

滇西洱源县军马场下三叠统青天堡组沉积相浅析

周业鑫^{1,2,3)}, 王剑^{2,3)}, 邹光富^{2,3)}, 王鹏^{2,3)}, 任飞^{2,3)}, 董黎阳^{2,3,4)}

1) 成都理工大学地球科学学院, 成都, 610059; 2) 成都地质矿产研究所, 成都, 610081;

3) 国土资源部沉积盆地与油气资源重点实验室, 成都, 610081; 4) 中国地质科学院, 北京, 100037

工作区位于扬子地块西南缘之丽江盆地南侧, 该区三叠系地层发育。前人曾对盐源-丽江盆地三叠纪地层分布及特征作过较为详实的研究, 在三叠系地层划分对比及部分地区沉积特征方面取得了较大进展(四川省地质矿产研究所专题研究组, 1987; 刘家铎等, 1995), 但对该区沉积环境和沉积相方面的研究较为薄弱。为研究该区三叠系沉积演化及其成矿地质背景, 对下三叠统青天堡组沉积相开展进一步研究显得非常必要。在前人研究基础上, 笔者通过对该区地层剖面详细测制, 依据地层的岩性组合特征、岩石颜色及结构、原生沉积构造等组合特征对早三叠世青天堡组沉积相作初步分析。对于研究该区三叠系沉积演化及其成矿地质背景具有重要意义。

1 地质概况

盐源—丽江盆地位于扬子地块西南缘, 北临长枪-棋木林古陆, 西以点苍山古陆、东以康滇古陆为界的向南收敛、向北撒开的半闭塞海湾环境(四川省地质矿产研究所专题研究组, 1987; 刘家铎等, 1995)。早三叠世青天堡组地层在丽江盆地内广泛发育, 其岩性主要为一套紫红色或黄灰色中-厚层状碎屑岩。

实测剖面位于洱源县邓川镇军马场, 地层出露连续。青天堡组底部与下伏峨眉山玄武岩地层呈平行不整合接触, 发育底冲刷构造, 底部砾岩或含砾岩屑砂岩中砾石岩性为玄武岩, 砾石磨圆中等-好, 分选差, 冲刷面附近见透镜状泥岩; 岩石颗粒在垂向上具有向上变细的特征, 发育平行层理、板状交错层理。中部为紫黄色长石岩屑砂岩与紫红色粉砂质泥岩组成的多个沉积旋回, 单个旋回具下粗上细的正粒序结构, 发育槽状交错层理、板状交错层理、楔状交错层理、砂纹层理和微细水平层理; 旋回的底部见滞留砾石沉积, 砾石磨圆交好, 分选中等,

呈颗粒支撑, 基质为砂泥质。上部为灰紫色、黄灰色薄-中厚层状中-细粒长石岩屑砂岩与绿黄色粉砂岩不等厚互层, 具大型楔状、板状交错层理。

2 地层剖面特征

洱源县邓川镇军马场早三叠世青天堡组实测地层剖面列述如下:

上覆地层 北衙组: 24.5m

58 层: 灰色厚层泥晶灰岩、瘤状灰岩, 含生物碎屑; 3.0m

57 层: 紫红色泥晶灰岩角砾及粉砂质泥岩混积 21.5m

.....平行不整合.....

青天堡组: 262.8m

56 层: 黄灰色、灰绿色灰质、粉砂质泥岩夹黄灰色薄-中层泥质粉砂岩, 粉砂岩单层厚度为 5~15cm; 6.7m

55 层: 下部为黄灰色、紫褐色粉砂岩与灰绿色粉砂质泥岩的韵律互层, 上部为薄-中层状粉砂岩夹少量薄层状粉砂质泥岩, 发育大型楔状交错层理; 6.8m

54 层: 黄褐色厚层状细—粉砂岩夹薄层状泥岩; 2.7m

53 层: 黄灰色泥岩夹薄层状粉砂岩; 1.9m

52 层: 黄灰色厚层状粉砂岩, 具楔状交错层理; 1.9m

51 层: 黄灰色中层状粉砂岩与灰色泥岩呈等厚的韵律互层, 发育大型楔状交错层理; 1.9m

50 层: 黄灰色中-厚层状细砂岩, 由下至上单层厚度增加, 发育楔状、板状交错层理, 平行层理; 19.8m

49 层: 紫红色泥岩夹粉砂岩; 2.3m

48 层: 黄灰色厚层状中—细砂岩, 具大型楔状交错层理; 15.5m

47 层: 黄灰色厚层状中粒砂岩, 平行层理; 0.8m

46 层: 紫红色粉砂质泥岩, 楔状构造; 2.1m

45 层: 黄灰色厚层状中砂岩, 楔状层理; 8.1m

44 层: 黄灰色泥质粉砂岩与中层状中—粗粒砂岩

组成 4 个韵律层理, 砂岩单层厚度 15~30cm 不等, 具透镜状层理、大型楔状交错层理; 2.4m

43 层: 下部为黄灰色中层状岩屑细砂岩, 上部为厚层状中—粗粒岩屑砂岩, 具大型楔状交错层理; 8.6m

42 层: 黄灰色中层状中细粒砂岩。底部发育大型楔状交错层理, 顶部见紫红色粉砂质泥岩; 10.6m

41 层: 紫红色泥岩; 1.0m

40 层: 下部为黄灰色厚层状含砾粗砂岩, 中部为中砂岩, 上部为中细粒砂岩; 3.8m

39 层: 紫红色泥质粉砂岩与粉砂质泥岩互层, 下部为“泥夹粉”, 上部为“粉夹泥”; 平行层理; 4.5m

38 层: 下部为黄灰色厚层状含砾粗砂岩, 上部为厚层状粗—中粒岩屑砂岩, 发育斜层理 3.8m

37 层: 紫红色泥岩夹粉砂岩; 4.4m

36 层: 下部为黄褐色巨厚层含中砾粗砂岩, 中部为砂砾岩, 上部为含中—细砾粗粒砂岩, 砾石含量由底至顶逐渐降低, 发育斜层理; 9.8m

35 层: 紫红色中—细粒长石岩屑砂岩、粉砂质泥岩, 正粒序; 9.1m

34 层: 黄褐色砾岩, 砾石磨圆中等—好, 基质为泥质, 颗粒支撑; 12.9m

33 层: 紫红色粉砂质泥岩; 2.1m

32 层: 黄褐色岩屑砂岩; 3.0m

31 层: 紫红色粉砂质泥岩, 松散堆积; 12.0m

30 层: 黄褐色粗—中粒岩屑砂岩, 底部含砾, 上部发育斜层理、砂纹层理; 8.2m

29 层: 紫红色粉砂质泥岩; 6.5m

28 层: 下部为黄褐色粗粒岩屑砂岩, 上部为紫红色泥岩; 5.0m

27 层: 下部为黄灰色中粒岩屑砂岩, 上部为紫红色粉砂质泥岩; 5.8m

26 层: 黄褐色粗—中粒岩屑砂岩, 层理发育; 1.9m

25 层: 紫红色粉砂质泥岩, 平行层理; 12.9m

24 层: 紫红色粗—中粒岩屑砂岩, 顶部为粉砂岩, 具“下粗上细”的正粒序层理; 6.2m

23 层: 黄褐色中厚层状粗粒含砾岩屑砂岩, 发育槽状交错层理、小型楔状交错层理、平行层理, 槽状层理的细层层面附近含磨圆中等的砾石; 2.0m

22 层: 黄褐色泥质粉砂岩, 平行层理; 3.3m

21 层: 黄褐色中层状细砂岩; 2.0m

20 层: 紫红色薄层状粉砂质泥岩, 平行层理; 3.3m

19 层: 黄褐色薄—中层状粗—中粒长石岩屑砂岩, 发育小型楔状交错层理、平行层理; 2.6m

18 层: 紫红色粉砂质泥岩; 1.3m

17 层: 黄褐色薄—中层状细粒岩屑砂岩; 0.7m

16 层: 紫红色薄层状粉砂质泥岩, 平行层理; 7.3m

15 层: 黄褐色薄—中层状中—细粒岩屑砂岩; 3.6m

14 层: 紫红色粉砂质泥岩; 1.1m

13 层: 黄灰色薄—中层状细粒岩屑砂岩, 平行层理; 2.1m

12 层: 黄褐色中层状粗—中粒岩屑砂岩; 1.4m

11 层: 紫红色薄层状粉砂质泥岩; 0.6m

10 层: 黄褐色中层状中粒岩屑砂岩; 1.4m

9 层: 紫红色薄层状粉砂质泥岩; 0.3m

8 层: 黄褐色薄层状中粒岩屑砂岩, 平行层理; 0.4m

7 层: 紫红色薄层状泥岩; 0.3m

6 层: 黄褐色厚层状中粒岩屑砂岩夹紫红色薄层状泥岩, 小型斜层理发育; 1.4m

5 层: 紫红色泥岩夹岩屑砂岩; 3.1m

4 层: 黄灰色中层状粗—中粒岩屑砂岩; 12.9m

3 层: 含砾粗砂岩, 块状构造, 砾石成分为玄武岩;

5m

2 层: 紫红色透镜状泥质粉砂岩; 0.4m

1 层: 黄灰色中—粗粒岩屑砂岩; 1.3m

.....平行不整合.....

下伏地层 二叠系峨眉山玄武岩组: 3.8m

0 层: 深灰色斜斑玄武岩, 见少量气孔构造和杏仁状构造; 3.8m

3 沉积相分析

通过对实测剖面资料进行整理和分析, 根据野外宏观特征、岩性组合、岩石的颜色及结构、原生沉积构造等特征, 初步划分为冲积扇相及扇三角洲相。

3.1 冲积扇相

洱源县军马场青天堡组冲积扇岩性差异较大, 成分成熟度与结构成熟度均较低。岩石组合以紫红色中粒含砾岩屑砂岩、中—粗粒玄武质岩屑砂岩、粉砂岩为主, 夹透镜状泥岩。砾石成分为玄武岩, 磨圆中等, 呈次圆状或次棱角状, 分选差。发育平行层理、板状交错层理、块状构造、透镜状构造以及底冲刷构造。在底冲刷面附近的砾岩层中, 含大量玄武岩质砾石, 且夹有薄—中层状中—细粒玄武质岩屑砂岩及透镜状泥岩。

剖面的垂向沉积层序粒度整体表现为下粗上细, 具体特征为底部冲刷面表现为一不平整面, 底砾岩中见大量玄武岩砾石, 砾径为 20~50mm, 向上岩性为粗粒含砾岩屑砂岩夹透镜状粉砂岩、粗—细粒玄武质长石岩屑砂岩、薄层状粉砂岩。其中含

砾岩屑砂岩不具明显层理,玄武质岩屑砂岩中也含少量玄武质砾石,且砾石直径较小,砾径为 3~6mm,磨圆度及球度均较高。推测扇体含砾岩屑砂岩为碎屑流沉积,粗—细粒长石岩屑砂岩为牵引流沉积,且具向上变细的粒序层理,发育小型楔状层理,板状交错层理,可能为扇缘形成的洪泛平原。

3.2 扇三角洲相

三角洲是河流沉积与海洋沉积的过渡带,因河流入海时坡度变缓、水流扩散、流速降低,使搬运而来的大量砂泥迅速沉积,形成水上水下连续沉积体。三角洲相沉积是在河流流水与海洋波浪和潮汐共同作用下进行的(刘宝珺,1995;曾允孚,1987)。扇三角洲沉积是冲积扇直接入海形成水上水下的中-粗碎屑岩沉积体系,经过对比分析,将扇三角洲划分出了扇三角洲平原、前缘、前三三角洲三个亚相。

3.2.1 扇三角洲平原

该剖面三角洲平原沉积与早期形成的冲积扇在成因上有密切关系,以垂向加积为主。与辫状河道沉积有相似之处,在剖面上具明显的二元结构(刘宝珺等,1995),下部为砂砾,上部为粉砂、泥质沉积,砂体呈板状—透镜状,单个旋回的底部多具底冲刷面构造,夹有砾石。其中以分流河道沉积最为典型。

剖面上,岩石以绿黄色或黄褐色、暗紫色或紫红色及两者过渡的颜色为主,剖面结构特征为具下粗上细的正粒序为沉积单元的沉积旋回。单个旋回岩性组合表现为底部冲刷面砾石呈扁平排列或叠瓦排列,砾石成分为泥质、硅质及玄武质;下部为厚层状含砾岩屑砂岩层,砾石成分以泥质、硅质为主,见少量玄武质砾石,砾石呈叠瓦状或扁平排列,前者为颗粒支撑,后者为杂基支撑,磨圆较好,呈卵形,分选较差,砾径 1~3cm,发育透镜状、槽状交错层理;中部为紫红色、黄灰色中—薄层状中-细粒岩屑砂岩,岩屑为玄武岩岩屑,发育平行层理、楔状交错层理、板状交错层理及砂纹层理;上部为紫红色薄层泥质粉砂岩、粉砂质泥岩或两者不等厚互层,发育平行层理、楔状交错层理。通过岩性组合及沉积构造特征分析,下部粗碎屑岩以粗—中粒结构为主,发育槽状、透镜状层理,推测其是在牵引流水动力条件下侧向加积所形成的;而上部细碎屑岩则多属漫流或洪泛沉积,类似于水上河道间沉积。

3.2.2 扇三角洲前缘

扇三角洲前缘继承陆上三角洲平原的沉积特点,在物源充足的条件下,水上分流河道运送的碎屑物质进入盆地后继续向下运动形成水下重力流沉积。

在剖面上,扇三角洲前缘相由中-厚层块状中-细粒长石岩屑砂岩、粉砂岩夹粉砂质、凝灰质泥岩组成。砂岩以中—细粒及粗粉粒为主,其整体呈黄灰色或紫黄色,新鲜面呈黄灰色及绿灰色;粉砂质泥岩呈紫红色。从剖面结构上来看,普遍具下粗上细的正粒序组成的韵律层,其下部为厚层-块状中细粒长石岩屑砂岩,砂体厚度在 20-30m,且砂体中夹少量薄层的黄灰色或浅绿黄色凝灰质泥岩,具大型楔状交错层理、板状交错层理。中部为厚层状细砂岩,薄-中层状粉砂岩与粉砂质、凝灰质泥岩不等厚互层,以粉砂岩居多,泥岩占比较小,岩石中见植物茎痕迹,发育大型板状、楔状交错层理。上部由粉砂岩与泥岩互层组成,呈薄-中层状,平行层理、大型楔状交错层理比较发育;顶部与上覆地层接触部位见泥质、灰泥质底砾岩。

3.2.3 前扇三角洲

前扇三角洲沉积与普通前三三角洲沉积相似,以泥质沉积为主。在剖面顶部,前三三角洲亚相少量发育,岩性组合特征表现为灰绿色灰质泥岩夹薄层粉砂岩,与上覆地层接触部位,见含泥灰岩角砾。

4 结论

通过对云南洱源县邓川镇军马场青天堡组地层剖面实测和分析,根据碎屑岩岩性组合、原生沉积构造等特征,初步认为该剖面地层具有冲积扇相、扇三角洲相。垂向上表现为冲积扇—扇三角洲的退积型沉积特征,体现该地区由陆相到海陆过渡相的沉积演化序列,表明在早三叠世青天堡时期,该地区正经历着大规模海侵。

本文仅仅是作者对军马场青天堡组标准剖面实测资料的初步整理和分析,对于该地区下三叠统青天堡组沉积相与沉积环境演化,笔者还将作进一步的研究。

本文为中国地质调查局北衙金矿远景区深部调查项目(编号 1212011220249)资助成果。