

# 厦—泉—漳城市群重大工程建设对区域地质环境影响评估的对策研究

胡 华 杨丽娟

(厦门大学 建筑与土木工程学院 福建 厦门 361005)

**摘 要:**以海峡西岸经济区城市群协调发展为背景,以厦—泉—漳城市群建设为例,介绍了城市群建设发展、正在施工项目和规划建设的重大工程等整体概况;从福建东南沿海区域地质环境、评估指标体系与评估模型、影响评估方法及计算机评估软件、地质环境修复等四个不同方面,系统提出重大工程建设对地质环境影响研究对策、研究方法和技术手段。研究对厦—泉—漳城市群和其他沿海城市群的规划建设和发展具有参考价值,对维护区域地质环境系统平衡、实现海峡西岸经济区城市群可持续发展、协调重大工程建设与地质环境保护关系等具有重要的理论和现实意义。

**关键词:**厦—泉—漳城市群;重大工程;地质环境;评估对策

**中图分类号:** F29 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-291X(2010)30-0139-03

## 引言

2008年住房和城乡建设部正式批复《海峡西岸城市群协调发展规划》,福建规划建设厦泉漳和福州两大都市区,由此进入大规模城市群建设阶段。重大工程建设对城市群区域地质生态环境影响程度大、范围广、持续时间长<sup>[1-3]</sup>。厦泉漳城市群东临台湾海峡,土地面积占全省的20%,随着重大工程建设强度和频率加大,地质环境质量可能更加恶化,长期持续的岩土地质环境影响和灾变效应将更加突出,因此,开展陆—海相互作用下沿海地质环境系统与演变动力、重大工程建设对区域地质环境持续影响评估研究,对揭示福建东南沿海地质生态环境的演变趋势与规律、协调人类重大工程活动与区域地质生态环境的保护关系,对建立地质环境安全的战略评估体系、评估重大工程建设对地质环境质量与地质环境容量的持续影响效应,对科学规划与布局城市群的协调发展、评价和决策重大工程选址、区域地质生态环境修复和保护、减少和防治岩土地质灾害等具有重大的理论和现实意义。

## 一、厦—泉—漳城市群建设与发展

厦门、泉州、漳州城市群与台湾隔海相望,是海峡西岸经济区重要都市区之一,是壮大闽东南中心城市的重要举措。由中国城市规划设计研究院和厦门、泉州、漳州三市城市规划设计研究院共同完成的《厦泉漳城市发展走廊规划研究》推动了厦泉漳城市群的发展,有利于加强未来闽台经济合

作,推进祖国和平统一大业。依托综合交通支撑,厦泉漳城市群将形成若干城镇密集群和都市连片区,区域内常住人口将达到1 000万,城镇人口大约900万,城镇建设用地规模大约900平方公里~1 000平方公里。

按照《城市走廊研究》的设想,厦泉漳城市群发展将形成“一廊两湾三带四组五轴”的总体布局。“一廊”即厦泉漳城市走廊;“两湾”即厦门湾和泉州湾;“三带”即漳州与厦门之间的云洞岩、九龙江生态绿带,厦门与泉州之间的小盈岭生态绿带,泉州湾与惠安之间的山体生态绿带;“四组”即漳州城区及城镇组群,厦门城区及城镇组群,泉州湾城区及城镇组群,惠安城区及城镇组群;“五轴”即沿海南北向两个对接区域的延伸发展轴,泉三线泉州至三明发展轴,龙厦线龙岩至厦门发展轴,厦门对金门、台湾发展轴,实现向内陆及海上辐射发展<sup>[4-5]</sup>。

建立快速便捷的城际立体交通体系,形成中心城市“四小时交通圈”和中心城市与周边县(市)“一小时交通圈”。福州、厦门、泉州三大中心城市积极规划建设轨道交通,进一步缩短城市时空距离。重视城市内外交通衔接,完善城区路网,打通主要交通阻塞点,加快建设绕城高速公路和进出城及联结机场、港口、铁路、高速公路的快速干道。在港口和交通方面,加强厦门湾、福州港、湄洲湾等深水港建设,实现港城互动。随着“三纵八横三环二十五联”的海西高速公路网和福厦、厦深及龙厦铁路的规划建设,一个北承长三角、南接珠三角、西连内陆腹地、东出台湾海峡的交通初现轮廓,厦—泉—漳城市群将更加紧密融为一体,形成东南沿海区域重要的城市群<sup>[6-7]</sup>。

收稿日期 2010-06-14

基金项目 福建省科技厅科技计划重点项目(2009Y0047) 福建省高等学校新世纪优秀人才支持计划项目(NCET)

作者简介 胡华(1968-),男,湖北孝感人,教授,博士研究生,从事岩土工程减灾、地质环境与地质灾害防治等方面的教学与科研工作研究;杨丽娟(1987-),女,山西原平人,硕士研究生,从事岩土工程减灾、地质环境与地质灾害防治等方面的教学与科研工作研究。

## 二、厦—泉—漳城市群重大工程

厦门海域地处台湾海峡西岸,九龙江的出海口处,九龙江三角洲地域包括了泉州、漳州、厦门三个市域地区,通称为“闽南金三角”。厦门岛处于地域构成的中心位置,从而形成了全方位辐射效应:向西辐射到龙海、龙岩一带;向南拓展到漳州、汕头等地;向东辐射金门、台湾岛;向北和泉州相接。厦漳泉城市联盟将朝着构建大厦门都市区的方向发展。翔安隧道、厦漳大桥、泉州晋江大桥、泉三高速公路、湄洲湾南岸港区,形成城市联盟的基本框架。厦门将逐步完善与周边区域内的立体交通网络,整合现有的公路网与周边城市的实现衔接。厦门“十一五”期间实施重大基础设施项目 59 项,投资约 705 亿元,包括海港工程、空港工程、铁路工程、道路桥梁工程、市政环保设施工程、城区建设工程、防灾减灾体系建设等重大工程。

厦门与漳州、泉州以及周边城市的经济往来也越来越频繁,经济一体催生城市融合。海西五城市城际轨道规划北起福州,经过莆田、泉州、厦门、漳州,再拐到龙岩,城际轨道将各市中心与主要城区都连接起来。该项目建设有利于优化厦泉漳龙城镇空间布局,构筑“一小时交通圈”。对台方面,加快厦金大桥的规划建设,缩短厦门和金门之间的距离;与此同时,启动新机场建设,或者考虑由厦门金门共建机场,实现两岸常态化的三通直航。厦门南通道为联系厦门与漳州的快速通道,该项目建设将有利于加强厦门湾内部联系,促进两市三地区域经济共同发展。厦漳跨海大桥、沈海高速公路复线厦门段主线及连接线也要动工建设。厦漳跨海大桥北连厦门海沧投资区,南接招商局漳州开发区。其建成将打破九龙江的阻隔,推进厦门湾组合港建设,推进厦漳城市联盟建设。海西铁路网有厦(门)深(圳)铁路、向(江西向塘)莆(福建莆田)、赣龙、温福、福厦、厦漳潮、龙厦等进出省铁路等九条之多。铁路网建设完成后,以福州、厦门为中心的城市群里,将会出现 1 小时、2 小时和 3 小时出行圈,将对厦泉漳城市群发展提供更好的交通支撑。

## 三、重大工程建设对区域地质环境影响评估研究对策

1. 研究思路。福建东南沿海海岸线曲折漫长,河流海湾水系交错密布,具有独特的海相与陆相交叉融合的地形地貌。东南沿海地处台湾海峡和环太平洋地震带,地震等内力地质作用频繁,该区域属亚热带气候,岩土圈、水圈、大气圈等活动频繁,外力地质作用强烈,山区丘陵广阔,导致自然地质环境脆弱而复杂,属环境地质灾害严重的省份之一<sup>[9]</sup>。大规模的工程建设,不同程度地影响和恶化了原始地质生态环境,导致地表沉降开裂、地面塌陷、水土流失、滑坡崩塌、泥石流、岩土工程破坏等严重的岩土地质环境灾变。

进入 21 世纪,厦泉漳城市圈将成为中国新的经济增长区和新城市群,将有更多的城市建设、铁路公路、水利电力、海港码头、能源化工等重大工程相继动工建设,今后十至二十年还将成倍增长,引发的地质环境问题将日趋严重和复杂,

由此引发各种地质环境破坏和地质灾害将更加频繁。因此,开展区域陆海环境变化与人类活动的相互作用、重大工程对区域地质生态环境的持续影响、环境安全的战略评估体系、重大建设项目对区域地质环境长期风险的预警监控体系与地质环境影响追踪、地质环境评价与综合调控、地质环境生态修复工程等研究工作,将为沿海地带可持续发展、经济社会进步和城市建设提供强有力的科技支撑<sup>[9]</sup>。以厦泉漳城市群为例,研究思路如下:(1)福建东南沿海区域地质环境:研究区域地质环境系统结构、各种内外力地质作用影响、陆—海相互作用下地质环境系统演变动力;研究重大工程建设与城市群区域地质环境相互耦合作用与反馈机制,人类活动对地质环境演变的推动作用。(2)评估指标体系与评估模型:调查重大工程建设现状,分析典型工程利弊,构建重大工程建设对城市圈区域地质生态环境长期持续影响效应评估指标体系,建立持续影响效应评估模型,确定地质环境质量与容量的极限临界值,优化模型参数。(3)影响评估方法及计算机评估软件:研究制定重大工程建设对城市群区域地质环境质量与地质环境容量长期持续影响评估方法,开发计算机评估系统软件。(4)地质环境修复对策:利用新开发的计算机评估系统软件,评价重大工程建设对城市群地质生态环境影响易损性和安全性,预测人类重大工程建设活动与自然环境变化共同作用下区域地质环境演化趋势,提出东南沿海城市群区域地质环境修复技术措施。

2. 研究方法和技术手段。(1)实际调查和总结归纳法:调查研究分析区域地质环境、内外地质作用、岩土地质条件、厦泉漳城市群的重大工程建设现状等,调查观测重点区域地质环境变迁,剖析典型地质环境事件,获取地质环境变化与灾变等大量信息,总结归纳历史上岩土地质灾变发生各种因素和条件,形成初步经验判断。(2)动态系统分析法:采用系统分析方法,把地质生态环境与重大建设工程作为复杂系统来考虑,寻求从总体到局部、从内部和外部之间的相互关系,从而发现地质生态环境、内外地质作用、岩土地质条件、水文条件、自然气候条件、人类工程建设活动等系统要素之间的内在的联系和相互影响制约的规律性。(3)对比分析法:对比分析成功与失败的典型重大工程,比较不同因素对地质环境影响的差异性,为寻求和筛选评估评价参数,构建指标完整体系提供依据。(4)计算机信息处理与量化评价预测。利用计算机科学与技术等交叉学科理论,开发计算机评估程序,建立地质环境空间数据库系统和计算机评价辅助决策系统,实现地质环境评价数据标准化、动态量化预测和评价。

3. 预期研究成果目标与推广应用。(1)揭示东南沿海城市群区域地质环境演变规律。以海峡西岸经济区建设发展为背景,研究陆—海相互作用下具有东南沿海区域特色的地质环境系统结构、演变动力、各种内外力地质作用影响、人类活动对沿海地质环境演变的推动作用等,探索重大工程建设与东南沿海城市圈区域地质环境相互耦合作用与反馈机制,揭示福建东南沿海区域地质环境系统演变规律,为协调工程建设与地质环境保护之间的关系提供科学依据。(2)构建评估体系,建立评估模型。根据实际工程调查数据资料,筛选重大工

程建设对厦泉漳城市群地质生态环境影响效应评价指标,构建评价体系,建立重大工程建设对城市圈地质生态环境持续影响效应评估模型,优化模型参数,确定地质环境质量与容量极限的临界值,为量化评估重大工程建设对地质环境影响奠定基础。(3)制定评估方法,开发计算机评估软件。通过对现有各种地质环境评估和重大建设工程项目评价方法的调查,制定建设工程长期持续对地质生态环境的影响效应评估方法,利用计算机语言和编程技术,建立地质环境空间数据库系统和计算机评价辅助决策系统,开发计算机评估软件,实现地质环境动态量化评价。为评价重大工程项目的后期地质环境效应、预测地质环境演化趋势等提供理论基础,为土地资源的合理开发利用,重大工程论证与决策、规划与选址等提供科学理论依据。(4)评价影响效应,预测发展趋势。利用新开发的软件系统,评价重大工程建设对东南沿海城市圈地质生态环境的易损性和安全性影响,预测人类重大工程建设活动与自然环境变化共同作用下区域地质环境演化趋势,为制定地质环境修复对策和综合调控技术措施提供科学依据。(5)提出地质环境修复对策,建立示范区。依据评价预测结果,根据地质环境系统演变的耗散结构理论,提出地质生态环境修复技术措施,科技开发与建立示范区相结合,探索新的地质生态环境修复技术。

#### 参考文献:

- [1] 周国华,舒倩,李红霞.长株潭城市群生态安全建设研究[J].湖南师范大学学报:自然科学版,2005,(40):75-79.
- [2] 索传媚.城市建设与地质灾害[J].灾害学,2008:1-15.
- [3] 赵勇,白永秀.城市群国内研究文献综述[J].城市问题,2007,(7):6-11.
- [4] 林军.海峡西岸城市群地质环境特征研究[J].中国地质,2006,(2).
- [5] 尹晓波,侯祖兵.海峡西岸经济区城市群的定位及发展路径[J].经济地理,2006,(3).
- [6] 黄爱东,何逸英.建设海峡西岸经济区与构建城市群[J].厦门特区党校学报,2006,(5):50-54.
- [7] 叶敏弦,叶穗山.构建海峡西岸经济区中心城市的对策思考[J].福建论坛:人文社会科学版,2004,(9):91-95.
- [8] 金江军,潘懋.近十年来城市地质学研究和城市地质工作进展述评[J].地质通报,2007,(3):366-371.
- [9] 郑承忠.福建海湾地区灾害地质特征与工程风险控制[J].自然灾害学报,2005,(4):108-114.

## The Assessment Strategies of Major Engineering Projects Impacting on Regional Geological Environment in the Urban Agglomeration of Xia-Quan-Zhang

HU Hua ,YANG Li-juan

( College of architecture & civil engineering of Xiamen university ,Xiamen 361005 ,China)

**Abstract:**In the background of urban agglomeration coordinated development in building the economic region on west side of Taiwan straits ,the construction and development of Xia- Quan- Zhang urban agglomeration ,building major projects and construction projects planned and so on overall situation were introduced.The research strategies ,methods and techniques means of major engineering projects impacting on regional geological environment are systematically presented from the geological environment of southeastern coastal areas , evaluation index system ,assessment model ,impacting assessment methods ,computer software and the geological environment.These researches have reference value on building Xia- Quan- Zhang City Group and other coastal cities planning development ,and it have also important theoretical and practical significance for us to maintain the regional geo- environmental balance ,to implement sustainable development of Cities group in the economic region on west side of Taiwan straits ,to correspond the relationship between major building projects and geological environment.

**Key words :** Xia- Quan- Zhang urban agglomeration ;major projects ;geological environment ;assessment strategies

[责任编辑 陈凤雪]

## 结论

重大工程建设对区域地质生态环境、地质环境灾变的影响是世界各国面临的重大研究课题。重大工程建设与区域地质环境耦合反馈机制及灾变效应影响分析、对区域地质环境质量与地质环境容量影响评估模型及评价方法、多因素相互耦合与共同作用诱发岩土地质环境灾变机制、区域地质环境修复技术措施与综合调控对策等属前沿研究课题。

厦泉漳将融为东南沿海具有代表性的城市群,许多重大工程项目正在建设或即将开工。以厦泉漳城市群为例,结合沿海城市工程地质条件和重大工程建设现状,研究陆—海相互作用下厦泉漳城市群地质环境系统,建立地质环境质量与容量影响评估模型等,对解决福建省海峡西岸城市建设发展过程中面临的重大工程项目评价与决策、项目规划与选址、预测重大工程对地质生态环境持续影响效应,对协调人类活动与自然环境的关系、修复地质生态环境、合理开发利用土地资源、减少和防治岩土地质灾害等意义重大。其应用可以推广到海峡西岸经济区其他沿海城市群的建设规划和重大工程的论证和方案决策中,为维护区域地质生态系统平衡、宏观调控区域地质环境系统、实海峡西岸经济区可持续发展提供科学和技术支撑。