

学科漫谈

地震预警:不忽视、不神话

■ 李山有 马强



嘉宾:李山有 中国地震局工程力学研究所副所长、博士、研究员; 嘉宾:马强 中国地震局工程力学研究所强震动观测研究室副主任

地震预警实质上是一种地震发生后与破坏性地震波赛跑的超快地震速报,抢在破坏性地震波到达目标地之前发布警报信息。地震预警系统一般由地震监测系统、通信网络系统、数据处理系统、信息发布与接收系统组成。

数据处理系统是中枢和核心。负责实时汇集、分发、处理和存储所有台站的实时波形数据和信息、连续产出地震位置、震级和预测地震动影响场等信息。除进行地震预警处理外,还会处理地震基本参数、震源参数、破裂过程和地震烈度分布等数据产品。

地震预警核心技术

地震预警的核心技术是快速可靠地确定地震位置、大小并估计其影响范围。

地震定位通常是利用地震波到达台站的时间来反推的,在地震预警中,为了抢时间,只能利用震中附近首先触发的几个台站到时间信息来定位,如果几个台站的到时信息都准确定位结果就好,但也有可能存在个别台站的到时确定不准导致定位偏差。

地震震级的原始定义是基于地震地面运动峰值。在地震预警中,我们不能等待地震波已经覆盖很大区域且所有台站都出现最大峰值,只能利用震中附近台站记录的地震动初期信息来估算地震震级,地震动初期信息和地震震级之间只是统计关系,此时地震破裂可能尚未结束,虽有一定的相关性但离散很大,利用的台站数量越多估算的震级偏差就可能越小。

破坏性地震波到来前预估目标区的可能影响是预警信息发布的准则,属于地震动预测的范畴,也是地震预警技术的核心之一。

日本、美国、意大利、墨西哥等国家的地震预警系统都是依托专业地震台网和利用震中附近几个台站的P波到时信息和振动信息来估算地震位

置和震级,面临的共性技术问题是如何提高震级估算精度和避免误报。

为了提高地震震级的估算精度,美国和中国正在考虑利用实时地面形变数据来辅助确定大震震级,但尚未进入实用化。为了提高地震定位和震级估算精度,也可以采取加密地震台网的方法。如果台站布设得非常密集(间距小于10千米),震后相同时间内可以利用的台站数量就会多,据此确定震中位置和震级的精度可能会有所提高,但建设密集地震台网会带来系统建设成本的大幅度增加。

技术方案因地制宜

目前国际上地震预警系统的技术路线大同小异,所不同的是地震定位和震级估算的具体算法。国际专业地震预警系统的建设特点是:首先,是以专业地震台网为主;其次,观测数据或信息实时传输到处理中心,处理中心融合处理观测数据和产出预警信息。

此外,观测数据不仅可以用于地震预警,而且可以用于地震学研究。在我国也出现了以专业地震台站(较低振动背景台址、不一定是独立观测室、使用低成本地震仪、地震仪可固定在建筑物承重墙上)为依托的地方地震预警系统,其优点是成本低、建设速度快,不足是数据质量不高(背景噪声大、包含建筑物反应的信息等)扩展应用价值低、误触发可能性大。

以日本和美国等地震预警系统的研究、建设和运行经验来看,国家台网是实现地震预警的基础,地震预警属于破坏性地震发生后可能地震动大小预测的范畴,其信息虽具有明显减灾效果,但仍有技术本身的局限性。

我国地域广阔,不同地区的地质构造条件也具有很大差异,针对不同的地震、不同区域的地震预警技术方案也可以不同。第一,地震预警对大震减灾效果显著,目标城市周边强震发生可能性大的地区可优先建设地震预警系统;第二,作为国家和省级地震预警系统的骨干地震监测台站应以专业地震台站为主;第三,骨干台站密度偏低时,在地震发生可能性大、震级高的活断层附近可以布设适当的准专业地震台站作为加密补充;第四,台站密度应根据地震活动区距离预警服务对象的远近来确定,如距离较近,为了提高预警时效性,台站密度要大;第五,市县级地震预警系统,为节省投资,可以考虑以准专业地震台站为主;第六,在省级地震预警系统建成后,为了提高预警信息的准确性,企业可以建设以专业地震台站或准专业地震台站为基础的辅助地震预警系统。

制度标准亟待建立

地震预警信息具有高度的社会敏感性,如果

处理不当,极有可能影响到社会的稳定,甚至造成不必要的人员伤亡和经济损失。

因此,必须通过建立相关的法律制度和技术标准,从正确应用地震预警信息,维护社会稳定,最大限度发挥减灾效益的角度出发,对地震预警信息的发布主体、触发条件以及预警信息内容、发布对象、社会协同、法律责任等问题,制定出规范,保障地震预警信息发布的科学合理、有序有效。

但是现行的《中华人民共和国防震减灾法》对地震预警这一新兴事物并没有作出明确规定。

《中华人民共和国突发事件应对法》对可预警的自然灾害的预警进行了原则性的规定,其第四十三条规定:“可以预警的自然灾害、事故灾难或者公共卫生事件即将发生或者发生的可能性增大时,县级以上地方各级人民政府应当根据有关法律、行政法规和国务院规定的权限和程序,发布相应级别的警报,决定并宣布有关地区进入预警期。”此条款为地震预警信息发布提供了初步法律依据,但配套法规尚须完善,相关的技术标准有待建立。

为服务我国地震预警系统建设,自2010年以来,中国地震局已组织相关法制研究工作,着手《防震减灾法》修订研究,目前正在对地震预警法律制度的研究和顶层设计,在不断总结实践经验,借鉴国外地震预警法律制度建设与实践以及我国气象、地质灾害预警实践经验的基础上,推进相关技术标准和法律制度的研究制定。

应急避险重在教育

信息发布与接收系统是地震预警产生减灾实效的“最后一公里”,通过多种发布与接收平台,实时向公众、企事业单位、重大工程、中小学等用户提供预警信息服务,以便用户及时采取合适的减灾措施。

而地震预警减灾效果最终体现在公众、企业等对信息的合理应用。公众的防震减灾知识普及至关重要,公众如果处理不当或信息利用不当,可能会发生跳楼、拥挤踩踏等事件,造成不必要的人员伤亡和经济损失,严重的甚至可能影响到社会的稳定。

目前如福建省已经制作了地震预警宣传片及各种宣传材料,在地震预警信息正式发布前将对民众进行广泛宣传。

对于地震预警的宣传不应过于片面,既要让公众了解预警的减灾意义,也要让公众了解预警的技术局限性和真实效果,千万不能把地震预警“神化”或者“万能化”了。

此外,地震预警只是防震减灾系统中的一个手段,防震减灾还是要走综合防御的道路,构建包括地震监测预报、震害防御、应急救援以及恢复重建在内的国家综合防震减灾体系,并着力提升建筑抗震能力。

科技馆巡礼



魏新德摄

亲手打浆、自己造纸,互相协作发射火箭,探寻神秘的山洞生物,认识北京周边的野生植物和昆虫,用高科技装备找出破案线索,分组进行考古发掘,用抛石机大战怪兽……这不是电视节目,这是青少年科普基地上演的欢乐场。

科普走出去

8月11日,集科普、旅游、亲子、互动体验和特训为一体的北京最大户外青少年科普基地中科院安隆隆青少年科普基地,在北京顺义区正式宣告成立。该基地由中国科学院相关院所科研人员担任顾问、北京林语书文化教育机构与北京安隆隆生态农业农庄联合打造。

北京安隆隆生态农业农庄总经理宋利军介绍说,山庄隶属于国家质检总局,是中国农村科普基地和中国农业科普基地,本身就有着鲜明的科普特色。20多个精心设计的科普项目布置在安隆隆山庄的山坡、草地和树林之间,为北京青少年业余科普教育提供全新的思路。“它必将成为北京家庭亲子游和学校科普教育的重要场所。”

科普基地的三位联合创始人全都来自中国科学院系统。“我们三人都很年轻,但是在中科院系统工作的时间加起来也超过了40年。我们都对科普很感兴趣,但我们发现眼下社会上的一些科普教育活动存在一些问题,要么太严肃,要么太娱乐,寓教于乐说起来容易做起来难。”据基地负责人介绍,为了保证科普基地活动的科学性、专业性、严谨性,基地邀请中科院植物所、动物所、古脊椎所、天文台等资深学者和国内的自然环境教育专家作为科学顾问,反复调研推敲,设计科普项目产品。

中科院院士周忠和曾表示:“今天,国民科学素养正待全面提高,如不加大力度规范科普市场,科技发展的脚步也势难加速。科普,既需要国家有关部门来做,也需要民间的参与。”

一起玩科学

为了让5至15岁的青少年爱上科学,改变“科学知识枯燥”的固有认知,中科青少

年科普基地的项目大都是独立研发,基地科普导师还设计了针对不同年龄段孩童的科普项目讲解词,将科学知识融入故事,把教学寓于游戏。

例如,“抛石斗兽”项目,主要是通过青少年耳熟能详的古代攻城故事,将力学杠杆原理深深印在孩子们的大脑里。为了制造这5套科普设备,科普基地工作人员查阅了国外大量资料,咨询了很多相关专家,其中还有两名外国科普培训专家,又请了不下5名专业木工技师,试验了很多次才研制成功。

“模拟考古”项目,从内河阶段就坚持按照野外考古发掘实地现场来打造,隔梁、关键柱、埋藏物、发掘工具……每一个细节都严格按专业探方来布置。为了增加挖掘工作的趣味性,专业人员还深入调查了顺义龙湾屯镇的古代历史文化,走访了老村民,将顺义史志中记录的“明清时期藩属国使者进京呈贡纳礼等侯皇帝召见经停之地”的史实与考古基地的发掘背景有机结合,让孩子们在考古基地更加真切地感受到浓浓的考古气氛。

“山洞探秘”项目,则是因地制宜,经过地质学、动物学、卫生防疫学等领域的专家考察论证开发出来的科普项目。据称,这是国内第一个以科普探秘为主题的山洞。此外,科普基地还有隐身观鸟、大型环保作坊、“科技100”实验室、科普气象站、昆虫观察所、微型水力发电站、天文科普广场、清凉水战、快乐摸鱼池、远古海洋地质游课堂等共计24个科普项目,共200多个科学游戏。

户外科普是科普基地的突出特色。在北京乃至全国,青少年科普活动一般都是在科普场馆内进行。但大自然本身就是最大的天然科普基地,孩子们在自然山野、大型游戏和模拟场景中不仅可以学到知识、学会互助,提高动手能力,更可以找到对科学知识的浓厚兴趣。一起玩科学,科普就应该是小朋友们的游戏。

科普问答

如何应对心理“地震”?

■ 通讯员 洪建国 本报记者 董岱

问:云南鲁甸地震对于很多人来说就像是一场梦魇,房屋倒塌、家园被毁,城镇村庄化为一片废墟。面对突如其来的伤痛,人们都会有一些身心反应,如担心、恐惧、缺乏安全感、迷茫无助,脑海里反复闪现地震发生时的画面;失眠多梦、容易惊醒、害怕地震在自己睡着时发生等。人们的这些心理反应只能随着时间的推移逐渐减弱,进而恢复到正常生活。但对于少数人,尤其是对于有亲友伤亡或自己身体受到损伤的,问题可能会持续存在,严重影响个人的工作和生活。那么,应如何应对心理上的“地震”?

解放军第302医院心理门诊主任李琳:了解信息,接受帮助。要从正规渠道了解目前

地震及救助的最新动态及信息,避免传言带来心理上的不安,影响自身健康。选择救援人员安排的避难场所,在困境中每个人都会有一些不愉快,尽可能多一些理解和克制,避免产生冲突。

释放压力,学会倾诉。如果强迫自己去压抑悲伤、恐惧等不良情绪,反而会造成紧张和身体的不适,拖延恢复的时间。在沉痛的打击下,可以选择哭出来、喊出来,也可以找家人或朋友进行沟通,说出积压在内心的感受,释放出负面的情绪。

抽离自己,转移视线。将自己从痛苦、恐怖的场景中抽离出来,放空自己。在思想上把自己从现场脱离,以旁观者的身份看待这件事情,尝试不让自己“身临其境”,多把注意力转移到有利于缓

解自己情绪的事情上来。做到不受情绪波动影响,才能更好地开展自救和救助别人,投入到抗震救灾工作中。

调动情绪,重拾信心。负面情绪得到释放后,还要调动起积极情绪。地震虽无情,但人间有真爱。有政府的支持、军队的帮助、全国人民的支援,还有什么困难能打败我们?理性看待震后的一切,给自己寻找安全感。消除恐惧,重拾信心,重建家园,以慰逝者。

此外,震后需要心理救助的人群会很多,相关部门应及时组建专业的心理救助工作者和志愿者相结合的团队,深入灾区为灾民和官兵进行心理疏导和干预。

中关村和首钢携手打造“高精尖”

■ 本报记者 郑金武

首钢石景山厂区停产,8.63平方公里的土地有何用途?首钢在河北唐山曹妃甸的新基地除了做好钢铁主业,还发展啥?首钢给出的答案是,发展战略新兴产业。

记者8月12日从中关村管委会获悉,中关村管委会和首钢总公司已签署合作备忘录,双方将共同搭建产业促进平台,建设首钢特色产业园区,组建京津冀协同发展产业基金,打造首都“高精尖”经济结构的坚实基础。

共建战略性新兴产业促进平台

此次中关村和首钢可谓“强强联手、优势互补”。中关村的创新发展对首钢总公司有很强的引导和带动作用;首钢的资源和空间,可以为中关村构建良好的创新创业和新兴产业生态系统提供坚实的产业平台。为此,双方将发挥各自优势,将中关村的创新发展与首钢的转型升级发展相结合,共同打造“政策引导、平台运作、创新要素聚焦、市场配置资源”的合作发展新模式。

双方约定,中关村将充分利用首钢总公司在钢铁、环境、装备和汽车零部件制造、建筑及房地产、生产性服务业等领域的优势资源,为下一代互联

网、节能环保、生物和健康、新材料、高端装备等产业领域的中关村企业提供新技术、新产品的示范应用及成果转化承接平台。首钢总公司将积极发挥产业化承载作用,促进中关村示范区重大创新成果在首钢落地产业化,如海水淡化、生物质能源、智能机器人、高端汽车零部件等项目。

共同建设首钢特色产业园区

双方商定,将首钢北京园区纳入中关村特色产业基地,围绕大数据、智能家居、节能环保等重点领域,吸引国内外龙头企业或产业技术联盟入驻并建设研发总部和产业化基地;支持首钢探索新的经营方式,将基础设施建设、土地开发、产业布局紧密结合,打造贯通整个产业链条的“城市综合服务商”,将首钢建设成为中关村创新型项目或技术转移的承载平台;建设中关村国际交流中心等高端物业楼宇,吸引国际顶尖企业、国际权威组织等入驻。

此外,按照首钢总公司转型发展的战略定位,整合中关村示范区产业、技术、人才、资金等方面的优势资源,共同支持首钢总公司打造创新创业和新兴产业生态体系。优先将首钢总公司钢铁、环境、装备等领域的研发机构纳入中关村开放实验室,向中

关村中小企业开放共享研发资源;支持首钢总公司及下属公司参与或与行业领军企业围绕产业链上下游共同发起组建产业技术创新联盟,推动产业集群协同创新,积极争取首钢新兴产业纳入中关村现代服务业试点,支持探索新型商业模式。

共同推进京津冀协同发展

在京津冀协同发展的背景下,中关村示范区按照协同发展、疏解首都非核心功能和产业结构调整升级等要求,积极支持首钢建设北京园区和曹妃甸园区,形成产业联动和项目合理布局,重点将企业总部和研发实体落在首钢北京园区,形成创新驱动的承载平台;生产制造环节落在曹妃甸园区,形成产业结构优化升级的辐射基地。

据悉,双方近期将重点推进大数据产业在首钢北京园区和曹妃甸园区的发展,共同推动将两园区建设成为京津冀大数据走廊的重要节点。开展生物质能源等关键技术示范应用,加强环境保护和废弃物利用。深入推进曹妃甸园区海水淡化示范工程,进一步提升海水淡化处理规模,降低成本。双方共同发起组建京津冀协同发展产业基金,通过市场化方式推动京津冀新兴产业发展。

趣味科学

“穿越”中塔,走进3D

——“3D中国行”体验展首站

■ 本报见习记者 赵广立



歌华在线供图

8月6日,一条巨龙亮相中塔文化广场,三环路上的行人驻足,远处观望画与中央电视塔融为一体,呈现“巨龙绕塔”之奇景。原来,主题为“穿越·中塔——2014 3D中国行”(以下简称3D中国行)的大型3D体验展即日起正式开幕。

据活动的主办方北京歌华在线文化传媒有限公司相关负责人介绍,他们给盘绕中塔的巨龙命名为“D龙”,作为此次“3D中国行”大型3D文化体验展的吉祥物,造型名为“祥龙绕塔”。

宛如画中人

记者细心观察发现,“祥龙绕塔”有讲究:1D龙底部的“海水”宽14米,象征十四亿人民,龙造型总高6.5米,象征建国65周年;总体象征为十四亿人民共同托起伟大的祖国,并通过中塔这一发射塔,将中华复兴的美好祝愿传播到五湖四海。另外,它是平面镂空造型,运用视觉透视原理,当观众站在特定的位置拍照时,近处的龙、海水与远处的中塔建筑便在镜头里融为一体——这便是3D技术的魔力。

据了解,“3D中国行”体验展力邀56家合作伙伴入驻,融合传统文化与3D画技术,共展出230余项3D艺术及科技展项,活动总面积超过15000平方米,这刷新了“中国规模最大的3D体验展”纪录,是目前中国规模最大的3D体验展。

现场导览员告诉记者,本次3D体验展以“穿越”为主题,包含时光隧道、电影视界、历史事件、热点事件、红楼大观、3D科技及设备3D体验等多个板块。游客可以与林则徐置身于虎门销烟的历史画卷中,也可以跟迈克尔·杰克逊来场卡拉OK大赛,还可以走进大观园跟林妹妹一起葬花……而这一切,都可以用相机记录下来,分享快乐。

一秒虚拟变现实

3D中国行的展品除了3D画之外,还有3D扫描、3D打印、裸眼3D、虚拟现实头盔、CAVE沉浸式交互系统等20项国内前沿科技展品。特别值得称道的是沉浸式体验,戴上头盔,钻进“山洞”,可以一秒虚拟变现实。

“虚拟现实头盔”是一种虚拟现实技术和解决方案中较为典型的高沉浸感显示设备。当体验者穿戴上特殊的头盔后,无论大人小孩,都能形成一种环境代入感,视野中出现的3D逼真画面,再加上配乐,足以形成以假乱真的临场体验感。另外,强大的增强现实画面呈现在110寸的超大屏幕激光电视上,围观的小伙伴们能够通过它看到体验者的“直播画面”,平添一种乐趣。

还有一种基于投影的沉浸式虚拟现实显示系统,它是名字叫做“CAVE沉浸式交互系统”。该系统以计算机图形学为基础,将高分辨率的立体投影显示技术、多通道视景同步技术、视角动态跟踪及捕捉技术、音响技术、传感器技术等融合,从而产生一个被三维立体投影画面包围的、供多人使用的完全沉浸式的虚拟环境。

据歌华在线负责人刘小宁介绍,本次活动上一些3D技术甚至还处于工程实验室阶段,是首次在国内公开展出。另外,后期还将陆续增加各种项目,如西班牙“嬉午节”、大型游戏体验竞赛等,以增加内容含量,并在北京和全国各地举办巡展。