

地质与矿产

即墨地区莱阳群底部止凤庄组地质特征及其碎屑锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄地质意义

朱学强,杨仕鹏,任天龙

(山东省地质调查院,山东 济南 250013)

摘要:为了了解盆地沉积初期的物源特征,对位于胶莱盆地东缘即墨地区早白垩世莱阳群止凤庄组沉积特征、物质组成及碎屑锆石进行了 U-Pb 同位素测年研究。野外调查表明,止凤庄组为一套陆源碎屑沉积,具有近源沉积的特点。南泊一带止凤庄组底部碎屑岩碎屑锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄介于 233~734 Ma,年龄分布于 5 个区间,呈现明显的幕式特征,至少记录了 2 次重要的构造热事件。侵入于止凤庄组石英二长岩的锆石 U-Pb 加权平均年龄为 (123.50 ± 0.95) Ma,限定了止凤庄组地层沉积上限年龄为 123.50 Ma。综合分析认为,止凤庄组物源主要来自苏鲁造山带,部分来自扬子板块。这有助于了解胶莱盆地沉积初期其物源区苏鲁造山带的地体情况。

关键词:苏鲁造山带;止凤庄组;碎屑锆石 U-Pb 年龄;即墨地区;胶莱盆地

中图分类号:P597 **文献标识码:**A

引文格式:朱学强,杨仕鹏,任天龙.即墨地区莱阳群底部止凤庄组地质特征及其碎屑锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄地质意义[J].山东国土资源,2016,32(2):1-7.ZHU Xueqiang, YANG Shipeng, REN Tianlong. Geological Characteristic and Significance of LA-ICP-MS U-Pb Detrital Zircon Ages of Zhifengzhuang Formation in Lower Part of Laiyang Group in Jimo Area[J]. Shandong Land and Resources, 2016, 32(2): 1-7.

0 引言

沉积盆地与造山带山脉作为在同一地球动力学背景和构造框架下的正负构造单元,在空间上相互依存,物质上相互转化。同为造山作用的构造产物,与造山带毗邻的沉积盆地,其中的沉积物既是盆地沉积和构造演化的直接证据和重要标志,也包含了造山作用过程的诸多信息,是造山带山脉热构造事件及隆升剥蚀的重要信息源^[1-2]。以盆地沉积物研究获取造山信息,探讨造山过程中盆山演化及构造热事件,突破了传统的单一从造山带山脉本身研究造山作用的局限性,是对造山带造山过程的补充和完善。

同一时期来源于同一山脉的不同岩石类型的碎屑组沉积于沉积盆地的某一层位后,该层岩石样品中的锆石颗粒包含了不同源区物源性质与特征的

诸多信息,碎屑颗粒锆石 U-Pb 年龄频谱中必然存在多个频率峰值,每一个峰值代表了不同性质的源区特征。因此可以了解某一沉积时期沉积物源区的多样性。

苏鲁造山带与胶莱盆地作为盆山耦合的产物,已进行了详细的研究^[3-7],包括造山带物质组成,结构构造,高压超高压变质作用,基底变质特征以及造山带的形成演化;胶莱盆地的地层层序,沉积特征,岩浆活动,盆地的形成与演化等。对胶莱盆地的物质组份也进行了一系列研究^[8-10],主要根据沉积相、磨拉石建造、岩石地球化学等,认为胶莱盆地的物质主要来自苏鲁造山带,部分来自扬子板块。但对于胶莱盆地碎屑组分的年代学研究却比较薄弱。通过该次区调工作,对莱阳群底部止凤庄组的碎屑岩进行取样,并进行碎屑单颗粒锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄分析,试图建立一个较全面的物源序列。

收稿日期:2015-07-21;修订日期:2015-08-26;编辑:王敏

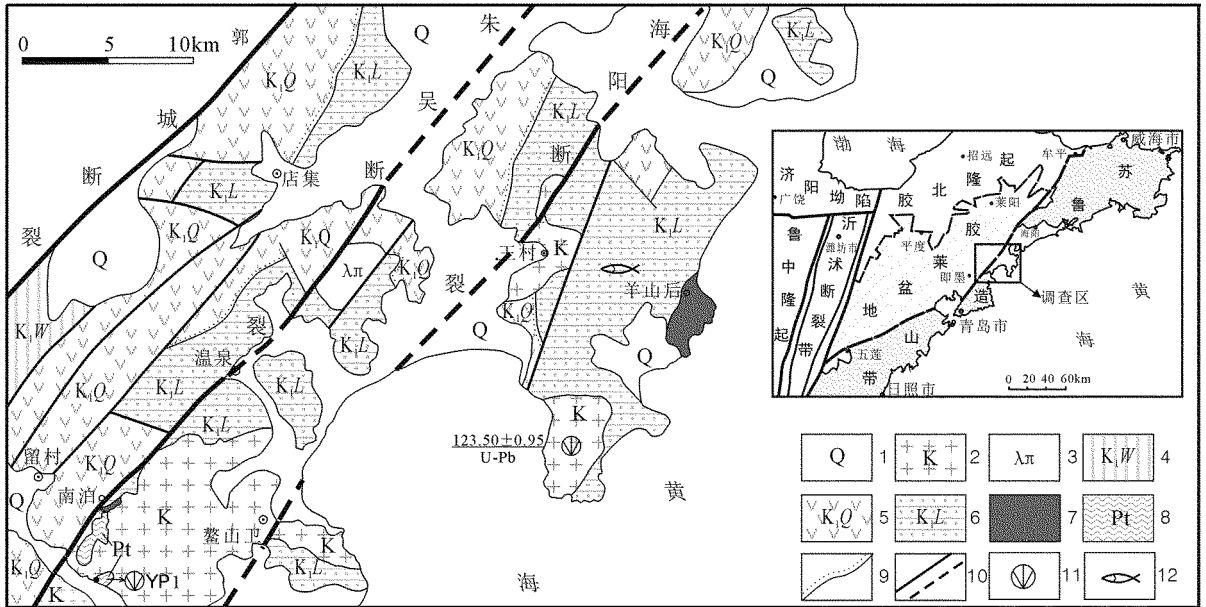
资助项目:中国地质调查局项目 1:5 万店集、王村、即墨、鳌山卫、崔格庄幅区域地质调查(编号 1212011120749)

作者简介:朱学强(1983—),男,吉林农安人,工程师,从事区域地质调查研究工作;E-mail:zxqiang2012@163.com

1 区域地质概况

调查区内出露的地层主要有古元古代胶南表壳岩、白垩纪莱阳群、青山群、王氏群,均为不整合接触关系,另有新元古代变质侵入体和中生代侵入体

(图 1),其中古元古代胶南表壳岩与新元古代变质侵入体为该次工作首次填绘。莱阳群止凤庄组分布于即墨地区东部沿海一带,大地构造位置属于苏鲁造山带上胶南-威海隆起区内的胶莱盆地东缘与胶南隆起的接触部位。



1—第四系;2—白垩纪花岗岩;3—流纹斑岩;4—王氏群;5—青山群;6—莱阳群;7—止凤庄组;8—元古宇变质基底;9—角度不整合;10—断层及推测断层;11—同位素测年采样点;12—鱼化石采集点

图 1 调查区大地构造位置及地质简图

2 止凤庄组沉积特征及物质组分特征

山东省岩石地层定义止凤庄组是整合于瓦屋乔组或不整合于元古宇变质岩之上,整合于水南组之下的一套的河流相、山麓洪积相砂砾岩建造^[1]。前人将调查区内莱阳群仅划分为杨家庄组、曲格庄组,该区调工作按岩性组合、岩相特征、层序地层学将莱阳群由下至上划分为止凤庄组、水南组、龙旺庄组、曲格庄组 4 个组级单位。止凤庄组主要由底部的砾岩、砂砾岩、含砾长石砂岩,中部的中细粒砂岩、泥质粉砂岩夹含砾粗砂岩,上部的含砾粗砂岩、砂砾岩夹泥质粉砂岩、细砂岩等组成,基本层序特征显示粗细互层,向上粒度明显变细的特征,以洪积扇及扇三角洲相沉积为主,显示近源沉积的特点。在南泊村一带,止凤庄组沉积不整合于前寒武纪变质基底之上,出露厚度 383.5 m。在羊山后一带,止凤庄组出露厚度大于 1 106.7 m,下部层位被海水淹没,未见底。与莱阳地区的层型剖面对比,其岩性组合一

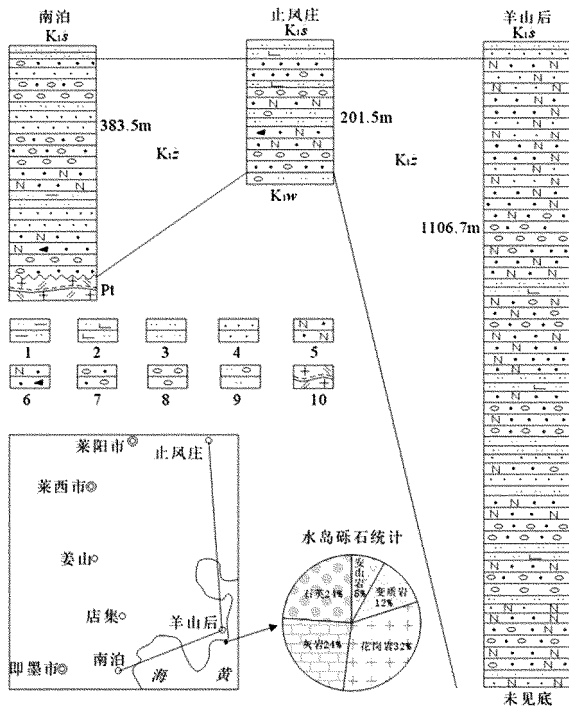
致,但调查区内止凤庄组明显较厚(图 2)。调查区内止凤庄组较典型的岩石特征如下:

砂岩:主要为岩屑长石砂岩、岩屑长石杂砂岩,成分成熟度低,该类型砂岩需要快速侵蚀、搬运和沉积,使母岩物质不发生完全机械和化学风化,反映了沉积作用比较快速。其中中粗粒岩屑长石杂砂岩,中粗粒砂状结构,块状构造,由 75%的砂粒和 25%的填隙物组成,砂粒由 35%石英、40%长石、25%岩屑组成,填隙物为 16%细砂,胶结物 5%方解石、3%绿泥石、1%氧化铁组成。石英呈棱角一次圆状, $d=0.3\sim 1\text{ mm}$,个别达 1.2 mm;长石为次棱角一次圆状, $d=0.3\sim 1\text{ mm}$,个别达 1.5 mm;岩屑主要为变质岩、火山岩和少量的碳酸盐岩组成,磨圆差。

在砂岩的 FQL 图解(图 3)中,投点分布在岩浆弧源区,而苏鲁造山带符合该构造背景。

砾岩:主要表现为巨、粗砾级,无层理,分选差,无构造混杂砾岩和具叠瓦状构造砾岩。砾岩中砾石含量 60%~80%,砾石成分有灰岩、花岗岩、安山岩、变质岩、石英等(图 2)。砾石以次棱角一次圆状为

主,排列杂乱。砾径大小不等,2~10 mm 为主,个别 25~30 mm。基质 8%~10%,主要由中粗粒砂碎屑组成,以次棱角—棱角状为主,分选中等—差,粒度一般 0.3~1.5 mm,成分为矿物碎屑和岩屑 2 种,矿物碎屑有长石、石英,呈棱角状和次棱角状;岩屑有片麻岩、浅粒岩、安山岩、灰岩、生物碎屑灰岩等。胶结物含量 14%~24%,以钙质、硅质为主。

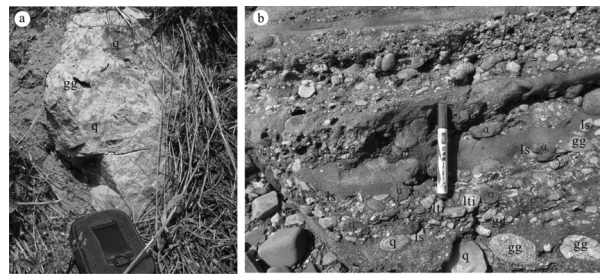


1—泥质粉砂岩;2—钙质粉砂岩;3—粉砂岩;4—细砂岩;5—长石砂岩;6—岩屑长石砂岩;7—砂砾岩;8—砾岩;9—含砾粉砂岩;10—花岗质片麻岩

图2 止风庄组柱状对比图

石英)为主(图4a),为原地或准原地沉积,分布层位属止风庄组底部层位;在水岛、羊山后一带砾石种类增多,有灰岩、花岗岩、安山岩、变质岩、石英等(图4b),层位上属止风庄组中上部层位。总体反映了止风庄组砾岩中砾石由下至上分选、磨圆渐好,物源逐渐丰富,物源区剥蚀顺序为花岗质片麻岩、脉石英→灰岩→表壳岩,而花岗质片麻岩基本上贯穿始终。大量的变质岩尤其以花岗质片麻岩及少量的浅粒岩等古元古代变质表壳岩作为止风庄组物源组分出现,说明止风庄组物源区属于发育变质岩的地质体。目前研究认为片麻岩是苏鲁造山带变质基底的主要岩石类型^[12],并且调查区内止风庄组以沉积不整合上覆于新元古代花岗质片麻岩之上,说明苏鲁造山带应是止风庄组的主要物源。

另外,止风庄组中普遍发育含灰岩砾石的砂砾岩、砾岩,该灰岩砾石与莱阳群内部灰岩(仅发育于水南组内)明显不同,属非莱阳群砾石。在羊山后一带最为发育,其中灰岩砾石含量达 24%(图2),灰岩砾石岩性主要为鲕粒灰岩、泥晶灰岩、细晶灰岩及生物碎屑灰岩,这些灰岩均遭受不同程度的变质,呈粒状变晶结构,方解石发育重结晶。鲕粒灰岩由于重结晶作用,仅保留其形态,同心层不明显。前人在层位相当的胶莱拗陷南缘诸城县皇华店莱阳群底部鲕粒灰岩等砾石中采集到古串珠虫(*Palaeotextularia* sp.)、栏栅虫(*Climacamina* sp.)、四排虫(*Tetratax* sp.)等有孔虫化石和宽松苏波特筈(*Schblertella lat Lee et Chen*)^[8]。这些化石特征在南方相地层中广泛分布,且主要在中上石炭统,最晚到二叠系。



a—南泊;b—水岛
q—(重结晶)石英;gg—花岗质片麻岩;li—浅粒岩;ls—灰岩;
α—安山岩;γ—花岗岩

图4 止风庄组砾岩野外露头特征

砾岩最可能代表碎屑源区近源的第一旋回样品,从而减少盆地中因为沉积作用而产生的样品分异性影响^[13]。调查区莱阳群底部止风庄组灰岩砾

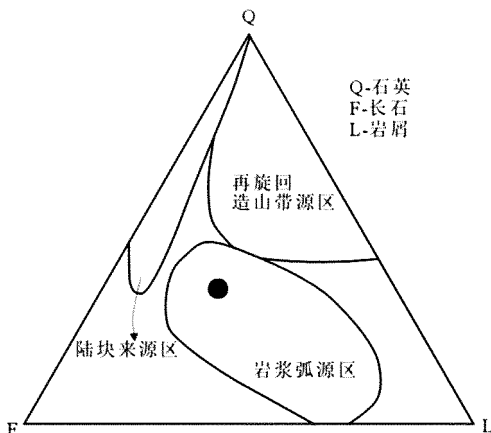


图3 止风庄组砂岩源区构造背景判别图

在南泊一带砾岩中砾石主要以硅质岩(重结晶

石的存在,说明区域上曾存在古生代海相沉积地层,因此认为扬子板块是胶莱盆地止凤庄组沉积的物源之一。

综合调查区的止凤庄组沉积特征及物质组分特征显示,胶莱盆地止凤庄组的沉积物主要来自于苏鲁造山带,部分来自于扬子板块。莱阳群砂岩碎屑组分及地球化学特征也证明了这一点^[10]。

3 同位素测年分析

该次区调工作在南泊一带采集了止凤庄组底部层位接受动力变质作用改造的石英砂岩(YP1),对其中的碎屑锆石进行 U-Pb 同位素年龄测试。锆石的挑选由河北省区域地质矿产调查研究所实验室

完成,同位素制靶、锆石阴极发光图像 CL 制作由北京铀年领航科技有限公司完成。锆石 U-Pb 同位素测年由天津地质矿产研究所采用锆石激光剥蚀法(LA-ICP-MS)完成,误差均为 1 σ 误差。LA-ICP-MS 年龄测定实验条件和关键参数为:激光波长 193 nm,斑束直径为 35 μm ,激光能力密度为 10 J/cm²,频率为 8 Hz,冷却气体 16 L/min,RF 功率 1 251 W,积分时间 0.131 s,样品信号采集时间 60 s。

样品共获得 24 组有效年龄(表 1),锆石年龄介于 233~734 Ma,年龄分布呈明显的幕式特征,集中分布于 233 Ma,262~307 Ma,388~467 Ma,558~616 Ma,660~734 Ma 五个区间(图 5),反映了莱阳群止凤庄组沉积岩的物源区组成的复杂性。

表 1 止凤庄组样品碎屑锆石 LA-ICP-MS U-Pb 同位素数据

样品号	同位素比值				年龄(Ma)				Th/U
	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	²⁰⁸ Pb/ ²³² Th	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	1 σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	1 σ	
1	0.1144	1.0026	0.0636	0.0466	698	7	705	11	1.1337
2	0.0369	0.2878	0.0566	0.0451	233	2	257	8	0.1290
3	0.0423	0.3011	0.0516	0.0222	267	3	267	16	0.7103
4	0.0430	0.3110	0.0524	0.0246	272	7	275	7	0.4883
5	0.0651	0.5458	0.0608	0.0723	407	7	442	26	0.6579
6	0.0906	0.7558	0.0605	0.0472	559	5	572	41	1.0488
7	0.0716	0.6002	0.0608	0.0425	446	12	477	12	0.5655
8	0.0751	0.6596	0.0637	0.0627	467	5	514	26	0.6198
9	0.0489	0.4036	0.0599	0.0252	308	7	344	19	1.0817
10	0.0631	0.5061	0.0582	0.0443	394	10	416	17	0.6800
11	0.0983	0.9432	0.0696	0.0453	604	12	675	19	0.9223
12	0.0416	0.3077	0.0536	0.0257	263	2	272	12	0.3426
13	0.0960	0.8240	0.0623	0.0440	591	5	610	7	0.7854
14	0.0973	0.9116	0.0680	0.0404	598	5	658	8	0.7494
15	0.0695	0.5450	0.0569	0.0847	433	7	442	29	0.9895
16	0.0905	0.8088	0.0648	0.0420	558	5	602	18	1.1764
17	0.1205	1.0916	0.0657	0.0476	734	10	749	8	1.1745
18	0.1003	0.8846	0.0639	0.0457	616	8	643	20	0.8630
19	0.0621	0.5052	0.0590	0.0389	388	6	415	19	0.7392
20	0.0670	0.4894	0.0529	0.0409	418	12	405	12	0.7080
21	0.0905	0.8238	0.0661	0.0438	558	11	610	8	1.2650
22	0.0423	0.3199	0.0548	0.0214	267	3	282	16	0.9590
23	0.1078	0.9521	0.0641	0.0445	660	6	679	17	0.8394
24	0.0668	0.5180	0.0563	0.0441	417	4	424	7	0.4733

测量的锆石多数具明显的核边构造(图 6),测点位置多分布在锆石的核部位置,核部多呈现出明显的结晶环带,结合 Th/U 比值主要介于 0.34~1.27 之间,均>0.1,显示绝大部分碎屑锆石核部属岩浆结晶锆石^[14],说明锆石的年龄数据可以反映物源区地质体的成岩年龄。

(1) 660~734 Ma 区间年龄数据。该年龄区间

对应于新元古代。新元古代片麻岩是苏鲁造山带变质基底的主要岩石类型^[12],是新元古代罗迪尼亚超大陆形成后的新元古代裂解事件(780~700 Ma)的响应^[15],必然在胶莱盆地的沉积记录中有所反映。据王来明等统计 1:5 万及 1:20 万区调测得的花岗质片麻岩 U-Pb 同位素年龄范围主要分布在 648~890 Ma 之间^[7]。在调查区南泊一带首次填绘的新

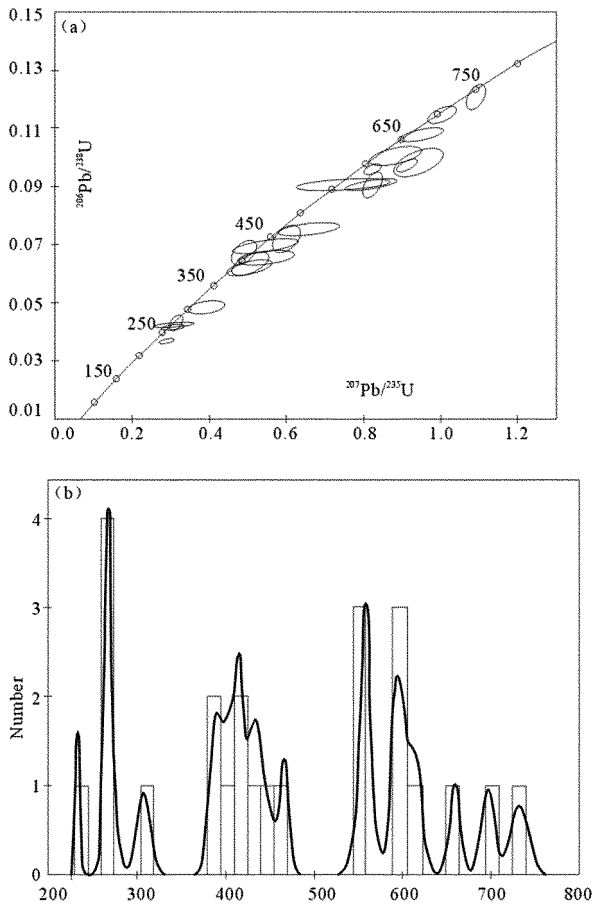


图 5 止风庄组样品的碎屑锆石 U-Pb 谐和图与年龄图谱

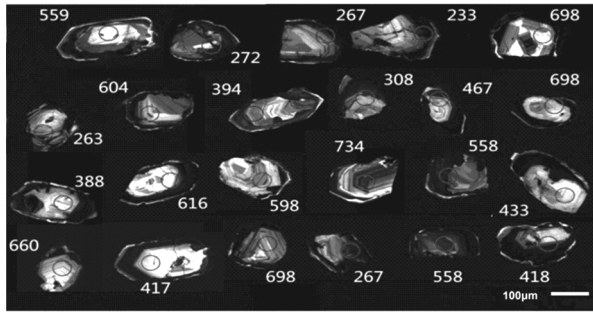


图 6 止风庄组样品的碎屑锆石阴极发光图像及年龄

元古代花岗质片麻岩呈包体散布于中生代白垩纪侵入岩中,采用锆石 LA-ICP-MS 法获得的谐和年龄为 (783.6 ± 6.6) Ma (侯建华等,未发表数据)。而止风庄组碎屑锆石 660~734 Ma 的年龄区间的存在,说明了新元古代裂解型花岗岩是胶莱盆地止风庄组的重要物源之一。

(2) 558~616 Ma 区间年龄数据。该年龄区间在时代上相当于震旦纪。山东震旦纪地质活动微弱,在调查区内也未见及该时期地质体,而在苏鲁造

山带的其他位置分布有该年龄范围的地质体,但相对局限:赣榆腾家官庄花岗质片麻岩单颗粒 Pb-Pb 年龄为 573 Ma^[7];诸城磊石山含霓石花岗质片麻岩的锆石 U-Pb 年龄为 (605 ± 30) Ma^[7]。该年龄段对应地质体的缺少,说明在地质历史时期,尤其是受印支运动各种地质应力的作用,使该年龄段的地质体消失殆尽仅有少量出露。

(3) 262~307 Ma 与 388~467 Ma 区间年龄数据。中国大陆科学钻探主孔 (CCSD-MH, 5 148 m) 岩心采集的副片麻岩样品,具核部岩浆结晶锆石的年龄包含 278~531 Ma 年龄^[15],研究表明副片麻岩的原岩为表壳岩,其岩石化学特征反映其为一套具有相对较高成熟度的碎屑沉积岩-低成熟度的酸性火山岩-凝灰岩-碎屑沉积建造^[16]。说明止风庄组沉积物源区可能为由火山岩和火山碎屑岩组成的表壳岩,该年龄区间数据可能反映的是古生代残余锆石的年龄。这反映了罗迪尼亚裂解事件以来苏鲁造山带一直处于被动陆缘裂谷构造环境^[15]。

(4) 233 Ma 年龄数据。研究表明,大别-苏鲁超高压变质时代主要为印支期 (200~240 Ma)^[15,17]。止风庄组碎屑锆石年龄图谱 (图 5-b) 显示存在 233 Ma 年龄数据,具有该年龄数据的锆石 YP1-2 测点位置在锆石的边部 (变质增生边), Th/U 比值为 0.129。反映了区域上存在一期 233 Ma 的变质事件,这与区域上印支期高压-超高压变质事件时间上是吻合的。从侧面反映了印支期高压-超高压变质事件时代。

(5) 止风庄组沉积年龄。在调查区龙湾头一带莱阳群水南组中采集的鱼类化石,由南京古生物研究所鉴定为狼鳍鱼属? 未定种 *Lycoptera?* sp., 时代属早白垩世早中期,说明止风庄组沉积时代也应属早白垩世早中期。该次工作中采集的侵入莱阳群止风庄组的石英二长岩体的锆石 LA-ICP-MS U-Pb 加权平均年龄为 (123.50 ± 0.95) Ma (图 7), 限定了止风庄组地层沉积上限年龄为 123.50 Ma。

该次工作在调查区南泊一带首次发现了呈包体或残留体形式产出的大理岩、黑云钾长变粒岩、黑云绢云母片岩等元古代变质表壳岩组合。但在止风庄组碎屑锆石的年龄区间中未出现与之对应的年龄范围。

通过止风庄组碎屑锆石的 U-Pb 年龄谱分析,也说明了苏鲁造山带是止风庄组的主要物源。同

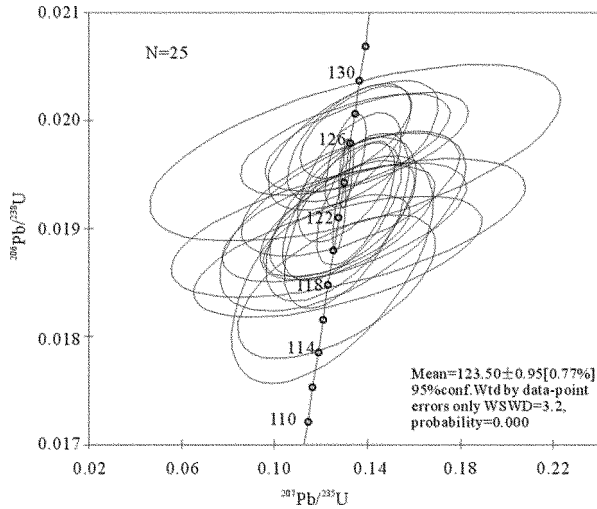


图 7 石英二长岩锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄谱和图时, 锆石 U-Pb 年龄谱可以为区域构造热事件的期次与性质提供启示^[18]。与区域地质成果对比, 该次采集测试的止风庄组底部碎屑锆石 U-Pb 年龄谱显示其至少记录了扬子板块北缘 2 次重要的构造热事件, 即新元古代罗迪尼亚超大陆的裂解事件及中生代印支期高压—超高压变质事件。

4 结论

沉积及物质组分特征显示, 止风庄组以洪积扇及扇三角洲相沉积为主, 显示近源沉积的特点。FQL 图解显示止风庄组砂岩源区具岩浆弧特征。止风庄组沉积物源主要来自苏鲁造山带, 也有部分来自扬子板块的沉积盖层。

根据侵入于止风庄组石英二长岩的 U-Pb 锆石加权平均年龄为 (123.50 ± 0.95) Ma, 限定了止风庄组地层沉积上限年龄为 123.50 Ma。

止风庄组碎屑锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄结果显示, 碎屑锆石年龄分布呈现明显的幕式特征, 集中分布于 233 Ma, 262~307 Ma, 388~467 Ma, 558~616 Ma, 660~734 Ma 五个区间, 分析认为物源区主要为苏鲁造山带, 与岩石学分析结果一致。

止风庄组碎屑锆石 U-Pb 年龄谱至少记录了 2 次重要的构造热事件, 即新元古代罗迪尼亚超大陆的裂解事件及中生代印支运动, 记录了印支期超高压变质时间的年龄为 233 Ma。该文采集的样品层位属止风庄组底部, 其碎屑沉积未经历长距离的搬运, 仅代表沉积初期准原地的物源特征, 能从侧面反映止风庄组沉积初期其物源区苏鲁造山带的地体情况。

参考文献:

- [1] 王岳军, 范蔚茗, 林舸. 盆地沉积物示踪源区山脉隆升剥露的几种方法[J]. 地质科技情报, 1999, 18(2): 1-7.
- [2] 蔡观强, 郭锋, 刘显太, 等. 碎屑沉积物地球化学: 物源属性、构造环境和影响因素[J]. 地球与环境, 2006, 34(4): 75-83.
- [3] 陆克政, 戴俊生. 胶莱盆地形成和演化[M]. 东营: 石油大学出版社, 1994: 119-125.
- [4] 戴俊生, 陆克政, 宋全友, 等. 胶莱盆地的运动学特征[J]. 石油大学学报(自然科学版), 1995, 19(2): 1-6.
- [5] 唐华风, 程日辉, 白云凤, 等. 胶莱盆地构造演化规律[J]. 世界地质, 2003, 22(3): 246-251.
- [6] 王来明, 宋明春, 王沛成. 胶南-威海造山带研究进展及重要地质问题讨论[J]. 山东地质, 2002, 18(3-4): 78-83.
- [7] 王来明, 宋明春, 王沛成, 等. 苏鲁超高压变质带的结构与演化[M]. 北京: 地质出版社, 2005: 16.
- [8] 郭振一, 孙秀珠. 胶莱拗陷南缘晚侏罗世鲕粒灰岩砾石中有孔虫、蠕化石的发现及其大地构造意义[J]. 地质论评, 1985, 31(2): 179-182.
- [9] 顾德林, 张长厚, 陈建强. 胶南隆起北部地质构造特征及其演化[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996: 122.
- [10] 李双应, 孟庆任, 李任伟, 等. 山东胶莱盆地下白垩统莱阳组物质组分特征及其对物源区的制约[J]. 岩石学报, 2008, 24(10): 2395-2406.
- [11] 张增奇, 刘明渭, 宋志勇, 等. 山东省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996: 211.
- [12] 薛怀民, 刘福来, 许志琴. 苏鲁超高压变质带西北缘五莲断裂外侧浅变质花岗岩片麻岩的地球化学特征与原岩成因研究[J]. 中国地质, 2005, 32(2): 249-258.
- [13] Colombo F. Normal and reverse unroofing sequences in syntectonic conglomerates as evidence of progressive basinward deformation[J]. Geology, 1994, 22: 235-238.
- [14] Belousova EA, Griffin WL, O'Reilly SY, etc. Igneous zircon: Trace element composition as an indicator of source rock type[J]. Contributions to Mineralogy & Petrology, 2002, 143(5): 602-622.
- [15] 许志琴, 刘福来, 戚学祥, 等. 南苏鲁超高压变质地体中罗迪尼亚超大陆裂解事件的记录[J]. 岩石学报, 2006, 22(7): 1745-1760.
- [16] 张泽明, 许志琴, 刘福来, 等. 南苏鲁造山带的超高压变质岩及岩石化学研究[J]. 地质学报, 2003, 77(4): 478-491.
- [17] 胡建, 邱检生, 王汝成, 等. 新元古代 Rodinia 超大陆裂解事件在扬子北东缘的最初响应: 东海片麻状碱性花岗岩的锆石 U-Pb 年代学及 Nd 同位素制约[J]. 岩石学报, 2007, 23(6): 1321-1333.
- [18] 吴元保, 郑永飞. 锆石成因矿物学研究及其对 U-Pb 年龄解释的制约[J]. 科学通报, 2004, 49(16): 1589-1604.

Geological Characteristic and Significance of LA-ICP-MS U-Pb Detrital Zircon Ages of Zhifengzhuang Formation in Lower Part of Laiyang Group in Jimo Area

ZHU Xueqiang, YANG Shipeng, REN Tianlong

(Shandong Geological Surveying Institute, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: In order to know characteristics of ore forming materials at the beginning of basin deposition, sedimentation characteristics, material composition, and detrital zircon U-Pb isotope age of Zhifengzhuang formation in early Crataceous in eastern Jiaolai basin have been studied. As showed by field survey results, Zhifengzhuang formation belongs to the land sources clastic deposition and has the characteristics of proximal deposition. Detrital zircon LA-ICP-MS U-Pb isotope age of clastic rocks in lower part of Zhifengzhuang formation in Nanbo area is 233~734Ma. Isotope ages distributed in five groups and showed an obvious curtain type characteristics. It at least recorded two tectonic thermal events. Zircon U-Pb weighted average age of adamellite intruded in Zhifengzhuang formation is (123.05 ± 0.95) Ma. It delimits the upper age limit of Zhifengzhuang formation to 123.50Ma. According to comprehensive analysis, material source of Zhifengzhuang formation mainly came from Sulu orogenic belt, and partly from Yangzi palte. It is helpful for understanding geological circumstance in material source area at the beginning of sedimentary age in Jiaolai basin.

Key words: Sulu orogenic belt; Zhifengzhuang formation; detrital zircon U-Pb ages; Jimo area; Jiaolai basin