

滑县风电资源调查和布局专项规划（2025-2035 年）
（公示稿）

滑县发展和改革委员会

2025 年 11 月

滑县风电资源调查和布局专项规划（2025-2035 年）

文 本

滑县发展和改革委员会

2025 年 11 月

目 录

| | |
|--|-----------|
| 第一章 总则 | 1 |
| 第一条 规划目的 | 1 |
| 第二条 适用范围 | 1 |
| 第三条 规划期限 | 1 |
| 第四条 规划范围 | 1 |
| 第五条 规划依据 | 1 |
| 第六条 规划原则 | 3 |
| 第二章 风电资源调查 | 5 |
| 第七条 气象概况 | 5 |
| 第八条 测风塔概况 | 5 |
| 第九条 风能资源特征值 | 6 |
| 第十条 两个测风塔风能要素 | 7 |
| 第十一条 轮毂高度处资源 | 10 |
| 第十二条 风能资源评价结论 | 12 |
| 第十三条 现状风电项目分布 | 14 |
| 第十四条 现状风电项目发电量 | 14 |
| 第十五条 县域土地利用现状 | 17 |
| 第十六条 风电开发土地利用条件评估 | 17 |
| 第三章 规划目标与规模 | 18 |
| 第十七条 发展规模 | 18 |
| 第四章 电力规划衔接与消纳分析 | 18 |
| 第十八条 现状电网概况 | 18 |
| 第十九条 《滑县国土空间电力专项规划》（2024-2035 年）用电量和负荷预测 | 19 |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| 第二十条 新能源开发潜力和发电量预测 | 19 |
| 第二十一条 电源装机情况预测 | 19 |
| 第二十二条 电力系统指标 | 20 |
| 第二十三条 消纳能力分析 | 20 |
| 第五章 产业融合发展 | 22 |
| 第二十四条 产业发展总体定位 | 22 |
| 第二十五条 储能融合模式：电力调峰与能源增值的双重突破..... | 22 |
| 第二十六条 乡村振兴模式：产业带动与就业增收的深度融合..... | 23 |
| 第二十七条 氢能融合模式：绿电制氢与工业脱碳的前沿探索..... | 23 |
| 第六章 风电项目规划布局方案 | 24 |
| 第二十八条 风电项目选址基本原则 | 24 |
| 第二十九条 风电项目选址主要限制性因素 | 25 |
| 第三十条 全域风电项目用地适宜性评价 | 26 |
| 第三十一条 根据评价结果预测风机机位及规模布局 | 28 |
| 第三十二条 全域风电项目准入规则和负面清单 | 30 |
| 第七章 环境影响评价与生态保护 | 32 |
| 第三十三条 环境影响分析 | 32 |
| 第三十四条 环境保护及水土保持措施 | 35 |
| 第三十五条 环境风险防控措施 | 38 |
| 第八章 实施保障 | 39 |
| 第三十六条 政策保障机制 | 39 |
| 第三十七条 资金与技术保障 | 40 |
| 第三十八条 公众参与与社会稳定保障 | 41 |
| 第三十九条 实施监督与评估 | 41 |
| 第九章 近期行动计划 | 42 |
| 第四十条 近期年限 | 42 |

| | |
|------------------------------|-----------|
| 第四十一条 安阳中盈化肥源网荷储一体化项目 | 42 |
| 第四十二条 滑县“千乡万村驭风行动”试点项目 | 42 |
| 第十章 附则 | 42 |

第一章 总则

第一条 规划目的

为深入贯彻国家双碳战略部署，落实县委、县政府关于统筹推进全县新能源产业结构调整的要求，解决滑县风电项目缺乏统一规划的问题，加快新能源发展，梳理调查县域风电资源，实现资源效益最大化，统筹建设各类风电项目，支撑城市经济社会可持续发展，依据相关法律法规及标准，结合滑县实际，特编制《滑县风电资源调查和布局专项规划（2025-2035 年）》（以下简称规划）。

第二条 适用范围

滑县范围内进行新能源设施资源配置，开展各类风电项目规划、建设和管理活动，应当遵守本规划。

第三条 规划期限

规划期限为 2025 年到 2035 年，基期年为 2024 年，近期到 2030 年，远期到 2035 年，远景展望到 2050 年。

第四条 规划范围

本规划范围包括滑县县域，为滑县行政管辖范围，包括 3 个街道、14 个镇、6 个乡，总面积 1780.95 平方千米。

第五条 规划依据

1.国家级政策文件

- （1）《中华人民共和国土地管理法》；
- （2）《中华人民共和国城乡规划法》；
- （3）《中华人民共和国可再生能源法》（2006 年修订）；

- (4) 《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》
(中发〔2019〕18号, 2019年);
- (5) 《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》(中发〔2021〕36号);
- (6) 《风电项目建设用地标准》(2011年209号);
- (7) 《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》(国办函〔2022〕39号);
- (8) 《“十四五”可再生能源发展规划》(发改能源〔2021〕1445号);
- (9) 《自然资源部关于以“多规合一”为基础推进规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》(自然资规〔2019〕2号);
- (10) 《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》(国家发展改革委、国家能源局, 2021年280号);
- (11) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》。

2.省、市、县级政策文件

- (1) 《河南省新能源和可再生能源发展“十四五”规划》(豫发改新能源〔2023〕88号);
- (2) 《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》
(豫政〔2022〕2号);
- (3) 《河南省新能源项目库管理暂行办法》(豫发改新能源〔2022〕563号);
- (4) 《安阳市国土空间总体规划(2021-2035年)》;

(5) 安阳市人民政府关于印发《安阳市“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划的通知》(安政〔2022〕42号);

(6) 《滑县国土空间总体规划(2021-2035年)》;

(7) 《滑县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》(2021年)。

3.技术规范与行业标准

(1) 《风力发电场设计规范》(GB51096-2015, 2015年);

(2) 《风电场工程建设用地指标》(2011年);

(3) 《风电场工程微观选址技术规范》(NB/T10103-2018);

(4) 《陆上风电场工程可行性研究报告编制规程》
(NB/T31105-2016);

(5) 《风力发电场噪声限值及测量方法》(DLT1084-2021);

(6) 《风能发电系统风力发电机组塔架和基础设计要求》
(GB/T42600-2023);

(7) 《风电场项目规划实施管理办法》(国家能源局, 2020年修订)。

第六条 规划原则

1.资源优先, 高效集约开发原则

以资源禀赋为核心支撑, 实现风电开发与能源转型目标精准对接。规划布局严格遵循“宜建则建、集约利用”原则, 优先利用未利用地、低效用地, 避免占用基本农田和优质耕地, 通过风机阵列优化设计提高土地利用效率与风能收集效率, 最大化释放清洁能源潜力。

2.生态优先，空间协同适配原则

严守生态保护底线，实现风电布局与国土空间规划深度衔接。将生态保护贯穿规划全过程，严格避让生态红线、饮用水源保护区等敏感区域，确保项目建设与生态环境融合发展。规划编制充分衔接国土空间总体规划、生态保护规划，统筹协调风电项目与城乡建设、农业生产、交通运输等空间需求，合理控制风机间距与建设范围，减少对区域生态系统、人居环境的影响。通过“点状布局、集群发展”模式，实现风电开发与土地综合利用、生态保护的和谐共生。

3.源网荷储，系统协同保障原则

聚焦电网消纳核心，构建多能互补的一体化保障体系。以电网安全稳定运行为前提，紧密衔接区域电网规划与调峰能力建设需求，风电布局同步考虑电网接入条件与消纳空间。坚持“风光储”一体化建设要求，推动风电项目与储能设施同步设计、同步建设、同步投运，配套完善储能调峰资源，应对风光出力波动挑战。强化与热电、光伏、氢能等能源形式的协同布局，构建“风、光、火、储、氢”多能互补系统，提升新能源消纳能力，保障能源供应安全与电网灵活性。

4.创新驱动，可持续发展原则

强化技术与机制创新，支撑风电产业高质量长效发展。以技术创新为突破口，依托区域新能源制造企业，推动风机装备升级、储能技术迭代与智能调度系统研发。培育风电装备全产业链，延伸储能、氢能等配套产业，提升产业竞争力与抗风险能力。建立市场化长效机制，完善新能源开发利益共享机制与规划动态调整机制，结合区域发展实

际优化项目布局与建设时序，兼顾经济社会效益、环境效益与安全效益，实现风电产业可持续发展。

第二章 风电资源调查

第七条 气象概况

滑县气象站 1957 年~2018 年的观测资料统计，滑县多年平均气温 14.3℃，极端最高气温 41.8℃，极端最低气温-19.2℃；多年平均气压 1009.5hPa；多年平均降水量 603.0mm；多年平均雷暴天数 16.5d；多年平均电线结冰天数 2.5d，多年最大积雪深度 29cm。

滑县气象站统计，2 月~5 月风较大，8 月~10 月风较小，春、冬季风速相对较大，夏、秋季风速相对较小，风速随季节变化较为明显。多年风向频率以偏北风、偏南风为主，风向分布较为集中，主导风向为 S、SSW、N、NNE。

第八条 测风塔概况

目前收集到县域 4840#（位于半坡店乡古柳树村东）、5280#（位于大寨乡西李家村北）、2478#测风塔（后补）三个测风塔相关数据。

4840#、5280#测风塔现阶段选择 2021-12-10:00-2022-11-30-23:00 作为一个完整年。分析 ERA5 数据点近 20 年的逐年风速，两个测风塔处的 ERA5 近 20 年平均风速分别为 4.90m/s、4.90m/s，近 10 年平均风速分别为 4.90m/s、4.90m/s，近 5 年平均风速分别为 4.87m/s、4.87m/s。其中所选完整年为 4.95m/s，与近 20 年均值 4.90m/s 较为接近，偏差小于 2%。可判定为平风年。

2478#测风塔位于滑县中心城区北部，处于平原地形，风能资源

一定的代表性。2478#测风塔从2012年11月26日开始测风，目前收集到2012年11月26日14:00~2014年10月12日23:00近两年的测风数据。预期观测数据记录16450条，实测记录16239条，缺测211条，数据完整率为98.7%，满足规范要求。

第九条 风能资源特征值

1.空气密度

4840#测风塔7m高度空气密度为 1.212kg/m^3 。5280#测风塔10m高度空气密度为 1.222kg/m^3 。推算到160m轮毂高度处空气密度为 1.194kg/m^3 、 1.204kg/m^3 。本期采用 1.194kg/m^3 。

2.风切变指数

4840#测风塔风速随高度的增加而增加，实测风速风切变指数最大为0.356，实测风速风切变指数最小为0.064。所有高度拟合风切变指数为0.2802，相关系数R为0.982，相关性较好；50m~150m高度拟合风切变指数为0.2551，相关系数R为0.984，相关性较好。根据测风塔风切变可以发现，风切变较大。为充分利用当地风资源，现阶段暂推荐高塔筒方案。

5280#测风塔风速随高度的增加而增加，实测风速风切变指数最大为0.316，实测风速风切变指数最小为0.162。所有高度拟合风切变指数为0.29，相关系数R为0.997，相关性较好；50m~150m高度拟合风切变指数为0.249，相关系数R为0.999，相关性较好。根据测风塔风切变可以发现，风切变较大。为充分利用当地风资源，现阶段暂推荐高塔筒方案。

3.湍流强度

经计算，5280#测风塔150m高度处15m/s区间（14.6m/s ~ 15.5m/s）平均湍流强度0.068,综合判断风电场测风塔处湍流强度属中低等湍流强度。根据IEC标准关于安全等级的规定：湍流强度特性级A、B、C对应的湍流强度值为0.16、0.14、0.12。为保证风机安全，现阶段暂推荐该风电场采用IEC-C类及以上的风机标准。

4.最大风速

风电场 160m 高度处标准空气密度下的 50 年一遇 10min 最大风速为 29.9m/s，极大风速按最大风速的 1.4 倍计算，极大风速为 41.8m/s，本风电场暂推荐 IEC-III及以上风机标准。

第十条 两个测风塔风能要素

1.4840#测风塔风能要素

（1）风速和风功率密度的年变化

实测数据表明，该地区风速随高度升高增加。测风塔 150m、140m、120m、100m、80m、50m、10m 高年平均风速分别为 6.00m/s、5.86m/s、5.69m/s、5.63m/s、5.23m/s、4.49m/s、2.83m/s，年平均风功率密度分别为 237.5W/m²、215.4W/m²、211.8W/m²、189.5W/m²、153.1W/m²、95.7W/m²、34.7W/m²。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》(NB/T31147-2018)风功率密度等级评判标准,本风电场 120m 风功率密度等级为 D-3 级,100m、80m 风功率密度等级为 D-2 级，50m、10m 风功率密度等级为 D-1 级。风速和风功率密度最大值、最小值分别出现在 5 月、7

月。

(2) 全年风速和风功率密度日变化

测风塔 10m 高度受地表影响风速和风功率密度的日变化基本一致，整体呈现夜间风速小，白天风速大。50m 高度日间和夜间风速、风功率密度相差幅度较小。80m、100m、120m、140m、150m 风速和风功率密度日变化基本一致，整体呈现夜间风速大，白天风速小。

(3) 风速和风功率密度频率分布

代表年测风塔 150m 高度 0m/s ~ 2m/s、3m/s ~ 10m/s、11m/s ~ 20m/s 区间的风速频率依次为 12.4%、79.2%、8.4%，除低风 0m/s ~ 2m/s 不可用外，其余大部分风速集中于可利用于发电的风速区间；150m 高度 0m/s ~ 2m/s、>2m/s 区间的风能频率分别为 0.2%、99.8%，说明可用风能几乎全部处于可利用风速区间。

(4) 风向频率及风能风向频率分布

测风塔的 150m 主风向为 SW，频率为 17.2%，次主风向为 NE，频率为 15.4%；主风能方向为 NE，频率为 26.2%，次主风能风向为 SW，频率为 22.7%。本风电场区域的主导风能明显，分布集中，有利于风电场建设和风机排布。

2.5280#测风塔风能要素

(1) 全年风速和风功率密度变化

实测数据表明，该地区风速随高度升高增加。测风塔 150m、140m、120m、100m、80m、50m、10m 高年平均风速分别为 5.47m/s、

5.36m/s、5.23m/s、4.98m/s、4.70m/s、4.16m/s、2.50m/s，年平均风功率密度分别为 182.3W/m²、170.0W/m²、153.4W/m²、133.5W/m²、109.0W/m²、75.8W/m²、25.2W/m²。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》(NB/T31147-2018)风功率密度等级评判标准，本风电场各高度风功率密度等级为 D-1 级。风速和风功率密度最大值、最小值分别出现在 5 月、7 月。

(2) 风速和风功率密度日变化

测风塔 10m 高度受地表影响风速和风功率密度的日变化基本一致，整体呈现夜间风速小，白天风速大。50m 高度日间和夜间风速、风功率密度相差幅度较小。80m、100m、120m、140m、150m 风速和风功率密度日变化基本一致，整体呈现夜间风速大，白天风速小。

(3) 风速和风能频率分布

测风塔 150m 高度 0m/s ~ 2m/s、3m/s ~ 10m/s、11m/s ~ 20m/s 区间的风速频率依次为 14%、81%、5%，除低风 0m/s ~ 2m/s 不可用外，其余大部分风速集中于可利用于发电的风速区间；140m 高度 0m/s ~ 2m/s、>2m/s 区间的风能频率分别为 0.27%、99.73%，说明可用风能几乎全部处于可利用风速区间。

(4) 风向和风能玫瑰图

分析风况图，测风塔的 150m 主风向为 SSW，频率为 17.7%，次主风向为 NNE，频率为 14.1%；主风能方向为 SSW，频率为 25.1%，次主风能风向为 NNE，频率为 19.9%。本风电场区域的

主导风能明显，分布集中，有利于风电场建设和风机排布。

3.2478#测风塔风能要素

2478#测风塔 50m、100m 高度年平均风速分别为 4.32m/s、5.42m/s，年平均风功率密度分别为 88W/m^2 、 176W/m^2 。50m、100m 高度月平均风速及风功率密度最大出现在 3 月，月平均风速分别为 5.7m/s、7.10m/s，风功率密度分别 194W/m^2 、 338W/m^2 ；月平均风速及风功率密度最小出现在 7 月，50m、100m 高度月平均风速为 3.4m/s、4.4m/s，风功率密度分别 42W/m^2 、 87W/m^2 ，风电场风功率密度的变化与风速基本一致。

2478#测风塔全年风向较为集中，以偏北风、偏南风为主。全年主导风向为 SSW、NNE、N，频率分别为 18.9%、15.3%、13.3%。主要风能方向与主导风向基本一致，SSW、NNE、N 风向的频率分别为 24.9%、19.7%、20.4%。从风速风功率日变化曲线上看，总体呈白天小夜间大的变化趋势。凌晨前后风速最大，随后开始减小，在上午 10:00 前后降至最低，随后开始增大，20:00 以后风速维持在较高的水平。风功率密度的日变化情况与风速基本一致。

第十一条 轮毂高度处资源

1.4840#测风塔

本风电场 120m 风功率密度等级为 D-3 级，100m、80m 风功率密度等级为 D-2 级，50m、10m 风功率密度等级为 D-1 级。风速和风功率密度最大值、最小值分别出现在 5 月、7 月。

测风塔 10m 高度受地表影响风速和风功率密度的日变化基本一致，整体呈现夜间风速小，白天风速大。50m 高度日间和夜间风速、风功率密度相差幅度较小。80m、100m、120m、140m、150m 风速和风功率密度日变化基本一致，整体呈现夜间风速大，白天风速小。

推荐轮毂高度为 180m。风电场测风塔处湍流强度属中低等湍流强度。根据 IEC 标准关于安全等级的规定：湍流强度特性级 A、B、C 对应的湍流强度值为 0.16、0.14、0.12。为保证风机安全，现阶段暂推荐该风电场采用 IEC-C 类及以上的风机标准。

2.5280#测风塔

本风电场各高度风功率密度等级为 D-1 级。风速和风功率密度最大值、最小值分别出现在 5 月、7 月。

测风塔 10m 高度受地表影响风速和风功率密度的日变化基本一致，整体呈现夜间风速小，白天风速大。50m 高度日间和夜间风速、风功率密度相差幅度较小。80m、100m、120m、140m、150m 风速和风功率密度日变化基本一致，整体呈现夜间风速大，白天风速小。

推荐轮毂高度为 180m。测风塔 150m 高度处 15m/s 区间（14.6m/s ~ 15.5m/s）平均湍流强度 0.068,综合判断风电场测风塔处湍流强度属中低等湍流强度。根据 IEC 标准关于安全等级的规定：湍流强度特性级 A、B、C 对应的湍流强度值为 0.16、0.14、0.12。为保证风机安全，现阶段暂推荐该风电场采用 IEC-

C 类及以上的风机标准。

第十二条 风能资源评价结论

1. 风能资源总体特征

风速与高度相关性：4840#、5208#、2478#三座测风塔实测数据均表明，各区域风速随高度升高呈显著递增趋势，符合近地面风场垂直分布规律，为优化轮毂高度选择提供了明确依据。

风功率密度分布：4840#测风塔风能资源相对较优，120m 高度达 D-3 级 (211.8W/m^2)，100m、80m 为 D-2 级，50m、10m 为 D-1 级；160m 高度年平均风速 6.10m/s ，风功率密度 253.1W/m^2 ，资源潜力突出。

5208#测风塔各高度风功率密度均为 D-1 级，160m 高度年平均风速 5.53m/s 、风功率密度 192.9W/m^2 ，资源条件中等。

2478#测风塔（场区外西北方向）呈现低高度资源一般、中高高度资源优异的特点，50m 高度风功率密度 85W/m^2 ，90m、100m 分别达 1561W/m^2 、 1761W/m^2 ，显著高于另外两座测风塔同高度水平。

时空分布规律：季节变化：4840#、5208#风速及风功率密度均为 5 月最大、7 月最小，季节差异特征一致。

日变化：三座测风塔呈现统一规律——10m 高度受地表摩擦影响，白天风速大、夜间小；50m 高度昼夜差异较小；80m 及以上中高高度则夜间风速大、白天小，与大气边界层昼夜变化特性相符。

风向与风能集中度：三座测风塔主导风能方向均高度集中（4840#主风能方向 NE，频率 26.2%；5208#主风能方向 SSW，频率 25.1%；

2478#主导风向 SSW、NNE、N，风能方向与主导风向一致)，有利于风电场风机优化排布，可减少尾流影响、提升整体发电效率。

2.风机选型核心建议

轮毂高度选择：结合风速垂直递增特性，4840#、5208#明确推荐轮毂高度 180m 以上；2478#虽未直接推荐，但基于中高高度资源优势，建议同步采用 100m 及以上轮毂高度，充分挖掘风能潜力。

安全等级标准：根据 IEC61400-1: 2005-8 规范，三座测风塔均推荐选用 IEC-III类及以上风机（4840#160m 高度 50 年一遇 10min 最大风速 30.1m/s，极大风速 42.1m/s；5208#对应数值 29.9m/s、41.8m/s；2478#参考区域气候及周边风电场数据），以抵御极端风荷载。

湍流强度适配：4840#（150m 高度 15m/s 区间湍流强度 0.094）、5208#（同条件下 0.068）均属中低等湍流强度，推荐选用 IEC-C 类及以上风机。

2478#80-100m 高度 15m/s 区间湍流强度 0.1045-0.1370，部分超出 IEC-C 类标准（0.12），需选用 IEC-B 类及以上风机，确保机组运行安全。

3.整体开发潜力总结

三座测风塔覆盖区域风能资源时空分布规律清晰，主导风能集中，具备风电场建设的基础条件。其中 4840#区域资源条件较优，5208#区域资源中等稳定，2478#区域中高高度资源表现突出；风机选型需根据各区域湍流强度、极端风速差异针对性适配，轮毂高度优先采用 180m 以上（4840#、5208#建议 180m 以上）。整体来看，区域风能资

源开发潜力明确，通过科学排布风机、选用适配机型，可实现风电场安全高效运行。

第十三条 现状风电项目分布

滑县目前有大唐、华电、华润、天润、京能 5 家风电企业，总装机规模 910.6MW，风机 403 台。目前风机正常运营。

1.大唐风电项目。项目总投资 25.16 亿元，总装机规模 308.8MW，154 台风机，分布在高平镇、万古镇、老庙镇、慈周寨镇、桑村乡 5 个乡镇 100 个村，于 2020 年 11 月全部并网。

2.华润风电项目。项目总投资 15.7 亿元，总装机规模 200MW，98 台风机，分布在枣村乡、留固镇、上官镇、王庄镇、半坡店镇、老店镇 6 个乡镇 61 个村，于 2020 年 9 月全部并网。

3.天润风电项目。项目总投资 18.88 亿元，总装机规模 231.8MW，107 台风机，分布在白道口镇、枣村乡、四间房镇、八里营镇、赵营镇、大寨乡 6 个乡镇 56 个村，于 2022 年 12 月全部并网。

4.华电风电项目。项目总投资 6.6 亿元，总装机规模 70MW，28 台风机，分布在焦虎镇、牛屯镇 2 个乡镇 18 个村，于 2023 年 5 月全部并网。

5.京能风电项目。项目总投资 5.7 亿元，总装机规模 100MW，16 台风机，分布在半坡店乡、牛屯镇、瓦岗寨乡、焦虎镇 4 个乡镇 14 个村，于 2024 年 7 月全部并网。

第十四条 现状风电项目发电量

表 2-1：现状风电企业发电参数一览表

| 发电单位名称 | 发电类型 | 总装机容量 (千瓦) | 实际年发电量 (亿度) | 实际上网电量 (亿度) | 等效利用 小时数 | (无弃风弃 光理论值) | 日最大发电负 荷监测值 | 日最大发电 负荷监测值 出现日期 | 风机个数 |
|------------------------------------|------|---------------|----------------|----------------|-------------|----------------|----------------|------------------------|------------------------------------|
| 大唐滑县风力发电有限责 任公司 | 风电 | 308800 | 6.385853 | 6.184471 | 2141.67 | 6.5882 | 293.72MW | 2 月 21 日 | 2MW 风机 152 台, 2.4MW 风机 2 台 |
| 华润风电（滑县）有限公 司 | 风电 | 200000 | 4.931787 | 4.832999 | 2465.89 | 5.26 | 192.87MW | 4 月 3 日 | 78 台 2MW 风机, 20 台 2.2MW 风机 |
| 滑县润金新能源有限公司 (+驭风风电场) | 风电 | 231800 | 5.45826 | 5.32893 | 2375.7 | 5.3588 | 231.8MW | 12 月 21 日 | 2.5MW 风机 81 台, 2.8MW 风机 26 台 |
| 华电河南新能源发电有限 公司滑县分公司 | 风电 | 70000 | 1.633348 | 1.595806 | 2343.29 | 1.8 | 69.71MW | 12 月 14 日 | 28 台 2.5MW 风机 |
| 迈越风电场（河南京能滑 州热电有限责任公司滑县 分公司） | 风电 | 100000 | 1.500943 | 1.460892 | 1501.3 | 2.5513 | 0.001 亿度 | 12 月 2 日 | 16 台 6.25MW 风机 |

| | | | | | | | | | |
|------|--|--------|----------|---------|--|---------|--|--|--|
| 风电合计 | | 910600 | 19.91019 | 19.4031 | | 21.5583 | | | |
|------|--|--------|----------|---------|--|---------|--|--|--|

第十五条 县域土地利用现状

滑县县域面积为 178094.75 公顷，其中：耕地面积 132724.19 公顷，园地面积 786.60 公顷，林地面积 5728.90 公顷，草地面积 9.49 公顷，农业设施建设用地面积 1111.81 公顷；建设用地总面积 32724.67 公顷，其中：城乡建设用地面积 30277.92 公顷，区域基础设施用地面积 2330.31 公顷，其他建设用地面积 116.44 公顷；陆地水域面积 2396.29 公顷，其他土地 2612.80 公顷。

表 2-2：2020 年国土变更调查用地用海面积分类统计

| 用地用海类型 | | 规划基期年 | |
|----------|----|-----------|----------|
| | | 面积（单位：公顷） | 占比（单位：%） |
| 耕地 | | 132724.19 | 74.52 |
| 园地 | | 786.60 | 0.44 |
| 林地 | | 5728.90 | 3.22 |
| 草地 | | 9.49 | 0.01 |
| 湿地 | | 0.00 | 0.00 |
| 农业设施建设用地 | | 1111.81 | 0.62 |
| 城乡建设用地 | 城镇 | 4748.06 | 2.67 |
| | 村庄 | 25529.86 | 14.33 |
| 区域基础设施用地 | | 2330.31 | 1.31 |
| 其他建设用地 | | 116.44 | 0.07 |
| 陆地水域 | | 2396.29 | 1.35 |
| 其他土地 | | 2612.80 | 1.47 |
| 土地总面积 | | 178094.75 | 100.00 |

第十六条 风电开发土地利用条件评估

耕地与永久基本农田保护构成刚性约束，压缩大面积开发空间；现状风电开发量已占部分适宜土地，剩余可开发空间有限；多维度约束条件叠加，进一步限制大面积开发可行性。

滑县仅局部区域具备风电开发条件，大面积开发因“约束条件多、适宜土地零散”而不适宜，未来新增风电项目必须严格依据风电项目

用地适宜性评价结论选址，确保开发合规性与可行性。

第三章 规划目标与规模

第十七条 发展规模

规划至 2035 年，滑县县域风电总装机容量潜力 1750MW—2060MW，总发电量 37-45 亿度。其中可新增风机数量 76 个，新增风电开发容量约 450-760MW；可供升级风机个数 387 台，可增加风机装机规模 393MW 以上。

滑县非化石能源消费占比从 2024 年的 12%提升至 30%以上，分散式风电发电量由 2025 年的 35.1%上升至 2035 年的 47.1%。通过配套储能设施，试点“风光储氢”一体化项目和就地消纳等方式，大幅度提升滑县电网消纳能力，同时满足本地高耗能产业用电需求，并通过“绿电外送”参与区域电力市场交易。

第四章 电力规划衔接与消纳分析

第十八条 现状电网概况

本规划区现状城区电网属国网公司 B 类供电区，乡镇电网属国网公司 C 类供电区，线路主供规划区内居住、公建及少量工业用户，线路建设标准不高，只能满足规划区现状及近期发展用电，但无法与城市今后发展目标相匹配，需加强改造新建力度。

规划区内高压变电站站点较多，但部分变电站扩容空间不大，受变电站空间布局制约，继续发展存在一定瓶颈，急需通过新增站址摆脱现状的困局。

中压线路线径合适，且线路联络率高，供电可靠性较强。但仍存

在线路负载率过高，配变设置不合理、电缆化率、绝缘化率、平均分支数等指标均不够理想，在规划期内存在整体改造需求。

第十九条 《滑县国土空间电力专项规划》(2024-2035 年) 用电量和负荷预测

《滑县国土空间电力专项规划》(2024-2035 年)根据滑县历年来全社会用电量的变化情况，分别采用了增长率法、回归分析法、人均综合用电量+Tmax 法，对全县规划年的全社会负荷进行预测。滑县县域 2025 年最大负荷 980MW；2035 年最大负荷 1620MW。

第二十条 新能源开发潜力和发电量预测

2024 年全社会用电量达 38.77 亿千瓦时，最大负荷 954 MW。预测至 2035 年，全社会用电量达 53 亿千瓦时，最大负荷 1620MW，220KV 公用变网供负荷 2382MW。根据各类电源装机和出力情况综合分析，如光伏潜力得到充分开发，风电项目新增机位和原低功率风机升级改造如期完成，预测至 2035 年，全域总发电量 107-114 亿千瓦时，总装机容量 6800-7100MW(其中风电装机潜力 1750-2060MW，光伏装机潜力 4300MW，风电年发电潜力 38-45 亿度，光伏发电潜力 45 亿度)。

第二十一条 电源装机情况预测

1、常规电源

燃煤热电联产常规电源装机在 2025-2035 年保持 700MW 不变，出力由 28.75 亿度逐步降低至 20 亿度。

2.新能源

新能源装机潜力达到 6800MW 以上，远高于 2025 年的

1369.78MW，新能源发展潜力丰富。

第二十二条 电力系统指标

1.变电容量

2035 年变电容量合计为 2382.32 万千伏安。变电容量的持续增加，为接纳更多的风电提供了硬件基础。

2.容载比

220 千伏容载比从 2021 年的 1.41 逐渐上升，2025 年为 1.7，2035 年为 1.82，电网对发电侧的容纳能力相对增强。

3.县域高压网架规划

滑县县域 110kV 电网以 220kV 变电站为依托进行构建，根据不同的区域、线路走廊和负荷情况构筑 110kV 供电网络接线。110kV 网络接线按照标准的接线模式进行建设，主要采用双回辐射、单链、双链等接线模式，在滑县中心城区现状电网的基础上，逐步调整过渡，最终建立安全、可靠、灵活的供电网络。

第二十三条 消纳能力分析

1.新能源消纳的基础支撑条件

滑县新能源消纳具备一定硬件与需求基础；电网承载方面，2024 年已建成 220KV 变电站 4 座（总容量 1440MVA）、110KV 变电站 17 座（总容量 1105MVA），且 2025-2035 年将通过新增城东变、滑县东变等 220KV 变电站、扩建瓦岗变等，使 220KV 总容量提升至 2100MVA，容载比升至 1.82，同时中压电网通过“多分段多联络”改造提升自动化与电缆化率，可支撑当前及规划初期新能源装机消纳；负

荷需求方面，2024 年县域最大负荷 954MW、年用电量 38.77 亿度，预计 2035 年分别增至 1620MW、53 亿度，且农副产品加工、纺织等产业及“风电+农光互补”“绿电制氢”等模式可新增本地消纳渠道，为新能源消纳提供需求支撑。

2.新能源消纳面临的核心挑战

新能源装机增速远超负荷增长，2025-2035 年新能源（风电+光伏）装机如果按照开发潜力，从 1369.78MW 增至 6100MW 以上，则区域内的煤电兜底能力、电网承载力、本地消纳能力、储能体系等均需要大规模改造升级，否则无法承载如此规模的新能源电力规模。

3.新能源消纳能力的提升路径

提升滑县新能源消纳能力需从三方面发力，调节能力建设上，加快共享储能电站建设，在风电场配套 10%-20%储能，通过电价激励将需求响应规模提升至负荷 10%以上；布局与出力管理上，优先在北部、东部等风能优、电网好的区域布局项目，引入 AI 风电预测系统提升短期预测准确率至 90%以上；消纳场景拓展上，推进“风光储氢”一体化项目，推广乡村微电网，同时通过“绿电外送”接入省级特高压通道参与区域交易，消化盈余电力，确保新能源“发得出、用得好”。

第五章 产业融合发展

第二十四条 产业发展总体定位

立足滑县“豫北粮仓、农业大县、安阳新能源核心载体”基础属性，紧扣国家“双碳”目标与河南省“十四五”新能源规划、“千乡万村驭风行动”要求，以“分散式为主、集中式为辅，全场景融合、全链条升级”为核心导向，构建“风电+农业+文旅+储能+氢能+乡村振兴”多维融合体系，打造具有平原县域特色的风电产业融合发展样板。

到 2035 年，全域风电装机容量 1750MW——2060MW，年发电量突破 37-45 亿千瓦时，可替代标煤 100 万吨以上、减排二氧化碳 230 万吨以上；风电产业链带动县域 GDP 新增 15 亿元，创造就业岗位 10000 个以上，村集体通过风电项目年增收超 1.2 亿元；风电与光伏、储能协同发力，推动滑县非化石能源消费占比从 2023 年的 12%提升至 26%以上，形成“以风兴产、以产富农、以农固基、以生态护长远”的融合发展格局，成为县域风电产业高质量发展的典型范例。

第二十五条 储能融合模式：电力调峰与能源增值的双重突破

规划建设共享储能电站。采用磷酸铁锂电池储能技术，分期建设；通过容量租赁、峰谷电价差和辅助服务调峰实现多元收益，预计全生命周期内部收益率达 8.5%。接入河南电网调度系统，实时响应调峰指令，提升新能源消纳能力，预计可减少弃风损失超 50%。

在滑县城区及重点乡镇布局“风电+光伏+储能+充电”综合能源站。每个站点配置储能系统、光伏板及直流充电桩，满足电动公交车、物流车及私家车充电需求。采用“自发自用+余电上网”模式，同时通过

充电桩服务费和广告位租赁实现额外增收。

第二十六条 乡村振兴模式：产业带动与就业增收的深度融合

结合乡村振兴项目计划，推行“千乡万村驭风行动”：村集体以土地、闲置房屋等资产入股风电项目，按项目收益的比例固定分红，用于村级公益事业。形成“村企合作”的风电投资建设新模式和“共建共享”的收益分配新机制，推动构建“村里有风电、集体增收益、村民得实惠”的风电开发利用新格局。在滑县上官镇车家村、武安寨村、鲁邑寨村区域内，建设“千乡万村驭风行动”试点项目，规划 20MW 风电项目。

在风电项目周边推广“风电+数字农业”模式：利用风机顶部安装的气象监测设备（风速、温湿度、光照强度），结合土壤墒情数据，通过物联网系统自动调控灌溉、施肥和植保作业，实现精准农业管理。

第二十七条 氢能融合模式：绿电制氢与工业脱碳的前沿探索

电解水制氢：利用风电低谷电力电解水制氢，建设制氢站，用于替代化工企业煤制氢，减少二氧化碳排放。

氢能交通应用：在道口古镇、滑县产业集聚区试点氢燃料电池公交车和物流车，配套建设加氢站，实现“制-储-运-用”全链条闭环。

氢能储能调峰：将多余绿氢储存，在电网负荷高峰时通过燃料电池发电上网，调峰响应时间≤10 分钟，提升电网灵活性。

化工原料替代：企业逐步用绿氢替代煤制氢，生产绿色合成氨、甲醇等产品。

氢基储能供热：利用氢能燃料电池为园区企业提供分布式供热，替代燃煤锅炉，实现园区能源低碳化转型。

第六章 风电项目规划布局方案

第二十八条 风电项目选址基本原则

1.风电机组布置与铁路、省级及以上公路、输电线路、地面敷设的油气管道等设施的避让距离宜为自塔架根部外沿起至避让对象保护范围边缘，避让距离应符合以下规定：

（1）距离铁路、高速公路、220kV 及以上架空输电线路不宜小于风电机组倒塔距离的 1.5 倍。

（2）距离省级及以上等级公路、35kV 以上架空输电线路、地面油气管道不宜小于风电机组倒塔距离的 1.0 倍。

（3）风电机组布置应符合《声环境质量标准》GB3096 对噪声限值的规定。

（4）风电机组布置对阴影闪变敏感区域的影响时间每年不宜超过 30h，每天不宜超过 30min。

（5）风电机组布置应避开滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害易发区域。

（6）风电机组布置与电力电缆、通信电缆和通信光缆的避让距离应自风电机组基础外边缘计算，避让距离不应小于 10m。

2.风电机组的机位排列宜垂直于主风能方向，行间距不宜小于 3 倍风轮直径，列间距不宜小于 5 倍风轮直径。对于沿山脊单排或双排布置的风电场，可减小列间距。对于主风能方向不集中的风电场，可调整行间距、列间距。

3.对于位于简单地形区域、装机容量大于 500MW 的风电场，宜设置风能资源缓冲恢复区。

4.风电机组布置应考虑地势的陡变、遮挡的影响。

5.风电机组布置应符合施工作业面和运行维护对机位场地的要求。对于降低风电机组机位基面的，宜通过技术经济比较后确定布置方案。

6.对于施工和运输难度大的风电机组机位，应根据风电机组塔架、叶片和机舱的尺寸及其重量对运输与施工费用的影响，综合其发电量后优化布置。

7.风电机组布置宜考虑风电场凝冻结冰造成的脱冰或甩冰对周边的影响。

8.风电机组布置涉及河道及其滩地的，应符合河道管理的有关规定。

9.风电场整体平均尾流损失宜小于 8%，单台风电机组的尾流损失宜控制在 15%以内。

第二十九条 风电项目选址主要限制性因素

1.河道。大官河县城段左右岸各 15 米，小铺、王庄、老店等东岸 25 米，西岸 15 米；金堤河、黄庄河两岸各 30 米；西柳青河、东柳青河、长虹渠、桑村干渠、回木沟、城关河、贾公河、枣村沟、瓦岗河、五千排、泥马庙干渠、二级河、引黄入内总干渠、柳青河、高平干渠两岸各 10m；丁栾沟、官寨沟、跑马河、草坡沟两岸各 5 米。

2.管线、走廊通道防护距离。风力发电机组的塔筒中心与天然气石油管线、廊道等设施的避让距离满足相关行业要求的安全距离。

3.城镇开发边界和村庄。满足《声环境质量标准》（GB3096）要求，1 类夜间不高于 45db，2 类夜间不高于 50db。

4. 饮用水源地。风机选址应避让水源地一级保护区及二级保护区。
5. 变电站。变电站作为输电线路汇集地，要求进出线走廊开阔，变电站周边 500m 范围内不再布设风机点位。
6. 避让生态红线和鸟类迁徙通道。
7. 禁止开发区。包括大运河世界文化遗产、龙虎森林公园、公益林、水源一级保护区等生态空间等。

第三十条 全域风电项目用地适宜性评价

选址以第三次国土调查和《滑县国土空间总体规划（2021-2035 年）》为基本数据基础，采用 ArcGIS 软件进行全域风电项目适宜性评价计算，以避让各类线性、点状和面状设施为主要内容，梳理现状风电场分布区域，最终制定全域风电项目准入片区，未来风电项目选址以该类区域为主，负面管控区域禁止布局任何风电项目。

计算后，形成最终推荐矢量范围，合计总面积 1324.88 公顷，未来新增风电项目均应在此范围内进行选址。

表 6-1：全域风电项目适宜性评价因子一览表

| 序号 | 评价因子 | 备注 |
|----|--|--------------------|
| 01 | 永久基本农田 | 禁入 |
| 02 | 生态保护红线 | 禁入 |
| 03 | 城镇开发边界和村庄边界 | 边界内及周边 500 米禁入 |
| 04 | 天然乔木林地、一级国家级公益林、二级国家级公益林中的有林地 | 禁入 |
| 05 | 自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园湿地公园、地质公园、风景名胜区、泉水涵养区、生态脆弱区、地理风貌和景观区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域，禁止建设风电场项目 | 禁入 |
| 06 | 风机塔筒中心距离铁路、高速公路、国道、220KV 及以上架空输电线路不宜小于风电机组倒塔距离的 1.5 倍。距离省级及以上等级公路、35KV 以上架空输电线路、地面油气管道不宜小于风电机组倒塔距离的 1.0 倍 | 无准确矢量数据，具体实施选址期间明确 |
| 07 | 大官河县城段左右岸各 15 米，小铺、王庄、老店等东岸 25 米，西岸 15 米；金堤河、黄庄河两岸各 30 米；西柳青河、东柳青河、长虹渠、桑村干渠、回木沟、城关河、贾公河、枣村沟、瓦岗河、五千排、泥马庙干渠、二级河、引黄入内总干渠、柳青河、高平干渠两岸各 10m；丁栾沟、官寨沟、跑马河、草坡沟两岸各 5 米 | 无准确矢量数据，具体实施选址期间明确 |
| 08 | 饮用水水源地一级保护区及二级保护区。 | 禁入 |
| 09 | 变电站周边 500 米 | 禁入 |
| 10 | 现状风电场周边 1000 米范围内（现状风机高度 160-200 米以内，周边安全间距不低于 5D，为便于计算，采用最大值，操作过程中以规范要求为准） | 禁入 |

表 6-2：准入空间地类构成表

| 编号 | 地类图斑 | 用地面积（公顷） |
|----|--------|----------|
| 1 | 公用设施用地 | 14.22 |
| 2 | 果园 | 76.70 |
| 3 | 坑塘水面 | 1.65 |
| 4 | 农村道路 | 0.45 |
| 5 | 其他林地 | 368.70 |
| 6 | 乔木林地 | 68.17 |
| 7 | 设施农用地 | 131.14 |
| 8 | 水浇地 | 663.14 |
| 9 | 养殖坑塘 | 0.71 |
| 合计 | | 1324.88 |

第三十一条 根据评价结果预测风机机位及规模布局

1.新增空间机位布局规则

以下规则只针对本次规划新增风机预测，并不作为县域所有风机的管控规则，具体管控内容，以相关部门最新管理规定、要求和规范为准。

（1）现状风电场周边 1000 米范围内禁止新增风机，且风机排列需满足垂直主导风向间距 3D、平行主导风向间距 3-5D 的尾流影响控制要求，故叠加风机间 1000 米安全间距；

（2）依据风电项目负面清单，扣除中心城区周边城镇开发边界内及周边 500 米区域新增风机机位，同时扣除与《滑县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中重点项目（如重要的线性工程、点状工程、生态廊道、输变电工程）相干扰的区域；

（3）按“大集中小分散”原则在北部等风能资源优、电网接入条件好的区域布局风机。

2.县域新增风机机位规划布局和规模预测

基于上述依据测算，目前可建设区域内可新增风机数量 76 个以内，单台风机容量按 6-10MW 估算，县域新增风电开发容量约 450-760MW。

表 6-3：分乡镇新增风机个数一览表

| 序号 | 乡镇名称 | 新增风机个数 |
|----|------|--------|
| 1 | 八里营镇 | 4 |
| 2 | 白道口镇 | 5 |
| 3 | 半坡店镇 | 5 |
| 4 | 慈周寨镇 | 5 |
| 5 | 大寨乡 | 4 |
| 6 | 高平镇 | 3 |
| 7 | 焦虎镇 | 6 |
| 8 | 锦和街道 | 1 |
| 9 | 老店镇 | 4 |
| 10 | 老爷庙乡 | 2 |
| 11 | 留古镇 | 3 |
| 12 | 牛屯镇 | 8 |
| 13 | 上官镇 | 6 |
| 14 | 四间房镇 | 8 |
| 15 | 瓦岗寨乡 | 3 |
| 16 | 万古镇 | 1 |
| 17 | 王庄镇 | 3 |
| 18 | 小铺乡 | 1 |
| 19 | 枣村乡 | 2 |
| 20 | 赵营镇 | 2 |
| 合计 | | 76 |

3.现状风机扩容升级空间预测

滑县目前有大唐、华电、华润、天润、京能 5 家风电企业，总装机规模 910.6MW，风机 403 台。除京能迈越风电场有 16 台风机为单台 6.25MW 风机，其余所有风电场风机均为 2MW—2.8MW。

滑县可供升级风机个数 387 台，以升级为单机 8MW 功率统计，可增加风机装机规模 393MW。如需在现状基础上升级风机功率，需考虑在合适的时机调整当前风机周边用地，保障大功率风机的空间落位，具体以现状用地和风机实际需求为准。

4.县域风电开发总量预测

本规划风电开发总规模控制在 1750MW——2060MW（即现状

910MW+新增 840——1150MW), 且风机机位总数控制在 76 个左右, 确保开发规模与电网消纳能力、生态保护要求及土地利用规划相匹配。

第三十二条 全域风电项目准入规则和负面清单

1. 风电项目准入清单

(1) 风能资源条件

项目需位于年平均风速 ≥ 5.5 米/秒 (60-70 米高度)、年有效风能功率密度 ≥ 150 瓦/平方米的区域, 且 3-25 米/秒风速累计小时数 ≥ 1900 小时。

(2) 用地标准

项目必须符合《滑县国土空间总体规划 (2021-2035 年)》及《滑县风电资源调查和布局专项规划 (2025-2035 年)》相关要求, 需提供省级能源主管部门备案证明; 选址需符合国土空间规划“三区三线”管控, 避让永久基本农田、生态保护红线及自然保护地, 提供自然资源部门用地预审意见。

优先使用未利用地、低效用地或低产农田, 严格限制占用农用地。风电机组用地可按原地类认定, 通过租赁等方式取得, 需与土地权属方签订补偿协议并报县级自然资源部门备案。

(3) 生态与社会影响控制:

风机与周边居民区、学校、医院等敏感目标距离需通过噪声预测和光影影响评估, 确保符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

避让大运河滑县段核心监控区生态控制区、河湖水域岸线及省级森林城市建设规划范围, 避免破坏生态廊道和景观风貌。

(4) 电网接入条件

风电场接入点需距现有变电站或输电线路 ≤ 20 公里，确保并网可行性和经济性。

（5）审批与技术要求

项目需通过可行性研究、环境影响评价、社会稳定风险评估等前期论证，取得自然资源、生态环境、林业等部门审批文件。

取得电网企业接入意见函后方可开工，禁止未批先建；EPC 总承包单位需具备电力工程壹级资质及风电设计乙级资质。

采用低噪音、低电磁干扰设备，配套建设隔音屏障、生态修复设施，禁止使用国家淘汰的落后技术和设备。

（6）管理规定

用地联审机制：自然资源、林业部门建立联合审查机制，核查土地性质、生态保护红线、林地占用等合规性，重点审查未利用地权属和流转程序。

动态监测：项目单位需定期报送生态保护措施落实情况，发改部门联合生态环境部门开展现场检查，对噪声、光影等指标进行实时监测。

退出机制：对未落实环保措施或违规占用生态敏感区的项目，责令限期整改；拒不整改的，依法吊销审批文件并强制退出。

2.负面清单

（1）禁止建设区域

生态敏感区：包括生态保护红线、自然保护区（如滑县龙虎省级森林公园）、饮用水水源保护区、湿地、省级以上重要生态功能区。

永久基本农田及耕地：严格禁止占用永久基本农田，限制占用一

般耕地，确需占用的需落实耕地占补平衡。

基础设施与人文保护区：机场净空保护区、军事管理区、文物保护单位保护范围、大运河滑县段核心监控区文化遗产保护区。

地质灾害易发区：黄河故道洼坡区、滞洪区等易发生洪涝、滑坡的区域。

（2）禁止建设情形

占用河道、湖泊、水库水域岸线及行洪通道，或影响水利工程施工安全。

使用未经审批的林地、草地，或涉及Ⅰ级、Ⅱ级保护林地。未取得规划选址、用地预审、环评批复等手续擅自开工。

第七章 环境影响评价与生态保护

第三十三条 环境影响分析

1.对环境空气的影响

风电场施工建设的过程中，挖土及回填土工程巨大，在多风季节会使空气中的尘土含量增加。风电项目施工期造成的空气质量影响是短期的、暂时的、局部的，对该地区环境空气质量不会产生长期影响。作为清洁型能源，风电场运行期不产生废气污染物，风电运行期不对当地大气环境造成污染。

2.对水环境的影响

风力发电过程中无废水产生，污水主要来源于施工期的施工生产废水、生活污水。施工废水主要包括设备维修及清洗废水、砂石料冲洗废水等，水中主要污染物为泥沙。由于施工布置较为分散，范围较

广，废水产生时间不连续，不会形成地表水流，对环境影响不大。

3.对声环境的影响

风电场施工期噪声主要是指各种施工机械、设备和工程运输车辆运行过程中产生的噪声，主要源自风电机组基础和土方开挖是。施工期噪声特点是间歇或阵发性的，并具备流动性、噪声较高的特征，其声源值为 75~95dB(A)。施工期噪声随施工结束而消失，对声环境质量不会产生明显影响。风电场运行期的噪声主要为风电机组运行产生的噪声和变电站的噪声。

风电机组运行噪声主要为空气动力型噪声，其噪声主要与风速有关，当风速增加时，风电机组噪声随之增大；变电站噪声主要来自主变、电抗器和室外配电装置等电器设备所产生的电磁噪声。

4.固体废弃物对环境的影响

施工期固体废弃物主要为废弃土方和建筑垃圾、废水处理设施产生的污泥、施工人员生活垃圾等。建筑垃圾随意堆放破坏植被，加重水土流失，影响施工安全；生活垃圾随意丢弃将影响环境及人员身心健康。滑县地下水资源丰富，部分地下水埋深浅，若施工期开挖灌注桩不注意，会带出大量泥浆，随意丢弃会占用土地，造成污染。

风电场运行期固体废弃物主要为废润滑油、废变压器油和职工生活垃圾等。废润滑油来自风电机组齿轮的定期维护检修，废变压器油来自变压器维护、更换、拆解及事故产生的废油。废润滑油和废变压器油属于危险废物，应交由有资质单位回收处理。

5.对生态环境的影响

（1）水土流失的影响

风电场在建设过程中，土方开挖、填筑等，会造成地表扰动，破坏地表植被，如不采取及时有效的水土保持措施，将造成的水土流失，给建设区及周边生态环境带来影响和危害。

（2）对植物的影响

滑县为平原地形，主要以耕地、草地、林地为主。规划内植物类型均为当地常见物种，在施工区域周围大面积分布。施工完成后将对临时占地进行植被恢复，不会使区域内植物群落的种类组成发生明显变化，也不会造成某一物种的消失，风电场的建设对当地植物及区域生态环境质量的总体影响较小。

（3）对动物的影响

项目区活动的野生动物多为田间小型鸟类和啮齿动物，这些野生动物食物来源和生境广泛。风电场的建设不会影响区域的连通性，不会影响陆地野生动物的迁徙，因此项目施工期对野生动物的影响较小，并且施工结束后对野生动物的影响将随之消失。

6.电磁辐射影响

对风电场来讲，发电机、变压器和输电线路均为辐射源。风电机组会对周边局部范围内无线电产生干扰，当波长大于风电机组总高度的4倍以上时，风电机组不会对通信信号造成影响。

7.光影影响

根据风电机组高度、太阳倾角、纬度等数据，计算风电工程光影影响的最大范围，在工程选址过程中，要使居民区等环境敏感点距离

保持在光影影响防护距离之外。另外，由于光影在日升和日落时分较长，可能对道路尤其是高速行驶造成影响，可令部分与道路较近风机在白天部分时段停止运行，以免对车辆行驶造成不利影响。初步估算，光影影响防护距离为风机北部 450m。最终光影影响防护距离以项目采用的风机型号、轮毂高度以环评批复为准。

第三十四条 环境保护及水土保持措施

1.环境空气保护措施

由于风电项目运营期不产生大气污染，对环境空气的保护主要集中在施工期。施工现场应做到施工文明化、工地围挡化、道路进行硬化、物料篷盖化、洒水降尘化、出入车辆清洗化。对于施工扬尘防治措施做到施工围挡及外架 100%全密闭，易起尘作业面 100%湿法施工，裸露土及易起尘物料 100%覆盖，出入口及车行道 100%硬底化，出入口 100%安装冲洗设施，出入口 100%安装 TSP 在线监测设备。

2.水环境保护措施

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水和施工废水。施工期生活废物可依托当地村庄的卫生设施，施工营地生活污水采用化粪池处理，然后作为农肥资源化利用。施工废水经隔油、沉淀处理，上清液后全部用于车辆冲洗或用于场地抑尘。

3.噪声防治措施

施工期主要噪声源为施工机械和运输车辆。施工期噪声产生于变电站扩建、场地道路施工和车辆运输等。施工机械噪声水平一般在 75~95dB(A)之间。采用几何发散衰减预测，单各施工机械在 200m 处

噪声即衰减至 55dB（A）以下，满足标准限值要求。

（2）运行期噪声防治

风电场运行期的噪声主要为风电机组运行产生的噪声。风机噪声随着距离增加衰减，风机与敏感点应满足噪声防护距离，噪声防护距离内不应新建学校、居民点等敏感点，本次规划暂按防护距离为 500m 进行选址。升压站内噪声污染源主要来自主变压器，噪声以中低频为主，声压值一般在 50 ~ 70dB(A)，主变距厂界距离在 30m 以上可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类区昼间和夜间标准限值要求。

4. 固体废弃物防治措施

施工期固体废弃物中的土方除用于场地回填、道路拦挡和排水、路面防护，石料、混凝土残渣可以在风电场区道路的建设中综合利用，废钢筋、木材等可进行回收。剥离的表土用于安装场地、集电线路施工场地、升压站内、临时占地、检修道路两侧、施工生产区等区域覆土绿化。建筑垃圾需到环卫部门指定的垃圾处理处置场，及时对生活垃圾进行收集清运。

5. 生态环境保护措施

（1）水土保持措施

保护表土资源，施工前期要及时剥离表土，以便后期恢复绿化和耕种。对开挖作业面、堆土、表土做好临时覆盖，减少大风扬尘产生的水土流失；对道路、堆土区等易发生水土流失区域及时修筑临时排水沟、挡土墙；部分临时场地可直接彩条布覆盖减少对土地的碾压、

破坏；对可能造成临时堆渣、弃渣的地方要做好拦挡，先拦后弃；弃渣场需满足设计要求，报水利部门批准后方可建设、使用。道路、升压站按需要修建截（排）水沟减少雨水冲刷造成的水土流失。满足规范要求的林草覆盖率，尽量增加雨水涵养。

（2）植物保护措施

风电场施工应尽可能减少工程占地，合理选择施工方式，减少植被破坏面积。优化施工道路布设，减少施工占地；施工活动严格控制在征地范围内，道路尽可能在现有道路的基础上布置规划，尽可能减少对周围植被的破坏。

（3）动物保护措施

制定严格的规章制度，严禁施工人员和营运期工作人员捕猎野生动物；加强管理，减少项目施工对周围环境的污染，最大限度地保护动物生境；合理规划施工方式和施工时间，减少施工噪声对野生动物的惊扰；工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作；工程投运后，针对风电场运行对野生动物活动的影响展开监测和巡护工作，运行期前三年应展开尤其对鸟类的跟踪监测。

6.电磁辐射防护措施

风电机组厂家在设计 and 制造过程中，应选择防磁、防辐射的材料，减少风电机组转动对无线电信号的干扰。

在风电场建设的环评阶段，应考虑风力发电机组的参数及相关无线电参数，多部门协调工作，减少对用频系统的干扰。

输电线路设计要调查线路经过的居民点，了解当地通讯线路的走

势，选用干扰水平较低的设备，避开重要电子设施如电视发射塔、移动通讯发射塔和基站、电话程控塔、机场导航台等，防止风电场的辐射对正常无线电通信造成干扰。

针对高压送变电设施，采用有效的安全措施，减少输电线路产生的电磁辐射。

第三十五条 环境风险防控措施

1.生态红线刚性管控与空间避让机制

严格保护《滑县国土空间总体规划（2021-2035年）》划定的生态保护红线区域，涵盖金堤河生态带、龙虎省级森林公园、西湖省级湿地公园等核心生态空间。通过 ArcGIS 空间分析模块叠加生态红线矢量数据，确保风机点位与自然保护地核心区距离 ≥ 1000 米、缓冲区距离 ≥ 500 米；施工前委托专业机构开展鸟类迁徙路径、植物群落分布专项勘察，采用分辨率 ≤ 0.5 米的无人机航测识别潜在生态风险点，严禁在生态敏感区及鸟类迁徙通道布局项目，从空间源头规避生态破坏风险。

2.噪声与光影污染精准防控措施

针对风电项目噪声与光影污染风险，严格执行距离管控与技术标准。运行期风机与居民区、学校、医院等敏感点距离 ≥ 500 米，确保符合《声环境质量标准》（GB3096-2008），其中1类区夜间噪声 $\leq 45\text{dB}$ 、2类区夜间 $\leq 50\text{dB}$ ，优先选用低噪声机型（运行噪声 $\leq 55\text{dB}$ ）；施工期避免在居民休息时段（22:00-6:00）开展高噪声作业，运输车辆途经居民区时减速禁鸣。光影防控方面，按冬至日正午太阳高度角计算防护

距离，风机北部光影影响防护距离为 450 米，对临近道路的风机，在日升日落光影较长时段可临时停机，避免影响车辆行驶安全，同时通过环评专项评估明确光影影响范围，严禁在防护距离内新增敏感建筑。

3.水土保持与生态修复全周期管控

建立“施工防护-生态修复-验收评估”闭环机制防控水土流失风险。施工前及时剥离表土并单独存放，用于后期植被恢复；对开挖作业面、堆土区覆盖彩条布，修建临时排水沟与挡土墙，减少雨水冲刷导致的水土流失；道路、升压站区域同步修建截水沟，提升雨水涵养能力。生态修复采用“乔灌草”复合群落模式，按风电项目装机容量计提生态修复基金，专项用于植被恢复。项目竣工后，由生态环境与林业部门联合验收植被存活率、生物多样性指数，未达标项目不予通过环保竣工验收。

第八章 实施保障措施

第三十六条 政策保障机制

1.建立多部门协同联审机制

成立由县自然资源局、生态环境局、电网公司等部门组成的风电项目联审工作小组，推行“一站式”审批服务流程。严格执行规划选址约束条件，对项目用地预审、生态环境影响评价、电网接入方案等实施联合评审，确保项目建设符合国土空间规划、生态保护红线及电网消纳要求。

2.实施规划选址负面清单管理

制定《滑县风电开发建设负面清单》，以本规划确定的意向用地

区域为核心，严格限定选址范围。禁止在生态保护红线区、基本农田保护区、饮用水水源保护区及规划拟定区域外选址，对违规选址项目实行"一票否决"，确保开发布局与县域生态保护、土地利用规划相衔接。

3.强化政策资金支持体系

积极申报中央预算内可再生能源发展专项资金，对接河南省分散式风电补贴政策，指导企业完善申报材料，提升资金争取效率。同步整合县级能源发展专项资金，对符合规划的重点项目给予配套补贴支持。

4.落实土地要素保障政策

推行风电项目用地"点征"报批模式，优先保障升压站、送出线路等基础设施用地指标，对风机基础等配套设施用地实行统一管理，降低项目用地成本，缩短用地审批周期。

第三十七条 资金与技术保障

1.创新市场化融资模式

建立"政府引导、社会参与"的多元化投入机制，通过公开招标、PPP模式等引入社会资本，探索"风光储氢"多能互补一体化项目特许经营。

2.构建技术创新支撑体系

与省内高校共建风电技术研发中心，重点开展智能化运维、设备故障预警、风能预测等技术攻关。推广应用无人机巡检、大数据分析等智慧运维手段，建立设备全生命周期管理系统，提升机组可靠性和

发电效率。

第三十八条 公众参与与社会稳定保障

1.规范社会稳定风险管控

严格按照《河南省重大固定资产投资项目社会稳定风险评估办法》，开展项目前期调研：组织乡镇政府、村委会、村民代表召开座谈会，收集用地需求、环境影响等意见；委托第三方机构开展风险识别，重点评估征地补偿、噪声污染、景观影响等风险点；编制《社会稳定风险评估报告》，明确风险等级及防范措施，报县政法委备案。

参照《河南省人民政府关于调整河南省征地区片综合地价标准的通知》及现行青苗、地上附着物补偿标准，规范补偿流程：开展土地现状调查，经农户签字确认后公示；依据区片地价、青苗及附属物补偿、社保费签订补偿协议；设立专项补偿资金账户，确保补偿款足额、及时拨付至被征地农户。

2.建立全流程公众沟通机制

设立项目信息公开平台，通过县政府官网、乡镇公告栏等渠道，定期发布项目选址、建设进度、环境监测数据等信息。

召开项目听证会、答疑会，邀请周边群众、环保组织参与，针对噪声、光影等环境关切问题，委托第三方机构出具专业评估报告，及时回应社会疑虑。建立群众意见反馈热线和邮箱，对合理建议纳入项目优化方案，构建政府、企业、公众三方协同的监督机制。

第三十九条 实施监督与评估

建立规划实施动态评估机制，每年组织开展风电开发进度、生态

保护成效、电网消纳情况专项检查，对偏离规划目标的项目及时督促整改，确保规划落地成效。

第九章 近期行动计划

第四十条 近期年限

近期期限为 2026-2030 年。

第四十一条 安阳中盈化肥源网荷储一体化项目

自风电场规划新建一条 17 公里 35KV 绿色专线，由 35kV 变电站降压至 10kV，接入安阳中盈化肥有限公司配电间。根据安阳中盈化肥有限公司 2023 年负荷情况，2023 年用电量约 8.5 亿度。

第四十二条 滑县“千乡万村驭风行动”试点项目

位于滑县上官镇车家村、武安寨村、鲁邑寨村区域内。规划建设 20MW 风电，安装 2 台 6.25MW 和 1 台 7.5MW 的风电机组，配套建设 4MW/8MWh 电化学储能。

第十章 附则

第四十三条 本规划由规划文本、图纸与说明书组成，其中规划文本与规划图纸具有同等效应。

第四十四条 本规划经滑县人民政府批准后予以实施。

第四十五条 本规划由滑县发展和改革委员会负责解释。

滑县风电资源调查和布局专项规划（2025-2035 年）

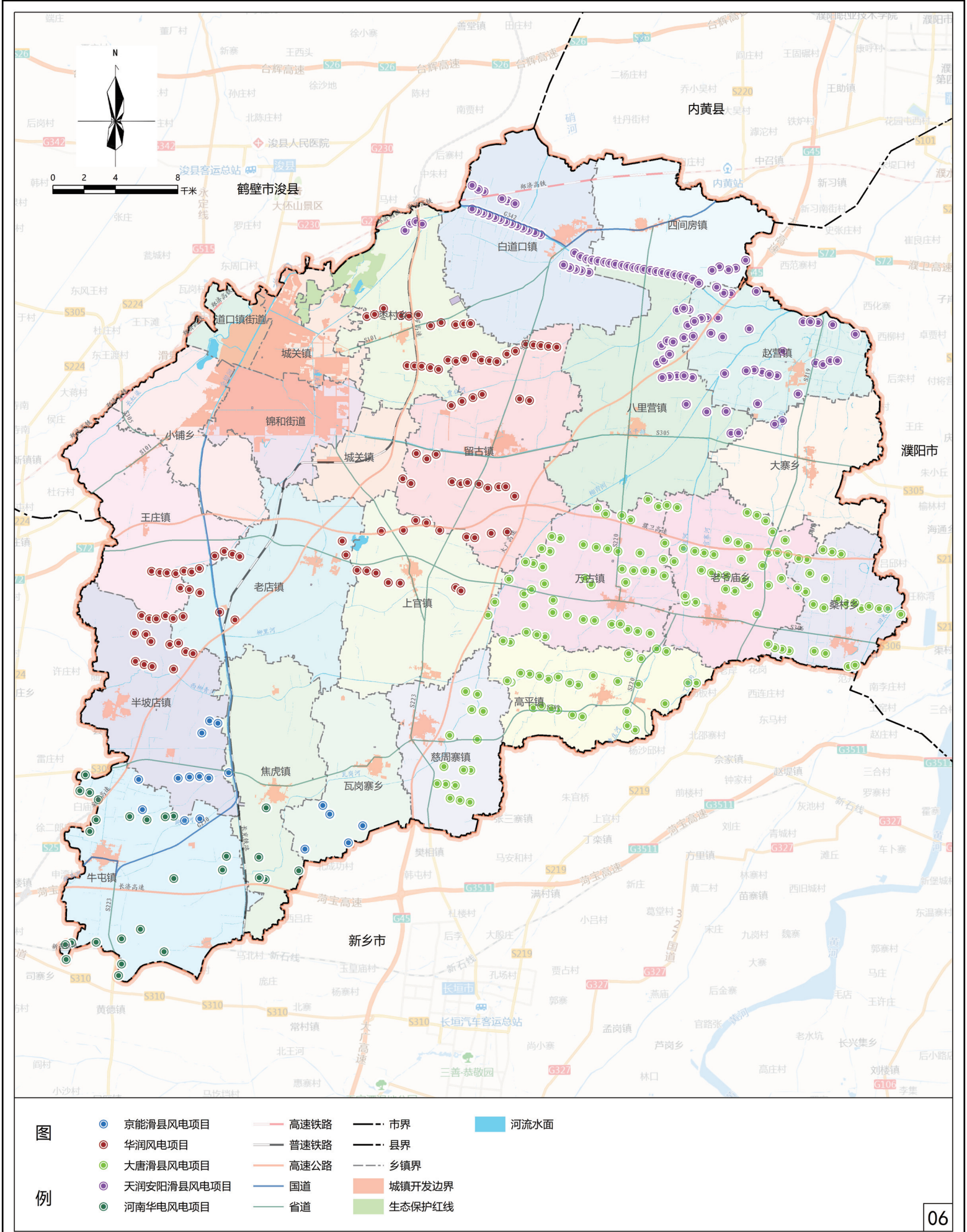
图 集

滑县发展和改革委员会

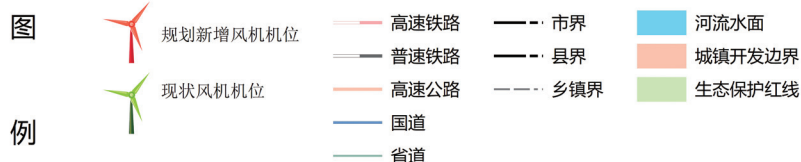
2025 年 11 月

滑县风电资源调查和布局专项规划（2025-2035年）

县域风力发电项目分布现状图

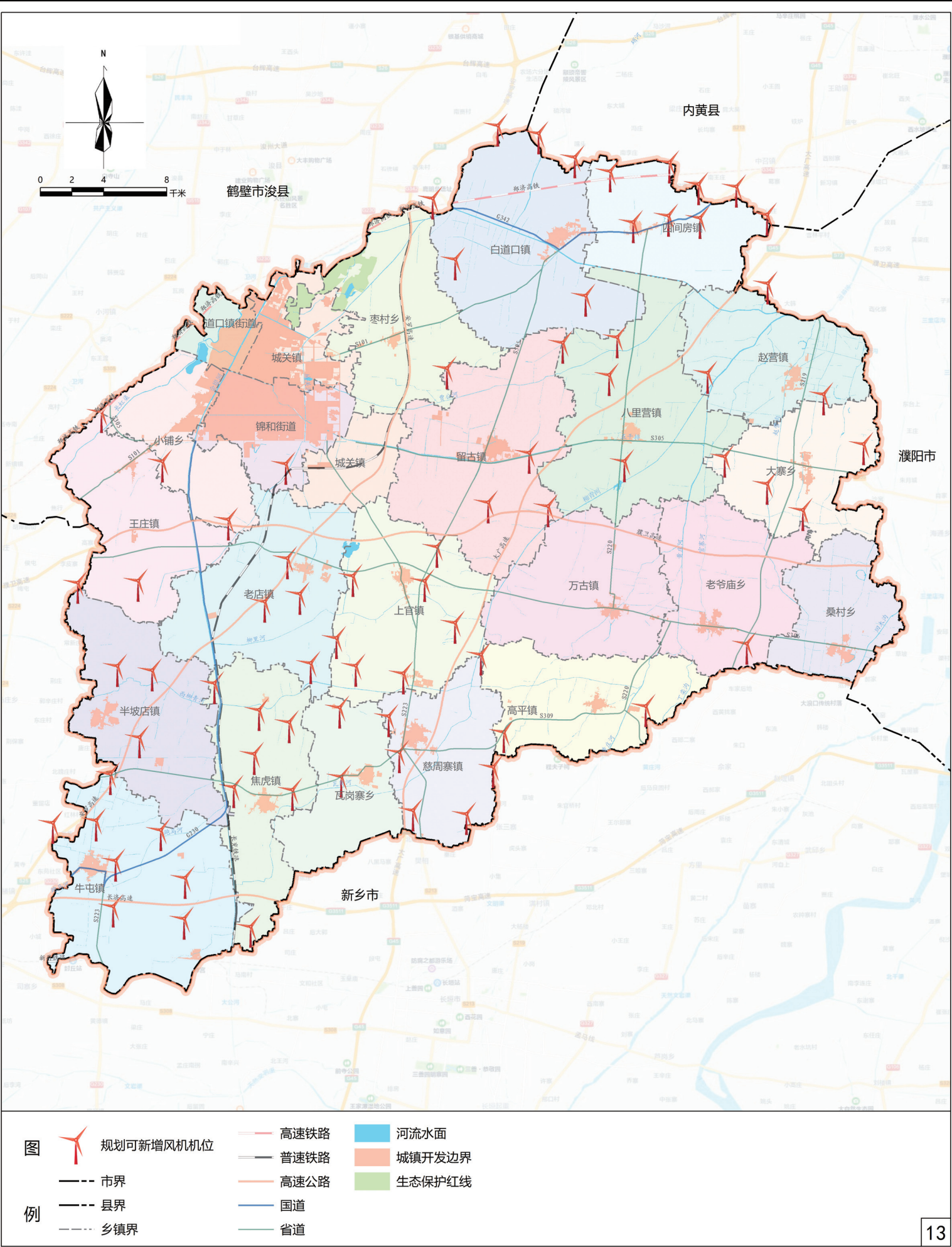


县域风力发电项目分布规划图



滑县风电资源调查和布局专项规划（2025-2035年）

县域风机机位规划示意图



滑县风电资源调查和布局专项规划（2025-2035年）

御风行动项目分布图

