

2012年4月3日立法會保安事務委員會
大亞灣應變計劃及演習準備
香港風險管理及安全協會於會上的發言重點

大亞灣應變計劃 緊急區範圍維持為 20 公里是否合理？

核事故緊急應變計劃，是為了核電廠萬一發生核事故後的早期和中期階段所需採取的緊急措施，提供基礎和必要的細節，以減緩事故對周邊民眾的影響。緊急應變計劃當中一個重要環節，是設立不同的緊急應變計劃區(Emergency Planning Zones)：預防行動區、緊急防護行動規劃區，及較長期防護行動區。本文集中討論其中的緊急防護行動規劃區(下稱緊急區)，有關政府會在區內作出預先準備，確保在核意外所造成之釋放的數小時內，能快速執行環境監測、掩蔽、疏散或分發甲狀腺阻斷劑等措施(如適用)。

設立緊急區範圍的分析工作主要分為三部份：首先分析核電廠發生事故後，可能釋出之放射性物質，亦即所謂輻射源項(source term)；其次是要了解這些放射性物質之飄散對核電廠週遭民眾會造成劑量的多少，這必須同時蒐集風向、風速等氣象資料與核電廠附近地形、人口分布資料；最後將輻射源項的放射性物質與氣象輸入大氣擴散分析程式，以得到放射性物質在核電廠週遭之散布情況，以及對民眾造成之輻射暴露劑量，進而估算緊急區範圍。

輻射源項的大小，視乎不同的事故情況和核電廠。日本福島核電廠是用沸水式反應堆，2011年的意外中，輻射洩漏一般影響20公里，但亦曾有個別熱點隨煙羽方向波及更遠地區至40多公里附近。切爾諾貝利核能電廠是用一種沒有堅固外殼的RBMK設計，1986年的意外中，輻射洩漏波及100公里以外地區。相對之下，美國三哩島核電廠採用有堅固安全殼的壓水堆設計，如果安全殼受損，則會在受控制的情況下，透過過濾器釋出放射性物質，延遲及減少輻射釋放到周圍環境；在1979年的核能堆芯熔化事故中，附近場外核輻射洩漏只有少於照一張肺部X光照片的劑量。大亞灣核電站就是採用設有安全殼及過濾器的壓水堆設計，縱深防護的安全水平較高。若把福島意外後輻射大氣擴散分布情況硬性套用在於大亞灣上，是一個不科學的做法，因兩者採用的反應堆型和安全殼設計截然不同，兩地氣象條件也有異。反之，如果三哩島核電廠採用像大亞灣核電站更新、更安全的佈局及過濾器，場外輻射洩漏將比當年更小。

簡而言之，緊急區之大小與核電廠反應堆型式、地形、氣象狀況等有密切之關係，而不是任意設立的半徑範圍。緊急區如果過小，可能會延誤對區域以外的民眾的防護行動。但如果緊急區過大，則未必能針對最有需要的民眾，向他們提供及時的援助，反而會對有關區域內其他民眾作出無謂干擾、令他們過份憂慮、以致引起恐慌及增加不必要的風險。不時有批評香港的緊急區過小的言論，我們應以科學核能輻射安全和風險知識作為根據去考慮。況且，萬一核事故真的發生，民眾是否有必要疏散和疏散的範圍需要多大，是與事件的嚴重性及放射性物質外釋的情況(包括釋放量和擴散方向)有關。值得注意的是，在絕大部分情況下，更有效及風險較小的防護是在煙羽經過的短暫時間，留於室內，香港的混凝土樓宇，都能有效的大量減低輻照，能夠避免九成以上的輻射劑量。相信政府在應對核電廠事故的過程中，有關向民眾發布留於室內又或疏散的時機、範圍，會以保護民眾為最優先考量。

根據國際原子能機構標準，緊急區半徑可以由5至30公里不等，並無硬性規定。如以下圖表所示，一般國家如中、英、美、法、日的緊急防護行動規劃區通常因集體劑量定量設定為10-16公里的半徑，亦有國家把緊急防護行動規劃區訂為20公里半徑。因此，純粹根據調查結果，特區政府把緊急防護行動規劃區訂為20公里半徑是一種合理的距離，亦超過大多數高人口密度國家所訂的半徑，與世界各地相比可見應變計劃所採用的緊急區範圍偏向審慎。況且在發生意外後，真正的緊急區並不是一個半圓範圍，而是跟據實時動態情況的數據而決定。

很多坊間言論是由於對核子工程和風險管理科學有誤解而作出不合科學據點的爭議，特區政府可加強和大專學院及專業學會合作，培育和推廣社會在核電和風險管理方面的認知和認受性。

緊急防護行動規劃區的大小及附近人口(例子)

地區	區域	緊急區或同等區域 (撤離/屏蔽) 半徑 (公里)	例子		
			核電站	受影響的最近大城市及受其緊急區影響人口(萬)	
香港 (大亞灣應變計劃) #		20	大亞灣	香港	0.001
中國大陸		7-10	大亞灣	深圳	5
台灣		8	國聖	台北	8.6
日本		8-10	福島第一	南相馬市	4.8
美國		16	Indian Point	紐約	27.2
加拿大 (安大略省)		10	Pickering	多倫多	18.8
英國		1-3 (可延伸至 15)	Heysham	格拉斯哥	2.1
法國		10	Bugey	里昂	0.5
芬蘭		20	Loviisa	赫爾辛基	2
捷克		13-20	Dukovany	布爾諾	10.5
斯洛文尼亞		10	Krsko	薩格勒布	2.5
南非		16	Koeberg	開普敦	5

#香港是以上唯一沒有核電站運行的地區

何世傑博士
香港風險管理及安全協會