

霍林河敦德诺尔露天矿工作区地质研究

李国利

内蒙古煤炭地质勘查(集团)四七二有限公司

DOI:10.12238/jpm.v3i7.5091

[摘要] 霍林河敦德诺尔露天煤田古生代地层区划属于华北地层大区,内蒙古草原区,锡林浩特-磐石地层分区。中、新生代地层区划属于滨太平洋地层区,大兴安岭-燕山地层分区,博克图-二连浩特地层小区。霍林河煤盆地为一中生代含煤盆地,呈北东-西南向沉积,属于半地堑断陷盆地。周围出露的地层有古生界石炭-二叠系低级变质岩,中生界白垩系下统梅勒图组火山碎屑岩。盆地内沉积白垩系下统大磨拐河组陆相碎屑岩及新生界第四系冲积层。本文对核实区地质、构造、煤层、煤质等进行了论述。

[关键词] 敦德诺尔; 工作区; 地质; 煤层; 煤类

中图分类号: F416.1 文献标识码: A

Geological Research of Holling River

Guoli Li

(Inner Mongolia Coal Geological Exploration (Group) 472 Co., Ltd

[Abstract] The Paleozoic strata division of Dundennore open-pit coal field in Holin River belongs to the north China strata region, Inner Mongolia grassland region, and Xilinhot-Rock strata division. The middle and Cenozoic stratigraphic divisions belong to the Marine Pacific stratigraphic area, the Greater Hinggan Mountains-Yanshan stratigraphic division, and the Boktu-Erlianhot stratigraphic area. Huolin River coal basin is a Mesozoic coal-bearing basin, deposited from north-southwest, belonging to the semi-graben fault basin. The exposed strata around it are Paleozoic carboniferous-Permian low metamorphic rocks, and pyroclastic rocks of the Mesozoic Cretaceous. Land detrital rocks of the Dammoai River Formation and the Quaternary alluvial layer in the basin. The paper discusses the geology, structure, coal seam and coal quality of the verification area.

[Key words] Dundnor; Work area; Geology; Coal seams; Coal

1 核实区地质

核实区为第四系全掩盖区,依据以往钻孔资料,核实区地层从下而上由白垩统梅勒图组、大磨拐河组和新生界第四系组成,岩性特征从老到新分述如下:

1.1 白垩系下统梅勒图组

岩性中、下部主要由灰绿色凝灰岩、灰褐~灰紫色晶屑凝灰岩组成。晶屑为石英、长石,次为流纹岩,并有少量火山角砾岩、火山集块岩;上部主要为褐紫色安山岩、角闪安山岩,辉石安山岩及部分橄榄玄武岩;还有晶屑、玻屑凝灰岩、松脂岩、黑耀岩,钻孔最大厚度74.04m。

1.2 白垩系下统大磨拐河组

白垩系下统大磨拐河组为核实区内含煤地层,自下而上为:砂砾岩段、下泥岩段、下含煤段、上泥岩段,缺失上含煤段和顶泥岩段。

1.2.1 砂砾岩段: 以冲洪积物为主,底部岩性以灰白、灰绿

色砾岩为主,偶夹薄层砂岩。砾石成分以石英、长石碎屑为主,次为变质砂岩和角岩等,分选差,磨圆不好,多呈棱角和次棱角状,表明沉积物搬运距离很近。向上逐渐过渡为灰绿色含凝灰物质较多的中、细砂岩夹薄层粉砂岩。地层厚度12.50~55.05m,平均34.62m。

1.2.2 下泥岩段: 全区发育,岩性由灰-灰褐色或深灰色泥岩、粉砂岩、泥岩组成,泥岩中夹有薄层粉砂岩、细砂岩及粗砂岩或透镜体,属深水湖相沉积。岩性单一,质纯,偶见水平层理。本段产叶肢介化石及植物化石碎片,并含菱铁质结核。地层厚度69.00~263.66m,平均124.43m。

1.2.3 下含煤段: 全区发育,与下泥岩段相比,突出的特征是粗碎屑沉积发育和泥炭堆积大规模发生,沉积环境发生了根本的转变,盆地水体变浅、水系发育、碎屑物质补给充足,堆积速度加大,湖盆淤积迅速,出现了有利聚煤的条件,形成了发育程度不同的四个煤组(I-IV),22个煤分层,自上而下为IA、IB、

IIA、IIB、IIC、IIIA1、IIIA2、IIIA3、IIIA、IIIB、IIIC、IVA1、IVA2、IVA3、IVA、IVA4、IVB1、IVB、IVC1、IVC2、IVC3、IVC煤层。

岩性由灰—深灰色细砂岩、中砂岩、粗砂岩、粉砂岩、泥岩、砾岩和煤组成。含四个煤组, 22个煤分层, 煤层沿走向, 倾向都有一定变化, III、IV煤组分叉变薄显著。本段富含银杏、苏铁及蕨类等植物化石。厚度46.56~766.00m, 平均335.11m。

1.2.4上泥岩段: 仅在核实区西北部局部发育, 岩性由深灰—黑灰色泥岩, 粉砂质泥岩夹薄煤及砂岩组成, 质纯, 致密而细腻, 多呈块状构造, 局部具水平层理, 为深水湖泊相沉积。地层厚度9.00~157.00m, 平均75.03m。

1.3第四系

核实区内广泛发育并赋存, 根据成因可划分为冰碛层、湖积层、冲洪积层和风积层, 根据地质时代可划分为中~下更新统, 中更新统、上更新统和全新统。厚度7.00~65.00m, 平均26.16m。该地层覆盖于大磨拐河组之上。

2 构造

核实区位于煤盆地中段, 含煤地层总体走向为北东~南西向展布, 倾向北西, 倾角缓, 一般在 10° 左右, 为单斜构造。核实区内发育5条正断层(见图2-2), 其中有两条为分支断层, 叙述如下:

F₁₃: 位于A7~16线之间浅部, 长约8.5km, 走向 45° , 倾向 225° , 倾角 $55^{\circ}\sim 65^{\circ}$, 断距 $100\sim 200\text{m}$, 在二露天区过A7线后尖灭, 东端深入基底地层中。

F₁₃₋₁: 为F₁₃的一个分支断层, 长约1.5km, 走向 40° , 倾向 130° , 倾角 55° , 断距 24m , 东端尖灭。

F₆₃: 位于18~A4线之间浅部, 长约4.0km, 走向近 90° , 倾向近 0° , 倾角 65° , 断距 $40\sim 90\text{m}$ 。两端尖灭, 在A4-2号孔IVA3与IVB间通过, 断缺IVA层, IVA3-。IVB间断距小于 30m , 西端由A5-18-1与A5-3控制, 摆动不大。

F₆₃₋₁: 为F₆₃断层的分支断层, 长约1.0km, 走向 60° , 倾向 150° , 倾角 55° , 断距 25m , 东端尖灭。在8-29号孔IIB与IIC间通过, 其间距被断缺 25m 。

F52: 位于18线上, 18-2~18-16号孔之间, 长约2.0km, 走向近似 0° , 倾向 90° , 倾角 62° , 断距 25m 。

核实区构造复杂程度为中等类。

3 煤层

核实区含煤地层为下白垩统大磨拐河组下含煤段, 煤层主要赋存于断陷盆地东南翼的半斜坡带上, 煤层沿走向、倾向的分叉、变薄、尖灭规律明显。下含煤段含四个煤组(I—IV), 22个编号煤层, 自上而下为IA、IB、IIA、IIB、IIC、IIIA1、IIIA2、IIIA3、IIIA、IIIB、IIIC、IVA1、IVA2、IVA3、IVA、IVA4、IVB1、IVB、IVC1、IVC2、IVC3、IVC煤层。其中: 大部可采的较稳定煤层4层, 分别是IIIC、IVB、IVC2、IVC煤层; 局部可采的煤层8层, 分别是IB、IIA、IIB、IIC、IIIA、IIIB、IVA2、IVC1煤层, 不可采煤层10层分别为IA、IIIA1、IIIA2、IIIA3、IVA1、

IVA3、IVA、IVA4、IVB1、IVC3煤层。

大磨拐河组下含煤段厚度46.56~766.00m, 平均335.11m。煤层厚度 $0.25\sim 15.18\text{m}$, 平均 3.68m , 煤层平均总厚度 44.12m , 含煤系数 13.2% 。煤层可采厚度 $1.50\sim 15.18\text{m}$, 平均 4.63m , 煤层平均可采总厚度 55.61m , 含煤系数 16.6% 。核实区含煤性好, 主要可采煤层发育较稳定, 赋煤带受盆地展布方向控制, 呈北东向发育, 各可采煤层资源量估算最大叠合面积 9.78km^2 , 占核实区面积的 86% ; 核实区东南煤层被第四系覆盖成隐伏露头, 煤层向东北、西南两侧逐渐变薄、尖灭。

3.1岩、煤层对比

本次核实以“原详查报告”为依据, 区内含煤地层大磨拐河组是由下白垩统陆相碎屑岩构成, 含河流相、三角洲相、沼泽相湖泊相等沉积体系形成的陆相含煤地层。在这种沉积环境下形成的地层岩性组合较复杂, 缺乏区域性的对比标志层, 岩煤层对比比较困难。用单一的对比方法不能较好的完成田煤层对比工作。因此, 本次直接采用“原详查报告”的对比成果, 以岩石地层层段法、煤层组合关系法、煤层自身特征法及测井曲线特征法来对核实区的岩、煤层进行综合分析对比。

3.2岩石地层层段法

核实区内下白垩统大磨拐河组由上至下分为上泥岩段、下含煤段、下泥岩段、砂砾岩段。下含煤段上泥岩段在上、下泥岩段的中间, 上、下泥岩段多由深灰~黑灰色的泥岩、粉砂质泥岩组成, 其质纯, 致密, 细腻, 块状构造, 属深水湖泊相, 沉积厚度大, 岩性特征明显, 测井密度曲线和电阻率曲线形态均低直, 易于划分。以上、下泥岩段为标志层控制含煤地层的顶、底界面, 在确定各个分煤层时, 也可根据其顶底板岩性的区别来进行划分。

4 煤质

4.1物理性质

核实区煤的颜色一般为褐~褐黑色、条痕褐色或略带褐黄色, 暗淡光泽~弱沥青光泽, 风化后无光泽, 条带状、线理状结构, 层状、块状构造。煤的断口依煤岩类型不同而存在差异: 半亮型煤常具参差状或阶梯状断口; 半暗型煤多为参差状断口; 暗淡型煤多具参差状或棱角状断口。暗淡型煤内生裂隙不发育, 煤的吸水性较强, 易风化, 风化后呈碎块状、粉末状及鳞片状, 层理多为水平层理及缓波状层理。

4.2物煤的真密度、视密度

依据《内蒙古自治区哲里木盟和锡林郭勒盟霍林河煤田详查总体地质报告》, 核实区各煤层真密度 $1.50\sim 1.66\text{t}/\text{m}^3$, 视密度 $1.25\sim 1.35\text{t}/\text{m}^3$, 煤的视密度一般受灰分影响很大, 随灰分增高而增大。

5 煤岩特征

5.1宏观煤岩特征

核实区内各煤岩类型交替出现。以半暗型为主, 次为暗淡型, 半亮型煤很少出现。宏观煤岩组分以暗煤为主, 次为少量亮煤及丝炭, 暗煤多呈厚层状, 亮煤与丝炭呈条带状夹于暗煤中。

5.2 显微煤岩

依据《内蒙古自治区哲里木盟和锡林郭勒盟霍林河煤田详查总体地质报告》, 下含煤段各主要煤层中, 有机显微组分中镜质组含量更高, 平均达71.3%, 半镜质组次之, 平均含量12.4%, 惰质组、半惰质组及壳质组含量很低。在无机显微组分中, 也以粘土矿物为主, 平均11.1%, 硫化物、碳酸盐类和氧化硅含量甚微。

5.3 变质阶段

依据《内蒙古自治区哲里木盟和锡林郭勒盟霍林河煤田详查总体地质报告》, 全区镜质组反射率 $0.370\sim 0.603\%$, 一般上部煤层 I~III 低于 0.5% , 煤的变质阶段为0阶段, 为低煤阶煤; IV 煤层中少量煤层镜质组反射率大于等于 0.5% 且小于 0.65% , IV 煤层煤的变质阶段为0-1阶段, 以低煤阶煤为主, 少量中煤阶煤。

6 化学性质

6.1 工业分析

6.1.1 水分 (M_{ad})

各煤层原煤水分 (M_{ad}) 平均在 $14.16\sim 22.47\%$ 之间, 其中: I B 煤层平均 17.37% ; II A 煤层平均 20.16% ; II B 煤层平均 20.28% ; II C 煤层平均 18.93% ; III A 煤层平均 19.30% ; III B 煤层平均 18.12% ; III C 煤层平均 14.96% ; IV A2 煤层平均 20.09% ; IV B 煤层平均 14.16% ; IV C1 煤层平均 17.67% ; IV C2 煤层平均 20.74% ; IV C 煤层平均 16.27% 。

各煤层浮煤水分 (M_{ad}) 平均在 $9.02\sim 19.87\%$ 之间。

综上所述: 核实区各可采煤层原煤水分普遍偏高, 一般经洗选后的浮煤水分有明显的降低。

6.1.2 灰分 (A_d)

各煤层原煤灰分 (A_d) 平均在 $10.83\sim 31.52\%$ 之间, 其中: I B 煤层 $9.28\sim 25.58\%$, 平均 15.63% ; II A 煤层 $4.54\sim 21.76\%$, 平均 11.67% ; II B 煤层 $7.32\sim 20.11\%$, 平均 14.03% ; II C 煤层 $16.58\sim 18.61\%$, 平均 17.43% ; III A 煤层 $7.93\sim 28.58\%$, 平均 16.98% ; III B 煤层 $12.03\sim 33.83\%$, 平均 18.91% ; III C 煤层 $25.29\sim 30.52\%$, 平均 26.88% ; IV A2 煤层 $26.04\sim 32.28\%$, 平均 29.16% ; IV B 煤层 $30.88\sim 38.84\%$, 平均 33.82% ; IV C1 煤层 $22.37\sim 35.49\%$, 平均 29.65% ; IV C2 煤层平均 15.39% ; IV C 煤层 $27.45\sim 36.27\%$, 平均 30.76% 。

根据《煤炭质量分级第1部分: 灰分》(GB/T15224.1-2004), 核实区 I B、II A、II B、IV C2 煤层, 原煤灰分平均值 $11.67\sim 15.63\%$, 为低灰煤; II C、III A、III B、III C 煤层, 原煤灰分平均值 $16.98\sim 26.88\%$, 为中灰煤; IV A2、IV B、IV C1、IV C 煤层, 原煤灰分平均值大于 29% , 为高灰煤。

各煤层浮煤灰分 (A_d) 均降至原煤灰分 (A_d) 的 $1/2$ 以下, 平均在 $7.26\sim 10.42\%$ 之间变化, 经洗选后 I B、II A、II B、II C、III B、III C、IV A2、IV B、IV C 煤层均属特低灰煤, IV C1 煤层属低灰煤。III A、IV C2 煤层没有化验浮煤灰分 (A_d)。

6.1.3 挥发分 (V_{daf})

各煤层原煤挥发分 (V_{daf}) 平均在 $43.47\sim 50.37\%$ 之间变化; 浮煤挥发分 (V_{daf}) 平均在 $39.30\sim 47.05\%$ 之间变化。

核实区各可采煤层挥发分平均值较高, 煤层挥发分平均值均大于 37% 。依据《煤的挥发分产率分级》(MT/T849-2000), 核实区各煤层均属高挥发分煤。

6.2 有害元素

6.2.1 全硫 (S_t, d)

各煤层原煤全硫 (S_t, d) 平均在 $0.37\sim 0.64\%$ 之间变化, 其中: I B 煤层平均 0.56% ; II A 煤层 $0.21\sim 0.56\%$, 平均 0.40% ; II B 煤层 $0.46\sim 0.54\%$, 平均 0.50% ; II C 煤层 $0.40\sim 0.47\%$, 平均 0.44% ; III A 煤层 $0.31\sim 0.43\%$, 平均 0.38% ; III B 煤层 $0.26\sim 0.55\%$, 平均 0.37% ; III C 煤层 $0.17\sim 0.71\%$, 平均 0.44% ; IV A2 煤层平均 0.64% ; IV B 煤层平均 0.37% ; IV C1 煤层 $0.40\sim 0.42\%$, 平均 0.41% ; IV C 煤层 $0.40\sim 0.64\%$, 平均 0.48% 。

根据《煤炭质量分级第2部分: 硫分》(GB/T15224.2-2004), 核实区内 II A、II B、II C、III A、III B、III C、IV B、IV C1、IV C 煤层, 原煤硫分小于 0.50% , 为特低硫煤; I B、IV A2 煤层硫分大于 0.50% , 小于 0.90% , 为低硫煤。

核实区内各煤层没有化验浮煤全硫 (S_t, d)。

6.2.2 磷 (P_d)

各煤层原煤磷 (P_d) 含量平均在 $0.0101\sim 0.1960\%$ 之间变化, II A 煤层平均 0.0386% ; II B 煤层平均 0.0362% ; III B 煤层平均 0.0761% ; IV A2 煤层平均 0.0818% ; IV B 煤层平均 0.0101% ; IV C1 煤层平均 0.1170% ; IV C2 煤层平均 0.0518% , 其它可采煤层没有化验原煤磷 (P_d)。

核实区煤中磷含量较高, 根据《煤中磷分分级》(MT/T20475-2006), 其中 II A、II B、IV B 为低磷分煤, III B、IV A2、IV C2 为中磷分煤, IV C1 为高磷分煤。

6.2.3 元素分析

各煤层原煤碳 (C_{daf}) 含量平均在 $69.01\sim 75.30\%$ 之间, 氢 (H_{daf}) 含量平均在 $4.68\sim 5.69\%$ 之间, 氮 (N_{daf}) 含量平均在 $1.08\sim 1.77\%$ 之间。

由此可知, 区内各煤类干燥无灰基碳 (C_{daf})、氢 (H_{daf})、氮 (N_{daf}) 三种元素含量稳定, 说明上述元素在无机组分中含量甚微。

7 煤类

根据《中国煤炭分类国家标准》(GB5751-1986), 凡洗煤 $V_{daf}>37\%$, 在不压饼的条件下测定的焦渣特征为 $1\sim 2$ 时, 用透光率 P_m 来区分褐煤和烟煤, $P_m>50\%$ 者为烟煤, $P_m<30\%$ 为褐煤, 核实区各钻孔煤芯煤样未测试洗煤挥发分和透光率, 依据《内蒙古自治区哲里木盟和锡林郭勒盟霍林河煤田详查总体地质报告》确定核实区煤类为褐煤。

【参考文献】

- [1]张可能, 亦竹. 露天矿采掘工作安全管理的地质力学工作经验[J]. 世界采矿快报, 1991(15):12-14.
- [2]张培廷. 五九煤田聚煤规律与找煤前景浅析[J]. 中国煤田地质, 2000(04):14-15.
- [3]田宁. 露天矿地质环境治理工作模式改进及成效分析[J]. 世界有色金属, 2021(22):231-232.