

粗估新疆地区的烈度衰减规律

尹力峰

(新疆维吾尔自治区地震局)

衰减关系在概率的地震危险性分析中具有一定的价值,无论烈度的衰减规律还是强地面运动参数的衰减关系都很重要。由于目前许多地区仍然缺乏强震观测资料,因此烈度衰减关系就成为探讨强地面运动衰减关系的基础。许多研究人员对缺乏强震资料地区提出了根据烈度粗略估计地震动参数的方法,利用两地区烈度衰减规律以及某一地区的强地面运动衰减关系来推算另一地区强地面运动的衰减关系就简便可取(1)、(2)。

本文的目的就是为地震危险性分析和工程场地的烈度鉴定等研究提供新疆地区烈度衰减关系方面的丰富资料,为读者参考借鉴。新疆地区的强地面运动的衰减关系将在另文中讨论。

表1列出了新疆地区各次强震的震中烈度、震级、时间、地点。表中所列各次地震均有烈度分布图。

表2列出了地震影响场长轴半径 a 、短轴半径 b 、平均半径 r 的统计结果。

烈度 I 的衰减关系一般可表示为:

$$I = C_1 + C_2 I_0 - C_3 \ln(R + C_4) + \lambda \quad (1)$$

式中 I_0 为震中烈度, R 是震中距, C_1 是类似于 b_1 的回归系数, λ 是均值为0、标准差为 σ_1 的正态分布随机量,用来考虑公式(1)中的不确定性。

本文采用公式(1),按多元回归方法求得本地区的衰减关系各系数。表3是根据表2中的统计值所得的回归结果。为了方便使用,分别给出长短轴、平均半径的烈度衰减关系各系数。

表1

震中烈度	震级(Ms)	发生时间	地点
十一	8.0	1812.8.18	尼勒克东
十	8 1/4	1902.8.22	阿图什
十	8.0	906.12.23	玛纳斯
十一	8.0	1931.8.11	富蕴
九	7 1/2	1914.8.5	哈密西北
	6 3/4	1927.9.23	和静西
	7 1/4	1944.3.10	新源东北
	7.0	1944.9.28	喀什西南
	7 1/4	1949.2.24	轮台西北
	7.0	1955.4.15	乌恰西北
	6.8	1961.6.14	巴楚西

表 2

[illegible]

衰减公式各参数

表 3

衰减公式序号		c ₁	c ₂	c ₃	c ₄
长轴半径 a	1	5.1272	1.0714	1.6104	1
	2	7.9234	1.0832	2.1756	25
	3	8.4366	1.0831	2.2636	30
	4	8.9601	1.0829	2.3489	35
	5	9.9842	1.0824	2.5138	45
短轴半径 b	6	4.1103	1.0021	1.5192	1
	7	8.1155	1.0290	2.3128	25
	8	8.881	1.0312	2.4508	30
	9	9.678	1.0328	2.5840	35
	10	11.0973	1.0351	2.8394	45
平均半径 r	11	4.6613	1.0480	1.6408	1
	12	8.1012	1.0628	2.2806	25
	13	8.7574	1.0638	2.3945	30
	14	9.4019	1.0645	2.5046	35
	15	10.0366	1.0650	2.6117	40

震中烈度为十度时的影响烈度

表 4 a

衰减公式序号	震中距 R (km)						
	10	20	30	50	100	200	300
1	11.85	10.75	10.10	9.25	8.10	6.94	6.25
2	11.00	10.45	10.2	9.34	8.23	6.95	6.15
3	10.92	10.41	10.00	9.35	8.25	6.96	6.14
4	10.85	10.38	9.98	9.35	8.27	6.97	6.13
5	10.73	10.31	9.95	9.36	8.30	6.98	6.12
6	10.49	9.51	8.91	8.16	7.12	6.07	5.46
7	10.18	9.60	9.14	8.42	7.24	5.88	5.03
8	10.15	9.60	9.16	8.45	7.26	5.86	4.98
9	10.12	9.60	9.17	8.48	7.28	5.85	4.93
10	10.07	9.60	9.19	8.52	7.32	5.83	4.86
11	11.21	10.15	9.51	8.70	7.57	6.45	5.78
12	10.62	10.05	9.59	8.88	7.70	6.38	5.54
13	10.56	10.03	9.59	8.90	7.74	6.37	5.51
14	10.51	10.01	9.59	8.92	7.76	6.37	5.48
15	10.22	9.78	9.41	8.93	7.69	6.32	5.43

震中烈度为九度时的影响烈度

表 4 b

衰减公式序号	震距中 R (km)						
	10	20	30	50	100	200	300
1	10.17	9.68	9.02	8.18	7.02	5.90	5.18
2	9.92	9.37	8.93	8.26	7.15	5.88	5.0.
3	9.83	9.33	8.92	8.21	7.17	5.87	5.06
4	9.16	9.29	8.90	8.27	7.18	5.81	5.05
5	9.65	9.23	8.87	8.28	7.22	5.86	5.04
6	9.49	8.50	7.91	7.76	6.12	5.01	4.46
7	9.15	8.57	8.11	7.39	.21	4.85	4.00
8	9.12	8.51	8.12	7.42	6.23	4.83	3.95
9	9.09	8.57	8.14	7.44	.5	4.82	3.90
10	9.03	8.56	8.15	7.48	7.28	4.79	3.80
11	10.11	9.10	8.46	7.65	6.53	5.40	4.74
12	9.56	8.98	8.53	7.82	6.65	5.31	4.48
13	9.50	8.96	8.53	7.84	6.68	5.31	4.45
14	9.45	8.95	8.53	7.86	6.70	5.31	4.42
15	9.16	8.72	8.35	7.73	6.70	5.25	4.36

震中烈度为八度时的影响烈度

表 4 c

衰减公式序号	震中距 R (km)						
	10	20	30	50	100	200	300
1	9.69	8.60	7.94	7.10	5.95	4.78	4.10
2	8.83	8.29	7.85	7.18	6.06	4.79	3.99
3	8.75	8.25	7.83	7.18	6.08	4.79	3.97
4	8.68	8.21	7.82	7.19	6.10	4.80	3.99
5	8.57	8.15	7.79	7.20	6.13	4.81	3.95
6	8.48	7.50	6.91	6.15	5.12	4.07	
7	8.13	7.54	7.08	6.36	5.18	3.82	
8	8.09	7.54	7.09	6.39	5.20	3.80	
9	8.05	7.54	7.10	6.41	5.21	3.78	
10	8.00	7.53	7.12	6.45	5.25	3.76	
11	9.12	8.06	7.42	6.60	5.48	4.35	3.69
12	8.50	7.92	7.46	6.76	5.59	4.25	3.41
13	8.43	7.90	7.46	6.78	5.61	4.25	3.38
14	8.38	7.88	7.46	6.79	5.63	4.24	3.36
15	8.09	7.75	7.28	6.66	5.56	4.19	3.30

表 4 列出了当震中烈度分别为八、九、十度时，按表 3 所示的衰减公式算出的不同震中距的影响烈度，以便直接查用。

本文利用新疆地区丰富的烈度考察资料，计算了该地区的烈度衰减规律，不妥之处，请批评指正。冯先岳老师对本报告进行了校阅，在此表示感谢。