

贵州省平坝县帅红洞煤矿矿区 地质灾害危险性评估说明书

贵州省黔美基础工程公司

二〇〇七年十二月

贵州省平坝县帅红洞煤矿矿区 地质灾害危险性评估说明书

评估单位：贵州省黔美基础工程公司

资质证书：地质灾害危险性评估甲级

国土资地灾评资字第（2005124008）号

编 写：

审 查：

审 定：

总工程师：

报告提交单位：贵州省黔美基础工程公司

报告提交时间：二〇〇七年十二月

目 录

前 言	2
一、任务的由来	2
二、评估目的及任务	2
三、评估工作依据及执行标准	3
四、矿山工程概况	4
五、重点保护对象及重要性	5
六、评估区范围与级别的确定	6
七、以往工作程度	7
八、工作方法、完成工作量及质量评述	7
第二章 自然地理概况	11
一、交通位置	11
二、地形地貌	11
三、地表水	12
四、气候	12
五、经济概况	12
第三章 地质环境	13
一、地层岩性	13
四、地质构造与区域地壳稳定性	14
五、工程地质条件	14
六、水文地质条件	15
七、人为工程活动的影响	17
八、社会环境条件	18
九、小结	18
第四章 矿床地质及开采概况	18
一、矿床特征	18
二、开采概况	19

第五章 采矿影响程度分析及地表移动变形致灾危险性评估 19

 一、影响地表移动过程的因素及程度分析 19

 二、地表破坏形式 21

 三、地表移动变形致灾危险性评估 22

 四、小结 22

第六章 各致灾地质体灾害危险性评估 22

第七章 矿山地质灾害危险性评估 22

 一、工程建设引发或加剧地质灾害的危险性评估 22

 二、工程建设可能遭受地质灾害的危险性评估 25

 三、地质灾害危险性综合评估原则及量化指标的确定 25

 四、地质灾害危险性综合分区评估 26

 五、小结 27

第八章 地质灾害防治措施建议 28

第九章 矿山开采适宜性评估 28

结论与建议 29

 一、结论 29

 二、建议 29

附 图

序号	图号	图 名	比例尺
1	1	贵州省平坝县帅红洞煤矿矿区环境地质图	1:5000
2	2	贵州省平坝县帅红洞煤矿矿区地质灾害危险性综合评估图	1:5000
3	3	贵州省平坝县帅红洞煤矿矿区地质灾害危险性评估剖面图	1:5000

附 件

- 1、贵州省平坝县帅红洞煤矿矿区地质灾害危险性评估委托书
- 2、资质证书（复印件）
- 3、贵州省平坝县帅红洞煤矿矿区地质灾害危险性评估审查意见
- 4、评审专家组名单

前 言

一、任务的由来

为贯彻执行《地质灾害防治条例》、《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）及《安顺市国土资源局关于在全市开展矿山地质灾害危险性评估的通知》（安国土资通[2005]105号），合理开发利用煤炭资源，促进煤矿安全生产，避免矿山开采过程中引发、加剧地质灾害或遭受地质灾害的危害，达到防灾减灾的目的，受平坝县帅红洞煤矿委托，贵州省黔美基础工程公司对其平坝县帅红洞煤矿矿区开展地质灾害危险性评估工作。

二、评估目的及任务

（一）评估目的

评估工作目的：评价、预测该项目可能引发和遭受地质灾害的危害，为预防矿山因开采活动等引发的地质灾害，确保矿区范围内及周边人民生命财产安全，为该项目在地质灾害防治方面提供科学依据。以避免因地质灾害造成损失，达到防灾减灾的目的。

（二）评估的任务

1、对该工程按《地质灾害危险性评估规范(征求意见稿)》(DZ×××-2007)等，确定地质灾害危险性评估范围，并进行地质灾害危险性评估。

2、初步查明评估区内的地质环境条件及现状条件下的采掘现状，对评估区内各种地质灾害进行逐一调查，查明其类型、分布、规模、稳定状态和危害对象，进行地质灾害现状评估。

3、对矿区内及周边工程建设引发、加剧地质灾害的可能性及工程建设本身可能遭受地质灾害的危险性进行预测评估。

4、在现状评估和预测评估的基础上，综合评估地质灾害的危险性，进行地质灾害危险性分区，对建设用地的适宜性做出评估，提出地质灾

害防治措施建议。

5、针对地表保护性构筑物及村寨，提出相应的防治措施建议。

6、该矿山为原已建矿山的整合，地面工业广场建成并使用多年，所以，地面工业广场在建设过程中引发的地质灾害不属于本次评估的范畴。

（三）工作要求

依据《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）及《地质灾害危险性评估规范(征求意见稿)》(DZ×××-2007)等要求，根据矿山所处的地理位置、水文及工程地质、环境地质条件，对矿山开采过程中、**地面工程建成后**及采空后可能引发或加剧的地质灾害危险性，以及工程本身可能遭受地质灾害的危险程度进行危险性评估，提出合理的防治措施和建议，以达到防灾、减灾目的，避免或减少国家、集体、个人财产遭受损失，确保人民群众生命安全。

三、评估工作依据及执行标准

（一）相关法规、文件、标准、规程及技术规范

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）
- 2、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发[2004]69号）
- 3、《贵州省地质环境管理条例》（2007-03）
- 4、《安顺市国土资源局关于在全市内开展矿山地质灾害危险性评估的通知》（安国土资通[2005]105号）
- 5、《地质灾害危险性评估规范(征求意见稿)》(DZ×××-2007)
- 6、《矿山生产建设规模分类》（国土资发〔2004〕208号）
- 7、《工程岩体分级标准》（GB50218-94）
- 8、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91)
- 9、《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)
- 10、《三下采煤新技术应用与煤柱留设及压煤开采规程实用手册》（中国煤炭出版社，2005）

11、《煤矿矿井采矿设计手册》(煤炭部规划设计院, 1996)

12、地质灾害危险性评估委托书

(二) 地质资料及有关矿山基础资料

1、1:20 万《贵阳市区域水文地质普查报告》

2、1:5 万《乐平幅区域地质调查报告》

3、平坝县帅红洞煤矿井上下对照图及开采工程平面图

4、《贵州省平坝县帅红洞煤矿开采方案设计说明书》

5、《贵州省平坝县帅红洞煤矿资源/储量核实报告》(贵州省有色地质勘查局物化探总队, 2007 年, 经贵州省国土资源厅评审)

6、本次野外实地调查资料和收集的相关资料

四、矿山工程概况

1、建设规模及矿界范围

根据贵州省人民政府《省人民政府关于安顺市西秀区等六县(区)煤矿整合和调整布局方案的批复》(黔府函[2006]200 号)关于小煤矿整合要求, 原帅红洞煤矿(6 万 t/年)和原大寨坪煤矿(6 万 t/年)整合为新的帅红洞煤矿。

整合后矿山设计生产规模为 15 万吨/年, 矿区面积 0.6706 km², 矿区范围由 7 个拐点控制(表 0—1)。

表 0—1 矿区拐点坐标一览表

拐点号	X 坐标	Y 坐标
1	2928000	35613615
2	2928000	35613826
3	2926200	35613846
4	2926200	35613450
5	2926700	35613460
6	2927334	35613570
7	2927578	35613243

开采标高	+1450m__+1050 m
矿区面积	0.6706 km ² 。

2、项目类型及平面布置

帅红洞煤矿为已建矿山，整合后设计生产能力 15 万吨/年，项目总投资约 1 亿元，根据《矿山生产建设规模分类》（国土资发〔2004〕208 号），属小型煤矿，为一般建设项目。

工程建设包括地面建设和地下建设。

地面建设主要是工业广场，该矿井口及工业广场位于矿区北西外的斜坡地带。有堆煤场、综合办公楼、机修房、变电房、原料库、食堂、职工宿舍及浴室、卷扬机房等。均为一至二层砖结构的小型建筑。

地下建设主要是井巷开采系统，有主井和风井两个井筒，主井作为运输煤炭、材料及设备用；风井作通风和行人用。主井铺设 15Kg/m 的钢轨，井筒特征见表 0—2。

表 0—2 井 筒 特 征 表

井筒 名称	井口坐标		井口 标高 (m)	提升 方位角 (°)	井筒 倾角 (°)	井筒 斜长 (m)	井筒 净断面 (m ²)	支护 形式
	X	Y						
主井	2927651	35613341	1365	282	0	150	4.32	料碛
风井	2927622	35613362	1385	290	0	100	3.97	料碛

3、井田开拓及开采方案

该矿为主平硐片平坝式开拓，走向长壁后退式开采，采用放炮落煤，机械运输、通风、排水和提升。

工作面开采顺序为自上而下开采。采用中央并列抽出式通风。

五、重点保护对象及重要性

评估区内的重点保护对象有小份田村寨、矿山地面工业广场及井下巷道、乡村级公路、农村电网线路等，根据《地质灾害危险性评估规范》(征

求意见稿)》(DZ×××-2007)附录 A 表 A.1, 属一般建设项目。

六、评估区范围与级别的确定

(一) 评估区范围

根据《地质灾害危险性评估规范(征求意见稿)》(DZ×××-2007), 评估区范围不应小于矿区范围, 视矿山评估项目的特点及影响范围、地质环境条件和地质灾害种类按下列原则确定:

——可能受崩塌、滑坡影响的矿山评估项目, 其评估区范围应包含崩塌、滑坡所涉及的范围; 可能受泥石流影响的矿山评估项目, 其评估区范围宜包含完整的泥石流流域面积; 可能受地裂缝影响的矿山评估项目, 其评估区范围应包含地裂缝可能延展的范围; 可能受地面塌陷影响的矿山评估项目, 其评估区范围应包含初步推测的可能塌陷范围。

——可能受采矿活动影响的区域也应包括在评估区范围内。

因此, 以矿区范围及地面工业场地范围为基本范围, 预测整个矿区采空后, 在“移动盆地”影响范围的基础上适当外延, 以最低一级的地表分水岭或沟谷为界, 综合确定评估范围。

确定“移动盆地”影响范围是根据《三下采煤新技术应用与煤柱留设及压煤开采规程》的有关规定, 据本矿区的地质构造及岩土工程地质条件, 以矿界为采区边界, 采用图解法按采空区移动角确定。在矿区的走向和倾向方向上, 先作出采区评估剖面图, 采用覆岩的影响移动角划定“移动盆地”边界。

根据上述原则、方法和矿区范围内的地质环境条件及“移动盆地”影响范围, 确定煤矿地质灾害危险性评估区范围面积约 1.26Km^2 (附图 1)。

(二) 评估级别

该矿设计生产规模 15 万吨/年, 属小型矿山, 评估区地质环境条件复杂程度属中等复杂类型 (第三章), 评估区内保护对象项目重要性属一般建设项目。根据《地质灾害危险性评估规范(征求意见稿)》(DZ×××-2007) 表 1 地质灾害危险性评估分级表及相关规定, 确定该建设工程地质灾害

评估级别为三级评估。

七、以往工作程度

1、上世纪 80 年代-90 年代，贵州省地质局区调队、第一水文地质工程地质大队分别在境内开展过 1:20 万贵阳市幅区域地质调查和综合水文地质调查。

2、上世纪五十年代中期，煤勘 113 队在清镇至安顺之间作过 1:10 万概查找煤工作，于 1958 年提交《贵州省清镇安顺间煤田地质概查报告书》；

3、1972-1974 年，贵州省地矿局一一五地质大队对该矿井东面的高田水坝头矿段作过普查工作，于 1974 年 5 月提交《平坝县煤田乐平井田高田水坝头矿段普查评价报告》。

4、上世纪八十年代中后期，贵州省地矿局一〇八地质大队开展过包含本区在内的 1:5 万乐平幅区域地质调查。

5、2000-2001 年，贵州省煤矿设计研究院对本区进行调查，分别提交了《贵州省平坝县大寨坪矿地质简测报告》、《贵州省平坝县帅红洞煤矿地质简测报告》，未经评审。

6、2004 年 8 月，贵州省地矿局一一五地质大队对帅红洞煤矿、大寨坪煤矿进行了地质简测工作及资源/储量核实工作，分别提交了《平坝县帅红洞煤矿地质简测报告》、《平坝县大寨坪煤矿地质简测报告》及《平坝县帅红洞煤矿资源/储量核实报告》、《平坝县大寨坪煤矿资源/储量核实报告》（安国土资发[2004]152 号）。

7、2007 年 11 月，贵州省有色地质勘查局物化探总队提交的《贵州省平坝县帅红洞煤矿资源/储量核实报告》贵州省国土资源厅组织专家评审通过。

以上有关地质工作为顺利开展本次地质灾害评估工作打下了良好的基础，并提供了可靠的相关资料。

八、工作方法、完成工作量及质量评述

（一）评估工作方法

本次评估工作是根据《地质灾害危险性评估规范(征求意见稿)》(DZ×××-2007)等的有关规定,在充分收集、掌握了评估区内的相关地质环境、社会环境和地质灾害等资料的基础上,在矿区范围内利用矿方提供的井上、下对照图,在外围利用 1:1 万地形图放大后作补充,开展矿区及其周边地区环境地质调查工作。在调查过程中,对每种现象进行认真记录,初步查明了评估区地形地貌、地质构造、工程地质、水文地质条件、不良物理地质现象及人类工程活动等地质环境条件,在此基础上及时进行室内整理工作,编制图件和文字说明书,及时地完成了评估工作任务。工作程序见图 0-1。

(二) 完成工作量及质量评述

接受委托后,项目组于 2007 年 12 月 01 日至 2007 年 12 月 07 日对矿区范围内及其周边区域进行野外调查,采用 1:5000 地形图作底图,进行地质、水文地质、工程地质、环境地质调查,重点对地面和房屋变形情况进行调查,同时收集相关资料。于 2007 年 12 月 09 日至 12 月 14 日进行室内资料整理及评估说明书的编制工作,并于 2007 年 12 月 15 日提交《贵州省平坝县帅红洞煤矿矿区地质灾害危险性评估说明书》。项目的完成,严格按照相关规范执行,能满足地质灾害危险性三级评估的质量要求。该项工作所投入的工作量见表 1-4。

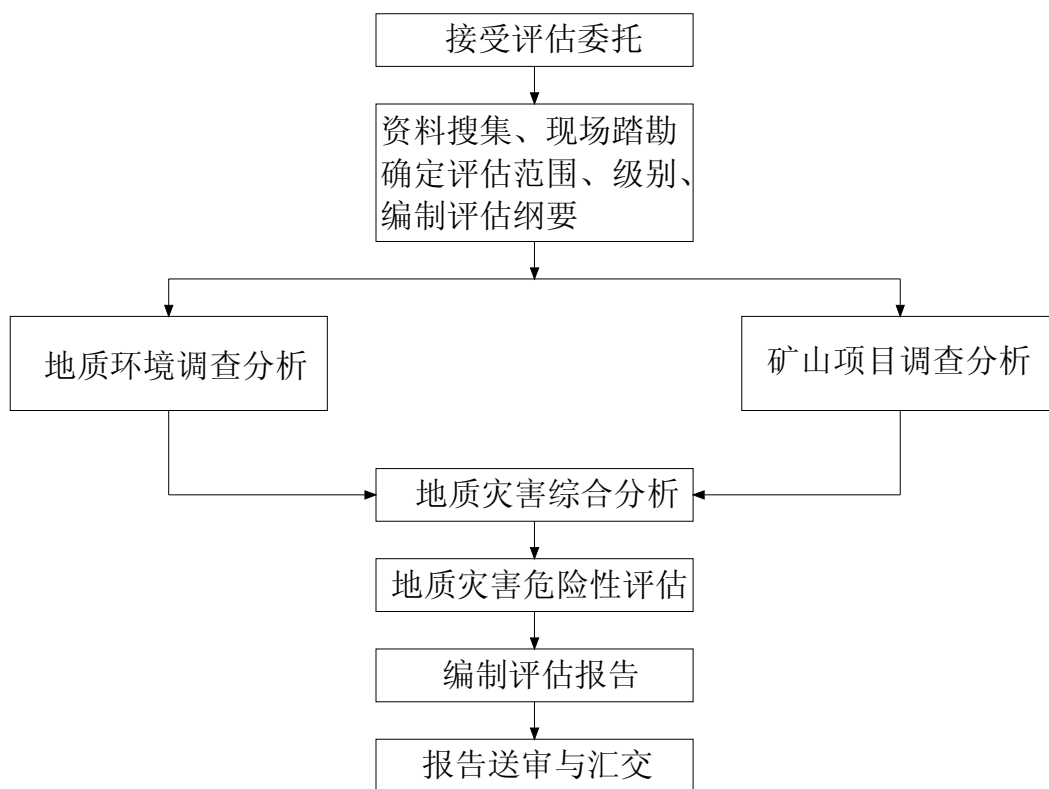


图 0-1 工作程序框图

表 1—4

完 成 工 作 量 统 计 表

序号	工 作 项 目 名 称	单 位	工 作 量
1	系统收集自然地理、地质、水文地质、工程地质等资料	份	5
2	地质、水文地质、工程地质、环境地质综合调查	km ²	1.3
3	地质测绘调查路线长度	km	3.2
4	地质、水文地质、工程地质与环境地质观测点	个	9
5	测制地质灾害评估剖面	条	2

6	编制矿区综合环境地质略图	张	1
7	编制矿区地质灾害综合分区评估图	张	1
8	室内综合整理及编制说明书	份	1

第二章 自然地理概况

一、交通位置

平坝县帅红洞煤矿位于平坝县平乐乡，矿区距平乐乡 6.0km，为四级碎石路面；平乐乡距贵（阳）黄（果树）公路 9km，为三级公路；矿区距贵昆铁路天龙站 14km，距新平坝站 27km，交通方便（图 1）。地理坐标：东经 $106^{\circ}08'08''$ -- $106^{\circ}08'29''$ ，北纬 $26^{\circ}26'26''$ -- $26^{\circ}27'24''$ 。



图 1-1 交通位置图

二、地形地貌

矿区地势为中低山地貌，北西、西高，南东、东低，一般海拔标高 1400—1505m，最高点位于矿区外西部的乐平场无名山头，海拔 1505.6m，最低点位于矿区外东部溪沟，海拔 1400m，相对高差 105.6m。矿区最低侵蚀基准面标高为 1300m 左右。

三、地表水

区内无大的河流通过，仅东部发育有一流水冲沟，流向自西向东，流量随季节性变化大，常年平均流量约 7l/s。

评估区季节性小冲沟较发育，多呈树枝状分布，流量变化较大，受季节性影响明显，多为“V”型冲沟水，冲沟流程短，雨季常发生山洪，枯季流量小至干涸，一般小于 3l/s，动态变化显著。

总之，评估区地表水不发育，受大气降水影响显著。

四、气候

评估区属亚热带季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，气候温和，降水充沛，雨热同期，有明显的旱季和雨季之分。

据平坝县多年气象观测资料：区内年平均气温 14.6℃，年平均气温最高气温 17.7℃，年平均气温最低气温 11.2℃，日最高气温 36.5℃，日最低气温-6.2℃。

多年来平均降雨量 1172.5mm，年最大降雨量 1386.5mm，年最小降雨量 196.4mm。每年 4 月中旬—9 月中旬为大雨、暴雨季节，常有冰雹，降雨量占年降雨量的 70%。1 月多为凌冻期。

多年平均蒸发量 1357.5mm，多年平均日照时数 155.6 小时。

五、经济概况

区内地方工业生产基础薄弱，改革开放以来地方工业和乡镇企业有很大发展。矿产资源以煤矿和少量铝土、铁矿为主。

区内农作物主要以水稻和玉米为主，其次为麦类、豆类、薯类。经济作物有油菜籽、烟叶、油桐等。畜牧产品主要有牛、马、猪等。

第三章 地质环境

一、地层岩性

评估区出露地层有二叠系上统峨眉山玄武岩、龙潭组、长兴+大隆组和三叠系下统沙堡湾组、大冶组及第四系。地层岩性由新到老简述如下:

第四系 (Q): 为残坡积粘土、亚粘土含碎石及人工填筑土等, 分布于缓坡、沟谷地带, 不整合于煤系地层之上。厚0-5.5m。

三叠系下统大冶组 (T_1d): 厚300-500m。岩性为灰、灰黑色灰岩、泥质灰岩及页岩。

三叠系下统沙堡湾组 (T_1s): 厚50m。岩性为黄色、灰绿色页岩及钙质页岩为主, 夹少量泥灰岩, 底部时夹黄绿色蒙脱石粘土岩或凝灰岩薄层。

二叠系上统长兴大隆组 (P_3c+d): 全厚35m。整合于龙潭煤组之上。中下部为燧石灰岩, 呈深灰色, 厚层状, 不显层理。燧石呈不规则分布, 下部较多, 一般厚29m。其中夹2m左右的粉砂岩, 将燧石灰岩分为两层, 上层厚约11m, 下层厚约16m。上部为硅质灰岩, 局部为硅质泥岩, 层间夹有泥岩或粘土页岩, 习称大隆层, 厚约6 m。

二叠系上统龙潭组 (P_3l): 属海陆交互相沉积, 为本区含煤地层, 分布于矿区及外围, 可分为五个岩性段:

第五段 (P_3l^5): 岩性为灰、灰绿色中-厚层泥质粉砂岩、粉砂岩、粘土岩。厚约56m。

第四段 (P_3l^4): 岩性为灰、深灰色中-厚层燧石灰岩与灰色厚层状凝灰质细砂岩、泥质粉砂岩互层, 夹薄层炭质泥岩及煤层。厚约86m。

第三段 (P_3l^3): 为区内主要含煤段。岩性为灰、深灰色中-厚层凝灰质细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、粘土岩及煤层, 夹灰色薄层状含生物碎屑灰岩。可采煤层M8、M9, 局部可采煤层M6、M7、M10均产于该段, 后三层煤在矿区内厚0.3-0.7m, 为不可采煤层。地层厚52-84m。

第二段 (P_3l^2): 上部为深灰色中-薄层含生物碎屑灰岩与深灰色长石

砂岩、粉砂岩互层，顶部灰岩富含硅质，偶含燧石。下部以深灰色长石砂岩、粉砂岩为主，少量深灰色中薄层灰岩、泥岩及局部可采煤层M11、M12，该两层煤在区内不可采。地层厚约45m。

第一段 (P_3l^1): 以灰、深灰色中-薄层含燧石灰岩、砂岩为主，上部为灰岩与砂岩互层；下部灰岩增厚、砂岩变薄；底部为灰、灰绿色、紫色等杂色粘土岩。地层厚78-100m，一般厚94m。

峨眉山玄武岩 ($P_3\beta$): 灰黑色厚层一块状玄武岩，隐晶结构。

四、地质构造与区域地壳稳定性

评估区大地构造位置处于扬子准地台黔北台隆南部边缘，区域上为平坝向斜西翼，大威岭背斜南东翼中部。

区内为缓倾单斜构造，地层走向北东-南西，倾向南东，倾角一般6-12°，平均9°。区内未发现大的断层、褶皱，构造简单（附图1）。

区内断裂构造不发育，煤层中，局部有小断裂错动，但由于延伸短（3~5m）、断距小（0.3~1.5m）、对煤层连续性破坏小。

根据矿区外围详查资料及矿区构造情况，构造复杂程度属中等复杂类型。

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，评估区地震基本烈度为VI度，区域地壳较为稳定。

五、工程地质条件

区内出露地层岩性主要有粉砂岩、灰岩、粘土岩及煤层等和第四系粘土等。根据《工程岩体分级标准》(GB50218-94)及岩石的力学性质，可将评估区内的工程地质岩组划分为三类，即硬质岩类、软硬相间岩类、松散岩类。

1、松散岩类

为第四系粘土及粉质粘土，局部混块石及碎石。分布于矿区的陡崖下面、山间洼地及各个斜坡地段。该类岩组结构松散，一般呈可塑状态，具中~高压缩性。。其中粘土层结构稍密，透水性弱，粘土夹碎石层结构较疏松，孔隙度较大，力学强度较低，在有人工切坡时，较易形成地表

小型滑塌。

2、软硬相间岩类

P₃l灰岩、砂岩及粘土岩、煤层、煤线及三叠系下统大冶组 (T₁d)、沙堡湾组 (T₁s) 灰岩夹页岩。该岩类各向异性, 力学强度不均匀, 局部易于变形。抗湿性和抗冻性差, 孔隙率低; 易于风化, 抗压强度低; 遇水可软化, 脱水易崩解, 为直接顶板时, 其稳定性较差。

3、硬质岩类

二叠系上统长兴、大隆组 (P₃c+d) 灰岩, 该类岩组新鲜岩石坚硬, 性脆, 暴露于空气中不易风化, 强度比较均一, 抗压强度多大于 30 ~ 60MPa。其结构致密, 强度高, 变形小。

综上所述, 区内岩土工程地质条件中等复杂。

六、水文地质条件

(一) 地下水类型及富水性

评估区含水层富水性根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91)附录 C 确定 (图 3-1)。

C1 按钻孔单位涌水量(q)富水性[注]分为以下四级:
a. 弱富水性: $q < 0.1 \text{ L/s}\cdot\text{m};$
b. 中等富水性: $0.1 \text{ L/s}\cdot\text{m} < q \leq 1.0 \text{ L/s}\cdot\text{m};$
c. 强富水性: $1.0 \text{ L/s}\cdot\text{m} < q \leq 5.0 \text{ L/s}\cdot\text{m};$
d. 极强富水性: $q > 5.0 \text{ L/s}\cdot\text{m}。$
C2 按天然泉水流量含水层富水性划分以下四级:
a. 弱富水性: $Q < 1 \text{ L/s};$
b. 中等富水性: $1.0 \text{ L/s} < Q \leq 10.0 \text{ L/s};$
c. 强富水性: $10.0 \text{ L/s} < Q \leq 50.0 \text{ L/s};$
d. 极强富水性: $Q > 50.0 \text{ L/s}。$

图 3-1 含水层富水性分级标准

根据 1:20 万《贵阳市区域水文地质普查报告》, 评估区地下水类型主要为碳酸盐岩类岩溶裂隙水、基岩裂隙水, 松散岩类孔隙水极少。

1、碳酸盐岩类岩溶裂隙水

二叠系上统长兴+大隆组 (P₃c-d) 燧石灰岩、硅质灰岩, 岩溶裂隙较发育-发育, 邻区钻孔单位涌水量 $0.25\text{--}0.86 \text{ L/s}\cdot\text{m}$, 地下水枯季迳流模数约

3.38 $L/s \cdot km^2$ ，富水性中等。

2、碎屑岩夹碳酸盐岩岩溶裂隙水

二叠系上统龙潭组 (P_3l) 泥质粉砂岩、粉砂岩、粘土岩夹灰岩、煤层及三叠系下统大冶组 (T_1d)、沙堡湾组 (T_1s) 灰岩夹页岩，由于各灰岩夹层总体厚度小，岩溶一般不太发育，且溶蚀深度有限，邻区泉流量多小于 1 L/s ，总体富水性弱。可视为区内相对隔水层。

3、松散岩类孔隙水

零星分布于洼地及平缓斜坡地带，主要为残坡积土层。岩性为褐黄色粘土及砂质粘土，断续夹分布不均的碎石及块石，结构松散。该层透水性好，含孔隙水，属松散岩类潜水亚类。邻区钻孔单位涌水量 0.05-0.08 $L/s \cdot m$ ，泉流量 0.03-0.99 L/s ，富水性弱。

(二) 地下水的补、迳、排特征

1、地下水的补给特征

大气降水垂向渗入是区内地下水主要补给来源，次为邻区地下水和地表水少量侧向补给。

松散岩类孔隙水区，由于第四系砾岩层结构松散，透水性好，利于降雨渗入补给。基岩裂隙水区，岩石含水性差，裂隙不发育，大气降水渗入少量补给。碳酸盐岩类岩溶裂隙水区，由于岩石裂隙、岩溶较发育-发育，有利于大气降水和地表溪沟水垂向直接渗入。

2、地下水迳流、排泄特征

松散岩类孔隙水：区内相对隔水层分布面积较大，地下水沿隔水层向低处流动，并以下降泉形式，呈散流状排泄于地表补给地表水体。斜坡地带松散岩类孔隙水的迳流、排泄，特别是雨季，是引发滑坡、崩塌地质灾害的主要原因之一。

基岩裂隙水：地下水多沿风化裂隙、构造裂隙或层面裂隙迳流，并垂直当地河谷走向流动。一般迳流距离短，呈片流状。该类地下水多集中于沟谷底部或两侧地区，以下降泉形式排泄补给地表水体。因此，在斜坡地带前缘，由于受该类地下水的影响，易引发滑坡、崩塌地质灾害。

碳酸盐岩类岩溶裂隙水：

二叠系上统长兴+大隆组 (P_3c-d) 灰岩：该含水岩组多出露于高处，地下水沿岩石裂隙、岩溶迳流，呈管状侧向沿隔水层迳流以下降泉形式排泄于地表，或沿隔水层从北西至南东迳流补给邻区地下水。

二叠系上统龙潭组 (P_3l) 及三叠系下统大冶组 (T_1d)、沙堡湾组 (T_1s) 灰岩夹层：各灰岩夹层厚度小，地下水沿岩石裂隙、岩溶迳流，呈管状承压水形式沿隔水层侧向迳流，主要补给邻区地下水。

(三) 矿床充水特征分析

大气降水：大气降水是矿区内各岩组地下水的主要来源。当由于采空冒落及由此产生的导水裂隙带发展到地表时，大气降水可通过此途径间接进入矿坑。

地表水：区内冲沟较发育，切割较深。枯季流量较小，雨季暴涨。因此，在地表水体下采煤应注意雨季地表水灌入。

地下水：上部M8煤层上距长兴+大隆组 (P_3c-d) 灰岩大于 50m，该含水岩组岩溶水导致矿井充水的可能性小。龙潭组第四段 (P_3l^4) 灰岩夹层虽厚度小，但存在一定的管状承压水，是矿井的直接充水水源。一此小断层的导水对矿坑充水也有着不可忽视的作用。

老窑积水：矿区内过去曾有小窑开采煤矿，但采深小，储水量不大，对矿床开采影响较小。局部采空面积大，据调查富集大量老窑水，是矿山未来开采引起矿坑充水的主要隐患，在开采过程应引起注意，必须先探放水，再采矿。

综上所述，该矿区属于以大气降水为主要补给来源，属裂隙充水矿床，区内水文地质条件中等复杂。

七、人为工程活动的影响

区内人类工程活动对地质环境的影响主要为采煤活动。区内过去曾有一些人工开挖的小煤窑，对局部地表的稳定性有过一些影响，但封停几年后，现已基本稳定。

由于乱砍滥伐和陡坡耕植，斜坡上植被少，主要是耕地、草被和零星灌木。植被的破坏和陡坡耕植造成地表水土流失，促使岩土体风化裂

隙的发展。

总之，区内人类工程活动对地质环境的影响较强烈。

八、社会环境条件

矿区无村寨分布，评估区内北西有小份田村寨。

九、小结

综上所述，评估区地貌类型单一，地层岩性较复杂，岩土体工程地质条件、水文地质条件中等复杂，破坏地质环境的人类工程活动较强烈，根据《地质灾害危险性评估规范(征求意见稿)》(DZ×××-2007)表 2“地质环境复杂程度划分”表，地质环境条件复杂程度类型属中等复杂类型。

第四章 矿床地质及开采概况

一、矿床特征

含煤岩系为二叠系上统龙潭组 (P_3l)，地层总厚大于 350m，可分为五个岩性段，主要岩性为灰岩、砂岩、粉砂岩，少量炭质粘土岩、页岩及煤层。上覆地层为长兴、大隆组厚层状灰岩；下覆地层为峨眉山玄武岩。龙潭组共含煤层 18 层，总厚约 5.9m。其中 M8、M9 煤层厚度较稳定、煤质较好，其余为局部可采或不可采煤层。

M8 煤层：俗称大沙煤。上距龙潭组第四段低部灰岩或泥质砂岩层约 30-60m，煤层稳定性好，结构较简单，厚 0.8-2.0m，平均厚 1.40m。无夹矸，顶板为灰、深灰色厚层状凝灰质粉砂岩及细砂岩，底板为深灰色中厚层状泥质粉砂岩、粉砂岩。

M9 煤层：俗称大乌煤，上距 M8 煤层约 8-15m，平均 13m 左右。厚 0.7-2.3m，平均厚 1.50m，煤层稳定，结构较简单。顶板为灰、深灰色薄层状灰岩及厚层状泥质粉砂岩及细砂岩，底板为深灰色中厚层状粉砂岩、泥质粉砂岩。

煤层倾向南东，倾角一般 6-12°，平均 9°。各煤层及顶、底板特

征参见表 1—3。

表 1—3 煤层顶、底板特征表

煤层编号	平均厚度(m)	平均间距(m)	顶板岩性	底板岩性	稳定性
M8	1.40	13	砂岩	泥质粉砂岩、粉砂岩	稳定
M9	1.50		灰岩等	粉砂岩	稳定

根据《贵州省平坝县帅红洞煤矿资源储/量核实报告》(2007 年),整合后平坝县帅红洞煤矿矿区范围准采标高(+1450—+1050m)内(111b)采空基础储量 49 万 t, (332+333) 类别资源/储量 197 万 t, 其中(332) 类别保有资源/储量 56 万 t, (333) 类别保有资源/储量 141 万 t。

二、开采概况

原帅红洞煤矿始建于上世纪九十年代, 2002 年建成正规生产井, 设计规模 6 万 t/年, 开采 M8、M9 煤层, 主采 M9 煤层。采用井下短壁采煤法, 炮采落矿。

原大寨坪煤矿于 2002 年 9 月建成正规生产井, 之前为小煤窑, 设计规模 6 万 t/年, 主采 M8 煤层。采用井下走向长壁法采煤。

整合后的帅红洞煤矿设计生产规模 15 万 t/年。

根据《贵州省平坝县帅红洞煤矿资源储/量核实报告》(2007 年), 整合后矿区范围主要向南部扩界, 矿区范围内 M8 煤层北东、南西采空一部分, M9 煤层北、北东、南西采空一部分, 其余部分基本未采, 原煤回采率大约 72-78%。

第五章 采矿影响程度分析及地表移动变形致灾危险性评估

对该矿的地质灾害危险性评估级别为三级评估, 本章只作定性分析。

一、影响地表移动过程的因素及程度分析

评估区内影响岩层与地表移动过程的因素主要有:

1、覆岩力学性质及煤系地层倾角

矿区煤层顶板及上覆岩层为坚硬岩层时，在开采影响下，顶板能够发生碎块状冒落。在岩层的破坏和移动过程中，断裂带内的岩层除了有垂直层面的裂缝外，还有大量的顺层面离开的离层裂缝。因而，当上覆岩层为坚硬岩层时，地表下沉量要比软弱岩层时小些。

在开采急倾斜煤层时，如煤层顶板岩层很坚硬，回采后，采空区顶底板不易冒落，而采空区上方煤层本身将产生冒落或下滑。煤层的这种冒落和下滑可能在一定高度上停止，也可能一直发展到地表，在地表煤层露头处出现塌陷漏斗。

矿区煤层上覆岩层为强度较低的软岩层时，随着回采工作面的推进，它不需很大采空区面积，煤层顶板即可开始冒落，上覆岩层亦随着开始移动。在顶板冒落的发生、发展过程中，覆岩下沉量较大并能很快传播到地表。开采空间和已冒落的岩层本身的空间，由于覆岩的下沉而不断地缩小，因此上覆岩层不易产生离层裂缝，地表下沉量要比硬岩层时大些。

开采急倾斜煤层时，如果煤层顶底板为软岩层，回采后，采空区顶底板均易冒落，冒落岩石充填采空区，这样就阻止了采空区上方煤层冒落或向下滑动，就有可能避免地表煤层露头处出现塌陷漏斗。

2、开采深度及开采厚度

开采厚度对于上覆岩层及地表移动过程的性质，起重要作用。采厚（指一次开采厚度）愈大，则冒落断裂带高度愈大，移动过程表现愈剧烈，地表移动变形值也愈大。

开采深度对地表移动也是一项主要的影响因素。当开采深度较大时，地表移动速度小，移动比较缓慢、均匀，而移动持续时间则较长。

3、重复采动影响

矿区内可采煤层有两层，即 M8、M9 煤层。上层煤层开采后，开采下部（或下分层）煤层（或同一煤层开采下一工作面）时，岩层及地表移动过程比初次采动剧烈，地表下沉值增大，地表移动速度加大，移动总时间缩短，地表移动范围扩大（即边界角、移动角变小）等。

4、水文地质条件

该矿已有多年的采矿历史，浅部有老煤窑采空区存在，在这些采空区内大量积水。当采矿或掘进触到这些积水采空区后，积水被疏干，加剧上覆岩层移动变形，使地表建筑物或井下巷道遭到破坏，可能性大。

5、地形条件

基岩的移动变形，将会影响地表陡坡的稳定性，引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性大，对地面建筑物的危害大。

二、地表破坏形式

地下煤层开采后，其上覆岩层与底板岩层的应力平衡状态遭到破坏，从而产生移动、变形和破坏。

根据区内地质环境条件、影响岩层与地表移动过程的因素及程度分析，评估区地表破坏的形式可能有如下几种：

1、地表移动盆地

由于开采影响，在采空区上方地表可能产生大面积沉陷，即移动盆地或下沉盆地。它将严重地破坏地面建筑物的正常状态，对地面的建筑物也带来很大的危害，可能性大。

2、裂缝

矿区开采煤层为缓倾斜煤层，移动盆地的外边缘区地表可能要出现裂缝，可能性大。

地表裂缝一般平行于采空区的边界。

3、台阶状塌陷盆地

在开采急倾斜煤层，采深与采厚的比值又较大时，地表可能出现台阶状平底塌陷盆地，可能性大。这种塌陷盆地的范围很大，盆地中央平坦，边缘部分形成多级台阶。

3、塌陷坑

一般塌陷坑多出现在开采急倾斜煤层的条件下。对于区内缓倾斜煤层的开采，只是在某些、特殊地质采矿条件下才有可能出现，但可能性较小。

三、地表移动变形致灾危险性评估

通过上述分析，评估区地表受破坏出现地表移动盆地、裂缝的可能性大。在采动范围内，引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性大，同时引发地表斜坡发生滑坡、崩塌地质灾害的可能性大。

四、小结

评估区内影响岩层与地表移动过程的因素主要覆岩力学性质及煤系地层倾角、开采深度及开采厚度、重复采动、水文地质条件和地形条件。

评估区地表受破坏出现地表移动盆地、裂缝的可能性大，出现塌陷坑的可能性较小。

评估区采动范围内，引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性大，同时引发地表斜坡发生滑坡、崩塌地质灾害的可能性大。

第六章 各致灾地质体灾害危险性评估

根据调查，评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。评估区现状地质灾害不发育。

第七章 矿山地质灾害危险性评估

煤矿在井下开采过程中，必然会导致一系列的矿山地质环境的改变，可能引发地质灾害发生。以下参考《贵州省平坝县帅红洞煤矿开采方案设计说明书》和矿山实际情况，从矿山生产(包括地面工业广场和井下开采)引发地质灾害的可能性和矿区本身可能遭受的地质灾害的危害性两方面进行预测评估。

一、矿山开采引发或加剧地质灾害的危险性评估

(一) 井下工程建设可能引发地质灾害的危险性评估

1、安全开采深度的确定

该矿采用走向短壁式采煤方法，全部垮落法管理顶板，年生产能力为 15 万吨，设计为多层煤重复开采。

为确定井下开采对地面造成影响的范围，根据《煤矿矿井采矿设计手册》（1996）第一篇第一章中的安全深度计算公式估算煤矿安全深度。估算公式如下：

$$H_{\delta} = M \times k$$

式中： H_{δ} --安全深度（m）

M --各煤层综合作用厚度（m）

k --安全系数

煤矿地面建筑均为一至二层砖结构的小型建筑，煤矿为小型矿山，属一般性建设项目，地面建筑和主要井巷级别为Ⅲ类；煤田类别为Ⅲ类，煤层平均倾角 6°。

k 值根据表 8-1 取值为 125。

表 8-1 地面建筑和主要井巷安全系数 k 取值表

煤田类型	煤层倾角	地面建筑和主要井巷级别/安全系数 k		
		I	II	III
I	0°-45°	200	125	80
	45°以上	250	175	100
II	0°-45°	250	150	100
	45°以上	300	200	125
III	0°-45°	350	250	125
	45°以上	400	300	150

注：据《煤矿矿井采矿设计手册》（1996）

该矿区煤层倾角为缓倾斜煤层，各煤层的综合作用厚度估算如下：

首先计算 C 函数：

$$n/m_{M9} = 13/1.50 = 8.667$$

据表 8-2 得 $C_{M9} = 1.0$

表 8-2 系数 C 取值表

煤层间距离/煤厚 (n/m)	缓倾斜煤层 C 值 (<25°)	倾斜煤层 C 值 (25°-45°)	急倾斜煤层 C 值 (>45°)
0	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00
20	0.85	0.80	0.75
30	0.70	0.60	0.50

40	0.55	0.40	0.25
50	0.45	0.20	-
60	0.30	-	-
70	0.15	-	-
80	0.00	-	-

注：据《煤矿矿井采矿设计手册》（1996）

根据公式 $M_n = m_n + C_n \times M_{n+1}$ 计算综合作用厚度

$$M_{M8} = 1.40(\text{米})$$

$$M_{M9} = m_{M9} + C_{M9} \times M_{M8} = 1.5 + 1.0 \times 1.4 = 2.9 (\text{米})$$

因此,安全深度 $H_0 = 125 \times 2.9 \approx 363(\text{米})$

2、移动盆地角的确定

该矿区煤层老顶为二叠系上统龙潭组第四段、第五段软硬相间岩组，煤层平均倾角 9° ，为缓倾斜煤层，煤层厚度 1.4-1.5m，开采深度小于 300m。参照《三下采煤新技术应用与煤柱留设及压煤开采规程实用手册》（2005）国内同类型典型矿区，走向移动角、上山移动角及下山移动角取值：

$$\delta = \gamma = \beta = 70^\circ$$

式中： δ —走向移动角

γ —上山移动角

β —下山移动角

据以上参数采用图解法，圈定井下采空区形成后将严重引发地质灾害的范围，即“移动盆地”范围(见综合分区评估图)。

3、井下工程建设可能引发地质灾害的危险性评估

根据安全开采深度的计算结果，在矿区内，可采煤层埋深均小于 363m，整个矿区的煤层埋深均达不到安全深度。

在整个矿区充分开采，形成采空区后，在矿区及其影响范围内，地表均会受到采空区顶板移动变形的影响，引发地裂缝、地面塌陷、崩塌和滑坡等地质灾害的可能性大，危害性和危险性大。

（二）地面工业广场可能引发地质灾害的危险性评估

该矿为已建矿山，地面工业广场建于矿区北东斜坡地带，包括堆煤场、综合办公楼、机修房、变电房、原料库、食堂、职工宿舍及浴室、卷扬机房等。均为一至二层砖结构的小型建筑。自建设以来，场地边坡

稳定，工业广场尚未产生任何不良地质及灾害现象。

地面工业广场所处斜坡倾向北西，结构类型属反向斜坡，但地形坡度多大于 20 度，工程建设时切、填方高度局部大于 2m，引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性中等—大，危害性和危险性中等—大。

（三）弃渣场可能引发地质灾害的危险性评估

采矿弃渣如果不合理堆放，引发泥石流地质灾害的可能性大，危害性和危险性大。

二、矿山开采可能遭受地质灾害的危险性评估

（一）地面工业广场可能遭受地质灾害的危险性评估

矿区地面工业广场建于矿区北东斜坡地带，引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性中等—大，遭受滑坡、崩塌地质灾害的可能性中等—大，危害性和危险性中等—大。

（二）井下开采可能遭受地质灾害的危险性评估

采矿过程中会形成一定的采空区，矿区内矿层顶板厚度均小于安全厚度，遭受地面塌陷、地裂缝等地质灾害的可能性大，危害性和危险性大。

三、地质灾害危险性综合评估原则及量化指标的确定

（一）地质灾害危险性综合评估原则

根据评估区地质环境条件、地质灾害的危险程度、居民住宅的分布、采矿影响程度分析、地表移动变形至灾危险性评估、致灾地质体地质灾害危险性评估和矿山地质灾害危险性评估结果以及国土资发[2004]69 号文《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》的有关规定拟定危险性分区的原则和依据，并结合已建矿山工程特点，对矿区及其引发地质灾害可能影响的区域进行分区。并遵循以下原则：

- 1、“区内相似，区际相异”的原则。
- 2、“就大不就小”，“整体不分割”的原则

（二）地质灾害危险性分区量化指标的确定

1、安全采深

$$H = 363\text{m}$$

2、移动盆地角的取值

走向移动角：70°

上山移动角：70°

下山移动角：70°

3、围护带宽度

圈定围护带宽度，根据受保护对象的保护级别确定（表 8-3）。

表 8-3 围护带宽度取值表

保护级别	I	II	III	IV
围护带宽度(m)	20	15	10	5

注：据《三下采煤新技术应用与煤柱留设及压煤开采规程实用手册》（2005）

（三）地质灾害危险性分区

根据上述原则、量化指标结合评估区实际情况，该区地质灾害危险性分区划分方案如下：

1、评估区内受“移动盆地”影响的范围及评估区北西地面工业广场、小份田村寨范围均划分为地质灾害危险性大区（D 区）。

2、评估区内除地质灾害危险性大区以外的范围划分为地质灾害危险性小区（B 区）。

3、禁采区：评估区内地面工业广场为临时建筑，其它还有乡村级公路、农村电网线路等，保护等级属III级。由于矿区面积小，可采 332+333 资源储量仅 197 万 t，建议采取搬迁方案，不设禁采区。

四、地质灾害危险性综合分区评估

（一）分区评估

根据评估区地质环境条件、地质灾害的危险程度、受保护对象的分布、采矿影响程度分析、地表移动变形至灾危险性评估、致灾地质体地质灾害危险性评估和矿山地质灾害危险性评估，按《地质灾害危险性评估规范(征求意见稿)》(DZ×××-2007)表 21 中的"地质灾害危险性分区"表

的要求，将评估区内划分为 1 个地质灾害危险性大区（D）和 2 个地质灾害危险性小区（B）。

地质灾害危险性大区（D）：该区包括评估区内受“移动盆地”影响的范围及评估区北西地面工业广场、小份田村寨等范围，地形上为斜坡、冲沟，工程地质岩组主要为P₃l软硬相间岩类。“移动盆地”影响范围内，当形成大规模的采空区后，引发地裂缝、地面塌陷、滑坡、崩塌等地质灾害的可能性大；井下工程遭受冒落、垮塌、透水、有害气体等灾害危害的可能性大。该区引发和遭受地质灾害的可能性大，危险性大。区内地面不适宜新建住房及其它工程设施。

地质灾害危险性小区（B）：该区引发和遭受地质灾害的可能性较小，危险性小。

（二）保护煤柱的圈定

在区内受保护的地表建筑有该矿地面工业广场、部分村寨房屋、乡村级公路、农村电网线路等。

地面工业广场、部分村寨房屋建筑都是一至二层的砖结构或土木结构的低层房屋，保护等级属Ⅲ级，不包括在“移动盆地”影响范围内。

矿区内受“移动盆地”影响的有乡村级公路、农村电网线路等，保护等级属Ⅲ级。由于矿区面积小，可采 332+333 资源储量仅 197 万 t，建议采取搬迁方案，不设禁采区。先期应充分设立临时保护煤柱，搬迁完毕后，再开采。

五、小结

综上所述，“移动盆地”影响范围内，地下开采引发和遭受地裂缝、地面塌陷、崩塌和滑坡地质灾害的可能性大，危害性和危险性大。地面工业广场引发和遭受地质灾害的可能性中等—大，其危害性和危险性中等—大。

第八章 地质灾害防治措施建议

根据评估区地质环境条件、地质灾害的危险程度、受保护对象的分布、采矿影响程度分析、地表移动变形至灾危险性评估、致灾地质体地质灾害危险性评估和矿山地质灾害危险性评估，有针对性地进行地质灾害的防治，采取切实可靠的防治措施。

1、地面工业广场和弃渣堆场护坡挡土墙、填方挡土墙要有一定的埋深及排水功能，墙体应具有一定的抗滑功能，以防挡土墙滑移及倾倒。

2、矿区煤层开采必须合理布设预留保安煤柱，以免产生地裂缝、地面沉降等地质灾害，从而避免或减轻地质灾害造成的损失。

3、在开采过程中，应注意监测地表是否变形，以免产生滑坡、地面塌陷及地裂缝等地质灾害。对采空变形区产生或其它因素引起的地面塌陷、地裂缝等地质灾害应及时采取夯填、封堵措施，防止地表水渗入后加剧地质灾害演变和发展。

4、对需要搬迁的对象，按采矿计划逐渐搬迁后再行开采。

第九章 矿山开采适宜性评估

该矿区内地质环境条件中等复杂，可采煤层埋深小于安全厚度，煤矿开采后，顶板的移动位移变形将引发地裂缝、地面塌陷及崩塌、滑坡等地质灾害。因此，矿区及其影响范围内矿山建设的适宜性差，地面不适宜新建住房及其他工程设施。必须将受“移动盆地”影响的保护对象全部搬迁，确受保护对象安全的前提条件下，并积极、主动地采取可靠有效的防护措施（如平时注意对地变形观测，及时清除可能出现的危岩，严格遵照安全施工规程规范生产等），该煤矿方适宜生产。

结论与建议

一、结论

1、评估区内地质构造较简单，地形地貌中等复杂，岩土体工程地质条件、水文地质条件中等复杂，地质环境条件复杂程度类型为中等复杂类型。

2、平坝县帅红洞煤矿系小型煤矿，属于一般建设项目，建设工程所处地质环境条件复杂程度中等，地质灾害危险性评估确定为三级。

3、将评估区内划分为 1 个地质灾害危险性大区 and 2 个地质灾害危险性小区。

4、该煤矿设计为多层煤重复开采，矿山顶板厚度均小于安全开采深度，煤矿开采对地质环境的破坏强烈。“移动盆地”影响范围内，地下开采引发和遭受地裂缝、地面塌陷、崩塌和滑坡地质灾害的可能性大，危害性和危险性大。地面工业广场引发和遭受地质灾害的可能性中等—大，其危害性和危险性中等—大。

5、“移动盆地”影响范围内的农村电网线路，在煤矿充分开采后，遭受地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡等地质灾害的可能性大，危险性和危害性大，必须先搬迁后开采。

二、建议

1、严格按有资质的部门设计方案开采，确保井上、井下人员的生命安全。

2、在煤矿生产过程中，对矿区地面进行监测，了解开采对地面的影响程度，以便及时采取措施，一旦出现可能产生崩塌或滑塌的危岩，要及时清除。

3、对煤矸石，要积极采取用其回填废弃巷道的措施，避免过量堆放带来的危害。

4、地下井巷施工中，对软弱破碎岩体要加强支护，严格按照煤矿安全生产操作规程进行生产。

5、为尽可能避免煤层采空引发山体滑坡、崩塌，建议采用条带法或充填法开采。

6、矿山弃渣场应修建拦渣坝、截排洪沟，做地表排水工作，严格执行《一般工业企业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》GB18599-2001。

7、保护生态环境，不得危害和污染环境。矿山生产中的酸性矿坑水和生产、生活污水，应采用混凝沉淀、消毒处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准及《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求。