



於電磁輻射範圍。事實上，市場上的孕婦防輻射服對電離輻射毫無招架之力，雖然對於 α 射線來說，用一張紙就能輕易擋住，但孕婦總不見得把全身都包裹起來吧，何況還有其他擋不住的電離射線呢！那麼，這種防輻射服對電磁輻射有沒有防禦作用呢？

商家宣傳的孕婦防輻射服的工作原理是：在防輻射服的面料中加入5%~30%的金屬纖維，經過加工後，形成一張「網」，用來擋住電磁輻射。但經過對該類防輻射服的專業檢測發現，這種含金屬纖維的孕婦防輻射服，對於某一頻率的輻射確實有一定的防輻射作用，但無法應對全部的輻射。而且，實際生活中的輻射源都不是單一的，因此它也無法防住電磁輻射。從另一個角度講，各種電磁波會從各個角度進入防輻射服內。由於防輻射服像一張金屬「網」，進入裏面的射線會在這張網內不斷反射，結果反而對身體造成了多次輻射傷害。

中國在1988年6月1日實施的《電磁場輻射防護規定》中，對電磁輻射的範圍和強度雖然規定了頻譜，但實際上電磁輻射存在較寬的頻譜。因此，孕婦的防輻射服到底有沒有用，目前只能通過實驗來說明。

同樣地，工作原理類似的男用防輻射內褲、防輻射板等，至今也仍沒有科學的依據和定論。（劉九山 陶奇偉）

009 為甚麼說核電站要比煤電廠清潔？

核電站不排放有害氣體和灰塵。



隨着時間的推移和城市的變遷，舊式煤電廠漸漸淡出了人們的視線，轉而出現的是新建設的核電站。

毫無疑問，核電站能擊敗煤電廠的原因是它的高產、低耗。一座功率為100萬千瓦的核電廠一年只需要20~30噸核燃料，燃料的運輸只用幾輛卡車便足夠了；同樣功率的煤電

廠則要燒掉 200 萬 ~ 300 萬噸煤，每天則要用一艘萬噸貨輪或 100 節車皮來運輸它們。而 1 公斤鈾-235(核燃料的主要成分)核裂變釋放能量相當於 270 萬公斤標準煤燃燒釋放的能量。

其實，更為重要的原因是核電站要比煤電廠清潔得多。因為煤電廠不僅「吃」得多，「拉」得也不少。功率為 100 萬千瓦的煤電廠每年要排出 20 萬噸爐渣，同時還向大氣中排放出 600 萬 ~ 700 萬噸的二氧化碳、6 萬 ~ 10 萬噸的二氧化硫、2 萬 ~ 3 萬噸的碳化合物、3000 ~ 6000 噸的一氧化碳和 2000 ~ 3000 噸的灰塵；在爐渣和煙氣中還含有近 400 噸的重金屬(鉛、砷、汞等)和少量放射性物質(鈾、鈾等)。據國際權威部門監測：核電站發 1000 億千瓦時電，排放放射性物質的總量為 1.2 希；而煤電廠發同樣數量的電，其產生的灰渣中含放射性物質 3.5 希。由此可見，僅從排放放射性物質來比較，核電站對環境的污染就要比煤電廠小得多。更何況，核電站基本不排放有害氣體和灰塵。

據聯合國預計：到 2100 年，世界人口可能增長到 105 億！到那時，人類不僅已經把地球上的化石燃料消耗殆盡，同時，酸雨和溫室效應引發的自然災害也將給人類帶來巨大的危害和損失。環境污染和生態平衡對人類生活的影響越來越大。因此，時代發展在呼喚經濟清潔的核電新能源，為我們源源不斷地輸送電能。(劉九山 陶奇偉)

科學偉人

錢三強 (Qian Sanqiang)

錢三強 (1913 - 1992) 是第二代居里夫婦的中國弟子。1948 年，報國心切的他在法國學習 11 年後毅然回國，全身心地投入了原子能事業的開創。他發現了重原子核的三分裂和四分裂現象，並對三分裂機制作了合理解釋，深化了對裂變反應的認識。他是中國原子能事業的主要奠基人，被譽為「中國原子能科學之父」、「中國兩彈之父」。

跨學科連線

調整能源結構

通識

所謂能源結構，是在全部生產或者消費的能源總量中，各品種能源所佔的百分比。中國能源結構的主要問題，就是煤炭佔有的比例太大。



► 增潤知識

見《能源與環境 I》

010 日本福島核電站為甚麼會爆炸？

海嘯破壞了核反應堆的冷卻系統。

日本福島「3·11」核事故到底是怎麼回事？核電站已經停止工作了，為甚麼還會發生爆炸？讓我們回顧一下事件的前因後果。

福島核電站是 20 世紀 70 年代初建造的沸水堆，其工作原理是利用核燃料裂變產生的大量的熱量對水加熱，讓水蒸氣帶動汽輪機發電。這類核電站建造簡單而且熱效率高，但卻存在一個致命的問題：當核反應堆停止工作後，核燃料的衰變還會持續產生大量的熱，這些熱量必須用冷卻系統帶走，否則熱量越積越多，高溫會使核燃料熔化，後果將是災難性的。

027 為甚麼海冰破壞力巨大？

海冰可產生很大的推力、撞擊力和膨脹力。

巨型客輪「鐵達尼號」在大西洋撞上冰山船毀人亡，這場海難是 20 世紀由海冰造成的最大災難之一。為甚麼海冰擁有如此巨大而可怕的破壞力呢？

首先，海冰在風和海流的作用下會產生推力，這是海冰破壞力的主要形式。有些海上建築在冰凍時會倒在海裏，就是海冰巨大推力造成的。海冰融化時的風險更大，大量浮冰會破壞作業船舶及海上建築，對船舶的安全航行也有很大威脅。

其次，漂浮在大洋上的巨大冰塊和冰山具有巨大的撞擊力，其力量的大小與冰塊的大小和流速有關。比如一塊 6 平方公里大、1.5 米厚的大冰塊，在流速不太大的情況下，撞擊力就可以達到 4000 噸，足以把石油平台等大型海上工程建築撞翻。1969 年中國渤海特大冰封期間，流冰摧毀了全鋼結構的「海二井」石油平台。這個石油平台由 15 根直徑 0.85 米的錳鋼圓筒柱樁支撐，這些柱樁深入海底 28 米，異常堅固，卻被強大的流冰摧毀、撞翻。流冰還割斷了重 500 噸的「海一井」平台支座的全部鋼纜，由此造成了一次特大海上事故。

除了撞擊力，海冰對港口和海上船舶的破壞力，還包括海冰膨脹時造成的「脹壓力」。我們都見過水的反常膨脹，在 4°C 以下，隨着溫度下降，水的體積反而會增大。瓶子中的水結冰後，往往可以把瓶子脹裂就是這個道理。海水也有這個反常特性，一般以 -2°C 為分界，氣溫再下降就會引起海冰的體積膨脹。當海水溫度降到 -1.5°C，1000 米長的海冰就能膨脹 0.45 米。海冰的膨脹力十分驚人，能把被冰凍住的船體擠壓變形，使船艙破裂進水，甚至破壞港口、碼頭和海上的軍事設施。

此外，溫度越低，海冰的抗壓強度就越大；而新冰又比老冰的抗壓強度大。1969 年渤海特大冰封時，為解救被冰封的船隻，空軍曾在 60 厘米厚的堆積冰層上投放 30 公斤炸藥進行爆破，都沒能把冰層炸破。

海冰的隱蔽性也是造成破壞的重要原因。冰的密度為 0.9 克 / 厘米³，大約相當於海水密度的 90%。一座在海面上漂浮的冰山如果有 5 米高，在海平面以下的冰山高度就足足有 45 米。體積這樣龐大的冰山和船舶相撞，造成的破壞當然十分嚴重。（王小波 劉民）



微博士

冰山的妙用

20 世紀 70 年代初，法國工程師喬治·穆然提出了一個改造荒漠的大膽設想，就是用拖船從極地運冰山到沙漠。電腦模擬顯示，一艘巨型拖船可用 141 天把一座重達 700 萬噸的冰山，從加拿大紐芬蘭運到非洲西海岸的加那利羣島。在這期間，38% 的冰山會融化，剩下的 434 萬噸冰，還可以為一座 7 萬人的小鎮提供一年所需的淡水。





2013年雅安地震 (蘆山地震)
日期：2013年4月20日
震央：中國四川省雅安市蘆山縣龍門鄉
規模：黎克特制 7.0 級
震源深度：13 公里
遇難人數：約 200 人喪生或失蹤

2010年玉樹地震
日期：2010年4月14日
震央：青海省玉樹縣
規模：黎克特制 7.1 級
震源深度：14 公里
遇難人數：約 3000 人喪生或失蹤

2008年汶川大地震
日期：2008年5月12日
震央：中國四川省汶川縣映秀鎮附近
規模：黎克特制 8.0 級
震源深度：14 公里
遇難人數：約 8 萬人喪生或失蹤

2005年喀什米爾大地震
日期：2005年10月8日
震央：巴基斯坦控制的喀什米爾地區
規模：黎克特制 7.6 級
震源深度：10 公里
遇難人數：約 8 萬人喪生

2011年土耳其凡城地震
日期：2011年10月23日
震央：土耳其東部凡城省境內 (靠近伊朗邊境)
規模：黎克特制 7.3 級
震源深度：20 公里
遇難人數：約 600 人喪生

2004年印度洋大地震
日期：2004年12月26日
震央：印尼蘇門答臘以北的海底
規模：黎克特制 9.1 級
震源深度：30 公里
遇難人數：地震引發的特大海嘯越過印度洋，襲擊印尼、泰國、斯里蘭卡、印度和索馬里等國，造成約 30 萬人喪生或失蹤

2005年蘇門答臘地震
日期：2005年3月28日
震央：印尼蘇門答臘以西的海底
規模：黎克特制 6.8 級
震源深度：30 公里
遇難人數：約 1300 人喪生

2011年日本「3·11」大地震
日期：2011年2月21日
震央：日本宮城縣仙台市以東的太平洋海域
規模：黎克特制 9.0 級
震源深度：24.4 公里
遇難人數：地震引發的特大海嘯，約 18,000 喪生或失蹤。

2010年海地地震
日期：2010年1月12日
震央：海地太子港以西
規模：黎克特制 7.0 級
震源深度：10 公里
遇難人數：約 30 萬人喪生或失蹤

2010年智利大地震
日期：2010年2月27日
震央：智利康賽普西翁東北偏北方向
規模：黎克特制 8.8 級
震源深度：35 公里
遇難人數：約 500 人喪生或失蹤