

刘超, 许力生, 陈运泰. 2009. 2009年8月3日加利福利亚湾地震快速矩张量解. 地震学报, 31(5): 583-585.
Liu Chao, Xu Lisheng, Chen Yun-tai. 2009. Quick moment tensor solution of the August 3, 2009 Gulf of California earthquake. *Acta Seismologica Sinica*, 31(5): 583-585.

2009年8月3日加利福利亚湾 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 2009年8月3日17点59分56秒协调世界时(UTC), 在加利福利亚湾发生了 M_w 6.9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波波形得到了这次地震的矩张量解, 并判断走向127°、倾角81°、滑动角179°的节面是地震发生的断层面。

关键词 加利福利亚湾地震 矩张量解 震源机制 断层参数

文章编号: 0253-3782(2009)05-0583-03 **中图分类号:** P315.3⁺³ **文献标识码:** A

Quick moment tensor solution of the August 3, 2009 Gulf of California 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 6.9 earthquake occurred in Gulf of California at 17:59:56 UTC, August 3, 2009. We obtained the moment tensor solution of the earthquake by inverting the P waveforms of broadband recordings from the GSN stations using the quick technique of moment tensor inversion, and further inferred that the nodal plane of strike 127°, dip 81°, rake 179° be the seismogenic fault.

Key words: Gulf of California earthquake; moment tensor; focal mechanism; fault parameter

据我国国家地震台网中心测定, 2009年8月3日17点59分协调世界时(UTC)(北京时间2009年8月4日1时59分), 在美国加利福利亚湾(Gulf of California)(29.3°N, 112.9°W)发生了一次地震, 面波震级 M_s 7.1, 震源深度约10 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29.66°N, 112.876°W, 震源深度约10 km, 矩震级 M_w 6.9。我们利用全球地震台网(GSN)的宽频带地震波形资

* 基金项目 科技部国际合作项目(2008DFA21340)和中国地震局地震行业科研专项(200808068, 20070831)资助。
中国地震局地球物理研究所论著 09AC1018。

收稿日期 2009-08-27 收到初稿, 2009-09-02 决定采用修改稿。

† 通讯作者 e-mail: xuls@cea-igp.ac.cn

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,矩震级 M_w 6.9。结果如图1、表1和表2所示。其中,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

2009-08-03 17:59:56 UTC
(2009-08-04 01:59:56 Beijing Time)
Epicenter: 29.066 -122.871

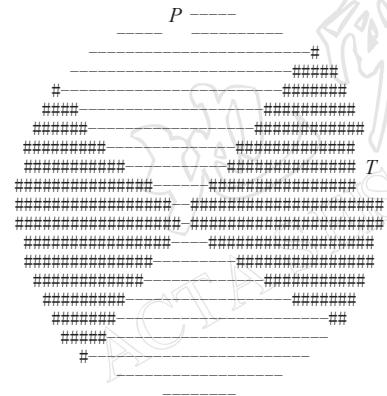
IGP-CEA Moment Tensor Solution
Chao Liu, Li-sheng Xu, Yun-tai Chen

Depth 10 km No. of sta: 23
 M_w =6.9

Moment Tensor: Scale 10 ** 19 N·m
 $M_{rr} = -0.02$ $M_{tt} = -0.23$
 $M_{pp} = -0.75$ $M_{rt} = -2.76$
 $M_{rp} = 2.78$ $M_{tp} = -0.4$

Principal axes:
 T Val= 2.92 Plg= 7 Azm= 83
 N -0.03 81 224
 P -2.89 6 352

Best Double Couple: $M_0 = 2.9 * 10 ** 19$
NP1: Strike=218 Dip=89 Slip= 9
NP2: 127 81 179



Institute of Geophysics
China Earthquake Administration
2009-08-04 08:05:35 UTC
(2009-08-04 16:05:35 Beijing Time) released

2009-08-03 17:59:56 协调世界时
(2009-08-04 01:59:56 北京时间)
震中: 29.066 -112.871

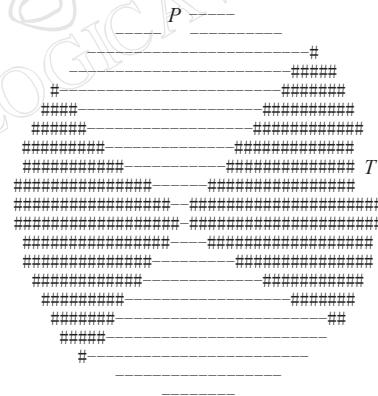
中国地震局地球物理研究所矩张量解
刘超 许力生 陈运泰

震源深度 10 千米 台站数: 23
矩震级 M_w =6.9

矩张量: 单位 10 ** 19 牛顿·米
 $M_{rr} = -0.02$ $M_{tt} = -0.23$
 $M_{pp} = -0.75$ $M_{rt} = -2.76$
 $M_{rp} = 2.78$ $M_{tp} = -0.4$

主轴参数:
 T 轴 主值= 2.92 倾角= 7 方位角= 83
 N 轴 -0.03 81 224
 P 轴 -2.89 6 352

最佳双力偶解: 标量地震矩 $2.9 * 10 ** 19$ 牛顿·米
节面 I: 走向=218 倾向=89 滑动角= 9
节面 II: 127 81 179



中国地震局地球物理研究所
2009-08-04 08:05:35 协调世界时
(2009-08-04 16:05:35 北京时间) 公布

图 1 2009 年 8 月 3 日加利福利亚湾 M_w 6.9 地震快速矩张量解对应的最佳双力偶解

Fig. 1 The best double-couple solution from the moment tensor solution of the August 3, 2009 Gulf of California M_w 6.9 earthquake

表 1 2009 年 8 月 3 日加利福利亚湾 M_w 6.9 地震矩张量解

Table 1 Moment tensor solution of the August 3, 2009 Gulf of California M_w 6.9 earthquake

M_{rr}	M_{tt}	M_{pp}	M_{rt}	M_{rp}	M_{tp}	M_{DC}	矩张量解的分量/ $N\cdot m$	M_w	来源
-0.02	-0.23	-0.75	-2.76	2.78	-0.4	2.9	10^{19}	6.9	本文

表2 2009年8月3日加利福利亚湾 $M_w 6.9$ 地震最佳双力偶解Table 2 Best double-couple solution of the August 3, 2009 Gulf of California $M_w 6.9$ earthquake

节面 I			节面 II			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/°	
218	89	9	127	81	179	83	7	224	81	352	6	本文

率方法(Kennett, 1983)计算格林函数。考虑到水平向记录受干扰较大, 我们只选取了垂直向 P 波记录用以反演。

这次地震发生在北美板块与太平洋板块交界的转换断层带上, 反演结果表明它为典型的走滑型地震。根据当地的地震构造特征, 可以判定走向 127°、倾角 81°、滑动角 179°的节面是本次地震的发震断层面。

本研究使用的数字波形数据来自 IRIS (Incorporated Research Institutions of Seismology) 数据中心。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**: 429–465.