

中国贵州省黔西县中金矿区含煤地层沉积环境与聚煤规律

Sedimentary Environment and Coal Accumulation Law of Coal bearing Strata in Zhongjin Mining Area, Qianxi County, Guizhou Province, China

罗付法

Fufa Luo

四川华地勘探股份有限公司 中国·四川 成都 610081

Sichuan Huadi Exploration Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610081, China

摘要: 中金矿区主要含煤地层为上二叠统龙潭组, 含煤地层分为两段。第一段含煤6层, 由上至下编号依次为 M_{10} 、 M_{11} 、 M_{12} 、 M_{13} 、 M_{14} 、 M_{15} , 煤层平均总厚 6.69m, 含煤系数 9.63%。第二段含煤8层, 由上至下依次为 M_2 、 $M_{3上}$ 、 $M_{3中}$ 、 $M_{3下}$ 、 M_4 、 M_5 、 $M_{9上}$ 、 $M_{9下}$ 煤层, 煤层平均总厚 6.95m, 含煤系数 10.65%; 浅析为矿区为海陆交互的泻湖~潮坪沉积体系沉积环境。本区晚二叠世处于为海陆过渡相岸线向海推移, 海水退去的泻湖~潮坪上发育了淡水湖泊。逐步变成了泥炭沼泽, 形成大范围内相对稳定的泥炭堆积, 该类沉积环境控制了泥炭聚集规律。

Abstract: The main coal bearing strata in the Zhongjin mining area are the Longtan Formation of the Upper Permian, which is divided into two sections. The first section contains 6 coal layers, numbered from top to bottom as M_{10} , M_{11} , M_{12} , M_{13} , M_{14} , and M_{15} . The average total thickness of the coal seam is 6.69m, with a coal content coefficient of 9.63%. The second section contains 8 coal seams, from top to bottom, including M_2 , $M_{3\text{ upper}}$, $M_{3\text{ middle}}$, $M_{3\text{ lower}}$, M_4 , M_5 , $M_{9\text{ upper}}$, and $M_{9\text{ lower}}$ coal seams. The average total thickness of the coal seams is 6.95m, with a coal content coefficient of 10.65%; The analysis shows that the mining area is a sedimentary environment of a lagoon tidal flat sedimentary system with alternating sea and land. In the Late Permian, freshwater lakes developed on the lagoon tidal flat where the coastline of the transitional phase between sea and land was pushed towards the sea and seawater receded. Gradually transformed into peat swamps, forming a relatively stable peat accumulation on a large scale, and this type of sedimentary environment controls the accumulation pattern of peat.

关键词: 龙潭组; 含煤性系数; 沉积环境; 聚煤规律

Keywords: Longtan group; coal content coefficient; sedimentary environment; coal accumulation rule

DOI: 10.12346/se.v5i3.9230

1 矿区构造

中金矿区位于贵州省毕节市黔西县东北部, 区内地形地貌属侵蚀溶蚀中山山地地貌和岩溶地貌。矿区由雷公山井田、挖拢沟井田、金家寨井田组成, 属黔北煤田。矿区大地构造位置位于新华夏构造体系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, 地层倾向 $251^\circ \sim 288^\circ$, 倾角 $25^\circ \sim 48^\circ$ 。安底背斜北起遵义县鸭溪镇全新, 南止黔西县大关镇干草坪, 背斜轴走向 $26^\circ \sim 54^\circ$, 主体倾向北西, 局部出现倒

转使东翼地层倒转向西倾或直立; 背斜核部至两翼依次有寒武系(ϵ)、石炭系(C)、二叠系(P)、三叠系(T)和侏罗系(J)等地层。区域断裂构造不发育。

2 矿区地层

矿区内主要出露地层为二叠系、三叠系。从老至新分述如下:

茅口组(P_2m): 岩性为灰至深灰色厚层状含生物碎屑粉晶灰岩, 顶部为硅质灰岩、燧石灰岩。富含动物化石及碎

【作者简介】罗付法(1990-), 男, 中国四川成都人, 本科, 工程师, 从事地质调查与矿产勘查研究。

屑、具较强的沥青臭味；其颜色深。

龙潭组 (P_3l)：区内含煤地层，厚 105.03~176.5m^[1]，含煤 8~19 层，一般含煤 14 层，其中可采煤层 9 层^[2]。根据含煤性、岩性组合、旋回等特征将含煤地层分为两段：

第一段 (P_3l^1)：又称下煤组，岩性以粉砂岩、砂质泥岩、为主，石灰岩、细粒砂岩次之，见植物化石碎片及贝壳类生物化石，偶含黄铁矿包体，含星散状及浸染状黄铁矿晶粒。该段含煤 6~11 层，一般含煤 6 层，可采煤层 4 层。该段含有标志层 4 层 (B_4 、 B_5 、 B_6 、 B_7)，其中 B_4 、 B_5 、 B_7 标志层均为灰岩， B_6 标志层为铝土质泥岩。与下伏地层呈假整合接触。

第二段 (P_3l^2)：岩性以泥质粉砂岩、粉砂岩、泥岩为主，砂质泥岩、细粒砂岩次之，夹灰色薄层状灰岩，见贝壳类化石以及植物叶片化石。该段含煤 5~11 层，一般含煤 8 层，可采煤层 5 层。该段含有标志层 3 层 (B_1 、 B_2 、 B_3) 均为灰岩。

长兴组 (P_3c)：岩性为灰色~黑灰色中厚层状燧石灰岩，细晶~粉晶结构，局部夹少量泥质灰岩，局部夹生物碎屑灰岩，具较弱的沥青臭味。岩石裂隙发育，质地坚硬，方解石细脉充填节理裂隙。该组产生生物化石。

夜郎组 (T_1y)：根据岩性组合分为夜郎组一至三岩性段，按其岩性特征分述如下：

第一段 (T_1y^1)：为灰至深灰色、灰绿色薄至中厚层状钙质泥岩、泥质粉砂岩，局部夹薄层状粉晶灰岩及泥岩，节理较发育，有少量方解石充填。

第二段 (T_1y^2)：中、上部岩性为浅灰至灰色中厚层状灰岩，局部见鲕粒灰岩。下部灰色~深灰色薄至中厚层状灰岩。细晶至泥晶结构。局部夹灰色薄层状钙质泥岩及泥岩，全层缝合线构造发育，裂隙发育，方解石脉充填其间，显微波状层理。

第三段 (T_1y^3)：岩性为紫红色、灰绿色薄至中厚层状粉砂岩、砂质泥岩、泥岩、泥质粉砂岩；局部夹灰至浅灰色薄至中厚层状灰岩，细晶结构，方解石脉较发育。节理裂隙较发育，显平行及微波状层理。

茅草铺组 (T_1m)：灰色、浅灰色中厚层状至块状灰岩、白云岩；细晶、微晶结构；块状构造，缝合线发育。

松子坎组 (T_2s)：浅灰色中厚至厚层状微晶白云岩，底部以黄绿色斑脱岩化玻屑凝灰岩，俗称“绿豆岩”分界。

3 煤系地层沉积特征分析

3.1 岩性特征

煤系地地下伏地层：岩性主要是由灰~深灰色中厚层状灰岩，含大量的蛭类、腕足类，以及贝壳类生物化石。与上覆龙潭组煤系成假整合接触。

煤系地地上覆地层：岩性主要是由灰~深灰色中~厚层状燧石灰岩，见腕足类化石以及少量的贝壳类生物化石。与龙潭组呈整合接触。

煤系地层岩性特征：本区龙潭煤系地层主要以细粒砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、粘土岩以及少量的石灰岩组成，其中的煤系里面的灰岩主要作为本次煤系对比的标志层，一般有 5~7 层薄~中厚层状灰岩，煤系中含较多的植物碎片化石以及生物碎片化石。在灰岩中局部含有球状的硅质结核。根据含煤性、岩性组合、旋回等特征将含煤地层分为两段：一段与二段的界线是一层薄至中厚层状的灰岩划分，即 B_3 标志层。

3.2 层理特征

煤系第一段，从 B_1 ~ B_2 标志层中，主要以泥岩，粉砂质泥岩，泥质粉砂岩偶夹粘土岩为主，主要是水平层理发育，偶见斜层理，这样， B_2 ~ B_3 中间夹有一至两层灰色细粒砂岩，主要是水平层理、透镜状层理，以及斜层理较为明显。这种砂体主要是水和波浪的作用力引起的，发育水体强弱的交替的潮间带， B_3 ~ B_7 主要是由泥岩和粉砂质泥岩以及灰岩组成，主要还是水平层理发育，下煤组 M_{14} 、 M_{15} 煤层大部分的顶板都有一层稳定的标志层灰岩，并且 M_{15} 煤层顶板上面的灰岩还含有少量的介壳类生物化石。

4 沉积环境及对煤层厚度、煤质变化因素

4.1 沉积环境模式

根据沉积相和相性组合，按瓦尔泽定律建立本区各种相在时空上的相互关系，即沉积模式，龙潭组含煤建造形成了海陆交互的泻湖~潮坪沉积体系^[3]。区内被海水淹没，由于砂质隔壁岛的作用，海水流通性差，沉积一套深灰色的粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、泥岩、由于淡水的影响，当岸线向海推移的时候，原来被淹没的地方完全暴露在海面，海水逐渐退去，而淡水覆盖了海面，出现了沼泽和湖泊，逐渐生长出了植物，湖泊沼泽逐渐演化泥炭沼泽堆积泥炭，岸线的反复迁移，保存或冲刷了泥炭，由于到了晚二叠世末期，较大规模的海水涌进，结束了成煤环境的发展，造就了龙潭组的含煤建造。

4.2 基底因素的影响

通过沉积体系反映出聚煤盆地形成到消亡的整个过程。更加明确地表明了地壳的升降与补偿物质的同沉积环境对主要煤层起着绝对控制的作用，主要是基底、岩性、沉积构造、构造运动，古生物、古地理、地球化学等，因为 M_{15} 煤层底板下面有一层火山成因的峨眉山玄武岩。在本区没有出露，缺失，从而与下伏地层为假整合接触，在周边的井田由于部分地段没有见到 M_{15} 煤层，这是由于当时处于地势高的地区，在短期内堆积的泥炭被冲蚀，而大部分煤层由于当时处于低洼地带所以没有被冲蚀，煤层得以保存。随着泥炭的不断堆积，全区成为一片，然后在这样的情况下由于基底的不平整，导致泥炭堆积速度与海平面升降的速度不一致，所以部分地段 M_{15} 就没有沉积下来，给冲蚀了，从而导致基底不平。所以对煤层的稳定和厚度影响很大，如本区的 M_{15} 煤

层最为明显。

4.3 煤质因素的影响

原来的泥炭沼泽变化泻湖环境,原来的岸线作为砂质障壁岛,因侵入海水动力条件弱,泥炭柴得以大面积保存。水体中的氧使 pH 增加,加快了生物降解的速度,海水将一些粘土矿物沿较细的裂隙渗入泥炭,很部分煤层灰分变增高,同时海水中的 SO_4^{2-} 渗入到海水中,还原成 S^{2-} 以星散状的黄铁矿赋存,使部分煤层硫分增高。如本区 M_{13} 号煤层的顶板含有大量的黄铁矿薄膜以及颗粒。

5 聚煤规律分析

沉积环境控制了泥炭聚集和规律,本区晚二叠世处于为海陆过渡相三角洲及泻湖~潮坪,岸线向海推移,海水退去的泻湖~潮坪上发育了淡水湖泊^[4]。岩岸线分布广泛,逐步变成了泥炭沼泽,形成大范围内相对稳定的泥炭堆积,该区全区可采煤 M_2 、 M_5 、 M_{13} 、 M_{14} 、 M_{15} 就形成与这种环境。由于海岸的潮汐的波动频繁,在地势高的地方发育了淡水沼泽,地势低的地方由于水体活动,随着原来潮坪废弃的地方,原来有畅通水体的地方不堆积泥炭。潮道的迁移往往冲蚀泥炭或者引起煤炭的分叉。形成区内煤层厚度变化大,灰分以及硫分高的煤层。如区内的 M_9 号煤层在周边井田的厚度很大,到了挖拢沟井田就发生了歼灭和分叉现象。位于隔壁岛后的泻湖经过淤填,可沿岸线分布广泛的泥炭沼泽,海平面经常微小幅度的升降,溢近泥炭沼泽。类似与河流体系中的溢岸流作用,往往造成泥炭的堆积和终止,使煤层分叉合并。潮道水冲蚀泥炭,造成个别地段煤层缺失。

5.1 含煤性的一般特征

本区含煤主要是上二叠统龙潭组,为海陆过渡相三角洲及泻湖-潮坪相成煤环境。煤系地层厚 105.03~176.5m,平均厚 132.74m。含煤 8~19 层,一般 14 层,煤层平均总厚 11.53m,含煤系数 8.69%;其中可采煤层 9 层 (M_2 、 $M_{3上}$ 、 $M_{3中}$ 、 M_4 、 M_5 、 M_{12} 、 M_{13} 、 M_{14} 、 M_{15}),可采煤层平均总厚 9.14m。

龙潭组第一段 (P_3l^1): 又称下煤组,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,地层一般厚 69.47m,一般含煤 6 层,由上至下编号依次为 M_{10} 、 M_{11} 、 M_{12} 、 M_{13} 、 M_{14} 、 M_{15} ,煤层平均总厚 6.69m,含煤系数 9.63%。除 M_{10} 、 M_{11} 煤层外,其余各煤层均为可采煤层,其中 M_{13} 、 M_{14} 、 M_{15} 为全区可采煤层, M_{12} 为局部可采煤层。

龙潭组第二段 (P_3l^2): 又称上煤组,上自长兴组含燧石灰岩 (B_1) 底界,下至龙潭组第一段顶部含硅铁质石灰岩 (B_3),地层一般厚 65.29m,一般含煤 8 层,由上至下依次为 M_2 、 $M_{3上}$ 、 $M_{3中}$ 、 $M_{3下}$ 、 M_4 、 M_5 、 $M_{9上}$ 、 $M_{9下}$ 煤层,煤层平均总厚 6.95m,含煤系数 10.65%;除 $M_{3下}$ 、 $M_{9上}$ 、 $M_{9下}$ 煤层外,其余各煤层均为可采煤层,其中 M_2 、 M_5 为全区可采煤层, $M_{3上}$ 、 $M_{3中}$ 、 M_4 为大部分可采煤层。

5.2 煤层赋存特征

煤系厚度变化:煤系最大厚度为 176.5m^[5],最小厚度为 105.03m。整体来说煤系厚度存在一定的变化规律,厚度变化由东北至西南逐步增厚,即从雷公山井田~挖拢沟井田~金家寨井田依次煤系厚度逐步增厚。

含煤层数变化:含煤成数最多是有 19 层,含煤层数最少有 14 层。整体来说含煤层数变化小。

主要煤层变化规律:其中 M_2 、 M_5 、 M_{13} 、 M_{14} 、 M_{15} 为全区可采煤层 $M_{3上}$ 、 $M_{3中}$ 、 M_4 、 M_{12} 为局部可采煤层。各煤层结构简单~较简单。 M_{15} 煤层由于基底不平,部分地段没有沉积。在矿区中部,其中 M_9 号煤层有分叉现象。

含煤地层中岩性与含煤性关系:碳酸岩占约 13%~19%,平均为 14%,泥质岩类约 40%~59%,平均为 55%,碎屑岩约 23%~42%,平均为 31%,说明泥质岩是煤系的主要岩性。说明聚煤凹陷沉降小。沉降速度与物质充填补足均匀,有利于泥炭沉积。

综上所述矿区煤系总厚度,煤层总厚度,煤层层数和全区以及局部可采煤层变化小。纵向煤层分布上看得出来,下煤组的煤层较上煤组要好。成煤环境为海陆过渡相三角洲以及泻湖~潮坪沉积环境,沉积环境稳定。含煤性较好。

参考文献

- [1] 贵州省黔西县中金煤矿区雷公山井田煤矿勘探地质报告[R].贵州蒙特资源勘查开发有限公司,2006:06.
- [2] 贵州省黔西县中金煤矿区挖拢沟井田煤矿勘探地质报告[R].贵州蒙特资源勘查开发有限公司,2006:06.
- [3] 朱敏杰,王海清.四川筠连矿区蒿坝矿段沉积环境及聚煤规律浅析[J].四川地质学报,2011,31(2):149-152.
- [4] 中国煤田地质总局.黔西南南滇东晚二叠世含煤地层沉积环境与聚煤规律[M].重庆:重庆大学出版社,1996.
- [5] 贵州省黔西县中金矿区金家寨煤矿补充地质勘查报告[R].山东泰山地质勘查公司,2010:05.