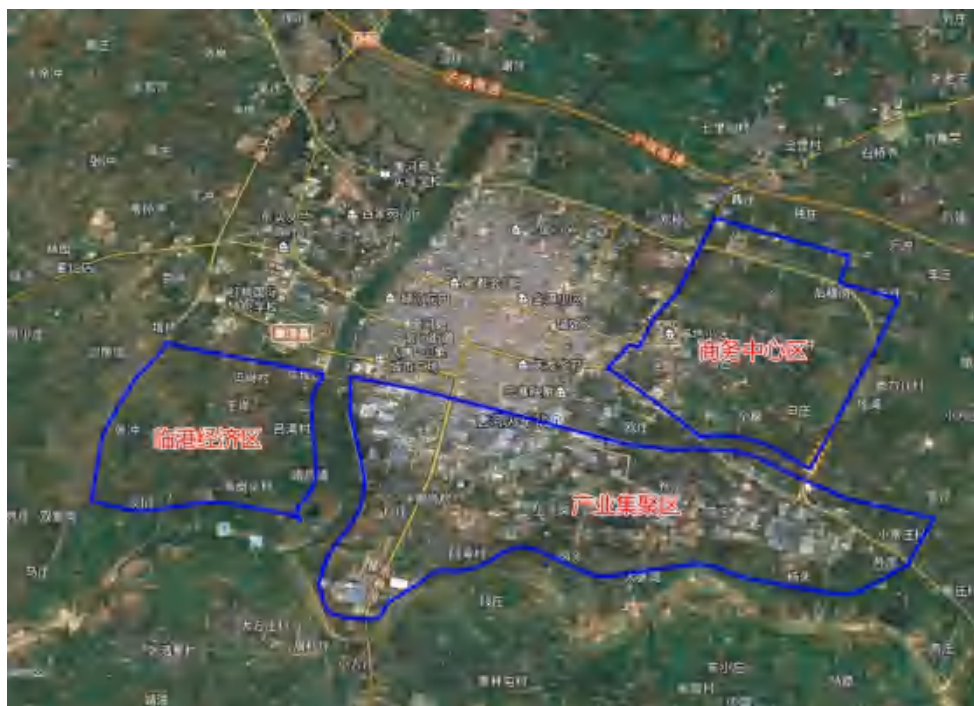


图 1.6 唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区卫星遥感影像图

### 1.2.3 唐河县（产业集聚区、商务中心区、临港经济区）规划及功能

#### （1）唐河县产业集聚区

唐河充分利用城市交通优势、人口优势，农业引领优势等，依托农机产业园、光电产业园等载体，已经形成的装备制造、农副产品加工、电子信息等为主导的特色产业门类。目前，唐河县产业集聚区已有规模以上工业企业 102 家（装备制造企业 35 家、电子信息制造企业 25 家、农副产品加工企业 42 家）、国家级高新技术企业 10 家，并有 6 家上市公司投资唐河。2019 年，唐河县产业集聚区被评为“河南省一星级产业集聚区”。

唐河县产业集聚区已经形成了装备制造、食品加工、纺织服装、电子信息、建材五大工业集聚。各行业产值比重依次为装备制造业 25.22%、电子行业 19.66%、纺织服装行业 14.19%、农副产品行业 13.33%、建材业 6.98%、其它行业 20.63%。目前，共入驻固定资产投资超千万项目 198 个，其中工业项目 186 个，配套设施项目 12 个，规模以上工业企业 96 家、正式获得批复的国家级高新技术企业 20 家，目前正在申报国家级高新技术企业 7 家。

2020 年围绕制造业，拟定唐河县产业集聚区主导产业为农牧机械为主的专用机械制造（现有 53 家）；特色产业为粮油加工（现有 25 家）；新兴产业为新型电子元器件（现有 17 家）。

#### （2）唐河县商务中心区

唐河县商务中心区功能分区为一主三副、一环两轴，五片区。

一主：综合服务中心。

三副：依托启动区项目建设，形成片区生活性服务中心；依托商业主题公园，打造文旅休闲服务中心；依托油田基地，产业复兴，形成文化创意活力心。

一环：生态活力绿环。

两轴：文化东路商贸物流产业轴，片区核心功能轴。

五片区：品质生活体验区、高铁留白区、商贸物流区、文化创意活力片区、文旅休闲片区。



图 1.7 唐河县商务中心区功能分区图

商务中心区发展定位为宛东地区商贸物流服务中心、唐河县域经济高质量发展引领区、绿色生态低碳示范区。现代商贸物流区依托县域内现有装备制造和农副产品加工基础，强化区域性货物运输、仓储和快递物流服务。培育现代化生产性支持服务，提供汽车、办公设备、生产用电器等产品设备修理和售后服务。

### (3) 唐河县临港经济区

唐河县临港经济区发展定位为：结合生态、人文、区位和产业优势，以文旅休闲、产业服务、宜居养生功能相互配套提升，打造为宛东区域新兴产业的核心载体，唐河百城提质的窗口和新高地，生态宜居配套引领的活力新城。以绿荫城，依托绿化布局，延续山体走势，打造绿网体系；以水润城，梳理现状水系，打造三条水脉；以业兴城，打造商务中心区、综合配套服务区、文旅休闲区、康体养生区、码头港务区等产业功能区；以文化城，挖掘唐河本地文化资源，打造人文活力核，形成“一轴、两核、两心、三廊、三带、多片区”的空间结构。



图 1.8 唐河县临港经济区空间结构示意图

### 1.3 现场调研及气象敏感度调查结果

在对产业集聚区进行气候可行性论证前，深入现场调研了唐河县产业集聚区、商务中心区和临港经济区重点企业、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产业集聚区、商务中心区和临港经济区规划建设场地，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，主要针对各园区边界范围、产业集聚区入驻企业受到的气象灾害及损失情况、产业集聚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。重点调研了唐河县产业集聚区、商务中心区和临港经济区机械制造、农副产品加工、电子信息、商贸物流、文旅休闲、宜居养生等产业集群，发现调查企业对暴雨洪涝、高温、暴雪、雷电、风雹等高影响天气较为敏感。对气温、降水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 家企业及园区公共设施对高影响天气敏感度较高的是暴雨洪涝、高温、暴雪和雷电，敏感度较低的是低温冰冻（结果见图 1.9、1.10）。

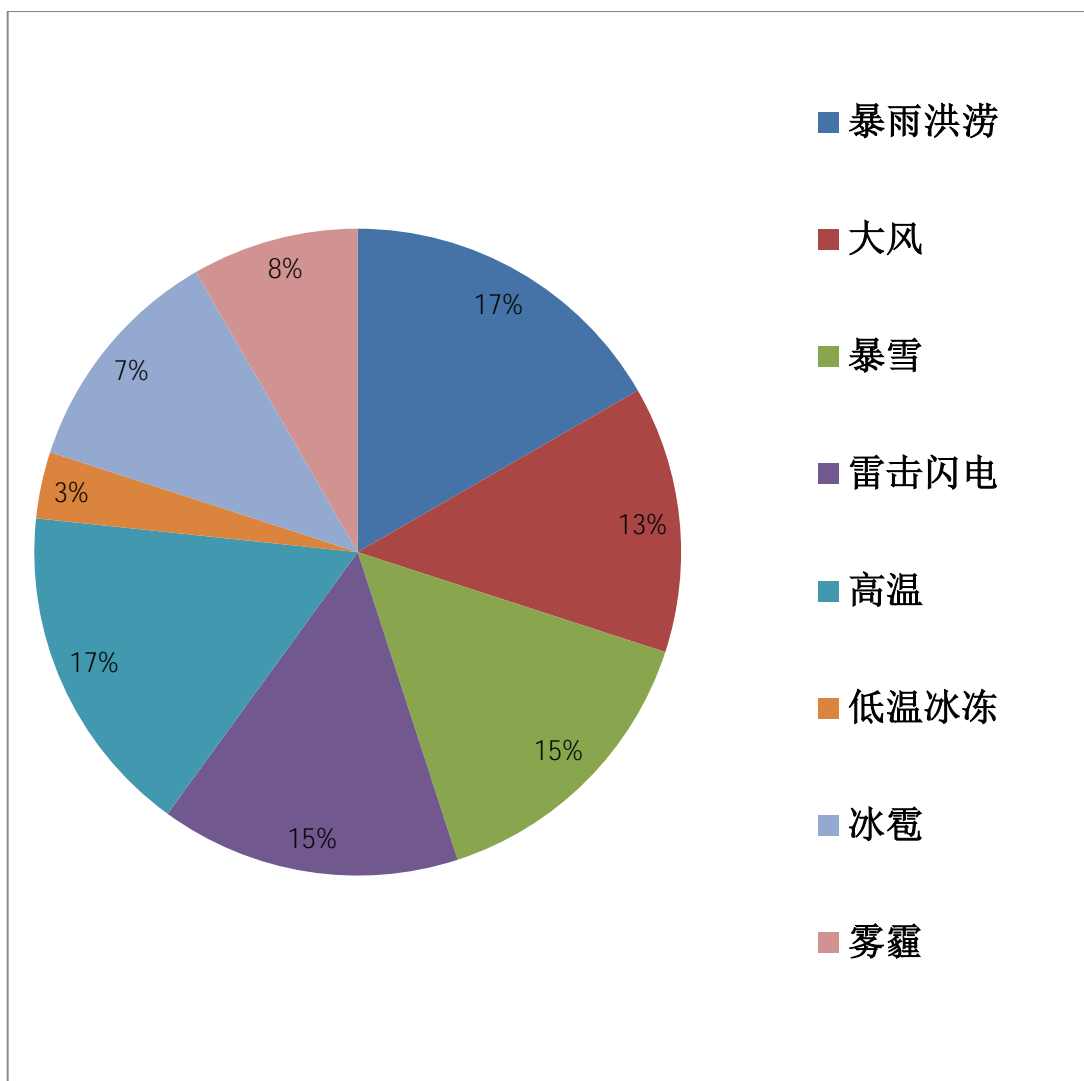


图 1.9 气象敏感度调查统计





## 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，集聚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，开展集聚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集聚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。

本报告以唐河县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，对产业集聚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产业集聚区规划、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号文件明确要求，到2019年12月底，全省范围内的自由贸易试验区、产业集聚区、高新技术产业集聚区、经济技术集聚区等集聚区、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/T 469-2018 气候可行性论证规范总则

（3）QX/T 423-2018 气候可行性论证规范报告编制

（4）QX/T 426-2018 气候可行性论证规范资料收集

（5）QX/T 449-2018 气候可行性论证规范现场观测

（6）QX/T 458-2018 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/T 118-2010 地面气象观测资料质量控制
- (9) QX/T 436-2018 气候可行性论证规范：抗风参数计算
- (10) QX/T 452-2018 基本气象资料和产品提供规范
- (11) QX/T 453-2018 基本气象资料和产品使用规范
- (12) QX/T 85-2018 雷电灾害风险评估技术规范
- (13) GB 50057-2010 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) GB50014-2006 室外排水设计规范（2016 版）
- (17) GB 50019-2015 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- (18) DL/T 5158-2012 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/T 393-2017 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/T 529-2019 气候可行性论证规范 极值概率统计分析
- (24) QX/T 528-2019 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
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 hPa、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：对集聚区、工业产业集聚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 1981-2010 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：直接影响集聚区、工业产业集聚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 Exponential Distribution（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：包括全省所有国家气象观测站和省级气象观测站资料。国家气象观测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。省级气象观测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，主要用于集聚区高影响天气的确定。

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

(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、焦作、卫辉、濮阳、澠池、卢氏、栾

川、登封、禹州、开封、伊川、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）与集聚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。

### 3.2 资料质量控制

报告所用国家气象观测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气象观测站。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气象观测站作为参证气象站，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。

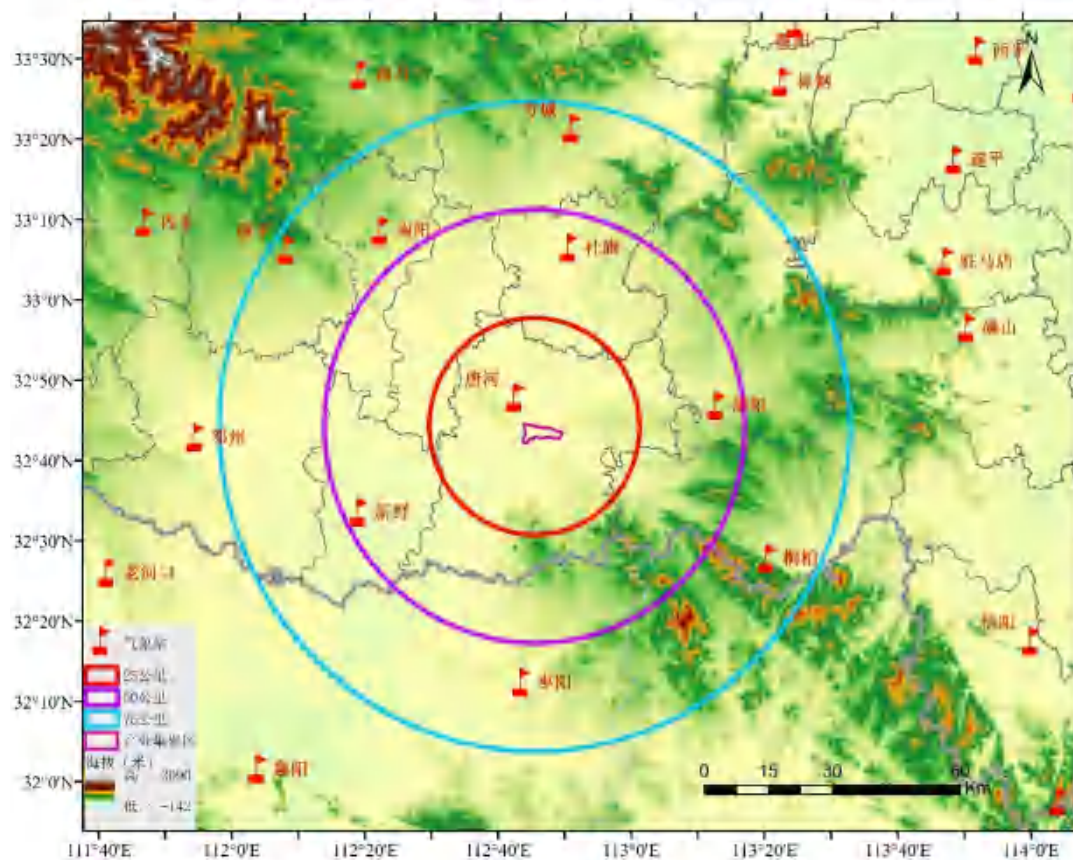
(3) 应对参证气象站历史沿革进行考证和说明，一般应选择观测场址一直保持不变或变迁次数较小且探测环境较好的气象站。

(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

以唐河县产业集聚区为中心，方圆 50 公里的气象站中，选择唐河、社旗和泌阳 3 个国家级气象站，分别与集聚区附近的省级气象观测站毕店站 2020 年气象资料进行对比分析，进行参证站的选取。

选取毕店站为省级气象观测站，毕店站位于集聚区东部约 20 公里范围内，海拔高度 150.3 米，是距离集聚区较近、且资料最全的一个省级气象观测站，所以选取毕店站作为省级气象观测站，毕店站为 6 要素站，将其 2020 年的观测资料与唐河气象站资料进行对比分析。



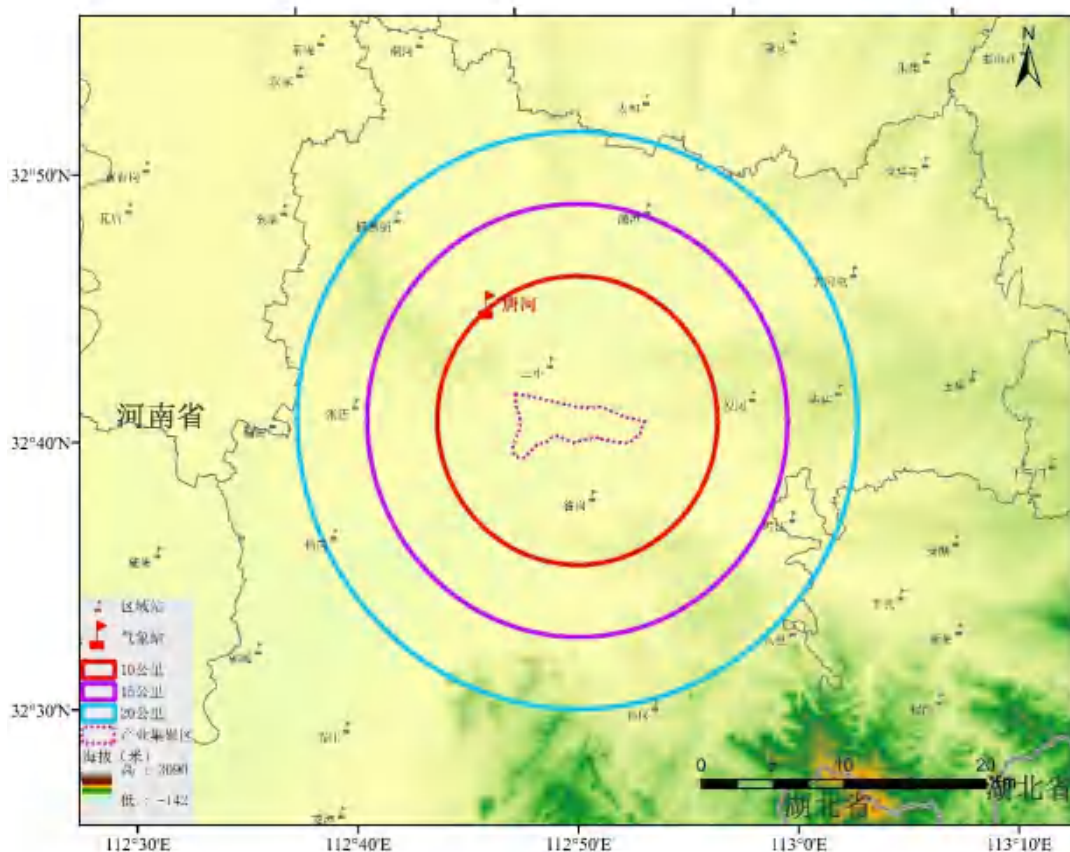


图 3.1 集聚区周边气象站分布

### 3.3.1.1 气象站背景

在本项目中搜集了集聚区附近 50 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，唐河、社旗和泌阳三个国家级气象观测站的基本信息如下：

表 3.1 集聚区周围气象站的基本信息

站名	建站时间	台站类型	海拔高度（米）	站址环境
唐河	1959-01-01	一般站	96.7	郊外
社旗	1967-01-01	一般站	116.8	郊外
泌阳	1956-10-01	一般站	160.8	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）唐河国家气象观测站：国家一般气象站，始建于1959年1月，位于县城东门外北高庄；在2017年有过迁站，迁至县城郊乡朱庄行政村刘双冢村，海拔高度96.7米。

（2）社旗国家气象观测站：国家一般气象站，始建于1967年1月，位于县城关镇三里庄大队陈庄村西北500米，目前位于郝寨镇年庄村西北，站址位于郊外，海拔高度116.8米。

（3）泌阳国家气象观测站：国家一般气象站，始建于1956年10月，位于县泌水镇西郊邱庄，目前位于县沪陕高速泌阳站西，站址位于乡村，海拔高度160.8米。

#### 3.3.1.2 气象站沿革与周围地理环境

（1）唐河国家气象观测站，始建于1959年1月1日，名为“唐河县气候站”，位于县城东门外北高庄，后更名为“唐河县气象服务站”、“唐河县气象站”、“唐河县气象局”、“唐河国家气象观测站二级站”、“唐河国家一般气象站”。该站1959年为气候站，1960—1979年为气象站，1980—2006年国家一般气象站，2007—2008年国家气象观测站二级站，2009年以后为国家一般气象站。2017年1月迁至县城郊乡朱庄行政村刘双冢村（郊外）。该站一直属于河南省气象局。



图 3.2 唐河气象观测站目前在用现址图

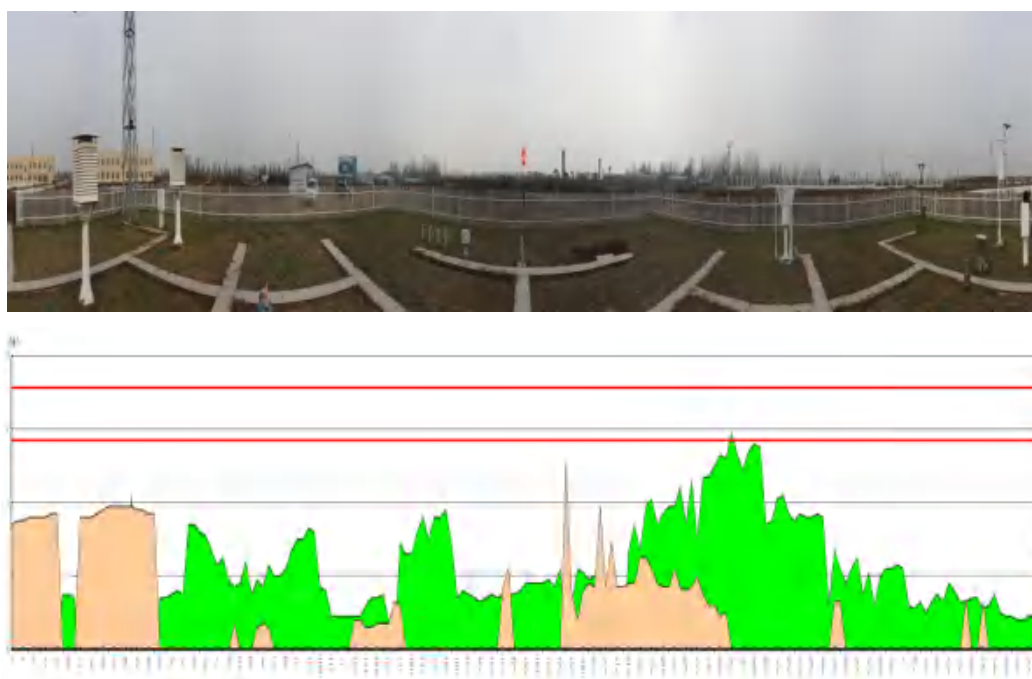


图 3.3 唐河气象观测场四周可视范围内遮蔽物仰角图及观测场四周全景照片

(2) 社旗国家气象观测站，始建于 1967 年 1 月，其前身为“社旗县气象服务站”，位于社旗县城关镇三里庄大队陈庄村西北 500 米（乡村）；后更名为“社旗县气象站”、“社旗县气象局”和“社旗国家一般气象站”。1967—1979 年为气象台，1980—2006 年为国家一般气象站，2007—2008 年为国家气象观测站二级站，2009 年后为

国家一般气象站，该站经历了数次迁站（表 3.2），目前位于郝寨镇年庄村西北。该站曾先后属于社旗县武装部军管、社旗县农业局，1983 年 10 月后属于河南省气象局。



图 3.4 社旗气象观测站目前在用现址图

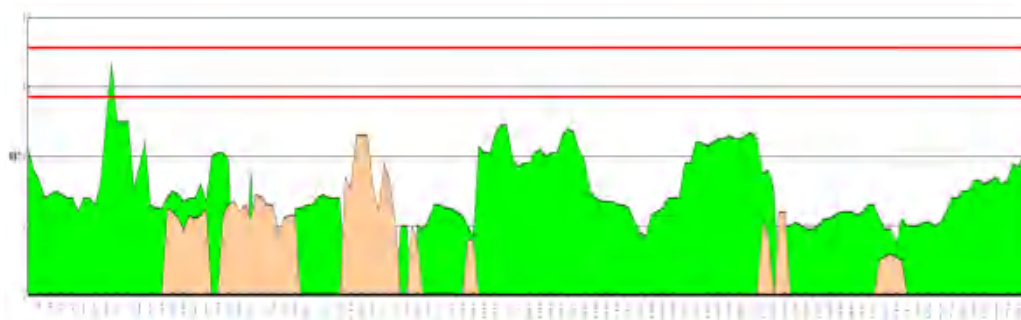


图 3.5 社旗气象观测场四周可视范围内遮蔽物仰角图及观测场四周全景照片

(3) 泌阳国家气象观测站，始建于 1956 年 10 月，其前身为“泌阳县水文气象站”，位于泌阳县泌水镇西郊邱庄（郊外）；后更名为



“泌阳县气象服务站”、“泌阳县气象站”、“泌阳县气象局”和“泌阳县国家一般气象站”。建站至 1972 年 10 月为气候站，1972 年 11 月—1979 年为气象站，1980—2006 年为国家一般气象站，2007—2008 年为国家气象观测站二级站，2009 年后为国家一般气象站，该站经历了一次迁站（表 3.2），目前位于县沪陕高速泌阳站西。该站一直属于河南省气象局。



图 3.6 泌阳气象观测站目前在用现址图



图 3.7 泌阳气象观测场四周可视范围内遮蔽物仰角图及观测场四周全景照片

表 3.2 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
唐河	1959-01-01	建站	109.5	唐河县城东门外北高庄
	2017-01-01	迁站	96.7	唐河县城郊乡朱庄行政村刘双冢村
社旗	1967-01-01	建站	122.6	社旗县城关镇三里庄大队陈庄村西北500米
	1975-01-01	迁站	122.0	城关镇三里庄大队陈庄村北 500 米
	1995-10-01	迁站	122.5	城关镇尚营村北 500 米
	2005-01-01	迁站	118.0	赊店镇宋庄村北 800 米
	2017-01-01	迁站	116.8	郝寨镇年庄村西北
泌阳	1956-10-01	建站	142.2	泌阳县泌水镇西郊邱庄
	2018-01-01	迁站	160.8	泌阳县沪陕高速泌阳站西

### 3.3.2 三性分析

三性分析指的是数据可靠性、一致性和代表性分析。

#### 1.可靠性分析

唐河、社旗和泌阳 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 2020 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（1981—2010 年）平均值进行比较（表 3.3、表 3.4、表 3.5），发现 2020 年 1—12 月观测期间代表月 1、4、7、10 月的资料与最近 30 年（1981—2010 年）平均值差异不大（见表 3.5），表明资料是可靠的。

表 3.3 代表月份的实测资料

项目	月份	序列	唐河	社旗	泌阳
气温 (°C)	2020年1月	1	3.4	2.6	2.7
	2020年4月	2	16.4	15	15.6
	2020年7月	3	25.6	25.3	24.8
	2020年10月	4	15.4	14.9	14.9
相对湿度 (%)	2020年1月	5	82	85	87
	2020年4月	6	60	68	65
	2020年7月	7	85	90	91
	2020年10月	8	76	83	83
气压 (hPa)	2020年1月	9	1012.1	1012.3	1006.9
	2020年4月	10	1004.5	1004.6	999.5
	2020年7月	11	991.2	991.4	986.5
	2020年10月	12	1008.1	1008.3	1003.1
风速 (m/s)	2020年1月	13	2.1	1.8	1.7
	2020年4月	14	2.4	1.9	2
	2020年7月	15	1.9	1.5	1.5
	2020年10月	16	1.7	1.5	1.4
降水量 (mm)	2020年1月	17	69.2	62.6	51.9
	2020年4月	18	10.2	8.6	15.8
	2020年7月	19	281.3	350.2	268.1
	2020年10月	20	60.4	49.1	61.9

表 3.4 代表月份的多年平均值资料 (1981—2010 年)

项目	月份	序列	唐河	社旗	泌阳
气温 (°C)	1月	1	1.6	1	1.3
	4月	2	15.7	15.3	15.5
	7月	3	27.2	27	27.1

	10月	4	16.4	16	15.9
相对湿度 (%)	1月	5	71	70	72
	4月	6	72	73	72
	7月	7	81	82	81
	10月	8	72	73	75
气压 (hPa)	1月	9	1014.6	1012.9	1010.5
	4月	10	1002.1	1000.5	998.2
	7月	11	991.2	989.6	987.5
	10月	12	1008	1006.3	1004
风速 (m/s)	1月	13	1.9	1.8	1.7
	4月	14	2.3	2	2.2
	7月	15	2.2	1.7	1.9
	10月	16	1.7	1.6	1.6
降水量 (mm)	1月	17	16.3	11	17.6
	4月	18	51.3	41.9	53.1
	7月	19	175.8	198	217.3
	10月	20	59.9	51.9	59.2

表 3.5 代表月份的实测资料与多年平均值的差值

项目	月份	序列	唐河	社旗	泌阳	Min(ABS)
气温 (°C)	2020年1月	1	1.8	1.6	1.4	1.4
	2020年4月	2	0.7	-0.3	0.1	0.1
	2020年7月	3	-1.6	-1.7	-2.3	1.6
	2020年10月	4	-1.0	-1.1	-1.0	1.0
平均差值			-0.02	-0.38	-0.45	

相对湿度 (%)	2020年1月	5	11	15	15	11
	2020年4月	6	-12	-5	-7	5
	2020年7月	7	4	8	10	4
	2020年10月	8	4	10	8	4
平均差值			1.75	7.00	6.50	
气压 (hPa)	2020年1月	9	-2.5	-0.6	-3.6	0.6
	2020年4月	10	2.4	4.1	1.3	1.3
	2020年7月	11	0.0	1.8	-1.0	0.0
	2020年10月	12	0.1	2.0	-0.9	0.1
平均差值			0.00	1.82	-1.05	
风速 (m/s)	2020年1月	13	0.2	0.0	0.0	0.0
	2020年4月	14	0.1	-0.1	-0.2	0.1
	2020年7月	15	-0.3	-0.2	-0.4	0.2
	2020年10月	16	0.0	-0.1	-0.2	0.0
平均差值			0.00	-0.10	-0.20	
降水量 (mm)	2020年1月	17	52.9	51.6	34.3	34.3
	2020年4月	18	-41.1	-33.3	-37.3	33.3
	2020年7月	19	105.5	152.2	50.8	50.8
	2020年10月	20	0.5	-2.8	2.7	0.5
平均差值			29.45	41.93	12.63	
差值最小个数			10	6	6	

注明:红色代表差值为最小的。

## 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气象观测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  $i$  次省级气象观测站观测值，则第  $i$  次的对比差值为：

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

设两个观测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气象观测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，计算出唐河、社旗和泌阳 3 个气象站的各气象要素与省级气象观测站（毕店站）资料的一致率（见表 3.6）。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，其中唐河最大，泌阳次之，社旗最小。

表 3.6 代表月份的各时次资料与省级气象观测站资料的一致率 (%)

项目	月份	序列	唐河	社旗	泌阳
气温	2020年1月	1	93.9	90.3	91.1
	2020年4月	2	93.5	89.3	91.4
	2020年7月	3	94.8	94.3	95.3
	2020年10月	4	95.3	93.4	89.8

风速	2020年1月	5	94.3	93.9	91.5
	2020年4月	6	95.8	95	94.4
	2020年7月	7	94.1	94.1	93.4
	2020年10月	8	94.4	93.5	92.5
降水量	2020年1月	9	/	/	/
	2020年4月	10	98.2	98.5	97.5
	2020年7月	11	98.1	97.6	98
	2020年10月	12	98.4	98.5	98.9
最大值个数			7	1	2

注明:红色代表差值为一致率最大的。

### 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。利用唐河、社旗和泌阳三个气象站与省级气象观测站毕店站的气温、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、2020年1—12月每月逐日平均资料相关分析、2020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3.7列出了代表月份的各时次资料与省级气象观测站资料的相关系数,表3.8列出了所用资料的样本数。由表3.7可见,相关系数都非常显著,均通过0.01信度检验。在3个气象站中,唐河站与省级气象观测站的相关最好,除降水量自动站1月份缺测外,其它11个序列的相关系数有6个排在第一位,3个排在第二位。

表 3.7 代表月份的各时次资料与省级气象观测站资料的相关分析

项目	月份	序列	唐河	社旗	泌阳	MAX
气温	2020年1月	1	0.9641	0.9077	0.9626	0.9641
	2020年4月	2	0.9842	0.9598	0.9827	0.9842
	2020年7月	3	0.98	0.9684	0.9842	0.9842
	2020年10月	4	0.9851	0.9599	0.9797	0.9851
风速	2020年1月	5	0.7486	0.6738	0.6499	0.7486
	2020年4月	6	0.7308	0.6942	0.7394	0.7394
	2020年7月	7	0.6576	0.5652	0.6083	0.6576
	2020年10月	8	0.7577	0.6898	0.687	0.7577
降水量	2020年1月	9	/	/	/	/
	2020年4月	10	0.6674	0.7782	0.9026	0.9026
	2020年7月	11	0.4709	0.4425	0.8219	0.8219
	2020年10月	12	0.2489	0.3409	0.3908	0.3908
相关系数最大个数			6	0	5	
相关系数次大个数			3	4	4	

注：红色代表相关系数为最大的、蓝色为次大的。

表 3.8 代表月份的资料样本数(个)

项目	月份	序列	唐河	社旗	泌阳
气温	2020年1月	1	743	743	743
	2020年4月	2	720	720	720
	2020年7月	3	743	743	743
	2020年10月	4	744	744	744
风速	2020年1月	5	743	743	743



	2020年4月	6	720	720	720
	2020年7月	7	743	743	743
	2020年10月	8	744	744	744
降水量	2020年1月	9	0	0	0
	2020年4月	10	720	720	720
	2020年7月	11	743	743	743
	2020年10月	12	740	740	740

## 2) 2020年1—12月每月逐日平均资料相关分析

表 3.9 列出了 2020 年 1 月 1 日—12 月 31 日每月逐日资料与省级气象观测站资料的相关系数，在气温、降水量、风速 3 个要素逐月相关结果中，相关系数都非常显著，均通过 0.01 信度检验。与代表月逐时相关结果相似，唐河气象站与省级气象观测站相关性最好，31 个序列的相关系数中有 16 个排在第一位，9 个排在第二位。

表 3.9 各月的日资料与省级气象观测站资料的相关系数

项目	月份	序列	样本数	唐河	社旗	泌阳	MAX
气温	2020年1月	1	31	0.9461	0.761	0.9169	0.9461
	2020年2月	2	29	0.9771	0.9443	0.9784	0.9784
	2020年3月	3	30	0.9842	0.9433	0.9848	0.9848
	2020年4月	4	30	0.9889	0.9566	0.9906	0.9906
	2020年5月	5	31	0.9907	0.9622	0.9865	0.9907
	2020年6月	6	30	0.9925	0.9689	0.9922	0.9925
	2020年7月	7	31	0.9867	0.9778	0.9887	0.9887
	2020年8月	8	31	0.9798	0.9707	0.9758	0.9798

第三章 资料说明

	2020年9月	9	30	0.9942	0.9768	0.9914	0.9942
	2020年10月	10	31	0.982	0.9499	0.9768	0.982
	2020年11月	11	30	0.9941	0.9814	0.9925	0.9941
	2020年12月	12	30	0.9794	0.8992	0.9574	0.9794
风速	2020年1月	13	31	0.8606	0.852	0.7631	0.8606
	2020年2月	14	29	0.8303	0.9048	0.8661	0.9048
	2020年3月	15	30	0.7956	0.7468	0.8317	0.8317
	2020年4月	16	30	0.7953	0.8562	0.8911	0.8911
	2020年5月	17	31	0.721	0.6536	0.654	0.721
	2020年6月	18	30	0.8296	0.766	0.5137	0.8296
	2020年7月	19	31	0.8009	0.6589	0.7326	0.8009
	2020年8月	20	31	0.8826	0.6223	0.8125	0.8826
	2020年9月	21	30	0.8096	0.6071	0.7455	0.8096
	2020年10月	22	31	0.7692	0.9018	0.8227	0.9018
	2020年11月	23	30	0.8291	0.8404	0.8536	0.8536
	2020年12月	24	30	0.9281	0.9515	0.9033	0.9515
降水量	2020年1月	25	0	/	/	/	/
	2020年2月	26	0	/	/	/	/
	2020年3月	27	0	/	/	/	/
	2020年4月	28	30	0.9913	0.9842	0.9932	0.9932
	2020年5月	29	31	0.7746	0.5547	0.8622	0.8622
	2020年6月	30	30	0.8586	0.6543	0.9152	0.9152
	2020年7月	31	31	0.8952	0.8971	0.9474	0.9474
	2020年8月	32	31	0.9271	0.6328	0.5373	0.9271

	2020年9月	33	30	0.9027	0.7286	0.8631	0.9027
	2020年10月	34	31	0.9285	0.9822	0.9565	0.9822
	2020年11月	35	0	/	/	/	/
	2020年12月	36	0	/	/	/	/
相关系数最大个数				16	4	11	
相关系数次大个数				9	6	16	

注：红色代表相关系数为最大的、蓝色为次大的。

### 3)全年逐日平均资料相关分析

表 3.10 列出了 2020 年 1 月 1 日—12 月 31 日整个时段逐日资料与省级气象观测站同期资料的相关系数，由表可见，各气象要素的相关系数都非常显著，均通过 0.01 信度检验。气温、风速、降水 3 个要素中，唐河站与毕店区域站相关性较好，相关系数最大个数为 2，次大个数为 1。

表 3.10 代表年日资料与省级气象观测站资料相关分析

项目	序列	样本数	唐河	社旗	泌阳	MAX
气温	1	364	0.9979	0.9929	0.9976	0.9979
风速	2	364	0.8213	0.8197	0.7936	0.8213
降水量	3	214	0.8202	0.7996	0.8347	0.8347
相关系数最大个数			2	0	1	

注：红色代表相关系数为最大的。

以上 3 项相关分析结果表明，无论是逐时资料还是逐日资料计算的相关系数，都通过了 0.01 信度检验。3 个气象站中，总体来看，唐河站和毕店省级气象观测站相关较好。

### 3.3.3 拟选国家气象观测站与省级气象观测站对比分析

将 2018—2020 年唐河国家气象观测站与省级气象观测站毕店站的月观测资料进行对比分析。

#### 3.3.3.1 气温

唐河站和毕店站 2018—2020 年的逐月气温变化非常一致：月平均气温除 2020 年外，最高值均出现在 7 月，最低值均出现在 1 月。两站的相关性达 0.999，说明唐河站与集聚区处于同一局地气候区域内。

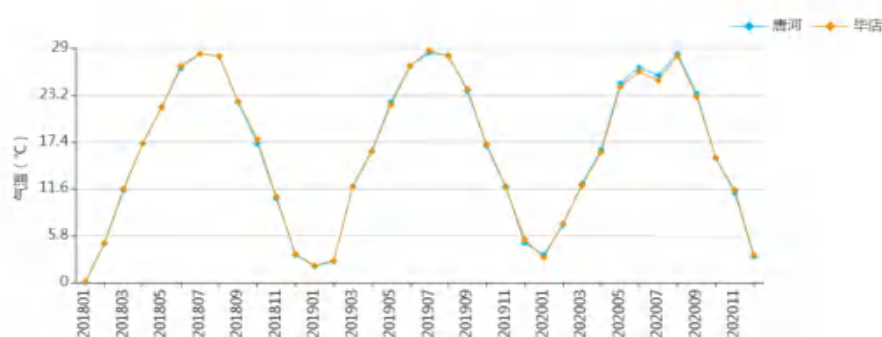


图 3.8 2018 年 1 月—2020 年 12 月逐月平均气温变化

表 3.11 集聚区气象站逐月平均气温变化 (°C, 2018—2020 年)

站名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
唐河	1.8	4.8	11.8	16.6	22.9	26.7	27.4	28.1	23.1	16.5	11.1	3.8	16.2
毕店	1.8	5.0	11.8	16.5	22.6	26.6	27.3	28.0	23.1	16.7	11.3	4.1	16.2

表 3.12 唐河站与毕店站气温相关系数

站名	毕店
相关系数	0.999

#### 3.3.3.2 降水

唐河站和毕店站 2018-2020 年的逐月降水变化趋势基本一致（省

级气象观测站只在 4—10 月观测降水)，相差不大，说明两站的降水基本一致。

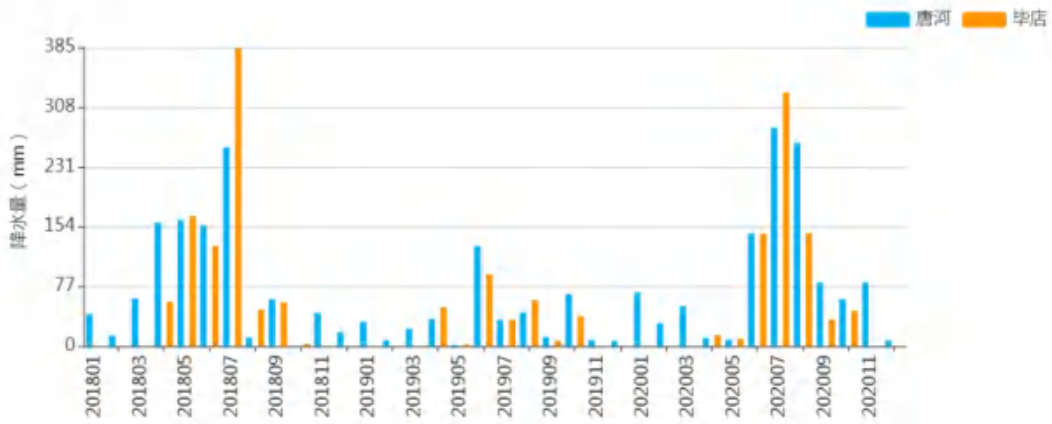


图 3.9 2018 年 1 月—2020 年 12 月逐月降水量变化

### 3.3.3.3 风速

唐河站与毕店站 2018—2020 年逐月风速变化趋势较为一致，两者的相关系数为 0.827，四个季节中春季风速最大。可以使用唐河站对集聚区风速进行气候背景分析及极值推算等。

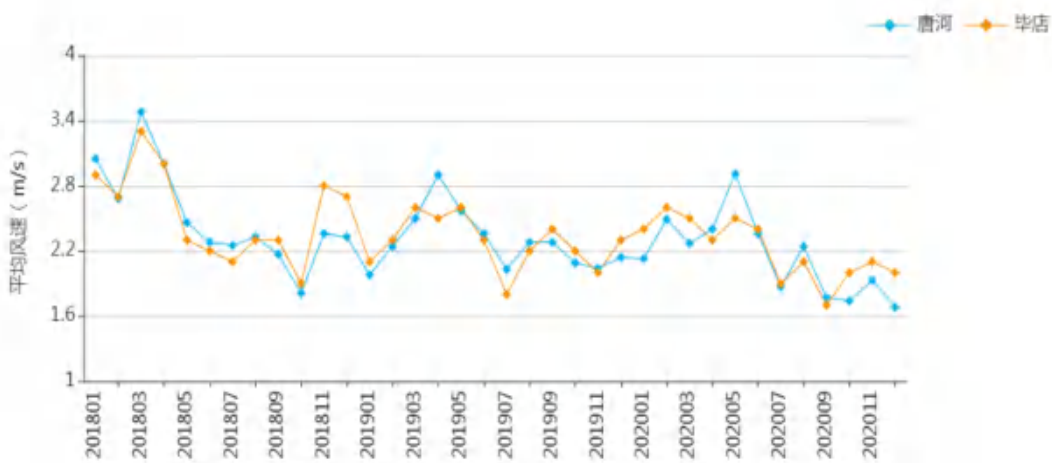


图 3.10 2018 年 1 月—2020 年 12 月逐月平均风速变化

表 3.13 集聚区气象站逐月平均风速变化 (m/s, 2018—2020 年)

站名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
唐河	2.4	2.5	2.7	2.8	2.7	2.3	2.1	2.3	2.1	1.9	2.1	2.0	2.3
毕店	2.47	2.53	2.80	2.60	2.47	2.30	1.93	2.20	2.13	2.03	2.30	2.33	2.3

表 3.14 唐河站与毕店站平均风速相关系数

站名	毕店
相关系数	0.827

### 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，三个国家气象观测站与集聚区同属同一气候区，唐河站距离集聚区最近，位于其西北方向约 10 公里左右，社旗站位于其北偏西约 45 公里左右，泌阳站位于集聚区东部约 45 公里。从可靠性、一致性和代表性的分析可知，唐河、社旗、泌阳站为国家气象观测站，观测环境均符合相关要求，且三站的可靠性、一致性和代表性均较好，其中，唐河站比其它二个气象站好很多。

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，本报告确定唐河国家气象观测站作为参证站进行气候背景分析。

## 第四章 大气环流特征

### 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。冬季的冷源在大陆上，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。

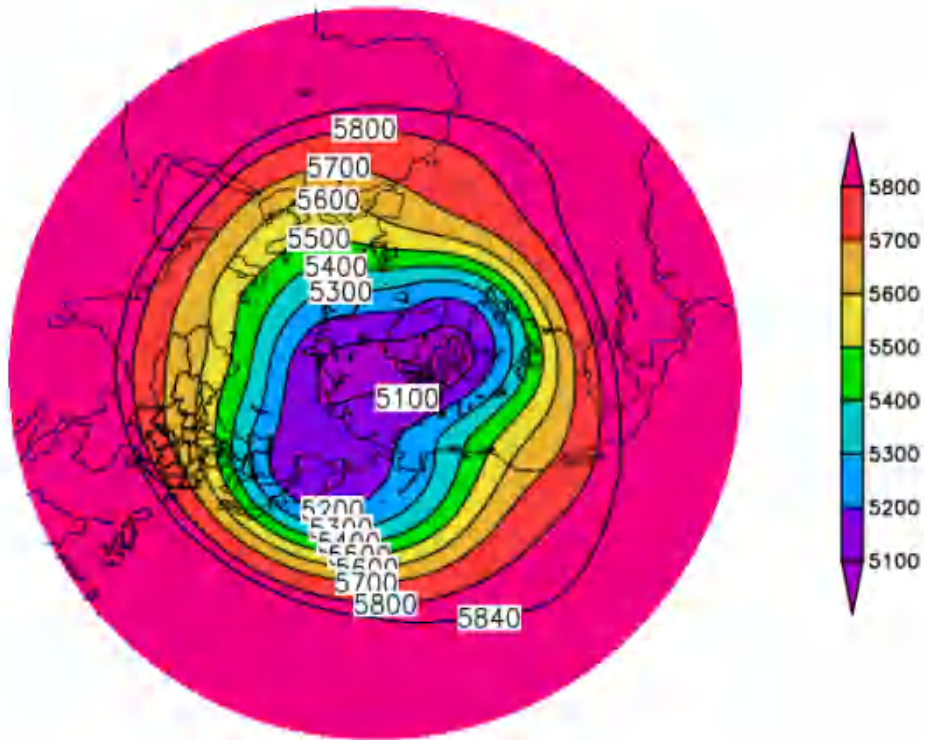


图 4.1 1981-2010 年北半球冬季（12-2 月）500 百帕等平均高线（单位:gpm）

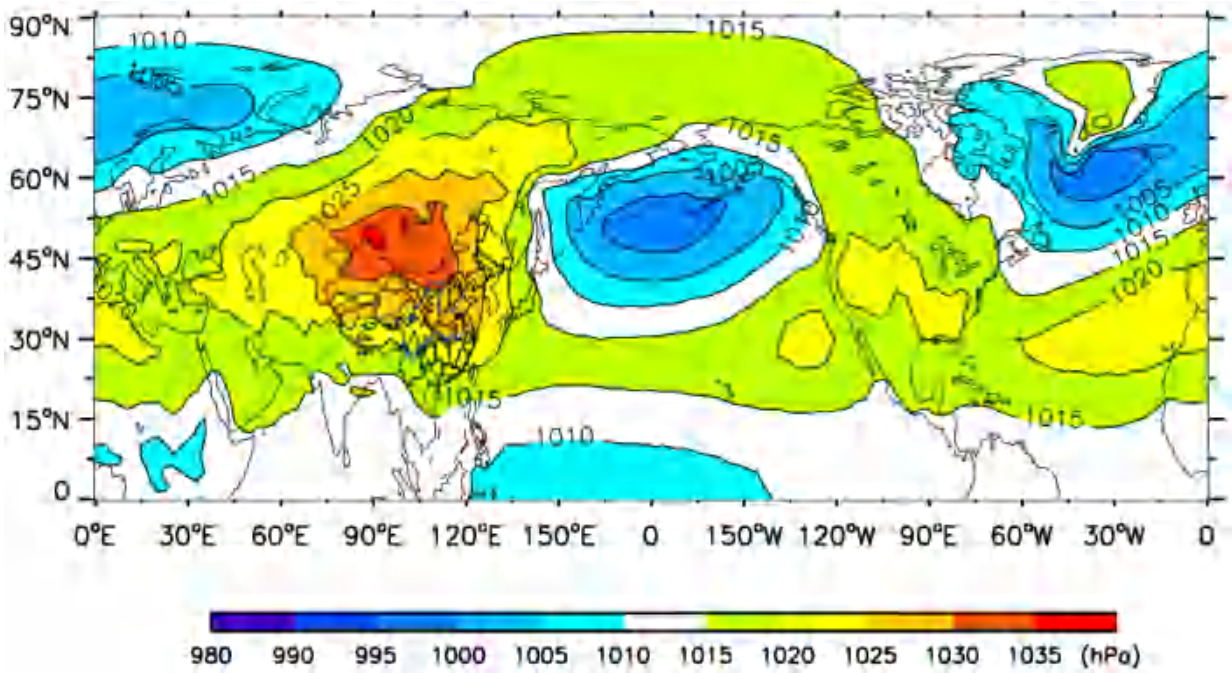


图 4.2 1981-2010 年北半球冬季（12-2 月）平均海平面气压（单位：百帕）

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。

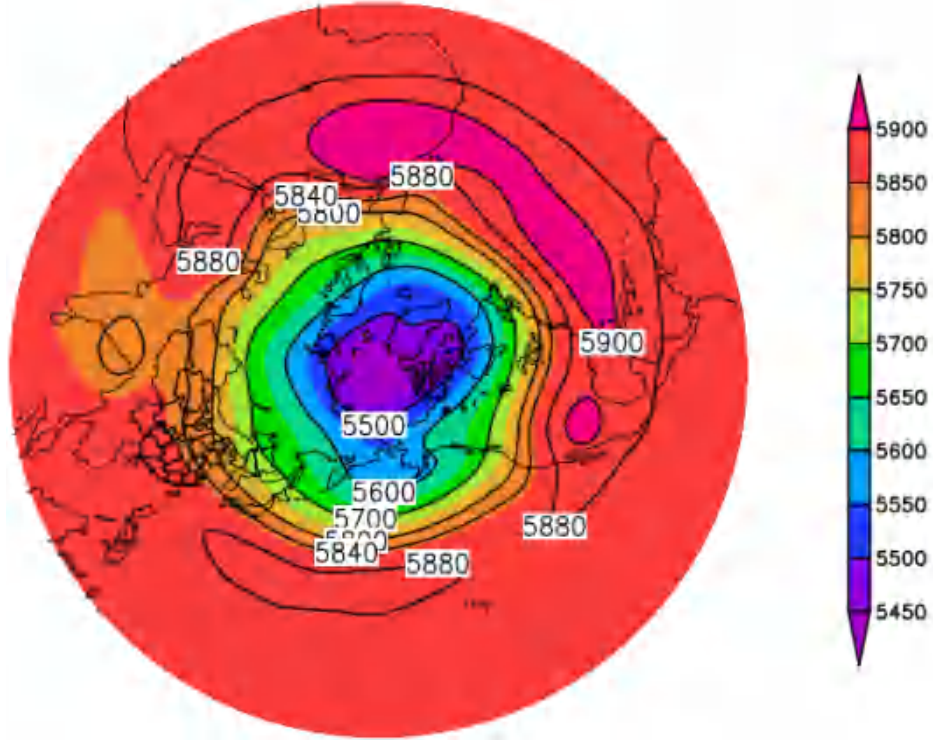


图 4.3 1981-2010 年北半球夏季（6-8 月）500 百帕等平均高线（单位:gpm）

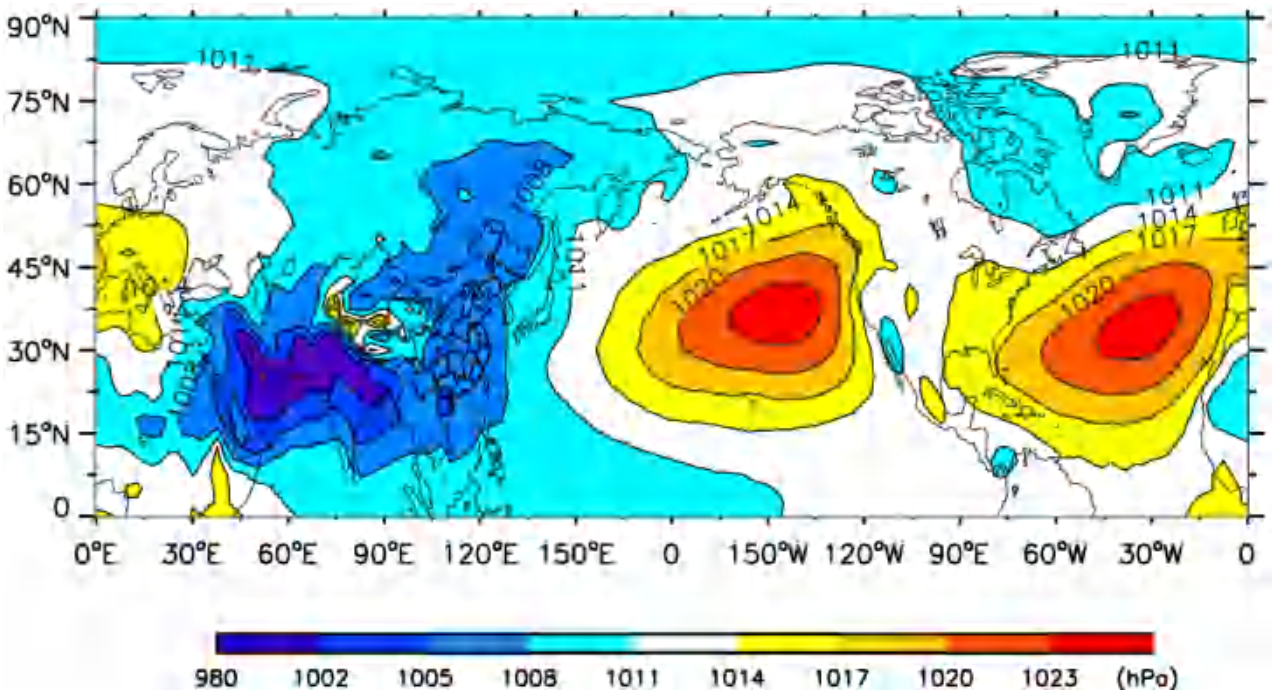


图 4.4 1981-2010 年北半球夏季（6-8 月）平均海平面气压（单位：百帕）

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。

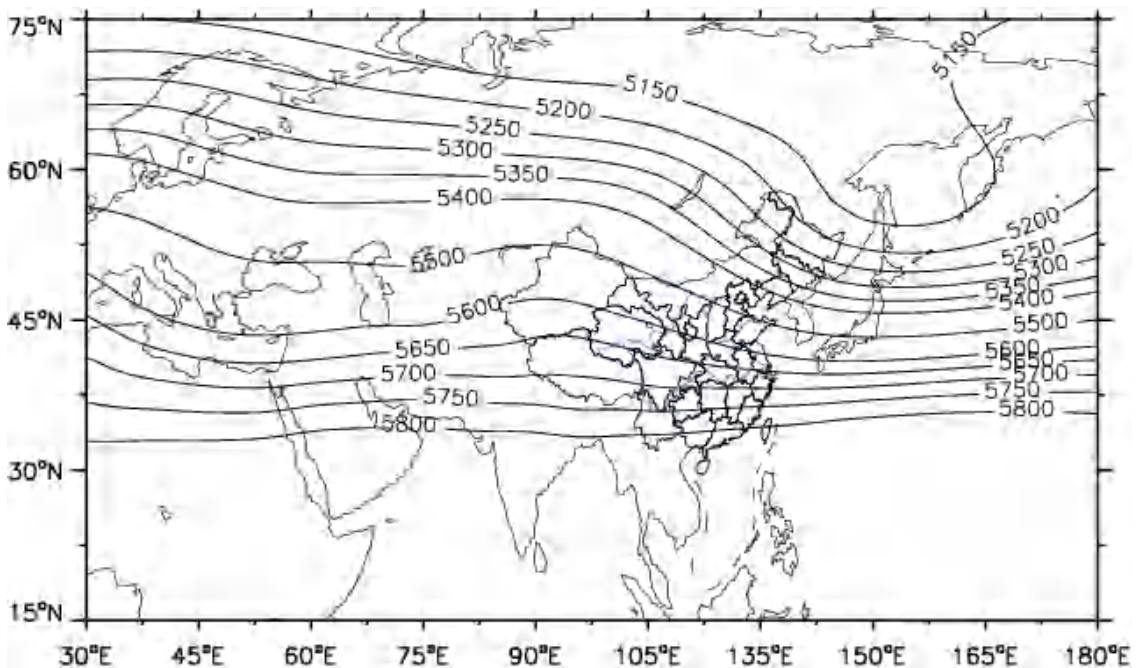


图 4.5 欧亚地区冬季 500 百帕平均高度场  
(单位:gpm, 红色圆点为唐河县产业集聚区的位置)

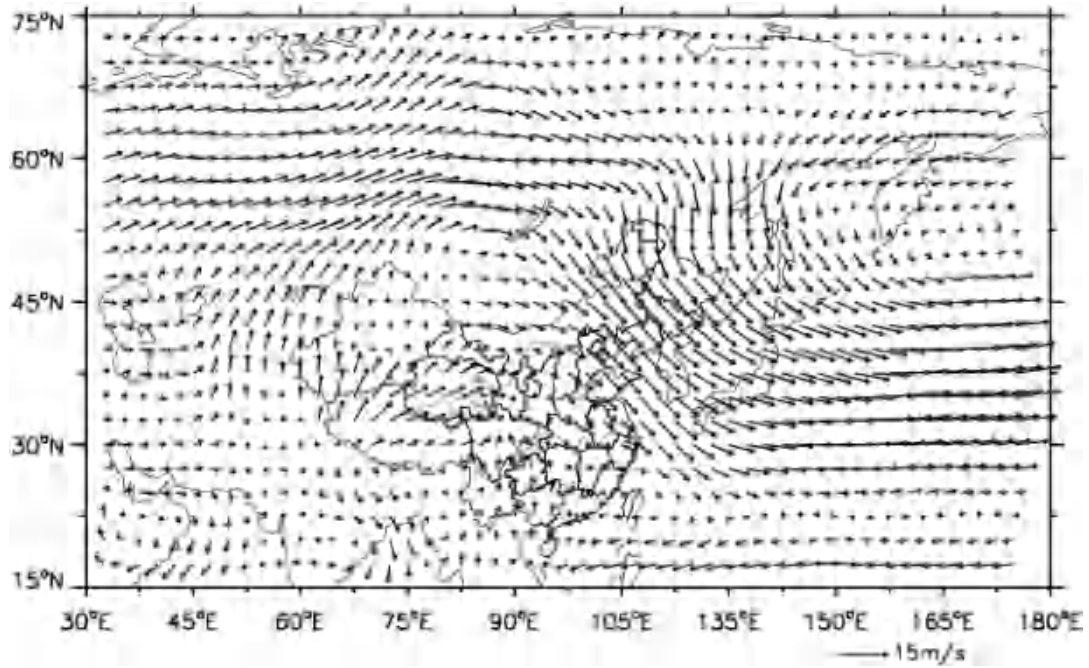


图 4.6 欧亚地区冬季 850 百帕平均风场  
(单位:  $\text{m s}^{-1}$ , 红色圆点为唐河县产业集聚区的位置)

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。

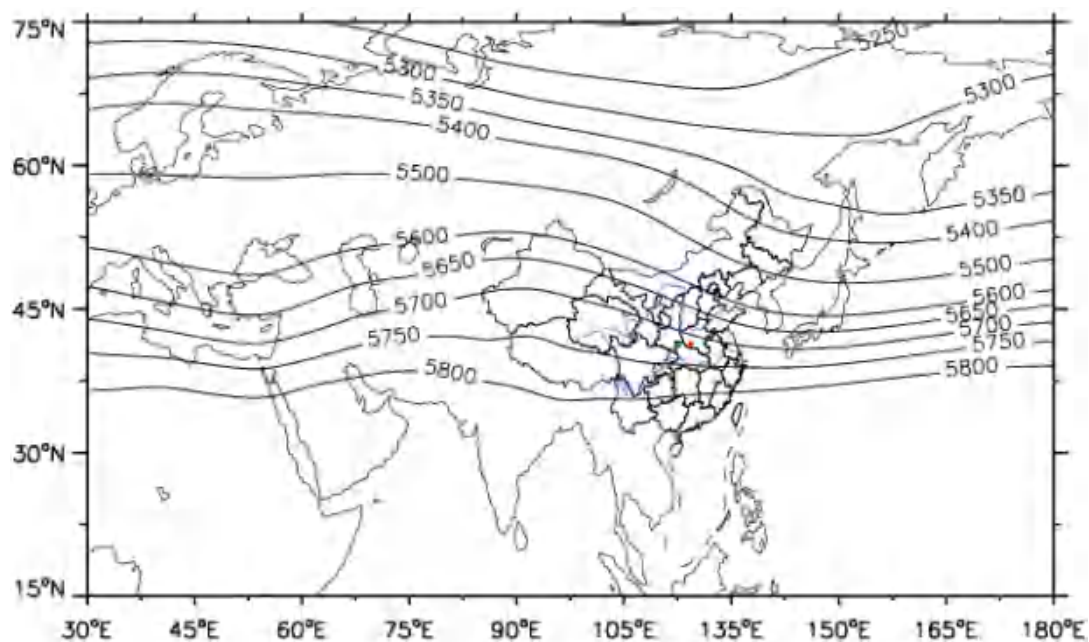


图 4.7 欧亚地区春季 500 百帕平均高度场  
(单位:gpm, 红色的圆点为唐河县产业集聚区的位置)

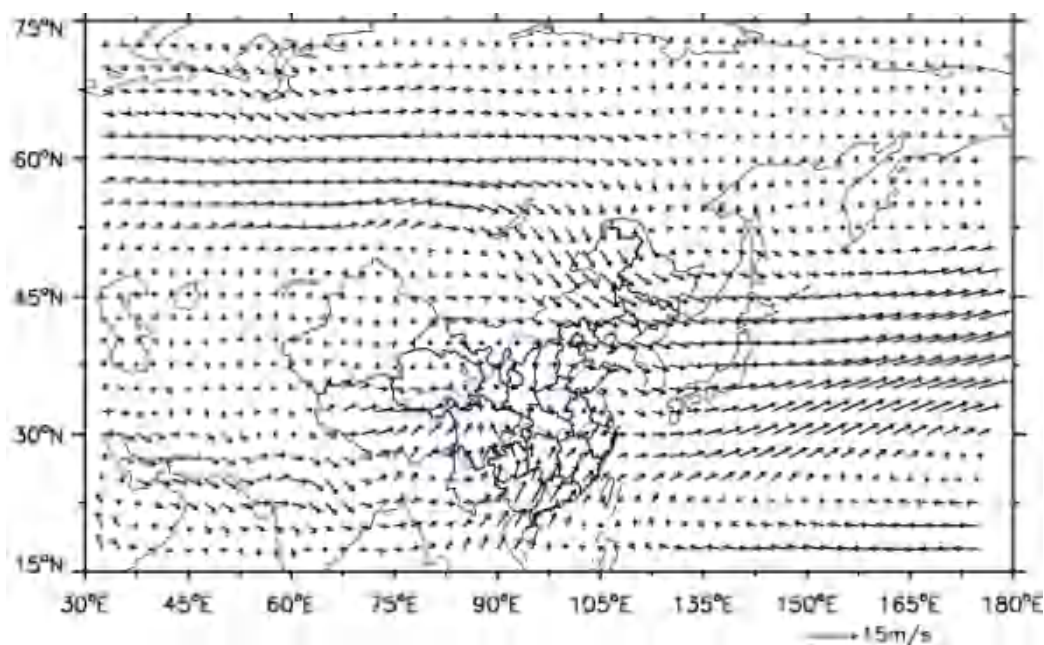


图 4.8 欧亚地区春季 850 百帕平均风场  
(单位:  $\text{m s}^{-1}$ , 红色的圆点为唐河县产业集聚区的位置)

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 22~27°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°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 25°N 以南，我省雨季结束。

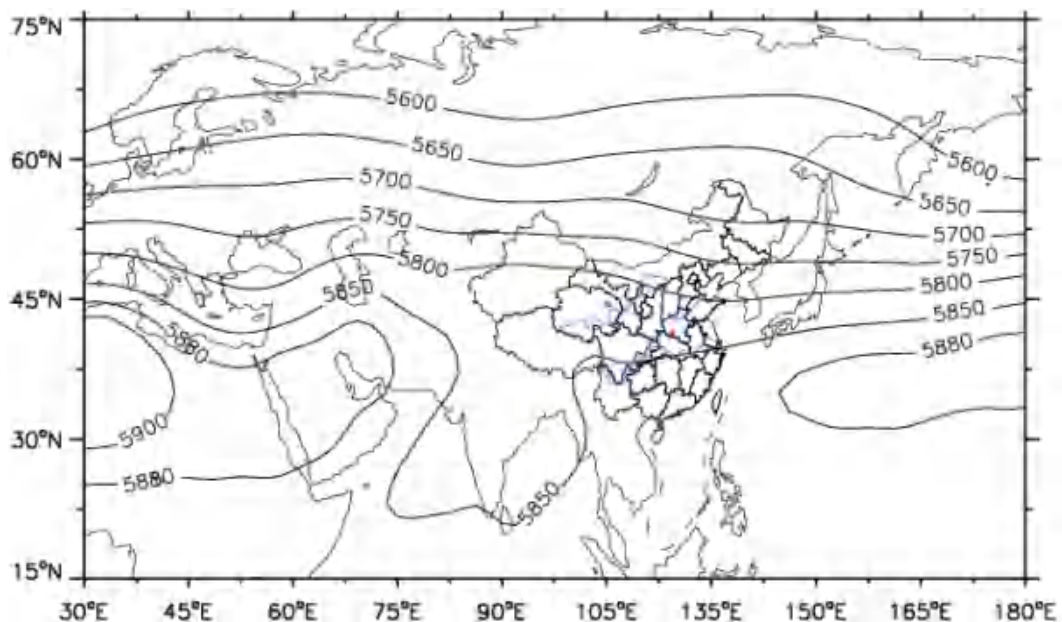


图 4.9 欧亚地区夏季 500 百帕平均高度场  
(单位:gpm, 红色的圆点为唐河县产业集聚区的位置)

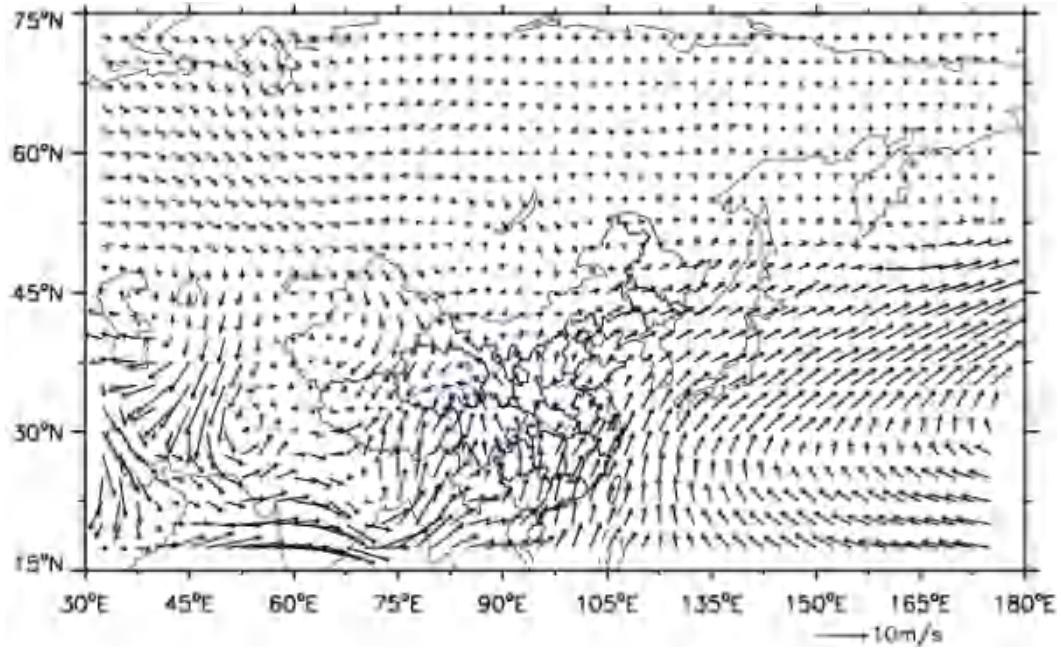


图 4.10 欧亚地区夏季 850 百帕平均风场

(单位:  $\text{m s}^{-1}$ , 红色圆点为唐河县产业集聚区的位置)

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。

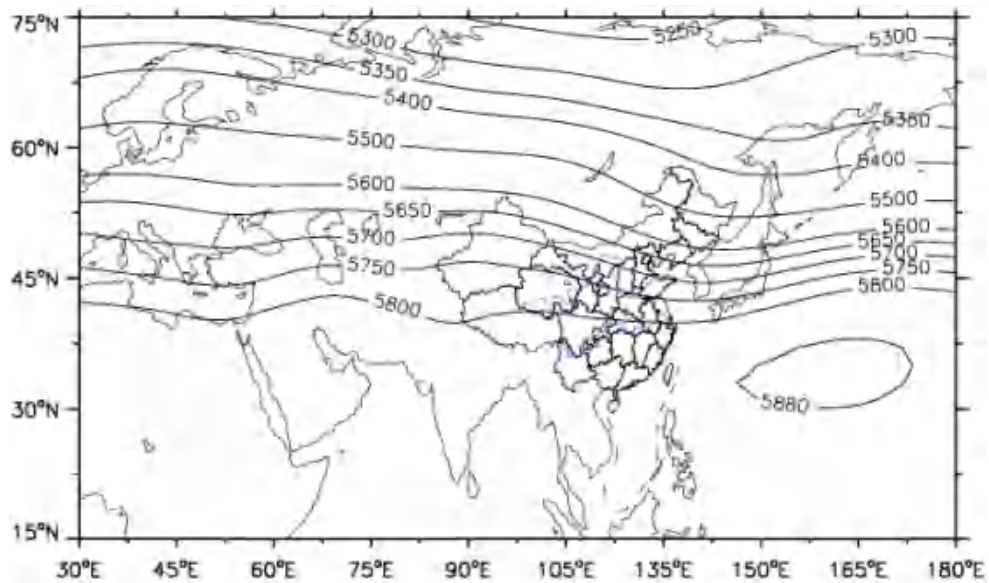


图 4.11 欧亚地区秋季 500 百帕平均高度场

(单位:gpm, 红色圆点为唐河县产业集聚区的位置)

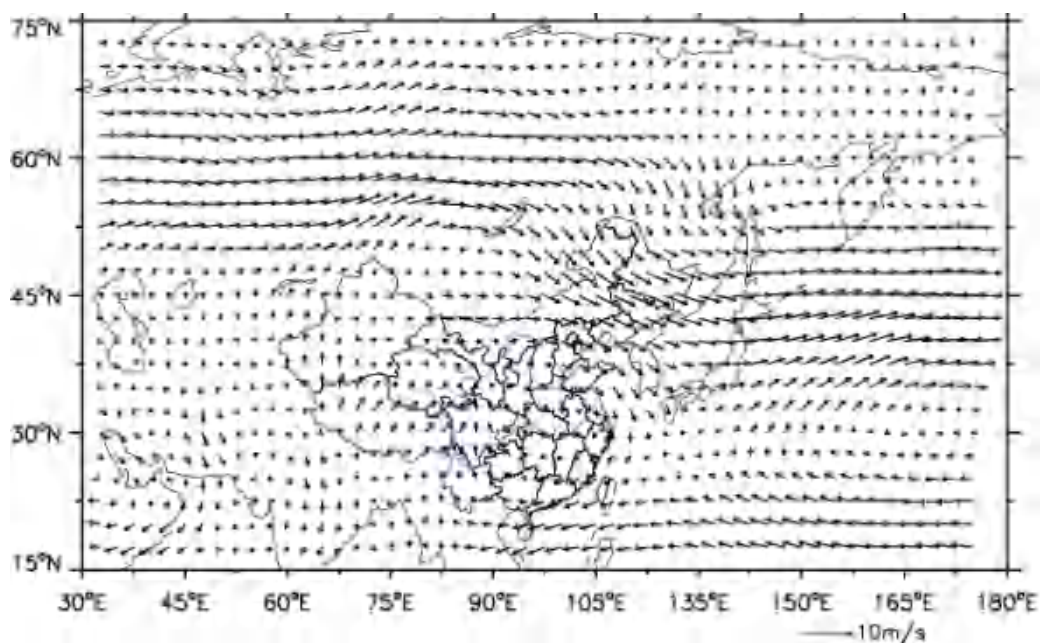


图 4.12 欧亚地区秋季 850 百帕平均风场  
(单位:  $\text{m s}^{-1}$ , 红色圆点为唐河县产业集聚区的位置)

#### 4.4 不同季节影响唐河的主要天气系统

唐河四季均受冷锋、温带气旋、低空切变线、西风带低槽影响以及阻塞高压影响外, 但不同季节影响唐河的主要天气影响系统不同, 详见表 4.1。

表 4.1 各季节影响唐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	●	●	●	●
西风带低槽	●	●	●	●
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，与唐河的夏季降水出现时段密切相关。当副高控制唐河时，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）百帕面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，



在唐河产生大到暴雨。

#### 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，冬季造成唐河出现阵雪天气，夏季造成唐河出现大风、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）百帕等压面上，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，这两支急流为唐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。影响唐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

夏季影响唐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、短时强降雨等对流性天气；冬季在西伯利亚高压偏强背景下，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，配合西风带短波槽等影响，易出现干旱和连阴雨等天气。

## 第九章 结论和建议

本报告以唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区周边国家级气象站以及省级气象观测站等观测资料为基础，结合历史灾情资料，对唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区所在区域的气候条件开展论证分析工作。

本章对报告的主要内容，即大气环流背景、集聚区气候背景、高影响天气、关键气象参数、暴雨雷电高温大风等灾害专题影响评估。同时根据结论，进一步对唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区的规划、建设和运营等提出建议，给出结论的适用性及关注重点。

### 9.1 主要结论

#### 9.1.1 大气环流特征

夏季影响唐河县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；冬季在西伯利亚高压偏强背景下，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，配合西风带短波槽等影响，易出现干旱和连阴雨等天气。

#### 9.1.2 集聚区气候背景

唐河县，位于河南省西南部，豫鄂二省交界处，县境西与新野县、南阳市区接壤，北与社旗县毗邻，东与泌阳县、桐柏县交界，南与湖北省枣阳市相连。地处北纬  $32^{\circ} 21' - 32^{\circ} 55'$ ，东经  $112^{\circ} 28' - 112^{\circ} 16'$ ，东西长 74.3 千米，南北宽 63 千米，唐河县辖 3 个街道、12 个镇、7 个乡，辖区总面积 2458 平方公里。唐河县城市性质定位为南

襄地区区域性中心城市，河南省重要的农副产品加工和机械电子产业基地。唐河县位于南阳盆地东部。东部、东南部、东北部为丘陵地，西部、中部为唐河冲积平原。

唐河地处北亚热带向暖温带过渡地区，属北亚热带季风型大陆气候，四季分明，气候温和。唐河国家级气象站累年平均气压 1003.6 百帕，年极端最高气压为 1035.3hPa（2016 年 1 月 24 日），年极端最低气压为 978.0hPa（2009 年 2 月 12 日）；年平均气温 15.6℃，极端最高气温为 42.7℃（2013 年 8 月 11 日），极端最低气温为-19.0℃（1991 年 12 月 29 日）；年平均降水量 823.6 毫米，年降水量最多为 1360.7mm（1975 年），最少为 399.6mm（2019 年），年平均降水日数 100 天；年平均风速 1.9 米/秒，年最大风速 17.0m/s（1985 年 8 月 4 日），年极大风速 23.0m/s（2013 年 8 月 14 日），累年最多风向为东北风（NE），其次为东北偏北风（NNE）；年平均相对湿度 71.8%，年平均日照时数 1873.3 小时。

### 9.1.3 高影响天气

根据唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区所在区域的历史气象灾害、集聚区内重点企业对气象要素及高影响天气的抽样调查，确定影响唐河县产业集聚区规划、建设、运营的关键气象因子，并以此为基础分析相应的高影响天气包括暴雨、雷暴、闪电、大风、高温、低温、积雪等。

表9.1 高影响气象因子一览表

气象因子		统计结果	备注
暴雨	累年平均暴雨日数（天）	3.0	
	多年日最大降水量（毫米）	246.2	1965 年 7 月 10 日
雷暴	累年平均雷暴日数（天）	27.3	
	多年最多年雷暴日数（天）	44	1964 年
闪电	累年平均闪电日数（天）	6	

气象因子		统计结果	备注
	多年最多年闪电日数(天)	22	1959年
大风	累年平均大风日数(天)	4	
	多年最大风速(米/秒)	17.0 (NE)	1985年8月4日
	多年极大风速(米/秒)	23.0 (SE)	2013年8月14日
高温	累年平均高温日数(天)	20.2	
	多年极端最高气温(°C)	42.7	2013年8月11日
低温	累年平均低温日数(天)	69.2	
	多年极端最低气温(°C)	-19.0	1991年12月29日
积雪	累年平均积雪日数(天)	9.5	
	多年最多年积雪日数(天)	28	1974年

#### 9.1.4 关键气象参数推算结果

唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区的设计、建设、运营涉及到暴雨强度公式、设计风速、雪荷载、高温、低温、以及室外空气计算参数等，对不同重现期的风速设计基准值、室外空气气象参数、不同历时暴雨强度等的关键气象参数如下表所示。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9.2 关键气象参数不同重现期推算结果

重现期	2年	3年	5年	10年	20年	30年	50年	100年
设计风速(米/秒)	12.6	14.0	15.5	17.5	19.3	20.4	21.7	23.5
基本风压(kN/m <sup>2</sup> )	0.0980	0.1210	0.1484	0.1891	0.2300	0.2570	0.2908	0.3410
平均最高气温(°C)	31.8	32.5	33.1	34.0	34.8	35.3	35.8	36.6
平均最低气温(°C)	-2.9	-3.4	-4.0	-4.8	-5.6	-6.0	-6.6	-7.3
极端高温(°C)	38.1	38.8	39.5	40.4	41.2	41.7	42.3	43.1
极端低温(°C)	-9.4	-10.4	-11.5	-12.9	-14.2	-15.0	-16.6	-17.2
最大日降水量(毫米)	87.9	106.5	128.4	156.8	184.1	199.9	219.4	245.7
极端雪深(厘米)	4.0	5.9	8.3	11.5	14.7	16.6	19.0	22.2

表9.3 室外气象参数

参数名称	计算方法说明	计算结果
(1)供暖室外计算温度	累年平均每年不保证 5 天的日平均温度	-2.7℃
(2)冬季通风室外计算温度	历年最冷月月平均温度的平均值	1.6℃
(3)冬季空气调节室外计算温度	累年平均每年不保证 1 天的日平均温度	-4.0℃
(4)冬季空气调节室外计算相对湿度	历年最冷月月平均相对湿度的平均值	71%
(5)夏季空气调节室外计算干球温度	累年平均每年不保证 50h 的干球温度	34.7℃
(6)夏季空气调节室外计算湿球温度	累年平均每年不保证 50h 的湿球温度	28.0℃
(7)夏季通风室外计算温度	历年最热月 14 时的月平均温度的平均值	31.3℃
(8)夏季通风室外计算相对湿度	历年最热月 14 时的月平均相对湿度的平均值	62%
(9)夏季空气调节室外计算日平均温度	累年平均每年不保证 5 天的日平均温度	31.6℃

表9.4 不同历时不同重现期暴雨强度（单位：升/秒 公顷）

时间	2年	3年	5年	10年	20年	30年	50年	100年
5min	228.8	253.0	283.4	324.7	365.9	390.1	420.5	461.8
10min	208.1	230.1	257.7	295.3	332.8	354.8	382.5	420.0
15min	191.4	211.6	237.0	271.6	306.1	326.3	351.7	386.3
20min	177.6	196.3	219.9	252.0	284.0	302.7	326.3	358.4
30min	156.0	172.4	193.2	221.3	249.5	265.9	286.7	314.8
45min	133.1	147.1	164.8	188.8	212.8	226.9	244.6	268.6
60min	116.9	129.2	144.8	165.8	186.9	199.3	214.8	235.9
90min	95.2	105.3	117.9	135.1	152.3	162.3	175.0	192.2
120min	81.2	89.8	100.6	115.3	129.9	138.5	149.3	163.9
150min	71.3	78.9	88.4	101.2	114.1	121.6	131.1	144.0
180min	63.9	70.7	79.2	90.7	102.2	109.0	117.5	129.0

### 9.1.5 灾害风险及影响评估

#### 9.1.5.1 暴雨灾害风险评估

唐河县短时强降水主要集中在 1~2 小时，本报告研究得出持续 2 小时强降水可能对唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区造成明显不利影响。当 2 小时雨量超过 55 毫米，可能对本项目所评估的唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区内企业造成影响，因此以 2 小时雨量 $\geq 55$  毫米作为暴雨灾害事件判别依据，并结合参考气象站雨量的概率分布函数，计算得出本项目所在区域发生暴雨灾害事件

的概率为 0.69。按照表 C.1 给出的灾害风险可能性等级分值划分，唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区暴雨灾害发生的可能性等级为 1 级，即极可能发生。结合表 C.3，确定暴雨灾害对唐河县可能造成后果的等级为 2 级，即暴雨灾害事件造成后果为严重等级。参照“表 C.4 灾害风险分级矩阵”，唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区的暴雨风险等级分值为 2，为极高风险。

#### 9.1.5.2 雷击灾害风险评估

对唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济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。

按照 GB50057—2010 中的规定，唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济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。唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区历史地闪回击数据统计得到，回击次数呈逐年下降趋势，但是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。根据闪电定位系统监测到的数据显示唐河县产业集聚区历史地闪回击平均密度为  $1.158 \text{ 次 km}^{-2} \text{ a}^{-1}$ ，计算所得其雷击大地密度为  $2.735 \text{ 次 km}^{-2} \text{ a}^{-1}$ 。建议在设计院防雷装置设计时，取  $2.735 \text{ 次 km}^{-2} \text{ a}^{-1}$  为设计依据。

唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区雷电主要在 7-8 月，占全年雷电活动的 79.84%，冬季较少。从日变化上来看，下午 15 时到 17 时是雷电活动的高发期。

唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区内所在企业的低压配电系统及信号系统应安装 SPD，总配电开关处、各层配电箱及重要设备配电箱或跨越防雷区的线路应设计安装 SPD。产业集聚区、商务

中心区、临港经济区内超过 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。

#### 9.1.5.3 高温灾害风险评估

结合产业集聚区、商务中心区、临港经济区及周边区域历史高温灾情记录，综合考虑区域特性，本报告认为当日极端最高气温 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ，即发生中度高温或严重高温，可能对唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区内企业造成影响，因此以日极端最高气温 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 作为高温灾害事件判别依据，并结合参证气象站日最高气温的概率分布函数，计算得出聚集区发生高温灾害事件的概率为 0.56。按照表 C.1 给出的灾害风险可能性等级分值划分，评估区域高温灾害发生的可能性等级为 1 级，即极可能发生。高温灾害对聚集区可能造成后果的等级为 3 级。综合集聚区高温灾害发生的可能性等级和后果等级，参照“表 C.4 灾害风险分级矩阵”，风险等级分值为 3，聚集区的高温风险为高风险。

#### 9.1.5.4 大风灾害风险评估

结合唐河县历史大风灾情记录以及大风预警指标，综合考虑唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区地形特点，得出当最大风速 $\geq 15$  米/秒，即发生七级及以上大风天气，可能发生大风灾害，并对产业集聚区、商务中心区、临港经济区内的建筑物、构筑物及外露设备造成影响，可计算得出评估对象所在区域发生大风灾害事件的概率为 0.23。唐河县产业集聚区产业集聚区、商务中心区、临港经济区所在区域大风灾害发生的可能性等级为 2 级，即很可能发生。结合灾害事件造成后果分析等级划分，确定大风灾害对集聚区可能造成后果的等级为 3 级。大风灾害发生的可能性等级和后果等级，风险等级分值为 6，此区域内大风风险为中等风险。



## 9.2 主要建议

本节基于唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区气候可行性论证区域整体评价结论，并结合集聚区地理位置、产业规划等实际情况，给出集聚区不同开发阶段（规划、建设、运营等）与气候可行性密切相关的参考建议。具体规划或建设项目的设计意见以相关规范为准。

### 9.2.1 规划阶段

在唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区规划阶段，主要从集聚区整体布局的合理性、如何规避气象灾害高发区等角度出发，给出集聚区整体的规划建议。

表9.5 集聚区规划设计阶段不同关注点的对策建议

阶段	关注点	对策及建议
规划设计	产业园内部布局	1、唐河县常年最多风向为东北（NE）风，其次为东北偏北（NNE）风。因此，产业集聚区内建筑物的布局应注意保留东北-西南向的通风廊道；同时，园区新增的污染型企业应规划布置在居民区的西南方位，后期规划的居民生活区建议布置在园区的东北方位，影响相对较小。 2、唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区对暴雨敏感度较高的产业建筑，应避免建在地势低洼的地区。地下仓库、停车场等也应做好干燥排水工作。建在低洼处的厂区需做好排水防洪措施，产品、重要设备仓库等需要建设在高位，以防造成损失。
	设计排水管网 建筑物荷载 暖通设计	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，可参考本报告第七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。

阶段	关注点	对策及建议
	规避本地气象灾害	唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区汛期暴雨日数较多，短历时强降水发生概率高，在规划阶段需重点关注强降水可能产生的山体滑坡、泥石流等次生灾害，以及降水对排水管网及相关设施的要求；另外，不可忽视对雷电、大风、低温冰冻等高影响天气的预防。
	防雷设施	产业园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。建议可以在设计标准的基础上适当提高防侧击雷的要求，并安装 SPD，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。

### 9.2.2 建设阶段

在建设阶段，主要根据本报告结论给出设计排水管网、建筑物荷载、采暖通风设计、防雷设施等的气象参数推算值及建议。

表9.6 产业集聚区建设施工阶段不同关注点的对策建议

阶段	关注点	对策及建议
建设施工	暴雨	建设工程施工期间，若遇暴雨天气，强降水对可影响建筑的基础作业，影响混凝土浇筑，还有对墙体砌筑以及装饰等工程建设的各个阶段都会带来直接的影响，甚至可造成施工停止，延误工期，如采取的防御措施不当，还可能直接影响工程质量。 建设施工建议避开7月唐河暴雨高发期，如发生短时强降水、连续强降水需提高警惕，提前设置应急预案，以避免建筑材料冲毁、人员伤亡等情况发生，加强工地排水能力，避免延误工期。
	大风	在建筑密集区，风速通道较小，当风进入夹在成排高层建筑之间的街道时，由于狭管效应，使局地风速增大；夏季强对流天气多发，强对流天气发生时常出现雷暴大风、飑线大风。在建设高层建筑时，应做好塔吊等施工设施的抗风安全措施，尤其需关注强对流天气发生时短时局地大风的预防。

阶段	关注点	对策及建议
	雷电	在施工期间，雷击对项目的影响主要是造成工程停工延期、影响施工质量、损坏施工设备、甚至造成人员伤亡等，故应在施工场地做好避雷工作，施工阶段需关注南阳当地的雷电预警信号，提高警惕意识，避免雷击闪电造成施工设备、建筑物损坏及人员伤亡。
	高温	开发区高温天气较多，建设时宜采用抗高温、环保（甲醛含量少）的材料为主，提高工地的通风能力。温度较高时，避开中午高温时段施工，并提供降暑服务。
	积雪冰冻	由 6.7 可知，唐河积雪日主要在 11 月至次年 3 月，积雪易使局部雪载荷超过设计载荷，导致大跨度钢结构发生破坏；同时，积雪常对供电造成一定影响。积雪冰冻天气对公路交通影响较大，影响建筑材料的运输，需加以重视。暴雪可能导致施工设施及建筑物掩埋或倒塌，严重时造成人员伤亡，需提前做好暴雪天气应急预案，避免造成严重损失。

### 9.2.3 运营阶段

在运营阶段，根据唐河县产业集聚区高影响天气分析结果和产业集聚区实际，运营过程中更加注重对产业集聚区的气象防灾减灾。

表9.7 产业集聚区运营阶段不同关注点的对策建议

阶段	高影响天气	影响	对策建议
运营	暴雨	<p>1. 暴雨洪涝是集聚区最易遭受的气象灾害之一，常造成厂区内涝，仓库被淹、设备被泡，造成道路、供电、通信等基础设施损坏。</p> <p>2. 项目建成后，如果建筑防雨不当，出现暴雨天气时，可造成建筑受潮和渗水，造成电路、水泵等工业设施发生故障，室内材料损坏。</p> <p>3. 开发区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。</p>	<p>1. 6-8月是唐河暴雨的高发期，建议提前检查排水系统，排查排水管道是否畅通，关注唐河当地气象部门的重要天气报告和暴雨预警信号，避免暴雨灾害对开发区运营造成影响。</p> <p>2. 已建在低洼处的厂房，汛期前应做好排水工作，优化排涝系统，防止低层厂房、仓库被淹。</p>
	大风	<p>1. 产业园中，高楼阳台上的杂物、玻璃和广场上的广告牌在大风天气有可能被刮落或刮倒，对行人的人身安全造成威胁。</p> <p>2. 大风及吹落物可能损害输电线路，造成供电中断等。</p>	<p>须考虑抗风设计标准，关注7级及以上大风。尤其在7-8月需密切关注唐河当地气象部门发布的雷暴大风预警信号。大风影响前或影响时人员要执行安全应对措施，确保人身安全。</p>
	雷电	<p>1. 雷暴闪击的电火花可引起燃烧或爆炸，毁坏生产设备。</p> <p>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。另外，雷电还会造成人员伤亡。</p>	<p>集聚区内的装备制造、电子信息等产业厂房、仓库需完善雷电防护设施，要按时对防雷装置进行检测和维护。7-8月是唐河雷电活动的高发期，产业集聚区、商务中心区、临港经济区的运营管理部门应当加强上述雷电防御工作。</p>

阶段	高影响天气	影响	对策建议
	高温	<p>1. 高温天气用电负荷大,易造成开发区内基础设施、机械、电器失灵,对设备的正常运行产生巨大危害。</p> <p>2.高温会对开发区内光电、机械装备制造、防爆等主导产业产生不利影响,应重点防护。</p> <p>3. 高温炎热天气部门物料易自燃,火灾事故发生的可能性明显增加。</p>	<p>1.应加强室内通风以及保证空调正常运行等安全措施。</p> <p>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,并做好相关防护措施。</p>
	低温冰冻	<p>1. 企业所需原材料运输依赖于公路,受覆雪影响程度较大;</p> <p>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。</p> <p>3.低温冻害可能对机动车配件制造产业的仓库和露天储存的设备造成危害。</p>	<p>每年 11 月至次年 3 月为低温积雪冰冻高发期,集聚区入冬前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。</p>
	冰雹	<p>1. 可能造成建筑物、车辆损坏;</p> <p>2. 可能造成人员伤亡。</p>	<p>1.密切关注唐河当地气象部门发布的冰雹预警信号,收到冰雹预警信号后不要外出。</p> <p>2.对摆放于室外的产品、设施进行提前转移,以免造成损失。</p>
	雾霾	<p>1. 对交通及工作人员上、下班路途造成影响;</p> <p>2. 对抵抗力较弱人群健康造成影响。</p>	<p>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。</p> <p>2. 家属区中老年人、小孩注意防范呼吸道系统等疾病。</p>

## 9.3 适用性分析及关注重点

### 9.3.1 适用性分析

唐河县产业集聚区、商务中心区、临港经济区在设计阶段涉及到暴雨强度公式，由于开发区及周边区域自动气象站 1-3 小时最大降水量在不同年份与南阳气象站略有差异，一般是小于气象站的降水，但个别年份大于气象站。故采用暴雨强度公式需适当谨慎，应相对提高重现期标准或者设计雨量乘以适当的订正系数。

另外，设计风速、雪荷载、高温、低温、以及室外空气计算参数等，报告给出了暴雨强度公式、雷击风险评估结果以及开发区不同区域 100 年一遇、50 年一遇的设计风速、设计雪压、设计气温、设计极端气温的推算结果。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，这是需要设计人员加以注意的。

### 9.3.2 关注重点

#### 1. 产业集聚区：

①产业集聚区西侧紧邻唐河，南侧紧邻三夹河，8.1.3 暴雨灾害风险评估等级为极高风险，暴雨灾害对集聚区影响大。暴雨可造成集聚区内厂区内涝，仓库被淹、设备被泡，道路、供电、通信等基础设施损坏，严重时可能造成集聚区仓库、建筑倒塌，甚至人员伤亡。集聚区需重点关注排水管网设计、定期检查排水系统、常备防洪防涝设施，及时关注唐河当地气象部门的重要天气报告和暴雨预警信息。

②产业集聚区内的农副产品在空气相对湿度小和环境温度低的情况下呼吸强度微弱，但能维持最低限度的生命活动，对贮藏最为有利。因此农副产品加工企业对于气温和相对湿度的要求较高，规划阶段需注重相关厂区的通风设计，日常需保持农副产品仓库通风降温除湿。尤其需关注夏季高温高湿天气对农副产品存储的不利影响，保证

夏季空调正常运行，提前做好相应的应急预案。

**2.商务中心区：**商务中心区发展定位为宛东地区商贸物流服务中心、唐河县域经济高质量发展引领区、绿色生态低碳示范区，居住人口较多，无污染型企业。需保证商务中心内绿地面积占比，有效控制区域热岛效应的增强，促进绿地对雨水的吸收等，有效减轻开发区内区域热岛效应产生的不利影响，保障高新技术开发区经济社会效益可持续发展，打造高品质绿色生态低碳示范区。

**3.临港经济区：**临港经济区拟打造为宛东区域新兴产业的核心载体，唐河百城提质的窗口和新高地，生态宜居配套引领的活力新城。其东侧、南侧被唐河、三夹河包围，且地势在当地相对较低，暴雨洪涝灾害风险极高。目前开发度较低，后期规划产业时，需重点关注排水管网设计，居住区和仓库厂房应规划在临港经济区海拔相对高的区域。河边大雾、团雾天气较多，需关注大雾对临港经济区运营和交通出行带来的不利影响。

## 附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
1953 年 4 月	冰雹	唐河	新野、唐河 4 月下旬降雹, 历时半小时, 小麦被打坏。
1954 年 5 月	冰雹	唐河	5 月下旬洛宁、浙川、西峡、唐河、社旗等县降冰雹。
1956 年 8 月	暴雨	唐河	8 月下旬, 汝南、唐河降暴雨。汝南日雨量 155.2 毫米, 唐河 8 月 21~23 日降雨量 150.7 毫米, 加重了前期的灾情。
1957 年 7 月	雷电	唐河	7 月, 唐河县高营雷击毁乡里电话, 屋里线路乱冒火, 击倒电杆, 电话中断。
1957 年 7 月	暴雨	唐河	7 月, 全省多处连降暴雨, 月降雨量 350~850 毫米, 比常年偏多 1~3 倍, 最大旬雨量都在 200 毫米以上, 唐、白河、惠济河等河道漫溢决口, 沙河水也出岸。新乡、商丘、南阳等地区的部分县份发生严重水患, 秋作物严重减产。方城、唐河、镇平、浙川、睢县、兰考、通许、民权、鄢陵等县受灾也较重。
1963 年 7 月 2 日	暴雨	唐河	7 月 2 日, 唐河、新野、禹洲、长葛、新郑、长垣等县出现暴雨, 日降雨量 208~276 毫米, 造成河流漫溢, 沿岸一带农田被冲、作物受淹, 唐河水面宽达 300 多米。
1963 年 7 月	雷电	唐河	唐河县板仓大队岳庄生产队一村民和 2 头牛在一大树下被击死。
1965 年 7 月	雷电	唐河	唐河县马屯大队寨内瓦房被雷击, 房瓦被击抛到寨外。
1965 年夏季	暴雨	唐河	豫东、淮北部分地区夏涝, 为连续大雨或暴雨所致。唐河一日最大降水量达 246.2 毫米。上述地区沟满河平, 部分河道决口, 秋作物多遭水灾。
1970 年 7 月	雷电	唐河	唐河县桐寨铺街上一村民房子雷击起火。
1971 年 6 月	雷电	唐河	6 月 3 日, 棉花高 40 厘米许, 唐河县丁岗大队姚明胡村雷击一片棉田的棉花被烧焦。
1974 年 8 月	雷电	唐河	8 月, 唐河县上屯小学的 1 棵直径 15 厘米左右的青树击劈一半多, 皮从顶剥到底。
1975 年 6 月	雷电	唐河	唐河县桐寨铺郭山门小学 1 老师被雷击死, 4 个学生被击晕。15 日, 县城关公社院内五六棵榆树被击死。
1975 年 8 月	雷电	唐河	黑龙镇公社来庄大队雷击死耕牛 4 头, 3 间房被雷击着火。
1976 年夏季	雷电	唐河	郭滩公社李楼大队 1 名社员被雷击死, 2 名社员被击伤。
1977 年 7 月	雷电	唐河	咎岗公社黄楼大队徐庄生产队 2 个学生在回家途中被雷击死。
1978 年 8 月	雷电	唐河	8 月, 唐河县桐河公社大杨庄大队下雷阵雨(当地形成的锅盖雨), 一个炸雷, 击死牛棚里的 1 头牛。
1979 年 9 月	连阴雨	唐河	9 月, 黄河以南地区雨水较多, 日照时数比同期减少 80%, 秋作物受到很大影响。豫南雨涝严重, 新野、唐河等地的水稻、玉米、芝麻、花生都发了芽, 棉花、红薯沤烂在地里。还造成麦播推迟。



附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
1984 年 9 月 24 日-10 月 3 日	连阴雨	唐河	连续 10 天, 降水 143.6mm。对秋收、耕地影响较大, 特别是对棉花收摘、品质危害更大。
1985 年 5 月 3-4 日	暴雨	唐河	降水 87.9mm。影响小麦, 棉花灌浆, 使部分小麦倒伏。
1985 年 7 月 15 日	雷电	唐河	7 月 15 日, 唐河县张店乡有 1 人被雷击身亡。
1985 年 7 月 20-21 日	强对流	唐河	降水 53.3mm, 并伴有雷阵雨, 大风, 冰雹。雷击和大风刮倒树木, 砸坏供电线路, 造成唐河至桐河乡, 唐河至黑龙镇乡三万五千伏和 12 条十千伏供电线路多处断线, 并烧坏部分供电设备, 损失达 5000 元。死亡 1 人。
1985 年 7 月 26 日-8 月 17 日	干旱	唐河	持续 23 天, 过程雨量 20.9mm。粮食作物减产 1-5 成, 另外虫害较严重。
1986 年 5 月 15 日-31 日	干热风	唐河	分别出现在 15-16 日、23 日、29-31 日。麦粒小, 早熟 5-10 天, 减产 2-4 成。
1986 年 6 月 17 日-7 月 12 日	干旱	唐河	过程 26 天, 过程雨量 18.4mm。夏作物缺苗较多, 对棉花及秋作物生长不利, 晚红薯于 6 月底还没种上。
1986 年 8 月 5 日-6 日	强对流	唐河	6 小时总降水量 59.6mm, 并出现雷电、冰雹、大风天气。6 日 23 点 25 分-35 分出现冰雹, 最大直径 12mm, 最大风速 25m/s, 10 分钟平均风速 15m/s。受灾面积绝收 1440 公顷, 减产 2876 公顷, 受伤 12 人, 死亡 1 人, 倒塌房屋 1054 间, 牲畜死亡 18 头, 电力线路损坏 1km, 断电 20 小时。
1987 年 1 月 1 日-2 日	积雪	唐河	伴有大雪, 降水 27.3mm, 雪深 5cm。影响全县交通, 车辆停止行驶 2 天。
1987 年 3 月 30 日-4 月 1 日	暴雪	唐河	降雪 21.4mm, 积雪深度 12cm, 伴有寒潮, 2 分钟平均风力 11m/s, 24 小时降温 8.5 度, 48 小时降温 9.2 度。油菜、小麦等农作物危害较重, 树木、电线被压断。
1987 年 5 月	风雹	唐河	5 月 31 日 16 个县降冰雹, 其中以南阳、唐河、镇平和内乡 4 县为重。降雹中心地带, 风狂雨猛, 冰雹大且稠密, 降冰雹持续 20 分钟。使即将成熟的麦秆折断穗籽粒脱落。南阳倒伏麦田 4.86 万公顷, 损失 350 万千克以上。数万公顷经济作物受灾, 南阳地区的 7 个县倒塌农房近千间。
1987 年 6 月 1 日-2 日	强对流	唐河	24 小时降水 117.0mm, 并伴有雷雨、大风、冰雹。本站降雹 1-2 分钟, 最大风力 15m/s。据调查, 本县降雹最长时间 10-15 分钟, 小如豌豆, 最大如小枣。全县降雹受灾 5 个乡, 64 个村委。
1987 年 8 月 5 日	暴雨	唐河	本站降雨 112.8mm, 咎岗乡 5 日 06-09 时三小时降雨 160mm。咎岗乡 20 个村委遭到暴雨袭击, 淹没庄稼 2571.6 公顷。
1987 年 8 月 10 日	风雹	唐河	祁义乡出现大风, 冰雹天气。降雹时间最短 30 分钟, 长者达 1 个多小时, 最大的冰雹如鸡蛋。祁义乡的大张庄, 万庄, 孙庄, 兴堂四个村委出现了雷雨大风冰雹天气。
1989 年 6 月 6 日	连阴雨	唐河	6 月 6-10 日过程降雨量 172.4mm, 其中 24 小时最大降雨量

附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
-17 日			149.7mm。6 月 12-17 日过程雨量 60.8mm。由于本月降水日数多, 3 日-12 日间仅 3 天没有降水, 小麦来不及收割, 造成部分小麦出芽。同时, 秋作物的播种受到不同程度的影响。唐河等县严重受灾。
1989 年 8 月	暴雨	唐河	8 月 7 日 23 时至 8 日 8 时 30 分, 南阳地区的桐柏、唐河遭受暴雨袭击; 8 月 14~15 日, 南阳地区的南召、西峡、内乡、唐河、南阳等 5 县的 39 个乡镇相继遭受暴袭击。受灾农作物 2.5 万公顷, 倒房 4000 余间, 损坏 3500 多间, 死 8 人, 伤 19 人, 死亡大牲畜 136 头, 冲毁坝、塘、堰 8000 多个, 渠道 2.6 万米, 冲毁乡村公路 116 千米。
1989 年 8 月 16 日	暴雨 洪涝	唐河	日降雨量 149.4mm, 其中 15-17 时降雨 101.9mm。全县受灾 6 个乡镇, 95 个村委。死亡 3 人, 受伤 2 人。
1990 年 1 月 29 日 -30 日	积雪	唐河	过程降雪量 17.7mm, 最大积雪深度为 13cm, 24 小时降雪量最大为 15.2mm。定时最大风速为 10m/s。全县公路交通中断 2 天, 各乡中断 3 天, 唐河可沿冰。
1991 年 12 月 24 日	积雪	唐河	24 小时降雨加雪 10.9mm, 平均雪深 5cm。全县交通受阻, 街上冻死一人。
1991 年 6 月 6 日 12-16 日	暴风 雨、冰 雹	唐河	6 月 12~16 日, 南阳地区的社旗、唐河、方城 3 个县 19 个乡镇遭受暴风雨袭击, 冰雹砸坏各种秋作物 0.6 万公顷, 死 4 人, 伤 517 人, 死亡大牲畜 591 头, 倒塌房屋 1.8 万间, 刮倒成材树木 23 万棵, 各种电线杆 2000 多根, 损失小麦 1600 万千克, 经济损失达 3400 万元。
1991 年 8 月 5 日	暴雨 洪涝	唐河	24 小时降水 66.3mm, 其中马振抚乡, 祁义乡达 29.5mm 和 24.0mm。由于唐河主要支流三夹河上游桐柏县降雨量达 44.4mm, 致使我县唐河、三夹河、泌阳河等主要河流河水暴涨。暴雨洪水灾害使唐河县 20 多个乡镇均遭到不同程度的损失, 其中 9 个乡镇重灾, 通讯电力设施受损。
1992 年 6 月 16 日 -7 月 5 日	干旱	唐河	过程 20 天, 降水 29.4mm。全县秋作物受灾严重。
1992 年 7 月 17 日 -8 月 11 日	干旱	唐河	过程 26 天, 降水 7.6mm。由于持续 26 天的干旱, 全县 16 个乡镇严重干旱, 造成河流中断, 水库干涸, 人畜吃水困难, 作物受灾严重, 全县 5 条主要河流断流, 9 座中小型水库处于干涸水位以下, 2964 处塘坝干涸。
1993 年 11 月 17 日 -18 日	寒潮	唐河	17 日 14 时定时观测风速达 12m/s, 伴有小雨天气, 48 小时降温 12.2 度, 最低气温 -2.8 度, 伴有雨雪天气。道路上冻, 县客运公司汽车中断一天。
1993 年 6 月	雷电	唐河	6 月 16 日, 唐河县电业局四个变压器被雷击毁, 经济损失 2 万元左右。
1993 年 8 月 24 日	暴雨 洪涝	唐河	本站降水量 61.1mm, 桐河乡 23 日-24 日出现暴雨天气, 其中 23 日夜 9-11 时降雨量 155.0mm。桐河乡遭受 75 年以来

附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
			罕见的暴雨洪水袭击, 19 个村委全部受灾, 由于桐河乡境内地势平坦, 积水难泄, 加之桐河西、南阳、社旗普降暴雨, 造成桐河境内 13 条河流洪溢成灾, 河水陡涨 5.34 公尺, 淹没时间长达 24 小时。受伤 1 人。
1994 年 2 月 22 日-24 日	低温冷害	唐河	24 小时日平均气温下降 8.9 度, 最低气温零下 2.9 度, 48 小时日平均气温下降 11.9 度, 最低气温零下 3.2 度, 伴有大风。县部分电路, 变压器损坏, 损失 4-5 万元, 蔬菜大棚损坏。
1995 年 5 月 12 日	风雹、暴雨	唐河	冰雹大如鹅卵, 小如蚕豆, 暴风雨夹带冰雹持续 37 分钟, 最大风力达 7 级以上, 本站降水 0.8mm。冰雹由我县东南向西北呈 5 公里宽弧形状, 造成大面积麦田麦秆砸断籽粒脱芒。唐河县的湖阳、龙潭乡、新野县的前高庙、施庵乡、桐柏县的程湾乡等 10 个乡镇 106 个行政村 17.45 万人受灾, 农作物受灾面积 3.2 万公顷, 成灾面积 2.22 万公顷, 小麦、油菜、棉花、红薯、蔬菜、果树等损失很严重。风雹灾害还损坏高低压线路 21 千米, 折断树木 1.3 万棵, 砸坏塑料大棚 260 个, 损坏民房 3431 间, 伤 1 人, 死伤大牲畜 129 头, 家禽 1.5 万多只, 造成直接经济损失 9203 万元。
1995 年 6 月 9 日-10 日	风雹	唐河	降雹时间集中在 9 日 16 时 40 分至 17 时 20 分, 10 日凌晨 3 时 10 分至 4 时, 最长持续 40 分钟, 冰雹大如馒头, 小如黄豆, 风力 7 至 9 级, 降水量 40-80mm。全县 19 个乡镇 285 个村委受灾, 造成人畜伤亡, 房屋倒塌, 道路冲毁, 通讯中断, 农作物叶子被砸烂, 棉苗多被砸成光秆, 损失惨重。
1995 年 7 月 24 日	暴雨	唐河	24 小时降水量 76.4mm。受灾面积 1763 公顷。
1996 年 2 月 16 日	大风	唐河	定时观测风速最大 11m/s, 自记 10 分钟最大风速 13.7m/s, 并伴有降雪。县石油公司围墙刮倒 10 米。
1996 年 5 月	强对流	唐河	5 月 25-28 日, 新乡、焦作, 濮阳市区及濮阳县, 清丰县, 南乐县, 民权, 舞阳县, 临颖县, 南阳的唐河、西峡县相继出现雷雨、大风、冰雹等强对流性天气, 造成小麦受灾面积 288 千公顷, 其中成灾面积为 8 万 3 千公顷, 重灾面积 1 万公顷, 减产粮食 3.15 亿公斤, 此外还有 11.4 千公顷的烟叶、棉花、瓜果蔬菜等受损, 毁坏房屋 1.8 万间, 倒断树木 20 多万棵, 死 2 人, 伤 2 人, 直接经济损失约 7.7 多亿元。
1996 年 6 月 28 日	暴雨	唐河	24 小时降水 68.7mm。由于上游社旗县降水较大, 唐河县水位上涨, 桐河乡, 苍台镇, 郭滩镇部分农田受灾。
1996 年 7 月	暴雨	唐河	7 月 2 日 23 时至 3 日 17 时, 南阳市普降大暴雨, 尤其是 7 月 3 日上午, 社旗、唐河、方城遭大暴雨袭击, 社旗、唐河降雨量分别为 189、164 毫米。由于雨量大、来势猛, 造

附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
			成多条河道河水猛涨，沿河一片汪洋，农田、村庄、道路被淹，损失严重。全市共倒塌房屋 220 间，损坏 502 间，受灾人口 26.2 万人，直接经济损失 3655 万元。受灾最重的唐河县，有 16 个乡镇受灾、农作物受灾面积 2.2 万公顷。
1996 年 8 月	暴雨	唐河	8 月 14~15 日，南阳市唐河、桐柏、西峡，洛阳市的栾川、嵩县降大暴雨，由于雨量大，来势猛，加之上游同时降雨，客水下泄，致使南阳市 3 个县的 24 个乡镇受灾。
1997 年 6-7 月	雷电	唐河	6 月 29 日至 7 月 20 日，唐河县共出现 5 次雷雨天气，击郭滩、少拜寺、源潭、大河屯、古城、咎岗六乡变压器各一台，价值 4 万多元。
1997 年 8 月 12 日	冰雹	唐河	风力达 7-8 级，冰雹大小如黄豆。受灾面积 134666.7 公顷。棉花大面积倒伏，直接经济损失 2570 万元。
1997 年 8 月 19 日	大风	唐河	瞬时风力大于 17m/s。受灾面积 23600 公顷，成灾 12506.7 公顷，仅芝麻就有 6713.3 公顷，唐酥梨损失 77 吨，全县直接经济损失 910 万元。
1997 年 8 月 4 日-31 日	干旱	唐河	28 天降雨量仅 28.6mm。受灾面积达 106666.7 公顷。
1998 年 6 月 29 日至 7 月 10 日	暴雨	唐河	6 月 29 日至 7 月 10 日，南阳市的方城、淅川、唐河、邓州、内乡、西峡、桐柏等 7 县、54 个乡镇先后遭受洪涝灾害，因灾死亡 15 人，失踪 4 人，农作物受灾面积 79 千公顷，成灾面积 42 千公顷，绝收面积 19 千公顷，倒塌房屋 2354 间，损坏房屋 6063 间，直接经济损失 2.56 亿元，其中农业直接经济损失 2.01 亿元。
1998 年 8 月 15 日	暴雨 洪涝	唐河	日降水量最大 155.4mm，9-16 日连续降水，过程降水 225.mm。由于上游桐柏，泌阳，方城，社旗降水在 80-100mm，使唐河三夹河河水猛涨，唐河水位流量到"75.8"暴雨以来最高极限，唐河河道超过警戒水位 21.2m，下游郭滩河道超过警戒水位 1.28m，造成全县 13 个乡镇，181 个村委被水围困，最多的赵桥村达 200 多人。
1998 年 9 月 1 日-11 月 30 日	干旱	唐河	过程 91 天，降雨 30.7mm。受灾面积达 135333.3 公顷。
1999 年 5 月 9 日	雷电	唐河	5 月 9 日，唐河县电业局 2 台 50 千伏变压器遭雷击，直接经济损失 2 万元。
1999 年 7 月	雷电	唐河	7 月 26 日，唐河县电业局 3 台 50 千伏变压器遭雷击，直接经济损失 3 万元。
1999 年 8 月 1 日-9 月 13 日	干旱	唐河	干旱 44 天，过程降水 12.8mm。受灾面积 133333.3 公顷。
2000 年 3 月 1 日-5 月 5 日	干旱	唐河	干旱 66 天，过程降水 3.5mm。唐河县自元月份以来基本无明显降水过程，干旱造成 1103 个自然村饮水困难。因旱无雨，春播作物红薯，棉花，烟叶，小辣椒等基本无法栽种，

附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
			唐酥梨开花挂果少，小麦长势不旺，4月28日30cm土壤含水量为11.8%，地块龟裂，严重裂缝宽度10cm以上，最深处达103cm，部分麦田穗顶已干枯，有些地块树叶已经枯死。
2000年9月	雷电	唐河	9月20日，唐河县电业局再次遭受雷击，变压器损坏，直接经济损失0.6万元。
2000年9月20日	强对流	唐河	20日下午13:50分开始，我县大河屯镇、少拜寺镇、毕店镇、源潭镇、古城乡先后出现雷雨大风，伴有短时冰雹，大的如柿子，小如绿豆，大约5-7分钟。本站有飚线出现，降水49mm。全县5个乡镇，17个村委受到冰雹大风的袭击。
2000年10月23日-28日	连阴雨	唐河	过程6天，降水57.6mm。受灾面积达86666.7公顷，全县小麦播种推迟，将近3/4没有播种。
2001年7月9日-10日	高温干旱	唐河	9-10日日最高气温39.7度，38.2度。受灾面积达13200公顷。7月上半月我县干旱少雨，1-18日降水8.5mm，加之天气高温蒸发大，土壤失墒快。
2002年6月7日	强对流	唐河	7日14时40分，龙潭镇龚庄，大河庄两村委部分村突遭暴风雨和冰雹袭击。苍台郟庄村委遭龙卷风袭击，风带约2公里，中心风力8级以上，暴风雨持续时间约40分钟，降雹约5分钟，冰雹大如蚕豆，小如豌豆。大风冰雹致使西瓜、棉花被打，玉米倒伏。
2002年6月21日-23日	暴雨洪涝	唐河	过程雨量40.5mm。农作物受灾面积9667公顷，成灾面积5733公顷，直接经济损失3100万元。
2002年6月27日	暴雨洪涝	唐河	过程雨量83.3mm。农作物受灾面积5900公顷，成灾面积2933公顷，绝收面积200公顷，倒塌房屋43间，损坏房屋416间，直接经济损失960万元。
2002年7月18日	冰雹	唐河	风力平均7-8级，最大风力8-10级，大河屯、毕店降水量分别在88.5mm和30.3mm，狂风暴雨中夹杂有零星冰雹。全县四个乡镇烟叶受灾6400公顷，玉米受灾4933.3公顷，芝麻3000公顷，棉花4933.3公顷，豆类1866.7公顷。灾害造成农业直接经济损失2100万元，其它损失930万元。
2003年	雷电	唐河	2003年，唐河县电业局电力设施先后9次遭受雷击，直接经济损失近5万元。
2003年6月20日	强对流	唐河	湖阳镇境内形成短时的雷雨大风冰雹天气，风力达7-8级，12小时降雨量33毫米，降雹前后三次持续约15分钟，冰雹最大如枣小如绿豆。据镇政府统计，该镇23个村委受灾，全镇玉米，棉花，芝麻等秋作物大面积受灾，早玉米全部损坏；部分树木折断，通电线路中断；新店村委本村涵桥被毁。全镇各村均有数量不等的房屋倒塌，其中常庄村郭庄一农户楼房因暴风雨倒塌，无人员伤亡。

附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
2003 年 8 月 29 日	暴雨 洪涝	唐河	24 小时降水 93.7 毫米。其中 12 小时（20 时-05 时）降水 93.2 毫米。8 月 28 日-31 日我县出现阴雨洪涝天气，4 天降水量为 136.1 毫米，造成唐河河水上涨，29 日桐河，毗河，唐河出现了 98 年以来最大的洪水，唐河县城关水文观测站超警戒水位 2.15 米，唐河郭滩水文观测站超警戒水位 1.05 米。全县 13 个乡镇 258 个村委受灾，受灾人口 54.3 万人，农作物受灾面积 50533.3 公顷，成灾面积 34226.7 公顷，其中绝收面积 10813.3 公顷，倒塌房屋 730 间，损坏房屋 917 间，倒断树木 3580 棵，冲毁桥涵 63 座和堰塘坝 5 处，冲毁中断公路 8360 米，倒断电力线杆 97 根，损坏电力线路 2900 米，损坏电机 6 台，损坏变压器一台，冲毁鱼塘 84 亩，冲走成鱼和鱼苗 9 万尾，淹没轧花成厂 2 个，总计直接经济损失 2.077 亿元，其中农业直接经济损失 1.92 亿元。
2004 年 2 月 18 日 -4 月 30 日	干旱	唐河	自 3 月至 4 月 30 日，我县一直维持干旱少雨天气，从 2 月 18 日到 4 月 30 日 73 天降水 60.9 毫米，其中 4 月份仅降水 4.6 毫米，比历年降水偏少 61%。4 月 28 日测的土壤墒情，10-20 厘米耕作层土壤含水量为 12-12.5%，30 厘米耕作层土壤含水量为 13.6%。4 月底正值小麦灌浆期，由于高温少雨，土壤旱情严重，麦田出现干旱裂缝。对小辣椒，烟苗，棉苗，红薯的栽种生长十分不利，大部分新植树林旱死。
2004 年 7 月 6 日	强对流	唐河	19 时 10 分，大河屯镇的无里，牛庄，褚庄，刘楼，粪堆王，李湾等 7 个村突遭冰雹雷雨大风袭击，持续时间 30 分钟，其中降雹时间为 6 分钟。其他乡镇遭受 20 分钟的冰雹大风袭击。冰雹大如核桃，小如枣，风力 7 级，祁仪灾情较重。受灾村委共 33 个，使大量秋作物受损及少量民房，电力设施损坏。
2004 年 7 月 15 日 -17 日	暴雨 洪涝	唐河	7 月 15 日 17 时开始降雨到 16 日 20 时，24 小时降水 110.9 毫米，其中，12 小时最大降水 59.5 毫米，16-17 日 48 小时降水 123.2 毫米，全县大部分降水在 51--130 毫米。桐河，桐寨铺，源潭，城郊，郭滩，苍台，上屯，黑龙镇 8 个乡镇受灾较重，全县受灾村委 103 个。
2005 年 6 月 25 日	雷电	唐河	6 月 25 日，唐河县黑龙镇 1 台 11kv 变电站遭雷击，造成直接经济损失 8.2 万元。
2005 年 7 月 9 日 -10 日	暴雨 洪涝	唐河	9 日夜到 10 日我县降水 84.2 毫米，其中 9 日夜到 10 日 08 时降水 77.3 毫米，造成唐河，泌河流域连降暴雨，上游桐柏，泌阳县降水也较大。降水导致唐河境内的唐河，泌阳河，毗河，三夹河等河流急剧上涨，其中三夹河流量达到 4100 立方米/秒，超出保证水位流量 2560 立方米/秒，造成城郊等 14 个乡镇严重受灾，全县受灾村委 110 个。
2005 年 8 月 13 日 -24 日	连阴雨	唐河	连阴雨 12 天，过程雨量 198.6mm。土壤饱和，雨水多，积温少，对芝麻有一定的影响。

附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
2006 年 5 月 26 日	大风	唐河	26 日 18 时 15 分开始, 县城出现雷雨大风, 最大风速 26 米/秒 (10-11 级), 降水 14 毫米, 瞬时风速达到 25.5 米每秒 (自动气象站记录)。大风一直持续到 20 时以后。并伴有飏线。城关供电线路大部分损坏, 停电到 23 时; 受灾人数 36500 人, 受伤人数 6 人, 受灾面积 1306 公顷, 农业损失 531 万元, 倒塌房屋 264 间, 直接损失 1584 万元。
2006 年 6 月 21-22 日	暴雨	唐河	6 月 21-22 日全省普降中-大雨, 黄淮之间出现了大-暴雨, 局地大暴雨。6 月 20 日 05 时-23 日 05 时, 驻马店、南阳、周口、商丘、许昌等地区有 91 个乡镇降雨量超过 100 毫米, 5 个乡镇超过 200 毫米, 唐河的湖阳乡达 271 毫米。
2007 年 3 月 5 日-5 月 21 日	干旱	唐河	干旱 78 天, 过程降水 29.9 毫米。全县受旱面积 1000 公顷, 主要受灾作物棉花, 烟, 辣椒, 瓜菜等。全县投入抗旱人员 15 万人, 抗旱经费 925 万元。
2007 年 7 月 12 日	雷电	唐河	7 月 12 日, 唐河县桐寨铺镇雷庄村委韩庄村村民小组一村民遭雷击身亡。
2007 年 7 月 13-14 日	暴雨 洪涝	唐河	13 日到 14 日 20 时我县连续两天出现暴雨, 13 日降水量 52.2 毫米, 14 日降水 72.4 毫米, 48 小时降水 124.6 毫米, 12-15 日过程降水 130.8 毫米。乡镇过程最大降水量 118 毫米, 100 毫米以上 5 个乡镇, 50 毫米以上的有 7 个乡镇。全县 20 个乡镇受灾, 受灾人口 28 万人, 农田受淹严重, 农作物受灾面积 32.2 千公顷, 直接经济损失 4648 万元, 毁坏道路路基 8 千米, 损失 320 万元, 倒塌房屋 1200 间, 损失 600 万元, 冲毁塘坝 60 座, 损坏灌溉设施 46 座, 机电井 120 眼, 堤坝一处 50 米直接经济损失 609 万元。
2007 年 7 月 19-21 日	暴雨 洪涝	唐河	18 日到 20 日 07 时我县乡镇最大降水量 119.0 毫米, 50 毫米以上的有 5 个乡镇, 18-21 日过程降水量最大 125.4 毫米, 115-125 毫米有 2 个乡, 52-68 毫米有 8 个乡, 大部在 30 毫米左右。全县 20 个乡镇受灾, 受灾人口 53.3 万人, 农田受淹严重, 农作物受灾面积 98.3 万亩, 绝收 26.8 万亩, 毁坏耕地 0.9 万亩, 倒塌房屋 1633 间 655 户, 损坏水利设施 300 万元, 其中塘坝 12 座, 灌溉设施 12 座, 机电井 50 眼, 堤坝一处 50 米。直接经济损失 38093 万元, 其中农业损失 35312 万元。
2007 年 7 月 30 日	大风	唐河	受局地强对流影响, 出现短时大风及降水, 夹杂有少量小冰雹粒。受灾人口 16800 人, 城郊乡王岗村委伤 1 人, 农作物受损面积 1260 公顷, 倒房 137 余间, 其中居民住房 66 间, 涉及 27 户, 大风吹到 20 多根电线杆, 2 处厂房顶部被掀起, 3000 多棵树木受到影响 (倒树最大直径约 30 厘米)。直接经济损失 1700 万元。
2008 年 1 月 11-28 日	积雪	唐河	11 日到 28 日我县连续降雪, 过程 18 天, 其中 14 日、16 日及 23-25 日无雪。过程降雪量 37.4 毫米, 最大雪深 6 厘

附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
			米, 其中 15 日雨夹雪 15.4 毫米。全县受灾人口 103 人, 倒塌房屋 104 间, 经济损失 42 万元。
2008 年 5 月 23 日-6 月 30 日	干旱	唐河	过程 39 天, 降水 23.2 毫米。麦收后到秋播期, 出现初夏旱, 全县大部缺墒, 尤其是东部王集、少拜寺、大河屯、古城部分乡村旱象严重, 秋作物不能及时播种。全县秋播作物受灾面积 133466 公顷, 成灾面积 45333 公顷, 绝收面积 7667 公顷。
2008 年 7 月 3 日	雷电	唐河	7 月 3 日, 唐河县桐寨铺镇戴河行政村 1 名村民遭雷击死亡。
2008 年 7 月 21 日-23 日	暴雨洪涝	唐河	过程降水 131.2 毫米, 其中 22 日 24 小时降水 114.2 毫米。全县自动雨量站过程雨量, 最大王集 226.8 毫米, 大河屯 200.8 毫米, 超过 100 毫米的 14 个乡镇, 其余乡镇在 86-96 毫米。三夹河、唐河河水上涨。全县倒塌房屋 74 间。
2009 年 11 月 10 日-11 日	寒潮冻害	唐河	10 日和 11 日 48 小时日平均温度分别下降了 12.9 度和 12.4 度, 最低温度 -0.5 度, 出现了寒潮, 最大风速 14.0 米/秒。雨雪量 30.6 毫米, 积雪深度 2 厘米, 11 日夜到 12 日出现了雨淞、电线结冰, 积冰最大直径 13 毫米, 积冰重 1.0 克。由于大风和雨淞, 树木、电杆、线路倒塌严重, 全县境内数条 35 千伏和 10 千伏线路大面积覆冰, 部分线路覆冰直径达 13 毫米, 唐河城乡电网不堪负重, 先后有 64 条高压线路发生故障跳闸, 仅 10 千伏以上高压线路故障点就多达 517 处, 其中断线 245 孔, 断杆 227 座, 拉线中断和变压器烧毁 45 处。据县救灾办统计, 此次受灾人口达 7.3 万人, 受灾面积达 4.5 万亩, 直接经济损失达 1488 万元, 据林业部门统计, 林木受损 650 万株, 苗圃受损 3645 亩。
2009 年 9 月	连阴雨	唐河	9 月中旬, 我省出现持续阴雨天气, 持续阴雨天气造成 9 月中旬全省平均降水量比常年同期偏多 55%, 其中内乡、唐河、桐柏、泌阳 4 站全旬无日照。低温阴雨天气对秋作物成熟收获造成了不利影响。
2009 年 9 月 1 日-10 月 31 日	干旱	唐河	干旱过程 60 天, 降水量 21.6 毫米, 其中 9 月 28 日-10 月 30 日 33 天降水仅 3.9 毫米。由于干旱小麦播期推迟, 已播种的出苗不齐或未出。
2010 年 10 月 1 日-2011 年 2 月 24 日	干旱	唐河	我县自 2010 年 9 月 28 日至 2011 年 2 月 24 日 150 天, 过程降水 27.7 毫米, 比历年同期偏少 116.3 毫米, 偏少 80.8%。其中 2010 年 11 月 16 日到 2011 年 2 月 9 日 86 天降水 4.7 毫米。全县因旱农作物受灾面积 35000 公顷, 受灾人口 310000 人, 饮水困难人口 11482 人, 饮水困难牲畜 2540 头, 直接经济损失 9450 万元。
2010 年 4 月 12 日	冰雹	唐河	12 日 17 时 22 分至 17 时 33 分以及 18 时 41 分至 18 时 43 分, 部分乡镇出现冰雹。冰雹最大直径 3 厘米, 最小 0.5



附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
			厘米；本站测量最大直径 2.2 厘米，最大如拇指大，最小如米粒。唐河县有 19.45 千公顷农作物遭受冰雹灾害。
2010 年 7 月 15 日-19 日	暴雨 洪涝	唐河	15 日 08 时到 18 日 20 时全县 20 个乡镇，10 个乡镇降水在 101-158 毫米，10 个乡镇在 60-98 毫米，本站过程雨量 93.0 毫米，其中 17 日 24 小时降水达 47.7 毫米。上游的方城、社旗、桐柏县也出现暴雨到特大暴雨，尤其临近我县的桐柏 5 个乡镇降水强度大，其中程湾降水 346 毫米，造成我县三夹河河水暴涨，沿河乡镇农田受淹。全县 14 个乡镇受灾，受灾人口 35000 人，损坏房屋 130 间，农作物受灾面积 5000 公顷，其中粮食作物受灾面积 3.5 公顷，直接经济损失 2324 万元，其中农业损失 1600 万元。
2010 年 9 月 5 日-10 日	连阴雨	唐河	5-10 日出现连续性降水，其中 8 日无雨，过程雨量在 127.1 毫米，其中 5-7 日降水较集中，全县 20 个乡镇，除一个乡镇在 27 毫米外，其余都在 50 毫米以上，桐河乡降水最大达 152 毫米，其中大于 100 毫米的乡镇 7 个，本站过程降水量 104.0 毫米，本站 5 日日雨量 42.4 毫米，7 日降水量达 44.2 毫米。全县连续降水，农田渍水，玉米、棉花倒伏。据县民政局 9 月 8 日统计，全县农作物受灾面积 2017 公顷，其中成灾面积 1059 公顷，绝收面积 547 公顷，受灾人口 37000 人，倒塌房屋 32 间，损坏房屋 32 间，直接经济损失 1800 万元，其中农业损失 1680 万元，基础设施损失 60 万元，家庭财产损失 60 万元。
2011 年 3 月 1 日-4 月 30 日	干旱	唐河	干旱 61 天，过程降水量 30.0 毫米。全县农作物受旱面积 34000 公顷，无条件浇灌受旱面积 20000 公顷。
2011 年 6 月 9 日	大风	唐河	瞬时大风达 17 米秒。桐寨铺镇高速路口树立广告牌被风刮倒，造成 2 根电力线杆折断，高压输送线路跳闸。
2011 年 7 月 22-26 日	高温	唐河	7 月 22-26 日，全省自南向北出现了大范围高温天气，7 月 26 日东部和南部有 31 个站最高气温在 38℃ 以上，唐河最高为 39.8℃。高温天气对供水、供电及人体健康极为不利，受高温天气影响，7 月 25 日全省用电负荷达到 4182 万千瓦，为历史最高。
2011 年 7 月 26 日	大风	唐河	26 日 15 时 31 分-16 时 05 分，我县出现大风天气，并伴有雷电降雨天气，全县普降大到暴雨，降水量在 23-84 毫米之间，毕店、源潭在 80 毫米左右，其中北部、西部、南部降水在 40 毫米以上，部分乡镇较小在 20-30 毫米。大风造成作物倒伏，房屋倒塌。农作物受灾面积 16800 公顷，受灾人口 14.3 万人，倒塌房屋 25 户 70 间，直接经济损失 5404.80 万元。桐寨铺镇高速路口树立广告牌被风刮倒。
2012 年 5 月 30 日-8 月 18 日	干旱	唐河	我县 6-7 月降水分别比历年偏少 61.6% 和 65.7%，8 月份 1-13 日降水仅 9.5 毫米，全县干旱严重。由于降水偏少，土壤含水量持续下降，唐河县从 6 月份开始已出现全县范围的

附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
			干旱, 7 月份黑龙镇、湖阳、苍台、上屯、龙潭、咎岗 6 个乡镇持续严重干旱, 农作物大面积受灾。受灾面积达到 33900 公顷, 绝收面积 9846 公顷, 饮水困难人口 15000 人, 牲畜 17000 头, 直接农业损失大 21398 万元。
2012 年 9 月 7 日-8 日	暴雨 洪涝	唐河	7 日夜到 8 日 20 时降水量 186.2 毫米, 其中降水主要集中在 7 日 10 时-8 日 8 时, 降水量达 180 毫米。县域内普降暴雨-大暴雨, 最大城关 180 毫米, 张店 168 毫米, 150 毫米以上有张店、上屯、上屯的杨岗、马振扶的胡营, 100 毫米以上有 14 个乡镇, 南部龙潭湖阳在 50-80 毫米。全县受灾人口 496 人, 紧急转移安置人口 346 人, 农房倒塌 86 户, 257 间, 严重损坏 103 间, 直接经济损失 160 万元。
2013 年	高温	唐河	2013 年全年全省平均高温 ( $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ) 日数 31.6 天, 比常年偏多 18.3 天; 其中 8 月份平均达 13.1 天, 较常年同期偏多 11.4 天, 为 1961 年以来同期最多值。唐河、新野、光山、息县、商城 5 站月极端最高气温达到或突破历史最高值, 唐河达到 $42.7^{\circ}\text{C}$ , 为全省最高。中暑和因高温造成的意外事故明显增加, 对人体健康产生不利影响。
2013 年 2 月 20 日-4 月 30 日	干旱	唐河	干旱 61 天, 过程降水 33.7 毫米, 其中 3 月份降水 17.9 毫米, 比历年偏少 55.1%, 4 月份偏少 69.2%, 尤其是 2 月 20 日到 3 月 10 日全县基本无降水, 仅在 3 月 12-17 日有 6.5 毫米的降水。4 月 6-8 日 13 天无降水。部分乡镇作物出现旱象, 对小麦拔节有影响。
2013 年 3 月 10 日	大风	唐河	极大风速达到 18.5m/s。郭滩镇、湖阳镇部分家庭太阳能热水器被刮翻。
2013 年 6 月 30 日-7 月 1 日	暴雨	唐河	6 月 30 日-7 月 1 日, 南阳出现明显降水过程, 其中卧龙区、宛城区和唐河县出现大到暴雨, 局部特大暴雨, 并伴有短时雷电和大风。此次降雨量大、时间集中, 致使部分农田大量积水无法及时排出, 导致部分农田被淹农作物受灾, 部分群众住房倒损, 受灾群众被紧急转移安置。据初步统计: 受灾人口 22.85 万人, 紧急转移安置人口 365 人, 农作物受灾面积 9.75 千公顷, 其中成灾面积 9.55 千公顷, 倒塌房屋 240 间, 其中倒塌农房 139 间、45 户, 造成直接经济损失 2280 万元, 其中农业经损失 1725 万元。
2013 年 7 月 22 日-8 月 13 日	干旱	唐河	过程 23 天, 降水量 19.4 毫米。并且 8 月 5-20 日连续出现大于 $38^{\circ}$ 的高温酷热天气。入夏以来, 全县降水量偏少, 6 月份降水量 67.2 毫米, 比历年偏少 46.2%, 7 月份降水 96.9 毫米, 比历年偏少 44.9%, 8 月 1-13 日降水仅 19.1 毫米, 土壤失墒严重。高温干旱造成我县受灾面积 48666 公顷, 成灾面积 36976 公顷, 绝收面积 11690 公顷, 经济损失 48774 万元。

附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
2013 年 8 月 1 日	强对流	唐河	8 月 1 日下午, 受高空冷空气, 地面高温产生强烈的对流不稳定影响, 部分乡镇出现了雷雨、大风、冰雹天气。8 月 1 日 16 时 25 分, 本局出现短时大风天气, 极大风速 18.2 米/秒, 降水 19.2 毫米, 部分乡镇出现暴雨, 其中桐寨铺 77 毫米, 毕店 73 毫米, 部分乡镇伴有短时冰雹。据县民政局统计, 全县农作物受灾面积 27721 公顷, 成灾面积 24821 公顷, 绝收面积 2900 公顷, 经济损失 25395 万元, 其中农业损失 24580 万元, 工矿企业损失 380 万元, 基础设施 250 万元, 家庭财产 185 万元。
2013 年 8 月 14 日	强对流	唐河	8 月 14 日 16 点县城区和部分乡镇出现雷电, 伴有短时大风、冰雹强对流天气, 其中大风自 17 时 17 起至 17 时 27 分结束, 极大风速达 23.0m/s; 冰雹自 17 时 19 分起至 17 时 21 分结束, 最大直径 5 毫米; 雷电 16 时 52 分出现, 截止 18 时 55 分结束, 降水量截止 18 时 40 分为 20.6 毫米, 有树木刮倒现象。
2016 年 6 月 4-6 日	大风	唐河	6 月 4-6 日, 唐河等 33 个县(市、区)相继出现雷雨大风、冰雹等灾害性天气。由于强对流天气来势凶猛、风力强劲、短时雨量大、降雹密度大、时间相对集中, 形成风雹、洪涝灾害, 涉及到全省 109 个乡镇(镇、街道办事处)部分小麦、玉米、烟叶、水果等粮食作物和经济作物不同程度受灾。
2016 年 7 月 25-27 日	大风	唐河	7 月 25-27 日, 唐河县等 7 个县(市、区)相继发生强降雨和短时大风。全省共有 3.8 万人受灾, 因灾死亡 1 人, 受灾农作物 2.6 千公顷, 倒塌房屋 63 间 45 户, 造成直接经济损失 1212.8 万元, 其中农业经济损失 1092.8 万元。
2017 年 1 月 31 日	暴雪	唐河	1 月 31 日, 受冷空气影响, 南阳、信阳、平顶山、驻马店、许昌、漯河等地普降大雪, 局部暴雪, 大雪造成沪陕高速唐河段百余辆车相撞。
2017 年 6 月 21 日	风雹	唐河	6 月 21 日, 濮阳县、偃师、镇平、唐河、泌阳、民权、长垣、邓州部分乡镇遭遇风雹袭击。此次灾害共造成 1.3 万人受灾, 紧急转移安置 13 人, 因灾死亡 2 人; 直接经济损失 1806 万元, 其中农业直接损失 1062 万元。
2018 年 6 月 25-26 日	暴雨 洪涝	唐河	6 月 25-26 日, 受强降水过程影响, 唐河县等多地发生洪涝灾害。全省 3.2 万人受灾, 农作物受灾面积 1.3 千公顷, 倒塌房屋 12 间, 损坏房屋 53 间, 直接经济损失 1172.4 万元, 其中农业经济损失 990.6 万元, 家庭财产损失 96.9 万元。
2018 年 6 月 26 日	大风	唐河	6 月 26 日 18 时 15 分左右, 南阳唐河县出现极大风速达 17.6 米/秒的大风天气, 造成源潭、文峰、东王集等乡镇玉米、烟叶、花生受损, 全县 1241 人受灾, 作物受灾面积 1371.6 公顷, 成灾 635.6 公顷, 直接损失 199.1 万元, 其中农业经济损失 197.1 万元。因大风导致源潭三宝牧业一堆肥棚倒

附录 A 近 50 年唐河县周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
			塌，4 名工人被砸死亡。
2019 年 9 月	干旱	唐河	9 月，全省降水明显偏少。9 月 30 日，除豫西大部 and 豫中北局部外，全省大部分地区均出现不同程度的气象干旱，其中项城、沈丘、唐河、正阳、新蔡等 5 站（占测站总数的 5%）达特旱。旱情导致大部分地区农作物受到严重影响，部分山区无法灌溉，出现绝收现象，9 月底全省农作物受灾面积 573.4 千公顷，其中成灾面积 344.4 千公顷，绝收面积 57.1 千公顷，农业经济损失 25.1 亿元。
2020 年 3 月 26 日	风雹	唐河	3 月 26 日，获嘉、原阳、杞县、尉氏、叶县、唐河及邓州 7 县（市）部分乡镇遭受风雹灾害，大风和降雨对已进入花期的果树和塑料大棚等设施农业影响较大，造成正处于坐果期的果树大量花、果脱落，树枝折断；部分红薯、葡萄等大棚、地膜及猪圈和彩板库房不同程度损坏。造成农作物受灾面积 5.6 千公顷，倒塌房屋 3 间，直接经济损失 1992.8 万元，其中农业损失 1930.7 万元。
2020 年 4-5 月	干旱	唐河	4-5 月，全省气象干旱持续发展，镇平、方城、社旗、唐河、确山、正阳、光山、淮滨 8 县（市）最长连续无有效降水日数（日降水量 $\leq 5.0$ mm）达 41~64 天，驻马店、信阳的大部、南阳东部达特旱。
2020 年 6 月 27-28 日	暴雨	唐河	6 月 27-28 日，豫东南和豫南出现暴雨和大暴雨，并伴有短时大风。新野县、唐河县花生、玉米、辣椒、烟叶等作物被淹，形成积涝。灾害共造成 3 市 9 县 42 个乡镇 10.7 万人受灾，农作物受灾面积 14.3 千公顷，倒塌房屋 13 间，严重损坏房屋 67 间，直接经济损失 4479.6 万元，其中农业损失 4076.6 万元，基础设施损失 315.2 万元。
2021 年 8 月 25-31 日	连阴雨	唐河	8 月 25-31 日我省多地出现持续阴雨天气，全省平均降水量 96.3 毫米，其中 39 个站达到连阴雨过程监测标准，占总监测站数的 35%，主要分布在豫西南和豫中、豫东的大部及信阳南部地区，过程持续 5~7 天，过程雨量 51.7 毫米（永城）~171.1 毫米（唐河），导致土壤偏湿、植株光合作用减弱并易诱发病虫害，对秋作物生长不利。

## 附录 B 指标参数的权重和隶属度计算

层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP) 是一种比较简单可行的决策方法, 其主要优点是可以解决多目标的复杂问题。AHP 法也是一种定性和定量相结合的方法, 能把定性因素定量化, 将人的主观判断用数学表达处理, 并能在一定程度上检验和减少主观影响, 使评价更趋于科学化。它可以为决策者提供多种决策方法, 在定量和定性相结合中根据各个决策方案的标准权重数来判断决策方案的优劣, 能有效地解决很多难以完全用定量或定性方法解决的实际问题。鉴于上述的优点, 本文采用 AHP 法来确定指标权重。运用 AHP 法解决问题的基本步骤如下:

### (1) 建立递阶层次结构

应用 AHP 法解决实际问题, 首先明确要分析决策的问题, 并把它条理化、层次化, 构建递阶层次结构模型, AHP 法中典型的递阶层次结构一般由以下三个层次组成:

目标层 (又称最高层): 目标层只有一个元素, 一般是分析解决问题时的预定目标、要求和理想结果等; 准则层 (又称中间层): 准则层包括实现目标所涉及的所有中间环节, 可以由若干个层次组成, 根据具体情形, 准则层下可以设子准则, 子准则层下还可再设更小的准则等; 方案层 (又称最低层): 方案层是满足预定目标、要求和理想结果时可供选择的各种措施、决策方案等。

准则层 (子准则层) 元素可以支配子准则层 (方案层) 的所有元素或是其中的部分子准则层 (方案层) 元素。递阶层次结构中的层次数取决于研究问题的复杂程度及对结果要求的详尽程度, 没有统一的规定。另外, 各个层次中每个元素所支配的下一层次元素不宜太多, 因为支配的元素越多, 它们中两两之间的相对重要性越是不容易判断。

构建层次结构是 AHP 法的第一步，其合理性直接取决于决策者对问题的认识程度，对问题的解决起着非常重要的作用。

## (2) 构造两两判断矩阵

在递阶层次结构中，如果下层元素对上层元素的重要性可以定量，其权重就可以直接确定；如果问题比较复杂，下层元素对上层元素的重要性无法直接确定，那么可以通过两两比较构造判断矩阵的方法来确定。其方法为：递阶层次结构中同一层次的两元素，对于上一层元素，哪个更重要，重要程度如何，通常用标度来赋值。

设为 C 某一准则，支配的所有方案层元素为  $u_1, u_2, \dots, u_n$ ，那么将准则 C 支配的  $n$  个方案之间进行相对重要性的两两比较，便得到一个两两比较判断矩阵  $A = (a_{ij})_{n \times n}$ ，其中  $a_{ij}$  表示方案  $u_i$  对准则 C 的重要性与方案  $u_j$  对准则 C 的重要性之间的比例标度。判断矩阵 A 具备以下性质：

$$a_{ij} > 0;$$

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}};$$

$$a_{ii} = 1。$$

一般地，一个  $n \times n$  阶的判断矩阵只需做  $\frac{n \times (n-1)}{2}$  次比较即可，其他的比较判断根据倒数关系可获得。另外，若判断矩阵 A 的所有元素满足  $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$ ，则称  $A = (a_{ij})_{n \times n}$  为一致性矩阵。

(3) 单一准则下元素相对权重的计算以及判断矩阵的一致性检验。

### I. 权重的计算

判断矩阵 A 对应于最大特征值  $\lambda_{\max}$  的特征向量 W, 经归一化后便得到同一层次相应因素对于上一层次某因素相对重要性的权值。计算判断矩阵最大特征根和对应特征向量, 并不需要追求较高的精确度, 这是因为判断矩阵本身有相当的误差范围。而且优先排序的数值也是定性概念的表达式, 故从应用性来考虑也希望使用较为简单的近似算法。

## II. 一致性检验

完成单准则下权重向量的计算后, 必须进行一致性检验。由于客观事物复杂性与人们认识多样性的存在, 构造判断矩阵时, 并不要求判断具有严格的传递性和一致性, 即不要求所有的  $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$  都成立, 但判断矩阵应该满足大体上的一致性。例如, 当 X 比 Y 极其重要且 Y 比 Z 极其重要时, 如果得出 Z 又比 X 极其重要的判断, 那么这种判断明显是不合理且违反常识的, 判断矩阵的一致性偏离程度较大, 可靠程度也就越低, 因此必须要对判断矩阵的一致性进行检验, 保证构造的判断矩阵具有较好的一致性, 其一般步骤如下:

- i 计算一致性指标 C.I (Consistency Index), 公式如下:

$$C.I = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

其中,  $\lambda_{\max}$  为判断矩阵 A 的最大特征根。

- ii 查找平均随机一致性指标 R.I (Random Index)

表 1 是 1—15 阶正互反矩阵计算 1000 次得到的平均随机一致性指标。

表 1

矩阵阶数	R.I
1	0
2	0
3	0.52

矩阵阶数	R.I
4	0.89
5	1.12
6	1.26
7	1.36
8	1.41
9	1.46
10	1.49
11	1.52
12	1.54
13	1.56
14	1.58
15	1.59

iii 计算一致性比例  $C.R$  (Consistency Ratio), 公式如下:

$$C.R = \frac{C.I}{R.I}$$

当  $C.R < 0.1$  时, 认为判断矩阵的一致性是可以接受的; 当  $C.R \geq 0.1$  时, 应该对判断矩阵做适当修正。

(4) 各层次元素的组合权重计算以及总的一致性检验。

上述步骤最后的计算结果表示的是同一层次各元素对支配其的某一元素的权重值。为了进行具体方案的选择, 必须进一步计算最低层各元素 (即方案层) 对于目标的权重。一般地, 最低层各元素对于目标的权重计算自上而下地进行, 通过合成单准则下的权重的方法来实现, 同时进行总的判断一致性检验。

(5) 评估模型的建立

对集聚区的雷击安全现状评估采用层次分析法 (AHP), 评估指标体系是区域雷击风险评估的基础, 参照其他行业风险评估体系, 结合雷电风险源, 构建三层层次结构模型。主要从评估区域的雷电风险环境、地域风险环境和承灾体风险三个方面入手, 形成一级指标。一



级指标是雷击风险的最主要影响因素，根据一级指标的属性，设有二级指标，二级指标可设三级指标。基于层次化原则，综合考虑雷击风险因子，区域雷击风险评估的层次结构模型如图 1：

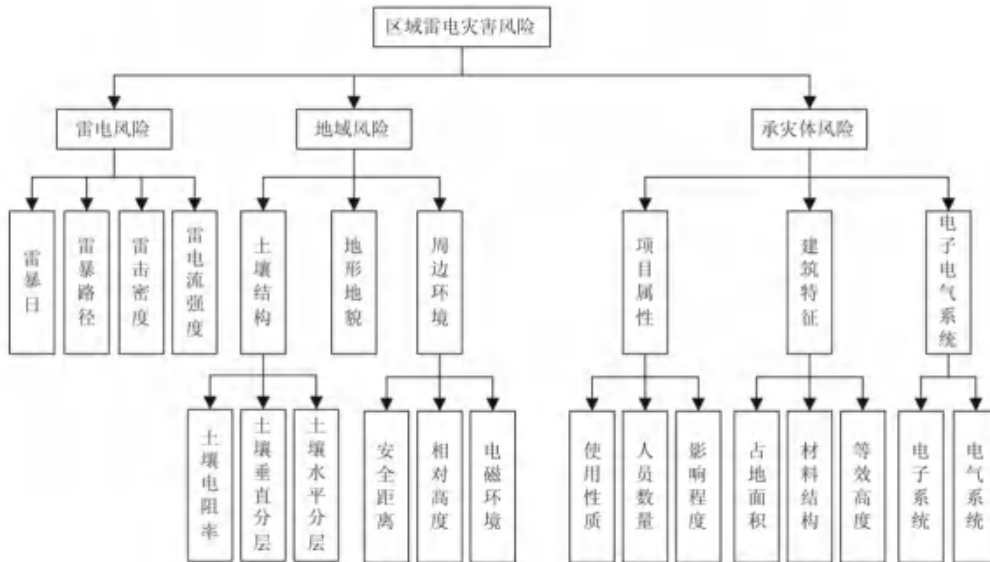


图1 层次分析模型

(6) 指标参量的权重分析

各指标权重计算如下：

表2 土壤结构

土壤结构	土壤电阻率	土壤垂直分层	土壤水平分层	标准化特征向量 w	计算结果
土壤电阻率	1	1	1	0.333	$\lambda_{\max}=3$ $CI=0$ $RI=0.52$ $CR=0<0.1$
土壤垂直分层	1	1	1	0.333	
土壤水平分层	1	1	1	0.333	

表3 周边环境

周边环境	安全距离	相对高度	电磁环境	标准化特征向量 w	计算结果
安全距离	1	1/5	1/3	0.109	$\lambda_{\max}=3.003$ $CI=0.002$ $RI=0.52$ $CR=0.004<0.1$
相对高度	5	1	2	0.582	
电磁环境	3	1/2	1	0.309	

表4 项目属性

项目属性	使用性质	人员数量	影响程度	标准化特征向量 w	计算结果
使用性质	1	1/5	3	0.188	$\lambda_{\max}=3.06$ $CI=0.03$ $RI=0.52$ $CR=0.06<0.1$
人员数量	5	1	7	0.731	
影响程度	1/3	1/7	1	0.081	

表5 建筑特性

建筑特性	占地面积	材料结构	等效高度	标准化特征向量 w	计算结果
占地面积	1	2	1	0.4	$\lambda_{\max}=3$ $CI=0$ $RI=0$ $CR=0<0.1$
材料结构	1/2	1	1/2	0.2	
等效高度	1	2	1	0.4	

表6 电子电气系统

建筑特性	电子系统	电气系统	标准化特征向量 w	计算结果
占地面积	1	1	0.5	$\lambda_{\max}=3$ $CI=0$ $RI=0.52$ $CR=0<0.1$
等效高度	1	1	0.5	

表7 雷击风险

雷击风险	雷暴日	雷暴路径	雷击密度	雷电流强度	标准化特征向量 w	计算结果
雷暴日	1	1/2	1/3	1/5	0.055	$\lambda_{\max}=4.015$ $CI=0.005$ $RI=0.89$ $CR=0.005<0.1$
雷暴路径	2	1	1/2	1/3	0.118	
雷击密度	3	2	1	1/2	0.262	
雷电流强度	5	3	2	1	0.565	

表8 地域风险

地域风险	土壤结构	地形地貌	周边环境	标准化特征向量 w	计算结果
土壤结构	1	3	5	0.648	$\lambda_{\max}=3$ $CI=0$ $RI=0.52$ $CR=0.004<0.1$
地形地貌	1/3	1	2	0.230	
周边环境	1/5	1/2	1	0.122	

表9 承灾体风险

承灾体风险	项目属性	建筑特性	电子电气系统	标准化特征向量 w	计算结果
项目属性	1	3	5	0.648	$\lambda_{\max}=3$ $CI=0$ $RI=0.52$ $CR=0.004<0.1$
建筑特性	1/3	1	2	0.230	
电子电气系统	1/5	1/2	1	0.122	

表10 区域雷电灾害风险

区域雷电灾害风险	雷电风险	地域风险	承灾体风险	标准化特征向量 w	计算结果
雷电风险	1	5	3	0.648	$\lambda_{\max}=3$ $CI=0$ $RI=0.52$ $CR=0.004<0.1$
地域风险	1/5	1	1/2	0.122	
承灾体风险	1/3	2	1	0.230	

可得出评估指标的权重矩阵如下：

$$W=[0.648 \quad 0.122 \quad 0.230]$$

### (7) 指标参量的隶属度分析

经计算，各定量指标隶属度见表 11：

表11 各定量指标隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
雷暴日	0	0.914	0.087	0	0
雷击密度	0	0	0.327	0	0
雷电流强度	0	0	0.817	0.673	0
土壤电阻率	0	0	0	0.682	0.318
垂直分层	0	0	0.125	0.875	0
水平分层	0	0	0.579	0.421	0
电磁环境	0.764	0.236	0	0	0
人员数量	0	0	0	0	1
占地面积	0	0	0	0	1
等效高度	0	0	0	0	1

经计算，各定性指标隶属度见表 12

表12 各定性指标隶属度

危险等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
雷暴路径	0	0	1	0	0
地形地貌	1	0	0	0	0
安全距离	1	0	0	0	0
相对高度	0	0	0	1	0
使用性质	0	0	1	0	0
影响程度	0	1	0	0	0
材料结构	0	0	0	1	0
电子系统	0	0	1	0	0

## (8) 评估指标的隶属度矩阵 R 的计算分析

隶属度矩阵 R 由雷电风险、地域风险和承灾体风险等致灾因子的隶属度组成。

## a) 雷电风险的隶属度

$$\begin{aligned}
 B_1 &= [W_1 \ W_2 \ W_3 \ W_4] \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} & b_{15} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} & b_{25} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} & b_{35} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} & b_{45} \end{bmatrix} \\
 &= [0 \ 0.051 \ 0.608 \ 0.342 \ 0]
 \end{aligned}$$

## b) 地域风险的隶属度

土壤结构隶属度:  $b_1 = [0 \ 0 \ 0.234 \ 0.659 \ 0.106]$

地形地貌隶属度:  $b_2 = [1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]$

周边环境隶属度:  $b_3 = [0.345 \ 0.073 \ 0 \ 0.582 \ 0]$

地域风险隶属度:  $B_2 = [0.275 \ 0.009 \ 0.152 \ 0.498 \ 0.069]$

## c) 承灾体风险隶属度

项目属性隶属度:  $b_1 = [0 \ 0.081 \ 0.188 \ 0 \ 0.731]$

建筑特性隶属度:  $b_2 = [0 \ 0 \ 0 \ 0.142 \ 0.858]$

电子电气系统隶属度:  $b_3 = [0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0]$

承灾体风险隶属度:

$$B_3 = [0 \ 0.035 \ 0.51 \ 0.02 \ 0.436]$$

d) 隶属度矩阵

$$R = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{13} & B_{14} & B_{15} \\ B_{21} & B_{22} & B_{23} & B_{24} & B_{25} \\ B_{31} & B_{32} & B_{33} & B_{34} & B_{35} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0.051 & 0.608 & 0.342 & 0 \\ 0.275 & 0.009 & 0.152 & 0.498 & 0.069 \\ 0 & 0.035 & 0.51 & 0.02 & 0.436 \end{bmatrix}$$

(9) 综合评价矩阵  $B$  的计算

$$B = W \cdot R = [0.033 \quad 0.042 \quad 0.53 \quad 0.287 \quad 0.109]$$

(10) 区域雷电综合评价等级计算

$$\begin{aligned} g &= b_1 + 3 \times b_2 + 5 \times b_3 + 7 \times b_4 + 9 \times b_5 \\ &= 0.033 + 3 \times 0.042 + 5 \times 0.53 + 7 \times 0.287 + 9 \times 0.109 \\ &= 5.793 \end{aligned}$$

表13 区域雷击风险评估分级标准

危险等级	$g$	说明
I 级	[0,2)	低风险
II 级	[2,4)	较低风险
III 级	[4,6)	中等风险
IV 级	[6,8)	较高风险
V 级	[8,10)	高风险

## 附录 C 风险矩阵法

自然灾害风险是以自然变异为主因导致的未来不利事件发生的可能性及其损失。由不利事件的可能性和损失作为灾害风险分级的量化指标，利用风险量化矩阵进行风险分级。

采用经典的风险定义来表达灾害风险，并采用中华人民共和国国家标准 GB/T 27921—2011《风险管理 风险评估技术》中的风险矩阵法进行气象灾害风险评估和分级。灾害风险分级由灾害风险事件发生的可能性和产生的后果来决定。以 P 代表灾害风险事件发生的可能性的分级，以 C 代表灾害风险事件产生的后果的分级，以 R 代表灾害风险。灾害风险 R 的分级由 P 和 C 的乘积决定。其数学计算公式为：

$$R=P*C$$

(C.1)

式中，R (risk) 表示灾害风险，P (probability) 表示灾害风险事件发生的可能性，C (consequence) 表示灾害风险事件产生的后果。

### (1) P——发生的可能性

灾害险可能性的等级按照表 C.1 所示标准进行划分。依据事件在一定时期发生的概率或发生可能性的文字描述，相应的评分从 1 到 4 代表可能性发生的从高到低。

表 C.1 灾害风险可能性等级分值

可能性等级分值	定性判断标准	定量判断标准（概率区间）
1	极可能	$P_f \geq 0.5$
2	很可能	$0.1 \leq P_f < 0.5$
3	可能	$0.02 \leq P_f < 0.1$
4	可能性低	$0.01 \leq P_f < 0.02$

## (2) C——事件后果的严重性

针对自然灾害风险事件可能造成后果的严重性，根据对人的影响、对设备的影响以及对生产的影响三个方面进行后果严重性等级划分。按照事件的后果严重情况分为“非常严重、严重、一般、轻微”四个级别，相对应的评分分别为 1、2、3、4。

表 C.2 灾害事件造成后果分析等级划分

后果等级 分值	风险事件 后果	对人的影响	对设备的影响	对生产的影响
1	非常严重	多人死亡和/或严重受伤	多数设备遭严重损害，主要系统严重受伤	生产活动中断 12 小时以上
2	严重	一人死亡和/或严重受伤	大量设备遭严重损害，主要系统受损	生产活动中断 6—12 小时
3	一般	多人轻微受伤	部分设备遭严重损害，对主要系统造成轻微影响	生产活动中断 1—6 小时
4	轻微	可能造成一人轻微受伤	部分设备遭轻微损害，不影响主要系统	生产活动中断不足 1 小时

后果的分级方法是根据灾害风险事件产生指标的等级分值，将后果从大到小分为四个等级，分别用等级 C 的分值表示（表 C.3）。一次灾害风险事件的多个指标的等级分值不同时，后果等级分值 C 取其指标等级分值中的最大者。表 C.3 提供了一种灾害风险的后果等级 C 的分值的取值示例。

表 C.3 灾害风险后果严重性等级分值

后果等级分值 C	风险事件后果	后果指标分值				
		指标 1	指标 2	指标 3	指标 4	其他指标
1	非常严重	1	1	1	1	1
2	严重	2	2	2	2	2
3	一般	3	3	3	3	3

后果等级分值 C	风险事件后果	后果指标分值				
		指标 1	指标 2	指标 3	指标 4	其他指标
4	轻微	4	4	4	4	4

## (3) 风险分级矩阵

根据灾害风险事件的可能性等级分值 P 和灾害风险事件的后果 C 的分值，建立灾害风险分级矩阵。风险等级分值 R 为灾害风险，是灾害风险事件的可能性等级分值 P 与后果等级分值 C 相乘的结果。根据风险等级的划分，R 被赋以四种颜色，分别表示灾害风险的四个等级：红色代表极高风险，R 分值为 1—2；橙色代表高风险，R 分值为 3—4；黄色代表中等风险，R 分值为 6—9；蓝色代表低风险，R 分值为 12—16。

表 C.4 灾害风险分级矩阵

风险等级分值 R			后果等级分值 C			
			非常严重	严重	一般	轻微
			1	2	3	4
可能性等级分值 P	极可能	1	1	2	3	4
	很可能	2	2	4	6	8
	可能	3	3	6	9	12
	可能性低	4	4	8	12	16



## 附录 D 专家评审意见

### 《唐河县（产业集聚区、商务中心区、临港经济区）区域性气候可行性论证》

#### 专家评审意见

2021年10月26日，南阳市气象局在郑州主持召开了《唐河县（产业集聚区、商务中心区、临港经济区）区域性气候可行性论证报告》（以下简称《报告》）评审会，会议邀请了河南省气象台、国家气候中心、安徽省气候中心、河南省气象科学研究所、河南省气象服务中心专家组成专家组（名单附后）。专家组听取了《报告》编制单位汇报，审查了相关材料，经过质询和讨论，形成如下评审意见：

1. 《报告》选取唐河国家气象站为产业集聚区、商务中心区、临港经济区参证气象站，收集了国家气象站数据及论证区域周边省级气象站数据、气象灾情信息和唐河县（产业集聚区、商务中心区、临港经济区）规划等相关资料，数据详实可靠，具有较好的代表性。

2. 《报告》分析了唐河县的气候背景及暴雨、大风、高温、雷电等各类高影响天气，计算了不同重现期的风雪荷载、短历时暴雨强度、室外空气气象参数、防雷设计等相关参数，计算了不同重现期下极端高温、极端低温、日最大降水量等值，对产业集聚区、商务中心区、临港经济区分别进行了暴雨、雷电、大风、高温灾害风险评估，给出了针对性的对策建议。

3. 《报告》调研充分，方法科学，符合相关规范的要求，内容完整，结论可信，可作为唐河县（产业集聚区、商务中心区、临港经济区）的规划设计、建设和运营管理的气象科学依据。

专家组一致同意《报告》通过评审。

评审组组长 

2021年10月26日

### 现场评审专家名单

姓名	单位/职务或职称	签名
苏爱芳	河南省气象台/正高	苏爱芳
冯杉	河南省气象服务中心/高工	冯杉
余卫东	河南省气象科学研究所/正高	余卫东

### 在线评审专家名单

姓名	单位/职务或职称	签名
田红	安徽省气候中心/正高	田红

### 在线评审专家名单

姓名	单位/职务或职称	签名
张强	国家气候中心/正高	张强

气候可行性论证报告评审表

评审专家	姓名	田仁	职称	正高
	工作单位	安阳市气候中心		
气候可行性论证报告相关信息		报告名称	唐河县（产业集聚区、商务中心区、临港经济区）区域性气候可行性论证报告	
		编制单位	河南省气候中心	
		编制时间	2021年10月	
		项目单位	唐河县产业集聚区管理委员会（兴唐街道办事处）	
		论证项目名称	唐河县（产业集聚区、商务中心区、临港经济区）区域性气候可行性论证	
<b>一票否决项</b>				
一票否决项内容		是否启用一票否决	启用理由或依据	
1. 使用虚假资料		□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
2. 关键论证结论有错误		□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
3. 出具虚假报告		□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
存在上述 1-3 项内容任何 1 项，报告即可认定为不通过，无需再填写以下 1-10 项。				
评审内容		评审标准		专家意见
编制规范性	1. 报告结构、格式完整情况	报告封面、封二、目录，正文结构完整，封面、封二内容规范，编制单位公章和相关责任人、编制人手签名齐全		报告结构完整，格式规范
	2. 报告正文章节内容完整情况	按照 QX/T 423、QX/T 469 要求设置章节		内容完整
资料合规性	3. 资料说明	资料来源	注明所使用的气象资料来源，来源是否符合要求	资料来源符合要求
		台站沿革	列明详细完整的气象台站沿革信息	台站沿革详细完整
		资料清单	列明所使用的气象资料清单（包括要素和时段）	资料清单详细完整
评审内容		评审标准		专家意见
资料合规性	4. 参证气象站选取和数据处	选取依据	参证气象站选取依据充分合理（下垫面特征、距离、关键	参证站选取合理

	理情况		气象要素代表性等)	
		数据处理	数据质量控制、插补、均一化订正、统计计算等符合技术标准规范要求	数据处理符合相关规范要求
	5. 现场气象观测设置及数据处理情况(如需)	代表性	分析说明现场气象观测站位置设置的代表性情况	已做验证法代表性分析
		合理性	分析说明现场气象观测站观测气象要素设置的合理性	已做数据合理性分析
	数据处理	分析说明观测数据质量情况,数据质量控制、插补、与参证气象站的相关性和一致性分析,统计计算等符合技术标准规范要求	数据处理符合相关规范要求	
内容合理性	6. 引用标准规范情况	引用的技术标准适用、全面		引用标准运用全面
	7. 技术方法科学性	满足规范要求	采用的技术方法科学、准确,满足相关标准、规范要求	方法科学
		可靠性检验	对关键工程气象参数进行验证分析	关键气象参数核算合理
	8. 论证分析情况	分析	论证分析描述详细,重点突出,文字表达清晰简明	论证充分,表达清晰
		图表	图表、计量单位等表达规范、完整、准确	图表规范
9. 结论合理性、适用性	合理性和充分性	论证结论合理,具有支撑结论的依据分析	结论合理	
	适用性	对论证结论适用性进行分析说明	有适用性分析	
其他内容	10. 专家认为需要审查的其他内容	无		
综合判定意见(通过或不通过)		<p>通过评审</p> <p>专家签名: 田仁</p> <p>2021年10月26日</p>		

气候可行性论证报告评审表

评审专家	姓名	张程		职称	正高工
	工作单位	国家气候中心			
气候可行性论证报告相关信息		报告名称	唐河县（产业集聚区、商务中心区、临港经济区）区域性气候可行性论证报告		
		编制单位	河南省气候中心		
		编制时间	2021年10月		
		项目单位	唐河县产业集聚区管理委员会（兴唐街道办事处）		
		论证项目名称	唐河县（产业集聚区、商务中心区、临港经济区）区域性气候可行性论证		
<b>一票否决项</b>					
一票否决项内容		是否启用一票否决		启用理由或依据	
1. 使用虚假资料		□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
2. 关键论证结论有错误		□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
3. 出具虚假报告		□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
存在上述 1-3 项内容任何 1 项，报告即可认定为不通过，无需再填写以下 1-10 项。					
评审内容		评审标准		专家意见	
编制规范性	1. 报告结构、格式完整情况	报告封面、封二、目录、正文结构完整，封面、封二内容规范，编制单位公章和相关责任人、编制人手签名齐全		完整	
	2. 报告正文章节内容完整情况	按照 QX/T 423、QX/T 469 要求设置章节		符合标准 内容完整	
资料合规性	3. 资料说明	资料来源	注明所使用的气象资料来源，来源是否符合要求	符合标准	
		台站沿革	列明详细完整的气象台站沿革信息	已详细列出	
		资料清单	列明所使用的气象资料清单（包括要素和时段）	有	
评审内容		评审标准		专家意见	
资料合规性	4. 参证气象站选取和数据出处	选取依据	参证气象站选取依据充分合理（下垫面特征、距离、关键	合理	

	理情况		气象要素代表性等)	
		数据处理	数据质量控制、插补、均一化订正、统计计算等符合技术标准规范要求	符合标准
	5. 现场气象观测设置及数据处理情况(如需)	代表性	分析说明现场气象观测站位置设置的代表性情况	正确分析
		合理性	分析说明现场气象观测站观测气象要素设置的合理性	合理
	数据处理	分析说明观测数据质量情况,数据质量控制、插补、与参证气象站的相关性和一致性分析。统计计算等符合技术标准规范要求	符合标准	
内容合理性	6. 引用标准规范情况	引用的技术标准适用、全面		全面引用
	7. 技术方法科学性	满足规范要求	采用的技术方法科学、准确,满足相关标准、规范要求	满足标准
		可靠性检验	对关键工程气象参数进行验证分析	作了验证分析
	8. 论证分析情况	分析	论证分析描述详细,重点突出,文字表达清晰简明	分析详细,重点突出
		图表	图表、计量单位等表达规范、完整、准确	图表规范、准确
	9. 结论合理性、适用性	合理性和充分性	论证结论合理,具有支撑结论的依据分析	论证可靠
适用性		对论证结论适用性进行分析说明	作了适用性分析	
其他内容	10. 专家认为需要审查的其他内容			无
综合判定意见(通过或不通过)		专家签名: 张弘 2021年10月16日		



气候可行性论证报告评审表

评审专家	姓名	冯书	职称	高工
	工作单位	河南省气象服务中心		
气候可行性论证报告相关信息		报告名称	唐河县(产业集聚区、商务中心区、临港经济区)区域性气候可行性论证报告	
		编制单位	河南省气候中心	
		编制时间	2021年10月	
		项目单位	唐河县产业集聚区管理委员会(兴唐街道办事处)	
		论证项目名称	唐河县(产业集聚区、商务中心区、临港经济区)区域性气候可行性论证	
<b>一票否决项</b>				
一票否决项内容		是否启用一票否决	启用理由或依据	
1. 使用虚假资料		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
2. 关键论证结论有错误		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
3. 出具虚假报告		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
存在上述 1-3 项内容任何 1 项, 报告即可认定为不通过, 无需再填写以下 1-10 项。				
<b>评审内容</b>		<b>评审标准</b>		<b>专家意见</b>
编制规范性	1. 报告结构、格式完整情况	报告封面、封二、目录、正文结构完整, 封面、封二内容规范, 编制单位公章和相关责任人, 编制人手签名齐全		✓
	2. 报告正文章节内容完整情况	按照 QX/T 423、QX/T 469 要求设置章节		✓
资料合规性	3. 资料说明	资料来源	注明所使用的气象资料来源, 来源是否符合要求	✓
		台站沿革	列明详细完整的气象台站沿革信息	✓
		资料清单	列明所使用的气象资料清单(包括要素和时段)	✓
<b>评审内容</b>		<b>评审标准</b>		<b>专家意见</b>

资料 合规性	4. 参证气象站 选取和数据处 理情况	选取依据	参证气象站选取依据充分合 理(下垫面特征、距离、关键 气象要素代表性等)	✓
		数据处理	数据质量控制、插补、均一 化订正、统计计算等符合技 术标准规范要求	✓
	5. 现场气象观 测设置及数据 处理情况(如 需)	代表性	分析说明现场气象观测站位 置设置的代表性情况	✓
		合理性	分析说明现场气象观测站观 测气象要素设置的合理性	✓
		数据处理	分析说明观测数据质量情 况,数据质量控制、插补、与 参证气象站的相关性和一致 性分析、统计计算等符合技 术标准规范要求	✓
内容 合理性	6. 引用标准规 范情况	引用的技术标准适用、全面		✓
	7. 技术方法科 学性	满足 规范要求	采用的技术方法科学、准确, 满足相关标准,规范要求	✓
		可靠性 检验	对关键工程气象参数进行验 证分析	✓
	8. 论证分析情 况	分析	论证分析描述详细,重点突 出,文字表达清晰简明	✓
		图表	图表、计量单位等表达规范、 完整、准确	✓
	9. 结论合理 性、适用性	合理性和 充分性	论证结论合理,具有支撑结 论的依据分析	✓
适用性		对论证结论适用性进行分析 说明	✓	
其他 内容	10. 专家认为 需要审查的其 他内容			
综合判定意见 (通过或不通过)		<p style="text-align: center;">通过</p> <p style="text-align: right;">专家签名: 冯彬 2021年10月26日</p>		

气候可行性论证报告评审表

评审专家	姓名	尹景芳		职称	已高工
	工作单位	河南省气候中心			
气候可行性论证报告相关信息		报告名称	唐河县(产业集聚区、商务中心区、临港经济区)区域性气候可行性论证报告		
		编制单位	河南省气候中心		
		编制时间	2021年10月		
		项目单位	唐河县产业集聚区管理委员会(兴唐街道办事处)		
		论证项目名称	唐河县(产业集聚区、商务中心区、临港经济区)区域性气候可行性论证		
<b>一票否决项</b>					
一票否决项内容		是否启用一票否决		启用理由或依据	
1. 使用虚假资料		□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
2. 关键论证结论有错误		□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
3. 出具虚假报告		□是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
存在上述 1-3 项内容任何 1 项, 报告即可认定为不通过, 无需再填写以下 1-10 项。					
评审内容		评审标准		专家意见	
编制规范性	1. 报告结构, 格式完整情况	报告封面、封二、目录、正文结构完整, 封面、封二内容规范, 编制单位公章和相关责任人、编制人手签名齐全		✓	
	2. 报告正文章节内容完整情况	按照 QX/T 423、QX/T 469 要求设置章节		✓	
资料合规性	3. 资料说明	资料来源	注明所使用的气象资料来源, 来源是否符合要求	✓	
		台站沿革	列明详细完整的气象台站沿革信息	✓	
		资料清单	列明所使用的气象资料清单(包括要素和时段)	✓	
评审内容		评审标准		专家意见	

资料 合规性	4. 参证气象站 选取和数据处理情况	选取依据	参证气象站选取依据充分合理(下垫面特征、距离、关键气象要素代表性等)	✓
		数据处理	数据质量控制, 插补, 均一化订正, 统计计算等符合技术标准规范要求	✓
	5. 现场气象观 测设置及数据 处理情况(如 需)	代表性	分析说明现场气象观测站位置设置的代表性情况	✓
		合理性	分析说明现场气象观测站观测气象要素设置的合理性	✓
		数据处理	分析说明观测数据质量情况, 数据质量控制, 插补, 与参证气象站的相关性和一致性分析, 统计计算等符合技术标准规范要求	✓
内容 合理性	6. 引用标准规范情况	引用的技术标准适用、全面		✓
	7. 技术方法科学 性	满足 规范要求	采用的技术方法科学, 准确, 满足相关标准、规范要求	✓
		可靠性 检验	对关键工程气象参数进行验证分析	✓
	8. 论证分析情 况	分析	论证分析描述详细, 重点突出, 文字表达清晰简明	✓
		图表	图表、计量单位等表达规范, 完整, 准确	✓
	9. 结论合理 性、适用性	合理性和 充分性	论证结论合理, 具有支撑结论的依据分析	✓
适用性		对论证结论适用性进行分析说明	✓	
其他 内容	10. 专家认为 需要审查的其 他内容			无
综合判定意见 (通过或不通过)		<p>通过。</p> <p>专家签名: 张爱芳</p> <p>2021年10月16日</p>		

气候可行性论证报告评审表

评审专家	姓名	余卫东	职称	正高
	工作单位	河南省气象科学研究所		
气候可行性论证报告相关信息	报告名称	唐河县(产业集聚区、商务中心区、临港经济区)区域性气候可行性论证报告		
	编制单位	河南省气候中心		
	编制时间	2021年10月		
	项目单位	唐河县产业集聚区管理委员会(兴唐街道办事处)		
	论证项目名称	唐河县(产业集聚区、商务中心区、临港经济区)区域性气候可行性论证		
<b>一票否决项</b>				
一票否决项内容		是否启用一票否决	启用理由或依据	
1. 使用虚假资料		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
2. 关键论证结论有错误		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
3. 出具虚假报告		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
存在上述 1-3 项内容任何 1 项, 报告即可认定为不通过, 无需再填写以下 1-10 项。				
评审内容		评审标准		专家意见
编制规范性	1. 报告结构, 格式完整情况	报告封面、封二、目录、正文结构完整, 封面、封二内容规范, 编制单位公章和相关责任人, 编制人手签名齐全		明确各章编制人员
	2. 报告正文章节内容完整情况	按照 QX/T 423、QX/T 469 要求设置章节		✓
资料合规性	3. 资料说明	资料来源	注明所使用的气象资料来源, 来源是否符合要求	符合
		台站沿革	列明详细完整的气象台站沿革信息	完整
		资料清单	列明所使用的气象资料清单(包括要素和时段)	✓
评审内容		评审标准		专家意见

资料 合规性	4. 参证气象站 选取和数据处理 情况	选取依据	参证气象站选取依据充分合理(下垫面特征、距离、关键气象要素代表性等)	依据充分合理
		数据处理	数据质量控制、插补、均一化订正、统计计算等符合技术标准规范要求	符合
	5. 现场气象观 测设置及数据 处理情况(如 需)	代表性	分析说明现场气象观测站位置设置的代表性情况	✓
		合理性	分析说明现场气象观测站观测气象要素设置的合理性	✓
		数据处理	分析说明观测数据质量情况,数据质量控制、插补、与参证气象站的相关性和一致性分析、统计计算等符合技术标准规范要求	✓
内容 合理性	6. 引用标准规 范情况	引用的技术标准适用、全面		✓
	7. 技术方法科 学性	满足 规范要求	采用的技术方法科学、准确,满足相关标准、规范要求	满足
		可靠性 检验	对关键工程气象参数进行验证分析	✓
	8. 论证分析情 况	分析	论证分析描述详细,重点突出,文字表达清晰简明	✓
		图表	图表、计量单位等表达规范、完整、准确	✓
	9. 结论合理 性、适用性	合理性和 充分性	论证结论合理,具有支撑结论的依据分析	合理
适用性		对论证结论适用性进行分析说明	✓	
其他 内容	10. 专家认为 需要审查的其 他内容			
综合判定意见 (通过或不通过)		专家签名: 徐卫东 2021年10月26日		