

# 贵州省黔西县挖拢沟煤矿煤层对比分析研究

罗付法

四川华地勘探股份有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v6i4.1531

**[摘要]** 贵州省黔西县挖拢沟煤矿大地构造位置位于扬子准地台黔北台隆遵义断拱毕节北东向构造变形区的东部,区域构造为一背斜(安底背斜)北西翼,本区含煤地层为海陆交互二叠系上统龙潭组,地层层厚129.46~160.44m,平均厚147.38m。含煤14~16层,一般15层,煤层平均总厚11.34m,含煤系数7.70%;区内龙潭组煤层层数较多,但依旧可根据煤层标志层、自身特征、层间距、物性特征等可准确对比判断该段区内主要煤层编号。煤层对比研究是煤炭资源勘探中的重要地质工作,对比煤层可靠对比结果有效指导煤炭资源开发提供了地质依据。

**[关键词]** 挖拢沟煤矿; 龙潭组; 含煤地层; 煤层对比

中图分类号: X752 文献标识码: A

## Comparative Analysis and Study of Coal Seam in the Walonggou Coal Mine in Qianxi County, Guizhou Province

Fufa Luo

Sichuan Huadi Exploration Co., Ltd

**[Abstract]** The geotectonic position of Walonggou Coal Mine in Qianxi County, Guizhou Province is located in the eastern part of the northeast tectonic deformation area of Bijie, Zunyi Broken Arch, Tailong District of Northern Guizhou, Yangtze Paraplatform. The regional structure is the northwest wing of the anticline (Andi anticline). The coal-bearing strata in this area are the upper Permian Longtan Formation of the marine and land interaction, with a stratum thickness of 129.46 – 160.44 m and an average thickness of 147.38 m. There are 14 – 16 coal seams, generally 15 seams, with an average total thickness of 11.34 m and a coal content coefficient of 7.70%. In the Longtan group, the main coal seam number in this section can be accurately compared and judged according to the marking layer, its own characteristics, layer spacing and physical characteristics. The comparative study and analysis of coal seam is an important geological work in coal resources exploration, and the reliable comparison results of coal seam can effectively guide the development of coal resources.

**[Key words]** coal mine of Walonggou; Longtan formation; coal-bearing stratum; coal seam comparison

### 1 概况

1.1 煤层对比的必要性。挖拢沟煤矿的含煤地层为上二叠统龙潭组,在煤炭资源勘查和矿井建设、生产中,经常遇到煤层命名不统一现象,煤层对比不清,各井田的地质、煤层、瓦斯、开采技术条件等资料不能相互借鉴,给资料使用,煤层岩层对比、生产建设以及资源储量管理带来了诸多不便,因此对矿区的进行综合分析研究,统一地层划分与煤层命名,用以指导煤炭资源科学规划和合理开发是十分必要的,对矿井设计、建设安全生产都具有重要意义。

1.2 研究区范围。本文的研究范围为贵州省黔西县中建、花溪苗族彝族乡挖拢沟煤矿,挖拢沟煤矿大地构造位置位于扬子准地台黔北台隆遵义断拱毕节北东向构造变形区的东部,区域

构造为一背斜(安底背斜)北西翼,总体构造形态呈单斜构造,地层走向北北东,倾向北西西,倾角 $28\sim 45^\circ$ ,一般 $33^\circ$ ,倾角向深部逐渐增大渐陡,矿区南北长约5km,宽0.4km~3.6km,面积约 $7.5\text{km}^2$ 。

### 2 含煤岩系特征分析

2.1 含煤地层。井田内出露含煤地层为二叠系上统龙潭组( $P_3l$ ),出露于矿区东部,厚129.46~160.44m,含煤8~19层,一般12层。<sup>[1]</sup>其中可采煤层9层。根据含煤性、岩性组合、旋回等特征将含煤地层分为二段:

第一段( $P_3l^1$ ):上自灰色含硅铁质石灰岩( $B_3$ )顶,下至茅口组硅质石灰岩( $B_7$ )顶界,一般厚72.33~106.71m,平均厚度为80.32m,为海陆交互沉积。岩性以粉砂岩为主,砂质泥岩、石

灰岩、细粒砂岩次之,见植物叶片及植物化石碎片,偶含黄铁矿包体,含星散状及浸染状黄铁矿晶粒。含三层易形成对比的石灰岩,为本区B5、B4、B3。该段含煤6~11层,一般6层,煤层编号为M<sub>10</sub>、M<sub>11</sub>、M<sub>12</sub>、M<sub>13</sub>、M<sub>14</sub>、M<sub>15</sub>,其中可采煤层4层,即M<sub>12</sub>、M<sub>13</sub>、M<sub>14</sub>、M<sub>15</sub>煤层,为本区主要含煤段之一。<sup>[1]</sup>

本段顶部为一层灰色含硅铁质石灰岩(B3),厚1.53~6.86m,平均3.28m,层位稳定可靠,为本段顶部分层标志层,特征明显。底部为铝土岩(B6),为与下伏茅口组(P<sub>2m</sub>)分层标志层。与下伏地层呈假整合接触。

第二段(P<sub>31</sub><sup>2</sup>):上自长兴组含燧石灰岩(B1),下至含硅铁质石灰岩(B3)顶界,厚58.44~78.84m,平均厚度为71.66m,为海陆交互相沉积,岩性以泥质粉砂岩、粉砂岩为主,砂质泥岩、细粒砂岩次之,见植物叶片化石及化石碎片。该段上部含1层稳定石灰岩,局部为生物碎屑灰岩,为该段B2标志层,该段含煤5~11层,一般含煤7层,编号分别为:M<sub>2</sub>、M<sub>3上</sub>、M<sub>3中</sub>、M<sub>3下</sub>、M<sub>4</sub>、M<sub>5</sub>、M<sub>6</sub>,其中可采煤层5层,即M<sub>2</sub>、M<sub>3上</sub>、M<sub>3中</sub>、M<sub>4</sub>、M<sub>6</sub>,该段地层为本区主要含煤段。

2.2含煤性。挖区内含煤地层为二叠系上统龙潭组(P<sub>31</sub>),为海陆交互相沉积,地层厚129.46~160.44m,平均厚147.38m。含煤14~16层,一般15层,煤层平均总厚11.34m,含煤系数7.70%;其中可采煤层9层(M<sub>2</sub>、M<sub>3上</sub>、M<sub>3中</sub>、M<sub>4</sub>、M<sub>5</sub>、M<sub>12</sub>、M<sub>13</sub>、M<sub>14</sub>、M<sub>15</sub>),可采煤层平均总厚8.89m。根据含煤性、岩性组合及旋回等特征将龙潭组分为两段。

龙潭组第一段(P<sub>31</sub><sup>1</sup>):又称下煤组,上自灰色含硅铁质石灰岩(B3)顶,下至茅口组硅质石灰岩(B7)顶界,地层一般厚76.96m,含煤6层,由上至下编号依次为M<sub>10</sub>、M<sub>11</sub>、M<sub>12</sub>、M<sub>13</sub>、M<sub>14</sub>、M<sub>15</sub>,煤层平均总厚5.95m,含煤系数7.73%。除M<sub>10</sub>、M<sub>11</sub>煤层外,其余各煤层均为可采煤层,其中M<sub>13</sub>、M<sub>14</sub>、M<sub>15</sub>为全区可采煤层,M<sub>12</sub>为局部可采煤层。

龙潭组第二段(P<sub>31</sub><sup>2</sup>):又称上煤组,上自长兴组含燧石灰岩(B1)底界,下至龙潭组第一段顶部含硅铁质石灰岩(B3),地层一般厚70.41m,含煤7~10层,一般含煤8层,由上至下依次为M<sub>2</sub>、M<sub>3上</sub>、M<sub>3中</sub>、M<sub>3下</sub>、M<sub>4</sub>、M<sub>5</sub>、M<sub>9上</sub>、M<sub>9下</sub>煤层,煤层平均总厚6.17m,含煤系数8.76%;除M<sub>3下</sub>、M<sub>9</sub>煤层外,其余各煤层均为可采煤层,其中M<sub>2</sub>、M<sub>5</sub>为全区可采煤层,M<sub>3上</sub>、M<sub>3中</sub>、M<sub>4</sub>为大部分可采煤层。

井田内共查明可采煤层9层,自上而下依次为M<sub>2</sub>、M<sub>3上</sub>、M<sub>3中</sub>、M<sub>4</sub>、M<sub>5</sub>、M<sub>12</sub>、M<sub>13</sub>、M<sub>14</sub>、M<sub>15</sub>煤层。

### 3 龙潭组煤层对比

参照矿山地质勘探报告的煤层层对比成果,遵循先大组对比,后煤组对比其后煤层对比的原则,按岩性相变规律,煤组特征及煤层厚度、结构、间距和分叉变薄的规律,并参照4条主要物性曲线形态进行逐步追索的方法来确定煤层的层位。<sup>[2]</sup>由浅部孔向深部孔对比,再沿走向对比,倾向线走向线相互对照,多次交叉,综合分析研究,符合总体空间分布规律,剖、平面连线合理顺畅,经反复调整,最后确定单个孔煤层层位。

3.1龙潭组底界确定B7标志层(硅质灰岩):位于茅口组顶部,

厚度大于100m;岩性为灰~浅灰色薄~中厚层状硅质灰岩,细晶结构,含硅质包体,节理裂隙发育,方解石充填,具强烈沥青质臭味,滴盐酸强烈起泡,是该层特征之一;该标志层层位稳定岩性、颜色特殊,易于判断,是龙潭组与茅口组的分界标志。

3.2龙潭组顶界确定。B1标志层(长兴组灰岩):该标志层上覆于龙潭组(P<sub>31</sub>)之上,厚30.77~48.86m,平均40.04m;标志层岩性为石灰岩,呈浅灰色~灰色,中厚层状,含燧石结核,具沥青质臭味,偶见贝壳状动物化石,底部夹钙质泥岩条带,具明显缝合线构造;该标志层岩性特殊,层位稳定,全区分布,极易识别,是长兴组与龙潭组的分界标志。

3.3龙潭组的分段。B3标志层(含硅菱铁质石灰岩):该标志层位于龙潭组第一段顶部,厚1.28~13.41m,平均4.23m,岩性含硅菱铁质石灰岩,呈灰色,中厚层状,粉晶结构,硬度高,断口较平整,部分钻孔夹1~2层粉砂质泥岩、泥岩夹研,偶见星散状黄铁矿晶粒,龙潭组第一段与第二段的分界标志。

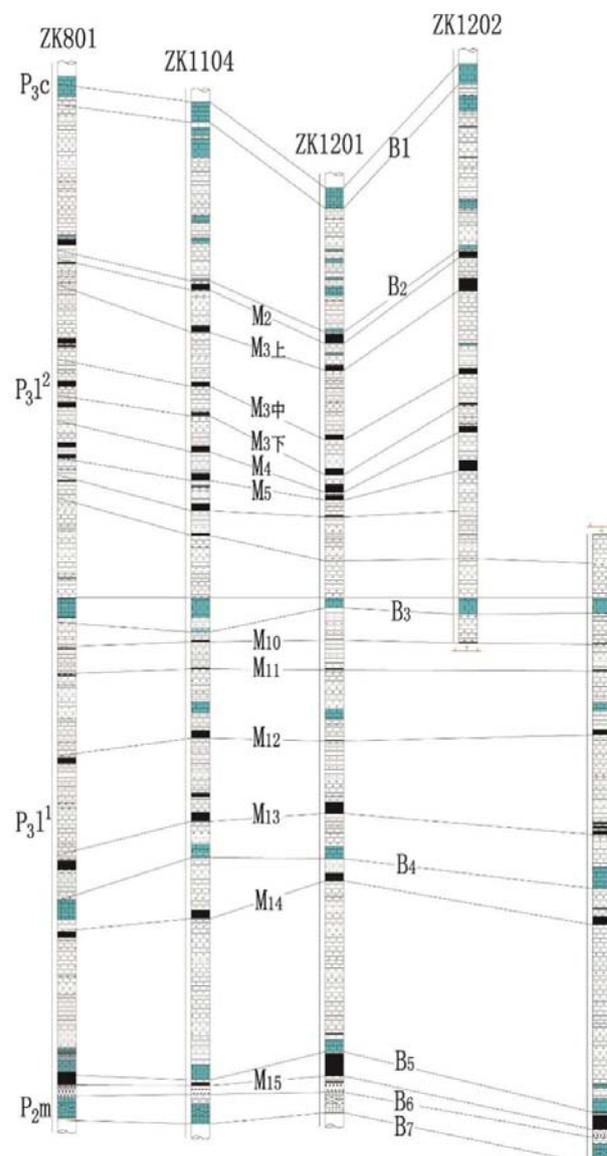


图1 标志层与煤层对比示意图

表1 煤岩间距统计表

标志层煤层编号	两极值(m) 平均值(点)	稳定情况	标志层 煤层编号	两极值(m) 平均值(点)	稳定情况
B <sub>1</sub>	18.41-27.85 22.62(10)	稳定	B <sub>3</sub> ~M <sub>12</sub>	15.56-30.09 19.71(11)	稳定
B <sub>2</sub> ~M <sub>2</sub>	0.23-6.88 2.38(9)	稳定	M <sub>12</sub> ~M <sub>13</sub>	8.92-17.86 13.13(12)	稳定
M <sub>2</sub> ~M <sub>3上</sub>	1.86-5.21 3.32(10)	较稳定,个别工程点间距变小	M <sub>13</sub> ~B <sub>4</sub>	3.28-9.92 5.21(8)	稳定
M <sub>3上</sub> ~M <sub>3中</sub>	2.51-18.85 10.36(10)	较稳定,个别工程点间距变大	B <sub>4</sub> ~M <sub>14</sub>	1.77-7.69 4.43(8)	稳定
M <sub>3中</sub> ~M <sub>3下</sub>	3.10-6.57 4.07(10)	稳定	M <sub>14</sub> ~B <sub>5</sub>	16.39-30.85 21.61(9)	稳定
M <sub>3下</sub> ~M <sub>4</sub>	1.38-10.8439(12)	较稳定,个别工程点出现异常 (KD1183)	B <sub>5</sub> ~M <sub>15</sub>	0.23-0.98 0.41(6)	稳定
M <sub>4</sub> ~M <sub>5</sub>	0.38-5.10 3.34(10)	较稳定,个别工程点出现异常	M <sub>15</sub> ~B <sub>7</sub>	1.60-2.62 2.14(8)	稳定
M <sub>5</sub> ~B <sub>3</sub>	9.63-26.44 18.05(10)	较稳定,个别工程点出现异常			

3.4标志层对比。根据钻孔岩性以及编录资料分析,各钻孔中层位较为明显的标志层(见图1)有以下标志层:

B2标志层(石灰岩):该标志层位于龙潭组第二段(P<sub>3</sub>l<sup>2</sup>)上部,厚0.16~1.42m,平均厚0.70m,岩性为石灰岩,局部为生物碎屑灰岩,呈灰色,薄~中厚层状。

B4标志层(石灰岩):该标志层位于龙潭组第一段下部,厚0.15~3.71m,平均2.32m。岩性为灰色中厚层状石灰岩,细晶结构,贝壳状断口,硬度高,偶见星散状黄铁矿晶粒。

B5标志层(石灰岩):该标志层位于龙潭组第一段下部,厚0.92~2.92m,平均1.78m;岩性为灰色中厚层状石灰岩,细晶结构,贝壳状断口,硬度高,偶见星散状黄铁矿晶粒及介壳化石,局部夹多层泥岩夹矸。

B6标志层(铝土质泥岩):位于龙潭组第一段底部,厚0.21~1.51m,平均0.91m;岩性为浅灰~灰色中厚层状铝土岩,铝土质结构,岩石手感光滑细腻,断口不平整,硬度低,性脆,局部含大量黄铁矿晶粒。

3.5煤岩间距对比。井田内煤层与煤层、煤层与标志层的层间距厚度,具有一定的范围与规律性,标志层、煤层间距作为煤层对比的有效及手段之一,在研究区中取得了良好的地质效果,现将研究区内的主要煤层厚度、主要标志层及层间距统计(见表1)。

3.6测井曲线法对比。研究区地质勘探阶段在龙潭组地层中

确定了2个标志层,均为P31中发育的石灰岩层(B3)以及M15煤层的地球物理特性。现分述如下:

#### (1)B3曲线特征

位于P<sub>3</sub>l<sup>2</sup>~P<sub>3</sub>l<sup>1</sup>分界标志,上距M5煤层约11.29~32.00m,平均:20.24m岩性为石灰岩,厚度约1.28~8.25m,平均:3.68m,层位稳定,测井曲线上反映为高LL3、低GR异常,结合上部M5煤层的曲线反映,测井曲线上极易识别。追踪B3能确定M<sub>12</sub>、M<sub>13</sub>、M<sub>14</sub>煤层层位。B3标志层为一较厚灰岩层。其三侧向LL3曲线总体呈高幅值宽峰状反映,且中部有针状凹进反映;GR曲线呈低幅值“VU”组合反映,其顶板岩层的GR曲线呈高幅值尖峰异常反映;长源距GGL曲线无异常反映。其次M<sub>12</sub>、M<sub>13</sub>、M<sub>14</sub>其间接顶板发育一中厚灰岩层其三侧向LL3曲线呈中幅值单尖峰状反映;自然伽马曲线呈低幅值反映,且顶板GR曲线呈高幅值尖峰异常反映;GGL曲线呈上高幅值下中幅值台阶状反映。

#### (2)M15煤层曲线特征

M<sub>15</sub>煤层位于P<sub>3</sub>l<sup>1</sup>底部,上距M<sup>14</sup>煤层约17.99~32.58m,平均:24.35m,M<sub>15</sub>煤层厚度约0.47~3.32m,平均:1.71m,层位稳定,该煤层厚度为3m左右含结构煤层,间接顶板为一中厚灰岩层。其三侧向电阻率曲线呈中高幅值山峰状反映;煤层的自然伽马曲线呈低幅值反映,其夹矸的自然伽马曲线呈较高幅值突出反映,且顶板的自然伽马曲线呈较高幅值单尖峰状反映,顶板自然伽马曲线呈高幅值宽峰状反映;长源距伽马伽马曲线呈高

幅值双峰状反映。

#### 4 主采煤层对比结果

龙潭组含煤岩系假整合于茅口组之上,与长兴组地层呈整合接触,总厚为167.51~200.67m。根据含煤性、岩性组合、旋回等特征将含煤地层分为二段:

第一段( $P_3l^1$ ):上自灰色含硅铁质石灰岩(B3)顶,下至茅口组硅质石灰岩(B7)顶界,平均厚度为76.96m,为海陆交互相沉积。岩性以粉砂岩为主,砂质泥岩、石灰岩,细粒砂岩次之,见植物叶片及植物化石碎片,偶含黄铁矿包体,含星散状及浸染状黄铁矿晶粒。含4层易形成对比的石灰岩,为本区B3、B4、B5、B7以及龙潭组底部的铝土岩(B6),本段顶部为一层灰色含硅铁质石灰岩(B3),厚1.28~13.41m,平均4.23m,层位稳定可靠,为本段顶部分层标志层,特征明显。底部为茅口灰岩(B7),为与下伏茅口组( $P_{2m}$ )分层标志层,因茅口灰岩基底不平衡造成铝土岩及 $M_{15}$ 煤层的缺失,部分钻孔中揭露铝土岩。仅ZK1104钻孔煤层变薄,为不可采煤层,该段地层与下伏地层呈假整合接触。

第二段( $P_3l^2$ ):上自长兴组含燧石灰岩(B1),与长兴组地层呈整合接触,下至含硅铁质石灰岩(B3)顶界,平均厚度为70.41m,为海陆交互相沉积。岩性以泥质粉砂岩、粉砂岩为主,砂质泥岩、细粒砂岩、石灰岩次之,见植物叶片化石及化石碎片,该段上部含2层稳定石灰岩,局部为生物碎屑灰岩,为该段B1~B2。本段发育稳定煤层 $M_5$ 煤层,下距全区稳定标志层(B3)9.63~26.44m,平均18.05m,为本段主要对比标志层。

勘查区龙潭组煤系假整合茅口组石灰岩古侵蚀基准面之上,与上覆长兴组地层呈整合接触,其成煤环境属海陆交互相沉积体系,根据钻孔揭露煤系最大厚度129.46,最小厚度160.44m。整个煤系以粉砂质、泥质岩沉积为主,说明煤系沉积过程中地质环境较稳定。

本区龙潭组含煤8~19层,一般为14层,其编号(由上而下)为 $M_2$ 、 $M_{3上}$ 、 $M_{3中}$ 、 $M_{3下}$ 、 $M_4$ 、 $M_5$ 、 $M_{9上}$ 、 $M_{9下}$ 、 $M_{10}$ 、 $M_{11}$ 、 $M_{12}$ 、 $M_{13}$ 、 $M_{14}$ 、

$M_{15}$ 煤层,含煤平均总厚11.34m,含煤系数7.70%;根据煤层对比,结合以往勘查钻孔资料及坑道的编录资料,确定挖拢沟煤矿有可采煤层 $M_2$ 、 $M_{3上}$ 、 $M_{3中}$ 、 $M_4$ 、 $M_5$ 、 $M_{12}$ 、 $M_{13}$ 、 $M_{14}$ 、 $M_{15}$ 共计9层。可采煤层平均总厚8.89m,可采煤层平均含煤系数6.75%。

本区煤层对比,依据上述方法,对各煤组进行综合分析研究,地质与地球物理互相配合,互相验证,经反复推敲,最终确定了各煤层层位。

#### 5 结论

本次研究运用了以标志层、层间距及测井曲线为主的多种对比方法,确定了标志层,通过与区域标志层及相邻矿山金家寨煤矿对比,<sup>[3]</sup>本次确定标志层可靠。

区内龙潭组第二段煤层层数较多,但标志较少, $M_2$ 煤层以B2标志层为主来做对比比较可靠,以下的 $M_{3上}$ 、 $M_{3中}$ 、 $M_4$ 、 $M_5$ 、 $M_6$ 煤层间距较小,部分煤层偶有分叉合并及沉积缺失现象,由于标志层的缺乏,仅靠煤层自身特征、层间距、物性特征对比依据稍差。龙潭组第一段标志层众多,且多以较稳定发育的石灰岩居多,B3、B4、B5、B6、B7均稳定发育,辅助一些局部发育的灰岩标志、煤层自身特征、层间距、物性特征等可准确对比判断该段 $M_{12}$ 、 $M_{13}$ 、 $M_{14}$ 、 $M_{15}$ 煤层。

#### [参考文献]

[1]贵州省黔西县中金煤矿区挖拢沟煤矿补充勘探报告[M].四川省川煤矿山勘测设计有限责任公司,2013.

[2]肖永洲,孔祥周,田波.贵州黔北煤田二叠系龙潭组煤层对比研究[J].煤矿现代化,2012(06):51-53.

[3]贵州省黔西县中金矿区金家寨煤矿补充地质勘查报告[M].山东泰山地质勘查公司,2010:05.

#### 作者简介:

罗付法(1990--),男,汉族,四川省成都市人,本科,中级工程师,从事地质调查与矿产勘查方向的研究。