

## 第十六章 意外事件應變方案

### 目 錄

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 第十六章 意外事件應變方案 .....               | 16-1  |
| 一、 核電廠除役期間用過核子燃料安全管理說明 .....      | 16-1  |
| 二、 應變組織編組與職責分工 .....              | 16-3  |
| (一) 核子事故分類.....                   | 16-3  |
| (二) 核子事故緊急應變組織體系、權責及廠外緊急支援組織..... | 16-4  |
| (三) 廠內意外事件應變組織體系、權責及廠外緊急支援組織..... | 16-8  |
| 三、 平時整備措施 .....                   | 16-11 |
| (一) 意外應變計畫.....                   | 16-12 |
| (二) 核子事故緊急應變平時整備措施.....           | 16-13 |
| (三) 廠內意外事件平時整備措施.....             | 16-16 |
| 四、 應變措施 .....                     | 16-17 |
| (一) 核子事故緊急應變程序.....               | 16-18 |
| (二) 廠內意外事件應變程序.....               | 16-20 |
| 五、 參考文獻 .....                     | 16-21 |
| 附錄 16.A 第十六章意外事件應變方案之重要管制事項 ..... | 16-31 |

## 圖 目 錄

|                                                    |       |
|----------------------------------------------------|-------|
| 圖 16-1 緊執會組織圖 .....                                | 16-24 |
| 圖 16-2 緊急控制大隊組織體系 .....                            | 16-24 |
| 圖 16-3 除役過渡階段/除役拆廠階段用過核子燃料完全移出用過燃料池前意外事件應變組織 ..... | 16-25 |
| 圖 16-4 除役拆廠階段/用過核子燃料完全移出用過燃料池後意外事件應變組織             | 16-26 |
| 圖 16-5 廠址最終狀態偵測階段意外事件應變組織 .....                    | 16-27 |
| 圖 16-6 廠址復原階段意外事件應變組織 .....                        | 16-28 |

## 表 目 錄

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| 表 16- 1 核電廠除役後自爐心退出之用過核子燃料之四種狀態 ..... | 16-29 |
| 表 16- 2 南部輻傷急救責任醫院 .....              | 16-29 |
| 表 16- 3 緊急作業場所之位置 .....               | 16-30 |
| 表 16- 4 緊急作業中心備用場所之位置 .....           | 16-30 |



## 第十六章 意外事件應變方案

本章主要說明核三廠於除役期間之意外事件應變組織與權責分工、應變場所與設備，及擬定所應採取之應變處理措施與程序，以因應萬一核三廠除役期間發生意外事件(包含核子事故及廠內意外事件)時，可動員的單位或組織，且能有組織、有系統地迅速處置，使意外事件對人員、設備之損失與對環境之影響降至最低。有關本章意外事件應變方案之規劃情節，將參考本計畫第七章之分析結果。

另核三廠於除役期間，如一號機已停機，而二號機尚在運轉，其可能發生事故之影響將小於 2 部機組同時運轉之事故影響，故一號機已停機，而二號機尚在運轉之緊急應變計畫可被運轉中之緊急應變計畫所涵蓋；於此狀態，本公司將保守依據運轉中之緊急應變計畫執行相關應變作業。且本公司視核三廠除役進程，將依「核子事故緊急應變法」[1]、「核子事故緊急應變法施行細則」[2]及「核子反應器設施管制法」[3]等相關規定，事先檢討提出「緊急應變計畫」、「緊急應變計畫區」及「禁制區及低密度人口區」之相關變更申請，以符合各階段之狀態。相關變更，在未獲原能會核定前，本公司將保守以當時原能會已核定之最新版，執行相關作業。

### 一、核電廠除役期間用過核子燃料安全管理說明

依據 NUREG/CR-6451[4]所述，當用過核子燃料全部自爐心退出後，核電廠原先可能發生之事故及風險已經不再適用；電廠在除役期間，可能對公眾造成危害之事故來源，僅與貯存於用過燃料池之用過核子燃料有關。

NUREG/CR-6451 將核電廠除役後自爐心退出之用過核子燃料，依貯存方式及貯存時間，分為下列四種狀態(configuration)(如表 16-1)。

狀態 1 係指電廠停止運轉後，自爐心退出並貯存於用燃料池之用過核子燃料。因其剛自爐心移出，具有較高之衰變熱，若發生最嚴重之假想用過燃料池失水事件時，可能對廠外民眾健康與安全造成威脅，故應涵蓋核子事故緊急應變計畫及廠內意外事件應變。

狀態 2 則為已貯存於用過燃料池一段時間之用過核子燃料，因其所產生之衰變熱已低至若發生用過核子燃料裸露於空氣中之意外事件時，亦不會導致燃料護套失效。此階段可能發生之最嚴重意外事件為燃料元件於吊運時墜落。參考 NUREG/CR-6451 評估結果，僅有少部分之惰性氣體及碘釋出，不需核子事故緊急應變計畫，故意外事件應變僅須涵蓋廠內意外事件應變；本公司預定於 113 年下半年參考 NRC 核准美國核電廠變更核子事故緊急應變計畫之方式，將相關分析送原能會審查，以界定前述「一段時間」的確切時間長度，進而能確定核三廠進入狀態 2 的時間點；後續將依原能會審查結果辦理緊急變計畫變更及廠外緊急計畫區解除等事宜，原能會未核定前，將不變更現行緊急應變計畫。

狀態 3 因用過核子燃料已移至用過核子燃料室內乾式貯存設施，依 NUREG/CR-6451 之評估，不需核子事故緊急應變計畫，故意外事件應變僅須涵蓋廠內意外事件應變。另依據美國核能協會(Nuclear Energy Institute, NEI)最新版 NEI 99-01 Rev.6 報告[5]附錄 E 所述：「由於相關法規對室內乾式貯存設施之嚴格要求，故此設施在面對假想意外事故下仍可保有相當之安全餘裕。因此，針對用過核子燃料室內乾式貯存設施在假想最嚴重意外情況下對廠外民眾健康與安全不致造成明顯的威脅，應無需涵蓋核子事故緊急應變計畫。」，此論述與 NUREG/CR-6451 一致。

狀態 4 因用過核子燃料已運出廠外，故不需相關之應變計畫。

美國 NRC 網站已於 111 年 3 月公告除役法規草案 10CFR 50.200(Power Reactor Decommissioning Emergency Plans)，待此法規正式立法後，即會正式發行新的法規指引 RG 1.235(目前 RG 1.235 的草案(Draft for RG1.235)為 DG-1346 “Emergency Planning for Decommissioning Nuclear Power Reactors”)[6]，該草案將除役緊急應變計畫分為四狀態是經過 NRC 多年的經驗法則制定，除役的風險分析先後引用 NUREG-1738 (2001/2)及 NUREG-2161 (2014/9)，NUREG-1738 於第五章中說明對於運轉期間，緊急計畫針對的事故序列是由相當多不同風險顯著的事務序列進行分析，對廠外民眾可減免的劑量風險值約為每年  $10^{-5}$ ，而緊急計畫對於除役電廠效果較為顯著事故為護箱掉落事故(風險值約為每年  $2 \times 10^{-7}$ )，

但護箱掉落事故發生頻率低，相較於運轉中核電廠緊急計畫可減免的劑量風險值，除役核電廠可減免之劑量風險值約小兩個量級，故無論核電廠於除役期間是否豁免廠外緊急計畫，對於降低廠外民眾劑量的影響程度已較不顯著。

除役過渡階段所對應之狀態 1 及狀態 2 之界定分析、緊急應變計畫區之範圍，以及申請核三廠豁免核子事故緊急應變法之管制等，本公司將另案提出。綜上，除役過渡階段將分成除役過渡-狀態 1 階段及除役過渡-狀態 2 階段。本公司保守規劃，除役過渡-狀態 1 之意外事件將包含核子事故緊急應變程序及廠內意外事件應變程序；除役過渡-狀態 2、除役拆廠、廠址最終狀態偵測及廠址復原等階段之意外事件，屬廠內意外事件應變程序，未涉及核子事故緊急應變組織之動員；故除役期間之應變方案將分核子事故緊急應變及廠內意外事件應變等兩部分，分別說明如下。

## 二、應變組織編組與職責分工

說明除役期間各階段應變組織體系及各單位權責，並提供有支援需求時，可循體系動員之相關單位組織。

### (一) 核子事故分類

依據「核子事故分類通報及應變辦法」[7]，核子事故依其可能之影響程度，分為三類：

1. 緊急戒備事故：發生核子反應器設施安全狀況顯著劣化或有發生之虞，而尚不須執行核子事故民眾防護行動者。
2. 廠區緊急事故：發生核子反應器設施安全功能重大失效或有發生之虞，而可能須執行核子事故民眾防護行動者。

3. 全面緊急事故：發生核子反應器設施爐心嚴重惡化或熔損，並可能喪失圍阻體完整性或有發生之虞，而必須執行核子事故民眾防護行動者。

核三廠緊急應變計畫第二章內容中闡明核子事故分類與方法及概述其判定程序，並於核三廠程序書「事故分類判定程序」[8]中詳列其判定程序，俾供相關人員作業依循。

## **(二) 核子事故緊急應變組織體系、權責及廠外緊急支援組織**

### **1. 核子事故緊急應變組織體系及各單位權責**

有關核三廠除役過渡-狀態 1 階段之核子事故緊急應變組織體系、權責及廠外緊急支援組織，依核三廠運轉階段之核能三廠緊急應變計畫相關規定辦理；當二部機均進入除役期間之核子事故緊急應變組織體系、權責及廠外緊急支援組織，本公司預定於 113 年下半年參考 NRC 核准美國核電廠變更核子事故緊急應變計畫之方式，將相關分析送原能會審查，並提出核能三廠緊急應變計畫變更申請，經核准後據以辦理。相關初步規劃說明如下：

本公司為因應核能電廠萬一發生核子事故之處理需要，特設立核子事故緊急應變專責單位。核能電廠廠外之應變專責單位為核能發電廠緊急計畫執行委員會(以下簡稱緊執會)，緊執會協助廠內所需支援與督導，廠外應變單位由中央主管機關負責；核能電廠廠內緊急應變組織則為緊急控制大隊。

緊急應變組織係以核三廠緊急控制大隊為核心單位，以緊執會為督導及直接支援單位，核子事故中央災害應變中心則負責設施外應變組織之緊急應變作業。核子事故發生時，核三廠緊急控制大隊立即研判事故所屬種類與影響程度，動員其所轄不同之廠內緊急工作隊，展開不同緊急應變措施，同時依規定向緊執會報告狀況之演變，緊執會則依該會計畫與程序

隨時支援核三廠，於狀況需要時，該會配合核子事故中央災害應變中心及各級災害應變中心進行相關之應變措施。

核三廠核子事故期間，所有參與緊急行動之應變組織，皆為任務編組，緊急事故發生時，始動員執行其任務，但平日皆已接受充分訓練，隨時可予以動員。相關組織體系及各單位權責係依據本公司「核子反應器設施緊急應變計畫導則」[9]、「核能三廠緊急應變計畫」[10]及核三廠 1400 系列程序書之規定辦理[11-19]，摘述如下：

#### (1) 核能發電廠緊急計畫執行委員會(本公司)

緊執會於事故時負責統籌指揮本公司各有關單位展開廠內緊急應變行動之督導與支援，並協助核子事故中央災害應變中心、核子事故輻射監測中心與地方主管機關推動廠外緊急應變行動。

緊執會設主任委員一人，由主管核能營運副總經理兼任。緊執會為推動業務支援電廠緊急作業，設執行秘書一人，下設二個組：演習規劃組、法規策劃組，各設組長 1 人及緊急計畫工程師 1 至 2 人；另設劑量評估、事故評估、環境偵測、修護支援、運轉支援、公共關係、總務支援、財務會計等八個工作組，另設近廠緊急應變設施(EOF)主任一人。各組組長及副組長均由有關單位人員兼任，分掌核能發電廠核子事故應變作業；另設近廠緊急應變設施(EOF)主任一人，並由運轉支援組、劑量評估組、事故評估組及環境偵測組派員成立，如圖 16-1。

#### (2) 核三廠緊急控制大隊

核三廠廠內緊急應變組織為緊急控制大隊，其組織體系包括主控制室/島區控制站(Main Control Room, MCR)、技術支援中心(Technical Support Center, TSC)、作業支援中心(Operation Support Center, OSC)、保健物理中心(Health Physics Center, HPC)及緊急民眾資訊中心(Emergency Public Information Center, EPIC)等 5 個緊急作業場所與 10 個緊急工作隊組，其編組體系如圖 16-2 所示，由緊急控制大隊大隊長統一指揮，該 10 個緊急工作隊組如下列：

- A. 緊急控制技術小組(含嚴重事故處理小組(Accident Management Team, AMT))
- B. 當值運轉人員
- C. 緊急後備運轉隊
- D. 緊急再入隊
- E. 緊急供應隊
- F. 緊急消防隊
- G. 緊急保安隊
- H. 緊急輻射偵測隊
- I. 緊急救護去污隊
- J. 緊急民眾資訊中心

當核能電廠發生緊急戒備(含)以上事故，技術支援中心將視事故演變嚴重性，依據電廠「嚴重核子事故處理指引」成立「嚴重核子事故處理小組」。此一功能小組將提供事故狀態的診斷及建議因應策略予技術支援中心；核三廠運轉期間可能因雙機組皆發生嚴重核子事故，而需要成立兩組「嚴重核子事故處理小組」，待一號機運轉執照屆期後，即無兩部機皆發生嚴重核子事故之條件(爐心無法建立適當冷卻且出口溫度大於攝氏 649 度)，屆時已無成立兩組「嚴重核子事故處理小組」之需要，可推論現行相關規範及人力配置已足以應對一號機運轉執照屆期後可能面臨之風險；為使除役期間相關人力配置及規範更為合理，相關程序書於機組運轉執照屆期前或除役期間將會進行檢討，並於修訂完成後發行使用，程序書未完成修訂前，將持續保持現行相關規範及人力配置。

## 2. 支援應變單位

### (1) 消防單位

核三廠與屏東縣政府消防局第四大隊訂定有消防救災支援協定書，核三廠其本身能量不足以有效救災時，或核三廠辦理年度消防

救災演練或年度緊急計畫演習(含消防演練項目)時，得請求提供支援。

## (2) 輻傷醫療單位

依據核能災害緊急醫療網，規劃指定之輻傷急救責任醫院如下所示。南部各級(二級、三級)輻傷急救責任醫院(如表 16-2)無優先次序，相關就醫作業程序依核三廠程序書「急救與醫療程序」[16]之規定辦理。

A. 核三廠廠內醫務室為一級急救責任醫院。

B. 輻傷二級急救責任醫院(區域醫院、地區醫院)(核三廠附近)：

- 衛生福利部恆春旅遊醫院
- 衛生福利部屏東醫院
- 恆基醫療財團法人恆春基督教醫院
- 屏基醫療財團法人屏東基督教醫院
- 枋寮醫療社團法人枋寮醫院
- 安泰醫療社團法人安泰醫院
- 輔英科技大學附設醫院

C. 輻傷三級急救責任醫院(醫學中心)

- 高雄醫學大學附設中和紀念醫院
- 長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院
- 高雄榮民總醫院

## (3) 廠外軍警組織

核三廠與地方軍警組織(包括海巡署岸巡大隊、當地警分局、軍方單位)訂定有「預防危害或破壞事件及天然災害兵警力支援協定書」，對於發生或預期將發生危害或破壞事件及天然災害時，將應核三廠請求迅速提供必要支援。

### **(三) 廠內意外事件應變組織體系、權責及廠外緊急支援組織**

核三廠將就除役計畫之意外事件成立應變處理小組，採任務編組，綜理意外事件應變事宜，說明如下：

#### **1. 除役過渡階段、除役拆廠階段(用過核子燃料完全移出用過燃料池前) 廠內意外事件組織體系及各部門權責**

除役過渡階段、除役拆廠階段(用過核子燃料完全移出用過燃料池前)之廠內意外事件應變組織如圖 16-3 所示，各部門分工說明如下：

- (1) 廠長或副廠長：負責意外事件應變之指揮。
- (2) 核能技術組：負責用過燃料池貯存相關之意外事件之安全評估，以及用過核子燃料室內乾式貯存設施意外事件之處理、通報；並負責執行用過核子燃料再取出作業。
- (3) 廢料處理組：負責意外事件之相關除污作業，並負責貯存庫營運管理，廢棄物桶吊裝作業，如發生異常狀況，負責意外事件之處理及通報。
- (4) 運轉組：負責用過燃料池之運轉，以及各項機電設備運轉之監控，如發生異常狀況，協助意外事件之處理及通報。
- (5) 工安衛生組：負責火災及醫療救護之安排與工安事件陳報。
- (6) 保健物理組：負責輻射防護作業管制與輻安事件陳報。
- (7) 機械修配組：負責意外事件發生後之復原相關吊卸作業，以及受損系統之修復作業。
- (8) 基礎設施組：負責土石流事故處理、設施修護等作業。
- (9) 儀控電氣組：負責儀器故障修護及電力中斷的復原作業。
- (10) 保安小組：負責規劃及協調駐警(或警衛)執行人員、車輛進出管制檢查、維持秩序、防止暴亂及保安相關事件之應變作業。

## 2. 除役拆廠階段(用過核子燃料完全移出用過燃料池後)廠內意外事件組織體系及各部門權責

除役拆廠階段(用過核子燃料完全移出用過燃料池後)之廠內意外事件應變組織如圖 16-4 所示，各部門分工說明如下：

- (1) 廠長或副廠長：負責意外事件應變之指揮。
- (2) 廢料處理組：負責意外事件之相關除污作業，並負責貯存庫營運管理，廢棄物桶吊裝作業，如設施發生異常狀況，負責意外事件之處理及通報。
- (3) 工安衛生組：負責火災及醫療救護之安排與工安事件通報及書面報告。
- (4) 保健物理組：負責輻射防護作業管制與輻安事件通報及書面報告。
- (5) 除役工程組：
  - 負責意外事件發生後之復原相關吊卸作業。
  - 負責受損系統之修復作業。
  - 負責土石流事故處理、設施修護等作業。
  - 負責儀器故障修護。
  - 負責電力中斷的復原作業。
- (6) 工程管理組：負責用過核子燃料室內乾式貯存設施運轉作業，如設施發生意外事件，負責意外事件之通報、處理；負責執行用過核子燃料再取出作業。
- (7) 保安小組：負責規劃及協調駐警(或警衛)執行人員、車輛進出管制檢查、維持秩序、防止暴亂及保安相關事件之應變作業。

## 3. 廠址最終狀態偵測階段廠內意外事件組織體系及各部門權責

廠址最終狀態偵測階段之廠內意外事件應變組織如圖 16-5 所示，各部門分工說明如下：

- (1) 廠長或副廠長：負責意外事件應變之指揮。

- (2) 廢料處理組：負責意外事件之相關除污作業，並負責貯存庫營運管理，廢棄物桶吊裝作業，如設施發生異常狀況，負責意外事件之處理及通知。
- (3) 工安衛生組：負責火災及醫療救護之安排與工安事件通報及書面報告。
- (4) 保健物理組：負責輻射防護作業管制與輻安事件通報及書面報告。
- (5) 除役工程組：
  - 負責意外事件發生後之復原相關吊卸作業。
  - 負責受損系統之修復作業。
  - 負責土石流事故處理、設施修護等作業。
  - 負責儀器故障修護。
  - 負責電力中斷的復原作業。
- (6) 工程管理組：負責用過核子燃料室內乾式貯存設施運轉作業，如設施發生意外事件，負責意外事件之通報、處理；負責執行用過核子燃料再取出作業。
- (7) 保安小組：負責規劃及協調駐警(或警衛)執行人員、車輛進出管制檢查、維持秩序、防止暴亂及保安相關事件之應變作業。

#### **4. 廠址復原階段廠內意外事件組織體系及各部門權責**

廠址復原階段之廠內意外事件應變組織如圖 16-6 所示，各部門分工說明如下：

- (1) 廠長或副廠長：負責意外事件應變之指揮。
- (2) 廢料處理組：負責意外事件之相關除污作業，並負責貯存庫營運管理，廢棄物桶吊裝作業，如設施發生異常狀況，負責意外事件之處理及通報。
- (3) 工安衛生組：負責火災及醫療救護之安排與工安事件通報及書面報告。
- (4) 保健物理組：負責輻射防護作業管制與輻安事件通報及書面報告。
- (5) 除役工程組：

- 負責意外事件發生後之復原相關吊卸作業。
  - 負責受損系統之修復作業。
  - 負責土石流事故處理、設施修護等作業。
  - 負責儀器故障修護。
  - 負責電力中斷的復原作業。
- (6) 工程管理組：負責用過核子燃料室內乾式貯存設施運轉作業，如設施發生意外事件，負責意外事件之通報、處理；負責執行用過核子燃料再取出作業。
- (7) 保安小組：負責規劃及協調駐警(或警衛)執行人員、車輛進出管制檢查、維持秩序、防止暴亂及保安相關事件之應變作業。

## 5. 其他支援應變單位

### (1) 消防單位

核三廠於 105 年 1 月 1 日與屏東縣政府消防局簽訂消防救災支援協定書，協定書有效日期至核三廠營運結束止(後續預定於 113 年再簽訂至除役結束止之消防支援協定)。

### (2) 輻傷醫療單位

人員如受到輻射曝露而有異常反應時，應即護送具備輻射傷害處置能力之本公司輻射傷害防治工作特約醫院或政府規劃指定之急救責任醫院(如表 16-2)予以醫務監護，詳如本章二、(二)、2.、(2)、B/C.節。

## 三、平時整備措施

說明除役期間各階段意外應變計畫(含消防防護計畫)、指揮作業地點、設備配置、管理與維護、訓練、演習(練)、意外醫護救助、除污設施及聯絡系統等事項。

### (一) 意外應變計畫

1. 電廠停止運轉後，自爐心退出並貯存於用過燃料池之用過核子燃料，當發生核子事故，緊急應變相關組織體系及各單位權責係依據本公司「核子反應器設施緊急應變計畫導則」、「核能三廠緊急應變計畫」及核三廠 1400 系列程序書之規定辦理。當二部機均進入除役期間，本公司將另案提出核能三廠緊急應變計畫變更申請，並配合修訂相關規定，經核准後據以辦理。並遵循行政院原子能委員會核子事故緊急應變基本計畫，核能三廠緊急應變計畫每五年應作一次完整審視與檢討；必要時，得隨時修訂之。
2. 核三廠將另訂定除役意外事件處理程序書明訂各類事件應變程序，當發生本計畫第七章除役期間預期之廠內意外事件時，依相關程序書規定辦理；同時，將於除役各階段適時檢討程序書之適用性。初步盤點，核三廠適用於除役期間之現行廠內意外事件程序書，摘錄如下：「強震處理程序」、「海嘯處理程序」、「緊急淹水事件」、「失火對策計畫」、「消防計畫」、「事件通報及書面報告處理程序」、「各類災害及緊急事件報告程序」、「核三廠資通安全事件通報及應變作業程序書」、「第三核能發電廠保安事件應變計畫」等；進入除役期間之前，會再詳細盤點，並依詳細盤點結果進行除役期間程序書發行作業。
3. 消防防護計畫

依據本計畫第七章、三節所述，除役時電廠之防火相關設備，將保留至廠房拆除前才會進行拆除，故除役期間消防防護計畫將參考運轉中相關消防作業程序書並視除役進程適時檢討修改，以符合除役各階段的消防防護需求。

核三廠程序書「消防計畫」[20]可適用所有廠區範圍內發生任何類型火災之處理應變措施及原則，其內容包含：消防隊編組、任務分工、權責區分及消防演練/演習等。500 系列「失火對策計畫」[21]可作為廠內消防人員執行消防任務的指引。

## (二) 核子事故緊急應變平時整備措施

### 1. 核子事故緊急應變場所與設備

#### (1) 緊急應變指揮作業地點

本公司總處設有「核子事故應變中心」(緊執會緊急指揮中心) 及轄下近廠緊急應變設施(Emergency Operations Facility, EOF)位於車城消防分隊後棟，而核三廠則設有技術支援中心(TSC)，於發生緊急事故時，為全廠緊急行動之研判與指揮中樞。

為便於緊急應變行動之指揮與協調，核三廠廠區有下列 6 個緊急作業場所分別為：主控制室/島區控制站(MCR)、技術支援中心(TSC)、作業支援中心(OSC)、保健物理中心(HPC)、緊急民眾資訊中心(EPIC)；另依「核子事故緊急應變法」[1]第九條之規定，設置核子事故輻射監測中心作業場所，各緊急作業場所之位置(含車城 EOF，共 7 個)如表 16-3 所示，各緊急作業中心備用場所之位置如表 16-4 所示。

#### (2) 緊急計畫應變場所與設備之配置、管理及維護測試

核三廠各緊急應變作業場所應具備足夠之緊急應變設施與設備，並定期維護測試使能夠隨時執行或支援緊急應變作業(已於緊急應變計畫第四章敘明)。

### 2. 緊急計畫訓練

核三廠緊急控制大隊應確保緊急應變組織內各緊急工作人員皆接受適當之訓練，每年舉行再訓練一次，緊急計畫訓練分成共同項目及專業項目兩大類，共同項目訓練係為所有緊急工作人員必須知曉熟讀者，專業項目則為各緊急任務隊所需專業技術，並將歷年緊急計畫演習的缺失列為訓練的重點，務使每一員工能熟習緊急事故應變計畫之內容、執行步驟、以及個人所擔任之緊急任務，俾於必要時能各盡所能，處理萬一發生之事故。

### 3. 緊急計畫演習(練)

核子反應器設施經營者應定期每年就每一核子反應器設施，執行核子反應器設施緊急應變計畫演習（核子事故緊急應變法第十五條）以評核本公司緊執會及核三廠緊急控制大隊內各組織及人員緊急應變能力、發展及維持關鍵技巧，同時，針對演習結果所發現之缺失進行改善。經營者執行前項演習前，應擇定下列項目之全部或一部納入演習，並訂定演習計畫，報請中央主管機關核定。但每一核子反應器設施每四年應執行一次全部項目演習：（核子事故緊急應變法施行細則第十一條第二項）

- (1) 事故通報及資訊傳遞
- (2) 緊急應變組織動員應變
- (3) 事故控制搶修
- (4) 事故影響評估(含防護行動建議)
- (5) 核子保安及反恐
- (6) 輻射偵測及劑量評估
- (7) 設施內人員防(救)護行動
- (8) 新聞發布作業

### 4. 意外醫療救助

核三廠之特約醫療機構為恆基醫療財團法人恆春基督教醫院，另本公司已洽妥高雄醫學大學附設中和紀念醫院為核三廠緊急事故處理計畫特約「輻射傷害防治中心急救醫院」，於緊急事故發生人員如受到輻射曝露而需緊急就醫時，核三廠緊急控制大隊可依核三廠程序書 1400 系列程序，請求恆基醫療財團法人恆春基督教醫院派遣救護車前來核三廠接運傷患，或是由核三廠救護車運送傷患至該醫院，進行緊急救治與治療。若簽約之急救責任醫院無法完成處理所有傷患時，再考慮送往其他急救責任醫院（如表 16-2）。

## 5. 除污設施

核三廠之特約醫療機構恆基醫療財團法人恆春基督教醫院及南部輻傷中心(高雄醫學大學附設中和紀念醫院)設有除污設施、除污床、除污室等。

意外事件期間，核三廠廠內除污場所設於管制站內之現有除污間，事故搶修人員之除污作業即在此處執行之。另於集結待命場所設有臨時除污站，供集結待命人員到達時臨時除污之用。除污相關程序則依核三廠程序書 1400 系列「人員監測與去污程序」[15]之規定辦理。

## 6. 聯絡系統

核三廠已完成核子事故民眾預警系統建置(共 30 分站)，於發生廠區緊急事故時，依中央災害中心之指示由核子事故輻射監測中心負責發放核子事故警報，以便即時採取民眾防護行動。本公司放射試驗室依據 RL-TEM-015「核三廠核子事故民眾預警系統測試維護作業程序書」[22]定期進行預警系統功能測試及維護，並留存測試紀錄(已於緊急應變計畫第四章敘明)。

除上述核子事故民眾預警系統外，另依放射試驗室程序書 RL-EM-009「緊急應變訊息通報系統管理與測試作業程序書」[23]，建立相關輔助性通報作業的支援系統，另建立相關的支援系統為輔助性通報作業，藉由不同且多重通報之方式，避免民眾漏失訊息，達成 100%預警通知，包含：

- (1) 電話外撥系統
- (2) 簡訊通知系統(使用內政部消防署「防救災訊息平台」之災害緊急應變訊息通報系統)
- (3) 巡迴車廣播(針對緊急應變計畫區預警系統涵蓋率不足之區域)

有關聯絡系統方面，本公司核三廠另備有以下通訊設備，具多樣性及多重性，若遇通訊情況較差時，應仍可維持聯絡之通暢：

高聲電話、市話外線電話、廠區自動電話、本公司內部微波電話、海事衛星電話、VSAT 衛星電話、對 AEC 熱線電話、對緊執會熱線電話、對前進協調所熱線電話、視訊會議系統、SPDS 網路連線、核三廠網路系統、傳真機設備、低功率通訊電話(PHS)等。

## **7. 環境輻射監測站**

核子事故發生時，放射試驗室將依「緊急計畫環境偵測作業程序書」[24]及核三廠依程序書「輻射偵測程序書」進行特定地區或監測區之輻射偵測，相關偵測方式、項目及設備將依該程序書內容辦理。

### **(三) 廠內意外事件平時整備措施**

#### **1. 意外事件應變場所與設備**

##### **(1) 應變指揮作業地點**

廠內意外應變指揮作業地點於除役過渡階段及除役拆廠階段設立在技術支援中心，廠址最終狀態偵測階段及廠址復原階段設立於模擬操作中心，發生廠內意外事件時，為全廠緊急行動之研判與指揮中樞。

##### **(2) 應變場所與設備之配置、管理及維護測試**

核三廠意外應變指揮作業場所應具備足夠之緊急應變設施與設備，並定期維護測試使能夠隨時執行或支援緊急應變作業(應變場所與設備之配置、管理及維護測試已於緊急應變計畫第四章敘明)。

#### **2. 訓練**

依據本除役計畫第十二章辦理，人員訓練方案將參考核三廠現有相關訓練程序書之規劃，程序書 100 系列「核三廠專業人員訓練程序書」[25]，以及「核三廠運轉人員再訓練程序書」[26]辦理。

#### **3. 意外事件演習(練)**

依據核三廠程序書 100 系列「酸鹼、聯胺、油槽(油管)洩漏緊急作業、防災應變」及 900 系列程序書輻射安全意外事件等等之規定辦理。

#### 4. 意外醫療救助

核三廠進出管制廠房設有醫務室，提供受傷人員急救及醫療協助。人員如受傷或受傷伴有放射性污染時須送外就醫，依據核三廠程序書「1400 系列急救與醫療程序」處理。人員如受到輻射曝露而需緊急就醫時，應優先送往已簽約之急救責任醫院，若簽約之急救責任醫院無法完成處理所有傷患時，再考慮送往其他急救責任醫院(如表 16-2)。

#### 5. 除污設施

管制站設有除污間，若發生放射性污染時可進行淋浴式沖洗除污。除污相關程序則依核三廠程序書 900 系列「人員及衣物除污程序書」[27]之規定辦理。

#### 6. 聯絡系統

有關聯絡系統方面，本公司核三廠備有以下通訊設備，具多樣性及多重性，若遇通訊情況較差時，應仍可維持聯絡之通暢：

高聲電話、市話外線電話、廠區自動電話、本公司內部微波電話、海事衛星電話、VSAT 衛星電話、對 AEC 熱線電話、對緊執會熱線電話、對前進協調所熱線電話、視訊會議系統、SPDS 網路連線、核三廠網路系統、傳真機設備、低功率通訊電話(PHS)等。

### 四、應變措施

說明除役期間各階段預期之各類意外事件之應變措施與程序，包含應變組織成立時機、通報機制(包括「核子反應器設施除役許可申請審核及管理辦法」[28]第十一條所定之立即通報及書面報告)等。當二部機均進入除役期間，本公司將另案提出核能三廠緊急應變計畫變更申請，並配合修訂相關規定，經核准後據以辦理。

## (一) 核子事故緊急應變程序

### 1. 緊急應變措施

#### (1) 事故通報及動員

依據核子事故緊急應變法第 23 條之規定，核子事故發生或有發生之虞時，應立即依核子反應器設施緊急應變計畫進行應變措施，並通報各級主管機關。當發生或進入緊急戒備(含)以上事故時，緊急計畫啟動，電廠立即全部動員，緊急應變措施依據「核能三廠緊急應變計畫」第五章相關應變措施之規定辦理；並依據我國「核子事故分類通報及應變辦法」、核三廠程序書 1400 系列「緊急計畫通知程序」之規定立即電話通報及書面報告。

#### (2) 評估行動

當發生核子事故時，應進行下列評估行動

A. 運轉狀況之趨勢評估

B. 事故評估

C. 劑量評估

#### (3) 指揮決策

當核三廠發生核子事故時，有關廠內緊急應變作業指揮權，當技術支援中心未成立前，是由控制室當值值班經理負責；當技術支援中心成立後，則由控制室當值值班經理移轉至坐鎮於技術支援中心之電廠緊急控制大隊長，負責緊急應變組織運作協調指揮及決策命令的下達。當電廠發生緊急戒備(含)以上事故，技術支援中心視事故演變嚴重性，依據電廠程序書 1400 系列「嚴重核子事故處理指引(SAMG)」，成立「嚴重事故處理小組(AMT)」。此一功能小組將提供事故狀態的診斷及建議因應策略給技術支援中心。

#### (4) 搶救行動

核子事故在發生後，針對人員受傷與關鍵設備故障損壞等，採取及時搶救措施(優先搶修爐心冷卻及用過燃料池冷卻或補水系統與電源

供應之設備)，以消弭或減輕事故之損害程度。

#### (5) 防護行動

核子事故期間，緊急工作人員、非緊急工作人員及訪客皆應立即採取輻射防護措施。防護行動分為廠內、廠外兩部分，廠內防護行動由核三廠負責規劃，相關作業將依據「核能三廠緊急應變計畫」第五章規定辦理；核子事故輻射影響到廠外時，廠外民眾亦須採取輻射防護行動，民眾防護行動由核子事故地方災害應變中心依照核子事故中央災害應變中心之命令執行掩蔽、碘片發放及民眾疏散等防護行動。

#### (6) 人員救護行動

依「核能電廠輻射防護計畫」及「程序書 900 系列人員及衣物除污程序、1400 系列急救與醫療程序」，執行核子事故時傷患之除污、急救與現場處置及傷患之運送與後續醫療等作業。

#### (7) 緊急民眾資訊處理行動

當發生核子事故時，定期發布有關核能電廠事故正確訊息，答覆民眾之諮詢及假消息之澄清。

#### (8) 異地異廠支援作業

中央災害應變中心成立或未成立前，依電廠發生事故狀況需求，本公司緊執會將會統籌指揮全公司人力、物力支援處理緊急事故。

### 2. 復原措施

核子事故成因排除，核子事故中央災害應變中心確認各項緊急應變措施均已完成後，解除各緊急應變組織任務；必要時，由中央主管機關召集各級政府相關機關及核三廠成立「核子事故復原措施推動委員會」，採取復原措施，使受災區域迅速恢復正常狀況。「核子事故復原措施推動委員會」之成立、組織、運作等事項之相關規定，由中央主管機關定之。

## (二) 廠內意外事件應變程序

除役期間將視除役各階段之應變任務需求調整並修訂廠內意外事件應變程序，屆時廠內意外事件應變相關程序書將會隨同檢討，並依據本計畫第十五章品質保證方案審查與稽查所述執行相關修訂及審查程序。

本公司未來將隨除役進程，針對各階段意外事故安全分析之變動，滾動修訂或建立相關程序書，收集廠內設備及作業條件變化，修訂應變措施的內容。核三廠除役期間，電廠之安全審查係由電廠除役審查委員會 (Station Decommissioning Review Committee, SDRC) 負責，就除役期間之作業程序及重要安全事項進行審查及核准，詳細說明請參閱本計畫第十二章、二、(三)節。

### 1. 緊急應變措施

#### (1) 事故通報

如發生人員受傷、火災等意外或可能引起媒體關注之事件時，除須執行內部通報外，亦須通報原能會。通報程序依核三廠程序書 100 系列「事件通報及書面報告處理程序」[29]、100 系列「各類災害及緊急事件報告程序」[30]之規定辦理。

內部通報程序依「台灣電力股份有限公司各類災害及緊急事件速報程序」之規定，以電話速報及傳真通報相關單位。

另依「核子反應器設施除役許可申請審核及管理辦法」第十一條附件一所定發生應立即通報情事之一者，經營者應於規定時限內，以電話向主管機關報告，並填具通報表傳送書面資料。若屬附件二所定情事之一者，經營者應於三十日內，提出書面報告。核三廠現行程序書明訂各類事件應變程序，於除役各階段將適時檢討程序書之適用性。發生意外事件時，於除役過渡階段、除役拆廠階段(用過核子燃料完全移出用過燃料池前)應通報島區控制站值班主任，俾執行緊急處置及對外通報事宜，於除役拆廠階段(用過核子燃料完全移出用過燃料池後)、廠址最終狀態偵測及廠址復原階段已沒有島區控制站值班人員，應通

報廠長或其代理人，並依照「事件通報及書面報告處理程序書」、「各類災害及緊急事件報告程序書」，視事件狀況通報相關人員協助。

## (2) 指揮決策

廠內意外應變指揮作業地點於除役過渡階段及除役拆廠階段設立在技術支援中心，廠址最終狀態偵測階段及廠址復原階段設立於模擬操作中心，發生廠內意外事件時，為全廠緊急行動之研判與指揮中樞。

## (3) 搶救行動

將隨除役進程，依本計畫第七章針對各階段意外事故安全分析之變動，滾動修訂或建立 100/500/900 系列相關應變程序書，收集廠內設備及作業條件變化，修訂應變措施的內容，於發生意外事故時依相關程序書規定辦理。

## (4) 輻射防護行動

保健物理組人員，應負責管制意外事件應變成員或輻防工作人員之輻射劑量值限制在法規之下。

保健物理組人員負責確認輻射劑量率及污染程度，以提供事故資訊，同時，也必須對人員進出事故現場加以管制，以減少輻射曝露及污染之擴散。若人員遭受污染，則依核三廠程序書 900 系列「輻射防護作業程序」進行除污，若需送醫則依 1400 系列「急救與醫療程序」[31]處理。

## 五、參考文獻

1. 中華民國，「核子事故緊急應變法」，92 年 12 月 24 日。
2. 中華民國行政院原子能委員會，「核子事故緊急應變法施行細則」，111 年 10 月 5 日。
3. 中華民國，「核子反應器設施管制法」，92 年 1 月 15 日。
4. Safety and Regulatory Assessment of Generic BWR and PWR Permanently Shutdown Nuclear Power Plants, NUREG/CR-6451, U.S. Nuclear Regulatory Commission (NRC), 1997

5. Nuclear Energy Institute, “Development of Emergency Action Levels for Non-Passive Reactors”(Rev.6), NEI 99-01, 2012.
6. Emergency Planning for Decommissioning Nuclear Power Reactors, DG-1346, U.S. Nuclear Regulatory Commission (NRC), 2022.
7. 中華民國行政院原子能委員會，「核子事故分類通報及應變辦法」，105 年 1 月 28 日。
8. 台灣電力公司，「核三廠程序書 1401「事故分類判定程序」」，105 年 10 月 25 日。
9. 台灣電力公司，「核子反應器設施緊急應變計畫導則」，109 年 7 月 16 日。
10. 台灣電力公司，「核能三廠緊急應變計畫」，110 年 9 月。
11. 台灣電力公司，「核三廠程序書 1407「TSC 動員與應變程序」」，108 年 10 月 21 日。
12. 台灣電力公司，「核三廠程序書 1405「全面緊急事故處理程序」」，105 年 2 月 15 日。
13. 台灣電力公司，「核三廠程序書 1406「緊急組織動員程序」」，110 年 4 月 14 日。
14. 台灣電力公司，「核三廠程序書 1412「緊急計畫通知程序」」，110 年 7 月 2 日。
15. 台灣電力公司，「核三廠程序書 1415「人員監測與去污程序」」，107 年 10 月 30 日。
16. 台灣電力公司，「核三廠程序書 1416「急救與醫療程序」」，109 年 6 月 3 日。
17. 台灣電力公司，「核三廠程序書 1420「緊急計畫滅火程序」」，106 年 10 月 11 日。
18. 台灣電力公司，「核三廠程序書 1427「廠外緊急計畫配合作業程序」」，106 年 1 月 6 日。
19. 台灣電力公司，「核三廠程序書 1450「核三廠嚴重核子事故處理程序」」，109 年 11 月 16 日。
20. 台灣電力公司，「核三廠程序書 107「消防計畫」」，109 年 3 月 25 日。

21. 台灣電力公司，“核三廠程序書 586.5「失火對策計劃」”，110 年 3 月 16 日。
22. 台灣電力公司，“放射試驗室程序書 RL-TEM-015「核三廠核子事故民眾預警系統測試維護作業程序書」”，108 年 3 月 25 日。
23. 台灣電力公司，“放射試驗室程序書 RL-EM-009「緊急應變訊息通報系統管理與測試作業程序書」”，108 年 3 月 25 日。
24. 台灣電力公司，“放射試驗室程序書 RL-EM-002「緊急計畫環境偵測作業程序書」”，109 年 12 月 2 日。
25. 台灣電力公司，“核三廠程序書 115「核三廠專業人員訓練程序書」”，110 年 4 月 26 日。
26. 台灣電力公司，“核三廠程序書 115.1「核三廠運轉人員訓練程序書」”，110 年 7 月 1 日。
27. 台灣電力公司，“核三廠程序書 914「核三廠人員及衣物除污程序書」”，107 年 6 月 29 日。
28. 中華民國行政院原子能委員會，「核子反應器設施除役許可申請審核及管理辦法」，107 年 11 月 16 日。
29. 台灣電力公司，“核三廠程序書 113「事件通報及書面報告處理程序」”，110 年 6 月 7 日。
30. 台灣電力公司，“核三廠程序書 113.1「各類災害及緊急事件報告程序」”，110 年 6 月 18 日。
31. 台灣電力公司，“核三廠程序書 1416「急救與醫療程序」”，109 年 6 月 3 日。

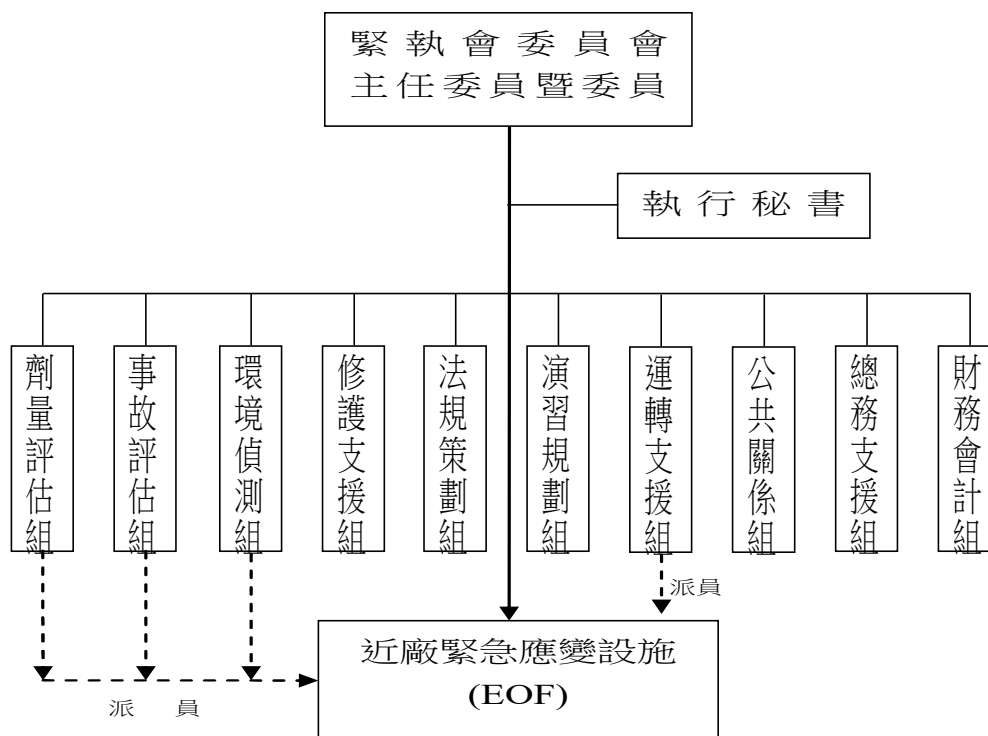


圖 16-1 緊執會組織圖

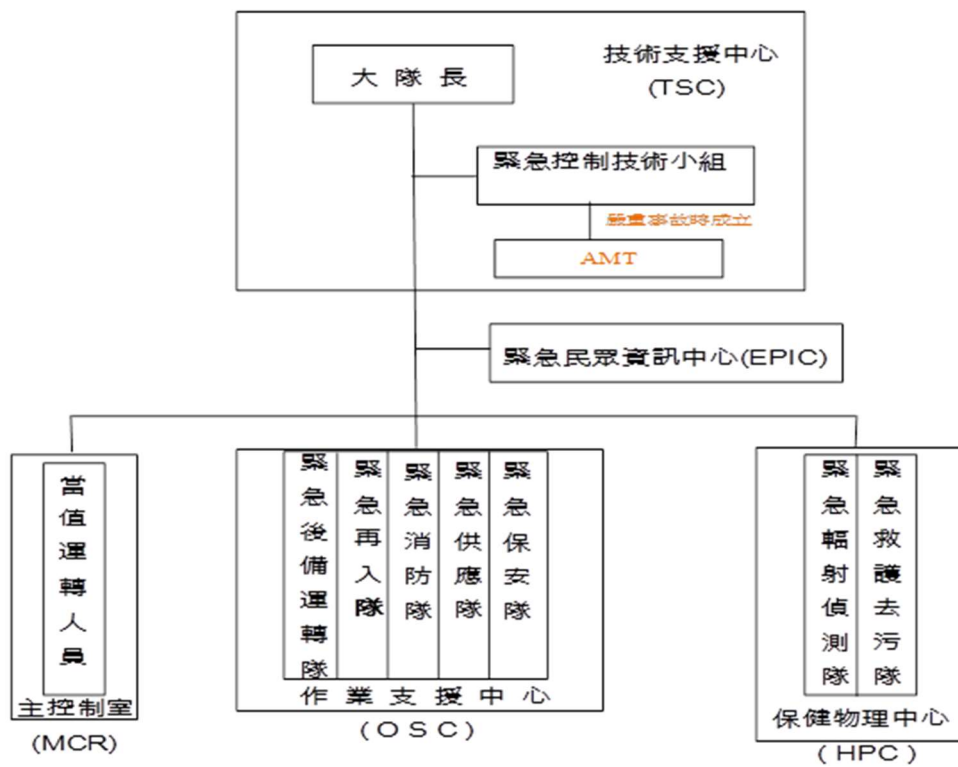


圖 16-2 緊急控制大隊組織體系

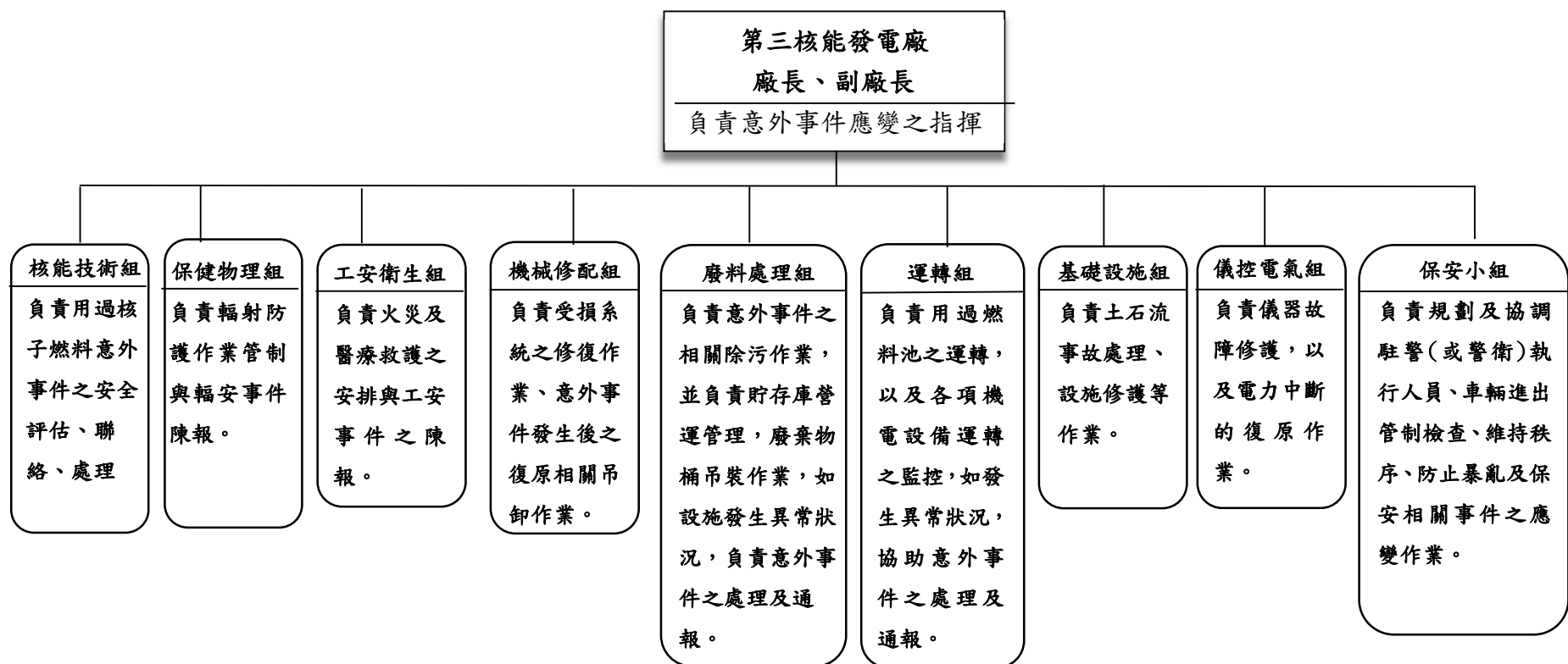


圖 16-3 除役過渡階段、除役拆廠階段(用過核子燃料完全移出用過燃料池前)意外事件應變組織

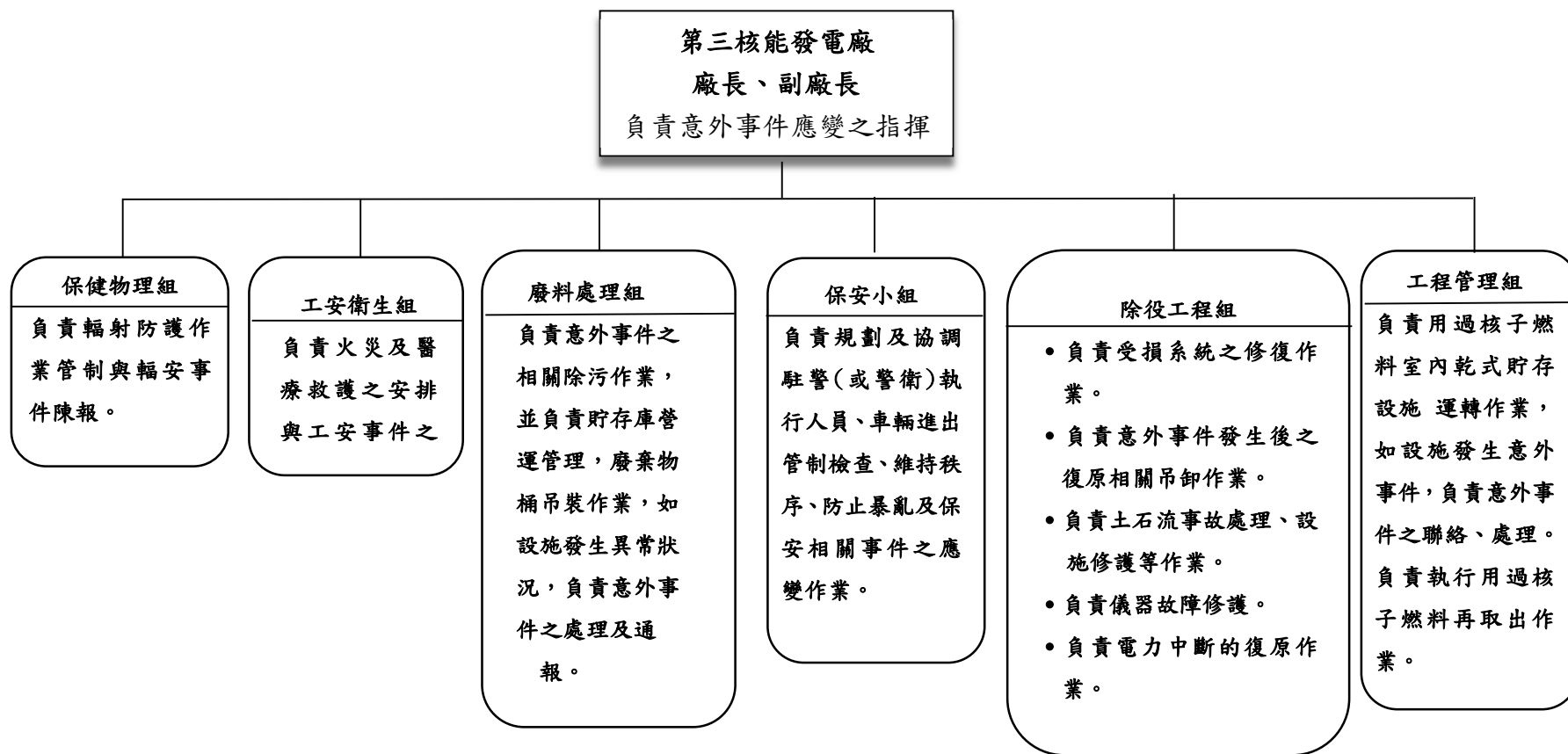


圖 16-4 除役拆廠階段(用過核子燃料完全移出用過燃料池後)意外事件應變組織

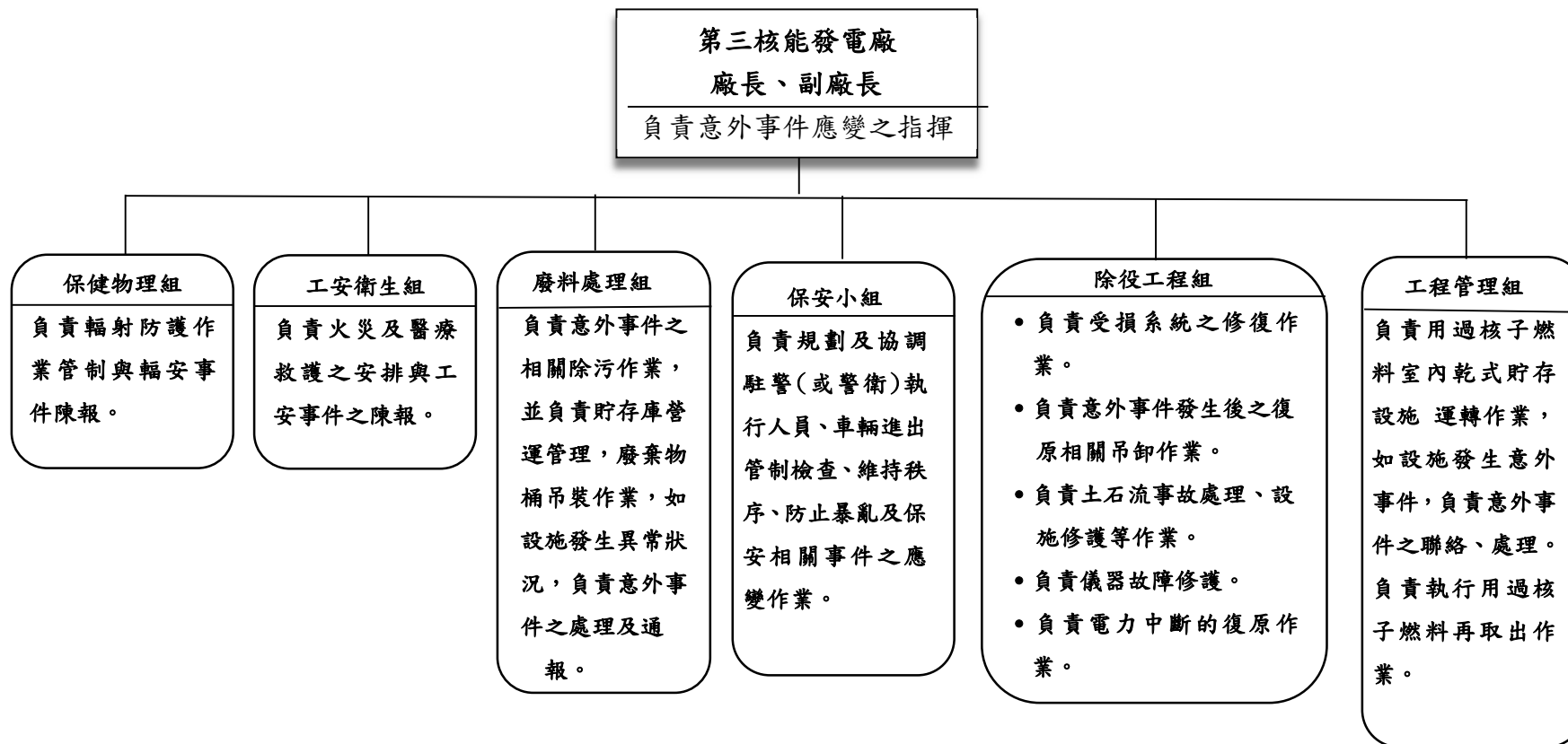


圖 16-5 廠址最終狀態偵測階段意外事件應變組織

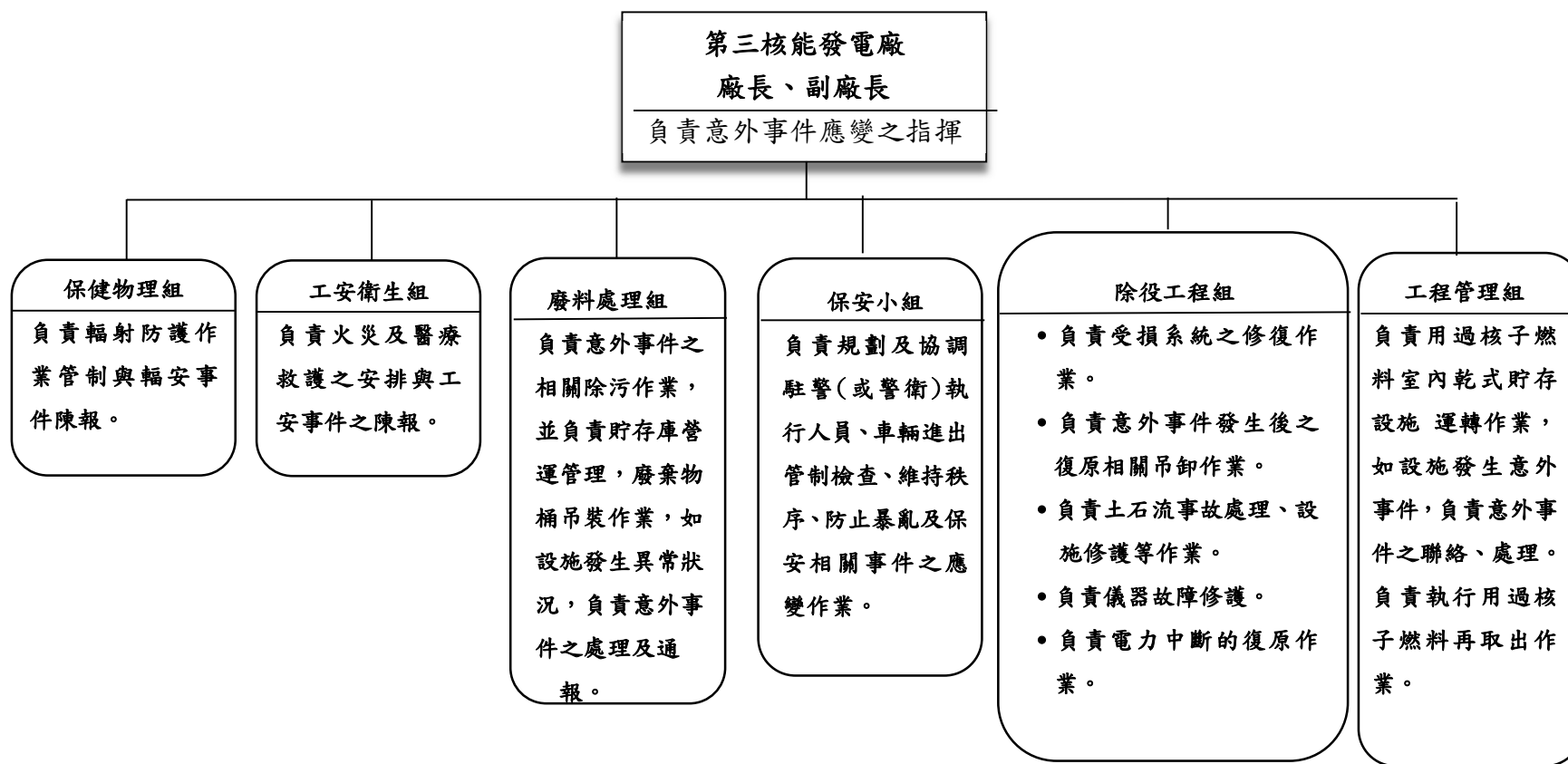


圖 16-6 廠址復原階段意外事件應變組織

表 16-1 核電廠除役後自爐心退出之用過核子燃料之四種狀態

| NUREG/CR-6451                                                                                              | 對應之除役階段                                                                                                                 | 對應之意外事件應變              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 狀態 1<br>貯存於用過燃料池中較熱之用過核子燃料(Hot Fuel in Spent Fuel Pool)                                                    | 除役過渡階段                                                                                                                  | 核子事故緊急應變計畫<br>廠內意外事件應變 |
| 狀態 2<br>貯存於用過燃料池中較冷之用過核子燃料(Cold Fuel in Spent Fuel Pool)                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>除役過渡階段</li> <li>除役拆廠階段(用過燃料池尚有用過核子燃料)</li> </ul>                                 | 廠內意外事件應變               |
| 狀態 3<br>用過核子燃料全部貯存於用過核子燃料乾式貯存設施(All Fuel stored in an Independent Spent Fuel Storage Installation (ISFSI)) | <ul style="list-style-type: none"> <li>除役拆廠階段(用過核子燃料完全移至用過核子燃料室內乾式貯存設施後)</li> <li>廠址最終狀態偵測階段</li> <li>廠址復原階段</li> </ul> | 廠內意外事件應變               |
| 狀態 4<br>用過核子燃料全部運出廠外(All Fuel Shipped Offsite)                                                             | 不適用於本案                                                                                                                  | NA                     |

表 16-2 南部輻傷急救責任醫院

| 級別                    | 醫院                                                                                                           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 輻傷一級急救責任醫院            | 核三廠醫務室                                                                                                       |
| 輻傷二級急救責任醫院(區域醫院、地區醫院) | 衛生福利部恆春旅遊醫院<br>衛生福利部屏東醫院<br>恆基醫療財團法人恆春基督教醫院<br>屏基醫療財團法人屏東基督教醫院<br>枋寮醫療社團法人枋寮醫院<br>安泰醫療社團法人安泰醫院<br>輔英科技大學附設醫院 |
| 輻傷三級急救責任醫院(醫學中心)      | 高雄醫學大學附設中和紀念醫院<br>長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院<br>高雄榮民總醫院                                                                |

表 16-3 緊急作業場所之位置

| 場所名稱          | 位置                 |
|---------------|--------------------|
| 主控制室/島區控制站    | 核三廠機組運轉控制室/廢料廠房控制站 |
| 技術支援中心        | 核三廠 TSC 大樓三樓會議室    |
| 作業支援中心        | 核三廠行政大樓禮堂          |
| 保健物理中心        | 核三廠一號機保健物理教室       |
| 緊急民眾資訊中心      | 核三廠模擬操作中心二樓會議室     |
| 近廠緊急應變設施(EOF) | 車城消防分隊後棟           |
| 核子事故輻射監測中心    | 放射試驗室核三分隊會議室       |

表 16-4 緊急作業中心備用場所之位置

| 場所名稱               | 位置                 |
|--------------------|--------------------|
| 主控制室/島區控制站備用場所     | 遙控停機盤/無            |
| 技術支援中心備用場所         | 一號機主控制室旁機動支援班辦公室   |
| 作業支援中心備用場所         | 二號機主控制室旁機動支援班辦公室   |
| 保健物理中心備用場所         | 一號機主控制室東側舊機動支援班休息室 |
| 緊急民眾資訊中心備用場所       | 車城消防分隊後棟一樓         |
| 近廠緊急應變設施(EOF) 備用場所 | 無                  |
| 核子事故輻射監測中心備用場所     | 車城消防分隊後棟二樓         |

附錄 16.A 第十六章意外事件應變方案之重要管制事項

| 項次   | 內 容                                                                                                                          | 管制時程                                                                                                                                                |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16-1 | <p>用過核子燃料未全部移出用過燃料池前，應備有核子事故緊急應變計畫。</p> <p>「緊急應變計畫」及「緊急應變計畫區」之解除或變更，應報請主管機關審核。</p> <p>「禁制區及低密度人口區」之解除或變更，應擬訂計畫，報請主管機關審查。</p> | <p>113.07~126.09<br/>(永久停止運轉至全部用過核子燃料移出用過燃料池前，依核子事故緊急應變基本計畫規定，每 5 年應作一次完整審視與檢討)</p> <p>113.07~139.05<br/>(除役期間)</p> <p>113.07~139.05<br/>(除役期間)</p> |
| 16-2 | <p>除役期間消防計畫依安全分析報告 9.5.1 及美國核管會法規指引 RG 1.191 規定辦理。若有變更須另案申請。</p>                                                             | <p>113.07~139.05<br/>(除役期間)</p>                                                                                                                     |