

新疆北疆典型二叠系赋煤特征及聚煤成因分析

张耀选¹⁾, 王立社²⁾, 王乐民¹⁾

1) 新疆维吾尔自治区地质勘查基金项目管理中心, 乌鲁木齐, 830002;

2) 中国地质调查局西安地质调查中心, 西安, 710006

新疆煤炭资源丰富, 绝大部分赋存于侏罗系地层, 如新疆和什托洛盖煤田赋煤地层主要为侏罗系下统八道湾组和侏罗系中统西山窑组; 准噶尔东部煤田赋煤地层主要为中侏罗统西山窑组; 三塘湖煤田赋煤地层主要为侏罗系下统八道湾组。阿勒泰地区哈尔交煤矿为新疆北部二叠系含煤的典型矿, 该区面积 50 km², 自 2011 年以来, 新疆地质勘查基金出资进行了地质勘探, 现已达到详查程度, 估算全区煤炭(332+333+334)资源量 4.5 亿吨, 其中 600 m 以浅煤炭资源量 2.3 亿吨, 无烟煤占 90%。

1 区域地质背景

煤矿区位于萨吾尔山北麓, 托斯特盆地南缘, 出露地层有: 泥盆系中统萨吾尔山组(D₂S)、泥盆系上统-石炭系下统塔尔巴哈台组(D₃C₁T), 岩性为海相、滨海-浅海碎屑岩、火山碎屑岩夹中酸性火山岩沉积; 石炭系下统黑山头组(C₁H), 岩性为浅海陆相碎屑岩、火山碎屑岩、中酸性火山岩沉积; 二叠系下统卡拉岗组(P₁K)陆相中-酸性火山岩夹正常碎屑岩及泥炭沼泽相沉积; 新近-古近系中-渐新统沙湾组(E₃N₁Sh), 岩性为干旱河湖沉积; 第四系全新-上更新统(Q_p³-Q_n^{p1})沼泽、冲洪积层。大地构造位置位于天山兴蒙造山系, 准噶尔弧盆系, 北准噶尔晚古生代沟弧带的西段, 矿区位于萨吾尔复向斜南翼, 靠近复向斜轴一带, 为二叠系断陷盆地沉积, 南翼为泥盆系、石炭系组成, 北翼仅存上石炭系和二叠系地层, 下石炭系、泥盆系缺失。区域性断裂有布伦托海-斋桑泊大断裂、萨吾尔大断裂、卡森库梅尔断层。侵入岩为二叠系石英二长岩(P₁q_o)。

2 矿区地质特征

2.1 矿区地质特征

矿区 70% 面积为第四系、新近-古近系, 露头为下二叠统卡拉岗组, 属火山-沉积岩系。岩性为杂色陆相中、酸性火山熔岩、火山碎屑岩和正常含煤碎屑岩沉积, 火山属多次喷发, 其间歇期成煤, 据此矿区内的岩层按照含煤情况和喷发旋回, 划分四个岩性段。

①第一岩性段—火山碎屑岩段(P₁kl¹): 岩性为流纹质凝灰岩、流纹质火山质砾岩及熔结凝灰岩。地层厚度约 600 m。

②第二岩性段—中酸性熔岩、凝灰岩段(P₁kl²): 岩性为安山岩、流纹岩、熔结凝灰岩、凝灰岩组成。地层厚度 27.55~39.70 m。

③第三岩性段—含煤段(P₁kl³): 地表出露在矿区的南部, 为凝灰质砂岩、泥岩、砂砾岩、沉凝灰岩夹煤层及凝灰岩, 厚度 575.71~636.51 m, 地层中夹大于 0.30 m 不同层位的煤层 27 层, 全层平均总厚为 37.48 m, 有益平均总厚为 34.07 m。

④第四岩性段—中性熔岩、凝灰岩段(P₁kl⁴): 分布在矿区的北部, 均被第四系、第三系所覆盖, 属角度不整合接触。主要为酸性杏仁状安山岩、斑状安山岩、基性玄武岩组成, 厚度在 1.17~890.04 m。

从上述地层的垂直层序上可知: 卡拉岗组第三岩性段—含煤段(P₁kl³)是夹在第四岩性段和第二岩性段之间, 属喷发后形成的含煤沉积, 含煤地层是典型的火山活动宁静期的产物。

2.2 构造

矿区在萨吾尔复向斜的南翼, 地层走向 103°~105°, 倾向 25°~30°, 岩层倾角一般在 10°~25°。总体属北偏东缓倾斜, 沿走向有波状

弯曲的单斜构造。断层主要发育在矿区南部露头地段,为正断层,走向 $50^{\circ}\sim 230^{\circ}$ 左右,倾向东南,断层具平推现象,水平断距大约 100 m。

2.3 岩浆岩

矿区西南部有一较大的石英正长岩侵入体,产出形态似层状为多,也有层状岩枝和岩株,侵入时期是华力西晚期的产物。侵蚀了卡拉岗组地层,使煤层结构、煤质遭受严重破坏,煤层形态、厚度都发生极大变化,以至煤层被大片吞蚀。

3 煤层及煤质

3.1 煤层

矿区煤层赋存于二叠系下统卡拉岗组第二、三岩性段-含煤段(P1k12-P1k13)内,区内大于 0.30 m 不同层位的煤层 27 层,全层平均总厚为 37.48 m,有益平均总厚为 34.07 m,全区可采、大部可采、局部可采煤层 4 层,自上而下编号为 5、4、3、2 号煤层。

5 号煤层,可采厚 0.70~14.75 m,平均厚 3.48 m,全层厚度变异系数 96%,为较稳定的全区可采煤层。4 号煤层,在 5 号煤层的下部,与 5 号煤层的层间距 12.79~198.33 m,可采厚 0.91~13.95 m,平均厚 2.83 m,全层厚度变异系数 107%,为较稳定的大部可采煤层。3 号煤层,在 4 号煤层的下部,与 4 号煤层的层间距 2.51~182.18 m,可采厚 0.74~12.57 m,平均厚 2.26 m,全层厚度变异系数 130%,为不稳定的局部可采煤层。2 号煤层,是矿区最下部一层可采煤层,在 3 号煤层的下部,与 3 号煤层的层间距 2.10~172.88 m,可采厚 0.85~9.57,平均厚 2.49 m,全层厚度变异系数 80%,为较稳定的大部可采煤层。

3.2 煤质

区内煤的宏观煤岩组份以亮煤为主,暗煤次之,含少量丝炭。宏观煤岩类型为半暗型煤;显微煤岩组份有机质组份中以镜质体为主,惰质体次之。区内可采煤层煤的原煤空气干燥基水分(Mad)含量在 0.53%~9.24%之间,平均值 1.89%;浮煤的空气干燥基水分(Mad)值在 0.63%~3.2%之间。原煤的干燥基灰分(A.d)含量在 4.74%~54.14%之间,平均值 38.20%;浮煤的干燥基灰分(A.d)值在 9.05%~32.46%之间,平均 19.45%。原煤的干燥无灰基挥发分(Vdaf)含量在 1.50%~23.98%之间,平均

值 13.57%;浮煤的干燥无灰基挥发分(Vdaf)值在 3.94%~22.26%之间,平均 9.66%。原煤干燥基高位发热量($Q_{gr,d}$)在 13.53~29.94 MJ/kg,平均 20.29 MJ/kg;浮煤干燥基高位发热量($Q_{gr,d}$)值在 21.54~32.89 MJ/kg 之间,平均 28.28 MJ/kg。原煤的氢元素(H_{daf})含量介于 0.41%~4.69%之间,平均值 2.65%;浮煤的氢元素(H_{daf})含量平均介于 0.48%~5.69%之间,平均值 2.96%。由以上数据可知,该区煤类以无烟煤为主,兼有贫煤,总体为特低水分、中高灰、特低硫、低磷、中低发热量-高发热量,煤化程度高的煤类。

区内煤的瓦斯含量中的 N_2 含量在 0.74~4.568 mL/g 可燃质之间,平均在 1.81 mL/g 可燃质, CO_2 含量在 0.02~0.346 mL/g 可燃质之间,平均在 0.08 mL/g 可燃质, CH_4 含量在 0.00~2.107 mL/g 可燃质之间,平均在 0.50 mL/g 可燃质。

4 聚煤成因分析

4.1 构造运动与聚煤关系

石炭纪末期,大洋封闭,本区进入陆相火山活动的环境。早二叠世前期经历了中-酸-中的火山喷发旋回后,出现了短暂的宁静期,开始了早二叠世晚期(卡拉岗组沉积期)沉积,在次宁静期沉积了卡拉岗组第一岩性段,凝灰质的砂岩、粉砂岩、砾岩和炭质泥岩及薄煤层。接着开始了新一轮以酸性为主的火山喷发旋回。堆积了卡拉岗组第二岩性段的流纹岩、酸性凝灰岩及部分安山岩。随后又进入了一个较长时间宁静期,沉积了卡拉岗组第三岩性段的含煤岩组,以火山岩夹正常碎屑岩层为主,岩性主要是炭质泥岩,煤层呈透镜状、串珠状夹于凝灰岩。由于前期的火山活动物质分布很不均匀,积水低地中,地形高低差异大,故该段内的下部煤层厚度变化较大,连续性差。经过一段时间的填平补齐,地形差异变小,其上部的煤层(4号、5号)连续相对较好,但宁静期内仍有小规模火山活动,地形条件仍存在差异,厚度也存较大变化。早二叠世末期大规模的中基性火山喷溢、喷发。广泛的熔岩流将第三岩性段覆盖,结束了本区的成煤历史。

4.2 古生物、古气候与聚煤关系

整个石炭一二叠纪期间,新疆北部古地理环境经历了由海到陆的剧烈变迁。早二叠世新疆北部的

炎热气候是有间歇性的, 或者说是阶段性的, 在两次炎热期之间气温较低, 可以见安加拉型植物, 如蕨类或种子蕨类的普利纳德羊齿、科姆斯羊齿等, [楔叶类](#)的契尔诺娃楔叶, 银杏类的似扇叶, 属裸子植物的匙羊齿, 苔藓植物的原泥炭藓等特殊的属群。在温暖、潮湿的气候条件下, 以安加拉植物为主的植物群落发育, 曾迅速扩展, 茂密成林, 为成煤提供了丰富的物质基础。

4.3 古地理与聚煤关系

石炭纪末期, 本区西南哈白坦(喀布坦)可斯他乌一带是火山机构分布区, 东北(现托斯特盆地)一带是火山活动布发育区。这就形成了西南一带是火山山区, 东北是积水低地的古地理景观。形成了西南一带是下二叠世时期火山物质的发源地, 东北含本区一带是火山物质和正常碎屑的沉积区, 物质从西南向东北方向运移。火山活动带来大量的矿物质, 使植物异常繁茂, 形成后期的泥炭堆积, 形成了规模不大的含煤碎屑岩夹层。

5 结论

本区石炭纪末期断陷—拗陷盆地形成的淡水湖泊在聚煤作用中起主导作用; 安加拉型植物的茂密生长, 为聚煤作用的发生提供了物质基础; 炎热期之间暖湿的气候, 是植物繁衍、植物残体泥炭化和保存的提前条件; 积水低地适宜沉积的古地理为

沼泽发育、植物繁殖和泥炭堆积提供了场所。这些因素都使聚煤作用发生和持续。

早二叠世前期岩浆周期活动使沉积物快速堆积, 影响古植物生长甚至使植物灭绝, 并破坏了泥炭层的形成, 古地理条件频繁改变、以及急剧的差异升降和快速沉积等, 这些因素不利于成煤, 导致拗陷盆地中未能形成良好的含煤岩系和大型聚煤盆地。

早二叠世末期大规模岩浆侵入含煤岩系及其外围, 在大量的岩浆热和岩浆热液的影响下, 区域内地热增高, 煤发生了变质作用, 生成了以变质程度较高的无烟煤为主的煤类。

参 考 文 献 / References

- 韩玉玲.2000.新疆二叠纪古地理.新疆地质, 18(4): 330~334.
- 李宝庆,等.2014.近海含煤岩系层序地层学研究现状.煤田地质与勘探, 42(1): 1~7.
- 李斌, 段均波,等.2014.新疆吉木乃县哈尔交煤矿详查报告.
- 欧阳舒,等.1993.新疆北部石炭纪—二叠纪抱粉组合的植物区系性质初步探讨.微体古生物报, 10(3): 237~255.
- 秦苏保.1989.论新疆北部石炭—二叠纪成煤大地构造.大地构造与成矿学, 13(3): 250~257.
- 詹利培,李莉.2014.中国二叠系若干问题的探讨[N].中国地质科学院学报 42(1): 169~184.