

陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权

出让收益评估报告

陕旺矿评报字[2021]第1057号

陕西旺道矿业权资产评估有限公司
二〇二一年九月二十九日

地址：陕西省西安市雁塔北路74号中安大厦418室
电话：029-87851146
网址：<http://www.sxwdky.com/>

邮政编码：710054
传真：029-87860329
E-mail：sxwdky418@126.com

陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权

出让收益评估报告

摘要

陕旺矿评报字[2021]第1057号

评估对象: 陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权。

评估委托方: 陕西省自然资源厅。

评估机构: 陕西旺道矿业权资产评估有限公司。

评估目的: 为委托方确定该采矿权出让收益提供参考意见。

评估基准日: 2020年12月31日。

评估方法: 折现现金流量法。

评估日期: 2019年7月31日至2021年9月29日。

评估主要参数:

“勘探报告”储量估算范围面积为 80.66km^2 ，截至储量估算基准日（2018年9月30日），其经评审备案的4、5号煤层保有(331)+(332)+(333)煤炭资源量为43307.00万吨。

本次评估范围为采矿许可证范围，采矿许可证范围面积为 80.3015km^2 ，批准开采煤层为4、5号煤层。经分割采矿许可证内、外资源量后，储量估算基准日采矿许可证范围内保有(331)+(332)+(333)资源量为43085.00万吨。

储量估算基准日至评估基准日，矿山动用5煤探明(331)资源量174.20万吨，评估基准日采矿许可证范围内保有(331)+(332)+(333)资源量亦为42910.80万吨，其中暂不可开采利用的承压大于 $0.1\text{MPa}/\text{m}$ 的危险区域占用(333)资源量3367.00万吨，评估基准日评估利用资源储量为39543.80万吨。(333)资源量可信度系数取0.85，经

可信度系数调整后的永久煤柱损失为 7448.85 万吨、工业场地及主要井巷煤柱为 420.00 万吨，4 号煤层采区回采率 83.50%，5 号煤层采区回采率 82.60%，保护煤柱回收率 50%，评估基准日评估利用可采储量为 23470.57 万吨。评估确定的矿井生产规模为 300 万吨/年，储量备用系数 1.35，矿井服务年限 57.95 年，评估计算年限 30 年；产品方案为原煤；评估用含税固定资产投资共计 303328.46 万元。原煤不含税销售价格 339.54 元/吨，单位总成本费用 182.73 元/吨，单位经营成本 136.32 元/吨，折现率 8%。

压覆占用资源量情况：①村庄、黏土砖厂保护煤柱共计 1749.00 万吨、②文物保护煤柱共计 401.00 万吨、③公路、铁路压覆资源量共计 5492.36 万吨（其中：西韩铁路压覆资源量 1782.00 万吨；108 国道合阳过境公路压覆占用 5 煤资源量 1790.00 万吨、压覆的 4 煤资源量 397.00 万吨；黄韩侯铁路压覆资源量 1523.36 万吨），合计 7642.36 万吨。

以采矿许可证范围内保有的 43085.00 万吨资源量，扣减承压大于 0.1MPa/m 的危险区域占用（333）资源量 3367.00 万吨及压覆占用的 7642.36 万吨资源量后，计算的矿井全部动用资源储量为 32075.64 万吨，其中已动用 5 煤探明（331）资源量 174.20 万吨，评估基准日后矿井拟动用资源储量为 31901.44 万吨。

2017 年 6 月 30 日至评估基准日动用资源储量 174.20 万吨，对应的可采储量为 143.89 万吨（ $174.20 \times 82.60\%$ ）。30 年矿井拟动用资源储量为 16514.98 万吨（ $31901.44 \div 57.95 \times 30$ ）、拟动用可采储量为 12150.00 万吨。

评估结果：

（1）折现现金流量法评估结果

本公司评估人员在充分调查、了解和分析评估对象及市场情况的基础上，依据科学的评估程序，选取合理的评估方法和评估参数，经评定估算，“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”30 评估计算年限内参与评估的可采储量 12150.00 万吨，30 年拟动用资源储量为 16514.98 万吨，对应的采矿权出让收益评估值为 132291.71 万元；计算的矿井全部动用资源储量为 32075.64 万吨，对应的矿井出让收益评估值为 256938.93 万元（ $132291.71 \div 16514.98 \times 32075.64$ ）。折合单位矿井动用资源储量评估值为 8.01 元/吨

($256938.93 \div 32075.64$)。

(2) 按出让收益市场基准价核算的采矿权出让收益

根据陕西省自然资源厅 陕西省财政厅关于印发《陕西省首批（30个矿种）矿业权出让收益市场基准价及部分矿种收益基准率》的通知（陕自然资发[2019]11号），渭北石炭一二叠纪煤田澄合矿区煤矿基准价为8.00元/吨资源储量。按基准价计算煤炭矿业权出让收益公式为：煤炭矿业权出让收益=矿井动用资源储量×市场基准价。

根据上述公式计算的“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”出让收益基准价为256605.12万元（ 32075.64×8.00 ）。

(3) 评估结论

根据财政部、国土资源部（财综[2017]35号）《矿业权出让收益征收管理暂行办法》文件精神，矿业权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定。本次评估结论为：

① 30年评估计算期采矿权出让收益评估值

“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”30年评估计算年限内参与评估的可采储量为12150.00万吨，30年矿井拟动用资源储量为16514.98万吨，对应的采矿权出让收益评估值为132291.71万元。折合单位矿井动用资源储量评估值为8.01元/吨。

② 2017年6月30日至评估基准日动用资源量需补缴采矿权出让收益评估值

2017年6月30日至评估基准日矿井动用资源储量174.20万吨，需补缴采矿权出让收益评估值为1395.34万元（ 174.20×8.01 ）。

③ 矿井全部动用资源储量的采矿权出让收益评估值

山阳煤矿矿井全部动用资源储量为32075.64万吨（包括已动用资源储量174.20万吨和评估基准日后拟动用资源储量为31901.44万吨），对应的动用可采储量为23614.46万吨（ $23470.57 + 174.20 \times 82.60\%$ ），本项目最终确定“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”矿井全部动用资源储量对应的出让收益评估值为256938.93万元，大写人民币贰拾伍亿陆仟玖佰叁拾捌万玖仟叁佰元整。其中：评估基准日矿井拟动用资源储量为31901.44万吨，对应的采矿权出让收益评估值为255543.59万元；2017年6月30

日至评估基准日矿井动用资源储量 174.20 万吨，需补缴采矿权出让收益评估值为 1395.34 万元。

计算的单位矿井动用资源储量评估值为 8.01 元/吨。

评估有关事项声明：

(1) 根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，评估结果公开的，自公开之日起有效期一年；评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年。如果使用本评估结论的时间超过规定有效期，此评估结果无效，需要重新进行评估。

(2) 由于山阳煤矿采矿许可证范围较资源量估算范围有所变化，采矿许可证扣除的范围为 G3511 公路重叠区、姬家河水库重叠区、六号黏土矿重叠区、柏东戏楼、澄城县文物保护区内、金桥煤矿重叠区。陕西省一三九煤田地质水文地质有限公司根据采矿许可证范围于 2019 年 10 月编写了《山阳煤矿资源储量变化情况说明》，该“储量变化情况说明”将“勘探报告”资源储量估算范围内、采矿许可证外的煤炭资源量共计 222.00 万吨全部进行了分割，经分割后采矿许可证范围内保有煤炭资源量共计 43085.00 万吨，其中 4 号煤层保有 10494.00 万吨，5 号煤层保有 32591.00 万吨。

(3) 根据“开发利用方案”，由于山阳煤矿煤层均赋存于当地奥灰水位标高+372.0m 以下，煤层开采时将受到奥灰水文地质的严重影响。本次评估依据“开发利用方案”将突水系数大于 0.1MPa/m 的区域占用的资源量 3367.00 万吨作为暂不可开采利用的资源量在确定评利用的资源量之前予以扣除。

(4) 已经备案的“勘探报告”根据压覆批复在资源量结果中扣除了 G3511 高速公路压覆的资源量，估算了但未扣除西韩铁路压覆资源量 1782 万吨和 108 国道合阳过境公路压覆资源量 1790 万吨。“开发利用方案”对西韩铁路及 108 国道合阳过境公路压覆煤柱重新进行了计算，其在勘探报告的基础上补充了 108 国道合阳过境公路压覆 4 号煤层资源量 397 万吨，同时“开发利用方案”将西韩铁路及 108 国道合阳过境公路压覆的 4 号煤及 5 号煤全部资源量作为设计损失量进行了扣除，共计 3969 万吨(1782+1790+397)。本次评估依据“开发利用方案”，对于西韩铁路及 108 国道合阳过境公路的全部压覆量

(3969 万吨) 作为设计损失量进行计算。

(5) 2021 年 8 月，中煤西安设计工程有限责任公司编制了《陕西澄合山阳煤矿有限公司山阳煤矿矿产资源开发利用方案关于黄韩侯铁路压覆资源量的补充说明》，其补充对黄韩侯铁路压覆山阳井田范围内的资源压覆量进行了计算，并扣除与其他设计损失量重叠部分的资源量后剩余压覆资源量为 1523.36 万吨。

(6) 根据陕自然资矿保函[2021]44 号文件，山阳煤矿共计预缴矿业权出让收益 47000 万元，在此提请报告使用者注意。

(7) 本次评估工作中矿业权人所提供的有关文件材料是编制本评估报告的基础，相关文件材料提供方应对所提供的有关文件材料的真实性、合法性、完整性承担责任。对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知的情况下，评估机构和评估人员不承担相关责任。

本报告仅供委托方为本报告所列明的评估目的而作。评估报告的使用权归委托方所有，未经委托方同意，相关当事人不得向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。

重要提示：

以上内容摘自《陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权出让收益评估报告》，欲了解本评估项目的全面情况，请认真阅读该采矿权出让收益评估报告全文。

法定代表人（签名）：

项目负责人（签名）：

矿业权评估师（签名）：

陕西旺道矿业权资产评估有限公司

二〇二一年九月二十九日

目 录

1. 评估机构.....	1
2. 评估委托方.....	1
3. 采矿权人.....	1
4. 评估目的.....	2
5. 评估对象、评估范围和矿业权沿革情况.....	2
6. 评估基准日.....	12
7. 评估依据.....	12
7.1 经济行为文件及权属依据.....	12
7.2 法律法规和技术规范依据.....	13
7.3 评估准则与勘查规范.....	14
7.4 取价依据以及所引用的专业报告.....	14
8. 评估原则.....	15
9. 采矿权概况.....	15
9.1 位置和交通.....	15
9.2 自然地理及经济概况.....	16
9.3 以往地质勘查工作概况.....	18
9.4 矿区地质概况.....	20
9.5 煤层.....	28
9.6 煤质.....	31
9.7 矿床开采技术条件.....	43
9.8 井田开发利用现状.....	46
10. 评估实施过程.....	46
11. 评估方法.....	47
12. 评估参数的确定.....	48
12.1 主要技术经济指标与参数选取的依据.....	48
12.2 技术参数的选取和计算.....	50
12.3 评估基准日评估利用可采储量.....	55

12.4 生产规模.....	58
12.5 矿井服务年限.....	58
12.6 主要经济指标参数的确定与计算.....	59
12.7 折现率.....	71
13. 评估假设.....	71
14. 采矿权评估结果.....	71
14.1 折现现金流量法评估结果.....	71
14.2 按出让收益市场基准价核算的采矿权出让收益.....	72
14.3 评估结论.....	73
15. 特别事项说明.....	74
16. 矿业权评估报告使用限制.....	75
16.1 评估结论使用有效期.....	75
16.2 评估基准日后的调整事项.....	75
16.3 评估结果有效的其他条件.....	75
16.4 评估报告的使用范围.....	76
17. 评估机构和矿业权评估师.....	76
18. 矿业权评估报告日.....	76
附表目录.....	77
附件目录.....	98

附图目录:

附图一	陕西省渭北石炭二叠纪煤田澄合矿区山阳井田地形地质图	1:10000
附图二	陕西澄合山阳煤矿有限公司采矿许可证批复井田边界留设 保护煤柱变更 4 号煤层煤柱分布图	1:10000
附图三	陕西澄合山阳煤矿有限公司采矿许可证批复井田边界留设 保护煤柱变更 5 号煤层煤柱分布图	1:10000
附图四	4 号煤层底板等高线及资源量估算图(附采矿许可证范围变化)	1:15000
附图五	5 号煤层底板等高线及资源量估算图(附采矿许可证范围变化)	1:15000
附图六	山阳煤矿井上下对照图	1:20000

陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权 出让收益评估报告

陕旺矿评报字[2021]第 1057 号

陕西旺道矿业权资产评估有限公司接受陕西省自然资源厅委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着独立、客观、公正的基本原则，按照公认的矿业权评估方法，对“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”出让收益进行了评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的采矿权进行市场调查与询证，对该采矿权在 2020 年 12 月 31 日所表现的出让收益做出了公允反映。现将采矿权评估情况及评估结果报告如下：

1. 评估机构

名 称：陕西旺道矿业权资产评估有限公司

地 址：陕西省西安市雁塔北路 74 号中安大厦 418 室

法定代表人：叶文其

统一社会信用代码：91610000667995421Q

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资（2008）004 号

2. 评估委托方

评估委托方：陕西省自然资源厅

地 址：陕西省西安市劳动南路 180 号

3. 采矿权人

采矿权人：陕西陕煤澄合矿业有限公司

陕西陕煤澄合矿业有限公司成立于 2008 年 12 月 31 日，为一有限责任公司，统一社会信用代码：91610000681591204C。公司法定代表人为叶东生，注册资本为叁拾捌亿叁仟陆佰玖拾贰万肆仟陆佰元人民币，住所为陕西省渭南市澄城县南大街 388 号，经营范围

围为煤炭开采、加工与销售（仅限分公司经营）；矿山建设；煤矿专用设备及配件制造；煤矿机电设备加工及修理；地质勘查钻探设计与施工；灌注浆工程设计与施工；工程建筑设计与安装；建设工程质量监督；铁路运输（仅限自用铁路专线内）；五金交电与汽车配件销售；电力生产、供电、供暖；车辆维修、保养、装潢；房屋、设备租赁；建筑材料生产与销售；物资采购与销售；石油运输及销售（仅限分支机构）；汽车货运（危险品除外）；矿山救护与培训（仅限内部培训）；物业管理；电子信息服务；住宿、会议、餐饮服务；企业管理服务；预包装食品、保健食品的销售；消防服务；旅游服务。

4. 评估目的

“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”属 2015 年省政府批准同意以协议方式出让的采矿权，根据相关规定，需缴纳采矿权出让收益，故陕西省自然资源厅委托我公司对上述采矿权出让收益进行评估。本次评估即是为了实现上述目的而为委托方确定该采矿权出让收益提供参考意见。

5. 评估对象、评估范围和矿业权沿革情况

5.1 评估对象

本次评估的对象为“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”。

陕西省自然资源厅采矿权出让收益评估委托书[（2019）陕采评委字第 20 号]，委托评估的矿山名称为“澄合矿区合阳县山阳煤矿”，根据采矿许可证，本次将评估对象的名称确定为“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”。

5.2 评估范围

5.2.1 勘查许可证范围

陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿（以下简称“山阳煤矿”）属 2004 年煤矿地质补充勘探中央预算内专有资金（国债）投资计划内项目，2009 年 3 月，陕西省煤田地质局一三九队依据经过陕西省煤田地质局审查的山阳井田勘探设计组织施工，开展勘查工作，完成设计工作量后提交山阳井田煤炭勘探报告。2015 年 1 月 7 日国土资源部以“国资函

（2015）6号”文对陕西省渭北煤田国家规划矿区矿业权设置方案（修编）予以批复，批准山阳井田为拟新设采矿权，2015年10月陕西省政府批准同意以协议方式出让山阳井田探矿权给澄合矿务局，陕西省国土资源厅以“陕国土资勘函（2015）78号”要求澄合矿务局尽快办理山阳井田探矿权手续。

2018年7月，澄合矿务局委托陕西省一三九煤田地质水文地质有限公司对山阳井田进行煤层气勘查工作（施工煤层气探井2孔、煤层气参数井2孔），并利用山阳井田各阶段的勘探成果（煤炭勘探和煤层气补充勘探）于2018年10月编制了《陕西省渭北石炭二叠纪煤田澄合矿区山阳井田煤炭勘探报告》（以下简称“勘探报告”）。

2018年9月，陕西省国土资源厅为“山阳煤矿”颁发了《勘查许可证》（证号：T61520180901054899），探矿权人为陕西陕煤澄合矿业有限公司，勘查项目名称：陕西省渭北石炭二叠纪煤田澄合矿区山阳井田勘探，地理位置为陕西省合阳县王村镇，图幅号：I49E005009、I49E005008，勘查面积 81.00km^2 ，有效期限：2018年9月10日至2021年9月10日。矿证边界范围由42个拐点坐标圈定，面积 81.166km^2 ，勘查范围内东北部包含两个砖瓦粘土矿采矿权，扣除两个砖瓦粘土矿采矿权范围，勘查许可证面积为 81km^2 （见图5-1及图5-2）。

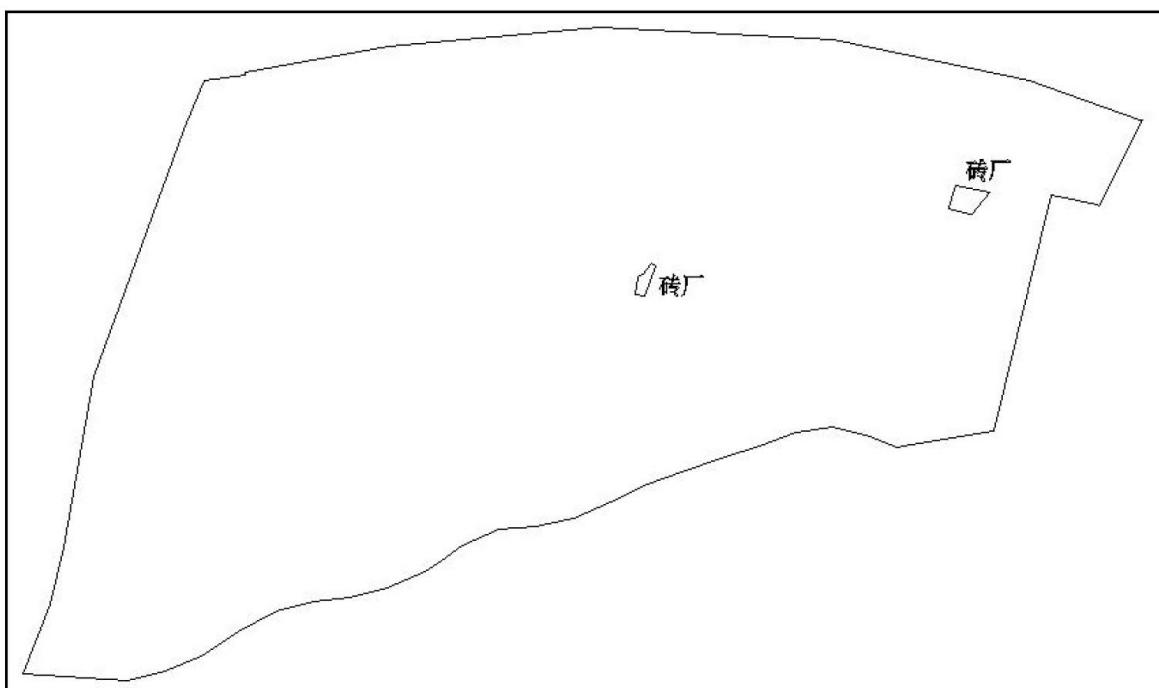


图5-1 勘查许可证范围示意图

5.2.2 地质报告资源储量估算范围

陕西省一三九煤田地质水文地质有限公司 2018 年 10 月提交了“勘探报告”，其资源储量估算范围为山阳煤矿勘查许可证（证号：T61520180901054899）范围（资源量估算范围在勘查许可证范围的基础上扣除了三个不可采边界范围），估算面积 80.66km²。勘查许可证范围与资源量估算范围叠合图见图 5-2、各煤层估算面积标高等见表 5-1。

“勘探报告”在最终估算的资源量结果中扣除了 G3511 高速公路压覆的资源量，未扣除西韩铁路压覆和 108 国道合阳过境公路压覆，最终经审查备案保有煤炭资源储量（4、5 号煤层，赋存标高 375~150m）为 43307 万吨（贫煤 21778 万吨，贫瘦煤 21529 万吨），具体见表 5-2。

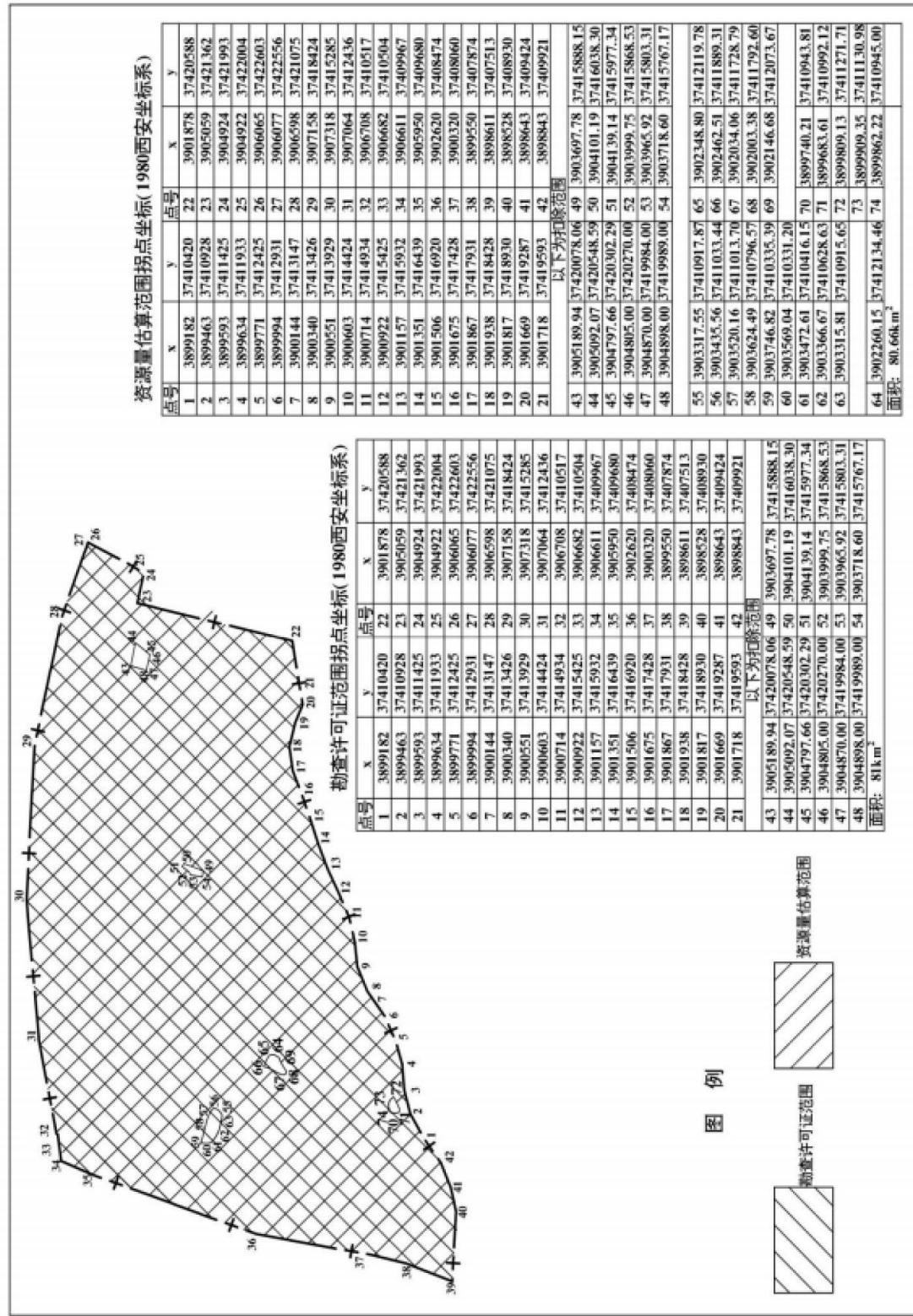
表 5-1 山阳煤矿各煤层估算面积、估算标高、埋深统计表

煤层号	估算面积 (km ²)	估算标高 (m)	埋深 (m)
4	67.22	-145~375	281.62~768.25
5	76.13	-150~370	285.46~773.03

表 5-2 “勘探报告”经审查备案的保有煤炭资源量统计表

分区	压覆	煤层号	面 积 (万m ²)	资源量 (万吨)								合计	
				贫煤				贫瘦煤					
				331	332	333	小计	331	332	333	小计		
全井田	不压覆	4	6422.83	271	680	5330	6281	363	280	3182	3825	10106	
		5	6972.34	2849	4365	6094	13308	3326	1312	11683	16321	29629	
		小计	13395.17	3120	5045	11424	19589	3689	1592	14865	20146	39735	
	压覆	4	299.54	90		119	209	14		251	265	474	
		5	640.9	625	1097	258	1980	531		587	1118	3098	
		小计	940.44	715	1097	377	2189	545	0	838	1383	3572	
	合计		14335.61	3835	6142	11801	21778	4234	1592	15703	21529	43307	

2018 年 11 月，国土资源部矿产资源储量评审中心组织专家对“勘探报告”进行了评审，并出具了“国资矿评储字[2018]76 号《陕西省渭北石炭二叠纪煤田澄合矿区山阳井田煤炭勘探报告》矿产资源储量评审意见书”（以下简称“评审意见书”），陕西



图例

省自然资源厅以“陕自然资储备[2018]4号《陕西省渭北石炭二叠纪煤田澄合矿区山阳井田煤炭勘探报告》矿产资源储量评审备案证明”（以下简称“备案证明”），对“勘探报告”予以备案。“备案证明”备案的资源量估算范围与“勘探报告”资源量估算范围一致，“备案证明”对“勘探报告”提交的4个层煤，即4、5、6、10号煤层保有的资源量均予以备案（6、10号煤层单列），由于6号煤及10号煤属于高硫煤，采矿许可证未予核准开采。经备案的6号煤及10号煤全井田保有高硫煤共计7703万吨。

5.2.3 “划定矿区范围批复”范围

2018年12月19日，陕西省自然资源厅以“陕自然资矿采划(2018)3号”文《关于划定澄合矿区合阳县山阳煤矿矿区范围的批复》划定矿区范围，批准山阳井田范围由60个拐点圈定（见表5-3），面积 80.712km^2 ，其中包括12个扣除拐点范围 0.195km^2 ，划定矿区范围面积为 80.517km^2 。山阳井田划定矿区范围面积较探矿权范围面积小，主要原因为G3511高速公路压覆矿区北边部分区域，姬家河水库压覆矿区西侧部分区域，东南角矿区范围与相邻金桥煤矿矿区范围部分重叠区域。经调整重叠区域后，划定矿区范围批复范围示意图见图5-3。

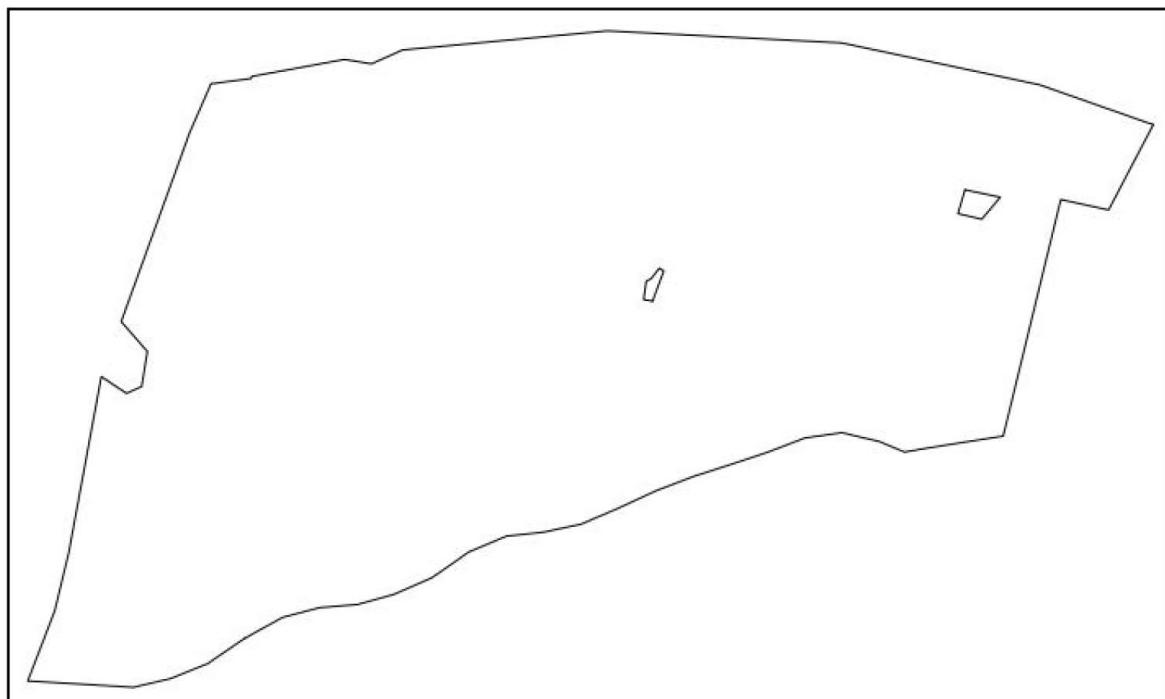


图5-3 划定矿区范围批复范围示意图

表 5-3 划定矿区范围批复的山阳井田范围（“开发利用方案”设计的开采范围）

点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	纬距 X(m)	经距 Y(m)		纬距 X(m)	经距 Y(m)
1	3899186.41	19410535.09	33	3906942.24	19411871.19
2	3899467.41	19411043.09	34	3906712.41	19410632.09
3	3899597.41	19411540.09	35	3906686.41	19410619.09
4	3899638.41	19412048.09	36	3906615.41	19410082.09
5	3899775.41	19412540.09	37	3905954.41	19409795.09
6	3899998.41	19413046.09	38	3903429.39	19408880.68
7	3900148.41	19413262.09	39	3903030.06	19409229.34
8	3900344.41	19413541.09	40	3902557.25	19409153.59
9	3900555.41	19414044.09	41	3902467.28	19408950.23
10	3900607.41	19414539.08	42	3902691.15	19408613.32
11	3900718.41	19415049.08	43	3900324.41	19408175.09
12	3900926.41	19415540.08	44	3899554.41	19407989.09
13	3901161.41	19416047.08	45	3898615.42	19407628.09
14	3901355.41	19416554.08	46	3898532.42	19409045.09
15	3901510.41	19417035.08	47	3898647.41	19409539.09
16	3901679.41	19417543.08	48	3898847.41	19410036.09
17	3901871.41	19418046.08		标高：从 375m 至 -150m	
18	3901942.41	19418543.08	49	3905194.35	19420193.14
19	3901821.41	19419045.08	50	3905096.48	19420663.67
20	3901681.75	19419380.06	51	3904802.07	19420417.37
21	3901739.12	19419705.49	52	3904809.41	19420385.08
22	3901894.35	19420704.72	53	3904874.41	19420099.08
23	3905063.40	19421477.08	54	3904902.41	19420104.08
24	3904928.40	19422108.08		标高：从 805m 至 790m	
25	3904926.40	19422119.08	55	3903702.19	19416003.23
26	3906069.40	19422718.08	56	3904105.60	19416153.38
27	3906081.40	19422671.08	57	3904143.55	19416092.42
28	3906602.40	19421190.08	58	3904004.16	19415983.61
29	3907162.40	19418539.08	59	3903970.33	19415918.39
30	3907322.40	19415400.09	60	3903723.01	19415882.25
31	3907067.83	19412650.59		标高：从 782m 至 758m	
32	3906880.13	19412234.04			

5.2.4 采矿许可证范围

2019年8月5日，陕西省自然资源厅首次为山阳煤矿颁发了《采矿许可证》。2021年8月3日，陕西省自然资源厅同意对山阳煤矿采矿许可证进行延续，延续前后采矿许可证除有效期外其他证载信息均未发生变化。采矿许可证证号为C6100002019081110148387；矿区面积：80.3015km²；有效期限为壹年，自2021年8月3日至2022年8月3日；开采矿种：煤；开采方式：地下开采；生产规模：300万吨/年。矿区范围由81个拐点圈定（详见表5-4），开采标高375~150m。采矿许可证范围内批准开采煤层为4、5号煤层，其中4号煤层属大部可采煤层，5号煤层属基本全区可采煤层。

表5-4 “山阳煤矿”矿区范围拐点坐标一览表

点号	2000国家大地坐标系		点号	2000国家大地坐标系	
	X坐标	Y坐标		X坐标	Y坐标
1	3899186.41	19410535.09	46	3898532.42	19409045.09
2	3899467.41	19411043.09	47	3898647.41	19409539.09
3	3899597.41	19411540.09	48	3898847.41	19410036.09
4	3899638.41	19412048.09		标高：从375m至-150m	
5	3899775.41	19412540.09	49	3905194.35	19420193.14
6	3899998.41	19413046.09	50	3905096.48	19420663.67
7	3900148.41	19413262.09	51	3904802.07	19420417.37
8	3900344.41	19413541.09	52	3904809.41	19420385.08
9	3900555.41	19414044.09	53	3904874.41	19420099.08
10	3900607.41	19414539.08	54	3904902.41	19420104.08
11	3900718.41	19415049.08		标高：从850m至790m	
12	3900926.41	19415540.08	55	3903702.19	19416003.23
13	3901161.41	19416047.08	56	3904105.60	19416153.38
14	3901355.41	19416554.08	57	3904143.55	19416092.42
15	3901510.41	19417035.08	58	3904004.16	19415983.61
16	3901679.41	19417543.08	59	3903970.33	19415918.39
17	3901871.41	19418046.08	60	3903723.01	19415882.25
18	3901942.41	19418543.08		标高：从782m至758m	
19	3901821.41	19419045.08	61	3902090.65	19413193.06
20	3901681.75	19419380.06	62	3902466.68	19413193.06
21	3901739.12	19419705.49	63	3902464.85	19413406.32
22	3901894.35	19420704.72	64	3902078.00	19413406.32
23	3905063.40	19421477.08		标高：从755m至740m	
24	3904928.40	19422108.08	65	3901190.79	19409765.39
25	3904926.40	19422119.08	66	3901210.56	19409790.43
26	3906069.40	19422718.08	67	3901184.69	19409811.82
27	3906081.40	19422671.08	68	3901162.42	19409783.30
28	3906602.40	19421190.08		标高：从0m至0m	

29	3907162.40	19418539.08	69	3901051.41	19409488.11
30	3907322.40	19415400.09	70	3901038.99	19409550.73
31	3907082.57	19412805.24	71	3900986.50	19409528.83
32	3906861.59	19412331.16	72	3900988.14	19409440.25
33	3906942.24	19411871.19	73	3901032.71	19409420.02
34	3906712.41	19410632.09		标高：从0m至0m	
35	3906686.41	19410619.09	74	3901134.97	19409697.81
36	3906615.41	19410082.09	75	3901154.95	19409720.71
37	3905954.41	19409795.09	76	3901132.63	19409742.63
38	3903429.39	19408880.68	77	3901111.28	19409721.50
39	3903030.06	19409229.34		标高：从0m至0m	
40	3902557.25	19409153.59	78	3901020.53	19410667.83
41	3902467.28	19408950.23	79	3901087.76	19410977.88
42	3902691.15	19408613.32	80	3900934.95	19411009.97
43	3900324.41	19408175.09	81	3900870.24	19410688.31
44	3899494.05	19408027.95		标高：从0m至0m	
45	3898615.42	19407628.09			

5.2.5 开发利用方案设计的开采范围

中煤西安设计工程有限责任公司 2019 年 4 月提交的《陕西澄合山阳煤矿有限公司山阳煤矿矿产资源开发利用方案》(以下简称“开发利用方案”),是以“陕自然资矿采划[2018]3 号文《关于划定澄合矿区合阳县山阳煤矿矿区范围的批复》(以下简称“划定矿区范围批复”)”划定的山阳煤矿矿区范围为依据编写的开发利用方案。由于划定矿区范围批复是在勘查许可证基础上进行了部分缩减,因此采矿权人委托陕西省一三九煤田地质水文地质有限公司根据划定矿区范围批复于 2019 年 3 月编写了《陕西省渭北石炭二叠纪煤田澄合矿区山阳井田资源储量分割报告》,开发利用方案设计开采的资源量即是以上述“分割报告”为依据,对划定矿区范围批复内 4、5 号煤层保有资源量的开发利用进行了整体规划和设计,并圈定了矿井首采区。划定矿区范围拐点坐标见表 5-3。

5.2.6 本次评估范围

本次评估范围即为上述山阳煤矿采矿许可证范围。

采矿许可证范围是在划定矿区范围批复的基础上扣除了相关压覆范围,为确定采矿许可证内核准的资源量,采矿权人再次委托陕西省一三九煤田地质水文地质有限公司根据采矿许可证范围于 2019 年 10 月编写了《山阳煤矿资源储量变化情况说明》(见附件十二,以下简称“储量变化情况说明”),该“储量变化情况说明”将“勘探报告”资源储量估算范围

内、采矿许可证外的煤炭资源量共计 222.00 万吨全部进行了分割，经分割后，采矿许可证范围内山阳井田保有的资源储量情况见表 5-5。

表 5-5 采矿许可证范围内山阳井田保有的资源储量统计表

煤层号	煤层平均厚度(m)	原勘查区“勘探报告”储量估算基准日（2018年9月30日）评审备案保有资源储量							
		划归为采矿许可证外资源储量				采矿许可证范围内资源储量			
		331	332	333	小计	331	332	333	小计
4	1.51	5.00		81.00	86.00	733.00	960.00	8801.00	10494.00
5	3.92	33.00	10.00	93.00	136.00	7298.00	6764.00	18529.00	32591.00
总计		38.00	10.00	174.00	222.00	8031.00	7724.00	27330.00	43085.00
									43307.00

勘查许可证、划定矿区范围批复、采矿许可证范围关系图见图 5-4。

5.3 矿业权沿革史

2018 年 9 月 10 日，陕西陕煤澄合矿业有限公司取得“山阳井田”勘查许可证，陕西省自然资源厅于 2018 年 12 月 19 日以“划定矿区范围批复”划定了山阳煤矿矿区范围，2019 年 8 月 5 日，陕西陕煤澄合矿业有限公司首次取得了山阳煤矿的《采矿许可证》，2021 年 8 月 3 日对采矿许可证进行了延续。

山阳煤矿井田范围与中国石油天然气股份有限公司已登记的“陕西鄂尔多斯盆地黄龙油气勘查探矿权”（许可证号：020000172313）及“陕西鄂尔多斯盆地渭河地堑河津—永济油气勘查探矿权”（许可证号：0200001720277）范围有部分重叠，重叠范围约 18km²，其中井田北部重叠范围约 15km²，西南角重叠范围约 3km²，重叠范围均不在井田先期开采地段。山阳煤矿已就上述重叠范围与中国石油天然气股份有限公司签订了相关安全协议，重叠范围不影响矿井的先期开采。

截止评估基准日，山阳煤矿范围内无其他矿井及小窑，评估范围内不存在矿业权归属争议。

山阳煤矿探矿权范围、划定矿区范围、采矿证范围套合图

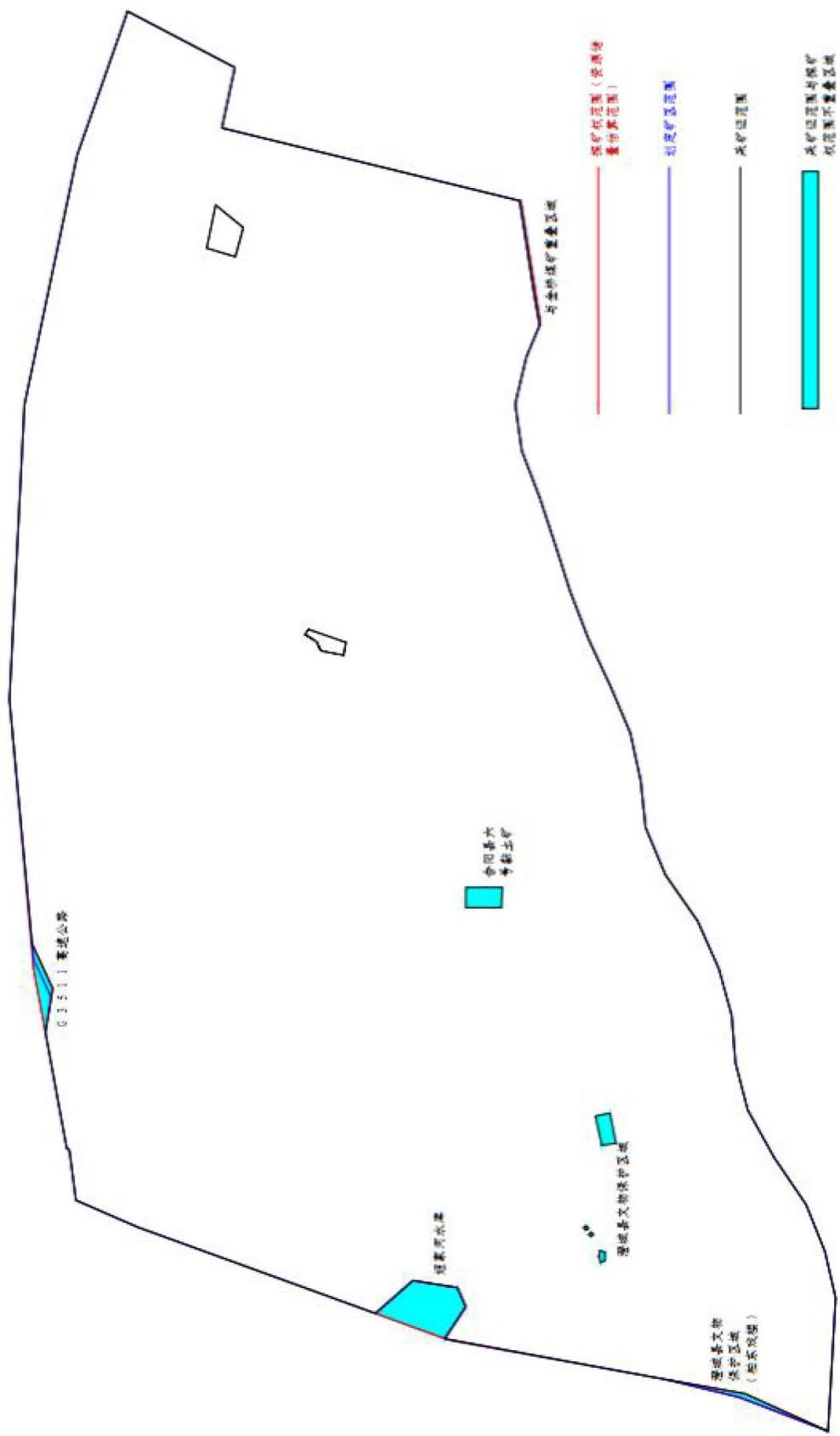


图 5-4 矿区范围叠合示意图

5.4 矿业权设置概况及以往价款处置概况

山阳井田南部与合阳县金桥煤矿、王村煤矿（已关闭）及王村煤矿斜井（已关闭）相邻，西南部与董东煤矿相邻，西部与太贤井田相邻，北部与防虏寨普查区相连，东部与合阳县中东深部勘查区相邻（见图 5-5 山阳井田范围与周边矿权设置示意图）。

本次评估是该采矿权首次出让收益评估，该采矿权以往未进行过矿业权出让收益（价款）处置。山阳煤矿曾分别于 2018 年及 2020 年预缴 2.00 亿元、2000 万元矿业权出让收益，另转缴付 2.50 亿元，共计预缴 4.70 亿元。

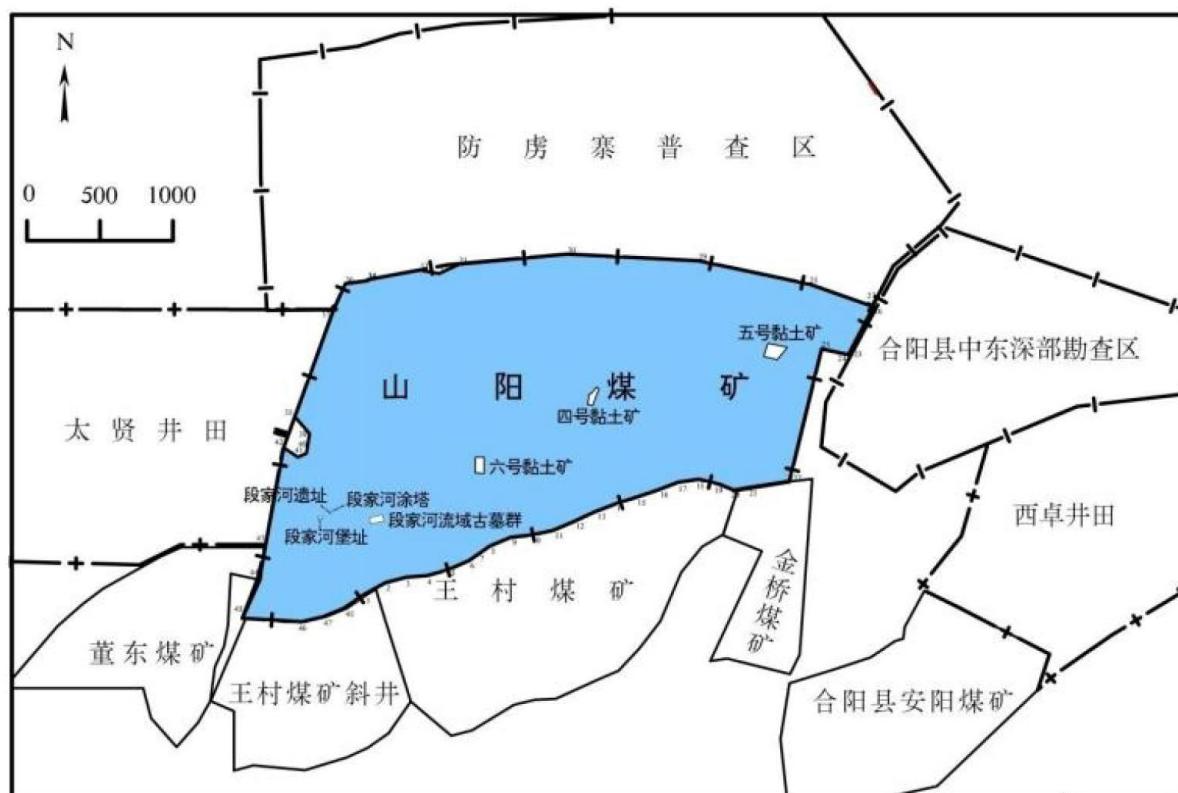


图 5-5 山阳井田范围与周边矿权设置示意图

6. 评估基准日

本次采矿权评估基准日确定为 2020 年 12 月 31 日。评估报告中计量和计价标准，均为该评估基准日的客观有效标准。

7. 评估依据

7.1 经济行为文件及权属依据

- (1) 陕西省自然资源厅采矿权出让收益评估委托书[(2019) 陕采评委字第 20 号];
- (2) 陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿许可证 (证号为: C6100002019081110148387);
- (3) 陕西陕煤澄合矿业有限公司营业执照(统一社会信用代码: 91610000681591204C)。

7.2 法律法规和技术规范依据

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》;
- (2) 《中华人民共和国资产评估法》;
- (3) 《探矿权采矿权评估管理暂行办法》;
- (4) 《矿产储量登记统计管理暂行办法》;
- (5) 《矿产资源储量评审认定办法》;
- (6) 《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》(国务院国发[2017]29 号文);
- (7) 财政部、国土资源部《矿业权出让收益征收管理暂行办法》(财综[2017]35 号文);
- (8) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部、税务总局、海关总署公告 2019 年第 39 号);
- (9) 陕西省财政厅 国家税务总局陕西省税务局 陕西省自然资源厅关于《陕西省实施<中华人民共和国资源税法>授权事项方案》的公告;
- (10) 《中华人民共和国城市维护建设税法》;
- (11) 陕西省财政厅 陕西省国土资源厅关于印发《陕西省矿业权出让收益征收管理实施办法》的通知(陕财办综[2017]68 号);
- (12) 陕西省自然资源厅 陕西省财政厅关于印发《陕西省首批(30 个矿种)矿业权出让收益市场基准价及部分矿种收益基准率》的通知(陕自然资发[2019]11 号);
- (13) 陕西省国土资源厅《关于做好矿业权出让收益(价款)处置及资源储量核实

工作有关事项的通知》（陕国土资储发[2018]2号）；

（14）陕西省自然资源厅《关于矿业权出让收益评估工作有关问题的通知》（陕自然资储发[2019]2号）；

（15）陕西省国土资源厅文件“关于下发《陕西省国土资源厅煤炭矿山采矿权价款评估有关技术要求》的通知”（陕国资矿发[2008]30号）。

7.3 评估准则与勘查规范

（1）《中国矿业权评估准则》；

（2）《矿业权评估参数确定指导意见》；

（3）《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》；

（4）《固体矿产资源/储量分类》（GB/T17766—1999）；

（5）《煤、泥炭地质勘查规范》（DZ/0215—2002）。

7.4 取价依据以及所引用的专业报告

（1）陕西省自然资源厅“陕自然资储备[2018]4号《陕西省渭北石炭二叠纪煤田澄合矿区山阳井田煤炭勘探报告》矿产资源储量评审备案证明”；

（2）国土资源部矿产资源储量评审中心“国资矿评储字[2018]76号《陕西省渭北石炭二叠纪煤田澄合矿区山阳井田煤炭勘探报告》矿产资源储量评审意见书”；

（3）陕西省一三九煤田地质水文地质有限公司2018年10月提交的《陕西省渭北石炭二叠纪煤田澄合矿区山阳井田煤炭勘探报告》；

（4）中煤西安设计工程有限责任公司2019年4月提交的《陕西澄合山阳煤矿有限公司山阳煤矿矿产资源开发利用方案》；

（5）陕西省矿产资源调查评审指导中心“陕矿产指利用发[2019]20号关于《陕西澄合山阳煤矿有限公司山阳煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见的报告”；

（6）陕西省一三九煤田地质水文地质有限公司于2019年10月编写了《山阳煤矿资源储量变化情况说明》；

- (7) 中煤西安设计工程有限责任公司 2019 年 9 月编写的《陕西澄合山阳煤矿依据采矿许可证批复井田边界留设保护煤柱情况说明》；
- (8) 陕西工程勘察研究院有限公司 2019 年 7 月编写的《陕西澄合山阳煤矿有限公司山阳煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；
- (9) 中煤西安设计工程有限责任公司 2021 年 8 月编写的《陕西澄合山阳煤矿有限公司山阳煤矿矿产资源开发利用方案关于黄韩侯铁路压覆资源量的补充说明》；
- (10) 评估人员收集到的企业财务资料、税费资料等其他资料。

8 评估原则

- 8.1 遵循独立性、客观性、公正性工作原则；
- 8.2 遵循矿业权与矿产资源相互依存原则；
- 8.3 遵循持续经营原则、公开市场原则；
- 8.4 遵循预期收益、替代性、贡献性原则；
- 8.5 遵循矿产资源开发最有效利用的原则；
- 8.6 遵循地质规律和资源经济规律的原则；
- 8.7 遵守矿产资源勘查开发规范的原则；
- 8.8 遵循供求、变动、竞争、协调和均衡原则。

9. 采矿权概况

9.1 位置和交通

山阳煤矿位于陕西省渭北石炭二叠纪煤田澄合矿区中深部，行政区划属合阳县王村镇、城关镇、金峪镇及甘井镇管辖。井田南与澄合矿区王村煤矿相邻。合阳县城位于井田东南角外侧，井田西南方向距澄城县 15km。地理坐标东经 $109^{\circ} 59' 03'' \sim 110^{\circ} 08' 57''$ ，北纬 $35^{\circ} 12' 42'' \sim 35^{\circ} 17' 29''$ 。井田交通极为方便，西韩铁路南北横穿井田中部，南永宁火车站毗邻井田北部边界，提供了良好的运煤条件；合阳县城位于井田东南角，公路四通八达，南经大荔至渭南，北经韩城至山西，西经澄城至铜川等地，均有

客货车通过；交通条件优越（见图 9-1 交通位置示意图）。

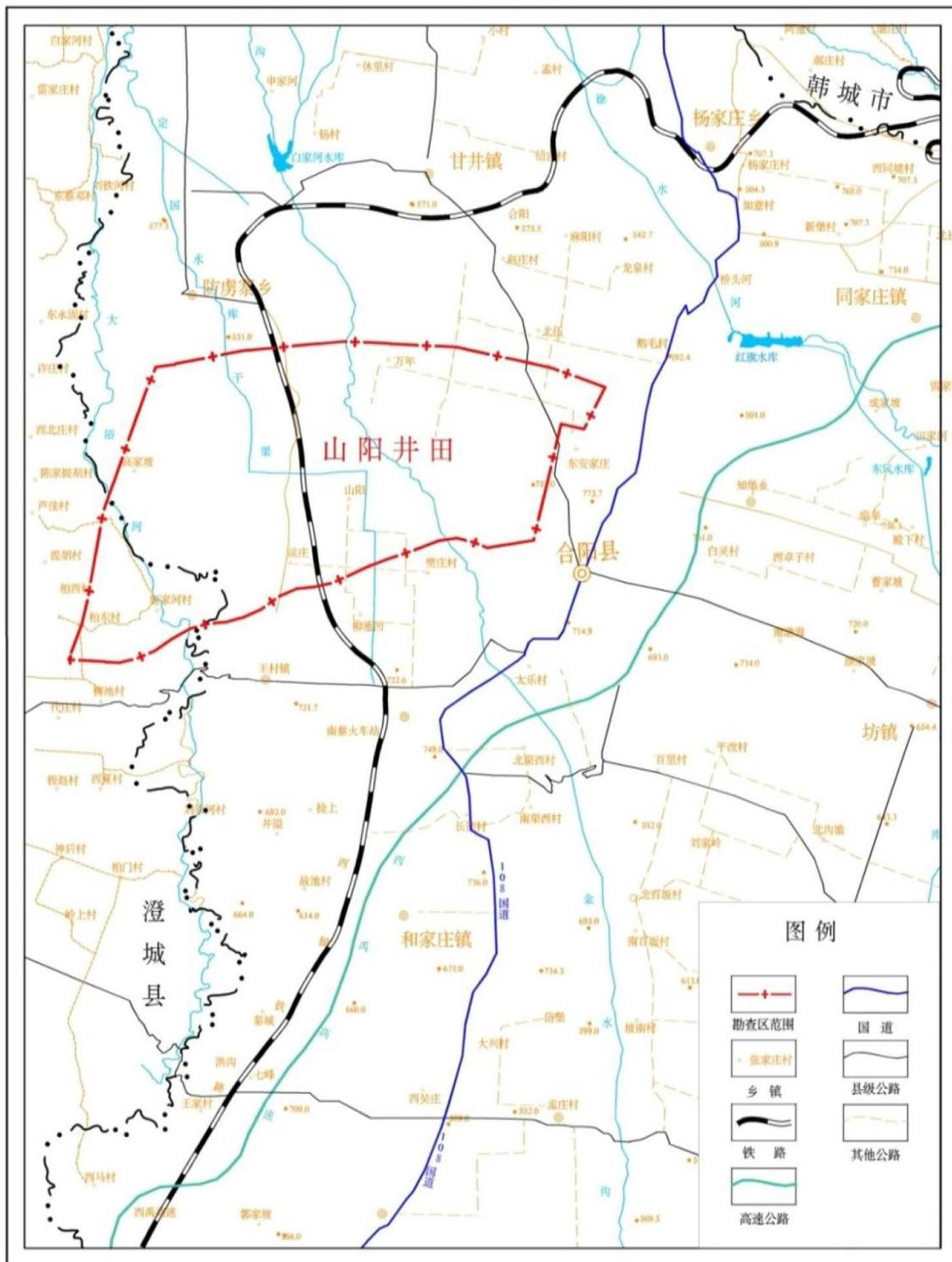


图 9-1 交通位置示意图

9.2 自然地理及经济概况

(1) 地貌

井田内以黄土塬为主体，地势比较平坦，西部和东部分别发育大峪河和金水沟河，伴随

冲沟发育，构成树枝状沟壑和黄土台塬的地貌景观。区内地势北高南低，两极高程最高北部沟北村 829.72m，最低南部姬家河 621.93m，一般高程 760m 左右，总体趋势为一由北向南缓倾斜的地形。

(2) 水系

大峪河发源于黄龙山佛爷岭，从井田西部近南北从北往南流过，经蒲城永丰镇注入洛河，为常年性水流，一般流量 $0.3 \text{ m}^3/\text{s}$ ，枯水期流量 $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ 。金水沟发源于黄龙山的南坡红石崖，从北部 13 勘探线东向东南经 19 勘探线流过山阳井田，在合阳与大荔交界的金水村口流入黄河。为季节性河流，年平均流量为 $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

(3) 气象

本区属大陆性半干旱气候，根据澄城、合阳两县气象站资料，日温差变化大，最高气温 40.3 度，最低气温 -19.9 度，平均气温 11.87 度；结冰期为 12 月至次年 2 月，最大冻土深度 0.52m；最大积雪 13cm；年降水量 388.9—814.9mm，平均年降水量 552.6mm。7、8、9 三月为雨季，最大连续降水 11 天 285.3mm，年蒸发量 1922.1—1929.7mm。风速 2.3—3.8m/S，最大风速 18m/S，风向多为北东东和北东。

(4) 地震

根据 2015 年国家地震局颁布的《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，合阳县及周边地震动峰值加速度为 $0.15\text{g}/\text{s}$ ，反应谱特征周期均为 $0.40/\text{s}$ 。

(5) 经济情况

合阳地处黄土高原与关中平原衔接地带，光照充足，气候适宜，土层深厚，灌溉便利。是国家级生态示范县和无公害水果生产基地县。主要矿藏有煤、石灰石、褐铁矿、耐火黏土、石英砂等。合阳县地处渭北煤炭“黑腰带”东部，资源富集，开发潜力大。资源总面积 282.7 平方公里，远景储量 53 亿吨，已探明储量 17 亿吨，是目前渭南市唯一具有整装煤田的县区。煤炭以石炭二叠系含煤地层为主，可采煤层为 4、5、10、11 四层。主采 5 号煤，煤质为高硫、中磷、高溶灰分的贫瘦煤，是优质的工业动力用煤。已

探明石灰岩矿总储量 2000 万吨；探明建筑砂总储量约 21 万立方米；磨刀石砂岩矿远景储量 30 万立方米；褐铁矿探明地质储量 2 万吨。

9.3 以往地质勘查工作概况

(1) 1966 年，陕西省煤田地质局 131 队在合阳地区进行了 1: 25000 地质及水文地质测量和勘探，提有“合阳地区普查地质报告”，获得储量 133845.78 万吨。在山阳井田施工钻孔 3 个，编号为：P11、P12、P18。工作量 1644.46m，采集煤芯煤样 5 个。三个钻孔均未评级，其中 P11、P12 孔进行了测井，测井工作量 1037m，钻探测井煤深、煤厚误差符合现规范优质煤层标准，煤层可利用。P18 孔未进行测井，煤层资料本次不予利用。利用的 P11、P12 钻孔工作量 1053.42m。

(2) 1970~1982 年，陕西省煤田地质局 131 队先后在王村扩大井田及其外围进行过勘探，并提有“王村扩大井田精查地质报告”。该报告经陕西省燃化局以陕革燃煤基发（74）01 号文审查通过。本次勘探在山阳井田内施工钻孔 18 个，工作量 10926.98m，钻孔分别为：16-7、W131、W81、W85、W80、W79、8-7、W74、W73、W59、6-6、W51、W48、3-3、W39、W33、W32、W31，均进行了测井，测井工作量 10782m，采集煤芯煤样 8 个，瓦斯样 2 个。在山阳井田周边施工钻孔 4 个，分别为：WB53、W68、W02、1-2，工作量 1565.25m，均进行了测井，测井工作量 1533m。钻探工程量共计 12492.23m，测井工作量共计 12315m。钻孔质量甲级孔 15 个，乙级孔 6 个，WB53 孔未评级，但钻探测井煤深、煤厚误差符合现规范优质煤层标准。成果资料可靠。

(3) 1977~1983 年，陕西省煤田地质局 139 队在澄合中深部进行了详查勘探，完成完成 1: 1 万地质及水文地质填图(含工程、环境要素)300.76km²，槽探 1231.66m³，小窑调查 94 个，施工钻孔 254 个，工程量 145136.13m，其中探煤孔 247 个，进尺 142402.11m，专门水文孔 7 个，进尺 2734.02m，抽水 15 次，奥灰长观孔 12 个，奥灰延深孔 65 个，各种采样 1871 个。获得 B 级资源量 42943 万吨，B+C 资源量 141463 万吨，B+C+D 资源量 194735 万吨。瘦煤 95526 万吨，贫煤 99209 万吨。提交了“澄

合矿区中深部详查地质报告”，该报告经陕西省煤炭工业厅以陕煤厅发〔83〕703号文件审查通过。

(4) 1987~1989年，煤炭科学研究院西安分院、陕西煤炭研究所、澄合矿务局、韩城矿务局等单位在澄合矿区对奥灰岩溶水进行了国家型试验项目，提有《华北型煤田奥灰岩溶水综合防治工业性试验》渭北试验点研究报告（二级），该报告经中国统配煤矿总公司组织鉴定后，以〔89〕中煤总技科字第263号文件出具技术鉴定书（鉴定日期1989年11月）。可做为评价奥灰水害辅助资料。

(5) 1989年，原陕西地矿局水文二队提交了《陕西省渭北东部岩溶水普查—详查报告》，对渭北东部岩溶水铜蒲合子系统和韩城子系统的岩溶水资源进行了计算和评价。

(6) 1992年，陕西省煤田地质局131队提交了《陕西省渭北煤田水文地质条件及奥陶系岩溶水资源评价报告》，该报告为国家一类计划项目。该报告综合了以往各类水文地质资料，全面系统的阐述了渭北煤田地质构造及奥灰岩溶水水文地质条件，采用多种方法计算了渭北岩溶水资源量。该报告1992年4月4日经中国煤田地质局审查通过。

(7) 2002年12月陕西地质调查院提交了《晋陕富平—万荣地区岩溶地下水勘察报告》，基本查明了晋陕富平地区隐伏岩溶区，为岩溶水的后续开发利用提出了宝贵意见。

勘探工作共利用各次勘查在山阳井田及周边施工钻孔81个(区内68个，区周边13个)，累计进尺47272.39m(区内39249.43m，区周边8022.96m)。

(8) 2014年，陕西省核工业地质调查院编写了《国家高速公路菏泽至宝鸡联络线(G3511)陕西境合阳至铜川公路压覆矿产资源储量核实报告》，该报告以陕国土资储备〔2015〕3号文评审备案。G3511国家高速公路从山阳井田北边界外东西向经过，对山阳井田5号煤西北部CH149钻孔附近造成压覆。

(9) 2015年，陕西天翼矿业有限责任公司编制了《108国道合阳过境公路工程压覆矿产资源储量核实报告》，该报告以陕国土资储备〔2016〕2号文评审备案。108国道合阳过境公路从山阳井田西南部穿过，对山阳井田5号煤造成压覆。但该报告给定的山阳井

田公路经过路线与公路实际经过路线不符，108国道实际线路位于给定的拐点坐标东南部，相差620~1350m。勘探工作利用GPS实时动态测量（RTK）方法测量108国道经过山阳井田线路，以实测路线为准按照2017年《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》重新计算山阳井田内煤层压覆资源量。

（10）2018年7月，陕西省一三九煤田地质水文地质有限公司接受委托，在以往工作的基础上，按照相关规范要求，于2018年10月提交了“勘探报告”，并以2018年9月30日为基准日，对矿区范围内的煤炭资源量进行了估算。2018年10月30日，国土资源部矿产资源储量评审中心组织专家对“勘探报告”进行了评审并形成了会议评审意见，会后报告编制单位对报告进行了修改补充，最终形成了“评审意见书”（国资矿评储字[2018]76号）。2018年12月，陕西省自然资源厅以“陕自然资储备[2018]4号关于《陕西省渭北石炭二叠纪煤田澄合矿区山阳井田煤炭勘探报告》矿产资源储量评审备案证明”同意对上述“勘探报告”进行备案。

9.4 矿区地质概况

9.4.1 地层

区内地层由老至新依次为：奥陶系中统峰峰组（O₂f）；石炭系上统太原组（C₃t）；二叠系下统山西组（P₁s）及下石盒子组（P₁sh）、二叠系上统上石盒子组（P₂sh）及孙家沟组（P₂s）；三叠系下统刘家沟组（T₁l）；新生界（Kz）。分述如下：

（1）奥陶系中统峰峰组（O₂f）：

为煤系地层基底。表面风化溶蚀沟发育，顶部起伏不平。山阳井田勘探钻孔均未穿透该组地层，本组按岩性可分四段，本区主要为峰峰组下部的一段（O₂f¹）和二段（O₂f²）。二段（O₂f²）以厚层深灰色、灰色石灰岩为主，具豹斑构造，夹浅灰色白云质灰岩及泥灰岩，顶部岩层裂隙中多有铁质充填，厚度>100m；一段岩性主要为灰黄色薄层状泥质白云岩、泥质灰岩、泥岩等。该组地层全区发育，地表无出露。勘探钻孔揭露奥陶系均为峰峰组二段（O₂f²）。

物性特征：该组地层以灰岩为主物性特征明显。电阻率为明显的高中阻异常，有一

些波状起伏，幅值在 $220\sim1550\Omega \cdot m$ ；密度值较上覆地层高，平均值约为 $2.68g/cm^3$ ，曲线起伏不大。自然伽玛曲线为低幅值，平均值约为 85API，且曲线较平缓，起伏小；自然电位曲线在基线附近摆动，近似一条直线。

(2) 石炭系上统太原组 (C_3t)

为井田内含煤地层之一，全区发育，地表无出露。全层厚 $17.72\sim68.83m$ ，平均 $32.05m$ ，含煤 7 层，自上而下编号为 6、7、8、9、10、10 下、11，仅 6 号煤层在区内局部可采。岩性主要由石英砂岩、粉砂岩、铝质泥岩、碳酸盐岩和煤层组成，并有少量的砂质泥岩及石英砾岩等。为一套海陆交互相含煤沉积。具体岩性特征如下：

石英砂岩：灰白色，多为中～细粒级，石英及石英岩屑占碎屑 90% 以上，胶结物少。为滨海三角洲相，主要发育于组内 10 号煤层之下层位。

碳酸盐岩：包括石灰岩、泥灰岩和硅质灰岩等。为浅海相、滨海相，产丰富的动物化石和碎片。

灰岩特征明显，层位稳定，是区内良好的标志层 (K2)，且自西向东厚度增大。

粉砂岩：深灰色，为泻湖相和滨海湖沼相。位于煤层顶板的粉砂岩一般不见植物化石，含大量的同生和成岩黄铁矿结核，位于煤层之下的粉砂岩高岭石含量较高，含大量的植物化石。

铝质泥岩：普遍分布与本组底部奥陶系剥蚀面上，深灰、浅灰、褐黄色，由高岭石、水铝石及炭质等组成。常具鲕状、瘤状黄铁矿结核。标志明显，为本区地层对比的标志层 (K1)。

岩相旋回属近海的滨海型含煤建造，从下至上共分三个旋回，分述如下：

C_{3-1} 旋回：区内零星发育，旋回中部沉积了 11 号煤层。煤层之下的海退部分由滨海三角洲相和滨海湖泊相组成，煤层以上的海进部分由沉积较稳定的泻湖相及滨海湖泊相组成，本旋回直接发育在奥灰岩风化剥蚀面上，受基底不平影响，厚度变化大。

C_{3-2} 旋回：区内发育普遍，在 C_{3-1} 旋回发育处，基底较平缓，海退部分沉积稳定，为

泻湖相、泻湖波浪带相及滨海湖泊相组成，沉积有 10 号煤层，煤层薄且有分叉。海进部分均为稳定的浅海碳酸盐相，一般分为两层，中夹泥炭沼泽相，含薄而稳定的 9 号煤层。

C_{3-3} 旋回：是一个结构复杂的旋回，海退部分呈现泻湖波浪带相，泻湖相。沉积了层位较稳定的 6 号薄煤，很不稳定的 7、8 号煤层。海进部分岩相简单，为稳定的浅海泥岩相，代表本区最后一次海侵。

该组地层岩石的物性特征：该组地层的 K1 铝质泥岩、K2 灰岩物性标志层及 6 号煤、10 号煤层的物性特征明显。该组地层视电阻率在变化剧烈，多山峰状、重林状起伏，在整个测井剖面 K2 灰岩为明显的高异常，幅值最高，在 $300\Omega\cdot m - 700\Omega\cdot m$ 之间，密度值较下伏地层略高，平均值约为 $2.28 g/cm^3$ ，伽玛伽玛曲线起伏较大，在 6 号、10 号煤处出现高异常。自然伽玛曲线较下伏地层高，整个曲线变化剧烈曲线，在 K1 铝质泥岩幅值最高，平均值约为 220API；自然电位曲线在基线附近摆动，在煤层及砂岩处出现负异常。

根据岩性和含煤情况，本组地层自下而上分为三段：

下段（K2 下～K1）：岩性为铝质泥岩、粉砂岩、石英砂岩。含 10、11 号煤层，其中铝质泥岩分布普遍，层位稳定，为井田良好的标志层（K1），与下伏地层呈假整合接触。

中段（K2 上～K2 下）：岩性为灰黑色石灰岩和薄层粉砂岩，中夹 9 号煤层。石灰岩一般为两层，含蜓科及腕足类化石，为井田内标志层（K2）。

上段（K2 上～K3 底）：岩性为粉砂岩（常夹石英砂岩条带）、石英砂岩和煤层，含 6、7、8 号煤层。

（3）二叠系下统山西组（P₁S）：

为井田内主要含煤地层，全区发育，地表无出露。全层厚 $34.69 \sim 68.58 m$ ，平均厚 $54.07 m$ 。含煤 5 层，至上而下编号为 1、2、3、4、5，其中 4 号煤大部可采，但厚度变化较大，先期开采地段内孤立的无煤点或不可采点较多，为不稳定煤层。5 号煤层基本全区可采，除西部有小块范围因煤层分叉和下分层尖灭不可采外，区内大部分地段煤层较稳定，煤厚由西向东有规律的变厚，为本区主要可采煤层。本组岩性以各类砂岩、粉

砂岩、砂质泥岩为主有少量的石英砂岩。为一套近海型的陆相沉积。具体岩性特征如下：

砂岩类：浅灰、灰褐等色，多为中、细粒级，多为岩屑石英砂岩，碎屑成分主要为石英、岩屑、云母及炭屑。还有少量的长石及微量重矿物，常见较多的菱铁矿鲕粒，一般为河床相及湖滨三角洲相，稳定性较差，一般位于2、3、4号煤层之上。位于3号煤层之上的颜色较深的是本区的标志层之一（K_{*}）。位于4号煤之上的颜色较浅，层面富集白云母及炭屑，俗称“牛毛毡”砂岩，为本区的又一标志层（K4）。

粉砂岩：深灰、黑灰色，主要为粉砂级石英及少量长石，还有较多粘土质矿物。一般为湖相，发育于各煤层之顶板，具较多的植物茎叶化石。

砂质泥岩：灰及灰褐色，团块状多具植物根化石，可见细小的菱铁矿结核，发育在组内各煤层之下。一般为滞水沼泽相。

岩相旋回为一套具内陆河流相含煤建造，各旋回大都以河床相砂岩开始，向上逐渐过渡为河漫相、沼泽相，最后以湖泊相告终。由下向上共分三个旋回，分述如下：

P1-1 旋回：是本区由晚石炭世滨海环境转向早二叠世内陆环境的第一旋回，其海退部分由滨海波浪带、滨海三角洲及泻湖相组成。中部在滨海平原的基础上泥炭沼泽相普遍发育，沉积了厚度大而较稳定的5号煤层和4号煤层，两层煤间距在5m左右，其间为具有较多根茎化石的沼泽相、浅湖相及滨湖波浪带相粉砂岩及细粒砂岩。旋回的海进部分为浅湖相砂岩、泥岩。本旋回既具备滨海型含煤旋回厚度稳定、分布广的特点，还具备了陆相含煤旋回煤层厚度大、含煤系数高的特点。

P1-2 旋回：底部为河床相K4砂岩，向上逐渐过渡为河漫相，其上发育了3号煤组的沼泽及泥炭沼泽，最后以湖泊相告终。3号煤组厚度变化大，不稳定。

P1-3 旋回：与P1-2旋回有相似的结构，底部以河床相K_{*}砂岩开始，逐渐过渡为河漫相粉砂岩，并在河漫相基础上发育了1、2号煤层，最后以湖泊相告终。但随着地壳上升，其后转向炎热干旱，沼泽及泥炭沼泽的发育受到限制，成煤条件变差，1、2号煤层薄而分布零星。

本组地层岩石的物性特征：该组岩、煤层物性差异明显，电阻率曲线上部曲线平直，变化小，在下部4号、5号煤层处出现指状、山峰状起伏，曲线变化剧烈，与上伏下石盒子组地层差异明显，最高为 $650\Omega \cdot m$ ，平均 $258\Omega \cdot m$ ；自然伽玛曲线同电阻率曲线上部变化小下部变化大较大，最高为1457API，平均81API；伽玛伽玛曲线上部平缓下部呈现峰状反应，在5号煤层伽玛伽玛曲线幅值最高为1150CPS，平均值600CPS；自然电位曲线有负值反应，在5号煤层处较为明显；密度曲线特征同伽玛伽玛曲线，平均为 $2.08 g/cm^3$ 。

5号煤层为本区的主采煤层。煤层厚度平稳且层位稳定。曲线组合形态为“一高二低一负”浊流，即高电阻率值，其值在 $135\Omega \cdot m$ — $650\Omega \cdot m$ 之间，低自然伽玛，为10API—126API，低密度，其值为 $1.30g/cm^3$ — $1.61g/cm^3$ ，自然电位为负值。由于5号煤层夹有1—2层稳定的夹矸，视电阻率和伽玛伽玛均呈“3”字型，自然伽玛呈反“3”型，5号煤层底板的K₃石英砂岩薄而稳定，所以视电阻率“3”字型下和自然伽玛呈反“3”型下又出现小高峰异常和低幅值异常。

依据本组岩石组合及煤层发育情况，本组地层可分为三段：

下段：主要由细粒砂岩、石英砂岩、粉砂岩、砂质泥岩和4、5号煤层组成。石英砂岩是5号煤层底板、为井田内标志层（K₃），与下伏地层整合接触。

中段：主要由中、细粒砂岩、粉砂岩和3号煤组组成。粉砂岩中含植物茎叶化石；中、细粒砂岩中含大量的云母片，且云母片较大，为井田内标志层（K₄）。

上段：主要由中粒砂岩、粉砂岩、砂质泥岩和1、2号煤层组成。底部中粒砂岩为褐色，层面含大量的云母碎片，为井田内标志层（K₅）。

（4）二叠系下统下石盒子组（P₁sh）：

以灰黄、灰绿色至深灰色粉砂岩、泥岩为主，夹浅灰色、灰色厚层中、细粒砂岩，常含黄铁矿结核、鲕粒和较多植物化石。顶部可见紫色斑点，底部常为厚层中～细粒砂岩（K_中），按成分命名为岩屑石英砂岩，胶结物以泥质为主，钙质次之，胶结类型多为基底式及空隙式。该组厚度15.10～63.40m，平均厚度39.40m。全区发育，地表无出露。

与下伏地层整合接触。

岩石物性特征：电阻率曲线下高上低，底部伴有的山峰状起伏，底部（K_中）砂岩出现高电阻率幅值异常；自然伽玛曲线由于砂泥岩互层的出现呈现为时高时低，底部（K_中）砂岩出现明显的低异常，平均值在 81API 左右；伽玛伽玛曲线反映平缓反应，最高为 390CPS，平均值 225CPS 左右；自然电位曲线反映平缓，在底部（K_中）砂岩出现明显的负异常。

（5）二叠系上统上石盒子组（P₂sh）：

以紫杂色、灰绿色粉砂岩、泥岩为主，夹数层浅灰绿色、或浅灰色细～粗粒砂岩，含植物化石。底部为浅灰色、灰白色中厚层含砾中～粗粒砂岩，是井田标志层（K5）。全组地层厚度 113.06～360.55m，平均厚度 233.98m。与下伏地层整合接触。全区发育，零星出露在大峪河沟。

岩石物性特征：电阻率曲线上下高中间低，伴有的多处山峰状起伏，底部（K₅）砂岩出现高电阻率幅值异常；自然伽玛曲线由于砂泥岩互层的出现呈现为时高时低，曲线变化较大，底部（K₅）砂岩出现明显的低异常，平均值在 78API 左右；伽玛伽玛曲线反映平缓反应，最高为 690CPS，平均值 320CPS 左右；自然电位曲线反映平缓，在砂岩出现明显的负异常。

（6）二叠系上统孙家沟组（P₂s）：

以厚层灰绿色中、细粒砂岩为主，夹 4-5 层紫杂色粉砂岩，其底部一般为含砾中、粗粒砂岩。该组地层在本区主要分布在北部，在大峪河及金水沟有出露，区内部分钻孔揭露，揭露厚度 3.80-252.10m。与下伏地层整合接触。

（7）下三叠统刘家沟组（T₁l）：

上部以棕红色中～细粒砂岩为主，夹薄层粉砂岩、泥岩，砂岩胶结物一般为铁质及钙质，较坚硬。下部以棕红色粉砂岩为主，夹薄石膏层。底部为棕红色中～细粒砂岩。该组地层在本区北部分布，在西北角大峪河附近有出露。出露厚度大于 12m。与下伏地

层整合接触。

(8) 新近系上新统 (N_2) :

区内零星分布，主要出露于大峪河西岸井田南部。上部为鲜红色、棕红色含粉砂粘土，含钙质结核；下部为褐黄色亚粘土、亚砂土；底部为半固定的砂与粉砂，或砾石层。

(9) 第四系 (Q)

1) 第四系下更新统 (Q_1)

该层主要分布于井田东部，厚度 9.78~25m，岩性上部为棕红色、棕黄色粉质粘土、粉土；下部为砂砾石，松散，棱角状，无分选性。

2) 第四系中更新统 (Q_2)

主要出露于区内沟谷地带，厚度 50~120m，由粉质粘土、黄土状粉土夹古土壤组成，具垂直裂隙，中下部含钙质结核。

3) 第四系上更新统 (Q_3)

大面积出露于区内黄土台塬区，厚度 10~15m 不等，松散、含植物根系、蜗牛碎壳，具大孔隙，以粉土为主。

4) 第四系全新统 (Q_4)

主要出露于大峪河和金水沟一级阶地地带，厚 0~6.68m，上部以粉质粘土、粉土为主，下部为含水的砂及砂卵砾石层，砾石分选性差，粒径一般 2~8cm。

9.4.2 构造

澄合矿区基本构造形态为一向北倾斜的单斜构造，地层倾角一般 5~10°，伴有断裂及次一级褶曲构造。

山阳井田位于澄合矿区中部。其构造形态与矿区一致，是一走向近东西、向北倾斜具波状起伏的单斜构造。产状平缓，倾角一般 3~8°，东部及东北部倾角逐渐增大，不超过 20°。沿走向倾向均发育有次一级的小型褶曲。区内经勘探未发现大的断裂构造，仅在井田东西两侧有北北东 (F22) 和北东向 (F4) 较大断裂，构成本井田的自然边界。首采区经三

维地震勘探仅发现两条落差 0~6m 的小断层。构造中等。井田无火成岩活动。

其主要褶曲和断层特征分述如下：

(1) 褶曲

宋家庄背斜（合阳大背斜）：位于井田东部，由 W33、CH163、CH65、CH165、CH164 和 CH88 等大量钻孔控制。轴向北北东，向北北东倾伏。区内轴长约 3km，背斜宽约 2.5~3km。区内展布面积约 9km²。两翼不对称，西翼较宽缓，倾角 5° ~10° 左右，东翼受断层影响倾角较大，一般 10° ~20° 。呈半穹窿状。轴部主采煤层厚度 1.72~10.29m，厚度变化较大。该背斜向北核部向西移动。

区内其余褶曲有：15-3 短轴向斜，CH145 短轴背斜，6-2、7-4 短轴向斜，均为长圆形波状短轴褶曲。轴向近北东东，两翼平缓且基本对称。其中 15-3 短轴向斜轴长 1-2 km，宽约 2 km，展布面积约 3 km²，幅度一般 25m 左右，有大量钻孔控制。其余的褶曲幅度一般 20m 左右，轴长 1km 左右，展布面积多在 1km² 之内。

(2) 断层

F22 断层即杨庄正断层：井田西部边界。走向北东东——北北东，倾向北西，倾角 70°，落差 60~160m。据露头所见，上盘刘家沟组，下盘孙家沟组。水 6 钻孔穿过断层。另有详查钻孔 CH139 与 CH62，CH138 与 CH172 及 CH85 控制。断层位置及落差在区内已经查明。

F38 正断层：位于井田西北部，走向东北，倾向西北，倾角 70° 左右，落差 70m。南端以 20° 锐角相交于 F22 断层，向东北逐渐消失。推断长度 3.2km。该断层在大峪河有露头控制，另有 CH94 钻孔穿过，上石盒子组底部和下石盒子组上部各缺失 30 余米。位置及落差基本可靠。

F4 正断层：井田东部边界，该断层略呈弧形弯曲，由东安家庄村向北延出图外，向南分叉成两条经陈家坡村，雷家洼村分别交于 F10 正断层。地表位置为井田东部边界。走向北北东，倾向东南，倾角 70°。中部有详查孔 CH73 与 P18 孔、CH72 与 CH184 孔控制，落差分别为 120m 及 150 余米。位置及落差基本可靠。

08年勘探首采区三维地震勘探共解释断层2条，其位置及发育特征详述如下：

DF1断层：正断层，位于测区南部。区内延展长度约95m，走向NE，倾向NW，倾角约60~70°，落差0~5m。该断层由地震剖面I_380~440、X_360线控制。该断层由2个（剖面网格100m×200m）A级断点控制，属控制程度可靠的断层。

DF2断层：正断层，位于测区东南部。断层区内延展长度约370m，走向近SW~NE，倾向NW，倾角约60~70°，落差0~6m。该断层由地震剖面I_460、I_480、I_500、X_440线控制。该断层由4个（剖面网格100m×200m）A级断点控制，属控制程度可靠的断层。

9.4.3 岩浆岩

井田内未见侵入岩及火山岩出露，钻探勘查工程也未发现隐伏岩体，周边亦未发现现有岩浆岩。

9.5 煤层

9.5.1 含煤性

井田含煤地层为石炭系上统太原组和二叠系下统山西组，含煤地层总厚61.54~123.68m，一般84.43m。共含煤12层（组），自上而下编号依次为1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、10下、11号煤（组），平均煤层总厚7.70m，含煤系数为9.12%。其中5号煤层基本全区可采，厚度0.40~10.54m，一般厚度3.78m。4号煤为大部分可采，厚度0~4.35m，一般厚度1.19m。4、5号煤层均赋存在山西组底部。6号煤为局部可采煤层，赋存在太原组。其余煤层均为不可采。含煤地层含煤系数及各煤层特征见下表9-1、9-2。

表9-1 煤系及各含煤组含煤系数情况表

地层名称	平均厚度(m)	含煤层数	煤层总厚(m)	含煤系数(%)
山西组	52.38	5	5.28	10.08
太原组	32.05	7	2.42	7.55
山西组+太原组	84.43	12	7.70	9.12

由表9-1可以看出，井田煤系地层含煤系数较高，达到9.12%。其中山西组最高，达到10.08%，且该组的5号煤层厚度大，较稳定，含煤性较好。太原组含煤系数为7.55%，煤厚及煤层稳定性均不及山西组，其含煤性稍差。5号煤层为本井田主采煤层，煤层稳定

程度为较稳定型，即Ⅱ型。

表 9-2 井田内各煤层统计表

煤层编号	见煤点个数	穿过层位点数	可采见煤点个数	未见煤点数	煤层厚度(m) 最小-最大 /平均	煤层间距(m)	可采面积(Km ²)	面积可采系数(%)	可采性	煤层的稳定性
1号	15	122	0	107	0.14-0.55/0.32				不可采	不稳定
2号	24	122	0	98	0.13-0.64/0.41				不可采	不稳定
3号	45	122	1	77	0.10-1.19/0.45				不可采	不稳定
4号	116	122	97	6	0-4.35/1.19	4与5号 煤间距 0.85-13.70/ 4.24 5与6号 煤间距 1.33-21.54/ 4.50 5与10号 煤间距 14.31-54.80/ 23.43 6与10号 煤间距 10.05-24.35/ 16.36	67.22	85.6	大部分可采	较稳定
5号	122	122	115	0	0.40-10.54/3.78		76.13	92.3	全区可采	较稳定
6号	85	122	34	37	0.20-2.25/0.86		25.33	31.2	局部可采	不稳定
7号	37	118	9	81	0.10-2.54/0.64				不可采	不稳定
8号	29	118	8	89	0.10-2.62/0.52				不可采	不稳定
9号	92	118	0	26	0.11-0.55/0.33				不可采	不稳定
10号	114	118	35	4	0.23-4.50/1.10		20.25	25.0	局部可采	不稳定
10下	6	118	1	112	0.25-1.24/0.48				不开采	不稳定
11号	32	118	10	86	0.15-2.85/0.65				不可采	不稳定

9.5.2 可采煤层

井田内含全区可采煤层一层，为山西组的5号煤；大部可采煤层一层，山西组4号煤；局部可采煤层2层，为太原组6号煤及10号煤。按其稳定程度，4、5号煤为较稳定煤层，6、10号煤为不稳定煤层。现将各煤层的层位、厚度、结构、可采范围及稳定性详述如下：

(1) 4号煤层：位于山西组下段，K4标志层之下，煤层分布较普遍，大部可采，下距5号煤层0.85~13.70m，一般4m左右。埋藏深度281.62~768.25m，先期开采地段一

般在 400~500m。底板标高-145~375m, -145~20m 主要分布在井田东北角, 井田大部底板标高在 20~380m。区内 122 个钻孔, 共 116 个见煤点 (新孔 54 个、老孔 62 个), 厚度两极值为 0~4.35m, 一般厚度 1.19m。可采见煤点 97 个, 可采点数占见煤点数的 83.6%。按煤层稳定性定量评定为较稳定煤层 (煤层可采性指数 $0.95 > K_m \geq 0.8$)。煤层可采厚度 0.70m~4.35m, 平均 1.51m。该煤层结构简单, 一般不含夹矸, 偶尔含 1~2 层夹矸, 煤类为贫煤及贫瘦煤。综合评定 4 号煤为较稳定的大部可采薄煤层。

平面上 4 号煤东部属中厚煤层, 中部及西部大部属薄煤层。先期开采地段内孤立的无煤点和不可采点较多。

煤层顶板岩性多为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩, 基本顶为 K4 砂岩, 局部地段 K4 砂岩直接覆于煤层之上, 对煤层有冲刷作用。4 号煤层直接底板为砂质泥岩及粉砂岩, 厚度一般 3~5m, 强度低, 遇水膨胀, 易底鼓。

(2) 5 号煤层: 位于山西组下段, K3 标志层之上, 厚度较稳定, 为井田主要可采煤层。上距 4 号煤 0.85~13.70m, 一般 4m 左右; 下距 6 号煤层 1.33~21.54m, 平均 4.50m, 下距 10 号煤 14.31~54.80m, 平均 23.43m。埋藏深度 285.46~773.03m, 先期开采地段一般在 405~505m。底板标高-150~370m, -150~20m 主要分布在井田东北角, 井田大部底板标高在 20~370m。区内 122 个钻孔, 全部见煤 (新孔 54 个、老孔 68 个), 厚度两极值为 0.40~10.54m, 一般厚度 2~4.50m, 平均 3.78m。全区仅西部 2-6 勘探线 CH213、CH143、CH144、5-2、6-2 五个钻孔连片不可采, 其余均可采。煤层可采厚度 0.70m~10.54m, 平均 3.92m, 可采见煤点 115 个, 占见煤点数的 94.3%。一般含夹矸 1~2 层。全区 5 号煤层 115 个可采见煤点中 15 个见煤点不含夹矸, 占总见煤点数的 13%; 39 个见煤点含 1 层夹矸, 占总见煤点数的 33.9%; 41 个见煤点含 2 层夹矸, 占总见煤点数的 35.7%, 20 个见煤点含两层以上夹矸, 占总见煤点数的 17.4%; 夹矸中单层厚度最大为 0.60m, 夹矸岩性多为泥岩、炭质泥岩。总之 5 号煤结构较简单, 煤类为贫煤和贫瘦煤。综合评定 5 号煤为结构较简单、较稳定的全区可采厚煤层。

平面上 5 号煤层属东厚西薄分布，东部大部为厚煤层，西部大部为中厚煤层，西南 4 勘探线两侧小范围不可采，不可采范围四周为 5 号煤薄煤带。

煤层顶板多为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩，少量砂岩；煤层底板为砂质泥岩、泥岩及石英砂岩。

9.6 煤质

9.6.1 煤的物理性质和煤岩特征

(1) 煤的物理性质

区内各煤层物理性质基本相近，均呈黑色，多为强、弱不同的玻璃光泽，可见金刚光泽，条痕多为黑色、灰黑色；以参差状断口为主，次为棱角状、阶梯状断口，偶见眼球状断口和贝壳状断口；多为条带状结构，且以中、细条带状结构为主，次为线理状结构、宽条带状结构，层状构造；煤块度较差，受力易成为碎块状和粉末状，镜煤和未矿化的丝炭最脆，而暗煤的韧性大。内生裂隙常见于镜煤和亮煤中，垂直层理面，裂隙面较为平坦，外生裂隙以各种角度与煤层层理面相交，裂隙面多呈羽毛状、波纹状，外生裂隙间距较宽，内、外生裂隙常被方解石充填，煤中含黄铁矿结核。

区内 5 号煤层为主要可采煤层，其亮煤较多，以线理状和中～细条带状结构为主，次为宽条带结构。

4、6、10 号煤层暗煤多一些，以线理和细条带状结构为主，次为中～宽条带状结构，可见均一状结构。

(2) 宏观煤岩组分和宏观煤岩类型

区内各煤层宏观煤岩组分由镜煤、亮煤、暗煤和丝炭组成，且以亮煤和暗煤为主，镜煤为线理状、细条带状和透镜状，丝炭多沿层面分布；条带状结构明显，内生裂隙较发育，宏观煤岩类型以半亮煤和半暗煤为主，可见暗淡煤和极少量光亮煤。

5 号煤层煤岩类型以光亮型和半亮型煤为主，半暗型次之。玻璃—金刚光泽，断口平整，垂直裂隙发育，条带—线理状结构。燃烧时熔融膨胀或者不膨胀，无夹矸。矿物杂

质以粘土为主，并有黄铁矿及少量方解石薄膜。

4、6号煤层煤岩类型以半亮型和半暗型煤为主，可见镜煤透镜体及丝炭细条带，偶尔还可见到黄铁矿薄膜和结核。玻璃至金刚光泽，参差状断口。线理状结构，燃烧时微熔融—不膨胀，矿物杂质主要是填于煤的裂隙中的方解石脉。

(3) 显微煤岩特征

由区内煤层煤岩显微组分含量测试结果统计可知：4号煤层有机组分在78.8%~97.6%之间，平均值为93.8%，其中镜质组含量在36.9%~78.1%之间，平均值为63.6%，惰质组含量在11.4%~38.6%之间，平均值为23.7%；5号煤层有机组分在68.1%~98.4%之间，平均值为88.6%，其中镜质组含量在31.1%~88.8%之间，平均值为58.3%，惰质组含量在2.8%~44.2%之间，平均值为28.4%；6号煤层有机组分在85.1%~93.8%之间，平均值为91.3%，其中镜质组含量在58.1%~68.2%之间，平均值为63.63%，惰质组含量在18.2%~34.5%之间，平均值为27.7%；10号煤层有机组分在80.6~95.2%之间，平均值为91.9%，其中镜质组含量在51.8%~88.8%之间，平均值为72.3%，惰质组含量在6.4%~28.8%之间，平均值为19.6%。显微煤岩类型为微镜惰煤。

各煤层无机组分多为粘土类、碳酸盐类矿物和硫化物。碳酸盐类的方解石矿物多以薄膜状充填于煤层外生裂隙中，粘土类矿物呈星点状散布于煤层中，硫化物则多以结核状存在于煤中。

镜质组：以基质镜质体和无结构镜质体为主，含少量碎屑镜质体。无结构镜质体呈灰色、深灰色，镜质体成分基本不均一，基本不光滑，由于表面不均一，反射率有变化。

惰质组：主要为丝质体、半丝质体为主，可见碎屑惰质体，含少量粗粒体，丝质体呈黄色、亮黄色。

粘土类：以粘土类矿物为主，呈团块状、微粒状、少量充填于细胞胞腔中。

硫化物类：黄铁矿呈星点状分布。

碳酸盐类：方解石呈块状体形态，脉状充填裂隙，胞腔。

(4) 煤的变质程度

区内 4 号煤层镜质组最大反射率 1.710~1.916%，平均值 1.799%；5 号煤层镜质组最大反射率 1.670~1.900%，平均值 1.806%。

(5) 煤的视密度

区内 4 号煤层视密度变化在 1.25~1.44 t/m³ 之间，平均值为 1.32 t/m³；5 号煤层的视密度变化在 1.12~1.53 t/m³ 之间，平均值为 1.38 t/m³（详见表 9-4）。

表 9-4 煤层视密度测试成果统计表（单位：t/m³）

项目 \ 煤层号	4	5	6	10
最小值	1.25	1.12	1.45	1.29
最大值	1.44	1.53	1.49	1.70
点数	11	21	3	6
平均值	1.32	1.38	1.48	1.47

9.6.2 煤的化学性质

(1) 工业分析（表 9-5）

1) 水分 (Mad)

4 号煤层原煤水分为 0.35~2.21%，平均值为 0.96%。浮煤水分为 0.42~3.29%，平均值为 1.18%。

5 号煤层原煤水分为 0.26~3.40%，平均值为 0.93%。浮煤水分为 0.38~2.98%，平均值为 1.00%。

表 9-5 煤层工业分析成果表

项目 \ 成果 煤别		Mad (%)	Ad (%)	Vdaf (%)
4	原 煤	0.35~2.21 0.96(76)	7.41~37.88 21.25(79)	12.78~37.76 18.62(79)
	浮 煤	0.42~3.29 1.18(76)	3.93~22.77 8.69(79)	8.33~19.12 15.46(79)
5	原 煤	0.26~3.40 0.93(103)	10.99~39.50 24.22(105)	13.06~35.18 19.45(103)
	浮 煤	0.38~2.98 1.00(97)	4.64~27.77 10.16(97)	12.34~19.48 15.87(97)

2) 灰分产率 (Ad)

按 GB/T15224. 1-2010 表 1 煤炭资源评价对煤层原煤灰分进行分级。

4 号煤层原煤灰分为 7.41~37.88%，平均值为 21.25%，综合评定属中灰煤，按照采样点数分布统计，以低灰煤为主，占 38.0%，中灰煤和中高灰煤次之，分别占 27.80% 和 24.2%，特低灰煤较少，仅占 10.0%。

5 号煤层原煤灰分为 10.99~39.50%，平均值 24.22%，综合评定属中灰煤，按照采样点数统计分布，以中灰煤为主，占 46.7%，次为低灰煤和中高灰煤，分别占 28.8% 和 24.5%，没有特低灰煤。

区内各煤层综合评定属中灰煤，按照各煤层原煤灰分产率统计结果显示：区内 4、5、6、10 号煤层均以低灰煤和中灰煤为主，中高灰煤和特低灰煤较少。各煤层浮煤灰分比原煤灰分有较大幅度降低，其平均值在 8.69%~11.51% 之间。

在平面上，各煤层均以低灰煤和中灰煤为主，特低灰煤仅在 4 号煤层上有圈定，分布在井田的东北部，中高灰煤在各煤层均在井田的中间位置，6 号煤层西部仅有零星见煤点，没有参考依据，故没有进行灰分分级。

3) 挥发分产率 (Vdaf)

各煤层原煤干燥无灰基挥发分值变化在 12.78~41.69% 之间，平均值为 18.62~19.93%；浮煤干燥无灰基挥发分值变化在 8.33~19.48% 之间，平均值为 15.46~15.87%，按照 (MT/T849-2000) 进行分级，区内各煤层均为低挥发分煤。

测试成果反映了高变质烟煤即贫煤、贫瘦煤及瘦煤低挥发分产率的基本特征。

(2) 煤的元素分析

煤的可燃基由多种碳氢化合物和其他有机物组成，其主要化学元素为碳、氢、氮、氧和硫，4、5、6、10 号煤层的元素分析结果（见表 9-6）表明，碳元素含量占主导地位，且较为稳定，次为氢元素和氧元素，氮元素含量则相对较少；煤层原、浮煤的各元素含量平均值相差不大。

表 9-6 煤层元素分析成果表

项目 煤别		元素分析(%)			
		Cdaf	Hdaf	Ndaf	Odaf
4	原煤	80.88~91.89 85.68(39)	2.84~4.26 3.75(39)	0.81~1.02 0.88(3)	2.85~8.47 5.32(3)
	浮煤	84.01~91.72 89.01(55)	3.16~5.02 4.05(55)	0.94~1.45 1.23(19)	1.59~7.75 2.65(18)
5	原煤	70.62~89.30 84.97(48)	2.08~4.61 3.67(48)	0.27~1.17 0.84(9)	3.19~19.75 7.81(9)
	浮煤	83.95~91.61 89.05(75)	3.28~5.03 4.06(75)	0.42~1.45 1.17(31)	1.07~3.29 2.36(31)

煤的碳氢比是液化用煤的重要指标之一。本区 4、5、6、10 号煤层的碳氢比分别为：22.85、23.15、24.00、22.84。

(3) 煤中有害元素

煤中硫、磷、砷、氟、氯是煤中有害元素，在煤炭开采、储运、洗选、加工和燃烧过程中都可能与水接触，而使煤中有害元素发生淋溶，并运移至水体、土壤和大气中，对环境造成危害，统计结果见表 9-7。

表 9-7 煤层有害元素成果表

项目 煤别		St. d(%)	Pd(%)	Cl(%)	As(μg/g)	F(μg/g)
4	原煤	0.51~5.04 2.47(76)	0.008~0.137 0.030(39)	0.015~0.667 0.058(39)	0~12 3(37)	74~324 194(38)
	浮煤	0.56~3.68 1.65(73)	0.003~0.082 0.019(31)	0.015~0.078 0.040(16)	0~8 3(21)	68~390 200(16)
5	原煤	0.54~6.08 2.87(98)	0.003~0.220 0.042(76)	0.005~0.055 0.031(48)	0~7 3(53)	86~540 231(48)
	浮煤	0.51~3.85 2.20(89)	0.007~0.145 0.032(28)	0.030~0.075 0.047(27)	0~3 1(21)	52~280 134(26)

1) 硫分 (St, d)

按照 GB/T 15224.2-2010 对原煤硫分进行分级，区内 4、5 号煤层属中高硫煤，6、10 号煤层属高硫煤。

4 号煤层原煤全硫为 0.51%~5.04%，平均值为 2.47%，综合评定属中高硫煤，按照

采样点数分布统计，以中高硫煤和高硫煤为主，分别占 34.2% 和 31.6%，次为低硫煤和中硫煤分别占 14.5% 和 19.7%，没有特低硫煤；浮煤全硫为 0.56%~3.68%，平均值为 1.65%。

5 号煤层原煤全硫为 0.54%~6.08%，平均值为 2.87%，综合评定属中高硫煤，按照采样点数分布统计，以中高硫煤和高硫煤为主，分别占 40.7% 和 42.8%，次为中硫煤占 14.3%，低硫煤仅占 0.2%，没有特低硫煤；浮煤全硫为 0.51~3.85%，平均值为 2.20%。

区内 4、5 号煤层综合评定属中灰煤，6、10 号煤层综合评定属高硫煤。按照各煤层原煤硫分统计结果显示：区内各煤层均以中高硫煤和高硫煤为主，中硫煤次之，低硫煤特少。

在平面上，各煤层均以中高硫煤和高硫煤为主，4 号煤层硫分分级没有明显规律，5、6 号煤层高硫煤主要分布在井田的西部，低硫煤仅在井田的东北角落有少量圈定，10 号煤层中高硫煤在井田的中间位置有圈定。

各煤层原煤硫化物主要以有机硫为主，硫化铁硫次之，少量硫酸盐硫（见表 9-8）。经 1.4、1.5 比重液洗选后，浮煤的硫酸盐硫和硫化铁硫含量有所降低，且硫化铁硫含量降低幅度较大，原煤硫化铁硫含量平均值在 1.12%~1.52% 之间，浮煤硫化铁硫含量平均值在 0.20%~0.32% 之间，由于有机硫用重力法或浮选法很难将其脱除，所以浮煤有机硫含量平均值大于原煤有机硫含量平均值。

4 号煤层原煤各种硫中硫酸盐硫（S_s, d）平均值为 0.08%，硫化铁硫（S_p, d）平均值为 1.13%，有机硫（S_o, d）平均值为 1.59%；

5 号煤层原煤各种硫中硫酸盐硫（S_s, d）平均值为 0.06%，硫化铁硫（S_p, d）平均值为 1.12%，有机硫（S_o, d）平均值为 1.90%；

6 号煤层原煤各种硫中硫酸盐硫（S_s, d）平均值为 0.08%，硫化铁硫（S_p, d）平均值为 1.52%，有机硫（S_o, d）平均值为 2.20%。

10 号煤层原煤各种硫中硫酸盐硫（S_s, d）平均值为 0.07%，硫化铁硫（S_p, d）平均值为 1.37%，有机硫（S_o, d）平均值为 2.37%。

表 9-8 煤层各种硫分成果表

项目 结 果	硫酸盐硫 S _S , d(%)	硫化铁硫 S _P , d(%)	有机硫 S _O , d(%)
4	原 煤 <u>0.00~0.30</u> 0.08(51)	<u>0.14~3.65</u> 1.13(53)	<u>0.30~2.55</u> 1.59(51)
	浮 煤 <u>0.02~0.21</u> 0.07(34)	<u>0.08~0.62</u> 0.23(34)	<u>0.52~2.72</u> 1.80(34)
5	原 煤 <u>0.00~0.32</u> 0.06(57)	<u>0.17~3.48</u> 1.12(71)	<u>0.55~3.51</u> 1.90(58)
	浮 煤 <u>0.01~0.30</u> 0.07(36)	<u>0.10~0.65</u> 0.32(36)	<u>0.67~3.49</u> 2.07(36)

2) 磷 (P)

依据 GB/T20475. 1-2006, 按照平均值进行分级。

4 号煤层原煤磷含量为 0.008~0.137%, 平均值为 0.029%, 属于低磷煤;

5 号煤层原煤磷含量为 0.003~0.220% , 平均值为 0.042%, 属于低磷煤。

3) 砷 (As)

依据 MT/T803-1999, 按照平均值进行分级。

4 号煤层原煤砷含量为 0~12 μg/g , 平均值为 3 μg/g, 为一级含砷煤;

5 号煤层原煤砷含量为 0~7 μg/g , 平均值为 3 μg/g, 为一级含砷煤。

以上各煤层除 4 号煤只有 2 个零星点含量分别为 11 μg/g、12 μg/g, 属三级含砷煤外, 其余均为一、二级含砷煤, 且全区超过 80%以上的各煤层属一级含砷煤, 符合酿造和食品加工业燃烧用煤的要求。

4) 氯 (Cl)

依据 GB/T20475.2-2006, 按照平均值进行分级。

4 号煤层原煤氯含量为 0.015~0.667% , 平均值为 0.058%, 属于低氯煤;

5 号煤层原煤氯含量为 0.005~0.055% , 平均值为 0.031%, 属于特低氯煤。

5) 氟 (F)

依据 MT/T 966-2005, 按照平均值进行分级。

4 号煤层原煤氟含量为 74~324μg/g, 平均值为 194 μg/g, 属于中氟煤;

5号煤层原煤氟含量为 $86\sim540\mu\text{g/g}$, 平均值为 $231\mu\text{g/g}$, 属于高氟煤。

本区各煤层原煤氟含量平均值为 $194\mu\text{g/g}\sim303\mu\text{g/g}$, 所以氟含量高而危害性较大。

经1.4、1.5比重液洗选后氟含量平均值为 $134\mu\text{g/g}\sim231\mu\text{g/g}$, 有较大幅度的降低。

9.6.3 煤的工艺性能

(1) 煤的粘接性

1) 粘结指数(GR.I)

根据“勘探报告”, 区内各煤层粘结指数分级多为不粘结煤及弱粘结煤。

2) 胶质层厚度Y值

根据井田内煤质测试结果显示: 4号煤层浮煤胶质层厚度Y值变化在 $0\sim10\text{mm}$ 之间, 平均值为 2.4mm ; 5号煤层浮煤胶质层厚度Y值变化在 $0\sim13\text{mm}$ 之间, 平均值为 3.8mm ; 6号煤层浮煤胶质层厚度Y值变化在 $0\sim6\text{mm}$ 之间, 平均值为 2.8mm ; ; 10号煤层浮煤胶质层厚度Y值变化在 $0\sim10\text{mm}$ 之间, 平均值为 3.58mm 。

3) 焦渣特征

挥发分的焦渣是指测定煤挥发分后遗留在坩埚底部的残留物, 根据残留物的特征粗略评估煤的粘结性质。区内各煤层原、浮煤焦渣特征一般为1~5, 多为3和4, 大多数为弱粘结性。

(2) 煤的发热量

表9-9 煤层发热量成果表

成果 煤别		Q _{b, ad} (Cal/g)	Q _{gr, d} (MJ/kg)	Q _{net, d} (MJ/kg)
4	原煤	<u>4646~7882</u> 6504 (75)	<u>19.22~32.83</u> 26.99 (75)	<u>18.71~29.36</u> 25.24 (75)
	浮煤	<u>6030~8103</u> 7642 (43)	<u>25.23~34.04</u> 31.96 (43)	<u>24.72~33.38</u> 31.00 (43)
5	原煤	<u>4136~7429</u> 6187 (99)	<u>17.60~30.68</u> 25.48 (99)	<u>17.20~29.74</u> 23.67 (99)
	浮煤	<u>6099~8134</u> 7492 (52)	<u>25.45~34.08</u> 31.22 (52)	<u>24.84~33.32</u> 30.27 (52)

根据统计成果(见表9-9), 按照GB/T 15224.3-2010, 对各煤层进行分级。

4号煤层原煤干燥基高位发热量($Q_{gr,d}$)为 $19.22\text{MJ/kg} \sim 32.83\text{MJ/kg}$, 平均值为 26.99MJ/kg , 综合评定属中高发热量煤; 按照采样点数分布统计, 以高发热量煤、中高发热量煤为主, 分别占31.1%和24.3%, 特高发热量煤和中发热量煤次之, 分别占均占18.9%, 中低发热量煤较少, 占6.8%。

5号煤层原煤干燥基高位发热量($Q_{gr,d}$)为 $17.60\text{MJ/kg} \sim 30.68\text{MJ/kg}$, 平均值为 25.48MJ/kg , 综合评定属中高发热量煤; 按照采样点数分布统计, 以中高发热量煤主, 占36.7%, 次为高发热量煤和中发热量煤, 分别占28.6%和24.5%, 中低发热量煤较少, 仅占9.1%, 且不成片分布。

综上所述, 各煤层按照发热量平均值分级综合评定均属于中高发热量煤, 按照采样点数分布统计, 以高发热量煤和中高发热量煤为主, 少量特高发热量煤。

(3) 煤的气化指标

1) 煤对 CO_2 反应性

4号煤层温度为 950°C 时, 其 CO_2 还原率为 $24.7\sim48.3\%$, 平均值为35.6%。当升温至 1100°C 时, 其 CO_2 还原率为 $56.3\sim86.9\%$, 平均值为71.6%;

5号煤层温度为 950°C 时, 其 CO_2 还原率为 $22.4\sim30.2\%$, 平均值为25.7%。当升温至 1100°C 时, 其 CO_2 还原率为 $57.2\sim61.2\%$, 平均值为59.7%。

根据测试, 各煤层当温度为 950°C 时, 煤对 CO_2 还原率平均最大值为36.5%, 当温度为 1100°C 时, 煤对 CO_2 还原率平均最大值为71.6%, 故各煤层化学反应性较差。

2) 可磨性(HGI)

煤的可磨性指标是评价粉煤锅炉用煤成粉难易程度的重要参数。根据MT/T852-2000进行分级, 本区各煤的哈氏可磨性指数 $67.8\sim73.4$ 之间, 表明全区煤层除5号煤层为较难磨煤外, 其余三层均属中等可磨煤。

3) 热稳定性(TS+6)

各煤层热稳定性试验测试结果表明, 区内的4号煤层为高~中等热稳定性煤; 5号

煤层以较高热稳定性煤为主。

4) 煤的结渣性

本次进行煤层结渣性测试 15 个, 其中 4 号煤层 4 个, 5 号煤层 5 个, , 6 号煤层 4 个, 10 号煤层 1 个, 其它煤层 1 个。测试结果为各样品在不同鼓风强度下各煤层结渣性样品测试结果结渣率全部<40%, 78%以上的样点测试结果均<20%, 说明全区各煤层均属弱结渣煤。

(4) 煤灰成分、煤灰熔融性及灰粘度

1) 煤灰成分

各煤层煤灰成分以 SiO_2 和 Al_2O_3 为主, 次为 Fe_2O_3 和 CaO , 其它均为少量。其中 SiO_2 含量的平均值为 32. 79%~43. 61%, Al_2O_3 含量的平均值为 24. 66%~29. 88%, CaO 含量的平均值为 8. 49%~12. 74%, Fe_2O_3 含量的平均值为 8. 37%~15. 23%, SO_3 含量的平均值为 6. 36%~8. 91%, TiO_2 含量的平均值为 0. 80%~1. 07%, MgO 、 K_2O 、 Na_2O 含量的平均值均小于 1%, 属“高硅铝型”煤灰(见表 9-10)。

煤灰成分中 Al_2O_3 和 SiO_2 含量与灰熔融性呈正相关关系, Al_2O_3 和 SiO_2 的含量越高, 灰熔融性越高, 而 Fe_2O_3 、 CaO 和 MgO 的含量越高, 灰熔融性越低。

表 9-10 各煤层煤灰成分测定成果表

煤层	煤灰成分 (%)								
	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	SO_3	K_2O	Na_2O	TiO_2
4	7.94~57.46 43.61(31)	2.90~19.06 8.37(31)	2.54~39.07 26.30(31)	1.56~69.12 11.55(31)	0.08~2.51 1.08(31)	1.79~14.22 6.36(22)	0.07~1.54 0.81(20)	0.01~2.05 0.38(22)	0.25~1.71 1.07(22)
	5.99~58.33 38.87(47)	1.86~30.83 10.11(47)	3.93~40.90 27.36(47)	1.19~76.13 12.71(47)	0.08~4.69 1.08(47)	1.38~18.20 6.62(25)	0.04~1.41 0.69(25)	0.02~6.02 0.42(25)	0.06~1.81 1.06(25)

2) 煤灰熔融性

全区各煤层 ST 变化在 1120~>1500°C 之间, 各煤层的煤灰熔融性(ST)按照煤灰软化温度(ST)分级(MT/T853. 1)标准均为较高软化温度灰。

3) 煤灰特征的常用指数

4、5号煤层结渣指数分别为0.77、1.07，均属中度结渣；4、5号煤层的沾污指数分别为0.12、0.16，均属于低度粘污煤。

4) 煤的其它特征

①浮煤回收率

4号煤层小于1.4比重液的浮煤回收率为12~70%，平均值为42%，小于1.5比重液的浮煤回收率为40~85%，平均值为71%。

5号煤层小于1.4比重液的浮煤回收率为16~70%，平均值为39%，小于1.5比重液的浮煤回收率为35~82%，平均值为59%。

②煤中碳酸盐 CO₂

5号煤层碳酸盐CO₂含量在0.48%~2.51%之间，平均值为1.24%；

③煤中微量元素

对各煤层的微量元素测试结果见表9-11。区内各煤层煤中微量元素锗、铀的含量均达不到一般工业品位要求，镓元素含量在4号煤层中未见达工业品位以上的样点，5、6号煤层各有一个见煤点在工业品位以上（分别为30.9 μg/g、30 μg/g），但分布在井田中深部地区，不在先期开采地段之内，建议今后在生产过程中考虑增测一部分样品。

表9-11 各煤层原煤微量元素成果表

项目 煤别	煤中微量元素(μg/g)		
	Ge	Ga	U
4	0.00~8.00 2.36 (48)	3.00~19.00 9.38 (62)	0.00~17.00 4.24 (49)
5	0.00~9.00 2.34 (66)	2.00~30.90 11.28 (80)	0.00~16.00 4.26 (68)

④煤层顶板底板及矸石

本次共采集各煤层顶底板及矸石样品77个，利用以往施工钻孔资料37个，测试结果平均水分(Mad)为0.91~2.03%；平均灰分为66.21~77.55%，平均硫分(St,d)为0.21~3.72%；视密度平均值为2.38~2.41t/cm³。稀散元素除5号煤层夹矸有6个样品(占总点数的7%)其Ge大于30μg/g(最大值为39μg/g)外，其余均达不到工业品位要

求；有害元素均以低含量级为主（见表 9-12）。

表 9-12 煤层矸石试验成果表

项目 煤层	Mad(%)	Ad(%)	St,d(%)	Qb,ad (卡/克)	Qgr,d(MJ/kg)	Qnet,d(MJ/kg)	视密度 ARD	Ge(μg/g)	Ga(μg/g)	U(μg/g)
4	<u>1.00~2.03</u> 1.40(3)	<u>50.26~91.06</u> 66.21(4)	0.21(1)	106(1)	0.43(1)	0.31(1)		5(1)	22(1)	10(1)
5	<u>0.16~2.31</u> 1.02(76)	<u>41.42~92.07</u> 74.05(78)	<u>0.04~24.18</u> 1.86(61)	<u>130~3873</u> 1324(42)	<u>0.50~16.18</u> 5.43(42)	<u>0.30~15.84</u> 5.48(65)	<u>1.87~2.65</u> 2.38(42)	<u>0~7</u> 3(34)	<u>3~39</u> 25(37)	<u>0~14</u> 5(34)

5. 6. 4 煤的可选性

现按中国煤炭可选性评定方法（GB/T16417-2011），采用分选密度±0.1 含量法进行简易可选性评定。

（1）筛分试验

各煤层简易筛分试验随着粒级变小，产率减小，灰分降低。

（2）浮沉试验简易可选性评定

本次对分选密度级为 1.50 和 1.60 两个级别进行评定。

4 号煤层分选密度 1.50 级扣除沉矸后其±0.1 含量在 33.0~64.1% 之间，以极难选煤为主（占 87.5%），难选煤很少（仅占 12.5%），浮煤回收率均为良等；分选密度 1.60 级扣除沉矸后其±0.1 含量在 16.2~24.2% 之间，分别为中等可选煤和较难选煤（各占 50%），浮煤回收率以优等为主（占 87.5%），良等较少（占 12.5%）。

5 号煤层分选密度 1.50 级扣除沉矸后其±0.1 含量在 20.3~61.1% 之间，以极难选煤占绝大多数（占 93.8%），较难选煤很少（仅占 6.2%），浮煤回收率以低等为主（占 43.8%），良等和优等次之（分别占 31.2% 和 25.0%），分选密度 1.60 级扣除沉矸后其±0.1 含量在 17.0~40.0% 之间，以较难选煤和难选煤为主（分别占 43.8% 和 37.5%），中等可选煤较少（占 18.7%），浮煤回收率以良等为主（占 43.8%），低等、优等次之（分别占 25.0% 和 18.8%），中等少量（占 12.5%）。

（3）安氏泥化试验

采集的各煤层泥化比值大多变化在 0.98~2.50% 之间，属一般泥化，多为一般泥化

程度煤。

6.4.5 煤类及工业用途评述

(1) 煤类

根据《中国煤炭分类》(GB5751—2009)以浮煤干燥无灰基挥发分产率和浮煤粘结指数进行分类,4、5、6和10号煤层绝大多数为变质程度较高的贫煤,次为贫瘦煤。

(2) 煤质变化程度

根据煤层灰分标准差、硫分标准差以及煤类,本区4、5、6和10号煤层均属于煤质变化大(表9-13)。

表9-13 煤质变化程度一览表

煤层号	灰分标准差	硫分标准差	煤类(点数)	煤质变化程度
4	8.73	1.10	贫煤(38)、贫瘦煤(24)、瘦煤(3)、无烟煤(1)	煤质变化大
5	7.36	0.76	贫煤(40)、贫瘦煤(36)、瘦煤(4)、焦瘦煤(1)	煤质变化大
6	2.99	0.70	贫煤(13)、贫瘦煤(10)	煤质变化大
10	2.35	1.39	贫煤(16)、贫瘦煤(15)、瘦煤(4)	煤质变化较大

(3) 煤的工业用途

煤层的主要用途是配焦用煤、动力用煤、民用燃料、火力发电及一般工业锅炉用煤。

9.7 矿床开采技术条件

9.7.1 水文地质条件

(1) 水文地质条件

井田含水层划分为富水性中等的第四系全新统冲积砂、砂砾石空隙含水层、富水性弱的第四系中更新统黄土裂隙孔隙含水层、富水性弱的第四系下更新统冲积洪积砂、砂砾石孔隙含水层,富水性弱的下三叠统刘家沟组砂岩裂隙含水层、富水性弱的上二叠统孙家沟组砂岩裂隙含水层、富水性弱的上二叠统上石盒子组底部K₅砂岩裂隙含水层、富水性弱—中等的下二叠统下石盒子组底部K₃砂岩裂隙含水层、富水性弱的下二叠统山西

组 K₃砂岩裂隙含水层、富水性弱—中等的下二叠统山西组 K₄砂岩裂隙含水层、富水性弱的下二叠统山西组 K₃砂岩裂隙含水层，富水性弱—中等的上石炭统太原组石英砂岩和 K₂灰岩裂隙承压含水层、富水性强但不均一的中奥陶统峰峰组二段灰岩承压含水岩组。

井田隔水层为下二叠统下石盒子组相对隔水层和上石炭统太原组底部 K₁隔水层。

矿井直接充水含水层为煤系上覆地层各砂岩裂隙含水层，富水性弱—中等，补给、径流条件差，易于疏干，对煤层开采无较大影响。奥陶系灰岩含水层水文地质条件复杂，水头压力大，主要可采煤层均处于奥灰水水位标高以下，煤层开采时需防范奥灰水对矿井的危害。

井田水文地质勘探类型应为三类二型，属以岩溶裂隙为主、底板间接充水的水文地质条件中等的岩溶充水矿床。

矿井充水水源主要是地下水，大气降水、地表水对矿井的充水影响较小。充水通道主要有煤炭开采形成的冒落裂隙、导水裂隙、底板岩层破坏裂隙、断裂带、岩溶垂向导水陷落柱、封闭不良钻孔等。

（2）用水量预算

采用大井法、集水廊道法、水文地质比拟法预算先期开采地段用水量。报告建议选用集水廊道法预算结果，开采 4 号煤层时矿井一般涌水量为 251.76m³/h，最大涌水量为 352.46m³/h，开采 5 号煤层时矿井一般涌水量为 771.32m³/h，最大涌水量为 1079.85m³/h。

（3）供水水源

井田西部大峪河和东部金水沟水质尚可，可以作为井田初期供水水源。中奥陶统峰峰组二段强含水层段补给充足，储存量大，适当处理后可作生活饮用水。

未来开采时，在易突水区可采取井下疏放与地面排水相结合的方法，在地面施工排水孔，采用超前疏干排水的方法抽取岩溶地下水，减小矿井涌水量，同时解决矿井生产、生活用水。

9.7.2 工程地质条件

井田内岩土体可分为七大岩组，即松散土层组、砂砾卵石组、风化岩组、粉砂岩/泥岩及互层岩组、砂岩组、灰岩组、砾岩组，各岩组岩体质量中等。

井田内各煤层顶、底板岩性以粉砂岩类为主，砂岩类次之，泥岩和炭质泥岩多呈伪顶形式存在。各主要煤层顶板多为不稳定易冒落顶板，底板多为较易变形的不稳定底板。

井田工程地质勘探类型为三类二型，即以层状岩类为主的中等型。

9.7.3 其他开采技术条件

(1) 瓦斯：区内共采集瓦斯样50件，其中勘探采集44件。化验测试结果显示4、5号煤层瓦斯含量在0.11~3.04ml/g, daf之间，6、10号煤层瓦斯含量在0.34~3.61ml/g, daf之间。各煤层瓦斯成分：甲烷含量占7.11%~82.03%，氮气含量占12.23%~87.54%，二氧化碳含量占2.17%~12.64%，瓦斯分带属氮气~沼气带。

(2) 煤尘爆炸性：勘探工作采取煤尘样品11个，测试结果显示各煤层的火焰长度为5~100mm，抑制煤尘爆炸最低岩粉量为35%~55%，各煤层均有爆炸性危险。

(3) 煤层自燃：勘探工作共采集各煤层自然倾向试验样品9个，各煤层煤的吸氧量1.01~1.08cm³/g，自燃倾向性等级均为I类，自燃倾向性属容易自燃煤层。

(4) 地温：平均地温梯度2.86°C/100m，属地温正常区。

9.7.4 环境地质条件

井田内无生产矿井及小窑开采，目前无污染源。未见滑坡、崩塌等地质灾害现象，地质环境现状良好。未来煤矿开采可能引起地面变形、地表、地下水污染等，煤炭资源开发中应加强环境保护和治理。井田地质环境类型为第二~三类，即中等-不良型。

9.7.5 煤层气及其他有益矿产

勘探施工了2口煤层气参数井和2口煤层气探井。共采集测试样品33件（组）。各煤层空气干燥基含气量为0.43~3.46m³/t，干燥无灰基含气量为0.24~3.94m³/t。煤层气含量未达到《煤层气资源/储量规范》（DZ/T 0216—2010）估算资源量的下限指标，未估算煤层气资源。

井田内未发现有工业利用价值的其他矿产。

9.8 井田开发利用现状

山阳煤矿始建于 2009 年 8 月，是国家已批准的《陕西省渭北煤田澄合矿区总体规划》中资源接替矿井，2013 年 2 月取得《国家能源局关于同意陕西省澄合矿区山阳煤矿开展项目前期工作的函》（国能煤炭〔2013〕75 号）。为建设开发山阳煤矿及选煤厂项目，陕西陕煤澄合矿业有限公司于 2015 年 8 月出资组建了陕西澄合山阳煤矿有限公司，陕西澄合山阳煤矿有限公司委托中煤西安设计工程有限责任公司 2019 年 4 月编制了“开发利用方案”，“开发利用方案”设计的生产能力为 300 万吨/年。

2019 年 8 月矿山首次取得采矿许可证，2021 年 8 月对采矿许可证进行了延续。2020 年年初，山阳煤矿基本已经完成了矿建工作。2020 年 3 月开始联合试运转，截至评估基准日矿山处于联合试运转，目前矿山仍未达产。

10. 评估实施过程

10.1 委托方于 2019 年 7 月 31 日以公开抽签方式确定本评估机构承担陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权（委托书委托的项目名称为：澄合矿区合阳县山阳煤矿采矿权）价值评估工作，同时介绍了该采矿权情况及委托评估目的。

10.2 2019 年 8 月 1 日—2 日，本评估机构组织有关业务人员组成项目组，对该采矿权情况进行了分析，同时对评估工作进行了安排。

10.3 2019 年 8 月 3 日，经与矿业权人联系后，本评估项目组矿业权评估师刘银粉、蔡攀，于 2019 年 8 月 5 日—6 日赴煤矿进行了实地调查，对煤矿的建设及生产经营情况进行了了解，现场核实并收集了与评估有关的资料，核实了矿区范围。

10.4 2019 年 8 月 15 日，矿业权向我公司提供了新取得的陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿许可证。

10.5 2019 年 8 月 16 日—2020 年 1 月 21 日，我公司评估小组工作人员与矿业权人联系，并由其委托相关单位编制了“储量变化情况说明”、《陕西澄合山阳煤矿依据采矿

许可证批复井田边界留设保护煤柱情况说明》（以下简称“保护煤柱情况说明”）等资料。

10.6 2020年1月22日~3月14日，评估小组收集、分析、归纳本项目的相关资料，确定评估方法，评估人员合理选取评估参数，对该采矿权出让收益进行了评估。

10.7 2020年3月15日~3月23日，经公司内部三级审核，修改、整理、印制，形成评估报告送审稿提交委托方。

10.8 2020年4月11日，陕西省矿产资源调查评审中心组织专家对评估报告进行了审查，专家出具了评审意见。2020年4月12日~2021年9月28日，评估人员根据专家意见对评估报告进行了相应的修改与完善，2021年9月29日将修改完善的评估报告交于委托方。

11. 评估方法

11.1 评估方法

根据中国矿业权评估师协会发布的《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，适用于采矿权出让收益评估的评估方法包括折现现金流量法、收入权益法、基准价因素调整法和交易案例比较调整法。

山阳煤矿矿区范围内保有的资源储量已经国土资源部矿产资源储量评审中心审查，并由陕西省自然资源厅备案，资源储量可靠；因目前仍未制定采用基准价因素调整法相关参数的界定，也缺乏类似可比参照物（相同或相似性的矿业权交易案例），采用基准价因素调整法、交易案例比较调整法等评估方法所需评估资料不具备。该矿山储量规模及生产规模均为大型，服务年限较长，不适用收入权益法。

山阳煤矿申请采矿许可证前委托编制了“开发利用方案”，且该“开发利用方案”已通过审查，其对矿井开拓方式、采矿方法进行了设计，并对矿山生产成本等经济参数进行了分析及论证，其设计的经济技术参数可为本次评估参考，同时山阳煤矿截至评估基准日已经建成并处于联合试运转阶段，矿山企业提供的固定资产投资及无形资产投资

等经济参数可为本次评估参考利用。该采矿权具有独立获利能力并能被测算，其未来的收益及其所承担的风险能用货币计量，根据《收益途经评估方法规范》（CMVS）12100—2008），本次山阳煤矿采矿权评估基准日价值确定采用折现现金流量法估算，计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t}$$

式中：P—矿业权评估价值；

CI—年现金流入量；

CO—年现金流出量；

i—折现率；

t—年序号（t=1, 2, 3, ..., n）；

n—计算年限。

12. 评估参数的确定

折现现金流量法涉及的主要参数为：资源储量、可采储量、生产能力、矿山服务年限和评估计算年限、固定资产投资、无形资产投资、流动资金、总成本费用和经营成本、采矿技术指标、产品销售收入、销售税金及附加、企业所得税、折现率等。

12.1 主要技术经济指标与参数选取的依据

12.1.1 指标与参数选取的依据

资源储量的确定主要依据“备案证明”、“评审意见书”及“勘探报告”等资料；其他技术经济指标的选取主要依据“开发利用方案”及企业实际投资情况，并根据有关法律法规、《中国矿业权评估准则》、《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008）及评估人员掌握的有关资料确定。

12.1.2 评估依据资料的评述

（1）对地质报告评述

陕西省一三九煤田地质水文地质有限公司在充分利用以往山阳井田各阶段勘查成果的基础上，根据相关规定及规范对“山阳井田”进行煤层气勘查工作、进一步完善勘探成果并编制了“勘探报告”。查明了矿区的含煤地层特征及含煤性，查明了井田构造复杂程度为中等，各煤层的层位、厚度、结构和可采范围也已查明，并评价了煤的可选性和工业用途，对矿区的水工环地质条件和其他地质条件也作出了评价，并估算了矿区范围内保有的资源储量，提交了“勘探报告”。勘查单位提交的“勘探报告”已经由国土资源部矿产资源储量评审中心组织专家审查通过，并以国资矿评储字[2018]76号出具了“评审意见书”，陕西省自然资源厅以陕自然资储备字[2018]4号文予以备案。

“勘探报告”对山阳煤矿保有的资源储量估算方法正确，工业指标运用和参数确定合规，资源量估算结果可靠，可以作为本次评估资源储量的依据。

由于“勘探报告”资源量估算范围与本次评估范围不一致，陕西省一三九煤田地质水文地质有限公司在“勘探报告”的基础上，采用地质工程软件将不在采矿许可证范围（本次评估范围）内的资源量单独列出，并编写了“储量变化情况说明”。本次评估依据该“储量变化情况说明”对“勘探报告”估算的资源量进行了调整，从而计算出本次评估范围内保有的资源量。

（2）“开发利用方案”评述

中煤西安设计工程有限责任公司具有煤炭行业甲级资质，其受委托对矿山的开发利用进行了设计，编写了“开发利用方案”，其设计的矿井生产能力为300万吨/年，储量备用系数取1.35，采煤方法为4号煤采用综采采煤方法、5号煤采用大采高综采采煤方法，矿山实际采煤方法与“开发利用方案”设计的基本一致。“开发利用方案”已通过陕西省矿产资源调查评审指导中心的审查，可以为本次评估参考利用。考虑到截至评估基准日矿山已经完成了矿建工程，本次评估固定资产及无形资产投资主要依据企业提供的账面原值确定，但因企业未能达产无法参考企业的实际生产成本，本项目评估的其他经济技术参数主要参考“开发利用方案”确定。

12.2 技术参数的选取和计算

12.2.1 保有资源储量

(1) 储量估算基准日（2018年9月30日）保有资源储量

依据“备案证明”及“勘探报告”，截至资源储量估算基准日，资源量估算范围内经评审备案保有的煤炭资源量（4、5号煤层）为43307万吨（贫煤21778万吨，贫瘦煤21529万吨），各煤层保有煤炭资源量见表12-1。

表12-1 “山阳煤矿”储量估算基准日经备案的各煤层保有煤炭资源量统计表

单位：万吨

煤层号	煤层平均厚度 (m)	“勘探报告”储量估算基准日 (2018年9月30日)评审备案保有资源储量			
		331	332	333	小计
4	1.51	738.00	960.00	8882.00	10580.00
5	3.92	7331.00	6774.00	18622.00	32727.00
总计		8069.00	7734.00	27504.00	43307.00

(2) 储量估算基准日采矿许可证范围内保有资源储量

截至评估基准日山阳煤矿已经取得采矿许可证，由于山阳煤矿采矿许可证范围较资源量估算范围有所变化，山阳煤矿评估基准日采矿许可证内保有的资源量需对储量估算基准日经备案的保有煤炭资源量进行分割得出。

根据“储量变化情况说明”，将“勘探报告”资源储量估算范围内、采矿许可证外的煤炭资源量共计222.00万吨进行了分割（资源量分割见表5-5），经分割后采矿许可证范围内保有煤炭资源量共计43085万吨，其中4号煤层保有10494万吨，5号煤层保有32591万吨；探明的内蕴经济资源量（331）8031万吨，控制的内蕴经济资源量（332）7724万吨，推断的内蕴经济资源量（333）27330万吨。

(3) 评估基准日（2020年12月31日）保有资源储量

根据合阳县自然资源局出具的《情况说明》，山阳煤矿自2020年3月开始联合试运转，2021年1月转入正式生产，矿山在一盘区的1507、1501、1502工作面进行回采，

截至 2020 年年底，矿山实际动用 5 煤探明(331)资源量 1742 千吨，采出资源量 1397 千吨(工作面采出 957 千吨，掘进采出 440 千吨)，2020 年来该煤矿的实际采区回采率为 80%。

综上，本次评估的采矿许可证范围内评估基准日保有资源量共计 42910.80 万吨，其中 4 号煤层保有 10494 万吨，5 号煤层保有 32416.80 万吨；探明的内蕴经济资源量(331) 7856.80 万吨，控制的内蕴经济资源量(332) 7724 万吨，推断的内蕴经济资源量(333) 27330 万吨。

(4) 设计暂不可开采利用的危险区域占用的煤炭资源量

根据“开发利用方案”，由于山阳煤矿煤层均赋存于当地奥灰水位标高+372.0m 以下，煤层开采时将受到奥灰水文地质的严重影响。依据《煤矿防治水细则》中的“突水系数”计算公式和《华北型煤田奥灰岩溶水综合防治工业性实验》渭北实验点研究报告及澄合矿区权家河矿二水平开采证明煤层底板构造破坏块段“突水系数”小于 0.06MPa/m 为安全可采区，正常块段不大于 0.1MPa/m 为安全临界可采区，大于 0.1MPa/m 为危险区。

由于开采突水系数大于 0.1MPa/m 区域时，不能够安全回采，“开发利用方案”在计算矿井地质资源/储量时，将突水系数大于 0.1MPa/m 区域的保有资源量扣除，突水系数大于 0.1MPa/m 区域待矿井编制专项的改造措施后，再进行回采。

经评估人员核实，突水系数大于 0.1MPa/m 的区域均位于采矿许可证范围内，突水系数大于 0.1MPa/m 的区域占用的资源量见表 12-2。

表 12-2 突水系数大于 0.1MPa/m 的区域占用的资源量 单位：Mt

突水系数分区	煤层 编号	地 质 资 源 量			
		331	332	333	合 计
0.1MPa/m 以上	4	0	0	3.84	3.84
	5	0	0	29.83	29.83
	小 计	0	0	33.67	33.67

本次评估依据“开发利用方案”将上述突水系数大于 0.1MPa/m 的区域占用的资源量 3367.00 万吨作为暂不可开采利用的资源量在确定评估利用的资源量之前予以扣除。

12.2.2 评估基准日评估利用资源储量

依据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，矿业权范围内的资源储量均为评估利用资源储量，包括预测的资源量(334)？。

根据上述，本次评估利用资源储量为评估范围内评估基准日保有资源储量扣除暂不可开采利用的资源量，即本次评估基准日评估利用资源储量共计 39543.80 万吨，其中：4 号煤资源量为 10110 万吨，5 号煤资源量为 29433.80 万吨；（331）资源量为 7856.80 万吨，（332）资源量为 7724 万吨，（333）资源量为 23963 万吨。

12.2.3 采选方案

目前矿山实际采矿方案与开发利用方案设计的基本一致，山阳煤矿矿井开拓采用单水平立井开拓（1 个主立井、1 个副立井、1 个回风立井），采煤方法为 4 号煤采用综采采煤方法、5 号煤采用大采高综采采煤方法，工作面采用后退式回采，全部垮落法管理顶板，采用中央并列式通风方式，抽出式通风方法；井下主运输采用带式输送机，井下辅助运输采用轨道运输；设计的选煤方法为动筛跳汰排矸工艺。

全井田共划分 8 个采区，其中首采区为一采区，三采区为接续采区，首采区布置在 5 号煤层。

12.2.4 产品方案

根据“开发利用方案”，原煤经过原煤筛分系统，最终的产品方案为混煤（灰分 $\leq 39\%$ ，粒度-50mm，发热量 $Q_{net, ar} \geq 17.580 \text{ MJ/kg}$ ）以及块精煤（灰分 $\leq 28\%$ ，粒度+50mm，发热量 $Q_{net, ar} \geq 20.929 \text{ MJ/kg}$ ）。经过评估人员现场调查了解，山阳煤矿的煤质与周边百良煤矿等的煤质相似，块煤产量极低。同时，评估人员了解到陕西陕煤澄合矿业有限公司与重庆市万盛经济技术开发区管委会签订了《战略合作框架协议》，其中规定山阳煤矿年产300万吨煤炭应确保定向运输销往重庆地区，据山阳煤矿工作人员介绍，销往重庆的煤炭多为电厂使用，原煤基本可以满足要求；同时山阳煤矿进入联合试运转以后进行过选煤，但块煤产率极低且无较为固定的块煤产率，考虑到上述因素，本次评估确定该煤矿的产品方案为原煤，主要作为动力煤外销。

12.2.5 开采技术指标

(1) 设计损失量

因采矿许可证范围缩小，井田边界及压覆区域均有所变化，“保护煤柱情况说明”在“开发利用方案”的基础上，对评估范围内的设计损失量重新进行了核实及计算，补充了文物保护煤柱损失量，并对设计损失量中（333）资源量采用0.85可信度系数调整后，计算的矿井永久煤柱占用资源量为6154.00万吨，工业场地、大巷及后期风井煤柱占用资源量为420万吨，“保护煤柱情况说明”中的设计损失量情况具体见表12-3、表12-4。

表 12-3 开发利用方案中的设计损失量（未经可信度系数调整）情况表 单位：万吨

煤层号	设计损失量									
	永久煤柱损失						工业场地及主要井巷煤柱			
	井田境界	村庄、黏土砖厂	文物保护煤柱	铁路、公路	断层	小计	工业场地	大巷	后期风井	小计
4	112.00	284.00	174.00	457.00	26.00	1053.00	43.00	109.00	15.00	167.00
5	329.00	1465.00	227.00	3512.00	27.00	5560.00	122.00	116.00	28.00	266.00
合计	441.00	1749.00	401.00	3969.00	53.00	6613.00	165.00	225.00	43.00	433.00

表 12-4 开发利用方案中的设计损失量（经可信度系数调整后）情况表 单位：万吨

煤层号	设计损失量									
	永久煤柱损失						工业场地及主要井巷煤柱			
	井田境界	村庄、黏土砖厂	文物保护煤柱	铁路、公路	断层	小计	工业场地	大巷	后期风井	小计
4	95.00	255.00	147.00	400.00	22.00	919.00	43.00	102.00	15.00	160.00
5	301.00	1389.00	193.00	3329.00	23.00	5235.00	122.00	110.00	28.00	260.00
合计	396.00	1644.00	340.00	3729.00	45.00	6154.00	165.00	212.00	43.00	420.00

需要说明的是，“勘探报告”重新估算108国道合阳过境公路压覆占用5煤资源量为1790万吨，但“勘探报告”未单独计算该公路压覆的4煤资源量；“开发利用方案”将上述未单独计算的108国道压覆的4号煤资源量重新进行了计算并计入永久煤柱损失中，经重新计算108国道压覆的4号煤资源量为397万吨。108国道压覆的4煤397万

吨、5 煤 1790 万吨均是未经可信度系数调整的数据。

同时在 2021 年 7 月，山阳煤矿在开展国情调查的过程中收集到了《国土资源部办公厅关于黄陵至韩城至侯马铁路（陕西段）压覆矿产资源的复函》（国土资厅函[2010]205 号，2010 年 3 月 1 日），该文件同意压覆煤炭资源量，其中有一部分资源量位于山阳煤矿矿区范围内，因此 2021 年 8 月矿山委托中煤西安设计工程有限责任公司编写了《陕西澄合山阳煤矿有限公司山阳煤矿矿产资源开发利用方案关于黄韩侯铁路压覆资源量的补充说明》（以下简称“黄韩侯铁路压覆补充说明”）。“黄韩侯铁路压覆补充说明”是以勘探报告为基础，其资源量估算范围为采证范围与黄韩侯铁路压覆重叠区域全部可采煤层范围，估算出重叠区域资源量后，扣减重叠区域内“开发利用方案”已经估算的井田边界煤柱量、突水系数大于 $0.1 \text{ MPa}/\text{m}$ 区域资源量及西韩铁路煤柱量。最终得出：在山阳煤矿采矿证范围内，扣减重复估算的煤柱量后，黄韩侯铁路压覆资源量为 1523.36 万吨，其中 4 煤压覆量为 501.58 万吨，5 煤压覆量为 1021.78 万吨。黄韩侯铁路压覆资源量均未进行可信度系数调整。

综合“保护煤柱情况说明”与“黄韩侯铁路压覆补充说明”中的全部设计损失量，并经 0.85 可信度系数调整后，本次评估最终确定的设计损失量见表 12-5。

表 12-5 开发利用方案中的设计损失量情况表 单位：万吨

煤层号	设计损失量									
	永久煤柱损失						工业场地及主要井巷煤柱			
	井田境界	村庄、黏土 砖厂	文物保 护煤柱	铁路、 公路	断层	小计	工业场地	大巷	后期 风井	小计
4	95.00	255.00	147.00	826.34	22.00	1345.34	43.00	102.00	15.00	160.00
5	301.00	1389.00	193.00	4197.51	23.00	6103.51	122.00	110.00	28.00	260.00
合计	396.00	1644.00	340.00	5023.85	45.00	7448.85	165.00	212.00	43.00	420.00

“开发利用方案”对工业场地及主要井巷煤柱在开采后按照 50% 的量进行回收，因此本次评估参考“开发利用方案”，将上述永久煤柱损失全部列为本次评估用设计损失且后期不进行回采，工业场地及主要井巷煤柱损失按照 50% 进行回收。需要说明的是，

经向报告编写单位核实，方案计算可采储量时未将可部分回收的煤柱计入可采储量中。

则：评估用设计损失量=永久煤柱损失+可回收煤柱损失×50%

$$=7448.85+420.00 \times 50\%$$

$$=7658.85 \text{ (万吨)}$$

具体见表 12-6 本次评估利用各类煤柱占用资源储量：

表 12-6 本次评估利用各类煤柱占用资源储量 单位：万吨

煤层号	本次评估利用各类煤柱占用资源储量			
	永久煤柱	工业场地及井巷煤柱	大巷煤柱回收率	合计
4	1345.34	160.00	50%	1425.34
5	6103.51	260.00		6233.51
合计	7448.85	420.00		7658.85

(2) 采区回采率

根据《煤炭工业矿井设计规范》(GB 50215-2015) 和《煤矿安全规程》(2006 年国家安监总局 10 号令修改)，煤炭矿井开采正常块段采区回采率按如下规定确定：

厚煤层(大于 3.5m) 不应小于 75%；

中厚煤层(1.3~3.5m) 不应小于 80%；

薄煤层(小于 1.3m) 不应小于 85%。

山阳煤矿 5 号煤层基本全区可采，平均可采厚度 3.92m，属厚煤层；4 号煤为大部分可采，平均可采厚度 1.51m，亦属中厚煤层。“开发利用方案”设计的 4 号煤层采区回采率为 83.5%、5 号煤层采区回采率为 82.6%，设计的采区回采率均高于规范要求。经与设计单位沟通，其在计算矿井可采储量时采用 80% 采区回采率计算了可采储量，但经计算确定的矿井回采率可高于规范要求，因此设计的采区回采率高于 80%。经综合分析，本次评估依据“开发利用方案”确定 4 号煤层与 5 号煤层的采区回采率分别为 83.5%、82.6%。

12.3 评估基准日评估利用可采储量

依据《矿业权出让收益评估应用指南》(试行)，可采储量应根据矿山设计文件或设计规范的规定进行确定。

12.3.1 可信度系数

“开发利用方案”在计算矿井工业资源/储量时，根据山阳煤矿各煤层的赋存情况，确定了推断的内蕴经济资源量的可信度系数为 0.85。

根据《陕西省首批（30个矿种）矿业权出让收益市场基准价及部分矿种收益基准率》（陕自然资发[2019]11号），对于二类二型矿产的（333）资源量可信度系数不低于 0.8。

本次评估根据“开发利用方案”，（331）划分为 121b、（332）划分为 122b 全部参与评估利用，对该矿区的（333）资源量采用 0.85 的可信度系数进行调整后参与评估利用。

12.3.2 评估基准日可采储量

评估基准日可采储量是指评估利用的资源储量扣除各种损失后可采出的储量。本次评估用可采储量计算如下（见表 12-7）：

$$\begin{aligned} \text{评估基准日可采储量} &= (\text{评估利用资源储量} - \text{设计损失量}) \times \text{采区回采率} \\ &= \sum \text{各煤层} [(\text{评估利用资源储量} - \text{永久煤柱损失量} - \text{可部分回收煤柱占用资源量}) \times \text{采区回采率} + \text{可部分回收煤柱占用资源量} \times \text{可部分回收煤柱回采率}] \end{aligned}$$

表 12-7 山阳煤矿可采储量计算表

单位：万吨

煤层号	评估基准日评估利用的资源储量				(333)可信度系数	本次评估利用各类煤柱占用资源储量			采矿回采率		评估基准日可采储量
	331	332	333	合计		永久煤柱	工业场地及井巷煤柱	合计	正常块断	大巷煤柱	
4	733.00	960.00	8417.00	10110.00	0.85	1345.34	160.00	1505.34	83.50%	50.00%	6210.66
5	7123.80	6764.00	15546.00	29433.80	0.85	6103.51	260.00	6363.51	82.60%	50.00%	17259.91
总计	7856.80	7724.00	23963.00	39543.80	0.85	7448.85	420.00	7868.85			23470.57

经计算，本项目评估可采储量共计 23470.57 万吨。可采储量计算过程详见表附表二。

12.3.2 矿井动用资源储量

根据《陕西省首批（30个矿种）矿业权出让收益市场基准价及部分矿种收益基准率》（陕自然资发[2019]11号），按基准价计算煤炭矿业权出让收益需以矿井动用资源储量

为基础。

本次评估的山阳煤矿矿井动用资源储量为评估范围内经备案保有的资源储量，减去暂不可开采利用的突水系数大于 $0.1 \text{ MPa}/\text{m}$ 的危险区域占用的资源量以及“开发利用方案”设计的及补充设计的“三下压覆”资源量。

据前述，暂不可开采利用的突水系数大于 $0.1 \text{ MPa}/\text{m}$ 的区域占用的资源量为 3367.00 万吨。

同时根据“保护煤柱情况说明”及“黄韩侯铁路压覆补充说明”，符合“三下压覆”，在计算矿井动用资源储量时可予以扣除的资源量（未经可信度系数调整）包括：①村庄、黏土砖厂保护煤柱共计 1749.00 万吨；②文物保护煤柱共计 401.00 万吨；③公路、铁路压覆资源量共计 5492.36 万吨。公路、铁路压覆资源量具体为：西韩铁路压覆资源量 1782 万吨；备案的“勘探报告”重新估算的 108 国道合阳过境公路压覆占用 5 煤资源量 1790 万吨；“开发利用方案”根据规范重新计算的 108 国道压覆的 4 煤资源量 397 万吨；黄韩侯铁路压覆资源量 1523.36 万吨。“三下压覆”可予以扣除的资源量共计 7642.36 万吨。

具体见表 12-8。

表 12-8 “三下压覆”及其他不可采资源量汇总表（未经可信度系数调整）

单位：万吨

序号	承压 $0.1 \text{ MPa}/\text{m}$ 以上区域占 用资源储量	压覆及保护煤柱占用资源储量						
		村庄、黏 土砖厂	文物保 护煤柱	公路、铁路压覆资源量				
				西韩铁路 压覆资源 量	108 国道合阳过 境公路压覆占 用 5 煤资源量	108 国道压 覆的 4 煤资 源量	黄韩侯铁路 压覆资源量	合计
1	3367.00	1749.00	401.00	1782	1790	397	1523.36	5492.36
总计	3367.00	7642.36						

综上，经计算本次评估的山阳煤矿矿井动用资源储量是采矿许可证范围内经备案保有的资源储量 43085.00 万吨减去上述可扣除项目后剩余资源量，即 32075.64 万吨（ $43085.00 - 3367.00 - 7642.36$ ）。

12.3.3 2017 年 6 月 30 日至评估基准日累计动用资源量及 30 年矿井拟动用资源储量

(1) 2017 年 6 月 30 日至评估基准日累计动用资源量

据陕西省财政厅 陕西省国土资源厅关于印发《陕西省矿业权出让收益征收管理实施办法》的通知及《关于做好矿业权出让收益（价款）处置及资源储量核实工作有关事项的通知》的相关规定，申请在先方式取得探矿权，已转为采矿权但未完成有偿处置的，截止 2017 年 6 月 30 日保有资源储量以协议方式征收采矿权出让收益。

山阳煤矿 2019 年 8 月矿山首次取得采矿许可证，2017 年 6 月 30 日至储量估算基准日无动用资源量，储量估算基准日至评估基准日动用 5 煤探明(331)资源量 174.20 万吨，对应的可采储量为 143.89 万吨（ $174.20 \times 82.60\%$ ）。

(2) 30 年矿井拟动用资源储量

矿井总动用资源储量为 32075.64 万吨，已动用资源储量为 174.20 万吨，评估基准日后矿井拟动用资源储量为 31901.44 万吨，则 30 年矿井拟动用资源储量为 16514.98 万吨（ $31901.44 \times 30 \div 57.95$ ）。

12.4 生产规模

山阳煤矿采矿许可证核准的生产规模为 300 万吨/年，“开发利用方案”中设计的矿井生产规模亦为 300 万吨/年。据此，本项目评估确定生产规模为 300.00 万吨/年。

12.5 矿井服务年限

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，由下列公式计算矿井服务年限：

$$T=Q/(A \times K)$$

式中： T—矿山服务年限；

Q—可采储量（23470.57 万吨）；

A—矿山生产规模(300.00 万吨/年)；

K—储量备用系数(矿区地质构造及开采技术条件总体为中等，采用立井开拓，

根据“开发利用方案”储量备用系数取 1.35)。

矿井服务年限计算为：

$$T=Q/(A \times K)$$

$$\begin{aligned}
 &= 23470.57 \div (300 \times 1.35) \\
 &= 57.95 \text{ (年)}
 \end{aligned}$$

经计算，该矿井剩余服务年限为 57.95 年。根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》及《矿业权评估参数确定指导意见》，对于矿山服务年限长于 30 年的，评估计算的矿山服务年限按 30 年计算。矿山已建成无需基建期，据此确定山阳煤矿评估计算的矿山服务年限为 30 年，评估计算年限亦为 30 年，自 2021 年 1 月至 2050 年 12 月。则，评估计算期拟动用可采储量为 12150.00 万吨 ($30 \times 300 \times 1.35$)。

12.6 主要经济指标参数的确定与计算

12.6.1 固定资产投资估算

为匹配本次评估确定的产品方案，本项目评估固定资产投资仅涉及矿井建设投资，不涉及选煤厂建设投资。

山阳煤矿截至评估基准日已经完成了矿山建设并处于联合试运转阶段，经向矿山询问，矿山联合试运转未验收前矿山未进入正常生产阶段，其固定资产及无形资产投资基本仍计人在建工程科目未转入固定资产科目，因此未进行折旧或摊销处理，同时矿山企业提供了截至 2020 年 12 月 31 日关于固定资产投资及无形资产投资情况的《情况说明》，其中的“固定资产投资情况汇总表”中已经剔除了选煤厂投资、建设期利息、预计弃置费等需要剔除的项目。考虑到矿山已完成投资且企业提供的固定资产投资中没有与生产无关的固定资产投资，故本次评估直接利用矿山企业提供的“固定资产投资情况汇总表”中的固定资产投资。

根据“固定资产投资情况汇总表”，与本次产品方案匹配的固定资产投资账面原值为 274571.63 万元，其中：井巷工程 127149.96 万元、房屋建筑物 46287.22 万元、机器设备与安装 101134.45 万元、其他费用为 0。

账面投资为不含税投资，根据财政部、国家税务总局、海关总署三部门联合发布《关于深化增值税改革有关政策的公告》中明确，增值税一般纳税人（以下称纳税人）发生增

值税应税销售行为或者进口货物，原适用 16%税率的，税率调整为 13%；原适用 10%税率的，税率调整为 9%。据此，折合含税固定资产投资总额为 303328.46 万元，其中：井巷工程为 138593.46 万元，房屋建筑物为 50453.07 万元，设备及安装工程为 114281.93 万元。评估用固定资产投资情况具体见表 12-9。固定资产均于评估基准日一次性投入，计算过程详见附表四。

表 12-9 本次评估用山阳煤矿固定资产投资 单位：万元

序号	固定资产分类	企业提供的实际固定资产投资额	固定资产分类	评估取值	折合含税投资	增值税进项税额	税率
1	井巷工程	127149.96	井巷工程	127149.96	138593.46	11443.50	增值税率 9%
2	房屋建筑物	46287.22	房屋建筑物	46287.22	50453.07	4165.85	增值税率 9%
3	设备及安装工程	101134.45	设备及安装工程	101134.45	114281.93	13147.48	增值税率 13%
	合计	274571.63	合计	274571.63	303328.46	28756.83	

12.5.2 更新改造资金投入及固定资产残（余）值回收

根据《矿业权评估参数确定指导意见》中固定资产类别及工矿企业固定资产折旧年限的有关规定，结合本项目评估的特点，房屋建筑物、机器设备分别按 30 年、10 年折旧期计算折旧，残值均按其原值的 5%计算，在折旧期末加以回收，在下一时点以不变价原则投入更新改造资金。井巷工程按财政部门的规定计提维简费，不再重复计提折旧。即：

机器设备及安装工程在 2031 年、2041 年计提完折旧后投入更新改造资金 101134.45 万元（不含税），评估计算期末回收残余值 5056.75 万元；房屋建筑物在评估计算期末回收残余值 2314.42 万元。房屋建筑物和机器设备的残（余）值回收情况详见附表一及附表五。

12.5.3 无形资产—建设用地费

截至评估基准日，矿山企业已经完成了土地征用等手续，因此本次评估根据矿山企业提供的《情况说明》确定本次评估用无形资产投资。根据《情况说明》中的“无形资

产投资情况汇总表”，截至评估基准日矿山无形资产投资账面主要包括土地使用权 7459.96 万元、探矿权及采矿权价款 22000 万元及产能置换费 24032.44 万元。矿业权出让收益评估不考虑探矿权及采矿权价款；同时根据目前矿业权评估行业的相关要求，煤炭产能置换费用亦不计入无形资产中。本次评估仅将建设用地费纳入无形资产中计算，考虑到矿山实际已经取得土地使用权，故根据矿山实际账面土地使用权确定本次评估无形资产投资为 7459.96 万元。本次评估以上述无形资产投资在价值估算表中作为现金流出现，于评估基准日一次性投入。详见附表一。

12.5.4 销售收入

(1) 销售价格

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》及《矿业权评估参数确定指导意见》，产品销售价格一般采用当地价格口径确定，可以评估基准日前 3 个年度的价格平均值或回归分析后确定评估用的产品价格；对产品价格波动较大、服务年限较长的大中型矿山，可以评估基准日前 5 个年度内价格平均值确定评估用的产品价格。根据上述原则，本项目评估以当地同品质原煤评估基准日前五年市场销售价格平均值作为评估用产品价格确定依据。

山阳煤矿目前联合试运转期间生产的煤炭均按照《战略合作框架协议》约定的价格进行销售，该价格非市场价格不宜为评估参考利用。

“开发利用方案”经过调研确定山阳煤矿原煤不含税坑口价为 276 元/吨。同时根据“开发利用方案”设计的产品方案，山阳煤矿产出的煤炭产品中混煤的发热量在 4200 大卡以上，块精煤的发热量在 5000 大卡以上。评估人员查询了 wind 资讯，了解到陕西关中地区动力煤(Q5000)2016 年至 2020 年煤炭价格（见表 12-10 及图 12-1），评估人员认为该价格基本可以代表山阳煤矿煤炭产品的市场价格行情，经计算关中地区动力煤(Q5000)2016 年至 2020 年煤炭价格平均值为 383.68 元/吨，折合不含税平均价格为 339.54 元/吨，据此本次评估原煤不含税销售价格确定为 339.54 元/吨。

表 12-10 陕西关中地区动力煤(Q5000)2016 年至 2020 年煤炭价格

时间	平均价 格	时间	平均价 格	时间	平均价 格	时间	平均价 格	时间	平均价 格
2016 年 1 月	236.40	2017 年 1 月	383.67	2018 年 1 月	403.75	2019 年 1 月	445.50	2020 年 1 月	377.67
2016 年 2 月	233.10	2017 年 2 月	396.50	2018 年 2 月	412.00	2019 年 2 月	451.50	2020 年 2 月	384.75
2016 年 3 月	229.88	2017 年 3 月	406.80	2018 年 3 月	417.80	2019 年 3 月	468.00	2020 年 3 月	387.00
2016 年 4 月	229.80	2017 年 4 月	414.00	2018 年 4 月	420.67	2019 年 4 月	456.00	2020 年 4 月	363.00
2016 年 5 月	233.25	2017 年 5 月	409.25	2018 年 5 月	414.00	2019 年 5 月	446.00	2020 年 5 月	353.00
2016 年 6 月	241.03	2017 年 6 月	401.20	2018 年 6 月	412.40	2019 年 6 月	436.67	2020 年 6 月	366.33
2016 年 7 月	250.38	2017 年 7 月	396.00	2018 年 7 月	425.75	2019 年 7 月	420.75	2020 年 7 月	375.20
2016 年 8 月	270.90	2017 年 8 月	401.25	2018 年 8 月	431.00	2019 年 8 月	400.80	2020 年 8 月	378.00
2016 年 9 月	297.88	2017 年 9 月	410.00	2018 年 9 月	437.00	2019 年 9 月	396.00	2020 年 9 月	381.00
2016 年 10 月	355.33	2017 年 10 月	424.00	2018 年 10 月	428.67	2019 年 10 月	389.33	2020 年 10 月	406.75
2016 年 11 月	371.75	2017 年 11 月	425.50	2018 年 11 月	450.40	2019 年 11 月	381.20	2020 年 11 月	433.00
2016 年 12 月	382.00	2017 年 12 月	401.40	2018 年 12 月	445.00	2019 年 12 月	380.50	2020 年 12 月	443.00
加权平均价格为 383.68 元/吨，折合不含税平均价格为 339.54 元/吨。									



图 12-1 陕西关中地区动力煤(Q5000)2016 年至 2020 年价格走势图

(2) 销售收入

根据确定的生产规模及煤炭不含税销售价格，假设采出的产品全部销售，则正常生产年份的销售收入为：

$$\text{正常生产年份的销售收入} = \text{产品产量} \times \text{单位销售价格}$$

$$= 300.00 \times 339.54$$

$$= 101862.00 \text{ (万元)}$$

12.5.5 流动资金

流动资金是指为维持正常生产所占用的全部周转资金。根据《矿业权评估参数确定指导意见》，评估采用扩大指标法估算流动资金。

煤矿企业流动资金估算参考指标按销售收入的20%—25%资金率估算。鉴于山阳煤矿的煤炭产品是由销售公司统一进行销售，资金流转较快，本项目评估按年销售收入的21%估算流动资金。则：

$$\begin{aligned}\text{流动资金额} &= \text{年销售收入} \times 21\% \\ &= 101862.00 \times 21\% \\ &= 21391.02 (\text{万元})\end{aligned}$$

12.5.6 总成本费用及经营成本

由于截至评估基准日矿山处于联合试运转，目前矿山仍未达产，据此矿山实际生产成本不可为本次评估参考利用；同时“开发利用方案”编制时间距评估基准日不久，煤矿生产成本费用水平变化不大，故本项目评估成本费用的估算主要参照“开发利用方案”设计的矿井成本部分有关参数，对于有最新的相关法规规范已经规定的参数按照相关法规规范确定，再依照《中国矿业权评估准则》、《矿业权评估参数确定指导意见》及矿业权评估有关规定重新计算取值。

本项目评估总成本费用采用“费用要素法”计算，包括外购材料费、外购燃料及动力、职工薪酬、折旧费、维简费、井巷工程基金、修理费用、安全费用、利息支出及其他支出等。经营成本采用总成本费用扣除折旧费、摊销费、折旧性质的维简费、井巷工程基金和利息支出确定。

(1) 外购材料费

“开发利用方案”参照煤炭工业相关规范并结合矿山实际计算的矿井单位不含税材料费为15.20元/吨。评估人员分析该项费用较为合理，据此确定单位外购材料费为15.20元/吨，则：

$$\text{正常生产年份材料费} = \text{年产品产量} \times \text{单位外购材料费}$$

$$\begin{aligned}
 &=300.00 \times 15.20 \\
 &=4560.00 \text{ (万元)}
 \end{aligned}$$

(2) 外购燃料动力费

外购动力费主要指原煤生产过程中耗用的全部电力费用及油耗费。根据“开发利用方案”，矿井吨煤电耗 32.19 度，燃料费按 0.31 元/吨计算，计算的单位不含税外购动力费为 16.41 元/吨。经分析后认为该项外购燃料动力费的数据基本合理，据此确定单位外购动力费 16.41 元/吨。则：

$$\begin{aligned}
 \text{正常生产年份动力费} &= \text{年产品产量} \times \text{单位外购动力费} \\
 &=300.00 \times 16.41 \\
 &=4923.00 \text{ (万元)}
 \end{aligned}$$

(3) 职工薪酬

“开发利用方案”设计的职工薪酬包括工资、职工福利费、社保费，计算的矿井单位职工薪酬为 51.09 元/吨 ($32.13+4.50+14.46$)。评估人员分析后认为“开发利用方案”设计的职工薪酬比较全面且合理，由此评估确定单位职工薪酬费为 51.09 元/吨。则：

$$\begin{aligned}
 \text{正常生产年份职工薪酬} &= \text{年产品产量} \times \text{单位职工薪酬费} \\
 &=300.00 \times 51.09 \\
 &=15327.00 \text{ (万元)}
 \end{aligned}$$

(4) 折旧费

依据《矿业权评估参数确定指导意见》，山阳煤矿采矿系统(井巷工程)的固定资产按照煤炭产量和国家规定的计提标准提取维简费，不再计提折旧；而固定资产投资中房屋建筑物、机器设备及安装工程，应计提折旧。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，本项目评估房屋建筑物、设备及安装工程折旧年限分别为 30 年、10 年，净残值率均取 5%。房屋建筑物年折旧费为 1465.76 万元，设备及安装工程年折旧费为 9607.77 万元，年折旧费合计 11073.53 万元，单位折旧费为 36.91 元/吨 ($11073.53 \div 300$)。计算过程详见附表五。

(5) 维简费及井巷工程基金

根据《矿业权评估参数确定指导意见》有关规定，维简费及井巷工程基金应按财税制度及国家的有关规定提取，并全额纳入总成本费用中。

根据财建[2004]119号《关于印发煤炭生产安全费用提取和使用管理办法和关于规范煤矿维简费管理问题的若干规定的通知》，山阳煤矿维简费提取标准为10.50元/吨，其中维简费8.00元/吨，维简费的50%（即4.00元/吨）作为更新性质的维简费进入经营成本中，其余50%作为井巷工程更新资金，计入折旧性质的维简费中。单位井巷工程基金2.50元/吨。

$$\text{正常生产年份维简费} = \text{年产品产量} \times \text{单位维简费}$$

$$= 300.00 \times 8.00 \\ = 2400.00 (\text{万元})$$

其中正常生产年份折旧性质的维简费和更新性质的维简费均为1200.00万元。

$$\text{正常生产年份井巷工程基金} = \text{年产品产量} \times \text{单位井巷工程基金}$$

$$= 300.00 \times 2.50 \\ = 750.00 (\text{万元})$$

(6) 安全费用

按照陕西煤业股份有限公司印发的《煤炭安全生产费用提取和使用管理办法》的规定，该文件核定山阳煤矿按照水文地质类型为复杂、极复杂的矿井，以吨煤20元计提安全费用，高于财企[2012]16号文附件“企业安全生产费用提取和使用管理办法”的规定：其他井工矿吨煤15元的标准。考虑到山阳煤矿奥灰水承压较大的实际情况，本次评估确定单位安全费用为20元/吨。

$$\text{正常生产年份安全费用} = \text{年产品产量} \times \text{单位安全费用}$$

$$= 300.00 \times 20.00 \\ = 6000.00 (\text{万元})$$

(7) 修理费用

“开发利用方案”设计的修理费按设备及安装工程固定资产原值的综采 5%，其他设备 2.5%计取修理费用，计算的矿井单位修理费为 7.74 元/吨。经分析，“开发利用方案”中设计的固定资产与本次评估利用的固定资产有一定的差异，“开发利用方案”设计的修理费不可直接利用。开发利用方案设计的设备及安装工程固定资产合计为 79476.78 万元，经向设计单位编写人员了解到该设备及安装工程固定资产投资为含税值，折合不含税值为 70333.43 万元；本次评估利用的设备及安装工程固定资产投资为 101134.45 万元，按照比例计算本次评估修理费为 11.13 元/吨（ $7.74 \div 70333.43 \times 101134.45$ ）。

$$\text{正常生产年份修理费用} = \text{年产品产量} \times \text{单位修理费用}$$

$$= 300.00 \times 11.13$$

$$= 3339.00 \text{ (万元)}$$

(8) 利息支出

矿业权评估仅考虑流动资金贷款利息。本项目评估估算的流动资金为 21391.02 万元，其中 70% 来源于银行短期贷款，借款期分布于整个生产期。根据中国人民银行 2015 年 10 月 24 日起执行的金融机构一年期贷款基准利率 4.35% 计算，则：

$$\text{正常生产年份利息支出} = \text{流动资金} \times 70\% \times \text{贷款年利率}$$

$$= 21391.02 \times 70\% \times 4.35\%$$

$$= 651.36 \text{ (万元)}$$

则年单位利息支出为 2.17 元/吨（ $651.36 \div 300.00$ ）。

(9) 其他费用

“开发利用方案”中矿井生产的单位其他费用包括：①地面塌陷补偿费 2.00 元/吨、②水资源费 1.00 元/吨、③水土保持补偿费 5.00 元/吨、④摊销费 0.95 元/吨、⑤矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金 3.83 元/吨、⑥其他支出 5.50 元/吨。

①地面塌陷补偿费

地面塌陷补偿费：根据《中华人民共和国企业所得税法实施条例》第四十五条规定企业依照法律、行政法规有关规定提取的用于环境保护、生态恢复等方面的专项资金，

准予扣除。上述专项资金提取后改变用途的，不得扣除。

经评估人员向山阳煤矿财务部门了解到，矿山未来不单独计提地面塌陷补偿费，该项费用已包含在环境恢复治理与土地复垦费用中，据此本次评估不再计提该项费用。

②水资源税

根据山阳煤矿财务部门出具的“规费情况说明”，山阳煤矿按照每方水 0.5 元计提水资源税；山阳煤矿生产后利用矿区内地下水生产用，属于公共供水管网覆盖外，其水资源税提取标准符合《陕西省人民政府关于印发水资源税改革试点实施办法的通知》（陕政发〔2017〕61 号）规定。按照吨煤消耗 2 吨水计算，则单位水资源税为 1.00 元/吨。

③水土保持补偿费

《陕西省物价局、陕西省财政厅转发国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（陕价费发〔2017〕75 号），矿产资源开采项目生产期间，煤炭按照原煤陕北每吨 3.5 元、关中每吨 2.1 元、陕南每吨 0.7 元。

山阳煤矿按照关中地区标准每吨 2.10 元计提水土保持补偿费。

④摊销费

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，土地使用权摊销年限以评估计算的服务年限作为土地使用权摊销年限，据此本项目评估无形资产摊销费按照无形资产评估在 30 年评估计算期内均匀摊销，无残余值。由此计算的单位无形资产摊销费为 0.83 元/吨
($7459.96 \div 30 \div 300$)

⑤地质环境治理恢复与土地复垦基金

根据《陕西澄合山阳煤矿有限公司山阳煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，山阳煤矿共计提基金 171895.33 元，山阳煤矿理论矿山服务年限内共计采出煤炭资源量 17385.61 万吨 ($23470.57 \div 1.35$)，折合吨煤计提基金 9.89 元/吨。

按照上述原则确定本次评估地质环境治理恢复与土地复垦基金取 9.89 元/吨。

⑥其他支出

依据“开发利用方案”，本项目单位其他支出取 5.50 元/吨进行计算。

通过调整后,本次评估确定的单位其他费用为 19.32 元/吨。则年其他费用为 5795.67 万元。

综上, 年总成本费用为 54819.56 万元, 单位总成本费用 182.73 元/吨; 年经营成本为 40896.00 万元, 单位经营成本 136.32 元/吨。

12.5.7 销售税金及附加

销售税金及附加由城市维护建设税、教育费附加及资源税构成。城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加以应交增值税为税基, 资源税以销售收入乘以资源税率进行计算。

(1) 增值税

山阳煤矿为一般纳税人, 财政部、国家税务总局、海关总署联合发布(财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号)《关于深化增值税改革有关政策的公告》明确, 增值税一般纳税人发生增值税应税销售行为或者进口货物, 原适用 16% 税率的, 税率调整为 13%; 原适用 10% 税率的, 税率调整为 9%。则: 销售矿产品的一般纳税人适用的增值税税率为 13%; 销项税额以销售收入为税基, 进项税额以外购材料费、外购燃料及动力费、修理费之和为税基。

$$\text{正常生产年份应纳增值税额} = \text{当期销项税额} - \text{当期进项税额}$$

$$\text{销项税额} = \text{销售额} \times \text{销项税税率}$$

山阳煤矿正常生产年份销售收入为 101862.00 万元, 正常生产年份外购材料、外购燃料及动力费及修理费用共计 12822.00 万元, 则:

$$\text{当期销项税额} = \text{销售收入} \times 13\%$$

$$= 101862.00 \times 13\%$$

$$= 13242.06 (\text{万元})$$

$$\text{当期进项税额} = (\text{材料费} + \text{燃料及动力费} + \text{修理费用}) \times 13\%$$

$$= 12822.00 \times 13\%$$

=1666.86 (万元)

正常年份应缴增值税=13242.06—1666.86

=11575.20 (万元)

根据国家实施增值税转型改革有关规定，自 2009 年 1 月 1 日起，新购进设备（包括建设期投入和更新资金投入）进项增值税，可在矿山生产期产品销项增值税抵扣当期进项增值税后的余额抵扣；当期未抵扣完的设备进项增值税额结转下期继续抵扣。

同时根据财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号《关于深化增值税改革有关政策的公告》的规定，将纳税人取得不动产支付的进项税改为一次性全额抵扣。

按此，评估基准日投入和有更新资金投入年份增值税计算按如下计算：

应纳增值税额=当期销项税额—当期进项税额—当期可抵扣的设备及不动产增值税进项税额

本次评估机器设备进项税率按 13% 计算，不动产进项税率为 9%。

本次评估按上述要求于 2021 年初（生产期）抵扣于评估基准日投入的固定资产的增值税 11575.20 万元、于 2022 年初抵扣 11575.20 万元、于 2023 年初抵扣剩余增值税进项税额 5606.43 万元；于 2031 年、2032 年抵扣更新改造的机器设备增值税进项税额 11575.20 万元、1572.28 万元，于 2041 年、2042 年抵扣第二次更新改造的机器设备增值税进项税额 11575.20 万元、1572.28 万元。

其他各年增值税的计算过程详见附表八。

（5）城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加

《中华人民共和国城市维护建设税暂行条例》规定，纳税人所在地在市区的，税率为 7%；纳税人所在地在县城、镇的，税率为 5%；纳税人所在地不在市区、县城或者镇的，税率为 1%。陕西陕煤澄合矿业有限公司位于陕西省澄城县，其城市维护建设税税率按 5% 计取，这与“规费情况说明”一致。

根据《关于教育费征收问题的紧急通知》，教育费附加率为 3%。

按照陕西省政府办公厅文件《陕西省地方教育附加征收管理办法》（陕政办发

[2011]10号,2011年2月)除按国家规定缴纳教育附加外,应按照实际缴纳“三税”税额的2%缴纳地方教育附加。

下面以2024年为例计算城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加,其他年份税费计算方法与此类同。

$$\begin{aligned} \text{2024年应缴城市维护建设税} &= \text{年应缴增值税额} \times \text{城市维护建设税率} \\ &= 11575.20 \times 5\% \\ &= 578.76 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2024年应缴教育费附加} &= \text{年增值税额} \times (\text{教育费附加率} + \text{地方教育费附加率}) \\ &= 11575.20 \times (3\% + 2\%) \\ &= 578.76 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

各年城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加的计算过程详见附表八。

(6) 资源税

根据陕西省财政厅 国家税务总局陕西省税务局 陕西省自然资源厅关于《陕西省实施<中华人民共和国资源税法>授权事项方案》的公告,煤炭资源税从价计征,产品方案为原煤,山阳煤矿煤炭资源税适用税率为6%。

下面以2024年为例计算资源税,其他年份资源税计算方法与此类同。

$$\begin{aligned} \text{2024年应缴资源税} &= 2024 \text{年销售收入} \times \text{煤炭资源税率} \\ &= 101862.00 \times 6\% \\ &= 6111.72 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

各年应缴资源税详见附表八。

(7) 销售税金及附加

2024年应缴销售税金及附加为当年的城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加和资源税之和,为7269.24万元。

销售税金及附加计算详见附表八。

12.5.8 企业所得税

企业所得税率按 25%计算。计算基础为年销售收入总额减去准予扣除项目后的应纳税所得额，准予扣除项目包括总成本费用、城市维护建设费、教育费附加及资源税。

正常生产年份所得税计算如下：

$$\begin{aligned}\text{年应缴企业所得税} &= (\text{年销售收入} - \text{总成本费用} - \text{销售税金及附加}) \times \text{所得税税率} \\ &= (101862.00 - 54819.56 - 7269.24) \times 25\% \\ &= 9943.30 \text{ (万元)}\end{aligned}$$

企业所得税的计算过程见附表八。

12.7 折现率

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，折现率参照《矿业权评估参数指导意见》相关方式确定；矿产资源主管部门另有规定的，从其规定。

参考《矿业权出让收益评估应用指南》及国土资源部公告 2006 年第 18 号《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》，地质勘查程度为勘探以上的探矿权及（申请）采矿权评估折现率取 8%，地质勘查程度为详查及以下的探矿权评估折现率取 9%。

本次评估对象为采矿权，确定折现率为 8%。

13. 评估假设

- (1) 假定的未来矿山生产方式、生产规模、产品结构保持不变，且持续经营；
- (2) 国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化；
- (3) 以现有开采技术水平为基准；
- (4) 市场供需水平基本保持不变。

14. 采矿权评估结果

14.1 折现现金流量法评估结果

本公司评估人员在充分调查、了解和分析评估对象及市场情况的基础上，依据科学

的评估程序，选取合理的评估方法和评估参数，经评定估算，“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”30 评估计算年限内参与评估的可采储量 12150.00 万吨，参与评估的 30 年矿井拟动用资源储量为 16514.98 万吨，30 评估计算年限内参与评估的（333）以上类型全部资源储量的评估值（ P_1 ）为 132291.71 万元。

该采矿权出让收益评估值的具体确定如下：

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，采用折现现金流量法评估时，应按其评估方法和模型估算评估计算年限内（333）以上类型（含）全部资源储量的评估值；根据矿业权范围内全部评估利用资源储量（含预测的资源量）及地质风险调整系数，估算出资源储量对应的矿业权出让收益评估值，计算公式如下：

$$P = \frac{P_1}{Q_1} \times Q \times k$$

式中：

P —矿业权出让收益评估值；

P_1 —估算评估计算年限内（333）以上类型全部资源储量的评估值（132291.71 万元）；

Q_1 —估算评估计算年限内的评估利用资源储量（这里指根据“陕自然资发[2019]11 号”文确定的 30 年评估计算服务年限内矿井动用资源储量，为 16514.98 万吨）；

Q —评估对象范围全部出让收益评估利用资源储量（这里指根据“陕自然资发[2019]11 号”文确定的全矿井动用资源储量，为 32075.64 万吨）；

k —地质风险调整系数（当（334）占全部资源储量的比例为 0 时取 1）。

本次评估的采矿权范围内不含（334）资源储量， k 取 1，根据上述公式计算的“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”出让收益评估值为 256938.93 万元（ $132291.71 \div 16514.98 \times 32075.64 \times 1$ ）；折合单位矿井动用资源储量评估值为 8.01 元/吨（ $256938.93 \div 32075.64$ ）。

14.2 按出让收益市场基准价核算的采矿权出让收益

根据陕西省自然资源厅 陕西省财政厅关于印发《陕西省首批（30 个矿种）矿业权

出让收益市场基准价及部分矿种收益基准率》的通知（陕自然资发[2019]11号），渭北石炭一二叠纪煤田澄合矿区煤矿基准价为8.00元/吨资源储量。按基准价计算煤炭矿业权出让收益公示为：煤炭矿业权出让收益=矿井动用资源储量×市场基准价。

根据上述公式计算的“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”出让收益基准价为256605.12万元（ 32075.64×8.00 ）。

14.3 评估结论

根据财政部、国土资源部（财综[2017]35号）《矿业权出让收益征收管理暂行办法》文件精神，矿业权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定。本次评估结论为：

① 30年评估计算期采矿权出让收益评估值

“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”30年评估计算年限内参与评估的可采储量为12150.00万吨，参与评估的30年矿井拟动用资源储量为16514.98万吨，对应的采矿权出让收益评估值为132291.71万元。折合单位矿井动用资源储量评估值为8.01元/吨。

② 2017年6月30日至评估基准日动用资源量需补缴采矿权出让收益评估值

2017年6月30日至评估基准日矿井动用资源储量174.20万吨，需补缴采矿权出让收益评估值为1395.34万元（ 174.20×8.01 ）。

③ 矿井全部动用资源储量的采矿权出让收益评估值

山阳煤矿矿井全部动用资源储量为32075.64万吨（其中：已动用资源储量174.20万吨，评估基准日后拟动用资源储量为31901.44万吨），对应的动用可采储量为23614.46万吨（ $23470.57 + 174.20 \times 82.60\%$ ），本项目最终确定“陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权”矿井全部动用资源储量对应的出让收益评估值为256938.93万元，大写人民币贰拾伍亿陆仟玖佰叁拾捌万玖仟叁佰元整。其中：评估基准日矿井拟动用资源储量为31901.44万吨，对应的采矿权出让收益评估值为255543.59万元；2017年6月30日至评估基准日矿井动用资源储量174.20万吨，需补缴采矿权出让收益评估值为1395.34

万元。

计算的单位矿井动用资源储量评估值为 8.01 元/吨。

15. 特别事项说明

15.1 由于山阳煤矿采矿许可证范围较资源量估算范围有所变化，采矿许可证扣除的范围为 G3511 公路重叠区、姬家河水库重叠区、六号黏土矿重叠区、柏东戏楼、澄城县文物保护区、金桥煤矿重叠区。陕西省一三九煤田地质水文地质有限公司根据采矿许可证范围于 2019 年 10 月编写了《山阳煤矿资源储量变化情况说明》，该“储量变化情况说明”将“勘探报告”资源储量估算范围内、采矿许可证外的煤炭资源量共计 222.00 万吨全部进行了分割，经分割后采矿许可证范围内保有煤炭资源量共计 43085.00 万吨，其中 4 号煤层保有 10494.00 万吨，5 号煤层保有 32591.00 万吨。

15.2 根据“开发利用方案”，由于山阳煤矿煤层均赋存于当地奥灰水位标高+372.0m 以下，煤层开采时将受到奥灰水文地质的严重影响。本次评估依据“开发利用方案”将突水系数大于 0.1MPa/m 的区域占用的资源量 3367.00 万吨作为暂不可开采利用的资源量在确定评利用的资源量之前予以扣除。

15.3 已经备案的“勘探报告”根据压覆批复在资源量结果中扣除了 G3511 高速公路压覆的资源量，估算了但未扣除西韩铁路压覆资源量 1782 万吨和 108 国道合阳过境公路压覆资源量 1790 万吨。“开发利用方案”对西韩铁路及 108 国道合阳过境公路压覆煤柱重新进行了计算，其在勘探报告的基础上补充了 108 国道合阳过境公路压覆 4 号煤层资源量 397 万吨，同时“开发利用方案”将西韩铁路及 108 国道合阳过境公路压覆的 4 号煤及 5 号煤全部资源量作为设计损失量进行了扣除，共计 3969 万吨(1782+1790+397)。本次评估依据“开发利用方案”，对于西韩铁路及 108 国道合阳过境公路的全部压覆量（3969 万吨）作为设计损失量进行计算。

15.4 2021 年 8 月，中煤西安设计工程有限责任公司编制了《陕西澄合山阳煤矿有限公司山阳煤矿矿产资源开发利用方案关于黄韩侯铁路压覆资源量的补充说明》，其补

充对黄韩侯铁路压覆山阳井田范围内的资源压覆量进行了计算，并扣除与其他设计损失量重叠部分的资源量后剩余压覆资源量为 1523.36 万吨。

15.5 根据陕自然资矿保函[2021]44 号文件，山阳煤矿共计预缴矿业权出让收益 47000 万元，在此提请报告使用者注意。

15.6 本次评估工作中矿业权人所提供的有关文件材料是编制本评估报告的基础，相关文件材料提供方应对所提供的有关文件材料的真实性、合法性、完整性承担责任。对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知的情况下，评估机构和评估人员不承担相关责任。

16. 矿业权评估报告使用限制

16.1 评估结论使用有效期

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，评估结果公开的，自公开之日起有效期一年；评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年。如果使用本评估结论的时间超过规定有效期，此评估结果无效，需要重新进行评估。

16.2 评估基准日后的调整事项

在评估结论使用有效期内，如果矿业权所依附的矿产资源发生明显变化，如原设计的不可开采资源储量因开采技术提高或其他原因成为可采资源储量、或者由于扩大生产规模追加投资后随之造成采矿权价值发生明显变化，委托方可以委托本机构按原评估方法对原评估结果进行相应的调整；如果本次评估所采用的资产价格标准或税费标准发生不可抗逆的变化，并对评估结果产生明显影响时，委托方可及时委托本公司重新确定采矿权价值。

16.3 评估结果有效的其他条件

本评估结果是在特定的评估目的为前提的条件下，根据未来矿山持续经营原则来确定采矿权的价值，评估中没有考虑国家宏观经济政策发生变化或其它不可抗力可能对其

造成的影响。如果上述前提条件和持续经营原则发生变化，本评估结果将随之发生变化而失去效力。

16. 4 评估报告的使用范围

本评估报告仅供此次特定的评估目的和递交有关部门审查使用。未经委托方许可，我公司不会随意向任何单位、个人提供或公开。

本评估报告的使用权属于委托方。

本评估报告的复印件不具有法律效力。

17. 评估机构和矿业权评估师

法定代表人（签名）：

项目负责人（签名）：

矿业权评估师（签名）：

18. 矿业权评估报告日

出具评估报告日期为 2021 年 9 月 29 日。

陕西旺道矿业权资产评估有限公司

二〇二一年九月二十九日

附表目录

- 附表一 陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权出让收益评估值估算表
- 附表二 陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权出让收益评估储量估算表
- 附表三 陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权出让收益评估销售收入估算表
- 附表四 陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权出让收益评估固定资产估算表
- 附表五 陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权出让收益评估固定资产折旧估算表
- 附表六 陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权出让收益评估单位成本估算表
- 附表七 陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权出让收益评估总成本估算表
- 附表八 陕西陕煤澄合矿业有限公司山阳煤矿采矿权出让收益评估税费估算表