

輻射偵測中心品質文件		版 次	1
名稱	核子事故輻射監測中心 高輻射區無人機空中輻射偵測 作業程序書	頁 次	7 之 1
編號	RMC-R-22	實施日期	113 年 2 月 21 日

1. 目的

明定核子事故輻射監測中心（以下簡稱監測中心）之無人機空中輻射偵測作業程序，俾於核能電廠發生事故時，研判下風向污染擴散區域之影響範圍，對集結區域或疏散路線進行劑量快速量測，及支援地面偵測作業進行小區域範圍之污染熱點判別（尤其人車無法抵達區域）等作業，有效掌握核電廠及其緊急應變計畫區與鄰近區域之環境輻射狀況，有助於事故應變之執行。

2. 範圍

核能電廠發生核子事故時，本中心輻射偵測隊對於事故電廠鄰近地區高輻射劑量(輻射劑量率到達每小時 20 微西弗時)需執行空中輻射偵測之依據。

3. 參考資料

3.1 核子事故緊急應變法(112 年 6 月 28 日修正生效)。

3.2 核子事故緊急應變基本計畫(103 年 9 月 24 日修正)。

3.3 核子事故輻射監測中心作業要點(112 年 9 月 27 日生效)。

4. 名詞解釋

無。

5. 職責

5.1 本中心輻射偵測隊承中心主任之指示，於核子事故發生時，蒐集廠界外環境輻射度量及偵測資料，提供技術組進行劑量評估比對；如有必要進行空中輻射偵測時，由技術組進行航路規劃與數據分析。

5.2 為落實無人載具空中輻射偵測作業之執行及空中輻射偵測計畫之擬訂，由國原院派員參與無人載具空中輻射偵測計畫之擬訂外，並提供無人載具空中輻射偵測專業諮詢。

輻射偵測中心品質文件		版 次	1
名稱	核子事故輻射監測中心 高輻射區無人機空中輻射偵測 作業程序書	頁 次	7 之 2
編號	RMC-R-22	實施日期	113 年 2 月 21 日

6. 使用儀器及藥品

6.1 油電混合動力多旋翼無人機：

- (1)型式：6旋翼油電混合動力
- (2)重量：13公斤(不含燃料)
- (3)尺寸：1600mm×1600mm×650mm
- (4)最大起飛重量：19公斤
- (5)續航時間：60-90分鐘（依附載重量而定）

6.2 鋰電池動力多旋翼無人機：

- (1)型式：4或6旋翼鋰電池動力
- (2)重量：10公斤(不含電池)
- (3)尺寸：1600mm×1600mm×650mm
- (4)最大起飛重量：14公斤
- (5)續航時間：20-30分鐘（依附載重量而定）

6.3 碘化鈉偵檢器：

- (1)3吋NaI偵檢器
- (2)能量範圍：60keV-3MeV
- (3)GPS定位
- (4)重量6公斤。

7. 作業程序

7.1 無人飛行載具

- 7.1.1 使用規格之無人飛行載具為油電混合動力多旋翼無人機，如圖 RMC-R-23-1 所示，或可作業時間 15 分鐘以上之鋰電池動力多旋翼無人機，如圖 RMC-R-23-2 所示。

輻射偵測中心品質文件		版 次	1
名稱	核子事故輻射監測中心 高輻射區無人機空中輻射偵測 作業程序書	頁 次	7 之 3
編號	RMC-R-22	實施日期	113 年 2 月 21 日



圖 RMC-R-23-1 油電混合動力多軸無人機



圖 RMC-R-23-2 鋰電池動力多軸無人機

7.1.2 除機體結構與動力系統外，執行空中偵測之多旋翼無人機，額外酬載重量需具備 7 公斤以上之負重能力。

7.1.3 無人機飛控系統需具備可依規劃路線自動執行作業之能力。

7.2 行動式輻射偵檢系統

7.2.1 行動式偵測系統具有放射性能譜量測能力之碘化鈉偵檢系統，偵測器可量測之輻射能量範圍為 60 keV 至 3 MeV，系統並具備 GPS 接收器，與安裝偵測數據擷取與顯示程式之輕量型筆記型電腦，如圖 RMC-R-23-3 所示。

輻射偵測中心品質文件		版 次	1
名稱	核子事故輻射監測中心 高輻射區無人機空中輻射偵測 作業程序書	頁 次	7 之 4
編號	RMC-R-22	實施日期	113 年 2 月 21 日



圖 RMC-R-23-3 無人機空中偵測偵檢器箱配置圖

7.2.2 為提供偵測結果即時顯示功能，以作為地面人員判斷偵測區域輻射劑量高低程度之參考，偵檢系統須外加行動通訊設備，建立網路訊號連結。

7.2.3 偵檢器置於裝載攜行箱時，需以緩衝材質固定，以避免飛行時晃動造成儀器損害或影響無人機飛行安全，同時也可吸收無人機降落時之衝擊力。

8. 注意事項

8.1 核子事故期間研判電廠廠區污染情況，需根據緊急應變劑量評估系統模擬結果，擬定飛行路線，飛行軌跡採 Z 字型軌跡，由高劑量區往低劑量區，軌跡由密轉疏，主要強化高劑量區域偵測，低劑量區則以較快速的時間通過。如圖 RMC-R-23-4 所示。應用於小區域範圍之污染範圍調查，為採用水平間距軌跡飛行模式，以使量測結果可以涵蓋所調查的區域，如圖 RMC-R-23-5。

輻射偵測中心品質文件		版 次	1
名稱	核子事故輻射監測中心 高輻射區無人機空中輻射偵測 作業程序書	頁 次	7 之 5
編號	RMC-R-22	實施日期	113 年 2 月 21 日



圖 RMC-R-23-4 Z 字型飛行軌跡

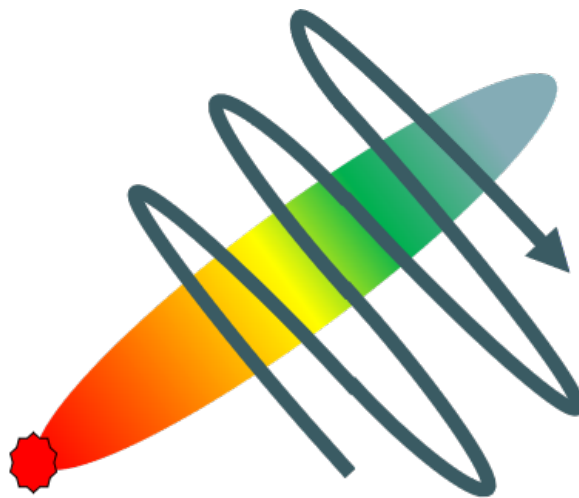


圖 RMC-R-23-5 水平間距飛行軌跡

- 8.2.無人機起飛點需為上風處區域，避免人員遭受放射性煙雲之曝露，作業前需先經環境劑量量測，確認作業區域未受到電廠放射性物質外釋污染。
- 8.3 無人機空中偵測作業期間需有專責人員與中心保持聯繫，確認事故應變處置進展，並利用手持式偵檢器，隨時注意作業區之輻射劑量變化，發現劑量有升高趨勢，即停止本次偵測作業，以確保作業人員之輻射安全。
- 8.4 無人機空中輻射偵測接近偵測區域前，地面作業人員利用即時偵測畫面回傳

輻射偵測中心品質文件		版 次	1
名稱	核子事故輻射監測中心 高輻射區無人機空中輻射偵測 作業程序書	頁 次	7 之 6
編號	RMC-R-22	實施日期	113 年 2 月 21 日

功能，監看偵檢器無感時間(dead time)數值，無感時間大於 10%，即告知無人機飛控人員提高無人機飛行高度，直至無感時間降至 10%以下的飛行高度，再接續執行規劃偵測任務，並隨時注意無感時間之數值，以確保偵測結果為有效數據。

- 8.5 無人機空中輻射偵測作業執行完畢，待無人機降落後，以輻射劑量率偵檢器量測距離無人機系統(含偵檢器箱)表面 10 公分處之輻射劑量率，距離表面 10 公分處之輻射劑量率量測結果，以每小時不超過 1 微西弗為基準，操過則需進行除污程序。
- 8.6 當偵測到無人機系統受到污染，先用去污劑擦拭，再用乾淨不織布擦拭至無污染，所有去污用之廢棄物，需回收送至核能電廠處理。
- 8.7 確認表面污染去除後，才可開啟偵檢器箱，取出偵測紀錄，並將空中輻射偵測之數據由本中心進行後續之數據分析處理。

9. 流程圖

附圖一 無人機空中輻射偵測作業流程圖

10 附錄

無。

輻射偵測中心品質文件		版 次	1
名稱	核子事故輻射監測中心 高輻射區無人機空中輻射偵測 作業程序書	頁 次	7 之 7
編號	RMC-R-22	實施日期	113 年 2 月 21 日

附圖一無人機空中輻射偵測作業流程圖

