

附件(八)醫用游離輻射安全規定

壹、X射線裝置之安全規定

甲、一般規定：

一、診斷型防護管套(Diagnostic-type protective tube housing)使用中之診斷型X射線管，其滲漏輻射(Leakage radiation)在距靶一公尺處，每小時不得超過每公斤 2.58×10^{-5} 負五次方庫侖(一百毫侖琴)。

二、治療型防護管套(Therapeutic type protective tube housing)使用中之治療型X射線管，其滲漏輻射在距靶一公尺處，每小時不得超過每公斤 2.58×10^{-4} 負四次方庫侖(一侖琴)；距防護管套面五公分而朝向患者處，每小時不得超過每公斤 7.74×10^{-3} 負三次方庫侖(三十侖琴)。

三、人員偵測(Personnel monitoring)管制區之工作人員，如所接受之劑量可能達最大許可劑量之四分之一時，應配用人員偵測器(如膠片佩章或劑量筆)。最大許可劑量係依據行政院原子能委員會游離輻射防護安全標準之規定。

四、裝置X射線機之建築物或設施，其內外最大許可輻射劑量，必須遵照行政院原子能委員會游離輻射防護安全標準之規定。

乙、特種用途之規定：

一、醫用透視裝備(Medical fluoroscopic installations)

(一)靶至檯面之距離不得少於三十點四八公分(十二英寸)。

(二)有用射柱(Useful beam)之全部永久性過濾片不得少於二點五公厘鋁厚當量(Aluminum equivalent)或其半值層(Half-value layer)不得少於二點五公厘之鋁。

(三)有用射柱之整個截面必經由主屏蔽(Primary barrier)而減弱。電壓巔值為一百仟伏(kVp)時，主屏蔽之厚度至少為一點五公厘鉛厚當量(Lead equivalent)；一百二十五仟伏時至少為一點八公厘；一百五十仟伏時至少為二公厘。

(四)曝露開關(Exposure Switch)必須是控鈕型(Dead-man type)，並應附有定時計時器，預定時間一到即自動停止，最長時間為五分鐘。

(五)用以限制有用射柱大小之準直儀(Collimator)可調節之光闌(Adjustable diaphragms)，或光開關(Shutter)，應具有相當之鉛厚當量：電壓巔值為一百仟伏時至少為二公厘；一百二十五仟伏時至少為二點四公厘；一百五十仟伏時至少為二點七公厘。

(六)例常工作，檯面曝露率每分鐘不得超過每公斤 2.58×10^{-3} 負三次方庫侖(十侖琴)。

(七)患者與螢光板操作人之間，應有零點二五公厘鉛厚當量之屏蔽。棚屏空隙度為零點二五公厘鉛厚當量。

(八)移動型透視設備(Mobile fluoroscopic equipment)之安全與上述固定型透視設備同。

二、醫用輻射照相設備(Medical radiographic installations)

(一)有用射柱之全部永久性過濾片不得少於二點五公厘鉛厚當量，或其半值層不得少於二點五公厘之鋁。

(二)應備有限制有用射柱之適當準直儀或錐形筒。

(三)防護屏蔽之高度至少應高於地面二公尺。

(四)操作人員之位置必須在防護屏蔽之後。

三、移動型診斷設備(Mobile diagnostic equipment)

(一)靶至皮膚距離不得少於三十公分，有用射柱之截面應與診斷所需之截面同。

(二)操作人員與患者間之距離應不少於一百八十公分。

(三)如移動型診斷設備經常在某一固定地點使用，應視為固定設備。

四、螢光照相設備(Photofluorography installations)

(一)準直儀必須能限制有用射柱至螢光板之截面。

(二)被照相者必須配備適當屏蔽以防照相時生殖器官曝露於有用射柱之內。

五、牙科照相設備(Dentalradiographic installations)

(一)有用射柱在圓錐體尖端之直徑不得大於七點六公分。

(二)靶至皮膚距離：電壓巔值為五十仟伏時，不得小於十八公分，低於五十仟伏時亦不得小於十公分。

(三)電壓巔值達於七十仟伏時，有用射柱之全部永久性過濾片至少應相當於一點五公厘之鋁厚度，高於七十仟伏時，則需二點五公厘以上之鋁厚當量。

(四)曝露開關必須是控鈕型。

(五)操作人員與患者之距離至少為一百八十公分，或有適當屏蔽。

(六)螢光透視方法不可用於牙科診察。

六、三千仟伏以下之治療設備 (Therapeutic X-ray installations operated at potentials up to 3000Kv)

(一)管套必須是治療型。

(二)可調節之光闌或可移動之射柱限制光闌(Removable beamdefining diaphragms)或圓錐體，當在使用最高之電壓與最大治療過濾器之情況下，穿過光闌等之有用射柱不得超過其原值之百分之五。

(三)過濾器空隙(Filter Slot)逸出之輻射，在一公尺處每小時不得超過每公斤 2.58×10^{-4} 負四次方庫侖(一倫琴)，而距空隙外開口五公分處每小時不得超過每公斤 7.74×10^{-4} 負三次方庫侖(三十倫琴)。

(四)應備有射柱偵測設備，光開關位置指示器與主副屏蔽及供觀察之窗、鏡、或閉路電視等設備。

(五)鉛橡皮與鉛皮等用以限制有用射柱截面者，穿過鉛皮等之有用射柱不得超過其原值之百分之五。

(六)電壓巔值在一百二十五仟伏以上時不可用可移動之鉛屏蔽。

(七)當電壓巔值至一百五十仟伏以上時，控制站必在一防護屏蔽之後或在鄰近房間。

(八)應備有安全連鎖(Interlock)，打開治療室時，X射線偵自動關閉，或使治療室內之平均輻射量每小時不高於每公斤 5.16×10^{-7} 負七次方庫侖(二毫倫琴)，距靶一公尺處任何方向之最大輻射量每小時不超過每公斤 2.58×10^{-7} 負三次方庫侖(十倫琴)。

七六十仟伏以上之治療設備(X-ray therapy equipment operated at potentials of

60Kv and below)。

(一)靶至皮膚之距離如小於三公分，需配備屏蔽以擋有用射柱。

(二)管套表面處之滲漏輻射每小時不得超過每公斤 2.58×10^{-5} 負五次方庫侖(一百毫侖琴)，並配備半公厘之鉛厚當量之蓋，以便在不使用時蓋住窗口(Aperture Window)。

貳、同位素安全規定(本規定所稱之同位素係指供作診斷治療或醫學研究用未經密封之放射性核種)

甲、必須具備之基本偵測設備：

一、人員偵測器(Personnel monitor)

二、地區偵測器(Area monitor)

乙、同位素室或熱室(Hot laboratory)之安全：

一、高能階(High-level)輻射與低能階(Low-level)輻射之處理地點，必須分開。

二、必須備有具抽氣設備之氣櫃(Fume hood)

三、必須備有特別水槽(Sink)，作為傾倒放射性廢液與清洗污染玻璃器皿之用。

四、放射性同位素在室內之運送，以輪桌(Wheeled table)為宜。

五、粉狀放射性同位素不可用熱消毒，用化學消毒時亦應留意。

六、必須備有儲藏放射性物質之處所，並有適當之屏蔽，與妥善之管理。

七、室內之牆與天花板應塗以硬而無孔且易洗刷之油漆。地板應用不易滲漏且易執行除污工作之材料，傢俱應儘量減少，表面應覆以不易滲漏之材料。放射廢料桶應採用腳踩式(Step-ontype)桶內襯以無孔之塑膠袋。

八、手術所用之器皿應置於不銹鋼、或鋁、或尼龍盤內並襯以吸收紙(Absorbent Paper)；液體樣品應置於不易破損之容器內。同位素室內所用之器皿，勿與其他器皿混淆，並應置於一固定地點。

丙、運輸容器：運輸容器須遵照行政院原子能委員會放射性物質安全運送規則之規定。

丁、操作工具：

一、應備有適當尺寸之鉗鑷等工具。

二、絕不可以口吸移液管(Pipette)。

戊、一般保健：

一、應備有橡皮手套，塑膠手套與工作衣。

二、嚴禁在處理放射性同位素室內飲食、吸煙及儲存食物。

三、如發現有放射性污染時應立即處理。

己、輻射測量(Radiation Survey)：

應有定期之輻射測量(每月至少一次)及詳細之測量記錄。

庚、標誌：

一、必具有放射線標誌。

二、必具有警告標誌。

辛、除輻射污染標準：

一、在九百至一千六百平方公分面積內，計數率降低至背景計數率之五位時，即達到除污染標準。

二、在一百平方公分面積內，計數率降低至背景計數率之十倍時，即達到除污染標準。

三、在工作衣上之污染點，其計數率高於背景計數率十倍以上時，應先儲存於適當地點，俟其自然衰變至計數率為背景計數率十倍時，再行除污。

壬、放射廢料處理：放射性廢料放出於場所外圍，應依左列之規定：

一、公共排水系統處理

(一)放射性物質必須易溶於或擴散於水中者，始可排入公共排水系統。

(二)放射性廢料排出之量，不得超出下列所規定之最大值。

排出放射性廢料，經排水系統每日平均排出之水稀釋後，其平均濃度不得超過行政院原子能委員會游離輻射防護安全標準第四表第9欄所規定之最高水人許可濃度。

每月排出之放射性廢液，經每月平均排出之水稀釋後，其平均濃度不得超過行政院原子能委員會游離輻射防護安全標準第四表第9欄所規定之最高水中許可濃度。

每年排出之放射性廢液，不得超過 3.7×10 十次方貝克(一居里)。

以上諸限制不適用於經同位素醫療之病人之排泄物。

二、土埋處理

處理土埋廢料，其土埋之場地，應先檢送場地與周圍環境關係位置圖、地下水深度、流速、流向等資料，報請行政院原子能委員會核定。並由行政院原子能委員會分別規定其每次土埋處理廢料之最大強度。

三、焚燒處理

廢料經焚燒後釋入空氣中之每年平均濃度，不得超過行政院原子能委員會游離輻射防護安全標準第四表第7欄所規定之最高空氣中許可濃度。

癸、屍體處理：

一、含 1.11×10 九次方貝克(三十毫居里)以下之屍體，可用注射防腐法。

高於 1.11×10 九次方貝克(三十毫居里)，處理時應有輻射防護人員在場指導。

二、含有 1.85×10 八次方貝克(五毫居里)以上之屍體，解剖驗屍時應有輻射防護人員在場指導。

參密閉放射源之安全規定(本規定所稱密閉放射源，係指放射性同位素，裝於金屬或合金之容器內，加以妥善封裝放射性物質，不直接與外界空氣接觸。工作人員所承受者，僅係透過容器從同位素放射之輻射)

甲、體內體表治療用輻射源：

一、通常之屏蔽為五公厘之鉛厚當量，最小距離為三十公分處每週不得超過下列數：

鐳為 5.92×10 九次方貝克(一百六十毫居里)小時，鈷一六十為 3.7×10 九次方貝克(一百毫居里)小時，銻一一三七為 1.332×10 十次方貝克(三百六十毫居里)小時。

二、使用時必須在持有操作執照之醫師、牙醫師指導下行之。

三、臨床應用(Medical Application)

應用上述各項輻射源治療時之操作，應在一單獨之手術房內為宜。體內置密封放射源者，亦應有單獨之病室。病床之位置與其他病人和醫護工作人員之間應有符合行政院原子能委員會游離輻射防護安全標準所規定之適當屏蔽。

四、儲存

輻射源應妥存於鉛質或其他具有良好防護作用原料製成之器皿內，使附近之工作人員所受之輻射，不超過最大許可劑量，儲藏室並應有通風設備。

五、搬運(Transportation)

輻射源之搬運應符合放射性物質安全運送規則之規定。

六、保養

無論在儲存、搬運或臨床應用時，輻射源必須完整無損，如有破裂等情形發生，應立即停用，並作適當之安全處理，同時通知行政院原子能委員會。

七、輻射源之使用者應經常自行檢查，並應接受行政院原子能委員會之定期檢查。

八、應定期作揩拭試驗(Smear test)以測量有無滲漏。

乙、遠距治療之輻射源：

一、應定期作揩拭試驗(Smear test)以測量有無滲漏。

二、防護套之設計 務使距輻射源一公尺處最大與平均曝露率不超過每小時每公斤 2.58×10^{-6} 負六次方庫侖(十毫侖琴)與每小時每公斤 5.16×10^{-7} 負七次方庫侖(二毫侖琴)。

三、在使用時距使用中之輻射源一公尺處，滲漏輻射不超過有用射柱之千分之一。

四、在使用時，有用射柱穿過可調節限制器不得超過百分之五。

五、治療室迷路之門必須有一點五至三公厘之鉛厚當量。

肆、防火與輻射安全

甲、定義：

一、建築物

固定於地，具有屋頂、壁或柱。並含有關建築設備。

二、房屋

凡居住、工作、集會、娛樂與其他有關性質之房舍均屬之。

三、主要構造

凡牆壁、柱、地面、樑、屋頂及樓梯均屬之。

四、耐火構造

凡政府建築法規定之耐火材料如鋼筋、混凝土或磚石等所造之物。

五、不燃材料

凡混凝土、磚石、瓦、石棉板、鋼鐵、鋁、玻璃、陶瓷、三合土等不燃性材料均屬之。

乙、使用輻射源之防火建築：

一、房屋應以耐火與不燃材料建造為主；但在下列情況之下，除主要結構應以耐火構造為主外，其餘則得不必使用不燃材料。

(編註：請參閱行政院公報第 2 卷第 4 期 24 頁)

二、房屋應配有適當之消防設備。

丙、使用輻射源之防火組織：

一、使用單位應有適當之消防設備及自衛消防編組。

二、自衛消防編組與輻射防護人員在救火或防火方面之工作應互為配合與合作。

三、使用單位輻射防護人員在救火或防火時負責聯絡各有關單位，以確保輻射安全。

丁、火災時之輻射安全：

一、密封及非密封同位素

(一)迅速移去同位素附近之可燃物，引火物與爆炸藥物。

(二)立即關閉通風與排氣系統，以防止空氣污染之擴大。

(三)立即切斷電源與關閉煤氣。

(四)同位素室應配備適宜之滅火器，如二氧化碳或粉末滅火器。

(五)迅速將同位素置於儲藏處。

(六)如儲藏處失火，應將同位素移至其他安全地方。

(七)同位素容器應以不燃性與不易破損之物質為材料，搬運時應注意溶液外洩，且應有適當標誌，禁止第三者接近。

(八)如已無法搬運同位素，應將其置於不易燃燒之容器內，並避免污染。

二、救火時之協調

(一)應隨時測量火場附近之輻射量，嚴禁閒雜人員進出。

(二)建議適當之救火方法，以免救火人員接受過量曝露並防止污染擴大。

(三)必要時救火人員須帶人員偵檢器與防護衣物等。

(四)檢查救火人員污染情形。

三、善後處理

(一)同位素室之善後處理應列為第一優先。

(二)去污並防止傷患污染之擴大。

(三)重新劃分控制區。

(四)檢查同位素容器，屏蔽及其他放射線防護設備是否損壞或洩漏。