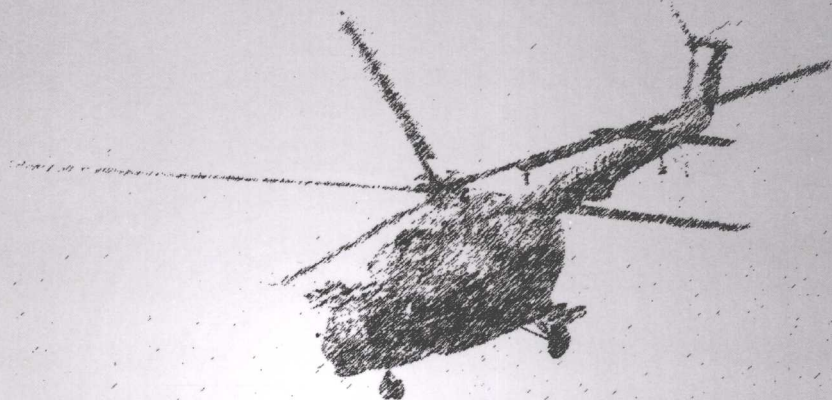


国家软科学研究计划

“整合科技资源跨区域实施科技赈灾行动的对策研究”

课题组



整合科技资源 跨区域科技赈灾

四川出版集团
四川科学技术出版社



国家软科学研究计划
“整合科技资源跨区域实施科技赈灾行动的对策研究”
课题组

整合科技资源 跨区域科技赈灾

ZHENGHE KEJI ZIYUAN
KUAQUYU KEJI ZHENZAI

四川出版集团
四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

整合科技资源跨区域科技赈灾/国家软科学研究计划“整合科技资源跨区域实施科技赈灾行动的对策研究”课题组编著. —成都:四川科学技术出版社,2009.5

ISBN 978 - 7 - 5364 - 6835 - 1

I. 整... II. 国... III. 科学技术 - 资源 - 应用 - 救灾 - 研究 - 中国 IV. G311 D632.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 063412 号

整合科技资源跨区域科技赈灾

编 著 者 国家软科学研究计划“整合科技资源跨区域实施科技赈灾行动的对策研究”课题组

选题策划 赵 健

责任编辑 肖 伊

封面设计 经典记忆

版面设计 杨璐璐

责任校对 刘涌泉

责任出版 邓一羽

出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社
成都市三洞桥路12号 邮政编码610031

成品尺寸 175mm×240mm

印张 16.75 字数 253 千

印 刷 成都金龙印务有限责任公司

版 次 2009年5月第一版

印 次 2009年5月第一次印刷

定 价 28.00 元

ISBN 978 - 7 - 5364 - 6835 - 1

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换

■ 如需购本书,请与本社邮购部联系。

地址/成都市三洞桥路12号 电话/(028)87734035

邮政编码/610031

序

马宗晋

值此“5·12”汶川特大地震一周年、国家首个“防灾减灾日”到来之际，国家软科学计划课题研究成果得以正式出版，令人百感交集。

汶川特大地震警示我们，自然灾害已成为人类必须共同面对的重大挑战。进入新世纪以来，重大自然灾害频发，仅地震、海啸、洪水、飓风和传染病等就造成了数以百万计的人员伤亡和重大的经济损失，给人类社会带来了巨大的创伤。

凡危害动植物的各类事件通称之为灾害。纵观人类的历史可以看出，灾害的发生原因主要有两个：一是自然变异，二是人类社会的严重受损。自然灾害是人与自然无时不在的矛盾增升，具有自然和社会两重属性，是人类过去、现在和将来所面对的最严峻的挑战之一。

自然灾害形成的过程有长有短，有缓有急。有些自然灾害，当致灾因子的变化超过一定强度时，就会在几天、几小时甚至几分、几秒钟内表现为灾害行为，如地震、洪水、飓风、风暴潮、冰雹等，这类灾害称为突发性自然灾害。旱灾、农作物和森林的病、虫、草害等，虽然一般要在几个月的时间内成灾，但灾害的形成和结束仍然比较快速、明显，直接影响到国家财政的发展，所以也把它们列入突发性自然灾害。另外还有一些自然灾害是在致灾因素长期发展的情况下，逐渐显现成灾的，如土地沙漠化、水土流失、环境恶化等，这类灾害通常要经过几年或更长时间的发展，故称为缓发性自然灾害。

突发性自然灾害往往是剧烈的,破坏力极大,容易使人类猝不及防,因而常会造成大量的死亡事件和很大的经济损失以及相当程度的混乱。缓发性自然灾害则影响面积比较大,持续时间比较长,虽然发展比较缓慢,但若不及早及时防治,同样也会造成十分巨大的灾情损失。

我国是世界上自然灾害种类最多的国家之一,必须开展综合减灾应对灾害,通过多种途径、多种措施相互配合,相互衔接,统筹安排,建立结构完整、有序运作的减灾系统工程。其中,科技减灾防灾是重点。在2006年1月8日公布的《国家突发公共事件总体应急预案》中,明确提出“依靠科技,提高素质”,在应急保障中作出了“科技支撑”的规定。近期国务院发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》从整体上对公共安全科技问题进行战略研究及部署。这些都表明,我国的科技减灾工作已开始步入正轨。

随着我国经济建设步伐的加快,一个日益明显的迹象是:区域经济规模越大、现代化水平越高,灾害的放大效应就越明显,人们要求规避灾害风险的愿望就越迫切;因此要求我们运用更为先进的手段来应对灾害,把灾害损失降到最低。而科学技术的飞速发展也对减灾救灾提出了更高要求。先进的科学技术给减灾救灾现代化提供了技术支撑,也对其进一步发展形成了内在驱动力。减灾救灾现代化不仅是物质基础的现代化、技术手段的现代化,更是思维方式、思想方法的现代化。

在汶川特大地震后的救援工作中使用了许多新的科技手段与设备,如遥感监测、应急宽带无线网络、视频监控器、生命探测仪等,这些科技手段与设备在救灾工作中正在发挥着重要作用。通过对汶川特大地震中整合科技资源跨区域科技赈灾的经验进行反思,有利于总结整合资源模式和减灾实用技术,推广整合资源沟通机制和减灾高新技术,开发符合中国国情和适于快速调动的减灾科技,全面提高减灾科技水平。

汶川特大地震的抗震救灾实践表明,整合科技资源跨区域科技赈灾是充分发挥社会主义制度能够集中力量办大事的政治优势的体现。整合科技资源跨区域科技赈灾是一项复杂的社会系统工程,科学、合理兼顾各个环节的工作,是顺利开展科技赈灾的必须。社会实践是不断发展的,我们的思想认识也应不断前进,要在科学发展观的指导下,勇于和善于根据实践的要求进行创新。整合科技资源跨区域科技赈灾模式正是对综合减灾思想和减灾系统工程的实践创新和理论补充。我相信,随着经济社会的进一步发展和科学技术的不断进步,人们对自然灾害孕育发生规律的认识水平将不断提高,我国的减灾工作思路会更加科学和完善,科技赈灾能力会不断提高。通过资源整合,充分调动广大科技工作者和管理者投身防灾减灾工作的积极主动性和聪明才智,使防灾减灾手段更加先进,从而最可能地降低灾害损失。人类减灾避害的前景光明,人类要从科技思维上认识自然与社会灾损的不断发生与发展仍然是国际社会的一个共同主题。

(马宗晋先生系中国科学院院士、国家汶川地震专家委员会主任)

目 录

序	1
1 自然灾害与防灾减灾	1
1.1 汶川特大地震与我国自然灾害的特征	1
1.1.1 汶川特大地震的简要回顾	1
1.1.2 我国自然灾害的特征	7
1.2 从汶川特大地震看我国减灾事业的发展	9
1.2.1 夺取汶川特大地震抗震救灾胜利的三大法宝	9
1.2.2 我国减灾事业已进入综合减灾阶段 ^①	19
1.2.3 依靠科技是防灾减灾发展的必由之路	21
2 科技赈灾的内涵与层次	27
2.1 科技赈灾的内涵	27
2.1.1 科技赈灾的含义	27
2.1.2 科技赈灾的目标与方向	29
2.1.3 科技赈灾的主体	31
2.2 科技防灾——科技赈灾在灾前的行动	33

2.3	科技救灾——科技赈灾在灾中的行动	37
2.3.1	六项措施,紧急应急	38
2.3.2	调集专家,献计献策	39
2.3.3	组织专家,前往灾区	41
2.3.4	编制手册,指导救援	42
2.3.5	组织调运救灾物资	43
2.4	科学重建——科技赈灾在灾后的行动	45
3	整合科技资源跨区域科技赈灾模式	57
3.1	国际科技减灾战略的调整方向:由国家减灾到全球减灾	57
3.2	我国减灾事业的必然选择:源于差异性的整合科技资源 跨区域科技赈灾	61
3.2.1	整合科技资源跨区域科技赈灾是我国与发达国家 减灾技术差异所决定的	61
3.2.2	整合科技资源跨区域科技赈灾是我国减灾技术 时空差异所决定的	62
3.2.3	整合科技资源跨区域科技赈灾是我国区域减灾 事业的差异所决定的	63
3.3	科技赈灾整合的资源对象	64
3.3.1	科技人力资源	66
3.3.2	科技物力资源	68
3.3.3	科技财力资源	69
3.3.4	赈灾信息资源	72
3.4	构建整合科技资源跨区域科技赈灾模式	80
3.4.1	国外整合科技资源跨区域科技赈灾体制	80
3.4.2	在国家应急机制中建立整合科技资源跨区域科技 赈灾模式	83

4	整合科技资源跨区域科技赈灾的联动机制	95
4.1	整合科技资源实施科技赈灾的主体	95
4.1.1	强化党委政府的主导地位	95
4.1.2	发挥社会各界的协同作用	133
4.2	整合科技资源跨区域科技赈灾模式中的主体联动	143
4.2.1	组建分级的综合科技赈灾管理中心	143
4.2.2	整合科技资源跨区域科技赈灾的协调沟通	145
4.2.3	跨区域科技赈灾联合行动的探索	167
5	整合科技资源跨区域科技赈灾的信息共享机制	176
5.1	建立健全科技赈灾指挥管理信息系统	176
5.2	完善灾害监测预报技术系统	182
5.3	建立灾情信息数据库	184
5.4	科技赈灾信息的共享公开	190
5.5	科技赈灾信息管理者角色的定位	192
6	整合科技资源跨区域科技赈灾的援助机制	196
6.1	科技成果援助	196
6.2	应急项目支持	212
6.3	对口智力支援	215
6.4	联席沟通会议	216
6.5	国际援助机制	217
7	整合科技资源跨区域科技赈灾的评价提升机制	222
7.1	整合科技资源跨区域科技赈灾的绩效评价	222
7.1.1	现有相关研究概述	222

- 7.1.2 整合科技资源跨区域科技赈灾绩效评价体系的指导思想
和原则 224
 - 7.1.3 整合科技资源跨区域科技赈灾绩效评价体系的框架
设计 225
 - 7.1.4 整合科技资源跨区域科技赈灾绩效评价指标体系 226
 - 7.1.5 评价体系计算及考核方法 228
- 7.2 整合科技资源跨区域科技赈灾的反馈优化 231
 - 7.2.1 对整合科技资源跨区域科技赈灾的全流程进行分析
..... 231
 - 7.2.2 对整合科技资源跨区域科技赈灾的后继提升 231
- 8 整合科技资源跨区域科技赈灾的长效机制 235
 - 8.1 立法保障 235
 - 8.2 优化管理 236
 - 8.3 做好规划 238
 - 8.4 加强投入 239
 - 8.5 建设团队 241
 - 8.6 完善平台 241
 - 8.7 加强创新 242
 - 8.8 科普教育 246
 - 8.9 国际交流 251
- 参考文献 254
- 后 记 258

1 自然灾害与防灾减灾

我国是世界上自然灾害最严重的国家之一,灾害种类多、分布地域广、发生频率高、造成的损失大。地震、洪涝、台风、干旱、雷电、高温热浪、沙尘暴、地质灾害、赤潮、森林草原火灾和森林植物病虫害等灾害都有发生。我国有70%以上的城市、50%以上的人口分布在气象、地震、地质和海洋等自然灾害严重的地区。近几年发生的一些重大自然灾害,如1998年长江流域特大洪涝、2003年非典、2008年初南方特大冰雪灾害和2008年“5·12”汶川特大地震,给我国人民的生命财产安全和经济社会发展造成了重大损失。作为新中国成立以来破坏性最强、波及范围最广的一次地震,汶川特大地震,其强度、烈度都超过了1976年的唐山大地震,给人民生命财产造成了巨大损失。汶川特大地震的出现不是孤例,自然灾害是人类社会面临的共同挑战。今天的自然灾害既是自然界的灾变现象,更源于人与自然的不和谐。地球上的自然变异,时时刻刻都在发生,当这种变异给人类社会带来危害时,即构成自然灾害。因为它给人类的生产和生活带来了不同程度的损害,包括以劳动为媒介的人与自然之间及与之相关的人与人之间的关系,所以自然灾害是人与自然矛盾的一种表现形式,具有自然和社会两重属性,是人类过去、现在、将来所面对的最严峻的挑战之一。

1.1 汶川特大地震与我国自然灾害的特征

1.1.1 汶川特大地震的简要回顾

2008年5月12日14时28分,四川汶川发生了8.0级特大地震。这次地震,是新中国成立以来破坏性最强、波及范围最广、灾害损失最大的一次地震灾害。震级达到里氏8.0级,最大烈度达到11度,并带来滑坡、崩塌、泥石流、堰塞湖等大量次生灾害。据民政部报告,截至2008年9月25日12时,四川汶川特大地震已确认69 227人遇难,374 643人受伤,失

踪 17 923 人。

据科学数据统计,全球每年大大小小的地震总共有 500 万次左右。人们有感的地震或者造成破坏的地震数量就少多了。6 级或者 6 级以上的地震,每年有 200 ~ 300 次,7 级以上的大概每年有 18 次,8 级地震每年有 1 ~ 2 次。从科学统计数据来看,此次汶川地震的震级之高也是罕见的,在中国则是继 1976 年唐山大地震后中国受灾程度最惨烈的地震灾害。

1.1.1.1 汶川特大地震的成因与范围

“5·12”汶川特大地震的产生,是板块活动的结果,即南方的印度板块一直向北方推移所造成。在第三纪全球性的地壳运动活跃期间,印度板块以俯冲的形式,楔入西藏板块下面并继续挤压,褶皱隆起生成了喜马拉雅山脉,阻碍了南方海洋气团进入,致使中国西部广大地区的环境逐渐干燥。南方印度板块的强烈俯冲挤压,使古地中海东延部分逐渐消失,同时迫使西藏板块向东挤压扬子板块,而处在两大板块之间的龙门山断裂带,就会产生强烈地震。本次 8.0 级的汶川特大地震中,走向北东-南西的龙门山断裂带,包括 3 条平行的深大断层:①龙门山与成都平原直接连接处的山前断裂,又名彭灌断裂;②中央断裂,又名北川-映秀断裂;③后山断裂,又名岷江断裂。这 3 条断裂平行排列,通过一些横向断层相互连接,共同组成了巨大复杂的龙门山断裂带体系(见图 1-1)。

引发这次汶川特大地震的震中,实际上就在中央断裂带上,以汶川境内的映秀镇为中心。地震发生后,地震波一面顺着横向断层传播到该横向断层的两个端点——汶川与都江堰,也就是其与龙门山断裂带另外两条巨大断层——岷江断裂带和彭灌断裂带的交点;另一面顺着 3 条主要的平行断裂带继续向其延展方向传播,几乎震动了整个龙门山。其中,地震活动就发生在中央断裂带上。地震波从南西方向的映秀开始,经过彭州的龙门山镇和银厂沟、什邡荃华镇、绵竹汉旺镇、北川县城和陈家坝镇,再到平武、青川并直达川、陕、甘边境,这些地区无一不受影响。需要指出的是,当震中所在的南段汶川、映秀发生地震后,中段的龙门山镇、银厂沟、北川等地余震相对较少,可是在断裂带的另一端——川、陕、甘边境却发生了持续不断的中强等级余震。究其原因,乃是强烈的地震波沿断裂带继续向北东方向传播,并到达龙门山断裂带北端所致,这里又接近了另一个巨大的东西向秦岭构造带。一阵阵继续传播的地震波

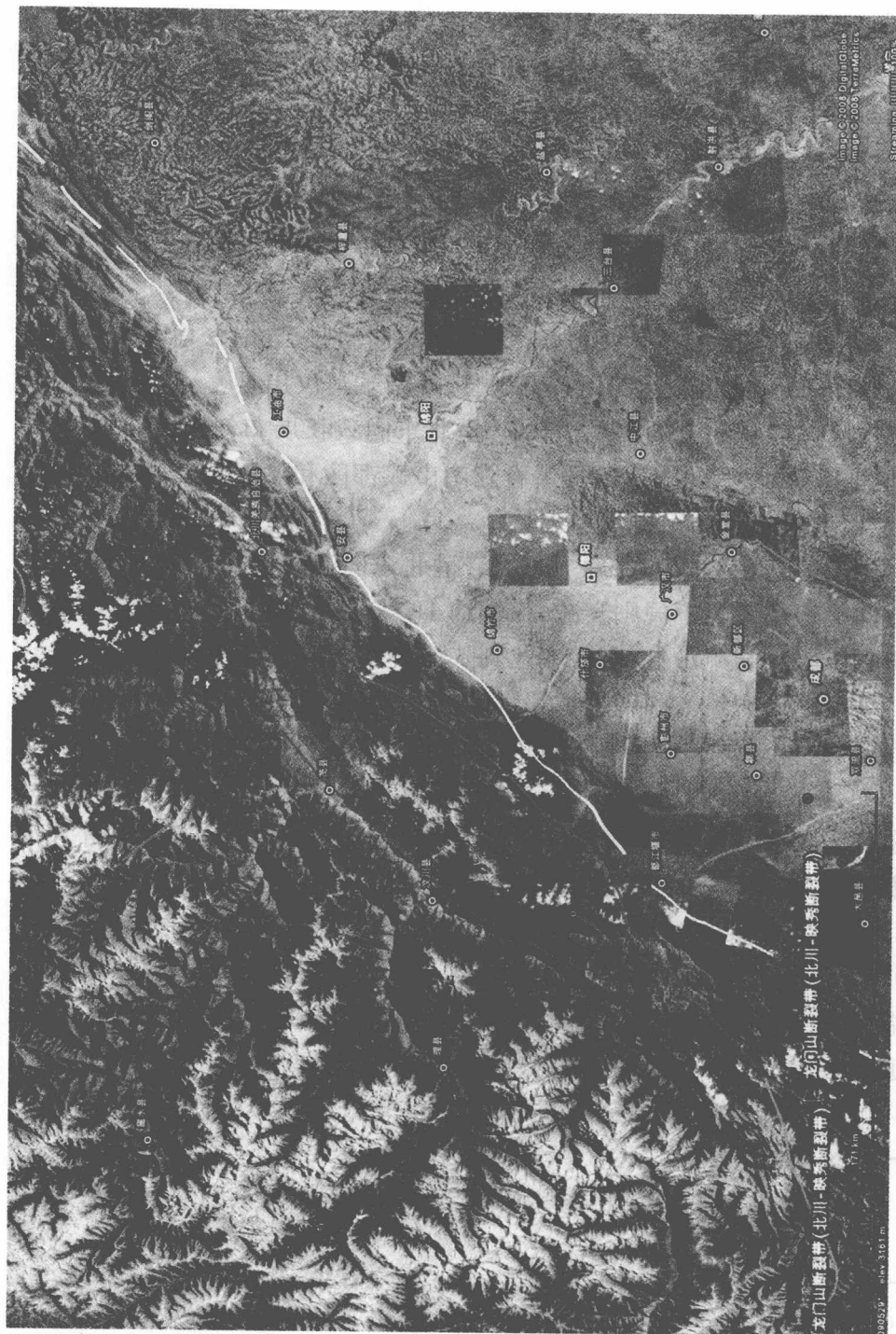


图 1-1 龙门山断裂带示意图

在四川的青川和平武、甘肃的文县、陕西的宁强等地遇到阻碍,就发生连续不断的激烈反弹,产生一次次强烈余震^①。

从汶川特大地震的烈度区面积和范围来看(见图1-2),Ⅵ度区以上面积合计440 442平方千米,其中:

Ⅺ度区面积约2 419平方千米,以四川省汶川县映秀镇和北川县县城为两个中心呈长条状分布,其中映秀Ⅺ度区沿汶川—都江堰—彭州方向分布,长轴约66 km,短轴约20 km;北川Ⅺ度区沿安县—北川—平武方向分布,长轴约82 km,短轴约15 km。

X度区面积约3 144平方千米,呈北东向狭长展布,长轴约224 km,短轴约28 km,东北端达四川省青川县,西南端达汶川县。

Ⅸ度区面积约7 738平方千米,呈北东向狭长展布,长轴约318 km,短轴约45 km。东北端达到甘肃省陇南市武都区和陕西省宁强县的交界地带,西南端达到四川省汶川县。

Ⅷ度区面积约27 786平方千米,呈北东向不规则椭圆形状展布,东南方向受地形影响不规则衰减,长轴约413 km,短轴约115 km,西南端至四川省宝兴县与芦山县,东北端达到陕西省略阳县和宁强县。

Ⅶ度区面积约84 449 km,呈北东向不规则椭圆形状展布,东南向受地形影响有不规则衰减,西南端较东北端紧窄,长轴约566 km,短轴约267 km,西南端至四川省天全县,东北端达甘肃省两当县和陕西省凤县,最东部为陕西省南郑县,最西部为四川省小金县,最北端为甘肃省天水市麦积区,最南端为四川省雅安市雨城区。

Ⅵ度区面积约314 906平方千米,呈北东向不均匀椭圆形展布,长轴约936 km,短轴约596 km,西南端为四川省九龙县、冕宁县和喜得县,东北端为甘肃省镇原县与庆阳市,最东部为陕西省镇安县、最西部为四川省道孚县、最北部达到宁夏回族自治区固原县,最南为四川省雷波县^②。

1.1.1.2 汶川特大地震是新中国成立以来破坏性最强、波及范围最大的一次地震

在此以中国地震局科学技术委员会主任陈颙院士的研究成果为依

① 刘兴诗.汶川大地震的回顾与反思[J].成都理工大学学报:社会科学版,2008(2).

② 中国地震局震灾应急救援司.汶川8.0级地震烈度分布图[EB/OL].中国地震局网站:http://www.ccea.gov.cn/manage/html/8a8587881632fa5c0116674a018300cf/_content/08_08/29/1219979564089.html.

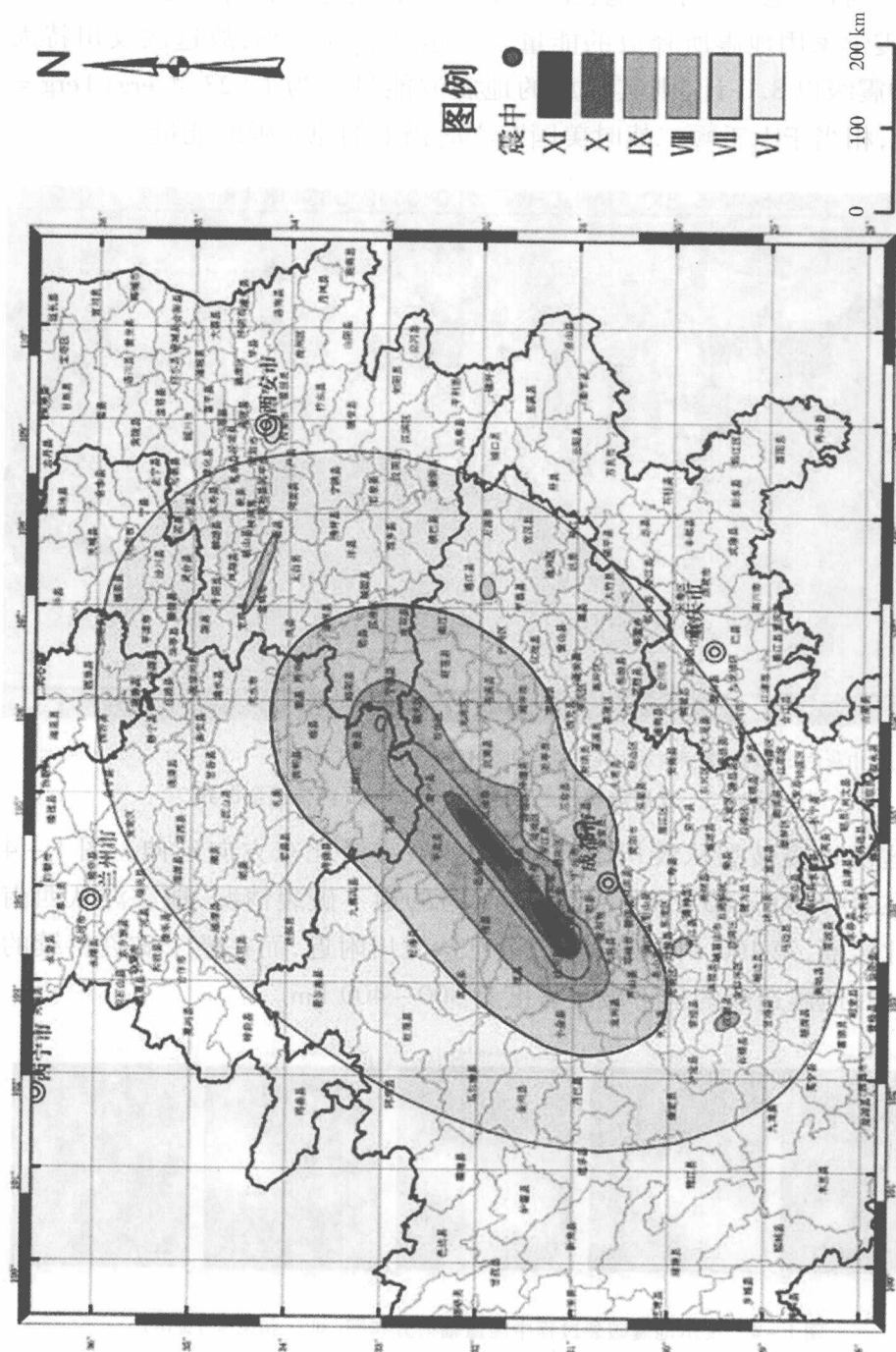
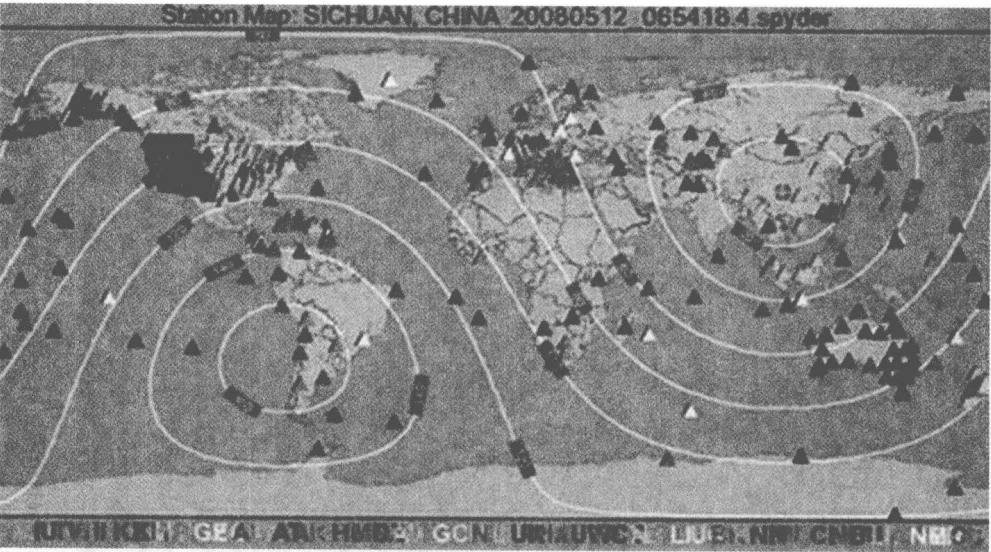


图1-2 汶川8.0级地震烈度分布图
(资料来源: 中国地震局, 2008-08-29)

据,说明此次地震的破坏和影响之大^①。

汶川特大地震产生的地震波在 20 min 内传遍全世界(图 1-3)。通常,地震学家用地震所释放的能量来表示地震的大小,故这次汶川特大地震的震级以 8.0 计,则其释放的地震波能量约为 1 023.7 erg($1\text{erg} = 10^{-7}\text{J}$),相当于上千颗二战时美国在广岛扔下的原子弹的能量。



注:图中灰色方框内的数字表示距震中的角距离(1° 约相当于 111 km)。

图 1-3 汶川地震产生的地震波在 20 min 内传遍全世界

这次地震破裂从汶川附近开始,破裂带沿北东方向延伸。图 1-4 表示在 40 s、60 s、80 s、100 s 和 120 s 时的地下破裂情况,地震波从西南向东北传播,第 100 s 时破裂的位置已达北川附近,而在整个破裂持续的 120 s 中,地震造成的地下破裂长度为 300 ~ 400 km。

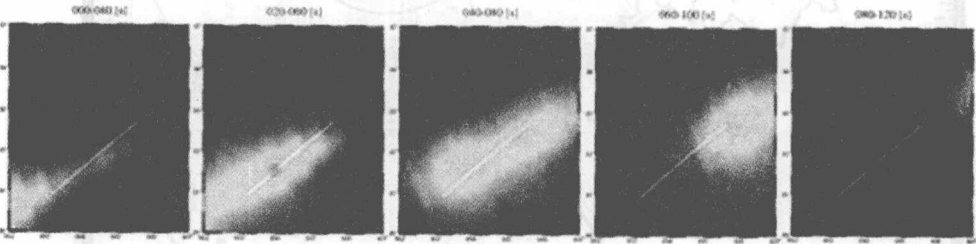


图 1-4 汶川地震破裂过程中能量辐射分布图(刘宁、钮凤林等提供)

^① 陈颢. 以地震科技工作者的眼光审视汶川大地震[J]. 科技导报, 2008(10).

汶川特大地震和唐山地震哪个更大?可以选择一个与唐山和汶川距离相当的地震台——GRA1 台站(德国;北纬 49.7°,东经 11.2°),比较该台对唐山和汶川两次大地震的记录。得到的结论是:汶川震动比唐山地震要强。汶川特大地震重灾区范围已经超过 1.0×10^5 平方千米,其强度和烈度都超过了唐山大地震。

1.1.2 我国自然灾害的特征

我国是一个人口众多、地域广阔、地理和地质条件复杂的大国,我国位于太平洋板块、印度板块和欧亚板块强烈作用地带,青藏高原的快速隆升、东亚季风区的气候异常,使得我国重大突发性灾害频发,也是有史以来遭受自然灾害种类最多、分布地域最广、灾害史最长、受灾最深的少数国家之一。从我国可参考的文献记载来看,从公元前 18 世纪到公元 20 世纪,几乎无年不灾,西方学者甚至据此将我国称作“饥荒的国度(the land of famine)”。

汶川特大地震的发生并非偶然,我国地震活动频度高、强度大、震源浅、分布广,22 个省会城市和 2/3 的百万以上人口的大城市均位于地震高危区,是一个震灾严重的国家。从 1905 年以来的 100 多年,世界共发生了 40 次重大地震灾害,其中中国就占了 6 次(占 15%);其死亡人数在 10 万人以上的有 4 次,中国占了 3 次(都在 20 万人以上)。

我国台风、暴雨和洪水等灾害也频发,规模大,每年造成上千亿元经济损失和数千人死亡。例如,1998 年长江流域及松花江、嫩江流域的特大洪涝灾害造成的经济损失超过 2 600 亿元,死亡人数超过 3 000 人。我国有近 1/2 的人口、1/3 的耕地和 90% 以上的城市受到洪水的威胁。我国也是世界上台风的重灾国家,平均每年有 7 次台风登陆,单纯因台风造成的经济损失达 246 亿元。我国突发性地质灾害严重,区域性的群发滑坡、泥石流灾害时有发生,每年由于滑坡、泥石流灾害造成的死亡人数超过 1 000 人,经济损失超过 100 亿元;每年造成数十次重要铁路、高速公路干线的路基毁坏和交通中断;中西部 1/2 的地区和县级城市受到滑坡、泥石流灾害的严重威胁。

进入 21 世纪后,重大自然灾害仍然频频出现在中国:2006 年重庆和四川特大干旱、2007 年淮河流域特大洪涝、2008 年南方低温雨雪冰冻灾害和四川汶川特大地震、2009 年初的旱灾等重大自然灾害,都给人民生