



# 沂源煤田鲁村井田山西组层位的发现及其地质意义

尹继良, 周国峰

(山东省沂源县鲁村煤矿有限公司, 山东 沂源 256104)

**摘要:**通过采用地面物探、钻探和井下巷探、钻探相结合的综合勘探方法,对鲁村井田深部进行了补充勘探,并对井田以往地质资料进行了重新对比分析,发现该井田-400~-1 300 m的埋深范围内不但存在以往认为已被剥蚀缺失的太原组上部地层,还保存了较完整的山西组,尤其是在该段地层中新发现了5个局部可采煤层,为井田增加了资源储量、延长了服务年限。填补了沂源煤田太原组上部和山西组含煤地层资料的空白。

**关键词:**太原组;石盒子组;山西组;含煤地层;新发现;鲁村井田;沂源煤田

**中图分类号:**P861.11;P536

**文献标识码:**A

## 0 引言

山东省沂源煤田位于沂源县境内,与莱芜和淄博两大煤田相邻,为一个保存不完整的小型隐伏断陷含煤盆地,称为鲁村凹陷。由于受到地层条件、当时勘探手段以及认识水平的限制,仅对该煤田埋深-400 m(地面高程320 m左右)以上的含煤地层进行了控制,认为该煤田仅残留太原组下部的少量可采煤层,基于这种认识,勘探工程未向深部展开,从而限制了煤田的开发规模。

2007年采用综合勘探方法,通过地面物探、钻探施工,结合井下巷探、钻探等工作,对鲁村井田边界块段埋深-400 m以下地段进行了补充勘探,以相邻各煤田的区域地层标志对鲁村井田的以往地质资料,特别是钻孔和巷道资料进行了重新对比分析,发现该井田埋深-400~-1 300 m范围内不但太原组上部层位未被剥蚀,而且保存了较完整的山西组,同时在该地层中新发现了5个局部可采煤层,为矿井在埋深-400 m以下增加了2 128万t资源储量,延长了矿井服务年限33年,为鲁村煤矿矿井改扩建提供了地质依据。另外,通过区域地层对比,对井田原煤层和标志层进行了统一编号和命名,从而填补了

沂源煤田太原组上部和山西组地层的地质空白。

## 1 沂源煤田地质概况

### 1.1 区域地质概况

沂源煤田位于华北地台(I)、鲁西地块(II)、鲁中隆起区(III)、沂源断陷(IV)、鲁村凹陷(V)的东北部。沂源凹陷内地层走向近EW,倾向N,鲁村构造盆地内由南向北依次为寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系古近系,其上多被第四系覆盖。南麻断陷盆地内地层由南向北为寒武系、奥陶系、石炭系、侏罗系、白垩系、古近系和大面积分布的第四系。井田北侧为鲁山凸起,广泛分布古元古代傲徕山岩套二长花岗岩。鲁村井田是一个小型隐伏井田,含煤地层为石炭、二叠系,煤系地层上部不整合覆盖古近纪官庄群常路组砖红色黏土岩(新红层)夹砾岩,岩性为红色黏土质粉砂岩夹砾岩,砾石成分多为石灰岩,其次为岩浆岩、片麻岩<sup>[1-4]</sup>。

区域变质基底及盖层以断裂构造为主。局部有小型褶皱。断裂按走向分为NE向、NW向和近EW向3组。沂源凹陷的鲁村盆地受NW向和近EW向断裂控制,NW向断裂控制了盆地的东西边界,近EW向断裂控制了北部边界,2组断裂相互交切,构

\* 收稿日期:2010-04-03;修订日期:2010-05-05;编辑:程光锁

作者简介:尹继良(1967—),男,山东沂源人,工程师,主要从事矿井地质工作;E-mail:yinjiliang001@163.com。

成了向NW倾伏的NE向菱形断陷盆地<sup>[4,5]</sup>。

控制沂源盆地北部的近EW向断层,北为上升盘,主要岩性为古元古代中粒含黑云二长花岗岩和中粒二长花岗岩,呈岩基产出。断层南为下降盘,即沂源凹陷。凹陷北部边缘保存了石炭系,构成了沂源煤田。

区域内最大的断裂为上五井断裂,走向NE,延伸长度约170 km,南西端在鲁村和南麻之间通过,切割沂源凹陷的北部,将沂源煤田分割成东西两部分,东为南麻盆地,西为鲁村盆地。鲁村井田位于鲁村盆地的东部,距离上五井断裂约4 km<sup>[4,5]</sup>。

煤田内煤系地层产状基本为向N倾斜的单斜,走向270°~290°,倾角10°~40°,局部发育小型褶曲。煤田内断层比较发育,均为高角度正断层,可分为近EW向、近SN向和NW向3组。煤田内局部岩浆岩发育,但对煤层的影响轻微。故煤田的总体构造复杂程度为中等。

煤田内共含煤16层(第1,2,3,4,5,6-1,6-2,7-1,7-2,8-1,8-2,9,10-1,10-2,10-3,11层),其中可采或局部可采9层(第4,6-1,6-2,7-1,7-2,9,10-1,10-2,10-3层),煤种为中等变质程度的气煤、气肥煤和肥煤,为稀缺的炼焦用煤。煤层瓦斯含量低、不易自燃、具有煤尘爆炸性,水文地质、工程地质、环境地质条件一般,煤层开采技术条件中等。

### 1.2 井田地质

#### 1.2.1 地层

鲁村井田处于华北地台,为石炭-二叠纪海陆交互相含煤沉积地层,假整合于奥陶纪石灰岩之上,以前认为仅保存煤系下部的本溪组和太原组地层(图1),该次勘探发现在深部还保存煤系上部的山西组地层(图2,图3)。煤系地层上覆侏罗纪三台组、古近纪官庄群及第四纪表土流砂层。井田地层由上而下简述如下:

第四系:厚度0.5~17.65 m,平均6.56 m。上部为黄土、砂质黏土、黏土;下部为流沙层,厚度为0.6~11.00 m,平均厚度4.72 m。与下伏地层不整合接触。

古近纪官庄群常路组:厚度0~913.59 m,平均厚度658.81 m,由西向东变厚。岩性以红褐色黏土岩、粉砂岩为主,夹细砂岩及薄层砾岩;砾岩成分以石灰岩为主,次为片麻岩及石英岩。下与侏罗纪淄

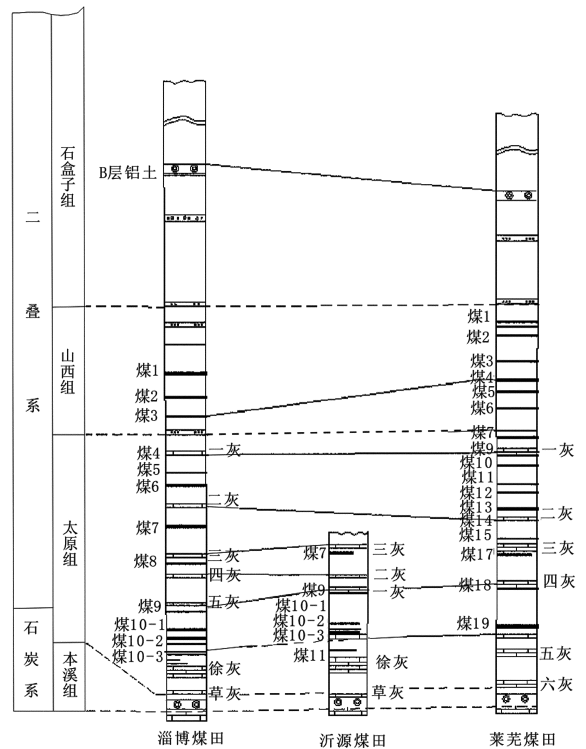


图1 鲁中地区石炭-二叠纪煤系地层对比图 (鲁村井田深部勘探前)

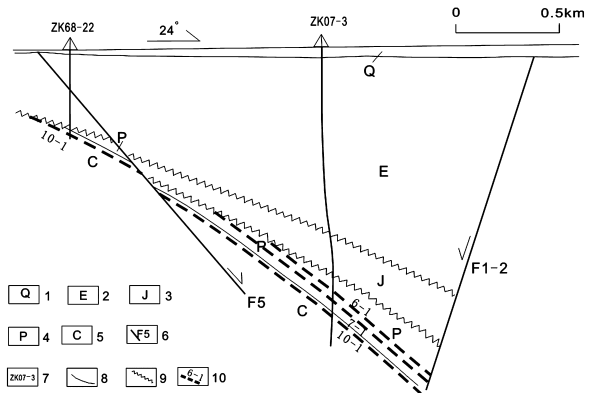


图2 鲁村井田第3勘探线剖面图

1—第四系;2—古近系;3—侏罗系;4—二叠系;5—石炭系;6—断层及编号;7—钻孔编号;8—地质界线;9—角度不整合界线;10—煤层及编号

博群三台组不整合接触。

侏罗纪淄博群三台组:局部遭受剥蚀未保留该组,在井田深部厚度41.20~197.66 m,平均113.95 m,由SW向NE逐渐变厚。岩性以红褐色粉砂岩、黏土岩为主,夹细砂岩及薄层砾岩,砾石成分以石灰岩为主、次为片麻岩及石英岩,下与山西组不整合接触。

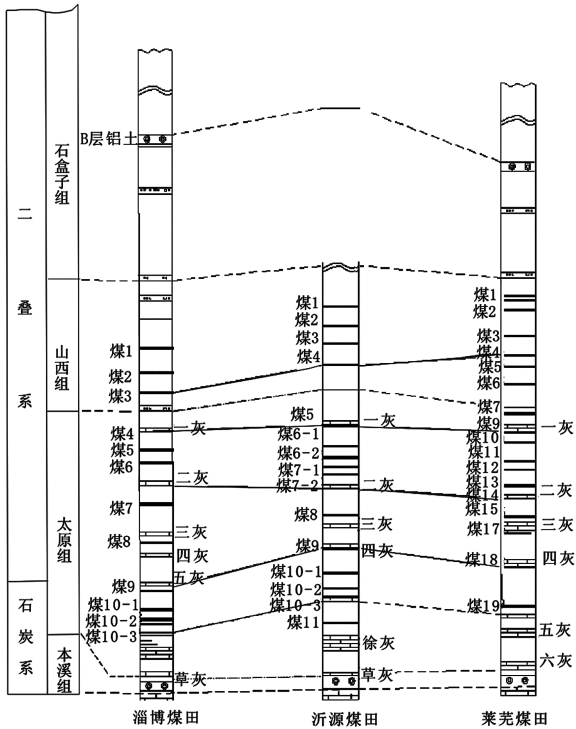


图3 鲁中地区石炭-二叠纪煤系地层对比图  
(鲁村井田深部勘探后)

二叠纪月门沟群山西组:井田浅部遭受剥蚀未保留该组,钻孔揭露厚度 18.65 ~ 48.40 m,平均 32.30 m,由西向东逐渐变厚。主要岩性为灰色粉砂岩、细砂岩,夹薄层黏土岩、粗砂岩,含薄煤 2 层,不可采,下与太原组整合接触。

石炭-二叠纪月门沟群太原组:厚度 150.0 ~ 200.64 m,平均 187.42 m,井田浅部受剥蚀而保留不全,总体由西往东变厚。岩性以灰色粉砂岩、泥岩、砂岩为主,夹多层石灰岩。该组含煤 13 层(第 3,4,5,6-1,6-2,7-1,7-2,8,9,10-1,10-2,10-3,11 层),其中可采或局部可采者 7 层(第 6-1,6-2,7-1,7-2,9,10-1,10-3 层),为井田主要含煤层段(图 3)。

石炭纪月门沟群本溪组:厚度 55.81 ~ 59.06 m,平均 57.19 m,岩性以杂色黏土岩为主,夹砂岩、粉砂岩,岩性、厚度稳定,为良好的区域性对比标志层。底部以铁质铝土岩与奥陶纪石灰岩假整合接触,上与太原组整合接触。

奥陶纪马家沟组为煤系地层基底,岩性以厚层状石灰岩为主,夹白云岩、泥灰岩,总厚度约 800 m。

### 1.2.2 构造

鲁村井田位于鲁村断陷盆地内,盆地呈北断南

超的箕状形态。地层走向近 EW,倾向 N,倾角 25° ~ 40°,浅部缓,往深部变陡。由于受 EW 和 SN 向区域构造影响,井田内断层较发育,均为高角度正断层。根据鲁村煤矿生产实际揭露及钻孔揭露,井田内落差大于 20 m 的断层 9 条(钻孔揭露 2 条),其性质均属张扭性断层。按断层走向可分为 NW 向、近 SN 向、NE 向 3 组。

### 1.2.3 岩浆岩

井田北部石家庄附近以往勘探中发现有磁铁矿赋存,推测是岩浆沿断层侵入至石灰岩中形成的夕卡岩型矿床,侵入岩性为闪长岩、辉长岩,井田内局部发育的岩浆岩沿裂隙侵入到煤系地层中,规模和侵入范围有限。

## 2 井田煤层状况

### 2.1 井田深部可采煤层

井田内勘探发现可采或局部可采煤层 7 层(6-1,6-2,7-1,7-2,9,10-1,10-3 层),其中第 9,10-1,10-3 煤层为较稳定至稳定煤层;6-1,6-2,7-1,7-2 煤层为不稳定煤层。可采煤层特征叙述如下:

6-1 煤层:厚度 0.26 ~ 0.72 m,平均厚度 0.53 m,可采系数 50%。该煤层为结构简单、局部可采的不稳定煤层。该煤层位于太原组上部,上距一灰平均 22.37 m,下距二灰平均间距 32.93 m。

6-2 煤层:厚度 0.12 ~ 0.69 m,平均厚度 0.47 m,可采系数 40%。该煤层为结构简单、局部可采的不稳定煤层。6-2 煤层位于太原组上部,上距 6-1 煤层平均距离 6.67 m,下距二灰平均间距 25.63 m。

7-1 煤层:厚度 0.49 ~ 0.70 m,平均厚度 0.58 m,可采系数 33.3%。该煤层为结构简单、局部可采的不稳定煤层。该煤层位于太原组上部,上距 6-2 煤层平均 3.52 m,下距二灰平均 21.56 m。

7-2 煤层:厚度 0.37 ~ 0.80 m,平均厚度 0.59 m,可采系数 60%。该煤层为结构较简单、局部可采的不稳定煤层。7-2 煤层位于太原组上部,上距 7-1 煤层平均距离 3.49 m,下距二灰平均距离 17.86 m。

9 煤层:为鲁村煤矿的主要开采煤层,厚度 0.29 ~ 1.43 m,平均厚度 0.80 m,可采系数 80%,现井下巷道实际揭露均可采。该煤层属结构简单、全区大部分可采的较稳定煤层。9 煤层直接顶板为四灰,

局部相变为钙质砂岩,煤层底板为粉砂岩。其上距7煤层29.00~59.44 m,平均45.73 m;下距10-1煤层17.69~24.31 m,平均21.48 m。

10-1煤层:厚度0.60~1.16 m,平均厚度0.82 m,可采系数94%,位于太原组中部,该煤层为结构简单、全区可采的稳定煤层。顶板为粉砂岩或泥质页岩,底板为泥质页岩或黏土岩。下距10-3煤层5.7~13.51 m,平均10.21 m,间距稳定。

10-3煤层:厚度0.50~1.84 m,平均厚度0.85 m,可采系数69%。该煤层结构较简单、全区大部分可采的较稳定煤层。10-3煤层顶板一般为粉砂岩或黏土岩,底板一般为黏土岩或粉砂岩。下距徐灰23.80~28.41 m,平均25.95 m;距奥灰70.86~77.02 m,平均74.15 m。

## 2.2 深部勘探区与原勘探区地层对比

经深部勘探与原勘探区相比,深部勘探区新发现侏罗纪淄博群三台组、石炭-二叠纪月门沟群山西组,井田深部发现含煤16层。此前原勘探区井田内只发现含7层煤(煤7,8<sub>上</sub>,8<sub>下</sub>,9,10-1,10-2,10-3),可采煤层3层(9,10-1,10-3煤层),其中9煤层局部可采。同时作为主要标志层的3层石灰岩(一至三灰)的层位原勘探区是由下到上顺序编号,与区域内同一标志层的编号不一致,给资料的使用和对比带来了不便,也由于勘探工作不深入和地层对比不确切而得出了沂源煤田鲁村井田太原组上部和山西组地层缺失的结论(图1)。

## 3 完整煤系地层的发现

### 3.1 发现过程

在以往勘探过程中,由于煤系之上的官庄群黏土岩吸水膨胀和破碎坍塌严重,极易造成钻孔缩径和塌孔;而砾岩由于砾石坚硬、成分不均、胶结不好,又极易造成钻头损坏和掉块卡钻。当时钻头和泥浆的制造、使用技术落后,造成钻孔事故率高、效率低下、施工困难,无法完成800 m以下的深孔,故本煤田-400 m以下的地层和煤层均未能控制。加之当时煤田地面物探的理论和均未成熟,物探工作也未开展,对煤田深部的构造也缺乏控制。因此仅就浅部钻孔发现本煤田煤系地层均遭受了严重剥蚀,仅残留太原组下部的约80 m地层,仅保留了第9,10-1,10-2,10-3共4个局部可采的薄煤层、储

量规模较小时,推断认为沂源煤田鲁村井田深部煤系地层不全、开发价值不大。

由于鲁村井田-400 m以上的煤层基本已开采殆尽,须进行深部找矿勘探。在研究以往勘探和生产地质资料、编制勘探设计时发现,红层底界面的倾角略小于煤层、井田深部煤系保存厚度明显大于浅部。同时结合相邻淄博、莱芜等煤田深部煤层勘探发现的规律,大胆推断:沂源煤田鲁村井田的深部边界断层应该是具有多期活动性、具有一定的边断边陷边沉积的同沉积断层特征,因此煤田深部煤系地层的剥蚀程度应该逐步变轻,深部红层下很可能保留更多煤层。技术人员据此在推断的9煤层-1000 m等高线附近布置了3个1300~1500 m的深孔,同时布置了地面二维地震勘探和一定的井下巷探、钻探工程,进行综合勘探。

勘探结果表明,煤田-1000 m以下太原组和山西组地层全部完整保留,局部甚至保留少量石盒子组地层,煤层最大深度可保留至-1500 m,而且还可能存在更多可采煤层,完全验证了原来的推断。深部勘探新发现了11个煤层,其中第4,6-1,6-2,7-1,7-2层煤局部均可采,在矿井-400 m以下增加了2128万t的资源储量,即使按45万t/a的中型井型计算,矿井服务年限也可保证30年以上,从而为鲁村煤矿矿井技术改造和长远发展提供了充足的资源保证。

### 3.2 地层对比的意义

由于该次勘探揭露的沂源煤田深部煤系地层是新发现的,而且煤层众多,必须进行统一对比厘定。以相邻煤田的区域标志层和沉积旋回为标准,兼顾现已长期习惯使用的煤系下部的各煤层编号,进行了地层、煤层和标志层的统一重新对比、编号,划定了地层界面,从而对沂源煤田鲁村井田的含煤地层进行了完整的补充,填补了沂源煤田鲁村井田太原组上部和山西组地层的地质空白,完善了山东省各煤田的地层资料。特别是以华北地区普遍发育的区域性地层对比标志层一灰、四灰为标准,对井田各层石灰岩的原不统一的编号进行重新编号,大大方便了资料使用和区域地层对比(图3)。

## 4 结论

(1)通过边界相邻块段鲁村煤矿的深部综合找

矿勘探,在沂源煤田鲁村井田深部新发现了较完整的山西组地层,发现了多个可采煤层,推翻了以前太原组上部地层剥蚀缺失的认识,扩大了矿井资源储量,提高了井田的开发利用价值,使鲁村煤矿具备了扩建成45万t/a井型的中型煤矿的资源条件,同时也填补了山东省和沂源煤田煤系地层的一个地质空白,具有重大的地质意义。

(2)沂源煤田太原组上部和山西组煤系地层的发现表明,以现有的先进勘探技术和理论为指导,对资源接近枯竭的危机矿山和衰老矿井深部和外围进行勘探找矿和地质研究是非常有必要的,有助于增加矿产的资源量。

## 参考文献:

- [1] 孔庆友,张天祯,于学峰,等. 山东矿床[M]. 济南:山东科学技术出版社,2006:48-49.
- [2] 宋明春,王沛成. 山东省区域地质[M]. 济南:山东省地图出版社,2003:722-725.
- [3] 宋明春,徐军祥,王沛成,等. 山东省大地构造格局和地质构造演化[M]. 北京:地质出版社,2009:50-212.
- [4] 程光锁,张尚坤,张义江,等. 山东沂源福吉山铜矿区断裂体系的分数维特征[J]. 铀矿地质,2008,24(5):306-309.
- [5] 薛军,王红卫,乃守中. 鲁中南地区断层体系的分数维特征[J]. 高原地震,1994,6(3):57-62.

# Founding and Geological Significance of Shanxi Formation in Lucun Coal Mine in Yiyuan County

YIN Jiliang, ZHOU Guofeng

(Lucun Coal Mine Limited Corporation in Yiyuan County of Shandong Province, Shandong Yiyuan 256104, China)

**Abstract:** By using integrated exploration methods, such as surface geophysical exploration method, drilling and underground exploration Lane method, and the combination of exploration and drilling method, supplemented exploration was carried out in deep part of Lucun coal well, and the former geological information of this coal well were contrasted and analyzed. It is found that within the scope of -400 ~ -1300m in this well, It not only existed the upper part of Taiyuan formation which was regarded eroded and missed in the past, but also preserved complete Shanxi formation. In the newly discovered strata, five regional coal layers have been found. It will increase the reserves of coal mine, extended service life of coal wells, and fill the information gaps of the upper part of Taiyuan formation and coal-bearing strata in Shanxi formation.

**Key words:** Taiyuan formation; shihezi formation; Shanxi formation; coal-bearing strata; new discovery; Lucun coal well; Yiyuan coal mine