

# 利用最大熵原理估算华北地区中强震的重现期和未来100年内发震概率

吴景春

(河北省张家口地震局)

## 摘 要

借用彭美焯“利用最大熵原理估算山西地震带中强震的重现期和未来100年内中强震的发震概率”文中的最大熵原理方法估算了华北地区(北纬 $30^{\circ}00' - 42^{\circ}00'$ , 东经 $105^{\circ}00' - 124^{\circ}00'$ )中强震的重现期和未来100年内的中强震的发震概率。经计算, 五级地震的重现期为7.35年, 发震概率是0.99; 六级地震的重现期为38.35年, 发震概率是0.92; 七级地震的重现期为171.89年, 发震概率是0.44。计算结果与历史地震比较相接近, 计算结果较满意。

## 资料选取及计算方法

所用资料选自《中国地震目录》公元前231年至1979年357个震例, 历史最大地震为8.0级, 历史最小地震为5.0级(表1—3)。

表1  $5.0 \leq M \leq 6.0$

$m_i$	$n_i$	$n_i m_i$
5.0	115	575
5.1	9	45.9
5.2	11	57.2
5.3	15	79.5
5.4	6	32.4
5.5	74	407.0
5.6	2	11.2
5.7	2	11.4
5.8	9	52.2
5.9	1	5.9
6.0	33	198.0
$\Sigma$	277	1475.7

表2  $6.0 \leq M \leq 7.0$

$m_i$	$n_i$	$n_i m_i$
6.2	5	31.0
6.3	9	56.7
6.5	24	156.0
6.7	1	6.7
6.8	10	68.0
6.9	1	6.9
7.0	12	84.0
$\Sigma$	62	409.3

表3  $7.0 \leq M \leq 8.0$

$m_i$	$n_i$	$n_i m_i$
7.1	1	7.1
7.2	1	7.2
7.3	3	21.9
7.4	1	7.4
7.5	5	37.5
7.8	1	7.8
8.0	6	48.0
$\Sigma$	18	136.9

计算方法：

$$\bar{M} = \sum_{M_0}^{M_p} n_i m_i / \sum n_i \quad (1)$$

$$\bar{M} = \frac{M_0 e^{-\beta M_0} - M_p e^{-\beta M_p}}{e^{-\beta M_0} - e^{-\beta M_p}} + \frac{1}{\beta} \quad (2)$$

$$\tau(m) = \frac{T}{N_0} \frac{e^{-\beta M_0} - e^{-\beta M_p}}{e^{-\beta m} - e^{-\beta(m+1)}} \quad (3)$$

$$p_m(100) = 1 - e^{-\frac{100}{\tau(m)}} \quad (4)$$

$\bar{M}$ ：震级M在M<sub>0</sub>与M<sub>p</sub>之间的平均值

M<sub>0</sub>：历史最小震级

M<sub>p</sub>：历史最大震级

β：表征地震活动性的参数

τ(m)：震级为m的重现期

P<sub>m</sub>(100)：震级为m的地震的发震概率

n<sub>i</sub>：震级为m<sub>i</sub>的地震数

M<sub>0</sub>=5.0, M<sub>p</sub>=8.0, N<sub>0</sub>=357, T=2210

由(1)式计算 $\bar{M}=5.67$

由(2)式计算β=1.5

计算结果见表4。

表 4

震级区间	τ(m) 年			P <sub>m</sub> (100)
	理论计算	实际值	理论计算与实际值之比	
5.0 ≤ M < 6.0	7.3543	7.7355	0.9501	0.9999
6.0 ≤ M < 7.0	38.3545	31.9492	1.2005	0.9263
7.0 ≤ M < 8.0	171.8640	86.1176	1.9960	0.4411

利用最大熵原理对华北地区中强震重现期和未来100年内中强震地震的发震概率的计算结果是令人满意的。与历史地震对照，5.0 ≤ M < 6.0, 6.0 ≤ M < 7.0是相近的，7.0 ≤ M < 8.0对比不理想(1.996)，这主要由于该震级范围样本较少，离散度大所致。

(1988年12月3日收到初稿)