

# 目 录

前 言 .....	1
1 总 论 .....	3
1.1 评价目的及指导思想 .....	3
1.2 编制依据 .....	4
1.3 评价标准 .....	7
1.4 评价等级、评价范围 .....	10
1.5 评价重点 .....	11
1.6 环境保护目标 .....	11
2 建设项目概况 .....	19
2.1 基本情况 .....	19
2.2 项目组成 .....	19
2.3 矿井建设条件 .....	21
2.4 五凤煤矿 .....	29
2.5 地面设施 .....	35
2.5.3 地面运输 .....	37
2.6 项目场址选择与总平面布置 .....	38
2.7 煤矿公用工程 .....	40
2.8 建设工期及施工 .....	43
2.9 技术经济指标 .....	43
3 项目建设周围地区环境概况 .....	46
3.1 自然环境概况 .....	46
3.2 社会经济概况 .....	55
3.3 评价区环境功能区划分 .....	55
3.4 环境敏感因素分析 .....	56
4 工程分析 .....	59
4.1 项目建设的必要性分析 .....	59

4.2 与当地发展规划的关系及与相关产业政策的符合性分析 .....	59
4.3 选址合理性初步分析 .....	63
4.4 布局合理性分析 .....	66
4.4 工程环境影响因素与治理措施分析 .....	67
5 生态环境影响预测及分析 .....	79
5.1 生态环境现状调查与评价 .....	79
5.2 施工期生态环境影响预测及分析 .....	95
5.3 运营期生态环境影响预测及分析 .....	98
5.4 生态环境保护措施及技术经济分析 .....	150
6 水环境影响预测及分析 .....	161
6.1 区域水环境质量现状 .....	161
6.2 施工期水环境影响分析 .....	168
6.3 运营期水环境影响分析 .....	170
6.4 污染防治措施技术经济论证及废水资源化分析 .....	180
7 大气环境影响预测及分析 .....	190
7.1 环境空气现状 .....	190
7.2 施工期环境空气影响分析 .....	191
7.3 运营期环境空气影响分析 .....	191
7.4 空气污染防治措施及技术经济分析 .....	198
8 噪声环境影响预测及分析 .....	201
8.1 声环境现状评价 .....	201
8.2 施工期声环境影响分析 .....	202
8.3 运营期声环境影响分析 .....	205
8.4 噪声污染防治措施及经济可行性分析 .....	210
9 固体废弃物环境影响预测及分析 .....	213
9.1 固体废物排放现状与评价 .....	213
9.2 施工期环境影响分析 .....	213
9.3 运营期环境影响分析 .....	214

9.4 固体废物利用及处置措施 .....	221
10 水土保持方案 .....	224
10.1 矿区水土流失现状及防治情况 .....	224
10.2 水土流失预测 .....	224
10.3 水土流失防治方案 .....	225
10.4 投资估算 .....	228
10.5 水土保持措施预期效益分析 .....	229
10.6 结论与建议 .....	229
11 废物综合利用措施 .....	231
11.1 污废水综合利用措施 .....	231
11.2 瓦斯的综合利用 .....	235
11.3 煤矸石的综合利用分析 .....	237
12 污染物排放总量控制与清洁生产 .....	241
12.1 污染物排放总量控制 .....	241
12.2 清洁生产 .....	242
12.2.5 清洁生产管理体系及措施 .....	247
13 环境风险分析 .....	251
13.1 环境风险识别及源项分析 .....	251
13.2 环境风险影响分析 .....	252
13.3 环境风险防范对策 .....	255
13.4 环境风险应急预案 .....	258
14 公众参与及拆迁安置 .....	260
14.1 公众参与 .....	260
14.2 拆迁安置 .....	266
15 环境影响经济损益分析 .....	267
15.1 环境保护基建投资 and 环境保护费用估算 .....	267
15.2 社会经济效益分析 .....	270
16 环境管理与环境监测计划 .....	273

16.1 环境管理 .....	273
16.2 施工期环境监理计划 .....	274
16.3 运营期环境监测计划 .....	275
16.4 排污口规范化管理 .....	279
17 结论及建议.....	282
17.1 项目概况 .....	282
17.2 各环境要素质量现状、影响预测、保护措施及效果 .....	283
17.4 项目建设的环境可行性 .....	290
17.5 建议 .....	292

## 前 言

《贵州省黔北矿区大方区总体规划》已于 2004 年 10 月由贵州省煤矿设计研究院编制完成，国家发改委已组织通过评审（见附件 1）。矿区规划建设总规模 915 万 t/a，其中大型矿井 3 对，总规模 600 万 t/a。永贵能源开发有限责任公司五凤煤矿（以下简称五凤煤矿）是《贵州省黔北矿区大方区总体规划》中规划的 3 对大型矿井之一。五凤煤矿井田位于贵州省大方县县城东侧，最近边界距在建的大方电厂厂址（新铺村）5km。井田南北长约 11.06km，东西宽 12.40km，探矿权面积约 89.22km<sup>2</sup>，总资源储量为 53449 万 t，设计能力为 180 万 t/a，采用平硐-暗斜井的开拓方式。

近年来，贵州省政府响应国家西部开发号召，紧紧抓住“西电东送”的战略机遇，举全省之力全力开发煤炭、水电资源，实行煤电联营、水火互济，突出优势，发展煤、电、铝、煤化工。大方电厂是贵州省“西电东送”工程的重要组成部分，设计装机总容量 4×300MW，于 2005 年开工建设，预计 2008 年四台机组全部投运，届时每年需耗煤约 350 万 t 左右。目前，大方县有合法矿井 69 对，总生产能力 213 万 t，加上在建的小屯煤矿（规模 120 万 t/a），届时仍将不能保证大方电厂的用煤要求。五凤煤矿生产产品主要为电煤，煤炭储量丰富，资源可靠，开采条件及外部建设条件良好，煤质较好，可满足电力、化工等行业的需求，此外，矿井地理位置优越，煤炭运营费较低，因此，开发建设五凤煤矿十分必要。

中煤国际工程集团南京设计研究院于 2005 年 9 月编制完成五凤煤矿的可行性研究报告。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院 1998 年第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》的规定，永贵能源开发有限责任公司委托中煤国际工程集团重庆设计研究院承担该项目的环评工作。接受委托后，我院组织相关人员熟悉有关文件和设计资料，深入进行现场踏勘，了解项目区域环境状况，对建设项目进行了分析和初步的环境影响识别，编制了《永贵能源开发有限责任公司五凤煤矿（180 万 t/a）工程环境影响评价大纲》，并于 2006 年 1 月 18 日由国家环境保护总局环境工程评估中心主持召开了大纲技术咨询

会，根据大纲评估意见及与会专家意见，我们认真修改完善了评价大纲并编制完成《永贵能源开发有限责任公司五凤煤矿（180 万 t/a）工程环境影响报告书》，特此呈报。

在报告书编制过程中，得到国家环境保护总局、贵州省环境保护局、毕节地区环保局、大方县人民政府相关部门以及永贵能源开发有限责任公司的大力支持和帮助，在此一并致谢！

# 1 总 论

## 1.1 评价目的及指导思想

### 1.1.1 评价目的

五凤煤矿属矿产资源开发建设项目，项目评价的目的是在矿井开发建设生产过程中全面落实《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《中华人民共和国矿产资源法》等法律法规，推行生态工业和循环经济的理念，贯彻预防为主和清洁生产的环境管理方针。

评价中，根据《中华人民共和国环境影响评价法》，了；利用《环境影响评价技术导则》等评价技术手段，在充分调查项目区社会环境、生态环境现状和环境质量现状的基础上，针对煤炭资源开发的工程特征和污染特点，预测本项目的建设对生态环境和环境质量可能造成的不利影响，提出切实可行的生态环境保护以及污染防治，提出合理可行的资源循环利用途径，最大限度地减小工程建设带来的不利影响，维护或改善影响区的环境功能，充分发挥工程建设的社会效益、经济效益和环境效益，促进社会经济和生态环境的可持续发展。

通过本次评价工作，使评价报告书能指导工程环境保护设施的建设和生态环境保护方案实施，同时为本工程的环境管理提供依据。

### 1.1.2 指导思想

（1）严格执行国家法律法规及地方有关环保规定、产业政策，全过程贯彻现代环境管理思想和循环经济理念，抓住煤矿建设和环境特点，客观、公正地进行评价工作。

（2）以生态评价为重点。本项目为煤炭开采行业，属非污染生态类，环境影响应以生态环境为主，矿井所在大方县大方镇、六龙镇、羊场镇为剥蚀中山地貌，岩石出露范围大，地表植被稀疏，生态环境脆弱。因此本评价更应突出生态环境影响，注重在开发建设过程对生态破坏的减缓、恢复和建设。

（3）关注地表水环境影响。贵州省以喀斯特地貌著称，地表岩石出露，地下溶洞发育，造就了地表径流和地下暗河交叉的水利联系，这类问题在

地质报告中很难回答清楚，给环评造成困难。本评价考虑这一水系特征，对纳污河流干鸡河沿途进行了踏勘，并布设 5 个监测断面，尽可能详尽地评价井下水排入干鸡河后对地表水的影响。五凤矿井所在区域属于资源性缺水地区，井田范围内的小菁沟水库和宋家沟水库为大方县县城饮用水源，而矿井建设将产生大量的矿井水，评价增加类比井下水水质监测内容，分析论证矿井水作为区域供水水源的可行性，用循环经济的理念指导矿区的建设。确保饮用水源的

（4）注重对环境污染评价内容：五凤煤矿评价属非污染评价范畴，但依据煤矿开采对环境也有一定程度污染的特点，重视对环境污染的评价，严格规定污染防治措施，控制污染物排放总量指标。

（5）五凤煤矿设计开采年限 64.7 年，对 64.7 年矿井报废后的环境影响难以进行准确的预测，矿井报废时应另行进行环境影响评价，本次环评时段只包括施工期和运营期，不包括闭坑期。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》2003 年 9 月 1 日；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2000 年 4 月 29 日；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》，1996 年 5 月 15 日；
- （5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2004 年 12 月 29 日；
- （6）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996 年 10 月 29 日；
- （7）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2002 年 6 月 29 日；
- （8）《基本农田保护条例》，1998 年 12 月 27 日；
- （9）《中华人民共和国水土保持法》，1991 年 6 月 29 日；
- （10）《中华人民共和国矿产资源法》（修正案），1996 年 8 月 29 日；
- （11）《中华人民共和国煤炭法》，1996 年 8 月 29 日；
- （12）《中华人民共和国土地管理法》，1998 年 8 月 29 日；
- （13）《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 253



号)，1998 年 11 月 29 日。

### 1.2.2 规定和文件

（1）《关于环境保护若干问题的决定》（国务院国发[1996]31 号文），1996 年 8 月 3 日；

（2）《全国生态环境保护纲要》（国务院国发[2000]38 号文），2000 年 11 月 26 日；

（3）《关于促进煤炭工业健康发展的若干意见》（国务院国发[2005]18 号文），2005 年 6 月 7 日；

（4）国家环境保护总局环发[2002]56 号文：“关于印发《全国生态环境保护‘十五’计划》的通知”；

（5）国函[1998]5 号文“国务院关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复”；

（6）《尾矿库安全管理规定》（2000 年）；

（7）《防治尾矿污染环境管理规定》（1992 年）；

（8）国家环保局环发[1997]758 号“关于加强生态保护工作的意见”；

（9）国土资发[1999]36 号“关于加强矿山生态环境保护工作的通知”；

（10）国家环境保护总局环发[2002]26 号“关于发布《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》的通知”；

（11）国经贸资源[2000]1015 号“印发《关于加强工业节水工作的意见》的通知”；

（12）国家环境保护总局环发[2004]24 号“关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见”；

（13）国家发展和改革委员会发改能源[2004]891 号“关于规范煤炭矿区总体规划审批管理工作的通知”；

（14）国家环保总局令第 14 号《建设项目环境保护分类管理名录》；

（15）黔府发[1994]22 号文“省人民政府关于印发《贵州省地面水域水环境划类规定》的通知”，1994 年 4 月 18 日；

（16）贵州毕节地区行政公署毕署发(2004)32 号《关于毕节地区地表水环境功能区划类规定》，2004 年 12 月 17 日；

(17)《毕节地区削减二氧化硫排放总量实施方案》毕署通[2002]20 号；

(18) 贵州省人民政府令第 78 号发布的《关于修订〈贵州省征占用林地补偿费用管理办法〉的决定》进行修正) 2004 年 7 月 1 日；

(19) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》环发〔2005〕109 号，2005 年 9 月 7 日；

(20) 黔府办发〔2005〕15 号 省人民政府办公厅，《关于<贯彻落实国务院办公厅进一步加强煤矿安全生产工作紧急通知>的意见》；

(21)《贵州工商行政管理局关于进一步做好煤矿安全生产工作有关工作的通知》（黔工商注[2005]15 号 2005 年 10 月 10 日）；

(22) 国家环境保护总局环境工程评估中心文件 国环评估纳[2006]16 号 《关于永贵能源开发有限责任公司五凤煤矿（180 万 t/a）工程环境影响评价大纲的评估意见》；

(23) 中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 40 号《产业结构调整指导目录(2005 年本)》

### **1.2.3 环境影响评价技术规范**

(1)《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ/T2.1-93）；

(2)《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ/T2.2-93）；

(3)《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

(4)《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ/T2.4-1995）；

(5)《环境影响评价技术导则—非污染生态影响》（HJ/T19）；

(6)《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T92—2002）；

(5)《地表水和污水监测技术规范》HJ/T91—2002；

(7)《开发建设项目水土保持方案技术规范》SL204—98；

(8)《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，2000 年 6 月。

### **1.2.4 项目建设的有关资料**

(1) 大方县县城总体规划（修编）（1997-2015）；

(2) 贵州省煤矿设计研究院 2004 年 10 月编制的《贵州省大方矿区总体规划》；

（3）贵州省煤田地质局地质勘察研究院编制的《贵州省大方县五凤井田煤炭勘探地质报告》；

（4）贵州省黔美基础工程公司《贵州省大方县五凤煤矿建设工程地质灾害危险性评估报告书》；

（5）中煤国际工程集团南京设计研究院《五凤矿井可行性研究报告》；

（6）《贵州大方电厂（4×300MW）新建工程环境影响报告书》；

（7）《永贵能源开发有限责任公司五凤煤矿水土保持方案报告书》。

### **1.3 评价标准**

#### **1.3.1 环境质量标准**

##### **（1）水环境**

地表水：干鸡河属于乌江水系，III 类水域功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中 III 类水域水质标准。

地下水：执行 GB/T14848—3《地下水质量标准》中 III 类标准。

##### **（2）空气环境**

工业场地、风井场地属于二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095—1996）的二级标准。

##### **（3）声环境**

工业场地、风井场地执行《城市区域环境噪声标准》（GB3096—93）的 2 类标准，运煤公路两侧 30±5m 内执行 4 类标准。

##### **（4）其它**

工业场地绿化用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化用水标准。

环境质量标准具体数值见表 1.3-1~5。

#### **1.3.2 排放标准**

##### **（1）污废水**

污废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978—1996）的一级标准。

##### **（2）大气**

锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2001）的二类

区Ⅱ时段标准；

分散产生点执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）的二级标准。

### （3）噪声

工业场地和风井场地噪声执行《工业企业厂界噪声标准》（GB12348—90）Ⅱ类标准；施工期执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523—90）。

### （4）固体废物

煤矸石的排放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）。

### （5）其它

地表沉陷采用国家煤炭工业局《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》。

排放标准具体数值见表 1.3-1~5。

表 1.3-1 地表水环境评价标准

因子 \ 标准	单位	地表水环境质量标准 GB3838-2002	污水综合排放标准 GB8978-1996
		Ⅲ类标准	一级标准
PH		6~9	6~9
SS	mg/L	/	≤70
COD	mg/L	≤20	≤100
BOD <sub>5</sub>	mg/L	≤4	≤20
氨氮	mg/L	≤1.0	≤15
总磷	mg/L	≤0.2（湖、库 0.05）	≤0.1
硫化物	mg/L	≤0.2	≤1.0
总砷	mg/L	≤0.05	≤0.5
总汞	mg/L	≤0.0001	≤0.05
石油类	mg/L	≤0.05	≤5
氟化物	mg/L	≤1.0	≤10
铁	mg/L	≤0.3	/
总锰	mg/L	≤0.1	≤2.0
高锰酸盐指数	mg/L	≤6.0	/

表 1.3-2 地下水质量标准

单位: mg/L

项 目	III类	项 目	III类
pH	6.5~8.5	高锰酸盐指数	≤3.0
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	≤450	氨氮	≤0.2
溶解性总固体	≤1000	氟化物	≤1.0
硫酸盐	≤250	汞	≤0.001
铁	≤0.3	砷	≤0.05
锰	≤0.1	镉	≤0.01
铜	≤1.0	铅	≤0.05
锌	≤1.0	总大肠菌群（个/L）	≤3.0

表 1.3-3 环境空气评价标准

标准名称	污染物	取值时间	浓度限值（mg/m <sup>3</sup> ）
环境空气质量标准 GB3095-1996 （二级）	SO <sub>2</sub>	年平均	0.06
		日平均	0.15
		小时平均	0.50
	TSP	年平均	0.20
		日平均	0.30
锅炉烟气污染物排 放标准 GB13271-2001 （II时段）	SO <sub>2</sub>	最高允许排放浓度	900
	烟尘	最高允许排放浓度	200
	烟气黑度	林格曼黑度级	1
大气污染物综合排 放标准 GB16297-1996	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
		最高允许排放浓度	120
		最高允许排放速率 （烟囱高度 30m）	23.0 kg/h

表 1.3-4 环境噪声评价标准

单位: dB(A)

评价标准	标准级别	昼间	夜间
城市区域环境噪声标准 （GB3096-93）	2	60	50
	4	70	55
建筑施工场界噪声限值 （GB3096-93）	土石方	75	55
	结构	70	55
	装修	65	55
工业企业厂界噪声标准 （GB12348—90）	II	60	50

表 1.3-5 生活饮用水源水质标准

项 目	二 级	项 目	二 级
PH	6.5~8.5	高锰酸盐指数	$\leq 6$
氟化物	$\leq 1.0$	总硬度	$\leq 450$
Fe	$\leq 0.5$	砷	$\leq 0.05$
Mn	$\leq 0.1$	汞	$\leq 1.0$
氨氮	$\leq 1.0$	硫酸盐	$< 250$
镉	$\leq 0.01$	铅	$\leq 0.07$

## 1.4 评价等级、评价范围

### 1.4.1 评价等级

按环评大纲及其评估意见，确定本项目各环境要素的评价工作等级，见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响评价等级

编号	评价内容	评价等级	等级确定	备 注
1	生态环境	二级	工程影响范围约 $139.7\text{km}^2 > 50\text{km}^2$ ，但对生物量及物种的多样性变化不大，无珍稀濒危物种	评价重点为首采区（即中一、二采区）
2	地表水环境	三级	工业场地生活生产污水零排放，地下水排放 $7759.12\text{m}^3/\text{d}$ ，水质复杂程度：简单 纳污水体：小河，III类水体	
3	环境空气	定性分析	最大等标排放量： $\text{Pso}_2=5.53 \times 10^7\text{m}^3/\text{h} < 2.5 \times 10^8\text{m}^3/\text{h}$ ， $\text{PTSP}=3.787 \times 10^7\text{m}^3/\text{h} < 2.5 \times 10^8\text{m}^3/\text{h}$ ，地形地貌：山区	主要进行锅炉烟气污染物达标分析
4	环境噪声	三级	2 类功能区，受影响的人口少	

### 1.4.2 评价范围

根据评价大纲，各环境要素的评价范围，见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境影响评价范围

编号	评价内容	评价范围
1	生态环境	井田边界向外延 1.0km，工业场地外延 0.5km，面积约 $139.7\text{km}^2$ 。
2	地表水环境	干鸡河上游杨家大寨支沟——干鸡河白岩脚处，全长约 6km。

3	环境空气	以工业场地锅炉房烟囱为中心，边长 2km×2km 的区域
4	环境噪声	井口工业场地以及风井场地场界外 100m 范围，运煤道路以及进场道路两侧 100m 范围

### 1.4.3 评价时段

根据五凤煤矿的特征，评价时段为施工期、营运期两个时段。

### 1.5 评价重点

根据环评大纲，本评价的重点为：矿井采煤产生的地表沉陷对生态环境影响评价，水环境影响评价及减缓生态环境不利影响的措施、污染防治措施分析论证。

### 1.6 环境保护目标

#### （1）生态环境

地表沉陷以井田范围内的村庄、井泉、河流、植被等为保护目标。水土流失以控制水土流失量，侵蚀模数以  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$  为目标。

#### （2）水环境

地表水：以干鸡河为主要保护目标

地下水：以井田内村民饮用水源及 X<sub>3</sub> 泉为重点保护目标。

#### （3）环境空气及噪声

以矿井工业场地、北风井场地附近的居民点和运煤公路两侧居民点为保护目标。

环境敏感点及保护目标详见表 1.6-1~2 和图 1.6-1~2。

表 1.6-1 施工期环境保护目标

序号	名称	保护目标基本情况	方位与距离	受影响因素
一	水环境			
1	X <sub>3</sub> 泉水	矿井饮用水水源，六龙镇饮用水水源	井田西北部边界	生态水减少
2	干鸡河	III类水域	流经井田北中部	达标排放水
二	环境空气及噪声			
1	工业场地附近村寨	铭家寨，12 户，47 人	场地 N120m	施工扬尘、噪声
		罗家寨，15 户，55 人	场地 EN250m	
		岩湾子，11 户，39 人	场地 W50m	

2	北风井场地附近村寨	李家寨，106 户，412 人	北风井场地 S130m	施工扬尘，交通运输扬尘、噪声
3	进场道路附近村寨	坝子寨（含村小），16 户，95 人	工业场地 WN900m	施工扬尘，交通运输扬尘、噪声

表 1.6-2 运营期环境保护目标

序号	名称	保护目标基本情况					位置	受影响因素
		村	编号	寨（组）	户数	人口		
一	生态环境							
1	首采区及其周边村寨	头塘村	(6)	大山组	40	151	中一采区	受地表塌陷影响
			(7)	环山组	70	267	中二采区	
			(9)	马家寨	46	181	中一采区	
		和平村	(15)	金竹园	55	201	中二采区	
		陇公村	(65)	丫口组	60	237	中二采区	
			(70)	大坪	34	143	中二采区	
			(78)	水坝	67	249	中二采区	
2	井田及周边其它村庄	头塘村	(1)	马厂组	52	173	北边界	受地表塌陷影响
			(2)	红星组	75	271	北边界	
			(3)	小菁沟	92	335	五凤滑坡	
			(4)	李家寨	106	412	北边界	
			(5)	杨家寨	51	194	北边界	
			(8)	脚岩组	100	344	北边界	
			(10)	头塘组	83	304	北边界	
		和平村	(11)	龙井组	53	192	五凤滑坡	
			(12)	岔河组	66	265	五凤滑坡	
			(13)	杨家大寨	133	484	五凤滑坡	
			(14)	尖山	57	230	五凤滑坡	
			(15)	金竹园	55	201	中二采区	
			(16)	高家坡	37	115	北边界	
			(17)	大坡组	82	278	北边界	
			(18)	卢家寨	80	300	北边界	
			(19)	小桥组	25	104	北边界	
			(20)	土包组	38	136	北边界	



序号	名称	保护目标基本情况					位置	受影响因素
		村	编号	寨（组）	户数	人口		
2	井田及周边其它村庄	下坝村	(21)	一组	81	279	东一盘区	受地表塌陷影响
			(22)	二组	124	433	北边界	
			(23)	大岩头	115	376	东一盘区	
			(24)	马腾寨	110	379	北边界	
			(25)	五组	47	150	东一盘区	
			(26)	六组	102	342	东一盘区	
		下坝村	(27)	七组	51	159	东一盘区	
			(28)	硝厂	108	378	东一盘区	
		青林村	(29)	母鸡山脚	170	596	青林滑坡	
			(30)	刺猛坡	44	152	青林滑坡	
			(31)	化肥厂	265	875	青林滑坡	
			(32)	观音山脚	62	231	青林滑坡	
			(33)	村委	271	938	青林滑坡	
			(34)	青林	72	233	东一盘区	
			(35)	妈米	86	314	东一盘区	
			(36)	毛栗园	49	183	东一盘区	
		顺河村	(37)	四冲	68	257	东边界	
			(38)	中寨	74	232	东边界	
			(39)	顺河	61	247	东边界	
			(40)	大坡	23	89	东边界	
			(41)	陶寨	40	121	东边界	
			(42)	半边街	50	188	东边界	
			(43)	半坡组	34	132	东边界	
			(44)	海风	91	315	东边界	
			(45)	岔河组	27	98	东边界	
			(46)	杨家大寨	71	241	东二盘区	
			(47)	半街组	37	143	东边界	
		新丰村	(48)	大槽子	52	184	东北面	
			(49)	水草坝	63	247	东北面	
			(50)	豆腐田	65	228	东北面	
			(51)	胡家湾子	81	296	东北面	
			(52)	电站	97	338	东北面	
			(53)	六龙场	693	2369	东北面	

序号	名称	保护目标基本情况					位置	受影响因素
		村	编号	寨（组）	户数	人口		
2	井田及周边其它村庄	营盘村	(54)	郭家洞	90	320	东北面	受地表塌陷影响
			(55)	新丰村	359	634	东一盘区	
			(56)	齐星组	76	254	东边界	
			(57)	沙子坡组	44	153	东边界	
			(58)	大山组	80	290	东边界	
			(59)	燕坪公社	107	433	东边界	
		陇公村	(60)	沙井	94	366	东边界	
			(61)	湾子	90	340	东边界	
			(62)	龙滩组	63	237	东边界	
			(63)	大堰组	55	218	东边界	
			(64)	瓦厂	68	176	中三采区	
			(65)	丫口组	60	237	中二采区	
			(66)	六子组	38	129	中三采区	
			(67)	湾子	99	342	中四盘区	
			(68)	高石	37	165	中四盘区	
			(69)	小菁沟	43	172	中四盘区	
			(70)	大坪	34	143	中二采区	
			(71)	大田组	56	213	西一盘区	
			(72)	岩脚	42	156	中五盘区	
			(73)	新寨	119	435	中四盘区	
			(74)	岔河	57	241	东二盘区	
			(75)	出水洞	75	298	中四盘区	
			(76)	竹林	24	88	西二盘区	
			(77)	菁脚	35	136	中三采区	
			(78)	水坝	67	249	中二采区	
			(79)	烂泥沟	59	205	西一盘区	
			(80)	堰塘组	73	247	中四盘区	
			(81)	山脚	28	95	中四盘区	
			(82)	三家菁	38	146	中四盘区	
			(83)	庆祝组	16	68	中三采区	
			(84)	三岔	69	250	中四盘区	
			(85)	王后岭	63	219	中四盘区	
			(86)	团结	72	263	中四盘区	

序号	名称	保护目标基本情况					位置	受影响因素
		村	编号	寨（组）	户数	人口		
2	井田及周边其它村庄	新田村	(87)	新田组	69	248	东二盘区	受地表塌陷影响
			(88)	卜塘组	34	130	东二盘区	
			(89)	龙滩	43	156	东二盘区	
			(90)	后山	28	107	东二盘区	
			(91)	余寨组	86	348	东二盘区	
			(92)	云盘组	55	195	东二盘区	
		新田村	(93)	马鞍山	21	87	东二盘区	
		石板村	(94)	大坡组	76	271	东二盘区	
			(95)	坝子寨	49	170	东二盘区	
			(96)	尖山	69	265	东二盘区	
			(97)	石板组	54	183	东二盘区	
			(98)	大麻沟	19	69	东二盘区	
		朱仲河村	(99)	周家湾	51	191	中五盘区	
			(100)	火闹	36	145	东二盘区	
			(101)	岩头上	85	356	东三盘区	
			(102)	麻窝	33	138	东二盘区	
			(103)	庆口	36	127	东二盘区	
			(104)	核桃脚	49	198	东二盘区	
		平坝村	(105)	上坝组	67	255	东二盘区	
			(106)	中坝组	60	216	东二盘区	
			(107)	下坝组	68	258	东三盘区	
		羊场村	(108)	新街	793	1964	中五盘区	
			(109)	羊场村委	345	996	中五盘区	
			(110)	庆丰组	61	210	中五盘区	
			(111)	坝子寨	121	440	东三盘区	
			(112)	莲花	61	202	中五盘区	
			(113)	皂角树	75	279	南边界	
			(114)	大麻窝	52	206	东三盘区	
			(115)	龙洞	58	233	东三盘区	
			(116)	加工组	75	275	中五盘区	
			(117)	新瓦房	106	406	中五盘区	
			(118)	缸钵	104	366	中五盘区	
		穿岩村	(119)	高坡	110	357	东三盘区	

序号	名称	保护目标基本情况					位置	受影响因素
		村	编号	寨（组）	户数	人口		
2	井田及周边其它村庄		(120)	新林	88	343	南边界	
			(121)	漆树湾	29	98	中四盘区	
			(122)	于家寨	33	120	中四盘区	
			(123)	岩峰	27	119	南边界	
			(124)	岳家寨	30	108	中四盘区	
			(125)	黄河大坡	58	206	西二盘区	
		穿岩村	(126)	路穿岩	124	470	南边界	受地表塌陷影响
			(127)	白岩	44	163	中四盘区	
			(128)	沙坝	69	260	中四盘区	
			(129)	打挂冲	48	149	中四盘区	
			(130)	大寨	51	223	南边界	
			(131)	瓦厂	45	196	中四盘区	
			(132)	大坡	37	146	南边界	
		桶井村	(133)	磨河山	69	234	南边界	
			(134)	竹园	53	224	南边界	
			(135)	青松组	82	292	南边界	
		坪寨村	(136)	田坝	71	265	南边界	
			(137)	塔山	77	292	南边界	
			(138)	酒房	66	265	南边界	
			(139)	学校组	84	315	中四盘区	
			(140)	杨柳井	88	286	南边界	
			(141)	大水	65	232	南边界	
		龙井村	(142)	水井岩	18	66	南边界	
			(143)	鸦雀岩	22	92	南边界	
		凉井村	(144)	雨龙山脚	70	236	西北边界	
		陡坡村	(145)	猪鬃	357	1273	西二盘区	
			(146)	阳山坟	111	370	西二盘区	
			(147)	火焰山	87	269	西一盘区	
			(148)	塔山脚	53	188	西一盘区	
		关井村	(149)	和尚井	54	191	西一盘区	
		路塘村	(150)	小路塘	218	682	西二盘区	
			(151)	三组	132	477	西边界	
			(152)	台子田	58	166	西边界	
			(153)	小海坝	69	243	西边界	
			(154)	大海坝	83	266	西边界	

序号	名称	保护目标基本情况					位置	受影响因素
		村	编号	寨（组）	户数	人口		
	石关村		(155)	一组	56	184	西边界	
			(156)	喻家湾	56	165	西边界	
			(157)	谢家宅	82	327	西边界	
			(158)	邓家大营	44	179	西边界	
	大方县城		(159)	大方镇	13477	50007	西边界	

续表 1.6-2 运营期环境保护目标

序号	名称	保护目标基本情况	方位与距离	受影响因素
3	井田内水库	小箐沟, 总库容 120 万 m <sup>3</sup> , 大方县饮用水源	井田西南部	受地表塌陷影响
		宋家沟, 总库容 90 万 m <sup>3</sup> , 大方县饮用水源	井田西南部	受地表塌陷影响
		马家田, 总库容 19 万 m <sup>3</sup> , 当地饮用灌溉水源	井田北部	受地表塌陷影响
		大海坝, 总库容 19.4 万 m <sup>3</sup> , 当地饮用灌溉水源	井田西南部	受地表塌陷影响
4	井田内公路	326 国道, 二级公路, 井田内长约 3.5km	井田西部	受地表塌陷影响
		321 国道, 二级公路, 井田内长约 12km	井田南部	受地表塌陷影响
5	井田内井泉	208 个老窖及泉点, 62 个为当地居民饮用水源	井田内	受地表塌陷影响
6	井田内植被	杉木、马尾松、杜鹃等	井田内	受地表塌陷影响
7	井田内河流	干鸡河, 流量为 28.3~445.69L/s, 长度约 9km, III类水域	中一、中二和东一盘区	受地表塌陷影响
		朱仲河, 流量为 47.52~111.12L/s, 长度约 8km, III类水域	西一、中四、东二和东三盘区	
二	水环境			
1	X <sub>3</sub> 泉水	矿井饮用水水源, 六龙镇饮用水水源	井田西北部边界	生态水减少
2	干鸡河	III类水域	流经井田北中部	达标排放水
三	声环境及空气环境			
1	工业场地附近村寨	铭家寨, 12 户, 47 人	场地 N120m	交通运输扬尘、生产噪声
		罗家寨, 15 户, 55 人	场地 EN250m	
		岩湾子, 11 户, 39 人	场地 W50m	

2	风井场地附近村寨	李家寨，106 户，412 人	北风井场地 S130m	交通运输扬尘、生产噪声
3	进场道路附近村寨	坝子寨（含村小），10 户，95 人	工业场地 WN900m	交通运输扬尘、生产噪声
4	运煤公路沿线村寨	集中居民点	方沙公路（运煤公路）沿线	受煤炭运输影响

## 2 建设项目概况

### 2.1 基本情况

项目名称：永贵能源开发有限责任公司煤矿（180 万 t/a）工程

建设地点：贵州省大方县（见图 2.1-1）

建设单位：永贵能源开发有限责任公司

建设性质：新建

建设规模：设计生产能力 180 万 t/a

服务年限：约 64.7a

产品方案：以满足大方电厂要求为主，并可生产块煤，作为化工用煤。

### 2.2 项目组成

五凤煤矿主要工程包括主副平硐斜井、回风斜井、原煤仓、动筛车间、选煤厂、坑木加工房、修理车间、压风机房、瓦斯抽放站、水处理设施、联合建筑、行政办公楼、单身宿舍、供水站、锅炉房、进场道路、运煤道路等，项目建设内容详见表 2.2-1。

表 2.2-1 五凤煤矿建设工程主要项目组成表

工程分类	项目组成	用途	主要工程量
主体工程	主平硐	矿井煤炭运输	长 1285m
	副平硐	设备、材料、矸石、人员等辅助运输及进风	长 1342m
	风井	担任回风/进风任务	北回风井长 461m，岔河回风井长 196m，进风井长 198m
	主平硐井口房	矿井中转点	面积 460.9m <sup>2</sup>
	原煤储煤仓	储存井下原煤	面积 3875m <sup>2</sup>
	筛分动筛车间	矿井原煤分级，生产+50mm 块煤和-50mm 动力煤	面积 2579m <sup>2</sup>
	主厂房	对分筛的混合煤进行深加工	面积 5693m <sup>2</sup>
	浓缩车间	对煤泥水进行浓缩	Φ38×3m 2 座
	井下集水池	提供井下生产消防洒水用水和瓦斯站补充水	体积 337.5m <sup>3</sup>
	通风系统	通风机房，集中向井下供风，地面配电间	面积 286.6m <sup>2</sup> ，
		通风地道	4.5×4.5×240m <sup>3</sup>
	空气压缩系统	压缩空气站，压缩空气	面积 248.2m <sup>2</sup>
	瓦斯抽放系统	瓦斯抽放站，集中抽放矿井瓦斯	面积 575.9m <sup>2</sup>

续表 2.2-1 五凤煤矿建设工程主要项目组成表

工程分类	项目组成	用途	主要工程量
辅助工程	矿井修理车间	承担矿井机电设备日常检修和维护，并承担矿车及拱形支架等材料性设备的维修	面积 2000m <sup>2</sup>
	材料库、棚	存放矿井一般器材、材料等	面积 1310m <sup>2</sup>
	坑木加工房	矿井坑木材料的改制加工	面积 270m <sup>2</sup>
	油脂库	存放油类	面积 100m <sup>2</sup>
	消防材料库	存放消防材料	面积 80m <sup>2</sup>
	汽车库	存放汽车	面积 330m <sup>2</sup>
	锅炉房	向全矿提供采暖、供热服务	面积 529m <sup>2</sup>
	排矸场	定点堆放矿井矸石	初期占地 5.15hm <sup>2</sup> ，服务年限 6.7a，设拦渣坝
储运工程	转载点	中转点	面积 65.4m <sup>2</sup>
	大块煤仓	储存+50mm 以上原煤，作为块煤装车外售	面积 103m <sup>2</sup> ，体积 2634.5m <sup>3</sup>
	产品仓	储存产品煤，装车外运	φ18×38m 3 座
	矸石仓	储存排矸石	面积 52.4m <sup>2</sup> ，体积 1258m <sup>3</sup>
	带式输送机栈桥	主平硐井口房至原煤仓	3.7×2.5m，总长 460m
		至动筛车间，至主厂房、产品仓、大块煤仓、矸石仓等	3.2×2.5m，总长 723.5m
	场外公路	对外联络、运煤、材料运送等	修建运煤公路 200m，工业场地进场公路 1123m，改建岔河风井场地进场公路 3.5km
公用配套工程	行政、生活福利、居住建筑	行政办公楼，灯房、更浴室联合建筑，单身宿舍，采区办公楼，食堂，厕所等	面积 21807m <sup>2</sup>
	供电系统	35/10KV 变电所供矿井用电	面积 1457m <sup>2</sup>
		工业场地 10/0.4KV 变电所	面积 135m <sup>2</sup>
		风井场地 10/0.4KV 变电所	面积 135m <sup>2</sup>
	给排水系统	取水系统（含泵房、集水池、隔栅间以及地上部分）	面积 152.8m <sup>2</sup>
		净水站、供水站	池体面积 360m <sup>2</sup> ，泵房面积 43.2m <sup>2</sup>
		生产、消防水池	水池体积 775m <sup>3</sup> ，地面泵房面积 64.1m <sup>2</sup> ，值班室和配电室面积各 17m <sup>2</sup>
		压风机及瓦斯泵房补给水	面积各 29.25m <sup>2</sup>
	污水处理系统	生活污水处理站处理工业场地生产、生活污水	规模 720m <sup>3</sup> /d，池体体积 1462m <sup>3</sup>
		矿井水处理井下排水	规模 19440m <sup>3</sup> /d，池体体积 4548m <sup>3</sup>



## 2.3 矿井建设条件

### 2.3.1 地理位置

五凤煤矿位于贵州省大方县县城东侧。井田中部距县城直距 6.5km。井田西部边界与大方县城城镇发展规划用地重叠，行政区划属大方镇、六龙镇、羊场坝镇管辖。地理坐标：东经 105°36'00"—105°43'30"，北纬 27°04'15"—27°10'15"。地理位置详见图 2.1-1。

### 2.3.2 对外交通

大方县内目前尚无铁路，交通运输以公路为主。321 国道与 326 国道相交于大方县城，井田即位于交叉处东侧。326 国道从井田西北部经过，321 国道由井田西南部经过，贵（阳）毕（节）高等级公路由井田西南部经过。

井田距在建的大方电厂厂址（新铺村）5km，距贵阳市 177km，距毕节市 47km，对外交通方便，交通情况见图 2.1-1。

### 2.3.3 矿井建设的资源条件

#### （1）煤层赋存特征

本井田含煤地层为二叠系上统龙潭组（P<sub>2</sub>l），一般厚度为 170m，含煤 18~34 层，含煤总厚度 5.00~34.22m，平均 16.41m，含煤系数 9.49%。可采及局部可采煤层 7 层，其中基本全区可采煤层有 6<sub>中</sub>煤层，大部可采煤层有 26、33 号 2 层，局部可采煤层有 6<sub>下</sub>、10、14、19 号 4 层，零星可采煤层有 6<sub>上</sub>、7、8、11、30、32、34 号 7 层，可采及局部可采煤层总厚度 8.18m。各煤层特征见表 2.2-2。含煤地层柱状图详见图 2.3-1。

#### （2）煤质

五凤煤矿煤种属于 3 号无烟煤，多为中灰、中低硫分煤、特高热值煤，各煤层煤质特征表 2.2-3。

##### ①含硫量

五凤煤矿原煤硫分（St,d）为 0.23~9.76%，平均 2.31%。其中 19 号煤层为特低硫分煤，26 号煤层为低硫煤，11、30、32 号煤为低中硫煤，6<sub>下</sub>、7、14 为中高硫煤，6<sub>上</sub>、8、10、33、34 号煤为高硫分煤。

##### ②灰分

井田内除 30 号煤、34 号煤为中高灰分煤（MHA）外，其余煤层为中

灰分煤(MA), 各煤层灰分变化范围较小, 灰分平均值介于 23.08%~29.78% 之间。

### ③有害元素

原煤磷(P): 原煤磷含量最低为 0.001%, 最高为 0.095%, 平均为 0.013%, 属特低磷。

原煤砷 (As): 井田算术平均值为 3.3 $\mu\text{g/g}$ , 为一级含砷煤。以 19 号煤最低为 0.9 $\mu\text{g/g}$ , 10 号煤含量最高为 9.8 $\mu\text{g/g}$  (三级含砷煤)。

氟 (F): 全井田平均为 86 $\mu\text{g/g}$ , 最小值、最大值 均为 7 号煤层, 分别为 20 $\mu\text{g/g}$  和 208 $\mu\text{g/g}$ 。

氯 (Cl): 全井田最高为 0.010%, 最低为 0.009%, 平均为 0.014%, 属特低氯煤。

### ④原煤、精煤特征对比

各煤层原煤、精煤主要指标统计见表 2.1-4。

#### (3) 设计开采煤层

按照国家环境保护总局、国家经贸委、科技部 2002 年 1 月 31 日发布的“燃煤二氧化硫排放污染防治技术”规定, “各地不得新建煤层含硫份大于 3%的矿井”以及五凤煤矿的特征, 本项目设计只开采五凤煤矿含硫量小于 3%的煤层共 5 层, 分别为 6<sub>中</sub>、6<sub>下</sub>、14、19、26。

2.2-2 可采主要煤层特征表

煤层编号	间距(m)	全层厚度 (m)	夹石 层数	算量厚度 (m)	可采性	对比可 靠程度	结构复杂 程度	稳定 程度
标一	<u>2.15~11.89</u> 6.26(56)							全区发育
6 <sub>上</sub>	<u>0.58~7.38</u> 2.64(56)	<u>0~3.04</u> 0.70(62)	<u>0~1</u> 0		零星可采	可靠	简单	不稳定
6 <sub>中</sub>	<u>0.59~15.10</u> 4.25(56)	<u>0~7.06</u> 2.21(62)	<u>0~4</u> 1	<u>0~5.56</u> 2.02(62)	基本全区 可采	可靠	中等	较稳定
6 <sub>下</sub>	<u>2.61~18.19</u> 9.62(59)	<u>0~3.95</u> 0.94(64)	<u>0~2</u> 0	<u>0~3.31</u> 0.89(64)	局部可采	可靠	简单	不稳定
7(标二)	<u>2.69~11.60</u> 6.59(57)	<u>0.12~1.54</u> 0.83(67)	<u>0~1</u> 0		零星可采	可靠	简单	不稳定
8(标三)	<u>2.11~16.91</u> 7.95(54)	<u>0~2.64</u> 0.62(68)	<u>0~1</u> 0		零星可采	可靠	简单	不稳定
10	<u>0.87~8.65</u> 3.51(64)	<u>0~2.08</u> 0.77(68)	<u>0~1</u> 0	<u>0~1.38</u> 0.73(68)	局部可采	可靠	简单	不稳定
11	<u>4.78~22.41</u> 11.45(65)	<u>0~1.90</u> 1.05(68)	<u>0~2</u> 1		零星可采	可靠	简单	不稳定
14	<u>11.93~33.60</u> 19.75(65)	<u>0~2.21</u> 1.01(67)	<u>0~1</u> 0	<u>0~1.63</u> 0.89(67)	局部可采	可靠	简单	不稳定
19(标四)	<u>21.98~37.09</u> 29.22(67)	<u>0.29~2.88</u> 0.94(67)	<u>0~2</u> 0	<u>0.10~1.71</u> 0.86(67)	局部可采	可靠	简单	不稳定
26(标五)	<u>10.46~17.92</u> 13.41(68)	<u>0.44~2.50</u> 1.11(68)	<u>0~1</u> 0	<u>0.44~1.68</u> 0.99(68)	大部可采	可靠	简单	较稳定
32	<u>8.23~17.86</u> 13.84(29)	<u>0.38~2.13</u> 0.79(68)	<u>0~1</u> 0		零星 可采	可靠	简单	不稳定
33(标六)	<u>6.50~24.51</u> 12.53(25)	<u>0.43~2.49</u> 1.20(29)	<u>0~4</u> 2	<u>0.40~1.73</u> 0.91(29)	大部可采	可靠	中等	较稳定
34	<u>0.20~5.51</u> 1.25(23)	<u>0~2.99</u> 0.91(23)	<u>0~3</u> 2		零星可采	可靠	中等	不稳定
铅土(标七)								全区发育
注： <u>最小值~最大值</u> 平均值（采用工程点数）夹石为一般值								

表 2.2-3 煤层煤质特征表

煤号	原煤工业分析					浮煤工业分析				回收率(d=1.5)
	Mad	Ad	Vdaf	St,d	Qb,daf	Mad	Ad	Vdaf	St,d	
	%				MJ/kg	%				
6 <sub>上</sub>	<u>0.45~2.67</u> 2.01(29)	<u>16.82~39.80</u> 29.08(28)	<u>6.26~12.10</u> 8.56(29)	<u>0.81~8.12</u> 3.31(29)	<u>34.166~35.807</u> 35.102(29)	<u>0.40~3.47</u> 1.95(29)	<u>6.30~13.48</u> 10.66(29)	<u>5.46~6.88</u> 5.98(29)	<u>0.71~1.91</u> 1.22(29)	<u>2.44~47.48</u> 16.76(29)
6 <sub>中</sub>	<u>0.36~4.25</u> 2.47(60)	<u>15.65~36.65</u> 23.42(60)	<u>6.06~11.24</u> 7.96(60)	<u>0.51~4.90</u> 2.06(60)	<u>34.340~35.891</u> 35.110(60)	<u>0.28~3.79</u> 1.85(60)	<u>6.16~11.38</u> 8.96(60)	<u>5.63~6.95</u> 6.28(60)	<u>0.44~1.34</u> 0.72(60)	<u>5.84~62.16</u> 33.19(57)
6 <sub>下</sub>	<u>0.36~3.49</u> 2.22(38)	<u>19.83~39.68</u> 26.25(38)	<u>6.63~10.51</u> 8.44(37)	<u>1.19~5.89</u> 2.85(38)	<u>34.300~35.669</u> 35.048(38)	<u>0.41~3.61</u> 1.96(38)	<u>7.94~12.36</u> 10.27(38)	<u>5.35~7.41</u> 6.30(38)	<u>0.54~1.01</u> 0.79(38)	<u>10.74~44.44</u> 22.99(37)
7	<u>0.36~3.41</u> 1.96(48)	<u>19.80~39.89</u> 26.20(48)	<u>6.48~12.13</u> 8.76(48)	<u>1.02~4.52</u> 2.78(48)	<u>34.045~35.820</u> 35.039(48)	<u>0.66~3.39</u> 1.88(48)	<u>7.15~10.47</u> 8.72(48)	<u>5.24~7.09</u> 6.01(48)	<u>0.44~1.51</u> 1.01(48)	<u>5.36~55.75</u> 26.97(48)
8	<u>1.30~3.17</u> 2.02(22)	<u>19.03~36.10</u> 26.01(22)	<u>2.00~12.43</u> 8.28(22)	<u>2.18~9.76</u> 4.56(22)	<u>34.260~35.769</u> 35.049(22)	<u>0.47~3.13</u> 2.15(22)	<u>7.82~10.91</u> 9.62(22)	<u>5.55~6.27</u> 5.93(22)	<u>0.81~2.18</u> 1.34(22)	<u>5.13~50.00</u> 30.02(22)
10	<u>0.25~2.82</u> 1.84 (40)	<u>20.56~39.20</u> 28.14(40)	<u>6.75~14.18</u> 7.96(40)	<u>0.32~5.89</u> 3.17(40)	<u>34.383~35.569</u> 35.063(40)	<u>0.46~3.07</u> 1.86(40)	<u>8.51~14.35</u> 10.65(40)	<u>5.34~6.87</u> 6.09(40)	<u>0.44~2.26</u> 1.37(40)	<u>1.76~39.30</u> 15.82(40)
11	<u>1.31~2.96</u> 2.34(26)	<u>20.94~34.63</u> 26.45(26)	<u>6.61~8.94</u> 7.60(26)	<u>0.39~7.14</u> 1.22(26)	<u>34.389~35.912</u> 35.212(26)	<u>0.52~3.67</u> 2.08(26)	<u>8.00~11.30</u> 9.71(26)	<u>5.63~6.99</u> 6.15(26)	<u>0.37~1.44</u> 0.77(26)	<u>4.88~39.30</u> 24.40(26)
14	<u>0.24~3.10</u> 1.92(51)	<u>11.46~39.46</u> 22.83(51)	<u>6.05~11.79</u> 7.78(51)	<u>0.24~5.89</u> 2.46(51)	<u>34.469~35.824</u> 35.228(51)	<u>0.33~3.76</u> 1.74(51)	<u>6.03~10.90</u> 7.95(51)	<u>4.90~8.99</u> 5.88(51)	<u>0.35~2.36</u> 1.08(51)	<u>5.93~79.62</u> 42.10(51)
19	<u>1.39~3.70</u> 2.43(47)	<u>18.59~35.43</u> 25.16(47)	<u>6.00~8.47</u> 7.07(47.)	<u>0.23~1.83</u> 0.47(47)	<u>34.540~35.790</u> 35.208(47)	<u>0.27~3.85</u> 1.75(47)	<u>7.44~10.49</u> 8.87(47)	<u>5.25~6.82</u> 5.76(47)	<u>0.30~0.78</u> 0.40(47)	<u>9.68~58.64</u> 36.46(47)
26	<u>0.45~3.61</u> 2.23(56)	<u>18.27~36.49</u> 26.48(56)	<u>5.24~9.96</u> 7.10(56)	<u>0.27~3.89</u> 0.62(56)	<u>34.665~35.824</u> 35.252(56)	<u>0.27~3.86</u> 2.01(56)	<u>5.21~9.81</u> 7.80(56)	<u>4.93~6.28</u> 5.56(56)	<u>0.37~1.42</u> 0.53(56)	<u>2.00~42.74</u> 26.18(56)
32	<u>1.22~2.67</u> 1.94(23)	<u>26.46~39.01</u> 34.55(19)	<u>6.91~12.16</u> 8.99(21)	<u>0.25~7.11</u> 1.02(23)	<u>33.787~35.694</u> 34.842(21)	<u>0.67~3.78</u> 2.11(23)	<u>5.21~10.87</u> 8.55(23)	<u>5.19~5.93</u> 5.47(23)	<u>0.41~1.68</u> 0.57(23)	<u>2.02~22.99</u> 13.49(23)
33	<u>0.76~2.32</u> 1.86(17)	<u>22.78~37.99</u> 29.51(17)	<u>6.59~12.24</u> 8.55(17)	<u>0.34~3.54</u> 1.54(11)	<u>34.234~35.815</u> 34.989(17)	<u>0.74~3.61</u> 1.93(17)	<u>7.59~10.42</u> 8.81(17)	<u>4.82~6.62</u> 5.52(17)	<u>0.39~0.91</u> 0.46(17)	<u>8.54~37.37</u> 24.07(17)
34	<u>0.67~3.59</u> 2.01(19)	<u>24.25~39.37</u> 32.92(14)	<u>5.83~11.75</u> 8.87(13)	<u>1.03~9.05</u> 3.97(19)	<u>33.281~35.890</u> 34.975(15)	<u>0.60~3.66</u> 1.87(19)	<u>4.47~10.22</u> 7.63(19)	<u>4.86~6.26</u> 5.45(19)	<u>0.48~3.72</u> 1.30(19)	<u>5.35~26.05</u> 12.45(23)
全矿井	<u>0.24~4.25</u> 2.10	<u>11.46~39.89</u> 27.46	<u>2.00~17.53</u> 8.15	<u>0.23~9.76</u> 2.31	<u>33.281~35.912</u> 35.086	<u>0.27~3.86</u> 1.93	<u>4.47~14.35</u> 9.09	<u>4.82~8.99</u> 5.88	<u>0.30~3.72</u> 0.89	<u>1.76~79.62</u> 24.99

续表 2.2-3 煤层煤质特征表

煤号	原煤或夹石层的有害元素				原煤或夹石层的稀散、放射性元素					原煤灰成分				
	P	As	F	Cl	Ge	Ga	U	Th	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO
	%	μg/g		%	μg/g					%				
6 <sub>上</sub>	<u>0.002~0.042</u> 0.013(14)	<u>0~5</u> 2.39(14)	<u>40~162</u> 86.8(14)	<u>0.007~0.07</u> 0.013(14)	<u>0.7~2.9</u> 1.7(14)	<u>6~14</u> 7.7(14)	<u>2~15</u> 8(14)	<u>0~6</u> 1.9(14)	<u>80~400</u> 212(14)	<u>43.10~75.17</u> 56.16(30)	<u>11.69~28.62</u> 16.43(30)	<u>7.96~35.34</u> 17.29(30)	<u>0.22~6.26</u> 2.53(30)	<u>0.56~2.94</u> 1.37(30)
6 <sub>中</sub>	<u>0.002~0.045</u> 0.016(25)	<u>0.4~13.2</u> 3.8(25)	<u>39~177</u> 79(25)	<u>0.006~0.015</u> 0.009(25)	<u>0.7~2.4</u> 1.6(23)	<u>6~14</u> 9.7(23)	<u>5~12</u> 7.6(23)	<u>0~4.0</u> 1.0(23)	<u>80~360</u> 211(23)	<u>39.29~62.98</u> 50.29(50)	<u>10.68~33.37</u> 24.91(50)	<u>8.14~25.90</u> 15.79(50)	<u>0.23~25.38</u> 2.08(50)	<u>0.62~2.45</u> 1.38(50)
6 <sub>下</sub>	<u>0.003~0.040</u> 0.012(17)	<u>0.4~13.2</u> 3.7(17)	<u>49~169</u> 83(17)	<u>0.005~0.015</u> 0.010(17)	<u>0.8~2.8</u> 1.7(15)	<u>9~19</u> 11(15)	<u>3~11</u> 7(14)	<u>0~3</u> 1(14)	<u>80~400</u> 240(14)	<u>35.67~61.24</u> 49.00(34)	<u>14.41~36.42</u> 24.46(34)	<u>9.36~35.00</u> 18.26(34)	<u>0.14~5.68</u> 0.90(34)	<u>0.57~2.75</u> 1.25(34)
7	<u>0.001~0.059</u> 0.011(13)	<u>0.0~11.8</u> 2.5(13)	<u>20~208</u> 59.7(13)	<u>0.006~0.013</u> 0.009(13)	<u>0.3~2.8</u> 1.4(14)	<u>5~12</u> 7.1(14)	<u>5~10</u> 7.8(14)	<u>0~3</u> 1.8(14)	<u>80~400</u> 245.7(14)	<u>42.52~74.26</u> 54.09(33)	<u>6.78~18.81</u> 12.71(39)	<u>8.06~26.91</u> 20.26(39)	<u>0.41~12.90</u> 4.40(39)	<u>0.72~5.28</u> 2.33(39)
8	<u>0.003~0.018</u> 0.009(10)	<u>0.2~4.7</u> 2.2(10)	<u>33~90</u> 57(10)	<u>0.005~0.013</u> 0.010(10)	<u>0.1~2.2</u> 1.3(9)	<u>5~10</u> 7.2(9)	<u>5~10</u> 7.4(9)	<u>0~2.0</u> 0.6(9)	<u>80~320</u> 235(9)	<u>42.27~62.15</u> 51.47(21)	<u>9.39~25.55</u> 14.63(21)	<u>13.78~40.88</u> 14.63(21)	<u>0.30~6.39</u> 1.79(21)	<u>0.65~2.7</u> 1.49(21)
10	<u>0.004~0.035</u> 0.014(16)	<u>0.9~59.5</u> 9.3(16)	<u>44~101</u> 64(16)	<u>0.005~0.014</u> 0.009(16)	<u>0.3~2.7</u> 1.4(16)	<u>6~14</u> 9.3(16)	<u>3~11</u> 7.6(16)	<u>0~2</u> 1.0(16)	<u>80~400</u> 267(16)	<u>30.80~75.81</u> 54.81(38)	<u>9.86~26.77</u> 18.83(38)	<u>3.69~53.06</u> 19.34(38)	<u>0.19~1.81</u> 0.72(38)	<u>0.55~2.50</u> 1.09(38)
11	<u>0.005~0.019</u> 0.013(5)	<u>0.0~2.8</u> 1.2(5)	<u>36~78</u> 60(5)	<u>0.009~0.014</u> 0.011(5)	<u>0.8~1.1</u> 0.9(4)	<u>9~10</u> 9.8(4)	<u>5~8</u> 6.5(4)	<u>0~3.0</u> 1.3(4)	<u>160~240</u> 220(4)	<u>50.75~71.06</u> 61.43(26)	<u>10.56~29.07</u> 20.37(26)	<u>5.64~17.91</u> 10.62(26)	<u>0.17~2.43</u> 0.73(26)	<u>0.98~2.50</u> 1.34(26)
14	<u>0.003~0.044</u> 0.009(23)	<u>0.0~22.3</u> 6.9(23)	<u>37~135</u> 71.8(23)	<u>0.006~0.016</u> 0.010(23)	<u>0.5~2.8</u> 1.6(21)	<u>6~10</u> 7.8(21)	<u>0~12</u> 4.3(21)	<u>0~3</u> 1.3(21)	<u>80~440</u> 228(21)	<u>35.57~72.22</u> 52.64(39)	<u>10.61~28.75</u> 18.08(39)	<u>5.32~28.82</u> 17.84(39)	<u>0.28~8.85</u> 2.65(39)	<u>0.58~3.16</u> 1.62(39)
19	<u>0.005~0.095</u> 0.014(23) <sub>上</sub>	<u>0~6.9</u> 0.9(23)	<u>57~204</u> 103(23)	<u>0.005~0.014</u> 0.009(23)	<u>0.9~2.11</u> 4(21)	<u>6~15</u> 12(21)	<u>4~14</u> 7(21)	<u>0~3</u> 1(21)	<u>80~400</u> 253(21)	<u>50.77~71.56</u> 60.03(44)	<u>17.25~28.44</u> 21.18(44)	<u>3.33~14.87</u> 8.94(44)	<u>0.32~2.61</u> 1.40(44)	<u>0.32~2.61</u> 1.40(44)
26	<u>0.002~0.021</u> 0.012(25)	<u>0.0~33.8</u> 1.99(25)	<u>46~145</u> 89(25)	<u>0.005~0.014</u> 0.009(25)	<u>0.4~3.6</u> 1.7(23)	<u>6~141</u> 17(23)	<u>3~13</u> 7(23)	<u>0~3</u> 1(23)	<u>160~400</u> 245(23)	<u>49.66~74.16</u> 64.27(49)	<u>9.16~24.14</u> 17.89(49)	<u>2.98~27.49</u> 7.56(49)	<u>0.37~23.80</u> 2.52(49)	<u>0.71~2.43</u> 1.32(49)
32	<u>0.014~0.027</u> 0.02(8)	<u>0.0~5.9</u> 0.99(8)	<u>61~163</u> 122(8)	<u>0.006~0.014</u> 0.01(8)	<u>0.2~2.1</u> 1(7)	<u>10~14</u> 12(7)	<u>4~8</u> 7(7)	<u>0~2</u> 1(7)	<u>80~320</u> 229(7)	<u>51.37~73.74</u> 65.89(21)	<u>9.59~21.43</u> 15.59(21)	<u>3.59~25.48</u> 7.26(21)	<u>0.41~7.43</u> 3.01(21)	<u>0.73~3.46</u> 1.60(21)
33	<u>0.003~0.015</u> 0.009(4)	<u>0.1~5.5</u> 2.5(4)	<u>82~120</u> 97.0(4)	<u>0.005~0.01</u> 0.009(4)	<u>0.5~2.11</u> 4(3)	<u>7~8</u> 8(3)	<u>6(3)</u>	<u>0~1</u> 1(3)	<u>80~160</u> 107(3)	<u>44.04~69.47</u> 60.84(17)	<u>9.03~15.98</u> 12.85(17)	<u>4.90~31.81</u> 12.33(17)	<u>1.15~11.86</u> 4.90(17)	<u>1.04~3.10</u> 1.78(17)
34	<u>0.008~0.018</u> 0.01(14)	<u>0.2~9.06</u> 3.0(14)	<u>130~419</u> 231(14)	<u>0.005~0.015</u> 0.009(14)	<u>0.8~3.6</u> 2.1(13)	<u>10~14</u> 12(13)	<u>5~10</u> 7.3(13)	<u>0~3</u> 1.2(13)	<u>80~440</u> 286(13)	<u>33.13~60.86</u> 49.48(18)	<u>10.88~24.49</u> 15.77(18)	<u>6.51~29.04</u> 14.77(18)	<u>3.17~19.04</u> 9.65(18)	<u>0.45~3.46</u> 1.57(18)
全矿井	<u>0.24~4.25</u> 2.10	<u>11.46~39.89</u> 27.46	<u>2.00~17.53</u> 8.15	<u>0.23~9.76</u> 2.31	<u>0.1~3.6</u> 1.88	<u>5~141</u> 1005	<u>2~14</u> 7.18	<u>0~6</u> 1.16	<u>80~440</u> 229.13	<u>30.80~75.81</u> 56.18	<u>6.76~36.42</u> 17.98	<u>2.98~53.06</u> 14.22	<u>0.14~25.38</u> 2.83	<u>0.32~5.28</u> 1.50

续表 2.2-3 煤层煤质特征表

煤号	原煤灰成分					热稳定性			容重	密度	灰熔融性	可磨性指数	燃点			煤的牌号
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	TS <sub>+6</sub>	TS <sub>6-3</sub>	TS <sub>3</sub>	ARD	TRD	ST		原样	氧化样	还原样	
	%					%			t/m <sup>3</sup>		℃		℃			
6 <sub>上</sub>	43.10~75.17 56.16(30)	11.69~28.62 16.43(30)	7.96~35.34 17.29(30)	0.22~6.26 2.53(30)	0.56~2.94 1.37(30)				1.57~1.99 1.70 (6)	1.51~1.65 1.57(8)	1110~>1450 1234(22)		370~389 382(4)	358~375 369(4)	395~415 403(4)	WY3
6 <sub>中</sub>	39.29~62.98 50.29(50)	10.68~33.37 24.91(50)	8.14~25.90 15.79(50)	0.23~25.38 2.08(50)	0.62~2.45 1.38(50)	86.6	12.0	1.5	1.59~1.74 1.66(10)	1.45~1.70 1.56(11)	1130~>1450 1314(48)	61	384	377	400	WY3
6 <sub>下</sub>	35.67~61.24 49.00(34)	14.41~36.42 24.46(34)	9.36~35.00 18.26(34)	0.14~5.68 0.90(34)	0.57~2.75 1.25(34)				1.62~1.78 1.69(4)	1.57~1.72 1.62(5)	1070~>1450 1324(28)		373~378 375(3)	363~365 364(3)	394~398 396(3)	WY3
7	42.52~74.26 54.09(33)	6.78~18.81 12.71(39)	8.06~26.91 20.26(39)	0.41~12.90 4.40(39)	0.72~5.28 2.33(39)				1.60~1.84 1.69(8)	1.53~1.76 1.63(9)	1090~>1450 1210(33)		369	358	405	WY3
8	42.27~62.15 51.47(21)	9.39~25.55 14.63(21)	13.78~40.88 14.63(21)	0.30~6.39 1.79(21)	0.65~2.27 1.49(21)				1.71~1.79 1.75(2)	1.59~1.70 1.65(2)	1070~1450 1199(21)		368~369 369(3)	357~363 360(3)	388~397 393(3)	WY3
10	30.80~75.81 54.81(38)	9.86~26.77 18.83(38)	3.69~53.06 19.34(38)	0.19~1.81 0.72(38)	0.55~2.50 1.09(38)				1.68~2.09 1.80(5)	1.48~1.86 1.65(8)	1070~>1450 1255(35)		380~391 386(2)	366~375 371(2)	400~415 408(2)	WY3
11	50.75~71.06 61.43(26)	10.56~29.07 20.37(26)	5.64~17.91 10.62(26)	0.17~2.43 0.73(26)	0.98~2.50 1.34(26)					1.48~1.57 1.53(2)	1230~>1450 1332(22)		378~387 383(3)	363~373 367(3)	400~405 402(3)	WY3
14	35.57~72.22 52.64(39)	10.61~28.75 18.08(39)	5.32~28.82 17.84(39)	0.28~8.85 2.65(39)	0.58~3.16 1.62(39)				1.52~1.99 1.64(9)	1.44~1.74 1.55(9)	1130~>1450 1226(42)		399~404 402(2)	381~384 383(2)	418~420 419(2)	WY3
19	50.77~71.56 60.03(44)	17.25~28.44 21.18(44)	3.33~14.87 8.94(44)	0.32~2.61 1.40(44)	0.32~2.61 1.40(44)				1.59~1.80 1.68(7)	1.46~1.59 1.53(6)	1260~>1450 1389 (39)		380~403 392(2)	367~387 377(2)	396~420 408(2)	WY3
26	49.66~74.16 64.27(49)	9.16~24.14 17.89(49)	2.98~27.49 7.56(49)	0.37~23.80 2.52(49)	0.71~2.43 1.32(49)	87.8	11.0	1.2	1.60~1.75 1.65(6)	1.48~70 1.56(9)	1090~>1450 1350(49)	53	375~397 386(2)	370~385 378(2)	402~410 406(2)	WY3
32	51.37~73.74 65.89(21)	9.59~21.43 15.59(21)	3.59~25.48 7.26(21)	0.41~7.43 3.01(21)	0.73~3.46 1.60(21)				1.75(1)	1.58~1.65 1.62(2)	1120~1450 1332(21)		376~393 386(3)	366~382 374(3)	392~410 404(3)	WY3
33	44.04~69.47 60.84(17)	9.03~15.98 12.85(17)	4.90~31.81 12.33(17)	1.15~11.86 4.90(17)	1.04~3.10 1.78(17)				1.64~1.80 1.70(3)	1.51~1.78 1.58(5)	1080~1350 1235(15)		366	361	410	WY3
34	33.13~60.86 49.48(18)	10.88~24.49 15.77(18)	6.51~29.04 14.77(18)	3.17~19.04 9.65(18)	0.45~3.46 1.57(18)				1.74~1.89 1.80(4)	1.59~1.79 1.69(3)	1080~1450 1271(18)		386(1)	379(1)	415(1)	WY3
全矿井	30.80~75.81 49.48	6.78~36.42 15.77	2.98~40.88 14.77	0.14~25.38 9.65	0.32~5.28 1.57	87.2	11.5	1.4	1.52~2.09 1.71	1.44~1.86 1.60	1070~>1450 1282	57	368~404 382	357~387 371	388~415 405	WY3

表 2.2-4 煤层原煤——精煤主要煤质特征对照表

煤层号		工业分析 (%)				St,d (%)	Qb,daf (MJ/kg)
		Mad	Ad	Vdaf	FCdaf		
6 <sub>上</sub>	原煤	1.89	29.43	8.58	91.42	3.56	35.083
	精煤	2.03	10.67	5.97		1.24	
6 <sub>中</sub>	原煤	<b>2.47</b>	<b>23.42</b>	<b>7.96</b>	<b>92.04</b>	<b>2.09</b>	<b>35.127</b>
	精煤	<b>2.00</b>	<b>8.99</b>	<b>6.28</b>		<b>0.72</b>	
6 <sub>下</sub>	原煤	<b>2.22</b>	<b>26.25</b>	<b>8.44</b>	<b>91.56</b>	<b>2.85</b>	<b>35.048</b>
	精煤	<b>1.96</b>	<b>10.27</b>	<b>6.30</b>		<b>0.79</b>	
7	原煤	1.96	26.20	8.76	91.24	2.78	35.039
	精煤	1.88	8.72	6.01		1.01	
8	原煤	2.02	26.01	8.28	91.72	4.56	35.049
	精煤	2.15	9.62	5.93		1.34	
10	原煤	1.84	28.14	7.96	92.04	3.17	35.063
	精煤	1.86	10.65	6.09		1.37	
11	原煤	2.34	26.45	7.60	92.40	1.22	35.212
	精煤	2.08	9.71	6.15		0.77	
14	原煤	<b>1.92</b>	<b>22.83</b>	<b>7.78</b>		<b>2.46</b>	<b>35.228</b>
	精煤	<b>1.74</b>	<b>7.95</b>	<b>5.88</b>		<b>1.08</b>	
19	原煤	<b>2.43</b>	<b>25.16</b>	<b>7.10</b>	<b>92.90</b>	<b>0.47</b>	<b>35.208</b>
	精煤	<b>1.75</b>	<b>8.87</b>	<b>5.76</b>		<b>0.40</b>	
26	原煤	<b>2.23</b>	<b>26.48</b>	<b>7.10</b>	<b>92.90</b>	<b>0.62</b>	<b>35.252</b>
	精煤	<b>2.01</b>	<b>7.80</b>	<b>5.56</b>		<b>0.53</b>	
30	原煤	1.94	34.55	8.99	84.78	1.02	34.842
	精煤	2.11	8.55	5.47		0.57	
32	原煤	1.86	29.51	8.55	88.58	1.54	34.989
	精煤	1.93	8.81	5.52		0.46	
33	原煤	1.80	34.67	11.42	91.45	4.19	34.775
	精煤	2.02	7.44	5.33		1.70	
34	原煤	1.79	29.36	9.42	90.24	5.55	34.935
	精煤	1.30	9.03	5.52		2.40	

#### (4) 其它开采技术条件

##### ① 煤层顶、底板

井田主要可采煤层为 6<sub>中</sub>煤层，其直接顶板为粉砂质泥岩，间接顶板为细砂岩、粉砂岩；底板为粉砂质泥岩、泥岩。据井田周围小煤矿调查，巷道掘至该层段时，易产生顶部跨塌及底鼓现象，底板具有易泥化、遇水膨胀、机械强度差等特性。

##### ② 瓦斯

自然瓦斯成分：各煤层甲烷成分介于 69.54%（10 煤层）～90.38%（26

煤层)之间,其平均值为 84.83%;二氧化碳含量平均值为 0.56%;氮含量平均值 15.01%,10 煤层最高,为 22.68%,10 煤层最低,为 12.31%。

本井田可采煤层可燃物瓦斯含量的平均值 16.78mL/g,最大 32.33mL/g,最小 6.05mL/g,其中 6<sub>中</sub>煤层平均 18.31mL/g。瓦斯风化带深度 120m,百米瓦斯梯度 2.23mL/g,属高瓦斯煤层,工作面生产能力将受瓦斯涌出量的限制。

### ③ 煤层爆炸

煤层无煤尘爆炸危险性。

### ④ 煤层自燃发火倾向

除 8 号煤层为易自燃煤层外,其它煤层自燃趋势等级为不易自燃煤。

### ⑤ 地温

本区地温梯度小于 1.86~6.12℃/100m,在井田内标高 1400m 以上,仅有少数地温梯度异常区,无高温区。

本井田主要可采煤层平均厚度为 2.21m(净厚 2.02m),为中厚煤层,具备综合机械化开采的地质条件。

## 2.3.4 矿井建设的外部条件

### (1) 运输条件

大方县内目前尚无铁路,交通运输以公路为主,如前所述,公路运输条件较为方便。

### (2) 电源条件

本地区现有大方 110/35/10kV 变电站,安装 20MVA 主变压器两台;在建六龙 110/35kV 变电站,设计安装 63MVA 主变压器两台,预计 2005 年底可运行。矿井建设用电可取自上述电源,电源可靠,矿井建设用电可取自上述电源。

### (3) 水源条件

井田东北边界处的龙滩口 X<sub>3</sub> 号泉作为供水水源,该泉水水量较大,为 649.95L/s,根据龙滩口 X<sub>3</sub> 号泉水长期观测资料,其流量为 52.95 (2005.4.15)~2295.72 (2004.8.25) L/s。泄水标高为 1417.88m,水质类型: HCO<sub>3</sub>•SO<sub>4</sub>-Ca 型水,PH 值 7.46; 固溶物 249.60mg/L。



#### （4）建材条件

矿井开发及建设所需要的主要材料有：钢材、木材、水泥、砖瓦、砂石等，除钢材需由周边市、县调入外，其余建材均可由大方县提供。

### 2.4 五凤煤矿

#### 2.4.1 井田境界

五凤煤矿井田边界为：西南与小屯井田相接，西北界与大方县城边相接，南界至羊场坝，北至梁家岩—郑家寨子一线，东界至四冲—大寨—官寨一线。井田平均走向长 12.40km，宽 11.06km，面积 90.04km<sup>2</sup>。井田拐点座标见表 2.4-1。

表 2.4-1 五凤矿井范围拐点坐标表

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	3003076	35559883	16	3003586	35570627
2	3003530	35559883	17	3003586	35571451
3	3003530	35560711	18	3002202	35571451
4	3004921	35560711	19	3002202	35571890
5	3004921	35561126	20	3000583	35571890
6	3005852	35561126	21	2999824	35570977
7	3005852	35561547	22	2998359	35570342
8	3006325	35561547	23	2997044	35568842
9	3006328	35563157	24	2995683	35566659
10	3006786	35563162	25	2995683	35564051
11	3006818	35568539	26	2996610	35564051
12	3006358	35568539	27	2998453	35565537
13	3006358	35571020	28	3002604	35559058
14	3005889	35571020	29	3003076	35559058
15	3005889	35570601			

#### 2.4.2 储量

全井田设计开采煤层的总资源量为 53449 万 t，其中查明矿产资源（331+332+333）32113 万吨，潜在矿产资源（334）？21336 万 t，工业储

量 32113 万 t，全井田断层煤柱计 167.3 万 t、井田境界煤柱计 290.4 万 t、地表水体煤柱计 1309.0 万 t、露头防水煤柱 234.0 万 t、滑坡（五凤、青林滑坡）防水煤柱 2450.8 万 t，设计储量 27661.5 万 t，井巷、风井煤柱 3977.1 万 t，矿井可采储量为 16295.2 万 t，其中主采 6<sub>中</sub>煤层 6443.6 万 t。矿井可采储量详见表 2.4-2。

表 2.4-2 开采范围可采储量表

单位：万 t

煤层 编号	资源 储量	工业储量				永久煤 柱损失	主要 井巷	333 资源 量折减	开采 损失	可采 储量
		331	332	333	小计					
6 <sub>中</sub>	25106	929	4456	7366	12751	1687.4	1822.8	1186.3	1610.9	6443.6
6 <sub>下</sub>	4950			3847	3847	660.6	598.8	637.3	292.6	1657.8
14	6886			4343	4343	916.5	548.9	685.3	328.8	1863.5
19	5793			3978	3978	846.9	427.2	626.2	311.6	1766.0
26	10714	659	1706	4829	7194	340.1	579.4	904.6	805.5	4564.4
合计	53449	1588	6162	24363	32113	4451.5	3977.1	4039.7	3349.4	16295.2

### 2.4.3 井田开拓与开采

#### （1）开拓方式

矿井开采方案设计中，根据矿井的井田范围、煤层赋存条件、地面地形及交通运输条件等，综合出两类五个井位方案。第一类方案：采用斜井—平硐方案，包括城东斜井—平硐方案、头塘煤矿东侧斜井—平硐方案、大海子附近采用斜井—平硐方案；第二类方案：采用平硐—斜井方案，即城西平硐—斜井方案、小龙潭平硐—斜井方案。

设计从主工业场位置、辅助场地位置、井巷工程量、经济投资、工业场地离电厂距离、工期、工业场地条件、瓦斯治理方案外部因素等多方面比选后，选择小龙潭平硐—暗斜井开拓方案为推荐方案。

该方案确定井口位于小龙潭处，主工业场地位于小龙潭-岩湾子附近；主场地布置主、副平硐，井筒方位正南北方向，一采区利用平硐暗斜井直接布置走向长壁回采工作面，利用暗斜井延深作为中二采区下山，也布置走向长壁工作面回采；平硐标高 1570m，全井田分为中、东、西三个区进

行开拓，南北主干开拓井巷贯穿全区。

初期风井位于工业场地以南 G326 公路南侧，平行主副平硐布置回风斜井，中央并列式通风方式；后期选择岔河处布置进回风井筒，两个井筒均为斜井，主要服务中二、中三采区和东一盘区。矿井开拓方式见图 2.4-1~2。

### （2）采区划分及开采顺序

全井田共划分为三个采区、七个盘区，共十个盘（采）区。其中中区三个采区两个大盘区，东区三个盘区，西区两个盘区。

矿井主要开采顺序为：煤层之间，先上后下顺序开采。采区接替，本着先近后远原则进行安排；接替关系基本按中一采区→西一盘区→西二盘区→中四盘区→中五盘区和中二采区→中三采区→东一盘区→东二盘区→东三盘区两条线进行接替。井田开拓巷道布置和盘区划分详见图 2.4-1。

### （3）主要开拓井巷布置

#### ① 上组煤开拓布置

工业场地内布置主、副平硐，井筒方位正南北方向，利用平硐暗斜井作为中一采区的准备巷道直接布置走向长壁回采工作面。利用暗斜井延深作为中二采区下山，也布置走向长壁工作面回采。

上组煤层（可采 6<sub>中</sub>、6<sub>下</sub>煤层）集中布置开拓准备巷道，一般地，运输大巷（上下山）沿 7 煤层布置，轨道大巷（上下山）沿 6<sub>下</sub>煤层或 7 煤底板布置，回风大巷（上下山）沿 6<sub>中</sub>煤层布置。

#### ② 中、下组煤开拓布置

后期中、下组煤（可采 14、19 和 26 煤层）的开拓准备巷道单独集中或分组布置，分别与主、副平硐和回风斜井联络。

### （4）井筒布置

中一采区布置主平硐、副平硐和回风平硐三个井筒，中二采区增加一条进风斜井和一条回风斜井，矿井井筒特征见表 2.4-3。

### （5）井下车场

本矿井采用平硐开拓，辅助运输采用轨道运输，平硐采用蓄电机机车牵引矿车运输，副暗斜井设置上下平车场。在暗斜井+1455 井底水平设置中一采区排水系统，并设置有井底煤仓、井下中央变电所、井下消防材料

库、爆破材料发放硐室等。中二采区在底部+1366m 水平设置矿井主水仓和主泵房排水系统以及煤仓、变电所等硐室。

表 2.4-3 井筒特征表

编号	名称		单位	主平硐	副平硐	北回风斜井	二期进(回)风斜井
1	井口座标	X	m	3007771.00	3007729.00	3007282.00	3005080.00 (3005135.00)
		Y	m	35565192.00	35565157.00	35565122.00	35565808.00 (35565796.00)
		Z	m	+1570.00	+1570.00	+1655.00	+1515.00
2	方位角			0°	0°	90°	90°
3	净宽度		m	3.8	4.4	4.8	4.4
4	净断面		m <sup>2</sup>	11.0	15.5	17.7	15.5
5	掘进断面		m <sup>2</sup>	12.5/14	16.8/19.4	19.0/21.8	16.8/19.4
6	总长度		m	1285	1342	461	196(198)
7	倾角		度	0°	0°	10°	25°
9	(网)锚喷支护段	锚杆	mm	Φ20x1800	Φ20x1800	Φ20x1800	Φ20x1800
		喷厚	mm	120	120	120	120
10	砌碛段支护厚		mm	350	350	350	350
11	井筒装备			胶带输送机	轨道	瓦斯管路等	
12	用途			煤炭运输进风	辅助运输、进风	回风	进(回)风

### 2.4.3 井下开采

#### (1) 首采区位置及特征

矿井以 2 个采区 2 个综采工作面保证煤炭产量。矿井首采区为中一采区和中二采区，分别位于井田的中浅部和中部附近。其特征见表 2.4-4。

表 2.4-4 首采区特征表

首采区	走向长度 (m)	倾斜宽度 (m)	面积 (km <sup>2</sup> )	可采煤层		总资源量	可采储量	服务年限	
				数量	平均厚度(m)				
中一采区	1400~2000	900~1400	2.2	2	6 <sub>中</sub>	1.78	922万 t	756万 t	6a
					6 <sub>下</sub>	1.18			
中二采区	3240~3860	1080	3.83	2	6 <sub>中</sub>	2.15	1137万 t	910万 t	10a
					6 <sub>下</sub>	1.36			

## （2）盘区巷道布置

根据煤层赋存特点及矿井开拓部署，中一采区布置方式采用沿平硐和暗斜井直接布置走向长壁工作面回采，主暗斜井沿 7 煤层布置，副暗斜井沿 6<sub>下</sub>煤层布置，回风暗斜井沿 6<sub>中</sub>煤层布置；中二采区采用下山布置方式，沿下山两翼布置走向长壁工作面回采，运输下山沿 7 煤层布置，轨道下山沿 6<sub>下</sub>煤层布置，专用回风下山沿 6<sub>中</sub>煤层布置。

采区巷道布置见图 2.4-3~5 所示。

## （3）采煤方法与采煤工艺

本矿井开采的为近水平~缓倾斜薄及中厚煤层，结合矿井开拓布置，不同块段的工作面采用长壁式倾斜或走向采煤法，后退式回采，全部冒落法管理顶板。

本矿井开采 6<sub>中</sub>煤层时，采用较先进的综合机械化采煤技术。对于 6<sub>下</sub>煤层及其他薄煤层开采，可根据当时的技术发展状况及实际情况采用高档普采、薄煤层综采或刨煤机综采等工艺。

设计根据煤层特征、地质条件、瓦斯限产要求等因素，确定矿井一采区和二采区各投产一个综采工作面，工作面长度暂按 170m 布置，年推进度约为 1500~2000m，采用偏 Y 型通风。

## （4）巷道掘进、支护与井巷工程量

根据开拓及采区布置、工作面及采区接替安排，一采区移交生产时配备 4 个掘进工作面；其中煤巷综掘工作面 2 个，岩巷普通掘进工作面 2 个。二采区移交生产时再增加 2 个普通掘进工作面。支护设计以锚喷和网锚喷支护形式为主，工作面顺槽暂考虑锚网支护；一采区井巷总工程量为 14197.7m，二采区井巷总工程量为 13345.4m。

### 2.4.4 井下运输

#### （1）煤炭运输

采（盘）区工作面来煤经溜煤眼装至下山（暗斜井）胶带输送机，下山胶带输送机将原煤输送至井底煤仓，井底煤仓下口设大型给煤机将原煤送至主平硐（暗斜井）胶带输送机运至地面原煤生产系统。

#### （2）辅助运输

矿井辅助运输方式选用轨道运输。平硐和水平轨道大巷采用蓄电机机车牵引矿车运输，副暗斜井及上下山采用绞车提升。

## 2.4.5 通风方式

### （1）通风方式

矿井一采区通风系统为中央分列式通风，副平硐进风，回风斜井回风，主平硐辅助进风。二采区在岔河回风场地内增设进（回）风斜井，采用分区式通风。矿井一采区总风量为  $145\text{m}^3/\text{s}$ ，二采区总风量为  $256\text{m}^3/\text{s}$ 。

### （2）瓦斯抽放

本矿井设置高、中低压两套瓦斯抽放系统，中低负压系统主要用于抽放采空区瓦斯、高负压系统主要用作预抽。中低负压系统，瓦斯抽出量（最大）为  $25.3\text{m}^3/\text{min}$  纯瓦斯，瓦斯浓度按 30% 计，混合量为  $84.3\text{m}^3/\text{min}$ ，孔口抽放负压为 15KPa；高负压系统，瓦斯抽出量（最大）为  $27.0\text{m}^3/\text{min}$  纯瓦斯；瓦斯浓度按 45% 计，混合量为  $59.9\text{m}^3/\text{min}$ ，孔口抽放负压为 35KPa。

## 2.4.6 矿井主要设备

本矿井主要设备见表 2.4-5，其布置见图 2.4-3~5。

表 2.4-5 矿井主要设备

设备名称		规格及型号	功率 (KW)	数量（台）
采煤设备	电牵引双滚筒采煤机	MG250/600-AWD 型	600	2
	刮板输送机	SGZ764/400	$2 \times 200$	4
运输设备	主平硐胶带输送机	ST2500	$3 \times 630$	3
	二采区运输下山胶带输送机	ST1600	$3 \times 315$	3
辅助运输	防爆蓄电池电机车	CDXT-8J		4
	矿车	600mm 轨距 1.5t		16
提升设备	副暗斜井提升机	JKB-3 $\times$ 2.3/20	355	1
	中二采区轨道下山提升机	JKB-2.5 $\times$ 2.0/20	200	1
通风设备	一采区：防爆对旋式轴流通风机	BDK-8-No.26B 型	315	2（一用一备）
	二采区：防爆对旋式轴流通风机	BDK-8-No.26B 型	315	2（一用一备）

续表 2.4-5 矿井主要设备

设备名称		规格及型号	功率 (KW)	数量（台）
压风设备	水冷式螺杆式空气压缩机	SA-250W 型	250	4（三用一备）
排水设备	一采区：高效节能耐磨离心泵，配高原矿用防暴电机	MD280-43×3 型	155	3（正常涌水一用一备一检，最大涌水两用一备）
	二采区：高效节能耐磨离心泵，配高原矿用防暴电机	MD450-60×4 型	450	5（正常涌水两用两备一检，最大涌水三用两备）
瓦斯抽放设备	高负压抽放系统：水环式真空泵	2BE3-600 型	400	3（两用一备）
	低负压抽放系统：水环式真空泵	2BE3-600	500	3（两用一备）
锅炉房蒸气锅炉		DZL2-0.8-W	0.8	2

## 2.4.7 设计生产能力、服务年限及劳动定员

（1）矿井设计生产能力 180 万 t/a，服务年限为 64.7a。

（2）矿井按年工作日 300d，每天三班作业，其中二班生产一班检修，每天净工作时间 14h。

（3）矿井职工在籍总人数为 1090 人，其中生产工人 832 人。矿井全员效率为 8.8t/工。

## 2.5 地面设施

### 2.5.1 地面生产系统

（1）主井地面生产系统

#### ① 原煤加工方式及工艺

采用“块煤机械排矸、混煤两产品重介旋流分选、煤泥压滤”的选煤工艺。

主井提升的毛煤运至储煤场进行储存，返料经带式输送机运至动筛车间进行预先筛分、手选、排矸。毛煤经动筛车间排矸后共出三个产品：大块煤、末原煤、块矸石，大块煤既可以去大块煤仓储存、地销，也可以破碎后与末原煤混合，混合后的原煤运至主厂房入洗或去产品仓储存。原煤

经主厂房洗选、脱硫后生产出三个产品：洗混中块、洗末煤、矸石，洗混中块可单独销售，也可和洗末煤混合后作为电煤运至产品仓储存。

选煤厂原则工艺流程图见图 2.5-1。

## ② 产品结构

产品结构见表 2.5-1。

表 2.5-1 产品结构

产品名称		数 量				质 量		水量
		r %	t/h	t/d	万 t/a	Ad %	St.d %	t/h
产 品	大块煤（+50mm）	21.00	90.00	1260.0	37.80	19.10	1.62	7.83
	洗混中块(50-13mm)	19.02	81.51	1141.2	34.24	18.93	1.46	7.09
	洗末煤（13-0mm）	43.39	185.96	2603.4	78.10	17.84	1.13	22.65
小 计		83.41	357.47	5004.6	150.14	18.41	1.33	37.57
矸 石		16.59	71.10	995.4	29.86	70.19	7.96	11.04
合 计		100.00	428.57	6000	180.0	27.00	2.43	48.61

## （2）副井系统

本矿井采用副平硐担负设备、材料、矸石等运输任务，矿车、大型设备平板车、人车等由机车牵引直接往返地面和井下。

## （3）排矸系统

矿井建井期间矸石用来充填工业场地，生产期间的矸石（包括掘进矸石和筛选矸石等，年产矸石 32.56 万 t）运往排矸场排弃。

矿井工业场地内设翻矸房，翻矸房设 1.5t 矿车列车推车机、1.5t 矿车单车不摘钩翻车机各一台。由列车推车机将整列矿车逐辆（不摘钩）推入翻车机，依次将矸石翻入缓冲仓，仓下设 K-3 给料机将矸石给至胶带输送机输送至排矸场。排矸场设推土机，将填入冲沟的矸石推平压实。

## 2.5.2 辅助生产系统

### （1）矿井修理车间

承担本矿机电设备的日常检修和维护，承担拱形支架等材料性设备的修理，机电设备中、大修均外委协作解决，厂房总建筑面积为 2000m<sup>2</sup>，厂房外留有露天作业和材料设备堆放场地。



## （2）矿井坑木加工房

承担本矿坑木材料的改制加工工作，厂房建筑面积 270m<sup>2</sup>。

## （3）矿灯房设备

选用 KS8M 型全封闭免维护新型矿灯，CWW-750/150Z 型自动稳压矿灯充电架，不产生废液。

### 2.5.3 地面运输

#### （1）外部运输条件

县内公路主要有 G326、G321 国道、贵毕高等级公路。326 国道从井田内西北部经过，321 国道由西南部经过，两条国道相交于大方县城，贵（阳）毕（节）高等级公路距井田西南部边界 5km。区内各乡镇均有乡道与大方县城、326 国道、321 国道相通，交通较方便。

本矿井北侧是新建成的方沙公路，该路由东向西在大方县城北连接 G321 国道，建设标准为山区二级，路基宽度 8.5m，设计每日交通量 7500 辆，是矿区电煤运输主要通道之一。方沙公路和 G326 国道两条公路距离矿井都比较近，矿井对外连接条件极为便利。

大方县城经 G326 国道至金沙 100km，至遵义 179km；经贵毕公路至贵阳 167km，至毕节 42km；经 G321 国道至四川泸州 280km。

在本矿区南部有国铁贵昆线以及接轨于该线上的湖林支线经过；矿区东部还有川黔铁路经过，拟建的隆（昌）白（色）铁路从大方县西部经过，并设有大方、白布、双山等车站可以供矿区煤炭运输。

#### （2）运输方式、运量、运向及运输组织

根据矿井开采方案设计，矿井规模 180 万 t/a，按照全部外运计。本矿井规划为大方电厂的配套燃煤矿井之一，因此，末煤主要流向大方电厂；块（精）煤作为化工用煤，主要供应毕节、贵阳等周边地区的化工企业。少量煤炭将通过扎佐等铁路车站转运外地省市。

本矿井主要运输方式为汽车公路运输，从矿井所在地经 G326 国道至大方电厂约 14km，经新建方沙公路至大方电厂约 16km。

#### （3）矿井场外道路

##### ①工业场地进场道路

起点接自矿井北侧坝子村村委会前面的新建方沙公路平直路段上，向南顺地势展线，在过了坝子村以后基本上沿着既有碎石土路一直往南，先后与矿井工业场地西侧主大门和材料入口大门相衔接，累计长度 1123m。

### ②运煤道路

运煤道路从矿井场地北侧煤流出口处顺地势一直向北不足 200m，接方沙公路。

### ③风井场地进场道路

矿井北风井紧靠 G326 国道，基本无须进场道路；从 G326 国道李家寨附近有土路可以到达岔河风井场地，其进场道路利用现有土路稍加改造，路线全长 3.5km。

### ④场外道路设计标准

主场地进场道路及运煤道路标准为山岭重丘区三级道路，设计载重汽车昼夜交通量 1000~4000 辆，进场道路路基宽 7.5m，路面宽 6.5m，沥青混凝土路面。运煤道路路基宽 9~10m，混凝土路面。风井辅助场地进场道路标准为山岭重丘区四级，路基宽 6m，路面宽 4.5m，沥青路面。

## （4）场内运输

为了满足矿井人员上下井，矸石、设备、材料运输要求，场地内铺设窄轨铁路轨距 600mm，铺轨长度 2400m；为满足生产、生活、消防、救护等方面的需要，设计配备各种汽车 16 辆；另外为减轻设备、材料、坑木的装卸、运输及堆垛的劳动强度，设计配备内燃叉车 2 辆、轮胎起重机（QLY25）一台；为利于落地煤炭装车和矸石排放设计分别配备单斗装载机 2 台、推土机 1 台。

## 2.6 项目场址选择与总平面布置

### 2.6.1 矿井场地选址

#### （1）工业场地（含初期排矸场）

工业场地及平硐硐口选址在大方县城东北方向约 5.5km 处坝子村附近的坡地上（平硐硐口位于小龙潭—岩湾子）；临时排矸场地紧邻工业场地，在工业场地的东南侧。

## （2）风井场地

北风井场地位于工业场地以南 G326 公路南侧，平行主副平硐布置回风井；岔河风井场地位于工业场地南侧约 3.0km 处的杉林沟村西北的坡地上。

本矿井各场地相对位置详见图 2.6-1，占地面积见表 2.6-1。

表 2.6-1 矿井征用土地类型一览表

编号	项 目	征用土地类型及面积（hm <sup>2</sup> ）			拆迁情况
		数量	占地类别	备注	
1	工业场地	20.40	坡耕地、林地、荒地	荒地 3.46	无
2	初期排矸场	5.15	荒地		无
3	北风井场地	3.23	坡耕地、林地、荒地		无
4	岔河风井场地	1.65	坡耕地	荒地 0.70	无
5	场外公路用地	4.0	坡耕地、荒地	荒地 0.80	无
	合 计	34.43			

## 2.6.2 矿井场地总平面布置

### （1）工业场地（含初期排矸场）总平面布置

工业场地按功能划分为场前区（办公）、生活区、生产区（选煤厂）、辅助生产区四个区。矿井工业场地平面布置见表 2.6-2。

表 2.6-2 矿井工业场地平面布置情况

分区	位置	主要建（构）筑物
场前办公区	西北部	消防队、救护队、汽车库、油脂库位于进场道路南侧，主干道路北侧为行政办公楼
辅助生产区	南部	最南端布置主、副平硐出口；南部布置乘人站、急救室、下井候车室及灯房浴室联合建筑、矿井水处理站
	中部	布置 35kV 变电所、综采设备中转库及机修车间（含机车库）、材料库（棚）、坑木加工房等
生活区	中偏南部	布置职工食堂、单身宿舍、供水站、锅炉房及生活污水处理站
生产区	东北部	布置主厂房、浓缩车间及泵房、选煤厂综合办公室、介质库、原煤储煤场、压风机房、动筛车间、块煤仓、矸石仓、产品煤仓、胶带输送机栈桥、地磅房等

初期排矸场地位于工业场地东南部的冲沟，占地面积 5.15hm<sup>2</sup>，服务年

限约 6.7 年；矸石采用窄轨和皮带运输，由蓄电池机车牵引至翻车机房，然后通过排矸皮带运至工业场地东侧的冲沟排弃；选煤厂洗选后的矸石进入矿井排矸系统。为满足泄洪及排水的需要，在排矸场后部设拦渣坝，在沟底设排水暗涵洞，在排矸场左右两侧均设截水沟。总平面布置见图 2.6-2。

## （2）风井场地平面布置

北风井场地内主要布置有通风机房、配电室、瓦斯抽放泵房、瓦斯储罐及瓦斯综合利用场地等，风井场地占地面积为  $3.23\text{hm}^2$ 。岔河风井场地内主要布置有通风机房、配电室，占地面积为  $1.65\text{hm}^2$ ，总平面布置见图 2.6-3。

# 2.7 煤矿公用工程

## 2.7.1 供电

在五凤矿井工业场地建 35/10kV 变电所，一回 35kV 电源引自六龙 110/35kV 变电站，长度约 6km；另一回 35kV 电源引自大方 110/35/10kV 变电站，线路长约 10km；线路导线均采用 LGJ-185mm<sup>2</sup> 钢芯铝绞线。矿井年耗电量约为 4673.76 万 kW·h，吨煤耗电量 26 kW·h/t。

井下中一采区和中二采区各设一泵房变电所，10kV 电源引自地面工业场地 35 / 10kV 变电所。

## 2.7.2 供水

### （1）水源

经永贵能源有限责任公司、设计单位与有关部门经充分论证，确定龙滩口 X<sub>3</sub> 泉水为饮用水供水水源。矿井水经处理站处理后亦可作为井下消防洒水、选煤厂生产补充用水、地面消防用水等。

### （2）用水量及供水工程

工业场地生活、生产用水量为 870.14m<sup>3</sup>/d，消防用水量为 432m<sup>3</sup>/d；井下洒水量为 1833m<sup>3</sup>/d；选煤厂补水量为 228.900m<sup>3</sup>/d。

矿井用水量估算见表 2.7-1，矿井供水系统见示意图 2.7-1。

表 2.7-1 用水量估算表

用水工序	用水项目	用水人数	用水标准	时间(h)	用水量(m <sup>3</sup> /d)	备注
生活用水	1 日常生活用水	817	25L/人·班	8	20.43	
	2 食堂用水	817	15L/人·班	20	24.51	
	3 洗衣房用水	500	60L/Kg·干衣	12	45.00	
	4 锅炉房用水			20	120.00	
	5 池浴用水			2	77.70	
	6 淋浴用水		540L/h·个		72.90	
	7 单身宿舍用水	645	100L/人	24	64.50	
	8 未预见用水				63.75	按 15%计算
	小 计				488.79	
生产用水	9 压风机房冷却补充水			14	126.00	
	10 瓦斯泵站冷却补充水			24	240.00	
	11 井下防尘洒水			14	1833.00	来自井下水处理站
	12 选煤厂补充水			14	228.90	
	小 计				2427.90	
其它用水	13 绿化用水		2.0L/m <sup>2</sup> ·天		50.00	
	14 地面消防用水		60L/s		432.00	来自井下水处理站
	15 井下消防用水				216.00	
	小 计				698.00	
合 计					3614.69	

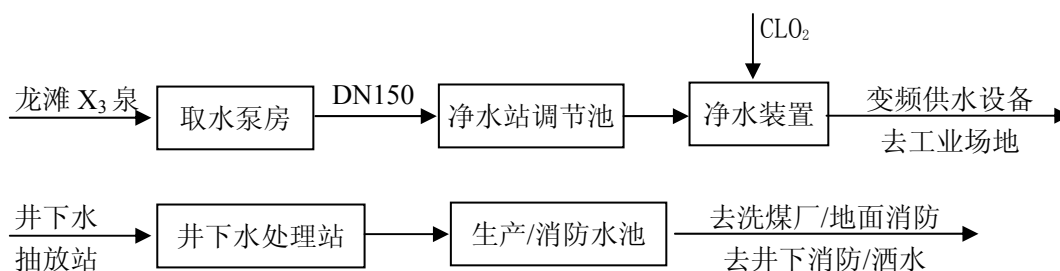


图 2.7-1 矿井供水系统示意图

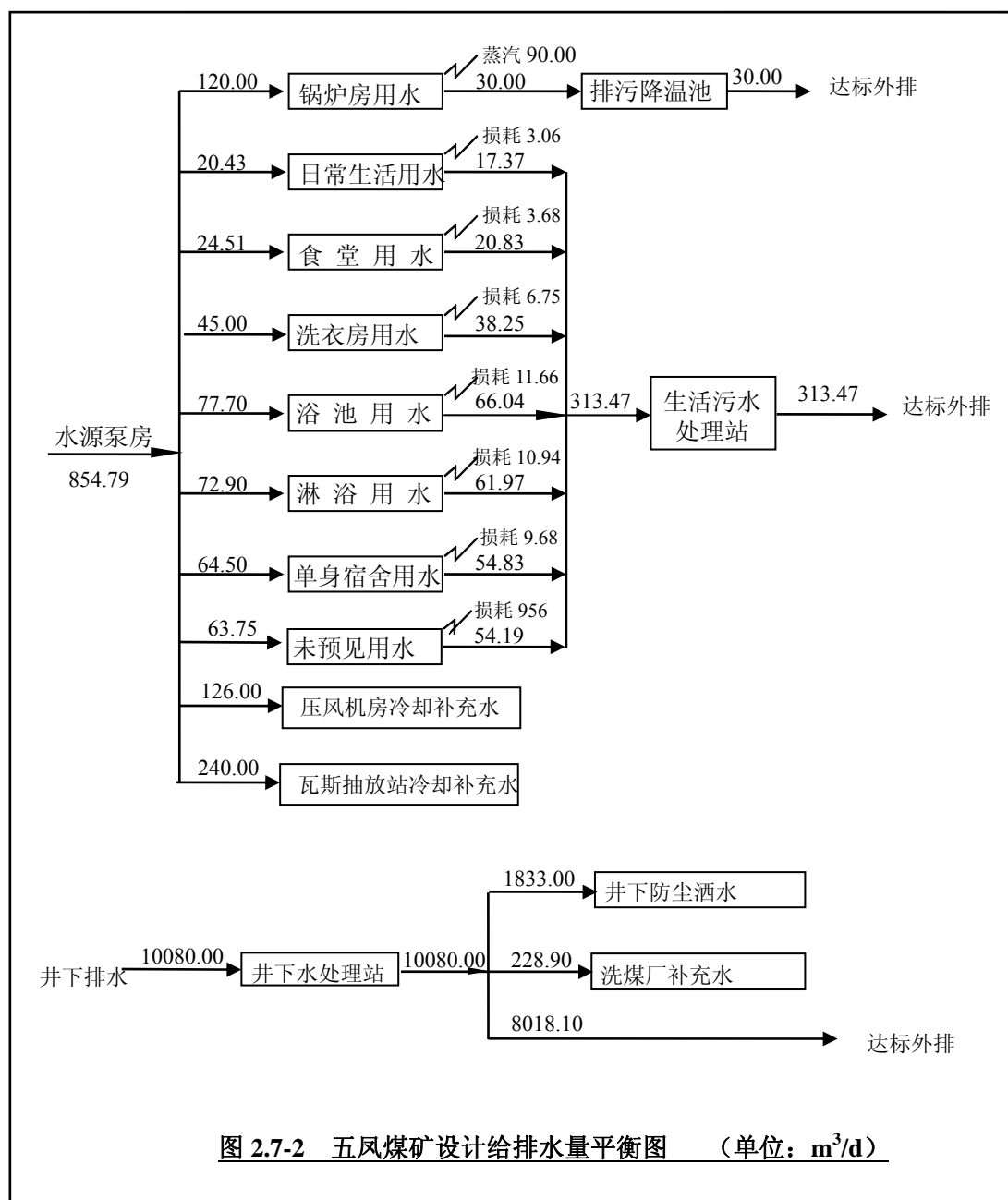
### （3）排水

井下排水：五凤煤矿井下水正常涌水量 10080m<sup>3</sup>/d，经井下水处理站处理后复用于生产消防用水（井下防尘洒水、选煤厂补充水等），其余的达标

外排，排放量为  $8018.10\text{m}^3/\text{d}$ 。

生产生活污水：锅炉房排水经降温池沉淀后达标外排，生活污水经生活污水处理站处理后达标外排。生活污水处理站规模  $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

水量平衡详见图 2.7-2。



### 2.7.3 采暖、供热

采暖、供热选用 2 台 DZL2-0.8-W 型蒸汽锅炉（冬季 2 台运行，夏季 1 台炉运行），锅炉燃煤最大耗煤量为 0.7t/h，锅炉烟气由 2 台 YCT-2 一体化除尘脱硫装置净化后，经 35m 高上口直径为 1.0m 的砖砌烟囱排入大气。

## 2.7.4 监控、通信与计算机管理

### （1）安全监测监控系统

在井下各采掘工作面、主要回风巷、机电硐室及大巷等处设置传感器，连续监测井下的瓦斯浓度、一氧化碳、风速，负压，温度等环境参数和矿井主要机电设备的工作状态。由地面主站计算机对各种信息进行分析，判断，实时显示，报警，控制及打印，并提供调度决策，制定最佳调度方案。

### （2）计算机管理系统

组建交换机式快速以太网，形成企业内部局域网，并通过当地电信部门可提供的宽带网络端口将系统接入宽带 internet 网，实现办公自动化及综合业务管理化。

### （3）工业电视系统

设计考虑设置工业电视监视系统，以实时了解井下和地面主要生产环节的工作状况。

### （4）矿井通信

设计设置 120 线行政电话虚拟网点，与大方县电信部门之间建立虚拟网，信道采用光缆传输。矿井生产调度与电力调度采用交换机合一形式，设置 128 门数字程控调度交换机来构成矿井生产调度通信系统。设计井下移动人员选用 KT18 无线移动通讯系统。

## 2.8 建设工期及施工

矿井建设工期为 39 个月（含联合试运转 2 个月），其中二采区投产时间为 16 个月。

## 2.9 技术经济指标

矿井主要技术经济指标见表 2.9-1。

表 2.9-1 主要技术经济指标表

序号	指 标 名 称	单位	指 标	备 注
1	井田范围			
1.1	平均走向长度	km	12.40	
1.2	平均倾斜宽度	km	11.06	
1.3	井田面积	km <sup>2</sup>	90.04	
2	煤层			
2.2	可采煤层总厚度	m	8.18	
2.3	首采煤层总厚度	m	2.21	
2.4	煤层倾角	°	4~10	
3	资源/储量			
3.1	资源量	万 t	53449	
3.2	设计储量	万 t	27661.5	
3.3	设计可采储量	万 t	16295.2	
4	煤类		WY3	
5	煤质			
5.1	灰分（原煤）	%	27.05	平均
5.2	硫分（原煤/净煤）	%	2.47/0.95	平均
5.3	原煤挥发分	%	8.31	原煤（V <sub>r</sub> ）
5.4	发热量	MJ/kg	35.089	
6	矿井设计生产能力	万 t/a	180	
7	矿井服务年限	a	64.7	
8	矿井设计工作制度			
8.1	年工作天数/日工作班数	d/班	300/3	
9	井田开拓			
9.1	开拓方式		平硐	
9.2	水平数目	个		
9.3	平硐水平标高/回风水平标高	m	+1570	
9.4	大巷主运输方式		胶带机	
9.5	大巷辅助运输方式		蓄电机车、矿车	
10	采区			
10.1	回采工作面个数	个	2	
10.2	掘进工作面个数	个	6	
10.3	采煤方法		走向长壁后退式	
10.4	主要采煤设备（采煤机）	台	1	MG250/600-WD1



续表 2.9-1 主要技术经济指标表

序号	指 标 名 称	单位	指 标	备 注
11	矿井主要设备			
11.1	主平硐提升设备	台	1	胶带机 (B=1200)
11.2	暗副斜井提升设备			JKB-3×2.3/20
11.3	通风设备	台	4	BDK-8-No.26B
11.4	压风设备	台	4	SA-250W
11.5	瓦斯抽放设备	台	3	高压 (2BE3-600)
11.6	瓦斯抽放设备	台	3	低压 (2BE3-600)
12	地面运输			
12.1	场外公路长度	km	2.0	
13	建设用地			
13.1	用地总面积	hm <sup>2</sup>	34.43	
13.1.1	其中：矿井工业场地	hm <sup>2</sup>	20.40	
14	地面建筑			
14.1	工业建（构）筑总体积	m <sup>3</sup>	240443.3	
14.2	行政公共建筑物总面积	m <sup>2</sup>	21807	
15	人员配置			
15.1	在籍员工总人数	人	1024	
15.2	原煤生产效率	t/工	8.8	
16	项目投资			
16.1	建设项目总资金	万元	88414.61	
16.2	吨煤投资	元/t	491.19	
18	项目建设期			
18.1	建设工期	月	39	
18.2	达产时间	a	4	
19	财务评价主要指标			
19.1	财务内部收益率	%	11.28	
19.2	财务净现值	万元	6569	
19.3	投资回收期	a	11.1	
19.4	投资利润率	%	9.9	
19.5	投资利税率	%	13.63	
19.6	贷款偿还期	a	7.88	

### 3 项目建设周围地区环境概况

#### 3.1 自然环境概况

##### 3.1.1 地形地貌

五凤煤矿地处贵州高原西部，属构造—剥蚀山地地貌，以中山为主，发育单面山。中北部地势相对较高，总体地势北、西高，南、东低。矿区中部相对较高，大致为东西向的脊状山。山脊北面为反向坡，坡度较陡；南面为顺向坡，地势相对较缓。地表多为峰丛、峰林、槽谷地形，局部见有溶丘、洼地分布。大部地段发育滑坡、崩塌及剥落等坡地重力地貌。含煤地层风化剥蚀后，形成较为开阔的台地，大部分被滑坡及第四系残积、坡积物掩盖，基岩零星出露。井田内最高点位于北部 202 号钻孔东侧的五指山山顶处，标高+2095.20m，最低点位于井田内东部边界干鸡河河床，标高约+1320m，相对高差约为 775.20m。干鸡河为井田内最低侵蚀基准面。评估区分布有 41 处陡崖，其中有 25 处分布在矿区内，详见表 3.1-1，区域地形地质情况见图 3.1-1。

表 3.1-1 井田内陡崖特征一览表

编号	分布位置	高度 (m)	长度 (m)	备注
DY2	井田西北部五凤岩北东侧	22	212	
DY4	井田西北部地母庙脚东侧	25	132	
DY5	井田西北部大洞北西侧	20	93	其下有居民住户
DY6	井田北东部距白龙山 150m	15	65	
DY7	井田北东部毛栗园北侧	15	85	
DY8	井田北东部毛栗园北侧	17	75	
DY9	井田北东部云盘山北西侧	28	202	
DY10	井田北东部中云莽地东侧	10	142	其下有居民住户
DY11	井田北东部观音山脚南东侧	20	358	
DY12	井田北东部观音山脚南东侧	25	304	
DY13	井田北东部白岩南侧	26	462	

续表 3.1-1 井田内陡崖特征一览表

编号	分布位置	高度 (m)	长度 (m)	备注
DY14	井田北东部罗寨南侧	20	159	其下有居民住户
DY18	井田北东部岩冲北东侧	23	503	
DY19	井田北东部岩冲东侧	54	248	
DY20	井田南西部屯上大山西侧	21	724	
DY25	井田南西部高坡东侧	48	223	
DY27	井田南西部姜家寨北西侧	17	42	
DY28	井田南东部周家湾北侧	27	103	
DY29	井田南东部岩头上南西侧	12	143	其下有居民住户
DY30	井田南东部岩头上南西侧	26	264	
DY31	井田南东部石板北东侧	24	128	其下有居民住户
DY32	井田南东部王家岩北东侧	21	193	
DY33	井田南东部王家岩西侧	25	167	其下有居民住户
DY35	井田南东部磨河山大坡南侧	22	223	
DY41	井田南东部姜家北侧	23	103	

### 3.1.2 地质特征

#### (1) 地层

##### ① 区域地层

黔北矿区大方区属扬子板块川滇黔盆地，黔北断拱内，为黔中隆起之西端的一部分。出露地层由老至新有：寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系及第四系。缺失志留系、泥盆系、白垩系、第三系。其中，二叠系、三叠系分布较广。

##### ② 井田地层

井田地层特征见表 3.1-2 和地层柱状图见图 3.1-2。

表 3.1-2 井田地层简表

系	统	组	段	主 要 岩 性	一般厚度 (m)	
第四系(Q)				冲积、残积、坡积物等	0—57	
三叠系 (T)	下统 (T <sub>1</sub> )	茅草铺组 (T <sub>1m</sub> )		灰色中厚层状灰岩、白云岩及泥质灰岩	井田内出露不全	
		夜郎组 (T <sub>1y</sub> )	九级滩段 (T <sub>1y</sub> <sup>3</sup> )	灰紫色泥质粉砂岩	244	
			玉龙山段 (T <sub>1y</sub> <sup>2</sup> )	上部为灰色厚层状灰岩，下部为中厚层状泥质灰岩	177	
			沙堡湾段 (T <sub>1y</sub> <sup>1</sup> )	灰色厚层状灰岩夹钙质泥岩及泥质灰岩、粉砂质泥岩、粉砂岩	47	
二叠系 (P)	上统 (P <sub>2</sub> )	长兴组(P <sub>2c</sub> )		燧石灰岩及硅质岩、泥质灰岩	15	
		龙潭组 (P <sub>2l</sub> )	上段(P <sub>2l</sub> <sup>3</sup> )	由灰—深灰色砂质泥岩、泥岩及灰色粉砂岩、细砂岩、泥岩及 <b>煤层</b> 组成	75	170
			中段(P <sub>2l</sub> <sup>2</sup> )	灰色泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩、泥岩及 <b>煤层</b> 组成	51	
			下段(P <sub>2l</sub> <sup>1</sup> )	灰—深灰色砂质泥岩、泥岩及灰色细砂岩、粉砂岩及 <b>煤层</b> ，底部为浅灰色铝土岩	44	
	下统 (P <sub>1</sub> )	茅口组 (P <sub>1m</sub> )		灰色薄-中厚层状石灰岩及含燧石灰岩	不详	

## (2) 构造

大方矿区位于扬子板块川滇黔盆地黔北断拱内，属黔中隆起之西端一部分。从中奥陶世至中晚石炭世隆起为陆，缺失沉积，仅早石炭世在东部山王庙至卸煤台一带有沉积。晚古生代晚期至中生代早期接受沉积后，中生代晚期的白垩纪、第三纪又一次上升为陆，缺失沉积。矿区内现今构造形迹主要定型于燕山运动。

井田位于扬子板块川滇黔盆地黔北断拱（三级构造单元）大方背斜东翼北段，地层走向总体呈 NE，倾向 94°~178°，倾角 3—22°，基本为一宽缓的单斜构造。浅部地段倾角较小，向东南部深部地段倾角有所增大。矿区东北角发育多条宽缓的次一级褶曲，使地层产状有一定的起伏变化。局部见有少量断层，褶曲轴及断层基本呈 NE~NNE 向展布。构造形迹以褶曲为主，详见图 3.1-3。

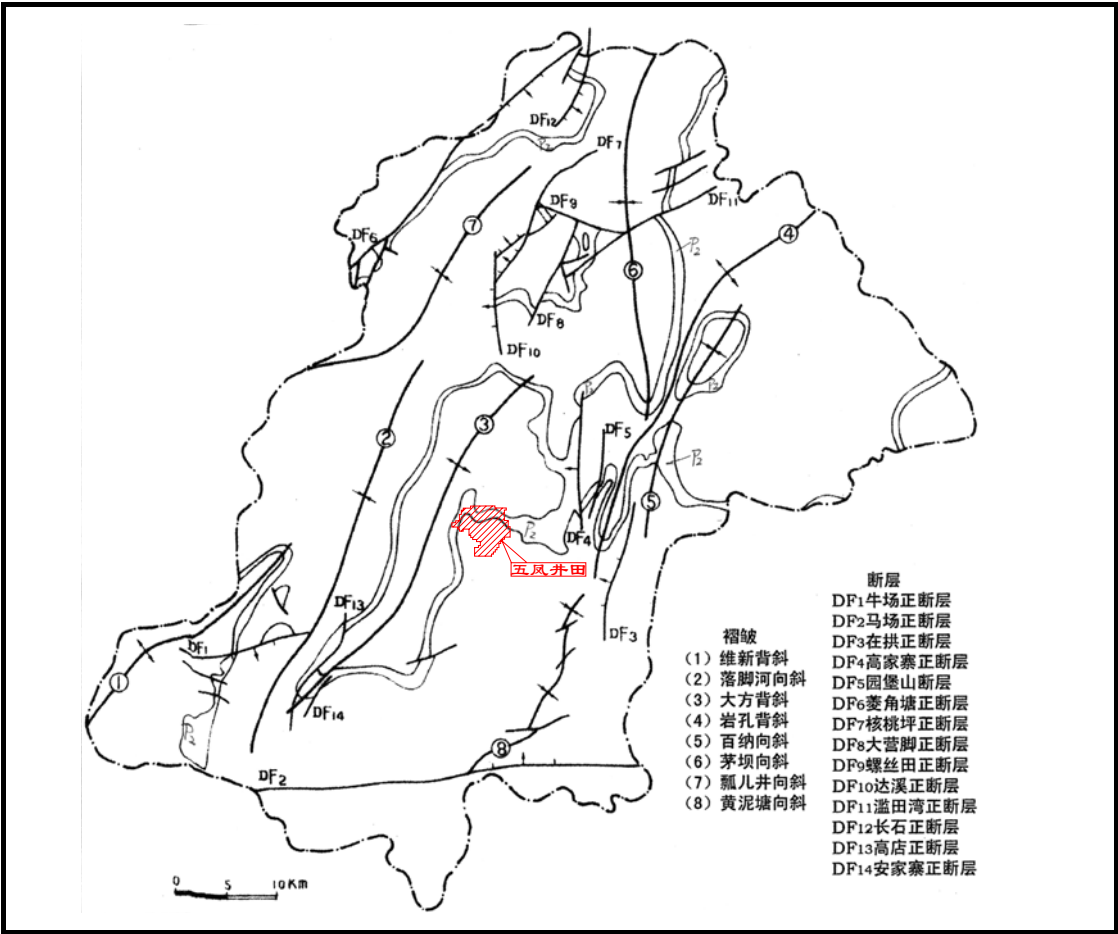


图 3.1-3 五凤矿井区域构造纲要图

① 断层

井田内发现断层 14 条，其中地面 9 条，地下隐伏断层（断点）5 条（点）。落差大于 30m 的断层 2 条（DF18 和 F101 断层）；落差小于 30m 的断层 12 条，其中地面 7 条，地下隐伏 5 条（点），详见表 3.1-3 和图 3.1-1。

表 3.1-3 断层及隐伏断层（断点）特征统计

编号	倾角 (°)	断距 (m)	断层 性质	简 述
F <sub>1</sub>	71	19	正	J12~J13 线附近煤系上段 (P <sub>2</sub> l <sup>3</sup> ) 地层出露
F <sub>2</sub>	不详	≤20	正	J12~J13 线附近煤系上段 (P <sub>2</sub> l <sup>3</sup> ) 地层出露
F <sub>3</sub>	不详	≤15	正	J12~J13 线附近煤系上段 (P <sub>2</sub> l <sup>3</sup> ) 地层出露
F <sub>4</sub>	不详	≤10	正	J12~J13 线附近煤系上段 (P <sub>2</sub> l <sup>3</sup> ) 地层出露
F <sub>5</sub>	80	15	正	位于 J1003 号钻孔附近，切割 T <sub>1</sub> y <sup>3</sup> 地层中上部

F <sub>6</sub>	76	20	正	位于 J1003 号钻孔附近，切割 T <sub>1</sub> y <sup>3</sup> 地层中上部
F <sub>7</sub>	75	25	逆	位于 6 勘探线东侧，切割 T <sub>1</sub> y <sup>3</sup> 地层中上部
DF <sub>18</sub>	45~62	145~350	逆	位于井田东南部，为井田边界断层，对井田内煤层的开采没有影响
F <sub>101</sub>	不详		正	地表断层上下盘均为 T <sub>1</sub> y <sup>1+2</sup> 地层
F <sub>001</sub>	40	7	逆	重复 6 号煤组地层
F <sub>202</sub>	30	6	逆	重复 6 <sub>下</sub> ~7 号煤之间含煤地层
F <sub>303</sub>	40	10	正	断失 6 <sub>下</sub> ~7 号煤之间含煤地层
F <sub>501</sub>	33	8	逆	重复 6 <sub>下</sub> ~7 号煤之间含煤地层
F <sub>802</sub>	45	9	逆	重复 6 <sub>中</sub> 及 6 <sub>中</sub> ~6 <sub>下</sub> 煤之间含煤地层

## ② 褶曲

井田次一级褶曲有井田东北部的哑口上向斜、蒙子林背斜、青林向斜、母鸡山向斜、龙滩背斜及井田北西部的红山向斜。详见表 3.1-4 和图 3.1-1。

表 3.1-4 井田次一级褶曲特征表

编号	名称	轴向	倾 角		井田内延伸长度
			北西翼	南东翼	
1	哑口上向斜	NNE	6°	10°	3km
2	蒙子林背斜	NNE	13°	10°	3km
3	青林向斜	NNE	5°	4°	2km
4	母鸡山向斜	NNE	9°	6°	1.7km
5	龙滩背斜	NNW	4°	10°	0.5km
6	红山背斜	NNE	5°	10°	1.5km

## 3.1.3 水文特征

### (1) 河流

河流属乌江水系，六冲河下游支流，为山区雨源型河流，河床粗糙，比降大，水流湍急，雨季山洪飞溅，河水暴涨暴落，枯季流量甚微。河水直接接受大气降水补给。区内主要河流有干鸡河和朱仲河。

干鸡河：评价区内最大的河流，发源于大山，接纳发源于龙滩 X<sub>3</sub> 泉的小河后始称为顺河，流经长兴组及含煤地层，最后汇入乌溪；流向自西向

东至白岩脚转向东南。据长观资料，最大流量为 445.69L/s，最小流量为 28.31L/s。评价区内流经长度约 9km，其支流较少。

朱仲河：发源于罗圈岩，流经夜郎组、茅草铺组地层。流向自北西西向南南东。据长观资料，最大流量为 112.12L/s，最小流量为 47.52L/s。评价区内流经长度约 8km，其支流较少。

井田内“V”型冲沟较发育，并呈树枝状展布。冲沟流量主要受大气降水的控制，变化较大，雨季山洪飞瀑，枯季流量较小或干枯。井田内大气降水通过沟谷迳流，汇集于干鸡河、朱仲河流出矿区外。

## （2）水库

井田内有季节性水库 4 座（分别为小箐沟、宋家沟、马家田、大海坝水库，坝顶标高分别为 1661、1691、1603、1752m 左右，其中宋家沟和马家田水库在矿井首采区内），都分布在夜郎组玉龙山灰岩下段泥灰岩地层内，主要为居民饮用及灌溉用水水源。据调查，储水面积分别为 0.07475、0.016200、0.025、0.0144km<sup>2</sup>。蓄水量较大为小箐沟及宋家沟水库，分别为 120 万 m<sup>3</sup>、90 万 m<sup>3</sup> 左右。均靠大气降水补给为主，旱季储量锐减，甚至干枯（2003 年 4 月马家田水库干枯）。

区域地表水系分布见图 3.1-4。

## （3）水文地质特征

### ① 井田区地下水分类

区内地下水可分为碳酸盐岩类岩溶水，基岩裂隙水及松散岩类孔隙水三大类型。其中：

**松散岩类孔隙水**主要赋存于第四系残积、坡积及崩积物中，岩性为 P<sub>2</sub>l 的风化残积产物及 T<sub>1</sub>y 的坡积物，厚度一般小于 10.00m，结构松散，透水性好，富水性弱。

**基岩裂隙水**主要赋存于三叠系茅草铺组、夜郎组玉龙山段、二叠系长兴组、茅口组薄～厚层灰岩、泥质灰岩、燧石灰岩岩溶裂隙中，岩溶裂隙及岩溶管道极发育，吸收大量地表水及地下水，富水性强。

**碳酸盐岩类岩溶水**主要赋存于三叠系夜郎组九级滩段、沙堡湾段、二叠系龙潭组泥质粉砂岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩、泥岩、砂质泥岩，

富水性弱，为相对隔水层。

## ② 地层含水性

由新到老，各地层含水特征见表 3.1-5。

表 3.1-5 地层含水性表

编号	地 层	厚度 (m)	主要岩性	含水性			对矿床 影响程度
				类 型	强 度	是否 隔水	
1	第四系 (Q)	<20	残积、坡积及崩积	A	b		直接充水
2	茅草铺组 (T <sub>1m</sub> )	不详	灰岩、泥灰岩	B	a		间接充水
3	九级滩段 (T <sub>1y</sub> <sup>3</sup> )	不详	粉砂、泥岩、粉砂岩	B	c	是	
4	玉龙山上段 (T <sub>1y</sub> <sup>2</sup> )	100.54	石灰岩	B,C	b		间接充水
	玉龙山下段 (T <sub>1y</sub> <sup>2</sup> )	77	泥灰岩、砂岩	B	c	是	
5	沙堡湾段 (T <sub>1y</sub> <sup>1</sup> )	47.60	砂泥岩	B	c	是	
6	长兴组 (P <sub>2c</sub> )	15.21	石灰岩	B	b		直接充水
7	龙潭组 (P <sub>2l</sub> )	174.66	碎屑岩、灰岩	B	c	是	
8	茅口组 (P <sub>1m</sub> )	不详	灰岩	C	a		直接充水

注：A、B、C 分别代表孔隙水、裂隙水、岩溶水；a、b、c 分别代表含水性强、中等、弱。

## ③ 断层含水性

评价区内共发现断层 14 条，大部出现在中深部，断层带岩性为粉砂岩、细砂岩、煤及泥岩，采取率较高，大都在 90%以上，断岩层破坏不严重，断层带裂隙也不发育，大部交结较好，岩芯较完整。因此，一般为弱导水断层，含水性微弱。但在煤矿床的开采过程中，地表的塌陷将会引起断层的导水性增加。这些断裂破碎带是将来的矿床充水途径。

## ④ 地下水补给、径流和排泄

地下水的补给主要来源于大气降水，部分为地表水渗透补给。受地层岩性、地质构造和地形地貌综合制约，评价区内的地下水基本上可分为干鸡河水文地质系统和朱仲河水文地质系统。干鸡河水文地质系统地下水向干鸡河系统排泄后，从南东侧流出评价区。朱仲河水文地质系统在该区内地面岩溶发育，岩溶洼地、漏斗、落水洞及地下水暗河等岩溶个体形态分布密度大，并有伏流存在，地表水与地下水交替频繁。地下水向朱仲河径



流排泄，从南东侧流出评价区。评价区地下水最终径排入南面的朱仲河。

### ⑤ 地表泉井调查

调查表明，评价区泉点十分发育。据总计 208 个老窖及泉点统计表明，泉点主要分布在沟谷和低洼处，由岩溶水和浅部基岩裂隙水构成，均为下降泉，流量大小变化较大，一般流量小于 0.1L/s，最大 X<sub>3</sub> 号泉水达 649.95L/s，为干鸡河支流小河的发源地，井泉的分布见表 3.1-6 和图 1.6-2。

表 3.1-6 五凤煤矿井田范围内泉点分布统计表

序号	泉（老窖）数（个）		出露地层	主要功能（个）			首采区饮用 泉井
	总数	首采区		饮用水 水源	灌溉	河流 补给	
1	17	0	滑坡（H）	6	2	9	
2	9	0	第四系（Q）	4	0	5	
3	22	0	茅草铺组(T <sub>1m</sub> )	9	1	7	
4	72	5	九级滩段（T <sub>1y</sub> <sup>3</sup> ）	25	12	15	
5	48	22	玉龙山段（T <sub>1y</sub> <sup>2</sup> ）	8	7	29	X <sub>62</sub> 、X <sub>90</sub> 、X <sub>93</sub>
6	26	3	沙堡湾段（T <sub>1y</sub> <sup>1</sup> ）	6	0	20	
7	7	1	长兴组(P <sub>2c</sub> )	1	0	6	
8	7	0	龙潭组(P <sub>2l</sub> )	3	4	0	
合计	208	31	/	62	26	91	

矿区煤层主要位于当地侵蚀基准面之上，但受第四系矿井充水水源充沛，充水因素和通道较多，对采煤有一定的影响，井田水文地质条件简单偏中等。

区域水文地质情况见图 3.1-5。

### 3.1.5 气象及气候

本区属暖温带温湿季风气候，气候宜人，冬无严寒，夏无酷暑，雨量充沛，冬季有冰冻降雪。据大方县气象站资料：年平均气温 11.9℃，日极端最高气温 32.7℃(1988 年)，日极端最低气温 -8.2℃(1991 年)；年平均降水量 1107.6mm，年最大降水量为 1440.2mm(2001 年)，年最小降水量为 843.4mm(1996 年)；平均相对湿度 85%，无霜期 240 天。风向多为东南风，年平均风速为 2.7m/s。

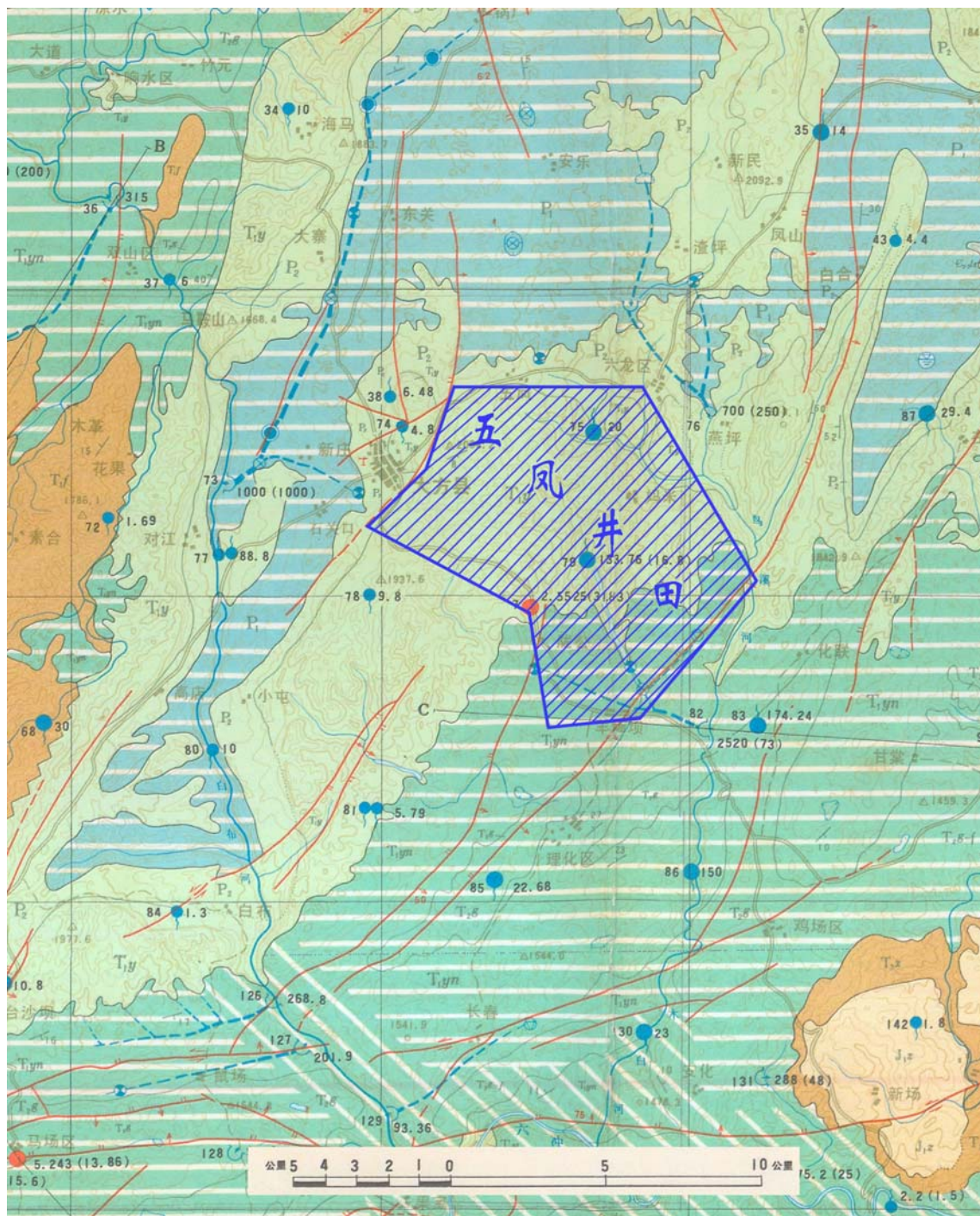


图 3.1-5 区域水文地质图

### 3.1.6 地震

根据《建设抗震设计规范》（GB50011-2001）规定，本区地震烈度为 VI 度。

## 3.2 社会经济概况

### （1）行政区划与人口

五凤井田及周边范围（可研确定的井田面积  $90.04\text{km}^2$ ，周围区是指井田边界外延 1000m，共约  $139.7\text{km}^2$ ）分属大方县六龙镇、羊场镇以及大方镇的 22 个村 159 个寨组，涉及人口共 26489 户 95032 万人。煤矿首采区（面积  $6.03\text{km}^2$ ）属六龙镇（头塘村、和平村）、羊场镇（陇公村）和大方镇（凉井村）。

### （2）当地社会经济

大方县位于贵州西北部，毕节地区中部，乌江支流六冲河北岸，县境属黔西北高原向黔中高原过渡，山峦重叠，沟壑纵横，暖温带湿润季节气候较为明显，县内气候温和，雨量充沛，冬无严寒，夏无酷暑，适宜多种作物生长，自然资源十分丰富。全县总面积  $3544.75\text{km}^2$ ，耕地面积 75.64 万亩，天然林保护工程 159 万亩，有 100.9 万亩荒山草坡，森林覆盖率为 30.2%。辖 36 个乡（镇），385 个行政村，94.93 万人，共有苗、彝、白、汉等 23 个民族居住。第一产业所占比例为 54.7%，第二产业所占比例为 31.9%，第三产业所占比例为 13.4%，属典型的农业县。主要发展种养殖业，2004 年，全县生产总值 200507 万元，农业总产值 141472 万元，粮食总产量 30.7 万 t，农民人均占有粮食 360kg，农民人均纯收入 1538 元。

## 3.3 评价区环境功能区划分

根据永贵能源开发有限责任公司文件“关于五凤煤矿环境影响评价执行标准的请示”和贵州省环境保护局黔环函[2006]80 号文《关于对永贵能源开发有限责任公司五凤煤矿环境影响评价执行标准的批复》评价区环境功能区划分如下：

### （1）水环境

① 纳污河流干鸡河及其支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域水质标准。

② 地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-3）中Ⅲ类标准

③ 污水直接排入干鸡河上游支流河沟，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

## （2）环境空气

① 工业场地、风井场地属于二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095—1996）的二级标准。

② 锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2001）的二类区Ⅱ时段标准。

③ 分散产尘点执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）的二级标准。

## （3）声环境保护执行标准

① 工业场地、风井场地执行《城市区域环境噪声标准》（GB3096—93）的2类标准，运煤公路两侧30±5m内执行4类标准。

② 工业场地和风井场地噪声执行《工业企业厂界噪声标准》（GB12348—90）Ⅱ类标准；施工期执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523—90）。

## （4）固体废弃物

① 初期排矸场执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。

② 矸石浸出执行《危险废物鉴别标准》（GB5083-1996）。

## 3.4 环境敏感因素分析

通过对场址周围区域自然、社会环境状况的详细调查了解，项目所在区域无国家及省级确定的风景区、历史遗迹保护区（地）等人文景点。

由于煤矿开采的特殊性，评价区的地表塌陷和生态环境属于敏感因素，所以本次环评的主要敏感因素表现在评价范围内的水库、村寨、农田及植被；此外煤矸石等固体废物的堆放场地、矿井水的排放等也是评价关注的敏感因素。有关敏感因素分析如下：

### （1）生态环境

矿区位于以构造—剥蚀山地地貌为主的大方县，矿区属中山地貌，水土流失较为严重，生态环境相对脆弱，承受能力较低，因此应在矿井建设和生产过程中始终把生态环境保护放在重要位置来评价。

## （2）纳污水体——干鸡河

据现场踏勘，工业场地附近没有地表水体，其北面冲沟有一落水洞，接纳上游来水；其西南为排矸场，离排矸场西南约 700m 的罗家寨处有 1 落水溶洞，汛期雨水均通过此溶洞进入地下暗河后可能在龙滩口 X<sub>3</sub> 泉（为六龙镇及本矿井饮用水源取水点）出露。可研设计中，只要求井下水以及生活污水处理达标后外排，未指明纳污水体。如果污水直接排入溶洞，可能对地下水水质产生不良影响，建议将处理后的污水加以利用，多余污水排入井田东北部的干鸡河上游支流杨家大寨支沟。

杨家大寨支沟在尖山处进入暗河，据现场踏勘，暗河水流走向明确，在小龙井对面出露，长约 250m。为了更好地反应地表水体进出暗河的水质特征，环评对进出暗河的水质、水量进行了监测，监测结果表明进出暗河的水质、水量变化不大。由此，可认为暗河对地表水体的基本无影响。

干鸡河及其支流无集中居民饮用水源，均属于Ⅲ类水功能区，故项目选址在水环境敏感程度上制约较小。

## （3）井田内的水库

井田范围内的四座水库主要靠大气降雨补充，均为周围居民灌溉的饮用水源，特别是宋家沟水库和小菁沟水库为大方县县城生活饮用水源，矿井在开采过程中，可能造成水库汇水面积减少，影响大方县城居民生活用水安全。

（4）矿井主工业场地附近的村庄（铭家寨、罗家寨、岩湾子、坝子寨）、风井场地附近的村庄（李家寨）距场地较近，故环境空气和声学环境比较敏感。

（5）井田开采的范围涉及到居民 26489 户 95032 人（含 12 所学校），井田的开采可能对这些敏感目标有一定的影响。

（6）井田范围及大方县目前没有铁路通过，煤炭外运主要依靠方沙路运至大方电厂，少量块煤可能通过 326 国道运至东部川黔线上遵义南站、

南白站外运，从而造成方沙公路、326 国道交通量增加，道路维护频率和强度加大，对道路沿路景观和居民点产生一定的影响。

（7）井田范围内的各村寨内的饮用井泉（共 62 眼）属于敏感保护目标。



## 4 工程分析

### 4.1 项目建设的必要性分析

#### （1）国家实施西部大开发、“西电东送”战略的需要

大方电厂是贵州省“西电东送”工程的重要组成部分，设计装机总容量  $4 \times 300\text{MW}$ ，于 2005 年开工建设，预计 2008 年四台机组全部投运，届时每年需耗煤约 350 万 t 左右。从大方县现有煤矿生产产量及用户情况看，不能保证电厂的用煤要求，为确保大方电厂有稳定、可靠的煤源，开发建设五凤煤矿非常必要。

#### （2）调整能源结构和环境保护的需要

燃煤排放的  $\text{SO}_2$  及烟尘是大气主要污染源之一，对环境影响较大。减少燃煤过程中  $\text{SO}_2$  的排放量，最有效的措施是限制高硫煤的开采和使用，改变能源消费结构，向优质能源发展。随着贵州周边的广西、广东、湖南、四川、重庆等省市的高硫矿井逐步关闭，对贵州优质低硫煤的需求将逐步增大。五凤煤矿开采的原煤经筛选后能够提供优质的无烟煤，满足这一潜在市场。

#### （3）促经地区经济发展的需求

本矿井地理位置优越，交通运输方便，煤炭南下两广、海南，东运两湖，北运四川、重庆，运距短、运费低，从而可降低相关行业生产成本，对区域经济发展具有一定的促进作用；同时，矿井的开发建设，能带动本地的就业和地区经济发展，有效地促进贵州经济的繁荣。

因此，开发建设五凤煤矿是国家实施西部大开发、“西电东送”及“黔煤外运”战略的重要组成部分，对支援周边省市区域经济建设，促进地方经济发展，适应社会主义市场经济发展的需求都是必要的。

### 4.2 与当地发展规划的关系及与相关产业政策的符合性分析

#### 4.2.1 五凤煤矿与大方县城发展规划的关系

五凤煤矿的井田位于贵州省大方县城东部，井田中心直距县城约 6.5km，井田西部边界与大方县城市总体规划的城镇东南边界相交，行政区划属大方县六龙镇、大方镇、羊场镇管辖。工业场地选位于县城北部，属

六龙镇辖区。大方县城的性质为：全县的政治、经济、文化中心，是一定区域发展旅游、交通的重镇。

根据贵州省城乡规划设计研究院 1997 年编制的《大方县县城总体规划（修编）》，大方县城西部用地条件良好，规划作为城市用地发展的主要方向，东南部为大海坝林场，规划为山头绿地和农田。矿井西南部边界与县城规划用地有重合，但矿井设计中留设了保护煤柱，重合部分不在设计开采区内。开采矿井工业场地和风井场地位于县城的东北部，不在城区规划区内。大方县城与五凤煤矿的位置关系详见图 4.1-1。

#### 4.2.2 与大方矿区煤炭开发的关系

《贵州省黔北矿区大方区总体规划》已于 2004 年 10 月由贵州省煤矿设计研究院编制完成，并已通过国家发改委审查。矿区规划建设规模暂定 915 万 t/a，五凤井田为其中 3 对大型矿井中的一对（相对位置见图 4.1-2），规划设计生产能力为 240 万 t/a，开采年限 78a，采用平硐开拓，倾斜长壁式采煤，规划工业场地在县城东关仓库。规划要求矿井井下水和工业场地生产、生活污水经处理后外排，“出水水质应同时满足区域水污染物总量控制和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准”；锅炉烟尘要求采用湿式除尘后，“TSP、SO<sub>2</sub> 出口浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）二级标准”；矿井采掘矸石和筛选矸石暂不考虑综合利用，“采用临时定点填沟堆弃处理”。

《五凤矿井可行性研究报告》中根据勘测后五凤煤矿井田内的煤矿储量，调整设计规模为 180 万 t/a，开采年限 64.7a，采用平硐开拓，走向长壁后退式开采，产品主要供应大方电厂用煤。由于大方县城发展总体规划确定县城西部为城市的发展方向，而东关仓库位于大方县城总体发展规划区内，应大方县相关部门的要求，设计将工业场地选址在六龙镇头塘村，工业场地生产生活污水采用“水解池+曝气生物滤池”工艺处理，井下水采用混凝沉淀处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准外排，锅炉烟气采用 YCT-2 一体化除尘脱硫装置进行处理，TSP、SO<sub>2</sub> 出口浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）二类区 II 时段标准；矿井采掘矸石和筛选矸石排入工业场地东部的冲沟，在排矸场后设拦渣坝，



沟底设排水涵洞，两侧均设截水沟，矸石淋溶水处理后达标外排，采用的污染物治理措施及污染物排放目标不低于《贵州省黔北矿区大方区总体规划》中相关环保措施及污染物排放要求。

因此，五凤煤矿的开发基本符合《贵州省黔北矿区大方区总体规划》的要求。

### 4.2.3 与国家煤炭产业政策的符合性初步分析

#### 4.2.3.1 与产业结构调整符合性分析

中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 40 号《产业结构调整指导目录(2005 年本)》中规定了煤炭行业鼓励类、淘汰类和限制类项目：

鼓励类：120 万吨/年及以上的高产高效煤矿（含矿井、露天）、高效选煤厂建设；

淘汰类：①.未按批准的矿区规划确定的井田范围和井型而建设的煤矿；②.没有采矿许可证、安全生产许可证、营业执照、矿长资格证、煤炭生产许可证的煤矿；③.国有煤矿矿区范围（国有煤矿采矿登记确认的范围）内的各类小煤矿；④.单井井型低于 3 万吨/年规模的矿井（极薄煤层除外）（2007 年）；⑤.既无降硫措施，又无达标排放用户的高硫煤炭（含硫高于 3%）生产矿井；⑥.不能就地使用的高灰煤炭（灰分高于 40%）生产矿井；⑦.6AM、 $\phi$ M-2.5、PA-3 型煤用浮选机；h.PB<sub>2</sub>、PB<sub>3</sub>、PB<sub>4</sub> 型矿用隔爆高压开关；⑧.PG-27 型真空过滤机；⑨.型箱式压滤机；k.ZYZ、ZY3 型液压支架；⑩.木支架；

限制类：①.单井井型低于以下规模的煤矿项目：山西、陕西、内蒙古 30 万吨/年；新疆、甘肃、宁夏、青海、北京、河北、东北及华东地区 15 万吨/年；西南和中南地区 9 万吨/年；开采极薄煤层 3 万吨/年；②.采用非机械化开采工艺的煤矿项目；③.设计的煤炭资源回收率达不到国家规定要求的煤矿项目；④.未经国家或省（区、市）煤炭行业管理部门批准矿区总体规划的煤矿项目。

五凤煤矿是新建煤矿，位于贵州省黔北矿区大方区。根据《五凤矿井可行性研究报告》，五凤煤矿设计规模 180 万 t/a，设计采区回采率 80%，生产过程中机械化程度高。矿井开采煤层硫份含量低于 3%，煤炭主要供应

给具有脱硫除尘设施的燃煤电厂一大方火电厂。矿井生产中不使用 6AM、 $\phi$  M-2.5、PA-3 型煤用浮选机、PB2、PB3、PB4 型矿用隔爆高压开关、PG-27 型真空过滤机、X-1 型箱式压滤机、ZYZ、ZY3 型液压支架、木支架。

综上所述，矿井属于《产业结构调整目录 2005 年》中鼓励类项目，不属于煤炭行业淘汰类和限制类项目。

#### 4.2.3.1 与环保技术政策符合性分析

##### （1）二氧化硫污染控制技术政策符合性

国函〔1998〕5 号文“国务院关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复”中明确“禁止新建煤层含硫份大于 3%的矿井……，新建、改造含硫份大于 1.5%的煤矿，应当配套建设相应规模的煤炭洗选设施……”。

国家环境保护总局、国家经贸委、科技部 2002 年 1 月 31 日发布的“燃煤二氧化硫排放污染防治技术”规定，“各地不得新建煤层含硫份大于 3%的矿井……”及“除定点供应安装有脱硫设施并达到国家污染物排放标准的用户外，对新建硫份大于 1.5%的煤矿，应配套建设煤炭洗选设施……”。

根据《五凤矿井可行性研究报告》，矿井主要开采 6<sub>中</sub>、6<sub>下</sub>、14、19、26 五个煤层，平均含硫量在 0.47~2.85%，属产业政策允许开采的范围，且随矿井同期建设同规模选煤厂，符合上述环保技术政策的要求。

##### （2）与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

为贯彻《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《中华人民共和国矿产资源法》，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境破坏和污染，环发〔2005〕109 号中规定禁止和限制的矿产资源开采活动，禁止和限制的矿产资源开采活动如下：

##### ①禁止的矿产资源开发活动

a 禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。

b 禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。

c 禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。

d 禁止土法采、选冶金矿和土法冶炼汞、砷、铅、锌、焦、硫、钒等矿产资源开发活动。

e 禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目。

f 禁止新建煤层含硫量大于 3%的煤矿。

## ② 限制的矿产资源开发活动

a 限制在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源。

生态功能保护区内的开采活动必须符合当地的环境功能区规划，并按规定进行控制性开采，开采活动不得影响本功能区内的主导生态功能。

b 限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源。

五凤煤矿井田范围和工业场地占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感点和生态功能保护区。五凤矿井采用平硐加暗斜井开采，开采过程中机械化程度高，采矿技术比较先进。矿井开采煤层硫份低于 3%。在开采过程中加强生态保护措施，矿井开采对生态环境的影响在可接受范围内。综上所述，五凤煤矿不属于《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》禁止和限制的矿产资源开采活动。

## 4.3 选址合理性初步分析

### 4.3.1 工业场地选址合理性初步分析

根据五凤煤矿井田煤层赋存情况、地面地形及交通运输条件，可研设计中提出了两类五种方案，重点比较了方案三和方案四，方案四为推荐方案。两个方案的特点如表 4.3-1 所示：

表 4.3-1 五凤煤矿工业场地比选方案表

	方案三	方案四
开拓特征	首采井田西北块段，井口位于县城西，主平硐口及主工业场地位于石关仓库处；另需在城东布置辅助场地，设副斜井和回风斜井。	首采井田北中块段，井口位于六龙镇坝子村小龙潭，主工业场地位于小龙潭-岩湾子附近；主场地布置主、副平硐，井筒方位正南北方向。
工	①距离电厂近、运输费用低；	①矿井工业场地距大方县城约 5.5km，

业 场 地 特 点	<p>②大方县城处于一个活动的滑坡组之上，该方案井口及主辅工业场地均可能受滑坡的影响，可能存在安全隐患；③主、辅工业场地占用县城拟规划用地，并为基本农田，且辅助场地范围内坟墓密布；</p> <p>④首采区域勘探程度不高，无 331 资源量，需要进行补充勘探，影响项目的实施进展；且首采区域的开采可能影响大方县城现有供水水源（小菁沟水库）；</p> <p>⑤主、辅两个场地管理复杂，占地较大，如主辅集中布置，工程量大，投资高，井下辅助运输和通风距离过长；</p> <p>⑥主平硐有长度约 800m 浅埋，并需穿过县城和高速公路，施工有一定的难度。</p>	<p>距在建的大方电厂约 16km，新建运煤公路仅 200m，产品运输方便，且运输费用较低。</p> <p>②井筒位于井田中部，减少了井下运营费用，二期仅需要延伸主副斜井，节约了投资。</p> <p>③工业场地地形较为平坦，且地质条件较好，场址处无淤泥、滑坡、泥石流、崩塌等不良地质现象，避开了井田煤层露头附近的五凤、青林和火牛刨滑坡，且首采块段及接替块段勘探程度高。</p> <p>④工业场地开阔，便于生产系统布置。</p> <p>⑤工业场地地势总体南西高、东部低，最大高差达 72mm，存在一定的滑坡风险，但设计工业场地按照六个平台布置，每两个平台之间相差最大 10m，减少了滑坡、泥石流的可能性。</p>
-----------------------	--	---

从环境保护的角度分析，小龙潭工业场地所在位置地形开阔，主副井布置集中，管理方便，井下开拓工程量小；该场地为农村坡地，不属于城镇规划建设区，基本不占良田；场地周围无自然保护区及人文古迹、500m 范围内无居民集中居住村寨等环境敏感点；该工业场地位于《环境空气质量标准》（GB 3095—1996）二类区，可新建工业场地；工业场地附近的地表水系干鸡河执行《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）III类标准，允许新增排污口。工业场地的选址符合当地环境功能区划，矿井的建设对当地的环境影响较小，设计推荐方案的工业场地选址基本合理可行。

#### 4.3.2 初期排矸场地选址合理性分析

初期排矸场位于工业场地东南的自然冲沟，紧邻工业场地，具有以下特点：

（1）初期排矸场距井口约 480m，距动筛车间约 200m，距选煤厂约 300m，运矸距离短，节约了运输费用。

（2）初期排矸场三面环山，仅需在排矸场后部设拦矸坝、在沟底设排水暗涵洞、在排矸场左右两侧均设截水沟，节约了投资成本。

（3）初期排矸场较工业场地和井口标高低，不需要提升，节约了运行成本。

（4）初期排矸场地的最终堆放标高是 1570.0m。排矸场地内最低点是 1526.1m，最大堆高约 43.9m。据《贵州省大方县五凤煤矿建设工程地质灾害危险性评估报告书》，排矸场地引边坡滑塌、滑坡的可能性大，在雨季引发泥石流的可能性大。初期排矸场东北侧有一村寨（罗家寨，标高约 1540m），与其直线水平距离约 700m；罗家寨西南侧有一落水溶洞，与初期排矸场地相距约 700m，标高为 1524m，在发生泥石流时可能被堵塞。

从环境保护的角度分析，排矸场地主导风向的下风向为工业场地的生产区，300m 范围内无居民集中区，单身宿舍位于主导风向侧风向，且有保留山包将其与工业场地隔开，受排矸场地影响有限；排矸场地出露地层为茅口组，为强含水层，茅口组岩石为石灰岩，基本裸露，满足承载力要求；排矸场地无溶洞，无断层、断层破碎带，不在天然滑坡或泥石流影响区；场地位于农村山区，不在自然保护区、风景名胜区内，地表植被稀疏，基本不占良田；不在洪泛区，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）I 类场要求。在对初期排矸场采取了严格的措施（如在矸石场周围建排水沟、下游设拦矸坝、在沟底设排水暗涵洞），矸石场对周围的环境影响小，场地选址基本合理。

#### 4.3.3 风井场地选址合理性分析

北风井场地位于工业场地南侧约 300m 处的李家寨村附近的坡地上，靠近 G326 国道。场地自然标高在+1638.00m~+1675.00m 之间，自然地面坡度在 12.5%左右。与工业场地水平距离约 500m，不需新建风井场地入场道路，特别有利于瓦斯抽采站和瓦斯利用设施的布置，管理方便。但 G326 国道从北风井场地穿过，增加了交通事故发生对瓦斯储存罐和综合利用装置发生风险的几率。

岔河风井场地位于工业场地岔河风井场地位于工业场地南侧约 3.0km 处的杉林沟村西北的坡地上，从 G326 国道李家寨附近有土路可以到达岔河风井场地，其进场道路利用现有土路稍加改造，进场道路长 3.5km。

从环境保护的角度分析，风井场地所在位置地形开阔，初期井巷工程量较少；不占用基本农田；风井场地周围无自然保护区及人文古迹，120m 范围内无居民集中居住村寨、医院、学校等声环境敏感点。通过选用高效

低噪设备、在风机进出气管上安装消声器、并采取相应的吸声、隔声及减震措施后，噪声对周围的环境影响小；瓦斯抽放稳定后可用于发电，也可供工业场地使用，不外排；风井掘井矸石直接回填风井场地和排矸场地，对周围的环境影响小。

风井场地位于《环境空气质量标准》（GB 3095—1996）二类区，可新建风井场地，选址符合当地环境功能区划，风井场地的建设对当地的环境影响较小，选址基本合理。

## 4.4 布局合理性分析

### 4.4.1 工业场地（含初期排矸场地）布局合理性分析

工业场地按照功能划分为四个区：即场前区（办公）、生活区、生产区（选煤厂）、辅助生产区。场前区（办公）位于场区西北部；便于场前办公；生活区靠近进场公路，与工业场地有保留山包相隔；生产区靠近运煤公路出口，便于运输；辅助生产区位于工业场地中部，离主副平硐硐口脚近，方便材料等运输。

工业场地功能分区明确，道路顺直、短捷；人流、货流、煤流分开，互不干扰；选煤厂区集中布置在场地的东北部，主要污染源对场区污染较小，环境较好；选煤厂产品煤仓、块煤仓、储煤场靠近大方～金沙运煤公路，装运便捷且运距稍短；充分利用地形，减少土石方工程量及建筑物基础工程量；主要建筑物布置在挖方地段，工程地质条件较好；35kV 变电所的位置既方便进线，又基本靠近负荷中心。

风井场地位于工业场地东部的冲沟，紧邻工业场地，布置在平硐硐口与筛分车间、选煤厂之间布局，减少了运输距离，且不需要提升。

由上，工业场地（含初期排矸场）布局较为合理。

### 4.4.2 北风井场地布局合理性分析

北风井场地选择在矿井工业场地南侧约 300m 的李家寨村的坡地上，靠近 G326 国道，其中通风机房、配电室、瓦斯抽方泵房布置在 G326 北侧，瓦斯储罐及综合利用场地位于 G326 国道南侧。设计充分利用场地地形，依地形布置，减少了挖填方；储罐和综合利用装置远离李家寨，周围无居民点，降低了储罐爆炸时的事故风险；瓦斯抽放装置与瓦斯储罐、综合利用

装置相隔一定的距离，减少了事故发生时的相互干扰，场地布局基本合理。

#### 4.4 工程环境影响因素与治理措施分析

五凤矿井的建设和生产过程中，将会对周围环境产生一定的影响，其影响主要表现为对生态系统产生的影响以及废水、固体废物、废气、噪声等对环境的污染。

##### 4.4.1 生态环境

##### 4.4.1.1 主要生态问题分析

五凤矿井开发建设可能导致的生态环境问题有：

###### （1）施工期

项目施工过程中占用良田，开挖土石方，破坏植被和土石结构，造成边坡跨塌，一定范围内水土流失加剧。

###### （2）运营期

① 因煤层开采引起的地表沉陷可能导致浅层地下水的漏失、井田范围内部分井泉的枯竭、井田范围内水库蓄水能力减弱，影响县城及井田范围内居民的生活用水；

② 地表沉陷导致房屋建筑及道路破坏；

③ 工程建设破坏地表植被，加速水土流失；

④ 井田范围内耕地可能遭到破坏，影响农业生产；

⑤ 导致或加剧井田范围及周边滑坡、崩塌等地质灾害的发生。

##### 4.4.1.2 设计采取生态保护及恢复措施

###### （1）施工期

减少施工临时占地，减少破坏植被，减少开挖工程量，力求做到挖填平衡、随挖随填、及时填压夯实，减少水土流失。

###### （2）运营期

① 加强工业场地绿化，排矸场服务期满后，进行林草复垦。

② 对采煤引起的地表沉陷、裂缝，应及时平整恢复，恢复植被，防止水土流失。

③ 地表重要建构筑物、道路和集中村寨、水体下留设煤柱，采用先进的采掘机械，减轻对覆岩的扰动，对构筑物破坏等级高的村庄进行搬迁，

对破坏等级低的及时进行维护；

④ 采取综合利用措施，减少井下水和矸石的排放量；

⑤ 沉陷区的土地复垦措施应与当地土地利用规划相结合，提出井田沉陷区土地利用原则和方案。

#### 4.4.1.3 环评建议增加生态保护及恢复措施

（1）对井田内耕地、林地受到中度破坏而导致减产的，给予经济补偿；

（2）在井田内的水库、断层、国道、滑坡等处按要求留设保护煤柱。

对受到受Ⅵ级破坏的房屋进行集中搬迁。按照就近搬迁的原则，增加井巷煤柱的宽度，各村庄就近向井巷煤柱后靠；增加宋家沟水库煤柱的留设宽度，以便首采区居民搬迁；增加后山组、麻窝两处集中村寨煤柱，将附近村寨就近搬迁。

（3）对地表塌陷引起的饮用井泉水漏失，建设饮水管网或修建蓄水池；

（4）对井田范围乡村道路进行日常维护，沿线出现的裂缝及时填实、整平等。

### 4.4.2 水环境

#### 4.4.2.1 排污分析

##### （1）施工期

施工期对地表水环境的影响主要是施工工人的生活污水和平硐开采过程中的井壁淋水和井下施工排水。按照施工工人每天产生 70L 污水推算，高峰期生活污水产生量可达  $105\text{m}^3/\text{d}$ ，污染物主要 SS、 $\text{BOD}_5$ 、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$  等；矿井前期巷道施工排水的井壁淋水和井下施工用水，水量小，只有到了后期出煤阶段才会产生较多的井下涌水（暂按运营期的 5% 估算），考虑到本地区严重缺水，环评建议井下水在沉淀后尽可能回用，污废水排放量见表 4.4-1。

##### （2）运营期

按照可研设计，运营期污废水排放主要是矿井生产水、工业场地的生产生活污水，选煤厂用水闭路循环，不外排。矿井水正常产生量为  $10080\text{m}^3/\text{d}$ ，污染物主要为 SS，污染物浓度低；工业场地生产生活污水  $313.47\text{m}^3/\text{d}$ ，详见表 4.4-1。



#### 4.4.2.2 设计采取的环境保护措施

##### （1）施工期

设计未考虑污废水的处理。

##### （2）运营期

###### ① 矿井水处理及利用

设计采取用高效煤泥水净化处理、再消毒的工艺，处理规模  $810\text{m}^3/\text{h}$ 。矿井水进入集水池，然后用泵进入净化器，净化器出水经消毒后进供水站回用，其余达标外排。净化器底流进入煤泥浓缩池，再用泵打到压滤系统进行处理，并定期外运。矿井水经处理后达到回用标准后复用到井下消防洒水、地面消防用水及地面绿化用水等，其余通过工业场地附近自然沟达标外排。

###### ② 工业场地生活污水处理及利用

设计采用水解+曝气生物滤池处理工艺，处理规模  $30\text{m}^3/\text{h}$ 。生活污水经格栅后进入调节池，再由提升泵提升进入水解池处理，之后进入曝气生物滤池（包括 CN 滤池和 N 滤池），处理后水达标外排，所产生污泥由吸粪车定期外运。

#### 4.4.2.3 环评建议增加环境保护和水资源综合利用措施

##### （1）施工期

为了减少对地表水和地下水的影响，尽可能地减少污废水的排放，环评建议：

① 在工业场地和北风井场地分别设两个化粪池，对工业场地和风井场地的生活污废水进行处理，生活污水经化粪池发酵后回用于附近农田。

② 工业场地和风井场地分别设两个地下水沉淀池，对施工过程中排放的井壁淋水和井下施工用水进行沉淀后回用到井巷施工中。

③ 建议在施工过程中优先建设工业场地地下水处理站和工业场地生产生活污废水处理站，尽早将施工过程中的排入纳入污水处理站处理后达标排放。

##### （2）运营期

为了减少污染物排放量，环评建议：

### ① 厂区内井下水和生活用水综合利用

按照“用污排净”原则，生活污水经生活污水处理站处理达标后部分（ $50\text{m}^3/\text{d}$ ）用作工业场地绿化用水，其余部分（ $263.47\text{m}^3/\text{d}$ ）与锅炉房排水（经排水经降温池沉淀， $30\text{m}^3/\text{d}$ ）的用作选井下防尘洒水，不外排；煤矿井下水（正常涌水量  $10080\text{m}^3/\text{d}$ ）经井下水处理站处理达标后复用于生产消防用水（井下防尘洒水  $1539.53\text{m}^3/\text{d}$ 、选煤厂补充水  $228.90\text{m}^3/\text{d}$ 、瓦斯泵房冷却水  $240.00\text{m}^3/\text{d}$ 、压风机房冷却水  $126.00\text{m}^3/\text{d}$ ）和生活用水（浴池用水  $77.70\text{m}^3/\text{d}$ 、洗衣房用水  $45.00\text{m}^3/\text{d}$ 、未预见用水  $63.75\text{m}^3/\text{d}$ ），其余的外排，排放量为  $7759.12\text{m}^3/\text{d}$ 。评价提出的给排水平衡图见图 4.4-1。

### ② 污水处理工艺

由于对纳污河流干鸡河及其支流杨家大寨支沟的监测数据表明，纳污河流已经没有硫化物的环境容量，Fe 的环境容量也较小；设计井下水处理工艺主要是去除 SS，对硫化物和 Fe 的去除效率有限，环评建议排入纳污河流的井下水应采取“曝气+锰砂过滤”处理工艺加强处理。

### ③ 污水排放方式

设计污水沿工业场地所在的自然冲沟排放。现场踏勘，工业场地无地表水体，工业场地所在冲沟的雨水最终在罗家寨西南的落水洞进入地下。而该落水洞可能与  $X_3$  泉所在的暗河连通，若井下水从罗家寨西南的落水洞进入暗河，可能污染暗河，对六龙镇和工业场地生活饮用水构成严重威胁。因此，项目在建设和运营过程中，必须确保污水不排入暗河。故环评建议井下水提升到风井场地下游的排污沟排放，排入杨家大寨支沟。提升高度约 40m。

### ④ 其它综合利用方式

大方地区严重缺水，环评就井下水的综合利用提出了排入宋家沟水库做大方县城生活饮用水和排入大方电厂综合利用两种方案。

#### 4.4.2.4 采取厂区内水综合利用方案后排污分析

污废水的排放量见表 4.4-1，污染物排放量见表 4.4-2。

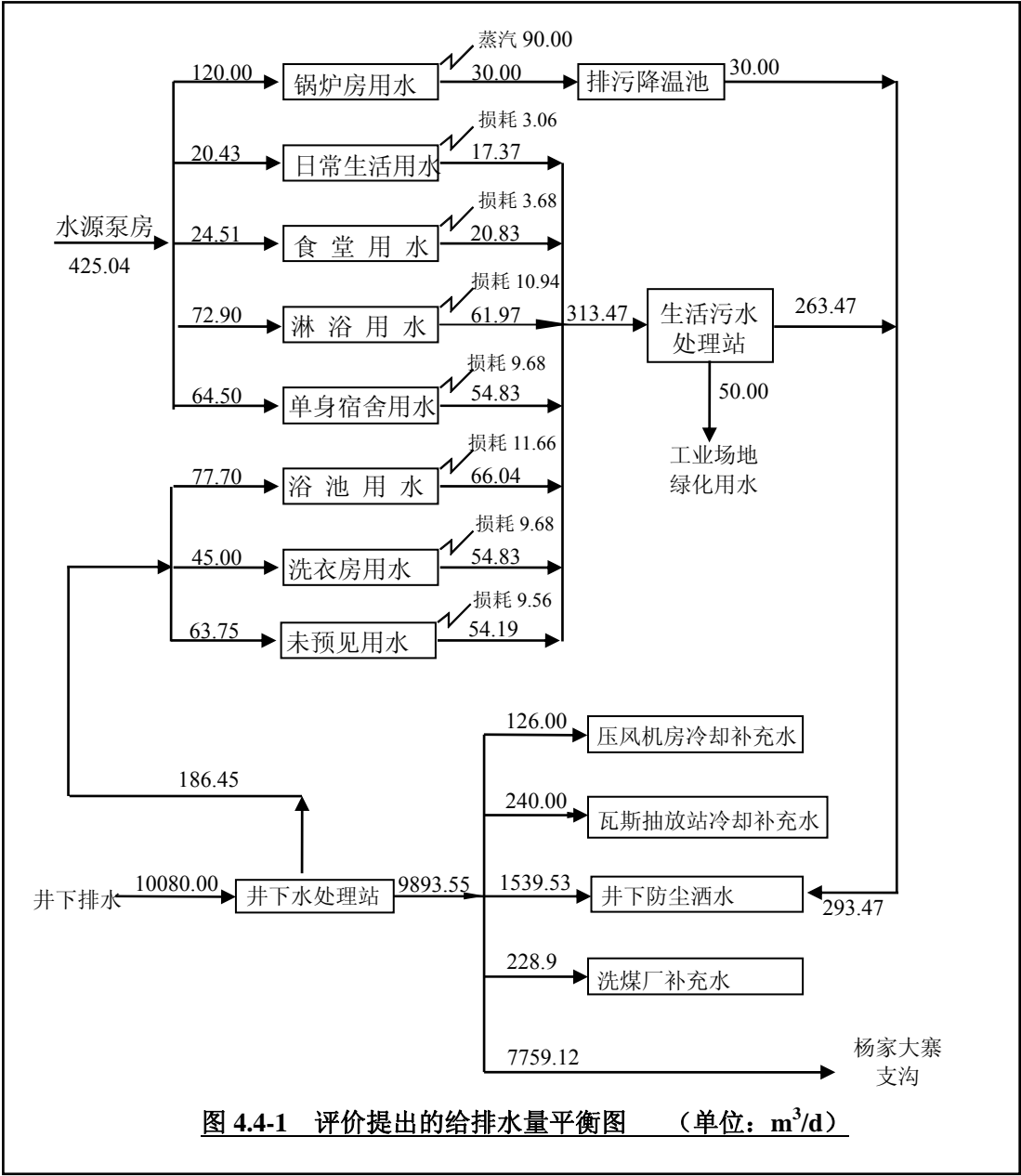


图 4.4-1 评价提出的给排水量平衡图 (单位: m³/d)

表 4.4-1 污废水产生量、削减量及排放量 单位: m³/d

生产期	污 染 源	产生量	设计情况		环评建议	
			利用量	排放量	利用量	排放量
施工期	井下水	504	0	504	504	0
	生活污水	105	0	105	0	105
运营期	矿井井下排水	10080	2061.90	8018.10	2320.88	7759.12
	工业场地生产及生活污水	343.47	0	343.47	343.47	0

表 4.4-2 污染物产生量、削减量及排放量

生产期	污染源及主要污染物		产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	削减量 (t/a)	削减浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)
施工期	井下排水	SS	101.2	550	101.2	550	0.0	0
		COD	14.7	80	14.7	80	0.0	0
	生活污水	SS	6.3	200	4.1	130	2.2	70
		COD	6.3	200	5.4	170	0.9	30
		BOD <sub>5</sub>	3.2	100	2.5	80	0.6	20
		NH <sub>3</sub> -N	0.6	20	0.3	10	0.3	10
运营期	井下排水	SS	2023.6	550	1938.6	520	85.0	30
		COD	294.3	80	251.9	65	42.5	15
	工业场地生产、生活污水废水	SS	18.8	200	18.8	200	0.0	0
		COD	18.8	200	18.8	200	0.0	0
		BOD <sub>5</sub>	9.4	100	9.4	100	0.0	0
		NH <sub>3</sub> -N	1.9	20	1.9	20	0.0	0

### 4.4.3 大气环境

#### 4.4.3.1 大气污染物排放分析

(1) 施工期大气污染物为炊烟，运输、排矸扬尘。

(2) 运营期大气污染源主要为工业场地锅炉房两台 DZL2-0.8-W 型锅炉燃煤排烟污染、煤炭加工及储装运过程中产生的粉尘、矿井抽放的瓦斯。矿井锅炉烟气中主要污染物为烟尘、SO<sub>2</sub>。

#### 4.4.3.2 设计采取的环境保护措施

##### (1) 锅炉烟气治理

设计锅炉燃烧本矿原煤，平均硫分 2.06%，灰分 25.4%，发热量 35.195MJ/kg；锅炉燃煤产生的锅炉烟气采用 2 台 YCT-2 一体化除尘脱硫装置进行处理，除尘效率 96%，脱硫效率 70%。处理后的烟尘排放浓度 ≤ 123mg/Nm<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 排放浓度 ≤ 637mg/Nm<sup>3</sup>，可满足《锅炉大气污染物排放标准》中二类区 II 时段标准要求。净化后烟气经 35m 高上口直径为 1.0m 的砖砌烟囱排入大气。

##### (2) 扬尘抑止

矿井工业场地和场外公路上的车辆引起的道路扬尘，通过对道路定时

洒水喷淋，抑制路面扬尘对环境的污染，采用多管除尘器对动筛车间进行除尘。

#### 4.4.3.3 环评建议增加环境保护措施

（1）施工场地注意经常洒水；出场车辆及时清洗；采用密闭运输；使用清洁能源（如液化气等），禁止原煤散烧。

（2）根据《毕节地区削减二氧化硫排放总量实施方案》毕署通[2002]20号文规定“SO<sub>2</sub>必须在达标排放的基础上在削减 40%”。环评建议本矿锅炉燃煤采用选煤厂精煤，含硫量 1.13%，灰分 17.84%。按照设计采取的治理措施，SO<sub>2</sub>排放浓度≤540mg/Nm<sup>3</sup>，满足上述文件要求。

（3）待瓦斯抽放稳定后，本矿井采用瓦斯做生活燃料和锅炉燃料，并考虑作为大方县城生活燃料。

（4）增加排矸场扬尘洒水设施。

#### 4.4.2.4 采取环评建议的措施后排污分析

大气污染物排放量见表 4.4-3。

表 4.4-3 大气污染物产生量、削减量及排放量

生产期	主要污染物		产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	削减量 (t/a)	削减浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )
施工期	扬尘		15	/	12	/	3	/
运营期	锅炉烟气	烟尘	110.7	1600	106.3	1400	4.4	200
		SO <sub>2</sub>	52.9	1472.1	37.0	932.1	15.9	540
	煤尘		12	/	9.6	/	2.4	/

#### 4.4.4 声环境

##### 4.4.4.1 污染源分析

（1）施工期噪声源主要是施工场地运输汽车、搅拌机、振动棒、通风机和压风机噪声；

（2）运营期高噪声源主要有：矿井压风机房、瓦斯泵房、机修车间、筛分动筛车间、选煤厂、锅炉房、坑木加工房等。这些噪声源声压级一般都大于 85dB(A)。主要噪声源强类比值见表 4.4-5。

表 4.4-5 主要噪声源源强类比值

统计期限	噪声源位置	产噪设备	噪声级 dB (A)
施工期	场地施工	搅拌机	85~90
		振捣机	~90
		电锯	103
		通风机	95~100
		压风机	95~98
		运输汽车	80~85
运营期	矿井通风机场地	通风机	95~110
	矿井压风机房	压风机	95~98
	锅炉房	鼓、引风机	85~92
	坑木加工房	电锯等	90~110
	筛分动筛车间、选煤厂	振动筛	93~96
	机修车间	车床、刨床、钻床等	85~90
	胶带输送栈桥	胶带输送机	85~90
	水泵房	各类水泵	85~92
	瓦斯抽方站	防爆电机	90~100

#### 4.4.4.2 设计采取的环境保护措施

(1) 尽量选用低噪声机电设备，进一步优化车间及厂区布局外，并对高噪声源分别采取消声、吸声、隔声、阻尼、减振等声学治理措施。

(2) 对产生噪声的场所，要有计划地栽种防护林，予以隔断。对于防噪声绿化带的植物搭配，采取高低结合，常绿树与落叶树，速生的阔叶树与长寿的针叶树合理搭配，以达到全年性防噪声及美化环境效果。

#### 4.4.4.3 环评建议增加环境保护措施

##### (1) 施工期

- ① 合理安排施工时间，在夜间尽可能不用或少用高噪声设备；
- ② 合理布局施工现场，避免对敏感人群造成严重影响；
- ③ 物料进场要安排在白天进行，避免夜间进场影响村民休息。

##### (2) 运营期

- ① 合理安排运煤车次，避免出现道路拥挤
- ② 在敏感路段设置限速和禁鸣路牌。

#### 4.4.5 固体废弃物

##### 4.4.5.1 排放分析

- (1) 施工期固体废弃物为掘井矸石、生活垃圾、施工弃渣及建筑垃圾；
- (2) 运营期主要固体废弃物是煤矸石，锅炉炉渣及少量生活垃圾，少量井下水处理煤泥。固体废弃物排放量见表 4.4-6。

表 4.4-6 固体废弃物产生量、削减量及处置量 单位：万 t/a

生产期	污 染 源		产生量	削减量	处置量
施工期	掘井煤矸石		2.7	0.00	2.7
	生活垃圾		0.02	0.00	0.02
运营期	煤矸石	掘井矸石	2.70	0.00	2.70
		选煤矸石	29.86	0.00	29.86
	井下水处理站煤泥		0.003	0.003	0.00
	锅炉炉渣		0.03	0.00	0.03
	生活垃圾		0.04	0.00	0.04
	生产生活污水处理站污泥		$5.47 \times 10^{-4}$	0.00	$5.47 \times 10^{-4}$

注：施工期排放弃渣量为 0.96 万 m<sup>3</sup>

##### 4.4.5.2 设计采取的环境保护措施

(1) 矿井建设初期，矸石主要用于充填工业场地、铺筑路基，剩余部分运至排矸场堆放。矿井生产 3~5 年后，应考虑矸石的利用，或将排矸场所占土地进行复垦。矸石的综合利用应根据矸石具体成分情况和当时的市场供求状况确定利用方式。

(2) 在工业场地的主要建筑物及作业场所设置垃圾桶，定点收集垃圾；配备垃圾车定时清运，由当地环卫部门处置。

(3) 锅炉灰渣主要考虑用于填整沟坑和铺筑路基。

(4) 矿井井下水处理站煤泥经压滤脱水处理后，与电煤一起外售。

##### 4.4.5.3 环评建议增加环境保护措施

(1) 施工期

① 合理安排施工工序，做到挖填方基本平衡，施工排弃土石方运往排矸场堆放。

② 废弃碎砖、石、砼块等一般作为地基的填筑料，各类包装箱、纸一

般有专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站进行回收利用。

（1）运营期

① 在排矸场四周布设洒水除尘装置，定期洒水，减少矸石堆随风起尘；在排放场周围建防护林带，防护林带宽度不少于 10m，以便减少矸石堆起尘对距临时矸石堆场较近的工业场地的影响。

② 矸石综合利用可能性途径如下：一是利用煤矸石生产煤矸石烧结砖；二是利用煤矸石铺筑路面；三是利用煤矸石直接充填井下空区。

③矸石淋溶水

矸石淋溶水经沉淀池处理后达标外排。

矿井地面生产系统排污环节见图 4.4-2。

矿井生态防护及各项污染治理措施见表 4.4-7。



表 4.4-7 矿井拟采取的生态保护措施及主要污染防治措施

生态影响或污染源分类		生态保护及污染治理措施	
		施工期	运营期
生态影响	施工期水土流失，矿井建设占地破坏植被、耕地、道路、井下开采产生的地表沉陷、导水裂隙引起的水资源枯竭，矿区水土流失等	减少破坏植被，减少开挖工程量，力求做到挖填平衡，随挖随填，及时填压夯实，减少水土流失	工业场地绿化和排矸场林草复垦；地表裂缝、塌陷坑等，应及时封填，恢复植被；地表重要建构筑物 and 集中村寨、水体下留设煤柱，采用先进的采掘机械，减轻对覆岩的扰动；对构筑物破坏等级高的村庄进行搬迁，对破坏等级低的及时进行维护；采取综合利用措施，减少井下水和矸石的排放量；矿区恢复生态必须结合当地土地利用总体规划，做好沉陷区土地利用工作。
水	井下排水	沉淀处理后作井下施工用水	采用高效污水净化处理、再消毒的工艺处理，部分经消毒复用于井下消防洒水、洗煤厂补充水和地面消防生产用水等，其余提升到风井场地达标外排。为了满足纳污河流的环境容量要求，建议增加“曝气+锰砂过滤”工艺。井下水稳定后可考虑排入宋家沟水库补充大方县城饮用水源或者排入大方电厂补充电厂用水两种综合利用方案。
	工业场地生产、生活污水	化粪池收集后用于附近农田	二级生化处理工艺处理后用于工业场地绿化和井下防尘洒水补充水，不外排
气	燃煤锅炉烟气	使用清洁能源，禁燃高硫煤炉	燃烧本矿选煤厂精煤，采用 YCT-2 一体化除尘脱硫装置进行处理，除尘效率 96%，脱硫效率 70%，净化后烟气经 35m 高上口直径为 1.0m 的砖砌烟囱排入大气；后期待瓦斯抽放稳定后，利用瓦斯做燃料。
	动筛车间及洗煤厂振动筛粉尘		在各散尘点设置吸尘罩，设冲击式除尘机组进行除尘
	储煤		采用封闭式圆筒仓
	运输扬尘	采取防尘洒水、封闭运输等措施	主要采取防尘洒水、封闭运输等措施
	井下瓦斯		瓦斯抽放站抽放，后期稳定后做本矿井的生活燃料和锅炉燃料，并考虑作为大方县城生活燃料。

续表 4.4-7 矿井拟采取的生态保护措施及主要污染防治措施

生态影响或污染源分类		生态保护及污染治理措施	
		施工期	运营期
噪 声	通风机、压风机房、锅炉房		安装消声器、设置隔声值班室
	瓦斯泵房、各类水泵		安装消声器，设置隔声间
	机修车间、坑木加工房		减少冲击性工艺，部分设备安装隔声板
	筛分动筛车间、洗煤厂振动筛		减振，设置隔声间或安装隔声罩
	设备选型购置等	采用高效低噪设备，合理布局施工现场和高噪声施工时间	采用高效低噪设备
	交通噪声	物料进场要安排在白天进行	合理安排运煤车次，避免道路拥挤；协助交通管理部门在敏感路段设置限速和禁鸣路牌。
固 体 废 物	矿井施工期间掘井矸石、修路平场弃渣	合理安排施工工序，做到挖填方基本平衡，施工排弃土石方运往排矸场堆放。	
	掘井矸石及原煤筛分、洗选矸石		通过胶带输送机运往排矸场定点堆放，3~5 年后根据矿井实际矸石成分和市场需求寻求综合利用途径，
	井下水处理站煤泥		经压滤后掺入电煤外售
	生活污水处理站污泥		与生活垃圾处理方式同
	生活垃圾	设置垃圾桶，定点收集垃圾；配备垃圾车定时清运，由当地环卫部门处置	设置垃圾桶，定点收集垃圾；配备垃圾车定时清运，由当地环卫部门处置
	锅炉炉渣		主要考虑填整沟坑和铺筑路基，若有剩余可堆放到初期排矸场；
其 它			栽种防护林，合理搭配树种，工业场地绿化系数不小于 15%

## 5 生态环境影响预测及分析

### 5.1 生态环境现状调查与评价

由于评价区（井田边界外延 1km，共 137.9km<sup>2</sup>）现有图件资料不完整，本评价采用卫星遥感影像解译编图对评价区生态环境现状（主要是土地利用、植被、水土流失情况）进行分析。

#### 5.1.1 工作技术路线和方法

本评价在充分收集和应用现有研究成果、资料的基础上，采取现场调查、遥感影像解译、地理信息系统制图与统计，生态分析等方法，以 aster 卫星影像资料（景号为 ASTERLIA\_0408240592B，成像时间为 2004 年 8 月 24 号，分辨率为 15m）作为信息源（同时参考美国 ETM30m 分辨率卫星数据），选取可见光和近红外的 1、2、3N 三个波段进行彩色合成，合成图像具有反映植被发育好，地表信息丰富等特点，有利于对生态环境因子的判断和解译，解译过程采用计算机数字图像处理分类和人机交互方式结合，并进行野外回访和调查验证。影像和其他辅助数据统一采用统一投影方式，保证各种数据之间可以相互叠加；结合影像特征和其他辅助信息建立训练场，对评价区植被类型、植被覆盖度、土地利用状况、土壤侵蚀，交通、水系等进行计算机解译（各专题遥感解译标志见表 5.1-1~6）；然后借助于 GPS 和 1：5 万地形图对解译结果进行野外调查验证；最后是成图，具体过程见图 5.1-1。

表 5.1-1 植被类型解译标志

序号	类 型	解译标志(ASTER 增强影像)
1	针叶林	色彩呈暗红色到红色，边界较清楚，连片分布
2	灌 丛	褐红色，色彩不均一，主要分布在喀斯特石山中上部，多呈斑点状分布，少数连片分布。
3	草 丛	浅褐色调，分布在河谷和部分石山区
4	农田植被	浅蓝色，和粉红色;浅蓝色为主要的的是喀斯特石山旱地，粉红色为种了庄稼的非喀斯特地区的旱地，水田主要是暗红色调。

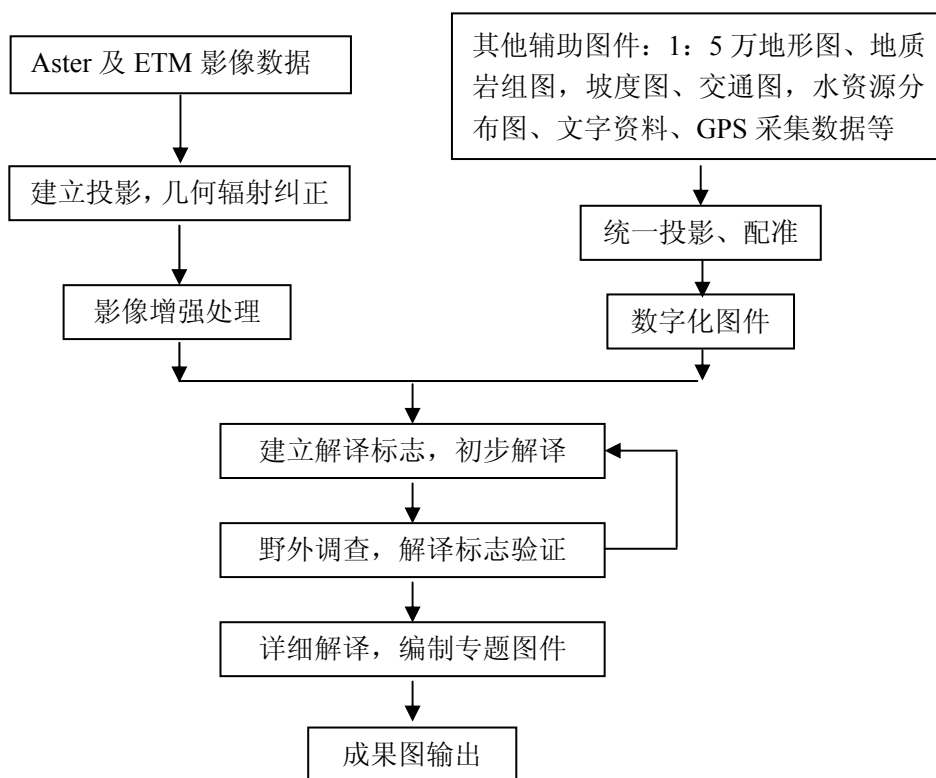


图 5.1-1 调查方法及技术路线

表 5.1-2 土地利用遥感解译标志

序号	类型	解译标志
1	耕地	浅蓝色，和粉红色，暗红色等色调；浅蓝色的主要是喀斯特石山旱地，粉红色为种了庄稼的非喀地区的旱地，水田主要是暗红色调。
2	有林地	色彩为黑红和鲜红色调，暗红色调的有林地以华山松为主，鲜红色为混交林，呈片状分布、主要分布在大方林场一带，其他地方也有连片分布
3	灌木林地	褐红色，色彩不均一，主要分布在喀斯特石山区，多呈斑点、圆点状分布，少数连片分布。
4	草地	浅褐色调，分布在河谷和部分石山区
5	水域	色彩呈暗蓝色，带黑色调，边界清楚。
6	建设用地	蓝色调，比喀斯特石山旱地色调要深，大方县城和主要城镇分布连片，其他农村居民点分布较零星。
7	交通用地	蓝色调，与建设用地色调比较类似，但呈狭窄条带状分布。

表 5.1-3 土壤侵蚀遥感解译标志

序号	类型	解译标志
1	强度侵蚀	主要为旱地且坡度较大的地区，影像色调为浅蓝色调为主，少数非喀斯特地区为粉红色调。
2	中度侵蚀	主要为 8°~15°的坡耕地和坡度在 8°~25°植被覆盖度在 30~40% 的非耕地，粉红色、浅褐色调，受地形限制，形态不一。
3	轻度侵蚀	主要是坡度在 5°~8°的旱坡耕地，色彩为粉红或青蓝，还有少量低覆盖陡坡草地。
4	微度侵蚀	主要为林地、灌木林地及植被覆盖度高的草地、水田和平地旱地，城镇建成区，水体，多呈连片分布（解译标志与上述类型相应）。

表 5.1-4 植被覆盖度解译标志

序号	类型	解译标志
1	高覆盖植被	主要有林地和部分灌木林地，为暗红、鲜红色调。
2	中覆盖植被	主要为灌木林和部分草坡，褐红色调为主，主要分布在喀斯特石山区，多呈斑点、圆点状分布。
3	低覆盖植被	以低覆盖草坡为主，浅褐色调，分布在河谷和部分石山区。
4	无植被覆盖	城镇和交通过地，水库等，蓝色调及暗蓝色调。

### 5.1.2 生态系统特征

根据遥感影像解译和实地调查，评价区域范围内共有 6 种生态系统类型。其中以农田生态系统为主，其分布范围广泛，遍布评价区域各地，尤其以南部羊场和东北部六龙附近分布最为广泛；其次是林地生态系统，主要分布以西部最为集中，如大方县城周围的小箐沟、大岩、宋家沟、五凤山、杨家寨一带；还有灌丛及灌草丛生态系统，分布分散，主要分布在喀斯特石山及紫色砂页岩土坡上；城镇一村镇生态系统，主要在大方县城有较集中大片分布，在评价区域内其他范围呈分散分布；路际生态系统，主要沿各级公路两侧分布；水域生态系统，主要包括在评价区域内的河流、溪沟及水库。在评价区域范围内人工生态系统面积较大，受人类活动影响较重，随着矿井的建设和运行，其人类活动会相应增加，对现有各种生态系统都将产生一定影响。评价区域生态系统类型及特征详见表 5.1-5。

表 5.1-5 评价区域生态系统类型及特征

编号	生态系统类型	主要特征	主要分布
1	农田生态系统	受人类活动影响显著。主要为旱地，以栽种玉米、油菜、小麦、水稻等为主。	遍布评价区域各地，尤其以羊场和六龙附近分布最为广泛
2	林地生态系统	以华山松、柳杉、杉木等针叶树种占优势、常见阔叶植物有栎类、杨、板栗、漆树等树种。	西部最为集中，如大方县城周围的小箐沟、大岩、宋家沟、五凤山、杨家寨一带
3	灌丛及灌草丛生态系统	以蔷薇、火棘、刺梨、各种悬钩子及栒子、扭黄茅、蕨等为主，常见桂花、花椒、鬼针草、贯众、狗脊、井栏凤尾蕨等。	分散分布于喀斯特石山及紫色砂页岩土坡
4	城镇—村镇生态系统	受人类活动影响显著，主要由人、建筑物及附近农田植被、经济林等构成。	大方县城有较集中大片分布，在评价区域内其他范围呈分散状分布
5	路际生态系统，	受到较严重的人类活动影响，主要由道路两侧的行道树、农田及灌丛及灌草丛植被、各种生活于其间的昆虫、鼠等构成。常见植物有楸树、梓树等。	沿各级公路两侧分布
6	水域生态系统	主要为浮游动、植物、底栖动物、水生维管束植物、鱼等构成。	包括在评价区域内的河流、溪沟及水库

### 5.1.3 植被现状

在评价区域范围内的生态条件较为复杂多样，具有多种类型的生态环境，有着较为丰富的各种植被资源。根据《中国植被》、《贵州植被》等专著的分类原则，本区域地带性原生森林植被属于亚热带山原山地常绿栎林常绿落叶混交林类型。区域内由于受人为活动的影响，原始森林植被已被破坏殆尽，且由于评价区域范围内相对海拔高差不大，因此植被的垂直地带性分布不明显。

#### 5.1.3.1 植被类型

根据遥感影像解译和实地调查，评价区域内的植被类型为针叶林、阔叶林、灌丛、灌草丛及农田植被划分为五大类，植被类型及特征见表 5.1-6。

表 5.1-6 评价区域植被类型及特征

编号	植被类型	主要植物	主要分布
1	森林植被	针叶林以华山松、杉木、柳杉为主，间杂有云南松、毛脉山栎、栓皮栎、槲栎、茅栗；阔叶林以滇杨、漆树、板栗、栎类为主。间杂有枇杷、核桃、棕榈等树种。	紫色砂页岩黄壤地区，如小箐沟、大岩、宋家沟、五凤山、杨家寨等地。
2	灌丛植被	以月月青、圆果化香、火棘、铁仔、小果蔷薇、多花蔷薇等具刺植物为主，常见还有金樱子、竹叶椒、桂花、棕竹、菝葜、球核荚蒾、油茶、木姜子、马桑、小叶女贞、云实、地瓜榕、多种荚蒾及各种枸子、悬钩子等。	石灰岩为主的石山土坡，如新田、弯子寨、杨家沟等地附近。
3	灌草丛植被	以禾本科、菊科、蕨类为主。常见种类有斑茅、狗牙根、狗尾草、无芒稗、鬼针草、青蒿、艾蒿、茵陈蒿、千里光、大蓟、黄鹌菜、蕨、贯众、狗脊、井栏凤尾蕨、蛇莓、高粱泡、八月瓜、繁缕、紫花地丁、小叶女贞、风轮菜等。	石灰岩为主的石山土坡，如环山、六龙等地附近。
4	农田植被	玉米、油菜（小麦）为主的旱地植被；水稻、小麦（油菜）为主的水田植被。	低丘土山及河谷两岸平缓地带，其中水田主要分布在河谷两岸。旱地在羊场、官寨、观音山、六龙、大方县城附近。

### （1）森林植被

由于该评价区域范围内人类活动频繁，致使评价区域内无原生森林植被，现有的森林植被为人工栽种成林后处于自然生长状态，目前多处于中、幼龄阶段的次生林，群落外貌翠绿色，结构较为简单，层次分明。该区域内的森林植被主要为针叶林，中南部分布阔叶林。森林植被主要分布在小箐沟、大岩、宋家沟、五凤山、杨家寨等地。

#### ①以华山松、柳杉、杉木等树种为主的针叶林植被

该植被主要为华山松构成的纯林，基本上为二十世纪五、六十年代栽种的。此外有一部分是以柳杉、华山松为主，或是以杉木、华山松为主的针叶林，均是在原有华山松林采伐后人工更新柳杉和杉木形成的。在这些以针叶树种为主的森林植被中乔木层主要为华山松、柳杉和杉木，并常见云南松、毛脉山栎、栓皮栎、槲栎、茅栗等植物；灌木层的植物种类较为复杂，发育较差，植株高通常多在 2m 以下，常见的植物有茅栗、槲栎、

映山红、火棘、云实、直角荚蒾、汤饭子、长叶胡颓子、豪猪刺、金花小檗、铁仔、金丝梅、十大功劳、各种杜鹃、栎类等；草本层种类比较简单，常见种类有蕨、乌蕨、凤尾蕨、求米草、大叶茜草、云南兔儿风、知风草、山蚂蝗、土牛膝、柳叶菜、蛇莓等。

## ②以滇杨、漆树、板栗、栎类为主的阔叶林植被

该植被类型乔木层的树种主要有滇杨、漆树、板栗、栓皮栎、槲栎等，多数为人工栽种的经济林，其乔木树种通常较为单一，还常见的枇杷、核桃、棕榈等树种；其下的灌木层和草本层的植物种类较为单一，发育较差。灌木层常见茅栗、木姜子、映山红、火棘、铁仔、油茶、小果蔷薇、马桑、盐肤木、白栎、各种栲子及多种荚蒾；草本层植物也很稀疏，常见植物有白茅、野古草、黄背草、过路黄、欧夏枯草、小叶菝葜、菝葜、蛇莓、蕨、鸢尾、画眉草等。

在以上各森林植被的林缘地表常有曲尾藓、金发藓、羽藓、青藓等地被物存在。以华山松、杉木、柳杉等为主的针叶林是评价区域的主要森林植被类型，对维系评价区域生态环境有重要意义。

## （2）灌丛植被

由于评价区域范围内大部分地区皆为碳酸盐类岩石发育形成的丘陵山地，故喀斯特藤本有刺灌丛占有较大优势，分布也较普遍。群落的层次结构较为简单，仅由灌木层和草本层两个层次组成，少数地段也有地被层发育。灌木层多由具刺的灌木组成，种类较多，常见有月月青、圆果化香、火棘、铁仔、小果蔷薇、多花蔷薇、金樱子、竹叶椒、桂花、棕竹、菝葜、球核荚蒾、油茶、木姜子、马桑、小叶女贞、云实、地瓜榕、各种栲子及悬钩子等；草本层植物种类较多，常见有淫羊藿、野菊、铁线蕨、蕨、贯众、狗脊、井栏凤尾蕨、蛇莓、高粱泡、八月瓜、繁缕、青蒿、艾蒿、茵陈蒿、千里光、大蓟、黄鹌菜、黄花蒿等。地被植物主要有抱石莲、丛藓、羽藓、青藓等。该类型植被主要分布在以石灰岩为主的石山土坡，如新田、弯子寨、杨家沟等地附近。此外在灌木层中常混生有云南樟、滇杨、各种栎类等乔木树种的幼树。

## （3）灌草丛植被



灌草丛植被中以禾本科、菊科和蕨类植物为主。常见的种类有斑茅、白茅、狗牙根、狗尾草、无芒稗、画眉草、蕨、贯众、狗脊、井栏凤尾蕨、鬼针草、青蒿、艾蒿、茵陈蒿、千里光、大蓟、黄鹌菜、野菊、蛇莓、八月瓜、繁缕、紫花地丁、风轮菜、猪殃殃、野棉花、小叶女贞等。在群落中也常有多种灌木稀疏生长，如马桑、火棘、白栎、金丝梅、构树、高粱泡、铁仔等。该类型的植被主要分布在石灰岩为主的石山土坡，如环山、六龙等地附近。

#### （4）农田植被

评价区域内的农田植被中旱地植被在夏秋以玉米、烟草为主；在冬春以小麦、油菜、洋芋等主；水田植被在夏秋以水稻为主，在冬春以油菜、小麦为主。在靠近县城附近主要栽种蔬菜。旱地主要分布在低丘土山平缓地带（如羊场、官寨、观音山、大方县城附近有较大面积的集中分布）和东部喀斯特石山及紫色砂页岩山地；水田主要分布在河谷两岸，如六龙、顺河等地。

根据卫星数据解译，评价区域范围为 13792hm<sup>2</sup>，其中针叶林植被有 3792hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 27.49%；阔叶林植被有 621hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 4.50%；灌丛植被 1878hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 13.62%；灌草丛植被 761hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 5.52%；农田植被 5803hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 42.08%；另外还有一些区域基本无植被覆盖或少有植被，这些区域主要是水域、裸露岩石及城镇居民房屋建筑、道路等，面积约有 937hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 6.79%。植被类型面积详见表 5.1-7 和图 5.1-2。

表 5.3-2 评价区域植被类型面积统计

类 型	森林植被		灌丛植被	灌草丛植被	农田植被	无植被	合 计
	阔叶林	针叶林					
面积(hm <sup>2</sup> )	621	3792	1878	761	5803	937	13792
比例(%)	4.50	27.49	13.62	5.52	42.08	6.79	100.00

从表 5.1-7 和图 5.1-1 中可以看出，评价区内的植被类型分布不均，本区植被资源以农田最高，其次是森林植被，其他类型植被相对较少。

### 5.1.3.2 植被覆盖度

植被覆盖度见表 5.1-8 和图 5.1-3。

表 5.1-8 评价区域植被类型面积统计

植被覆盖度	高覆盖 植被	中覆盖 植被	低覆盖 植被	农田植被	无植被 覆盖	合计
面积(hm <sup>2</sup> )	4413	1878	761	5803	937	13792
比例(%)	32.00	13.62	5.52	42.08	6.79	100

### 5.1.4 动物现状

野生动物：大方县大型野生动物已大部分绝迹或迁徙它地，常见的野生动物有蛇、野兔、松鼠、穿山甲等，野生鸟类有鹰、画眉、斑鸠、杜鹃、云雀、雁、猫头鹰等。由于评价区内原生植被已经破坏殆尽，且评价区内村寨较多，321 国道、326 国道在井田边界经过，人类活动频繁，工业场地临近方沙路和 326 国道，现场踏勘评价区内未发现这些野生动物。

饲养动物：区内有牛、羊、马、猪、鸡、鸭、鹅、兔等。

### 5.1.5 土地利用现状

参照国土资源部制定的“土地利用现状分类”标准（2001 年实行），根据实地调查和遥感卫星影像，将评价区域范围内的土地情况划分为草地、灌木林地、耕地（包括旱地和水田）、建设用地、未利用地、水域和有林地等七大类。

根据遥感解译统计结果，本区的土地以耕地面积所占比例最大，约占评价区域土地面积总数的 42.08%（其中水田占 2.31%，旱地占 39.76%）；其次是有林地，约占评价区域土地面积总数的 32.00%；其余分别依次是灌木林地、建设用地、草地及水域，分别占 13.62%、6.47%、5.52%和 0.32%。各类型土地及面积见表 5.1-9 和图 5.1-4。

耕地在评价区域范围内所占比重最大，其中旱地主要分布在评价区域范围内的低丘土山平缓地带（如羊场、官寨、观音山、大方县城附近）和东部喀斯特石山及紫色砂页岩山地；水田主要分布在河谷两岸，如六龙、顺河等地河流两岸。该区域的土层较厚，气候温和，以蔬菜、粮食和经济

作物居绝对优势，主要栽种玉米、烟草、小麦、水稻、油菜、洋芋等。

有林地主要分布在评价区域范围西部小箐沟、大岩、宋家沟、五凤山、杨家寨等地的砂页岩山丘中、上部。由于评价区域范围内人类活动频繁，在该区域内的植物基本无原生种，多为人工栽种的用材林，树种多数为针叶树种，如华山松、柳杉、杉木等；也有一部分是栽种的经济林，树种多为阔叶类型，如漆树、油茶、枇杷、核桃、棕榈等。

灌木林地主要分布在评价区域范围内碳酸盐类岩石发育形成的丘陵山地的中、下部及紫色砂页岩山丘的中部。其植物以喀斯特藤本有刺种类为主，如月月青、圆果化香、火棘、铁仔、小果蔷薇、多花蔷薇、金缨子、竹叶椒等，同时也常见一些稀疏的乔木散布其中，如云南樟、滇杨、白栎、马桑等种类。

草地在评价区域范围内基本无大的集中分布区域，多呈零星分布状，切多位于碳酸盐类岩石发育形成的丘陵山地中、下部。其组成植物以禾本科、菊科和蕨类植物为主，常见的种类有斑茅、白茅、狗牙根、狗尾草、无芒稗、画眉草、蕨、贯众、狗脊、井栏凤尾蕨、鬼针草、青蒿、艾蒿、茵陈蒿、千里光、大蓟、黄鹌菜、野菊等。在与有林地和灌木林地交错的地方也能见到一些乔灌木的幼树，如白栎、构树、铁仔等。

建设用地主要为居民房屋建筑及交通道路，在大方县城有大片的集中分布，在各村寨有零星分布。在这些居民房屋周围常见核桃、漆树、棕榈、鸢尾、竹类、楸、梓等植物。

水域在评价区域范围主要包括水库和河流，在区域内呈零星分布，其遥感影像为深蓝色。

表 5.1-9 评价区域土地利用现状统计

类 型	草地	灌木林	旱地	建设用地	水田	水域	有林地	合计
面积(hm <sup>2</sup> )	761	1878	5484	893	319	44	4413	13792
比例(%)	5.52	13.62	39.76	6.47	2.31	0.32	32.00	100

评价区内基本农田面积达 3771.95hm<sup>2</sup>，主要分布在东北部和南部地区，详见图 5.1-5。

从表 5.1-9 和图 5.1-4~5 可以看出，评价区域范围内耕地面积最大，建设用地相对较多，表明该区域受人类活动影响较为显著。

### 5.1.6 土壤侵蚀现状

根据卫星遥感影像解译，并结合实地调查可知，本评价区域的土壤侵蚀状况以无明显侵蚀(微度侵蚀)为主，面积约为 7757hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 56.24%；其次是中度侵蚀，面积约为 2745hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 19.9%；强度侵蚀面积约为 830hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 6.0%；轻度侵蚀面积约为 2461hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 17.84%。详见表 5.1-10 和图 5.1-6。

表 5.1-10 评价区域土壤侵蚀现状统计

侵蚀级别	侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)
强度侵蚀	5000~8000	830	6.01
中度侵蚀	2500~5000	2745	19.90
轻度侵蚀	500~2500	2461	17.84
微度侵蚀	<500	7757	56.24

按照《全国土壤侵蚀普查技术规程》中的规定，评价区域内的土壤侵蚀总面积为 6035 hm<sup>2</sup>，占该评价区域总面积的 43.76%。因此该评价区域内的土壤侵蚀情况较为严重，这与评价区域人类陡坡开垦面积大、人类活动频繁、植被破坏较为严重的实际情况相吻合。

### 5.1.7 土壤

由于受地形、地貌、成土母质、气候、植被等人为因素的影响，评价区内的土壤类型主要有黄棕壤、黄壤、石灰土、紫色土、水稻土。

黄棕壤主要分布在海拔 1800m 以上的高中山上部，由落叶阔叶常绿阔叶混交林形成的地带性土壤。

黄壤是分布最广泛的地带性土壤，在海拔 1800m 的以下地区都有分布。黄壤属湿润、干湿季不明显生物气候条件下发育而成的土壤，土壤中氧化铁、氧化铝很容易发生水化作用，质地粘重，全剖面呈酸性，矿质养分含量低，磷素缺乏。

石灰土主要在黄壤地带内零星分布，主要分布在海拔 1700~1900m 中山坡地，质地粘细，富含钙质，微碱性或碱性反应，有机质含量丰富，表层呈黑色，粒状结构，土壤肥效高。

紫色土仅次于黄壤的分布，主要分布在海拔 1700~1900m 的山地地带。在成土过程中由于母岩性软、色深，物理风化度浅，养分含量高，土层较浅薄。

水稻土主要分布在海拔 1900 米以下的河谷阶地、槽谷、洼地和沟垄地区，由自然土或旱作土经人为耕作形成，以水耕熟化为主。

评价区土壤类型及其分布情况见表 5.1-11 和图 5.1-7。

表 5.1-11 评价区土壤类型及各类型面积

编号	土 类	面 积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)
1	黄棕壤	605.47	4.39
2	黄壤	8807.57	63.86
3	石灰土	1377.82	9.99
4	紫色土	2328.09	16.88
5	水稻土	505.34	3.664
6	石质山	167.71	1.216
	合 计	13792	100

## 5.1.8 小煤矿开采生态环境影响现状

### 5.1.8.1 五凤井田小煤窑分布情况

矿区北东边界附近现有在产小型煤矿 4 个，其生产能力在 1~6 万 t/a 之间，其中头塘煤矿在井田首采区内，主要开采 6<sub>中</sub>、26、33 号煤，开拓方式多为破顶见煤，然后沿煤层掘进，顶板普遍较稳固，部分厢木支护，矿灯照明，机械通风，坑道内基本无积水，顶板滴水、底板浸水矿区东部现有 2 个在产小型煤矿，各小煤矿的开采情况及拐点座标见表 5.1-12、表 5.1-13。

表 5.1-12 小煤矿开采情况简表

项目	头塘煤矿	富利煤矿	红星煤矿	石板田煤矿	观音山煤矿	顺河煤矿
掘进方式	斜井	斜井	斜井	斜井	斜井	斜井

开采煤层	26	33	33	26	6 <sub>中</sub>	6 <sub>中</sub>
年生产能力	4 万 t	1.5 万 t	2.5 万 t	3 万 t	4 万 t	3 万 t
已开采年限	15 年	12 年	14 年	6 年	19 年	16 年

表 5.1-13 小煤矿坐标简表

矿 名	坐标	拐 点 编 号					
		A	B	C	D	E	F
头塘煤矿	X	35563.80	35564.10	35564.09	35564.15	35564.15	35563.60
	Y	3007.6	3007.6	3007.2	3007.2	3006.9	3006.9
红星煤矿	X	35566.45	35566.30	35566.31	35566.20	35566.20	35566.73
	Y	3007.62	3007.62	3007.15	3007.15	3006.93	3006.93
富利煤矿	X	35565.75	35565.8	35565.43	35565.41		
	Y	3006.82	3007.10	3007.10	3006.82		
石板田煤矿	X	35568.24	35568.79	35568.78	35568.22		
	Y	3008.13	3008.12	3007.72	3007.72		
顺河煤矿	X	35570.6	35570.96	35574.70	35570.90		
	Y	3003.31	3003.65	3003.27	3002.90		
观音山煤矿	X	35568.98	35569.81	35569.79	35568.96		
	Y	3003.62	3003.64	3003.02	3003.04		

### 5.1.8.2 小煤矿开采生态环境影响现状

小煤矿开采对井田范围内居民影响主要是地层塌陷造成的住房裂缝和井泉流量变小。

根据现场踏勘，井田范围内的建筑物约 80% 出现了裂缝，裂隙多为 2~4mm，最大达 6mm；未见明显地表塌陷。

据当地居民反应，小煤矿开采范围的井泉流量较开矿前有一定的减小，但目前尚没有发现井田范围内的井泉干涸；由于当地主要农田作物是旱地植物，小煤矿的开采对农田植物的影响不明显；井田范围内的植被也未见明显破坏。

### 5.1.9 矿区地质灾害现状

区内采煤历史较悠久，在煤层露头线附近，形成一定规模的采空区。根据《贵州省大方县五凤煤矿建设工程地质灾害危险性评估报告书》，五凤煤矿评估区内存在有滑坡、崩塌、地裂缝等地质灾害（见表 5.1-14 和图 3.1-1）

对头塘、观音山煤矿、白岩脚及大海子的居民住户危害性大。

表 5.1-14 矿区地质灾害现状

编号	分布位置	规模（m）			引发因素及可能危害对象	备注
		长	宽	厚		
一	滑坡					
Hp1	北西角矿界外的火焰山脚	规模大			上区内采煤及自然原因引发，对县城的影响极大	多年一直处于局部蠕动状态
Hp1-1	井田北西部	呈近椭圆状，面积 5.1km <sup>2</sup> ，滑体厚度较大			自然原因引发，影响小	目前处于稳定状态
Hp2	井田北面中部	不规则状，厚 18.12~107.49m,标高 1450.47~1588.61m			自然原因引发，危害 320 国道	目前处于稳定状态
Hp3	北西角矿界内的雨龙山脚	约 30	约 20	约 4	采煤引发，无危害对象	
Hp4	北西角矿界内的大海子南端	约 20	约 25	约 4	区内采煤及自然原因引发，危害 326 国道	目前处于稳定状态
Hp5	东侧矿区边界的白岩脚	约 30	约 20	约 5	采煤及自然原因引发，危害其下的乡村道路	目前尚不稳定
Hp6	井田北东部	不规则状，面积 3.1km <sup>2</sup> ，滑体厚度大			自然原因引发，危害其下的乡村道路	目前处于稳定状态
二	崩塌					
BT1	井田北部头塘煤矿南部	约 35	约 35	约 50	采矿活动引发，对其下 326 国道及新建房屋、设施构成威胁	
BT2		约 35	约 30	约 30	采矿活动引发，对其下 326 国道及新建房屋、设施构成威胁	
BT3	井田东部观音山煤矿北东部	约 80	约 20	约 30	采矿活动引发，对其下矿山运输道路、建构物及车辆行人构成威胁	
BT4	井田东部白岩脚南部	约 170	约 50	约 50	采矿活动引发，对其下乡村道路、车辆、行人及居民住户构成威胁	
三	地裂缝					
DLF1	井田北西部大海子北西侧	8	0.5	0.2	小煤窑采矿活动引发，危害凉水井居民及房屋	该处可见房屋开裂 3 处
DLF2	井田北部头塘煤矿南东部	10	1	0.3	头塘煤矿采矿引发，危害井田内及附近居民、房屋及 326 国道	该处可见房屋开裂 4 处

DLF3	井田北五凤岩	15	20	0.06	自然因素引发，无危害对象	
DLF4	井田东观音山煤矿北陡崖中	10~20	5~20	0.2	观音山煤矿采矿引发，危害其工业场地及运煤公路	该处可见陡崖开裂 5 处
DLF5	评估区东部白岩陡崖中	5~15	5~15	0.2	采矿活动引发，危害陡崖下居民及乡村道路	该处可见陡崖开裂 9 处

由上表和图 3.1-1 可以看出，各地质灾害主要位于井田北部边界，基本不在设计开采区域内，项目建设不会加剧地质灾害。

### 5.1.10 区域生态环境质量现状评价

#### 5.1.10.1 生态环境现状评价参数

根据评价区森林植被、土地利用、水土流失特征、人口等基本参数，对评价区选取以下指标作为评价参数。

（1）对生态环境影响相对较大的重要指标：林灌植被覆盖率、人均绿地占有面积、水土流失面积占总面积比。

（2）对生态质量有一定影响的指标：垦殖系数、水田占耕地面积比。

（3）人口密度指标：不同人口密度对生态环境质量有一定影响。

评价参数特征见表 5.1-15。

5.1-15 评价区生态环境质量现状参数特征表

编号	评价参数	数值
1	林灌植被覆盖率（%）	45.61
2	人均绿地（林灌草）面积（hm <sup>2</sup> /人）	0.07
3	水土流失面积（轻度及以上）占总面积比（%）	43.75
4	垦殖系数（耕地占总面积比）（%）	42.08
5	水田占耕地面积比（%）	5.50
6	人口密度（100 人/km <sup>2</sup> ）	6.80

#### 5.1.10.2 生态环境要素

根据评价区属农业生态系统的环境特征，选择生态环境评价要素集合  $U_i$ ，以度量该区生态环境质量现状。

$$U_i = \{U_1, U_2, \dots, U_6\}$$

式中：



$U_1$ ——林灌植被覆盖率（%）；

$U_2$ ——人均绿地（林灌草）面积（ $\text{hm}^2/\text{人}$ ）；

$U_3$ ——水土流失面积（轻度及以上）占总面积比（%）；

$U_4$ ——垦殖系数（耕地占总面积比）（%）；

$U_5$ ——水田占耕地面积比（%）；

$U_6$ ——人口密度（100 人/ $\text{km}^2$ ）。

### 5.1.10.3 生态环境质量分级

参照贵州省环境科学研究设计院在《珠江贵州流域水环境管理对策研究》中提出的生态环境质量分级标准（见表 5.1-16）将生态环境质量分成五个等级。I 级生态环境质量良好，生态过程处于良性循环，属优级；II 级生态环境质量良好，生态过程尚好，属良级；III 级生态环境质量一般，一般无山地灾害，属中级；IV 级生态环境多数较差，环境破坏已经再现，局部区域有山地自然灾害发生，生产条件受到破坏，属差级；V 级生态环境恶化，生态破坏严重，山地灾害时有发生，生态过程失调，属劣级。

表达式： $V_i = \{V_1, V_2, \dots, V_7\}$

V 为生态环境质量分级集合，以度量生态环境质量，即：

$V = (\text{I 级、II 级、III 级、IV 级、V 级})$

5.1-16 生态环境质量分级表

等级 ≤~参数	I	II	III	IV	V	Si
林灌植被覆盖率（%）	≥50	50~40	40~30	30~15	≤15	33.50
人均绿地（林灌草）面积 （ $\text{hm}^2/\text{人}$ ）	≥1.0	1.0~0.75	0.75~0.5	0.5~0.2	≤0.20	0.61
水土流失面积（轻度及以上） 占总面积比（%）	≤10	10~20	20~30	30~40	≥40	25.00
垦殖系数（耕地占总面积 比）（%）	≤20	20~30	30~40	40~55	≥55	36.50
水田占耕地面积比（%）	≥40	40~30	40~55	20~10	≤10	25.00
人口密度（100 人/ $\text{km}^2$ ）	≤1.5	1.5~2.5	20~10	3.5~4.5	≥4.5	3.0

### 5.1.10.4 确定隶属度，建立输入矩阵 R

根据评价区生态环境现状分析结果（表 5.1-15），用隶属函数计算各生

态要素在矩阵  $R$  中的子集。隶属度的计算方法如下：当评价因子的值远优于第一级或劣于第五级的标准值时，取对应级别的隶属度为 1；其它因子的隶属度按下式计算：

$$R_{ij}, R_{i(j+1)} = \begin{cases} \frac{Pij_u - X_i}{Pij_u - Pij_d} \\ 1 - \frac{Pij_u - X_i}{Pij_u - Pij_d} \\ 0 \end{cases}$$

式中： $X_i$ ——评价因子  $i$  的值；

$Pij_u$ ——评价因子  $i$  的第  $j$  级标准上限取值；

$Pij_d$ ——评价因子  $i$  的第  $j$  级标准下限取值。

按每个因子的隶属度依次排列，评价区各生态要素的隶属度矩阵为  $R$ ：

$$R = \begin{vmatrix} 0.439 & 0.561 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0.375 & 0.625 \\ 0 & 0.139 & 0.861 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

#### 5.1.10.5 计算各生态要素权值，建立矩阵 $A$

(1) 根据各单项因子超出分级值的情况进行加权，计算加权公式为：

$$a_i = \frac{\left( \frac{C_i}{S_i} \right)}{\sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{S_i}} \quad \sum_{i=1}^6 a_i = 1 \quad (i=1, 2, \dots, 6)$$

式中： $C_i$ —— $i$  种生态要素现状值；

$S_i$ —— $i$  种生态要素质量分级标准均值。

(2) 将现状值代入计算得模糊子集  $A = (a_1, a_2, \dots, a_6)$

$$A = (0.198, 0.017, 0.255, 0.168, 0.032, 0.330)$$

#### 5.1.10.6 生态环境质量综合评价

利用模糊子集 A 和隶属度矩阵 R 复合运算得到模糊评判即：

$$B = A \bullet R$$

并按照“取小取大原则”进行，即：

$$b_j = \bigvee_{i=1}^h (a_i \wedge r_{ij})$$

$$= \max \{ \min(a_1, r_{1j}), \min(a_2, r_{2j}), \dots, \min(a_6, r_{6j}) \}$$

$$j=1, 2, 3, 4, 5, 6$$

根据  $b_j$  值的大小确定被评价区域生态环境质量， $b_j$  最大值所代表的生态环境质量级别为该区域生态环境质量级别，其计算结果见表 5.1-17。

表 5.1-17 生态环境现状综合评价表

生态级别	I	II	III	IV	V	级别	评价
$b_j$	0.198	0.198	0.168	0.255	0.330	V	劣

由表 5.1-17 可见，评价区域生态环境现状质量属 V 级，由于评价区垦殖系数较高，人均绿地面积少，水田占耕地面积比重小，人口密度大，区内崩塌、滑坡等地质灾害已经出现，生态环境恶化，生态破坏严重，生态过程失调，属劣级。

## 5.2 施工期生态环境影响预测及分析

### 5.2.1 施工期土石方平衡分析

五凤矿井工业场地、风井场地、地面运输系统及井巷开挖建设共开挖土石方量 24.02 万  $m^3$ ，回填土石方量 23.06 万  $m^3$ ，排弃土石方量为 0.96 万  $m^3$ ，见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工期土石方量

单位：万  $m^3$

项目区		开挖量	填方量	利用量	项目区内转运		实际弃方量	调配情况
					运入	运出		
工业场	生产区	5.98	3.97			2.01		运出的 2.01 用于办公区回填
	辅助生产区	5.06	4.26	4.26		0.8		运出的 0.8 用于办公区回填

地	办公区	2.7	6.01	2.7	3.31			从生产区运入 2.01, 辅助生产区运入 0.8, 北风井场地运入 0.5 用于场地平整
	生活区	4.23	4.53	4.23	0.3			从北风井场地运入 0.3 用于场地平整
	排矸场	0.22	0.71	0.22	0.49			从北风井场地运入 0.41, 岔河风井场地运入 0.08 用于场地平整
	北风井场地	2.08	0.87	0.87		1.21		共运出 1.21, 0.5 用于办公区回填、0.3 用于生活区回填、0.41 用于排矸场区回填
	岔河风井场地	0.24	0.21	0.21			0.03	弃方 0.03 运往排矸场
	岔河风井场地进场道路	1.8	1.17	1.17			0.63	弃方 0.63 运往排矸场堆放
	工业场地进场道路	1.1	0.93	0.93			0.17	弃方 0.17 运往排矸场堆放
	运煤公路	0.31	0.1	0.1		0.08	0.13	弃方 0.13 运往排矸场堆放
	输水管道	0.21	0.21	0.21				本区土石方挖填平衡
	输电线路	0.09	0.09	0.09				本区土石方挖填平衡
	合 计	24.02	23.06	18.96	4.1	4.1	0.96	
注：井巷挖方中岩巷部分 10.74 万方已计入工业场地开挖量进行土石方平衡								

### 5.2.2 项目建设的工期分析

五凤矿井施工准备期 6 个月，建井工期为 39 个月（含准备期 6 个月及联合试运转 2 个月）。

目前，五凤煤矿前期准备工作基本就绪。据现场踏勘，工业场地进场道路已经快修建到工业场地，北风井场地已有施工队伍进场，准备进入施工。

### 5.2.3 生态环境影响分析

#### （1）永久占地对生态影响分析

五凤矿井永久占地面积为 34.97hm<sup>2</sup>，其中：耕地面积 17.49hm<sup>2</sup>；林地面积 11.88hm<sup>2</sup>；荒草地面积 5.60hm<sup>2</sup>。工程建设过程中及建成后，原有的自然景观格局将受到人工干扰，新建的主工业场地、风井场地、进场道路等人文景观，一定程度上改变了原有景观的空间结构，使这些土地失去原有的生物生产功能和生态功能，改变了局部地区土地利用现状，但影响仅为

矿井工业场地、排矸场地和风井场地等，不会使整个区域的生态环境状况发生改变。

## （2）水土保持能力减弱

建设项目施工时的施工机械、材料堆放、施工人员践踏、临时占地、弃土、弃渣的堆放等，将破坏一定区域内的植被并造成水土流失，对当地的农业生产会产生暂时性影响，工程建设对周边的直接影响区面积为  $2.62\text{hm}^2$ 。项目在建设施工过程中必须重视对周围生态环境的保护，要在施工各个时段内做好各种防护措施，应尽量做到减少植被破坏、减少土方开挖工程量、力求做到挖填方平衡，并注意随挖随填，并及时填压夯实，使水土流失减少到最低限度，并且在施工完成时，及时做好恢复和补偿工作，加强绿化。

## （3）工程占地对植被的影响

项目建设区所占林地面积  $11.88\text{hm}^2$ ，主要为针叶林和灌木林，未发现珍稀濒危植物分布。工程建设对植被的影响主要发生在道路建设、工业场地和辅助系统建设等工程，这些施工活动过程均要进行清除植被、开挖地表和地面建设，造成工程建设施工区域内地表植被的完全破坏，施工直接影响区域一定范围的植被也会遭到不同程度的破坏。施工运输、施工机械、人员践踏、临时占地等也将会使施工区及周围植被受到不同程度的影响。弃土、弃渣、生活垃圾等构成的固体废物占用的区域，将使原有植被被掩埋、覆盖。矿井井下排水、工业场地生产生活污水、施工机具的废水等，各种施工机械排放的废气与油污等，也会对周围的植被产生不良影响。

在项目建设区内的植被种类多以华山松、杉木、柳杉为主针叶林和月月青、圆果化香、火棘、铁仔、小果蔷薇、多花蔷薇等具刺植物为主的灌木林。尽管项目建设会使原有植被遭到局部损失，植物的数量有所减少，但不会使整个评价区植物群落的物种组成发生明显变化。

## （4）项目建设对野生动物的影响分析

施工过程中，施工人员的活动和机械噪声和自然植被的破坏等将会使施工区及周边一定范围内野生动物的活动和栖息产生影响，引起野生动物局部的迁移，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。

施工过程中，人为干扰如施工人员滥捕乱猎等现象的出现，将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量，这种影响通过加强对施工人员的宣传教育和管理可得到消除。但由于评价区内受人为干扰大，野生动物种类较少，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等，未见珍稀濒危动物，也未见其栖息地及迁徙通道。矿井建设中只要加强对施工人员及工作人员的管理，不会造成野生数量和种类的锐减，因此，矿井建设对本区域内的野生动物影响是轻微的。

### （5）工程建设对土壤环境的影响

项目建设过程中，各种施工占地，如施工带平整、作业道路的修建、场站和辅助系统等工程，对实施区域的土壤环境造成破坏和干扰，如破坏土壤结构、扰动地表、加剧水土流失等。因而，建设中要尽量缩小施工范围，减少人为干扰。施工完毕应及时整理施工现场，平整土地，恢复植被。

煤矿井下水和工业场地生产生活污水若不进行处理直接排放，将对区域内土壤环境产生污染，但本评价对污废水处理有严格的控制要求，预计这方面的影响不大。

## 5.3 运营期生态环境影响预测及分析

### 5.3.1 地表塌陷预测

#### 5.3.1.1 预测范围

地表移动变形受很多因数的影响，煤层的采厚、采深、煤层倾角、煤层顶底板的岩性、地质情况、工作面推进速度、开拓方式以及顶底板管理方法等都直接影响到地表塌陷的移动变形。另外，由于本矿井井田面积大（全井田面积为  $90.04\text{km}^2$ ），服务年限长（全井田服务年限 64.7a），地质构造复杂，本次预测将对全井田的地表下沉进行预测，重点对矿井首采区的地表变形进行预测评价。

根据五凤矿井可研报告，对井田范围内的  $DF_{18}$  和  $F_{101}$  断层两侧留设煤柱，井田边界、煤层露头、井田范围内小箐沟水库、宋家沟水库、马家田水库和大海坝水库、井田内滑坡处和井巷等均按要求留设保护煤柱，因此，矿井地表沉陷预测按照井田留设煤柱进行预测评价。

### 5.3.1.2 预测模式

我国目前实际应用的地表移动计算理论和方法主要有典型曲线法、负指数函数法和概率积分法。其中概率积分法更全面考虑了影响地表移动变形的各项主要因素，因此，评价选择概率积分法作为五凤矿井地表移动变形的模式进行预测，并考虑受山区滑移的影响，预测模式进行了山区修正。

(1) 工作面地表点的移动与变形

A、下沉  $W(x,y)$

工作面地表点 $(x,y)$ 的下沉预测公式为：

$$W(x,y) = W_{\max} \int_A f(x,y,s,t) dA$$

$$\text{其中: } f(x,y,s,t) = \frac{1}{r^2} \exp\left\{-\frac{\pi}{r^2}[(x-s-d)^2 + (y-t)^2]\right\}$$

$$W_{\max} = qm \cos \alpha$$

$$r = (H_{\text{下}} - s \cdot \operatorname{tg} \alpha) / \operatorname{tg} \beta$$

$$d = (H_{\text{下}} - s \cdot \operatorname{tg} \alpha) \cdot C \operatorname{tg} \theta$$

B、倾斜  $i_L$

地表任意点沿 L 方向倾斜为：

$$i_L = \frac{\partial W(x,y)}{\partial L}$$

C、曲率  $K_L$

地表任意点沿 L 方向的曲率为：

$$K_L = \frac{\partial^2 W(x,y)}{\partial L^2}$$

D、水平移动  $u_L$

$$u_L = u_x \cos \varphi + u_y \sin \varphi$$

$$\text{其中: } u_x = b \cdot W_{\max} \int_A r \cdot \frac{\partial f}{\partial x} dA + C \operatorname{tg} \theta \cdot W(x,y)$$

$$u_y = b \cdot W_{\max} \int_A r \cdot \frac{\partial f}{\partial y} dA$$

E、水平变形  $\varepsilon_L$

$$\varepsilon_L = \frac{\partial u_L}{\partial L} = \varepsilon_x \cdot \cos \varphi + \varepsilon_y \cdot \sin \varphi + r_{xy} \cos \varphi \cdot \sin \varphi$$

其中：

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u_x}{\partial x}$$

$$\varepsilon_y = \frac{\partial u_y}{\partial y}$$

$$r_{xy} = \frac{\partial u_x}{\partial y} + \frac{\partial u_y}{\partial x}$$

上列公式中：

$W_{\max}$ ——充分采动下沉值，mm；

$H_{\text{下}}$ ——下山边界采深，m；

$\alpha$ ——煤层倾角，度；

$\text{tg}\beta$ ——主要影响角正切；

$\theta$ ——开采影响传播角，度；

$q$ ——下沉系数；

$b$ ——水平移动系数；

$m$ ——煤层开采厚度，mm；

$\varphi$ ——由  $x$  到  $y$  方向的夹角，度。

受多工作面开采影响，地表点(x,y)的移动变形为各工作面在该点产生的移动变形的叠加值。

## （2）地表移动变形的山区修正

在矿井开采引起的地表移动过程中，坡度较大的地表可能产生向下坡方向滑移的附加分量，此时地表的移动与变形应进行如下修正。

下沉：  $W'(x, y) = W(x, y) + P(x, y) \cdot W(x, y) \text{tg}^2(\alpha)$

倾斜：  $i'(x, y, \varphi) = \frac{\partial W'(x, y)}{\partial L}$

曲率：  $K'(x, y, \varphi) = \frac{\partial^2 W'(x, y)}{\partial L^2}$

水平移动：

$$u'(x, y, \varphi) = u(x, y, \varphi) + W(x, y) \cdot [P(x) \cos \phi \cdot \cos \varphi + P(y) \sin \phi \cdot \sin \varphi] \text{tg}(\alpha)$$

水平变形：  $\varepsilon'(x, y, \varphi) = \frac{\partial u'(x, y, \varphi)}{\partial L}$



式中：

$P(x,y)$ ——滑移影响函数

$$P(x,y) = P(x) \cos^2 \phi \cdot P(y) \cdot \sin^2 \phi + P(x) \cdot P(y) \sin^2 \phi \cdot \cos^2 \phi \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha)$$

$$P(x) = \left\{ 1 + A \cdot \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{x}{r} + P \right)^2 \right] + W \cdot \exp \left[ -t \left( \frac{x}{r} + P \right)^2 \right] \right\} \cdot K$$

$\phi$ ——地表最大倾斜方向角，由  $x$  轴正向按逆时针方向计算；

$(\alpha)$ ——经修正后的地表倾角；

$K$ ——地表特性参数。

$A$ 、 $P$ 、 $t$ ——地表滑移影响参数。由于本区无山区地表移动观测资料，滑移影响参数取经验数据， $A=2\pi$ ， $P=2$ ， $t=\pi$ 。

### （3）最大值预计

在充分采动时：

$$\text{地表最大下沉值：} W_{\max} = mq \cos \alpha \quad (\text{mm})$$

$$\text{最大倾斜值：} i_{\max} = W_{\max} / r \quad (\text{mm/m})$$

$$\text{最大曲率值：} k_{\max} = \mu 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2} \quad (10^{-3}/\text{m})$$

$$\text{最大水平移动：} U_{\max} = b W_{\max} \quad (\text{mm})$$

$$\text{最大水平变形值 } \varepsilon_{\max} = \mu 1.52 b W_{\max} / r \quad (\text{mm/m})$$

#### 5.3.1.3 地表移动参数的确定

地表移动变形计算的主要参数有下沉系数  $q$ 、主要影响角正切  $\operatorname{tg} \beta$ 、水平移动系数  $b$ 、拐点移动距  $S$  及影响传播角  $\theta$ 。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、重复采动次数以及采深、采厚比等因素有关。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》及五凤矿井井田所在区域地质情况和煤层顶板的岩性，确定五凤矿井的煤炭开采引起的地表变形的各种参数见表 5.3-1。

表 5.3-1 五凤矿井地表变形预计参数

序号	参数	符号	单位	参数值	备注
----	----	----	----	-----	----

1	下沉系数	$q$	/	0.7	重复采动取 0.84
2	主要影响正切	$tg\beta$	/	2.2	重复采动取 2.7
3	水平移动系数	$b$	/	0.3	/
4	拐点偏移距	$S$	m	0.1H	重复采动取 0.12H
5	影响传播角	$\theta$	deg	90-0.6 $\alpha$	$\alpha$ 为煤层倾角(deg)

#### 5.3.1.4 矿井地表变形预测结果

(1) 地表移动变形最大值预测（稳定态）

##### ① 矿井全井田地表变形预测结果

五凤矿井井田煤层开采深度一般为 30~1000m，根据煤层开采厚度、采深及有关预计参数，计算出矿井单煤层开采和多煤层综合开采后产生的地表移动变形最大值，见表 5.3-2 和表 5.3-3。

表 5.3-2 各煤层不同采深开采后地表移动变形最大值

煤层	煤厚 (mm)	采深 最大变形值		30	50	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
6 <sub>中</sub>	2210	W <sub>m</sub> =1532 U <sub>m</sub> =460	i <sub>m</sub> (mm/m)	89.64	55.77	30.36	21.89	17.66	15.12	13.43	12.22	11.31	10.04	9.19	8.59	8.13	7.78	7.50
			k <sub>m</sub> (10 <sup>-3</sup> /m)	7.64	2.96	0.88	0.46	0.30	0.22	0.17	0.14	0.12	0.10	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05
			ε <sub>m</sub> (mm/m)	40.87	25.43	13.84	9.98	8.05	6.89	6.12	5.57	5.16	4.58	4.19	3.92	3.71	3.55	3.42
6 <sub>下</sub>	940	W <sub>m</sub> =652 U <sub>m</sub> =195	i <sub>m</sub> (mm/m)	36.56	22.74	12.38	8.93	7.20	6.17	5.48	4.98	4.61	4.09	3.75	3.50	3.32	3.17	3.06
			k <sub>m</sub> (10 <sup>-3</sup> /m)	3.12	1.21	0.36	0.19	0.12	0.09	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02
			ε <sub>m</sub> (mm/m)	16.67	10.37	5.65	4.07	3.28	2.81	2.50	2.27	2.10	1.87	1.71	1.60	1.51	1.45	1.39
14	1010	W <sub>m</sub> =700 U <sub>m</sub> =210	i <sub>m</sub> (mm/m)	39.28	24.44	13.31	9.59	7.74	6.63	5.88	5.35	4.96	4.40	4.03	3.76	3.56	3.41	3.29
			k <sub>m</sub> (10 <sup>-3</sup> /m)	3.35	1.30	0.38	0.20	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02
			ε <sub>m</sub> (mm/m)	17.91	11.14	6.07	4.37	3.53	3.02	2.68	2.44	2.26	2.01	1.84	1.72	1.63	1.55	1.50
19	940	W <sub>m</sub> =652 U <sub>m</sub> =195	i <sub>m</sub> (mm/m)	36.56	22.74	12.38	8.93	7.20	6.17	5.48	4.98	4.61	4.09	3.75	3.50	3.32	3.17	3.06
			k <sub>m</sub> (10 <sup>-3</sup> /m)	3.12	1.21	0.36	0.19	0.12	0.09	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02
			ε <sub>m</sub> (mm/m)	16.67	10.37	5.65	4.07	3.28	2.81	2.50	2.27	2.10	1.87	1.71	1.60	1.51	1.45	1.39
26	1110	W <sub>m</sub> =769 U <sub>m</sub> =231	i <sub>m</sub> (mm/m)	43.17	26.86	14.62	10.54	8.51	7.28	6.47	5.88	5.45	4.83	4.43	4.14	3.92	3.75	3.61
			k <sub>m</sub> (10 <sup>-3</sup> /m)	3.68	1.42	0.42	0.22	0.14	0.10	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03
			ε <sub>m</sub> (mm/m)	19.69	12.25	6.67	4.81	3.88	3.32	2.95	2.68	2.48	2.20	2.02	1.89	1.79	1.71	1.65

表 5.3-3 综合煤层不同采深开采后地表移动变形最大值

煤层	煤厚 (mm)	采深 最大变形值		30	50	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
6 <sub>中</sub>	2210	$W_m=1532$ $U_m=460$	$i_m$ (mm/m)	89.64	55.77	30.36	21.89	17.66	15.12	13.43	12.22	11.31	10.04	9.19	8.59	8.13	7.78	7.50
			$k_m$ ( $10^{-3}/m$ )	7.64	2.96	0.88	0.46	0.30	0.22	0.17	0.14	0.12	0.10	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05
			$\varepsilon_m$ (mm/m)	40.87	25.43	13.84	9.98	8.05	6.89	6.12	5.57	5.16	4.58	4.19	3.92	3.71	3.55	3.42
6 <sub>下</sub>	3150	$W_m=2620$ $U_m=786$	$i_m$ (mm/m)	177.50	109.75	58.94	42.00	33.54	28.45	25.07	22.65	20.83	18.29	16.60	15.39	14.48	13.78	13.21
			$k_m$ ( $10^{-3}/m$ )	18.28	6.99	2.02	1.02	0.65	0.47	0.36	0.30	0.25	0.19	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10
			$\varepsilon_m$ (mm/m)	80.94	50.05	26.88	19.15	15.29	12.98	11.43	10.33	9.50	8.34	7.57	7.02	6.60	6.28	6.02
14	4160	$W_m=3625$ $U_m=1088$	$i_m$ (mm/m)	292.45	179.97	95.61	67.49	53.43	44.99	39.37	35.35	32.34	28.12	25.31	23.30	21.79	20.62	19.68
			$k_m$ ( $10^{-3}/m$ )	35.86	13.58	3.83	1.91	1.20	0.85	0.65	0.52	0.44	0.33	0.27	0.23	0.20	0.18	0.16
			$\varepsilon_m$ (mm/m)	133.36	82.07	43.60	30.77	24.36	20.52	17.95	16.12	14.75	12.82	11.54	10.62	9.94	9.40	8.98
19	5100	$W_m=4444$ $U_m=1333$	$i_m$ (mm/m)	358.53	220.63	117.21	82.74	65.50	55.16	48.26	43.34	39.65	34.47	31.03	28.56	26.72	25.28	24.13
			$k_m$ ( $10^{-3}/m$ )	43.96	16.65	4.70	2.34	1.47	1.04	0.80	0.64	0.54	0.41	0.33	0.28	0.24	0.22	0.20
			$\varepsilon_m$ (mm/m)	163.49	100.61	53.45	37.73	29.87	25.15	22.01	19.76	18.08	15.72	14.15	13.03	12.18	11.53	11.00
26	6210	$W_m=5412$ $U_m=1623$	$i_m$ (mm/m)	436.56	268.65	142.72	100.75	79.76	67.16	58.77	52.77	48.27	41.98	37.78	34.78	32.53	30.78	29.38
			$k_m$ ( $10^{-3}/m$ )	53.53	20.27	5.72	2.85	1.79	1.27	0.97	0.78	0.65	0.49	0.40	0.34	0.30	0.27	0.24
			$\varepsilon_m$ (mm/m)	199.07	122.51	65.08	45.94	36.37	30.63	26.80	24.06	22.01	19.14	17.23	15.86	14.83	14.04	13.40

根据表 5.3-3 中综合煤层不同采深开采后地表移动变形的预测结果，五凤矿井煤层开采形成的最大下沉值为 5412mm，最大水平移动值为 1623mm，斜率为 29.38~436.56mm/m，曲率为 0.24~53.53 ( $10^{-3}/m$ )，水平变形值为 13.40~199.07mm/m，对于同一煤层，随着采深的增加其地表变形值逐渐减小。

### ② 首采区全井田地表变形预测结果

根据五凤矿井可研报告，矿井首采区为中一采区和中二采区，首采区可采煤层为 6<sub>中</sub>和 6<sub>下</sub>煤层，其煤层采深一般为 50m~450m，首采区内综合煤层在不同采深开采后，地表移动变形最大值见表 5.3-4。

表 5.3-4 首采区综合煤层不同采深地表移动变形最大值

煤层	煤厚 (mm)	采深 最大变形值		50	100	150	200	250	300	350	400	500
中一采 区(6 <sub>中</sub> 、 6 <sub>下</sub> )	2960	W <sub>m</sub> =2462 U <sub>m</sub> =739	i <sub>m</sub> (mm/m)	103.13	55.39	39.47	31.51	26.74	23.56	21.28	19.58	18.25
			k <sub>m</sub> ( $10^{-3}/m$ )	6.57	1.89	0.96	0.61	0.44	0.34	0.28	0.24	0.21
			ε <sub>m</sub> (mm/m)	47.03	25.26	18.00	14.37	12.19	10.74	9.70	8.93	8.32
中二采 区(6 <sub>中</sub> 、 6 <sub>下</sub> )	3510	W <sub>m</sub> =2920 U <sub>m</sub> =876	i <sub>m</sub> (mm/m)	122.30	65.68	46.81	37.37	31.71	27.93	25.24	23.21	21.64
			k <sub>m</sub> ( $10^{-3}/m$ )	7.79	2.25	1.14	0.73	0.52	0.41	0.33	0.28	0.24
			ε <sub>m</sub> (mm/m)	55.77	29.95	21.34	17.04	14.46	12.74	11.51	10.59	9.87

根据表 5.3-4 中首采区综合煤层不同采深开采后地表移动变形的预测结果，矿井首采区中一采区煤层开采后形成的最大沉陷值为 2462mm，最大水平移动值为 739mm，斜率为 18.25~103.13mm/m，曲率为 0.21~6.57 ( $10^{-3}/m$ )，水平变形值为 8.32~47.03mm/m；矿井首采区中二采区煤层开采后形成的最大沉陷值为 2920mm，最大水平移动值为 876mm，斜率为 21.64~122.30mm/m，曲率为 0.24~7.79 ( $10^{-3}/m$ )，水平变形值为 9.87~55.77mm/m。

### ③ 地表沉陷影响范围预测结果

地表沉陷的影响范围受煤层厚度、上覆岩层的厚度、岩性、移动角和边界角影响。根据五凤矿井井田的地质灾害评估性报告，五凤矿井走向移动角  $\delta=63^\circ$ 、倾斜方向上山移动角  $\gamma=63^\circ$ 、倾斜方向下山移动角  $\beta=58^\circ$ ，

五凤矿井地表沉陷影响范围预测结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 地表沉陷影响范围

煤层	平均埋深（m）		地表沉陷影响范围（m）	
	浅部	深部	浅部	深部
6 <sub>中</sub>	30	920	15.28	575.00
6 <sub>下</sub>	35	925	17.83	578.13
14	75	965	38.21	603.13
19	95	985	48.40	615.63
26	125	1015	63.68	634.38

由表 5.3-5 可知，五凤矿井煤层开采引起的地表沉陷影响边界一般在开采边界以外 15.28~634.38m，影响范围受采深的影响。

## （2）动态移动变形最大值预测

随着采空区面积的增大，塌陷区的范围也不断扩大；随着井田内煤层开采层数的增加，塌陷深度也不断增加，在这一过程中，地表点承受的移动变形情况分为以下三种情况。

### ① 动态变形

对于稳定后的移动盆地来说，这些地表点处于中部充分采动区。地表点每次只承受一层煤开采所引起的变形影响（倾斜、曲率、水平移动和水平变形），各分层开采引起的移动变形值除下沉外并不相互迭加，最终仅受残余变形的影响。

### ② 永久变形

这类地表点处于矿井井田边界或永久性保护煤柱的边缘，煤层开采完且地表移动稳定后，其地表变形、移动值均达到一定值不再变化。多煤层开采时各层煤开采引起的移动变形值将互相迭加。

### ③ 半永久性变形

这类地表点处于采区边界或临时性煤柱边界上方，采区或煤柱外煤层开采时，具有永久性变形的性质，但在其相邻采区或煤柱开采时，这些永久性变形又逐步被抵销，最终地表处于无变形状态或少量残余变形状态。

### ④ 移动变形值预测

由于各采区其采深、采煤方法及采高等因素的不同，地表沉陷的剧烈程度、沉陷过程的持续时间、动态变形的最大值和超前影响距等也有所变化。本评价主要对首采区（包括中一采区和中二采区）开采 6<sub>中</sub>、6<sub>下</sub>号煤层分别进行典型工作面开采的动态预测计算。

#### A、地表移动最大下沉速度

首采区中中一采区可采煤层为 6<sub>中</sub>、6<sub>下</sub>煤层，工作面开采高度分别为 1780mm、1180mm，工作面日推进 6.7m，平均采深约 150m。

首采区中中二采区可采煤层为 6<sub>中</sub>、6<sub>下</sub>煤层，工作面开采高度分别为 2150mm、1360mm，工作面日推进 5.7m，采深平均约 270m。

地表下沉速度反映了地表变化的剧烈程度。在矿井中硬偏坚硬覆岩、全部陷落管理顶板等条件下，地表最大下沉速度按下列公式计算。

$$V_{\max} = \frac{k \cdot W_{\max} \cdot c}{H}$$

式中：V<sub>max</sub>——最大下沉速度，mm/d；

K——下沉速度系数，取 K=2.2；

W<sub>max</sub>——最大下沉值，mm；

C——工作面推进速度，m/d；

H——平均开采深度，m。

首采区中一采区、中二采区工作面开采后产生的地表动态移动变形最大值见表 5.3-6。

表 5.3-6 首采工作面开采后地表动态移动变形最大值

采区	煤层	下沉 (mm)	倾斜 (mm/m)	曲率 (10 <sup>-3</sup> /m <sup>2</sup> )	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)	最大下沉速度 (mm/d)
中一	6 <sub>中</sub> 、6 <sub>下</sub>	2462	132.96	10.91	739	60.63	241.93
中二	6 <sub>中</sub> 、6 <sub>下</sub>	2920	157.67	12.94	876	71.90	135.62

由表 5.3-4 可知，五凤矿井首采区工作面地表最大下沉速度一般为 135.62~241.93mm/d。

#### B、移动过程持续时间

按地表下沉速度大小，地表移动过程一般分成三个阶段：即开始阶段、活跃阶段、衰退阶段，其时间分别用  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  来表示，地表移动的总时间用  $T$  来表示。三个阶段的下沉速度划分如下：

开始阶段——下沉速度小于 50mm/月；

活跃阶段——下沉速度大于 50mm/月；

衰退阶段——下沉速度小于 50mm/月。

地表移动时间按下式预计：

$$T = 7 + 2 \times H/C$$

$$T_2 = 2.0 + 1.5 \times \frac{H}{C} - 0.09 \left( \frac{H}{C} \right)^2$$

$T_1$ 、 $T_3$  计算式为： $T_1 = 0.2T_2$ 、 $T_3 = T - 1.2T_2$

首采区煤层开采地表移动变形时间见表 5.3-7。

表 5.3-7 首采区地表移动变形时间

采区	煤层	开始阶段 $T_1$ (d)	活跃阶段 $T_2$ (d)	衰退阶段 $T_3$ (d)	总时间用 $T$ (d)
中一	6 <sub>中</sub> 、6 <sub>下</sub>	13	63	138	214
中二	6 <sub>中</sub> 、6 <sub>下</sub>	13	67	139	219

### C、万吨沉陷率及年沉陷面积

一个工作面的地表最大下沉是缓慢的，矿井的地表沉陷也同样将延续较长的时间，因此，引入万吨沉陷率及年沉陷面积来描述地表沉陷的缓慢进行过程。

$$\text{万吨沉陷率 } \rho = \frac{S}{TA}$$

$$\text{年沉陷面积 } \rho_t = \frac{S}{T}$$

式中： $\rho$ ——回采万吨煤地表的沉陷面积， $\text{km}^2/10\text{kt}$ ；

$\rho_t$ ——每年地表的沉陷面积， $\text{km}^2/\text{a}$ ；

$S$ ——地表沉陷大于 10mm 的影响总面积，本矿井为  $79.04\text{km}^2$ ；

$T$ ——矿井服务年限，64.7a；

$A$ ——矿井设计产量，1800kt/a。



$\rho$  和  $\rho_t$  值均为矿井整个开采过程中的平均值， $\rho$  值的大小与地质开采条件密切相关，而  $\rho_t$  值与矿井的开发强度有关。据计算，五凤矿井沉陷率为  $6.79 \times 10^{-3} \text{km}^2/\text{万 t}$ ，年沉陷面积  $1.22 \text{km}^2/\text{a}$ ，分别占矿井沉陷总面积的 0.086‰ 和 1.54‰。由此可见，矿井的最终沉陷状况是经过较漫长的时间过程形成的。

#### D、地表裂缝预测

沉陷区的地表裂缝大致可以分为两组。一组为永久性裂缝带，位于采区边界和永久煤柱周围的拉伸区，裂缝的宽度和落差较大，平行于采区边界方向延伸。开采工作面上山、下山边界和停采线边界上方的地表一旦产生裂缝是永久的，这些裂缝只有当相邻工作面的开采，或者人工充填，或者经历较长时间的自然作用才能闭合。

另一组为动态裂缝，它随工作面的向前推进，出现在工作面前方的动态拉伸区，裂缝的宽度和落差较小，呈弧形分别，大致与工作面平行而垂直工作面的推进方向，随着工作面的继续推进，动态拉伸区随后又变为动态压缩区，动态裂缝可重新闭合。

矿井开采最终沉陷预测图详见图 5.3-1~5.3-3，首采区开采最终沉陷预测图详见图 5.3-4~6。

#### 5.3.1.5 覆岩破坏特征

煤层开采后，其上覆岩层将首先发生移动与破坏，而后再传递至地表。岩层移动可分为三个采动影响带：冒落带、裂隙带和弯曲带，其中以冒落带和裂隙带内岩层破坏最为严重。评价主要预测计算冒落带和导水裂隙带高度。

根据五凤矿井煤层赋存特征、岩性特征、顶板管理方式以及评价大纲，采用《建筑物、水体及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》推荐公式计算覆岩破坏带高度。

冒落带最大高度：

$$H_m = [100 \sum M / (4.7 \sum M + 19)] + 2.2$$

导水裂隙带最大高度：

$$H_{Li} = [100 \sum M / (1.6 \sum M + 3.6)] + 5.6, \text{ m}$$

式中： $\Sigma M$ ——累计采厚，m。

五凤矿井各煤层开采后冒落带及导水裂隙带高度预测结果见表 5.3-8。由于矿井煤层属近距离煤层，下层煤开采后的冒落带高度大于上、下两层煤的层间距，从而使下层煤的回采导致上层煤冒落带高度的增加，也将导致上层煤导水裂隙带高度的增加，因此，表 5.3-8 中部分煤层的开采引起的  $H_{Li}$  按煤层综合开采厚度计算。

表 5.3-8 五凤矿井煤层覆岩破坏高度预计

煤层号	煤层厚度 (m)	层间距 (m)	$H_m$ (m)	$H_{Li}$ (m)	备注
6 中	2.21	4.25	9.72	36.57	$H_{Li}$ 按综合采厚考虑
6 下	0.94		6.21	42.06	
14	1.01	39.12	6.45	24.96	
19	0.94	19.75	6.21	24.02	
26	1.11	29.22	6.78	26.25	

## 5.3.2 地表沉陷影响评价

### 5.3.2.1 地表沉陷对地表形态、地形地貌的影响

煤层开采后地表发生移动和变形，同时伴有裂缝及塌陷坑的产生。矿井开发后的地貌形态为原有地貌和地表塌陷叠加的结果。根据五凤矿井井田预测结果，全井田煤层开采地表最大下沉值为 5412mm，全井田地表移动变形影响范围为 79.04km<sup>2</sup>（统计地表沉陷大于 10mm 的影响区的总面积）。首采区内中一采区地表最大下沉值为 2462mm，中二采区为 2920mm，首采区地表移动变形影响范围为 6.84km<sup>2</sup>。但是由于本井田位于贵州高原西部，以中山为主，区内山峦起伏，总体地势北、西高，南、东低，井田范围内最高点位于北部的五指山山顶处，标高为+2095.20m，最低点位于井田内东部边界干鸡河河床（干鸡河为井田内最低侵蚀基准面），标高+1320m，相对高差 775.20m。五凤矿井井田范围内的煤炭开采后造成的地表沉陷表现形式主要是出现地表塌陷、滑坡和地表裂缝，不会象平原地区那样形成

大面积明显的下沉盆地，地表形成积水区的可能性较小。地表沉陷对该区域地表形态和自然景观的影响主要局限在采空区边界上方的局部范围内。

### 5.3.2.2 地表沉陷对地面建筑的影响

井田范围内地面建筑物主要是居民住房、G321 国道，无大型工业企业、无主要通讯电缆和大型供电设备。另外，羊场镇位于井田南部边界、大方县城临近井田西南边界。

#### （1）地表沉陷对井田范围内的居民建筑的影响

##### ① 全井田范围内居民破坏情况

根据对五凤矿井井田范围及周围影响区的调查，五凤矿井井田范围内的建筑主要为当地农民的房屋建筑（主要为Ⅲ类建筑），井田内及周围影响区涉及大方镇（大方县县城所在地）、羊场镇、六龙镇以及三个乡镇的 22 个行政村 159 个寨组（包括大方县城），共 26489 户、95032 人（其中包括大方县城 13477 户 50007 人）。其中首采区中一、中二采区中主要有头塘村、和平村和陇公村，共 372 户、1429 人。矿井工业场地位于井田外的小龙潭-岩湾子附近。

本评价选择能够较好评定采动后建筑物损害程度的地表变形值：倾斜  $i$ 、曲率  $k$ 、水平变形  $\varepsilon$  作为评价建筑物受影响的参数，以《煤炭工业设计规范》中规定的建筑允许地表变形值（表 5.3-1）作为评价依据。

表 5.3-9 建筑物允许地表变形值

建筑物类型	建筑物名称	允许变形值		
		倾斜 (mm/m)	水平变形 (mm/m)	曲率 ( $10^{-3}/m$ )
I	井筒、井架、提升设备、选煤厂、发电厂、冶金厂、炼油厂等大型工厂及设备	$\leq 3$	$\leq 2$	$\leq 0.2$
II	一般工厂、学校、商店、医院、影剧院、住宅楼、办公楼等	$\leq 6$	$\leq 4$	$\leq 0.4$
III	一般砖木结构的单层建筑	$\leq 10$	$\leq 6$	$\leq 0.6$
IV	面积较小的平房	$\leq 15$	$\leq 9$	$\leq 0.8$

根据表 5.3-3 中各煤层地表变形最大值与表 5.3-9《煤炭工业设计规范》中所规定的建筑物允许地表变形值相比较，6 中煤层开采后，其地表变形值

中倾斜  $i$ 、曲率  $k$ 、水平变形  $\varepsilon$  均超过 II 类建筑物允许变形值的要求，除采深大于 800m 的区域内未超过 III 类建筑物允许地表变形值，其它均超过 III 类建筑物允许变形值的要求。当井田范围内综合煤层（6<sub>中</sub>、6<sub>下</sub>、14、19 和 26）开采后，井田内的大部分建筑物将遭受 III 以上破坏的可能。

地面建筑物在采动影响下遭破坏的程度，取决于地表变形的大小及建筑物本身抵抗变形的能力，由于井田范围的建筑主要为农村居民居住的房屋，建筑结构大都为砖混结构，据调查，井田范围内的房屋有 20% 为土木结构、80% 为砖混结构。因此评价按照我国《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中制的砖混（石）结构的建筑物破坏（保护）等级标准。按开采设计动、静态移动变形值的预计结果及上述确定的建筑物破坏等级评价原则，将表 5.3-3 与表 5.3-10 对照知，五凤矿井井田范围内房屋建筑受采煤影响受损情况及保护措施见表 5.3-11。

表 5.3-10 砖（混）结构建筑物的破坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形 $\varepsilon$ (mm/m)	曲率 $K$ ( $10^{-3}/m$ )	倾斜 $i$ (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度 1~2mm 的裂缝	$\leq 2.0$	$\leq 0.2$	$\leq 3.0$	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝；多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长大于 1/2 截面边长；门窗略有歪斜	$\leq 4.0$	$\leq 0.4$	$\leq 6.0$	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动；门窗严重变形	$\leq 6.0$	$\leq 0.6$	$\leq 10.0$	中度损坏	中修

续表 5.3-10 砖（混）结构建筑物的破坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形 $\epsilon$ (mm/m)	曲率 K ( $10^{-3}/m$ )	倾斜 i (mm/m)		
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱出现小于 25mm 的水平错动	>6.0	>0.6	>10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于 60mm；砖柱出现大于 25mm 的水平错动；有倒塌危险				极度严重损坏	拆建

表 5.3-11 井田范围内建筑物破坏等级及处理方式

保护目标			户数	人口	位置	破坏等级	保护措施
村	编号	寨					
头塘村	(1)	马厂组	52	173	北边界		不受地表沉陷影响
	(2)	红星组	75	271	北边界		
	(3)	小菁沟	92	335	五凤滑坡		
	(4)	李家寨	106	412	北边界		
	(5)	杨家寨	51	194	北边界		
	(6)	大山组	40	151	中一采区	IV	搬迁至宋家沟水库的东侧
	(7)	环山组	70	267	中一采区	I ~ II	小修或加固
	(8)	脚岩组	100	344	北边界		不受地表沉陷影响
	(9)	马家寨	46	181	中一采区	I	简单维修或加固
	(10)	头塘组	83	304	北边界		不受地表沉陷影响
和平村	(11)	龙井组	53	192	五凤滑坡		
	(12)	岔河组	66	265	五凤滑坡		
	(13)	杨家大寨	133	484	五凤滑坡		
	(14)	尖山	57	230	五凤滑坡		
	(15)	金竹园	55	201	中二采区	IV	北迁至开采区外
	(16)	高家坡	37	115	北边界		不受地表沉陷影响
	(17)	大坡组	82	278	北边界		
	(18)	卢家寨	80	300	北边界		不受地表沉陷影响

保护目标			户数	人口	位置	破坏等级	保护措施
村	编号	寨					
	(19)	小桥组	25	104	北边界		
	(20)	土包组	38	136	北边界		
下坝村	(21)	一组	81	279	东一盘区	I	简单维修或加固
	(22)	二组	124	433	北边界		不受地表沉陷影响
	(23)	大岩头	115	376	东一盘区	I	简单维修或加固
	(24)	马腾寨	110	379	北边界		不受地表沉陷影响
	(25)	五组	47	150	东一盘区	IV	北靠至采煤区之外
	(26)	六组	102	342	东一盘区	IV	
	(27)	七组	51	159	东一盘区	IV	
	(28)	硝厂	108	378	东一盘区	IV	南靠至干鸡河两岸
青林村	(29)	母鸡山脚	170	596	青林滑坡		不受地表沉陷影响
	(30)	刺猛坡	44	152	青林滑坡		
	(31)	化肥厂	265	875	青林滑坡		
	(32)	观音山脚	62	231	青林滑坡		
	(33)	村委	271	938	青林滑坡		
	(34)	青林	72	233	东一盘区	IV	北靠至干鸡河两岸
	(35)	妈米	86	314	东一盘区	IV	北靠至井田采煤区外
	(36)	毛栗园	49	183	东一盘区	IV	
顺河村	(37)	四冲	68	257	东边界	I	简单维修或加固
	(38)	中寨	74	232	东边界		不受地表沉陷影响
	(39)	顺河	61	247	东边界		
	(40)	大坡	23	89	东边界		
	(41)	陶寨	40	121	东边界		
	(42)	半边街	50	188	东边界		
	(43)	半坡组	34	132	东边界		
	(44)	海风	91	315	东边界		
	(45)	岔河组	27	98	东边界		
	(46)	杨家大寨	71	241	东二盘区	I ~ II	部分小修或加固
	(47)	半街组	37	143	东边界		不受地表沉陷影响
新丰村	(48)	大槽子	52	184	东北面		
	(49)	水草坝	63	247	东北面		
	(50)	豆腐田	65	228	东北面		
	(51)	胡家湾子	81	296	东北面		不受地表沉陷影响

村	保护目标		户数	人口	位置	破坏等级	保护措施
	编号	寨					
	(52)	电站	97	338	东北面		部分小修或加固
	(53)	六龙场	693	2369	东北面		
	(54)	郭家洞	90	320	东北面		
	(55)	新丰村	359	634	东一盘区	I ~ II	
营盘村	(56)	齐星组	76	254	东边界		不受地表沉陷影响
	(57)	沙子坡组	44	153	东边界		
	(58)	大山组	80	290	东边界		
	(59)	燕坪公社	107	433	东边界		
	(60)	沙井	94	366	东边界		
	(61)	湾子	90	340	东边界		
	(62)	龙滩组	63	237	东边界		
	(63)	大堰组	55	218	东边界		
陇公村	(64)	瓦厂	68	176	中三采区	IV	西靠至小菁沟水库东北侧
	(65)	丫口组	60	237	中二采区	I ~ II	部分小修或加固
	(66)	六子组	38	129	中三采区	IV	东靠至采区中间井巷煤柱
	(67)	湾子	99	342	中四盘区	IV	向南搬迁至南风井场地附近
	(68)	高石	37	165	中四盘区	IV	
	(69)	小菁沟	43	172	中四盘区	I	部分小修或加固
	(70)	大坪	34	143	中二采区	IV	北靠至宋家沟水库的东南侧
	(71)	大田组	56	213	西一盘区	IV	东靠至小菁沟水库附近
	(72)	岩脚	42	156	中五盘区	I ~ II	部分小修或加固
	(73)	新寨	119	435	中四盘区	I	部分小修或加固
	(74)	岔河	57	241	东二盘区	IV	西靠至采区中间井巷煤柱
	(75)	出水洞	75	298	中四盘区	IV	向东搬迁至后山组靠近采区煤柱附近集中留设保护煤柱
	(76)	竹林	24	88	西二盘区	I ~ II	部分小修或加固
	(77)	菁脚	35	136	中三采区	IV	向南搬迁至中三采区与中四盘区井巷煤柱
	(78)	水坝	67	249	中二采区	IV	西靠至宋家沟水库的东南侧
	(79)	烂泥沟	59	205	西一盘区	IV	就近后靠至西一盘区与中二采区井巷上方
	(80)	堰塘组	73	247	中四盘区	IV	西靠至采区中间的井巷上方
	(81)	山脚	28	95	中四盘区	IV	向南搬迁南风井场地附近
	(82)	三家菁	38	146	中四盘区	IV	东靠至采区中间的井巷上方
	(83)	庆祝组	16	68	中三采区	IV	向南搬迁至中三采区与中四盘

保护目标			户数	人口	位置	破坏等级	保护措施
村	编号	寨					
							区井巷煤柱
	(84)	三岔	69	250	中四盘区	IV	西靠至采区中间的井巷上方
	(85)	王后岭	63	219	中四盘区	IV	
	(86)	团结	72	263	中四盘区	IV	向北搬迁至中三采区与中四盘区井巷煤柱上方
新田村	(87)	新田组	69	248	东二盘区	IV	向西搬迁至后山组靠近采区煤柱附近集中留设保护煤柱
	(88)	卜塘组	34	130	东二盘区	IV	
	(89)	龙滩	43	156	东二盘区	I ~ II	部分小修或加固
	(90)	后山	28	107	东二盘区	IV	集中留设保护煤柱
	(91)	余寨组	86	348	东二盘区	II ~ III	中修或加固
	(92)	云盘组	55	195	东二盘区	IV	向西搬迁至后山组靠近采区煤柱附近集中留设保护煤柱
	(93)	马鞍山	21	87	东二盘区	IV	
石板村	(94)	大坡组	76	271	东二盘区	IV	向东搬迁搬至井田边界
	(95)	坝子寨	49	170	东二盘区	IV	
	(96)	尖山	69	265	东二盘区	IV	
	(97)	石板组	54	183	东二盘区	IV	
	(98)	大麻沟	19	69	东二盘区	IV	
朱仲河村	(99)	周家湾	51	191	中五盘区	I ~ II	部分小修或加固
	(100)	火闹	36	145	东二盘区	IV	西靠至采区中间的井巷上方
	(101)	岩头上	85	356	东三盘区	I ~ II	部分小修或加固
	(102)	麻窝	33	138	东二盘区	IV	西靠至采区中间的井巷上方
	(103)	庆口	36	127	东二盘区	IV	向西南搬迁南风井场地附近
	(104)	核桃脚	49	198	东二盘区	IV	西靠至采区中间的井巷上方
平坝村	(105)	上坝组	67	255	东二盘区	IV	向东南搬至井田边界
	(106)	中坝组	60	216	东二盘区	IV	
	(107)	下坝组	68	258	东三盘区	I ~ II	部分小修或加固
羊场村	(108)	新街	793	1964	中五盘区	IV	留设保护煤柱
	(109)	羊场村委	345	996	中五盘区	I ~ II	部分小修或加固
	(110)	庆丰组	61	210	中五盘区	IV	北迁至南风井场地
	(111)	坝子寨	121	440	东三盘区	I ~ II	部分小修或加固
	(112)	莲花	61	202	中五盘区	IV	向西搬迁至井田边界
	(113)	皂角树	75	279	南边界		不受地表沉陷影响
	(114)	大麻窝	52	206	东三盘区	IV	向东南搬迁至井田边界处
	(115)	龙洞	58	233	东三盘区	IV	向西南搬迁至井田边界处



村	保护目标		户数	人口	位置	破坏等级	保护措施
	编号	寨					
	(116)	加工组	75	275	中五盘区	IV	向南搬迁至 G321 国道沿线
	(117)	新瓦房	106	406	中五盘区	IV	向南搬迁至井田边界
	(118)	缸钵	104	366	中五盘区	II~III	小修或中修
	(119)	高坡	110	357	东三盘区	IV	向东南迁至井田边界处
穿岩村	(120)	新林	88	343	南边界	I~II	部分小修或加固
	(121)	漆树湾	29	98	中四盘区	II~III	小修或中修
	(122)	于家寨	33	120	中四盘区	IV	南迁至 G321 国道沿线附近
	(123)	岩峰	27	119	南边界	I	小修或加固
	(124)	岳家寨	30	108	中四盘区	IV	搬迁至 G321 国道沿线附近
	(125)	黄河大坡	58	206	西二盘区	IV	
	(126)	路穿岩	124	470	南边界	I	小修或加固
	(127)	白岩	44	163	中四盘区	II~III	小修或中修
	(128)	沙坝	69	260	中四盘区	IV	就近靠近 G321 国道
	(129)	打挂冲	48	149	中四盘区	I	小修或加固
	(130)	大寨	51	223	南边界		不受地表沉陷影响
	(131)	瓦厂	45	196	中四盘区	IV	后靠至井田边界外
	(132)	大坡	37	146	南边界	I	小修或加固
桶井村	(133)	磨河山	69	234	南边界	I	小修或加固
	(134)	竹园	53	224	南边界		不受地表沉陷影响
	(135)	青松组	82	292	南边界		不受地表沉陷影响
坪寨村	(136)	田坝	71	265	南边界		不受地表沉陷影响
	(137)	塔山	77	292	南边界	I	小修或加固
	(138)	酒房	66	265	南边界	I	小修或加固
	(139)	学校组	84	315	中四盘区	II~III	小修或中修
	(140)	杨柳井	88	286	南边界		不受地表沉陷影响
	(141)	大水	65	232	南边界		不受地表沉陷影响
龙井村	(142)	水井岩	18	66	南边界		不受地表沉陷影响
	(143)	鸦雀岩	22	92	南边界		不受地表沉陷影响
凉井村	(144)	雨龙山脚	70	236	西北边界		不受地表沉陷影响
陡坡村	(145)	猪鬃	357	1273	西二盘区	I~II	部分小修或加固
	(146)	阳山坟	111	370	西二盘区	IV	东迁至村东的小菁沟水库西侧
	(147)	火焰山	87	269	西一盘区	IV	南迁至西一和西二盘区井巷煤柱上方

保护目标			户数	人口	位置	破坏等级	保护措施
村	编号	寨					
	(148)	塔山脚	53	188	西一盘区	IV	向西搬迁至 G326 国道
关井村	(149)	和尚井	54	191	西一盘区	II~III	小修或中修
路塘村	(150)	小路塘	218	682	西二盘区		不受地表沉陷影响
	(151)	三组	132	477	西边界		不受地表沉陷影响
	(152)	台子田	58	166	西边界		不受地表沉陷影响
	(153)	小海坝	69	243	西边界		不受地表沉陷影响
	(154)	大海坝	83	266	西边界		不受地表沉陷影响
石关村	(155)	一组	56	184	西边界		不受地表沉陷影响
	(156)	喻家湾	56	165	西边界		不受地表沉陷影响
	(157)	谢家宅	82	327	西边界		不受地表沉陷影响
	(158)	邓家大营	44	179	西边界		不受地表沉陷影响
大方县城	(159)	/	13477	50007	西边界		不受地表沉陷影响

## ② 对首采区居民建筑影响分析

根据矿井工程设计，五凤矿井首采区包括中一采区和中二采区。从表 5.3-11 中预测结果和地表沉陷等值线图与环境敏感点图叠加（见图 1.6-1）可知，受矿井首采区地表沉陷影响的行政村有头塘村（包括大山组、环山组和马家寨）、和平村（金竹园）和陇公村（丫口组、大坪组和水坝组），共涉及 372 户 1429 人，房屋破坏等级及处理方式见表 5.3-12。

表 5.3-12 首采区内建筑物破坏等级及处理方式

保护目标			户数	人口	位置	破坏等级	保护措施
村	编号	寨					
头塘村	(6)	大山组	40	151	中一采区	IV	搬迁至宋家沟水库的东侧
	(7)	环山组	70	267	中二采区	I~II	小修或加固
	(9)	马家寨	46	181	中一采区	I	简单维修或加固
和平村	(15)	金竹园	55	201	中二采区	IV	北迁至开采区外
陇公村	(65)	丫口组	60	237	中二采区	I~II	部分小修或加固
	(70)	大坪	34	143	中二采区	IV	北靠至宋家沟水库的东南侧
	(78)	水坝	67	249	中二采区	IV	西靠至宋家沟水库的东南侧

合 计		326	1248			
-----	--	-----	------	--	--	--

从表 5.3-12 中可以看出，头塘村的环山组、马家寨和陇公村的丫口组共计 176 户 685 人，由于受矿井边界煤柱和宋家沟水库保护煤柱的影响，遭受地表塌陷破坏的可能性小，破坏等级为 I ～ II 级，属于极轻微损坏～轻度损坏，按规定，可采取简单维修或小修即可，但是该村庄位于永久煤柱的边界，受不均匀沉陷影响，可能加重对房屋建筑屋的破坏，因此矿井开采期间，加强对环山组、马家寨和丫口组地表变形监测，根据房屋的破坏程度作出相应的保护措施。头塘村的大山组、和平村的金竹园和陇公村的大坪、水坝组共计 196 户 744 人，位于首采区内，煤炭开采后，地表变形导致房屋建筑可能遭受到Ⅳ级破坏，属于极度严重损坏，按规定，区内的居民应拆迁出首采区内。

根据调查，井田范围内受Ⅳ级破坏的大山组、金竹园、大坪和水坝组内的居民均较分散，若都留设保护煤柱，将严重影响首采区内煤炭资源的开采与回收，如果全部集中搬迁不仅搬迁费用高，而且难以找到合适地方安置这些居民，以及由此带来的诸多环境和社会问题。经过现场实地反复踏勘调查，结合矿井土地利用现状，评价建议整合分散居民，就近搬迁，增加现有保护煤柱宽度的原则，进行首采区内房屋搬迁方案。在宋家沟水库东、东南、东北 200m 处约有 22hm<sup>2</sup> 的水田，由于受宋家沟水库和井巷、采区边界煤柱的影响，部分水田免受地表塌陷的影响，评价建议增加宋家沟水库东侧、东南和东北侧的保护煤柱的宽度至 400m，增加中一采区和中二采区之间巷道的保护煤柱宽度至 300m（南北两边各 150m），将头塘村的大山组和陇公村的大坪组分别集中搬迁至宋家沟水库的东侧和东南侧，陇公村的水坝组就近西靠至宋家沟水库南侧，这样既可保证居民距离耕地较近，又同时保护仅有的少量水田不被破坏。将和平村的金竹园北迁至采区外的五凤滑坡煤柱处（见图 5.3-7）。

根据五凤矿井首采区村庄搬迁规划，五凤矿井将根据当地现有的生活水平和实际情况进行补偿，搬迁户的能源、水源、交通等条件均在搬迁时一次性解决，搬迁费用由五凤矿井负责，搬迁规划由当地政府规划，首采区所需的搬迁费纳入环保投资中，首采区内的村寨在首采区工作面布置之

前采取一次性搬迁。

### ③ 对全井田房屋建筑的影响分析

#### A、受影响房屋建筑统计

根据表 5.3-11 统计可知，受地表塌陷的影响，井田范围内的龙井村、凉井村、路塘村、石关村和大方县城等村寨位于井田边界附近，不受地表塌陷的影响。受地表塌陷影响的村主要有陇公村等 18 个村，共 90 个寨（组），7175 户 24261 人，分别占评价区内行政村总数的 78.26%，占村寨总数的 56.60%，占总人数的 25.53%，其中受Ⅳ级破坏的寨（组）共 59 个，4151 户 14070 人；受Ⅰ～Ⅲ级破坏的寨（组）共 31 个，3064 户 10191 人。

#### B、对房屋建筑影响分析

我们用回采万吨煤影响村民户数及每年影响村民户数两个指标来综合分析井田地表沉陷对民房的影响情况。

$$\text{回采万吨煤影响村民户数: } \rho = \frac{F}{T \cdot A}$$

$$\text{每年影响村民户数: } F_t = \rho \cdot A$$

式中：F——矿井最终影响村民总户数；

T——矿井服务年限，a；

A——矿井设计年产量，10kt/a。

据预测，矿井开采结束后将有 7175 户村民的房屋受到地表沉陷影响，每采万吨煤平均影响户数为 0.62 户，每年影响村民户数为 110.9 户。

#### C、减轻影响的措施

从表 5.3-11 中可以看出，位于井田边界的龙井村、凉井村、路塘村、石关村和大方县城均不受采煤地表沉陷的影响，其房屋基本不受矿井煤炭开采引起的地表沉陷的影响。位于井田边界、水库边界和煤巷等 31 个村寨（组），共计 3014 户 10171 人，由于受边界煤柱、保护煤柱等保护，其破坏等级为Ⅰ～Ⅲ级，房屋有轻微损坏～中度损坏，按规定，可以根据房屋受损情况的不同，采区增大煤柱留设、对房屋进行加固、对出现裂缝的房屋进行简单维修～中修即可，但是这些村寨（组）位于永久煤柱的边界，受不均匀沉陷影响，可能加重对房屋建筑屋的破坏，因此矿井开采期间，加强对环山组、马家寨和丫口组等寨（组）地表变形进行监测，根据房屋

的破坏程度采取相应的保护措施。位于井田中部大山组、金竹园等 59 个村寨（组），共计 4151 户 14047 人，将全部受到Ⅳ破坏。根据调查，各村寨分散于井田内，若按照《贵州省大方县五凤煤矿建设工程地质灾害危险性评估报告》对井田内的村寨分别留设保护煤柱，不仅影响井下开拓的布置，而且对地下煤炭资源的开采与回收影响很大。为了尽量减少煤炭资源的损失，同时考虑农民耕种的实际情况，以及当地农民的乡土观念等，五凤矿井后期煤炭开采评价仍建议根据土地利用现状，结合村寨附近井巷煤柱（新增羊场坝镇新街、新田村后山两处煤柱）、水库煤柱（增大宋家沟、小菁沟水库煤柱）、国道煤柱（增加 G321 国道煤柱）、河流水体煤柱（增加干鸡河煤柱）等，采取就近搬迁的原则，井田范围内搬迁实施方案如下（首采区除外）：

#### （1）西一盘区

陡坡村的塔山脚（53 户）西迁至 G326 国道、火焰山（87 户）南迁至西一和西二盘区井巷煤柱上方，陇公村的大田组（56 户）东靠至小菁沟水库附近、烂泥沟（59 户）近后靠至西一盘区与中二采区井巷上方。

#### （2）西二盘区

陡坡村的阳山坟（111 户）东迁至村东的小菁沟水库西侧，穿岩村的黄河大坡组（58 户）向南就近搬迁至 G321 国道沿线（国道沿线设有保护煤柱）。

#### （3）中三采区

陇公村的瓦厂组（68 户）就近西靠至小菁沟水库东北侧，六子组（38 户）和岔河组（57 户）均后靠至采区中间井巷煤柱，菁脚（35 户）和庆祝组（83）向南搬迁至三采区与中四盘区井巷煤柱。

#### （4）中四盘区

陇公村的三家箐（38 户）、堰塘组（73 户）、王后岭（63 户）和三岔（69 户）后靠至采区中间的井巷上方，湾子（99 户）、高石（37 户）、山脚（28 户）和朱仲河村的庆口组（36 户）向南搬迁南风井场地附近，团结组（72 户）向北搬迁至中三采区与中四盘区井巷煤柱上方；穿岩村的于家寨（61 户）、岳家寨（33 户）搬迁至 G321 国道沿线附近，瓦厂（45 户）搬迁至井

田边界外，沙坝就近靠近 G321 国道。

#### （5）东一盘区

下坝村五组（47 户）、六组（102 户）和七组（51 户）全部北靠至采煤区之外，硝厂（108 户）和青林村青林组（72 户）全部搬迁至干鸡河两岸，妈米（86 户）和毛栗园（49 户）后靠至井田采煤区外安全的地方。

#### （6）东二盘区

新田村新田组（69 户）、后山（28 户）、马鞍山（21 户）、云盘组（55 户）、卜塘组（34 户）和陇公村的出水洞（75 户）搬迁至后山组，在后山组靠近采区煤柱附近集中留设保护煤柱，朱仲河村的核桃脚（49 户）、火闹（36 户）和麻窝（33 户）搬迁至采区中间的井巷上方，石板村的大坡组（76 户）、坝子寨（49 户）、尖山（69 户）、石板组（54 户）、大麻沟组（19 户）以及平坝村的上坝组（67 户）、中坝组（60 户）全部搬至井田边界。

#### （7）东三盘区

羊场村内的庆丰组（61 户）搬迁至南风井场地南侧，高坡组（110 户）、大麻窝（52 户）、龙洞（58 户）向东南迁至井田边界处。

#### （8）中五盘区

羊场村新街（793 户）处留设保护煤柱，加工组（75 户）向南搬迁至 G321 国道沿线，新瓦房（106 户）向南搬迁至井田边界、莲花组（61 户）向西搬迁至井田边界。

矿井煤柱留设以及村寨搬迁见图 5.3-7。矿井井田范围内的村寨搬迁均应在采区布置之前一次性搬迁，搬迁户的能源、水源、交通等条件均在搬迁时一次性解决，搬迁的全部费用由建设单位负责，搬迁费用（除首采区之外）全部纳入矿井运行费用之中。采取上述措施后矿井开采最终沉陷预测图详见图 5.3-8~5.3-9。

### （2）地表沉陷对公路的影响

#### ① 井田道路基本情况

五凤矿井井田范围内主要公路为 G326 国道、G321 国道以及乡村道路，道路具体位置见图 2.1-2，道路的基本情况见表 5.3-13。

表 5.3-13 井田范围内道路基本情况

道路名称	位 置	井田范围内 长度 (km)	路面情况	公路等级	工程措施
G321	井田西南部	12.0	沥青路面	二级公路	无保护煤柱
G326	井田西北部	3.5	沥青路面	二级公路	无保护煤柱
乡村道路	井田范围内	56.8	泥结石路面	等外级乡村道路	无保护煤柱

## ② 地表沉陷对道路的影响分析

从前面预测结果可知，五凤矿井煤炭开采后引起的地表塌陷一般是均匀的下沉，但在井田边界、留设永久煤柱处等形成较大倾斜，综合煤层开采引起的倾斜( $i$  值)最大值可达到  $29.38\sim 436.56\text{mm/m}$ （不同采深倾斜值不同），地表产生最大倾斜时，井田内部分地区将超过公路的纵坡限制值  $8\%$ ，因此矿井开采可能会因道路纵坡的改变阻断车辆通行，但这种情况出现的几率较小。

煤层开采对公路上车辆行驶直接带来危险的主要是路面上出现的台阶及波浪式起伏不平。出现台阶的原因则是由于永久性煤柱附近产生落差较大的裂缝，五凤矿井井田边界、永久煤柱附近均有出现裂缝的可能。另外，当公路处于永久性煤柱附近且其纵向与煤柱边界线平行时，公路横向倾斜值较大，对汽车的行驶也是不安全的。

煤层开采对公路造成的损害，除大落差裂缝直接造成破坏外，主要表现在地表发生压缩变形时，公路出现凸凹形的弯曲或起伏不平的波形，当雨水通过路面裂缝进行冲刷时，可以一直冲刷到（碎石）路基，造成公路的破坏。公路受破坏的程度，取决于路面结构，在碎石基础上铺柏油石子和沥青路面的公路，在地表压缩变形时受到的损害较小，而白灰土路面受到破坏程度可能大一些。

G326 国道在井田西北部关井村附近穿过井田，受井田边界煤柱和  $F_{101}$  断层煤柱的保护，根据地表塌陷等值线图与环境敏感点图叠加（见图 1.6-1）可以看出，矿井煤炭开采不会对 G326 国道造成影响。G321 国道从井田西南部的羊场村、穿岩村和路塘村穿过井田，根据地表沉陷预测结果，G321 国道沿线段地表沉陷引起的倾斜值为  $29.38\sim 140\text{mm/m}$ ，在穿岩村西北面以及路塘村（煤层埋深较浅区域）G321 国道段倾斜值可能大于道路纵坡限制  $8\%$ ，矿井煤炭开采后，引起的地表塌陷对 G321 国道影响较大，主要表现

为可能在井田边界和永久煤柱边缘出现台阶或波浪式起伏不平路面，另外，G321 国道路面为沥青路面，地表塌陷对 G321 国道路面的影响较小，道路走向与井田走向平行，多与采煤工作面垂直，地表沉陷不易形成路面横向倾斜。因采煤对 G321 国道影响较大，评价建议应按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》要求，在 G321 国道下留设保护煤柱，以减少矿井煤炭开采对 G321 国道的影响。

矿井采煤采对井田范围内的乡村道路影响较大，因此，建设单位在煤矿开采过程中应加强对井田范围内道路（特别是 G321 国道）管理，对产生裂缝及时进行修补，路面出现的塌陷坑应利用矿井产生的矸石回填并夯实，保证行车安全。

### 5.3.2.3 覆岩破坏与地表沉陷对水资源的影响

#### （1）对地下水的影响

##### ① 地表沉陷对含水层的影响分析

##### A、地表沉陷对含水层的破坏

根据五凤矿井地质报告，矿井井田内地层由新至老有第四系（Q）、三叠系下统茅草铺组（T<sub>1m</sub>）、夜郎组（T<sub>1y</sub>）、二叠系上统长兴组（P<sub>2c</sub>）和龙潭组（P<sub>2l</sub>）、下统茅口组（P<sub>1m</sub>），地层总厚度为 710m，矿井可采煤层赋存于二叠系下统龙潭组。

根据矿井地质报告，矿井井田地层含水层性能各异，据各岩层的含水性及与矿床的关系将区内岩层划分为 5 个含水层和 4 个相对隔水层，其含水层和隔水层间在地层的分布关系见表 5.3-14。

表 5.3-14 含水带、隔水层在地层中的相对位置及特性

编号	地 层	厚度（m）	主要岩性	含水性		
				类型	强度	是否隔水
1	第四系（Q）	<20	残积、坡积及崩积	空隙水	中等	
2	茅草铺组（T <sub>1m</sub> ）	不详	灰岩、泥灰岩	裂隙水	强	
3	九级滩段（T <sub>1y</sub> <sup>3</sup> ）	不详	粉砂、泥岩、粉砂岩	裂隙水	弱	是
4	玉龙山上段（T <sub>1y</sub> <sup>2</sup> ）	100.54	石灰岩	裂隙水 岩溶水	中等	
	玉龙山下段（T <sub>1y</sub> <sup>2</sup> ）	77	泥灰岩、砂岩	裂隙水	弱	是



5	沙堡湾段 ( $T_{1y}^1$ )	47.60	砂泥岩	裂隙水	弱	是
6	长兴组 ( $P_2c$ )	15.21	石灰岩	裂隙水	中等	
7	龙潭组 ( $P_2l$ )	174.66	碎屑岩、灰岩	裂隙水	弱	是
8	茅口组 ( $P_{1m}$ )	不详	灰岩	岩溶水	强	

根据对地层内煤系地层及含水层、隔水层的调查，五凤矿井主要可采煤层（6<sub>中</sub>、6<sub>下</sub>、14、19 和 26 号煤层）主要赋存于龙潭组上段，整个龙潭组为含水层，含水性弱。煤系地层的上部三叠下统夜郎组的沙堡湾段 ( $T_{1y}^1$ ) 为相对隔水层，厚 47.60m。由导水裂隙带高度预测结果（见表 5.3-8）可知，矿井开采 6<sub>下</sub>煤层时，产生的导水裂隙带的标高最高，对上覆岩层的影响最为不利，其  $H_i$  值为 42.06m，6<sub>下</sub>号煤层顶板距沙堡湾段底的厚度为 45.63m，大于煤层综合开采引起的地层破坏高度值，五凤矿井各煤层开采引起的地层破坏高度将到达长兴组含水层，对长兴组含水层和含煤地层龙潭组造成破坏，但是不能到达三叠下统夜郎组的沙堡湾段相对隔水层（隔水性良好），不会对沙堡湾段相对隔水层造成破坏，对沙堡湾段隔水层上的玉龙山段强含水层及以上的隔、含水层基本无影响。煤系地层下部为二叠系下统茅口组，为强含水层，25 号煤层底部距离茅口组顶部厚度为 41.77，矿井煤炭开采一般不会对煤系地层底部的茅口组含水层造成影响。因此，矿井煤炭开采，对煤系地层龙潭组弱含水层和二叠系上统长兴组中等含水层有影响，煤炭开采后，其含水层水量将会受到一定的影响，甚至可能被疏干。

矿井煤炭开采产生的导水裂隙带高度与上覆岩层的相对关系见图 5.3-10。

#### B、断层对矿井含水层的影响

根据五凤矿井煤炭勘查地质报告，井田内发现断层 14 条，其中地面 9 条，地下隐伏断层（断点）5 条（点），落差大于 30m 的断层仅 2 条— $DF_{18}$  和  $F_{101}$  断层；落差小于 30m 的断层 12 条，其中地面 7 条，地下隐伏 5 条（点），各断层特征见表 3.1-3。

根据表 3.1-3 断层特征统计可以看出，矿井井田范围内断层  $F_1 \sim F_4$ （落差小于 30m），主要在煤系上段（ $P_2l^3$ ）地层出露，对井田范围内其它含水层和隔水层影响很小；断层  $F_5 \sim F_7$ （落差小于 30m），主要切割三叠系夜郎

组九级滩段 ( $T_{1y}^3$ ) 隔水地层, 但是由于该隔水层厚度为 243.95m, 断层对该隔水层的影响很小;  $DF_{18}$  断层位于井田东南部, 为井田边界断层, 对井田内煤层的开采没有影响;  $F_{101}$  断层位于井田西北部边界 101 号孔附近, 走向长为 1.3km, 该断层切割  $T_{1y}^{1+2}$  地层, 破坏沙堡湾段和玉龙山下段相对隔水层, 可能贯通玉龙山上段含水层和长兴组含水层, 其含水层水量将会受到一定的影响, 根据五凤可研报告,  $F_{101}$  断层留设有保护煤柱, 减轻  $F_{101}$  断层对含隔水层的影响; 地下隐伏断层 (断点) 为  $F_{001}$ 、 $F_{202}$ 、 $F_{303}$ 、 $F_{501}$  和  $F_{802}$  位于煤系地层龙潭组上段 ( $P_2l^3$ ), 重复  $6_{中}$ 、 $6_{下} \sim 7$  以及  $6_{中} \sim 6_{下}$  煤层之间, 对其它含隔水层影响很小。因此, 井田范围内断层在留设保护煤柱的情况下, 对井田范围内的含隔水层影响很小, 将有效阻止含水层形成径流场, 避免地下水漏失。

## ② 采煤对上覆含水层影响范围预测

采煤对上覆含水层水量的影响主要表现在: 由于采煤使上覆岩产生导水裂隙, 提高了上覆岩的导水性, 使上覆含水层中地下水漏失。五凤矿井煤层上覆主要含水层为茅草铺组裂隙含水层、玉龙山上段岩溶含水层、长兴组裂隙含水层等, 其富水性较好, 其余含水层富水层较弱。下面据矿井水文地质条件、煤层赋存特征以及导水裂隙带最大高度的计算, 说明矿井开采对上覆含水层的影响。

五凤矿井各煤层开采引起的地层破坏高度将到达长兴组含水层, 对长兴组含水层和含煤地层龙潭组造成破坏, 但是不能到达三叠下统夜郎组的沙堡湾段相对隔水层 (隔水性良好), 不会对沙堡湾段相对隔水层造成破坏, 对沙堡湾段隔水层上的玉龙山上段强含水层及以上的隔、含水层基本无影响。

由于煤的开采过程中导水裂隙带影响长兴组和主要含煤地层, 使得长兴组和含煤地层地下水状况均有一定改变, 其含水层水量将会受到一定的影响。

当地下含水层遭受破坏时, 地下水位下降, 自采止线附近产生地下水下降的漏斗。根据五凤矿井地质报告, 漏斗影响半径按下列公式计算:

$$R = 10 S \sqrt{K}$$

式中:  $S$ ——水位降低值 (m);

K——含水层渗透系数（m/d）。

五凤矿井煤炭开采，受影响的地层主要为含煤地系龙潭组和长兴组，根据地质报告资料，各地层参数取值及矿井地下水漏失范围预测结果见表 5.3-15。

表 5.3-15 地下水漏失范围预测结果

含水层	渗透系数（m/d）	水位降深（m）	降落漏斗半径（m）
长兴组	0.0736	341.75	927.14
龙潭组	0.021	418.66	606.70

未遭受煤层开采破坏的上覆含水层，如玉龙山上段、茅草铺组等含水层。虽然不会发生地下水的漏失，但由于煤层开采过程中，这些含水层也将同其它岩层一起发生整体移动，地下水流场同样会发生改变，这会引起地下水的补排条件、径流方向及农作物的供水状况的变化，而且当下沉较大、地下水埋藏较浅的平坦区域，塌陷区还会出现积水现象，但是由于五凤矿井位于中山地区，地形起伏变化较大，出现塌陷坑积水的可能性很小。

由于五凤矿井煤层厚度较小，属薄及中厚煤层，矿井煤系地层以上含水层主要靠大气降雨补给，补排区距离较近，流程短，多形成各自独立的水文单元，地下水流变化对环境不会产生多大的影响。

### ③ 矿井开采对含水层的连续性和稳定性的影响

通过前面煤层开采对地下水水量的影响分析知：当煤层开采后产生的导水裂隙带高度将破坏地下含水层，随着矿井建成，矿坑水的不断排出，上覆含水层中地下水将会发生漏失，下伏含水层也会因为上层含水层含水性改变得不到补给或补给量减少，从而使下伏层含水状况和水位下降，含水层连续性必将受到一定的影响。据五凤矿井地质特征和主含煤地层状况知，在煤层开采中，含水层受影响的主要为长兴组和煤系地层，长兴组含水性中等，煤系地层龙潭组为弱含水层，采煤后，其破坏地层高度到达长兴组含水层，不会破坏长兴组上部的沙堡湾段隔水层，在井田部分含水层连续受影响的主要是长兴组和主含煤地层，其它上覆含水层由于受隔水层的保护影响不大。

## （2）对地表水体的影响

### ① 矿井煤炭开采对地表水体影响的判别

判断煤层开采后地面水体是否发生漏失的依据应为下式：

$$H_{sh} = H_{li} + H_b + H_{fl}$$

式中： $H_{li}$ ——导水裂隙带最大高度，m；

$H_b$ ——保护层厚度，取 10m；

$H_{fl}$ ——基岩风化带深度或裂隙深度， $H_{fl}=10\sim100\text{m}$ 。

当地表水体基底距可采煤层垂高  $H > H_{sh}$  时，水体通常不会发生漏失；当  $H \leq H_{sh}$  时，地面水体则会漏失。根据五凤矿井地质情况以及煤层赋存情况，本矿井  $H_{sh}$  一般不超过 120m，可采煤层距离玉龙山下段底部厚度为 93.23m，玉龙山下段厚度为 77m，因此，五凤矿井煤层开采的裂隙高度最多波及三叠下统夜郎组玉龙山下段底部，不会完全破坏玉龙山下段隔水层，玉龙山下段仍具有隔水性能，不会破坏玉龙山上段及以上隔含水层。因此，本评价以地面水基底的岩层层位来判断其安全性，即：基底岩层层位为  $P_2l$ 、 $P_2c$ 、 $T_1y^1$  的地面水体在矿井开采时可能发生漏失。

### ② 地表沉陷对地表水体的影响

五凤矿井井田范围地形坡度较陡，地形起伏较大，矿井井田范围内地表水系较不发达。井田范围内主要地表水体有干鸡河和朱仲河，河流属于乌江水系，为山区雨源型河流，河床粗糙，为季节型河流，枯季流量甚微，其支流呈树枝状展布，主要受大气降水控制，枯季流量较小或干枯。区内有水库 4 座，分别为小箐沟、宋家沟、马家田、大海坝水库，其中小箐沟水库和宋家沟水库为大方县县城饮用水源。河流和水库的基本情况见表 5.3-16 及表 5.3-17。

表 5.3-16 井田范围内河流基本情况

水体名称	位置	河流长 或库容	出露地层	流量 (L/s)	水体功能	保护措施
干鸡河	中一、中二 和东一盘区	9km	$P_2c$ 、 $P_2l$ 、 $T_1y^1$	28.3~ 445.69	灌溉	无
朱仲河	西一、中四、 东二和东三	8km	$T_1y^1$ 、 $T_1y^2$ 、 $T_1y^3$ 、 $T_1m$	47.52~ 111.12	灌溉	无

表 5.3-17 井田范围内水库基本情况

水体名称	位置	总库容 (万 m <sup>3</sup> )	出露 地层	集雨面 积 (km <sup>2</sup> )	水体 功能	灌溉面积 (万亩)	型号
小菁沟 水库	西一、西二和中 三、中四交汇处	120	T <sub>1y</sub> <sup>1+2</sup>	4.2	饮用 水源		小（一）型
宋家沟 水库	西一和中二盘 区交汇处	90	T <sub>1y</sub> <sup>1+2</sup>	2.95	饮用 水源		小（二）型
马家田 水库	中一盘区	44.90	T <sub>1y</sub> <sup>1+2</sup>	1.31	灌溉	0.07	小（二）型
大海坝 水库	西二盘区	31.20	T <sub>1y</sub> <sup>1+2</sup>	0.64	灌溉	0.08	小（二）型

### A、对河流的影响分析

根据前面矿井煤炭采动对地表水体影响的预测，由于五凤矿井煤炭开采将使 P<sub>2l</sub>、P<sub>2c</sub>、T<sub>1y</sub><sup>1</sup> 岩层受到破坏，因此，基底岩层位于 P<sub>2l</sub>、P<sub>2c</sub>、T<sub>1y</sub><sup>1</sup> 地表水体可能发生漏失。根据五凤煤矿勘探地质报告，干鸡河流经 P<sub>2c</sub>、P<sub>2l</sub>、T<sub>1y</sub><sup>1</sup> 地层，在井田范围内长约 9km，根据矿井平面开拓系统布置图，干鸡河有 4.13km 长的河段位于井田东北边界、青林滑坡体内，受井田边界煤柱和滑坡体煤柱保护，该河段基本不受采煤的影响，干鸡河有 2.07km 河段位于五凤滑坡体与中二采区的边界处，根据地表塌陷等值线来看，该河段正好是地表坡度发生变化和产生裂缝处，可能造成该河段局部流向和水量的流失；干鸡河有 2.78km 长河段位于东一盘区（河床出露 T<sub>1y</sub><sup>1</sup> 地层），且河床底部距离 6<sub>中</sub> 煤层顶部的厚度约为 30m~50m，根据表 5.3-3 综合煤层开采地表移动变形值预测可知，该河段受煤炭开采影响较大，很有可能使该河段河水发生漏失，可能成为矿井直接充水因素。考虑到干鸡河在评价区域内为相对重要的水系（亦为工程的纳污水体），因此，评价建议对位于东一盘区的河段下面留设保安煤柱，对于中二采区边界的河流段建议增宽边界煤柱，保证该河段不受采煤影响。

朱仲河流经 T<sub>1y</sub><sup>1</sup>、T<sub>1y</sub><sup>2</sup>、T<sub>1y</sub><sup>3</sup> 和 T<sub>1m</sub> 地层，在井田范围内长 8km，其中有 2.32km 长河段河床出露 T<sub>1y</sub><sup>1</sup> 地层，该河段主要位于西一盘区，河床底部距离 6<sub>中</sub> 煤层顶部的厚度约为 30m~150m 范围内（该区域主要为宋家沟水库和小菁沟水库集雨区域），该河段受煤层影响较大，部分河段可能成为矿井直接充水因素，煤炭开采可能使该河段的地表水体发生漏失；朱仲河

其它河段出露地层为  $T_{1y}^2$ 、 $T_{1y}^3$  和  $T_{1m}$ ，煤矿开采不会破坏该河段河床岩层，同时朱仲河上游河床海拔标高为 1655.6m，下游标高为 1387.5m 天然落差 268.1m，矿井煤炭开采引起井田内部分区域内的地表最大下沉值为 5.4m，但相对于地表本身的落差要小得多，因此矿井采煤对该河段的影响较小。

五凤矿井井田内“V”型冲沟较发育，并呈树枝状展布，以干鸡河和朱仲河为干流的支流较多，分布于整个井田，均为雨源汇集型河流，主要受大气降水的控制，动态变化明显，是区域内地表径流的排泄区，水流量随季节变化很大，枯季流量较小或干枯，支流天然落差较大。矿井煤炭开采产生的地表下沉相对于支流本身的落差还是要小得多，产生的地表裂缝和局部地面坡度的变化会对支流的流量和流向产生一定的影响，根据分析，分别位于井田范围内中一采区、东一和西一盘区的支流将受到煤炭开采的影响，可能会使以上区域内的支流的流量和流向发生改变。对井田范围内其它支流的影响很小。

#### B、对水库及大方县饮用水源的影响分析

根据工程设计，马家田水库和大海坝水库均处于煤炭开采区之外，在小菁沟水库和宋家沟水库下留设保护煤柱，根据地表沉陷最终等值线图可知，在留设保护煤柱的情况下，矿井采煤对井田范围内水库的影响较小。根据前面分析可知，位于中一采区、东一和西一盘区的支流将受到矿井煤炭开采的影响，会使该采区内支流的水量和流向发生改变，直接影响到水库汇水面积内支流汇入水库的水量。小菁沟水库和宋家沟水库为大方县饮用水源，矿井煤炭开采影响井田范围内水库的汇水面积，直接影响到大方县城供水水源。马家田水库和大海坝水库部分支流将会受到矿井煤炭开采的影响，对水库的蓄水量产生一定的影响，根据调查，马家田水库和大海坝水库水体功能主要为灌溉，无饮用水功能，且库容很小，主要靠大气降水补给为主，旱季储量锐减，甚至干枯（2003 年 4 月马家田水库干枯），因此，因矿井开采对引起的水库水量减少对环境的影响较小。

根据大方县 2004 年统计资料，宋家沟水库设计供水量为 146 万  $m^3/a$ （保证率为 95%），小菁沟水库设计供水量为 146 万  $m^3/a$ （保证率为 90%），

2004 年地水库实际供水量为 192 万  $\text{m}^3$ （县城人口为 6.14 万）。

根据规划，大方县规划在 2008 年建设岔河水库，作为大方县饮用水源，水库位于大方县高店乡境内，距县城 24km，位于白布河上游，水库汇水面积为  $30.55\text{km}^2$ ，库容为  $450\text{m}^3$ （中型水库），坝高 60m。水库建成后，设计供水量为 1245 万  $\text{m}^3/\text{a}$ （95%保证率），可满足 15.5 万人饮用水量。根据大方县城市总体规划，2010 年规划人口为 8 万人，2015 年规划人口为 10 万人，水库建成后，能满足大方县近中期生活饮用水源。

根据工程设计，小菁沟水库和宋家沟水库支流主要分布于井田西一盘区和西二盘区，首采区位于中一、中二采区，中一采区服务年限为 6a，中二采区服务年限为 10a，中一采区建设期为 23 个月，根据矿井先开采中一采区、西一盘区，再到西二盘区的开采顺序，依据矿井工作面推进速度估计，到 2014 年以后矿井工作面才会推进至西一盘区，随后才会依次对宋家沟水库和小菁沟水库汇水面积内的支流产生影响，届时岔河口水库（2008 年建成投入使用）已经建成，因此，从水库建设时间和矿井开采对宋家沟水库、小菁沟水库影响来看，不会影响大方县城供水水源。

综上所述，矿井煤炭开采，对井田范围内的马家田水库和大海坝水库的影响小，对小菁沟水库和宋家沟水库有一定的影响，且影响到大方县供水水源，但随着岔河口水库的建设，大方县供水水源等到解决，因此，矿井开采引起的水库蓄水量减小，对居民的影响小。

### ③ 对井泉影响分析

#### A、井田内井泉统计

根据五凤矿井地质报告，井田范围内井、泉较多，矿井井田范围内井泉达 208 个，其中首采区（中一采区和中二采区）为 31 个。井田范围内的井泉主要水体使用功能为河流补给水，其中具有饮用水源功能的井泉为 49 个， $X_3$  泉水为六龙镇和矿井工业场地饮用水源，羊肠镇饮用水源位于井田范围之外，评价范围内井泉统计见表 5.3-18。所有的井泉主要分布在三叠系下统茅草铺组、夜郎组、以及五凤滑坡体和青林滑坡体，其中分布在第四系的井泉个数为 9 个、三叠系茅口铺组 22 个、夜郎组的九级滩段、玉龙山段和沙堡湾段出露地表的井泉个数分别为 72、48 和 26 个，长兴组出露

地表的井泉个数为 7 个，青林滑坡和五凤滑坡出露地表的井泉个数为 17 个，含煤地层出露地表的井泉 7 个。

### B、对井泉的影响

根据前面的分析，矿井煤炭开采，基底岩层层位为龙潭组（ $P_{2l}$ ）、长兴组（ $P_{2c}$ ）和夜郎组九级滩段（ $T_{1y}^1$ ）的地表水体在矿井煤炭开采时就会发生漏失。因此，矿井煤炭开采对井田评价范围内出露于龙潭组（ $P_{2l}$ ）、长兴组（ $P_{2c}$ ）和夜郎组九级滩段（ $T_{1y}^1$ ）的井泉影响较大，主要影响井泉的流量，部分井泉受井巷煤柱及保护煤柱的影响，井泉流量不会发生改变，但是流向和出露点可能发生变化，井田范围内受影响的井泉见表 5.3-18。从表 5.3-18 中可以看出，矿井煤炭开采，受影响较大的井泉共 28 个（主要位于井田的中一采区、西一盘区和东一盘区），可能会导致其流量减小甚至干枯，占整个井田范围内井泉的 13.46%，井泉流量为 0.014~24.11L/s（除井田范围内小龙井流量较大外，其它的流量均较小），其中具有饮用水功能的井泉为 5 个（小龙井、 $X_{52}$ 、 $W_8$ 、 $W_9$  和  $W_{10}$ ）、占受影响的井泉的 17.9%，地表水补给功能的 22 个、占 78.6%，灌溉泉 1 个、占 3.6%。根据调查，小龙井（无编号）泉为龙井组（寨）的饮用水源，村寨共 53 户 192 人，全部饮用小龙井泉水； $X_{52}$  泉为烂泥沟寨的饮用水源，烂泥寨共 59 户 205 人，其中有 23 户 80 人饮用  $X_{52}$  号泉，剩余人畜饮用水源为  $X_{51}$  泉（出露  $T_{1y}^2$  地层，受采煤影响小）； $W_8$ 、 $W_9$  和  $W_{10}$  号泉为阳山坟寨饮用水源，阳文坟寨共 111 户 370 人。根据前面地表塌陷对井田范围房屋建筑的影响分析，烂泥沟寨和阳山坟寨受地表塌陷影响，将全部搬迁，因此， $X_{52}$ 、 $W_8$ 、 $W_9$  和  $W_{10}$  号泉水漏失对居民影响小，但是小龙井泉水漏失对附近居民影响较大，建设单位可以从马家田水库或附近的泉水通过管网引水作为居民的饮用水源。 $X_3$  泉水受采煤的影响很小，发生漏失的可能性很小，基本上不会影响六龙镇和矿井工业场地饮用水源。

井田范围内的  $X_{58}$  和  $X_{59}$  泉为断层泉，但是根据地质报告， $X_{58}$  和  $X_{59}$  泉出露于断层  $F_{101}$  旁，根据工程设计，断层  $F_{101}$  留有保护煤柱，矿井开采对该断层基本无影响，亦不会影响  $F_{101}$  旁  $X_{58}$  和  $X_{59}$  泉水，因此矿井开采对断层井泉影响很小。其它出露于  $T_{1y}^2$ 、 $T_{1y}^3$ 、 $T_{1m}$  和  $Q$  地层的井泉，不在



矿井煤炭开采而受影响的地层内，因此，出露于该地层的井泉受煤矿开采影响的可能性小。由于受矿井开采，井田内将受到整体下沉与保护煤柱的影响的井泉共 30 个，其泉水出露点与流向将可能受到一定的影响，但影响很小，不会发生井泉漏失。

表 5.3-18 矿井井田范围内井、泉状况及漏失可能性预测

井泉编号	出露地层	流量 (L/s)	主要功能及特征	位置	泉水类型	漏失可能性
X <sub>168</sub>	P <sub>2c</sub>	1.22	河流补给水	中一采区	裂隙水	可能性大
X <sub>169</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>1</sup>	0.027	河流补给水	中一采区	裂隙水	可能性大
X <sub>170</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>		河流补给水	中一采区	裂隙水	可能性小
X <sub>41</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>1</sup>	0.022	河流补给水	中一采区	裂隙水	可能性大
X <sub>40</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>1</sup>	0.014	河流补给水	中一采区	裂隙水	可能性大
X <sub>61</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.018	河流补给水	中一采区	裂隙水	可能影响出露点，但不影响流量
X <sub>91</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.014	河流补给水	中一采区	裂隙水	可能影响出露点，但不影响流量
X <sub>98</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.027	河流补给水	中一采区	裂隙水	可能影响出露点，但不影响流量
X <sub>97</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.039	河流补给水	中一采区	裂隙水	可能性小
X <sub>92</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.018	河流补给水	中一采区	裂隙水	可能性小
X <sub>62</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.51	饮用水源	中一采区	裂隙水	可能性小
X <sub>89</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.32	灌溉水	中一采区	裂隙水	可能性小
X <sub>93</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.022	饮用水源	中一采区	裂隙水	可能性小
X <sub>94</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>		河流补给水	中一采区	裂隙水	可能性小
X <sub>95</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.027	灌溉用水	中一采区	裂隙水	可能影响出露点，但不影响流量
X <sub>100</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>		地表水补给	中一采区	裂隙水	可能性小
X <sub>101</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.014	灌溉用水	中一采区	裂隙水	可能性小
X <sub>90</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>		饮用水	中一采区	裂隙水	可能影响出露点，但不影响流量
X <sub>63</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.039	地表水补给	中一采区	裂隙水	可能影响出露点，但不影响流量
X <sub>69</sub>	T <sub>1y2</sub>	0.22	灌溉水	中二采区	裂隙水	可能性小
X <sub>66</sub>	T <sub>1y2</sub>	0.78	灌溉水	中二采区	裂隙水	可能性小
X <sub>65</sub>	T <sub>1y2</sub>	0.089	河流补给水	中二采区	裂隙水	可能性小
X <sub>114</sub>	T <sub>1y2</sub>	0.022	河流补给水	中二采区	裂隙水	可能性小
X <sub>115</sub>	T <sub>1y2</sub>	0.039	河流补给水	中二采区	裂隙水	可能性小

井泉 编号	出露 地层	流量 (L/s)	主要功能及特征	位置	泉水类型	漏失可能性
X <sub>116</sub>	T1y2	0.022	河流补给水	中二采区	裂隙水	可能性小
X <sub>117</sub>	T1y2	0.022	河流补给水	中二采区	裂隙水	可能性小
X <sub>68</sub>	T1y3	0.039	灌溉水	中二采区	裂隙水	可能性小
X <sub>105</sub>	T1y3	0.014	灌溉水	中二采区	裂隙水	可能影响出露点, 但不影响流量
X <sub>104</sub>	T1y3	0.022	灌溉水	中二采区	裂隙水	可能性小
X <sub>105</sub>	T1y3	0.014	灌溉水	中二采区	裂隙水	可能性小
X <sub>109</sub>	T1y3	0.039	灌溉水	中二采区	裂隙水	可能性小
X <sub>72</sub>	T1y3	0.22	饮用水源	中三采区	裂隙水	可能性小
X <sub>75</sub>	T1y3	0.0147	未利用	中三采区	裂隙水	可能性小
X <sub>74</sub>	T1y3	0.014	未利用	中三采区	裂隙水	可能性小
X <sub>87</sub>	T1y3	0.039	饮用水源	中三采区	裂隙水	可能性小
YW <sub>13</sub>	T1y3	0.0089	河流补给	中三采区	裂隙水	可能性小
W <sub>15</sub>	T1y3		河流补给	中三采区	裂隙水	可能性小
X <sub>86</sub>	T1y3	0.20	饮用水源	中三采区	裂隙水	可能性小
X <sub>85</sub>	T1y3	0.02	河流补给	中三采区	裂隙水	可能影响出露点, 但不影响流量
X <sub>76</sub>	T1y2	0.014	河流补给	中三采区	裂隙水	可能性小
X <sub>108</sub>	T1y2	0.014	河流补给	中三采区	裂隙水	可能性小
X <sub>106</sub>	T1y2	0.024	河流补给	中三采区	裂隙水	可能性小
X <sub>107</sub>	T1y2	13.03	饮用水源	中三采区	裂隙水	可能性小
X <sub>110</sub>	T1y3	0.014	河流补给	中三采区	裂隙水	可能性小
X <sub>111</sub>	T1y3	0.014	河流补给	中三采区	裂隙水	可能性小
X <sub>82</sub>	T1y3	0.022	饮用水源	中三采区	裂隙水	可能影响出露点, 但不影响流量
X <sub>175</sub>	H		饮用水源	五凤滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>176</sub>	H		饮用水源	五凤滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>179</sub>	H	0.22	灌溉用水	五凤滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>178</sub>	H	0.022	灌溉用水	五凤滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>211</sub>	H	0.039	饮用水源	五凤滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>112</sub>	H	0.027	地表水补给	五凤滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>212</sub>	H	0.039	灌溉及饮用水	五凤滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>118</sub>	H		地表水补给	五凤滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>42</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>1</sup>	1.81	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>145</sub>	P <sub>2c</sub>	0.079	饮用水源	西一盘区	裂隙水	可能性小

井泉 编号	出露 地层	流量 (L/s)	主要功能及特征	位置	泉水类型	漏失可能性
X <sub>144</sub>	P <sub>2</sub> c	0.014	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>59</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.039	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>58</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.079	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>43</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.018	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>44</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.027	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>45</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.078	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>46</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.022	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>47</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.022	地表水补给	西一盘区	裂隙水	流向和流量受影响可能性大
X <sub>48</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.0147	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能影响出露点，但不影响流量
X <sub>55</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.014	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>54</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.022	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>53</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.10	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>52</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.014	饮用水	西一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>51</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.079	饮用水	西一盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>50</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.089	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>49</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.42	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>50</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.42	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>49</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.053	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>10</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.126	饮用水源	西一盘区	裂隙水	可能性大
W <sub>48</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.126	地表水补给	西一盘区	裂隙水	可能性大
W <sub>8</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.369	饮用水源	西二盘区	裂隙水	可能性大
W <sub>9</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.304	饮用水源	西二盘区	裂隙水	可能性大
W <sub>7</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.104	地表水补给	西二盘区	裂隙水	可能性大
W <sub>11</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.277	饮用水源	西二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>46</sub>	Q		饮用水源	西二盘区	空隙水	可能性小
W <sub>1</sub>	Q		饮用水源	西二盘区	空隙水	可能性小
W <sub>3</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>		饮用水源	西二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>54</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>1</sup>	0.126	地表水补给	西二盘区	裂隙水	可能性大
W <sub>6</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.221	地表水补给	西二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>5</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.277	饮用水源	西二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	2.70	地表水补给	西二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>2</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.014	农田灌溉	西二盘区	裂隙水	可能影响出露点，但不影响流量

井泉 编号	出露 地层	流量 (L/s)	主要功能及特征	位置	泉水类型	漏失可能性
Z <sub>3</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>1</sup>	0.01	地表水补给	井田边界	裂隙水	可能性小
Z <sub>4</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.112	饮用水源	西二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>6</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.112	农田灌溉	西二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>21</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.139	农田灌溉	西二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>8</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.344	饮用水源	西二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>9</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.277	地表水补给	西二盘区	裂隙水	可能影响出露点, 但不影响流量
W <sub>20</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.089	地表水补给	西二盘区	裂隙水	可能影响出露点, 但不影响流量
Z <sub>10</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.061	饮用水源	西二盘区	裂隙水	可能影响出露点, 但不影响流量
Z <sub>12</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.112	饮用水源	西二盘区	裂隙水	可能影响出露点, 但不影响流量
X <sub>3</sub>	P <sub>2l</sub>	649.39	饮用水	东北边界	裂隙水	可能性小
X <sub>12</sub>	P <sub>2l</sub>	0.45	饮用水	青林滑坡	裂隙水	可能性小
X <sub>27</sub>	P <sub>2l</sub>	0.079	河流补给水	东北边界	裂隙水	可能性小
X <sub>2</sub>	H3	0.15	河流补给	东北边界	空隙水	可能性小
X <sub>4</sub>	H3	0.22	河流补给	东北边界	空隙水	可能性小
X <sub>15</sub>	H3	0.22	饮用水	东北边界	空隙水	可能性小
X <sub>6</sub>	H3	0.014	饮用水	青林滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>7</sub>	H3	0.079	河流补给水	青林滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>11</sub>	H3	0.22	河流补给水	青林滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>21</sub>	H3	0.039	河流补给水	青林滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>20</sub>	H3	0.021	河流补给水	青林滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>14</sub>	H3	0.6	河流补给水	青林滑坡	空隙水	可能性小
X <sub>13</sub>	P <sub>2l</sub>	0.45	河流补给水	东北边界	裂隙水	可能性大
X <sub>28</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>1</sup>	0.027	河流补给水	东北边界	裂隙水	可能性大
X <sub>16</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>1</sup>	0.014	河流补给水	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>18</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>	0.45	河流补给水	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>17</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>2</sup>		河流补给水	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>19</sub>	P <sub>2c+d</sub>		河流补给水	东一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>209</sub>	Q	0.027	饮用水	北东边界	空隙水	可能性小
X <sub>210</sub>	Q	0.22	饮用水	北东边界	空隙水	可能性小
X <sub>252</sub>	Q	0.039	河流补给水	东北边界	空隙水	可能性小
X <sub>251</sub>	Q	0.022	河流补给水	东北边界	空隙水	可能性小

井泉 编号	出露 地层	流量 (L/s)	主要功能及特征	位置	泉水类型	漏失可能性
小龙井	P <sub>2</sub> l	24.11	饮用水	东一西边界	裂隙水	可能性大
X <sub>25</sub>	P <sub>2</sub> c+d	0.014	河流补给水	东一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>39</sub>	Q	0.022	河流补给水	东一盘区	空隙水	可能性小
X <sub>22</sub>	P <sub>2</sub> l	16.51	河流补给水	东一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>24</sub>	P <sub>2</sub> l	0.045	河流补给水	东一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>38</sub>	Q	0.039	河流补给水	东一盘区	空隙水	可能性小
X <sub>37</sub>	Q	0.039	河流补给水	东一盘区	空隙水	可能性小
X <sub>125</sub>	P <sub>2</sub> c+d		河流补给水	东一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>137</sub>	P <sub>2</sub> c+d	0.029	河流补给水	东一盘区	裂隙水	可能性大
X <sub>127</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.022	河流补给水	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>129</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.039	河流补给水	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>128</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.029	河流补给水	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>130</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.079	未利用	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>131</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.32	饮用水	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>134</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.22	未利用	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>132</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.22	未利用	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>133</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.45	未利用	东一盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
X <sub>38</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.079	未利用	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>139</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.22	饮用水	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>140</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.079	未利用	东一盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>141</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.22	河流补给水	东二盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>36</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.01	未利用	东二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>69</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.001	河流补给水	东二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>68</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.344	未利用	东二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>65</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.112	饮用水	东二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>66</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.277	饮用水	东二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>64</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.477	河流补给水	东二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>72</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.1	河流补给水	东二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>62</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.014	河流补给水	东二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>60</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.061	河流补给水	东二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>69</sub>	T <sub>1</sub> m	1.34	未利用	东二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>70</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.112	河流补给水	东二盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量

井泉 编号	出露 地层	流量 (L/s)	主要功能及特征	位置	泉水类型	漏失可能性
W <sub>41</sub>	T <sub>1m</sub>	0.448	河流补给水	东二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>27</sub>	T <sub>1m</sub>	0.298	河流补给水	东二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>28</sub>	T <sub>1m</sub>	0.218	饮用水	东二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>29</sub>	T <sub>1m</sub>	0.321	河流补给水	东二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>30</sub>	T <sub>1m</sub>	0.477	河流补给水	东二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>32</sub>	T <sub>1m</sub>	0.112	饮用水	东二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>31</sub>	T <sub>1m</sub>	0.394	饮用水	东二盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
X <sub>36</sub>	T <sub>1m</sub>	0.79	饮用水	东二盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
X <sub>34</sub>	T <sub>1m</sub>	0.78	河流补给水	东二盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>31</sub>	T <sub>1m</sub>	0.1	饮用水	东二盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>30</sub>	T <sub>1m</sub>	0.029	未利用	东二盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>29</sub>	T <sub>1m</sub>	0.014	未利用	东二盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>32</sub>	T <sub>1m</sub>	0.039	饮用水	东二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>33</sub>	T <sub>1m</sub>	0.061	未利用	东二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>34</sub>	T <sub>1m</sub>	0.168	饮用水	东二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>40</sub>	T <sub>1m</sub>	0.112	饮用水	东二盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>24</sub>	T <sub>1s</sub>	0.635	饮用水	东二盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>46</sub>	T <sub>1m</sub>	5.5	河流补给水	东三盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
YW <sub>45</sub>	T <sub>1m</sub>	1.125	饮用水	东三盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
Z <sub>48</sub>	T <sub>1m</sub>	0.45	河流补给水	东三盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
W <sub>16</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.168	河流补给水	中四盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>17</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.112	河流补给水	中四盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>18</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.201	河流补给水	中四盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>19</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.506	河流补给水	中四盘区	裂隙水	可能性小
W <sub>20</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.089	河流补给水	中四盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
Z <sub>11</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.112	灌溉水	中四盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
Z <sub>10</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.061	饮用水	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>12</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.112	未利用	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>13</sub>	T <sub>1y</sub> <sup>3</sup>	0.001	饮用水	中四盘区	裂隙水	可能性小

井泉 编号	出露 地层	流量 (L/s)	主要功能及特征	位置	泉水类型	漏失可能性
Z <sub>28</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.066	河流补给水	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>20</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.227	未利用	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>19</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.42	饮用水	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>14</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.227	饮用水	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>16</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.112	灌溉	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>17</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.112	饮用水	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>23</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.42	饮用水	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>24</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.42	未利用	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>25</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.112	未利用	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>27</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.477	未利用	中四盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
Z <sub>28</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.112	未利用	中四盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
Z <sub>22</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.344	未利用	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>21</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.08	未利用	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>36</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	1.277	灌溉	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>38</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.001	未利用	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>37</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.112	饮用水	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>33</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.061	饮用水	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>34</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.089	灌溉	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>90</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.014	未利用	中四盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>79</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.022	未利用	中四盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>80</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.14	未利用	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>55</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	43	河流补给水	中四盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
Z <sub>54</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	17.4	灌溉	中四盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
Z <sub>50</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.112	河流补给水	中四盘区	裂隙水	可能性小
Z <sub>39</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.001	未利用	中四盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
Z <sub>43</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>3</sup>	0.001	灌溉	中四盘区	裂隙水	可能性小
X <sub>78</sub>	T <sub>1</sub> y <sup>2</sup>	0.22	未利用	中四盘区	裂隙水	可能影响出露点， 但不影响流量
Z <sub>41</sub>	T <sub>1</sub> m	1.34	灌溉	中四盘区	裂隙水	可能性小

### 5.3.2.4 地表沉陷对地质灾害影响分析

### （1）地质灾害现状

根据五凤矿井地质灾害评估报告，五凤矿井井田范围内主要存在滑坡、崩塌及危岩体、地裂缝等地质灾害，矿井煤炭开采引起的地表塌陷可能诱发矿井井田范围内的地质灾害的发生。

#### ① 滑坡

五凤矿井评价范围内共有 7 处滑坡体，其中大方滑坡体（Hp<sub>1</sub>）、火牛包滑坡体（Hp<sub>1-1</sub>）、五凤滑坡体（Hp<sub>2</sub>）和胡家湾子-青林滑坡体（Hp<sub>6</sub>）的规模较大，其它的滑坡体 Hp<sub>3</sub>、Hp<sub>4</sub> 和 Hp<sub>5</sub> 规模很小，滑坡体基本特征见表 5.1-13。根据的地质灾害评估报告，滑坡 Hp<sub>1-1</sub>、Hp<sub>2</sub>、Hp<sub>6</sub> 目前处于稳定状态，受矿井煤炭开采影响小。Hp<sub>4</sub> 位于 G326 国道右侧，曾经对 G326 国道造成影响，经过治理，目前处于稳定状态。Hp<sub>3</sub> 滑坡下无居民住户，不会对居民住户及道路造成危害，Hp<sub>5</sub> 滑坡曾经对其下的乡村道路造成危害，目前尚不稳定。滑坡 Hp<sub>1</sub> 位于评估区北西角矿界外的火焰山脚，大方县城建在此滑坡上，城市建设频繁，多年来该滑坡一直处于局部蠕动状态，对县城的影响极大，五凤井田的开采对该滑坡的稳定和县城安全的影响较大。

将地表下沉等值线图与环境地质图叠加（图 3.1-1）可知，滑坡体 Hp<sub>3</sub>、Hp<sub>4</sub> 和 Hp<sub>1-1</sub> 位于分水岭西北，距离煤炭开采区边界为 200~800m，处在矿井煤炭开采区之外，目前处于稳定状态，且受矿井边界煤柱和 F101 断层煤柱的保护，矿井煤炭开采诱发的可能性小。Hp<sub>1</sub> 滑坡位于井田西北角的边界处，从图中可以看出，矿井西一盘区西侧煤炭开采引起的地表塌陷已接近滑坡体的边界（相距约 20m），可能对滑坡体产生影响，但可能性较小。五凤滑坡体 Hp<sub>2</sub> 滑坡前缘位于滑坡体的东部，并有南厚北薄的特点，从图中可以看出，受矿井边界煤柱的影响，矿井东一盘区西北侧地表塌陷与滑坡体前缘相距 80~200m，滑坡体受煤炭开采的影响小。胡家湾子~青林滑坡 Hp<sub>6</sub> 位于井田北东部，目前处于稳定状态，受矿井边界煤柱的影响，矿井东一盘区东侧地表塌陷边界距滑坡体 80~500m，滑坡体受煤炭开采的影响小。滑坡 Hp<sub>5</sub> 位于矿井煤炭开采区边界 580m，受煤炭开采的影响小。

由于滑坡的产生可能造成的危害很大，因此，应加强对滑坡的防治措施。由于大方县城建在 Hp<sub>1</sub> 滑坡之上，且该处于局部蠕动状态，一旦诱发



H<sub>p1</sub> 滑坡体，将产生极大的影响，因此增加西一盘区西侧滑坡体边界保护煤柱的宽度至 250m~300m，建议西一盘区西北侧采用充填法采煤，同时在大方县城设滑坡监测点，对 H<sub>p1</sub> 滑坡体进行实时监控；增加东一盘区与五凤滑坡体前缘和青林滑坡体边界保护煤柱的宽度至 250~300m，建议东一盘区西北侧和东侧采用充填法采煤，对滑坡区内的农户设滑坡监测点，进行定时长期观测，掌握其变形发展动态，一旦出现险情及时处理。

### ② 崩塌

根据五凤矿井地质灾害评估报告，在评估区可见 41 处陡崖，其中有 24 处分布在矿区内，有 4 处陡崖近期发生过局部崩塌，其具体特征见表 5.1-13，其中崩塌 BT<sub>1</sub> 和 BT<sub>2</sub> 位于井田北部头塘煤矿以南，受头塘煤矿开采的影响，近期已发生过崩塌，对崩塌体下的 G326 国道和新建房屋构成威胁。崩塌体 BT<sub>3</sub> 和 BT<sub>4</sub> 位于井田东部的观音山煤矿的东北部，受观音山煤矿开采的影响，近期已发生过崩塌，对崩塌体下的矿山运输道路、乡村道路、建构筑及住户、行人构成威胁。根据地质灾害的预测评估，五凤矿井煤炭开采引发的崩塌的可能性大。

根据地表沉陷等值线图和环境地质图叠加可知，塌体 BT<sub>3</sub> 和 BT<sub>4</sub> 距离矿井煤炭开采区 600m 以上，受边界煤柱保护，崩体受矿井煤炭开采的影响小。矿井开采可能引发崩塌体 BT<sub>1</sub> 和 BT<sub>2</sub> 发生崩塌，因此，应增加中一采区西北侧（靠近头塘煤矿一侧）边界保护煤柱至 200~250m，建议中一采区西北侧采用充填法采煤，减少地表沉陷对崩塌体的影响，同时要求建设单位对井田范围崩塌体设监测点，进行定时长期观测，掌握其变形发展动态，一旦出现险情及时处理。

### ③ 地裂缝

根据的五凤矿井地质灾害评估报告，矿井评价区域范围内浅部分布着较多的废弃小煤窑，开采深度不大，采空区范围小，但是局部已经引发了地裂缝和房屋开裂、陡崖开裂、泉水断流等。调查中已发现五处地裂缝带，其具体特征见表 5.1-13，除地裂缝 DLF<sub>3</sub>（属于自然因素引发）外，其它均由小煤窑采空引发。根据地表沉陷等值线图和环境地质图叠加可知，DLF<sub>1</sub>、DLF<sub>2</sub>、DLF<sub>4</sub> 和 DLF<sub>5</sub> 均位于矿井煤炭开采区之外，受五凤矿井煤炭开采的

影响很小，DLF<sub>3</sub> 位于井田北部，随着矿区的开采，采空区的形成，顶板冒落带影响到地表，将有可能加大地裂缝宽度，加重地裂缝附近房屋的影响程度，根据调查，地裂缝 DLF<sub>3</sub> 受自然因素引发，无危害对象。

### 5.3.2.5 地表沉陷对土地利用的影响

五凤矿井位于贵州高原西部，属于喀斯特地貌为主的丘陵地貌，区内山峦起伏，总体地势北、西高，南、东低。井田范围内平地较少，耕地以旱地为主，水田甚少，以梯坪地为主。对于丘陵地区，地表沉陷对植物的生长有有利的一面、也有不利的一面。当地下开采使地表上凸部分下沉时，将减小地面凸凹不平的程度，使地面变得平坦，对植物生长有利；当地下开采使地表下凹部分下沉时，将增大地面凸凹不平的程度，同时使地面坡度变陡，对植物生长不利。另外，地下开采引起的滑坡和地表裂缝发育，将使地表水易于流失，土壤变得较为干燥，但出现积水区的情况较少，地表沉陷对该区域土地利用影响较大的范围，主要集中在井田边界、井巷、水库等设有永久煤柱边缘的局部范围内。

将矿井煤炭开采引起的地表塌陷等值线和土地利用现状图进行叠加（图 5.1-4），进行分类统计，五凤矿井首采区和全井田煤层开采后对土地利用的影响情况见表 5.3-19 统计结果。

表 5.3-19 地表沉陷对全井田及首采区土地利用结果

开采范围	沉陷面积 (hm <sup>2</sup> )	分 类 指 标		
		沉陷土地分类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占沉陷总面积 (%)
首采区 (中一采 区和中二 采区)	684.00	有林地	399.82	58.45
		灌木林地	133.27	19.48
		旱地	41.46	6.06
		水田	29.29	4.28
		草地	69.66	10.18
		建设用地	9.25	1.35
		水域用地	1.25	0.18
		合计	684.00	100.00
全井田	7904.00	有林地	2871.11	36.32

		灌木林地	1076.25	13.62
		旱地	2908.40	36.80
		水田	87.73	1.11
		草地	436.12	5.52
		建设用地	511.77	6.47
		水域用地	12.61	0.16
		合计	7904.00	100.00

### （1）对首采区影响

从表 5.3-19 中可以看出，矿井开采后，首采区（中一采区和中二采区）沉陷土地面积为 684.0hm<sup>2</sup>，其中旱地沉陷面积为 41.46hm<sup>2</sup>、水田沉陷面积为 29.29hm<sup>2</sup>、有林地沉陷面积 399.82hm<sup>2</sup>、灌木林沉陷面积 133.27hm<sup>2</sup>和草地沉陷面积 69.66hm<sup>2</sup>，分别占首采区土地沉陷面积的 6.06%、4.28%、58.45%、19.48%和 10.18%。

### （2）对全井田影响

全井田开采后，沉陷土地总面积为 7904.00hm<sup>2</sup>（统计地表沉陷大于 10mm 的影响面积），其中旱地沉陷面积为 2908.40hm<sup>2</sup>、水田沉陷面积为 87.73hm<sup>2</sup>、有林地沉陷面积 2871.11hm<sup>2</sup>、灌木林沉陷面积 1076.25hm<sup>2</sup>和草地沉陷面积 436.12hm<sup>2</sup>，分别占全井田土地沉陷面积的 36.80%、1.11%、36.32%、13.62%和 5.52%。

## 5.3.3 地表沉陷对生态环境影响评价

### 5.3.3.1 地表沉陷对农业生态环境的影响

#### （1）地表沉陷对耕地的影响

采煤沉陷将对井田范围内的部分耕地造成一定程度的影响。根据一些矿区多年煤炭开采沉陷土地破坏状况调查，耕地受沉陷影响，并不是都丧失耕种功能，大部分耕地经过必要的整治仍可以恢复耕种能力。根据地形、地表沉陷与裂缝情况，可将沉陷对耕地的破坏程度分为三级，分别为轻度、中度、重度三种类型。

轻度：地面有轻微的变形，不影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失略有增加。主要分布在保护煤柱的上方和达到充分采动的采区中央部

分。

中度：地面塌陷破坏比较严重，出现明显的缝、坡、坎等，影响农田耕种，导致减产，也影响林地与植被生长，水土流失有所加剧。主要分布在煤柱的边缘地带，即下沉盆地的边缘部分。

重度：地面严重塌陷破坏，出现塌方和小滑坡，农田、林地与植被破坏严重，水土流失严重，生态环境恶化。主要分布在煤层浅部及地表较陡的土坡边缘地带。

根据矿井开采引起的地表下沉等值线图与土地利用现状图叠加后分类统计，矿井全井田及首采区内不同类型的耕地破坏情况见表 5.3-20。

表 5.3-20 地表沉陷对首采区内耕地破坏情况

开采范围	耕地沉陷总面积 (hm <sup>2</sup> )	其 中					
		轻度破坏面积 (hm <sup>2</sup> )			中度破坏面积 (hm <sup>2</sup> )		
首采区	70.75	36.84	水田	11.12	33.91	水田	18.17
			旱地	25.72		旱地	15.74
全井田	2996.13	1911.14	水田	56.15	1084.99	水田	31.58
			旱地	1855.00		旱地	1053.41

从表 5.3-20 中可以看出，矿井开采以后，首采区内耕地沉陷总面积为 70.75hm<sup>2</sup>，其中轻度破坏水田面积为 11.12hm<sup>2</sup>，轻度破坏旱地面积为 25.72hm<sup>2</sup>；中度破坏区内水田面积为 18.17hm<sup>2</sup>，中度破坏区内旱地面积为 15.74hm<sup>2</sup>。全井田耕地沉陷总面积为 2996.13hm<sup>2</sup>，其中轻度破坏的水田面积为 56.15hm<sup>2</sup>，轻度破坏的旱地面积为 1855.00hm<sup>2</sup>；中度破坏区内水田面积为 31.58hm<sup>2</sup>，中度破坏区内旱地面积为 1053.41hm<sup>2</sup>。

五凤矿井井田内基本农田面积为 1540.32hm<sup>2</sup>，受到矿井煤炭开采影响的基本农田面积为 1352.14hm<sup>2</sup>，其中轻度破坏的基本农田面积为 895.34hm<sup>2</sup>，中度破坏的基本农田面积为 456.80hm<sup>2</sup>。

根据地表沉陷等值线预测结果与矿井环境地质图叠加（图 3.1-1），并根据五凤矿井地质灾害危险性评估报告，可知矿井评估区内共有 7 处滑坡和 4 处崩塌体，全部位于矿井煤炭开采区之外，根据前面矿井煤炭开采引

起的地表沉陷对地质灾害的影响分析，五凤矿井煤炭开采对井田范围内的滑坡、崩塌和危岩体引发的可能性是比较小的，全井田煤炭开采后，在浅部或个别采空区边界上方的陡岩处还是有产生新滑坡的或崩塌的可能，但对于矿井整个评价区的耕地来说，受地质灾害重度破坏的耕地面积还是有限的。

## （2）地表沉陷对农业生产力的影响

对于受轻度破坏的耕地，由于地表仅有轻微变形，不影响农田耕种、林地、植被生长，农作物产量基本不受影响。

对于受中度破坏的耕地，若不采取必要的整治措施，将影响耕种。根据沉陷预测结果，首采区内受中度破坏的耕地面积为  $33.91\text{hm}^2$ ，由于中度破坏将使耕地的农作物产量减少约三分之一，根据评价区每亩耕地平均产量计算，每亩减产约  $135.0\text{kg}$ ，首采区内年粮食减产约  $68.7\text{t}$ ，年人均粮食减产  $48.05\text{kg}$ 。受中度破坏的耕地最终可以通过复垦来维持其原有的生产力。

对于受滑坡和崩塌重度破坏的耕地，由于土地遭到严重破坏，将丧失生产力。预计井田开采后井田范围内受重度破坏的耕地面积较少，不会对井田范围内居民粮食产量产生大的影响，仅对局部农户的粮食产量产生影响。

在首采区内，由于地表沉陷影响使生产力下降的耕地面积占沉陷耕地总面积的  $47.93\%$ ，对于这部分耕地应开展土地复垦和整治，根据当地的地形地貌和沉陷特征，主要采取平整复垦和梯田式复垦方式，应复垦的耕地面积为  $33.91\text{hm}^2$ 。对于极少量受沉陷影响而产生重度破坏的耕地，由于丧失耕种功能，应进行经济补偿，根据前面预测分析，矿井煤炭开采，受重度破坏的可能性很小。

综上所述，由于井田范围内的耕地分布较广，地下煤炭为多层开采，因此煤炭开采沉陷对井田内耕地有一定的影响，对当地农业生产力也有一定的影响，但随着沉陷区生态综合整治的进行，大部分受影响的耕地都能得到恢复，受破坏耕地的生产能力也将得到一定程度的恢复。通过对井田范围内沉陷区土地的综合整治与经济补偿，井田范围内减产的粮食将基本

恢复到原有的水平。

### 5.3.3.2 地表沉陷对林业生态环境的影响

#### （1）全井田林地分布状况

根据卫星数据解译，五凤矿井评价范围内植被主要为阔叶林、针叶林、灌丛植被、灌丛草植被和农田植被等五大类。评价区域内人类活动频繁，致使评价区域内无原生森林植被，现有的森林植被为人工栽种成林后处于自然生长状态，目前多处于中、幼龄阶段的次生林，群落外貌翠绿色，结构较为简单，层次分明。评价区内的森林植被主要为针叶林、阔叶林和灌丛草植被，针叶林主要分布在井田的西南面，中南部分布阔叶林，灌丛植被主要分布在井田的中部。森林植被的主要分布是在小箐沟、大岩、宋家沟、五凤山、杨家寨等地。本评价主要分析煤炭开采地表沉陷对林地的影响。

#### （2）地表沉陷对林地的影响

将矿井井田植被分布现状图与地表下沉等值线图叠加后（图 5.1-2）分类统计，矿井全井田及首采区内不同类型的植被破坏情况见表 5.3-21。

表 5.3-21 地表沉陷对井田范围内植被影响状况

开采范围	沉陷面积 (hm <sup>2</sup> )	分类指标			轻度破坏面积 (hm <sup>2</sup> )	中度破坏面积 (hm <sup>2</sup> )
		植被分类	沉陷面积 (hm <sup>2</sup> )	占沉陷总面积 (%)		
首采区 (中一采区和中二采区)	684.0	阔叶林	45.08	6.59	20.29	24.79
		针叶林	407.26	59.54	183.27	223.99
		灌丛植被	68.86	10.07	30.99	37.87
		灌丛草植被	82.80	12.11	37.26	45.54
		农田植被	70.75	10.34	31.84	38.91
		无植被	9.25	1.35	4.16	5.09
		合计	684.00	100	307.80	376.20
全井田	7904.0	阔叶林	2513.94	31.81	782.33	1731.61
		针叶林	355.89	4.50	128.12	227.77

		灌丛植被	1076.25	13.62	387.46	688.80
		灌丛草植被	436.12	5.52	157.00	279.12
		农田植被	2984.81	37.76	1074.53	1910.28
		无植被	536.98	6.79	193.31	343.67
		合计	7904.00	100.00	2722.75	5181.25

从表 5.3-21 中可以看出，首采区内农田植被面积为  $70.75\text{hm}^2$ ，阔叶林植被面积为  $45.08\text{hm}^2$ ，灌丛植被面积为  $68.86\text{hm}^2$ ，灌丛草植被面积为  $82.80\text{hm}^2$ ，针叶林植被面积为  $407.26\text{hm}^2$ ，无植被面积为  $9.25\text{hm}^2$ 。全井田农田植被面积为  $2984.81\text{hm}^2$ ，阔叶林植被面积为  $2513.94\text{hm}^2$ ，灌丛植被面积为  $1076.25\text{hm}^2$ ，灌丛草植被面积为  $436.12\text{hm}^2$ ，针叶林植被面积为  $355.89\text{hm}^2$ ，无植被面积为  $536.98\text{hm}^2$ 。

根据五凤矿井植被分布现状图与矿井地表塌陷等值线图叠加分析结果，地表沉陷对井田范围内的部分林地会造成一定程度的影响。由于井田内为丘陵地带，不会象平原那样形成盆地积水区，盆地对林地的影响主要表现为在地表出现陡坡处（如留设永久性煤柱附近区域）和裂缝处的高大乔木将产生歪斜或倾倒，而对灌木林影响有限。

从地表沉陷对井田内地质灾害的影响分析可知，地表沉陷诱发地面塌陷、地裂缝、滑坡和崩塌的可能性很小，但是在煤层浅部仍有可能产生新的地裂缝等，但是影响仅为发生在煤层浅部地区，不会造成大面积毁坏，对林地的重度破坏相对于全井田来说是有限的。

### （3）地表沉陷对林业生产力的影响分析

地表沉陷对林地的影响主要表现为在地表出现盆地的周围陡坡处和裂缝处的高大林木产生歪斜或倾倒，以及地表沉陷诱发地面塌陷、地裂缝、滑坡和崩塌对局部地区的林地造成毁坏，进而对局部地区的林业生产力构成一定程度的影响。根据现场调查和对当地林业部门的走访，井田范围内的林地主要为针叶林和灌木林，其中针叶林植被主要为华山松、柳杉、杉木等树种，灌木林主要为滇杨、漆树、板栗、栎类为主，未发现珍稀濒危植被以及需要特殊保护的用途林等。全井田开采后，受影响的林地主要分布在井田边界、水库、井巷等永久煤柱附近。在矿井的西北部煤层露

头线附近，由于煤层埋深较浅，矿井煤炭开采容易出现地裂缝、塌陷坑等，对局部地区的林地影响较大，但是由于矿井井田地处丘陵，不会发生大规模、大面积的塌陷、地裂缝、滑坡和崩塌等地质灾害，因此，地表塌陷对林地影响范围及程度是有限的。首采区内受影响较大的主要为井田边界针叶林和灌木林地，虽然影响面积相对较大，但对其生产力影响很小。

根据前面的矿井开采对地下水影响的预测，矿井开采将破坏长兴组含水层和龙潭组弱含水层，可能造成长兴组和龙潭组出露地表区地表水漏失。同时由于矿井煤层开采，可能导致  $P_2l^2$ 、 $P_2c$ 、 $T_1y^1$  地层出露地表区域地表水漏失。井田范围内植被水源补给主要来自大气降雨，区内雨量充沛，降雨日多，年平均降雨量 1107.6mm，年最大降雨量 1440.2mm（2001 年），年最小降雨量 843.4mm（1996 年）。因此评价认为，即使局部区域浅层地下水或地表水由于受煤层开采影响，水位有所下降，地表植被生长也不会受到大的影响。

### 5.3.3.3 地表沉陷对野生动物的影响

矿井范围植被多以灌木、乔木、杂草以及农作物为主，矿井井田范围内受人为干扰影响较大，井田范围内未发现珍稀野生动物分布和野生动物的迁徙通道，井田范围内主要有野兔、野鸡、蛇、鼠等小型野生动物出没。煤矿开采引起的地表塌陷不会向平原那样出现大的塌陷坑，大面积积水的可能性非常小，不会改变井田范围内野生动物的栖息环境，对井田范围内的野生动物的影响非常有限。同时矿井开采人类活动主要集中在主井工业场地附近，对井田范围内的干扰较小，评价认为矿井开采对动物的影响很小。

### 5.3.3.4 地表沉陷对土壤的影响

五凤矿井对土壤产生的影响，主要表现在煤炭开发过程中，地表产生的一些破坏现象可能加剧土壤侵蚀作用，增大水土流失。据此，本评价主要预测地表沉陷可能引起的水土流失。

#### （1）本区的水土流失现状分析

项目区位于贵州高原西部，属于喀斯特地貌为主的中山丘陵地貌，总体地势北、西高，南、东低。根据卫星遥感影像解译，本评价区域的土壤



侵蚀状况以无明显侵蚀(微度侵蚀)为主, 面积约为  $7757\text{hm}^2$ , 占评价区域总面积的 56.24%; 其次是中度侵蚀, 面积约为  $2745\text{hm}^2$ , 占评价区域总面积的 19.9%; 强度侵蚀面积约为  $830\text{hm}^2$ , 占评价区域总面积的 6.0%。

## (2) 水土流失评价

将地表塌陷与矿井土壤侵蚀图叠加后（图 5.1-6）统计计算可知，矿井全井田及首采区内不同类型的土壤侵蚀情况见表 5.3-22。

表 5.3-22 地表塌陷对井田土壤侵蚀影响情况

开采范围	沉陷面积 ( $\text{hm}^2$ )	分 类 指 标		
		沉陷土地分类	沉陷面积 ( $\text{hm}^2$ )	占沉陷总面积 (%)
首采区（中一采区和中二采区）	684	强度侵蚀	6.52	0.95
		中度侵蚀	40.72	5.95
		轻度侵蚀	83.10	12.15
		微度侵蚀	553.66	80.94
全井田	7904	强度侵蚀	475.62	6.02
		中度侵蚀	1573.01	19.90
		轻度侵蚀	1410.26	17.84
		微度侵蚀	4445.10	56.24

从表 5.3-22 中可以看出，矿井首采区内水土流失现状以微度侵蚀和轻度侵蚀为主，侵蚀面积分别为  $553.66\text{hm}^2$  和  $83.10\text{hm}^2$ ，分别占总沉陷面积的 80.94% 和 12.15%；中度侵蚀面积为  $70.72\text{hm}^2$ ，占总沉陷面积的 5.95%；强度侵蚀面积为  $6.52\text{hm}^2$ ，占总沉陷面积的 0.95%。全矿井水土流失以微度侵蚀为主，侵蚀面积为  $4445.10\text{hm}^2$ ，占总沉陷面积的 56.24%，轻度侵蚀面积为  $1410.26\text{hm}^2$ ，占总沉陷面积的 17.84%。

## (3) 地表沉陷与水土流失预测分析

地表沉陷引起水土流失的主要形式为：

### A、坡度变化

煤层开采后，地表不均匀下沉将使地表坡度发生变化，在山区，地面斜坡倾向与由于煤炭开采产生的地表倾斜方向一致时，地面原来坡度增大，反之则会减缓，也就是说，地表沉陷在地表产生的倾斜，既可增大水土流

失，也可能会减小水土流失。我们从安全评价角度出发，假设地表沉陷后地表原来坡度增大，进而预测水土流失变化量。

根据地表沉陷预测结果，煤炭开发后地表倾斜将沿采空区边界呈带状分布，也就是说，煤炭开采引起的水土流失变化的范围是有限的，主要集中在采空区边界及各种煤柱附近，根据地表倾斜分别特征，水土流失变化带的宽度于拐点处取 $\pm 0.2r$ ，即  $0.4r$ （ $r$  为影响半径）。

### B、滑坡

滑坡使基岩裸露，地表植被破坏，加速土壤侵蚀，增大水土流失的因素之一；暴雨时部分可能形成的泥石流进入河流，使滑体覆盖土层及沿途土壤发生流失。但从总体上看滑坡和泥石流毕竟是偶然的地质现象，根据前面地表塌陷引起的地质灾害分析，五凤矿井采煤引起的地表塌陷诱发的滑坡、崩塌等地质灾害的可能性很小，因此由滑坡、崩塌等所造成的水土流失量很小。

### C、地表裂缝及水平变形

地表水平变形使土壤压缩与拉伸，土壤压缩因子发生变化，但这远不及每年土地耕作时土壤压缩因子变化，可不计其引起的水土流失。在煤层埋藏浅部，大气降雨可通过裂缝漏入井下采空区，减少地表径流系数而使水土流失减小，而顺坡裂缝对土地破坏较大的裂缝会增大水土流失量，由于矿井煤层属薄及中厚煤层，地表裂缝宽度较小，也可不考虑其水土引起的水土流失。

## 5.4 生态环境保护措施及技术经济分析

### 5.4.1 施工期生态环境保护措施

根据施工期生态环境影响分析，施工期生态环境保护应以土壤、植被的保护、恢复及水土流失防治为主，同时加强生态环境保护意识。

#### 5.4.1.1 强化生态环境保护意识

（1）建设单位应按照批准的水土保持方案，结合五凤煤矿工程施工占地、植被破坏情况，认真做好工程施工期的水土保持及生态环境建设工作。

（2）完善施工的环境管理，设立环境管理机构，明确其职能，落实生

态影响防护与恢复的监督管理措施。

#### **5.4.1.2 土壤侵蚀防治对策**

（1）施工中不得将废弃土石任意裸露弃置，以免遇强降雨引起严重的水土流失。

（2）尽量做到减少土方开挖工程量、力求做到挖填方平衡，并注意随挖随填、及时填压夯实，将水土流失减少到最低限度。

（3）对地面施工过程中的施工破坏区，要及时平整土地，并种植适宜的植物，以防止发生新的土壤侵蚀。

#### **5.4.1.3 植被的保护与恢复措施**

（1）项目施工管理过程中应加强管理，要遵循尽量少占地、少破坏植被的原则，施工时严格划定施工区域，将临时占地面积控制在最低限度，以免增大土壤及植被破坏的面积。

（2）对于临时占地和新开辟的临时便道等临时用地，竣工后要进行土地复垦和植被恢复，要平整、翻耕、疏松机械碾压后的土地，播种牧草和植树措施。

（3）场站及生产设施建设完成后，应在周围进行绿化，绿化树种选择当地易于生存的树种，以美化环境，并防风减尘。

（4）对于施工过程中破坏的乔木、灌木，要制定补偿措施，损失多少必须补偿多少，原地补充或异地补充。

（5）保护和利用好表层的熟化土壤，施工前把表层的熟化土壤集中起来；待施工扰动结束后，再覆于新塑地貌区，以利于植被建设。

### **5.4.2 运营期生态环境保护措施**

五凤矿井在生产过程中，对生态环境的影响主要是井下开采导致地表塌陷以及矸石排放引起的水土流失等生态环境不利影响，必须采取相应的生态保护措施，以防止水土流失，恢复和改善生态环境。

#### **5.4.2.1 水土流失防止措施**

井下开采容易产生新的水土流失，必须采取水土保持措施，以确保工程投产后，项目区新增水土流失量和原有水土流失得到有效控制和治理。

（1）加强土地管理工作，严格按矿井水土保持方案及矿井设计要求，合理利用和开发土地。其次，要积极发展林业生产，植树种草改良植被覆盖率是防止气候干燥和水土流失、抑止泥石流、滑坡等自然灾害发生和发展的根本手段，改造缓坡旱土。将  $25^{\circ}$  以上陡坡旱地退耕还林，同时，注意发展水源涵养林及水土保持林。

（2）各场地要根据场内区施工平场情况，做好排洪设施、挡土墙、护坡等水土保持设施。

（3）在矸石排放时，采取分层堆放，层层压实覆土的方法。封场时采取土地复垦整治与渣面植被再造措施。

#### 5.4.2.2 矿井绿化措施

##### （1）绿化原则

绿化应根据矿区总平面布置确定，采用多种绿化措施并举；做到净化与美化环境相结合，树种选择常绿树和落叶树、乔木与灌木、速生树和慢生树、喜阳树种和喜阴树种相结合，采取林、灌、草结合的原则进行绿化。

##### （2）绿化布置

矿区绿化是矿区生态工程建设的一部分，对本区的绿化应做好以下工作：

① 加强办公区绿化。在行政区、办公楼前以美化环境、改善小气候为主，宜选择树形整齐、观赏性较强、枝叶繁茂的树种，适当配置乔、灌木、绿篱及花卉；

② 在风井场地的生产区，种植具有抗性和防护性的树种为主；

③ 机修车间、污水处理站、储煤场、坑木房、锅炉房等产生粉尘、噪声较大的生产系统四周，工业场地四周以及办公楼、行政区与生产车间之间应以乔、灌相配种植防尘降噪绿化带；

④ 在初期排矸场临时矸石堆种植当地耐旱树木，以提高树木的成活率，在排矸场周围形成绿化隔离带，对边坡和护坡采用植草皮、撒播草籽进行绿化；

⑤ 各场地进场道路、场区道路两侧的绿化主要以种植行道树为主，选择适宜的树种，进行多种树种的混栽，形成沿道路的绿化带。

### （3）绿化系数

根据工程设计，五凤矿井工业场地绿化系数为 20%，满足设计的绿化美化要求。

#### 5.4.2.3 地表沉陷综合整治措施

##### （1）地表沉陷防治措施

井田范围内受煤层的采动影响，对采动影响产生裂缝、滑坡、塌方等破坏现象，将加剧水土流失，应采取确实可行的治理措施。

① 为了确保井田范围内的水库、G321 国道、干鸡河、滑坡、崩塌、朱仲河和断层等不受采煤的影响，必须按相关规定留设足够的安全保护煤柱。按照五凤矿井工程设计以及矿井地质灾害评估报告，井田范围内主要建筑物煤柱留设如下：

##### A、水库保护煤柱

按照五凤矿井地质灾害评估报告，对井田范围内马家田水库、小菁沟、马家田和大海坝水库四周留设 100m 维护带，并按 70° 塌陷角下切作为安全煤柱。

##### B、断层保护煤柱

井田范围内主要有 DF<sub>18</sub> 和 F<sub>101</sub> 断层，按地质灾害评估报告，对位于井田西一盘区的 F<sub>101</sub> 断层两侧留设煤柱宽度 50m，对位于井田东南面的 DF<sub>18</sub> 断层两侧各留设 100m。

##### C、G321、G326 国道保护煤柱

G326 国道位于井田西北部，在井田西北部关井村附近穿过井田，由于受井田边界和 F<sub>101</sub> 断层保护煤柱的保护，G326 国道受矿井开采影响小，可以不留设保护煤柱。G321 国道从井田西南部的羊场村、穿岩村和路塘村穿过井田，受煤炭开采影响较大，按地质灾害评估报告，道路两侧留设 100m 维护带，并按 70° 塌陷角下切作为其安全煤柱。

##### D、滑坡煤柱

根据工程设计，不在五凤滑坡、青林滑坡采煤，并在滑坡边缘留设有保护煤柱，受采煤影响小。Hp<sub>1</sub> 滑坡位于井田西北角的边界处，煤炭开采引起的地表塌陷已接近滑坡体的边界（相距约 20m），可能对滑坡体产生影响，

增加西一盘区西侧滑坡体边界保护煤柱的宽度至 250m~300m，建议西一盘区西北侧采用充填法采煤。

#### E、井巷、采区煤柱

按照工程设计要求，对井田范围内主要巷道两侧各留设保护煤柱宽度为 50m，采区两侧各留设保护煤柱 25m，井田边界留设保护煤柱 25m。

#### ② 其它保护煤柱

受矿井煤炭开采影响，井田内大部分居民房屋将受到超过IV以上的破坏，由于五凤矿井井田面积大，井田内受影响的居民全部搬迁出井田之外是不切实际的，评价建议整合分散居民，就近搬迁，增加现有水库、煤巷保护煤柱宽度和集中留设保护煤柱的原则，对井田范围内受影响房屋实行搬迁。评价建议增加宋家沟水库、小菁沟水库四周的保护煤柱宽度至 400m，运输巷道煤柱宽度增加至 150m 以上（两侧各 150m），增加南进风立井四周保护煤柱宽度 500m，在羊场镇集镇所在地并结合 G321 国道集中留设保护煤柱，在东二盘区和中四盘区采区之间集中留设保护煤柱。

③ 为了掌握井田地表变形规律和岩移参数，并为生产过程中制定地表塌陷结合防治措施提供科学依据，五凤煤矿在生产期在井田范围内的头塘村、和平村和龙公村分别设立岩移观测点，观测开采过程中开采的井田地表变形规律和岩移参数，并为今后进一步开采提供更准确的参数和经验。

### 5.4.2.3 地表沉陷区生态环境综合整治方案

#### （1）地表沉陷对土地的破坏状况

五凤矿井开采以后，首采区内耕地沉陷总面积为 684.0hm<sup>2</sup>，主要为轻度破坏和中度破坏，其中受轻度破坏的水田面积为 11.12hm<sup>2</sup>，轻度破坏旱地面积为 25.72hm<sup>2</sup>；中度破坏区内水田面积为 18.17hm<sup>2</sup>，中度破坏区内旱地面积为 15.74hm<sup>2</sup>。全井田耕地沉陷总面积为 2996.13hm<sup>2</sup>，其中轻度破坏的水田面积为 56.15hm<sup>2</sup>，轻度破坏的旱地面积为 1855.00hm<sup>2</sup>；中度破坏区内水田面积为 31.58hm<sup>2</sup>，中度破坏区内旱地面积为 1053.41hm<sup>2</sup>。

受到轻度破坏的耕地生产力基本不受影响，进行简单平整后即可维持原有耕种和生产水平；受中度破坏的耕地仍可耕种但产量受到影响，一般粮食将减产约三分之一，这部分耕地是本工程进行复垦和整治的重点；对

于极少数可能受到重度破坏的土地，将暂时使土地完全丧失原有功能，但待沉陷稳定后进行必要的综合整治，也可部分恢复原有土地的功能。

## （2）塌陷区土地复垦及生态综合整治方案

根据被破坏土地状况，结合当地自然条件，通过分析论证，确定其恢复到可供利用状态的复垦模式。

### A、塌陷区土地复垦分析

由于塌陷区土地破坏程度不同，不能用同一种模式进行复垦，而应结合当地实际情况，对不同破坏类型，提出不同的复垦模式。

对于轻度破坏，由于破坏影响轻微，不影响农田耕种及山林、植被生长，由土地使用者自己整修即可恢复使用，采用粘土填堵裂缝等措施后，可以恢复到原土地使用状态，土地复垦率需达到 100%。

对于中度破坏，需进行填补整平才能恢复使用，裂缝较大时充填可利用矿井矸石作充填物，结合地形整平修整成梯田等形式，达到农业复垦，对山林、植被进行林业复垦，土地复垦率达到 95% 以上。

对于极少数可能受到重度破坏的土地，将暂时使土地完全丧失原有功能，但待沉陷稳定后进行必要的综合整治，土地复垦率达到 85% 以上。

对中度和重度破坏类型按破坏范围及破坏程度给予经济补偿。

此外，受采动影响的范围，原坡度大于 25° 的被破坏农田，应根据水土保持的有关规定，结合当地退耕还林还草规划以及水土保持规划等，进行退耕还林还草。

### B、土地复垦的实施时机

对于矿井土地复垦，由于受采煤后地表移动延续时间的影响，复垦宜在地表移动衰退期开始，同时结合农时进行复垦工作，这样可避免不必要的人力和资金浪费。对临时矸石堆复垦则应按实际堆放情况，分阶段开展复垦工作。五凤矿井井田地处中山区，地形复杂，土地复垦以人工为主，农田以工程复垦为主，山林、植被以生态恢复为主，因地制宜的进行土地复垦。土地复垦工艺不作具体要求，但必须满足农民合理的要求，保证其生活水平不降低。

## （3）破坏耕地和林地的补偿方案

## A、耕地的补偿

对于采煤过程中造成的耕地损失应采取措施进行复垦，破坏严重无法复垦的耕地应进行必要经济补偿，对遭受中度破坏的耕地，应及时开展沉陷区的治理与土地复垦。为保证当地居民生活质量不降低，在采煤沉陷对耕地造成破坏后，根据耕地破坏的程度不同对受损农民进行经济补偿，补偿金额按照当地政府制定的补偿标准进行，保证受损农民的生活质量不降低。经济补偿的时间从受到破坏的当年起到土地复垦后恢复原有生产能力为止。矿井设计中没有考虑这笔费用，据估算的破坏面积和破坏程度，环评估算耕地补偿费约 527.31 万元，其中首采区内耕地补偿费用为 16.49 万元；具体实施时可与大方县及矿井井田范围涉及的六龙镇、羊场镇和大方镇政府协商确定。

对于井田范围内基本农田在矿井开采过程中受到破坏的，建设单位应按《基本农田保护条例》以及贵州省相关规定进行及时整治，保证基本农田使用功能不受影响，所发生的费用由建设单位承担。

## B、林地的补偿

对于采煤过程中造成的林地损失也应采取措施进行复垦，破坏严重无法复垦的林地应进行必要补偿。受轻度和中度影响的林地除个别树木发生倒伏外，不会影响大面积的林木正常生长，进行必要的复垦整治，能够恢复原有生产力。对受重度破坏影响的林地若无法再进行复垦整治，则由此带来的损失建设单位须根据《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》的有关规定缴纳森林植被恢复费。建议仍以货币补偿方式为主进行补偿，根据破坏程度，评价估算的补偿费用为 293.91 万元。

（4）对井田内的农户，根据矿井开采工作面的推进速度和地表沉陷变化规律，视其农户破坏程度，采取加固、修复、搬迁或留设保护煤柱等措施。

首采区涉及头塘村、和平村和龙公村共 3 个自然村，7 个组（寨），其中头塘村的环山组、马家寨和陇公村的丫口组，受地表塌陷影响较小，破坏等级为 I ~ II 级，因此矿井开采期间，加强对环山组、马家寨和丫口组地表变形监测，根据房屋的破坏程度作出相应的保护措施。头塘村的大山



组、和平村的金竹园和陇公村的大坪、水坝组共计 196 户 744 人，破坏等级为Ⅳ级，在矿井工作面布置之前，将头塘村的大山组和陇公村的大坪组分别集中搬迁至宋家沟水库的东侧和东南侧，陇公村的水坝组就近后靠至煤巷保护煤柱之上。住户搬迁按照 5 万元/户计算，首采区内房屋搬迁费用为 980.0 万元。

（5）密切关注井田范围内的陡峭及不稳定山体动态，严禁在其下侧新建房屋及保留原有住户，以免产生崩塌或滑移时造成对建筑物毁坏和人员的伤害。

（6）矿井生产期间，建设单位应对地表产生的裂缝、漏斗，及时组织人员回填，并采取堵、排、截等措施，尽量防止地表水漏失；对由于地表沉陷造成植被破坏的地方，应组织人员及时恢复或更新植被，以减轻水土流失。

（7）根据前面矿井开采引起的地表塌陷对井田范围地表水体影响分析可知，地表塌陷对位于中一采区、东一和西一盘区的支流将产生一定的影响，可能造成支流的流量和流向发生改变，影响小菁沟水库和宋家沟水库蓄水量，进而直接影响到大方县城供水水源。根据大方县规划，2008 年规划在白布河上游建设岔河水库，水库的设计供水量为 1245 万  $\text{m}^3/\text{a}$ （95%保证率），满足 15.5 万人饮用水量，可满足大方县 2015 年（规划人口为 10 万人）的生活用水量。并且从矿井开采顺序及对河流水库影响的时差上看，也不会对大方县供水水源造成影响。因此，建设单位应积极配合县政府相关部门筹备岔河水库的建设工作，在 2008 年前建成岔河水库，保证煤矿开采不会对大方县县城饮用水源产生影响。井田内马家田水库和大海坝水库主要功能为灌溉水源，矿井开采可能回影响水库的蓄水量减少，进而影响附近农田减产，建设单位应根据实际情况给予补偿。

（8）因井下煤层开采引起的裂缝及地表沉陷造成的地下水疏干，从而影响当地居民的生活、生产用水时，建设单位应采取相应的补偿措施，如敷设给水管线至受影响的居民点，或在受影响的居民点开辟新的水源等措施。根据前面矿井开采地表井、泉的影响分析，共有 28 个井泉受煤炭开采影响较大，其中 5（小龙井、 $X_{52}$ 、 $W_8$ 、 $W_9$  和  $W_{10}$ ）个为饮用水源，1 处为

灌溉井泉，其它 22 个均为地表水补给井泉。随着采煤工作面的推进，井田内受采煤影响农户将一次性搬迁，随着烂泥沟寨和阳山坟寨的搬迁， $X_{52}$ 、 $W_8$ 、 $W_9$  和  $W_{10}$  号泉水漏失对居民（烂泥沟寨和阳山坟寨）影响小，但是可能导致首采区内水田无水灌溉，使水田变为旱地，导致减产，对当地农户造成损失。因此，业主应负责安装给水管道或修建水池蓄水，满足农业灌溉要求。小龙井泉为龙井组（寨）的饮用水源，因龙井组（寨）位于井田边界，不受采煤影响，不会搬迁，村寨共 53 户 192 人，全部饮用小龙井泉水，因此，小龙井泉水漏失对龙井组附近居民影响较大，建设单位可以从马家田水库或附近的泉水通过管网引水或修建蓄水池解决居民的饮用水源，保证受影响居民饮用水源不受影响，补偿饮水工程费用 120.0 万元。

#### （9）公路、水渠的防护措施

根据前面地表塌陷对井田范围内 G321 国道、G326 国道、乡村公路、水渠的影响分析，由于 G321 和 G326 国道受煤柱的保护，对国道影响很小，可以不采取措施。井田内的乡村公路和水渠将受到地表塌陷的影响，道路路面损坏、水渠出现裂缝，但是一般影响不大，可不留设保护煤柱，只要注意采取下列措施，通常可保证其正常使用：

① 对公路沿线产生的较大陡坡地段及公路发生的横向倾斜，应及时组织力量平整，同时注意消除公路的低洼积水区。

② 对公路沿线产生的裂缝及时填实、整平，如公路两侧有陡峭的岩壁，应注意采取消坡措施，防止危岩滑坡，危及公路运输安全。

③ 发现公路出现弯曲变形、凸起时应及时维修，以防雨水过量冲蚀，造成公路破坏。

④ 对于井田内的水渠，应加强管理，组织维修巡视人员，发现问题及时处理，保证居民供水不受影响。

#### 5.4.2.4 临时矸石堆土地复垦措施

矸石堆放达到最终高度后，进行覆土，覆土厚度为 1m，平台复垦厚度为 0.5m，植树采用坑栽的方式。为了满足植物生长所需的营养，提高土地肥力，应采用营养土作为覆土材料。排矸场覆土后应植树造林，使矸石场达到覆土造田或造林的目的，达到生态恢复的目的。

### 5.4.3 生态环境保护技术经济分析

#### 5.4.3.1 生态环境保护防治措施及投资估算

五凤矿井煤炭开采引起的地表塌陷，对井田范围内房屋、公路、井泉、耕地、林地等造成一定的影响，矿井在煤炭开采时，需采取生态防治措施，减少对生态环境的影响，五凤矿井生态环境防治措施及投资见表 5.4-1。

表 5.4-1 生态环境防治措施及投资

序号	生态防治措施	投资（万元）	备注
一	施工期		
1	工业场地、风井场地、排矸场地及进场道路、运煤道路的绿化、熟化土壤利用	/	纳入水保投资
2	临时占地和便道临时用地土地复垦和植被恢复	/	纳入水保投资
二	运营期		
1	矿井井田范围内按照水土保持要求，宜林宜草地全绿化，25° 以上陡坡旱地退耕还林等	/	纳入水保投资
2	矿井工业场地绿化，场地系数达到 20 % 以上。	/	纳入水保投资
3	在井田内的水库、断层、国道、滑坡等处按要求留设保护煤柱。	/	纳入主体工程
4	对井田内耕地受到中度破坏而导致减产的，给予经济补偿。	527.31	评价增列措施，纳入运行费用中

续表 5.4-1 生态环境防治措施及投资

序号	生态防治措施	投资（万元）	备注
5	对井田内林地受到中度破坏而导致减产的，给予经济补偿。	293.91	评价增列措施，纳入运行费用中
6	首采区内受Ⅵ级破坏的房屋，全部搬迁至宋家沟水库和煤巷保护煤柱之上。	980.0	评价增列措施
7	对地表塌陷引起的饮用井泉水漏失，建设饮水管网或修建蓄水池。	120.0	评价增列措施
8	对井田范围乡村道路进行日常维护，沿线出现的裂缝及时填实、整平等。	50.0	评价增列措施，纳入运行费用中

#### 5.4.3.2 生态恢复措施资金筹措

地表塌陷治理费按常年所花费用列支；临时矸石堆复垦费用按剩余工程量列支；工业场地治理费和房屋搬迁费按预算列支。

矿井服务期满后的治理费用应从矿井生产期间利润中预先留出。

总之，采取上述措施后，可保障矿井煤炭开采引起地表塌陷治理资金的来源，不会给当地环境留下隐患。

## 6 水环境影响预测及分析

### 6.1 区域水环境质量现状

#### 6.1.1 地表水环境质量现状

环境质量现状监测委托贵州省毕节地区环境监测站承担。

##### 6.1.1.1 现状监测

##### (1) 监测断面设置

监测断面：根据现场踏勘，在干鸡河及其上游杨家寨支沟共设置 5 个监测断面。

监测断面布置情况见表 6.1-1，位置详见图 6.1-1。

表 6.1-1 地表水环境质量监测断面布置表

编号	监测水系	监测断面名称	监测位置
I	干鸡河杨家大寨支沟	杨家大寨	排污冲沟汇入干鸡河杨家大寨支沟处
II		尖 山	下游约 1400m 处（暗河入口前）
III	干鸡河	堰 口	干鸡河杨家大寨支沟汇入干鸡河处（暗河出口约 100m）
IV		青 林	干鸡河接纳洗布河后 100m
V		白岩脚	干鸡河接纳小河前 100m

##### (2) 监测项目

水温、PH、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、硫化物、石油类、色度、氟化物、Fe、Mn、Hg、As、高锰酸盐指数，并同时监测各断面的流量。

##### (3) 监测频率

2006 年 2 月 19~21 日做一期监测，连续三天，每天各断面采集一个混合水样。

##### (4) 监测及分析方法

水样的采集及保存按《环境监测技术规范》进行，分析方法采用《地表水环境质量标准》GB3838-2002 标准中规定的选配分析方法，具体监测与分析方法见附件 ???。

##### (5) 监测结果

本次环评地表水水质监测结果见表 6.1-2，对监测结果进行均值和最大值的通解分析，分析结果见表 6.1-2。

### 6.1.1.2 地表水现状质量评价

#### （1）评价标准

根据贵州省环保局黔环函[2006]80 号“关于永贵能源开发有限责任公司五凤煤矿环境影响评价执行标准的批复”，地表水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

#### （2）评价方法

采用单项因子指数法进行评价，评价模式采用《环境影响评价导则》推荐的模式。模式如下：

$$P_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中：

$P_{Ij}$  ——为 i 污染物在 j 监测点处的单项污染指数；

$C_{Ij}$  ——为 i 污染物在 j 监测点处的实测浓度(mg/L)；

$C_{si}$  ——为 i 污染物的评价标准(mg/L)；

$$\text{pH 评价模式: } P_{pH} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j \geq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j < 7.0$$

式中：

$P_{pH}$  ——pH 的单项污染指数；

$P_{sd}$  ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

$P_{su}$  ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

$pH_j$  ——在 j 监测点处实测 pH 值；

表 6.1-2 地表水水质监测结果

断面	指标	pH	氨氮	COD <sub>Mn</sub>	氟化物	汞	铁	锰	SS	COD	BOD <sub>5</sub>	总磷	硫化物	石油类	砷
	标准值	6~9	≤1.0	≤6.0	≤1.0	≤0.1	≤0.3	≤0.1	/	≤20	≤4	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤50
I	最大值	7.79	0.792	2.0	0.13	0.047	0.466	0.005	10	8	1.0	0.067	0.2	0.05	0.489
	最小值	7.55	0.196	1.4	0.11	0.035	0.057	0.005	8	7	1.0	0.047	0.2	0.05	0.442
	均值	/	0.589	1.8	0.12	0.036	0.165	0.005	9	8	1.0	0.054	0.2	0.05	0.465
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	0.55	/	/	/	/	/	/	/	/
	P <sub>i</sub> 值	0.28~0.40	0.59	0.29	0.12	0.36	0.55	0.05	/	0.38	0.25	0.27	1.00	1.00	0.01
	流量: 0.06m <sup>3</sup> /s														
II	最大值	8.24	0.142	1.3	0.14	0.038	0.303	0.005	4	6	2.0	0.067	0.2	0.05	0.592
	最小值	8.13	0.101	0.25	0.13	0.016	0.180	0.005	2	2.5	1.0	0.013	0.2	0.05	0.419
	均值	/	0.123	0.82	0.14	0.030	0.209	0.005	3	3.7	1.3	0.032	0.2	0.05	0.506
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	0.01	/	/	/	/	/	/	/	/
	P <sub>i</sub> 值	0.57~0.62	0.12	0.14	0.14	0.30	0.70	0.05	/	0.18	0.33	0.16	1.00	1.00	0.01
	流量: 0.09m <sup>3</sup> /s														
III	最大值	8.04	0.104	2.2	0.20	0.038	0.371	0.005	5	24	2.6	0.119	0.2	0.05	0.508
	最小值	7.72	0.088	0.6	0.13	0.021	0.098	0.005	4	2.5	1.0	0.029	0.2	0.05	0.342
	均值	/	0.098	1	0.17	0.028	0.275	0.005	4.33	16.5	2.0	0.089	0.2	0.05	0.416
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	0.24	/	/	/	/	/	/	/	/
	P <sub>i</sub> 值	0.36~0.52	0.10	0.17	0.17	0.28	0.92	0.05	/	0.83	0.51	0.45	1.00	1.00	0.01
	流量: 0.12m <sup>3</sup> /s														

续表 6.1-2 地表水水质监测结果

断面	指标	pH	氨氮	COD <sub>Mn</sub>	氟化物	汞	铁	锰	SS	COD	BOD <sub>5</sub>	总磷	硫化物	石油类	砷
	标准值	6~9	≤1.0	≤6.0	≤1.0	≤0.1	≤0.3	≤0.1	/	≤20	≤4	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤50
IV	最大值	8.39	0.128	1.2	0.18	0.042	0.275	0.005	7	8	2.5	0.146	0.2	0.05	0.543
	最小值	8.13	0.093	0.8	0.14	0.018	0.073	0.005	5	6	1.0	0.019	0.2	0.05	0.402
	均值	/	0.106	1.0	0.17	0.031	0.133	0.005	6	7	1.5	0.065	0.2	0.05	0.493
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	P <sub>i</sub> 值	0.57~0.70	0.11	0.17	0.17	0.31	0.44	0.05	/	0.35	0.38	0.33	1.00	1.00	0.01
	流量：0.14m <sup>3</sup> /s														
V	最大值	8.51	0.061	2.1	0.16	0.031	0.275	0.005	4	11	2.1	0.015	0.2	0.05	0.651
	最小值	8.27	0.055	0.25	0.14	0.015	0.139	0.005	4	2.5	1.0	0.005	0.2	0.05	0.379
	均值	/	0.059	1.38	0.147	0.022	0.221	0.005	4	6.8	1.7	0.011	0.2	0.05	0.539
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	P <sub>i</sub> 值	0.64~0.76	0.06	0.23	0.15	0.22	0.74	0.05	/	0.34	0.34	0.06	1.00	1.00	0.01
	流量：0.19m <sup>3</sup> /s														

注：浓度单位 mg/L，pH 无量纲，汞、砷为 μg/L



$$\text{DO 评价模式: } S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中:

$DO_f$  ——在  $T^\circ\text{C}$  下的饱和溶解氧;

$DO_s$  ——溶解氧的调水水质标准;

$DO_j$  ——溶解氧在  $j$  监测点处的实测浓度;

$S_{DO,j}$  ——DO 的单项污染指数。

### (3) 评价结果

地表水各监测断面标准指数计算结果见表 6.1-2。

### (4) 结果分析

从表 6.1-2 可以看出, 各评价断面的水质整体良好, 除杨家大寨、尖山、垭口三个断面 Fe 偶有超标, 其它监测因子全部满足 III 类水域水质标准要求, 但所有断面的硫化物的监测值已经达到标准值, 说明干鸡河及其支流硫化物已经没有环境容量。从监测数据可知, 在青林断面有一定的增加, 究其原因, 可能是因为接纳了洗布河来水的缘故。另外, 经现场踏勘, 评价认为杨家大寨上游的杨家寨有一小型的炼铁装置, 可能是上游来水 Fe 超标的原因。

## 6.1.2 地下水环境质量现状

### 6.1.2.1 现状监测

#### (1) 监测布点

根据矿区地下水排泄情况, 共布设 3 个监测点, 分别在选取工业场地上下游布设两个监测点, 在矸石场下游暗河的出露处 ( $X_3$  泉) 布置一个监测断面, 具体位置见表 6.1-3 和图 6.1-1。

#### (2) 监测项目

PH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、铜、锌、高锰酸盐指

数、氨氮、氟化物、汞、砷、镉、铅、总大肠菌群共 16 项。

表 6.1-3 地下水环境质量监测点布置表

编号	位 置	备 注
i	工业场地南面	工业场地及矸石场上游
ii	工业场地东北面	工业场地及矸石场下游
iii	龙滩口 X <sub>3</sub> 泉	暗河出露处、饮用水源

（3）监测频率

一期监测，连续采样三天，每天每泉采样一次。

（4）监测分析方法

水样的采集及保存按《环境监测技术规范》进行，分析方法采用《生活饮用水标准检验法》（GB5750-85）。具体监测与分析方法见附件？？

（5）监测结果

地下水水质监测结果见表 6.1-4。

表 6.1-4 地下水水质监测结果

监测 点位	指标	pH	氨氮	COD <sub>Mn</sub>	氟化物	汞	铁	锰	总溶解 性固体	硫酸盐	砷	铜	锌	铅	总硬度	镉	总大肠 菌群
	标准值	6.5~8.5	≤0.2	≤3.0	≤1.0	≤1.0	≤0.3	≤0.1	≤1000	≤250	≤50	≤1.0	≤1.0	≤0.05	≤450	≤0.01	≤3.0
i	最大值	8.28	0.047	3.8	0.16	0.016	0.275	0.005	150	28	0.41	0.025	0.025	未检出	152	未检出	<20
	最小值	8.25	0.033	3.8	0.16	0.005	0.221	0.005	141	25.28	0.364	0.025	0.025	未检出	146	未检出	50
	均值	/	0.041	3.8	0.16	0.010	0.243	0.005	146	26.37	0.387	0.025	0.025	/	149	/	/
	超标率 (%)	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	P <sub>i</sub> 值	0.63~0.64	0.21	1.27	0.16	0.01	0.81	0.05	0.15	0.11	0.01	0.03	0.03	/	0.33	/	16.33
ii	最大值	8.24	0.047	0.25	0.16	0.016	0.248	0.005	194	172.72	0.496	0.025	0.025	未检出	154	未检出	330
	最小值	7.4	0.039	0.25	0.14	0.005	0.18	0.005	189	162.99	0.376	0.025	0.025	未检出	142	未检出	130
	均值	/	0.0417	0.25	0.153	0.0103	0.216	0.005	191.33	167.855	0.416	0.025	0.025	未检出	146.67	未检出	230
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	P <sub>i</sub> 值	0.20~0.62	0.21	0.08	0.15	0.01	0.72	0.05	0.19	0.67	0.01	0.03	0.03	/	0.33	/	76.67
iii	最大值	7.38	0.047	0.25	0.14	0.013	0.234	0.005	103	186.34	0.56	0.025	0.025	未检出	113	未检出	170
	最小值	7.14	0.02	0.25	0.14	0.005	0.166	0.005	99	183.62	0.307	0.025	0.025	未检出	110	未检出	80
	均值	/	0.033	0.25	0.14	0.009	0.193	0.005	101.33	184.98	0.446	0.025	0.025	未检出	111.67	未检出	100
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	P <sub>i</sub> 值	0.07~0.19	0.17	0.08	0.14	0.01	0.64	0.05	0.10	0.74	0.01	0.03	0.03	/	0.25	/	33.33

注：浓度单位 mg/L，pH 无量纲，汞、砷为 μg/L

### 6.1.2.2 地下水水质现状评价

#### （1）评价标准

根据贵州省环保局黔环函[2006]80 号“关于永贵能源开发有限责任公司五凤煤矿环境影响评价执行标准的批复”，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准。

#### （2）评价方法

采用《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的单项组分评价法进行评价。

#### （3）评价结果

地下水环境现状评价结果统计见表 6.1-4。

#### （4）结果分析

从表 6.1-4 可以看出，监测点 i 水质中高锰酸盐指数和总大肠菌群全部超标，其中高锰酸盐指数最大超标倍数达 1.27 倍，总大肠菌群超标倍数达 16.33；监测点 ii、iii水质总体良好，除总大肠菌群超标外（两监测点总大肠菌群均全部超标，监测点 ii 最大超标倍数达 110 倍；监测点iii最大超标倍数达），其它监测因子都符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准要求。

## 6.2 施工期水环境影响分析

### 6.2.1 施工期污废水排放情况分析

#### （1）生活污水

由于矿井建设周期长达 39 个月，施工高峰期间施工人员人数可能达到 1500 人，施工现场需要建立临时食堂、临时浴室和厕所等，必然要排放一定量的生活污水。由于卫生条件不具备，因此生活污水排放系数相对较小按照每人每天产生 70L 污水推算，高峰期生活污水产生量可达 105m<sup>3</sup>/d。生活污水中主要污染物是 SS、COD、BOD，不处理不能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准。

#### （2）井下排水

由于矿井井下施工主要是掘进巷道及其支护，一般不会形成破碎带和

裂隙带，矿井前期巷道施工排水主要是井壁淋水和井下施工用水，水量小，只有到了后期出煤阶段才会产生较多的井下涌水，井下水主要污染物为 SS。

### 6.2.2 对地表水体的影响分析

施工期间，由于本矿的污水处理系统尚不健全，难以做到集中处理后排放，可能进入地表水体的污水主要是风井场地产生的生活污水以及井壁淋水和井下施工用水，如果这些污水不做处理直接排入地表水系杨家大寨支沟，并经过杨家大寨支沟进入干鸡河，对杨家大寨支沟和干鸡河的水质有一定的影响。故建议对风井场地施工过程中产生的污废水要按地方施工现场的环境保护要求进行集中管理和处理，避免任意排放；考虑到当地属于缺水地区，建议对生活污水应设化粪池进行处理后用作农田灌溉；对于风井巷道初期施工过程排放的井壁淋水和井下施工用水，建议采用临时的沉淀设施沉淀后回用到巷道施工用水；优先建设井下水处理站，后期风井巷道施工过程排放的井壁淋水和井下施工用水及井下涌水可经井下水处理站处理后部分回用到井筒施工，多余部分达标外排。

由于工业场地附近无地表水体，对比表水体无直接影响。

### 6.2.3 对地下水的影响

#### （1）对地下暗河产生的影响

根据现场踏勘，工业场地附近无地表水体，工业场地所在冲沟的雨水主要在罗家寨西南侧的落水洞消逝。根据水文地质图，该落水洞的水最终在 X<sub>3</sub> 泉出露，而 X<sub>3</sub> 泉是六龙镇和本矿井的饮用水取水井泉。所以工业场地及主副平硐施工产生的污水如不经过集中收集处理和管理而任意排放，排放的污水必将进入罗家寨西南侧的落水洞，进而可能污染六龙镇及本煤矿的饮用水，对地下水产生一定的影响。

因此，建设单位必须确保施工期间的污废水零排放。环评单位建议，对生活污水应设化粪池进行处理后用作农田灌溉；对于井筒初期施工过程排放的井壁淋水和井下施工用水，采用临时的沉淀实施沉淀后回用到巷道施工用水。另外，巷道建设后期，主副井巷道与风井巷道平行时，将主副井产生的施工污水及井下涌水通过风井巷道抽送到风井场地的井下水处理

站处理达标后排放。

## （2）对地下水其它影响

矿井的建设施工会对地下水造成其它的影响可能有：地下水水位的下降和地下水资源的破坏，因此，在施工的过程中应采取相应的措施。在井巷掘进的过程中，采用先探后掘、一次成形的施工方法，以提高井巷建设的安全性。从保护地下水体的角度讲，井巷掘进中应注意的有：

① 巷道施工中所揭穿的含水层应及时封堵，应使用隔水性能良好且毒性小的材料，如 Fe、Mn 含量少且纯度高的高标号水泥；

② 排水沟应与主体工程同时敷设，掘进过程中产生的淋水必须及时排入地面场地集水池处理后回用，不得排入地表水体或地下水就地入渗；

③ 合理安排施工顺序，在工作面准备结束前地面矿井水回用系统应建成并调试完毕，以便在矿井试生产阶段即实现矿井水的资源化。

总之，矿井施工期对地下水环境的影响环节及硬性程度均较小，在采取合理措施后，这种不利影响是轻微的、短期的，也是环境可以接收的。

## 6.3 运营期水环境影响分析

### 6.3.1 工程污水排放情况

#### 6.3.1.1 新增污染源概述

##### （1）矿井生产排水及产生量

井下水污染是煤炭开采业的特征污染。本项目矿井水正常产生量为  $10080\text{m}^3/\text{d}$ ，污染物主要为 SS，污染物浓度低。

##### （2）生产、生活污水及产生量

五凤矿井建成后，工业场地生产生活污水主要由浴室、洗衣房、食堂废水和厕所粪便污水等构成，污水产生量为  $343.47\text{m}^3/\text{d}$ ，其中食堂、洗衣房、浴池、办公楼生活排水  $293.47\text{m}^3/\text{d}$ ，锅炉房排水  $30\text{m}^3/\text{d}$ （详见图 4.4-1）。工业场地生产生活污水主要污染物为 SS、 $\text{BOD}_5$ 、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$  等。

##### （3）选煤厂煤泥水及产生量

选煤厂煤泥水中主要污染物为 SS，正常情况下闭路循环，无煤泥水排放。

### 6.3.1.2 污废水排水量及水质预测

#### （1）工业场地的生产生活污水排放量及水质预测

按照“用污排净”原则，食堂污水采用隔油池处理，厕所粪便污水采用化粪池处理，以上污水与浴室洗衣房污水一起进入生活污水处理站处理（污水处理站设计规模为  $720\text{m}^3/\text{d}$ ，工艺流程：生活污水经格栅后进入调节池，再由提升泵提升进入水解池处理，之后进入 BAF 曝气生物滤池（包括 CN 滤池和 N 滤池），处理后污水用作工业场地绿化（ $50\text{m}^3/\text{d}$ ）和井下防尘洒水（ $293.47\text{m}^3/\text{d}$ ）。

矿井工业场地锅炉房排水经排污降温池处理后回用到井下防尘洒水。因此，工业场地的生产生活污水不外排。

参考国内同类煤矿工业场地生产、生活污水水质统计资料，确定本矿井工业场地生产、生活污水水质，见表 6.3-1。

表 6.3-1 工业场地生产、生活污水水质预测表 单位：mg/L

污染物	SS	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N
处理前水质	250	220	100	20
处理后回用水质	37.5	33	15	10

#### （2）地下水排放量及水质预测

##### ① 地下水排水量预测

矿井井下生产产生废水提升到风井场地经地下水处理站（处理工艺：采用高效污水净化处理+消毒的工艺）处理后部分（ $2320.88\text{m}^3/\text{d}$ ，详见图 4.4-1）回用到生产中（井下防尘洒水、选煤厂补充水、压风机房冷却补充水、瓦斯抽方站冷却补充水、工业场地浴池、洗衣房等用水），其余部分水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准，从排污沟进入干鸡河上游杨家寨支沟，排放量  $7759.12\text{m}^3/\text{d}$ 。

##### ② 矿井地下水水质类比分析

##### A. 类比煤矿的选取

评价选取五凤煤矿井田范围内的头塘煤矿、富利煤矿地下水进行水质调查，监测点位置详见图 6.1-1。

## B. 分析项目及监测频率

按照环评大纲，确定井下水的监测项目如下：pH、SS、COD、硫化物、石油类、色度、氟化物、Fe、Mn 共 9 项。

监测频率：2006 年 2 月 19 日～20 日，连续 2 天进行 1 期监测。监测结果见表 6.3-2。

表 6.3-2 类比矿井地下水水质监测结果

项目	头塘煤矿			富利煤矿			均值	污水综合排放一级标准
	2.19	2.20	平均值	2.19	2.20	平均值		
PH	8.23	7.42	/	7.17	7.23	/	/	6~9
SS	480	556	518	40	49	45	281	≤70
COD	164	163	164	8	8	8	86	≤100
氟化物	0.38	0.36	0.37	0.18	0.19	0.19	0.28	≤10
铁	2.211	2.239	2.225	1.325	1.530	1.428	1.830	/
锰	0.392	0.424	0.408	0.096	0.241	0.169	0.290	≤2.0
硫化物	2.40	2.40	2.40	1.60	1.60	1.60	2.00	≤1.0
石油类	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	≤5
色度	1	1		1	1			/

## C. 监测水质分析

据监测单位介绍，项目监测期间富利煤矿处于停顿整顿，所以监测数据普遍较小。由表 6.3-2 可以看出，富利煤矿地下水水质较头塘煤矿明显要好，特征污染因子 SS、COD 都有明显的降低，监测数据从侧面也反应了矿坑废水中 COD 主要来自煤矿开采过程中煤泥水中自带的有机物，易于处理。监测因子除 SS、硫化物全部达不到，COD 部分达不到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准外，其余监测因子均能达到一级标准，说明矿井废水主要污染因子为 SS 和硫化物。考虑到地表水环境中硫化物已经没有环境容量，本项目地下水处理必须对硫化物加强处理，使其处理后的排放浓度≤0.2mg/L。

### ③ 矿井地下水水质预测

表 6.3-2 的类比监测结果表明，富利煤矿和头塘煤矿的地下水水质相差较大，其数据代表性有限。为了更加准确的判断大型矿井废水的水质，评



价参考了贵州省同类型的大型煤矿的井下水数据，并类比目前同类型项目同种矿井水处理工艺（可研设计的高效煤泥水净化处理工艺）的处理效果，确定本矿井排水水质和矿井水处理站出水水质，见表 6.3-3。

表 6.3-3 矿井水处理站进出水质预测表

单位: mg/L

主要污染物	SS	COD	硫化物	氟化物	铁	锰
进水水质	550	80	2.0	0.28	1.83	0.29
出水水质	70	40	1.0	0.20	0.92	0.20

### （3）污废水排放量及水质预测

由于设计对选煤厂设有事故排放池，故本评价只按照污废水正常排放（选煤厂煤泥水闭路循环，工业场地生产、生活污水处理达标后全部回用，矿井水经处理达标后部分回用后剩余部分从排污沟进入干鸡河杨家大寨支沟）、非正常排放（选煤厂煤泥水闭路循环；工业场地生产、生活污水及矿井水未经处理直接从排污沟进入干鸡河杨家大寨支沟）两种情况预测项目建成后污废水排放量及水质，见表 6.3-4。

表 6.3-4 五凤煤矿污废水排放量及水质预测表

编号	排放情况	排水量 (m <sup>3</sup> /d)	污染物浓度 (mg/L)					
			SS	COD	硫化物	氟化物	Fe	Mn
1	污废水正常排放	7759.12	70	30	1.0	0.20	0.92	0.20
2	污废水非正常排放	10423.47	541.6	83.9	2.0	0.28	1.83	0.29

## 6.3.2 污废水排放对地表水环境的影响预测及评价

### 6.3.2.1 影响预测

#### （1）预测内容与预测因子

预测内容：包括预测五凤煤矿建成投产后，污废水正常排放和非正常排放两种情况污废水排放对水环境的影响。

预测因子：根据本工程排放污水、废水的水质特征，预测因子确定为 SS、COD、硫化物、氟化物、Fe、Mn。

#### （2）预测模式

鉴于纳污河流干鸡河及其支沟杨家大寨支沟流量较小，水深较浅，为小型河流，采用如下预测模式：

① 完全混合模式（适用于持久性污染物）

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中： $C_p$ —污染物排放浓度，mg/L；

$C_h$ —河流中污染浓度，mg/L；

$Q_p$ —废水排放量， $m^3/s$ ；

$Q_h$ —河流流量， $m^3/s$ ；

② 一维衰减模式（适用于非持久性污染物）

$$C = C_0 \exp\left(-k \frac{x}{86400u}\right)$$

式中： $C_0$ —计算初始点污染物浓度，mg/L；

$k$ —污染物的衰减系数，1/d；

$X$ —初始断面到计算断面间距，m；

$u$ —河流  $X$  方向平均流速，m/s。

评价考虑到直接纳污水体为杨家大寨支沟，本次监测断面流量平均仅为  $0.09m^3/s$ ，流量较小，且各监测断面现状监测项目的监测数值比较接近，污染物没有明显衰减。据现场踏勘，杨家大寨支沟可能有农业污染源及生活污染源汇入。因此杨家大寨支沟及干鸡河的水质预测不考虑污染物的衰减，预测模式均选择完全混合模式。

### （3）预测计算结果

根据生产运营期五凤煤矿的排水量和水质预测，以及杨家大寨支沟和干鸡河水质、水量，计算出本工程投产后杨家大寨支沟和干鸡河受影响断面水质预测结果，预测范围为北风井场地排污冲沟进入杨家大寨支沟到干鸡河接纳小河上游前 100m，全长约 6.0km，见表 6.3-5~6。

表 6.3-5 矿井废水和生活污水正常排放情况预测

单位: mg/L

断面	项目	SS	COD	硫化物	氟化物	Fe	Mn
II 尖山	污染物浓度本底值	3.33	3.667	0.2	0.137	0.209	0.005
	污染物浓度预测值	36.63	16.82	0.60	0.17	0.56	0.10
	预测值标准指数	/	0.84	<b>3.00</b>	0.17	<b>1.88</b>	<b>1.02</b>
	预测值较本底值变化幅度	10.00	3.59	2.00	0.23	1.70	19.48
III 垭口	污染物浓度本底值	4.33	16.5	0.2	0.17	0.275	0.005
	污染物浓度预测值	32.44	22.28	0.54	0.18	0.55	0.09
	预测值标准指数	/	<b>1.11</b>	<b>2.71</b>	0.18	<b>1.84</b>	0.88
	预测值较本底值变化幅度	6.49	0.35	1.71	0.08	1.00	16.69
IV 青林	污染物浓度本底值	6	7	0.2	0.167	0.133	0.005
	污染物浓度预测值	31.01	15.99	0.51	0.18	0.44	0.08
	预测值标准指数	/	0.80	<b>2.56</b>	0.18	<b>1.47</b>	0.81
	预测值较本底值变化幅度	4.17	1.28	1.56	0.08	2.31	15.24
V 白岩脚	污染物浓度本底值	4	6.833	0.2	0.147	0.221	0.005
	污染物浓度预测值	25.18	14.27	0.46	0.16	0.45	0.07
	预测值标准指数	/	0.71	<b>2.28</b>	0.16	<b>1.48</b>	0.68
	预测值较本底值变化幅度	5.30	1.09	1.28	0.12	1.02	12.52

表 6.3-6 矿井废水和生活污水非正常排放情况预测

单位: mg/L

断面	项目	SS	COD	硫化物	氟化物	Fe	Mn
II 尖山	污染物浓度本底值	3.33	3.667	0.2	0.137	0.209	0.005
	污染物浓度预测值	311.62	49.62	1.23	0.22	1.14	0.17
	预测值标准指数	/	<b>2.48</b>	<b>6.15</b>	0.22	<b>3.79</b>	<b>1.68</b>
	预测值较本底值变化幅度	92.58	12.53	5.15	0.60	4.44	32.65
III 垭口	污染物浓度本底值	4.33	16.5	0.2	0.17	0.275	0.005
	污染物浓度预测值	273.68	50.29	1.10	0.23	1.05	0.15
	预测值标准指数	/	<b>2.51</b>	<b>5.51</b>	0.23	<b>3.52</b>	<b>1.48</b>
	预测值较本底值变化幅度	62.21	2.05	4.51	0.32	2.83	28.58
IV 青林	污染物浓度本底值	6	7	0.2	0.167	0.133	0.005
	污染物浓度预测值	253.91	42.59	1.03	0.22	0.92	0.14
	预测值标准指数	/	<b>2.13</b>	<b>5.17</b>	0.22	<b>3.06</b>	<b>1.37</b>

	预测值较本底值变化幅度	41.32	5.08	4.17	0.31	5.91	26.38
V 白 岩脚	污染物浓度本底值	4	6.833	0.2	0.147	0.221	0.005
	污染物浓度预测值	212.78	36.76	0.90	0.20	0.85	0.12
	预测值标准指数	/	<b>1.84</b>	<b>4.50</b>	0.20	<b>2.82</b>	<b>1.16</b>
	预测值较本底值变化幅度	52.20	4.38	3.50	0.35	2.83	22.14

### 6.3.2.2 影响评价及分析

#### (1) 正常情况

表 6.3-5 预测结果表明,按照设计工艺处理达标后的井下水 7759.12m<sup>3</sup>/d 排入受纳水体后,各断面污染物浓度均有所上升,且硫化物、Fe 在各断面均不能达标。另外,埡口断面 COD 超标,标准指数达到了 1.11。硫化物在尖山断面的超标最严重,标准指数达到了 3.0;在白岩脚超标最少,但标准指数仍达到了 2.28。Fe 也在尖山断面的超标最严重,标准指数达到了 1.84,在青林超标最少,标准指数为 1.47。氟化物和 Mn 在各断面的水质均能满足水质要求,SS 在各断面有较大幅度的变化,尖山断面变化幅度最大,达 10 倍。

预测结果表明,井下水经设计中推荐的污水处理工艺处理后虽然能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准,但不能满足干鸡河及其杨家大寨支沟硫化物和 Fe 环境容量要求,应对井下水进行加深处理,以保证井下水经处理后排入杨家大寨支沟后地表水水质达标。

#### (2) 非正常情况

非正常情况是指水处理构筑物不能正常工作时,未经处理的井下排水,生产、生活污水直接排入受纳水体后,杨家大寨支沟及干鸡河评价河段的各监测断面中各污染物的浓度变化情况的预测。从表 6.3-6 中预测结果表明,各评价断面污染物浓度均有较大幅度的上升,污染物 SS、COD、硫化物、氟化物、Fe 和 Mn 浓度上升的幅度分别为 4132%~9258%、205%~1253%、350%~515%、31%~60%、444%~591%、2214%~3265%,除氟化物在评价河段均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准外,其它各评价因子在评价河段均超过《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）III类水域标准，超标较为严重。可见，五凤煤矿井下水和工业场地生产生活污水未经处理直接排放对杨家大寨支沟和干鸡河影响较大。

### 6.3.3 地下水环境影响评价

煤炭资源开发对地下水环境的影响有两方面：一方面是对地下水水质的影响，另一方面是对地下水水量的影响。

矿井建设对地下水水量的影响主要表现在采煤对上覆含水层水量的影响，煤层开采对地下水量的影响详见生态环境影响评价，在此仅就矿井排污对地下水水质的影响进行分析。

#### 6.3.1.1 地下水水质污染源

五凤煤矿建成投入运行后，对地下水潜在的污染源主要有井下水、生活污水、生产废水及矸石淋溶水。特别应当强调的是矸石淋溶水问题。

#### 6.3.1.2 地下水水质污染途径分析

地下水中的污染物，除少部分是通过岩石裂隙进入地下水，大部分污染物都是随着补给地下水的水源一起进入地下水中的。因此，地下水的污染途径与其补给来源有密切的联系，污染途径一般分为：通过包气带渗入；由岩溶通道、人工裂隙、井、孔、坑道等直接注入；通过地表水体由岩层侧向渗入等几种。

根据矿区水文地质条件及矿井建成后污染物排放特征，环评就矿井建成后，污废水通过以上途径污染地下水的可能性进行分析。

##### （1）通过包气带渗入

通过对本地区水文地质特征分析可知，本区地下水补给来源主要为大气降水，包气带降雨下渗能力将强，第四系坡积物降雨入渗系数为 0.127~0.147 之间。矿井建成后煤矸石露天堆放，矸石淋溶水通过包气带渗入浅层地下水是可能的，但在初期排矸场采取防渗防洪措施后产生的影响较小。在对主要水污染源井下水和工业场地生产、生活污水进行集中处理回用和达标排放，选煤厂煤泥水闭路循环措施后，污废水只有在污废水处理设施及排污管道渗漏时才能渗入地下，但这种几率很小，也是可以预防的。

此外，工程排放的大气污染物经大气降水携带进入地下是可能的，但矿井大气污染物排放量较下，且工程设计已充分考虑了大气污染防治措施，已把可能通过这种途径进入地下水系污染地下水水质的污染物排放量降至最下。

### （2）由岩溶通道、人工裂隙、井、孔、坑道等直接注入

矿井产生的地下水沿排污冲沟进入杨家大寨支沟后在尖山附近进入地下暗河，暗河长约 250m，根据地表水现状监测资料，河水进入暗河前后流量基本无变化，水质也无变化，说明该段暗河仅为杨家大寨支沟通道，与其它地下水不联系；暗河出水后汇入干鸡河，据现场踏勘，干鸡河只到接纳小河处未直接进入暗河，也未见水量明显减少，说明该段地表水与地下水无直接通道。因此，矿井污废水不存在由井、孔、坑道直接注入地下水的条件。

此外，井下煤层的开采引起的地表塌陷，可能使地表产生裂隙，因矿井污废水均有较为完善的处理措施，故污废水不可能通过地表裂隙进入地下水。但井田内村民排放的生活污水、农灌污水和大气降水可能通过这些裂隙进入地下水中，由于产生的地表裂隙不会很深，通过这一途径只能影响浅层地下水，且影响较小。

### （3）通过地表水体由岩层侧向渗入

从矿区水文地质条件来看，本矿井污废水接纳水体——杨家大寨支沟、干鸡河使沿途地下水的主要排泄通道，地下水水位高于地表水位，地下水明显补给地表水，污废水进入地表水后，随河水从岩层侧向渗入地下水的的可能性极小。

## 6.3.1.3 地下水水质影响分析

### （1）矸石淋溶水对地下水水质影响分析

#### ① 初期排矸场地质概况

从地下水水质污染途径可知，矿井初期排矸场矸石淋溶水可能通过包气带渗入浅层地下水。根据对排矸场周围的调查，排矸场范围内无地下水出露，断层、滑坡、溶洞等不良地质现象，排矸场出露地层为茅口组，为强含水层。

## ②煤矸石淋溶水水质确定

为获得煤矸石浸出液类比资料，评价选取五凤煤矿井田范围内的头塘煤矿、富利煤矿的煤矸石进行分析，采样点布置见图 6.1-1，各取矸石样 1 个进行矸石浸出液分析，分析项目包括 PH、氟化物、砷、六价铬、锰、铁、铅、镉、汞共 9 项，分析方法按《固体废物浸出毒性浸出方法》GB5086.1~2-1997 及《固体废物浸出毒性测定方法》GB / T15555.1~15555.12-1995 进行，分析结果见表 6.3-7。

表 6.3-7 煤矿矸石类比浸出试验结果 单位：mg/L，pH 除外

浸出因子	pH	氟化物	As	Cr <sup>6+</sup>	Mn	Fe	Pb	Cd	Hg
头塘煤矿矸石	6.56	0.280	0.20	0.012	0.38	0.60	0.040	0.050	0.002
富利煤矿矸石	6.42	0.043	0.26	0.010	0.75	1.40	0.045	0.008	0.003
平 均	/	0.162	0.23	0.011	0.57	1.00	0.045	0.029	0.003
标准	6-9	1.5	1.5	1.5	/	/	3	0.3	0.5
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## ③矸石淋溶水对地下水影响分析

从上表可知，各种微量元素的浸出量均低于《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3—1996）标准要求；各污染浓度均远低于《污水综合排放标准》（GB8978—1996）一级标准。按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），类比分析确定五凤煤矿排矸属于第 I 类一般固体废物，排矸场按 I 类贮存场设计。因此，排矸场在采取防渗防洪措施后对地下水水质影响较小，即使矸石淋溶液若发生下渗，对地下水水质产生的影响也较轻微。

## （2）矿井废水和矿区居民生活污水对地下水水质的影响分析

矿井污废水在进入地下水之前要经过三个垂直带，即土壤带、包气带和饱和带，使废水受到自净处理。由于矿井排放的废水为井下水，故即使污废水渗漏，对地下水也影响甚微。

由于采煤产生的地表裂隙，使井田范围内的村民排放的生活污水、农灌污水和大气降雨可能通过这些裂隙进入煤组上覆浅层地下水。生活污水、农灌污水中主要含有有机物和细菌，根据有关试验资料，细菌在透水性好

的卵石、裂隙和溶隙中迁移距离可达 800~1000m。大气降雨中携带大气污染物，同时对农作物的冲刷和农田耕地的冲刷，使其携带部分农药、化肥和悬浮物等，这些污废水由于未经过土壤带和包气带净化而直接进入浅层地下水中，会对地下水水质产生一定的影响。因此，对采煤产生的地表裂隙应及时充填，防止地下水受污染。

从上述分析可知：在采取了相关措施后，本矿井建设对地下水水质影响较小。

## 6.4 污染防治措施技术经济论证及废水资源化分析

### 6.4.1 施工期污水处理

为了减少对地表水和地下水的影响，尽可能地减少污废水的排放。

（1）在工业场地和北风井场地分别设两个生化池，对工业场地和风井场地的生活污水进行处理，生活污水经化粪池发酵后回用于附近农田。

（2）工业场地和风井场地分别设两个井下水沉淀池，对施工过程中排放的井壁淋水和井下施工用水进行沉淀后回用到井巷施工中。

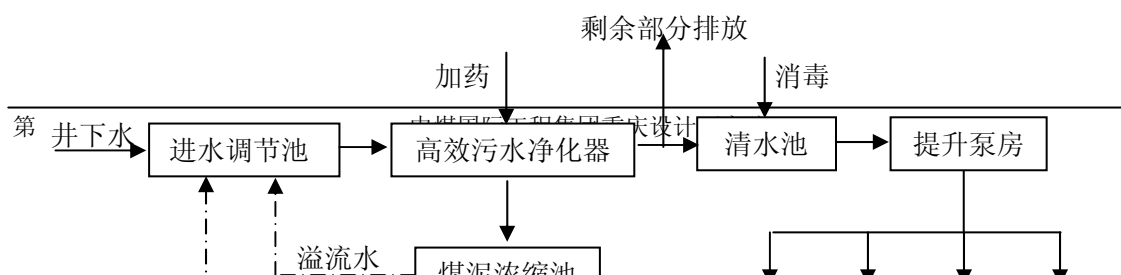
（3）环评建议在施工过程中优先建设风井场地井下水处理站和工业场地生产生活污水废水处理站，尽早将施工过程中的排入纳入污水处理站处理后达标排放。

### 6.4.2 运营期污水处理

#### 6.4.2.1 井下水处理

（1）设计规模及处理工艺

矿井井下水正常涌水量为  $420\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量  $780\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染因子是 SS 和 COD，设计采用高效煤泥水净化处理、再消毒的工艺，设计规模为  $810\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后的矿井水达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）一级标准后部分经消毒作为井下防尘洒水用水、洗煤厂补给水、瓦斯抽放站及压缩机泵站冷却补充水，剩余达标外排。处理工艺流程见图 6.4-1，项目污染防治措施平面布置见图 6.4-2。





**图 6.4-1 井下水处理工艺流程****(2) 设计井下水处理设备**

设计工艺中井下水处理设备及处理设施见表 6.4-1。

**表 6.4-1 井下水处理设备及构筑一览表**

序号	设备及构筑物名称	规格	单位	数量
1	高效污水净化器	DH-MSQ-200, Q=200m <sup>3</sup> /h	台	4
2	净化器进水泵	100ZJA-I-A33, Q=200m <sup>3</sup> /h, H=47m	台	6
3	电磁流量计	LDC-125S	台	4
4	管道混合器	KM-35, DN300	个	4
5	一体化加药装置	LB1-JY-A	套	2
6	CLO <sub>2</sub> 发生器	YXD-6-A, N=5kW	台	2
7	压滤机	DYQ-1500, N=1.5kw	台	1
8	压滤机进水泵	40ZJA-I-A17, Q=9m <sup>3</sup> /h, H=44.6m	台	2
9	压滤机反冲洗泵	KDL40-200, Q=8.3m <sup>3</sup> /h, H=48m	台	1
10	进水调节池（钢筋砼）	1050m <sup>3</sup>	座	1
11	煤泥浓缩池（钢筋砼）	285m <sup>3</sup>	座	1
12	反冲洗水池	136m <sup>3</sup>	座	1
13	值班、配电、储药间	223.6m <sup>3</sup>	座	1
14	加药、消毒间	456m <sup>3</sup>	座	1
15	压滤间	288m <sup>3</sup>	座	1
16	污泥泵房	288m <sup>3</sup>	座	1
17	进水泵房	288m <sup>3</sup>	座	1

### （3）井下水处理工艺设计可行性分析

五凤矿井井下水水质预测可知，矿井井下水中主要污染物为 SS。上述可研设计中的水处理方案主要针对降低 SS 含量设计。DH 高效污水净化器是通过高新集成技术特殊工艺，将混凝反应、离心分离、重力分离、动态过滤及污泥浓缩等过程有机融合为一体，在同一罐体内完成，实现了在线式快速连续高效处理。主要具有以下特点：

① 处理效率高（废水净化时间根据 SS 浓度不同一般为有 20-30 分钟，净化水可回用或排放）。

② 占地面积小（只有传统工艺的 1/6，以单台处理  $100\text{m}^3/\text{h}$  废水的设备为例，占地面积仅为  $9\text{m}^2$ ）。

③ 污泥浓缩快（从设备底流排出的污泥易脱水、干化快，并且可适用于各种干化设备和自然干化池场）。

④ 投资费用低（比国外同类先进产品价格低 70%）；运行费用低（运行中只需一次提升，处理废水的药剂为 0.06-0.20 元左右/t 废水）。

⑤ 净化器内部由于采用特殊滤料，强度高、吸附表面积大。采用表面吸附，不易堵塞，吸附物易脱落，滤料无损耗，不需更换。

⑥ 反冲洗方便。反冲洗水可用净化器处理后的净水，由于采用了特殊工艺处理，反冲洗周期可达 3-4 个月一次，每次反冲洗时间仅为 3-5 分钟。

⑦ 适用范围广（可用于低悬浮物和高悬浮物的各种废水水质）。

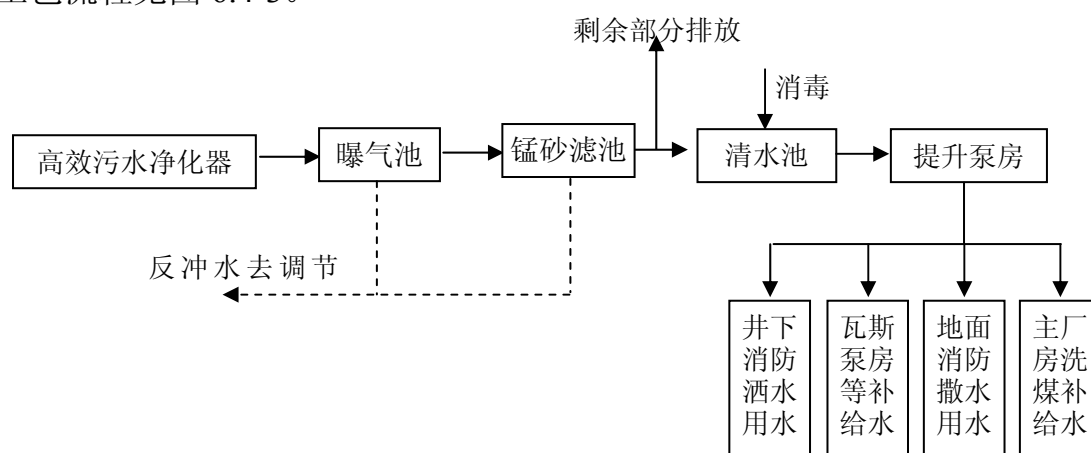
DH 高效污水净化器在煤炭、火力发电、造纸和印染等行业的废水治理及回用工程中已推广了一百多台。DH 高效污水净化器现已用于山西枣庄矿务局高庄煤矿采煤废水治理工程、山西洪洞大槐树煤焦有限公司洗煤废水零排放工程、山西省临汾矿务局南关矿洗煤厂排放工程等几十个采煤废水和洗煤废水的治理工程。处理技术指标为：进水水质 SS 一般为  $\leq 30000\text{mg/L}$ ；出水水质：SS 去除率 90~99.7%，pH 为 6~9，COD 去除率 60~80%。目前 DH 污水净化器系列产品中有不带滤料的普通污水净化器，带滤料的普通高效污水净化器和用于污水处理回用的精密高效污水净化器，本矿井工业场地地下水回用部分采用高效污水净化器处理，SS 去除率  $\geq 95\%$ ，COD 去除率达  $\geq 85\%$ ，经处理后的水质满足《煤炭工业矿井设计

规范》（GB50215-94）规定的井下防尘洒水水质标准（SS 不超过 150mg/L，SS 粒度不大于 0.3mm）要求。因此，从工艺方面分析，采用 DH 高效污水净化器用于处理矿井井下水中的 SS、COD 是可行的。

但是，根据表 6.3-2 中的监测数据，井下水中的硫化物和铁的浓度较高，而设计推荐的 DH 高效污水净化器主要是针对降低 SS 设计的，并未针对 Fe、 $S^{2-}$ 采取处理措施。

#### （4）评价建议井下水处理工艺

根据 6.1-2 表地表水环境质量现状分析，拟建矿井纳污水体纳污河流干鸡河及杨家支沟各监测断面的硫化物已经没有环境容量，且表 6.3-2 中监测的数据硫化物和 Fe 的含量均较高。为了减少井下中 Fe、硫化物对地表水体的影响，同时为井下水综合利用提供条件，评价建议井下水处理工艺中增加除 Fe、硫化物工序。即在原有的设计工艺流程中的高效污水净化器出水处增加曝气+锰砂过滤池，出水经清水池消毒后，用于井下洒水等，建议工艺流程见图 6.4-3。



**图 6.4-3 井下水处理建议工艺流程**

#### （4）评价建议井水水处理工艺可行性分析

##### ① 污染物处理程序合理性分析

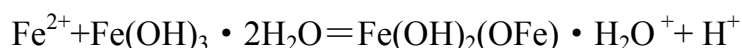
工艺流程中的第一步是混凝沉淀，在除 Fe、硫化物之前先降低 SS 含量，可避免锰砂滤料被“毒化”，降低滤料反冲洗频率。

工艺流程中的第二步是曝气，曝气是增加井下水中溶解氧的含量，为接触氧化除 Fe 作准备，同时可去除井下水中的硫化物和 Fe。

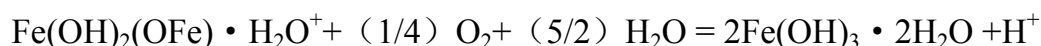
## ② 处理工艺技术可行性分析

从设计井下水处理工艺可行性分析可知，采用 DH 污水净化器处理 SS 是可行的，以下就采用接触氧化法除 Fe、硫化物技术可行性进行分析。

接触氧化除 Fe 是目前国内比较可靠的方法，其原理是：铁在还原条件下以  $\text{Fe}^{2+}$  状态溶解于水中，含铁井下水经曝气和滤料过滤后，水中的  $\text{Fe}^{2+}$  因被滤料吸附而降低，但当吸附能力耗尽后含铁量便不断升高，随着过滤的继续，在滤料表面生成具有接触催化活性的铁质滤膜，这时滤料成为成熟滤料（锰砂）。当含有  $\text{Fe}^{2+}$  的水通过锰砂层时，铁质活性滤膜首先以离子交换的方式吸附水中的  $\text{Fe}^{2+}$ ：



当水中有溶解氧时，被吸附的  $\text{Fe}^{2+}$  在活性滤膜的催化下迅速氧化并水解，从而使催化、吸附得以再生：



反应生成物又作为催化、吸附剂参与反应，使滤料层能持续、有效的除去铁。

长春给排水设计院曾在海龙某部队水厂，采用曝气加锰砂过滤工艺进行工业性试验，试验结果见表 6.4-2。

表 6.4-2 锰砂过滤工业性试验结果

单位：mg/L

项 目 \ 取样点	原水	曝气后	锰砂过滤后
Fe	8.0	8.0	1.2

井下水经曝气、一级锰砂滤池后 Fe 除去率可达 85% 左右。由于拟建矿井井下水中 Fe、硫化物浓度均较低，采用曝气、锰砂过滤处理后，出水 Fe 浓度可达 0.3mg/L。同时采用锰砂过滤后，可进一步去除 SS。

评价建议工艺流程采用曝气加砂滤处理，不仅可提高 Fe 去除率，同时可去除硫化物，经曝气砂滤后硫化物的去除率一般可达 60% 以上，出水硫化物浓度可达 0.2mg/L，水质可满足井下防尘洒水水质标准和生活饮用水源水质标准，并优于排放标准要求，见表 6.4-3。

表 6.4-4 评价建议污水处理工艺出水水质对照表

单位: mg/L

主要污染物	SS	COD	硫化物	氟化物	铁	锰
进水水质	550	80	2.0	0.28	1.83	0.29
出水水质	30	15	0.2	0.20	0.14	0.10
污水综合排放标准	≤70	≤100	≤1.0	≤10	/	≤2.0
生活饮用水水质标准	/	/	/	≤1.0	≤0.3	≤0.1

## (5) 采用环评建议处理工艺井下水处理方案经济可行性分析

井下水处理能力 19440t/d，工程总投资 395.4 万元，其中：土建工程 120.72 万元，设备及安装工程 274.68 万元。井下水处理成本见表 6.4-5。

表 6.4-5 井下水处理成本计算

项目	金额 (元/m <sup>3</sup> )	计算依据
电费	0.14	井下水处理站电负荷约为 246.7kW，电费按 0.45 元/kW·h 计算
药剂费	0.13	类比已运行的污水处理站，药剂费一般为 0.06~0.20 元/m <sup>3</sup> 废水
人工费	0.01	管理员按照 3 人，人均工资按 1.5 万元/年计
折旧费	0.03	设备折旧按年限 15 年、土建工程折旧按 40 年计
合 计	0.31	

## (6) 采用环评建议的井下水处理工艺处理后效益分析

五凤煤矿矿井水采用环评建议的井下水处理工艺处理后，井下水中的硫化物和 Fe 的排放浓度大大降低，可以确保干鸡河及其支流满足水域功能水质要求（见表 6.4-6）。

表 6.4-6 各断面水质预测

单位: mg/L

断面	项目	SS	COD	硫化物	氟化物	Fe	Mn
II 尖山	污染物浓度本底值	3.33	3.667	0.2	0.137	0.209	0.005
	污染物浓度预测值	16.65	9.33	0.20	0.17	0.17	0.05
	预测值标准指数	/	0.47	1.00	0.17	0.58	0.52
	预测值较本底值变化幅度	4.00	1.54	0.00	0.23	-0.16	9.49
III 垭	污染物浓度本底值	4.33	16.5	0.2	0.17	0.275	0.005

口	污染物浓度预测值	15.32	15.86	0.20	0.18	0.22	0.05
	预测值标准指数	/	0.79	1.00	0.18	0.72	0.46
	预测值较本底值变化幅度	2.54	-0.04	0.00	0.08	-0.21	8.13
IV 青林	污染物浓度本底值	6	7	0.2	0.167	0.133	0.005
	污染物浓度预测值	15.38	10.13	0.20	0.18	0.14	0.04
	预测值标准指数	/	0.51	1.00	0.18	0.45	0.42
	预测值较本底值变化幅度	1.56	0.45	0.00	0.08	0.02	7.42
V 白岩脚	污染物浓度本底值	4	6.833	0.2	0.147	0.221	0.005
	污染物浓度预测值	12.34	9.45	0.20	0.16	0.20	0.04
	预测值标准指数	/	0.47	1.00	0.16	0.65	0.35
	预测值较本底值变化幅度	2.09	0.38	0.00	0.12	-0.12	6.10

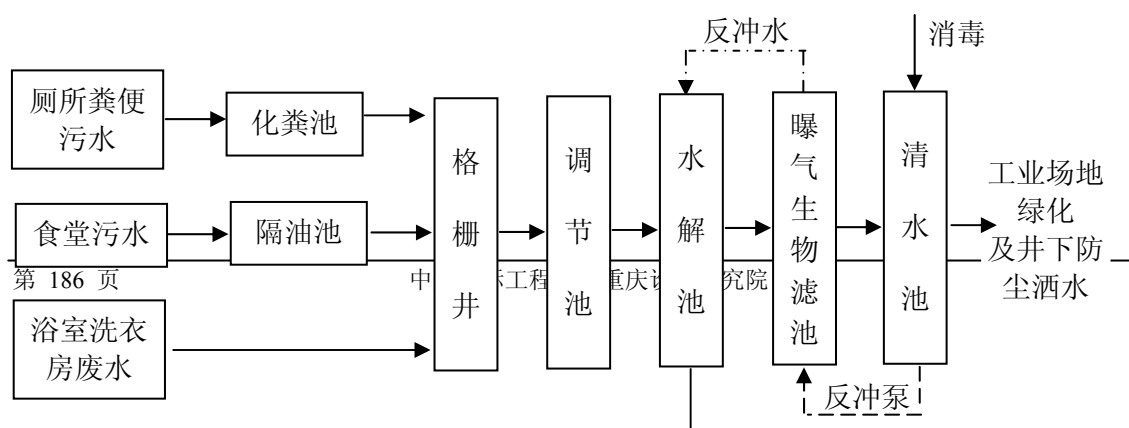
对比表 6.3-5 和表 6.4-6，可以看出，矿井井下水经进一步处理后，干鸡河及其杨家大寨支沟各监测断面的水质均能满足水域功能要求，并且对尖山、垭口、白岩脚断面的 Fe 有一定的稀释作用，对垭口的 COD 水质也有一定改善。

#### 6.4.2.2 工业场地生产生活污水

##### (1) 处理工艺流程

五凤矿井建成后，工业场地生产生活污水主要由浴室、洗衣房、食堂废水和厕所粪便污水等构成，其中主要污染物是悬浮物和有机物。

污水中食堂污水采用隔油池处理，厕所粪便污水采用化粪池处理，以上污水与浴室洗衣房废水一起进入生活污水处理站处理（工艺流程：生活污水经格栅后进入调节池，再由提升泵提升进入水解池处理，之后进入 BAF 曝气生物滤池（包括 CN 滤池和 N 滤池），处理后用作工业场地绿化和选煤补充用水，污水处理站规模为  $720\text{m}^3/\text{d}$ 。工业场地生产、生活污水处理工艺流程见图 6.4-4。



**图 6.4-4 工业场地生产、生活污水废水处理工艺流程****(2) 主要构筑物及设备**

工业场地污废水处理站处理构筑物及设备见表 6.4-7。

**表 6.4-7 工业场地生产生活污水废水处理主要设备及构筑一览表**

序号	设备及构筑物名称	规格	单位	数量
1	格栅去污机	HF500	台	1
2	潜污泵	QW30-13-15, Q=30m <sup>3</sup> /h	台	2
3	电磁流量计	LDS-30	套	2
4	曝气生物滤池	BSL 系列	套	2
5	罗茨鼓风机	3L-32WD, Q=7.22m <sup>3</sup> /min	台	2
6	反冲洗泵	KDL40-200, Q=8.3m <sup>3</sup> /h, H=48m	台	2
5	CLO <sub>2</sub> 发生器	YXD-6-A, N=5kW	台	1
7	板筐压滤机	BAMQ1/200-25U	台	1
8	压滤机进水泵	3G45X2, Q=3.5m <sup>3</sup> /h	台	2
9	格栅井（钢筋砼）	34m <sup>3</sup>	座	1
10	调节池	478m <sup>3</sup>	座	1
11	水解池	338m <sup>3</sup>	座	1
12	风机房及值班、加药间	358m <sup>3</sup>	座	1
13	清水泵房	108m <sup>3</sup>	座	1
14	清水池	108m <sup>3</sup>	座	1

**(3) 处理工艺设计可行性分析**

曝气生物滤池(biological aerated filter)与普通活性污泥法相比,具有有机负荷高、占地面积小(是普通活性污泥法的 1/3)、投资少(不需另

设二沉池，节约投资约 30%)、不会产生污泥膨胀、氧传输效率高、出水水质好等优点，但它对进水 SS 要求较严(一般要求  $SS \leq 100\text{mg/L}$ ，最好  $SS \leq 60\text{mg/L}$ )。

由于水解酸化的污泥龄较长（一般 15~20 天），采用水解酸化池代替常规的初沉池，除达到截留污水中悬浮物的目的外，还具有部分生化处理和污泥减容稳定的功能。

设计采用水解酸化+BAF 池处理工艺，充分发挥了曝气生物滤池和水解酸化池的优势。国内南方某县城采用上述污水处理工艺处理的污水，出水水质优于《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002），COD 去除率达到 87.5%，SS 去除率达到 92.6%，氨氮去除率达到 84.1%；而且由于曝气生物滤池采用两级（N 池、CN 池）过滤，出水可以满足中水回用标准。

因此，设计采用的污水处理工艺技术是可行的。

#### （4）经济可行性分析

工业场地生产生活污废水处理能力  $720\text{m}^3/\text{d}$ ，工程总投资 181.44 万元，其中：土建工程 53.58 万元，设备及安装工程 127.86 万元。工业场地生产生活污废水处理站水处理成本见表 6.4-8。

表 6.4-8 生产生活污废水处理成本计算

项目	金额 (元/ $\text{m}^3$ )	计算依据
电费	0.21	井下水处理站电负荷约为 13.5kW，电费按 0.45 元/ $\text{kW}\cdot\text{h}$ 计算
药剂费	0.04	类比已运行的污水处理站水
人工费	0.11	管理员按照 2 人，人均工资按 1.5 万元/年计
折旧费	0.25	设备折旧按年限 15 年、土建工程折旧按 40 年计
合 计	0.61	

#### 6.4.2.3 矸石淋溶水

从表 6.3-7 可以看出，五凤煤矿的矸石淋溶水水质达到《水污染综合排放标准》（GB8978—1996）一级标准，不需进行处理。

#### 6.4.2.4 水环境保护投资估算



表 5.4-1 水环境防治措施及投资

序号	生态防治措施	投资（万元）	备注
一	施工期		
1	井下水沉淀回用	0.6	
2	工业场地、风井场地生活污水化粪池	1.4	
二	运营期		
1	矿井井下水处理回用	395.4	纳入主体工程
2	生活污水废水处理回用	181.44	纳入主体工程

## 7 大气环境影响预测及分析

### 7.1 环境空气现状

本项目环境空气质量现状根据监测资料分析评价。

监测布点：本项目设有 4 个监测点。监测点详见表 7.1-1。

表 7.1-1 环境空气监测点一览表

序号	监测点名称	监测位置
1 #	岩湾子	工业场地西南约 50 米处
2 #	李家寨	北风井场地东南面约 130 米处
3 #	坝子寨	工业场地西北面约 900 米处
4 #	铭家寨	工业场地北面约 120 米处（只测公路扬尘）

监测项目：SO<sub>2</sub>、TSP

监测时间：2006 年 2 月 16 日至 2006 年 2 月 20 日

监测频次：SO<sub>2</sub> 日均值每天监测 18 小时，连续监测 5 天；TSP 日均值每天监测 12 小时，连续监测 5 天；SO<sub>2</sub> 一小时浓度值，每天监测 4 次、分别在每天 02、08、14、20 时采样，每次采样 45 分钟，连续监测 5 天。

评价标准：评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准。

评价方法：大气环境质量现状评价采用单因子指数法。评价模式采用《环境影响评价技术导则》推荐的评价模式。

模式如下：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中： $S_{ij}$ ——第 i 现状监测点第污染因子 j 的单项指数，其值在 0~1 之间为满足标准，大于 1 则为超标；

$C_{ij}$ ——第 i 现状监测点第污染因子 j 的实测浓度（mg/m<sup>3</sup>）；

$C_{si}$ ——污染因子 j 的环境质量标准（mg/m<sup>3</sup>）。

监测结果统计：环境空气现状监测统计结果见表 7.1-2。

表 7.1-3 环境空气监测结果

单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$ 

监测 点位	监测 项目	1 小时均值 范围	超标 率	最大 超标 倍数	日均值范围	超标 率	最大 超标 倍数	单因子指数
1 #	TSP	/	/	/	0.061~0.175	0	0	0.203~0.583
	SO <sub>2</sub>	0.023~0.665	5%	0.33	0.026~0.134	0	0	0.173~0.893
2 #	TSP	/	/	/	0.055~0.075	0	0	0.183~0.25
	SO <sub>2</sub>	0.026~0.345	0	0	0.067~0.119	0	0	0.447~0.793
3 #	TSP	/	/	/	0.052~0.157	0	0	0.173~0.523
	SO <sub>2</sub>	0.047~0.407	0	0	0.064~0.147	0	0	0.427~0.98
4 #	TSP	/	/	/	0.124~0.239	0	0	0.413~0.797

注: SO<sub>2</sub> 小时浓度限值  $0.50\text{mg}/\text{m}^3$ , 日均浓度限值  $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ ; TSP 日均浓度限值  $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据表 7.1-3, 4 个监测点 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准; 1 # 监测点 SO<sub>2</sub> 小时浓度有超标现象, 超标率为 5%, 最大超标倍数 0.33, 1 # 监测点 SO<sub>2</sub> 日均浓度是满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准的; 其它监测点 SO<sub>2</sub> 小时浓度和日均浓度均是满足环境空气质量标准的。

## 7.2 施工期环境空气影响分析

本工程施工期对环境空气产生的影响主要是来自土方挖掘、堆积清运建筑材料如水泥、石灰、砂子等散装物装卸、堆放的扬尘; 交通运输引起的扬尘; 运输建筑材料、工程设备的汽车尾气; 挖、铲、堆、捣等施工设备废气; 施工过程中使用的锅炉和茶炉等排放的烟尘、SO<sub>2</sub> 等。

施工粉尘的污染程度与风速、粉尘粒径、粉尘含水量和汽车行驶速度等因素有关, 其中汽车行驶速度及风速两因素对粉尘的污染影响最大, 汽车行驶速度和风速增大, 产生的起尘量呈正比或级数增加, 粉尘污染范围相应扩大。

施工扬尘会造成局部地段降尘量增多, 对施工现场周围的大气环境会产生一定的影响, 但这种污染也是局部的、短期的, 工程完成之后这种影响就会消失。

## 7.3 运营期环境空气影响分析

运营期主要的污染源包括：物料运输过程排污、锅炉房排污、选煤厂粉尘、原煤筛分排尘、储煤场面源排污及其它输送转运环节无组织排放产生的主要污染物为烟尘、SO<sub>2</sub>和扬尘等。

### 7.3.1 锅炉烟气环境影响分析

五凤矿井采暖、供热选用 2 台 DZL2-0.8-W 型蒸汽锅炉（冬季 2 台运行，夏季 1 台炉运行）。锅炉年耗煤量 3780t/a，烟气产生量 9281.25 万 Nm<sup>3</sup>，锅炉烟气排放速率为 2.378m<sup>3</sup>/s。锅炉燃料采用矿井洗选后的洗末煤，硫份为 1.13%，灰分 18.93%。锅炉烟气在未处理情况下，SO<sub>2</sub>和烟尘产生浓度分别为 1472.1mg/Nm<sup>3</sup>和 1600mg/Nm<sup>3</sup>，年排入环境空气污染物的量分别为 52.90t/a 和 110.7t/a。锅炉烟气采用 2 台 YCT-2 一体化除尘脱硫装置进行处理，除尘效率 96%，脱硫效率 70%，经过处理烟气通过 35m 高砖砌烟囱排入大气。处理后排放烟气中 SO<sub>2</sub>和烟尘浓度分别削减至 540mg/Nm<sup>3</sup>和 200mg/Nm<sup>3</sup>，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》和《毕节地区削减二氧化硫排放总量实施方案》毕署通[2002]20 号要求，年排入大气污染物 SO<sub>2</sub>和烟尘总量为 15.9t/a 和 4.4t/a，削减 SO<sub>2</sub>和烟尘量为 37.0t/a 和 106.3t/a。

在矿井建设后期，瓦斯排放量较大，环评建议将瓦斯综合利用，减少瓦斯直接排放对环境空气的不良影响，同时也作为燃煤的替代能源减少燃煤燃烧产生的不良影响。

### 7.3.2 分散产生点扬尘对环境空气的影响分析

#### （1）储煤场扬尘

五凤矿井设置主井提升储煤场、大块煤储煤场和产品仓。主井提升的毛煤运至储煤场进行储存，储煤场采用圆型封闭式混匀堆取料机储煤场，直径 70m，容量 20000t。大块煤储煤仓和产品仓均采用密闭形式，外墙为砖结构，屋顶高分子聚合物等。储煤场产生的粉尘不易散逸到环境空气中，对外环境空气影响较小。

#### （2）地面生产系统分散产生点扬尘

地面生产系统分散产生点主要包括：原煤输送栈桥、转载点、卸煤漏斗和动筛车间等。

原煤进入地面生产系统采用皮带输送，在正常输送过程中易产生微量煤尘，设计中煤炭运输胶带均设置在走廊内，煤炭厂内输送在封闭环境中完成，减小输送过程中煤尘逸散对环境的影响。

煤炭在转载点装卸过程中产生大量的粉尘，设计中煤炭的转载点采用框架结构，屋顶采用聚苯板，墙面采用砖石，确保转载点密闭性。煤炭在转载点装卸产生煤尘不易散逸到空气中，对环境空气的影响较小。

五凤矿井煤炭外运煤炭主要依靠公路运输，煤炭外运装车点有两处，一处为大块煤煤仓，另一处为产品仓。大块煤在装卸过程中产生扬尘量较小，对环境的影响范围较小。产品仓由 3 座直径为 18m 的圆筒仓组成，每个仓下设四台装车闸门，可允许两辆卡车同时装车。装车过程中产生一定的粉尘，在装卸过程中注意洒水防尘，粉尘影响范围在可接受范围内。

动筛车间主要功能用于筛分和破碎，在破碎筛分过程中产生大量煤尘，动筛车间在各散尘点设置吸尘罩，设置 4 台冲击式除尘机组进行除尘。吸尘罩和除尘机组有效控制这部分煤尘不向车间外扩散。同时，处于生产车间的工作人员应当采取个体防护措施。

### 7.3.3 公路运输对环境空气的影响分析

#### （1）煤炭公路运输对环境空气的影响

五凤矿井煤炭地面运输主要依靠公路运输。五凤矿井达产后 180 万 t 煤炭全部靠汽车外运，运输道路均为水泥路面。

运输过程中容易产生扬尘影响环境空气，评价采用经验公式，分析运输道路扬尘量。

工程交通运输起尘采用下述经验公式进行计算：

$$Q_p = 0.123 \left( \frac{V}{5} \right) \left( \frac{M}{6.8} \right)^{0.85} \left( \frac{P}{0.5} \right)^{0.72}$$

式中： $Q_p$ ——道路扬尘量， $\text{kg/km} \cdot \text{辆}$ ；

$V$ ——车辆行驶速度， $\text{km/h}$ ；（按 35km/h 计）

$M$ ——车辆载重， $\text{t/辆}$ ；（按 20t/辆计）

$P$ ——路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示， $\text{kg/m}^2$ ；（根

据类似运输公路，按  $0.06\text{kg}/\text{m}^2$  计）

五凤矿井规划为大方电厂的配套燃煤矿井之一，五凤矿井主要流向大方电厂，煤炭汽车运输总量 180 万 t/a，运输距离平均约为 16.5km，平均每公里道路每天产生的扬尘量为  $280.08\text{kg}$ ，每天产生扬尘为  $4.62\text{t}/\text{d}$ ，年产生扬尘为  $1386.40\text{t}/\text{a}$ 。

根据国内其它矿区运煤公路扬尘实测资料结果类比分析，公路扬尘浓度随距离增加而衰减，主要影响范围在公路两侧 100m 范围内，扬尘浓度随着车流量增加而增大。

为减少运输过程中扬尘污染，运煤汽车箱体应保持良好的密闭性，不得超速行驶，同时运煤车不得超高、超重装载，对出生产区的汽车加强清扫等工作，最大限度减少运输扬尘量。

## （2）汽车尾气

工程物料运输过程中，汽车尾气排放的大气污染主要有  $\text{CO}$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{C}_n\text{H}_m$ 。按照机动车辆消耗单位燃料大气污染物排放系数估算，工程物料运输过程中汽车尾气大气污染物排放量见表 7.3-1。

7.3-1 工程物料运输过程汽车尾气大气污染物排放量估算

总运输 (万 t/a)	总运输距 (万 km/a)	大气污染物排放量 (t/a)		
		CO	$\text{NO}_x$	$\text{C}_n\text{H}_m$
180	288	15.592	6.178	31.007
备注	汽车载重 20t，表中总运输距离含运煤返空车			

车辆运输产生尾气影响范围集中在公路两侧，影响范围为公路两侧 50m 范围内，距离公路边界越远，影响越小。

五凤矿井建成后每天运输车次 600 车次，五凤矿井煤炭主要采用汽车通过方沙公路运往大方电厂。根据方沙公路设计可知，方沙公路设计每日交通量均为 7500 辆，矿井建成后，新增交通流量占方沙公路设计每日交通流量的 8%。煤炭运输车辆产生的运输扬尘、废气等对环境的影响在可接受范围内。

总的来说矿井新增的交通流量对道路两侧环境空气影响较小。

### 7.3.4 矿井通风废气对环境空气的影响分析

五凤矿井为高瓦斯矿井。矿井一采区通风系统为中央分列式通风，二采区增设进（回）风斜井，采用分区式通风。矿井一采区总风量为  $145\text{m}^3/\text{s}$ ，二采区总风量为  $256\text{m}^3/\text{s}$ 。五凤矿井设置高、中低压两套瓦斯抽放系统，中低负压系统主要用于抽放采空区瓦斯、高负压系统主要用作预抽。中低负压系统，瓦斯抽出量（最大）为  $25.3\text{m}^3/\text{min}$  纯瓦斯，瓦斯浓度按 30% 计，混合量为  $84.3\text{m}^3/\text{min}$ ；高负压系统，瓦斯抽出量（最大）为  $27.0\text{m}^3/\text{min}$  纯瓦斯，瓦斯浓度按 45% 计，混合量为  $59.9\text{m}^3/\text{min}$ 。

矿井瓦斯成分主要以  $\text{CH}_4$  为主（约 87.53%），少量  $\text{N}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、重烃等。矿井抽放出的瓦斯  $\text{CH}_4$  含量较高，矿井初期瓦斯排放量不利用，直接排放，瓦斯直接排放对环境的影响主要是：通风机排放气体瓦斯浓度较高，在通风机周围可能造成瓦斯浓度较高，遇明火可能造成爆炸，进而引起对环境的破坏。瓦斯作为燃料是一种清洁的能源，环评建议矿井开采后期综合利用瓦斯，部分用作锅炉燃料和工业场地生活燃气，其余的选用燃气轮机发电机组。瓦斯燃烧产生的气体主要为  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，同时锅炉燃料、居民生活燃料采用瓦斯替换燃煤，减少了因燃煤产生环境空气污染。

通风机排放的废气中含有大量粉尘（煤尘），主要以气溶胶形式存在，粉尘在风力作用下，沉降于植物表面，影响植物光合作用，抑制植物生长。在井下采煤过程中采用相应的防尘和除尘措施后，矿井通风废气中污染物含量大大降低，通风废气产生的影响范围较小。

### 7.3.5 煤炭中砷对环境的影响分析

#### 7.3.5.1 燃煤型砷中毒现状

煤中的砷是挥发性较强的元素，煤燃烧时，无论是无机砷，还是有机砷，几乎均转化成剧毒的三氧化二砷，并富集在燃煤烟尘的细颗粒中。砷中毒的常见症状为皮肤损伤，包括手和脚的角化症、躯体色素沉淀、皮肤溃烂、皮肤癌等。内脏器官中毒的临床表现也很明显，包括肺部机能障碍，神经疾病、肾毒等。肝肿大的发病率约为 20%。肝硬化、腹水、及肝癌是砷中毒后造成的严重后果。

目前在贵州西南兴义市、兴仁县和安龙县，以及毕节地区的织金县等地区，发现的砷中毒患者至少有 3000 名，另有 20 多万人仍受到砷暴露的威胁。其主要原因是由于当地自然资源耗竭，木材稀缺，煤因而成了家庭做饭取暖的主要能源，在贵州的西南面的高砷煤，农户经常将食物拿到室内挂在炉灶上方烘干，这种敞开式烧煤炉灶没有通风措施，居室内空气含砷浓度也要比中国的空气质量允许标准高出 5-100 倍（标准： $3 \mu\text{g As/m}^3$ ，测得值： $20-400 \mu\text{g As/m}^3$ ）。同时空气中的砷在被干燥的食物表面形成覆盖层并渗入食物。因此，开发贵州煤矿时应研究煤含砷的问题。

### 7.3.5.2 五凤矿井煤中砷判别

#### （1）标准

由原国家煤炭工业局行业管理司提出，全国煤炭标准化技术委员会归口，煤炭科学研究总院北京煤化工研究分院负责起草和解释的《煤中砷含量分级》（MT/T 803-1999），属于煤炭行业标准，其分级值见表 7.3-2。

表 7.3-2 煤中砷含量分级标准

级别名称	代号	砷含量 $\text{As}_d$ (%)
一级含砷煤	I As	$\leq 4.0 \times 10^{-4}$
二级含砷煤	II As	$> 4.0 \times 10^{-4} \sim 8.0 \times 10^{-4}$
三级含砷煤	III As	$> 8.0 \times 10^{-4} \sim 25.0 \times 10^{-4}$
四级含砷煤	IV As	$> 25.0 \times 10^{-4}$

#### （2）中国商品煤砷含量临界值的建议

《煤中砷含量分级》（MT/T 803-1999）是一个针对我国煤炭资源评价的分级方案，并未涉及禁采与否，更不是禁采标准。到目前为止，由于缺乏深入、可靠的研究成果，对于燃煤砷排放的认识还不够深入，也缺乏对从煤炭开采、加工直至燃烧、转化过程中砷迁移机理及其对煤炭开发利用影响的系统研究，世界各国（包括中国在内）都未制定煤中砷含量的禁采标准。

贵州省卫生部门建议当地地方性砷中毒病区煤砷限值为  $45 \mu\text{g/g}$ ；中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所和中国地方性砷中毒分布调



查协作组在调查中国地方性砷中毒状况时采用的煤砷含量参考标准为  $100\mu\text{g/g}$ 。但这些限值都不是国家法定的禁采标准。

而在国外，前苏联曾要求煤田地质勘探中重视砷的测定，若砷含量达到  $0.01\%$ ，应圈出来单独计算煤的储量。同时，前苏联及俄罗斯国家标准中规定，煤中砷毒害临界含量为  $300\mu\text{g/g}$ ，但有些学者认为这一规定没有充分的科学依据，认为中国学者提出的以  $100\mu\text{g/g}$  作为毒害临界含量更合理一些。同时，一些研究者强调，煤中砷毒害并不主要取决于其含量，砷赋存状态和燃煤方式更为重要。Kizilstain（2002）的理论计算表明，在俄罗斯和乌兹别克斯坦的一些燃煤电厂，当煤中砷含量达到  $140\sim 5700\mu\text{g/g}$  时，才能对环境和设备产生明显的危害。煤中砷不同的赋存状态，不同的燃烧工况，都会导致燃煤砷毒害临界含量的变化。

总的来说，目前世界各国都没有制订有关煤中砷的禁采标准。但是，从煤燃烧过程中有害元素排放控制和环境保护角度来说，商品煤中砷含量不应该超过一定界限。综合分析中国煤炭资源实际情况和国内外关于煤含砷“危险临界值”的规定，作为我国《煤中砷含量分级》（MT/T 803-1999）起草单位和全国煤炭标准化技术委员会归口单位的煤炭科学研究总院北京煤化工研究分院研究认为，中国动力用商品煤中砷含量应控制在  $100\mu\text{g/g}$  以下。

### （3）五凤矿井煤中砷含量分级判别

根据五凤矿井地质详查报告，五凤矿井开采煤层中砷含量见表：

表 7.3-3 五凤矿井开采煤层中砷含量

单位： $\mu\text{g/g}$

煤 层	砷含量区间值	砷含量平均值
6 <sub>中</sub>	0.4~13.2	3.8
6 <sub>下</sub>	0.4~13.2	3.7
14	0.0~22.3	6.9
19	0~6.9	0.9
26	0~33.8	1.99

根据表 7.3-2 和表 7.3-3，五凤矿井开采煤层除 14 号煤层砷含量为  $6.9\mu\text{g/g}$ ，属于二级含砷煤，其余开采煤层砷含量小于  $4.0\mu\text{g/g}$ 、属于一级含砷煤。煤炭开发后不会对用户产生砷危害，使用是安全的，对环境的影响小。

## 7.4 大气污染防治措施及技术经济分析

### 7.4.1 施工期环境大气污染防治措施

为有效防止施工过程中的大气污染，应在施工现场采取针对性的保护措施，具体措施如下：

（1）在施工工作面，应制定洒水降尘制度，配套洒水设备，专人负责，定期洒水，在大风日要加大洒水量和洒水次数。

（2）施工现场内运输道路应及时清扫，以减少汽车行驶扬尘。

（3）施工过程中采用的锅炉和茶炉应符合环保要求，并配备消烟除尘设备，使烟尘达标排放。

（4）施工过程中使用的水泥和其它细颗粒散装原料，应贮存于库房内或密闭存放，避免露天堆放。细颗粒物料运输应采用密闭式槽车运输，装卸时要采取措施减少扬尘量。

### 7.4.2 运营期环境大气污染防治措施

为了减小运营期环境空气污染，拟采取的环保措施：

#### （1）锅炉烟气治理措施

锅炉采用五凤矿井自产原煤作为燃料，其硫份为 2.06%，灰分 25.4%，锅炉配套 YCT-2 一体化除尘脱硫装置处理烟气。

YCT-2 一体化除尘脱硫装置脱硫除尘工作原理：

由锅炉排出的含尘与二氧化硫烟气经烟道进入脱硫除尘器进气管，强烈旋转雾化的吸收液引射、混合烟气，并高速冲击碱性吸收液面，形成水花、水雾，使烟气与吸收液充分接触、洗涤，然后通过设置的通道再次与吸收液混合反应，烟气中的二氧化硫在传质过程中被脱除，中和于吸收液内，烟尘被捕集沉降到箱体底部集灰斗内，定时自动排放至出渣机内；净化后的烟气经高效低阻两级脱水装置脱水后排出。

YCT-2 一体化除尘脱硫装置是国家环保产业协会最新认证产品，其特点：适用于 1-20t 燃煤、燃油锅炉和工业炉窑的烟气消烟除尘、脱除二氧化硫。其技术性能先进，给水、排灰自动控制，运行管理简便，占地小，无二次污染。

YCT-2 一体化除尘脱硫装置脱硫效率为 70%，除尘效率为 96%，处理后烟气能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB16297-1996）二类区、II 时段标准。

矿井设计锅炉烟气排放烟囱高度为 35m，根据《锅炉大气污染物排放标准》排放要求，烟囱高度不得低于 25m，矿井烟囱的设计高度是满足《锅炉大气污染物排放标准》排放要求的。

在矿井生产后期，环评推荐利用瓦斯作为燃料，减少燃煤产生的污染物。

环评认为，矿井锅炉采用 YCT-2 一体化除尘脱硫装置处理锅炉烟气是可行的。

## （2）粉尘治理措施

工业场地各主要的产生尘点采取的污染防治措施如下：

①储煤场采用圆型封闭式混匀堆取料机储煤场，原煤运输采用胶带走廊、转载点均采用密闭形式，煤炭在工业场地转运、运输均处于封闭状态，同时在运输环节加强洒水防尘，有效控制运输过程中产生的扬尘散逸。

②动筛车间在破碎环节粉尘产生量较大，在各散尘点设置吸尘罩，并设冲击式除尘机组除尘，经过处理后，动筛车间的排尘浓度小于  $120\text{mg}/\text{m}^3$  的标准要求。

③煤炭产品仓采用 3 座圆筒仓装煤，在装煤过程中采用洒水防尘，能够有效减小装车时产生的粉尘。

④在易产尘环节工作人员应当采取个体防护措施，佩戴口罩等，减少工作人员吸入粉尘量，确保工作人员身体健康。

⑤煤炭运输过程中严禁超速超载，保持运输车辆箱体良好的密闭性。

在采取以上措施，锅炉烟气能够达标排放，能够有效控制和减少工业场地分散产生点对环境空气影响；在工业场地场界外，TSP 浓度能够满足

《环境空气质量标准》二级标准；公路运输对环境空气的影响在可接受范围内；本项目的环境空气污染防治措施能够达到保护环境空气的目的，是合理可行。

### 7.4.3 空气污染防治技术经济可行性

为减少五凤煤矿在施工开采过程中对空气环境的影响，五凤矿井大气污染防治措施及投资见表 7.4-1。

表 7.4-1 大气污染防治措施及投资

序号	防治措施	投资（万元）	备注
一	施工期		
1	及时清扫运输道路，工作面配套洒水设备，颗粒散装原料避免露天堆放。	5.5	环评建议
2	锅炉和茶炉配备消烟除尘设备。	1.5	环评建议
二	运营期		
1	锅炉选用自产洗选精煤，配套 YCT-2 一体化除尘脱硫装置。	/	纳入主体工程
2	储煤场、原煤输送栈桥、转载点均采用密闭形式	/	纳入主体工程
3	动筛车间等散尘点设置吸尘罩和冲击式除尘机组	/	纳入主体工程
4	加强瓦斯综合利用	/	纳入主体工程
5	加强产尘车间及排矸场周围的绿化	/	纳入主体工程
6	排矸场布设防尘洒水装置	4.6	环评建议
7	瓦斯抽放稳定后，锅炉改用瓦斯燃料	8.2	环评建议

## 8 噪声环境影响预测及分析

### 8.1 声环境现状评价

#### (1) 监测布点

本次声环境现状监测设 4 个监测点。监测点见表 8.1-1。

表 8.1-1 噪声监测点布置

序号	监测点名称	监测位置	备注
I	岩湾子	工业场地西南约 50 米处	昼夜 Leq
II	李家寨	北风井场地东南面约 130 米处	
III	坝子寨	工业场地西北面约 900 米处	
IV	铭家寨	工业场地北面约 120 米处	交通噪声

#### (2) 监测时间及频率

2006 年 2 月 16 日到 2 月 18 日连续三天监测，昼间、夜间各监测一次。

#### (3) 监测方法

按《环境噪声测量方法》（GB3222-1994）中规定的环境噪声测量方法进行。

#### (4) 监测结果

声环境监测结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 声环境监测结果

单位：dB（A）

监测点	2 月 16 日		2 月 17 日		2 月 18 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
I	55.3	43.2	51.2	45.2	56.3	48.4
II	51.0	48.5	53.4	43.8	52.6	42.5
III	49.9	43.6	50.1	43.6	48.3	42.3
IV	53.6	48.5	53.8	50.3	54.8	42.5

#### (5) 评价标准

声环境质量评价标准采用《城市区域噪声标准》2 类标准。

#### (6) 评价结果

根据表 8.1-2，各个声环境监测点昼、间声环境均满足《城市区域噪声标准》2 类标准。项目所在区域声环境质量良好。

## 8.2 施工期声环境影响分析

### 8.2.1 工业场地建设

#### （1）噪声源分析

矿井建设分为井巷工程和地面工程。井巷工程在建设过程中主要的噪声源为通风机和压风机。地面工程一般可分为四个阶段：第一阶段是场地平整阶段即土石方挖填阶段，主要噪声源有推土机、挖掘机等施工机械；第二施工阶段为基础施工阶段，主要噪声源有打桩机、混凝土搅拌机等；第三施工阶段为结构施工阶段，主要噪声源有混凝土搅拌机、振捣机、电锯等；第四阶段为装修阶段，主要噪声源有吊车、升降机等。整个施工过程中，运输材料的载重汽车也是施工期间主要噪声源之一。施工期主要噪声源源强见表 8.2-1。

表 8.2-1 施工期间主要噪声源强度值

序号	声源名称	噪声级 dB(A)	备注
1	推土机	73~83	距声源 15m
2	挖掘机	67~77	距声源 15m
3	混凝土搅拌机	85~90	距声源 1m
4	振捣机	~90	距声源 1m
5	电锯	103	距声源 1m
6	吊车	72~73	距声源 15m
7	升降机	78	距声源 1m
8	通风机	95~100	距声源 1m
9	压风机	95~98	距声源 1m
10	载重汽车	80~85	距声源 7.5m

#### （2）噪声预测结果及分析

由于建设过程中一般为露天作业，难以采取降噪措施，噪声影响的范围较远。矿井施工期机械设备类型、数量以及位置均在变化，要准确预测施工场地各厂界噪声值比较困难，因此在环评中只预测各个声源单独作用

时的超标范围，见表 8.2-2。

由表 8.2-2 可知，施工机械设备夜间运行对声环境的影响大于昼间噪声影响，机械设备在昼间超标范围均在 50m 范围内，夜间超标距离最大为 377m。推土机产生的噪声影响最大，夜间超标距离达到 377m，电锯、载重汽车夜间噪声超标范围分别为 251m 和 237m，挖掘机、通风机和压风机噪声超标范围大于 100m。根据以上分析可知，工业场地在场地平整和结构施工过程中噪声对环境影响最大，通风机、压风机以及载重汽车在整个施工过程中对声环境影响较大。

表 8.2-2 施工噪声影响预测结果

序号	声源名称	最高噪声级 dB(A)	评价标准 dB(A)		最大超标范围 (m)	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	推土机	83(15m)	75	55	38	377
2	挖掘机	77(15m)	75	55	19	189
3	混凝土搅拌机	89(1m)	70	55	9	50
5	振捣机	90(1m)	70	55	10	56
6	电锯	103(1m)	70	55	45	251
7	吊车	73(15m)	65	55	38	119
8	升降机	78(1m)	65	55	4	14
9	通风机	100(1m)	75	55	18	178
10	压风机	98(1m)	75	55	14	141
11	载重汽车	85(7.5m)	70	55	42	237

在工业场地西侧 50m 分布 8 户居民，工业场地以北 120m 分布 12 户居民，工业场地东北侧 250m 分布 15 户居民，在风井工业场地以南 130m 有 20 户居民分布。结合工业场地施工布局，工业场地西侧居民距离工业场地近，是施工过程中受到噪声影响最大的环境敏感点。压风机位于工业场地的最南端，与环境敏感点距离远，对环境敏感点影响小。风井工业场地施工对居民的噪声影响主要来自场地平整和通风机产生的噪声，噪声昼间影响相对较小，夜间对居民的正常生活有一定的影响。

载重汽车昼间超标范围 42m，夜间噪声超标范围 237m。在进场公路两侧 100m 范围内分布有 10 户居民和一所村小，涉及人员 95 人。载重汽车

夜间运输对公路两侧的居民有一定的影响。

## 8.2.2 道路建设

### （1）噪声源分析

公路施工期噪声主要是筑路机械噪声和运输车辆辐射的噪声。经调查测试，目前国内主要施工机械在满负荷工作时不同距离处的噪声级见表 8.2-3。

表 8.2-3 主要施工噪声级 单位 dB(A)

机械名称	离施工点距离（m）									
	5	10	20	40	60	80	100	150	200	300
装载机	90	84	78	72	68	66	64	60	58	54
平地机	90	84	78	72	68	66	64	60	58	54
振动压路机	86	80	74	68	64	62	60	56	54	50
挖掘机	86	80	74	68	64	62	60	56	54	50
拌和机	87	81	75	69	65	63	61	57	55	51
推土机	92	86	80	74	60	68	66	62	60	56
摊铺机	87	81	75	69	65	63	61	57	55	51

### （2）施工机械噪声影响分析

根据建筑机械场界噪声标准（GB12523-90）的规定，预测各个噪声源的超标范围见表 8.2-4。

表 8.2-4 主要噪声源超标距离 单位 dB(A)

机械名称	超标范围		机械名称	超标范围	
	昼间	夜间		昼间	夜间
装载机	28	281	挖掘机	18	178
平地机	28	281	拌和机	20	200
振动压路机	18	178	推土机	35	354
摊铺机	20	200			

根据上表可知，道路施工过程中，机械设备昼间噪声超标范围在 50m 范围内，机械设备夜间超标范围最大距离 354m，最小距离 178m。道路夜



间施工对道路两侧分布的居民影响较大。在主工业场地进场公路两侧分布有 10 户居民，一所村小。道路施工昼间施工对村小正常学习、居民正常生活影响相对较小，夜间施工对居民休息产生较大的影响。

### 8.3 运营期声环境影响分析

#### 8.3.1 工业场地声环境影响分析

##### (1) 噪声源强

矿井建成后，工业场地及风井场地主要噪声源及声强如表 8.3-1。

表 8.3-1 主要噪声源强类比值

单位：dB(A)

序号	噪声源位置	设备	源强 噪声级	降噪措施	采取措施 后噪声级	排放 特征
1	矿井通风 机场地	通风机	95~110	安装消声器、采用隔声门窗、墙体敷设吸声材料、管道之间采用柔性连接	60~75	连续
2	矿井压风 机房	压风机	95~98	安装消声器、采用隔声门窗、墙体敷设吸声材料、管道之间采用柔性连接	55~58	连续
3	锅炉房	鼓、引风机	85~92	设置隔声间、采用隔声门窗	60~67	连续
4	坑木 加工房*	电锯等	90~110	安装隔声板、采用隔声门窗	65~75	间断
5	筛分动筛 车间、选 煤厂	振动筛	93~96	设备安装减震器，并设置隔声间或隔声罩，东、西、北墙体完全密闭，室内墙体采用吸声材料敷设。	61~65	连续
6	机修车间 *	车床、刨床、钻床等	85~90	安装隔声板、采用隔声门窗	60~66	间断
7	胶带输送 栈桥	胶带输送机	85~90	安装减震器，并设置隔声罩	65~70	连续
8	水泵房	各类水泵	85~92	安装消声器、门窗采用隔声门窗	55~62	连续
9	瓦斯 抽放站	防爆电机	90~100	安装消声器、减振、采用隔声门窗、强棉敷设吸声材料	60~70	连续

注：\*房间内设备在夜间不运行

#### 8.3.2 噪声影响预测

##### (2) 预测内容

针对工程的总体布置情况，评价对工业场地的场界噪声和敏感点噪声进行评价。

工业场地及风井场地主要设备噪声源距离场地边界最近的距离见表 8.3-2。评价区域关心点距工业场地场界最近的距离见表 8.3-3。

表 8.3-2 主要设备噪声源距场界距离

单位：m

噪声源 场地边界	通风 机房	瓦斯 抽放	锅炉 房	坑木 房	筛分 车间	机修 间	栈桥	水泵 房 1	水泵 房 2	压风 机房
东边界	120	223	100	183	42	104	184	154	108	88
西北边界/西南 边界	39	14	72	121	246	130	96	365	266	231
南边界	40	19	355	522	654	278	457	844	714	652
西边界	205	46	77	100	117	22	206	176	77	58
北边界	46	125	495	313	283	574	406	10	150	197

注：水泵房 1 为集中水池及泵房，水泵房 2 为浓缩车间处的泵房。通风机房和瓦斯抽放测得是与西北边界的距离，其它噪声测的是与西南边界的距离。

表 8.3-3 评价区域环境关心点距离

序号	名 称	地名	内 容	位 置
1	工业场地 附近村寨	铭家寨	12 户，47 人	场地 EN，与场界最近距离 87m
		罗家寨	15 户，55 人	选煤厂 EN，与场界最近距离 43m
		岩湾子	5 户，18 人	救护队西南侧，与场界最近距离 70m
			6 户，21 人	消防队西侧，与场界最近距离 10m
2	风井场地 附近村寨	李家寨	106 户，412 人	风井场地南侧，最近距离 130m

## (2) 预测模式

工业场地的噪声源主要为点声源，按环评大纲，评价采用点声源模式预测工业场地噪声源对环境的影响，预测仅考虑距离衰减。预测中噪声源强取采取措施后的噪声值。

预测模式如下：

$$L = L_0 - 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right)$$

式中：L——受声点的声级压，dB(A)；

$L_0$ ——声源源强，dB(A)；

$r_0$ ——声源及受声点之间的距离，m。

声压级合成模式：

$$L_{1+2+\dots+n} = 10 \lg \left( 10^{L_1/10} + \dots + 10^{L_n/10} \right)$$

式中： $L_1 \dots L_n$ ——分别为各声源到达受声点时的声级值，dB(A)。

### （3）评价标准

评价标准采用《工业企业场界噪声标准》（GB12348-90）对场界噪声达标进行分析评价。对评价关心点的影响，采用《城市区域环境噪声标准》进行分析评价。

### （4）预测结果

利用上述模式，预测工业场地以及风井场地边界噪声，预测结果见表 8.3-4 和 8.3-5。评价关心点噪声预测结果见表 8.3-5。

表 8.3-4 工业场地边界噪声预测结果

预测点名称	受影响噪声源	噪声源强	与声源最近距离（m）	单个声源贡献值 dB(A)	叠加贡献值 dB(A)	
					昼间	夜间
东边界	锅炉房	60~67	100	41.0	53.9	48.8
	坑木房*	65~75	183	43.7		
	筛分车间	61	42	42.5		
	机修间	60~66	104	39.6		
	栈桥	65~70	184	38.7		
	水泵房 1	55~62	154	32.2		
	水泵房 2	55~62	108	35.3		
	压风机房	55~58	88	33.1		
西南边界	锅炉房	60~67	72	43.8	56.9	49.4
	坑木房*	65~75	121	47.3		
	筛分车间	61	246	27.2		
	机修间*	60~66	130	37.7		
	栈桥	65~70	96	44.3		
	水泵房 1	55~62	365	24.7		
	水泵房 2	55~62	266	27.5		
	压风机房	55~58	231	24.7		

南边界	锅炉房	60~67	355	30.0	54.9	48.5
	栈桥	65~70	457	45.8		
西边界	锅炉房	60~67	77	43.3	57.7	48.9
	坑木房*	65~75	100	49.0		
	筛分车间	61	117	33.6		
	机修间*	60~66	22	53.1		
	栈桥	65~70	206	37.7		
	水泵房 1	55~62	176	31.1		
	水泵房 2	55~62	77	38.3		
	压风机房	55~58	58	36.7		
北边界	坑木房*	65~75	313	39.1	54.3	47.5
	筛分车间	61	283	25.9		
	机修间*	60~66	574	24.8		
	水泵房 1（按 50 算）	55~62	10	34.0		
	水泵房 2	55~62	150	32.5		
	压风机房	55~58	197	26.1		

注：\*房间内设备在夜间不运行

表 8.3-5 风井工业场地边界噪声预测结果

预测点名称	受影响噪声源	噪声源强	与声源最近距离（m）	单个声源贡献值 dB(A)	叠加贡献值 dB(A)	
					昼间	夜间
东边界	通风机房	60~75	120	28.4	52.3	45.0
	瓦斯抽放	60~70	223	23.0		
西北边界	通风机房	60~75	39	38.2	53.6	49.5
	瓦斯抽放	60~70	14	47.1		
南边界	通风机房	60~75	40	38.0	53.1	48.1
	瓦斯抽放	60~70	19	44.4		
西边界	通风机房	60~75	205	23.8	52.4	45.5
	瓦斯抽放	60~70	46	36.7		
北边界	通风机房	60~75	46	36.7	52.4	45.6
	瓦斯抽放	60~70	125	28.1		

表 8.3-6 评价区环境关心点距离

预测点名称	受影响噪声源	噪声源强	与声源最近距离（m）	单个声源贡献值 dB(A)	叠加贡献值 dB(A)	
					昼间	夜间
铭家寨	筛分车间	61	384	23.3	54.1	47.2
	水泵房 1	55~62	262	27.6		
	水泵房 2	55~62	348	25.2		
	压风机房	55~58	406	19.8		
罗家寨	筛分车间	61	281	26.0	54.1	47.2
	水泵房 1	55~62	211	29.5		
	水泵房 2	55~62	263	27.6		
	压风机房	55~58	302	22.4		
岩湾子	锅炉房	60~67	210	34.5	55.2	46.9
	坑木房*	65~75	133	46.5		
	筛分车间	61	117	33.6		
	机修间*	60~66	189	34.5		
	栈桥	65~70	178	39.0		
李家寨	通风机	55~70	130	41.7	52.7	46.6

### （5）预测分析

根据表 8.3-4，工业场地各个主要噪声源在采取降噪、隔声和吸声等措施后，昼间西边界噪声值最高，为 57.7dB(A)，夜间场界噪声最高的是西南边界，噪声值为 49.4dB(A)。工业场地场界噪声昼间夜间均能够达到《工业企业厂界噪声标准》2 类标准。

由表 8.3-5 可知，通风机和瓦斯抽放系统进行降噪措施后，噪声源噪声值大幅度削减，单个噪声源对边界声环境的最大贡献值为 47.1 dB(A)。在与环境背景值进行叠加后，风井工业场地边界噪声最大值发生在西北边界，昼间噪声值 53.6 dB(A)；夜间噪声值 49.5 dB(A)。风井工业场地边界噪声能够满足《工业企业厂界噪声标准》2 类标准。

由表 8.3-6 可知，工业场地、风井工业场地主要噪声源在采取措施后，噪声值得到有效削减，工程噪声源噪声值在环境敏感点处的贡献值与环境敏感点声环境背景值叠加后，分布在工业场地和风井工业场地周围的环境

敏感点的声环境均能够满《城市区域环境噪声标准》2 类标准。

综上所述，在采取治理措施后，本工程建成后噪声对周围环境的影响较小。

### 8.3.2 交通运输噪声

交通运输噪声是指由各种机动车所产生的整体噪声，是一种随机非稳态噪声，噪声级起伏程度与车流量以及距车辆行驶线距离有关。

五凤矿井煤炭主要依托公路运输至大方电厂，从矿井所在地经新建方沙公路至大方电厂约 16km。运输车辆均为大型汽车，交通运输产生噪声值 80~85dB(A)，噪声影响范围昼间在公路沿线 90m 范围内，夜间影响范围为公路沿线 150m 范围。

在矿井煤炭运输车辆沿线有居民分布，交通噪声对沿线居民噪声影响主要为间歇式噪声影响，每次影响时间短。五凤矿井每天运输车次 600 车次。根据大方县交通局对部分运煤公路段统计，运煤公路目前日双向交通量为 1500 辆/天左右。根据声环境现状监测，方沙公路的交通流量每小时为 20 辆。新建五凤矿井煤炭主要销往大方电厂，矿井产生煤炭由新建的方沙公路运至大方电厂，矿井建设新增方沙公路每日双向交通流量 125%。但是矿井运输主要依托的方沙公路设计每日交通量均为 7500 辆，矿井建设增加的车流量占方沙公路设计每日交通量总量的 8%。

综上所述，交通噪声对紧邻运输公路两侧的居民影响相对较大，主要是瞬时影响，对位于与公路有一定距离的居民影响较小。为了减小车辆运输对声环境的影响，应当加强运输车辆管理，合理安排运输时间，避免夜间运输，严禁车辆超速超载，在经居民区时严禁鸣笛。

## 8.4 噪声污染防治措施及经济可行性分析

### 8.4.1 施工期噪声防治措施

为将施工期的噪声影响缩减到尽可能低的程度，建议采取如下措施：

- （1）合理安排施工时间，在夜间尽可能不用或少用高噪声设备；
- （2）合理布局施工现场，避免对敏感人群造成严重影响；

（3）物料进场要安排在白天进行，避免夜间进场影响村民休息。

#### 8.4.2 运营期施工噪声防治措施

（1）合理布局工业场地，将工业场地按生产和生活功能分区，将高噪声源尽量远离场界外的环境敏感点和工业场地单身宿舍，减小噪声对声环境敏感点的影响。

（2）主要噪声源降噪措施见表 8.4-1。

表 8.4-1 主要噪声源降噪措施一览表

序号	噪声源位置	设备	降噪措施
1	矿井通风机场地	通风机	通风机进出风口安装消声器、采用隔声门窗、墙体敷设吸声材料、管道之间采用柔性连接，风井工业场地采用绿化隔音
2	矿井压风机房	压风机	设减振基础、安装消声器、采用隔声门窗、墙体敷设吸声材料、管道之间采用柔性连接
3	锅炉房	鼓、引风机	设置隔声间、采用隔声门窗
4	坑木加工房*	电锯等	安装隔声板、采用隔声门窗、墙面敷设吸声材料
5	筛分动筛车间、选煤厂	振动筛	设备安装减震器，并设置隔声间或隔声罩，东、西、北墙体完全密闭，室内墙体采用吸声材料敷设。
6	机修车间*	车床、刨床、钻床等	安装隔声板、减振、采用隔声门窗
7	胶带输送栈桥	胶带输送机	安装减震器，采用隔声门窗、并设置隔声罩
8	水泵房	各类水泵	水泵地下安装，安装消声器、门窗采用隔声门窗
9	瓦斯抽放站	防爆电机	安装消声器、减振、采用隔声门窗、强棉敷设吸声材料

（3）在高噪声建构筑物，如通风机房、压风机房、水泵房、坑木加工房、机修间周围加强绿化，选用枝叶茂密的常绿乔木、灌木、高矮搭配，形成一定宽度的吸声林带。

（4）合理安排运煤车次，避免道路拥挤；协助交通管理部门在敏感路段设置限速和禁鸣路牌。

在采取以上降噪措施后，工业场地、风井工业场地场界噪声值能够满足《工业企业厂界噪声标准》2 类标准，分布在工业场地周围的环境敏感点

声环境能够满足《城市区域环境噪声标准》2 类标准。

### 8.4.3 噪声污染防治技术经济可行性

为减少五凤煤矿在施工、运营过程中对周围敏感目标的噪声影响，五凤矿井噪声污染防治措施及投资见表 8.4-2。

表 8.4-2 噪声污染防治措施及投资

序号	防治措施	投资（万元）	备注
一	施工期		
1	采用高效低噪设备，合理布局施工现场和高噪声施工时间	/	加强管理
2	物料进场要安排在白天进行	/	加强管理
二	运营期		
1	采用高效低噪设备	/	纳入设计
2	通风机、压风机房、锅炉房等安装消声器、设置隔声值班室	/	纳入主体工程
3	筛分动筛车间、洗煤厂振动筛减振，设置隔声间或安装隔声罩	/	纳入主体工程
4	在高噪声建构筑物周围加强绿化	/	纳入主体工程
5	合理安排运煤车次，避免道路拥挤；协助交通管理部门在敏感路段设置限速和禁鸣路牌。	3	环评建议



## 9 固体废弃物环境影响预测及分析

### 9.1 固体废物排放现状与评价

评价区固体废弃物为煤矸石、炉渣及生活垃圾。根据现场踏勘，井田范围内的小煤矿煤矸石产生量约 3.5 万 t/a，目前区内煤矸石基本未利用，大部分就近填沟。评价区内的小煤矿产量较小，小煤矿未设置锅炉，矿工多为当地村民，下班后大部分回农村居住，基本不产生生活垃圾。

### 9.2 施工期环境影响分析

#### 9.2.1 固体废物产生量及排放量分析

施工期产生的固体废物有施工弃渣、掘井矸石、及建筑、生活垃圾。

##### （1）施工期土石方平衡分析

五凤矿井工业场地、风井场地、地面运输系统及井巷开挖建设共开挖土石方量 24.02 万  $\text{m}^3$ ，回填土石方量 23.06 万  $\text{m}^3$ ，排弃土石方量为 0.96 万  $\text{m}^3$ ，见表 5.2-1。

##### （2）掘井矸石

共产生掘井矸石 10.74 万  $\text{m}^3$ ，全部用作于工业场地回填。

##### （3）生活垃圾

产生生活垃圾约 200t/a。

##### （4）建筑垃圾

建筑垃圾主要是废弃的碎砖、石、砼块等和各类包装箱、纸等，产生量较少。

#### 9.2.2 固体废物对环境的影响分析

根据土石方平衡计算，本工程挖填方基本平衡，排弃土石方量为 0.96 万  $\text{m}^3$ ，运往排矸场堆放，因此施工期掘进矸石以及场地平整挖方不会对环境造成影响。

建筑垃圾产生量较少，废弃碎砖、石、砼块等一般作为地基的填筑料，各类包装箱、纸一般有专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站进行

回收利用，因此，五凤矿井工程施工中建筑垃圾不会对矿区环境产生影响。

施工期生活垃圾是由施工人员产生的，产生量与施工人员数量有关。五凤矿井工程施工区的生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭、传播疾病，对施工区环境产生不利影响。因此，施工期的生活垃圾应定点堆放于垃圾收集点，配备垃圾收运车，由当地环卫部门负责处理。

### 9.3 运营期环境影响分析

#### 9.3.1 固体废物产生量及排放量分析

运营期固体废物主要是煤矸石，此外还有井下水处理站煤岩粉、生活垃圾和锅炉煤渣、生活污水处理站污泥等。

##### （1）煤矸石

矿井产生的煤矸石主要包括采掘矸石和原煤筛选矸石，产生量分别为 2.7 万 t/a、29.86 万 t/a。矿井工业场地内设翻矸房，翻矸房设 1.5t 矿车列车推车机、1.5t 矿车单车不摘钩翻车机各一台。由列车推车机将整列矿车逐辆（不摘钩）推入翻车机，依次将矸石翻入缓冲仓，仓下设 K-3 给料机将矸石给至胶带输送机输送至排矸场。排矸场设推土机，将填入冲沟的矸石推平压实。

##### （2）煤泥

矿井井下水处理站产生的煤泥为 30t/a，煤泥经压滤脱水处理后，矿井井下水处理站煤泥与电煤一起外售，无煤泥排放。

##### （3）锅炉炉渣

本矿井锅炉燃煤灰渣量约为 300t/a，属一般工业固体废物，主要考虑用于填整沟坑和铺筑路基。

##### （4）生活垃圾

矿井工业场地产生的生活垃圾量约 40t/a，定点堆放于垃圾收集点，配备垃圾收运车，由当地环卫部门负责处理。

##### （5）生活污水处理站污泥

生活污水处理站处理规模很小，产生的污泥相对很少（约为 5.47t/a），

运往环卫部门指定的垃圾填埋场处理。

9.3.2 环境影响分析

运营期产生的固体废弃物对环境的影响主要是煤矸石的堆放对环境造成的影响。本评价主要评价矸石堆放对环境造成的污染，其它固体废弃物的排放对环境的影响只做简单分析。

9.3.2.1 初期排矸场对环境评价

五凤煤矿初期排矸场地位于工业场地东南部的冲沟，占地面积 5.15hm<sup>2</sup>，服务年限约 6.7 年，库容约 146.4 万 m<sup>3</sup>；矸石采用窄轨和皮带运输，由蓄电池机车牵引至翻车机房，然后通过排矸皮带运至工业场地东南侧的冲沟排弃；选煤厂洗选后的矸石进入矿井排矸系统。

五凤矿井煤矸石排放对环境的影响主要表现在对环境空气、水体和景观等环境要素的影响上，其影响程度与矸石的理化性质、矸石产量、矸石排放场地及处理方式有关。煤矸石堆放对环境的影响见图 9.3-1。

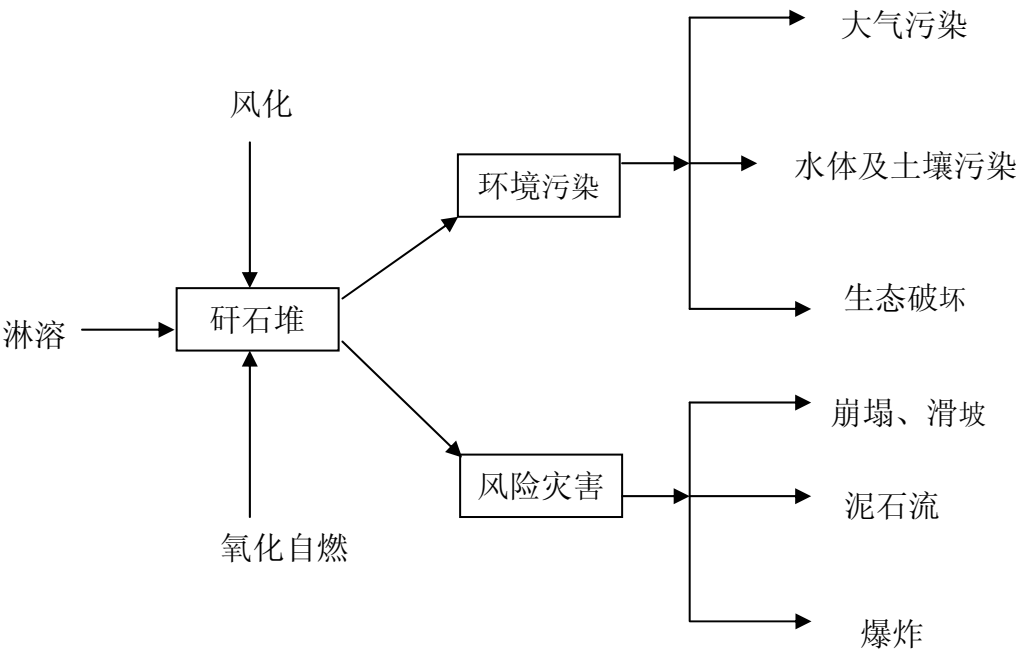


图 9.3-1 煤矸石堆放产生的物理化学作用及环境影响

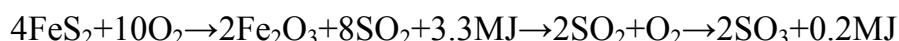
(1) 排矸场自燃倾向判断

### ① 煤矸石自然机理分析

引起煤矸石自燃的因素很多，目前的研究结果表明：硫铁矿结核体是引起矸石自燃的决定因素，水和氧是矸石山自燃的必要条件，碳元素是矸石山自燃的物质基础。

煤层中全硫含量，是由硫铁矿硫、有机硫和硫酸盐硫所组成，其中硫铁矿硫和有机硫是可燃硫，尤其是硫铁矿是在缺氧还原环境中生成的，赋存于煤层及煤系地层之中，呈结构和结晶状态，未开采前埋藏于地下，隔绝空气，难以氧化，由井下排放至矸石堆放场后，矸石经过大面积的接触空气而氧化，同时放出大量的热，而硫铁矿的燃点仅为 280℃，所以易引起自燃，从而引起其它可燃物的燃烧。反应机理如下：

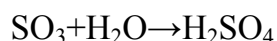
A 在供氧充足的条件下，硫铁矿与氧可发生如下反应：



B 在供氧不足的条件下，硫铁矿在氧化过程中，析出硫磺而不是  $\text{SO}_2$  气体



C 由生成的三氧化硫与水作用形成硫酸



硫酸液体可加速煤和硫铁矿的溶解，降低其燃点。

由上述反应式可得出，硫铁矿在氧化过程中，好氧量较小，每公斤硫铁矿在燃烧时需氧量时 997.8g，仅为煤燃烧时需氧量的 53.2%。

由此，煤矸石自燃的主要条件是矸石中有硫元素以硫铁矿和有机硫的形式存在，同时要要有氧供给，二者缺一不可。另外，水是加速矸石自燃的一个重要条件，由于水的存在，硫铁矿才能产生硫酸溶液，并产生大量的热，从而促进自燃。当然，排矸场其它可燃物如煤、木头等也是使燃烧扩大、蔓延的必要条件。

因此，除含硫量外，矸石处置后是否自燃，还可以从可燃成份、通风状况，氧化蓄热条件、堆积处理方式等方面来评价。

### ② 排矸场自燃倾向判断

#### A 预测方法

采用波兰的 PSO/Z 法对矸石山的自燃倾向进行预测。计算公式如下：

$$P = \sum_{i=1}^8 A$$

式中：P——自燃指数；

A——引起自燃因素的得分。

矸石山自燃因素的分级和评分见表 9.3-1，矸石山自燃倾向预测判别见表 9.3-2。

表 9.3-1 矸石山自燃因素的分级和评分

序号	矸石自燃因素	因素分级	各级评分
1	矸石灰分含量，%	91~100	-50
		81~90	0
		70~80	10
		55~69	15
		≤55	20
2	矸石最大粒径，cm	<5	0
		6~20	3
		21~40	5
		>40	10
3	矸石水解能力	小	0
		中	-5
		大	-15
4	矸石山类型	低于地平面堆放，无顶	0
		低于地平面堆放，有顶	3
		平堆	5
		圆锥堆放	7
5	矸石山高度，m	<4	0
		4~10	3
		10~18	8
		>18	10
6	矸石山体积，km <sup>3</sup>	<10	0
		10~100	2
		101~200	5
		>200	8
7	矸石运至矸石山的方式	轨道、钢丝绳式皮带机、自然散落	5
		同上，但推土机推平	0
		汽车运输，山顶卸车	0
		汽车运输，分层卸车	-5
8	防火措施	分层压实并在表面加隔离层堵漏	-50
		分层压实，不堵漏	-40
			-30

		表面压实和堵漏 表面压实不堵漏 堵漏不压实 无措施	-25 -15 0
--	--	------------------------------------	-----------------

表 9.3-2 矸石山自燃倾向预测判别表

自燃等级	P 值	自燃倾向判别
I	<0	不自燃
II	1~15	不大可能自燃
III	16~30	有可能自燃
IV	31~48	很有可能自燃
V	>48	肯定能自燃

## B 预测结果

按照上述预测方法，按照不采取防火措施和采取防火措施两种情况对五凤煤矿初期排矸场矸石自燃倾向进行预测，预测结果见表 9.3-3。

表 9.3-3 排矸场矸石自燃倾向判断表

项目名称	灰分 %	粒径 cm	水解能力	堆存类型	高度 m	体积 km <sup>3</sup>	运矸方式	防火措施	得分合计
特征	70.19	21~40	小	平堆	>18	<10	轨道、皮带	无措施	/
得分	10	5	0	5	10	0	0	0	30
特征	70.19	21~40	小	平堆	>18	<10	轨道、皮带	表面压实不堵漏	/
得分	10	5	0	5	10	0	0	-25	5

由上表可知，排矸场在不采取任何防火措施的情况下，自燃指数  $P=30$ ，有可能发生自燃，在采取推平压实防火措施后，初期排矸场矸石自燃指数  $P=5$ ，矸石不大可能发生自燃，说明在对五凤煤矿矸石场采取推平、压实等工程措施后，可有效地防治矸石发生自燃。

此外，根据选煤厂产品结构预测表，洗选矸石硫分为 7.96%，预计采掘矸石硫分大于 1.5%。按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）规定：“含硫量大于 1.5%的煤矸石，必须采取措施防止自燃。”因此，本矿井初期排矸场必须采取防止矸石自燃的措施。

## （2）煤矸石风蚀扬尘对环境空气的影响

### ① 煤矸石堆放对环境空气影响的因素

#### A、煤矸石的风化程度

由于煤层的生成年代、成煤条件和开采情况不同，煤矸石的组成和性质也各不相同，因而风化程度也不同。一般粘土类、碳酸盐类煤矸石较易风化，而砂岩类、石灰石类矸石则不易风化。

#### B、煤矸石的含湿率

煤矸石含湿的来源主要有大气降水、人工喷洒水等。矸石含湿率越高，粉尘吹扬量越低。但湿润和干燥又是矸石风化的最重要因素，湿润的煤矸石处于冷热交替的条件下，会加速风化。

#### C、起尘风速

地面风速大小是影响矸石堆场扬尘的主要因素，一般地面风速越小，扬尘就越小，试验证明，煤矸石起尘风速为 4.8m/s。

#### D、矸石粉尘粒径

经日久风化后，排矸场的表面粉状物含量将增大，若其粉状物含量越大，煤矸石的平均粒径越大，扬尘量应越低。反之则高。

#### E、其它因素

排矸场的风蚀扬尘量还与排矸场的位置、大气湿度和堆放方式等有关。

### ② 排矸场风蚀扬尘对环境空气的影响分析

根据煤矸石风蚀扬尘的影响因素进行分析，五凤矿井煤矸石属不易风化的粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩类；区内雨量充沛，降雨日多，多年平均降雨量 1150.4mm，最大暴雨日降雨量 127.8mm（大方气象站 1961-1990 年统计数据），相对湿度较大，最冷月月平均相对湿度 84%，年均风速为 2.8m/s，小于起尘风速。排矸场堆放的洗选矸石水分约为 15.5%，采掘矸石和动筛矸石的水分约为 7.5%，矸石水分较高，矸石堆放过程中起尘量较小；排矸场主导风向下风向 500m 范围内无集中居民，约 550m 处的单身宿舍及岩湾子居民与排矸场之间有小山相隔。工业场地位于排矸场主导风向的下风向，但在加强排矸场管理，在场区周围绿化，采取防尘洒水等措施后，排矸场对工业场地的影响较小。

因此，在一般情况下，排矸场扬尘对环境空气造成的影响甚微。

### （3）矸石淋溶水对水环境的影响

矸石露天堆放，经风吹、日晒、雨淋和天气温度变化等影响，矸石将会发生物理、化学变化，矸石中含有的有毒有害元素，经降雨淋溶后，可溶性元素随雨水迁移进入土壤和水体，可能会对土壤、地表水及地下水产生一定的影响。其影响程度取决于淋溶污染物的排放情况及所在地的环境性质。

为了进一步了解五凤矿井矸石淋溶水水质情况，委托中国科学院地球化学研究所资源环境测试分析中心对五凤井田附近的头塘煤矿和富利煤矿两个小煤矿产生的矸石进行浸出试验，由此类比五凤矿井矸石淋溶水水质。类比监测结果见表 6.3-7。

从表 6.3-7 可知，各种微量元素的浸出量均低于《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3—1996）标准要求；各污染浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978—1996）一级标准。按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），类比分析确定五凤煤矿排矸属于第 I 类一般固体废物，排矸场按 I 类贮存场设计。因此，排矸场在采取防渗防洪措施后对地下水水质影响较小，即使矸石淋溶液若发生下渗，对地下水水质产生的影响也较轻微。

### （4）临时矸石堆场崩塌、滑坡及泥石流

矿区矸石为人工堆积而成，环评要求排矸场在矸石堆放过程中采取推平、压实等工程措施，采取修建拦矸坝、排水涵洞、截洪沟等措施，排矸场出现崩塌、滑坡及泥石流的可能性小。

### （5）临时矸石堆放对景观的影响

矸石堆放对景观的影响主要是指矸石平地起堆后影响区域景观。五凤矿井排矸场布置在东南部的冲沟，排矸场与附近的居民点有山体相隔；当冲沟被矸石填满后通过覆土等措施还可造地、还田、植树造林或种草绿化等，矸石堆放对本区的影响甚微。

## 9.3.2.2 其它固体废物排放对环境的影响分析

### （1）锅炉炉渣



在本矿井瓦斯抽放不稳定前，锅炉燃料主要本用本矿的洗选煤，炉渣主要考虑填整沟坑和铺筑路基，若有剩余可堆放到初期排矸场；当本矿井瓦斯抽放稳定后，锅炉燃料改用瓦斯，不产生炉渣。故锅炉渣的排放对环境的影响甚微。

#### （2）生活垃圾及生活污水处理站污泥

矿井工业场地产生的生活垃圾和生活污水处理站产生的污泥定点收集，配备垃圾车定时收运，由当地环卫部门处置，对环境的影响小。

### 9.4 固体废物利用及处置措施

#### 9.4.1 施工期固体废物利用处置措施

施工期固体废弃物利用处置措施有：

（1）合理安排施工工序，做到挖填方基本平衡，施工排弃土石方运往排矸场堆放。

（2）废弃碎砖、石、砼块等一般作为地基的填筑料，各类包装箱、纸一般有专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站进行回收利用。

（3）生活垃圾定点堆放于垃圾收集点，配备垃圾车定时收运，由当地环卫部门处置。

#### 9.4.2 运营期固体废物利用处置措施

##### 9.4.2.1 矸石处置及污染防治措施

##### （1）初期排矸场污染防治措施

##### ① 粉尘污染防治

排矸场堆放的洗选矸石水分约为 15.5%，采掘矸石和动筛矸石的水分约为 7.5%，矸石水分较高，正常情况下初期排矸场的固体废物不易起尘，但随着表层水分的蒸发，在大风（矸石堆起尘风速为 4.8m/s）天气下，会起尘而给环境造成污染。所以环评建议：在排矸场四周布设洒水除尘装置，定期洒水，减少矸石堆随风起尘；在排矸场周围建防护林带，防护林带矿度不少于 10m，以便减少矸石堆起尘对距临时矸石堆场较近的工业场地的影响。

## ② 水体污染防治及防流失措施

根据类比煤矿矸石浸出液分析结果，判定五凤矿井矸石属第 I 类一般固体废物，排矸场应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）I 类场要求。

为防止固体废物的流失，防止雨水径流进入贮存场内，初期排矸场在排矸场后部设拦渣坝，在沟底设排水暗涵洞，在排矸场左右两侧均设截水沟。拦矸坝的、排水暗涵洞以及截水沟设置详见水土保持方案。

## ③ 防止矸石自燃的措施

根据矸石自燃倾向性判断，矸石有自燃的可能性，根据选煤厂产品结构预测表，洗选矸石硫分为 7.96%，预计采掘矸石硫分大于 1.5%。按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）规定：“含硫量大于 1.5%的煤矸石，必须采取措施防止自燃。”因此，本矿井初期排矸场必须采取防止矸石自燃的措施。

设计煤矸石采用窄轨和皮带运输，由蓄电池机车牵引至翻车机房，然后通过排矸皮带运至工业场地东南侧的冲沟排弃；在排矸场设推土机，将填入冲沟的矸石推平压实，使矸石保持密实。

评价认为，设计采用这样的矸石处置方法，可以有效地隔绝矸石同空气的接触，从堆存方式上建设了矸石自燃的可能性。在正常情况下，矸石堆发生自燃的可能性较小。

在矸石堆放后期，若遇特殊情况局部自燃时，可用石灰乳喷洒矸石堆表面，进行灭火处理。矿井应随时备有石灰乳等灭火物质及灭火器材，同时制定应急预案。

### 9.4.2.2 生活垃圾处置措施

矿井工业场地产生的生活垃圾和生活污水处理站产生的污泥定点收集，配备垃圾车定时收运，由当地环卫部门处置。

### 9.4.2.3 锅炉炉渣处置措施

在本矿井瓦斯抽放不稳定前，锅炉燃料主要本用本矿的洗选煤，炉渣主要考虑填整沟坑和铺筑路基，若有剩余可堆放到初期排矸场；当本矿井瓦斯抽放稳定后，锅炉燃料改用瓦斯，不产生炉渣。

#### 9.4.2.4 井下水处理站煤泥处置

矿井井下水处理站煤泥经压滤脱水处理后，与电煤一起外售。

#### 9.4.3 固体废弃物处置技术经济可行性

为减少五凤煤矿在施工、运营过程中固体废弃物排放对周围环境影响，五凤矿井固体废弃物处置措施及投资见表 9.4-2。

表 9.4-2 固体废弃物处置措施及投资

序号	处置措施	投资（万元）	备注
一	施工期		
1	设置垃圾桶，定点收集生活垃圾；配备垃圾车定时清运，由当地环卫部门处置	/	纳入主体工程
2	合理安排施工工序，做到挖填方基本平衡，施工排弃土石方运往排矸场堆放	/	纳入水保工程
二	运营期		
1	掘井矸石及原煤筛分、洗选矸石通过胶带输送机运往排矸场定点堆放，3~5 年后根据矿井实际矸石成分和市场需求寻求综合利用途径	/	纳入主体工程
2	生活垃圾、污水处理场污泥处理同施工期	/	纳入主体工程
3	井下水处理站煤泥经压滤后掺入电煤外售	/	纳入主体工程
4	锅炉炉渣主要考虑填整沟坑和铺筑路基，若有剩余可堆放到初期排矸场	/	纳入主体工程

## 10 水土保持方案

2005 年 8 月 6 日，建设单位委托贵州省水土保持监测站编制完成《永贵能源开发有限责任公司五凤煤矿水土保持方案报告书（送审稿）》；2005 年 9 月 24 日，该水保方案通过贵州省水利厅组织的技术审查，编制单位根据评审意见随即对报告书进行修改、完善形成报批稿；2005 年 11 月 1 日，贵州省水利厅以黔水保〔2005〕113 号文对水保方案进行批复。

五凤煤矿工程属新建项目，建设单位及时组织编报水土保持方案报告书符合水土保持法律法规规定，对防止因工程建设造成的水土流失及其危害具有重要意义。

### 10.1 矿区水土流失现状及防治情况

#### 10.1.1 矿区水土流失现状

##### （1）项目建设区水土流失现状

根据《贵州省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目区属贵州省水土流失重点治理区和重点监督区。

项目建设区水土流失类型以水力侵蚀为主，年均水土流失总量 1358.23t，平均土壤侵蚀模数为  $3884\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；井田首采可能塌陷范围年均土壤侵蚀量为 24157.45t，年均土壤侵蚀模数  $3338.51\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。二者侵蚀强度均为中度。

#### 10.1.2 水土流失防治情况

针对矿区的水土流失现状，可借鉴大方县水土保持综合治理工作中的水土流失防治经验，主要采取工程措施及植物措施进行防治。

在坡面上游修建截水沟，拦截径流以防冲刷坡面；在坡脚修筑排洪沟，有序控制坡面径流，减少水土流失量。在稳定性较差的坡面下游建浆砌石挡土墙，防止坡面滑动；采用乡土树种，并以乔、灌、草的植被结构方式形成立体防护网，涵养水土。

### 10.2 水土流失预测

### 10.2.1 预测时段

根据五凤煤矿项目建设特点，预测时段分为施工期（2006.10~2008.9）、林草恢复期（3 年）和生产运营期（2009~2015 年）3 个时段。

### 10.2.2 预测内容及结果

工程建设扰动地表面积为  $34.82\text{hm}^2$ ；损坏水土保持设施面积  $19.28\text{hm}^2$ ；开挖土石方量  $24.02\text{万 m}^3$ ，回填  $23.06\text{万 m}^3$ ，共排弃土石方量  $0.96\text{万 m}^3$ ；工程施工期加速侵蚀面积为  $30\text{hm}^2$ ，林草恢复期水土流失面积为  $9.40\text{hm}^2$ ；本工程可能造成水土流失总量（含塌陷区）为  $27.24\text{万 t}$ ，其中新增水土流失量  $24.51\text{万 t}$ ，原生水土流失量  $2.73\text{万 t}$ 。

工业场地及排矸场是水土流失的防治重点。

### 10.2.3 水土流失危害

生产建设过程中产生的水土流失顺自然沟道流入河道，增加淤积量，河床抬高，导致河道承受和抵御自然灾害的能力下降，会出现小流量、高水位、大险情的现象。在同样降雨条件下，发生洪涝灾害的可能性增大，频率增高；水土流失易破坏建设区周边耕地，影响农业生产；当地下采空区形成后，引发地面塌陷、山体开裂、崩塌、滑坡等地质灾害的可能性大，对地面房屋及农田等造成一定程度的危害。同时会导致矿区内地表水漏失、干枯及地下水位变化，影响到矿区人民正常的生产、生活及植被生长，生态环境遭到一定程度的破坏。

## 10.3 水土流失防治方案

### 10.3.1 防治责任范围

五凤煤矿工程水土流失防治责任范围总面积为  $761.19\text{hm}^2$ ，其中建设区  $34.97\text{hm}^2$ ，直接影响区  $726.22\text{hm}^2$ （地面工程影响范围  $2.62\text{hm}^2$ ，预测期内可能塌陷区  $723.60\text{hm}^2$ ）。

### 10.3.2 水土流失防治分区

根据工程总体布局特征、建设时序及其功能进行水土流失防治分区。

本工程划分为工业场地区、排矸场区、回风井场地区、地面运输系统区、附属系统区及井田塌陷区共 6 个一级分区；一级分区按具体的生产工艺、施工方法、施工组织及开发利用方向等因素又划分为 13 个二级分区。

### 10.3.3 水土保持措施总体布局

针对煤矿建设和开采过程中新增水土流失特征，在综合分析主体工程设计中具有水土保持功能工程的基础上，将工业场地、排矸场、风井场地及地面运输系统作为防治的重点区域，同时考虑对井田塌陷区的预防保护。建立以水土保持工程措施及植物措施相结合的生态恢复体系，最大限度地减少水土流失量。水土保持措施总体布局见图 10.3-1。

### 10.3.4 分区防治措施（水保方案新增）

#### （1）工业场地区

工业场地区包括生产区、辅助生产区、办公区及生活区四个部分。

##### ①临时措施

场地开挖前设置临时截排水沟，避免坡面上游雨汇水对坡面及场地的冲刷，场地内含泥沙水通过沉沙池沉淀后排放；对场地内临时堆渣采用防雨布遮盖，周围设临时土袋挡土墙进行拦挡。

##### ②植物措施

场地内空闲地布设为以花灌、草坪为主的绿地；场内道路两侧种植根深、冠大荫浓的树种，选择萌发力强、耐修剪的绿篱植物；场地内布设一定规模的防护林，起到防风固土、改善生态环境的作用。

#### （2）排矸场区

根据工程可研报告可知，施工期掘井矸石用于场地回填、铺筑路基等，煤矿投产 3~5 年后逐步将临时排矸场矸石及新产生的矸石全部利用，主要方向为建筑材料。排矸场只作为矸石的临时转运堆放地，水保方案对其主要采取了相应的工程措施。

堆矸前，场内修建排洪涵洞，将排矸场沟道上游汇水引排至拦矸坝的下游；场地周边设置截排水沟，避免坡面汇水进入场地内冲刷矸石，减小水土流失量。

### （3）回风井场地区

回风井场地区包括北风井场地和岔河回风井场地区及岔河回风井场地进场道路三部分。

#### ①工程措施

在岔河回风井场地进场道路的挖填边坡处修建挡土墙，总长为1619.93m。

#### ②植物措施

对场地内进行园林绿化，对场内道路及进场道路坡面种草、两侧植行道树。

#### ③临时措施

场地开挖前设置临时截排水沟，场地内含泥沙水通过沉沙池沉淀后排放；对场地内临时堆渣采用防雨布遮盖，周围设临时土袋挡土墙。

### （4）地面运输系统区

本区包括工业场地进场道路及运煤公路两部分。

#### ①工程措施

工业场地进场道路主要采取挡土墙、棱形骨架综合护坡、截水沟等措施；针对运煤公路修建时挖、填边坡稳定性较差特点，进行棱形骨架综合护坡。

#### ②植物措施

在道路两侧植行道树，棱形骨架内植草护坡，部分空闲地种草，草种为黑麦草。

#### ③临时措施

临时措施主要有：对开挖场地采取临时沉沙池、截排水沟进行防护；对临时堆方采用塑料布覆盖、周边设置土袋挡墙。

### （5）附属系统区

附属系统主要包括输水管道埋设及输电线路架设等，施工完毕后回填管沟，对扰动地表进行整治，并进行植被恢复。

施工中临时措施主要有沉沙池、排水沟、防雨布、土袋挡墙等。

### （6）井田塌陷区

由于塌方、滑坡等危险的程度及地点的不确定性，水保方案对塌陷区的治理措施只进行了定性描述。

开采前作好采动影响区的勘察工作；开采过程中加强巡视，对地表裂缝进行平整与治理。对可能发生滑坡、塌方的区域进行疏排水工作，采动影响结束后进行相应的护坡工程。结合农田基本建设对因塌陷、裂缝而弃耕的土地进行复耕。

### 10.3.5 水保植物物种选择与评述

在保证防护工程安全稳定的前提下，多实施植物措施进行自然生态恢复，绿化、美化矿区环境。水土保持植物措施拟选树种主要有杨树、龙爪槐、紫薇、桂花、玉兰、刺槐、香樟、侧柏、小叶黄杨及小叶女贞等；草种为黑麦草。

植物措施所需的乔、灌、草是根据矿区污染特点、当地气候、植被类型、土壤特性、水土流失、水源情况及苗圃现有种苗等因素进行筛选的；考虑到场地景观要求，种植了部分观赏性植物。措施布局中遵循乔木与灌木、常绿与落叶相结合原则，绿化体系较为完善。

采取乔木与草复合、灌木与草复合的方法进行植被恢复，加强种植后期管理，经过 1~5 年后就可形成林草复合的人工森林草地和灌木林草地，能迅速地覆盖地面，控制水土流失。

从生态保护的角度看，水保植物物种均为当地乡土树种与草种，适应当地气候，生长迅速，利于生态恢复，对矿区现有植物种不会构成冲击。植物措施实施后，可对工程建设破坏的植被数量及绿地面积进行一定程度的恢复和补偿，涵养水源、保持水土，土地生产能力得以维持，矿区生态环境逐步恢复。

## 10.4 投资估算

五凤煤矿水土保持工程投资为 1210.66 万元，占工程总投资（77485.55 万元）的 1.56%。其中主体工程中具有水土保持功能工程投资 730.69 万元，水保方案新增投资为 479.97 万元。新增投资中工程措施 173.59 万元，植物措施 71.36 万元，临时工程 39.14 万元，工程独立费用 150.52 万元，工程基



本预备费 26.08 万元，水土保持设施补偿费 19.28 万元。

## 10.5 水土保持措施预期效益分析

### 10.5.1 基础效益

项目建设区通过采取植物措施后，形成的林草总面积为  $12.46\text{hm}^2$ ，地面植被可以拦蓄径流，增加土壤入渗量，减少地表径流，减轻土壤侵蚀，这样可减轻因降水造成对施工期扰动地表的击溅和面蚀，土壤侵蚀模数由原来的  $3884\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$  可降低至  $600\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$  以下，将减少水土流失量 31.30 万 t，大大减少了进入河道及农田的泥沙量。

### 10.5.2 生态效益

水保方案实施后，项目区水土流失可得到有效控制，土地利用结构得到合理调整。在工程建设中对未扰动地面植被进行保护，特别是防治了建设过程中的水土流失，对排矸场进行了全面综合治理。既涵养水源，又遏制了水土流失，可减少污染，绿化、美化环境，促进项目区生态环境的恢复和改善。

### 10.5.3 社会效益

通过水土保持方案的实施，将达到植树、种草与周边环境协调统一、与项目区发展规划相协调的目的，可保障矿井的顺利建设和生产，延长其使用寿命，同时减少进入河道的泥沙量，利于河道行洪，保障流域下游人民生命财产安全。通过采取土地整治、完善排水体系和恢复植被，可提高环境容量，使人口、资源、环境与经济发展走上良性循环，为维护社会稳定和促进地方经济的可持续发展都具有积极重要意义。

## 10.6 结论与建议

由于煤矿的固有特性，矿井建设及生产期间会改变部分原地貌，损坏或占用水土保持设施，从而加剧水土流失，对矿区生态环境造成一定程度的危害。在采取相应水土保持措施后，其流失程度得到减轻，生态环境逐步恢复。在建设单位落实各项水土保持措施前提下，工程建设可行。

建议主体工程在下一设计阶段完成拦矸坝的设计，并对其稳定性进行校核，以确保拦矸坝的整体稳定。

## 11 废物综合利用措施

### 11.1 污废水综合利用措施

#### 11.1.1 工业场地生活污水综合利用

遵循“用污排净”的原则，生产生活污水废水全部回用。生产生活污水（343.4730m<sup>3</sup>/d，含锅炉废水 30m<sup>3</sup>/d）经处理达标消毒后部分（50m<sup>3</sup>/d）作为场地绿化用水，其它（293.4730m<sup>3</sup>/d）回用到井下防尘洒水。

#### 11.1.2 井下水资源化

##### （1）井下水水量及水质

根据五凤煤矿可研报告，矿井正常涌水量 420m<sup>3</sup>/h，最大涌水量 780m<sup>3</sup>/h。井下水水质为类比调查结果与《生活饮用水水源水质标准》（CJ3020—93）和《农田灌溉水质标准》（GB5084-92）的对比结果见表 11.1-1。

表 11.1-1 五凤煤矿井下水处理前后水质

监测项目	进水水质	出水水质		农田灌溉水质标准			生活饮用水源水质标准	井下防尘洒水水质标准
		设计处理工艺	环评建议工艺	水作	旱作	蔬菜		
PH	7.49	7.49	7.49	5.5~8.5			6.5~8.5	6~9
SS	550	≤70	≤30	150	200	100	—	≤150
COD	80	≤30	≤15	200	300	150	—	/
氟化物	0.28	≤0.20	≤0.20	3.0			≤1.0	/
Fe	1.83	≤0.92	≤0.14	/			≤0.5	/
Mn	0.29	≤0.20	≤0.10	—			≤0.1	/
硫化物	2.0	≤1.0	≤0.2	1.0			—	/
石油类	0.05	≤0.05	≤0.05	5.0	10	1.0	—	/

注：pH 的单位无量纲，Hg 为 ug/L，其它单位：mg/L

考虑到井下水综合利用的需要，2006 年 3 月 20 日~21 日，连续 2 天对头塘煤矿、富利煤矿井下水进行了补充监测，监测项目包括高锰酸盐指数、总硬度、砷、汞、氨氮、硫酸盐、隔、铅，监测结果见续表 11.1-2，

井下水经处理后水质情况见表 11.1-3。

表 11.1-2 类比矿井井下水水质补充监测结果

项目	头塘煤矿			富利煤矿			均值	生活饮用水源地标准限值
	3.20	3.21	平均值	3.20	3.21	平均值		
高锰酸盐指数	34.8	34.0	34.4	1.8	1.6	1.7	18.1	≤6
总硬度	156	158	157	264	263	264	210	≤450
砷	0.237	0.667	0.452	0.163	0.282	0.223	0.337	≤0.5
汞	0.024	0.028	0.026	0.049	0.040	0.045	0.035	≤0.05
氨氮	1.725	1.766	1.746	5.754	6.461	6.108	3.927	≤15
硫酸盐	114.5	127.8	121.2	209.55	236.80	223.18	172.16	<250
镉	未检出	未检出		未检出	未检出			≤0.01
铅	未检出	未检出		未检出	未检出			≤0.05

注：汞、砷为 ug/L，其它单位：mg/L

表 11.1-3 五凤煤矿补充监测因子井下水处理前后水质

监测项目	进水水质	出水水质		农田灌溉水质标准			生活饮用水源水质标准	井下防尘洒水水质标准
		设计处理工艺	环评建议工艺	水作	旱作	蔬菜		
高锰酸盐指数	18.1	≤6.0	≤3.0	—			≤6	/
总硬度	210	≤50	≤40	—			≤450	/
砷	0.00034	0.00034	0.00034	0.05	0.1	0.05	≤0.05	/
汞	0.00004	0.00004	0.00004	0.001	/	/	≤1.0	/
氨氮	3.927	≤1.0	≤0.5	—			≤1.0	/
硫酸盐	172.16	≤120	≤80	—			<250	/
镉	未检出	未检出	未检出	0.005	/	/	≤0.01	/
铅	未检出	未检出	未检出	/	0.1	/	≤0.07	/

从表 11.1-1 和 11.1-3 中可以看出，矿井井下水经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，井下水经消毒后完全能满足井下防尘洒水水质标准；环评建议增加曝气+砂滤处理工艺，井下水经进一步处理后，井下水出水水质能满足《生活饮用水源水质标准》（CJ3020-93）中二级标准和《农田灌溉水质标准》（GB5084-92），井下水可以作为生活饮用水

水源和农田灌溉水。

## （2）井下水利用途径

根据对五凤煤矿井下水水质分析，本矿井井下水经高效污水处理器处理后可作为矿井井下防尘洒水、地面生产用水、绿化用水；井下水经环评中增加的曝气砂滤处理后，可以作为生活饮用水水源和农田灌溉水。

## （3）井下水利用方案

### ① 设计中提出的井下水利用方案

根据可行性研究报告，经井下水处理站处理后的井下水作矿井生产供水水源，包括井下防尘洒水（ $1833\text{m}^3/\text{d}$ ）和洗煤厂补充水（ $228.90\text{m}^3/\text{d}$ ），井下水复用率为 20.45%。矿井正常涌水时大约  $8018.10\text{m}^3/\text{d}$  外排，最大涌水时多余  $16658.1\text{m}^3/\text{d}$  需外排。

### ② 环评建议厂内井下水利用方案

遵循“用污排净”的原则，环评建议厂内污废水复用优先使用生产生活污水，具体如下：

生产生活污水（ $343.47\text{m}^3/\text{d}$ ，含锅炉废水  $30\text{m}^3/\text{d}$ ）经处理达标消毒后部分（ $50\text{m}^3/\text{d}$ ）作为场地绿化用水，其它（ $293.47\text{m}^3/\text{d}$ ）回用到井下防尘洒水，做到生产生活污水零外排。

井下水经处理消毒后回用到压风机房冷却水（ $126\text{m}^3/\text{d}$ ）、瓦斯抽方站冷却水（ $240.00\text{m}^3/\text{d}$ ）、井下防尘洒水（ $1539.53\text{m}^3/\text{d}$ ）、选煤厂补充用水（ $228.9\text{m}^3/\text{d}$ ）、工业场地浴池用水（ $77.70\text{m}^3/\text{d}$ ）、洗衣房用水（ $45.00\text{m}^3/\text{d}$ ）及其它未预见用水（ $63.75\text{m}^3/\text{d}$ ）。则矿井正常涌水时排放的井下水约为  $7759.12\text{m}^3/\text{d}$ ，井下水复用率为 23.02%，最大涌水时外排的井下水为  $16399.12\text{m}^3/\text{d}$ 。

### ③ 外排井下水综合利用方案

#### A 主要利用方案

根据大方县实际情况，外排的井下水的有以下两种利用方案。

方案一：补充大方电厂用水。

由于大方电厂位于大方县小屯乡，其生产用水量约为  $69936\text{m}^3/\text{d}$ ，其供水水源主要是电厂西南侧约 2.5km 的白甫河；但白甫河水量受上游对江水

库、东风水库调节库容的影响，特别在枯水季节水库电站不发电时段，对大方电厂用水可能产生一定的影响，《贵州大方电厂（4×300MW）新建工程环境影响报告书》建议加强对对江水库、东风水库统一调度管理。

为了解决大方电厂的这一制约因素，同时提高五凤矿井的井下水综合利用率，五凤煤矿矿井废水可通过输送管道输送到大方电厂利用。输送管道沿方沙运煤公路布设，管线长约 16km。

方案二：补充大方县城城镇生活饮用水。

贵州大方县为一个缺水的地区。县城饮用水源分别为宋家沟水库和小菁沟水库，库容分别为 90 万  $\text{m}^3$ 、120 万  $\text{m}^3$ 。随着大方县城的发展和城镇化率的提高，大方县城生活用水量将逐步增大，届时，宋家沟水库和小菁沟水库将不能满足大方县城用水需求。

县城用水难也是制约大方县经济方展的因素之一，为了解决大方县城生活饮用水困难，大方县拟在 2008 年建设岔河水库，将其作为大方县饮用水源。岔河水库位于大方县高店乡境内，距县城 24km，位于白布河上游，水库汇水面积为 30.55 $\text{km}^2$ ，库容为 450 $\text{m}^3$ （中型水库），坝高 60m。水库建成后，设计供水量为 1245 万  $\text{m}^3/\text{a}$ （95%保证率），可满足 15.5 万人饮用水量。

鉴于大方县缺水较为严重，五凤煤矿剩余的井下水（正常涌水时约为 7759.12 $\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水时约为 16399.12 $\text{m}^3/\text{d}$ ）经处理达到生活饮用水源水质标准中二级标准后，可注入宋家沟水库，作为宋家沟水库的补充水源，使井下水达到 100%的利用。

## B 方案可行性研究

两方案的优缺点及技术经济比较见表 11.1-2。

表 11.1-2 井下水综合利用方案比较表

编号	项 目	方案一	方案二
一	优缺点比较		
1	优点	①管线输送基本不提升，五凤工业场地标高 1570m，大方电厂地面标高约 1410m； ②水质要求低，采用设计推荐的	①有效缓解大方县饮用水困难； ②输送管线较短，约 7km； ③一次投资成本相对低；

		DH 高效污水处理设备即可，不需要加强处理； ③大方电厂缺水，可解决大方电厂供水不稳定的困难；同时，大方电厂是本项目产品的主要使用者，可通过向其供水加强能源互补； ④管线沿五凤煤矿——大方电厂运煤公路铺设，较容易； ⑤多为无压输送，运行成本低； ⑥作为能源供给大方电厂，收取水资源费；	
2	缺点	①输送管线较长，约 16.5km； ②一次性投资较大；	①提升高度大，需要二次提升（提升总高度可能达 100m）； ②水质要求严格，井下水需加强处理，达到生活饮用水水质标准中二级标准后外排； ③管线沿五凤岩、五指山布设，施工不方便，且可能受煤炭开采产生井田内山体滑坡、地面塌陷等影响，导致输送管道定期观测和维修； ④运行成本高
二	技术经济比较		
1	投资费用	约 1650 万元	约 910 万元
2	运行费用	约 8.25 万元/a	约 267.0 万元（井下水深化处理 28.3 万元/a；提升费用 234.5 万元/a；维修费 4.2 万元/a）

在项目实际运营过程中，应加强井下水涌水量和矿井水水质进行监测，进一步论证井下水综合利用的方式。

11.2 瓦斯的综合利用

11.2.1 瓦斯综合利用意义

瓦斯是吸附在煤层中的一种非常规天然气，又称为煤层气，其主要成分和天然气一样，均为甲烷（CH<sub>4</sub>），是一种非常洁净、高效、优质、安全的能源。

瓦斯燃烧产生的污染物仅为煤炭燃烧的 1/800，是良好的清洁能源。瓦斯排放到空气中则造成严重的大气污染，煤层气的温室效应是二氧化碳的

22 倍，对臭氧层的破坏是一氧化碳的 7 倍。我国每年因采煤向大气排放的煤层气高达 194 亿立方米，煤炭行业每年因此耗去的排污费超过 10 亿元人民币。如果在煤矿开采前开发煤层气，可降低 70% 的瓦斯浓度。这就大大提高了煤矿生产的安全性，减小了生产成本。

另一方面，矿井抽放出的瓦斯中的  $\text{CH}_4$  属温室气体，大量排放将加剧“温室效应”。因此，加强瓦斯综合利用具有积极的意义。

### 11.2.2 瓦斯抽放量及瓦斯特征

五凤矿井设置高、中低压两套瓦斯抽放系统，中低负压系统主要用于抽放采空区瓦斯、高负压系统主要用作预抽。中低负压系统，瓦斯抽出量（最大）为  $25.3\text{m}^3/\text{min}$  纯瓦斯，瓦斯浓度按 30% 计，混合量为  $84.3\text{m}^3/\text{min}$ ；高负压系统，瓦斯抽出量（最大）为  $27.0\text{m}^3/\text{min}$  纯瓦斯，瓦斯浓度按 45% 计，混合量为  $59.9\text{m}^3/\text{min}$ 。五凤煤矿的开采煤层瓦斯成分见表 11.2-1。

表 11.2-1 煤层瓦斯含量特征表

煤号		工业分析（%）			自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（mL/g·可然质）		
		Mad	Ad	Vdaf	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	重烃	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	可燃气体含量
6 <sub>中</sub>	范围				0.25~3.28	0.49~0.96	0.07~0.93	67.18~99.74	0.37~9.85	11.45~26.20	11.67~26.20
	平均	2.22	21.36	7.66	12.23	0.72	0.34	87.53	2.68	17.61	18.01
6 <sub>下</sub>	范围				1.33~3.03	0.38~0.94	0.08~0.16	69.71~98.04	0.62~4.93	9.14~19.72	9.17~20.07
	平均	1.68	30.54	8.64	9.09	0.72	0.12	90.55	1.76	15.97	16.41
14	范围				3.44~18.93	0.24~1.66	0.04~0.14	81.07~97.90	0.18~5.56	11.04~22.55	11.97~22.63
	平均	1.08	16.13	6.47	8.39	0.96	0.10	91.19	2.14	17.46	17.86
19	范围				3.39~34.83			65.18~96.61	0.89~5.73	10.32~23.84	11.21~24.99
	平均	1.74	24.67	8.23	13.38	0.70	0.12	86.54	2.87	16.62	17.36
26	范围				0.32~28.58	0.84~7.79	0.08~0.17	71.42~99.67	0.44~21.38	10.05~26.59	10.34~27.35
	平均	1.85	26.34	7.29	8.48	2.31	0.12	90.59	3.84	18.56	18.99

### 11.2.3 瓦斯综合利用途径

我国煤矿瓦斯利用尚处于起步阶段，平均利用率仅为 24.7%。主要利



用途径如下：

（1）民用瓦斯燃气。

（2）工业瓦斯锅炉。分中、低压供气和热水、蒸汽供热，国内生产厂家定型产品有：广东迪森、上海新业、青岛四方、太原绿威等。晋城、淮南等矿区已应用工业瓦斯锅炉。

（3）瓦斯发电。技术成熟的工艺有：燃气轮机发电、气轮机发电、燃气发电机发电、联合循环系统发电和热电冷联供瓦斯发电。山东胜利油田动力机械设备厂功率 2000kw 以下的各种瓦斯燃气发电机组，已在淮南、松藻、水城、皖北等矿区应用。国外瓦斯发电设备的厂家主要有：美国的卡特彼勒、奥地利的颜巴赫、英国的能源公司、德国的道依茨、日本的三菱重工等。

#### 11.2.4 瓦斯综合利用方案

根据国内瓦斯综合利用途径，环评建议五凤煤矿瓦斯综合利用方案如下：

（1）少量用于工业场地锅炉和炊事燃料；

（2）其余将用于发电，选用燃气轮机发电机组，型号为 KGZ-3C 燃气轮机，配套的发电机为 2000KW 的 PA100G70-50/49 交流同步发电机 6 台，5 台使用，1 台备用，压缩机为 GSL-309 型螺杆压缩机，总投资 1500 万，矿井已预留瓦斯利用场地。

### 11.3 煤矸石的综合利用分析

#### 11.3.1 煤矸石成分分析

煤矸石的化学成分和工业成分是评价煤矸石特性、决定其利用途径的重要指标。为获得煤矸石成分资料，选取五凤煤矿的井田范围内的头塘煤矿和富利煤矿的矸石进行类比分析。但由于以上两个煤矿没有配套选煤厂，无法选取选煤厂排矸进行分析，矸石检测分析采样时考虑到这一因素，样品选用煤层夹矸煤样，以代表选煤厂排矸。

评价委托中国科学院地球化学研究所资源环境测试分析中心对小头塘

煤矿和富利煤矿的矸石进行了分析，用于类比五凤矿井采掘矸石成分。

#### （1）工业成分分析

分析项目： $M_{ad}$ 、 $A_d$ 、 $V_d$ 、 $C_d$ 、 $S_{t,d}$ 、 $Q_{ad,g}$ 。

#### （2）化学成分分析

分析项目： $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $CaO$ 、 $MgO$ 、 $SO_2$ 、 $K_2O$ 、 $NaO$ 、 $P_2O_5$ 。

#### （3）煤矸石成分分析结果

现有矿井煤矸石工业成分和化学成分分析结果见表 11.3-1 及 11.3-2。

表 11.3-1 煤矿煤矸石工业成分

成分 样品	$M_{ad}$ (%)	$A_d$ (%)	$V_d$ (%)	$C_d$ (%)	$S_{t,d}$ (%)	$Q_{ad,g}$ (MJ/kg)
头塘煤矿	0.82	5.02	89.66	5.32	0.18	3.1
富利煤矿	1.02	69.51	5.32	25.17	4.06	9.77
平均值	0.92	37.27	47.49	15.25	2.12	6.44

表 11.3-2 煤矿煤矸石化学成分

成分 样品	$SiO_2$ (%)	$Fe_2O_3$ (%)	$CaO$ (%)	$SO_2$ (%)	$Na_2O$ (%)	$Al_2O_3$ (%)	$MgO$ (%)	$P_2O_5$ (%)	$K_2O$ (%)	烧失量 (%)
头塘煤矿	55.79	7.67	3.11	0.38	1.29	15.99	1.78	0.22	0.82	10.34
富利煤矿	41.36	9.20	3.16	8.12	0.65	11.30	1.20	0.19	0.57	30.49
平均值	48.58	8.44	3.14	4.25	0.97	13.65	1.49	0.21	0.70	20.42

#### （4）五凤煤矿煤矸石成分分析

由于五凤煤矿共开采 5 个煤层，受周围以开采小煤矿的限制，本次类比试验选取头塘煤矿和富利煤矿的煤矸石进行试验，由于两个煤矿开采的煤层不同，试验数据相差较大，数据的代表性有限。矿井投产建设后，应加强对不同煤层的掘井矸石和选煤厂矸石分别进行工业成分和化学成分，以确定五凤煤矿的矸石成分。

### 11.3.2 煤矸石综合利用途径探讨

根据煤矸石的热值不同、煤中含碳量的不同，煤矸石有作沸腾炉的燃料、建筑材料和充填矿井采空区等综合利用措施，见表 11.3-3。

表 11.3-3 煤矸石依据热值不同的合理综合利用途径

热值 (kJ/kg)	合理用途	说 明
<2095	回填、筑路、造地、制骨料	制骨料以砂岩类未燃矸石为宜
2095~4190	烧内燃砖	CaO 含量<2%
4190~6285	烧石灰	渣可作骨料和水泥混合材
6285~8380	烧混合材、制骨料、代煤、节煤、烧水泥	用小型沸腾炉供热产汽
8380~10475	烧混合材、制骨料、代煤、烧水泥	用大型沸腾炉供发电

### （1）作沸腾炉燃料

按《煤炭工业环境保护设计规范》规定：“煤矸石综合利用，宜首先从其中分选出热值在 6300kJ/kg 以上的煤矸石，作为低热值燃料；热值在 6300~8400kJ/kg 的煤矸石，宜作为沸腾炉燃料。”

### （2）作为建筑材料使用

#### ① 制砖

煤矸石砖以煤矸石为主要原料，一般占坯料质量的 80%左右，有时需外掺少量粘土。煤矸石经破碎、粉磨、搅拌、压制、成型、干燥、焙烧，制成煤矸石砖。煤矸石的发热量要求在 2100~4200kJ/kg，过低时需加煤，过高时易使成砖焙烧过火。此外，生产烧结砖对煤矸石原料的化学组成要求：SiO<sub>2</sub> 为 55~70%，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 为 15~25%，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 为 2~8%，CaO≤2%，MgO≤3%，SO<sub>2</sub>≤1%可。

#### ② 作原燃料生产水泥

煤矸石和粘土的化学成分相近并能释放一定的热量，可用其代替粘土和部分燃料作为生产水泥的原燃料，烧制硅酸盐水泥熟料时，掺入一定比例的煤矸石，部分或全部代替粘土配制生料。煤矸石主要选用洗矸，岩石类型以泥质岩石为主，砂岩含量尽量少，矸石的发热量要求在 6300kJ/kg 以上。

#### ③ 作水泥混合材

煤矸石经自燃或人工燃烧后具有一定的活性，可掺入水泥熟料中作混合材，与熟料、石膏按比例入水泥磨粉磨可制得水泥。用作水泥混合材的煤矸石要求是炭质泥岩和泥岩、砂岩、石灰岩（CaO 含量>70%），通常选用过火或煅烧过的煤矸石。用煤矸石作混合材时，矸石的发热量要求在

4200~6300kJ/kg 之间。

#### ④ 作筑路和充填材料

煤矸石不仅供应充足而且小于 0.5mm 粒径的细粒矸石含量少，具有很好的抗风雨侵蚀性能，其抗剪强度表明适用于作筑路材料，选用煤矸石作铺筑地面材料，可以改善道路质量，矸石的热值 $<2100\text{ kJ/kg}$ 。

#### （3）充填矿井采空区

利用煤矸石直接充填井下空区，既可控制地表下沉，又可减少出井矸石量。

### 11.3.3 煤矸石综合利用方案

矿井建成投产后，在不同煤层的开采出的矸石进行工业成分及化学成分分析试验，通过分析试验数据、成熟综合利用途径和市场调查，选择合适的煤矸石利用方案。

### 11.3.4 煤矸石伴生矿综合利用

本煤矿洗选厂排矸含硫量达到 7.96%，如果其中的硫是以黄铁矿的形式存在，且呈结核状或四块状，则可采用洗选的方法回收其中的硫精矿。粗选设备主要是跳汰机、旋流器等，精选设备有淘汰盘、摇床等。选出硫精矿后的尾矿可用作制砖和水泥的原料。对于煤矸石中的大块硫铁矿石，也可采用手拣回收。

## 12 污染物排放总量控制与清洁生产

### 12.1 污染物排放总量控制

污染物总量控制是在当地环境功能区划和环境功能要求的基础上，结合当地污染源分布和总体排污水平，将各企业污染物允许排放总量合理分析，以维持经济、环境的合理有序发展。

#### 12.1.1 污染物总量控制原则

对污染物总量控制最科学的方法是通过区域环评和当地发展规划、环境功能要求，计算不同区域乃至各企业所允许的污染物排放量。然而，区域环评涉及较多环节，目前多在大型区域开发建设、城市发展、工业区建设等具有较大指导意义的情况下采用。对本项目工业场地、风井场地所处的六龙镇头塘村而言，当地工业污染源较少，周围地势空旷、功能单一，不能形成区域评价的基本条件。因此，采用目标总量控制，即由永贵能源开发有限责任公司申请，毕节地区环保局批复后下达总量控制指标，评价根据环保局批复的总量指标，采取相应的环保措施，保证污染物总量控制目标的实现。

#### 12.1.2 控制因子的选择

根据五凤矿井生产期污废水排污特征及大气污染源的排污特征，确定水污染物总量控制因子为 COD；大气污染物总量控制因子为烟尘和 SO<sub>2</sub>。

#### 12.1.3 环境目标值的确定

根据毕节地区环保局市环发[2006]027 号“关于下达永贵能源开发有限责任公司五凤煤矿排污总量控制指标的通知”，五凤煤矿的总量控制指标如下：COD 86.4t/a；SO<sub>2</sub>19.30t/a，烟尘 7.2t/a。

本项目投产后不仅要满足污染物总量控制指标的要求，还应结合当地环境功能区划和环境规划的要求，实现各污染源的污染物达标排放。根据贵州省环保局黔环函[2006]80 号文《关于对永贵能源开发有限责任公司五凤煤矿环境影响评价执行标准的批复》区域地表水、环境空气及固体废弃

物分别执行以下标准：

#### （1）地表水水域功能区划及污染物排放标准

本矿井受纳水体——干鸡河及其支沟为 III 类功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III 类标准。污废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978—1996）中一级标准。

#### （2）环境空气功能区划及污染物物排放标准

本评价区属环境空气质量功能区的二类区，环境空气质量要求达到《环境空气质量标准》（GB3095—1996）中二级标准要求；锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2001）的二类区 II 时段标准；分散产尘点执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）的二级标准。

### 12.1.4 污染物排放总量分析

由水环境和大气环境影响分析可知，在采取污染防治措施后，项目主要污染物排放量见表 12.1-1。

表 12.1-1 五凤煤矿主要污染物排放量

环境要素	主要污染物	污染物排放总量	排放浓度	排放标准限值	环保局批复总量	达标情况
水	COD	42.5t/a	20mg/L	100mg/L	86.4t/a	达标
大气	SO <sub>2</sub>	15.9t/a	540mg/Nm <sup>3</sup>	900mg/Nm <sup>3</sup>	19.3t/a	达标
	烟尘	4.4t/a	200mg/Nm <sup>3</sup>	200mg/Nm <sup>3</sup>	4.4t/a	达标

从上表可以看出，本项目在采取设计及评价补充的环保措施后，污染物可实现达标排放，并符合毕节地区环保局批复的总量控制指标。

## 12.2 清洁生产

### 12.2.1 清洁生产概述及意义

清洁生产是联合国环境规划署提出的环境保护末端治理转向生产的全过程控制的全新污染预防策略，采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、通过改善管理及采取综合利用措施，从源头削减污染，提高资源利用率，减少或者避免生产、服务和产品施工过程中

污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害，其实质是一种物料和能源最少的人类生产生活的规划和管理，将废物减量化、资源化和无害化，或削减于生产过程中。它是实现经济和环境协调发展的最佳选择，可作为工业发展的一种目标模式。本项目推行清洁生产的意义在于：

（1）通过优化设计、合理布局、采用先进的生产工艺及设备，加长产业链、降低投资成本，完善区域循环经济系统；

（2）通过节能、降耗、减污、综合利用、降低生产成本，提高项目建设经济效益；

（3）实施对项目从煤炭开采、洗选加工、运输、利用向社会提供清洁原料（洁净煤）和清洁能源（电力）生产全过程污染控制，使末端治理的污染负荷大大减轻，从而降低污染治理设施的建设投资和运行费用；

（4）有利于煤矿生产、技术、管理部门间协调一致，提高煤矿企业的整体管理水平；

（5）合理充分利用资源，促进企业生产可持续发展，实现经济与环境的良性循环；

清洁生产分析是对项目从策划、建设、运营和管理体系建立等全过程的分析。在煤炭行业还没有建立清洁生产指标体系的情况下，本报告主要针对生产过程、产品以及环境管理体系等建设过程从生产工艺、装备水平、产品指标、资源能源利用指标及污染物的产生指标等方面进行评述。

### 12.2.2 评价确定的清洁生产分析指标

根据煤炭开采的技术、资金、管理人员的实际情况，本次五凤煤矿建设工程清洁生产评价按照国内清洁生产基本水平进行。

### 12.2.3 生产过程及产品清洁生产分析

#### （1）项目建设与设计指导思想

五凤煤矿是一个为社会提供清洁能源的能源生产系统工程，是一个符合国家产业、投资导向与能源政策的项目。矿井建设按照高产高效现代化矿井的模式进行设计，积极采用新技术、新设备、新工艺。设计以市场为

导向，经济效益为中心，以矿、厂现代化为基础，以高产高效为标准，以安全生产为重点，以环境保护“三同时”及矿井煤炭资源优质优用及可持续发展为原则，充分发挥本矿井的资源优势，将资源优势尽快转化为经济优势；尽可能简化地面设施，充分依托社会及公司现有设施、设备、各类技术和管理人员，充分利用本地区社会协作条件，将本矿建设成为高产高效的现代化大型矿井。

### （2）原煤生产过程中的清洁生产分析

井下采煤根据本井田煤层的赋存和地质条件，采用平硐—暗斜井开拓方案，用主平硐—暗斜井作主运输，具有施工方便且运输能力大的特点。本矿井开采的为近水平～缓倾斜薄及中厚煤层，结合矿井开拓布置，不同块段的工作面采用长壁式倾斜或走向采煤法，后退式回采，全部冒落法管理顶板。在开采主采 6<sub>中</sub>煤层时，采用较先进的综合机械化采煤技术。

由于井田范围内的村寨较多，加之井田内的水库多为饮用灌溉水源，地灾较发育，为了减少煤矿的开采对这些敏感目标的影响，分别对水库、国道、地质灾害区井巷留设煤柱，降低了井田的回采率。但是，由于本项目同时有完善的洗选设施，矿井可以加大开采强度，提高煤炭回采率，充分利用煤炭资源。

### （3）原煤加工及运输的清洁生产分析

主井提升的毛煤运至储煤场（封闭）进行储存，经带式输送机运至动筛车间进行预先筛分、手选、排矸后运至主厂房入洗，产品去产品仓储存，矸石去矸石仓储存。工程设计在储煤场、产品仓、动筛车间、洗选厂以及皮带走廊等产尘点安装了除尘设施，并尽可能地做到封闭，减轻了煤尘污染。

### （3）产品的清洁生产分析

本矿井主采煤层的煤种属于 3 号无烟煤，多为中灰、中低硫分煤、特高热值煤，设计开采煤层平均含硫量 0.47～2.85%，按照国家相关政策，矿井同期建设同等处理规模的选煤厂，原煤经洗选后硫分将大大降低，产婆逆光的清洁性也有了较大的提高，符合煤炭工业有关洁净煤生产的要求。

选煤厂设计采用选煤用水一级闭路循环，厂内回收煤泥工艺，煤泥掺



入末煤供电厂使用，使煤炭资源得以充分利用，同时也消除了煤泥堆放对环境造成的污染。初期煤矸石运往初期排矸场堆放，等项目稳定达产后矸石进行综合利用，减少矸石堆放量。

由上，本项目生产过程符合清洁生产的要求而且具有较高的清洁生产水平。

#### 12.2.4 清洁生产指标分析对比

根据上述项目的生产工艺和设备、生产过程及产品的清洁生产分析，可以认为本项目具有一定的清洁生产水平，下面就清洁生产指标与国内一些同类矿井的指标进行类比，进一步分析其清洁生产水平。

本评价选择生产工艺及装备要求指标，资源指标、产品指标、污染物产生指标、废物综合利用指标进行分析。

##### （1）生产工艺及装备要求指标

本矿井采用较先进的综合机械化采煤技术，选煤场“块煤机械排矸、混煤两产品重介旋流分选、煤泥压滤”的选煤工艺，符合清洁生产要求。

##### （2）资源指标

环评将本项目矿井单位产品的能耗、水耗、矿井水复用率、采区回采率、全员工效等指标与国内同类企业高水平、较高水平和一般水平进行了比较，见表 12.2-1。

表 12.2-1 资源指标比较表

指标 类别		电耗 kwh/t	采区回采 率%	新鲜水消 耗 t/t	选煤厂补 充水 t/t	矿井水回 用率%	全员工 效 t/工
本项目		26	80	$2.36 \times 10^{-4}$	0.04	23.02	8.8
国内 同类 企业	高水平	15	85 以上	$3.3 \times 10^{-4}$	<0.15	>85	50
	较高水平	20	75 以上	$6.4 \times 10^{-2}$	0.15~ 0.20	≤70	25
	一般水平	20~60	60~70	$5 \sim 8 \times 10^{-1}$	0.20~0.25	≤40	1.5~5

从上表可知，本项目采区回采率、新鲜水消耗、选煤厂补充水等指标与国内同类企业高水平相当，电耗、矿井水回用率、全员工效指标与国内同类企业一般水平相当。

另外，矿井瓦斯抽放稳定后，瓦斯将用于发电和供应工业场地锅炉、炊事用气，不外排；煤矸石用于生产煤矸石砖、铺筑路面充填井下空区，不外排，符合清洁生产要求。

### （3）产品指标

五凤煤矿产品为经过洗选的大块煤、洗混中块、洗末煤。

#### ① 销售指标：

洗末煤主要流向大方电厂；块（精）煤作为化工用煤，主要供应毕节、贵阳等周边地区的化工企业。产品主要通过汽车外运，运输过程中，可能对环境产生一定的影响。

#### ② 使用指标

产品主要为电煤，其使用过程也就是自身燃烧消耗的过程。煤炭燃烧过程中导致的主要环境问题使空气污染。原煤经洗选后，含硫量小于 1.5%，且大方电厂安装有脱硫除尘装置，经脱硫除尘设施处理后，其污染排放浓度均满足国家有关环保指标要求。

#### ③ 寿命优化

对于成品煤而言，从其产生到使用的时间越短越好，尽可能减少其转运和仓储时对环境造成的影响，减少对储运设施和人员的占用。由于五凤煤矿铲平用户可靠，产品积压率低，寿命优化指标容易实现。

#### ④ 报废指标

随着煤炭的使用，其寿命也随之中介，煤炭燃烧的残余物为以粉煤灰为代表的各类灰渣，这类固体废弃物处置不当将会对环境造成较大的危害。根据《贵州大方电厂环境影响报告书》，大方电厂粉煤灰有专门的灰场堆放，灰场设有完备的环保设施，防止粉煤灰对环境造成污染。

### （4）污染物产生指标

五凤煤矿在采取措施后年排放水污染物 SS 85.0t、COD 42.5t，吨煤开采排放的水污染物为 SS 47.2g、COD 23.6g；年排放大气污染物 SO<sub>2</sub>15.9t、烟尘 4.4t，吨煤开采排放的大气污染物为 SO<sub>2</sub> 8.6g、烟尘 0.24g；年排放煤矸石 32.56t，吨煤开采排放的煤矸石为 18.01g。

根据上述分析，在采取了相应的环保措施后，污染物产生指标达到了

国内同类企业的较高水平。

### （5）废物综合利用指标

#### ① 污、废水综合利用

按照“用污排净”原则，工业场地生产、生活污水经处理后全部回用到工业场地绿化、井下防尘洒水、选煤厂循环补充水，复用率 100%；井下水经处理后约 23.02%的废水回用到井下防尘洒水以及瓦斯抽放站、压风机房的冷却补充水。矿井井下水利用量小，不满足《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中井下水 2010 年“大中型煤矿矿井水重复利用率力求达到 65%以上”的清洁生产要求，因此，本项目应在达产后核定矿井水涌出量，并进一步论证采取井下水综合利用的途径。

#### ② 瓦斯综合利用

到瓦斯抽放稳定后，五凤煤矿的瓦斯部分用作工业场地锅炉和炊事燃料，其它部分用全部用作发电，满足《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中“2010 已建立地面永久瓦斯抽放系统的大中型煤矿，年瓦斯利用率应达到当年抽放量的 85%以上”的要求。

#### ③ 固体废弃物综合利用

初期掘井矸石及洗选矸石堆放到初期排矸场，矿井达产 3~5 年左右对煤矸石全部综合利用，满足“2010 年煤矸石的利用率达到 55%以上”的要求。但由于本矿煤矸石含硫量高达 7.96%，项目应进一步论证矸石伴生硫铁矿的利用。

根据上述分析，五凤煤矿开采过程中对部分废弃物进行了综合利用，但与国内清洁生产要求仍然有一定的差距，项目在达产后应进一步加强废物综合利用。

综上所述，本项目为“传统先进”项目，即项目清洁生产水平总体优于国内同类一般水平。但同时也应看出，五凤煤矿在污染物治理及综合利用、资源消耗、产品应用等方面还有潜力可挖，在后续煤矿设计及项目实施运营中应进一步提高清洁生产水平。

## 12.2.5 清洁生产管理体系及措施

### 12.2.5.1 建立机构和组织培训

更新观念，把“预防”正真放在首位，把“末端治理”转向煤矿生产全过程的污染控制。在五凤煤矿建立清洁生产机构，由矿长直接领导，有生产、技术、环保、安全、运销等部门参加，以推动项目清洁生产的顺利进行。

适时开展组织培训，对煤矿负责人及职工进行清洁生产目的、意义、政策、技术、实施方案和运行机制方面的学习和培训。通过培训，克服各种思想障碍，提高认识、增强清洁生产自觉性。

#### 12.2.5.2 建立有效的环境管理制度

以 2003 年 1 月 1 日开始实施的《中华人民共和国清洁生产促进法》为基础，参照有关要求，制定五凤煤矿清洁生产的管理体系，主要包括清洁生产的推行、清洁生产的实施、鼓励措施及法律责任等方面内容，并切实将这些制度落实到企业的生产与建设中。

##### （1）环境管理制度的建设

清洁生产与环境管理体系（ISO14000）是世纪之交环境保护的新思路，二者虽有不同，但密切相关，相辅相成。清洁生产着眼于生产本身，以改进生产、减少污染产出为直接目标，直接采用技术改造，辅以加强管理；而 ISO14000 侧重于管理，是集内外环境管理经验于一体的、标准的、先进的管理模式，是以国家法律、法规为依据，采用优良的管理促进改造。可见，清洁生产虽已强调管理，但生产技术含量高；ISO14000 管理体系强调污染预防技术，但管理色彩浓厚，为清洁生产提供了机制、组织保证。因此，投产后本工程项目应建立 ISO 环境管理体系，对本工程实施 ISO14000 管理。项目施工期间设 1~2 名环境保护人员与环境保护部门配合、协调，共同实施对工程建设的环境保护和管理；工程投产后，设专职环境保护管理人员，负责处理生产中的环境保护与清洁生产问题，领导和组织本单位的环境管理工作。

##### （2）清洁生产管理

工程投产后，尽快建立本工程原材料指标、产品指标、资源指标和污染物产生指标；制定从物料管理到产品质量管理，从生产操作管理、设备维修管理到环境保护管理的规章制度与管理人员岗位职责；提高管理水平，

加强环境保护、清洁生产宣传、培训及对外交流；切实抓好原材料、产品质量、资源保护和污染物控制管理，保证生产的每道工序和每个环节都处于最佳运行状态，真正做到清洁生产，预防污染。

### 12.2.5.3 清洁生产措施

#### （1）推行保护性开采技术

为从源头减轻地表塌陷影响，减少导水裂隙带高度和地面下沉量，该矿应推行环保性开采技术，以减轻对地面建筑和河流、含水层的破坏。保护性开采措施包括利用井下矸石充填废巷、采空区等。同时在开采中，控制采煤区不截底和不割顶，减小对顶底板的破坏和矸石的混入，提高洁净煤质量。

另外，在沉陷敏感区（村庄、水体或公路）下采煤时，采用留煤柱开采，房柱式开采、减厚开采等保护性开采措施，以减轻开采影响。

#### （2）矿井井下水处理及资源化利用技术

考虑将矿井井下排水深度处理后回用，实现污水资源化。井下水处理后可用于井下防尘洒水、压风机房补充冷却水、通风机房补充冷却水、选煤厂补充用水、洗衣机房用水、浴池用水及其它零用水，其它井下水用于大方电厂或排入宋家沟水库作为补充水。

#### （3）煤矸石综合利用

积极推行煤矸石综合利用技术，有计划地将掘进矸石用于充填井下采空区、解决建筑物下的煤柱回采、巷道维护、加垫地基、路基、填沟造地、生产矸石砖等，以减少掘进矸石的排弃，实现经济、环境、社会效益的统一。

#### （4）瓦斯抽放回收利用技术

积极推广煤矿瓦斯抽放回收利用技术，在瓦斯抽放稳定时将其用于发电。

#### （5）加强土地复垦和生态恢复工作

矿井建设应注重地表沉陷土地和水土保持等生态恢复工作，工程措施和植物措施并举，以促进矿井可持续发展。

总之，清洁生产是一个相对的概念，它要求将整体预防的战略以持续

应用于生产过程、产品和服务中。就煤炭工业而言，实施清洁生产是改变传统的资源粗放型经营模式的有效途经，在矿井的安全生命周期内，污染源削减、原材料对环境有害程度的降低等都是一个持续的、不断改进的过程，这也是矿区实施可持续发展的必备条件之一。

## 13 环境风险分析

### 13.1 环境风险识别及源项分析

#### 13.1.1 环境风险识别

环境风险评价是对项目建设和运营期间发生的可预测突发事件（一般不包括人为破坏及自然灾害）所造成的对人身安全与环境的影响和损害提出防范、应急与减缓措施。

煤矿生产存在着较多的风险，如瓦斯爆炸、冒顶、片帮、水灾、煤层自燃等，但这些风险均存在于井下，风险发生时虽然产生的危害十分严重，但不会对地面环境产生严重影响，且这些风险均属煤矿安全评估范畴。环境风险评价的重点应为对地面环境要素产生严重影响的源项，一般煤矿建设及生产存在的环境风险主要有：排矸场溃坝、采煤诱发的地质灾害、地面瓦斯综合利用系统爆炸等。由于目前仅提出五凤矿井瓦斯综合利用途径，瓦斯综合利用系统尚未确定，故地面瓦斯综合利用系统爆炸风险暂不列入本评价环境风险分析内容。本评价环境风险分析主要为：排矸场溃坝、采煤诱发地质灾害、污废水事故排放及瓦斯综合利用装置、储罐设施爆炸风险。

#### 13.1.2 风险源项分析

##### （1）排矸场溃坝风险源项

排矸场溃坝风险，主要指由于排矸场集雨区面积过大，暴雨时造成挡矸坝溃解，进而引起矸石泥石流流发生，产生新的水土流失，影响正常生产，甚至会威胁居民生命财产安全，属灾难性风险。故排矸场溃坝的主要风险源项为暴雨。

##### （2）采煤诱发地质灾害风险源项

山区煤矿采煤诱发的地质灾害主要为：地表下沉、地表裂缝、山体开裂、崩塌、滑坡等，其中地表下沉、裂缝、山体开裂等地质灾害，一般均有渐变过程，不属突发事件，而山体崩塌、滑坡则是突发事件，属环境风

险评价范畴。故本矿井采煤诱发地质灾害的风险源项为山体崩塌和滑坡。

### （3）污废水事故排放风险源项

工业场地生产、生活污水经处理后全部回用，不外排。井下水经处理后提升到风井场地外排到干鸡河上游支沟。选煤厂废水正常情况下全部循环使用，不外排；如出现事故，煤泥水排入事故池，不外排。工业场地生活污水污废水事故排放主要风险有以下两种情况：

① 污水处理设施非正常运行的同时井下水外排提升系统瘫痪，导致井下水流入罗家大寨西南侧落水洞；

② 污水处理设施非正常运行，但外排提升系统未出现故障，事故水全部排入干鸡河上游的杨家大寨支沟。

### （4）瓦斯综合利用装置管道、储罐设施爆炸风险源项

五凤煤矿瓦斯主要成分为  $\text{CH}_4$ 、瓦斯综合利用装置管道、储罐设施爆炸风险有以下三种情况：

① 管道、储罐发生爆炸但不燃烧，造成  $\text{CH}_4$  外泄，并可能存在二次爆炸燃烧的潜在危险；

② 管道、储罐发生爆炸后充分燃烧，生成  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、并产生大量的热，在爆炸瞬间热量急剧扩散；

③ 管道、储罐发生爆炸后不充分燃烧，生成  $\text{CO}$ ，危害人畜健康。

风险源项为储罐、管道管材缺陷，焊缝开裂，施工不合格，管道腐蚀等

## 13.2 环境风险影响分析

### 13.2.1 排矸场溃坝影响分析

#### （1）排矸场及其下游敏感目标简况

初期排矸场位于工业场地东南的自然冲沟，紧邻工业场地。排矸场占地  $5.15\text{hm}^2$ ，排矸场沟口为“U”字形，沟内为“V”字形，沟深约 40m，容量约 146.4 万  $\text{m}^3$ ，服务年限约 6.7 年。

初期排矸场地的最终堆放标高是 1570.0m。排矸场地内最低点是 1526.1m，最大堆高约 43.9m。排矸场下游为梯田，在初期排矸场东北侧，



有一村寨（罗家寨，标高约 1540m），与其直线水平距离约 700m；罗家寨西南侧有一落水溶洞，与初期排矸场地相距约 700m，标高为 1524m，在发生泥石流时可能被堵塞。

### （2）排矸场溃坝最大影响范围估算

溃坝后堆积物向外蔓延最大影响范围采用下述公式计算：

$$r = \left( \frac{t}{\beta} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\beta = \left( \frac{\pi \rho_1}{8gm} \right)^{\frac{1}{2}}$$

式中：m ——液体量；

$\rho_1$  ——液体密度；

r ——扩散半径（m）；

t ——时间（s），取 5min。

由于无大方县暴雨强度计算公式，环评参考贵州省六盘市水城县暴雨强度公式， $P=0.01$  时（100 年一遇）

$$q = \frac{42.25 + 62.60 \lg P}{t + 35}$$

矸石泥石流密度按矸石：水=30：70 计算矸石泥石流密度  $\rho_1=1.2\text{t/m}^3$

经计算， $\beta=0.0047$ ；

$$r=253.9\text{m}$$

根据初期排矸场汇水面积、矸石堆场坡度等因素分析计算，溃坝后堆积物向外延影响范围约为 253.9m。

### （3）排矸场溃坝风险影响分析

排矸场下游为梯田，排矸场发生溃坝时最大影响距离为 253.9m，故当排矸场发生溃坝时，对罗家寨子影响不会太大，但将威胁当地居民的粮食生产安全。距离排矸场下游约 700m 处的罗家寨西南侧的落水溶洞是初期排矸场所在冲沟的落水洞（据现场踏勘，洪水季节最大淹没高度达 0.6m），在初期排矸场溃坝初期可能收到的影响较小，但溃坝矸石在雨水的不断冲刷下，可能在溃坝后相当一段时间后在强降雨情况下随雨水逐步进入落水

洞，进而堵塞落水洞，淹没该“V”字形冲沟里的农田和罗家寨居民。同时，由于该落水洞与 X<sub>3</sub> 泉所在的暗河连通，一旦矸石进入落水洞，可能污染暗河水体，对六龙镇和本矿的饮用水安全构成威胁。

因此，如果发生矸石溃坝，必须及时对溃坝矸石进行清运，保证溃坝矸石不进入罗家寨西南侧的落水洞。如是，矸石溃坝对周围的影响将不大。

### 13.2.2 采煤诱发地质灾害影响分析

根据《贵州省大方县五凤煤矿建设工程地质灾害危险性评估报告书》，五凤煤矿井田范围内及周边地质灾害较发育，有 41 处陡崖，其中 9 处陡崖下有居民，4 处陡崖近期发生过局部崩塌，6 处滑坡，以及 5 处底裂缝带。

根据本评价地表沉陷预测结果，并叠加五凤煤矿地质灾害现状图（图 3.1-1），可知五凤煤矿开采井田范围内可能诱发和加剧的老滑坡有大方滑坡体（Hp<sub>1</sub>），可能加剧原有崩塌体 BT<sub>1</sub> 和 BT<sub>2</sub> 的崩塌；地裂缝 DLF<sub>3</sub> 有可能加大裂缝宽度。开采浅部煤层而上方又为陡崖处还可能产生新的崩塌，其它处于评价区内的地质灾害不会受到地表沉陷的影响。此外，由于采动影响，在开采煤层时，煤层边界上方的陡崖还有产生新滑坡或崩塌的可能。

矿井采煤诱发地表山体崩塌、滑坡，可能会对附近村民的生命、财产造成危害，属灾难性风险。

### 13.2.3 污废水事故排放环境影响分析

#### （1）井下水外排提升系统瘫痪环境影响分析

当井下水外排提升系统瘫痪时，工业场地生产、生活污水以及井下水未经处理沿冲沟外排，在距污水处理站约 800m 的入罗家大寨西南侧落水洞进入暗河，该暗河可能在 X<sub>3</sub> 泉处出露，影响六龙镇和本工业场地生活饮用水安全，但事故排水中主要污染物为 SS、COD、Fe，有毒重金属含量均较低、对六龙镇和本项目工业场地居民影响可能不大。

#### （2）井下水外排系统正常，水处理设施非正常运行环境影响分析

当提升系统未出现故障，而污水处理站非正常运行，事故水全部排入干鸡河上游的杨家大寨支沟；根据表 6.3-6 预测，虽然事故排放时干鸡河及其上游杨家大寨支沟水质均有一定的污染，但根据现场踏勘，井下水外排

到干鸡河上游支沟无取水水源，且井下水排放主要污染物为 SS、COD、Fe，有毒重金属含量均较低、故对沿河居民不会产生致命危险。

### 13.2.4 瓦斯储罐及综合利用管道爆炸环境风险分析

#### （1）管道、储罐发生爆炸造成 CH<sub>4</sub> 外泄风险

管道、储罐发生爆炸，储罐及管道内的 CH<sub>4</sub> 全部外泄，CH<sub>4</sub> 的爆炸浓度范围为 5~16%，在这个浓度范围内遇火会发生燃烧爆炸，对风井场地及周围的建筑物构成威胁。由于 CH<sub>4</sub> 密度较轻，外泄时在地面的浓度不大，主要向空中扩散，即使产生二次燃烧爆炸，对风井场地东南的李家寨村庄建筑影响不大。由于风井场地紧邻 G326 国道，可能对过往车辆和行人产生较大的危害，因此，爆炸发生时必须对 G326 国道进行交通管制，减少人员伤亡。

#### （2）爆炸产生的热扩算风险影响

爆炸时，瓦斯充分燃烧，生成 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，并产生大量的热急剧扩散，扩散半径可达 100m，由于风井场地地形开阔，有利于热量迅速扩算，周围主要为农田植物，且风井场地周围 100m 范围内无居民，风井场地与李家寨之间有小山包相隔，只要控制了瓦斯抽采、储罐装置不发生二次爆炸，对周围的环境影响较小。

#### （3）管道、储罐发生爆炸生成 CO 风险影响

瓦斯综合利用装置、储罐设施发生爆炸时，由于空气供氧不足，产生的有害气体主要是 CO。CO 对人类的危害主要是与血红素作用生成羧基血红素，血红素与 CO 的结合能力较与 O<sub>2</sub> 的结合能力强 200-300 倍，从而使血液携带氧的能力降低，引起缺氧，症状有头痛、晕眩等，导致心脏易疲劳、心血管工作困难、直至死亡。由于 CO 密度和空气密度相当，其扩散较慢，且 CO 为无味气体，人畜不易察觉，因此，爆炸产生 CO 对环境的影响较大。但由于李家寨位于风井场地的上风向，一定程度上可减少爆炸对其的影响。

## 13.3 环境风险防范对策

### 13.3.1 排矸场溃坝风险防范对策

由于排矸场下游 500m 范围内无村寨分布，因此溃坝不会直接对居民安全产生影响。但若溃坝后矸石进入下游约 700m 处的落水洞，将可能造成落水洞堵塞，对冲沟内的农田和附近的罗家寨产生威胁，亦可能对六龙镇和本矿的饮用水安全构成威胁。因此必须对排矸场溃坝风险加以防范。

排矸场溃坝风险源项主要是洪水，因此，其风险减缓措施首先应是修筑排矸场挡矸坝、排洪涵洞和两侧防洪排水沟，并在运营期保证排洪涵洞和排水沟畅通，以减少洪水对矸石堆的冲刷，提高挡矸坝的抗洪能力，防止溃坝风险发生。各排矸场排洪涵洞和防洪排水沟必须按暴雨重现期为 100 年（ $P=1\%$ ）进行校核，挡矸坝必须严格按照设计规范要求进行的设计，并保证施工质量。

### 13.3.2 地质灾害风险防范对策

#### （1）采区内村寨的居民居住点采取搬迁和留设保护煤柱

《贵州省大方县五凤煤矿建设工程地质灾害危险性评估报告书》建议再村民集中居住区划分禁采区，留设保护煤柱。由于五凤矿井井田范围内的村寨多且分散，如全部留设煤柱，必将造成大量的煤炭资源的损失。因此，评价建议根据土地利用现状，结合村寨附近井巷煤柱、水库煤柱等，采取就近搬迁的原则对煤炭开采后，地表变形导致房屋建筑可能遭受到Ⅳ级破坏的 59 个村寨（组）、共计 4151 户 14070 人居民应搬迁；同时采取局部加大巷道煤柱预留等措施，避免采煤诱发的地质灾害对井田内绝大部分村民生命、财产造成危害。

#### （2）做好前期勘察工作

在开采前，对矿区煤层上覆地层特征、地质构造及影响地表变形的的主要因素进行全面的调查，对可能发生滑坡、崩塌的地点做到心中有数，根据井下采煤计划制定采取措施的时机，避免滑坡、塌方造成的人员伤亡。

#### （3）制定定期巡视制度，做好预测、预报工作

在采动过程中，应对井田范围内的村寨附近的陡崖、裂缝、滑坡进行动态观测，并在井田范围内定期巡视。根据观测资料及时做好岩体稳定性预测、预报工作，并采取相应的措施。对收到采动影响产生的裂缝，根据裂缝宽度的大小及时采取回复治理的措施，对较小的裂缝应及时平整修复，

对较大的裂缝，待采动影响结束后再进行治理；对可能发生塌方、滑坡处，采取疏水、排水、削坡减载、打抗滑桩等多种方法增加稳定性，对有人员活动的区段，发现有崩塌、滑坡征兆时，必须设明显标志及警戒线，并在保证安全的前提下采取打止滑桩、挡墙等措施。

### 13.3.2 事故排水风险防范对策

事故排水风险主要是因为污水外排提升系统瘫痪导致污水进入罗家寨西南侧的落水洞，进而进入暗河，并影响六龙镇和本矿的饮用水安全。因此，防范事故排水带来的风险，主要是确保污水外排提升系统正常工作，同时尽可能地避免污水处理系统非正常工作。风险减缓措施有：

- （1）外排系统必须设有备用提升系统一套，并确保其能正常运转；
- （2）铺设污水处理站到选煤厂事故池管线，减少事故水排放；
- （3）在工业场地排水沟渠出厂界设置拦水闸门，在落水洞前的梯田地加固提高梯坝，让事故排水蓄积在梯田内，避免事故排水进入落水洞；
- （4）当事故发生时，协助当地环保部门加大饮用水水源 X<sub>3</sub> 泉监测频次，当水质出现异常时，启用备用饮用水源。

### 13.3.2 瓦斯综合利用装置爆炸风险防范对策

为了减少瓦斯综合利用装置、储罐设施爆炸，采取以下风险防范措施：

#### ① 加强风险管理。

建立安全生产岗位责任制，制定安全生产规章制度，安全操作规程、安全生产检查制度、禁火管理制度、易燃易爆区管理、事故管理制度等，新员工上岗前要进行“安全消防教育”、“特殊工种教育”的培训工作。公司安全生产制度中提出对员工定期进行安全教育、事故状态自救和互救方法宣传以及应急救援演习，提高事故应变能力和抢险实战能力。生产装置定期检查、维修，确保设备正常运行，减小事故发生的几率。储罐区设置永久性《严禁烟火》标志，生产人员不准携带易燃物品进入车间区域，不准穿带有铁钉的鞋进入车间，不得用铁器相互敲打或敲打水泥建筑物等。

#### ② 加强防火设计和应急设备的配备

厂房建设耐火等级按照二级设计和建设。生产车间内按照规定配备灭

火器材，在生产车间外设置消防水源等消防设施。厂房建设、机械设备等设计防雷、防静电的安全接地措施，防止直击雷和感应雷，配备防爆设备、防毒面具，生理盐水、维生素、葡萄糖水、碘酒等急救药品。

③ 加强自动在线监测和控制，当瓦斯管道和储罐发生爆炸后，自动监控设备及时断开瓦斯抽放管道，减少管道内瓦斯外泄；在风井场地东南侧边界围墙上、储罐车间外墙、综合利用车间外墙等设置 CH<sub>4</sub>、CO 自动报警装置，确保东南侧约 130m 的李家寨居民安全。

④ 风险发生时，加强对国道 G326 的交通管制，风井场地 500m 范围内不允许非工作人员进入，确保事故抢险通道畅通。

## 13.4 环境风险应急预案

### 13.4.1 应急管理机构

目前，大方镇、六龙镇、羊场镇都已成立地质灾害防灾减灾领导小组，矿井不需成立单独的地质灾害应急机构，但必须根据各乡镇地质灾害防灾减灾领导小组要求，落实具体人员，服从以乡为单位的领导小组统一安排。

根据《贵州省大方矿区总体规划》布置，大方矿区设置一个矿山救护大队，负责全矿区矿山的救护、指挥、协调工作，规划选址在大方县城西侧石关仓库附近。鉴于该救护大队尚未建立，而五凤矿井开工建设紧迫，设计暂考虑在五凤矿井工业场地内设置一个辅助矿山救护队，灾害发生时，矿方应积极配合乡政府抢险救灾。

### 13.4.2 应急机构职责

防灾减灾办公室及各工作组在领导小组统一领导下，履行各自工作职责，办公室及各工作任务组职责任务如下：

A、领导小组办公室：主要负责突发性地质灾害抢险救灾的组织、协调、管理和服务工作。

B、宣传动员组：负责宣传国家有关地质灾害防治管理办法；宣传各村寨面临的灾害形式以及防灾减灾措施；根据监测信息动员危险区居民撤离等。

C、信息监测组：按照地质灾害防治主管部门布设的监测点和监测要求进行现场监测，并及时向领导小组报告监测结果，加强暴雨天气的观测。

D、灾害调查组：根据监测信息，负责对险情明显区域的灾害事态、范围、成因、后果等情况进行及时调查，及时报告。

E、人员物资疏散组：负责组织力量，动员疏散危险区内的人员和财产。疏散工作以保障生命为第一任务，必要时可采取强制疏散措施。

F、医疗救护及卫生防疫组：负责对灾害所致的伤员和抢险救灾伤员进行紧急抢救，转移医护；负责灾区及灾民安置区卫生防疫。

G、撤迁安置组：负责临时安置灾民，组织实施搬迁安置。

H、秩序维护组：负责维护灾区抢险的正常治安秩序，维护灾民安置区的正常生活秩序。

I、交通运输组：负责转移安置灾民和财产所需的运输车辆准备，组织救灾物质的运输；负责灾中备毁道路的管制和灾后的修复。

J、通讯组：负责通讯设施完好，保证抢险通讯畅通。

K、资金筹备组：负责筹备救灾资金。

### 13.4.3 五凤井田内重点观测区域和避灾路线

#### （1）重点观测区域

大方滑坡体（Hp<sub>1</sub>）、崩塌体 BT<sub>1</sub> 和 BT<sub>2</sub>、地裂缝 DLF<sub>3</sub> 以及大洞、地母庙脚、岩冲、岩头上、石板、王家岩等村寨附近的陡崖。

对上述区域应做到经常干测，雨天因仔细观测，暴雨天气应加强观测记录。

#### （2）避灾路线

如果发现大方滑坡体（Hp<sub>1</sub>）、崩塌体 BT<sub>1</sub> 和 BT<sub>2</sub> 有滑移动向，必须及时对下方的 G326 国道进行交通管制。在对各村寨附近陡崖的观察过程中，若发现陡崖出现滑坡崩塌动向，必须及时对危岩体下方的居民进行疏散。

## 14 公众参与及拆迁安置

### 14.1 公众参与

五凤煤矿的建设对周围的自然生态环境和社会经济环境都会带来有利或有害的影响，直接或间接地影响井田范围内及其周边人民群众的生活。本工程环境影响评价的公众参与旨在了解社会各界的态度和观点，提供公众参与五凤煤矿环境影响评价的机会，使环境影响评价更加民主化、公众化，以避免片面性的决策，给以后的工作带来困难和麻烦。

公众参与是环境影响评价工作的重要组成部分，是项目建设单位，环境影响评价单位与当地人民群众之间的一种双向交流，可以让更多的人了解和支持环境影响评价工作，提高公众环境保护意识，协助有关部门制定切实可行的环境保护措施，使可能受影响的公众或社会团体的利益得到考虑，使项目建设的环境影响评价工作更加公众化、评价结论更加切合实际，从而使项目发挥长远的社会效益及经济效益。

#### 14.1.1 公众参与的实施程序

按照中国 EIA 实施公众参与的要求，公众参与的实施程序如图 14.1-1。

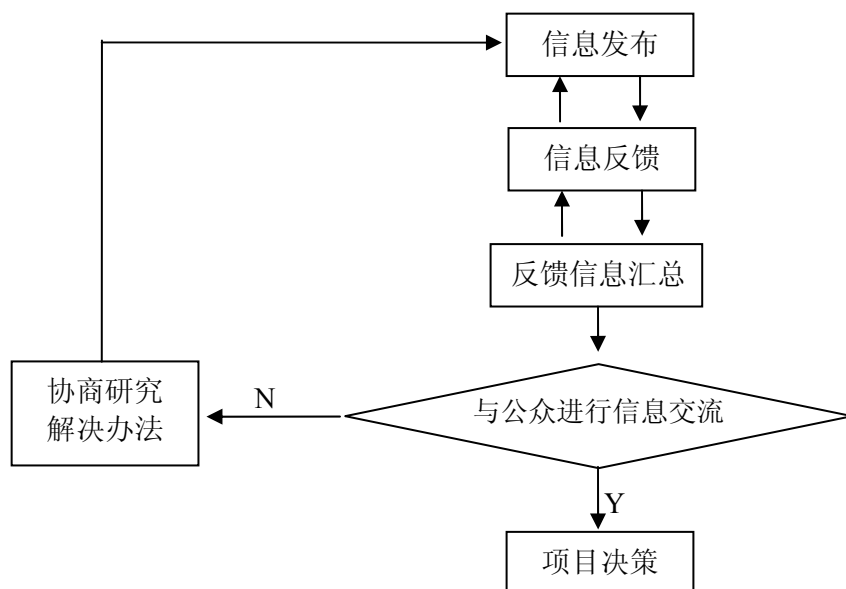


图 14.1-1 中国 EIA 公众参与流程图



### 14.1.2 公众参与调查过程

调查活动主要在贵州省毕节地区大方县范围内进行，以受五凤矿井开发建设直接影响的居民（尤其是搬迁居民）为主体展开调查，同时征求当地政府部门意见。以调查问卷的方式，对建设项目产生污染影响的个人以及关心本项目建设的个人采用随机抽取、完全志愿的方式进行，征询、收集公众参与的相关资料和信息，直接获取公众对五凤矿井项目建设的书面意见和建议。

调查共发放问卷 100 份。问卷格式见表 14.1-1。

表 14.1-1 五凤煤矿环境影响公众参意见征询表

姓名		性别		年龄		文化程度	
工作地点				居住地点			
职业	干部 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 教师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/> 人大代表 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>						
1. 您是否知道本工程？ 知道 <input type="checkbox"/> 不知道 <input type="checkbox"/> 听说过 <input type="checkbox"/>							
2. 对五凤煤矿建设期您认为应特别关注的环境问题是 生态影响（地表沉陷，造成搬迁等） <input type="checkbox"/> 污水 <input type="checkbox"/> 废气 <input type="checkbox"/> 噪声 <input type="checkbox"/> 水土流失 <input type="checkbox"/> 固体废物 <input type="checkbox"/> 占用农田 <input type="checkbox"/>							
3. 对五凤煤矿生产期您认为应特别关注的环境问题是 生态影响（地表沉陷及变形、搬迁、地下水位下降、农业减产、生态补偿等） <input type="checkbox"/> 污水 <input type="checkbox"/> 废气 <input type="checkbox"/> 噪声 <input type="checkbox"/> 水土流失 <input type="checkbox"/> 固体废物 <input type="checkbox"/>							
4. 五凤煤矿建设对您的生活、工作、健康产生的影响 有利 <input type="checkbox"/> 不利 <input type="checkbox"/> 无关紧要 <input type="checkbox"/>							
5. 您认为五凤煤矿建设投产主要的有益影响为 发展地方经济 <input type="checkbox"/> 增加收入 <input type="checkbox"/> 增加就业机会 <input type="checkbox"/> 改善环境 <input type="checkbox"/>							
6. 您认为本地区的环境状况 很好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 较差 <input type="checkbox"/>							
7. 您认为五凤煤矿建设和生产会给当地环境带来 带来不利影响但可以通过防治措施弥补 <input type="checkbox"/> 带来不可弥补的不利影响 <input type="checkbox"/> 无影响 <input type="checkbox"/>							
8. 您对五凤煤矿建设所持的态度 支持 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/> 无关紧要 <input type="checkbox"/>							
9. 对五凤煤矿建设期和生产期的生态保护和污染防治，您的宝贵建议及要求							
备注：请在认可的 <input type="checkbox"/> 打√，并在最后一栏填写您的建议及要求。							

注：如您不同意工程建设或不能接受相关不利影响，请在备注栏简要说明理由，或在备注栏说明其它建议和意见，并留下电话或通讯地址等联系方式，否则本表无效。

续表 14.1-1 五凤煤矿环境影响公众意见征询表（工程概况）

尊敬的各位朋友：

您好！

五凤煤矿位于大方县大方镇、六龙镇及羊场镇境内，建设业主为永贵能源开发有限责任公司，该公司已委托设计单位完成工程的申请报告。五凤煤矿建成后，可带动相关产业的迅速发展，带动大方县经济的发展。矿井建设将引起局部的地表变形，诱发滑坡等地质现象，对井田上部的农田水利设、房屋建筑等有一定的破坏。为使工程建设在取得好的经济效益的同时，保护好生态环境和环境质量，并有效地减小工程建设给您带来的不利影响，真诚希望您能留下宝贵的意见和建议。

工程概况：五凤煤矿总资源储量 53449 万吨，设计生产能力 180 万吨/年，矿井服务 64.7 年，主要为大方电厂提供煤源，开采方式为洞采，矿井投资为 88414.61 万元。工程建设内容主要为工业场地（含初期排矸场）、风井场地。矿井工业场地位于大方县小龙潭-岩湾子，布设有煤的装、选、储设施、职工食堂、宿舍、生活用煤锅炉房（先期用煤为燃料，后期以瓦斯为燃料）；北风井场地位于 326 国道旁，布置的有风机和瓦斯综合利用设备；另有新建运煤公路约 200 米、进场公路 1123 米。

工程建设可能引起的环境问题：工业场地、风井场地及新建道路占地改变了土地利用性质，涉及部分农户搬迁，煤矿开采后可能使井田范围内局部地区出现地表裂缝、局部地块沉陷、局部地表水漏失、有可能使井田区少数民房受损、井田内部分泉水漏失、水库汇水面积减少；煤矿井下排水以及煤矸石初期排矸场在大气降雨情况下矸石淋溶水等将排入地表水体，可能影响局部水域水质。

建设业主按拆迁安置人员安置后生活水平不低于现有水平原则，对拆迁人口进行安置。

此外，本项目的建设，可提供 1000 余个劳动就业集水，同时因项目的建设可带动项目涉及区域的第三产业的发展，促进大方县经济的发展，改变项目区农民过于依赖土地的状况，有利于农业产业结构的调整。工程建设可带来良好的社会效益和经济效益。

### 14.1.3 公众参与调查统计结果

#### (1) 参与人员组成

五凤煤矿环评公众参与调查的对象主要有煤矿附近的村民、学生、工人和政府机关人员等，被调查人员结构情况见表 14.1-2。

表 14.1-2 公众参与调查参与人员组成表

名 称	性 别		年 龄		文化程度			职 业				
	男	女	30 岁 以下	30 岁 以上	高中	初中	小学	农民	工人	教师	干部	其他
人数(人)	73	27	45	55	49	28	23	34	9	12	22	23
比例 (%)	73	27	45	55	49	28	23	87.5	2.5	1.25		

从表 14.1-2 可以看出，参与公众调查的人员具有小学以上的文化程度，年龄在 30 岁以下的占 45%，30 岁以上的占 55%，职业以农民为主。

#### (2) 征询意见结果统计

详细统计结果见表 14.1.3。

### 14.1.4 调查结论

从收回的公众参与调查表统计的结果可以看出，参与者都知道或听说过本项目即将建设，认为工程建设期和生产期应关注生态环境、占用农田、噪声、污废水等环境问题，同时认为工程的建设对发展地方经济、增加就业机会和收入将起到积极的作用，带来的不利影响通过防治措施可以弥补。

对五凤煤矿的建设 98% 的参与者持支持的态度，2% 的参与者持反对态度。认为五凤煤矿的建设可能对环境造成影响，如果非要建设，必须加强环境治理措施的落实，尽量让井田内老百姓少受影响。

大多数参与调查的公众提出，希望该项目在建设和生产过程中，做好污染防治工作，做到污染物达标排放。从可持续发展角度出发，注意环境保护，将经济效益发挥到最大，环境影响降到最小。

公众参与调查结果表明当地公众的环保意识有所增强，对环境质量的要求也有所提高。因此永贵能源开发有限责任公司在生产建设的同时，应将环境保护纳入日常的管理工作中，并采取行之有效的污染防治措施，将

工程建设对周边环境的影响降至最低，使经济效益和环境效益协调发展。

表 14.1-3 公众参与调查统计结果

编号	问 题	态 度	人数	比例（%）
1	您是否知道本工程	知道	34	34
		不知道	0	0
		听说过	66	66
2	对五凤煤矿建设期 您认为应特别关注的 环境问题是	生态影响（地表沉陷，造成搬迁等）	29	29
		污废水对水环境的影响	17	17
		废气对空气环境的影响	8	8
		噪声对人群集中居住区的影响	8	8
		水土流失	15	15
		固体废物	9	9
		占用农田	49	49
3	对五凤煤矿生产期 您认为应特别关注的 环境问题是	生态影响（地表沉陷及变形、搬迁、地下水位下降、农业减产、生态补偿等）	41	41
		污废水对水环境的影响	21	21
		废气对空气环境的影响	11	11
		噪声对人群集中居住区的影响	19	19
		水土流失	28	28
		固体废物	13	13
4	五凤煤矿建设对您的 生活、工作、健康产生的影响	有利	62	62
		不利	7	7
		无关紧要	31	31
5	您认为五凤煤矿建设投产主要的有益 影响为	发展地方经济	51	51
		增加收入	35	35
		增加就业机会	39	39
		改善环境	5	5
6	您认为本地区的环境 状况	很好	32	32
		较好	39	39
		一般	22	22
		较差	7	7
7	您认为五凤煤矿建设和生产会给当地 环境带来什么影响	带来不利影响但可以通过防治措施弥补	57	57
		带来不可弥补的不利影响	0	0
		无影响	43	43
8	您对五凤煤矿建设所持的态度	支持	70	70
		反对	2	2
		无关紧要	28	28

## 14.2 拆迁安置

首采区内房屋建筑可能遭受到IV级破坏的村寨（共计 196 户 744 人）在工作面布置之前采取一次性搬迁。五凤矿井应根据当地现有的生活水平和实际情况进行补偿，搬迁户的能源、水源、交通等条件均在搬迁时一次性解决，所需的搬迁费 980 万元纳入环保投资中。具体搬迁情况见表 14.2-1。

矿井井田范围内的其它村寨（共计 3955 户 13326 人居民）搬迁均应在采区布置之前一次性搬迁，搬迁户的能源、水源、交通等条件均在搬迁时一次性解决，搬迁的全部费用由建设单位负责，搬迁费用全部纳入矿井运行费用之中。具体搬迁情况见表 5.3-11 和图 5.3-7。

## 15 环境影响经济损益分析

### 15.1 环境保护基建投资和环境保护费用估算

#### 15.1.1 环境保护基建投资估算

五凤煤矿环境保护基建投资估算结果为 1868.14 万元。具体分项详见表 15.1-1。

表 15.1-1 环境保护基建投资

序号	项目	费用（万元）	备注
一	环保项目		
(一)	施工期		
1	生活污水及井下水处理	2.0	在工业场地和风井场地建化粪池
2	大气污染防治	12.0	燃用型煤或液化气等，防尘撒水
3	噪声防治	2.0	
4	农田、土壤、植被保护恢复	8.0	
(二)	运营期		
1	井下水处理回用	395.4	DH 高效污水+曝气+锰砂过滤
2	场地污水处理及回用	181.44	二级生化处理
3	锅炉烟气处理	15.00	除尘脱硫处理
4	产尘点除尘	92.0	
5	锅炉改用瓦斯燃料	8.2	
6	固废处理	78.6	包括矸石山防洪及防灭火
7	噪声治理	30.00	
8	选煤厂煤泥水循环回用及修建事故池	12.00	
9	首采区居民搬迁	980	
(四)	环境管理与监测	16.5	
(五)	绿化	纳入水保措施	
二	竣工验收	35.0	包括含竣工监测
	合 计	1868.14	

### 15.1.2 环境保护费用估算

五凤煤矿投产后，环保设施的运转，必将花费一定的费用，其年环境保护费用估算为 295.10 万元，具体分项详见表 15-1-2。

表 15-1-2 投产后年环保费用

序号	项目	费用（万元/年）	备注
一	“三废处理成本”		
1	材料	158.60	包括水处理 107.14 万元，固废处理 32.27 万元，通风除尘 12.80 万元，噪声处理 6.40 万元
2	动力		
3	水		
4	工资		
	小计	158.60	
二	车间经费		
1	环保设施折旧费	69.05	
2	环保设施维修费	15.95	
	小计	85.00	
三	环境管理及监测费	51.50	
	合计	295.10	

### 15.1.3 环境经济效益分析

#### 15.1.3.1 环境经济效益分析指标

项目建设的环境效益从环境代价大小，环境成本，环境系数的高低指标来分析是较确切的，但对于环境代价的计算难度较大，目前尚处于探索阶段。所以本评价中环境经济效益分析，采用环境保护基建投资比例系数  $H_z$ ，环保费用与工业产值比例系数  $H_G$ ，吨煤生产环保成本  $H_b$ ，环境经济系数  $J_x$  组成，以体现环境保护基建投资 and 环境保护费用在项目建设总投资和企业生产，经营中所占的份额及环保设施运行中的损益状况，而分析工程建设中环境是否可行。以上各项指标所表述的意义及数学模型详见表 15-3-1。



表 15-3-1 主要环境经济损益指标一览表

指 标	数学模型	参数意义	指标含义
吨煤生产环保成本 ( $H_b$ )	$H_b = \frac{H_p}{M}$	$H_p$ --年环保费用 $M$ --年产品产量	建设项目单位产品的环保成本
环保费用与工业产值比 ( $H_G$ )	$H_G = \frac{H_p}{G_e}$	$H_p$ --年环保费用 $G_e$ -- 年工业产值	单位产值的环保费用
环保基建投资比例 系数 ( $H_z$ )	$H_z = \frac{H_j}{Z_j} \times 100\%$	$H_j$ --环保基建投资 $Z_j$ -- 建设项目总投资	环保基建投资占 建设项目总投资 的百分比
环境经济效益系数 ( $J_x$ )	$J_x = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{H_p}$	$S_i$ --环境保护措施挽回 的损失 $H_p$ --年环 保费用	因有效的环保措施而挽回的损失 费用与投入的年 环保费用之比

根据上述数学模式以及五凤煤矿设计资料，估算各项环境经济指标，其估算结果详见表 15-3-2～表 15-3-3。

表 15-3-2 环保工程年挽回的损失费用

序号	项目	项目投资损失费用 (万元/年)	备注
一	挽回资源损失		
1	煤	13.60	
2	水	97.25	
	小计	110.85	
二	避免“三废”排污费		
1	生活污水	2.96	
2	井下水	51.56	
3	废渣	162.8	
4	废气	5.89	
4	噪声	8.4	
	小计	231.61	
三	合计	342.46	

表 15-3-3 主要环境经济指标表

序号	名称	单位	指标	备注
1	设计生产能力	Mt	1.8	
2	建设总投资	万元	88414.61	
3	年工业产值	万元	30600	
4	环境工程投资	万元	1868.14	
5	年环保费用	万元	295.10	
6	年挽回损失	万元	342.46	
7	环境投资与企业投资之比	%	2.1	
8	年环保费用与年生产总产值比率	%	0.96	
9	吨煤生产环保成本	元	1.64	
10	环境效益系数		1.16	

### 15.1.1.2 环境经济损益分析

环保基建投资的多少及所占项目总基建投资比例的大小，是与建设项目的污染特征，程度和环境特征有关，五凤建设的环保基建投资比例系数（ $H_z$ ）为 2.1%，这在目前国内煤矿建设中属中等水平，说明本项目的环保基建投资程度是适中的。

五凤煤矿投产后，年环保费用为 295.10 万元，与全矿工业产值比例系数为 0.96%，吨煤矿环保成本为 1.64 元。环境效益系数  $J_x$  为 1.16，即每年生产万元产值需付出 96 元的环保费用，生产每一吨煤的环境成本是 1.64 元。这些环境指标是属正常范围内，而每元的环保费用还能取得 1.16 元的经济效益。

从上可以看出，为了保护环境，达到环境目标要求，工程中采取了相应的环保措施，付出了一定的经济代价，但其度合适，企业完全能够承受。而且所支付的环保费用还能取得一定的经济效益，所以从环境经济分析来看，项目是可行的，完全符合经济与环境协调发展的原则。

## 15.2 社会经济效益分析

五凤矿井的开发建设对当地的社会经济环境总体而言将主要体现在以下几个方面：

### （1）项目占用土地对当地土地资源的影响

五凤煤矿的建设可能导致人均耕地的减少，在一定程度上将造成当地农业收入降低。虽然建设单位会按照国家有关规定对耕地减少的农民给予一定的经济补偿，但补偿是一次性的，而且在我国，补偿给农民的资金不能被很好利用的事情还时有发生。客观上将造成农民收入的减少，产生部分剩余劳动力，带来一定的社会问题。

## （2）提供就业机会

五凤矿井建设开发将占用当地一定量的土地，同时招收一定数量农民经过培训后作为企业的职工。同时，随着矿井建设和发展，以煤矿建设为依托的各类乡镇企业将应运而生，并将带动建筑业、运输业、加工业以及相关服务业等第二、三产业的发展，从而提供较多的就业机会。同时由于耕种土地的减少，就业的状况也将发生变化，当地以煤炭产业为基础的多种经营方式将为当地的原有的以耕地为生存基础的农民提供多种就业渠道，使他们转向其它各种产业，以煤矿为依托的市场经济将不断繁荣。

## （3）带动当地经济发展

五凤矿井的建设开发和相关产业的启动和产生，乡镇企业将发展壮大，国家税收也将大幅度增加，乡镇经济进一步发展从而带动当地的经济发展尤其是乡镇经济的发展，使原来以农业和畜牧为主的农业乡镇逐步发展到具有一定经济实力和乡镇企业规模的城镇化集镇。

## （4）农村型经济向工矿区过渡

随着五凤矿井的开发建设，将聚集大批的科技人员，知识密集度提高势必促进区域内的科技教育、文化设施条件的改善，此外相应的文化娱乐、医疗卫生、商业贸易等也将逐步出现，所有这一切均将使当地的社会经济发展水平由目前的农村型水平提高到工矿区水平。

## （5）促使产业结构调整

按照《贵州省大方矿区总体规划》，大方矿区是一个区域性煤炭开发区。由于土地占用，耕地面积在原有基础上将有所减少，导致土地利用结构将会发生较大的变化，耕地的减少首先影响当地农业经济的发展，农业生产将有可能被其它产业所取代，产业的变更将给当地的产业经济结构带来变化，原有的以传统农业为基础的农业经济将被以煤炭开采为基础的集技、

工、贸和牧、渔、副多种经营的经济结构。最终将形成经济结构趋于合理、经济形式相对活跃的区域经济结构模式。

其他地区矿井开发结果表明，随着煤炭的开发，区内的人口数量、人口密度和人口结构也会发生较大变化，同时将形成以煤炭企业为主或服务于煤炭的中心集镇，区内经济结构的变化也将波及相邻地区。从区域经济发展角度来看，随着五凤矿井的开发建设，将会形成一个结构较为合理、经济效益较高、人均收入增多、资源得以充分利用、生态环境较为稳定的区域经济系统。

综上所述，五凤矿井的开发建设对推动当地社会经济发展具有积极促进作用，以煤矿为中心的运输、加工及服务第二、三产业将得到迅速发展，周围区域的部分农民将逐步从业于服务煤矿的乡镇企业及商饮运输等服务行业，其人均收入也将逐步得以提高，对促进区域的产业结构调整等方面亦将起到积极作用。

## 16 环境管理与环境监测计划

### 16.1 环境管理

#### 16.1.1 环境管理的目的

五凤矿井属于煤炭工业企业，矿井与选煤厂建成后，应加强环境管理工作，按照国家的环保政策，建立环境管理制度，治理污染源，减少污染物的排放，以最大限度减少矿井生产对环境产生的不良影响，使五凤矿井成为清洁文明企业。同时，采用先进的清洁开采技术、洁净煤技术，积极开展煤矸石综合利用、瓦斯综合利用、选煤厂煤泥水循环利用、矿井井下水等废物资源化工程，矿井开采过程中产生的地表塌陷积极治理，重视生态环境的保护，力争使矿区建设和矿区环境协调发展。

ISO14000 环境管理体系标准是一体化的国际标准，旨在减少人类活动对环境造成的污染和破坏，实现可持续发展。五凤矿井应充分利用这一重要工具，建立并运行 ISO14000 环境管理体系，通过获取认证，提高企业整体素质，加强企业在煤炭系统的竞争力，防止因事故排放或违反环保法律、法规造成环境风险，减少企业的经济损失，实现矿井经济效益和环境效益的统一。

五凤矿井与选煤厂建成后，应制定相应的环境方针、明确环境目标和各项污染物的排放指标，并落实各项环境管理措施。

#### 16.1.2 环境管理机构和环境管理计划

##### （1）环境管理机构

根据《建设项目环境保护设计规范》、《煤炭工业环境保护设计规范》的要求，五凤矿井应设环保专职管理机构，由一名副矿长分管，由 3~5 名环保专业人员从事专职环境管理工作。

##### （2）环境管理计划

- ①贯彻执行各项环境保护政策、法规和标准。
- ②制定各部门环境保护管理职责条例；制定环保设施及污染物排放管

理监督办法；建立环境及污染源监测及统计，“三级监控”体系管理制度；组织企业水土保持监测工作，接受水行政主管部门指导；建立环保工作目标考核制度。

③根据政府及环保部门提出的环境保护要求（如总量控制指标，达标排放等），制定企业实施计划；做好矿井污染物控制，确保环保设施正常运行。

④建立污染源档案，定期统计本矿井的污染物产生及排放情况；污染防治及综合利用情况，按排污申报制度规定，定期上报当地环保行政管理部门。

⑤制定可行的应急计划，并检查执行情况，确保生产事故或污染治理设施出现故障时，不对环境造成严重污染。

⑥开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质。

⑦组织开展环保研究和学术交流，推广并应用先进环保技术。

⑧负责厂区绿化和日常环境保护管理工作。

## 16.2 施工期环境监理计划

为避免五凤矿井施工期对周围环境产生的影响，矿井须加强对施工单位的监督管理，按照环境管理规章制度，聘请具有环境监理资格的人员对工程施工期进行环境监理。矿井施工期监理应列入招投标项目里，应有合同进行约束。

（1）由 1~2 名施工环境监理人员，对施工单位进行经常性检查、监督，查看施工单位落实环境保护措施的情况，发现问题及时解决。

（2）施工环境监理人员要定期以书面形式（施工环境保护监理报告）及时向有关部门汇报，其内容主要是落实施工方是否严格执行了工程初步设计和本工程环评规定的施工期环境保护措施。

### （3）施工期环境监控计划

施工期主要污染源是噪声和大气污染源，同时占地、地表开挖、破坏植被等建设活动易加剧当地水土流失。应加强噪声及大气污染源的监控及对水土流失的监控。

①定期监测施工噪声，并按相应制度，根据测试结果做出不同处理。

②定期监测扬尘，寻找超标原因，根据不同情况及时处理。

③严格管理制度，严防夜间施工噪声扰民。

④对施工场区及附近地区的动植物、土壤等定期监测或监视，根据测试结果及时处理。

施工期环境污染和水土保持监控计划见表 16.2-1。

表 16.2-1 五凤矿井施工期监控计划

序号	监测项目	主要技术要求	报告制度	监督机构
1	施工期 现场清理	1.监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等垃圾和环境恢复情况。 2.监测频率：施工结束后 2 次。 3.监测点：各施工场区。	报地方 环保局	大方县 环保局
2	土壤侵蚀	监测项目、监测频率、监测点设置见水土流失监测。	报地方 水利局	大方县 水利局
3	野生 动植物	1.监测（监视）项目：野生生物种类、数量、栖息地等。 2.监测频率：施工期与投产后各 1 次。 3.监测点：项目实施区 3~5 个点。	报地方 环保局	大方县 环保局
4	景观 与植被	1.监测项目：景观类型、植被类型、生物量。 2.监测频率：施工期与投产后各 1 次。 3.监测点：项目实施区 3~5 个点。	报地方 环保局	大方县 环保局
5	土壤破坏	1.监测项目：pH、有机质、N、有效 P、K。 2.监测频率：建设前后各 1 次。 3.监测点：项目实施区 3~5 个点。	报地方 环保局	大方县 环保局

## 16.3 运营期环境监测计划

### 16.3.1 监测机构与设备配置

监测是环境管理的技术手段，以便查清污染物来源、性质、数量和分布的状况。要做到监测数据具有足够的代表性和可比性，必须遵循统一的或标准的监测方法和具有一定的技术力量和手段。五凤矿井环境监测建议由贵州省大方县环境监测站承担，地表变形观测建议由当地相关地测处承担，本矿的环保管理机构进行必要的协调和配合。

### 16.3.2 监测计划

#### （1）环境空气质量监测

监测项目：TSP、SO<sub>2</sub>、煤尘等。

布点原则：主要对污染源和敏感点进行监测，污染源包括锅炉房、原煤储煤场周界、产品仓周界、排矸场周界、选煤厂原煤准备车间和主厂房四周，敏感点主要是周围村寨等。

监测时间：对废气、煤尘等排放源每年定期（1 月、10 月）监测 2 次；对工业场地和场地外附近等环境敏感点的环境空气质量每季度监测 1 次。

#### （2）排污口水质监测

监测项目：pH、SS、COD、氟化物、Mn、Fe、石油类等。

监测布点：在工业场地总排放口设一个监测采样点。

监测频率：每月监测 1 次。

#### （3）地表水环境监测

监测项目：水温、PH、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、硫化物、石油类、色度、氟化物、Fe、Mn、Hg、As。

布点原则：主要对控制断面监测，包括尖山、垭口、青林、白岩脚断面。

监测时间：每年枯、平两个水期各一次。

#### （4）地下水环境监测

监测项目：PH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、铜、锌、高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、汞、砷、镉、铅、总大肠菌群共 16 项。

监测布点：工业场地南面（工业场地及矸石场上游）泉、工业场地东北面（工业场地及矸石场下游）、龙滩口 X<sub>3</sub> 泉及井田范围内的小龙泉。

监测时间：每年枯、平两个水期各一次。

#### （5）环境噪声监测

监测项目：声源噪声、环境噪声。

监测布点：工业场地、风井场地厂界外 1 米，周围村寨临厂界一侧，进场道路两侧居民较集中处，主要高噪声设备附近、高噪声厂房外 1 米。

监测时间：根据需要随时监测。

#### （6）固体废物监测

按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》中规定进行监测。



监测项目：渗滤液中的 PH、氟化物、砷、六价铬、锰、铁、铅、镉、汞等。

监测取样：在初期排矸场渗滤液导排管处取样

采样时间：每月一次。

### （7）地表形态变化监测

按岩层及地表移动观测规程要求，对采动影响的地表移动变形情况一下沉、水平移动、水平变形、曲率变形和倾斜变形进行监测，观测站的位置选择在煤层综合厚度最大处附近地表，对于井田范围内的公路、河流、输电线路等均应设置观察点。

### （8）生态与水土流失监测

#### ①监测目的

为了解建设项目区水土保持生态环境，维护主体工程安全稳定运行，对项目及项目区的水土流失成因、流失量、流失强度变化以及水土保持生态环境建设效益等进行监测，其目的是适时掌握项目区原生水土流失状况、工程水土流失状况、水土保持措施的实施效果。

#### ②监测的重点地段和重点项目

##### A 监测的重点地段

该项目水土保持监测的重点地段为工业场地区、排矸场区、进场道路和井田区。

##### B 监测重点项目

- a. 工业场地区：挡土墙、护坡、植物措施；
- b. 排矸场区：水土流失及水土保持工程稳定性；
- c. 井田区：地面沉陷。

##### C 监测点

- a. 工业场地内设 3 个监测点；
- b. 排矸场地设 2 个监测点；
- c. 将井田沉陷区做为一个整体进行监测，水土保持监测方式以巡查为主。

#### ③监测内容

监测的主要内容为项目区的水土流失，以及水土保持各项治理工程实施后的保水保土效益。

#### A 监测因子

监测因子为：降雨量、径流量、输沙量、植物生长情况、防治措施实施效果、地表沉陷情况等。

#### B 监测内容

##### a. 水土流失量

重点监测项目是工程施工过程中产生的水土流失状况和弃土石渣量及其流失变化情况。

##### b. 水土流失危害监测

工程建设过程产生的水土流失及其影响；弃渣流失及其危害；工程建设区植被及生态环境变化；项目工程建设对环境的影响。

##### c. 水土保持工程监测

对部分水土保持工程建设后的稳定性进行监测。

##### d. 水土保持工程效益的监测

对实施水土保持方案的工程措施、植物措施、土地整治措施等，监测其在控制水土流失、改善生态环境等方面的作用。

#### ④监测方法

a. 调查巡视监测法。结合地点观测，实际调查、巡视等，综合观测项目区水土流失与水土保持工程、效益等变化情况。

b. 综合调查法。结合实地调查、测量及对航片、卫片及照片的判读、解译等，监测部分工程在施工期及生产运营期水土流失侵蚀程度的变化情况。

c. 观测断面监测法。设置观测断面，采用常规水文观测方法及水质分析，监测项目区的水土流失、变化情况及其对环境的影响。

d. 典型监测法。设置典型监测，对排矸场进行监测。

#### ⑤监测时段和频率

监测时段分为施工期和生产运营期两阶段。在工程施工前应对各监测点进行一次全面的监测，以了解当前的水土流失状况。施工期要进行定期

监测，施工前、中、后各一次，雨季每月一次，暴雨增加频次；生产运营期，汛前、汛后及年末各一次，雨季每月一次，暴雨增加频次，同时在运行初期对水土保持措施实施效果进行监测和调查。

#### ⑥监测机构

监测任务必须由具有相应监测资质的单位承担完成，监测人员必须是经过上岗培训的合格人员。

#### ⑦监测制度

监测机构按方案设计的监测重点、内容、方法和时段等，制定具体的重点监测规划，落实实施方案。对每次监测结果进行统计分析，作出简要评价，及时报送水行政主管部门与水土保持方案设计单位。监测全部结束后，对监测结果作出综合分析评价，并编制监测报告，报送业主和水土保持方案编制单位。

#### （9）风险监测

当矿井污水处理系统出现事故排放或瓦斯储罐发生爆炸风险时，应及时启用风险监测系统，按照当地环保部门的要求进行及时对受污水体和大气进行监测。

### 16.4 排污口规范化管理

排污口是五凤矿井投产后污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是环境管理逐步实现污染物科学化、定量化的主要手段。

#### 16.4.1 排污口规范化管理的基本原则

- （1）向环境排放污染物的排放口必须规范化。
- （2）根据工程的特点和国家列入的总量控制指标，排放 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N 的废水排放口和锅炉烟囱、辅助生产区产尘点作为管理的重点。
- （3）排污口设置应便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查。

#### 16.4.2 排污口的技术要求

(1) 排污口的设置必须合理确定，按照环监（96）470 号文件要求，进行规范化管理。

(2) 污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，主要设置在企业总排口、污水处理设施的进水和出水口等处。





(3) 设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

(4) 在锅炉房及矿井选煤厂废气净化装置排气筒设置符合《污染源监测技术规范》要求的采样口。

(5) 排矸场须有防洪、放流失、防渗漏、防尘和防灭火措施。

### 16.4.3 排污口立标管理

(1) 上述各污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》(GB15562.1—1995) 和 GB15562.2—1995 的规定，设置国家环境保护总局统一制作的环境保护图形标志牌。排放口图形标志牌见图 16.4-1。

排放口	废水排放口	废气排放口	噪声源	固体废物堆场
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

**图 16.4-1 排放口图形标志牌**

(2) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

### 16.4.4 排污口立标管理

(1) 要求使用国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

（2）根据排污口管理档案内容要求，本项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

## 17 结论及建议

### 17.1 项目概况

五凤煤矿井田位于贵州省大方县县城东侧，最近边界距在建的大方电厂厂址（新铺村）5km。是《贵州省黔北矿区大方区总体规划》中规划 3 对大型矿井之一，行政区划属大方镇、六龙镇、羊场坝镇管辖。矿井井口位于六龙镇头塘村小龙潭处。

井田平均走向长 12.40km，宽 11.06km，面积 90.04km<sup>2</sup>。本井田含煤地层为二叠系上统龙潭组（P<sub>2</sub> l），一般厚度为 170m，含煤 18~34 层，可采及局部可采煤层 7 层，其中基本全区可采煤层有 6<sub>中</sub>煤层，设计开采煤层 5 层，分别为 6<sub>中</sub>、6<sub>下</sub>、14、19、26 最大开采煤层 6<sub>中</sub>厚度为 2.21m。全井田设计开采煤层的总资源量为 53449 万 t，工业储量 32113 万 t，设计储量 27661.5 万 t，矿井可采储量为 16295.2 万 t，其中主采 6<sub>中</sub>煤层 6443.6 万 t。

矿井开采煤层属于 3 号无烟煤，多为中灰、中低硫分煤、特高热值煤，原煤磷含量平均为 0.013%，属特低磷煤；原煤砷含量 0.9~6.9×10<sup>-4</sup>%，除 14 号煤层属于二级含砷煤，其余开采煤层属于一级含砷煤；全井田氟平均含量为 86μg/g，氯平均含量为 0.014%，属特低氯煤。

新建矿井设计能力为 180 万 t/a，服务年限为 64.7a，产品主要供给大方电厂，采用平硐—暗斜井的开拓方式，采用长壁式倾斜或走向采煤法，后退式回采，全部冒落法管理顶板。全井田共划分为三个采区、七个盘区，共十个盘（采）区。接替关系基本按中一采区→西一盘区→西二盘区→中四盘区→中五盘区和中二采区→中三采区→东一盘区→东二盘区→东三盘区两条线进行接替。

本矿井为高瓦斯矿井，矿井一采区通风系统为中央分列式通风，副平硐进风，回风斜井回风，主平硐辅助进风。二采区在岔河回风场地内增设进（回）风斜井，采用分区式通风。矿井同步建设同等规模的选煤厂，采用“块煤机械排矸、混煤两产品重介旋流分选、煤泥压滤”的选煤工艺。

五凤煤矿分别设置工业场地（含初期排矸场）、北风井场地和岔河风井

场地。各场地共占地  $34.43\text{hm}^2$ ，其中工业场地占地  $20.40\text{hm}^2$ ，初期排矸场  $5.15\text{hm}^2$ 。

本项目基建总投资 88414.61 万元，其中环保工程投资 1868.14 万元，占项目基建总投资的比例为 2.1%。

## 17.2 各环境要素质量现状、影响预测、保护措施及效果

### 17.2.1 生态环境

#### （1）生态环境质量现状

五凤煤矿地处贵州高原西部，属构造—剥蚀山地地貌，以中山为主，发育单面山。中北部地势相对较高，总体地势北、西高，南、东低。井田内最高点位于北部五指山山顶处，最低点位于井田内东部边界干鸡河河床。属暖温带温湿季风气候，气候宜人，评价区以农田生态系统为主，其次是林地生态系统；自然植被属亚热带山原山地常绿栎林常绿落叶混交林类型，植被覆盖度较好，以农田、森林林植被为主，无植被覆盖度仅为 6.79%，评价区域的土壤侵蚀状况以无明显侵蚀（微度侵蚀）为主，面积约为  $7757\text{hm}^2$ ，占评价区域总面积的 56.24%；土壤类型主要有黄棕壤、黄壤、石灰土、紫色土、水稻土。根据现场踏勘调查，在井田范围内未发现人文古迹，也未发现国家重点保护的野生动植物的栖息与分布，参照贵州省环境科学研究设计院在《珠江贵州流域水环境管理对策研究》中提出的生态环境质量分级标准进行评价，五凤煤矿评价范围内生态质量为 V 级，属劣级。

#### （2）地表沉陷预测与生态环境影响

① 五凤煤矿开采以后，地表最大下沉值为 5412mm，由于评价区为中山地区，地表本身起伏大，地表沉陷对评价区域范围内的地形、地貌的影响较小。

② 根据地表沉陷预测结果，全井田位于井田边界、水库边界和煤巷等 31 个村寨（组），共计 3014 户 10171 人，由于受边界煤柱、保护煤柱等保护，其破坏等级为 I～III 级，房屋有轻微损坏～中度损坏，按规定，可以根据房屋受损情况的不同，对出现裂缝的房屋进行简单维修～中修即可；井田中部共计 4151 户 14047 人，将全部受到 IV 破坏，按国家相关政策，应

进行搬迁。其中首采区受采煤影响的共 3 村 7 寨组（共 326 户 1248 人）。其中头塘村的环山组、马家寨和陇公村的丫口组（共 176 户 685 人）破坏受到 I ~ II 级破坏，对受到影响的房屋进行简单维修或小修；头塘村的大山组、和平村的金竹园和陇公村的大坪、水坝组（共 196 户 744 人）可能遭受到 IV 级破坏。根据国家有关政策，应将受影响的居民一次搬迁出首采区内，评价建议整合分散居民，就近搬迁，搬迁的总户数为 196 户，总人数为 744 人，首期搬迁安置费共需 980 万元，搬迁费用计入矿井环保建设费用中。

③ G326 国道在井田西北部关井村附近穿过井田，受井田边界煤柱和 F<sub>101</sub> 断层煤柱的保护，矿井煤炭开采不会对 G326 国道造成影响。G321 国道从井田西南部的羊场村、穿岩村和路塘村穿过井田，矿井煤炭开采后，引起的地表塌陷对 G321 国道影响较大，评价建议应按照国家《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》要求，在 G321 国道下留设保护煤柱。

④干鸡河有 2.07km 河段位于五凤滑坡体与中二采区的边界处，有 2.78km 长河段位于东一盘区，可能煤炭开采影响；评价建议对位于东一盘区的河段下面留设保安煤柱，对于中二采区边界的河流段建议增宽边界煤柱，保证该河段不受采煤影响。

⑤井田范围内的水库均留有保护煤柱，井田开采对其影响较小，但由于地表塌陷，可能导致汇水面积的变小。

⑥地表沉陷可能诱发局部地段发生地质灾害，使局部水土流失加重。环评建议加强地质灾害的监测，并增加采煤去与滑坡体煤柱宽度，滑坡体的煤层开采采用充填法采煤。

⑦全井田开采后，沉陷土地总面积为 7904.00hm<sup>2</sup>（统计地表沉陷大于 10mm 的影响面积），其中首采区沉陷面积 70.75hm<sup>2</sup> 基本农田面积 1352.14hm<sup>2</sup>。煤炭开采沉陷对井田内耕地有一定的影响，对当地农业生产能力也有一定的影响，但随着沉陷区生态综合整治的进行，大部分受影响的耕地都能得到恢复，受破坏耕地的生产能力也将得到一定程度的恢复。通过对井田范围内沉陷区土地的综合整治与经济补偿，井田范围内减产的粮



食将基本恢复到原有的水平。

⑧矿井采煤对林地的影响主要表现在井田周围以及永久性煤柱附近，对高大林木将产生歪斜或倾倒，而对灌木林影响有限。采煤可能使局部区域浅层地下水或地表水漏失，水位有所下降，但不会对植被生长产生较大影响。

⑨ 本项目建设对野生动物的影响较轻微

## 17.2.2 地表水环境

### 17.2.2.1 地表水环境

#### （1）地表水环境质量现状

通过对干鸡河及其上游杨家大寨支沟共 5 个监测断面的水温、PH、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、硫化物、石油类、色度、氟化物、Fe、Mn、Hg、As、高锰酸盐指数的现状监测结果说明，各评价断面的水质整体良好，除杨家大寨、尖山、垭口三个断面 Fe 偶有超标，其它监测因子全部满足Ⅲ类水域水质标准要求，所有断面的硫化物的监测值已经达到标准值，说明干鸡河及其支流硫化物已经没有环境容量。

#### （2）施工期环境影响及防治措施

① 在工业场地和北风井场地分别设两个生化池，对施工期工业场地和风井场地的生活污水进行处理，生活污水经化粪池发酵后回用于附近农田。

② 在工业场地和风井场地分别设两个井下水沉淀池，对施工过程中排放的井壁淋水和井下施工用水进行沉淀后回用到井巷施工中。

#### （3）运营期环境影响预测及防范措施

五凤煤矿污废水正常排放情况下，干鸡河及其杨家大寨支沟各监测断面的水质均能满足水域功能要求，并且对尖山、垭口、白岩脚断面的 Fe 有一定的稀释作用，对垭口的 COD 水质也有一定改善。在非正常情况下，各评价断面污染物浓度均有大幅度的上升，各评价因子在评价河段均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域标准，超标较为严重。

#### （4）水资源利用与水污染防治措施

①井下水：工业场地正常涌水量  $10080\text{m}^3/\text{d}$ ，环评建议采用“DH 高效煤泥水处理+曝气+锰砂过滤+消毒”处理后回用到压风机房冷却水（ $126\text{m}^3/\text{d}$ ）、瓦斯抽方站冷却水（ $240.00\text{m}^3/\text{d}$ ）、井下防尘洒水（ $1539.53\text{m}^3/\text{d}$ ）、选煤厂补充用水（ $228.9\text{m}^3/\text{d}$ ）、工业场地浴池用水（ $77.70\text{m}^3/\text{d}$ ）、洗衣房用水（ $45.00\text{m}^3/\text{d}$ ）及其它未预见用水（ $63.75\text{m}^3/\text{d}$ ）。正常涌水时排放的井下水约为  $7759.12\text{m}^3/\text{d}$ ，井下水复用率为 23.02%。

② 工业产地生产生活污水：遵循“用污排净”的原则，环评建议生产生活污水（ $313.47\text{m}^3/\text{d}$ ，不含锅炉废水  $30\text{m}^3/\text{d}$ ）经接触氧化+曝气生物滤池处理工艺处理达标消毒后部分（ $50\text{m}^3/\text{d}$ ）作为场地绿化用水，其它（ $293.47\text{m}^3/\text{d}$ ，含锅炉废水）回用到井下防尘洒水，做到生产生活污水零外排。

③ 选煤厂煤泥水：采用闭路循环，不排放。

#### 17.2.2.2 地下水环境

##### （1）地下水环境质量现状

监测点 i 水质中高锰酸盐指数和总大肠菌群全部超标，其中高锰酸盐指数最大超标倍数达 1.27 倍，总大肠菌群超标倍数达 16.33；监测点 ii、iii 水质总体良好，除总大肠菌群超标外其它监测因子都符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准要求。

##### （2）施工期对地下水环境影响

施工期对井下水的影响环节和影响程度均较小，在采取合理措施后，这种不利影响是轻微的。

##### （3）运营期对地下水环境的影响

①对地下水水量的影响：矿井煤炭开采后，其破坏地层高度到达长兴组含水层，不会破坏长兴组上部的沙堡湾段隔水层，在井田部分含水层连续受影响的主要是长兴组和主含煤地层，其它上覆含水层由于受隔水层的保护影响不大。井田范围内断层在留设保护煤柱的情况下，对井田范围内的含隔水层影响很小，将有效阻止含水层形成径流场，避免地下水漏失。矿井井田范围内井泉达 208 个，其中首采区（中一采区和中二采区）为 31 个，主要出露在夜郎组的九级滩段、玉龙山段和沙堡湾段；受矿井开采，

井田内将受到影响的井泉共 30 个，其泉水出露点与流向将可能受到一定的影响，但影响很小，不会发生井泉漏失。

②对地下水水质的影响：本项目纳污水体为干鸡河及其上游杨家大寨支沟，为区域地下水排泄区，矿井污废水排放对地下水无影响；矸石淋溶水浸出试验表明，浸出液各项指标均未有超过《危险废物鉴别标准——浸出毒性鉴别》（GB5085.3-1996）和污水综合排放标准（GB8978-1996）中一级标准规定的限制。五凤煤矿矸石属于第 I 类一般固体废物，排矸场按 I 类贮存场设计。因此，排矸场矸石淋溶液若发生下渗，对地下水水质影响液较小。

### 17.2.3 环境空气

#### （1）环境空气质量现状

评价区内环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095—1996）中的二级标准。通过对井田范围内 4 个现状点监测结果表明：TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准；1#岩湾子监测点 SO<sub>2</sub> 小时浓度有超标现象，超标率为 5%，其它监测点 SO<sub>2</sub> 小时浓度和日均浓度均是满足环境空气质量标准的，项目工业场地所在地区环境质量良好。

#### （2）施工期环境空气影响分析

本工程施工期对环境空气产生的影响主要是来自土方挖掘、堆积清运建筑材料如水泥、石灰、砂子等散装物装卸、堆放的扬尘；交通运输引起的扬尘；运输建筑材料、工程设备的汽车尾气；挖、铲、堆、捣等施工设备废气；施工过程中使用的锅炉和茶炉等排放的烟尘、SO<sub>2</sub> 等，对施工现场周围的大气环境会产生一定的影响，但这种污染也是局部的、短期的，工程完成之后这种影响就会消失。

#### （3）运营期环境影响分析

① 锅炉烟气环境影响分析：五凤矿井采暖、供热选用 2 台 DZL2-0.8-W 型蒸汽锅炉（冬季 2 台运行，夏季 1 台炉运行）。锅炉烟气采用 2 台 YCT-2 一体化除尘脱硫装置进行处理，除尘效率 96%，脱硫效率 70%，经过处理烟气通过 35m 高砖砌烟囱排入大气。环评建议锅炉在瓦斯抽放不稳定前，燃烧选煤厂精煤，处理后排放烟气中 SO<sub>2</sub> 和烟尘浓度分别削减至

540mg/Nm<sup>3</sup> 和 200mg/Nm<sup>3</sup>，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》和《毕节地区削减二氧化硫排放总量实施方案》毕署通[2002]20 号要求；当瓦斯抽放稳定后，燃煤锅炉改用瓦斯做燃料，进一步减少污染物排放量。

② 扬尘环境影响分析：储煤场采用圆型封闭式混匀堆取料机储煤场，原煤运输采用胶带走廊、转载点均采用密闭形式，煤炭在工业场地转运、运输均处于封闭状态，在动筛车间等破碎产生粉尘量较大环节，在各散尘点设置吸尘罩，并设冲击式除尘机组除尘，在矸石场地设置撒水装置；采取上述措施后，扬尘对环境的影响相对较小。

③ 公路运输对环境影响分析：运输过程中产生的扬尘以及汽车尾气排放的大气污染对环境空气产生影响，由于运输车次远低于道路设计车次，因此公路运输对环境的影响是可以接受的。

#### （4）瓦斯综合利用

矿井瓦斯抽放稳定后，必须采取综合利用措施，环评建议五凤煤矿瓦斯综合利用方案如下：少量用于工业场地锅炉和炊事燃料；其余将用于发电，选用燃气轮机发电机组。

### 17.2.4 声环境

#### （1）环境噪声现状

井田范围环境噪声执行 GB3096—93《城市区域环境噪声标准》中 2 类区标准，交通道路两侧 30±5m 内执行 4 类标准。声环境现状监测结果表明：各声环境监测点昼、间声环境均满足《城市区域噪声标准》标准要求，项目所在区域声环境质量良好。

#### （2）施工期噪声影响

由于施工过程中一般为露天作业，噪声影响的范围较远。施工机械设备夜间运行对声环境的影响大于昼间噪声影响，机械设备在昼间超标范围均在 50m 范围内，夜间超标距离最大为 377m。因此，环评建议合理安排施工时间，在夜间尽可能不用或少用高噪声设备；合理布局施工现场，避免对敏感人群造成严重影响；物料进场要安排在白天进行，避免夜间进场影响村民休息。

#### （3）营运期噪声影响分析

工业场地各个主要噪声源在采取降噪、隔声和吸声等措施后，昼间西边界噪声值最高，为 57.7dB(A)，夜间场界噪声最高的是西南边界，噪声值为 49.4dB(A)。

北风井场地通风机和瓦斯抽放系统进行降噪措施后，单个噪声源对边界声环境的最大贡献值为 47.1dB(A)。在与环境背景值进行叠加后，风井工业场地边界噪声最大值发生在西北边界，昼间噪声值 53.6 dB(A)；夜间噪声值 49.5dB(A)。

#### （4）噪声控制措施

矿井通风机场地：通风机进出风口安装消声器、采用隔声门窗、墙体敷设吸声材料、管道之间采用柔性连接，风井工业场地采用绿化隔音；矿井压风机房：设减振基础，风管安装消声器、采用隔声门窗、墙面敷设吸声材料、管道之间采用柔性连接；锅炉房：设置隔声间、采用隔声门窗；坑木加工房：安装隔声板、采用隔声门窗、坑木加工房禁止夜间运行；筛分动筛车间、选煤厂：设备安装减震器，并设置隔声间或隔声罩，东、西、北墙体完全密闭，室内墙体采用吸声材料敷设；机修车间：安装隔声板、减振、采用隔声门窗；胶带输送栈桥：安装减震器，采用隔声门窗、并设置隔声罩；水泵房：水泵地下安装，安装消声器；瓦斯抽放站：安装消声器、减振、采用隔声门窗、强棉敷设吸声材料门窗采用隔声门窗。

在综合采取上述噪声控制措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）中Ⅱ类标准要求；周围村寨等保护目标处环境噪声均可达到《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）2 类标准要求。

#### （5）交通噪声

交通运输噪声是指由各种机动车所产生的整体噪声，运输车辆均为大型汽车，交通运输产生噪声值 80~85dB(A)，噪声影响范围昼间在公路沿线 90m 范围内，夜间影响范围为公路沿线 150m 范围。

交通噪声对紧邻运输公路两侧的居民影响相对较大，主要是瞬时影响，对位于与公路有一定距离的居民影响较小。为了减小车辆运输对声环境的影响，应当加强运输车辆管理，合理安排运输时间，避免夜间运输，严禁车辆超速超载，在经居民区时严禁鸣笛。

### 17.3.5 固体废物

#### （1）施工期固废对环境的影响

根据土石方平衡计算，本工程挖填方基本平衡，排弃土石方量为 0.96 万  $\text{m}^3$ ，运往排矸场堆放；建筑垃圾中废弃碎砖、石、砼块等一般作为地基的填筑料，各类包装箱、纸一般有专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站进行回收利用；施工期的生活垃圾应定点堆放于垃圾收集点，配备垃圾收运车，由当地环卫部门负责处理。施工期固体废物对环境的影响不大。

#### （2）运营期固体废物影响

运营期固体废物主要是煤矸石，此外还有井下水处理站煤岩粉、生活垃圾和锅炉煤渣、生活污水处理站污泥等。煤矸石排入初期排矸场，初期排矸场按照 I 类一般工业固体废物场进行建设；3~5 年后，对矸石进行综合利用，煤泥经压滤脱水处理后，矿井井下水处理站煤泥与电煤一起外售，无煤泥排放。锅炉炉渣主要考虑用于填整沟坑和铺筑路基；生活垃圾和生活污水处理站污泥定点堆放于垃圾收集点，配备垃圾收运车，由当地环卫部门负责处理。综上所述，在采取措施后，固体废物的排放对环境的影响较小。

## 17.4 项目建设的环境可行性

（1）五凤煤矿是《贵州省黔北矿区大方区总体规划》中规划的 3 对大型矿井之一，设计开采规模 180 万 a，可以确保大方电厂电煤供应充足，以保证“西电东送”工程的顺利进行。矿井设计开采 6<sub>中</sub>、6<sub>下</sub>、14、19、26 号五个煤层，原煤平均含硫 0.47~2.85%，并配套同期同规模建设选煤厂，项目建设符合国家有关产业政策和环境保护政策，可获得良好的社会效益和经济效益。

（2）矿井工业场地选址在六龙镇头塘村小龙潭，该场地所在位置地形开阔，主副井布置集中，管理方便，井下开拓工程量小；场地为农村坡地，不属于城镇规划建设区，基本不占良田；场地周围无自然保护区及人文古迹、500m 范围内无居民集中居住村寨等环境敏感点；工业场地的选址符合当地环境功能区划，矿井的建设对当地的环境影响较小，评价认为，从环

境保护角度，工业场地选址基本合理可行。

（3）本项目采用先进和高效的综合机械化开采工艺，采煤机械化率达到 100%，煤炭采区回采率 80~85%，高于规范要求。关键设备选型采用能耗低、噪音小的设备，做到了从源头削减污染、减少能耗；矿井水经处理后可全回用；矸石全部处置；后期矿井瓦斯可全部被利用；前期锅炉排烟采取了高效除尘措施，后期锅炉燃用本矿井瓦斯气清洁能源，在煤炭生产和转运过程均采取了完善的降尘措施，使得本项目主要污染物排放指标处于较低水平，各项污染物均达标排放。项目的建设做到了能耗与物耗最小化，废物减量化、资源化，符合清洁生产要求。

（4）本项目污染物排放均做到了“达标排放”，对环境的影响都在环境质量标准允许的范围之内，评价确定本工程主要污染物排放总量为：COD 为 42.5t/a，烟尘为 4.4t/a，SO<sub>2</sub> 为 15.9t/a。符合当地环保部门批复的总量控制指标要求。

（5）本项目环保基本建设总投资为 1868.14 万元，占五凤矿井建设总投资的 2.1%，环保投资比例适中。五凤煤矿投产后，年环保费用为 295.10 万元，与全矿工业产值比例系数为 0.96%，吨煤矿环保成本为 1.64 元。环境效益系数  $J_x$  为 1.16，即每年生产万元产值需付出 96 元的环保费用，生产每一吨煤的环境成本是 1.64 元。这些环境指标是属正常范围内，而每元的环保费用还能取得 1.16 元的经济效益。从环境经济分析来看，项目是可行的，完全符合经济与环境协调发展的原则。

（6）根据地表沉陷预测结果，受首采区地表沉陷影响需一次搬迁的首采区受采煤影响的共 3 村 7 寨组（共 326 户 1248 人），按照就近搬迁，且搬迁后生活质量不降低的原则，五凤煤矿应负责支付居民搬迁以及相应的能源、水源、交通建设费用。

（7）设计和评价提出的污染防治措施最大限度地减少了项目“三废”排放量和噪声排放强度，项目对周围各环境要素影响较小，不会改变当地的环境空气、地表水环境和声环境功能。项目开采沉陷对当地生态环境有一定影响，为此评价提出了完善的土地复垦和生态综合整治措施，这些措施如果得以有效落实，项目建设和运行对生态环境的影响将会得到一定程度

的恢复，满足生态环境可持续发展的要求。

（8）本次评价公众参与采用问卷调查的方式，参与对五凤煤矿的建设 98% 的参与者持支持的态度，2% 的参与者持反对态度。认为五凤煤矿的建设可能对环境造成影响，如果非要建设，必须加强环境治理措施的落实，尽量让井田内老百姓少受影响。大多数参与调查的公众提出，希望该项目在建设和生产过程中，做好污染防治工作，做到污染物达标排放。从可持续发展角度出发，注意环境保护，将经济效益发挥到最大，环境影响降到最小。

评价认为，五凤矿井生产的原煤作为大方电厂电煤，以保证“西电东送”工程的顺利进行；在采用设计和评价提出的完善的污染防治、沉陷治理及生态恢复措施后，项目自身对环境的污染可降到当地环境能够容许的程度内。项目建设实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一，符合国家产业政策和环境保护政策，符合当地煤炭开发规划、城镇发展规划和环境保护规划，从环境保护的角度分析，五凤矿井的建设是可行的。

### 17.5 建议

（1）为提高矿井井下水复用率，减少水资源浪费。评价建议井下水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，并经消毒处理后，出水中  $2664.35\text{m}^3/\text{d}$  用于工业场地生产用水，剩余的井下水  $7759.12\text{m}^3/\text{d}$  经监测如符合生活饮用水水源标准，则可全部注入宋家沟水库，作为宋家沟水库的补充水源，使井下水达到 100% 的利用，也可作为大方电厂。

（2）本项目涉及到居民搬迁安置和征地，建设单位应做好对搬迁移民和补偿，确保受影响的居民的生活质量不降低。

（3）建设单位应加强对环境保护与水土保持工程的设计和施工监理，保证工程建设质量，以保证环保与水保工程在项目投产后能够发挥其功能。

（4）建议建设单位对本项目施行 ISO14000 体系管理，通过获取认证，提高企业整体素质，加强企业在煤炭系统的竞争力，防止因事故排放或违反环保法律、法规造成环境风险，减少企业的经济损失，实现矿井经济效益和环境效益的统一。



附件：

附件 1：