

文章编号:1671-4814(2012)01-009-07

贺兰山中段米钵山组沉积特征及其意义*

王浩霖¹, 蔡雄飞^{1,2}, 靳海涛³

(1 中国地质大学地球科学学院, 武汉 430074)

(2 中国地质大学教育部重点实验室, 武汉 430074)

(3 中国地质大学环境学院, 武汉 430074)

摘要:贺兰山中段中、上奥陶统米钵山组,在整个区域地层中占有重要地位,它是贺兰山南北向构造形成的重要标志。其地层明显区别于相邻地台区的沉积,对探讨贺兰山早古生代的构造格局及岩相古地理尤为重要。但对米钵山组沉积环境多有争论,观点各不相同。本文对该区米钵山组沉积特征、沉积层序、沉积岩相和古地理环境进行了分析研究,并划分为碎屑流、浊流和正常深水沉积三种类型,推断贺兰山南北向构造在加里东中期开始形成,并延续到白垩纪的新认识。

关键词:米钵山组;沉积特征;意义

中图分类号:P539.2

文献标识码:A

研究区位于贺兰山中段(图1)。而贺兰山位于华北陆块和阿拉善地块之间的南北向构造带,南西向连接祁连地槽。其不仅构成宁夏、内蒙古的自然分界,而且也是我国内流区和外流区的分界,起着扼制西北寒风侵袭银川平原、阻挡腾格里沙漠东移的天然屏障作用,是中国西北地区的重要地理界线。米钵山组早年称“南山系”之一部分,1965年宁夏区测队在同心幅1:20万区调时创立米钵山组,以后在1:20万区域地质调查时将其扩展到牛首山、罗山等地(宁夏区测队,1976)。1996《宁夏回族自治区岩石地层》对比研究时,将分布于贺兰山等地的有关地层,与米钵山地区的米钵山组地层层位、岩石组合特征基本一致,统称为米钵山组^[1]。现将米钵山组沉积特征、层序、岩相及意义分述如下。

1 米钵山组沉积特征

米钵山组是贺兰山地区非常特殊的一套地层单位,它与华北地台同时期地层类型极不协调。中、晚奥陶世,华北地台内部都是一片陆表浅海水沉积地层,而贺兰山地区是一片以米钵山组为主的深水相地层。因此,贺兰山南北向构造带的形成演化一直吸引全国

不少地质工作者关注。尤其对贺兰山地区米钵山组的研究做了大量工作,也提出了不同认识(表1)。

早在1985年,张抗对鄂尔多斯盆地西缘断裂带的研究中,就提出中奥陶世沉积为一套滑塌堆积成因^[2-4]。认为该组形成于拉张构造背景下的大陆边缘陡坡带,由滑塌作用形成的大砾石和外来体,是其显著的地层标志,重力流是搬运的载体。张进提出了类似观点,他在贺兰山南部地区米钵山组地层中,发现有灰绿色长石石英砂岩、泥岩、海相碎屑流沉积夹厚度不等、规模不一的碳酸盐岩层,以及重荷模、槽模和波痕等层面构造,认为碳酸盐岩是滑塌成因的^[5,6]。

林畅松对层序序列和构造及充填样式进行研究,在中奥陶统地层中,识别了一套巨厚的深水重力流沉积,以米钵山组地层为代表,主要为泥石流和浊流成因^[7]。物源区为东西两侧的古陆。高振中注重储层研究,对鄂尔多斯西缘中奥陶统沉积,认为是一套重力流沉积,以浊流沉积和碎屑流沉积为特征,并识别出桌子山、贺兰山和同心三个海底扇体系^[8,9]。李天斌^[10,11]对地球化学特征研究表明该地层为一套台地前缘斜坡重力流沉积的碎屑岩夹泥质岩、碳酸

* 收稿日期:2011-04-24

第一作者简介:王浩霖(1984~)男,研究生,石油与天然气工程专业。

盐岩和浊积岩。通过碳酸盐岩元素地球化学分析,认为灰岩成因为正常沉积的微晶灰岩和下伏马家沟组及少量寒武纪的砂、砾屑灰岩。并结合数学方法,分析了沉积古地理和古构造特征。杨文敬则把奥陶纪盆地演化分为两个不同的阶段^[12]:早奥陶世与早奥陶世晚期—中晚奥陶世阶段。

丁海军发现深水牵引流沉积^[13]的特征,并识别出贺兰坳拉谷下奥陶统米钵山组的3种内潮汐微相类型,与深水原地沉积以及重力流沉积频繁交互组成了沉积韵律;在沉积后期,重力流已经被牵引流取代;鲍玛序列的B、C、D、E段为半引流所致,不是浊流成因。

压陷成因观点独树一帜。邸领军认为鄂尔多斯盆地西缘及西南侧的秦岭—祁连山—贺兰山三结合区不存在形成三叉裂谷的地质条件,奥陶系米钵山组是一套厚度巨大的压陷沉积,并从沉积厚度与秦

祁构造活动带的构造形迹进行了分析论证^[14,15]。

在上述研究基础上,经过野外考察研究,踏勘贺兰山中段米钵山组地层,并在贺兰山西麓(图2)白杨沟实测一条剖面,地层出露相对较好,内部连续,其层序和岩相特征如图。

1.1 沉积层序特征分析

贺兰山米钵山组地层厚度大,岩性类型和岩性段组合变化类型多。所观察到的主要基本层序类型有(图3)。

①含砾砂岩与板岩层序(A):这一类型层序厚度较小,含砾砂岩层厚度50 cm左右,部分层厚达数米,上下层位为灰绿色板岩、砂质板岩。砾石成分以石英质、硅质最为常见,砾石含量5%~20%不等,砾径为0.3~1 cm,磨圆为次圆状—次棱角状,砾石长轴略具定向性,顺层排列。板岩厚度在几十厘米到米级之间,二者呈互层状产出。

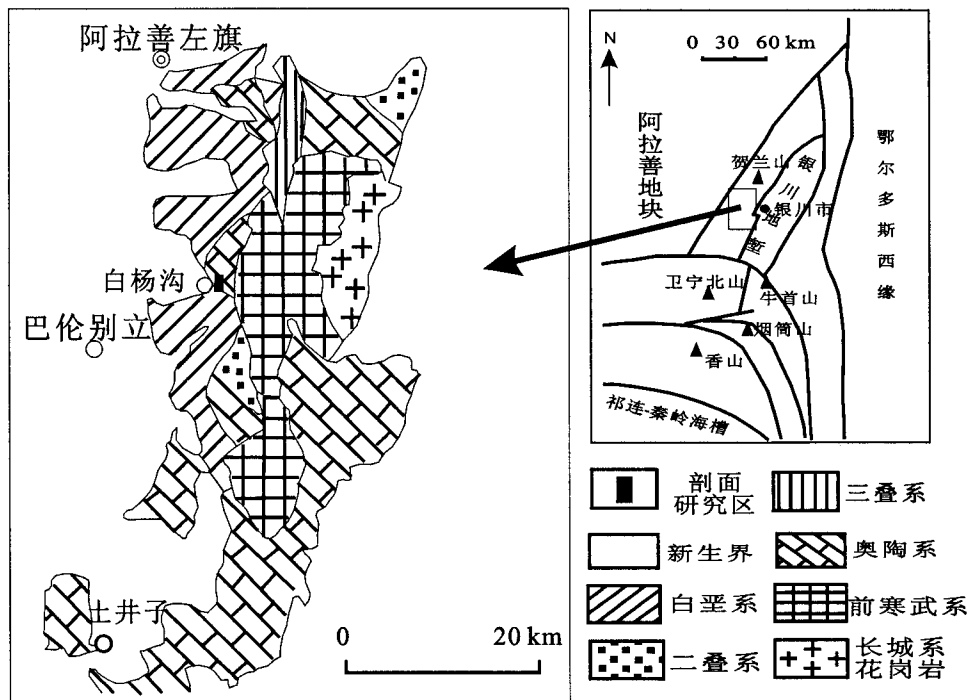


图1 贺兰山中段米钵山组地层分布图(据黄喜峰等,修改)

Fig. 1 Distribution of Miboshan formation strata in the middle section of the Helan mountains

表1 米钵山组沉积成因

Table 1 Sedimentary geneses of Miboshan formation

滑塌成因			重力流成因			牵引流成因		压陷成因	本文
张抗 (1985)	张进 (2002)	林杨松 (1991)	高振中 (1992)	李天斌 (1999)	杨文敬 (2006)	丁海军 (2008)	邸领军 (2003)		(2010)
滑塌堆积	滑塌成因	深水重力 流沉积	浊流沉积	台地前缘 斜坡重力 流沉积	重力流 沉积	深水牵引 流沉积	压陷沉积	碎屑流及 浊流沉积	

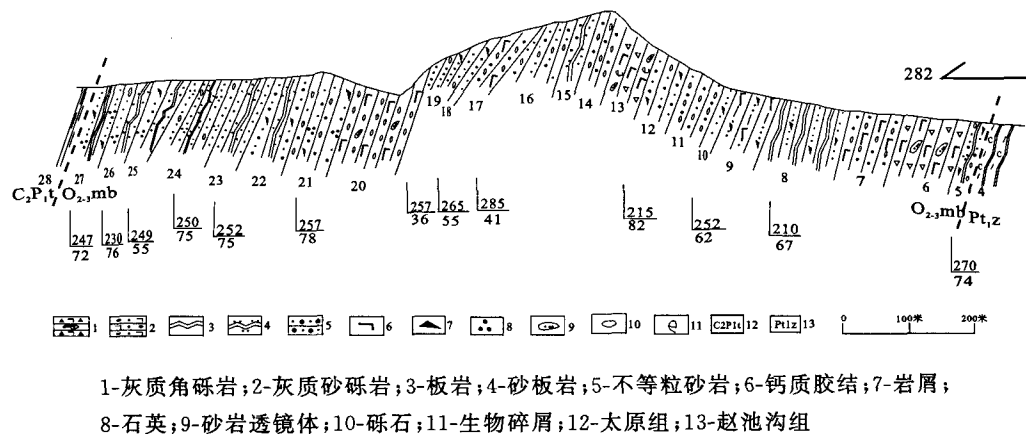


图 2 白杨沟米钵山组实测地质剖面

Fig. 2 Measured geological profile for Miboshan formation in Baiyanggou area

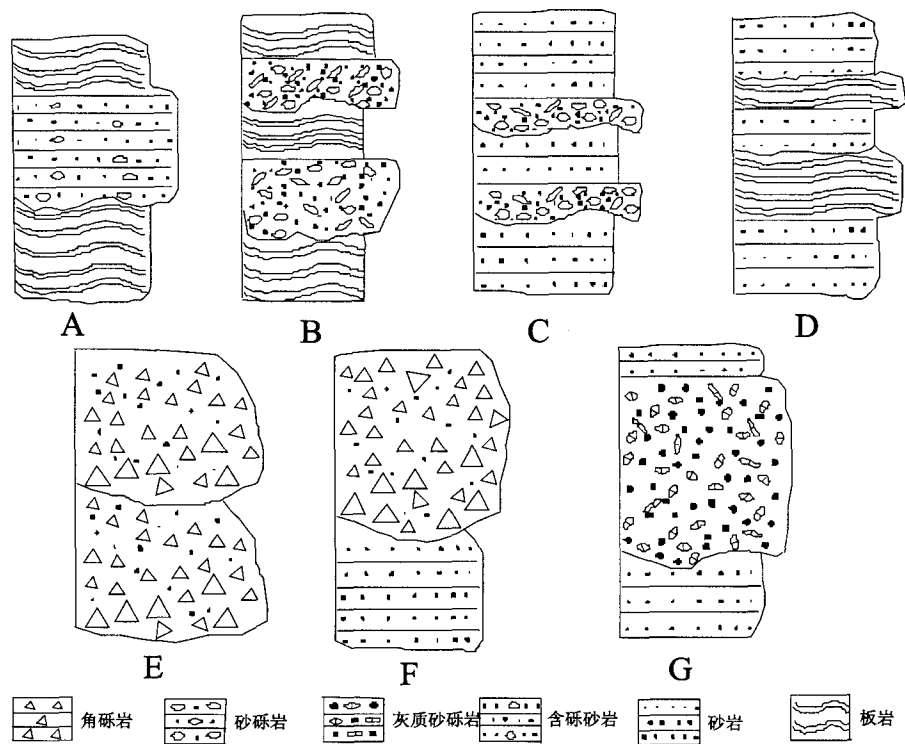


图 3 白杨沟米钵山组岩性基本层序图

Fig. 3 Diagrams showing basic lithologic sequences for Miboshan formation in Baiyanggou area

②砂砾岩—砾岩与板岩(B):这一类型层序在地层中分布较少,砾石成分不均一。当砾石成分以石英质硅质为主时,层序组合厚度很小,砾岩层厚度30~50 cm,砾石含量30%~40%,砾径0.5~1 cm,磨圆中等,砾石顺层排列,胶结程度高;板岩为灰绿色,具砂感,板劈理发育。当砾石成分为灰岩质,砾石层厚度为中厚层至巨厚层块状,砾径大小0.3~10 cm,以1~2 cm常见,砾石含量20%~50%,次圆状一次棱角状,钙泥质胶结;板岩为灰绿色,钙泥质胶结,劈理发育。

③砂砾岩与砂岩层序(C):该层序序列很少,界线明显,标志是接触面具槽模。砾岩层为中厚层,砾石成分以硅质、石英质为主,砾石含量30%左右,砾径以0.5~1 cm居多,次圆状为主,磨圆较好,砾石排列杂乱,地层为灰白、灰黄色,中细砂胶结。

④砂岩与板岩层序(D):在剖面以上部为主,下部发育较少。岩性为灰绿色、灰黄色中一细砂岩与灰绿色板岩单层,均较薄。砂岩单层厚厘米级,但常互层产出,总层序厚度大,达数百米。板岩劈理发育。

⑤角砾岩层序(E):为米钵山组最具特色的层

序类型之一。层序厚度巨大,数十米至百米以上。岩性为黄灰色、灰色厚层—巨厚层块状灰岩质角砾岩。砾石含量 50% 左右,砾径大小悬殊,0.5~20 cm,1~15 cm 居多。见砂岩及板岩大透镜体,棱角状,大小为 36~75 cm,50~70 cm,内部有平行层理。砾石一般杂乱排列,透镜体常顺层排列,当有粒序层理时略有分选;基质成分为钙泥质,基底式胶结,层序底面具底侵蚀面。该类层序类型明显具有深水碎屑流沉积特征,有些砾石长轴直立,表明沉积流体具有高的粘度。

⑥角砾岩与砂岩层序(F):在地质剖面下部层位常见,为灰岩质角砾岩与砂岩的沉积序列组合。岩性为灰色巨厚—厚层灰岩质角砾,角砾含量 30%~40%,大小 0.5~25 cm,含黄色砂岩透镜体,直径大者为 50~70 cm。灰色灰岩质角砾岩底面具侵蚀面,角砾混入砂岩中呈透镜体。下部浅灰色中细砂岩纹层发育,沉积构造发育。

⑦砂砾岩与砂岩层序(G):较少见,厚度在 10 m 左右,岩性为灰色厚度灰岩质砂砾岩,砾屑含量 10%~30%,大小 0.3~2 cm,砾石成份灰质,少量为石英质,为灰质砾石内生物碎屑含量相对其它灰质砾石较高,为泥质胶结类型。上部地层为灰绿色薄层粉砂岩与灰黄色薄层细砂岩,层理发育;下部灰绿色中—薄层中砂岩,含少量砾石。沉积接触面岩性突变明显。

1.2 沉积相特征分析

通过对出露地层的观察、沉积过程分析等研究,认为米钵山组为次深海深裂陷槽陡坡、深海坡脚及

延伸地带的重力流沉积和深海平原正常深水沉积的组合。该套深水盆地沉积地层明显不同于相邻台地区的浅水沉积组合,代表当时贺兰地区强烈沉陷的古地理环境。有以下沉积相类型:

(1)斜坡碎屑流相 碎屑流沉积地层厚,规模大,具有一定规律性:下部层位规模大,上部规模变小,最厚处达百米以上。根据物源和岩性特征,可分为三种沉积类型:

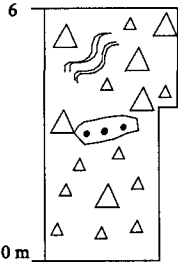
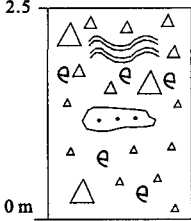
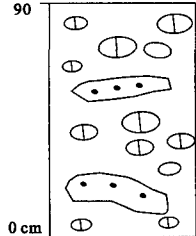
①外源碎屑流沉积—灰质(角)砾岩

岩性为灰色巨厚—块状灰质(角)砾岩,其中砾石含量 30%~80%,以 30%~50% 为主,砾径 1~20 cm,砾石呈次圆—次棱角状,个别扭曲变形,砾石成分以微—细晶灰岩、白云岩等碳酸盐岩为主,含少许砂质,个别为石英质;偶见砂岩及板岩透镜体,内部可见平行层理;砾石杂乱排列,有时发育正粒序,也可见扁平状砾石的最大扁平面大体平行层面定向排列,岩石具基底式胶结类型,填隙物为砂屑、灰泥及少许泥质。具底蚀面,与上覆、下覆岩层界线截然(表 2)。

上述灰质砾岩的碎屑粒级差别较大(含有较多的巨砾),有时可见巨大的砾石漂浮在基质之上,无或不显著的磨圆,杂乱或粒序递变,一致表明碎屑物的运移主要是重力作用,沉积物处在由碎屑、泥和水组成的高密度碎屑流状态下运移,巨砾石就是在这种高密度流体支撑下进行运移的,定向排列的扁平状砾石长轴方向可能代表流体的流动方向,而形成这种高密度碎屑流必须具备一定的坡度,而这种海下碎屑流沉积,一般发育在角度大的斜坡,并沉积在斜坡向盆地转换的过渡地带—陡坡坡脚。

表 2 外源碎屑流岩相

Table 2 Lithofacies of exogenous clastic flow

类型	1	2	3
沉积序列			
岩性及构造	黄灰色厚层—巨厚层灰质角砾岩,砾石见少量砂质、石英质;下部砾石小,见砂岩透镜体内保存平行层理;上部砾石变大,见大透镜体砂岩和板岩	灰色厚层块状生物碎屑灰质角砾岩,夹板岩、砂岩透镜体,角砾岩成层性差,中上部砾石变大,砾石顺层排列,生物碎屑含量高	灰色厚层灰质砾岩,砾石见纹层,含少量含砾中砂岩透镜体产出
环境	深裂陷槽陡坡	深裂陷槽陡坡	深裂陷槽陡坡

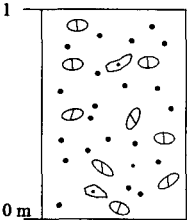
灰质砾岩的碎屑成分比较复杂,主要由灰岩、砂质岩、硅质岩等组成。这些碎屑物为来自早已固结或固结不久的外源沉积物,如砾石个别扭曲变形,砂质透镜体内保留平行层理。对相关沉积地层研究发现,老地层中马家沟组及寒武系地层的灰岩,有可能是其物质来源。李天斌对碳酸盐岩元素地球化学特征研究证实,桌子山—米钵山的灰岩碎屑来自下伏马家沟组及少量寒武系,并找到了生物的证据,结果是可信。

②内源碎屑流沉积—灰质砂砾岩

岩性为灰色厚层微晶灰质砂砾岩,砾径 0.3~2 cm,成分为深灰—灰色灰质,少量为砂质,砾石呈次圆—次棱角状,一般杂乱无序排列,有时显示正粒序性,填隙物由砂屑、灰泥和灰质胶结物组成,为基底式胶结类型。砾屑灰岩呈大小不等的透镜体状,与上、下覆岩层界线截然。地层中见两个层位含这一类岩石,沉积特征相似,沉积序列类型详见表 3。

表 3 内源碎屑流岩相

Table 3 Lithofacies of endogenous clastic flow

类别	沉积序列	岩性及构造	环境
1		灰色厚层块状灰质砂砾岩,砾屑 10%~20%,成分灰质,少量砂质	深裂陷槽 陡坡坡脚

砾屑灰岩的碎屑成分比较单一,几乎全由微晶灰岩组成,这些碎屑连同基质主要来自陆棚外缘灰岩沉积和深水斜坡带尚未全部固结的内源沉积物。发育于水位较高的陡坡,经再次侵蚀搬运,沉积于斜坡坡脚带。李天斌的地球化学特征研究显示^[10],这一沉积类型灰质砂砾岩,碎屑物来自内源正常沉积物的再次搬运。

③石英质砂砾岩

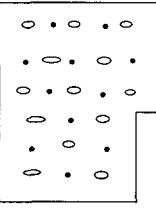
岩性为浅灰色巨厚层—厚层角砾岩,砾石含量 30%~40%,砾径 0.3~3 cm,以 0.4~1.5 cm 多见,砾石呈次圆—次棱角状,多数达次圆状,砾石成分以石英质、硅质为主,单层厚 5~30 cm,偶见厚 180 cm,胶结物为砂质、砂泥质;砾石具定向性,顺层排列;与上、下岩层界线清晰。沉积序列特征见表 4。

石英质、硅质砾石可能来自两侧台地的老地层,即长城系黄旗口组石英岩和蓟县系王全口组石英岩。

(2)深海浊流相 整个地层中都可见,从下而上规模由强变弱,由近源至远源转变,其中以中上部地

表 4 外源碎屑流岩相

Table 4 Lithofacies of exogenous clastic flow

类别	沉积序列	岩性及构造	环境
12		浅灰色厚层—巨厚层石英质砾岩,砾岩以石英质为主,硅质,粗砂质胶结	深裂陷槽 坡脚至深海平原

层最为发育。按鲍马序列,可区分的序列组合有:含砾的 A 段、含砾的 AB 序列和中、细砂岩的 AB 序列,以及大量发育的 BC、CD、CE 序列。总体规律表现为:下部地层以含砾 AB 序列、BC、CD 序列为主;上部地层以中、细砂 AB 序列、CE 序列为主。鲍马序列各段沉积特征如下:

A 段:厚度变化大,一般为 10 cm 左右,呈块状层,主要为砂岩和底部细砾岩。岩石具杂基支撑性质的基底式——孔隙式胶结类型,杂基为泥砂质。底面凹凸不平,时见槽模、沟模,与下伏岩层呈截切侵蚀(刨蚀)接触。鲍马序列的含砾石 A 段在地层中非常发育,砾石含量一般在 5%~10%,大小 0.3~0.8 cm,成分为石英质、硅质,磨圆度为次棱角—次圆状,分布不均匀,向上递变过渡到中细砂段。含砾 A 段多单段旋回,或呈夹层,厚度以 5~15 cm 居多。

B 段:为高流态平行层理砂岩,多数与 A 段及 C 段连层,也可单独出现,厚 1~10 cm,构成岩石为砂岩、岩屑杂砂岩,发育平行层理,分选性好,当单独出现时底面较平直。

C 段:多数情况下 D 段和 E 段连层,厚 1~5 cm,构成岩石为砂岩,色调呈灰绿色,以发育沙纹层理、包卷层理为特征,砂纹层理一般很薄,当单独出现时底面也较平直。

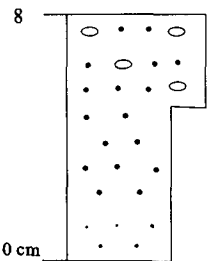
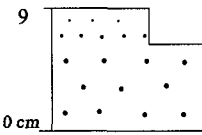
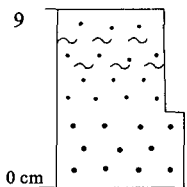
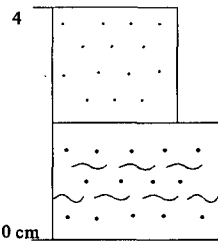
D 段和 E 段:在露头上不易区分,为灰绿—黄绿色块状和显示水平层理的泥页岩、粉砂质泥页岩,属远端细粒浊流沉积和深水悬浮沉降。

常见浊流沉积序列类型及岩性见表 5。

(3)正常沉积深水相 深水原地沉积比较发育,在米钵山组中普遍可见,因下部地层碎屑流、浊流发育且强度大,不如上部地层发育、保存好。上部地层中正常深水沉积,常与浊流沉积呈互层状。主要岩性类型为灰绿色泥页岩、粉砂质页岩经区域轻变质作用形成的板岩、粉砂质板岩;单层厚度较小,一般 3~20 cm。板岩之间为黄绿色、灰黄色中—厚层中、细砂岩与粉砂岩组成的旋回,单层砂岩厚 10~30 cm,与板岩形成薄互层韵律(图 4)。

表 5 深海浊流岩相

Table 5 Lithofacies of deep-sea turbidite flow

类型	含砾 A 段	AB 序列	BC 序列	CE 序列
沉积 序列	8 	9 	9 	4 
岩性 及 构造	含砾中细砂岩反递变序列:下部:5 cm 为中细砂岩;上部:3 cm 为含砾中细砂岩,砾石直径 0.3~0.5 cm,含量 5%~8%;	上部:2 cm 平行层理,灰绿色细砂岩; 下部:7 cm 递变层理,浅灰色中、细砂岩;	上部:3 cm 沙纹层理灰绿色细砂岩; 下部:6 cm 平行层理灰绿色细砂岩;	上部:2 cm 为不具纹理灰绿色粉砂岩,板劈理发育; 下部:2 cm 沙纹层理灰色细砂岩
环境	坡脚至深海平原	坡脚至深海平原	坡脚至深海平原	坡脚至深海平原

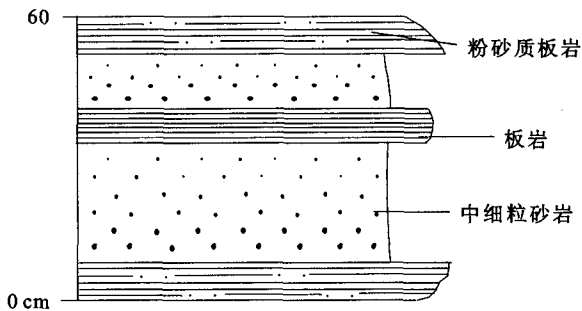


图 4 板岩、粉砂质板岩与砂岩韵律层

Fig. 4 Rhythmic layering of slate, silty slate and sandstone

综上所述,米钵山组总体上为一套巨厚的碎屑流沉积、浊流沉积与深水相正常沉积的岩相组合,重力流沉积发育,岩相组合属于半深海—深海的海底扇沉积。白杨沟地质剖面下部地层,早期属海底扇的上扇沉积,除补给水道外,上扇根部为主水道沉积的一部分,后期因构造等因素影响补给水道改道或衰弱,或古海平面、古环境、物源补给等变化引起的侵蚀基准面变更,最终演化为下部扇及深海平原沉积。

2 地质意义

2.1 构造意义

米钵山组在贺兰山以深水沉积格外引人注目,对其构造背景一直是国内地质学者讨论的重点。比如对贺兰山南北向构造形成和演化,经历过激烈争论,一直没有达成统一认识。多数人认为,从中元古代开始,因中元古界地层呈南北向分布,但地层特征

和展布方向并不支持南北构造,中元古界沉积特点为浅水沉积,震旦纪一下古生界地层(阿不切亥组时期)多为北东向。而通过对米钵山组研究,才确定贺兰山南北向构造形成于中、晚奥陶世,即米钵山组深水相重力流沉积,标示贺兰海槽强烈沉陷。此外,地层产状呈现的近南北向分布,并在以后的地质历史时期的地层都为近南北向分布,一直延续到白垩纪。因此,贺兰山南北向构造形成、发展,应从加里东中期开始形成,一直到燕山期,直接的沉积证据就是中、晚奥陶世米钵山组的巨厚深水相重力流沉积和地层近南北向分布。

2.2 找矿意义

在资源勘查方面,深水异地沉积可构成可观的油气藏。现已发现许多油气田的储集层是各种深水异地沉积的砂岩,特别是浊积砂岩。在浊流沉积中,以扇状沉积体系(海底扇和湖底扇)和狭长盆地轴向搬运沉积体系对石油勘探的意义最为重要。鄂尔多斯西缘奥陶纪油气地质条件已经做了许多研究^[12,14,16],该组地层是区域油气藏生、储、盖层的良好组合。烃源岩为碳酸盐岩和泥页岩,储层岩性为碳酸盐岩和浊积砂岩,盖层则以泥页岩、粉砂质页岩为主。高振中研究得出三个海底扇之一的同心海底扇出露面积小,具潜在油气埋藏地质构造条件。因此,加强对米钵山组含油气研究,对国内重大基础问题研究和能源勘探都具有重要的理论和实际意义。

参考文献

- [1] 宁夏回族自治区地质环境监测总站. 银川市幅 1:25

- 万区域地质调查成果报告[R]. 2008.
- [2] 张抗, 吴紫电. 鄂尔多斯断块西缘断裂带的构造特征及含油气远景评价[J]. 石油与天然气地质, 1985(01): 71-81.
- [3] 张抗. 滑塌堆积及其构造意义[J]. 岩相古地理, 1994(06).
- [4] 张抗. 鄂尔多斯盆地西、南缘奥陶系滑塌堆积[J]. 沉积学报, 1992(01): 11-18.
- [5] 张进. 陕甘宁地区古生代以来的构造及演化特征研究[D]. 中国地震局地质研究所, 2002.
- [6] 张进, 马宗晋, 任文军, 等. 滑塌堆积在逆冲构造中的作用-以宁夏牛首山中奥陶统米钵山组为例[J]. 地学前缘, 2007(04): 85-95.
- [7] 林畅松, 杨起, 李思田, 等. 贺兰奥拉槽早古生代深水重力流体系的沉积特征和充填样式[J]. 现代地质, 1991(03): 252-262.
- [8] 高振中, 罗顺社, 张吉森. 鄂尔多斯地区西缘奥陶纪海底扇沉积体系[J]. 江汉石油学院学报, 1992(02): 105-106.
- [9] 张吉森, 高振中, 罗顺社, 等. 鄂尔多斯西缘奥陶纪海底扇沉积体系[J]. 石油与天然气地质, 1995(02).
- [10] 李天斌. 宁夏天景山—米钵山奥陶纪地层地球化学特征[J]. 地层学杂志, 1999(01).
- [11] 李天斌. 宁夏天景山奥陶系马家沟组、米钵山组常量、微量元素聚类分析成果解释[J]. 岩相古地理, 1999(02).
- [12] 杨文敬. 鄂尔多斯西缘奥陶纪沉积演化及其控制下的油气地质条件[D]. 西北大学, 2006.
- [13] 丁海军, 孟祥化, 葛铭. 米钵山组复理石中的内潮汐沉积[J]. 安徽地质, 2008(04): 241-247.
- [14] 邱领军. 鄂尔多斯盆地基底演化及沉积盖层相关问题的探究[D]. 西北大学, 2003.
- [15] 邱领军, 谢广成. 对贺兰拗拉槽的质疑[J]. 岩性油气藏, 2008(02): 16-21.
- [16] 郭峰. 贺兰拗拉谷寒武—奥陶系层序地层及海相烃源岩研究[D]. 中国地质大学(北京), 2007.

Sedimentary characteristics and their significance of Miboshan formation in the middle section of the Helan mountains

WANG Hao-lin¹, CAI Xiong-fei^{1,2}, JIN Hai-tao³

(1 China University of Geosciences School of Earth Sciences, Wuhan 430074, China)

(2 China University of Geosciences Biology Geology and Environmental Geology, Ministry of Education
Key Laboratory, Wuhan 430074, China)

(3 China University of Geosciences School of environmental studies, Wuhan 430074, China)

Abstract

Distributed in the middle section of the Helan mountains, the strata of Miboshan formation of the middle and upper Ordovician occupy a significant position in the regional stratigraphic sequence and is the most important mark indicating the formation of north-south trending tectonics in the region of the Helan mountains. The strata in the region are obviously different from the sediments in its adjacent platform, which is very important for discussion on the tectonic framework and lithofacies-palaeogeography of the Helan mountains during the early Paleozoic. In addition, at present, there are many controversies on the sedimentary environment of Miboshan formation. This paper studies on sedimentary characteristics, sedimentary sequence, sedimentary lithofacies and palaeogeographic environment of the Miboshan formation, and divides the strata into three types, namely' clastic flows, turbidite flow and normal deep-water sediments. Finally, it makes a new understanding that the north-south trending tectonics in the Helan mountains started from the middle period of Caledonian and lasted to Cretaceous.

Key words: Miboshan formation; sedimentary characteristics; significance