

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

大别山造山带前陆深地震反射剖面

董树文¹⁾, 高锐²⁾, 李秋生²⁾, 刘晓春³⁾, 钱桂华⁴⁾, 黄东定⁴⁾, 匡朝阳⁴⁾, 李三忠⁵⁾,
管焯²⁾, 白金²⁾, 贺日政²⁾, 李朋武²⁾

1) 中国地质科学院, 北京, 100037; 2) 中国地质科学院地质研究所, 北京, 100037
3) 中国地质科学院地质力学研究所, 北京, 100081; 4) 中国石油化工股份有限公司第六物探大队,
南京, 210009; 5) 青岛海洋大学, 山东, 266003

内容提要: 在大别山南部和扬子地块前陆实施的深地震反射剖面(140 km)揭示出大别山造山带前陆地壳的精细结构。总体北倾的地壳内部结构与向北缓倾的叠瓦状莫霍面反射揭示出扬子陆块向北俯冲的行迹。莫霍面向北插入大别山造山带下与南大别山地壳内南倾反射震相叠置, 构成交叉反射图像, 刻画出扬子前陆与大别山造山带的碰撞构造面貌。

关键词: 大别山造山带; 前陆; 深地震反射剖面; 扬子陆块; 超高压变质岩; 大陆俯冲

围绕大别山超高压变质岩形成背景下的大陆俯冲机制的研究存在较大争议。扬子陆块向华北陆块的单向俯冲模式是目前的主流观点。这种模式与Francisco 蓝片岩形成和折返机制(Ernst et al., 1988)相同, 属于洋壳俯冲的继续过程, 与北美科勒拉造山带类似。Ernst 等(1991)对大别山—秦岭造山带 UHP 岩石折返的解释仍然沿用 Francisco 的模式。Maruyama 等(1994)据大别山 UHP 带顶部为向北下滑的正断层, 底部为向南的冲断层的构造特征, 提出 UHP 岩石是在扬子地块连续俯冲过程中挤出模式。Cong 等(1994, 1996)、Wang 等(1998)提出大别山 UHP 岩石多阶段折返机制也是建立在扬子地块向北连续俯冲的认识基础上。Hacker 等(2000)的模式计算了大别山折返的 UHP 岩石的厚度(15 km)同样基于扬子地块单向俯冲的观点。

多年来, 为揭示大别山造山带俯冲机制, 特别是获取大陆地壳是否可以俯冲到地幔深处的证据, 相继实施了横贯大别造山带的大地电磁测深(董树文等, 1993)、宽角反射与折射地震探测(Dong et al., 1996, 1998; 王椿镛等, 1997a, 1997b; 董树文等, 1997, 1998; Wang et al., 2000), 以及超高压变质带局部地段的短深反射地震剖面探测(Schlzer et al., 1998; Schmid et al., 2001)以及天然地震波(P

波)层析成像研究(徐佩芬等, 1999; Xu et al., 2001)等, 试图通过揭示大别山造山带的地壳物性、速度结构等方面, 推断超高压变质岩形成及折返的大陆地壳演化过程。

然而, 复杂的碰撞造山带的精细结构需要高精度的深反射地震探测提供证据。近年来实施的横穿造山带内部的深反射地震剖面(Yuan et al., 2003), 揭示了造山带内的地壳结构。由于大别山造山带前陆最有可能保留扬子向北俯冲遗迹, 在国家重点基础研究规划项目支持下, 笔者于2001年完成横贯大别山前陆褶皱带的深地震反射剖面(图1)探测, 长度140 km(Dong et al., 2002; 高锐等, 2004)。本文报道该剖面的采集、处理过程及其初步的地质解释。

1 地质构造背景

大别山及其邻区地质调查和研究程度较高。根据区域地质和古地磁资料, 中三叠世(240~220 Ma)华北和扬子两个地块在共同向北运动过程中, 由于运动速率差异发生碰撞, 两陆块最先接触点在华北地块的南端, 即大别山地区。此后, 以此为绞合点, 华北地块反时针与扬子地块顺时针旋转拼接, 直至中侏罗世晚期(150Ma)才结束了这种“剪刀式”缝合过程(Lin et al., 1985; Zhao et al., 1987; Yang

注: 本文为国家重点基础研究发展规划项目(973)大陆深俯冲带的三维精细结构课题(编号 TG1999075505)资助的成果。

收稿日期: 2005-01-08; 改回日期: 2005-08-11; 责任编辑: 郝梓国。

作者简介: 董树文, 男, 1954年生。中国地质科学院研究员, 构造地质、地质力学专业, 现主要从事碰撞造山带与超高压变质作用, 以及深部地质研究。通讯地址: 北京市百万庄大街26号, 中国地质科学院; Email: Swdong@cags.net.cn。

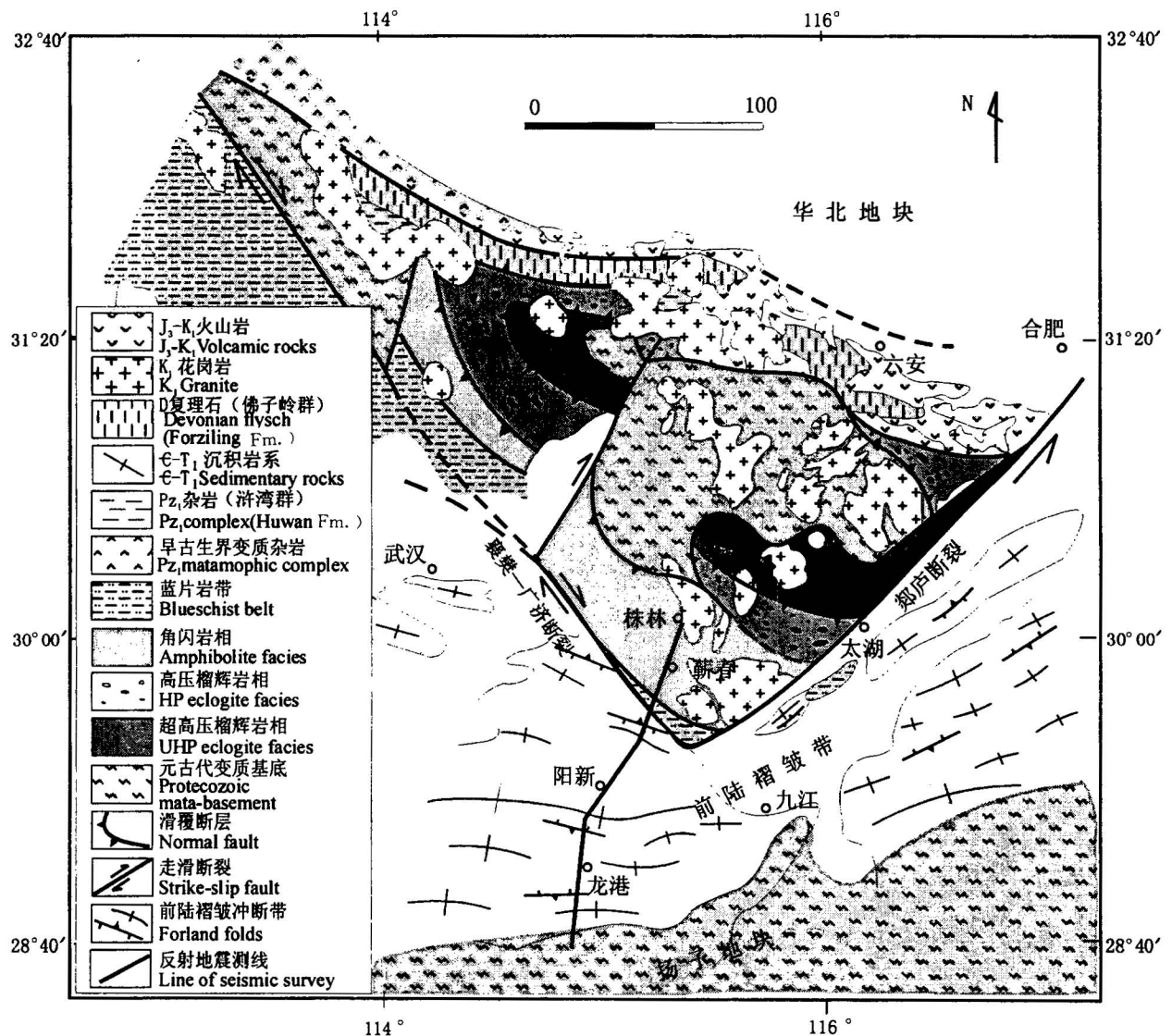


图 1 大别山造山带及扬子板块前陆褶皱带地质构造略图及深地震反射剖面位置图

Fig. 1 Schematic geologic map of the Dabie Shan orogenic belt and its foreland fold belt of the Yangtze plate showing the location of seismic profile

et al., 1992; Gilder et al., 1997)。陆陆碰撞导致陆壳岩石的深俯冲和点接触(点碰撞)地域岩石的超高压变质作用(Dong et al., 2002),并在负浮力的作用下超高压变质岩石折返到地壳内,形成世界上出露规模最大的超高压造山带。

深地震反射剖面北起南大别高压变质带(蕲春北),横穿长江中下游前陆褶皱-冲断带,南端止于扬子地块基底(幕阜山),全长140 km。南大别变质杂岩系占剖面的1/4左右。由北部片麻岩杂岩和南部蓝片岩杂岩组成。长江中下游前陆褶皱-冲断带占剖面的3/4,自北而南包括北部南向冲断带、中部侏罗纪拗陷盆地和长江中下游岩浆成矿带,南部北冲冲断

带。北部南冲前陆冲断带宽约10 km,为近东西走向的一系列北倾南倒的紧闭褶皱和南冲的断裂,在蕲州镇两侧,大部分被逆掩下伏在南大别山变质杂岩之下。中部侏罗纪拗陷盆地和长江中下游岩浆成矿带内,早一中侏罗世拗陷盆地,以角度不整合覆盖在三叠纪及古生代地层之上,并被晚侏罗世一早白垩世火山岩超覆。晚侏罗世一早白垩世(140~120 Ma)的火山-岩浆侵入作用强烈,伴随广泛的成矿作用,形成著名的长江中下游岩浆-成矿带。南部北冲前陆带为一系列由南向北的叠瓦状冲断层和轴面南倾的紧密褶皱,中三叠世前的地层卷入褶皱,形成典型的印支期俯冲带前陆滑脱面之上的缩短带。

剖面南端进入扬子地块幕阜山隆起带,基底出露中、新元古代的双桥山岩群。在双桥山岩群基底与扬子盖层之间发育向北的正向滑覆断层,震旦系—古生界地层明显减薄。

南大别变质杂岩系与长江中下游前陆褶皱-冲断带分界线——襄樊—广济断裂带位于剖面上CDP1500左右。

大别山前陆地质特征反映了扬子陆块在中三叠世曾向大别山造山带下俯冲,晚侏罗世—早白垩世地壳伸展(岩浆与成矿作用强烈),第三纪裂解(红盆发育)的演化过程。地壳深部是否残存有上述过程的痕迹成为实施本次深反射地震剖面探测的主要目标。

2 数据采集与处理

2.1 数据采集

深地震反射剖面大致呈南北走向,如图1所示,北端始于南大别山区的株林新街(北纬 $30^{\circ}17'$,东经 $115^{\circ}32'$),向南越过长江,穿过整个大别造山带前陆褶皱带,止于幕阜山前(北纬 $29^{\circ}30'$,东经 $114^{\circ}58'$)。全长140 km。

观测系统:道间距50 m,接收道数480~510道(中间放炮),最小炮检距200 m,最大炮检距24000

m,迭加次数 ≥ 15 次。

仪器因素:使用法国产SN 388型24位数字地震仪。采样间隔:2 ms,记录格式:SEG-D,记录长度:30 s,记录密度:37871 bpi,低截频率:宽档,高截频率:128 Hz,前放增益:24 dB。

激发因素:采用爆破震源,井中激发。正常情况下,使用单井激发,井深20~30 m,炸药量48 kg。在长江南岸砾石层和剖面南北端的基岩出露区采用浅井组合激发方式。正常炮距是400 m。为了提高浅层探测信号的质量,在正常炮之间补充施放小炮(10 kg)。为保证深层反射有足够的能量,同时期望获得比莫霍面更深的上地幔反射,每隔5 km增加一个200 kg大炮。

现场采集试验表明,激发岩性差别不大时,单井井深是影响深层反射的主导激发因素。沿线大部分地段为第四纪沉积覆盖,有利于钻深井。有的地段组合井激发也能获得足够的能量。施工中一般采用15~25 m的中—深井2井或3井组合激发,少数为井深10 m左右的4井组合激发。试验表明,在一定的范围内药量与激发效果是正相关的,但药量达到一定数值之后,激发效果不再随药量增加而明显改善。过多的药量对环境破坏陡然增大。

跨越长江时,我们采用了延长时距曲线的方法

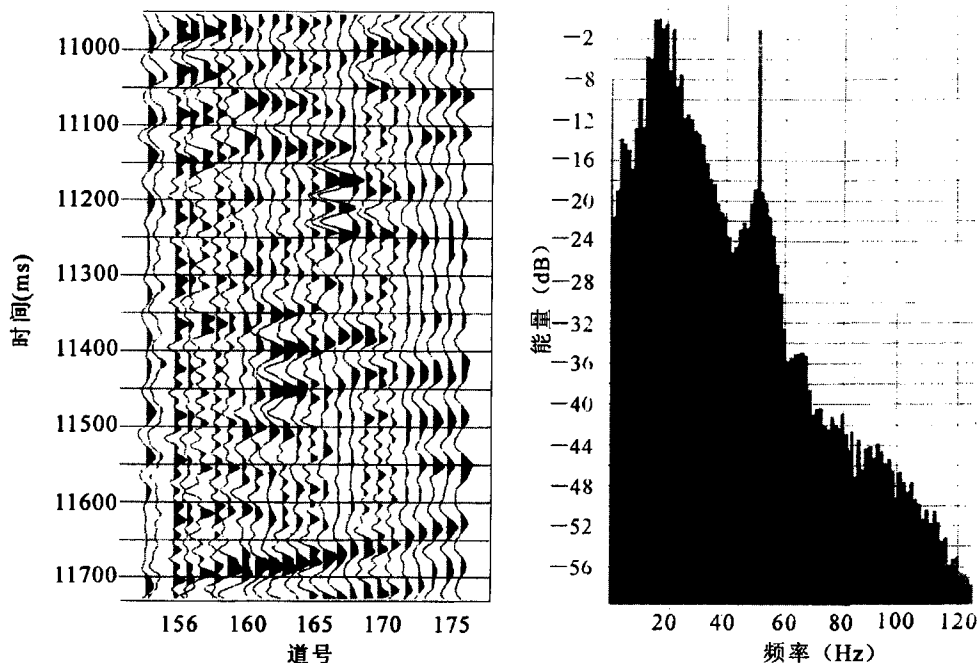


图2 频谱分析一例(10950~11730 ms有效波频谱)

Fig. 2 A sample of frequency-spectral analysis

(the frequency-spectral of available reflection wave at TWT 10950-11730 ms)

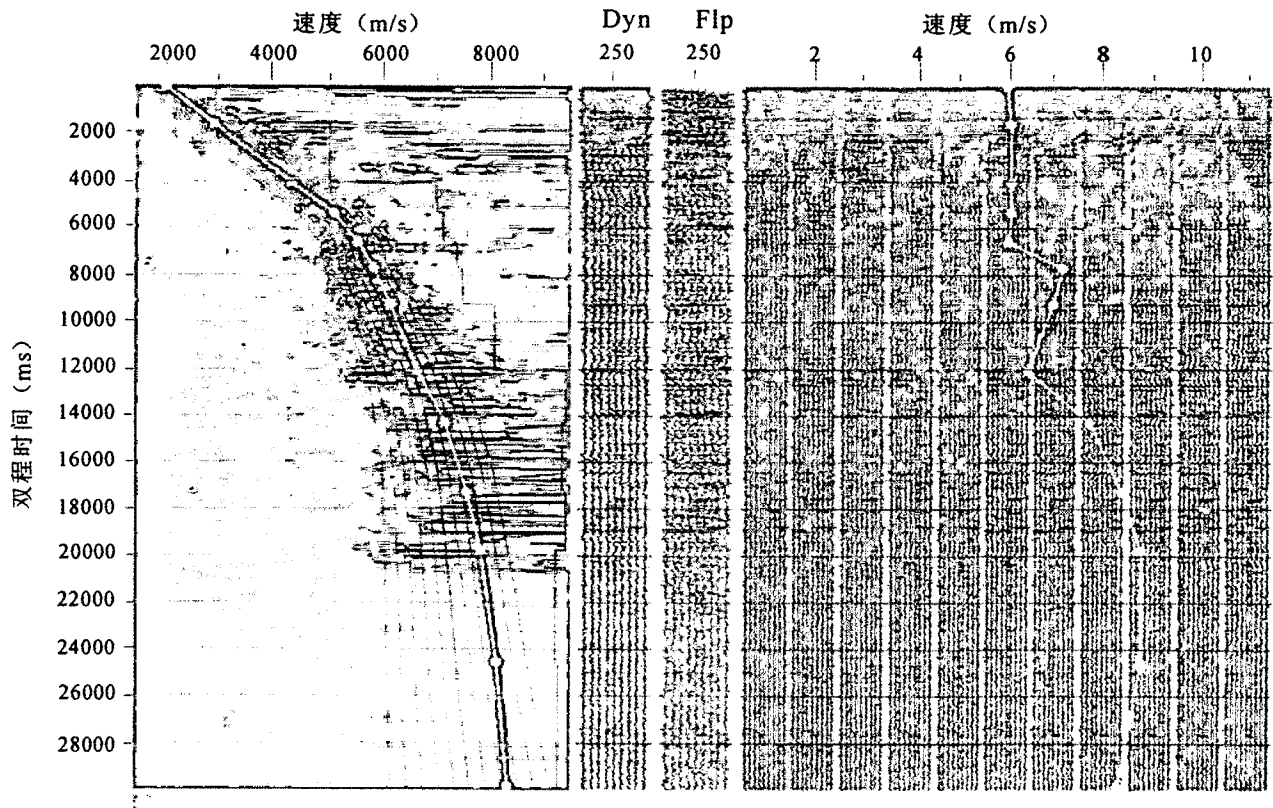


图3 共中心点道集域速度分析实例

Fig. 3 Velocity analysis on common mid-point trace gather

Dyn—动态速度叠加; Flp—瞬时速度叠加

Dyn—Dynamic stack; Flp—flip stack

分别在长江北岸和南岸增加放炮,保持反射界面的连续追踪。

接收因素:检波器耦合条件,沿线广泛出露的第四纪红层有利于检波器与地表密切接触,黏土较低的固有频率特性也有利于来自深层较低频率的地震振动与检波器耦合。但是长江以南,测线穿过大约20 km 湿地(近似沼泽地)对地震波能量有较大的衰减。

现场监控:现场使用 Micro Max 地震数据处理系统进行质量监控。专家小组在现场根据监控剖面决定是否改变采集因素和工作方式,如改变炸药量、井深或移动观测排列等,以确保记录质量。

2.2 数据处理

来自大陆下地壳或上地幔各个界面的地震波能量比石油地震勘探记录的反射波能量弱的多,因此深地震反射资料处理,包括处理流程和各种处理参数的选择以设法改善资料的信噪比为第一宗旨,兼顾提高分辨率。

2.2.1 预处理

包括数据解编、道编辑、初至切除、静校正、共深度点选排和初叠加等。

沿线大部分观测点的海拔高程介于20~50 m 之间,地形起伏不大,仅剖面最南端的低山区高程超过100 m,最大高程212 m,故取高程100 m 为剖面的高程校正基准面。

2.2.2 处理参数测试分析

叠加面元测试:弯线测量的地下反射点在一定宽度范围内离散、不均匀分布,叠加面元选择过小,会丢掉许多合理的道记录,降低覆盖次数。选择的面元过大,则面元内道间时差过大,无法保证同相叠加。常规的做法是给出一批不同大小的面元进行叠加效果测试,根据效果决定叠加面元大小,这种做法虽然比较快捷,但是存在人为因素影响较大的弊病。处理本剖面时采用了改进的办法,具体做法是:先根据炮、检点相对位置计算出地下反射点的平面分布,给定一个大面元定义观测系统,使尽可能多的 CMP

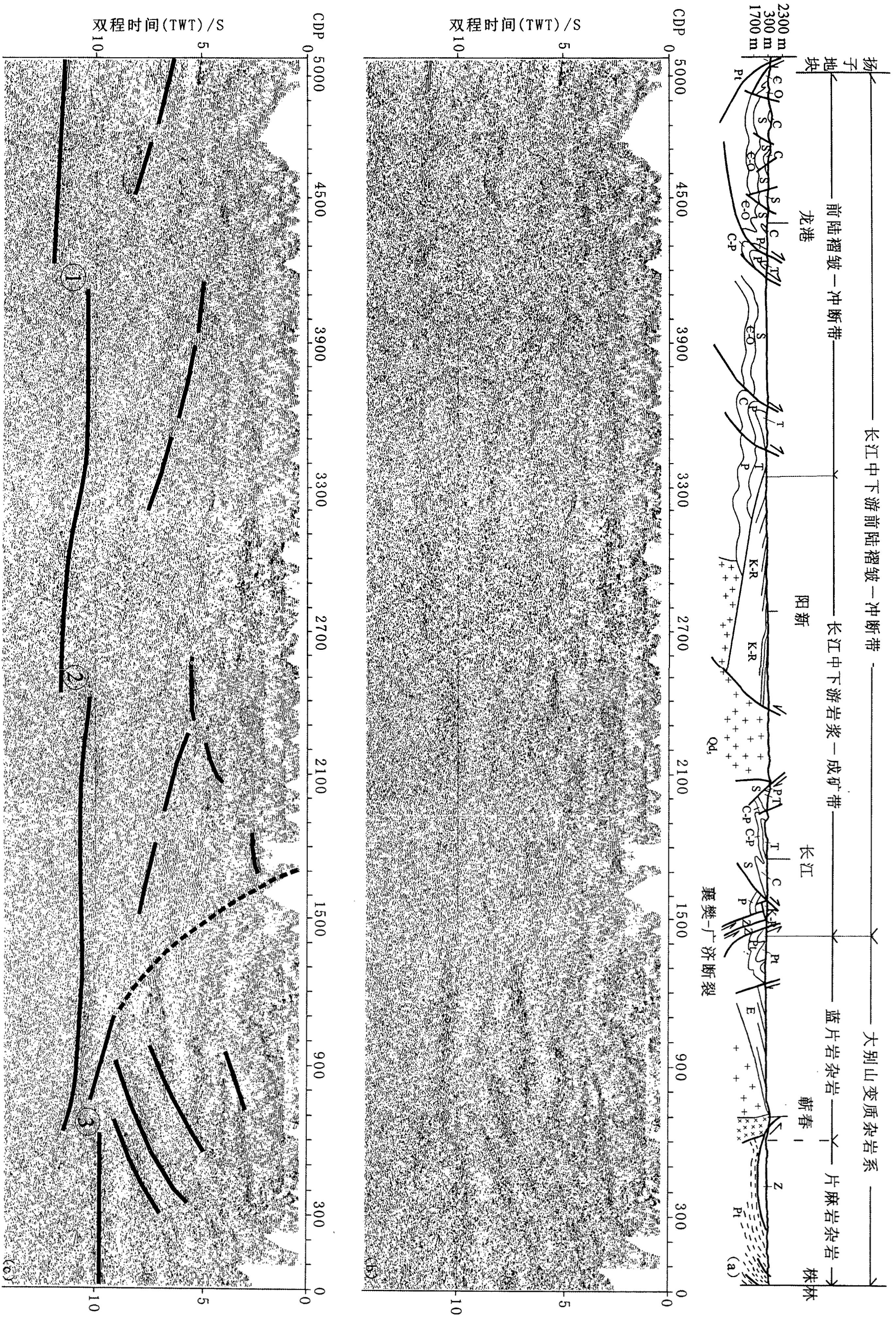


图 4 大别造山带前陆深地地震反射剖面(横坐标为 CDP 序号, CDP 间隔 25 m; 纵坐标为双程走时)
 Fig. 4 Time section of the migrated seismic profile across foreland fold belt of Dabiehsan orogenic belt
 (Ordinate marked in CDP numbers, 25 m spacing; vertical ordinate marked in two way travel-time)

(a)—地质构造剖面; (b)—偏移后反射地震剖面; (c)—初步构造解释
 (a)—Tectonics profile; (b)—migrated reflection seismic profile; (c)—elementary interpretation

点(共中心点)落在叠加面元之内,然后做动校正,在CDP域(共深度点)进行相关分析和排序,通过人机交互方式剔除相关性较差的地震道数据。从而做到了在保证同相叠加的前提下最大限度地利用原始地震道数据。

滤波参数选择:对第20炮原始记录进行分时窗频谱测试的结果显示,反射波视速度为3100~6900 m/s,频带宽度7~36 Hz,有效波主频为20 Hz,如图2所示。我们用多组滤波参数进行带通滤波扫描测试,经分析对比认为滤波参数4~8 Hz和60~64 Hz的滤波效果较好。

速度分析:在共中心点道集域,每隔50个CDP做一次速度谱分析(图3),并利用Promax系统交互处理的优势,对速度谱进行逐步放大分析,同时显示速度剖面,对部分速度谱不好的点以剖面上的速度变化趋势和叠加效果最佳来决定叠加速度参数。

叠前去噪和叠后去噪:带通滤波之后,对浅层数据进行时窗内检波器阵列去噪处理,提高了浅层有效波的信噪比。叠加剖面完成之后,利用有效信号与噪声的频率特性差异,用动态讯噪滤波手段进一步压制噪音,突出有效波。

叠加方法选择:比较反功率法和 α 削边叠加法的效果,两者差别不大,但是后者信噪比略好,故后续的叠加处理使用 α 削边叠加法。

2.2.3 处理流程

各项参数选定之后,使用包括叠前增益平衡、真振幅恢复、带通滤波、正常动校正(NMO)、叠前去噪、共中心点叠加(CMP)、叠后去噪、剩余静校正、偏移、显示等的标准处理流程对整个剖面进行了批量处理,并专为突出显示岩石圈结构的主要格架进行了振幅处理,所得到时间剖面如图4所示。

3 主要结果

为叙述方便,将大别山造山带前陆深地震反射迭加剖面由浅至深划分为地壳内部反射、莫霍面反射两部分,分别描述其反射波组特征。

3.1 地壳内部反射

莫霍面反射出现在双程时间(双程旅行时)10~12 s(TWT)之间,故称0~10 s(TWT)的反射为地壳内部反射。按反射波场特点,沿剖面由南到北可进一步将地壳内部反射细分为北部多层叠置反射区、中部杂乱-透明反射区、南部层状-似层状反射区。

(1) 北部多层叠置反射区:从剖面北端点至长江北岸,自上而下出现[2~7 s(TWT)]多组多相

位、强度大、连续的向上拱起的弧状反射,它们在纵向上互相叠置或错位叠置,它们以多相位、强振幅的中-高频反射与位于其下的弱反射或透明薄层反射为特征,共5组构成剖面北部的丘状反射体。它们与剖面北端[4~10 s(TWT)]出现的3组南倾的中强度反射交织在一起,南倾的反射向南延伸大致到1001 CDP。这个交织反射特征是本次探测获得的最有特征的反射图像。

(2) 中部杂乱-透明反射区:在剖面中段长江以南总体反射强度弱,与南大别山的反射特征呈明显的对比。1801~2900 CDP之间,4~6 s(TWT)之间有一组向南缓倾的反射波组,与地表的向北冲断层一致;2300~3900 CDP在3 s左右可见近水平的反射层,大致与地表岩浆岩出露区相当;下地壳向北倾的反射断续出现,与上地壳的南倾反射呈镜相,但是在中地壳分割上下地壳的界面或拆离面的反射并不清晰。在2401~2501 CDP区间5.5 s(TWT)深处出现一个反射强度近似亮点的薄层反射,它可能是一个向上拱起的弧形反射的弧顶。在它的下方莫霍面反射也呈断离现象。

(3) 南部层状-似层状反射区:在接近剖面南端点的4000 CDP以南,从浅部到深部发育有多套层状或似层状反射,按反射时间大致划分为三层:第一层位于2~4 s(TWT)左右,为高频的中-强反射相,有2~3个相位,沿层可以断续追踪,呈波状起伏形态。在4~8 s(TWT)之间有一套中强、多相位反射,较强反射之下是似层状、连续性差的弱反射。在11~12 s(TWT)之间连续的略向北倾的强反射(Moho),从剖面南端(5000 CDP)可向北追踪至3001 CDP左右,中间在3900 CDP处错断,出现波状起伏。

3.2 莫霍面强反射

出现在10~12 s(TWT)之间,频率中等、多相位、似层状北倾的强反射,延续约0.5 s, Moho层厚度侧向变化不大。但多处出现莫霍面反射层的错断,以致在整个剖面内 Moho层分段北倾,呈叠瓦状。在剖面北端1~701 CDP区间,大别前陆莫霍面插入南大别山之下,错断约2 s(TWT)。

4 讨论

本剖面首次揭示出大别山造山带前陆褶皱带地壳的精细结构。首先是一系列向北倾斜的莫霍面反射提供了扬子陆块向北俯冲的地震学证据。似层状的莫霍反映出莫霍面不是一个简单的地壳与地幔的

不连续物性界面,莫霍面多处发生断错(图4中的①②③)而形成向北倾斜的叠瓦状构造,指示曾经发生向南的逆冲作用(或向北俯冲)。

下地壳也以北倾的反射为主要特征。自大别山前至幕阜山前有三组北倾的反射,壳内北倾的反射,反映在扬子地壳向北俯冲挤压作用下,结晶地壳俯冲的行迹。

由此,前陆深地震反射剖面,证实了扬子地块向北俯冲的运动极性,同时也证实了大陆地壳曾发生大规模的深俯冲作用。本剖面所揭示的地壳精细结构,不仅反映了新生代和晚中生代伸展构造特征,也保存了早中生代大陆深俯冲构造行迹。

致谢:本项研究属于中国国家重点基础研究发展规划“大陆深俯冲机制”项目的课题成果(GT1999075505)。笔者特别怀念项目首席科学家从柏林研究员生前给予的充分信任和鼎力支持。感谢刘福田研究员、王良书教授和徐惠芬博士等携带宽频带数字地震仪,利用反射剖面震源,进行了宽角反射地震试验。并对王清晨研究员、赵中岩研究员、龙长兴博士、薛爱民博士以及 Westbrook 教授、Ratschbacher 教授和 Liou 教授的有益讨论和启发表示诚挚的谢意。笔者特别感谢中国石油化工集团公司华东石油局第六物探大队的冯如进队长和参与本剖面施工的工程技术人员以及全体工人,没有他们的精心施工和高度负责精神,就不会获得这条高质量的剖面数据。

参 考 文 献

- 董树文,孙先如,张永,等. 1993. 大别山造山带基本结构. 科学通报, 36(6): 542~445.
- 董树文,吴宣志,高锐,等. 1997. 大别山造山带深部地质探讨. 中国地质, (1): 32~37.
- 董树文,吴宣志,高锐,等. 1998. 大别山造山带地壳速度结构与动力学. 地球物理学报, 41(3): 349~361.
- 高锐,董树文,贺日政,等. 2004. 莫霍面反射图像揭露出扬子陆块深俯冲过程,地学前缘, 11(3): 43~49.
- 王椿镛,张先康,陈步云,等. 1997a. 大别山造山带的地壳结构研究. 中国科学(D辑), 27: 221~226.
- 王椿镛,丁志峰,宋建立,等. 1997b. 大别山造山带的 S 波地壳速度结构. 地球物理学报, 40(3): 337~345.
- 徐佩芬,孙若昧,刘福田,等. 1999. 扬子板块俯冲、断离的地震层析成像证据. 科学通报, 44(15): 1658~1661.

References

- Cong B, Wang Q, Zhai M, et al. 1994. UHP metamorphic rocks in the Dabie-Su-Lu region, China: Their formation and exhumation. *Island Arc*, 3: 135~150.
- Cong Bolin. 1996. *Ultrahigh-pressure Metamorphism Rocks in the Dabieshan-Sulu Region of China*. Beijing: Science Press &

- Kluwer Academic Publishers.
- Dong S W, Wu X, Gao R, et al. 1996. Preliminary study on deep geology of the Dabie orogenic belt. *Continental Dynamics*, 1(2): 103~108.
- Dong S W, Chen J, Huang D. 1998. Differential exhumation of tectonic units and ultrahigh-pressure metamorphic rocks in the Dabie Mountains, China. *The Island Arc*, 7: 174~183.
- Dong S W, Wu H L, Liu X C, Xue H M. 2002a. On continent-continent point-collision and ultrahigh-pressure metamorphism. *Acta Geologica Sinica (English Edition)*, 76(1): 69~80.
- Dong S W, Gao R, Cong B, et al. 2002b. Crustal structure of southern Dabieshan and Yangtze foreland interpreted from the seismic reflection profiling. *Proceedings for International UHPM Workshop*. Beijing, 171~174.
- Dong S W, Gao R, Cong B L, et al. 2004. Crustal structure of southern Dabie ultrahigh-pressure orogen and Yangtze foreland from deep seismic reflection profile, *Terra Nova*, 16, 319~324.
- Ernst W G. 1988. Tectonic history of subduction zones inferred from retrograde blueschist P-T paths. *Geology*, 16: 1081~1084.
- Ernst W G, Zhou G, Liou J G, et al. 1991. High-pressure and superhigh-pressure metamorphic terranes in the Qinling-Dabie Mountain belts, central China early- to mid-Phanerozoic accretion of the western paleo-Pacific rim. *Pacific Sci. Assoc. Information Bull.*, 43: 6~15.
- Gilder S, Courtillot V. 1997. Timing of North-South China collision from new Middle to late Mesozoic paleomagnetic data from the North China Block. *J. Geophys. Res.*, 102: 17713~17727.
- Hacker B, Ratschbacher L, Webb L, McWilliams M, Ireland T, Calvert A, Dong S, Wenk H-R, Chateigner D. 2000. Exhumation of ultrahigh-pressure continental crust in east central China: Late Triassic-Early Jurassic tectonic unroofing. *J. Geophys. Res.*, 105: 13339~13364.
- Lin J, Fuller M, Zhang W. 1985. Preliminary phanerozoic polar wander paths for the North and South China blocks. *Nature*, 313: 444~449.
- Maruyama S, Liou J G, Zhang R Y. 1994. Tectonic evolution of the ultrahigh-pressure (UHP) and high-pressure (HP) metamorphic belts from central China. *The Island Arc*, 3: 112~121.
- Schmid R, Ryberg T, Ratschbacher L, et al. 2001. Crustal structure of the eastern Dabie Shan interpreted from deep reflection and shallow tomographic data. *Tectonophysics*, 333: 347~359.
- Schulze A, Jiang M, Ryberg T. 1998. Survey yields data on unique metamorphic rock complex in China. *EOS, Transaction. Am. Peophys. Union*, 79: 429~433.
- Wang C Y, Zeng R, Mooney W, et al. 2000. A crustal model of the ultrahigh-pressure Dabie Shan orogenic belt, China, derived from deep seismic refraction profiling. *J. Geophys. Res.*, 105: 10857~10869.
- Wang Q, Cong B, Zhu R. 1998. Geodynamics of UHP-rock-bearing continental collision zone in central China. In: *Mantle Dynamics and Plate Interactions in East Asia*. Am. Geophys. Union, 259~267.
- Xu P, Liu F, Wang Q, Cong B, Chen H. 2001. Slab-like high velocity anomaly in the uppermost mantle beneath the Dabie-Sulu orogen. *Geophys. Res. Lett.*, 28: 1847~1850.
- Yang Z Y, Courtillot V, Besse J, et al. 1992. Jurassic paleomagnetic constrains on the collision of the North and South China Block. *Geophys. Res. Lett.*, 19: 577~580.
- Yuan X C, Klemperer S L, Teng W B, et al. 2003. Crustal structure and exhumation of the Dabie Shan ultrahigh-pressure orogen,

eastern China, from seismic reflection profiling. *Geology*, 31(5): 435~438.

Zhao X, Coe R S. 1987. Paleomagnetic constrain on the collision and rotation of north and south China. *Nature*, 327: 141~144.

A Deep Seismic Reflection Profile across a Foreland of the Dabie Orogen

DONG Shuwen¹⁾, GAO Rui²⁾, LI Qiusheng²⁾, LIU Xiaochun³⁾, QIAN Guihua⁴⁾, HUANG Dongding⁴⁾, KUANG Chaoyang⁴⁾, LI Sanzhong⁵⁾, GUAN Ye²⁾, BAI Jin²⁾, HE Rizheng²⁾, LI Pengwu²⁾

1) *Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing, 100037*; 2) *Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing, 100037*; 3) *Institute of Geomechanics, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing, 100081*

4) *The 6th Geophysical Survey, China Petroleum and Chemical Industry Limited Company, Nanjing, Jiangsu, 210009*

5) *Ocean University of China, Qingdao, Shandong, 266003*

Abstract

A 140km seismic reflection profile across the southern Dabie orogen and the Yangtze foreland reveals the detailed structures of the crust beneath the region. The generally north-depping crustal structures and the gently north-dipping Moho interface with several imbricate segment are referred to as the traces of a northward underthrusting of the Yangtze block. The Moho that underthrusts beneath the Dabie orogen and the south-dipping reflections of southern Dabie create a crossed reflection image, depicting the collisional structure beneath the collision of the Yangtze foreland and Dabie orogen.

Key words: Dabie orogen; foreland; deep seismic reflection profile; Yangtze block; ultrahigh-pressure metamorphic rocks; continental underthrust