文章编号: 1000-6265(2005)04-0021-03

东濮拗陷地区地震震相特征分析

胡凤英[1], 雷　栋[1], 胡修齐[1], 苏莉华[1], 王建军[2], 元晓春[1]
(1. 河南省地震局, 河南　郑州　450000; 2. 河南安阳市地震局, 河南　安阳　455001)

摘要: 东濮拗陷位于河北平原地震带东南部, 南邻河淮地震带, 东与郯庐地震带相望。东濮拗陷受控于新北东向的聊兰断裂、黄河断裂和长垣断裂, 对该区的地质构造特征、地震特征、震相特征等进行了研究。指出, 东濮拗陷区的地震属浅源地震, 该区有康氏面存在, 地震台可记到清晰的康氏面反射波 P^*。

关键词: 震相分析; 康氏面; 东濮拗陷
中图分类号: P315.63　　**文献标志码**: A

0　引言

地震学是研究地震的发生、地震波的传播及地球内部构造的一门科学[1]。记录的地震震相是地震研究最基础的资料, 震相分析的准确与否直接影响到地震三要素的可靠性。本文拟对东濮拗陷及邻近地区地震震相特征进行分析研究, 研究的区域是 φ34.5°～φ36.0°, λ114.5°～λ116°。地震资料来源于《河南省地震目录》,《东濮拗陷构造位置图》来源于刘兆友《濮阳市及邻区地震地质图说明书》。

康氏面仅仅是区域性的层面, 而不是全球性的[2]。本文所讨论的东濮拗陷, 其中间就有康氏面存在, 在地震震相分析和地震定位当中, 经常因为震相分析错误难以准确定出震中位置, 原因是把 $\overline{P}$ 当作 Pn, P^* 当作 $\overline{P}$, 这样就难以准确定位。东濮拗陷其范围并不大(见图 1)。本文研究的是河南省境内地震台的震相资料, 发现地震震源在康氏面之上, 且地震台与震中在相应的距离内(约 70 km～130 km)都能记录到清晰的 P^*。

1　东濮拗陷的地质构造

东濮拗陷位于豫鲁冀交界地区、华北断块的东南部, 以长垣断裂为分界, 西为内黄隆起, 以聊兰断裂为分界, 东为鲁西隆起, 南界为新乡—商丘断裂, 北为磁县—大名断裂(见图 1)。

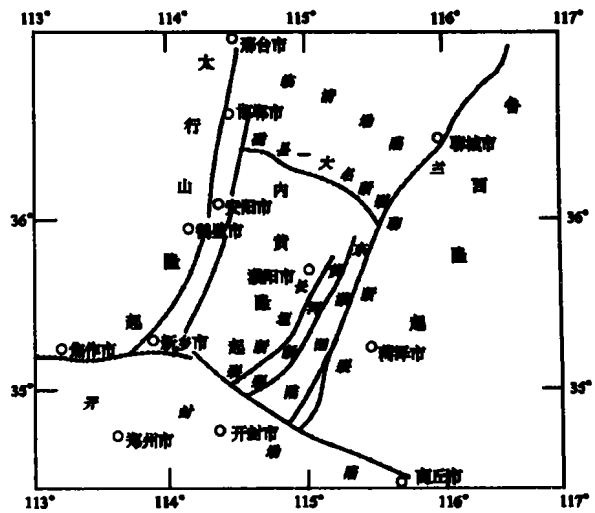


图 1　东濮拗陷构造位置图
Fig. 1　Tectonic location of Dongpu depression

东濮拗陷地区地表属黄河冲积平原的一部分, 成岩性较差, 属松散沉积层。地壳厚度约 29 km, 上部地壳主要是指下古生界结晶基底变质岩系, 层厚度约 6 km, 层速为 5.9 km/s～6.45 km/s; 中部地壳相当于

收稿日期: 2005-04-20; 修回日期: 2005-05-06
作者简介: 胡凤英(1961-　), 女, 河南省濮阳人。1987 年毕业于北京地震学校, 工程师;
雷　栋(1977-　), 男, 河南省洛阳人。中国地质大学在读研究生;
胡修齐(1958-　), 男, 河南省焦作人。1988 年毕业于郑州大学应用数学系, 工程师;
苏莉华(1973-　), 女, 河南省南阳人。2002 年毕业于郑州大学计算机系, 工程师;
王建军(1965-　), 男, 河南省安阳人。1995 年毕业于河南省委党校经济管理系, 工程师;
元晓春(1965-　), 男, 河南省新乡人。1984 年毕业于郑州纺织工学院机械系, 工程师。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

花岗质硅铝层, 层厚度约 15 km～ 16.8 km, 中部地壳内存在着 2.3 km～ 5.5 km 厚的夹层, 夹层速度为 6.5 km/s～ 6.8 km/s, 到濮阳至汤阴之间这一高速层逐渐变薄以至消失, 濮阳以东没有发现高速夹层; 下部地壳厚度约 3.4 km, 层速为 6.5 km/s～ 7.6 km/s[3]。

2　东濮拗陷的地震特征

东濮拗陷的地震都发生在聊兰断裂带上(见图 2), 且地震震源深度一般在 10 km～ 15 km 之间, 位于地壳的中层, 由于震源浅, 一般发生在该区的M_L2.7 以上的地震当地基本都有感。

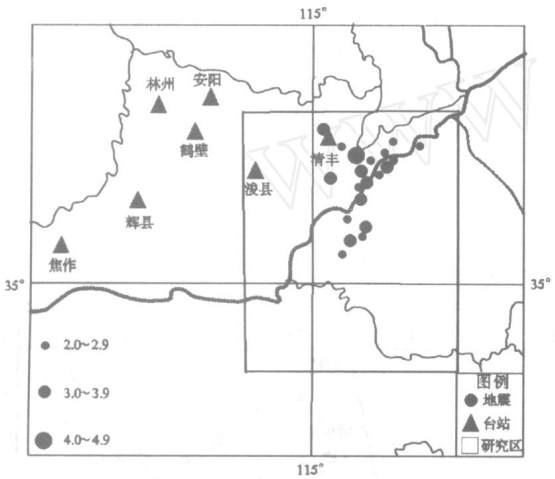


图 2　地震及台站分布图

Fig. 2　Distribution of earthquakes and seismological stations

3　东濮拗陷地震震相特征

作者在多年的地震震相分析工作中, 对东濮拗陷地震震相作了分析研究。图 3 分别是河南清丰、浚县、鹤壁、安阳、林州、辉县、焦作 7 个台 DD—1 地震记录仪垂直分向记录的东濮拗陷地震的记录图, 清丰、安阳使用的是深井摆, 其他各台均为地面摆。由图 3 可见, 清丰台位于研究区内, 记录研究区的地震 $\Delta \leq 50$ km, 只能记录到清晰的直达波 $\overline{P}$; 浚县台位于研究区的西边界, 记录研究区的地震一般只能记录到清晰的直达波 $\overline{P}$ (部分地震也能记录到 P_{11}), 如果地震发生在研究区的东半部, 也能记录到反射波 P^*, 但和反射波 P_{11} 很难区分; 安阳台、鹤壁台与研究区相距都在 70 km 左右, 它们都能记录到清晰的康氏面反射波 P^* 和莫霍面反射波 P_{11}, 而直达波 $\overline{P}$ 不太明显, 它们记录的顺序为 $\overline{P}$—P^*—P_{11}, 振幅由小到大, 逐渐增强, P^*, P_{11} 的周期基本无变化; 林州台、辉县台与研究区相距约在 130 km 左右, 都能记录到清晰的康氏面反射波 P^* 和莫霍面反射波 P_{11}, 且 P_{11} 要比 P^* 强度大得多, P^* 与 $\overline{P}$ 的时间间隔要比安阳、鹤壁短, P_{11} 的周期相对 P^* 大, 依此出现

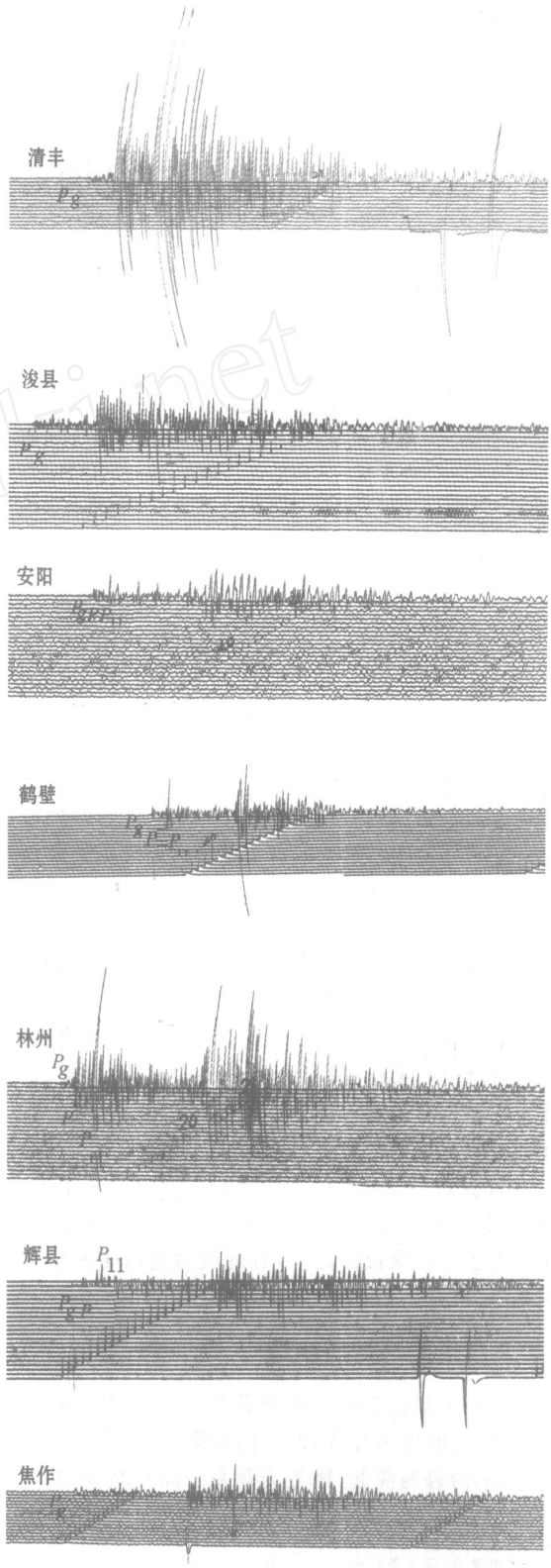


图 3　河南清丰、浚县、安阳、鹤壁、林州、辉县、焦作地震台地震记录图

Fig. 3　Seismograms from Qingfeng, Junxian, Anyang, Hebi, Linzhou, Huixian and Jiaozuo seismological stations

(下转第 39 页)

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

5　结论

灾害不能避免, 但人类可以运用现代科技和科学管理有效地减轻灾害损失[3]。应该说, 科学发展到今天, 人类虽然无法准确预报地震、海啸的发生, 但是在海啸发生之后, 人们确实有能力发出预警, 从而起到减轻灾害的作用。我们应当从 2004 年 12 月印度洋地震海啸造成的重大损失中吸取教训, 建立海啸预警机制, 完善我国国家防灾救灾体系, 不要让历史的悲剧再一次重演。

参考文献:

[1] 卢振恒. 总结经验　吸取教训　建立实效的国家防灾体系[J]. 山西地震, 2003(4): 20-23.
[2] 卞有生. 北京城市环境安全及突发重大环境灾害应急救援行动预案研究[J]. 中国工程科学, 2003(7): 1-10.
[3] 康仲远, 李　涛, 翁咏梅, 等. 支持管理决策的咨询信息系统[J]. 自然灾害学报, 1997(6): 23-25.

Thinking from the Indian Ocean Earthquake Tsunami

LI Wei
(Management College of University of Science and Technology of Central China, Hubei, Wuhan 430074, China)

Abstract: Based on the facts of the disaster caused by the Indian Ocean earthquake tsunami on Dec, 2004, the necessity to set up administration of earthquake emergency response and rescue and all sorts of emergency response troops is discussed, including improving our country's earthquake emergency response and rescue and disaster prevent and rescue system, law and legislation system, prediction system and rapid early-warning system, and startup of emergency response plan, construction of administration system of earthquake emergency response, organization of troops of emergency response and rescue and operation of emergency response and rescue etc. The flow chart for emergency response to a disaster is drawn, the task which should be taken on by emergency response troops is analyzed and the suggestion that earthquake tsunami early-warning system should be set up as soon as quickly in our country is proposed.

Key words: Tsunami; Early-warning system; Emergency response administration; Emergency response and rescue

*　　*　　*

(上接第 22 页)

的顺序为 $\overline{P}$—P^{*}—P_{11}; 焦作台距研究区约 180 km, 记录图中只记录到了直达波 $\overline{P}$, 反射波 P^{*} 已记录不到。

4　结束语

根据以上分析, 东濮拗陷地区的地震一般有以下特征。

a) 东濮拗陷的地震震源深度一般在 10 km～15 km, 位于地壳的中层;

b) 与东濮拗陷相距 70 km～130 km 河南境内的地震台站能够清楚地记录到康氏面的反射波 P^{*}。

参考文献:

[1] 傅淑芳, 刘宝诚, 李文艺, 等. 地震学教程(上)[M]. 北京: 地震出版社, 1980. 1.
[2] 黄培华, 金凤英, 丁宝田, 等. 地震地质学基础[M]. 北京: 地震出版社, 1982. 17.
[3] 刘尧兴, 周　庆, 荆智国, 等. 豫北地区新构造活动特征及中长期地震预报研究[M]. 西安: 西安地图出版社, 2001. 14-15.

Analysis on Seismic Phase Characteristics of Dongpu Depression Area

HU Feng-ying[1], LEI Dong[1], HU Xiu-qi[1], SU Li-hua[1], WANG Jian-jun[2], YUAN Xiao-chun[1]
(1. Seismological Bureau of Henan Province, Henan, Zhengzhou 450000, China;
2. Seismological Bureau of Anyang City of Henan Province, Henan, Anyang 455001, China)

Abstract: Dongpu depression is located at the southeast of Pingyuan, Hebei, seismic belt, which is adjacent to Hehuai seismic belt in south and opposite to Tanlu seismic belt in east. Dongpu depression is controlled by the NE Liaolan fault, Huanghe fault and Changyuan fault. Seismicity of this area increases dramatically in recent years. After studying the geologic tectonic characteristic, earthquake characteristic and seismic phase characteristic of this area, the author points out that the earthquakes in Dongpu depression belong to shallow-focus ones. There is Conrad discontinuity in this area and reflected wave P of Conrad discontinuity can be clearly observed at seismological stations.

Key words: Phase analysis; Conrad discontinuity; Dongpu depression

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net