



榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内
地质灾害危险性评估报告

建设单位：榆林市自然资源和规划局榆林高新技术
产业开发区分局

报告提交日期：二〇二三年八月

榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内 地质灾害危险性评估报告

报告编制单位：陕西地矿九 0 八环境地质有限公司

项目负责人：韩伟龙

报告编写人：安启卓 张琦 朱涛 张雷

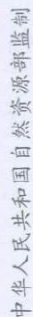
报告审核人：陈建敏

总工程师：畅俊斌

单位负责人：王康

提交报告单位：榆林市自然资源和规划局榆林高新
技术产业开发区分局

提交报告日期：二〇二三年八月



目录

第一章 前言	1
一、任务由来	1
二、评估目的与任务	1
三、评估依据	2
四、 评估范围	4
五、 以往工作程度及主要参考资料	8
六、 工作方法及其完成工作量	9
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	20
第三章 地质环境条件	21
一、 气象、水文	21
二、 地形地貌	24
三、 地层岩性	29
四、 地质构造	32
五、 岩土体类型及工程地质性质	33
六、 水文地质条件	34
七、 人类工程活动对地质环境的影响	35
八、 小结	38
第四章 地质灾害危险性现状评估	39

一、 地质灾害类型特征	39
二、 地质灾害危险性现状评估	39
三、 现状评估结论	57
第五章 地质灾害危险性预测评估	58
一、 工程建设引发地质灾害危险性评估	58
二、 建设工程遭受地质灾害危险性预测评估	75
三、 预测评估结论	78
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	79
一、 地质灾害危险性综合分区评估	79
二、 地质灾害危险性的综合分区评估	80
三、 建设用地适宜性分区评估	83
四、 地质灾害防治措施	86
第七章 结论与建议	88
一、 结论	88
二、 建议	89

附件:

附件 1: 立项资料

附件 2: 中标通知书

附件 3: 收集资料统计表

附件 4: 野外调查表

附件 5: 榆横 1 期征地拐点坐标（2000 坐标）

附件 6：泥石流评判表

附件 7：三维模型

附件 8：照片集

附图：

附图 1：榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内地质灾害危险性地质灾害分布图（比例尺 1:120000）

附图 2：榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内地质灾害危险性综合分区评估图（比例尺 1:20000）

《榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内地质灾害危险性评估报告》 审查意见

2023年6月29日，陕西地矿九0八环境地质有限公司邀请有关专家（名单附后）组成评审组，在榆林市召开评审会，对榆林市自然资源和规划局榆林高新技术产业开发区分局委托其完成的《榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内地质灾害危险性评估报告》（以下简称《评估报告》）进行了评审，陕西省自然资源厅地质、陕西省地质环境监测总站及榆林市自然资源局等部门代表参加了评审会。专家组听取了建设单位对项目基本情况的介绍和评估单位的工作汇报，审阅了《评估报告》，经过质询、讨论、评议，形成如下评审意见：

一、《评估报告》是在收集区域地质、环境地质、灾害地质、工程地质和水文地质、各种钻探成果、压覆重要矿产报告、遥感图件及建设工程的相关资料等资料的基础上，经过室内遥感解译，现场调查、访问、综合分析等手段对评估区地质灾害进行了较细致的工作，完成遥感解译面积 307.75km²，调查面积 307.75km²、评估面积 254.68km²，调查点 764 个，调查路线 226km，拍摄照片 2735 张（报告利用 986 张），收集资料 19 份等。工作量较充分，评估基础资料较丰富，依据较充分，基本满足了评估工作需要。

二、榆横工业园区位于陕西省北部，榆林市西部，地处榆阳区芹河镇和横山县白界镇范围内。评估区内涉及的工程类别主要为城市和村镇规划区、垃圾处理厂和污水处理厂等，确定评估区建设工程重要性属重要。

三、《评估报告》对评估区区域地质背景、气象水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、工程地质条件、水文地质条件等环境地质条件及人类工程活动对地质环境的影响进行了分析，认为评估区所处的地质环境条件复杂程度属复杂类型。《评估报告》对地质环境条件阐述清楚。

四、《评估报告》根据建设项目重要性和地质环境条件复杂程度，结合《陕西省地质灾害危险性区域评估技术规程》及自然资源部 2022 年第 8 号令《地质灾害防治单位资质管理办法》，综合确定地质灾害危险性评估等级为一级是正确的，确定的评估范围和调查范围基本合理。

五、现状评估认为：评估区总体地质环境条件复杂，地质灾害主要为 2 处崩

塌和4处不稳定斜坡。其中2处崩塌发育程度中等,危害程度小,危险性小;4处不稳定斜坡发育程度强烈,危害程度小,现状评估危险性中等,现在评估结论符合实际。

六、六、预测评估认为:平缓坡(坡度 $<15^{\circ}$,坡高 $<10\text{m}$)地区进行工程建设引发地质灾害的可能性小,危险性小;预测陡坡地区($15^{\circ}\leq\text{坡度}<25^{\circ}$, $10\text{m}\leq\text{坡高}<20\text{m}$)进行工程建设引发地质灾害的可能性中等,危险性中等;预测急坡地区($25^{\circ}\leq\text{坡度}<35^{\circ}$, $20\text{m}\leq\text{坡高}$)进行工程建设引发地质灾害可能性大,危险性大。评估区内2处崩塌,发育程度中等,距离建设工程较远,位于地质灾害影响范围之外,预测场园区厂房建设遭受地质灾害的可能性小,危险性小;评估区内4处不稳定斜坡发育程度强烈,距离建设工程较远,位于地质灾害影响范围之外,预测评估区拟建工程遭受地质灾害的可能性小,危险性小。预测评估紧密结合地质灾害现状、地质环境条件和建设工程实际,结论可信。

七、综合评估根据评估区地质环境条件、地质灾害危险性现状及预测评估结论,将评估区地质灾害危险性划分为危险性大、中、小三个等级共6个区段。其中危险性大区1个,面积约 0.49k m^2 ,占评估区总面积的0.2%。危险性中等区4个,面积约 0.70k m^2 ,占评估区总面积的0.27%。危险性小区1个,面积约 253.49k m^2 ,占评估区总面积的99.53%。其分级分区原则正确,方法正确,结论可信。

八、规划建设用地区地质灾害危险性大区面积为 0.49k m^2 ,建设用地适宜性差;危险性中等区面积为 0.7k m^2 ,建设用地基本适宜;危险性小区面积为 254.49k m^2 ,建设用地适宜。整体规划布局较为合理,对规划建设用地局部处于危险性大的区段,建议在建设工程布局是予以重视,必要时须对工程布局进行适当调整或进行工程避让。

综上,该《评估报告》资料较翔实,评估依据较充分,内容全面,方法正确,结论可信,附件齐全,地质灾害防治措施建议具有针对性,符合《地质灾害危险性评估规范》及《陕西省地质灾害危险性区域评估技术规程》(试行)的要求,予以审查通过且质量良好。

审专家组组长:

2023年8月8日

第一章 前言

一、任务由来

榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内地质灾害危险性评估项目位于榆阳区和横山区交界处。项目区地处黄土沟壑区与毛乌素沙漠过渡地区，区内发育三条较大沟谷，地质构造较复杂，风积沙广布，为了适应新的发展战略的需要，榆林市自然资源和规划局榆林高新技术产业开发区分局对榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内地质灾害危险性评估项目进行公开招标，陕西地矿九〇八环境地质有限公司中标。

榆横工业区管理范围总面积为 914 平方公里，以建设单位提供的红线范围拐点坐标（附件 5）确定本次的评估面积为 254.68 平方公里并开展评估工作。评估区位于榆阳区芹河镇与横山区白界镇交界处，距市区约 14 公里，根据《榆林市地质灾害防治“十四五”规划（2021~2025 年）》，本次评估区位于地质灾害低易发区。为确保规划区从根本上减少地质灾害的影响，使规划工作内容符合实际，易于实施，按照《地质灾害防治条例》的规定，总体规划须进行地质灾害危险性评估工作。

二、评估目的与任务

本次地质灾害危险性评估的要求是：收集相关基础资料，进行环境地质调查、充分论证。阐明评估区的地质环境条件基本特征；分析规划区内分布的各类地质灾害体的危险性和危害程度，并进行现状评估；对规划区范围内工程建设可能引发地质灾害和本身遭受各类地质灾害的可能性及危害程度分别进行预测评估；依据现状评估和预测评估结果，综合评估规划区地质灾害危险性程度，分区段划分危险性等级，说明各区段地质灾害的种类和危害程度，对规划用地适宜性做出评估，并提出有效防治地质灾害的措施和建议，达到规划建设区的安全运行，从源头上减轻人为不合理工程活动造成的地质灾害、人员伤亡和财产损失。

具体任务如下：

- 1、全面了解榆横工业园区红线范围概况。收集神其影响范围内的水文、气

象资料；收集区域地质、矿产地质、水文地质、工程地质资料；收集区内地质灾害详查资料及其防治规划资料等。

2、开展野外实地地质环境调查，查明规划范围内的地质环境条件；查明规划范围内的地质灾害发育现状，包括灾害的种类、分布、规模和发育特征、引发因素与危害程度等，评价其稳定性和危害性。

3、依据现行地质灾害评估规范及省、市国土主管部门的要求，结合榆横工业园区规划方向，对规划区内的规划工程建设可能引发的地质灾害和可能遭受的地质灾害危险性做出预测评估和综合评估，并对建设工程场地适宜性进行分区评价。

4、对场地适宜性分区的基础上，从防灾、减灾方向提出合理利用场地规划建议，并对需要避让、治理的地质灾害提出防治方案与建议。

三、评估依据

（一）法律法规及文件

（1）《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2004 年 3 月 1 日）；

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

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

（4）《自然资源部关于做好 2022 年地质灾害防治工作的通知》（自然资发〔2022〕50 号，2022 年 3 月）；

（5）《地质灾害防治单位资质管理办法》（自然资源部令第 8 号，2022 年 11 月 8 日，自 2023 年 1 月 1 日开始施行）；

（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决定的实施意见》（陕政发〔2011〕59 号）；

（7）《关于加强地质环境项目资料管理的通知》陕西省国土资源厅（陕国土资环发〔2011〕60 号，2011 年 11 月）；

（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）；

（10）《陕西省地质灾害防治条例》（2017年9月29日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，自2018年1月1日起施行）；

（11）《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治办法》（2017年11月22日陕西省人民政府令第205号，自2018年1月1日起施行）；

（12）《榆林市地质灾害防治“十四五”规划（2021~2025）》榆林市自然资源和规划局，2021年12月；

（13）《神木市“十四五”地质灾害防治规划》，神木市自然资源和规划局，2021年8月。

（二）技术规范

（1）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），以下简称《评估规范》）；

（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）《地质灾害危险性评估报告及图件编制规程（试行）》（T/CAGHP071-2020）；

（5）《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1:50000）》（DZ/T0261—2014）；

（6）《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》（国土资环[2000]01号）；

（7）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

（8）《地质灾害分类分级标准（试行）》（T/CAGHP001-2018）；

（9）《场地地质灾害危险性评估技术要求（试行）》（T/CAGHP025-2018）；

（10）《工程地质手册》（第五版）；

（11）《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009版）；

（12）《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；

（三）技术资料

（1）《陕西省横山区地质灾害详细调查报告 1: 50000》，陕西省地质调查中心，2014年11月；

（2）《榆林市国土空间综合规划（2015-2030年）》（陕西省人民政府函〔2016〕

33 号）

（3）《横山区水资源评价与规划报告》（2019 年 1 月）；

（4）《榆横工业园区煤化工区后勤配套服务基地规划调整》（2021 年 11 月）；

（5）《榆横工业园区发展总体规划》草案（2020-2035）；

（6）《陕西延长石油榆林凯越煤化有限责任公司 50 万吨/年甲醇制乙醇项目岩土工程勘察报告》，榆林市岩土建筑工程有限公司；

（7）《榆林煤化乙醇醋酸下游产品项目环境影响报告书》，中圣环境科技发展有限公司；

（8）《榆林市 2022 年地质灾害风险大核查》，榆林市国土空间生态修复与灾害防治协会；

（9）《榆林市榆阳区地质灾害风险调查评价报告》，陕西科睿斯达环境科技有限公司；

以及已有区域地质、水文地质、工程地质、气象水文等成果和资料。

四、评估范围

（一）地质灾害危险性评估范围的确定

榆横工业园区位于陕西省北部，榆林市西部，地处榆阳区芹河镇和横山县白界镇范围内（图 1-1），是呼包鄂榆城市群的重要区域，是榆林国家能源化工终端产品加工示范区和区域中心城市的重要承载区，同时还是是华北地区进入西北的通道，具有承东启西的重要作用。

评估区范围应根据建设工程用地及规划区范围、地质环境条件、地质灾害类型及其影响范围确定，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB-T40112-2021）中 4.5 的要求，本次评估范围是根据建设方委托的评估面积并根据野外实际情况，确定榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内地质灾害危险性评估项目评估范围东以榆溪河为界、南以拟建道路榆横大道为界，西以中煤大道为界，北以 G65 高速为界，总计评估范围面积 254.68k m²，评估范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 评估区范围拐点坐标

2000 国家大地坐标系					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	109°31'14.79"	38°12'36.95"	34	109°45'37.64"	38°9'17.79"
2	109°31'21.74"	38°12'0.53"	35	109°45'49.07"	38°9'33.46"
3	109°31'23.17"	38°10'34.52"	36	109°45'53.25"	38°10'0.43"
4	109°31'25.16"	38°8'57.71"	37	109°45'51.24"	38°10'38.32"
5	109°31'29.34"	38°5'24.30"	38	109°45'52.55"	38°11'13.60"
6	109°34'1.11"	38°5'26.22"	39	109°45'49.85"	38°11'34.55"
7	109°34'2.15"	38°4'47.72"	40	109°46'1.59"	38°12'24.21"
8	109°34'42.46"	38°4'48.39"	41	109°45'53.86"	38°12'49.34"
9	109°34'41.92"	38°5'26.37"	42	109°45'33.32"	38°13'14.83"
10	109°40'28.65"	38°5'22.98"	43	109°45'10.76"	38°13'26.72"
11	109°43'31.15"	38°5'25.72"	44	109°44'38.01"	38°13'38.13"
12	109°44'34.92"	38°5'35.62"	45	109°44'22.87"	38°13'22.35"
13	109°45'42.89"	38°5'49.72"	46	109°44'48.82"	38°11'24.35"
14	109°46'42.81"	38°5'56.66"	47	109°44'51.76"	38°10'50.23"
15	109°46'17.24"	38°6'17.94"	48	109°44'51.76"	38°10'50.23"
16	109°46'26.15"	38°6'29.11"	49	109°43'38.22"	38°10'44.15"
17	109°46'56.59"	38°6'49.17"	50	109°42'52.33"	38°10'40.15"
18	109°46'55.96"	38°6'55.04"	51	109°42'56.81"	38°10'30.79"
19	109°46'43.38"	38°7'1.14"	52	109°43'40.69"	38°10'6.26"
20	109°46'42.99"	38°7'6.43"	53	109°43'0.79"	38°10'8.50"
21	109°46'48.48"	38°7'15.30"	54	109°40'11.16"	38°9'6.07"
22	109°46'36.81"	38°7'14.21"	55	109°41'43.43"	38°9'32.86"
23	109°46'30.79"	38°7'21.02"	56	109°37'58.17"	38°10'17.07"
24	109°46'42.92"	38°7'34.51"	57	109°37'57.86"	38°11'46.45"
25	109°46'42.76"	38°7'39.80"	58	109°37'39.32"	38°11'43.53"
26	109°46'32.56"	38°7'43.68"	59	109°37'17.14"	38°12'22.19"
27	109°46'22.60"	38°7'42.26"	60	109°37'15.22"	38°13'0.26"
28	109°46'21.63"	38°7'45.75"	61	109°36'52.98"	38°13'46.38"
29	109°46'14.18"	38°7'49.06"	62	109°36'38.14"	38°14'15.99"
30	109°46'4.68"	38°8'7.08"	63	109°36'26.71"	38°15'19.09"
31	109°46'20.13"	38°8'28.52"	64	109°36'0.60"	38°15'11.69"
32	109°46'5.22"	38°8'33.57"	65	109°34'13.54"	38°14'5.31"
33	109°45'53.32"	38°8'47.24"	66	109°32'43.82"	38°13'31.94"

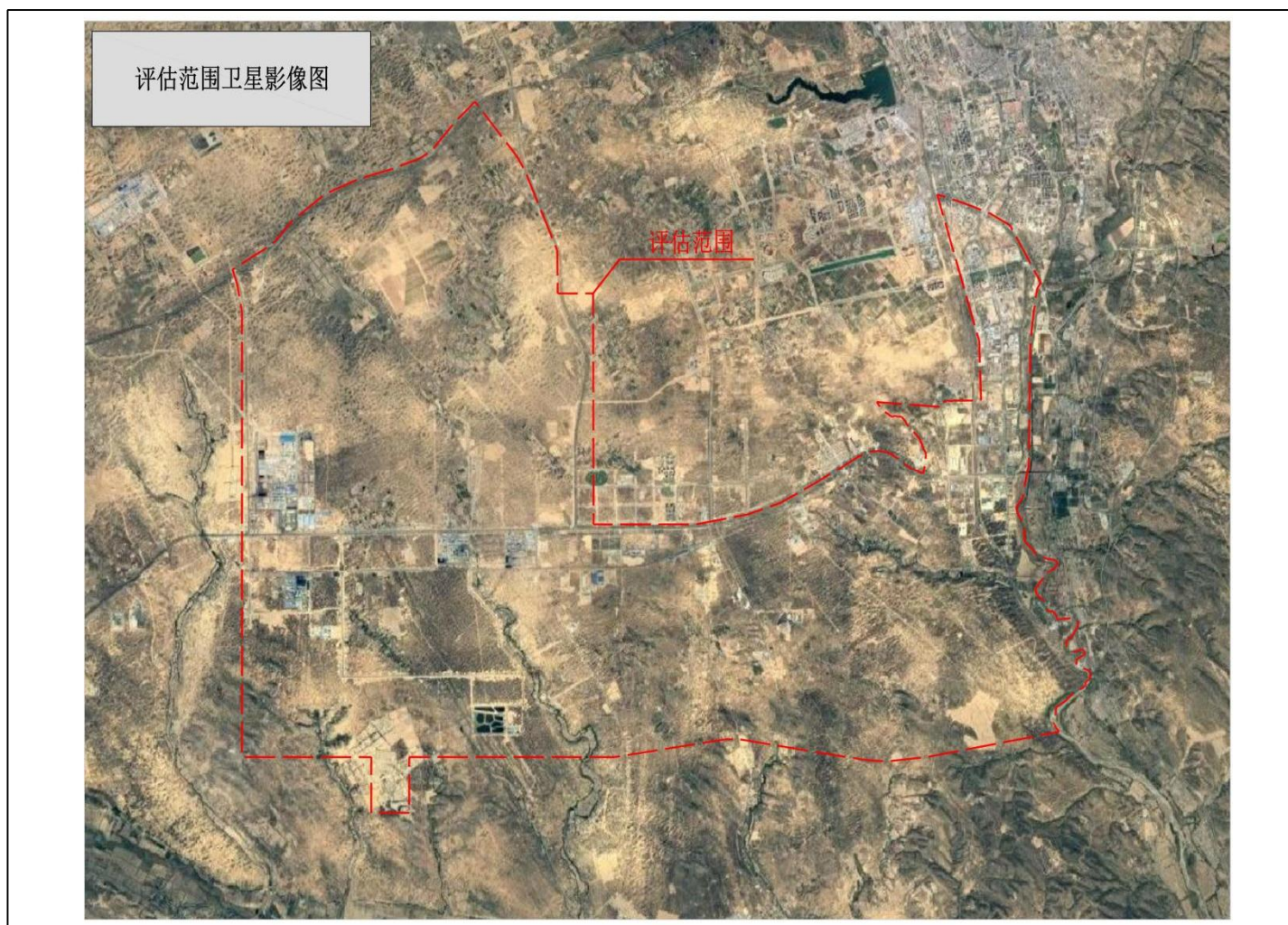


图 1-1 评估区卫星影像图

（二）地质灾害危险性评估等级的确定

按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）第 4.6.1 条规定，评估级别根据地质环境复杂程度和建设项目重要性确定。

（1）规划区地质环境复杂程度划分

评估区处于鄂尔多斯台向斜的中南部，属陕北台凹的中北部，区域地质构造简单，无大型剧烈的褶皱和断层，地震动峰值加速度为 0.05g，对应的地震基本烈度 VI；评估区内西高东低，主要发育 3 条沟谷，地貌类型属风沙滩地区、黄土梁岗区与河谷阶地区交汇地貌，相对高差介于 50m~200m，地面坡度以 8°~25° 为主，局部坡度 >25°，地形较简单，地貌类型较单一；区内出露地层为第四系全新统冲洪积层、第四系中更新统黄土、第四系风积层和侏罗系延安组，岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差；地质构造较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育；评估区地表水属黄河水系无定河流域与榆溪河流域，由于沟道侵蚀，新开沟、柳沟及方河沟沟内常年存在地表径流，水位年际变化 5m~20m，水文地质条件中等；评估区地质灾害发育中等；人类工程活动主要为工程建设、切坡修路、切坡建房及耕地改造，人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重。综合确定评估区地质环境复杂程度属复杂类型（表 1-2）。

表 1-2 地质环境复杂程度划分表

地质环境条件	类 别	复杂程度
区域地质背景	区域地质构造条件简单，无大型剧烈的褶皱和断层，地震基本烈度 VI，地震动峰值加速度为 <0.10g；	简单
地形地貌	地貌类型属风沙滩地区、黄土梁岗区与河谷阶地区交汇地貌，相对高差介于 50m~200m，地面坡度以 8°~25° 为主，局部坡度 >25°，地形较简单，地貌类型较单一；	中等
地层岩性和岩土工程地质性质	区内出露地层为第四系全新统冲洪积层、第四系中更新统黄土、第四系风积层和侏罗系延安组，岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差；	中等
地质构造	地质构造较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育；	简单
水文地质条件	评估区地表水属黄河水系无定河流域与榆溪河流域，由于沟道侵蚀，新开沟、柳沟及方河沟沟内常年存在地表径流，水位年际变化 <5m，水文地质条件良好；	中等
地质灾害及不良地质现象	地质灾害发育中等；	中等

人类活动对地质环境的影响	人类工程活动主要为工程建设、切坡修路、切坡建房及耕地改造，对地质环境的影响、破坏较严重。	复杂
注：每类条件中，地质环境复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合条件者即为该类复杂条件		

（2）建设项目的重要性

《评估规范》4.6.3 条表格明确规定（表 1-3）：评估区内涉及的工程类别主要为城市和村镇规划区、垃圾处理厂和污水处理厂等，确定评估区建设工程重要性属**重要**。

表 1-3 建设工程重要性分类表

建设工程重要性	工程类别
重要（√）	城市总体规划区、村庄集镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、高速铁路、二级（含）以上公路、铁路、城市轨道交通、机场，大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、跨度>30 m 或高度 50 m 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂、油气管道工程、储油气库、学校、医院、剧院、体育场馆、娱乐场所等
较重要	新建村庄集镇、三级（含）以下公路，中型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、跨度>24 m~30 m 或高度>24 m~50 m 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂等
一般	小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、跨度≤24 m 或高度≥24 m 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂等

（3）地质灾害危险性评估级别

榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内地质灾害危险性评估项目评估区内地质环境条件复杂程度属复杂类型，建设工程重要性属重要，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T/40112-2021）和自然资源部 2022 年第 8 号令《地质灾害防治单位资质管理办法》规定，确定本次评估项目级别为**一级评估**。

五、以往工作程度及主要参考资料

在本次评估工作之前，地矿等部门在项目区内及其附近开展过不同比例尺区域性地质、矿产地质、水文地质、工程地质、地质灾害区划和详细调查和勘察等工作。气象部门积累了多年的气象资料，地方有关部门积累了较多地质、环境地质和地质灾害等方面的资料，对区内地质、水文地质及环境地质条件有了不同程度的认识和了解，为本次地质灾害评估工作提供了重要的基础资料依据。目前收集到的以往相关地质工作参考资料详见表 1-4。

表 1-4 主要参考资料统计表

序号	名 称	时间（年）	完成单位
1	陕北基岩地质图		地质部第三普查大队
2	中国区域地质志·陕西志		陕西省地质调查院
3	陕西省地质图及说明书	1982	省地矿局区域地质调查队
4	陕西省黄土工程地质	1985	省地矿局第二水文地质队
5	陕西省工程地质图及说明书	1987	省地矿局第二水文地质队
6	陕西省地质灾害预测图及说明书	1995	陕西省地震局滑坡办公室
7	陕西省环境地质调查	2000	陕西省第二水文地质队
8	陕西省地质灾害图册	2003	陕西省国土资源厅
9	陕西省横山县地质灾害调查与区划	2004	中煤航测遥感局
10	陕西省横山县 地质灾害防治规划（2012-2015 年）	2012	陕西省横山县国土资源局 陕西地矿第二工程勘察院
11	横山县人民政府关于横山县 2014 年地质灾害防治方案的通知	2014	横山县人民政府办公室
12	横山县县志	1993	横山县地方志编纂委员会
13	榆林市横山区 水资源评价与规划报告	2018	陕西地矿地质工程 勘察院有限公司
14	陕西省横山县 地质灾害详细调查报告	2014	陕西省地质调查中心
15	陕西省榆林市榆阳区 地质灾害防治区划报告	2014	陕西省地质调查院
16	榆林市榆阳区地质灾害风险调查评价报告	2022	陕西科睿斯达环境科技有限公司
17	榆林市 2022 年地质灾害风险大核查	2022	榆林市国土空间生态修复 与灾害防治协会
18	榆林煤化乙醇醋酸下游产品项目 环境影响报告书	2023	中圣环境科技发展有限公司
19	陕西延长石油榆林凯越煤化有限责任公司 50 万 吨/年甲醇制乙醇项目岩土工程勘察报告	2023	榆林市岩土建筑工程有限责任公司

六、工作方法及完成工作量

（一）评估工作程序

接受评估工作任务后，首先据评估区内建设工程的类型和特点，收集有关资料和现场踏勘，对建设场地进行初步分析，确定本项目的评估级别及评估范围，编制评估工作大纲。其后，在充分搜集和利用既有资料的基础上，结合评估区主要地质灾害特征，进行必要的野外调查，经综合分析研究，进行地质灾害危险性评估。本次工作技术路线见图 1-2。

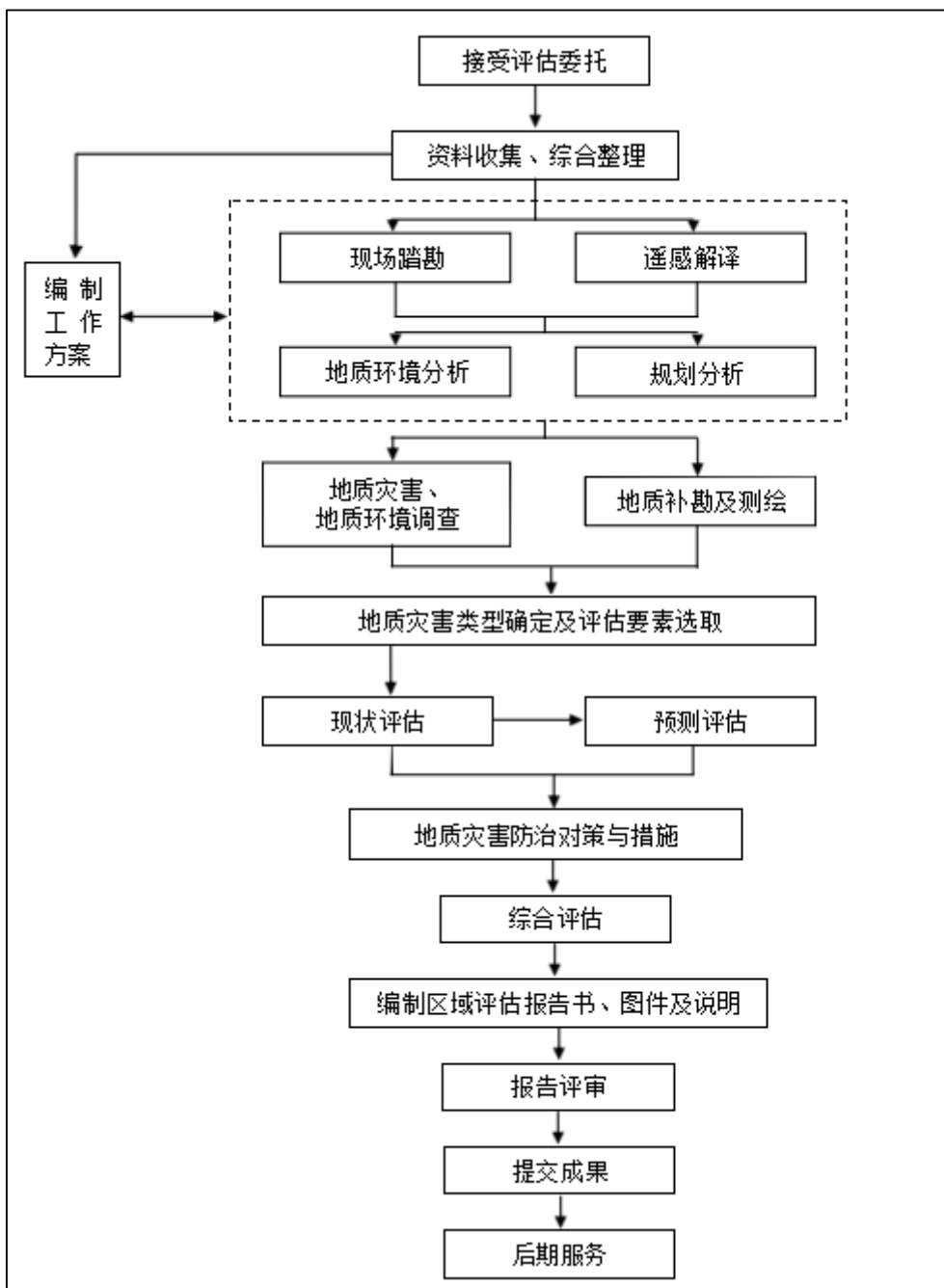


图 1-2 评估区地质灾害危险性评估技术路线

（二）工作方法

本次工作主要采用收集现有资料、地面调查、无人机航拍调查及室内综合分析评估的工作方法。

（1）资料收集

项目开展前，收集了《陕西省榆阳区风险调查评价成果报告》、《陕西省横山县地质灾害详细调查报告》、《榆林市地质灾害防治“十四五”规划》、《榆

横工业园区发展总体规划》、《榆林高新区（榆横工业园区）总体发展规划》草案和《榆林市 2022 年地质灾害风险大核查》等资料，对资料进行了整理分析，掌握了评估区内建设工程的位置、范围、类型及规划建设情况。并收集了区域的地质基础资料及遥感资料，对前人成果资料分析，了解了项目建设区的地质背景条件、地质灾害类型及发育特征，为本次评估工作的编制，积累了充足的背景资料。

（2）野外调查

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB-T40112-2021）的技术要求，由确定项目建设区、评估及调查范围，明确现场调查工作重点及注意事项。野外调查手图采用 1:10000 地形图作为野外工作手图并配合遥感影像进行野外调查，调查点用 GPS 卫星定位仪定位，对典型的地形地貌、岩土体、斜坡结构等进行无人机航拍及数码拍照，同时收集区域内钻探资料。采用追踪法对评估区内地质灾害变形迹象进行重点调查，并借助无人机航测技术进行航测调查。现场调查主要工作内容有：

①地形地貌

查明地貌形态、分布及地形特征（高程、高差、坡度、坡长）。

②地层岩性及岩土体工程地质特征

主要查明调查区内主要出露的地层岩性，重点查明与项目区有关的地层岩性特征；岩土体工程地质特征包括岩土体类型、组份、结构、工程地质性质（物理性质、水理性质、力学性质）、岩土体结构（块状、层状、碎裂、松散）、斜坡类型（顺向坡、反向坡、斜向坡）。目的是查明评估区易滑地层及可能产生滑坡、崩塌的地段。

③水文地质条件

查明地下水类型、含水岩组分布、水质、水量、地下水补径排特征、以及地下水对斜坡稳定性的影响程度。

④地表水活动

地表水流向、径流规律、沟谷形态、纵坡、径流速度、流量及长期地表水作用产生水土流失可能对斜坡地带稳定性的影响及形成泥石流灾害的可能性。

⑤地表植被发育状况

地表植被种类、覆盖率、退化情况。

⑥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。主要了解斜坡地段工程活动形成人工高陡边坡引发或加剧地质灾害的可能性。

⑦灾害点调查

调查记录按《地质灾害危险性评估规范》附录表 B 地质灾害评估调查表逐一填写。灾害主要要素采用实地量测的方法，对于规模较大、危害较严重的地质灾害点，采用实地量测与目估相结合的方法。查明灾害点或隐患点形成的地质条件、特征和引发因素，查明地质灾害的发育程度和危害程度

（3）室内资料整理

严格根据《地质灾害危险性评估规范》（GB-T40112-2021），对项目评估区地质灾害发育程度、危害程度及诱发因素进行分析，并对评估区地质灾害危险性现状进行分析。根据项目建设特点，对工程建设过程中、建成后可能引发的和建设工程运营期内可能遭受的各类地质灾害的危险性分别进行预测评估。最后，根据现状评估及预测评估的结果，对评估区地质灾害危险性进行了综合评估，划分了不同危险等级，并对建设用地适宜性进行了评估，提出了具体可操作的防治对策和措施建议。最终编制提交《榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内地质灾害危险性评估报告》及附图成果。

（三）工作概况及完成工作量

我单位中标后，开始进行榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内地质灾害危险性评估项目的野外工作。本次评估严格按照《评估规范》、《实施细则》的技术要求和委托单位的具体要求，结合规划项目的特点，收集了以往地质资料，通过野外调查和室内综合分析等方法，完成了榆横工业园区红线范围内地质灾害危险性的现状评估、预测评估和综合评估，并对评估区内存在的所有地质灾害提出了防治建议。项目的最终成果包括《榆林高新区（榆横工业园区）红线范围内地质灾害危险性评估报告》一份、附图 2 幅。

评估工作分三个阶段进行，总计完成的工作量如下（表 1-3）：

第一阶段：室内资料搜集分析阶段（2022 年 8 月 17 日～8 月 27 日）

主要完成工作是：认真研究地质灾害评估相关的规范、条例，确定评估工作

的调查范围，收集调查区的地质灾害详细调查报告、区域工程地质、岩土工程勘察报告、水文地质和环境地质方面的资料，了解调查区内地质环境条件和地质灾害的可能发育情况；

第二阶段：野外调查阶段（2022 年 8 月 28 日～10 月 23 日）

野外调查共 55 天，野外调查以 1: 10000 地形图做工作图进行地质环境条件、地质灾害调查，同时结合项目初期利用收集到的和室内遥感解译出的遥感点进行实地调查，采用 GPS 定位系统对灾点进行定位，按照园区规划中所提供的建设场地位置，对评估区内建设工程范围及周边进行了详细调查，查明了调查区内的地质环境条件，地质灾害的分布位置、类型、规模及其对建设工程的威胁情况等，同时拍摄各种地貌和灾害照片。

第三阶段：室内资料综合分析整理阶段（2022 年 10 月 24 日～12 月 25 日）

资料整理利用计算机制图，报告是在充分搜集利用前人有关资料和野外调查成果的基础上，经综合分析研究编写而成，并通过内部三级校审。其调查内容，工作程度符合相关评估技术要求。

参加本次地质灾害危险性评估工作的主要技术人员共 6 人，其中高级技术职称 2 人，中级技术职称 2 人，初级技术职称 2 人。

表 1-6 完成工作量一览表

序号	项目	单位	实际工作量
1	收集资料	份	9
2	调查线路	km/条	226/17
3	调查面积	k m ²	307.75
4	调查点	点	764
5	拍摄照片及视频	张/运用	2735/986
6	三维模型及正射影像	个	16
7	室内遥感解译点	个	18

（四）评估质量综述

本次评估在国家、省市关于榆横工业园区相关定位的基础上，严格按照《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）

精神及《评估规范》的工作程序、评估方法进行。

本次评估，通过查明评估区的地质环境条件和发育的各种地质灾害现状，为地质灾害危险性评估取得丰富的实际材料，经室内综合分析与系统整理，完成了榆林高新区（红线范围内）地质灾害危险性评估报告。经自检、单位内审，并修改、补充完善，评估报告的内容和格式符合《评估规范》中的有关规定。

第二章 规划区基本情况

一、地理位置及交通

榆横工业园区位于陕西省北部，榆林市西部，地处榆阳区芹河镇和横山县白界镇范围内，是呼包鄂榆城市群的重要区域，是榆林国家能源化工终端产品加工示范区和区域中心城市的重要承载区，同时还是是华北地区进入西北的通道，具有承东启西的重要作用。园区地域广阔，地势平坦，煤、天然气、盐、水等资源富集，交通运输条件便利，通信、电力配套条件完备，是理想的工业园区。

榆横工业园区战略定位为高端精细化工和化工新材料基地、能源革命创新示范、一流低碳烯烃中心、绿色低碳智慧新城，立足于资源高效利用，坚持以创新驱动发展，按照“广延伸、高增值、降低碳”的基本思路，主导产业向精深方向发展，加速推进产业结构战略性调整和发展方式转变，促进创新发展和产城共融，榆林高新区将成为榆林市建设世界一流高端化工基地的“重要引擎”，成为榆林市资源型转型升级、产城共融建设的“先行示范”。

评估区位于榆林市东部（图 2-1），区内存在榆马大道、榆林大道和 G242 过境线等道路，交通便利。

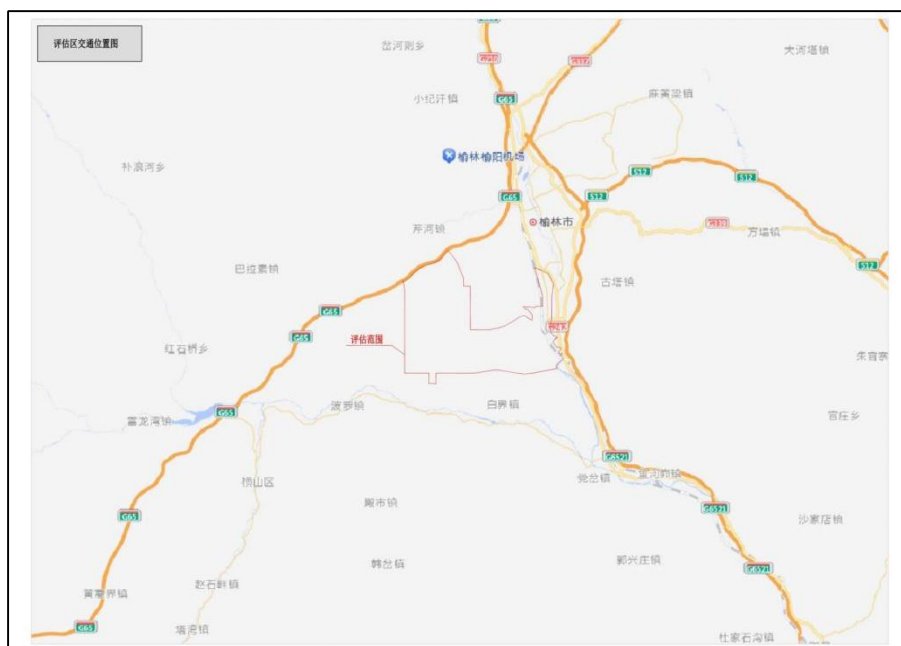


表 2-1 评估区交通位置图

二、规划概况

（1）规划范围及用地分类

根据榆横工业园区发展总体规划草案，评估区内规划范围涉及城市功能区、产业发展区、生态隔离绿地区及沿河湿地保护区 4 个区域，共计 254.68k m²（图 2-2、图 2-3）。

1) 城市功能区由榆林高新区组成，东到榆溪河，西、南以包西铁路为界，北到榆林大道，总面积 15.18k m²，占评估区面积的 5.96%。评估区内以工业用地为主，重点发展城市综合服务配套、科技研发与产业提升、机电等产业，规划区布局集成电路、无人机等项目。该区域目前已形成陕西兴君重型电机科技有限公司、陕西宇星钢联实业有限公司、榆林华宝特种玻璃工业有限公司、智能无人机产业园等产业。

2) 产业发展区由榆横工业园区南区和后勤基地服务配套区两个区域组成，总面积约 150.54k m²，其中：

①后勤基地服务配套区位于评估区东南侧，东到包西铁路，南到榆横大道，西接生态隔离绿地 2 区东边界，北到榆马大道，总面积约 45.72k m²，占评估区总面积的 17.93%。后勤基地服务配套区基本处于待开发状态，区内有现状村庄有 0 西沟、新开沟村等，现状基础设施主要为垃圾处理厂、垃圾焚烧发电厂和横山创业园区污水处理厂。该区域目前已形成榆林绿能新能源有限公司、榆林大秦环境科技有限公司、博渊商砼有限责任公司等产业。

②榆横工业园区南区位于评估区西南侧，东接生态隔离绿地 2 区西边界，南到榆横大道，西到中煤大道，北接生态隔离绿地 1 区南边界，总面积约 104.82k m²，占评估区总面积的 45.43%。根据规划草案，榆横工业园区南区用地主要以工业用地、物流仓储用地及公用设施用地为主，主要发展煤制烯烃生产及加工业、碳一化工、电力等产业，现有企业分布于产业区用地西部，区内已形成中煤陕西榆林化工有限公司、兰州石化榆林化工有限公司、中国华电榆横电厂、榆林山水环保建材有限公司等企业，同时区内规划设三处铁路站场和一处光伏产业用地，结合设站位置规划三处物流仓储区，主要为通过铁路运输的货物提供转运服务。该区域目前已形成中煤陕西榆林化工有限公司、陕西艾科莱特新材料有限公司、兰州石化榆林化工有限公司、陕西延长石油榆林煤化有限公司等产业；

3) 生态隔离绿地由生态隔离绿地 1~3 区三个区域组成, 总面积 79.13k m^2 , 其中:

①生态隔离绿地 1 区位于评估区西北部, 东到 G242 过境线, 南接榆横工业园区北边界, 西到中煤大道, 北到 G65 高速, 面积 52.02k m^2 , 占评估区总面积 20.43%。目前以生态隔离绿地和生态农业用地为主, 同时规划修建一处交通站场用地和光伏产业用地, 交通站场用地位于生态隔离绿地 1 区南部, 紧邻榆横工业园区南区北边界, 光伏产业用地位于生态隔离绿地 1 区西南部。根据规划该区域不布设建筑工程;

②生态隔离绿地 2 区位于评估区南部, 东接后勤基地西边界, 南到榆横大道, 西接榆横工业园区东边界, 北到榆马大道, 面积 25.64k m^2 , 占评估区总面积 10.07%, 目前处于待开发状态, 根据规划草案区内以生态隔离绿地和郊野公园为主, 同时规划一处光伏产业用地, 与榆横工业园区东南部光伏产业用地为同一规划产业用地。根据规划该区域不布设建筑工程;

③生态隔离绿地 3 区位于评估区东北部, 东接榆林高新区, 南到榆马大道, 西、北到碧空路, 面积 1.47k m^2 , 占评估区总面积 0.58%, 以生态隔离绿地为主。根据规划该区域不布设建筑工程。

4) 沿河湿地保护区位于评估区东南部, 东、南到榆溪河, 西接后勤基地服务配套区东边界, 北接榆林高新区南边界, 面积 9.81k m^2 , 占评估区总面积 3.85%, 以沿河湿地为主, 根据规划该区域不布设建筑工程。

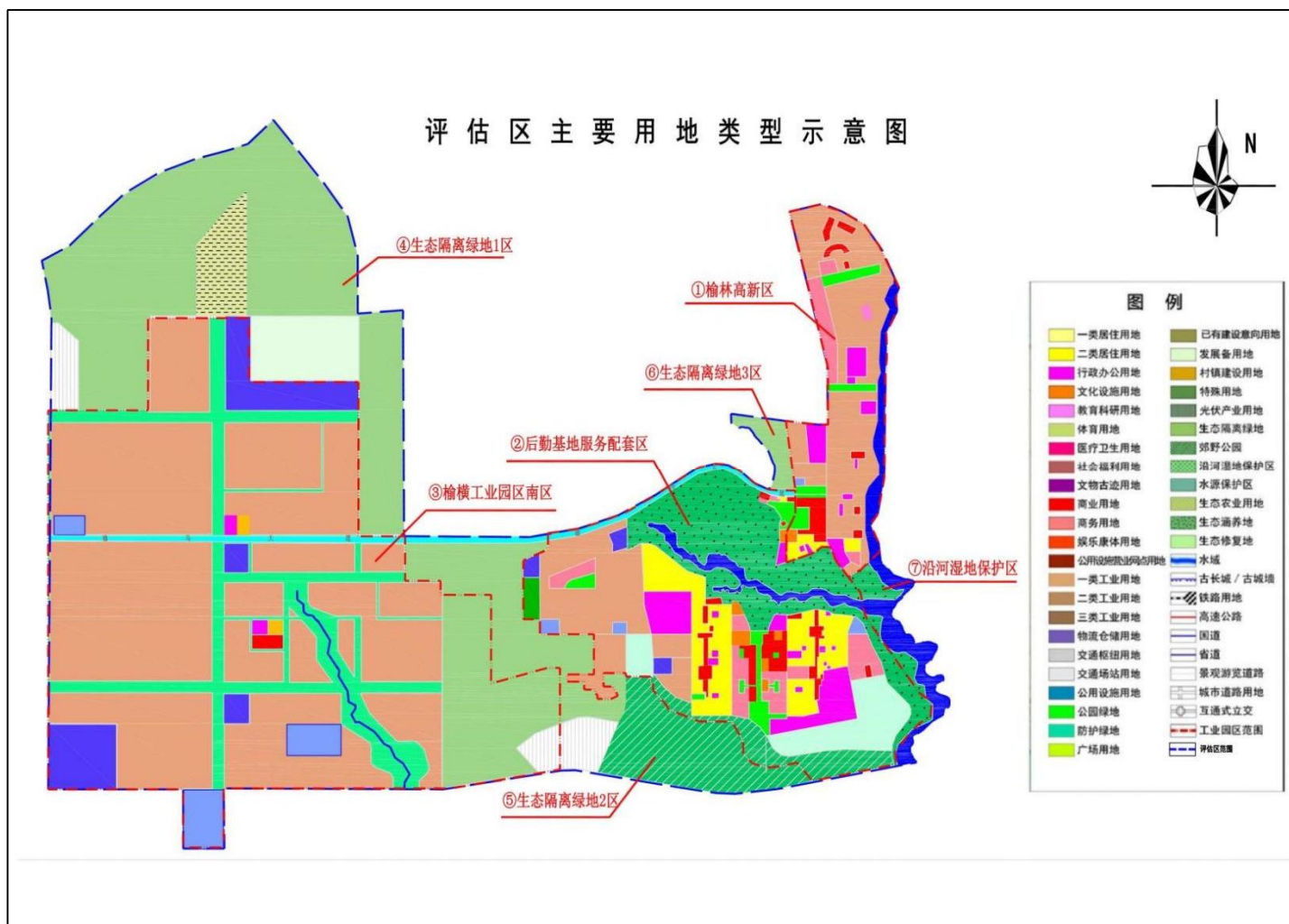


图 2-2 评估区主要用地类型示意图

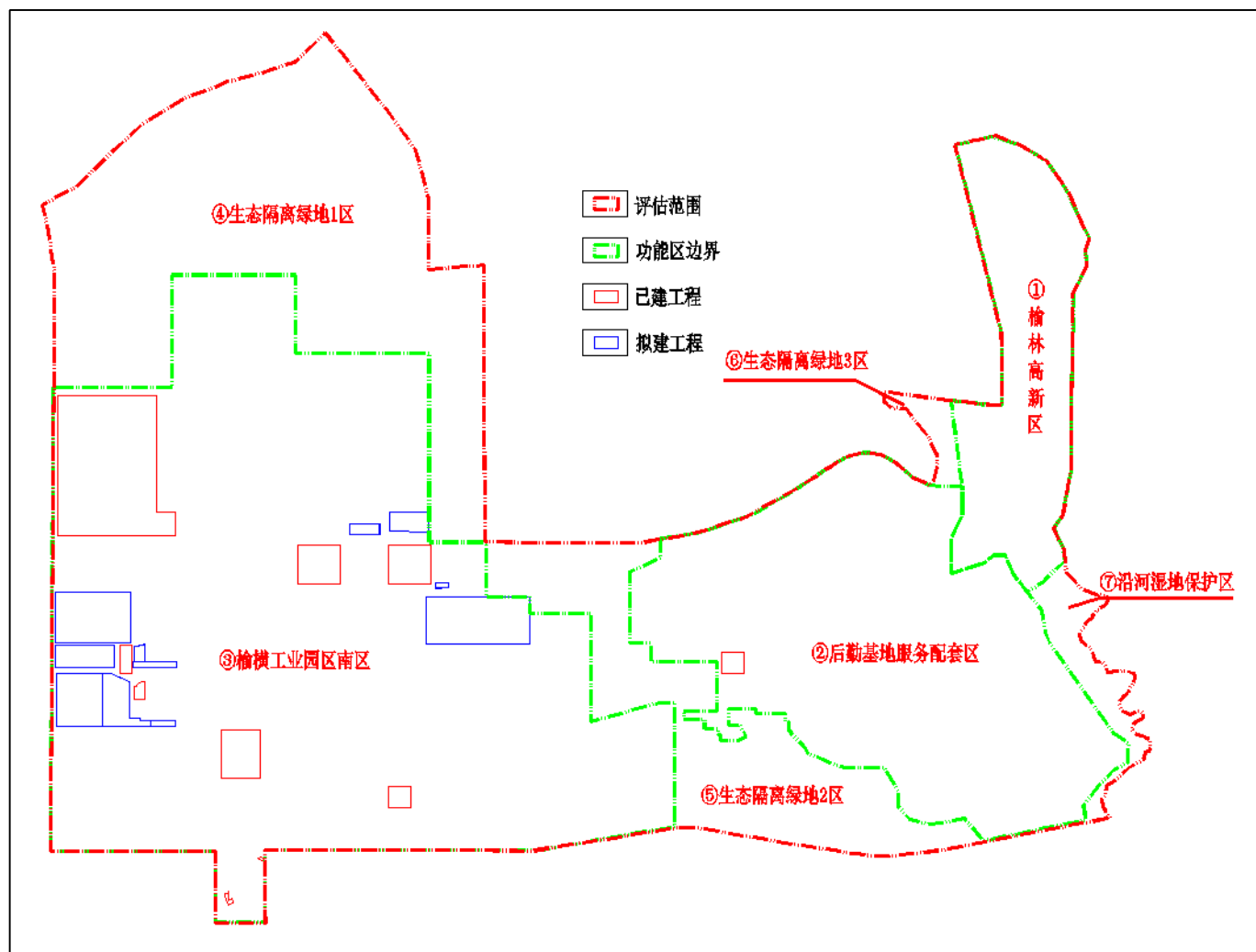


图 2-3 评估区建筑工程分布图

三、规划用地

（1）征地范围

项目场地位于陕西省榆林市横山区和高新区交界处，根据收集到的资料，征地范围拐点坐标见附表 1-1。

（2）投资概况

根据规划草案，项目总投资估算 3797 亿元，规划分三期开展：近期 2025 年、中期 2030 年、远期 2035 年。项目按照上述分类，共计 120 个，涉及产品约 300 种，其中重点项目（或项目组）15 项，占规划总投资规模的一半。

（1）近期 2025 年

近期新增投资 1031 亿元，重点推进现代煤化工、石化新材料、高端精细化工等板块，氢能产业启动示范，以优化发展和延伸发展为主，启动化工中试示范基地建设，加强园区配套公用工程设施建设。

（2）中期 2030 年

中期新增投资 1214 亿元，深化发展高端化工产业，大力提高现代煤化工产业质量，实现更好的差异发展和延伸增值，向高端精细化工、功能性新材料等拓展，示范基地进一步推进建设，氢能产业不断发展。

（3）后期 2035 年

远期新增投资 1552 亿元，强化化工产业的精细化和高端延伸，结合园区未来多种产业发展的潜在需求，谋划相配套的多种功能性新材料，氢能扩展到全产业链布局，形成完整产业链与产品升级。

第三章 地质环境条件

一、气象、水文

（一）气象

调查区属暖温带和温带半干旱大陆性季风气候，四季分明，日温差较大，无霜期短。其特点是春短多风，冷热剧变，风沙大；夏季炎热，多阵雨，蒸发强烈，光照充足；秋季降雨集中，凉爽湿润；冬季寒冷干燥，降水稀少，封冻期长。

据横山气象站多年气象资料（2000~2022），多年平均降雨量 396.4mm，全年降水量分布极不均匀，降雨多集中在 7~9 三个月，占年降水量 60%以上。多年平均气温 9.5℃，极端最高气温 40.4℃，出现在 2005 年 6 月 22 日；极端最低气温 -27.7℃，出现在 2002 年 12 月 22 日；平均年日照时数为 2669.0h，最多（5 月）为 273h，最少（9 月）为 193.45h。多年平均蒸发量 1876.3mm，平均相对湿度 51.8%，无霜期 143d，最大冻土深度 1.24m，年主导风向为南风，多年平均风速 2.2m/s。近年来年降雨量存在波动现象（图 2-1）；降水东南多、西北少（图 3-1、图 3-2）。

评估区冬季受强大的蒙古冷气压控制，夏季受大陆低气压影响，气压系统有着明显的季节性变化。年平均气压 890.5 毫巴，极端最高气压 917.9 毫巴，极端最低气压 871.9 毫巴，年极端最高气压出现在气温最低期的 12 月和 1 月，极端最低气压出现在冷暖空气交替频繁的 4 月和 5 月。风以春季居多，夏季次之，风向季节变化明显，冬春盛行西北风。年均大风（≥8 级）日数 34.6 天，最大风速 25.7m/s，起沙风（≥5m/s）每年出现 220 次以上。

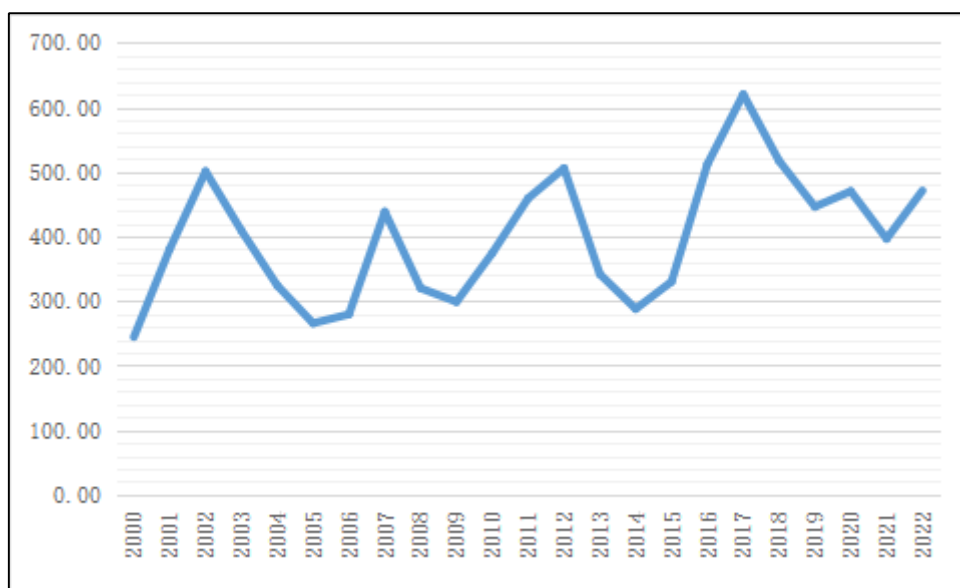
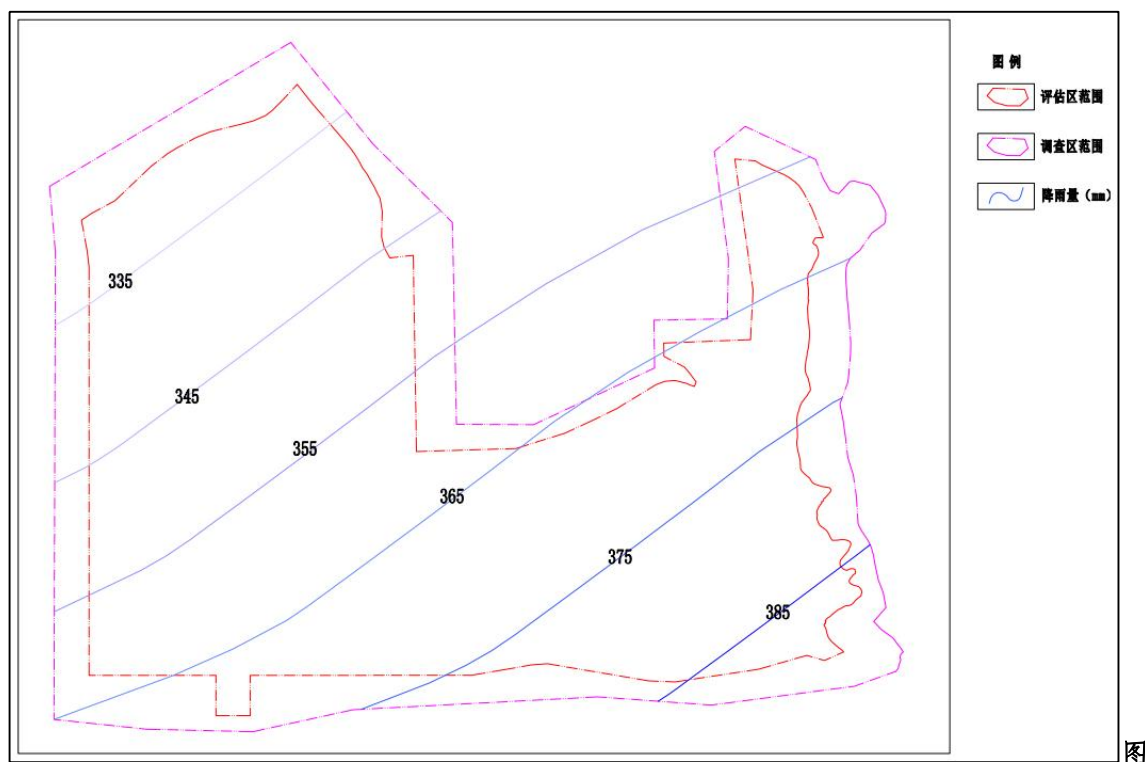


图 3-1 评估区年降水量（2000-2022）折线图



3-2 评估区降雨量等值线图

（二）水文

调查区周边属黄河一级支流无定河水系。项目南临无定河，东临无定河支流榆溪河，区内河流受季节影响很大，常年有水，侵蚀力强，为高含沙量的浑水流。小支

沟多为季节性沟谷,平时干枯无水,只是在雨季才形成短暂水流。

无定河:无定河发源于陕西省白于山区,途经毛乌素沙漠南缘,最后注入黄河,因其含泥沙很多,常常改道而得名。是榆林市境内一条最大的黄河支流。无定河上游称为红柳河,源于陕西定边县东南的长春梁东麓。向东南流经毛乌素沙漠南侧和鄂尔多斯市境内。沿途接纳纳林河、海流兔河、芦河、榆溪河、大理河、淮宁河等支流。在清涧县河口村注入黄河。无定河全长约 490km,流域面积约 300000k m²。年径流量 15.3 亿 m³。夏秋两季径流量占 65%以上。北岸是毛乌素沙漠,南岸是黄土沟壑区,水土流失严重,河水含沙量大,多年平均每立方米浑水中含泥沙 144kg,平均每年输入黄河的泥沙达 2.23 亿吨。

榆溪河:榆溪河发源于毛乌素沙漠南缘,向东南流经榆阳区于鱼河堡汇入无定河,最后流入黄河。沿途接纳五道河、白河、圪求河、头道河、沙河、二道河、芹河等 7 条支流补给。河长 155km,流域面积 5537k m²,河宽水浅,漫滩及阶地发育,含沙量较少,水量较稳定,多年平均流量 7.44m³/s,月平均最大流量 14.1m³/s,月平均最小流量 2.38m³/s,年径流模数 2.38m³/s·k m²。

另外,调查区内 3 条支沟分别为榆溪河支流新开沟、无定河支流方河沟和柳沟,其中:新开沟位于调查区东侧,沟谷切深约 30~70m,沟口宽约 280m,沟谷纵比降 12‰,沟谷两侧坡度约 40~70°,沟内常年流水,水位常年变幅较小,主要补给方式为大气降水补给,流速 0.5~0.8m/s,流量 0.012~0.025m³/s,洪水隐患发生可能性小;方河沟位于评估区西南角,沟谷切深约 20~50m,沟口宽约 115m,沟谷纵比降 20‰,沟谷两侧坡度约 50~80°,沟内常年流水,水位常年变幅较小,主要补给方式为大气降水补给,流速 0.3~0.9m/s,流量 0.009~0.017m³/s,洪水隐患发生可能性小;柳沟位于评估区南侧,沟谷切深约 5~40m,沟口宽约 270m,沟谷纵比降 5‰,沟谷两侧坡度约 30~60°,沟内常年流水,水位常年变幅较小,主要补给方式为大气降水补给,流速 0.3~0.8m/s,流量 0.011~0.023m³/s,主要补给方式为大气降水补给,洪水隐患发生可能性小(图 3-3)。



图 3-3 评估区水系图

二、地形地貌

评估区位于榆溪河中游的西侧，陕北黄土高原北部毛乌素沙漠南缘，地形总体趋势由北向南倾斜，海拔一般在 1000~1200m 之间。最低点位于评估区西南侧方河沟沟内，海拔 1027m，最高点位于评估区东南侧羊圈梁，海拔 1201m，最大相对高差 174m。依据成因类型，评估区的地形地貌可划分为风沙滩地区、黄土梁岗区 and 河谷阶地区。

（一）风沙滩地区（I）：评估区内广泛分布，面积约 248.35k m²，占评估区总面积的 97.51%。整体地形起伏较小，植被为稀疏灌木树及天然草地，相对高差小于 20m。组成物质松散，流水、重力作用不显著，沟壑不发育，属风蚀地貌，依其形态特征可划分沙丘沙地、滩地两个微地貌单元（照片 3-1）。



照片 3-1 评估区西北部风沙滩地地貌（镜向 152°）

（1）沙丘沙地（I₁）

沙丘沙地由半固定沙丘及丘间洼地组成（照片 3-2），地形较平缓。半固定沙丘在评估区内断续分布，由沙垄和冢状沙丘组成，以前者为主，其走向为东南，沙垄长 300~1000m，宽 10~30m，高 2~5m，迎风坡较缓，坡度在 10~15°，背风坡较陡，达 30~40°，冢状沙丘一般高 3~5m。沙垄和冢状沙丘之间为条形或马蹄形风蚀洼地，植被较发育，在低洼地带和背风坡面生长有沙蒿以及草本植物，但迎风坡植物稀疏，覆盖率在 15~25%之间。



照片 3-2 评估区东部沙垄地貌（镜向 112°）

（2）滩地（I₂）

滩地是沙漠中绿洲（照片 3-3），形态多样，面积大小不一，多呈封闭的碟状或条

状，滩地一般呈北西—南东向展布，多为三面高一面低，周围为沙丘沙地或黄土梁岗。



照片 3-3 评估区东部滩地地貌（镜向 225°）

（二）黄土梁岗区（II）：主要分布在评估区南侧，面积约 2.20k m²，占评估区总面积的 0.86%。植被为稀疏灌木，相对高差 30-70m。降雨冲刷明显，冲沟发育，主要由第四系中更新统黄土组成，坡度介于 30-60°（照片 3-4、图 3-4）。



照片 3-4 评估区东南部黄土梁岗地貌（镜向 33°）

（三）河谷阶地区（III）：主要分布在沟新开沟、方河沟和柳沟中及榆溪河中，面积约 4.13k m²，占评估区总面积的 1.62%。新开沟位于榆横工业园区东南区域，为榆溪河的支流，沟头切割深度 30 余米，沟宽 280-110 米，地表为风积砂覆盖，分布有一级阶地，阶地基地为延安组砂岩，地下水从砂岩中出露，是良好的生活及工业用水水源；方河沟位于评估区西南区，为无定河的支流，沟头切割深度 20 余米，沟宽 320-110 米，

地表为风积砂覆盖层，分布有一阶地，是良好的生活及工业用水水源；柳沟位于评估区西区，为无定河的支流，沟头切割深度 5 余米，沟宽 270-40 米，地表为风积砂覆盖，分布有一阶地，阶地基地为延安组砂岩，地下水从砂岩中出露，是良好的生活及工业用水水源（照片 3-5、图 3-5、照片 3-6、图 3-6）。



照片 3-5 榆溪河左岸河谷地貌（镜向 197°）



照片 3-6 方河沟河谷地貌（镜向 172°）

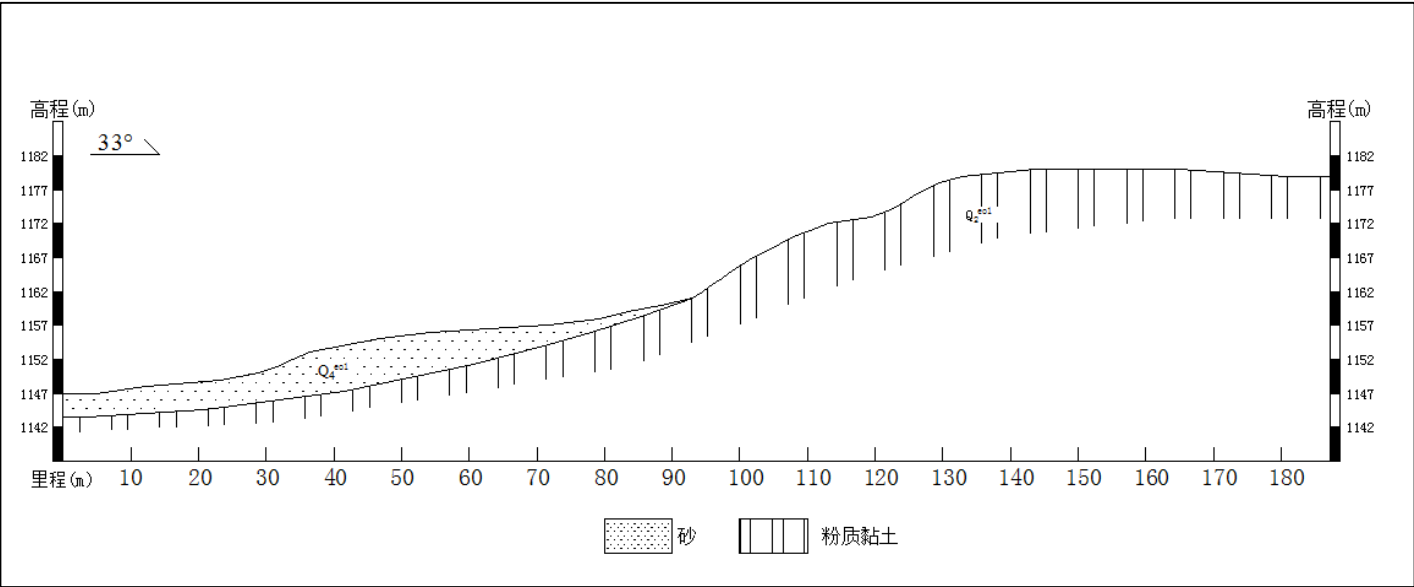


图 3-4 评估区东南部黄土梁岗地质剖面图

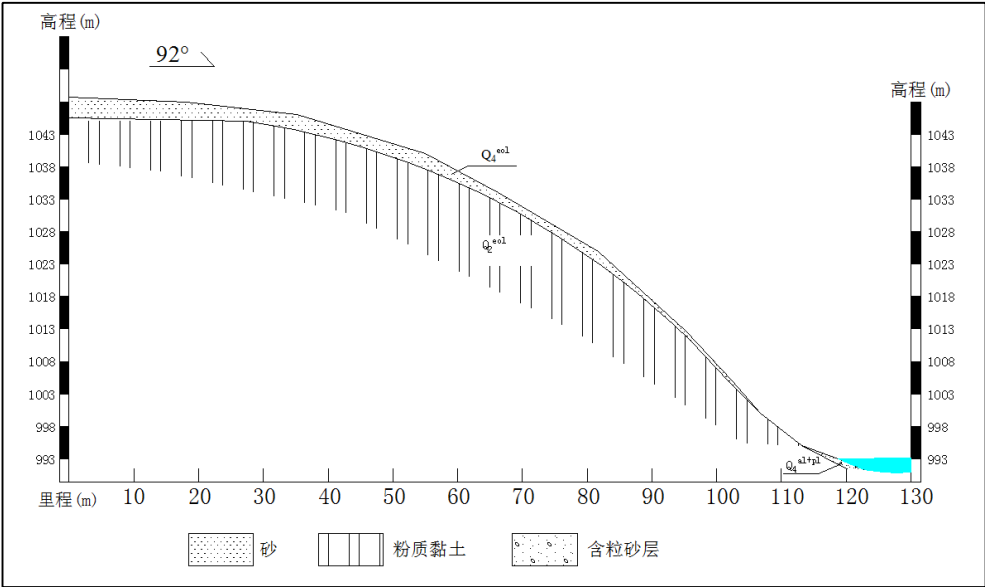


图 3-5 榆溪河右岸河谷地质剖面图

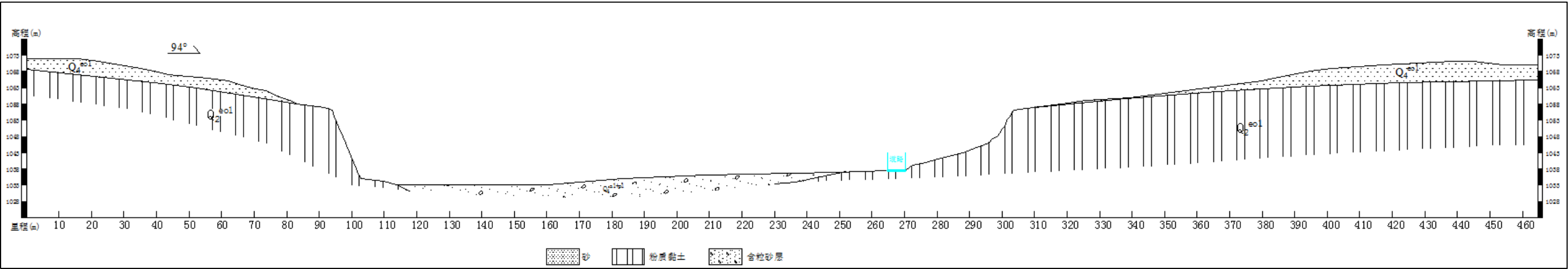


图 3-6 评估区方河沟河谷地质剖面图

三、地层岩性

根据收集到的区域地质勘探钻孔揭露,区内地层由老至新依次为:三叠系上统瓦窑堡组(T_3w)、侏罗系下统富县组(J_1f),侏罗系中统延安组(J_2y),第四系下更新统(Q_{1w}),中更新统离石组(Q_{2l}),上更新统萨拉乌苏组(Q_{3s})、全新统河流冲积层(Q_{4al})及风积砂(Q_{4eol})。现分述如下:

1、三叠系上统瓦窑堡组(T_3w)

出露于米家园则村附近,工程区内仅个别钻孔揭穿至该地层顶部,据区域地质资料该组地层为一套河、湖、沼泽沉积的灰绿色中细粒长石砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩夹薄煤层(或煤线),一般厚度为200m。

2、侏罗系下统富县组(J_1f)

该组地层全区分布,岩性为一套以河流相为主的河~湖相沉积,沉积类型多样,岩性组合复杂,沉积厚度变化较大,局部地段被剥蚀,整体呈西北薄东北厚,厚度分布不均匀,据钻孔揭露,该地层厚度介于15.17~54.22m,平均厚度24.84m。底部为灰白色中粗粒砂岩夹砂砾岩,下部为厚层状灰白色中粗粒长石石英砂岩,中下部为灰~灰黑色泥岩、粉砂岩互层,向上变为紫红色泥岩与黄绿、灰绿色细砂岩互层;上部为灰白色中粗粒长石石英砂岩,夹紫红、灰绿色泥岩;顶部以紫杂色泥岩为主夹含砾粗砂岩。与下伏三叠系上统瓦窑堡组呈平行不整合接触。

3、侏罗系中统延安组(J_2y)

该组地层全区分布,是区内主要含煤地层,为一套河流、湖泊、河湖过渡的滨湖~三角洲及沼泽相沉积,亦是鄂尔多斯盆地中生界最主要的含煤岩系。岩性以浅灰白色中细粒长石砂岩、深灰色泥岩、粉砂岩、煤层为主,垂向上具有明显的层序韵律,构成四个较大沉积旋回,普遍含1~10层煤组,根据沉积旋回、岩煤组合特征进一步将其划分为四段,各煤层分别产出于相当的次级旋回上部,其底部广泛发育一套河流相沉积的厚~巨厚层中粗粒长石砂岩(区域上“宝塔山砂岩”)。区内该组地层保存较完整,据钻孔揭露资料地层厚度介于215.25m~288.42m,平均厚度为258.90m,在区东南部遭受局部剥蚀,厚度变薄,与下伏地层富县组呈整合接触。



照片 3-7 柳沟中部左岸基岩出露(镜向 277°) 照片 3-8 新开沟沟口左岸基岩出露(镜向 214°)

4、侏罗系中统直罗组(J_{2z})

该组地层全区分布,为一套半干旱气候条件下的河流相沉积。岩性较为单调,以灰绿色中细粒长石砂岩、粉砂岩、泥岩为主,其底部发育一套厚层状灰绿色中粗粒长石砂岩,区域上分布稳定,俗称“七里镇砂岩”,与下伏延安组砂体特征有一定区分,是划分延安组与直罗组界线的重要标志层。区内该地层特征较明显,受冲刷作用,地层厚度变化较大,整体呈北部较厚,向中部、南部逐渐变薄,据钻孔揭露资料该地层厚度介于 22.12~115.03m,平均厚度 80.07m,与下伏煤系地层延安组呈平行不整合接触。

5、侏罗系中统安定组(J_{2a})

为一套在干旱气候条件下形成的内陆湖泊、河流相沉积的红色岩系。下部为浅紫红色中厚层状中细粒长石砂岩,发育水平层理及波状层理;上部为紫、暗紫红色中细粒长石砂岩夹紫红、灰绿色粉砂岩和泥岩韵律层,顶部常夹有泥岩薄层。区内该组地层由北向南逐渐变薄以致剥蚀殆尽,地层厚度介于 0~61.26m,平均厚度 29.79m,与下伏地层直罗组呈整合接触。

6、第四系

①中更新统离石组(Q_{2l})

岩性为浅褐—土黄色砂质粘土夹棕色薄层状亚粘土,含钙质结核。厚 0~150m。

②上更新统萨拉乌苏组(Q_{3s})

区内分布广泛,主要出露于沙漠滩地和沙丘间洼地,下部为褐灰黄、灰黄色砂质亚砂土、粉细砂与浅灰黄色亚粘土互层,上部为浅灰黄色、灰紫色及杂色中细沙、粉沙及沙土互层状,该组地层是第四系潜水主要的含水层,其上植被

发育或为农田，常称“沙漠绿洲”。地层厚度分布不均，介于 0~44.62m，平均厚度 22.53m。



照片 3-9 方河沟左岸萨拉乌苏组出露（镜向 164°）

④上更新统马兰组（ Q_3^{2m} ）

岩性为浅黄色粉砂质亚沙土、亚粘土，疏松。厚 2~30m。

⑤全新统（ Q_4 ）

冲积层（ Q_4^{al} ）

与下伏地层呈不整合接触。主要分布于东部榆溪河河谷。厚度 1.0~15.0m，一般 5~10m 左右。岩性以灰黄色、灰褐色细砂、粉砂、亚砂土和亚粘土为主，底部多含有砾石层。

湖积及现代化学沉积层（ Q_4^{2al} ）

分布于图幅东北角榆溪河、南桥-纪家峁一带，湖、冲积：砂、砾石：化学沉积淤泥、盐、芒硝。

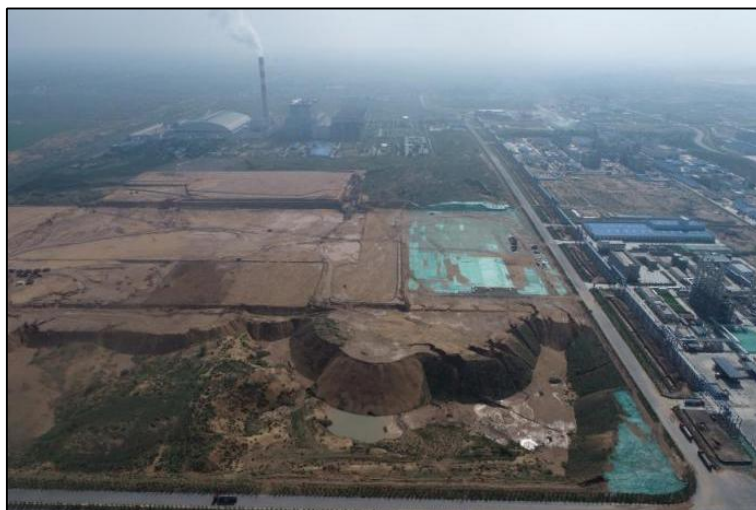
风积层（ Q_4^{col} ）

区内大面积分布，主要为现代风成沙，浅黄色，岩性主要为粉细沙及石英组成，含少量云母及重矿物，分选较好，次圆状，沙质松散。地貌多呈连续沙丘或沙垅，长条状沙丘多呈北东~南西向展布。沙体表面沙蒿、沙柳发育，植被覆盖率较高，大部为固定沙体。



照片 3-10 评估区南部风积砂出露（镜向 42°）

人工填土（ Q_4^{ml} ）：评估区内少量分布（照片 3-11），在评估区西侧厂区内出露，浅黄色，稍湿，松散～稍密，以黄土为主，厚度多小于 10m。



照片 3-11 评估区西侧人工填土（镜向 90°）

四、地质构造

评估区位于鄂尔多斯地块（即地理位置上的陕甘宁盆地）中部，位于盆地的次级构造单元陕北斜坡上，据“三普”钻探和地球物理资料，地块内部从震旦纪到白垩纪各时代的地层平行或近乎平行重叠，无褶皱，具有整体性、稳定性和完整性。



图 3-7 陕西省构造纲要图（陕北区域）

据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）和《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版），榆林地区抗震设防烈度为 VI 度，本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。资料也表明：横山县的地震活动比较弱，史料记载，自公元 528 年至 1976 年横山县境内没有发生过地震，但外围共有地震记录 16 次，最强的一次在明正统 13 年 9 月（1448 年 9 月）。综上所述，评估区所处地块区域地质构造条件简单。

五、岩土体类型及工程地质性质

评估区内岩土介质以岩土颗粒间有无牢固联结为依据，将岩土介质划分为岩体和土体两大类。

1、岩体

（1）坚硬-半坚硬层状碎屑岩组

本岩类包括侏罗系延安组（J_{2y}），岩性为砂岩与粉砂质泥岩、泥页岩呈不等厚互层，工程性质均一性差。砂岩多为厚层状，钙质、泥质胶结，岩性较坚硬。而泥页岩抗风化能力差、遇水易软化泥化。

2、土体

土体主要按工程地质性质分为黄土、砂土和砂砾类土 3 种

(1) 黄土

区内黄土以粉粒组分为主,其层次较多,结构复杂,垂直节理和大孔隙发育。干燥情况下,强度较高,壁立性好;浸水时则易发生湿陷变形及崩解,抗剪强度大幅度降低。由于评估区内黄土中含沙量较高,因此其湿陷性较小。黄土中的垂直节理和裂隙是其主要软弱结构面,滑坡的发生常与其有关。

(2) 砂土

为全新统及上更新统萨拉乌苏组砂层和第四系风积砂,砂土组以细砂为主,>0.075mm 颗粒组份占 74.36~95.1%。砂土结构疏松,表面干燥,呈散粒状,稳定性差。受大风吹扬,就地起沙,形成沙丘沙地。该组区域地层厚度介于 0~35.20m,平均厚度 15.76m。该类土为评估区不良地质现象主要产生地层。

(3) 砂砾类土

在河谷两岸断续分布,系河流冲洪积而成,由砂、卵石组成,其上常覆黄土状土和粘性土,为单层结构或二元结构,厚度一般数米,工程地质较好。

六、水文地质条件

评估区内地下水按含水介质、赋存条件可分为:松散岩类孔隙裂隙水和碎屑岩类裂隙水。

(1) 松散岩类孔隙水

①冲洪积层孔隙水

分布在榆溪河等较大河谷漫滩及一级阶地较连续段,含水层为具二元结构的黄土状土及冲洪积砂砾石,厚度一般 1~4m,最厚不过 10m,水位埋深一般 3~10m 不等。含水层分布不连续不对称,愈向下游,含水层厚度愈薄,富水性相对较差。地下水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型为主,矿化度一般 $<1\text{g/l}$ 。该类型地下水主要接受大气降水补给,丰水期又可接受地表水的侧向渗漏补给,向河流方向径流、排泄。

②冲湖积层孔隙水

主要分布于风沙草滩区,含水层为上更新统萨拉乌苏组粉细砂,其厚度变化大,厚 5~80m 不等,水量较丰,单井涌水量 40~600 m^3/d ,水位埋深一般 $<3\text{m}$,局部 3~10m。地下水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 为主,矿化度一般 $<1\text{g/l}$,水质较

好。该类型地下水主要接受大气降水及凝结水补给,多向地势低洼的湖泊、海子排泄。

③黄土层孔隙裂隙水

分布于黄土梁岗区,分布零散而不连续。含水层主要为中更新统夹多层古土壤的黄土,埋藏深度较大,埋深一般 30~120m。地下水多被深切的沟谷疏干,因而水量极贫乏,泉流量 0.05~1m³/h。地下水化学类型以 HCO₃·SO₄—Na·Mg 型为主,矿化度 1.05~1.35g/l。该类型地下水主要接受大气降水补给,沿下伏碎屑岩接触面处以泉的形式向外排泄,常导致黄土斜坡失稳。

(2) 侏罗系碎屑岩类裂隙水

主要为侏罗系碎屑岩类裂隙潜水,分布较为广泛。含水层以中粗粒砂岩为主,空间分布不连续。地下水主要赋存于风化裂隙和构造裂隙中,富水程度受控于砂岩的层厚及裂隙发育程度。在较大冲沟及河谷阶地区裂隙发育地段以及侏罗系延安组(J_{2y})等以厚层砂岩为主的层段,富水性较强,泉水流量多大于 100m³/d。在其它以风化裂隙为主的地段,裂隙发育深度一般 10~40m,富水性一般较弱,泉水流量 1~80m³/d。地下水位埋深一般 7~20m,侏罗系含水岩组地下水化学类型以 Cl·SO₄—Na 型为主,矿化度多大于 1 g/l,水质较差。该类型地下水以大气降水及地表水补给为主,地下水一般迳流途径短,天然状态下常以下降泉或悬挂泉形式从岩层节理裂隙中溢出。

七、人类工程活动对地质环境的影响

随着经济社会的迅猛发展,人类工程活动无论是在深度上还是在广度上都日益加剧,特别是对自然斜坡的不合理开挖,打破了地质历史时期形成的斜坡平衡状态,造成斜坡变形失稳,已成为触发地质灾害的主要因素之一。

通过对资料分析以及现场调查,根据规划草案,评估区内共布设三个产业园区,为榆林高新区、后勤基地服务配套区和榆横工业园区南区。

其中榆林高新区位于评估区东北部,该地区地势较为平整(3-12),区内人类工程活动以厂区建设和城镇建设为主,系分沙滩地人类工程活动,厂区建设及城镇建设过程中主要为场地整平,局部的边坡开挖回填可能会形成小范围的边坡

滑塌，具有成灾的可能性。



照片 3-12 榆林高新区工程建设改变地形地貌（镜向 322°）

后勤基地服务配套区位于评估区东南部，地势整体较平坦。区内人类工程活动以厂区建设和城镇农村建设为主，系风沙滩地人类工程活动，厂区建设及城镇建设过程中主要为场地整平，局部的边坡开挖回填可能会形成小范围的边坡滑塌。其次榆溪河在该地区发育一条支沟新开沟，新开沟两侧斜坡地带坡度较大，近年来修建道路过程中对两侧坡脚局部开挖，易在开挖过程中形成滑坡、崩塌和不稳定斜坡等灾害（照片 2-15）。由于环境条件的限制和居住习惯影响，该区居民建房时，大多选择斜坡坡脚处切坡建房（照片 2-16），开挖坡脚改变了斜坡的平衡条件，易形成崩塌、滑坡等地质灾害，而危及人民的生命财产安全，具有成灾的可能性。



照片 3-13 道路工程建设照片开挖坡脚（镜向 53°）



照片 3-14 新开沟右岸当地居民挖坡建房（镜向 133°）



照片 3-15 榆横工业园区南区工程建设改变地貌（镜向 70°）

榆横工业园区南区位于评估区西南部，地势整体较平坦，区内人类工程活动以厂区建设为主，系风沙滩地人类工程活动，厂区建设过程中主要为场地整平（照片 3-15），局部的边坡开挖回填可能会形成小范围的边坡滑塌，具有成灾的可能性；其他片区主要分布在评估区北部、南部，北部以村落、耕地为主，人类工程活动影响较小，南部尚处于待开发阶段，人类工程活动影响小。

综上所述，评估区人类工程活动以工程建设、城镇与农村建设和道路建设为主，工程建设主要布设在评估内较平摊地带，人类工程活动一般，对地质环境的影响、破坏一般。

八、小结

评估区位于鄂尔多斯地块(即地理位置上的陕甘宁盆地)中部,位于盆地的次级构造单元陕北斜坡上,据“三普”钻探和地球物理资料,地块内部从震旦纪到白垩纪各时代的地层平行或近乎平行重叠,无褶皱,具有整体性、稳定性和完整性;地层产状平缓,呈北东~南西向带状分布,倾向西北,倾角 $<5^{\circ}$;构造行迹比较简单,属沉积岩地区,断层和褶皱在区内均不发育,地质构造相对稳定;地层由东南向西北逐渐由老变新,所见出露最老地层为侏罗系,仅见于东南部;评估区抗震设防烈度为VI度,本区地震动峰值加速度为0.05g,地震动加速度反应谱特征周期为0.35s;综上所述,评估区所处地块区域地质构造条件简单。

第四章 地质灾害危险性现状评估

一、地质灾害类型特征

根据国务院 394 号令《地质灾害防治管理条例》、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），地质灾害包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定斜坡八种与地质作用有关的灾害。

结合已有资料及野外调查，评估区内共发现了崩塌 2 处和不稳定斜坡 4 处，根据地质灾害群测群防数据库资料，评估区内无在册地质灾害点。主要分布在区内方河沟和新开沟内（附图 1）；评估区内按照泥石流产生的三要素确定：评估区内其他区域不满足泥石流地质灾害形成的必要条件；方河沟、柳沟和新开沟三个沟谷及支沟沟脑处存在发生泥石流地质灾害的可能性，因此对三个沟谷及其支沟进行泥石流评判，评判结果为方河沟、柳沟及新开沟不易形成泥石流地质灾害，数量化评分表见附件 6；区内岩溶不发育；根据《榆林市榆横工业区一期压覆重要矿产资源评估报告》区内无采矿权及探矿权设置；不存在超量开采地下水现象；地质构造简单，相对稳定，无大的褶皱和断裂。因此，评估区地质灾害现状评判主要以滑坡、崩塌、泥石流和不稳定斜坡为主。

此外根据收集的榆横工业园区内的部分企业的岩土勘察报告及区域地质资料，评估区内分布的马兰黄土、离石黄土湿陷系数均小于 0.015，不具有湿陷性；依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）第四章 4.3 液化土和软土地基判定：工业园区场地为 VI 度区，可不考虑土层液化的影响；调查中未见具有膨胀性特殊类岩土。

二、地质灾害危险性现状评估

通过野外调查，结合现有资料，评估区共发现 2 处崩塌隐患和 4 处不稳定斜坡，下面对评估区地质灾害现状介绍如下：

（一）崩塌

（1）新开沟 1 号崩塌（B1）

①分布位置及发育特征：该崩塌发育在新开沟右岸，地处后勤服务配套区，地理坐标：E：110°42'36"，N：38°8'48"，属河谷地貌两岸斜坡地带，斜坡顶部局部呈近直立的陡坎（照片 3-1）。斜坡地层岩性以第四系风积砂、第四系中更新统黄土为主，地形坡度 35°，植被覆盖率约为 15%，植被以柏木、灌木为主。

②类型和规模：该崩塌类型为倾倒式土质崩塌，崩塌高 15m，宽 80m，厚约 2m，主崩方向 343°，体积约 $0.24 \times 10^4 \text{m}^3$ ，属小型崩塌。该崩塌初次发生于 2022 年 8 月，未造成人员伤亡，现存崩积物堆积于坡脚，崩积物厚约 0.5~1m，呈扇形分布，最大宽度 60m，岩性以灰黄色沙土为主，稍湿。

③形成机制分析：该崩塌发育在新开沟右岸斜坡地带，斜坡坡度较陡，坡体岩性主要为黄土及风积砂为主，表层风积砂易于降雨入渗，在强降雨期间降水入渗坡体，在风积砂与黄土接触面形成软弱带，导致表层沙土饱和，破坏了斜坡原始的平衡条件，致使上部沙土在自重作用下产生变形，导致崩塌灾害发生。

④危险性现状评估：崩塌目前威胁坡脚 1 户 3 人 4 间房屋及养猪棚，危害程度小，发育程度中等，现状处于欠稳定状态，易造成倾倒式崩塌，现状评估危险性小。



照片 3-1 新开沟 1 号崩塌（B1）全貌图（镜向 165°）

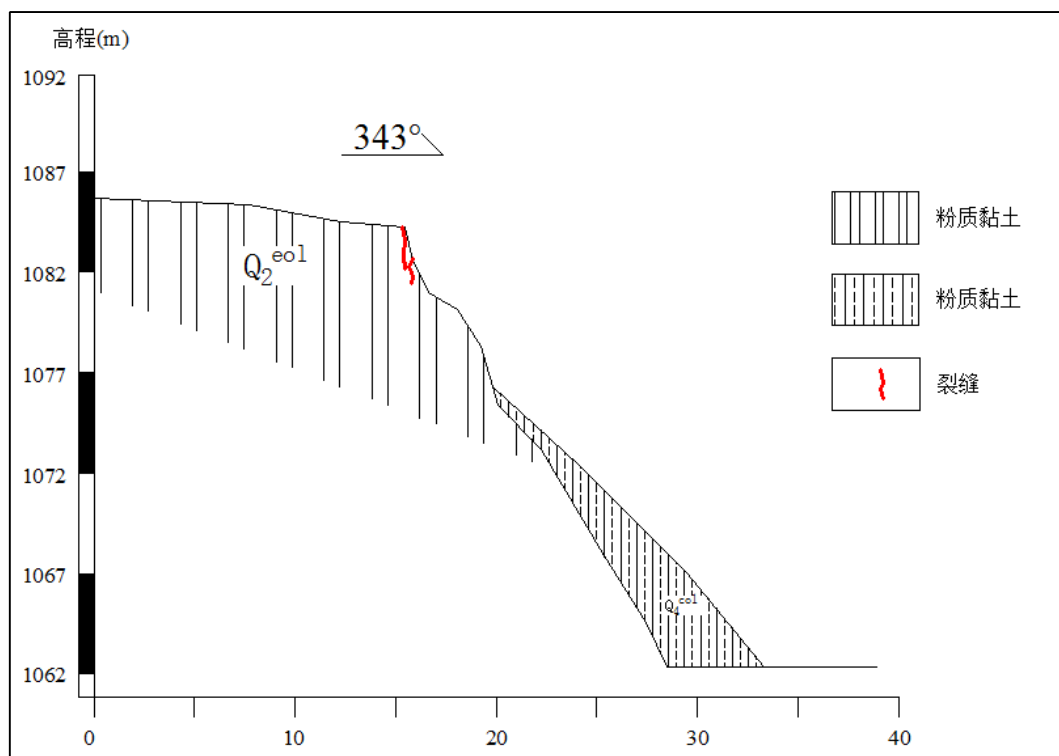


图 3-2 新开沟 1 号崩塌 (B1) 剖面图

(2) 聚云寺东侧崩塌 (B2)

①分布位置及发育特征：该崩塌位于评估区东北部，地处生态隔离绿地 3 区，地理坐标：E: 109°44'7.46", N: 38°10'29.31", 属黄土梁岗区，东北侧为砖厂，现已废弃，崩塌处周边局部经砖厂长期开挖坡体取土改造，微地呈陡崖（照片 3-2）。斜坡地层岩性以第四系中更新统黄土为主，周边地形坡度介于 35~55°，植被覆盖率约为 30%，植被以松木、灌木为主。本崩塌自形成以来，在雨季和大雨过后经常有掉块现象，斜坡顶部距聚云寺围墙约 3m。

②类型和规模：该崩塌类型为倾倒式土质崩塌，崩塌高 20~35m，宽 210m，厚约 1.5m，体积约 $0.78 \times 10^4 \text{m}^3$ ，属中型崩塌，主崩方向 36°。崩塌坡面形态呈折线型，危岩体以第四系中更新统黄土为主，黄褐色，垂直节理发育，稍湿。

③形成机制分析：该崩塌发育在黄土梁岗区，坡脚存在一处废弃砖厂，砖厂在早年运营期间，长期开挖坡体取土改造坡体，局部呈陡崖，为崩塌的形成提供了基础条件；随着长期以来坡体、坡脚开挖和日晒雨淋以及冻融侵蚀等因素的共同影响，整个崩塌范围内，目前暂未出现大规模的剥坠落现象，但局部常伴随强降雨有掉块现象。

④危险性现状评估：目前崩塌主要威胁坡顶部聚云寺东侧围墙，危害程度

小，发育程度中等，处于欠稳定状态，现状评估危险性小。



照片 3-2 聚云寺东侧崩塌（B2）全貌图（航镜像 241°）



图 3-3 聚云寺东侧崩塌（B2）三维影像图

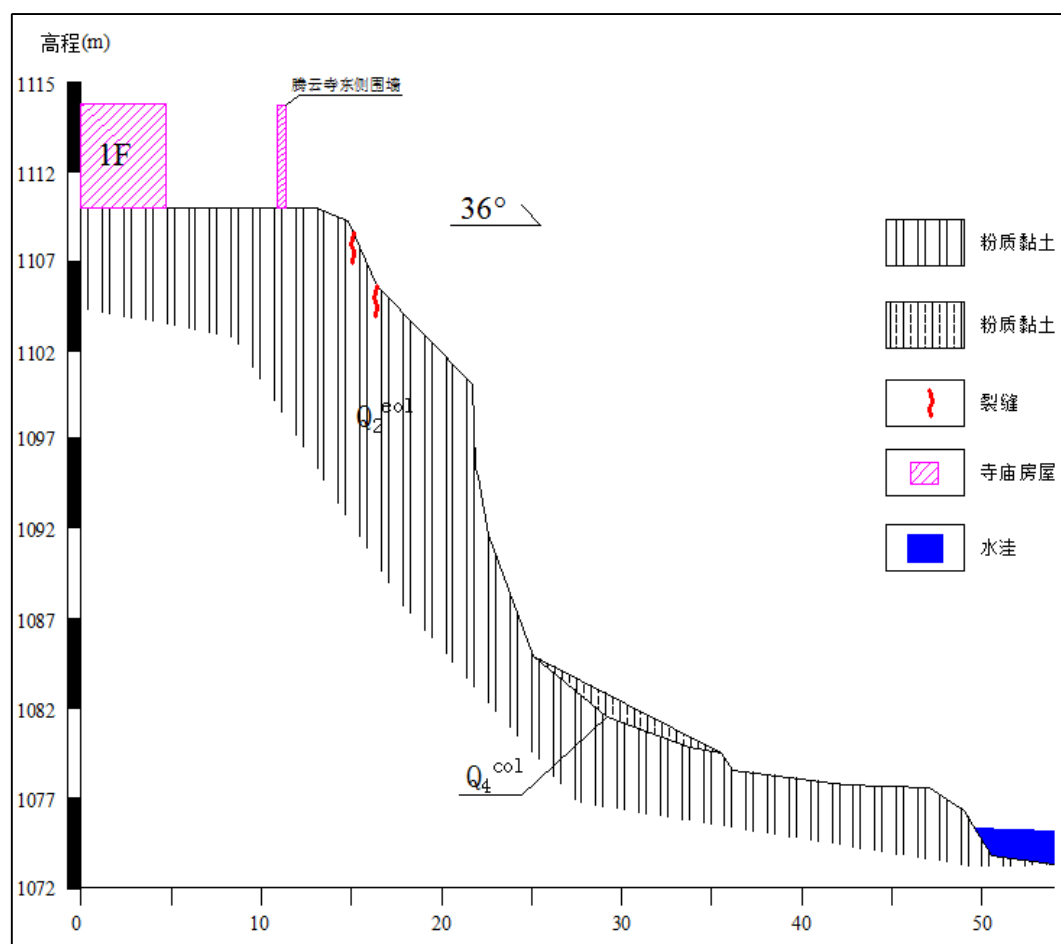


图 3-4 聚云寺东侧崩塌（B2）剖面图

（二）不稳定斜坡

（1）新开沟 1 号不稳定斜坡（XP1）：位于评估区内新开沟，地处后勤服务配套区，地理坐标：E：109°29'28"，N：36°34'30"，属河谷地貌右岸斜坡地带。斜坡高约 30m，宽约 400m，坡向 346°，坡度 35-65°，剖面形态呈折线型，斜坡地层岩性以第四系全新统风积层和第四系上、中更新统黄土为主，斜坡结构较松散，坡面植被发育，多为灌木，覆盖率约 30%（图 3-4）。

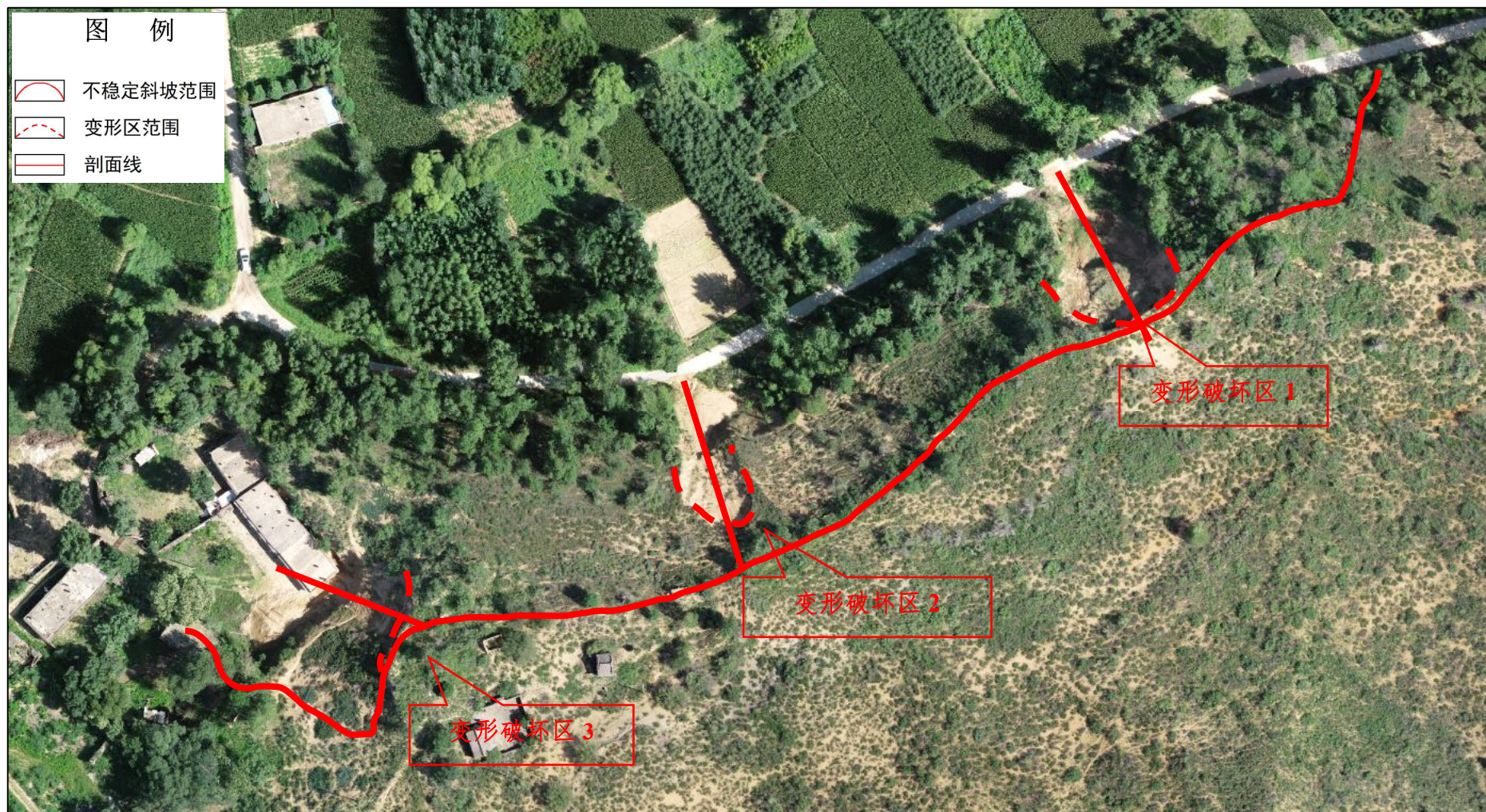


图 3-5 新开沟 1 号不稳定斜坡（XP1）正射图

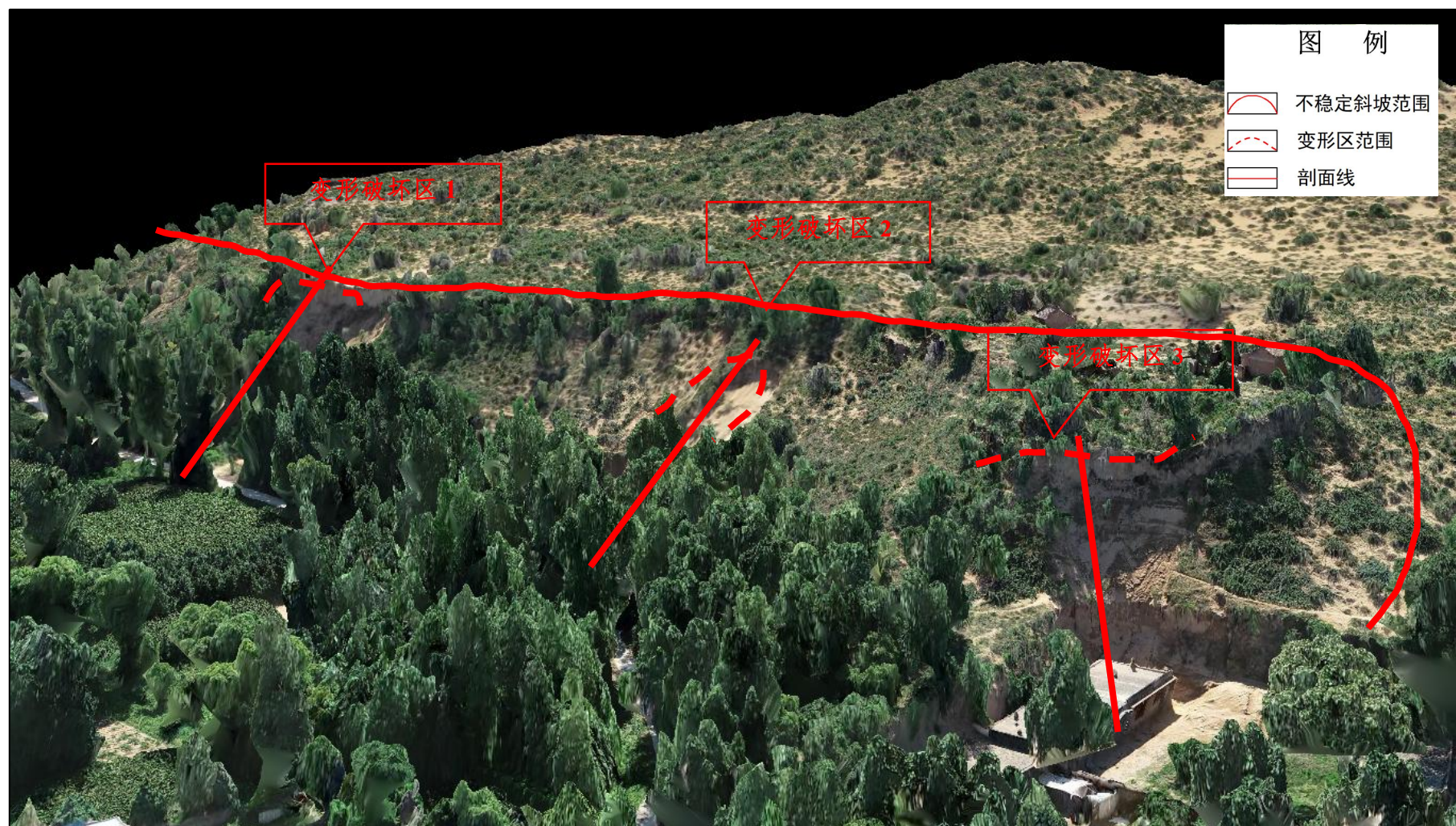


图 3-6 新开沟 1 号不稳定斜坡 (XP1) 三维影像图

调查中发现该不稳定斜坡存在三处变形较明显区域，其中变形破坏区 1（照片 3-3）和变形破坏区 2 变形痕迹较大（照片 3-4），下滑痕迹明显，主要为坡体上部表层全新统风积层局部溜滑，溜滑体岩性以浅灰黄色粉砂为主，变形破坏区 1 和变形破坏区 2 平面形态呈圈椅状，剖面形态呈折线型，溜滑体堆积于坡脚；变形破坏区 3 受雨水冲刷痕迹明显，平面形态呈不规则形，剖面形态呈折线形，危岩体岩性以第四系中更新统黄土为主，灰黄色黄土，节理裂隙发育，结构较松散（照片 3-3），常伴随强降雨发生不同程度的溜滑现象，加之斜坡结构较松散，在降雨、冻融等不良工况下，易造成倾倒式崩塌，具有成灾的可能性。

该不稳定斜坡形成原因主要为强降雨及人类工程活动所形成，坡脚因人为开挖修路建房，改变斜坡原有形态，因此，该不稳定斜坡存在潜在隐患，在降雨、冻融等不利因素长期影响下可能发生失稳。目前该不稳定斜坡威胁坡脚 1 户 4 人 6 间房屋及坡脚道路、过往行人车辆，危害程度小，发育程度强烈，现状处于欠稳定状态，局部不稳定，现状评估危险性中等。



照片 3-3 坡体局部变形破坏区 1 航拍图（镜向 117°）

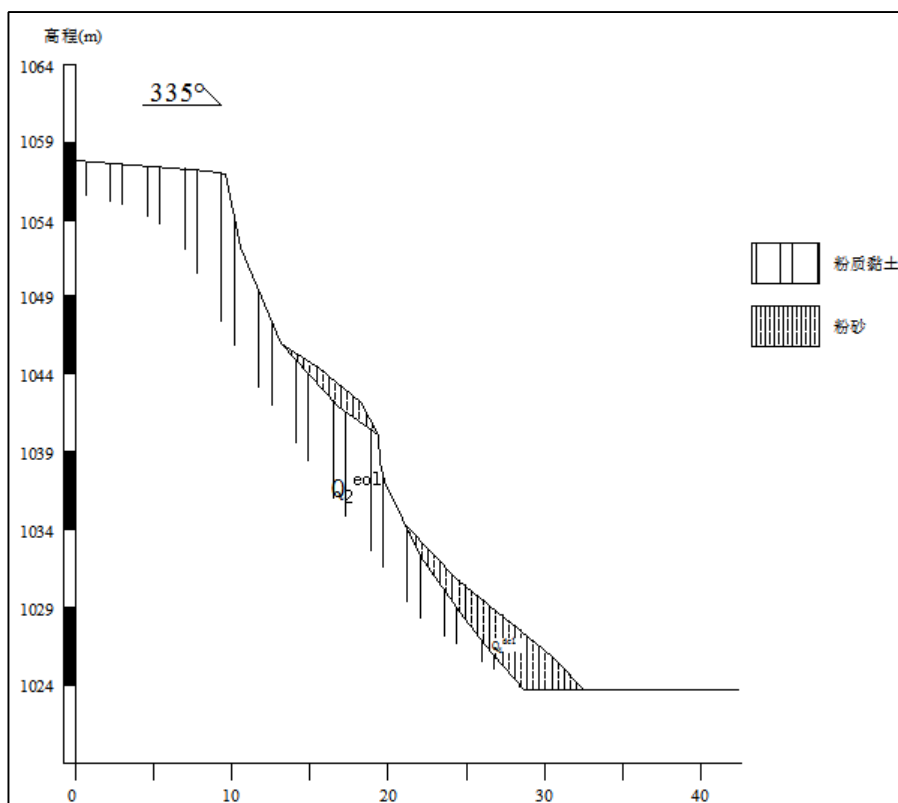


图 3-7 新开沟 1 号不稳定斜坡变形破坏区 1 剖面图



照片 3-4 坡体局部变形破坏区 2 航拍图（镜向 153°）

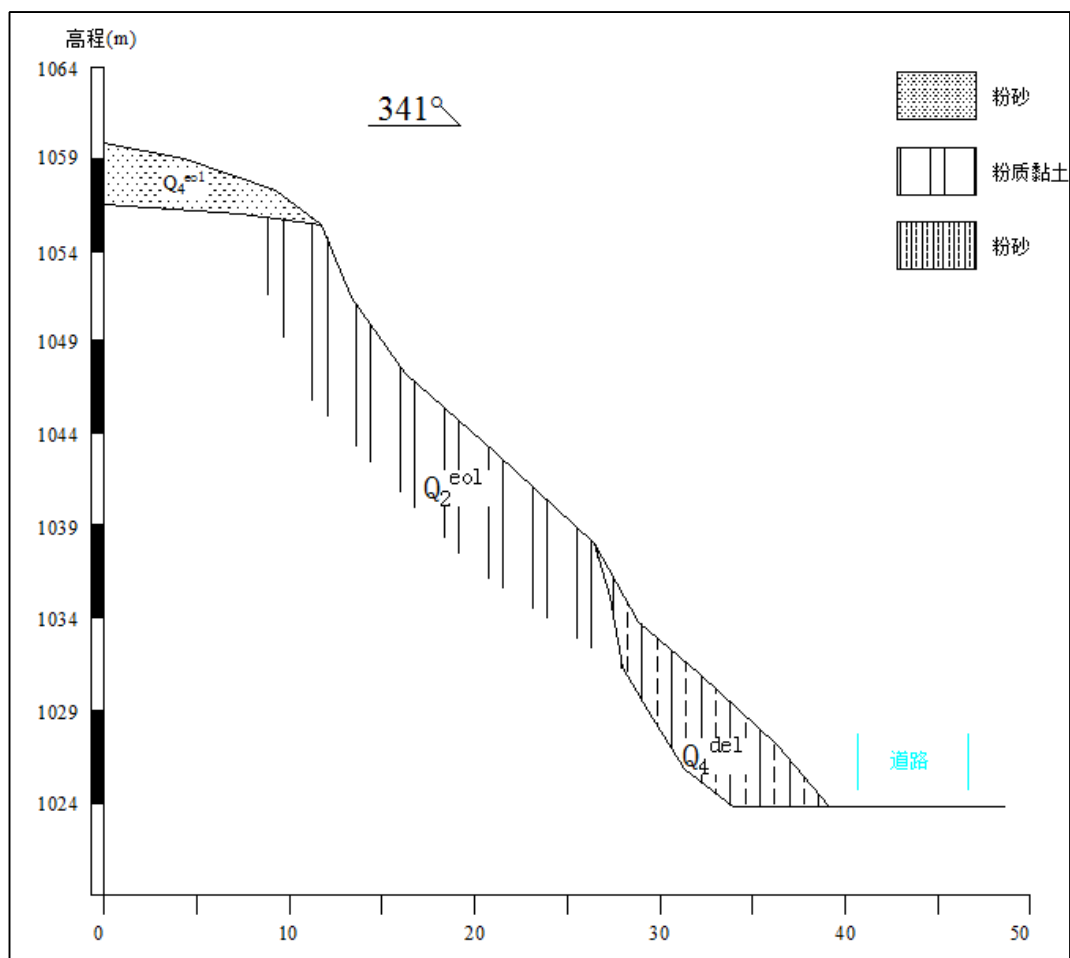


图 3-8 新开沟 1 号不稳定斜坡变形破坏区 2 剖面图



照片 3-5 坡体局部变形破坏区 3 航拍图（镜向 133° ）

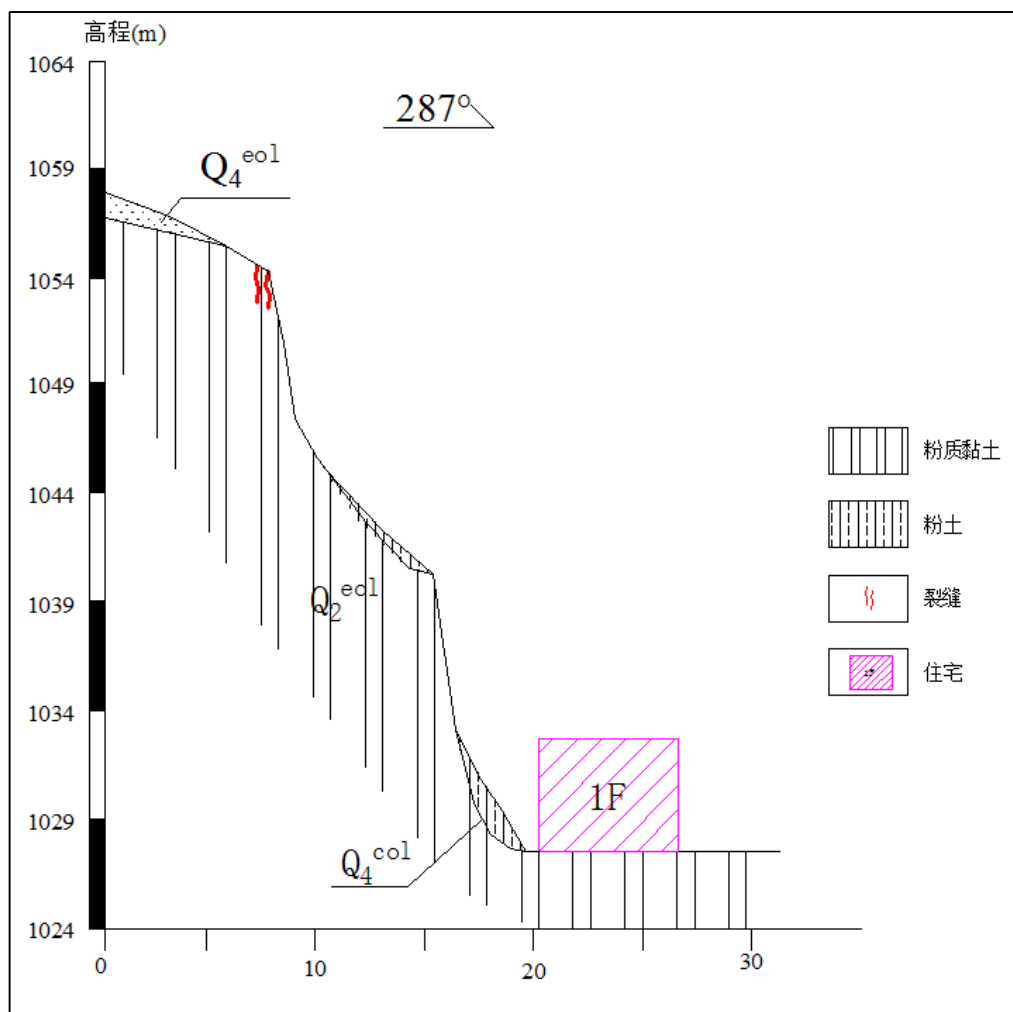
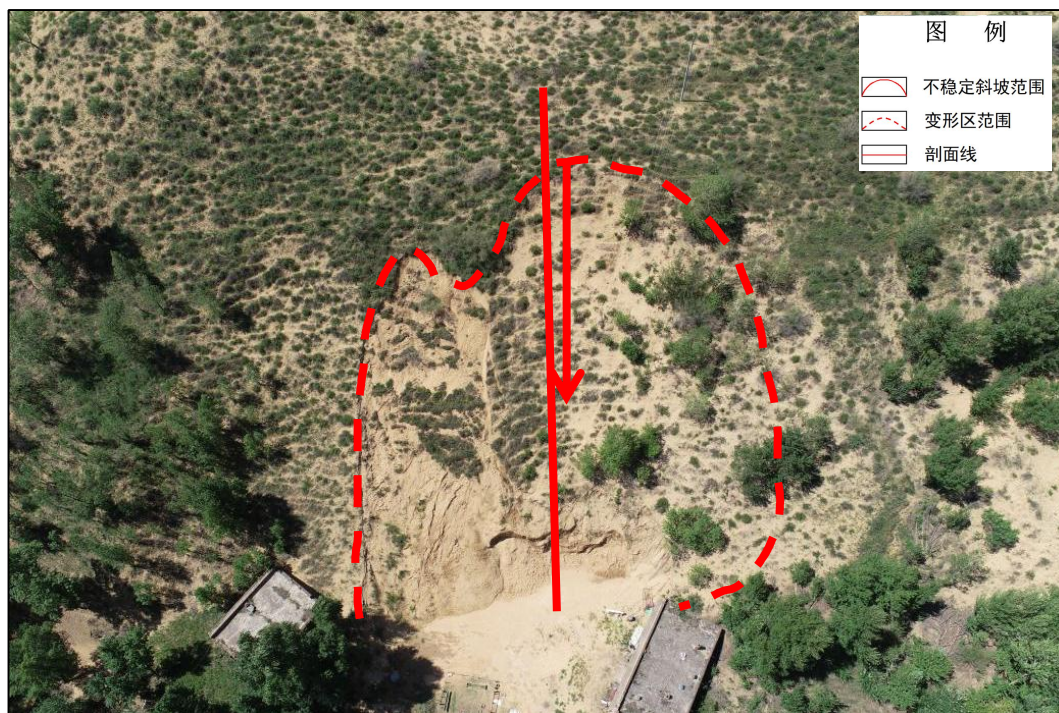


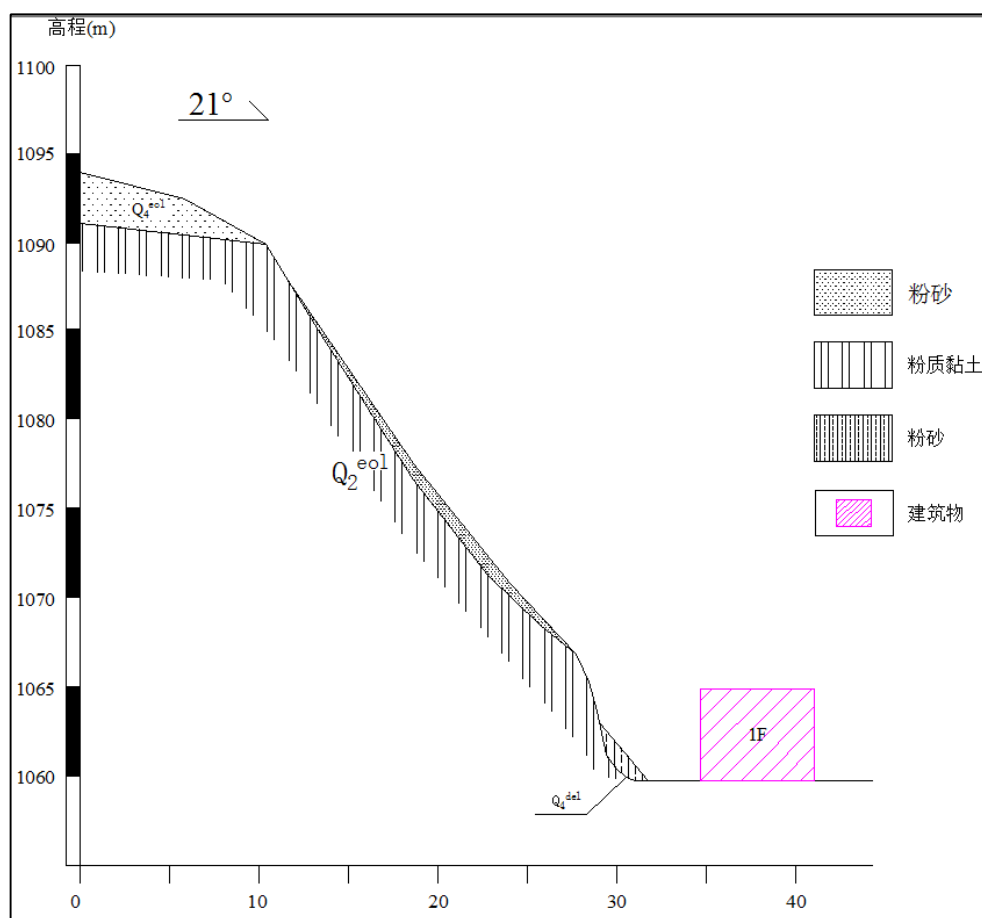
图 3-9 新开沟 1 号不稳定斜坡变形破坏区 3 剖面图

(2) 新开沟 2 号不稳定斜坡 (XP2): 位于评估区内新开沟, 地处后勤服务配套区, 地理坐标: E: $110^{\circ}42'43''$, N: $38^{\circ}8'44''$, 属河谷地貌右岸斜坡地带。斜坡高约 40m, 宽约 240m, 坡向 34° , 坡度 45-60°, 剖面形态呈直线型, 斜坡地层岩性以第四系全新统风积层和第四系中更新统黄土为主, 斜坡结构较松散, 坡面植被发育较差, 多为灌木, 覆盖率约 10%。

该斜坡坡体局部变形痕迹较大 (照片 3-6), 下滑痕迹明显, 主要为坡体上部全新统风积层局部溜滑, 溜滑体岩性以浅灰黄色粉砂为主, 平面形态呈圈椅状, 剖面形态呈直线型。斜坡坡脚因人为开挖取土, 改变斜坡原有形态, 因此, 该不稳定斜坡存在潜在隐患, 在降雨、冻融等不利因素长期影响下可能发生失稳, 目前该不稳定斜坡威胁坡脚 1 户 2 人 4 间房屋, 危害程度小, 发育程度强烈, 现状处于欠稳定状态, 现状评估危险性中等。



照片 3-6 坡体局部变形（镜向 213°）



照片 3-10 不稳定斜坡 XP2 剖面图

（3）新开沟3号不稳定斜坡（XP3）：位于评估区内新开沟沟口，地处后勤服务配套区，地理坐标：E：109°45'17"，N：38°8'14"，属河谷地貌右岸斜坡地带。斜坡高约45m，宽约400m，坡向32°，斜坡整体较陡，坡度约40°，斜坡地层以第四系全新统风积层、第四系中更新统黄土为主，岩性以灰黄色细砂夹灰黄、褐黄色粉土、浅灰黄色粉砂为主，稍湿。坡体剖面形态呈直线型，平面形态呈矩形，斜坡结构较松散，冲沟不发育，坡面裸露，植被发育较差，覆盖率<10%（照片3-7）。

该斜坡坡体变形痕迹较大，目前斜坡已发生大面积溜滑现象，溜滑面积约 $0.2 \times 10^5 \text{ m}^2$ ，主要为斜坡表层全新统风积砂沿局部溜滑，溜滑体岩性以浅灰黄色粉砂为主，溜滑体堆积于斜坡中下部及坡脚（图3-11）；斜坡右侧目前处于强变形阶段（照片3-7），下滑痕迹明显，存在向斜坡右侧扩大的趋势。

该不稳定斜坡存在潜在隐患，在降雨、冻融等不利因素长期影响下可能发生大面积松散层溜滑现象，目前该不稳定斜坡威胁坡脚道路及过往行人车辆，危害程度小，发育程度强烈，稳定性处于欠稳定状态，现状评估危险性中等。

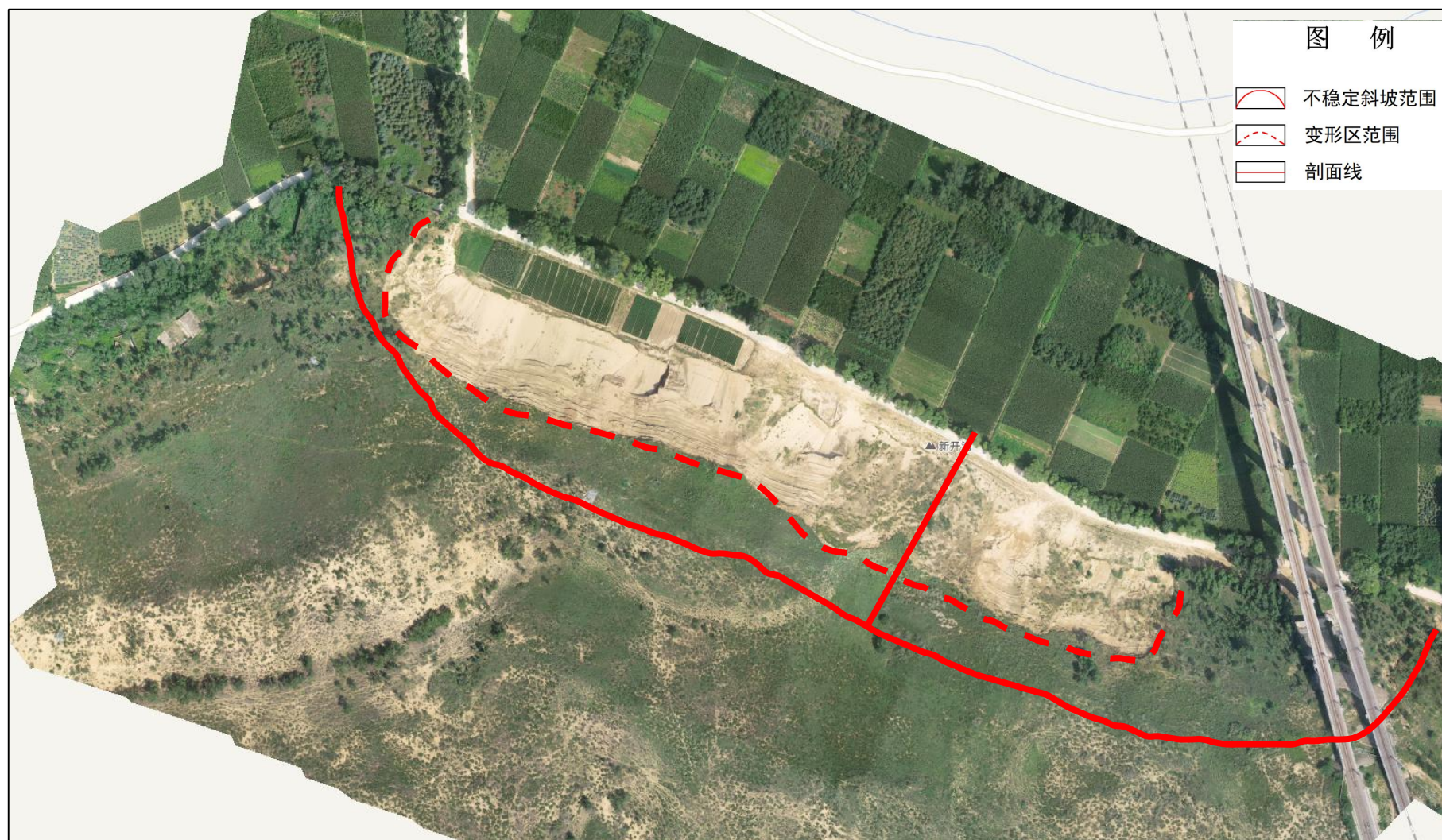


图 3-11 新开沟 3 号不稳定斜坡（XP3）正射影像图

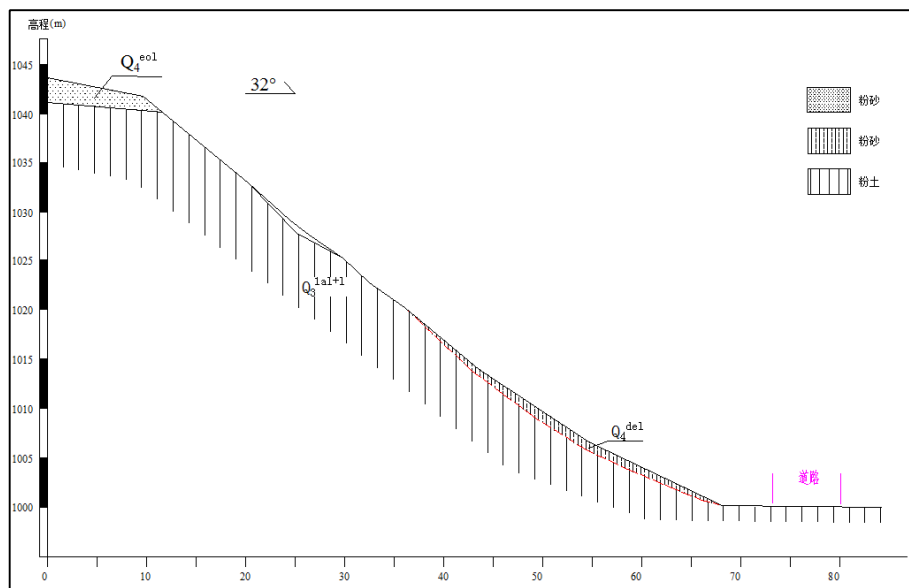


图 3-12 不稳定斜坡 XP3 局部剖面图



照片 3-7 不稳定斜坡 XP3 右侧（镜向 192°）

（4）方河沟不稳定斜坡（XP4）：位于评估区内方河沟临近沟脑处，地处榆横工业园区南区，属河谷地貌两岸斜坡地带，微地貌呈陡崖，地理坐标：E：109°33'25"，N：38°6'24.31"，属河谷地貌左岸斜坡地带。斜坡高约 33m，宽约 560m，坡向 334°，斜坡下陡上缓，坡脚由于早期修路开挖而形成高度 4~8m 的陡立面，坡度约 70°，出露地层为第四系风积砂层和第四系中更新统黄土，岩性以灰黄色粉砂、黄褐色粉质黏土为主；中部至顶部坡度 40°~60°，主要为第四系

全新统风积层，岩性以灰黄色粉砂为主。坡体平面形态呈不规则形，剖面形态呈折线型，斜坡结构较松散，坡面植被发育较差，多为灌木，覆盖率约 10%（照片 3-8）。

该斜坡坡体局部变形痕迹较大（照片 3-9），下滑痕迹明显，主要为坡体中、上部全新统风积层局部溜滑，溜滑体岩性以浅灰黄色粉砂为主，溜滑段平面形态多呈圈椅状，局部呈舌状。该不稳定斜坡存在潜在隐患，在降雨、冻融等不利因素长期影响下可能发生大面积松散层溜滑现象，目前该不稳定斜坡威胁坡脚道路及过往行人车辆，危害程度小，发育程度强烈，现状处于欠稳定状态，局部不稳定，现状评估危险性中等。



照片 3-8 方河沟不稳定斜坡（XP4）全貌图（镜向 202°）



照片 3-9 方河沟不稳定斜坡（XP4）变形区航拍图（镜向 93°）

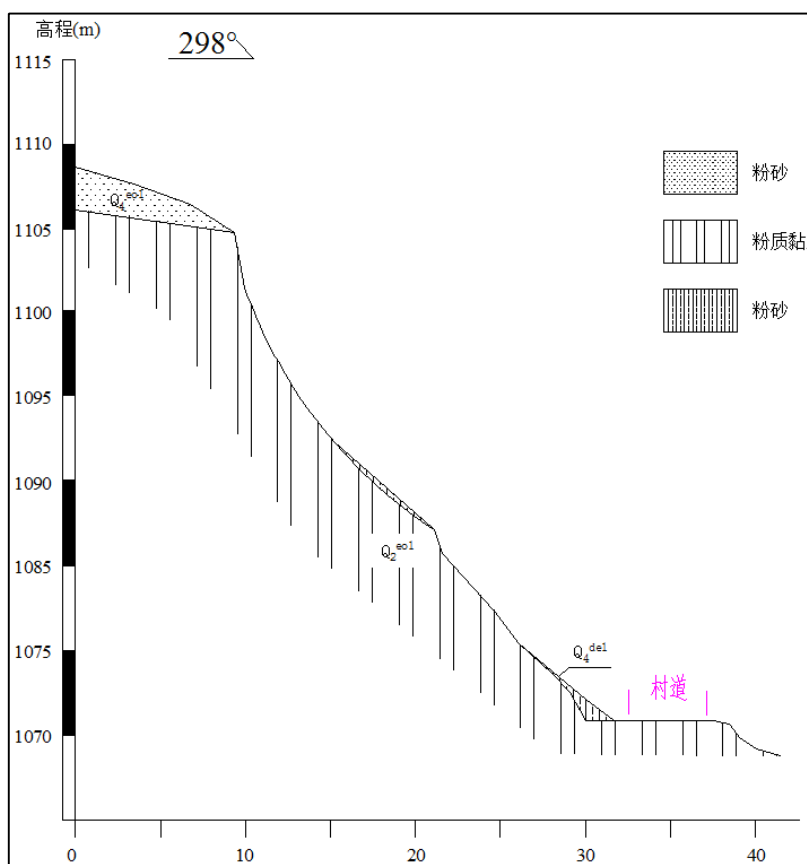


图 3-13 方河沟不稳定斜坡（XP4）变形区剖面图

（三）泥石流

评估区内存在三条规模较大的沟渠，分别为方河沟、柳沟和新开沟，对比上述三条形成泥石流的必要条件，分别对三个沟渠进行评判，判别结果见下表 3-3，其中方河沟沟脑发育 4 条支沟，对 4 条支沟分别进行评价；柳沟对其沟脑进行评价；新开沟发育 1 条支沟，对支沟及其沟脑进行评价。

表 3-1 泥石流形成条件判别表

区 域	方河沟	柳沟	新开沟
条件 1：陡峻的便于集水，集物的地形	(√)	(√)	(√)
条件 2：有丰富的松散物质	(√)	(√)	(√)
条件 3：短时间内有大量水的来源	(√)	(√)	(√)
是否满足	满足	满足	满足

泥石流评判结果如下：

①方河沟 1 号支沟内崩塌、滑坡发育轻微；沟谷纵坡降轻微；构造影响小；沟谷内植被覆盖率中等，介于 10~30%；松散堆积体厚度介于 1~5m 之间；沟谷两侧坡度大，坡度 $>32^{\circ}$ ；排泄区通畅。评估结果为：方河沟 1 号支沟泥石流发育程度弱，不易发生泥石流，数量化评分表见附件 6：

②方河沟 2 号支沟内崩塌、滑坡发育轻微；沟谷纵坡降中等；构造影响小；沟谷内植被覆盖率中等，介于 10~30%；松散堆积体厚度介于 1~5m 之间；沟谷两侧坡度大，坡度 $>32^{\circ}$ ；排泄区通畅。评估结果为：方河沟 2 号支沟泥石流发育程度弱，不易发生泥石流，数量化评分表见附件 6：

③方河沟 3 号支沟内有零星崩塌、滑坡和冲沟存在；沟谷纵坡降中等；构造影响小；沟谷内植被覆盖率差，覆盖率 $<10\%$ ；松散堆积体厚度介于 1~5m 之间；沟谷两侧坡度较大，坡度 $>32^{\circ}$ ；排泄区通畅；评估结果为：方河沟 3 号支沟泥石流发育程度弱，不易发生泥石流，数量化评分表见附件 6：

④方河沟 4 号支沟内崩塌、滑坡发育轻微；沟谷纵坡降轻微；构造影响小；沟谷内植被覆盖率一般，介于 30~60%；松散堆积体厚度介于 1~5m 之间；沟谷两侧坡度大，坡度 $>32^{\circ}$ ；排泄区通畅；评估结果为：方河沟 4 号支沟泥石流发育程度弱，不易发生泥石流，数量化评分表见附件 6：

⑤柳沟沟脑崩塌、滑坡发育轻微；沟谷纵坡降一般；构造影响小；沟谷内植被覆盖率一般，介于 30~60%；松散堆积体厚度介于 1~5m 之间；沟谷两侧坡度介于 15~25°之间；排泄区通畅；评估结果为：柳沟沟脑泥石流发育程度弱，不易发生泥石流，数量化评分表见附件 6；

⑥新开沟沟脑崩塌、滑坡发育轻微；沟谷纵坡降一般；构造影响小；沟谷内植被覆盖率差，覆盖率<10%；松散堆积体厚度介于 1~5m 之间；沟谷两侧坡度大，坡度>32°；排泄区通畅；评估结果为：新开沟沟脑泥石流发育程度弱，不易发生泥石流，数量化评分表见附件 6。

三、现状评估结论

（1）根据现场调查，评估区现状发育 2 处崩塌和 4 处不稳定斜坡，这 6 处地质灾害点均为非在册隐患点。

（2）B1 崩塌发育程度中等，危害程度小，处于欠稳定状态，现状评估危险性小；B2 崩塌发育程度中等，危害程度小，处于欠稳定状态，现状评估危险性小；XP1 不稳定斜坡发育程度强烈，危害程度小，处于欠稳定状态，现状评估危险性中等；XP2 不稳定斜坡发育程度强烈，危害程度小，处于欠稳定状态，现状评估危险性中等；XP3 不稳定斜坡发育程度强烈，危害程度小，处于欠稳定状态，现状评估危险性中等；XP4 不稳定斜坡发育程度强烈，危害程度小，处于欠稳定状态，现状评估危险性中等。

（3）根据现场调查和对收集资料进行分析判别，方河沟、柳沟及新开沟不易形成泥石流地质灾害；评估区内其他区域不满足泥石流地质灾害形成的必要条件，不易形成泥石流地质灾害。



第五章 地质灾害危险性预测评估

地质灾害危险性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进行。对工程建设中、建设后可能引发或加剧崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降等发生的可能性、发育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崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和、地面沉降和不稳定斜坡等危害隐患的可能性、发育程度、危害程度和危险性做出预测评估。本次地质灾害危险性预测评估从两个方面进行,一是考虑规划园区现有地质灾害现状稳定性及其对园区规划建设危害的预测,二是根据致灾地质体对未来人类活动的敏感程度及地质灾害发生可能性预测、圈定地质灾害危害范围、划分地质灾害危险性等级。在人类工程活动、降雨(暴雨、长历时降雨)等不利工况下,根据某一个或一个以上可调节的地质环境因素的变化,改变了致灾地质体的稳定状态或发生可能的充分性条件,逐一预测评估了各类地质灾害发生的可能性,并提出相应的防治措施建议。

一、工程建设引发地质灾害危险性评估

根据规划草案,评估区内规划范围涉及城市功能区、产业发展区、生态隔离绿地区及沿河湿地保护区4个区域,其中产业发展区分为后勤基地服务配套区和榆横工业园区南区;生态隔离绿地区又分为生态隔离绿地1~3区。

(一) 城市功能区工程建设引发地质灾害危险性评估

(1) 榆林高新区

根据规划草案,榆林高新区规划用地主要以工业用地、商业用地、行政办公用地、教育科研用地、公园绿地和居住用地为主,重点发展城市综合服务配套、科技研发与产业提升、机电等产业(图5-1),该区域目前已形成陕西兴君重型电机科技有限公司、陕西宇星钢联实业有限公司、榆林华宝特种玻璃工业有限公司、智能无人机产业园等产业。

榆林高新区整体较平整,区内高程介于1037.50m~1069.30m,地势北高南低,出露地层多为第四系风积砂及第四系中更新统黄土,风积砂厚度约1~3m,工程

建设主要布置在榆溪河右岸平缓地带，坡地类型属平缓坡地（图 5-2）。

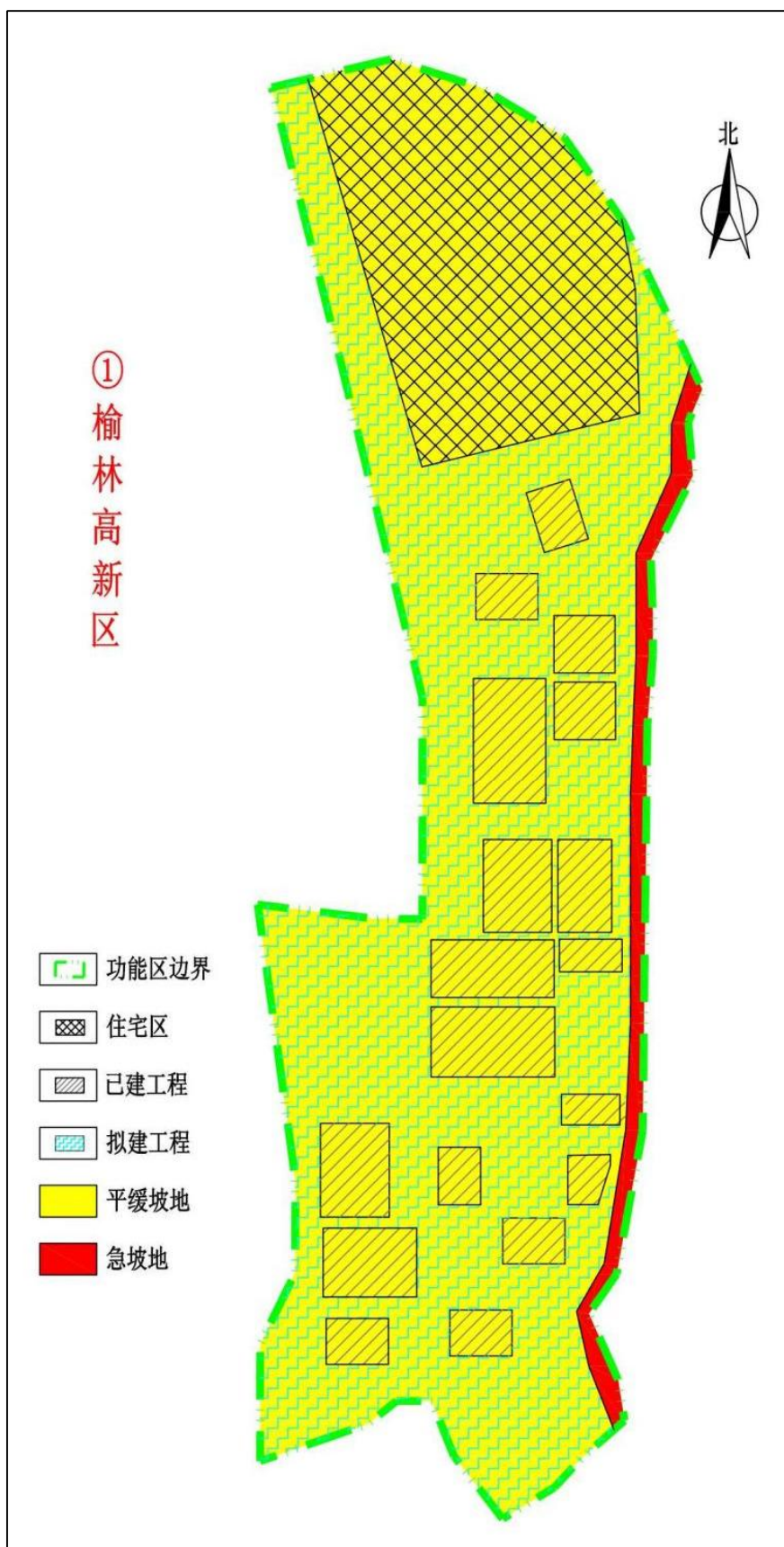


图 5-1 榆林高新区工程建设现状、规划与地貌参照图

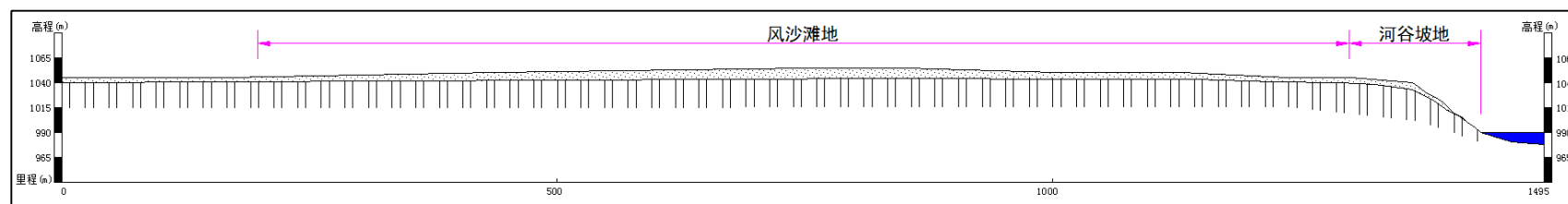


图 5-2 榆林高新区局部剖面图



照片 5-1 榆林高新区工业用地建设情况 1（镜向 362°）



照片 5-2 榆林高新区用地建设情况 2（镜向 332°）

1) 已建区工程建设引发地质灾害预测评估

根据调查已建区在榆林高新区除西侧榆溪河右岸一、二级阶地外均有分布，区内工程建设以初具规模，主要布设于榆溪河右岸平缓地带，地形坡度约 4° ，坡地类型属平缓坡地。因此预测榆林高新区已建区内工程建设对地质环境破坏程度小，引发地质灾害可能性小，危险性小。

2) 拟建区工程建设引发地质灾害预测评估

根据调查拟建区在榆林高新区除西侧榆溪河右岸一、二级阶地外均有分布，主要布设于榆溪河右岸平缓地带，地形坡度约 4° ，坡地类型属平缓坡地，后期不会进行大的开挖活动。因此预测榆林高新区拟建区工程建设对地质环境破坏程度小，引发地质灾害可能性小，危险性小。

（二）产业发展区工程建设引发地质灾害危险性评估

（1）后勤基地服务配套区

根据规划草案，后勤基地服务配套区用地主要以工业用地、发展备用地、居住用地、行政办公用地、商务用地、商业用地、沿河湿地保护区和生态公园为主（图 5-3），重点布局家具加工展销、机械装备修造、建材加工展销等产业，该区域目前已形成榆林绿能新能源有限公司、榆林大秦环境科技有限公司、博渊商砼有限责任公司等产业。后勤基地服务配套区地势由西北向东南方向地势逐渐平缓，高程逐渐降低，区内高程介于 971.20m~1142.31m，区内最高点镇南台位于后勤基地服务配套区北侧沿河湿地保护区，地表大面积覆盖第四系风积砂，覆盖厚度约 1~3m，出露地层以第四系中更新统黄土、第四系全新统风积砂为主。已建工程和拟建工程主要布置在后勤基地服务配套区南部平缓地带，坡地类型属平缓坡地。区内急坡地分布在后勤基地服务配套区内沿河湿地保护区。

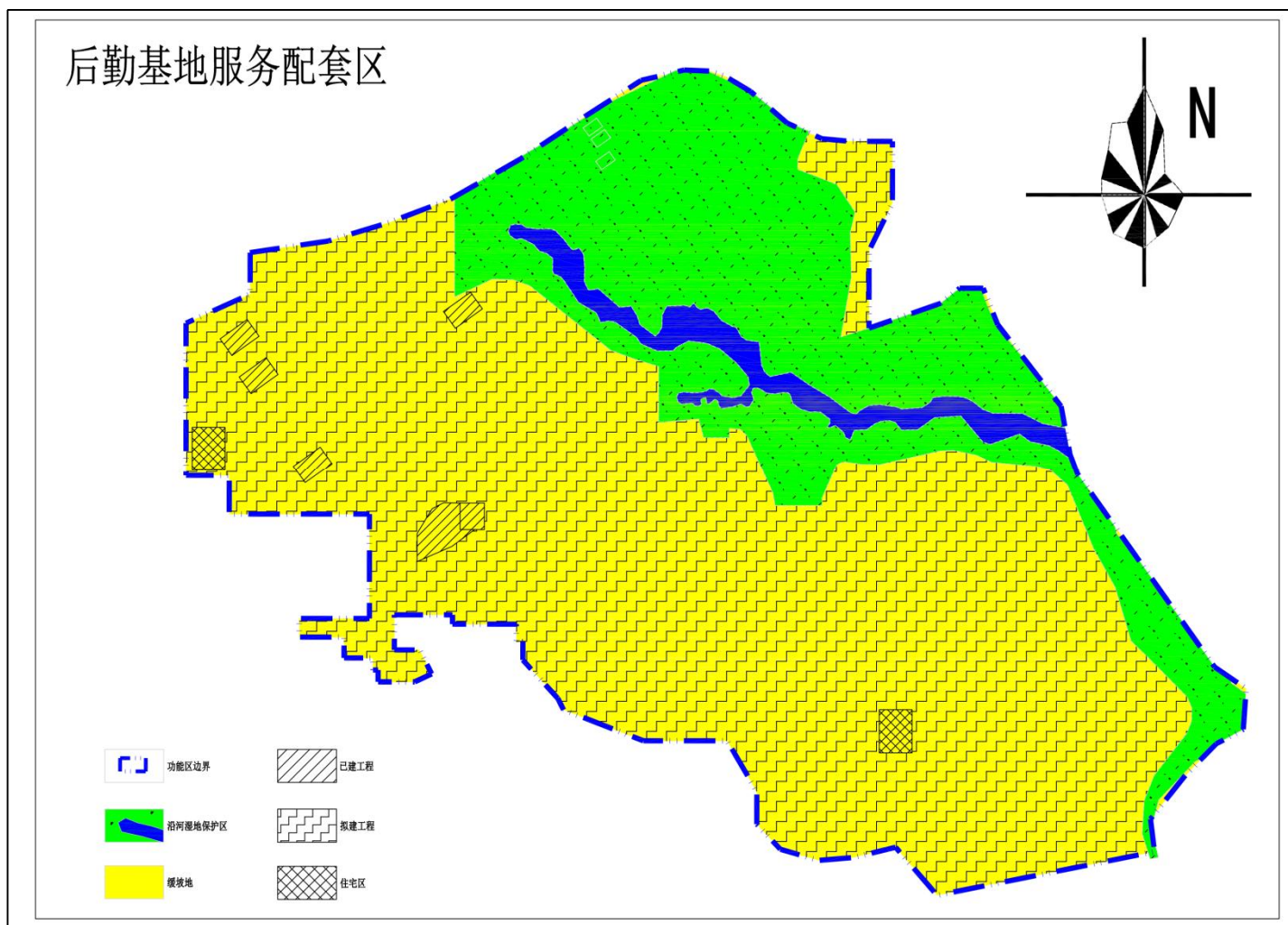


图 5-3 后勤基地服务配套区工程建设现状、规划与地貌参照图

1) 已建区工程建设引发地质灾害预测评估

根据调查已建区均布设在后勤基地服务配套区新开沟以南平缓地带(图 5-4), 坡地类型属平缓坡地, 地表坡度约 6° 。区内工程建设已经结束, 后期不会进行大的开挖活动。因此预测后勤基地服务配套区已建区内工程建设对地质环境破坏程度小, 引发地质灾害可能性小, 危险性小。

2) 拟建区工程建设引发地质灾害预测评估

后勤基地服务配套区拟建区主要分布在新开沟以南平缓地带, 地表坡度约 6° (图 5-4), 重点布局家具加工展销、机械装备修造、建材加工展销等产业, 地处风沙滩地地区, 地形整体坡度约 5° , 坡地类型属平缓坡地, 相对高差较小, 地形较平坦。预测拟建区引发地质灾害可能性小, 危险性小。



照片 5-3 后勤基地服务配套区拟建区建设情况 (镜向 283°)

3) 沿河湿地保护区和生态公园

该类用地在后勤基地服务配套区内北部、东部和南部均有布设, 该类用地地处河谷及风沙滩地地区, 地势起伏较大, 斜坡类型属于。目前该类用地不存在工程建设, 因此, 预测该建设工程中、建成后引发地质灾害的可能性小, 危险性小。

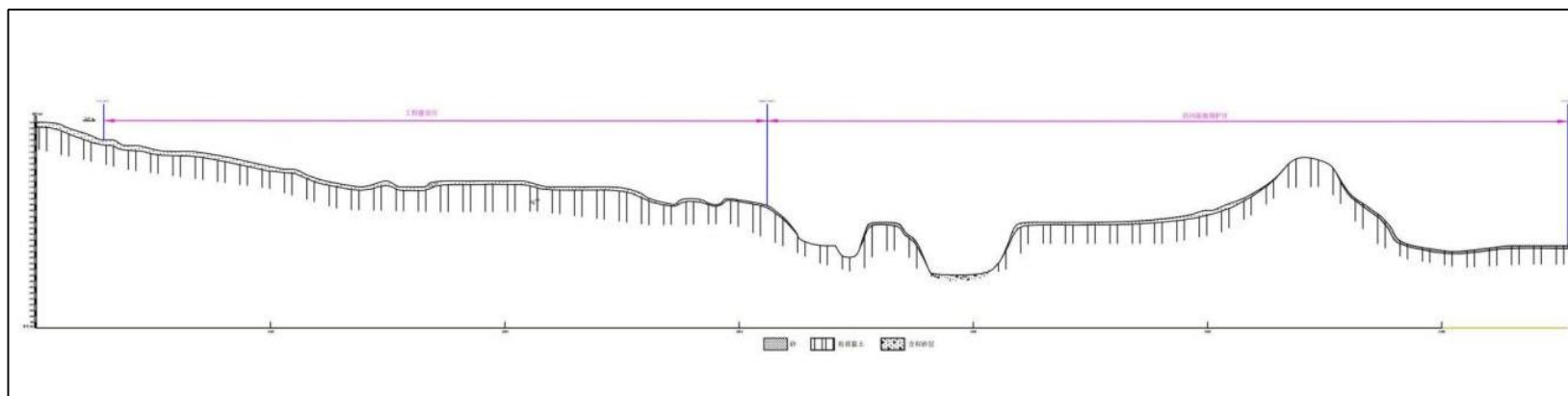


图 5-4 后勤基地服务配套区剖面图（横比例尺 1:5000，纵比例尺 1:1000）



照片 5-4 规划生态公园建设情况（镜向 274°）



照片 5-5 沿河湿地保护区建设情况（镜向 287°）

（2）榆横工业园区南区

根据规划草案，榆横工业园区南区用地主要以工业用地、物流仓储用地及公用设施用地为主，重点建设精细煤化工，主要发展煤制烯烃生产及加工业、碳一化工、电力等产业。区内已形成中煤集团、延长集团等一批重大煤化工项目，同时区内规划设三处铁路站场，结合设站位置规划三处物流仓储区，主要为通过铁路运输的货物提供转运服务，该区域目前已形成中煤陕西榆林化工有限公司、陕西艾科莱特新材料有限公司、兰州石化榆林化工有限公司、陕西延长石油榆林煤化有限公司等产业。区域整体较平整，坡地类型属平缓坡地，地表大面积覆盖第四系风积砂，覆盖厚度约2~4m，仅在柳沟沟内有侏罗系延安组砂岩出露，出露面积较小。



照片 5-6 污水处理厂建设情况（镜向 90°）



照片 5-7 工业废渣厂建设情况（镜向 133°）

1) 已建区工程建设引发地质灾害预测评估

根据调查已建区均布设在后勤基地服务配套区柳沟以南及方河沟以北平缓地带（图 5-6），坡地类型属平缓坡地，地表坡度约 7° 。区内工程建设已经结束，后期不会进行大的开挖活动。因此预测后勤基地服务配套区已建区内工程建设对地质环境破坏程度小，引发地质灾害可能性小，危险性小。

2) 拟建区工程建设引发地质灾害预测评估

该类用地在榆横工业园区的大面积分布（图 5-5），榆横工业园区南区功能区整体较平缓，地貌类型以风沙滩地和河谷阶地为主，该功能区拟建工程主要布设在风沙滩地区，地表坡度约 7° ，坡地类型属于缓坡地（图 5-6），因此预测工程建设引发地质灾害的可能性小，危险性小。

榆横工业园区南区功能区发育 2 片河谷阶地区，其中柳沟片区规划用地类型为防护绿地，规划中不布设建筑工程；方河沟片区规划用地类型为工业用地，沟谷相对高差 30~40m（图 5-7），工程建设过程中存在填方工程，填土面积大且厚，地表坡度介于 3° ~ 35° 之间，坡地类型属缓坡地~急坡地。因此预测工程建设在缓坡地引发地质灾害的可能性中等，危险性中等；在陡坡地引发地质灾害的可能性中等，危险性中等。

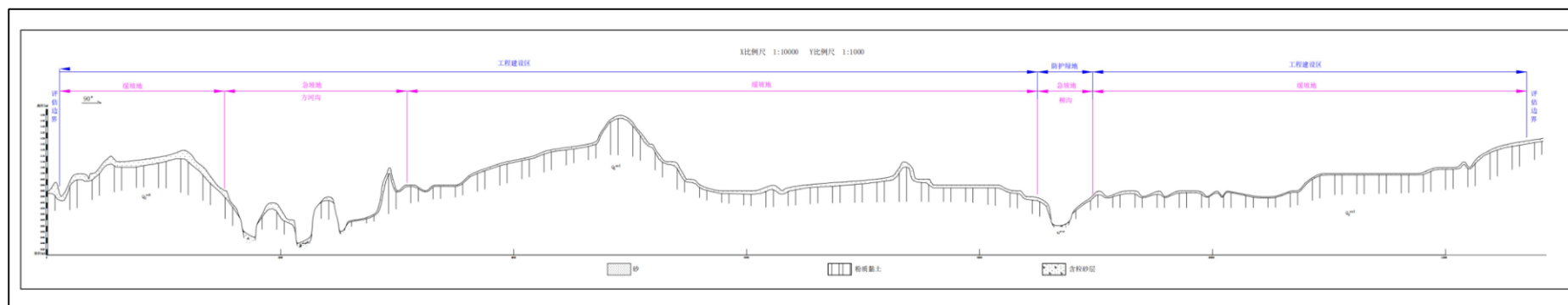


图 5-6 榆横工业园区南区剖面图

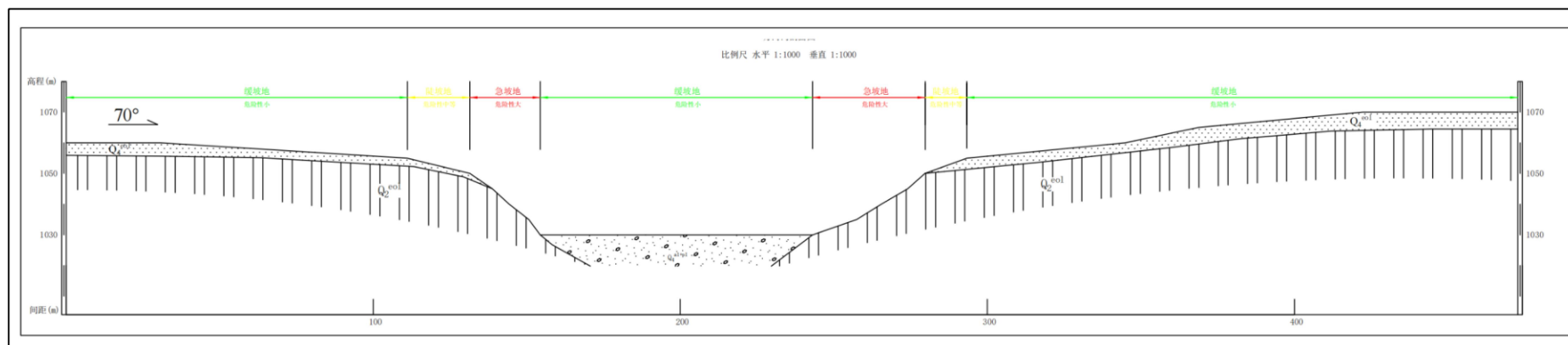


图 5-7 榆横工业园区南区方河沟剖面图

（三）生态隔离绿地地区工程建设引发地质灾害危险性评估

（1）生态隔离绿地 1 区

根据规划草案，生态隔离绿地 1 区主要用地类型为生态隔离绿地、生态农业用地、交通站场用地及光伏产业用地（图 5-7），地表大面积覆盖第四系风积砂，覆盖厚度约 1~3m，出露地层以第四系全新统风积砂为主。规划草案中布设一处光伏产业及交通站场，目前光伏产业以建设完毕并投入使用，交通站场尚处于待建设阶段。

1) 已建区工程建设引发地质灾害预测评估

根据调查生态隔离绿地 1 区仅存在 1 处已建工程，地处生态隔离绿地 1 区西南角，目前已建设完毕并投入使用（照片 5-8），布设在后勤基地服务配套区柳沟以南及方河沟以北平缓地带（图 5-8），地貌类型属风沙滩地区，地表坡度约 4° ，坡地类型属缓坡地。区内工程建设已经结束，后期不会进行大的开挖活动。因此预测生态隔离绿地 1 区已建区工程建设对地质环境破坏程度小，引发地质灾害可能性小，危险性小。

2) 拟建区工程建设引发地质灾害预测评估

根据调查生态隔离绿地 1 区整体较平缓，地貌类型已风沙滩地为主，地表坡度约 4° 。根据规划方案，目前区内存在 1 处拟建场区，规划建设交通站场，交通站场位置属缓坡地（图 5-8），地质灾害发育弱，地势较平缓，因此预测生态隔离绿地 1 区拟建区工程建设对地质环境破坏程度小，引发地质灾害可能性小，危险性小。

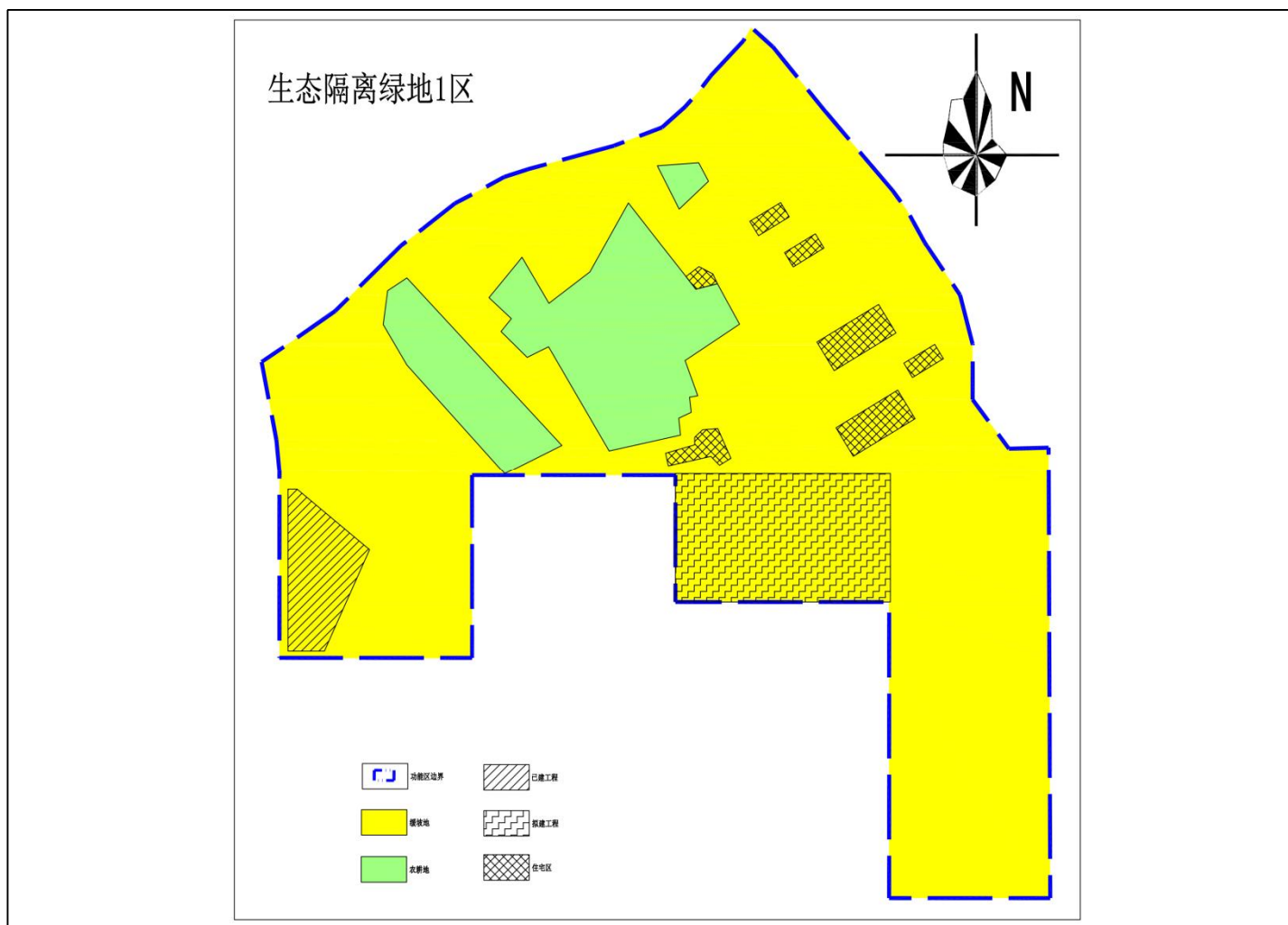


图 5-7 生态隔离绿地 1 区工程建设现状、规划与地貌参照图

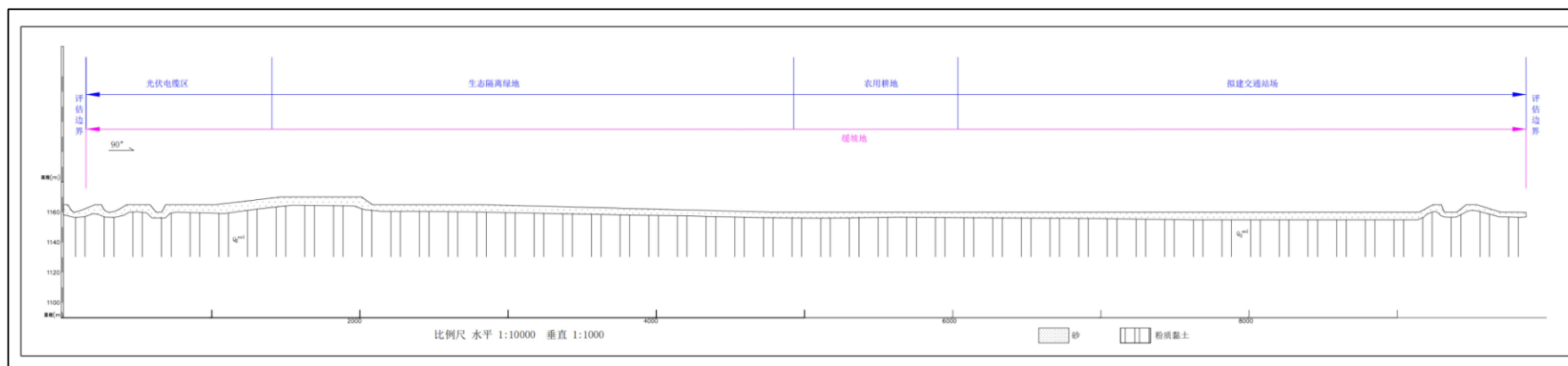


图 5-8 生态隔离绿地 1 区剖面图



照片 5-8 光伏场地建设情况（镜向 0°）



照片 5-9 评估区西北部建设情况（镜向 331°）

（2）生态隔离绿地 2 区

根据规划草案，生态隔离绿地 2 区主要用地类型为生态隔离绿地、郊野公园及光伏产业用地（图 5-8），该区地形地貌以第四系风沙滩地为主，地势较平缓，区内地质灾害弱发育。规划草案中布设一处光伏产业，目前光伏产业尚处于待建设阶段。

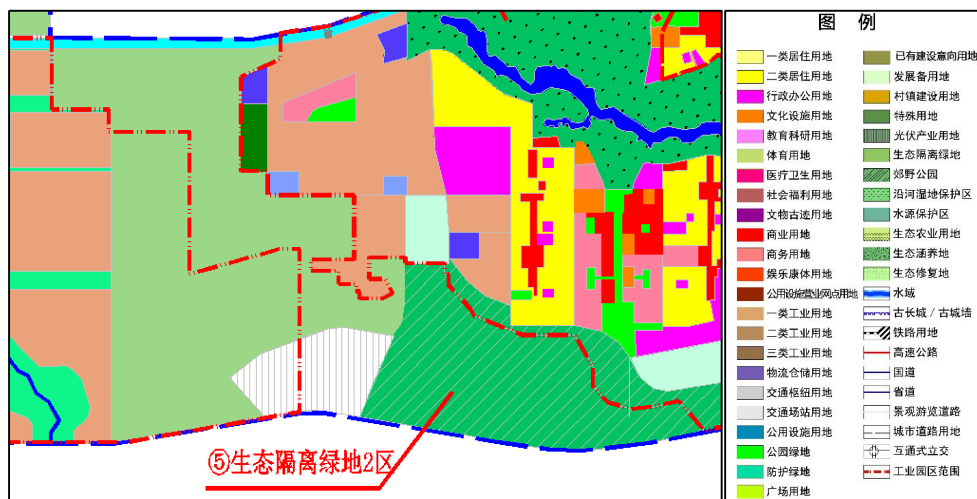
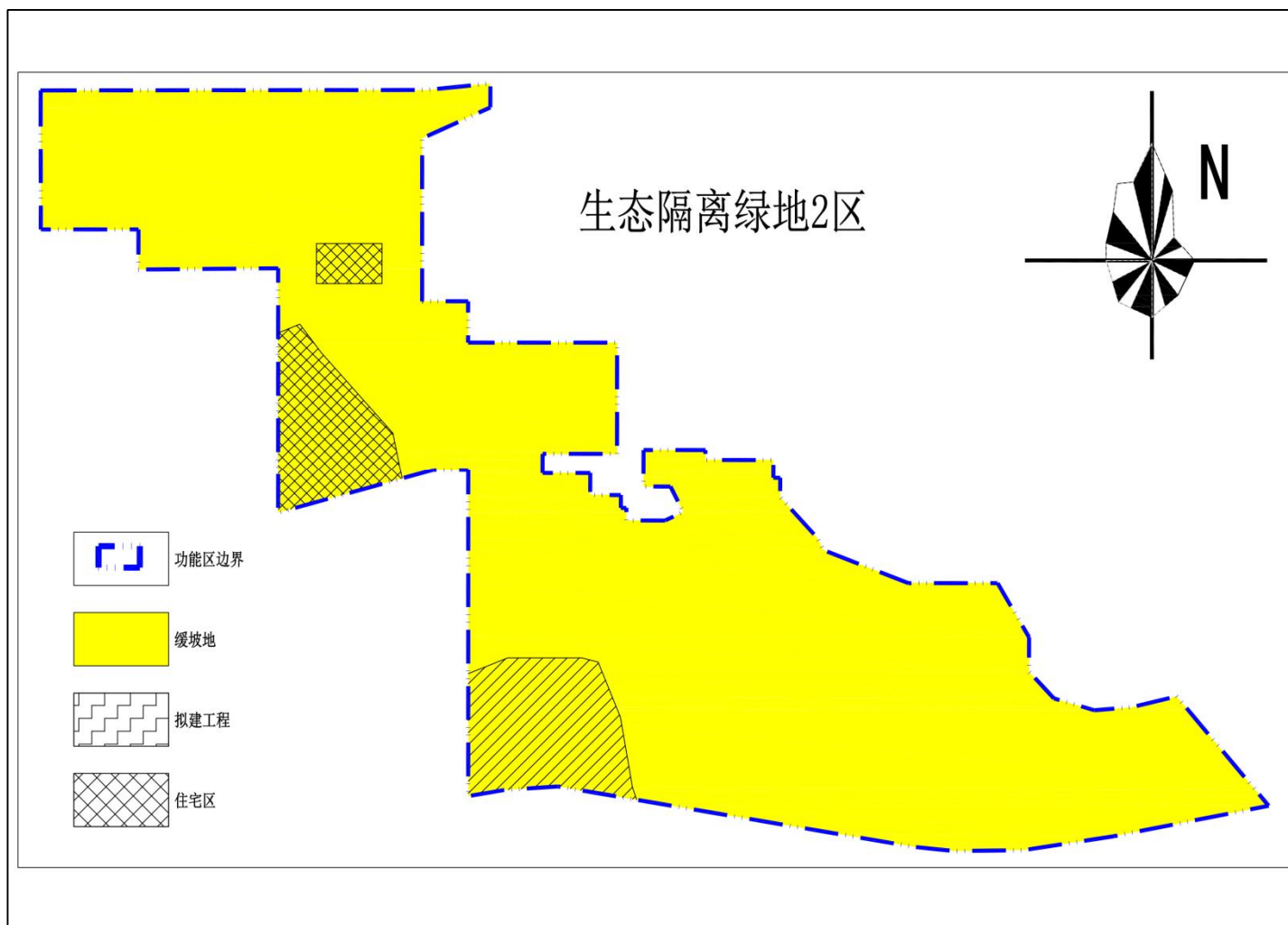


图 5-9 生态隔离绿地 2 区规划图

1) 拟建区工程建设引发地质灾害预测评估

根据调查生态隔离绿地 2 区整体较平缓，地貌类型已风沙滩地为主，地表坡度约 4° 。根据规划方案，目前区内存在 1 处拟建场区，规划建设光伏电厂，该功能区地质灾害发育弱，地势较平缓.因此预测生态隔离绿地 2 区拟建区工程建设对地质环境破坏程度小，引发地质灾害可能性小，危险性小。



照片 5-10 生态隔离绿地 2 区工程建设现状、规划与地貌参照图

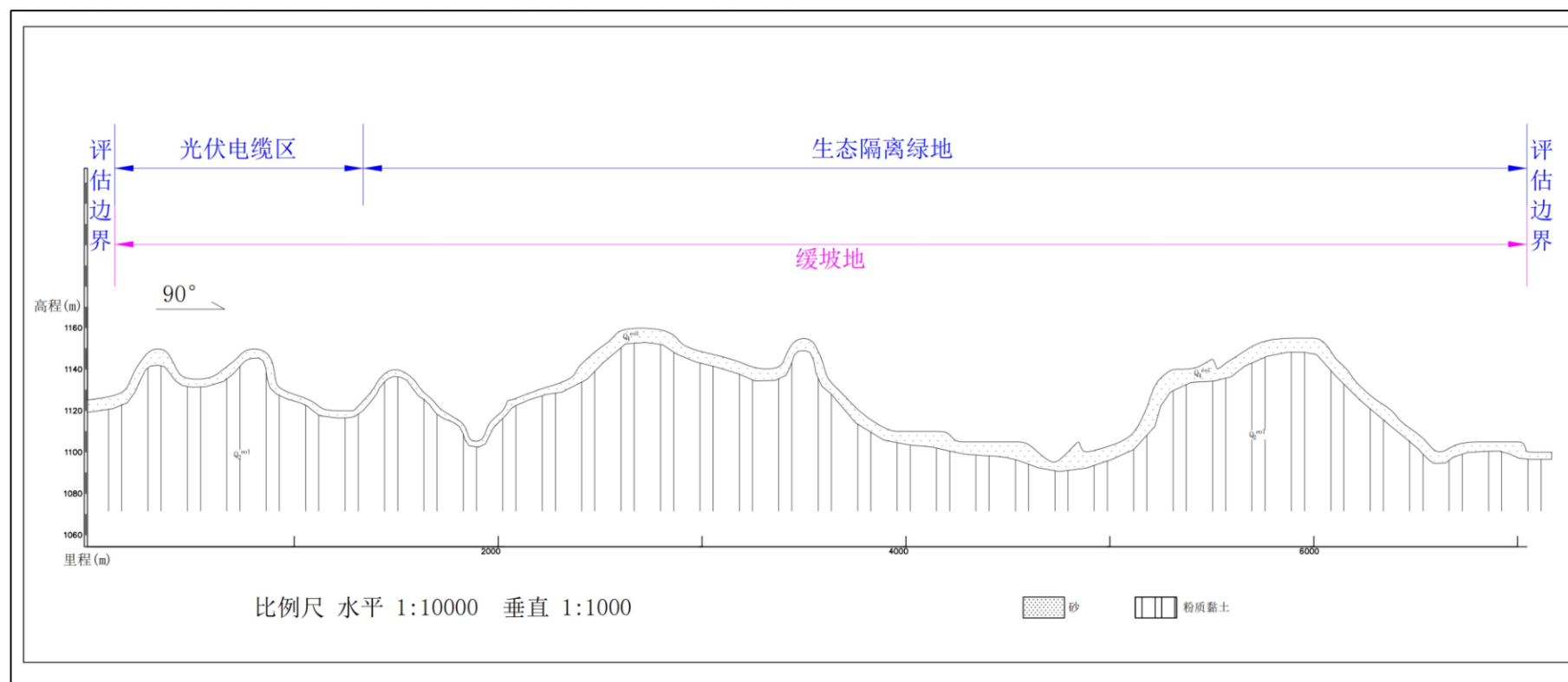


图 5-11 生态隔离绿地 2 区剖面图

（3）生态隔离绿地 3 区

生态隔离绿地 3 区位于评估区东部，根据规划草案，生态隔离绿地 3 区主要用地类型为生态隔离绿地（图 5-12），区内不存在已建工程，同时暂未布设工程建设，因此，预测该建设工程中、建成后引发地质灾害的可能性小，危险性小。



图 5-12 生态隔离绿地 3 区规划图

（四）沿河湿地保护区工程建设中、建成后引发地质灾害危险性预测评估

沿河湿地保护区位于评估区东南部，与后勤基地服务配套区内湿地保护区接壤，根据规划草案，沿河湿地保护区主要用地类型为沿河湿地（图 5-13），区内不存在已建工程，同时暂未布设工程建设，因此，预测该建设工程中、建成后引发地质灾害的可能性小，危险性小。

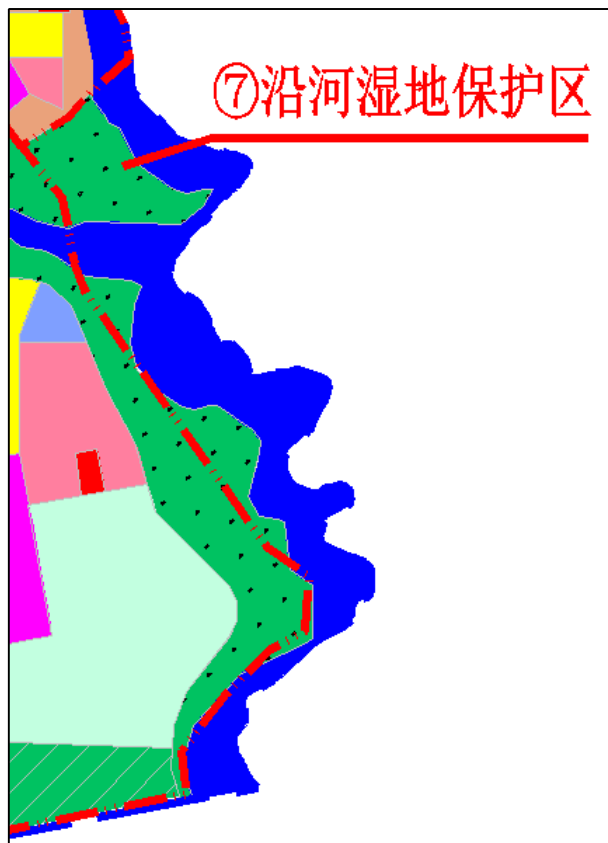


图 5-13 沿河湿地保护区规划图

二、建设工程遭受地质灾害危险性预测评估

可能遭受地质灾害危险性预测评估主要针对的是,拟建工程建设及使用过程中遭受现有地质灾害的危险性。评估区面积共 254.68k m², 评估区内共有地质灾害点 6 处, 2 处崩塌、4 处不稳定斜坡地面塌陷地质灾害。

（一）建设工程遭受崩塌地质灾害危险性预测评估

现根据灾害性质、规模大小与影响范围、危害程度等因素, 预测工程建设可能遭受地质灾害危险性大小, 报告对建设工程遭受 2 处崩塌地质灾害危险性预测评估进行详细论述, 现将建设工程遭受 2 处崩塌灾害危险性预测评估如下:

1、建设工程遭受新开沟 1 号崩塌 (B1) 地质灾害危险性预测评估

新开沟 1 号崩塌 (B1) 位于评估区新开沟内, 地处后勤服务配套区, 该崩塌组成岩性以第四系风积砂、第四系中更新统黄土为主, 黄土竖向节理发育, 应力集中程度较高, 现状处于欠稳定状态, 危害程度小, 发育程度中等。表层风积砂易于降雨入渗, 在强降雨期间降水入渗坡体, 在风积砂与黄土接触面形成软弱

带，导致表层沙土饱和，破坏了斜坡原始的平衡条件，致使上部沙土在自重作用下产生变形，导致崩塌灾害发生。若发生崩塌地质灾害将会对坡脚人员产生威胁，崩塌距坡脚住户约 10m，坡脚住户临近崩塌体影响范围，评估区内建设工程距该崩塌较远，地处崩塌影响范围之外。综上所述，预测建设工程遭受 B1 崩塌地质灾害可能性小，灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小。

2、建设工程遭受聚云寺东侧崩塌（B2）地质灾害危险性预测评估

聚云寺东侧崩塌（B2）位于评估区黄土梁岗区，地处生态隔离绿地 3 区，该崩塌组成岩性为第四系中更新统黄土为主，黄土竖向节理发育，应力集中程度较高，现状处于欠稳定状态，危害程度小，发育程度中等。该崩塌随着长期以来坡体、坡脚开挖和日晒雨淋以及冻融侵蚀等因素的共同影响，整个崩塌范围内，目前暂未出现大规模的剥坠落现象，但局部常伴随强降雨有掉块现象。坡顶聚云寺东侧围墙位于崩塌影响范围之内，若发生崩塌地质灾害将会对坡顶聚云寺东侧围墙产生威胁，崩塌距离坡顶围墙最近处约 3 米，聚云寺围墙位于地质灾害影响范围内，评估区内建设工程距该崩塌较远，地处崩塌影响范围之外。综上所述，预测建设工程遭受 B2 崩塌地质灾害可能性小，灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小。

（二）建设工程遭受不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估

1、建设工程遭受新开沟 1 号不稳定斜坡（XP1）地质灾害危险性预测评估

新开沟 1 号不稳定斜坡（XP1）位于评估区新开沟内，地处后勤服务配套区。该不稳定斜坡组成岩性以第四系全新统风积层和第四系上、中更新统黄土为主，斜坡结构较松散，平面形态呈不规则形，剖面形态呈折线形。该不稳定斜坡表层风积砂易于降雨入渗，常伴随强降雨发生不同程度的溜滑现象，加之斜坡结构较松散，在降雨、冻融等不良工况下，易造成倾倒式崩塌，危害程度小，发育程度强烈，现状处于欠稳定状态，局部不稳定，具有成灾的可能性。该不稳定斜坡主要威胁坡脚 1 户 4 人 6 间房屋及坡脚道路、过往行人车辆，评估区内建设工程距该不稳定斜坡较远，地处崩塌影响范围之外。综上所述，预测建设工程遭受不稳定斜坡 XP1 地质灾害可能性小，灾害发育程度中等，危害程度小，危险性中等。

2、建设工程遭受新开沟 2 号不稳定斜坡（XP2）地质灾害危险性预测评估

新开沟 2 号不稳定斜坡（XP2）位于评估区新开沟内，地处后勤服务配套区。

该不稳定斜坡组成岩性以第四系全新统风积层和第四系上、中更新统黄土为主，斜坡结构较松散，平面形态呈圈椅状，剖面形态呈直线型。该斜坡坡体局部变形痕迹较大，下滑痕迹明显，主要为坡体上部全新统风积层局部溜滑，溜滑体岩性以浅灰黄色粉砂为主，在降雨、冻融等不利因素长期影响下可能发生失稳。目前该不稳定斜坡威胁坡脚 1 户 2 人 4 间房屋，危害程度小，发育程度强烈，现状处于基本稳定状态，评估区内建设工程距该不稳定斜坡较远，地处崩塌影响范围之外。综上所述，预测建设工程遭受不稳定斜坡 XP2 地质灾害可能性小，灾害发育程度中等，危害程度小，危险性中等。

3、建设工程遭受新开沟 3 号不稳定斜坡（XP3）地质灾害危险性预测评估

新开沟 3 号不稳定斜坡（XP3）位于评估区新开沟沟口，地处后勤服务配套区。该不稳定斜坡组成岩性以第四系全新统风积层和第四系上、中更新统黄土为主，斜坡结构较松散，平面形态呈矩形，剖面形态呈直线型。该不稳定斜坡坡面变形痕迹较大，目前斜坡已发生大面积溜滑现象，溜滑面积约 $0.2 \times 10^5 \text{ m}^2$ ，主要为斜坡表层全新统风积砂沿局部溜滑，在溜滑体堆积于斜坡中下部及坡脚，斜坡右侧目前处于强变形阶段下滑痕迹明显，存在向斜坡右侧扩大的趋势。目前该不稳定斜坡威胁坡脚道路及过往行人车辆危害程度小，发育程度强烈，稳定性处于欠稳定状态，评估区内建设工程距该不稳定斜坡较远，地处崩塌影响范围之外。综上所述，预测建设工程遭受不稳定斜坡 XP3 地质灾害可能性小，灾害发育程度中等，危害程度小，危险性中等。

4、建设工程遭受方河沟不稳定斜坡（XP4）地质灾害危险性预测评估

方河沟不稳定斜坡（XP4）位于评估区内方河沟临近沟脑处，地处榆横工业园区南区。该不稳定斜坡出露地层为第四系风积砂层和第四系中更新统黄土，斜坡结构较松散，该不稳定斜坡平面形态呈不规则形，剖面形态呈折线型。该不稳定斜坡坡面变形痕迹较大，下滑痕迹明显，主要为坡体中、上部全新统风积层局部溜滑，在降雨、冻融等不利因素长期影响下可能发生大面积松散层溜滑现象，目前该不稳定斜坡威胁坡脚道路及过往行人车辆，危害程度小，发育程度强烈，稳定性处于欠稳定状态，评估区内建设工程距该不稳定斜坡较远，地处崩塌影响范围之外。综上所述，预测建设工程遭受不稳定斜坡 XP3 地质灾害可能性小，灾害发育程度中等，危害程度小，危险性中等。

三、预测评估结论

预测平缓坡地区进行工程建设引发地质灾害的可能性小，危险性小；预测陡坡地区进行工程建设引发地质灾害的可能性中等，危险性中等；预测急坡地区进行工程建设引发地质灾害可能性大，危险性大。

评估区内 2 处崩塌，发育程度中等，距离建设工程较远，位于地质灾害影响范围之外，预测场园区厂房建设遭受地质灾害的可能性小，危险性小；评估区内 4 处不稳定斜坡发育程度强烈，距离建设工程较远，位于地质灾害影响范围之外，预测场园区拟建工程遭受地质灾害的可能性小，危险性中等。

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评估

（一）地质灾害危险性综合评估原则

（1）坚持以人为本、以工程建设为中心的原则，确保工程建设项目施工、运行的安全及区内人民生命财产和生存环境的安全；

（2）在评估时，主要考虑地质灾害对建设工程的危害程度，更要考虑工程建设引发、加剧地质灾害的危害程度，同时考虑地质灾害的现状以及形成地质灾害的环境地质条件等因素。评估时间着眼于现在，同时对工程的建设期和使用期亦充分考虑。

（3）“区内相似、区际相异”的原则。同一区段有几个灾种共存时，地质灾害危害程度按就大不就小、就高不就低的原则，确定地质灾害危险性等级分区。

（4）突出重点的原则。关注地质灾害易发区，特别关注规模较大的，距建设工程较近的、危害程度较大的地质灾害。

（二）地质灾害危险性综合评估方法

本次地质灾害危险性综合评估主要依据地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异和潜在地质灾害隐患点的类型、分布、活动强度、影响范围、对建设工程的危害程度以及潜在危险性的大小，确定判别区段危险性的定性指标。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）危险性等级划分为“危险性中等和危险性小”两级，地质灾害危险性综合评估分级标准（见表 6-1）。

表 6-1 地质灾害危险性综合评估分级标准表

危险性分区	地质环境条件	现状评估	预测评估
地质灾害危险性大区 (I)	地貌单元复杂,地形起伏大,切割强烈,坡度陡,植被覆盖差;地质构造复杂,地层产状与坡向为不利组合;人类工程活动强烈,对地质环境影响大。	现状地质灾害发育强烈。	工程建设可能遭受、引发、加剧地质灾害的发生,致灾危险性中等~大。
地质灾害危险性中等区 (II)	地貌单元较复杂,地形起伏较大,切割较强烈,坡度较陡,植被覆盖较差;地质构造较复杂,地层产状与坡向为不利组合;人类工程活动一般。	现状地质灾害发育一般,危险性中等。	工程建设可能遭受、引发、加剧的边坡失稳地质灾害,致灾危险性小~中等。工程施工对斜坡稳定性有一定影响。
地质灾害危险性小区 (III)	地貌单元单一,以宽缓河谷、黄土塬地貌为主,地形起伏不大,切割深度小,坡度平缓,植被覆盖好;地质构造简单,人类工程活动对地质环境影响小。	现状地质灾害发育弱,规模较小。	工程建设可能遭受、引发、加剧地质灾害的危险性小。工程施工对地质环境的影响微弱。

二、地质灾害危险性的综合分区评估

(一) 评估区片区划分

由于整个评估区内不同区域的规划范围、地质环境、灾害发育特点,将规划区划分为 7 个片区来进行综合评估,分别为①榆林高新区、②后勤基地服务配套区、③榆横工业园区南区、④生态隔离绿地 1 区、⑤生态隔离绿地 2 区、⑥生态隔离绿地 3 区和⑦沿河湿地保护区。每个片区的面积、分布、主要致灾类型、规划用地功能主要详见:

1、榆林高新区:片区面积 15179329 m²,属风沙滩地地貌,西高东低,地形较平坦,相对高差较小,地质环境简单。调查中未发现地质灾害,该区以工业用地、商业用地、行政办公用地、教育科研用地、公园绿地和居住用地为主;

2、后勤基地服务配套区:片区面积 45722307 m²,属风沙滩地与河谷交汇地区,西高东低,相对高差较大,地质环境较复杂。调查中发现 3 处不稳定斜坡,1 处崩塌。该区以工业用地、发展备用地、居住用地、行政办公用地、商务用地、商业用地、沿河湿地保护区和生态公园为主;

3、榆横工业园区南区:片区面积 104828490 m²,属风沙滩地地貌,北高南低,地形较平坦,相对高差较小,地质环境简单。调查中发现 1 处不稳定斜坡,位于方河沟内。该区以工业用地、物流仓储用地及公用设施用地;

4、生态隔离绿地 1 区:片区面积 52026983 m²,属风沙滩地地貌,北高南低,

地形较平坦，相对高差较小，地质环境简单。调查中未发现地质灾害，该区以生态隔离绿地、生态农业用地、交通站场用地及光伏产业用地为主；

5、生态隔离绿地 2 区：片区面积 25641058 m²，属风沙滩地地貌，北高南低，地形较平坦，相对高差较小，地质环境简单。调查中未发现地质灾害，该区以生态隔离绿地、郊野公园及光伏产业用地为主；

6、生态隔离绿地 3 区：片区面积 147315 m²，属风沙滩地和黄土梁岗交汇地区，西高东低，相对高差较大，地质环境简单。调查中发现 1 处崩塌地质灾害，该区以生态隔离绿地为主；

7、沿河湿地保护区：片区面积 9815411 m²，属于河谷地貌，西高东低，地质环境简单。调查中未发现地质灾害，该区以沿河湿地保护区为主。

（二）地质灾害危险性综合分区评估

地质灾害危险性分区是在规划区分区和地质灾害发生可能性分级的基础上，采用历史分析法和空间调查预报方法，划分滑坡、崩塌和地面塌陷等各个灾害点相应的危险范围和危险等级；然后采用就高不就低的原则进行叠加分析，将每个片区的地质灾害危害范围分为Ⅰ、Ⅱ区（危险性中等区）及Ⅲ区（危险性小区）分型分区，分别统计Ⅱ和Ⅲ区所占面积及其所占片区面积的百分比，按照危险性分级标准，划分各片区的危险性等级，现分区评估如下：

（1）榆林高新区

榆林高新区位于在评估区东北部，片区面积为 15179329 m²，调查中未发现地质灾害。该区危险性危险性小区面积 15179329 m²，占该区面积的 100%。

表 6-2 榆林高新区危险性各区占比表

片区名称	片区面积（m ² ）	危险性大区	危险性中区	危险性小区
榆林高新区	15179329	0.00%	0.00%	100.00%

（2）后勤基地服务配套区

后勤基地服务配套区位于评估区东南部，片区面积 45722307 m²，调查中发现该区存在 1 处崩塌（B1）和 3 处不稳定斜坡（XP1、XP2、XP3）。该区危险中区面积 135248 m²，占该区面积的 0.30%；危险性小区面积 45587059 m²，占该区面积的 99.70%。

表 6-3 后勤基地服务配套区危险性各区占比表

分区编号	片区面积 (m ²)	危险性大区	危险性中区	危险性小区
后勤基地服务配套区	45722307	0.00%	0.30%	99.70%

(3) 榆横工业园区南区

榆横工业园区南区位于评估区西南部，片区面积 104828490 m²，调查中发现该区存在 1 处不稳定斜坡（XP4）。该区危险大区面积 494086 m²，占该区面积的 0.47%，危险中区面积 562804 m²，占该区面积的 0.54%；危险性小区面积 106265686 m²，占该区面积的 98.99%。

表 6-4 榆横工业园区南区危险性各区占比表

分区编号	片区面积 (m ²)	危险性大区	危险性中区	危险性小区
榆横工业园区南区	104828490	0.00%	1.01%	98.99%

(4) 生态隔离绿地 1 区

生态隔离绿地 1 区位于在评估区西北部，片区面积为 52026983 m²，调查中未发现地质灾害。该区危险性危险性小区面积 52026983 m²，占该区面积的 100%。

表 6-5 生态隔离绿地 1 区危险性各区占比表

分区编号	片区面积 (m ²)	危险性大区	危险性中区	危险性小区
生态隔离绿地 1 区	52026983	0.00%	0.00%	100%

(5) 生态隔离绿地 2 区

生态隔离绿地 2 区位于在评估区西部，片区面积为 25641058 m²，调查中未发现地质灾害。该区危险性危险性小区面积 25641058 m²，占该区面积的 100%。

表 6-6 生态隔离绿地 2 区危险性各区占比表

分区编号	片区面积 (m ²)	危险性大区	危险性中区	危险性小区
生态隔离绿地 2 区	25641058	0.00%	0.00%	100%

(6) 生态隔离绿地 3 区

生态隔离绿地 3 区位于在评估区东北部，片区面积为 1473153 m²，调查中未

发现地质灾害。该区危险性危险性小区面积 1473153 m²，占该区面积的 100%。

表 6-7 生态隔离绿地 3 区危险性各区占比表

分区编号	片区面积 (m ²)	危险性大区	危险性中区	危险性小区
生态隔离绿地 3 区	147315	0.00%	0.00%	100%

(7) 沿河湿地保护区

沿河湿地保护区位于在评估区东南部，片区面积为 9815411 m²，调查中未发现地质灾害。该区危险性危险性小区面积 9815411 m²，占该区面积的 100%。

表 6-8 沿河湿地保护区危险性各区占比表

分区编号	片区面积 (m ²)	危险性大区	危险性中区	危险性小区
沿河湿地保护区	9815411	0.00%	0.00%	100%

(8) 综合评估结果

采用定性的评估方法，通过现状评估、预测评估，综合考虑各种因素，人工勾画出评估区地质灾害危险性综合评估图，评估区可划为 4 个危险性中等区和 1 个危险性小区（见附图 2）。

危险性中等区（II1-II4）：面积约 1.19k m²，占评估区总面积的 0.47%。分布在评估范围内不稳定斜坡 XP1、XP2 和 XP3 的影响范围以及方河沟范围。三处不稳定斜坡发育程度强烈，危害程度小，工程建设引发地质灾害的危险性小，建设工程遭受地质灾害的可能性小，综合评估危险性中等。

危险性小区（III）：面积约 253.49k m²，占评估区总面积的 99.53%。分布在评估范围内崩塌 B2 影响范围及评估范围内其他地区。地质灾害弱发育~不发育，建设工程对地质环境破坏小，拟建工程引发地质灾害的危险性小，综合评估危险性小。

三、建设用地适宜性分区评估

（一）评估区建设用地适宜性评价与建议

根据榆横工业区发展总体规划，评估区用地面积约为 254.68k m²。本次评估区地适宜性评价是依据现行《地质灾害危险性评估规范》(GB/T, 40112—2021) 第 10.3 节内容要求，将整个评估区作为建设用地进行“建设用地适宜性分级 评

价”，并提出地质灾害防治措施建议。根据表 5-4 结果，依据《GB/T 40112—2021》中标 37 的规定见表 5-5，整个评估区地质灾害危险性中等区占地面积为 1.19k m²，占评估总面积 0.47%，建设用地利用基本适宜；地质灾害危险性小区占地面积为 254.49k m²，占评估总面积 99.53%，建设用地利用适宜。

根据调查结果及前人资料成果，区内地质灾害以小型崩塌及不稳定斜坡地质灾害为主，不稳定斜坡主要分布于河谷阶地两侧急坡地带，诱发因素主要为人类工程活动、强降雨及冻融；崩塌在河谷阶地两侧急坡地及黄土梁岗区斜坡地段少量发育。因此，提出以下规划建议：

1、位于危险性小区的规划建设区，可以规划各类建筑工程；区内危险性大区 and 危险性中区主要分布在方河沟和新开沟内，其中新开沟土地类型为沿河湿地保护区，无工程建设布设，方河沟土地类型以工业用地为主，沟谷相对高差较大，两侧斜坡坡度大，斜坡结构较松散，若采取工程活动需大面积填方工程，回填面积大切厚，对环境破坏影响大，因此不建议在方河沟沟谷内及临近地段进行工程建设。

2、由于崩塌和不稳定斜坡大多数为表层的滑塌，规模小，建议规划工程应远离较陡斜坡区的影响范围，特别是风积砂及上更新统黄土出露的斜坡区避让距离应不小于斜坡高度的 1.0-1.5 倍；

3、沿斜坡底部、顶部不建议规划用水量较大的建设工程。

（二）规划建设区建设用地适宜性评价与建议

将地质灾害危险性综合评估图和规划用地图叠加，考虑地质灾害综合评估危险性大小和规划土地类型，编制出“榆横工业园区规划用地适宜性评价图”(附图 3)。

规划建设用地区地质灾害危险性中等区面积为 1.19k m²，建设用地基本适宜；危险性小区面积为 254.49k m²，建设用地适宜。整体规划布局较为合理，仅局部规划建设用地处于危险性大区，须进行适当调整。规划建设用地适宜性分区及规划建议见表 5-5。

表 5-5 规划建设用地适宜性分区及建议表

建设用地分区	建设用地 适宜性	分区面积 (km ²)	建议
城市功能区	适宜性差	0.5	该区域距离榆溪河较近，工程建设避免在榆溪河右岸斜坡地带建设，避免规划场地大开挖的建设项目
	基本适宜	0.7	
	适宜	13.98	
产业发展区	适宜性差	2.4	区内存在 3 处沟谷，沟谷两侧斜坡结构较差，工程建设最好距离沟谷保持一定安全距离，避免规划场地大规模挖填方的建设项目，不宜在坡脚和坡顶规划用水量较大的工程项目。其中方河沟建议土地类型调整为沿河湿地保护区。
	基本适宜	4.6	
	适宜	143.54	
生态隔离绿地区	适宜性差	0	区内工程建设较少，以生态隔离绿地及农耕地为主，工程建设过程中为减少对生态环境的破坏，建议避免大规模挖填方工程。
	基本适宜	0	
	适宜	79.13	
沿河湿地保护区	适宜性差	1.1	以沿河湿地保护区为主，相邻用地以发展备用地为主，建议工程建设过程中避免大规模
	基本适宜	1.9	

	适宜	6.81	挖填方工程，减少生态环境的影响。
--	----	------	------------------

1、城市功能区：由榆林高新区组成，紧邻榆溪河，区内整体较平缓，规划建设用地处于地质灾害危险性小区范围，规划建设用地适宜性评价为适宜，面积为 13.98k m²。该区域距离榆溪河较近，工程建设避免在榆溪河右岸斜坡地带建设。

2、产业发展区：后勤基地服务配套区和榆横工业园区南区两个区域组成，已建工程用地处于地质灾害危险性小区范围的，规划建设用地适宜性评价为适宜，面积 143.54k m²；其中方河沟规划中土地类型为工业用地，沟内相对高差较大，沟谷两侧斜坡结构较差，坡度较大，不适宜工程建设，建议土地类型调整为沿河湿地保护区。

3、生态隔离绿地区：由生态隔离绿地 1~3 区组成，区内工程建设仅 3 处，其中 2 处为光伏电厂地，1 处为交通站场地，规划建设用地处于地质灾害危险性小区范围，规划建设用地适宜性评价为适宜，面积为 79.13k m²。

4、沿河湿地保护区：区内不存在工程建设，与产业发展区内发展备用地相邻，建议工程建设过程中避免大规模挖填方工程，减少生态环境的影响。

四、地质灾害防治措施

地质灾害防治工作应本着“以防为主、避让与防治相结合”的方针，掌握时机，及早治理，目标是减少地质灾害的发生，把灾害损失减少到最低程度，从而保证建设工程的安全。

1、地质灾害点防治措施建议

评估区内现状发育灾点 6 个，无在册隐患点，均为室内遥感解译和野外地质实地调查发现，依据地质灾害成灾因素、影响对象及发育程度对规划用地区内地质灾害点提出如下的防治措施建议，具体见下表。

表 5-6 规划用地区内地质灾害防治措施建议表

序号	编号	措施建议
1	B1	建议对坡脚住户进行搬迁



2	B2	采用监测防治措施
3	XP1	警示牌
4	XP2	警示牌
5	XP3	警示牌
6	XP4	警示牌

2、其它建议

（1）加强对评估区内河谷阶地两侧斜坡区的巡查，发现与地质灾害相关的问题时即时上报，各方协商解决。

（2）若在危险性大-中等区段进行工程建设，则需要采取适宜的防范措施后再进行工程建设。

第七章 结论与建议

一、结论

1、本次评估区地质环境条件复杂的重要建设项目，本项目评估级别确定为一级。评估面积约 254.68k m²，调查区面积约 307.75k m²。

2、现状评估认为：B1 崩塌发育程度中等，危害程度小，处于欠稳定状态，现状评估危险性小；B2 崩塌发育程度中等，危害程度小，处于欠稳定状态，现状评估危险性小；XP1 不稳定斜坡发育程度强烈，危害程度小，处于欠稳定状态，现状评估危险性中等；XP2 不稳定斜坡发育程度强烈，危害程度小，处于欠稳定状态，现状评估危险性中等；XP3 不稳定斜坡发育程度强烈，危害程度小，处于欠稳定状态，现状评估危险性中等；XP4 不稳定斜坡发育程度强烈，危害程度小，处于欠稳定状态，现状评估危险性中等。

评估区不满足泥石流地质灾害形成的必要条件，不易形成泥石流地质灾害。

膨胀土发育程度弱，周边无威胁对象，危害程度弱，现状评估危险性小。

3、预测评估认为：

预测评估认为：平缓坡（坡度 $<15^{\circ}$ ，坡高 $<10\text{m}$ ）地区进行工程建设引发地质灾害的可能性小，危险性小；预测陡坡地区（ $15^{\circ} \leq \text{坡度} < 25^{\circ}$ ， $10\text{m} \leq \text{坡高} < 20\text{m}$ ）进行工程建设引发地质灾害的可能性中等，危险性中等；预测急坡地区（ $25^{\circ} \leq \text{坡度} < 35^{\circ}$ ， $20\text{m} \leq \text{坡高}$ ）进行工程建设引发地质灾害可能性大，危险性大。

评估区内 2 处崩塌，发育程度中等，距离建设工程较远，位于地质灾害影响范围之外，预测场园区厂房建设遭受地质灾害的可能性小，危险性小；评估区内 4 处不稳定斜坡发育程度强烈，距离建设工程较远，位于地质灾害影响范围之外，预测评估区拟建工程遭受地质灾害的可能性小，危险性小。4、综合评估将评估区 254.68km² 划分为大、中、小 3 个区。

整个评估区地质灾害危险性大区占地面积为 0.49k m²，占评估总面积 0.2%，建设土地利用适宜性差；地质灾害危险性中等区占地面积为 0.7k m²，占评估总面积 0.27%，建设土地利用基本适宜；地质灾害危险性小区占地面积为 254.49k m²，占评估总面积 99.53%，建设土地利用适宜。

5、总体规划用地选择适宜，大部分规划用地布局合理，规划建设用地区地质灾害危险性大区面积为 0.49k m^2 ，建设用地适宜性差；危险性中等区面积为 0.7k m^2 ，建设用地基本适宜；危险性小区面积为 254.49k m^2 ，建设用地适宜。整体规划布局较为合理。规划建设用地规划建议见表 5-5。

二、建议

1、应加强场地地质环境管理，把地质灾害的防治与工程建设运行协调统一起来，使社会效益、经济效益及环境效益三者达到动态平衡，促进拟建工程场地地质(生态)环境向良性转化。工程规划过程中，应采取切实可行的工程措施和生物措施，加强对建设用地及周围生态环境的保护，以尽量减少对原有地形、地貌生态环境的破坏。

2、规划建设用地区灾点基本分布于黄土梁峁前缘斜坡区，尤其是人类工程活动强烈的区域。因此，建议规划工程时应尽量远离黄土梁峁前缘较陡的区域；在斜坡区周围进行工程建设时，尽量减少大规模切坡，并应规划斜坡防护工程或措施。

3、区内降雨是崩塌等灾害主要诱发因素。规划时应特别注意场地地表及地下防排水工作，同时加强对崩塌灾害点的监测工作，必要时可进行治理，彻底消除隐患。

4、评估区内风积沙结构疏松自稳能力差，建筑物避让距离应不小于斜坡高度的 1.0-1.5 倍。

5、建议设置专门的榆横工业园地质灾害防治机构，及时有效的开展区内地质灾害相关工作。

6、建议参照第三次全国国土调查土地分类成果进行规划。

按《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112—2021)规定，本评估报告实施期间应遵循以下原则：

4.3.2条规定：评估工作结束后评估区地质环境条件发生重大变化或工程建设规划变化大时，应根据建设工程特点重新进行评估工作；

在已进行地质灾害危险性评估的规划区范围内进行工程建设，建设工程处于已划定为危险性大-中等的区段，需采取适宜的防范措施后再进行工程建设。



地质灾害危险性评估不替代建设工程和规划各阶段的工程地质勘察或有关的评价工作。在中高风险区里，如果后续进行建设，需要再次作评估。

附件 1：立项资料

榆林高新区管委会专题会议纪要

（2021 年第 102 次）

关于采购榆林高新区（榆横工业区）地价 评估服务等项目有关问题的会议纪要

2021 年 8 月 24 日，榆林高新区管委会副主任杜宏波主持召开会议，就榆林高新区（榆横工业区）地价评估服务等项目有关问题进行专题研究。管委会党政办公室、财政局、经济发展局、审计督查局、产业投资促进局、招商服务局、市自然资源和规划局高新分局和榆横实业集团有限责任公司等部门单位负责同志参加会议。会议听取了市自然资源和规划局高新分局关于榆林高新区（榆横工业区）地价评估服务等项目有关问题的工作汇报，研究确定了有关事项。现纪要如下：

一、关于采购榆林高新区（榆横工业区）地价评估服务项目费用问题

会议原则同意市自然资源和规划局高新分局关于采购榆林高新区（榆横工业区）地价评估服务项目的意见。会议要求，

由市自然资源和规划局高新分局负责，严格按照政府采购有关规定，以公开招标方式择优选择评估机构，并与其签订服务合同，明确相关权利义务，费用原则控制在140万元以内，具体费用以审计督查局审定价为准。

二、关于开展高新区（榆横工业区）压覆矿产资源调查（评估）及地质灾害危险性评估问题

（一）关于开展高新区（榆横工业区）压覆矿产资源调查评估工作。按照市政府2021年1月28日（第17次）专项问题会议纪要有关要求，进一步规范项目建设用地选址，科学划定建设用地范围，确保避让重要矿产资源分布区。会议原则同意市自然资源和规划局高新分局关于对高新区（榆横工业区）263平方公里范围内（一期、二期征地范围）开展压覆矿产资源调查评估工作。会议要求，由市自然资源和规划局高新分局负责，严格按照政府采购有关规定，以公开招标方式择优选择评估机构，并与其签订服务合同，明确相关权利义务，费用原则控制在80万元以内。

（二）关于开展高新区（榆横工业区）地质灾害危险性评估工作。会议认为，高新区（榆横工业区）区地质结构脆弱，发生地质灾害的可能性较大。认真做好地质灾害防治工作，既是一项民生工程，更是一项政治任务。按照市政府2021年1月28日（第17次）专项问题会议纪要有关要求，会议原则同意市自然资源和规划局高新分局关于对高新区（榆横工业区）263平方公里范围内（一期、二期征地范围）开展地质灾害危险性评估工作。会议要求，由市自然资源和规划局高新

分局负责，严格按照政府采购有关规定，以公开招标方式择优选择评估机构，并与其签订服务合同，明确相关权利义务费用原则控制在 200 万元以内。

上述两项费用共计 280 万元，具体费用以审计督查局审定价为准。

三、关于采购榆林高新区（榆横工业园区）测绘、勘查定界与规划编制服务项目的问题

会议原则同意市自然资源和规划局高新分局关于对榆林高新区（榆横工业园区）进行测绘、勘查定界与规划编制的意见。会议要求，由市自然资源和规划局高新分局负责，严格按照政府采购有关规定，以公开招标方式择优选择评估机构，并与其签订服务合同，明确相关权利义务，费用原则控制在 165 万元以内，具体费用以审计督查局审定价为准。

四、关于采购市自然资源和规划局高新分局办公自动化编制服务项目的问题

会议原则同意市自然资源和规划局高新分局关于采购办公自动化编制服务项目的意见。会议要求，由市自然资源和规划局高新分局负责，严格按照政府采购有关规定，根据办公自动化测绘行业的工作特点，以公开招标方式择优选择评估机构，并与其签订服务合同，明确相关权利义务，达到“简事项、优流程、减材料、提效率”的工作目的，费用原则控制在 160 万元以内，具体费用以审计督查局审定价为准。

五、关于开展 2021 年度城镇基准地价更新和调整工作的问题

附件 2：中标通知书

中 标 通 知 书

陕西地矿九〇八环境地质有限公司：

榆林高新区（榆横工业区）红线范围内地质灾害评估项目，于 2022 年 5 月 9 日在榆林市公共资源交易中心十楼开标室 5 进行公开开标会议，经评标小组评审，并经采购人研究同意，确定贵公司为中标人。

中标价：壹佰捌拾捌万壹仟贰佰元整（人民币大写）

1881200.00 元（人民币小写）

请你方在接到本通知书后 30 日内前与采购人签订合同，否则按弃标处理。

采购方（盖章）：



招标代理机构（盖章）：



2022 年 5 月 12 日

附件 3：收集资料统计表

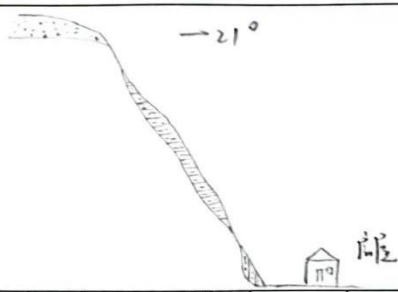
序号	资料名称	编制单位	完成时间
1	《横山县水资源普查报告》	地质矿产部地质工程勘察院	2009 年
2	《陕西省横山县地质灾害详细调查报告》	陕西省地质调查中心	2014 年
3	《陕西省榆林市榆阳区地质灾害防治区划报告》	陕西省地质调查中心	2014 年
4	《榆林市国土空间综合规划（2015-2030 年）》	榆林市人民政府	2015 年
5	《中国区域地质志·陕西志》	陕西省地质调查院	2017 年
6	《榆林市横山区水资源评价与规划报告》	陕西地矿地质工程勘察院有限公司	2018 年
7	《榆林市地质灾害防治“十四五”规划（2021~2025）》	榆林市自然资源和规划局	2021 年
8	《榆林高新区（榆横工业园区）总体发展规划》	石油和化学工业规划院	2022 年

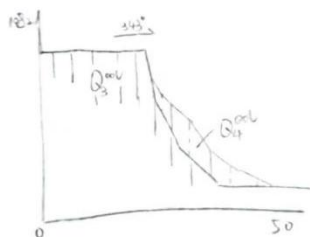
附件 4：野外调查表

编号	132	灾害（隐患）名称	崩塌	位置	E 109°44'7.66" N 38°10'29.31"
地质环境要素	地形坡度 35~55°，局部陡崖，植被覆盖率 30%，以中、细砂岩为主，斜坡设计距弃渣堆场约 3m				
地表变形特征	局部因冲刷形成小型冲沟，成陡崖状，雨季偶有掉块				
结构特征	崩塌体呈折线型，后缘坡以第四系中更新统黄土为主，前缘高 20~35m，宽约 210m，厚约 15m，之前倾向 15°，方量约 $0.78 \times 10^4 m^3$				
发育程度	弱	危害程度	小	诱发因素	降雨入渗，结构松动，开挖
危险性	崩塌体前缘位于弃渣堆场，对堆场威胁较大，现状处于稳定状态，评估危害性小				
防治建议	建议在崩塌体前缘设置警示牌，拉警戒线，做好监测记录				
平面和剖面示意图（或照片）					
调查负责人	刘思跃	填表人	安启卓	审核人	陈建敏
填表日期	2022.8				

编号	XP3		灾害（隐患）名称	新开沟3号崩塌		位置	E:109°45'17" N:38°5'14"
地质环境要素	属台地类型台地地貌，位于台地内新开沟沟口，冲沟不发育，坡面植被发育较差，覆盖率小于10%						
地表变形特征	新坡坡体变形痕迹较大，已发生大面积滑塌现象，现为斜坡表层全新统风积砂层局部滑塌，堆积于新坡中下部及坡脚，右侧处于变形阶段，下塌痕迹明显，有扩大趋势						
结构特征	斜坡高约45m，宽约400m，坡向32°，倾向较陡，坡度的40°，坡体剖面形态呈直线型，平面形态呈矩形。						
发育程度	强	危害程度	小	诱发因素	强降雨、人为挖		
危险性	主要威胁坡脚道路及过往行人车辆，处于不稳定状态						
防治建议	周边设立警示牌，汛期加强监测，发现有变形扩大迹象立即撤离上报						
平面和剖面示意图（或照片）							
调查负责人	刘思跃	填表人	安启卓	审核人	陈建敏	填表日期	2022.8

编号	XP1		灾害（隐患）名称	新沟沟号 不稳定斜坡		位置	109°27'28" 36°24'30"	
地质环境要素	属河谷地及右岸斜坡地带，斜坡高约30m，顶沟400m，坡向346°，坡度35~45°，斜坡结构较松散，坡面植被发育，多为灌木，坡度平均30%。							
地表变形特征	调查中发现该斜坡存在多处变形较明显地区，变形区平面形态呈圈椅状，剖面形态呈折线型，伴发随强降雨发生不同程度的溜塌现象。							
结构特征	该斜坡物质组成以第四系风积沙及冲积层为主，结构性质较差，表层风积沙厚1~4m。							
发育程度	强	危害程度	中	诱发因素	①强降雨 ②坡脚开挖			
危险性	该斜坡威胁坡脚1户房屋，现状处于欠稳定状态，局部不稳定。							
防治建议	建议在斜坡周边设立警示牌，进行定期巡查，必要时可有坡脚住户进行避让搬迁措施。							
平面和剖面示意图（或照片）								
调查负责人	刘思跃	填表人	安启卓	审核人	陈建敏	填表日期	2022.8	

编号	Y2	灾害（隐患）名称	新开沟2号 不稳定斜坡		位置	E 112°16'15.2" N 32°08'45"	
地质环境要素	位于评估区内新开沟，属河沟北岸右岸斜坡地带，以第四系全新统风积层和中更新统黄土为主，坡面植被覆盖率约10%						
地表变形特征	坡体局部变形痕迹较大，下滑痕迹明显，主要为坡面上部全新统风积层局部滑塌，平面形态呈圈椅状，坡脚处因人为开挖取土，改变斜坡原有形态						
结构特征	斜坡高约40m，宽约240m，坡向34°，坡度45-60°，剖面形态呈直线型，斜坡结构较松散						
发育程度	强烈	危害程度	小	诱发因素	降雨入渗 坡脚湿润、开挖		
危险性	斜坡局部坡脚处1户2人4间房屋，处于基本稳定状态						
防治建议	周边设立警示牌，定期巡查，雨期加强观测并做记录，必要时避让搬迁。						
平面和剖面示意图（或照片）							
调查负责人	刘思跃	填表人	安启卓	审核人	陈建敏	填表日期	2022.8

编号	B1	灾害(隐患)名称	新沟河崩塌	位置	110°42'56" 38°8'48"		
地质环境要素	属河谷地貌两岸斜坡地带, 微地貌呈陡崖, 斜坡地层岩性以第四系冲积沙、第四系中更新统黄土为主, 斜坡地形坡度35°, 植被以灌木为主, 植被覆盖率约20%。						
地表变形特征	该崩塌初次发生于2022年8月, 未造成人员伤亡, 距建筑物约10m, 崩塌物厚度约0.5~1m, 崩积体长, 最大宽度约60m。						
结构特征	该崩塌高约15m, 宽80m, 厚约2m, 主崩塌角343°, 体积约0.24×10 ⁴ m ³ , 属小型土质崩塌, 崩塌体呈块状, 剖面形态呈凹型, 岩性以灰黄色粉土、粉砂为主, 稍湿。						
发育程度	中等	危害程度	小	诱发因素	①地层岩性 ②降雨		
危险性	崩塌目前威胁坡脚约3间房屋及养殖棚, 现状处于欠稳定状态。						
防治建议	建议在崩塌周边设立安全警示牌并设立警戒线, 定期进行巡查, 做好监测记录, 发现危岩体有加剧变形情况, 及时进行避让。						
平面和剖面示意图(或照片)							
调查负责人	刘思跃	填表人	安启卓	审核人	陈建敏	填表日期	2022.8

编号	Xp4		灾害（隐患）名称	沟内不稳定斜坡		位置	E 109°32'25" N 38°06'20.1"	
地质环境要素	位于沟内临近沟口处，属河谷冲积扇两岸斜坡地带，斜坡上陡下缓，坡面植被发育较差，覆盖率约10%。							
地表变形特征	坡体局部变形痕迹较明显，下滑痕迹明显，主要沿坡体中上部新构造层局部滑溜，滑溜段开沟形成多段圈椅状，局部呈台阶状。							
结构特征	斜坡高约33m，宽约560m，坡向334°，坡脚处由于早期修路开挖而形成4~8m高的陡立面，坡度约70°，中上部坡度约40°~60°。							
发育程度	强	危害程度	小	诱发因素	坡脚开挖、强降雨			
危险性	斜坡主要威胁坡脚道路及过往行人车辆，目前处于欠稳定状态。							
防治建议	在周边设立警示牌，定期巡查，做好监测记录，发现有变形开裂情况及时报告上报。							
平面和剖面示意图（或照片）								
调查负责人	刘思跃	填表人	安启卓	审核人	陈建敏	填表日期	2022.8	

附件 5：榆横 1 期征地拐点坐标（2000 坐标）

点号	X	Y	点号	X	Y
J1	4227986.070	37370574.507	J41	4226773.618	37386871.766
J2	4227986.070	37372934.740	J42	4226799.699	37386984.113
J3	4226218.071	37372934.739	J43	4226813.308	37387075.485
J4	4226218.070	37373245.319	J44	4226815.165	37387155.321
J5	4226218.070	37373827.240	J45	4226805.725	37387249.727
J6	4226218.070	37375434.740	J46	4226762.551	37387426.353
J7	4225826.632	37375434.740	J47	4226702.824	37387543.941
J8	4225618.070	37375434.740	J48	4226656.225	37387607.316
J9	4225618.070	37378146.740	J49	4226501.841	37387787.795
J10	4225079.052	37378146.740	J50	4226436.596	37387867.022
J11	4224929.052	37378146.740	J51	4226356.012	37387980.789
J12	4224929.056	37379016.977	J52	4226289.366	37388095.040
J13	4224855.578	37379016.956	J53	4226236.313	37388203.454
J14	4224855.579	37379245.195	J54	4226216.549	37388264.448
J15	4224856.232	37379588.652	J55	4226198.361	37388323.987
J16	4224856.911	37379945.356	J56	4226347.670	37388348.649
J17	4224855.585	37380638.447	J57	4226426.676	37388363.571
J18	4224855.591	37381798.522	J58	4226426.983	37388363.625
J19	4224861.108	37382345.793	J59	4226427.407	37388363.689
J20	4224943.079	37382942.484	J60	4226565.512	37388382.762
J21	4225008.244	37383257.280	J61	4226566.137	37388382.835
J22	4225120.446	37383708.844	J62	4226566.650	37388382.876
J23	4225269.609	37384201.342	J63	4226693.991	37388390.643
J24	4225432.130	37384592.141	J64	4226694.612	37388390.643
J25	4225656.081	37385022.755	J65	4226695.394	37388390.594
J26	4225681.070	37385022.653	J66	4226782.194	37388382.586
J27	4225740.118	37385130.179	J67	4226782.998	37388382.480
J28	4225786.330	37385214.330	J68	4226783.405	37388382.207
J29	4225787.882	37385217.156	J69	4226813.883	37388358.852
J30	4225788.939	37385218.970	J70	4226863.726	37388328.700
J31	4225823.283	37385277.939	J71	4226967.586	37388290.526
J32	4226141.032	37385823.501	J72	4227043.383	37388266.360
J33	4226304.498	37386072.500	J73	4227044.336	37388266.028
J34	4226479.157	37386338.546	J74	4227044.621	37388265.915
J35	4226522.045	37386403.875	J75	4227130.337	37388230.034
J36	4226652.235	37386602.414	J76	4227130.798	37388229.807
J37	4226668.982	37386627.953	J77	4227131.188	37388229.508
J38	4226693.008	37386664.591	J78	4227208.523	37388161.719
J39	4226731.114	37386750.328	J79	4227209.017	37388161.277
J40	4226771.722	37386866.350	J80	4227322.090	37388057.657



J81	4227434.409	37387964.143	J121	4227811.602	37387352.697
J82	4227435.261	37387963.390	J122	4227830.253	37387314.955
J83	4227435.524	37387963.134	J123	4227830.268	37387314.924
J84	4227493.203	37387904.376	J124	4227830.448	37387314.489
J85	4227609.741	37387837.574	J125	4227836.024	37387293.648
J86	4227609.830	37387837.521	J126	4227852.656	37387280.876
J87	4227610.663	37387836.964	J127	4227853.071	37387280.402
J88	4227687.360	37387779.106	J128	4227881.062	37387244.990
J89	4227687.561	37387778.948	J129	4227963.742	37387181.696
J90	4227687.832	37387778.710	J130	4228093.419	37387103.109
J91	4227688.162	37387778.380	J131	4228090.279	37387144.359
J92	4227688.192	37387778.347	J132	4228066.425	37387466.511
J93	4227710.362	37387752.972	J133	4228044.656	37387746.641
J94	4227710.667	37387752.575	J134	4228024.455	37388023.193
J95	4227710.711	37387752.508	J135	4227998.914	37388363.793
J96	4227711.121	37387751.803	J136	4227982.849	37388568.636
J97	4227720.688	37387734.124	J137	4227967.911	37388768.968
J98	4227721.054	37387733.380	J138	4228008.962	37388767.038
J99	4227720.956	37387732.886	J139	4228064.465	37388764.428
J100	4227714.557	37387708.738	J140	4228066.698	37388770.483
J101	4227711.019	37387667.085	J141	4228143.790	37388979.560
J102	4227717.243	37387625.749	J142	4228112.852	37389014.583
J103	4227734.834	37387599.987	J143	4228131.939	37389109.967
J104	4227735.004	37387599.726	J144	4228132.465	37389191.494
J105	4227735.169	37387599.440	J145	4228134.090	37389443.237
J106	4227735.173	37387599.429	J146	4228135.627	37389681.479
J107	4227735.419	37387598.512	J147	4228135.775	37389704.480
J108	4227740.654	37387576.129	J148	4228136.000	37389739.275
J109	4227740.837	37387575.205	J149	4228143.306	37389841.606
J110	4227740.746	37387574.986	J150	4228145.918	37389841.518
J111	4227740.534	37387574.549	J151	4228243.060	37389838.249
J112	4227729.544	37387553.165	J152	4228363.228	37389834.205
J113	4227729.048	37387552.283	J153	4228703.707	37389839.383
J114	4227704.485	37387510.776	J154	4229179.962	37389821.063
J115	4227740.098	37387448.119	J155	4229493.341	37389821.060
J116	4227787.630	37387401.222	J156	4229702.624	37389794.227
J117	4227787.777	37387401.070	J157	4229932.655	37389743.990
J118	4227788.028	37387400.784	J158	4230264.924	37389665.499
J119	4227788.252	37387400.395	J159	4230823.417	37389538.625
J120	4227788.287	37387400.327	J160	4231319.646	37389415.871
J161	4231854.092	37389307.411	J201	4236526.199	37390907.045
J162	4232590.808	37389133.369	J202	4236526.211	37390922.217
J163	4234504.437	37388688.937	J203	4236525.456	37390937.370



J164	4234578.078	37388672.571	J204	4236523.936	37390952.466
J165	4235126.177	37388554.761	J205	4236521.655	37390967.466
J166	4235772.814	37388425.316	J206	4236518.619	37390982.331
J167	4235787.978	37388422.683	J207	4236514.835	37390997.024
J168	4235803.257	37388420.831	J208	4236510.312	37391011.506
J169	4235818.611	37388419.765	J209	4236505.064	37391025.742
J170	4235833.999	37388419.488	J210	4236499.102	37391039.694
J171	4235849.381	37388420.001	J211	4236492.443	37391053.326
J172	4235864.717	37388421.302	J212	4236485.103	37391066.605
J173	4235879.966	37388423.387	J213	4236477.101	37391079.495
J174	4235895.087	37388426.252	J214	4236468.457	37391091.965
J175	4235910.042	37388429.889	J215	4236459.194	37391103.981
J176	4235924.791	37388434.287	J216	4236449.336	37391115.514
J177	4235939.295	37388439.437	J217	4236438.907	37391126.534
J178	4235953.515	37388445.323	J218	4236427.934	37391137.012
J179	4235967.415	37388451.931	J219	4236416.446	37391146.922
J180	4235980.958	37388459.243	J220	4236404.471	37391156.239
J181	4235994.108	37388467.240	J221	4236392.040	37391164.938
J182	4236006.831	37388475.901	J222	4236379.186	37391172.998
J183	4236019.092	37388485.203	J223	4236365.941	37391180.397
J184	4236030.861	37388495.122	J224	4236352.338	37391187.118
J185	4236042.105	37388505.631	J225	4236338.413	37391193.142
J186	4236052.796	37388516.703	J226	4236324.201	37391198.454
J187	4236062.904	37388528.309	J227	4236309.739	37391203.041
J188	4236072.404	37388540.418	J228	4236295.063	37391206.892
J189	4236081.271	37388552.998	J229	4236280.212	37391209.995
J190	4236089.481	37388566.016	J230	4236265.223	37391212.343
J191	4236097.012	37388579.438	J231	4236250.134	37391213.931
J192	4236103.846	37388593.229	J232	4236234.984	37391214.753
J193	4236109.962	37388607.352	J233	4235374.669	37391239.677
J194	4236115.347	37388621.770	J234	4235360.020	37391240.630
J195	4236119.985	37388636.445	J235	4235345.444	37391242.368
J196	4236123.864	37388651.339	J236	4235330.983	37391244.888
J197	4236126.974	37388666.412	J237	4235316.677	37391248.181
J198	4236521.569	37390861.803	J238	4235302.570	37391252.239
J199	4236523.875	37390876.799	J239	4235288.701	37391257.049
J200	4236525.419	37390891.892	J240	4235275.110	37391262.597
J241	4235261.838	37391268.868	J281	4231433.857	37391256.737
J242	4235248.922	37391275.843	J282	4231415.131	37391251.718
J243	4235236.399	37391283.503	J283	4231396.224	37391247.429
J244	4235224.306	37391291.824	J284	4231377.165	37391243.876
J245	4234290.236	37391966.603	J285	4231357.982	37391241.064
J246	4233924.348	37392059.665	J286	4231338.706	37391238.999



J247	4233907.145	37392069.372	J287	4231319.363	37391237.682
J248	4233889.573	37392078.393	J288	4230603.975	37391202.896
J249	4233871.658	37392086.713	J289	4226546.807	37391109.047
J250	4233853.428	37392094.318	J290	4226527.849	37391108.248
J251	4233834.912	37392101.198	J291	4226508.934	37391106.731
J252	4233816.139	37392107.341	J292	4226490.091	37391104.497
J253	4233797.138	37392112.738	J293	4226471.346	37391101.549
J254	4233777.938	37392117.380	J294	4226452.726	37391097.893
J255	4233758.571	37392121.260	J295	4226434.258	37391093.532
J256	4233739.065	37392124.372	J296	4226415.970	37391088.474
J257	4233719.451	37392126.711	J297	4226397.886	37391082.726
J258	4233699.761	37392128.273	J298	4225399.237	37390744.290
J259	4233680.023	37392129.057	J299	4225380.878	37390738.460
J260	4233660.271	37392129.061	J300	4225362.309	37390733.342
J261	4233640.533	37392128.284	J301	4225343.557	37390728.942
J262	4233620.842	37392126.729	J302	4225324.649	37390725.268
J263	4233601.228	37392124.396	J303	4225305.613	37390722.326
J264	4232895.565	37392026.324	J304	4225286.479	37390720.118
J265	4232877.006	37392023.388	J305	4225267.273	37390718.649
J266	4232858.570	37392019.757	J306	4225248.025	37390717.921
J267	4232840.284	37392015.436	J307	4225228.764	37390717.935
J268	4232822.173	37392010.431	J308	4224371.050	37390735.072
J269	4232804.263	37392004.749	J309	4224376.062	37390863.299
J270	4232786.580	37391998.398	J310	4224377.911	37390910.603
J271	4232769.147	37391991.387	J311	4224380.984	37390989.198
J272	4232751.990	37391983.726	J312	4224381.103	37390992.242
J273	4232735.133	37391975.426	J313	4224381.765	37391009.176
J274	4232718.600	37391966.499	J314	4224233.699	37391163.609
J275	4231540.873	37391301.677	J315	4224166.374	37391220.738
J276	4231523.809	37391292.476	J316	4224113.524	37391265.583
J277	4231506.400	37391283.943	J317	4224093.373	37391282.682
J278	4231488.674	37391276.091	J318	4224072.726	37391300.202
J279	4231470.656	37391268.933	J319	4224042.108	37391328.650
J280	4231452.375	37391262.478	J320	4224035.528	37391344.250
J321	4224036.956	37391345.106	J361	4223537.979	37391552.751
J322	4224036.026	37391345.561	J362	4223536.260	37391550.376
J323	4223982.958	37391503.686	J363	4223532.364	37391544.993
J324	4223976.450	37391517.541	J364	4223528.122	37391542.597
J325	4223967.302	37391536.544	J365	4223508.643	37391547.861
J326	4223957.077	37391567.380	J366	4223484.593	37391537.151
J327	4223942.548	37391608.794	J367	4223471.237	37391528.982
J328	4223937.971	37391628.612	J368	4223456.685	37391514.437
J329	4223951.471	37391654.817	J369	4223446.319	37391501.287

J330	4223943.076	37391673.462	J370	4223439.940	37391487.540
J331	4223936.538	37391689.799	J371	4223436.777	37391474.720
J332	4223932.179	37391713.759	J372	4223420.811	37391457.944
J333	4223933.268	37391730.096	J373	4223389.735	37391425.294
J334	4223931.285	37391749.917	J374	4223377.149	37391412.070
J335	4223916.815	37391787.201	J375	4223372.816	37391409.739
J336	4223893.311	37391822.562	J376	4223361.081	37391400.903
J337	4223875.711	37391834.893	J377	4223344.525	37391386.123
J338	4223853.012	37391845.339	J378	4223300.188	37391375.099
J339	4223836.208	37391843.162	J379	4223285.817	37391366.123
J340	4223826.463	37391841.900	J380	4223218.412	37391308.650
J341	4223794.075	37391836.131	J381	4223189.579	37391284.066
J342	4223786.665	37391834.812	J382	4223188.798	37391283.400
J343	4223777.476	37391829.419	J383	4223187.915	37391282.647
J344	4223747.416	37391811.777	J384	4223185.499	37391282.390
J345	4223697.195	37391762.985	J385	4223120.547	37391275.476
J346	4223703.123	37391735.801	J386	4223018.149	37391308.690
J347	4223683.593	37391715.935	J387	4222995.693	37391323.052
J348	4223686.361	37391707.943	J388	4222977.971	37391347.404
J349	4223654.653	37391685.367	J389	4222959.465	37391367.737
J350	4223645.570	37391676.288	J390	4222920.253	37391404.070
J351	4223639.624	37391669.521	J391	4222916.694	37391407.628
J352	4223635.991	37391661.103	J392	4222915.329	37391415.808
J353	4223633.844	37391650.539	J393	4222913.058	37391429.427
J354	4223631.532	37391642.781	J394	4222906.770	37391441.097
J355	4223628.063	37391636.178	J395	4222877.129	37391479.696
J356	4223622.613	37391629.081	J396	4222838.505	37391494.058
J357	4223615.104	37391622.571	J397	4222829.523	37391501.240
J358	4223575.138	37391590.880	J398	4222780.120	37391530.862
J359	4223557.302	37391578.335	J399	4222751.377	37391547.918
J360	4223547.723	37391569.257	J400	4222706.465	37391551.508
J401	4222677.720	37391569.907	J441	4221913.351	37392218.399
J402	4222657.958	37391572.600	J442	4221886.036	37392188.209
J403	4222651.671	37391576.190	J443	4221862.315	37392155.144
J404	4222632.808	37391595.939	J444	4221837.157	37392129.267
J405	4222577.118	37391614.790	J445	4221799.779	37392105.547
J406	4222573.525	37391627.357	J446	4221762.401	37392092.609
J407	4222577.118	37391686.601	J447	4221725.023	37392086.858
J408	4222582.508	37391707.247	J448	4221686.926	37392088.296
J409	4222586.100	37391719.815	J449	4221649.548	37392099.797
J410	4222535.800	37391770.083	J450	4221627.265	37392112.017
J411	4222463.939	37391818.108	J451	4221594.919	37392136.457
J412	4222419.926	37391831.573	J452	4221580.543	37392152.989

J413	4222390.588	37391836.459	J453	4221546.040	37392202.587
J414	4222376.811	37391838.754	J454	4221525.195	37392252.185
J415	4222364.236	37391847.731	J455	4221517.288	37392293.157
J416	4222362.677	37391857.855	J456	4221516.570	37392323.347
J417	4222360.643	37391871.070	J457	4221523.758	37392343.474
J418	4222364.063	37391900.866	J458	4221533.821	37392360.006
J419	4222369.972	37391910.566	J459	4221547.479	37392377.257
J420	4222382.633	37391994.916	J460	4221553.822	37392391.385
J421	4222384.321	37392041.308	J461	4221557.542	37392414.635
J422	4222382.933	37392074.226	J462	4221560.417	37392432.605
J423	4222381.303	37392112.850	J463	4221569.762	37392460.639
J424	4222395.594	37392165.549	J464	4221574.794	37392499.455
J425	4222397.086	37392196.936	J465	4221573.356	37392511.674
J426	4222394.600	37392215.660	J466	4221563.293	37392531.801
J427	4222337.130	37392369.557	J467	4221548.917	37392548.334
J428	4222327.939	37392382.422	J468	4221526.634	37392557.678
J429	4222320.142	37392390.945	J469	4221502.195	37392564.866
J430	4222304.683	37392401.993	J470	4221469.129	37392565.585
J431	4222290.041	37392405.955	J471	4221449.722	37392561.991
J432	4222245.122	37392399.488	J472	4221435.345	37392552.647
J433	4222180.029	37392380.848	J473	4221423.530	37392539.898
J434	4222152.714	37392360.003	J474	4221410.187	37392517.425
J435	4222123.479	37392341.590	J475	4221382.872	37392471.422
J436	4222076.520	37392316.875	J476	4221363.464	37392430.450
J437	4222049.206	37392302.499	J477	4221340.462	37392396.666
J438	4222003.202	37392287.404	J478	4221318.898	37392375.821
J439	4221970.100	37392270.283	J479	4221301.361	37392366.490
J440	4221938.509	37392241.401	J480	4221265.706	37392356.413
J481	4221232.641	37392347.069	J521	4220421.324	37392264.946
J482	4221208.920	37392343.475	J522	4220363.683	37392206.105
J483	4221182.324	37392349.226	J523	4220332.027	37392173.790
J484	4221167.146	37392358.005	J524	4220302.503	37392143.651
J485	4221148.540	37392381.572	J525	4220233.497	37392073.208
J486	4221126.977	37392408.887	J526	4220186.056	37392012.110
J487	4221107.569	37392442.671	J527	4220153.709	37391959.637
J488	4221094.631	37392478.611	J528	4220124.471	37391924.199
J489	4221078.817	37392513.833	J529	4220096.923	37391876.975
J490	4221069.473	37392540.429	J530	4220071.765	37391833.846
J491	4221059.409	37392584.995	J531	4220057.169	37391819.755
J492	4221042.158	37392628.842	J532	4220042.224	37391816.766
J493	4221026.345	37392661.189	J533	4220028.577	37391814.037
J494	4221009.093	37392684.191	J534	4220026.050	37391813.531
J495	4220992.561	37392701.442	J535	4220014.190	37391813.531



J496	4220965.246	37392711.506	J536	4220005.564	37391813.531
J497	4220917.897	37392712.229	J537	4219990.469	37391813.531
J498	4220886.794	37392710.724	J538	4219981.305	37391813.531
J499	4220886.191	37392710.695	J539	4219969.983	37391811.914
J500	4220882.611	37392710.522	J540	4219961.358	37391808.680
J501	4220878.429	37392710.320	J541	4219952.413	37391805.325
J502	4220873.239	37392710.068	J542	4219941.950	37391804.906
J503	4220828.673	37392707.912	J543	4219930.638	37391804.453
J504	4220797.045	37392701.443	J544	4219914.995	37391805.984
J505	4220781.950	37392689.224	J545	4219901.538	37391807.302
J506	4220773.325	37392679.160	J546	4219889.657	37391806.524
J507	4220761.824	37392654.002	J547	4219881.954	37391806.019
J508	4220753.917	37392631.719	J548	4219876.124	37391805.637
J509	4220740.978	37392612.311	J549	4219869.642	37391801.941
J510	4220721.570	37392601.529	J550	4219859.534	37391790.216
J511	4220688.505	37392592.904	J551	4219851.769	37391781.209
J512	4220652.565	37392591.466	J552	4219843.830	37391771.999
J513	4220630.281	37392583.560	J553	4219836.487	37391767.573
J514	4220603.685	37392561.277	J554	4219828.705	37391762.883
J515	4220574.214	37392524.618	J555	4219819.505	37391755.848
J516	4220552.650	37392490.834	J556	4219801.898	37391742.384
J517	4220532.523	37392450.581	J557	4219793.417	37391735.899
J518	4220511.677	37392408.890	J558	4219783.115	37391732.801
J519	4220478.702	37392353.009	J559	4219754.813	37391731.184
J520	4220446.265	37392303.226	J560	4219715.593	37391735.632
J561	4219675.617	37391740.166	J581	4219416.701	37391898.637
J562	4219659.455	37391741.998	J582	4218758.465	37388464.214
J563	4219651.709	37391744.528	J583	4218639.638	37387416.589
J564	4219644.026	37391750.593	J584	4218651.443	37387016.944
J565	4219639.579	37391757.466	J585	4218722.006	37386454.811
J566	4219634.323	37391761.509	J586	4219019.311	37384711.527
J567	4219615.319	37391767.979	J587	4219078.572	37384364.038
J568	4219596.720	37391776.065	J588	4219140.865	37383998.777
J569	4219587.016	37391783.343	J589	4219222.681	37383447.994
J570	4219580.951	37391789.813	J590	4219211.822	37383095.752
J571	4219571.247	37391795.069	J591	4219155.138	37382746.500
J572	4219558.309	37391798.708	J592	4218956.848	37381569.692
J573	4219545.007	37391802.449	J593	4218750.000	37380213.099
J574	4219533.461	37391805.697	J594	4218750.000	37374812.003
J575	4219523.272	37391808.562	J595	4217285.305	37374817.813
J576	4219508.576	37391817.307	J596	4217285.301	37373813.798
J577	4219489.573	37391834.694	J597	4218750.000	37373815.022
J578	4219462.079	37391857.741	J598	4218750.000	37370414.740



J579	4219441.750	37391874.781	J599	4224850.000	37370414.740
J580	4219421.646	37391893.322	J600	4224850.000	37370605.453

附件 6：泥石流评判表

表 1 泥石流易发程度数量化评分表（方河沟 1 号支沟）

序号	影响因素	量 级 划 分								选定
		严重（A）	得分	中等（B）	得分	轻微（C）	得分	一般（D）	得分	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	崩塌滑坡重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1	1
2	泥沙沿程补给长度比/%	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流在高水位不偏	7	无河形变化，主流不偏	1	1
4	河沟纵坡度/度或‰	>12°（213）	12	12°~6°（213~105）	9	6°~3°（105~52）	6	<3°（32）	1	6
5	区域构造影响程度	强抬升区，6 级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6 级地震区，有中小支断层或无断层	7	相对稳定地区，4 级以下地震区有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1	1
6	流域植被覆盖率/%	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1	5
7	河流近期一次性变幅/m	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1	6
9	沿沟松散物质储量/ $10^4\text{m}^3\cdot\text{km}^{-2}$	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1	4
10	沟岸山坡坡度/度或‰	>32°（625）	6	32°~25°（625~466）	5	25°~15°（466~286）	4	<15°（268）	1	6
11	产沙区沟槽横断面	V 型谷、谷中谷、U 型谷	5	拓宽 U 型谷	4	复式断面	3	平坦型	1	4
12	产沙区松散物平均厚度/m	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1	3
13	流域面积/ k m^2	0.2~5	5	5~10	4	5~1	3	0.2 以下及 10~100	1	1
14	流域相对高差/m	>500	4	500~300	3	300~100	2	<100	1	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1	1

总 得 分		49
-------	--	----

表 2 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表（方河沟 1 号支沟）

划分易发程度等级的界限值		西侧支沟
等级	按标准得分 N 的范围自判	评判结果
强发育	116~130	
中等发育	87~115	
弱发育	<86	49



表3 泥石流易发程度数量化评分表（方河沟2号支沟）

序号	影响因素	量 级 划 分								选定
		严重（A）	得分	中等（B）	得分	轻微（C）	得分	一般（D）	得分	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	崩塌滑坡重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1	1
2	泥沙沿程补给长度比/%	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流在高水位不偏	7	无河形变化，主流不偏	1	1
4	河沟纵坡度/度或‰	>12°（213）	12	12°~6°（213~105）	9	6°~3°（105~52）	6	<3°（32）	1	9
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6级地震区，有中小支断层或无断层	7	相对稳定地区，4级以下地震区有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1	1
6	流域植被覆盖率/%	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1	7
7	河流近期一次性变幅/m	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1	6
9	沿沟松散物质储量/104m ³ ·km ⁻²	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1	4
10	沟岸山坡坡度/度或‰	>32°（625）	6	32°~25°（625~466）	5	25°~15°（466~286）	4	<15°（268）	1	6
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1	4
12	产沙区松散物平均厚度/m	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1	3
13	流域面积/k m ²	0.2~5	5	5~10	4	5~1	3	0.2以下及10~100	1	1
14	流域相对高差/m	>500	4	500~300	3	300~100	2	<100	1	1

15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1	1
总 得 分										65

表 4 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表（方河沟 2 号支沟）

划分易发程度等级的界限值		西侧支沟
等级	按标准得分 N 的范围自判	评判结果
强发育	116~130	
中等发育	87~115	
弱发育	<86	65

表 5 泥石流易发程度数量化评分表（方河沟 3 号支沟）

序号	影响因素	量 级 划 分								选定得分
		严重（A）	得分	中等（B）	得分	轻微（C）	得分	一般（D）	得分	
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	崩塌滑坡重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1	12
2	泥沙沿程补给长度比/%	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流在高水位不偏	7	无河形变化，主流不偏	1	1
4	河沟纵坡度/度或‰	>12°（213）	12	12°~6°（213~105）	9	6°~3°（105~52）	6	<3°（32）	1	9
5	区域构造影响程度	强抬升区，6 级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6 级地震区，有中小支断层或无断层	7	相对稳定地区，4 级以下地震区有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1	1
6	流域植被覆盖率/%	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1	9
7	河流近期一次性变幅/m	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1	6
9	沿沟松散物质储量/104m³·km-2	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1	4
10	沟岸山坡坡度/度或‰	>32°（625）	6	32°~25°（625~466）	5	25°~15°（466~286）	4	<15°（268）	1	6
11	产沙区沟槽横断面	V 型谷、谷中谷、U 型谷	5	拓宽 U 型谷	4	复式断面	3	平坦型	1	4
12	产沙区松散物平均厚度/m	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1	3
13	流域面积/k m²	0.2~5	5	5~10	4	5~1	3	0.2 以下及 10~100	1	1

14	流域相对高差/m	>500	4	500~300	3	300~100	2	<100	1	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1	1
总 得 分										67

表 6 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表（方河沟 3 号支沟）

划分易发程度等级的界限值		西侧支沟
等级	按标准得分 N 的范围自判	评判结果
强发育	116~130	
中等发育	87~115	
弱发育	<86	67

表 7 泥石流易发程度数量化评分表（方河沟 4 号支沟）

序号	影响因素	量 级 划 分								选定得分
		严重（A）	得分	中等（B）	得分	轻微（C）	得分	一般（D）	得分	
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	崩塌滑坡重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1	1
2	泥沙沿程补给长度比/%	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流在高水位不偏	7	无河形变化，主流不偏	1	1
4	河沟纵坡度/度或‰	>12°（213）	12	12°~6°（213~105）	9	6°~3°（105~52）	6	<3°（32）	1	6
5	区域构造影响程度	强抬升区，6 级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6 级地震区，有中小支断层或无断层	7	相对稳定地区，4 级以下地震区有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1	1
6	流域植被覆盖率/%	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1	5
7	河流近期一次性变幅/m	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1	6
9	沿沟松散物质储量/104m³·km-2	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1	4
10	沟岸山坡坡度/度或‰	>32°（625）	6	32°~25°（625~466）	5	25°~15°（466~286）	4	<15°（268）	1	6
11	产沙区沟槽横断面	V 型谷、谷中谷、U 型谷	5	拓宽 U 型谷	4	复式断面	3	平坦型	1	4
12	产沙区松散物平均厚度/m	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1	3
13	流域面积/k m²	0.2~5	5	5~10	4	5~1	3	0.2 以下及 10~100	1	1

14	流域相对高差/m	>500	4	500~300	3	300~100	2	<100	1	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1	1
总 得 分										49

表 8 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表（方河沟 4 号支沟）

划分易发程度等级的界限值		西侧支沟
等级	按标准得分 N 的范围自判	评判结果
强发育	116~130	
中等发育	87~115	
弱发育	<86	49



表9 泥石流易发程度数量化评分表（柳沟沟脑）

序号	影响因素	量级划分								选定得分
		严重（A）	得分	中等（B）	得分	轻微（C）	得分	一般（D）	得分	
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	崩塌滑坡重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1	1
2	泥沙沿程补给长度比/%	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流在高水位不偏	7	无河形变化，主流不偏	1	1
4	河沟纵坡度/度或‰	>12°（213）	12	12°~6°（213~105）	9	6°~3°（105~52）	6	<3°（32）	1	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6级地震区，有中小支断层或无断层	7	相对稳定地区，4级以下地震区有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1	1
6	流域植被覆盖率/%	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1	5
7	河流近期一次性变幅/m	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1	6
9	沿沟松散物质储量/10 ⁴ m ³ ·km ⁻²	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1	4
10	沟岸山坡坡度/度或‰	>32°（625）	6	32°~25°（625~466）	5	25°~15°（466~286）	4	<15°（268）	1	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1	1
12	产沙区松散物平均厚度/m	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1	3
13	流域面积/k m ²	0.2~5	5	5~10	4	5~1	3	0.2以下及10~100	1	1

14	流域相对高差/m	>500	4	500~300	3	300~100	2	<100	1	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1	1
总 得 分										29

表 10 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表（柳沟沟脑）

划分易发程度等级的界限值		西侧支沟
等级	按标准得分 N 的范围自判	评判结果
强发育	116~130	
中等发育	87~115	
弱发育	<86	29

表 11 泥石流易发程度数量化评分表（新开沟沟脑）

序号	影响因素	量 级 划 分								选定得分
		严重（A）	得分	中等（B）	得分	轻微（C）	得分	一般（D）	得分	
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	崩塌滑坡重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1	1
2	泥沙沿程补给长度比/%	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流在高水位不偏	7	无河形变化，主流不偏	1	1
4	河沟纵坡度/度或‰	>12°（213）	12	12°~6°（213~105）	9	6°~3°（105~52）	6	<3°（32）	1	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6级地震区，有中小支断层或无断层	7	相对稳定地区，4级以下地震区有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1	1
6	流域植被覆盖率/%	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1	9
7	河流近期一次性变幅/m	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1	6
9	沿沟松散物质储量/10 ⁴ m ³ ·km ⁻²	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1	4
10	沟岸山坡坡度/度或‰	>32°（625）	6	32°~25°（625~466）	5	25°~15°（466~286）	4	<15°（268）	1	6
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1	1
12	产沙区松散物平均厚度/m	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1	3
13	流域面积/k m ²	0.2~5	5	5~10	4	5~1	3	0.2以下及10~100	1	1

14	流域相对高差/m	>500	4	500~300	3	300~100	2	<100	1	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1	1
总 得 分										38

表 12 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表（新开沟沟脑）

划分易发程度等级的界限值		西侧支沟
等级	按标准得分 N 的范围自判	评判结果
强发育	116~130	
中等发育	87~115	
弱发育	<86	38

表 13 泥石流易发程度数量化评分表（新开沟支沟）

序号	影响因素	量级划分								选定得分
		严重（A）	得分	中等（B）	得分	轻微（C）	得分	一般（D）	得分	
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	崩塌滑坡重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1	1
2	泥沙沿程补给长度比/%	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流在高水位不偏	7	无河形变化，主流不偏	1	1
4	河沟纵坡度/度或‰	>12°（213）	12	12°~6°（213~105）	9	6°~3°（105~52）	6	<3°（32）	1	9
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6级地震区，有中小支断层或无断层	7	相对稳定地区，4级以下地震区有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1	1
6	流域植被覆盖率/%	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1	5
7	河流近期一次性变幅/m	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1	6
9	沿沟松散物质储量	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1	4

	$/10^4\text{m}^3\cdot\text{km}^{-2}$									
10	沟岸山坡坡度/度或‰	$>32^\circ$ （625）	6	$32^\circ\sim 25^\circ$ （625~466）	5	$25^\circ\sim 15^\circ$ （466~286）	4	$<15^\circ$ （268）	1	5
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1	5
12	产沙区松散物平均厚度/m	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1	3
13	流域面积/ k m^2	0.2~5	5	5~10	4	5~1	3	0.2以下及10~100	1	1
14	流域相对高差/m	>500	4	500~300	3	300~100	2	<100	1	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1	1
总 得 分										45

表 14 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表（新开沟支沟）

划分易发程度等级的界限值		西侧支沟
等级	按标准得分 N 的范围自判	评判结果
强发育	116~130	
中等发育	87~115	
弱发育	<86	45

附件 8：三维模型



图 1 新开沟不稳定斜坡（XP1）三维模型正视图



图 2 新开沟不稳定斜坡（XP1）三维模型左视图



图 3 新开沟不稳定斜坡（XP1）三维模型右视图



图 4 新开沟不稳定斜坡（XP3）三维模型左视图

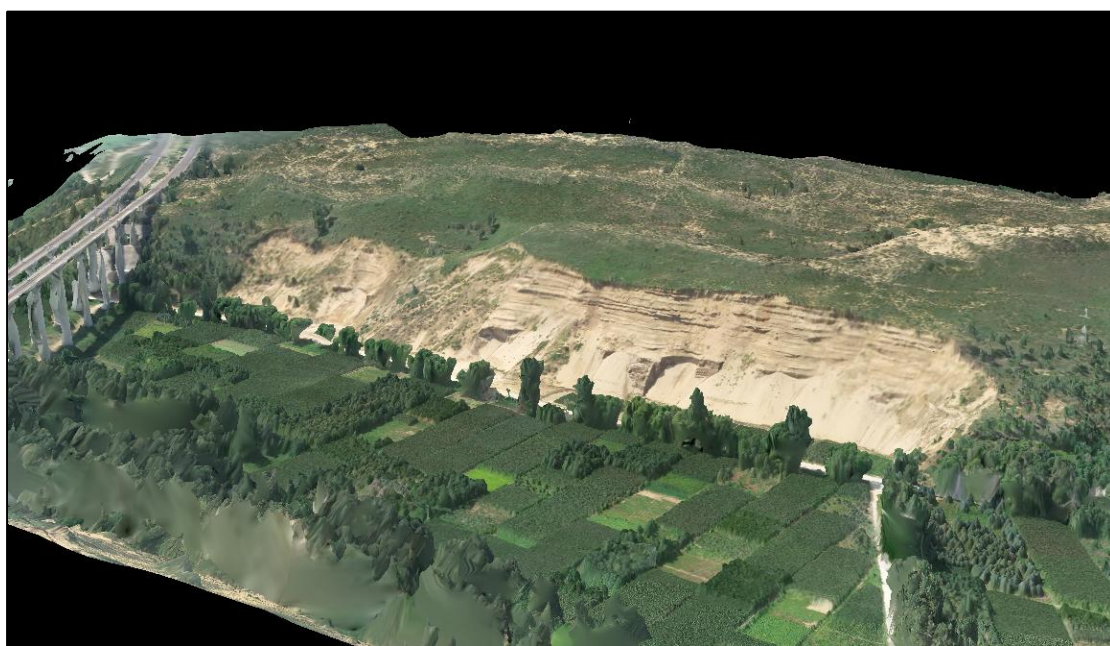


图 5 新开沟不稳定斜坡（XP3）三维模型右视图



图 6 新开沟不稳定斜坡（XP3）三维模型右视图 2



图 7 聚云寺崩塌（B2）三维模型正视图



图 8 聚云寺崩塌（B2）三维模型左视图

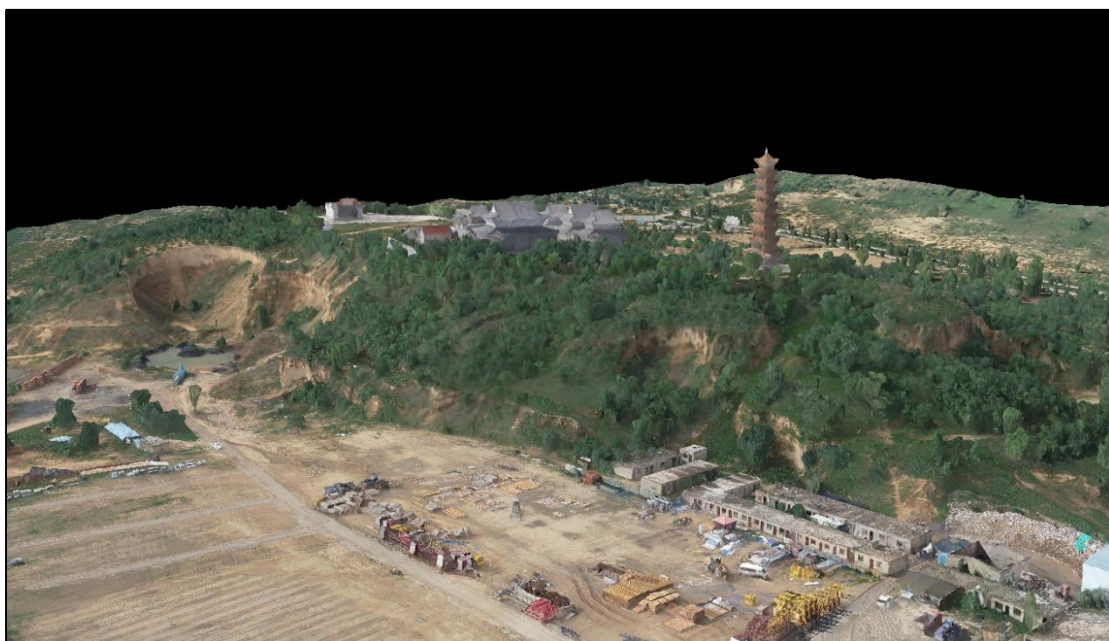


图 9 聚云寺崩塌（B2）三维模型右视图

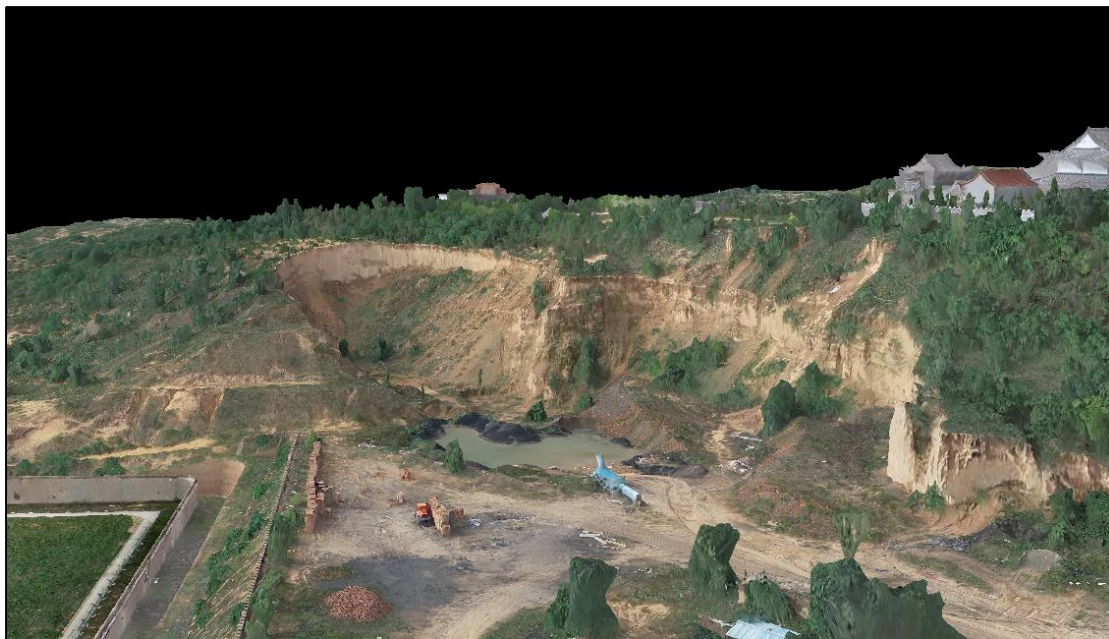


图 10 聚云寺崩塌（B2）三维模型右视图

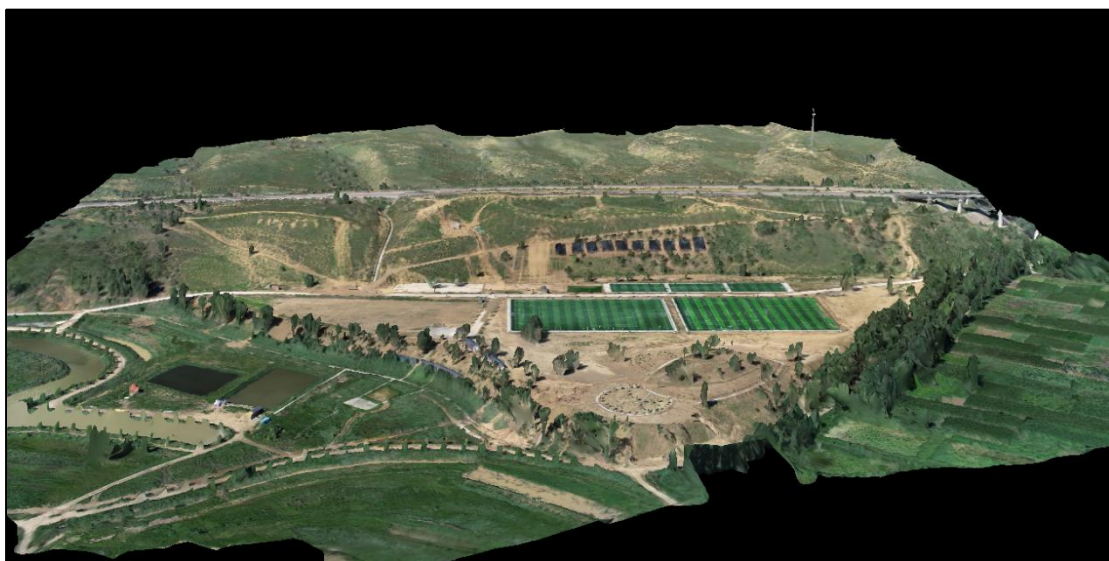


图 11 新开沟沟口三维模型正视图

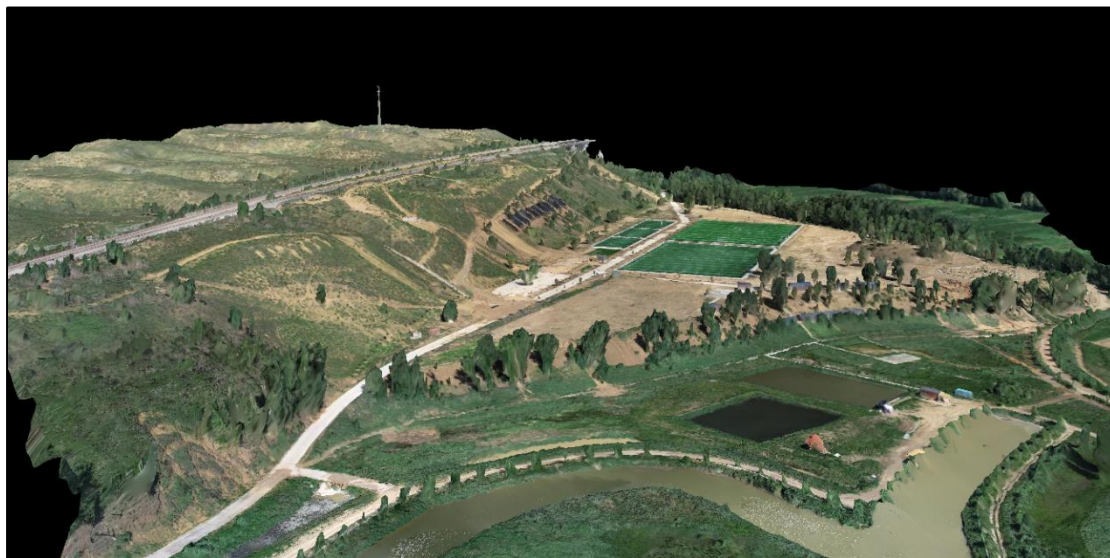


图 12 新开沟沟口三维模型左视图

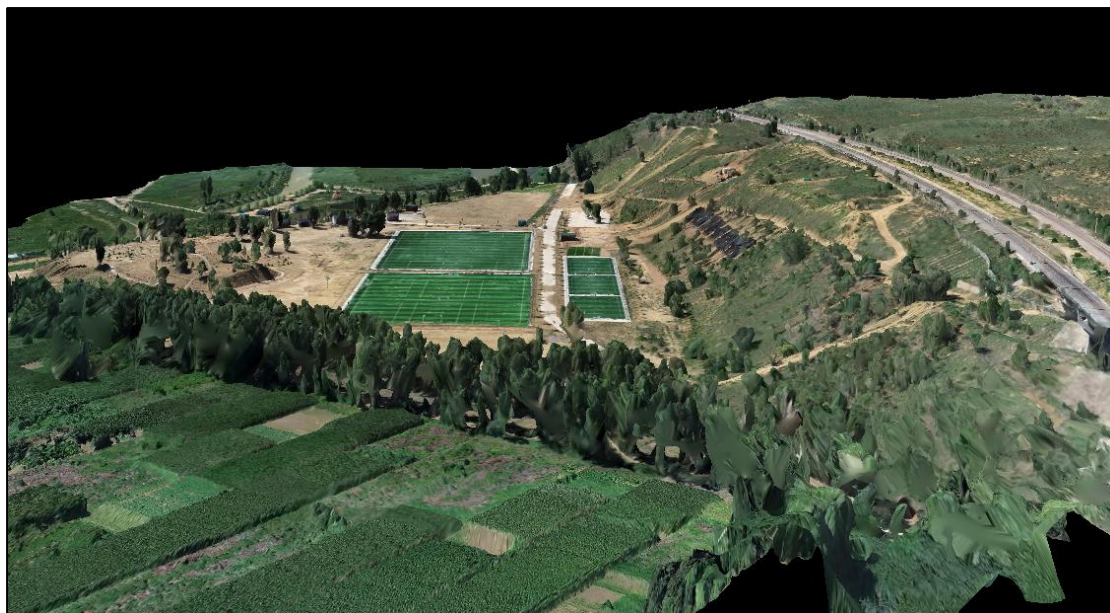


图 13 新开沟沟口三维模型右视图

附件 9：照片集



照片 1 评估区北部崔海子村周边地形地貌（航拍）



照片 2 评估区北部马扎梁村周边地形地貌（航拍）



照片 3 评估区北部黄沙七墩村周边地形地貌（航拍）



照片 4 评估区北部马扎梁村周边地形地貌 2（航拍）



照片 5 评估区北部周边地形地貌（航拍）



照片 6 评估区北部酸梨海则村七组周边地形地貌 1（航拍）



照片 7 评估区北部桑海子村周边地形地貌（航拍）



照片 8 评估区北部酸梨海则村七组周边地形地貌 2（航拍）



照片 9 评估区北部酸梨海则村三组东部地形地貌（航拍）



照片 10 评估区北部小滩村周边地形地貌（航拍）



照片 11 评估区北部酸梨海则村三组西侧地形地貌（航拍）



照片 12 评估区北部杨家滩村周边地形地貌（航拍）



照片 13 评估区南部污水处理厂航拍图（航拍）



照片 14 评估区南部污水处理厂周边地形地貌 2（航拍）



照片 15 评估区南部污水处理厂周边地形地貌 1（航拍）



照片 16 评估区南部污水处理厂周边地形地貌 3（航拍）



照片 17 评估区南部废渣处理厂航拍图（航拍）



照片 18 评估区南部废渣处理厂周边地形地貌 2（航拍）



照片 19 评估区南部废渣处理厂周边地形地貌 1（航拍）



照片 20 评估区南部废渣处理厂周边地形地貌 3（航拍）



照片 21 评估区西部中国华电航拍图（航拍）



照片 22 评估区西部中国华电周边地形地 2（航拍）



照片 23 评估区西部中国华电周边地形地貌 1（航拍）



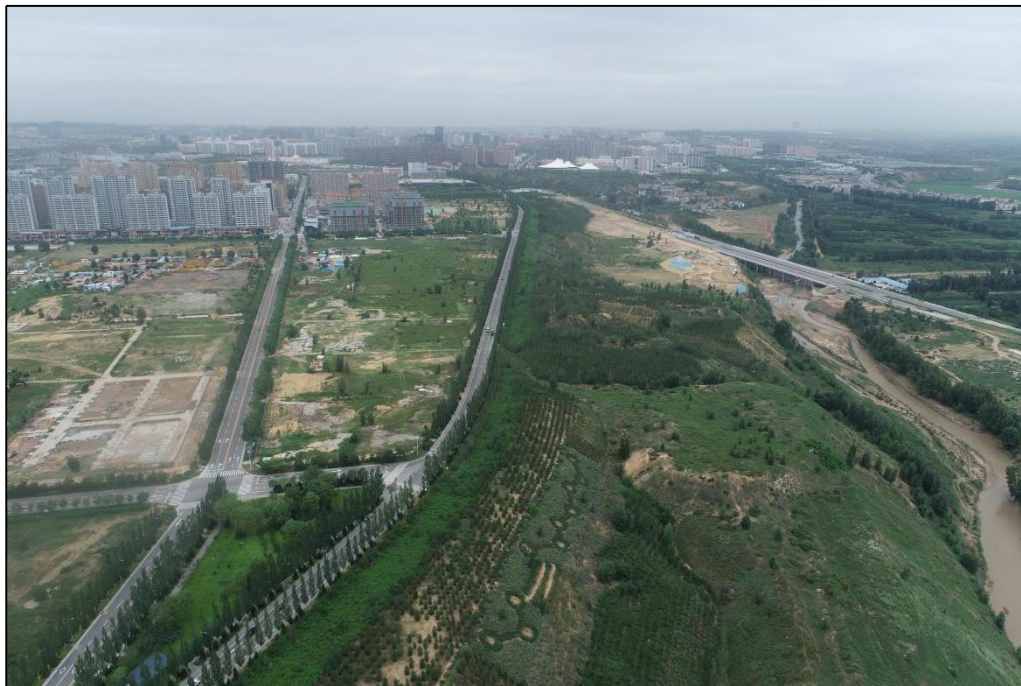
照片 24 评估区西部中国华电周边地形地 3（航拍）



照片 25 评估区东北部榆溪河西岸现状 1（航拍）



照片 26 评估区东部榆溪河西岸现状 1（航拍）



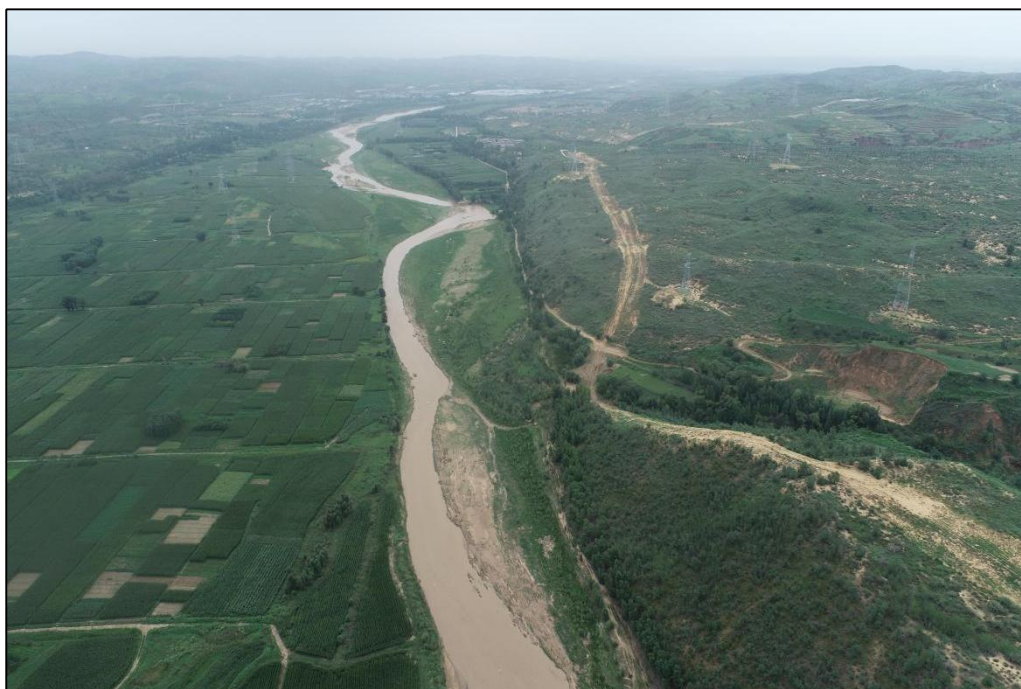
照片 27 评估区东北部榆溪河西岸现状 2（航拍）



照片 28 评估区东部榆溪河西岸现状 4（航拍）



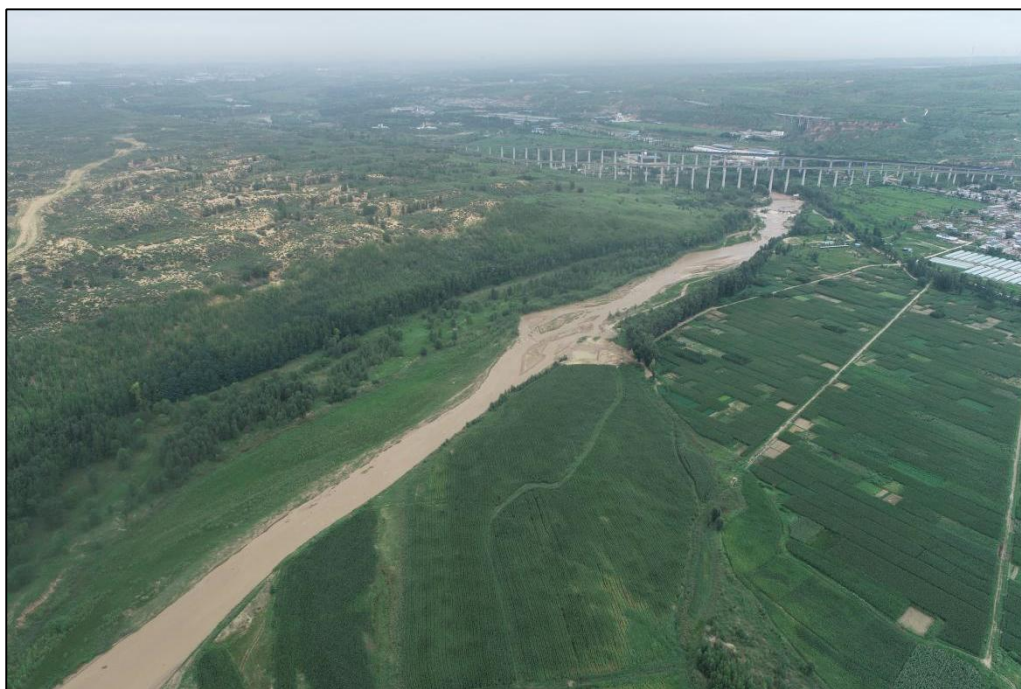
照片 29 评估区东南部榆溪河西岸现状 1（航拍）



照片 30 评估区东南部榆溪河西岸现状 3（航拍）



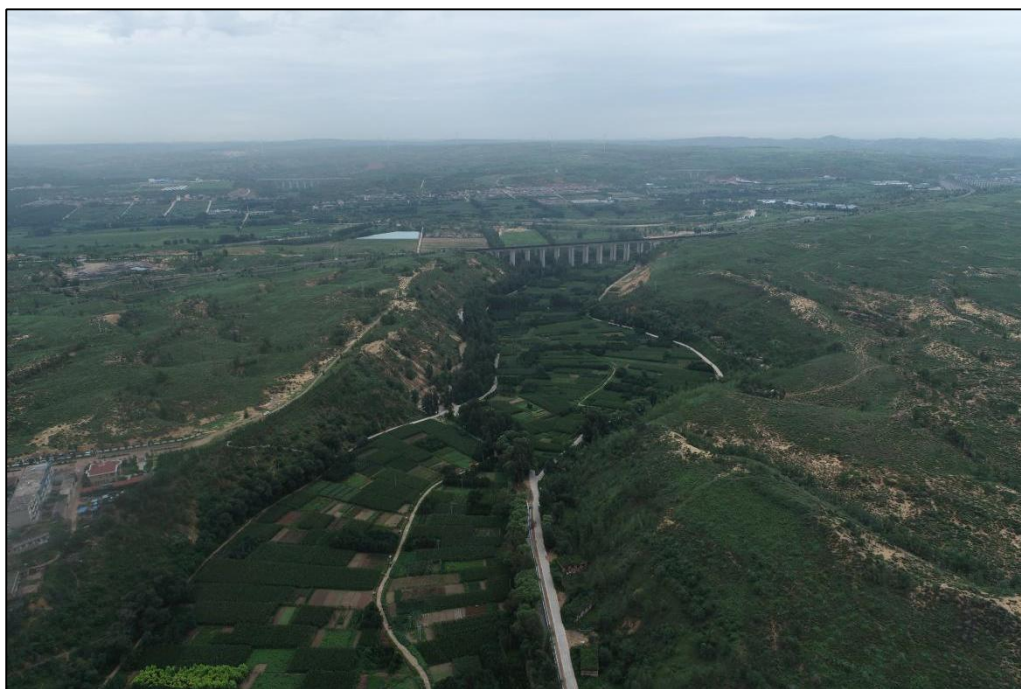
照片 31 评估区东南部榆溪河西岸现状 2（航拍）



照片 32 评估区东南部榆溪河西岸现状 4（航拍）



照片 33 新开沟北岸沟口地形地貌（航拍）



照片 34 新开沟沟口（航拍）



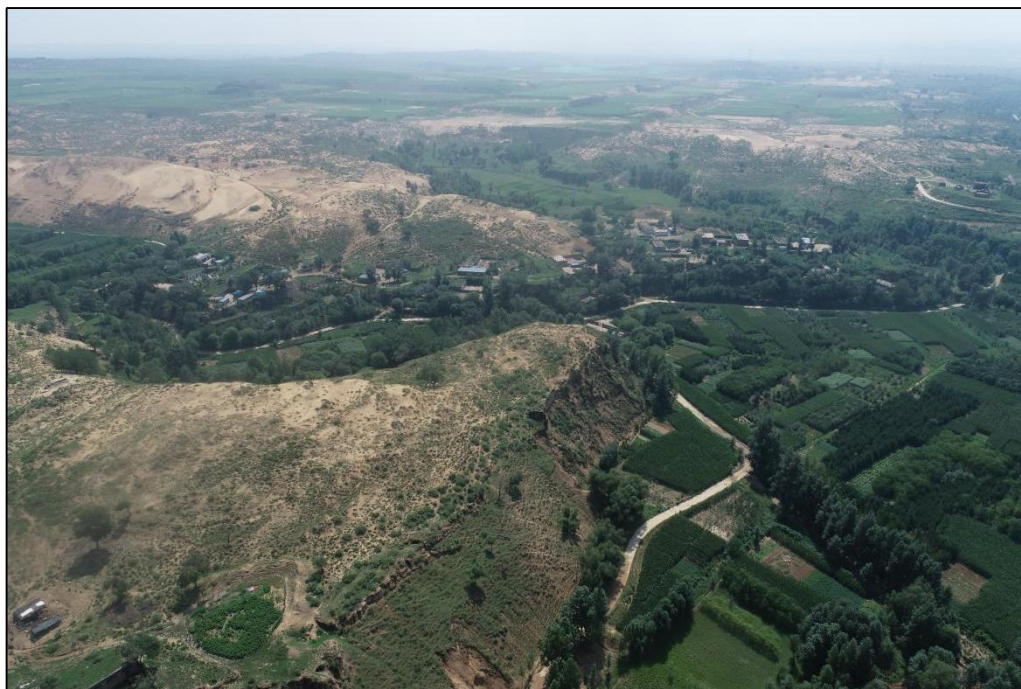
照片 35 新开沟南岸沟口地形地貌（航拍）



照片 36 新开沟周边地形地貌（航拍）



照片 37 柳沟中部西岸地形地貌（航拍）



照片 38 方河沟东岸地形地貌（航拍）



照片 39 柳沟中部东岸地形地貌（航拍）



照片 40 方河沟临近沟脑处（航拍）



照片 41 评估区东北侧地形地貌（航拍）



照片 42 评估区东北侧地形地貌（航拍）



照片 43 评估区东北侧地形地貌（航拍）



照片 44 评估区东北侧地形地貌（航拍）