

山西省沁水煤田阳泉荫营煤矿井田地质特征及煤层特性研究

李俊娜

山西省煤炭地质一一五勘查院有限公司 山西 大同 037003

摘要: 本文基于沁水煤田阳泉荫营煤矿井田地质资料, 深入研究该区域地质与煤层特性。确定了地层层序, 含煤地层集中于石炭系山西组和太原组, 可采煤层为8-2、12、15号。井田总体是走向北西、倾向南西的单斜构造, 发育次级宽缓背、向斜, 次级构造多呈北东或近南北向, 少量东西向, 背斜幅度大、向斜平缓, 倾角 $3^{\circ}\sim 10^{\circ}$, 断裂以小逆断层为主, 断层及褶曲不影响开采, 地质构造简单, 为勘探开发提供参考。

关键词: 荫营煤矿井田; 地质特征; 煤层特性

引言

作为我国煤炭资源核心分布区之一, 山西省的煤田资源展现出空间分布广域化、煤种构成多元化、煤质指标优质化的典型特点。沁水煤田作为山西省煤炭资源开发体系的重要构成单元, 具备开采历史悠久、资源储量丰厚的双重优势。鉴于山西省经济可持续发展对煤炭资源的刚性需求, 以及全省产业发展对资源保障能力的现实要求, 本研究以荫营煤矿井田为具体研究对象, 开展地质特征解析与煤层属性研究。本文的核心目标在于为山西省煤炭资源的科学化开发提供理论依据与数据支撑, 保障资源开发利用的合理性与高效性, 最终服务于我省经济发展的长效推进。

1 勘探方法及工程布置

根据对勘查区地质条件的分析、研究及实地踏勘, 结合以往勘查成果, 按照矿方补充地质勘探目的及要求, 确定本次补充地质勘探主要采用地质钻探、物探测井、化验测试等方法进行综合勘探。

根据以往地质工作成果, 结合矿方补充地质勘探的任务和技术要求, 在井田西南部共布置4个地质钻孔, 钻孔D-215到井田边界(距50号拐点60m), 布置2022-1、2022-2号钻孔, 钻孔121与钻孔D-268孔间布置2022-3、2022-4号钻孔, 采用 $1000\times 1000\text{m}$ 的网距圈定探明资源量, 勘探线方向基本垂直地层走向^[1]。经现场实地踏勘, 与矿方技术沟通交流, 确定了总体各项工程点布置方案。

2 区域地质和井田地质

2.1 区域地质

阳泉矿区的地质沉积与华北其它地区基本相似, 从中奥陶世之后受加里东运动的影响, 地壳上升, 长久剥蚀, 因而缺失奥陶系上统、志留系、泥盆系及石炭系下

统, 直至中石炭世才有本溪组沉积。此后继续沉积有石炭系上统太原组、二叠系下统山西组、下石盒子组、上统上石盒子组和石千峰组。整个中生代矿区又为漫长的剥蚀期, 第四系更新统开始在河流、沟溪中沉积有砂砾层和红色、黄色土等, 在现代河沟中冲积层广泛分布。

2.2 井田地质

2.2.1 井田地层

本井田位于沁水煤田北端边缘, 地层多被黄土覆盖, 出露地层有二叠系上、下统部分组及石炭系上、中统部分组。经钻孔揭露, 地层从老到新依次为奥陶系中统下马家沟组(O_2x)、上马家沟组(O_2s)、峰峰组(O_2f), 石炭系中统本溪组(C_2b)、上统太原组(C_3t), 二叠系下统山西组(P_1s)、下石盒子组(P_1x)、上统上石盒子组(P_2s), 以及第四系中、上更新统(Q_2^{+3})和全新统(Q_4)。

(1) 奥陶系(O_2)

下马家沟组(O_2x): 揭露厚度 $29.07\sim 75\text{m}$, 岩性以灰黑色泥晶灰岩、白云质灰岩为主, 局部裂隙发育。

上马家沟组(O_2s): 平均厚 270.49m , 分上、中、下三段, 主要为泥晶灰岩、豹皮灰岩、白云质灰岩夹石膏, 裂隙与溶蚀较发育。

峰峰组(O_2f): 厚 $101.68\sim 130.80\text{m}$ (平均 112.03m), 为煤系基底, 岩性以灰岩、泥质灰岩为主, 含溶孔、溶隙, 底部为角砾状泥灰岩夹石膏, 与 O_2s 整合接触。

(2) 石炭系中统本溪组(C_2b)

与下伏峰峰组平行不整合接触, 厚 $42.11\sim 58.43\text{m}$, 平均 50.17m 。由深灰、灰色砂岩等组成, 底部含铁铝层, 地层厚度变化大, 仅矿区东南角零星出露。

(3) 石炭系上统太原组 (C_3t)

为主要含煤地层之一,厚85.17~132.88m(平均117.04m),整合覆盖于本溪组之上,属海陆交互相沉积,含煤8层,其中8-2、12、15号煤层全区可采^[2]。

下段(C_3t^1):厚8.79~34.06m,含K1砂岩(分界标志)和15号煤层。

中段(C_3t^2):厚48.95~88.75m,含K2、K3、K4三层稳定灰岩及12号可采煤层,具明显旋回结构。

上段(C_3t^3):厚21.08~54.90m,含K7砂岩及8-2号可采煤层,为三角洲沉积环境。

(4) 二叠系下统山西组 (P_1s)

为主要含煤地层之一,厚39.60~84.75m,平均64.93m,与下伏太原组整合接触。由浅灰~深灰砂岩等组成,含煤6层,仅3号煤层为大部可采较稳定煤层,地层出露普遍。

(5) 二叠系下统下石盒子组 (P_1x)

厚90.80~146.00m(平均120.80m),分为两段:

下段(P_1x^1):厚35.00~55.50m,含K8砂岩及煤线,产植物化石。

上段(P_1x^2):厚55.80~90.50m,底部K9砂岩为黄绿岩段分界;顶部鲕状铝土质泥岩(“桃花泥岩”)为上下石盒子组分界标志,厚约22m。

(6) 二叠系上统上石盒子组 (P_2s)

主要出露于井田西南部,残留厚196.77m左右,分3段:

下段(P_2s_1):厚65.70~132.60m,平均94.70m,以红黄色、紫红色砂质泥岩为主,底部为灰白色中~粗粒长石石英杂砂岩(K10)。

中段(P_2s_2):厚67.81~98.45m,平均82.07m,由杏黄色砂岩和粉砂岩、泥岩组成,中部夹锰铁矿层。

上段(P_2s_3):底部K12砂岩为灰白色含砾中粗粒石英砂岩,最大残留厚约20m。

(7) 第四系 (Q)

为井田内广泛分布的松散覆盖层,分中、上更新统(Q_2^{+3})和全新统(Q_4):

中、上更新统(Q_2^{+3}):由黄、棕色亚砂土等组成,分布于低山丘陵,厚0~30.00m。

全新统(Q_4):分布于青崖河及沟谷中,为现代沉积物,中低山旁多为坡积等堆积物,厚0~5.00m。

2.2.2 井田构造

井田位于沁水盆地东北缘,受新华夏系太行隆起带与山西中部纬向构造(阳曲—孟县东西褶皱带)等多期构造运动叠加影响,总体呈东北高、西南低的北西走

向、南西倾向的单斜构造。单斜面上发育次级短轴波状褶皱,局部伴生层间小型断裂^[3]。周边构造包括娘子关帚状构造(西)、寿阳经向构造(东)、阳曲—孟县褶皱带(北)及老庙山莲花状构造(南)。

2.2.3 煤层特性

可采煤层呈黑色,具弱玻璃光泽,油脂—玻璃光泽次之;宏观煤岩以暗煤为主、亮煤为辅,具条带状结构、块状构造,断口参差或阶梯状,内生裂隙发育。

视密度:山4号煤1.47t/m³;2号、3号煤1.48t/m³;5号、8号、9号煤1.46t/m³。

煤岩类型:山4、2、3、5号煤以半暗煤为主,含镜煤条带及薄层暗煤,偶见黄铁矿薄膜或结核;

8、9号煤以半亮煤为主,具线理状结构,夹镜煤和亮煤细条带,含星散状黄铁矿及结核。

2.2.4 含煤地层

井田主要含煤地层为二叠系下统山西组(P_1s)和石炭系上统太原组(C_3t)。

(1) 山西组 (P_1s)

层厚39.60~84.75m(均64.93m),为陆相泥炭沼泽沉积,岩性以灰~灰白色中细粒砂岩、黑色泥岩、砂质泥岩及煤层为主,泥岩富含植物化石,砂岩多为钙质胶结。含煤6层(1~6号),其中3号煤层为大部可采的较稳定煤层,其余不可采。

(2) 太原组 (C_3t)

层厚85.17~132.88m(均117.04m),属海陆交互相沉积,旋回结构清晰,岩性组合包括灰岩、砂岩、泥岩及煤层。含煤8层(8-1、8-2、9-1、9-2、11、12、13、15号),其中8-2、12、15号为全区可采的稳定煤层,8-1、9-2号为零星可采的不稳定煤层,其余不可采。

组内发育K2、K3、K4三层灰岩,层位稳定、横向变化小,富含动物化石,K2灰岩常具溶洞,既是可靠标志层,也是主要含水层。泥岩普遍含植物化石,局部见黄铁矿,横向变化较大。

2.2.5 可采煤层

井田内可采煤层为3、8-2、12、15号煤层,均为较稳定至稳定煤层,分述如下:

(1) 3号煤层(七尺煤)

位于山西组中部,厚0.20~1.65m(均0.90m),大部可采。煤层由西、南向东部、北部变薄,局部露头。结构简单,一般无夹矸。伪顶为炭质泥岩/泥岩(0.3~1.4m);直接顶为砂质泥岩/粉砂岩(0.75~22.35m,均5.18m);老顶为中细粒砂岩。底板为泥岩/粉砂岩(2~4m)。目前已基本采完(除保护

煤柱)。

(2) 8-2号煤层(九尺煤)

位于太原组上部,厚0.45~3.85m(均1.83m),全区可采(可采系数94.29%)。厚度变化趋势不明显,西部较厚,局部不可采,东部有露头。结构简单~较简单,含0~1层夹矸(个别2~3层)^[4]。伪顶为黑色泥岩(0.2~0.65m);直接顶为泥岩/砂质泥岩(1.45~8.98m,均2.35m);老顶为中细粒砂岩。底板为泥岩/砂质泥岩(2~4m)。

(3) 12号煤层(四尺煤)

位于太原组中部,厚0.30~2.10m(均1.30m),全区可采(可采系数92.27%)。西部较厚,东部局部不可采,有露头。结构简单,一般无夹矸。伪顶为炭质泥岩(0.1~0.86m);直接顶为黑色泥岩/砂质泥岩(0.76~13.6m,均4.72m);老顶为中细粒砂岩或灰岩。底板为泥岩/砂质泥岩(2~4m)。

(4) 15号煤层(丈八煤)

位于太原组底部,厚5.68~9.46m(均7.22m),全区可采(可采系数100%)。厚度变化不明显,东南部最厚,东部局部露头。结构简单~复杂,含0~2层夹矸(个别3~4层)。伪顶为炭质泥岩(0.1~0.9m,均0.6m);直接顶以泥岩为主(0.82~6.31m,均2.5m);老顶为K2石灰岩(6.51~15.19m,均10.81m)。底板为泥岩/粉砂岩(2~4m)。

2.2.6 煤层对比

本井田煤层对比以标志层法为主,依托地层对比,依据含煤岩系分层清晰、岩性稳定、标志层明显等特点进行。K2、K3、K4灰岩及K7砂岩全井田分布、层位稳定、厚度变化小,是可靠的对比标志。

各可采煤层对比特征如下:

3号煤层:位于山西组中部,厚0.20~1.65m(均0.90m)。上距K8砂岩约37.81m,下距K7砂岩约27.12m,K7砂岩稳定,易于对比。

8-2号煤层:位于太原组上部,厚0.45~3.85m(均

1.83m)。上距K7砂岩约13m,下距K4灰岩约24m,层位关系明确,对比可靠。

12号煤层:位于太原组中部,厚0.30~2.10m(均1.30m)。上距8-2号煤层平均40.75m,下距15号煤层平均46.35m,层间距稳定。

15号煤层:位于太原组底部,厚5.68~9.46m(均7.22m),厚度大、特征显著;老顶为K2灰岩(厚6.51~15.19m),下距K1砂岩约6m,是重要对比标志。

各煤层在井田内广泛分布,沉积规律清晰,结合煤层厚度、结构、层间距及上下标志层,对比成果可靠。

3 结论

本次报告利用井田内及周边79个以往施工钻孔,工程量19665.19m,加上补勘4个地质钻孔,工程量1754.39m,共83个钻孔,总工程量21419.58m。分析后得出:(1)井田总体为走向北西、倾向南西的单斜构造,发育次级宽缓背、向斜,多呈北东或近南北向展布,少量东西向,背斜幅度大,向斜平缓,倾角3°~10°。井田内断裂以小逆断层为主,落差不大,仅1条大于30m,断层及褶曲不影响采区划分和工作面推进,未发现岩浆岩侵入,地质构造复杂程度属简单型。(2)井田内赋存14层煤层,批准开采3-15号,3号大部分可采较稳定,8-2、12、15号全区可采稳定,其它不可采,煤层稳定程度简单。(3)3、8-2、12、15号煤层为优质动力及化工用煤。

参考文献

- [1]山西省人民政府办公厅关于明确山西省阳泉荫营煤业有限责任公司等4座煤矿安全监管职责的通知[J].山西省人民政府公报,2021,(04):42.
- [2]赵贵田.实施科技兴矿战略引领企业阔步前行——山西省阳泉荫营煤矿[J].中国煤炭工业,2018,(05):6-7.
- [3]李保平.阳泉荫营煤矿棚户区二期采空区注浆处治实例[J].山西建筑,2017,43(16):72-73.
- [4]静铁磊.沁水煤田上马区块水文工程地质条件对煤矿开采的影响[J].华北自然资源,2025,(03):13-16.