河北平泉经济开发区（南片区）建设项目

地质灾害危险性评估报告

秦皇岛中冶地五一五勘测有限公司

2019 年 9 月

河北平泉经济开发区（南片区）建设项目

地质灾害危险性评估报告

编制单位：秦皇岛中冶地五一五勘测有限公司

资质证书：国土资地灾评资字第（2013103001）号

总 经 理：赵明川

总工程师：贾开国

项目负责：张金玉

审　　核：田会先

编　　写：张金玉

编制日期：2019 年 9 月

目　录

前　言.....1

一、任务由来..... 1

二、评估依据..... 1

三、主要任务和要求..... 2

第一章 评估工作概述.....3

一、工程和规划概况与征地范围..... 3

二、以往工作程度..... 5

三、工作方法及完成工作量..... 6

四、评估范围与级别的确定..... 8

五、评估的地质灾害类型..... 11

第二章 地质环境条件..... 11

一、区域地质背景..... 11

二、气象、水文..... 12

三、地形地貌..... 14

四、地层岩性..... 17

五、地质构造..... 20

六、岩土类型及工程地质性质.....21

七、水文地质条件..... 23

八、人类工程活动对地质环境的影响.....25

第三章 地质灾害危险性现状评估.....26

一、地质灾害类型特征..... 26

二、地质灾害危险性现状.....26
三、现状评估结论.....30
第四章 地质灾害危险性预测评估.....30
一、规划项目建设中、建设后可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估.....31
二、建设工程自身可能遭受已存在地质灾害危险性预测评估....32
三、预测评估结论.....40
第五章 地质灾害危险性综合分区评估及防治措施.....40
一、地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定.....40
二、地质灾害危险性综合分区评估.....41
三、建设场地适宜性分区评估.....41
四、防治措施.....42
第六章 结论与建议.....42
一、结论.....42
二、建议.....43

附件 1　河北平泉经济开发区（南片区）建设项目红线拐点坐标表

附　图

图号		比例尺
1	河北平泉经济开发区（南片区）建设项目 地质灾害危险性现状分布图	1:25000
2	河北平泉经济开发区（南片区）建设项目 地质灾害危险性综合分区评估图	1:25000

前　言

一、任务由来

平泉市毗邻京津、通瞿三省，是河北、内蒙、辽宁三省交界处的商贾云集之地，具有丰富的自然资源、生态本底条件优越、农林产品资源富足、经济腹地广阔、交通优势显著、发展势头良好等优势条件。

2016 年 8 月 5 日，河北省人民政府就《关于呈报承德市开发区优化整合方案的请示》有关事宜形成正式批复。批复中明确将原有的两个省级经济开发区—河北平泉经济开发区与河北平泉会州经济开发区合并，形成“一区多园”新型发展模式，整合后名称为河北平泉经济开发区。2018 年 6 月 8 日，平泉市政府对《平泉经济开发区产业发展规划》及《平泉经济开发区总体规划》进行批复。批复中将经济开发区分为：南片区、中片区及北片区，总面积为 41.13km^2。

根据国家有关要求，平泉经济开发区需进行地质灾害危险性评估。为此，平泉经济开发区管理委员会特委托秦皇岛中冶地五一五勘测有限公司承担此项工作，对平泉经济开发区南片区进行地质灾害危险性评估，并提交《河北省平泉经济开发区南片区地质灾害危险性评估报告》及相关图件。

二、评估依据

本次评估工作主要依据有：

1、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第 394 号）；

2、《国务院办公厅转发国土资源部、建设部关于加强地质灾害防治工作意见的通知》（国办发[2001]35 号）；

3、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）；

4、《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（冀国土资矿字[2004]24 号）；

5、《关于规范地质灾害危险性评估工作的通知》（冀国土资矿字 36 号）；

6、《建设用地审批管理办法》（国土资源部第 3 号令）；

7、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；

8、《河北平泉经济开发区总体规划（2017-2030 年）》（2018 年 7 月）；

9、《平泉西青合作园区建设项目岩土工程勘察报告》（2018 年 3 月）；

三、主要任务和要求

通过对评估区地质环境条件和地质灾害现状分析，查明建设工程遭受地质灾害的可能性，项目建设过程中、建成投入运行后引发或加剧地质灾害的可能性，并提出具体的防治措施，最大限度地减少和避免地质灾害的发生，确保国家和人民生命财产安全，为建设项目地质灾害防治及建设项目审批提供科学依据。

1、查明评估区地质环境条件基本特征；

2、查明建设场地内的地质灾害现状，包括地质灾害种类、分布、特征、形成条件、影响因素，分析论证各种地质灾害的危险性，并进行现状评估、预测评估、综合评估，并对建设场地的适宜性做出评价；

3、针对建设项目可能遭受、引发或加剧的地质灾害，提出具体的防治措施和进一步工作建议。

第一章 评估工作概述

一、工程和规划概况与征地范围

（一）建设工程位置

平泉经济开发区总体规划范围位于平泉市中心城区东南部，其中北翼南起卧龙镇八家村，北至沙陀子村，西临罗圣线（X520 县道），东靠新 252 省道；东翼西起卧龙镇镇三十家子村，东至杨树岭镇纪家营村，南临锦承铁路，北倚新 101 国道。南片区中心地理坐标为东经 118° 39′ 03″，北纬 40° 56′ 49″，北至承朝高速，南至黑山口大桥，西至锦承铁路，东至刘家店村，面积约为 20.61km^2，交通便利，见插图 1-交通位置图。

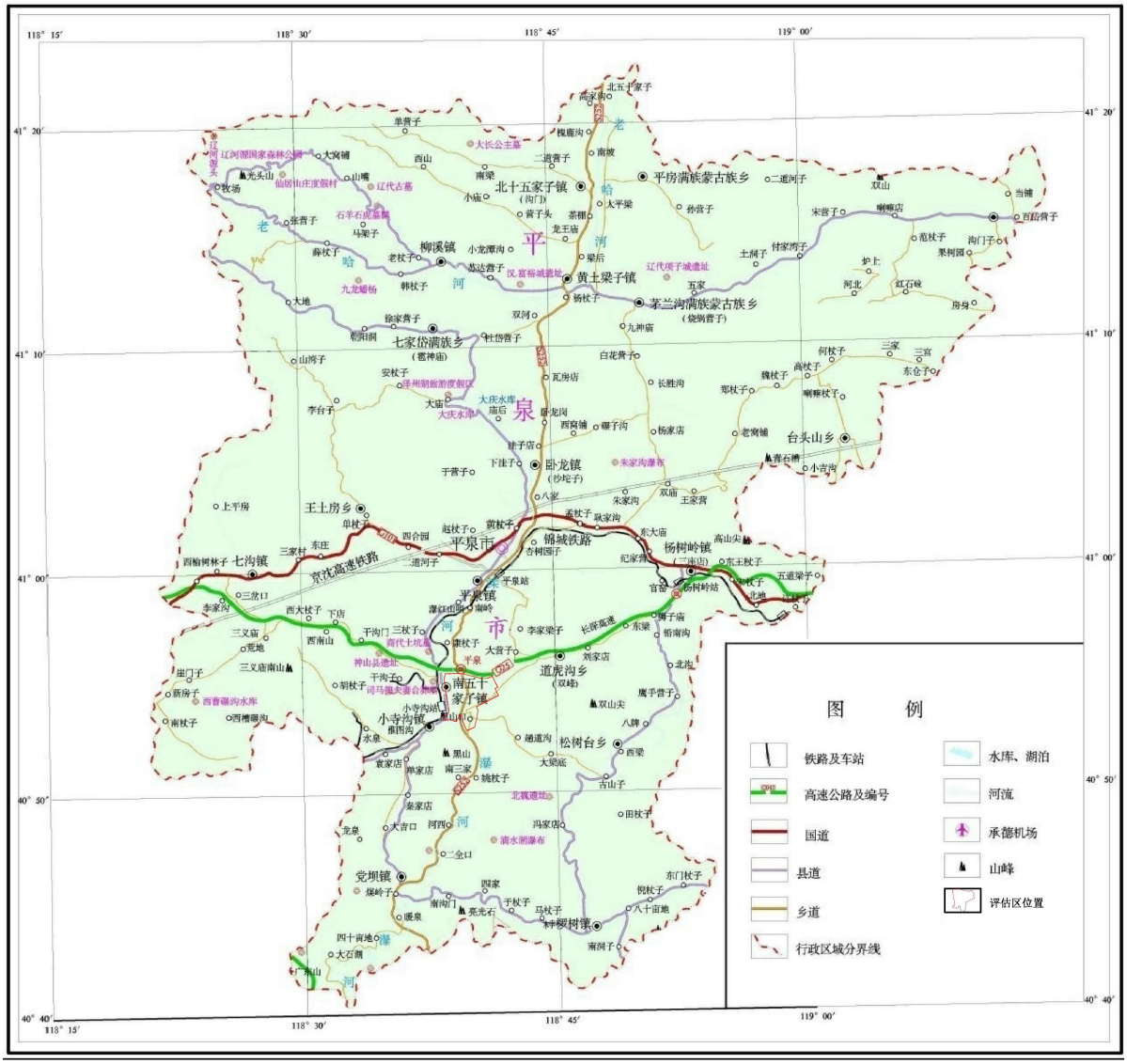

插图 1　平泉经济开发区南片区交通位置图

（二）项目和规划概况

1、项目和规划方案

该项目规划由中国中元国际工程有限公司二 0 一八年七月编制完成。平泉经济开发区南片区规划面积为 20.61km^2，主要规划用地方案为：机场用地、一类工业用地、工业科研用地、二类居住用地、商业设施用地、公园绿化用地、商务设施用地、郊野绿地用地及水域用地等，见插图 2。

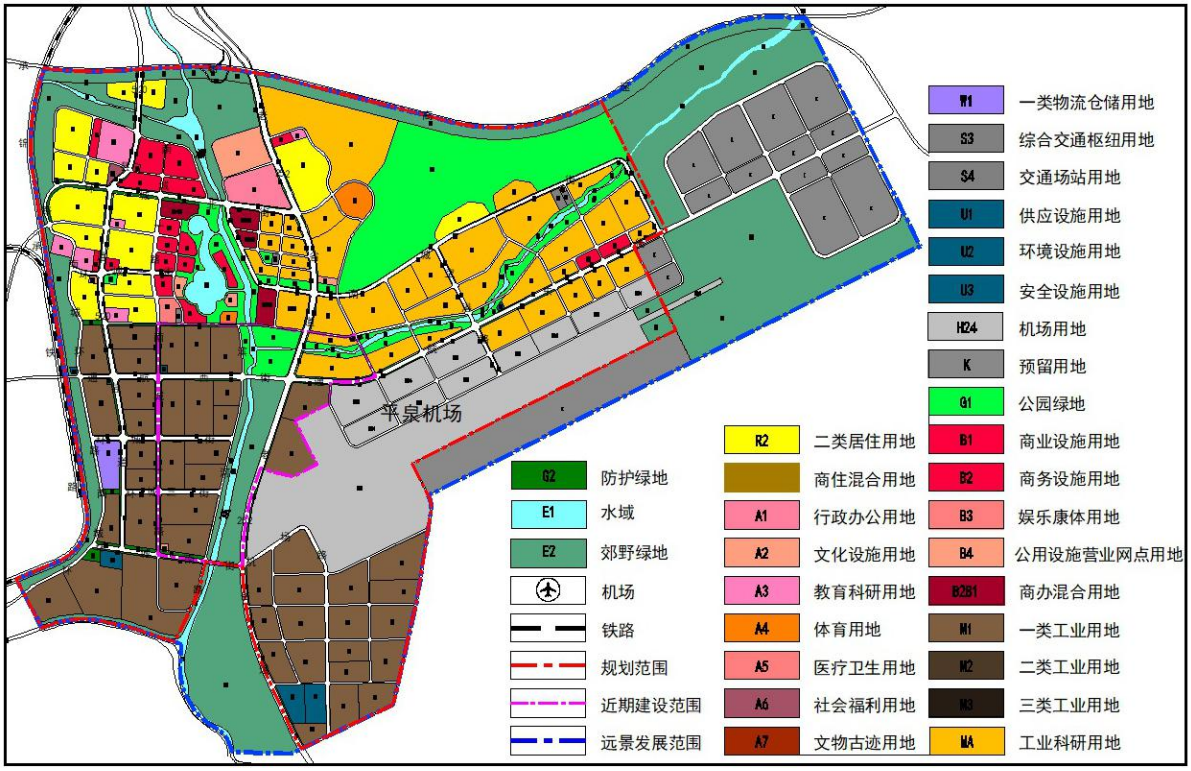

插图 2　平泉经济开发区南片区用地规划图

2、工程投资

评估区目前主要为规划阶段，主要企业、公共设施等还未完善，故资金目前无法估算。

（三）征地范围

平泉经济开发区南片区规划用地 20.61km^2，拐点坐标见附表 1，该项目红线范围图见附图 1。

二、以往工作程度

评估区及外围区域地质工作研究程度较高，先后有多家勘察单位进行了地质、水文地质、工程地质及环境地质等工作，为本次报告的编写提供了丰富的基础资料，评估区内地质工作研究程度见表 1。

评估区地质工作研究程度一览表　　表 1

序号	主要工作项目	工作单位	提交时间
1	承德地区综合地质-水文地质普查	宣化地质学校、北京地质学院	1959-1960 年
2	承德地区区域地质填图	河北第二区测队	1975-1977 年
3	河北省环境地质说明书	河北省地质环境监测总站	1991 年
4	承德市平泉县地质灾害调查与区划报告	河北省地勘局第四水文工程地质大队	2003.4
5	平泉西青合作园区建设项目岩土工程勘察报告		2018 年 3 月

三、工作方法及完成工作量

（一）工作方法

我公司在接受委托后，立即开始组织专业技术人员收集有关资料，进行建设项目初步分析，进入项目用地现场踏查，进行野外综合地质灾害调查，划分评估级别，确定评估范围，之后组成评估组开展地质灾害调查。野外工作采用面积调查和路线调查方法分别对场地的地基稳定性和地质灾害的分布、规模、距场地距离等进行调查，而后进行现状评估、预测评估、综合评估，提出防治措施，结论与建议，提交建设用地地质灾害危险性评估报告。评估工作程序见插图 3。

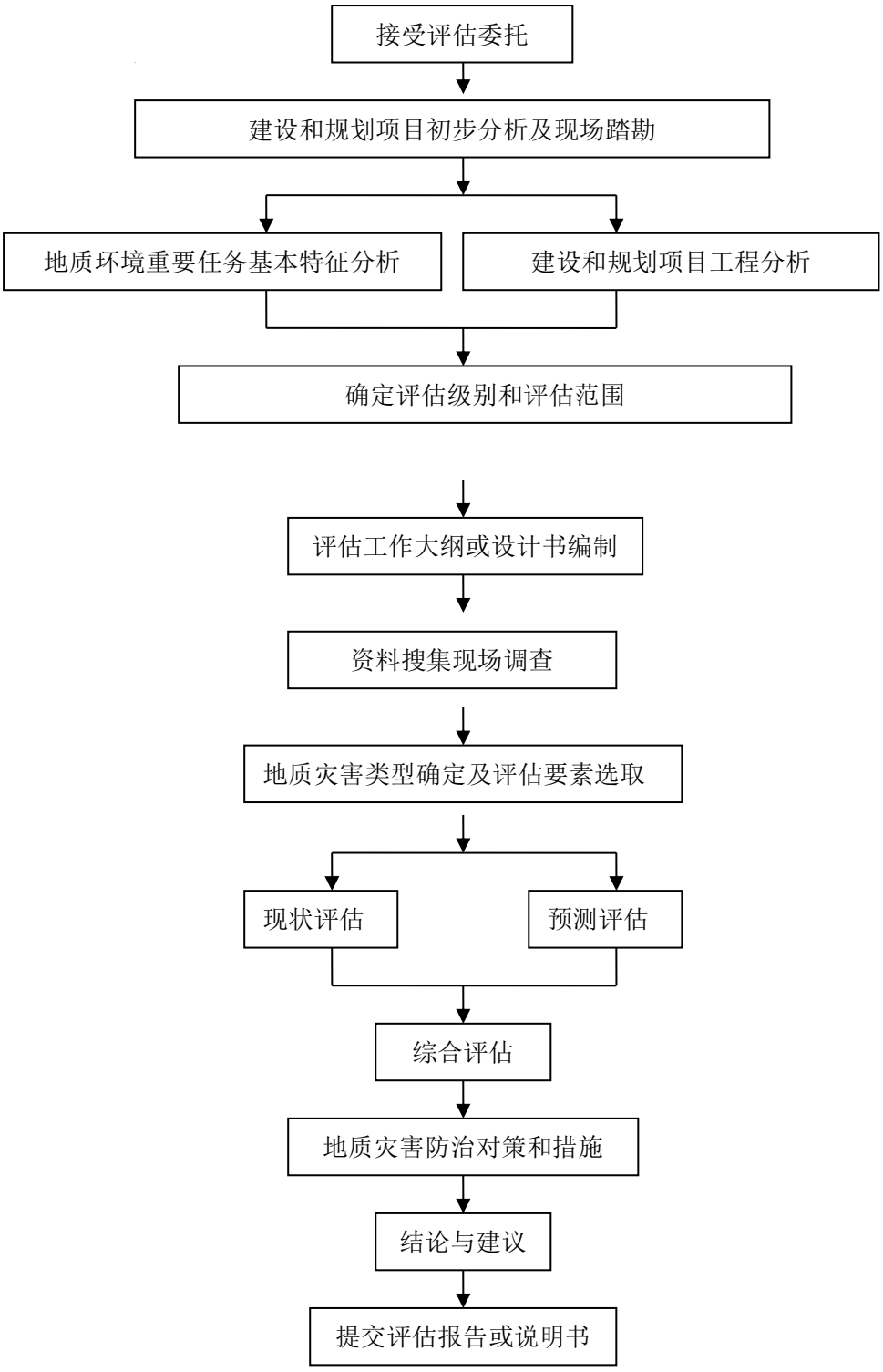

插图 3　评估工作程序图

（二）完成工作量

在接受评估委托后，我公司对评估区场地及其汇水范围进行了地质环境条件及地质灾害调查，采用 GPS 定点，数码相机记录等地质环

境调查手段，并搜集与评估工作有关的地质资料，随后对相关资料进行综合分析研究，于2019年9月完成该评估区地质灾害危险性评估报告送审稿。工作量见表2。

评估工作完成工作量表 **表2**

序号	项目	单位	工作量
1	调查面积	km^2	200
2	调查路线	km	50.3
3	拍摄照片	张	135
4	GPS定点	个	45
5	搜集资料	份	2
6	评估报告	份	1

四、评估范围与级别的确定

（一）评估范围

该项目场地区位于山间河谷开阔地带，地势两侧高，中间为一条东北向冲洪积沟谷。区内构造弱发育，地貌总体表现为：沟谷纵横、山脊重叠，波状起伏。地貌类型属构造侵蚀低山丘陵区。根据评估区地质环境条件特征及建设项目特征，确定该建设项目评估范围为建设场地汇水范围，评估区面积约115km^2，见附图2。

（二）评估级别

依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）规定的建设项目的重要性及评估区地质环境条件复杂程度，对本建设项目地质灾害危险性评估级别进行划分。

平泉经济开发区南片区，属城市及村镇的规划区，依据建设项目重要性分类表，确定该项目为重要建设项目（见表3）。

建设项目重要性分类表　　表 3

项目类型	项目类别
重要建设项目	**城市和村镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、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、工业建筑（跨度＞30m）、民用建筑（高度＞50m）、垃圾处理场、水处理厂、油（气）管道和储油（气）库、学校、医院、剧院、体育场馆等。**
较重要建设项目	新建村镇、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、工业建筑（跨度 24m~30m）、民用建筑（高度 24m~50m）、垃圾处理场、水处理厂等
一般建设项目	小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（跨度≤24m）、民用建筑（高度≤24m）、垃圾处理场、水处理厂等。

根据野外地质环境调查和对现有资料的分析，评估区构造条件中等，场地附近无全新世活动断裂，地震动峰值加速度为 0.05g；场地内相对高差小于 50m，地貌类型较单一；岩性变化较小，岩土体结构简单，工程地质条件良好；水文地质条件良好；地质灾害不发育；人类活动较强烈，破坏较严重。综合上述情况，对照“表 B.1 地质环境条件复杂程度分类表”，评估区地质环境条件复杂程度为中等（见表 4-评估区地质环境条件复杂程度分类表）。

评估区地质环境条件复杂程度分类表　　表4

条件	类别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度大于Ⅷ度，地震动峰值加速度大于 0.20g	区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ度至Ⅷ度，地震动峰值加速度 0.10g-0.20g	**区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度小于或等于Ⅵ度，地震动峰值加速度小于 0.10g**
地形地貌	地形复杂，相对高差大于200m,地面坡度以大于 25°为主，地貌类型多样	**地形较简单，相对高差50m-200m,地面坡度以8°-25°为主，地貌类型较单一**	地形简单，相对高差小于50m，地面坡度小于 8°，地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差	**岩性岩相变化小，岩土体结构较简单，工程地质性质良好**
地质构造	地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎	**地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎**	地质构造较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育
水文地质条件	具多层含水层，水位年际变化大于 20m，水文地质条件不良	有二至三层含水层，水位年际变化 5m-20m，水文地质条件较差	**单层含水层，水位年际变化小于 5m，水文地质条件良好**
地质灾害及不良地质现象	发育强烈、危害较大	发育中等，危害中等	**发育弱或不发育，危害小**
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重	**人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重**	人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小
注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合条件者即为该类复杂类型			

根据建设项目重要性类别和评估区地质环境条件复杂程度，对照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）表 1“地质灾害危险性评估分级表”，平泉经济开发区南片区地质灾害危险性评估级别为一级（见表 5）。

建设用地地质灾害危险性评估分级表　　表 5

项目重要性	地质环境复杂程度		
	复杂	**中等**	简单
重要建设项目	一级	**一级**	二级
较重要建设项目	一级	二级	三级
一般建设项目	二级	三级	三级

小结：该建设项目为重要建设项目，评估区地质环境条件复杂程度为中等，确定本次地质灾害危险性评估级别为一级。

五、评估的地质灾害类型

根据调查、访问及查阅《承德市平泉县地质灾害调查与区划报告》（河北省地勘局第四水文工程地质大队），评估区内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定边坡等地质灾害，该区地质灾害若发育。

第二章 地质环境条件

一、区域地质背景

（一）区域地质构造

评估区大地构造位置处于中朝准地台（I_2）燕山台褶带（II_2^2）马兰峪复式背斜（III_2^7），宽城凹褶束（IV_2^{24}）（见插图 4），主要构造如下所示：

北东向断裂：多组平行分布，正、逆断层均有，构造方向 NE 或 NNE 向，与现代构造动力场平行或＜45°斜交，破碎带宽数十米，糜棱岩化及斜冲擦痕发育，多具有压扭性特征。受现代 ENE 向主压应力场影响，NE－SW 向具缩短，NW－SE 向具拉长，NNE 向断裂另具张裂性质。

北北西向断裂：规模小，不发育，与现代主压应力场作用近于垂直，裂隙紧闭。

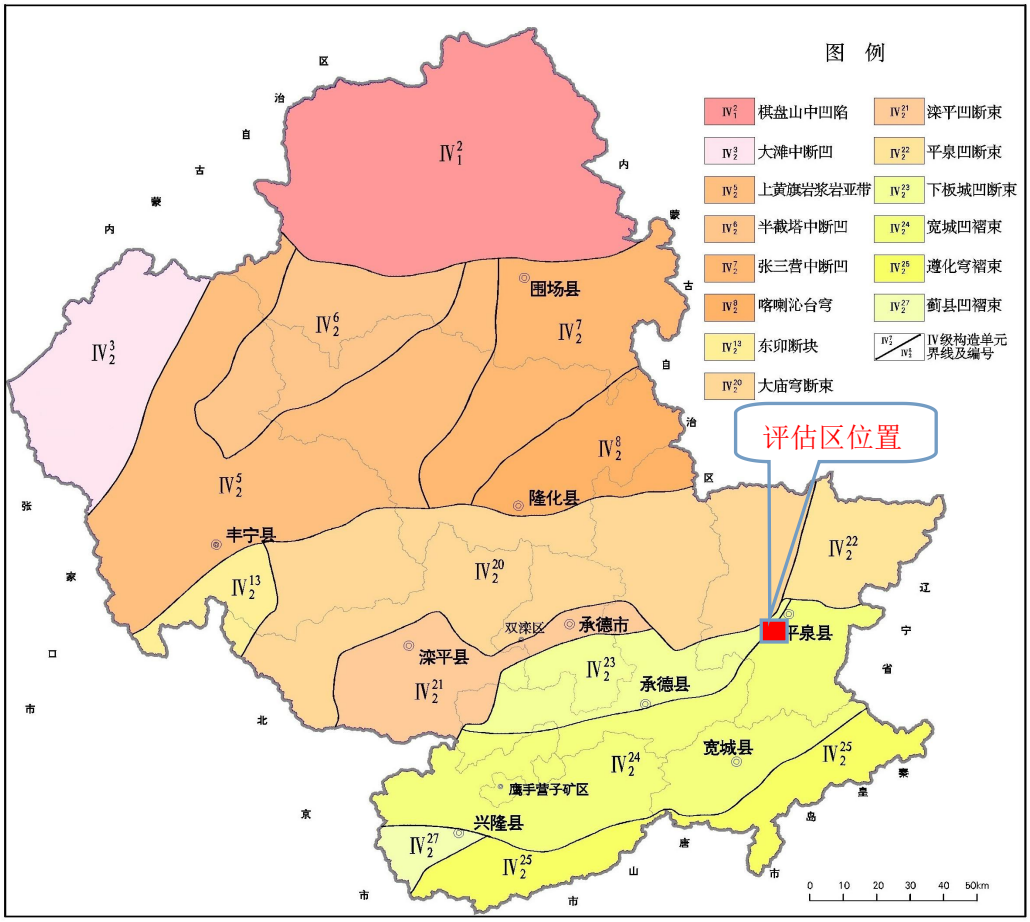

插图 4　评估区所处构造单元图

（二）地震与区域稳定性

该场地位于平泉市，根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 版），本区抗震设防烈度为 6 度，划分为第三组，动峰值加速度为 0.05g，特征周期为 0.4s。属震级较低、震率不频繁区域环境，区域稳定性为相对稳定区。

二、气象、水文

（一）气象

本区属暖温带大陆季风型气候，总的特点是春秋冬三季多风、干燥、少雨雪，夏季雨量集中，南北差异大，小气候明显，昼夜温差大，

四季分明，还具有立体性、局地性、区域性、集中性、跳跃性和交织性的局部小气候特征。春季多风少雨，天气多变，冷暖交替频繁；夏季炎热多雨、多冰雹、昼夜温差大，并不酷热；秋季雨量骤减，气温速降，西北风增强；冬季干冷逼人，西北风势强，全年无霜期140-170天不等。最冷为1月份，极端气温-31.4℃，最热为7月份，极端气温42.10℃。区内降水年际变化大，四季相差悬殊，市南部为暴雨的主要集中区，暴雨一般伴有大风、冰雹，极易成灾。多年平均降雨量565.7mm，年最大降雨量825.1mm（1990年），降雨量多集中在6-9月份，占全年降雨量的70%以上，最大日降雨量148.0mm（1997年7月31日），无霜期约150天。最大冻土深度150cm。本市的春秋冬属多风季节，春季常处于蒙古和海上两个高压之间，东南、西北大风交替出现，风速较大、沙尘多，平均风速3-5m/s；秋季始有寒潮入侵，西北风次数增多，平均风速2m/s；冬季西北季风势力很强而且频繁，多为4-6级，一般持续6-10小时以上。

（二）水文

平泉市地表水较为丰富，主要来源大气降水。区内两大水系，台头山河、瀑河水系（见插图5）。流经本区的河流为瀑河，属滦河水系，全长120Km，流域面积1950km^2，1929年最大流量2230m^3/s，1962年最大流量为800m^3/s，而1992年最大流量300m^3/s。多年平均径流量2亿立方米，五十年一遇洪峰流量为8760m^3/s。

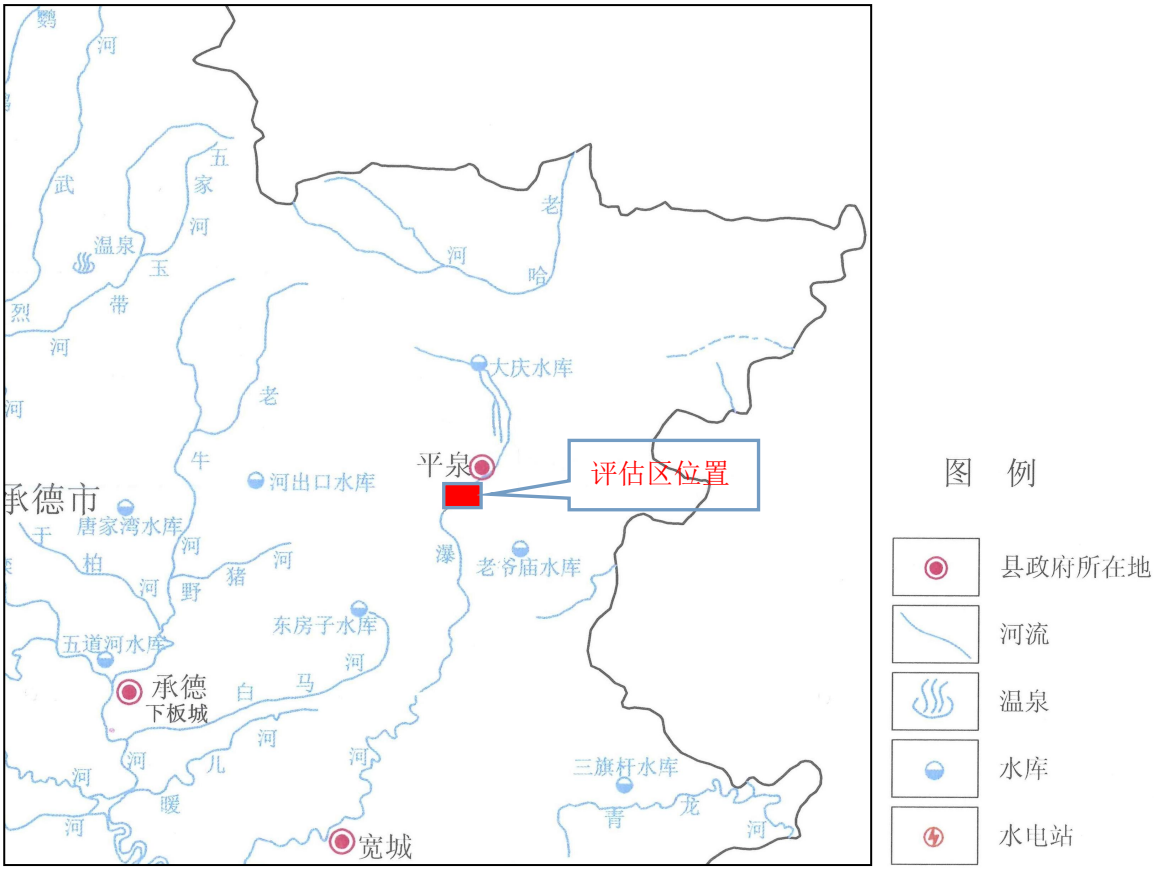

插图 5　评估区周边水系图

三、地形地貌

评估区地处燕山山脉，区内地形较简单，总体地势两侧高，中间为一条东北向冲洪积沟谷。按形态及成因可划分为低山、台地、瀑河谷等三种地貌类型。

1、低山

属于侵蚀地貌，主要位于评估区两侧沟谷，西侧梁杖子、北台子、红山嘴、东侧哨鹿沟一带。海拔高程一般为 448～850m，相对高差在 150～200m 之间，山顶呈浑圆状，山坡坡度一般为 15°～25°之间，沟谷主沟纵坡降较小，沟谷形态多为拓宽 U 型谷。

2、台地

主要位于评估区瀑布河河谷东侧，北洼子、南梁、南岭、药王庙

一带，山坡坡度一般为 10°～20°之间，厚度为 10～20m 之间，形成黄土冲沟较多。

3、瀑河河谷

除低山和台地其它为瀑河河谷地区，Ⅰ级阶地发育，但不对称，地形平坦较开阔。该评估区主要位于瀑河河谷地带。

照片 1　　评估区地形地貌（镜像东北）

照片 2　　评估区地形地貌（镜像东北）

照片 3　　评估区地形地貌（镜像东南）

照片 4　　评估区地形地貌（镜像南）

照片 5　　评估区地形地貌（镜像西南）

四、地层岩性

区内基底地层为沉积盖层有新生界第四系，中生界侏罗系、三叠系，古生界石炭系、奥陶系、寒武系，上元古界青白口系，中元古界蓟县系、长城系，岩性主要为砂砾石、亚砂土、石英砂岩、长石石英砂岩、泥质灰岩、白云岩等组成。区内出露地层由老至新依次如下所示：

1、中元古界长城系

常州沟组（Chc）：出露于调查区西部，岩性主要为灰白、灰紫色石英岩状砂岩、石英岩。

大洪峪组（Chd）：出露于调查区西部，岩性主要为厚层石英砂岩夹硅质条带白云岩、页岩及海缘石砂岩。

高于庄组（Chg）：出露于调查区西部，岩性主要为上部薄－中厚层白云质灰岩、沥青质白云质灰岩，下部含锰白云岩、含锰页岩、白

云质灰岩，底部含砂白云岩。

2、上元古界青白口系

景儿峪组、下马岭组（Qnx+j）未分：出露于调查区东部，岩性主要为上部为杂色薄层含泥白云质泥晶灰岩夹海绿石长石、石英砂岩或细砾岩，下部为灰紫、灰绿色粉砂质页岩或泥状粉砂岩夹复杂形态细砂岩透镜体，局部夹含迭层石泥灰岩。

3、古生界寒武系

下统（$\in_1$）未分：出露于调查区东部及西南部，岩性主要为石灰岩、紫红色粉砂质泥岩、钙质页岩夹泥灰岩。

中统（$\in_2$）未分：出露于调查区东部及西南部，岩性主要为薄层白云岩、巨厚层白云质灰岩。

上统（$\in_3$）未分：出露于调查区东部及西南部，岩性主要为薄层泥质条带灰岩，含海绿石竹叶状灰岩及竹叶状白云质灰岩。

4、古生界奥陶系

下统亮甲山组（O_1l）：出露于调查区东部及西南部，岩性主要为深灰、灰色薄－中厚层含钙质隐晶白云岩、厚层钙质微粒白云岩、灰色厚层微粒隐晶质白云岩夹中厚层灰岩与薄层灰岩互层。

下统冶里组（O_1y）：出露于调查区东部及西南部，岩性主要为灰色厚层小豹皮状灰岩、泥质条带灰央、白云质灰岩，薄层灰岩夹竹叶状灰岩及页岩，顶部常见泥质条纹页岩。

中统马家沟组（O_2m）：出露于调查区东部及南部，岩性主要为以含竹角石为特征的一套泥灰岩、白云质灰岩夹角砾灰岩组合。

5、古生界石炭系

中、上统未分（C_{2+3}）：分布较少，仅在调查区东部及东南部有零星出露，岩性主要为钙质石英砂岩、铝土质页岩、长石石英砂岩、粉

砂岩、碳质页岩及采煤、黄铁矿、褐铁矿。

6、中生界三叠系

下统刘家沟组（T_1d）：分布较广泛，调查区南、西南及东南部均有出露，岩性主要为灰白－粉红和浅砖红色厚层含砾中－粗粒砂岩，偶夹砖红色粉砂质泥岩，蓝灰色粉砂质页岩及不稳定砾岩，含少量钙质结核和团块，局部为暗紫色和浅紫红色细砂岩、砂岩及少量粉砂质夹砾岩。

下统和尚沟组（T_1x）：分布较少，仅在调查区西南部，岩性主要为砖红色泥钙粉砂岩、粉砂质泥岩砂岩互层，夹少量灰紫色砂砾岩或砾岩，泥钙质粉砂岩和泥岩中富含钙质结核和团块。

中统河口组（T_2h）：分布较少仅在调查区西部局部出露，岩性主要为黄、红、绿、紫色砂岩、页岩。

7、中生界侏罗系

中统九龙山组（J_2j）：分布较少，仅在调查区东北部可见，岩性主要为砾岩、砂岩、粗砂岩、凝灰岩组成。

中统髫髻山组（J_2t）：分布于调查区东北、西南部，与后城组不整合接触，岩性主要为砂砾岩、安山岩、角闪安山岩、安山集块岩及砂岩。

中统后城组（J_2h）：分布于调查区大部分地区，以河流相红色砂砾岩为主，并夹有粗面岩、安山岩和凝灰岩。

8、新生界第四系

晚更新统马兰组（Q_3^{al}）：分布较广泛但分散，调查区周边均可见，岩性主要为次生黄土夹砂砾石。

全新统（Q_4^{al+pl}）：分布较广泛，沿瀑河两岸及沟谷不均匀分布，岩性主要为冲洪积，砂砾石及亚砂土。

五、地质构造

1、地质构造

评估区大地构造位置处于中朝准地台（I_2）燕山台褶带（II_2^2）马兰峪复式背斜（III_2^7），宽城凹褶束（IV_2^{24}），主要构造如下所示：

北东向断裂：多组平行分布，正、逆断层均有，构造方向 NE 或 NNE 向，与现代构造动力场平行或＜45°斜交，破碎带宽数十米，糜棱岩化及斜冲擦痕发育，多具有压扭性特征。受现代 ENE 向主压应力场影响，NE－SW 向具缩短，NW－SE 向具拉长，NNE 向断裂另具张裂性质。

北北西向断裂：规模小，不发育，与现代主压应力场作用近于垂直，裂隙紧闭，见插图 6。

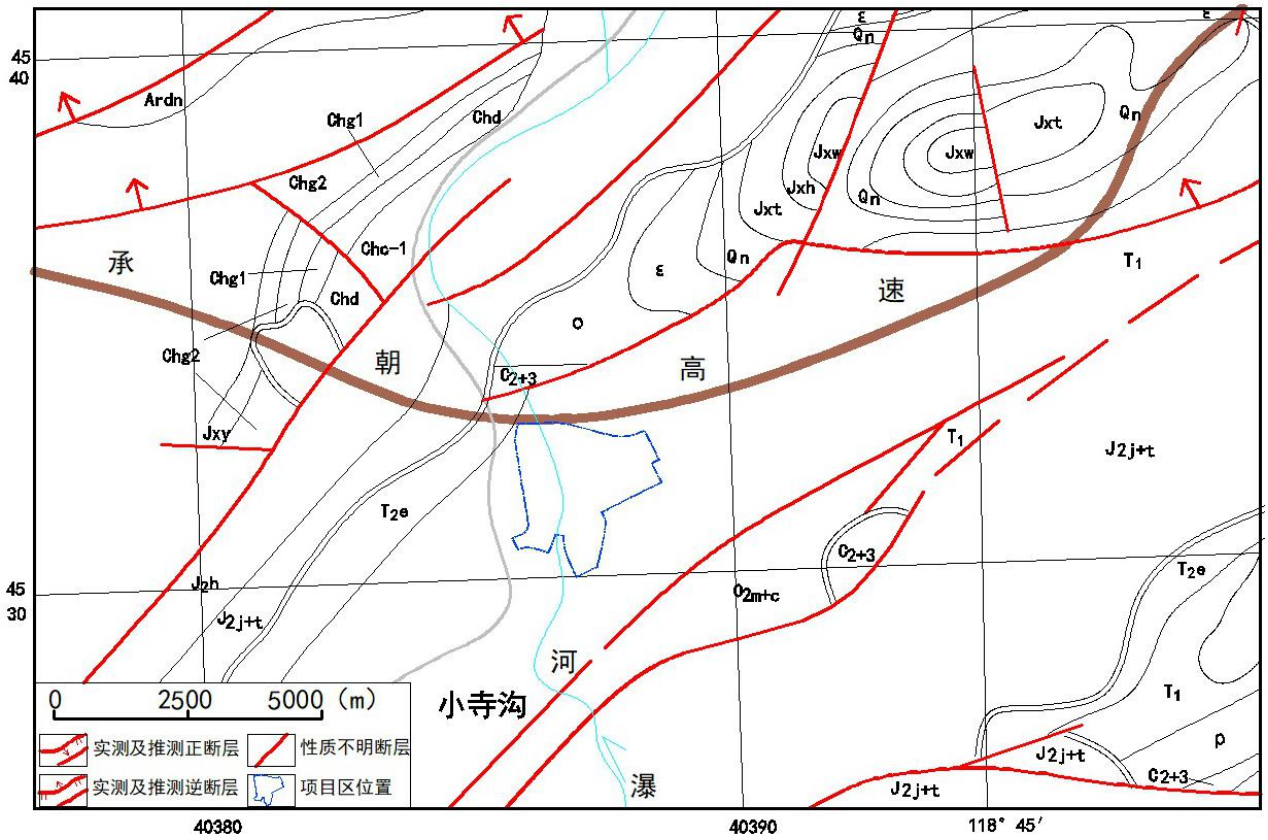

插图 6　　项目用地周边构造分布图

2、岩浆岩

评估区内未见岩浆岩出露。

六、岩土类型及工程地质性质

1、评估区岩土类型

场地地层主要由第四纪冲洪积相堆积物组成，层位较稳定。根据岩石形成时代、成因类型、岩性及工程地质特征以及岩石的物理力学性质等，评估区内分为耕植土、粉质粘土、粗砂、圆砾、强风化层，各介绍如下：

耕土：黄褐色，主要由粉质粘土、粉土组成，可见植物根茎，局部含建筑垃圾，稍湿，松散。该层底板埋深 0.3～1.0m，层厚 0.3～1.0m。

粉质粘土：黄褐色～褐黄色，可塑为主，局部硬塑。切面稍有光泽，无摇振反应，干强度、韧性中等，该层局部夹中粗砂薄层或透镜体。该层底板埋深 0.6～2.0m，层厚 0.3～1.6m。

粗砂：灰黄～灰白色，砂质较纯，矿物成分主要为长石、石英，含少量黑色矿物，颗粒分选性较差，磨圆度中等。该层局部含细砂、中砂、砾砂透镜体及圆砾，圆砾粒径一般为 2～20mm，最大粒径超过 50mm，含量约为 10～30%，母岩成分为石英砂岩，磨圆度较好。稍湿，稍密～中密。该层底板埋深 1.6～3.4m，层厚 0.5～1.9m。

圆砾：灰褐～黄褐色，中密～密实，稍湿。圆砾粒径一般为 2～20mm，最大粒径超过 150mm，含量约为 60～80%，中粗砂充填，局部为粉质黏土充填，颗粒级配好，圆砾以砂岩为主，磨圆度较好，呈次

磨圆状，表层呈中等风化。该层局部夹粉质粘土、中粗砂薄层或透镜体。该层揭露最大底板埋深 15.5m，最大层厚 13.4m。

强风化岩：灰褐、灰白色，以砂岩为主，块状结构，钻进相对困难，捶击声哑，无回弹，有凹痕，岩体基本质量等级为Ⅴ级。该层未揭穿，最大揭露层厚 4.5m。

2、地基土的物理力学性质

1、指标值的统计方法

场地各层土的物理力学性质指标的统计，是按划分的工程地质层分别进行的。统计方法采用数理统计方法，对各工程地质层的物理力学参数提供了算术平均值、最大值、最小值、统计个数、标准差及变异系数。

2、各层地基土的主要物理力学性质

耕土：土质结构松散，不能作天然地基，应清除。

粉质粘土：中压缩性土。抗剪强度指标标准值 Ck=17.0kPa，Φk=8.3°。松散，不能作天然地基，工程性质较差。

粗砂：在该层地基土中作标准贯入试验 87 次，N＝10.0～18.0 击，平均击数 11.9 击。稍密～中密，工程性质好。

圆砾：N63.5=15.8～25.4 击/10cm（修正后），平均击数为 18.7 击/10cm，中密～密实，工程性质好，承载力高。

强风化岩：在该层地基土中作标准贯入试验 4 次，N＝52.0～68.0 击，平均击数 61.5 击，工程性质好，承载力高。

依据国家及河北省现行规范、规程及标准，结合现场钻探、原位

测试、室内土工试验结果并综合该区的建筑经验，地基土的承载力特征值及变形参数建议值见表 6。

地基土的承载力特征值、变形参数建议值一览表　　表 6

层号	岩土名称	承载力特征值	压缩模量（MPa）	剪切波速估计值	等效剪切波速
		f_{ak}(kPa)	E_{S1-2}(MPa)	V_s（m/s）	V_{se}（m/s）
1	耕植土			110	315.4
2	粉质粘土	90	4.85	120	
3	粗砂	160	14.0	220	
4	圆砾	260	24.0	320	
5	强风化岩	450	40.0	600	

根据该区区域地质构造分析结果，该场地地基基本稳定。评估区紧邻瀑河岩体抗压强度大，岩石比较坚硬，稳定性好，作为建筑场地的适宜性较好。

综上所述，评估区岩土体结构较简单，工程地质性质良好。

七、水文地质条件

（一）含水层分布及赋水性

1、评估区含水层分布及赋水性

根据评估区含水层成因类型、岩性特点及其水力性质，分为三个含水层，现分述如下：

1、瀑河河漫滩一级阶地洪冲积层孔隙潜水

指瀑河两岸河漫滩及一级阶地范围。含水岩性以砂砾石、卵砾石为主。稳定水位埋深 2.60m～4.0m，水位标高 448.37m～450.88m，含水层厚度 6～10m,单井涌水量 500～1000m^3/d,地下水化学类型为 HCO_3—Ca 型水，矿化度小于 1g/L，为强富水含水层。

2、山前及沟谷第四系冲洪积层孔隙潜水

沟谷地带含水层厚度 3～8m，富水较差。地下水埋深在 3.90～8.10 之间，地下水化学类型为 HCO_3—Ca 型水，矿化度小于 1g/L，水质良好。

3、基岩风化裂隙含水层

含水层岩性主要为灰白色、灰黑色石英砂岩。地形坡度、含水介质物质成分、结构、厚度变化以及分布面积等决定了基岩风化岩体透水性强而含水性弱、赋水性差。其水量、流速季节性变化较大，雨季水量较丰、流速较快，枯水期基本无水。

（二）地下水开采与补给、径流、排泄条件

松散岩类地下水补给来源主要是大气降水，同时还接受基岩裂隙水的侧向补给，地下水位的升降、水量增减与降水量密切相关。雨季水位上升，涌水量增加，旱季水位下降，涌水量减少，年内一般出现两个峰值，即 4 月和 9 月，年变幅一般 1～4m，本区松散岩类地下水动态具有明显的季节性变化规律。

地下水总体流向与地形坡向基本一致，地下水分水岭与地表水基本一致。评估区总的地势是两侧高中间低，瀑河在评估区流过，是本区地表水和地下水的排泄渠道，各含水层地下水流动以瀑河为侵蚀基准面。地下水及地表水的排泄通过蒸发、人工开采排泄，局部有可能沿裂隙、地表裂缝渗入地下，成为地下径流，地表水位及流向变化主要随地形而变化。

综上所述，评估区水文地质条件良好。

八、人类工程活动对地质环境的影响

经野外实地调查走访，该评估区场地位于山间河谷开阔地带，汇水面积约 115km^2。平泉经济开发区总体规划范围位于平泉市中心城区东南部，其中北翼南起卧龙镇八家村，北至沙陀子村，西临罗圣线（X520 县道），东靠新 252 省道；东翼西起卧龙镇三十家子村，东至杨树岭镇纪家营村，南临锦承铁路，北倚新 101 国道。评估区附近无文物、古迹、古树及其它敏感点，评估区现有人类经济活动主要为农业种植及养殖。评估区及其附近人类活动主要为公路、铁路及村庄基础设施等（见插图 7）。

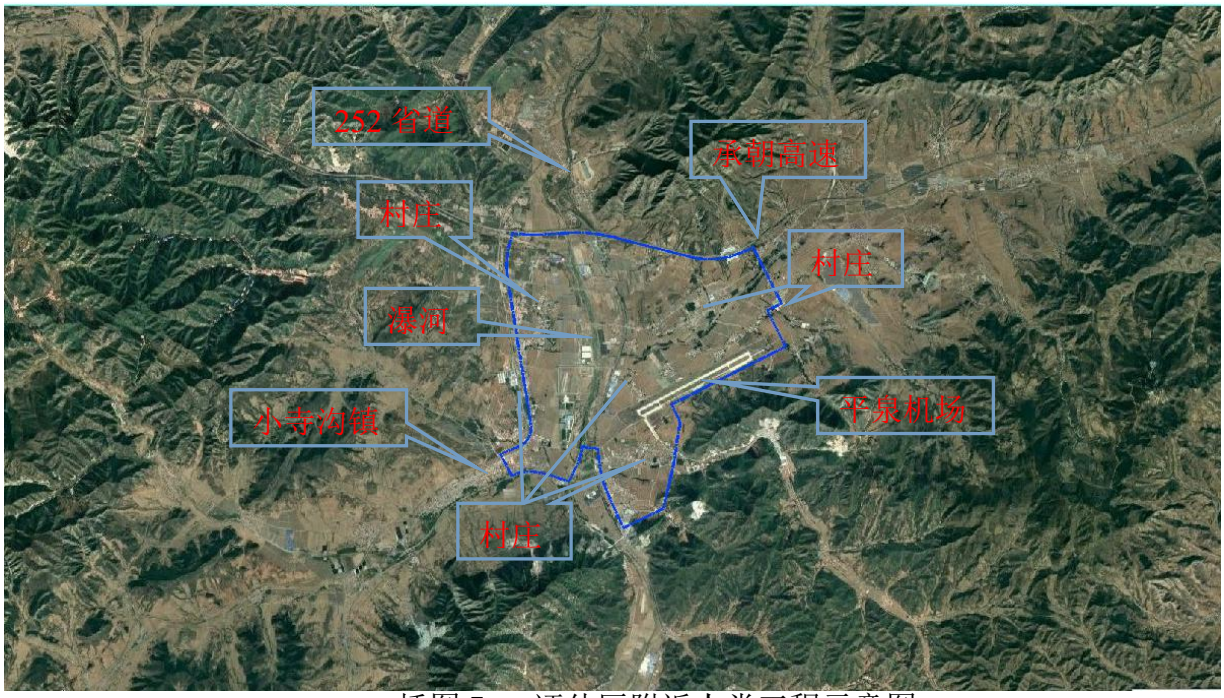

插图 7　评估区附近人类工程示意图

综上所述，评估区内人类工程活动较强烈，对地质环境影响较强烈。

小结：评估区地貌属低山丘陵区，场地位于山间河谷开阔地带，评估区地质构造不发育，工程地质条件良好，水文地质条件良好，人

类工程活动较强烈。依据《建设用地地质灾害危险性评估技术要求》中“地质环境条件复杂程度分类表”，判定该区地质环境条件复杂程度为中等。

第三章 地质灾害危险性现状评估

一、地质灾害类型特征

地质灾害是指由于自然产生或人为引发的对人民生命和财产安全造成危害的地质作用。建设项目地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。

根据河北省地矿局第三水文工程地质大队提交的《平泉县 1:5 万地质灾害分布与易发区图》，评估区处于中易发区 B，该区属于低山丘陵地区，地势较缓，河谷、沟谷发育，地质灾害较发育。

二、地质灾害危险性现状

1、评估区场地地质灾害现状评估

评估区位于平泉市中心城区东南部，其中北翼南起卧龙镇八家村，北至沙陀子村，西临罗圣线（X520 县道），东靠新 252 省道；东翼西起卧龙镇镇三十家子村，东至杨树岭镇纪家营村，南临锦承铁路，北倚新 101 国道。场地现状主要为村庄、基本农田地、瀑河河谷，场地地势平缓、开阔，基本无起伏，地质灾害弱发育。

2、评估区沟谷地质灾害现状评估

本次共调查评估区内 13 条主要沟谷，介绍如下：

（1）号沟位于仓子村东南，为黄土冲沟，沟口处坐标：X=40387619.63，

Y=4528036.71。沟道长约 1890m，汇水面积 1.70Km^2。沟口处宽约 453m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于 100‰，沟道两侧山坡坡度约 15-20°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

（2）号沟位于黑山口村东，为黄土及卵砾石沟谷，沟口处坐标：X=40388261.77，Y=4528811.79。沟道长约 8027m，汇水面积 9.38Km^2。沟口处宽约 453m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于 30‰，沟道两侧山坡坡度约 10-20°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

（3）号沟位于骑马沟村，为黄土及卵砾石沟谷，沟口处坐标：X=40390479.44，Y=4530797.27。沟道长约 2044m，汇水面积 3.21Km^2。沟口处宽约 225m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于 100‰，沟道两侧山坡坡度约 10-25°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

（4）号沟位于勺匠沟西，为黄土及卵砾石沟谷，沟口处坐标：X=40389598.86，Y=4532704.12。沟道长约 1116m，汇水面积 0.78Km^2。沟口处宽约 250m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于 100‰，沟道两侧山坡坡度约 10-25°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

（5）号沟位于喇嘛沟村东北，为黄土沟谷，沟口处坐标：X=40387780.57，Y=4532713.21。沟道长约1042m，汇水面积1.32Km^2。沟口处宽约220m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于100‰，沟道两侧山坡坡度约10-25°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

（6）号沟位于土疙瘩村北东，为黄土沟谷，沟口处坐标：X=40386969.58，Y=4533260.88。沟道长约781m，汇水面积0.67Km^2。沟口处宽约132m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于100‰，沟道两侧山坡坡度约10-25°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

（7）号沟位于尹杖子村北，为黄土沟谷，沟口处坐标：X=40384413.34，Y=4533821.87。沟道长约1246m，汇水面积1.47Km^2。沟口处宽约146m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于100‰，沟道两侧山坡坡度约10-25°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

（8）号沟位于西南沟，为黄土沟谷，沟口处坐标：X=40383412.77，Y=4532350.19。沟道长约1295m，汇水面积0.93Km^2。沟口处宽约171m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于100‰，沟道两侧山坡坡度约10-25°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地

质灾害危险性小。

（9)号沟位于南沟村,为黄土沟谷,沟口处坐标:X=40383711.12,Y=4531695.30。沟道长约 1780m,汇水面积 1.34Km^2。沟口处宽约 293m,为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于 100‰，沟道两侧山坡坡度约 10-25°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

（10）号沟位于南五十家子村西，为黄土沟谷，沟口处坐标：X=40384623.69，Y=4531655.24。沟道长约 650m，汇水面积 0.34Km^2。沟口处宽约 185m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于 100‰，沟道两侧山坡坡度约 10-25°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

（11）号沟位于佟杖子村西北，为黄土及卵砾石沟谷，沟口处坐标：X=40384719.27，Y=4529230.19。沟道长约 5349m，汇水面积 8.75Km^2。沟口处宽约 495m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于 100‰，沟道两侧山坡坡度约 10-25°，植被较发育，主要为灌草丛及杨树，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

（12）号沟位于佟杖子村西南，为黄土及卵砾石沟谷，沟口处坐标：X=40385472.93，Y=4528731.76。沟道长约 3475m，汇水面积 6.25Km^2。沟口处宽约 228m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于 100‰，沟道两侧山坡坡度约 10-25°，植被较发育，主要

为灌草丛及杨树，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

（13）号沟位于评估区南，为黄土及卵砾石沟谷，沟口处坐标：X=40386890.26，Y=4527588.31。沟道长约2339m，汇水面积5.38Km^2。沟口处宽约409m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于100‰，沟道两侧山坡坡度约10-25°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

三、现状评估结论

通过对评估区内及周边的访问及调查，现状条件下，评估区内近年未曾发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。

综上所述，现状条件下，评估区内未曾发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。现状评估地质灾害危险性小。

第四章 地质灾害危险性预测评估

该项目场地主要为瀑河一级阶地，目前评估区内分布大量村庄，人类工程活动较强烈。本项目场地目前入驻的企业较少（见照片6、7）。规划建筑对地基承载力要求与现况工程特点基本相同且处于相同的地质环境条件下，具有可比性，运用类比法进行预测评估。

照片 6　　评估区内建筑（镜像西）

照片 7　　评估区内厂房（北）

一、规划项目建设中、建设后可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

评估区为相对稳定区，主要规划用地方案为：机场用地、一类工业用地、工业科研用地、二类居住用地、商业设施用地、公园绿化用地、商务设施用地、郊野绿地用地及水域用地等。

评估区内无地下采矿工程及地下洞室。距离山体较远，故工程建设不会对山体造成破坏。由于评估区主要位于滦河一级阶地，地层主要为耕植土、粉质粘土、粗砂、圆砾、强风化层，除耕植土及粉质粘土层（底板厚度0.6～2.0m）持力性质较差外，其他持力性质较好。评估区内已有民用建筑、道路、小型企业厂房及办公楼（最高建筑为7层）等工程，未发生过引发或加剧地质灾害。

综上所述：评估区规划建设项目引发或加剧崩塌地质灾害危险性小

二、建设工程自身可能遭受已存在地质灾害危险性预测评估

本次共调查库区内13条沟谷，根据实际调查并结合规范标准，本次选择其中的（2）、（4、）、（9）、（11）、（12）及（13）号沟谷对评估区工程建设可能遭受的泥石流地质灾害预测评估如下：

（2）号沟位于黑山口村东，为黄土及卵砾石沟谷，沟口处坐标：X=40388261.77，Y=4528811.79。沟道长约8027m，汇水面积9.38Km^2。沟口处宽约453m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于30‰，沟道两侧山坡坡度约10-20°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。因此结合野外调查结果，对该地进行泥石流沟判定：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附录D之表D.5泥石流沟发育程度量化评分及评

判等级标准表（见表 7），经过量化打分得 43 分，属弱发育泥石流沟谷，预测可能遭受泥石流地质灾害危险性小。

（2）号沟泥石流发育程度量化评分及评判等级表　　表 7

序号	影响因素	量级划分							
		强发育（A）	得分	中等发育（B）	得分	弱发育（C）	得分	不发育(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，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**
2	泥沙沿程补给长度比	≥60%	16	< 60%-30%	12	< 30%-10%	8	**<10%**	**1**
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	主河形无变化，主流在高水位时偏，低水位时不偏	7	**主河无河形变化，主流不偏**	**1**
4	河沟纵比降	≥21.3%	12	＜21.3%-10.5%	9	＜10.5%-5.2%	6	**<5.2%**	**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 级震区，有中小支断层	7	**相对稳定区，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
6	流域植被覆盖率	＜10%	9	＜30%-10%	7	**＜60%-30%**	**5**	≥60%	1
7	河流近期一次变幅	≥2.0m	8	＜2.0m-1.0m	6	**＜1.0m-0.2m**	**4**	＜0.2m	1
8	岩性影响	软土、黄土	6	**软硬相间**	**5**	风化强烈和节理裂隙发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物的储量（$10^4m^3/km^2$）	≥10	5	＜10-5	5	**＜5-1**	**4**	<1	1
10	沟谷山坡坡度	≥32°	6	＜32° -25°	5	**＜25° -15°**	**4**	<15°	1
11	产砂区沟槽横断面	V 型、U 型谷、谷中谷	5	**宽 U 型谷**	**4**	复式断面	3	平坦型	1
12	产砂区松散物平均厚度	≥10m	5	＜10m-5m	4	**＜5m-1m**	**3**	<1m	1
13	流域面积	＜5 km^2－0.2 km^2 >10 km^2	5	＜10 km^2-5 km^2	4	**＜0.2 km^2以下 ＜100km^2-10km^2**	**3**	≥100 km^2	1
14	流域相对高差	≥500m	5	＜500m-300m	3	＜300m-100m	2	**< 100m**	**1**
15	沟谷堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	**无**	**1**
最终得分		**43 分**							
评判等级标准		综合得分		116-130		87-115		＜86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		**弱发育**	

（4）号沟位于勺匠沟西，为黄土及卵砾石沟谷，沟口处坐标：X=40389598.86，Y=4532704.12。沟道长约 1116m，汇水面积 0.78Km^2。

沟口处宽约250m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于100‰，沟道两侧山坡坡度约10-25°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。因此结合野外调查结果，对该地进行泥石流沟判定：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附录D之表D.5泥石流沟发育程度量化评分及评判等级标准表（见表8），经过量化打分得37分，属弱发育泥石流沟谷，预测可能遭受泥石流地质灾害危险性小。

（4）号沟泥石流发育程度量化评分及评判等级表　　表8

序号	影响因素	量级划分							
		强发育（A）	得分	中等发育（B）	得分	弱发育（C）	得分	不发育（D）	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，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**
2	泥沙沿程补给长度比	≥60%	16	＜60%-30%	12	＜30%-10%	8	**<10%**	**1**
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	主河形无变化，主流在高水位时偏，低水位时不偏	7	**主河无河形变化，主流不偏**	**1**
4	河沟纵比降	≥21.3%	12	＜21.3%-10.5%	9	＜10.5%-5.2%	6	**<5.2%**	**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级震区，有中小支断层	7	相对稳定区，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**
6	流域植被覆盖率	＜10%	9	**＜30%-10%**	**7**	＜60%-30%	5	≥60%	1
7	河流近期一次变幅	≥2.0m	8	＜2.0m-1.0m	6	**＜1.0m-0.2m**	**4**	＜0.2m	1
8	岩性影响	软土、黄土	6	**软硬相间**	**5**	风化强烈和节理裂隙发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物的储量（$10^4m^3/km^2$）	≥10	5	＜10-5	5	＜5-1	4	**<1**	**1**
10	沟谷山坡坡度	≥32°	6	＜32°-25°	5	**＜25°-15°**	**4**	＜15°	1
11	产砂区沟槽横断面	V型、U型谷、谷中谷	5	**宽U型谷**	**4**	复式断面	3	平坦型	1
12	产砂区松散物	≥10m	5	＜10m-5m	4	**＜5m-1m**	**3**	＜1m	1

	平均厚度								
13	流域面积	＜5 km^2－0.2 km^2 >10 km^2	5	＜10 km^2-5 km^2	4	**＜0.2 km^2以下 ＜100km^2-10km^2**	**3**	≥100 km^2	1
14	流域相对高差	≥500m	5	＜500m-300m	3	＜300m-100m	2	**＜100m**	**1**
15	沟谷堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	**无**	**1**
最终得分		**37 分**							
评判等级标准		综合得分		116-130		87-115		＜86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		**弱发育**	

（9）号沟位于南沟村，为黄土沟谷，沟口处坐标：X=40383711.12，Y=4531695.30。沟道长约 1780m，汇水面积 1.34Km^2。沟口处宽约 293m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于 100‰，沟道两侧山坡坡度约 10-25°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。因此结合野外调查结果，对该地进行泥石流沟判定：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附录 D 之表 D.5 泥石流沟发育程度量化评分及评判等级标准表（见表 9），经过量化打分得 38 分，属弱发育泥石流沟谷，预测可能遭受泥石流地质灾害危险性小。

（9）号沟泥石流发育程度量化评分及评判等级表　　表 9

序号	影响因素	量级划分							
		强发育（A）	得分	中等发育（B）	得分	弱发育（C）	得分	不发育（D）	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，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**
2	泥沙沿程补给长度比	≥60%	16	＜60%-30%	12	＜30%-10%	8	**＜10%**	**1**
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	主河形无变化，主流在高水位时偏，低水位时不偏	7	**主河无河形变化，主流不偏**	**1**
4	河沟纵比降	≥21.3%	12	＜21.3%-10.5%	9	＜10.5%-5.2%	6	**＜5.2%**	**1**
5	区域构造	强抬升区，6 级以上	9	抬升区，4-6 级震	7	相对稳定区，4 级	5	**沉降区，构**	**1**

	影响程度	地震区，断层破碎带		区，有中小支断层		以下地震区，有小断层		**造影响小或无影响**	
6	流域植被覆盖率	＜10%	9	**＜30%-10%**	**7**	＜60%-30%	5	≥60%	1
7	河流近期一次变幅	≥2.0m	8	＜2.0m-1.0m	6	＜1.0m-0.2m	4	**＜0.2m**	**1**
8	岩性影响	**软土、黄土**	**6**	软硬相间	5	风化强烈和节理裂隙发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物的储量（$10^4m^3/km^2$）	≥10	5	＜10-5	5	**＜5-1**	**4**	＜1	1
10	沟谷山坡坡度	≥32°	6	＜32°-25°	5	**＜25°-15°**	**4**	＜15°	1
11	产砂区沟槽横断面	V 型、U 型谷、谷中谷	5	**宽 U 型谷**	**4**	复式断面	3	平坦型	1
12	产砂区松散物平均厚度	≥10m	5	＜10m-5m	4	**＜5m-1m**	**3**	＜1m	1
13	流域面积	＜5 km^2－0.2 km^2 >10 km^2	5	＜10 km^2-5 km^2	4	**＜0.2 km^2以下 ＜100km^2-10km^2**	**3**	≥100 km^2	1
14	流域相对高差	≥500m	5	＜500m-300m	3	＜300m-100m	2	**＜100m**	**1**
15	沟谷堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	**无**	**1**
最终得分		**38 分**							
评判等级标准		综合得分		116-130		87-115		＜86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		**弱发育**	

（11）号沟位于佟杖子村西北，为黄土及卵砾石沟谷，沟口处坐标：X=40384719.27，Y=4529230.19。沟道长约 5349m，汇水面积 8.75Km^2。沟口处宽约 495m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于 100‰，沟道两侧山坡坡度约 10-25°，植被较发育，主要为灌草丛及杨树，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。因此结合野外调查结果，对该地进行泥石流沟判定：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附录 D 之表 D.5 泥石流沟发育程度量化评分及评判等级标准表（见表 10），经过量化打分得 52 分，属弱发育泥石流沟谷，预测可能遭受泥石流地质灾害危险性小。

（11）号沟泥石流发育程度量化评分及评判等级表　　表 10

序号	影响因素	量级划分							
		强发育（A）	得分	中等发育（B）	得分	弱发育（C）	得分	不发育(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，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**
2	泥沙沿程补给长度比	≥60%	16	＜60%-30%	12	**＜30%-10%**	**8**	＜10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	**主河形无变化，主流在高水位时偏，低水位时不偏**	**7**	主河无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵比降	≥21.3%	12	＜21.3%-10.5%	9	＜10.5%-5.2%	6	**＜5.2%**	**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 级震区，有中小支断层	7	相对稳定区，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**
6	流域植被覆盖率	＜10%	9	＜30%-10%	7	**＜60%-30%**	**5**	≥60%	1
7	河流近期一次变幅	≥2.0m	8	＜2.0m-1.0m	6	**＜1.0m-0.2m**	**4**	＜0.2m	1
8	岩性影响	软土、黄土	6	**软硬相间**	**5**	风化强烈和节理裂隙发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物的储量($10^4m^3/km^2$)	≥10	5	＜10-5	5	**＜5-1**	**4**	＜1	1
10	沟谷山坡坡度	≥32°	6	＜32° -25°	5	**＜25° -15°**	**4**	＜15°	1
11	产砂区沟槽横断面	V 型、U 型谷、谷中谷	5	**宽 U 型谷**	**4**	复式断面	3	平坦型	1
12	产砂区松散物平均厚度	≥10m	5	＜10m-5m	4	**＜5m-1m**	**3**	＜1m	1
13	流域面积	＜5 km^2－0.2 km^2 >10 km^2	5	＜10 km^2-5 km^2	4	**＜0.2 km^2以下 ＜100km^2-10km^2**	**3**	≥100 km^2	1
14	流域相对高差	≥500m	5	＜500m-300m	3	＜300m-100m	2	**＜100m**	**1**
15	沟谷堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	**无**	**1**
最终得分		**52 分**							
评判等级标准		综合得分		116-130		87-115		＜86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		**弱发育**	

（12）号沟位于佟杖子村西南，为黄土及卵砾石沟谷，沟口处坐标：X=40385472.93，Y=4528731.76。沟道长约 3475m，汇水面积 6.25Km^2。沟口处宽约 228m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于 100‰，沟道两侧山坡坡度约 10-25°，植被较发育，主要

为灌草丛及杨树，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。因此结合野外调查结果，对该地进行泥石流沟判定：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附录 D 之表 D.5 泥石流沟发育程度量化评分及评判等级标准表（见表 11），经过量化打分得 54 分，属弱发育泥石流沟谷，预测可能遭受泥石流地质灾害危险性小。

（12）号沟泥石流发育程度量化评分及评判等级表　　表 11

序号	影响因素	量级划分							
		强发育（A）	得分	中等发育（B）	得分	弱发育（C）	得分	不发育(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，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**
2	泥沙沿程补给长度比	≥60%	16	< 60%-30%	12	**< 30%-10%**	**8**	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	**主河形无变化，主流在高水位时偏，低水位时不偏**	**7**	主河无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵比降	≥21.3%	12	＜21.3%-10.5%	9	＜10.5%-5.2%	6	**<5.2%**	**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 级震区，有中小支断层	7	相对稳定区，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**
6	流域植被覆盖率	＜10%	9	**＜30%-10%**	**7**	＜60%-30%	5	≥60%	1
7	河流近期一次变幅	≥2.0m	8	＜2.0m-1.0m	6	**＜1.0m-0.2m**	**4**	＜0.2m	1
8	岩性影响	软土、黄土	6	**软硬相间**	**5**	风化强烈和节理裂隙发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物的储量（$10^4m^3/km^2$）	≥10	5	＜10-5	5	**＜5-1**	**4**	<1	1
10	沟谷山坡坡度	≥32°	6	＜32° -25°	5	**＜25° -15°**	**4**	<15°	1
11	产砂区沟槽横断面	V 型、U 型谷、谷中谷	5	**宽 U 型谷**	**4**	复式断面	3	平坦型	1
12	产砂区松散物平均厚度	≥10m	5	＜10m-5m	4	**＜5m-1m**	**3**	<1m	1
13	流域面积	＜5 km^2－0.2 km^2 >10 km^2	5	＜10 km^2-5 km^2	4	**＜0.2 km^2以下 ＜100km^2-10km^2**	**3**	≥100 km^2	1
14	流域相对高差	≥500m	5	＜500m-300m	3	＜300m-100m	2	**< 100m**	**1**

15	沟谷堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	**无**	**1**
最终得分		**54 分**							
评判等级标准		综合得分		116-130		87-115		＜86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		**弱发育**	

（13）号沟位于评估区南，为黄土及卵砾石沟谷，沟口处坐标：X=40386890.26，Y=4527588.31。沟道长约 2339m，汇水面积 5.38Km^2。沟口处宽约 409m，为 “U”字型沟谷，沟道较平坦，沟道比降小于 100‰，沟道两侧山坡坡度约 10-25°，植被较发育，主要为灌草丛，沟道两侧台地上种有玉米等农作物，物源较少，历史上未发生过地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。因此结合野外调查结果，对该地进行泥石流沟判定：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附录 D 之表 D.5 泥石流沟发育程度量化评分及评判等级标准表（见表 12），经过量化打分得 58 分，属弱发育泥石流沟谷，预测可能遭受泥石流地质灾害危险性小。

（13）号沟泥石流发育程度量化评分及评判等级表　　表 12

序号	影响因素	量级划分							
		强发育（A）	得分	中等发育（B）	得分	弱发育（C）	得分	不发育（D）	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，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**
2	泥沙沿程补给长度比	≥60%	16	＜60%-30%	12	**＜30%-10%**	**8**	＜10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	**主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移**	**11**	主河形无变化，主流在高水位时偏，低水位时不偏	7	主河无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵比降	≥21.3%	12	＜21.3%-10.5%	9	＜10.5%-5.2%	6	**＜5.2%**	**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 级震区，有中小支断层	7	相对稳定区，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**
6	流域植被覆盖率	＜10%	9	**＜30%-10%**	**7**	＜60%-30%	5	≥60%	1
7	河流近期一次变幅	≥2.0m	8	＜2.0m-1.0m	6	**＜1.0m-0.2m**	**4**	＜0.2m	1

8	岩性影响	软土、黄土	6	**软硬相间**	**5**	风化强烈和节理裂隙发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物的储量($10^4m^3/km^2$)	≥10	5	＜10-5	5	**＜5-1**	**4**	＜1	1
10	沟谷山坡坡度	≥32°	6	＜32° -25°	5	**＜25° -15°**	**4**	＜15°	1
11	产砂区沟槽横断面	V 型、U 型谷、谷中谷	5	**宽 U 型谷**	**4**	复式断面	3	平坦型	1
12	产砂区松散物平均厚度	≥10m	5	＜10m-5m	4	**＜5m-1m**	**3**	＜1m	1
13	流域面积	＜5 km^2－0.2 km^2 >10 km^2	5	＜10 km^2-5 km^2	4	**＜0.2 km^2以下 ＜100km^2-10km^2**	**3**	≥100 km^2	1
14	流域相对高差	≥500m	5	＜500m-300m	3	＜300m-100m	2	**＜100m**	**1**
15	沟谷堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	**无**	**1**
最终得分		**54 分**							
评判等级标准		综合得分		116-130		87-115		＜86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		**弱发育**	

三、预测评估结论

通过对评估区内及周边的访问及调查，评估区内未曾发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。评估区未规划在地质灾害体上，不存在加剧地质灾害问题。

综上所述，评估区内工程建设可能产生土质边坡崩塌地质灾害危险性小；预测工程建设可能遭受 13 条沟泥石流的地质灾害危险性小。

第五章　地质灾害危险性综合分区评估及防治措施

一、地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定

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的地质灾害隐患点的分布、危险程度，确定判别评估区危险性的量化指标。根据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量分析法，进行评估区地质灾害危险性等级分区。并依据地质灾害危险性、防治难度和防治效益，对建设场地的适宜性作出评估，提出防治地质灾害的措施和建议。

二、地质灾害危险性综合分区评估

现状评估的结果为：现状条件下，评估区内未曾发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。

预测评估结果为：评估区内工程建设可能产生土质边坡崩塌地质灾害危险性小；预测工程建设可能遭受13条沟泥石流的地质灾害危险性小。

综合评估结果为：结合现状评估、预测评估，并根据评估区地质环境条件，综合将评估区划为一个区（见附图2—平泉经济开发区（南片区）建设项目地质灾害危险性综合评估图），即地质灾害危险性小区。

该评估范围主要为平泉经济开发区南片区红线范围的汇水范围，规划项目不存在加剧地质灾害问题，引发土质边坡崩塌地质灾害危险性小；引发泥石流地质灾害危险性小。综合评估该区地质灾害危险性小。

三、建设场地适宜性分区评估

依据《地质灾害危险性评估技术要求》中建设用地适宜性分级标准，判定该建设用地的适宜性为适宜，见表13。

建设用地适宜性分级　　表 13

级别	分级说明
适宜	**地质环境复杂程度简单，工程建设遭受地质灾害可能性小，引发、加剧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，工程建设遭受地质灾害的可能性中等，引发、加剧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	地质灾害发育程度强烈，地质构造复杂，软弱结构成发育区，工程建设遭受地质灾害的可能性大，引发或加剧地质灾害的可能性大，危险性大，防治难度大。

四、防治措施

地质灾害的防治，应贯彻“预防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的，根据工程建设特点及可能出现的不同地质灾害，提出地质灾害防治措施建议。

1、该建设项目场地位于山间河谷开阔地带，汇水面积约 115km^2。沟谷多呈“U”型，雨季做好场地内排水及建筑物防水、防潮措施，防止雨水汇集，冲刷坡面岩石，造成场地积水，侵蚀楼体及地基。

2、产业示范区施工处理地基，会造成大量的弃土，建议合理堆放，用来进行覆土绿化。

3、做好产业示范区周围及道路两侧水土保护工作，植树、种草，绿化环境。

4、设计时要加高场地地面高度，防止洪水对建设场地的冲刷。

5、工程在建设过程中，如遇特殊及不良地质现象时，及时采取措施达到预防和消除灾害的目的。

第六章　结论与建议

一、结论

1、平泉经济开发区南片区规划项目属于重要建设项目，地质环境条件复杂程度中等，地质灾害危险性评估级别为一级。

2、该建设项目场地占地总面积 20.61km^2，评估区为场地汇水范围，面积 115km^2。

3、现状条件下，评估区内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害；

4、预测评估结果为：评估区内工程建设可能产生土质边坡崩塌地质灾害危险性小；预测工程建设可能遭受 13 条沟泥石流的地质灾害危险性小。

5、评估区划分为一个区，即地质灾害危险性小区。

6、建设场地适宜工程建设。

二、建议

1、建设单位应“边开挖边防护”对基坑开挖形成的边坡清危支护处理，防止产生不稳定边坡。及时将施工产生的废土、废渣运出，防止大量堆积于山谷地带，雨季形成泥石流地质灾害隐患。

2、建设单位应在场地内建立完整的排水系统，将场地汇水排入河道。

3、建设单位应在施工前对所有建筑场地作好岩土工程勘察工作，基坑施工过程中，应按规范要求做好基坑周边变形监测工作，以确保工程安全。在基础设计时应按照抗震设计规范，采取相应的抗震措施。

4、工程建设产生扬尘、噪音等，影响周边居民生活环境和空气质量，建设单位应对场地洒水防尘。同时，禁止夜间作业。在施工及

建成后的运营过程中，应加强植被保护，做好水土保持绿化工作。

5、建设项目地块临近汇流河道，建议修建河岸防护堤，拦挡洪水。

附件 1　河北平泉经济开发区（南片区）建设项目红线拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
J1	4533287.918	40386660.525	J2	4533255.658	40386863.498
J3	4533250.963	40386891.333	J4	4533245.741	40386919.073
J5	4533239.993	40386946.709	J6	4533233.722	40386974.231
J7	4533226.930	40387001.628	J8	4532855.145	40388442.610
J9	4532846.559	40388477.385	J10	4532838.703	40388512.331
J11	4532831.580	40388547.434	J12	4532825.192	40388582.679
J13	4532819.543	40388618.049	J14	4532814.635	40388653.530
J15	4532810.470	40388689.105	J16	4532807.050	40388724.760
J17	4532804.376	40388760.479	J18	4532802.450	40388796.246
J19	4532801.273	40388832.045	J20	4532800.844	40388867.861
J21	4532801.165	40388903.678	J22	4532802.234	40388939.480
J23	4532804.053	40388975.253	J24	4532806.619	40389010.979
J25	4532809.931	40389046.644	J26	4532813.989	40389082.232
J27	4532818.790	40389117.728	J28	4532824.333	40389153.115
J29	4532830.615	40389188.378	J30	4532836.377	40389216.516
J31	4532842.735	40389244.525	J32	4532854.741	40389288.276
J33	4532867.405	40389331.841	J34	4532880.723	40389375.211
J35	4532894.693	40389418.375	J36	4532909.311	40389461.324
J37	4532921.880	40389496.318	J38	4532935.094	40389531.074
J39	4532948.948	40389565.580	J40	4532963.436	40389599.823
J41	4532978.555	40389633.794	J42	4532994.299	40389667.479
J43	4533010.663	40389700.868	J44	4533027.640	40389733.948
J45	4531933.499	40390284.975	J46	4531795.291	40390010.259
J47	4531091.070	40390364.546	J48	4529961.226	40388134.401
J49	4529683.359	40388274.194	J50	4529672.089	40388279.432
J51	4529660.516	40388283.960	J52	4529648.684	40388287.759
J53	4529636.638	40388290.817	J54	4529624.426	40388293.121
J55	4529612.095	40388294.662	J56	4529599.691	40388295.434
J57	4529587.264	40388295.434	J58	4529574.860	40388294.662
J59	4529562.529	40388293.122	J60	4529410.706	40388269.344
J61	4528818.077	40388176.529	J62	4527956.520	40387981.119
J63	4527949.778	40387979.230	J64	4527943.258	40387976.678
J65	4527937.025	40387973.487	J66	4527931.143	40387969.689
J67	4527925.669	40387965.323	J68	4527920.659	40387960.432
J69	4527916.163	40387955.064	J70	4527912.225	40387949.274
J71	4527908.888	40387943.125	J72	4527908.886	40387943.120
J73	4527660.168	40387424.465	J74	4527550.805	40387196.370

点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
J75	4527579.596	40387179.234	J76	4527608.740	40387162.705
J77	4527638.224	40387146.790	J78	4527668.034	40387131.496
J79	4527698.158	40387116.829	J80	4527728.583	40387102.796
J81	4528192.916	40386894.498	J82	4528228.336	40386879.019
J83	4528264.048	40386864.226	J84	4528300.039	40386850.127
J85	4528336.296	40386836.726	J86	4528372.805	40386824.028
J87	4528409.553	40386812.038	J88	4528446.525	40386800.761
J89	4528490.990	40386787.667	J90	4528529.046	40386776.867
J91	4528567.308	40386766.823	J92	4528605.761	40386757.537
J93	4528644.390	40386749.014	J94	4528683.181	40386741.256
J95	4528722.117	40386734.267	J96	4528761.184	40386728.050
J97	4528794.730	40386723.051	J98	4528824.945	40386718.861
J99	4528855.239	40386715.287	J100	4528889.430	40386711.606
J101	4528924.573	40386708.135	J102	4528959.772	40386705.286
J103	4528995.015	40386703.058	J104	4529030.293	40386701.453
J105	4529065.593	40386700.471	J106	4529091.273	40386699.984
J107	4529134.746	40386386.932	J108	4528972.810	40386349.861
J109	4528946.358	40386343.429	J110	4528920.088	40386336.284
J111	4528894.022	40386328.433	J112	4528868.177	40386319.880
J113	4528842.572	40386310.633	J114	4528817.226	40386300.697
J115	4528792.158	40386290.081	J116	4528767.386	40386278.791
J117	4528742.928	40386266.837	J118	4528739.539	40386264.984
J119	4528736.281	40386262.909	J120	4528456.079	40386121.573
J121	4528536.836	40385873.014	J122	4528547.413	40385843.661
J123	4528557.328	40385814.078	J124	4528566.575	40385784.279
J125	4528575.151	40385754.280	J126	4528583.050	40385724.096
J127	4528590.269	40385693.742	J128	4528627.835	40385527.519
J129	4528633.024	40385504.547	J130	4528637.499	40385481.426
J131	4528641.255	40385458.177	J132	4528644.288	40385434.823
J133	4528646.596	40385411.386	J134	4528648.176	40385387.889
J135	4528649.028	40385364.354	J136	4528649.149	40385340.804
J137	4528648.541	40385317.262	J138	4528647.203	40385293.750
J139	4528645.137	40385270.290	J140	4528642.345	40385246.906
J141	4528638.830	40385223.620	J142	4528634.594	40385200.454
J143	4528629.643	40385177.430	J144	4528623.980	40385154.571
J145	4528617.611	40385131.898	J146	4528610.543	40385109.433
J147	4528574.190	40384999.855	J148	4528591.131	40384991.024
J149	4528988.677	40384783.783	J150	4529102.709	40385061.101
J151	4529112.915	40385087.078	J152	4529123.483	40385112.909

点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
J153	4529134.412	40385138.590	J154	4529142.065	40385155.365
J155	4529150.338	40385171.844	J156	4529159.220	40385188.003
J157	4529168.699	40385203.818	J158	4529175.113	40385213.598
J159	4529181.952	40385223.085	J160	4529189.202	40385232.263
J161	4529202.803	40385248.112	J162	4529216.983	40385263.446
J163	4529231.721	40385278.244	J164	4529242.353	40385288.106
J165	4529253.390	40385297.511	J166	4529264.813	40385306.445
J167	4529276.602	40385314.890	J168	4529288.735	40385322.832
J169	4529301.192	40385330.256	J170	4529315.562	40385338.078
J171	4529330.204	40385345.376	J172	4529345.100	40385352.142
J173	4529360.231	40385358.366	J174	4529375.576	40385364.040
J175	4529389.741	40385368.670	J176	4529404.083	40385372.721
J177	4529418.577	40385376.189	J178	4529433.200	40385379.065
J179	4529448.799	40385381.525	J180	4529464.474	40385383.436
J181	4529480.207	40385384.795	J182	4529495.978	40385385.600
J183	4529512.152	40385385.754	J184	4529528.315	40385385.134
J185	4529544.430	40385383.742	J186	4529560.460	40385381.579
J187	4529636.901	40385369.398	J188	4529674.370	40385363.277
J189	4529709.068	40385357.991	J190	4529749.046	40385351.985
J191	4529787.206	40385348.698	J192	4529821.468	40385344.881
J193	4529885.734	40385334.529	J194	4530016.088	40385314.037
J195	4530102.457	40385299.736	J196	4530154.287	40385291.456
J197	4530264.798	40385274.279	J198	4530315.593	40385265.960
J199	4530372.105	40385252.195	J200	4530394.876	40385247.993
J201	4530420.111	40385244.231	J202	4530469.898	40385236.464
J203	4530545.336	40385224.361	J204	4530879.036	40385171.101
J205	4531177.775	40385123.215	J206	4531400.315	40385087.699
J207	4531585.195	40385058.424	J208	4531777.321	40385027.584
J209	4531931.689	40385003.254	J210	4532082.689	40384978.808
J211	4532227.378	40384955.554	J212	4532272.123	40384948.208
J213	4532316.950	40384941.386	J214	4532355.358	40384935.500
J215	4532393.682	40384929.089	J216	4532431.453	40384922.901
J217	4532469.342	40384917.487	J218	4532493.490	40384914.556
J219	4532517.697	40384912.153	J220	4532541.950	40384910.278
J221	4532576.477	40384908.246	J222	4532611.030	40384906.727
J223	4532645.602	40384905.722	J224	4532672.500	40384905.484
J225	4532699.395	40384905.933	J226	4532726.270	40384907.070
J227	4532753.107	40384908.893	J228	4532807.811	40384913.313
J229	4532841.780	40384916.360	J230	4532880.987	40384920.727

点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
J231	4532920.101	40384925.866	J232	4532959.106	40384931.776
J233	4532997.986	40384938.455	J234	4533036.727	40384945.900
J235	4533075.314	40384954.107	J236	4533113.731	40384963.075
J237	4533151.964	40384972.799	J238	4533189.997	40384983.276
J239	4533227.817	40384994.501	J240	4533265.407	40385006.470
J241	4533302.754	40385019.178	J242	4533297.607	40385062.702
J243	4533293.094	40385106.295	J244	4533289.216	40385149.950
J245	4533285.973	40385193.656	J246	4533283.366	40385237.405
J247	4533281.396	40385281.188	J248	4533280.968	40385292.550
J249	4533279.275	40385347.428	J250	4533278.332	40385402.325
J251	4533278.141	40385457.229	J252	4533278.701	40385512.130
J253	4533280.012	40385567.019	J254	4533282.075	40385621.885
J255	4533284.887	40385676.717	J256	4533288.450	40385731.506
J257	4533292.762	40385786.241	J258	4533297.435	40385844.345
J259	4533301.501	40385902.495	J260	4533304.960	40385960.685
J261	4533307.812	40386018.907	J262	4533310.057	40386077.156
J263	4533315.720	40386247.153	J264	4533316.646	40386286.930
J265	4533316.776	40386326.717	J266	4533316.110	40386366.500
J267	4533314.647	40386406.261	J268	4533312.389	40386445.984
J269	4533312.118	40386450.038	J270	4533309.879	40386480.078
J271	4533307.186	40386510.080	J272	4533304.038	40386540.038
J273	4533300.437	40386569.945	J274	4533296.442	40386601.124
J275	4533292.404	40386630.856			