

刘超, 许力生, 陈运泰. 2010. 2010年4月14日青海玉树地震快速矩张量解. 地震学报, 32(3): 366-368.
Liu Chao, Xu Lisheng, Chen Yun-tai. 2010. Quick moment tensor solution for 14 April 2010 Yushu, Qinghai, earthquake. *Acta Seismologica Sinica*, 32(3): 366-368.

2010年4月14日青海玉树 地震快速矩张量解^{*}

刘 超¹⁾ 许力生^{1,†} 陈运泰^{1,2)}

1) 中国北京 100081 中国地震局地球物理研究所

2) 中国北京 100871 北京大学地球与空间科学学院

摘要 北京时间2010年4月14日7时49分37秒, 在中国青海省玉树县发生了 $M_w 7.0$ 地震。作者利用矩张量快速反演技术, 通过反演全球台网的宽频带P波波形资料得到了这次地震的矩张量解, 并判断走向119°、倾角83°、滑动角-2°的节面是本次地震的发震断层面。

关键词 玉树地震 矩张量解 震源机制 断层参数

doi:10.3969/j.issn.0253-3782.2010.03.012 中图分类号: P315.3⁺³ 文献标识码: A

Quick moment tensor solution for 14 April 2010 Yushu, Qinghai, earthquake

Liu Chao¹⁾ Xu Lisheng^{1,†} Chen Yun-tai^{1,2)}

1) Institute of Geophysics, China Earthquake Administration, Beijing 100081, China

2) School of Earth and Space Sciences, Peking University, Beijing 100871, China

Abstract: An $M_w 7.0$ earthquake attacked Yushu, Qinghai, China at 07:49:37 CST, April 14, 2010. We quickly obtained the moment tensor solution of the earthquake by inverting the P waveforms of broadband recordings from the global seismic stations using the quick technique of moment tensor inversion, and further inferred that the nodal plane of strike 119°, dip 83°, rake -2° be the seismogenic fault.

Key words: Yushu earthquake; moment tensor; focal mechanism; fault parameter

据中国国家地震台网中心测定, 协调世界时(UTC)2010年4月13日23点49分(北京时间2010年4月14日7时49分), 在青海省玉树县(33.2°N , 96.6°W)发生了一次地震, 面波震级 $M_S 7.1$, 震源深度约14 km。根据美国地质调查局(USGS)国家地震信息中心(NEIC)的测定, 该地震的震中位置为 33.271°N , 96.629°W , 震源深度约10 km, 矩震级

* 基金项目 国家自然科学基金项目(40774021)资助。中国地震局地球物理研究所论著 10AC1018。

收稿日期 2010-04-21 收到初稿, 2010-04-22 决定采用修改稿。

† 通讯作者 e-mail: xuls@cea-igp.ac.cn

$M_w 6.9$ 。我们利用全球地震台网的宽频带地震波形资料,采用P波波形快速反演方法(刘超等,2008),得到了该地震的矩张量解及相应的最佳双力偶解。结果如图1、表1和表2所示。反演时,震中位置和震源深度采用USGS/NEIC的结果。

在反演过程中,我们采用标准的全球速度结构模型(Kennett, Engdahl, 1991)和反射率方法(Kennett, 1983)计算格林函数。考虑到水平向记录受干扰较大,我们只选用了垂直

2010-04-13 23:49:37 UTC
(2010-04-14 07:49:37 Beijing Time)
Epicenter: 33.271 96.629

2010-04-13 23:49:37 协调世界时
(2010-04-14 07:49:37 北京时间)
震中: 33.271 96.629

IGP-CEA Moment Tensor Solution
Liu Chao, Xu Lisheng, Chen Yun-tai

中国地震局地球物理研究所矩张量解
刘超 许力生 陈运泰

Depth 10 km No. of sta: 31
 $M_w = 7$

震源深度 10 千米 台站数: 31
矩震级 $M_w = 7$

Moment Tensor: Scale 10 ** 19 N·m
 $M_{rr} = -0.33 \quad M_{tt} = 3.84$
 $M_{pp} = -3.51 \quad M_{rt} = 0.18$
 $M_{rp} = 0.48 \quad M_{tp} = 2.35$

矩张量: 单位 10 ** 19 牛顿·米
 $M_{rr} = -0.33 \quad M_{tt} = 3.84$
 $M_{pp} = -3.51 \quad M_{rt} = 0.18$
 $M_{rp} = 0.48 \quad M_{tp} = 2.35$

Principal axes:

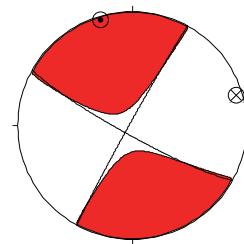
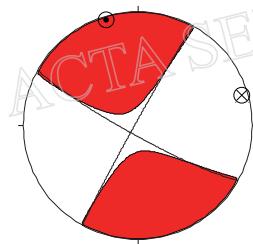
T	Val = 4.55	Plg = 4	Azm = 344
B	-0.30	83	222
P	-4.24	6	74

主轴参数:

T 轴	主值 = 4.55	倾角 = 4	方位角 = 344
B 轴	-0.30	83	222
P 轴	-4.24	6	74

Best Double Couple: $M_0 = 4.4 * 10 ** 19$
NP1: Strike=119 Dip= 83 Slip=-2
NP2: 209 88 -173

最佳双力偶解: 标量地震矩 $4.4 * 10 ** 19$
节面 1: 走向=119 倾向=83 滑动角=-2
节面 2: 209 88 -173



Institute of Geophysics
China Earthquake Administration
2010-04-14 00:53:26 UTC
(2010-04-14 08:53:26 Beijing Time) released

中国地震局地球物理研究所
2010-04-14 00:53:26 协调世界时
(2010-04-14 08:53:26 北京时间) 公布

图1 2010年4月14日玉树 $M_w 7.0$ 地震快速矩张量解及最佳双力偶解

Fig. 1 The best double-couple solution and moment tensor solution of 14 April 2010 Yushu $M_w 7.0$ earthquake

表1 2010年4月14日玉树 $M_w 7.0$ 地震矩张量解
Table 1 Moment tensor solution of 14 April 2010 Yushu $M_w 7.0$ earthquake

M_{rr}	M_{tt}	M_{pp}	M_{rt}	M_{rp}	M_{tp}	M_{DC}	矩张量的分量/ $N\cdot m$	M_w	来源
-0.33	3.84	-3.51	0.18	0.48	2.35	4.4	10^{19}	7.0	本文

表2 2010年4月14日玉树 $M_w 7.0$ 地震最佳双力偶解

Table 2 Best double-couple solution of 14 April 2010 Yushu $M_w 7.0$ earthquake

节面 1			节面 2			T 轴		B 轴		P 轴		来源
走向/°	倾角/°	滑动角/°	走向/°	倾角/°	滑动角/°	方位/°	倾角/°	方位/°	倾角/°	方位/°	倾角/°	
119	83	-2	209	88	-173	344	4	222	83	74	6	本文

向 P 波记录.

由矩张量反演得出, 这次地震的矩震级为 $M_w 7.0$, 是一次典型的走滑型地震. 根据地震的定位结果、矩张量解的特征和当地的地震构造特征, 我们判定这次地震事件的发震断层为玉树断层, 走向 119° 、倾角 83° 、滑动角 -2° .

本研究使用的数字波形数据均通过地震学联合研究会 (Incorporated Research Institutions for Seismology, IRIS) 数据中心获取. 在此表示感谢.

参 考 文 献

- 刘超, 张勇, 许力生, 陈运泰. 2008. 一种矩张量反演新方法及其对 2008 年汶川 $M_s 8.0$ 地震序列的应用 [J]. 地震学报, **30**(4): 329–339.
- Kennett B. 1983. *Seismic Wave Propagation in Stratified Media* [M]. Cambridge: Cambridge University Press: 1–339.
- Kennett B, Engdahl E R. 1991. Travel times for global earthquake location and phase identification [J]. *Geophys J Int*, **105**(2): 429–465.