

## 附件二(範例)

# 醫用直線加速器輻射醫療曝露品質保證作業操作程序書

前言：

醫用直線加速器之醫療品質保證作業之目標在於使得病患接受放射治療的過程中，其整體的輻射劑量不確定性要小於  $\pm 5\%$ ，而且其整體的空間位置不確定性要小於  $\pm 5$  毫米。執行校驗需依據各項校驗程序，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偏差值時，應遵循本作業操作程序採取必要之步驟進行干預，以確保放射治療的品質。

醫用直線加速器之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：

## A1 每日校驗

### A1-1 定位雷射

1. 項目包含左右邊雷射，天花板雷射及矢狀面雷射
2. 左右邊雷射。檢查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加速器旋轉面平行，雷射十字交會點必須通過加速器等中心點並且紀錄其偏差值。
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加速器等中心點並且紀錄其偏差值。
4. 矢狀面雷射。雷射必須通過加速器等中心點並且紀錄其偏差值。

### A1-2 光學距離指示器

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )，以校正過的標準尺將治療床定位至 SSD=100 公分之位置。
2. 觀察及紀錄光學距離指示器之顯示值及差異。同樣以標準尺為參考基準分別升降治療床 20 公分，觀察及紀錄光學距離指示器之顯示值及差異。

### A1-3 視聽監視器

1. 檢查監視攝影機是否功能正常，能清楚觀察治療室內各位置狀況。測試監視麥克風系統是否功能正常。

### A1-4 治療室門連鎖

1. 將治療室鉛門開啟，檢查加速器連鎖裝置是否正確顯示鉛門狀態。並確認加速器無法啟動射束。

### A1-5 光子輸出劑量

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂方向( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )，開至參考照野(例如：

10×10 公分)。

2. 將量測設備置於固定位置(例如：SSD 100 公分)。照射固定的監測單位(monitor unit)值。紀錄及比較當日量測值與基準值之差異。

## A2 每月校驗

### A2-1 光子輸出劑量

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。開至參考照野(例如：10×10 公分)。
2. 將劑量量測設備(例如 Farmer type 游離腔，固態假體及精密電量計等)擺設妥當並置於固定位置(例如：SAD 100 公分，游離腔密合插入固態假體中，量測位置為等水深度 5 公分)。
3. 量測所有能量的光子射束，逐一照射固定的監測單位(monitor unit)值。紀錄量測值並作溫壓修正。
4. 參考 AAPM TG-21 或 TG-51 號議定書或 IAEA TRS398 議定書的方法將量測值換算為劑量值。
5. 劑量值與基準值作比較，並紀錄其差異值。

### A2-2 緊急關閉按鈕

1. 測試加速器所有緊急關閉按鈕功能是否正常，包括緊急動作停止按鈕(motion stop)及緊急關閉按鈕(emergency stop)。

### A2-3 楔形濾器、電子錐連鎖裝置

1. 將所有加速器楔形濾器(例如： $15^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 及  $60^\circ$  wedge filter)及電子錐筒(例如：5、10、15、20 及 25 cone)逐一插入正確位置(楔形濾器包括正反方向)，觀察加速器操作螢幕所顯示之資料是否正確。

### A2-4 電子輸出劑量

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。插入參考照野之電子錐筒(例如：15×15 公分 cone)。
2. 將劑量量測設備(例如：Farmer type 或 Parallel-plate 游離腔，固態假體及精密電量計等)擺設妥當並置於固定位置(例如：SSD 100 公分，游離腔密合插入固態假體中，量測位置為射束中心軸最大劑量深度)。
3. 量測所有能量的電子射束，逐一照射固定的監測單位(monitor unit)值。紀錄量測值並作溫壓修正。
4. 參考 AAPM TG-21 或 TG-51 號議定書或 IAEA TRS398 議定書的方法將量測值換算為劑量值。
5. 劑量值與基準值比較，並紀錄其差異值。

### A2-5 光子射束中心軸於治療深度之劑量參數

1. 使用組織假體比(Tissue-phantom ratio, TPR)的量測技術。

2. 量取某一參考照野不同深度的 TPR 值(例如：FS 10×10cm, 深度 5cm 及 15cm)。與基準值比較，紀錄其差異值。

#### A2-6 電子射束中心軸於治療深度之劑量參數

1. 使用百分深度劑量(Percent depth dose, PDD)的量測技術。
2. 量取某一參考照野，臨床治療深度的 PDD 值(例如：FS 15×15cm, 80% 劑量深度)。與基準值比較，紀錄其差異值。

#### A2-7 ~ A2-10 光子及電子射束平坦性及對稱性

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向(0° 或 180°)。加速器準直儀置於 0° 或 180°。
2. 開至射束平坦性及對稱性校正之參考照野(例如：光子射束照野 30×30 公分，電子射束照野 25×25 公分 cone)。
3. 將劑量量測設備(例如：水假體系統，膠片劑量量測系統，Beam profiler 或 MapCHECK 等)擺設妥當並置於固定位置(例如：SSD 100 公分，光子射束量測深度 10 公分，電子射束量測中心軸最大劑量深度位置)。
4. 量測所有能量的射束，逐一量測沿中心軸之橫切面方向(Transverse)及縱切面方向(Longitudinal)的射束劑量分佈圖(beam profile)。參考下列公式，記錄 80%照野範圍內之射束平坦性及對稱性數據。

$$\text{平坦性} = [ ( Y_{\max} - Y_{\text{center}} ) / Y_{\text{center}} ] \times 100\% \text{ 或} \\ [ ( Y_{\min} - Y_{\text{center}} ) / Y_{\text{center}} ] \times 100\%$$

$$\text{對稱性} = [ ( Y_{\max} - Y_{\min} ) / ( Y_{\max} + Y_{\min} ) / 2 ] \times 100\%$$

$Y_{\max}$ ：80%照野範圍內之射束劑量分佈曲線最大值。

$Y_{\min}$ ：80%照野範圍內之射束劑量分佈曲線最小值。

$Y_{\text{center}}$ ：射束劑量分佈曲線中心軸讀值。

比較量測值與基準值，並紀錄其差異值。

#### A2-11 光照野與輻射照野一致性

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向(0° 或 180°)。準直儀置於 0° 或 180°。開至參考照野(例如：10×10 公分)。
2. 將劑量量測設備(例如：膠片劑量量測系統)擺設妥當並置於固定位置(例如：SAD 100 公分，量測深度 5 公分)。
3. 在劑量量測設備上標記光照野位置。照射固定的監測單位(monitor unit)值。
4. 量測所有能量的光子射束，逐一標記光照野位置及照射固定的監測單位(monitor unit)值。
5. 分析劑量量測設備得到的數據，依照輻射照野的定義(相對中心軸劑

量的 50%之範圍) 量取輻射照野的大小。

6. 比較並且紀錄光照野及輻射照野的大小及差異值。

#### **A2-12 旋轉臂及準直儀角度指示器**

1. 使用角度量測設備 (例如：水平儀)。分別轉動加速器旋轉臂及準直儀。
2. 以角度量測設備標定旋轉臂及準直儀  $0^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $270^\circ$  及  $180^\circ$  之位置。
3. 比較並且紀錄旋轉臂及準直儀之角度指示器在各個標定角度的讀值。

#### **A2-13 十字交叉線中心位置**

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向 ( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。放置方格紙於 SSD=100 公分之位置。
2. 開啟光照野，並標記十字交叉線中心點之初始位置。
3. 全範圍的旋轉準直儀，並且逐步標記十字交叉線中心點的位置變化情形。
4. 紀錄標記點位置形成的圓形的直徑。並且與基準值做比較。

#### **A2-14 照野指示器**

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向 ( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。準直儀置於  $0^\circ$  或  $180^\circ$ 。放置方格紙於 SAD 之位置。
2. 開啟不同大小之光照野 (例如：5×5 公分，10×10 公分，20×20 公分及 30×30 公分)。
3. 在方格紙上以精密尺依次量取照野大小。
4. 紀錄量測值並且比較量測值與設定值之差異。

#### **A2-15 準直儀對稱性**

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向 ( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。準直儀置於  $0^\circ$  或  $180^\circ$ 。放置方格紙於 SAD 之位置。
2. 依十字交叉線中心位置校驗的方法，確認其合於容許誤差值範圍內。開啟不同大小之光照野 (例如：5×5 公分，10×10 公分，20×20 公分及 30×30 公分)。
3. 在方格紙上以精密尺依次分別量取照野四邊與中心十字線的距離。
4. 分別紀錄相同照野四邊量測值，並且比較量測值之間的差異。

## A3 每年校驗

### A3-1 光子劑量輸出

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 使用可追溯至標準實驗室校正之游離腔。
3. 游離腔置入於水中或是水假體中，位於射束中心軸上且深度固定之位置，距離射源為固定之距離，一般為 SAD=100 公分。
4. 設定固定之照野，建議為  $10 \times 10 \text{cm}^2$ 。
5. 游離腔與電量計連接，量測前暖機數分鐘。
6. 記錄溫度與大氣壓力。
7. 電量計歸零。
8. 測試電量計之漏電流。
9. 當電量計穩定時，所有人員離開治療室並關上治療室鐵門。
10. 游離腔受到固定的監控單位(例如 100MU) 輻射照射，並分別記錄三次的讀值。
11. 取三次讀值的平均值，計算經溫壓與校正因子修正後之劑量輸出(cGy/MU)，與預期值比較並計算其百分誤差。
12. 劑量輸出的百分誤差需在 2% 內，若超出誤差容許值需立即調整劑量輸出誤差至 2% 內。

#### 對不同的光子能量重覆此操作程序

### A3-2 緊急關閉按鈕

1. 測試加速器所有緊急開關按鈕功能是否正常，包括緊急動作停止按鈕(motion stop)及緊急開關按鈕(emergency stop)。

### A3-3 楔形濾器、電子錐連鎖裝置

1. 將所有加速器楔形濾器(例如： $15^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 及  $60^\circ$  wedge filter)及電子錐筒(例如：5、10、15、20 及 25cone)逐一插入正確位置(楔形濾器包括正反方向)，觀察加速器操作螢幕所顯示之資料是否正確。

### A3-4 電子劑量輸出

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 使用可追溯至標準實驗室校正之游離腔。
3. 選擇一個電子能量。
4. 游離腔置入於水中或是水假體中，位於射束中心軸上且深度為電子射束最高百分劑量點位置。
5. 水表面或水假體表面距離射源為固定之距離，一般為 SSD=100 公分。
6. 插入固定大小的電子錐。
7. 游離腔與電量計連接，量測前暖機數分鐘。

8. 記錄溫度與大氣壓力。
9. 電量計歸零。
10. 測試電量計之漏電流。
11. 當電量計穩定時，所有人員離開治療室並關上治療室鐵門。
12. 游離腔受到固定的監控單位(例如 100MU) 輻射照射，並分別記錄三次的讀值。
13. 取三次讀值的平均值，計算經溫壓與校正因子修正後之劑量輸出(cGy/MU)，與預期值比較並計算其百分誤差。
14. 劑量輸出的百分誤差需在 2%內，若超出誤差容許值需立即調整劑量輸出誤差至 2%內。

#### 對不同的電子能量重覆此操作程序

#### **A3-5 光子射束中心軸於治療深度之劑量參考**

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 使用能量測射束劑量剖面圖之測量工具，如底片、射束分析儀、游離腔等等。
3. 測量儀置入於水中或是水假體中，位於射束中心軸上且深度固定之位置，距離射源為固定之距離，一般為 SAD=100 公分。
4. 設定固定之照野。
5. 輻射測量儀受到固定的監控單位(例如 100MU) 輻射照射，並分別記錄三次的讀值。
6. 取三次讀值的平均值為參考深渡劑量輸出。
7. 改變測量儀深度位置，但測量儀與射源距離為固定，同上。
8. 受固定的監控單位(例如 100MU) 輻射照射，並分別記錄三次的讀值。
9. 取三次讀值的平均值為治療深渡劑量輸出。
10. 計算治療深渡劑量輸出與參考深渡劑量輸出之百分比值。
11. 此百分比值與基準值相差不得大於百分之二。
12. 若超出此誤差容許值，需立即調整射束射質至誤差容許值在 2%內。

#### 對不同的光子能量重覆此操作程序

#### **A3-6 電子射束中心軸於治療深度之劑量參考**

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 使用能量測射束劑量剖面圖之測量工具，如底片、射束分析儀、游離腔等等。
3. 選擇一個電子能量。
4. 測量儀置入於水中或是水假體中，深度為電子射束最高百分劑量點位置。
5. 水表面或水假體表面距離射源為固定之距離，一般為 SSD=100 公分。
6. 插入固定大小的電子錐。
7. 輻射測量儀受到固定的監控單位(例如 100MU) 輻射照射，並分別記錄三次的讀值。
8. 取三次讀值的平均值為參考深渡劑量輸出。

9. 改變測量儀深度位置，但水表面或水假體表面距離射源為固定之距離，同上。
10. 受固定的監控單位（例如 100MU）輻射照射，並分別記錄三次的讀值。
11. 取三次讀值的平均值為治療深渡劑量輸出。
12. 計算治療深渡劑量輸出與參考深渡劑量輸出之百分比值。
13. 此百分比值與基準值相差不得大於百分之二。
14. 若超出此誤差容許值，需立即調整射束射質至誤差容許值在 2% 內。

#### 對不同的電子能量重覆此操作程序

### A3-7 光子平坦性

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 使用能量測射束劑量剖面圖之測量工具，如底片、射束分析儀、游離腔等等。
3. 測量儀置入於水中或是水假體中深度固定之位置，水或是水假體表面距離射源為固定之距離，一般為 SSD=100 公分。
4. 設定固定之照野，建議為 20X20cm<sup>2</sup>。
5. 在照野面積百分之八十內，通過中心軸個別量測兩軸劑量剖面圖上之最大劑量值與最小劑量值。
6. 計算個別軸上最大劑量與最小劑量之差與其和之百分比值。
7. 此百分比值與基準值相差不得大於百分之二。
8. 若超出此誤差容許值，需立即調整射束平坦性至誤差容許值在 2% 內。

#### 對不同的光子能量重覆此操作程序

### A3-8 電子平坦性

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 使用能量測射束劑量剖面圖之測量工具，如底片、射束分析儀、游離腔等等。
3. 選擇一個電子能量。
4. 測量儀置入於水中或是水假體中，深度為電子射束最高百分劑量點位置。
5. 水表面或水假體表面距離射源為固定之距離，一般為 SSD=100 公分。
6. 插入固定大小的電子錐。
7. 在照野面積百分之八十內，通過中心軸個別量測兩軸劑量剖面圖上之最大劑量值與最小劑量值。
8. 計算個別軸上最大劑量與最小劑量之差與其和之百分比值。
9. 此百分比值與基準值相差不得大於百分之三。
10. 若超出此誤差容許值，需立即調整射束平坦性至誤差容許值在 3% 內。

#### 對不同的電子能量重覆此操作程序

### A3-9 光子對稱性

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。

2. 使用能量測射束劑量剖面圖之測量工具，如底片、射束分析儀、游離腔等等。
3. 測量儀置入於水中或是水假體中深度固定之位置，水或是水假體表面距離射源為固定之距離，一般為 SSD=100 公分。
4. 設定固定之照野，建議為 20X20cm<sup>2</sup>。
5. 在照野面積百分之八十內，個別量測兩軸在照野中心軸兩邊等距離內，分別取其劑量差異最大之兩點劑量值。
6. 計算個別軸上兩點劑量之差與該兩點任一點劑量之百分比值。
7. 此百分比值與基準值相差不得大於百分之三。
8. 若超出此誤差容許值，需立即調整射束對稱性至誤差容許值在 3%內。

#### 對不同的光子能量重覆此操作程序

### A3-10 電子對稱性

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 使用能量測射束劑量剖面圖之測量工具，如底片、射束分析儀、游離腔等等。
3. 選擇一個電子能量。
4. 測量儀置入於水中或是水假體中，深度為電子射束最高百分劑量點位置。
5. 水表面或水假體表面距離射源為固定之距離，一般為 SSD=100 公分。
6. 插入固定大小的電子錐。
7. 在照野面積百分之八十內，個別量測兩軸在照野中心軸兩邊等距離內，分別取其劑量差異最大之兩點劑量值。
8. 計算個別軸上兩點劑量之差與該兩點任一點劑量之百分比值。
9. 此百分比值與基準值相差不得大於百分之三。
10. 若超出此誤差容許值，需立即調整射束對稱性至誤差容許值在 3%內。

#### 對不同的電子能量重覆此操作程序

### A3-11 光照野與輻射照野一致性

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向(0° 或 180° )。
2. 加速器準直儀置於 0° 或 180° 。
3. 開至參考照野(例如：10×10 公分)。
4. 將劑量量測設備(例如：膠片劑量量測系統)擺設妥當並置於固定位置(例如：SAD 100 公分，量測深度 5 公分)。
5. 在劑量量測設備上標記光照野位置。
6. 照射固定的監測單位(monitor unit)值。
7. 量測所有能量的光子射束，逐一標記光照野位置及照射固定的監測單位(monitor unit)值。
9. 分析劑量量測設備得到的數據，依照輻射照野的定義(相對中心軸劑量的 50% 之範圍)量取輻射照野的大小。
10. 比較並且紀錄光照野及輻射照野的大小及差異值。

### A3-12 旋轉臂及準直儀角度指示器

1. 使用角度量測設備（例如：水平儀）。
2. 分別轉動加速器旋轉臂及準直儀。
3. 以角度量測設備標定旋轉臂及準直儀  $0^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $270^\circ$  及  $180^\circ$  之位置。
4. 比較並且紀錄旋轉臂及準直儀之角度指示器在各個標定角度的讀值。

### A3-13 十字交叉線中心位置

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向 ( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。
2. 治療床上放置方格紙於 SSD=100 公分之位置。
3. 開啟光照野，並標記十字交叉線中心點之初始位置。
4. 全範圍的旋轉準直儀，並且逐步標記十字交叉線中心點的位置變化情形。
5. 紀錄標記點位置形成的圓形的直徑。

### A3-14 照野指示器

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向 ( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。
2. 加速器準直儀置於  $0^\circ$  或  $180^\circ$ 。
3. 治療床上放置方格紙於 SSD=100 之位置。
4. 開啟不同大小之光照野（例如：5×5 公分，10×10 公分，20×20 公分及 30×30 公分）。
5. 在方格紙上以精密尺依次量取照野大小。
6. 紀錄量測值並且比較量測值與設定值之差異。

### A3-15 準直儀對稱性

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向 ( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。
2. 加速器準直儀置於  $0^\circ$  或  $180^\circ$ 。
3. 治療床上放置方格紙於 SSD=100 之位置。
4. 依十字交叉線中心位置校驗的方法，確認其合於容許誤差值範圍內。
5. 開啟不同大小之光照野（例如：5×5 公分，10×10 公分，20×20 公分及 30×30 公分）。
6. 在方格紙上以精密尺依次分別量取照野四邊與中心十字線的距離。
7. 分別紀錄相同照野四邊量測值，並且比較量測值之間的差異。

### A3-16 準直儀機械旋轉中心

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向 ( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。
2. 加速器準直儀置於  $0^\circ$  或  $180^\circ$ 。
3. 治療床上放置方格紙於 SSD=100 之位置。
4. 置入機械式距離指示器 (SSD indicator)，並將棒尖接觸於方格紙上的一固定

格點。

5. 旋轉準直儀並觀察棒尖所繞出的形狀及大小並紀錄標記點位置形成的圓形的直徑。

#### A3-17 旋轉臂機械旋轉中心

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。
2. 加速器準直儀置於  $0^\circ$  或  $180^\circ$ 。
3. 裝設校正過的 SSD=100 機械式距離指示器於機頭上
4. 在治療床頭邊緣上固定一筆尖並將治療床調至與機械式距離指示器底邊貼齊。
5. 旋轉旋轉臂並觀察機械式距離指示器在棒尖所繞出的形狀及大小並紀錄標記點位置形成的圓形的直徑。

#### A3-18 治療床機械旋轉中心

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。
2. 治療床上放置方格紙於 SSD=100 公分之位置。
3. 開啟光照野，並標記十字交叉線中心點之初始位置。
4. 全範圍的旋轉治療床，並且逐步標記十字交叉線中心點的位置變化情形。
5. 紀錄標記點位置形成的圓形的直徑。

#### A3-19 準直儀輻射旋轉中心

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。
2. 調整治療床至假體表面為 SSD=100cm，調整照野為細長條形，X 光片置於表面。
3. 依次旋轉準直儀五至六個角度並分別照射，沖洗 X 光片後檢視影像所交叉得出之中心大小並紀錄。

#### A3-20 旋轉臂輻射旋轉中心

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。
2. 將假體直立於治療床並夾上 X 光片，調整照野為細長條形。
3. 依次旋轉旋轉臂五至六個角度並分別照射，沖洗 X 光片後檢視影像所交叉得出之中心大小並紀錄。

#### A3-21 治療床輻射旋轉中心

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。
2. 調整治療床至假體表面為 SSD=100cm，調整照野為細長條形，X 光片置於表面。
3. 依次旋轉治療床五至六個角度並分別照射，沖洗 X 光片後檢視影像所交叉得出之中心大小並紀錄。

#### A3-22 區域監測器

1. 啟動機器照射情況。
2. 檢查環境輻射區域監測器的燈光閃爍器及警示聲音是否正常啟動。

### 3.23 治療床垂直升降之線性

1. 加速器旋轉臂置於鉛垂向下方向( $0^\circ$  或  $180^\circ$ )。
2. 治療床上放置方格紙於 SSD=100 公分之位置。
3. 開啟光照野，並標記十字交叉線中心點之初始位置。
4. 操作治療床垂直升降，並且逐步標記十字交叉線中心點的位置位移變化情形。

### A3-24 光子照野因子

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 使用輻射測量儀，可置入於水中、水假體中，位於射束中心軸上且深度固定之位置，或是套入增建帽，距離射源為固定之距離，一般為 SAD=100 公分。
3. 設定固定之參考照野，建議為  $10 \times 10 \text{cm}^2$ 。
4. 輻射測量儀受到固定的監控單位（例如 100MU）輻射照射，並分別記錄三次的讀值。
5. 取三次讀值的平均值為參考照野輸出劑量。
6. 改變照野的設定數次分別計讀三次取其平均值為射束照野輸出劑量，建議為  $4 \times 4$ 、 $20 \times 20$ 、 $30 \times 30$  與最大照野。
7. 計算射束照野與參考照野之輸出劑量比值，其比值與基準值之百分誤差需在 2% 內。

#### 對不同的光子能量重覆此操作程序

### A3-25 電子錐因子

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 選擇一個電子能量。
3. 使用輻射測量儀置入於水中或是水假體中，位於射束中心軸上且深度為電子射束最高百分劑量點位置。
4. 水表面或水假體表面距離射源為固定之距離，一般為 SSD=100 公分。
5. 插入固定大小之參考電子錐，建議為  $15 \times 15 \text{cm}^2$ 。
6. 輻射測量儀受到固定的監控單位（例如 100MU）輻射照射，並分別記錄三次的讀值。
7. 取三次讀值的平均值為參考電子錐輸出劑量。
8. 插入不同大小的電子錐分別計讀三次取其平均值為電子錐輸出劑量。
9. 計算電子錐與參考電子錐之輸出劑量比值，其比值與基準值之百分誤差需在 2% 內。

#### 對不同的電子能量重覆此操作程序

### A3-26 光子或電子射束中心軸百分深度劑量比，組織與空氣比

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 使用能量測射束劑量百分深度之測量工具，如底片、射束分析儀、游離腔等等。
3. 測量儀置入於水中或是水假體中位於射束中心軸之位置，水或是水假體表面距離射源為固定之距離，一般為 SSD=100 公分。
4. 設定固定之照野或是電子錐。
5. 改變測量儀在水中或是水假體中於射束中心軸之位置，量測從表面至深部之輸出劑量。
6. 依劑量與深度做圖，最大劑量值為一百，其餘劑量值為相對百分比值。
7. 在相同深度下，比較數點之量測之百分深度劑量與基準值，兩者相差不得大於百分之二。
8. 若超出此誤差容許值，需立即調整射質至誤差容許值在 2% 內。

#### 對不同的光子或電子能量重覆此操作程序

### A3-27 穿透因子

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 使用輻射測量儀，可置入於水中、水假體中，位於射束中心軸上且深度固定之位置，距離射源為固定之距離，一般為 SAD=100 公分。
3. 設定固定之照野。
4. 輻射測量儀受到固定的監控單位（例如 100MU）輻射照射，並分別記錄三次的讀值。
5. 取三次讀值的平均值為參考輸出劑量。
6. 插入拖盤或是遮蔽器，受到相同的監控單位輻射照射，計讀三次取其平均值為拖盤或是遮蔽器輸出劑量。
7. 計算拖盤或是遮蔽器輸出劑量與參考輸出劑量之比值，此比值為穿透因子。
8. 此比值與基準值之百分誤差需在 2% 內。

#### 對不同的光子能量重覆此操作程序

### A3-28 楔形濾器穿透因子

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 使用輻射測量儀，可置入於水中、水假體中，位於射束中心軸上且深度固定之位置，距離射源為固定之距離，一般為 SAD=100 公分。
3. 設定固定之照野。
4. 輻射測量儀受到固定的監控單位（例如 100MU）輻射照射，並分別記錄三次的讀值。
5. 取三次讀值的平均值為參考輸出劑量。
6. 插入楔形濾器，受到相同的監控單位輻射照射，計讀三次。

7. 楔形濾器反轉一百八十度插入，受到相同的監控單位輻射照射，計讀三次。
8. 計算此六次的平均值為楔形濾器的穿透因子。
9. 此比值與基準值之百分誤差需在 2% 內。

#### 對不同的光子能量重覆此操作程序

#### **A3-29 監測游離腔之線性**

1. 設定旋轉臂至劑量校正時之正確位置，一般為正上方。
2. 使用輻射測量儀，可置入於水中、水假體中，位於射束中心軸上且深度固定之位置，距離射源為固定之距離，一般為 SAD=100 公分。
3. 設定固定之照野。
4. 輻射測量儀受到固定的參考監控單位（例如 100MU）輻射照射，並分別記錄三次的讀值。
5. 取三次讀值的平均值為參考監控單位輸出。
6. 改變監控單位的設定數次分別計讀三次取其平均值為監控單位輸出劑量。
7. 分別計算監控單位與參考監控單位的比值，與監控單位輸出劑量與參考監控單位輸出劑量的比值。
8. 此兩比值之百分誤差需在 2% 內。

#### **A3-30 安全連鎖(含門、緊急停止與臨時中斷)**

1. 將治療室鉛門開啟，檢查加速器連鎖裝置是否正確顯示鉛門狀態。並確認加速器無法啟動射束。
2. 啟動加速器照射並於照射當中將治療室鉛門開啟，檢查加速器連鎖裝置是否正確顯示鉛門狀態。並確認區域監測器顯示無任何射束。
3. 啟動加速器照射並於照射當中按下緊急停止按鈕，檢查加速器連鎖裝置是否正確停止照射。並確認區域監測器顯示無任何射束。