

武乡县 20 万千瓦光伏发电项目(升压站)
选址研究报告

上海磊优建筑规划设计有限公司

2024 年 08 月

项目编号:

武乡县 20 万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

建设单位：通宝（武乡）清洁能源有限公司

编制时间：2024 年 08 月

法定代表人：郭剑平

总 工：林春英（高级规划师）

所 长：闫丁丁（中级规划师）

项目负责人：史志勇（注册规划师）

编 制 人 员：强文娟（中级规划师）

贾晨晨（规划师）

张慧鑫（规划师）



| 上海市城乡规划院（资质专用章） | |
|-----------------|------------------------------------|
| 单位名称 | 上海磊优建筑规划设计有限公司 |
| 资质等级 | 乙 级 |
| 证书编号 | 沪自资规乙字 23310049 |
| 有效期限 | 2023 年 01 月 10 日至 2028 年 01 月 09 日 |



城乡规划编制资质证书

(副本)

证书编号：沪自资规乙字 23310049

证书等级：乙级

单位名称：上海磊优建筑设计有限公司

镇、20 万现状人口以下城市总体规划的编制；镇、登记注册所在地城市和 100 万现状人口以下城市相关专项规划的编制；详细规划的编制；乡、村庄规划的编制；建设工程项目规划选址的可行性研究

承担业务范围：



扫码登录“城乡规划编制单位信息公开系统”了解更多信息

统一社会信用代码：91310230324719548P

发证机关

有效期限：自 2023 年 01 月 10 日至 2028 年 01 月 09 日

2023





中华人民共和国注册城乡规划师 注册证书

本证书依法由中国城市规划协会批准颁发，表明持证人具备注册城乡规划师
执业能力，准予注册。

姓名：史志勇 身份证件号码：21072619890208431X
工作单位：上海磊优建筑规划设计有限公司
证书编号：GH202223116943 证书有效期：2025年03月14日
发证日期：2022年03月15日



此电子证书仅供参考，证书有效性以网站查询验证为准，请扫描左侧二维码或访问中国城市规划协会官方网站 (www.cacp.org.cn) 查询

《武乡县 20 万千瓦光伏发电项目（升压站） 选址研究报告》

评审意见

2024 年 10 月 12 日，武乡县自然资源局组织召开了《武乡县 20 万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告》（以下简称《规划》的评审会），会议邀请相关专家组成评审委员会（名单附后）。评审委员会在听取《规划》编制单位（上海磊优建筑规划设计有限公司）的汇报后，经认真研讨，形成如下评审意见：

一、《规划》基础资料齐全，内容基本符合相关法规和规范的要求，评审予以原则通过。

二、为使《规划》更加科学合理，应从以下方面修改完善：

- 1、完善项目建设背景，补充光伏场区概况；
- 2、结合实际踏勘情况，完善项目比选方案，补充比选方案图纸；
- 3、核实地块面积能否满足升压站建设要求；
- 4、补充国网部门接入系统意见及其他支撑性附件；
- 5、核实升压站与东侧拟建高速公路的空间关系，补充对高速影响的分析内容。

专家提出的其他意见，在修改中一并修改。

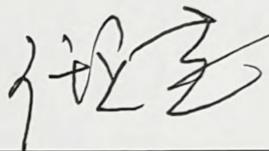
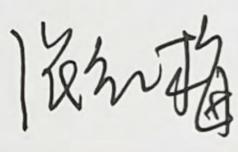
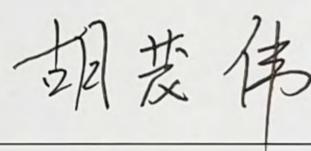
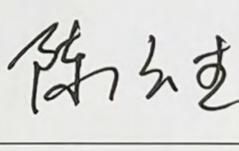
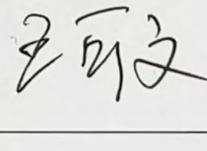
评审委员会组长签字：胡蕊伟

《规划》评审委员会

2024 年 10 月 12 日

《武乡县 20 万千瓦光伏发电项目（升压站）
选址研究报告》评审会审查意见
签名表

2024 年 10 月 12 日

| 姓名 | 职务（职称） | 签名 | |
|---------------------------------|--------|-------------|---|
| 审 查 委 员 会 成 员 | 任灵芝 | 一级建筑师、注册规划师 |  |
| | 张红梅 | 注册建筑师、注册规划师 |  |
| | 胡茂伟 | 高级工程师 |  |
| | 陈云杰 | 注册规划师 |  |
| | 王可文 | 注册规划师 |  |
| | | | |
| | | | |

《武乡县 20 万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告》

审查意见 修改说明

| 审查意见 | 修改内容 |
|-------------------------------|---|
| 1、完善项目建设背景，补充光伏场区概况； | <p>完善了项目建设背景，补充了光伏场区的概况，具体如下：</p> <p>武乡县故城镇多年平均太阳总辐射量 1473.8kWh/m²，根据《太阳能资源评估办法》判定其太阳能资源丰富程度为很丰富，资源具备开发条件。故城镇附近不良物理地质现象不发育，自然山坡稳定性较好，地形连续性好，总体起伏不大，非常适宜建设光伏项目。在此背景下，通宝（武乡）清洁能源有限公司提出了武乡县 20 万千瓦光伏发电项目。</p> <p>光伏场地主要利用较为平缓的南向坡进行布置光伏组件，利用坡度范围-5°~50°，满足光伏组件建设要求。光伏场区涉及故城镇权店村、河底村、东良村、五科村、李家山村、西枣林村、范义村、北良村、温家庄村；分水岭乡北南家沟村、泉则头村、会同村、玉品村。光伏场区占地面积为 496.5741 公顷，合 7448.61 亩，光伏场区用地以租赁方式取得，双方签订补偿协议，报当地县级自然资源主管部门备案，不征地。</p> |
| 2、结合实际踏勘情况，完善项目比选方案，补充比选方案图纸； | <p>结合实际踏勘情况，完善了项目比选方案，详见说明 P19-20。</p> <p>补充了比选方案图纸，详见图纸。</p> |
| 3、核实地块面积能否满足升压站建设要求； | <p>核实了地块面积能否满足升压站建设要求，具体如下：</p> <p>升压站平面布置按照《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）的相关要求进行布置。整个场区分为生产区和辅助生产区。</p> <p>场址北部为生产区，设置主变、35kV 配电楼、SVG 基础、220kV 主变基础、GIS 基础、事故油池、危废库等建构物。</p> <p>场址南部为辅助生产区，设置消防泵房、生活办公楼、一体化污水处理设备、污水蓄水池等建构物。</p> <p>进站道路接自西侧石故线，道路交通运输便利。进站道路采用公路型混凝土路面，路基宽为 5.0m，路面宽度 4.0m，路面结构形式采用 200mm</p> |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>厚白灰土+200mm 厚碎石+220mm 厚 C30 混凝土面层。</p> <p>生产区周边布置环形车道，道路宽 4.5m，道路宽及转弯半径满足运输及消防要求，消防车可直通站内各建筑物。</p> |
| 4、补充国网部门接入系统意见及其他支撑性附件； | <p>补充了国网部门接入系统意见及其他支撑性附件，本项目通过 8 回 35 千伏集电线路（最终以工程实际设计为准）汇集接入新建的 220 千伏升压站，以 1 回 220 千伏线路接入沁州站 220 千伏母线，线路长度约 38 公里。详见附件。</p> |
| 5、核实升压站与东侧拟建高速公路的空间关系，补充对高速影响的分析内容。 | <p>根据《公路建设监督管理办法》，公路建设应当按照国家规定的建设程序和有关规定进行。政府投资公路建设项目实行审批制，企业投资公路建设项目实行核准制。县级以上人民政府交通主管部门应当按职责权限审批或核准公路建设项目，不得越权审批、核准项目或擅自简化建设程序。政府投资公路建设项目的实施，应当根据规划按照相关程序进行。</p> <p>二广高速公路太原至晋城段扩容改造项目目前尚未纳入《山西省省道网规划(2021-2035 年)》和《长治市国土空间总体规划(2021-2035 年)》中，本次选址工作暂不考虑对东侧高速公路的影响。</p> |
| 专家提出的其他意见，在修改中进行一并修改。 | <p>专家提出的其他意见，在修改中已进行一并修改。</p> |

目 录

| | |
|-------------------------|-----------|
| 第一章 概 述 | 1 |
| 1.1 项目概况 | 1 |
| 1.2 项目建设的必要性 | 2 |
| 1.3 建设单位概况 | 5 |
| 1.4 选址区域概况 | 5 |
| 1.5 相关规划概述 | 8 |
| 第二章 研究总则 | 11 |
| 2.1 研究依据 | 11 |
| 2.2 选址研究的原则 | 11 |
| 2.3 选址研究的重点 | 12 |
| 第三章 项目选址方案 | 13 |
| 3.1 项目背景 | 13 |
| 3.2 选址要求 | 15 |
| 3.3 选址方案 | 18 |
| 3.4 选址要求符合性分析 | 24 |
| 第四章 项目选址论证 | 26 |
| 4.1 项目建设行业准入性分析 | 26 |
| 4.2 选址方案城乡规划相容性分析 | 27 |
| 4.3 选址方案工程设施影响分析 | 30 |
| 4.4 选址方案资源环境影响分析 | 32 |
| 4.5 选址方案安全性影响分析 | 38 |
| 4.6 周边敏感因素分析 | 41 |
| 4.7 选址方案社会经济影响分析 | 41 |
| 第五章 结论与要求 | 44 |
| 5.1 研究结论 | 44 |
| 5.2 规划要求和建议 | 45 |

第一章 概述

1.1 项目概况

项目名称：武乡县 20 万千瓦光伏发电项目（升压站）

建设单位：通宝（武乡）清洁能源有限公司

项目性质：新建工程

项目类别：可再生能源类基础设施项目

项目依据：山西省能源局《关于下达山西省 2023 年煤电与新能源一体化试点项目建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2023〕223 号）

选址内容：220kV 光伏升压站

项目位置：光伏升压站位于武乡县故城镇范义村（光伏场区涉及故城镇杈店村、河底村、东良村、五科村、李家山村、西枣林村、范义村、北良村、温家庄村；分水岭乡北南家沟村、泉则头村、会同村、玉品村）

用地性质：1303（供电用地）

用地规模：升压站永久征地面积为 5823.40 平方米，合 8.74 亩（光伏场区占地面积为 496.5741 公顷，合 7448.61 亩，光伏场区用地以租赁方式取得，双方签订补偿协议，报当地县级自然资源主管部门备案，不征地）

建设规模及内容：新建 220kV 光伏升压站一座，站内布置有主变、生活办公楼、消防泵房、35kV 配电楼、220kV 主变基础、GIS 基础、SVG 基础、危废库、一体化污水处理设备、污水蓄水池、事故油池等设施。

用水水源：生活用水就近接入范义村村级供水管网系统

年上网量：本项目年平均发电量为 331568.348MW·h。按照直流

侧装机容量 240MWp 计算的首年利用小时数为 1449h, 年平均等效利用小时数为 1381.53 小时。

接入系统方案：本项目通过 8 回 35 千伏集电线路（最终以工程实际设计为准）汇集接入新建的 220 千伏升压站，以 1 回 220 千伏线路接入沁州站 220 千伏母线，线路长度约 38 公里。

投资规模：99000 万元

1.2 项目建设的必要性

1.2.1 项目的建设是可持续发展的需要

开发可再生能源是我国实现可持续发展的重要途径，也是能源战略的重要组成部分，我国政府对此十分重视，并为此颁布了《可再生能源法》，对可再生能源的开发和利用进行立法保护。为实现我国国内生产总值（GDP）翻两番的总目标，能源消耗亦将随之增长。当前我国的能源结构以常规能源（煤、石油和天然气）为主，由于常规能源的不可再生性，势必使能源的供需矛盾日益突出。

风能、太阳能和潮汐能等新能源将是未来一段时间内大规模开发的能源种类。不管从技术、经济，还是规模上来看，太阳能都有一定的优势，随着光伏组件价格未来进一步降低，光伏发电的竞争力也将大大加强。作为可再生能源，太阳能的开发可以节约大量的燃料和水资源，改善地区能源结构。

1.2.2 项目的建设是“碳达峰、碳中和”的需要

习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上郑重宣布，“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”。这一庄严承诺擘画了 2060 年我国构建“清洁低碳、安全高效”现代能源体系美好蓝图，更为我国推动能源革命向纵深发展指明了低碳绿色的总体方向。

为顺利实现 2060 碳中和愿景，2030 年前碳达峰是必须拿下的首要任务。在非化石能源中，风电和光伏发电具有资源蕴藏丰富、布局相对灵活、建设周期短、成本下降较快等优势，着力推动风电、光伏发展将是我国实现 2030 碳达峰目标的最重要抓手。目前，风电、光伏等新能源发电是我国第二大电源装机品种，“十四五”及“十五五”期间发展将进一步提速，预计“十四五”末发电量将超过水电、成为我国第二大电量来源。本光伏发电项目的建设符合国家产业政策需要。

1.2.3 项目的建设是优化能源和电力结构的需要

光伏发电是目前新能源开发技术最成熟、最具有大规模开发和商业化发展前景的发电方式之一。本项目充分利用当地较丰富的太阳能资源建设光伏电场，所发出的绿色无污染电力，对于改善当地电力系统的能源结构，实现电力供应的多元化，提高电网中可再生能源发电的比例，优化电源结构，促进社会和经济的可持续发展。

该项目建成后，通过与当地电网联网运行，可作为地方电网电力来源的部分补充，为地区经济可持续发展做出一定贡献。同时，本项目的开发建设，是保护环境、应对气候变化的重要措施。

1.2.4 项目的建设可促进地区经济社会发展

光伏发电工程主要是利用当地自然资源和人力资源，对促进地区经济发展具有重要意义。同时，光伏发电也是高新技术和新兴产业，快速发展的光伏发电已成为一个新的经济增长点，可以有效拉动装备制造等相关产业的发展，对调整产业结构，促进经济增长方式转变，扩大就业，推进经济和社会的可持续发展意义重大。本项目的开发建设，是开拓新的经济增长领域、促进经济转型、扩大就业的重要选择。

1.2.5 项目的建设可充分发挥储能对电网的调节作用

在国家大力倡导能源转型的时期，储能将作为一种非常重要的灵

活性资源对支撑能源转型发挥重要作用。由于新能源发电本身的波动性、间歇性、随机性等特点，其频率波动、出力波动等从数秒到数小时之间都有可能出现随机波动，致使新能源出力难以进行准确预测，对发电计划安排、电网运行调度、系统调峰能力提出了更高要求，加大了电力生产和运行压力。在大规模新能源发电环节，储能系统可使不稳定电力平滑输出，通过削峰填谷实现能量转移。从发电侧来说，不仅能够减轻由于新能源出力不稳定引起的电网调峰压力，而且对于促进新能源消纳，减少新能源弃电具有重要的意义。储能系统作为电力系统新的调峰手段，不仅能够在发电侧平滑新能源出力曲线，而且能够在用户侧实现削峰填谷，平滑负荷曲线，大规模储能装置的应用可大大减轻系统调峰压力。

1.2.6 产业政策要求

根据《长治市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，适应能源转型加速推进得要求，推动光伏、氢能等产业增量提质，促进新能源产业再上新台阶。做强光伏产业，依托潞安太阳能、日盛达光伏玻璃等龙头企业，发挥山西省光伏电池工程技术研究中心的科研优势，大力推进单晶 PERC、大尺寸电池片、高效组件等关键技术升级，突破超高效 N 型单晶异质结、TOPcon 等新一代光伏电池技术，提高太阳能电池转化效率、器件使用寿命，降低光伏发电成本。围绕产业链条薄弱环节和空白环节，引入相关配套企业，积极发展光伏逆变器、光伏储能设备、太阳能跟踪装置、光伏电站监控设备等产品，进一步完善光伏产业链，打造全国光伏产业基地。

项目做为武乡县 20 万千瓦光伏发电项目建设，利用“清化收”收回荒山资源，优化能源结构，项目的建设能够带来社会效益和经济效益，符合国家可持续性发展规划。

综上所述，光伏具有可再生、无污染等特点，开发具备建设周期

短、投资灵活、运行成本低等优点。项目以光能为动力的节能型环保项目，符合国家新能源政策，有利于节能减排改善电源结构，对提高场址地区电网供电能力也将发挥积极作用。项目已取得山西省企业投资项目备案证（2401-140429-89-05-608110）。

因此，本项目的建设是必要的。

1.3 建设单位概况

通宝（武乡）清洁能源有限公司成立于 2024-01-29，法定代表人为张旭钢，注册资本为 200 万元人民币，统一社会信用代码为 91140429MADBAD019Q，企业地址位于山西省长治市武乡县故城镇东良村，所属行业为电力、热力生产和供应业，经营范围包含：许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务；水力发电；供电业务。

（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：风力发电技术服务；太阳能发电技术服务；光伏设备及元器件制造；光伏设备及元器件销售；光伏发电设备租赁；储能技术服务；新兴能源技术研发；以自有资金从事投资活动。

1.4 选址区域概况

1.4.1 地理位置及行政区划

武乡县，隶属山西省长治市，山西省东南部、长治市最北端。东邻黎城县、左权县，西界祁县、平遥县，南与沁县、襄垣县接壤，北与榆社县毗邻。辖区东西长 150 千米，南北最窄地带为 10 千米，总面积为 1610 平方千米。截至 2022 年 10 月，武乡县下辖 6 个镇、6 个乡：丰州镇、洪水镇、蟠龙镇、监漳镇、故城镇、韩北镇、大有乡、贾豁乡、上司乡、石北乡、涌泉乡、分水岭乡。

故城镇，隶属于山西省长治市武乡县，地处武乡县西部，东与涌

泉乡相邻，南、西与沁县松村乡、漳源镇交界，北与分水岭乡毗邻，镇人民政府距武乡县城约 25 千米。

范义村，范义村位于故城镇北部，由五个自然村组成，分别为义峪、上庄、范家凹、灰咀、西郊沟。幅员辽阔，山大坡广位于山区。

1.4.2 地形地貌

武乡县绵亘于太行、太岳两山之间，地势呈东西高，中间低，状若如意。县境东部地区海拔大部分在 1400 米以上，最高峰花儿塙达 2008 米。西部地区海拔在 1300 米左右，最高峰紫金山海拔 1809 米。北部和南部的大部分山岭多在 1000—1300 米之间。中部地势比较平缓，最低处监漳滩至西川一带海拔 800 米。全县可分为石质山区，黄土丘陵区 and 较平川区三个不同的地形区域。

1.4.3 工程地质

1、根据《山西省区域地质志》断块学说，本区处于我国东部新华夏构造体系第三隆起带的中段，即太行山段。其东侧为太行山隆起，自东向西分别有晋城—获鹿褶断带、武乡—阳城拗褶带等，彼此平行排列，总体延伸方向为 $NE20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，局部地段因受其它构造体系的影响略偏北。

2、场地所处地区为长治市武乡县，按《建筑地基基础勘察设计规范》（DBJ04/T258-2016），武乡县为中温带重半干旱气候区，标准冻结深度为 0.92m。

3、据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）附录 A，山西省长治市武乡县抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.1g，设计地震分组为第三组。

4、该场地地层为残积土、碎石土、粉质黏土、泥岩和砂岩，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）表 4.1.3，本场地剪切波速值介于 $500\text{m/s} \geq v_s > 250\text{m/s}$ 之间，根据区域地质

资料可知，场地覆盖层厚度大于 50.0m，故可判定场地土类型为中硬土，建筑场地类别为 II 类。

5、拟建场地可不考虑地基土液化对建筑物的影响，也不需要考虑地基土的震陷问题，拟建场地属于一般地段。

6、拟建场地不存在埋藏的河道、沟浜、孤石等对工程不利的其它埋藏物，该部分光伏场区地表处于相对稳定状态。适宜进行本工程建设。

1.4.4 气候水文

武乡县属温带大陆性气候，一年四季分明，冬夏长，春秋短，季风强盛。冬季寒冷少雪，春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季温和凉爽，年平均无霜期在 150 天左右。境内各地的地形、地势差异较大，年降雨量分布亦明显不均，西部地区降水偏多，东部偏少。分水岭、故城、涌泉一带年降雨量在 580—600 毫米，洪水、窑湾、韩北一带降雨量在 540—580 毫米。

武乡县境内主要河流有浊漳北源、涅河、马牧河、昌源河、云簇河、洪水河。按其流域归属分为黄河、海河两大流域，归汾河、漳河两大水系。昌源河在境内流域面积为 85 平方千米，占全县面积的 5.3%，属黄河流域汾河水系。其余河流均为海河流域漳河水系，流域面积为 1525 平方千米，占全县总面积的 94.7%。

1.4.5 场址太阳能资源评价

本项目辐射数据依据 METEONORM 软件计算数据进行比较，客观评估光伏电站所在区域的太阳能资源。

通过分析，场址年总辐射量为 1473.8kWh/m²。根据《太阳能资源评估方法》（GB/T 37526-2019），该区域属于 B 类“资源很丰富带”，适合光伏电站的建设。

我国太阳能区域分布表

| 太阳总辐射年总量 | 资源丰富程度 | 等级符号 |
|---|--------|------|
| $\geq 1750 \text{kW} \cdot \text{h} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$ | 资源最丰富 | A |
| $6300 \text{MJ} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$ | | |
| $1400 \sim 1750 \text{kW} \cdot \text{h} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$ | 资源很丰富 | B |
| $5040 \sim 6300 \text{MJ} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$ | | |
| $1050 \sim 1400 \text{kW} \cdot \text{h} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$ | 资源丰富 | C |
| $3780 \sim 6300 \text{MJ} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$ | | |
| $< 1050 \text{ MJ} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$ | 资源一般 | D |

1.5 相关规划概述

1.5.1 《武乡县国土空间总体规划（2021—2035 年）》

1、规划期限

本规划期限为 2021 年至 2035 年，基期年为 2020 年，近期至 2025 年，远景展望至 2050 年。

2、规划范围

（1）县域。县域包括武乡行政管辖范围，总面积 1614.50 平方公里。

（2）中心城区。中心城区包括城关村、东村、王白烟等 27 个行政村管辖范围以及关河水库，总面积 100.45 平方公里。

3、城市性质

全国知名的太行山革命教育基地——用好红色资源、赓续红色血脉、讲好武乡故事。聚焦八路军文化主题，大力弘扬太行山精神，以建设国家级全域旅游示范区为契机，将武乡建设成为全国知名的革命圣地，携领南太行山红色文化协同发展。

山西省特色农产品生产加工基地——培育壮大小米小杂粮、核桃、梅杏、油用牡丹、中药材等特色农业资源，推动农产品精深加工。加快武乡现代农业产业示范区建设，成为实施乡村振兴战略、实现高质量转型发展的新引擎。

镁铝新材料、绿色新能源产业基地——稳步落实能源革命综合改革试点任务，聚焦“六新”突破，以煤层气综合利用冶炼金属镁为基础，继续强化镁铝合金新材料产业基地建设。以煤炭清洁开发利用为基础，实现建设风电、光电、煤层气等清洁能源集聚的新能源基地。

4、统筹划定三条控制线

（1）耕地与永久基本农田

永久基本农田是为保障国家粮食安全和重要农产品供给，实施永久特殊保护的耕地。耕地和永久基本农田主要分布在除东西两山区域以外的平原和丘陵地区。

（2）生态保护红线

生态保护红线是在县域生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，主要分布在东西两山区域。

（3）城镇开发边界

城镇开发边界是在一定时期内满足城镇发展需求，可以集中进行城镇开发建设、以城镇功能为主的区域。

5、优化县域保护开发总格局

中农东西两屏：

中农为县域中部农业生产区域。通过整合、优化中部农业空间，发展特色农业，落实“省级农产品主产区”的主体功能区定位。

东西两屏为县域东、西两山重要生态屏障。加强县域东部太行山区和西部太岳山区生态保护，锚固生态本底。

一主三副两轴：

一主是武乡大县城建设，推进以县城为重要载体的城镇化建设。

三副为故城镇、洪水镇和韩北镇，将以上三镇培育成为县域发展支点。

两轴为县域“十字”大交通，引导生产要素向发展轴沿线区域配

置。

6、规划分区管控与用途结构调整

落实主体功能区定位和市级国土空间规划分区，遵循全域全覆盖、不交叉、不重叠的原则，将全县国土空间细分为农田保护区、生态保护区、生态控制区、城镇发展区、乡村发展区、其他用地区等 6 类一级规划分区，其中：生态保护区细化为生态保护核心区和生态保护一般区 2 个二级分区；城镇发展区细化为城镇集中建设区和特别用途区 2 个二级分区；乡村发展区细化为村庄建设区、一般农业区、林业发展区 3 个二级规划分区；其他用地区细化为矿产能源发展区 1 个复合分区。

7、电力系统

加强城市、乡镇配电网协调发展，建设全面满足新型城镇化、乡村振兴用电需求的城乡配电网，重点解决城乡配电网局部过载、低电压、停电多等问题，持续提高城乡供电均等化水平、供电可靠性和供电质量。

第二章 研究总则

2.1 研究依据

2.1.1 与项目选址有关的规划法律法规

- 1、《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- 4、《中华人民共和国可再生能源法》（2010）；
- 5、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号）；
- 6、《国务院关于加强城乡规划监督管理的通知》（国发【2002】13 号）；
- 7、《国务院办公厅关于加强和规范新开工项目管理的通知》（国务院办公厅，2007）；
- 8、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- 9、《建设项目选址研究报告编制导则》（山西住建厅，2006）；
- 10、《建设项目选址规划管理办法》（晋建规字〔2014〕157 号）；
- 11、国家现行其他有关政策法规。

2.1.2 与项目选址有关的设计规范、标准

- 1、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）；
- 2、《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）；
- 3、《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）；
- 4、《光伏电站工程项目用地控制指标》（TD/T1075-2023）。

2.1.3 项目选址区域相关的城乡规划

- 1、《武乡县国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

2.2 选址研究的原则

- 1、符合行业准入性制度；

- 2、符合产业政策、环境保护和节约集约用地的原则；
- 3、符合上位规划和相关标准规范的原则；
- 4、有利于产业发展和空间资源合理配置与利用的原则；
- 5、保证城乡公共安全和项目建设安全的原则；
- 6、经济效益、社会效益、环境效益相互协调的原则。

2.3 选址研究的重点

- 1、选址方案的行业准入性分析；
- 2、选址方案的城乡规划的相容性分析；
- 3、选址方案的工程设施影响分析；
- 4、选址方案的环境影响分析；
- 5、选址方案的安全性影响分析；
- 6、选址方案的社会效益分析。

第三章 项目选址方案

3.1 项目背景

随着国家加大对中部地区经济发展的扶持力度，尤其是“中部崛起”战略的实施，为山西省的经济和社会发展创造了非常难得的机遇和条件。充分利用该地区清洁、丰富的太阳能资源，把太阳能资源的开发建设作为今后经济发展的产业之一，以电力发展带动农业生产。

山西省是我国能源生产大省，是国内少数几个以煤为主要能源的省份之一，这种消费结构给环境造成的压力巨大，逐步优化能源结构、提高能源效率、发展新能源与可再生能源是山西省可持续发展战略中不可缺少的重要组成部分。

为满足电力系统可持续发展的战略要求，积极地开发利用本地地区的太阳能等清洁可再生能源已势在必行、大势所趋，以多元化能源开发的方式满足经济发展的需求是电力发展的长远目标。因此，积极地开发利用本地地区的太阳能等清洁可再生能源已势在必行、大势所趋，以多元化能源开发的方式满足经济发展的需求是电力发展的长远目标。有助于优化本地区能源结构。

随着能源产业形势发生改变，《能源生产和消费革命战略(2016—2030)》与党的十九大报告要求，“十四五”期间我国可再生能源、天然气和核能利用将持续增长，高碳化石能源利用大幅减少，能源发展的外部环境将面临深刻的变化。光伏、风电、生物质能、地热能等能源系统的分布式应用、创新发展将成为我国应对气候变化、保障能源安全的重要内容。

火电、水电、新能源比重分别为 95.7%、3.9%、0.4%，电网以火电为主。火电装机比重过大，每年耗用大量燃煤，CO₂、SO₂等排放量造成生态环境的破坏和严重的环境污染。在常规能源短缺已经成为制

约我国经济发展瓶颈的今天，清洁、无穷的太阳能利用应有更大空间，太阳能光伏发电也有更大的市场潜力可挖，本项目充分利用当地较丰富的太阳能资源建设光伏发电项目，所发出的绿色无污染电力，对于改善当地电力系统的能源结构，实现电力供应的多元化，提高电网中可再生能源发电的比例，优化电源结构有重大意义，可以促进社会和经济的可持续发展。

武乡县故城镇多年平均太阳总辐射量 $1473.8\text{kWh}/\text{m}^2$ ，根据《太阳能资源评估办法》判定其太阳能资源丰富程度为很丰富，资源具备开发条件。故城镇附近不良物理地质现象不发育，自然山坡稳定性较好，地形连续性好，总体起伏不大，非常适宜建设光伏项目。在此背景下，通宝（武乡）清洁能源有限公司提出了武乡县 20 万千瓦光伏发电项目。

光伏场地主要利用较为平缓的南向坡进行布置光伏组件，利用坡度范围 $-5^\circ \sim 50^\circ$ ，满足光伏组件建设要求。光伏场区涉及故城镇权店村、河底村、东良村、五科村、李家山村、西枣林村、范义村、北良村、温家庄村；分水岭乡北南家沟村、泉则头村、会同村、玉品村。光伏场区占地面积为 496.5741 公顷，合 7448.61 亩，光伏场区用地以租赁方式取得，双方签订补偿协议，报当地县级自然资源主管部门备案，不征地。

根据山西省住房和城乡建设厅《建设项目选址规划管理办法》（晋建规字〔2014〕157 号）第九条：建设单位申请办理下列建设项目选址意见书时，应当提交选址研究报告：

（一）区域性重大基础设施，包括高速公路、二级（含）以上公路、铁路、机场、电厂、220KV（含）以上高压输电线路及变电站、输气管道及门站、区域性防洪工程、水利枢纽工程、引水工程；

（二）化工、天然气、煤层气等易燃易爆危险性项目；

（三）历史文化名城、名镇、名村、街区、文物保护单位保护范围和建设控制地带内的建设项目；

（四）涉及自然保护区、森林公园、湿地、地质公园、水源保护区等的建设项目。

（五）因选址需要对城乡规划进行修改的建设项目。

本项目拟建设 220kV 光伏升压站，属于上述情形（一），故需编制选址研究报告。

2024 年 5 月，建设单位委托我公司承担武乡县 20 万千瓦光伏发电项目的选址研究工作。重点对项目选址方案，上位规划相容性，选址方案对工程设施、资源环境、安全性以及社会经济影响等方面进行分析和论证。

3.2 选址要求

3.2.1 《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）相关要求

（1）光伏电站的站址选择应根据国家可再生能源中长期发展规划、地区自然条件、太阳能资源、交通运输、接入电网、地区经济发展规划、其他设施等因素全面考虑；在选址工作中，应从全局出发，正确处理与相邻农业、林业、牧业、渔业、工矿企业、城市规划、国防设施和人民生活等各方面的关系。

（2）光伏电站选址时，应结合电网结构、电力负荷、交通、运输、环境保护要求，出线走廊、地质、地震、地形、水文气象、占地拆迁、施工以及周围工矿企业对电站的影响等条件，拟订初步方案，通过全面的技术经济比较和经济效益分析提出论证和评价。当有多个候选站址时应提出推荐站址的排序。

（3）地面光伏电站站址宜选择在地势平坦的地区或北高南低的坡度地区。坡屋面光伏电站的建筑主要朝向宜为南或接近南向，宜避开周边障碍物对光伏组件的遮挡。

（4）选择站址时，应避开空气经常受悬浮物严重污染的地区。

（5）选择站址时，应避开危岩、泥石流、岩溶发育、滑坡的地段和发震断裂地带等地质灾害易发区。

（6）当站址选择在采空区及其影响范围内时，应进行地质灾害危险性评估，综合评价地质灾害危险性的程度，提出建设站址适宜性的评价意见，并应采取相应的防范措施。

（7）光伏电站宜建在地震烈度为 9 度及以下地区。在地震烈度为 9 度以上地区建站时，应进行地震安全性评价。

（8）光伏电站站址应避让重点保护的文化遗址，不应设在有开采价值的露天矿藏或地下浅层矿区上。

站址地下深层压有文物、矿藏时，除应取得文物、矿藏有关部门同意的文件外，还应对站址在文物和矿藏开挖后的安全性进行评估。

（9）光伏电站站址选择应利用非可耕地和劣地，不应破坏原有水系，做好植被保护，减少土石方开挖量，并应节约用地，减少房屋拆迁和人口迁移。

（10）光伏电站站址选择应考虑电站达到规划容量时接入电力系统的出线走廊。

（11）条件合适时，可在风电场内建设光伏电站。

3.2.2 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）相关要求

（1）变电所的所址选择，应根据电力系统规划设计的网络结构、负荷分布、城乡规划、征地拆迁和下列条款的要求进行全面综合考虑，通过技术经济比较和经济效益分析，选择最佳的所址方案。

（2）选择所址时，应充分考虑节约用地，合理使用土地。尽量利用荒地、劣地，不占或少占耕地和经济效益高的土地，并注意尽量

减少土石方量。

（3）所址应按审定的本地区电力系统远景发展规划，充分考虑出线条件，留出架空和电缆线路的出线走廊，避免或减少架空线路相互交叉跨越。架空线路终端塔的位置宜在所址选择规划时统一安排。

（4）所址交通运输应方便。对于所址的大件设备运输条件，应经技术经济比较落实。

（5）所址应具有适宜的地质、地形条件，应避开滑坡、泥石流、明和暗的河塘、塌陷区和地震断裂地带等不良地质构造。避开溶洞、采空区、岸边冲刷区、易发生滚石的地段，还应注意尽量避免或减少破坏林木和环境自然地貌。

（6）所址应避让重点保护的 natural 区和人文遗址，也不应设在有重要开采价值的矿藏上，否则应征得有关部门的书面同意。

（7）所址设计标高宜高出频率为 1% 的高水位之上，否则应有可靠的防洪措施。在内涝地区建所时，防涝围堤堤顶标高宜高出频率为 1% 的内涝水位 0.5m。

（8）所址附近应有生产和生活用水的可靠水源。当考虑采用地下水为水源时，应进行水文地质调查或勘探，并提出报告。

（9）选所时应考虑变电所与邻近设施、周围环境的相互影响和协调，并取得有关协议。所址距飞机场、导航台、地面卫星站、军事设施、通信设施以及易燃易爆等设施的距离应符合现行有关国家标准。

（10）所址不宜设在大气严重污秽地区和严重盐雾地区。必要时，应采取相应的防污染措施。

（11）所址的地震基本烈度应按国家颁布的 GB18306 确定。所址位于地震烈度区分界线附近难以正确判断时，应进行烈度复核。基本烈度为 9 度地区不宜建设 220kV~500kV 变电所。

(12) 选所时应注意充分利用就近城镇的各方面设施，为职工生活提供方便。

3.3 选址方案

项目经过建设单位多次实地勘察 与相关部门协商，根据光伏发电位置，装机规模，接入系统方案，光伏方阵布置方案，电站地形地质条件，综合考虑设计、施工、运行及维护、投资、建设用地等因素，经技术经济比较分析，对升压站进行选址。

3.3.1 光伏场区

光伏场区占地面积为 496.5741 公顷，合 7448.61 亩，光伏场区用地以租赁方式取得，双方签订补偿协议，报当地县级自然资源主管部门备案，不征地。

光伏场区涉及故城镇权店村、河底村、东良村、五科村、李家山村、西枣林村、范义村、北良村、温家庄村；分水岭乡北南家沟村、泉则头村、会同村、玉品村。

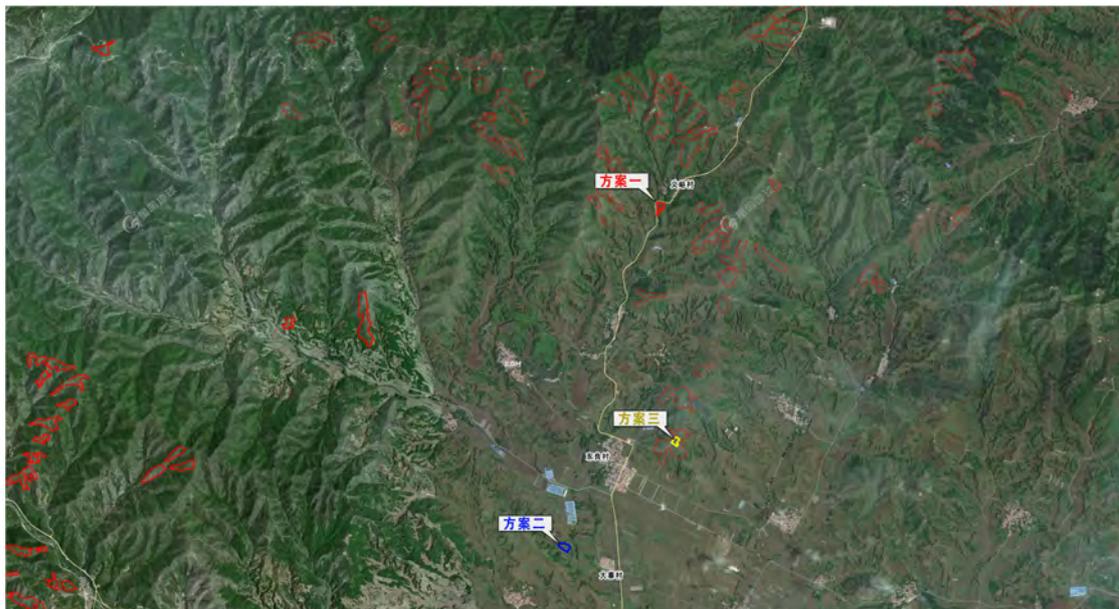
本项目规划建设容量为 200MW，光伏组件拟选用单晶硅电池组件，单晶硅双面双玻太阳能组件规格为 580Wp。光伏组件方阵采用固定支架结构，光伏组件布置采用竖向 2 排纵向 13 列的布置方式，每组支架单元布置 26 块电池组件，光伏支架采用常规带边框电池组件，每块光伏组件尺寸为：2278mm×1134mm（长×宽），光伏支架的组件最小离地高度不小于 2.0mm。光伏组件固定式支架结合电池组件排列方式布置，组件倾角 31°，支架采用纵向檩条，横向支架布置方案，一个结构单元有 6 组支架，支架由立柱、斜梁、斜撑、檩条、次梁等组成。

在各种荷载组合下，支架应满足规范对强度、刚度、稳定等各项指标要求。设计时采用 25 年一遇荷载数值作为设计依据，确保支架系统安全、稳定。

3.3.2 升压站

光伏电站站址选择应结合考虑光伏电站近远期总体规划、土地利用规划、接入系统方案及集电线路布置条件、地形条件、工程地质及水文条件、进出线条件、交通运输等多种因素综合考虑确定站址位置。

| 项目 | 方案一（推荐方案） | 方案二（比选方案） | 方案三（比选方案） | 结论 |
|-----------|--|---|--|-------|
| 地理位置 | 故城镇范义村 | 大寨村西北侧 430 米处 | 东良村东侧 614 米处 | / |
| 地形地貌 | 场地高差较小 | 场地高差较大 | 地势较为平坦 | 方案三更优 |
| 土地性质 | 其他林地 | 其他草地 | 其他草地、农村道路 | 方案二更优 |
| 场地条件 | 站址区域可利用场地南北长约121m，东西宽约73m。基本满足光伏电站的布置需要。 | 站址区域可利用场地南北宽约83m，东西长约145m。基本满足光伏电站的布置需要。 | 站址区域可利用场地南北宽约95m，东西长约61m。基本满足光伏电站的布置需要。 | / |
| 防排洪 | 距离西南侧高寨寺河3.95千米，距离较远。 | 距离东侧高寨寺河74米，场地设计标高为1015m，河流100年一遇设计洪水位995m，场地位于地势较高处。 | 距离西侧高寨寺河1.48千米，场地标高为1079.50m—1084.82m，河流100年一遇设计洪水位995m，场地位于地势较高处。 | 方案一更优 |
| 拆迁工程 | 无拆迁 | 无拆迁 | 无拆迁 | / |
| 站址总土石方工程量 | 场地高差较小，需要进行填挖方，平整土地，工程量较小。 | 场地高差较大，需要进行填挖方，平整土地，工程量较大。 | 地势平坦，不需要进行全场范围内的场平，仅局部区域需要做场地平整即可。 | 方案三更优 |
| 送出线路条件 | 光伏升压站向南出线，线路长度58.8km，相对最长 | 光伏升压站向南出线，线路长度56.5km，相对最短 | 光伏升压站向南出线，线路长度57.3km，相对较长 | 方案二更优 |
| 交通运输 | 场址西侧紧邻石故线，道路交通运输便利 | 距离西北侧乡村道路80m，需新建道路引接进站，拟建道路占用土地性质为其他草地 | 地块内部有乡村道路穿过，需迁建至场外，另需扩宽现状乡村道路，长度约为1.03km；拟扩宽道路占用土地性质为旱地、果园、其他草地、农村道路 | 方案一更优 |
| 施工条件 | 施工难度小 | 施工难度大 | 施工难度大 | 方案一更优 |
| 经济性 | 投资少 | 投资大 | 投资大 | 方案一更优 |



项目比选图

通过比较可以看出，从技术方面分析，三个站址基本都具备建站条件。但经过比较，站址一场地高差较小，新建进场道路长度较短，施工难度较小，投资较少，交通运输更加方便。从实际情况出发，方案三核查中发现与公墓项目用地冲突，方案二在文物初步勘查中发现未定级文物，且场地高差较大。综合考虑上述因素，推荐方案一作为本次升压站站址。

3.3.3 用地规模合理性分析

1、光伏场区

本项目光伏场区占地面积为 496.5741 公顷，合 7448.61 亩。

根据《光伏电站工程项目用地控制指标》（TD/T1075-2023）：光伏电站工程项目用地包括光伏方阵、变电站及运行管理中心、集电线路用地和场内道路的用地。光伏电站工程项目用地总体指标按光伏组作的全面积效率、安装所在地纬度、所在地形区类别、光伏方阵安装排列方式及不同升压等级计算确定。

计算公式为： $S=A+(B-A) \times (c-a) / b$

S——项目用地总体指标面积，单位为公顷；

A——光伏电站相同发电效率相邻区间低纬度用地面积，单位

为公顷；

B——光伏电站相同发电效率相邻区间高纬度用地面积，单位为公顷；

a——光伏电站相同发电效率相邻区间低纬度的度数数值，单位为度；

b——光伏电站所在纬度相邻区间的差值，单位为度；

c——光伏电站所在纬度的度数数值，单位为度。

表 A.9 III类地形区固定式 10 MW 光伏电站工程项目用地总体指标(续)

| 纬度 (°) | 效率 % | 用地总体指标 hm ² | | | | |
|-----------|---------|---------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| | | 10 kV | 35 kV/66 kV | 110 kV | 220 kV | 330 kV |
| 35 | 14 | 32.588 | 33.424 | 34.052 | 34.327 | 36.049 |
| | 16 | 28.534 | 29.369 | 29.997 | 30.273 | 31.995 |
| | 18 | 25.380 | 26.216 | 26.844 | 27.119 | 28.841 |
| | 20 | 22.858 | 23.693 | 24.321 | 24.597 | 26.318 |
| | 22 | 20.794 | 21.629 | 22.257 | 22.533 | 24.254 |
| | 24 | 19.074 | 19.909 | 20.537 | 20.813 | 22.534 |
| | 26 | 17.618 | 18.453 | 19.082 | 19.357 | 21.079 |
| | 28 | 16.371 | 17.206 | 17.834 | 18.110 | 19.831 |
| | 30 | 15.289 | 16.125 | 16.753 | 17.029 | 18.750 |
| 40 | 14 | 40.929 | 41.765 | 42.393 | 42.668 | 44.390 |
| | 16 | 35.832 | 36.668 | 37.296 | 37.571 | 39.293 |
| | 18 | 31.868 | 32.703 | 33.332 | 33.607 | 35.329 |
| | 20 | 28.696 | 29.532 | 30.160 | 30.436 | 32.157 |
| | 22 | 26.102 | 26.937 | 27.565 | 27.841 | 29.562 |
| | 24 | 23.939 | 24.775 | 25.403 | 25.678 | 27.400 |
| | 26 | 22.110 | 22.945 | 23.573 | 23.849 | 25.570 |
| | 28 | 20.541 | 21.377 | 22.005 | 22.280 | 24.002 |
| | 30 | 19.182 | 20.017 | 20.646 | 20.921 | 22.643 |

本项目所在位置为武乡县故城镇，纬度约为 37°，项目发电效率为 22.5%，光伏组件方阵采用固定支架结构，所在地形区为 III 类地形区。

根据计算 $S=22.533+(27.841-22.533) \times (37-35) / 5=25$ 公顷。

单位 10MW 控制规模为 25 公顷，用地指标为 $20 \times 25=500$ 公顷。

本项目光伏场区用地 496.5741 公顷，用地指标符合《光伏电站工

程项目用地控制指标》的规定。

2、升压站

本项目升压站永久征地面积为 5823.40 平方米，合 8.74 亩。

根据《光伏电站工程项目用地控制指标》（TD/T1075-2023）：变电站及运行管理中心用地为永久用地，包括变电站用地和生活服务设施用地。变电站及运行管理中心用地指标不应超过下表的规定。

| | | | | | |
|-----------------------|------|-------|-------|--------------|-------|
| 并网电压等级（kV） | 10 | 35/66 | 110 | 220 | 330 |
| 用地指标（m ² ） | 1500 | 9690 | 15850 | 18550 | 35430 |

本项目升压站为 220kV 升压站，总用地面积为 5823.40 平方米，遵循用地集约、节约原则，用地可以满足项目布局使用需求，占地规模符合《光伏电站工程项目用地控制指标》（TD/T1075-2023）的相关规定。

3.3.4 用地情况分析

1、光伏场区

本项目光伏场区占用三调现状地类为其他草地，“其他草地”应根据国家林业和草原局《关于进一步加强草原执法监管坚决打击开垦草原和非法征占用草原等违法行为的通知》要求采取相应补偿措施。

本项目光伏场区用地以租赁方式取得，双方签订补偿协议，报当地县级自然资源主管部门备案，不征地。

2、升压站

本项目升压站占用三调现状地类为其他林地，不占用基本农田、耕地等，应根据相关要求办理征地手续。

3.3.5 升压站平面布置

升压站平面布置按照《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）的相关要求进行布置。整个场区分为生产区和辅助生产区。

场址北部为生产区，设置主变、35kV 配电楼、SVG 基础、220kV

主变基础、GIS 基础、事故油池、危废库等建构物。

场址南部为辅助生产区，设置消防泵房、生活办公楼、一体化污水处理设备、污水蓄水池等建构物。

进站道路接自西侧石故线，道路交通运输便利。进站道路采用公路型混凝土路面，路基宽为 5.0m，路面宽度 4.0m，路面结构形式采用 200mm 厚白灰土+200mm 厚碎石+220mm 厚 C30 混凝土面层。

生产区周边布置环形车道，道路宽 4.5m，道路宽及转弯半径满足运输及消防要求，消防车可直通站内各建筑物。

站区围墙采用实体砖围墙，高度为 2.3m。本项目交流侧装机容量为 200MW。根据《光伏电站设计规范》（GB50797—2012），工程规模为大型。建筑物、构筑物的结构安全等级均不应低于二级。升压站内所有建筑物和构筑物的级别均为 2 级，主要建（构）筑物结构安全等级为二级，设计使用年限和设计基准期为 50 年。

户外配电装置区均采用碎石铺面，生活区采用广场方砖，其他合适地点做植草种树绿化处理。

本项目的绿化规划，针对不同的要求，并结合本工程的自然条件合理规划。本工程采用以草地为主的布置方式。在建筑物附近种植草坪，不仅能够减小热辐射，对电气设备有利，而且能够防止杂草生长，满足场地排水要求。

升压站用地经济技术指标

| 编号 | 名称及单位 | 数量 | 控制指标 | 符合性 |
|----|-----------|---------|-------|-----|
| 1 | 用地面积（平方米） | 5823.40 | - | - |
| 2 | 建筑面积（平方米） | 2014.17 | - | - |
| 3 | 容积率 | 0.35 | ≤1.0 | 符合 |
| 4 | 建筑密度（%） | 28.53% | ≤30% | 符合 |
| 5 | 绿地率（%） | 20.18% | ≥20% | 符合 |
| 6 | 建筑高度（m） | 6m | ≤12 米 | 符合 |

3.3.6 接入系统方案

本项目通过 8 回 35 千伏集电线路（最终以工程实际设计为准）汇集接入新建的 220 千伏升压站，以 1 回 220 千伏线路接入沁州站 220 千伏母线，线路长度约 38 公里。

3.3.7 基础设施配建

- 1、给水：生活用水就近接入范义村村级供水管网系统。
- 2、排水：本项目排水体制采用雨污分流制，建筑物屋面雨水通过雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，直接排放至场外。生活污水由站内一体化污水处理设备（1t/h）处理后回用于站区绿化及道路喷洒，不外排。
- 3、电力：本项目电力接自当地电网。
- 4、通讯：项目周边通讯线路已实现全覆盖，可以满足项目使用需求。
- 5、供暖：供热冬季采暖采用空调取暖。

3.4 选址要求符合性分析

| 序号 | 规范要求 | 备注 |
|----|---|---|
| 1 | 光伏电站的站址选择应根据国家可再生能源中长期发展规划、地区自然条件、太阳能资源、交通运输、接入电网、地区经济发展规划、其他设施等因素全面考虑；在选址工作中，应从全局出发，正确处理与相邻农业、林业、牧业、渔业、工矿企业、城市规划、国防设施和人民生活等各方面的关系。 | <p>（1）拟选场地地区自然条件良好，东良村附近不良物理地质现象不发育，自然山坡稳定性较好，地形连续性好，总体起伏不大，非常适宜建设光伏项目。</p> <p>（2）拟选场地多年平均太阳总辐射量 1473.8kWh/m²，根据《太阳能资源评估办法》判定其太阳能资源丰富程度为很丰富，太阳能资源充足。</p> <p>（3）拟选场地西侧即为石故线，道路交通运输便利。</p> <p>（4）拟选场地周边为空地，不占用生态保护红线、永久基本农田等禁建区。</p> |
| 2 | 光伏电站选址时，应结合电网结构、电力负荷、交通、运输、环境保护要求，出线走廊、地质、地震、地形、水文气象、占地拆迁、施工以及周围工矿企业对电站的影响 | 报告中 3.3.2 升压站方案比选已从多方面对三处选址方案进行了论证，最终确定了推荐方案，即方案一：故城镇范义村。 |

| | | |
|----|---|--|
| | 等条件，拟订初步方案，通过全面的技术经济比较和经济效益分析提出论证和评价。当有多个候选站址时应提出推荐站址的排序。 | |
| 3 | 地面光伏电站站址宜选择在地势平坦的地区或北高南低的坡度地区。坡屋面光伏电站的建筑主要朝向宜为南或接近南向，宜避开周边障碍物对光伏组件的遮挡。 | 拟选场地北高南低，周边为空地，不存在障碍物，不会对光伏组件造成遮挡。 |
| 4 | 选择站址时，应避开空气经常受悬浮物严重污染的地区。 | 拟选场地不属于空气经常受悬浮物严重污染的地区 |
| 5 | 选择站址时，应避开危岩、泥石流、岩溶发育、滑坡的地段和发震断裂地带等地质灾害易发区。 | 拟选场址内未发现崩塌、滑坡、泥石流、岩溶等不良地质现象存在，场地内岩层种类少，层位稳定 |
| 6 | 当站址选择在采空区及其影响范围内时，应进行地质灾害危险性评估，综合评价地质灾害危险性的程度，提出建设站址适宜性的评价意见，并应采取相应的防范措施。 | 升压站用地范围内不存在采空区。 |
| 7 | 光伏电站宜建在地震烈度为 9 度及以下地区。在地震烈度为 9 度以上地区建站时，应进行地震安全性评价。 | 武乡县地震动峰值加速度为 0.10g，相对应地震烈度为 7 度，设计地震分组为第三组。 |
| 8 | 光伏电站站址应避让重点保护的文化遗产，不应设在有开采价值的露天矿藏或地下浅层矿区上。 | 根据核查文件，项目用地范围内与地质遗迹点不重叠。 |
| 9 | 站址地下深层压有文物、矿藏时，除应取得文物、矿藏有关部门同意的文件外，还应对站址在文物和矿藏开挖后的安全性进行评估。 | 根据核查文件，项目用地范围内未发现地上不可移动文物保护。 |
| 10 | 光伏电站站址选择应利用非可耕地和劣地，不应破坏原有水系，做好植被保护，减少土石方开挖量，并应节约用地，减少房屋拆迁和人口迁移。 | 拟选升压站场地用地性质为其他林地，不占用耕地，不破坏原有水系，不涉及房屋拆迁和人口迁移。 |
| 11 | 光伏电站站址选择应考虑电站达到规划容量时接入电力系统的出线走廊。 | 本项目通过 8 回 35 千伏集电线路（最终以工程实际设计为准）汇集接入新建的 220 千伏升压站，以 1 回 220 千伏线路接入沁州站 220 千伏母线，线路长度约 38 公里 |
| 12 | 条件合适时，可在风电场内建设光伏电站。 | 本项目周边不存在风电场。 |

综上所述，项目拟选位置符合规范的相关要求。

第四章 项目选址论证

4.1 项目建设行业准入性分析

4.1.1 项目符合国家产业政策及发展规划要求

在国务院《产业结构调整指导目录（2024）》中，第一类鼓励类第五部分“新能源”第2条“可再生能源利用技术与应用”明确指出“太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用，逆变控制系统开发制造，太阳能建筑一体化组件设计与制造，高效太阳能热水器及热水工程，太阳能中高温利用技术开发与设备制造，海洋能、地热能利用技术开发与设备制造，可再生能源供暖技术的开发与应用”为鼓励类；本项目为武乡县 20 万千瓦光伏发电项目，属于上述的鼓励类项目，符合国家、省发展规划以及行业准入政策。

4.1.2 国家、省行业发展规划准入性分析

目前，国家对大力发展可再生能源高度重视，在《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中明确指出“推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源”。由此可见，我国政府对可再生能源开发利用的高度重视，大力推广先进、高效、大功率的光伏发电，鼓励资源和开发条件较好地区加快开发。由此可见，在当前由上自下加快光伏发展的良好历史机遇下，光伏产业将逐步驶上高速发展的轨道。因此，本次光伏发电项目的建设，符合我国能源发展战略的需要。

4.1.3 符合《山西省人民政府关于印发山西省“十四五”14 个战略性新兴产业规划的通知》

《山西省人民政府关于印发山西省“十四五”14 个战略性新兴产业规划的通知》中提出：抢抓国际能源革命机遇，围绕“2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和”战略目标，加强龙头企业培育和重大项目引进，完善产业链配套体系，增强清洁能源供应保障能力。本项目属于光伏产业，已取得《山西省企业投资项目备案证》，项目代码：2401-140429-89-05-608110。因此，本项目的建设符合山西省人民政府关于印发山西省“十四五”14 个战略性新兴产业规划，符合行业的发展规划。

4.1.4 符合山西省能源局《关于下达山西省 2023 年煤电与新能源一体化试点项目建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2023〕223 号）

本项目在《通知》确定的试点项目清单内，项目的建设有助于缓解环境能源危机，可有效减少常规能源的消耗，减少温室气体排放，实现节能减排。

4.2 选址方案规划相容性分析

4.2.1 与《武乡县国土空间总体规划（2021—2035 年）》相容性分析

1、与规划范围的关系

根据《武乡县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，中心城区范围包括城关村、东村、王白烟等 27 个行政村管辖范围以及关河水库，总面积 100.45 平方公里。

规划地块位于故城镇范义村，不在中心城区用地范围内，不会对中心城区用地布局产生影响。

2、与城市性质的关系

根据《武乡县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，城市性质中提出要打造镁铝新材料、绿色新能源产业基地，稳步落实能源革命综合改革试点任务，聚焦“六新”突破，以煤层气综合利用冶炼金属镁为基础，继续强化镁铝合金新材料产业基地建设。以煤炭清洁开发利用为基础，实现建设风电、光电、煤层气等清洁能源集聚的新能源基地。

本项目为光伏发电项目，属清洁能源，可为电网提供可再生的发电量，为国家节约标煤，减少有害气体、废气、烟尘的排放量等。起到利用自然再生能源、节约不可再生能源、减少环境污染及保护生态环境的作用，对建设新能源基地有积极的促进作用，符合城市性质的相关要求。

3、与三区三线的关系

地块不在城镇开发边界内，不涉及永久基本农田和生态保护红线，符合国土空间规划“三区三线”管控要求。

4、与县域保护开发总格局的关系

根据《武乡县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，县域保护开发总格局为“中农东西两屏，一主三副两轴”。

本项目位于“中农”中部农业生产区域。本项目为光伏发电项目，光伏发电属《绿色产业指导目录（2024 年版）》中的绿色产业，发展绿色产业，既是推进生态文明建设、打赢污染防治攻坚战的有力支撑，也是培育绿色发展新动能、实现高质量发展的重要内容，本项目的建设符合县域保护开发总格局的相关要求。

5、与规划分区的关系

根据《武乡县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，将全县国土空间细分为农田保护区、生态保护区、生态控制区、城镇发展区、

乡村发展区、其他用地区等 6 类一级规划分区。

项目所在区域为乡村发展区，乡村发展区的主导功能是服务农民生活和农业生产，根据具体土地用途类型进行管理，鼓励开展农业特色产业配套设施建设和村庄建设整治，严禁集中连片的城镇开发建设。项目为光伏发电项目，属能源基础设施建设，不占用基本农田、耕地等，不会对项目生态环境、周边因素造成影响，符合规划分区的相关要求。

6、与县电力系统规划的关系

根据《武乡县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，加强城市、乡镇配电网协调发展，建设全面满足新型城镇化、乡村振兴用电需求的城乡配电网，重点解决城乡配电网局部过载、低电压、停电多等问题，持续提高城乡供电均等化水平、供电可靠性和供电质量。

本项目为光伏项目，发展光伏产业是保障能源供应、建设低碳社会、推动经济结构调整、培育战略性新兴产业的重要方向。本电站建成后预计每年可为电网提供电量 331568.348MW·h，与相同发电量的火电相比，相当于每年可节约标煤 9.97 万 t（以平均标准煤煤耗为 301.5g/kW-h 计），相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化碳(CO₂) 约 27.32 万 t，二氧化硫(SO₂) 排放量约 27.52t，氮氧化物(NO_x) 44.10t，烟尘 5.64t。项目的建设可提高区域供电的可靠性和供电质量，完善城乡配电网，符合电力系统规划的相关要求。

7、与东侧规划高速公路的关系

根据《公路建设监督管理办法》，公路建设应当按照国家规定的建设程序和有关规定进行。政府投资公路建设项目实行审批制，企业投资公路建设项目实行核准制。县级以上人民政府交通主管部门应当按职责权限审批或核准公路建设项目，不得越权审批、核准项目或擅自简化建设程序。政府投资公路建设项目的实施，应当根据规划按照

相关程序进行。

二广高速公路太原至晋城段扩容改造项目目前尚未纳入《山西省省道网规划(2021-2035年)》和《长治市国土空间总体规划(2021-2035年)》中，本次选址工作暂不考虑对东侧高速公路的影响。

8、与重点建设项目用地安排情况表（2021-2035 年）的关系

根据《武乡县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目已列入重点建设项目用地安排情况表（2021-2035 年），项目级别为县级，符合《武乡县国土空间总体规划（2021—2035 年）》的相关要求。

综上所述，本项目的建设符合《武乡县国土空间总体规划（2021—2035 年）》的相关规划要求。

4.3 选址方案工程设施影响分析

4.3.1 交通运输系统影响分析

根据《光伏电站设计规范》（GB50797-2012），在选址时已了解场区周围的交通运输情况，尽量选择与公路较近，对外交通方便的站址，以利于减少道路的投资。

本项目采用太阳能作为能源，不存在火电厂燃煤输送、灰渣堆弃等运输问题，仅在工程建设时，工程材料、大件设备等运输对区域交通设施有影响，但该影响在项目建成后会消失。

进站道路接自西侧石故线，道路交通运输便利。进站道路采用公路型混凝土路面，路基宽为 5.0m，路面宽度 4.0m，路面结构形式采用 200mm 厚白灰土+200mm 厚碎石+220mm 厚 C30 混凝土面层。道路可以满足项目使用需求，不会对交通运输系统产生影响。

4.3.2 给水系统影响分析

本项目主要用水为升压站生活用水、浇洒绿化。生活用水就近接

入范义村村级供水管网系统，供水管网系统分别进入升压站消防水池和生活水箱。生活给水系统由生活水箱和一套全自动稳压供水设备（安装在生活及消防泵房中）供水管线组成。从生活及消防泵房中接出 1 根 DN63 的生活给水干管，负责向升压站内的综合楼等建筑物供生活用水。

站内用水包括站内生产人员的生活用水、绿化用水等。

站内人员定额按 20 人计，站内用水量详见下表：

| 序号 | 项目 | 人数 | 用水量标准 | 最高日用水量 (m^3/d) | 时变化系数 | 最大小时用水量 (m^3/h) |
|----|--------|----|----------|-------------------------------------|-------|--------------------------------------|
| 1 | 生活用水 | 20 | 200L/人·d | 4.0 | 2.5 | 0.42 |
| 2 | 浇洒绿化 | | | 2.0 | | 2.0 |
| 3 | 未预见用水量 | | | 0.6 | | 0.6 |
| 4 | 合计 | | | 6.6 | | 3.02 |

给水系统方案为：

附近村庄供水系统→站内生活水箱、消防水池→生活消防水泵→生活消防用水等供水系统。

本项目用水量较小，不会对区域给水造成大的影响。

4.3.3 排水系统影响分析

升压站排水系统采用雨污分流制。

1、雨水系统

雨水排水包括屋面雨水排水、站区场地雨水排水、电缆沟及阀门井的雨水排水。站区雨水采用地面自然散排方式排至站外。道路纵向坡度采用 0.5%，便于排水。

建筑物屋面雨水通过雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，直接排放至地面。

电缆沟的雨水排水则通过重力流动排水暗管排至站区雨水检查井，定期使用移动排污泵将电缆沟内雨水排出。

2、生活污水系统

升压站生活污水包括综合楼等的排水，最大日排水量约为 5.28m³/d。站内的生活污水从建筑物排出，经管道收集后排至一体化污水处理设备（1t/h），处理后回用于站区绿化及道路喷洒，排放水的水质满足相关规范的要求。

4.4 选址方案资源环境影响分析

本项目建设过程中可能存在的环境影响因素主要有水土流失、施工噪声等。分为施工期和运行期，具体影响如下：

4.4.1 施工期环境影响分析

1、噪声

施工期噪声主要为施工机械设备所产生的施工噪声及物料运输产生的交通噪声，如混凝土搅拌车等，这些噪声源的噪声级分别在 79dB(A)~95dB(A) 之间。根据几何发散衰减的基本公式计算出施工噪声为距声源 100m 处噪声即降到 55 分贝以下。本工程施工大部分安排在白天，施工期施工机械产生的噪声不会对附近各村庄居民产生影响。

2、施工扬尘

工程在施工中由于土方的开挖和施工车辆的行驶，可能在作业面及其附近区域产生粉尘和二次扬尘，造成局部区域的空气污染，其产生量小，影响范围不大，施工结束影响即消失。

解决施工扬尘的主要措施有：

①施工作业应符合技术操作规程，落实扬尘污染防治措施；施工单位应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业和车辆清洗作业，并记录扬尘控制措施的实施情况；

②施工现场设置稳固整齐的围挡，高度不低于 1.8m，底端设置防溢座；

③施工现场工程材料、砂土、土方或废弃物等易产生扬尘的物质

应当密闭处理，若在工地内堆置，则应采取覆盖防尘布、覆盖防尘网、配合定期喷洒粉尘抑制剂等措施，防止风蚀起尘；

④施工期间，物料、渣土、垃圾运输车辆的出入口内采用混凝土硬化，并设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台冲洗轮胎及车身，其表面不得附着污泥。洗车平台四周应设置防溢座或废水收集坑、沉砂池等其它防治设施，防止洗车废水溢出工地；

⑤进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，装载的物料、垃圾、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗。若车斗用苫布遮盖，应做到严实密闭，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 公分，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应当按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输；

⑥施工期间工地内建筑上层具有粉尘逸散性的工程材料、渣土或废弃物禁止从高空直接抛撒。工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的防尘网或防尘布；

⑦施工期间土方、建筑等易产生扬尘工程应采用洒水湿式施工方式，天气预报 4 级风以上天气停止产生扬尘的施工作业，避开雨季施工；

⑧尽可能避开现有植被施工；生产、管理区土地应及时夯实、硬化，对于工地内裸露地面，应地表压实处理并洒水；

⑨施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，并按照当地人民政府市容环境卫生主管部门的规定处置，防止污染环境。

3、废水污水

施工期废水包括施工废水和生活污水。工程施工废水主要由混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗以及机械修配等产生。施工人员的生活污水来源于施工临时生活区，产生量比较少，包括粪便污水、洗涤污水、淋浴污水等，所含污染物主要有 BOD5、COD 和大肠菌群等。

此类废水不宜直接排放，在施工区建设临时排水沟和沉砂池，将施工期产生的污水收集并经简易处理后用于施工场地抑尘，不外排。同时对生活区严格管理，严禁随地泼洒污水，保持生活区清洁卫生。

4、固体废物

施工期固体废物主要来自开挖土石方和施工人员生活垃圾。在设计中考虑挖、填土石方平衡。施工过程中的弃土渣应选取适当位置集中堆放，并覆土绿化，严禁顺坡倾倒。施工期生活垃圾产生量较小，集中收集后送环卫部门指定地点处理。

5、对生态环境的影响

太阳能光伏电场建设内容主要包括场区道路、光伏组件安装和集电线路架设等，这些工程的实施均要扰动地表，破坏植被，由于拟建场区主要为未利用地，原植物量较小，没有珍稀植物，因此对当地植物总体影响不大；施工期间，动物受施工影响，将迁往附近同类环境，动物迁徙能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响，根据调查，该区没有珍贵动物，也不是候鸟的栖息地和迁徙通道。

4.4.2 运行期环境影响分析

太阳能光伏发电是利用自然太阳能转变为电能，在生产过程中不直接消耗矿物燃料，不产生污染物，因此运行期间对环境的影响主要表现为以下几个方面：

1、噪声影响

本工程新建 1 座 220kV 升压站，升压站中主要噪声源来自主变压器铁芯产生的电磁声、冷却风扇噪声及电晕放电产生的噪声。

①电晕放电产生的噪声通过选择高压电气设备、导线和金具及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施降低噪声；

②主变压器选用低损耗型，并要求生产厂家选用高质量的冷轧硅

钢片和冷却风扇，可使噪声低于 65dB 以下。

通过采取上述设备噪声防治措施后，经空气吸收和距离衰减，再经升压站围墙的阻隔，在升压站围墙外的噪声水平可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类声环境功能区标准，不会对周围环境造成影响。

2、电磁场的影响

就本工程而言，电磁辐射源有变压器、输电线路。电磁辐射属物理性污染，目前已有许多成熟的抑制技术。变压器和输电线路在设计时考虑了防磁、防辐射等要求，在选材时已将辐射降至最小。因此本项目运营期电磁污染产生的环境影响及可能引发的其他环境问题均可得到较为有效的控制，不会产生大的环境影响。

3、废水处理

在站区设置一套一体化生活污水处理设备，处理后的达标水回用于站区绿化及道路喷洒，不外排，不对环境造成影响。

站区雨水采用地面自然散排的方式排至站外。

4、固废及垃圾处理

升压站内的变压器为了绝缘和冷却的需要采用油浸式，变压器外壳内装有大量变压器油。一般来说只有当发生事故时才会造成油污染，针对于此站内设事故油池，变压器四周增设排油槽，排油槽与事故油池相连，以防止检修时变压器内的油外流造成污染。废油将在厂内事故油池中暂存，最终由有资质的单位回收。

升压站内的阀控式密封铅酸性蓄电池使用寿命为 10~15 年，升压站设计寿命在 30~50 年以上。阀控式密封铅酸性蓄电池为免维护蓄电池，在使用过程中不会对环境造成影响。废旧铅酸蓄电池交由有危废处理资质的单位集中处理。

本项目生活垃圾集中收集后运往附近的生活垃圾集中处理站处

理。

5、对电网的影响

太阳能光伏发电场运行时，选用的逆变器装置产生的谐波电压的总谐波畸变率控制在 3%以内，小于 GB14549《电能质量公用电网谐波》规定的 5%。因此可认为本工程对电网的影响控制在国家标准允许的范围内。

6、光污染

单晶硅电池组件的外层为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃其透光率极高，达 95%以上。光伏阵列的反射光极少，不会使附近公路上正在行驶的车辆驾驶员产生眩晕感，不会影响交通安全。本工程光伏发电面板距离附近村庄较远，且不会正对着村庄，因此基本不会对附近村庄产生光污染。下阶段按照环评要求对光污染采取措施。

7、对自然景观的影响

光伏电站宏伟的规模和气势不仅不会破坏当地的自然景观，还会给当地增添一道亮丽的风景，是科技旅游、生态旅游的好去处，可以提高地区的景观价值，增加当地的旅游收入。

4.4.3 水土保持设计

1、施工期

对于太阳能光伏电场而言，水土流失多集中于建设期。工程项目区的水土流失类型主要是水力侵蚀，也伴有风力侵蚀。水力侵蚀以面蚀和沟蚀为主要侵蚀形式，风力侵蚀以面蚀为主要侵蚀形式。建设期，在场区施工中，因开挖回填扰动，破坏了原地貌，加之挖方的暂时堆积，很容易造成水土流失。

由于太阳能光伏电场建设、修路、埋设管道等过程中，开挖扰动地表，改变原地貌，破坏地表植被，经受降水和风的影响，直接形成地表剥蚀、扬尘飞沙和侵蚀冲沟，并使地表原有结构被破坏，植被退

化，加剧了水土流失。到了生产（运行）期，则往往达到一定的影响量级，进入相对稳定的时期，水土流失较轻。

2、运行期

本项目对光伏电场进行抗风沙、抗水蚀设计，建成后，该电场有一定的抗水土流失能力，不会对当地的水土保持产生影响。

3、防治措施

根据工程布置及水土流失特点，本工程将采取的主要防治措施如下：

施工期，在施工区四周可能造成土壤顺坡流失的地段，布置拦挡措施，采用编织袋装土筑坎；施工结束后，将施工区的弃土石清理，运输至弃渣场；对裸露的场地，进行平整翻松，恢复植被。

施工临时设施区施工前需先对表层进行集中堆置防护，后用于场地复土。施工区临时堆土场采取了编织袋装土防护和苫布覆盖、设置了临时排水导流系统，采取了植物绿化措施；临时道路采取了土石方临时挡护措施、边坡防护、排水导流以及绿化措施等；在主进场道路两侧种植乔灌防护林带。

道路施工结束后，进行路基边坡防护，并完善道路排水系统，施工应减少对工程占地以外土地的扰动。施工结束后，场地按原有土地利用功能进行恢复。可在光伏板下进行绿化，防止水土流失。

集电线路防治区对施工临时占地、施工便道进行全面整地，对施工临时占地、施工便道进行平整后，采取植草的方式恢复植被。

本防治方案设计以施工区为重点，工程措施、植物措施和土地整治工程相结合，可以起到有效预防和控制水土流失、保护和改善生态环境的效果，可见工程的建设是可行的。

4.4.4 “三线一单”生态环境影响分析

“三线一单”生态环境管控中明确要求：要衔接国土空间规划分

区和用途管制要求，协同推进空间保护和开发格局的优化，建立全域覆盖、分类管理的生态环境分区管控体系。优先保护单元以生态环境保护为重点，维护生态安全格局，提升生态系统服务功能；重点管控单元以将各类开发建设活动限制在资源环境承载能力之内为核心，优化空间布局，提升资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控；一般管控单元以保持区域生态环境质量基本稳定为目标，严格落实区域生态环境保护相关要求。本项目为光伏发电项目，项目的建设有助于缓解环境能源危机，可有效减少常规能源的消耗，减少温室气体排放，实现节能减排，不会对生态环境造成大的影响。

4.4.5 综合评价

太阳能光伏发电本身没有废气排放、光伏发电本身不需要消耗水资源，也没有污水排放，升压站产生的噪声对周围环境影响很小。本项目所选场址从日照资源、环境敏感性、地方规划等方面均说明选址较合理。综上所述，本项目是清洁能源开发利用项目，符合国家能源产业发展政策，符合当地环境保护要求，符合清洁生产原则。该工程建设对当地环境的影响较小，除工程占地造成土地利用状况不可逆改变外，其他影响经采取本报告中提出的污染治理和生态恢复措施后，不会影响区域生物多样性和区域生态环境。本项目具有明显的节能和污染物减排效果，场址选择合理。

4.5 选址方案安全性影响分析

4.5.1 工程地质的安全性

该场地地层为残积土、碎石土、粉质黏土、泥岩和砂岩，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）表 4.1.3，本场地剪切波速值介于 $500\text{m/s} \geq v_s > 250\text{m/s}$ 之间，根据区域地质资料可知，场地覆盖层厚度大于 50.0m，故可判定场地土类型为中硬土，建筑场地类别为 II 类。拟建场地可不考虑地基土液化对建筑物的影

响，也不需要考虑地基土的震陷问题，拟建场地属于一般地段。

拟建升压站所在区域地质构造相对简单，岩土种类较少。项目范围内及周边无危害场地及地基稳定的不良地质作用，不会引起次生地质灾害。综上所述，拟建场地适宜工程建设。

4.5.2 抗震防灾的安全性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版），项目场址地震动峰值加速度为 0.10g，相对应地震烈度为 7 度，设计地震分组为第三组。本项目建构筑物按照 7 度设防，确保本项目的抗震安全。

4.5.3 消防的安全性

为了确保升压站的安全运行，防止火灾造成的危害，依据《中华人民共和国消防法》，贯彻“预防为主、防消结合”的消防工作方针，根据我国现行的有关防火、消防的规程、规范，针对本升压站的具体地点进行其消防系统设计。

对可能发生火灾的场所，首先在设备布置和材料选择上采用有效的预防措施，尽量采用难燃或阻燃材料，最大限度的降低火灾发生的机率。其次，配备消火栓及其它灭火器材，安装防雷、防静电及火灾自动报警装置。一旦发生火灾，通过火灾报警探测器或手动报警按钮发出信号至消防报警系统，消防报警系统启动发生火灾区域及附近区域的声光报警器报警，并迅速关闭发生火灾区域的通风系统，投入灭火设备，同时设置必要的安全疏散通道，及时将人员疏散到安全地带，以达到火灾发生时能限制其范围，将人员伤亡和财产损失减少到最低限度。

根据以上规范、规程，对光伏场区及升压站重要建筑物和容易发生火灾的部位采取以下消防措施：

- 1、光伏电池组件场地不设置消火栓及消防给水系统。

- 2、光伏场区配置移动式灭火器。
- 3、升压站设置消防水系统。
- 4、主变压器设置固定充氮灭火系统。
- 5、配电室以及其它贮有可燃或易燃物的场所采用移动式灭火设施。
- 6、35kV 配电间采用移动式灭火器。
- 7、站内公用设施采用移动式灭火设施及安全防护设备。

4.5.4 防洪排涝的安全性

根据《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）4.0.3 光伏电站防洪设计要求，本项目升压站防洪按 50 年一遇设防，光伏场区防洪则按 30 年一遇设防。

本项目距离河流较远，不受洪水影响。于站区东侧边缘处规划排水沟一处，采取上述措施后，确保本项目不会受到内涝威胁。

4.5.5 防雷接地的安全性

升压站接地装置按《交流电气装置的接地设计规程》GB/T 50065-2011、《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB50169-2016 和《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》的有关规定进行设计。所有电气设备的外壳及架构、设备支架、基础的金属部件都应与接地网可靠连接。

升压站的接地网采用以水平接地网为主，垂直接地体为辅的复合地网。水平接地网采用-80×8 镀锌扁钢，设备接地引下线采用-60×8 镀锌扁钢；采用∠50×50×5 镀锌角钢作为垂直接地体。接地电阻满足跨步电压和接触电压的要求。

4.5.6 其他特殊因素的安全性

本项目拟选场地与现已批准建设的古生物化石集中产地不重叠，与已调查发现的重要地质遗迹不重叠；与现已批复的集中式饮用水水

源保护区不重叠；与自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、一级国家级公益林地、二级国家公益林地、山西省永久性生态公益林地、I 级保护林地、II 级保护林地、风景名胜区均不重叠；用地范围内不涉及地上不可移动文物。

4.6 周边敏感因素分析

拟建项目周边敏感因素主要为村庄、道路、河流、养殖场等。

| 升压站 | | | |
|--------|--------|------|---|
| 敏感因素 | 相对距离 | 规范距离 | 备注 |
| 石故线 | 11.44m | 10m | 根据《公路安全保护条例》，公路建筑控制区的范围,从公路用地外缘起向外的距离标准为：县道不少于 10 米 |
| 义峪村 | 120m | 25 | 参照《建筑设计防火规范》，民用建筑与室外变、配电站的防火间距应不少于 25 米 |
| 上庄村 | 450m | | |
| 光伏场区 | | | |
| 南峪村 | 603m | 15m | 参照《山西省电力设施保护条例》，架空电力线路保护区：220kV15 米 |
| 石盘村 | 1.09km | | |
| 泉之头村 | 795m | | |
| 会同村 | 205m | | |
| 玉品村 | 775m | | |
| 陈村 | 867m | | |
| 范家凹村 | 223m | | |
| 东良村 | 265m | | |
| 北良村 | 1.65km | | |
| 西良村 | 1.31km | | |
| 五科村 | 252m | | |
| 阳公岭村 | 678m | | |
| 国道 208 | 124m | 20m | 参照《公路安全保护条例》，公路建筑控制区的范围，国道不少于 20m |

4.7 选址方案社会经济影响分析

由于光伏发电工程除占用一定土地资源外，基本不占用其它资源。发电方式为利用自然界循环利用的太阳能资源，对当地的环境影响较小。同时，用于场址区域太阳能资源水平较好，在国家鼓励的三类上网电价下本期光伏电站工程具有一定的盈利水平，可为当地和投资企业带来较好的经济收益。本项目工程建设条件较好，该工程的投入运营对于改善地区能源利用结构，带动地方经济增长，推动社会经济的可持续发展，都具有潜在效益：

1、经济效益

能够带动地方经济发展能加快项目建设，有利于地区相关产业的大力发展，对扩大就业和发展第三产业可起到推动作用。

2、社会效益

光伏项目建设是国家能源战略的重要体现，随着石油煤炭等化石能源的大量利用开发，不可再生资源保有储量越来越少，加快开发可再生新能源具有战略意义。

3、环境效益

光伏项目建设能够与环境保护相协调，太阳能资源的开发和利用可以相应降低国民经济对于化石能源的消耗，减少废气排放，有利于促进经济与环境保护的协调发展。本电站建成后预计每年可为电网提供电量 331568.348MW·h，与相同发电量的火电相比，相当于每年可节约标煤 9.97 万 t（以平均标准煤煤耗为 301.5g/kW-h 计），相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化碳(CO₂)约 27.32 万 t，二氧化硫(SO₂)排放量约 27.52t，氮氧化物(NO_x)44.10t，烟尘 5.64t。可见光伏电站建设对于当地的环境保护、减少大气污染具有积极的作用，并有明显的节能、环境和社会效益。

光伏项目建设符合国家的产业政策，是国家大力支持的产业，并

可减少大量大气污染物的排放，从而为改善大气环境质量做出贡献。

本项目的建设，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。

第五章 结论与要求

5.1 研究结论

武乡县 20 万千瓦光伏发电项目光伏升压站位于武乡县故城镇范义村，升压站永久征地面积为 5823.40 平方米，合 8.74 亩。建设规模及内容为新建 220kV 光伏升压站一座，站内布置有主变、生活办公楼、消防泵房、35kV 配电楼、220kV 主变基础、GIS 基础、SVG 基础、危废库、一体化污水处理设备、污水蓄水池、事故油池等设施。用地性质为 1303（供电用地）。

从行业准入、空间规划、工程设施、资源环境、安全性、社会影响等角度综合考虑。本项目太阳能资源可利用，且交通便利，地质条件相对稳定，适宜光伏电站建设，**本项目场址选址方案是可行的。**

具体总结如下：

1、从行业准入性看，该项目场址属于国家重点支持建设的新能源产业，项目的建设将有效促进山西省清洁能源发展的转型，符合宏观经济社会发展战略及趋势，符合国家的行业准入政策。

2、从空间规划方面看，该项目不在城市规划区范围内，不会对中心城区用地布局产生影响；该项目不涉及永久基本农田和生态红线。项目的建设可以减少环境污染，促进区域发展。本项目为县级重点项目，项目的建设符合武乡县相关规划的管控要求。

3、从交通运输系统方面看，项目西侧为石故线，设备可以通过石故线运输至升压站，能满足工程建设的交通要求，同时光伏电站的建设对区域交通的影响也较小。

4、从资源环境方面看，光伏电站的建设注重生态的保护，项目运营后带来污水、扬尘、噪声等问题经处理后都可达标，对区域环境带来影响较小。

5、从安全性角度分析来看，本项目用地处于相对稳定地段，未发现崩塌、滑坡、泥石流、岩溶等不良地质现象，适宜建设。

6、从社会影响方面看，具有良好的社会、生态效益。

5.2 规划要求和建设

5.2.1 规划要求

1、根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》、《光伏电站设计规范》（GB50797-2012），本项目用地控制指标应满足下列要求：

总用地面积：5823.40 平方米，合 8.74 亩；

用地性质：1303 供电用地；

容积率 \leq 1.0；

建筑密度 \leq 30%；

绿地率 \geq 20%；

建筑限高 \leq 12 米，工艺所需构筑物可不受此限高要求，但需符合国家相关行业标准及规范要求；

建筑退距：东西南北各退用地边界 3 米；

出入口方向：西。

2、该项目在建设时，应严格按照相关规范规定进行建设，严格控制项目与邻近村庄、道路、基础设施的安全防护距离，同时加强自身的安全防护强度。

5.2.2 规划建设

1、加强施工管理，以免造成水土流失与植被的大面积破坏，工程完工后应及时对建设期间造成的自然生态破坏进行恢复，建设单位应积极与利益相关方协商，按照法律法规的有关规定进行补偿。

2、建设单位应制定突发事件应急预案，尽可能降低事故发生造成的影响。

3、项目在具体设计、施工过程中，建设单位应及时与周边村镇沟通，确保该项目与其它已建、待建、在建项目之间的协调。

——附件

附件：

1-山西省企业投资项目备案证

2-企业营业执照

3-山西省能源局《关于下达山西省 2023 年煤电与新能源一体化试点项目建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2023〕223 号）

4-《武乡县国土空间总体规划（2021-2035 年）》相关附件

5-武乡县自然资源局《关于通宝（武乡）清洁能源有限公司新建 220kV 升压站用地范围与地质遗迹保护范围重叠情况的核查意见》武自然资函〔2024〕95 号

6-武乡县文物局《关于对武乡县 20 万千瓦光伏发电项目升压站用地范围进行文物核查的复函》武文物函〔2024〕78 号

7-武乡县水利局《关于武乡县 20 万千瓦光伏发电项目升压站用地范围与辛安泉域重点保护区重叠情况的核查意见》武水函〔2024〕48 号

8-长治市生态环境局武乡分局《关于武乡县 20 万千瓦光伏发电项目升压站用地范围与水源保护区重叠情况的核查意见》

9-武乡县林业局《关于武乡县 20 万千瓦光伏发电项目升压站用地范围与各类保护区重叠情况核查意见的函》武林函〔2024〕79 号

10-国网山西经研院《关于武乡县 20 万千瓦光伏发电项目接入系统报告评审意见的报告》晋电经研规划〔2024〕838 号



山西省企业投资项目备案证

项目代码: 2401-140429-89-05-608110

项目名称: 武乡县20万千瓦光伏发电项目

建设地点: 山西省长治市武乡县

建设性质: 新建

计划开工时间: 2024年09月

项目法人: 通宝(武乡)清洁能源有限公司

统一社会信用代码: 91140429MADBAD019Q

项目单位经济类型: 国有及国有控股企业

项目总投资: 99000.0万元(其中自有资金19800.00000万元, 申请政府投资0万元, 银行贷款79200.00000万元, 其他0万元)

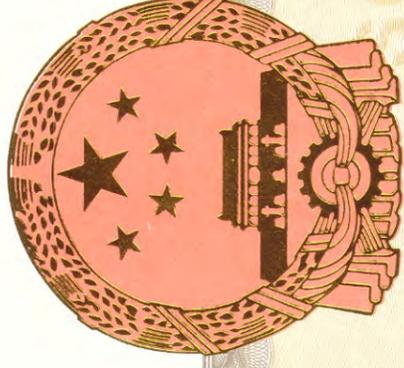
项目单位承诺:

遵守《企业投资项目核准和备案管理条例》(国务院令第673号)、《企业投资项目核准和备案管理办法》(国家发展改革委令第2号)和《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》(山西省人民政府令第258号)有关规定和要求。

建设规模及内容: 20万千瓦光伏发电光伏区、变电站、线路及附属配套设施。



2024年01月31日



营业执照

统一社会信用代码

91140429MADBAD019Q



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 通宝（武乡）清洁能源有限公司

注册资本 贰佰万圆整

类型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

成立日期 2024年01月29日

法定代表人 张旭钢

住所 山西省长治市武乡县故城镇东良村

经营范围

许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务；水力发电；供电业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

一般项目：风力发电技术服务；太阳能发电技术服务；光伏设备及元器件制造；光伏设备及元器件销售；光伏发电设备租赁；储能技术服务；新兴能源技术研发；以自有资金从事投资活动。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）



2024年1月29日

山西省能源局文件

晋能源新能源发〔2023〕223号

山西省能源局 关于下达山西省 2023 年煤电 与新能源一体化试点项目建设计划的通知

各市能源局，有关企业集团，国网山西省电力公司、山西地方电力公司：

根据省委、省政府关于能源产业“五个一体化”的重大决策部署，省能源局印发了《山西省煤电与新能源一体化发展 2023 年行动方案》（晋能源新能源发〔2023〕145 号），经各市和企业申报、联合评审、网站公示，现下达山西省 2023 年煤电与新能源一体化试点项目建设计划，并将有关事项通知如下：

一、加快开展前期工作

本次下达 2023 年煤电与新能源一体化试点项目 19 个、装机 221 万千瓦。各项目申报单位要按照国家关于固定资产投资项目管理有关要求，尽快组织项目法人，加快开展前期工作，推动项目尽快组织实施，积极带动我省煤电与新能源一体化融合发展。请各市能源局与自然资源、生态环境、水利、林业和草原等相关部门，密切配合、相互衔接，指导帮助项目单位加快办理开工所需的各项手续，积极推动项目尽早开工建设。

二、全力推进项目建设

各市能源局、有关企业集团要建立项目月调度机制，明确项目各阶段重点任务和完成时间节点，督促项目加快建设进度；要按照风电光伏发电建设项目管理要求，科学组织项目建设，优化工作流程，合理安排建设工期，加强工程质量管控，做好建设和生产安全管理，确保项目于 2025 年 9 月底全容量并网。

三、切实保障电网接入

电网公司要同步做好煤电与新能源一体化试点项目送出工程衔接，与项目单位做好充分对接沟通，加快推进接入系统设计报告批复和配套接网工程的建设等工作，进一步优化接入流程，简化接入并网手续办理，保障项目及时并网运行。鼓励具备条件的项目实施联合送出，各市能源局要牵头协调推进项目联合送出工程的建设。

四、加强事中事后监管

各市能源局要切实加强对项目的组织管理和跟踪调度，督促项目单位按月报送项目进展情况，并在国家可再生能源发电项目信息平台和国网云平台填报进展情况，我局将会同相关部门加强督导，定期通报项目进展情况，对未按照规定时间完成并网的市和项目单位进行考核通报。

附件：山西省 2023 年煤电和新能源一体化试点项目清单



（此件主动公开）

山西省 2023 年煤电和新能源一体化试点项目清单

| 序号 | 企业 | 安排规模 (万千瓦) | 项目名称 | 项目 类型 | 建设规模 (万千瓦) | 建设 地点 | 申报单位 |
|----|-----------------|---------------|--|-----------------------|---------------------|---|--|
| | 煤电与新能源 一体化合计 | 221 | | | 221 | | |
| — | 支持灵活性 改造项目 | 151 | | | 151 | | |
| 1 | 晋能控 股集团 | 45 | 1.壶关县 10 万千瓦光伏发电项目 2.武乡县 20 万千瓦光伏发电项目 3.忻州杭泰光伏发电有限公司原 平 150MW 光伏项目 | 光伏 | 20 | 长治市 壶关县 长治市 武乡县 忻州市 原平市 | 山西通宝能源股份有限公司 晋能控股电力集团清洁能源有限公司 中国能源建设集团山西电力建设第一有限公司 山西通宝能源股份有限公司 忻州杭泰光伏发电有限公司 通宝原平清洁能源有限公司 |
| 2 | 山西国际 能源集团 | 35 | 1.武乡县 150MW 风光一体化发电 项目 (50MW 风电+50MW 光伏) 2.格盟五寨 100MW 林光互补项 目 (二期) 3.格盟国际榆次区风光一体化 (100MW 风力发电) 项目 4.格盟岚县 50MW 光伏发电项目 二期 | 风+光 光伏 风电 光伏 | 10 10 10 5 | 长治市 武乡县 忻州市 五寨县 晋中市 榆次区 吕梁市 岚县 | 山西国际能源集团新能源投资管理有限责任公司 山西国际能源集团 山西国际能源集团新能源投资管理有限责任公司 中电建市政建设集团北方国际工程有限公司 中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司 格盟五寨新能源有限责任公司 格盟岚县新能源有限责任公司 |

附件10

内部资料

注意保管

武乡县国土空间总体规划

(2021-2035年)

武乡县人民政府

2024年1月

目 录

| | |
|-----------------------------|----|
| 前 言 | 1 |
| 第一章 总 则 | 1 |
| 第二章 目标与战略..... | 6 |
| 第三章 县域国土空间总格局..... | 11 |
| 第一节 底线划定与管控 | 11 |
| 第二节 开发保护总格局 | 14 |
| 第三节 规划分区管控与用途结构调整..... | 17 |
| 第四节 区域协调发展 | 23 |
| 第四章 严格耕地保护，加快农业现代化建设..... | 26 |
| 第一节 实施耕地“三位一体”保护..... | 26 |
| 第二节 保护农业生产空间布局 | 28 |
| 第三节 积极推进国土综合整治 | 31 |
| 第五章 加强生态保护，筑牢上党盆地生态屏障..... | 34 |
| 第一节 构建生态系统网络 | 34 |
| 第二节 保护重要自然资源 | 35 |
| 第三节 加强生态保护修复 | 36 |
| 第六章 优化镇村体系，推动城乡一体化建设..... | 39 |
| 第一节 构建职级有序的城镇体系 | 39 |
| 第二节 优化产业空间布局 | 41 |
| 第三节 继续推进乡村振兴 | 45 |
| 第四节 完善城乡公共服务设施配置..... | 47 |
| 第七章 彰显武乡特色，以红色文化引领全域旅游..... | 51 |

| | | |
|------------|--------------------------------|------------|
| 第一节 | 保护历史文化遗产 | 51 |
| 第二节 | 以红色文化引领全域旅游 | 54 |
| 第三节 | 加强城乡特色风貌塑造 | 56 |
| 第八章 | 提高保障能力，建设高效安全的支撑体系..... | 59 |
| 第一节 | 强化矿产资源保障 | 59 |
| 第二节 | 划定资源开发底线 | 60 |
| 第三节 | 优化综合交通网络 | 62 |
| 第四节 | 完善市政基础设施建设 | 63 |
| 第五节 | 提高安全韧性与综合防灾能力..... | 72 |
| 第九章 | 建设人民城市，促进中心城区高质量发展..... | 79 |
| 第一节 | 空间结构与功能布局 | 79 |
| 第二节 | 居住用地与住房保障 | 83 |
| 第三节 | 公共服务设施规划 | 85 |
| 第四节 | 产业空间规划 | 89 |
| 第五节 | 综合交通规划 | 90 |
| 第六节 | 绿地与开敞空间规划 | 94 |
| 第七节 | 历史文化保护与城市更新 | 96 |
| 第八节 | 城市设计与游憩空间规划 | 97 |
| 第九节 | 地下空间开发与利用 | 102 |
| 第十节 | 基础设施与城市安全 | 103 |
| 第十一节 | 城市四线管控 | 106 |
| 第十章 | 规划实施保障..... | 108 |
| 第一节 | 加强党的领导 | 108 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 第二节 | 构建规划传导体系 | 109 |
| 第三节 | 近期行动计划 | 112 |
| 第四节 | 国土空间规划“一张图”建设..... | 113 |
| 附 表 | | 115 |
| 附表 1 | 规划指标体系表 | 115 |
| 附表 2 | 国土空间用途结构调整表 | 117 |
| 附表 3 | 耕地保有量分解表 | 118 |
| 附表 4 | 永久基本农田和生态保护红线面积分解表 . | 119 |
| 附表 5 | 城镇开发边界分解表（涉及乡/镇） | 120 |
| 附表 6 | 规划分区面积表（分乡镇） | 121 |
| 附表 7 | 新增建设用地指标分解表 | 122 |
| 附表 7-1 | 新增建设用地指标分类分解表（2021~2035 年）——总指标（“增量”+“流量”指标） | 123 |
| 附表 7-1-1 | 新增建设用地指标分类分解表（2021~ 2035 年）——“增量”指标 | 124 |
| 附表 7-1-2 | 新增建设用地指标分类分解表（2021~ 2035 年）——“流量”指标 | 125 |
| 附表 7-2 | “十四五”新增建设用地指标分类分解表 （2021~2025 年）——（总）指标（“增 量”+“流量”指标） | 126 |
| 附表 7-2-1 | “十四五”新增建设用地指标分类分解表 （2021~2025 年）——“增量”指标 ... | 127 |

| | |
|--|-----|
| 附表 7-2-2 “十四五”新增建设用地指标分类分解表 ((2021~2025 年)——“流量”指标 .. | 128 |
| 附表 8 国土综合整治任务分解表 | 129 |
| 附表 9 挂钩类项目复垦安排分解表 | 130 |
| 附表 10 国土综合整治与生态修复重大工程安排情况表 | 131 |
| 附表 11 中心城区规划分区面积表 (涉及乡/镇) . | 133 |
| 附表 12 中心城区规划城镇建设用地结构表 (分乡镇) | 134 |
| 附表 13 中心城区国土空间总体规划建设用地平衡表 | 135 |
| 附表 13-1 中心城区国土空间总体规划建设用地平衡表 (中心城区城镇开发边界内) | 137 |
| 附表 14 镇村体系规划表 | 139 |
| 附表 15 乡级行政区主体功能定位表 | 140 |
| 附表 16 村庄分类布局表 | 141 |
| 附表 17 自然保护地一览表 | 144 |
| 附表 18 自然与历史文化遗产一览表 | 145 |
| 附表 19 历史文化保护线、洪涝风险控制线及其他控制 线分解表 | 153 |
| 附表 20 重点建设项目用地安排情况表 (2021~2035 年) | 154 |
| 附表 21 “十四五”建设项目用地安排情况表 | 164 |

附表 20

重点建设项目用地安排情况表（2021-2035年）

| 建设类别及建设项目名称 | 项目级别 | 建设性质 | 建设时间 (起止年份) | 建设地点所涉及 乡镇名称 | 建设用地规模 (公顷) | 其中：增量指标 | |
|--|------|------|----------------|---------------------|----------------|------------------------------|-----------|
| | | | | | | 规划安排 新增建设 用地面积 (公顷) | 占耕地 面积 |
| 一、交通建设类 | | | | | | | |
| 1 太焦铁路复线改造（修文至长治北） | 国家级 | 新建 | 2025-2035 | 武乡县 | | | |
| 2 二广高速公路太原至晋城段扩容改造 | 省级 | 改扩建 | 2021-2025 | 丰州镇、故城镇、分水岭乡、上司乡 | 610.11 | 528.15 | 262.66 |
| 3 太原至焦作城际铁路项目（山西段） | 省级 | 新建 | 2021-2025 | 丰州镇、监漳镇、上司乡、石北乡、涌泉乡 | 129.55 | 13.55 | 5.54 |
| 4 武乡通用机场 | 省级 | 新建 | 2024-2026 | 涌泉乡 | 42.07 | 42.07 | 39.91 |
| 5 省道345线和顺阳光占至平遥县城段一级公路新建工程 | 省级 | 新建 | 2023-2025 | 分水岭乡 | 20.3 | 18.95 | 0.01 |
| 6 国道519线省道348线武乡县城过境公路改建工程 | 省级 | 新建 | 2021-2025 | 丰州镇、上司乡 | 58.56 | 54.63 | 19.05 |
| 7 国道208线晋中长治界至屯留小河北段改扩建工程 | 省级 | 改扩建 | 2021-2025 | 故城镇、分水岭乡 | 125.84 | 87.8 | 7.31 |
| 8 国道340线左权高家井至榆社峡口段省道202线左权高家井至黄泽关（晋冀界）段国道519线峡口至榆社武乡界一级公路新建工程 | 省级 | 新建 | 2021-2025 | 石北乡 | 11.6 | 11.17 | 7.45 |

| 建设类别及建设项目名称 | 项目级别 | 建设性质 | 建设时间 (起止年份) | 建设地点所涉及 乡镇名称 | 建设用地规模 (公顷) | 其中：增量指标 | |
|------------------------------|------|------|----------------|-----------------|----------------|------------------------------|-----------|
| | | | | | | 规划安排 新增建设 用地面积 (公顷) | 占耕地 面积 |
| | | | | | | | |
| 27 洪水县万碱光伏升压站项目 | 县级 | 改扩建 | 2021-2025 | 洪水县 | 0.4 | 0.06 | 0 |
| 28 蟠龙镇光伏升压站配套项目 | 县级 | 改扩建 | 2021-2025 | 蟠龙镇 | 0.7 | 0.7 | 0.11 |
| 29 武乡压缩天然气收集调压站及附属管道建设项目 | 县级 | 新建 | 2021-2025 | 丰州镇、大有乡 | 4.31 | 4.31 | 1.02 |
| 30 马堡加氢综合能源岛项目 | 县级 | 新建 | 2021-2025 | 洪水县 | 0.61 | 0 | 0 |
| 31 润昌煤业年产30万吨型煤及煤泥烘干项目 | 县级 | 新建 | 2021-2025 | 洪水县 | 2.79 | 0 | 0 |
| 32 山西王家峪煤业深部进、回风井项目 | 县级 | 新建 | 2021-2025 | 蟠龙镇 | 1.40 | 1.40 | 1.38 |
| 33 监漳村、广志村煤矿建设 | 县级 | 新建 | 2021-2025 | 监漳镇、洪水县 | | | |
| 34 石北乡硅藻土开发项目 | 县级 | 新建 | 2021-2025 | 石北乡 | | | |
| 35 武乡县150MW风光一体化发电项目(50MW风电) | 县级 | 新建 | 2021-2035 | 武乡县 | | | |
| 36 山西马堡煤业扩建工程项目 | 县级 | 新建 | 2021-2035 | 武乡县 | | | |
| 37 山西省长治市武乡县长电二期10万千瓦风电项目 | 县级 | 新建 | 2021-2035 | 武乡县 | | | |
| 38 武乡县20万千瓦光伏发电项目 | 县级 | 新建 | 2021-2035 | 武乡县 | | | |
| 39 山西三元福达煤业有限公司工业广场建设用地项目 | 县级 | 改扩建 | 2021-2035 | 洪水县 | | | |
| 40 山西三元福达煤业矿业整合利用项目 | 县级 | 改扩建 | 2021-2035 | 洪水县 | | | |

武乡县自然资源局

武自然资函〔2024〕95号

武乡县自然资源局 关于通宝（武乡）清洁能源有限公司新建 220KV变电站用地范围与地质遗迹保护范围 重叠情况的核查意见

通宝（武乡）清洁能源有限公司在武乡县故城镇范家凹村新建220KV变电站项目，根据该公司提供的项目界址点成果表，项目占地面积0.711386公顷（10.67亩），范围由28个拐点坐标圈定，经与《山西省重要地质遗迹资源保护名录》保护范围对比，该公司占地范围与现已批准建设的古生物化石集中产地不重叠，与已调查发现的重要地质遗迹不重叠。

附：项目界址点成果表（2000国家大地坐标系）



武乡县文物局

武文物函〔2024〕78号

关于对武乡县20万千瓦光伏发电项目升压站 用地范围进行文物核查的复函

武乡县自然资源局：

贵单位《关于武乡县20万千瓦光伏发电项目升压站用地范围与各类保护区重叠情况核查意见的函》（武自然资函〔2024〕57号）文件已收悉。根据山西省自然资源厅等六部门联合下发《关于深化“放管服”改革规范矿业权和建设用地报批涉及各类保护地核查工作的通知》（晋自然资发〔2019〕25号）文件要求，武乡县文旅中心组织人员对武乡县20万千瓦光伏发电项目升压站用地范围进行了实地核查。经核查，武乡县20万千瓦光伏发电项目升压站用地范围内不涉及地上不可移动文物。我局要求，该项目拟用地在供应前，需按程序进行地下文物考古调查勘探，并将考古调查勘探报告函告我局。若项目在施工过程中发现地下文物遗址，第一时间上报县文物局，县文物局将组织考古调查发掘，所需费用由建设单位承担。

核查人员：任宇飙 李 鑫



武乡县水利局

武水函〔2024〕48号

关于武乡县20万千瓦光伏发电项目 升压站用地范围与辛安泉域重点保护区重 叠情况的核查意见

武乡县自然资源局：

按照山西省自然资源厅等六厅（局）联合下发的《关于深化“放管服”改革规范矿业权和建设用地报批涉及各类保护地核查的通知》（晋自然资发〔2019〕25号）文件要求，我局对涉及的泉域重点保护区重叠情况进行了核查，核查意见如下：

关于武乡县20万千瓦光伏发电项目升压站用地范围与辛安泉域重点保护区不重叠。



长治市生态环境局武乡分局

长治市生态环境局武乡分局 关于武乡县 20 万千瓦光伏发电项目升压站 用地范围与水源保护区重叠情况的 核查意见

县自然资源局：

你局《关于武乡县 20 万千瓦光伏发电项目升压站用地范围与各类保护区重叠情况核查意见的函》（武自然资函〔2024〕57 号）已收悉，按照原市环保局《关于对探矿权采矿权建设用地与饮用水水源地保护区重叠情况进行现场核查的通知》要求，对你局提供的武乡县 20 万千瓦光伏发电项目升压站用地范围坐标表和范围图等资料进行核查，现将核查意见反馈如下：

一、武乡县 20 万千瓦光伏发电项目升压站用地范围坐标表所示范围与我县现已批复的集中式饮用水水源保护区不重叠。按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条规定，禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；第六十六条规定，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。

二、县自然资源局必须按照相关法律法规提供真实详实的资料，并对所提供的一切资料承担法律责任。

三、根据《建设项目环境保护条例》有关规定，建设项目的环境影响评价文件未经审批部门审查或者审查后未予以批准的，建设单位不得擅自开工建设。

长治市生态环境局武乡分局

2024年7月29日



武乡县林业局

武林函〔2024〕79号

武乡县林业局 关于武乡县20万千瓦光伏发电项目升压站 用地范围与各类保护区重叠情况 核查意见的函

武乡县自然资源局：

你单位《关于武乡县20万千瓦光伏发电项目升压站用地范围与各类保护区重叠情况核查意见的函》（武自然资函〔2024〕57号）收悉。

按照山西省林业和草原局六厅（局）《关于深化“放改服”改革规范矿业权和建设用地报批涉及各类保护地核查工作的通知》（晋自然资发〔2019〕25号）要求，我局对武乡县20万千瓦光伏发电项目升压站用地范围与各类保护区重叠情况进行核查，该项目位于武乡县故城镇范义村，用地面积为0.7114公顷。核查情况和意见如下：

一、核查情况

1.依据你单位函附件提供的该项目升压站用地范围界址点成果表坐标，经与武乡县森林资源管理“一张图”系统比对，该项

目升压站用地范围与我县自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、一级国家级公益林地、二级国家公益林地、山西省永久性生态公益林地、Ⅰ级保护林地、Ⅱ级保护林地、风景名胜区均不重叠。

2.经核查，该项目升压站用地范围核查地类是：其他林地。

二、核查意见

1.根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局第35号令)、国家林业草原局关于印发《建设项目使用林地审核审批管理规范通知》(林资规〔2021〕5号)、山西省林业和草原局《关于以第三次全国国土调查成果为基础规范开展建设项目使用林地草地审核审批工作的通知》(晋林规范发〔2023〕4号)等规定，你单位关于武乡县20万千瓦光伏发电项目升压站，所有范围占用林地的，需在项目建设实施前，依照法律法规办理永久性(临时性)使用林地审批手续，涉及采伐林木的需办理林木采伐证，严禁建设项目未批先占和未批先采违法行为的发生。

2.此函是本次武乡县20万千瓦光伏发电项目升压站用地范围与各类保护区重叠情况征询核查使用，不作为项目开工依据，未经批准不得擅自使用林草地。



武乡县林业局

2024年7月25日

国网山西省电力公司经济技术研究院文件

晋电经研规划〔2024〕838号

签发人：宋 巍

国网山西经研院关于武乡县 20 万千瓦光伏发电项目接入系统报告评审意见的报告

国网山西省电力公司：

根据国网山西电力发展部工作安排，国网山西经研院组织对武乡县 20 万千瓦光伏发电项目接入系统设计报告进行了评审。参加会议的有国网山西电力发展部、调控中心，国网山西信通公司、电科院，国网长治供电公司，通宝（武乡）清洁能源有限公司和山西致雨电力设计有限公司。

会议对设计报告进行了认真讨论，现提出评审意见(见附件)。

特此报告。

附件：1.武乡县 20 万千瓦光伏发电项目接入系统报告评
审意见

2.武乡县 20 万千瓦光伏发电项目接入系统方案示意
图



2024年11月5日

(联系人：刘红丽，联系电话：0351-4264252)

附件 1

武乡县 20 万千瓦光伏发电项目 接入系统报告评审意见

一、光伏电站概况

武乡县20万千瓦光伏发电项目位于长治市武乡县故城镇。规划装机容量200兆瓦，一次建成，海拔高度在990米~1500米之间，年平均等效利用小时数约1381.53小时，预计2025年底投产。

二、系统一次方案

（一）光伏电站建设必要性

1. 电网基本情况

长治电网位于山西电网东南部，通过长治~南阳1000千伏线路与华中电网相连，通过潞城开关站~辛安双回500千伏线路与河北南网相连，通过榆社~久安双回、长治~晋城双回500千伏线路与山西主网相连。通过大堡头~神农、紫岭~神农、紫岭~定林220千伏线路与晋城电网相连；通过霍州~兴盛、永乐~东鸣双回220千伏线路与临汾电网相连。长治220千伏电网以久安、潞城500千伏变电站为支撑形成久安~沁州~王家峪~富阳~侯堡~久安单双混合环网、久安~东鸣~漳泽电厂~康庄~潞城~仁和~红岭~侯堡~久安单双混合环网和漳泽电厂~康庄~西庄~苏店~紫岭~神农~大堡头~长治西~漳泽电厂单双混合环网为主的供

电结构。

截至2023年底，长治电网拥有长治1000千伏变电站1座，变电容量6000兆伏安，500千伏变电站2座，变电容量3500兆伏安；220千伏变电站29座，变电容量7949.5兆伏安；220千伏线路84条，长度1845.4公里。

2023年长治电网全社会用电量 232.17×10^8 千瓦时，同比增加7.0%；最大负荷3471兆瓦，同比增加10.8%。

2. 建设必要性

武乡县20万千瓦光伏发电项目为《山西省能源局关于下达山西省2023年煤电与新能源一体化试点项目建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2023〕223号）中提出的保障性并网项目，按文件要求未配置储能。光伏发电项目的建设有助于缓解环境能源危机，可有效减少常规能源的消耗，减少温室气体排放，实现节能减排。因此本项目的建设是必要的。

（二）光伏电站消纳市场情况

截至2023年底，山西电网电源总装机容量133041兆瓦。其中煤电机组装机容量72063兆瓦，占54.17%；风电装机容量24997兆瓦，占18.79%；光伏装机容量24905兆瓦，占18.72%；燃气机组装机容量3633兆瓦，占2.73%；水电机组（含抽水蓄能1200兆瓦）装机容量2251兆瓦，占1.69%；生物质发电装机容量938兆瓦，占0.70%；其他小火电3474兆瓦，占2.61%；独立储能650兆瓦，占比0.49%；联合调频储能131兆瓦，占比0.1%。山西电

网电源结构以火电为主，且供热机组占有较大比重，系统调峰电源不足，山西省内新能源的消纳调峰仅依靠目前山西电网本省调峰能力存在一定困难。考虑加大火电灵活性改造规模，加快储能建设等措施，增加本省调峰资源，并积极引导各方参与电力市场交易，扩大新能源消纳途径，充分利用区域整体调峰资源，提高电网消纳能力。

(三) 接入系统方案

根据机组性质、建设规模及周边电网情况，结合地区电网发展规划，设计提出 4 个接入系统方案：方案一，本项目通过 8 回 35 千伏集电线路(最终以工程实际设计为准)汇集接入新建的 220 千伏升压站，以 1 回 220 千伏线路接入兴盛站 220 千伏母线，线路长度约 58 公里。方案二，本项目通过 8 回 35 千伏集电线路(最终以工程实际设计为准)汇集接入新建的 220 千伏升压站，以 1 回 220 千伏线路接入晋控沁源光伏升压站 220 千伏母线，线路长度约 41 公里，通过晋控沁源光伏~中储沁源~山西沁源储能~精能储能~沁州站 220 千伏线路接入电网。方案三，本项目通过 8 回 35 千伏集电线路(最终以工程实际设计为准)汇集接入新建的 220 千伏升压站，以 1 回 220 千伏线路接入来桂光伏升压站 220 千伏母线，线路长度约 32 公里，通过来桂光伏~汇通站 220 千伏线路接入电网。方案四，本项目通过 8 回 35 千伏集电线路(最终以工程实际设计为准)汇集接入新建的 220 千伏升压站，以 1 回 220 千伏线路接入沁州站 220 千伏母线，线路长度约 38 公里。

根据设计报告校核，方案一、二、四个方案均存在正常方式下，久安~沁州Ⅱ线过载；王家峪~郭庄线路 N-1，侯堡~富阳过载。当控制武乡、沁州、沁源区域新能源项目出力至额定出力 35%，上述问题可得到解决。当久安~兴盛 220 千伏线路工程建成投产后，在久安~沁州Ⅰ线故障情况下，久安~沁州Ⅱ线仍过载，当控制武乡、沁县、沁源区域的新能源出力 60%以下，该问题可解决。方案三存在正常方式下，河峪~平遥过载；汇通~东湖龙双回线路 N-1，汇通~东湖龙另一回过载。当控制晋中地区风电项目出力至额定出力 30%、光伏项目出力至额定出力 35%，上述问题可得到解决。当寿阳 220 千伏汇集站工程建成投产后，在汇通~东湖龙双回线路 N-1 情况下，汇通~东湖龙另一回线路仍过载，当控制晋中地区风电项目出力至额定出力 45%、光伏项目出力至额定出力 50%，该问题可解决。本项目投产后，存在弃电可能，需根据电网安全运行需要，配合调整出力。

会议对上述方案进行了深入讨论，结合该工程容量、建设时序、周边电网的实际情况，综合经济技术比较，会议原则同意采用方案四。

（四）系统对有关电气参数的要求

经会议讨论，原则上同意设计单位提出的参数选型方案。

1. 电气主接线

220 千伏采用单母线接线形式，预留 2-3 个备用出线间隔，具备周边新能源接入的条件；35 千伏采用双分支单母线接线形式。

2. 变压器选择

根据《武乡县能源局关于同意武乡县 20 万千瓦光伏发电项目增加主变容量的函》(武能源函〔2024〕35 号), 新增 1 台主变, 容量 250 兆伏安, 主变压器选用双绕组有载调压变压器, 主变抽头 $230 \pm 8 \times 1.25\%/37$ 千伏, 接线组别采用 YN, yn0+d, 建议选用阻抗不低于 14% 的升压变压器, 主变低压侧采取经小电阻接地系统。

3. 短路电流水平

光伏电站 220 千伏、35 千伏相关设备的短路电流水平分别按 50 千安、31.5 千安设计。

4. 无功补偿

本期光伏电站应增设足够的无功补偿设备, 满足光伏电站升压变电站高压侧功率因数为 1.0。为满足无功功率的调节范围和响应速度、以及光伏电站谐波抑制的要求, 考虑按 250 兆瓦配置, 升压站主变低压侧配置有效出力不低于 78 兆乏的容性无功补偿和不低于 8 兆乏感性无功的快速连续调节特性的动态无功补偿装置。无功补偿设备动态响应时间不大于 30 毫秒。

为保证电网安全稳定运行, 需进一步对光伏升压站无功补偿容量、型式进行计算校核。

5. 导线截面

本项目新建线路采用 $2 \times \text{JL/G1A-630}$ 钢芯铝绞线。

6. 电能质量

根据电能质量初步分析结果,在现阶段选用典型参数情况下,本项目引起系统侧母线电压波动、电压闪变值、系统侧母线的谐波电压总畸变率、注入系统的谐波电流均满足(或经治理后满足)国标要求。考虑到上述电能质量指标情况与本项目设备参数、电网运行方式、背景电能质量等密切相关,实际投运可能引起相关指标超标,建议在本项目升压站预留电能质量治理装置的安装位置。

同时,根据《电能质量管理办法(暂行)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第8号)要求,请业主单位在本项目实际参数明确后,于可研等后续阶段补充完成电能质量评估并通过审核,一经审定的治理措施需随本工程同步实施;在试运行阶段(6个月内),应当开展电能质量监测,指标超标时应当主动采取治理措施。

7. 新能源多场站短路比

根据《电力系统安全稳定计算规范》(GB/T 40581-2021)和《电力系统网源协调技术导则》(GB/T 40594-2021)要求,“新能源发电单元升压低压侧的多场站短路比不应低于1.5,且新能源并网点的多场站短路比不应低于2.0、宜高于3.0,新增新能源应确保不影响其他站的新能源多场站短路比”。若项目投运后新能源多场站短路比不满足国标要求,场站须采取措施,包括但不限于调整出力或配置调相机等,确保场站运行安全及电网稳定裕度。

三、系统继电保护及安全自动装置

(一) 系统继电保护

1. 本工程升压站~沁州 220 千伏变电站的单回 220 千伏线路，两侧各配置光纤分相电流差动保护 2 套（均具有完整的后备保护功能）及断路器辅助保护 1 套，每套保护双通道均采用专用纤芯+专用纤芯方式。

2. 本工程配置 220 千伏母线保护装置 2 套，每套母线保护均含失灵保护功能和复合电压闭锁功能。

3. 本工程配置 220 千伏线路及主变故障录波装置各 1 套（非 windows 操作系统），应具备独立组网功能，并接入山西省调（备调）故障录波主站、长治地调分站。

4. 本工程配置保护及故障信息子站 1 套，所有保护装置（含集电线和无功补偿设备保护）和故障录波装置均接入故障信息子站，经调度数据网（第一、第二平面通信接口）上传山西省调（备调）主站和长治地调（备调）分站。

5. 本工程按照双重化原则配置主后一体化保护装置 2 套，非电量保护 1 套。

6. 本工程每段 35 千伏母线配置母线保护装置 1 套。

7. 本工程每回 35 千伏光伏集电线路配置保护测控一体化装置 1 套，保护应满足单相接地故障快速切除要求，并与光伏电站电压穿越特性配合。

8. 本工程配置保护试验电源柜 1 面，配置继电保护试验仪 1 台。

9. 光伏电站的 CT 选择需满足保护使用的二次绕组数量和准确限值要求。光伏电站铜地网设置应执行山西电网相关反措要求。

10. 本工程所配置继电保护装置，业主方应提前组织省调等有关各方对技术规范书进行评审。

(二) 系统安全自动装置

1. 本工程在升压站配置防孤岛保护装置 1 套。

2. 本工程所配置安全自动装置，业主方应提前组织省调等有关各方对技术规范书进行评审。

上述继电保护及安自装置、故障录波装置选型应满足《关于印发〈山西电网继电保护标准化配置及设计规范〉等标准的通知》(晋电科信〔2011〕208号)和《国网山西省电力公司关于印发 2024 年度山西电网继电保护和安自动装置软件版本的通知》(晋电调〔2024〕68号)文件要求，最终以投产年文件为准。

四、系统调度自动化

(一) 本工程电气控制按综合自动化方案设计，配置光伏升压站监控系统，采集、记录、保存升压站的相关运行信息，调度所需远动信息以双主机独立通讯模式采用 IEC60870-5-104 规约直送山西省调、省备调、长治地调及长治地县备调自动化主站系统。

本工程上传调度信息包括升压站输变电设备运行信息、无功补偿设备运行信息、高压断路器合闸、跳闸位置信号、隔离开关、接地开关位置信号、涉网运行技术指标等，具体信息以并网时调

度部门要求为准。

(二)本工程应配备有功和无功功率控制功能(AGC/AVC),主机及通讯机双重化配置,实现本地控制或按照电网调度部门远方控制方式在线动态调节有功功率及无功功率设备。

(三)本工程调度自动化、保护信息接入山西省调度数据网双平面,配置相应的网络设备两套、安全防护设备两套,包括2台路由器和4台交换机,4台纵向加密认证装置,设备配置选型应与省调度数据网及全省二次系统安全防护方案一致。其中,远动机、光功率预测、AGC/AVC、PMU、OPS/双细则、保护信息子站、故障录波器、一次调频、电能量采集终端等装置均应接入省调、省备调调度数据网双平面运行。

(四)本工程在升压站和沁州220千伏变电站各配置电能质量在线监测装置1套,并以网络方式将监测信息送至山西省电能质量监测中心。

(五)本工程配置电能量远方采集终端1台,关口计量点设在220千伏送出线路产权分界点处,配置0.2S级关口计费表2块(按1+1主副表配置),并通过电能量采集装置,将电量信息向国网山西省电力公司电能计量主站传送。最终以国网山西省电力公司批复的关口计量文件为准。

(六)本工程配置全站统一的二次时钟同步装置1套,主时钟双重化配置,将所有二次设备均接入全站统一对时;配置容量不小于 2×10 千伏安自动化设备专用UPS电源1套,并将所有并网

二次自动化设备（交流）均接入该 UPS 进行应急供电；时钟同步装置和 UPS 经与远动机通信后将相关运行状态通过调度数据网络双平面上传至省调主站监视系统。

（七）本工程配置优化调度（OPS）终端及双细则考核终端各 1 套，优化调度分站与双细则考核管理工作站按实际需求可分开配置或共用 1 台终端，用以满足电网优化调度的要求。

（八）本工程配置网厂信息交互平台终端工作站 2 台，用以满足光伏电站侧调度相关专业管理业务的开展。

（九）本工程配置光功率预测系统 1 套，采用国产安全操作系统，光功率预测服务器双重化配置。与远动主机等安全 I 区设备通信需增加硬件防火墙 1 套，与外网通讯需增加隔离装置 1 套，外网气象服务器与运营商通讯需增加硬件防火墙 1 套，具备中长期、短期、超短期光电功率预测功能，信息通过调度数据网传送至调度主站。光伏电站环境监测站数据须与气象服务器通信后，经过反向隔离装置将相关运行状态通过预测服务器接入调度数据网络上传上级调度。

（十）本工程配置 PMU 相量测量装置 1 套。通过调度数据网通道将数据传送至山西省调主站系统。

（十一）本工程配置厂站网络安全监测装置 1 套，其中安全 I 区、安全 II 区各配置 1 台，用来实时监测管理涉网自动化设备网络安全访问行为。

（十二）本工程所配置安全 I、II 区网络与安全防护设备（交

换机、路由器、纵向加密装置、正反向隔离装置、防火墙等)、服务器、工作站均应采用国产安全硬件设备，所配置安全 I、II 区服务器、工作站均应采用国产安全操作系统。服务器、工作站均应安装匹配操作系统的杀毒软件。

(十三) 本工程所配置自动化系统及设备，业主方应提前组织省调等有关各方对技术规范书进行评审。

(十四) 本工程所配置电力监控系统，应在投运之前完成上线安全评估，投运后 30 日内办理等级保护备案手续，投运后六个月内完成等保测评，并将安全评估报告、备案证明与测评结论等报送山西省调备案。

五、系统通信

(一) 随本工程~沁州 220 千伏变电站新建的单回 220 千伏线路，架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆，新建光缆在相关送出工程中考虑。

(二) 建设本工程~沁州 220 千伏变电站的双 SDH 622 兆比特每秒光纤通信电路，1+0 传输配置，接入山西省级光传输网络 (A1、A2 平面)。本工程配置 2 套 STM-16 山西省网光传输设备，有关沁州 220 千伏变电站的光口板配置在相关送出工程中考虑。

(三) 本工程~沁州 220 千伏变电站 2 套 220 千伏线路保护通道均按双口配置，采用专用纤芯+专用纤芯方式。

(四) 本工程配置 2 台调度 IAD 设备，接入山西电力调度交换网。

(五)本工程配置1台数据通信网接入设备,接入山西数据通信网。

(六)本工程通信电源按双重化原则配置。

六、其它技术要求

(一)光伏电站应具备一次调频功能,并网运行时一次调频功能始终投入并确保正常运行,具体与《电力系统网源协调技术导则》(GB/T 40594-2021)、《电力系统网源协调技术规范》(DL/T 1870-2018)要求一致。本工程在升压站配置一次调频控制系统一套,主机双重化配置,实现光伏电站一次调频功能。通过调度数据网将相关信息接入山西省调一次调频控制平台。

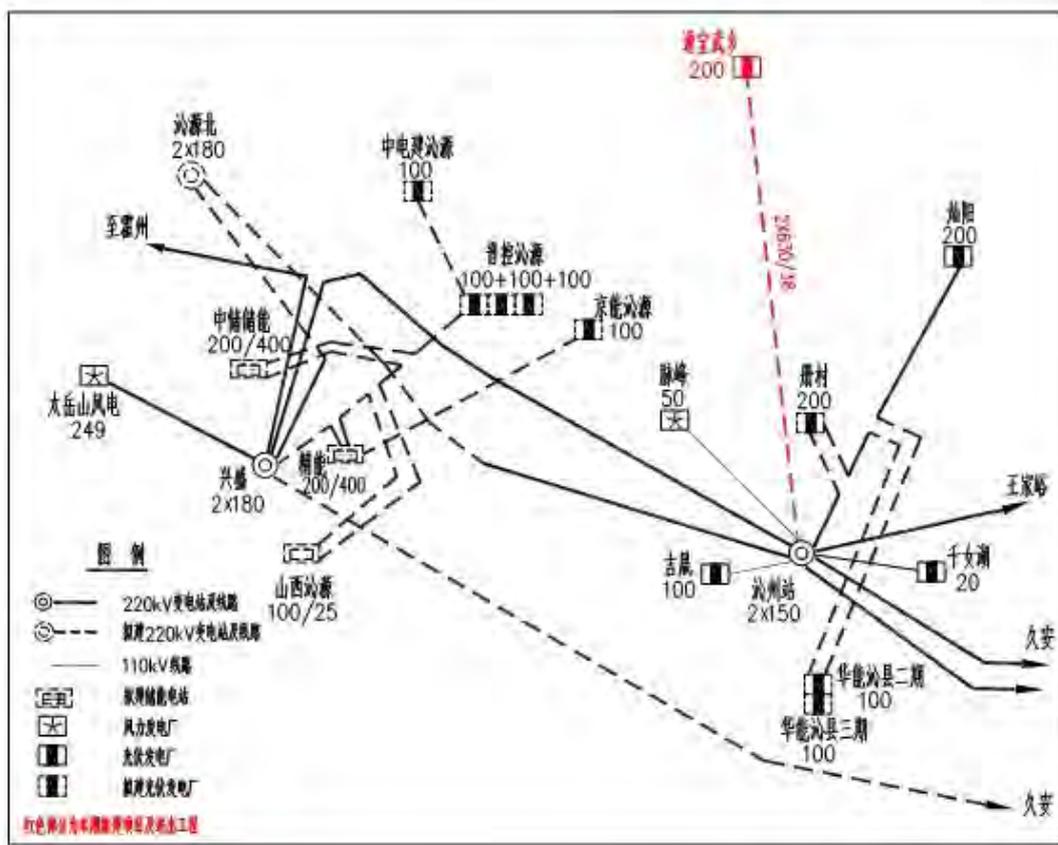
(二)光伏电站应满足有功功率调节及一次调频功能、无功功率调节及电压控制能力等方面的要求,符合《光伏电站接入电力系统技术规定》(GB 19964-2024)、《光伏电站接入电力系统设计规范》(GB/T 50866-2013)和《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 1617-2015)各项要求。在并网前3个月提供可用于电力系统电磁暂态和机电暂态仿真计算的光伏发电单元、光伏电站汇集系统、无功补偿装置等设备及光伏电站控制系统模型及参数。

(三)光伏电站应具备光伏发电预测预报功能,装设准确测定辐照度资源信息的环境监测站,具备新能源可用功率、理论功率等实时平衡能力要求的相关数据上报功能,具备96点发电计划能力申报和年保障性小时数的分月功能,相关功能应满足《关于

印发《山西电网新能源场站实时平衡数据报送管理办法（试行）》
等办法的通知》（晋监能市场〔2018〕119号）文件要求。

附件 2

武乡县 20 万千瓦光伏发电项目 接入系统方案示意图



——图 纸

附图：

1-区位分析图

2-勘测定界图

3-土地利用现状图

4-与三区三线关系图

5-与长治市国土空间总体规划关系图

6-与国土空间规划分区关系图

7-与县域国土空间总体格局规划关系图

8-与县域基础设施规划关系图

9-与《山西省省道网规划(2021-2035年)》关系图

10-比选方案图

11-周边关系图

12-光伏厂区分布图

13-接入系统模拟方案图

14-模拟方案图

15-规划图则

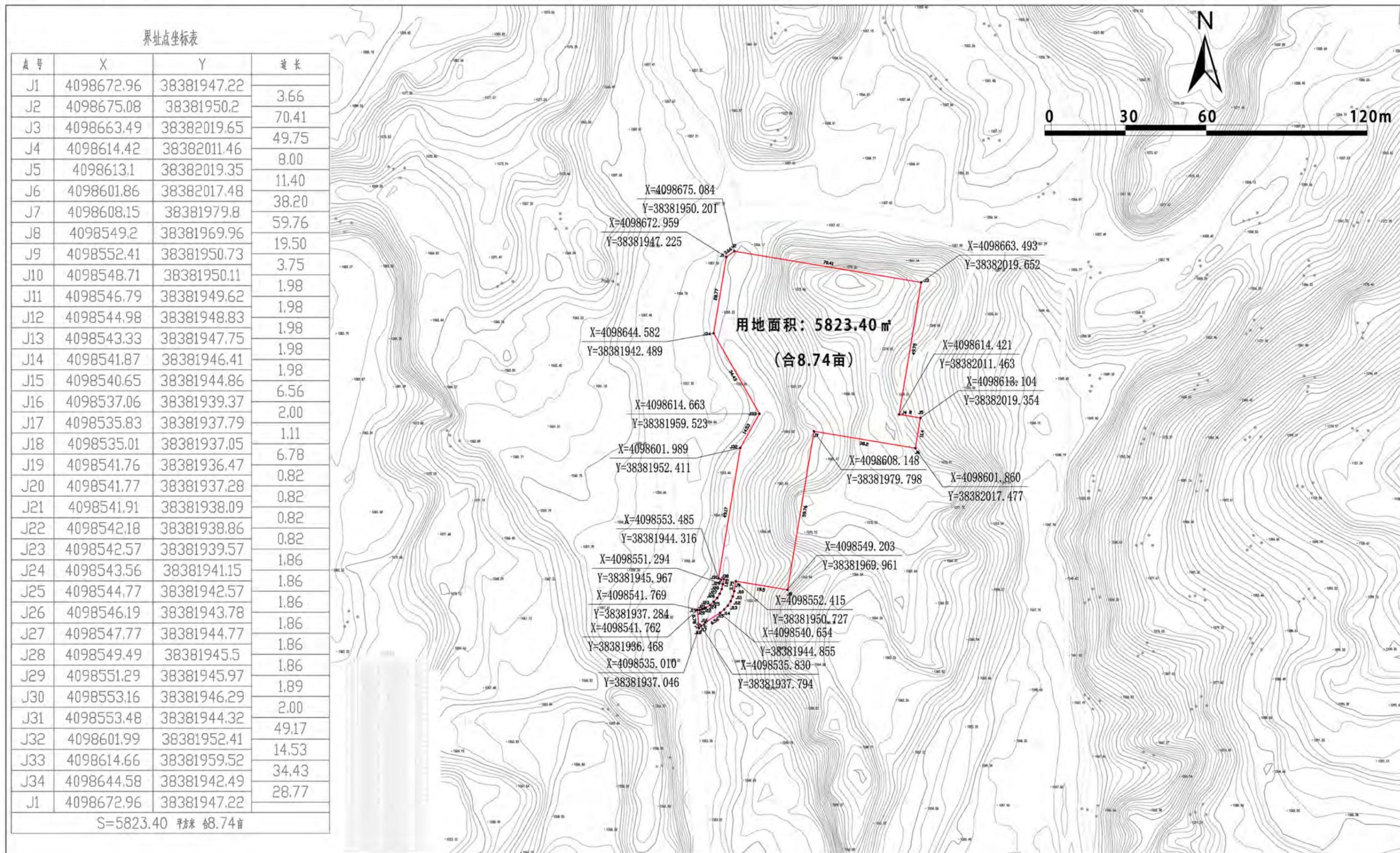
武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

区位分析图



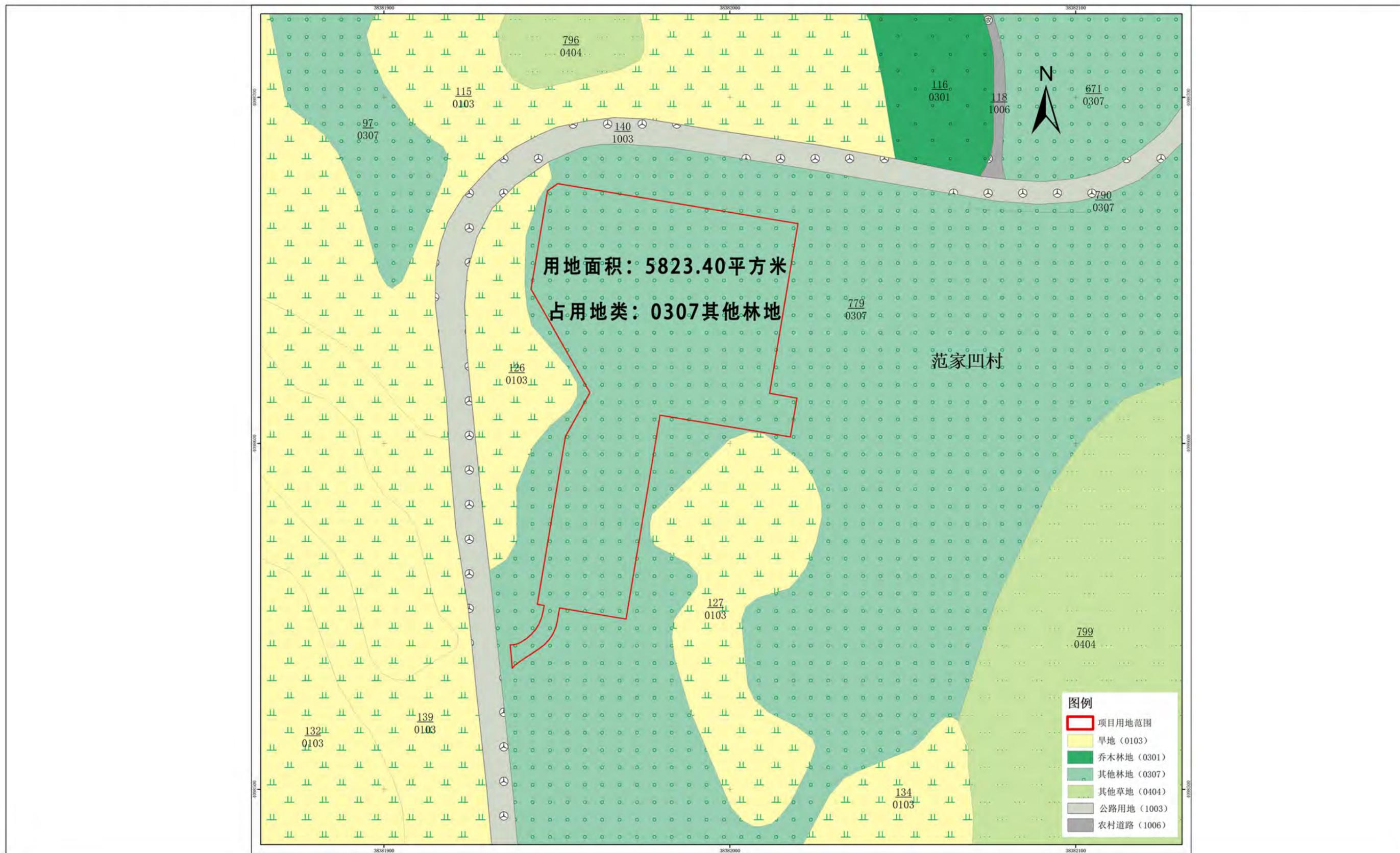
武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

勘测定界图



武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

土地利用现状图



武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

与三区三线关系图

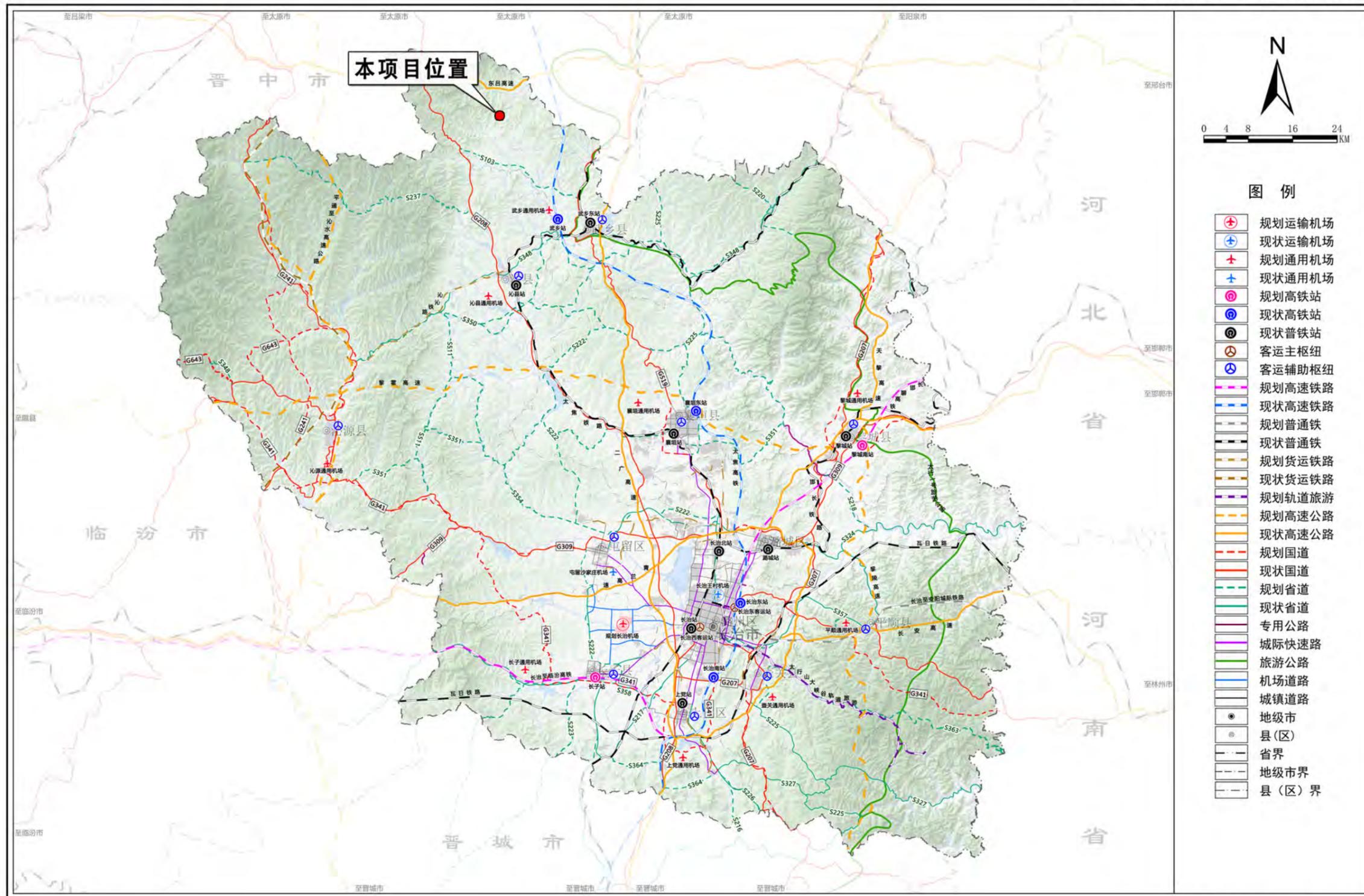


武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

与长治市国土空间总体规划关系图

长治市国土空间总体规划（2021-2035年）

13 市域综合交通规划图



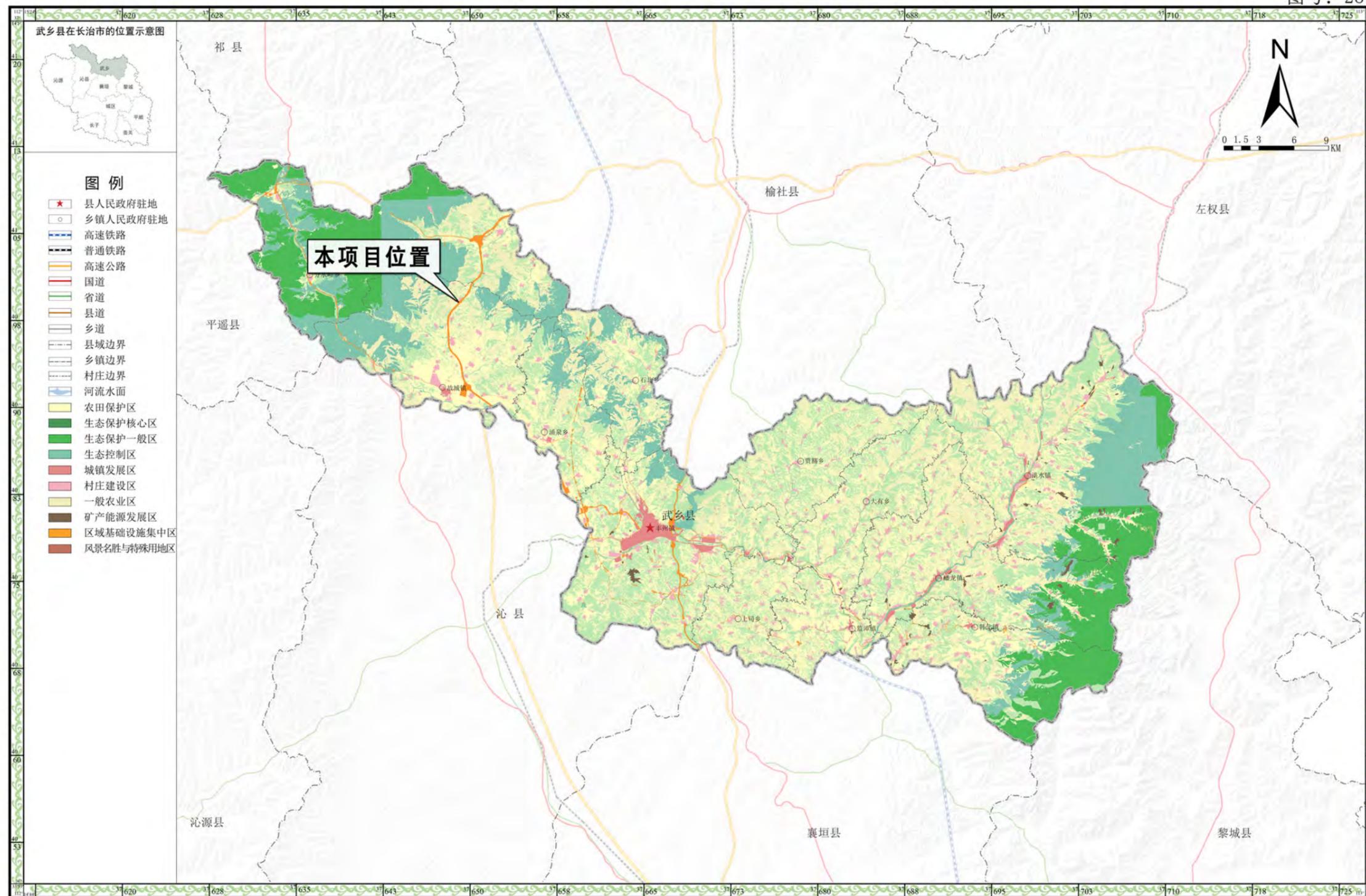
武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

与国土空间规划分区关系图

武乡县国土空间总体规划（2021-2035年）

县域国土空间用地用海规划分区图

图号：28



2000国家大地坐标系
1985国家高程基准

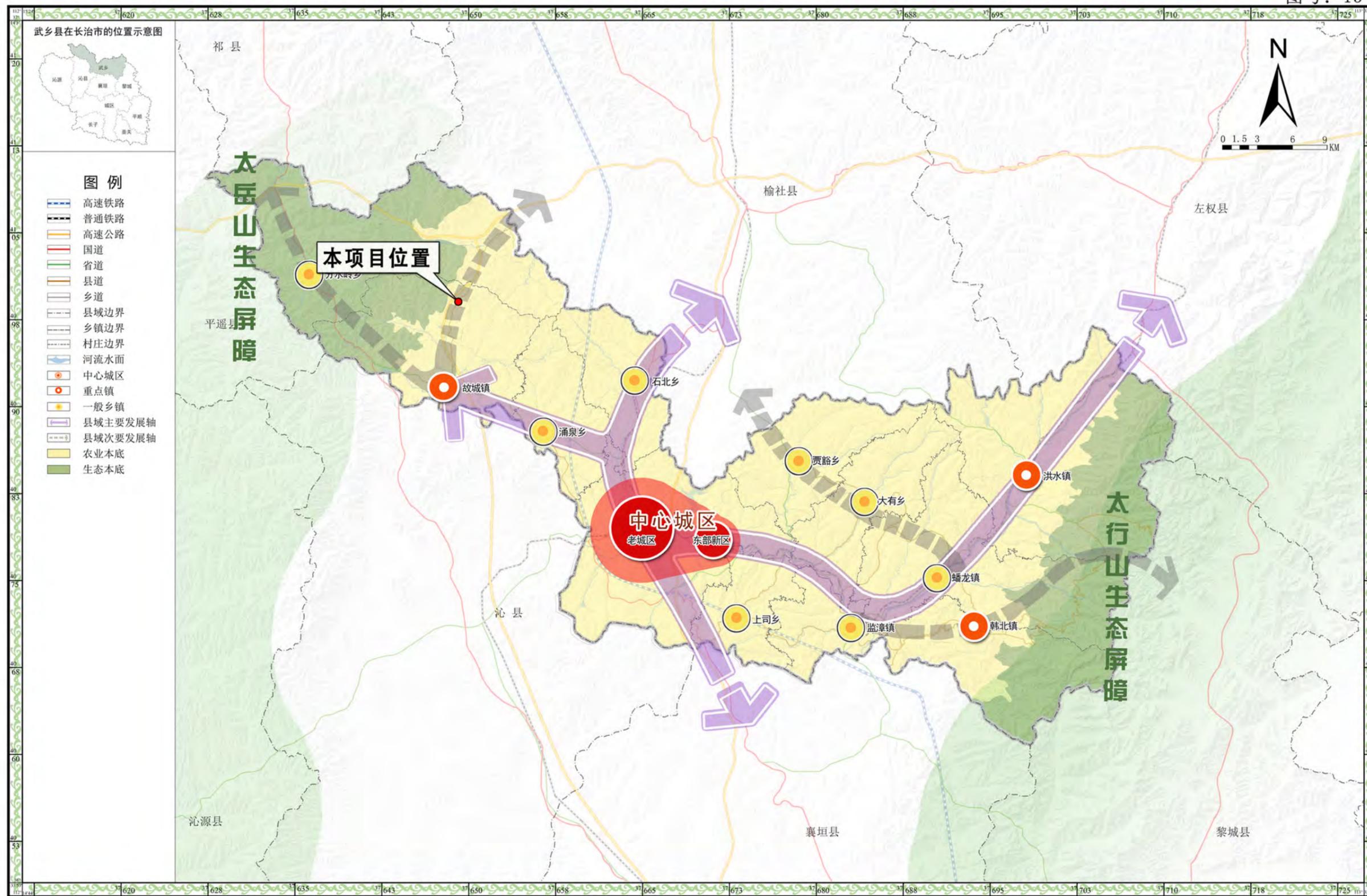
武乡县人民政府 编制
武乡县自然资源局 制图
2024年3月

武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

与县域国土空间总体格局规划关系图

县域国土空间总体格局规划图

图号：13



山西省人民政府文件

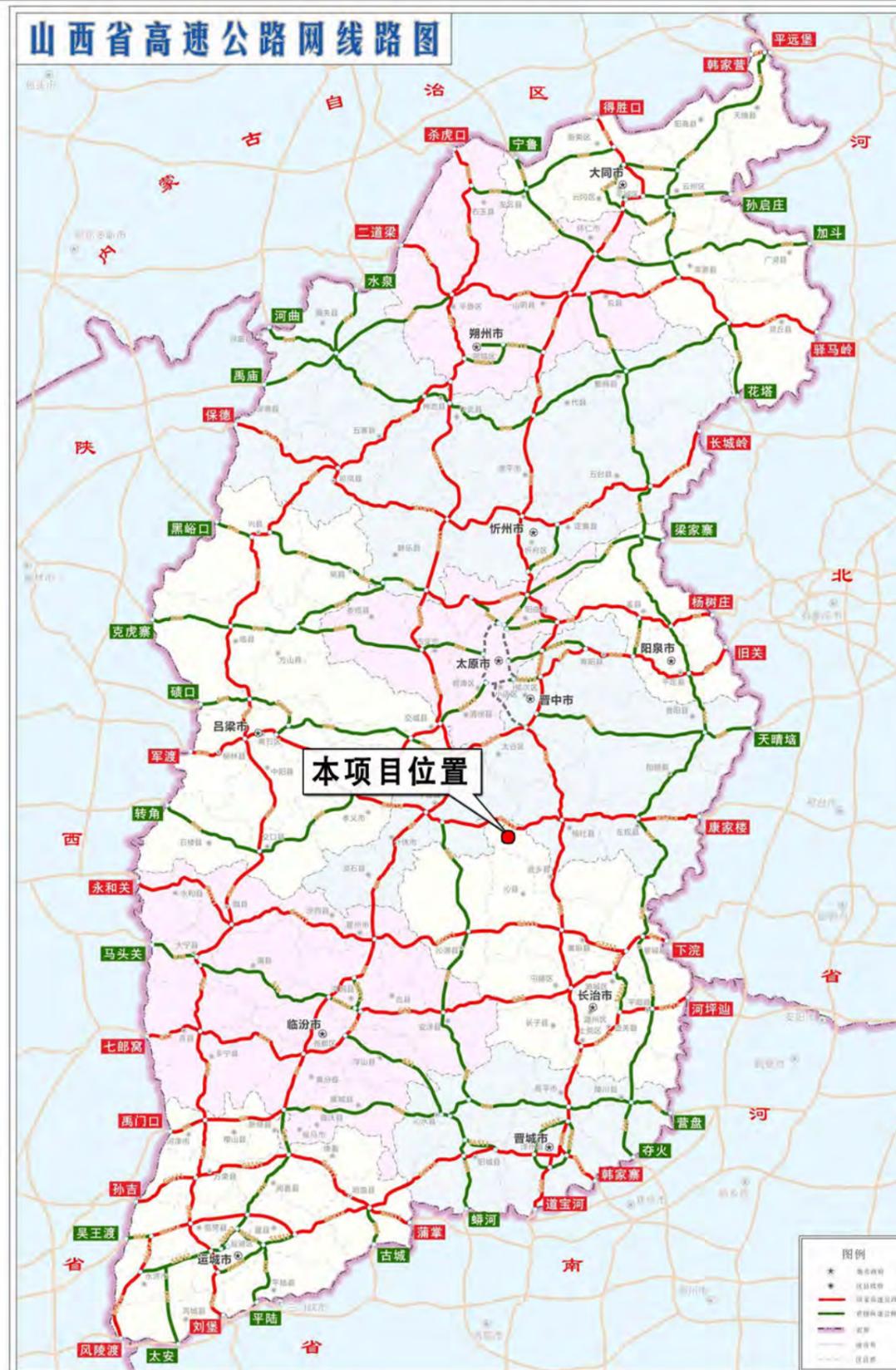
晋政发〔2021〕9号

山西省人民政府 关于印发《山西省省道网规划 (2021—2035年)》的通知

各市、县人民政府，省人民政府各委、办、厅、局：
现将《山西省省道网规划(2021—2035年)》印发给你们，请认真贯彻落实。

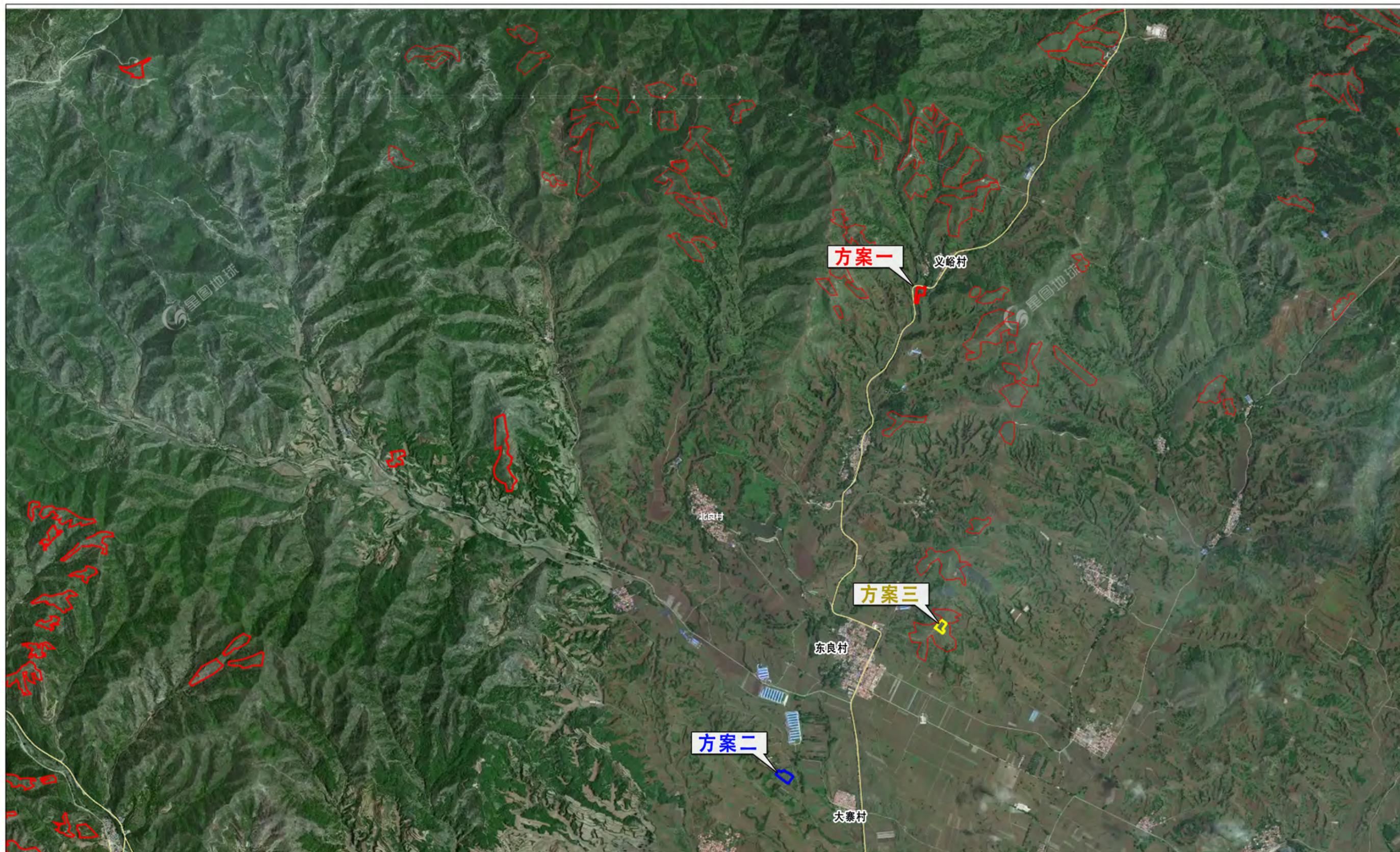
山西省人民政府
2021年4月22日

(此件公开发布，附件3不公开)



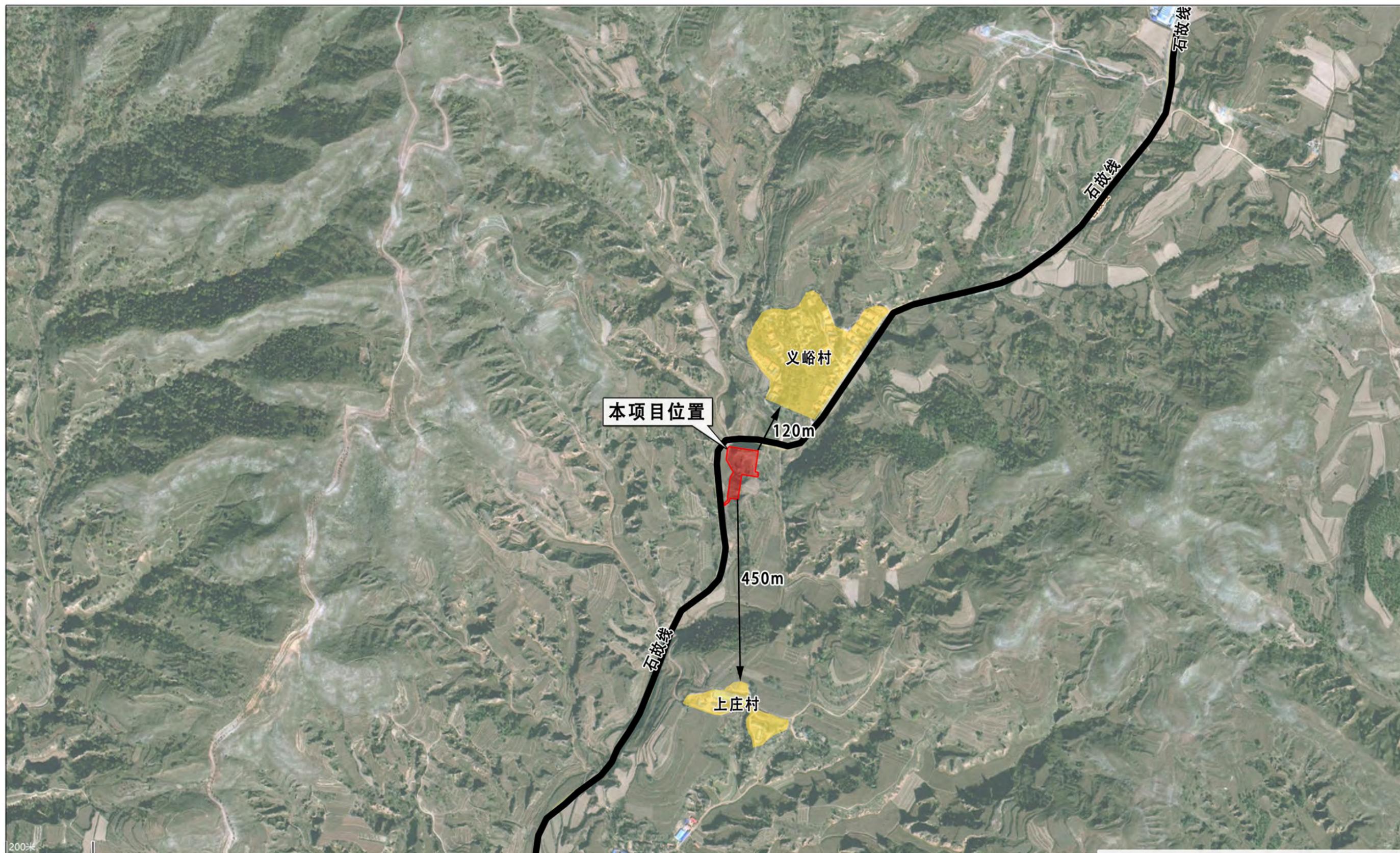
武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

比选方案图



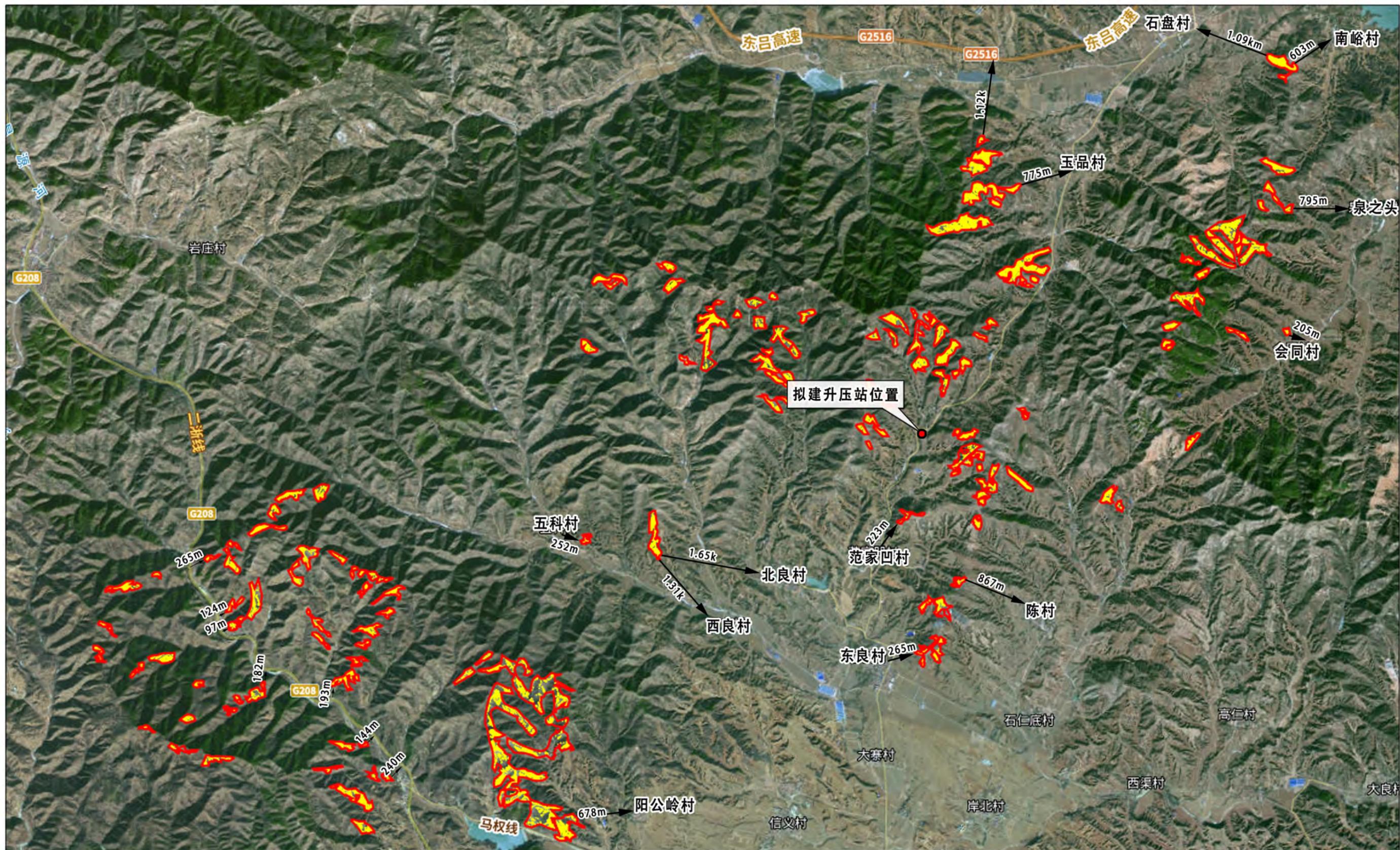
武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

周边关系图



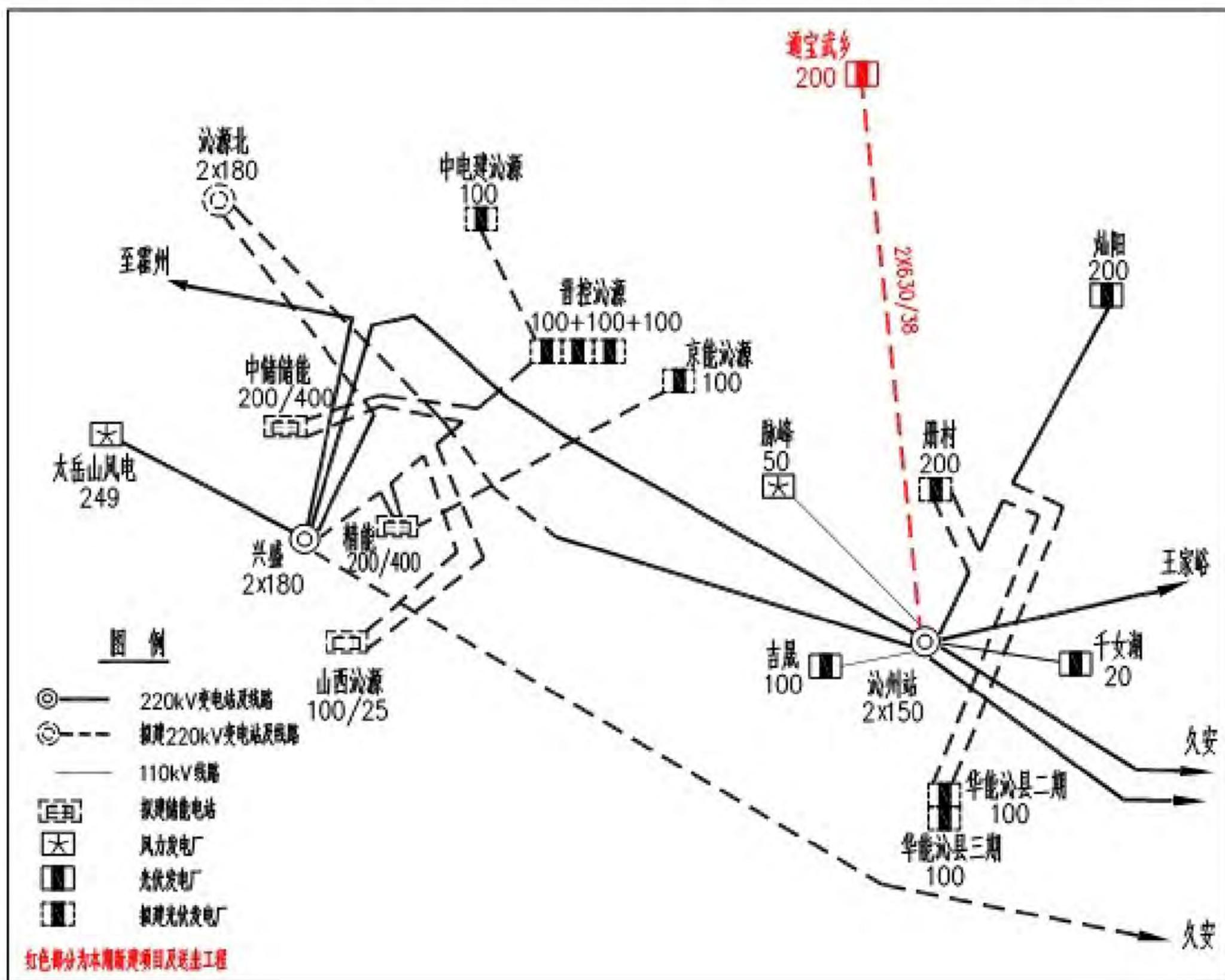
武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

光伏厂区分布图



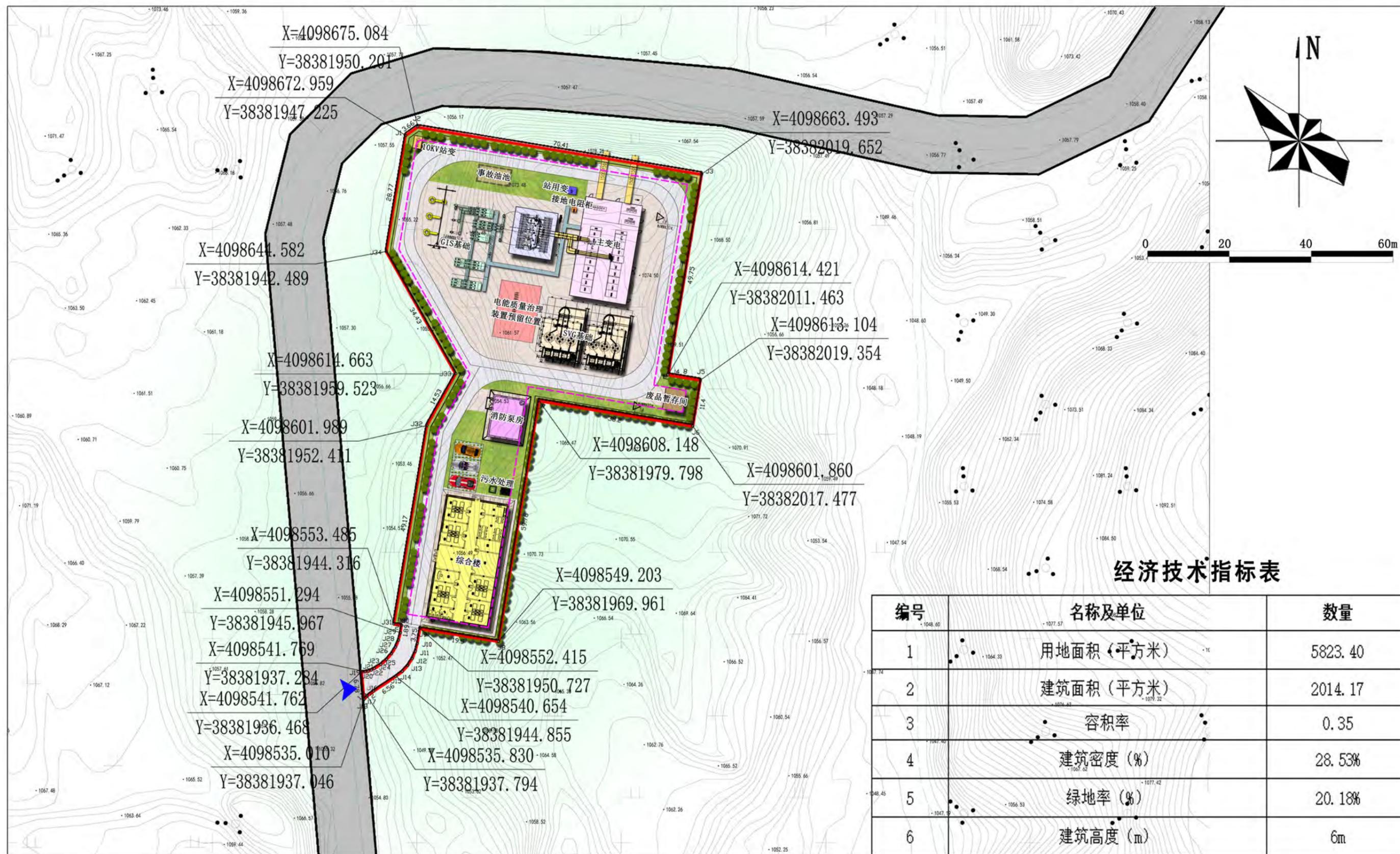
武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

接入系统模拟方案图



武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告

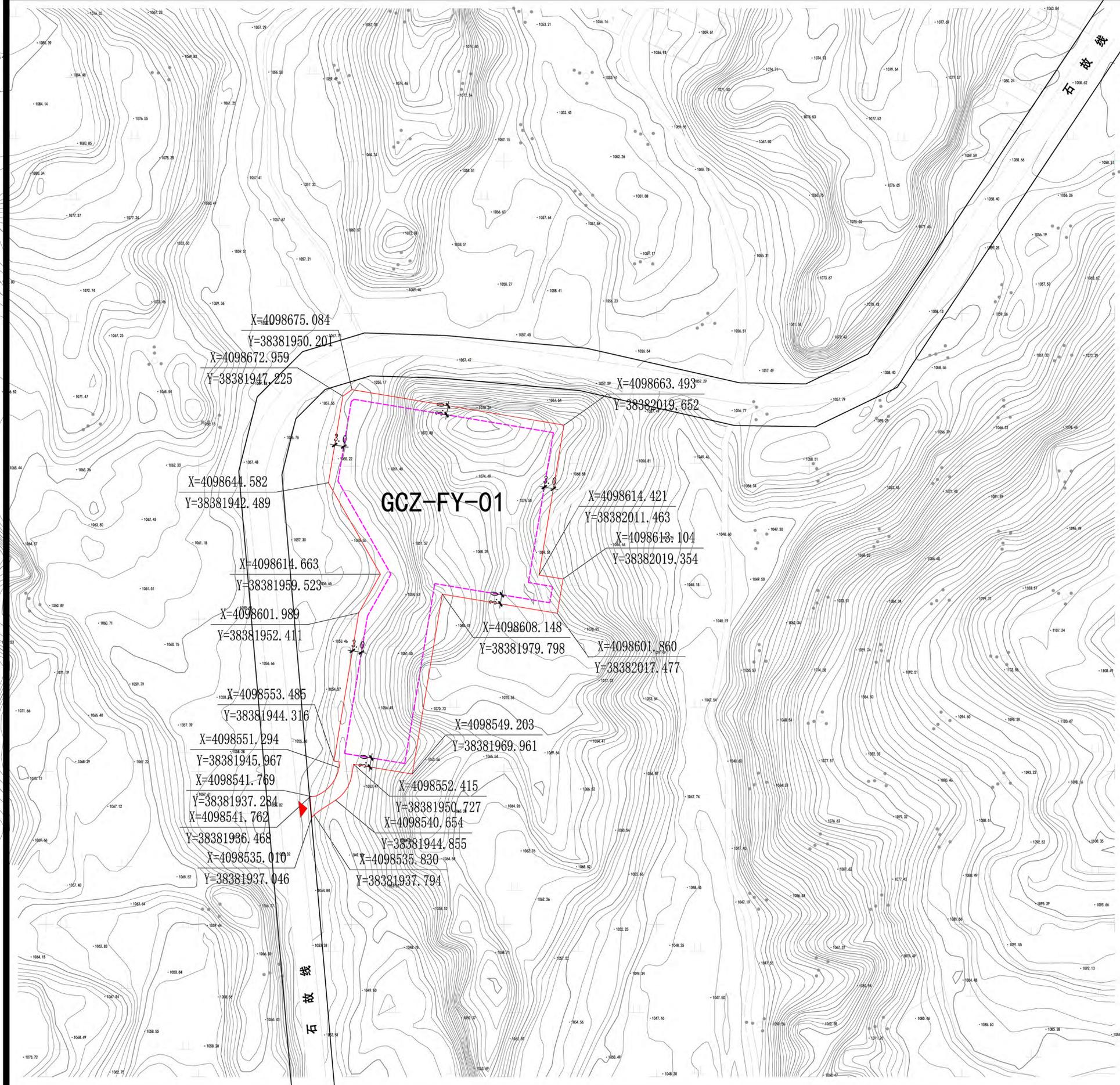
模拟方案图



经济技术指标表

| 编号 | 名称及单位 | 数量 |
|----|------------|---------|
| 1 | 用地面积 (平方米) | 5823.40 |
| 2 | 建筑面积 (平方米) | 2014.17 |
| 3 | 容积率 | 0.35 |
| 4 | 建筑密度 (%) | 28.53% |
| 5 | 绿地率 (%) | 20.18% |
| 6 | 建筑高度 (m) | 6m |

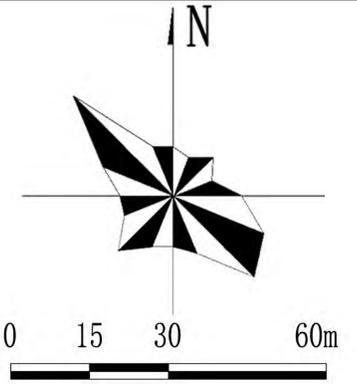
武乡县20万千瓦光伏发电项目（升压站）选址研究报告



位置图



风玫瑰图



控制指标

| 地块编码 | 用地代码 | 用地性质 | 用地面积 | 容积率 | 建筑密度 | 绿地率 | 建筑限高 | 出入口方向 |
|-----------|------|------|-----------------------|------|------|------|------|-------|
| GCZ-FY-01 | 1303 | 供电用地 | 5823.40m ² | ≤1.0 | ≤30% | ≥20% | ≤12m | 西 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

图例

- GCZ-FY-01 地块编号
- 建筑控制线
- 1303 规划用地性质代码
- X=418155.179
Y=3137925.336 界址点坐标
- 用地界线
- 3.0 尺寸标注
- ▲ 建议开口方位

说明

1. 本图采用2000国家大地坐标系，1985国家高程。
2. 本次规划地块编号采用三级编号体系。第一级用大写英文字母“GCZ”表示，为规划地块在故城镇的单元编号；第二级用大写英文字母“FY”表示，为范义村的简写；第三级用阿拉伯数字“01，02...”表示，为不同地块。
3. 地块建筑限高≤12米，工艺所需特殊构筑物可不受此限高要求，但需符合国家相关行业标准及规范要求。
4. 东西南北各退用地边界3米，同时应满足防火、安全间距等相关要求。

编制单位

上海磊优建筑规划设计有限公司

GCZ-FY

规划图则