

府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区） 区域地质灾害危险性评估报告

建 设 单 位：府谷高新技术产业开发区管理委员会

报告编制单位：陕西核工业工程勘察院有限公司

报告提交日期：二〇二四年六月

府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区） 区域地质灾害危险性评估报告

报告编制单位： 陕西核工业工程勘察院有限公司

项目负责人： 孔 帅

报告编写人： 孔 帅 贾 帅 刘博榕 刘 锋

报告审核人： 张 静

总工程师： 吝哲峰

单位负责人： 俞 红

提交报告单位：府谷高新技术产业开发区管理委员会

提交报告日期：二〇二四年六月



地质灾害防治单位资质证书

单位名称：陕西核工业工程勘察院有限公司

资质类别：地质灾害评估和治理
工程勘查设计资质

住 所：陕西省西安市雁塔区西影路301号

资质等级：甲级

证书编号：610020241120020



有效期至：2029年01月22日

发证机关：陕西省自然资源厅

发证日期：2024年01月22日

编制单位及人员组成情况表

编制单位	陕西核工业工程勘察院有限公司				
法人代表	俞 红				
地址邮编	西安市雁塔区西影路 301 号 710054				
联 系 人	孔帅	联系电话	15619938888		
资质名称	地质灾害危险性评估				
资质等级	甲级	资质编号	610020241120020		
发证单位	陕西省自然资源厅				
报告名称	府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区） 区域地质灾害危险性评估				
主要编制人员	姓 名	专 业	职 称	职 责	签 字
	孔 帅	土木工程	工程师	野外调查报告编写	孔帅
	刘博榕	水 工 环	高级工程师	野外调查报告编写	刘博榕
	刘 锋	地质工程	工程师	野外调查报告编写	刘锋
	贾 帅	水 工 环	高级工程师	资料整理技术指导	贾帅
审核人	张 静				
总工程师	吝哲峰				
法人代表	俞 红				

目 录

第一章 前 言 3

 一、任务由来 3

 二、评估目的与任务 3

 三、评估工作的依据 4

 四、评估范围 7

 五、以往工作程度及主要参考资料 8

 六、工作方法及完成工程量 10

第二章 规划区基本情况 15

 一、地理位置及交通 15

 二、规划概况 16

 三、规划用地 19

第三章 地质环境条件 23

 一、气象水文 23

 二、地形地貌 错误!未定义书签。

 三、地层岩性 29

 四、地质构造 34

 五、岩土体类型及工程地质性质 36

 六、水文地质条件 37

 七、人类工程活动对地质环境的影响 40

 八、小结 45

第四章 地质灾害危险性现状评估 46

 一、地质灾害类型特征 46

 二、地质灾害危险性现状评估 49

 三、现状评估结论 69

第五章 地质灾害危险性预测评估 70

 一、工程建设引发地质灾害危险性预测评估 71

 二、建设工程遭受地质灾害危险性预测评估 76

 三、预测评估结论 76

第六章 地质灾害危险性的综合分区及建设用地适宜性评估 77

 一、地质灾害危险性综合分区原则及方法 77

 二、地质灾害危险性的综合分区评估 78

 三、建设用地适宜性分区评估 80

第七章 规划及建设建议 81

第八章 结论与建议 81

 一、结论 81

 二、建议 81

附件 1 委托书 82

附件 2 项目批复 83

附件 3 项目登记表 85

附件 4 搜集地质环境资料统计表 86

附图：

 1、府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区）区域评估地质灾害分布图（1:5000）

 2、府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区）区域评估地质灾害危险性综合分区评估图（1:5000）

第一章 前言

一、任务由来

为全面贯彻落实国务院办公厅《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〕1号），精简项目审批环节和事项，深化地质灾害危险性评估制度改革，切实提高服务质量和效率，根据省政府《陕西省进一步深化工程建设项目审批制度改革的实施方案》（陕政发〔2019〕3号）要求，有力推进“标准地”改革，陕西省自然资源厅下发《关于推行区域地质灾害危险性评估工作的通知》（陕自然资勘发〔2022〕163号），文件要求在地质灾害易发区内的各类开发区、工业园区、新区和其他有条件的区域，统一组织开展区域地质灾害危险性评估工作。

府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区）属榆林市能源化工基地“两区六园”格局的一部分，是以载能工业、煤电为主导，壮大发展新型煤化工，培育发展节能环保、新材料产业，建设环境友好型的西部地区循环经济特色工业区、清洁能源输出供应基地和现代载能工业基地。依据《府谷县地质灾害防治“十四五”规划（2021～2025年）》（府谷县人民政府，2021年12月），规划园区地处地质灾害低-高易发区，为了加强地质灾害防治工作，确保规划建设项目的安全性，府谷高新技术产业开发区管理委员会于2024年5月发布招标公告，我陕西核工业工程勘察院有限公司成功中标，承担了府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区）区域地质灾害危险性评估工作，并按相关要求编写提交《府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区）区域地质灾害危险性评估报告》，为建设项目的进一步开展及地质灾害防治提供初步依据。

二、评估目的与任务

（一）评估目的

本次评估工作的目的是通过对府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区）区域内地质环境条件和现有的地质灾害类型调查，进行现状评估，对拟建项目在工程建设和运行过程中可能引发、遭受地质灾害的危险性进行预测评估并进行综合评估，对工程建设用地的适宜性作出评估，提出地质灾害防治措施，达到有效保护建设项目

的安全运行，避免或减轻因人类工程活动引发的地质灾害，造成人员伤亡和财产损失，为优化招商环境，共享区域评估成果，提高服务效率和质量，以及为自然资源部门办理相关手续提供依据。

（二）评估任务

（1）阐明评估区的建设规划内容；

（2）查明规划区周边地质环境条件，包括地层岩性、地质构造、地形地貌、水文地质条件、岩土体类型及特征、人类活动等；

（3）查明评估区内地质灾害现状，主要包括其类型特征、分布、规模、影响因素、稳定程度、危害程度、发展趋势等内容，进行地质灾害危险性现状评估；

（4）依据现行地质灾害评估规范及省、市自然资源主管部门的要求，结合城市建设控制规划方向，对规划区内的规划工程施工与运行期间可能引发地质灾害的可能性及其危险性，建设工程自身可能遭受已存在地质灾害危险性，进行地质灾害危险性预测评估；

（5）在现状评估、预测评估的基础上，采用定性、半定量分析的方法，对评估区进行地质灾害危险性综合分区评估，并对建设场地适宜性进行评价；

（6）对场地适宜性分区的基础上，对区内地质灾害点（区段）提出指导性的地质灾害防治规划措施、建议。

三、评估工作的依据

（一）政策法规

（1）《地质灾害防治条例》，国务院令 第 394 号，2003 年 11 月 24 日；

（2）《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》，国土资发〔2004〕69 号，2004 年 3 月 25 日；

（3）《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》，国发〔2011〕20 号，2011 年 6 月 13 日；

（4）《地质灾害防治单位资质管理办法》，（2022 年 11 月 8 日中华人民共和国自然资源部令第 8 号）；

（5）《陕西省地质灾害防治条例》，陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第

三十七次会议通过，2017年9月29日；

（6）《陕西省人民政府关于贯彻国务院加强地质灾害防治工作的实施意见》，陕政发〔2011〕59号，2011年10月23日；

（7）《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治办法》，陕西省人民政府令第205号，2017年11月22日；

（8）《关于进一步加强地质灾害危险性评估管理工作的通知》，陕国土资环发〔2016〕37号，2016年8月26日；

（9）《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），2019年3月26日；

（10）关于印发《陕西省推行建筑和市政基础设施工程建设项目区域评估评审工作实施方案（试行）》的通知（陕建发〔2018〕399号），2018年11月28日；

（11）《关于推行区域地质灾害危险性评估工作的通知》（陕自然资勘发〔2022〕163号），2022年12月2日；

（12）《中共榆林市委 榆林市人民政府《关于加快产业园区改革和创新发展的实施意见》（榆字〔2018〕50号）；

（13）《府谷县国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》，2022年，府谷县人民政府；

（14）《府谷县地质灾害防治“十四五”规划（2021~2025年）》，府谷县人民政府，2021年；

（15）《关于加强地质环境项目资料管理的通知》（陕国土资环发〔2011〕60号）。

（二）技术规范

（1）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

（2）《陕西省地质灾害危险性区域评估技术规程（试行）》；

（3）《场地地质灾害危险性评估技术要求（试行）》（T/CAGHP 025-2018）；

（4）《县（市）地质灾害调查与区划规范（试行）》（T/CAGHP 017-2018）；

（5）《地质灾害灾情调查评估指南（试行）》（T/CAGHP 024-2018）；

（6）《陕西省城镇（乡镇）地质灾害风险调查评价技术要求（1:10000）》（试

行);

- (7)《地质灾害防治工程勘察规程》(DBJ 61/T 181-2021);
- (8)《岩土工程勘察规程》(DB42T 169-2022);
- (9)《工程勘察通用规范》(GB 55017-2021);
- (10)《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013);
- (11)《滑坡防治工程勘察规范》(GB/T 32864-2016);
- (12)《崩塌防治工程勘察规范(试行)》(T/CAGHP 011-2018);
- (13)《采空塌陷勘察规范(试行)》(T/CAGHP 005-2018);
- (14)《地质灾害危险性评估报告及图件编制规程(试行)》(T/CAGHP 071-2020);
- (15)《地质灾害分类分级标准》(T / CAGHP 018-2016);
- (16)《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范(1:50000)》(DZ/T 0261-2014);
- (17)《岩土工程勘察图式图例规程》(YS/T 5204-2018);
- (18)《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)。
- (19)《区域地质图图例》(GB/T 958-2015);
- (20)《综合工程地质图图例及色标》(GB/T 12328-1990);
- (21)《综合水文地质图图例及色标》(GB/T 14538-1993)。

(三) 其他依据

- 1、《榆林市国土空间综合规划(2015-2030)》
- 2、《陕北能源化工基地城镇体系规划(2006-2020)》;
- 3、《陕北能源化工基地府谷煤电化载能工业区总体规划(2008-2020)》;
- 4、《榆林市国土空间总体规划(2021-2035年)》草案,榆林市自然资源和规划局,2023年2月1日;
- 5、《府谷县国土空间总体规划(2021-2035年)》草案,府谷县自然资源和规划局,2023年3月17日;
- 6、《府谷煤电化载能工业区总体规划修编(2018-2035)-文本、附图》,陕西省城乡规划设计研究院有限公司,2021年2月。

四、评估范围

郭家湾工业区位于县城西北部 86km 处的大昌汗镇，规划范围南起老高川镇石板台路与准神铁路交汇处向南 500m，北至大昌汗镇边家梁村与前元壕村交界处，西接悖牛川川道，东由悖牛川川道东扩 300 至 1500m，规划总用地面积 14.98km²。

郭家湾产业区所处的地貌单元为黄土丘陵沟壑风积沙地貌、河谷阶地、黄土梁岗地貌，规划范围西侧地形平坦开阔，西侧悖牛川川道（窟野河）对评估区无影响。根据陕西省地方标准《地质灾害危险性区域评估技术规程（试行）》（陕自然资勘发〔2022〕163 号文附件 3）第 4.1.8 条规定“评估范围以规划区域评估工作范围为准，调查范围包括评估区范围，应达到评估区所处的一级分水岭，且应包含对评估区有影响的流域沟谷”。

因此评估区范围西侧、南侧边界以规划区域工作范围边界一致，规划区东、北侧发育一处滑坡、一处地面塌陷，将评估区范围扩大至滑坡影响区及地面塌陷影响区，在规划范围原有基础上扩大 150~660m，其余边界与规划范围一致。调查区西侧边界与规划区边界一致，东侧、南侧、北侧在评估区基础上外扩 150~200m，综合确定评估面积 16.43km²，调查面积 23.51km²，评估区范围与调查区范围（见图 1-1，表 1-1）。

图 1-1 评估区与调查区范围示意图

表 1-1 评估区拐点坐标一览表

拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
编号	X	Y	编号	X	Y
LK1	36583665.60	3584587.89	LK23	36583656.23	3581804.29
LK2	36583722.15	3584417.31	LK24	36583280.32	3581978.62
LK3	36583703.66	3584289.49	LK25	36582945.94	3582091.72
LK4	36583725.77	3584224.03	LK26	36582927.55	3582135.56
LK5	36584025.10	3583903.94	LK27	36582979.85	3582195.16
LK6	36584085.13	3583701.92	LK28	36583185.46	3582281.38

拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
编号	X	Y	编号	X	Y
LK7	36584226.73	3583625.48	LK29	36583725.00	3582438.19
LK8	36584278.45	3583562.89	LK30	36583701.24	3583118.32
LK9	36584300.46	3583468.51	LK31	36583618.01	3583207.70
LK10	36584262.51	3583109.95	LK32	36583414.35	3583265.28
LK11	36584306.62	3583060.31	LK33	36583343.46	3583437.58
LK12	36584486.13	3583097.89	LK34	36583358.64	3583604.92
LK13	36584612.11	3582900.10	LK35	36583404.73	3583679.92
LK14	36584481.94	3582421.56	LK36	36583477.74	3583712.56
LK15	36584503.68	3582285.20	LK37	36583726.22	3583730.31
LK16	36584450.27	3582205.86	LK38	36583761.09	3583799.93
LK17	36584278.10	3582147.28	LK39	36583428.95	3583970.99
LK18	36584139.25	3582028.78	LK40	36583231.86	3583925.13
LK19	36584099.15	3582046.74	LK41	36583176.49	3584052.68
LK20	36584010.48	3581898.10	LK42	36583296.78	3584577.49
LK21	36583955.40	3581859.33	LK43	36583434.65	3584621.64
LK22	36583750.11	3581873.09	LK44	36583665.60	3584587.89
评估面积 2.103km ²					

五、以往工作程度及主要参考资料

府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区）及周边区域前人先后开展了大量的区域地质、矿产地质、水文地质、工程地质工作，环境地质和县（市）地质灾害调查与区划、地质灾害详细调查工作。前人研究成果对本区的地质构造、水文地质、工程地质及环境地质有了较为系统的认识，为本次地质灾害危险性评估工作的顺利开展奠定了基础。本次工作收集的主要参考资料有：

（1）《陕西省环境地质调查报告》，陕西省地质矿产勘查局第二水文地质工程地质队，1981 年；

（2）《陕西省府谷县矿山地质环境调查报告》，陕西省煤田地质局一八五队，2008 年；

（3）《中国区域地质志 陕西志》，陕西省地质调查院，2017 年 12 月；

（4）《榆林市榆阳区、神木县、府谷县及横山县矿山地质环境调查与评估报告》，2005，西北有色地质研究院；

- （5）《陕北煤炭开采区新民矿区水工环专项调查》，西安科技大学，2014 年；
- （6）《榆林地区重点滑坡调查报告》，商洛地区水电勘探队等，1992 年；
- （7）《府店一级公路建设用地地质灾害危险性评估报告》，北京地质矿产勘查开发总公司，2002 年；
- （8）《陕西省府谷县地质灾害调查与区划报告》，陕西省地质矿产勘查开发局第十三地质队，2002 年；
- （9）《陕西省府谷县地质灾害调查与区划报告》，陕西省地矿局九 0 八水文地质工程地质大队，2008 年；
- （10）《陕西省神府煤田采空塌陷区综合治理方案》，陕西省国土资源厅，2007 年；
- （11）《陕西省府谷县地质灾害详细调查报告》，西安西科产业发展有限责任公司，2014 年；
- （12）《府谷县地质灾害防治“十四五”规划（2021～2025 年）》，府谷县人民政府，2021 年 12 月；
- （13）《陕西省府谷县地质灾害风险调查评价报告》，西安西科产业发展有限责任公司，2022 年；
- （14）《府谷县老高川乡芦家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，西安中地环境科技有限公司，2020 年 12 月；
- （15）《府谷县谊丰煤矿有限公司府谷县大昌汗乡谊丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，陕西地质工程有限公司，2020 年 3 月；
- （16）《府谷能源投资集团郭家湾矿业有限公司郭家湾煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，中煤西安设计工程有限责任公司，2022 年 9 月；
- （17）《陕西省府谷县大昌汗乡谊丰煤矿（整合区）勘探报告》，榆林市荣岩地质勘探有限公司，2008 年 6 月；
- （18）《陕西省府谷县老高川乡芦家梁煤矿（整合区）勘探报告》，榆林市荣岩地质勘探有限公司，2008 年 8 月；
- （19）《榆林神华能源有限责任公司郭家湾煤矿水文地质补充勘探报告（先期开采地段）》，中煤科工集团西安研究院有限公司，2014 年 7 月；

（20）《榆林神华能源有限责任公司郭家湾煤矿地质报告（修编）》，陕西西科地质与环境工程有限责任公司，2018年3月。

六、工作及完成工程量

（一）工作方法

本次区域评估工作通过搜集相关资料，对评估区规划内容、地质环境条件、和地质灾害发育情况进行初步分析，对评估区现场进行野外现场调查，经室内综合分析研究，对区内地质灾害危险性作出评估。本次地质灾害危险性区域评估工作技术程序见图 1-4。

具体的工作方法如下：

1、收集已有资料

野外调查前，全面学习了解《府谷煤电化载能工业区总体规划修编（2018-2035）》内容。收集了规划区及其影响范围内的水文、气象资料；区域地质、矿产地质、水文地质、工程地质资料；区内地质灾害详查资料及其防治规划资料等。了解建设工程概况及其周边地质环境条件，灾害分布情况，初步确定野外调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、遥感解译

在野外调查前，选取空间分辨率优于 1m 的多光谱遥感数据进行地质环境条件及地质灾害遥感解译工作，基于遥感影像和相关资料识别地质灾害体，确定灾害体的空间分布特征、解译灾害体的类型、边界、规模、形态特征，进而分析其位移特征、活动状态、发展趋势，并评价其危害范围和程度，对遥感解译的成果进行逐一现场核查，确定解译点的最终类型，编制地质环境条件遥感解译图和地质灾害遥感解译图及遥感解译报告。

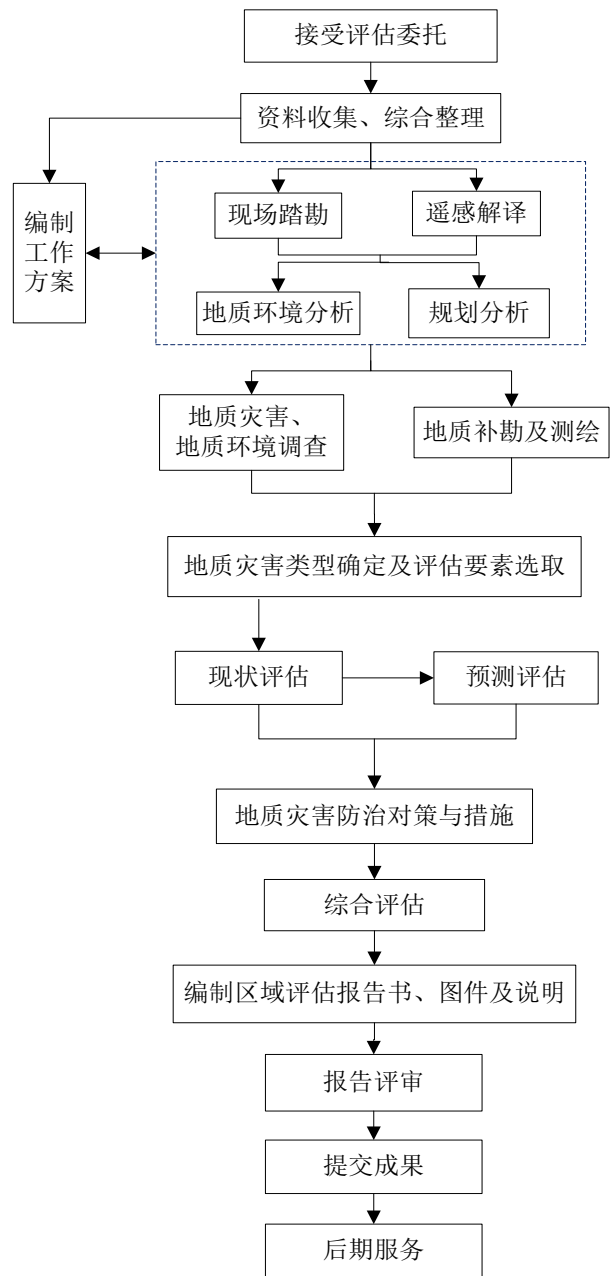


图 1-4 地质灾害危险性区域评估工作技术程序框图

3、野外现场调查

野外调查采用 1：5000 地形图做手图，奥维 app 软件辅助调查，调查方法采用路线穿插追踪法，调查点用手持 GPS 卫星定位仪定位，典型地形地貌、岩土体、斜坡结构、地质灾害点等采用数码相机、无人机进行拍照、录影，调查内容主要包括：

（1）路线调查、地质调查点和测绘

路线调查采用路线穿插追踪法，按照调查精度要求布设调查线路和调查控制

点，查明调查区地质环境条件和地质灾害特征；地质调查点主要以地层岩性点、地貌点、地质构造点、裂隙统计点、水文地质点、地质灾害点等；野外调查的剖面测制，按实际位置圈划地质灾害周界、重要地层界线、结构面、出露泉点等，并做好野外调查记录。

（2）地形地貌、地层岩性

地貌形态、分布及地形特征、地层岩性。

（3）岩土体工程地质特征

岩土体物性包括岩土体类型、组份、结构、工程地质性质、岩土体结构、斜坡类型等。目的是查明评估区易滑地层及可能产生滑坡、崩塌的地段。

（4）地下水类型及补径排特征

地下水类型、含水岩组分布、补径排条件、水质水量。地下水变化对斜坡稳定性的影响。

（5）地表水活动

地表水流向、纵坡、径流速、流量及地表水侵蚀作用对管道沿线坡体稳定性影响程度，地表水形成泥石流灾害的预测。

（6）地表植被发育状况

地表植被种类、覆盖率情况。

（7）人类工程经济活动

包括人类工程活动方式、强度、范围及对地质环境的影响等，同时对可能存在的采煤、采空区进一步调查。主要了解斜坡地段工程活动形成人工高陡边坡、人工弃渣形成地质灾害的可能性，调查区是否存在采空区。

（8）灾害点调查

地质灾害调查按《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）进行。对于规模大、对建设工程危害严重的地质灾害点，采用以实地量测或实地量测与实地踏勘、调查相结合的方法。查明区域内的地质灾害及不良地质现象的基本特征、分布、稳定性及其发展趋势、可能破坏的类型、运移路径、运动速度、威胁范围、承灾体类型、数量及其易损性，依据隐患点（段）发生的可能性大小与承灾体的损失大小进行地质灾害危险性现状评估。

4、资料整理

在综合分析研究既有资料和实地调查的基础上，按照《地质灾害危险性评估规范》(GBT 40112-2021) 及《陕西省地质灾害危险性区域评估技术规程(试行)》的要求，采用定性、半定量等综合方法，在地质灾害危险性现状评估的基础上，叠加府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区）未来规划进行地质灾害预测评估。主要针对工程建设与运营过程中可能引发，以及工程本身可能遭受的各类地质灾害的可能性大小和损失大小进行地质灾害危险性预测评估；并在现状评估和预测评估的基础上，综合评估规划区内地质灾害危险性程度，分区段划分出危险性等级，说明各区段主要地质灾害种类、危害程度和危险性，提出风险减缓对策建议和进一步工作的建议，最终提交《府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区）区域地质灾害危险性评估报告》及相关附件、附图。

（二）完成工作量

2024 年 6 月 14 日签订合同后，我单位立即组织成立项目组，确定项目成员，于 6 月 15 日~6 月 16 日搜集相关资料、编写工作大纲，并准备仪器；在熟悉和分析已有资料的基础上，项目组成员于 6 月 17 日~6 月 23 日进行了野外实地调查，6 月 24 日~7 月 5 日，完成了室内资料综合整理分析、图件编制及报告编写工作，此间参加工作的主要技术人员 6 人，其中高级职称职务 4 人，中级技术职称 2 人。完成主要工作量见表 1-6。

表 1-6 投入的工作量一览表

序号	工作内容	单位	工作量	备注
1	资料收集	份	19	
2	调查区面积	km ²	23.51	1 个行政村，2 个自然村
3	评估区面积	km ²	16.43	
4	遥感调查	km ²	23.51	5 处遥感解译点，遥感解译报告 1 份
5	调查路线	km	45	
6	地质灾害调查点	处	10	评估区 10 处，包括滑坡 4 处、崩塌 3 处、不稳定斜坡 2 处，地面塌陷 1 处。
7	地质环境调查点	处	116	岩性点、地形地貌点、水文点、工程建设点

序号	工作内容	单位	工作量	备注
8	钻孔	m/孔	3278.32m/19	均为收集
9	工程地质剖面	km/条	17.34/18	
10	数码拍照	张	620	报告中选用 215 张
11	数码摄像	分钟	25	

整个评估工作严格按照《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)及《陕西省地质灾害危险性区域评估技术规程（试行）》进行。为确保工作质量，做好该项目的评估工作，成立了由陕西核工业工程勘察院有限公司内审专家、项目负责、项目组成员的三级质量保证体系，认真运行我公司质量管理体系，确保评估工作按相关规范执行。野外调查期间，陕西核工业工程勘察院有限公司技术质量部会同项目组对野外工作质量、工作进度进行全面掌控，及时指出工作中存在的不足之处，保证了野外原始资料的准确性和可靠性。项目技术指导在调查各环节检查指导，实际调查中，项目组定期开展自检、互检和抽检工作，使其工作质量完全满足规范和质量要求。

第二章 规划区基本情况

一、地理位置及交通

府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区）位于县城西北部 86km 处的大昌汗镇，北与内蒙古准格尔旗接壤，西隔悖牛川与神木县相望。郭家湾产业区向西通过大敏公路在神木县与省道 204 相接，向东通过大石一级公路、野大路与庙沟门工业区相连；向北通过七贾线与内蒙古准格尔旗相通，向南和府店一级公路相接，准神铁路南北过境而过，神朔铁路距工业区 25km，交通条件便利（见图 2-1~2-2）。

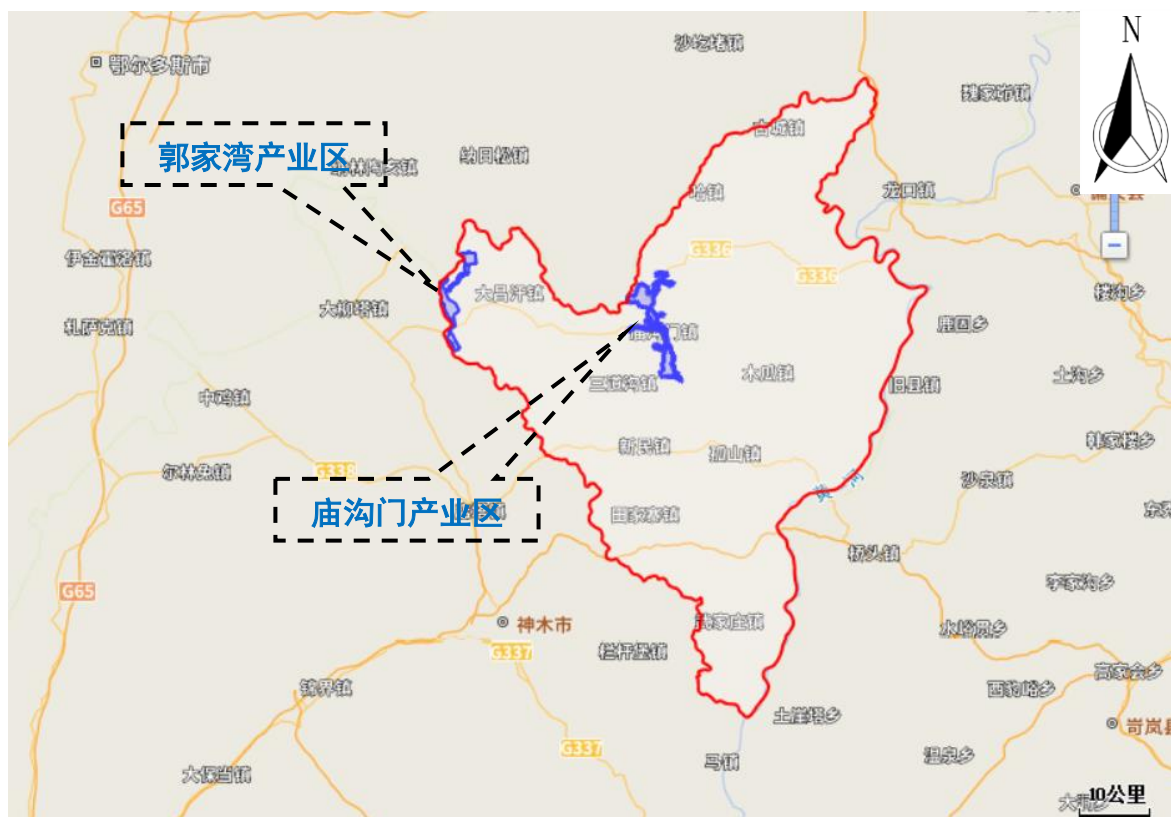


图 2-1 府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区）与府谷县交通位置关系示意图

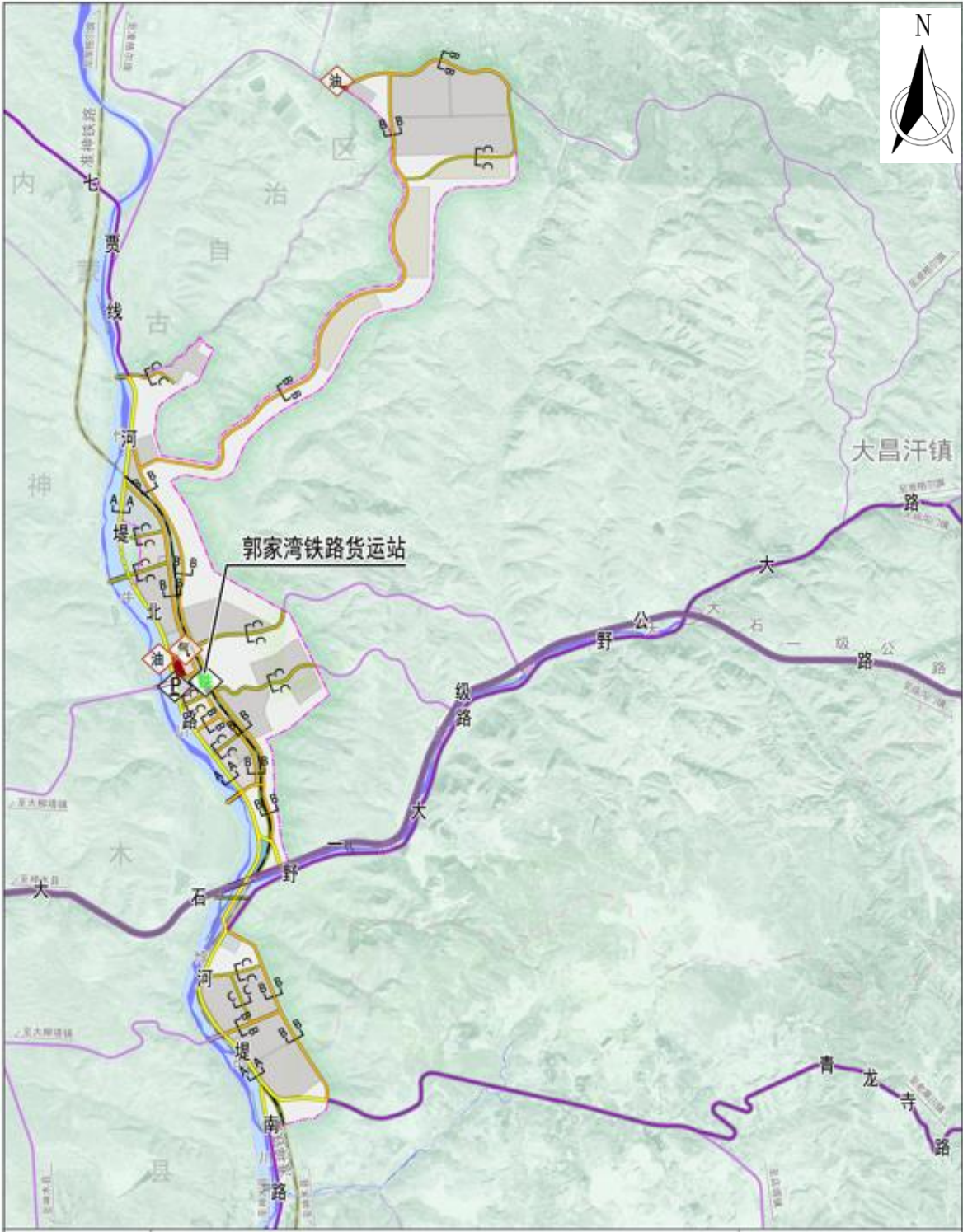


图 2-2 府谷煤电化载能工业区（郭家湾产业区）周边交通示意图

二、规划概况

（一）规划范围

根据《府谷煤电化载能工业区总体规划修编》，府谷煤电化载能工业区（原名称

府谷循环经济产业区）包括庙沟门工业区和郭家湾工业区，其中庙沟门工业区位于府谷县城西北，郭家湾工业区位于府谷县城最西侧。

郭家湾工业区规划范围 14.98km^2 ：南起老高川镇石板台路与准神铁路交汇处向南 500m，北至大昌汗镇边家梁村与前元壕村交界处，西接悖牛川川道，东由悖牛川川道东扩 300 至 1500m，主要涉及大昌汗镇的石岩塔村。

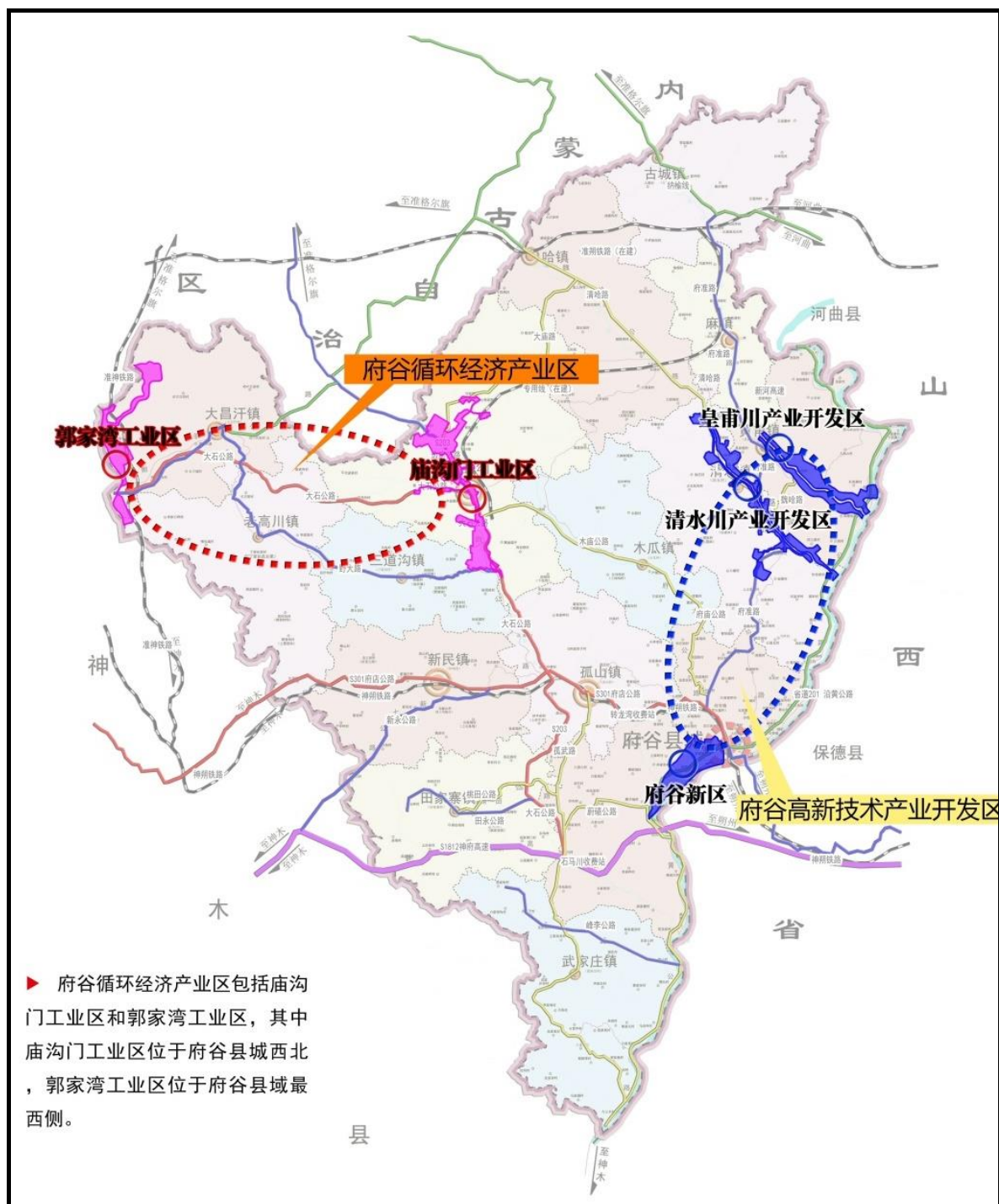


图 2-3 规划区与陕北能源化工基地府谷煤电化载能工业区总体规划衔接情况

(二) 规划空间布局

庙沟门及郭家湾工业区的规划结构可归纳为：核心凝聚、组团布局；轴向发展、廊带联系。通过对规划用地现状及产业发展的分析，府谷煤电化载能工业区规划形成“两心一廊、两轴两区”的空间结构（图 2-3）。



图 2-3 项目区功能结构规划图

“两心”：庙沟门综合服务中心和郭家湾配套服务中心。规划从府谷煤电化载能工业区自身需求出发，在庙沟门工业区结合庙沟门镇城镇服务和产业服务功能设置综合服务中心，配套建设府谷煤电化载能工业区管委会，居民生活配套服务设施等，提升府谷煤电化载能工业区形象，完善府谷煤电化载能工业区管理；在郭家湾工业区结合郭家湾集运站设置郭家湾配套服务中心，主要建设零售、酒店、餐饮等商业服务设施。

“一廊”：交通经济走廊。府谷煤电化载能工业区内庙沟门工业区与郭家湾工业区之间现状通过大石一级公路连接，规划构成以一级公路（大石公路）为府谷煤电化载能工业区快速发展的交通廊道和经济走廊，形成府谷煤电化载能工业区的交通经济走廊。

“两轴”：庙沟门产业发展轴和郭家湾产业发展轴。边府公路、大石一级公路庙沟门段作为庙沟门工业区的现状南北的主要道路，引领庙沟门工业区的建设，规

划依托原有产业聚集区的发展方向沿边府公路、大石一级公路、府谷银子湾至兴县瓦塘铁路专线向南北拓展，进而形成南北向的庙沟门产业发展轴。悖牛川东岸河堤北路、河堤南路、郭家湾大桥（南北河堤的连接大桥）作为沟通郭家湾工业区的南北的主要道路，引领工业区的建设发展，规划依托原有产业聚集区的发展方向沿河堤路、准神铁路，以及沿刘石路向东北形成产业组团，进而构成南北向的郭家湾产业发展轴。

“两区”：庙沟门工业区和郭家湾工业区。府谷煤电化载能工业区由庙沟门工业区及郭家湾工业区构成，为了进一步丰富府谷煤电化载能工业区产业类型，并延伸煤炭产业的下游及延续产业，完善产业链条，同时进一步扩大生产规模，为未来产业的发展预留充分的发展备用地，规划府谷煤电化载能工业区形成庙沟门和郭家湾两大生产核心区域，构成庙沟门工业区和郭家湾工业区两大部分。

三、规划用地

郭家湾工业区规划范围为 14.98km^2 ，规模边界将以编制的《榆林市国土空间总体规划（2020-2035 年）》为准，具体建设用地以国土空间分批次报地为准。规划建设用地 8.1345km^2 ，主要性质为三类工业用地及少量的道路与交通、绿地与广场用地。

表 2-1 郭家湾产业区规划建设用地汇总表

序号	用地代码	用地名称	面积（公顷）	比例（%）
1	R	居住用地	11.05	1.36
2	B	商业服务业设施用地	11.42	1.40
3	M	工业用地	524.48	64.48
	M2	二类工业用地	14.28	1.76
	M3	三类工业用地	510.20	62.72
4	S	道路与交通设施用地	102.39	12.59
5	U	公用设施用地	28.80	3.54
6	G	绿地与广场用地	108.0	13.28
7	W	物流仓储用地	27.31	3.36
	规划建设用地		813.45	

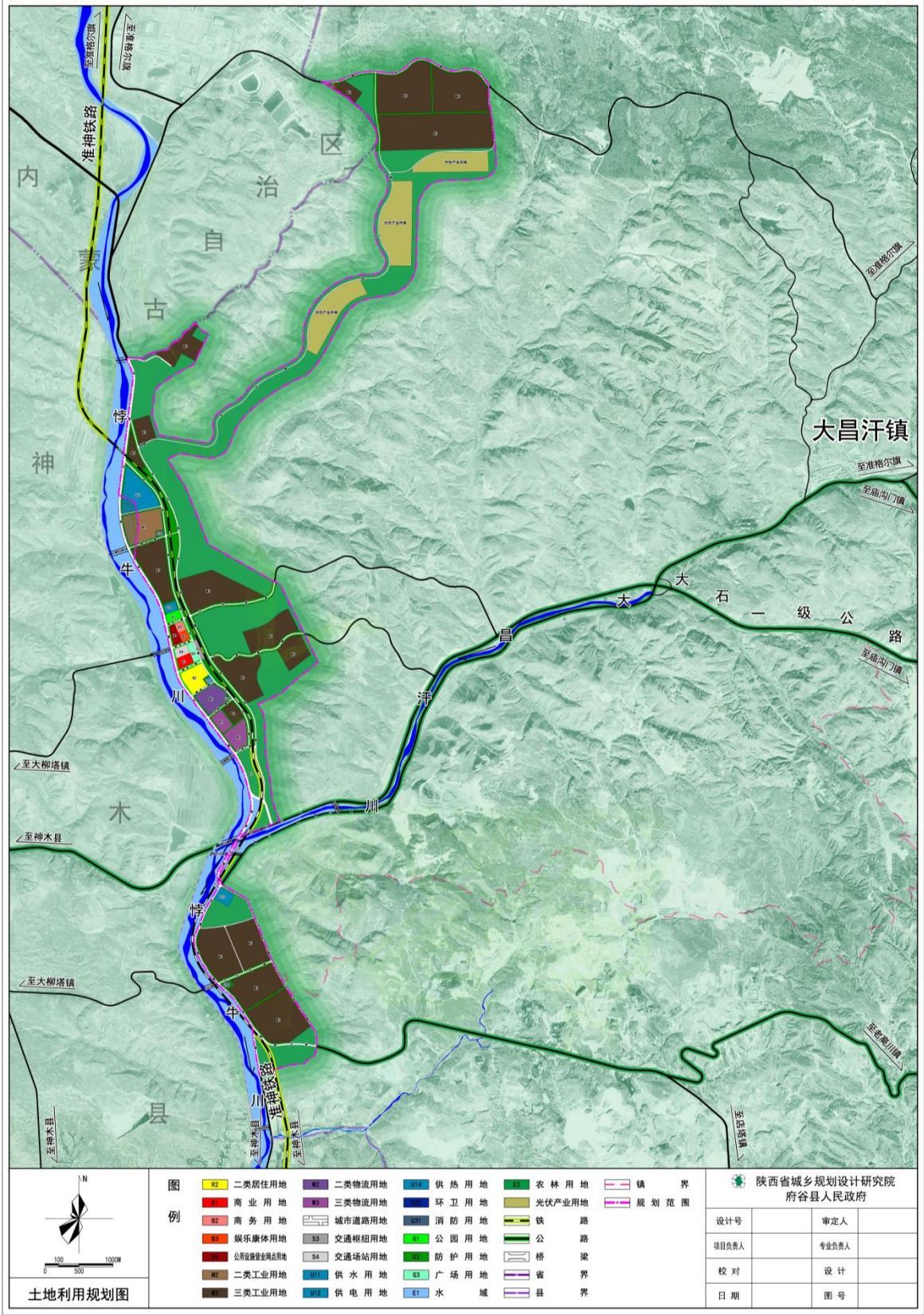


图 2-4 项目区土地利用规划图

(1) 居住用地 (R)

规划远期，居住用地 11.05 公顷，占郭家湾工业区规划建设用地 1.36%。

规划居住用地以二类居住用地为主，布置在郭家湾生活配套区，主要满足郭家湾工业区内石岩塔村村民安置以及片区内部分服务人口生活用地及企业职工生产生活居住。

（2）商业服务业设施用地（B）

规划远期，商业服务业设施用地 11.42 公顷。占郭家湾工业区规划建设用地 1.40%。包括商业、商务、娱乐康体及公用设施营业网点用地。主要布置在郭家湾生活配套区和各组团中心位置，同时沿野大公路南侧布置商业带，以满足不同人群的服务需求。

（3）工业用地（M）

规划远期，工业用地 524.48 公顷，占郭家湾工业区规划建设用地 64.48%。包括二类工业用地、三类工业用地。

规划二类工业用地 14.28 公顷，占郭家湾工业区规划建设用地 1.76%。二类工业用地主要为新规划工业用地，主要布置在准神铁路西侧。

规划三类工业用地 510.20 公顷，占郭家湾工业区规划建设用地 62.72%；三类工业用地主要为现状企业用地，其规模较大，产业用地要求比较工整用地，且规模已基本确定，规划对三类工业用地进行重新整合和梳理，以满足工业区远期发展需求。

（4）道路与交通设施用地（S）

规划远期，道路与交通设施用地 102.39 公顷，占郭家湾工业区规划建设用地 12.59%，包括城市道路用地、交通枢纽用地、交通场站用地。规划交通枢纽用地主要包括郭家湾铁路集运站，布置在内环路东侧，紧靠准神铁路。规划交通场站用地主要为社会停车场用地，布置在郭家湾铁路集运站西侧。

（5）公用设施用地（U）

规划远期，公用设施用地 28.80 公顷，占郭家湾工业区规划建设用地 3.54%，包括供应设施用地、环境设施用地以及安全设施用地。

（6）绿地与广场用地（G）

规划远期，绿地与广场用地 108.00 公顷，占郭家湾工业区规划建设用地

13.28%。包括公园绿地、防护绿地及广场用地，防护绿地主要布置在工业区内，作为产业之间、产业与其他用地之间的防护墙，和工业区的绿色屏障。公园绿地与广场用地主要布置在郭家湾配套服务区内，形成绿地公园和活动广场。

（7）物流仓储用地（W）

规划远期，物流仓储用地 27.31 公顷，占郭家湾工业区规划建设用地 3.36%。包括二类物流仓储用地、三类物流仓储用地，在郭家湾铁路集运站南侧布置，以满足工业区内产业产品的储存和运输。

第三章 地质环境条件

一、气象水文

（一）气象

府谷县属于中温带干旱大陆性季风气候。年均气温 9.1℃，极端最低气温 -24℃，极端最高气温 38.9℃，最热为 7 月份月平均 23.9℃，最冷为 1 月份，平均 -8.4℃。府谷温差大，气候多变。

根据自然天气季节划分方法，府谷 3 月 26 日~6 月 6 日为春季约 73 天；6 月 7 日~9 月 1 日为夏季 87 天；9 月 2 日~11 月 4 日为秋季约 64 天；冬季 11 月 5 日~3 月 25 日为 141 天。霜期 192 天，府谷气温四季分明，从季节分布看冬季时间长，春、秋季时间较短。

降水量在地域分布上由西北向东南逐渐增大，西北部为寒冷干燥风沙区，年平均降水量 380~400mm，暴雨少，冰雹多，风沙大。中部为寒冷干燥梁峁沟壑区及河谷阶地区，降水稍多，年平均降水量为 400~440mm，暴雨少，冰雹大，风多。东南部为寒温半干旱峡谷丘陵区及河谷阶地区，降水为全县之冠，达 440~460mm，如图 3-1 所示。本区暴雨、冰雹、大风比较多。

根据 1959~2023 年府谷县降雨量统计数据，府谷年平均降水量 428.6mm，年最大降水量 849.6mm（1967 年），年最小降水量 220.5mm（2006 年）（见图 3-2），府谷县地处中温带半干旱地区，是 400mm 降水的边缘地带，降水量不足，年蒸发量 1192.2mm，相当降水量的 2.5 倍。府谷县年内降水量变化大，年内降水主要集中在 7~9 月份，占总量的 69%，尤以 8 月份最多，平均为 132.5mm，约占总量的 25%，并多以暴雨形式出现，易造成洪灾，从而引发各类地质灾害。



图 3-1 府谷县年均降水量等值线图

降水强度各地不一，府谷境内日最大降水量达 181.8mm，时最大降水量 53.5mm，10min 最大降水量 16.7mm，连阴雨最长时间 14 天，最短时间 2d，连阴雨最大降水量 182.2mm，最小降水量 0.3mm。暴雨年平均次数 0.7 次，即 5 年 4 遇，年暴雨最多次数 3 次。

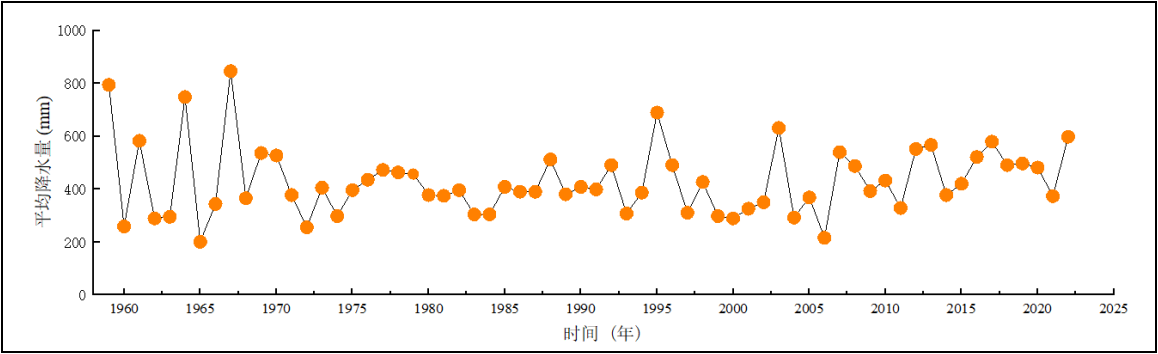


图 3-2 府谷县年降水量曲线图（1959-2023 年）

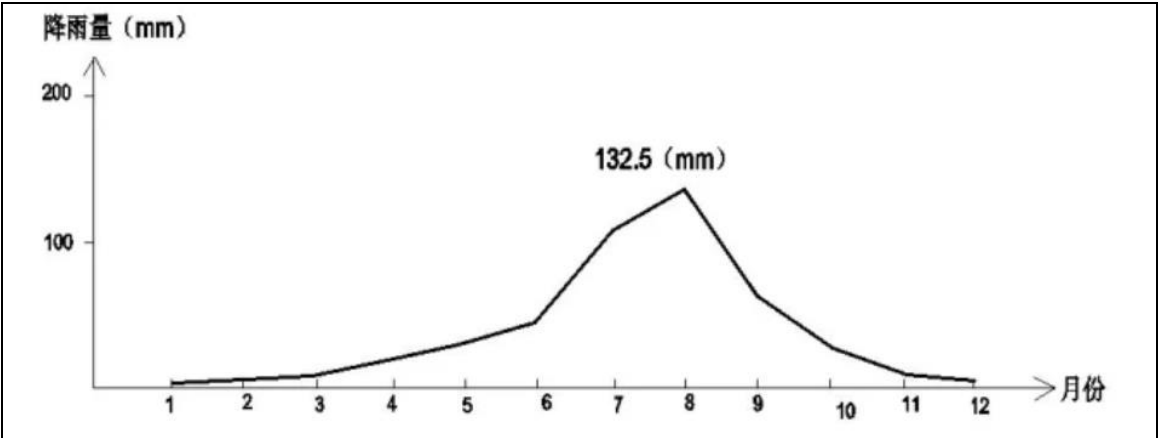


图 3-3 府谷县月均平均降水量分布图（2001-2023 年）

（二）水文

府谷县属黄河流域，河流错综，沟壑密布。流经县境内的河流主要有黄河、黄甫川、清水川、孤山川、石马川等，均属黄河水系，县境内流域面积在 10km² 以上的河流 62 条（见图 3-4）。河流多年平均径流量约为 59.11×10⁸m³（黄河未计入内），其中客水径流量为 30.02×10⁸m³，自产水为 29.02×10⁸m³。径流的年内变化和降雨量的年内分布相一致，大部分径流集中在汛期 7~9 月份，其径流量约占年径流总量的 70.3%。冬季 12—2 月径流量仅占年径流总量的 3%。多数河流属季节性河流，雨季暴涨，旱季断流。

黄河蜿蜒于县境东部，自墙头乡入境，由东北向西南流经本县墙头、黄甫、海则庙、府谷镇、碛塄、武家庄等 6 个乡镇，由武家庄镇白云乡村出境，境内流长 103km，占黄河全长 5464km 的 1.9%，境内流域面积 2760km²，占全县总面积的 86%，多年平均流量 822m³/s，年过境量 2590×10⁸m³，年输沙量 36×10⁸m³。实测最大流量 11100m³/s（1977 年 8 月 2 日）。历史调查最大洪水 11500m³/s（1877 年

5月2日）。因天桥水电站的调节，府谷县站黄河最小流量出现过 $4.6\text{m}^3/\text{s}$ （1978年5月14日）。

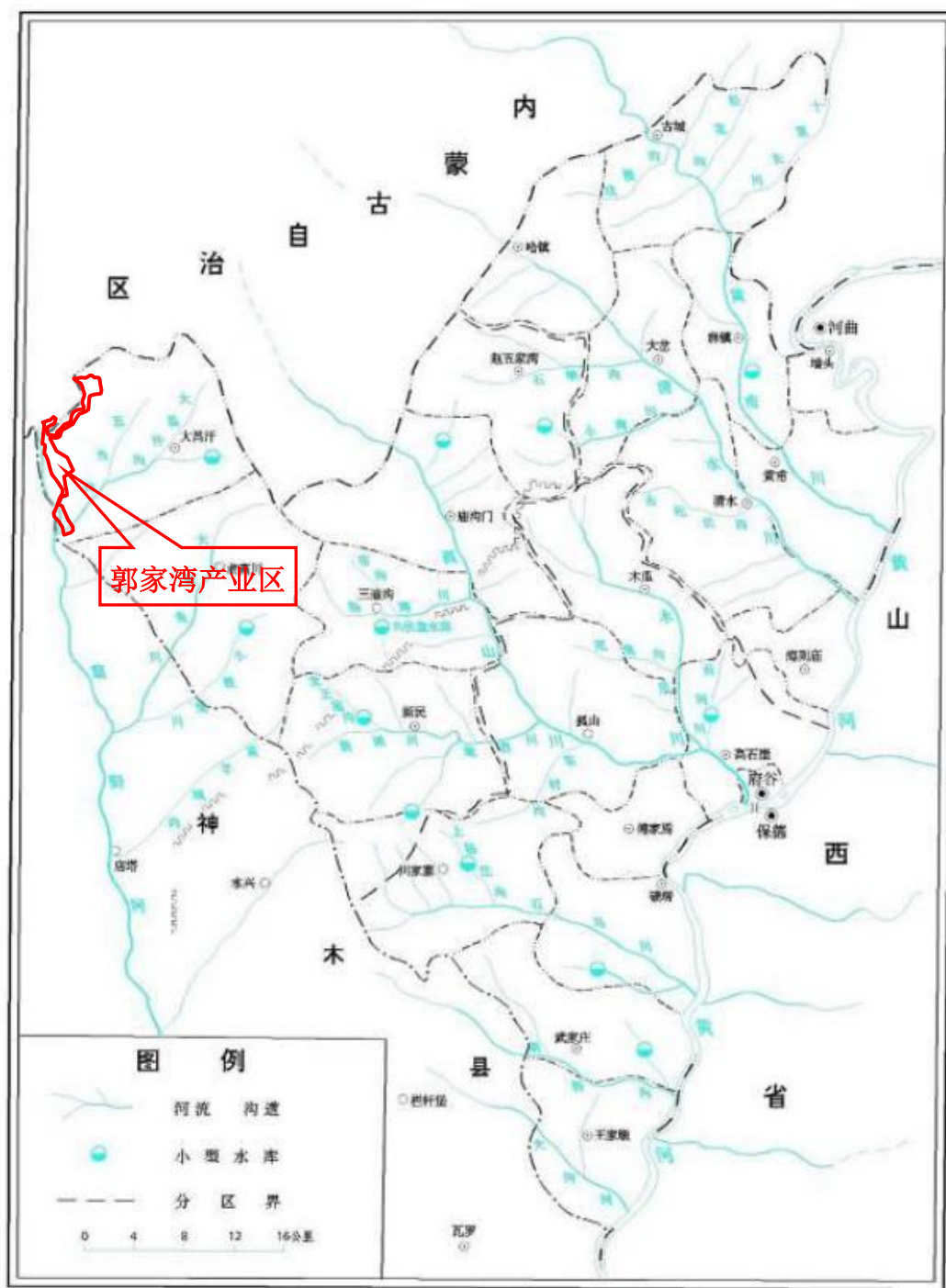


图 3-4 府谷县水系图

项目区地表水系均属黄河水系，为黄河中游支流。郭家湾产业区西侧为窟野河（见照片 3-1），黄河一级支流。发源于内蒙古南部伊克昭盟沙漠地区，称乌兰木伦河，最大支流牯牛川河源于伊克昭盟东胜县内，两河在陕西神木县城以北的房子

塔相汇合，以下称为窟野河。河流从西北流向东南，于神木县沙峁头村注入黄河，全河长 242.0km，流域面积 8706.0km²，河道比降 3.44%。陕西境内河长 159.0km，流域面积 4865.7 km²，河道比降 4.28%。区内主要沟谷为北部的三界沟和南部的石岩塔沟（见照片 3-2~3-3）。三界沟为季节性沟流，仅在夏秋雨季有短暂洪流。南部的石岩塔沟为长年性流水，该沟在区内长约 1km 多，并且支沟较多，主沟长年流水不断，据长期观测资料，其流量为 157-1732m³/d，受大气降水影响变化大，丰、枯水季节流量变化悬殊，冬季 11 月至次年 3 月沟道结冰出现断流。区内地表水主要接受大气降水补给影响，两侧支沟均为干沟，只在降水后才有地表径流。



照片 3-1 评估区西侧窟野河（镜向 160°）



照片 3-2 评估区北侧三界沟（镜向 60°）



照片 3-3 评估区南侧石岩塔沟（镜向 75°）

二、地形地貌

府谷县处于内蒙古高原与陕北黄土高原东北部的接壤地带。总的地势西北高，东南低，主要由西北至东南流向的黄甫川、清水川、孤山川、石马川四条河流和相应的五道梁峁为骨架，构成府谷“三角形”地形。海拔 780~1426.5m，相对高差为 646.5m，区域内主要地貌类型可分为：风积沙地貌、黄土地貌、河谷阶地地貌等类型，其中黄土地貌类型可细分为黄土梁岗、黄土梁峁沟壑和峡谷丘陵三种（见图 3-6）。

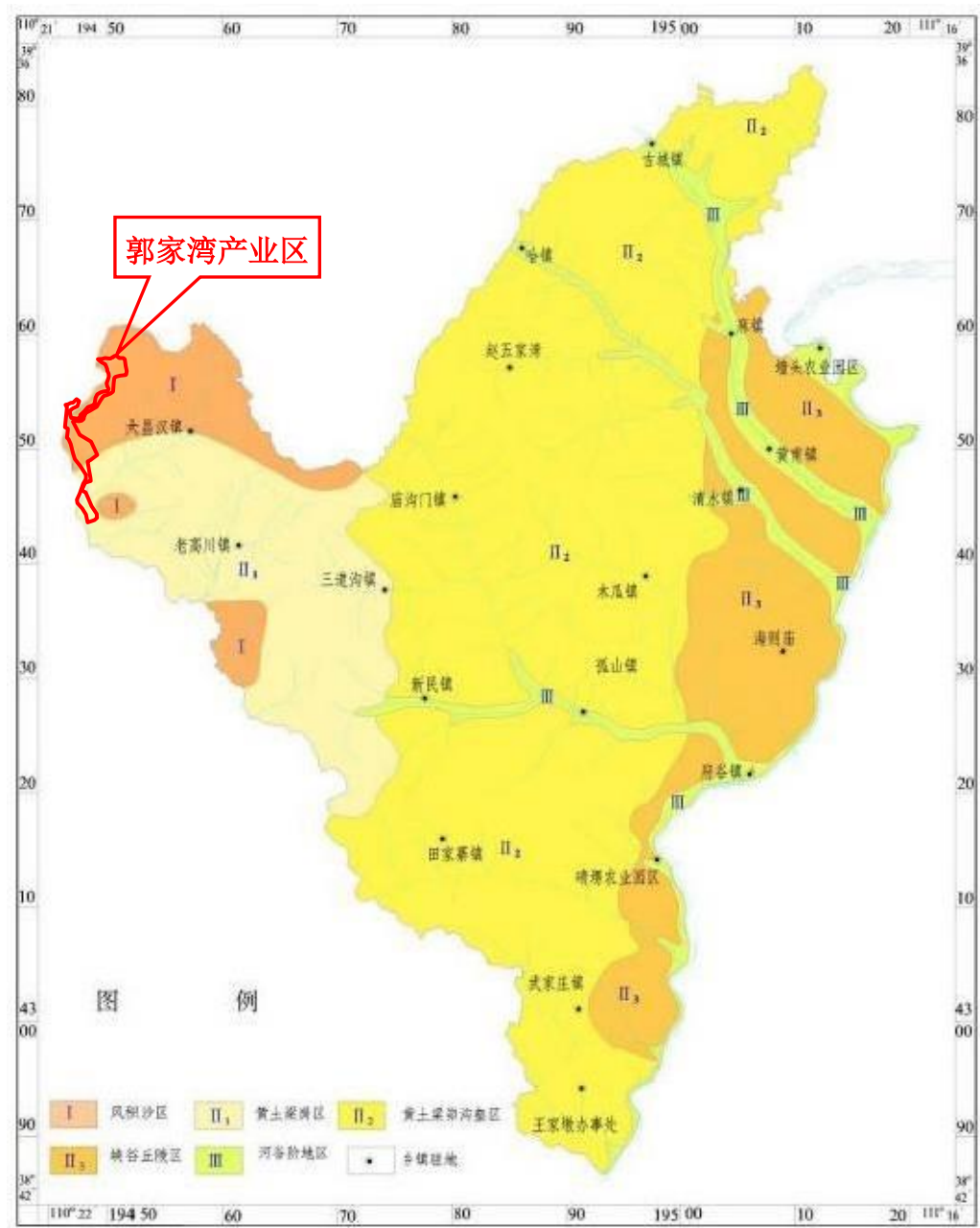


图 3-6 调查区地形地貌分区图

调查区东侧以峁顶为界，窟野河从西侧穿过，总的地势特点是东高西低，区内最高点位于项目区东北侧的峁顶处，高程 1340m，最低点位于项目区西南侧窟野河河床处，高程 1070m，相对高差 270m。区内地貌按形态类型分为黄土丘陵沟壑风积沙地貌、河谷阶地、黄土梁岗三大类型。

（1）黄土丘陵沟壑风积沙地貌

分布在项目区北部，由规模不等的梁和浑圆形小峁组成，上峁下梁，峁梁起伏不平，梁多宽且连续，梁多峁少，峁顶平缓，坡度 $5\sim 10^\circ$ ，梁面坡度 $10\sim 20^\circ$ ，沟谷边缘线以下谷坡较陡峻；由于雨水的冲蚀作用，梁坡面冲沟发育，地形破碎，水土流失严重。出露岩性主要是浅黄色中砂、细砂及粉砂，且以细砂为主，表面常有现代风积沙覆盖，坡面多为林地和其它草地，分布有少量早耕地（见照片 3-4~3-5）。



照片 3-4 风积沙地貌（一）



照片 3-5 风积沙地貌（二）

（2）河谷阶地地貌

分布在项目区东侧，漫滩、一级阶地沿窟野河南北展布，呈不对称分布。窟野河河床在此处宽度 200~270m，最宽 315m，河床弯曲，河岸两侧基岩断续出露，开阔地带形成一级阶地和河床漫滩。河床漫滩高于河床约 10~12m 左右，漫滩平缓，与河床以河堤形式连接。一级阶地宽度 200~600m，相对高差小于 10m，阶面平缓，坡度 $3\sim 5^\circ$ ，受人工后期改造，河漫滩及一级阶地处分布有大量厂房、村民房屋和少量农田（见照片 3-6~3-7）。



照片 3-6 河谷阶地地貌（一）



照片 3-7 河谷阶地地貌（二）

（3）黄土梁岗地貌

分布在项目区南侧，黄土梁岗常被黄土披盖，地面较平缓，起伏高差小，一般 5~10m，流水侵蚀较微弱，冲沟切深一般 20-40m，梁面多呈北西-南东或近东西向展布，宽 200~2000m 不等，以 5° ~ 20° 的坡角向两侧变陡，此地貌一般较黄土梁峁沟壑区地表径流少、透水性好、汇水面积大，**植被茂密**，故水土流失不严重（见照片 3-8~3-9）。



照片 3-8 黄土梁岗地貌（一）



照片 3-9 黄土梁岗地貌（二）

三、地层岩性

据现场踏勘，评估区地表大部分被第四系松散沉积物所覆盖，基岩沿窟野河河谷两侧出露。区域地层区划属华北地层区鄂尔多斯盆地分区东胜—环县小区，结合钻探资料，区内地层由老至新依次为三叠系上统永坪组（ T_{3y} ）、侏罗系中统延安组（ J_{2y} ）、新近系上新统静乐组（ N_{2j} ）、第四系中更新统离石组（ Q_2^{eol} ）、第四系全新统风积砂层（ Q_4^{eol} ）和冲积层（ Q_4^{al} ），现分述如下：

1、三叠系上统永坪组(T_{3y})

永坪组岩性为一套灰绿色巨厚层状的中、细粒长石石英砂岩，含有云母和绿泥石，分选性及磨圆度中等，发育大型板状交错层理、楔状交错层理，顶面起伏。露头处因风化而多呈浅灰绿色，向下逐渐过渡到灰绿色。

2、侏罗系中统延安组（J_{2y}）

延安组（J_{2y}）为煤矿区的含煤地层，与下伏永坪组（T_{3y}）呈假整合接触。顶部遭剥蚀。根据钻孔揭露，区内保存延安组第一段（J_{2y}¹）、延安组第二段（J_{2y}²）、延安组第三段（J_{2y}³）和延安组第四段（J_{2y}⁴）的一部分，含 3⁻²、3⁻³、和 5⁻²可采煤层，残存厚度 87.20~210m，保存厚度从西到东依增厚。

3、新近系上新统静乐组（N_{2j}）

钻孔揭露厚度 12~35m，平均厚度 21m，变化较大。岩性为浅红色、棕红色粘土，含大量不规则状钙质结核。钙质结核呈层分布。底部局部发育层厚度 1~3m 的砾石层，不稳定，石成分为砂岩、烧变岩等岩块，砂质充填，泥质胶结。其与下伏延安组不整合接触，之上多被中更新统离石组覆盖，两者间呈角度不整合接触。

4、第四系中更新统离石组（Q₂^{col}）

项目区内零星小面积出露。因第四系剥蚀，厚度变化大，南部较薄，中部及北部较厚；一般厚度为 2~33.0m，一般厚 7m，岩性以土黄色、灰黄色粘土、沙土为主，含大小不一、形态各异的钙质结核，结核呈零散状分布，与下伏地层呈假整合或角度不整合接触。

5、第四系全新统（Q₄）

项目区内沉积类型主要有两类，冲、洪积层和风积层。

第四系冲、洪积层（Q₄^{al}）：主要分布在项目区窟野河两岸和南侧石岩塔沟内，构成一级阶地。上部岩性为灰黄色亚砂土、粉细砂，下部为砂砾石（卵石）层，厚度 2-5m。

第四系风积层（Q₄^{col}）：评估区内广有分布，以固定沙、半固定沙、流动沙覆于其它地层之上厚度 1~51m，一般 20m 左右。上部岩性为浅黄色中砂、细砂及粉砂，其成份以石英、各色燧石为主。分选差，圆度较好；下部为灰黄色、灰绿、青黄色、灰褐色及灰黑色粉砂、细砂、中砂。



图 3-6 项目区地层柱状剖面图



照片 3-10 出露的砂泥岩互层



照片 3-11 出露的离石黄土



照片 3-12 出露的冲洪积层



照片 3-13 出露的风积沙

四、地质构造

（一）地质构造

本区地质构造总体为向西倾斜的大的单斜构造，地层东老西新，由于受多期次构造应力的作用，形成了不同序次，不同方向的褶皱和断裂构造形迹（见图 3-7）。

①F1 断裂:沿石嘴梁-界碑-寨崖湾展布，呈 NW-ES 向展布，为张扭性断裂，倾向南西，倾角 $60-85^{\circ}$ ，县境延伸长 25km。

②F2 断裂:沿阴尔崖-清水-沙尧则展布，与 F1 断裂大致平行，倾向北东倾角 $62-80^{\circ}$ ，延伸长约 25km，与 F1 断裂共同组成清水川地堑，地堑垂直落差约 140~300m 左右。

③F3 断裂:为一隐伏断裂，分布在大昌汗西，呈 NE-SW 向展布，在境内延伸长约 16km。此断裂亦为靖边-神木断裂组的东侧的一条断裂。

④F4 断裂:为一隐伏断裂，沿田家寨-孤山-皇甫东侧展布，至东北出境，呈

NE-SW 向展布，在境内延伸长约 57km。

⑤F5 断裂:亦为一隐伏断裂，沿武家庄沙峁-田家园子-磧塄一线展布，呈 NE-SW 向，在境内延伸长约 20km。F4、F5 断裂依据重力、航测探测所显示。为吴起-磧塄断裂组，与三次五级地震分析相吻合，推测其形成于元古代。

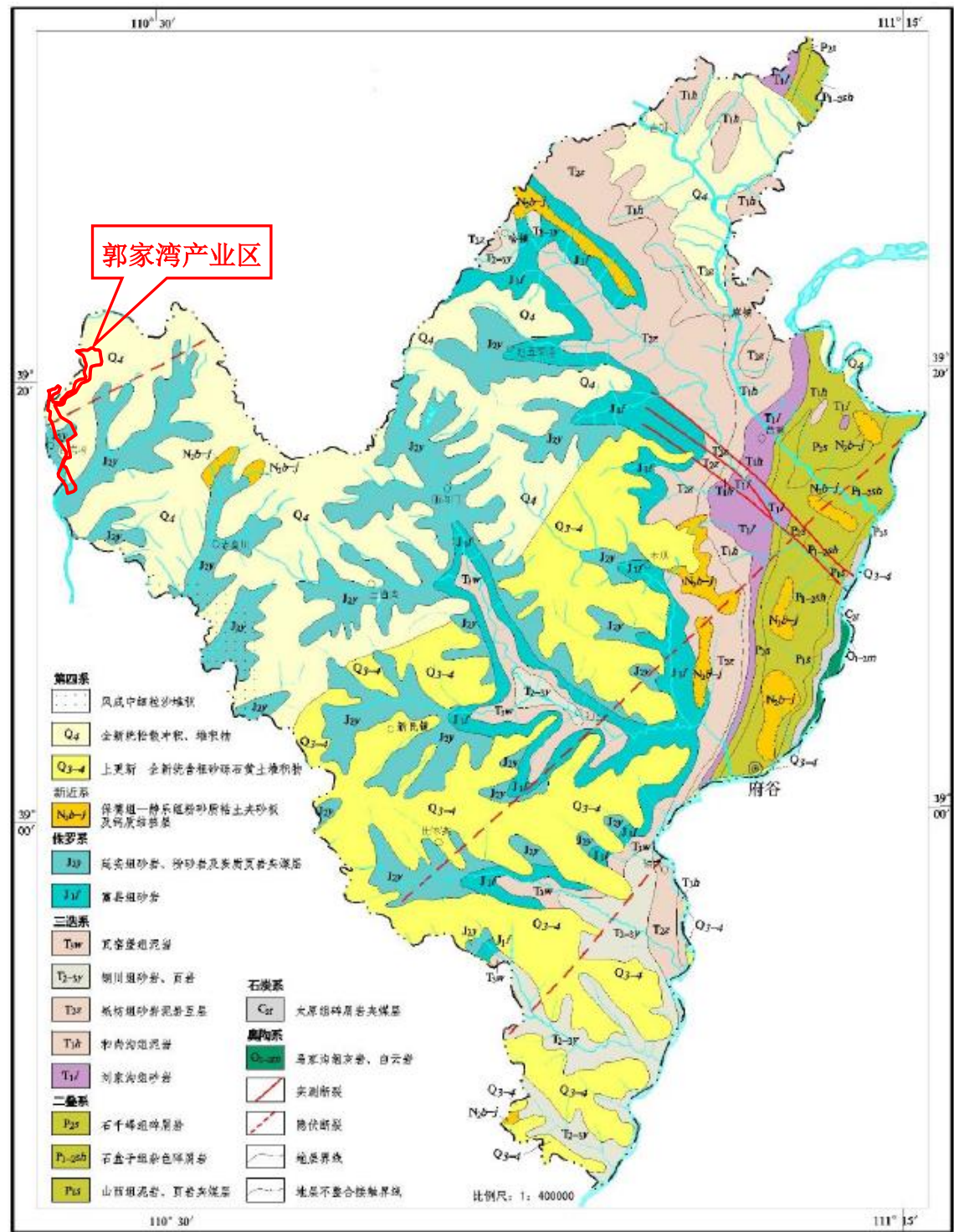


图 3-7 府谷县地质图

由图 3-7 可知，F3 断裂从郭家湾产业区中部通过，该断裂为一处隐伏断裂，

断层在神北矿区延伸长达 5km，该在以往勘探和原芦家梁煤矿在井下均揭露到该断层，断层走向呈北西西倾向南西，倾角 72-75°，落差 42-90m 左右，由西向东落差逐渐减小，具有明显的收敛趋势。

（二）新构造运动与地震

1、新构造运动

府谷县新构造运动表现为振荡性上升，西部地壳上升幅度明显大于东部，在地势上表现为西高东低，北高南低。在地貌上表现为西部以风沙活动为主的剥蚀地貌，地势平坦，东部以流水作用为主的侵蚀地貌，这种振荡性上升伴随着河流下切，沿大河形成了三级或四级阶地以及基岩峡谷。在黄土地貌内冲沟发育，造成地形支离破碎。

2、地震

据《府谷县志》记载，从 1542 年至今，共发生地震 6 次，平均 76.7 年一次。震级最大达 5 级。周边地区地震波及府谷即有感地震 10 次。

府谷县地震频率小且强度低，根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），项目区地震动峰值加速度值为 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s，项目区位于大昌汗镇，抗震设防烈度为 VI 度。综上所述，项目所在区未发生过大的地震，属地震微弱区。

五、岩土体类型及工程地质性质

根据岩（土）体工程地质特征，评估区内岩（土）体可划分为六个岩组，现简述如下：

（1）松散砂层组

风积砂呈片状覆盖于基岩之上，风积砂以细粒砂、粉砂为主，土体结构简单，质地均一松散，孔隙度较大。

（2）土层组

包括中更新统离石黄土和新近系静乐组红粘土。黄土层以粉质粘土、粉土为主，属软塑—硬塑状态，湿陷系数 0.001~0.050，局部具有轻微湿陷性，压缩系数 0.03~0.13，具中等压缩性。其特点是孔隙度大，结构疏松，垂直节理发育，富含钙质结核，浸水易失稳，地表水流冲蚀易引起坍塌。

静乐组以红色粘土、粉质粘土为主，土质较细腻，硬塑~可塑，不具湿陷性。其上部多夹古土壤层，中下部含钙质结核，局部夹钙质结核层，底部见有砂石层。

（3）风化岩组

风化岩组为基岩顶部 4~36m 深度范围内已风化的岩石，由上到下风化程度逐渐减弱，强风化带的原岩结构破坏，疏松破碎，孔隙率大，含水率增高，强度减小，多数岩石遇水短时间内全部崩解或沿裂隙离析，其干燥状态抗压强度 5.4~21.5MPa，饱和抗压强度 2.7~12.6MPa，软化系数 0.50~0.59，稳定性差，RQD 值平均为 35.12%，属劣质的软弱岩石，岩体完整性差。

（4）煤岩组

3⁻³ 煤饱和抗压强度 7.3MPa，干燥状态抗压强度 12.6MPa，软化系数 0.44。饱和抗拉强度 0.9MPa，干燥状态抗拉强度 2.5MPa，C=0.28MPa， $\varphi=36.1^\circ$

5⁻² 煤饱和抗压强度 6.7~9.2MPa，干燥状态抗压强度 14.7~18.3MPa，软化系数 0.44~0.50。饱和抗拉强度 1.3MPa，干燥状态抗拉强度 2.9MPa；C=1.97MPa， $\varphi=35.9^\circ$ 。

（5）泥岩、薄层粉砂岩及砂岩互层岩组

本岩组与煤层开采有直接关系，由粉砂岩、泥岩、泥质粉砂岩、砂质泥岩及薄煤层等组成，多出现于煤层顶底板。岩石含有较高的粘土矿物，水平层理、小型交错层理、节理裂隙等结构面较发育。干燥状态抗压强度 17.2~40.8MPa，平均值 29.5MPa，属半坚硬岩石，岩石易沿层理方向离析成薄片。饱和抗压强度 7.5~22.10MPa，平均值 15.28MPa，软化系数 0.24，稳定性较差。RQD 值平均 73.56%，岩石质量较好（III），岩体中等完整。

（6）砂岩组

本岩组以中粒砂岩和细粒砂岩为主，局部为粗粒砂岩，多形成煤层的基本顶或老底。原生结构面一般有平行层理、块状层理、大型板状交错层理，单层厚度大，构造结构面不发育，主要为节理。干燥状态抗压强度 31.90~50.21MPa，饱和抗压强度 19.7~25.8MPa，软化系数 0.5 左右，为抗水抗风化和抗冻性较好的岩石，工程地质性质较好。RQD 值 78.5~90.9%，岩石质量属中等至好，岩体质量中等。

六、水文地质条件

（一）地下水类型

根据地下水的赋存条件、水理性质及水动力特征，按岩性组合及充水空间性质不同，将区内地下水划分为第四系松散岩类孔隙水和中生界基岩裂隙水两大类，现将各含（隔）水层特征分别叙述如下：

（1）第四系松散层孔隙潜水含水层

①第四系全新统风积沙层含水层（ Q_4^{eol} ）

区内呈片沙状覆盖于黄土梁峁或局部基岩上，一般厚 0-23.8m，以细、粉沙为主、疏松、孔隙度大、透水性好，利于降水入渗，多为透水不含水层，一般与下伏含水层组成统一含水层。

②第四系全新统冲积层含水层（ Q_4^{al} ）

主要分布于各沟谷河床及河流阶地和漫滩地段，含水层为现代坡积物、河流冲洪积物。其赋存条件及富水性受地貌和岩性条件的控制，分布范围有限，该层厚度 0~3.50m，水位埋深差异较大，漫滩水位一般在 1.00-2.00m。富水性较差，且在平面上差异较大。矿化度 0.339~0.771g/L，其补给来源主要为大气降水及各支流汇集的泉水渗入，因而其与地表水有密切的水力联系，并存在着互补关系。

③第四系中更新统黄土孔隙极弱富水含水层（ Q_2^{eol} ）

广布于全区梁顶及山坡上，厚度差异较大，地貌形态为窄狭的深谷和冲沟。厚度为 0~18.00m，梁峁区较厚，山坡较薄。岩性为浅黄色亚砂土、亚粘土，水位埋藏较深，含水微弱，仅在低缓的梁岗区含水，储水条件差。水化学类型为 $HCO_3-Ca Mg$ 型，矿化度 1.29g/L，属极弱富水含水层。

④新近系上新统静乐组红土隔水层（ N_2j ）

该层为第四系松散岩类孔隙潜水与基岩风化裂隙潜水间局部隔水层。分布于矿区东部平沙地一带。厚度多在 12~35m，岩性为一套浅棕红色粘土，含近水平状的钙质结核层，与下伏地层呈不整合接触。结构致密坚硬，孔度、透率小，节理、裂隙不发育，是良好的隔水层。

（2）基岩裂隙潜水承压含水层

本区基岩裂隙潜水含水层主要为侏罗系中统延安组裂隙潜水含水层。该层分布面积较大，广泛出露于区内各沟谷两侧，本区内可分为三个岩性段，为本区含煤地

层，因受构造影响及后期冲刷剥蚀作用，厚度变化较大，一般厚度在 87.20~210.00m 之间。为内陆浅水湖泊三角洲相碎屑沉积，岩性主要由浅灰色各粒级长石石英砂岩及泥岩和煤层组成。露头区裂隙较为发育。深埋区裂隙发育很弱。各可采煤层直接充水含水层为其上部的中、细粒砂岩，受沉积环境影响，砂体厚度无论沿走向或倾向均变化较大，致使含水层在空间分布上具有一定局限性。该组按岩层层序和含水特征，可分为三个含水层组，各含水层间由于泥岩及煤层的阻隔，使得整个延安组形成一个复合含水层组。

延安组上部风化岩段含水层为延安组第一段至第三段部分地层，受长期风化作用，上部地层均变成黄褐色，砂岩呈疏松状，厚度 4.63~35.90m，一般多为 16~27m。在局部黄土和红土隔水层缺失或变薄的地段，上部风积沙含水层往往与基岩风化岩段含水层组成统一含水层。

延安组第二段砂岩裂隙潜水含水层分布于 5⁻² 主采层之上，岩性为细-中粒长石砂岩、长石石英砂岩，厚 9.62~19.57m，富水性弱。据钻孔抽水资料，静水位埋深 70.82m，当降深 12.26m 时，涌水量为 0.128L/s。

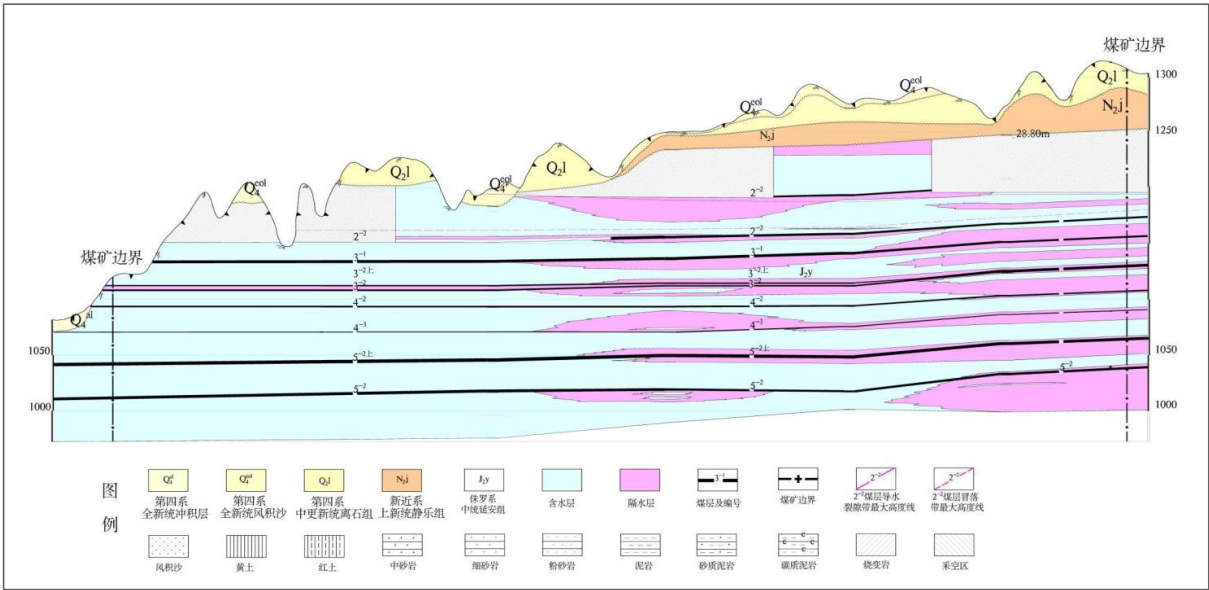


图 3-8 项目区水文地质剖面图

(二) 地下水补给、径流和排泄

(1) 潜水

上部各潜水含水层均以大气降水为主要补给来源。河谷区潜水，地形低洼平坦第四系松散层孔隙大，透水性好，降水渗入系数 0.43，易于大气降水的渗入补给其

次，还接受河谷两岸地下水的侧向补给。它与河流地表水存在互补关系，一般枯水期地下水补给地表水，洪水期地表水补给地下水。河谷区潜水径流方向主要受微地貌形态的控制，平直地段一般与河床斜交，河曲地带潜流截弯取直。河谷区潜水主要以潜流形式向河床排泄，并在一级阶地河漫滩低洼处形成湿地。

黄土梁峁区潜水，大气降水是该潜水的唯一补给源，由于含水层受地貌、岩性地下水的入渗系数小于 0.10。由于受沟谷水系控制，径流方向很不一致，总趋势是从地势较高的梁峁顶部及斜坡向沟谷坡边岸、沟谷中心运动，在谷坡下部和底部以潜流形式排泄。

（2）承压水

由于区内沟谷沿岸基岩裸露面积较大。基岩风化裂隙发育，局部地段覆盖松散层厚度很薄，这种条件不仅为潜水的补给创造了良好的条件，也为大气降水、地表水和潜水顺层补给承压水创造了有利条件。区内承压水主要以此种方式接受补给。径流方向主要受地形地貌控制。在河谷间，浅层承压水可由地势较高的分水岭部位向沟谷区运移；在河谷区，承压水总趋势由北西向南东顺层径流。其排泄方式与矿区地下水相同，即部分地段承压水顶板被沟谷切穿而混入潜水，其次使承压水沿含水层或透水“天窗”顶托补给潜水。

七、人类工程活动对地质环境的影响

评估区位于府谷县西北侧大昌汗镇，项目区内人类工程活动对地质环境影响主要为矿产资源开发、公路、铁路基础设施建设、城镇与农村建设、坡地耕种等，伴随着区域经济的快速发展，人类工程活动的范围和广度的加大加深，对区域地质环境的影响程度大，相应的产生了很多地质环境问题和地质灾害。

（1）矿产资源开发

府谷县境内有着丰富的煤炭资源，府谷西北部分布的含煤地层为侏罗系延安组含煤地层，为我国主要煤炭基地，全县境内煤炭企业约 70 余家，特别是西北部侏罗纪煤田内，煤矿分布密度大。

项目区内分布有 4 处矿山，分别为榆林神华能源有限责任公司郭家湾煤矿、芦家梁煤矿、谊丰煤矿、府谷能源投资集团郭家湾矿业有限公司郭家湾煤矿。

榆林神华能源有限责任公司郭家湾煤矿主采 5^{-1±}、5⁻¹、5⁻²，共计 3 层煤，生产

能力 800 万吨/年，芦家梁煤矿主采 5^{-2} ，生产能力 45 万吨/年，谊丰煤矿主采 3^{-2} 、 3^{-3} 、 4^{-3} 、 5^{-2} ，生产能力 60 万吨/年，府谷能源投资集团郭家湾矿业有限公司郭家湾煤矿处于矿山基础建设阶段，主采 3^{-1} 、 3^{-2+} 、 3^{-2} 、 4^{-2} 及 5^{-2} ，设计生产能力 210 万吨/年。

本次规划范围内，已建项目主要包括郭家湾发展建设有限责任公司蓄水库、府谷县漠源镁业煤化有限责任公司、府谷县亿德镁合金有限责任公司、府谷县天泽活性炭有限责任公司、蓝天木活性炭有限责任公司、西延铁路公司与府谷县煤炭公司集装站、府谷县方正自备发电有限责任公司、神华神东郭家湾电厂等相关企业，其它规划功能板块均未开始建设。

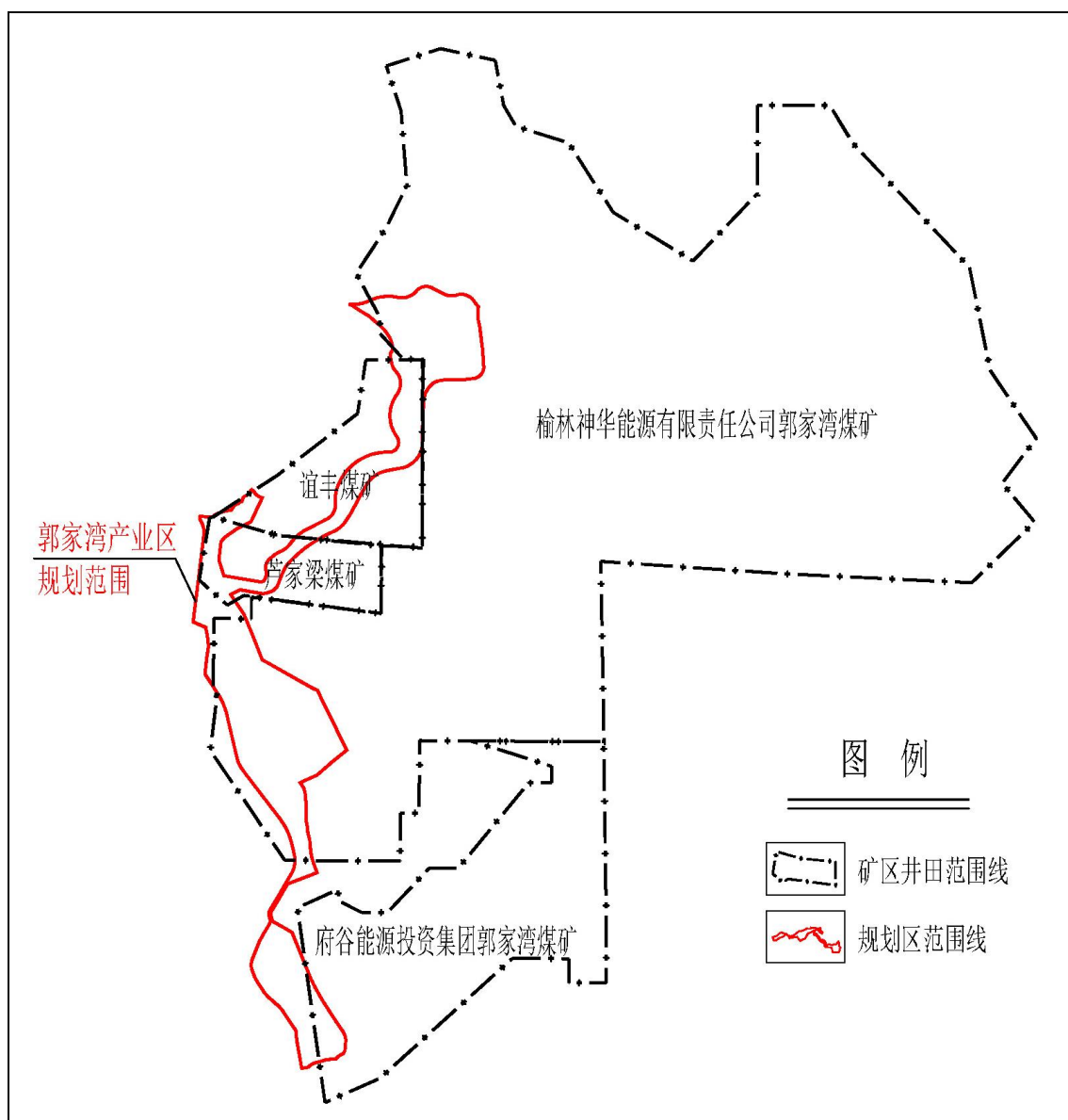


图 3-9 项目区与周边矿山关系示意图

	
照片 3-14 谊丰煤矿工业广场	照片 3-15 芦家梁煤矿工业广场及郭家湾发展建设有限责任公司蓄水库
	
照片 3-16 神华—郭家湾煤矿工业厂区	照片 3-17 漠源镁业煤化有限责任公司
	
照片 3-18 亿德镁合金有限责任公司	3-19 西延铁路公司与府谷县煤炭公司集装站

	
照片 3-20 方正自备发电有限责任公司	3-21 神华神东郭家湾电厂

（2）矿山地质环境恢复治理

评估区矿山密布，根据国务院《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》等相关法律法规，为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，及时复垦利用被破坏的土地，各矿山企业按照“两案”部署的治理内容，及时采取恢复治理措施，有效改善矿山地质环境和生态环境，减缓开采煤矿对矿山地质环境的影响。

	
照片 3-22 评估区矿山地质环境恢复治理工程（一）	3-22 评估区矿山地质环境恢复治理工程（二）

（3）公路、铁路基础设施建设

郭家湾产业区向西通过大敏公路在神木县与省道 204 相接，向东通过大石一级公路、野大路与庙沟门工业区相连；向北通过七贾线与内蒙古准格尔旗相通，向南和府店一级公路相接，准神铁路南北穿境而过，同时早期通村道路切坡修路，形成高边坡，道路修建产生弃土、弃渣对地质环境影响较强烈。



照片 3-23 项目区南侧道路分布



照片 3-24 项目区北侧道路分布（一）



照片 3-25 项目区北侧道路分布（二）



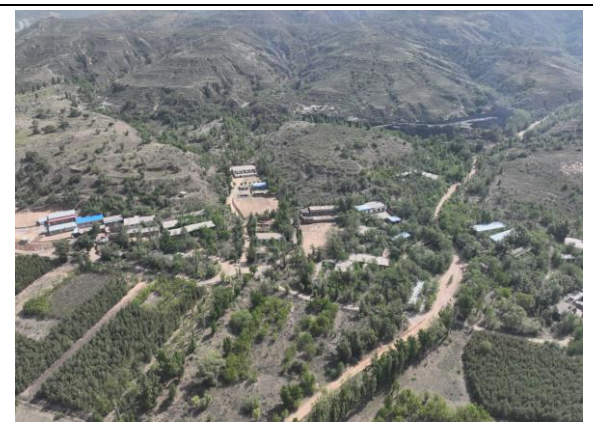
3-26 项目区中部道路分布（二）

（4）城镇与农村建设

住宅建设的形式及规模与地形坡度、高差、距离相关，郭家湾产业区主要分布 1 个村庄（石岩塔村），村民主要分布于产业区的北侧，人口相对集中，村民住宅多集中于地形平坦开阔处，切坡建房较少，建设过程中只需稍加整平，即可建设，对地质环境影响较小。



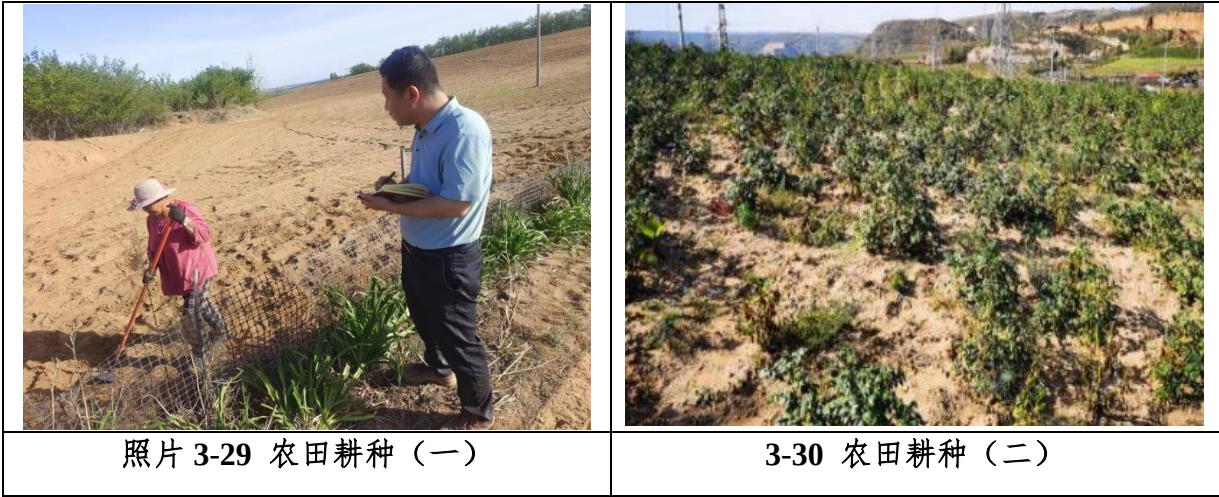
照片 3-27 项目区北侧村民住宅分布



3-28 项目区南侧村民住宅分布

(5) 坡地农业耕种

评估区基本农田主要分布于北侧黄土丘陵沟壑崩顶，区内的农业生产活动主要是适合季节的坡地耕种，主要种植土豆、玉米、大豆、小麦等农作物以及经济苗圃林地，农业耕种对原始地形扰动较小，对地质环境影响程度较小。



八、小结

评估区位于榆林市府谷县大昌汗镇，属中温带干旱大陆性季风气候，区域地质构造较复杂，F3 隐伏断裂从郭家湾产业区中部通过，评估区地震动峰值加速度为 0.05g，相对应的地震基本烈度为 VI 度，区域地质背景属于中等类型；评估区地貌类型属于黄土梁岗、黄土梁崩沟壑和峡谷丘陵，场地现状主要为已建的厂房、村民住宅及耕地，场地整体地势南高北低，场地**相对高差 270m**，地形地貌属复杂类型；区内地层主要由三叠系上统永坪组（T_{3y}）、侏罗系中统延安组（J_{2y}）、新近系上新统静乐组（N_{2j}）、第四系中更新统离石组（Q₂^{col}）、第四系全新统风积砂层（Q₄^{col}）和冲积层（Q₄^{al}）组成，岩土体结构较复杂，工程地质性能较差，地层岩性和岩土工程地质性质复杂程度属中等；评估区地下水类型为第四系松散层孔隙潜水含水层、多层基岩裂隙潜水承压含水层，主要接受大气降水、地下径流补给，水文地质复杂程度复杂；区内地质灾害发育中等，危害中等。人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏较严重，人类工程活动对地质环境的影响复杂程度属复杂类型。

综上所述，按照《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021) 中 4.6.2 节表 2 判定，评估区地质环境条件复杂程度分类属于复杂类型。

第四章 地质灾害危险性现状评估

一、地质灾害类型特征

按照《陕西省地质灾害危险性区域评估技术规程(试行)》3.1 的规定，评估灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降、特殊性岩土（湿陷性黄土、膨胀土、砂土液化等）及不稳定斜坡等灾种。

根据《府谷县地质灾害风险调查评价》、《府谷县地质灾害防治“十四五”规划》、榆林市地质灾害大核查风险隐患点及现场调查结果，评估区共发育 10 处地质灾害隐患点，其中在册点 2 处、大核查隐患点 3 处，遥感解译点 5 处；按照灾害类型划分：滑坡 4 处、崩塌 3 处、不稳定斜坡 2 处，地面塌陷 1 处。

表 4-1 地质灾害分布表

	编号	分布位置	地理坐标		备注
			经度	纬度	
1	H01	谊丰煤矿工业广场西侧	110° 23′ 20.29″	39° 18′ 48.64″	在册
2	H02	荣丰洗煤厂南侧	110° 22′ 57.58″	39° 18′ 30.63″	大核查
3	H03	漠源镁业煤化厂区西侧	110° 23′ 23.87″	39° 16′ 46.33″	遥感解译
4	H04	石岩塔村通村道路东侧	110° 24′ 20.24″	39° 15′ 27.98″	遥感解译
5	B01	芦梁煤矿西侧勃牛川河左岸公路边	110° 22′ 54.44″	39° 18′ 14.33″	在册
6	B02	芦家梁煤矿工业广场东侧	110° 23′ 0.23″	39° 18′ 0.45″	大核查
7	B03	石岩塔村入大石路入口处	110° 24′ 20.61″	39° 15′ 0.42″	大核查
8	BP01	芦家梁煤矿炸药库北侧	110° 23′ 41.44″	39° 17′ 54.55″	遥感解译
9	BP02	芦草梁煤矿北侧通村道路处	110° 23′ 10.62″	39° 17′ 36.75″	遥感解译
10	TX01	谊丰煤矿）矿区东北侧 2.7km 处	110° 25′ 26.55″	39° 19′ 37.78″	遥感解译

根据调查区的地质环境特点，对全区范围进行了详细调查。根据区域地质环境资料和现场调查结果，对评估区地质灾害发育现状分析如下：

1、滑坡

评估区发育滑坡4处，规模均为小型，滑坡类型为3处浅表层小型黄土滑坡和1处小型岩质滑坡。

通过本次调查，评估区内滑坡平面形态一般较为典型、完整，大多保持了较明

显的圈椅状地形或微凹状态，平面形态特征较为明显，相对易于识别。组成物质主要为第四纪风积黄土，坡度多介于 40° 和 45° 之间；潜在滑动面通常为黄土层内滑动或风化界线。滑坡坡形多为上下缓，中间陡；变形痕迹主要表现为后缘下错开裂，中下部鼓胀，前缘较陡处局部滑塌，滑坡外貌形态较为明显，一般具有显著的滑坡后壁和清晰的滑坡周界，平面形态一般多为半圆和圈椅等，同时，滑坡体后缘陡坎也较为明显，且多为直立形态，依稀可见擦痕，滑坡侧壁又多见剪切裂缝。滑坡多发育于黄土梁峁斜坡地段，人类工程活动干预促进、自然的降雨融雪极易引发。从滑坡潜在的变形破坏及运动方式来看，以牵引式为主。

现状条件下滑坡地质灾害中等发育。

2、崩塌

调查区发育崩塌3处，规模为1处中型、2处小型，崩塌类型均为岩质崩塌。

由于规划区地形起伏较大，特别在河谷及沟谷两侧及公路内侧等地段存在高陡边坡，极易发育崩塌。崩塌隐患所在斜坡平面形态主要可分为折线型和直线型类型，多与斜坡形态及其坡脚开挖破坏情况密切相关。根据崩塌外形剖面形态，区内崩塌主要为砂岩、泥岩互层差异风化形成的折线型崩塌。根据对调查区崩塌地质灾害的长度、宽度、厚度和体积等形态特征统计分析可知，区内崩塌隐患规模多以小型为主，其长度、宽度和厚度整体分布也较为集中。从潜在的变形破坏方式分析，崩塌的变形破坏特征主要表现为两种类型：坠落（剥落）式和倾倒式。

现状条件下崩塌地质灾害弱发育~中等发育。

3、泥石流

泥石流发生须同时具备三个基本条件：能量条件（地形条件）、物质条件和触发条件。调查区属于黄土丘陵沟壑风积沙地貌、梁峁沟壑区，梁多宽且连续，梁多峁少，峁顶平缓，纵比降较小，支沟沟谷较短，两侧岸坡多在 30° 以上，经调查，大部分主沟流通性较好，松散堆积物分布较少，行洪通道顺畅，综合评估评估区泥石流不发育，地质灾害危险性小。

4、地面塌陷

调查区发育1处因采矿活动形成的地面塌陷，规模为大型。

调查区煤矿企业分布密集，评估区采空区分布密集，但大多已沉稳，调查区内

地面塌陷所在矿山企业已采取了多种防护措施，包括留设煤柱避让村庄以及矿区居民修建新农村等，裂缝填充等措施减轻采矿活动带来的影响，形成新的地面塌陷的区域主要为近两年来矿区新开采的工作面，分布在评估区北侧，谊丰矿区内，变形位置主要集中在林地、草地、耕地及通村道路，因地面塌陷造成地表裂缝长短不一，南北向裂缝与工作面近似平行，总体上呈现出约 10° 的夹角，裂缝宽10~30cm，错落平台明显，落差30~50cm。评估区内其他煤层薄的老采空区地表目前已基本稳定~稳定，地表变形迹象不明显。

现状条件下区内北侧地面塌陷灾害中等发育，其他区域弱发育。

5、地裂缝

调查区内不存在地裂缝地质灾害隐患点，亦无核销点。根据现场及走访调查，区内地表设施无发生结构性破坏或造成建筑物地基的失稳。因采矿导致的地面塌陷而伴生的地面裂缝已在地面塌陷章节进行叙述。

现状条件下区内地裂缝灾害不发育。

6、地面沉降

根据资料搜集及现场调查，调查区及周边村落灌溉用水主要来源于河、渠及地表水，无大规模地下水开采现象。区内无大面积地面下沉现象，地表设施无发生结构性破坏或造成建筑物地基的失稳。

现状条件下区内地面沉降灾害不发育。

7、不稳定斜坡

调查区发育不稳定斜坡2处，规模均为小型，为砂岩、泥岩互层差异风化形成的不稳定边坡。

调查区早期通村公路修建**部分路段**存在切坡现象，切坡改变了土体应力平衡条件，破坏了斜坡的稳定性。道路修建到防护较少，局部存在规模较小溜滑，同时坡体中上部表层岩体风化强烈，因砂岩、泥岩互层差异风化，坡面分布有危岩体，时有小块碎石掉落。

现状条件下区内不稳定斜坡灾害中等发育。

8、特殊性岩土

根据《陕西省地质灾害危险性区域评估技术规程（试行）》，特殊性岩土主要包

括湿陷性黄土、膨胀土、砂土液化等。

根据收集的评估区内的矿区地质勘察报告，结合在矿区“两案”报告中的水文孔分析，区内不存在湿陷性黄土、膨胀土、砂土液化。

二、地质灾害危险性现状评估

地质灾害危险性现状评估主要根据对灾害体本身稳定性的分析和灾害体已经对承灾体造成的危害或灾害体可能对承灾体潜在的危害及其危害程度进行评估地质灾害危险性主要根据地质灾害的性质、规模、稳定性或易发程度等基本特征和承灾对象的重要性，从致灾体稳定性和致灾体与承灾对象遭遇的概率上进行分析，对其潜在的危险性进行客观评估，分为危险性大、危险性中等、危险性小三级。

地质灾害危险性现状评估突出“以人为本”的原则，根据野外调查，确定各类地质灾害的现状发育程度，分析地质灾害发生的诱发因素，确定地质灾害的危害程度，进而对地质灾害危险性现状进行评估。

1、滑坡地质灾害危险性现状评估

（1）H01 滑坡----谊丰煤矿滑坡（FG0218）

基本特征：该滑坡为在册隐患点，位于谊丰煤矿工业广场西侧，地理位置： $110^{\circ} 23' 20.29'' E$ 、 $39^{\circ} 18' 48.64'' N$ 。该滑坡所处地貌单元为梁峁地貌，滑坡体分布高程 1120~1075m，相对高差 55m。滑坡所处斜坡的坡向为 155° ，斜坡整体北高南低，平均坡度为 42° ，坡脚处为自然沟道，该沟道为一处季节性沟流，仅在夏秋雨季有短暂洪流，坡脚处受雨水冲刷较严重，坡脚处东侧，矿方已设置防护网进行拦挡（照片 4-1）。



照片 4-1 H01 滑坡全貌（镜像 25°）

岩性特征： Q_4^{eol} 风积黄土。

滑坡体形态特征及物质结构：该滑坡后缘近似呈弧形，滑坡后缘、侧壁较为明显，滑坡体长约 65m，宽约 350m，厚度 1~2.0m，体积约 2.73 万 m^3 ，滑向 155°，为小型黄土滑坡，滑体坡度约为 42°，滑坡平面形态呈不规则型，剖面形态呈直线形，滑面推测为弧线，为黄土浅表层溜滑，滑体主要为风积黄土（图 4-1）。

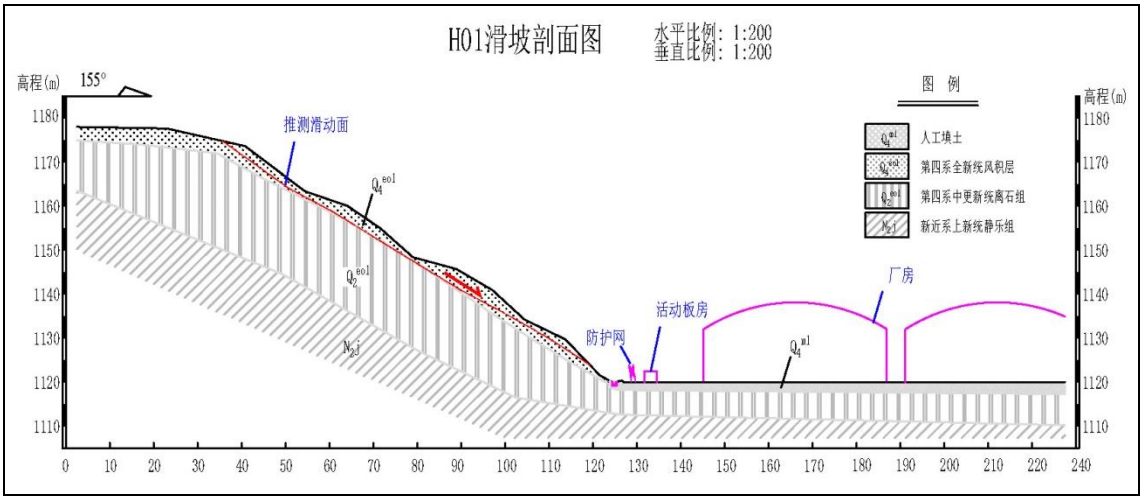


图 4-1 H01 滑坡地质剖面示意图

变形特征及活动历史：该滑坡位于谊丰煤矿工业广场西侧，根据现场调查访问，该滑坡出现变形迹象最早出现于 2021 年 4 月，该滑坡北侧出现局部滑塌，滑塌方量约 30m^3 ，现场调查，滑坡体前缘土体已出现局部小型滑塌，坡体前缘变形明显。

稳定性现状：根据本次调查分析，目前滑坡处于欠稳定状态，在受降雨等因素影响下，可能进一步出现较大规模的浅表层滑动变形。

危险性现状评估：该滑坡主要威胁坡脚谊丰煤矿 5 间工业厂房，潜在经济损失约 480 万元。综上，该滑坡发育程度中等，危害程度中等，现状评估危险性中等。

（2）H02 滑坡----谊丰煤矿南侧岩质滑坡（FGX0817）

基本特征：该滑坡为一处榆林市地质灾害大核查风险隐患点，位于荣丰洗煤厂南侧，村民屋后，地理位置： $110^{\circ} 22' 57.58'' \text{E}$ 、 $39^{\circ} 18' 30.63'' \text{N}$ 。该滑坡所处地貌单元为梁峁地貌，微地貌为陡坡，滑坡体分布高程 1095~1140m，相对高差 45m。滑坡所处斜坡的坡向为 285° ，斜坡整体东高西低，平均坡度为 43° ，坡脚处为村民房屋（照片 4-2）。

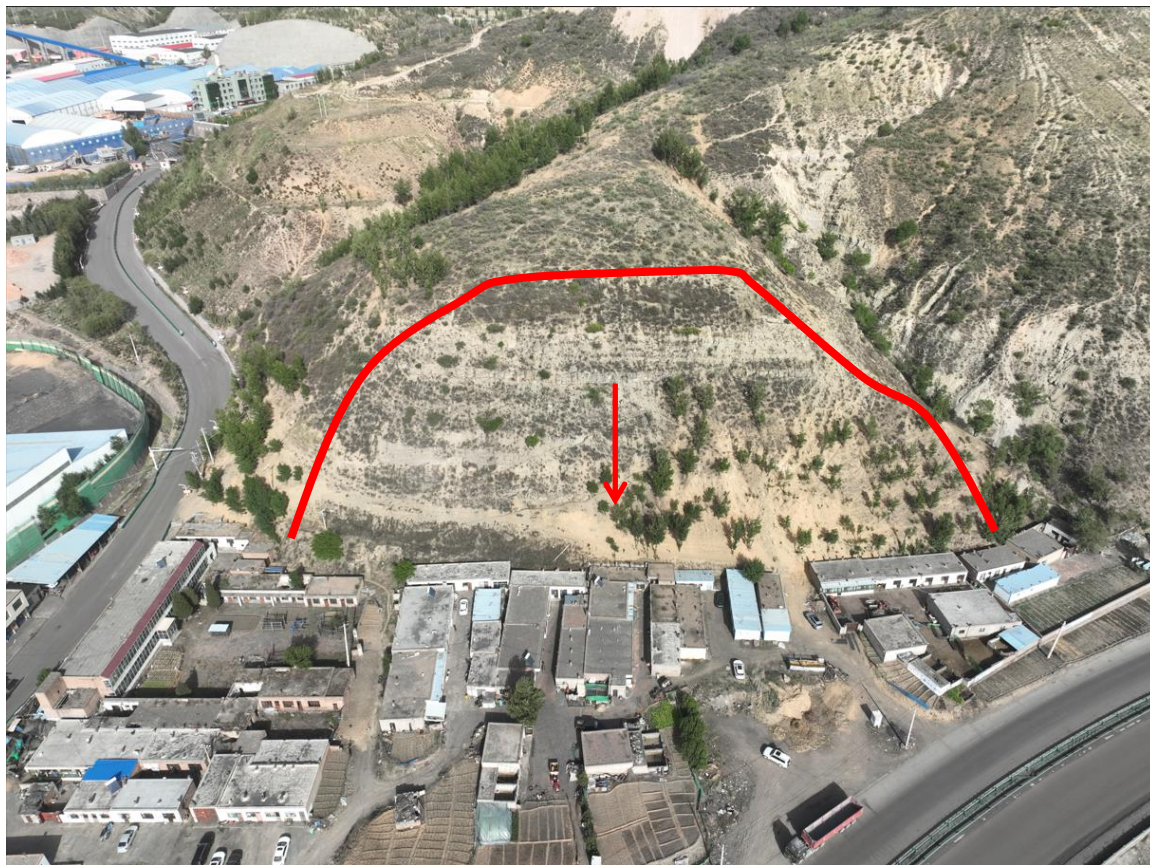


图 4-2 H02 滑坡全貌（镜像 105° ）

岩性特征：坡体组成物质为新近系上新统静乐组砂泥岩，岩层产状 $190^{\circ} \angle 2^{\circ}$ ，岩体风化程度中等~强烈，节理裂隙较发育。

滑坡体形态特征及物质结构：该滑坡后缘近似呈弧形，滑坡后缘、侧壁较为明显，滑坡体长约 65m，宽约 174m，厚度 1.5~2.0m，体积约 1.98 万 m^3 ，滑向 285° ，为小型岩质滑坡，滑体坡度约为 42° ，滑坡平面形态呈半圆型，剖面形态呈直线形，滑面推测为弧线，滑体主要为强风化砂泥岩（图 4-2）。

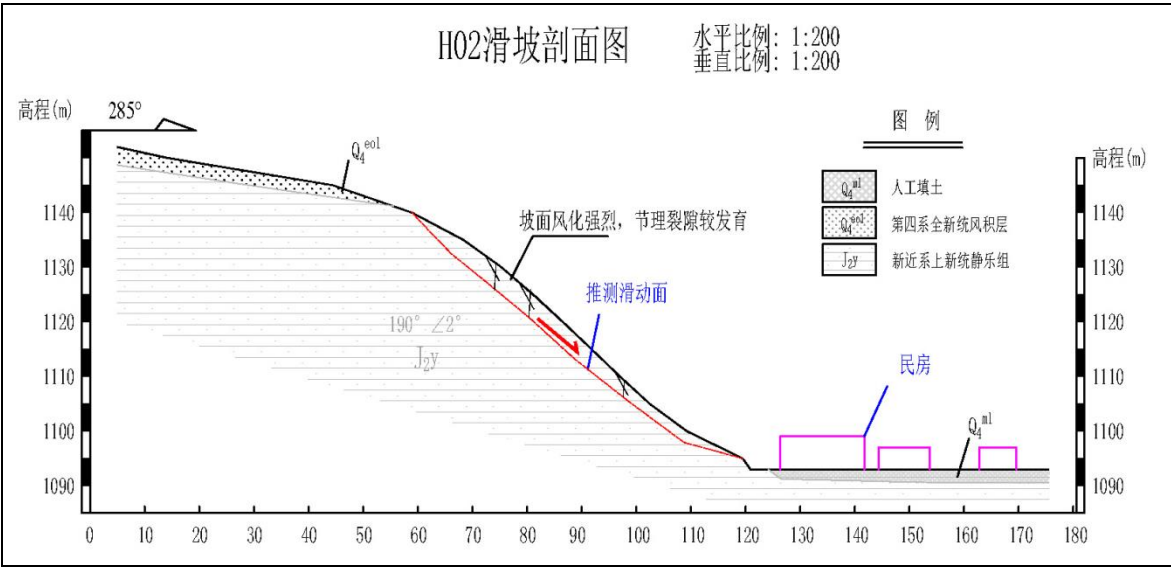


图 4-2 H02 滑坡地质剖面示意图

变形特征及活动历史：根据现场调查访问，该处滑坡时有小块风化岩体崩滑，滚落于坡脚处，崩落石块规模 $2 \sim 3m^3$ 。

稳定性现状：根据本次调查分析，目前滑坡处于欠稳定状态，在暴雨、风化作用下易发生局部失稳、碎石掉落的可能性较大。

危险性现状评估：该滑坡主要威胁坡脚 11 户 33 人 50 间房屋，潜在经济损失约 450 万元。综上，该滑坡发育程度中等，危害程度中等，现状评估危险性中等。

（3）H03 滑坡----漠源镁业煤化厂区西侧滑坡

基本特征：该滑坡为一处遥感解译点，位于漠源镁业煤化厂区西侧，村民屋后，地理位置： $110^{\circ} 23' 23.87'' E$ 、 $39^{\circ} 16' 46.33'' N$ 。该滑坡所处地貌单元为风积沙地貌，微地貌为陡坡，滑坡体分布高程 1090~1106m，相对高差 16m。滑坡所处斜坡的坡向为 255° ，斜坡整体东高西低，平均坡度为 40° ，坡脚处为村民房屋（照片 4-3）。



图 4-3 H03 滑坡全貌（镜像 140°）

岩性特征： Q_4^{eol} 风积黄土。

滑坡体形态特征及物质结构：该滑坡后缘近似呈弧形，滑坡后缘、侧壁较为明显，滑坡体长约 25~30m，宽约 180m，厚度 1~2.0m，体积约 0.74 万 m^3 ，滑向 255°，为小型黄土滑坡，滑体坡度约为 42°，滑坡平面形态呈半圆型，剖面形态呈直线形，滑面推测为弧线，为黄土浅表层溜滑，滑体主要为风积黄土（图 4-3）。

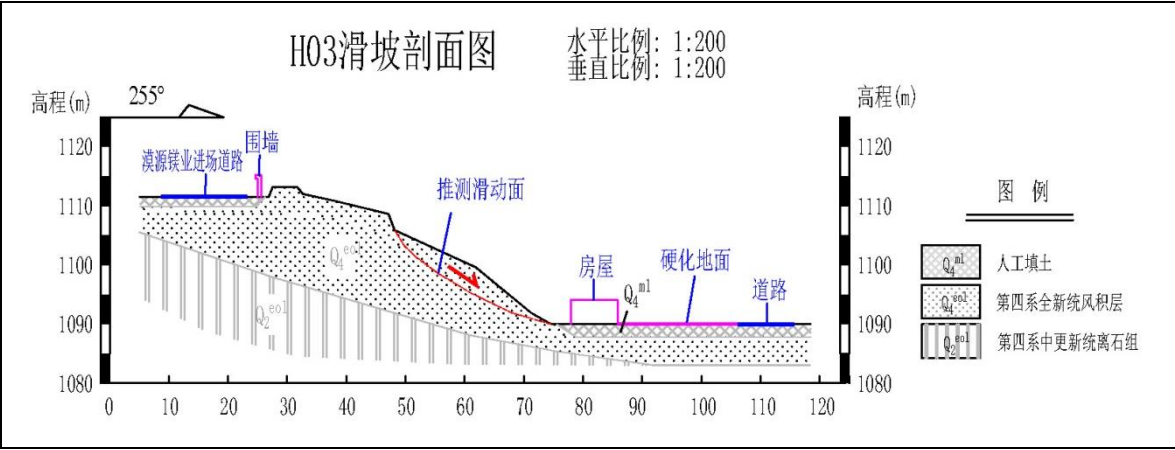


图 4-3 H03 滑坡地质剖面示意图

变形特征及活动历史：根据现场调查访问，该滑坡出现变形迹象最早出现于 2020 年 6 月，现坡体后缘变形明显，形成错坎高 1.5m，坡面受降雨冲刷，局部已出现滑塌。

稳定性现状：根据本次调查分析，目前滑坡处于欠稳定状态，在受降雨等因素影响下，可能进一步出现较大规模的浅表层滑动变形。

危险性现状评估：该滑坡主要威胁坡脚 6 户 24 人 30 间房屋，潜在经济损失约 240 万元。综上，该滑坡发育程度中等，危害程度中等，现状评估危险性中等。

（4）H04 滑坡----石岩塔村通村道路东侧滑坡

基本特征：该滑坡为一处遥感解译点，位于石岩塔村通村道路东侧，地理位置：110° 24′ 20.24″ E、39° 15′ 27.98″ N。该滑坡所处地貌单元为风积沙地貌，微地貌为陡坡，滑坡体分布高程 1093~1105m，相对高差 13m。滑坡所处斜坡的坡向为 350°，斜坡整体南高北低，平均坡度为 43°，坡脚处为通村道路（照片 4-4）。



图 4-3 H04 滑坡全貌（镜像 150°）

岩性特征： Q_4^{eol} 风积黄土。

滑坡体形态特征及物质结构：该滑坡后缘近似呈弧形，滑坡后缘、侧壁较为明显，滑坡体长约 16m，宽约 65m，厚度 1~2.0m，体积约 0.16 万 m^3 ，滑向

350°，为小型黄土滑坡，滑体坡度约为 43°，滑坡平面形态呈半圆型，剖面形态呈直线形，滑面推测为弧线，为黄土浅表层溜滑，滑体主要为风积黄土（图 4-4）。

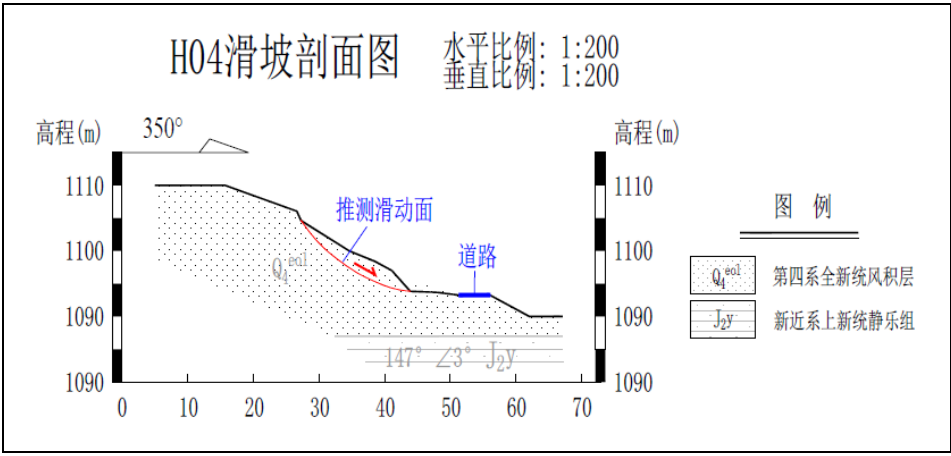


图 4-4 H04 滑坡地质剖面示意图

变形特征及活动历史：根据现场调查访问，该滑坡为切坡修路形成的一处滑坡，现坡体后缘变形明显，形成错坎高 1.0m，坡面土体裸露，坡面受降雨冲刷，局部已出现滑塌。

稳定性现状：根据本次调查分析，目前滑坡处于欠稳定状态，在受降雨等因素影响下，出现进一步变形可能性较大。

危险性现状评估：该滑坡主要威胁坡脚 70m 的通村道路，潜在经济损失约 25 万元。综上，该滑坡发育程度中等，危害程度小，现状评估危险性小。

2、崩塌地质灾害危险性现状评估

（1）B01 崩塌----芦梁煤矿西侧崩塌（FG0115）

基本特征：该崩塌为一处在册地质灾害隐患点，位于芦梁煤矿西侧勃牛川河左岸公路边，地理位置：110° 22′ 54.44″ E、39° 18′ 14.33″ N。该崩塌所处地貌单元为河谷阶地岸坡，微地貌为陡崖，崩塌体分布高程 1090~1124m，相对高差 34m。崩塌所处斜坡的坡向为 280°，斜坡整体南高北低，平均坡度为 80°，坡脚处为分布有少量崩落块石，崩积物高度 0.5~2m，厚度 2~3m，堆积方量约 150m³（照片 4-5~4-7）。

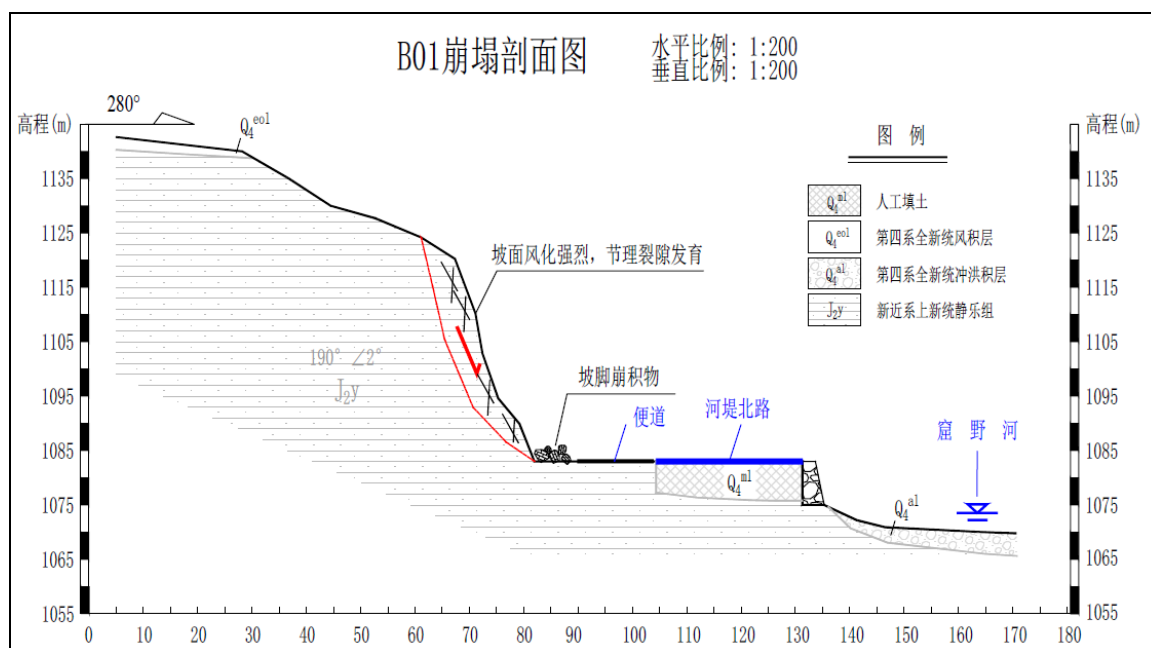


图 4-5 B01 崩塌全貌（镜像 100°）

	
照片 4-6 坡脚处崩积物（镜像 6°）	4-7 坡面节理裂隙、坡脚处崩积物（镜像 185°）

岩性特征：坡体岩性为侏罗系中统延安组深灰色泥岩夹薄层砂岩，层理产状为 $190^{\circ}\angle 2^{\circ}$ ；岩体表层差异性风化明显，坡体顶部为第四系风积砂土。

崩塌体形态特征及物质结构：该崩塌后缘呈弧形，崩塌平面形态近似直线型，剖面形态呈折线形，崩塌体宽约 460m，高约 34m，平均厚度 1.0m，体积约 1.56 万 m^3 ，崩向 280° ，为中型岩质崩塌（图 4-5）。



变形特征及活动历史: 根据现场调查, 该崩塌因河堤北路公路修建时, 形成人工陡坎, 边坡岩体节理裂隙较发育, 中上部仍有少量块石, 有掉落危险。

稳定性现状：根据本次调查分析，目前崩塌处于欠稳定状态，在暴雨、风化作用下发生局部失稳、碎石掉落的可能性较大。

危险性现状评估：该崩塌主要威胁坡脚 480m 的河堤北路公路，潜在经济损失约 500 万元。综上，该崩塌发育程度中等，危害程度中等，现状评估危险性中等。

(2) B02 崩塌---芦家梁煤矿办公楼东侧崩塌 (FGX0811)

基本特征：该崩塌为一处榆林市地质灾害大核查风险隐患点，位于芦家梁煤矿工业广场东侧，地理位置： $110^{\circ} 23' 0.23''$ E、 $39^{\circ} 18' 0.45''$ N。该崩塌所处地貌单元为河谷阶地岸坡，微地貌为陡坡，崩塌体分布高程 1110~1124m，相对高差 14m。崩塌所处斜坡的坡向为 245° ，斜坡整体东高西低，平均坡度为 60° ，（照片 4-8）。



图 4-8 B02 崩塌全貌（镜像 100°）

岩性特征：坡体岩性为侏罗系中统延安组深灰色泥岩夹薄层砂岩，层理产状为 $160^{\circ}\angle 2^{\circ}$ ；坡体顶部为第四系风积砂土。

崩塌体形态特征及物质结构：该崩塌后缘近似直线型，崩塌平面形态近似直线型，崩塌体宽约 170m，高约 15m，坡体已采用锚杆挂网喷浆措施进行了治理，同时坡体后缘修建有截水沟，用于拦挡坡体上部雨水（图 4-6）。

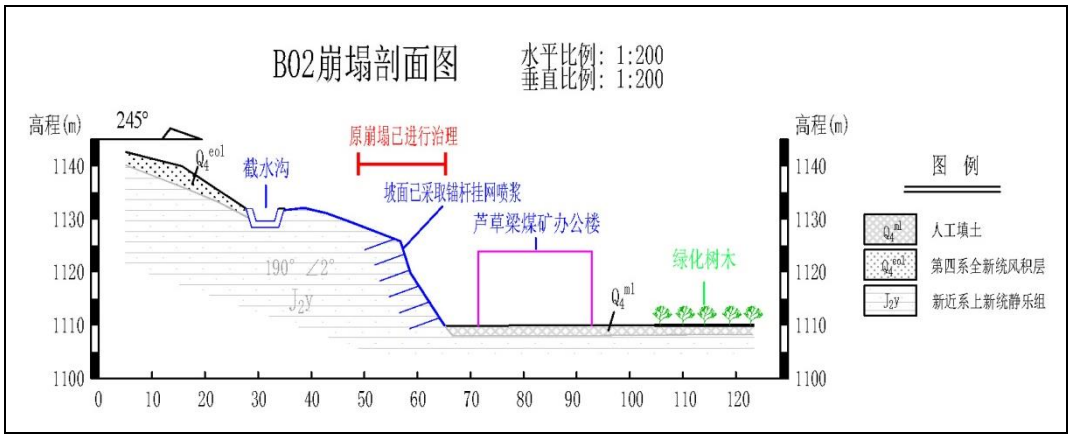


图 4-6 B02 崩塌地质剖面示意图

变形特征及活动历史：根据现场调查，该崩塌为矿山基建期修建办公楼时，

人工开挖边坡形成，矿方于 2018 年对其进行了工程治理，治理后，坡体未见变形迹象。

稳定性现状：根据本次调查分析，目前崩塌处于稳定状态。

危险性现状评估：该崩塌已经过工程治理，治理效果良好。综上，该崩塌发育程度弱发育，现状评估危险性小。

（3）B03 崩塌----石岩塔村入大石路入口岩质崩塌（FGX0809）

基本特征：该崩塌为一处榆林市地质灾害大核查风险隐患点，位于石岩塔村入大石路入口处，地理位置：110° 24′ 20.61″ E、39° 15′ 0.42″ N。该崩塌所处地貌单元为河谷阶地岸坡，微地貌为陡坡，崩塌体分布高程 1080~1132m，相对高差 52m。崩塌所处斜坡的坡向为 240°，斜坡整体东高西低，整体坡度为 46°，（照片 4-9~4-11）。

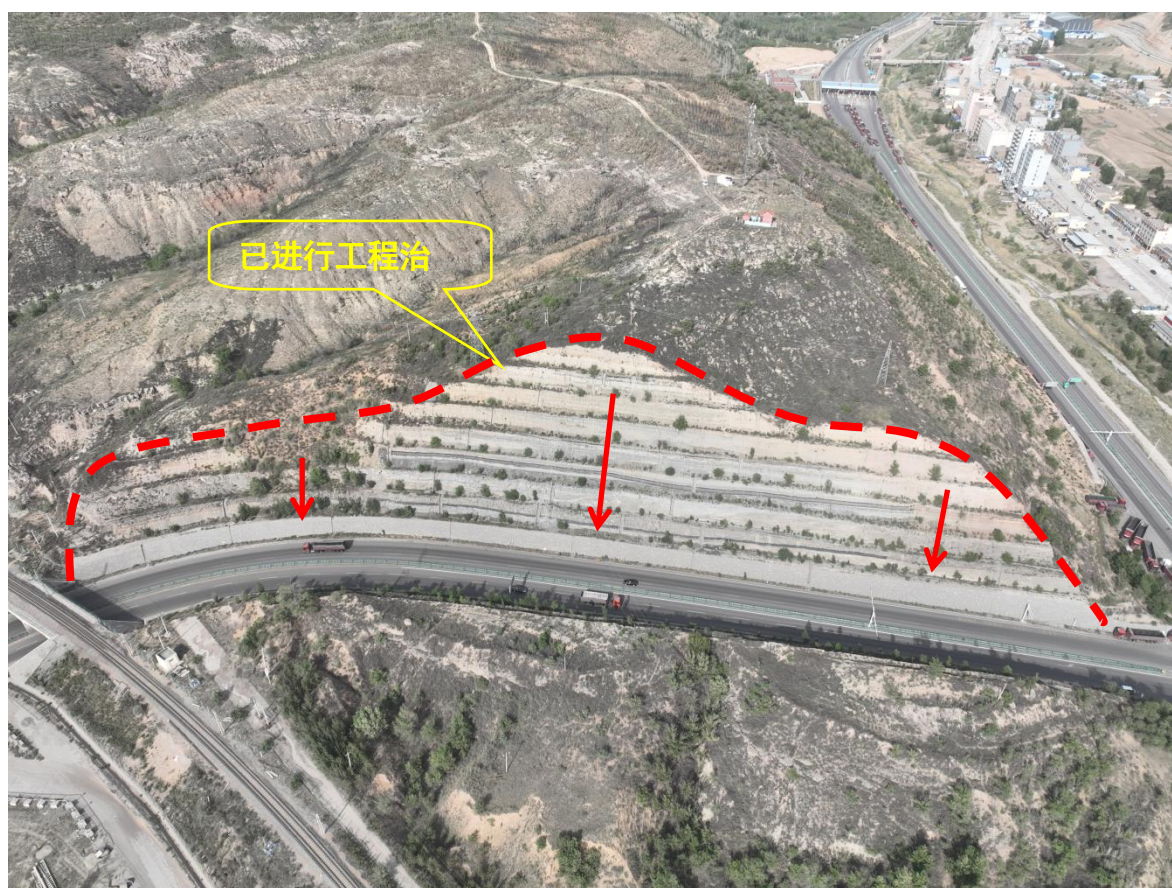


图 4-9 B03 崩塌全貌（镜像 65°）



照片 4-10 B03 崩塌侧视航拍（镜像 340°）



4-11 坡脚处分级放坡+已建挡墙（镜像 135°）

岩性特征：坡体岩性为侏罗系中统延安组深灰色泥岩夹薄层砂岩，层理产状为 $165^{\circ}\angle 3^{\circ}$ 。

崩塌体形态特征及物质结构：该崩塌后缘呈弧形，崩塌平面形态呈折线型，崩塌体宽约 360m，高约 30~52m，厚 0.5~1m，体积约 0.72 万 m^3 ，坡体已采用分级削坡措施进行治理，同时各级削坡平台处修建有排水沟，坡脚处修建有浆砌石挡墙（图 4-7）。

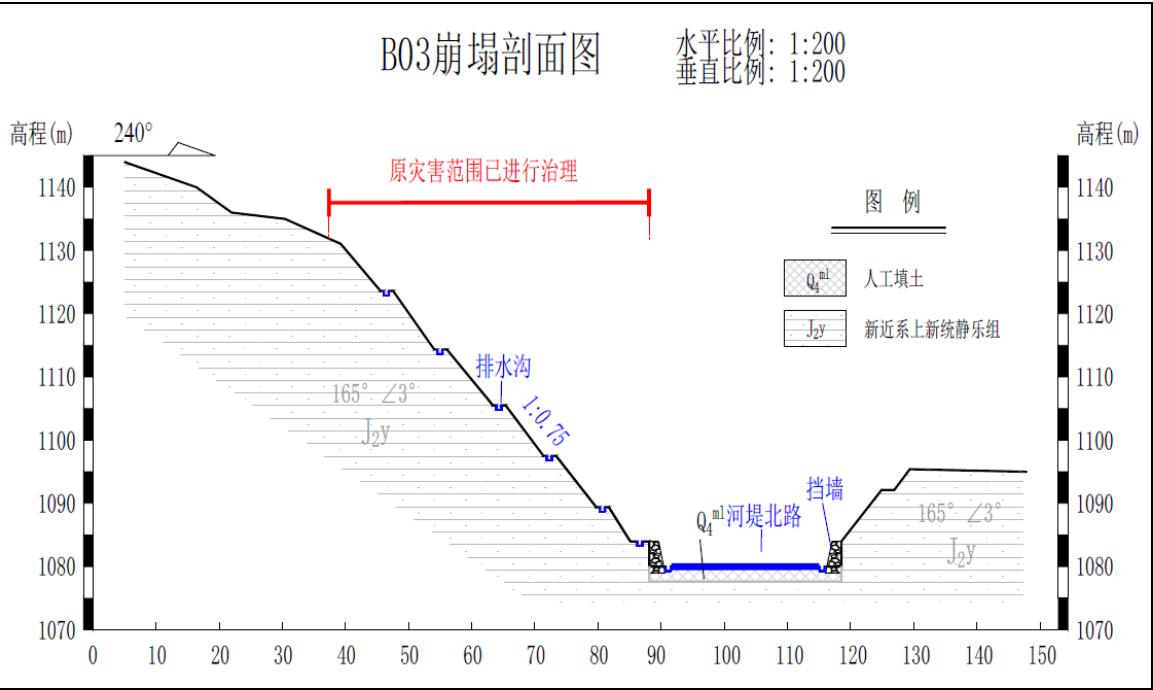


图 4-7 B03 崩塌地质剖面示意图

变形特征及活动历史：该崩塌由于河堤北路公路修建时，形成的一处崩塌隐患，已采取分级削坡措施，边坡坡面岩体风化较强烈，平台处有少量崩积物，崩积物方量 $2\sim 3\text{m}^3$ 。

稳定性现状：目前该崩塌处于整体处于基本稳定状态，在暴雨、风化作用下发生局部失稳、碎石掉落的可能性较大。

危险性现状评估：该崩塌主要威胁坡脚 400m 的河堤北路公路及过往车辆，潜在经济损失约 380 万元。综上，该崩塌发育程度中等，危害程度中等，现状评估危险性中等。

3、不稳定斜坡地质灾害危险性现状评估

（1）BP01 不稳定斜坡----芦家梁煤矿炸药库北侧不稳定边坡

基本特征：该不稳定斜坡为一处遥感解译点，位于芦家梁煤矿炸药库北侧，通村道路处，地理位置：110° 23′ 41.44″ E、39° 17′ 54.55″ N。该不稳定斜坡所处地貌单元为黄土丘陵沟壑风积沙地貌，微地貌为陡坡，不稳定斜坡体分布高程 1196~1217m，相对高差 21m。不稳定斜坡所处斜坡的坡向为 160°，斜坡整体北高南低，整体坡度为 50°，（照片 4-12~4-14）。

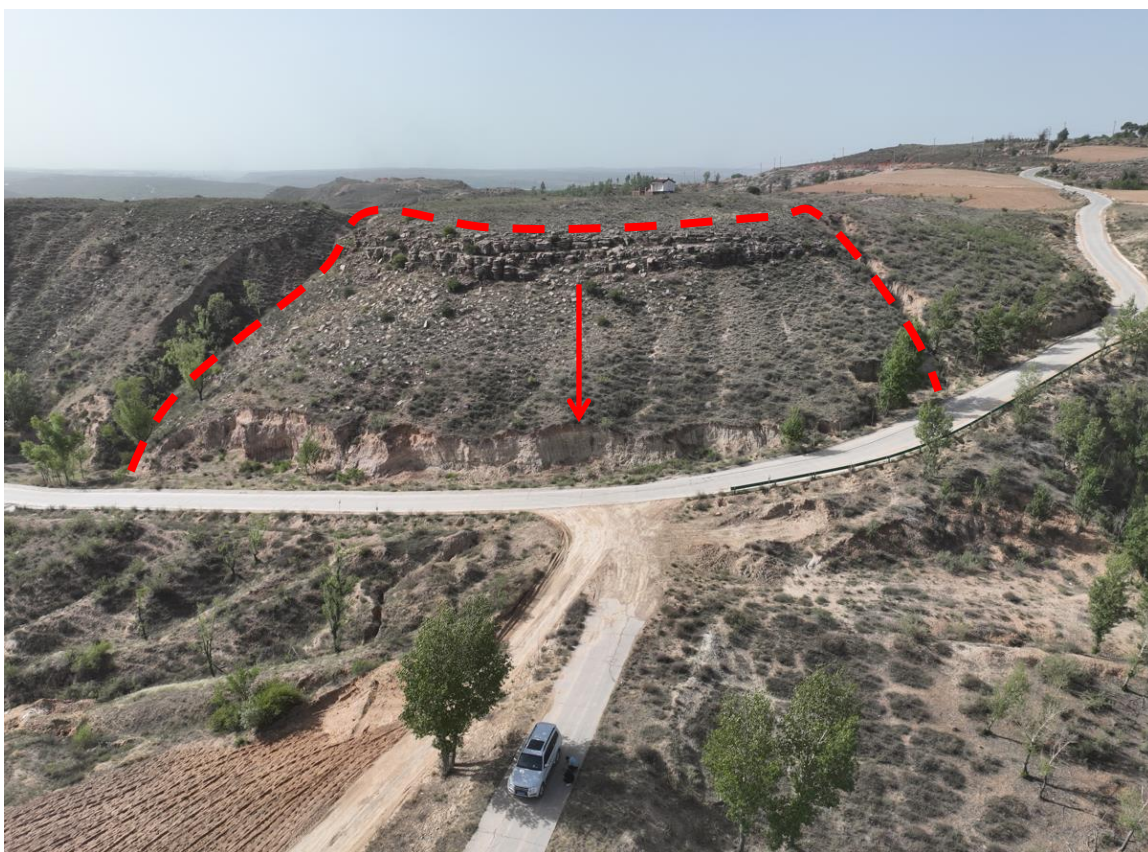
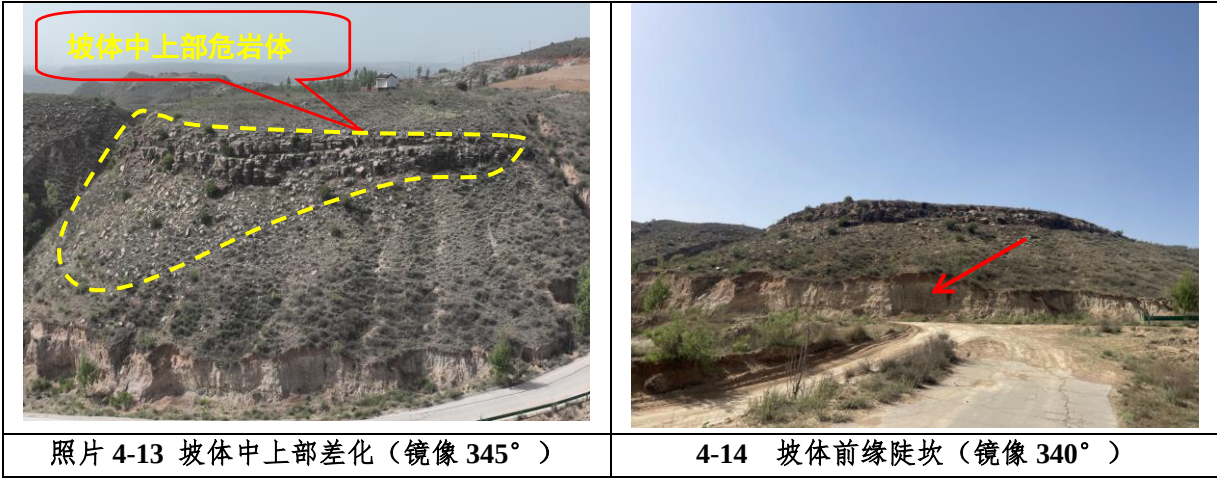


图 4-12 BP01 不稳定斜坡全貌（镜像 350°）



岩性特征：坡体岩性为侏罗系中统延安组深灰色泥岩夹薄层砂岩，层理产状为 $260^{\circ}\angle 2^{\circ}$ ，坡体顶部为第四系风积砂土。

不稳定斜坡形态特征及物质结构：该不稳定后缘近似直线型，平面形态呈半圆，不稳定斜坡长约 30m，宽约 110m，厚 1.5~2m，体积约 0.49 万 m^3 ，坡度约为 50° ，推测崩滑面为折线形，为岩体风化界线（图 4-8）。

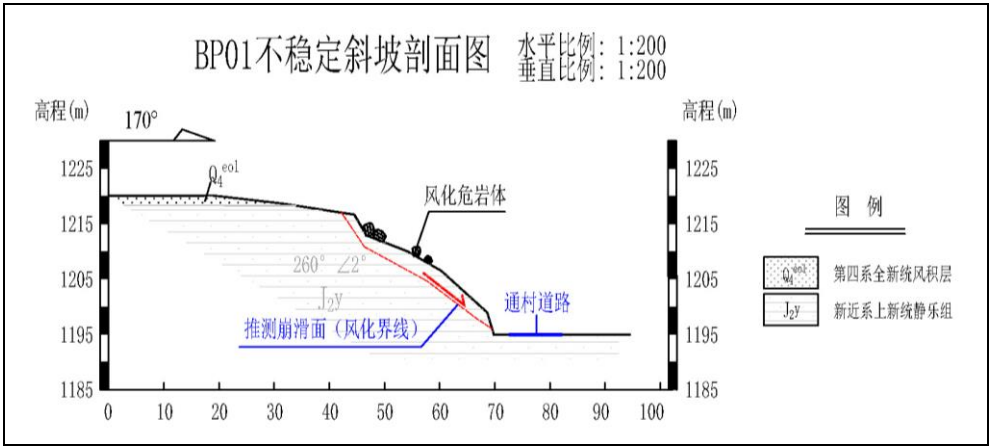


图 4-8 BP01 不稳定斜坡地质剖面示意图

变形特征及活动历史：因早期修建通村道路，对该处不稳定斜坡坡脚开挖，在坡脚处形成高 3~4m 陡坎，坡体中上部表层岩体风化强烈，坡面分布有危岩体。根据调查访问村民介绍，该不稳定斜坡时有小块碎石掉落，垮落石块体积多为 $0.3\sim 0.5m^3$ 。

稳定性现状：目前该不稳定斜坡整体稳定性较差，在暴雨、风化作用下发生局部失稳、碎石掉落的可能性较大。

危险性现状评估：该不稳定主要威胁坡脚 130m 的通村公路及过往行人，潜在经济损失约 50 万元。综上，该不稳定斜坡发育程度中等，危害程度小，现状评估

危险性小。

(2) BP02 不稳定斜坡----芦草梁煤矿北侧通村道路处不稳定边坡

基本特征：该不稳定斜坡为一处遥感解译点，位于芦草梁煤矿北侧通村道路处，地理位置：110° 23′ 10.62″ E、39° 17′ 36.75″ N。该不稳定斜坡所处地貌单元为河谷阶地岸坡，微地貌为陡坡，不稳定斜坡体分布高程 1089~1137m，相对高差 48m。不稳定斜坡所处斜坡的坡向为 232°，斜坡整体东高西低，整体坡度为 46°，（照片 4-15~4-17）。

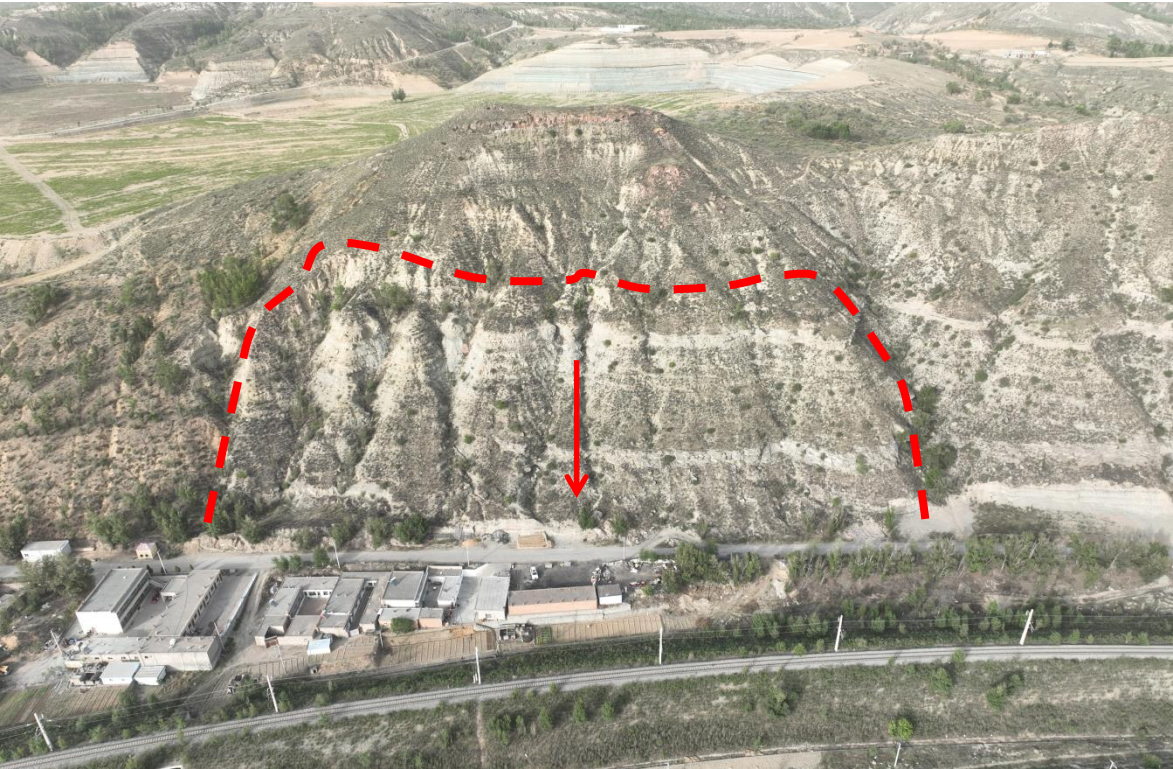


图 4-15 BP02 不稳定斜坡全貌（镜像 50° ）

	
照片 4-16 坡体中上部差异性风化（镜像 50° ）	4-17 坡面破碎岩体（镜像 110° ）

岩性特征：坡体岩性为侏罗系中统延安组深灰色泥岩夹薄层砂岩，层理产状为 $165^{\circ}\angle 3^{\circ}$ ，岩体表层差异性风化强烈。

不稳定斜坡形态特征及物质结构：该不稳定后缘近似直线型，平面形态呈半圆，不稳定斜坡长约 98m，宽约 255m，厚 1.4~2m，体积约 3.75 万 m^3 ，坡度约为 46° ，推测崩滑面为折线形，为岩体风化界线（图 4-9）。

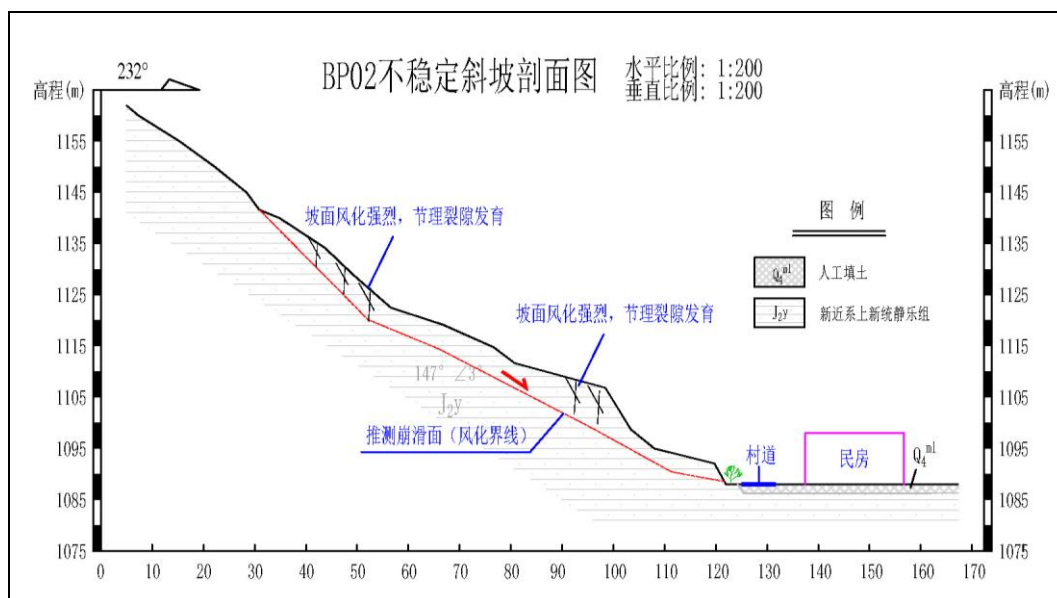


图 4-9 BP01 不稳定斜坡地质剖面示意图

变形特征及活动历史：因早期修建通村道路，对该处不稳定斜坡坡脚开挖，在坡脚处形成高 4~5m 陡坎，坡体表层岩体风化强烈，坡面植被不发育。根据调查访问村民介绍，该不稳定斜坡时有小块碎石掉落，垮落石块体积多为 0.3~0.8 m^3 。

稳定性现状：目前该不稳定斜坡整体稳定性较差，在暴雨、风化作用下发生局部失稳、碎石掉落的可能性较大。

危险性现状评估：该不稳定主要威胁坡脚 5 户 20 人 25 间房及 280m 的通村公路，潜在经济损失约 430 万元。综上，该不稳定斜坡发育程度中等，危害程度中等，现状评估危险性中等。

4、地面塌陷地质灾害危险性现状评估

评估区共涉及 4 个矿区，本次评估将“榆林市矿山地质环境综合调查”2021 年采煤塌陷区矢量成果、榆林市 2019 年煤矿采空区调查成果、4 个矿区的矿山地质环境保护与土地复垦方案，以及多期高精度 DEM 识别结果进行数据融合，对郭家湾产业区涉及到的 4 个煤矿采空区进行了划定（见图 4-10、表 4-2）

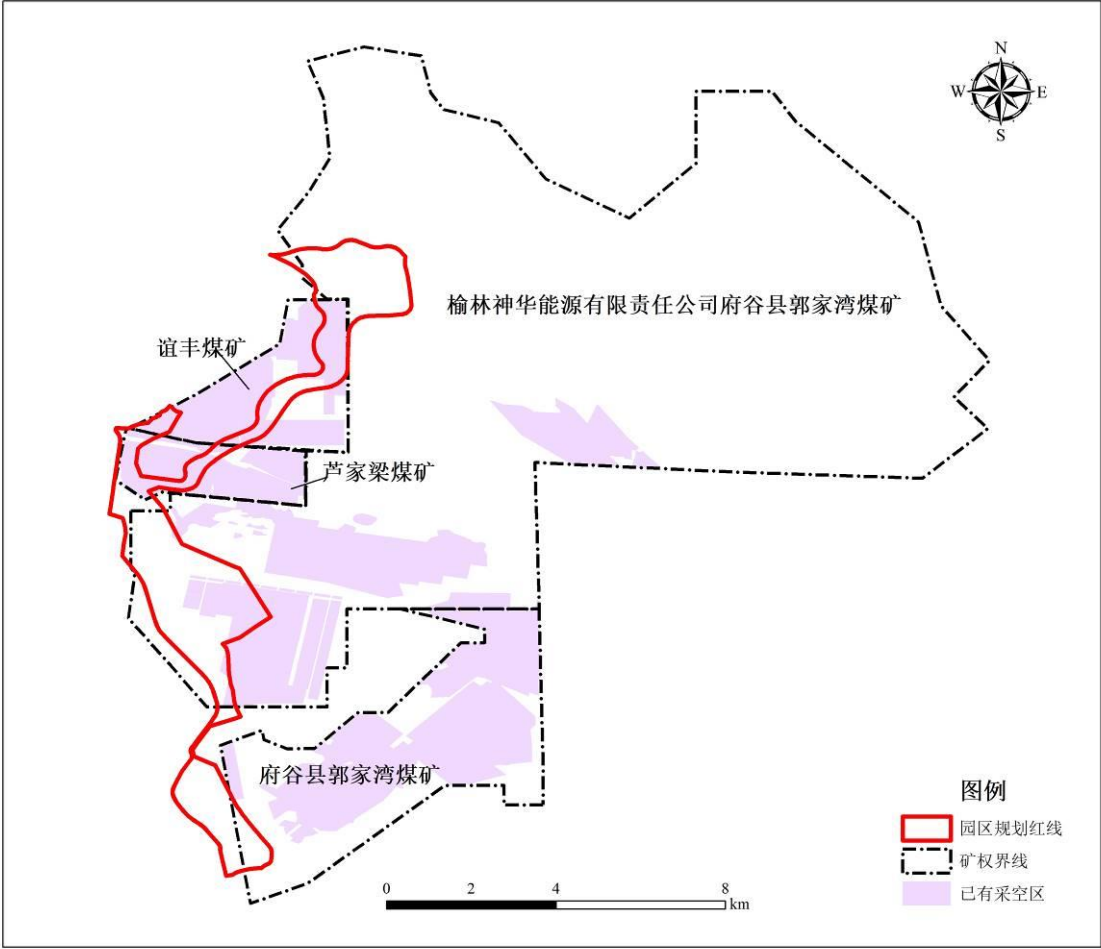


图 4-10 郭家湾产业区周边矿山采空区现状分布图（截止 2023 年年底）

表 4-2 郭家湾产业区周边矿山基本情况表

序号	煤矿名称	开采历史	开采现状	开采方式	年产量 (万t)	开采煤层	采厚 (m)	采空区 面积 (km ²)
1	榆林神华能源有限责任公司郭家湾煤矿	2015 年至今	井田西部二盘区	长臂式综合机械化	800	5 ^{-1上} 、5 ⁻¹ 、5 ⁻²	2.04~8.0	14.2493
2	谊丰煤矿	1987 年至今	井田南部三、四盘区	长臂式综采	60	3 ⁻² 、3 ⁻³ 、4 ⁻³ 、5 ⁻²	0.73~2.16	6.0591
3	芦家梁煤矿	1996 年至今	井田 5 ⁻² 一、二盘区	一次采全高长壁综采	45	5 ⁻²	1.57~3.19	3.9326

序号	煤矿名称	开采历史	开采现状	开采方式	年产量 (万t)	开采煤层	采厚 (m)	采空区 面积 (km ²)
4	府谷县郭家湾煤矿	1992 年至今	矿山整合后，现处于基建期	长臂式综采	210	3 ⁻¹ 、3 ⁻² ±、3 ⁻² 、 4 ⁻² 及 5 ⁻²	0.8~3.72	11.5885

地下矿体开采后，地表按一定规律形成塌陷盆地。在塌陷盆地不同位置将产生大小不同的沉陷变形。描述盆地内移动和变形的指标是下沉、倾斜、曲率、水平移动和水平变形等（图 4-11）。下沉盆地内任一点的地表移动过程可分为三个阶段：初始期、活跃期和衰退期。初始期从地表下沉值达到 10mm 时起，到下沉速度小于 50mm/月止；活跃期为下沉速度大于 50mm/月（急倾斜煤层下沉速度大于 30mm/月）的一段时间；衰退期从活跃期结束时开始，到六个月内下沉值不超过 30mm 为止。地表移动与变形的数值大小与开采深度、开采厚度、开采尺寸、覆岩性质、顶板管理方法等有关。按照采空区终采距今时间及采空区上覆岩层的饱和单轴抗压强度综合判定采煤沉陷区稳定性（见表 4-3）。

表 4-2 采空塌陷区稳定程度判定准则表

类别	距离终采时间 t（月）		
稳定等级	稳定	基本稳定	不稳定
时间	t>36	6≤t≤36	t<6

注：时间节点为 2023 年年底

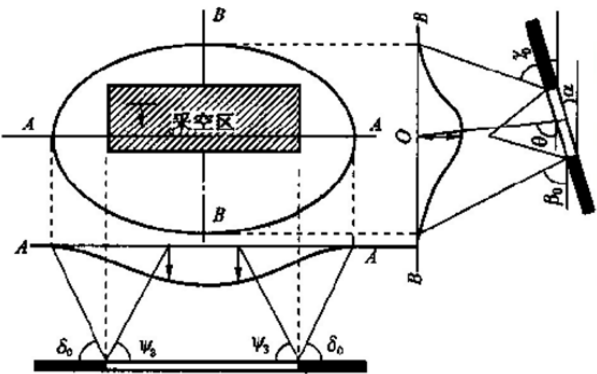


图 4-11 下沉盆地示意图

依据 ArcGIS 数据分析及野外调查结果，煤层薄的老采空区地面塌陷目前已基本稳定，地表迹象不明显，很难发现裂缝。而新采空区地面塌陷迹象明显，目前

多处于不稳定状态，对地表地形破坏较大，整体塌陷范围基本与采空区范围一致（见图 4-12）。

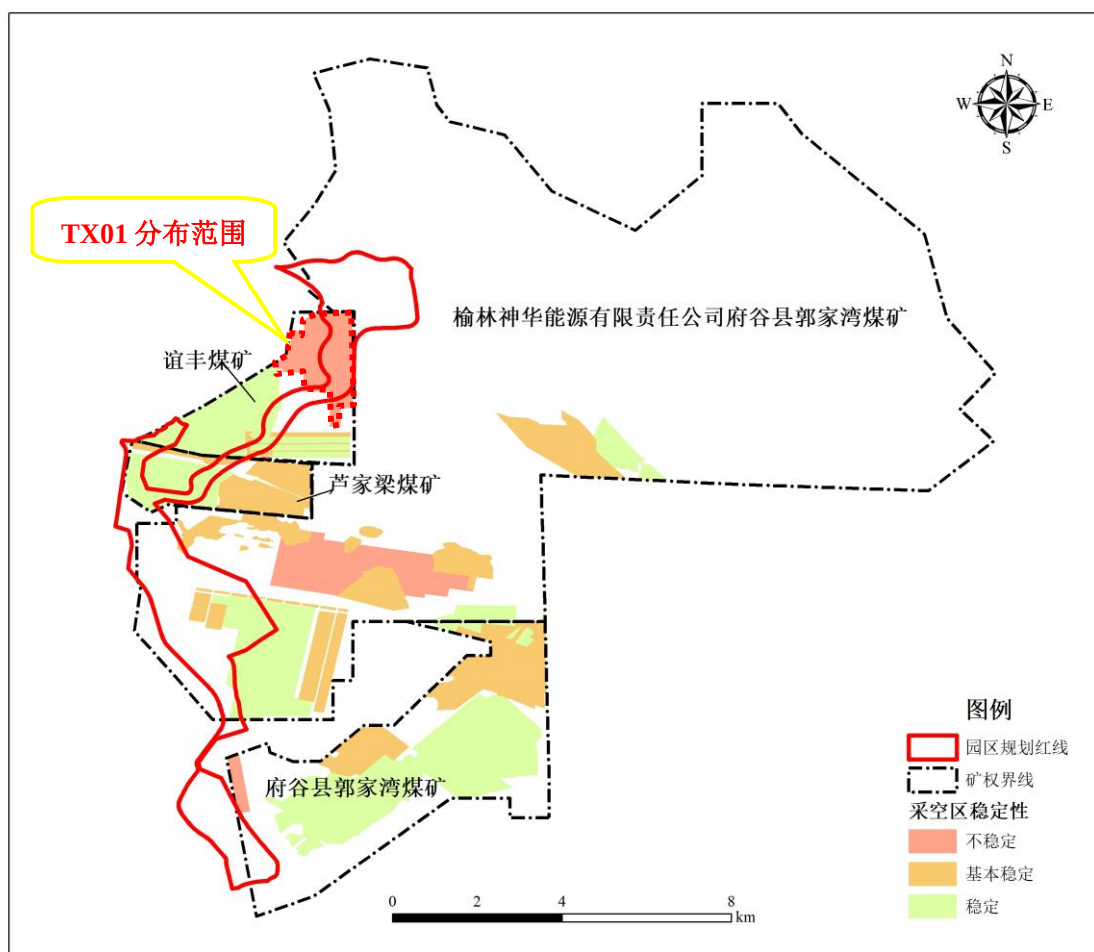


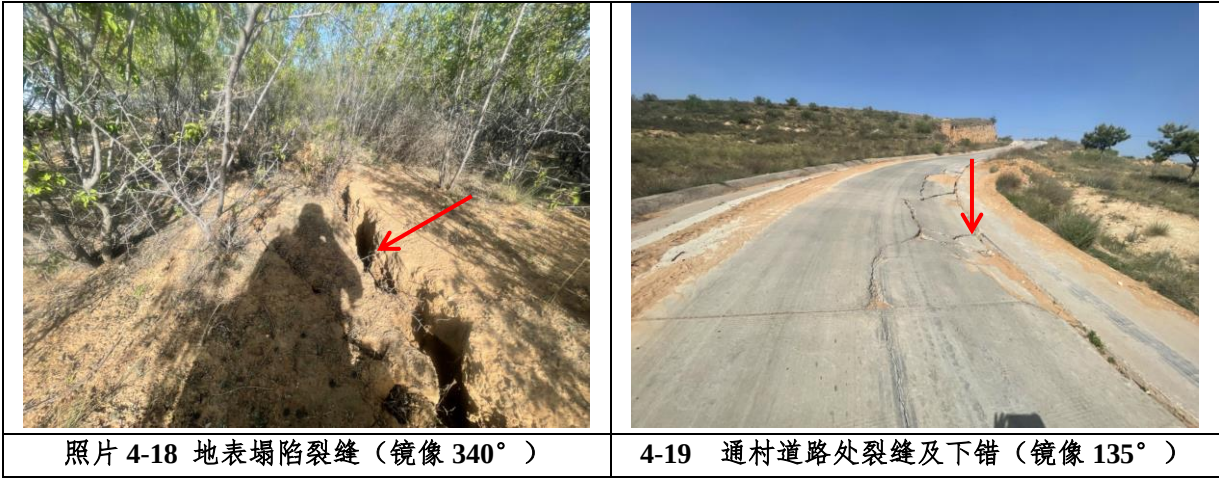
图 4-12 郭家湾产业区周边矿山采空区稳定性分析评价图（截止 2023 年年底）

根据现场调查，规划区内地表变形明显主要集中在规划区北侧（谊丰煤矿）矿区东北侧 2.7km 处，故本次共划定 1 个地面塌陷区，编号 TX01。

地面塌陷（TX1）南北长 2.692km，东西宽 1.19km，面积 2.2066km²，中心点地理位置：110° 25′ 26.55″ E、39° 19′ 37.78″ N，属于大型地面塌陷。该地面塌陷是由于 2020 年~2023 年底地下开采引起，采用长臂式综采开采的谊丰煤矿 3⁻² 的 32201、32401、32402、32403、32404、32405 工作面，开采厚度 0.73~2.16m，平均厚度 1.78m。

现场调查，TX01 开采区域内地表变形较为明显，对土地资源破坏较为严重，地表裂缝长短不一，长者约 95m，短者约 20m，南北向裂缝与工作面近似平行，总体上呈现出约 10° 的夹角，裂缝宽 10~30cm，错落平台明显，落差 30~50cm

（见照片 4-18），部分裂缝，因农田耕种已进行回填或被上覆沙土充填，同时通村道路处亦可见明显裂缝，裂缝宽 3~10cm，局部下错 5~20cm（见照片 4-19），采空区地表主要为林地、草地、耕地及通村道路，现状评估 TX01 危害程度中等，危险性中等。



5、特殊性岩土

根据《陕西省地质灾害危险性区域评估技术规程（试行）》，特殊性岩土包含：湿陷性黄土、膨胀土、砂土液化等。项目区地处黄土丘陵沟壑风积沙地貌、河谷阶地、黄土梁岗，根据收集的评估区内的勘查报告，结合矿区内已有的钻孔资料、水文孔资料，场区内地表为浅黄色中砂、细砂及粉砂、灰黄色亚砂土所覆盖，评估区的黄土不存在湿陷性、膨胀土、砂土液化。

根据收集评估区及周边场区的岩土工程勘察报告共包含工程钻孔 99 个（见表 4-2），这些钻孔分布在郭家湾产业区已建成区及临近场地，钻孔数量、深度如表 4-3 所示。

表 4-2 钻孔资料收集表

序号	资料名称	编制单位	日期	钻孔数量
1	陕西省府谷县大昌汗乡谊丰煤矿（整合区）勘探报告	榆林市荣岩地质勘探有限公司	2008.6	12
2	陕西省府谷县老高川乡芦家梁煤矿（整合区）勘探报告	榆林市荣岩地质勘探有限公司	2008.8	7
3	榆林神华能源有限责任公司郭家湾煤矿水文地质补充勘探报告（先期开采地段）	中煤科工集团西安研究院有限公司	2018.3	4

表 4-2 收集的工程钻孔信息一览表

序号	资料名称	钻孔深度 (m)	特殊性岩土
1	陕西省府谷县大昌汗乡谊丰煤矿（整合区）勘探报告	124.32~213.13	无
2	陕西省府谷县老高川乡芦家梁煤矿（整合区）勘探报告	117.15~245.69	无
3	榆林神华能源有限责任公司郭家湾煤矿水文地质补充勘探报告（先期开采地段）	24.12~182.13	无

三、现状评估结论

现状条件下，郭家湾产业区评估区共发育 10 处地质灾害隐患点，包括滑坡 4 处、崩塌 3 处、不稳定斜坡 2 处，地面塌陷 1 处。地质灾害危险性现状评估危险性中等的 7 处，分别为 H01、H02、H03、B01、B03、BP02、TX01；现状评估危险性小的 3 处，分别为 H04、B02、BP01；评估区内无特殊岩土。

第五章 地质灾害危险性预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据评估区地质环境条件、建设工程的类型和工程特点，对工程建设中、建成后可能引发或加剧滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等发生的可能性、发育程度、危害程度和危险性做出预测评估；对建设工程自身可能遭受已存在的地质灾害危险性做出预测评估。

本次评估工作以《府谷煤电化载能工业区总体规划》为基础资料，规划仅给出了土地利用规划、道路系统布局，尚未进行竖向设计，未涉及各功能区和区块内部的整平标高、建筑分布等详细设计。

评估区主要建设用地类型可划分归类为居住用地、商业服务业设施用地、道路与交通设施用地、工业用地、公用设施用地、绿地与广场用地、物流仓储用地、非建设用地（农林用地、光伏产业用地、水域）等 9 个大类。

根据规划，考虑规划地块功能的统一性，以天然河流、山体和规划区土地类型功能分隔，将郭家湾产业区按不同地块功能分区，结合区内地质环境条件及建设工程特点，由北向南，本次共分为 7 个地块，编号 DK01~DK07。

该规划区块尚未进行竖向规划和总平面功能分区布局，其工程建设引发地质灾害可能性应根据场地地形坡度、岩土体特征性质、地下水条件等坡体稳定性影响因素综合确定，并符合下列要求：

表 5-1 斜坡地带工程建设引发地质灾害可能性、危险性分级表

坡地类型划分		覆盖层厚度 m	岩质坡地优势结构 面稳定性判定	地下水影响 程度判定	引发地质灾害可能性 大小和危险性大小
类型	坡度 α°				
平缓坡地	$\alpha < 15$	---	---	---	小
陡坡地	$15 \leq \alpha < 20$	< 3	稳定或欠稳定	小	小
			不稳定	中等或大	中等
	$20 \leq \alpha < 25$	≥ 3	---	小	中等
			---	中等或大	大
		< 3	稳定~基本稳定	小	中等
			不稳定	中等或大	大
急坡地	$25 \leq \alpha < 35$	< 3	稳定	小	中等
			欠稳定~不稳定	中等或大	大
		≥ 3	---	---	大
	$35 \leq \alpha < 45$	---	---	---	大
险坡地	$45 \leq \alpha$	---	---	---	大

注：a 覆盖层厚度指中风化岩以浅全、强风化岩及残坡积层总厚度。

- b 当坡地岩体为极软岩或断裂破碎带时，该处危险性“小”升为“中等”。
- c 斜坡地带有膨胀土分布时，危险性等级不应为小。

在此基础上根据场地地质环境条件、地质灾害危险性现状评估结果，并结合各地块建设工程特点，工程地质比拟法对评估区地质灾害危险性进行定性预测评估，评估内容包括工程建设引发质灾害的危险性预测评估及拟建工程遭受地质灾害的危险性预测评估两个方面。具体评估如下：

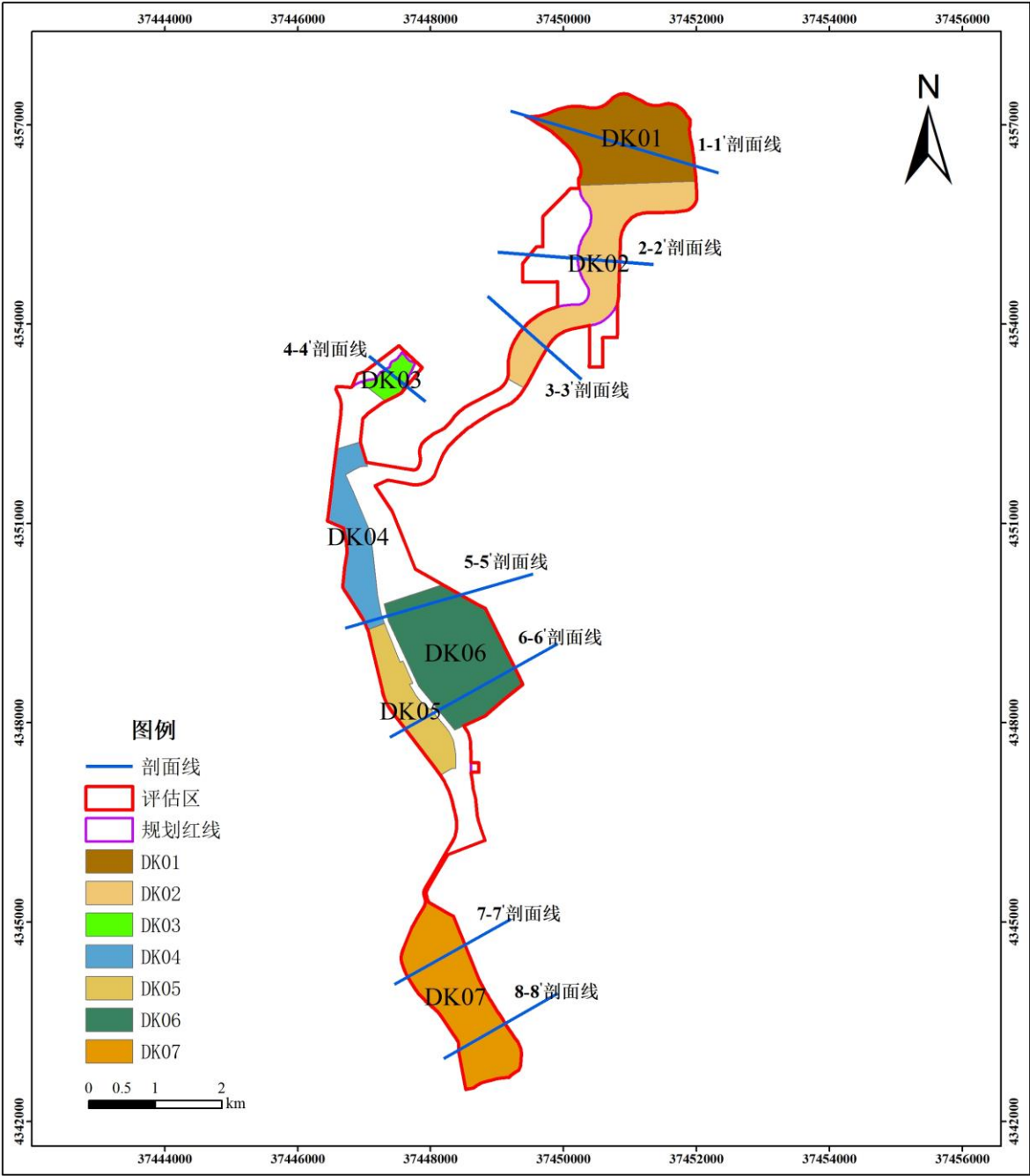


图 5-1 郭家湾产业区规划范围内地块划分图

一、工程建设引发地质灾害危险性预测评估

工程建设引发的地质灾害，主要指因工程建设而导致新的地质灾害，或已经存在的灾害体，受工程建设影响，导致其稳定性降低、变形范围扩大而使原有的地质灾害的程度有进一步加剧的可能。依据评估区地质环境概况，建设工程可能引发的地质灾害主要是滑坡、崩塌及工程开挖引发的边坡失稳。

（1）DK01 地块

该地块位于规划区东北侧，地理位置：110°25'58.63"E，39°20'25.60"N，规划面积 2.315km²，用地类型为三类工业用地、公用设施营业网点用地。地块分布于黄土丘陵沟壑风积沙地貌，地势东高西低，坡度一般 4~5°；靠近西侧崩顶处，坡度约 25°；规划区大部分地段位于丘陵沟壑之上，中部整平场平挖、填方高度一般 5~15m。

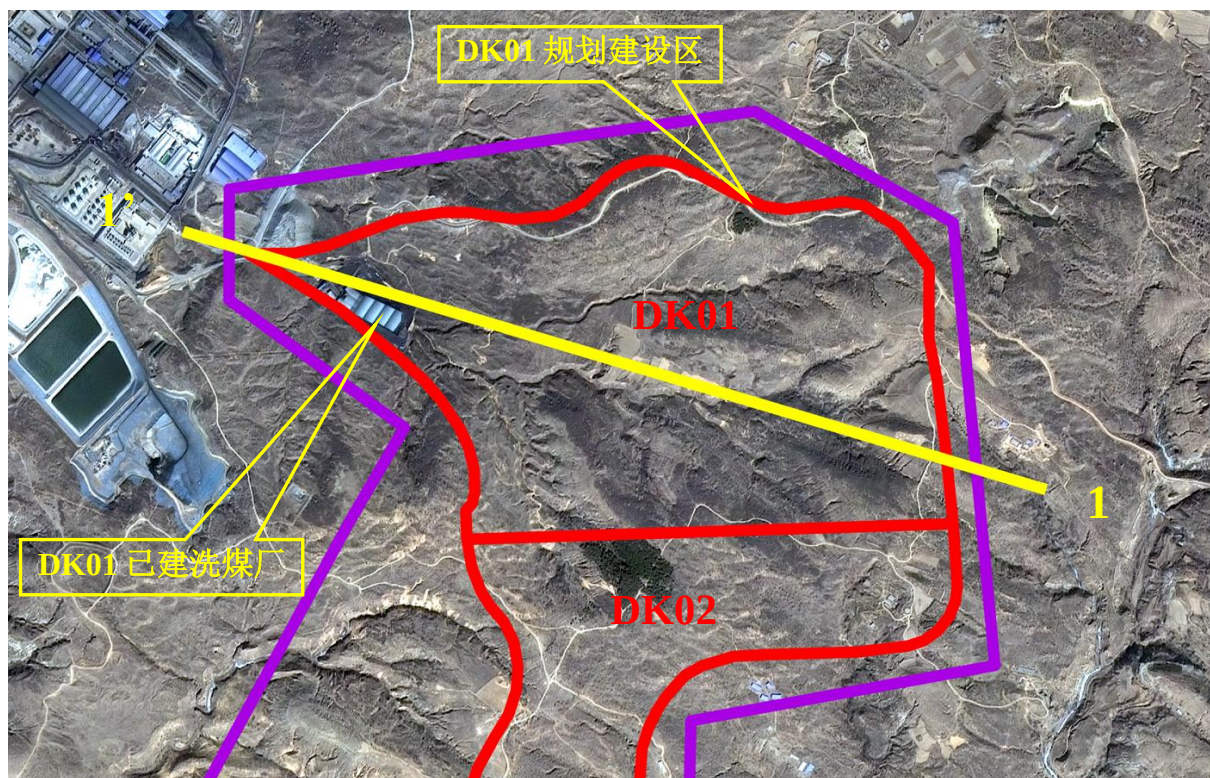


图 5-2 DK01 建设场地正射影像图



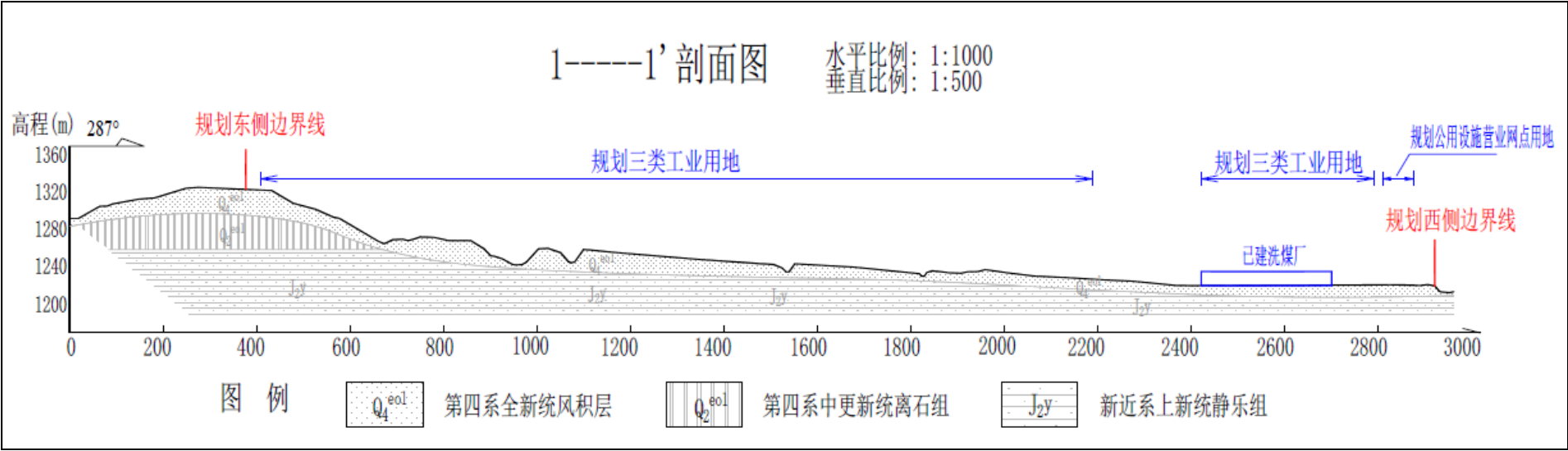
照片 5-1 DK01 规划建设场地航拍 1（镜像 289°）



照片 5-2 DK01 规划建设场地航拍 2（镜像 113°）

场地区地层为风积沙土层，结构松散，厚度 10-28m，工程地质条件一般；下覆砂泥岩，岩体结构面较稳定，地下水以第四系松散岩类孔隙水为主，地下水受季节性降雨补给，对斜坡稳定性影响较大。

现状规划区西侧已修建了一处洗煤厂，已建洗煤厂引发滑坡、崩塌等地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；建设工程若在地块中部及东侧斜坡地带开挖形成高度大于 10m 的边坡，则工程建设引发滑坡、崩塌等地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大。



（2）DK02 地块

该地块位于规划区东北侧，与 DK01 地块相邻，地理位置：110°25'21.82"E，39°19'8.6"N，规划面积 0.133km²，用地类型为三类工业用地、公用设施营业网点用地。地块分布于黄土丘陵沟壑风积沙地貌，地势东高西低，坡度一般 4~5°，靠近西侧峁顶处，坡度约 25°；规划区大部分地段位于丘陵沟壑之上，中部整平场平挖、填方高度一般 5~15m。

（二）道路工程建设引发地质灾害危险性评估

（三）绿地景观工程建设引发地质灾害危险性评估

二、建设工程遭受地质灾害危险性预测评估

三、预测评估结论

第六章 地质灾害危险性的综合分区及建设用地适宜性评估

一、地质灾害危险性综合分区原则及方法

（一）地质灾害危险性综合评估原则

1、“以人为本”原则，以保障区内人民生命财产安全、避免地质灾害伤亡事故为根本，在此前提下进行建设工程地质灾害危险性评估。

2、本着对建设工程高度负责的精神，以查明区内地质灾害现状及演化趋势为重点，针对可能出现的地质灾害隐患提出防治措施建议，以保证工程建设及运营安全。

3、评估区的范围不局限于建设场地区域，以项目特点及地质环境条件来确定。

4、评估重点是危害严重、突发性强的地质灾害隐患点（区段）。

（二）地质灾害危险性综合评估方法

1、在地质灾害危险性现状评估和预测评估基础上，采用定性、半定量的分析法，对地质灾害的危险性进行综合评估，危险性等级划分为大、中等、小三级。

2、应充分考虑工程建设中和工程建设后地质灾害分布区环境条件的变化，分析判定引发新的地质灾害类型及可能的险情。

3、危险性综合评估级别应以现状和预测评估结果为基础，当评估区只存在单一灾种时，按该灾种对评估区的危险性划分等级；当评估区存在多灾种时，危险性综合分区评估结论应采取“就高不就低”的原则确定。

4、遵循地质规律，结合拟建工程特征，研究各个地段的地质环境条件，分析起主要作用或制约作用的灾种以及防治措施的相似性，如在同一危险性等级区中有不同的主导灾种或主要治理措施不同，应进一步划分分区，以便提高危险性评估的实用性。

5、对于大面积分布的特殊类岩土（湿陷性黄土），综合评估不考虑该分区因素。

6、分区（段）评估结果，应列表说明各区（段）的工程地质条件，存在和可能诱发的地质灾害种类、规模、发育程度，并对建设工程危害情况并提出防治要

求。

分区量化指标的确定：

1、危险性大区（I）：综合分区内的各种地质灾害至少有一个达到危险性大的级别。

2、危险性中等区（II）：综合分区内的各种地质灾害至少有一个达到危险性中等级别，且不存在危险性大的灾种。

3、危险性小区（III）：综合分区内各种地质灾害均为危险性小的级别。

二、地质灾害危险性的综合分区评估

根据上述地质环境条件和地质灾害分布特征的综合分析，考虑引发和遭受地质灾害的各种因素，定性划分出评估区地质灾害危险性综合评估图。根据《陕西省地质灾害危险性区域评估技术规程（试行）》第 8.2.5 规定“对于评估区内大面积分布的特殊类岩土（湿陷性黄土），综合评估不考虑该分区因素，应根据地质环境条件及地质灾害现状评估、预测评估结果，按单个灾种划分危险性区（段）等级，编制单灾种地质灾害危险性分区图，作为地质灾害危险性评估综合成果图的配套图件”，依据上述地质灾害危险性分级标准，。

表 5-1 地质灾害危险性综合分区说明表

分区	面积/比例 10 ⁴ m ² /%	地块 位置	工程地质条件	现状评估	预测评估		危险性综 合评估	建设场 地适宜 性分级
					引发	遭受		

三、建设用地适宜性分区评估

根据《地质灾害危险性评估规范》10.3 条中建设用地适宜性评价，建设用地适宜性分为适宜、基本适宜、适宜性差三个等级（表 5-2）。对于地质灾害危险性小，基本不设计防治工程，土地适宜性为适宜；地质灾害危险性中等、防治工程简单的，土地适宜性为基本适宜；地质灾害危险性大、防治工程复杂的，土地适宜性为适宜性差。

表 5-2 建设用地适宜性分级

级 别	分 级 说 明
适宜	地质环境复杂程度简单，工程建设引发地质灾害的可能性小，建设工程遭受地质灾害的可能性小，危险性小，易于处理。
基本适宜	不良地质现象中等发育，地质构造、地层岩性变化较大，工程建设引发地质灾害的可能性中等，建设工程遭受地质灾害的可能性中等，危险性中等，但可采取措施予以处理。
适宜性差	地质灾害发育强烈，地质构造复杂，软弱结构成发育区，工程建设引发地质灾害的可能性大，工程建设遭受地质灾害的可能性大，危险性大，防治难度大。

第七章 规划及建设建议

区域地质灾害危险性评估应根据综合分区评估结果，结合分区地质环境问题和规划功能分区提出规划建议：

第八章 结论与建议

一、结论

二、建议

附件 1 委托书

附件 2 项目批复

榆林市人民政府

榆政函〔2021〕187 号

榆林市人民政府 关于府谷煤电化载能工业区总体规划 (修编)(2018-2035 年)的批复

府谷县人民政府:

你县《关于重新批复府谷循环经济产业区总体规划(修编)》(府政字〔2021〕47 号)收悉。根据省政府《关于榆林市国土空间综合规划的批复》(陕政函〔2016〕33 号)要求,经研究,现批复如下:

一、原则同意《府谷煤电化载能工业区总体规划(修编)(2018-2035 年)》(以下简称《规划》),名称由府谷循环经济产业区调整为府谷煤电化载能工业区。

二、园区规划范围为 39.43 平方公里,其中庙沟门工业区规划范围为 24.45 平方公里,南起三道沟镇新庙村,北至庙沟门镇沙梁村与内蒙古自治区接壤,东西由沙梁川河岸向外扩 200 至 1000 米;郭家湾工业区规划范围 14.98 平方公里,南起老高川镇板台路与准神铁路交汇处向南 500 米,北至大昌汗镇边家梁村与前元壕村交界处,西接悖牛川川道,东由悖牛川川道东扩 300 至

1500 米。

三、按照“接续提升、培育长远”的产业发展思路，全力发展高端能源化工产业，改造提升传统产业，培育战略性新兴产业，全力打造清洁煤电生产基地、载能材料生产基地、煤化工转型发展示范区。其中，高端能源化工产业主要包括煤炭、煤电、煤化工及载能产业，传统产业主要包括利用煤电化载能产业所产生的废渣制造建筑建材、陶瓷等，战略性新兴产业主要包括新能源、新材料、装备制造、节能环保等产业。

四、坚持“多规合一”，严格实施《规划》，园区建设必须符合《规划》要求和区域经济社会发展规划、国土空间总体规划、生态环境保护规划，并要科学安排建设规模和开发时序。同时，根据安全、环保要求，严格产业准入条件。

五、牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，坚持创新驱动，切实增强园区产业核心竞争力，深化园区体制机制改革，提升市场化运营水平，加快园区转型升级高质量发展。



（不公开发布）

抄送：市发改委。



附件 3 项目登记表

附件 4 搜集地质环境资料统计表

序号	地质环境资料统计表
1	
2	
3	
4	
5	
6	