



北祁连阿柔地区石炭纪层序 地层研究及其找矿意义

徐均强¹,徐伟祥¹,杜韦²

(1.山东省第四地质矿产勘查院,山东 潍坊 261021;2.山东省地质测绘院,山东 济南 250013)

摘要:石炭纪地层是该地区分布最广泛的地层之一,因其为一套含煤地层,其沉积特征的研究对煤矿找矿工作非常重要。根据其岩石组合特征划分为2个组即臭牛沟组和羊虎沟组,多受NW—SE向断裂影响,而沿构造方向展布,其顶底一般发育齐全,通过对其层序地层的研究,认为在石炭纪地层发育时期,该区经历了2次较完整的海水入侵及退出的过程,其中的煤矿与第2个海侵体系域发育程度密切相关。

关键词:石炭纪;层序地层;含矿性;北祁连阿柔地区

中图分类号:Q915;P539.2

文献标识码:A

引文格式:徐均强,徐伟祥,杜韦.北祁连阿柔地区石炭纪层序地层研究及其找矿意义[J].山东国土资源,2015,31(7):4-10.XU Junqiang,XU Weixiang,DU Wei.Study on the Carboniferous Sequence Stratigraphy and Its Prospecting Significance in Arou Area in North Qilian Mountain[J].Shandong Land and Resources,2015,31(7):4-10.

石炭纪地层主要分布于拉洞河—青羊沟、阿力克—三岔、羊雄子等地,沿NW向断裂呈NW—SE向展布(图1),根据其岩石组合特征划分为2个组即臭牛沟组和羊虎沟组^①(表1)。该次工作根据岩性组合特征,将臭牛沟组划分为2个岩性段即砂岩段和灰岩段;将羊虎沟组划分为3个岩性段即砂岩段、页岩段和灰岩段。

1 区域地质概况

该区在构造位置上属于柴达木—祁连板块秦祁昆(东昆仑—祁连—北秦岭)晚加里东造山系之祁连造山带的北祁连蛇绿混杂岩带^[1]。

1.1 地层

区域地层出露较全,广泛发育古元古界至第四系,仅缺上志留统。该区属祁连地槽区、北祁连山分区,以下古生界最发育。前人对地层进行了研究,作了较系统的划分,建立了完整的地层系统^[2]。

1.2 构造

区内断裂构造、褶皱构造极为发育^[3]。断层形成于华力西—印支、燕山、喜山期,走向断层占主导,多发生在褶皱的轴和地层的接触处。

1.3 侵入岩

区内岩浆活动一般,侵入活动皆属加里东期,岩石类型从超基性至酸性均有发育^[4]。侵入岩多沿祁连造山带NW—SE向展布,在空间上岩体分布与断裂和褶皱有关,特别是局限于一定的地层和岩组分布条带内,断续出现,具有连续性^[5]。

2 石炭纪地层发育特征

2.1 岩石地层

2.1.1 臭牛沟组

臭牛沟组划分为2个岩性段,其下与古元古界或泥盆系角度不整合接触,其上与石炭纪羊虎沟组平行不整合接触,该区选择较有代表性地区测制剖

收稿日期:2014-09-01;修订日期:2015-04-08;编辑:曹丽丽

基金项目:青海省祁连县阿柔地区J47E011018、J47E012018、J47E012019、J47E012020四幅1:5万区域地质矿产调查(KD2011-3-8)

作者简介:徐均强(1968—),男,山东牟平人,高级工程师,主要从事基础地质及矿产勘查研究工作;E-mail:1726128633@qq.com

①徐均强、徐伟祥等,青海省祁连县阿柔地区J47E011018等四幅1:5万区域地质矿产调查报告,2014年。

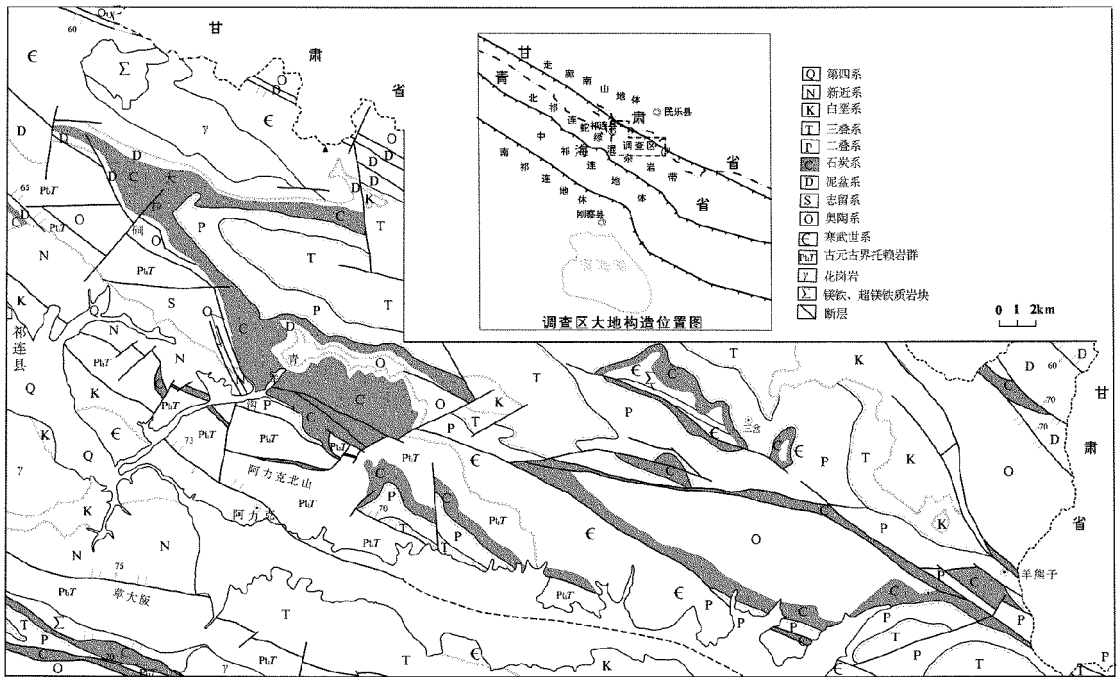


图 1 北连县阿柔地区石炭纪地层分布略图

面,描述如下:青海省祁连县大拉洞地区石炭纪臭牛沟组、羊虎沟组地层实测剖面(图 2),下(北部)与泥盆纪老君山组角度不整合接触,顶(南部)与石炭纪羊虎沟组平行不整合接触。地层自上而下,由新到老分述如下:

表 1 工作区石炭纪地层划分

地质年代单位				岩石地层单位		
代	纪	世	期	组	段	代号
晚古生代	石炭纪	晚石炭世	逍遥期早期	羊虎沟组	灰岩段	C ₂ y ^{ls}
			达拉期		页岩段	C ₂ y ^{sh}
					砂岩段	C ₂ y ^{ss}
			早石炭世		德坞期早期	臭牛沟组
		维宪期	砂岩段	C ₁ c ^{ss}		

上伏地层:二叠纪大黄沟组

36.灰绿色中薄层状细粒长石砂岩

-----平行不整合-----

石炭纪羊虎沟组

总厚度 284 m

灰岩段

厚度 115.24 m

35.灰黑色碳质页岩 22.25 m

34.青灰色薄层状含燧石条带微晶灰岩 9.78 m

33.灰黑色碳质页岩夹薄层状微晶灰岩 79.09 m

32.青灰色中薄层状微晶灰岩,见蜓类化石 *Triticetesumbonoplicatus rhomboids chang et wang*, *Triticetes parvulus*, *Quasifusulina longissima*, *Pseudofusulina* sp., *Schwagerina* sp. 4.12 m

-----整合-----

页岩段 厚度 76.58 m

31.煤层 2.47 m

30.灰黑色碳质页岩夹薄层状粉砂岩 18.94 m

29.灰黄色薄层状细粒长石砂岩 8.26 m

28.灰黑色碳质页岩夹薄层状粉砂岩 46.91 m

-----整合-----

砂岩段 厚度 92.18 m

27.深灰色薄层状石英砂岩 10.39 m

26.灰黑色薄层状石英砂岩 3.20 m

25.浅灰薄层状细粒长石砂岩夹薄层状粉砂岩 14.39 m

24.灰黑色碳质页岩与薄层细粒长石砂岩互层 16.73 m

23.煤层 1.25 m

22.灰黑色碳质页岩与薄层砂质灰岩互层 6.68 m

21.灰黑色碳质页岩夹煤线 39.54 m

-----平行不整合-----

石炭纪臭牛沟组 总厚度 202.24 m

灰岩段 厚度 70.43 m

20.青灰色中厚层状含砂屑细晶灰岩,见腕足类 *Spirifer* sp., *Blakhonia KokdScharensis* 22.92 m

19.青灰色中厚层状含生物碎屑微晶灰岩,见珊瑚类化石 *Aulina* sp., *Yuanophyllum* sp., *Syringopora* sp., *Zaphrentoides* sp., *Gigantoproductus* sp., *Balakhonia* sp., *Rhynchonellida* 27.02 m

18.灰黄色薄层状含生物碎屑砂屑灰岩 20.49 m

——— 整合 ———	
砂岩段	厚度 131.81 m
17. 灰黑色碳质页岩夹薄层砂屑灰岩	36.17 m
16. 青灰色薄层状含砂屑微晶灰岩	1.71 m
15. 灰黑色碳质页岩	17.10 m
14. 灰紫色薄层状粉砂岩	4.20 m
13. 灰黄色中层状砂砾岩	2.52 m
12. 深灰色粉砂质页岩	18.70 m
11. 青灰色含砾中细粒长石砂岩	2.20 m
10. 灰黑色碳质页岩	3.67 m
9. 灰黄色薄层状粉砂岩夹细粒长石砂岩	23.03 m
8. 灰黄色中层状砂砾岩	2.03 m
7. 灰黄色薄层状粉砂岩	4.66 m
6. 灰黄色薄层状细粒长石砂岩	3.49 m
5. 灰黄色中层状砂砾岩	2.91 m
4. 灰黄色薄层状粉砂岩	3.11 m
3. 灰黄色中细粒长石砂岩	3.11 m
2. 灰黄色中厚层状砂砾岩	2.60 m

~~~~~角度不整合~~~~~

下伏地层:泥盆纪老君山组 砖红色粉砂质泥岩

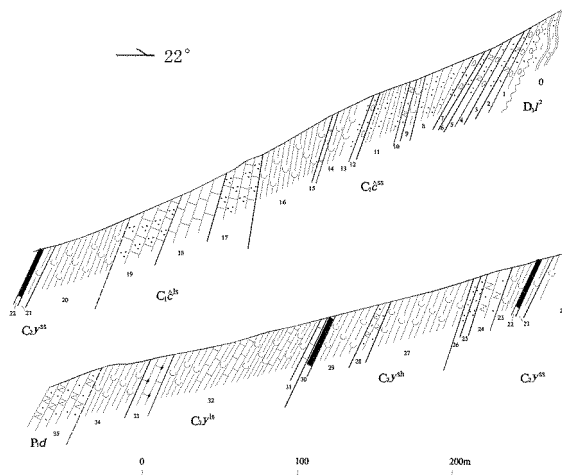


图 2 青海省祁连县大拉洞地区石炭纪臭牛沟组、羊虎沟组地层实测剖面图

### 2.1.2 羊虎沟组

羊虎沟组划分为 3 个岩性段,一般下与臭牛沟组地层平行不整合接触,上与二叠纪大黄沟组平行不整合接触,但在北部三岔等地,羊虎沟组地层与下伏寒武系呈角度不整合接触,此处对该区缺失臭牛沟组地层地区所测羊虎沟组地层剖面进行描述。

青海省祁连县石灰窑—三岔地区石炭纪羊虎沟组地层实测剖面(图 3),下(南部)与寒武纪香毛山组角度不整合接触,顶(北部)与二叠纪大黄沟组平

行不整合接触。地层自上而下,由新到老分述如下:

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| 14. 二叠纪大黄沟组:灰白色中薄层状砾岩 |              |
| ————— 整合 —————        |              |
| 石炭纪羊虎沟组               | 总厚度 146.54 m |
| 灰岩段                   | 厚度 5.45 m    |
| 13. 青灰色中层状含生物碎屑砂屑灰岩   | 5.45 m       |
| ————— 整合 —————        |              |
| 页岩段                   | 厚度 133 m     |
| 12. 灰黑色碳质页岩夹薄层状微晶灰岩   | 7.13 m       |
| 11. 灰白色中细粒长石砂岩        | 6.71 m       |
| 10. 灰白色中厚层状砂质砾岩       | 19.03 m      |
| 9. 灰绿色细粒岩屑长石砂岩        | 7.90 m       |
| 8. 灰白色中粗粒长石砂岩         | 4.35 m       |
| 7. 灰白色中粗粒岩屑长石砂岩       | 9.09 m       |
| 6. 灰白色中层状砂质砾岩         | 5.23 m       |
| 5. 灰白色中粗粒岩屑长石砂岩       | 27.88 m      |
| 4. 灰黑色碳质页岩夹薄层煤        | 53.77 m      |
| ————— 整合 —————        |              |
| 砂岩段                   | 厚度 8.09 m    |
| 3. 灰白色中细粒石英砂岩         | 10.39 m      |
| 2. 灰黄色中厚层状砂质砾岩        | 5.23 m       |

~~~~~角度不整合~~~~~

下伏地层:寒武纪香毛山组 灰黄色绿泥绢云千枚岩

2.2 生物地层及年代地层

臭牛沟组大化石丰富,该次工作在其中取得较多化石,珊瑚类主要有:*Aulina* sp., *Yuanophyllum* sp., *Syringopora* sp., *Zaphrentoides* sp., 腕足类主要有: *Gigantoproductus* sp., *Balakhonia* sp., *Spirifer* sp., *Balakhonia kokdscharensis*; 根据这些生物组合分析,时代皆属于早石炭世,为维宪期至德坞期早期。

羊虎沟组大化石也较丰富,该次工作在其中取得一些化石,主要为珊瑚类、小型蕨类植物枝干印模等。另外,邻区 1:5 万、俄博幅区调工作中在与本区相同层位灰岩中采到了蜓科化石,主要有: *Triticites umbonoplicatus rhomboids* Chang et Wang, *Triticites parvulus*, *Quasifusulina longissima*, *Pseudofusulina* sp., *Schwagerina* sp. 等,经鉴定其时代皆为晚石炭世晚期。微古化石样品由中科院南京古生物研究所鉴定,其中常见的属种有:中等弗氏粉 *Florinites mediapudens* (37%~24%)、三枕厚角孢 *Triquitrites tribullatus* (21%~14%)、小西单束粉 *Abietineaepollenites microsibiricus* (17%~12%),其他孢粉属种含量一般不超过 7%。孢粉

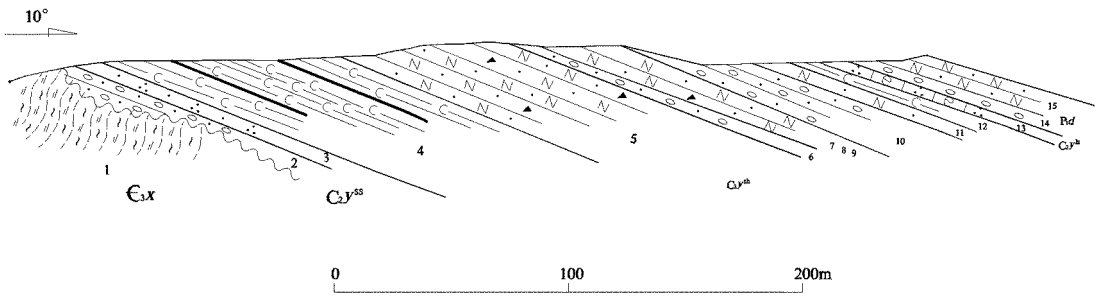


图 3 青海省祁连县石灰窑—三岔地区石炭纪羊虎沟组地层实测剖面图

组合面貌与从我国甘肃靖远晚石炭世羊虎沟组顶部发现的孢粉组合较为类似；其中发现的孢粉化石也包含了我国西北乃至华北上石炭统的标志性属种（如：光面斧形孢 *Torispora laevigata* Bharadwaj, 1957、较大卵囊孢 *Auroraspora macra* Sullivan, 1968），时代为晚石炭世晚期，为达拉期至逍遥期早期。

2.3 层序地层

由于北祁连地区晚古生代及其之前时代地层的出露多呈断片状，各时代地层在一个地区内常出露不全，给研究其基本层序带来较大困难。在此主要根据该区地层发育情况对所出露部分地层的Ⅲ级以下基本层序做一探讨，而对Ⅰ级层序、Ⅱ级层序仅根据区域性地层发育情况进行以下推断。区域性地层资料显示，自中元古代托赖南山群以来，地层虽然遭受区域变质作用，但区域上岩性稳定，变化不大，地质时代古生物依据充分，与之前时代地层之间存在的区域性不整合界面可作为整个祁连地区地层Ⅰ级层序的底部，该区古生代寒武纪、奥陶纪、志留纪、泥盆纪、石炭纪地层之间皆存在区域性不整合界面，可作为Ⅱ级层序界面，各Ⅱ级层序内部根据地层发育情况划分Ⅲ级层序。

该区石炭纪地层可划分为 2 个Ⅲ级层序（图 4）。臭牛沟组地层中可识别出 2 个体系域，划分为 1 个Ⅲ级层序，其底界面具冲刷面及砾岩，为Ⅰ型层序界面；羊虎沟组地层中可识别出 2 个体系域，划分为 1 个Ⅲ级层序，其底界面有 2 种，在缺失臭牛沟组地层时，底面具冲刷面砾岩，为Ⅰ型层序界面，在有臭牛沟组地层发育时，底面具较薄砂砾岩，属于岩性突变界面，为Ⅱ型层序界面。各Ⅲ级层序特征如下。

C_1cq^1 层序：该层序由海侵体系域（TST）和高水位体系域（HST）组成。海侵体系域对应于臭牛

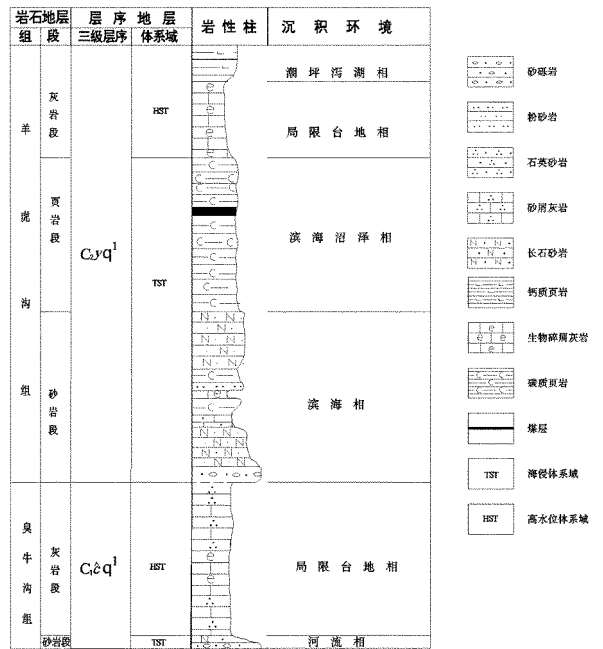


图 4 石炭纪臭牛沟组、羊虎沟组层序地层划分图

沟组地层下部砂岩段，以发育平行及小型斜层理、交错层理为特征，属于河流—滨海相沉积环境，反映了海陆交互相沉积的特征，海水进退频繁，但规模不大，从早到晚碎屑粒度有逐渐变小趋势，显示为总体海进的特征，该体系域各地发育情况有所不同，如图 5 所示。高水位体系域对应于臭牛沟组地层上部灰岩段，以发育平行及小型斜层理为特征，为局限台地相的浅海环境，灰岩中陆源碎屑物质从早到晚有增多的趋势，反映了一种总体海退的特征，该体系域各地发育差异不大，特征见图 6。

C_2yq^1 层序：该层序也由海侵体系域（TST）和高水位体系域（HST）组成。海侵体系域对应于羊虎沟组地层中下部砂岩段、页岩段，以发育平行及小型斜层理、交错层理为特征，属于河流—滨海沼泽相沉积环境，反映了海陆交互相沉积的特征，海水进退频繁，但规模不大，从早到晚碎屑粒度有逐渐变小趋

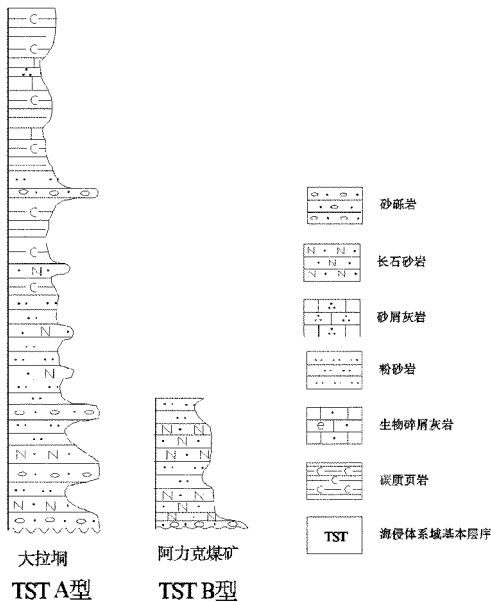


图 5 C₁q₁ 层序海侵体系域(TST)特征

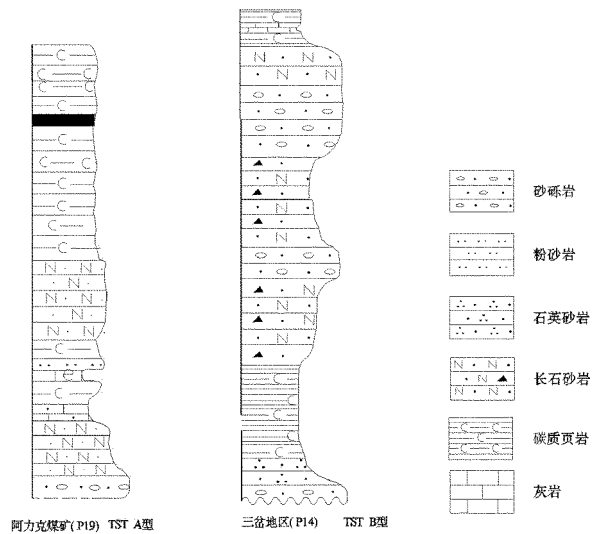


图 7 C₂y₁ 层序海侵体系域(TST)特征

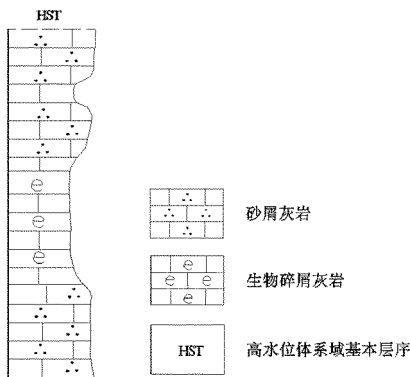


图 6 C₁q₁ 层序高水位体系域(HST)特征

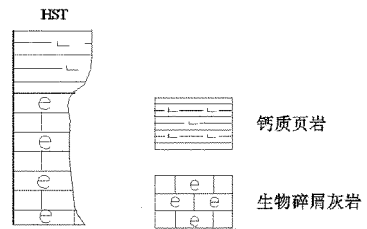


图 8 C₂y₁ 层序高水位体系域(HST)特征

势,显示为总体海进的特征。该体系域各地发育情况有所不同,如图 7 所示。高水位体系域对应于羊虎沟组地层上部灰岩段,以发育平行及小型斜层理为特征,为局限台地相的浅海环境,灰岩中陆源碎屑物质从早到晚有增多的趋势,顶部出现碳质页岩、粉砂岩等滨海沼泽相沉积,反映了一种总体海退的特征。该体系域各地发育差异不大,如图 8 所示。

2.4 综合研究及区域对比

2.4.1 综合研究

臭牛沟组砂岩段在区内普遍存在,但厚度很不稳定,岩性也不尽相同。一般在北部卡力岗以北较厚,约 130 m 左右,自下而上由砂砾岩-砂岩-粉砂岩或粉砂质页岩形成 3~4 个沉积韵律;而青羊沟厚度 30 m 左右,由砂砾岩-砂岩-粉砂岩形成 2~3 个沉积韵律;而阿力克以东则仅约 2~10 m。灰岩段在

区内发育较稳定,各地厚度有变化,岩石组合变化不大,一般由中厚层状含生物碎屑砂屑灰岩、砂屑灰岩及砂质微晶石灰岩等组成。在青羊沟一带厚 30~60 m,大拉洞一带 70~88 m,阿力克以东 90 m 左右。由西向东,由南向北逐渐变薄,至三岔—饿狼沟一带缺失该组,羊虎沟组角度不整合于奥陶系之上,说明该区该时期海侵方向为由西南向东北进行。

羊虎沟组地层所划分的 3 个岩性段在区内各地均有,各地发育情况不同。砂岩段在区内普遍存在,但厚度很不稳定,岩性也不尽相同;东北部三岔一带厚约 8 m,岩性为砂砾岩、砂岩。东南部在青羊沟最厚可达 33.75 m,岩性主要为砂砾岩、砂岩、粉砂岩组成。阿力克煤矿一带厚度约 44 m,岩性底部出现薄层砂砾岩,向上为砂岩、粉砂岩,局部夹砂质灰岩。在西部卡力岗以北至大拉洞厚约 90 m,岩性主要为长石砂岩、石英砂岩,砾岩不发育,下部出现粉砂岩、碳质页岩等。总体上砂岩段仍表现为西部较厚,向东逐渐变薄,反映该时期海水入侵仍为自西向东。页岩段在区内发育较稳定,但各地厚度及岩石组合变化较大,东北部三岔一带厚约 133 m,下部为碳质

页岩夹煤层,上部主要为砂岩,夹砂砾岩,顶部出现碳质页岩夹薄层灰岩。东南部阿力克煤矿一带厚度约 157.5 m,碳质页岩为主,夹煤层等。在西部卡力岗以北至大拉洞厚约 76.58 m,碳质页岩为主,夹粉砂岩、煤层等。页岩段各地发育情况不如砂岩段有规律性,反映了其发育受小范围地形条件影像较大,总体上在缺失臭牛沟组地层时,厚度稍大。灰岩段在区内发育较稳定,各地厚度虽差别较大,岩石组合变化较大。东北部三岔一带厚约 5.45 m,为含生物碎屑砂屑灰岩。东南部阿力克煤矿一带厚度约 54.75m,为含生物碎屑砂屑灰岩、微晶灰岩,顶部出现钙质页岩夹粉砂岩。在西部卡力岗以北至大拉洞厚约 114.5 m,为含生物碎屑砂屑灰岩、微晶灰岩等,顶部出现碳质页岩等。总体上,砂岩段仍表现为西部较厚,向东逐渐变薄,反映该时期海水退出方向为由东向西。

2.4.2 区域对比

臭牛沟组地层在青海省由东向西分布于门源、俄博(峨堡)北山、面碱沟、宁草沟和扎尔马格等地,主要沿中祁连古隆起两侧发育,最西端扎尔马格厚度大于 437 m,最东端俄博北山厚度 160 m,一般厚度 59~150 m 左右。该组在该区各处发育地层与青海省内次层型剖面天峻县苏里乡宁掌沟剖面对比见图 9,在青海省内总体由西向东,逐渐变薄,与该区基本一致。

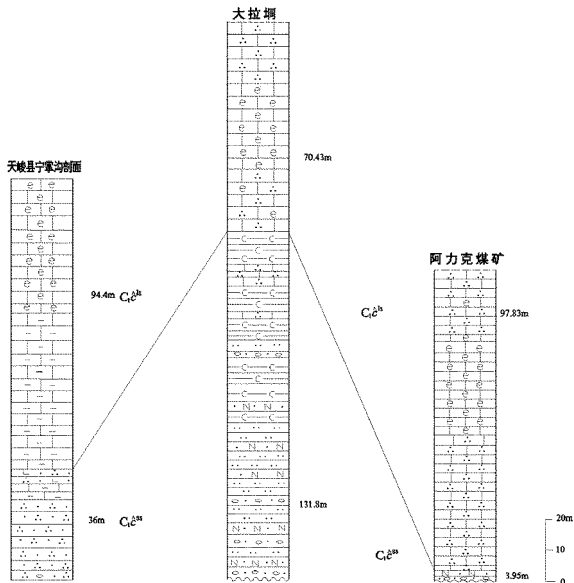


图 9 石炭纪臭牛沟组地层区域性对比图

羊虎沟组地层在青海省主要沿中祁连古隆起两

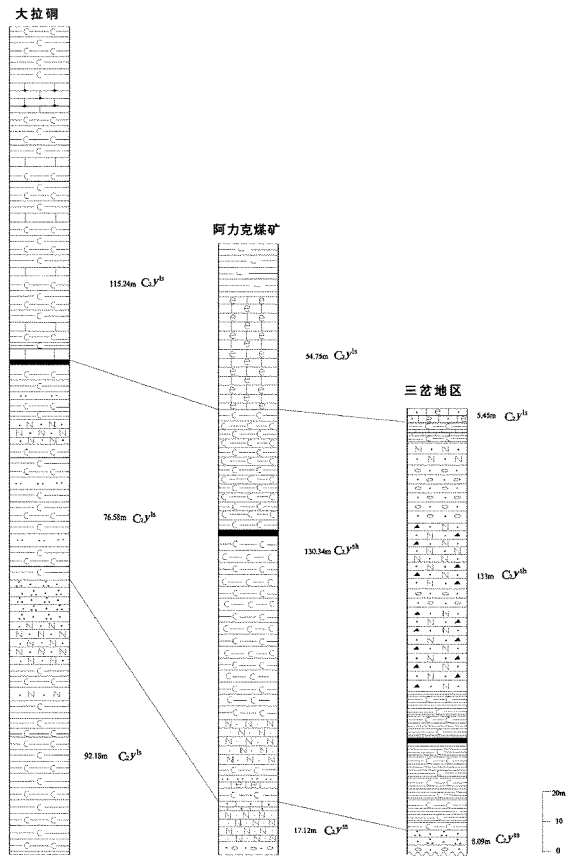


图 10 石炭纪羊虎沟组地层区域性对比图

侧发育由东向西分布于门源、俄博(峨堡)北山、面碱沟、五林沟和玉石沟等地,区域上在缺失臭牛沟组地层时,厚度稍大,而平行不整合于臭牛沟组之上时则较薄(图 10)。如俄博北山厚 248 m,考克赛厚 232 m,玉石沟厚 1 553 m。距离祁连古隆起较近的羊虎沟组,以陆相碎屑岩沉积为主,海相地层少或缺失,如玉石沟、考克赛等地。反之则以细碎屑岩沉积为主,含煤层也较好,如青羊沟、俄博北山等地,聚集成小型煤矿。

3 石炭纪层序地层研究的找矿意义

晚古生代石炭纪为全国主要成煤期之一,该地区地层中除了煤炭资源较丰富外,还有沉积型褐铁矿。

3.1 地层含矿性特点

3.1.1 臭牛沟组含矿性特点

1972—1974 年,青海省计委地质局第二地质队曾对阿力克—峨堡一带包括铁矿、石灰岩、粘土岩进行过详细普查,取样分析化验结果显示,其中的灰岩

达到水泥灰岩工业指标,部分达到溶剂灰岩工业指标。在砂岩段上部灰岩段中有时见菱铁矿夹层,规模较小,基本无工业价值。

3.1.2 羊虎沟组含矿性特点

地层中部的页岩段中,各地皆见有煤层夹层,厚度不一,层数也有变化,在大拉洞局部见可采煤 3 层,单层厚 2.5~3.8 m;在龙孔大阪以北可见 2 层,单层厚一般 1~2 m,饿狼沟和三岔沟东稍厚,可达 1.5~3 m;在熊沟、青羊沟—阿力克以东可见 2~3 层,单层厚 2~3 m。根据野外调查资料,一般在缺失臭牛沟组地层时,煤层较薄,煤质较差;发育在臭牛沟组地层之上时,煤层较厚,煤质较好。在页岩段中有时见褐铁矿化夹层,岩性主要为褐铁矿化粉砂岩、褐铁矿化碳质页岩、褐铁矿化泥岩等。

3.2 矿床成因及找矿标志

3.2.1 铁矿成因及找矿标志

(1)矿床成因。菱铁矿型和含菱铁矿褐铁矿型为沉积成因,沉积环境为海陆交互的近海湖沼泽,灰黑色碳质页岩、粉砂岩反映了当时气候环境为温暖潮湿型。

(2)找矿标志。其找矿标志主要有 2 点。岩石标志主要为深色的碳质页岩、粉砂岩、泥岩为赋矿层位。沉积环境标志主要为富含有机物质的湖沼,一般处于湖沼低处、强还原环境下更容易富集成矿。

3.2.2 煤矿成因及找矿标志

(1)矿床成因。区内煤矿沉积环境为海陆交互,煤层形成于潮坪泻湖相沉积环境,属泥碳沼泽相。早期该地区海水入侵,自西南向东北,晚期海水由东北向西南逐步退出,早石炭世形成一套以海相碳酸盐岩夹碎屑岩沉积建造,属于臭牛沟组,仅局部发育泥炭沼泽相,未形成可采煤层。经短暂抬升剥蚀,到了晚石炭世,海水再次入侵,形成一套潮坪泻湖相沉积为主地层,在晚石炭世的下部形成不稳定煤系,煤层厚度 0.15~0.80 m,平均厚度 0.38 m。随后该区又经历了海侵—海退—海侵的过程,形成分布较为广泛的含煤层系,一般含煤 1~6 层,含煤性变好,一般煤层厚度从 0.16~2.40 m,最厚可达 4 m,其中可采煤层主要有 3 层,全区较稳定。因该时期构造活动虽较频繁,但强度较小,盆地趋于稳定,给聚煤作用提供了有利时机,形成北祁连(包括工作

区)主要含煤岩系。到了晚石炭世末期,盆地隆起强烈,海水全部退出,沉积一套陆相二叠纪碎屑岩,显示该区域成煤作用结束^[6]。

(2)找矿标志。石炭纪羊虎沟组页岩段为赋煤层位,其发育程度决定了煤层数量和厚度,找矿过程中首先要对羊虎沟组页岩段地层的层序发育情况进行观测研究,其发育特点不同决定煤矿的规模,一般海侵体系域越发育,煤层越厚、可采煤层越多、煤质越好^[7-8]。

3.3 矿产资源储量预测

该次工作根据石炭纪地层分布地区,确定了青羊沟煤矿靶区、阿力克煤矿靶区、大拉洞—假羊沟煤矿靶区、三岔—饿狼沟煤矿靶区、羊雄子煤矿靶区 5 个煤矿预测靶区,通过初步野外地质调查,根据各靶区海侵体系域发育状况,—600 m 以上预估煤炭资源储量约 4 亿 t。

4 结语

北祁连阿柔地区晚古生代石炭纪地层分布较广,其中的羊虎沟组为一套煤系地层,煤层主要赋存于高水位体系域的页岩段。以往工作程度较低,根据其层序地层研究,煤层发育程度与海侵体系域发育程度密切相关,后续矿产勘查工作应结合对各地区该时期层序地层的详细研究,使勘查工作更具针对性。

参考文献:

- [1] 赵以汉.青海北部构造与矿产[C]//青藏高原地质文集第十四辑[A].北京:地质出版社,1984:61-66.
- [2] 孙崇仁,陈国隆,李璋荣.青海省岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1997:7-77.
- [3] 吴向农.青海省区域地质志[M].北京:地质出版社,1988.
- [4] 徐学义,李向民.祁连山及邻区成矿地质背景图说明书[M].北京:地质出版社,2009.
- [5] 董必谦,邱凤岐.北祁连蛇绿岩套和蛇绿混杂岩的特征及其地质构造意义[J].青海地质,1982,(2):16-31.
- [6] 贾群子,杨钟堂,肖朝阳.祁连成矿带成矿区划和找矿潜力[J].西北地质,2002,(4):86-100.
- [7] 汪子杰,颜丙鹏,孙天柱,等.山东省潍坊市北部煤炭资源找矿方向及成矿预测[J].山东国土资源,2014,30(6):20-23.
- [8] 陈钟惠.煤和含煤岩系的沉积环境[M].武汉:中国地质大学出版社,1988.

Study on the Carboniferous Sequence Stratigraphy and Its Prospecting Significance in Arou Area in North Qilian Mountain

XU Junqiang¹, XU Weixiang¹, DU Wei²

(1. No.4 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Weifang 261021, China; 2. Shandong Geological Surveying Institute, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: Carboniferous strata is one of the most widely distributed strata in this area. It is a set of coal bearing formation, so the study on sedimentary characteristics of coal prospecting work is very important. According to rock association characteristics, the strata in this area can be divided into Chouniugou formation and Yanghugou formation. They are controlled by faults with the trend of NW—SE, and distributed along the direction of the structures. Its top and bottom parts are generally developed completely. Through study on the sequence stratigraphy of Carboniferous strata in this period, it is regarded that this area has experienced two times complete sea water intrusion and exiting periods. Coal deposits have close relation with the degree of the second development of the transgressive system tract.

Key words: Sequence stratigraphy; system domain; ore—bearing property; North Qilian mountain