

华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿

矿产资源开发利用方案

(修改版)

华亭煤业集团有限责任公司

2025年3月



华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿

矿产资源开发利用方案

工程编号：KF1359

工程规模：2.40Mt/a

编制单位：天地科技股份有限公司

法定代表人：胡善亭

技术负责人：郭丽杰

项目负责人：王文书

张震

矿产资源开发利用方案编制信息及承诺书

开发利用方案名称		华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿矿产资源开发利用方案			
采矿权申请人	名称	华亭煤业集团有限责任公司			
	通信地址	甘肃省平凉市崇信县新密镇戚家山村 孙家山社 46 号	邮政编码	744201	
	联系人	刘旭华	联系电话	18109338900	传真
	电子邮箱	1403351123qq.com			
编制单位 (采矿权申请人自行编制可不填)	名称	天地科技股份有限公司			
	通信地址	北京市朝阳区和平里青年沟路 5 号	邮政编码	100013	
	联系人	张震	联系电话	18610538102	传真
	电子邮箱	411424077@qq.com			
开发利用方案编制情形	<input type="checkbox"/> 采矿权新立 <input checked="" type="checkbox"/> 采矿权扩大矿区范围 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input type="checkbox"/> 变更开采方式				
勘查/采矿许可证号	C1000002011081120122800				
勘查/采矿许可证有效期	自 2011 年 08 月 16 日至 2041 年 08 月 16 日				
采矿权申请人承诺	<p>我单位已按要求编制矿产资源开发利用方案，现承诺如下：</p> <p>1. 方案内容真实、符合技术规范要求。</p> <p>2. 将按照本方案做好矿产资源合理开发利用和保护工作，严格按照批准的采矿权矿区范围、开采方式、开采矿种等进行开采。矿产资源开采回采率、选矿回收率和综合利用率达到国家有关要求。自觉接受相关部门监督管理。</p> <p>3. 严格遵守矿产资源法律法规、相关矿业权管理政策，依法有效保护、合理开采、综合利用矿产资源，依法保护生态环境，建设绿色矿山。</p> <p style="text-align: right;">采矿权申请人（盖章）：</p>				

大柳煤矿矿产资源开发利用方案综合信息表		
企业名称	华亭煤业集团有限责任公司	
矿山名称	华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿	
方案基本情况	开发利用方案名称	华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿矿产资源开发利用方案
	开发利用方案编制情形	<input type="checkbox"/> 采矿权新立 <input checked="" type="checkbox"/> 采矿权扩大矿区范围 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input type="checkbox"/> 变更开采方式
	勘查/采矿许可证号	C1000002011081120122800
	勘查/采矿许可证有效期	自 2011 年 08 月 16 日至 2041 年 08 月 16 日
矿产资源情况	评审备案资源量 (保有)	28949.3 (单位: 万吨)
	勘查程度	<input type="checkbox"/> 详查 <input checked="" type="checkbox"/> 勘探
	估算可采储量	164.74 (单位: Mt)
	估算设计利用资源量	251.31 (单位: Mt)
开采矿种	开采主矿种	煤
	共生矿种	
	伴生矿种	
建设方案	开采方式	<input type="checkbox"/> 露天 <input checked="" type="checkbox"/> 地下 <input type="checkbox"/> 露天+地下
	拟建设生产规模 (计量单位/年)	2.40Mt/a 计量单位/年 (实际生产建设规模在矿山初步设计和安全设施设计中确定, 计量单位按照《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》(国土资发〔2004〕208号)中规定)。
	估算服务年限 (年)	49.0

拟申请采矿权 矿区范围(具体 以登记管理机 关批准矿区范 围坐标为准)	点号	X 坐标	Y 坐标
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	矿区面积	27.8891Km ²	
2000 国家大地坐标系			
备注	矿产资源储量评审备案按照相关规定执行。		

开发方案编写人员名单

方案负责人				
姓名	职务	专业	技术职称	签名
王文书		采矿	高工	王文书
张震	所长	采矿	研究员	张震
方案主要编写人员				
序号	编写人	专业	技术职称	签名
1	王文书	采矿	高工	王文书
2	张震	采矿	研究员	张震
3	马连河	采矿	高工	马连河
4	张雷	采矿	高工	张雷
5	李正杰	采矿	副研究员	李正杰
6	陈学锋	机制	教授级高工	陈学锋
7	张颖	机械	正高工	张颖
8	王育良	电气	高工	王育良
9	田甜	给排水	高工	田甜
10	李敏	选煤	高工	李敏
11	于国庆	总图	高工	于国庆

目录

前言.....	1
第一章矿井基本情况.....	6
第一节地理位置与区域概况.....	6
第二节申请人基本情况.....	9
第三节矿山勘查开采历史及现状.....	9
第二章矿区地质与矿产资源概况.....	18
第一节矿区地质特征.....	18
第二节矿井开采地质条件.....	34
第三节矿产资源储量情况.....	48
第三章矿区范围.....	51
第一节符合矿产资源规划情况.....	51
第二节可供开采矿产资源的范围.....	53
第三节井巷工程设施分布范围.....	54
第四节与相关禁限区的重叠情况.....	55
第五节申请采矿权矿区范围.....	56
第四章矿产资源开采与综合利用.....	57
第一节开采矿种.....	57
第二节开采方式.....	58
第三节拟建生产规模.....	96
第四节资源综合利用.....	104
第五章结论.....	116

附图目录

顺序	图名	图号	比例	备注
1	井上下对照图	KF1359-103-1	1:5000	采用
2	6勘查线地质剖面图	KF1359-104-1	1:2000	采用
3	7勘查线地质剖面图	KF1359-104-2	1:2000	采用
4	3勘查线地质剖面图	KF1359-104-3	1:2000	采用
5	加6勘查线水文及工程地质剖面图	KF1359-104-4	1:2000	采用
6	煤1-2资源储量估算图	KF1359-105-1	1:5000	采用
7	煤2-3资源储量估算图	KF1359-105-2	1:5000	采用
8	煤3-2资源储量估算图	KF1359-105-3	1:5000	采用
9	煤4资源储量估算图	KF1359-105-4	1:5000	采用
10	煤5资源储量估算图	KF1359-105-5	1:5000	采用
11	开拓方式平面图	KF1359-109-1	1:5000	新制
12	采区巷道布置及机械配备平面图	KF1359-163-1	1:500	新制

附录：

- 1、委托书；
- 2、采矿许可证；
- 3、国土资源部划定矿区范围批复（国土资矿划字〔2006〕002号）；
- 4、国土资源部《关于甘肃省安新煤田大柳井田勘探报告矿产资源储量评审备案证明》及评审意见书（国土资储备字〔2006〕335号）；
- 5、大柳煤矿2024年矿山储量年度报告评审意见；
- 6、华亭煤业集团有限责任公司《关于大柳煤矿水文地质类型划分报告的批复》（华亭煤业发〔2021〕107号）；
- 7、矿井瓦斯等级鉴定报告（2024年度）；
- 8、矿井粉尘爆炸性、煤自燃倾向性安全检验报告；
- 9、中国煤炭工业协会《关于大柳矿井及选煤厂矿产资源开发利用方案》评审意见的函（中煤协会咨询【2008】55号）；
- 10、国家环境保护总局《关于甘肃省华亭煤业集团有限责任公司大柳矿井及选煤厂环境影响报告书的批复》（环审【2007】242号）；
- 11、煤矸石固废处置委托协议。

前言

华亭煤业集团大柳煤矿有限责任公司（以下简称大柳煤矿）位于甘肃省华亭矿区安新片区中部，行政区划属甘肃省平凉市崇信、华亭两县管辖。

大柳煤矿为生产矿井，根据采矿许可证，井田面积为 27.8891km²，生产规模为 2.4Mt/a。井田可采煤层 5 层，自上而下为煤 1-2、煤 2-3、煤 3-2、煤 4、煤 5，目前，矿井仅在煤 4 层开采，煤 5 层形成 1 个综采工作面回采，其他煤层均无采掘活动。

由于煤 4 层的开采，其采空区上覆可采煤层受到影响，为合理开发利用资源，受大柳煤矿委托，天地科技股份有限公司特编制《华亭煤业集团大柳煤矿有限责任公司矿产资源开发利用方案》。

一、编制目的

1、由于已开采的煤 4 层采空区上覆各煤层受到了采空区的影响，为了加强煤炭矿产资源开发利用的管理，使煤炭矿产资源开发遵循科学、合理、有效的原则，保持煤炭资源可持续开发利用，提高煤炭资源的合理利用价值，因此，需要改变煤层开采方式，由上行开采改为按正常顺序自上而下开采。

2、为煤矿后续规划设计及生产提供充分的基础资料。

二、项目的前期工作

1、项目设计组认真学习了煤炭矿产资源开发利用的相关文件、技术政策，使方案的编制更加规范、科学、合理，切合实际；

2、深入煤矿现场，对项目资源开发区的区域构造、地层特点、煤层赋存特征和地形地貌、地表水系、地面建（构）筑物、水源、供电、交通及开采现状等条件详细调研，在采集有关数据基础上，对收集的数据、资料进行计算、整理，经过认真细致的分析、论证，做到资料齐全，真实可靠。

三、编制依据

（一）规程、规范

- 1、2024年7月3日，自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知；
- 2、《煤矿安全规程》（2022年版）；
- 3、《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015）；
- 4、《煤矿安全生产基本条件规定》；
- 5、《煤矿防治水细则》（2018版）；
- 6、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017版）；
- 7、《煤矿防灭火细则》（2021版）；
- 8、《矿井通风安全装备标准》（GB/T50518—2020）；
- 9、《中华人民共和国煤炭法》（2013）版；
- 11、中华人民共和国自然资源部《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；
- 12、《煤矿地质工作细则》（矿安[2023]192号）；
- 13、《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）；
- 14、《中华人民共和国矿产资源法》；
- 15、《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第241号）；
- 16、国家有关煤炭企业项目建设的相关法律、法规、规程、规范和技术标准。

（二）主要基础资料

- 1、委托书；
- 2、采矿许可证；
- 3、2006年7月，甘肃煤炭地质勘查院编制的《甘肃省安新煤田大柳井田勘探报告》；

- 4、华亭煤业大柳煤矿有限公司编制的《甘肃省崇信县华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿 2024 年矿山储量年度报告》及评审意见；
- 5、《煤尘爆炸性、煤自燃倾向性安全检验报告》；
- 6、2021 年度《大柳煤矿公司矿井水文地质类型划分报告》批复；
- 7、矿井瓦斯等级鉴定报告（2024 年度）；
- 8、《华亭煤业集团大柳煤矿有限责任公司初步设计》；
- 9、《华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿一采区设计》；
- 10、建设单位提供的其他一些资料。

四、大柳煤矿原矿产资源开发利用方案主要内容及实施情况

（一）大柳煤矿原矿产资源开发利用方案主要内容

大柳煤矿原矿产资源开发利用方案，由中煤国际工程集团北京华宇工程有限公司于 2008 年编制，并由中国煤炭工业协会以（中煤协会咨询【2008】55 号）评审通过。《方案》主要内容为：

1、井田境界及资源储量

根据国土资源部（国土资矿划字【2006】002 号）批复的该矿区范围由 6 个拐点坐标圈定，矿区面积约 27.8887 km²，开采深度+1270m 至+300m。

评审通过的矿井地质资源量 325.32 Mt，储量计算可采煤层为煤 1-2、煤 2-3、煤 3-2、煤 4、煤 5，计算的矿井工业资源/储量为 301.18 Mt，设计可采储量为 196.65 Mt，确定的矿井设计生产能力为 2.4Mt/a，服务年限为 58.5a。设计可采储量为矿井地质资源量的 60%。

2、矿井开拓

矿井采用立井单水平开拓方式，工业场地位于 F4 断层以西神峪河北岸孙家山附近，场地内布置主立井、副立井及回风立井；根据各煤层的层间距及可采范围，将 5 个可采煤层划分为两个煤组，其中煤 1-2、煤 2-3 为一煤组，煤 3-2、煤 4、煤 5 为二煤组；矿井采用单水平开拓，主开拓水平设

在二煤组，水平标高+730m，在一煤组设辅助开拓水平；全井田分煤组划分为七个采区，其中，F4 断层以东采用集中下山联合开拓方式，划分为 11 采区；F4 断层以西，F3-4 断层以东的井田中部区域，一煤组采用上下山形式开拓，划分为 12 采区，二煤组采用大巷开拓，划分为 21 采区；F3-4 断层以西分煤组布置采区下山进行开拓，将此区域划分为 13、22、23 采区；井田西北部煤层倾角较大区域划分为 14 采区，布置采区上山以区段石门形式联合开拓各煤层。

井下采用双翼开拓，自井底车场向东北和西南方向各布置一组巷道（均为三条，分别为带式输送机巷、辅助运输巷和回风巷）开拓全井田。

3、井下开采

（1）煤层开采顺序及工作面个数

煤层开采按自上而下顺序开采，根据煤层开采条件，矿井移交生产时，采用一井二面保证矿井设计生产能力。

（2）首采区域及首采工作面

首采区域为 11 采区，根据煤层赋存条件，矿井移交生产时，在 11 采区煤 1-2、煤 2-3 各布置一个工作面作为首采工作面，工作面长度 200m。

（3）采煤方法及工艺

煤 1-2、煤 2-3、煤 3-2 采用走向长壁综采一次采全高采煤法，煤 4、煤 5 采用综采放顶煤采煤法，全部垮落法管理顶板。

4、井下运输

井下煤炭运输采用带式输送机运输方式。

辅助运输采用有轨运输，井底车场及石门采用蓄电池电机车牵引矿车运输；采区轨道上下山采用提升机提升，工作面辅助运输巷采用无极绳牵引车运输方式。

5、矿井通风

矿井采用中央并列式通风系统，机械抽出式通风方法，由主立井、副立井进风，回风立井回风。矿井总风量为 $130\text{m}^3/\text{s}$ 。

6、煤炭加工

矿井建设同等规模选煤厂，采用重介浅槽选煤工艺。

（二）实施情况

根据目前矿井生产情况，与批复的原开发利用方案相比，矿井建设规模、开拓方式、工业场地位置、井筒数目、水平划分、采区个数、开拓巷道布置及煤炭加工工艺等基本相同。其主要区别如下：

1、煤层开采顺序

煤层开采顺序由自上而下顺序开采改为了反程序上行开采，实际首采煤层为煤 4 层。

2、采区划分

采区个数没有变化，调整了部分采区范围及采区名称。

由于本矿井为近距离煤层群开采，煤层开采顺序改为反程序上行开采后，势必影响其上部可采煤层的正常开采，为了加强煤炭矿产资源开发利用的管理，使煤炭矿产资源开发遵循科学、合理、有效的原则，保持煤炭资源可持续开发利用，提高煤炭资源的合理利用价值，因此，本次开发利用方案主要目的是改变煤层开采方式，由上行开采改为按正常顺序自上而下开采。

第一章 矿井基本情况

第一节 地理位置与区域概况

一、地理位置

大柳井田位于安口~新窑煤田西南部的新窑勘探区，属甘肃省崇信、华亭两县管辖。地理坐标为：

矿井位于甘肃省崇信县新窑镇境内，北距平凉市约 90km，南距宝鸡市约 120km，西至宝中铁路神峪河站约 8 公里。井田东、西横跨崇信、华亭两县，西、南均为自然边界；北与华亭煤业集团新柏煤矿、新窑煤矿为界；东与徐煤集团平凉新安煤矿为界，现有宝（鸡）平（凉）公路和宝（鸡）中（卫）铁路从矿区西侧的神峪乡经过，交通条件十分便利。交通位置见图 1-1-1。

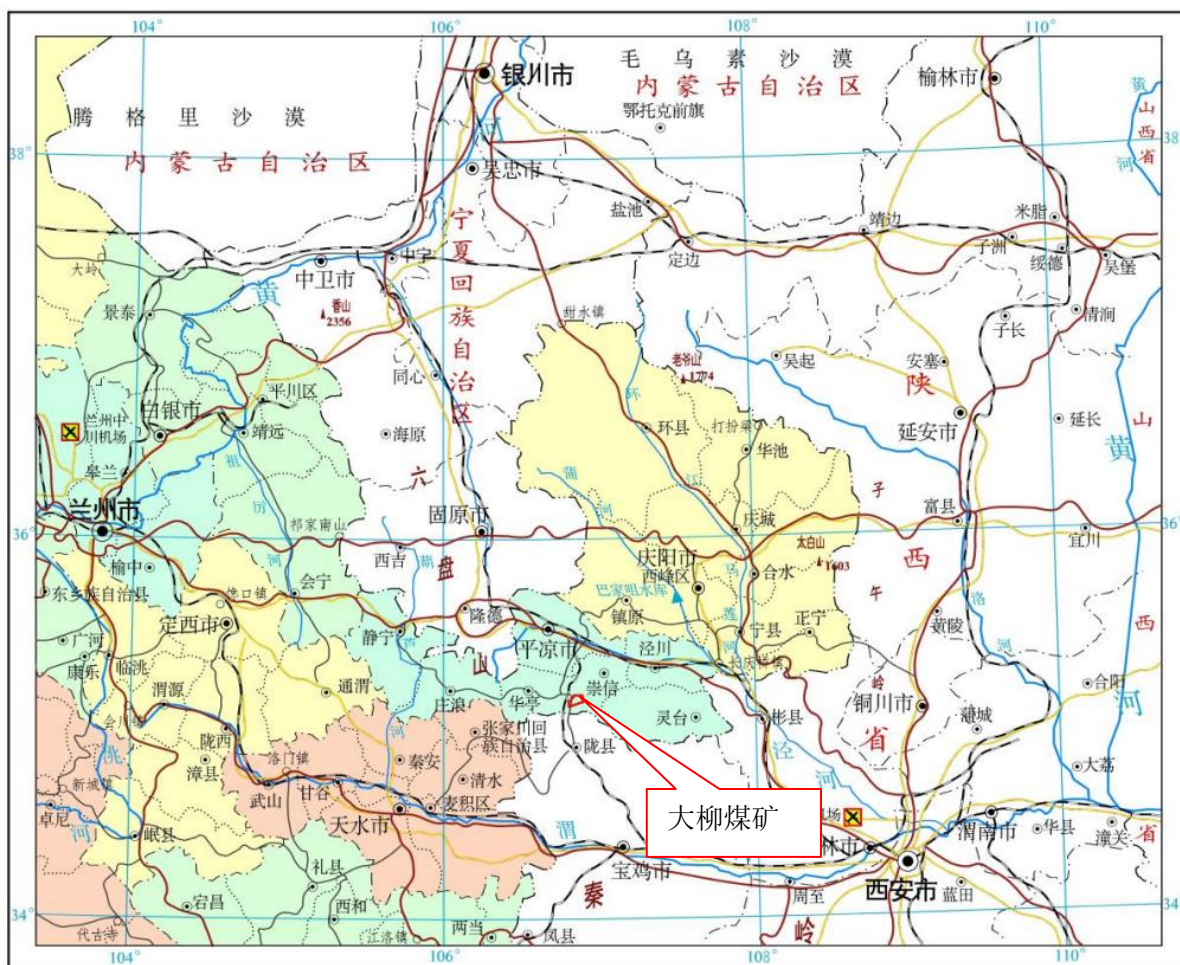


图 1-1-1 大柳煤矿交通位置图

二、区域概况

(一) 地形地貌

井田位于六盘山区东侧和陇东黄土高原之间的过渡地带。区内丘陵起伏，地势高低不平，西北高，东南低。海拔标高在+1240~+1680m 之间，一般高差在 100~200m 之间，根据地貌特点可分为低山丘陵区 and 带状冲积河谷。低山丘陵区山势走向以西北为主。

井田范围内，沿神峪河两岸散布有零星村庄、数条乡镇道路及一条进入矿井工业场地的 35kv 高压线路，其它无高等级公路、重要管线、重要的超高压输变电线路等。

(二) 地表水系

本区属泾河水系的赤诚河支流。区内常年性河流为神峪河（又称“黑河”），发源于华亭县境内的关山东麓，自西向东横穿本井田，全长约 45km。流量一般为 $0.24\sim 3.10\text{m}^3/\text{s}$ ，平均为 $1.6273\text{m}^3/\text{s}$ 。其他冲沟水量较小。

（三）气象

本区属大陆性季风气候。因受关山影响冬季干燥寒冷，夏秋阴湿多雨，年温差较大，太阳辐射充足，雨量适中，但季节分布不均，年平均降水量 607mm，最大降雨量 841mm(1975 年 9 月)，7、8、9 三个月降水量最高，约占年降雨量的一半以上，夏季常有冰雹。年平均气温 7.9°C ，最热月（7 月）平均气温为 20.5°C ，最高温度 36.4°C （1973 年 7 月）。最冷月（1 月）平均气温为 -6°C ，最低温度 -23.2°C （1974 年 2 月）。年平均蒸发量 1522.3mm。年日照总时数为 2255h。全年无霜期为 168d。积雪最厚 24cm，最大冻土深度 72cm，十一月开始结冻，翌年三月解冻，最大风速 18m/s，主导风向偏南。

（四）地震

本井田地跨华亭和崇信两县，工业场地位于两县交界处崇信县一侧，与华亭县地域一线之隔，按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）和现行《建筑抗震设计规范》附录 A 的划分，华亭县抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，崇信县抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。

（五）四邻关系

本井田内目前尚无矿井和小窑，邻区现有的矿井和小窑有：新柏煤矿、新窑煤矿、戚家川村东。井田四邻关系如图 1-1-2 所示。

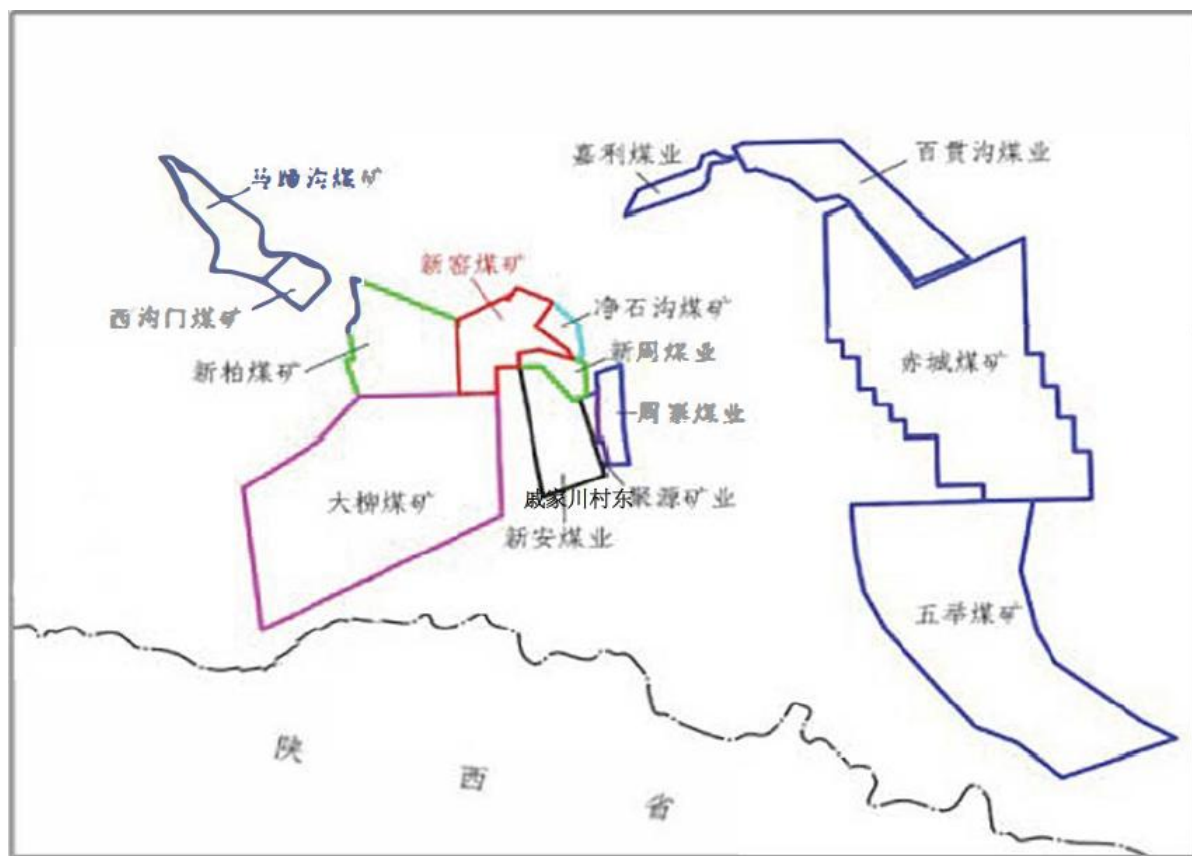


图 1-1-2 大柳煤矿四邻关系示意图

第二节 申请人基本情况

华亭煤业集团有限责任公司是经甘肃省人民政府批准，由原华亭矿区建设管理委员会、华亭矿务局、平凉地区华煤集团等三户煤炭骨干企业重组后成立的国有大型煤炭集团公司。本项目隶属于华亭煤业集团有限责任公司。企业性质为中央国有企业。

第三节 矿山勘查开采历史及现状

一、矿区勘查历史

本区自 1956 年以来，先后有甘肃工业厅资源勘探处、甘肃省煤炭工业局 191 队、甘肃省重工业厅煤田地质队、西北煤田地质局 134 队、146 队和甘肃煤炭地质勘查院在不同的时期和阶段进行过地质工作，并提交了相应的地质报告，主要有：

1、1960-1962 年（1）原 191 队于 1960 年 3 月 15 日提交《甘肃省泾川

县新窑煤田普查报告》，1962年12月复审储量(C1+C2级)280.273Mt。(2)原191队于1960年12月15日提交《甘肃省平凉市安口—新窑煤田牌坊岭—炭墨沟普查报告》，1962年12月复审储量(C1+C2级)62.557Mt。

2、1967年原134队在本区施工17个钻孔，共计9275.82m，当年4月提交《安口煤田新窑勘探区普查总结资料》，提交储量C1级621.094Mt，C2级94.317Mt。

3、1975年146队在以往工作的基础上，在安口—新窑煤田新窑勘探区开展会战，当年11月提交了《甘肃省安口—新窑煤田新窑勘探区详查地质报告》，提交B+C1+C2级储量1204.6036Mt。甘肃省燃料化学工业局以甘燃化基(1975)660号文批准了该报告。

4、2005年10月至2006年6月甘肃煤炭地质勘查院和陕西煤田地质局186队按照业主提出的要求进行本区的勘探工作，历时8个月，共施工钻孔43个，计28924.89m；同年7月由甘肃煤田地质勘查院提交了《甘肃省安新煤田大柳井田勘探报告》，提交331+332+333资源量325.32Mt。

二、矿井开采历史

该矿井于2005年1月开始筹建，2008年7月国家发改委以发改能源(2008)1751号文件正式核准项目，并开工建设。矿井设计生产能力2.4Mt/a，配套建设同等规模选煤厂。2011年3月联合试运转，2015年5月通过竣工验收，正式移交生产，矿井投产移交时为“一井两区两面”生产模式，采用走向长壁综采采煤方法。为了最大限度提高资源回收率，改善放顶煤煤质差、防灭火压力大、工人劳动强度大等缺陷，及时缓解劳动力和采掘接续紧张的局面，大柳煤矿适时革新采煤工艺，以持续加强“一优三减”和“四化”建设能力为举措，大力推进矿井机械化、自动化、智能化水平提升，有效提高了矿井安全生产科技保障能力和高效生产水平。建成了甘肃省首个大采高自动化工作面，并联合试运转一次成功，实现安全顺利投产。

实现了“一井一区一面，一条生产线”的年产 240 万吨安全高效集约化生产模式。

矿井井田范围内可采煤层 5 层，自上而下分别为煤 1-2 层、煤 2-3 层、煤 3-2 层、煤 4 层、煤 5 层。其中煤 4 层、煤 5 层为主采煤层，其余为局部可采煤层，目前矿井已开采煤 4 层六个工作面和煤 5 层的第一个工作面。矿井投产至今，一直在一采区和二采区北翼进行煤炭资源的开采工作。

三、现有矿业权设置情况

大柳煤矿采矿证号为 C1000002011081120122800；采矿权人：华亭煤业集团有限责任公司；矿山名称：华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：煤；开采方式：地下开采；矿井采矿许可证生产规模 240 万吨/年；有效期限自 2011 年 08 月 16 日至 2041 年 08 月 16 日；井田范围北以 3890953 纬线为界，南以安新煤田深部 1 号勘探线为界；西以煤 5 层隐伏露头为界，东以 36399976 经线为界。东西向长约 6.37km，南北宽约 5.19km，面积约 27.8891km²。

矿权范围由如下 6 个拐点坐标圈定，开采标高为+966 至+300m。详见表 1-3-1。

表 1-3-1 大柳煤矿采矿权范围拐点坐标表

点号	西安 80 坐标系		2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
6				

矿业权人价款缴纳情况：足额缴纳了采矿权价款和采矿权使用费。矿井采矿权价款相关费用已于 2019 年 10 月已对集团公司分配的全部采矿权摊销完毕且全额上划。

四、矿井生产现状

（一）矿井开拓现状

矿井采用立井单水平双翼开拓方式。矿井工业场地布置有主立井、副立井和回风立井开拓全井田，工业场地位于神峪河北岸阶地的孙家山村附近；井田现设一个水平，水平标高+730m；井田共划分七个采区，布置三条开拓巷道，分别为带式输送机巷、辅助运输巷、回风巷。矿井开拓布置详见图 1-3-1。

（二）各采区开采情况

矿井投产至今主要开采煤 4 层，采掘活动主要在一采区和二采区北翼。二采区已回采完 5 个工作面，分别是 2401A、2402、2403、2404、2401B 工作面，2401B 工作面已于 2019 年 6 月回撤、密闭结束，现已暂缓二采区开采。一采区已回采完 6 个工作面，分别是 1401、1402、1403、1404、1405、1406 工作面，现回采工作面为 1501 工作面（位于 1401 工作面采空区下方），1501 工作面回采完毕后，停止煤 4 和煤 5 层回采。

根据采掘工程平面图，目前煤 4 层开拓巷道范围为一、二采区，其中，一采区开采面积约 2.6km²，二采区开采面积约 0.7km²。煤 4 层开采区上覆的煤 1-2、煤 2-3、煤 3-2 层处于未开采状态，根据上行开采论证，煤 1-2、煤 2-3 影响较小，可以正常开采；煤 3-2 层局部影响较严重。

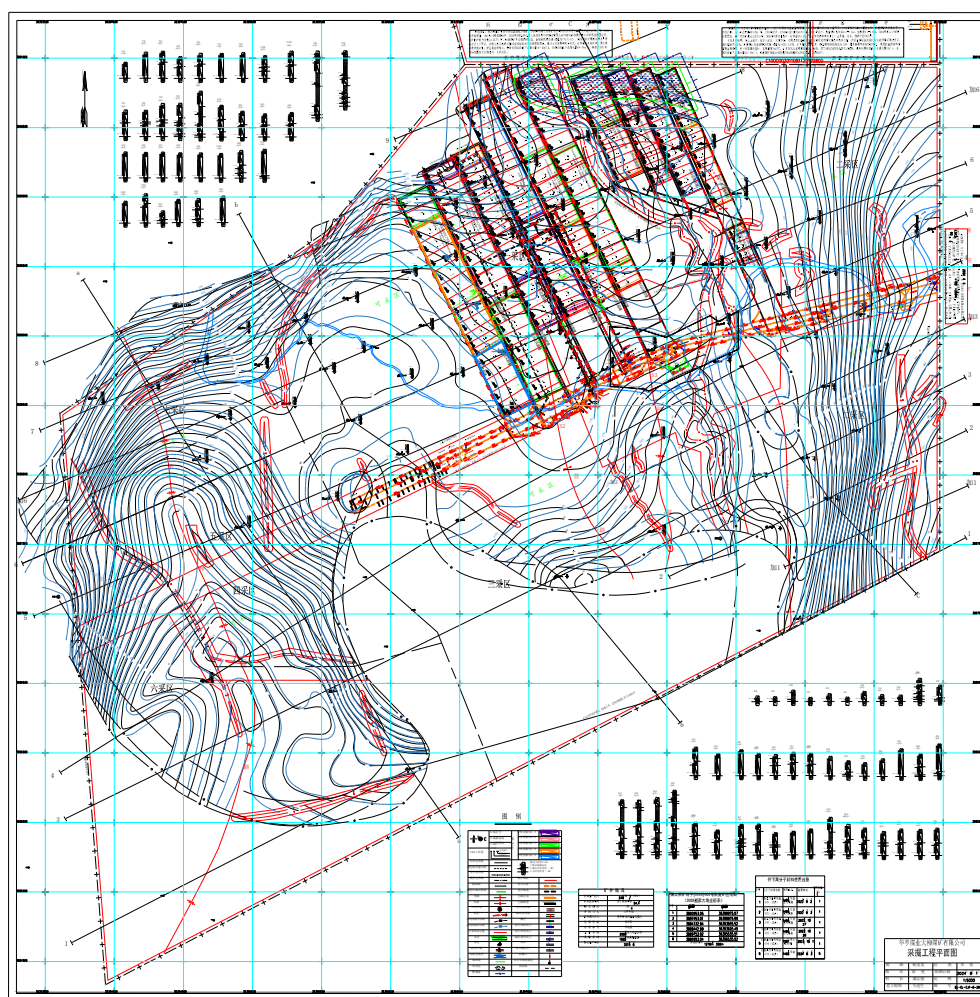


图 1-3-1 开拓布置图

(三) 主要生产系统

1、主、副井提升系统

矿井主立井井筒净直径 5.5m，垂深 555m，担负全矿井煤炭提升兼进风任务，井筒内装备一对 20t 多绳箕斗，井筒内敷设通讯信号电缆。地面绞车房装备 1 台 JKM-4×4(III)型塔式多绳摩擦提升机，配备 1 台 TDBS2800-20 型交交变频同步电动机，功率 2800kW，转速 50r/min，电压 2×1500V。

副立井井筒净直径 7.0m，垂深 572.8m，担负全矿井井下人员、材料、设备、矸石提升，并兼进风。装备一对 600mm 轨距 1.5t 矿车单层双车多绳罐笼(一宽一窄)，并装备有钢-玻璃钢复合材料梯子间作为矿井安全出口。井筒内敷设排水管、消防洒水管、动力电缆、通讯信号电缆。地面绞车房

装备 1 台 JKMD-4.5×4 (III) 型落地式多绳摩擦提升机, 1 台 ZKTD250/71 型直流电动机, 功率 1600kW, 转速 34r/min, 电压 800V。

2、井下煤炭运输系统

井下工作面出煤全部采用带式输送机运输。井下运煤系统为:

1) 回采工作面煤炭经可弯曲刮板运输机→工作面巷道胶带机→一采区集中下山带式输送机、西翼大巷带式输送机→井底煤仓→主立井→地面。

2) 掘进工作面煤炭经转载机→工作面巷道胶带机→一采区集中下山带式输送机、西翼大巷带式输送机→井底煤仓→主立井→地面。

煤流主运输设备参数如下:

西翼运输大巷安装带宽 $B=1200\text{mm}$ 、带速 $V=3.5\text{m/s}$ 胶带输送机 1 台, 输送量 1300t/h , 安装长度 2703m , 电机功率 $3\times 500\text{kW}$, 电压 1140V 。

二采区集中运输下山安装带宽 $B=1200\text{mm}$ 、带速 $V=3.5\text{m/s}$ 胶带输送机 1 台, 输送量 1000t/h , 安装长度 2035m , 电机功率 $4\times 500\text{kW}$, 电压 1140V 。

3) 井下辅助运输系统

井底车场和大巷采用 7t 架线电机车牵引 1.5t 系列矿车运输, 铺设 30kg/m 钢轨, 600mm 轨距 1.5t 固定矿车和专用平板车、材料车运送矸石材料和设备等, 人员采用平巷人车。采区轨道下山由于角度较大, 采用防爆液压提升机提升, 工作面辅助运输巷采用无极绳连续牵引车运输。

辅助运输系统如下:

矸石、材料、设备运输: 井下普掘工作面掘进矸石采用 1.5t 固定式矿车运输, 运输途径通过普掘工作面→东翼辅助运输石门、西翼辅助运输大巷→井底车场→罐笼→地面进入矸石及脏杂煤系统进行处理。

设备及材料由副立井→井底车场→东翼辅助运输石门、西翼辅助运输大巷→工作面→各工作地点。

人员运输: 人员由地面乘坐副井罐笼进入井底车场后, 换乘 PRC12-6/6

型平巷人车通过辅助运输石门进入采区，人员通过步行进入各工作地点。

3、通风系统

矿井采用主、副井进风，回风立井回风的中央并列式通风方式，机械抽出式通风方法。矿井总风量为 $130\text{m}^3/\text{s}$ 。地面装备 2 台 FBCDZNo28/2 \times 250 型矿用防爆对旋轴流式通风机，每台通风机配 2 台通风机专用变频隔爆型电动机，每台功率 250kW，电压 660V，转速 580r/min。

矿井综采工作面采用 U 型全风压通风方式；掘进工作面采用对旋式局部通风机供风，实行局部通风机“三专两闭锁”，装备齐全，管理规范。

4、排水系统

在副立井井底车场附近设有主水仓及主排水泵房，主排水管路沿副立井井筒敷设，将井下涌水排至地面井下水处理站。副立井井底设水窝排水设备。

主排水泵房布置 3 台 PJ150 \times 9 型高扬程多级离心式水泵，每台水泵配 1 台 YB2-5004-4 型隔爆型电动机，功率 800kW，电压 10kV，转速 1488r/min。主排水管路沿副立井敷设，排水管路选用 2 趟 ϕ 273 \times 10 无缝钢管。

排水系统：一采区采掘工作面 \rightarrow 回采巷道 \rightarrow 西翼大巷 \rightarrow 主排水泵房 \rightarrow 副立井 \rightarrow 地面矿井水处理站；二采区采掘工作面 \rightarrow 回采巷道 \rightarrow 二采区水泵房 \rightarrow 东翼大巷（下山） \rightarrow 主排水泵房 \rightarrow 副立井 \rightarrow 地面矿井水处理站。

5、供电系统

矿井采用双回路供电，工业场地建一座 35kV 变电所，电源分别引自新窑 110kV 变电所和石堡子 110kV 变电所母线段上，两回电源互为备用，输电线路长度分别为 6km 和 20.5km，导线型号为 LGJ-240。工业场地 35kV 变电所选用 2 台 SFZ9-20000/35 型双绕组有载调压电力变压器。

井下设有一水平中央变电所、采区变电所，为各生产场所设备供电。井上下变电所均实现了自动化无人值守。

6、矿井防灭火系统

矿井采用注氮为主、灌浆注胶为辅的综合防灭火措施，井上下建立相应的防灭火系统和安全监测、监控系统。

矿井在工业场地建有制氮站一座，经地面管路和回风立井管路输送氮气至井下工作面。

7、压风系统

矿井采用井下综掘工作面设置井下移动式空压缩机供气，普掘工作面、制氮机组和主井井下装载气动设备采用地面空气压缩机站集中供气。地面空气压缩机站主要担负地面制氮机组、井下普掘工作面以及主井井下装载气动设备用气。机房内设置 4 台 FHOG 400A 型螺杆空气压缩机，每台排气量 $44.20\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 1.0MPa ，功率 290kW ，电压 10kV 。

井下综掘工作面选用 3 台 MLGF-55 型煤矿用移动式螺杆空气压缩机，2 台工作，1 台备用。每台排气量 $9.6\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.8MPa ，功率 55kW ，电压 660V ，轨距 600mm ，空气压缩机放置于用气地点附近的工作面联络巷内。

压风管路沿回风立井敷设，空气压缩机站至回风立井井口、回风立井井筒敷设 1 趟 $\phi 194\times 6$ 无缝钢管，回风大巷敷设 1 趟 $\phi 159\times 5$ 无缝钢管，沿普掘工作面至用气点分别敷设 1 趟 $\phi 108\times 4$ 无缝钢管。

8、矿井安全避险“六大”系统

矿井压风自救、供水施救、监测监控、人员定位、通讯联络、紧急避险“六大系统”建设完善，运行正常。

9、地面生产系统

按生产功能及建筑设施的不同用途，矿井工业场地布置分为三个区，即行政生活区、生产区、辅助生产区。

(1) 主井生产系统

井下原煤通过主立井箕斗提升运至地面，经转载后进入选煤厂生产系统。

（2）副井生产系统

副立井井口房及井底车场连接处操车设备选用液动安全门、液动摇台、液动单式阻车器、液动复式阻车器和液压马达销齿式进罐推车机。

根据井底车场和地面总平面布置情况，矿车在井上、下为异侧进出车方式，因此，罐笼内阻车器采用滑块式阻车器。为保证罐笼能正常的进出车，在井口、井底停车位置设有四角稳罐装置。

（3）矸石系统

矿井矸石采用汽车外运的排矸方式。从矿井提升的矸石经高位翻车机翻入汽车，排至矿井矸石场。

（4）辅助设施

①矿井修理车间

矿井工业场地设矿井修理车间，担负矿井和选煤厂机电设备的小修、日常保养任务，面积为 1800m²。

②综采设备中转库

在工业场地设有综采设备中转库，综采设备中转库内设综采设备保养间和 10/0.4kV 变电所，承担综采设备下井前的中转存放和保养测试任务，面积为 1440m²。

③坑木加工房

在工业场地内设置一坑木加工房，承担本矿井坑木材料的改制加工任务，面积为 360m²。

第二章 矿区地质与矿产资源概况

第一节 矿区地质特征

一、区域地质特征

1、区域地层

本区地层区划属华北地层区鄂尔多斯盆地西缘分区，平凉—永寿地层小区的中部，总的特征与华北地层区相似，缺失上奥陶统、志留系、泥盆系和石炭系。其它地层均有沉积，现分述如下：

震旦亚界蓟县系，出露不全，为滨海～浅海相的石英砂岩夹砾岩、泥岩、巨厚的白云质灰岩夹硅质、钙质页岩。寒武系、奥陶系中下统发育较全，分布广泛，剖面完整，属浅海相沉积，以碳酸盐岩为主，夹石英砂岩、粉砂岩及泥岩，岩相比较稳定，化石丰富。上石炭统为海陆交互相的含煤沉积，以碎屑岩为主，下部时夹浅海相灰岩。二叠系早期为陆相含煤沉积，逐渐演变为后期的红色岩系。含煤、铝等矿产。中生代初期继二叠系的沉积，仍以陆相红色碎屑岩为主，偶夹泥灰岩。三叠纪晚世至中侏罗纪则为重要的成煤期和生油期。侏罗纪中世后期直至第三纪皆为陆相红色岩系。

2、区域构造

大柳井田位于鄂尔多斯盆地西南缘断褶带，褶皱和断裂走向基本一致，断裂和背、向斜伴生，断裂多为高角度的压性和压扭性断裂。由于区域上受南西～北东向挤压应力，总体构造呈北北西向的“S”形构造。安口—新窑煤田位于土谷堆—安口—新窑向斜的南部，向斜北端收敛封闭，宽约 1km；南部撒开，宽约 10km。整个煤田形态呈扫帚状，北部为简单的向斜构造，南部为复式向斜构造。煤田东北部唐帽山～狼窝坝逆断层（F9）构成三叠系延长群（T3yn）隆起带的边界。南部以响环沟断（F8 逆断层）褶（背斜）带为界，煤田西部为三叠系延长群地层（T3yn）构成的古隆起区，成为本煤田沉积的西边界。

本煤田由于印支运动造成了良好的成煤条件，燕山运动 A、B 幕时形成褶曲和近南北向的断层。本区区域构造主要是唐帽山逆断层、安口一新窑向斜。现分述如下：

1、唐帽山逆断层：位于安口一新窑向斜东北翼。走向与向斜轴大致平行，断层面均为南西倾斜。长度均为 7km 左右。在唐帽山至煤坡子一带露头清楚可见三叠系黄绿色砂岩逆于侏罗纪煤系地层之上。

2、安口一新窑向斜：为安口一新窑煤田所在地，向斜轴呈“S”形，在图谷堆至安口北走向为北东，安口一带为南北走向，向南转为北西，向斜轴向南倾斜，局部地区微微隆起，为轴向南倾伏的不对称向斜。轴线北部标高(以煤 5 层底板等高线为准)为 1100m 左右，至南部最低点低于 300m，二者相差达 800m 左右。向斜东北翼岩层倾角在北部约 21°、南部约 30°，西南翼的北部约为 19°，而南部约 15°。

二、矿井地质特征

(一) 地层

大柳井田地表出露和钻孔揭露地层从老到新有：上三叠统延长群 (T3yn)，中侏罗统延安组 (J2y)、直罗组 (J2z)、安定组 (J2a)，白垩系下统志丹群 (K1zh)，新近系上新统甘肃群 (Ngn)，第四系 (Q)，如表 2-1-1 所示。分别叙述如下：

表 2-1-1 井田地层系统表

地 层					岩 性	厚度 (m) 两极值 平均值
系	统	群	组	符号		
第四系	全新统			Q ₄	出露在河谷及阶地上的为砂砾石层；广泛分布在塬梁岭上的为各种黄土：浅黄、土黄、浅橙红色，富含钙质结核，具垂直节理，孔隙发育，有细小孔洞。测井底界面清晰。	9.40-148.80 32.89(51)
	更新统			Q ₂₋₃		
新近系	上新统		干沟河组	N _{2g}	中上部为浅紫红色土状砂质泥岩和红色粘土，含钙质结核；下部为灰白、灰红色半胶结的砂砾岩及砾岩，较疏松。	6.16-46.64 28.54(9)

白垩系	下统	六盘山群	和尚铺组	$\begin{matrix} k \\ ihs \end{matrix}$	上部为紫红色厚层细砂岩和灰绿色砂质泥岩，局部见黄绿色中厚层状粗砂岩；中部为浅紫至暗红色砂质泥岩夹黄绿色粉砂岩和中砂岩；下部为灰绿色薄层砂质泥岩夹细砂岩。	$\frac{148.8-582.2}{3}$ 292.63 (94)
			三桥组	$\begin{matrix} k \\ iS \end{matrix}$	上部为黄绿、黄褐色砾岩夹砂岩和砂岩透镜体。中、下部为暗紫红色巨厚层状砾岩，夹紫红色粗砂岩透镜体。砾石成分以石英岩为主，次为花岗岩、石灰岩、片麻岩等，成分较复杂。砾石多为半棱角状和半圆状，粒径相差大，分选很差。测井底界面较清晰。	$\frac{47.28-436.30}{171.40}$ (94)
侏罗系	中上统		安定组	J _{2-a}	上部为紫红色泥岩、浅紫红色与灰褐色细砂岩，局部地区为粗砂岩。中下部为棕红、紫红色泥岩，致密块状，风化后呈薄片状。	$\frac{18.20-67.43}{42.82}$ (2)
			直罗组	J _{2z}	上部多为杂色粉砂岩，砂质泥岩互层，间夹薄层浅紫灰色细砂岩；下部以灰白、灰绿、浅紫红色等杂色含砾粗砂岩、中砂岩为主。测井底界面较清晰。	$\frac{1.63-296.85}{112.30}$ (75)
	中统		延安组	J _{2ya3}	上部为浅灰色细砂岩、粉砂岩，深灰色泥岩，间夹薄煤层或煤线；中上部为灰白色含砾粗砂岩-细砂岩、灰色细砂岩、粉砂岩及灰黑色砂质泥岩夹煤1组；下部以灰白色含砾粗砂岩、中砂岩为主。	$\frac{3.17-100.14}{56.95}$ (84)
				J _{2ya2}	灰-灰白色中、细砂岩，灰黑色砂质泥岩、粉砂岩、泥岩及煤层（中夹煤3-2……煤2-1等4层煤组）。发育大型交错层理，波状层理及平行层理。	$\frac{3.56-121.58}{53.07}$ (102)
中统			延安组	J _{2ya1}	中一上部为深灰色细砂岩、粉砂岩、黑色泥岩及煤层（煤4组，煤5组，煤6组），间夹二至三层层位稳定的油页岩；下部以各粒级碎屑组成的砂岩为主，偶夹灰白色细砂岩。煤5层底部见植物根须化石及灰褐色似鲕状泥岩、砂岩等。下部具交错层理及均匀层理，向上渐变为平行层理、波状层理及小型交错层理。测井底界面较清晰。	$\frac{6.93-93.06}{51.88}$ (59)
				延长组	T _{2-3y}	以灰绿色中、粗砂岩为主，间夹灰-深灰色砂质泥岩，夹煤线，发育水平及微波状层理。顶部往往为黄、黄褐、浅紫红色泥岩，粉、细砂岩薄层。本勘探区仅揭露其上部。
三叠系	中上统		延长组	T _{2-3y}	以灰绿色中、粗砂岩为主，间夹灰-深灰色砂质泥岩，夹煤线，发育水平及微波状层理。顶部往往为黄、黄褐、浅紫红色泥岩，粉、细砂岩薄层。本勘探区仅揭露其上部。	本井田揭露最大厚度 67.12m

1、上三叠统延长群（T3yn）

为延安组煤系地层的沉积基底，二者间呈平行不整合接触，井田内钻孔揭露的最大厚度 67.12m（121 号钻孔）。中上部岩性主要为灰色粉砂岩、泥岩（含植物化石）、灰白色中粒砂岩。中粒砂岩成分以石英、长石为主，含高岭土。中下部岩性为含暗绿色矿物及白云母的细砂岩、粉砂岩等。

2、中侏罗统延安组（J2y）

为井田含煤地层，岩性主要为灰色、灰黑色砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、炭质泥岩、油页岩和煤层，次为灰白色含高岭土的中粗粒砂岩等，含丰富的植物化石，煤系地层最小厚度 8.69m（524 号孔），最大厚度 227.35m（315

号孔），平均厚度 124.26m（86 个孔），根据沉积旋回结构、煤岩层组合特征及古生物组合等，将本组地层分为三个岩段五个旋回。

（1）延安组第一段（J2y1）：为延安组最下一段，最小厚度 6.93m（403 号孔），最大厚度 93.06m（612 号孔），平均厚度 51.88m（59 个孔）。本段以河床相沉积开始，经河漫相、泥岩沼泽相，最后以河湖相沉积结束。

岩性特征自上而下可综合为 7 层：

①深灰色粉砂岩和细砂岩，局部夹砂质泥岩，含菱铁矿和炭屑，底部为灰黑及黑褐色油页岩，厚 15.0m。

②煤 4 层：光亮型煤（以镜煤为主），具贝壳状断口，暗淡型煤（暗煤和丝炭），以块煤为主，较坚硬。平均厚 5.40m。

③灰褐色油页岩，薄片状，间夹灰黑色泥岩。平均厚 5.51m。

④煤 5 层，以黑色块状暗煤为主，夹光亮型镜煤。平均厚 4.42m。

⑤深灰色泥岩和粉砂岩。平均厚 3.0m。

⑥煤 6-1 层：为黑色块状煤。平均厚 0.58m。

⑦上部为灰色泥岩，中下部为浅灰色细至中粒砂岩，具似鲕状结构，为煤层对比的标志层。平均厚 8.0m。

（2）延安组第二段（J2y2）：最小厚度 3.56m（801 号孔）、最大厚度 121.58m（315 孔），平均厚度 53.07m（102 个孔），基本上可划分为两个沉积旋回。

岩性特征自上往下可综合为 9 层：

①深灰、灰黑色砂质泥岩和泥岩，中下部夹灰色粉砂岩和细砂岩，具波状层理，含植物化石。平均厚 9m。

②煤 2-1，黑色块状，具贝壳状断口，夹泥岩及镜煤块。平均厚 0.75m。

③上部为灰色粉砂岩和细砂岩互层，下部为浅灰色细砂岩，局部为粗砂岩。平均厚 7.0m。

- ④煤 2-2，以光亮型煤为主，沥青光泽，夹暗淡型煤。平均厚 0.87m。
- ⑤浅灰色细砂岩夹灰白色中砂岩，下部夹灰黑色泥岩。平均厚 5.00m。
- ⑥煤 2-3，以暗淡型为主，次为光亮型，煤岩类型以暗煤为主。平均厚 1.59m。
- ⑦灰色砂质泥岩和灰黑色泥岩，致密块状，夹煤线，含植物化石，底部为深灰色细粒砂岩至粗粒砂岩。平均厚 15.0m。
- ⑧煤 3-2，黑色暗淡型煤，质较坚硬，块状，由暗煤及丝炭组成。平均厚 1.54m。
- ⑨顶部为灰色砂质泥岩和粉砂岩，向下变为灰白色中、粗粒砂岩，局部含砾石。平均厚 14m。

(3) 延安组第三段 (J2y3)：最小厚度 3.17m (618 号孔)，最大厚度 100.14m (613 号孔)，平均厚度 56.95m (84 个孔)。

岩性特征自上往下可综合为 3 层：

- ①灰黑色及深灰色泥岩和砂质泥岩互层，具团状结构，含植物化石和菱铁矿，间夹浅灰色细砂岩和中粒砂岩，具似鲕状结构，为煤层对比的标志层。平均厚 27m。
- ②煤 1-2：黑色半暗型煤，弱沥青光泽，阶梯状断口。平均厚 2.23m。
- ③上部为深灰色泥岩及砂质泥岩，中下部为灰色中、粗粒砂岩。平均厚 14m。

3、中侏罗统直罗组 (J2z)

与下伏延安组煤系地层呈平行不整合接触，钻孔揭露最小厚度 1.63m (617 号孔)，最大厚度 294.85m (513 号孔)，平均厚度 112.3m (75 个孔)。

岩性综合特征为：上部为杂色泥岩、砂质泥岩互层，含植物及孢粉化石，间夹粉砂岩及细砂岩。中部为杂色中~粗砂岩，局部含砾、铁质结核及泥岩团块。下部为杂色泥岩和砂质泥岩，含植物化石。底部为灰白、灰

绿色粗砂岩，成分以石英为主，含高岭土、绿黑色矿物和云母等。

4、中侏罗统安定组（J2a）

与下伏直罗组连续沉积。钻孔揭露最小厚度 18.2m（121 号孔）、最大厚度 67.43m（314 号孔）、平均厚度 42.82m（2 个孔）。

岩性综合特征为：上部为紫红色泥岩、浅紫红色与灰褐色细砂岩，局部地区为粗砂岩。中下部为棕红、紫红色泥岩，致密块状，风化后呈薄片状。

5、下白垩统志丹群（K1Zh）

据岩性组合特征可划分为 6 个组，井田内钻孔揭露的仅一、二、三组，各组间均为连续沉积。这 3 个组的最小厚度 305m（801 号孔）、最大厚度 739.3m（311 号孔），平均厚度 479.18m（89 个孔）。自上而下各组特征如下：

（1）下白垩统志丹群第一组（K1zh1）：上部为黄绿、黄褐色砾岩夹砂岩和砂砾岩透镜体；中下部为暗紫红色砾岩，夹紫红色粗砂岩透镜体。砾石成分以石英为主，次为花岗岩，石灰岩，片麻岩等，砾石多为半棱角和半圆状，砾径相差大，以泥钙质胶结为主，较坚硬。与下伏地层呈角度不整合接触。钻孔揭露最小厚度 47.28m（524 号孔），最大厚度 436.30m（708 号孔），平均厚度 160.48m（74 个孔）。

（2）下白垩统志丹群第二、三组（K1zh2+3）：钻孔揭露最小厚度 148.8m（712 号孔），最大厚度 582.23m（115 号孔），平均厚度 318.96m（74 个孔）。

井田内绝大多数钻孔均属无芯钻进，加之岩性变化大，分组界限难以确定，只能通过综合对比大致判定。

上部为紫红色厚层细砂岩和灰绿色砂质泥岩，局部见黄绿色粗砂岩；中部为浅紫至暗红色砂质泥岩夹黄绿色粉砂岩和中砂岩；下部为灰绿色薄

层砂质泥岩夹细砂岩。

6、新近系上新统甘肃群 (Ngn)

仅出露于井田局部山梁，零星分布，随地形而异。钻孔揭露最小厚度 6.16m (805 号孔)，最大厚度 46.64m，平均厚度 28.54 (9 个孔)。

中上部岩性为浅红色土状砂质泥岩和泥岩，含钙质结核；下部为灰白、灰红色砂砾岩及砾岩，与下伏地层均为角度不整合接触。

7、第四系 (Q)

井田内广泛分布，中上更新统 (Q2+3) 为风成黄土堆积，全新统 (Q4) 为现代河流洪积和坡积物堆积。

(1) 中、上更新统 (Q2+3)：为浅黄色、浅棕黄色黄土，夹多层浅棕红色古土壤，并伴有钙质结核层，垂直节理发育，厚度变化较大，钻孔揭露最小厚度 1.00 (713 号孔) m，最大厚度 33.20m (612 号孔)，平均厚度 10.13m (31 个孔)。分布于梁峁顶部及缓坡、小沟背风一侧，多为耕地。与下伏地层不整合接触。

(2) 全新统 (Q4)：主要分布于黑河河谷及两岸一、二级阶地及较大的支流沟谷，岩性为亚粘土、砂和砂砾石层。钻孔揭露最小厚度 0.5m (521 号孔)，最大厚度 15.2m (407 号孔)，平均厚度 7.86m (21 个孔)。与下伏地层为不整合接触。自上而下有三个层段：

①全新统第四段 (Q44)：分布于黑河河床、河漫滩及较大支流沟谷，岩性为河流堆积砂砾石层。厚度一般 1.00~3.50m。

②全新统第三段 (Q43)：主要分布于黑河两岸，岩性为浅黄色粉土、细砂土，疏松多孔，多为耕地。厚度一般 1.50~8.00m。

③全新统第二段 (Q42)：主要分布于黑河北岸二级阶地，岩性为浅黄色亚粘土，疏松多孔，偶见蜗牛化石，可见裂隙，多为耕地。厚度一般 2.00~3.50m。与下伏地层不整合接触。

（二）构造

大柳井田位于安口~新窑向斜的南部。区内煤系地层出露甚少，地表揭示均为下白垩统志丹群地层的构成的构造现象。井田总体构造形态是由轴向近南北、向南倾伏、形态较宽缓的背、向斜及伴生的大型断裂构成。井田西边为麦子坪向斜，东边为党庄背斜。在背向斜间为宽缓的波状起伏，发育有次级断裂构造。

总体分析，该井田煤系地层构造复杂程度为中等，见图 2-1-1。

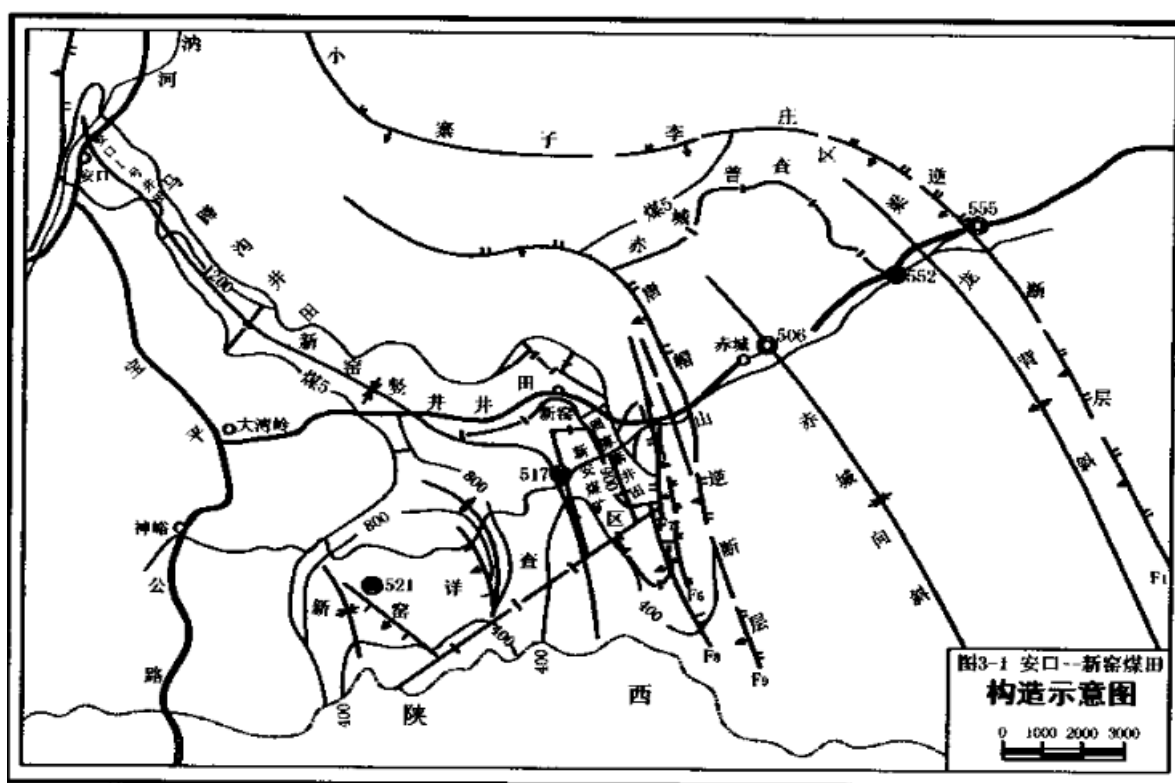


图 2-1-1 构造纲要示意图

1、褶曲

1) 麦子坪向斜：位于勘查区西部，向南倾伏。轴部呈弧形，轴走向北部 $N19^\circ W$ 、中部 $N25^\circ W$ 、南部 $N14^\circ W$ 。北部延展至煤层剥蚀边界，南部延出勘查区，在勘查区内背斜轴长度 4.6km。背斜两翼不对称，东翼倾角 22° ；西翼北部较陡，倾角 36° ，南部渐缓，倾角 17° 。轴线北部 714 孔三叠系顶的标高 706.99m，到南部 120 孔三叠系顶的标高 269.54m，两者相差约 437.45m，向南倾伏梯度 95m/km。

2) 党庄背斜：位于勘查区东部，轴部呈弧形。1801~805 孔间轴向西北，805~621 孔间轴向近东西向，621~405 孔间轴向近南北，405 孔以南为南东向。南北延出勘查区，勘查区内背斜轴长 5.6km。两翼不对称，东翼较陡，倾角 25°；西翼较缓，倾角 16°。

3) 中部波状起伏构造：位于勘查区中部。由于不同方向切割的断层较多，总体上破坏了该地段较为宽缓的构造形态，形成局部煤系地层的凸起或凹陷，仅在西南部有波幅较小的向斜构造。该波状起伏范围受断层控制，西至 DF3、DF3-1、DF3-2、DF3-3 断层组，东至 DF4 断层。

2、断层

井田内共发现断层 25 条，大部分为逆断层，断层落差 5~130m，除断层 DF3-1、DF6-3 控制程度较差外，其余均属控制可靠或较可靠断层。主要断层特征见表 2-1-2。

表 2-1-2 主要断层特征表

断层名称	性质	走向	倾向	倾角 (°)	落差 (m)	控制程度
DF1	逆断层	北部 N26 °W、 中部 N55 °W、 南部 N21 °E	西	55	80	控制可靠
DF3-2	逆断层	N67 °E	西北	70	130	控制可靠
DF4	逆断层	N27 °W、 N70 °W、 N27 °W、	东~东北	65	130	控制可靠
DF7	逆断层	N15 °W	西南	68	43	控制可靠
DF8	逆断层	北部 N25 °W 南部 N55 °E	东~东北	53	32	控制可靠
DF10-1	逆断层	近南北	西	37	30	控制可靠
DF10-2	逆断层	近南北	南西	56	125	控制可靠

另外，井田内还发现 18 个错断煤系地层的断点，以逆断点为主，均为 A 或 B 级断点。

三、煤层与煤质

（一）可采煤层

大柳煤矿井田范围内可采煤层 5 层，自上而下分别为煤 1-2 层、煤 2-3 层、煤 3-2 层、煤 4 层、煤 5 层。其中煤 4 层、煤 5 层为主采煤层，其余为局部可采煤层。可采煤层特征见表 2-1-3, 现将各煤层分别叙述如下：

表 2-1-3 可采煤层特征表

煤层编号	煤层厚度 (m)		平均 (m)	煤层间距 (m)	煤层结构	稳定程度
	最小 (m)	最大 (m)				
1-2	0.3	4.6	2.2	19.5~60	较简单	大部可采较稳定
2-3	0.20	3.46	1.59	41.32	简单	局部可采较稳定
3-2	0.10	5.14	1.54	6~22	简单	大部可采较稳定
4	0.10	8.42	5.40	15.51	简单	大部可采稳定
5	0.25	18.13	4.42	12~40	简单~中等	大部可采较稳定
				25.17		
				0.8~8		
				7.63		

1、煤 1-2 层

煤 1-2 层赋存区内单层厚度 0.30~4.60m，平均 2.23m。含夹矸 0~5 层，一般 0~2 层，可采区面积约 16.609km²。该煤层在井田中部及党庄背斜东翼深部沉积较厚，为中厚煤层，该区夹矸厚度常大于 0.80m，把煤 1-2 层分为 a、b、c 三个分层，b 层普遍可采，a、c 层为不可采层；在西部麦子坪向斜及两翼沉积较薄，一般在 0.80m~1.37m 间，为薄煤层分布区，该煤层的赋存范围有以下两大特点，见图 2-1-2。

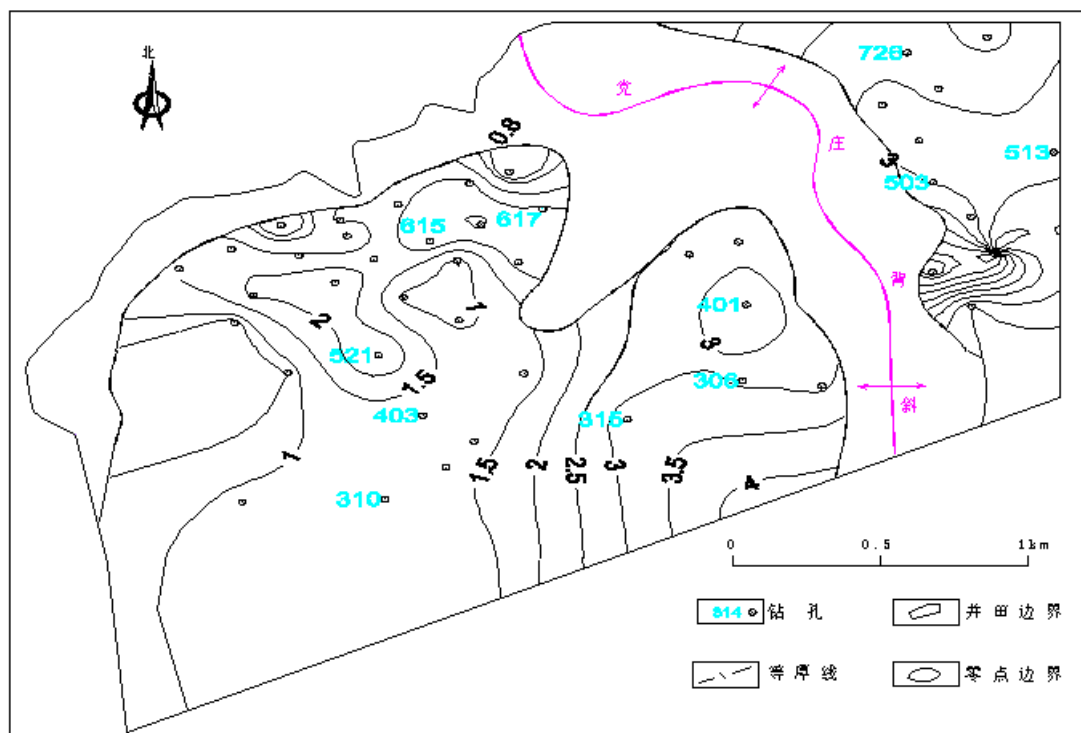


图 2-1-2 煤 1-2 层等厚线图

①由于后期构造运动，党庄背斜轴、两翼附近及井田西北部普遍抬升隆起，使这些地段的煤 1-2 层遭受剥蚀，党庄背斜轴及附近在第五勘探线以南形成 0.8~1.1km 宽的无煤带，北部则达到 2~3km 宽。

②经过延安组早期和中期大规模的沉积充填和夷平后，使井田南部、尤其是西南部麦子坪向斜倾伏端的深覆水区变为适宜植被生长的覆水沼泽及泥炭沼泽环境，煤 1-2 层的分布及可采范围扩大到井田南部边界以外，这比其它六个可采煤层的分布范围要广阔。

综上所述，煤 1-2 层可以称之为结构较简单、厚度较稳定的

2、煤 2-3 层

煤 2-3 层赋存区内煤厚 0.20~3.46m，平均 1.59m。含夹矸 0-4 层，大多含夹矸 1 层，结构简单，但局部地段有分叉现象。钻孔所见少量为薄煤层，大多为中厚煤层。可采区集中分布在井田中北部及党庄背斜东翼，面积约 11.863km²。而在党庄背斜轴南端被剥蚀殆尽，在井田中南部及西部麦子坪向斜两翼无沉积。从煤层厚度变化及可采区分布范围来看，该煤层为

部分可采较稳定的薄~中厚煤层。见图 2-1-3。

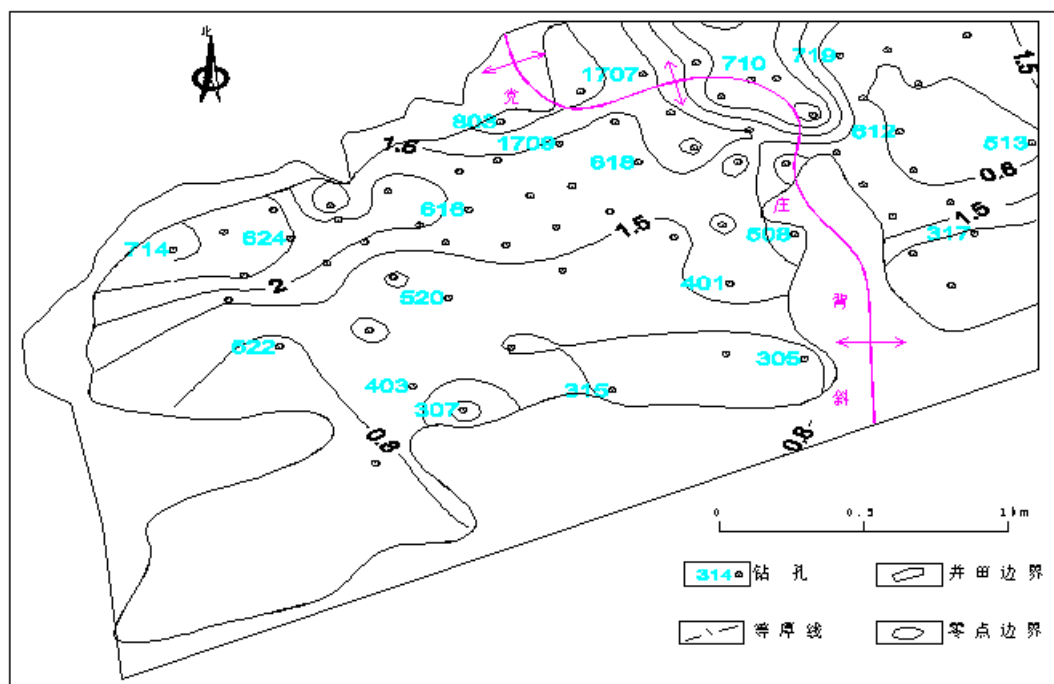


图 2-1-3 煤 2-3 层等厚线图

3、煤 3-2 层

煤 3-2 层赋存区内厚 0.10~5.14m，平均 1.54m。含夹矸 0-2 层，结构简单。但局部也有分叉现象。可采区连片分布在井田东北部及党庄背斜东翼中深部，面积较大，约 17.018km²，占全井田面积的 2/3 左右。中厚煤带主要分布在可采区的中部地带，在井田东南角 202 号孔该煤层总厚达到 5.14m，含薄矸四层，资源量估算，煤层采用厚度达到 4.17m。该煤层向南延展至 109 号孔，矸厚皆加大(大于 0.80m)，分煤层皆变薄为不可采煤层。该煤层在井田西~西南部渐变薄甚至无沉积。综合该煤层在全井田的分布及变化规律，该煤层为大部可采较稳定的薄~中厚煤层，见图 2-1-4。

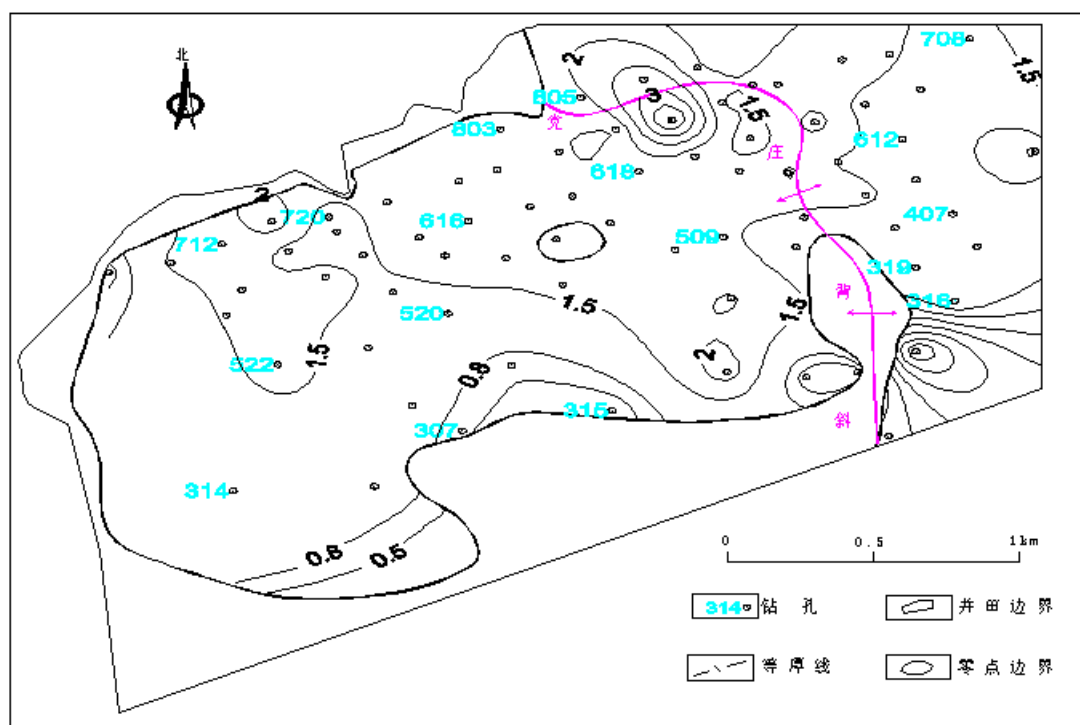


图 2-1-4 煤 3-2 层等厚线图

4、煤 4 层

煤 4 层赋存区内煤厚 0.10~8.42m，平均 5.40m，在可采区内厚度稳定在 5~7m 间，可采面积 20.411km²。含夹矸 0~4 层，多为 0~2 层，结构简单，但该煤层在井田东北部（第四勘探线以北）由党庄背斜轴部向东北方向剧烈分叉，先分为煤 4-1 及煤 4-2，煤 4-2 向深部又分为煤 4-2a，煤 4-2b、煤 4-2c 三层。分叉后的煤分层层间距多在 0.80m~10m 之间，一般 0.80m~6m，惟 708 号孔煤 4-2a 与煤 4-2c 层的间距达到 22.24m。分叉后的煤分层厚度稳定，最上部煤 4-1 厚 0.94~1.34m；煤 4-2a 厚 2.52~3.34m；煤 4-2c 厚 2.92~3.50m；煤 4-2b 厚 0.39~0.64m。该煤层在党庄背斜南端及井田中西部波峰地带南部无沉积，与井田南部的深覆水无煤带连成一片，形成 7.5km² 左右的无煤区。

由此可见，该煤层结构简单，局部地段有分叉，但规律明显，厚度稳定，连片分布，大部可采，为全井田资源量最大的煤层。见图 2-1-5。

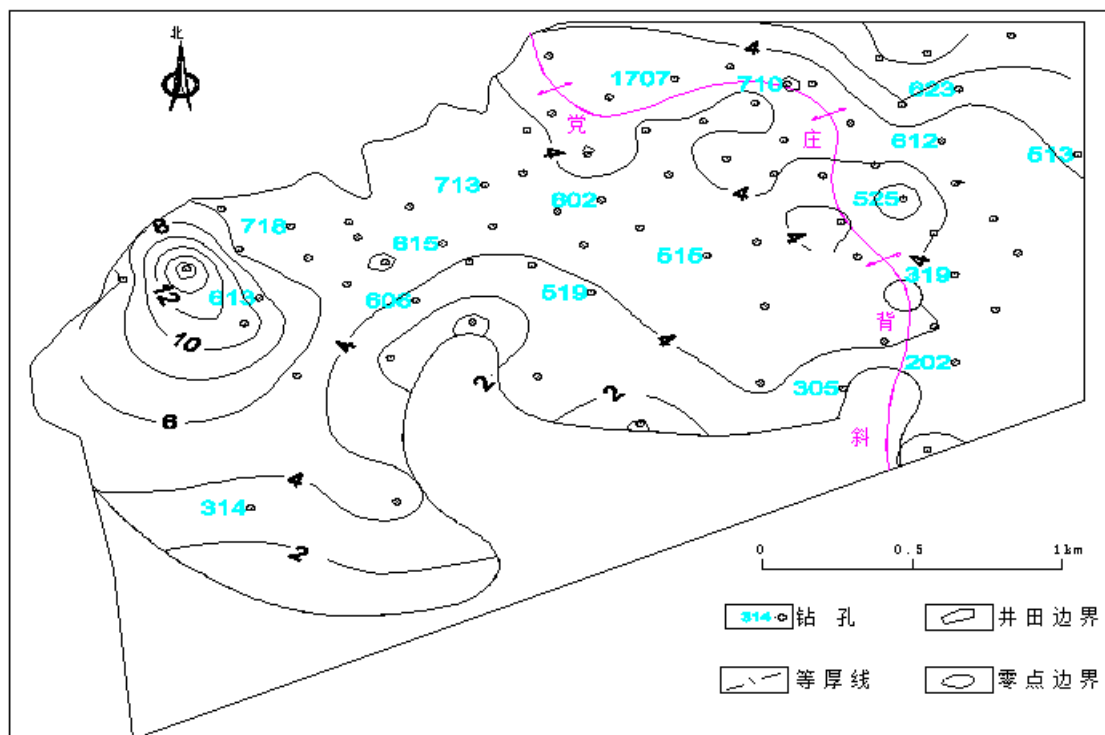


图 2-1-5 煤 4 层等厚线图

5、煤 5 层

煤 5 层赋存区内煤厚 0.25~18.13m，平均 4.42m，可采区内绝大部分为中厚至厚煤层（1.30~8m），仅在麦子坪向斜东翼北端 714~605 号孔一带为大于 8m 的特厚煤分布区，含夹矸 0~7 层，以 1~3 层者居多，结构简单至中等。该煤层在党庄背斜东翼第四勘探线以北也有分叉现象，分叉间距 0.80~7.64m，大多为 0.80~3.50m。分叉后的煤层从上到下命名为煤 5-1a，煤 5-1b、煤 5-2a、煤 5-2b。分煤层厚度变化不甚稳定，但多数可采。该煤层在党庄背斜南端及井田西部波峰地带的南端无沉积，与井田南部的深覆水无煤带连成一片形成无煤区，无煤区面积小于煤 4 层，约为 6km²左右。该煤层是本井田五个可采煤层中可采面积最大的煤层，面积约 21.764km²。见图 2-1-6。

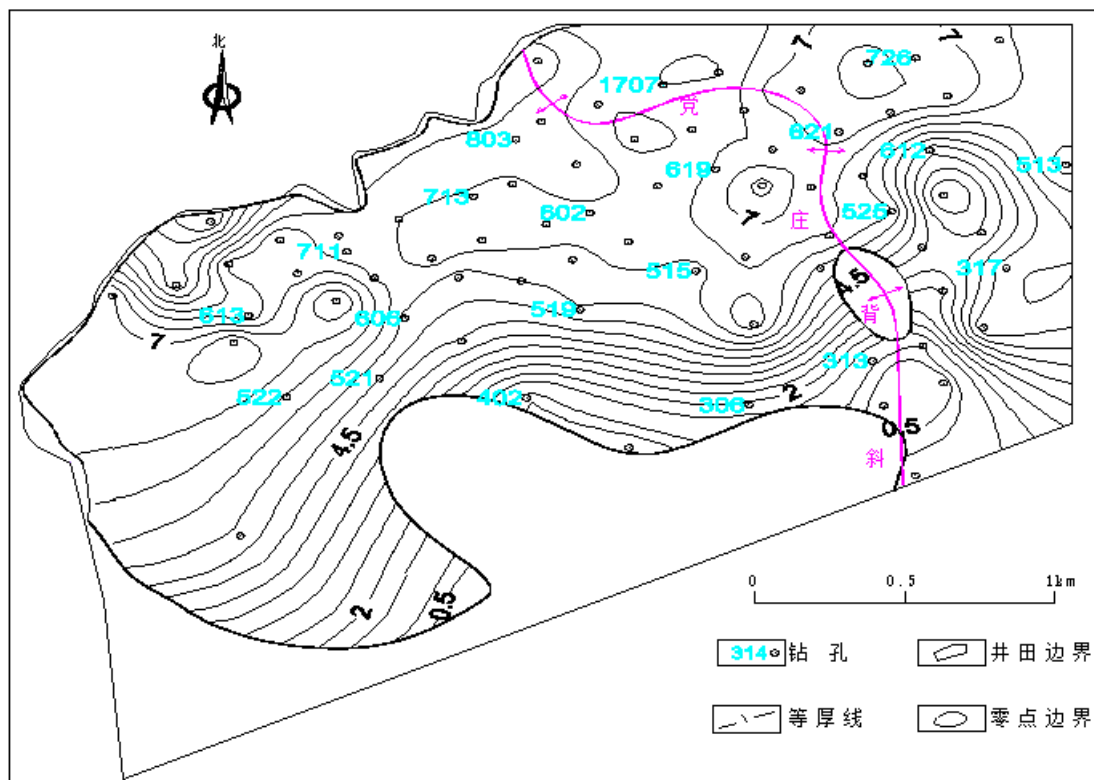


图 2-1-6 煤 5 层等厚线图

由此可见，该煤层为结构简单至中等、分叉范围较小、厚度较稳定、连片分布的大部可采煤层。该煤层资源量仅次于煤 4 层，亦为本井田的主要煤层之一。

该煤层在西部麦子坪向斜区与煤 4 层间距缩小，小于 0.80m，呈合并之势，可考虑合并开采。其合并区范围标于煤 5 层底板等高线及资源量估算图上。

(二) 煤质

大柳井田范围内可采煤层 5 层，自上而下分别为煤 1-2 层、煤 2-3 层、煤 3-2 层、煤 4 层、煤 5 层。其中煤 4 层、煤 5 层为主采煤层，其余为局部可采煤层，井田煤层原煤空气干燥基水分 (M_{ad}) 较低，平均值均在 7.11~8.41% 之间。各煤层之间无大的差别。浮煤水分 (M_{ad}) 相对更低，一般在

4~6% 之间。各煤层原煤全硫平均值为 0.43~0.70%。煤 1-2 层，灰分值在 6.35~54.35% 之间，平均值均在 15.05~17.16% 的范围内，属于低、中灰煤。煤 2-3 层灰分值 3.5~50.62% 之间，总的平均值为 19.87%，属于

低中灰煤。煤 3-2 层灰分值 4.62~36.56%之间,总的平均值为 14.85%,属于低中灰煤。煤 4 层灰分变化值 5.45~44.77%之间,总的平均值为 13.21%,属于低中灰煤。煤 5 层灰分变化值 7.11~45.98%之间,总的平均值为 16.35%。总体属于低中灰煤。原煤的平均发热量 ($Q_{gr,d}$) 最高为 27.74MJ/kg,最低为 26.35MJ/kg。原煤干燥无灰基挥发分 (V_{daf}) 平均为 33.95~36.76%,属于中高挥发分煤。煤质见表 2-1-4。

表 2-1-4 大柳井田主要煤层原煤主要煤质分析指标汇总表

煤层	煤1-2	煤2-3	煤3-2	煤4	煤5
水分	<u>4.36-11.54</u> 7.37(42)	<u>3.20-1.54</u> 7.70(47)	<u>3.8-11.85</u> 8.11(56)	<u>3.92-12.30</u> 7.43(105)	<u>3.72-10.06</u> 7.17(90)
灰分	<u>6.27-54.35</u> 17.16(42)	<u>3.5-50.62</u> 19.87(47)	<u>4.62-36.56</u> 14.85(56)	<u>5.45-44.77</u> 13.21(105)	<u>7.11-45.98</u> 16.35(90)
挥发分 V_{daf} %	<u>4.01-47.46</u> 36.3(42)	<u>28.01-38.51</u> 33.95(47)	<u>28.32-51.17</u> 34.98(56)	<u>31.79-54.22</u> 36.76(105)	<u>30.74-44.97</u> 35.67(90)
全硫 $St, d\%$	<u>0.10-1.39</u> 0.43(39)	<u>0.09-1.00</u> 0.40(45)	<u>0.06-2.57</u> 0.43(54)	<u>0.09-3.38</u> 0.45(103)	<u>0.13-2.04</u> 0.43(86)
发热量 $Q_{gr, v, d}$ MJ/kg	<u>12.92-31.61</u> 26.35(40)	<u>14.18-31.28</u> 25.85(45)	<u>16.23-33.13</u> 27.34(55)	<u>15.19-32.49</u> 27.74(102)	<u>14.52-33.83</u> 26.88(87)
发 热 量 net, v, ar MJ/kg	<u>21.96-29.27</u> 26.20(11)	<u>14.88-28.22</u> 23.47(18)	<u>17.38-30.02</u> 26.31(23)	<u>18.13-29.50</u> 25.27(43)	<u>12.65-28.98</u> 24.32(38)

根据《中国煤炭分类国家标准》(GB5751-86),大柳井田各主要煤层浮煤挥发分 (V_{daf}) 分别为:煤 1-2: 21.79-43.3%, 平均 36.3%, 煤 2-3: 31.01-38.35%, 平均 33.95%, 煤 3-2: 27.34-41.52%, 平均 34.98%, 煤 4: 30.10-39.69%, 平均 36.76%, 煤 5: 32.40-39.87%, 平均 35.67%。

各煤层的粘结指数 ($GR.I$) 均为 0。

各煤层奥亚膨胀度 ($b, \%$) 均为 0。

由以上三项指数,确定煤类为不粘煤 (BN)。

在根据《中华人民共和国国家标准中国煤炭分类》分类参数,按煤的煤化程度及工艺性能进行分类。该煤属优良气化和化工用煤。

四、其他有益矿产

1、 稀散元素

井田内伴生的稀散元素包括锗、镓、铀，含量均低于工业品位，没有开采利用价值。放射性元素铀由于含量极低，远远低于工业品位，不会因放射性元素影响井下矿工的身体健康，也不需要防治放射性的安全设施和费用。

2、油页岩

分布在延安组煤系地层中，一般含 2~3 层，层位较稳定，厚度一般在 1m 以上。经地质部门采样分析，油页岩的发热量和含油率都很低，属劣质油页岩。不具备经济价值。

3、耐火粘土

分布在中侏罗统延安组内，为灰色泥岩或砂质泥岩，为粗瓷原料。1972 年 7 月建工部 202 地质队在安口庙沟一带小煤窑巷道内采有十一个化学分析样。分析结果比较一致， Al_2O_3 含量 21~30%，一般为 25%左右。 SiO_2 含量 53~64%，一般为 60%左右。 Fe_2O_3 含量 1~5%，一般为 1.5%左右。 TiO_2 含量在 1%左右。由于赋存厚度极不稳定，开采经济价值不高。

4、高岭土白砂矿

位于上三叠统延长群顶部，为瓷厂细瓷原料。1964 年前甘肃轻工业厅研究所曾在安口北山采了三个矿样，化验结果为 Al_2O_3 为 8.83~10.83%， SiO_2 为 80.31~34.89%， Fe_2O_3 为 0.4~1.29%，CaO 为 0.48~0.71%，MgO 为 0.09~0.23%， Na_2O 为 3.12~3.17%。不具备经济价值。

第二节 矿井开采地质条件

一、水文地质

井田位于区域水文地质单元的中南部。根据区内自然条件和含、隔水层的赋存情况，总体来说，其水文地质条件中等，地表水和地下水对矿井开采影响小~中等。

(一) 含水层和隔水层

井田内的含、隔水层按其含水性、含水类型及水力特征，可划分为 4 个含水层和 3 个隔水层。分述如下：

1、第四系全新统砂砾层孔隙潜水含水层

主要赋存于神峪河河谷地区一、二级阶地及河漫滩中。含水层岩性由冲、洪积形成的砂砾卵石层组成。含水层一般厚 3~7m。渗透系数 10~210m/d，单位涌水量 0.59~4.98L/s.m，富水性中等~强。

水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型为主，矿化度 0.3~0.535g/L，总硬度 235.49~345.32mg/L。

潜水补给主要靠大气降水和河水的渗入，以 3.9~6‰的水力坡度由西向东径流，并主要以潜流的形式排泄。

2、下白垩统志丹群第一组 (K_{1zh1}) 砾岩、砂砾岩孔隙裂隙承压含水层。

井田内普遍分布，出露于神峪河两岸及两侧冲沟中。岩性为紫红色、黄绿色砾岩、砂砾岩，砾石直径一般在 0.2~5cm，大者达 20cm，呈亚角-亚圆状，砾石成份主要为石英，其次为砂岩、变质岩砾等。泥质胶结，胶结程度中等。含水层厚度 47.28~436.30m，平均厚度在 160.48 m。含水层的富水性在平面和垂向上均存在着较大差异，明显受地表水补给程度和裂隙发育程度控制。在垂向上，上部富水性强于下部。在平面上，位于神峪河河谷地区含水层富水性明显强于其它地段，并由河谷中心向边缘减弱。如井田外围的 B2 和 B3 号孔，位于神峪河河谷中心地段，单位涌水量 0.19~0.35L/s.m。井田内位于神峪河河谷中心地段的主井井筒检查孔单位涌水量 0.025L/s.m；而 620 号水文孔的单位涌水量为 0.002L/s.m；722 号水文孔位于神峪河左岸的冲沟中，单位涌水量 0.04L/s.m。因此，大致将神峪河河谷区划分为中等富水区，其它地段划为弱~极弱富水区。

地下水在神峪河河谷地区具较高承压水头，如 721 孔处高于 1300.60m（地表标高）。靠近东部由于周边煤矿的开采，对地下水有一定的疏干作

用，如井筒检查孔处水头高度为 1262.44m，依详查资料分析，水头大约已衰减约 10m 左右，说明降落漏斗在向西扩展。

水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型或 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^- \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型，矿化度 0.59-0.734g/L，总硬度 125.00-318.20mg/L，pH 值 7.40-8.08。

3、中侏罗统延安组中部（煤 4 顶板以上）砂岩复合承压含水层

该层主要为延安组中部（煤 4 顶板以上）的中粗砂岩构成，含水层厚度 5~85.6m，平均厚度为 25.92m。该含水层和隔水层互层，是一个复合含水层。含水层的富水性在平面和垂向上均存在着较大差异，由于补给条件差，富水性差，具较高承压水头，在 615 孔以西的河谷地带一般高于地表。615 孔以东由于周边矿井的疏干作用，在河谷地带水位已低于地表。渗透系数 0.0024~0.042m/d，单位涌水量 0.00087~0.0035L/s·m，属极弱富水岩层。

水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^- \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型，总矿化度 0.322~0.668mg/L，总硬度小于 135mg/L。

4、中侏罗统延安组下部煤 6-2 底板以下（或煤 5 底板以下）~上三叠统延长群上部（ T_{3yn} ）砂岩孔隙、裂隙承压复合含水层。

由煤 6-2 底板以下的延安组粗砂岩、含砾粗砂岩和上三叠统延长群（ T_{3yn} ）砂岩构成，煤 6-2 底板以下的延安组粗砂岩、含砾粗砂岩平均厚度 40m，三叠系砂岩厚度较大。据安口地区安 1、安 2 孔抽水试验结果，其渗透系数为 0.00038-0.0094m/d；单位涌水量 0.0029-0.007L/s·m。大柳井田的 405 孔抽水试验结果，其渗透系数为 0.0005-0.0007m/d；单位涌水量 0.0029-0.007L/s·m，为一具较高承压水头且渗透性、富水性极弱的裂隙含水层。

水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \text{Na}$ 型或 $\text{SO}_4^- \cdot \text{Cl}^- \text{Na}$ 型；矿化度 0.5~1.34g/L，总硬度 84.91~223mg/L，PH 值 8.28~8.6。

5、井田第一隔水层

由下白垩统志丹群第二、三组 (K_1zh_{2+3}) 砂质泥岩、粉砂岩构成隔水层, 全井田分布, 厚度变化在 148.8~582.23m, 平均厚度 318.96m。厚度受背向斜构造的控制, 在井田西部麦子坪向斜的轴部较厚, 东部党庄背斜处较薄。由于该背、向斜构造向南倾伏, 其厚度由北向南变厚。为一较好的隔水层。

6、井田第二隔水层

由中侏罗统直罗组 (J_{2z}) 泥岩、粉砂岩构成隔水层, 全井田大部分地段有分布, 厚度受古构造的控制, 在 3 线以南相对较厚, 一般大于 30m; 3 线以北较薄, 厚度 10-30m; 在西部向斜轴部较厚, 80~130m; 东部党庄背斜轴部较薄, 厚度 0-30m。全区厚度变化在 0-224.56m, 平均厚 48.3m。

7、井田第三隔水层

由中侏罗统延安组 (J_{2y}) 泥岩、砂质泥岩、炭质泥岩、油页岩、煤层为主构成, 其中主要隔水层段为煤 4~煤 5 层段。全井田均有分布, 厚度变化在 7.54m~53.25m, 平均厚度 16.15m。其厚度变化趋势为南部较北部厚, 向斜轴部较厚, 向斜两翼变薄, 背斜轴部最薄。为井田隔水性能良好的主要隔水层。

(二) 断裂构造的含水性及其对煤田开发的影响

新窑煤田从构造形迹的力学性质分析, 主要为压性和扭性的褶皱和断裂 (逆断层)。煤田本身就是受压而成的一个由西北向东南倾伏、北部收敛、南部撒开的向斜构造, 其中又产生次一级的褶皱。地面主要可见断裂有柳家河后沟断层、清泥沟断层、孙家山后沟断层, 断层发育在白垩系地层中, 对煤层开采影响小。

大柳井田内, 侏罗系延安组地层中发现的断层主要有 25 条, 其中正断层 6 条, 逆断层 19 条, 断层切穿全部侏罗系地层。

另外发现 18 个断点, 孤立正断点 2 个, 孤立逆断点 16 个。其中 df13、

df14、df16、df17 切穿煤系地层及白垩系下部地层，其余主要发生在煤系地层中。

由于以上断层两侧的岩层为极软岩~软岩，加之断层形成时间早等原因，断裂带裂隙大多被充填，断裂带导水性差，说明勘查区内断裂构造的富水性、导水性均弱。因此，可以预测一般情况下断裂构造带不会成为矿井和其它含水层直接沟通的通道；断裂构造对矿井的涌水不会产生大的影响。但不排除在个别断裂构造附近，由于岩石裂隙发育，可能存在以断裂构造为中心的局部富水区。当矿井开采到该富水区时，矿井涌水量有突然变大的可能，只要在构造部位采取先探后采的措施，不会对矿井开采产生严重危害。

（三）矿井主要充水因素

根据井田勘探的水文地质资料，矿井开发充水的主要因素分析如下：

1、地表水

矿区内常年性地表水主要为神峪河，其次神峪河在区内的主要支流有清泥沟、牵牛沟、蚰蜒沟等。神峪河及支流对未来矿井开采是否造成影响，取决于煤层开采后其上覆岩层所形成的导水裂隙带能否延伸至地表。

导水裂隙带高度与煤层厚度、煤层倾斜度、采煤方法和岩石力学性质等有关。本次导水裂隙带最大高度和冒落带最大高度的计算，是在考虑到煤层属缓倾斜，顶板为中硬岩层这一特征，按照国标《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》选用了如下计算公式。

导水裂隙带最大高度计算公式： $H_f = 100M / (3.3n + 3.8) + 5.1$ ；

式中： H_f —导水裂隙带最大高度（m）；

M —累计采厚（m）； n —分层层数。

冒落带最大高度计算公式： $H_c = 4M/n$ ；

式中： H_c —冒落带最大高度（m）；

M—累计采厚（m）；n—分层层数。

大柳井田煤 1-2 层平均厚度为 2.2m，煤 2-3 层平均厚度为 1.59m，煤 3-2 层平均厚度为 1.54m，煤 4 层平均厚度为 5.40m，煤 5 层平均厚度为 4.42m，所以各可采煤层的分层层数都可按一个分层计算。依据钻孔煤层资料及未来开采时煤层的可能分层层数，按上述的导水裂隙带、冒落带最大高度计算公式，计算了煤 1-2 层、煤 2-3 层、煤 3-2 层、煤 4 层、煤 5 层的导水裂隙带最大高度和冒落带最大高度。

表 2-2-1 各煤层导水裂隙带高度计算成果表

煤 1-2 导水裂隙带高度计算									
孔号	煤 1-2 层顶距第四系底板距离 (m)	煤 1-2 层顶板距下白垩统第一组砾岩底界法向距离 (m)	煤层倾角 (度)	煤层真厚 (m)	煤分层层数 n	导水裂隙带高度 (m)	预想防护带高 (m)	预想防水岩柱高度 (m)	冒落带最大高度 (m)
						$H_f = \frac{100M}{3.3n+3.8} + 5.1$	$S=3M/n$	$H_y=H_f+S$	$H_c=4M/n$
503	432.92	93.87	20	3.05	1	48.06	9.15	57.21	12.2
513	646.63	265.27	13	3.07	1	48.34	9.21	57.55	12.28

煤 2-3 导水裂隙带高度计算

孔号	煤 2-3 层顶距第四系底板距离 (m)	煤 2-3 层顶板距下白垩统第一组砾岩底界法向距离 (m)	煤层倾角 (度)	煤层真厚 (m)	煤分层层数 n	导水裂隙带高度 (m)	预想防护带高 (m)	预想防水岩柱高度 (m)	冒落带最大高度 (m)
						$H_f = \frac{100M}{3.3n+3.8} + 5.1$	$S=3M/n$	$H_y=H_f+S$	$H_c=4M/n$
624	473	117.23	10	2.56	1	41.16	7.68	48.84	10.24
712	418.55	64.16	20	2.77	1	44.11	8.31	52.42	11.08

煤 3-2 导水裂隙带高度计算

孔号	煤 3-2 层顶距第四系底板距离 (m)	煤 3-2 层顶板距下白垩统第一组砾岩底界法向距离 (m)	煤层倾角 (度)	煤层真厚 (m)	煤分层层数 n	导水裂隙带高度 (m)	预想防护带高 (m)	预想防水岩柱高度 (m)	冒落带最大高度 (m)
						$H_f = \frac{100M}{3.3n+3.8} + 5.1$	$S=3M/n$	$H_y=H_f+S$	$H_c=4M/n$
513	726.32	344.96	12	2.52	1	40.59	7.56	48.15	10.08
718	393.22	62.77	21	2.37	1	38.48	7.11	45.59	9.48

煤 4 导水裂隙带高度计算

孔号	煤 4 层顶距第四系底板距离 (m)	煤 4 层顶板距下白垩统第一组砾岩底界法向距离 (m)	煤层倾角 (度)	煤层真厚 (m)	煤分层层数 n	导水裂隙带高度 (m)	预想防护带高 (m)	预想防水岩柱高度 (m)	冒落带最大高度 (m)

		离 (m)				$H_f = \frac{100M}{3.3n+3.8} + 5.1$	$S=3M/n$	$H_y=H_f+S$	$H_c=4M/n$
615	567.39	167.39	5	6.29	1	93.69	18.87	112.56	25.16
718	434.27	103.82	17	6.68	1	99.18	20.04	119.22	26.72

煤 5 导水裂隙带高度计算

孔号	煤 5 层顶距第四系底板距离 (m)	煤 5 层顶板距下白垩统第一组砾岩底界法向距离 (m)	煤层倾角 (度)	煤层真厚 (m)	煤分层数 n	导水裂隙带高度 (m)	预想防护带高 (m)	预想防水岩柱高度 (m)	冒落带最大高度 (m)
						$H_f = \frac{100M}{3.3n+3.8} + 5.1$	$S=3M/n$	$H_y=H_f+S$	$H_c=4M/n$
515	538.3	102.08	11	5.57	1	83.55	16.71	100.26	22.28
801	313.85	8.85	17	5.71	1	85.52	17.13	102.65	22.84

根据煤矿防治水细则，综放开采“两带”高度由中国矿业大学（北京）和唐山煤科院总结提出的一定条件下综放开采“两带”高度的经验公式，分别计算垮落带高度和导水裂隙带高度，对于厚煤层一次采全高工作面的“两带”高度也可借用综放开采经验公式：

中国矿业大学经验公式

垮落带高度计算公式：
$$H_m = \frac{100M}{-1.19M + 28.57} + 4.76$$

导水裂隙带高度计算公式：
$$H_{li} = \frac{100M}{-0.33M + 10.81} + 6.99$$

表 2-2-2 煤 4 层导水裂隙带高度计算表

孔号	煤层真厚 (m)	导水裂缝带高度 (m)	冒落带最大高度 (m)
		$H_{li} = \frac{100M}{-0.33M + 10.81} + 6.99$	$H_m = \frac{100M}{-1.19M + 28.57} + 4.76$
615	6.29	79.00	34.59
718	6.68	84.61	37.15

唐山煤科院经验公式

导水裂隙带高度计算公式：
$$H_{li}=10M+10$$

表 2-2-3 煤 4 层导水裂隙高度计算表

孔号	煤层 真厚 (m)	导水裂缝带高度 (m)
		$H_{1i}=10M+10$
615	6.29	72.90
718	6.68	76.80

通过以上两种方法计算得出导水裂隙带高度与国标《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》计算得出导水裂隙带高度虽有变化，但变化不是很大。

大柳煤矿在煤 4 层 1406 工作面开展了大采高工作面覆岩“三带”高度观测。通过现场地面钻孔冲洗液漏失量、钻孔电视观测、地质岩样及钻探异常现象等多种方法相结合，对煤 4 层厚煤层大采高开采覆岩破坏“三带”高度进行综合实测分析，得出垮落带最大高度为 43.08m，垮采比 7.3；裂隙带为 63.47m（导水裂缝带最大高度为 106.55m），裂采比 18.1；弯曲下沉带 415.27m~467.40m。结合已采区域钻孔情况，开采煤 4 层后垮落带高度为 39.42~56.94m，导水裂缝带高度为 97.74~141.18m，见表 2-2-4。

表 2-2-4 煤 4 层开采后垮落带及导水裂缝带高度计算表

序号	钻孔	煤层厚度 /m	垮采 比	裂采 比	开采煤 4 层垮落带高度 /m	开采煤 4 层导水裂缝带高度 /m
1	803	5.56	7.3	18.1	40.588	100.636
2	805	6.47	7.3	18.1	47.231	117.107
3	1707	5.99	7.3	18.1	43.727	108.419
4	722	6.14	7.3	18.1	44.822	111.134
5	1709	5.4	7.3	18.1	39.42	97.74
6	1708	6.79	7.3	18.1	49.567	122.899
7	723	6.44	7.3	18.1	47.012	116.564
8	617	6.29	7.3	18.1	45.917	113.849
9	602	6.1	7.3	18.1	44.53	110.41
10	618	6.04	7.3	18.1	44.092	109.324
11	619	6.5	7.3	18.1	47.45	117.65
12	608	5.74	7.3	18.1	41.902	103.894

13	609	6.41	7.3	18.1	46.793	116.021
14	601	7.8	7.3	18.1	56.94	141.18
15	515	5.77	7.3	18.1	42.121	104.437
16	509	6.62	7.3	18.1	48.326	119.822

2、地下水

各含水层的含水性强弱及空间分布位置的不同，对矿井充水的影响大小也不同。现分别叙述如下：

(1) 第四系砂砾石孔隙潜水含水层

含水层厚度小于 8m，通过对煤层导水裂隙带计算，井下开采时第四系冲积层潜水含水层一般不会造成对矿井直接充水。

(2) 下白垩统志丹群第一组 (K_{1zh1}) 砾岩、砂砾岩孔隙裂隙承压含水层主要由志丹群第一组 (K_{1zh1}) 砾岩、砂砾岩构成。各可采煤层开采后形成的导水裂隙均能达到本含水层，成为直接充水含水层，也是未来向矿井涌水的主要含水层。

根据井田内及其周围水文孔抽水试验结果，该含水层渗透系数为 0.00641~0.695m/d，涌水水量 0.07~2.9L/s，单位涌水量 0.003~0.355L/s·m，其渗透性和富水性变化较大，一般在构造破碎带或断裂带附近，裂隙发育，富水性相对较好，远离构造带，含水层富水性为弱；含水层上部覆盖有巨厚的隔水层，补给条件差，补给量有限，富水性较差。矿井充水主要来源是含水层的弹性释放量及含水层的体积疏干量。综合分析该含水层对未来矿井开采影响中等。

(3) 中侏罗统延安组中部（煤 4 顶板以上）砂岩复合承压含水层

含水层由延安组煤 4 顶板以上的中粗砂岩构成，含水层平均厚度为 25.92m。该含水层和隔水层互层，是一个复合含水层，属极弱富水岩层。该含水层对未来矿井开采影响小。

(4) 中侏罗统延安组下部（煤 6-2 底板以下）~上三叠统延长群 (T_{3yn}) 砂岩孔隙、裂隙承压含水层

由于煤 6-2 底板以下的延安组粗砂岩、含砾粗砂岩和上三叠统延长群 (T_{3yn}) 砂岩构成, 大柳井田的 405 号孔抽水试验结果, 渗透系数为 0.0005-0.0007m/d, 单位涌水量 0.0029-0.007L/s·m, 含水层厚度 82m; 井田外围的 1102 号孔放水试验, 单位涌水量为 0.0035 L/s.m, 渗透系数 0.04013m/d, 延安组含水层厚度 22.99m; 井田外围的 601 号孔抽水试验, 单位涌水量仅 0.00087 L/s·m, 渗透系数 0.0024m/d。以上抽水试验结果表明, 该含水层为一具较高承压水头且渗透性、富水性极弱的裂隙含水层。由于地层渗透性和补给条件差, 该含水层对未来矿井开采影响小。

根据地质报告分析结论, 大柳井田水文地质勘探类型为“二类二型”, 属于以裂隙充水为主, 水文地质条件中等的矿床。

3、矿井涌水量

矿井最大涌水量值取大井法计算的结果, 正常涌水量取类比法计算的结果, 并考虑立井井筒淋水及工作面注胶析出水量。确定本矿井正常生产期间正常涌水量 200m³/d, 最大涌水量 225m³/d。

二、工程地质

(一) 井田主要可采煤层的顶、底板岩性及工程地质特征

1、煤 1-2 层

(1) 煤 1-2 层间接顶板

主要岩性为泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩, 全区普遍发育, RQD 为 86~93, 岩石完整性较好~好, 自然状态下单向抗压强度为 20.2~33.1MPa, 岩石强度低~中等, 属不坚固~中等坚固岩石。

(2) 煤 1-2 层直接顶板

主要岩性为砂质泥岩、炭质泥岩, 厚度为 0.23-1.86m, RQD 为 48~95, 岩石完整性差~好, 岩石强度低, 属不坚固岩石。

(3) 煤 1-2 层直接底板

主要岩性为粉砂岩、粉砂质泥岩和泥岩，厚度 1.6~17m，RQD 为 42~92，岩石完整性差~好，自然状态下单向抗压强度小，属不坚固岩石。

(4) 煤 1-2 层间接底板

主要岩性为粉砂岩、细砂岩、粗砂岩，厚度为 1.0~5.09m，RQD 为 62~87，岩石完整性较差~较好，变化大，岩石强度小~中等，属不坚固岩石~中等坚固岩石。

2、煤 2-3 层

(1) 煤 2-3 层间接顶板

主要岩性为泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩、粗砂岩，煤 2-2，全区普遍发育，RQD 为 60~97，岩石完整性较差~好，岩石强度低，属不坚固岩石。

(2) 煤 2-3 层直接顶板

主要岩性为泥岩、炭质泥岩、细砂岩，RQD 为 50~93，岩石完整性差~好，岩石强度低，属不坚固岩石。

(3) 煤 2-3 层直接底板

主要岩性为粉砂岩、粉砂质泥岩，RQD 为 48~91，岩石完整性差~好，岩石强度小，属不坚固岩石。

(4) 煤 2-3 层间接底板

主要岩性为粉砂岩、细砂岩、粗砂岩，RQD 为 30~90，岩石完整性差~较好，变化大，岩石强度小，属不坚固岩石。

3、煤 3-2 层

(1) 煤 3-2 层间接顶板

主要岩性为泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩、煤 3-1，全区普遍发育，RQD 为 13~82，岩石完整性较差~较好，岩石强度低，属不坚固岩石。

(2) 煤 3-2 层直接顶板

主要岩性为泥岩、炭质泥岩、细砂岩，RQD 为 50~93，岩石完整性差~好，岩石强度小~中等，属不坚固~中等坚固岩石。

(3) 煤 3-2 层直接底板

主要岩性为粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩、粗砂岩，RQD 为 17~90，岩石完整性差~好，岩石强度小~中等，属不坚固~中等坚固岩石。

(4) 煤 3-2 层间接底板

主要岩性为粉砂岩、细砂岩、粗砂岩，RQD 为 30~90，岩石完整性差~较好，变化大，岩石强度小，属不坚固岩石。

4、煤 4 层

(1) 煤 4 层间接顶板

主要岩性为粉砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩、中砂岩、煤 4-1，全区普遍发育，RQD 为 27~98，岩石完整性差~好，岩石强度低~中等，属不坚固~中等坚固岩石。

(2) 煤 4 层直接顶板

主要岩性为泥岩、炭质泥岩、油页岩，RQD 为 30~88，岩石完整性差~较好，岩石强度小~中等，属不坚固~中等坚固岩石。

(3) 煤 4 层直接底板

主要岩性为油页岩、煤 5 层，RQD 为 12~82，岩石完整性差~较好，岩石强度小，属不坚固岩石。

(4) 煤 4 层间接底板

主要岩性为泥岩、煤 5 层，RQD 为 39~79，岩石完整性差~较好，变化大，岩石强度小，属不坚固岩石。

5、煤 5 层

(1) 煤 5 层间接顶板

主要岩性为泥岩、粉砂岩、油页岩、煤 4 层，全区普遍发育，RQD 为

78~83，岩石完整性较好，岩石强度低~中等，属不坚固~中等坚固岩石。

(2) 煤5层直接顶板

主要岩性为泥岩、炭质泥岩、油页岩，RQD为20~90，岩石完整性差~较好，岩石强度小，属不坚固岩石。

(3) 煤5层直接底板

主要岩性为砂质泥岩、泥岩、油页岩，RQD为8~86，岩石完整性极差~较好，岩石强度小，属不坚固岩石。

(4) 煤5层间接底板

主要岩性为泥岩、粗砂岩 RQD 为 39~79，岩石完整性差~较好，变化大，岩石强度小，属不坚固岩石。

(二) 工程地质勘查类型

大柳井田位于陇东黄土高原南部，区内丘陵起伏，沟谷纵横，水系较发育，地形较复杂；本区地质构造复杂程度中等，地层岩性主要为碎屑岩类沉积岩层，岩体具各向异性，岩层强度变化较大，泥质岩类易风化、遇水易变软。岩体的稳定性主要取决于层间软弱面、软弱夹层，井巷底鼓和缩巷现象将是矿井开采的主要问题。岩石强度普遍较低，稳定性较差，属不坚固岩石。根据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》确定本区工程地质勘查类型属“IV类III型”，即层状岩类复杂型。

三、环境地质

井田内地表植被覆盖率较高，山体滑坡、崩塌现象较发育。井田在采煤活动可能会产生局部地表变形。区内无重大的污染源，无热害。地表水水质良好，地下水水质极差，水体水质超过III类标准。因此，根据地质环境现状及随着煤矿开采引起的变化确定本井田的地质环境类型为第三类，即矿区地质环境质量属不良类型。生产环节有组织烟尘和厂界无组织粉尘长期稳定达标排放；达标排放的矿井水未对地表水环境产生大的影响；工

业场地厂界噪声达标；固体废弃物全部采取措施妥善处理；现阶段采取的污染防治和生态保护措施总体有效，环境影响可接受。

四、其它开采技术条件

（一）矿井瓦斯

大柳井田各主要煤层中的瓦斯赋存状态，在勘探中采送试验分析样 18 个钻孔 75 个样品，涉及煤层有煤 1-2、煤 2-1、煤 2-2、煤 2-3、煤 4、煤 5。全部可采煤层：CH₄ 为 0~0.24m³/t，CO₂ 为 0.05~0.66m³/t。

根据 2024 年度矿井瓦斯等级及二氧化碳涌出量测定结果，矿井绝对瓦斯涌出量为 2.951m³/min，相对瓦斯涌出量为 0.634m³/t；采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量为 2.205m³/min，掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量为 0.26m³/min，依据《煤矿瓦斯等级鉴定办法》鉴定结果为低瓦斯矿井。

（二）煤尘爆炸性

井田勘探过程中共采取了 40 个样品进行了煤尘爆炸性鉴定，鉴定的结论为煤尘具爆炸性危险。原因分析主要为煤的挥发产率高，丝质组含量高，煤的变质程度低，煤的氧化程度高，可磨性指数高，易形成煤尘。

根据 2021 年及 2023 年甘肃煤田地质研究所煤尘爆炸性鉴定结果，煤 4、5 层具有爆炸性。

（三）煤层自燃倾向性

在井田勘探中对大柳井田 4 个钻孔采取了煤的自燃倾向性样品 32 个。成果表明：样品涉及到各个煤层，所有样品的燃点绝大多数小于 350℃，普遍在 300~345℃之间，燃点较低，加上煤的变质程度低，易氧化自燃发火，矿井自开采至今未发现火区。

依据 2021 年及 2023 年甘肃煤田地质研究所对华亭煤业大柳煤矿有限公司出具的煤自燃倾向性鉴定报告显示，煤 4、5 层具有自燃倾向性，为 II 类自燃煤层。

本矿井仅对煤 4、5 层进行了煤尘爆炸性及自燃倾向性鉴定，建议建设单位尽快委托有资质单位进行其它可采煤层鉴定工作，为矿井下一步设计及建设提供可靠的基础依据。

（四）地温

据测温资料得知：井田内恒温点深度 21m，温度 11.3℃，与本矿区气象资料提供的恒温带深度基本吻合，最大地温梯度 2.78℃/百米(121 号孔)，最小地温梯度 2.43℃/百米（315 号钻孔），平均地温梯度 2.6℃/百米。属地温正常区。

（五）冲击地压

大柳煤矿煤层埋深在 340m~900m 之间，根据《煤矿安全规程》(2022)和《防治煤矿冲击地压细则》相关规定，有下列情况之一的，应当进行煤岩冲击倾向性鉴定：

- （1）有强烈震动、瞬间底(帮)鼓、煤岩弹射等动力现象。
- （2）埋深超过 400m 的煤层，且煤层上方 100m 范围内存在单层厚度超过 10m 的坚硬岩层。
- （3）相邻矿井开采的同一煤层发生过冲击地压的。
- （4）冲击地压矿井开采新水平、新煤层。

大柳煤矿现阶段未做冲击地压倾向性鉴定，现阶段矿井生产中，未有冲击地压显现，矿区周边矿井未发生相关冲击地压，矿井可采煤层顶底板强度较小，煤层上方 100m 范围内无 10m 厚的坚硬岩层，不利于应力聚集，对防治冲击地压有利，本次设计暂按照无冲击倾向进行设计。建议建设单位尽快委托有资质单位进行冲击地压评估鉴定工作，为矿井下一步设计及建设提供可靠的基础依据。

第三节 矿产资源储量情况

一、矿产资源储量报告及评审备案情况

2006年7月，甘肃煤炭地质勘查院编制完成了《甘肃省安新煤田大柳井田勘探报告》。

2006年7月，国土资源部矿产资源储量评审中心评审（国土资矿评储字[2006]154号）通过评审。

2006年7月，国土资源部以（国土资储备字〔2006〕335号）文对《甘肃省安新煤田大柳井田勘探报告》予以备案。

2024年2月，大柳煤矿编制完成了《甘肃省崇信县华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿2023年矿山储量年度报告》。

2024年2月5日，甘肃省自然资源厅组织有关专家评审通过。

2025年1月，大柳煤矿编制完成了《甘肃省崇信县华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿2024年矿山储量年度报告》。

2025年1月24日，甘肃省自然资源厅组织有关专家评审通过。

二、矿产资源储量报告成果

根据大柳煤矿2024年矿山储量年度报告，大柳煤矿资源储量估算结果为：

累计查明资源量：截至2024年末，累计查明资源量为324956.2千吨，其中动用35463.2千吨，保有289493千吨，其中探明资源量77388千吨，控制资源量93289.0千吨，推断资源量118816.0千吨。

保有资源量：截至2024年末，矿井保有资源量为289493.0千吨，其中探明资源量（TM）为77388.0千吨，控制资源量（KZ）为93289.0千吨，推断资源量（TD）为118816.0千吨，证实储量为53564.2千吨，可信储量为116052.0千吨。

勘探增减：根据1406工作面探采对比，煤层厚度有较小变化，1406工作面动用的块段（TM-16-24C、TM-17-24C块段、TM-18-24C块段）通过资源量计算，比原勘探报告增加资源量76.9千吨。2024年度1406工

作面通过资源量计算，比原勘探报告增加资源量 76.9 千吨。

重算增减：矿井地质勘查报告矿块划分与原开发利用方案一致，未重新估算资源储量。

动用资源量：2024 年矿井总动用 1676.8 千吨，采出煤量 1019.5 千吨（其中：掘进煤 27.9 千吨），损失煤量 629.4 千吨（其中：矿井永久煤柱摊销 290.6 千吨，与采煤方法有关的损失 338.8 千吨），截止 2024 年 12 月 31 日矿井累计开采煤量为 22775.8 千吨，累计损失量为 12687.4 千吨。

第三章 矿区范围

第一节 符合矿产资源规划情况

一、矿区总体规划情况

本项目位于华亭矿区安新片区中部，为国家大型煤炭基地。

华亭矿区原总体规划于 1991 年编制完成后，国家计委以计建设(1991)1270 号文《关于华亭矿区总体设计的批复》批准了矿区总体设计。随后由于矿区矿井生产能力的增加以及矿井数量的增加，矿区总体规划于 2004 年及 2019 年先后进行过两次修编工作，2020 年 3 月 17 日国家发展和改革委员会以发改能源[2020]381 号文件《国家发展和改革委员会关于甘肃华亭矿区总体规划（修编）的批复》进行了批复，根据批复总体规划，华亭矿区由华亭片区、安新片区和赤城片区三部组成，总面积 213km²，煤炭资源量 26 亿 t，华亭片区东、北以煤 5 露头线为界，西、南以 F3 断层及煤 5 露头线为界。安新片区北以煤 5 露头线为界，西以煤层尖灭线为界，南以陕西、甘肃省界为界，东以 F6 断层为界。赤城片区北以 F1、F2 断层为界，东以煤₅₋₂露头线及尖灭线为界，南以 F5 断层为界，西以 F3 断层、DF2 断层为界。

矿区划分为 16 个井田、6 个小型煤矿开采区、5 个关闭退出区和 1 个勘查区，规划煤矿规模合计 2700 万吨/年。其中：生产矿井 14 处，分别为华砚矿井 8.10Mt/a、大柳矿井 2.40Mt/a、山寨矿井 2.10Mt/a、陈家沟矿井 1.50Mt/a、东峡矿井 1.50Mt/a、新柏矿井 1.50Mt/a、新窑矿井 1.50Mt/a、马蹄沟矿井 1.20Mt/a、新周矿井 0.90Mt/a、新安矿井 0.90Mt/a、周寨矿井 0.60Mt/a、百贯沟矿井 0.60Mt/a、华星矿井 0.45Mt/a、华信矿井 0.45Mt/a。在建矿井 1 处，为赤城矿井 0.90Mt/a。规划新建矿井 1 处，为五举矿井 2.40Mt/a 年。安新勘查区待进一步勘查后确定开发方式。

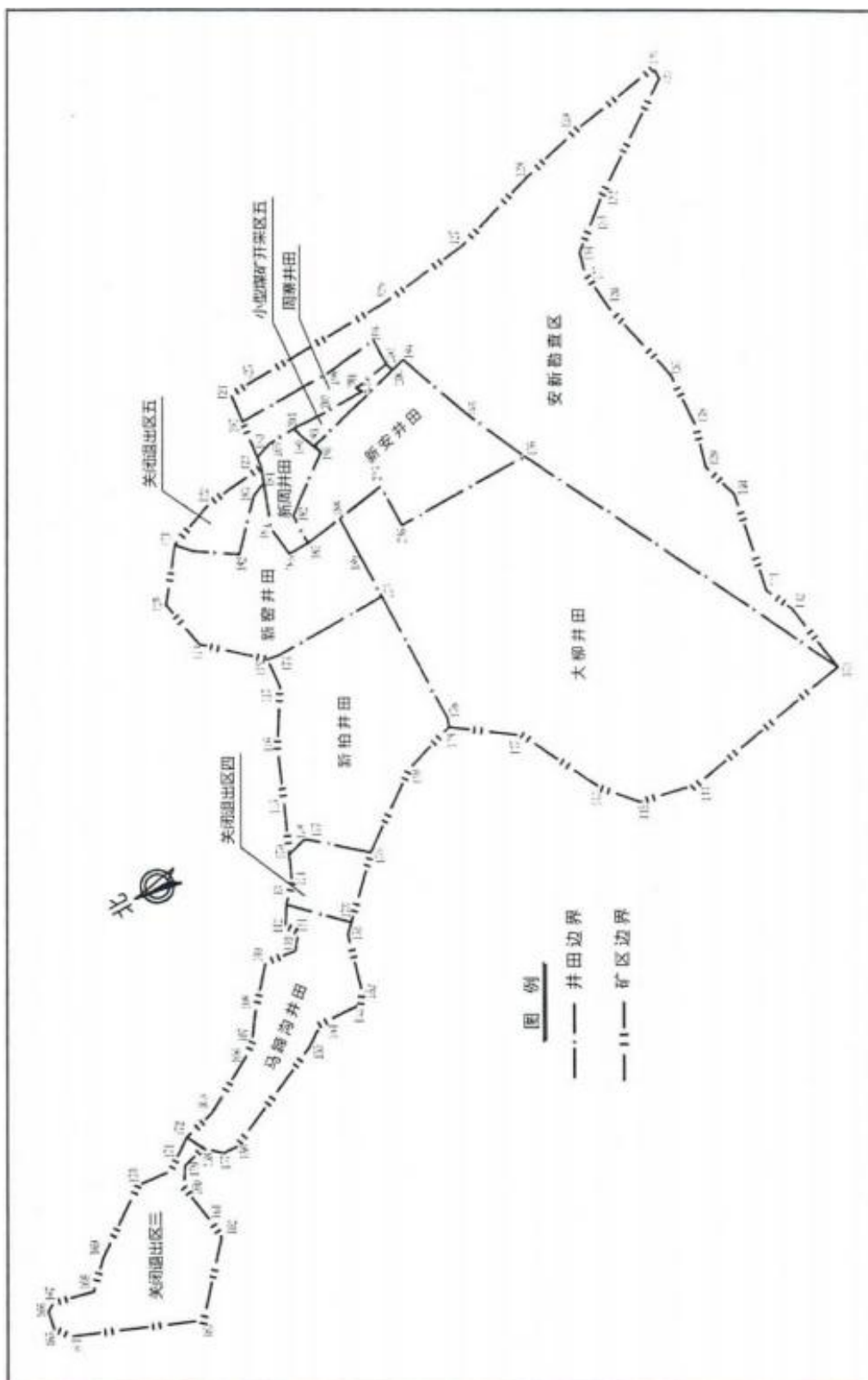


图 3-1-1 大柳煤矿在矿区的位置（2020 年批复总规）

大柳煤矿位于华亭矿区安新片区，主要有新柏井田、大柳井田、马蹄沟井田、新窑井田、新周井田、新安井田、周寨井田、小型煤矿开采区及

安新勘查区组成，大柳井田位于安新片区的中北部，分别与新窑井田、新柏井田相接。大柳井田在华亭矿区安新片区的位置详见图 3-1-1。

目前本矿区的总体规划报告正在修编中，建议建设单位及时关注修编总体规划有关大柳煤矿的一些规划情况。

二、本项目与《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025）》符合性分析

根据《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025）》：陇东能源清洁生产引领区。包括平凉市、庆阳市。该区位于鄂尔多斯盆地西缘，是我国石油、天然气、煤炭资源富集区。进一步统筹油气与非油气、煤炭与砂石土等矿产资源开发空间和时序，开展分层开发利用技术研究论证，科学合理设置矿业权，鼓励企业签订互不影响和权益保护协议。加强煤炭和煤层气资源综合勘查评价、绿色开发利用。加快灵台、宁正、沙井子等矿区资源开发，培育新的经济增长极，打造以石化、煤电一体化为核心的陇东产业集群。

大柳煤矿位于甘肃省平凉市，是煤炭资源富集区，本项目有利于推进矿产资源区域协调发展。符合《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025）》发展规划相关要求。

三、大柳煤矿矿区范围批复情况

2006 年 1 月 10 日，原国土资源部以（国土资矿划字【2006】002 号）文，批复划定大柳煤矿矿区范围。根据该划定矿区范围的批复，矿区范围由 6 个拐点坐标圈定，开采深度 1270~300m 标高，矿区面积约 27.8887km²。

大柳井田位于安新片区的中北部，其在华亭矿区安新片区的位置详见图 3-1-1。

第二节 可供开采矿产资源的范围

根据 2011 年 8 月 16 日由原国土资源部颁发的采矿许可证，大柳煤矿采矿许可号：C1000002011081120122800；采矿权人：华亭煤业集团有限责任公司；矿山名称：华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿；经济类型：有

限责任公司；开采矿种：煤；开采方式：地下开采；生产规模：2.40Mt/a；矿区面积：27.8891km²；有效期限：叁拾年，自2011年08月16日至2041年08月16日。矿权范围由6个拐点坐标（1980西安坐标系统）圈定，开采深度966~300m标高。大柳煤矿采矿权范围拐点坐标见表3-2-1。

根据原国土资源部划定矿区范围的批复（国土资矿划字【2006】002号），大柳煤矿矿区范围由6个拐点坐标圈定，开采深度1270~300m标高。矿区面积约27.8887km²，地质储量55301万吨，规划生产能力为300万吨/年。

本次开发利用方案矿权范围以采矿许可证为准，开采深度由966~300m标高调整为1283~300m。

2022年大柳煤矿委托甘肃煤田地质局一四六队对本井田范围拐点坐标进行了转换，由西安80坐标系转换为了国家2000大地坐标系，其成果可靠。

表3-2-1 大柳煤矿采矿权范围拐点坐标表

点号	西安80坐标系		2000大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
6				

第三节 井巷工程设施分布范围

一、井巷工程设施分布范围的合规性

1、大柳煤矿采用立井单水平双翼开拓方式。矿井工业场地布置有主立井、副立井和回风立井开拓全井田，井口标高分别为：主立井井口标高为

+1277.0m，落底标高为+730.0m；副立井井口标高为+1276.0m，落底标高为+704.0m；回风井井口标高为+1283.0m，落底标高为+730.0m。工业场地位于神峪河北岸阶地的孙家山村附近，工业场地及井筒均位于矿区范围内，但井筒井口标高超出采矿权范围标高。

2、地面工业场地、井筒等井巷工程设施与周边建筑物、水体、铁路等重要设施的距离均符合《煤矿安全规程》等相关安全法规要求。

3、井下井巷工程设施的设计和布局均满足《煤矿安全规程》要求。

二、井巷工程设施分布范围的科学合理性

本次资源储量估算范围全部位于采矿权范围内。

本次采矿权范围内的井巷工程设施主要有工业场地范围内主井、副井和风井共3个井筒以及井下开拓开采巷道。

1、本次设计工业场地利用原有工业场地，主立井、副立井、回风立井均利用原有，技术可行。

2、本井田范围内划分一个水平开采，水平标高为+730m。共划分为7个采区，开拓布局合理。

矿井井巷工程分布与本次申请采矿权范围叠合图见图3-3-1。

第四节 与相关禁限区的重叠情况

采矿权矿区范围不涉及《矿产资源法》第二十条规定不得开采矿产资源的地区，包括：港口、机场、国防工程设施圈定地区以内；重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；铁路、重要公路两侧一定距离以内；重要河流、堤坝两侧一定距离以内；国家划定的自然保护区、重要风景区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地以及国家规定不得开采矿产资源的其他地区。

采矿权矿区范围与国家确定的永久基本农田、生态保护红线、自然保护区、I级和II级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区等无重叠情况。

第五节 申请采矿权矿区范围

根据2011年8月16日由原国土资源部颁发的采矿许可证，大柳煤矿采矿许可号：C1000002011081120122800；采矿权人：华亭煤业集团有限责任公司；矿山名称：华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：煤；开采方式：地下开采；生产规模：2.40Mt/a；矿区面积：27.8891km²；有效期限：叁拾年，自2011年08月16日至2041年08月16日。矿权范围由6个拐点坐标（1980西安坐标系）圈定，开采深度966~300m标高。

根据原国土资源部划定矿区范围的批复（国土资矿划字【2006】002号），大柳煤矿矿区范围由6个拐点坐标圈定，开采深度1270~300m标高。矿区面积约27.8887km²，地质储量55301万吨，规划生产能力为300万吨/年。

本次开发利用方案矿权范围，由于现有主、副、回风立井井口标高超出采矿许可证矿权，因此，开采深度调整为1283~300m标高，井田面积不变。

第四章 矿产资源开采与综合利用

第一节 开采矿种

一、开采矿种

根据采矿许可证，本矿井采用地下开采方式，主要开采矿种为煤，与煤共（伴）生的其他有益矿产有分散元素、耐火粘土、油页岩等均无开采利用价值。

二、共伴生矿种开采利用

1、分散元素

井田内伴生的分散元素包括锗、镓、铀，含量均低于工业品位，没有开采利用价值。放射性元素铀由于含量极低，远远低于工业品位，不会因放射性元素影响井下矿工的身体健康，也不需要防治放射性的安全设施和费用。

2、油页岩

分布在延安组煤系地层中，一般含 2~3 层，层位较稳定，厚度一般在 1m 以上。经地质部门采样分析，油页岩的发热量和含油率都很低，属劣质油页岩。不具备经济价值。

3、耐火粘土

分布在中侏罗统延安组内，为灰色泥岩或砂质泥岩，为粗瓷原料。1972 年 7 月建工部 202 地质队在安口庙沟一带小煤窑巷道内采有十一个化学分析样。分析结果比较一致， Al_2O_3 含量 21~30%，一般为 25%左右。 SiO_2 含量 53~64%，一般为 60%左右。 Fe_2O_3 含量 1~5%，一般为 1.5%左右。 TiO_2 含量在 1%左右。由于赋存厚度极不稳定，开采经济价值不高。

4、高岭土白砂矿

位于上三叠统延长群顶部，为瓷厂细瓷原料。1964 年前甘肃轻工业厅研究所曾在安口北山采了三个矿样，化验结果为 Al_2O_3 为 8.83~10.83%，

SiO₂为 80.31~34.89%，Fe₂O₃为 0.4~1.29%，CaO 为 0.48~0.71%，MgO 为 0.09~0.23%，Na₂O 为 3.12~3.17%。不具备经济价值。

第二节 开采方式

一、矿井开拓方案

(一) 矿井开拓现状

1、开拓方式

矿井采用立井单水平双翼开拓方式。矿井工业场地布置有主立井、副立井和回风立井开拓全井田，工业场地位于神峪河北岸阶地的孙家山村附近；井田现设一个水平，水平标高+730m；井田共划分七个采区，水平布置三条开拓巷道，分别为带式输送机巷、辅助运输巷、回风巷。

2、井筒

主立井：井筒净直径 5.5m，垂深 555m。担负全矿井煤炭提升任务兼作进风井，井筒内装备一对 20t 多绳箕斗，刚性罐道和罐道梁采用钢-玻璃钢复合材料，截面为 200×200mm，罐道梁及井梁与井壁采用无梁窝树脂锚杆固定托架的安装方式，井筒内敷设通讯信号电缆。

副立井：副立井净直径7.0m，垂深572.8m，担负全矿井下人员、材料、设备、矸石提升等任务，并兼作进风井。装备一对600mm轨距1.5t矿车单层双车普通罐笼（一宽一窄），刚性罐道和管梁采用钢-玻璃钢复合材料，截面为200×200mm，罐道和管梁与井壁采用无梁窝树脂锚杆固定托架的安装方式，并装备有钢-玻璃钢复合材料梯子间作为矿井安全出口。井筒内敷设排水管、消防洒水管、动力电缆、通讯信号电缆。

回风立井：回风立井净直径5.5m，垂深558m，用于全矿井的回风。装备钢-玻璃钢复合材料梯子间，兼作矿井安全出口，并敷设有压风管、注胶管、注氮管路。

各井筒特征表见表4-2-1。

表 4-2-1 井筒特征表

井筒名称		主立井	副立井	回风立井
井筒坐标	纬距(X)			
	经距(Y)			
井筒提升方位角		154° 00' 00"	244° 00' 00"	64° 00' 00"
井口标高(m)		1277.000 (锁口盘顶面)	1276.800 (井口轨面)	1283.000 (锁口顶面)
井底标高(m)		+730.000	+704.000	+730.000
井筒垂深(m)		555 (含临时水窝)	573 (含井底水窝)	558 (含临时水窝)
井筒净直径(m)		5.5	7.0	5.5
井筒断面	净断面(m ²)	23.8	38.5	23.8
	表土段及风化岩段掘进断面(m ²)	37.4	55.4	31.2
	基岩段掘进断面(m ²)	31.2	50.3	31.2
井壁结构	表土及风化岩段	钢筋混凝土 700mm	钢筋混凝土 700mm	钢筋混凝土 400mm
	正常段	钢筋混凝土 400mm	钢筋混凝土 500mm	钢筋混凝土 400mm
井筒装备		一对 20t 箕斗	一对 600mm 轨距 1.5t 矿车单层双车一宽一窄罐笼, 玻璃钢梯子间	玻璃钢梯子间

3、煤层分组、水平划分及标高

本矿井自上到下可采煤层依次为煤 1-2 层、煤 2-3 层、煤 3-2 层、煤 4 层、煤 5 层，根据各煤层的层间距及可采范围，将可采煤层划分为两个煤组，即一煤组（包括煤 1-2 层、煤 2-3 层）、二煤组（包括煤 3-2 层、煤 4 层、煤 5 层）。

根据矿井开拓方式，全矿井采用单水平双翼布置，以一个水平开发全井田，水平标高为+730m。

4、采区划分

本井田采区主要以对工作面开采影响较大的地质构造为界分煤组进行划分。根据矿井开拓及大巷的布置方式、煤层赋存条件和开采技术条件、采煤方法及井田内断层的分布情况等因素，本着合理布局、集中生产、保证采区正常接续、并兼顾矿井采掘现状的原则，将全井田共划分为七个采区，采区划分见图 4-2-1 所示。

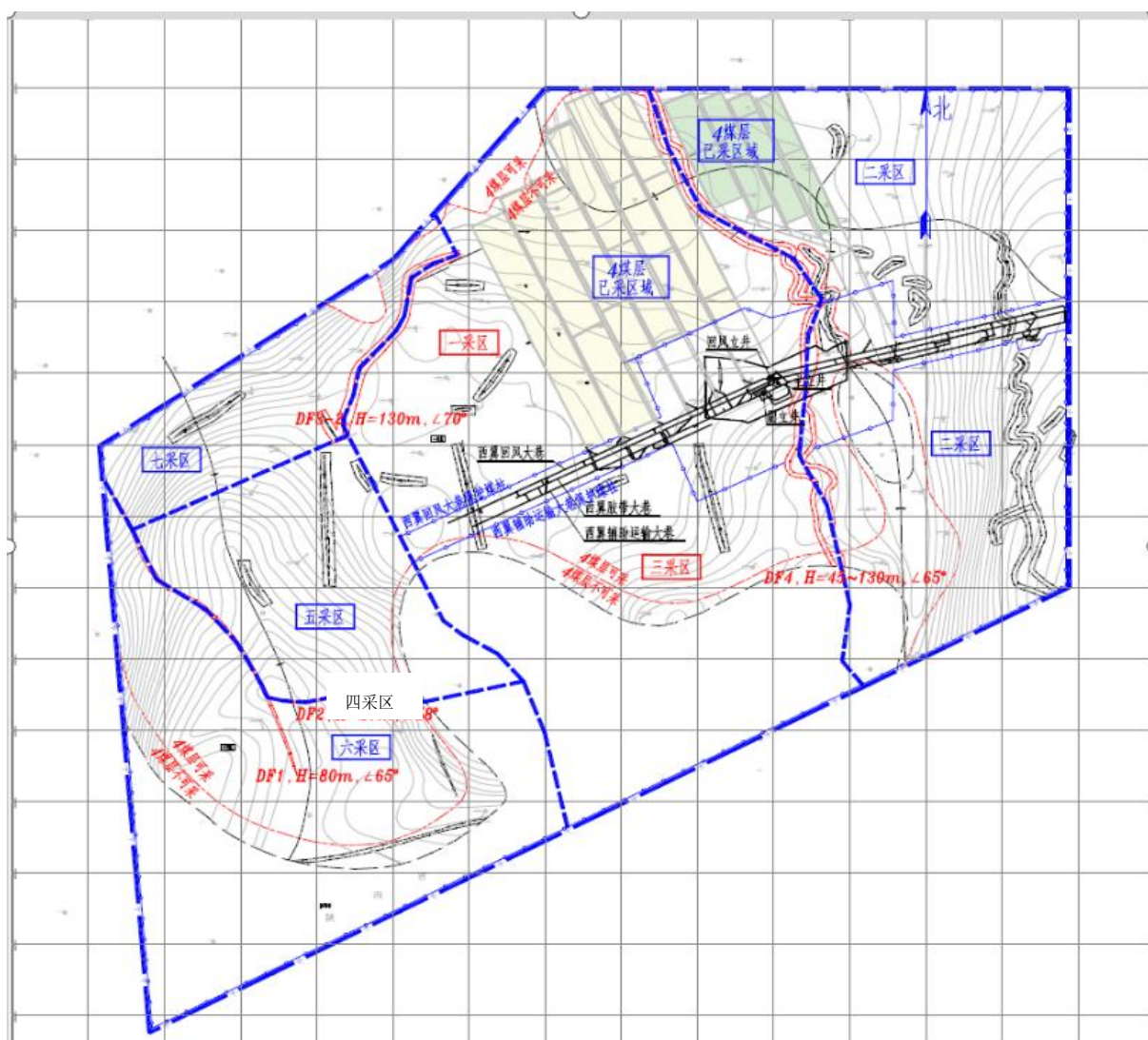


图 4-2-1 矿井采区划分图

各采区范围如下：一采区西至 DF3-2 断层，东至 DF4 断层，北至矿井边

界，南至西翼回风大巷及工业场地煤柱线；DF4 断层以东，东、南、北至井田边界，划分为二采区；西至 DF3 断层，东至 DF4 断层，北至西翼辅运大巷及工业场地煤柱线，南至矿井边界划分为三采区，开采各煤层；F3-2 断层以西的井田西南部区域，分煤组划分采区，一煤组划分为四采区；F3-2、F2、F1 断层所围的二煤组划分为五采区；F2、F1 断层以西的二煤组区域三层可采煤层划分为六采区；井田西北部区域，二煤组划分为七采区。其中一采区、二采区北翼已经部分开采。

5、开拓巷道布置

本井田根据煤层赋存特点采用立井单水平开拓，开拓水平设在二煤组煤 4 中，水平标高+730m，由副井井底车场向东北和西南方向各布置一组大巷（辅助运输、带式输送机 and 回风大巷）开拓全井田，辅助运输巷因考虑电机车行驶两翼均为平巷布置，西翼带式输送机巷和回风巷平巷布置见煤 4 后沿煤层底板布置，至车场以西 2700m 处分煤组布置采区下山开拓 F3-4 断层以西各采区。

目前，井田西翼三条开拓巷道已掘至一采区西部边界；东翼布置有三条石门，分别为辅助运输石门、带式输送机石门和回风石门；通过石门布置有三条二采区下山。

6、井底车场及硐室

副井井底车场采用环形卧式车场，井底车场布置的主要硐室有主变电所、主排水泵房、水仓、电机车修理间、井下调度室、等候室及井底煤仓等。

（二）矿井采掘现状

矿井投产至今主要开采煤 4 层，采掘活动主要在一采区和二采区北翼。二采区已回采完 5 个工作面，分别是 2401A、2402、2403、2404、2401B 工作面，2401B 工作面已于 2019 年 6 月回撤、密闭结束，现已暂缓二采区开

采。一采区已回采完 6 个工作面，分别是 1401、1402、1403、1404、1405、1406 工作面，现回采工作面为 1501 工作面，1501 工作面回采完毕后，将停止煤 4 和煤 5 层回采。

目前开采方式存在的主要问题是：由于本矿井为近距离煤层群开采，煤 4 层开采后将不同程度的影响上覆煤 1-2 层、煤 2-3 层、煤 3-2 层的稳定性，甚至造成上覆煤层无法正常开采，势必浪费煤炭资源。为合理利用煤炭资源，本次设计，1406 工作面回撤完毕后停止煤 4 层开采，目前回采的 1501 工作面开采结束后，停止煤 5 层其它区域采掘工作，改为自上而下顺序开采各煤层。

（三）本次设计开拓方案

1、关于煤 4 层采空区上覆可采煤层开采

煤 4 层采空区范围为一采区、二采区，其上覆共有三层可采煤层，分别为煤 1-2、煤 2-3、煤 3-2 层。根据井下开采部分对受煤 4 层开采影响上行开采可行性分析论证结论，煤 1-2、煤 2-3 层虽受到煤 4 层开采的影响，但按照自上而下煤层开采顺序可布置综合机械化采煤工作面正常开采；煤 3-2 层大部分区域可正常开采，局部区域需要结合现场探测后确定其可采性，因此，本次设计对受煤 4 层开采影响的上覆煤 1-2、煤 2-3 可采煤层，按正常煤层开采考虑，煤 3-2 层待复核后确定。

2、本次设计开拓方案

鉴于矿井开拓系统已经形成，本次设计维持现有采区划分及开拓系统开采一、二采区。本次设计主要针对各采区开采煤层、采区巷道布置及开采顺序加以说明。

1) 采区开采煤层及巷道布置

根据目前矿井开采现状及采区划分，一采区利用现有开拓巷道系统开采，即西翼辅助运输、带式输送机和回风大巷三条平巷开采各煤层；二采

区利用现有东翼石门（辅助运输石门、带式输送机石门和回风石门），开掘二采区辅运、胶带、回风下山，双翼布置工作面联合开采各煤层；三采区布置一组采区巷道开采；矿井生产后期，其他采区按煤组分别布置采区开拓巷道开采，根据煤层赋存条件，可设置辅助水平开采。

2) 开采顺序

目前一、二采区已部分开采了煤 4 层，为合理利用煤炭资源，本次设计，一采区 1501 工作面回采完毕之后停止开采煤 4 层和煤 5 层其它区域，在一采区煤 1-2 层布置 11201 工作面、煤 2-3 层布置 12301 工作面，其开采顺序为：一采区→三采区→二采区→四采区→五采区→六采区→七采区。各采区内严格按照下行开采方式，各煤层自上而下顺序开采。

3) 煤层分组、水平划分及标高

本矿井自上到下可采煤层依次为煤 1-2 层、煤 2-3 层、煤 3-2 层、煤 4 层、煤 5 层。根据各煤层的层间距及可采范围，设计维持原批复的开发利用方案煤组划分方案，将可采煤层划分为两个煤组，即一煤组（包括煤 1-2 层、煤 2-3 层）、二煤组（包括煤 3-2 层、煤 4 层、煤 5 层）。

根据矿井开拓布置，维持现有水平划分，全矿井采用单水平双翼开拓，水平标高为+730m。

3、上组煤开采时现有开拓巷道处置及通风问题

本次设计首采一采区煤 1-2、煤 2-3 层，为保证矿井风量，提高矿井生产的安全性，需要优化矿井通风系统，一采区移交生产期间，除保留采区接续相关的巷道外，对现有与生产无关的巷道暂按密闭处理。

目前，矿井配备两台 FBCDZNo28 型矿用防爆对旋轴流式通风机，1 台使用，1 台备用。每台通风机各配套 2 台 YBF630S1-10 型隔爆电动机，功率 $2 \times 250\text{kW}$ ，电压 660V，转速 595r/min。额定风量为 $5700 \sim 12650\text{m}^3/\text{min}$ ($95 \sim 210\text{m}^3/\text{s}$)，额定风压为 $900 \sim 2700\text{pa}$ 。已批复的原矿井开发利用方案，计

算矿井总风量为 $130\text{m}^3/\text{s}$ ，本次设计采掘工作面配备与原矿井开发利用方案基本相同，因此，矿井现有通风机及风量满足要求。

二、井下开采

（一）采区巷道布置

1、采区划分及开采顺序

根据矿井开拓布置，全矿井共划分为七个采区，分别为一采区、二采区、三采区、四采区、五采区、六采区、七采区。本次设计首采一采区，一采区开采煤 1-2、煤 2-3 层、煤 3-2 层、煤 4 层、煤 5 层可采煤层，采区内煤层开采顺序为由上而下依次开采方式。

2、采区巷道布置

根据一采区煤层赋存条件，煤 1-2 可采区主要分布在采区中西部，煤 2-3 层全采区分布。为尽快解放下部主采煤层，并考虑矿井生产能力，设计在采区东、中西部各布置一个综采工作面。采区东部布置 12301 工作面，开采煤 2-3 层，采区西部布置 11201 工作面，开采煤 1-2 层。

根据目前矿井开拓现状及采区划分，一采区各煤层利用现有开拓巷道系统联合开采，即利用西翼辅助运输、带式输送机和回风大巷三条平巷开采各煤层，工作面回风顺槽经回风联络巷连接西翼回风大巷，运输顺槽经溜煤眼搭接西翼胶带大巷，经辅助运输联络巷及车场连接西翼辅运大巷。投产时在 1-2 煤层布置一个工作面，工作面长度 300m；在 2-3 煤层布置一个工作面，工作面长度 300m。采区各煤层按下行顺序开采，各生产系统仍利用已有一采区系统。

采区巷道布置详见附图 KF1359-163-1。

（二）采煤方法与工艺

1、煤 4 层已采区域上覆各煤层厚度分析

本矿井岩层移动角根据煤炭工业出版社出版的《建筑物、水体、铁路

及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》（煤炭科学研究总院与中国煤炭学会煤矿开采损害技术鉴定委员会组织编写）提供的华亭矿区杨矿 2426 观测点实测的岩层移动角取值，具体取值如下：

β 为倾向剖面的下山移动角 63° ；

γ 为倾向剖面的上山移动角 69° ；

δ 为走向剖面的走向移动角 74° 。

为掌握大柳煤矿煤 4 层已采区域上覆 1-2 煤、2-3 煤及 3-2 煤层的赋存情况，依据大柳煤矿编号为 120、121、201、202、303、405、406……610、611、613、……804、805、806、1709 等 46 个钻孔柱状图，参考上述华亭矿区实测的岩层移动角，对煤 4 层回采影响区域上覆 1-2 煤、2-3 煤及 3-2 煤厚度及层间距进行了统计分析，见表 4-2-2、表 4-2-3 以及图 4-2-2~4-2-4 所示。

结果表明：已采影响区域上覆 1-2 煤层厚度 1.16~1.25m，平均 1.21m，距 2-3 煤层间距平均为 35.4m。已采区域上覆 2-3 煤层厚度 1.18~2.20m，平均 1.76m，距 3-2 煤层间距平均为 16.7m。已采区域上覆 3-2 煤层厚度 1.35~2.0m，平均 1.63m，距煤 4 层的层间距平均为 26.7m。

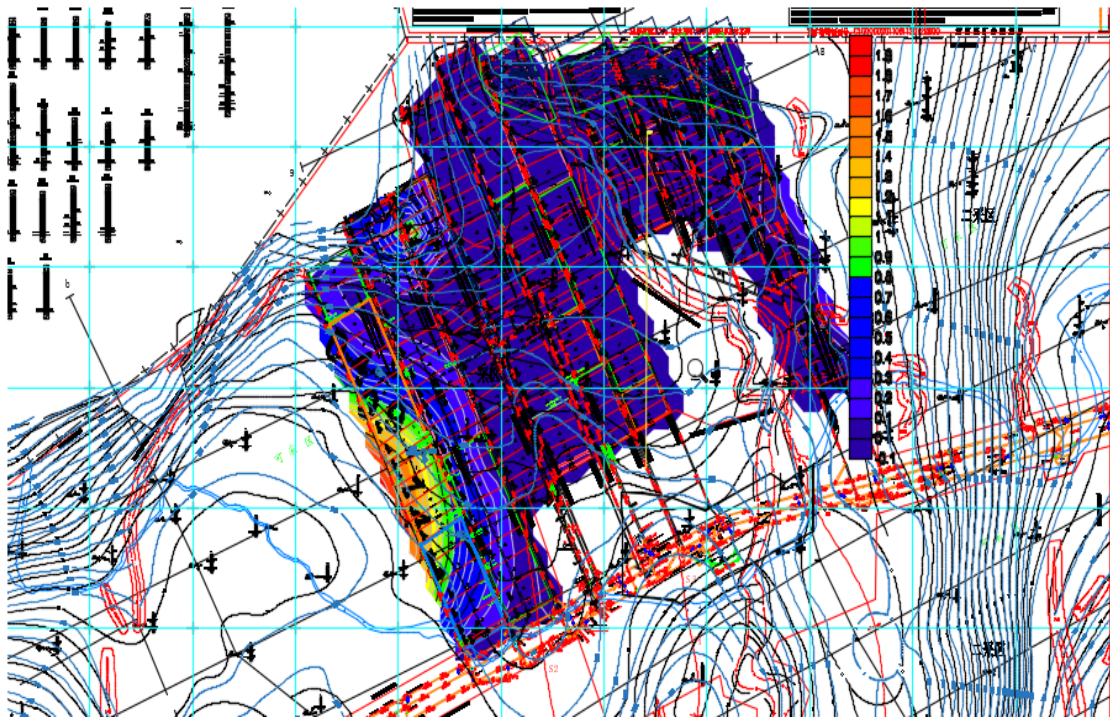
表 4-2-2 已采区域上覆煤层厚度统计

钻孔编号	1-2 煤层厚/m	2-3 煤层厚/m	3-2 煤层厚/m
608	无	1.72	1.35
609	无	1.75	0.7（不可采）
611	无	1.18	0.66（不可采）
617	1.25	1.98	2
618	无	1.9	1.65
722	0.3（不可采）	1.7	1.6
724	无	2	1.48
725	无	1.79	1.69
804	无	无	无
805	1.16	0.4（不可采）	1.9
806	无	2.2	1.55
519	无	1.4	1.63
803	无	0.34（不可采）	1.58

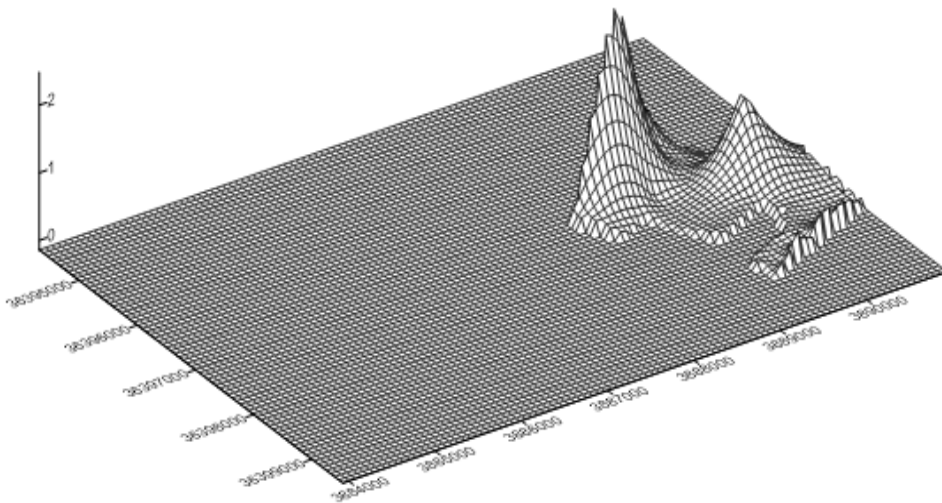
1709	无	1.7	1.53
602	无	1.74	1.54
最小值	1.16	1.18	1.35
最大值	1.25	2.20	2.00
平均	1.21	1.76	1.63

表 4-2-3 已采区域上覆煤层间距统计

序号	1-2 煤与 2-3 煤层间距 /m	2-3 煤与 3-2 煤层 间距/m	3-2 煤与 4 煤层 间距/m	4 煤与 5 煤层 间距/m
608	无	15.35	33.95	4.18
609	无	18.95	27.73	6.24
611	无	33.7	28.04	5.85
617	57.6	17.55	13	5.99
618	无	16.59	21.5	4.75
722	28.34	14.1	28.7	4.4
724	无	13.82	19.33	5.94
725	无	21.12	13.19	12.68
804	无	无	无	4.99
805	20.3	8.87	15.32	13.54
806	无	13.2	22.84	6.66
519	无	17.91	42.71	5.92
803	无	7.54	36.58	16.84
1709	无	14.3	44.53	13.62
602	无	20.54	30.54	16.56
最小值	20.3	7.54	13	4.18
最大值	57.6	33.7	44.53	16.84
平均	35.4	16.7	26.7	8.54

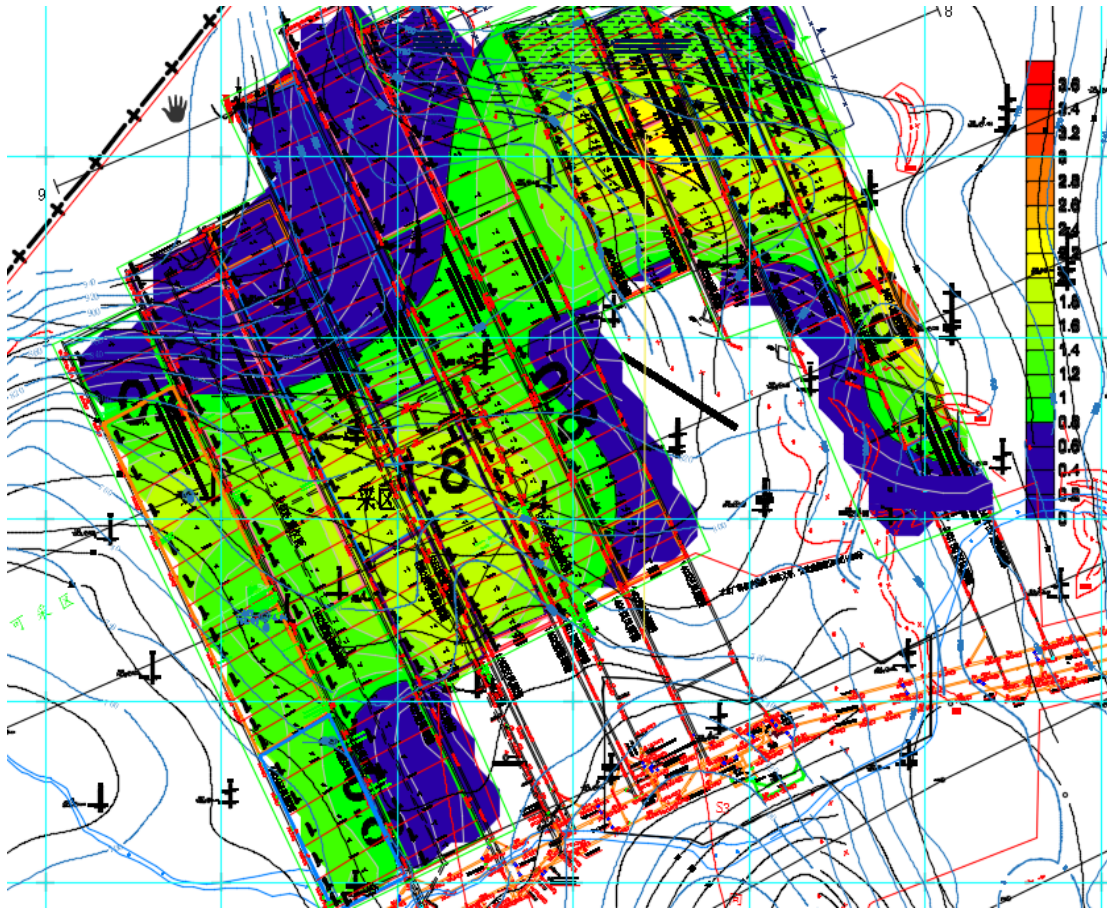


(a) 1-2 煤厚度等值线

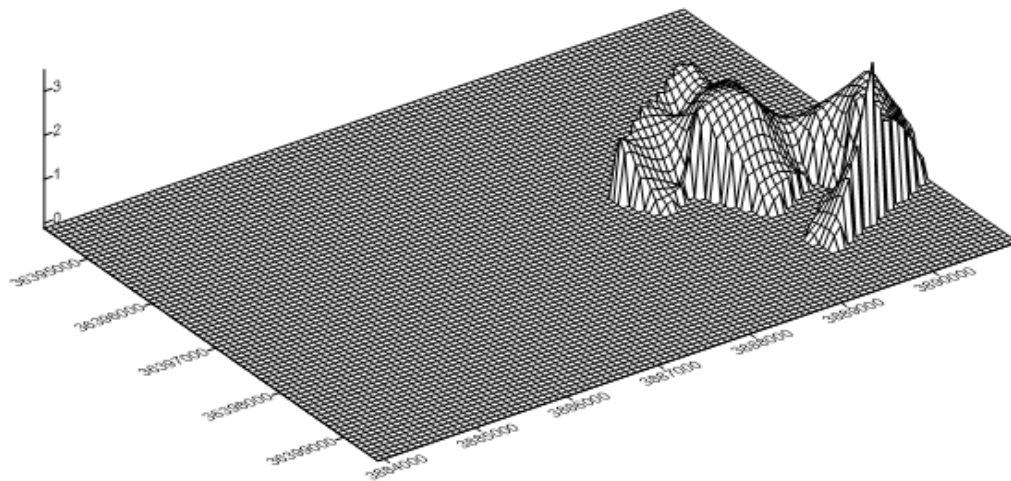


(b) 1-2 煤厚度三维线框

图 4-2-2 已采区域上覆 1-2 煤层厚度分布图

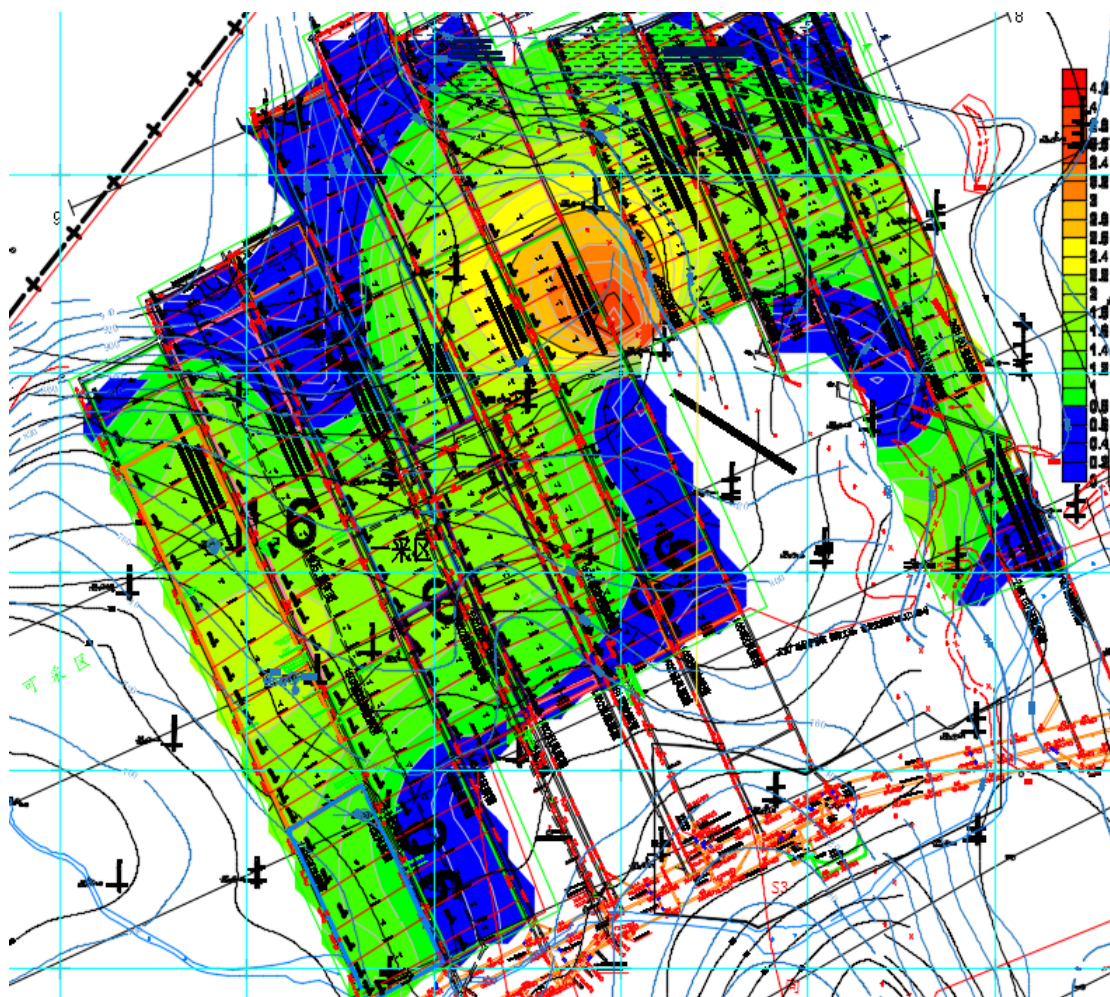


(a) 2-3 煤厚度等值线

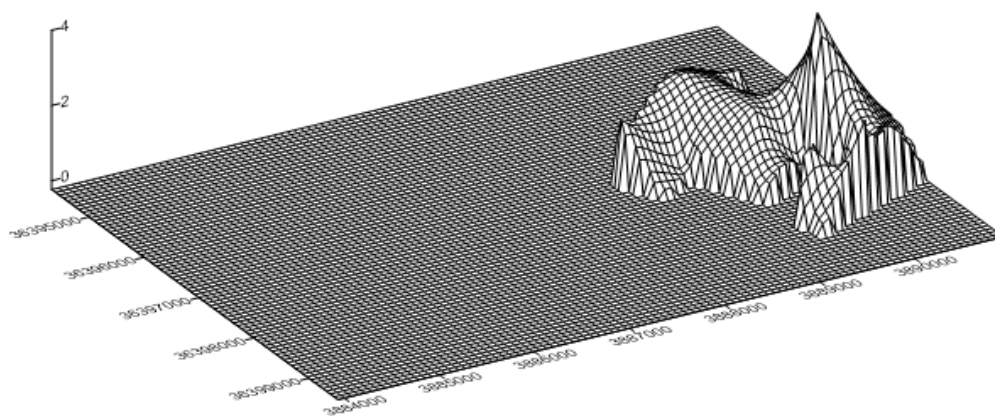


(b) 2-3 煤厚度三维线框

图 4-2-3 已采区域上覆 2-3 煤层厚度分布图



(a) 3-2 煤厚度等值线



(b) 3-2 煤厚度三维线框

图 4-2-4 已采区域上覆 3-2 煤层厚度分布图

按照煤 4 层顶板岩层倾向剖面的下山移动角 63° 、倾向剖面的上山移

动角 69° 、走向剖面的走向移动角 74° ，依据块段法计算已采区上方 1-2 煤、2-3 煤及 3-2 煤受影响资源储量，见表 4-2-4。经计算，1-2 煤、2-3 煤及 3-2 煤受影响范围面积分别为 14.4m^2 、 183.59m^2 、 210.67m^2 ，受影响煤层资源储量共计 903.17 万 t，其中，1-2 煤 27.06 万 t、2-3 煤 419.09 万 t、3-2 煤 457.02 万 t，各煤层影响范围见附图：煤层底板等高线及储量估算图。

表 4-2-4 已回采区域上覆 1-2 煤、2-3 煤以及 3-2 煤层储量统计

煤层	块段编号	面积 (万 m^2)	煤厚(m)	视密度 (t/m^3)	TM	KZ	TD	小计
1-2	影响 TD-1	7.82	1.15	1.35			12.14	12.14
	影响 TD-2	0.49	1.62	1.35			1.07	1.07
	影响 TM-1	1.13	1.53	1.35	2.33			2.33
	影响 TM-2	4.96	1.72	1.35	11.52			11.52
	小计	14.40						27.06
2-3	影响 TD-1	22.97	1.17	1.37			36.82	36.82
	影响 TD-2	1.93	1.01	1.37			2.67	2.67
	影响 TM-1	18.3	1.54	1.37	38.61			38.61
	影响 TM-2	51.39	1.59	1.37	111.94			111.94
	影响 TM-3	42.48	1.96	1.37	114.07			114.07
	影响 TM-4	8.69	1.83	1.37	21.79			21.79
	影响 KZ-1	19.09	1.96	1.37		51.26		51.26
	影响 KZ-2	7.13	1.85	1.37		18.07		18.07
	影响 KZ-3	11.61	1.5	1.37		23.86		23.86
	小计	183.59						419.09
3-2	影响 TD-1	34.87	1.2	1.32			55.23	55.23
	影响 TD-2	7.38	1.2	1.32			11.69	11.69
	影响 TD-3	19.39	1.25	1.32			31.99	31.99
	影响 TM-1	9.12	1.71	1.32	20.59			20.59
	影响 TM-2	38.84	1.6	1.32	82.43			82.43
	影响 TM-3	21.04	2.6	1.32	72.21			72.21
	影响 TM-4	25.02	2	1.32	66.05			66.05
	影响 TM-5	26.54	1.84	1.32	64.46			64.46
	影响 TM-6	5.28	1.46	1.32	10.18			10.18
	影响 KZ-1	10.96	1.41	1.32		20.40		20.40
	影响 KZ-2	8.12	1.4	1.32		15.01		15.01
	影响 KZ-3	4.11	1.25	1.32		6.78		6.78
	小计	210.67						457.02
合计							903.17	

2、煤4层已采区域上行开采可行性论证

判断上行开采可行性的关键是下煤层开采后对上煤层的破坏和影响程度，上下煤层间距是影响上煤层的主要因素。判定上行开采可行性的方法主要有围岩平衡判别法、比值判别法、工程类比法等。

(1) 围岩平衡判别法

上行开采破坏了采场上覆岩体的原始应力平衡状态，引起岩体应力重新分布。当重新分布后的应力超过了煤（岩）极限强度时，就会引起上覆岩（煤）层的横向及纵向变形与破坏。上覆岩（煤）层的横向及纵向离层变形产生大量采动裂隙，破坏煤层，但随着时间的延长，采动影响逐渐消失，采动裂隙会重新压实；而纵向剪切变形则表现为煤（岩）层发生台阶错动，破坏煤层整体性，后者是影响上行开采的最大障碍。控制煤（岩）层纵向台阶错动，就是采场围岩力系平衡问题。

采场上覆岩体在垂直方向上可分为垮落带、裂隙带和弯曲下沉带。从围岩平衡的观点，可以分为非平衡带（即垮落带）、部分平衡带（相当于裂隙带的下位岩层）和平衡带（相当于裂隙带下位岩层之上的岩层）。沿工作面推进方向上可分为煤壁支撑区 A、离层区 B、重新压实区 C，如图 4-2-5 所示。

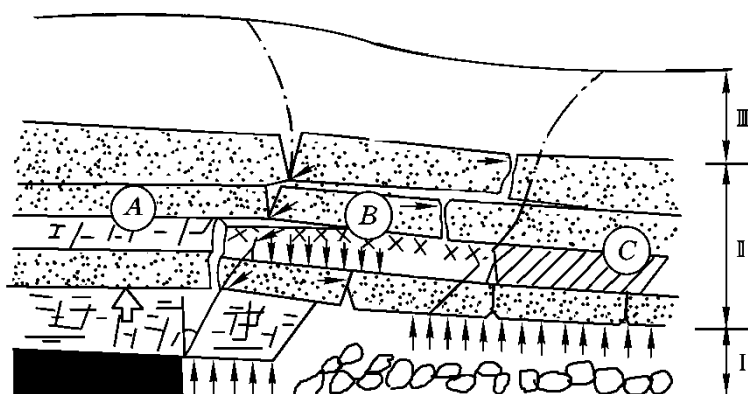


图 4-2-5 采场上覆岩体分区

裂隙带的上位岩层形成“煤壁及上覆岩层—研石”为支撑体系的岩层

结构。一般岩层自身可形成不发生台阶错动的平衡岩层结构。

裂隙带的下位岩层形成以“煤壁—支架—矸石”为支撑体系的岩层结构。这种岩层结构在支架参与下可获得平衡。

在煤层回采过程中，顶板当中能够形成平衡岩层结构且不发生台阶错动的岩层称为平衡岩层。从下部煤层顶板至平衡岩层顶板的高度称为围岩平衡高度。

采用围岩平衡法判别上行开采的准则是：当采场上覆岩层为中硬岩层或者坚硬岩层时，上部待开采煤层应位于距下部煤层最近的平衡岩层之上；当采场上覆岩层均为软岩层时，上位煤层应位于下部煤层开采形成的裂隙带内。上行开采必要的层间距 H 按下式估算：

$$H > \frac{M}{K-1} + h$$

式中： M —下煤层采厚， m ；

K —岩层的碎胀系数，当两煤层间的岩层为坚硬岩层时，取 $K=1.4\sim 1.8$ ；当两煤层间的岩层为中硬岩层时，取 $K=1.3\sim 1.4$ ；当两煤层间的岩层为软岩层时，取 $1.1\sim 1.3$ ；

h —平衡岩层本身占有的厚度，根据煤（岩）层柱状图确定。

若含有力学强度较高的岩层，并且此岩层厚度达到了一定值，在煤层回采覆岩破断过程中，其能起到平衡岩层的作用。根据相关研究和实践经验，此平衡结构上部的岩（煤）层将不会发生台阶错动，能为上行开采的顺利进行提供保障。

根据大柳煤矿地质资料，各煤层之间的岩层以软岩为主，取岩层的碎胀系数为 1.3 ，根据地层综合柱状图，平衡岩层厚度取 $5m$ 。

根据计算， $H_b=23\sim 31m$ ，各钻孔处具体计算结果详见表 4-2-5。煤 4 层已采区内，煤 1-2、煤 2-3 位于平衡岩层以上，判断为均可进行上行开采；

煤 3-2 层 50%的钻孔区域位于平衡岩层以上，判断为可以进行上行开采，其余钻孔范围初步判断为不可进行上行开采。

表 4-2-5 煤 4 层回采“围岩平衡”判别法结果（单位：m）

序号	钻孔	4 煤厚(含夹矸)	Hb (m)	4 煤层顶板 ~1-2 煤层底板 间距	4 煤层顶板 ~2-3 煤层底 板间距	4 煤层顶板 ~3-2 煤层底 板间距	1-2 煤层可 采性	2-3 煤 层可采 性	3-2 煤 层可采 性
1	80 3	5.56	23.5	/	36.93	29.22	/	可采	可采
2	80 5	6.47	26.6	46.69	25.99	15.27	可采	可采	不可采
3	17 07	5.99	25.0	/	43.55	13.97	/	可采	不可采
4	72 2	6.14	25.5	74.49	44.48	28.8	/	可采	可采
5	17 09	5.4	23.0	/	49.69	37.16	/	可采	可采
6	17 08	6.79	27.6	/	39.74	25.14	/	可采	不可采
7	72 3	6.44	26.5	/	57.76	28.79	/	可采	可采
8	61 7	6.29	26.0	92.04	32.49	13.02	可采	可采	不可采
9	60 2	6.1	25.3	/	41.29	23.01	/	可采	不可采
10	61 8	6.04	25.1	/	39.58	21.42	/	可采	不可采
11	61 9	6.5	26.7	/	50.79	30.32	/	可采	可采
12	60 8	5.74	24.1	/	50.38	33.94	/	可采	可采
13	60 9	6.41	26.4	/	47.33	26.87	/	可采	可采
14	60 1	7.8	31.0	/	43.19	24.29	/	可采	不可采
15	51 5	5.77	24.2	/	47.7	25.89	/	可采	可采
16	50 9	6.62	27.1	/	47.79	24.36	/	可采	不可采

(2) 比值判别法

a、当下部开采一个煤层时，根据上、下煤层间距 H 与采高 M 的比值 K 的大小判别，即：

$$K = \frac{H}{M} \quad \text{公式 4.1}$$

b、当下部开采多个煤层时，用综合比值 K' 来判断，即：

$$K' = \frac{1}{\frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} + \dots + \frac{1}{K_n}} \quad \text{公式 4.2}$$

$$K_1 = \frac{H_1}{M_2}, K_2 = \frac{H_2}{M_3}, K_n = \frac{H_n}{M_{n+1}}$$

式中：

$H_1、H_2、\dots、H_n$ 分别为 $m_2、m_3、\dots、m_{n+1}$ 至 m_1 煤层的垂距， m ；

$M_2、M_3、\dots、M_{n+1}$ 分别为下部各煤层的采高， m 。

我国上行开采的生产实践及研究证明，煤层间距与采厚的比值 $K > 7.5$ 时，先采下部煤层一般不会影响上煤层内进行正常准备和回采，认为上行开采是可行的。通常，比值判别法需根据不同地区确定不同的 K 值。国内矿井 K 值较小的煤层实现上行开采的案例统计见表 4-2-6，此外，2024 年南屯煤矿成功开展了 $K=3$ 左右的上行开采实践；2022 年羊场湾煤矿在二煤采高 5.5m、平均层间距仅 15.7m（即 $K=2.85$ ）条件下实现了上覆一煤厚度 1.42m 的综合机械化安全开采。

表 4-2-6 国内上行开采案例汇总表(K 为采动影响倍数)

矿井名称	上煤层号, 采高(m) 下煤层号, 采高(m)	煤层倾角(°)	煤层间距(m)	$K=H/M$	层间岩性	采煤方法	上、下煤层开采时间间隔(月)	上煤层开采情况
湖南洪山煤矿鲤鱼塘矿井	上分层, 2.40 下分层, 1.96	23~31	4.5~13	2.3~6.6	页岩	长壁全垮	12	底板有裂缝, 支柱穿鞋, 顺利采出上分层

平顶山七矿	己16, 1.40 己16-17上, 2.0	9.93	9.93	5.0	砂质泥岩、炭质泥岩、泥岩	长壁全垮	4	掘进、采煤正常
平顶山四矿	己 ₁₅ 煤, 3.5m	9	8	2.3	砂质泥岩、泥岩	长壁全垮	/	掘进、采煤正常
清河门矿	3-2, 2.1 3-3, 3.0	4~7	12.3	4.1	中、粗砂岩	长壁全垮	72	顶板有裂缝, 采掘正常

综合上述分析认为, 在 $K=2.3-5.0$ 、上煤层处于垮落带范围内仍具备采取上行开采的可能性, 为了保证大柳煤矿上行开采的可行性判别更科学可靠, 本次取 $K=4.0$ 作为比值判别法的判别标准, 即 $K \geq 4.0$ 时认为大柳煤矿采取上行开采可行。

对煤4层开采进行比值判别, 见表4-2-7, 得到结论如下:

①回采煤4层后, 3个钻孔中均判别1-2煤层可采(除去1-2煤层厚度小于0.8m的不可采钻孔), 上行开采可行; 13个钻孔中均判别2-3煤层可采(除去2-3煤层厚度小于0.8m的不可采钻孔), 上行开采可行;

②16个钻孔中有8个钻孔判别3-2煤层上行可采, 剩下8个钻孔判定为3-2煤层不可采, 其中不可采钻孔的 $K=2.07-3.77$, 仅有一个钻孔的 K 低于2.3, 因此判定3-2煤层大部分区域上行开采可行。

表4-2-7 煤4层回采上行开采比值法判别结果

序号	钻孔	1-2煤层厚度/m	2-3煤层厚度/m	3-2煤层厚度/m	煤4层厚度/m	煤4层顶板~1-2煤层底板间距	煤4层顶板~2-3煤层底板间距	煤4层顶板~3-2煤层底板间距	比值(至1-2煤层)	比值(至2-3煤层)	比值(至3-2煤层)	1-2煤层	2-3煤层	3-2煤层
1	803	/	0.34	1.63	5.56	/	36.93	29.22	/	6.64	5.26	/	/	可采
2	805	1.16	0.4	1.89	6.47	46.69	25.99	15.27	7.22	4.02	2.36	可采	/	不可采
3	107	/	1.27	2.99	5.99	/	43.55	13.97	/	7.27	2.33	/	可采	不可采

	07													采
4	722	0.3	1.67	1.58	6.14	74.49	44.48	28.8	12.14	7.24	4.69	/	可采	可采
5	709	/	1.7	1.53	5.4	/	49.85	37.32	/	9.23	6.91	/	可采	可采
6	708	/	1.8	1.48	6.79	/	40.08	25.48	/	5.90	3.75	/	可采	不可采
7	723	/	1.29	4.31	6.44	/	57.86	28.89	/	8.98	4.49	/	可采	可采
8	617	1.25	1.95	1.97	6.29	92.04	32.49	13.02	14.63	5.17	2.07	可采	可采	不可采
9	602	/	1.99	1.54	6.1	/	41.29	23.01	/	6.77	3.77	/	可采	不可采
10	618	/	1.88	1.62	6.04	/	39.58	21.42	/	6.55	3.55	/	可采	不可采
11	619	/	0.43	1.65	6.5	/	51.14	30.67	/	7.87	4.72	/	/	可采
12	608	/	1.7	1.33	5.74	/	50.38	33.94	/	8.78	5.91	/	可采	可采
13	609	/	1.74	1.54	6.41	/	47.33	26.87	/	7.38	4.19	/	可采	可采
14	601	/	1.44	1.62	7.8	/	44.32	25.42	/	5.68	3.26	/	可采	不可采
15	555	/	1.14	1.51	5.77	/	47.7	25.89	/	8.27	4.49	/	可采	可采
16	509	/	3	1.54	6.62	/	48.23	24.8	/	7.29	3.75	/	可采	不可采

(3) 工程类比法

上述研究认为煤 4 层开采后，上覆 1-2 煤、2-3 煤层上行开采均可行，而 3-2 煤层局部区域处于围岩平衡范围之内，传统分析认为 3-2 煤层不能采用正规综合机械化回采，但随着开采技术发展进步，目前类似开采条件下存在较多的上行开采的成功实践案例。为了进一步确定 3-2 煤层上行综采的可行性，类比分析宁夏羊场湾煤矿近距离上行开采的工程案例，进一步论证 3-2 煤层上行开采可行性。

国家能源宁夏煤业羊场湾煤矿设计生产能力 12.00Mt/a。羊场湾煤矿位于宁夏回族自治区银川市灵武市宁东镇境内的碎石井勘探区中部。井田走向长 11.65km，东西倾斜宽 12.8km，面积 58.21km²。矿井采用单水平上下山综合式开拓，共布置 4 条斜井和 2 对立井，现开采二煤。一煤在井田内赋存稳定，属大部可采煤层，主要可采区域分布在 11 采区、12 采区和 16 采区，埋藏深度 30~750m，煤层厚度 0.00~2.76m，平均厚度 1.42m。一煤与其下部二煤间距 5.46~35.37m，平均 20.54m。11、12 采区一煤可采储量约为 12.50Mt，具备较大的经济价值。前期对一煤进行了试采，但限于顶板淋水较大，底板粉砂岩遇水泥化等原因对一煤进行弃采，转为开采下部的二煤。11 采区、12 采区二煤已回采结束多年，通过探巷探明二煤顶板及一煤顶板已胶结稳定，一煤具备开采条件。根据 12 采区内钻孔统计，一煤下距二层煤间距分布在 13.7~24.9m，平均间距 18.5m，其中 12 采区一煤层首采工作面 120101 工作面一煤与二煤层间距平均为 15.7m。12 采区二煤已经在 2018 年以前全部开采完毕，其中 120201 工作面已经在 2010 年回采完毕，距今已有 10 余年时间，二煤厚度平均 6.91m，实际采高 5.5m，如图 4-2-6 所示。为了探测 12 采区一煤层在下方二煤开采后的煤层和顶底板状态，在 120201 工作面采空区下方沿一煤底板层位开掘了两条探巷，分别为 1#探巷和 2#探巷，其中 1#探巷顺 120201 工作面走向方向，距离 120201 工作面风

巷水平距离为 20m，2#探巷与 120201 工作面倾向斜交 30° 左右。

根据 1#探巷和 2#探巷掘巷过程中的探煤情况来看，二煤开采后，一煤整体仍具备完整性，煤层赋存稳定，受二煤冒落影响，煤岩层裂隙发育，较破碎，在煤层走向和倾向方向均产生台阶式错茬，错茬的高度主要分布在 0.1~0.8m，平均高度在 0.3m 左右。1#探巷和 2#探巷揭露一煤断面图如图 4-2-7~4-2-10 所示。

顶底板名称	岩石名称	柱状 1: 100	真厚 m	累计厚 m	岩性特征描述及f值
	一层煤		$\frac{1.15-2.56}{1.98}$	1.98	黑色、半暗—半亮型煤，结构单一。其上为粗砂岩含水层。 f: 1-2
老顶	粉砂岩		$\frac{2.17-8.08}{5.84}$	7.82	灰黑色，成分以石英为主，硅质胶结。 f: 4-5
	细砂岩		$\frac{2.85-10.08}{7.06}$	14.88	灰黑色，致密，节理、层理发育，遇水变软。f: 3-4
直接顶	粉砂岩		$\frac{0-1.33}{0.60}$	15.48	灰，白互层，层理发育，易脱层。 f: 3-4
	泥岩细砂岩		$\frac{1.98-3.29}{2.50}$	17.98	灰黑色，层理发育，遇水变软，较破碎。上部有一层煤线，厚度约0.15米 f: 3-4
伪顶	炭质泥岩		$\frac{0.20-0.66}{0.27}$	18.25	灰黑色，层理发育，较破碎，易冒落。f: 3-4
	二 层 煤		$\frac{4.44-8.31}{6.91}$	25.16	黑色，块状，半暗型煤，结构单一。f: 1-2
直接底	泥岩粉砂岩		$\frac{0.69-3.54}{1.69}$	26.85	灰白色，致密，节理、层理不发育，遇水变软。上部含有一层0.4m泥岩。f: 3-4
老底	细砂岩		$\frac{6.76-11.98}{8.97}$	35.82	灰白色，成分以石英为主，硅质胶结。f: 4-5

图 4-2-6 Y120201 采煤工作面综合柱状图

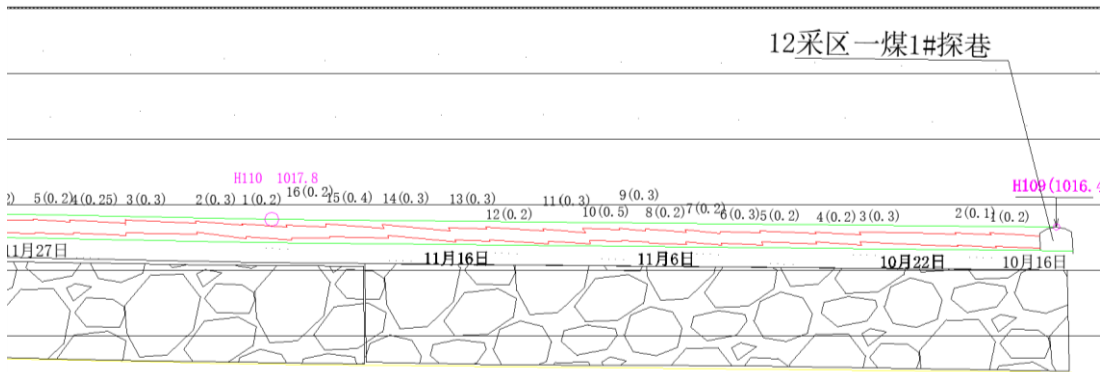


图 4-2-7 1#探巷局部错茬剖面图

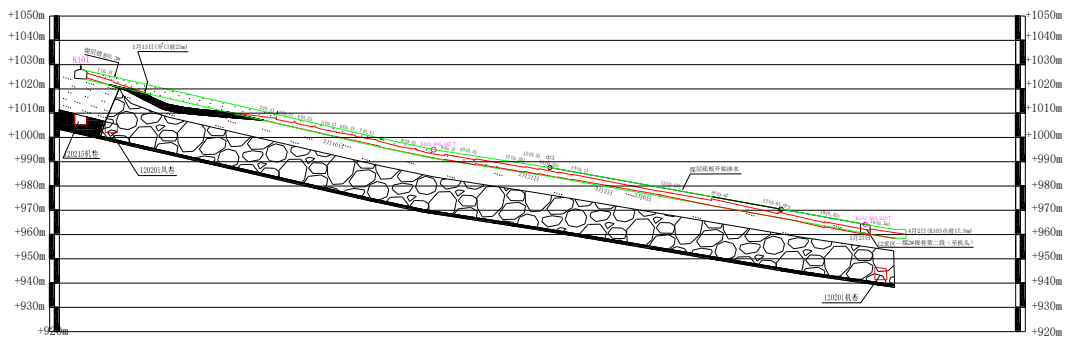


图 4-2-8 2#探巷右帮剖面图

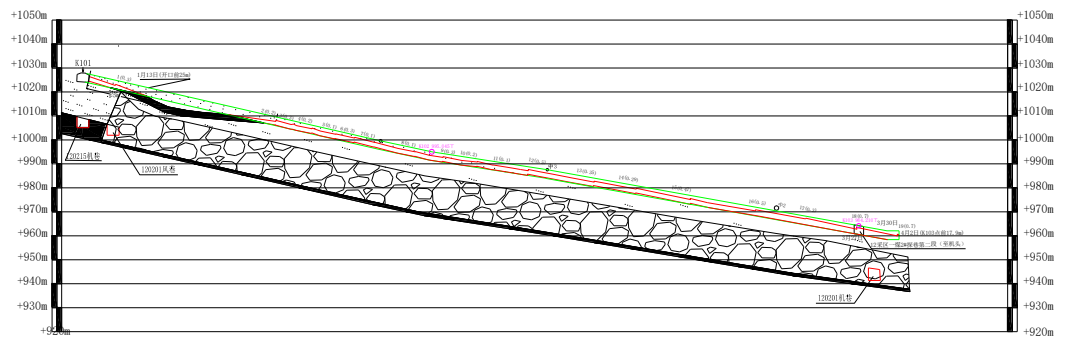


图 4-2-9 2#探巷左帮剖面图

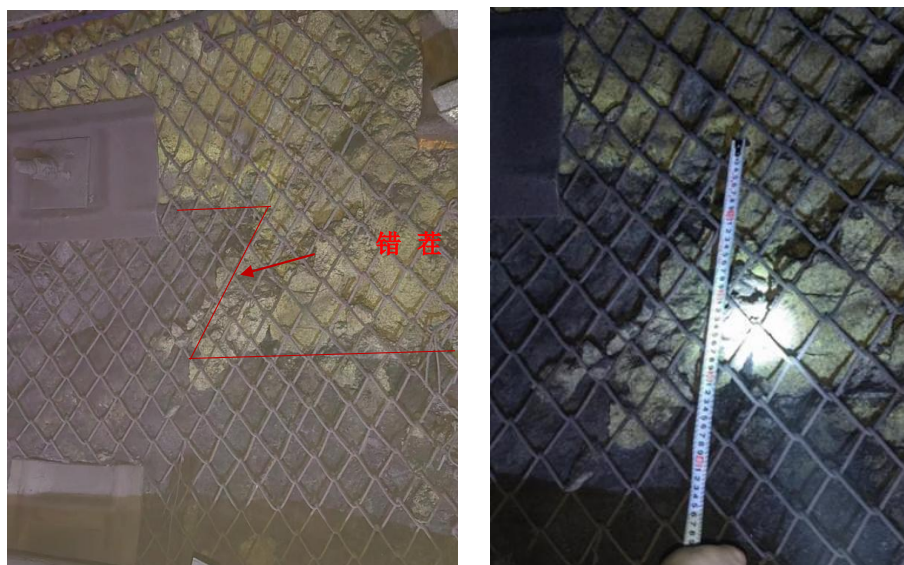


图 4-2-10 煤层台阶错茬现场图

探巷揭露的一煤顶板为粗砂岩，呈灰白色，以石英为主，次有云母，块状结构，泥质胶结，层理不明显，分选差。受二煤冒落影响，顶板岩层裂隙发育，呈不规则块状，煤岩层出现不连续间距不等的断裂，见明显错茬，顶板较破碎。底板为粉砂岩，灰色，层理发育，层状结构，以石英为主，泥质胶结，受冒落影响，见明显错茬。

根据探巷揭露情况判断，1#煤层与 2#煤层层间岩层已基本压实，为了掌握一煤层顶底板深部的完整性情况，在 1#煤层 1#探巷中的顶底板进行钻孔窥视，由孔壁完整性可知，1#煤层顶板上方 0-2m 岩体出现较大裂纹，2m 以外岩层完整性较好。层间岩层基本无较大裂纹，完整性较好，只有在靠近探巷底板位置（0-1m）有较小裂纹。1#煤底板在浅部 0~0.8m 较为破碎，0.8m 以下底板完整性较好。

120101 工作面工业性试验期间，开展了采煤工艺、矿压规律、巷道变形、设备可靠性观测，120101 工作面圆班实现割煤 17 刀，最大日生产能力突破 10000t，年生产能力可达 2.0Mt/a 以上；工作面开采期间矿压显现缓和，顶板煤壁底板等围岩均安全可控，巷道超前段围岩稳定性良好。工作面生产系统可靠性较高，液压支架等主要设备选型合理，对生产影响最大的因素为采煤机故障。工作面推进至 15.3m 时，工作面顶板从中部开始垮

落，推进至 30.5m 时，工作面顶板完全垮落，历时 4 天。顶板能够随采随垮，顶板破碎块度小，能够及时充填采空区。工作面顶板破碎较为严重，且无明显规律；拉移支架过程中偶尔出现局部冒顶现象，呈圆小颗粒、粉末状，高度在 1.0m 左右。受顶板破碎影响，工作面移架过程中采取带压擦顶移架方式，加强护顶，防止上部破碎顶板矸石漏冒。工作面底板整体较松软，支架有轻微钻底现象，在底板干燥情况下，底板强度仍满足要求，支架扎底现象不明显，在底板局部存在积水、底板遇水软化时，会产生一定扎底，目前最大钻底量 300mm 左右，在使用抬底千斤顶的情况下，可保证工作面支架正常推移，对工作面正常生产影响较小。工作面巷道变形主要为底鼓问题，底鼓一般首先在巷道中部出现裂缝，沿巷道方向延伸，裂缝逐渐张开、抬升，形成错台，呈中间高两边低形态，观测最大底鼓高度 719mm，错台高度 200mm。由于底鼓变形量较大，对工作面超前段单元支架的正常挪移造成了一定影响。

通过羊场湾煤矿上行开采工程案例分析，在二煤采高 5.5m、层间距平均 15.7m（即 $K=2.85$ ）条件下实现了上覆一煤厚度仅 1.42m 的综合机械化安全开采，其成功的关键因素为下煤层开采后时间间隔长（超过 10 年），上覆顶板含泥岩多、顶板水对垮落带煤岩体起到胶结作用。

与大柳煤矿进行工程类比，判别结果见表 4-2-8，1-2 煤层、2-3 煤层上行开采均可行，3-2 煤层上行开采大部分区域可行（按 K 不小于 2.85，16 个钻孔中有 14 个满足上行开采条件，2 个钻孔不满足）。煤 4 层平均采厚 5.9m，距 3-2 煤层间距 13.02~37.32m、平均 26.7m， K 值为 2.07~6.91、平均 4.5，煤 4 层上覆含有多层泥岩或砂质泥岩，同时，煤 4 层工作面区段煤柱留设 15m~8m，煤柱宽度不大，对上覆 3-2 煤层均匀沉降有利，大柳煤矿煤 4 层上行开采条件相对优于羊场湾煤矿，在煤 4 层开采后，通过合理采掘规划 3-2 煤层的开采时间间隔（如超 10 年），大部分区域可以实现 3-2

煤层的综合机械化布置与上行开采。

本设计首采一采区，根据采区内煤 1-2、煤 2-3 层资源储量，估算采区服务年限约为 19a，届时开采 3-2 煤层时，其煤层基本处于稳定状态。

表 4-2-8 煤 4 层回采后上行开采可行性工程类比法判别结果

序号	钻孔	1-2 煤层厚度/m	2-3 煤层厚度/m	3-2 煤层厚度/m	煤 4 层顶板~1-2 煤层底板间距	煤 4 层顶板~2-3 煤层底板间距	煤 4 层顶板~3-2 煤层底板间距	K 值(至 1-2 煤层)	K 值(至 2-3 煤层)	K 值(至 3-2 煤层)	1-2 煤层	2-3 煤层	3-2 煤层
1	803	/	0.34	1.63	/	36.93	29.22	/	6.64	5.26	/	/	可采
2	805	1.16	0.4	1.89	46.69	25.99	15.27	7.22	4.02	2.36	可采	/	可采
3	1707	/	1.27	2.99	/	43.55	13.97	/	7.27	2.33	/	可采	不可采
4	722	0.3	1.67	1.58	74.49	44.48	28.8	12.14	7.24	4.69	/	可采	可采
5	1709	/	1.7	1.53	/	49.85	37.32	/	9.23	6.91	/	可采	可采
6	1708	/	1.8	1.48	/	40.08	25.48	/	5.90	3.75	/	可采	可采
7	723	/	1.29	4.31	/	57.86	28.89	/	8.98	4.49	/	可采	可采
8	617	1.25	1.95	1.97	92.04	32.49	13.02	14.63	5.17	2.07	可采	可采	不可采
9	602	/	1.99	1.54	/	41.29	23.01	/	6.77	3.77	/	可采	可采
10	618	/	1.88	1.62	/	39.58	21.42	/	6.55	3.55	/	可采	可采

1 1 9	6 1 9	/	0.43	1.65	/	51.14	30.67	/	7.87	4.72	/	/	可 采
1 2 8	6 0 8	/	1.7	1.33	/	50.38	33.94	/	8.78	5.91	/	可 采	可 采
1 3 9	6 0 9	/	1.74	1.54	/	47.33	26.87	/	7.38	4.19	/	可 采	可 采
1 4 1	6 0 1	/	1.44	1.62	/	44.32	25.42	/	5.68	3.26	/	可 采	可 采
1 5 5	5 1 5	/	1.14	1.51	/	47.7	25.89	/	8.27	4.49	/	可 采	可 采
1 6 9	5 0 9	/	3	1.54	/	48.23	24.8	/	7.29	3.75	/	可 采	可 采

(4) 上行开采可行性论证结论

综合围岩平衡判别法、比值判别法和工程类比法判别结果，统计见表 4-2-9，认为 1-2 煤层和 2-3 煤层上行开采可行，3-2 煤层大部分区域上行开采可行，局部判定不可采的区域需要进一步现场核查后确定。建议对煤 4 层采空区进行专项探查，核实上覆 3-2 煤层错茬、破碎等实际赋存情况，结合本矿井各煤层开采条件，对上行开采可行性再进行专题论证。鉴于 3-2 煤层尚需进一步论证，本次开发方案暂不考虑开采。

表 4-2-9 不同判别方法确定上行开采的可行性结果统计

判别方法	上行开采可行性			备注
	1-2 煤层	2-3 煤层	3-2 煤层	
围岩平衡判别法	可行	可行	50%区域可行	
比值判别法	可行	可行	大部分区域可行	以 $K \geq 4.0$ 作为上行开采判别标准
工程类比法	可行	可行	大部分区域可行	

(5) 煤 4 层开采影响区内上覆煤岩层状态补充勘探

以上上行开采可行性论证主要是从理论分析、经验公式和工程类比的

角度得出的结论，建议首个煤 3-2 层上行开采工作面按照试验面管理，并在开采前，通过井上下钻孔勘探、掘进探巷以及物探等手段进一步探明煤 4 层已采区上覆的煤 3-2 层及其顶底板的赋存状态以及采空区积水、有害气体等情况，根据以上实地勘探结果，由国内具备相关资质的科研院所进一步出具上行开采安全评估报告，并根据实勘结果再次专项论证煤 3-2 层的上行开采可行性。

(a) 井上下钻孔勘探。在煤 4 层已采区内，每隔一定间距，采用地面钻孔和井下钻孔相结合的方式向煤 4 层采空区上覆 3-2 煤岩层布置勘探钻孔（井下现有巷道具备钻孔施工条件时可布置井下勘探钻孔，井下不具备施工条件时布置地面勘探钻孔），钻孔形成后通过钻孔取芯、钻孔电视、物探相结合的方式探明煤 4 层回采后上覆煤 3-2 层及其顶底板的稳定性状态，若钻孔探明采空区内上覆煤 3-2 层和顶底板已充分压实，并且煤层与上部矸石界面清晰，未相互混淆，煤层顶板已重新胶结形成再生顶板，可认为该煤层具有通过上行开采的可能性，再通过其他勘探方式进一步查明采空区内上覆 3-2 煤岩层赋存状态，判断上行开采是否可行。

(b) 采空区内掘进探巷勘探。在煤 4 层采空区内布置补勘钻孔后，在矿井煤 4 层现有巷道系统内或未来煤 1-2 层或煤 2-3 层上行开采新形成的巷道系统内，通过布置穿层巷道在采空区范围内上覆煤 3-2 层内掘进探巷，进一步揭探明煤 4 层开采影响区内的上覆煤 3-2 层及其顶底板受下伏煤 4 层开采影响后的稳定性状态，重点探明上覆煤 3-2 层受煤 4 层开采影响后的裂隙发育情况、煤层混矸情况、煤层与顶底板的台阶错茬情况和顶底板稳定性情况等。

(c) 采空区积水和有害气体探测。通过瞬变电磁等物探手段和向采空区内打探放水钻孔探测方法对煤 4 层采空区上覆煤 3-2 层积水情况进行实地探测，掌握采空区积水对煤 3-2 层上行开采安全的影响；通过向煤 4 层采

空区上覆煤 3-2 层布置气体探测和采集钻孔，收集采空区内的有害气体情况，掌握采空区有害气体赋存对煤 3-2 层上行开采安全的影响。

(d) 上行开采可行性综合安全评估。在对煤 4 层采空区内上覆煤 3-2 层采取上述多种实地勘探手段后，根据实地勘探结果，由国内具备相关资质的科研院所进一步出具煤 4 层开采影响区内上覆煤 3-2 层的上行开采安全评估报告，并根据实勘结果再次专项论证煤 4 层开采影响区内距采空区较近的煤 3-2 层上行开采可行性。

3、煤 4 层已采区域采煤方法选择

针对煤 4 层已采区域上覆 1-2 煤、2-3 煤、3-2 煤层的具体开采条件，选择采煤方法时主要考虑如下原则：

- (1) 适应煤层开采条件，提高工作面集中化生产程度，实现高效稳产。
- (2) 工期短，达产快，效益好。
- (3) 优化采煤工艺，减少辅助环节，降低巷道掘进率，节约生产成本。
- (4) 有效地防治水、火、瓦斯等矿井自然灾害，保证矿井安全生产。

按照上述原则，对采煤方法提出如下两个方案：

方案 I：长壁式采煤法；将回采工作面沿倾斜（或沿走向）布置，沿走向（或沿倾斜）推进，是我国采用最为普遍的一种采煤方法。

方案 II：短壁采煤法；将开采区域划分成正规的长条带，采一条带，留一条带，而利用留下的条带煤柱支撑上覆岩层载荷，控制上覆围岩的运动，从而大大地限制了地表移动和变形，起到对地面村庄的保护作用，避免初期搬迁村庄，属于部分开采。该采煤方法比较灵活，它可以进行协调开采，也可以把条带开采看成是工作面跳采，在保证安全的条件下，对条带煤柱实行二次开采，是建筑物下压煤开采中一种行之有效的特殊采煤法，该方法工作面宽度小，利于控制底板破坏深度，但采出率低。

表 4-2-10 煤 4 层已采区域可采煤层厚度（含夹矸）及煤层间距统计表

区域	煤层	煤层厚度/m	煤层间距/m
已采区域	1-2 煤层	$\frac{1.16\sim 1.25}{1.21}$	$\frac{20.3\sim 57.6}{35.4}$
	2-3 煤层	$\frac{1.18\sim 2.20}{1.76}$	$\frac{7.54\sim 33.7}{16.7}$
	3-2 煤层	$\frac{1.35\sim 2.0}{1.63}$	$\frac{13\sim 44.53}{26.7}$
	4 煤层	$\frac{5.4\sim 7.8}{6.25}$	$\frac{4.18\sim 16.84}{8.54}$
	5 煤层	$\frac{1.58\sim 6.26}{3.89}$	

本矿井主采煤 4 层上覆各煤层属薄及中厚煤层，根据相似条件工作面生产经验，设计考虑矿井采用长壁后退式采煤法。根据钻孔统计，已采区域上覆 1-2 煤层厚度 1.16~1.25m，平均 1.21m，距 2-3 煤层间距平均为 35.4m。已采区域上覆 2-3 煤层厚度 1.18~2.20m，平均 1.76m，距 3-2 煤层间距平均为 16.7m。已采区域上覆 3-2 煤层厚度 1.35~2.0m，平均 1.63m，距煤 4 层的层间距平均为 26.7m。各煤层开采厚度相近，顶板条件相似，同时兼顾其它煤层进行采煤工艺及采煤设备选择，根据国内相似条件工作开采经验，推荐 1-2 煤层、2-3 煤层采用普通综采工艺、全部垮落法管理顶板。

5、未动用区域各煤层采煤方法选择

矿井未采区域 1-2 煤层、2-3 煤层、3-2 煤层属中厚煤层，设计采用长壁后退式采煤法、普通综采工艺、全部垮落法管理顶板。

矿井未采区域煤 4 层、煤 5 层属厚煤层，设计采用长壁后退式采煤法、大采高综采工艺、全部垮落法管理顶板。

矿井未采区域与已采区域各煤层采煤方法保持一致。

6、开采参数的确定

本次设计首采一采区，设计在采区东部和中西部各布置一个综采工作面。中西部开采煤 1-2 层，东部开采煤 2-3 层。根据采区内煤层赋存特征，中西部首采工作面为 11201，接续工作面为 11202；东部首采工作面为 12301

（由于处于煤 4 采空区上方，可作为试采面），接续工作面为 12302；以两个综采工作面保证矿井 2.40Mt/a 的生产能力。

1) 工作面长度

工作面长度一般情况下应根据所确定的工作面日产量和工作面的日进度进行计算。但在大多数情况下，各生产矿井多是根据采区几何尺寸和布置的工作面数进行圈定或根据经验和设备能力（刮板输送机的铺设长度）以及工作面设备的初期投资确定。工作面长度的加大，不仅能提高工作面单产、降低巷道掘进率，有利于矿井实现集中化生产，而且可以提高矿井资源回收率。

结合本矿井开采技术条件，工作面长度主要考虑的因素有：工作面生产能力，工作面合理的推进速度，采掘比，顺槽维护成本，主要设备大修过煤量。

根据本矿井的开采技术条件和所选择的工作面设备及煤层赋存状况，设计确定移交时，煤 1-2、煤 2-3 层综采工作面长度均为 300m。

2) 工作面推进方向长度

根据工作面巷道布置，11201 工作面推进长度为 1000m；12301 工作面推进长度为 1000m。

3) 工作面采高

工作面采高应根据具体采区、工作面的煤层实际赋存厚度情况而定，为提高资源回收率和开采效率，薄及中厚煤层也可通过少量割矸以适当增大采高。

根据一采区内钻孔资料及煤层赋存范围，煤 1-2 层厚度 0.89~2.61m，平均 2.24m，设计采高 2.24m；煤 2-3 层厚度 1.18~2.20m，平均 1.76m，设计采高 1.8m。

4) 采煤机截深

根据矿井实际生产情况，确定本矿井工作面采煤机截深为 800mm。

7、设备选型

本矿井为大型矿井，依照高技术、高质量、高效率、高效益的开发建设原则，其工作面装备需充分依靠科技进步，立足国内选择先进的高产高效、性价比高、安全可靠的采、掘、运、支设备。

由于一采区煤1-2、煤2-3层均为薄及中厚煤层，为充分发挥设备效能，提高设备适应性，本次设计 11201 和 12301 综采工作面选用同型号设备。

1) 采煤机

综合考虑煤的硬度和夹矸情况及矿井生产能力，参照其它类似矿井的生产经验，设计认为采煤机功率不应低于 1000kW。设计根据已确定的工作面采高、截深以及工作面生产能力选用 MG500/1200-AWD 交流电牵引双滚筒采煤机，其主要技术参数如下：

总装机功率： $\geq 1200\text{kW}$ ；

采高：1.2m~2.6m；

截深：800mm；

滚筒直径：1250mm；

牵引方式：电牵引；

牵引速度：0~16m/min；

电压：3300V；

最大不可拆卸件尺寸：2800×2175×675；

最大不可拆卸件重量： $\leq 6.6\text{t}$ 。

2) 刮板输送机

设计选用刮板机型号为 SGZ800/750，其主要参数为：

装机功率： $2 \times 375\text{kW}$ ；

输送能力：1400t/h；

设计长度：300m；

供电电压：3300V；

链 速：1.31m/s。

3) 转载机

转载机运输能力需与工作面刮板输送机运输能力相配套，经计算，设计选用 SZZ830/220 型转载机，主要参数如下：

装机功率：220kW；

输送能力：1500t/h；

出厂长度：50m；

供电电压：3300V；

链 速：1.57m/s。

4) 破碎机

破碎机运输能力需与转载机运输能力相配套，经计算，设计选用 PCM160 型破碎机，主要参数如下：

破碎能力：2000t/h；

装机功率：160kW；

额定电压：1140V；

最大出口粒度：<300mm。

5) 可伸缩带式输送机

根据运输能力，设计选用 DSJ100/80/2×250 型可伸缩带式输送机，其主要参数为：

功率：2×200kW；

带宽：1000mm；

带速：3.15m/s；

铺设长度：1700m；

输送能力：800t/h。

6) 液压支架

根据煤层开采条件类比同类矿井条件，设计选用 ZY10000/14/30D 型掩护式液压支架，该型支架支护高度 1400~3000mm，工作阻力 9000kN，支架中心距 1750mm。

液压支架主要技术参数如下：

架型：两柱掩护式

支护高度：1.4m~3.0m；

支架中心距：1.75m；

平均支护强度：0.83MPa~1.12MPa；

工作阻力：10000kN（40.7MPa）；

初撑力：7144kN（31.5MPa）；

推移行程：865mm；

支架重量：32.5t，液压支架配有电液阀。

此外，为加强工作面巷道超前及端头支护，方便转载机移动，工作面选用与基本架配套的过渡液压支架和端头液压支架，上下端各 1 组，每组两架；工作面运输巷和工作面回风巷超前支架选用 ZT12800/22/35 型超前支架，超前支护距离 40m，每条工作面巷道配备 2 组。

7) 乳化液泵站、喷雾泵站

支架的快速、安全操作是实现高产高效的前提，而支架的移架速度主要取决于支架液压系统的流量。为了适应工作面快速移架、推移输送机的需要，设计工作面选用国产 BPW500/37.5 型乳化液泵站（3 泵 2 箱），BPW500/16 型喷雾泵站（2 泵 1 箱）。

乳化液泵主要参数为：

功率：3×355kW；

流量：2×500 L/min；

压力：37.5MPa；

供电电压：1140V。

喷雾泵主要参数为：

功率：2×132kW；

流量：500L/min；

压力：16MPa；

供电电压：1140V。

8) 工作面监控中心

智能化采煤工作面智能集控中心具备对液压支架、刮板输送机、转载机、破碎机、带式输送机启停、闭锁控制功能，实现采煤机、液压支架、刮板输送机、破碎机、转载机、带式输送机、乳化液泵站、喷雾泵等工作面综采设备远程控制；地面监控中心具备工作面设备“一键启停”功能，实现在地面对采煤工作面综采设备进行远程监视。

综采工作面设备选型汇总见表 4-2-12 所示。

表 4-2-12 综采工作面主要设备选型表

序号	名称	型号	数量	备注
1	基本支架	ZY10000/14/30D	108	电液控，中心距1750mm
2	过渡支架	ZYG1000014/30D	4	电液控，中心距1750mm
3	采煤机	MG500/1200-AWD	1台	上海天地或西安煤机
4	刮板输送机	SGZ800/750	1部	端卸式、平行布置
5	转载机	SZZ830/220	1部	运输能力1500t/h
6	破碎机	PCM160	1部	破碎能力2000t/h
7	胶带输送机	DSJ100/80/2×250	1部	
8	乳化液泵站	BPW500/37.5	3泵2箱	
9	喷雾泵站	BPW500/16	2泵1箱	

（三）掘进工作面主要设备

全矿井配备 2 个综采工作面，4 个掘进工作面（2 个综掘工作面配备普掘设备），矿井采掘比为 2：4。

主要掘进设备均利用矿井现有的设备。

（四）生产能力验证

设计一采区 1-2 煤层工作面生产能力为 1.5Mt/a，2-3 煤层工作面生产能力为 0.9Mt/a。

1、工作面推进度

根据煤层条件，结合本矿井的工作制度、装备条件，1-2 煤层综采工作面每天进 8 刀，截深为 0.8m，2-3 煤层综采工作面每天进 6 刀，截深为 0.8m，按年工作日 330d 计，考虑 0.85 的正常循环率，工作面年推进度分别为 1795m、1364m。

2、工作面产量计算

1-2 煤层综采工作面生产能力：

$$A=L \cdot h \cdot l \cdot r \cdot K \times 10^{-6}$$

式中：

L——工作面年推进长度，1795m；

h——工作面采高，取 2.24m；

l——工作面长度，300m；

r——煤层视密度，1.35t/m³；

k——工作面采出率，按 95%考虑。

则综采工作面生产能力为：

$$A=L \cdot h \cdot l \cdot r \cdot K \times 10^{-6} = 1795 \times 2.24 \times 300 \times 1.35 \times 0.95 \times 10^{-6} = 1.54 \text{ (Mt/a)}$$

2-3 煤层综采工作面生产能力：

$$A=L \cdot h \cdot l \cdot r \cdot K \times 10^{-6}$$

式中：

L——工作面年推进长度，1364m；

h——工作面采高，取 1.8m；

l——工作面长度，300m；

r——煤层视密度，1.37t/m³；

k——工作面采出率，按 95%考虑。

则综采工作面生产能力为：

$$A = L \cdot h \cdot l \cdot r \cdot K \times 10^{-6} = 1364 \times 1.8 \times 300 \times 1.37 \times 0.95 \times 10^{-6} = 0.95 \text{ (Mt/a)}$$

经上述计算，两个综采工作面能够保证矿井 2.4Mt/a 的生产能力。

矿井设计生产能力详见表 4-2-13。

表 4-2-13 矿井生产能力计算表

序号	采区	煤层	采煤工艺	工作面参数					生产能力 (Mt)	备注
				面长 (m)	采高 (m)	年推进度 (m)	容重 (t/m ³)	采出率 (%)		
1	一采区	1-2	综采面	300	2.24	1795	1.35	95%	1.54	
		2-3	综采面	300	1.8	1364	1.37	95%	0.95	
2	合计								2.49	

(五) 工作面接续

根据一采区开采现状，本次开发方案，首采 1-2 和 2-3 煤层，生产初期以两个综采工作面保证矿井产量。1-2 和 2-3 煤层工作面生产能力分别为 1.5Mt/a、0.9Mt/a。生产后期开采 4、5 煤层时以一个综采工作面保证矿井产量。由于 3-2 煤层受影响部分尚需进一步论证，在煤 4、煤 5 层开采前探查上覆煤 3-2 层是否能够满足上行开采条件，如果探查能够满足上行开采

条件，根据实际情况，实时调整工作面接续。因此，目前暂不考虑受影响部分开采接续问题，待论证后，根据实际探查情况，实时调整工作面接续。一采区工作面接续见表 4-2-14。

表 4-2-14 一采区工作面接续表

采区	工作面编号	推进长度	生产能力	服务年限	开采时间(a)																		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
一采区	11201	1000	1.5	6.1																			
	11202	1020	1.5	6.3																			
	11203	840	1.5	5.2																			
	11204	1080	1.5	6.6																			
	12301	1000	0.9	8.2																			
	12302	940	0.9	7.7																			
	12303	940	0.9	7.7																			
	12304	1400	0.9	11.5																			
	12305	1400	0.9	11.5																			
	12306	1400	0.9	11.5																			
二采区	12307	1150	0.9	9.4																			
	12308	890	0.9	7.3																			
	1502	2140	1.5	21																			
	1503	2070	1.5	20.2																			
	1504	1770	1.5	15																			
	1505	1630	2.4	13																			
	1506	1660	2.4	12.5																			
	1507	1545	2.4	12.3																			
	1508	1225	2.4	9.8																			
	1509	800	2.4	6.1																			
三采区	1407	1700	2.4	18.8																			
	1408	1500	2.4	16.6																			
	1409	1400	2.4	15.5																			
	14010	950	2.4	9.5																			
	13201	1550	1.5	9.4																			
	13202	1300	1.5	7.8																			
	13203	1120	1.5	6.7																			
	13204	840	1.5	5.0																			

三、井下运输

(一) 煤炭运输方式

1、煤炭运输方式选择

目前大柳煤矿井下大巷运输方式采用带式输送机运煤，本次设计维持现有煤炭运输方式。

2、煤炭运输系统

一采区运输系统为：采煤工作面→运输顺槽→溜煤眼→西翼运输大巷→西翼上仓斜巷→井底煤仓→主立井→地面。

(二) 辅助运输方式

井下矸石：井下普掘工作面掘进矸石采用 1.5t 固定式矿车运输，运输途径通过普掘工作面→辅助运输联络巷→西翼辅助运输大巷→井底车场→罐笼→地面进入矸石及脏杂煤系统进行处理。

材料及设备：由副立井→井底车场→西翼辅助运输大巷→辅助运输联络巷→工作面顺槽→工作面→各工作地点。

人员：由地面乘坐副井罐笼进入井底车场后，换乘平巷人车通过辅助运输进入采区，人员通过步行进入各工作地点。

辅助运输设备：辅运大巷及石门采用电机车牵引固定式矿车运输，采区巷道采用防爆柴油机单轨吊机车运输。

四、矿井通风

根据矿井开拓布置方式，矿井采用中央并列式通风系统，机械抽出式通风方式；由副立井和主立井进风，回风立井回风。

本次设计移交时，在一采区布置两个综采工作面，配套四个综掘工作面，从而保障矿井 2.40Mt/a 的生产能力。在考虑井下用风点的基础上，考虑 1.2 系数，矿井总风量为 130.0m³/s(与批复的原矿井开发利用方案一致)。

五、地面设施

(一) 地面生产系统

1、主井生产系统

主立井采用箕斗提升，担负原煤提升任务。井下原煤经主立井提升至主井口，由转载站带式输送机运至转载站，原煤再由上仓带式输送机进入洗煤厂洗选加工。

2、副井生产系统

副立井提升设备主要承担全矿井材料、矸石、设备和上下人员等提升任务。地面设有机电设备修理车间、综采设备库等辅助设施。

3、矸石处理

矿井矸石主要由选煤厂矸石和矿井掘进矸石两部分组成。井下矸石矿车从副立井井底提升到地面，用机车将矸石车从副井井口房牵引到矸石翻车系统，矸石车解体后逐个由高位翻车机直接翻入汽车进行外排。

(二) 工业场地总平面布置

工业场地布置分为三部分：主生产区、辅助生产区和行政福利区，其

他设施按其功能性分散布置在场地各区内。工业场地有 6 个出入口，分别为人流出入口、材料出入口、运煤空车入口、运煤重车出口、矸石出口和地面爆破材料库出入口。行政福利区布置在场区西北侧较高地势处；辅助生产区以副立井井口为中心布置在场区中部，通过区队办公楼及浴室灯房与行政生活福利区有机联接；主生产区以主立井为起点，向东布置；配套服务区中 35kV 变电所、回风场地、井下水处理站布置于高出辅助生产区 5m 的北侧阶地上，通过一天然冲沟与行政生活福利区自然分开，制氮站、空压站以及多功能胶体防灭火系统地面制浆站布置在风井场地北侧的高地。场区内行政生活区建筑沿等高线南北布置，生产区建筑平行井下大巷布置。

（三）其他场地

1、排矸场地

矿井与选煤厂合设排矸场地一处，该场地位于矿井工业场地东北约 400m 处的荒沟内。目前华亭煤业集团有限责任公司与崇信县人民政府签订有煤矸石固废处置委托协议，矿井及选煤厂全部矸石由崇信县地方政府统一处理。

2、爆炸材料库

爆破材料库位于行政生活福利区所在山体与生产区所靠山体夹缝形成的荒沟（后沟）深处，距离爆破材料出入口 600m，距离工业场地围墙 500m。建、构筑物包括有：炸药库、雷管库、装卸平台、防护挡墙等，同时还有库区的配套建构筑物，包括门卫、消防水池、消防泵房、岗楼、配电室、警卫休息室等。

第三节 拟建生产规模

一、资源/储量

（一）矿井地质资源/储量

本次设计地质资源量依据 2024 年大柳煤矿储量年度报告，储量计算的

基准日为 2024 年 12 月 31 日。

1、地质资源/储量

根据 2024 年大柳煤矿储量年度报告，大柳煤矿井田范围内参与资源量估算的煤层为煤 1-2、煤 2-3、煤 3-2、煤 4、煤 5 层共 5 层。截止到 2024 年 12 月 31 日，累计查明资源量 324.96Mt，动用资源量 35.47Mt，保有资源量 289.49Mt；其中：探明资源量(TM)77.39Mt，控制资源量(KZ)93.29Mt，推断资源量 (TD) 118.82 Mt。具体详见表 4-3-1。

表 4-3-1 大柳煤矿采矿权范围内资源量估算一览表 单位：Mt

煤层 编号	保有资源量				动用资 源量	查明资源量			
	探明 资源量	控制 资源量	推断 资源量	小计		探明 资源量	控制 资源量	推断 资源量	小计
煤 1-2	3.72	9.01	22.56	35.29		3.72	9.01	22.56	35.29
煤 2-3	9.15	6.34	8.10	23.59		9.15	6.34	8.10	23.59
煤 3-2	11.24	6.54	12.83	30.61		11.24	6.54	12.83	30.61
煤 4	19.27	35.62	41.29	96.17	35.47	47.27	41.29	43.08	131.64
煤 5	34.01	35.78	34.04	103.83		34.01	35.78	34.04	103.83
合计	77.39	93.29	118.82	289.49	35.47	105.39	98.96	120.61	324.96

2、受煤 4 层开采影响区域上覆可采煤层资源储量分析评价

大柳煤矿自建矿投产以来，仅开采动用了煤 4 层，主要采掘活动集中在一采区和二采区。截止 2024 年 12 月底开采煤 4 层，对上覆煤层共影响煤炭资源储量 9.03Mt，其中：煤 1-2 层影响煤炭资源储量 0.27Mt，煤 2-3 层影响煤炭资源储量 4.19Mt，煤 3-2 层影响煤炭资源储量 4.57Mt，详见表 4-2-4。

根据上部受煤 4 层开采影响上行开采可行性分析论证结论，1-2 煤层距煤 4 层较远，均处于煤 4 层垮落带之外的导水裂隙带范围和弯曲下沉带内，可布置综采工作面开采；2-3 煤层位于垮落带外导水裂隙带内，可布置综采工作面开采；3-2 煤层均位于垮落带内，因此，3-2 煤层上行开采的可行性需要进一步论证。

根据上述结论，煤 1-2 由于受采动影响较小，影响范围内煤层厚度

1.16~1.25m，平均 1.21m，采出率暂按 80%参与可采储量计算；煤 2-3 影响范围内煤层厚度 1.18~2.20m，平均 1.76m，采出率暂按 80%参与可采储量计算；煤 3-2 层维持资源量级别暂不参与可采储量计算。

（二）矿井工业资源/储量

矿井工业资源/储量：保有地质资源量中探明的资源量 TM 和控制的资源量 KZ，连同地质资源量中推断的资源量 TD 大部，归类为矿井工业资源/储量。

矿井工业资源/储量按下式计算：

$$\text{矿井工业资源/储量} = \text{TM} + \text{KZ} + \text{TD} \times k$$

k—可信度系数，取 0.7~0.9。

井田内共有 5 层可采煤层，分别为煤 1-2、煤 2-3、煤 3-2、煤 4、及煤 5 层。

煤 1-2 层为井田大部可采的较稳定型煤层，可采厚度 0.80m~4.6m，平均 2.23m，为中厚煤层。

煤 2-3 层为井田局部可采的较稳定型煤层，可采厚度 0.80m~3.46m，平均 1.59m，为中厚煤层。

煤 3-2 层为井田大部可采的较稳定型煤层，可采厚度在 0.8~5.14m 之间，平均厚度为 1.54m，为中厚煤层。

煤 4 层为井田大部可采的较稳定型煤层，可采厚度在 0.8~8.42m 之间，平均厚度为 5.4m，为中厚煤层~厚煤层。

煤 5 煤层为井田大部可采的较稳定型煤层，可采厚度在 0.8~18.13m 之间，平均厚度为 4.42m，为中厚煤层~厚煤层。

由上述各可采煤层特征可知，各可采煤层为大部或局部可采，层位、厚度稳定，变化规律明显，结构简单。各煤层综合评价为较稳定型的厚、中厚。根据井田勘查程度情况，设计对推断资源量的可信度系数 k 值取 0.80。

煤 3-2 层受影响的资源储量为 4.57Mt,其中:探明的资源量为 3.16Mt,控制的资源量为 0.42Mt,推断的资源量为 0.99Mt;扣除后煤 3-2 层探明的资源量为 8.08Mt,控制的资源量为 6.12Mt,推断的资源量为 11.84Mt。

因此,矿井工业资源/储量为:

矿井工业资源/储量=TM+KZ+TD×k=261.36Mt。详见表 4-3-2。

表 4-3-2 矿井工业资源储量 单位: Mt

煤层	TM	KZ	TD	K	TD*K	工业资源/储量	比例
						TM+KZ+TD*K	
煤 1-2	3.72	9.01	22.56	0.80	18.05	30.78	11.5%
煤 2-3	9.15	6.34	8.10	0.80	6.48	21.97	8.0%
煤 3-2	8.08	6.12	11.84	0.80	9.47	23.67	10.5%
煤 4	19.27	35.62	41.29	0.80	33.03	87.92	33.5%
煤 5	34.01	35.78	34.04	0.80	27.23	97.02	37%
合计	74.23	92.87	117.83		94.26	261.36	100.0%

(三) 矿井设计资源/储量

矿井设计资源/储量=矿井工业资源量-永久煤柱损失资源量

永久煤柱包括井田境界煤柱、断层煤柱、风氧化带煤柱和地面建、构筑物、采空区隔离煤柱等。

各类煤柱储量计算采用地质块段法计算,煤层厚度为地质块段平均真厚度。

1、井田境界煤柱

井田边界按照《煤矿防治水细则》的要求,沿井田边界两侧各留设 20m 宽境界煤柱。各煤层井田境界煤柱统计详见表 4-3-3。

表 4-3-3 井田境界保护煤柱统计表 单位: 万 t

煤层	块段编号	面积(万 m ²)	煤厚(m)	视密度(t/m ³)	探明	控制	推断	推断*k	小计
煤 1-2	边柱 TD-1	2.693	1.62	1.35			5.89	4.71	4.71
	边柱 TD-2	3.979	2.29	1.35			12.3	9.84	9.84
	边柱 TD-3	0.816	1.8	1.35			1.98	1.58	1.58

煤层	块段编号	面积 (万 m ²)	煤厚(m)	视密度 (t/m ³)	探明	控制	推断	推断*k	小计
	边柱 TD-4	9.365	1.29	1.35			16.31	13.05	13.05
	小 计								29.18
煤 2-3	边柱 KZ-1	3.697	1.96	1.37		9.93			9.93
	边柱 KZ-2	2.738	0.86	1.37		3.26			3.26
	边柱 TD-1	0.328	0.82	1.37			0.37	0.29	0.29
	边柱 TD-2	2.429	1.36	1.37			4.53	3.62	3.62
	小计								17.10
煤 3-2	边柱 TD-1	0.324	1.25	1.32			0.53	0.42	0.42
	边柱 TD-2	0.358	0.99	1.32			0.47	0.38	0.38
	边柱 TD-3	4.082	1.03	1.32			5.55	4.44	4.44
	边柱 TD-4	2.086	1.40	1.32			3.85	3.08	3.08
	边柱 KZ-1	2.392	1.25	1.32		3.94			3.94
	边柱 KZ-2	2.582	1.23	1.32		4.19			4.19
	小计	11.824				8.13	10.4	8.32	16.45
煤 4	边柱 TD-1	0.24	6.96	1.33			2.22	1.77	1.77
	边柱 KZ-1	0.718	5.0	1.33		4.77			4.77
	边柱 TM-1	0.17	4.99	1.33	1.13				1.13
	边柱 KZ-2	1.656	6.11	1.33		13.45			13.45
	边柱 TD-2	0.186	5.09	1.33			1.26	1.01	1.01
	边柱 TD-3	0.556	5.34	1.33			3.95	3.16	3.16
	边柱 KZ-3	4.42	6.43	1.33		37.79			37.79
	边柱 KZ-4	4.034	5.1	1.33		27.36			27.36
	边柱 KZ-5	1.516	4.11	1.33		8.29			8.29
	边柱 TD-4	3.12	4.67	1.33			19.37	15.5	15.5
	边柱 TD-5	2.64	1.71	1.33			6.0	4.8	4.8
	边柱 TD-6	2.282	4.07	1.33			12.35	9.88	9.88
小计	22.168			1.13	91.66	45.15	36.12	128.91	
煤 5	边柱 TD-1	0.34	4.13	1.35			1.89	1.51	1.51
	边柱 KZ-1	0.88	8.67	1.35		10.29			10.29
	边柱 KZ-2	2.206	6.81	1.35		20.28			20.28
	边柱 TD-2	0.93	4.72	1.35			5.92	4.74	4.74
	边柱 TD-3	1.412	1.0	1.35			1.91	1.52	1.52
	边柱 KZ-3	3.634	4.82	1.35		23.64			23.64
	边柱 KZ-4	4.122	4.72	1.35		26.26			26.26
	边柱 KZ-5	1.508	2.67	1.35		5.43			5.43
	边柱 TD-4	1.576	2.08	1.35			4.42	3.54	3.54

煤层	块段编号	面积 (万 m ²)	煤厚 (m)	视密度 (t/m ³)	探明	控制	推断	推断*k	小计
	边柱 TD-5	4.064	1.77	1.35			9.71	7.76	7.76
	边柱 TD-6	2.84	4.13	1.35			15.83	12.66	12.66
	小计	23.512				85.90	39.68	31.74	117.64
合计									309.28

2、断层煤柱

本设计引用已批复的矿井初步设计计算参数（推断的资源量可信度系数 k 值取 0.80），断层煤柱每侧宽度留设如下：断距 100m 以上的为 50m，断距 50~100m 的为 30m，断距小于 50m 的为 20m。经计算，断层煤柱储量为 6.96Mt，其中：煤 1-2 为 1.02Mt、煤 2-3 为 0.73Mt、煤 3-2 为 0.7Mt、煤 4 为 2.48Mt、煤 5 为 2.03Mt。

3、煤层风氧化带煤柱

本井田各煤层均无风化氧化现象。

4、地表建构筑物

井田范围内神峪河自西向东穿过本井田，在两岸的阶地分布有孙家山、肖家塬、柳家河等数座小型村庄。根据国家环境保护总局《关于甘肃省华亭煤业集团有限责任公司大柳矿井及选煤厂环境影响报告书的批复》（环审【2007】242号），加强黑河（神峪河）裁弯取直段的运营期管理，采取加高河堤，进行河道水文监控等措施，不留设神峪河保护煤柱和村庄煤柱，对井田内的村庄实行按计划搬迁。

经计算，矿井永久煤柱损失量总计为 10.05Mt，设计资源储量为 251.31Mt。矿井设计资源储量计算详见表 4-3-4。

表 4-3-4 矿井设计资源储量汇总表 单位：Mt

煤层	工业资源/储量	永久煤柱			设计资源/储量	比例
		井田境界	断层	小计		
煤 1-2	30.78	0.29	1.02	1.31	29.47	11.5%
煤 2-3	21.97	0.17	0.73	0.9	21.07	8.2%
煤 3-2	23.67	0.16	0.7	0.86	22.81	10.6%

煤4	87.92	1.29	2.48	3.77	84.15	33.3%
煤5	97.02	1.18	2.03	3.21	93.81	36.4%
合计	261.36	3.09	6.96	10.05	251.31	100.0%

(四) 矿井设计可采储量

矿井设计资源/储量减去工业场地和主要井巷煤柱的煤量后乘以采区采出率为矿井设计可采储量，根据《煤炭工业矿井设计规范》厚煤层采出率不应小于75%，中厚煤层采出率不应小于80%，薄煤层采出率不应小于85%。根据本矿井煤层赋存条件，煤1-2、煤2-3、煤3-2为中厚煤层，采区采出率取80%；煤4、煤5为一次采全高厚煤层，采区采出率取80%。

1、工业场地保护煤柱

矿井工业场地按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》规定要求留设保护煤柱。由于工业场地没有变化，本设计引用已批复的矿井初步设计计算参数(推断的资源量可信度系数k值取0.80)，经计算，工业场地煤柱储量为20.58Mt，其中：煤1-2为0.58Mt、煤2-3为2.21Mt、煤3-2为2.19Mt、煤4为8.74Mt、煤5为6.86Mt。

2、主要井巷保护煤柱

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》并结合矿井实际生产经验，采区上(下)山、大巷两侧各留设50m保护煤柱。本设计引用已批复的矿井初步设计计算参数(推断的资源量可信度系数k值取0.80)，经计算，主要井巷煤柱储量为24.83Mt，其中：煤1-2为2.39Mt、煤2-3为3.78Mt、煤3-2为2.28Mt、煤4为9.24Mt、煤5为7.14Mt。

3、采区边界

沿各采区边界两侧各留设10m煤柱。

矿井设计资源/储量减去矿井工业场地、主要巷道保护煤柱煤量和开采损失后，矿井设计可采储量为164.74Mt。矿井设计可采储量见表4-3-5。

设计可采储量包括已开采采区遗留的煤柱，为保障矿井的资源回收率，

后期应及时对井田范围内的三角煤区域及遗留的煤柱进行合理的回收。

表 4-3-5 矿井设计可采储量估算表单位：Mt

煤层	矿井设计资源/储量	工业场地及主要井巷煤柱			开采损失		矿井设计可采储量	比例
		工业场地煤柱	主要井巷煤柱	小计	采出率	损失煤量		
煤 1-2	29.47	0.58	2.39	2.97	0.8	5.3	21.2	13%
煤 2-3	21.07	2.21	3.78	5.99	0.8	3.0	12.08	7.7%
煤 3-2	22.81	2.19	2.28	4.47	0.8	3.67	14.67	10.3%
煤 4	84.15	8.74	9.24	17.98	0.8	13.23	52.94	31.8%
煤 5	93.81	6.86	7.14	14.0	0.8	15.96	63.85	37.2%
合计	251.31	20.58	24.83	45.41		41.16	164.74	100.0%

二、拟建生产规模

1、工作制度

矿井工作制度：地面采用“三八制”，井下采用“四六制”，每日净提升时间 18h。

2、设计生产能力

本井田可采煤层多、储量丰富，综合考虑，本矿井设计生产能力为 2.40Mt/a 是合理的。

3、服务年限

矿井服务年限为：

$$T = \frac{Q}{A \times K}$$

式中：

A—设计生产能力，2.40Mt/a；

Q—可采储量，164.74Mt；

K—储量备用系数（据井田构造复杂程度、煤层稳定程度和开采技术条件，本次取 1.40）

T—矿井服务年限，a。

矿井设计可采储量为 164.74Mt，矿井设计生产能力为 2.40Mt/a 时，考虑 1.40 的储量备用系数，矿井服务年限为 49.0a。

第四节 资源综合利用

一、选煤方法

1、煤质及可选性

煤质资料详见第二章煤质部分。

2、选煤方法

大柳煤矿地面已建有生产规模 2.40Mt/a 的选煤厂及筛分储煤装车系统。洗选工艺为重介质选煤法，采用螺旋筛对生产原煤进行分级筛选，大于 +95mm 级原煤进行人工捡矸。200~13mm 块煤采用重介质浅槽分选机分选，13~1mm 末煤采用两产品重介旋流器分选，1~0.25mm 煤泥采用螺旋分选机分选。

根据本矿井煤层煤质及用途，将产品分为：特大块 洗 200~80mm、洗大块 80~50mm、洗中块 50~25mm、洗小块 25~13mm、混煤 50~0mm、劣质煤 1~0mm。+13mm 块煤采用重介浅槽，-13mm 采用两产品旋流器分选，矿井原煤入选率为 100%。

二、瓦斯利用

根据矿井近年来井下测定的瓦斯涌出量资料，矿井瓦斯最大绝对瓦斯涌出量 $1.08\text{m}^3/\text{min}$ ，最大相对涌出量 $0.238\text{m}^3/\text{t}$ ，无煤与瓦斯突出、喷出情况，矿井瓦斯等级为低瓦斯。煤层中自然瓦斯成分以氮气为主，其次为 CH_4 和 CO_2 ，井田内煤层气无工业利用价值。本矿井不设瓦斯抽采系统，因此暂不考虑瓦斯综合利用。

三、煤矸石利用

矿井每年生产煤矸石约 252kt，全部矸石由崇信县地方政府统一处理，华亭煤业集团有限责任公司与崇信县人民政府签订有煤矸石固废处置委托

协议。遵循“因地制宜，综合治理；整体规划、分布实施；合力布局，加快建设”的方针，采用黄土和石灰乳混合注浆灭火、消矸护坡、黄土覆盖、复耕种植、导排雨水，采用新型环保生态复垦技术的应用，对煤矸石等固体废弃物进行无害化处置，达到生态稳定状态，实现了局部区域的绿化覆盖和生态修复，处置率达到了 100%。

四、井下排水与生产生活污水利用

（一）井下排水的利用

矿井正常生产期间正常涌水量 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $225\text{m}^3/\text{d}$ 。矿井地面建有矿井水处理站，处理后部分回用于矿井井下消防洒水、井下灌浆用水、选煤厂生产用水、工业场地绿化用水、处理站自用水、矿井周边生态用水等，剩余部分井下涌水经地面水处理站处理后，达标排放，矿井水处理率 100%。矿井水回用率 60% 以上，满足国家环保要求。

（二）生产生活污水的利用

生活污水全部输送至矿井生活污水处理站处理，复用于矿井绿化浇洒用水及地面冲洗，复用率达到 100%。

五、绿色矿山建设

（一）绿色矿山建设的必要性

发展绿色矿业，建设绿色矿山，对矿区经济社会发展全局具有十分重要的现实意义和深远的战略意义。实践表明，发展绿色矿业，建设绿色矿山，是贯彻落实新时代中国特色社会主义思想，“绿水青山，就是金山银山”，转变经济发展方式，加强矿产资源开发管理，保护环境，保障民生，促进科学发展、和谐发展，建立“资源节约型、环境友好型社会”的必然要求，是提高能源资源保障能力、促进资源开发与经济社会全面协调可持续发展的必然选择，也是推行循环经济发展模式，加快转变矿业发展方式，实现资源开发的经济效益、生态效益、资源效益和社会效益协调统一的现

实途径，还是充分调动矿山企业的积极性，加强行业自律，落实企业责任，促进矿山企业依法办矿，规范管理，加强科技创新，建设企业文化，保证全区矿业健康发展的重要手段，必须积极实施，全面推进。

（二）建设绿色矿山依据的政策性文件

（1）国土资源部等6部委《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

（2）《国土资源部关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》（国土资发〔2010〕119号）；

（3）其他相关文件。

（三）绿色矿山的建设目标

绿色矿山建设是一项复杂的系统工程，根据《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-208）的要求要求，绿色矿山建设主要包含矿区环境、资源开发利用方式、节能减排、科技穿心与数字化矿山、企业管理与企业形象六大方面全面贯彻落实绿色矿山建设的相关要求，实现环境效益、资源效益、经济效益、社会效益相互协调统一，解决日渐突出的环境污染、生态破坏、能源紧缺等问题，最终建成资源集约型、环境友好型矿山。

1、建设目标

（1）总体目标

严格遵守《中华人民共和国矿产资源法》、《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《工业企业总平面设计规范》（GB/T 50187-2012）、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）等法律法规，以及甘肃省人民政府发布的《甘肃省高质量推进绿色矿山建设实施方案（2021-2025）》的相关要求，认真履行《绿色矿山公约》，绿色矿山建设遵照国家级绿色矿山建设的标准，以实现矿产资源利用集约化、开发方式科学化、企业管理规范化、生产工艺环保化、

矿山环境生态化为总体目标，积极推行“三位一体”的煤炭企业管理新模式和绿色生态助推发展的崭新理念，有序推进、分步实施，构建资源、环境和社会效益相协调的矿山发展模式，建立绿色矿山建设长效机制，力争通过五年时间的建设，将大柳煤矿建设工程建设成为国家级绿色矿山企业。

(2) 阶段性目标

近期目标(5年目标)：按照国家级绿色矿山的建设要求，结合自身发展特征，开展国家级绿色矿山建设工作。对照国家级绿色矿山基本条件和相关指标要求，认真实施资源节约与高效科学利用、矿山环境保护与综合治理、科技创新、节能减排和社区和谐规划建设任务，开展资源综合利用类工程、科技攻关类工程、矿山环境恢复治理类工程以及和谐社区建设类工程，科学、合理、有序的开展绿色矿山建设工作。具体指标如下：

①矿井既有工业场地功能分区布局合理，煤炭生产、运输和贮存管理规范有序。矿容矿貌整洁优美，矿区绿化覆盖率达到 100%，矿区与周边自然环境协调统一。

②矿井采用走向长壁智能化综采开采方法与工艺，实现记忆割，远程控制功能；实现采煤机、液压支架、刮板输送机协同控制，主要生产流程的一键启停功能，最终实现“有人巡视、无人操作”的远程可视化智能开采模式。全部可采煤层采区采出率、工作面采出率满足《煤炭工业矿井设计规范》(GB 50215-2015)的要求，建立环境监测机制，形成及时治理回复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地，土地复垦率 100%。

③矿井升级改造既有选煤厂，原煤入选率 100%；矿井矸石固废处理率 100%，矿井生产垃圾集中无害化处理率 100%；矿井水处理率 100%，利用率以上 60%。建立工业场地雨水收集系统。

④矿井建立完备的科技创新体系，依托建立专业的科技研发队伍，加大推广转化科技成果，加大技术升级改造力度，推动产业绿色升级。研发

与技改投入不低于上年度主营业务收入的 1.5%。

⑤矿井按照初级智能化矿井建立生产智能系统，主要包含智能采掘系统、智能主运系统、提升监控系统、智能排水系统、智能通风系统、智能供电系统、井下辅助运输监控系统、地面辅助设施监控系统、地面生产系统监控系统等，从而实现矿山生产、监控、安全等系统智能自动化。建立煤矿信息管理“一张图”系统，在 GIS 一张图基础上，建设矿图协同管理系统，包括地测图形协同管理子系统、通防图形协同管理子系统、采掘辅助设计协同管理子系统、供电设计图形协同管理子系统、矿井原始地质智能编录系统等。通过 PC、移动设备等终端实现“一张图”资源的访问，开展地测、通防、生产辅助设计、供电设计图形协同管理。煤矿信息管理“一张图”系统实时进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现矿产资源储量利用的精准化管理。

⑥建立现代企业管理制度，建立绿色矿山管理体系；构建以人为本、创新学习、高效安全、生态文明、绿色发展的企业文化。建立高效企地沟通机制，形成具有特色的多元化共赢合作发展框架体系，促进矿区经济发展，提高矿区人民生活质量，实现企地和谐共赢发展。

中期目标(5~10年)：开展国家级绿色矿山建设，进一步巩固绿色矿山创建取得的成果，不断总结、提高、完善，继续实施绿色矿山建设，构建绿色矿山建设的长效机制，完成矿山地质环境治理工程。巩固绿色矿山创建取得的成果。

发展展望：继续巩固绿色矿山创建取得的成果，将“资源利用集约化、开发方式科学化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”的绿色矿业理念贯穿于矿产资源开发的全过程，将经济效益、生态效益、社会效益很好地统一起来，资源集约节约利用水平显著提高，矿山环境得到有效保护，矿区土地复垦水平全面提升，矿山企业与地方和谐发展，实

现矿的科学发展、安全发展、绿色发展、协调发展。

（四）绿色矿山建设要求

绿色矿山建设应严格遵守国家相关法律、法规，符合矿产资源规划、产业政策和绿色矿山基本条件，并达到以下建设要求。

1、矿区环境优美

（1）矿区布局合理，标识、标牌等规范统一、清晰美观，矿区生产生活，运行有序、管理规范。

（2）煤炭的生产、运输、储存、地面努力实行全封闭管理，改变煤尘飞扬的形象。

（3）实行雨污分流，生产过程中产生的矸石、废水、噪音、粉尘得到有效处置，达标排放。

（4）充分利用矿区自然资源和井下水资源，提高矿区绿化覆盖率。

2、采用环境友好型开发利用方式

（1）煤炭资源开采与环境保护、资源保护相协调，因地制宜，选择资源节约型、环境友好型开采方式，有条件时，积极使用充填开采等绿色开采技术。

（2）采取条带式开采等绿色开采方式，合理留设煤柱，控制地面塌陷，煤炭资源开采方式符合区域生态建设与环境保护要求。

（3）切实履行矿山地质环境保护与土地复垦义务，做到资源开发利用方案、矿山地质环境保护方案、土地复垦方案同时设计、同时施工、同时投入生产和管理，确保矿区环境得到及时治理和恢复。

（4）建立生产全过程能耗核算体系，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗。

（5）煤矸石有专用堆积场所，并符合安全、环保、监测等规定，采取防扬散、防渗漏或其他防止二次污染的措施，不得流泻到堆场外，造成环

境污染。

3、节约集约循环利用煤炭及共伴生资源

(1) 综合评价煤炭及共伴生资源，采用合理的利用方式和处置工艺，确保资源综合利用。

(2) 对煤矸石等固体废物要分类处理，实现合理利用，做到物尽其用。在保证不产生二次污染的前提下，尽量利用矿山固体废物用于充填采空区、治理塌陷区等。

(3) 生产过程中应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水，矿井水利用率达到 60%；生活废水达标处置，充分用于场区绿化等，综合利用率达到 80%以上。

4、建设现代数字化矿山

(1) 生产技术工艺装备现代化。加强技术工艺装备的更新改造，采用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料，及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备，符合国土资源部《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》。

(2) 提高煤矿机械化水平，积极推进机械化减人、自动化换人。

(3) 生产管理信息化。结合煤矿监测监控系统、人员位置监测系统的建立，采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术，加大信息技术在本矿的应用，实现煤矿生产、经营决策、安全生产管理和设备控制的信息化。

(4) 提高煤矿技术人员比例，提高煤矿在科技方面的投入，矿山科研开发资金不低于上年度主营业务收入的 1%。

5、树立良好矿山企业形象

(1) 创建特色鲜明的企业文化，培育体现新时代中国特色社会主义思想 and 煤炭行业特色的企业文化。建立环境、健康、安全和社会风险管理体

系，制定管理制度和行动计划，确保管理体系有效运行。

(2) 构建企业诚信体系，生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，及时公告相关信息。按规定在各种媒体披露后续建设项目的环境影响报告书及批复意见；环境、健康、安全和社会影响、温室气体排放绩效表现；企业安全生产、环境保护负责部门及工作人员联系方式，确保与利益相关者交流顺畅。

(3) 企业经营效益良好，积极履行社会责任。坚持企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念，加大对矿区及周边群众的教育、就业、交通、生活、环保等支持力度，改善生活质量，促进矿区和谐，实现办矿一处，造福一方。加强利益相关者交流互动，对利益相关者关心的环境、健康、安全和社会风险，主动接受社会团体、新闻媒体和公众监督，并建立重大环境、健康、安全和社会风险事件申诉一回应机制，及时受理并回应项目建设或公司运营所在地民众、社会团体和其他利益相关者的诉求。

加强对企业职工和矿区群众的人文关怀，建立健全职工技术培训体系、完善职业病危害防护设施，职工满意度不低于 70%，矿区群众满意度不低于 65%，及时妥善处理好各种利益纠纷，不发生重大群体性事件。

(五) 绿色矿山建设

1、建设煤炭产业循环体系

全面采用绿色生产方式，积极推广先进的采煤减沉技术，提高矿井原煤开采的采出率，同时做好煤矸石、煤系共伴生有益矿产资源、瓦斯、矿井水等共伴生资源的综合利用，提升资源的利用效率。矿井煤炭资源的开采应确保采出率满足现有规程规范的要求，并相应的有所提高，矿井的主要污染物也应满足规范的要求，达标排放。

2、矿井绿色矿山建设情况

本矿井薄及中厚煤层采用综采一次采全高的采煤工艺，厚煤层采用综

采放顶煤的采煤工艺，采煤工艺与煤层赋存的特征相匹配。矿井主要固定设备、安全技术与管理措施可以满足矿井生产与安全的需求。矿井资源的综合利用水平达到相关规定要求。对矿井排水及生活污水进行全面处理，不会对矿井及周边环境造成影响。加大投资力度，坚持“边开采，边复垦”，确保绿色矿山的创建。在资源开发利用、绿色开发、环境保护、土地复垦、生态重建、安全生产、企业文化等方面达到了绿色矿山的有关要求。在规范管理方面，积极落实绿色矿山发展理念，不断完善各部门制度细则，推动企业生产、安全、环保保证和产品质量体系办法。切实将绿色矿山建设落到实处，保证绿色矿山建设有序、稳步的实行。

3、本次设计绿色矿山建设内容

1) 资源综合利用情况

(1) 井田内有益矿产资源利用情况

井田内赋存的与煤炭开发相关的共（伴）生矿产有分散元素，以及菱铁矿、黄铁矿和劣质油页岩等其他有益矿产。

分散元素元素、劣质油页岩、菱铁矿等品位低，达不到工业开采利用的价值，不考虑利用。

(2) 瓦斯资源的利用

根据矿井瓦斯鉴定报告，大柳煤矿瓦斯含量低，属低瓦斯矿井，目前没有利用价值。

(3) 煤矸石利用

矿井每年生产煤矸石约 252kt，全部矸石由崇信县地方政府统一处理，华亭煤业集团有限责任公司与崇信县人民政府签订有煤矸石固废处置委托协议。遵循“因地制宜，综合治理；整体规划、分布实施；合力布局，加快建设”的方针，采用黄土和石灰乳混合注浆灭火、消矸护坡、黄土覆盖、复耕种植、导排雨水，采用新型环保生态复垦技术的应用，对煤矸石等固

体废弃物进行无害化处置，达到生态稳定状态，实现了局部区域的绿化覆盖和生态修复，处置率达到了 100%。

（4）煤泥利用

矿井选煤厂产生的煤泥晾干后可根据发热量销售或与煤矸石一同处理。

（5）污、废水的利用

生产过程中应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水，矿井水综合利用率达到 60%以上；生活废水达标处置，充分用于场区绿化等，综合利用率达到 80%以上。

2) 建立“四节约”体系

一是节约用水。坚持“节流优先，治污为本，提高用水效率”方针，以建立节水型项目和企业为目标，以各生产型单位为主体，提高矿井水处理率、利用率，节水增效，治污减排；加强用水管理，提高节水意识，完善供水、用水和节水制度，杜绝供水管道和用水设备的“跑冒滴漏”现象，实现分质供水和分类用水；大力推广先进的节水型或无水型工艺和技术。

二是节约能源。努力营造有利于节能的机制环境，实现源头控制与存量挖潜、依规管理与制度激励、突出重点与全面推进相结合；以生产型单位为主体，以提高能源利用效率为核心，落实节能目标责任制，进一步建立和完善节能管理机制，强化节能目标管理。

三是节约用地。制定项目用地节约利用规划，严格建设用地管理，开展项目用地的节约和集约利用；积极开展矿区塌陷地治理和复垦工作，扩大土地利用领域。

四是节约用材。把节材工作融入制度化和规范化生产管理范畴，制定材料和原料消耗定额，规范材料消耗定额管理，形成有效的节材工作激励机制；积极推进新材料应用，合理材料替代，降低材料费用。

3) 切实加强环境保护

紧紧围绕“绿色矿山”主题，积极开展矿区“三废”减排治理工作，使矿区环境污染有所减轻，生态环境恶化趋势得到初步遏制，水土流失情况得到好转，区域环境质量得到明显改善，环境综合治理进一步加强。以煤矸石、煤泥、粉煤灰综合利用、工业集中处理回用为重点，实现矿区污染物控制目标。坚持社会化、企业化、市场化、产业化原则，打破矿区和所在地的地域界限，推动建立以资金融通、工程建设、设施运营和技术信息服务为主要内容的环境服务体系建设，加强清洁生产技术、环境污染治理技术和节能降耗减排技术的开发、引进与应用。

5、矿井“三率”指标

大柳煤矿可采煤层共5层煤，自上而下为分别为煤1-2、煤2-3、煤3-2、煤4、煤5层。煤层属特低灰、特低硫、高挥发分、高热量的长焰煤及不粘煤。

设计煤1-2、3-2层采区采出率为80%以上，厚煤层采区采出率为80%以上，目前生产煤层煤₄层，根据矿井2024年度储量年报，实际采区采出率为75.6%，实际回采工作面采出率为97.6%。

生产期间产生的煤矸全部进行综合利用，处置利用率100%。满足《煤炭行业绿色矿山建设规范》7.4.2煤矸石处置率100%的要求。

矿山建有水处理站。矿井涌水通过井下排水系统排至矿井地面水处理站集中回收处理；矿井工业场地的生活污水排至生活污水处理站进行处理。回收处理后的矿井水回用于矿井的生产、绿化等，矿井水回用率60%以上。满足《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）的要求。设计矿区绿化覆盖率达到可绿化面积的100%。

矿山三率指标符合《矿产资源“三率”指标要求第1部分：煤》中指标要求。

6、原煤入选率

为了满足环保及绿色矿山建设的要求，大柳煤矿配套建设有选煤厂，选煤厂入选能力 2.4Mt/a，原煤入选率达到了 100%，满足《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）的要求。

7、企地和谐

大柳煤矿与当地应构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念。通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作性的矿区社会管理共赢模式。未来大柳煤矿和矿区所在地政府签订了绿色矿山建设、土地征用、环境保护等各方面协议，确保各项政策落实试行。

第五章 结论

本次开发利用方案的主要目的是由于已开采的煤 4 层采空区上覆各煤层受到了采空区的影响，为了加强煤炭矿产资源开发利用的管理，使煤炭矿产资源开发遵循科学、合理、有效的原则，保持煤炭资源可持续开发利用，提高煤炭资源的合理利用价值，因此，需要改变煤层现有开采方式，由上行开采改为按正常顺序自上而下开采。根据大柳煤矿提供的资料，结合矿井实际生产情况，通过采用理论计算、工程类比等方法，论证了受煤 4 层采空区影响上覆各可采煤层上行开采的可行性，认为 1-2 煤层和 2-3 煤层上行开采可行，3-2 煤层局部区域上行开采不可行，建议结合本矿井各煤层开采条件，对上行开采可行性再进行专题论证；初步确定了上覆各可采煤层影响范围，并估算了影响资源量；确定的煤层开采顺序为自上而下正常开采，根据煤层赋存条件，选择一采区为首采区，分别在一采区中西部煤 1-2 层、采区东部煤 2-3 层各布置一个采煤工作面，采用走向长壁采煤法综采工艺，全部垮落法管理顶板。本次开发利用方案主要结论如下：

一、资源储量与估算设计利用资源量

根据《华亭煤业集团有限责任公司大柳煤矿 2024 年矿山储量年度报告》，截至 2024 年 12 月 31 日，大柳煤矿采矿权范围内累计查明煤炭（不粘煤+长焰煤）资源量 324.96Mt，累计动用量 35.46Mt，保有煤炭资源量 289.49Mt。其中保有：探明资源量（TM）77.39Mt，控制资源量（KZ）93.29Mt，推断资源量（TD）118.82Mt。

经计算，矿井工业资源/储量 261.36Mt；设计资源储量为 251.31Mt；矿井设计可采储量为 164.74Mt。设计资源储量为累计查明资源量的 77%。

二、申请采矿权矿区范围

大柳煤矿采矿权矿区范围与原国土资源部划定矿区范围的批复（国土资矿划字【2006】002 号）的范围不一致，且现有回风立井井口标高超出采

矿权范围，因此，本次开发方案，申请采矿权范围，开采深度变更为+1283~300m，井田面积维持现有采矿权矿区范围不变。

三、开采矿种

本矿井主要开采矿种为煤，与煤共（伴）生的其他有益矿产有稀散元素、油页岩等均无开采价值。

四、开采方式、开采顺序、采矿方法

1、开采方式

根据本矿井煤层赋存条件，开采方式为地下开采。煤层开采方式由上行开采改为自上而下的下行式开采方式。

根据上行开采可行性论证，煤 4 层开采后，1-2 煤层和 2-3 煤层上行开采可行，3-2 煤层大部分区域上行开采可行，局部上行不可采区域需要进一步现场探查确定。

2、开采顺序

本矿井井田范围内共赋存 5 层可采煤层，自上而下分别为：煤 1-2、煤 2-3、煤 3-2、煤 4、及煤 5 层。本次设计煤层开采顺序为：自上而下正常开采。

3、采矿方法

矿井采用立井单水平开拓方式，在工业场地布置有三个立井，分别为主立井、副立井和回风立井；全井田共划分为一个水平，水平标高为+730m；全井田共划分为七个采区，本次设计首采一采区；开拓及准备巷道采用水平大巷、石门及采区上下山布置方式。

首采一采区分别在采区中西部煤 1-2 层、采区东部煤 2-3 层各布置一个采煤工作面，采用长壁采煤法综采工艺，全部垮落法管理顶板。由于受煤 4 层影响，设计煤 2-3 层首采的 12301 综采工作面作为试采工作面。

五、拟建生产规模、矿井服务年限

矿井设计生产能力为 2.40Mt/a，矿井服务年限为 49.0a。

六、资源综合利用

1、煤炭洗选

大柳煤矿地面已建有生产规模 2.40Mt/a 的选煤厂及筛分储煤装车系统。洗选工艺为重介质选煤法，采用螺旋筛对生产原煤进行分级筛选，大于 +95mm 级原煤进行人工捡矸。

根据本矿井煤层煤质及用途，将产品分为：80~50mm、50~25mm、小于 13mm 三种产品。+13mm 块煤采用重介浅槽，-13mm 采用两产品旋流器分选，矿井原煤入洗率为 100%。

2、瓦斯

根据矿井近年来井下测定的瓦斯涌出量资料，矿井瓦斯最大绝对瓦斯涌出量 1.08m³/min，最大相对涌出量 0.238m³/t，无煤与瓦斯突出、喷出情况，矿井瓦斯等级为低瓦斯。煤层中自然瓦斯成分以氮气为主，其次为 CH₄ 和 CO₂，井田内煤层气无工业利用价值。本矿井不设瓦斯抽采系统，因此暂不考虑瓦斯综合利用。

3、煤矸石利用

(1) 煤泥利用

本矿井煤泥作为产品出售，煤泥综合利用率可达 100%。

(2) 煤矸石综合利用

矿井每年生产煤矸石约 252kt，全部矸石由崇信县地方政府统一处理，华亭煤业集团有限责任公司与崇信县人民政府签订有煤矸石固废处置委托协议。遵循“因地制宜，综合治理；整体规划、分布实施；合力布局，加快建设”的方针，采用黄土和石灰乳混合注浆灭火、消矸护坡、黄土覆盖、复耕种植、导排雨水，采用新型环保生态复垦技术的应用，对煤矸石等固体废弃物进行无害化处置，达到生态稳定状态，实现了局部区域的绿化覆

盖和生态修复，处置率达到了 100%。

4、井下排水与生产生活污水利用

(1) 井下排水的利用

矿井地面建有矿井水处理站，处理后部分回用于矿井井下消防洒水、井下灌浆用水、选煤厂生产用水、工业场地绿化用水、处理站自用水、矿井周边生态用水等，矿井水回用率满足国家环保要求。

(2) 生产生活污水的利用

生活污水全部输送至矿井生活污水处理站处理，复用于矿井绿化浇洒用水。

经采取减排措施后，生活污水及地面冲洗废水的排放量为零。

矿山三率指标符合《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》中指标要求。