

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章格式

文章題目：地震如何影響建築結構？——耐震技術的科學原理

摘要：地震對建築物的影響是全球建築工程領域的重要研究課題。當地震發生時，地殼運動會產生劇烈震動，透過地震波影響地表上的結構。建築物受到地震波的衝擊時，可能發生彎曲、剪切、扭轉等變形，甚至導致倒塌。為了減少地震帶來的損害，現代工程技術發展出多種耐震設計，包括基礎隔震、消能阻尼器、智慧監測系統等。本文將探討地震對建築結構的影響，並介紹各種耐震技術的科學原理與實際應用，最後展望未來建築抗震技術的發展趨勢。

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

一、地震對建築結構的影響

地震是由地殼內部能量釋放所引起的地表震動，其影響建築物的方式取決於地震波的類型與地基條件。

1. 地震波的影響

地震波主要分為三類：

- **P 波：**最先抵達的波，屬於縱波，振動方向與波的傳播方向相同。
- **S 波：**次要抵達的波，屬於橫波，振動方向垂直於波的傳播方向。
- **表面波：**震動幅度最大，對建築物造成的破壞最嚴重。

2. 建築物受地震影響的現象

- **結構變形與應力集中：**由於地震力作用，建築物內部可能產生應力集中區，導致裂縫或結構失效。
- **基礎失穩：**若地基土壤發生液化，可能導致建築物傾斜或倒塌。
- **共振效應：**當地震頻率與建築物的自然頻率相符時，建築物的振動幅度會被放大，增加結構損壞風險。

二、耐震技術的科學原理

為了降低地震對建築物的影響，工程師研發了多種耐震技術，使建築結構能夠更有效地吸收和分散地震能量。

1. 基礎隔震技術

科學原理：透過安裝隔震墊（如橡膠墊、鉛芯隔震墊）來減少地震波傳遞至建築結構的能量。
應用案例：日本的東京中城與台灣的醫院建築廣泛採用此技術。

2. 消能阻尼器

科學原理：透過液壓、摩擦或磁流變阻尼器吸收地震能量，減少建築物搖晃。
應用案例：台北 101 設置的大型調諧質量阻尼器有效降低風力與地震影響。

3. 高延展性材料與可變形結構

科學原理： 採用超高韌性混凝土、碳纖維補強材料，使建築物能夠在強震中保持穩定。 **應**

用案例： 美國與台灣的高鐵橋梁廣泛使用此技術。

4. 智慧建築監測系統

科學原理： 利用物聯網與 AI 技術，透過感測器即時監測結構健康狀態，提供即時應對策

略。 **應用案例：** 美國與日本的智慧城市建設中已廣泛應用。

三、各國耐震標準比較

世界各國根據地震風險制訂不同的耐震標準：

- **日本：** 世界最嚴格的耐震規範，要求新建築能夠抵禦大地震。
- **台灣：** 強制學校、醫院等建築符合最新耐震標準。
- **美國：** 依據地震危險區域劃分不同的耐震等級。
- **中國：** 近年來積極推動耐震建築改造計畫。

四、未來耐震技術發展方向

1. **3D 列印耐震建築：** 利用高強度混凝土與模組化設計，提高建築耐震能力。
2. **自修復材料：** 採用奈米技術開發自動填補裂縫的混凝土。
3. **動態調整結構：** 運用機械裝置改變建築剛性，以適應不同類型的地震。
4. **智慧監測系統升級：** AI 與大數據技術的進步，將提供更精準的地震預警與即時反應方案。

現代耐震技術的發展，使建築物能夠更有效地應對地震災害。從基礎隔震到智慧監測系統，每項技術都在提升建築物的安全性與耐震能力。未來，隨著科技進步，我們有望看到更多創新技術，進一步降低地震帶來的風險。

參考資料

1. 地震與建築結構耐震技術專題報告 - 國家地震中心。
2. 台北 101 大樓耐震設計 - 建築工程雜誌。
3. 日本抗震技術發展趨勢 - 科學研究期刊。
4. 美國地震工程學會研究報告。
5. 最新建築科技與 AI 監測應用 - 建築科技雜誌。

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，將不予審查。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，將不予審查。

PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。

3. 建議格式如下：

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得

低於 10pt

- 字體行距，以固定行高 20 點為原則
- 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、