

引文格式:吴啸龙.台湾岛及其邻近区域弧-陆碰撞带现今地壳形变特征研究[J].测绘学报,2017,46(2):268. DOI:10.11947/j.AGCS.2017.20160556.
WU Xiaolong.Study on Present-day Crustal Deformation in the Arc-Continent Collision Zone of Taiwan and Adjacent Area[J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica,2017,46(2):268. DOI:10.11947/j.AGCS.2017.20160556.

台湾岛及其邻近区域弧-陆碰撞带现今地壳形变特征研究

吴啸龙
西安科技大学测绘科学与技术学院,陕西 西安 710054

Study on Present-day Crustal Deformation in the Arc-Continent Collision Zone of Taiwan and Adjacent Area

WU Xiaolong
Xi'an University of Science and Technology, Xi'an 710054, China

菲律宾海板块与欧亚大陆板块之间的弧-陆碰撞带是一个构造形式复杂的汇聚型板块边界带,是西太平洋构造域现今火山、地震活动最活跃的地区。菲律宾海板块与欧亚板块的相互作用以俯冲为主兼有碰撞,影响了我国大陆边缘乃至整个板块内部动力学过程和应力分布。该弧-陆碰撞带现今的地壳形变与地震活动性是地学界研究的热点。

本文以弧-陆碰撞带的地壳形变、地震活动性及其动力学机制为研究对象,在系统整理分析前人研究成果的基础上,综合利用地球重力场、天然地震以及 GPS 观测成果等数据对弧-陆碰撞带各主要构造单元的空间分布、几何形态以及区域地震活动性进行了细致研究;根据研究区域 GPS 观测资料空间分布不均且范围较大的事实,推导了适用于大尺度 GPS 应变计算的数学模型;结合 GPS 水平形变速度场,给出了研究区域现今地壳水平形变图像并分析了台湾造山带、马尼拉俯冲带、海峡西岸等重要分区的水平形变特征;根据 GPS 观测成果分析了台湾造山带西南部构造逃逸过程的水平形变场,结合地震波观测资料分析了该区逃逸现象的动力学机制。本文创新点主要有以下几个方面。

(1) 区域地壳主应力参数反演结果显示台湾造山带应力场自北向南扇形打开、自东向西逆时针偏转。主应力方向的横向传播可能受到造山带内部 N-S 向不同地质单元之间无震的走滑边界断裂的调节作用。

(2) 发现台湾集集地震后菲律宾海板块沿琉球海沟的俯冲作用显著增强,沿板块俯冲方向形成明显的震源深度梯级带;欧亚板块对菲律宾海板块的俯冲作用显著加强,并形成东向俯冲的震源深度梯级带;海西地区泉州至福州之间近海的地震活动性显著增强。

(3) 发现集集地震对区域地壳内部应力分布的影响主要集中在地壳 17 km 深度以内,而对地壳深部圈层应力状态影响较小。集集地震前后台湾造山带内部各地质单元之间无震滑动边界对于应力场的横向传播调节作用显著增强。

(4) 分别推导了基于球坐标的多面函数 GPS 应变模型,基于球面、椭球面的最小二乘配置 GPS 应变模型;提出了基于 Delaunay 三角剖分技术解算具有确定边界的任意球面单连通区域面积的方法,实现了球坐标多面函数在局部区域的内插计算。

(5) 发现弧-陆碰撞带水平形变速度场在台湾造山带内部 24°N 位置存在矢量方向分区旋转现象。提出其转换机制是菲律宾海板块与欧亚板块的相互作用机制大致在 24°N 处发生变化,即由南部对台湾造山带的斜向挤压汇聚转换至北部对琉球海沟的俯冲作用。菲律宾海板块向北倾折下沉导致作用于被动型大陆边缘的挤压作用迅速减小,因而在 24°N 以北地壳水平形变主要受到了来自欧亚大陆板块一侧的影响。菲律宾海板块与欧亚板块的相互作用机制转换与纵谷断裂的剪切走滑活动相关。

(6) 发现琉球海沟的应变分布在加瓜海脊处出现分化,反映西菲律宾海盆与花东海盆之间刚性旋转不一致。

(7) 提出了台湾造山带西南部构造逃逸的地壳的解耦机制。西南部近海地壳 10 km 深度存在的刚性块体与恒春半岛之间形成一个较窄的非封闭边界造成台湾西南部下地壳塑性物质流沿该通道持续挤出,并阻碍了上覆的脆性地壳向南平移。由此造成构造逃逸过程中上、下地壳的解耦。

中图分类号:P228 文献标识码:D
文章编号:1001-1595(2017)02-0268-01

收稿日期:2016-11-08

作者简介:吴啸龙(1988—),男,2016 年 6 月毕业于长安大学,获工学博士学位(指导教师:杨志强教授),研究方向为基于大地测量技术的地壳形变监测与分析。

Author: WU Xiaolong(1988—),male, received his doctoral degree from Chang'an University on June 2016, majors in crustal deformation monitoring and analysis based on geodetic surveying technologies.
E-mail: wxl_scholar@126.com