

國立臺灣科技大學輻射防護計畫暨管理辦法

(93.11.18 環境保護暨安全衛生委員會第 17 次會議通過)

(93.12.30 行政院原子能委員會會輻字第 09300048997 號書函核備)

(94.1.14 第 421 次行政會議通過)

(106.03.22 環境保護暨安全衛生委員會第 40 次會議修訂通過)

(106.4.27 行政院原子能委員會會輻字第 1060004596 號函核備)

(112.04.13 環境保護暨安全衛生委員會第 64 次會議修訂通過)

(112.5.16 行政院原子能委員會會輻字第 1120006298 號函核備)

第一章 總則

- 一、為維護本校輻射工作人員及教職員生之健康與安全、防止游離輻射之危害、使輻射作業得以順利進行並建立對非醫用放射性物質及可發生游離輻射設備之使用管理與防護制度，特訂定本計畫。
- 二、本計畫暨管理辦法係依據行政院原子能委員會(以下簡稱原能會)「游離輻射防護法施行細則」及「輻射防護管理組織及輻射防護人員設置標準」之規定訂定，其內容包括輻射防護管理組織及權責、人員防護、醫務監護、地區管制、輻射源管制、放射性物質廢棄、意外事故處理、合理抑低措施、紀錄保存及其他指定事項。本計畫如有未盡事宜，得隨時修訂。

第二章 輻射防護管理組織及權責

- 一、本校之輻射防護管理組織由各個使用放射性設備實驗室單位主管、負責人、輻射防護管理人員、輻射安全負責人，組成「輻射防護管理小組」，隸屬「環境保護暨安全衛生委員會」。輻射安全相關業務由「環境保護暨安全衛生室」(以下簡稱環安室)執行，置輻射防護人員 1 人。該人員異動或不足且無適用人選時，得報經主管機關核准後，聘請從事輻射防護偵測業務機構向主管機關報備之輻射防護人員兼任之。兼職期間每次不得超過一年。
- 二、輻射防護管理小組之職責
 - (一) 負責執行原子能委員會及本校環境保護暨安全衛生委員會決議之輻射防護工作。
 - (二) 評估並定期檢討及修訂輻射防護計畫暨管理辦法。
 - (三) 規劃、實施輻射防護教育訓練。
 - (四) 規劃輻射工作人員健康管理事項。

- (五) 研議校內各類輻射意外事件之處理措施，督導處理校內發生之各類輻射意外事件。
- (六) 推動輻射防護安全之宣導工作。
- 三、環安室輻射防護管理人員之職責
 - (一) 協助規劃輻射防護教育訓練。
 - (二) 協助規劃操作程序及輻射防護講習。
 - (三) 協助輻射操作人員健康管理事項。
 - (四) 審核本校輻射源之進出口、轉讓及各類證照之申請。
 - (五) 審核放射性物質及可發生游離輻射設備之各項採購及永久停止使用。
 - (六) 審核安全作業程序及緊急事故處理措施。
- 四、輻射安全負責人職責：購置放射性設備或放射性物質之人員或由使用放射性設備或放射性物質實驗室單位主管指定之人員，應具備合格輻射防護專業人員證照，各系所應推派 1 位教職員工擔任該單位輻射安全負責人。
 - (一) 協助並執行游離輻射防護法等相關法規規定及公告本校環境保護暨安全衛生委員會決議之事項。
 - (二) 督導所屬輻射實驗室確實執行本計畫之規定。
 - (三) 督導處理所屬輻射實驗室發生之各類輻射意外事件，並通報環安室。
 - (四) 負責游離輻射臂章及劑量之管理工作。
 - (五) 游離輻射實驗研究設備之使用、維護、保養等紀錄保存。
 - (六) 其他有關游離輻射防護管理事項。

第三章 人員防護

- 一、本校合格人員亦指放射性物質及可發生游離輻射設備操作人員應年滿 18 歲，並詳讀輻射防護措施之規定及參加原能會認可訓練機構輻射防護講習(登記類---18 小時訓練，許可類---36 小時訓練輻射安全證書)，合格後取得認可証明始可操作輻射實驗。但基於教學或工作訓練需要，於符合特別限制情形下，得使 16 歲以上未滿 18 歲者參與輻射作業。任何人不得令未滿 16 歲者從事或參與輻射作業。
- 二、本校輻射工作人員依「輻射工作人員認定基準」認定，輻射工作人員每人每年在職受訓時數應為三小時以上，其中二分之一訓練時數得以播放錄影帶、光碟或視訊等方式代之，並保存紀錄，訓練課程可參酌下列科目規劃：(1)輻射基礎課程。(2)輻射度量及劑

量。(3)輻射生物效應。(4)輻射防護課程。(5)原子能相關法規。(6)安全作業程序及工作守則。(7)主管機關提供之相關資訊。講員應由輻射防護人員，或於教育部認可之國內、外大專校院相關科系畢業，且在公、私立機構、學校、研究單位從事輻射防護實務工作五年以上之人員擔任。以上紀錄，應記載參加訓練人員之姓名與參加訓練之時間、地點、時數、訓練科目、授課人員及授課方式等相關資料，並至少保存十年。

三、本校之學生及研究人員於操作放射性物質或可發生游離輻射設備前，應接受合格人員規劃之操作程序及輻射防護講習。但操作原能會核發許可證之移動式或無固定式屏蔽之放射性物質或可發生游離輻射設備時，仍應在合格人員直接監督下為之。以上操作程序及輻射防護講習，時數不得少於三小時。本校依教育部核定課程實施操作訓練，其操作訓練另應將包括講習課程、指導人員、講習地點及參訓人員姓名等資料留存備查，並保存三年。

四、劑量限值為輻射工作人員在管制情況下，許可遭受曝露之限制值。但在環境容許下，應使所接受之曝露儘量低於此限制值。

(一) 輻射工作人員職業曝露之劑量限度

1. 每連續 5 年週期之有效劑量不得超過 100 毫西弗。且任何單 1 年內之有效劑量劑量不得超過 50 毫西弗。
2. 眼球水晶體之等價劑量於 1 年內不得超過 150 毫西弗。
3. 皮膚或四肢之等價劑量於一年內不得超過 500 毫西弗。

(二) 16 歲以上未滿 18 歲者接受輻射作業教學或工作訓練者，其個人劑量限度，依下列之規定：

1. 1 年內之有效劑量不得超過 6 毫西弗。
2. 眼球水晶體之等價劑量於 1 年內不得超過 50 毫西弗。
3. 皮膚或四肢之等價劑量於 1 年內不得超過 150 毫西弗。

(三) 校方於接獲女性告知懷孕後，應即檢討其工作條件，使其胚胎或胎兒接受與一般人相同之輻射防護。前項女性輻射工作人員，其贍餘妊娠期間下腹部表面之等價劑量，不得超過二毫西弗，且攝入體內放射性核種造成之約定有效劑量不得超過 1 毫西弗。

(四) 輻射工作人員在正常工作情況下，單一放射性核種於體內之年攝入限度以原能會公佈之「游離輻射防護安全標準」附表四所列者為限。

(五) 非輻射工作人員而必須進入作業場所者，其個人劑量限度，依下列規定：

1. 1 年內之有效劑量不得超過 1 毫西弗。

2. 眼球水晶體之等價劑量於 1 年內不得超過 15 毫西弗。
 3. 皮膚之等價劑量於 1 年內不得超過 50 毫西弗。
- 五、所有有關輻射劑量之管理工作由輻射安全負責人負責執行，各輻射工作人員之輻射安全均應接受各系所輻射安全負責人之監督與管制。
- (一) 經常進入管制區之輻射工作人員均應由各系所自行向原能會核准之人員劑量計測單位申請個人輻射劑量計(如：膠片徽章、熱發光劑量計等)，按規定配戴並不得借用他人之輻射劑量計，或將之故意曝露於輻射之下。所有個人輻射劑量計均集中置放於徽章架上供輻射工作人員執行工作前自行取用佩帶，輻射工作人員於工作完畢後應將其放回原位，並按月由各系所輻射安全負責人收集後，寄回人員劑量計測實驗室計讀。
 - (二) 輻射工作人員所接受之輻射劑量紀錄各系所應定期公布告知當事人，並將影印本交由系所輻射安全負責人保存備查。如遇意外過度曝露時，應於事故後，即刻函寄劑量徽章計讀單位代為計讀，以評估所受劑量。
 - (三) 若輻射工作人員使用個人輻射劑量計有違反規定或不正常使用之事情，系所輻射安全負責人應按情節輕重簽報主管予以適當處分。
 - (四) 輻射工作人員離職時本校提供其人員劑量歷史記錄。

第四章 醫務監護

- 一、輻射工作人員應定期實施身體檢查，並紀錄備查。其檢查項目依勞工健康保護規則指定項目為之。
- (一) 職前體檢：所有輻射工作人員須經體格檢查合格後，始得在輻射作業場所內工作。
 - (二) 在職體檢：輻射工作人員，每年須作定期健康檢查一次，若經場所負責人或輻射防護人員研判不適於工作時，不得繼續從事有關輻射之工作。
 - (三) 特別體檢：輻射工作人員因一次意外曝露或緊急曝露所接受之劑量超過 50 毫西弗以上時，給予特別體檢。
 - (四) 輻射工作人員有接受特殊健康檢查之義務，檢查費用由校方支付。
- 二、對輻射工作人員之監護一下列規定實施之：
- (一) 輻射工作人員如因意外或緊急操作所受之劑量超過五〇毫西弗以上時，應立即予以包括特別健康檢查、劑量評估、放射性污染清除、必要治療及其他適當措施之特別醫務監護。

- (二) 輻射工作人員如因在工作中受到輻射曝露而有異常反應時，應立即予以醫務檢查。

第五章 地區管制

- 一、凡操作輻射性實驗或儲存放射性物質之實驗室均劃分為管制區各系管制區域，管制區應明顯貼有輻射警示標誌及警告標語，並管制人員進出，實驗場所門口應張貼平面圖並標示設備或物料放置區域，並在使用場所明顯處張貼「輻射實驗室安全作業守則」，所有使用人均應詳讀；「輻射實驗室安全作業守則」並依各實驗室實際狀況自行製定。
- 二、管制區應設置實體圍籬，並放於進出口處及管制區內適當位置，標示明顯之輻射示警標誌及警語；但實務上不能或不需設置實體圍籬的場所，得以其他適當方式劃定。
- 三、各單位對進入管制區之輻射操作人員，應審查其輻射防護安全訓練紀錄、輻射劑量紀錄、體格檢查及健康檢查紀錄，並提供其適當之人員劑量計、輻射防護護具及資訊，並使其正確使用。其他一般人員因實務需求須進入輻射管制區時，應在操作人員的陪同及不超過一般人員之劑量管制限度的情形下方可進入，並留存紀錄。
- 四、作業場所輻射安全評估應依輻射作業之規模及性質，參酌下列事項為適當之評估：
 - (一)場所平面圖及屏蔽規劃。
 - (二)放射性污染物之處理措施。
 - (三)放射性物質或可發生游離輻射設備之防護措施。
 - (四)非密封放射性物質之使用場所。
 - (五)人員劑量之評估。
 - (六)環境輻射監測結果。
- 五、實驗室內應有輻射實驗使用紀錄本及自動檢查作業紀錄表。輻射實驗使用紀錄本應詳細填寫使用人姓名、使用時間、使用核種、強度、數量、設備等相關資料；實驗室每學期應定期進行自動檢查作業。

第六章 輻射源管制

- 一、為確保作業場所員工及附近民眾之安全，防止游離輻射之危害，應對放射性物質及產生游離輻射設備嚴加管制。
- 二、放射性物質及可發生游離輻射設備之購買，均須經環安室審核後，再送原能會申請核准。

- 三、密封性放射性物質必須每月定期檢查數量並上網申報，且定期作洩漏擦拭檢查與紀錄。
- 四、可發生游離輻射設備之設備執照需張貼於設備旁，以備查核。
- 五、每半年填寫許可類可發生游離輻射設備之使用現況及人員異動情形，每年十二月底前申報年度偵測證明，送環境保護暨安全衛生委員會報主管機關備查
- 六、射源遺失或失竊及人員接受之劑量超過游離輻射安全標準時，實驗室負責人應採取必要之防護措施，透過單位主管向輻射防護管理小組報備，環安室輻射防護管理人員應立即通知原能會。
- 七、密封性射源及可發生游離輻射設備採購辦法如下：
- (一) 由廠商或代理商填寫輸入放射性物質或可發生游離輻射設備使用申請書及進口同意書申請書，送環安室審核，送原能會申請審查。
 - (二) 各項設備須依本校採購相關辦法辦理採購。
 - (三) 新購置之密封射源及可發生游離輻射設備須填寫輻射防護檢查紀錄表，該檢查需由本校具輻防執照專業人員實施，或委託經原能會認可之輻射防護偵測業者實施。再報請原能會專業人員檢驗通過。
 - (四) 經原能會檢查合格，核發設備使用執照後才可正式使用，使用單位應將設備使用執照張貼於儀器旁，以備查核；許可類執照有效期為五年，五年後需重新申請換照，登記類無有效期限，唯每五年需送測試報告及操作人員資格(包括教育訓練時數)送環安室核備。
- 八、購置豁免可發生游離輻射設備，依據游離輻射防護法第 53 條：「輻射源所產生之輻射無安全顧慮者，免依本法規定管制。前項豁免管制標準，由主管機關定之。」，故免依本計畫規定管制，僅須配合貨品進口同意申請事項，請購置單位依總務處保管組「財產管理業務內部控制制度」辦理，環安室依據貨品進口同意書登記校內豁免可發生游離輻射設備資料，得不定期調查校內游離輻射設備使用情況，向本校輻射防護管理小組報告。
- 九、放射性物質之輸入經原能會許可後，申請人應於放射性物質到貨時，確認包裝、包件表面完整性，並偵測其表面劑量率及擦拭測試後記錄之。但放射性物質活度或活度濃度為豁免管制量 100 倍以下、微量包件或惰性氣體之放射性物質者，不在此限。
- 十、放射性物質及可發生游離輻射設備之使用，其所需具備之安全條件與原核准內容不符者，應向原能會申請核准停止使用，並依核

准之方式封存或保管。此所稱之安全條件與原核准內容不符者，係指下列各款情形之一：

- (一) 輻射作業場所依規定需由合格人員負責操作，其操作人員離職，而未足 30 日內補足者。
- (二) 輻射作業場所依規定設置之輻射防護人員離職，而未於 3 月內補足者。
- (三) 可發生游離輻射設備損壞，而未於 6 個月內修復者。
- (四) 密封放射性物質活度衰減至無法達成原申請目的之用途，而未於 6 個月內更換者。
- (五) 因外力不可抗拒因素致輻射作業場所屏蔽或防止輻射洩漏設施損壞，而未於 6 個月內修復者。
- (六) 其他經原能會認定之情形。

第七章 輻射源廢棄

- 一、預防輻射源未經主管機關核准即報廢，應於財產設備上張貼標籤「登記輻射管制品，報廢前通知環安室應報經原能會核准後始得為之」。
- 二、放射性物質廢棄時，應填具永久停止使用申請書及廢審。經原能會核准後，應於 3 個月內，將放射性廢棄物運送至接收單位並於完成接受後 30 日內，檢送輻射作業場所偵測證明及接收文件至原能會備查。
- 三、可發生游離輻射設備廢棄時，應填具申請書，並檢附原領使用許可證或登記證，向原能會申請審查合格後，依原能會指定之部分自行破壞至不堪使用狀態，並拍照留存備查或報請原能會派員檢查。

第八章 意外事故處理

- 一、意外事故發生時，應採取必要之防護措施，並立即通知原子能委員會，非經原子能委員會核准，不得移動或破壞現場。事故發生後，除依相關規定負責清理外，應於事故發生之日起或自知悉之日起三十日內，向原子能委員會提出實施調查、分析及紀錄之報告，報告中應載明下列事項：
 - (一) 含人、事、時、地、物之事故描述。
 - (二) 事故原因分析。
 - (三) 輻射影響評估。
 - (四) 事故處理經過、善後措施及偵測紀錄。
 - (五) 檢討改善及防範措施。

(六) 其他經中央主管機關指定之事項。

二、人員超量曝露之處置措施

- (一) 將輻射工作人員送往醫務檢查並給予醫務監護。
- (二) 將人員劑量計立刻送寄「中華民國輻射防護協會」計讀，以作為醫務及進一步採取措施的參考。
- (三) 人員給予充分照顧，增加營養、休息時間，並調整工作。
- (四) 調查造成人員意外曝露事故之原因，並研究避免發生類似事故之對策。

三、放射性物質遺失或遭竊時之處置措施

- (一) 放射源被竊或遺失，依當時狀況向治安機構報案請求協助尋找，清點失竊種類及數量，並說明數量及可能造成之傷害等。
- (二) 輻射防護管理人員應評估遺失放射性物質可能造成之輻射傷害及危險，供主管及有關單位參考處理，並通報行政院原子能委員會。

四、火災時之處置措施

- (一) 發生火警時，迅速移去放射性物質附近之可燃物、引火物及爆炸物。
- (二) 立即關閉通風與排氣系統，以防止空氣污染之擴大並切斷電源與關閉煤氣。
- (三) 以滅火器撲滅火源(應配備適宜之滅火器)並將放射性物質移至安全地方。
- (四) 火勢無法以滅火器控制時，即通知消防隊，並建議適當之救火方法，以免救火人員接受過量曝露及防止污染之擴大。
- (五) 測量火場附近之輻射量，嚴禁閒雜人員進出。
- (六) 放射源如無法搶救出，應於火撲滅後即檢查射源容器是否損壞或污染。
- (七) 如已造成污染，即行封閉現場並去污。
- (八) 必要時得要求原子能委員會核能研究所保健物理組、清華大學保健物理組或民間專業單位等指派保健物理人員協助輻射防護作業之控制。
- (九) 向原子能委員會報告事故發生經過及緊急處理措施和善後辦法。

五、水災時之處置措施，平時注意射源及設備不要放置在近水源處，無可避免時，注意下列事項：

- (一) 災害未達放射性物質存放處時，迅速將放射性物質連同屏蔽移至安全地區，並派人看守。

- (二) 若災害已將放射性物質淹沒，應迅速將現場各排水口關閉，禁止從現場帶出任何物品。
- (三) 以障礙物封閉現場，禁止無關人員接近。在輻射防護人員到達前，不對現場作任何處理。
- (四) 輻射防護人員到達現場時，應立即視狀況指示人員進行救災或處理之工作。
- (五) 輻射防護員應對現場、放射性物質及屏蔽進行偵檢，檢查放射性物質有無洩漏，確定輻射強度，劃定管制區，通知救災人員有關應注意事項。若放射性物質有洩漏現象，應採取適當措施，阻止或減緩放射性物質洩漏，防止污染面積擴大，等災害已被控制後再予處理。對放射性物質作適當之處理，污染地區或污染物進行除污，污染廢棄物集中收集，等待處理。
- (六) 視情節嚴重，報告輻射防護管理小組，輻射防護管理小組填寫報告送原子能委員會。

六、地震時之處置措施

- (一) 平時應將放射性物質置於堅固之容器內並上鎖。
- (二) 地震過後，以障礙物封閉現場，禁止無關人員接近。在輻射防護專業人員到達前，不對現場作任何處理並禁止從現場帶出任何物品。
- (三) 輻射防護人員到達現場時，應立即視狀況指示人員進行救災或處理之工作。
- (四) 輻射防護人員應對現場、放射性物質及屏蔽進行偵檢，檢查放射性物質有無濺溢，確定輻射強度，劃定管制區，通知救災人員有關應注意事項。若放射性物質有洩漏現象，應採取適當措施，阻止或減緩放射性物質洩漏，防止污染面積擴大。
- (五) 對放射性物質作適當之處理，污染地區或污染物進行去污，污染廢棄物集中收集，等待處理。
- (六) 就事件經過、處理方式及檢討改進，在輻射防護管理小組會議提出檢討。
- (七) 視情節嚴重，報告輻射防護管理小組，輻射防護管理小組填寫報告送行政院原子能委員會。

七、不當使用時之處置措施

- (一) 任何時間任何輻射工作人員，當發現有使用不當或誤用放射性物質時，均應立即紀錄當時時間，詢問曝露量及吸入量並向輻射防護人員或實驗室負責人報告請求援助。所有有關物品應予留置，以備輻射防護人員調查或研擬處理辦法時參考用。

- (二) 連繫處方醫師與輻射防護人員及實驗室負責人會商，評估事件之影響，研擬處理及善後之辦法及步驟，必要時應對關係人實施醫務監察。
- (三) 調查使用不當或誤用放射性物質之原因，提出改正或糾正予當事人。

第九章 合理抑低措施

一、合理抑低係指盡一切合理之努力，以維持輻射曝露在實際上遠低於游離輻射防護安全標準之劑量限度。其要點為：須與原許可之活動相符合；須考慮技術現狀、改善公共衛生及安全之經濟效益以及社會與社會經濟因素；須為公共之利益而利用輻射。

二、輻射作業的規劃與管制，除應考慮輻射工作人員個人的劑量外，集體劑量亦應合理抑低。對輻射防護計畫內所規劃的各項偵測及監測，場所主管應制定紀錄基準，調查基準及干預基準。其偵測及監測的結果應予記錄並保存；其結果超過調查基準者，應調查其原因；其結果超過干預基準時者，應立即採取必要的應變措施。各項基準如下：

(一) 調查基準：

◎輻射工作人員：一年內之有效等效劑量不得超過六毫西弗。

(二) 干預基準：

◎輻射工作人員：一年內之有效等效劑量不得超過十二毫西弗。

第十章 紀錄保存及其他

一、紀錄保存依規定如下表。

紀錄項目	至少保存年限	備註
輻射工作人員劑量紀錄	30 年	自人員離職或停止參與輻射工作之日起，並至輻射工作人員年齡超過七十五歲
輻射工作人員體檢紀錄	30 年	與人員劑量紀錄一併保存
輻射偵檢儀器校正紀錄	3 年	至儀器報廢止
輻射工作場所與外圍環境	3 年	
放射性物質管理	3 年	
放射性物質廢棄	3 年	
輻射防護會議紀錄	20 年	日後工作改進與評估用
意外事故處理報告	20 年	日後檢查與評估用
測試報告	5 年	
擦拭報告	5 年	
廢水樣品偵測紀錄	5 年	
工作場所偵測紀錄	5 年	
輻射防護訓練紀錄	10 年	
操作訓練紀錄	10 年	
非經常輻射工作人員測量紀錄	30 年	

二、輻射作業場所於發生下列事項時應依規定通報原子能委員會：

- (一) 輻射工作人員及一般人所接受之劑量超過本標準之劑量限度。
- (二) 所管制之射源遺失或失竊。
- (三) 排出場所外圍之放射性物質濃度超過標準之規定。
- (四) 實施計畫特別暴露。
- (五) 發生意外事故。

(六) 放射性物質及可發生游離輻射設備使用狀況及輻射工作人員資料。

(七) 其他經原子能委員會指定之事項。

三、輻射實驗室安全作業防護原則如附件。

四、本計畫暨管理辦法經環境保護暨安全衛生委員會議通過，送行政院原子能委員會審核後施行，修正時亦同。

附件

輻射實驗室安全作業防護原則

1. 操作輻射實驗人員應穿著實驗衣並佩帶人員劑量佩章，作為自我防護。
2. 離開工作場所應立即換下實驗衣，置於指定地點，並將雙手徹底洗淨。
3. 不可用口吸取放射性物質，取用時應戴塑膠手套，手套只在工作區域使用，離開時即需除去。
4. 嚴禁在管制區內飲食、吸煙、儲存食物及放置化妝品；儲有放射性物質之冰箱中，絕不可存放食物。
5. 避免攜帶放射性物質四處走動，如果必須長距離移動則小心放置於屏蔽容器中，避免傾倒洩漏。
6. 體外輻射防護 T S D 原則：
 - ①時間(time)：時間係指受曝露的時間儘可能縮短，任何涉及游離輻射的操作，事先要作充份的準備，以減少受曝露的機會。
 - ②屏蔽(shield)：屏蔽係指加屏蔽體， β 射線屏蔽可用鋁或克力， γ 射線屏蔽則用鉛。
 - ③距離(distance)：劑量與距離的平方成反比，即距離輻射源越遠越安全。