

# 内乡县产业集聚区及职教园区 区域性气候可行性论证报告

委托单位：内乡县气象局

编制单位：河南省气候中心

二〇二一年六月



项 目 名 称： 内乡县产业集聚区及职教园区

区域性气候可行性论证报告

委 托 单 位： 内乡县气象局

承 担 单 位： 河南省气候中心

项目负责人： 周 鑫

编 写 人 员： 周 鑫 潘 攀 孟寒冬 左 璇 张 远

吴 璐 竹磊磊 李凤秀 史桂芬 郭佳文

程丽丹 杨美荣

审 核 人： 张永涛

审 定 人： 张 方

批 准 人： 朱业玉

河南省气候中心

河南省郑州市金水路 110 号  
电 话：(0371) 65922013

邮 编：450003  
传 真：(0371) 65922835



# 说 明

1. 《内乡县产业集聚区及职教园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内乡县气象局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 6 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: 201911132500002  
Certificate Number

颁发日期: 2019年11月18日  
Date of Issue

有效期至: 2022年11月18日  
Date of Expiry

发证机构: 中国气象服务协会 (China Meteorological Service Association)  
Issuing Institute



### 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. 企业信用等级实行年审制度, 有效期内, 每年复审一次, 对复审合格的, 如需变更时请继续使用; 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, 必须持证明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《关于实施工程建设项目区域评估的指导意见》（豫政办〔2019〕10号），内乡县气象局根据内乡县产业集聚区及职教园区的性质、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，搜集了内乡县产业集聚区和职教园区周边相关气象资料，并进行现场调查，按照产业集聚区和职教园区的性质、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

内乡县产业集聚区和职教园区所属内乡县位于河南省西南部，南阳盆地西缘。东接镇平，南连邓州，西邻淅川、西峡，北依嵩县、南召。县域山地面积 1662.9 平方公里，占全县总土地面积的 72.2%。北部山势呈西北-东南走向，中部和南部浅山呈南北延伸。县城北部的板场、夏馆、七里坪、马山口 4 个乡镇境内山势雄伟，横亘连绵，山峰海拔多在 1000 米以上；南部、西部和中部为丘陵区，丘陵区内有

低山分布，面积为 488.7 平方公里，占总土地面积的 21.3%。丘陵区为垄岗地形，地面起伏大，岗高坡陡，河谷纵横。 县内平原多是小盆地和河川平原，且河川平原和盆地交错分布，面积为 151.4 平方公里，占全县总土地面积 6.5%。较大的湍河河川平原北起夏馆镇，呈条带状沿河分布，穿越夏馆、七里坪、赤眉、赵店、城郊、大桥等乡镇。默河河川平原北起马山口镇，穿过王店镇、灌涨镇，在大桥乡与湍河平原相接，为境内第二大河川平原，此外，还有黄水河平原和长城河平原。

内乡县位于暖温带向北亚热带过渡地带，为亚热带季风性气候，具有明显的过渡气候特征：春季冷暖多变，温度常呈跳跃上升，夏季炎热，冬季天冷，但无大的冻害。由于西北、北面环山的自然条件，对夏秋北上的潮湿气流和冬季南下的冷空气起屏障作用，故境内气候各要素和同纬度平原地区相比，年日照时数偏少，光能资源属全省低值区，年平均气温略高，地形雨和对流雨较多，年平均湿度较大，年平均地面温度较高，静风天气多，气候区划明显。

### 1.2.2 产业集聚区现状及规划方案

内乡县产业集聚区位于县城东部，2010 年由河南省发展与改革委员会以豫发改委工业[2010]544 号文予以批复，原批复规划总面积为 11.11 平方公里（图 1.1）。2012 年 12 月 13 日，河南省发展和改革委员会以豫发改委工业[2012]2358 号文对内乡县产业集聚区发展规划调整方案进行了批复，将沿原规划北边界适度扩展，规划新增面积 8.89 平方公里，整体达到 20 平方公里。调整范围为：东至默河林带，西至内余公路--长信路--湍河，南至盆窑村，北至 G312 国道。（图 1.2）。

产业集聚区按照“四集一转”的要求，以项目为抓手，以产业为支撑，以服务为保障，强力推动产业集聚区快速健康发展。2011 年，



被评为“河南省最具产业竞争力集聚区”。截至目前，产业集聚区已入驻项目 84 个，其中规模以上企业 41 家，在建项目 32 个，投资超亿元项目 21 个。产业集聚区企业营业收入实现 25.4 亿元，吸纳就业 21500 人，实现税收收入 9092 万元。产业集聚区发展呈现出三个特点：一是项目个头大。产业集聚区内投资超亿元项目达到 21 个，飞龙“双千万”、鹏翔科技、石材基地、闽商陶瓷园、豫西南商贸中心等一批大个项目正在快速推进。二是项目推进快。鹏翔科技、特种电机铁芯、东福彩印包装等项目都是当年洽谈、当年开工、当年投产、当年见效。三是集聚程度高。严格围绕产业选项目，不断提高项目入驻门槛，重新修订了产业集聚区入驻项目优惠政策，形成了机械电子、新型建材、造纸印刷、畜产品加工四大产业集群。

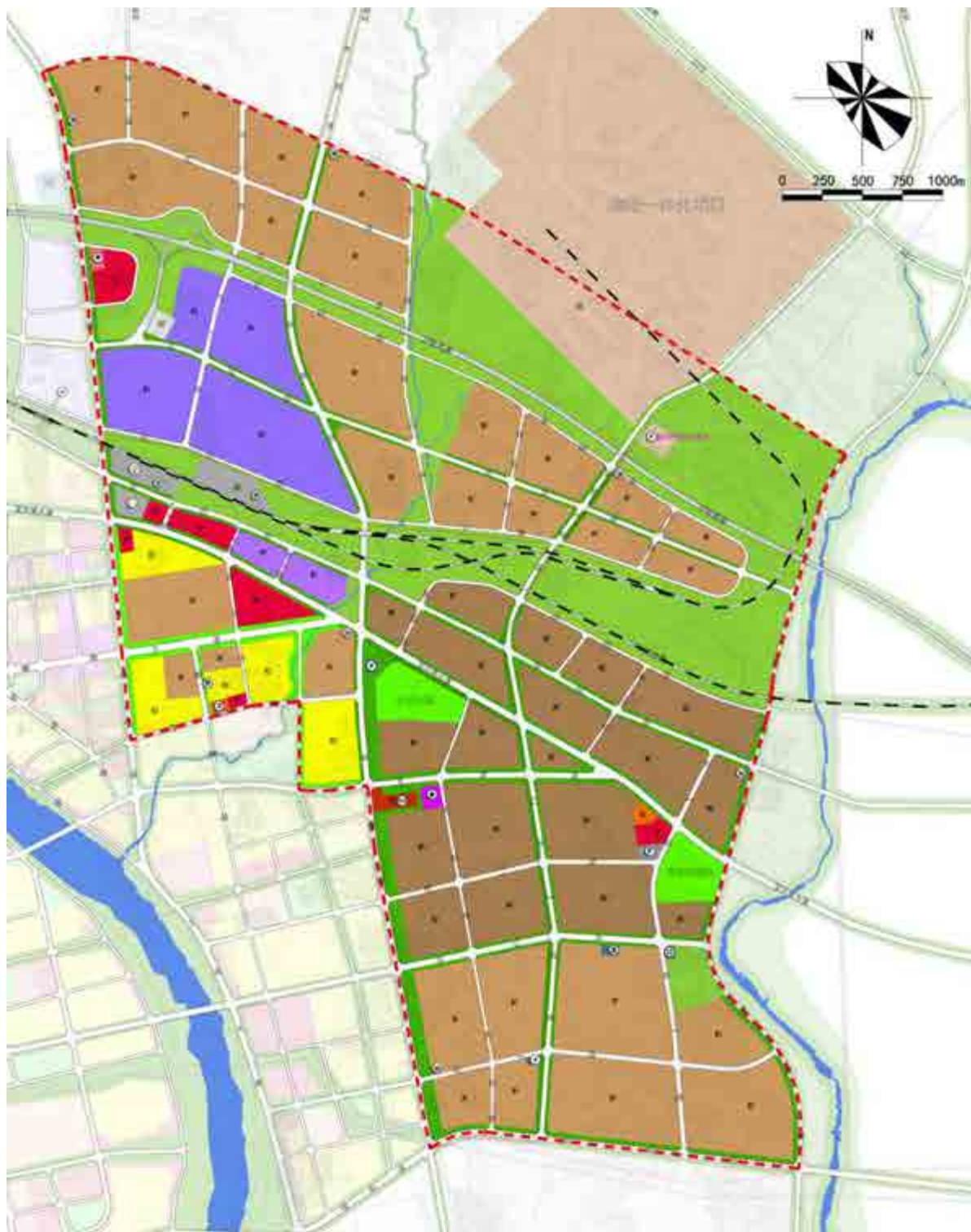


图 1.1 内乡县产业集聚区原规划空间范围

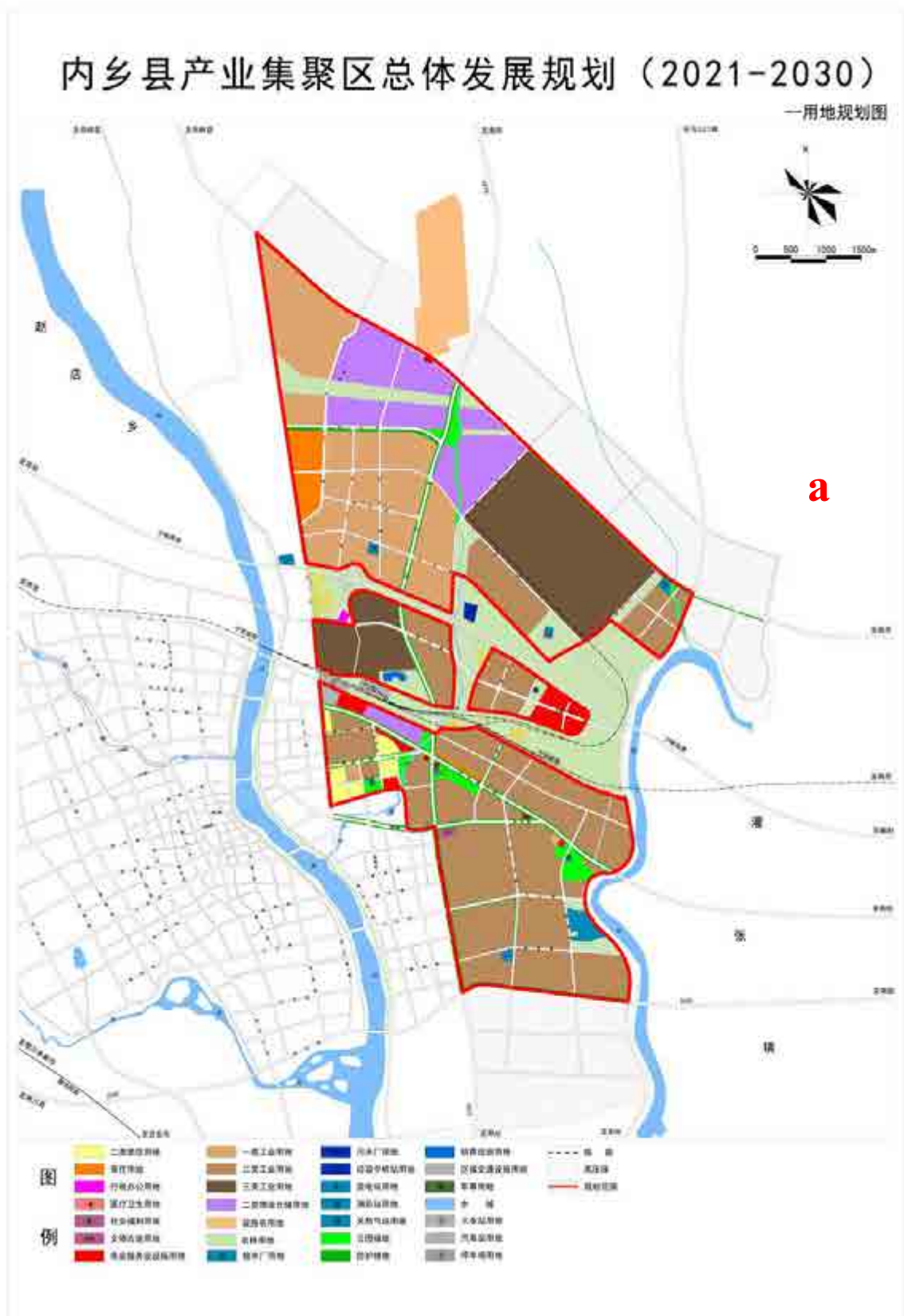
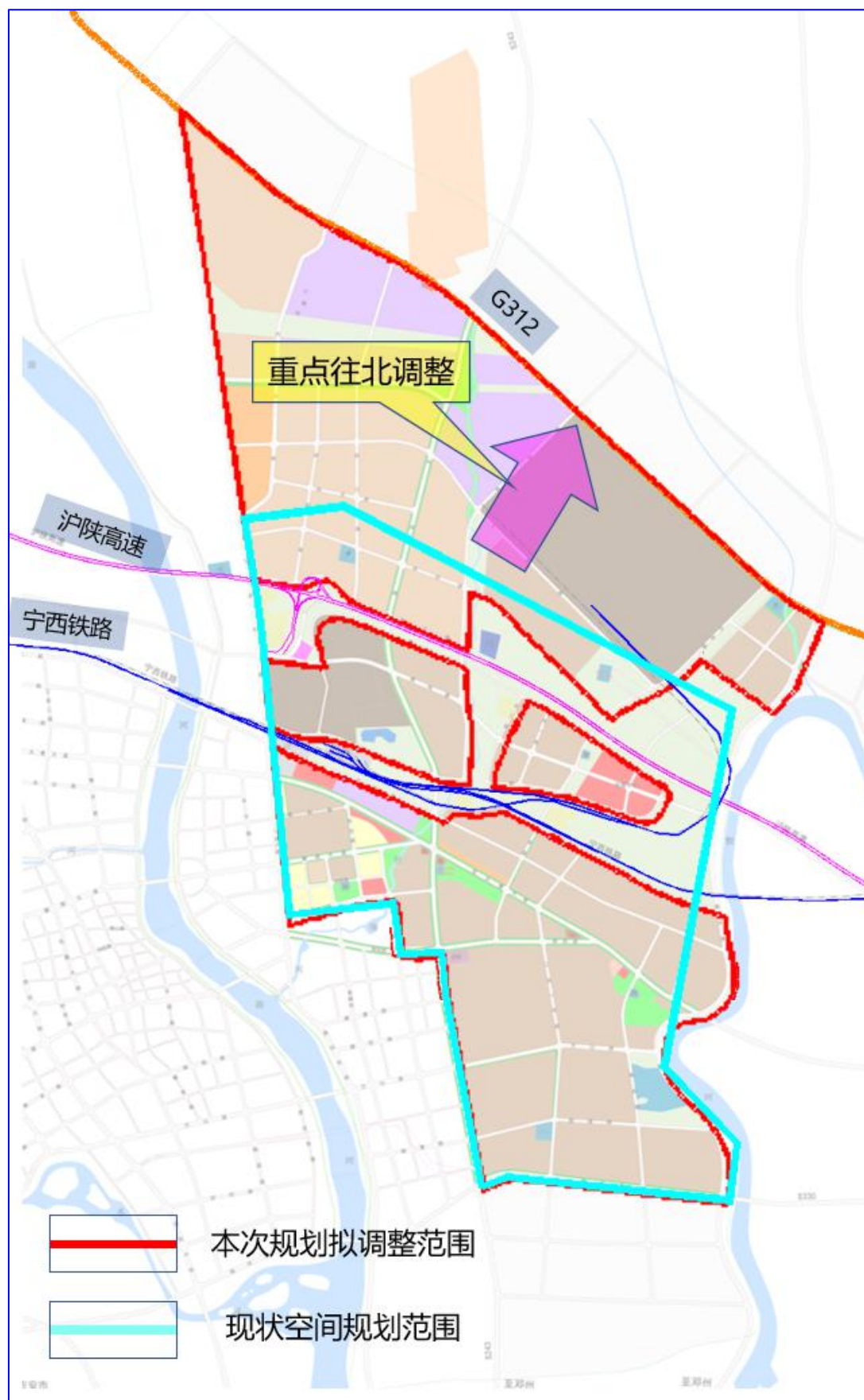


图 1.2 内乡县产业集聚区新规划空间范围

通过基本空间范围对比图（图 1.3）可以看到，新规划的产业集聚区仍为一个片区，对空间范围调整依据如下：1）《内乡县城总体规划 2015-2030》确定了产业集聚区工业用地主要向南北发展，控制其向东发展，仓储物流用地主要分布在产业集聚区北侧，位于宁西铁路与沪陕高速之间。受宁西铁路、沪陕高速、高压线网影响，部分用地不适宜建设，需优化规划范围。以煤电综合体为载体的高载能产业，是产业集聚区的重要组成部分，但未纳入产业集聚区。2）范围内基本为城乡建设用地，占有极少部分林地。3）引进项目应加强与“三线一单”管控要求的衔接。4）产业集聚区空间范围急需优化，留足发展空间：老城区部分企业要向产业集聚区集聚，缺少用地。2020 年牧原食品城、华福科技包装产业园、牧原智慧物流园、农牧装备产业园等新项目建设，占用大量原规划空间，产业集聚区建设用地严重不足，远远不能满足“十四五”规划产业发展。





1.3 现状和本次规划空间范围对比图

### 1.2.3 产业集聚区规划及功能

产业集聚区规划空间结构为“两心、两轴、两带、六片”。“两心”：是指在内乡县东部城市入口结合商圣苑、宝天曼自然博物馆规划的产业集聚区公共服务设施中心和以内乡火车站、货运站为中心规划形成的产业集聚区交通服务中心。“两轴”：一是连接中心城区和产业集聚区公共服务中心的東西向公共服务综合轴；二是沿长信路形成的产业集聚区南北向发展轴。“两带”：分别是依托沪陕高速和宁西铁路两侧生态廊道和防护绿地形成的两条生态廊带。“六片”：指产业集聚区被重大交通基础设施和生态廊道分割形成的六个功能片区（图 1.4），包括一个综合服务区、一个仓储物流区和四个生产区。综合服务区：该区域是指宁西铁路、飞龙大道、德祥路、长信路围合的区域。该区域为产业集聚区提供生活配套服务。仓储物流区：该区域位于沪陕高速北部智慧物流园，依托宁西铁路内乡货运站和沪陕高速出入口等便利的交通优势发展现代仓储和物流企业。四个生产区：指产业集聚区空间形态上分为北部生产区，南部生产区及中部两小生产区（图 1.5）。其中，北部生产区重点打造煤电一体化园、专用设备制造园、农副食品加工园等；中部生产区重点打造纸制品集聚区、专用设备制造园、会展中心；南部生产区重点打造膜材料产业园、农副食品加工园等。

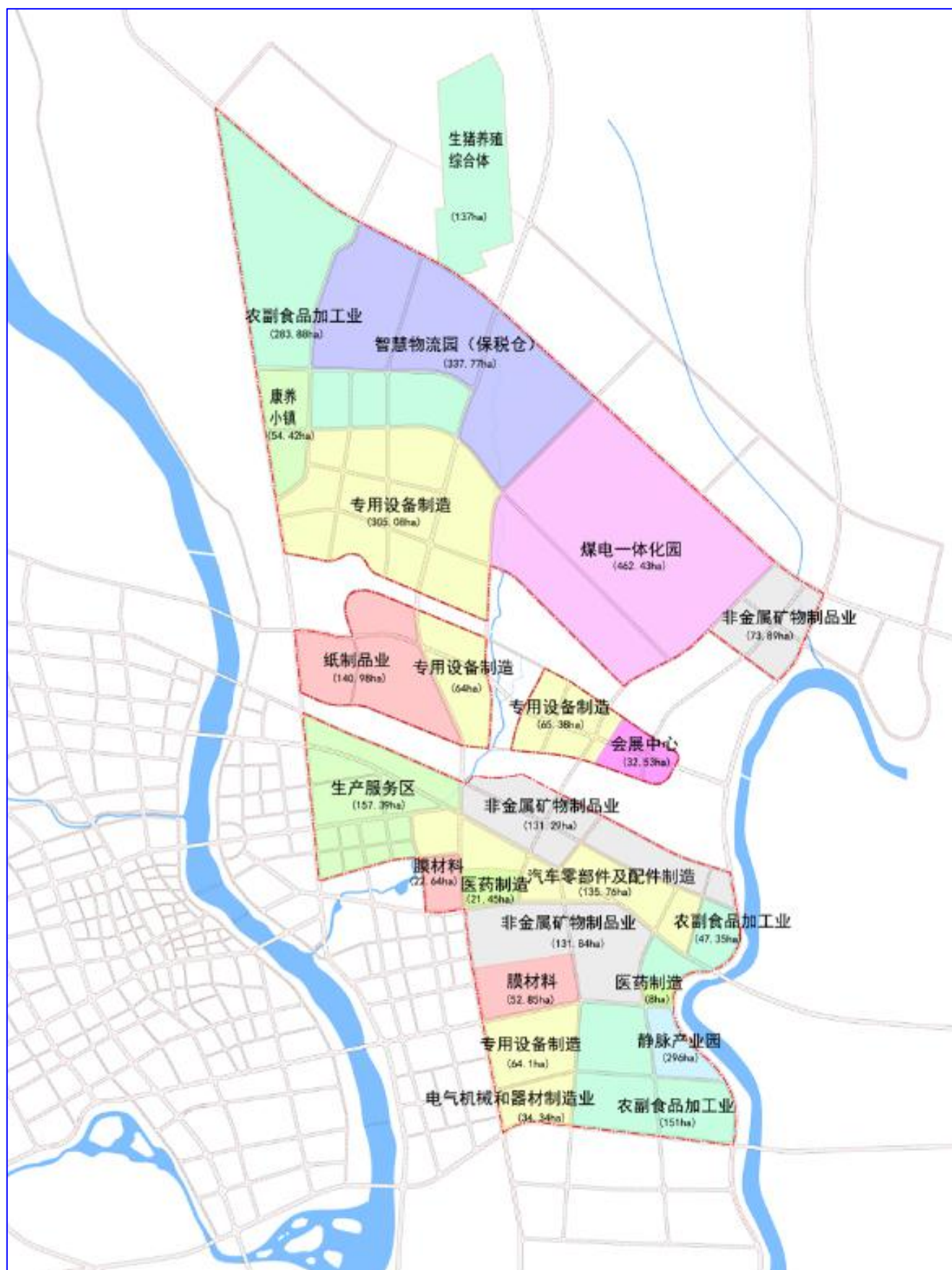


图 1.4 产业集聚区产业分区



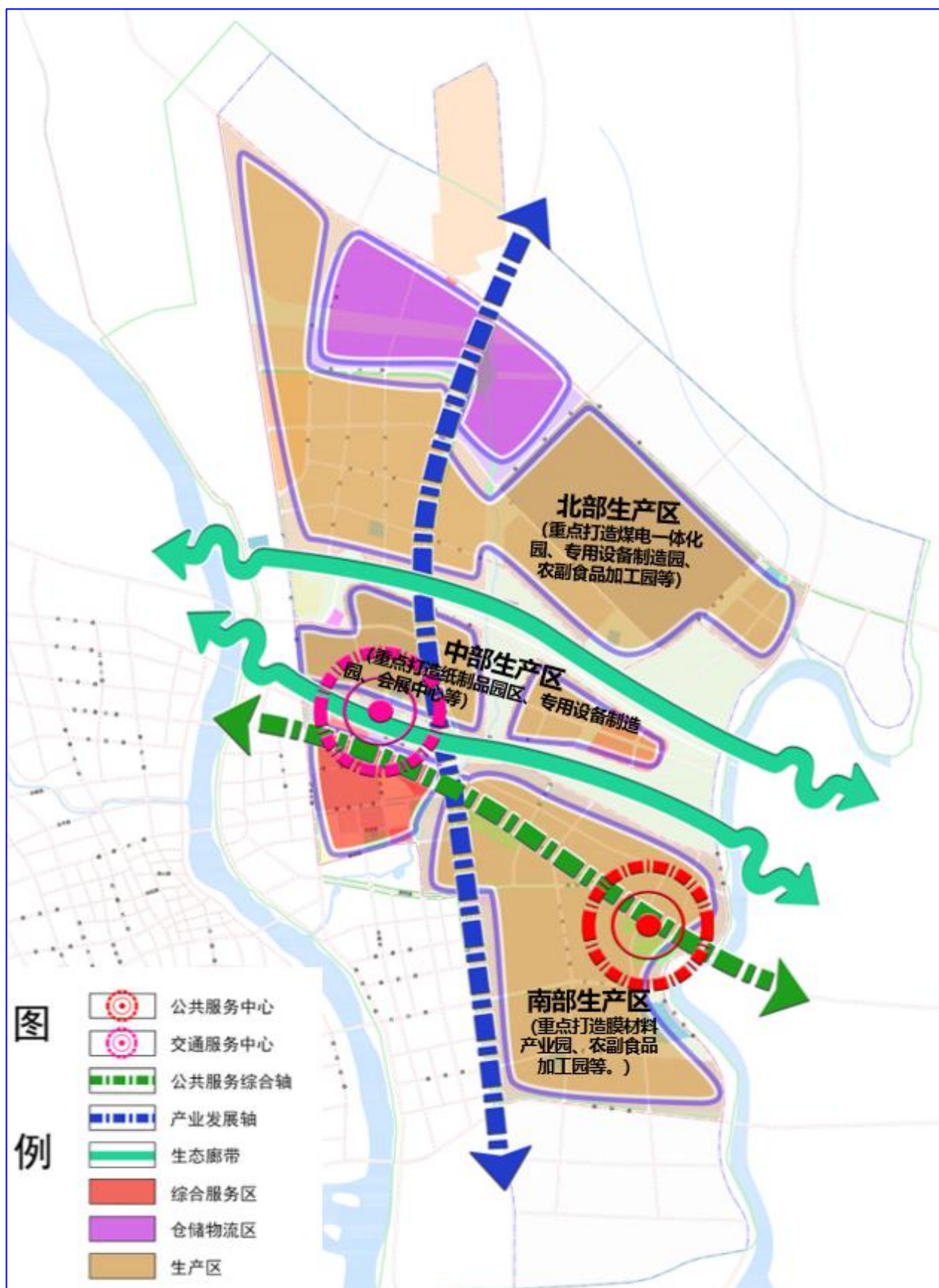


图 1.5 产业集聚区功能分区



### 1.2.4 职教园区规划及功能

内乡县职业教育园区（简称职教园区）是内乡县落实《中国教育现代化 2035》和《国家职业教育改革实施方案》的具体举措，牢固树立新发展理念，把发展职业教育摆在更加突出的位置。政校企联合，面向行业、产业举办现代特色职业高等教育，可一定程度上缓解河南高等教育资源不足的现状。职教园区立足现代畜牧业纵深发展，为培养高素质、高技能畜牧业专业技术人才而设，用产业链、岗位群设置基础专业群，办企业需求的高等职业教育，对改善我省农学教育结构，加快我省涉农学校专业化发展具有重要的意义。政府主导、企业主办，高校参与的高等教育模式也将对我省农业类职业人才培养提供有益的借鉴。

职教园区位于县衙路以南，S249 以西，西、南边界为黄水河。以民办畜牧类混合所有制专科职业院校启动，学制三年，最终目标是举办独立的民办本科职业院校。预算总投资 20 亿人民币，征地 1708 亩，分三期施工建设，一期征地 479 亩，2021 年开始建设教学楼、实训楼、餐厅楼、住宿楼、图书馆、风雨球场及多功能报告厅、足球场等，按计划购置实训设备；二期征地 624 亩，2023 年开始配套建设校内产学研实训基地、牧原产业研究院、本科层次职业大学教学楼、住宿楼、专用餐厅；三期征地 605 亩，2025 年开始配套专家楼、青年人才公寓及其它附属项目。三期完工后学院建筑面积将达到 60 万  $\text{m}^2$ ，能够满足 20000 名在校生的学习生活需要。



图 1.6 职教园区

### 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，深入现场调研了内乡产业集聚区及职教园区重点企业、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，主要针对产业集聚区边界范围、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。重点调研了内乡县产业集聚区机械电子、新型建材、造纸印刷、畜产品加工这四大产业集群，发现调查企业对暴雨洪涝、暴雪和雷电等气象要素较为敏感。石油化工产业对雷暴、高温等气象要素较为敏感。大多企业对暴雨洪涝、高温、大风等灾害性天气较为敏感。

调查主要针对风向风速、气温、气压、相对湿度、降水等 6 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 家企业及产业集聚区公共设施对气象要素敏感度较高的是暴雨洪涝、暴雪和雷电，敏感度较低的是低温冰冻、气压、雾霾（结果见图 1.7、1.8）。

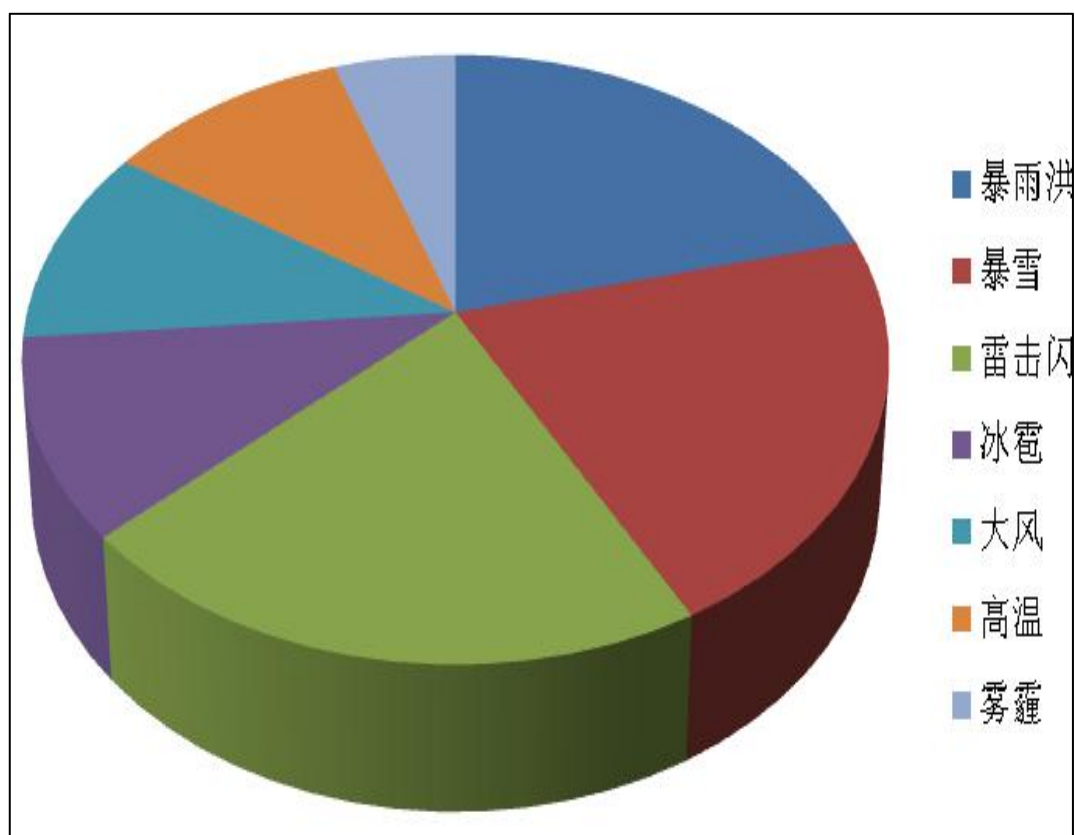


图 1.7 气象敏感度调查统计



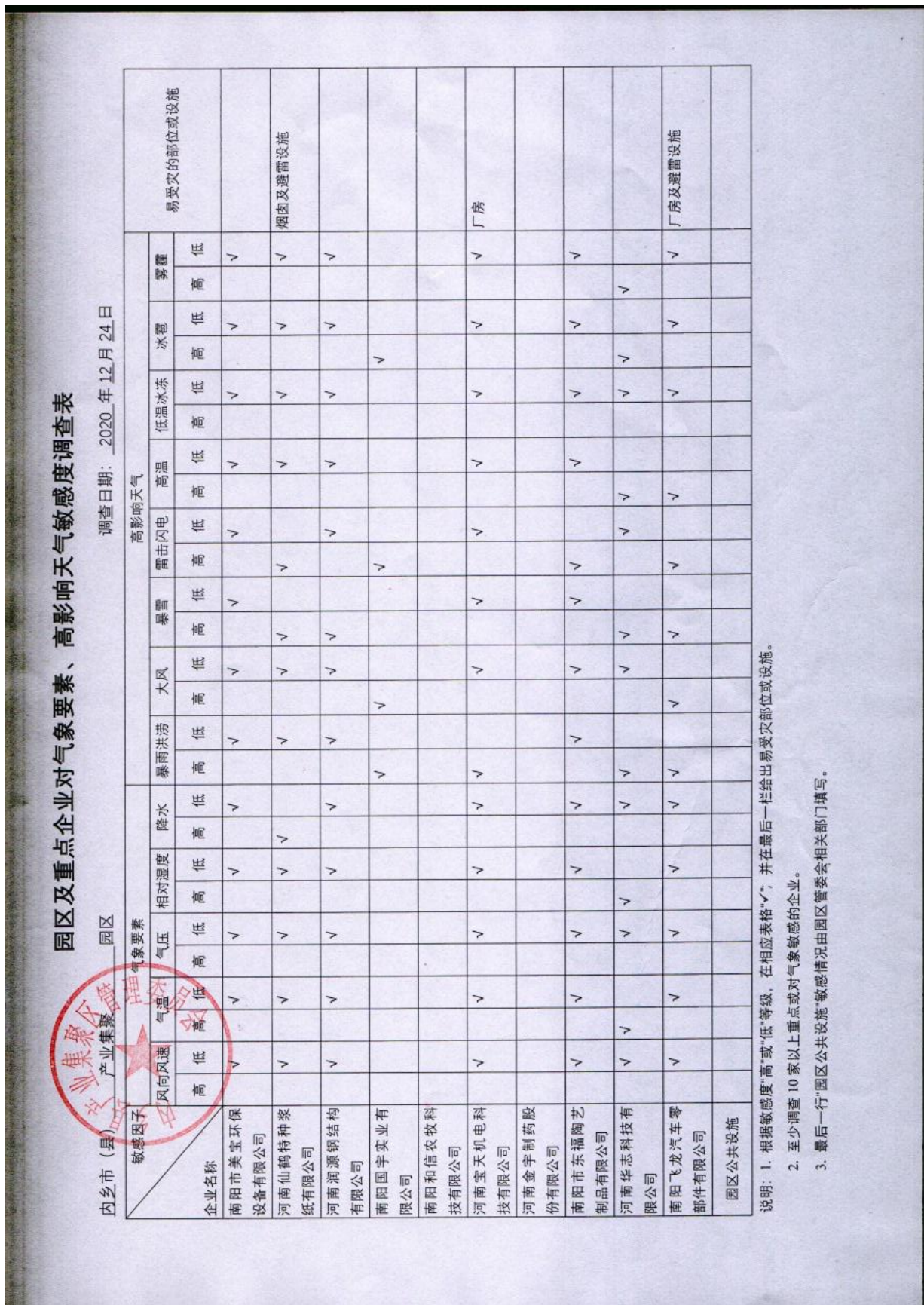


图 1.8 气象敏感度调查表

## 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。

本报告以内乡县产业集聚区和职教园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和职教园区规划、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、产业集聚区、高新技术产业开发区、经济技术开发区等集聚区、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) 《国务院关于加强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）GB 50058-2010 建筑物防雷设计规范

（2）GB 50009-2012 建筑结构荷载规范

（3）GB 50014-2006 室外排水设计规范（2016版）

（4）GB 50019-2015 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范

（5）QX/T 469-2018 气候可行性论证规范 总则

（6）QX/T 423-2018 气候可行性论证规范 报告编制

（7）QX/T 426-2018 气候可行性论证规范 资料收集

（8）QX/T 449-2018 气候可行性论证规范 现场观测

- (9) QX/T 457-2018 气候可行性论证规范 气象观测资料处理
- (10) QX/T 436-2018 气候可行性论证规范 抗风参数计算
- (11) QX/T 529-2019 气候可行性论证规范 极值概率统计分析
- (12) QX/T 497-2019 气候可行性论证规范 数值模拟与再分析资料应用
- (13) 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
- (14) QX/T 438-2018 气候可行性论证规范 城市通风廊道
- (15) QX/T 506-2019 气候可行性论证规范 机构信用评价
- (16) QX/T 530-2019 气候可行性论证规范 文件归档
- (17) QX/T 571-2020 气候可行性论证报告质量评价
- (18) QX/T 118-2010 地面气象观测资料质量控制
- (19) QXT 66—2007 地面气象观测规范 第 22 部分：观测记录质量控制
- (20) QX/T 452-2018 基本气象资料和产品提供规范
- (21) QX/T 453-2018 基本气象资料和产品使用规范
- (22) QX/T 85-2018 雷电灾害风险评估技术规范
- (23) DL/T 5158-2012 电力工程气象勘测技术规程
- (24) JTG/TD60-01-2018 公路桥梁抗风设计规范
- (25) 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）
- (26) 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）
- (27) 城市排水工程设计-暴雨强度公式编制技术指南（第 1 版）（中国气象局预报与网络司 2013 年 5 月）



(28) 城市热岛效应评估技术指南 (第 1 版) (中国气象局预报与网络司 2014 年 11 月)

(29) 工程项目采暖通风和空气调节气象参数计算 (第 1 版) (中国气象局预报与网络司 2015 年 11 月)

## 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 °C
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 °C/10a、米/秒/10 年 m/s/10a、天/10 年 d/10a、百分比/10 年 %/10a
11	密度	克/立方厘米 g/cm <sup>3</sup> 、吨/立方米 t/m <sup>3</sup>
12	强度	毫米/分钟 mm/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 $\Omega\cdot m$
16	功率	千瓦 kW
17	陡度	千安/微秒 kA/ $\mu s$

### 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，地面以上 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，项目所在地地面以上 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 5 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；开发区基本资料来源于内乡县相关聚集区管委会。

（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、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、浚池、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。

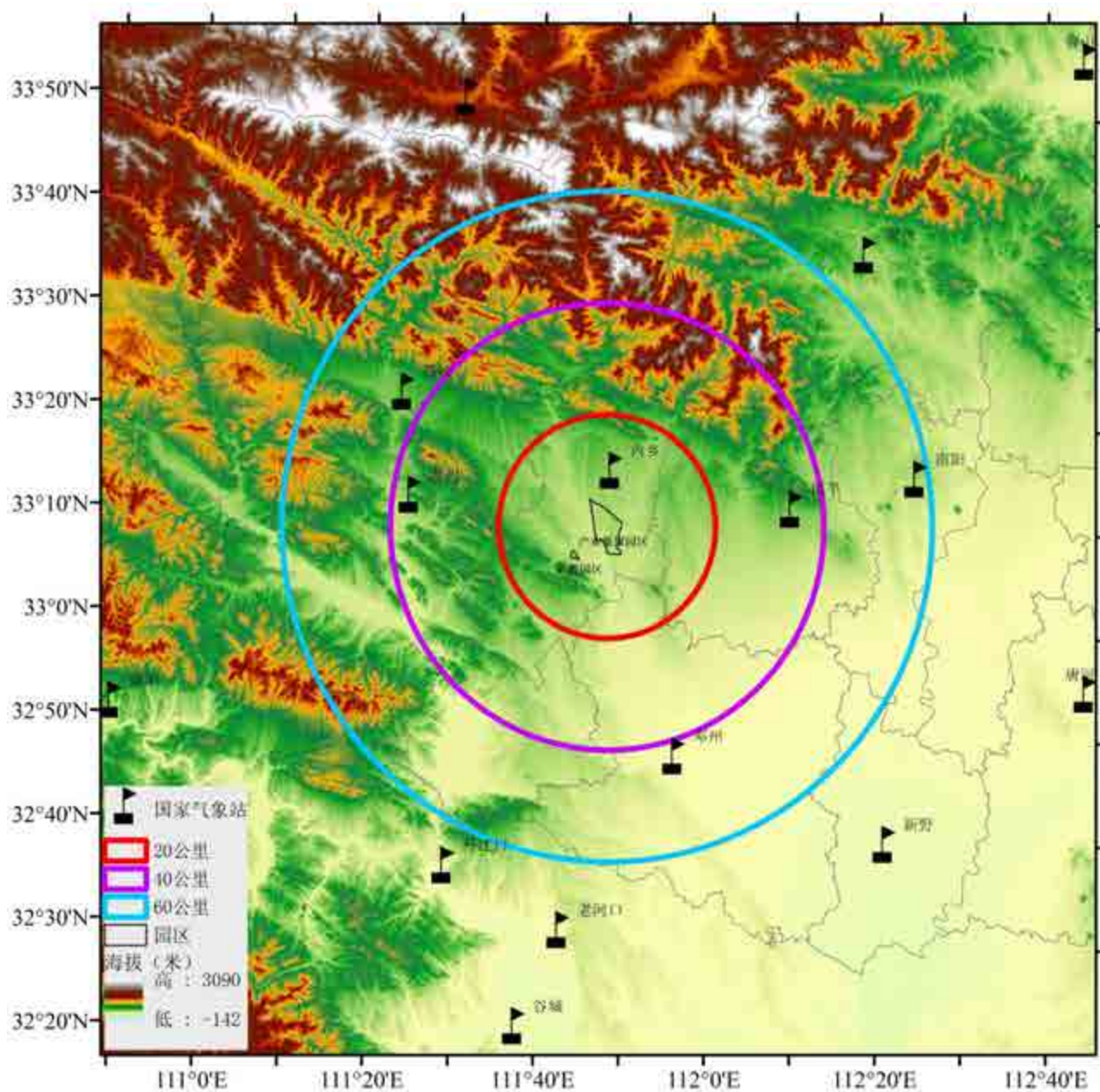
（3）应对参证气象站历史沿革进行考证和说明，一般应选择观测场址一直保持不变或变迁次数较小且探测环境较好的气象站。

（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

以内乡县产业集聚区为中心，方圆 40 千米的气象站中，有内乡、镇平、淅川 3 个国家气象观测站，由于淅川站地形与产业集聚区周边地形差异较大，因此选择内乡、镇平 2 个国家气象观测站，分别与产业集聚区附近常规气象站（原省级气象观测站）2018-2020 年气象资料进行对比分析，进行参证站的选取。





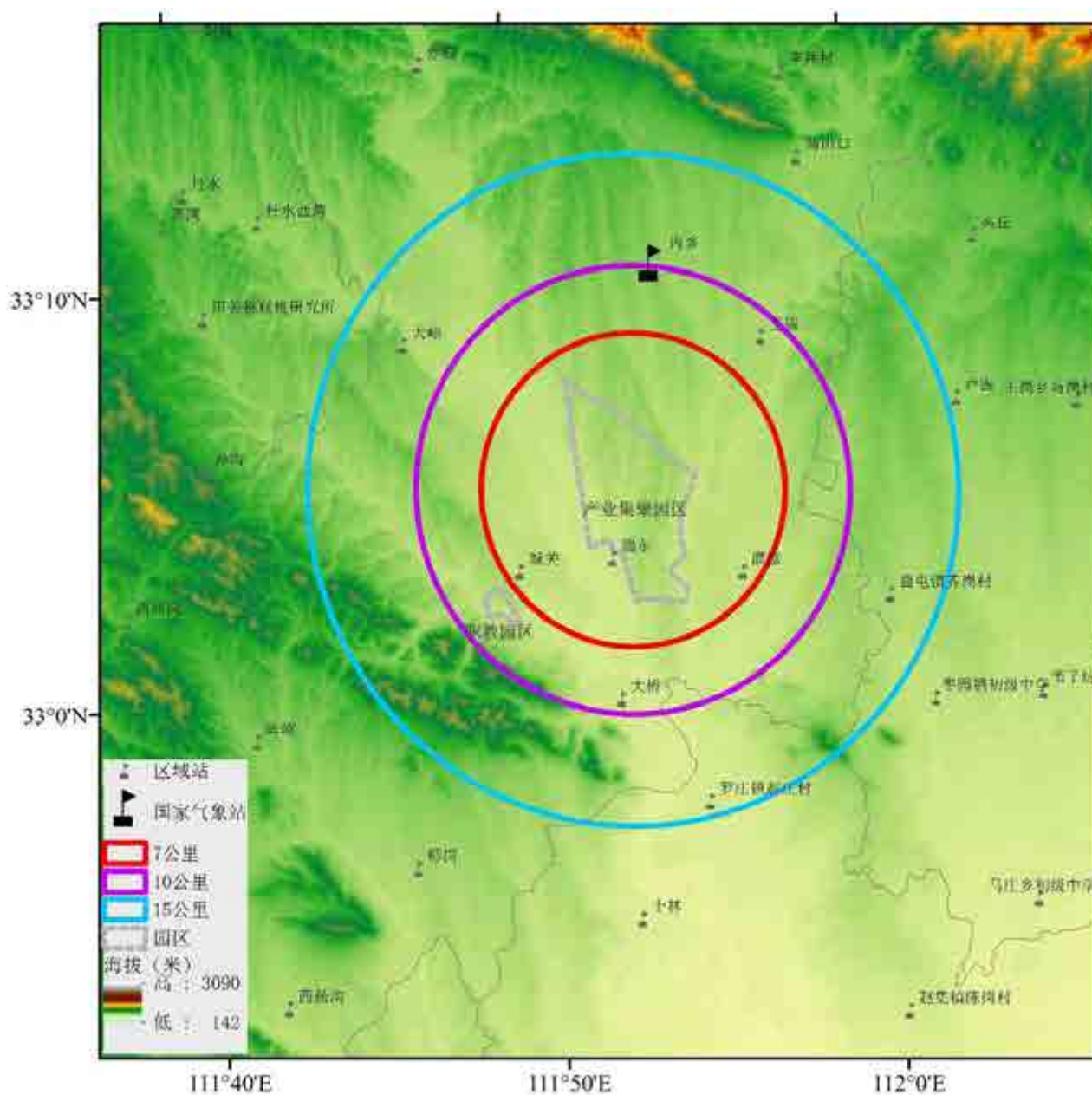


图 3.1 集聚区周边气象站分布

## 1. 气象站背景

在本项目中搜集了集聚区附近 50 千米范围内气象台站历年常规气象观测资料进行统计分析，内乡、镇平两个国家气象观测站的基本信息如下。

表 3.1 集聚区周围国家气象观测站的基本信息

站名	建站时间	台站类型	海拔高度（米）	站址环境
内乡	1956-12-01	一般站	159.1	乡村
镇平	1959-01-01	一般站	192.5	乡村

各国家气象观测站的观测要素有：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）内乡国家气象观测站：国家一般气象站，始建于 1956 年 12 月，位于内乡县东王营中心乡西园村，在 1959 年和 2016 年初分别有 1 次迁站，目前迁至县余关乡王沟村西北土岗上，站址位于乡村，海拔高度 221.2 米。

（2）镇平国家气象观测站：国家一般气象站，1959 年 1 月 1 日开始观测，位于县城东北大尧庄村，分别在 1961 年、1965 年、1984 年和 2016 年有 4 次迁站，2016 年迁至镇平县唐家庄白河村，乡村站，海拔高度 239.7 米。

## 2. 气象站沿革与周围地理环境

（1）内乡县国家气象观测站始建于 1958 年 12 月，位于内乡县东王营中心乡西园村，名为“内乡县气候站”；在 1959 年和 2016 年初分别有 1 次迁站，2016 年 1 月迁至县余关乡王沟村西北土岗上(乡村)。



图 3.2 内乡气象观测站目前在用现址图

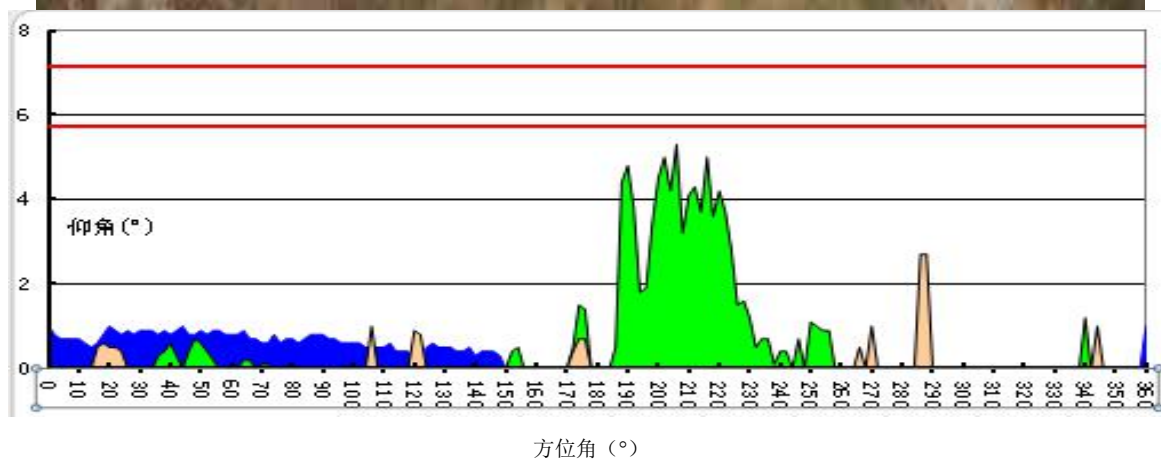


图 3.3 内乡气象观测场四周可视范围内遮蔽物仰角图及地面观测场四周全景照

(2) 镇平国家基本气象观测站，1959 年 1 月 1 日开始观测，位于县城东北大尧庄村；1961 年迁至县东关外三里河；1965 年迁址到

县城东北角耿家庄村，1984 年迁址至县城东北角耿家庄村，2016 年迁址至县唐家庄白河村。



图 3.4 镇平气象观测站目前在用现址图

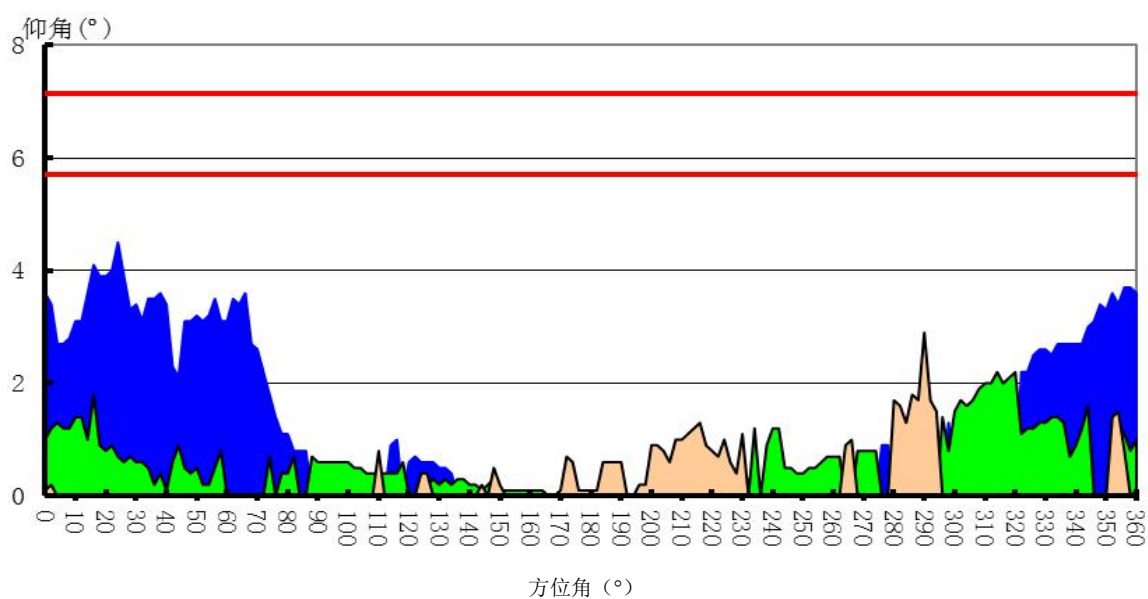


图 3.5 镇平气象观测场四周可视范围内遮蔽物仰角图及地面观测场四周全景照片

表 3.2 国家气象观测站的省级气象观测站站布设信息

站名	年代	变化原因	海拔高度	详细地址
内乡	1956-12-01	建站	159.1	内乡县东王营中心乡西园村
	1959-06-01	迁站	159.1	内乡县城东关外西园村
	2001-07-01	位置变化	159.1	内乡县城东关外西园村
	2016-01-01	迁站	221.2	内乡县余关乡王沟村西北土岗上
镇平	1959-01-01	建站	192.5	镇平县城东北大尧庄村
	1961-01-01	迁站	192.0	镇平县城东关外三里河
	1965-04-01	迁站	190.5	镇平县城东北角耿家庄村
	1984-08-01	位置变化	192.0	镇平县城东北角耿家庄村
	2016-01-01	迁站	239.7	镇平县唐家庄白河村

### 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

内乡、镇平 2 个国家气象观测站均为国家气象台站，其中 2 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）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	内乡	镇平
气温 (摄氏度)	2020年1月	1	3.3	3.4
	2020年4月	2	15.6	16.1
	2020年7月	3	25.3	24.9
	2020年10月	4	15.3	15.5
相对湿度 (%)	2020年1月	5	83.0	75.0
	2020年4月	6	65.0	57.0
	2020年7月	7	91.0	84.0
	2020年10月	8	86.0	74.0
气压 (百帕)	2020年1月	9	999.4	997.2
	2020年4月	10	992.3	986.9
	2020年7月	11	979.6	989.8
	2020年10月	12	996.0	993.6
风速 (米/秒)	2020年1月	13	1.2	2.5
	2020年4月	14	2	2.8
	2020年7月	15	1.6	2.3
	2020年10月	16	1.4	2.1
降水量 (毫米)	2020年1月	17	44.8	48.4
	2020年4月	18	15.7	10.2
	2020年7月	19	186.4	212
	2020年10月	20	48.5	48.4

表 3.4 代表月份的多年平均值资料（1981-2010 年）

项目	月份	序列	内乡	镇平
气温 (摄氏度)	1月	1	1.7	1.1
	4月	2	15.6	15.2
	7月	3	27.0	26.8
	10月	4	16.2	16.0
相对湿度 (%)	1月	5	70.0	68.0
	4月	6	73.0	74.0
	7月	7	81.0	81.0
	10月	8	75.0	72.0
气压 (百帕)	1月	9	1008.3	1004.2
	4月	10	995.9	992.3
	7月	11	985.4	981.9
	10月	12	1001.9	998.2
风速 (米/秒)	1月	13	1.3	1.8
	4月	14	1.7	2.0
	7月	15	1.5	1.8
	10月	16	1.2	1.6
降水量 (毫米)	1月	17	13.2	10.3
	4月	18	51.1	41.7
	7月	19	150.9	163.1
	10月	20	57.4	48.3



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	内乡	镇平	Min(ABS)
气温 (摄氏度)	2020年1月	1	1.6	2.3	1.6
	2020年4月	2	0	0.9	0
	2020年7月	3	1.7	1.9	1.7
	2020年10月	4	0.9	0.5	0.5
平均差值			1.05	1.4	
相对湿度 (%)	2020年1月	5	13	7	7
	2020年4月	6	-8	-17	8
	2020年7月	7	10	3	3
	2020年10月	8	11	2	2
平均差值			6.5	-1.25	
气压 (百帕)	2020年1月	9	-8.9	-7	7
	2020年4月	10	-3.6	-5.4	3.6
	2020年7月	11	-5.8	7.9	5.8
	2020年10月	12	-5.9	-4.6	4.6
平均差值			-6.05	-2.275	
风速 (米/秒)	2020年1月	13	0.1	0.7	0.1
	2020年4月	14	0.3	0.8	0.3
	2020年7月	15	0.1	0.5	0.1
	2020年10月	16	0.2	0.5	0.2
平均差值			0.175	0.625	
降水量 (毫米)	2020年1月	17	31.6	38.1	31.6
	2020年4月	18	35.4	31.5	31.5
	2020年7月	19	35.5	48.9	35.5
	2020年10月	20	-8.9	0.1	0.1
平均差值			27.85	29.65	
差值最小个数			12	8	

注: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：先计算气象站与区域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的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  $i$  次区域站观测值，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

一致率表示本月区域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，计算出内乡、镇平 2 个国家气象观测站的各气象要素与区域站（湍东站）资料的一致率（见表 3.6）。2 个站的资料一致率均很高，大多在 85% 以上，且各站间相差不大。即内乡、镇平二站和省级气象观测站资料的一致性均较好。

表 3.6 代表月份的各时次资料与区域站资料的一致率 (%)

项目	月份	序列	内乡	镇平
气温 (摄氏度)	2020年1月	1	100.0	95.1
	2020年4月	2	100.0	98.9
	2020年7月	3	100.0	100.0
	2020年10月	4	100	99.1
风速 (米/秒)	2020年1月	5	99.5	89.1
	2020年4月	6	98.4	89.4
	2020年7月	7	99.5	93.8
	2020年10月	8	100	91.7
降水量 (毫米)	2020年1月	9	/	/
	2020年4月	10	99.7	99.0
	2020年7月	11	97.0	98.4
	2020年10月	12	96.8	97.3
最大值个数			9	3

注: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。利用内乡、镇平两个国家气象观测站与湍东的气温、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月共365天逐日平均资料相关

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，除了降水量、风速个别月份相关较差外，其余相关系数都非常显著，均通过 0.01 信度检验。在 2 个国家气象观测站中，区域站与内乡站的相关最好，11 个序列的相关系数中 7 个排在第一位。总体而言，内乡站和省级气象观测站的相关最好。

表 3.7 代表月份的各时次资料与区域站资料的相关分析

项目	月份	序列	内乡	镇平	MAX
气温	2020年1月	1	0.9720	0.9223	0.9720
	2020年4月	2	0.7801	0.9876	0.9876
	2020年7月	3	0.8401	0.8341	0.8401
	2020年10月	4	0.9763	0.9730	0.9763
降水量	2020年1月	5	/	/	/
	2020年4月	6	0.9739	0.9851	0.9851
	2020年7月	7	0.9716	0.9635	0.9716
	2020年10月	8	-0.0695	0.0501	0.0501
风速	2020年1月	9	0.5744	0.7138	0.7138
	2020年4月	10	0.6686	0.6250	0.6686
	2020年7月	11	0.7176	0.3203	0.7176
	2020年10月	12	0.4354	0.2475	0.4354
相关系数最大个数			7	4	

注：红色代表相关系数为最大的。

表 3.8 代表月份的资料样本数(个)

项目	月份	序列	内乡	镇平
气温	2020年1月	1	744	744
	2020年4月	2	720	720
	2020年7月	3	744	744
	2020年10月	4	744	744
降水量	2020年1月	5	/	/
	2020年4月	6	720	720
	2020年7月	7	744	744
	2020年10月	8	744	744
风速	2020年1月	9	744	744
	2020年4月	10	720	720
	2020年7月	11	744	744
	2020年10月	12	744	744

## 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,除降水量、风速个别月份相关性稍差外,其它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,内乡国家气象观测站与省级气象观测站相关性最好,34 个序列的相关系数中有 24 个排在第一位。总体而言,内乡与湍东省级气象观测站相关最好。

表 3.9 各月的日资料与区域站资料的相关系数

项目	月份	序列	样本数	内乡	镇平	MAX
气温	2020年1月	1	31	0.9720	0.9223	0.9720
	2020年2月	2	28	0.9872	0.9587	0.9872
	2020年3月	3	31	0.9922	0.9899	0.9922
	2020年4月	4	30	0.9898	0.9876	0.9898
	2020年5月	5	31	0.9923	0.9764	0.9923
	2020年6月	6	29	0.9932	0.9774	0.9932
	2020年7月	7	31	0.9944	0.9876	0.9944
	2020年8月	8	31	0.9809	0.9786	0.9809
	2020年9月	9	30	0.9956	0.9869	0.9956
	2020年10月	10	31	0.9763	0.9730	0.9763
	2020年11月	11	30	0.9966	0.9816	0.9966
	2020年12月	12	31	0.9860	0.9636	0.9860
降水量	2020年1月	13	/	/	/	
	2020年2月	14	/	/	/	
	2020年3月	15	/	/	/	
	2020年4月	16	30	0.9739	0.9851	0.9851
	2020年5月	17	31	0.9759	0.1529	0.9759
	2020年6月	29	29	0.8385	0.8793	0.8793
	2020年7月	19	31	0.9716	0.9635	0.9716
	2020年8月	20	31	0.6886	0.8806	0.8806
	2020年9月	21	30	0.9967	0.9857	0.9967
	2020年10月	22	31	-0.0695	0.0501	0.0501

	2020年11月	23	/	/	/	/
	2020年12月	24	/	/	/	/
风速	2020年1月	25	31	0.5744	0.7138	0.7138
	2020年2月	26	27	0.9047	0.4550	0.9047
	2020年3月	27	31	0.5984	0.4468	0.5984
	2020年4月	28	30	0.6686	0.6250	0.6686
	2020年5月	29	31	0.7493	0.3400	0.7493
	2020年6月	30	29	0.6856	0.1539	0.6856
	2020年7月	31	31	0.7176	0.3203	0.7176
	2020年8月	32	31	0.7784	-0.0086	0.7784
	2020年9月	33	30	0.4535	0.1186	0.4535
	2020年10月	34	31	0.4354	0.2475	0.4354
	2020年11月	35	30	0.8209	0.8365	0.8365
	2020年12月	36	31	0.4394	0.4962	0.4962
相关系数最大个数				24	7	

注：红色代表相关系数为最大的、蓝色为次大的。

### 3) 365 天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 日整个时段共 365 天逐日资料与区域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，各站的相关系数相差不大。

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	内乡	镇平	MAX
----	----	-----	----	----	-----

气温	1	364	0.9987	0.9968	0.9987
降水量	2	213	0.8769	0.9050	0.9050
风速	3	363	0.7620	0.4395	0.7620
相关系数最大个数			2	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，除部分月份的降水和风速外，都通过了 0.01 信度检验。2 个国家气象观测站中，内乡国家气象观测站和湍东省级气象观测站相关性更好。

### 3.3.3 省级气象观测站与拟选国家气象观测站相关分析

选取集聚区周边 7 公里范围内的省级气象观测站湍东站和城关站，将 2018-2020 年的观测资料与内乡国家气象观测站资料进行对比分析。

#### 3.3.3.1 气温

内乡站和两个区域站 2018-2020 年逐月气温变化趋势非常一致，平均气温最高值均出现在 7 月，最低值均出现在 1 月。进行相关分析可以看见，两个区域站与内乡站气温相关系数（月数据）达到 0.999 以上，说明内乡站与集聚区处于同一局地气候区域内，可以使用内乡站数据进行气温的推算验证。

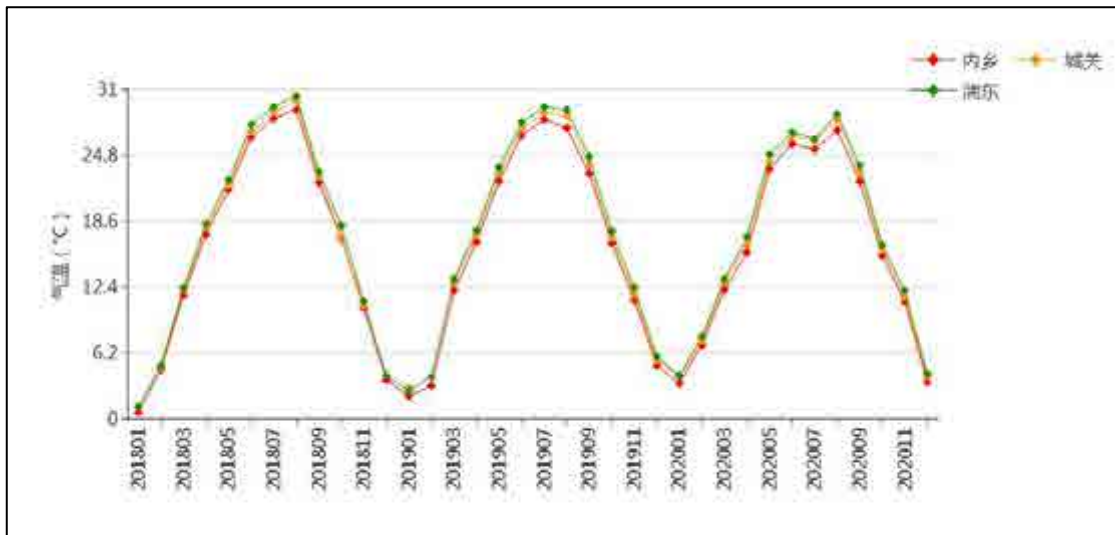


图 3.6 逐月平均气温变化 (°C, 2018-2020 年)

表 3.12 逐月平均气温变化 (°C, 2018-2020 年)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
内乡	2.0	4.9	11.9	16.5	22.4	26.3	27.2	27.8	22.5	16.2	10.8	4.0	16.0
城关	3.5	6.1	12.5	17.2	23.0	26.9	27.9	28.8	23.3	16.6	11.2	4.7	16.8
湍东	2.6	5.5	12.8	17.7	23.6	27.4	28.3	29.3	23.9	17.3	11.8	4.7	17.1

### 3.3.3.2 风速

内乡站和两个区域站 2018-2020 年逐月风速变化如图 3.7 所示。所选站点变化趋势与内乡较为一致，相关性分析（月数据）结果均在 0.789 以上（通过 0.001 信度显著性检验），与产业集聚区附近的湍东站相关系数达到 0.934。综上，可以使用内乡国家气象站对开发区风速进行推算验证。

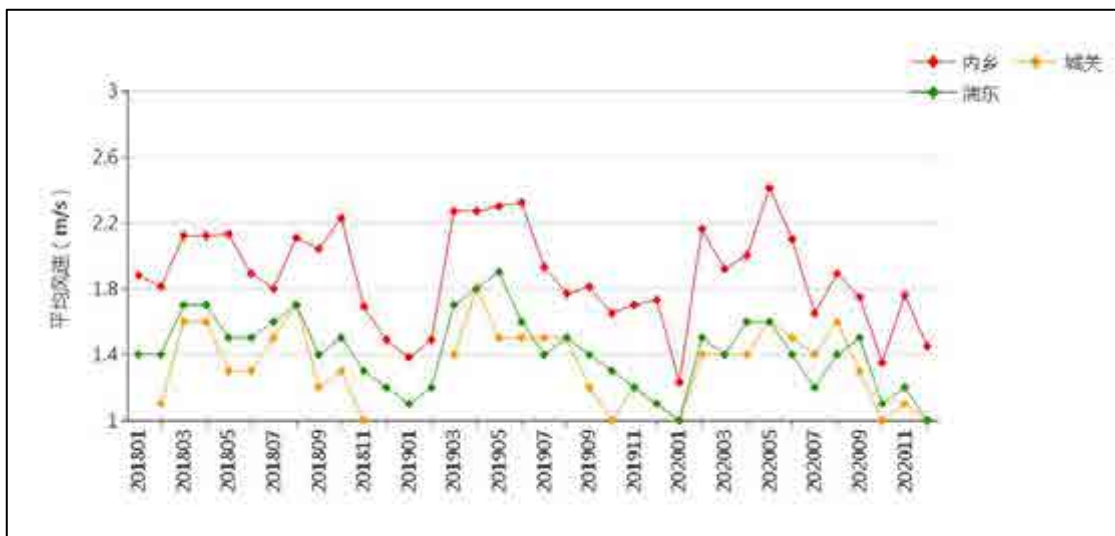


图 3.7 逐月平均风速变化 (m/s, 2018-2020 年)



表 3.13 开发区气象站逐月平均风速变化 (m/s, 2018-2020 年)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
内乡	1.5	1.8	2.1	2.1	2.3	2.1	1.8	1.9	1.9	1.7	1.7	1.6	1.9
城关	1.05	1.25	1.47	1.60	1.47	1.43	1.47	1.60	1.23	1.10	1.10	1.05	1.3
湍东	1.17	1.37	1.60	1.70	1.67	1.50	1.40	1.53	1.43	1.30	1.23	1.10	1.4

表 3.14 平均风速相关系数

站名	城关	湍东
相关系数	0.789	0.934

### 3.3.3.3 降水

内乡站和产业集聚区附近区域站 4-10 月降水量对比如图 3.8 所示（区域站 1-3 月和 11-12 月无观测数据）。4-10 月内乡站和三个区域站降水量在 504.8 毫米至 553.2 毫米之间，降水量比较接近，局地气候特征基本一致，可以进行推算验证。

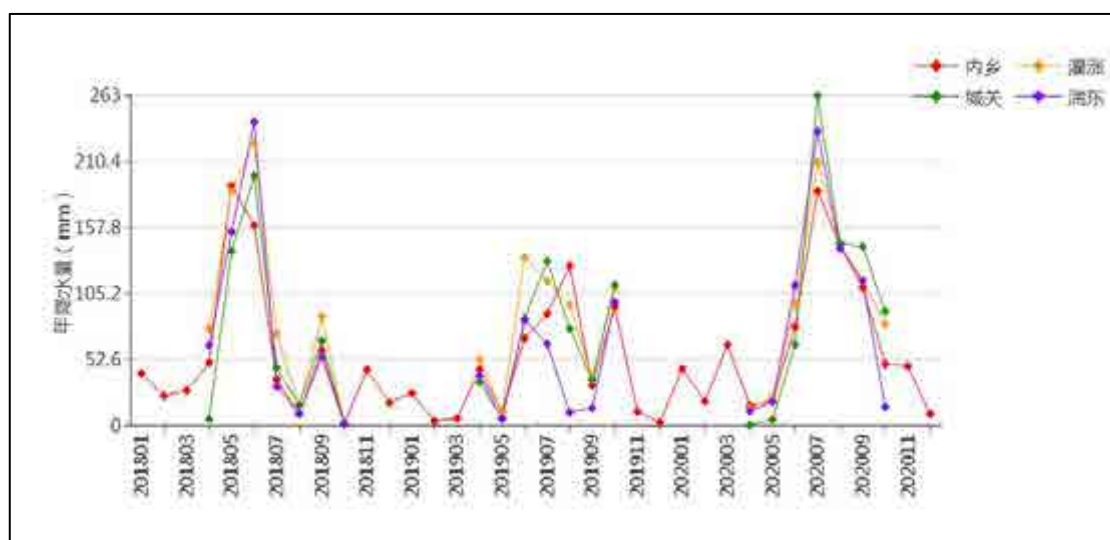


图 3.8 逐月平均累计降水变化 (mm, 2018-2020 年)

表 3.15 逐月平均累计降水变化 (mm, 2018-2020 年)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	4-10 月 (mm)
内乡	37.2	15.2	32.4	36.5	73.4	102.3	103.9	92.7	67	47.9	34	9.7	523.7
城关	/	/	/	13.0	49.6	115.7	146.2	79.1	82.0	67.6	/	/	553.2
湍东	/	/	/	38.2	59.1	145.4	109.8	53.4	60.9	38.0	/	/	504.8

### 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，两个国家气象观测站与集聚区同属同一气候区，内乡国家气象观测站距离集聚区最近，位于集聚区东北部约15公里，镇平站位于产业集聚区东部约35公里。从可靠性和一致性的分析可知，内乡、镇平站为国家气象观测站且观测环境均符合相关要求，且两站的可靠性和一致性均较好。从代表性分析得知，两个国家气象观测站与区域站的相关分析结果都非常显著，且相差不大，其中内乡站与省级气象观测站相关性更好。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，本报告确定内乡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。

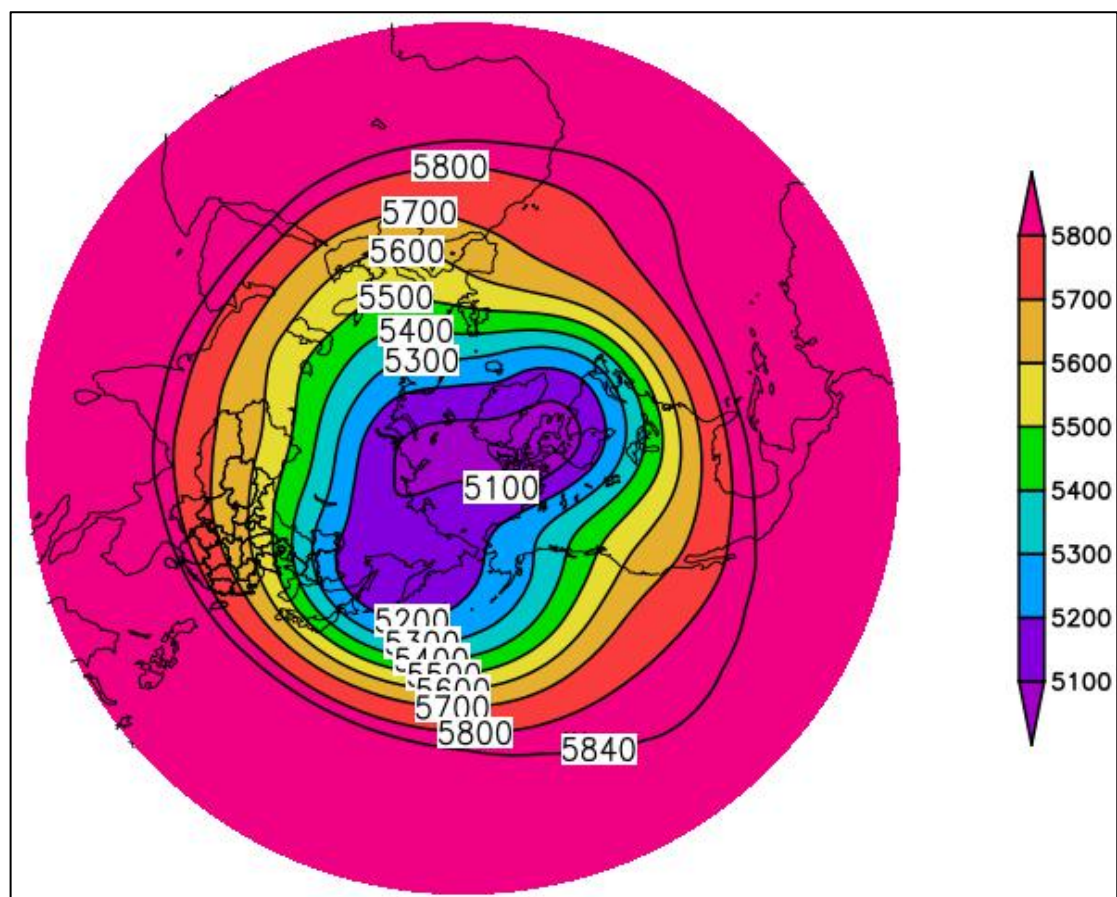


图 4.1 1981-2010 年北半球冬季（12-2 月）500 百帕等平均高线（单位:gpm）

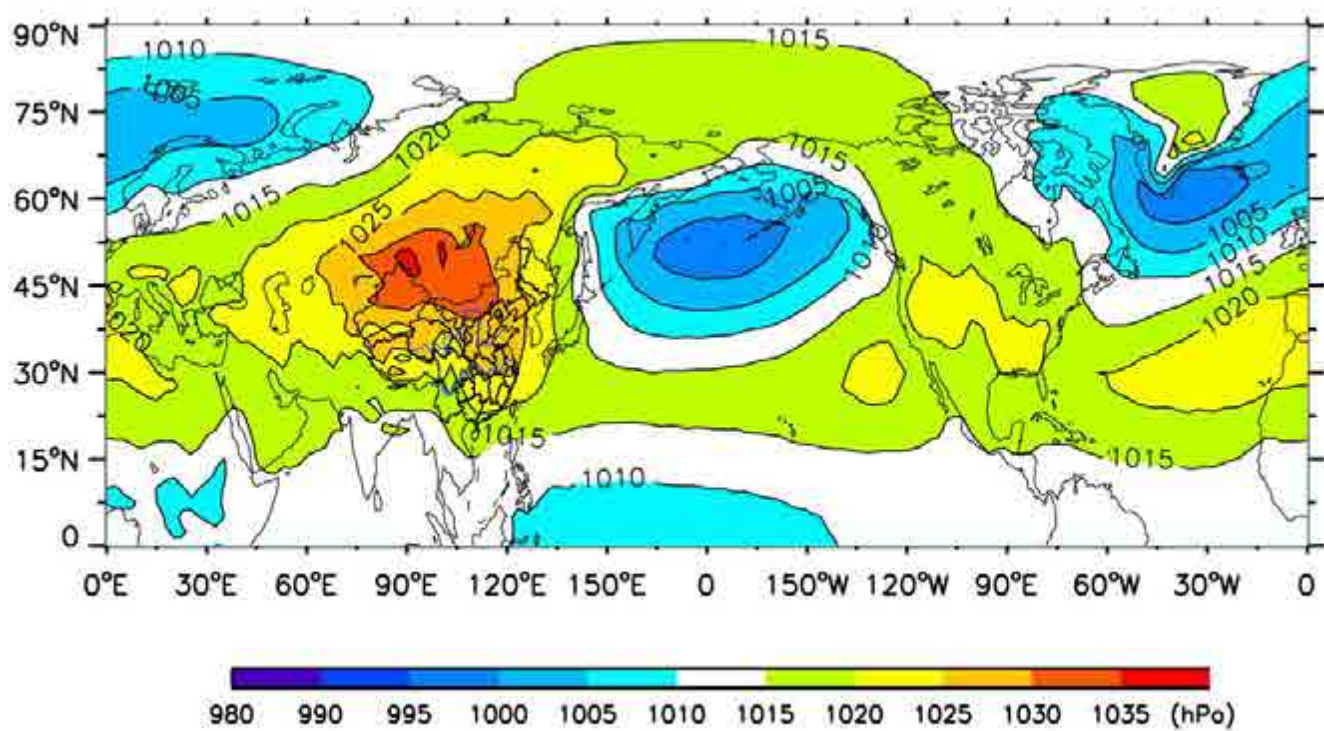


图 4.2 1981-2010 年北半球冬季（12-2 月）平均海平面气压（单位：百帕）

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。

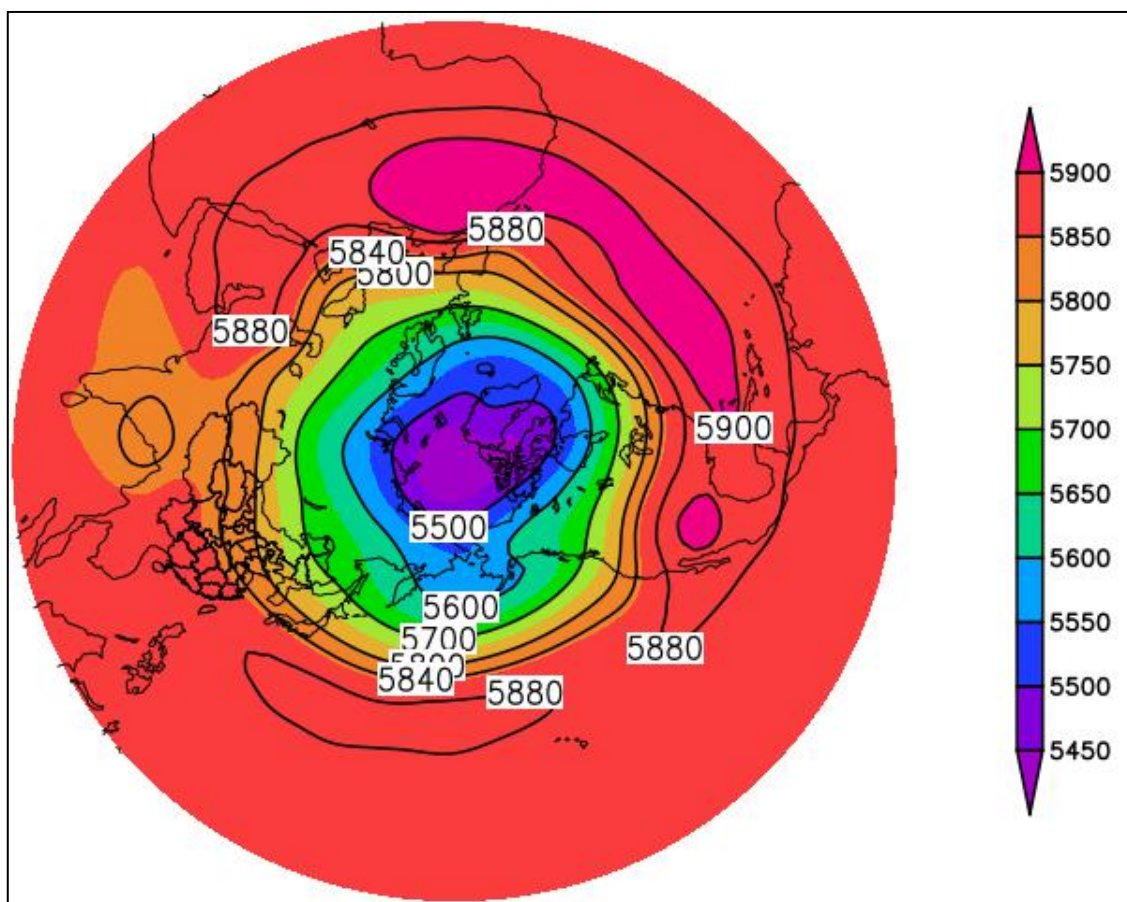


图 4.3 1981-2010 年北半球夏季（6-8 月）500 百帕等平均高线（单位:gpm）



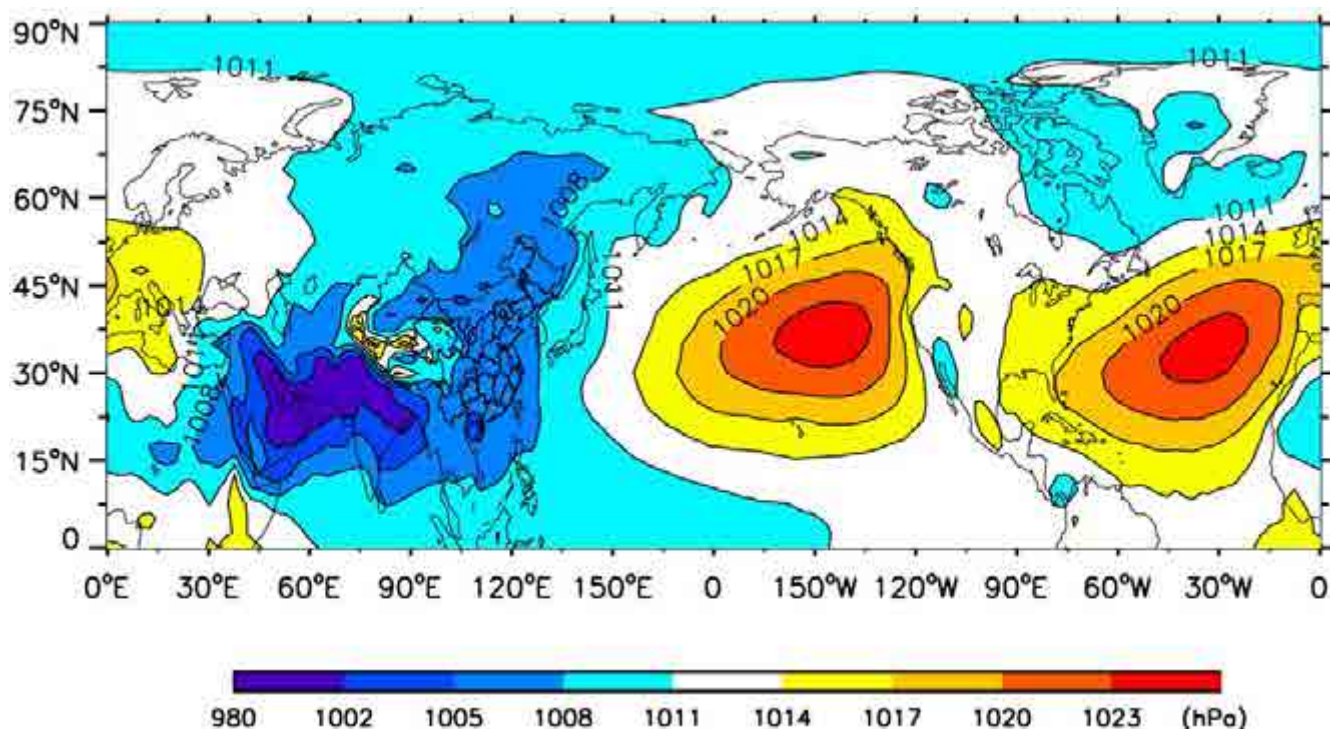


图 4.4 1981-2010 年北半球夏季（6-8 月）平均海平面气压（单位：百帕）

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。

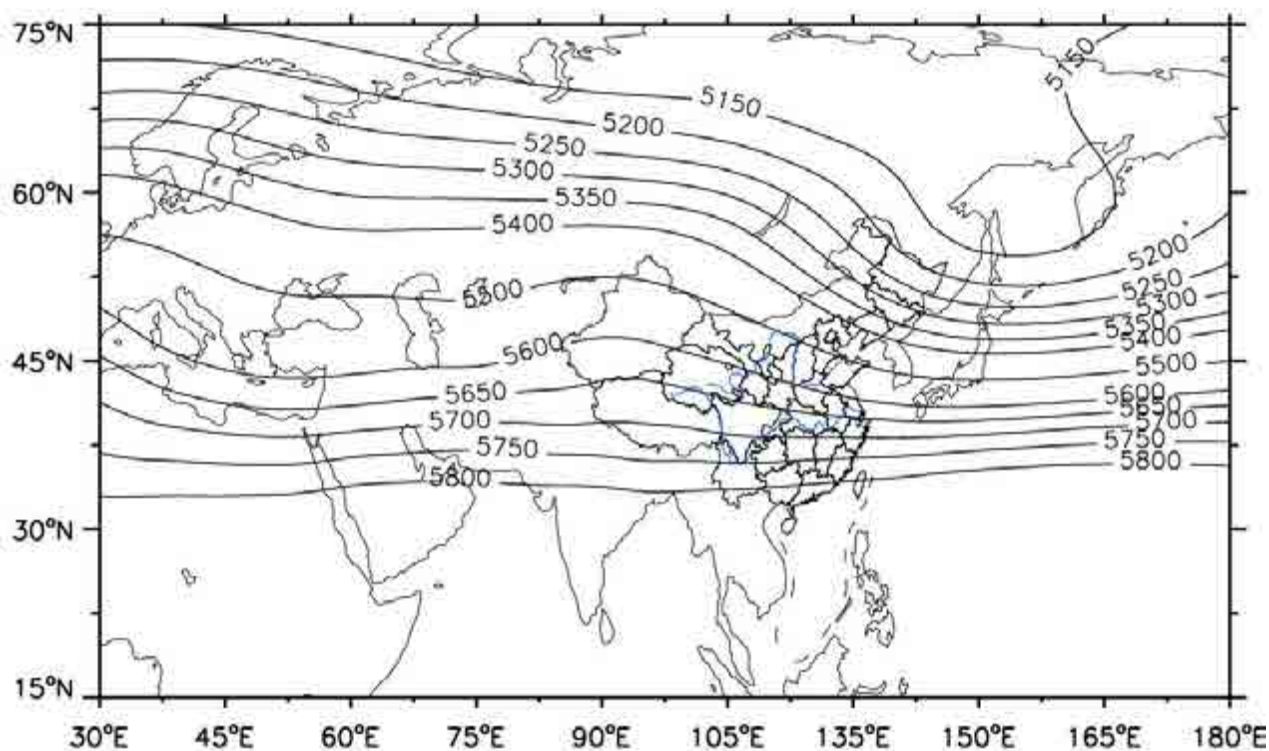


图 4.5 欧亚地区冬季 500 百帕平均高度场  
(单位:gpm, 红色圆点为内乡产业集聚区的位置)

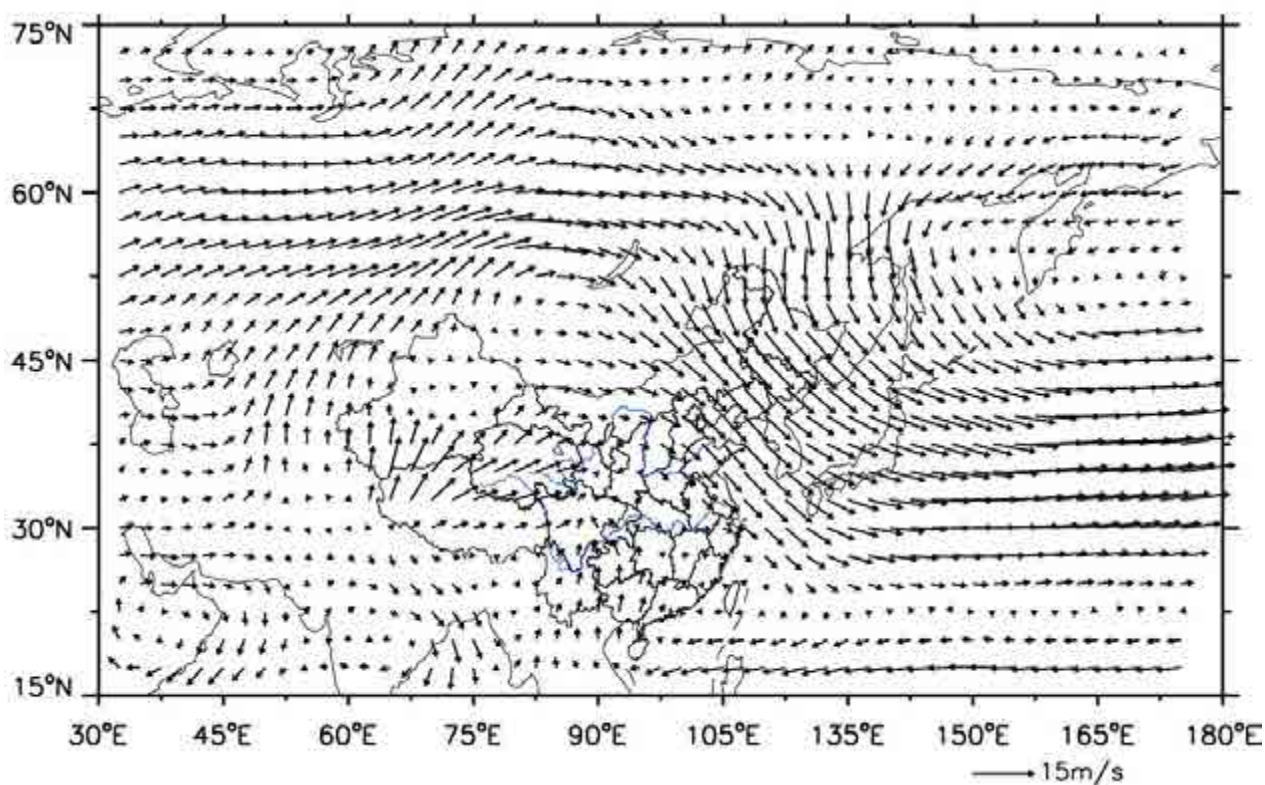


图 4.6 欧亚地区冬季 850 百帕平均风场



(单位:  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 红色圆点为内乡产业集聚区的位置)

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。

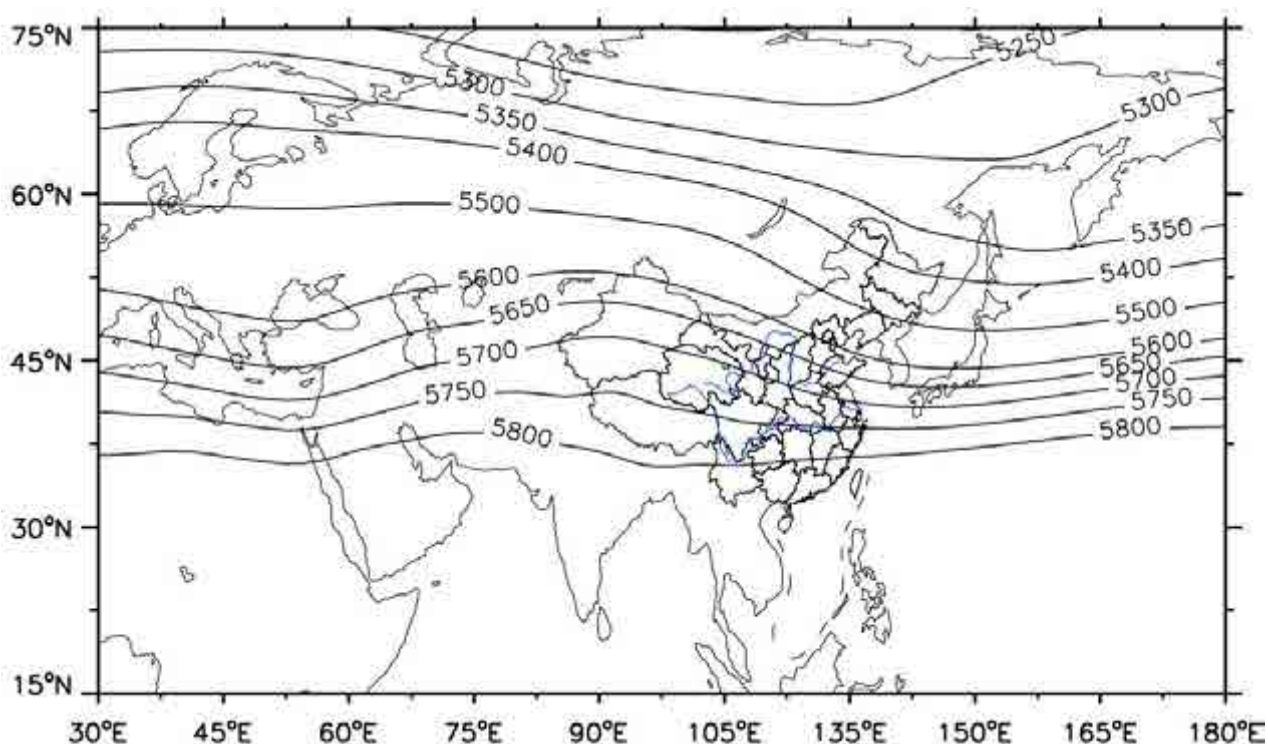


图 4.7 欧亚地区春季 500 百帕平均高度场  
(单位:gpm, 红色的圆点为内乡产业集聚区的位置)

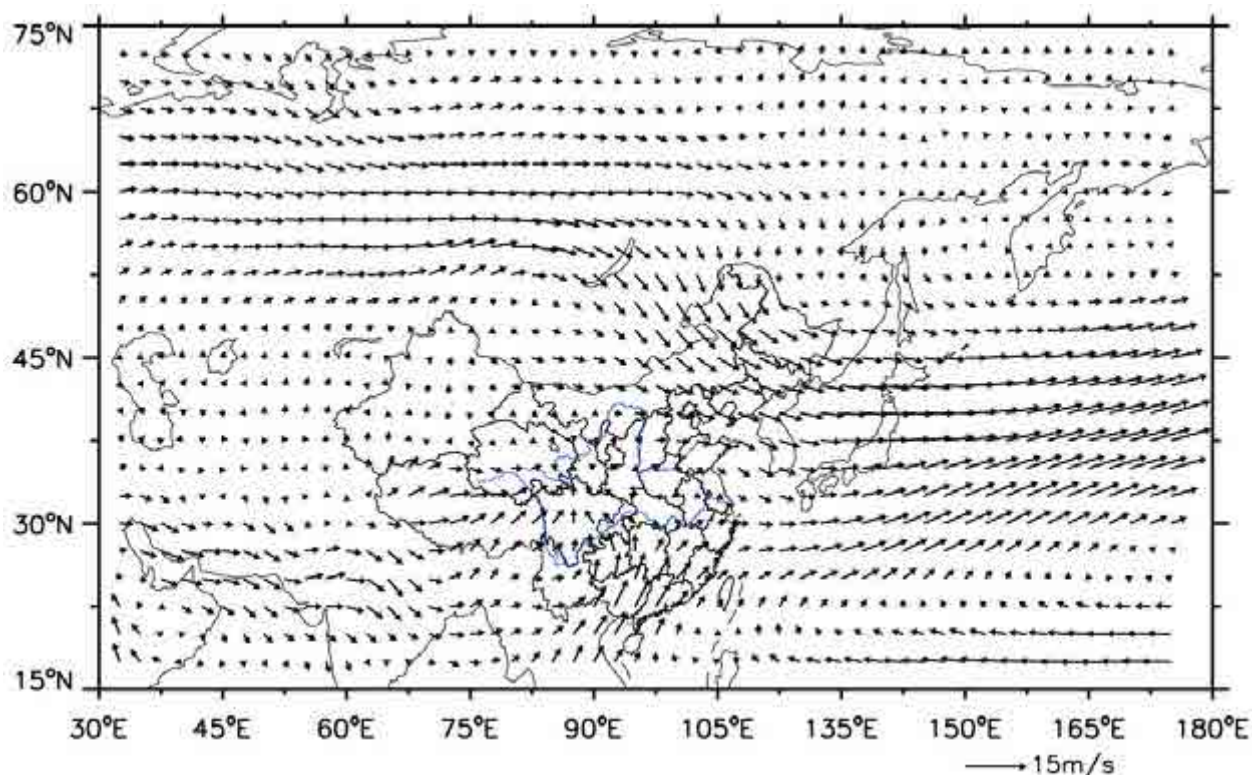


图 4.8 欧亚地区春季 850 百帕平均风场  
(单位:  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 红色的圆点为内乡产业集聚区的位置)

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  $22\sim 27^{\circ}\text{N}$  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  $25\sim 30^{\circ}\text{N}$  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，副热带高压撤回回到  $25^{\circ}\text{N}$  以南，我省雨季结束。

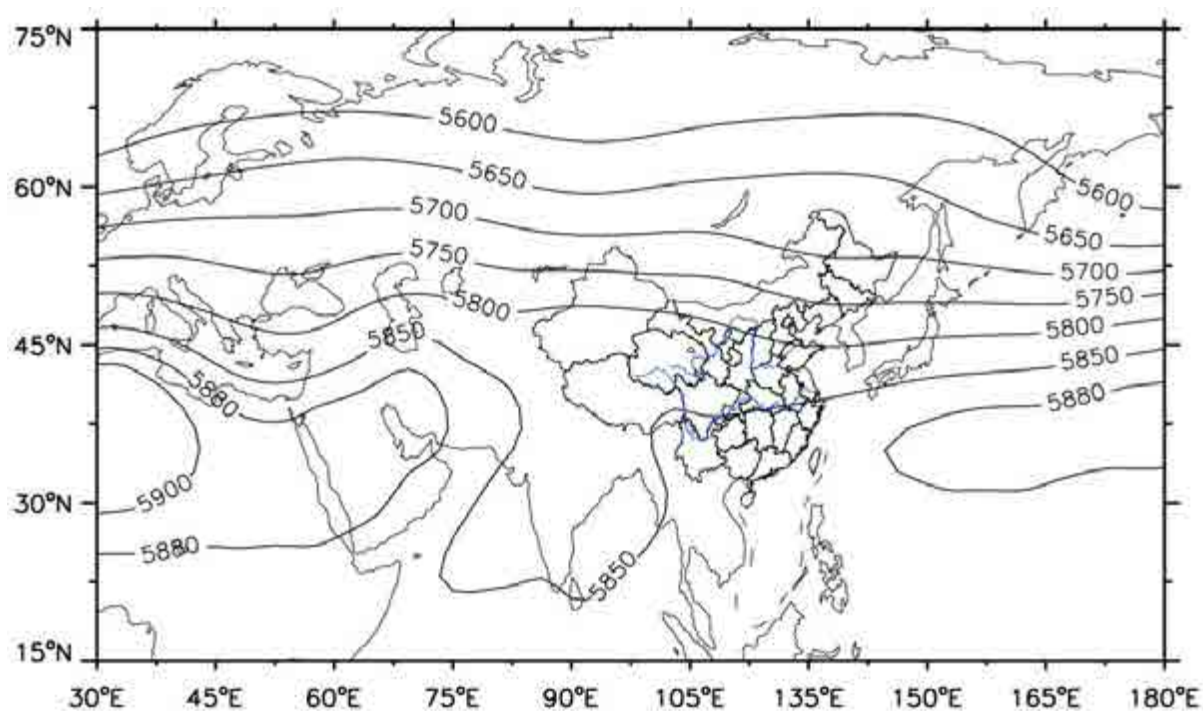


图 4.9 欧亚地区夏季 500 百帕平均高度场  
(单位:gpm, 红色的圆点为内乡产业集聚区的位置)



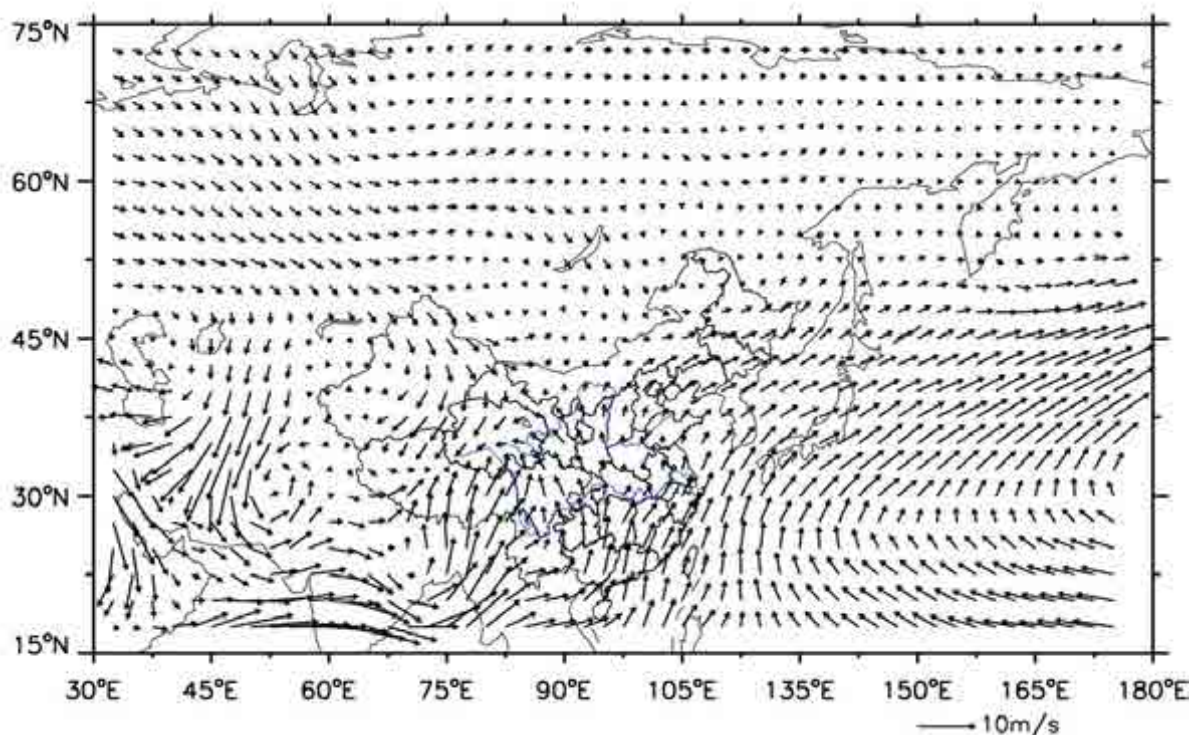


图 4.10 欧亚地区夏季 850 百帕平均风场  
(单位:  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 红色圆点为内乡产业集聚区的位置)

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。

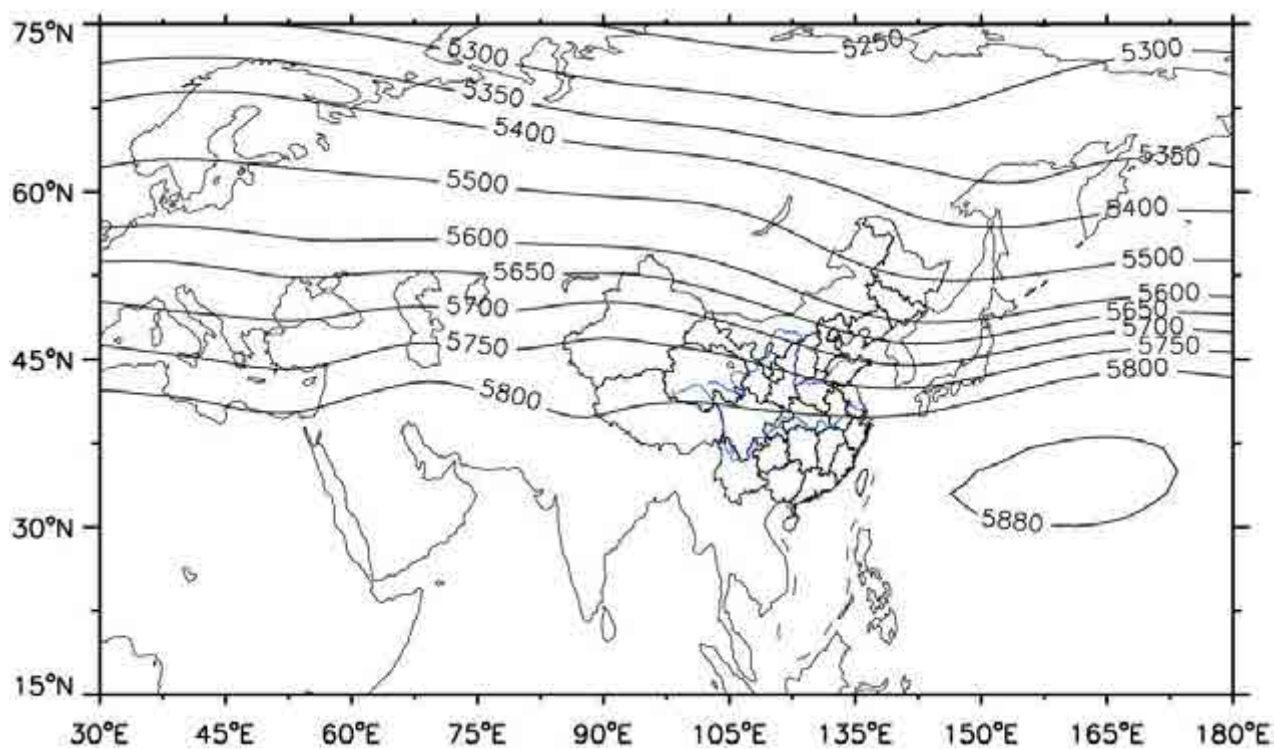


图 4.11 欧亚地区秋季 500 百帕平均高度场  
(单位:gpm, 红色圆点为内乡产业集聚区的位置)

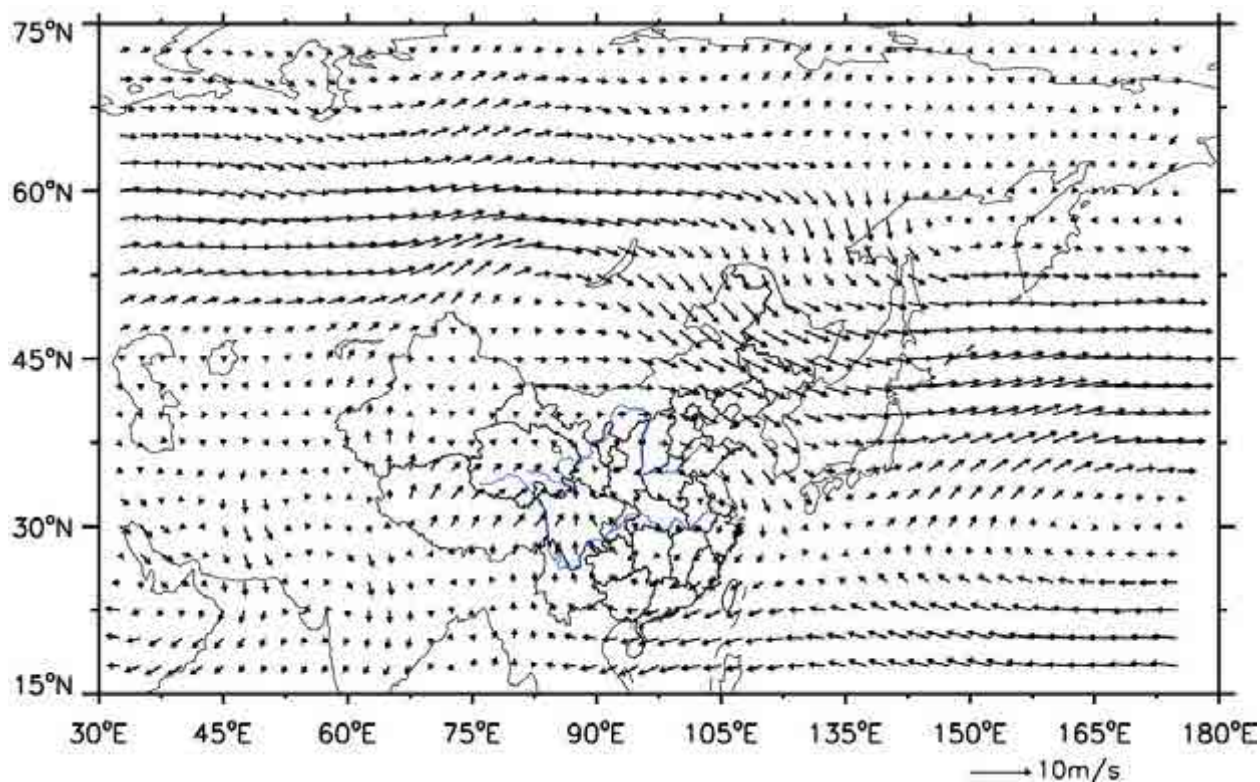


图 4.12 欧亚地区秋季 850 百帕平均风场  
(单位:  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 红色圆点为内乡产业集聚区的位置)

### 4.4 不同季节影响内乡的主要天气系统

内乡四季均受冷锋、温带气旋、低空切变线以及西风带低槽影响外，但不同季节影响内乡的主要天气系统不同，详见表 4.1。

表 4.1 不同季节影响内乡的主要天气系统

主要影响系统	冬季	春季	夏季	秋季
西伯利亚高压	●			
低空急流			●	
西太平洋副热带高压			●	
台风			●	●
低空冷涡（西南涡）			●	
高空冷涡（东北冷涡）		●	●	
阻塞高压	●		●	●

#### 4.4.1 西伯利亚高压

西伯利亚高压（也称蒙古-西伯利亚高压或亚洲高压）多发生于秋分、冬至之间，冬季位于西伯利亚、蒙古地区的大范围高气压（反气旋）中心，是典型的大陆气团，由于海陆热力性质不同，冬季时，大陆降温快，海洋降温慢。亚洲是世界最大的洲，大陆性气候明显，亚洲东部紧邻太平洋，气流自太平洋流向欧亚大陆，在西伯利亚地区形成高压区。冬季，西伯利亚高压偏强，容易导致内乡气温偏低。

#### 4.4.2 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，与内乡的夏季降水出现时段密切相关。当副高控制内乡时，也会产生闷热、高温天气。

#### 4.4.3 低空低涡（西南涡）

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，在内乡产生大到暴雨。

#### 4.4.4 高空冷涡（东北冷涡）

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，冬季造成内乡出现阵雪天气，夏季造成内乡出现大风、冰雹、短时强降水等强对流天气。



#### 4.4.5 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，这两支急流为内乡产生暴雨提供了充沛的水汽来源和不稳定能量。

#### 4.4.6 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。影响内乡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。

#### 4.4.7 阻塞高压

阻塞高压是在西风带长波槽脊的发展演变过程中，在脊不断北伸时，其南部与南方暖空气的联系会被冷空气切断，在脊的北边出现闭合环流，形成暖高压中心。阻塞高压的建立和崩溃常常伴随着一次大范围甚至半球范围的环流形式的剧烈转变。冬季，内乡强冷空气活动的爆发、甚至寒潮天气爆发，都与阻塞高压的建立和崩溃密切相关。夏季、秋季阻塞高压配合低槽、西太平洋副热带高压则导致内乡夏季持续性强降水和秋季连阴雨的发生。

## 4.5 小结

夏季影响内乡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；冬季主要受西伯利亚高压、阻塞高压等，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，秋季受阻塞高压、西风槽等影响，易出现干旱和连阴雨等天气。

## 第九章 结论和建议

本报告以内乡县产业集聚区和职教园区周边国家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，对内乡县产业集聚区和职教园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、产业集聚区气候背景、高影响天气、关键气象参数、暴雨大风冰雹雷电等灾害专题影响评估和产业集聚区规划建设对局地气候的可能影响进行总结，给出结论的适用性和不确定性。同时根据结论，进一步对内乡产业集聚区和职教园区的规划、建设和运营等提出建议。

### 9.1 主要结论

#### 9.1.1 大气环流特征

夏季影响内乡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；冬季主要受西伯利亚高压、阻塞高压等，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，秋季受阻塞高压、西风槽等影响，易出现干旱和连阴雨等天气。

#### 9.1.2 产业集聚区气候背景

内乡县位于河南省西南部，南阳盆地西缘，地处暖温带向北亚热带过渡地带，为亚热带季风性气候，具有明显的气候过渡特征：春季冷暖多变，温度常跳跃上升，夏季湿热，冬季干冷。报告选取内乡国家气象观测站作为参证气象站，其观测资料可代表产业集聚区和职教

园区气候背景状况。

内乡国家气象观测站累年平均气压 996.6 百帕, 年平均气温 15.5℃, 平均最高气温 21.2℃, 平均最低气温 10.9℃; 该地区平均降水量 731.8 毫米, 年降水量的 49.4%集中在夏季, 7 月降水最多; 年平均风速 1.5 米/秒, 全年最多风向为南风(SE), 其次为东北风(ESE); 年平均相对湿度 73%, 年平均日照时数 1685.7 小时, 年平均降水日数 98.2 天。建站至 2020 年, 年极端最高气压 1027 百帕, 极端最低气压 969.4 百帕, 极端最高气温 42.1℃, 极端最低气温-14.4℃, 极大风速 30.1 米/秒。

各气象要素的年际变化中, 气温呈上升趋势, 相对湿度、日照时数呈减少趋势, 风速呈增大趋势。年降水量呈减小趋势, 但降水日数呈增加趋势。气象要素的月、季变化中, 气温、降水、相对湿度在夏季达到峰值, 日照时数、风速峰值出现在春季。

利用位于产业集聚区附近 7 公里范围内的湍东和城关两个省级气象观测站 2018 到 2020 年资料, 与同时期内乡国家气象观测站资料进行对比分析。内乡站、湍东站、城关站 2020 年的逐月气温变化较一致, 相关性均达 0.99 以上; 近 3 年逐月降水变化趋势基本一致(区域站只在 4-10 月观测降水), 降水量相差不大, 降水特征基本一致, 说明内乡站与集聚区处于同一局地气候区内。

### 9.1.3 高影响天气

根据内乡县产业集聚区所在区域的历史气象灾害、产业集聚区重点企业气象要素及高影响天气的抽样调查, 内乡县产业集聚区高影响天气为暴雨洪涝、暴雪、雷电、大风、冰雹、高温等灾害, 关键气象因子有降水、温度、风等要素。

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	多年日最大降水量（毫米）	193.3	1979年7月15日
大风	多年最大风速(米/秒)	19（NE）	1990年8月6日
	多年极大风速(米/秒)	30.1	2017年8月9日
冰雹	多年最多年冰雹次数（次）	3	2020年
高温	多年极端最高气温(℃)	42.1	1972年6月11日
低温	多年极端最低气温(℃)	-14.4	1977年1月30日
雾	累年年雾日数（天）	12	
	多年最多年雾日数（天）	38	1974年

### 9.1.4 关键气象参数推算结果

内乡县产业集聚区的设计、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）	11.8	12.6	13.5	14.5	15.6	16.2	16.9	17.9
基本风压（kN/m <sup>2</sup> ）	0.1215	0.1450	0.1705	0.2092	0.2470	0.2722	0.3040	0.3492
平均最高气温（℃）	32.4	33.1	33.8	34.8	35.7	36.2	36.9	37.7
平均最低气温（℃）	-2.6	-3.2	-3.9	-4.7	-5.5	-6.0	-6.6	-7.4
极端高温（℃）	38.6	39.3	40.1	41.1	42.0	42.6	43.2	44.2
极端低温（℃）	-8.9	-9.8	-10.8	-12.0	-13.2	-13.9	-14.8	-15.9
最大日降水量（毫米）	73.8	87.9	103.9	123.9	142.8	153.5	166.7	184.2
极端雪深（厘米）	5.0	7.3	9.9	13.3	16.5	18.4	20.7	23.8

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	-2.1℃
(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	1.8℃
(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	-3.1℃
(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	72%
(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 的干球球温度	34.4℃
(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 的湿球球温度	37.7℃
(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	64%
(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	30.7℃

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	296.9	326.1	362.8	412.8	462.7	491.9	528.7	578.6
10min	266.5	292.8	325.8	370.6	415.4	441.7	474.7	519.5
15min	242.7	266.6	296.7	337.5	378.3	402.2	432.3	473.1
20min	223.5	245.4	273.1	310.7	348.3	370.3	398.0	435.6
30min	194.0	213.1	237.2	269.8	302.4	321.5	345.6	378.2
45min	163.7	179.8	200.1	227.6	255.1	271.2	291.5	319.0
60min	142.7	156.7	174.4	198.4	222.4	236.4	254.1	278.1
90min	115.2	126.5	140.8	160.2	179.5	190.9	205.1	224.5
120min	97.7	107.3	119.4	135.9	152.3	161.9	174.0	190.5
150min	85.5	93.9	104.5	118.9	133.3	141.7	152.3	166.7
180min	76.4	83.9	93.4	106.2	119.1	126.6	136.1	148.9

### 9.1.5 灾害风险及影响评估

#### 9.1.5.1 雷击灾害风险评估

对内乡县产业集聚区和职教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。

内乡县产业集聚区和职教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。内乡产业集聚区和职教园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内乡县产业集聚区和职教园区历史地闪回击平均密度为  $0.987 \text{ 次} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ，依据内乡县 1961-2013 年平均雷暴日数据计算，其雷击大地密度为  $2.47 \text{ 次} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ 。建议在设计院防雷装置设计时，取  $2.47 \text{ 次} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$  为设计依据。

内乡县产业集聚区和职教园区雷电主要在 7-8 月，占全年雷电活动的 80.8%，冬季较少，只有个别年份冬季有闪电发生。从日变化上来看，下午 14 时~18 时和凌晨 23 时~01 时是雷电活动的高发期。

内乡县产业集聚区和职教园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。

#### 9.1.5.2 暴雨灾害风险评估

内乡县短时强降水主要集中在 1~2 小时，故得出持续 2 小时强降水可能对内乡县产业集聚区造成明显不利影响。当 2 小时雨量超过 50 毫米，可能对本项目所评估的内乡县产业集聚区和职教园区内企



业造成影响，因此以 2 小时雨量 $\geq 50$  毫米作为暴雨灾害事件，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 0.56。按照表 C.1 给出的灾害风险可能性等级分值划分，内乡县产业集聚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，确定暴雨灾害对内乡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”，内乡县的暴雨风险分值为 1，风险等级为极高风险。

#### 9.1.5.3 大风灾害风险评估

结合历史大风记录，考虑内乡县产业集聚区和职教园区地处南阳盆地，得出当最大风速 $\geq 18.5$  米/秒，即易发生较严重大风灾害影响，可能对本项目所评估的内乡县产业集聚区和职教园区内企业造成影响，得出评估对象所在区域发生大风灾害事件的概率为 0.10。内乡县产业集聚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，确定大风灾害对内乡县产业集聚区及职教园区可能造成后果的等级为 2 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 4，此区域内大风风险为高风险。

#### 9.1.5.4 高温灾害风险评估

本报告认为当日最高气温 $\geq 39^{\circ}\text{C}$ ，即发生严重高温，可能对本项目所评估的产业聚集区内企业造成影响，因此以日最高气温 $\geq 39^{\circ}\text{C}$ 作为高温灾害事件，结合参证气象站日最高气温的概率分布函数，得出产业聚集区发生高温灾害事件的概率为 0.483。按照表 C.1 给出的灾害风险可能性等级分值划分，产业聚集区高温灾害发生的可能性等级为 2 级，即很可能发生。高温灾害对产业聚集区可能造成后果的等级为 3 级。综合产业聚集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 6，产业聚集区的高温风险为中等风险。

## 9.2 适用性分析及建议

本节基于内乡县产业集聚区和职教园区气候可行性论证区域整体评价结论，并结合产业集聚区地理位置、产业规划等实际情况，给出产业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

在产业集聚区规划阶段，主要从产业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，给出产业集聚区整体的规划建议。

表9.5 产业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、内乡县年最多风向为东南风和东南偏南风，不同季节主导风向以东南风为主，同时西北风的频率也不小，因此，产业集聚区内建筑物的布局应注意保留西北-东南向的通风廊道；同时，园区新增的石油化工产业等大气污染型单元布置在敏感区的东北方位，影响相对较小。 2、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处，以防造成损失。
	设计排水管网 建筑物荷载 暖通设计	在建设阶段，在设计排水管网、建筑物荷载、采暖通风等设计中需要用到相关的基本气象参数，可参考本报告第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。
	规避本地气象灾害	汛期暴雨日数较多，在规划和建设阶段需重点关注降水对排水管网及相关设施的要求；另外，不可忽视对雷电、大风、低温冰冻等高影响天气的防护。

阶段	关注点	对策及建议
	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，强降水对项目的施工影响可表现在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，以及如采取的防御措施不当，还可能直接影响工程质量。故而最好避开 6~8 月暴雨高发期，以减少损失。
	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，故在建设高层建筑阶段，应做好抗风安全措施，以防人员伤亡。
	雷电	在施工期间，雷击对项目的影晌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，故应避免雷电高发时期进行施工建设，具体参考当地的气象预警信息。
	高温	夏季高温天气较多，建设时宜采用抗高温、环保（甲醛含量少）的材料为主。温度较高时，避开中午高温时段施工。

阶段	关注点	对策及建议
	积雪冰冻	低温冰冻月份为 12 月至次年 3 月，对供电、建设等造成一定影响。冰冻天气也对公路交通影响较大，影响建筑材料的运输。
	冰雹	避免冰雹天气进行施工建设。

### 9.2.3 运营阶段

在运营阶段，根据内乡县产业集聚区和职教园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	1. 项目建成后，如果建筑防雨不当，出现暴雨天气时，可造成厂区积水、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。 2. 工业污水和残留油污等容易随雨水扩散甚至进入河道等水体，造成环境污染事故。 3. 暴雨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。	1. 6-8 月是内乡暴雨的高发期，在夏季雨量集中期应做好防御工作，避免暴雨可能造成的洪涝灾害。 2. 一些产业集聚区建在了低洼处，应做好汛期的排水工作，优化排涝系统，防止低层厂房被淹。
	大风	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。 2. 大风及吹落物可能损害输电线路，造成供电中断等。	须考虑抗风设计标准，关注 7 级及以上大风，夏季（7、8 月）密切关注局地短时狂风，大风影响前或影响时人员要执行安全应对措施，确保人员的人身安全。

阶段	高影响天气	影响	对策建议
	雷电	1. 雷暴闪击的电火花可引起燃烧或爆炸，毁坏生产设备； 2. 雷击电网线路可造成线路跳闸，引起瞬时停电或电压波动，严重影响生产设备的安全运行。 3. 集聚区内的石油化工产业做好雷电防护设置。	1. 雷电活动的高发期，夏季（尤其是 7、8 月）产业园管理部门应当做好相关的防御措施。 2. 重点注意 17 时（风险最高）、18 时（风险次高）发生雷电时人员安全防护。 3. 要按时对防雷装置进行检测和维护。
	高温	1. 高温天气易造成机械、电器失灵，会对设备的正常运行产生巨大危害； 2. 高温会对石油化工业和羽绒产业产生不利影响，应重点防护。 3. 高温炎热天气会使火灾事故发生的可能性增加。	1. 应加强室内通风以及保证空调正常运行等安全措施。 2. 严格遵守与各行业相关的电力安装规定及使用规范，加大电器及电线线路个安全检查工作，并做好相关防护措施。
	低温冰冻	1. 企业所需原材料运输依赖于公路，受覆雪影响程度较大； 2. 风雪灾害易使局部雪荷载大大超过设计荷载，导致大量的大跨度钢结构发生不同程度的破坏与倒塌。 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。	每年 11 月至次年 3 月为积雪结冰高发期，开发区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。
	冰雹	1. 可能造成建筑物、车辆损坏； 2. 可能造成人员伤亡。	1. 冰雹发生时不要外出。 2. 对摆放于室外的产品（如汽车）进行提前转移，以免造成损失。
	雾霾	1. 对交通及工作人员上、下班路途造成影响； 2. 对抵抗力较弱人群健康造成影响。	1. 雾霾发生期间，如驾车外出，减速慢行，避免靠近大货车驾驶。 2. 家属区中老年人、小孩注意防范呼吸道系统等疾病。

## 附录 A 近 50 年内乡县产业集聚区和职教园区周边地区气象灾害调查

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
1970 年 6 月	冰雹	内乡	内乡等地降冰雹。打掉麦粒，砸断麦秆，打烂了玉米、棉花叶子。
1970 年 7 月	暴雨、洪涝	内乡	内乡 7 月山洪暴发，水库垮坝滑坡，部分村庄被毁，灾情较重。
1971 年 7 月	干旱	内乡	内乡等地的春玉米也因旱减产一半，晚秋几乎绝收。
1977 年 6 月 29 日	冰雹	内乡	内乡等先后降冰雹并伴大风，最大如拳头。内乡积雹三日未溶化完。
1977 年 7 月 13 日	冰雹	内乡	内乡等地降冰雹，冰雹大如核桃，小如杏核。据不完全统计有 33.3 万亩农田受灾，减产 3~8 成，部分绝收。
1982 年 5 月 25 日	大风	内乡	内乡县出现了大风，2 分钟平均风速 19 米/秒，瞬间风速达 26 米/秒，大风伴有大雨、冰雹，有七个公社的小麦 80% 以上倒伏，减产 1 成左右，受大风危害，余关瓦房屋顶被揭，赵店倒房 19 间，公社广播站电线失火，烧房损失约两万元左右，直径 5~6 寸粗的大树刮断或连根拔起，电线刮断，砖院墙刮倒多处。
1983 年 8 月 10-12 日	暴雨	内乡	内乡县的瓦亭、蚱蚬，降雨量均在 380 毫米以上。
1985 年 5 月	暴雨	内乡	内乡 3 小时雨量 130 毫米。
1986 年 6 月 26-27 日	暴雨	内乡	内乡等县部分乡村降特大暴雨，并伴有 9 级大风。
1987 年 5 月 31 日	冰雹		内乡降冰雹，风狂雨猛，冰雹大且稠密，降冰雹持续 20 分钟。使即将成熟的小麦秆折断穗籽粒脱落，籽粒脱落严重，农房倒塌。
1989 年 8 月 14-15 日	暴雨	内乡	南阳地区的内乡等 5 县的 39 个乡（镇）相继遭受暴袭击。受灾农作物 36.8 万亩，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 公里。
1992 年 5 月 26 日	冰雹	内乡	内乡县遭受大风、冰雹袭击，冰雹持续 25 分钟，大的象核桃，小的如豌豆，赤眉、夏馆、余关乡 22 个村受灾，受灾粮食作物 7070 亩、经济作物 3151 亩。麦地象打场一样，麦籽粒被全部打落，减产 3~5 成的 3485 亩，5~8 成的有 955 亩，8 成以上的 785 亩，受冰雹危害减产粮食 85.3 万斤。烟叶除顶部 1~2 叶片未受损外，其余叶片全被砸落，红果、山茱肉、核桃、油桐果实大部分被打落，这次冰雹经济损失 85 万元。
1993 年 6 月 27-29 日	冰雹		内乡、淅川 2 县受灾面积 113 万亩，共计直接经济损失 2276 万元。内乡遭冰雹袭击，冰雹所经之处房屋倒塌、树木、电杆被刮断、庄稼被毁坏。
1998 年 6 月 29 日-7 月 10 日	暴雨	内乡	南阳市的内乡等 7 县、54 个乡镇先后遭受洪涝灾害，受灾人口 103 万人，成灾 59 万人，死亡 15 人，失踪 4 人，农作物受灾 118 万亩，成灾 63 万亩，绝收 29 万亩，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。

时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
2000 年 5 月	干旱	内乡	内乡县蚰蜒乡店坊村自去年 9 月至今 4 月连续 8 个月滴雨未见，井涸塘干，800 多群众的吃水需往返 15 公里，40% 的家庭买水，上千头大牲畜被迫贱卖。
2004 年 7 月 6 日	大风、冰雹、暴雨	内乡	南阳市内乡等 6 县遭受大风、冰雹和短时暴雨袭击，降雹持续时间 15~25 分钟，冰雹最大直径约 30 毫米，风力 5~7 级。农作物受灾面积 35.4 千公顷，成灾面积 24.3 千公顷，绝收面积 13.1 千公顷，经济林成灾 1.05 千公顷；倒塌民房 146 间，损坏房屋 1354 间，死亡大牲畜 13 头，因灾轻伤 2 人，直接经济损失 1.36 亿元，其中农业直接经济损失 1.1 亿元；重灾区内乡、邓州 2 县农作物受灾面积 26.6 千公顷，成灾面积 18.16 千公顷，绝收面积 11.65 千公顷，直接经济损失 1.08 亿元，其中农业直接经济损失 8758 万元。
2004 年 7 月 15-17 日	暴雨	内乡	内乡（199 毫米）等地暴雨，创 1961 年以来日降水量极值。
2004 年 7 月上旬	高温	内乡	南阳内乡 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 日数为 3~5 天。
2005 年 8 月 3 日	雷雨、大风、冰雹	内乡	南阳市邓州、内乡 2 县有 20 多个乡镇遭受历史罕见的龙卷风和冰雹袭击，风雹带长约 15 公里，宽约 8.5 公里，冰雹最大直径 15 毫米，最大风力达 10 级，持续时间约 30 分钟，玉米、芝麻等高秆作物和林果受灾较重，共造成 2 人死亡，35 人受伤，335 间房屋倒塌，1000 多间房屋损坏，41.3 千公顷高秆作物绝收，有 453 人被紧急转移，龙卷风和冰雹还造成 4 万多棵大树和 11 万棵幼树被连根拔起或拦腰折断，数万亩电力、通讯线路及一座 40 多米高的广播电视转播塔被毁坏，部分地区电力和通讯中断达 40 多个小时，直接经济损失 1.37 亿元。
2009 年 7 月 7 日	雷雨、大风	内乡	内乡县出现雷雨大风天气，造成余关、王店、乍区、马山 4 个乡镇 633 公顷农作物受灾，倒塌房屋 50 间，损坏房屋 100 间，造成直接经济损失 300 万元，其中农业经济损失 270 万元。
2009 年 7 月 21-22 日	暴雨	内乡	内乡县等 8 个县（市）有 33 个乡镇受灾，农作物受灾面积 14.9 千公顷，成灾面积 6.3 千公顷，冲毁耕地 3.8 千公顷；倒塌房屋 513 间，损坏房屋 1810 间，造成直接经济损失 1.34 亿元，其中农业直接经济损失 7953 万元。
2011 年 6 月 8 日	高温	内乡	内乡高温 $41.7^{\circ}\text{C}$ 。
2011 年 8 月 11-18 日	暴雨、风雹	内乡	内乡、邓州等县（市）的部分乡镇相继出现暴雨、风雹天气，其中邓州、内乡受灾较为严重。农作物受灾面积 60.2 千公顷，倒塌房屋 740 间，损坏房屋 1876 间，造成直接经济损失 1.05 亿元，其中农业直接经济损失 1 亿元。
2012 年 7 月 21-22 日	暴雨、洪涝	内乡	内乡县遭受暴雨袭击，北部山区最大降雨量达 192.0 毫米，造成山洪暴发，因灾死亡 2 人，直接经济损失达 8195 万元。
2012 年 8 月 11-18 日	暴雨、风雹	内乡	内乡等地区相继出现暴雨、风雹天气，其中邓州、内乡灾情较为严重。农作物受灾面积总计 60.2 千公顷，其中成灾面积 44.9 千公顷；倒塌房屋 740 间，损坏房屋 1876 间，造成直



时间	灾害	灾害发生地	灾害情况
			接经济损失约 1 亿元。
2014 年 7 月 3 日	冰雹、 雷雨、 大风	内乡	内乡等地出现冰雹和雷雨大风。内乡有 7 个行政村遭受风雹灾害，造成直接经济损失 2850 万元，其中农作物损失 2100 万元，基础设施损失 750 万元。
2015 年 8 月 22-26 日	暴雨、 大风、 冰雹	内乡	内乡县遭受大风、强降水、冰雹袭击。
2018 年 5 月 15-20 日	暴雨、 大风	内乡	内乡等 5 站日降水量突破 5 月历史同期极值。暴雨和大风造成多地即将成熟的冬小麦倒伏，南阳部分地区农作物遭受洪涝灾害，多地出现严重城市内涝。
2019 年 8 月 14 日	大风	内乡	内乡县师岗镇等突遇大风并伴有短时强降雨的强对流天气，造成玉米、芝麻等高株秋作物大面积倒伏，桃子、苹果等果树落果，部分树木和养殖基地大棚损毁，房屋、电线杆等基础设施不同程度损害。
2020 年 3 月 28-29 日	大雪、 低温	内乡	内乡县等地局部地区出现中到大雪，并形成积雪。低温冷冻天气导致西峡和内乡 10 余个乡镇的猕猴桃、黑李、樱桃、山茱萸、小麦、油菜等作物受灾；积雪导致多地电力、通讯等基础设施受损，大量香菇种植大棚被压塌。雪灾共造成 6.46 万人受灾，农作物受灾面积 9.13 千公顷，直接经济损失 8761.11 万元，其中农业损失 6918.41 万元。
2020 年 4 月 10-12 日	低温 冻害	内乡	低温冻害使内乡县板场乡樱桃、黑李、黄梨等果树和黄精等中药材果实脱落、植株枯萎。
2020 年 7 月 14-16 日	暴雨、 大风	内乡	内乡县局地最大风力达 7 级。强降雨导致大暴雨区发生了洪涝及局部滑坡灾害。大风天气造成内乡县玉米、树木倒伏折断，香菇大棚受损，部分村庄电力中断。
2020 年 8 月 17-18 日	暴雨、 大风	内乡	内乡县出现强对流天气过程，局地伴有短时大风和强降雨。
2020 年 9 月 7 日	暴雨、 雷电、 大风	内乡	内乡县出现强对流天气，局部瞬时风力达 7~8 级，并伴有短时雷电和强降雨，造成部分乡镇农田积水，稻谷、玉米、芝麻、谷子等农作物倒伏，部分地区电力中断。

注：2010 年后灾情有待进一步核实

## 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的元素不宜太多，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, 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。

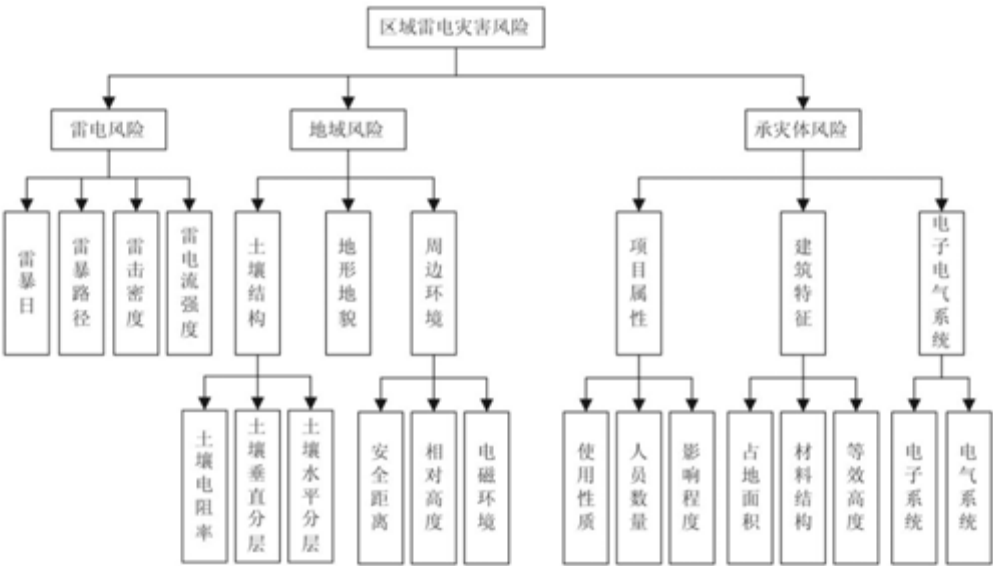
(4) 各层次元素的组合权重计算以及总的一致性检验。

上述步骤最后的计算结果表示的是同一层次的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

对产业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	$\lambda_{\max}=3$ $CI=0RI=0.52$ $CR=0<0.1$
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	$\lambda_{\max}=3.003$ $CI=0.002$ $RI=0.52$
相对高度	5	1	2	0.582	
电磁环境	3	1/2	1	0.309	

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
					$CR=0.004<0.1$

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	$\lambda_{\max}=3$ $CI=0$
地形地貌	1/3	1	2	0.230	



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
周边环境	1/5	1/2	1	0.122	$RI=0.52$ $CR=0.004<0.1$

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	$\lambda_{\max}=3$
建筑特性	1/3	1	2	0.230	$CI=0$
电子电气系统	1/5	1/2	1	0.122	$RI=0.52$ $CR=0.004<0.1$

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	$\lambda_{\max}=3$
地域风险	1/5	1	1/2	0.122	$CI=0$
承灾体风险	1/3	2	1	0.230	$RI=0.52$ $CR=0.004<0.1$

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	0.265	0.735	0	0	0
雷击密度	0	0.03	0.97	0	0
雷电流强度	0	0	0.891	0.11	0
土壤电阻率	0	0	0	0.137	0.863
垂直分层	0	0	0.289	0.711	0
水平分层	0	0	0.492	0.508	0

危险等级	I 级	II 级	III级	IV级	V 级
电磁环境	0.842	0.158	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	0	0	1
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

$$B1=[W_1 \quad W_2 \quad W_3 \quad W_4] \cdot \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} & b_{15} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} & b_{25} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} & b_{35} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} & b_{45} \end{bmatrix}$$

$$= [0.015 \quad 0.049 \quad 0.757 \quad 0.062 \quad 0.118]$$

##### b) 地域风险的隶属度

土壤结构隶属度:  $b1=[0 \quad 0 \quad 0.26 \quad 0.452 \quad 0.287]$

地形地貌隶属度:  $b2=[1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0]$

周边环境隶属度:  $b3=[0.369 \quad 0.049 \quad 0 \quad 0.582 \quad 0]$

地域风险隶属度:  $B_2 = [0.275 \quad 0.006 \quad 0.169 \quad 0.364 \quad 0.186]$

##### c) 承灾体风险隶属度

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

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

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

承灾体风险隶属度：

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

d) 隶属度矩阵

$$R = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{13} & B_{14} & B_{15} \\ B_{21} & B_{22} & B_{23} & B_{24} & B_{25} \\ B_{31} & B_{32} & B_{33} & B_{34} & B_{35} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.015 & 0.049 & 0.757 & 0.062 & 0.118 \\ 0.275 & 0.006 & 0.169 & 0.364 & 0.186 \\ 0 & 0.035 & 0.51 & 0.02 & 0.436 \end{bmatrix}$$

(9) 综合评价矩阵 B 的计算

$$B = W \cdot R = [0.043 \quad 0.04 \quad 0.629 \quad 0.089 \quad 0.199]$$

(10) 区域雷电综合评价等级计算

$$\begin{aligned} g &= b_1 + 3 \times b_2 + 5 \times b_3 + 7 \times b_4 + 9 \times b_5 \\ &= 0.043 + 3 \times 0.04 + 5 \times 0.629 + 7 \times 0.089 + \\ &9 \times 0.199 \\ &= 5.723 \end{aligned}$$

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：

$$R=P*C \quad (C.1)$$

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程度分为“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
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 <b>R</b>			后果等级分值 <b>C</b>			
			非常严重	严重	一般	轻微
			1	2	3	4
可能性等级分值 <b>P</b>	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

## 《内乡县产业集聚区及职教园区区域性气候可行性论证》

## 专家评审意见

2021年6月25日,南阳市气象局在郑州主持召开了《内乡县产业集聚区及职教园区区域性气候可行性论证报告》(以下简称《报告》)评审会,会议邀请了湖北省气象服务中心、郑州大学、武汉区域气候中心、河南省自然资源监测院、河南省气象科学研究所的专家组成了专家组(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》选取内乡国家基本气象站为产业集聚区及职教园区参证气象站,收集了产业集聚区及职教园区周边地区国家气象站数据、区域气象站数据、气象灾情信息、数值模式产品、地理信息和产业集聚区及职教园区规划等相关资料,数据详实可靠,具有较好的代表性。

2.《报告》分析了产业集聚区及职教园区的气候背景及暴雨、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。

3.《报告》还计算了不同重现期下极端高温、极端低温、最大日降水量等值,进行了雷电、暴雨、大风、高温灾害风险评估及大风、高温未来预估,并给出了针对性的对策建议。

4.《报告》调研充分,参证站选择合理,数据代表性强,方法科学合理,符合相关规范的要求,内容完整,结论可信,可为内乡县产业集聚区及职教园区的规划设计、建设和运营管理提供技术参考。

专家组一致同意《报告》通过评审。

评审组组长:陈卫琪

2021年6月25日

## 专家名单

姓名	单位/职务或职称	签名
陈正洪	湖北省气象服务中心/正高	陈正洪
刘 敏	湖北省气候中心/正高	刘 敏
胡彩虹	郑州大学/教授	胡彩虹
王继华	河南省自然资源监测院/正高	王继华
姬兴杰	河南省气象科学研究所/正高	姬兴杰

气候可行性论证报告评审表

评审专家	姓名	陈飞	职称	正研
	工作单位	湖北省气象服务中心		
气候可行性论证报告相关信息		报告名称	明县产业集聚区及颍颥园区区域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6月	
		项目单位		
		论证项目名称		
一票否决项				
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		✓
	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)		通过。  专家签名: 陈峻 2019年6月15日		

气候可行性论证报告评审表

评审专家	姓名	胡弘毅		职称	副教授
	工作单位	郑州大学			
气候可行性论证报告相关信息		报告名称	内乡县产业集聚区及毗邻园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6月		
		项目单位			
		论证项目名称			
一票否决项					
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		✓	
	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	资料齐全	
		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(如重)	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	① 关键站点的内部一致性 ② 数据插补和均一化订正情况 ③ 资料需要补充如何订正和内部 ④ 暴雨、大风等风降源和来源		
综合判定意见 (通过或不通过)		修改后通过 专家签名: 高新华 2021年6月15日		

气候可行性论证报告评审表

评审专家	姓名	雄光杰		职称	正高级工程师
	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	内乡县产业集聚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6月		
		项目单位	内乡县气象局		
		论证项目名称	内乡县产业集聚区区域性气候可行性论证		
一票否决项					
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		正式报送时，补充完善。	
	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		章节完整	
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	符合要求	
		台站沿革	列明详细完整的气象台站沿革信息	详细、准确	
		资料清单	列明所使用的气象资料清单(包括要素和时段)	清楚、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)	内外站 代表性 强。
		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	符合数据处理相关要求
	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	代表性强
		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	科学、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	符合相关要求 数据质量可靠
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、准确
	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	满足要求
		可靠性 检验	对关键工程气象参数进行验证分析	可靠。
	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	分析到位,表述清楚
		图表	图表、计量单位等表达规范、完整、准确	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	合理,论证充分
		适用性	对论证结论适用性进行分析说明	适用性强,参考价值大。
其他 内容	10. 专家认为 需要审查的其 他内容	① 调查表无盖章 P10 ② 区域站的资料状态要做 说明。(城关、沛东), ③ 文字格式进一步定善。		
综合判定意见 (通过或不通过)		通过 专家签名: 徐定杰 2024年6月25日		

气候可行性论证报告评审表

评审专家	姓名	刘 超		职称	正高
	工作单位	武汉区域气候中心			
气候可行性论证报告相关信息		报告名称	内乡县产业集聚区及县域区域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6月		
		项目单位	内乡县气象局		
		论证项目名称	内乡县产业集聚区及县域区域气候可行性论证报告		
一票否决项					
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			报告名称与论证范围相符 ✓
	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			
综合判定意见 (通过或不通过)		专家签名: 刘永 2021年6月25日		

对引用标准  
参数适用范围  
进行分析

对结论、适用  
风险分析

气候可行性论证报告评审表

评审专家	姓名	王建华		职称	高级工程师
	工作单位	河南省自然资源研究院			
气候可行性论证报告相关信息		报告名称	内乡县产业集聚区及职教园区区域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6月		
		项目单位			
		论证项目名称			
一票否决项					
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			✓
	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)		同意通过 专家签名: 王健华 2021年6月25日		