

实测中利用地层的层序关系恢复地层产状的方法

陈黎昀, 王成渭

(核工业二一六大队, 新疆 乌鲁木齐 830011)

摘要:地层学是地质学的一门基础科学,是地质工作者在从事地质调查研究工作中首先要查明的问题,尤其是区域地质调查和地质填图工作中,首先要查明地层的地层层序和时代,在沉积岩分布地区,实测地层剖面是进行地质调查工作的基础,通过实测地层剖面,建立地层层序,恢复地层原来的产状,以确定有利的找矿目的层位。

关键词:实测剖面;地层层序;恢复地层产状

中图分类号:P53 **文献标识码:**B **文章编号:**1004—5716(2008)02—0089—04

我国北方中生代盆地是能源矿产如煤、石油的重要产出地,同时也是地浸砂岩型铀矿的产出盆地,国内外很多地浸砂岩型铀矿的发现都和中生代沉积盆地有关。在某些盆地,以往地质工作研究程度较低或地质资料空白的地区进行铀矿找矿,实测地层剖面工作是很必要开展的一项基础地质工作,通过实测地层剖面工作,可以收集各种地质信息,了解盆地的地层结构、岩相岩性特征、古沉积环境,在沉积地区寻找有利的工作范围,确定有利的找矿目的层位。

对于那些经过长时间的地质构造变动、风化剥蚀的中生代沉积盆地,原始的盆地面貌发生了改变,形成地层的隆升、断陷,造成地层的剥蚀和缺失。那么如何通过典型的地层剖面实测工作来恢复和研究地层结构特征,则显得尤为重要,本主以三塘湖地面调查为例来探讨利用地层层序关系恢复地层产状的方法。

三塘湖盆地属哈萨克斯坦板块—准噶尔板块东延部分,位于西伯利亚板块与哈萨克斯坦板块碰撞接合部位,盆地四周为强烈褶皱形成的中高山,地貌为干旱的荒漠和戈壁,地形比较平坦,盖层从三叠系—第四系较齐全,但大多为第四系所覆盖,侏罗系仅分布在盆地边缘较窄的范围内。

1 实测地层剖面线的选择与地层层序关系的建立

实测地层剖面线的选择与地层层序的建立是互为补充的,正确选择剖面线对建立完整的地层层序关系有决定性的作用,而完整的地层层序关系可以指导在同一地区的不同位置进行地层剖面线的布置。

1.1 选择剖面线的基本要求

地层剖面线应选择地层发育齐全,构造简单,接触关系清楚,化石丰富有代表性的地段。

1.2 选择剖面线的具体方法和原则

(1) 剖面线的布置应选择在地质露头连续性良好,充分利用沟谷的自然切面和人工挖掘的坑穴及陡壁。

(2) 实测剖面线的方向应基本垂直于地层走向,一般情况下两者之间夹角不宜小于 60° 。

(3) 露头不连续时,应布置一些短剖面加以拼接,但需注意层位拼接的准确性,防止重复和遗漏层位,以最明显的标志岩层作为拼接剖面的衔接点,如图1。

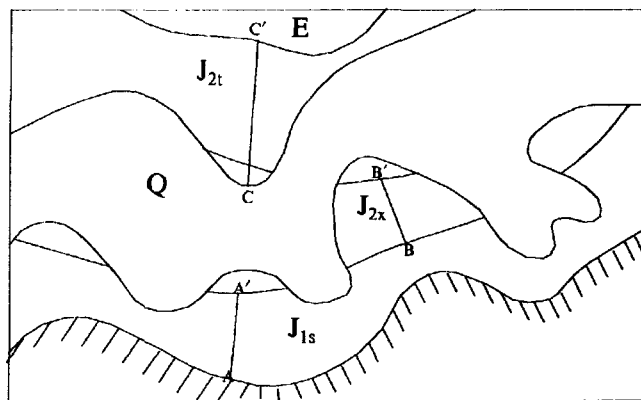


图1 实测地层剖面线的布置和拼接

(4) 实测剖面的数量应根据工作区内岩相建造的复杂程度及变化情况、地质工作的要求及以往地质研究程度等综合考虑确定,一般各地层单位的不同相带应布置一至两条代表性实测剖面控制。

2 建立地层层序关系的方法

沉积地层中保存了地质历史进程中较完整的记录,通过对沉积岩系的岩性、古生物化石、岩相及其它地层特征的调查研究,完全掌握沉积岩在时空上的分布关

系。作为地层划分和对比的依据,对恢复各地质时期的古环境,查明沉积矿产的赋存条件和分布规律有重要作用,因此,要建立完整的地层层序关系,在野外调查时,应全面的研究沉积岩的产状、构造,地层单位中各种岩性岩相的组合关系,确定地层层位的时间顺序和空间分布,在以盆地沉积单元的沉积古地理环境中,沉积地层具有相对固定的地层层序,虽然在一个盆地中各处的沉积环境有些差异,而造成有些岩层因相变而在分布上不连续或缺失。综合构造变动及地形条件等因素,判定所调查的层位在地质历史时期的沉积环境,以及因构造变动而使地层岩石产生的位移、推覆、沉降掩盖等。

要建立完整的地层层序关系,在实测时必须仔细观察、记录、描述地层中各岩层的岩性及岩性组合特征、岩石粒级变化、古生物种类等,并进行系统的样品标本采集,只有建立了完整的地层层序关系,在一个沉积地区中任何部位,对所见到的地层露头都能确定其所属地层时代如统、组等。

2.1 依据沉积韵律确定沉积岩层顶底面

沉积岩层顶底面在没有构造变动的稳定地区确定并不困难,但在构造强烈褶皱的地区,同一地层在同一条剖面上有可能多次重复出现,甚至在岩层产状较平缓的地区由于剥蚀的不均衡也会造成同一地层在剖面上多次出现,这在三塘湖盆地所进行的第二号实测剖面中就遇到了这种情况,利用岩性粒级的变化特征确定岩层顺序,一般地岩性粒级在同一层序中沉积物具有下粗上细地变化特征,因此可以确定岩层地顶、底面。

2.2 确定显示地层层位的各种标志

区域性的标志层在确定地层时代的划分、对比具有指导意义,在建立地层层序工作中,要利用沉积标志层来确定地层单元,标志层是进行地层对比的参照层,具有连续稳定的特点,利用它可以判定地层时代的归属,标志层在较大地区内是比较稳定的,也易于识别,通过标志层的追索,能可靠地进行剖面的拼接和不同部位剖面的层位对比。常见的标志层有:

2.2.1 煤层

煤层在沉积地区是最明显的标志,在同一区域内稳定连续,这在新疆多数大中型盆地中,煤层往往作为地层对比的最好标志层。

2.2.2 含有特定岩石碎屑成分的岩层

在三塘湖盆地,侏罗系下统三工河组底部砾岩含有较多的橙红色及其它色的多色玛瑙砾石及少量石英砾石,这一岩层在地表露头呈现浅红褐色的色调,成为三塘湖盆地三工河组最明显的标志层。虽然三塘湖盆地侏罗系中上统的石树沟群的底部也有玛瑙存在,但这层

砾岩中的玛瑙较少,且玛瑙的颜色为浅黄色、黄白色,与三工河组砾岩中的玛瑙有明显的区别。在准噶尔盆地石树沟群底部砾岩中含有较多的白色石英圆砾石,这一层可作为准噶尔盆地石树沟群底部的标志层。

2.2.3 赋含特殊动、植物化石的地层

在准噶尔盆地侏罗系中上统的石树沟群中含有柏型硅化木,而硅化木存在的地层,无疑当属石树沟群,而在其它地层中是没有的。

2.2.4 特殊化学沉积层

沉积地层中在一定条件下能形成具有特殊化学成分的沉积层,在三塘湖盆地的整个侏罗系地层中,西山窑组地层中普遍有赤褐色的菱铁矿层,菱铁矿层和较厚的煤层为西山窑组地层中最明显的标志层,另外,西山窑组上部即厚煤层之上的钙铁质胶结的坚硬砂岩也是与本组其它岩层相区别的标志层。通过对剖面上岩层岩性、岩石沉积韵律、沉积地层中各种标志层的仔细观察,建立了三塘湖盆地中下侏罗统的地层层序柱状图,其地层岩性特征(图2)。三塘湖盆地地下侏罗统八道湾组在整个盆地没有出露,石树沟群地层结构简单,其产状平缓,故地层层序柱状图中没有建立八道湾组和石树沟群的地层层序。

3 实测地层剖面中原始地层层位及产状的恢复

在三塘湖盆地淖毛湖地区,侏罗系地层在地表的特点是:地层常构成向斜构造,小褶曲多,岩层产状平缓,倾角为 $2^{\circ}\sim 5^{\circ}$,在地形上形成侵蚀平缓的残丘地形。较厚的砾岩层经侵蚀后往往沿地层走向形成突出的垅岗,部分较坚硬的钙铁质胶结砂岩,由于其抗风化作用较强,往往残存原地而具有指示地层产状的意义。在淖毛湖地区,由于缺少深的切沟和陡崖,故地层的真实产状很难测定,岩层的产状主要是通过对坚硬岩层的产状来测定的。

在进行剖面测量的过程中,由于原岩风化,残积层变成松软的粘土或砂土而覆盖在原岩之上,在干旱地区,长期的盐碱化使残积层为盐碱固结成一层坚韧的盐壳而难以发现原岩,但残积层粘土或砂土的特征又能对原岩的岩性有所反映。在三塘湖盆地进行地层剖面测量时,岩性的判断大多是根据地表残积物特征来确定,地表坚硬岩层对地层岩性及产状的判断是最直观的,但这样的岩层在剖面线上很少,因此在测量地层剖面过程中,必须对岩层原始层位、产状进行恢复,恢复的依据就是在地质露头良好的地段所建立的地层层序关系。

3.1 地层层位和产状恢复的方法

在淖毛湖地区进行第二号剖面测量过程中,对测量记录进行初步资料整理,发现剖面图上的地层层位、岩

性变化特征较为混乱,所得结果为第 17—25 导线段的 地层曾经过剧烈的构造变动而形成背斜(图 3)。

地层代号	柱状图	厚度 (m)	岩 性 特 征
J ₂₋₃ Sh		6	黄色、黄褐色砂砾岩, 岩石中含有少量黄色、浅黄色、黄白色玛瑙砾石
J ₂ x		50	上部为浅黄色、黄色的细砂岩和泥质粉砂岩、粉砂岩 下部为浅灰色、灰黄色的砂砾岩、较硬的钙铁质砂岩夹泥岩层, 含有少量炭质的泥岩。灰色、浅灰色泥岩及灰黑色的炭质泥岩, 见有较厚的具开采价值的煤层泥岩中夹有多层赤褐色的菱铁矿层, 中部夹有煤层
J ₁ s		35	上部为浅红段 色的砂砾岩夹紫红色粉砂岩、砂砾岩中见有橙红色等多色玛瑙。 中部为灰色、浅灰色的泥岩、泥质粉砂岩 夹煤层 下部为浅黄色砂砾岩及中细砂岩夹薄层煤线。

图 2 淖毛湖地区中下侏罗统地层层序柱状图

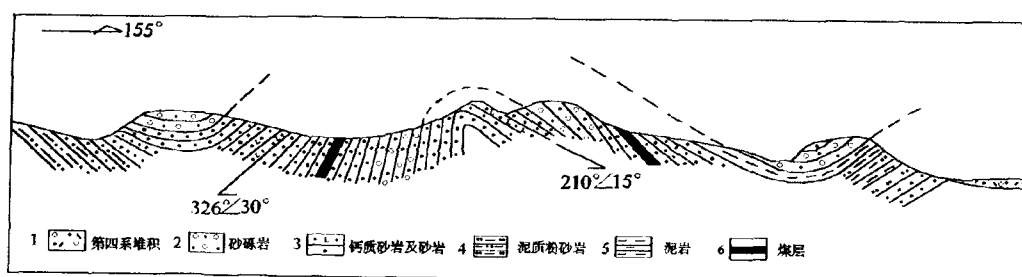


图 3 淖毛湖地区第 2 号剖面(13—29 线段)恢复层位和产状前的地层剖面

另外在第 18 导线上有地表冲积砂土覆盖,而造成地层层位缺失。针对这种测量结果,我们分析其中的原因,认为剖面上第 18 导线段 36~93m 间本应有标志层煤层的出现,由于第四系冲积物覆盖造成地层岩性判断困难而使剖面上的部分层位缺失。第 18 至 19 导线段上岩层产状是对上部层位坍塌下来的坚硬钙质砂岩残块的测量数据,而非原位岩层的产状,坍塌的残块经多次断裂成叠层式排列,在地表形成砂岩、泥岩互层的分布形态(图 4)。因此我们对这两种情况进行原始层位、产状的恢复工作。

3.1.1 层位恢复

层位恢复要横向追索,在第 2 号剖面线第 17—18 导线的东侧 200m 的一处露头进行观察对比,从下部出露的煤层沿走向向测线处追索,地表尽管为浮土覆盖,但用工具刨开能追到煤层炭屑的踪迹,靠近侧线附近完全消失,在测线西侧继续追索,沿小山坡边追索至第 25 导线段的南坡,均有煤层的痕迹,因此整个煤层层位的形态及分布也就很清楚了。

3.1.2 岩层原始产状的恢复

对第 2 号剖面第 18—19 导线段的钙铁质坚硬

砂岩,进行再次观察,发现钙铁质砂岩均倾向北西,倾角 $24^{\circ}\sim 25^{\circ}$,而第21—22导线段间钙质砂岩倾向南西倾角 $5^{\circ}\sim 9^{\circ}$,倾向与区域地层一致,在多层坚硬钙铁质砂岩的下面均有薄层泥岩,这与第21—22导线段间钙铁质砂岩下面有薄层泥岩是一致的。通过与已建立的地层层序对比,钙质砂岩的实

际层位应在煤层的上部,因此认为第18—19导线段的硬砂岩应为上部硬砂岩掉落的残块,残块又经多次断裂形成层叠式的排列。分析认为第21—22导线间的坚硬钙铁质砂岩才是地层中的原始岩层。因此第2号实测地层剖面经过地层层位与产状恢复后的剖面(图5)。

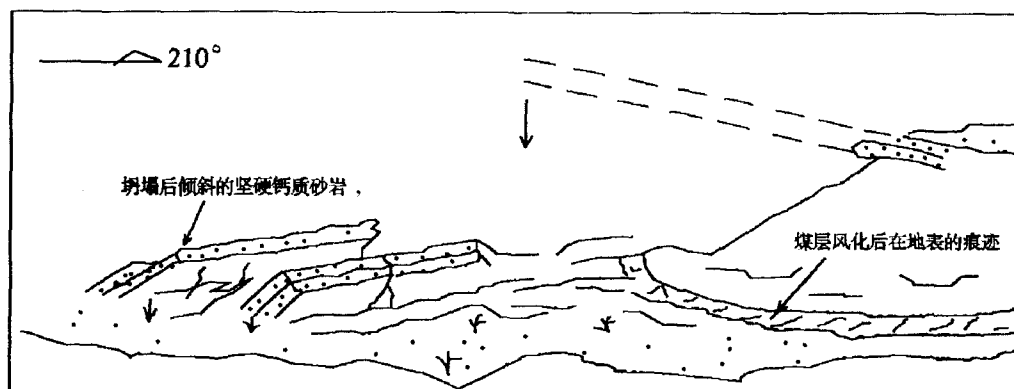


图4 上部坚硬钙质砂岩坍塌后的残块形成岩层假产状的素描图

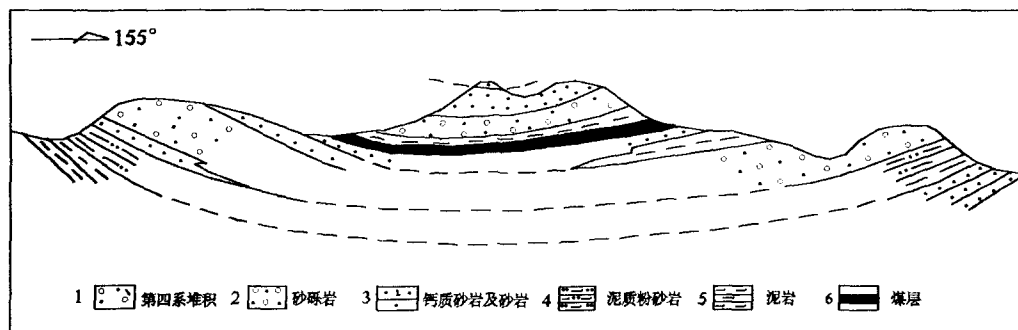


图5 淖毛湖地区第2号剖面(13—29导线段)恢复层位和产状后的地层剖面

4 结论

在沉积岩地区进行地层剖面实测工作,选定地层出露良好的地段,建立一个完整的地层层序关系,对指导在同一地区不同位置进行剖面测量工作有着重要的作用,地层层序关系也是作为对未知地区开展工作的依据。

(1) 地层层序关系的建立必须以大量的地层岩层信息为依据,信息越多所建立的地层层序关系越可靠。

(2) 在实测地层剖面工作中应做到具体问题具体分析,综合各种地质信息对所做的实测工作作出正确的分析判断。

(3) 以地层层序为依据,通过实测地层剖面工作,可以确定铀成矿有利工作靶区和找矿目的层位。为以后地质工程的部署提供可靠依据。

此文是本人对实际工作的总结和体会,文中有关数据及图件均来源于实际工作,由于水平有限,文章中可能有许多不足之处,敬请批评指正。

参考文献:

- [1] 杨逢清,等. 沉积地层工作指南[M]. 中国地质大学出版社,1990.