

感知危险

海啸早期警报系统能够受益于核禁试监测吗？ 设在维也纳的全面禁止核试验条约组织设法找出答案

悲剧往往引出问题——原本可以采取什么行动？由谁采取行动？将来的破坏能够预防吗？在去年12月袭击亚洲的海啸悲剧渐渐过后，这场打击引出了这些问题和更多问题。

2005年2月《欧洲研究杂志》上的一篇社论指向责任这一特别问题：“改善当然永远是可能的，但是‘自然灾害’的真正性质是，它超越了我们应对甚至了解起作用力量的手段，尽管这并不完全免除人的责任。但是，科学能够帮助增加我们的认识。如果说这场亚洲悲剧突出了一个主题，那就是建立一些协调的地震早期警报系统的重要性，以及尤其是在印度洋地区缺乏有效的海啸监测。”

为开发一种协调的“超系统”，即将能够共同实施早期警报系统的各组织和主动行动集中起来，正在做出共同努力。为监视《全面禁止核试验条约》遵守情况而建立的全面禁止核试验条约组织被认为是有望对协调的早期警报系统做出贡献的组织。如何来做这项工作正在研究中。

监测地震

当全面禁止核试验条约组织的国际监测系统全部安装好时，它将包括分布在世界各地的321个监测站。这些监测站将利用地震、水声、次声和放射性核素传感器记录数据。尽管该条约尚未生效，150多个监测站已经在向设在维也纳的全面禁止核试验条约组织总部传输数据。这些数据正在被处理、归档和分析，以支持该条约核查系统的开发和试验。

概括地说，这个地震监测网要设计成能探测和定位可能进行的地下核试验。地震监测站记录许多信号，

其中大多数信号来源于大大小小的地震。因此，对潜在地下违约行为的搜索主要成了探测和定位地震的工作。包括这些地震在内的第一个初步清单在地震发生两小时后可供签署国使用。这些数据在10天内经分析人员检验编辑成高质量的‘审查事件通报’。这是我们的国际数据中心的主要产品之一。

人们早已认识到，国际监测系统和国际数据中心生产的产品可能对该条约核查以外的目的具有重要价值。这在有关核查数据的潜在‘民用和科学使用’的一系列专家会议上进行了详细讨论。但是，全面禁止核试验条约组织必须集中精力于其准备核查军备控制条约的主要任务，而且，无论如何，一些签署国总会对公布国际监测系统数据和国际数据中心产品有所关切。

向印度洋地区发出警报

2004年12月26日苏门答腊岛地震和地震引发的海啸使这场争论完全成为关注的焦点。这起许多年来发生的最大地震引发了海啸，海啸在大面积上造成死亡和破坏，并且不久人们认识到，虽然地震不能预测，但继而发生的海啸是可以预测的。这样许多生命就可以得到挽救，至少是在远离地震中心地带的国家。人们对包括全面禁止核试验条约组织在内的许多组织提出一些问题。我们为什么没有发出这种灾难性事件的警报呢？

灾难警报组织集中精力于大地震并且必须每天24小时随时准备迅速行动（例如在几分钟内），而全面禁止核试验条约组织必须特别注意小的信号。此外，我们也不需要几分钟内解释这些信号。世界集中注意力于这起大地震时，国际数据中心的分析人员正忙着分析和定位2000多次的余震，这比他们的正常日工作量

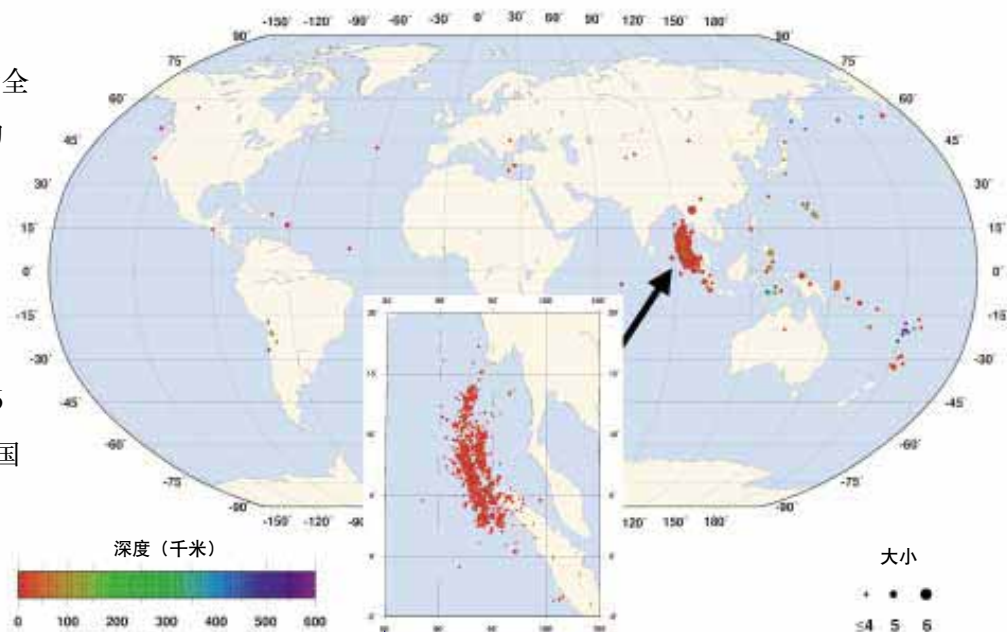
多十倍。

人们很快明白，尽管包括全面禁止核试验条约组织在内的许多机构的网络记录这起灾难性地震，但是由于该地区缺乏一个整合的和协调的早期警报系统不能向处于危险中的人群发出适当警报。2005年1月6日在雅加达举行的一次东南亚国家联盟领导人特别会议，决定建立印度洋海啸早期警报中心。2005年1月18—22日在日本神户举行的联合国减灾世界大会确认了该决定，并且在联合国科教文组织政府间海洋委员会支持下召开的一系列会议强烈推动了这一努力。全面禁止核试验条约组织应邀参加了这些会议，介绍了它的能力和它对该系统可能的贡献。

全面禁止核试验条约组织可做出哪些贡献？

任何灾难警报过程都包括若干步骤，所有步骤必须迅速和有效启动，以确保向处于危险中的人们及时发出有效警报。至于海啸，这种过程从在适当设计的监测站记录数据开始，到向规定国家内沿海地区人民发出警报结束。在联合国科教文组织国际海洋委员会的伞下，这样一个系统已在太平洋地区存在多年。在印度洋周围实施一个类似系统将是一项重大任务。这项任务很大程度上将需要集中精力建设探测、识别潜在在海啸地震并发出警报所需要的基础设施，但是也许需要的最大努力是确保向处于危险中的人们有效地发出警报。

全面禁止核试验条约组织的潜在贡献集中于这个过程的初期。两种可能的方案已确定。在第一种方案中，全面禁止核试验条约组织从维也纳将国际监测系统选定监测站的连续数据转发给指定的海啸警报组织。在第二种方案中，我们将迅速预处理这些数据，以便向这些组织提供大地震的初步位置。原则上，第一个方案



2004年12月26日和27日的国际数据中心‘审查事件通报’共包含1137起事件（见大图），其中1054起是苏门答腊岛海啸地震的余震（见小图）。通常的每日通报可能包含大约60起事件。

对于我们来说直截了当，因为我们已经通过卫星经由我们的全球通信基础结构实时接收数据，并且我们接近实时地将数据转发给我们的特许用户。然而，由于我们的临时地位和缺少对工作时间以外的技术故障的运行补偿，我们目前不能以警告组织期待的可靠性和稳定性转发数据。

在第二种方案下，全面禁止核试验条约组织可以增强它的自动化处理能力，以便在记录信号后的几分钟内向灾难警报组织发布大地震位置估计。那些组织可以利用这些估计和其他的资料帮助准备警报。全面禁止核试验条约组织进行过一次有关在大地震后20分钟内完成这项工作的概念证明，尽管这20分钟仍然太慢不符合有效警报的要求。不过，国际监测系统网络包括一些高质量的地震‘阵列’监测站，它们可以通过海啸警报组织目前没有使用的方法快速测定地震位置。迅速提供地震位置将涉及以比我们的目前系统处理数

据快得多的速度来处理数据，并将需要快速测定震级，以免警报中心充满不相关的信息。

测试海水

在全面禁止核试验条约组织筹备委员会3月4日召开的特别会议上，我们被要求与公认的海啸警报组织和全面禁止核试验条约组织签署国一起直接探讨我们可能促进这一目前国际努力的方式。我们被要求开始技术试验，并在今年9月报告进展情况。

联合国科教文组织国际海洋委员会已经指定设在夏威夷的太平洋海啸警报中心和设在东京的西北太平洋海啸警报中心参加这些试验。这并非偶然，因为这两个中心已同意在用于印度洋地区的警报系统设计和实施期间向该地区国家提供临时警报服务。

我们的第一个优先项目是连续转发国际监测系统数据。重要的是记住，那些成为全面禁止核试验条约签署国的国家已经能够从我们这里接收所有国际监测系统数据和产品（包括近实时连续数据）。实际上，很可能是一些国际监测系统数据已经在以这种方式帮助灾难警报系统。

全面禁止核试验条约组织拥有一个独特的监测站网络和一个最新的全球卫星通讯系统。今后对海啸及其他灾难警报系统的任何贡献，将取决于目前试验的结果和我们的筹备委员会在今后几个月的决定。任何贡献都将需要资源，无论是为了开发和试验，还是为了维持高可获得性服务。然而，2004年12月海啸突出了对这方面政策决定和技术发展的迫切需要，特别是在国际监测系统数据可供‘民用和科学使用’的情况。我们期待着在全面禁止核试验条约组织筹备委员会指导下发挥我们的作用。

Lassina Zerbo是全面禁止核试验条约组织国际数据中心主任。他是法国和南非的研究促进发展研究所和BHP矿产业公司（欧洲，美国）的研究地球物理学家，并且是英美公司非洲区首席地球物理学家。

电子信箱：Lassina.Zerbo@ctbto.org。

打击过后

保持核电厂安全

在 2004年12月大海啸冲击印度洋数月后，国际社会继续聚集一起评估地震后的损害，并吸取经验教训。

对于核社会，这次海啸突出了位于沿海地区的核电厂受洪水或地震破坏影响的可能，促使科学家重新评估海啸对核电厂选址、设计和运行的可能影响。印度卡尔帕海姆地区的核电厂经受住这次海啸考验，重要教训可被分享，以确保将来的自然灾害不使核电厂受到损害。

为此，国际原子能机构正在评估核电厂在有关潮汐、风暴大潮、浪潮和飓风等不同情景下的安全性。这些评估结果将影响国际原子能机构安全标准，包括对场址和电厂保护以及适当的监测和警报系统设计措施的考虑。国际原子能机构也在考虑在自然灾害后帮助成员国的其他方式。

今年早些时候，国际原子能机构在印度泰米尔纳德邦卡尔帕海姆核电站厂址组织过一次关于外部洪水危害国际研讨会，以共享与最新技术知识和研发有关的信息。

尽管自然灾害不能防止，但在适当的规划下，对核电厂的损害是能够预防的，并且曾被预防。

了解卡尔帕海姆经验更多信息，请访问 www.rediff.com/news/2005/jan/07inter1.html。

了解国际原子能机构核安全计划更多信息，请访问 www.IAEA.org/OurWork/SS/index.html。