14、青藏铁路沿线地壳稳定性定量评价

地壳稳定性评价是重大工程选址的重要依据（胡海涛等，1984；殷跃平等，1990，1992）。通过统计分析和神经网络计算分析，得到青藏铁路沿线现今构造活动性等值线图（图 23），为地壳稳定性评价和工程稳定性区划提供了定量依据。构造活动强度α（≤1）和地壳稳定程度β（≤1）都是构造活动性评价与工程稳定性区划的重要参数，两者之间存在消长关系：α=1–β。对青藏铁路沿线任一单元i，以断层运动速率（V_i）、地震震级（M_i）、温泉温度（T_i）和构造应变（ε_i）综合刻划构造活动强度（α_i），$\alpha_i=(V_i/V_{max}+M_i/M_{max}+T_i/T_{max}+\varepsilon_i/\varepsilon_{max})/\alpha_{max}$。根据各单元构造活动强度值（$\alpha_i$），应用克里格等值线绘制软件，编制构造活动强度等值线图（图 23），为青藏铁路沿线构造活动性评价和工程稳定性区划提供定量判据。α≥0.40 的构造活动区能够孕育Ms≥6~7 级地震，对应于不稳定区；α≥0.70 的强烈构造活动区能够孕育 8 级左右强烈地震，对应于极不稳定区（吴珍汉等，2005，2006）。

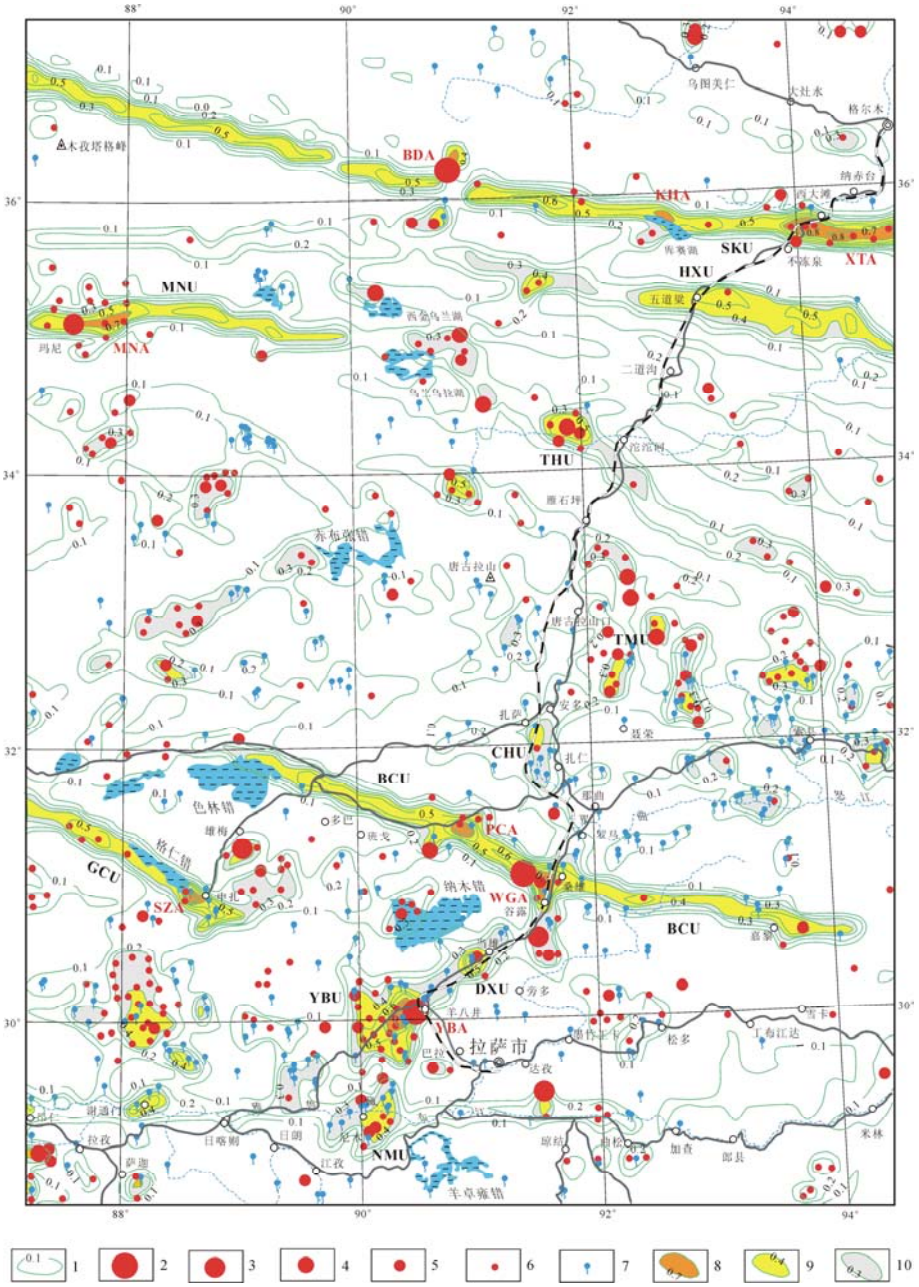


图 23 青藏铁路沿线现今构造活动等值线与地壳稳定性区划图

图例及说明：1-现今构造活动性等值线；2-8.0 级以上地震；3-7.0-7.9 级地震；4-6.0-6.9 级地震；5-5.0-5.9

级地震；6-4.0-4.9 级地震；7-地壳不稳定区；8-温泉；9-现代湖泊。SKU-昆仑山南部不稳定区；HXU-可可西里不稳定区；MNU-玛尼不稳定区；THU-沱沱河不稳定区；TMU-唐古拉山不稳定区；BCU-崩错—嘉黎不稳定区；DXU-当雄不稳定区；YJU-羊八井不稳定区；GCU-格仁错不稳定区。以α（≤1）表示区域构造活动强度，以β（≤1）表示地壳稳定程度，则$\beta=1-\alpha$，$\alpha=1-\beta$。按 7.6km×7.6km划分成面积相同的正方形单元。对任一单元i，现今地壳构造活动强度（α_i）为活动断层运动速率（V_i）、地震震级（M_i）、温泉温度（T_i）和构造应变（ε_i）四个主要参数归一化处理后的加权平均值，$\alpha_i = (V_i/V_{max} + M_i/M_{max} + T_i/T_{max} + \varepsilon_i/\varepsilon_{max})/ \alpha_{max}$。构造应变充分考虑已有地应力测量和GPS观测资料，应用数值模拟方法求出。根据各单元构造活动强度值（α_i），应用克里格等值线绘制软件，制作青藏铁路沿线现今构造活动强度等值线图，揭示现今构造活动区暨地壳不稳定区的空间范围和分布规律。

根据现今构造活动强度（α）和地壳稳定程度（β），在青藏铁路沿线划分出 5 条 I 级构造活动带、7 个构造不稳定区（带）和 5 个 I 级相对稳定地块，7 个不稳定区（带）自北向南分别为昆仑山南、可可西里、通天河、唐古拉山、错那湖、当雄、羊八井不稳定区（带），其中包括西大滩、谷露盆西、羊八井 3 个极不稳定区（图 23）。青藏铁路沿线不稳定区和极不稳定区未来百年具有发生中强地震的可能性，应该注意加强抗震设防和地震监测预报；在相对稳定地块内部，要注意断层诱发地质灾害的观测和防治，加强对移动冰丘、不均匀融冻及相关灾害隐患的监测。