
資料便覽

國際原子能機構安全標準 (截至2011年12月5日)

1. 背景

1.1 本資料便覽旨在向保安事務委員會委員提供資料，介紹關乎規管核安全的國際原子能機構(下稱"原子能機構")安全標準，並且特別論述原子能機構在2011年9月召開的大會上通過的行動計劃。該行動計劃涵蓋核安全、應急準備和反應、對人類和環境的輻射防護，以及相關國際法律框架等範疇。

2. 國際原子能機構

2.1 原子能機構於1957年成立，是世界上核領域合作的中心。原子能機構是一個隸屬於聯合國的獨立國際機構，負責限制核能的軍事用途和促進其用於和平的目的。原子能機構與聯合國的關係受一份特定協議及其《規約》規管。原子能機構的《規約》訂明其須每年向聯合國大會提交報告。

2.2 原子能機構秘書處總部設於奧地利維也納。天野之彌(Yukiya AMANO)出任原子能機構的總幹事，由6名來自主要部門的副總幹事提供協助。秘書處亦聘有2 300名來自100多個國家的跨專業及支援人員。

2.3 原子能機構與全球151個成員國及全球各方夥伴合作，以推廣安全、穩妥及和平的核技術。原子能機構的三個主要工作範疇分別是：安全與穩妥、科學與技術，以及保護與核查。此外，原子能機構在加強全球核安全框架方面擔當關鍵角色，並發布原子能機構安全標準作為全球核安全的參考¹。

3. 原子能機構安全標準

3.1 1986年切爾諾貝爾核事故發生後，全球公認的原子能機構安全標準經進一步制訂，並獲世界各地採納。原子能機構安全標準反映國際間就高水平核安全達成的共識，以達致有關保護人類和環境免受電離輻射的有害影響。

3.2 原子能機構安全標準以叢書形式印發，分類為《安全基本法則》、《一般安全要求》及《一般安全導則》，適用於所有設施和活動²。在原子能機構安全標準中所使用的"安全"一詞，包含核裝置安全、輻射安全、放射性廢物管理安全和放射性物質運輸安全。此外，安全的考慮既涉及正常情況下的輻射危險，亦涉及事故後的輻射危險。

3.3 《安全基本法則》介紹核能的和平發展與應用方面的安全和防護基本目標、概念和原則，並制訂10項附屬安全原則，以達致保護人類和環境免受電離輻射有害影響的基本安全目標³。

¹ 原子能機構亦在食物安全問題上與其他國際組織合作，例如聯合國糧食及農業組織和世界衛生組織。

² 設施和活動是指會引起輻射危險的設施和活動，包括核裝置、輻射和輻射源的使用，以及放射性物質運輸和放射性廢物管理。

³ 舉例而言，應採取最優化的防護，以提供可行的最高安全水平。此外，亦須保護當前和今後人類和環境免受輻射危險。

3.4 《一般安全要求》訂明有關確保當前和今後人類和環境免受輻射危險而須達到的要求。同時，《一般安全導則》建議有關達到安全要求而須採取的行動、條件或規程。在2002年3月，原子能機構理事會批准出版一份名為《核或放射緊急情況的準備和響應》(*Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency*)的《一般安全要求》文件，當中確定了對於任何成員國核或放射緊急情況的準備和響應水平的要求。在2007年，原子能機構編撰了一份名為《核或放射應變準備的安排》(*Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency*)的《一般安全導則》文件，以協助其成員國就核或放射緊急情況作好準備。

3.5 一旦發生事故，釋放到環境中的放射性物質便不再受控，劑量⁴ 只可透過防護行動來降低。由於防護行動可能會對人類活動帶來限制和招致額外風險，在選擇干預水平⁵ 時考慮上述因素尤為重要。下文各段綜述《核或放射緊急情況的準備和響應》和《核或放射應變準備的安排》所載的防護行動。

隔離及預防不慎食入

3.6 在大部分涉及不受控制危險源的放射緊急情況下，個人可藉隔離危險源和預防不慎食入，以保護自己免受放射性危害。他們可遠離危險源，以免因接觸和照射而過度暴露於輻射中。工人可使用遙控處理工具，以大大降低其接觸的劑量。此外，不要把手或可能受污染的物品放進口腔，以防止不慎食入而可能致命。

⁴ "劑量"是一般用語，指物質單位質量所吸收的輻射量或能量。

⁵ 干預水平是應急準備和響應的其中一個重要概念，基本上是指某程度的輻射劑量。當輻射劑量達致該水平時，便應採取應對措施(例如撤離、隱蔽和食品監控)，以紓緩對公眾健康和安全的潛在不良影響。

隱蔽

3.7 隱蔽相對較易實行，但未必能夠延續一段長時間。隱蔽可在核或放射緊急情況的早期階段，以及在撤離有危險的情況下提供若干保護，以免受到所有主要途徑的照射。人們應留在建築物內，以減少接觸暴露於空氣中的污染和表面沉積物，並應緊閉門窗和關掉通風系統，以減少吸入戶外空氣中的放射性物質。隱蔽的一般干預水平是在不超過兩天內達10毫希⁶可防止的劑量⁷。

撤離

3.8 及時撤離可防止一切可能途徑的照射，並使個人遠離緊急情況。暫時性撤離的一般干預水平是在不超過一星期內達50毫希可防止的劑量。

呼吸道保護及防護衣物

3.9 在大多數涉及放射性物質釋放於空氣中的緊急情況下，消防員一般使用的呼吸道保護設備提供良好的保護，可避免吸入的危險。同時，皮膚受污染並非重大威脅，只要採取簡單的步驟保護皮膚和防止不慎食入便可。一般而言，標準的防護衣物已可避免皮膚受到污染。

⁶ 毫希沃特(毫希)是輻射量度單位希沃特(希)的千分之一。

⁷ 在緊急照射情況下的干預水平，是以可防止的劑量來表示，即如果可防止的劑量高於相應的干預水平劑量，便須採取防護行動。

消除個人所受到的污染

3.10 人們會受釋放於空氣中的放射性物質污染，而在處理放射性物質時亦會受到污染。不過，只要更換衣服、淋浴或清洗被照射過的皮膚，便可減少受污染的危險水平，並可防止高水平的污染擴散。

服用穩定性碘預防法

3.11 服用穩定性碘預防法涉及口服碘化鉀，從而防止甲狀腺出現確定性效應，並合理地減少在設施內部或附近吸入放射性碘所引發的隨機效應風險。服用穩定性碘預防法必須在攝入放射性碘⁸之前或之後不久進行，以達致最佳效果。服碘預防法的一般干預水平為100毫戈⁹。

暫時性避遷

3.12 人們可離開一段較長但有限的時間(例如數個月)，以避免沉積在地面上及來自當地食物或水的放射性物質劑量。啟動和終止暫時性避遷的一般干預水平分別為每月30毫希及每月10毫希。

永久性重新定居

3.13 如果劑量在一、兩年內超過每月10毫希，便應考慮永久性重新定居，並且不應期望返回原居地。如果所推算的終身劑量超過1希，亦應考慮永久性重新定居。

⁸ 放射性碘是含有放射性形態碘的無色液體。

⁹ 毫戈瑞(毫戈)是電離輻射吸收劑量單位。

保護食物和食水供應，並限制受嚴重污染的食物和食水供應

3.14 在設施釋出大量放射性物質後，照射的主要來源可能是食入受污染的食物或食水。可行的防護行動包括：

- (a) 教導公眾不要食用可能在受污染土地上放牧的動物所生產的奶類製品；
- (b) 保護食物和食水的重要來源，避免受到污染(例如截斷雨水收集管道)；及
- (c) 迅速監測可能來自受高度污染而有必要實施限制地區的食品，以及來自該區雨水的飲用水，並實施適當的限制。

一般行動水平取決於食品種類和放射性污染物種類。

保護國際貿易和商業利益

3.15 過往所發生的核及放射緊急情況，對經濟造成嚴重的不良後果。這或可歸咎於當局沒有立即採取安撫人心的步驟，包括國內和國際客戶。在發生核或放射緊急情況後，為了保護國際貿易，當局應訂明必須立即採取措施，確保所有貿易貨品符合國際標準。

醫療管理

3.16 一旦發生核及放射緊急情況，當局必須立即採取行動，處理並識別須接受長期醫療跟進的人士。

應急規劃區

3.17 就應急準備和響應而言，應急規劃區是一個重要的概念，即指設施周圍的場外地區。該地區須預先規劃並作好準備，以確保一旦發生事故，能夠採取必要且有效的防護行動，以保護公眾、財產或環境。根據原子能機構安全標準，現時設有的3個應急規劃區如下：

預防行動區

3.18 預防行動區(半徑3至5公里)是設施周圍的一個區域，區內已作好安排，以便在宣布發生總體應急時可馬上採取緊急防護行動。倘若察覺設施內的情況嚴重，便應建議立即採取防護行動，例如大規模隱蔽、撤離及派發穩定性碘作預防等，而無須等待監測。

緊急防護行動規劃區

3.19 緊急防護行動規劃區(半徑5至30公里)是設施周圍的一個區域，區內已作好安排，以便根據環境監測結果盡快採取緊急防護行動。此外，亦應制訂計劃和應變能力，以實施隱蔽或撤離及派發穩定性碘作預防。

較長期防護行動規劃區

3.20 較長期防護行動規劃區(半徑50至100公里)是距離設施最遠的區域，可有更多時間採取有效行動。避遷和食品限制等防護行動會根據環境監測和食物抽樣結果而施行。

4. 原子能機構安全標準的最新發展

4.1 原子能機構於 2011 年 3 月出版了名為《核或放射緊急情況的準備和響應中使用的準則》(*Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency*)的《一般安全導則》文件，並在 2011 年 11 月出版了名為《輻射防護及輻射源安全：國際基本安全標準中期版》(*Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards Interim Edition*)的《一般安全要求第三部份》文件。兩份文件指出在過去的安全標準中所使用的一般干預水平及一般行動水平系統，已被一般準則所取締。

4.2 下表綜述於緊急照射情況下防護行動及其他響應行動的一般準則，以減少隨機效應的風險。

表 —— 防護行動及其他響應行動的一般準則

一般準則		防護行動及其他響應行動的例子
預計劑量超出下列一般準則便應採取的緊急防護行動和其他響應行動		
在甲狀腺的等效劑量	於首七天內達50毫希	阻止甲狀腺吸收碘
有效劑量	於首七天內達100毫希	隱蔽；撤離；消除污染；限制食用食物、奶類製品及食水；控制污染；及令公眾安心
對胎兒的等效劑量	於首七天內達100毫希	
預計劑量超出下列一般準則便應及早採取的防護行動和其他響應行動		
有效劑量	每年達100毫希	暫時性避遷；消除污染；取締食物、奶類製品及食水；及令公眾安心
對胎兒的等效劑量	在胎兒出生前的整段發展期內達100毫希	

表 —— 防護行動及其他響應行動的一般準則(續)

一般準則		防護行動及其他響應行動的例子
已接收的劑量超出下列一般準則便應採取較長期的醫療行動，以檢測和有效治療輻射引起的健康影響		
有效劑量	一個月內達100毫希	檢測個別對輻射敏感器官的等效劑量作為醫療跟進及輔導的基礎
對胎兒的等效劑量	在胎兒出生前的整段發展期內達100毫希	透過輔導以便在個別情況下作出知情的決策

5. 繼福島核事故發生後於2011年9月核可的國際原子能機構核安全行動計劃

5.1 2011年6月20日至24日，原子能機構召開部長級核安全大會，探討從福島第一核電站發生的核事故中所汲取的教訓。大會通過"部長宣言"，呼籲加強世界各地的核安全、應急準備及對人類和環境的輻射防護。該宣言成為原子能機構核安全行動計劃的基礎，行動計劃在2011年9月獲原子能機構理事會核准，並獲大會核可。其後，原子能機構成立了一個核安全行動小組，負責監督行動計劃能夠迅速實施，並確保所有持份者之間有適當的協調。

5.2 原子能機構核安全行動計劃列出12項主要行動，要求各成員國：

- (a) 根據從事故中所汲取的教訓，迅速評估核電廠的安全薄弱環節，檢討在具體場址用以防範極端自然災害的核電廠設計，並及時採取必要的糾正行動；
- (b) 加強原子能機構現有的同行評審，把所汲取的教訓納入其中，並確保這些評審適當地審視監管成效、運行安全、設計安全，以及應急準備和響應；
- (c) 與原子能機構秘書處及相關國際組織合力審查並加強應急準備和響應框架；
- (d) 迅速對其監管機構進行國家審查，並在此之後定期進行審查。這類審查應包括監管機構的有效獨立性、人力和財政資源是否充足，以及對適當技術和科學支助的需求進行評定，以履行其責任；
- (e) 確保就核安全加強營運組織的管理系統、安全文化、人力資源管理和科學技術能力；
- (f) 以公開、及時和透明的方式盡可能廣泛且有效地利用原子能機構安全標準。同時，原子能機構安全標準委員會¹⁰和原子能機構秘書處會檢討和加強安全標準，並改善其實施情況；

¹⁰ 安全標準委員會是在原子能機構內成立的一個常設機構，由原子能機構成員國的高級政府官員組成，該等成員國均肩負就核安全、輻射安全、運輸安全及廢物安全制訂標準和其他規範性文件的國家責任。

-
-
- (g) 探索機制，以加強規管核安全的國際法律框架的有效執行；
 - (h) 在原子能機構秘書處的協助下，以原子能機構安全標準和其他相關導則為基礎，建立適當的核基礎結構；
 - (i) 加強、發展、維持和執行其能力建設計劃，包括開展國家、地區和國際級的教育、培訓和演習，以確保具備所需的人力資源既充足又勝任，並能承擔責任，以安全、負責任和可持續的方式使用核技術；
 - (j) 與原子能機構秘書處及其他相關持份者合作，促進利用可得的資料、專門知識和技術進行核場址內外的監測、去污和恢復；
 - (k) 加強應急通報系統和信息傳播安排，以提高通訊的透明度和成效；及
 - (l) 有效地應用由原子能機構秘書處及相關持份者就核安全、技術及工程所進行的研究和開發。

資料研究部

2011年11月28日

於2011年12月5日更新

電話：3919 3634

資料便覽為立法會議員及其轄下委員會而編製，它們並非法律或其他專業意見，亦不應以該等資料便覽作為上述意見。資料便覽的版權由立法會行政管理委員會(下稱"行政管理委員會")所擁有。行政管理委員會准許任何人士複製資料便覽作非商業用途，惟有關複製必須準確及不會對立法會構成負面影響，並須註明出處為立法會秘書處資料研究部，而且須將一份複製文本送交立法會圖書館備存。

參考資料

1. International Atomic Energy Agency. (1996) *Nuclear and radiation safety: Guidance for emergency response*. IAEA Bulletin, 1/1996. Available from: <http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull381/38102682327.pdf> [Accessed November 2011].
2. International Atomic Energy Agency. (2002) *IAEA Safety Standards Series: Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. Safety Requirements (No. GS-R-2)*. Available from: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1133_scr.pdf [Accessed November 2011].
3. International Atomic Energy Agency. (2006) *IAEA Safety Standards: Fundamental Safety Principles (No. SF-1)*. Available from: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1273_web.pdf [Accessed November 2011].
4. International Atomic Energy Agency. (2007) *IAEA Safety Standards: Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency. Safety Guide (No. GS-G-2.1)*. Available from: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1265_web.pdf [Accessed November 2011].
5. International Atomic Energy Agency. (2011a) *About the IAEA: The "Atoms for Peace" Agency*. Available from: <http://www.iaea.org/About/about-iaea.html> [Accessed November 2011].
6. International Atomic Energy Agency. (2011b) Annex 2: Chairpersons' Summaries. In: *Report of the IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety 20-24 June 2011*. Available from: http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/GC55InfDocuments/English/gc55inf-10_en.pdf [Accessed November 2011].
7. International Atomic Energy Agency. (2011c) *Draft IAEA Action Plan on Nuclear Safety*. Available from: <http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/Documents/gc55-14.pdf> [Accessed November 2011].

-
8. International Atomic Energy Agency. (2011d) *IAEA General Conference Focuses on Nuclear Safety*. Available from: <http://www.iaea.org/newscenter/news/2011/gc55opens.html> [Accessed November 2011].
 9. International Atomic Energy Agency. (2011e) *IAEA Safety Standards: Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. General Safety Guide (No. GSG-2)*. Available from: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1467_web.pdf [Accessed November 2011].
 10. International Atomic Energy Agency. (2011f) *IAEA Safety Standards: Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. Interim Edition. General Safety Requirements Part 3 (No. GSR Part 3 (Interim))*. Available from: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/p1531interim_web.pdf [Accessed November 2011].
 11. International Atomic Energy Agency. (2011g) *Information Circular: Declaration by the IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety in Vienna on 20 June 2011*. Available from: <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/2011/infcirc821.pdf> [Accessed November 2011].
 12. International Atomic Energy Agency. (2011h) Introduction. In: *Report of the IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety 20-24 June 2011*. Available from: http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/GC55InfDocuments/English/gc55inf-10_en.pdf [Accessed November 2011].
 13. International Atomic Energy Agency. (2011i) *Nusafe tutorial. Safety objectives*. Available from: <http://www.iaea.org/ns/nusafe/tutorial/safobj/nsobj.htm> [Accessed November 2011].
 14. International Atomic Energy Agency. (2011j) *Speech by IAEA Director General: Statement to Fifty-Fifth Regular Session of IAEA General Conference 2011*. Available from: <http://www.iaea.org/newscenter/statements/2011/amsp2011n021.html> [Accessed November 2011].
-