

TAKE  
PRECAUTIONS

Earthquake

# 防震减灾 未雨绸缪

湖南省科普作品创作大赛





S i g n i f i c a n c e

# 防震重要性

详细介绍地震预防的原因及重要意义

I



# 防震重要性

Significance

预防地震

防患未然

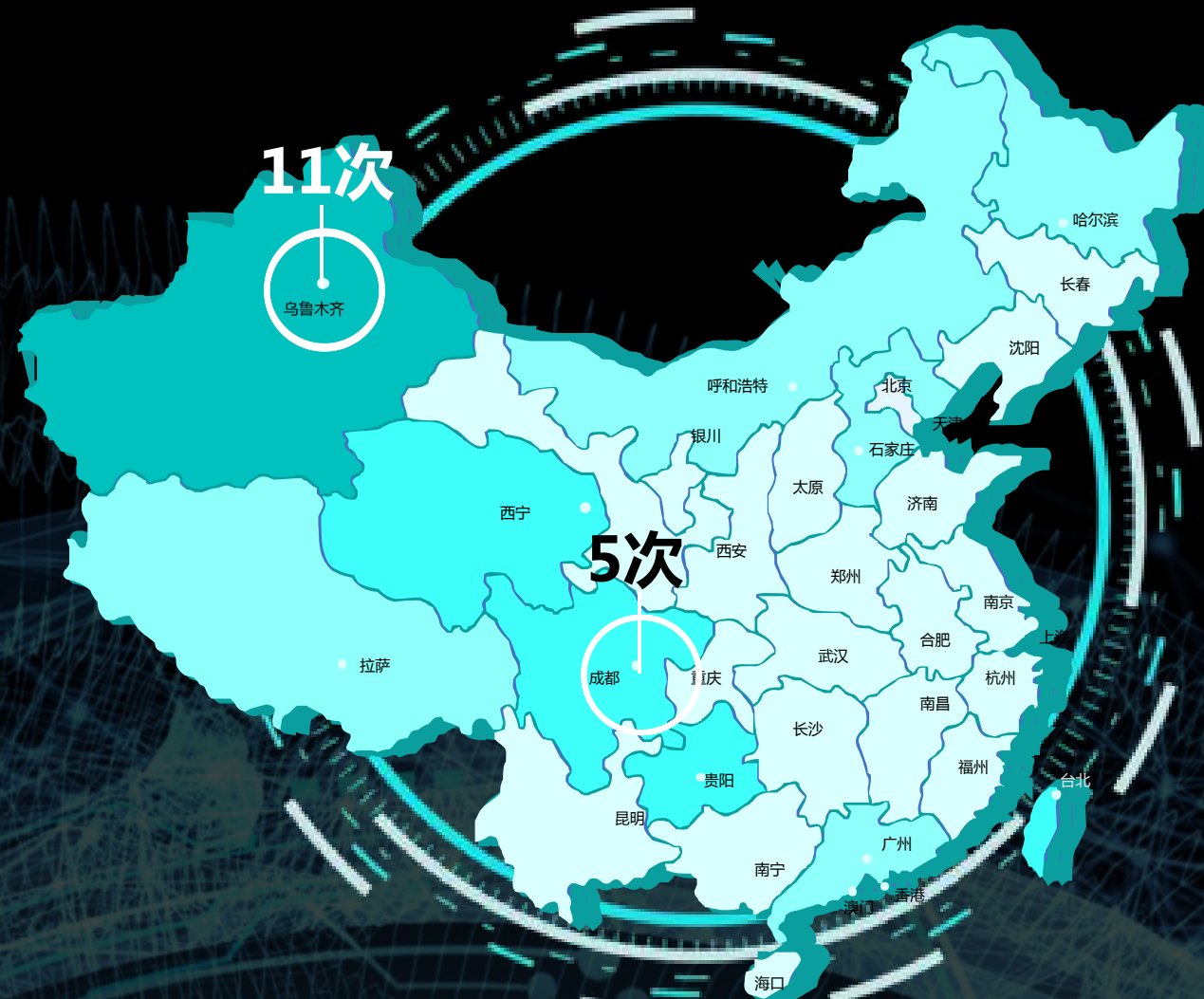
地震预防势在必行

为生命争分夺秒

势在必行

# 十一月地震分布

November Earthquake Distribution





Prevention Technologies

# 预防技术

详细介绍地震预防的重要技术

2

# 预测方法

Methods of Earthquake Prediction



## 测震学预报方法

用地震活动的空间、时间、强度的变化来预报地震三要素的一类方法。包括波速比、b值、统计预报等



## 地震前兆观测

根据地震前兆监测设施所提供的资料提取异常，预报地震。常见的前兆监测手段有：地下水观测、地形变观测等



## 宏观异常

通过人的感官所能发现的震前异常现象。包括动物的习性异常，地下水水位的涨落、水井翻花冒泡等



## 地震统计法

从地震发生的记录中去探索可能存在的统计规律，估计地震的危险性，求出发生某种强度的地震概率

# 预测技术

Prediction Technology

RTM  
方法

- RTM方法是由日本东海大学，地震预报研究中心的长尾年恭教授开发的一种**地震活动评价算法**
- R 是区域，T 是时间，M 是地震的震级

**原理：**板块运动具有固定规律，随机的小地震会在板块移动时产生破坏性能量。而大地震发生前夕往往会地震活动变少而变得“异常安静”，这被称之为**孕震期**，简单来说就是看似对手不做声其实对方在“憋大招”。RTM算法就是通过公式计算某一地区**地震活动是否减少**来判断该是否进入孕震期，一旦“异常安静”时期结束可能意味着大地震就要发生了。

# 技术案例

Case Presentation

1994年3月

开始出现异常安静现象

1994年10月

异常安静到达顶峰

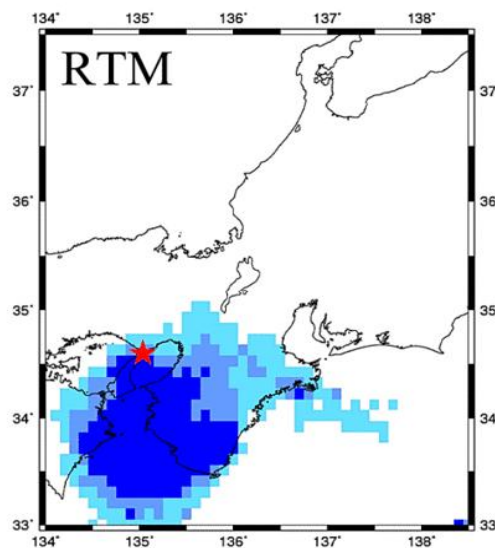
1994年11月、12月

异常安静现象减弱

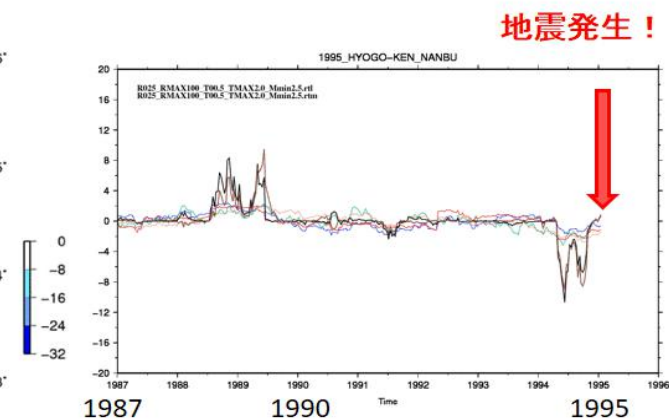
1995年1月17日

发生了 7.3级 阪神大地震

## RTM法における結果の例 —地震活動度の異常—



## 阪神大震災(1995)前の RTMの値の変化



地震予測

地震预警

减隔震技术

# 地震预警

Earthquake Early Warning

原理

## 地震预警的原理

- 观测仪器捕捉到地震波后，快速估测地震的大小并预测地震可能造成的影响，发出紧急警报；
- 地震预警就是利用纵波和横波的**传播速度差异**，自动检测到纵波后快速估算地震参数，在横波传到某地前发出警报信息。

意义

## 地震预警的重要意义

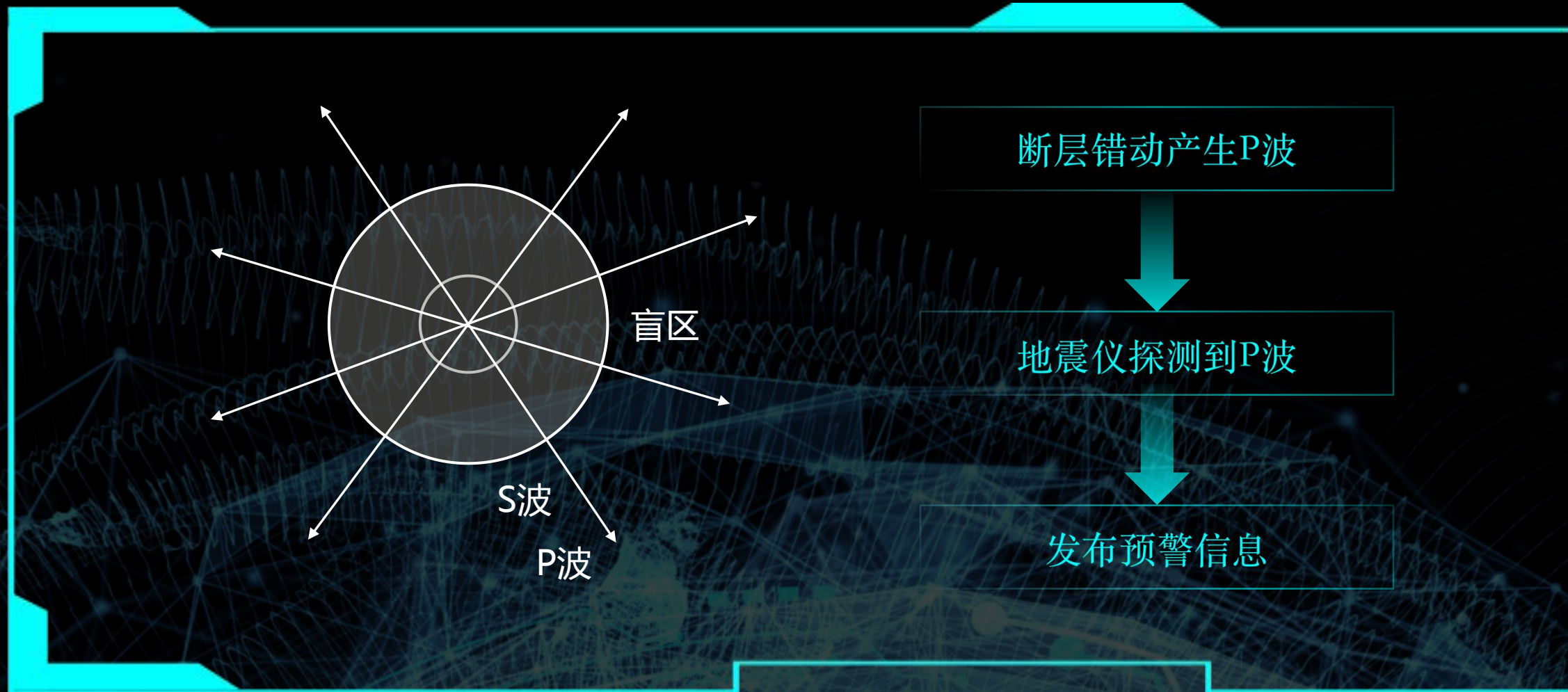
- 告诉我们**地震要来了**。以便及时采取应对措施，为人们避险提供更多的时间，减少或避免灾害损失；
- 告诉我们**地震的影响可能有多大**。合理利用地震黄金时间，可以减轻或避免重大工程、生命线工程发生严重灾害。

地震预测

地震预警

减隔震技术

# 预警系统 工作原理示意图



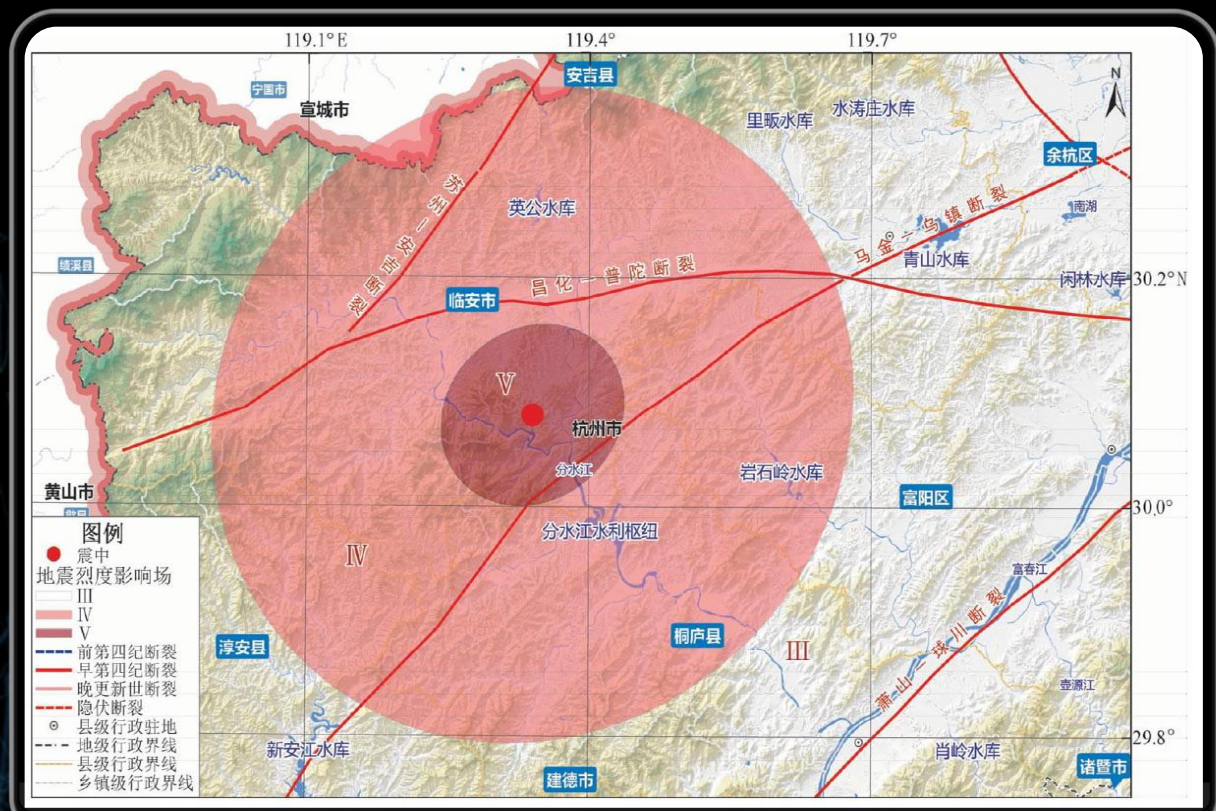
地震预测

地震预警

减隔震技术

# 地震预警影响范围

Earthquake Early Warning Area



- 地震影响的范围主要受**震级**和**震源深度**影响
- 在震级相同的情况下，震源深度越深，破坏力和影响范围越小
- 在深度相同的情况下，**震级级别**越高，破坏力和影响范围越大
- 地震时，**震中附近**的烈度最大，距震越远，烈度越小

注：图片来源《基于社会视频监控信息源的地震影响范围快速勾画》

地震预测

地震预警

减隔震技术

# 技术介绍

Technology introduction



## 抗震技术

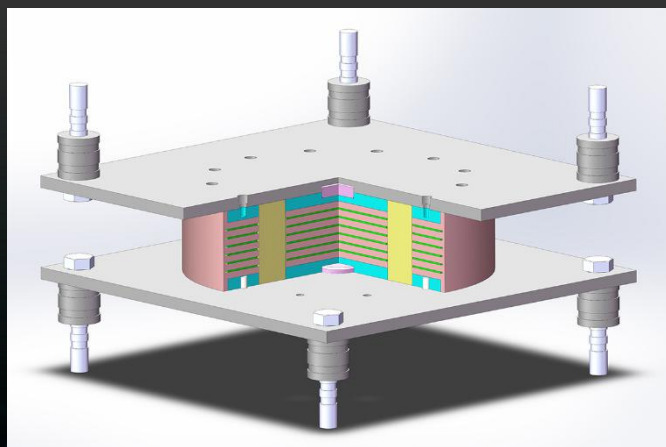
靠加强房屋结构的韧性和强度来抵抗地震

- 选用优质材料进行建筑搭建
- 选用科学的抗震结构如：多层内框架房屋，框架结构、框架——抗震墙结构、抗震墙结构等



## 减震技术

在房子结构中设置阻尼器，如金属屈服阻尼器，粘滞阻尼器等类型  
阻尼器是房子的保镖，牺牲自己，保全房子，地震来临时它能为房子消耗一部分作用力，使房子受到的地震力和变形减少



## 隔震技术

通过隔震层（如隔震橡胶支座）隔离大部分能量，使得建筑由激烈甩动变成缓慢平动，从而保护建筑安全

地震预测

地震预警

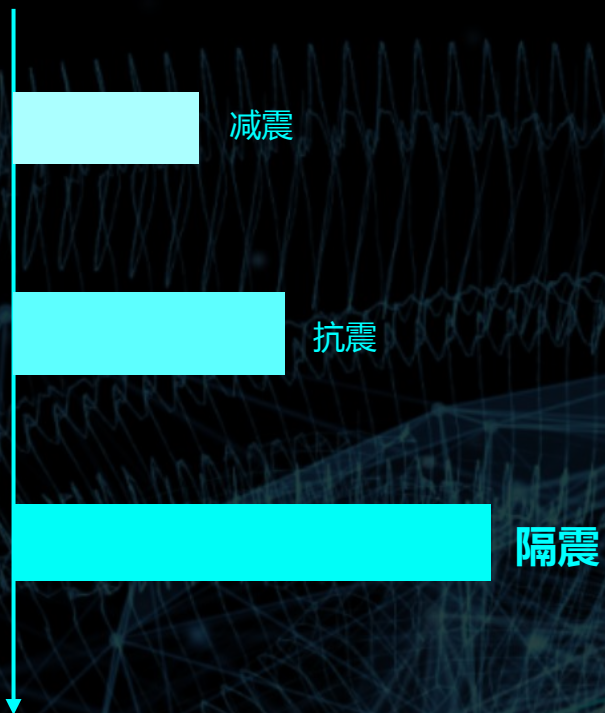
减隔震技术

# 技术对比

Work effectiveness

注：视频来源《科普中国》

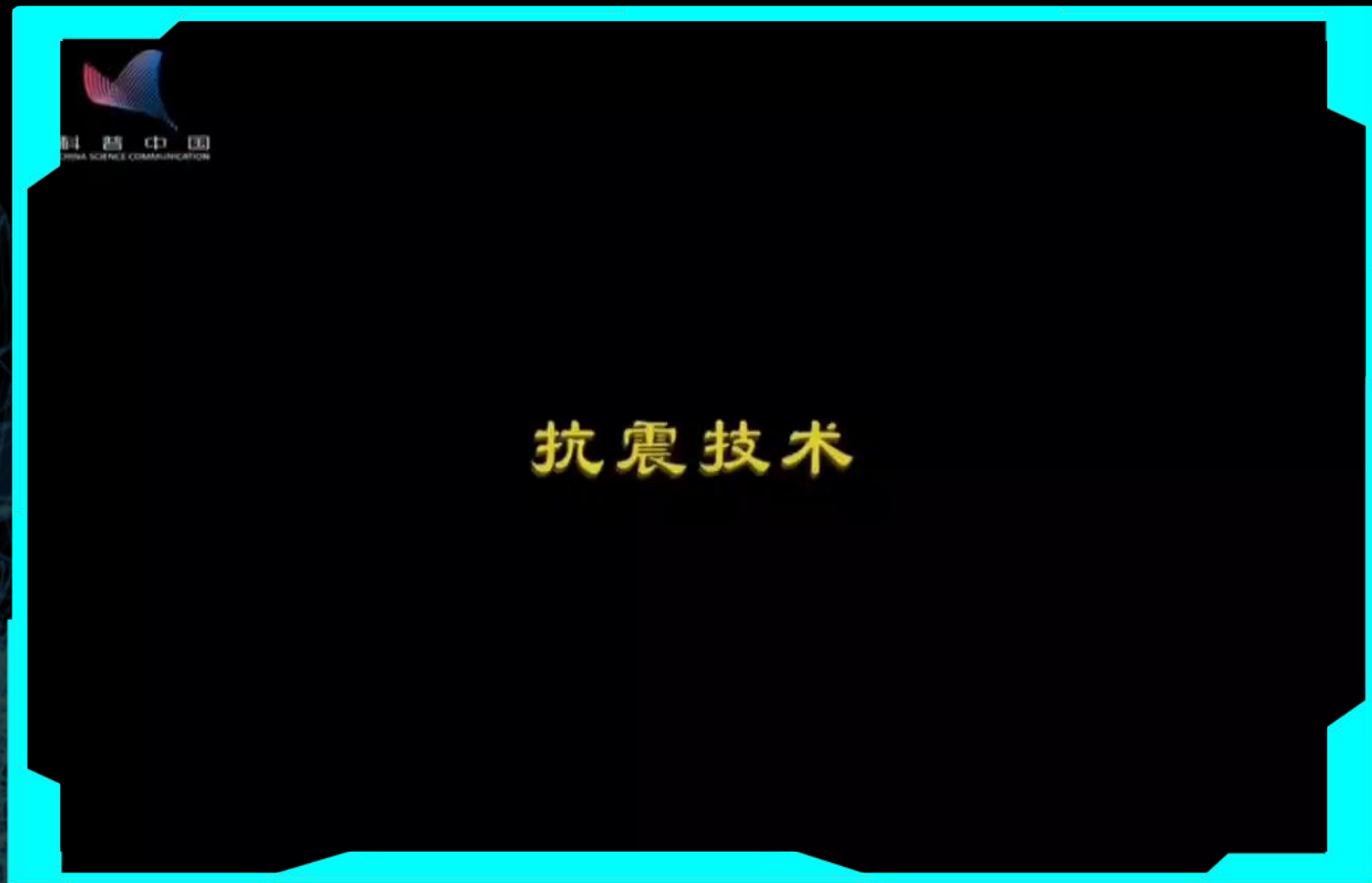
效果对比



地震预测

地震预警

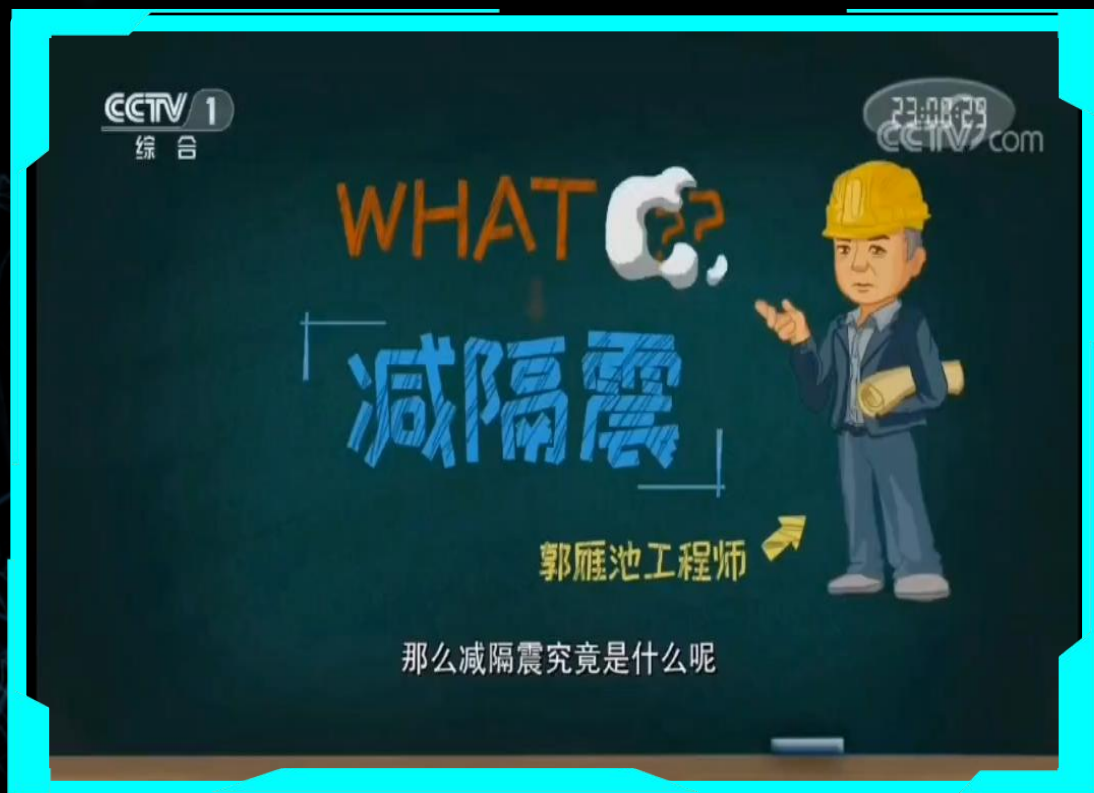
减隔震技术



# 隔震技术

Isolation technology

注：视频来源CCTV《开讲了》



## 效果好

使得建筑由激烈甩动变成缓慢平动，从而保护建筑安全



## 安全性

橡胶中间被叠放了一层一层的钢板能经受巨大压力。经受抗压和柔性实验，各项性能必须达标才能安装



## 寿命长

橡胶3-5年会老化，主要是热老化，受热光照等，但是由于使用环境封闭，橡胶垫使用60年以上没有问题



## 成本低

加装隔震垫后会使建筑上部结构的梁柱和墙体尺度减少，钢材和混凝土的使用量就会减少，使总体成本降低

地震预测

地震预警

减隔震技术

# 隔震技术

Isolation Technology



港珠澳大桥



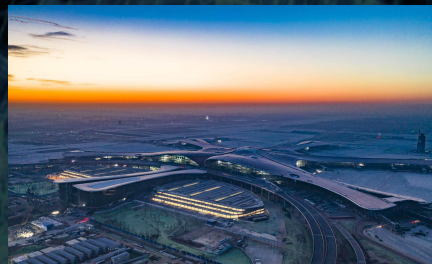
昆明新机场航站楼



北京通惠家园

北京大兴国际机场

——世界上最大的单体隔震建筑



地震预测

地震预警

减隔震技术

TAKE  
PRECAUTIONS

# THANK YOU

谢谢观看 汇报完毕

创作时间：2022.11