

辽宁省

强震监测系统建设

LNSQZJCXTJS

单德华 著



辽宁省

强震监测系统建设

LNSQZJCXTJS

单德华 著

图书在版编目 (CIP) 数据

辽宁省强震监测系统建设/单德华著. —沈阳:
辽宁大学出版社, 2009. 12
ISBN 978-7-5610-5950-0

I. ①辽… II. ①单… III. ①地震观测—监测系统—
辽宁省 IV. ①P315. 61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 216132 号

出 版 者: 辽宁大学出版社

(地址: 沈阳市皇姑区崇山中路 66 号 邮政编码: 110036)

印 刷 者: 沈阳市市政二公司印刷厂

发 行 者: 辽宁大学出版社

幅面尺寸: 185mm×260mm

印 张: 15

字 数: 330 千字

出版时间: 2010 年 1 月第 1 版

印刷时间: 2010 年 1 月第 1 次印刷

责任编辑: 祝恩民

封面设计: 邹本忠 徐澄玥

责任校对: 李 佳

书 号: ISBN 978-7-5610-5950-0

定 价: 30.00 元

联系电话: 024—86864613

邮购热线: 024—86830665

网 址: <http://press.lnu.edu.cn>

电子邮件: lnupress@vip.163.com

前 言

辽宁省强震监测系统项目任务来源于辽宁省发展和改革委员会文件《关于辽宁省强震监测系统工程建设项目实施方案的批复》(辽发改投资【2007】72号)文件的要求。该工程项目需要在全省十四个市建设67个强震监测台站,在省防震减灾指挥中心大楼内建设省强震监测速报中心。

强震动观测是认识强地震动特征和各类工程结构地震反应特性的主要手段,针对各种场地和工程结构布设强震动观测台网,对地震动的特性(强度、频谱、持续时间)、影响范围及各种工程结构的地震反应进行观测,为研究和发展工程抗震方法与技术、制定和修订地震区划图及抗震设计规范、采取地震应急措施等提供基础资料。发展我省的强震动观测台网,是切实建立健全震灾预防工作体系、减轻地震灾害的重要举措。

强震监测台站建设包括基建建设(观测室、摆房、摆墩)、防雷系统建设(建筑、供电线路、传输线路、仪器)、供电系统及数据传输系统的建设。

观测室建设要规范化,建筑标准参考“十五”期间中国数字地震台网建设对台站观测室建设的要求。按工程设计方案要求施工,面积一般不小 20m^2 ,空调、供电及布局应与前兆观测仪器系统、信息节点综合考虑。

强震监测台站摆房建设可以根据当地情况,因地制宜,采用房屋、宽体浅井、半地下室等形式,不管采用哪种形式,温度和湿度条件应满足地震计及其他设备的运行要求,不同频带的地震计应放置在各自独立的房间内,都要单独隔离放置蓄电池。

仪器基墩的尺寸可根据所要放置地震计的大小和数量进行设计,要注意留有调试空间,基墩与地面之间要留有隔震槽,开凿基岩不能用爆破,施工前清除表面风化层,用200号混凝土一次浇灌而成,同时磨好光面。并要求三分向地震计基墩上应刻有方位线(与地理经纬线平行,误差 $\leq 0.1^\circ$),三分向井下地震计基座定位精度 $\leq 3^\circ$;地震计基墩地理坐标误差 $\leq 0.1''$,高程误差 $\leq 5\text{m}$ 。

雷电灾害具有巨大的破坏性,遥测地震台网运行中造成设备严重损坏的主要原因就是雷击。因此在台站建设中完整的防雷体系非常重要。

不间断电源(UPS)功率一般不小于台站测震系统总功率的2倍,蓄电池组可以提供4小时以上供电储备。充放电控制器须与外部电源相配套,能够有效防止蓄电池的过充和过放电。蓄电池可以提供台站测震系统4小时以上供电储备。

数据传输部分的任务是实时或非实时、无差错地将强震地震台站采集到的地震数据传送至强震速报中心。强震地震台网实时传输主要采用卫星传输、无线传输、数据专线

传输、公共无线网络和地震信息网络传输等通信方式,有时也采用这些传输方式相互组合· 合· 汇· 接· 传· 输。

强震速报中心技术系统为应用计算机网络技术组建的网络交换系统,它在相关应用软件的支持下完成地震数据的接收、数据汇集、对数据进行分析处理和开展相应的数据服务,它由传输接入网络、数据传输接收系统、数据汇集系统、实时处理系统、人机交互处理系统、数据库管理服务系统及系统运行监控平台等组成,在台网地震信息网络支撑下,这几部分形成了一个有机的整体。

强震监测速报中心主要功能模块和技术构成为:系统平台、实时接收、状态监测、数据处理、网络服务和烈度速报。

系统平台:实时接收、数据处理等程序基于 Windows 系列(2000, XP, 2003 Server, Vista 等)操作系统。网络服务程序包括数据库服务器和 Web 服务器两部分,可以在不同的数据库产品及不同的操作系统平台上运行。

实时接收:实时接收程序连续接收并存储每个台站的由数据传输设备传送回来的实时强震数据;同时实时显示当前地动数据的波形,并自动检测接收到的数据是否为地震事件。

一旦检测到地震事件,系统将启动自动处理对事件进行分析处理,自动测定事件的烈度等参数。此外,系统还可发出报警消息;并启动 GSM 信息发送单元发出手机短信告警,通知相关人员进行进一步的处理。所有操作、触发、报警等事件均自动生成日志。

状态监测:状态监测程序通过图形方式监测台站实时数据流、GPS 状态、标定状态。它从连续接收的台站数据中读出所监测的台站参数,并动态显示出来,一秒钟刷新一次。系统提供了三种显示模式,即地图显示模式、表格显示模式和波形显示模式,用户可以选择自己习惯的模式显示台站参数,且可以根据系统运行的需要,对所有的监测参数的阈值进行设置。一旦有某一参数的值超过了设置的范围,系统将超亮显示,并发出警告,将异常写入系统日志。

数据处理:数据处理程序完成强震数据的人机交互处理工作。数据处理程序提供具有波形局部放大、拉伸功能的 ZOOM 框,以协助分析地动数据,并提供数据波形的编辑、存储和打印等功能。

网络服务:所有原始数据,例如实时数据、事件数据、监测数据等,以及各类分析结果数据,均可自动存入数据库中。

烈度速报:系统具备辽宁省及邻近地区的数字地图,且有经纬度标注及较有名的地名。系统可自动根据每个点观测数据及其位置在上述数字地图上画出。系统自动计算每个观测点上的地震时程:地震动加速度峰值 PGA;地震动加速度时程持续时间;地震动加速度时程的卓越周期。并在电子地图上显示:地震烈度等值线图,并能存储;地震动加速度等值线图,并能存储;列表显示时每个观测点的地震动加速度时程持续时间和地震动加速度时程的卓越周期,并能存储。

经过辽宁省地震局强震监测项目组共同努力,该建设项目历时 2 年,实现了全部建

设目标，于2009年4月通过了专家组的验收，在建设过程中得到了辽宁省地震局专家组的全力协助，在此表示衷心感谢。

本书在总结“十一五”期间我省强震监测系统建设经验的基础上，以强震台站和强震速报中心建设为重点，较系统地介绍了辽宁省强震监测系统的建设过程及关键技术环节，对辽宁省强震监测系统的需求分析、基础设施建设、设备安装、数据传输、强震速报中心应用软件和烈度计算等进行了阐述。本书具有较强的实用价值，可供从事大型行业监测系统建设和地震系统工程技术人員阅读，也可供相关领域研究人员及大专院校学生参考。

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 国际强震动台网建设概况	1
1.2 国内强震动台网建设概况	2
1.3 辽宁省强震监测系统建设内容及现状	4
1.4 与国际先进水平的差距	4
1.5 需求分析	5
1.6 建设目标和内容	6
第 2 章 基础设施建设	9
2.1 建设标准和要求	9
2.2 强震监测速报中心	12
2.3 强震监测台站	14
第 3 章 技术系统构成与安装调试	25
3.1 强震监测台站技术系统	25
3.2 强震监测速报中心技术系统	29
第 4 章 综合强震动信息库及服务系统	34
4.1 简介	34
4.2 系统配置	34
4.3 系统的安装	34
第 5 章 综合地震信息库及服务系统使用	70
5.1 简介	70
5.2 入门指导	72
5.3 强震监测软件系统功能	76
5.4 强震监测软件系统管理	100
第 6 章 区域数字地震台网系统	139
6.1 简介	139
6.2 参数配置程序	143
6.3 数据接收程序	150
6.4 Liss 服务程序	154
6.5 实时监测程序	157

6.6	数据处理程序	161
6.7	其他应用程序	188
6.8	参数配置文件格式及相关参数说明	197
6.9	强震软件系统用户端功能	207
第 7 章	建设成果	226
7.1	在全省建成 67 个强震监测台站	226
7.2	采用了新型数字记录强震仪	226
7.3	实现了实施传输和远程管理	226
7.4	建成了功能完善的省级强震监测速报中心	226
主要参考文献		228

第 1 章 概 述

如何抗御地震灾害、建立有效的震灾预防工作体系的关键是要深入认识强地震动特征和各类工程结构的地震反应特性,研究和发展工程抗震方法与技术,进行科学合理的抗震设防,才能大大减轻各类工程结构的地震破坏及其造成的经济损失和人员伤亡。

强震动观测是认识强地震动特征和各类工程结构地震反应特性的主要手段,针对各种场地和工程结构布设强震动观测台网,对地震动的特性(强度、频谱、持续时间)、影响范围及各种工程结构的地震反应进行观测,为研究和发展工程抗震方法与技术、制定和修订地震区划图及抗震设计规范、采取地震应急措施等提供基础资料。发展我国的强震动观测台网,是切实建立健全震灾预防工作体系、减轻地震灾害的重要举措。

1.1 国际强震动台网建设概况

自 1933 年世界上第一个强震动观测台站建设以来,全球用于强震动观测的仪器数量已近 2 万台。美国布设的强震仪有 5000 台以上,其中结构台阵有近 400 个,目前正在实施一个在 26 个地震危险性较高大城市布设 6000 台强震仪的新计划(其中 3000 台布设于自由地表、3000 台布设于结构上);中国台湾已布设了 700 多个自由场强震动台站、近 60 个结构台阵,都市区内自由场台站的平均间距已近 3 公里。日本的强震动观测仪器也有近 5000 台,其中规模较大的强震动观测台网有:K-NET 有线遥测强震动台网,由 1000 个布设于自由场地的宽频带、大动态范围数字强震动台站组成,台站平均间距为 25km;KiK-NET 有线遥测强震动台网,由 522 个加速度计布设于井下 100 米至 2000 米的数字强震动台站组成;气象厅地震烈度观测台网,有 522 个使用简易强震仪的观测台站组成。K-NET 和 KiK-NET 的所有台站都确定了土层柱状图和土层波速。

近年来,大震预警系统和地震快速反应系统在国际上也发展迅速。墨西哥的墨西哥市和中国的台北市先后建立了基于实时强震动观测台网的城市地震预警系统。日本在许多地区陆续布设了紧急地震检测和警报系统 UrEDAS。这种系统一般采用单台信号报警,检测到 P 波后在 3 秒钟内估算出震中方位、震级、震中距和震源深度等,发布第一次警报。在 S 波到达后再发出第二次警报。采用多个台时,由中心台接收各台发布的警报进行综合处理,在第一个台检测到 P 波后 2 分钟内自动发出警报。这种系统主要用于

火车的紧急制动、建筑物主动控制装置的启动、化工厂和核电站采取紧急防震措施、高层建筑电梯的地震控制、海啸报警以及消防部门和医院及时采取应急措施等。

同时,在基于强震动观测台网的震害快速评估系统方面也取得了很大进展。例如,日本东京煤气公司建立了一个用于评估煤气管道系统震后破坏状况的 SIGNAL 系统。1998 年 1 月,东京煤气公司又开始建立高密度实时地震监测系统 SUPREME。在约 3100 平方公里的范围内布设约 3600 台新地震计(谱烈度计)。这种地震仪不仅能记录加速度时程,还能测定谱烈度以及根据最大加速度、谱烈度、估计位移和估计周期判断是否发生液化,目的是能够高精度地估计地震破坏和实时判定液化,以便及时采取应急措施。

另外,美国科学家还发展了一种基于微机的地震记录系统,用于进行震后快速安全评估。这种系统已在台湾省的许多建筑物上布设,在震后 1 小时内就可以自动完成对建筑物的安全评估。

1.2 国内强震动台网建设概况

我国是世界上地震灾害最严重的国家之一,1949 年至 1991 年间地震灾害造成的死亡人数占全部自然灾害死亡人数的 54%,经济损失巨大,建筑物的倒塌、破坏是造成经济损失和人员伤亡的直接原因。党和政府历来重视防震减灾工作,制定了“预防为主,救助与防御相结合”的地震工作方针,江泽民总书记曾多次指示“要从讲政治的高度和全局的角度做好防震减灾工作”。《防震减灾法》对地震灾害预防作出了具体规定,建设工程必须依据地震区划图或地震安全性评价结果进行抗震设防并按各行业的抗震设计规范进行抗震设计、施工等。国务院“关于进一步加强防震减灾工作的通知”(国发[2000] 14 号)进一步明确了当前和今后一段时期防震减灾工作的指导思想,明确提出了防震减灾工作的重点是要切实建立健全地震监测预报、震灾预防和紧急救援三大工作体系,对新世纪的防震减灾工作提出了更新、更高的要求。

我国地震工程界历来十分重视强震动观测工作。早在 1956 年草拟第一个科学发展纲要时,我国地震工程的奠基人刘恢先教授就倡议开展强震动观测工作。在他的主持下,工程力学研究所从 60 年代初就开展了有关的研究。1962 年在新丰江大坝上布设了我国第一个强震动观测台。1966 年邢台地震和 1976 年唐山大地震后强震动观测台网有了一定程度的发展。但是,由于建设强震动观测台网需要巨额投入,限于国家的经济实力,很长时间内我国强震动观测发展的速度比较缓慢,远远不能满足地震工程研究和防震减灾工作的需要。

1.2.1 固定台网

经过近 30 年的缓慢发展,‘八五’末期,我国已布设的固定强震动观测台站只有近 300 个(包括结构台阵),另有数十台强震仪用于流动观测。这些台站和仪器中约有 20% 为中国地震局以外的有关单位所有。

“九五”期间中国地震局加大了对强震动观测的投入,强震动观测台网有了一定程度的发展。中国地震局系统共增设固定台 60 个,流动台 30 个。

现有的强震动观测台网主要分布在首都圈以及云南、四川、新疆、宁夏、甘肃、青海、广东、江苏、山西、辽宁等省的部分地区。虽然绝大多数台站位于国家地震重点监视防御区内,但台网密度仍然很低。另外,由于经费不足,大多数台站没有对台址的场地条件进行详细的勘测。

1.2.2 地震动强度(烈度)速报台网

“九五”期间,中国地震局系统在首都圈地区建立了小规模的地震动强度(烈度)速报台网,该台网由 80 个电话拨号子台、72 个卫星和 DDN 专线传输子台、1 个地震动强度(烈度)速报主中心和 3 个分中心,以及 23 个流动台组成,分别由北京市地震局、天津市地震局和河北省地震局负责管理。该台网的建设为今后进行地震动强度(烈度)速报台网建设积累了经验,但其台网密度、规模和速报能力还不能满足实际需要。

1.2.3 流动观测

为了尽可能充分利用有限数量的仪器,提高获取强震动记录的几率,以弥补固定台网的不足,我国在世界上最早提出并开展了强震动流动观测,并获得了一批有用的记录。但迄今为止流动观测得到的记录都是强余震记录。

“九五”期间流动观测得到了一定程度的加强,目前拥有的流动观测仪器数量已增加到 78 台,但仪器性能和数量都还不能满足大震应急的需要。此外,流动观测中对场地资料的收集不够重视,影响了记录的使用价值。

1.2.4 专用台阵

中国地震局系统已经在一些典型建筑物、重要桥梁和大坝上布设了地震反应观测台阵,并取得过一些观测记录,积累了一定的经验。但所用仪器多为模拟记录强震仪,台阵规模小、记录质量较差,获取记录的能力和记录的使用价值都有限。

“九五”期间,在中国地震局防灾大楼布设有 21 个测点的结构遥测台阵,扩建了唐山响堂场地条件影响台阵。除此之外,没有建设任何其他专用台阵。

1.2.5 数据中心建设

“九五”期间,在中国地震局工程力学研究所初步建立了强震动数据中心,强震动观测数据处理的软硬件环境得到了一定改善。该中心建立了由一台 SUN 工作站与 5 台 PC 机组成的计算机网络,研制、发展了一套能处理各种存储介质强震动记录的计算机软件系统,收录了 2 万余条国内外强震动记录和有关资料,改进了强震动记录数据处理方法和软件,处理分析了 363 次地震的近万条加速度记录(其中我国地震 330 次,加速度记录 1833 条),初步建立了强震动观测数据库管理系统和地理信息系统。但该中心目前的数据处理能力有限,也不具备网上发布数据信息的功能。中国数字强震动台网建设期间,必须进一步改善强震动数据处理系统,提高数据处理分析能力,建立数据通信和网上服务功能。

1.3 辽宁省强震监测系统建设内容及现状

“十五”建设的辽宁省强震台网,结束了我省强震观测领域的空白,初步具备了强震观测能力。但与云南、四川等省份,特别是国际先进水平相比,我省的强震动观测台网规模、观测技术、分析技术、管理等方面有相当大的差距。但由于数字强震动观测在我省刚刚兴起,对强震台设备使用和维护管理、监控管理软件、数据处理软件中的许多技术问题需在今后的工作中继续深入研究。

“十一五”其间,依据辽宁省发展和改革委员会文件《关于辽宁省强震监测系统工程建设项目实施方案的批复》(辽发改投资【2007】72 号)的要求,我省继续加大强震动观测台网规模,新了建设 67 个强震动台(具有烈度速报功能),构筑完善的强震观测网络。

1.4 与国际先进水平的差距

与国际先进水平相比,我国的强震动观测台网规模、观测技术、仪器性能、记录的获取数量、数据处理能力和应用软件的开发等方面都有相当大的差距。

数量上差距很大

目前我国强震动台已建有 300 台,覆盖密度仅为 0.3 台/万平方公里,与其他地震多发国家的覆盖密度相比差距非常大,与日本比,覆盖密度仅为日本的 1/441,远远不

能满足地震工程研究和防震减灾工作的需要。

观测手段落后、仪器性能差

目前，我国现有台网中大部分仪器是性能落后的模拟记录强震仪，获取记录的能力及记录质量较差。国外先进的强震动观测台网均采用高精度数字强震仪。

数据共享、网络基础太差

目前我国在大震预警系统和快速反应系统建设、震害快速评估技术等方面与国际先进水平还有较大差距。现有的内部网络处理能力较低，还不具备网上发布数据信息的功能。

表 1.1、表 1.2 列出了我国大陆强震观测台网密度与世界先进国家和地区的比较。

表 1.1 强震动台覆盖密度对比之一

国家	面积 (万平方公里)	台数	密度 (台/万平方公里)
中国	960	300	0.3
日本	37.78	5000	132.3
伊朗	164.5	1000	6
墨西哥	197.25	430	2.2
美国	937	5000	5.3

表 1.2 强震动台覆盖密度对比之二

地区	面积 (万平方公里)	台数	密度 (台/万平方公里)
加利福尼亚州	41	4000	97.6
台湾省	3.6	1500	416.6
首都圈	15	150	10

1.5 需求分析

辽宁省强震监测系统工程建设的提升我省地震灾害的速报能力，为指挥和开展抗震救灾工作提高科学、快速、准确的基础数据资料，提高救灾效率，对我省国民经济的持续健康发展有重要意义。

利用强震记录编制和修订地震动参数区划图和各类工程结构抗震规范，才能使工程结构的抗震设防要求和抗震设计更为合理。对各类重大工程，只有依据当时的强震数据才能使抗震设防更为经济有效，确保重大建设工程的地震安全，强震数据对震后应急反

应和恢复重建也具有重要的指导作用。

有了强震台网后，可在大震发生后迅速、定量地确定地震动影响场和地震动强度的地理分布，为快速评估震害提供基础数据，为大震应急方案的决策提供依据，使应急对策更及时，更符合实际，这对于人口密集，经济发达的大城市来说更为重要。

1.6 建设目标和内容

依据辽宁省发展和改革委员会文件《关于辽宁省强震监测系统工程建设项目实施方案的批复》（辽发改投资【2007】72号）的要求，该工程需要在全省十四个市建设 67 个强震监测台站，在省防震减灾指挥中心大楼内建设省强震监测速报中心，强震监测台站如表 1.3 所示。

表 1.3 强震监测台站

序号	台名	记录仪	加速度计	台站类型	通讯方式
1	新民台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.12.62
2	法库台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.11.62
3	西丰台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.92.63
4	后新秋台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.75.63
5	铁岭台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.92.61
6	抚顺台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.32.60
7	锦州台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.58.62
8	北镇台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.57.62
9	葫芦岛台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.115.62
10	建昌台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.114.62
11	南票台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.113.62
12	阜新台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.75.60
13	北票台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.98.62
14	朝阳台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.100.62
15	凌源台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.99.62
16	辽阳台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.83.62
17	岫岩台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.28.63
18	本溪台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10.21.43.94

续表

序号	台名	记录仪	加速度计	台站类型	通讯方式
19	桓仁台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10. 21. 43. 63
20	宽甸台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10. 21. 54. 59
21	营口台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10. 21. 68. 59
22	盖州台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10. 21. 66. 62
23	东陵台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10. 21. 13. 62
24	金州台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10. 21. 20. 13
25	预警中心	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10. 21. 22. 30
26	丹东台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10. 21. 54. 58
27	鞍山台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10. 21. 24. 62
28	木奇台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10. 21. 32. 59
29	昌图台	GDMA—2400IP	SLJ—100	基岩	10. 21. 92. 56
30	西鞍山台	GDMA—2400IP	SLJ—100	基岩	10. 21. 24. 63
31	义县台	GDMA—2400IP	SLJ—100	基岩	10. 21. 58. 156
32	黄 58 台	GDMA—2400IP	SLJ—100	基岩	10. 21. 106. 62
33	清原台	GDMA—2400IP	BBAS—2	基岩	10. 21. 32. 58
34	大连台	GDMA—2400IP	SLJ—100	基岩	10. 21. 21. 62
35	海城台	GDMA—2400IP	SLJ—100	基岩	10. 21. 24. 18
36	下达河台	GDMA—2400IP	SLJ—100	基岩	10. 21. 81. 152
37	1. 清河台	GDQJ—2	SLJ—100	土层	123. 189. 144. 4
38	2. 高升台	GDQJ—2	SLJ—100	土层	221. 202. 149. 239
39	3. 坝墙子台	GDQJ—2	SLJ—100	土层	221. 202. 149. 240
40	4. 黑山台	GDQJ—2	SLJ—100	土层	218. 24. 245. 45
41	5. 盘锦台	GDQJ—2	SLJ—100	土层	221. 202. 158. 55
42	6. 彰武台	GDQJ—2	SLJ—100	土层	124. 94. 133. 6
43	新城子台	GDQJ—2	SLJ—100	土层	
44	苏家屯台	GDQJ—2	SLJ—100	土层	
45	辽中台	GDQJ—2	SLJ—100	土层	
46	黄泥洼台	GDQJ—2	SLJ—100	土层	
47	偏岭台	GDQJ—2	SLJ—100	土层	
48	析木台	GDQJ—2	SLJ—100	土层	

续表

序号	台名	记录仪	加速度计	台站类型	通讯方式
49	暖泉台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
50	榜式堡台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
51	双台台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
52	南花园台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
53	李官台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
54	杨家台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
55	旅顺台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
56	普兰店台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
57	三十里堡台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
58	炮台台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
59	长岭台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
60	喀左台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
61	热水汤台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	
62	东港台	GDQJ-2	SLJ-100	土层	

第2章 基础设施建设

辽宁省强震监测系统工程基础设施建设主要包括一个强震监测速报中心、67个强震监测台站建设，基础设施建设内容为机房、电源、综合布线、避雷接地等。

2.1 建设标准和要求

2.1.1 总则

设计方案包括机房装修、机房供配电系统、机房信息点和语音点的分布，机房通风系统、机房空调系统、机房消防报警、机房安全监控系统等，所用的材料、设备均具有较好的性能。

2.1.2 设计依据

- (1) 《电子计算机机房场地通用规范》(GB 2887—2000)。
- (2) 《电子计算机机房设计规范》(GB 50174—93)。
- (3) 《计算站场地安全要求》(GB/T9361—88)。
- (4) 《建筑防雷设计规范》(GB 50057—2000)。
- (5) 《建筑防火设计规范》(GB J16—87)。
- (6) 《低压配电设计规范》(GB 50054—95)。

2.1.3 机房装修

机房装修设计依据：

《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222—95。

《建筑工程装饰装修质量验收规范》GB 50210—2001。

吊顶：采用U38吊顶主龙骨，铝合金中龙骨，600×600×0.8。

铝合金方板吊顶，吊顶标高3200mm。