

輻射健康系列四

牙科放射學的輻射防護指引

衛生署
放射衛生科

序言

輻射健康系列旨在提供有關在香港特別行政區於醫學、工業和教育方面安全使用電離輻射源的若干基本資料。

本部按照國際權威機構（例如國際放射防護委員會、世界衛生組織、國際勞工組織及國際原子能機構等）的建議編製本系列文件。本部希望，對於你在電離輻射環境中工作時，有關資料能有助保障你和身邊人士的健康。

閣下對本系列文件內容如有任何疑問或欲提出改善意見，請與本部聯絡，地址為

香港西灣河
太康街 28 號
西灣河健康中心 3 字樓
衛生署
放射衛生科

電話：2886 1551

傳真：2834 1224

電郵：rhd@dh.gov.hk

網域：<https://www.rhd.gov.hk/>

2019 年 10 月修訂

目錄

頁次

序言

詮釋及規例	1
1. 輻射單位及基本概念	3
1.1 輻射單位	3
1.2 輻射引起的生物效應	4
1.3 危害及風險	5
1.4 輻射防護的目的	6
2. 一般輻射防護措施	6
2.1 輻射防護的三大原則	6
2.2 範圍分類	9
2.3 個人監察	10
2.4 醫學監察	10
3. 直接與疾病或受傷有關的檢查	10
4. 非直接與疾病或受傷有關的檢查	11
5. 減少牙科放射學輻射劑量的程序	12
5.1 位置及裝置	12
5.2 警告告示及室內警告訊號	12
5.3 維修	13
5.4 一般程序	13
5.5 底片及沖晒	14
5.6 口腔內底片放射攝影法	14
5.7 全景局部 X-射線攝影法	15
5.8 利用口腔內 X-射線管的全景放射攝影法	15
5.9 測顱法	15

6.	牙科放射攝影設備	16
6.1	一般建議	16
6.2	X-射線源組合	16
6.3	濾光法	17
6.4	X-射線管電壓	17
6.5	射線束大小及距離控制	17
6.6	訊號及標記	18
6.7	照射控制	18
	輻射警告標誌	19
	本地牙科放射攝影規則	20

序言

本冊子專為從事牙科放射學而使用電離輻射的人士而設。本冊子內容涉及有關牙齒或顎骨放射攝影法專用設備的使用方法，包括利用口腔底片的放射攝影法（或利用相同設備以口腔外底片的放射攝影法）、配合口腔外 X-射線管的全景局部 X-射線攝影法、配合口腔 X-射線管的全景放射攝影法及測顱放射攝影法。本指引主要關於檢查病人時所用的設備，亦適用於測試及量度所產生的輻射、職員培訓、研究檢查技術、檢查自願參與核准研究項目的人士及有關設備在常用地點的其他用途。

對於日常工作與牙科輻射防護息息相關的任何人士（例如僱主、技術人員、醫護人員等）來說，本指引的部份章節應與其工作相關。

凡有關使用電離輻射的防護工作日後發展而本指引內容未有涵蓋的事宜，可諮詢放射衛生科。

詮釋及規例

電離輻射指電磁輻射（如 X-射線、伽瑪射線）或粒子輻射（如阿爾發粒子、貝他粒子、電子、陽電子、質子、中子或重粒子），即能夠產生電離子，從放射性物質或由用以產生電離輻射的機器或可利用不少於 5 千伏電壓將電子加速的機器釋出的電磁輻射或粒子輻射

輻照儀器指任何具有以下用途及功能的儀器

- (a) 用以產生或釋出電離輻射；或
- (b) 能以超逾每小時 5 微希（以距離儀器表面任何接觸點 5 厘米計算）的劑量率產生或發射電離輻射的儀器

放射性物質指由任何放射性化學元素（不論為天然或人造）組成或含有上述元素的任何物質，這種物質的特定活度為每克超過 75 貝克勒爾的原生輻射性化學元素

輻射工作指涉及由任何人士操作輻照儀器的工作，而該人士身體的任何部份每年可能接收超過 6 毫希沃特的輻射劑量；有關人士應歸類為輻射工作人員。

輻射條例

於香港，凡涉及電離輻射的活動均受香港法例第 303 章《輻射條例》及其附例管制：

香港法例第 303 章《輻射條例》；

《輻射（管制放射性物質）規例》；

《輻射（管制輻照儀器）規例》

根據本條例及規例，

- (1) 除根據本條例及規例發出的許可證外，任何人士不得：
 - (a) 製造或以其他方式生產；或
 - (b) 出售或以其他方式經營或處理；或
 - (c) 管有或使用
任何放射性物質或輻照儀器
- (2) 凡違反任何有關條文之人士即屬違法，可被罰款 50,000 元及監禁兩年

輻射單位及基本概念

1.1 輻射單位

輻射

此詞用於描述以電磁波或亞原子微粒形式透過空間或物質傳送能量

電離作用

藉著失去或（有時）獲得電子（稱為離子）而帶電的過程。常見於醫療及牙科醫學的電離輻射包括 X-射線、伽瑪射線、電子及亞原子微粒

吸收劑量

簡單來說，指藉著電離輻射將能量傳送給物質的單位質量。吸收劑量的單位為**戈瑞（戈）**

輻射加權因子

現已證實，即使吸收劑量相同，不同種類的電離輻射對人體會造成不同程度的傷害。有關差別乃以輻射加權因子來計算。例如，中子較 X-射線的傷害更大，故中子的因子為 20，X-射線的輻射加權因子則為 1

當量劑量（ H_T ）

指器官或組織的平均吸收劑量乘以輻射加權因子得出的積數。當量劑量單位是**希沃特（希）**

組織加權因子（ W_T ）

器官或組織產生若干輻射效應的概率乃假定為與器官或組織進行輻射防護所用的當量劑量成正比。人體不同組織所產生的輻射效應或會各有不同，故採用組織加權因子以代表人體器官或組織接受輻照所產生風險佔全身接

受輻照所產生總風險的比重

有效劑量 (E)

有效劑量 (E) 是人體所有組織及器官內的加權當量劑量的總和，代表人體器官部份受到輻照以致全身所承受的總風險。計算程式是 $E = \sum W_T H_T$

1.2 輻射引起的生物效應

活組織所吸收的輻射能量引發可導致生物變異的物理及化學反應。這些變異可能產生的有害影響可以是體細胞上的（即在受輻照人士本身的組織中出現）或遺傳上的（即在受輻照人士的後代中出現）。

人體多個器官及組織內裡的細胞會不斷新陳代謝。例如在受到輻照後，代謝率加快可彌補細胞損耗的增加，但用以維持器官或組織功能的細胞數量將會出現短暫（有時會是永久）的淨減少情況。即使損失大量細胞，大部份人體器官及組織仍可不受影響，但如損耗的細胞達到一定的龐大數量，則有關組織將會明顯受損或喪失功能。由小劑量（數百毫希沃特或以上）導致上述損害的概率基本為零，劑量越大，損害的嚴重程度便越大。此類效應屬「確定性效應」。

確定性效應可於特定組織出現，其中包括眼部晶體白內障；對皮膚的非惡性損害；生殖腺細胞損害（破壞生育能力）；骨髓細胞缺乏（導致血液成份缺失）；及其他器官的細胞缺乏；如情況嚴重，會導致器官功能受損。

如接受輻照的細胞獲得改造而並非被殺死，結果將會截然不同。複製經改造但有生命的體細胞而產生的無性繁殖細胞，往往會被身體的防衛功能排斥或隔離。否則，若日久耽誤，經過一段潛伏期後，便會發展為惡性情況——癌症。（致癌的機會與劑量成正比，而且大概沒有閾

值。)。誘發劑量對惡性情況的嚴重程度並無影響。這類損害稱為「隨機性損害」，意指「屬隨意或統計性質」。假如原損害出現在睪丸或卵巢（其功能為傳送基因資料給後代）的幹細胞內，有關效應會在後代中出現。

1.3 危害及風險

最初在醫學上使用輻射時，主要會關注到輻射對小部份接觸較大劑量的工作人員所引起的害處。目前，關注範圍已擴大至輻射對大量接觸較小劑量的工作人員預計可能引起的有害影響。預期害處主要為癌症發病率輕微上升。

有關方面現正向多個組別人士搜集有關癌症的流行病學資料。該等組別主要包括在醫療上受到輻照的人士、原子彈爆炸生還者以及所從事職業會接觸到輻射的人士。低輻射劑量具有引發致命癌症的風險，而不論男女老幼，低劑量率平均約為每希 5×10^{-2} 。

現時並未發現電離輻射對人類造成的遺傳效應，而基因風險的估計數字乃根據動物實驗測試數據計算。劑量及劑量率引致所有後代出現嚴重遺傳病的風險因素估計為每希 0.5×10^{-2} 。

胎體接觸輻射的影響視乎懷孕時期接觸輻射的時間而定。倘胎體內的細胞數量少及尚未形成特定性質時，細胞受到損害的影響大多數為胎體無法植入或察覺不到的胎體死亡。一般認為，在這階段出現的細胞損害大多會引致胎體死亡，而導致活產嬰孩（儘管中樞神經系統及心臟在第三週已開始形成）出現隨機效應的機會很微。在主要器官形成的餘下期間，接觸輻射或會導致形成中的器官發展畸變。人類方面（根據動物實驗的估計），這些影響具有決定性特點，閾值將約為 0.1 戈。

1.4 輻射防護的目的

根據國際放射防護委員會刊物第 60 號報告書所載，輻射防護的目的是為人類提供適當防護標準，而不會對產生輻射接觸的有利行業造成過份限制。

醫學界本身具有多種特點，以致所採取的輻射防護方法亦與其他業界所採用者略有不同：

- a) 為病人進行照射是刻意的。除放射治療外，照射並非為了輸送輻射劑量，而是利用輻射提供診斷資料或進行介入式的放射照相。無論如何，輻射劑量必須經過慎重計算，隨意減少只會影響預期結果。
- b) 病人特別需要與醫護人員建立彼此尊重的關係。因此，保護醫護人員免受輻射源影響的系統（如防護屏蔽）的設計應盡量不要讓病人感到被隔離，這特別適用於輻射源設在病人附近的核醫學及短療法。
- c) 放射治療目的在於毀滅目標組織，但難免會對旁邊組織造成確定性破壞，亦會對遠離的非目標組織造成隨機效應風險。
- d) 醫院及放射設施通常建於方便公眾人士的地方上，因此較設於工業大廈更難控制輻照的風險。

2. 一般輻射防護措施

2.1 輻射防護的三大原

- (a) 凡涉及接觸輻射的操作不應予以採用，除非有關操作對接觸輻射的個別人士或社會帶來的利益，足以抵銷由輻射引起的害處， — **操作理據**

操作理據所需的評估工作大多以經驗、專業判斷及常識為依據，但假如能取得所需數據，則應考慮現有的數量技術以助判斷。

醫學操作具有三個理據層面：

- i) 第一層面，亦是最概括的層面，醫學上採用輻射是公認利多於弊。這已是理所當然的理據。
- ii) 第二層面，具特定目的之特定程序已被界定及證實有此需要，為病人顯示相關病徵的胸腔 X-射線攝影機便是一例。此項普通理據旨在判斷（在大多數情況下）放射程序會否改善對接受照射人士的診斷或治療或會否提供有關接受照射人士的必要資料。

對放射程序作一般判斷是國家專業機構（有時須配合國家規管當局）的責任。醫療程序的整體好處不僅使病人在健康上直接得益，亦同時惠及病者家屬及社會。雖然在醫學上，接受輻射的主要是病人，但職員及與放射程序無關的公眾人士受到的輻射亦應計算在內，並應顧及因意外或無意中接觸輻射的可能性。醫學界應不時就所取得有關現有程序的風險和成效以及有關新程序的新資料，檢討所作的決定。

有關診斷觀察（首要顧及病人利益）的論據，須作特別考慮。因保險需要而使用放射攝影法，基本利益通常歸保險公司，但接受檢驗的個人亦可獲得若干經濟利益。

- iii) 第三層面，對個別病人施行放射程序應有充份理據，即判斷施行有關特定程序是利多於弊。除查核手頭現有資料中有否所需資料外，毋須就對個別病人（其病徵或跡象的所需診斷程序早經一般證實為合理）施行經一般證實為合理的簡單診斷程序而作出額外判斷。就複雜的診斷程序以及就治療來說，一般的論據可能並不足夠。因此，由個別放射學醫療人員及轉診介紹醫生作出的判斷乃重要資料，亦需詳加考慮一切現有資料。考慮範圍包括建議程序及任何其他選擇的詳情、個別

病人的特性、預期給予病人的劑量，以及能否獲取有關早前或有待進行的檢查或治療的資料。

- (b) 就某類操作中所涉及的任何特定輻射源而言，在考慮到經濟及社會因素後，個人劑量的大小、受到照射的人數，以及在不確定會受到照射的情況下產生輻射的可能性，必須盡可能維持於最低水平 — **優化防護**

優化防護是輻射防護系統中具有最強效用的一環，醫學放射學各個階段均應實施此程序。優化防護的基本要旨可以以下提問表述之：

是否還可以採取任何合理步驟加強防護功效

優化防護的基本目的，是就有關在一種操作之中施用輻射源調整防護措施，藉以爭取最大的淨利益。

就如理據一樣，經驗、專業判斷及常識是優化程序中的重要元素，全部均符合醫學界的良好常規。

- (c) 綜合所有有關操作所導致個人接觸輻射的劑量限制須符合香港法例第 303 章輻射條例的規定 — **劑量限制**

有關方面已設定職業性及公眾接受輻射的個人劑量限制，若持續進行和超出劑量限制的照射，會引致有關操作在正常情況下出現可合理形容為「不可接受」的額外風險。

除非給予病人的劑量已有充份理據，否則不宜在醫學照射方面實施劑量限制，因該等限制通常是弊多於利。劑量限制有時會妨礙收集診斷資料，並會有礙進行一切放射治療。此外，病人本身接受醫學照射總是有利亦有弊，故並不存在不平等的情況。

表一載列香港法例第 303 章輻射條例所規定的年劑量限制：

表一 年劑量限制

器官	年劑量限制	
	職業	公眾
全身	每年 20 毫希	1 毫希
具生育能力婦女的腹部	任何連續 3 個月不超過 5 毫希	-----
孕婦腹部	宣佈懷孕至分娩期間為 1 毫希，吸入的放射性核素以 1/20 ALI 為限	-----
眼球晶體	150 毫希	15 毫希
1 平方厘米皮膚的平均值	500 毫希	50 毫希
其他個別器官	500 毫希	-----

2.2 範圍分類

管理規定的最重要功能之一，是維持對輻射源的管制以及控制工作人員因職業而受到照射的程度。規定將有關工作場地正式劃分指定範圍可有助管制輻射源。工作場地有以下兩個指定範圍：

a) 管制範圍

管制範圍是指在正常工作情況（包括可能發生輕微不幸事故）下，規定工作人員須遵從專為管制輻射照射而制訂的程序及常規的範圍。

管制範圍入口須標示警告告示，表明該處屬管制範圍。警告告示應包含輻射警告標誌，亦可列載其他準確資料，例如將該處劃分為管制範圍的原因（如「X-射線輻射」），以及在甚麼情況下是否准許進入有關範圍等等。附錄 A 展示這些警告告示的其中部份樣版。

b) 監察範圍

監察範圍是指工作情況持續受到審查的範圍，但一般毋須特別程序。設定監察範圍目的在於確保可準確預測工作人員吸入的劑量少於職業劑量限制的十分之三。

在界定上述範圍時，應考慮兩者的預期輻射程度及輻射情況可能出現的變化，並應旨在確保身在指定範圍以外的任何人士將毋須被視為因職業而受到照射的人士。劑量限制乃預定為適用於所有工作人員，但應把指定範圍以外實際接收的劑量維持在低於公眾接受照射的劑量限制水平。

2.3 個人監察

僱主應向其僱員（被歸類為輻射工作人員或根據工作制度書面細則須在管制範圍內工作的人士）提供一個經由輻射管理局批准的合規格個人輻射監察儀，以監察輻射劑量。每個劑量計通常可配戴 1 個月，用後須即時交還以進行劑量評估，然後再換上新的劑量計。

僱員獲發劑量計後在工作時應 全時間 按指示配戴劑量計。應小心確保除下來的劑量計不會因疏忽而受到電離輻射或受其他情況影響（例如熱力），因這樣可影響劑量評估的效果。劑量計通常應配戴在胸部或腰間的位置。

2.4 醫學監察

凡歸入輻射工作人員類別的人士，於緊接其最初受聘前的 4 個月內或（如為持續受聘）最多 14 個月期間，須接受由輻射管理局的 **醫療小組**進行的醫學檢查。

3. 直接與疾病或受傷有關的檢查

3.1 所有診斷程序（包括就醫學目的而接觸輻射）均可能帶有若干個人風險。對病人的生殖腺作直接或間接的輻照可對後代造成風險，而在懷孕期間接受輻

照亦可能對胎兒造成風險。因此，切勿進行非必要的醫療照射。醫療人員應考慮以其他方法獲取所需的診斷資料，例如使用非電離輻射。有關人士應在考慮到進行該項檢查的預期獲益及所牽涉的輻射劑量後，信納有必要進行有關檢查，方才要求進行檢查。他們應先確定有否與擬進行檢查相關的過往檢查記錄。當要求進行檢查時，應列明臨床指示、臨時診斷及所需資料。

- 3.2 為了減少不必要的檢查，行政服務應安排可隨時取用先前的放射底片及應要求而盡快將放射底片或副本轉送到另一地點。取用存於病人記錄檔案的報告能有助避免或限制進一步檢查的需要。
- 3.3 要求進行檢查的人士如對能否徵詢意見或所需進行的檢查的性質有任何疑問，負責對病人作臨床及放射護理的醫生應以會診方式解決有關事宜。臨床醫生、放射專家及其他人員（如適用）進行病例討論，亦提供機會審慎評估建議進行的 X-射線檢查的價值及可能害處。

4. 非直接與疾病或受傷有關的檢查

- 4.1 只有在個別接受檢查人士及整體人口預期獲得的醫療利益超出經濟及社會成本（包括與所涉及輻射劑量有關連的風險）的情況下，才應進行螢光屏檢查法。由於大眾並非經常會獲得相同的利益，故螢光屏檢查法通常應限於特定組別人士。
- 4.2 某類檢查可使接受檢查人士、僱主及第三方（如保險公司）共同得益。此類檢查只能在取得特定醫療意見及預期可為所牽涉人士帶來淨利益的情況下要求進行。假如能取得先前檢查（提供所需資料）的結果，則不應要求進行此類檢查。

5. 減少牙科放射學輻射劑量的程序

5.1 位置及裝置

牙科射線攝影法應在 X-射線室內進行，在產生 X-射線期間，所有無必要逗留室內的人士應離開該室。當進行射線攝影時，該室（可為牙科手術室或獨立檢查室）不應作其他工作用途或作為通道。

5.1.1 X-射線室應有足夠空間，提供安全範圍給進行 X-射線檢查期間須留在該室內的人士。牙科 X-射線設備的安裝位置，應使操作有關設備的人士能距離 X-射線管及病人最少 2 米，足以遠離輻射的傷害。

5.1.2 凡身處 X-射線室外所有佔用範圍的人士應受到適當保護。鄰近範圍（例如等候室範圍）不應劃作管制或監察範圍。X-射線室應經過適當安排，致使：

- (a) 射線被引導離開有關範圍；
- (b) 善加利用 X-射線室的牆壁、地板及天花（構造較厚或密度較高，如磚塊或鋼筋）作天然屏蔽；及
- (c) 可利用距離減低輻射水平。

如一般建築物料不能提供足夠屏蔽（例如輕身的間隔牆有時可讓輻射線穿透），應在有關牆壁裝上如鉛板等防護物料。如貼近 X-射線室四週的地方被佔用，則應安裝上述設備，以將有用射線束引導離開任何門窗。

5.2 警告告示及室內警告訊號

5.2.1 任何 X-射線室門（直接通向瞬時劑量比大於每小時 3 微希的範圍）上應張貼印有適當字句的輻射警告標牌。

5.2.2 如管制範圍伸展至 X-射線室的任何入口，於輻射釋出時，入口處應自動亮起警告訊號。

5.2.3 任何房間如設有 1 個以上的 X-射線源(例如開放式房間)，應作出適當安排以確保病人及職員受到適當保護。

5.3 維修

5.3.1 輻射設備的安全功能應按照製造商或供應商的建議進行維修及檢查。

5.3.2 電機故障有時會導致無意中釋出輻射，例如手控開關的電纜故障或機械制動功能（限制旋轉動作）故障。例行維修時應緊記檢查有否這些故障情況。

5.3.3 應進行例行檢查以檢查放射攝影機質素或複驗能力有否下降。如出現變差情況，則應查明是因處理程序有問題或因 X-射線設備故障所致。

5.3.4 應就每項 X-射線設備保存維修記錄(包括所發現的任何故障及相應修理工作)。

5.4 一般程序

5.4.1 由於射線並非經常會由病人完全吸收，故應考慮到射線亦會到達病人以外的範圍，直至隨著距離而減弱或被基本防護屏蔽（例如磚牆）所截斷。

5.4.2 如需要協助傷健病人或小童，則應由病人家屬或其他隨同的成年人協助完成，但不應由孕婦進行。任何協助病人的人士均須接受適當指示，並應盡可能穿上防護衣物。

5.4.3 照射過程中，絕對不要手握放射管槽。操作員應充份利用電纜與放射開關之間的距離，站於最少 2 米以外（見第 5.2 段）。如設有防護板，操作員應站於防護板後。

5.4.4 凡進入管制範圍的人員應為已歸類人士或根據工作制度書面細則須進入管制範圍的人士，有關工作

制度可能包括須配戴個人劑量計及每年接受醫學檢查。

- 5.4.5 如設備可提供射線束大小選擇，則盡可能選用最小的射線束。
- 5.4.6 操作員應於每次照射時檢查設備警告燈及（如有提供）響鬧警告訊號是否操作正常，並在擬定照射時間後停止操作。假如警告燈或訊號並無操作，或有理由認為定時器發生故障或可能發生其他故障（例如：損壞□象、X-射線管溫度過高），應截斷該設備的電源，於進行檢查及（如需要）修理前不應再次使用該設備。

5.5 底片及沖晒

- 5.5.1 應使用現存最快速而診斷結果理想的底片。口腔內底片的速度應為 ISO 組別 D 或更快速度。口腔外底片應屬「屏障」式及應用於配備增感屏的 X-射線底片盒。
- 5.5.2 應嚴密注意底片沖晒程序是否正確及一致，以便沖晒出優質射線照片及避免重複檢查。沖晒底片前應檢查顯影液的溫度，並按照底片製造商指示調校顯影時間。顯影液應最少每月更換一次。

5.6 口腔內底片放射攝影法

本節適用於在口腔內使用完全（標準或小型齒根尖周圍或咬翼）或部份（咬合）的口腔內底片：亦適用於配合類似設備使用的口腔外底片

- 5.6.1 應使用場限定間隔錐。如可使用替代錐體或獲提供可互換錐體，則應裝上最配合所應用技術的錐體。錐體尖端或開口部份應盡量貼近病人頭部，以盡量收窄入射束的大小：入射束直徑不應超過 6 厘米。如選擇於短距離使用較大聚焦點，則應使用較長的

錐體。

- 5.6.2 不應將光束射向生殖腺。如病人為孕婦或可能已懷孕，則應小心確保胎兒免因疏忽而受到輻照。如不能避免射線束可能射向生殖腺，則應以防護程度等同不少於 0.25 毫米鉛的防護裙板覆蓋病人身體。
- 5.6.3 如牙科底片不能固定在適當位置，則應由病人自行持著，而絕對不應由任何其他人士手持。在特殊情況下，底片可由病人以外的其他人士以鉗子夾住（例如，不能自行手持底片的兒童或傷健人士），以免手指受到直接輻照。在上述情況下便應穿上防護手套及裙板。
- 5.6.4 每次進行檢查前，操作員應查核照射因素，尤其在使用長錐體後轉用短錐體，以及於作出 1 種以上射線束大小設定時，此步驟特別重要。較大的光圈可能不大適宜配合口腔內底片使用。
- 5.6.5 增感屏應配合口腔外底片而用於頂冠咬合角度。

5.7 全景局部 X-射線攝影法

倘於完全覆蓋受照射部份前旋轉動作未能啟動或停止，則應立即鬆解輻照開關，以免病人局部受到過多照射。

5.8 利用口腔內 X-射線管的全景放射攝影法

應使用射束限制器以盡量減低組織（例如舌頭）的吸收劑量，使有關組織毋須受到輻照亦能攝得效果理想的放射照片。要達到理想而一致的攝影效果，放置 X-射線管時應加倍小心謹慎。目前仍在使用的口腔內全景組件裝置應盡快分階段停止使用。

5.9 測顱法

- 5.9.1 短距離聚焦點絕對不應少於 30 厘米，通常是超過

100 厘米。

- 5.9.2 應以頭顱支持器將病人固定在 X-射線照射場地。除配備專用輔助設備外，普通牙科 X-射線組合並不適用於測顱術。

6. 牙科放射攝影設備

6.1 一般建議

- 6.1.1 本章適用於牙齒或顎骨放射攝影法（包括全景放射攝影法及全景局部 X-射線攝影法以及測顱放射攝影法）的專用設備。
- 6.1.2 牙科 X-射線設備的設計、構造及安裝須符合 IEC 601-1 規定或其他認可構造標準，以符合本章所載的建議。X-射線設備應按照製造商或製造商授權代表的建議進行保養。從輻射學角度來說，設備必須在機械及電子兩方面同時處於良好狀態，方可視為安全。

6.2 X-射線源組合

- 6.2.1 每套 X-射線源組合（包括 X-射線管、X-射線管槽及射束限制器）的構造，就該 X-射線源組合製造商列明的每個評級而言在不超過 100 平方厘米面積中平均 1 米的聚焦點距離內，由輻射洩漏所得的空氣比釋動能在 1 小時內不得超過 1 毫戈。實際上，就牙科放射攝影（配合口腔內底片）專用設備來說，所洩漏的輻射每小時不會超過 0.25 毫戈。
- 6.2.2 X-射線源組合應標明以確定大約的聚焦點位置。

6.3 濾光法

6.3.1 濾光總值（包括基本過濾及任何附加濾）最少應相當於：

- (a) 就電壓上限（及包括）70 千伏的 X-射線管而言為 1.5 毫米鋁；
- (b) 就電壓超出 70 千伏的 X-射線而言為 2.5 毫米鋁，其中 1.5 毫米應為不變值。

進行遠超上述數值的過濾可能並不合宜。

6.3.2 管槽上應清楚註明基本過濾值，每個附加濾光器應註明以毫米鋁等值計算的濾光值。管槽上應清楚註明加濾值。

6.4 X-射線管電壓

X-射線管電壓不應低於 50 千伏，而口腔內放射攝影法的 X-射線管電壓應以約 70 千伏為合。

6.5 射束大小及距離控制

6.5.1 使用口腔內底片的放射攝影設備應配備場限定間隔錐，確保以超過 60 千伏運作的設備最低限度有不少於 20 厘米的短距離聚焦點，而以較低電壓運作的設備則最低限度有不少於 10 厘米的短距離聚焦點。如有兩種或以上可互換錐體供不同放射技術使用，則尤其需要注意準確的設定設備。對病人所使用錐體場直徑不得超過 6 厘米。

6.5.2 就全景局部 X-射線攝影法來說，於 X-射線底片盒的射束大小不應超過 10 毫米 x 150 毫米。總射束面積不應超過 X-射線底片盒接收窄縫面積的 20% 以上。

6.5.3 測顱術專用設備應具備光束膜片或其他可將有用射束局限於應診斷部位的合適工具。

6.6 訊號及標記

- 6.6.1 控制台上應有明顯指示，最好同時設有指示燈，以顯示電源已接通。控制台訊號顯示釋出輻射的準備狀態。
- 6.6.2 所有牙科設備控制台應一律裝設指示燈，給予操作員明確指示照射正在進行中。指示燈應只有在開始及停止釋出輻射的情況下才會觸發開關，但不論照射時間長短仍會亮著。裝有響鬧警告的設備應只有在上述相同情況下才會啟動。

6.7 照射控制

- 6.7.1 當達致預先設定的條件（例如預設時間）時，照射應自動停止。
- 6.7.2 所有牙科 X-射線設備的照射開關應經過適當設計，以致開關必須持續受壓才可持續進行照射，壓力解除便會停止。為防範自動計時故障，應在正常途徑以外再備有其他停止方法。手動鬆解照射開關以取代自動計時器，亦是其他停止方法的一種。
- 6.7.3 照射開關的設計應顧及能防止因疏忽而釋出 X-射線的情況。假如有關設備具有自動重新設定功能，進行下一次照射前，應確保開關已完全鬆解。
- 6.7.4 照射開關應安裝在適當位置，以致操作員於照射期間能夠與 X-射線管及病人最少保持 2 米距離。

輻射警告標牌



本地牙科放射攝影規則

1. 進行照射前關上 X-射線室房門
2. 除接受放射攝影的病人外，X-射線束不得直接輻照向任何人士
3. 進行放射攝影期間，所有職員必須站於防護控制台後，可透過鉛玻璃窗觀察病人
4. X-射線室內倘有另一病人正在接受放射攝影，任何其他病人一律不應在該 X-射線室內等候或更衣
5. 在可能情況下，牙科底片應固定於適當位置，否則應由病人自行持著而絕對不應由牙醫或有關職員代為持著
6. 照射進行期間，有關職員應盡量遠離病人，以免受到散佈四週的輻射影響。如必須站在 1 米距離內，則須穿上防護裙板
7. 病人必須穿上足以遮蔽全身的鉛裙板（最少等同 0.25 毫米鉛）
8. X-射線束大小應盡量以適用於某類檢查的最小光圈的適當圓柱錐體為限
9. 如無明確的臨床指示，不得進行放射性檢查。如事先未經慎重考慮，不得對小童或孕婦進行長時間或重複的 X-射線檢查
10. 凡被要求在進行照射期間協助病人或持著底片的人士均必須：
 - (i) 穿上防護裙板及手套，站在一旁並遠離 X-射線管，以免受到射線束直接照射
 - (ii) 於所提供的記事冊內記錄其姓名、照射日期、編號及所採用的放射技術

輻射健康系列

- 系列一 診斷放射學的輻射防護指引
- 系列二 安全處理放射性遞運貨品
- 系列三 減低由於使用磷-32 所產生的輻射危害的技術
- 系列四 牙科放射學的輻射防護指引
- 系列五 處理、貯存、包裝、運輸及棄置放射性廢料的守則
- 系列六 電離輻射
- 系列七 對於醫學、牙科及獸醫診斷用 X-射線設施的保護屏蔽設計指引
- 系列八 核濕度/密度測量儀的安全操作