

2022年底我国将形成秒级地震预警能力

密织预警网，为生命争分夺秒

本报记者 喻思南

科技自立自强

地震发生后，避险减灾每一秒都十分宝贵。为了快速、准确向社会提供地震预警信息，我国启动了地震预警网建设，计划到2022年底形成秒级地震预警能力。

当前，我国地震预警网建设情况如何，成效怎样，难点在哪？7月27日，在河北唐山召开的第二届全国防震减灾科普大会上，中国地震局回应了公众关切。

震后及时预警，是防震减灾的重要手段

不同于震前进行的地震预报，地震预警是在震后发布预警信息。前者为世界性难题，当前科技水平仍无法解决；后者技术相对成熟，是防震减灾的重要手段。

地震发生后产生两种波，纵波传播速度快，但能量小、破坏力弱，横波传播速度慢，但能量大、破坏力强。地震预警的原理是：地震台网通过接收先到的纵波数据，快速估计地震基本参数，并预测对周边地区的影响，从而抢在破坏力强的横波到达之前，向可能受灾的区域发布预警信息。

“地震预警抢出的数秒到数十秒，如果合理利用，就能有效减少人员伤亡和次生灾害。”中国地震局党组成员、副局长阴朝民表示，比如，高速列车可以紧急制动，避免发生侧翻；关闭燃气管线，防范爆炸危险等。

在震情多发的日本，地震预警应用广泛。2011年，日本发生特大地震，得益于及时预警，新干线上23列高速运行列车及时制动，避免了列车脱轨事故。20世纪90年代，我国陆续开展了地震预警系统建设。

作为地震预警网的主干，2018年，国家地震烈度速报与预警工程实施。该工程选定华北、南北地震带、东南沿海、新疆天山中段、西藏拉萨为5个地震预警重点，覆盖了我们主要地震多发地区。目前，北京、天

核心阅读

地震发生后，避险减灾每一秒都十分宝贵。地震预警是在震后快速、准确地向可能受灾的区域发布预警信息。20世纪90年代，我国陆续开展了地震预警系统建设。近年来，吸纳国际先进理念，结合地震台网实际，我国形成了自主创新的地震预警能力和分钟级地震烈度速报能力。

津、河北、四川、云南、福建6省市的预警网已经建成，进入示范运行阶段。

根据计划，我国将建成由约1.5万个台站组成的地震观测网络，配置国家地震烈度速报与预警中心等支撑机构和3000多个服务终端。中国地震台网中心党委副书记、副主任李永林介绍，2022年底，该工程将正式投入运行。届时，我国将形成秒级地震预警能力和分钟级地震烈度速报能力。

结合实际，形成自主创新的预警技术

近年来，吸纳国际先进理念，结合地震台网实际，我国形成了自主创新的地震预警技术。

5月21日21时21分和48分，云南大理白族自治州漾濞彝族自治县相继发生了

5.6级、6.4级地震。地震发生后不久，一些居民的手机、电视就收到了预警信息。

云南省地震局党组书记、局长王彬介绍，漾濞县震后7秒就发出了预警信息。全省有电视预警功能的用户4.2万户，地震发生时约1.4万户在线，均收到了预警信号。由于不少公众较早获悉了地震信息，一定程度上减轻了恐慌。

“收到预警信息后，我们立即启动抗震救灾应急响应，比过去的机制提前了约10分钟。”王彬说，此外，震后几分钟，中国地震预警网还产出了台站仪器烈度分布图等产品，为初步确定宏观震中、科学分配救援力量、指导灾害调查提供了支撑。

王彬表示，云南处在地震多发区，提升地震预警能力非常迫切。如今，云南打通了地震预警网业务流程，基本具备了地震烈度速报和预警服务能力。

作为我国三大城市群之一，京津冀地区地震灾害风险防范需求大。河北省地震局党组书记、局长戴泊生表示，经过数年努力，京津冀地区地震预警网已经建成，其中北京、天津、石家庄、唐山、张家口等重点地区台站间距在10公里以内，台站密度较以前有了质的提升。

据介绍，在示范运行期间，对覆盖区的4级以上地震，中国地震预警网都发布了地震预警信息，实践证明均快速准确，系统的地震预警能力得到了初步检验。

公众如何获取地震预警信息？据了解，当前，在四川、云南、福建和京津冀地区的用户，主要通过预警终端、电视机顶盒、手机APP等方式获取。

又快又准，是地震预警的发展目标

“地震预警不是万能的。”深圳防灾减灾技术研究院院长黄剑涛提醒，由于地震预警依赖台站监测，不仅存在预警盲区，还可能预警偏差，甚至误报和漏报情况。

预警盲区是指，台站接收到地震波和处理信息均需要一定时间，等发出预警信

息时，破坏性的地震波已经传播了20至30公里。这就使得在此半径范围内基本无法预警，而恰恰该区域地面运动最强烈、破坏最严重。

此外，如果震中地震台站少，记录到的信号不完整，发出的预警结果可能会有偏差。地震台站在受到非地震信号的干扰时，也可能触发预警系统，发布错误信息。比如，2016年，由于个别地震台站受到雷电干扰，日本对外误报了强震，导致部分轨道交通短时停运。

黄剑涛介绍，为尽可能减少地震预警盲区，我国在国际上创新性地提出了“三网合一”技术方案，即测震站网、强震动站网、烈度计站网融合。该方案虽然增加了地震预警网络建设难度，但保障了预警质量。

在重点预警地区，我国实现了平均12公里台站间距的预警组网，将预警信息发布时间控制在震后6秒左右。“6秒左右对应的预警盲区半径约为20公里，已经是当前国际上运行的预警系统的最佳指标。”黄剑涛说。

为提高预警信息发布时效，我国开发了地震预警信息发布系统。黄剑涛说，该系统每秒能推送200万条信息，还能优先推送给震中周边地区的老百姓和机构。

“一旦出现误触发，系统可自动在5秒钟内发出更正信息。”黄剑涛说，针对误触发问题，中国地震预警网设计开展了数据回放、容错性等测试，预警信息的准确可靠有了保障。

“地震预警的核心难题是如何做到又快又准。”中国地震局地震预警技术研究中心负责人王敬说，太慢则失去作用，不准则给社会管理带来挑战。快和准主要由预警系统的响应时间以及地震预警核心算法决定，经过多年攻关，这两方面的指标，我国均处于国际先进水平。

“地震预警属于国家基本公共安全范畴，事关人民生命财产安全和社会稳定，应依法依规向社会提供统一、权威、及时的服务。”阴朝民表示，中国地震局将与相关部门共同努力，推进中国地震预警网建设，保障人民生命安全和经济社会发展。

新语·让好声音成为最强音

文物是中华文明的璀璨结晶，也是凝聚中华民族的文化力量。泉州申遗成功，是中国文物保护事业的新成果，必将推动中华文明焕发新的生命力

第四十四届世界遗产大会将“泉州：宋元中国的世界海洋商贸中心”列入世界文化遗产名录，这是中国海上丝绸之路和世界海洋文明发展历史的重要见证。

本次成功申遗的“泉州：宋元中国的世界海洋商贸中心”项目，系统涵盖了泉州海外贸易经济体系中的管理、生产、运输、交易、消费、服务等核心环节，覆盖了从港口经城市到腹地的地理和经济区域空间，全面展现了支撑宋元泉州世界海洋贸易中心职能运行的社会结构，以及世界社群间的海洋文明交流。

泉州保存有丰富的文化遗产，是国务院首批公布的24个国家历史文化名城之一。为了更好地保护文化遗产，我国在文物修缮、环境整治、文物展示、学术研究与考古、保护与管理等方面做了大量工作。自上世纪50年代起，中国文物研究所（今中国文化遗产研究院）即着手进行泉州文物古迹保护工作。位于泉州晋江市的安平桥始建于南宋，由于年代久远，桥体损坏严重。1961年，安平桥被国务院公布为第一批全国重点文物保护单位，文物部门多次开展抢救性保护和预防性保护，使这一古桥重新焕发了生机。

中国与时俱进的文物保护工作与“不改变文物原状”的文物保护理念，是“泉州：宋元中国的世界海洋商贸中心”项目成功申遗的重要基础。中华文明的发展离不开对于中国文物的完善保护，更离不开对于中国历史的研究和理解。在此次世界文化遗产申报工作中，国家文物局与地方政府对于泉州文物及遗址进行了细致全面的考察与研究，不断认知文物承载的历史功能，物质遗存的外形、构造、材料、工艺及其历史记录所反映的传统维护机制与技术体系等历史信息和文化传统，有力证明了宋元时期泉州海洋贸易中心地位的真实性和可信度。

泉州申遗的成功，展现了中国文物保护技术与历史文化研究的雄厚实力，也向世界提供了宝贵的文物保护经验。

文物是中华文明的璀璨结晶，也是凝聚中华民族的文化力量。泉州申遗成功，是中国文物保护事业的新成果，必将推动中华文明焕发新的生命力。

（作者为中国文化遗产研究院副院长，本报记者刘晓宇采访整理）

本版责编：杨 暄 管璇悦 曹雪盟

与时俱进，提升文化遗产保护实力

乔云飞

智能经济先行者

百度智能云

助力河北港口集团打造智慧港口新势能

秦皇岛港

西起山西大同韩家岭，东至河北秦皇岛柳村南，中国首条煤运通道干线铁路大秦铁路每年负载数亿吨煤通向秦皇岛港，再由港口货船发出。作为连通铁路运输与水路运输的物流公司，河北港口集团每日要处理庞大的物流信息。依靠河港集团与百度智能云共同建设的智慧港口物流示范工程，港口工作人员可在云端实时掌握集团生产情况，如生产泊位、大型设备、铁路进港、货物装船等详细信息。

河北港口云计算数据中心

建设云上河港集团

2019年7月18日，河北港口集团与百度智能云正式达成战略合作，共同开展智慧港口建设。百度智能云协助河港集团建立集团云计算数据中心，利用云计算、虚拟化、云安全等技术，为其提供可靠计算资源和大存储空间的高性能物理平台。百度强大的数字基建及云计算能力，“边缘云”一体化的人工智能技术，十余年的数据运营方法及技术，能更好地助力河港集

团智慧港口建设。

在河港集团云计算数据中心的搭建过程中，百度智能云一方面通过ABC Stack超融合版一体化解决方案对河港集团的传统数据中心进行升级；另一方面，通过搭建新型IT设施，更加高效地提升数据中心的业务交付能力。

与此同时，百度智能云高效的资源使用能力，可帮助河港集团云计算数据中心减少20%左右的设备投资，提高30%左右的设备利用率，降低25%以上的设备

能耗。目前，该云计算数据中心已搭载网厅电商平台、智能码头作业系统、智能门禁管控系统等港口生产管理相关的应用系统。

百年老港，焕发数字化新生机

如今，河港集团云计算数据中心为秦皇岛港打通了业务系统数据流，并完成业务办理线上化。智慧港口物流业务“一单制”线上办理新模式和信息“一网通”服务新模式，大幅提高了河港物流信息透明度，实

现了大宗散货港口物流各个环节信息的汇聚和共享。

河港集团与百度智能云合作对传统数据中心进行改造和提升，可更好地延续河港集团数字化架构的整体衔接性，使新业态港口生产业务深度融合，在国内大宗散货港口领域具有积极的示范效应。

在新基建发展态势下，河北港口集团和百度智能云将在建设智慧港口物流示范工程的基础上持续创新，加速港口的智能化、数字化进程。

数据来源：百度