

# 闽南地区综合防震 减灾示范工程研究

林思诚 陈金海 王孝铎 等 编著  
黄向荣 陈文明 杜运连 李 毓



中国科学技术出版社  
北京

# 闽南地区综合防震 减灾示范工程研究

林思诚      陈金海      王孝铤  
黄向荣      陈文明      杜运连      李    毓      等 编著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

闽南地区综合防震减灾示范工程研究 / 林思诚 陈金海 王孝铤 黄向荣 陈文明 杜运连  
李毓等编著

北京: 中国科学技术出版社, 2002.12

ISBN 7-5046-3429-8

I. 闽... II. 林... III. 地震灾害—防治—福建省

IV. P315.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 100408 号

责任编辑 郑爱华  
特约编辑 陈 箴 卢振恒  
封面设计 滕海涛  
责任校对 王勤杰  
责任印制 王 沛

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: (010) 62179148 (010) 62173865

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

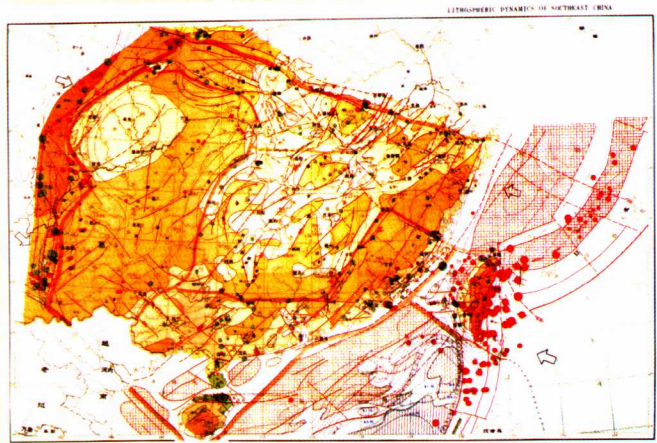
北京金鼎彩印厂印刷

\*\*\*\*\*  
开本: 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张: 15.0 字数: 350 千字

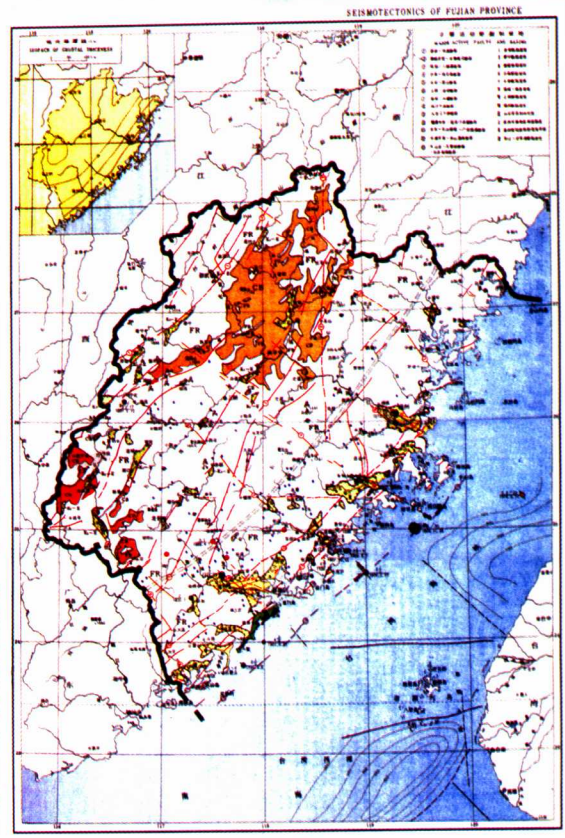
2002 年 12 月第 1 版 2002 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1—2000 册 定价: 45.00 元

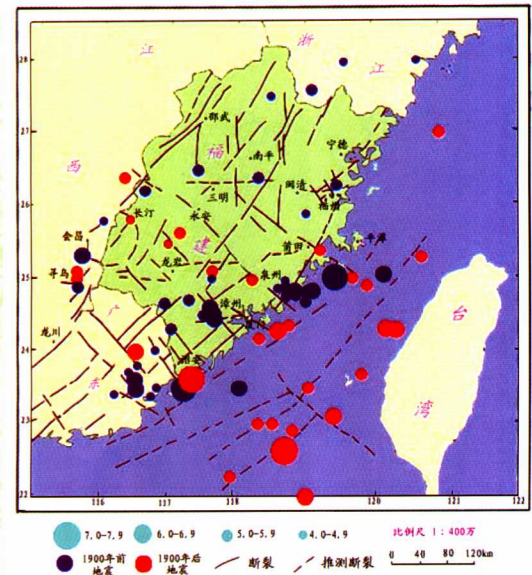
# 地震地质构造环境



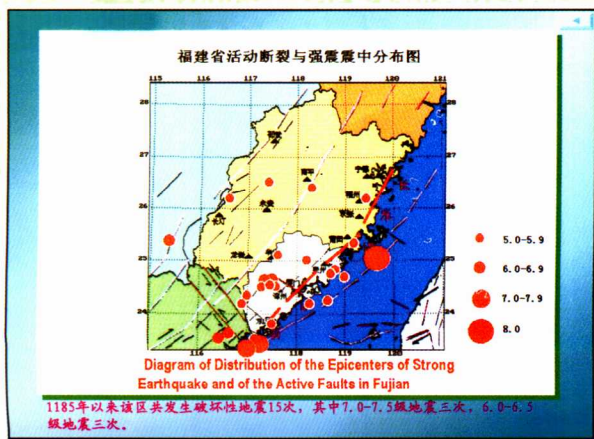
中国东南地区岩石圈动力学特征示意图



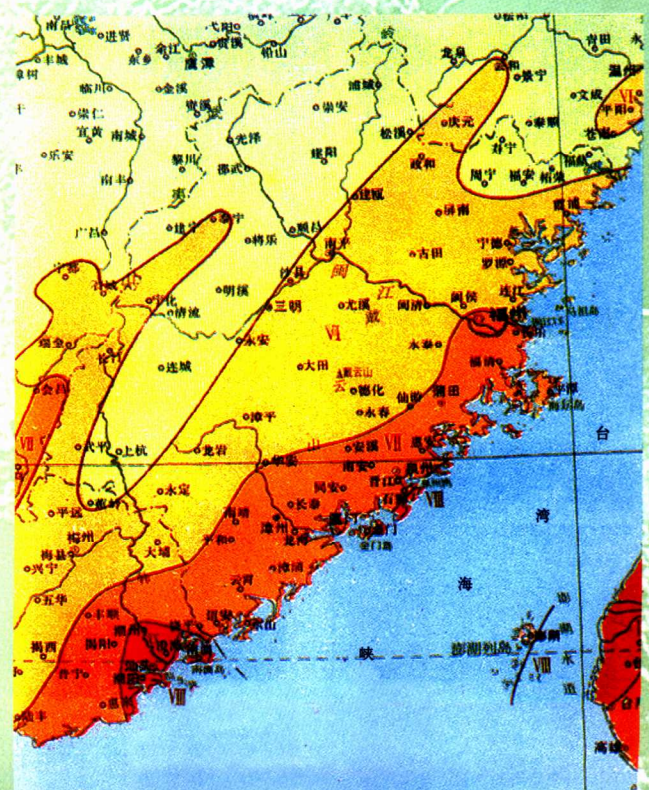
福建省地震地质构造



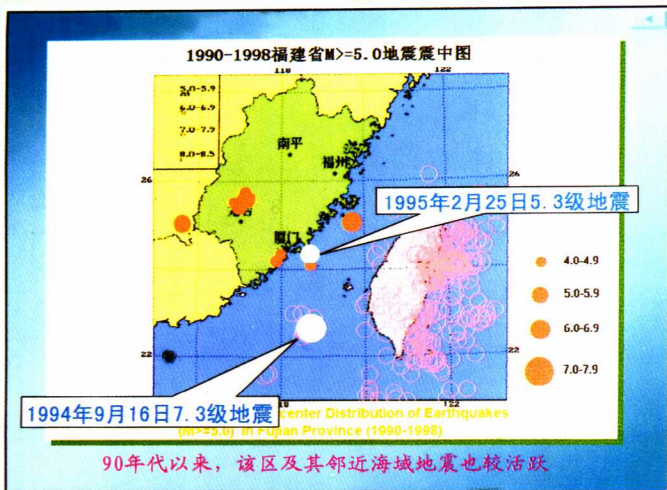
福建省及其邻近地区断裂分布与地震关系图



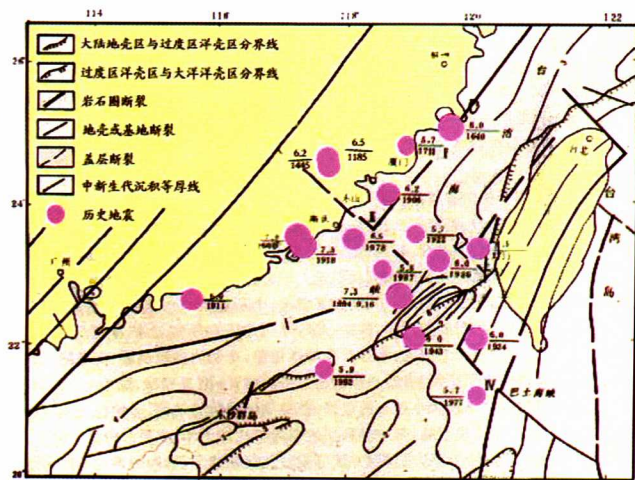
福建省活动断裂与强震震中分布



福建省地震烈度区划图



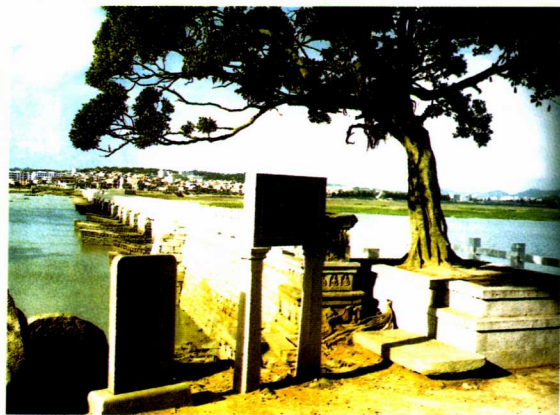
1990~1998年福建省M $\geq$ 5.0地震震中分布图



区域地震地质背景及历史中强震分布图



福建省及其沿海历史地震震型分布图

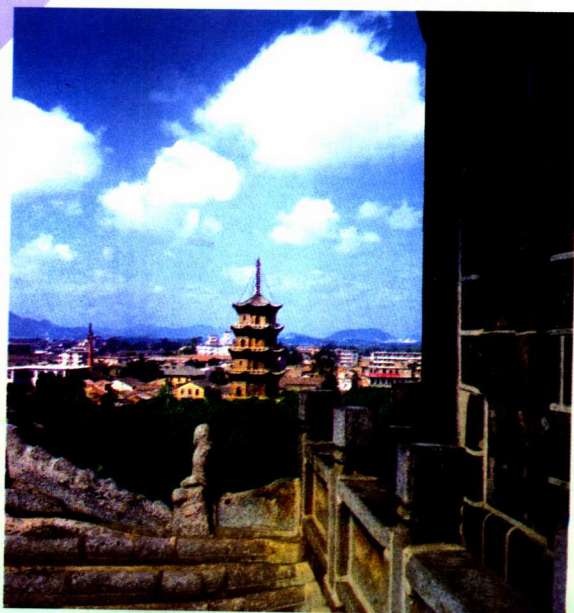


1604年地震, 泉州洛阳桥大石梁折入于海, “桥北故址塌南四尺奇余”

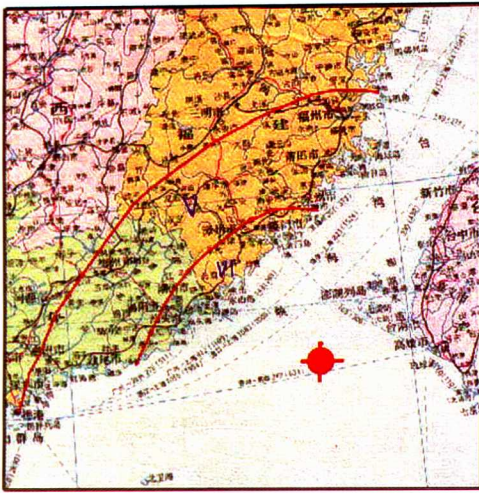
## 地震活动与地震灾害



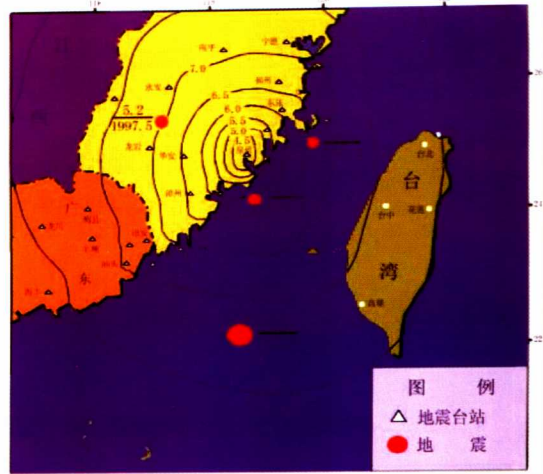
1604年泉州地震, “楼铺雉堞倾殆尽”, 此为地震后保留下来的崇武城墙。



经历 1604 年地震的泉州双塔



1994年台湾海峡7.3级地震烈度分布图

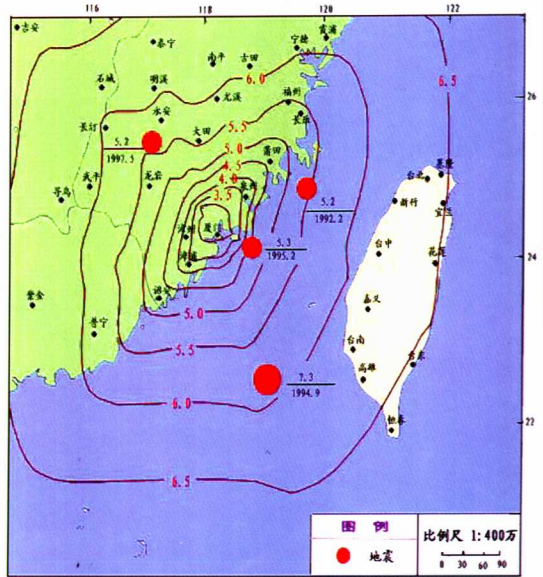


泉州市遭邻近强震袭击的安全图

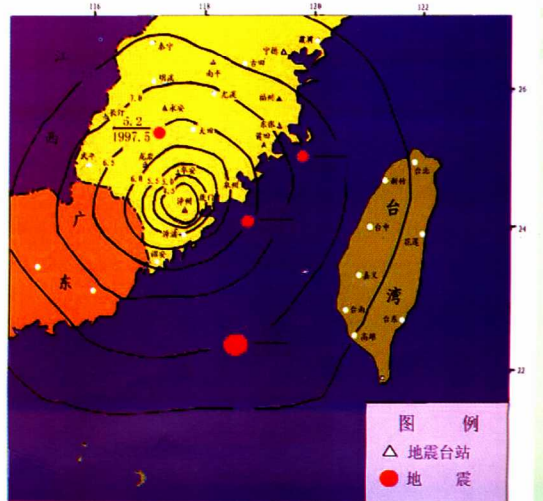
# 地震活动与地震灾害



1994年9月16日台湾海峡南部发生7.31级地震，有感范围广、福建南部地区最大影响为六度。上、下两图为被破坏的闽南一座房的正、反面

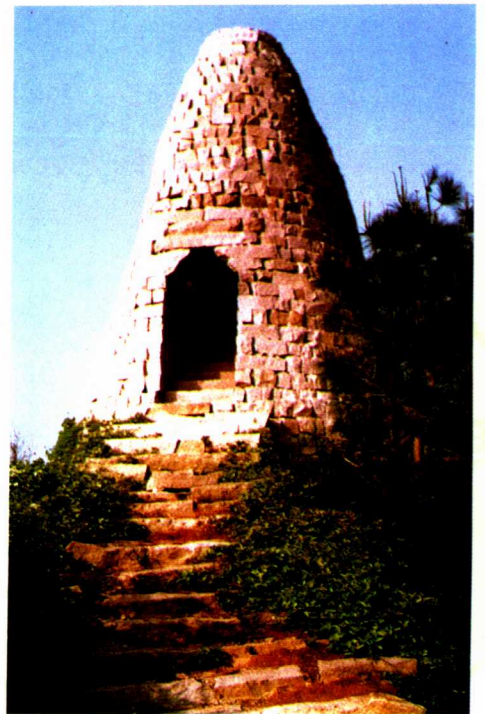


厦门地区受邻近中强地震影响的有感图  
(落在封闭线之外，震级超过该封闭线值的有感)



漳州市遭邻近强震袭击的安全图

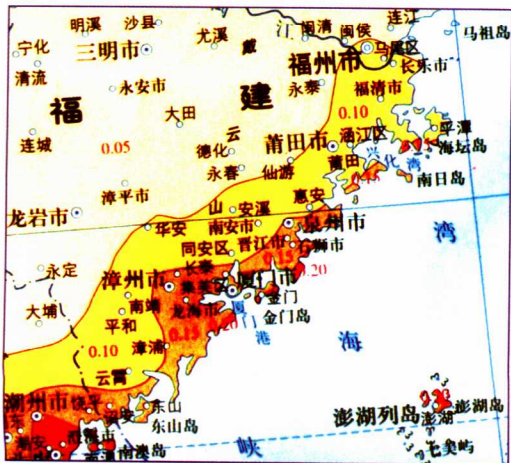
# 地震活动与地震灾害



1574年福州一连江发生与5<sup>3</sup>/级地震，“山石皆损”，图为地震记事碑(左)和受破坏后重新修建的文笔峰塔(右)

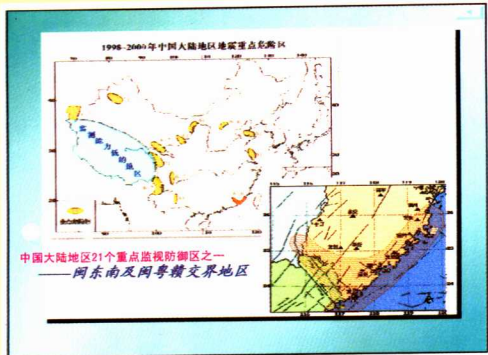


1997年5月31日永安西南发生5.2级地震，图为双洋镇水泥厂倒塌的厂房(左)和永安吴岭村小陶镇民房墙体(右)



厦门罐头厂(电台山5栋)屋檐震塌、掉瓦

# 示范工程体系



中国大陆地区21个重点监视防御区之一——闽东南及闽粤赣交界地区

国家地震局文件

福建省人民政府  
专题会议纪要

1998.12.18

研究闽南地区综合防震减灾工程

闽南综合防震减灾工程是中国地震局、福建省人民政府和厦门、漳州、泉州三市政府在“九五”期间共同投资、重点支持的一项地区性综合防震减灾项目。

闽南综合防震减灾工程示范区

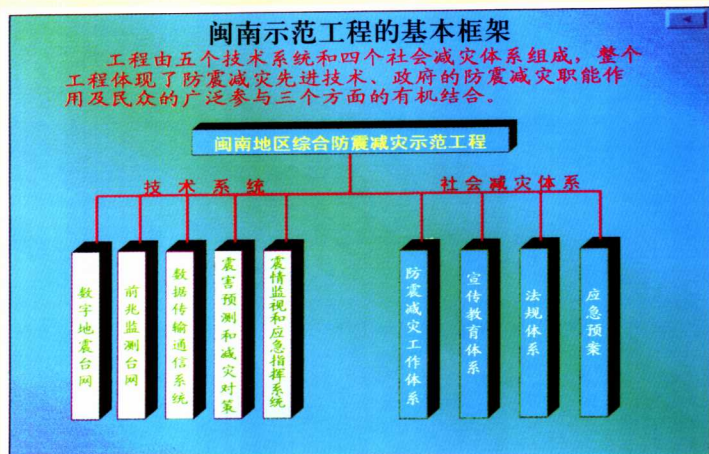
闽南地区人口密集，经济比较发达。土地面积占福建省总面积的1/5，人口占全省1/3，国内生产总值占1/2，实际利用外资占2/3。闽南地区是我国最早对外开放的沿海地区之一，又是我国重要的侨乡，提高该地区抗御地震灾害的能力，减少灾害造成的损失是闽南社会经济持续发展、社会稳定、改善投资环境的重要保障。

经济特区——厦门

日新月异的侨乡——泉州

富饶的漳州

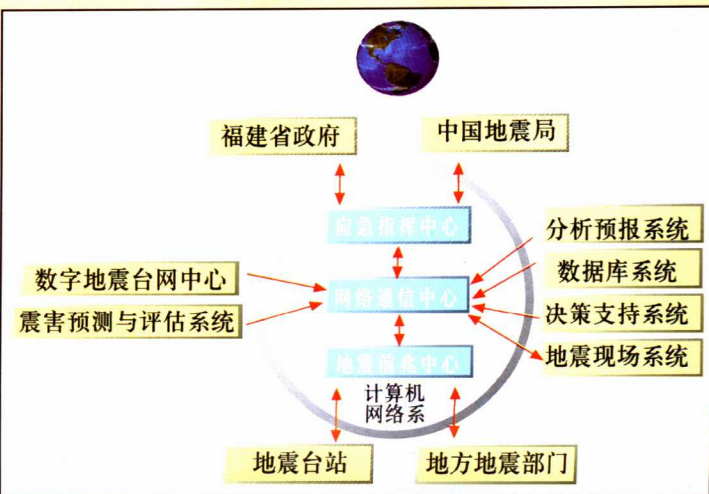
闽南地区人口密集，经济较发达，又是我国主要侨乡，提高该地区地震防御水平至关重要



工程体现了减灾措施重点相结合的原则

工程既有重点地在厦、漳、泉三市市区内对建筑物和生命线工程进行全面的普查和建立GIS震害数据库，又在各个县建立地震灾损评估系统，建立GIS与人口数据库，输出不同地震影响下的地震损失与人员伤亡的预测值。根据闽南农村房屋石砌房屋量大面广的特点，对农村石砌房屋开展专题推倒实验，设计构筑了建在农科推广的抗震石砌示范房。工程建设中把中心城市、县城、农村三级的地震震害预防工程三个层次，既考虑到重点，又顾及到一般全面地开展起来。

石砌抗震示范房



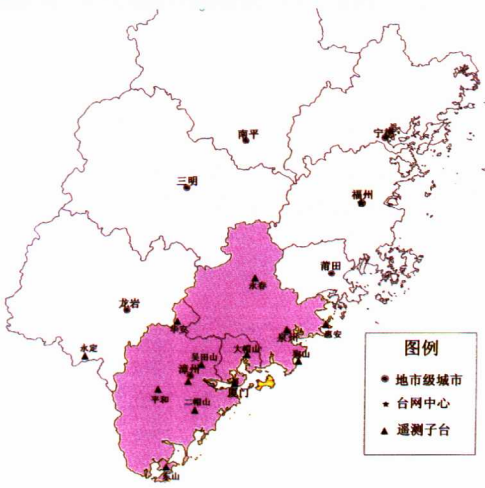
福建地震应急指挥系统总体框架

工程的总体目标

示范工程坚持以预防为主、防御与救助相结合的工作方针，在加强地震的预测、预防的同时，突出地强调提高地震应急快速反应能力，为实施紧急抗震救援提供信息和决策依据。

福建省地震局分析预报中心





闽南地区数字遥测地震台网分布



福建数字遥测地震台网中心技术人员在调试数字扩频微波信道

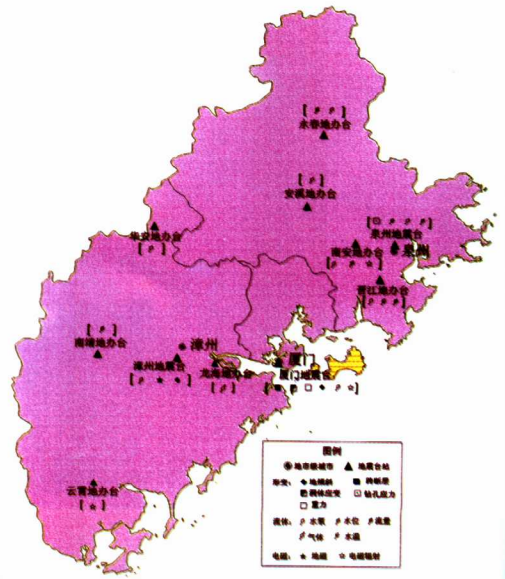
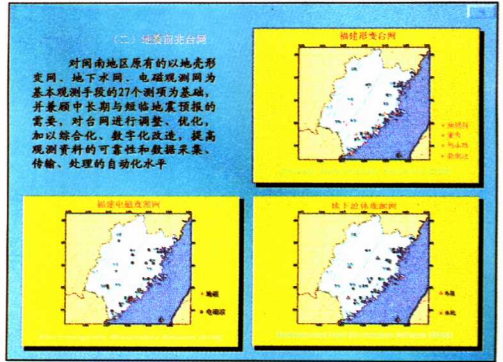
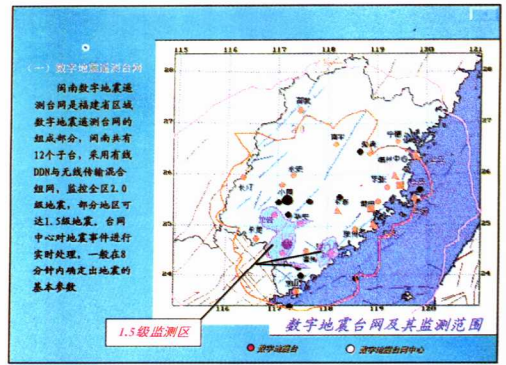


泉州市地震局LV-3 数字水位仪

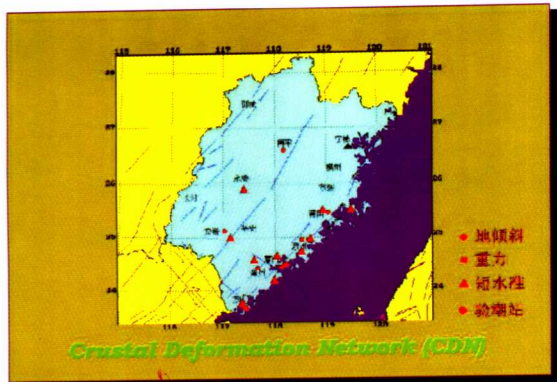


分析预报中心网络室

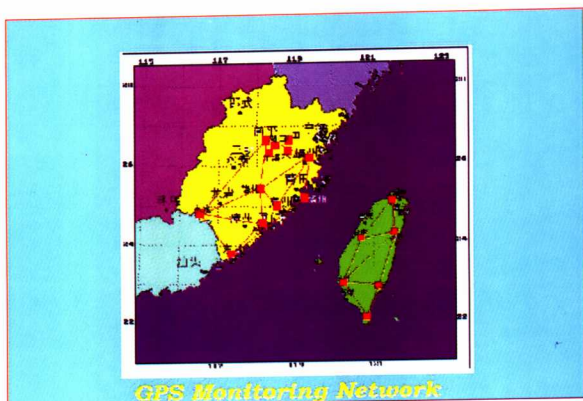
# 示范工程关键技术



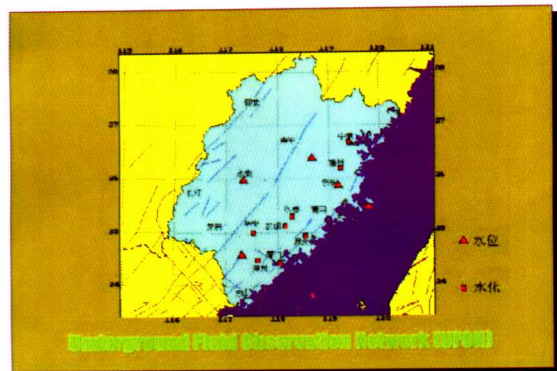
闽南地区地震前兆台网分布图



福建形变台网



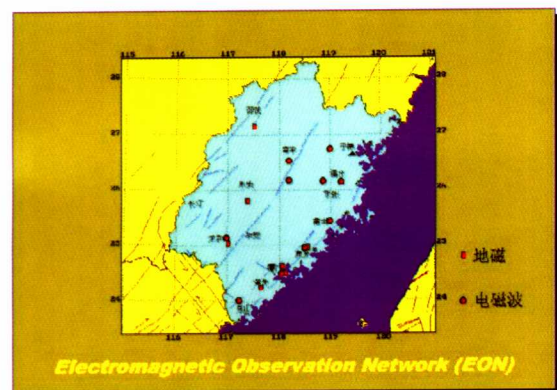
GPS 监测网



地下流体观测网



福建数字透测台网中心

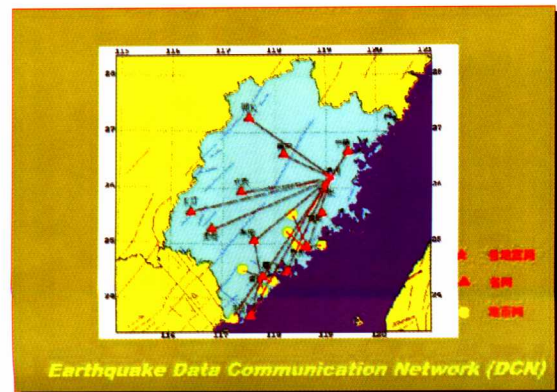


福建电磁观测网



厦门市数字地震台网中心

## 示范工程关键技术



闽南示范区地震数据通讯网



激光测距

# 示范工程技术



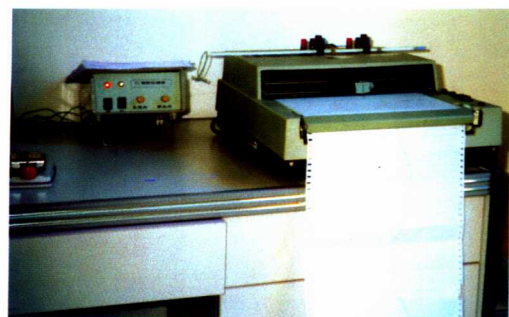
地电观测



电磁波观测



数字地应力观测



厦门市地震台 VS 垂直摆



厦门市地震局电磁波仪



晋江地震办台网中心数采仪



水准测量



云霄大步山隧道爆破震动测试



三角测试



地震遥测台网传输设备



漳州港夯量测试



水中浅层勘探

# 示范工程关键技术



大应变检测



震动测试



CT 探测



钻孔内弹性波测试



人工地震（爆破）

# 地震预测与应急工作体系



福建省地震指挥中心指挥室



泉州市抗震救灾应急指挥中心大楼

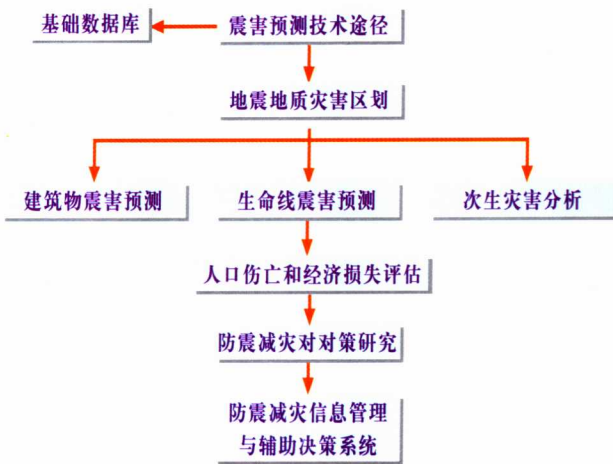


厦门市数字地震遥测台网中心大楼

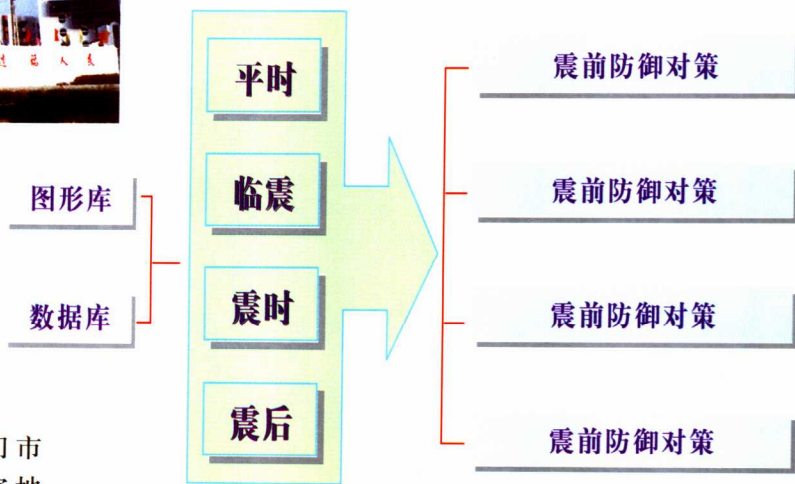


漳州市地震应急指挥中心

## 震害预测技术途径

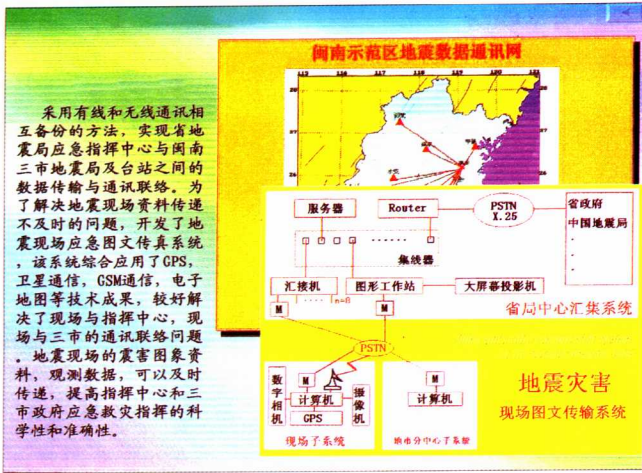


## 震害预测防震减灾对策分析



## 震害预测组织实施体系

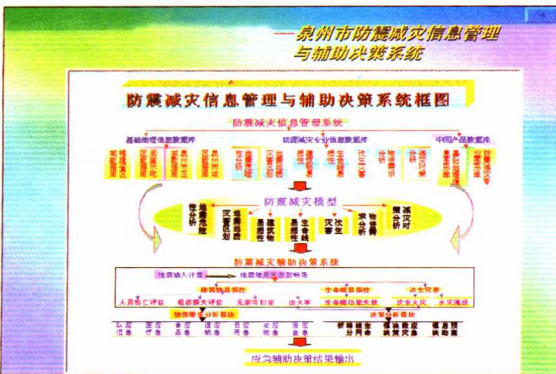




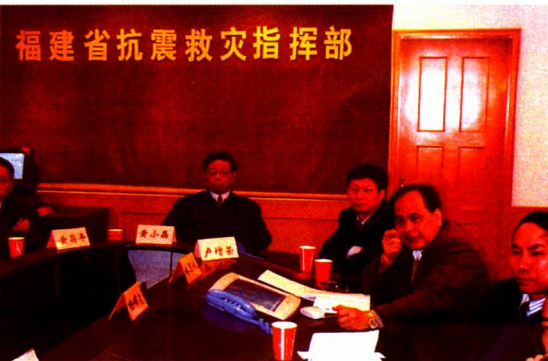
地震数据通讯网



福建省应急指挥中心会商震情



信息管理决策系统



福建省副省长、省抗震救灾指挥部指挥长黄小晶和副指挥长、指挥部成员在省抗震救灾指挥部参加地震应急演练

该系统主要是在厦门、漳州、泉州和南安五个城市的市区，进行地震危险性分析、地震地质灾害小区域、建筑物和生命线工程的震害预测、次生灾害预测和损失评估，制定适合本地区的防震减灾规划和对策，并建立以GIS系统为平台的防震减灾计算机信息管理与辅助决策系统。三市基础资料库和防灾对策实行动态管理的方式。

泉州城市砂土液化

考虑地震地质灾害的泉州城市土地利用规划图

基础数据库及其动态管理

应急指挥系统是地震信息综合化管理的工程基础设施。系统在NOTES平台上开发应急指挥中心系统主控模块，通过调用已有的其他各子系统模块，运用多媒体技术把最新动态用电子公告方式直观显示出来，以提高抗震救灾指挥和分析会商的效率。

**福建省地震局应急指挥系统**

分钟预报 震害预测 现场应急 震害调查 震害评估 震害决策 震害指挥 震害总结 震害报告

地震应急指挥中心

以闽南为中心，布设横穿该地区的长乐-诏安断裂带GPS地壳运动的监测网，全省布设十个测点，闽南地区有8个，拟与台湾同期监测闽南及海峡各断块之间的地壳运动和主要活动断裂的形变速率和变化特征。结合该区的重力、水准、地倾斜、该断层形变测量等观测手段，为中长期预报提供分析数据。

**GPS监测网**

中国地壳运动观测网络 GPS基准站

厦门GPS基准站

GPS监测网

闽南数字地震速测台网是福建省区域数字地震速测台网的组成部分，闽南共有12个台站，采用有线DDN与无线传输混合组网，监控全区2.0级地震，部分地区可达1.5级地震。台网中心对地震事件进行实时处理，一般在8分钟内确定出地震的基本参数。

**1.5级监测区**

**数字地震台网及其监测范围**

地震台网及其监测范围

地震预测与应急工作体系

# 地震社会对策活动



中学生在课间进行避震练习



小学生参观厦门市地球科学普及教育基地的候风地动仪模型



泉州市地震局与第七中学共建基地，以多媒体校园网开展防震减灾宣传



中学师生举行避震演习



位于漳浦县的石结构抗震示范房

# 地震社会对策活动



宣传《中华人民共和国防震减灾法》



地震知识有奖征答每天吸引众多青年踊跃应考



漳州龙海举行社区科普宣传活动



群众喜闻乐见的地震科普曲艺宣传



厦门市在思明区举办地震科普夏令营



泉州市芗城区组织中小學生参观地震科普图片展览



1999年“10.10”地震谣传期间，漳州市龙海市地办领导亲赴紫泥镇浒茂中学举办防震减灾知识讲座





福建省抗震救灾指挥部办公室召开联络员会议，研究修订《福建省破坏性地震应急预案》



中国地震局何永年副局长、中科院马宗晋院士、福建省政府张志清副秘书长参加闽南示范震害预测项目会议



新西兰专家到福建省泉州市考察地震减灾工作后合影



1998年，新西兰紧急事务及民防局局长约翰·诺顿为团长的新西兰政府代表团访问“闽南地区综合防震减灾示范工程”。图为参观厦门市地震科普宣传教育基地