

右江地震帶中强构造地震解剖——以靖西 5.2级地震为例

Seismic anatomy of medium strong earthquake in Youjiang seismic belt: a case study of Jingxi $M_s5.2$ earthquake

聂冠军

120279026@qq.com

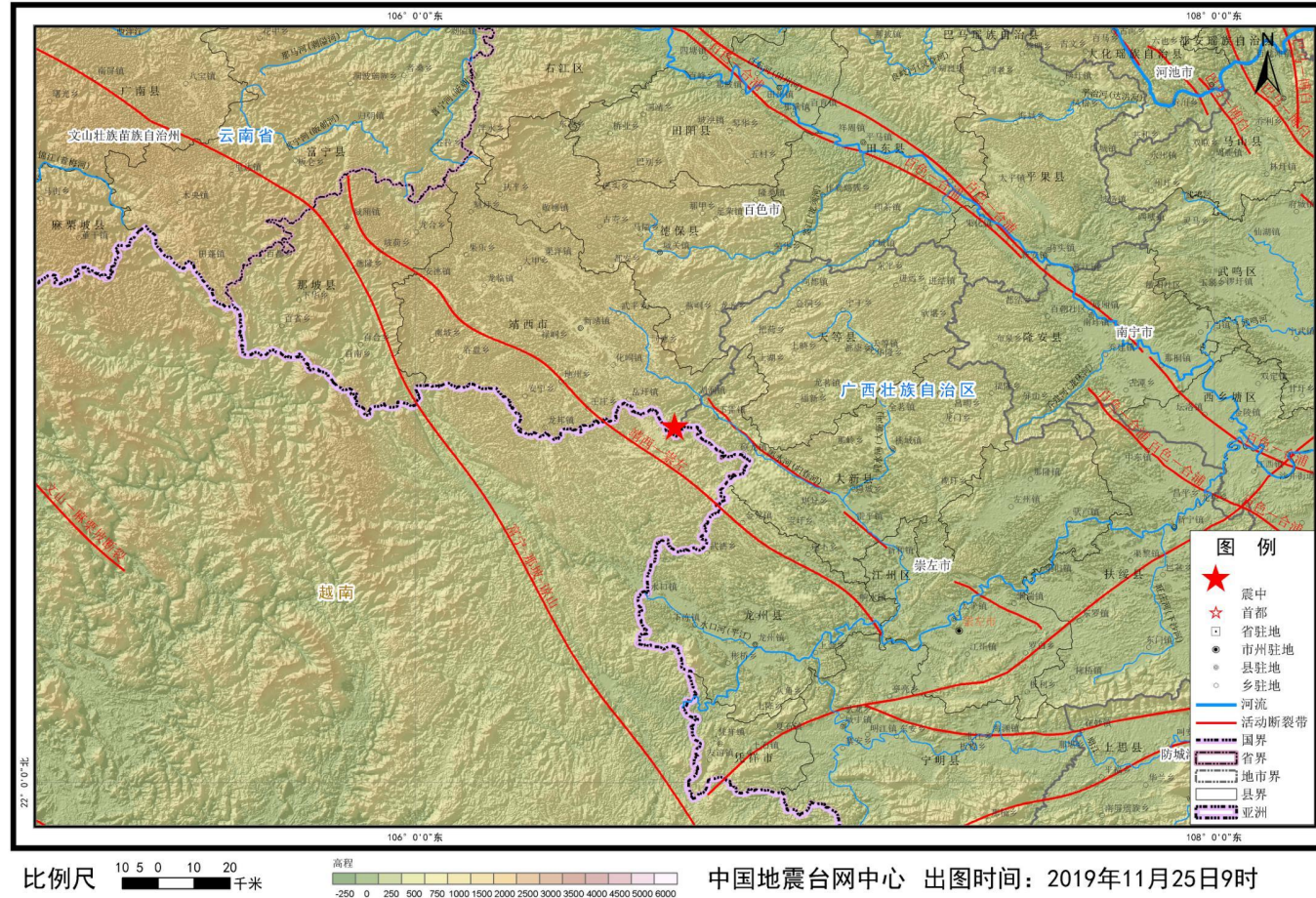
广西壮族自治区地震局

Earthquake Administration of Guangxi Zhuang Autonomous Region

靖西5.2级地震基本情况

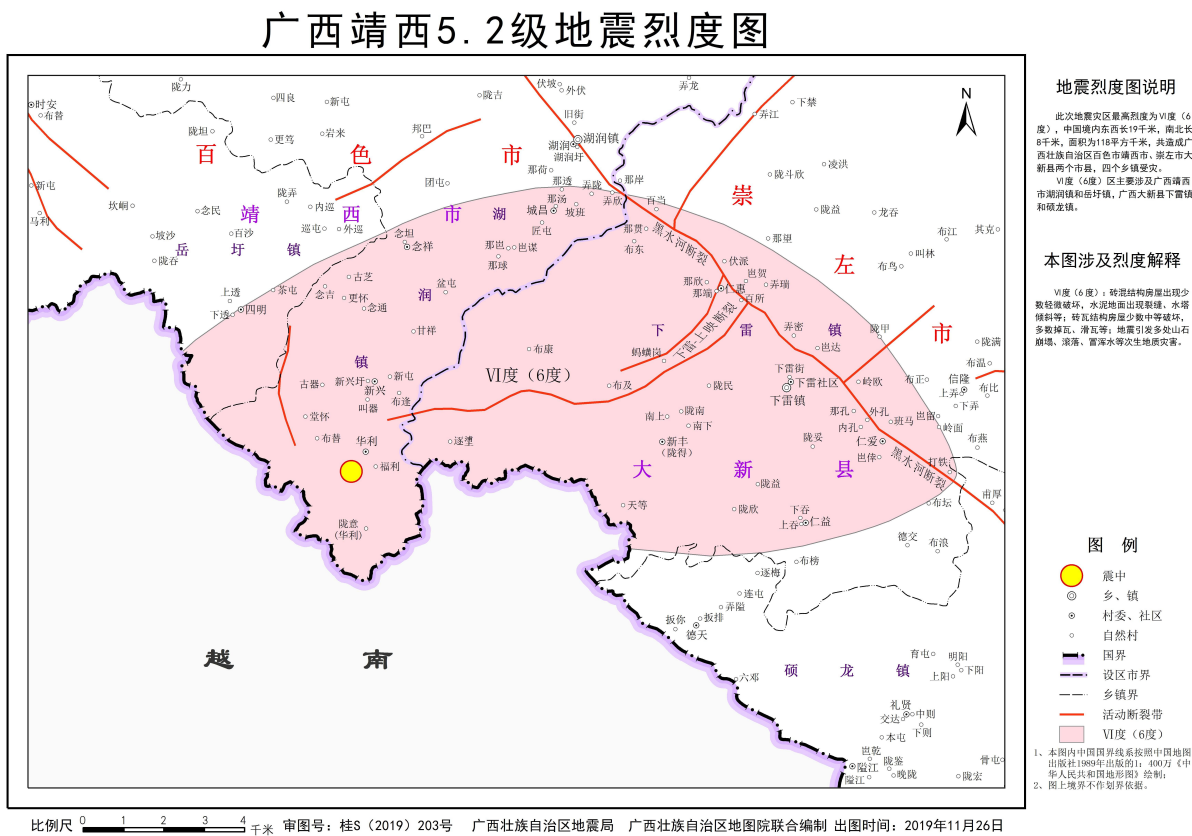
抗震救灾专用图件

广西百色市靖西市5.2级地震震中位置图



2019年11月25日广西靖西市湖润镇发生5.2级地震。百色、崇左、南宁等市震感明显，地震造成百色市靖西市湖润镇和岳圩镇、崇左市大新县下雷镇和硕龙镇等4个乡镇受灾，造成1死5伤,受灾人口1.57万余人，直接经济损失2393万元。

靖西5.2级地震震害特点



本次地震震中位于中越边境地区，越方无调查资料，地震烈度图形状不完整，Ⅵ度区面积较小。震区岩溶发育，常见地下岩溶通道、岩溶洞穴对地震波具有放大作用，震害相对较重，Ⅵ度区灾害表现为砖混结构房屋墙体的水平/竖向/斜向轻微裂缝、砖混结构房屋装修层小范围脱落、水泥地面出现裂缝、水塔倾斜。未发现震区生命线工程严重破坏现象，沿边公路下雷段由于大量滚石砸坏多数路面并阻挡通行。

靖西5.2级地震基本情况



砖混结构房屋出现阳台崩塌、墙体裂缝等破坏

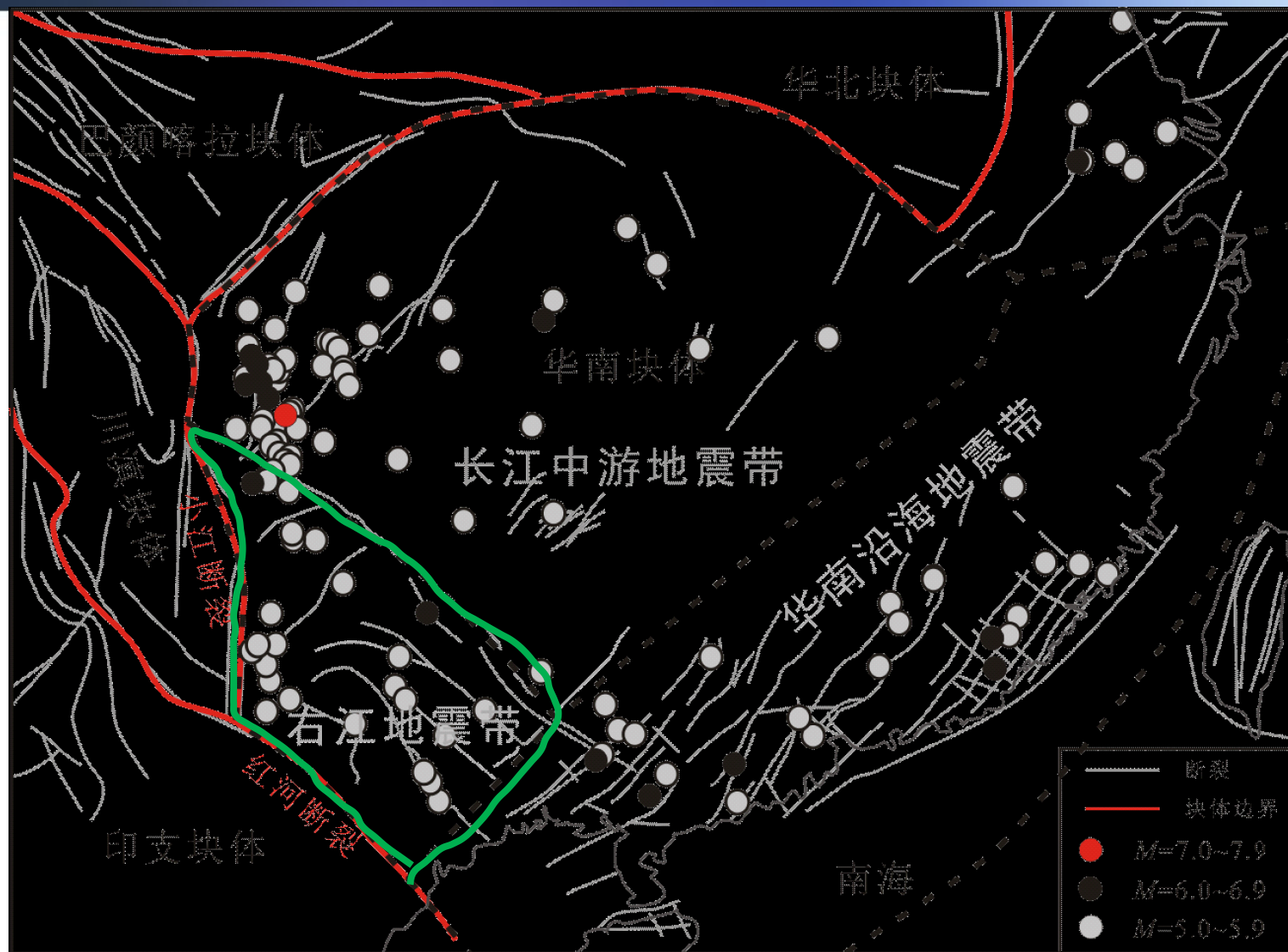


震区多处山体崩塌、山石滚落等次生地质灾害



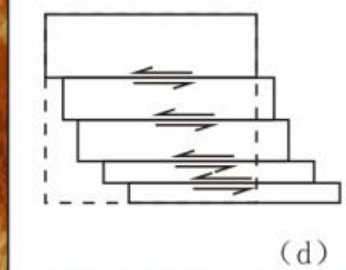
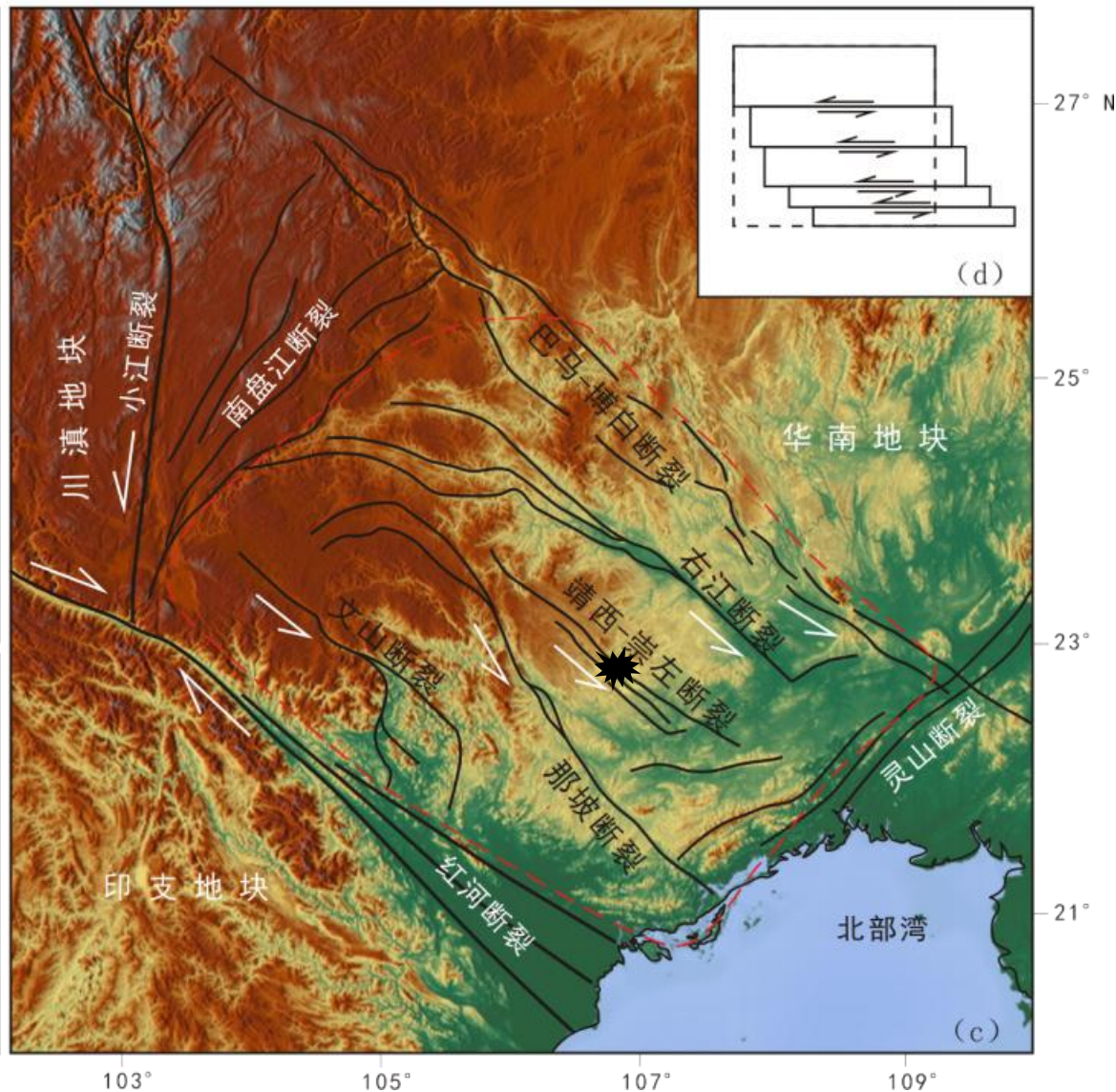
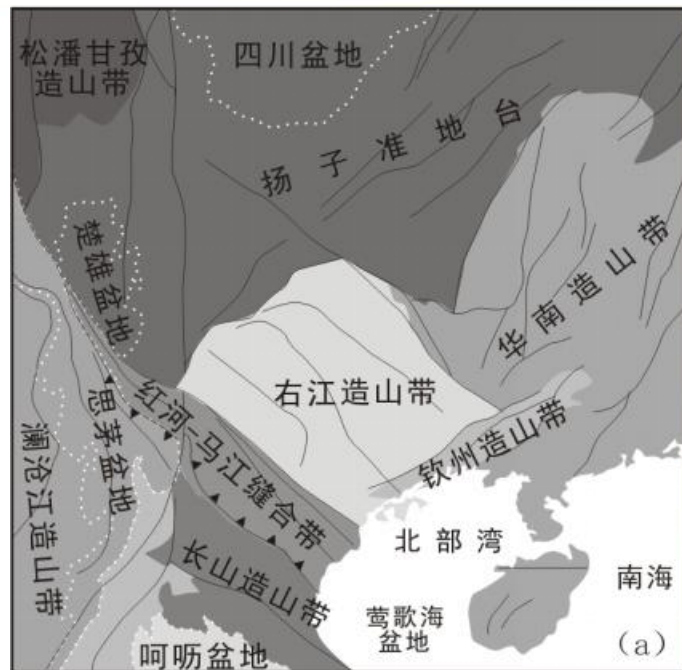
大新县大锰矿区采空回填区下陷、开裂

右江地震带



右江地震带主要包括广西西部、越南北部、贵州西南、云南一小部分，大地构造主体属右江造山带。新生代以来，该区大部分处于相对隆起状态，以断裂和断块活动为主，断裂构造以北西向为主，次为北东向，少数断裂在第四纪晚期仍有活动。该地震带活动较弱，为中强地震活动区。以5级左右中强地震为主，且频度较低。该地震统计区共记录到5级地震27次，6级地震地震2次

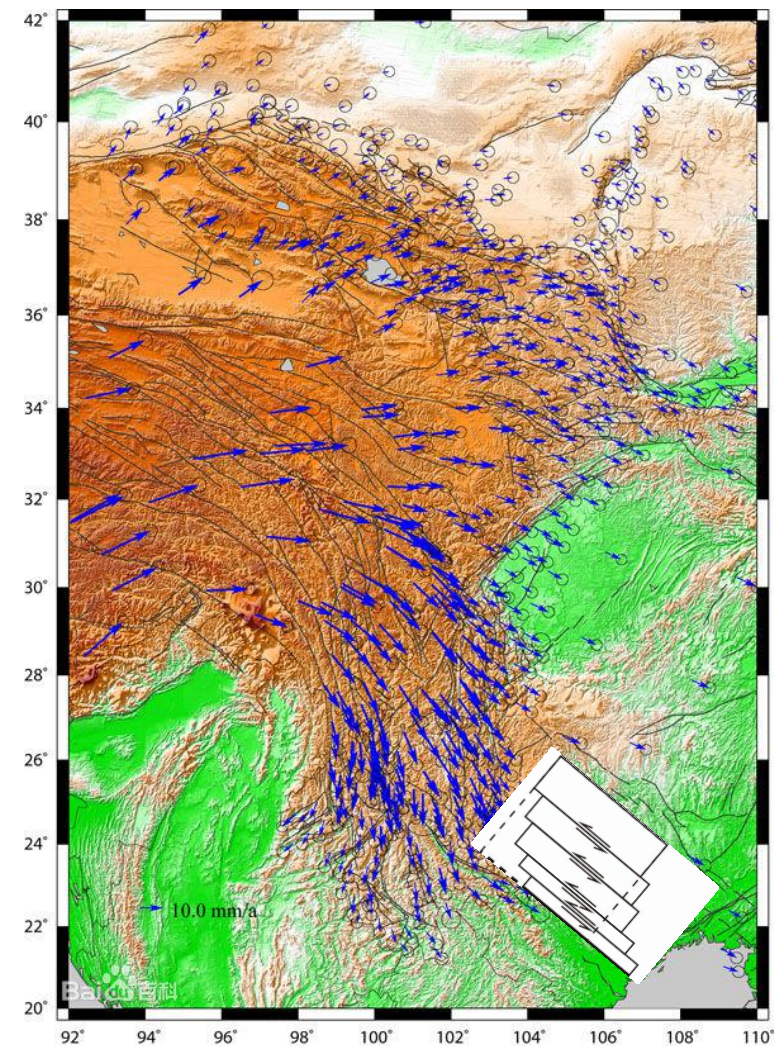
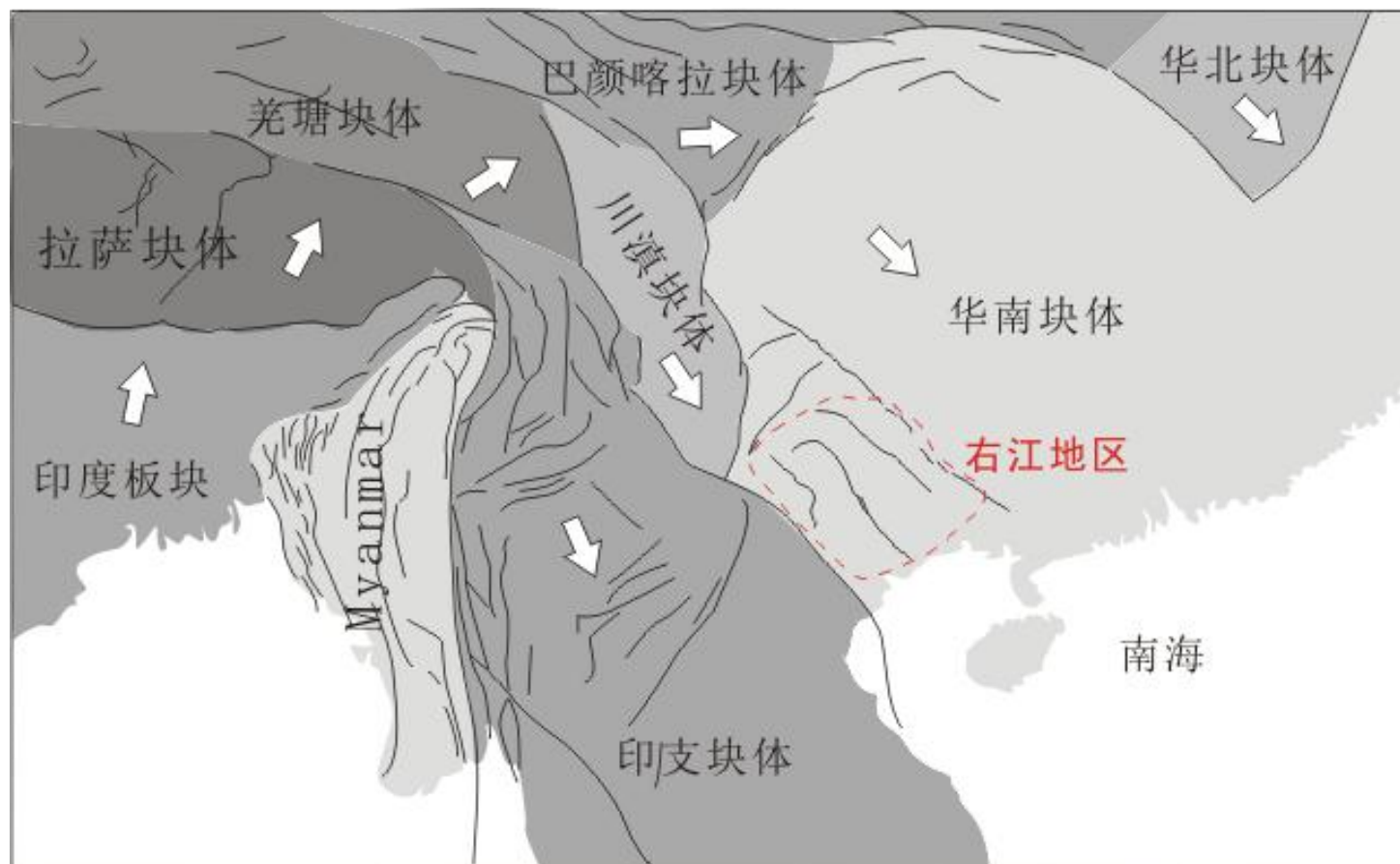
右江地区动力学背景和孕震环境



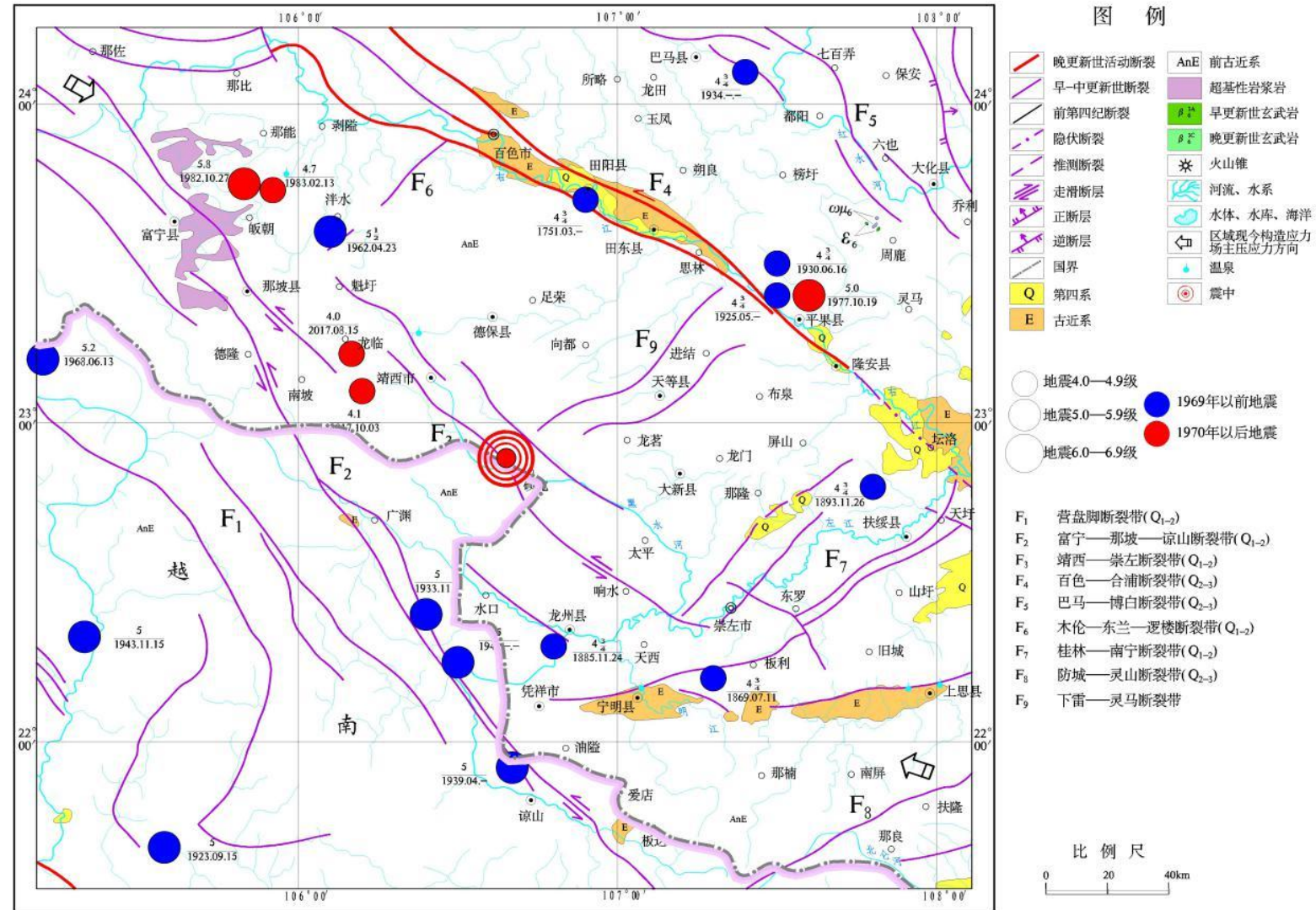
靖西5.2级地震震中位于右江地区，大地构造上属于右江造山带，**新生代以来该区发育一系列北西向左旋走滑断裂，构成该区的简单剪切构造体系。**

右江地区简单剪切构造体系 (聂冠军等, 2019)

右江地区动力学背景和孕震环境

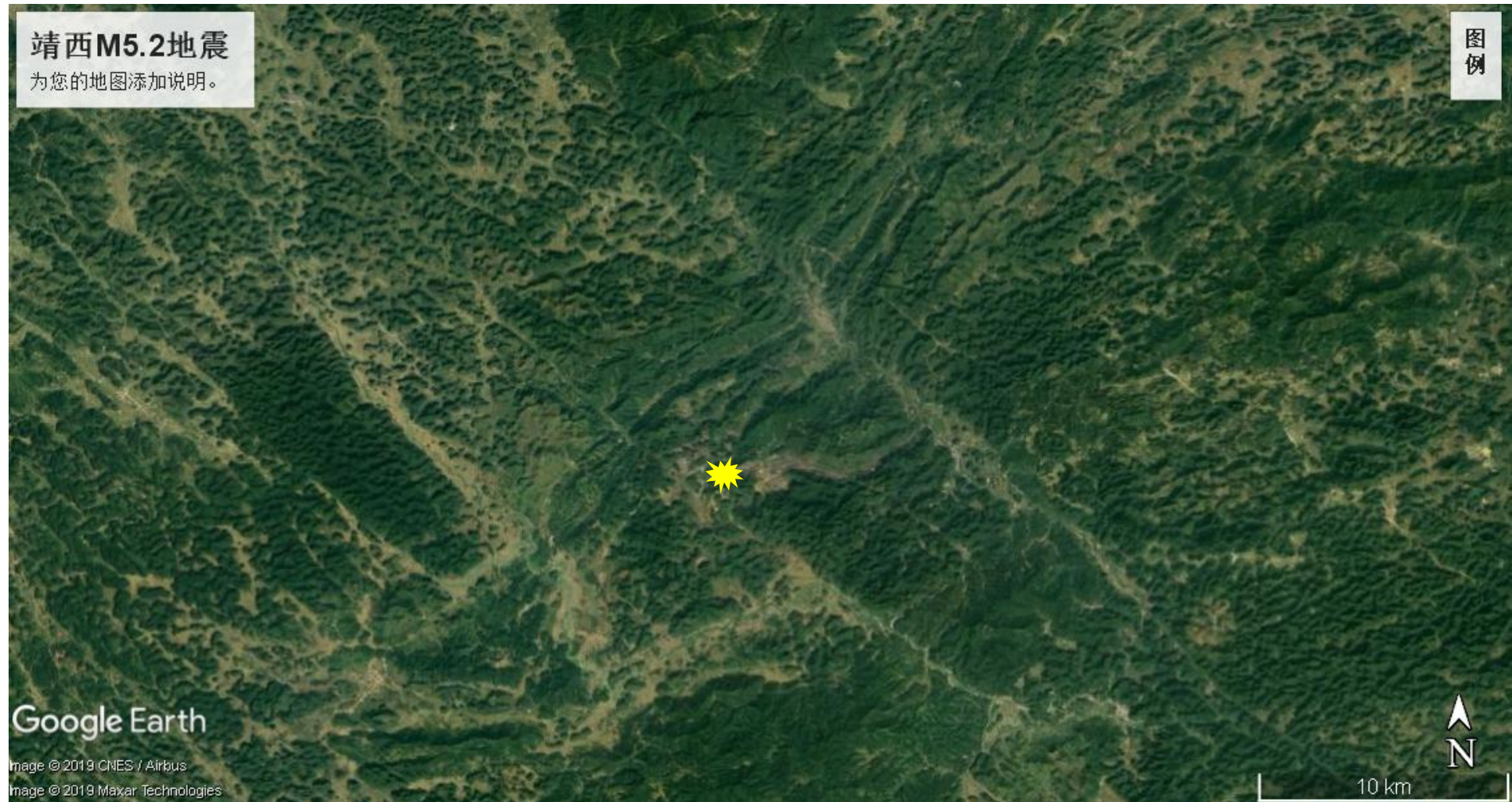


靖西5.2级地震构造背景



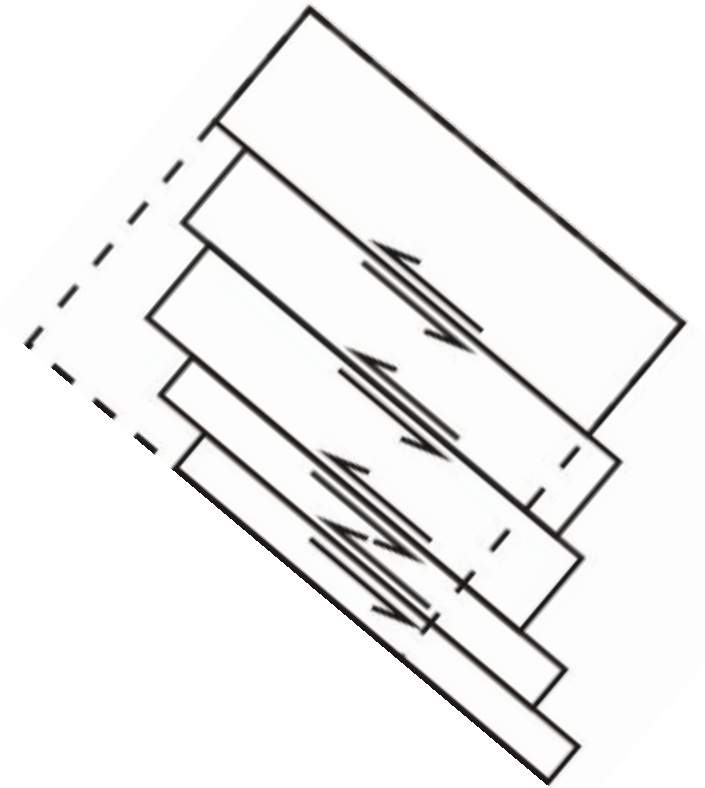
区域断裂构造图

震中区卫星影像图



靖西5.2级地震震源机制解及卫星影像图

震中区卫星影像图

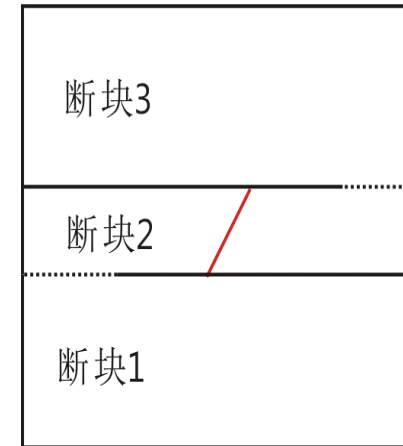


发震构造模型

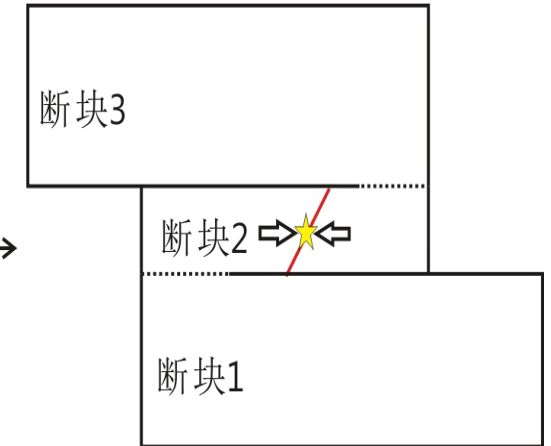


靖西地震遥感解译及震中分布图

变形前

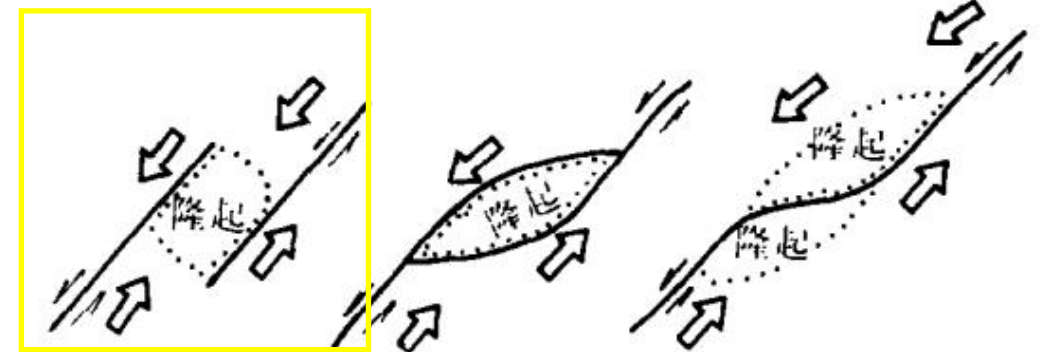


变形后



简单剪切
变形

发震构造模型图（聂冠军个人认识）



推隆构造

总体目标:

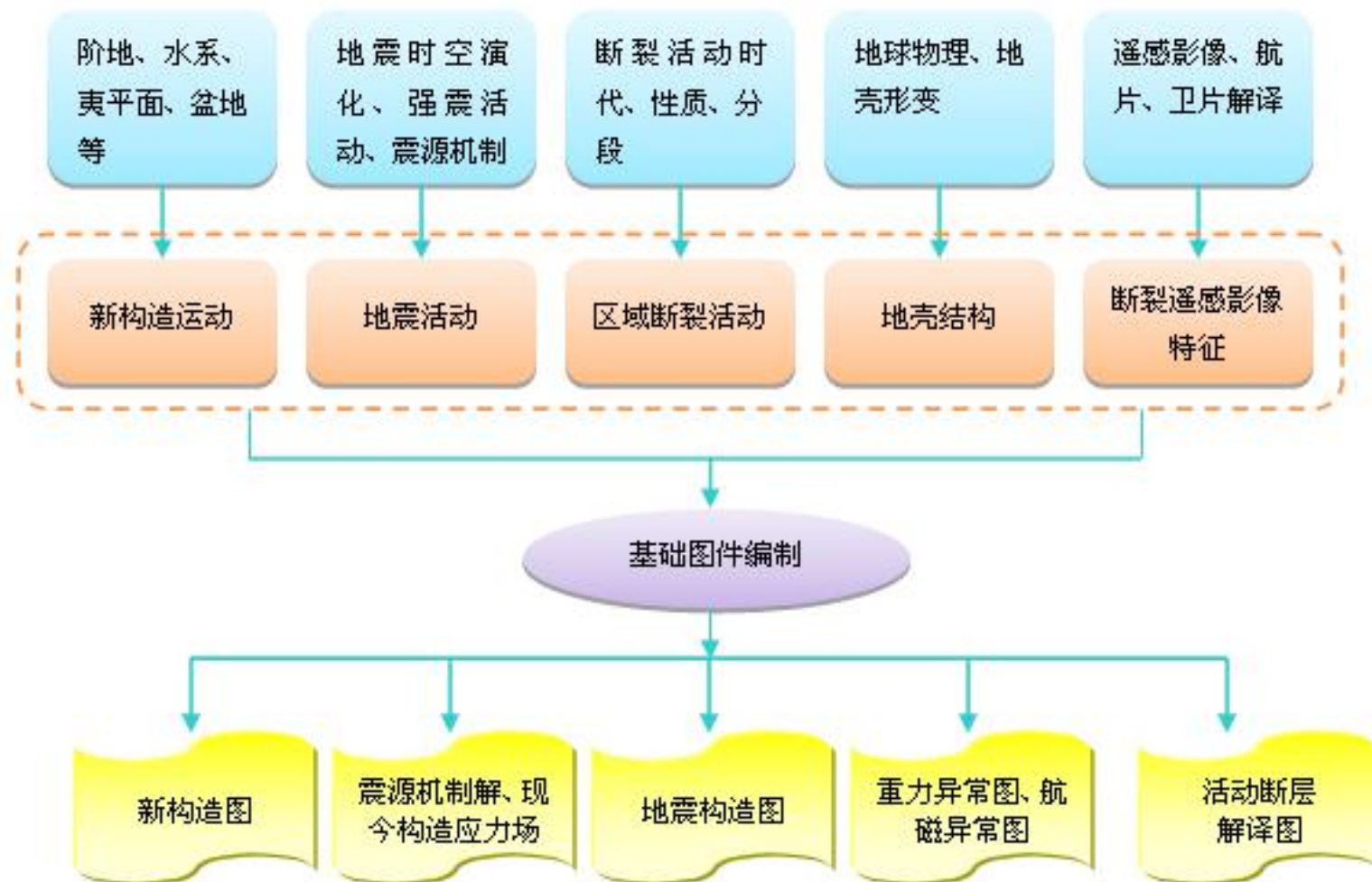
- ①探测查明广西靖西5.2级地震震中区主要断裂的几何学、运动学、年代学、活动性和分段特征等基本情况;
- ②研究震中区高分辨率中上地壳速度结构和主要断裂地下结构特征;
- ③了解震中区深浅构造耦合关系,厘定其发震构造,建立中强地震孕育的力学模型;
- ④分析、模拟靖西地震震源破裂、地震波传播过程,开展典型工程震害分析与防治对策研究。
- ⑤为城市规划、土地利用规划、生命线工程和重大(重要)工程选址及抗震设防提供科学依据,为地震预测预报和工程地震研究提供科技支撑。

靖西5.2级地震解剖——设计工作

靖西5.2级地震解剖项目工作进度表

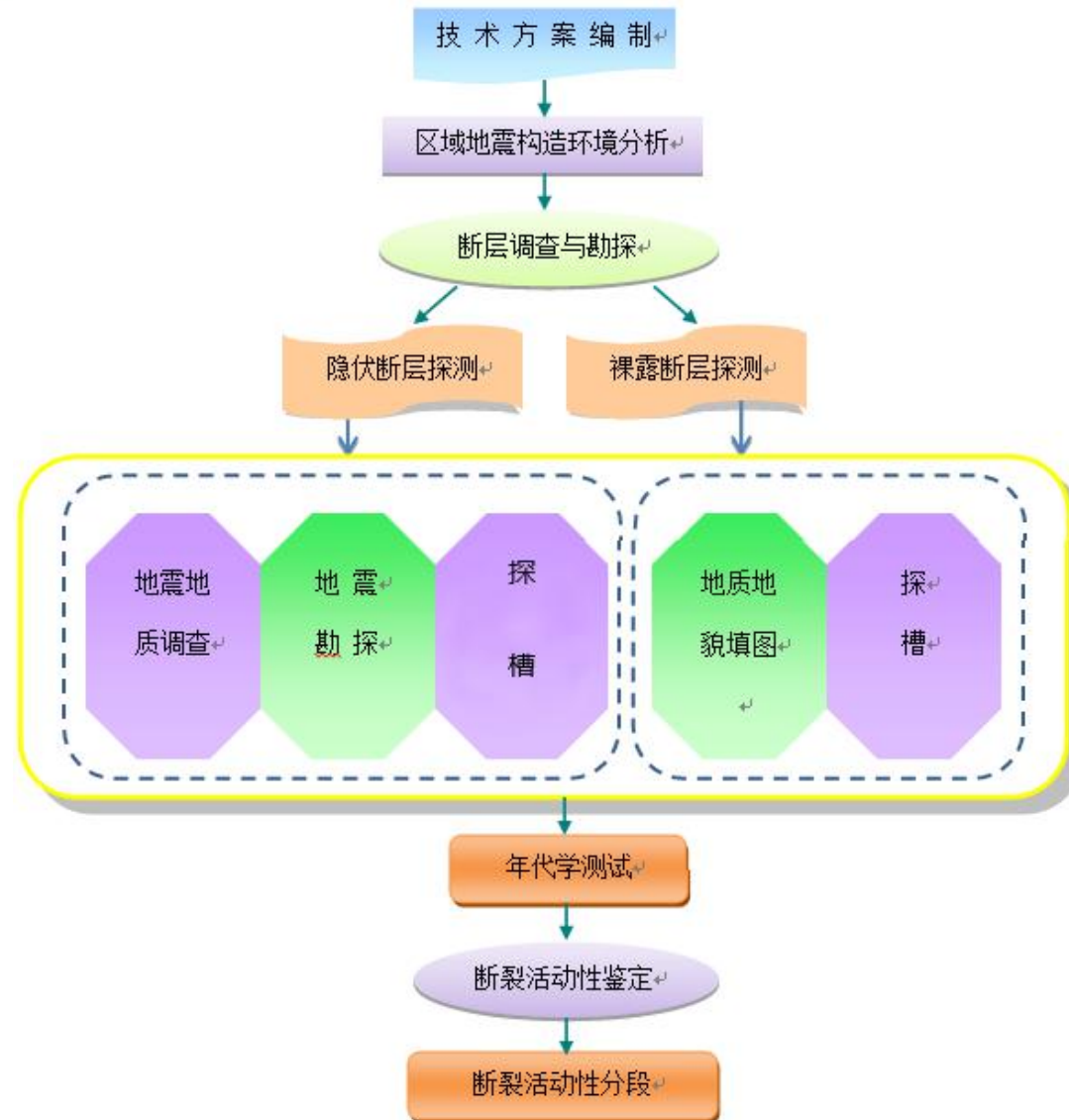
专题名称	完成时间				
	2019	2020			
	11-12	1-3	4-6	7-9	10-12
施工方案编制、论证与审核					
专题1 区域地震构造环境分析					
专题2 震中区主要断裂的活动性鉴定					
专题3 震中区地球物理探测研究					
专题4 发震构造判定					
专题5 工程地震灾害模拟					

区域地震构造环境分析



收集、整理、分析、利用已有研究结果，包括大地构造、新构造、断裂几何学和运动学、深部构造、地球物理勘探、钻探等资料，分析北流和靖西区域地震地质环境，编制区域地震构造图。

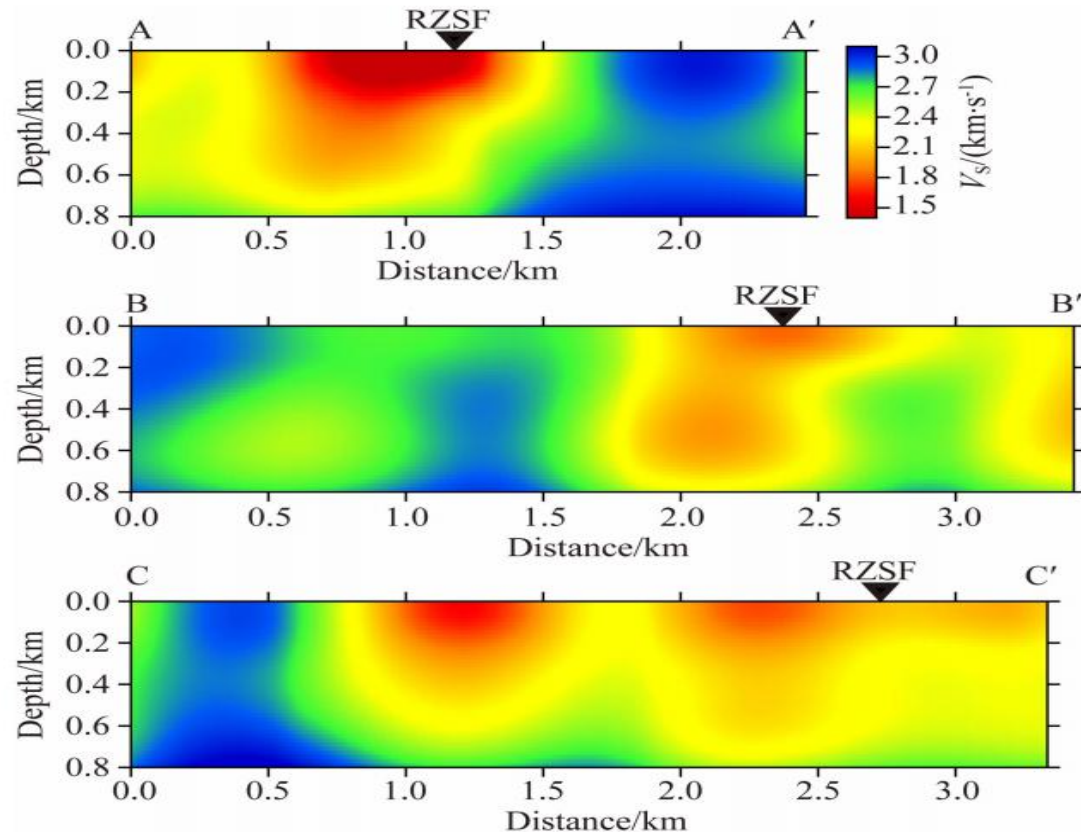
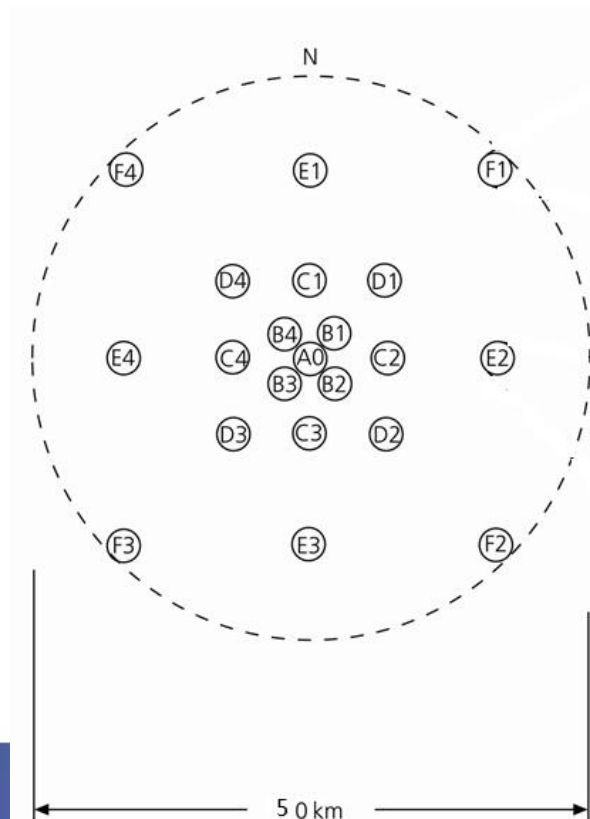
震中区主要断裂的活动性鉴定



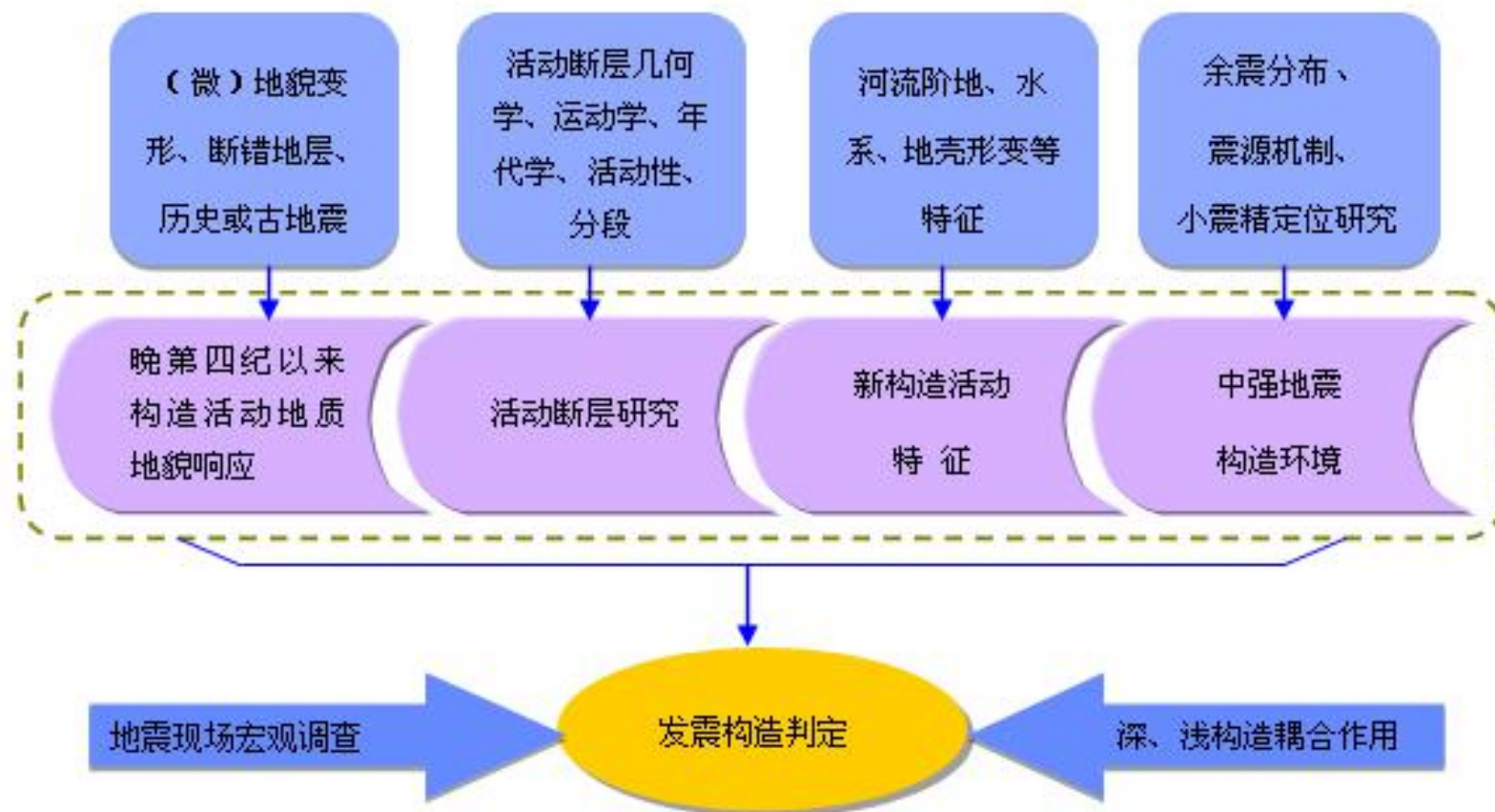
整理分析地震、地质、地球物理、新构造等方面现有成果资料，采用野外地震地质调查、浅层地球物理勘探、槽探和年代学测试等方法，开展靖西5.2级地震震中区浅表活动断层探测工作，查明震中区主要断层的几何学、运动学、年代学、活动性和分段等特征，编制震中区地震构造图。

震区中上地壳地球物理探测研究

在震中区范围内加密布设短周期地震仪密集台阵，开展野外连续观测、资料的收集和数据处理。利用噪声地震层析成像技术获得靖西5.2级地震震中区高分辨率中上地壳速度结构、深部构造特征，以及震中区主要断裂地下结构特征；结合地表地震地质调查、地震精定位和震源机制解结果，探讨深浅构造耦合作用，建立中强地震孕育的地球动力学模型。



发震构造判定



在震中区主要断裂活动性鉴定的基础上，解剖震中区第四纪构造活动特征，分析不同级别地貌面的发育高程及其变形特征，研究晚第四纪以来构造活动的地质地貌响应；研究震中区第四纪以来不同方向活动构造的组合特征和交切关系，尤其是活动断层阶区、分叉点、拐弯点等关键部位，分析活动构造与地震的关系；采用小震精定位方法并结合震源机制解研究，分析余震分布，确定靖西地震的破裂方向，研究地震成因机制，并结合地震宏观调查资料，综合判定靖西地震的发震构造。

工程地震灾害模拟是通过对地震震源破裂、地震波传播等情况进行分析、模拟，为建筑物、工程等设计提出防灾减灾建议。

- ①震源破裂过程反演
- ②中强地震震中区地震动衰减关系的验证
- ③强地震动场再现
- ④典型工程震害分析与防治对策



谢 谢

请各位专家批评指正！