

X 光模擬定位儀輻射醫療曝露品質保證操作程序書

前言：

X 光模擬定位儀主要的用途是作為病患在放射治療前之模擬定位，並且在模擬定位確認後，將參考座標或治療照野標示於病患身上或固定模具上，以作為實際治療時病患定位之依據，所以 X 光模擬定位儀具有與直線加速器治療機相同的機械運動特性。本項醫療品質保證作業的主要目的便是在於使得病患接受放射治療的過程中，其整體的空間位置不確定性要小於 $\pm 5\text{ mm}$ 。根據各項校驗程序，應先建立各校驗項目之基準值及容許偏差值；當校驗結果大於容許誤差值時，應遵循本作業操作程序採取必要之步驟進行調整，以確保放射治療的品質。

X 光模擬定位儀醫療品質保證作業操作程序書依據校驗頻次可分為每日、每月及每年，其校驗項目及步驟分別敘述如后：

S1 每日校驗

S1-1 定位雷射【2 mm 以下】

1. 定位雷射包含左右邊雷射，天花板雷射及矢狀面雷射，雷射須先開機 10 分鐘後再進行校驗，以避免熱漲冷縮影響機械裝置。
2. 左右邊雷射：使用校正過 SAD 為 100 cm 的標準尺，檢驗定位雷射水平指示為 100 cm 時，兩者是否符合，並確認左右邊雷射垂直與水平方向是否重合良好，垂直方向之平面必須與旋轉面平行，雷射十字交會點必須通過等中心點並且記錄其偏差值。
3. 天花板雷射：檢查橫切面方向(Transverse) 是否與左右邊雷射之垂直方向重合良好，縱面方向(Longitudinal) 是否與矢狀面雷射重合良好。雷射十字交會點必須通過等中心點並且記錄其偏差值。
4. 矢狀面雷射：雷射必須通過等中心點並且記錄其偏差值。
5. 誤差大於 2 mm 時，檢查擺設是否正確，確認無誤後記錄誤差值，暫停使用模擬定位攝影機，立即進行調整，並依品質保證操作程序書確認誤差值在容許範圍，並記錄調整後之誤差值。

S1-2 光學距離指示器【2 mm 以下】

1. 旋轉臂置於鉛垂向下方向(0° 或 180°)，以校正過的標準尺將治療床定位至 SSD=100 cm 之位置。觀察及記錄光學距離指示器之顯示值及差異。
2. 同樣以標準尺為參考基準分別升降治療床至某一參考距離，觀察及記錄光學距離指示器之顯示值及差異。

3. 誤差大於 2 mm 時，檢查擺設是否正確，確認無誤後記錄誤差值，暫停使用模擬定位攝影機，立即進行調整，並依品質保證操作程序書確認誤差值在容許範圍，並記錄調整後之誤差值。

S1-3 照野指示器【2 mm 以下】

1. 旋轉臂置於鉛垂向下方向(0° 或 180°)，準直儀置於 0° 或 180° 。
2. 將方格紙貼在治療床上，SSD =100 cm 的位置。
3. 開啟一參考大小之光照野（例如： 10×10 cm），確認光照野之準確性。
4. 記錄照野之誤差值。
5. 誤差大於 2 mm 時，暫停使用模擬定位攝影機，先確認量測設備是否正常、擺設是否正確，確認無誤後通知維修工程師到場進行檢測及調整，依品質保證操作程序書確認誤差值調整在容許範圍內，並記錄調整後之誤差值。

S1-4 視聽監視器【功能正常】

1. 每日開始操作儀器前，相關人員應檢測監視與對講設備功能是否正常。
2. 功能異常時，應記錄異常狀況，暫停使用模擬定位攝影機，通知維修工程師到場協助恢復正常功能，並依品質保證操作程序書確認功能正常。

S1-5 模擬定位攝影室門連鎖【功能正常】

1. 將模擬攝影室鉛門開啟，檢查模擬攝影室門連鎖裝置是否正確顯示鉛門狀態。並確認 X 光管無法 Beam on。
2. 功能異常時，應記錄異常狀況，暫停使用模擬定位攝影機，通知維修工程師到場協助恢復正常功能，並依品質保證操作程序書確認功能正常。

S2 每月校驗

S2-1 旋轉臂角度指示器【 1° 以下】

1. 使用角度量測設備（例如：水平儀），放在準直儀上的平坦位置，並旋轉 180° 以確認其準確度。
2. 以角度量測設備標定旋轉臂 0° 、 90° 、 270° 及 180° 之位置。
3. 比較並且記錄旋轉臂之角度指示器在各個標定角度之讀值。
4. 誤差大於容許值時，暫停使用模擬定位攝影機，先確認量測設備是否正常、擺設是否正確，確認無誤後，立即通知維修工程師到場進行檢測及調整，依品質保證操作程序書確認誤差值調整在容許範圍內，並記錄調整後之誤差值。

S2-2 準直儀角度指示器【 1° 以下】

1. 使用角度量測設備（例如：水平儀），放在準直儀平坦位置，並旋轉 180°以確認其準確度。
2. 將旋轉臂轉到 90° (270°)的位置，以角度量測設備標定準直儀 0° (180°)、90°及 270°三個位置，記錄準直儀角度指示器之讀值。
3. 誤差大於容許值時，暫停使用模擬定位攝影機，先確認量測設備是否正常、擺設是否正確，確認無誤後，立即通知維修工程師到場進行檢測及調整，依品質保證操作程序書確認誤差值調整在容許範圍內，並記錄調整後之誤差值。

S2-3 十字交叉線中心位置【直徑 2 mm 圓形範圍以下】

1. 旋轉臂置於鉛垂向下方向（0°或 180°）。
2. 將方格紙貼在治療床上，調整治療床至 SSD =100 cm 的位置。
3. 開啟光照野，並標記十字交叉線中心點之初始位置。
4. 全範圍的旋轉準直儀，並且逐步按燈光指示之十字線交叉線中心點在方格紙上標記位置。
5. 記錄標記點位置形成的圓形的直徑。
6. 直徑誤差大於 2 mm 時，確認測量程序無誤，記錄誤差值，暫停使用模擬定位攝影機，立即通知維修工程師到場進行檢測及調整，依品質保證操作程序書確認誤差值調整在容許範圍內，並記錄調整後之誤差值。

S2-4 照野指示器【2 mm 以下】

1. 旋轉臂置於鉛垂向下方向(0°或 180°)，準直儀置於 0°或 180°。
2. 將方格紙，貼在治療床上，SSD =100 cm 的位置。
3. 開啟不同大小之光照野（例如：5×5 cm 、10×10 cm、20×20 cm、30×30 cm），分別比較光照野之準確性。
4. 記錄量測值並且比較量測值與設定值之差異。
5. 誤差大於 2 mm 時，應記錄誤差值，暫停使用模擬定位攝影機，先確認量測設備是否正常、擺設是否正確，確認無誤後，通知維修工程師到場進行檢測及調整，依品質保證操作程序書確認誤差值調整在容許範圍內，並記錄調整後之誤差值。

S2-5 光照野與輻射照野一致性【2 mm 以下】

1. 旋轉臂置於鉛垂向下方向(0°或 180°)，準直儀置於 0°或 180°。
2. 將 X 光感光膠片，置放在 SAD =100 cm 的位置。
3. 開啟不同大小之光照野（例如：5×5 cm 、10×10 cm、20×20 cm、30×30 cm）並以硬幣標示出光照野的邊緣位置。
4. 根據感光膠片的靈敏度，調整適當的 kVp 與 mAs 照射之。

5. 洗片前在底片上標示方向，同時經洗片機沖洗、乾燥後，標記相關資料。
6. 將底片沖洗後，比較並且記錄光照野及輻射照野的大小及差異值。
7. 誤差大於 2 mm 時，應檢查量測設備是否正常、擺設是否正確，確認無誤後記錄誤差值，暫停使用模擬定位攝影機，通知維修工程師到場進行檢測及調整，依品質保證操作程序書確認誤差值調整在容許範圍內，並記錄調整後之誤差值。

S2-6 輻射警示燈及安全連鎖【功能正常】

1. 當 X 光管在 Beam on 與 Beam off 狀態下，模擬攝影室門口上方及控制台與 X 光管相關之所有指示燈，應有正確的指示，以確認 X 光照射警示燈正常與否。
2. 碰撞安全包括所有位於旋轉臂、準直儀及治療床的安全連動裝置，當該裝置被碰觸到時，儀器須有相關的警示回應。
3. 將控制台上緊急關閉鈕壓下，以確認模擬定位攝影機會立刻停止動作，並且無法進行 X 光照射。
4. 該功能異常時，應記錄異常狀況，暫停使用模擬定位攝影機，通知維修工程師到場協助恢復正常功能，並依品質保證操作程序書確認功能正常。

S3 每年校驗

S3-1 準直儀機械旋轉中心【直徑 2 mm 圓形範圍以下】

1. 旋轉臂置於鉛垂向下方向(0° 或 180°)。
2. 使用相關的準直儀機械旋轉中心量測設備。
3. 旋轉準直儀，觀察並記錄機械旋轉中心所形成的圓形的直徑。
4. 若超出誤差容許值，應先檢查量測設備是否正常、擺設是否正確，確認無誤後記錄誤差值，通知維修工程師到場進行檢測及調整，依品質保證操作程序書確認誤差值調整在容許範圍內，並記錄調整後之誤差值。

S3-2 旋轉臂機械旋轉中心【直徑 2 mm 圓形範圍以下】

1. 使用相關的旋轉臂機械旋轉中心量測設備。
2. 旋轉旋轉臂，觀察並記錄機械旋轉中心所形成的圓形的直徑。
3. 若超出誤差容許值，應先檢查量測設備是否正常、擺設是否正確，確認無誤後記錄誤差值，通知維修工程師到場進行檢測及調整，依品質保證操作程序書確認誤差值調整在容許範圍內，並記錄調整後之誤差值。

S3-3 治療床機械旋轉中心【直徑 3 mm 圓形範圍以下】

1. 旋轉臂置於鉛垂向下方向(0° 或 180°)。

2. 治療床上放置方格紙於 SSD=100 cm 之位置。
3. 開啟光照野，並標記十字交叉線中心點之初始位置。
4. 旋轉治療床，並且逐步標記十字交叉線中心點的位置變化情形。
5. 記錄標記點位置形成的圓形的直徑。
6. 若超出誤差容許值，應先檢查量測設備是否正常、擺設是否正確，確認無誤後記錄誤差值，通知維修工程師到場進行檢測及調整，依品質保證操作程序書確認誤差值調整在容許範圍內，並記錄調整後之誤差值。

S3-4 治療床縱向、側向及垂直升降【2 mm 以下】

1. 旋轉臂置於鉛垂向下方向(0° 或 180°)，準直儀置於 0° 或 180° 。
2. 治療床上放置方格紙於 SSD=100 cm 之位置。
3. 以十字交叉線中心點為基準，操作治療床往縱向移動 ± 20 cm 及側向移動 ± 10 cm 的距離。
4. 讀取並記錄方格紙上所移動的距離與數位顯示的距離之間的誤差。
5. 在準直儀的側邊並垂直放置一量尺，並標記 SAD=100 cm (校正過的雷射)初始位置及治療床垂直位置讀數。
6. 依據量尺刻度操作治療床垂直升降 ± 20 cm，讀取並記錄治療床升降距離。
7. 若超出此誤差容許值，應先檢查量測設備是否正常、擺設是否正確，確認無誤後記錄誤差值，通知維修工程師到場進行檢測及調整，依品質保證操作程序書確認誤差值調整在容許範圍內，並記錄調整後之誤差值。