



CTBTO  
PREPARATORY COMMISSION

全面禁止  
核试验条约组织



全面禁核试条约组织数据的民用和科学用途

灾害风险管理和促进  
人类福祉





2011年3月11日，日本福岛第一核电站发生地震和海啸，引发核事故。全面禁核试条约组织的数据使各国主管机构得以能够评估事故发生后放射性排放物的扩散情况。

“《全面禁核试条约》甚至在生效之前就在拯救生命。”



潘基文  
前联合国秘书长

### 案文框内的案文

关于民用和科学用途的实例  
对以下情况的探测和实时预警

- 地震和海啸
- 核事故产生的辐射扩散
- 火山爆发
- 流星

在以下方面的研究

- 地核
- 气候变化
- 气象学
- 冰架断裂和冰山的形成
- 海洋和海洋生物
- 世界范围内的背景辐射

**《全面禁止核试验条约》(《全面禁核试条约》)禁止一切核爆炸。《条约》得到一个确保能够随时随地探测到任何核试验的全球警报系统的支持。**

国际监测系统的337个设施遍布全球，确保凡核爆炸无一能逃脱探测。国际监测系统使用四种核查技术——放射性核素监测地震监测、次声监测和水声监测。该系统已建成近90%。

全面禁核试条约组织185个成员国的这一10亿美元的投资除了可以探测核爆炸外，还可广泛的民用和科学用途，从而可以拯救生命，助力可持续发展和拓宽知识。



国际监测系统记录的数据被广泛认为是独一无二的具有广泛民用和科学用途的知识宝库。



# 放射性核素技术



就在2011年3月11日日本核灾难发生一天之后，国际监测系统开始探测到受损福岛核电站发射的诸如碘131和铯137等放射性粒子。高崎台站（日本东京）——距福岛约250公里——是首个探测到放射性核素的台站。随后有越来越多的国际监测系统台站探测到放射性云，放射性云首先扩散到俄罗斯联邦和美国，然后扩散到北半球，后来又扩散到全球。

虽然探测到的辐射水平远低于影响人类健康的水平，但国际监测系统展示了其快速准确跟踪核事故辐射的能力。此外，使用大气传输模型对辐射的扩散做出了正确的预测，大气传输模型是据以利用气象数据对既有放射性核素传播路径进行前置或后置计算的方法。

全面禁核试条约组织签署国基于这些数据得以向相关人群提供可靠的信息。

**设施数目**  
80个台站（其中一半是探测惰性气体的）  
和16个实验室

**核查功能**  
探测核爆炸产生的放射性粒子和放射性惰性气体

放射性核素台站RN49，挪威，斯匹次卑尔根

- 提供关于核事故的重要信息，包括对放射性的测量和对放射性物质扩散的预测
- 利用气象研究确定空气污染物的扩散和全球气团的移动情况
- 为污染物和微生物的历史研究提供样本档案，从而协助开展对气候变化的研究
- 研究世界范围内的背景辐射水平

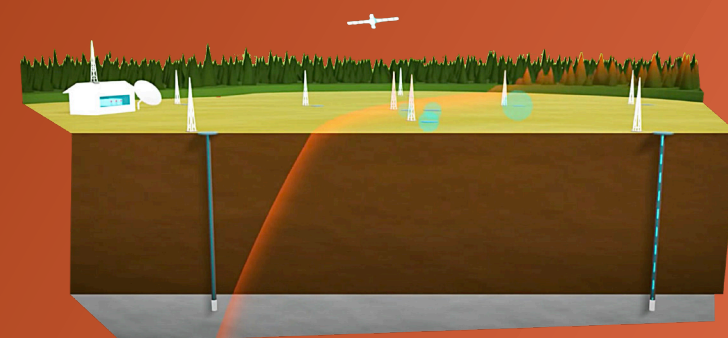


# 地震监视技术

## 海啸预警

在2004年12月印度尼西亚苏门答腊沿海发生灾难性地震和海啸后，全面禁核试条约组织授权从其地震和水声台站直接向海啸预警中心提供监测数据。在测试期间，这些中心接收到实时连续数据，并确认这些数据对其识别地震引发的潜在海啸并及时发出预警的能力有所提高。全面禁核试条约组织与19个国家订立了海啸预警安排。

在2008年8月与日本举行海啸预警安排签署仪式期间，代表日本政府签字的前任大使天野之弥表示，他相信禁核试条约组织的核查数据“.....将在发生海啸时帮助挽救许多人的生命。”日本相关主管机构对此予以证实，它们表示，在2011年3月的地震和海啸期间，国际监测系统的数据助力其及时发出警报，从而使多人得以逃到地势较高的地方。



- 迅速获得并分发地震数据，特别是关于可能会引发海啸的地震的信息，以协助灾害管理和救灾工作
- 准确报告地震的方位和震级，以改进对地震危害的估计
- 加强关于地球结构的研究

**设施数目**  
170个台站（50个基本台站和120个辅助台站）

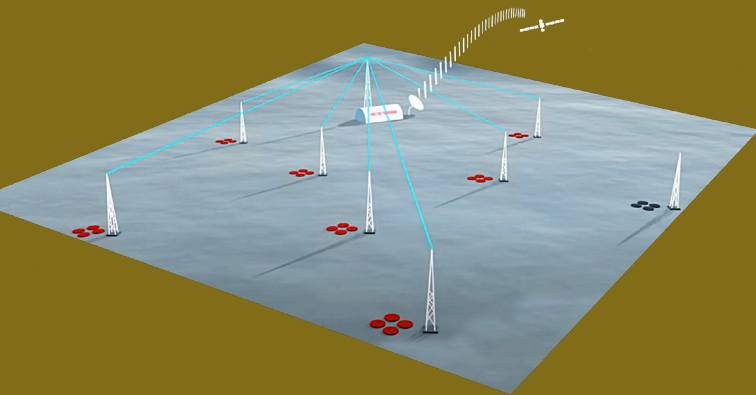
**核查功能**  
探测核爆炸产生的穿越地球的冲击波

基本地震台站PS21，伊朗，德黑兰





# 次声监测技术



次声监测技术有可能使民用航空更加安全。火山爆发产生的大量火山灰羽流会使喷气发动机发生故障，或甚至完全熄火。

2010年春天，由于冰岛埃亚菲亚德拉火山爆发，欧洲许多地区的领空被关闭。世界上600座活火山中的许多火山都恰好毗邻十分繁忙的航线，几分钟内就会令空域成为危域。国际监测系统的次声台站可以探测火山爆发发出的超低频声波，从而可助力实时发出警报。

2013年2月15日，当一颗流星在俄罗斯乌拉尔山脉上空爆炸时，国际监测系统的20个次声台站包括设在15000公里外南极洲的一个台站均探测到了这次爆炸。次声数据可以帮助科学家更多了解关于高度、所释放的能量及流星裂解的情况。

- 探测火山爆发和火山灰云的存在有助提高航空安全
- 探测在地球表面发生的一系列人为事件和自然事件，包括化学爆炸、流星体进入大气层、严重风暴系统和极光
- 通过研究气象现象为气候变化研究做出贡献

设施数目  
60个台站

核查功能  
探测核爆炸产生的大气中的低频声波

次声台站IS55，南极洲，温德莱斯湾



# 水声监测技术

水声台站也在海啸预警方面发挥了作用。水声台站可以根据海啸的振幅和起源探测其压力波，并结合地震数据帮助海啸预警中心及时发出警报。就2011年3月11日日本海啸而言，美国威克岛的水声台站协助对穿越太平洋的海浪进行跟踪。

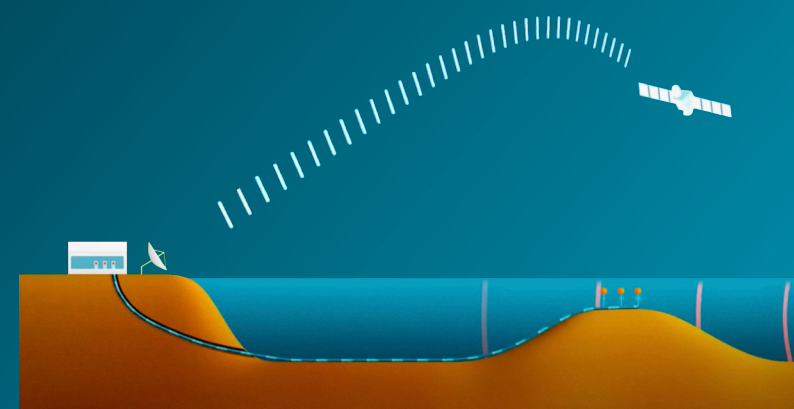
通过对水下火山爆发的警示，水声台站可以在安全方面惠益海上交通，一如次声台站在安全上惠及空中交通。

此外，水声网络还有一些与气候有关的应用，例如改进天气预测和基于海洋温度所做估算，或者协助分析鲸鱼种群的迁移模式。事实上，全面禁核试条约组织2021年利用其技术在印度洋发现了一群新的侏儒蓝鲸，这类蓝鲸虽体型硕大，但几十年一直未曾被发现。

设施数目  
11个台站

核查功能  
检测水下核爆炸产生的声能

全面禁核试组织的每个水声台站都使用了水听器节点，并且可以随时随地探测水下爆炸



- 迅速获得并分发海啸数据
- 通过监测水下火山爆发，提高航行安全
- 协助开展关于海洋过程的研究，从而改进天气预测和对气候变化的估算
- 研究海洋生物
- 监测冰架断裂和大型冰山的形成





# 与科学的协同作用

自2006年以来，在维也纳举行了力求推动全面禁核试组织和科学界展开更密切合作的一系列科学会议。

包括来自约100个国家的科学家在内的1200多名与会者出席了最近的会议。所有这些会议除寻求在核禁试核查方面进行创新外，都还探讨了全面禁核试条约核查制度的民事和科学应用。

国际监测系统的数据内容丰富，每天产生大约35千兆字节的原始数据，它们帮助地球科

学家更好地了解我们这个复杂的星球。而这又使全面禁核试条约组织的专家能够进一步改进其核爆炸检测技能。这的确是一种相互交流：例如，加深对地壳的理解有助于科学家分析核爆炸引发的地震波传播。

同样，对大气和气象现象的了解可增进对次声波传播或放射性核素粒子和惰性气体传播路径的了解。这同样适用于部署在海洋的水声技术。



“全面禁核试条约组织协助拯救生命，其国际监测系统为海啸预警以及为减轻和预防自然灾害所做的其他努力提供了相关数据。”



罗伯特·弗洛伊德  
全面禁核试条约组织执行秘书



2021年全面禁核试条约科技大会开幕式，奥地利，维也纳。这次大会为来自世界各地的科学家提供了一个就《条约》在支持其全球核查制度的相关监测和核查技术方面所获进展交流知识和分享经验的论坛。