



國立中山大學

National Sun Yat-sen University

English Version

# 國立中山大學2007輻射防護講習訓練

## X光原理與防護措施

時間: March 24, 2007

地點: 國立中山大學海洋科學院演講廳

- ✧ 講員: 張寶樹 (Pao-Shu Chang, PhD)
- ✧ 高雄醫學大學醫學放射技術學系、輻防班，附設醫院放腫科、輻防室、輻委會
- ✧ 醫學物理師(醫物甄字第019號)，高級輻射防護專業人員(輻專高字第003號)(已換發輻專師字00095號)，非醫用可發生游離輻射設備高級操作執照(非醫人字第10753號)
- ✧ E-mail: paoshu@cc.kmu.edu.tw
- ✧ Cell phone: 0939272822
- ✧ Office phone: 07-3121101轉2355、7127
- ✧ 高醫輻防班網頁: <http://rptic.dlearn.kmu.edu.tw/>



# X光管

高速電子撞擊鎢靶產生制動輻射(X光)，  
制動輻射(X光)的能量是連續的。



Fig. 80 Rotalix rotating-anode tube  
with hard glass envelope.



Fig. 82 Super Rotalix - SRD - (1959)

# X光管

Fig. 48. Ion Tube No. 37 (1915).



Fig. 49. Ion Tube No. 38: ion tube with heat sink (1915).

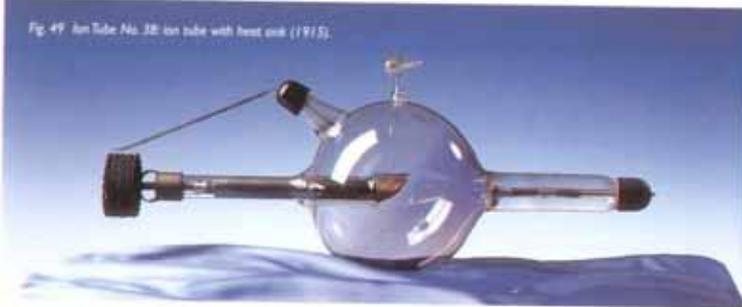


Fig. 50. As a comparison, the Fortain vacuum diode tube (1926).



Therapy  
Fig. 51. Ion Tube No. 40: ion tube with water cooling (1916).

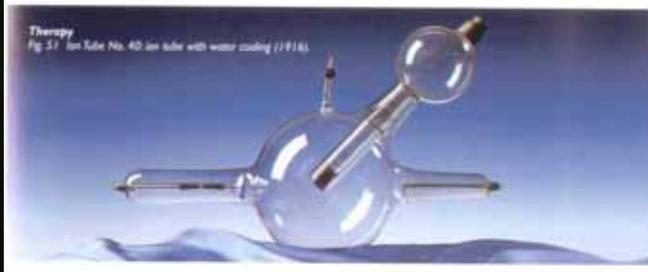


Fig. 52. Ion Tube No. 42: the SHS (Schick's) or Siedentz's (Siedentz's) ion tube. This is the first and most powerful ion tube for radiation therapy.

This tube with the history of the development of ion tubes for therapy.

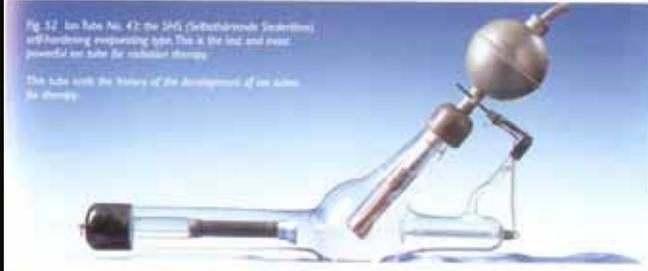
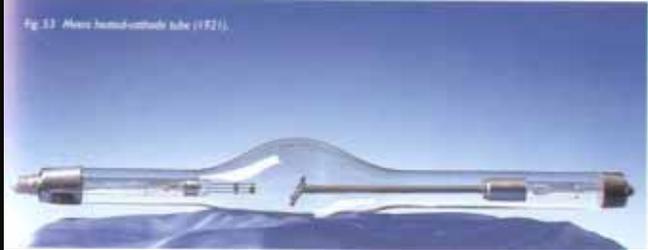


Fig. 53. Heero's heated-cathode tube (1921).



# X射線(X光)

- ✧ 在倫琴(Wilhelm Conrad Roentgen, 1845-1923)的論著裏(1895年12月28日)，他用X射線描述新發現的射線。
- ✧ 發生在1894年的甲午戰爭是中日兩國在近代史的第一次戰爭，也是對中國、日本、朝鮮及台灣都具有深遠影響的一場戰役，日本稱此次戰爭為「日清戰爭」，並冠之以「聖戰」之名，而戰敗的中國則稱此次戰爭為「不義之戰」。

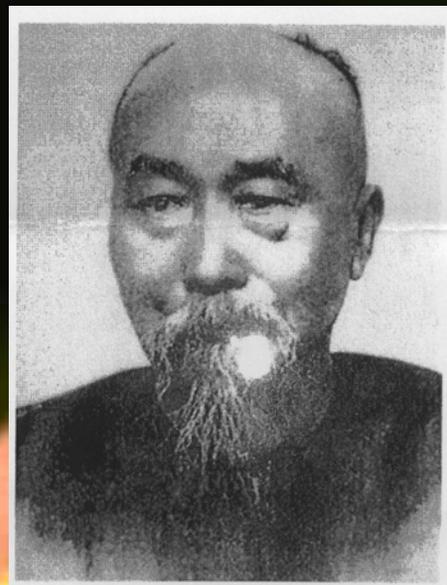


✿ 1894年農曆2月28日，李鴻章在日本馬關準備參加中日兩國談判之際，被日本刺客小山豐太郎暗槍擊中左額，雖未致命，但瞬時血流如注並發生暈厥，彈頭遺留在左頰內。



✿ 1896年6月，李鴻章應邀訪問德國，其間，德國政府建議李鴻章到醫院拍「X光」檢查身體。

✿ 李鴻章左眼槍傷猶可見。



# 古早的X光管製作工藝



Fig. 101. 'Glassblower'—oil painting by Lure Allen.



Fig. 102. 'Mechanical glassblowing'—oil painting by Lure Allen.



Fig. 103. 'Old copper foundry'—oil painting by Lure Allen.

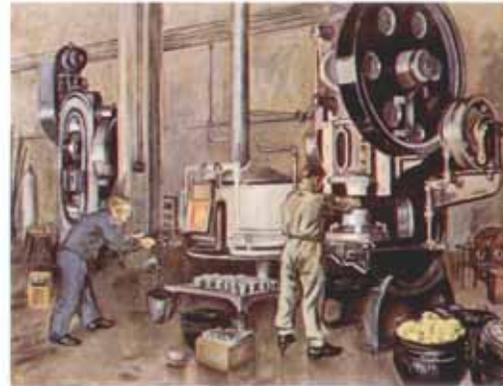


Fig. 104. 'Drawing press'—oil painting by Lure Allen.



# X光管的製作工藝

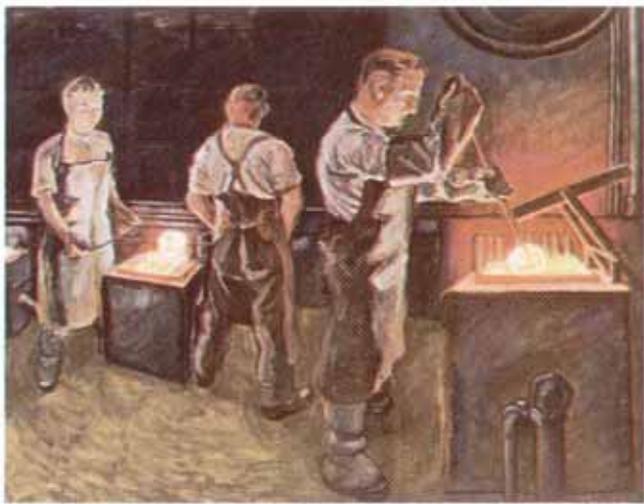


Fig. 103 "Old copper foundry" - oil painting by Lore Alfter.

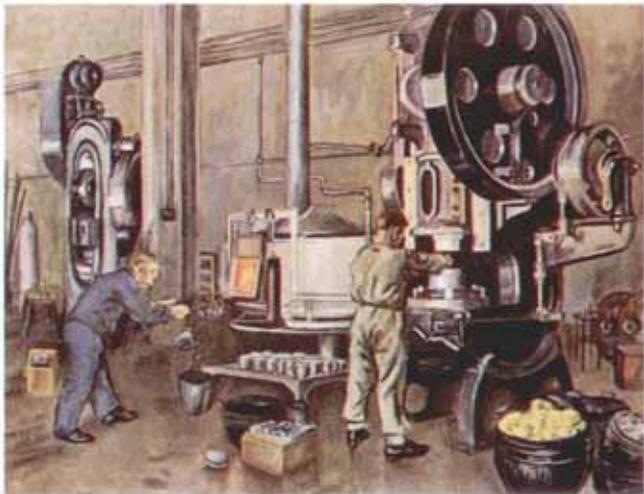


Fig. 104 "Drawing presses" - oil painting by Lore Alfter.

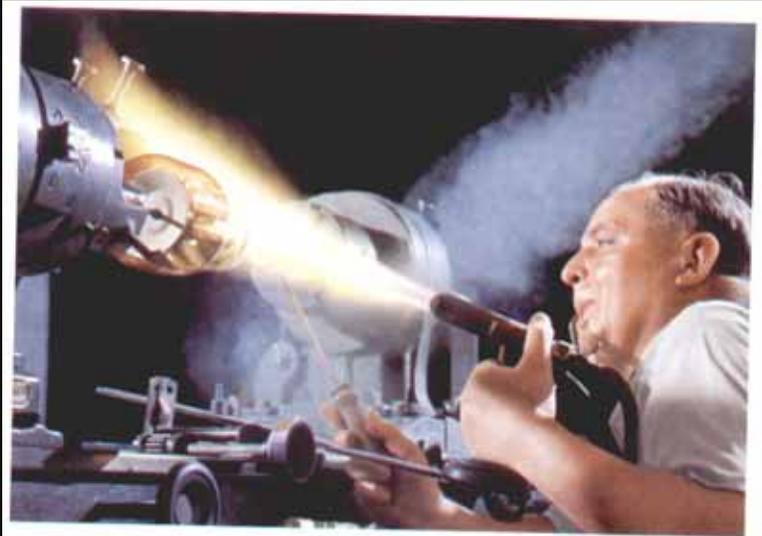
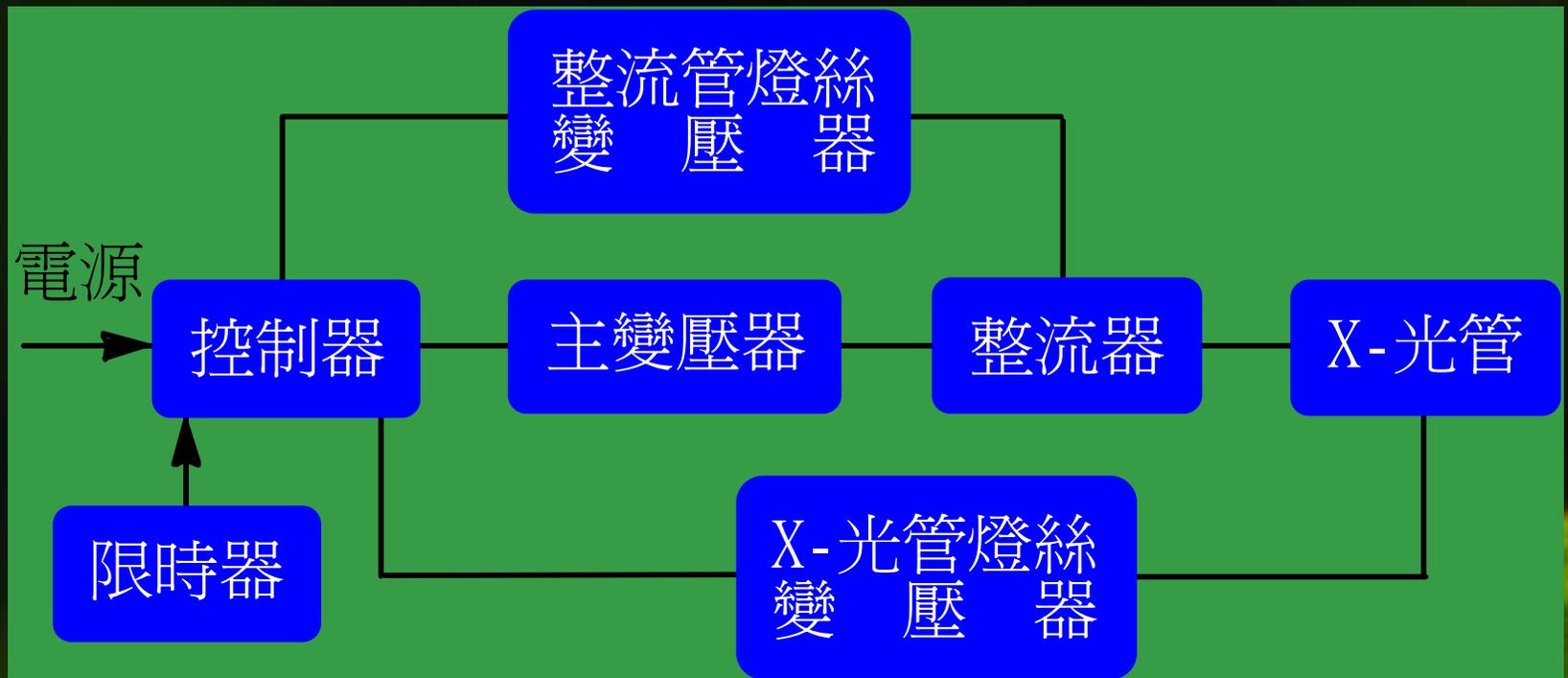


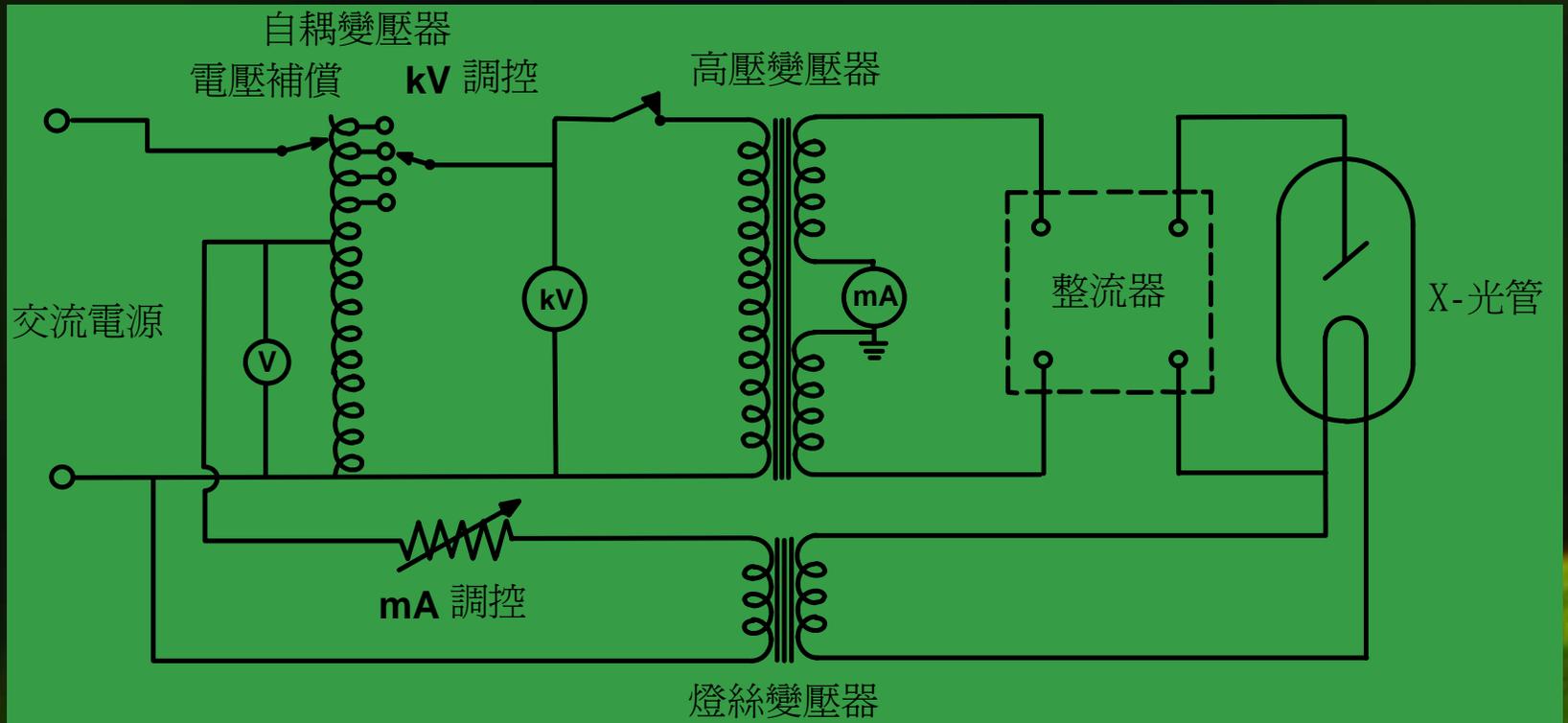
Fig. 119  
Glassblower Klemens Abraham at work.  
The picture was taken in 1973.  
It shows sealing of the anode and cathode  
into the hard glass envelope.  
Klemens Abraham worked as a glass blower at C.H.F. Müller for over 50 years.



# 一、X-光機之結構



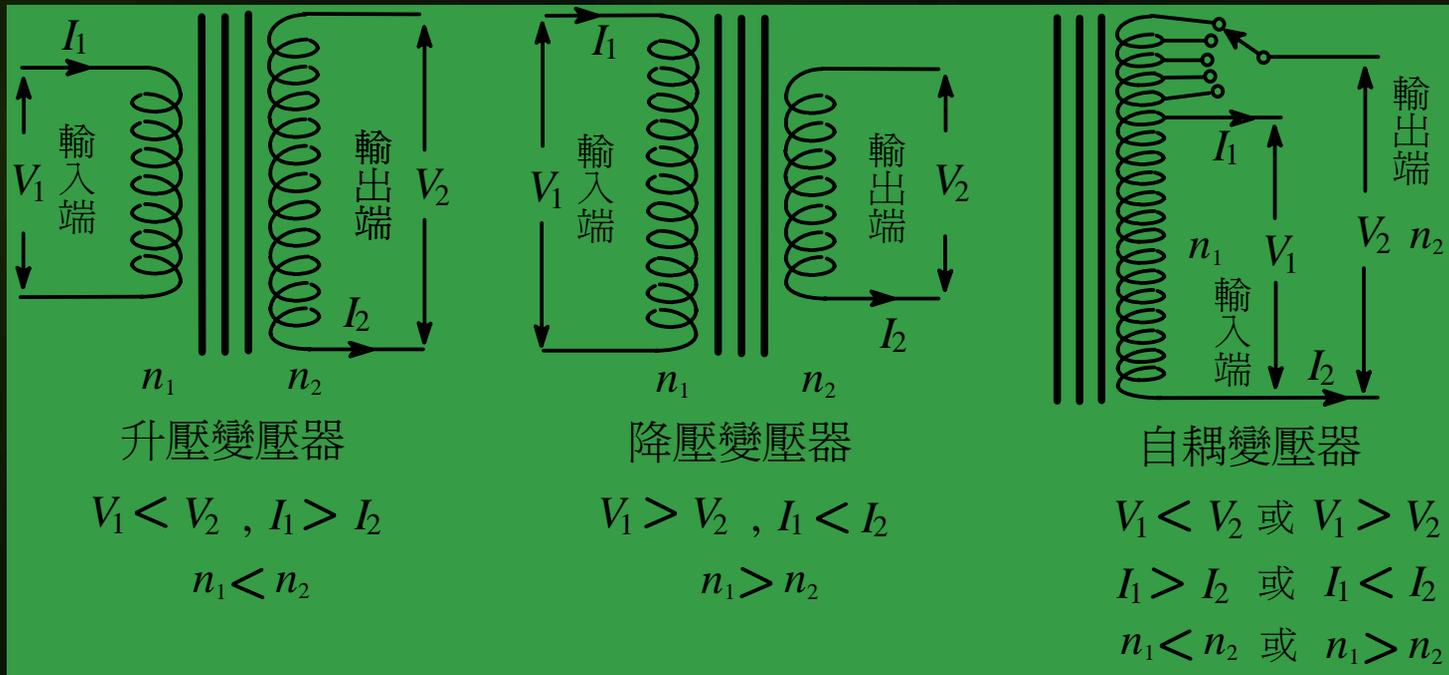
# X-光機之主組成



## 二、變壓器及應用於X-光機的情況

1. 升壓變壓器（Step-up Transformer）：  
提供X-光管的高壓電源。
2. 降壓變壓器（Step-down Transformer）光管及整流管燈絲電源。
3. 自耦（單捲自動）變壓器（Auto Transformer）：  
X-光管及電路電壓調整用。





變壓器電壓、電流值轉換前後之計算

變壓器初級線圈

- 圈數： $n_1$
- 電壓值： $V_1$
- 電流值： $I_1$

次級線圈

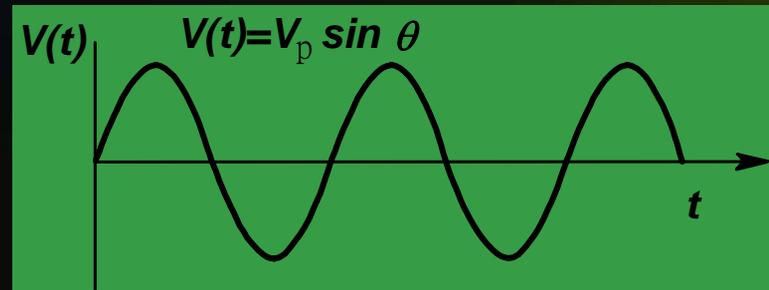
- 圈數： $n_2$
- 電壓值： $V_2$
- 電流值： $I_2$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$V_1 \times I_1 = V_2 \times I_2$$

# 峰值電壓與均方根值(有效)電壓

$$V(t) = V_p \sin \theta$$



$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} V(t)^2 d\theta} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

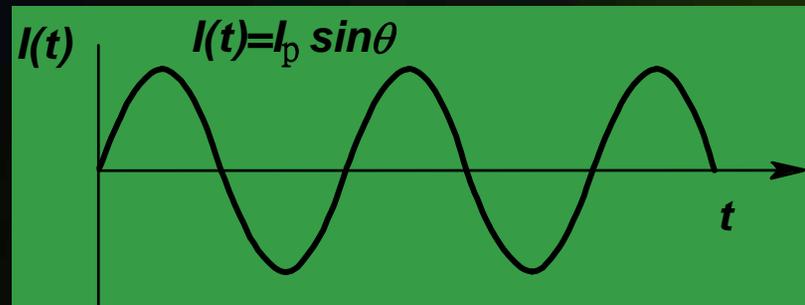
$$\text{峰值電壓} : V_p = 1.414 V_{RMS}$$

峰值電壓 = 1.414 × 均方根值 (有效) 電壓



# 平均電流與有效電流

$$I(t) = I_p \sin \theta ;$$



$$I(\text{平均值}) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} I(t) d\theta = \frac{2}{\pi} I_p$$

$$\text{有效電流} = I(\text{有效值}) = \frac{V_{RMS}}{R} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{V_p}{R} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} I(\text{平均值})$$

$$\text{有效電流} = 1.11 \times \text{平均電流}$$

## 例一、胸腔攝影，變壓器初級圈供電為 100 V

使用高壓：60 kVp (kilovolt Peak)

使用電流：200 mA

求次級圈均方根值（有效）電壓？

求次級圈（有效）電流？

求初級圈（有效）電流？

$$\begin{aligned}\text{次級圈有效 (RMS) 電壓} &= 60000 / 1.414 \doteq 42500 \text{ V} \\ &= 42.5 \text{ KV}\end{aligned}$$

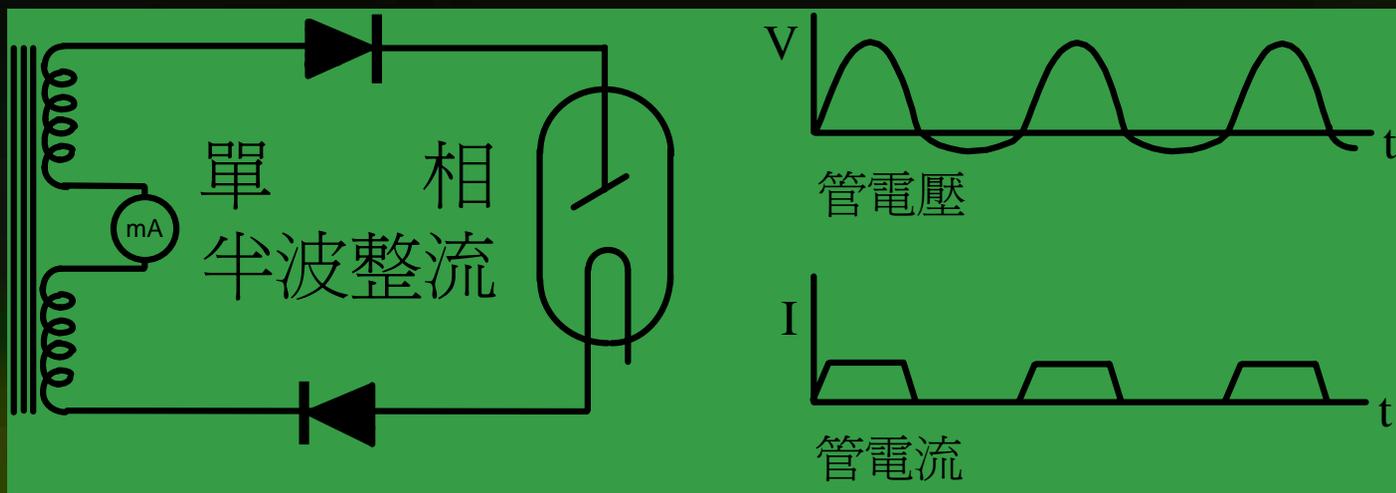
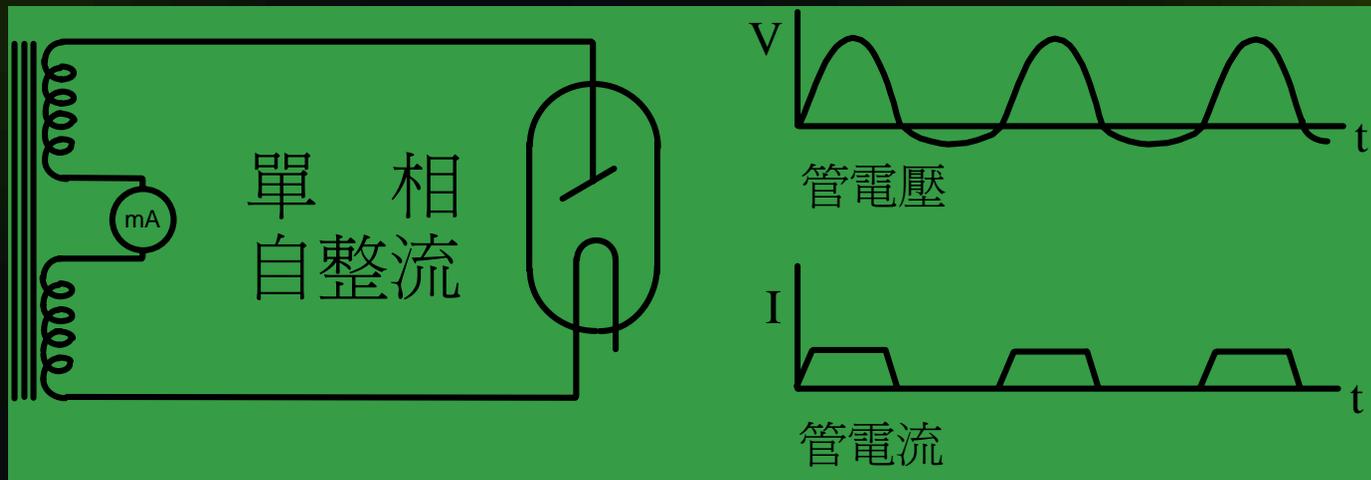
$$\text{次級圈有效電流} = 0.2 \times 1.11 = 0.222 \text{ A}$$

$$\text{初級圈有效電流} = (42500 \times 0.222) / 100 = 94.35 \text{ A}$$

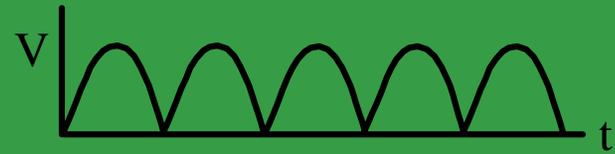
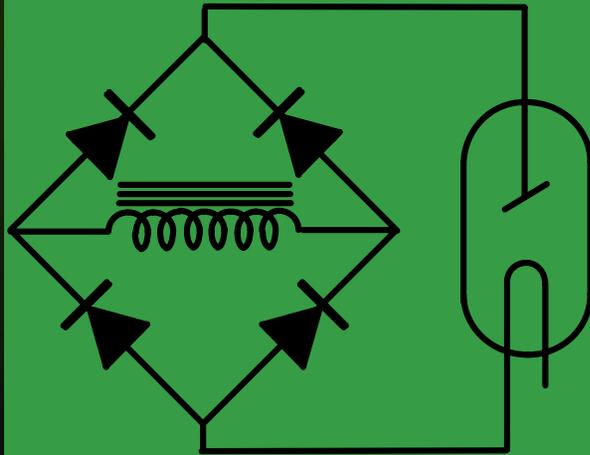
$$\text{次級圈與初級圈數比} = n_2 / n_1 = V_1 / V_2 = 425$$



# 三、電源整流



# 單相全波整流

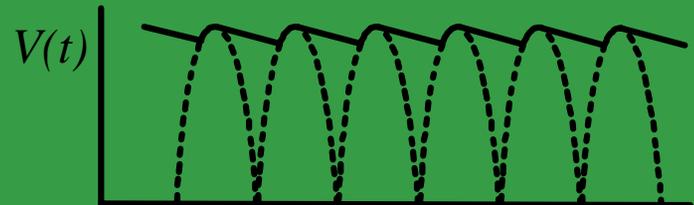
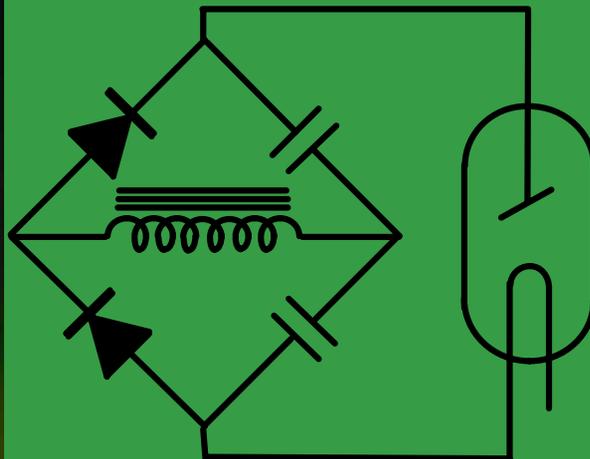


管電壓



管電流

# 濾波單相全波整流

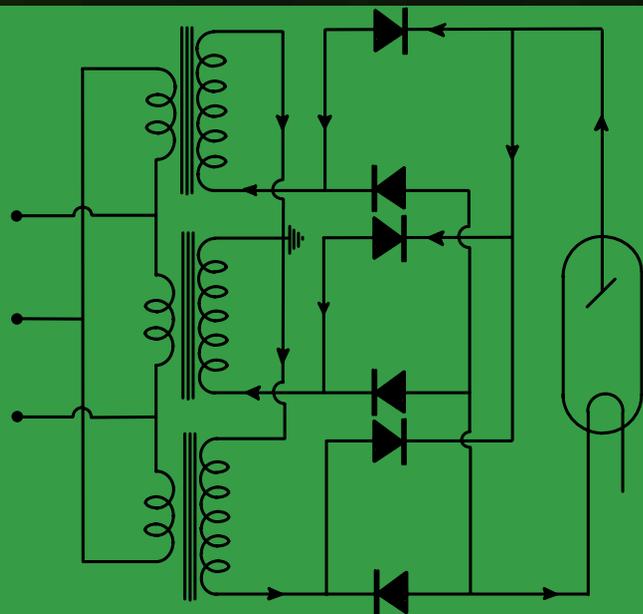


管電壓

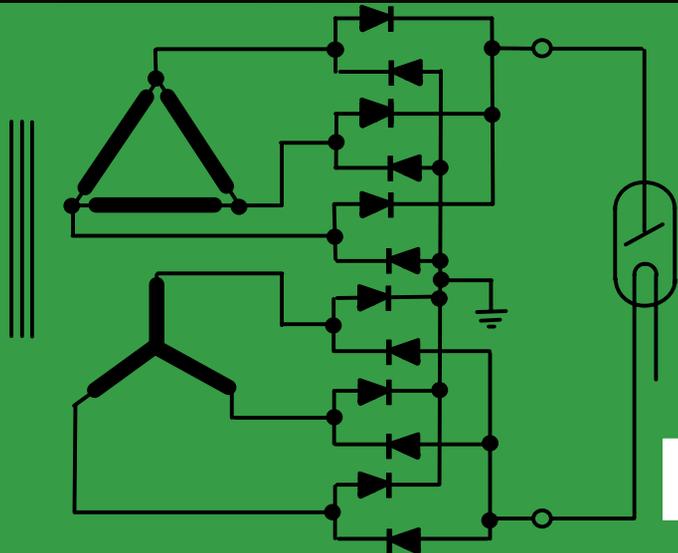
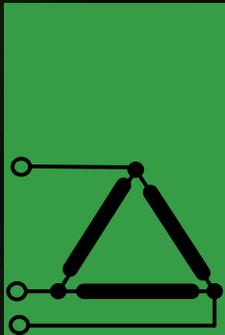
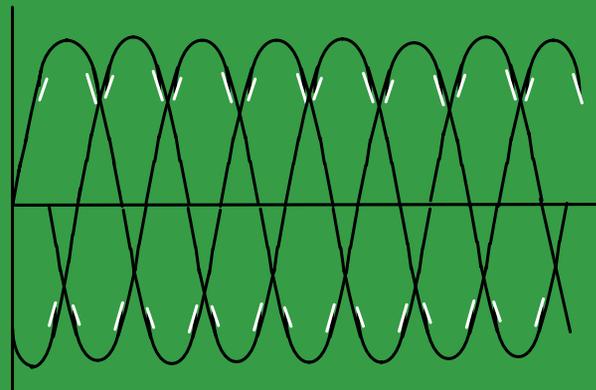


管電流

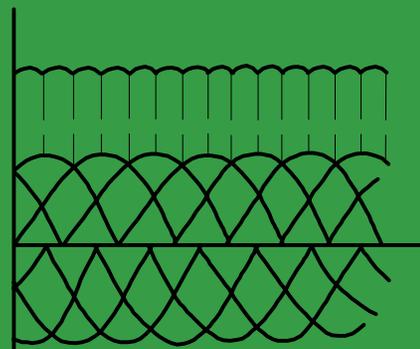
三相電源



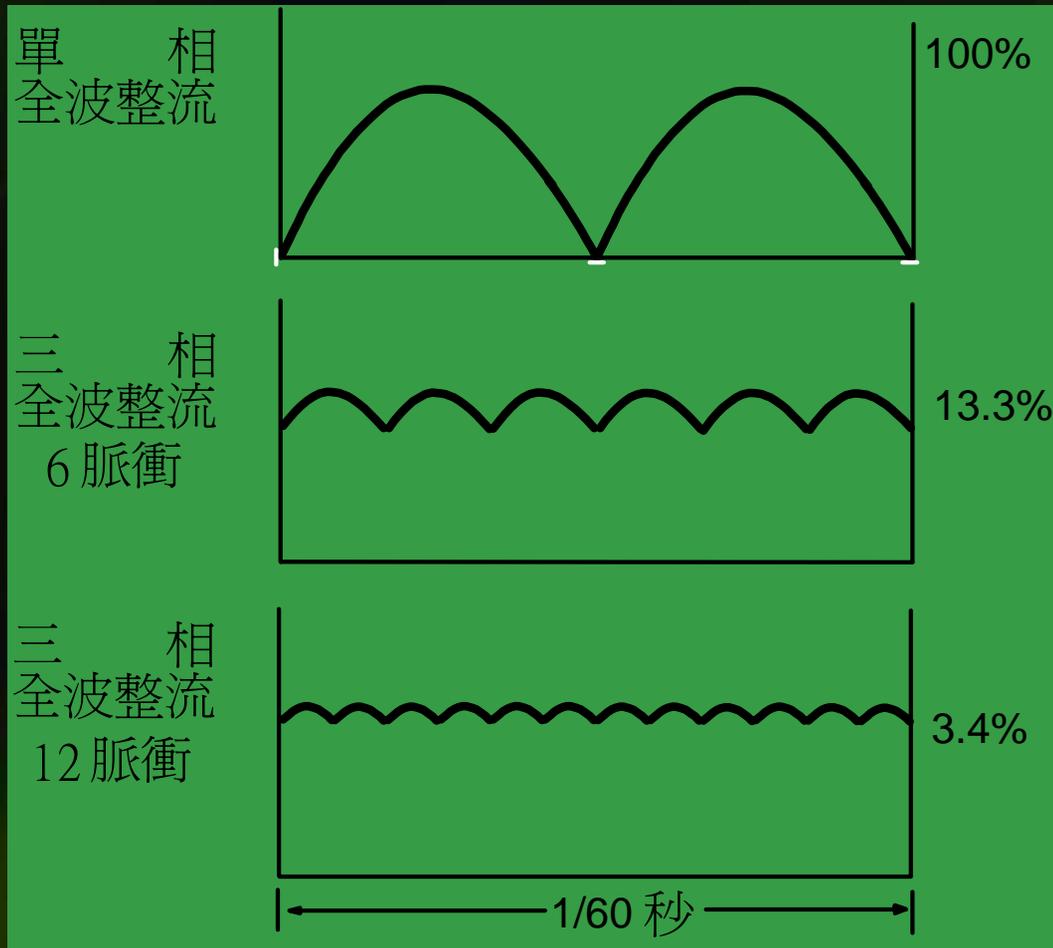
三相六脈衝全波整流



三相十二脈衝全波整流



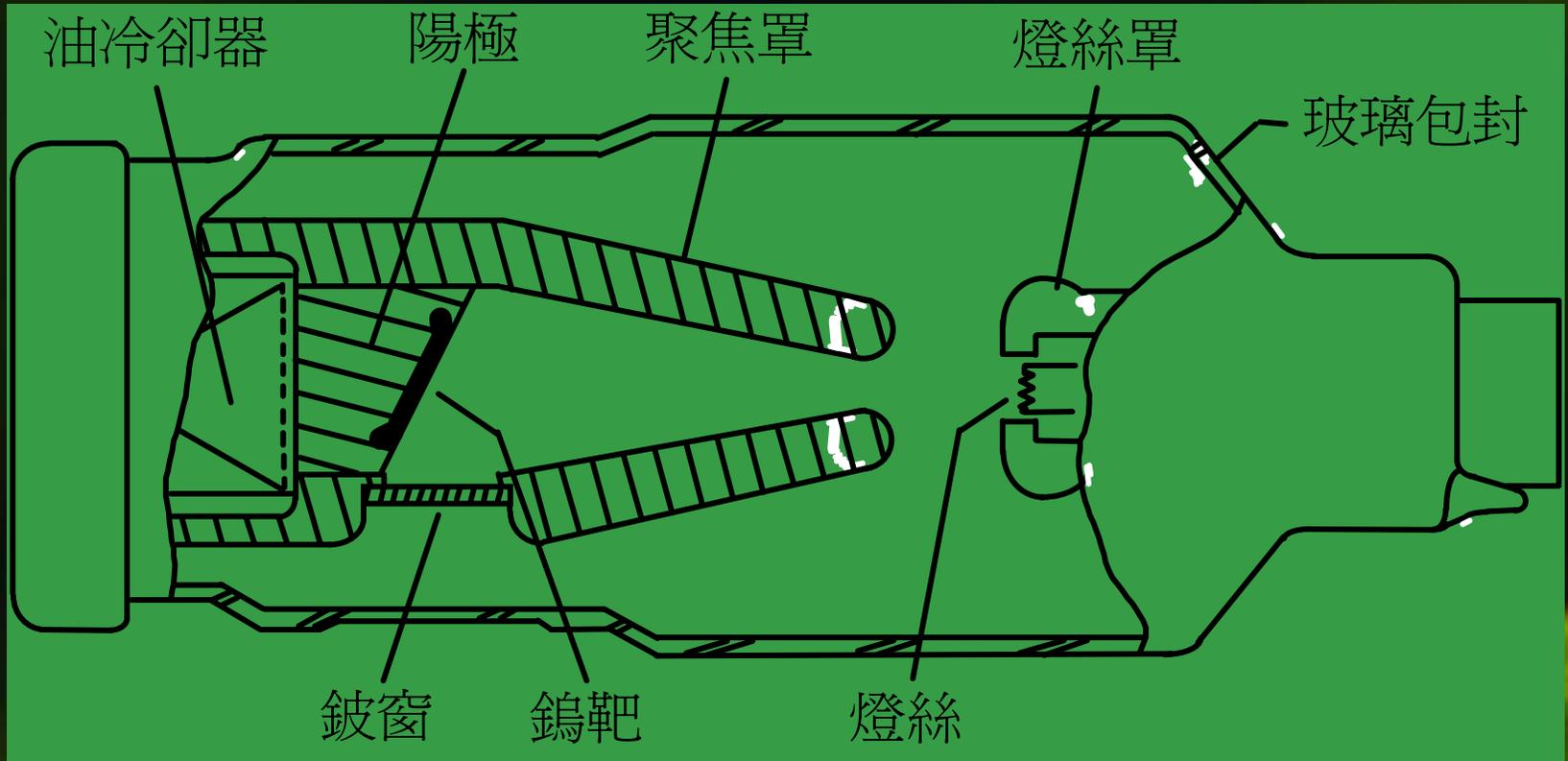
# 整流電壓漣漪的比較



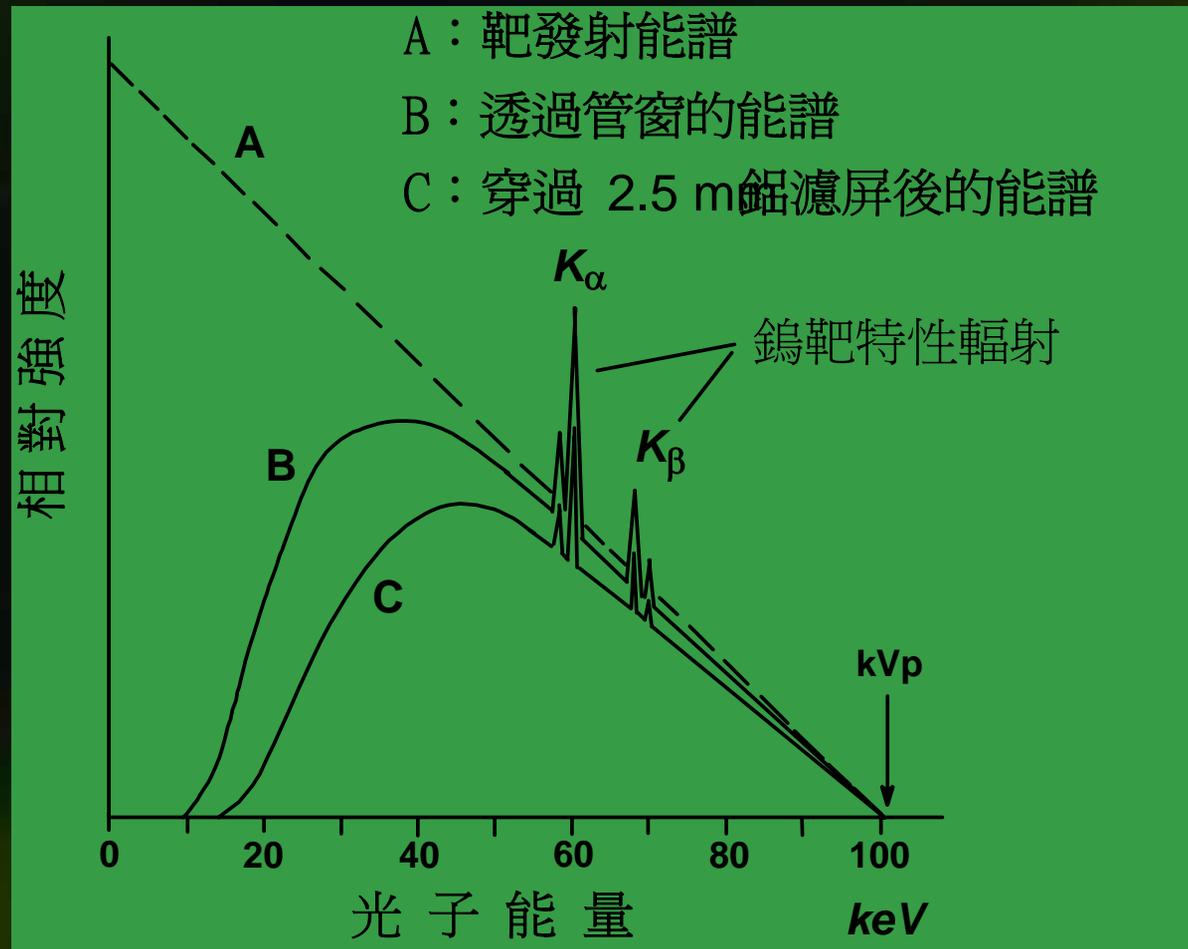
## 四、X-光管 A、物理特性

1. 陰極：熾熱鎢燈絲，提供電子電流
2. 管真空度： $1.0 \times 10^{-6}$  mm Hg 以下
3. 電子加速之最終速度： $5.95 \times 10^7 \sqrt{V}$  cm/s
4. 對陰（靶）極：高原子序且能耐高溫的材料（鎢金屬，熔點為  $3370^\circ\text{C}$ ）
5. X-射線最短波長： $\lambda_{\min} \left( \overset{o}{\text{A}} \right) = 12.35 / KVp$ ，

# X-光管的結構



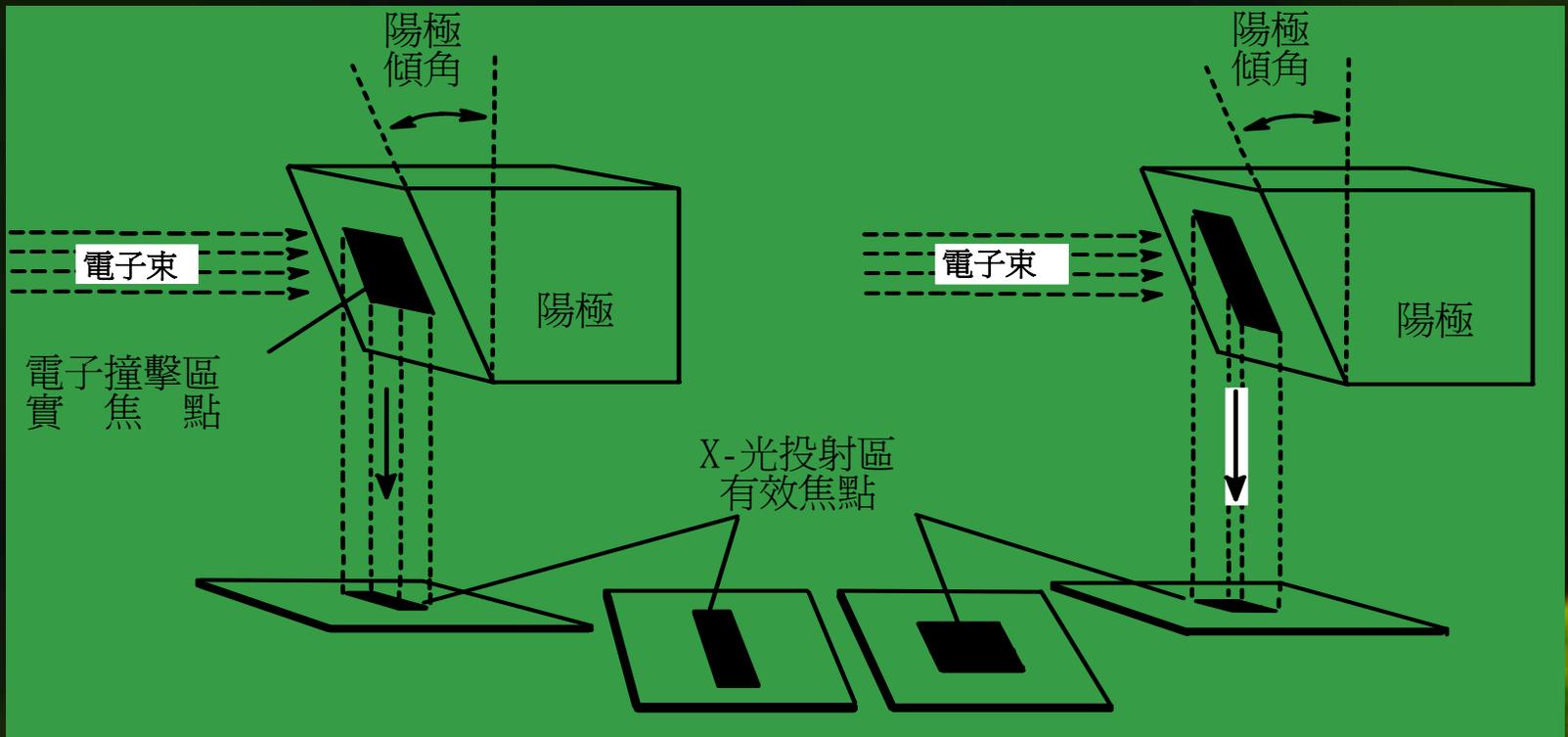
# X-光管產生的制動輻射能譜



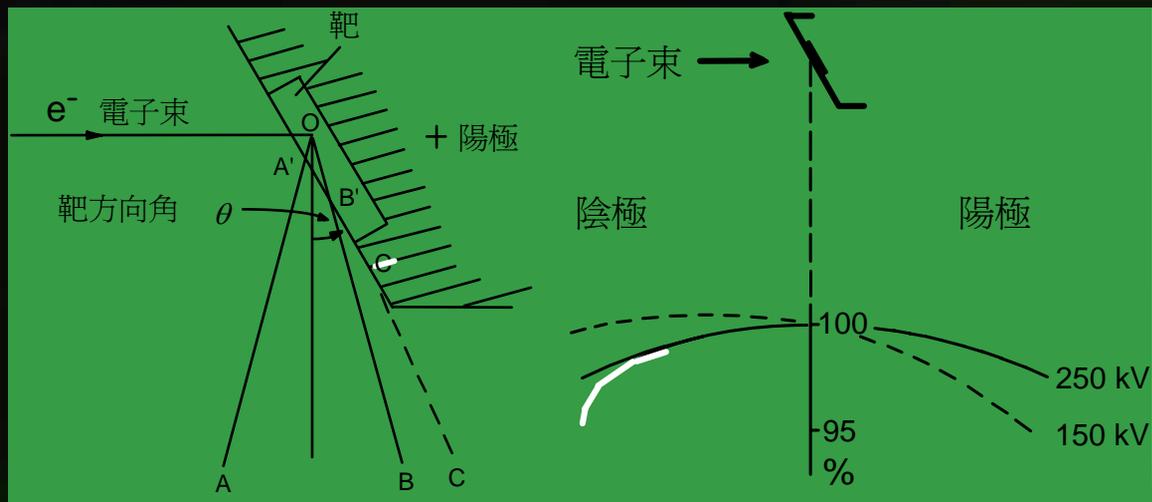
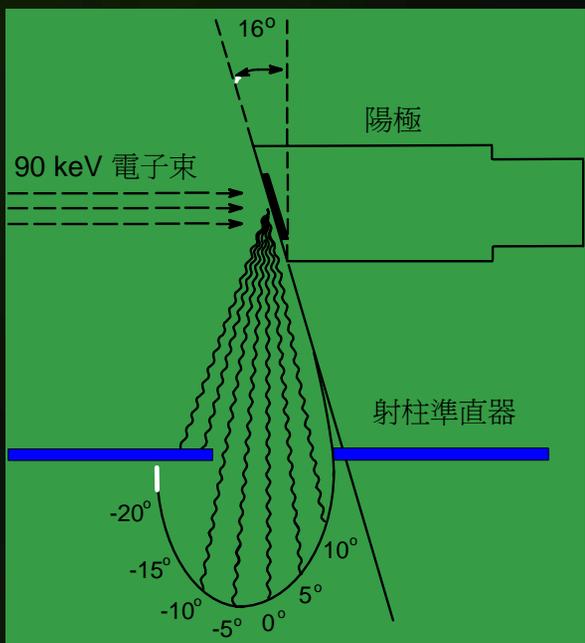
6. 實焦點面積 (Actual Focal Spot) : 電子束撞擊在靶表面上的實際面積
7. 有效焦點面積 (Effect Focal Spot) : 實際焦點面積投影到X-光輸出面上的等效面積
8. 跟效應 (Heel Effect) : X-光在不同輸出角度時，輸出量的不均勻分佈之效應
9. 產生X-射線的效率 :  $0.1 \sim 1.0\%$  (150 KVp 以下之陽極電壓值)



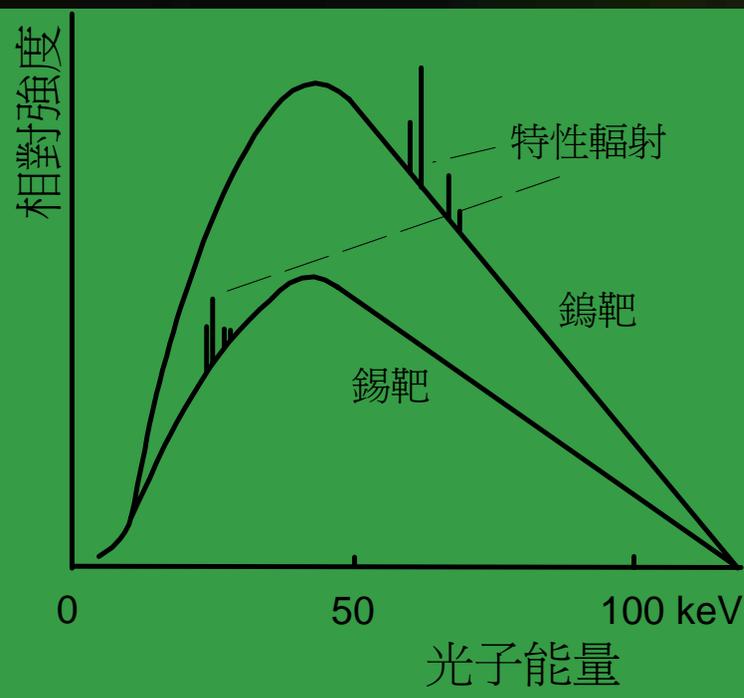
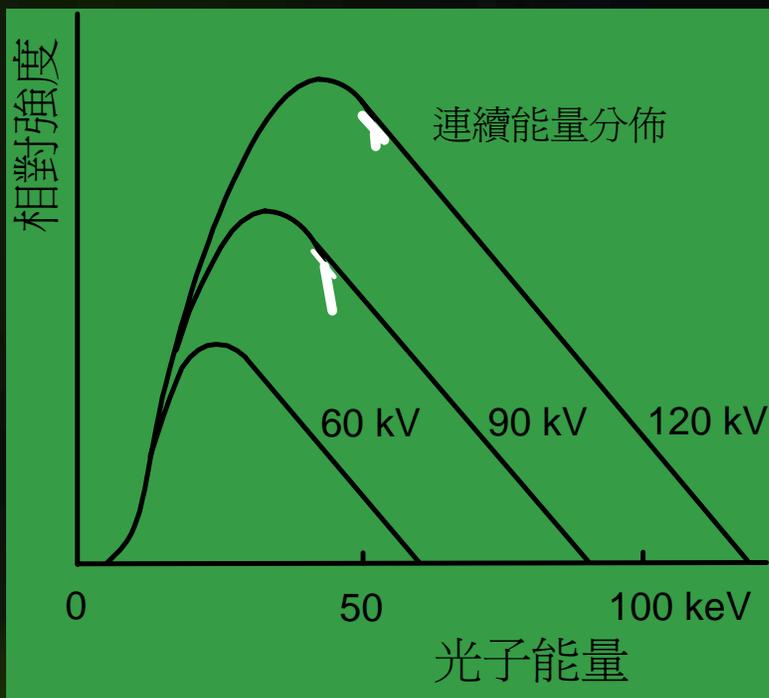
# 實焦點與有效焦點面積



# 跟效應



# X-光輸出與高壓、靶極元素間之關係



# X-射束的品質

1. 定義：係指X-光射柱能譜的平均能量，通常以鋁的半值層（HVL）厚度（mm）表示。
2. 過低的半值層厚度，表示射柱中含過量的低能量光子。
3. 利用濾屏可以改善射柱的品質。
4. 通常乳房攝影（28 kVp）應具0.3 mm、乾式放射攝影(45 kVp)應具1.5 mm及傳統的放射攝影（80 kVp）應具3.0 mm鋁的半值層厚度。



# 三相全波整流機種不同厚度鋁濾屏 改善射柱的等效品質

峰值電壓 (kVp)	射柱的等效品質 (鋁半值層厚度 mm)	
	2.5 mm 鋁濾屏	3.5 mm 鋁濾屏
60	2.2	2.6
80	2.7	3.2
100	3.3	3.9
120	4.0	4.6



## 四、X-光管

### B、X-光管溫度與熱量

#### 1. X-光管產生之總熱量與靶溫度之計算

#### 例二、X-光機胸部攝影，單相全波整流

陽極電壓：75 kVp（峰值電壓）

電子電流：200 mA（毫安培）

開機時間：0.1 秒

靶殘餘熱分比：60 %

鎢靶尺寸：20mm 長 5mm 寬 3mm 厚 鎢金屬密度：19.3 g/cm<sup>3</sup>

鎢之比熱：0.036 Cal / g / °C

X-光管產生之總熱量（ $E_c$ ）：

$$E_c = 0.24 \text{ (卡 / 焦耳)} \times V \text{ (實效電壓)} \times I \text{ (實效電流)} \times t \text{ (開機時間)}$$



實效電壓  $V$  :  $V = 75000 / 1.414 = 53000 \text{ V}$

實效電流  $I$  :  $I = 0.2 \times 1.11 = 0.222 \text{ A}$

總熱量  $E_c = 0.24 \times 53000 \times 0.222 \times 0.1 = 280 \text{ 卡}$

(Cal) 40%之總熱經銅導熱傳出，另  
60%之總熱殘留在鎢靶中，

殘留在鎢靶中熱量 =  $280 \times 60\% = 168 \text{ 卡 (Cal)}$

鎢靶體積 =  $2.0 \times 0.5 \times 0.3 = 0.3 \text{ ml}$

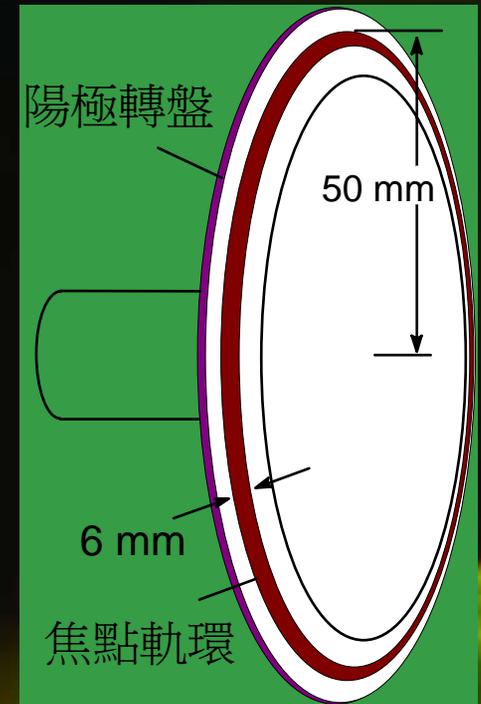
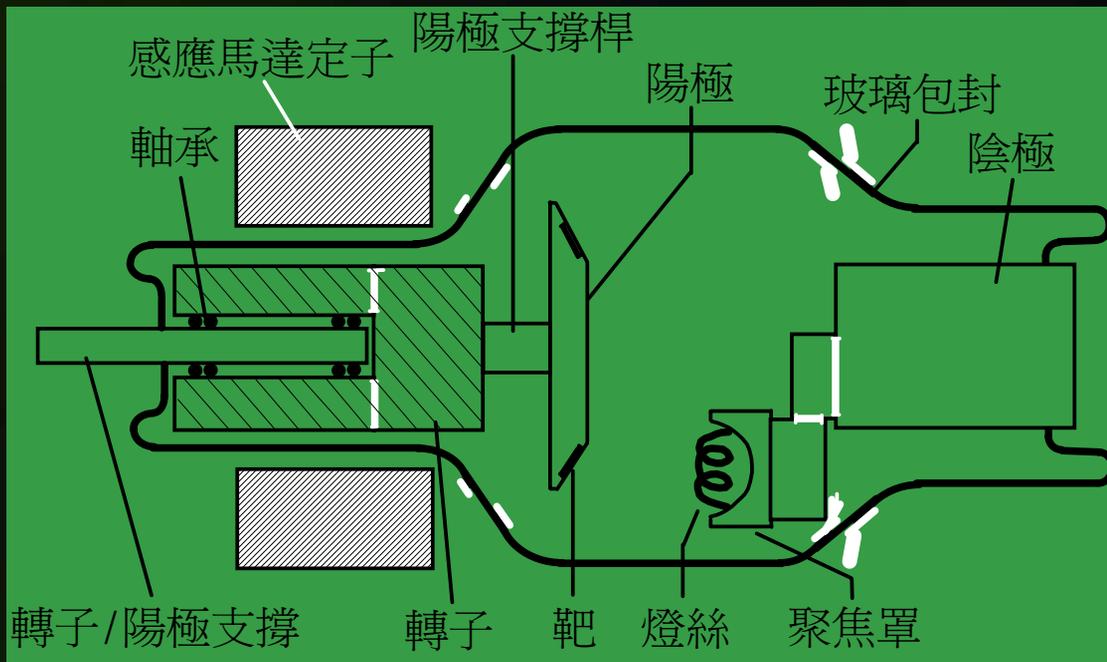
鎢之總重 =  $0.3 \times 19.3 = 5.79 \text{ g}$

鎢靶瞬間上升溫度 =  $168 / (5.79 \times 0.036) = 806 \text{ }^\circ\text{C}$

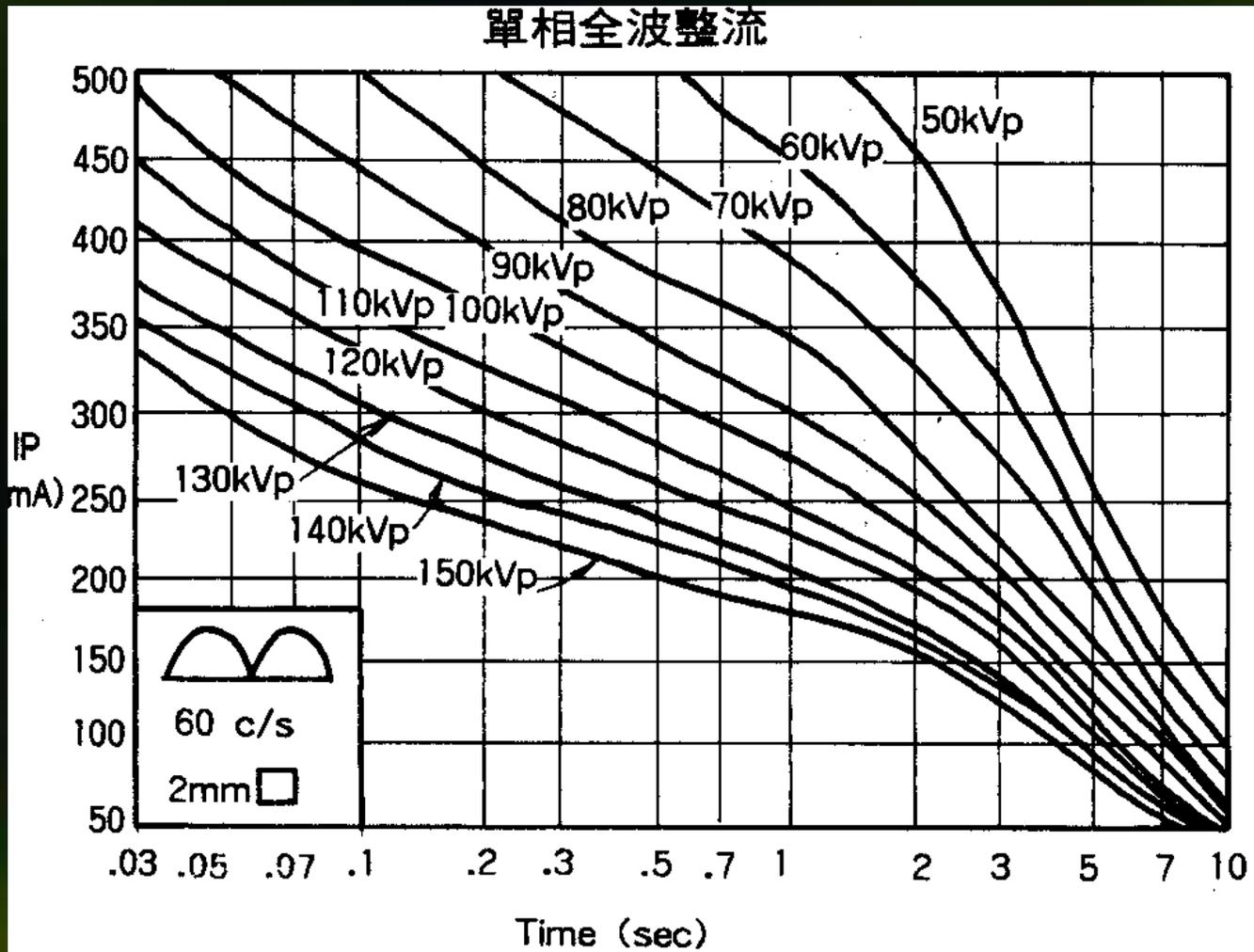
若開機時間為  $t = 0.4 \text{ 秒}$ ，則鎢靶溫度可能上升至  
 $3248 \text{ }^\circ\text{C}$

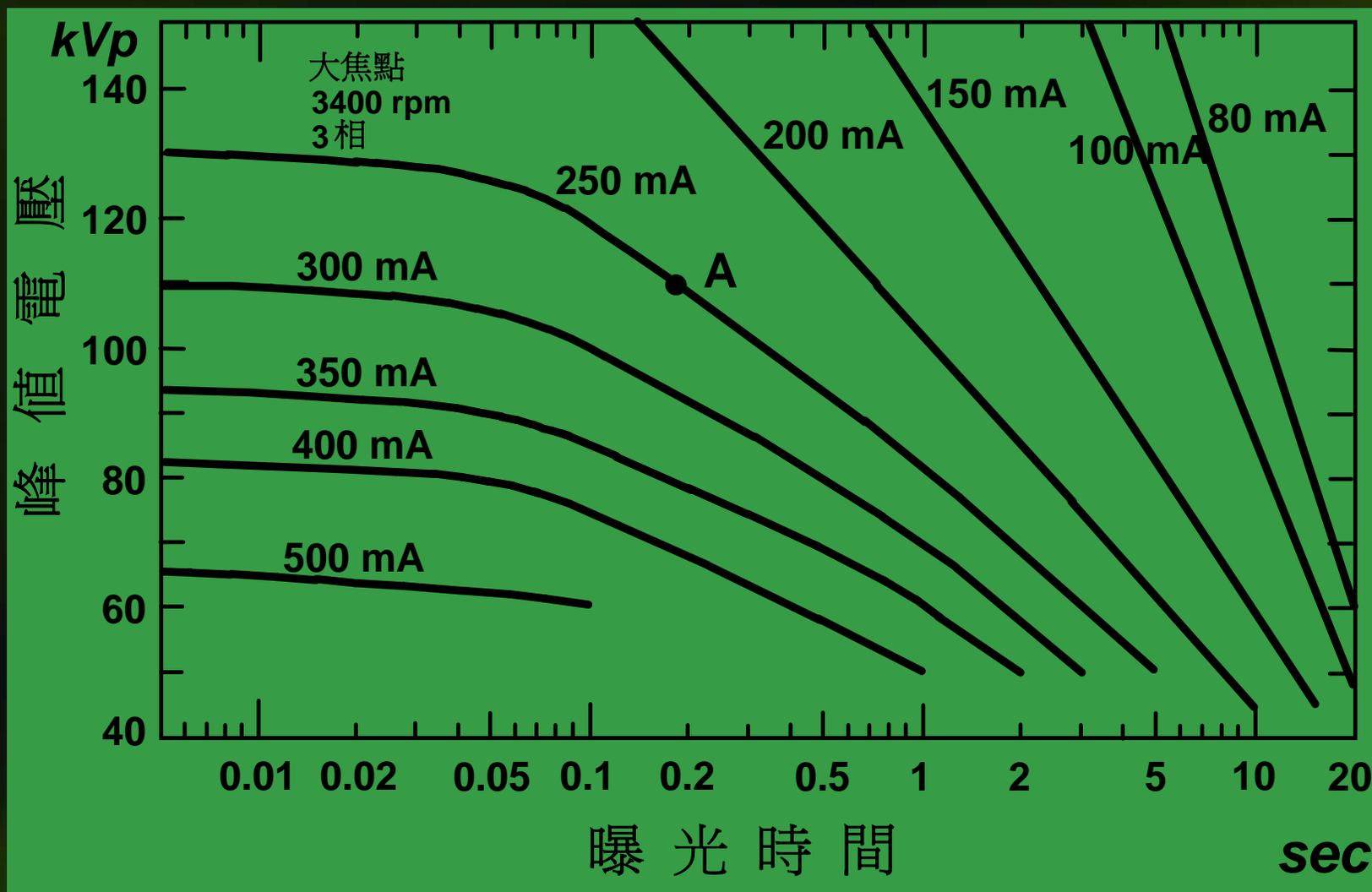


## 2. 迴轉陽（靶）極：降低靶極溫度上升率，延長 X-光管壽命

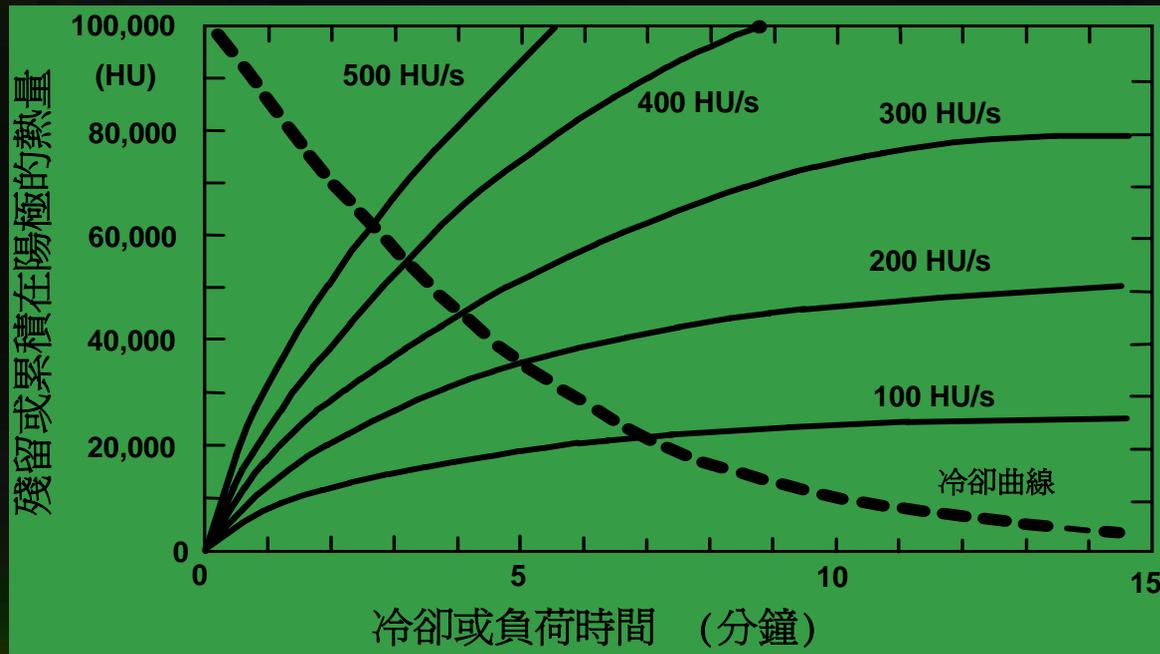


### 3. X-光管最大負荷：最大負荷規格表之使用

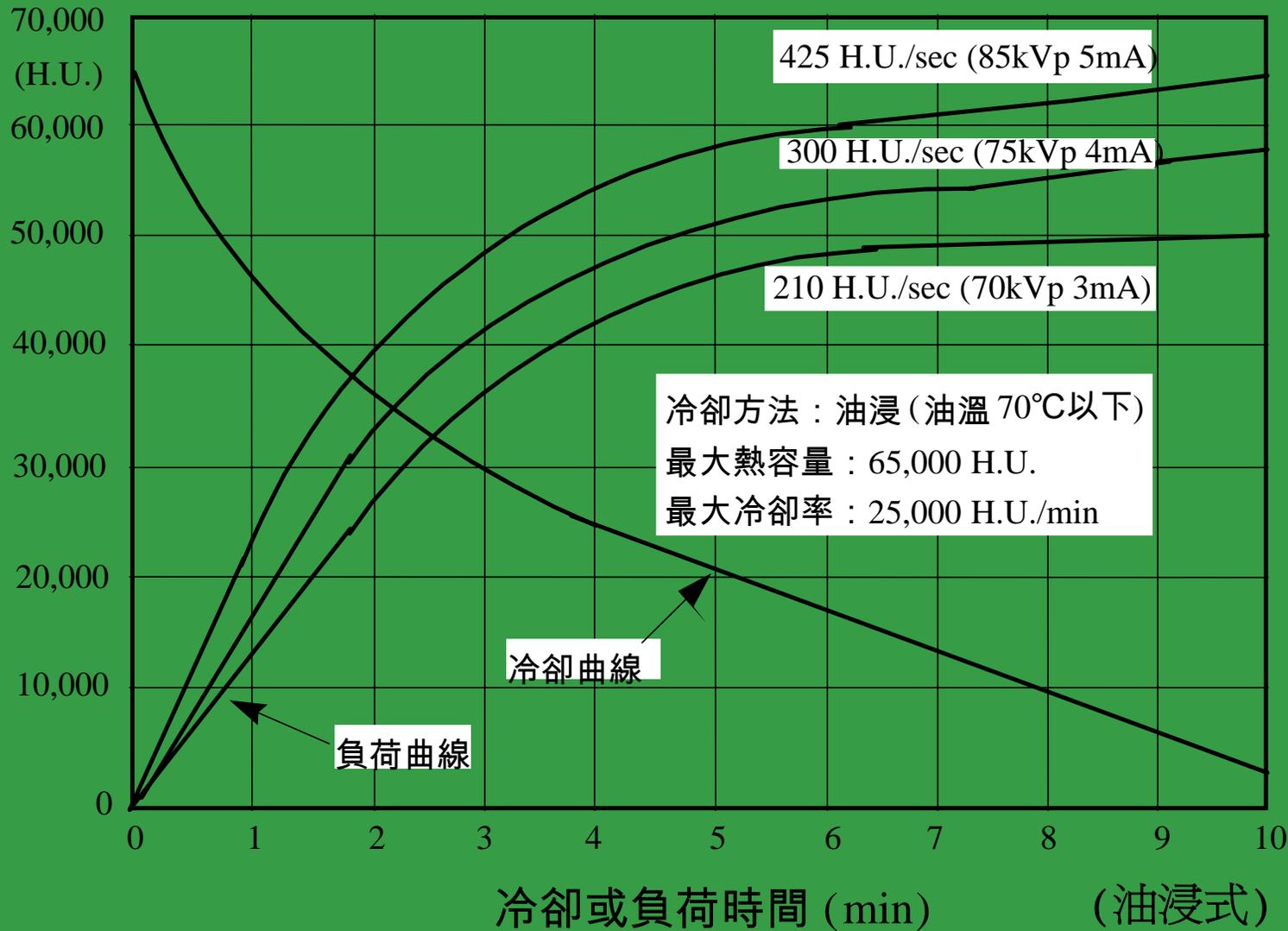




#### 4. 連續負荷（透視應用）之符合要件 管電流 (mA) 管電壓 (kVp) $\leq$ 最大冷卻率 (Maximum Cooling Rate)



殘留或累積在陽極的熱量



5. 熱單位 (Heat Unit) 之定義：單相全波整流無濾波器 (Filter) 的情況時，

$$1 \text{ 熱單位 (H.U.) 值} = 1 \text{ kVp (峰值電壓)} \times 1 \text{ mA (平均電流)} \times 1 \text{ sec}$$

$$\begin{aligned} \text{即 } 1 \text{ 熱單位 (H.U.)} &= 0.7071 \text{ (watt-sec)} \\ &= 0.7071 \text{ J (焦耳)} \text{ (單相全波整流)} \end{aligned}$$

恆定高壓所產生之熱單位 (HU) 值

$$= \{ \text{kV (恆定電壓)} \times \text{mA (電流)} \times \text{sec (時間)} \} = 1.414 \text{ 倍熱單位}$$

三相全波整流 (6脈衝) 之熱單位 (HU) 值

$$= 1.35 \{ \text{kVp (峰值電壓)} \times \text{mA (電流)} \times \text{sec (時間)} \}$$



6. 團體檢查攝影間隔最短時間 (Minimum Interval Between Each Exposure)

$$T_{\min} (\text{sec}) = \frac{kVp \times mA \times \text{sec}}{\text{最大冷卻率}(H.U./\text{sec})}$$

最好使用最高負荷的 70% 以下。

7. 每分鐘的最高曝露數 (Maximum Exposure Number / min)

$$N_{\max} = \frac{60 \times \text{最大冷卻率}(H.U./\text{sec})}{kVp \times mA \times \text{sec}}$$



## 五、診斷用 X - 光機控制檯的主要裝置

1. 電源開關 (Line Switch)
2. 電源電壓調整器 (Line Voltage Regulator)
3. 電源電壓及管電壓錶 (Line Voltage and kVp Meter)
4. 攝影方式選擇器 (Radiographic Technique Selector)
5. 攝影用管電壓調整器 (Radiographic Tube Voltage Regulator)



6. 透視用管電壓調整器 (Fluoroscopic Tube Voltage Regulator)
7. 管電流及管電流秒錶 (mA and mAs Meter)
8. 攝影用管電流選擇器 (Radiographic Tube Current Selector)
9. 透視用管電流調整器 (Fluoroscopic Tube Current Regulator)
10. 攝影用限時器 (Radiographic Timer)
11. 透視用限時器 (Fluoroscopic Timer)
12. X-射線開關器 (X-ray Switch)

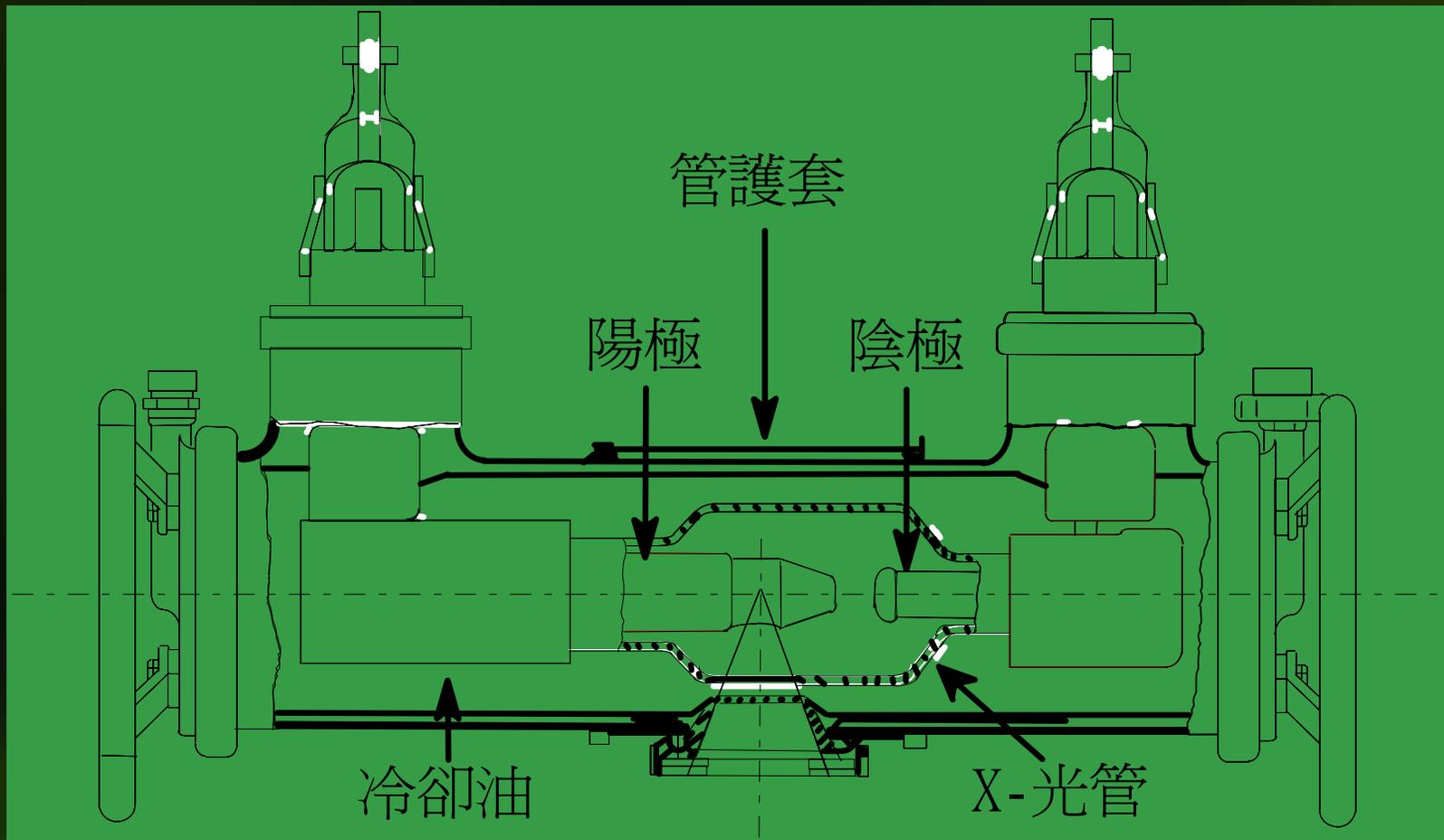


# 六、攝影用附件

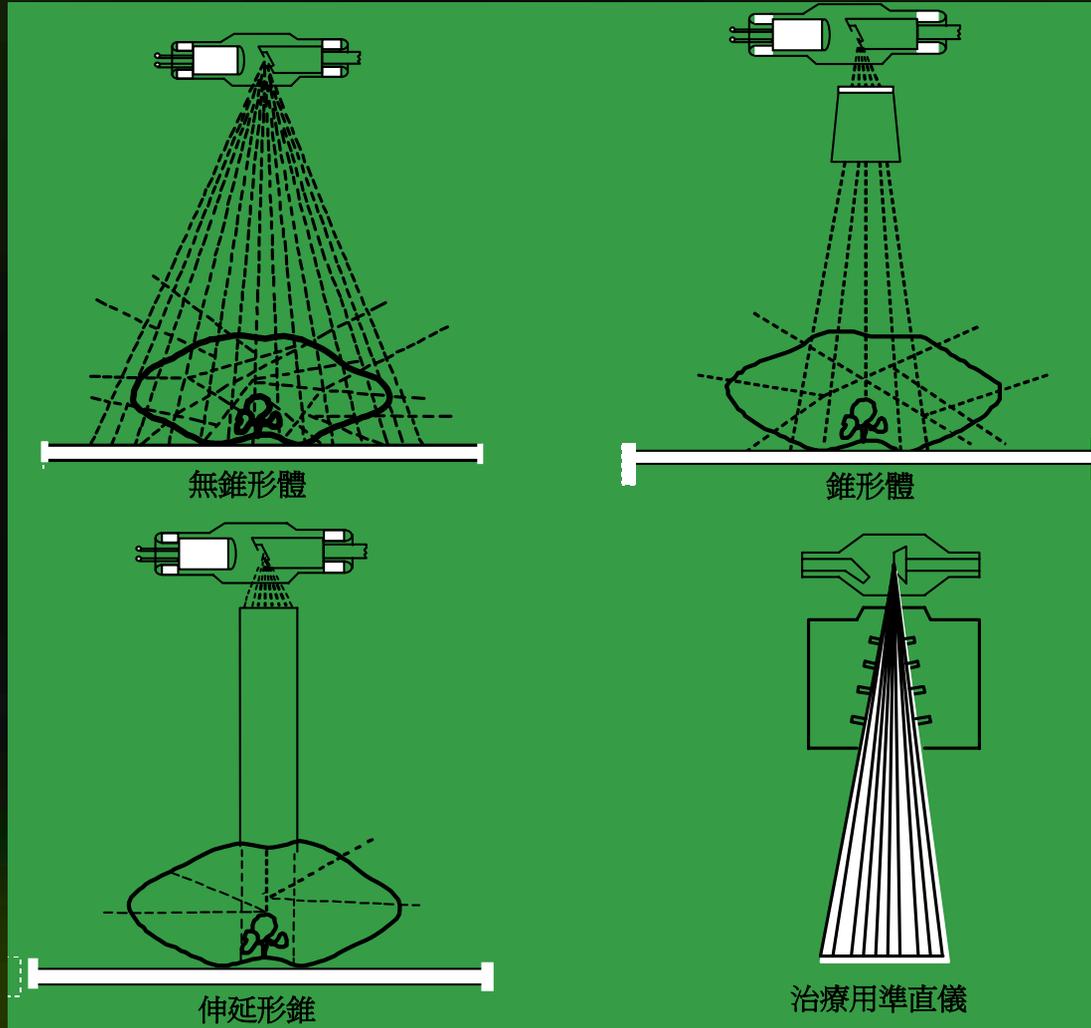
1. 管護套 (Tube Housing)
2. 錐形體 (Cone)
3. 伸延錐形體 (Extension Cone)
4. 準直管 (Collimator)
5. 聚焦柵 (Focal Grid)
  - a. 柵密度 (Grid Density)
  - b. 柵高間隔比 (Grid Ratio)



# 管護套



# 錐形體、準直儀



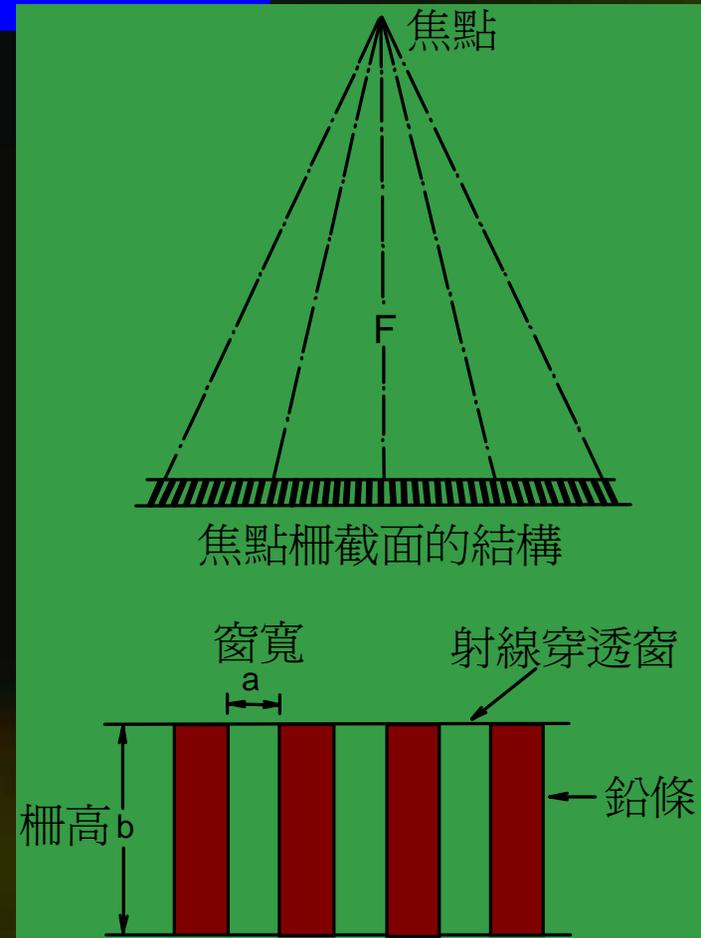
# 錐形體轉換因數

錐形體大小	增加 kVp	增加 mAs
3 吋直徑，10 吋高	6 -8	60%
5 吋直徑，10 吋高	2 -4	20%
8 吋直徑，10 吋高	2 -4	20%
擴張式錐形體 (extension cone)		
壓縮 (collapsed)	4 -6	40%
擴張 (extended)	6 -8	60%

# 聚焦柵

柵密度 (Grid density) :  
每公分內的鉛條數

$$\text{柵高間隔比} = \frac{\text{柵高}}{\text{窗寬}} = \frac{b}{a}$$



## 柵轉換修正因數

柵高間隔比	kVp 維持不變	mAs 維持不變
5:1	用 $2 \times$ mAs	加 10 - 12 kVp
6:1	用 $3 \times$ mAs	加 10 - 15 kVp
8:1	用 $4 \times$ mAs	加 12 - 18 kVp
16:1	用 $6 \times$ mAs	加 18 - 24 kVp



## 七、透視攝影檯

1. 螢光屏 (Fluorescent Screen)
2. 影像增強管 (Intensify Tube)

$$\text{放大增益} = \left( \frac{D_i}{D_o} \right)^2$$

$$\text{亮度增強率} = (10 \sim 12) \times \left( \frac{D_i}{D_o} \right)^2$$

3. X-攝線電視 (X-ray Television)



# 早期利用螢光屏觀察人體的透視影像

材料： $\text{ZnCd S:Ag}$   
 $\text{CaWO}_4$

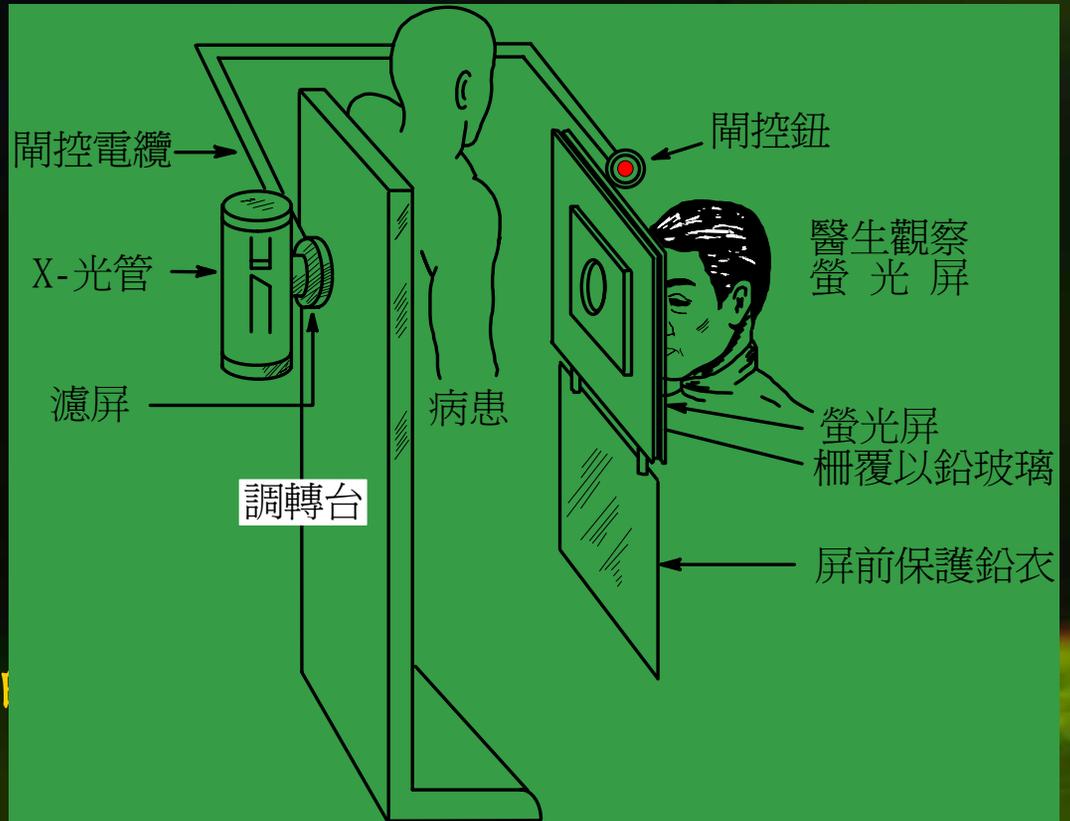
缺點：

須在暗室觀察

醫生須有良好屏蔽

病患所受劑量高

皮膚劑量是螢光屏  
50~3000倍



# 古早的透視

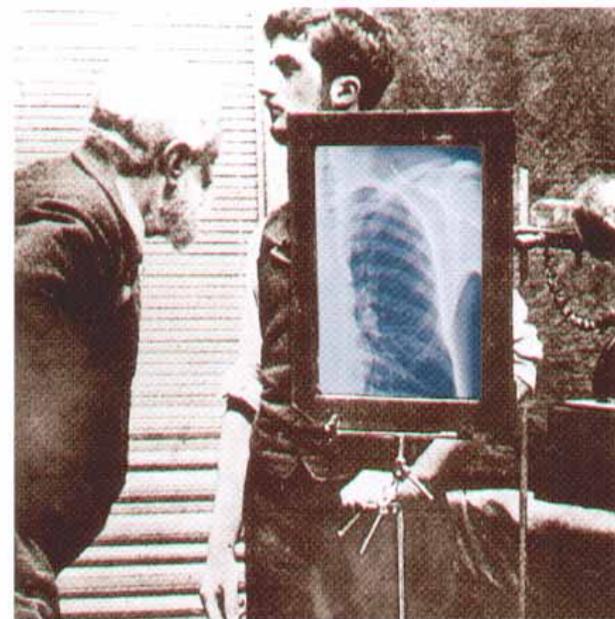


Fig. 5  
From simple X-ray images (circa 1898)  
to digital radiography –  
a montage.

# 古早的X光照相



# 古早的X光照相

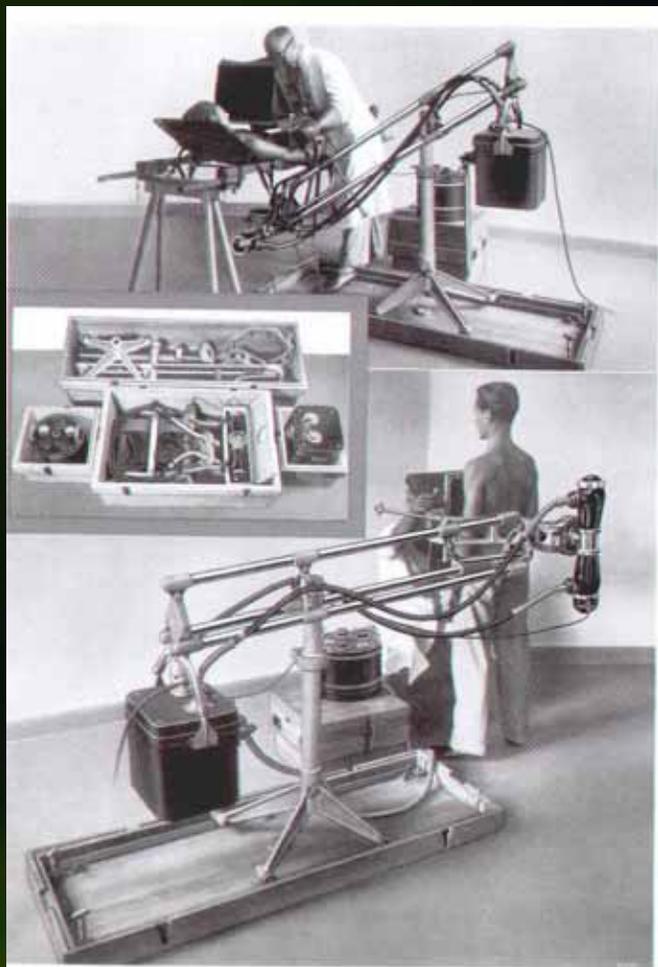


Fig. 68 The transportable Metala Standard D workstation with a universal stand designed by Dr. Meichert. Page from a 1935 catalogue.

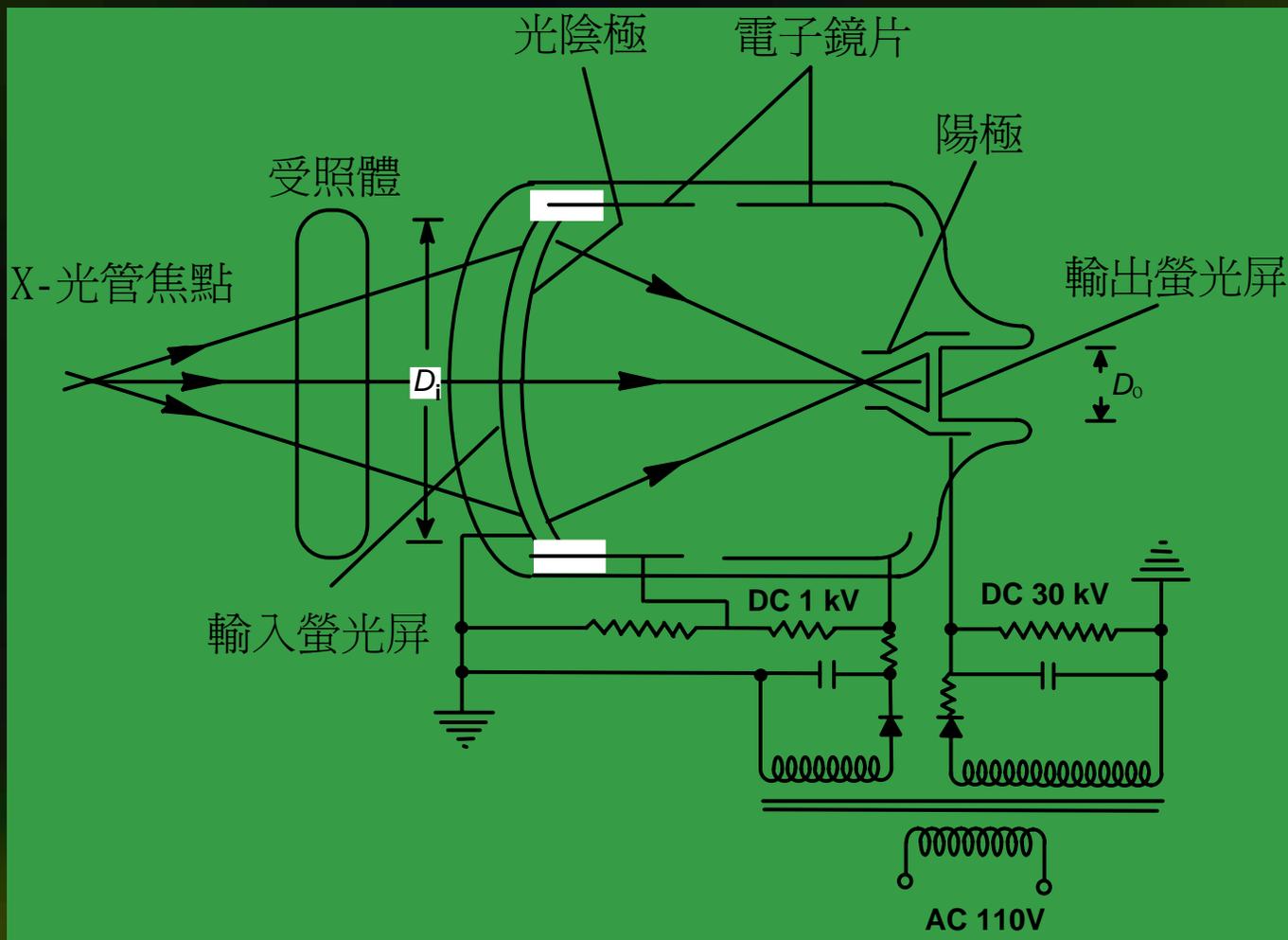


- good image contrast, i.e. low exposure voltage
- fast transition from fluoroscopy to radiography in mass screening
- constant image quality, necessary for comparing exposures (results) obtained at long intervals of time
- simple operation, with protection against radiation damage
- complete high voltage protection.

Fig. 67  
The transportable Metala Junior D workstation.  
This system was also useful for examining bed patients.



# 影像增強管的結構



# 影像增強管的光子強度

優點：

亮度增強率：1000~3000

無須在暗室觀察

減少病患劑量

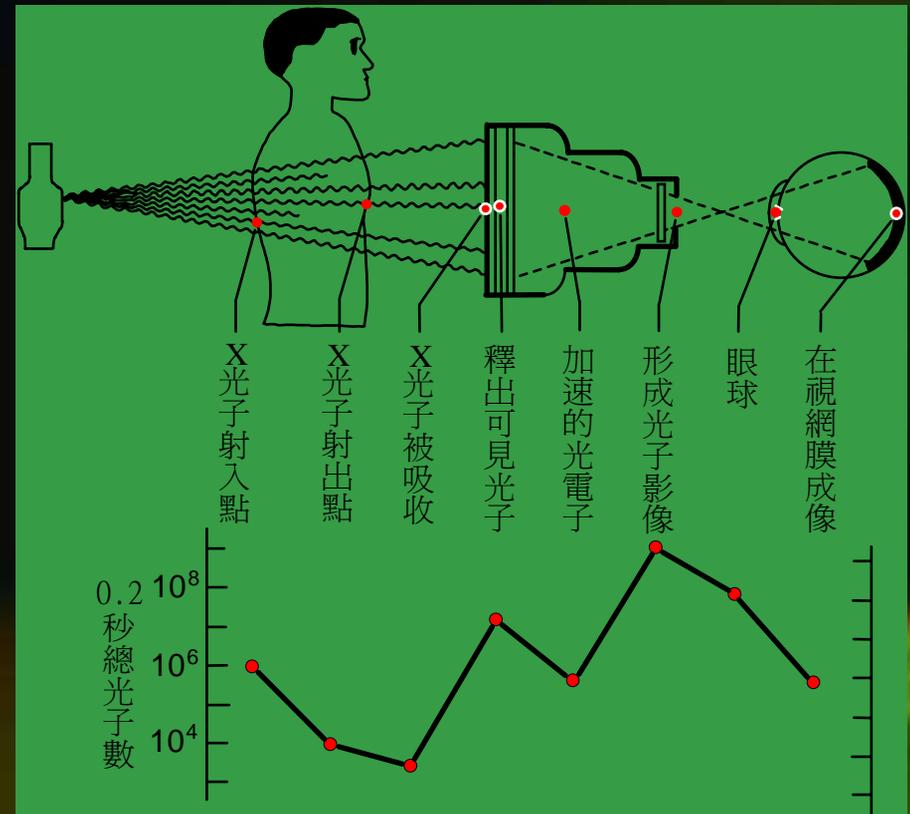
解像能力良好

缺點：

設備昂貴

複雜的機械裝置及重量

視野較小



# X-光透視與閉路電視攝像

攝影管：

Vidicon、Orthicon、  
Plumbicon

優點：

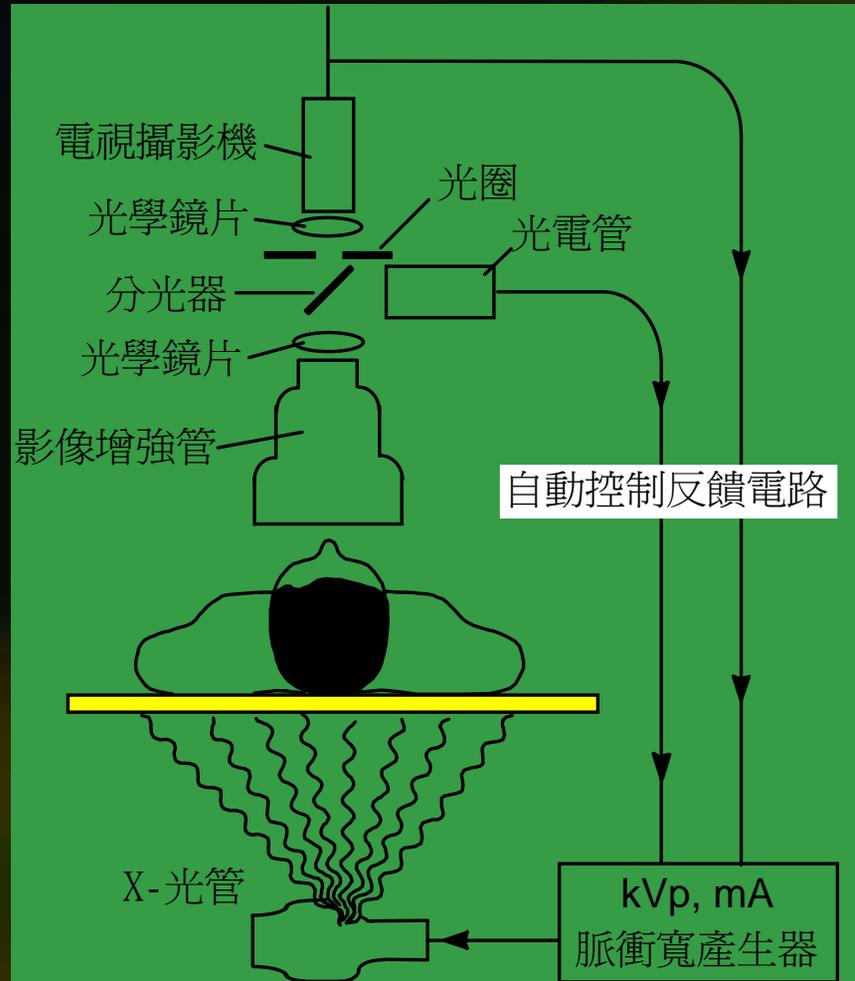
可做動態觀察

可供多人同時診斷

缺點：

不適合精密檢查

影像對比差

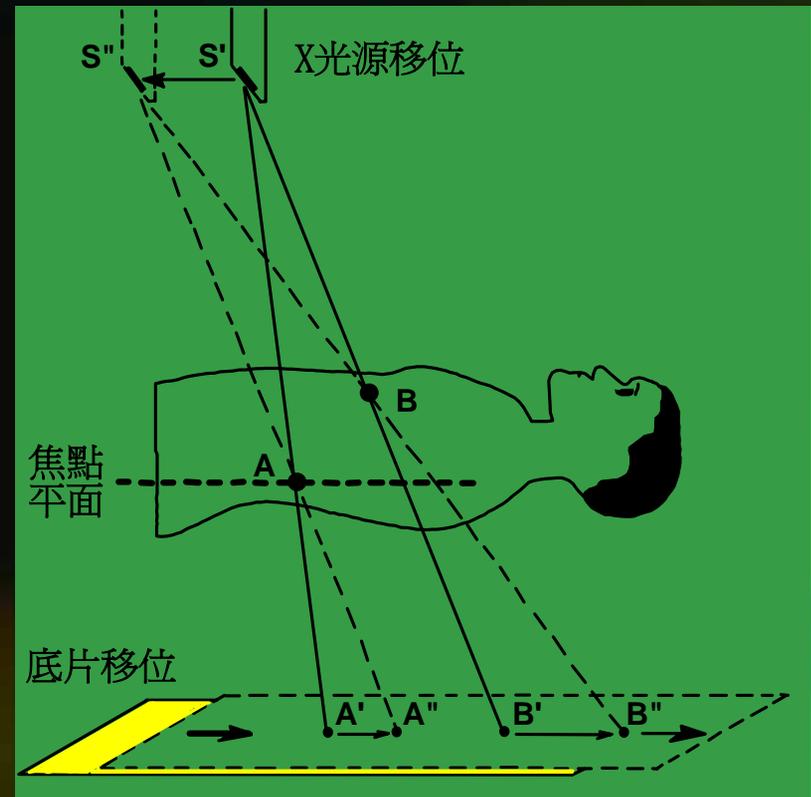


# 八、斷層攝影裝置

## A、傳統斷層攝影

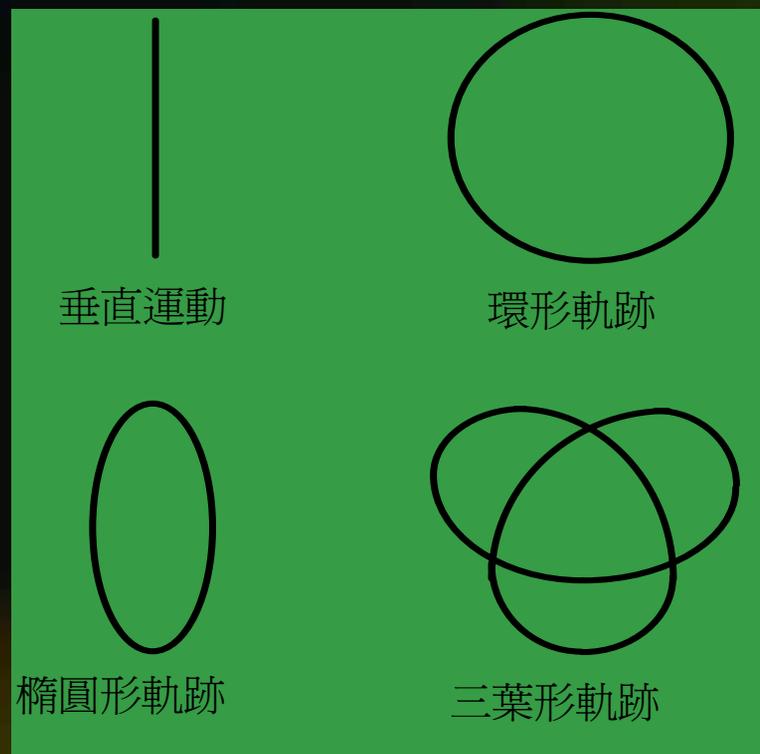
利用特殊技術，將特定病灶以外部份的陰影加以模糊化。

平移法：X-光管與軟片以相反的方向平移。獲得焦點平面清晰的影像。



焦點平面的厚度：  
與X-光管運動的範圍成反比，焦點平面與軟片夾間距離成正比。

欲觀察的部位若不在同一平面，X-光管與軟片夾可採用較複雜的相對運動。如垂直、環形、橢圓形、三葉形等。



## B、電腦斷層攝影裝備

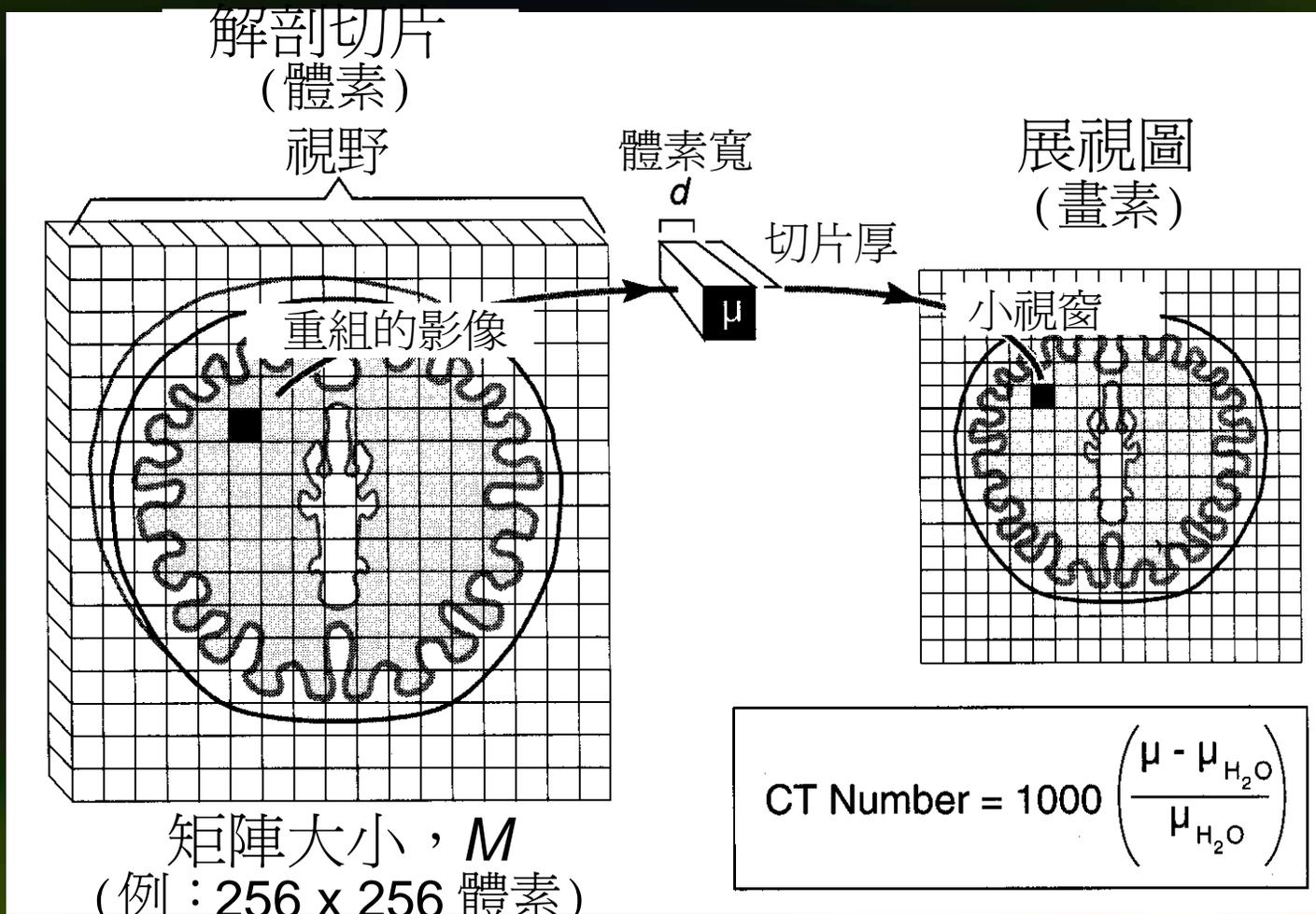
1. 電腦斷層攝影具有截面切片影像顯現的能力。
2. 它是由不同角度多個投射影像訊號，經電腦重組後所獲得的數位影像。
3. 每個畫元 (pixel) 的數據代表該組織對 X-射線的相對線性衰減係數。或可對應到該位置的組織密度。



4. 電腦斷層攝影裝備係由一部或多部（第五代）X-光機及多組X-光探頭所組成。
5. X-光機迴轉在各不同角度投射，影像訊號須有180度角各方投射資料。才能重組成一截面影像。
6. 目前最常用的影像重組計算技巧有重複計算法、濾波反投射重組等模式。
7. 第五代的機種屬高速的攝影裝置，可獲得多組動態的影像。



# 斷層切片影像的基本結構與CT值

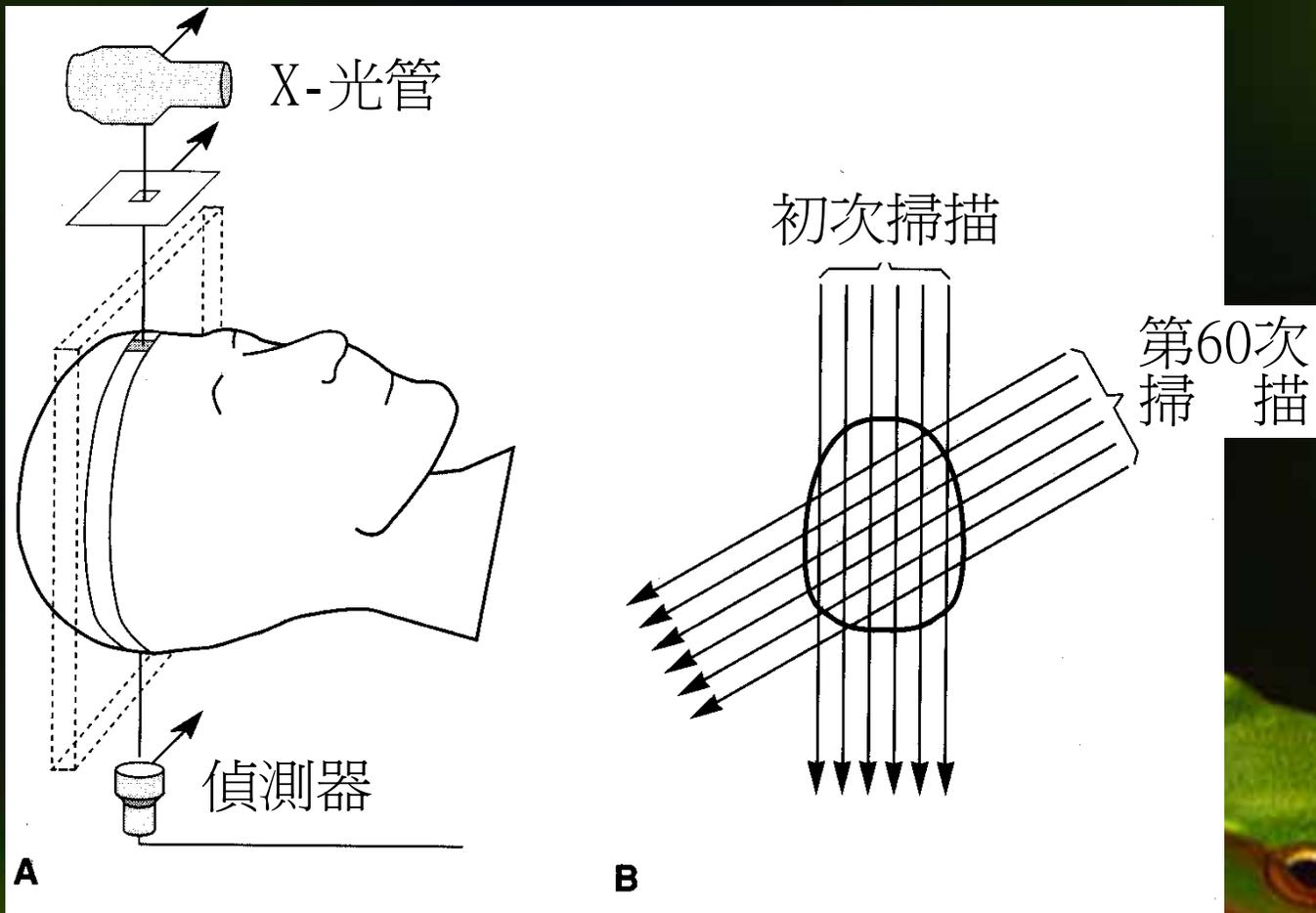


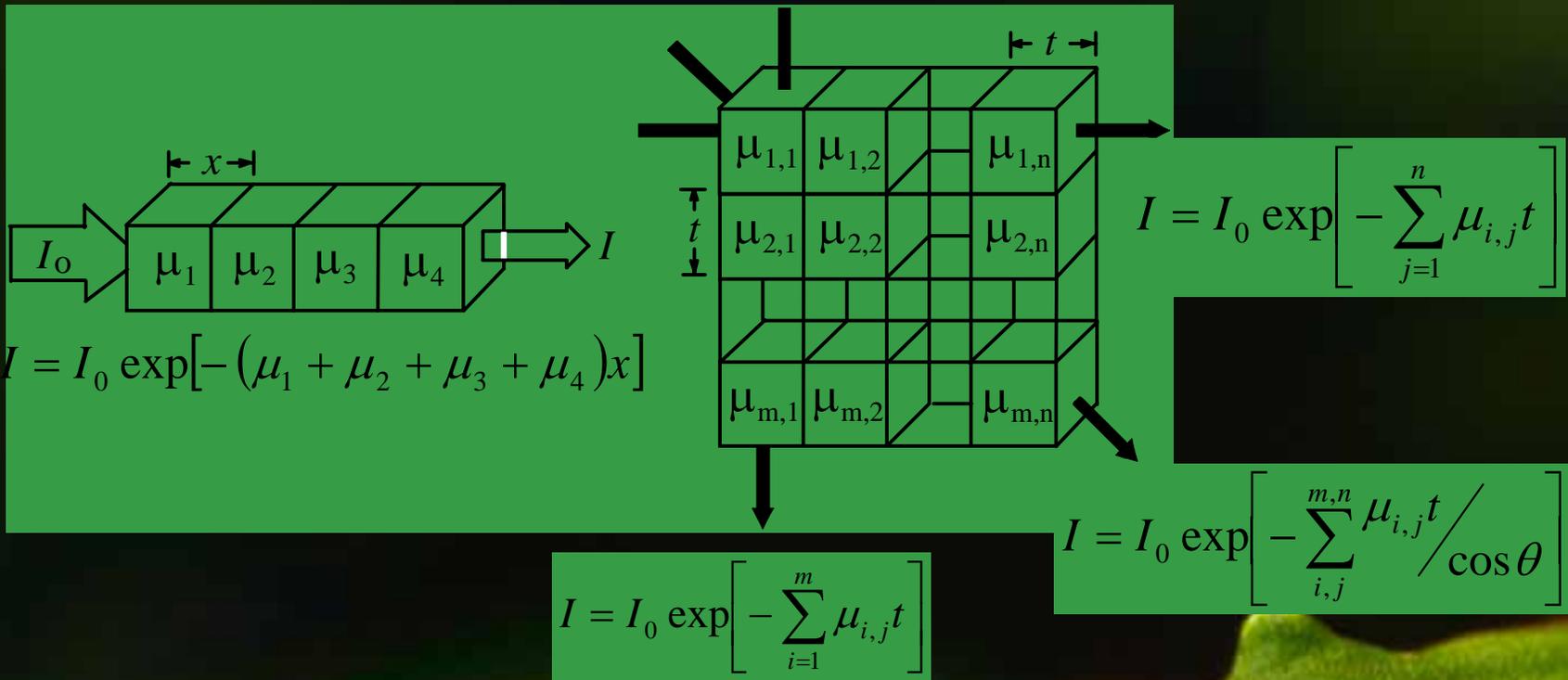
# 電腦斷層影像人體器官或組織所代表的 CT 值

人體器官或組織	CT 數值， <i>H</i>
水	0
空氣	-1000
密度骨	~1000
血液	42-58
出血部位	60-110
血凝塊	74-81
心臟	24
腦髓液	0 -22
灰質	32-44
白質	24-36
星細胞瘤	54
肌肉	44-59
正常肝臟	50-80
脂肪	-20 至-100
肺	-300



# 電腦斷層影像掃描的基本原理



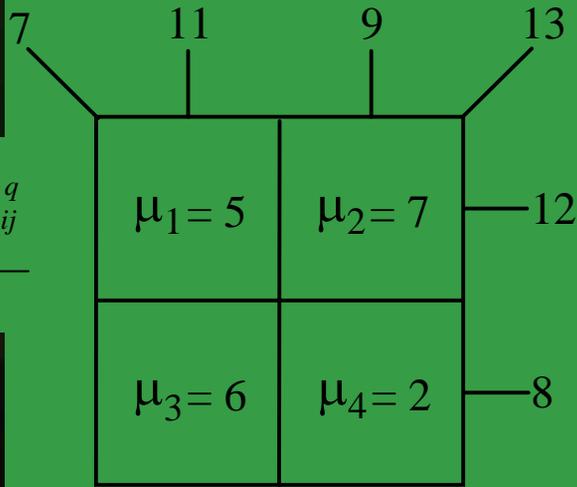


# 重複計算法

# 垂直射線

$$\mu_{ij}^{q+1} = \mu_{ij}^q + \frac{g_j - \sum_{i=1}^N \mu_{ij}^q}{N}$$

# 水平射線



0	0
0	0

$$\mu_1^1 = \mu_3^1 = 0 + \frac{11-0}{2} = 5.5$$

$$\mu_2^1 = \mu_4^1 = 0 + \frac{9-0}{2} = 4.5$$

$$\mu_1^2 = 5.5 + \frac{12-10}{2} = 6.5$$

5.5	4.5	10
5.5	4.5	10

$$\mu_1^3 = 6.5 + \frac{7-10}{2} = 5$$

10		10
6.5	5.5	
4.5	3.5	

$$\mu_2^2 = 4.5 + \frac{12-10}{2} = 5.5$$

$$\mu_2^3 = 5.5 + \frac{13-10}{2} = 7$$

$$\mu_3^2 = 5.5 + \frac{8-10}{2} = 4.5$$

$$\mu_3^3 = 4.5 + \frac{13-10}{2} = 6$$

$$\mu_4^2 = 4.5 + \frac{8-10}{2} = 3.5$$

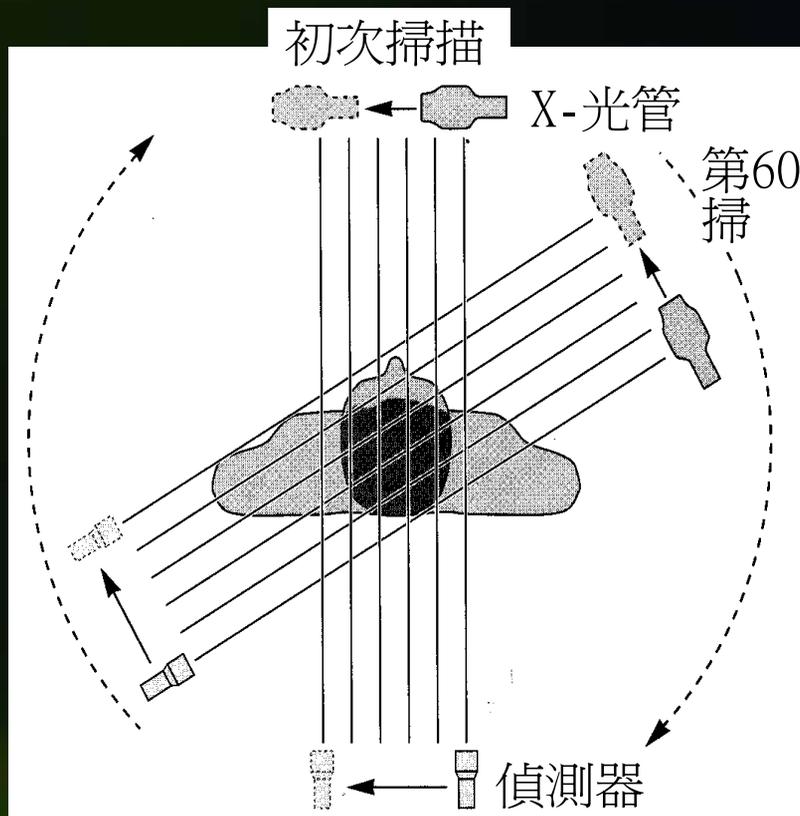
$$\mu_4^3 = 3.5 + \frac{7-10}{2} = 2$$

# 對角線

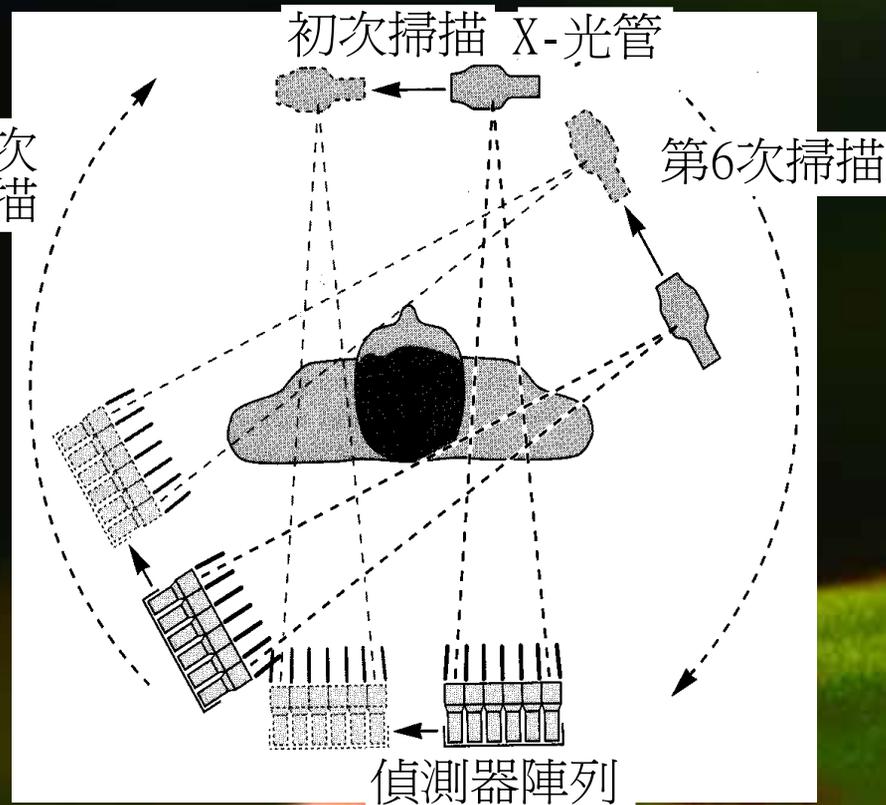


# 第一代及第二代的電腦斷層攝影裝置

第一代產品

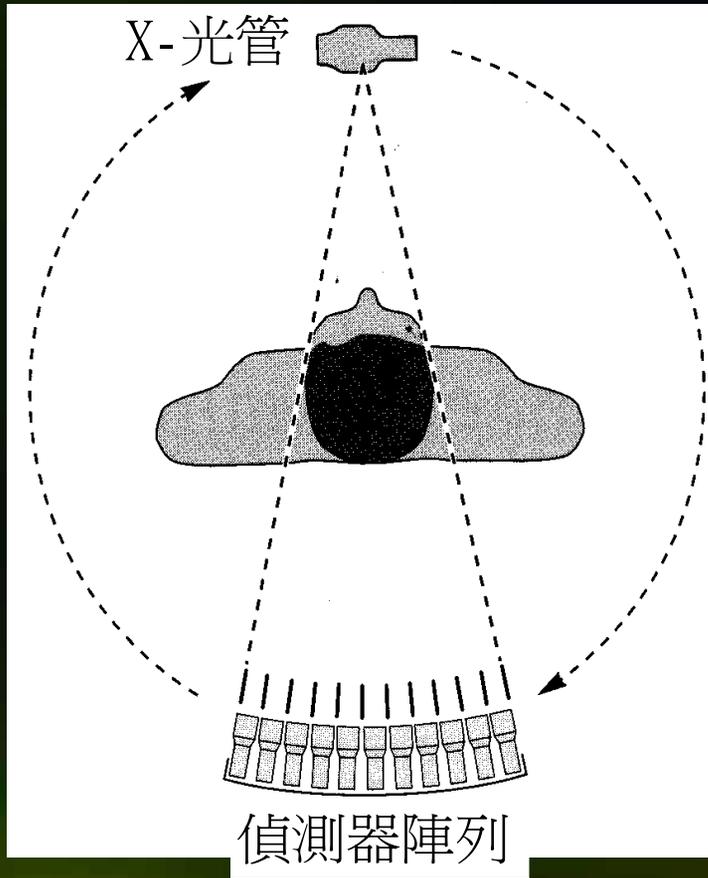


第二代產品

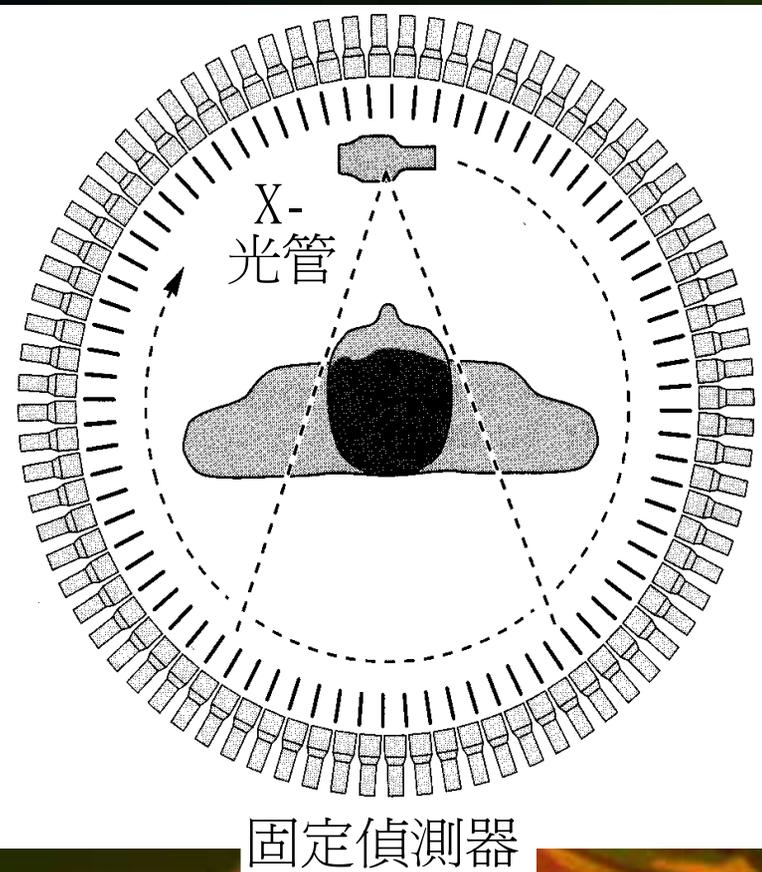


# 第三代及第四代的電腦斷層攝影裝置

第三代產品

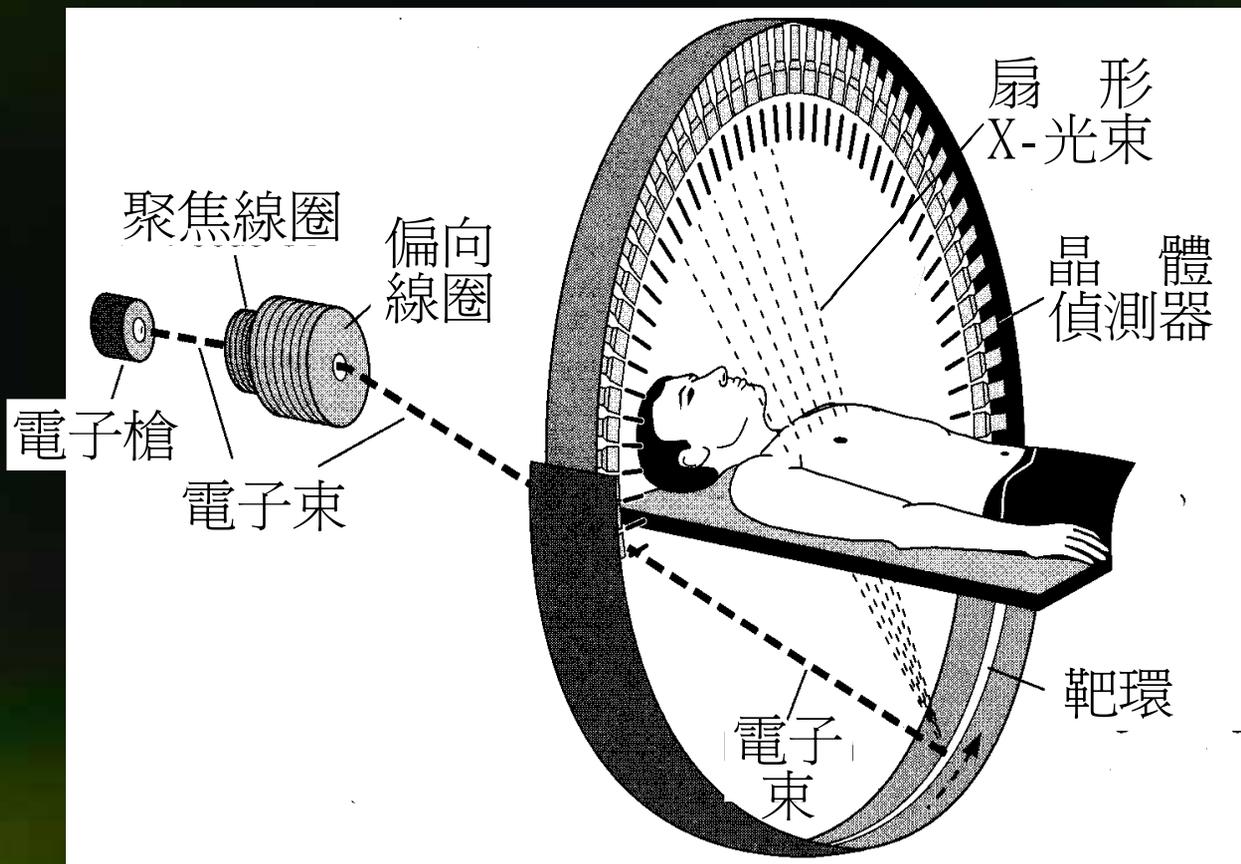


第四代產品



# 心臟動態攝影用的第五代斷層攝影裝置

第五代產品



# 現代的電腦斷層掃描儀



## 電腦斷層攝影裝備 X-光管、偵測器及輻射劑量

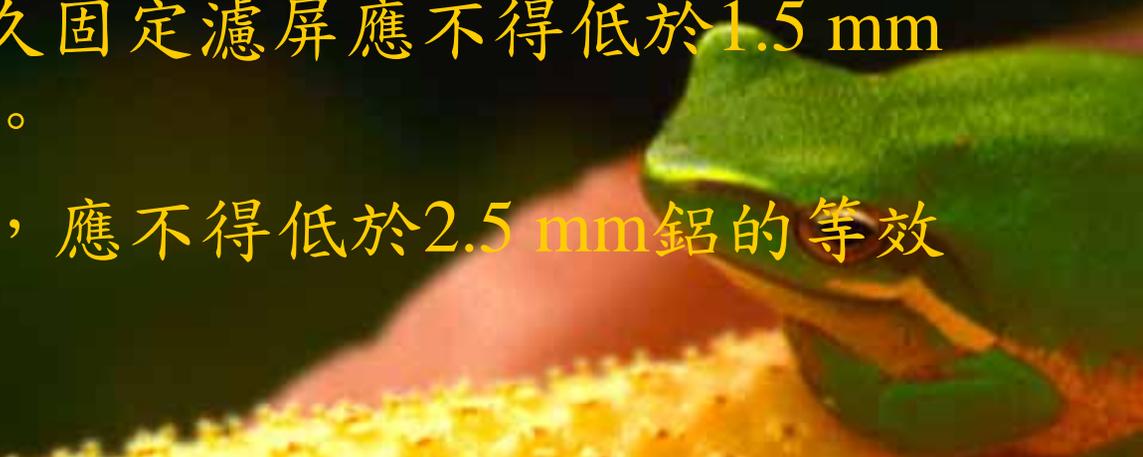
X-光管：高陽極熱容量，約2百萬焦耳 (MJ)  
重過濾屏，鋁半值層 (HVL) 厚約  
10 mm

偵測器：高壓 (氙) 游離腔  
閃爍偵檢器 (鎢酸鎘)

輻射劑量：頭部掃描最高約40毫戈雷 (mGy)  
軀幹掃描約20毫戈雷 (mGy)



# 九、牙科用X-光機具備條件

1. X-光射頭的移動、轉向、及定位均應滑順容易。
  2. X-光射頭的移動範圍距地板應超過100 cm，支柱前應有80 cm的移動範圍。
  3. 支柱的旋轉範圍應有120°的旋轉空間。
  4. X-光過濾屏
    - a. 70 kVp時，永久固定濾屏應不得低於1.5 mm 鋁的等效厚度。
    - b. 70 kVp以上時，應不得低於2.5 mm鋁的等效厚度。
- 

5. 錐形體或開放端圓筒形準直儀的有效射柱直徑不得大於7.6 cm，靶至皮膚距離（target to skin distance），
  - a. 50 kVp時不得少於18 cm。
  - b. 50 kVp以下，不得少於10 cm。
6. 操作員與患者或射柱間的距離不得少於180 cm，故限時器電纜線長度亦應在180 cm以上。且開關器應為控鈕型（dead-man type）。
7. X-射線洩漏率，在距靶100 cm處不得超過100 mR/h。
8. X-光射頭的轉動應有刻度的顯示。
9. 應具備電源電壓調整器裝置。



# X-光機操作上應注意事項

1. X-光機須安裝接地線（接地電阻在 $100\Omega$ 以下）。
2. 切記要調整電源電壓。
3. 攝影時，應察看mA錶或指示燈熄滅，確認X-射線的曝露。
4. 操作人員，無論如何不得進入有效射柱內。
5. 操作人員，不得以手持軟片。
6. 使用完後，切記關掉電源開關器。
7. 不可作透視檢查。



# 十一、診斷X-光機的防護設備

一般必要設備：

1. 管護套，使X-射線洩漏率（Radiation leakage rate）在距離焦點一米處，每小時不得超過100毫侖琴。
2. 有效射柱之固定式永久過濾屏不得小於2.5 mm鋁的等效值厚度。



3. 應備有錐形體或準直儀限制可用射柱之截面範圍。
4. 特殊檢查技術，如心導管插入術（cardiac catheterisation）及動態放射攝影術（cineradiography）等，應採用影像增強管（image intensifier）。為加強防護效果，於100 kVp時應至少有相當於2.0 mm鉛的等效厚度之屏蔽。100至150 kVp間，每增加1.0 kVp應加強0.01 mm鉛等效厚度的屏蔽。
5. 應有顯示X-光管被激發的裝置。



# 醫用放射照相裝置的設備

1. 應具備錐形體或準直儀限制射柱範圍，其防護效果應與管護套效果相同。
2. 應具備自動停止裝置，當設定曝露時間結束時，即刻停止發射射柱。
3. 應具備控鈕型（dead-man type）開關。在屏蔽區外無法操作。



# 醫用螢光透視的設備

1. X-光焦點與螢光屏間之距離應不得小於45 cm。
2. 有效射柱限制設備應儘可能接近檯之背側，且應具良好防護效果。
3. 透視觀察人員與病患間應有0.25 mm鉛等效厚度之屏蔽。此屏蔽可固定於螢光屏之固定支架四周。



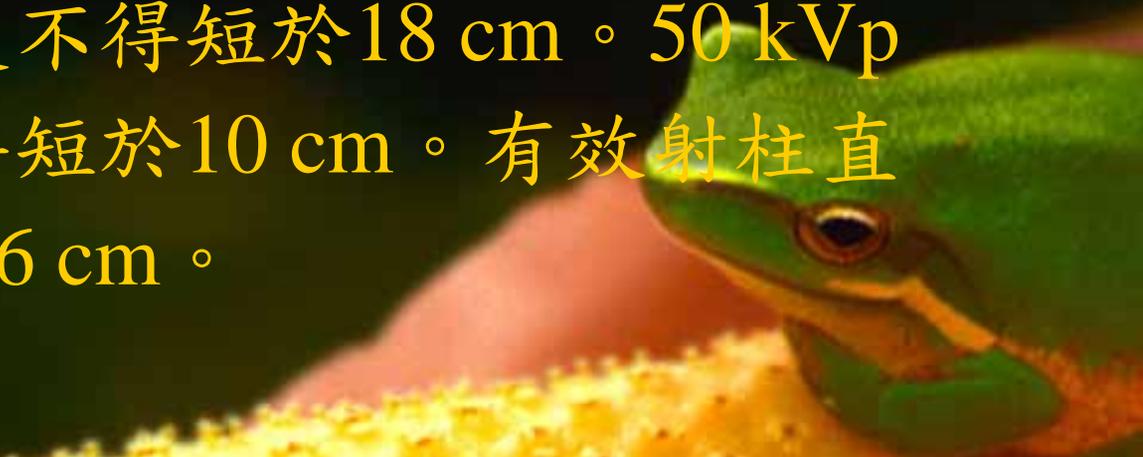
4. 應具備可調式防護圍阻（protective enclosure），可將射柱完全封閉，且此圍阻須與管護套相連。
5. 應具備自動調整式射柱截面限制器，使有效射柱截面永遠被限制在螢光屏範圍內，無論X-光機與螢光屏間之距離如何。
6. 應具備可設定累積計時器。此計時器應提供音訊，顯示所歷經時程，預設定總輻射劑量限值到達時，應可自動切斷射柱。

7. 螢光屏鉛玻璃之鉛等效厚度：
  - a. 75 kVp以下操作，須1.5 mm。
  - b. 100 kVp 以下操作，須2.0 mm。
  - c. 超過100 kVp時，每提升1 kVp須再增厚0.01 mm。
8. 應具備蓋住浦基氏光柵（Bucky）長縫之裝設，其等效厚度應不得低於0.25 mm鉛厚。
9. 照射操控開關必須為控鈕型。
10. 可移動型透視X-光機的須求與上述要求相同。



# 牙醫用X-射線照相裝置的設備

1. 操作於70 kVp以下時，有效射柱固定過濾屏之等效厚度相當於1.5 mm鋁。高於70 kVp時，應在2.0 mm鋁以上。
2. 應具備準直錐形體，其實用長度（靶與皮膚間距離）與直徑；當操作於50 kVp以上時，長度不得短於18 cm。50 kVp以下時，不得短於10 cm。有效射柱直徑不得大於7.6 cm。



3. 至達預設時間，應具有可動停止的裝置。

4. 操作人員與病患及射柱間應保持安全距離。70 kVp以下，應保持100 cm以上。70 kVp以上時，應遠離180 cm以上。或每週工作負載超過30 mA-min時，應設防護屏，其等效厚度不得小於0.5 mm鉛。



國際放射防護委員會 (ICRP) 第 60 號

中華民國九十二年八月



游離輻射防護法規彙編

行政院原子能委員會  
中華民國九十二年八月



# 游離輻射防護法架構

## ✧ 總則

✧ 天然放射性物質、背景輻射及其所造成之曝露，不適用本法之規定。但有影響公眾安全之虞者，得經公告之程序，將其納入管理。

## ✧ 輻射安全防護

## ✧ 放射性物質、可發生游離輻射設備或輻射作業之管理

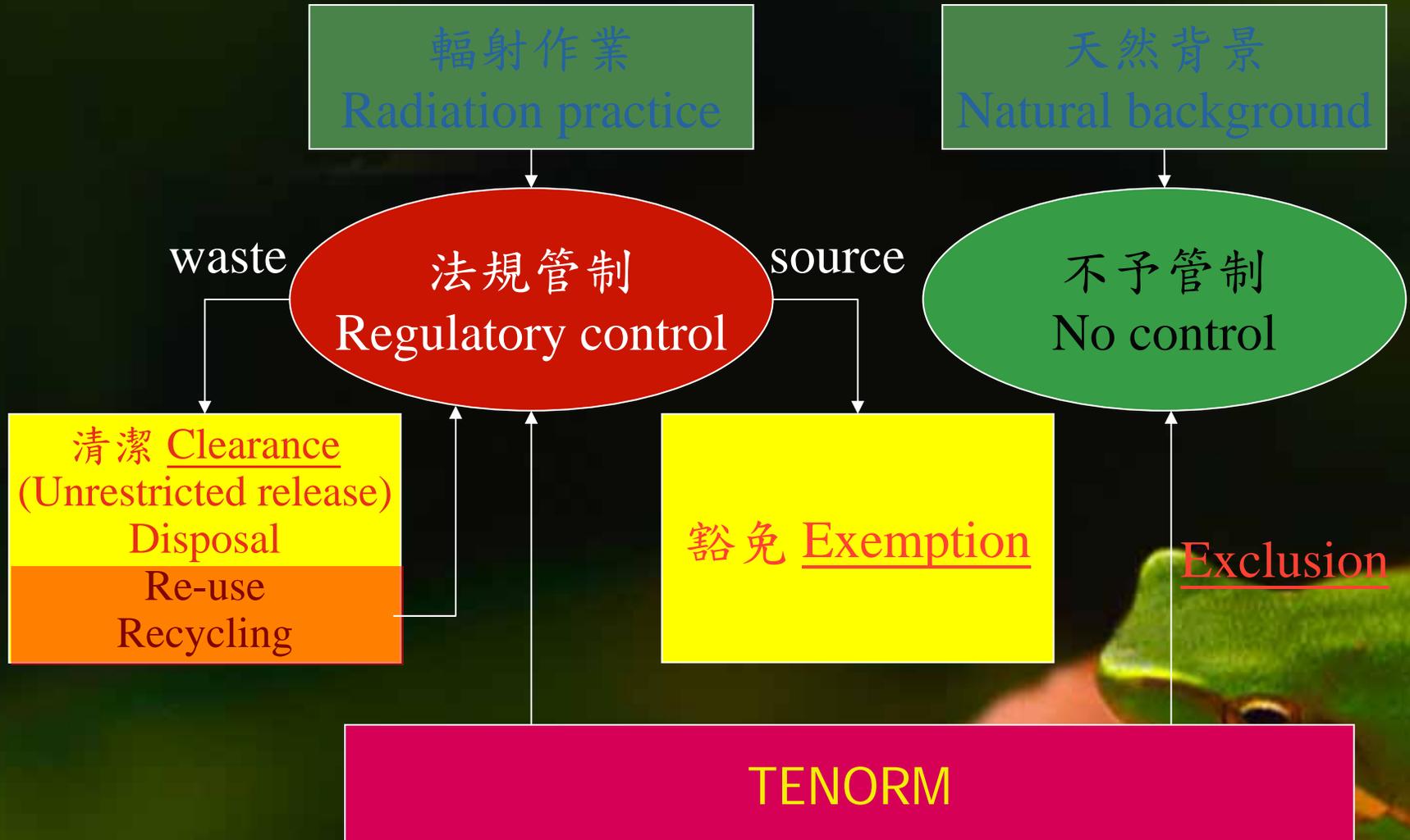
✧ 核子原料、核子燃料或放射性廢棄物不適用之。

## ✧ 罰則

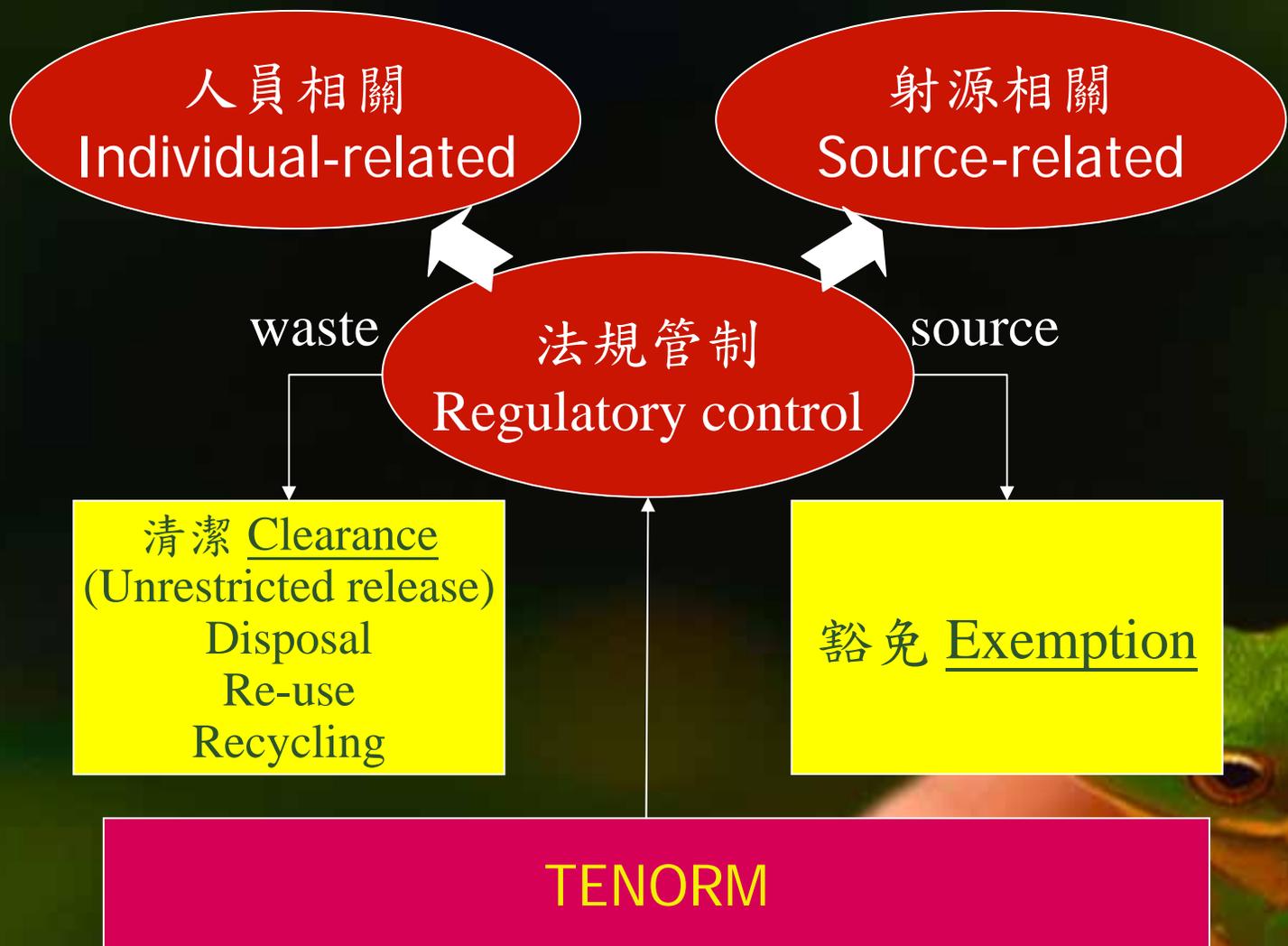
## ✧ 附則



# 輻防管制系統



# 法規管制的輻射防護系統



# 游離輻射防護法



輻射屋

商品



# 輻射防護法

- ▶ 輻射防護管理組織及輻射防護人員設置標準
- ▶ 輻射防護人員管理辦法
- ▶ 放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員管理辦法
- ▶ 放射性物質生產設施運轉人員管理辦法
- ▶ 高強度輻射設施種類及運轉人員管理辦法
- ▶ 輻射醫療曝露品質保證組織與專業人員設置及委託相關機構管理辦法



物



場所管制

放射性物質運送

其他

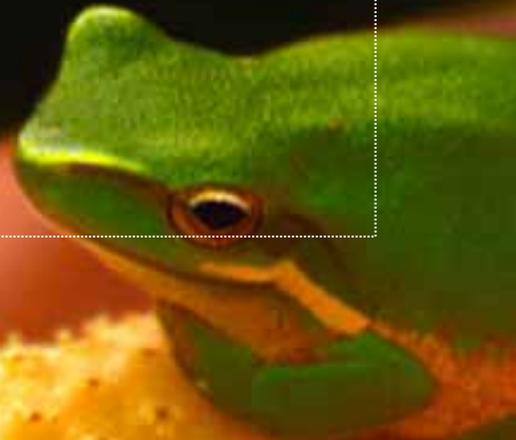
量管制

量評估

免管制

輻射屋

商品



# 輻射防護法

▶ 輻射防護管理組織及輻射防護人員設置標準

▶ 輻射防護人員管理辦法

▶ 放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員管理辦法

▶ 放射性物質生產設施運轉人員管理辦法

▶ 高強度輻射設備運轉人員管理辦法

▶ 輻射醫療曝露組織與專業人員委託相關機構

▶ 游離輻射防護安全標準

▶ 人員輻射劑量評定機構認可及管理辦法

▶ 輻射源豁免管制標準

▶ 輻射醫療曝露品質保證標準

物

場所管制

放射性物質運送

其他

輻射屋

商品

# 輻射防護法

▶ 輻射防護管理組織及輻射防護人員設置標準

▶ 輻射防護人員管理辦法

▶ 放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員管理辦法

▶ 放射性物質生產設施運轉人員管理辦法

▶ 高強度輻射源運轉人員管理辦法

▶ 輻射醫療曝露組織與專業人員相關機構管理辦法

物

▶ 輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則

▶ 放射性物質安全運送規則

▶ 嚴重污染環境輻射標準

▶ 軍事機關輻射防護及管制辦法

▶ 輻射防護服務相關業務管理辦法

▶ 游離輻射防護管制收費標準

▶ 游離輻射防護安全標準

▶ 人員輻射劑量評定機

▶ 輻射源豁免管制標準

▶ 輻射醫療曝露品質保證標準

輻射屋

商品



# 輻射防護法

物

- ▶ 輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則
- ▶ 放射性物質安全運送規則
- ▶ 嚴重污染環境輻射標準
- ▶ 軍事機關輻射防護及管制辦法
- ▶ 輻射防護服務相關業務管理辦法
- ▶ 游離輻射防護管制收費標準

- ▶ 輻射防護管理組織及輻射防護人員設置標準
- ▶ 輻射防護人員管理辦法
- ▶ 放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員管理辦法
- ▶ 放射性物質生產設施運轉人員管理辦法
- ▶ 高強度輻射設備運轉人員管理辦法
- ▶ 游離輻射防護安全標準
- ▶ 人員輻射劑量評定標準
- ▶ 輻射源豁免管制標準
- ▶ 輻射醫療曝露品質保證標準

- ▶ 放射性污染建築物事件防範及處理辦法

商品



# 輻射防護法

物

▶ 輻射防護管理組織及輻射防護人員設置標準

▶ 輻射防護人員管理辦法

▶ 放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員管理辦法

▶ 放射性物質生產設施運轉人員管理辦法

▶ 高強度輻射設施運轉人員管理

▶ 輻射醫療曝露組織與專業人委託相關機構

▶ 游離輻射防護安全

▶ 人員輻射劑量評定

▶ 輻射源豁免管制標準

▶ 輻射醫療曝露品質保證標準

▶ 輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則

▶ 放射性物質安全運送規則

▶ 嚴重污染環境輻射標準

▶ 軍事機關輻射防護及管制辦法

▶ 輻射防護服務相關業務管理辦法

▶ 游離輻射防護管制收費標準

▶ 放射性污染建築物事件防範及處理辦法

▶ 商品輻射限量標準

# 輻射防護法

▶ 輻射防護管理組織及輻射防護人員設置標準

▶ 輻射防護人員管理辦法

▶ 放射性物質或可發離輻射設備操作人員管理辦法

▶ 放射性物質生產設施運轉人員管理辦法

▶ 高強度輻射設備運轉人員管理

▶ 輻射醫療曝露組織與專業人委託相關機構

▶ 放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法

▶ 游離輻射防護安全

▶ 人員輻射劑量評定

▶ 輻射源豁免管制標準

▶ 輻射醫療曝露品質保證標準

▶ 輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則

▶ 放射性物質安全運送規則

▶ 環境輻射標準

▶ 軍事機關輻射防護及管制辦法

▶ 輻射防護服務相關業務管理辦法

▶ 游離輻射防護管制收費標準

▶ 放射性污染建築物事件防範及處理辦法

▶ 商品輻射限量標準



# 授權辦法修正一覽表

項次	法規名稱	修正條次	修正日期
一	輻射防護人員管理辦法	第3條、第7條、第8條、第10條、第14條及附表一	93.11.17
二	游離輻射防護安全標準	第2條至第7條第1項、第8條至第18條	94.12.30
三	放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法	第1條、第2條、第4條至第6條、第8條、第9條、第13條、第17條、第20條、第22條、第24條、第26條至第28條、第30條、第31條、第34條至第36條、第41條、第44條、第49條、第50條、第52條、第53條、第55條、第57條及附件第4條之1、第6條之1、第6條之2及附表	94.02.23 94.12.29
四	輻射防護服務相關業務管理辦法	第6條、第8條至第10條、第12條、第14條、第18條、第22條、第25條、第28條及附表	94.02.23
五	輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則	第6條	93.10.20
六	放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員管理辦法	全文十二條	94.02.23
七	游離輻射防護管制收費標準	第10條條文及附表一第三十項	94.03.23
八	輻射醫療曝露品質保證組織與專業人員設置及委託相關機構管理辦法(新增)	行政院原子能委員會會輻字第0930036753號、行政院衛生署衛署醫字第0930213494號令會銜訂定發布全文十條	93.12.08
九	放射性污染建築物事件防範及處理辦法	第14條、第15條	95.01.04

# 民國95年8月8日修正的授權辦法

► 輻射防護人員管理辦法

► 放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員管理辦法

► 輻射防護服務相關業務管理辦法



# 一、輻射防護人員管理辦法

❖ 修正測驗及格後，接受輻射防護工作訓練之期間。（修正條文第3條）

3個月、6個月、9個月

❖ 簡化工作訓練證明文件之簽章人員。（修正條文第4條）

❖ 修正刪減繼續教育積分之點數。（修正條文第7條）

輻射防護師 120 → 96

輻射防護員 90 → 72



# 一、輻射防護人員管理辦法

- ❖ 修正輻射防護相關繼續教育課程應申報主管機關之時間、事後報備單位審查公告事項、講員資格。（修正條文第8條）
- ❖ 增訂認可證書逾期失效後，得併計參加輻射防護訓練之規定。（修正條文第11條）
- ❖ 增訂未於規定期限內完成轉換者，重新申請之相關規定。（修正條文第12條）



## 二、放射性物質或可發生游離輻射 設備操作人員管理辦法

- ❖ 增訂得以參加學術活動或繼續教育積分申請換發證書之規定，並修正證書逾期失效後，重新申請之相關規定。（修正條文第7條）
- ❖ 修正未於規定期限內完成轉換者，重新申請之相關規定。（修正條文第10條）

## 三、輻射防護服務相關業務管理辦法

- ❖ 修正調整附表一輻射防護人員訓練班制的設定。（修正條文第12條）
- ❖ 訓練業者於訓練前、後向主管機關之申報事項。（修正條文第18條）



民國95年9月6日修正的授權辦法

➡ 軍事機關輻射防護及管制辦法



# 軍事機關輻射防護及管制辦法

- ❖ 修正游離輻射作業之防護及管制權責機關名稱及增列輻射運作單位（修正條文第4條）

總司令部 → 司令部

- ❖ 修正游離輻射作業之防護及管制權責機關名稱（修正條文第5條至第7條）



# 游離輻射防護法修正草案

- ✧ 擬由原有的五章五十七條修正為五章六十四條。
- ✧ 修正草案於民國95年4月20日完成。
- ✧ 修正草案說明會於民國95年7-8月在北、中、南、東四區舉行。



English



### 游離輻射防護安全標準第十三條規定之解釋令

95-12-11

發文日期：中華民國95年12月8日  
發文字號：會輻字第0950033668號

游離輻射防護安全標準第十三條關於含放射性物質廢水排入污水下水道之限制規定，於經同位素醫療病人之排泄物不適用之。

## 行政院原子能委員會 令(稿)

發文日期：中華民國 95 年 12 月 8 日

發文字號：會輻字第 0950033668 號

游離輻射防護安全標準第十三條關於含放射性物質廢水排入污水  
下水道之限制規定，於經同位素醫療病人之排泄物不適用之。

主任委員 歐陽敏盛

# 95.12.08游離輻射防護安全標準 第十三條規定之解釋令

- ✦發文日期：中華民國95年12月8日
- ✦發文字號：會輻字第0950033668號
- ✦游離輻射防護安全標準第十三條關於含放射性物質廢水排入污水下水道之限制規定，於經同位素醫療病人之排泄物不適用之。





## 違反游離輻射防護法處罰案件更新

95-12-25

「違反游離輻射防護法處罰案件」已公布於本會網站，請點選→(管制動態/輻射防護/其他輻防作業/違法處罰案件)即可瀏覽。

### 相關網站

▶ 相關網站



違法處罰案件

更新日期：96年3月5日

處分日期 (年/月/日)	違法事實	違規條文	罰則條文
92/3/11	迴旋加速器操作人員長期滯留國外未實際參與迴旋加速器之操作。	違反游離輻射防護法第三十四條第一項規定：「其生產製造設施之運轉，其所需具備之安全條件與原核准內容不符者，設施經營者應向主管機關申請核准停止使用或運轉，並依核准方式封存或保管」及其施行細則第十九條第一款：「輻射作業場所依本法規定需由合格人員負責操作，其操作人員離職而未於三十日內補足者」之規定。	依游離輻射防護法第四十二條處新台幣四十萬元以上二百萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業；必要時，廢止其許可、許可證或登記。

92/4/11	經查直線加速器屏蔽條件更動造成管制區輻射劑量率為三十三微西弗/小時，高於本會核准內容二十五微西弗/小時。	違反游離輻射防護法第三十四條第一項規定：「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，設施經營者應向主管機關申請核准停止使用，並依核准之方式封存或保管」及其施行細則第十九條第六款：「其他經主管機認定之情形」之規定。	依游離輻射防護法第四十二條處新台幣四十萬元以上二百萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業；必要時，廢止其許可、許可證或登記。
92/5/12	設置之電腦斷層掃描儀，未經本會同意即進行輻射作業。	違反游離輻射防護法第二十九條第三項規定：「經指定應申請登記備查者，應報請主管機關登記後，始得進行輻射作業」。	依游離輻射防護法第四十三條處新台幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業。
92/9/5	儀器（ECD）內含密封放射物質Ni-63，未經本會核准即予報廢。	違反游離輻射防護法第三十五條第一項規定：「放射性物質之永久停止使用，應列冊陳報主管機關，並以放射性廢棄物處理或依主管機關規定之方式處理」。	依游離輻射防護法第四十三條第六款處新台幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰。
	該診所單齒X光機（設備執照號碼醫設字第9346號）於九十三年元月二	違反游離輻射防護法第二十九條第三項規定：「經指定應申請登記備查者，應報請主管機關登記後，始得進行輻射作	依游離輻射防護法第四十三條第一項第四款之規定：「處新台幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰，並令其限期改

93/4/12	該診所單齒X光機（設備執照號碼醫設字第9346號）於九十三年元月二日遷移完畢，但未檢送輻射安全測試報告予本會審核，當日即逕行恢復使用，未經本會同意登記，擅自逕行輻射作業。	違反游離輻射防護法第二十九條第三項規定：「經指定應申請登記備查者，應報請主管機關登記後，始得進行輻射作業」。	依游離輻射防護法第四十三條第一項第四款之規定：「處新台幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業。」。
93/5/31	未持有輻射安全證書或執照，卻逕自操作可發生游離輻射設備。	違反游離輻射防護法第三十一條第一項規定：操作可發生游離輻射設備之人員，應受本會指定之訓練並領有輻射安全證書或執照。	依游離輻射防護法第四十三條第一項第五款之規定：「處新台幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業。」。
93/7/26	操作人員未領有輻射安全證書或執照，卻逕自操作登記證類可發生游離輻射設備，且未依規定實施輻射工作人員之體格及健康檢查。	違反游離輻射防護法第十六條第一項規定：雇主僱用輻射工作人員時，應要求其實施體格檢查；對在職之輻射工作人員應實施定期健康檢查。及同法第三十一條第一項規定：操作可發生游離輻射設備之人員，應受本會指定之訓練並領	依游離輻射防護法第四十五條第二款及第四款之規定：「處新台幣四萬元以上二十萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業。」。

93/7/26	<p>操作人員未領有輻射安全證書或執照，卻逕自操作登記證類可發生游離輻射設備，且未依規定實施輻射工作人員之體格及健康檢查。</p>	<p>違反游離輻射防護法第十六條第一項規定：雇主僱用輻射工作人員時，應要求其實施體格檢查；對在職之輻射工作人員應實施定期健康檢查。及同法第三十一條第一項規定：操作可發生游離輻射設備之人員，應受本會指定之訓練並領有輻射安全證書或執照。</p>	<p>依游離輻射防護法第四十五條第二款及第四款之規定：「處新台幣四萬元以上二十萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業。」。</p>
94/11/3	<p>非破壞照相檢驗業者未依游離輻射防護法劃分輻射工作管制區、執行輻射監測及輻射工作人員未佩帶個人劑量佩章。</p>	<p>違反游離輻射防護法第10條第1項規定：「設施經營者應依主管機關規定，依其輻射工作場所之設施、輻射作業特性及輻射曝露程度，劃分輻射工作場所為管制區及監測區」及同法第15條第1項規定：「為確保輻射工作人員所受職業曝露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應對輻射工作人員實施個別劑量監測」。</p>	<p>依游離輻射防護法第42條第3款規定：「處新臺幣40萬元以上200萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業；必要時，廢止其許可、許可證或登記」及同法第43條第3款規定，處新臺幣10萬元以上50萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業」。</p>
	<p>未依法申請轉讓許可及登記備查，卻已完成可發生游離輻射設備之採</p>	<p>違反游離輻射防護法第29條第1項規定略以：「放射性物質、可發生游離輻射設備或輻射作業，應依主管機關之指定</p>	<p>依游離輻射防護法第43條第4款之規定：「處新台幣10萬元以上50萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改</p>

94/12/16	未依法申請轉讓許可及登記備查，卻已完成可發生游離輻射設備之採購安裝及驗收。	違反游離輻射防護法第29條第1項規定略以：「放射性物質、可發生游離輻射設備或輻射作業，應依主管機關之指定申請許可或登記備查。」同條第3項：「經指定應申請登記備查者，應報請主管機關同意登記後，始得進行輻射作業。」	依游離輻射防護法第43條第4款之規定：「處新台幣10萬元以上50萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業。」
94/12/16	未依法取得輻射防護服務相關業務（銷售）認可，逕行銷售輻射源。	違反游離輻射防護法第26條第1項規定：「從事輻射防護服務相關業務者，應報請主管機關認可後始得為之。」	依游離輻射防護法第44條第8款規定：「處新臺幣5萬元以上25萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業。」
94/12/16	未依法取得可發生游離輻射設備之製造許可，卻於網頁公開廣告，並已完成製造、銷售及安裝。	違反游離輻射防護法第30條第1項規定略以：「可發生游離輻射設備之製造，非經向主管機關申請審查，發給許可證，不得為之。」	依游離輻射防護法第41條第6款規定：「處新臺幣60萬元以上300萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業。」
	2家非破壞照相檢驗業者輻射工作人員執行輻射	違反游離輻射防護法第15條第1項規定：「為確保輻射工作人員所受職業曝	分別依游離輻射防護法第43條第3款規定，處新臺幣10萬元以上50萬元以

95/4/10	2家非破壞照相檢驗業者 輻射工作人員執行輻射 作業時未佩帶個人劑量 佩章。	違反游離輻射防護法第15條第1項規 定：「為確保輻射工作人員所受職業曝 露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應 對輻射工作人員實施個別劑量監測」。	分別依游離輻射防護法第43條第3款 規定，處新臺幣10萬元以上50萬元以 下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改 善者，按次連續處罰，並得令其停止 作業」。
95/8/2	非破壞照相檢驗業者， 執行放射線照相檢驗工 作，違規事實如下： 1.未劃分輻射工作管制 區（設置警示圍籬） 2.輻射工作人員未配戴 個人劑量佩章 3.僱用無輻射安全證書 人員操作Ir-192照射器。	1.違反游離輻射防護法第10條第1項規 定：「設施經營者應依主管機關規定， 依其輻射工作場所之設施、輻射作業特 性及輻射曝露程度，劃分輻射工作場所 為管制區及監測區」。 2.違反游離輻射防護法第15條第1項規 定：「為確保輻射工作人員所受職業曝 露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應 對輻射工作人員實施個別劑量監測」。 3.違反游離輻射防護法第31條第1項規 定：「操作放射性物質或可發生游離輻 射設備之人員，應受主管機關指定之訓 練，並領有輻射安全證書或執照」。	1.依游離輻射防護法第42條第3款規 定：「處新臺幣40萬元以上200萬元 以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未 改善者，按次連續處罰，並得令其停 止作業；必要時，廢止其許可、許可 證或登記」。 2.依游離輻射防護法第43條第3款規 定：「處新臺幣10萬元以上50萬元以 下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改 善者，按次連續處罰，並得令其停止 作業」。 3.依游離輻射防護法第43條第5款規 定：「處新臺幣10萬元以上50萬元以 下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改 善者，按次連續處罰，並得令其停止 作業」。

95/12/15

非破壞照相檢驗業者執行放射線照相檢驗工作，違規事實如下：

1. 未攜帶偵檢儀器，無執行輻射監測；放射線作業管制區劃分不確實（警示圍籬只圍一小部分）且造成作業現場其他施工人員遭受輻射曝露。
2. 輻射工作人員執行放射線照相檢驗作業時，未依法佩戴個人劑量佩章。

1. 違反游離輻射防護法第10條第1項規定：「設施經營者應依主管機關規定，依其輻射工作場所之設施、輻射作業特性及輻射曝露程度，劃分輻射工作場所為管制區及監測區。管制區內應採取管制措施；監測區內應為必要之輻射監測，輻射工作場所外應實施環境輻射監測。」。

2. 違反游離輻射防護法第15條第1項規定：「為確保輻射工作人員所受職業曝露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應對輻射工作人員實施個別劑量監測」。

1. 依游離輻射防護法第42條第3款規定：「處新臺幣40萬元以上200萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業；必要時，廢止其許可、許可證或登記」。

2. 依游離輻射防護法第43條第3款規定：「處新臺幣10萬元以上50萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業」。

96/3/2	非破壞照相檢驗業者執行放射線照相檢驗工作時，輻射工作人員未配戴個人劑量佩章。	違反游離輻射防護法第15條第1項規定：「為確保輻射工作人員所受職業曝露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應對輻射工作人員實施個別劑量監測」。	依游離輻射防護法第43條第3款規定，處新臺幣10萬元以上50萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業」。
96/3/5	非破壞照相檢驗業者執行放射線照相檢驗工作，違規事實如下： 1.僱用無輻射安全證書之輻射工作人員執行放射線照相檢驗作業。 2.輻射工作人員未依法配戴個人劑量佩章。 3.未依法設置警示圍籬、劃分放射線作業管制區，且未攜帶輻射偵檢儀器執行相關輻射監測，確保週遭環境及人員之輻射安全。 4.未依法對新進輻射工作人員實施輻射檢查。	1.違反游離輻射防護法第31條第1項規定：「操作放射性物質或可發生游離輻射設備之人員，應受主管機關指定之訓練，並領有輻射安全證書或執照」。 2.違反游離輻射防護法第15條第1項規定：「為確保輻射工作人員所受職業曝露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應對輻射工作人員實施個別劑量監測」。 3.違反游離輻射防護法第10條第1項規定：「設施經營者應依主管機關規定，依其輻射工作場所之設施、輻射作業特性及輻射曝露程度，劃分輻射工作場所為管制區及監測區」。 4.違反游離輻射防護法第16條第1項規定略以：「雇主僱用輻射工作人員時，應要求該輻射工作人員，對其個人劑量計量器進行登記」。	1.依游離輻射防護法第43條第5款規定：「處新臺幣10萬元以上50萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業」。 2.依游離輻射防護法第43條第3款規定：「處新臺幣10萬元以上50萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業」。 3.依游離輻射防護法第42條第3款規定：「處新臺幣40萬元以上200萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業；必要時，廢止其許可、許可證或登記」。



非破壞照相檢驗業者執行放射線照相檢驗工作，違規事實如下：

- 1.僱用無輻射安全證書之輻射工作人員執行放射線照相檢驗作業。
- 2.輻射工作人員未依法配戴個人劑量徽章。
- 3.未依法設置警示圍籬、劃分放射線作業管制區，且未攜帶輻射偵檢儀器執行相關輻射監測，確保週遭環境及人員之輻射安全。
- 4.未依法對新進輻射工作人員實施體格檢查。

96/3/5

- 1.違反游離輻射防護法第31條第1項規定：「操作放射性物質或可發生游離輻射設備之人員，應受主管機關指定之訓練，並領有輻射安全證書或執照」。
- 2.違反游離輻射防護法第15條第1項規定：「為確保輻射工作人員所受職業曝露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應對輻射工作人員實施個別劑量監測」。
- 3.違反游離輻射防護法第10條第1項規定：「設施經營者應依主管機關規定，依其輻射工作場所之設施、輻射作業特性及輻射曝露程度，劃分輻射工作場所為管制區及監測區」。
- 4.違反游離輻射防護法第16條第1項規定略以：「雇主僱用輻射工作人員時，應要求其實施體格檢查；對在職之輻射工作人員應實施定期健康檢查，並依檢查結果為適當之處理」。

- 1.依游離輻射防護法第43條第5款規定：「處新臺幣10萬元以上50萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業」。
- 2.依游離輻射防護法第43條第3款規定：「處新臺幣10萬元以上50萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業」。
- 3.依游離輻射防護法第42條第3款規定：「處新臺幣40萬元以上200萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業；必要時，廢止其許可、許可證或登記」。
- 4.依游離輻射防護法第45條第2款規定：「處新臺幣4萬元以上20萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業」。

書籤 簽名 圖層 頁面

# 行政院原子能委員會 公告

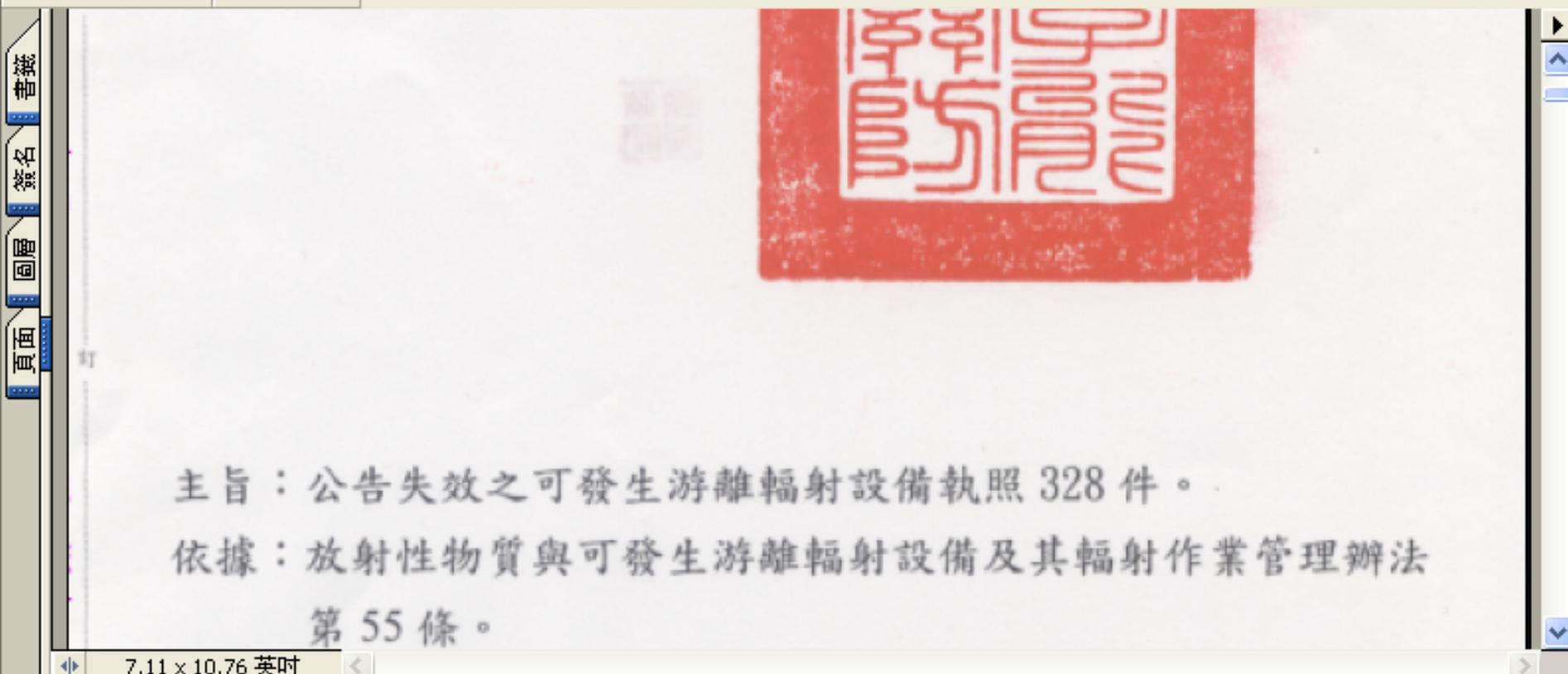
發文日期：中華民國 95 年 12 月 20 日  
發文字號：會輻字第 0950035872 號



7.11 x 10.76 英吋



留下寶貴資料，與紙張說再見



主旨：公告失效之可發生游離輻射設備執照 328 件。  
依據：放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法  
第 55 條。

7.11 x 10.76 英吋

## 公告事項：

- 一、依據放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法第 55 條規定，游離輻射防護法施行前本會核發之可發生游離輻射設備執照，得繼續使用至有效期間屆滿。屆期繼續使用者，設施經營者應於屆滿前六十日至三十日內，向本會申請換發使用許可證或登記證。
- 二、本會清查已逾有效期間之可發生游離輻射設備執照 323 件，其中屬非醫用者 38 件、醫用者 285 件，迄未向本會提出申請換發使用許可證或登記證，上開執照已逾有效期間

一、依據放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法第 55 條規定，游離輻射防護法施行前本會核發之可發生游離輻射設備執照，得繼續使用至有效期間屆滿。屆期繼續使用者，設施經營者應於屆滿前六十日至三十日內，向本會申請換發使用許可證或登記證。

二、本會清查已逾有效期間之可發生游離輻射設備執照 323 件，其中屬非醫用者 38 件、醫用者 285 件，迄未向本會提出申請換發使用許可證或登記證，上開執照已逾有效期間

自即日起失效；另十美企業公司、錄葳科技公司、艾克爾科技公司、康翔國際鋁業公司及友隆事業公司持有之設備執照尚未屆滿有效期間，惟經查該五家公司已不存在，併案公告所持有之可發生游離輻射設備執照失效。

三、可發生游離輻射設備之執照經公告失效後，即不得再使用。唯若仍需使用，應依規定向本會重新辦理使用許可證或登記證；如欲以廢棄方式處理或以轉讓、輸出國外方式處理時，均應向本會申請審查合格後始得為之，以免因違反游離輻射防護法及其授權辦法而遭受處罰。

或登記證；如欲以廢棄方式處理或以轉讓、輸出國外方式處理時，均應向本會申請審查合格後始得為之，以免因違反游離輻射防護法及其授權辦法而遭受處罰。

四、檢附本會公告失效之可發生游離輻射設備執照 328 件清單。

臺灣行政院  
環境保護署

主任委員 歐陽敏盛

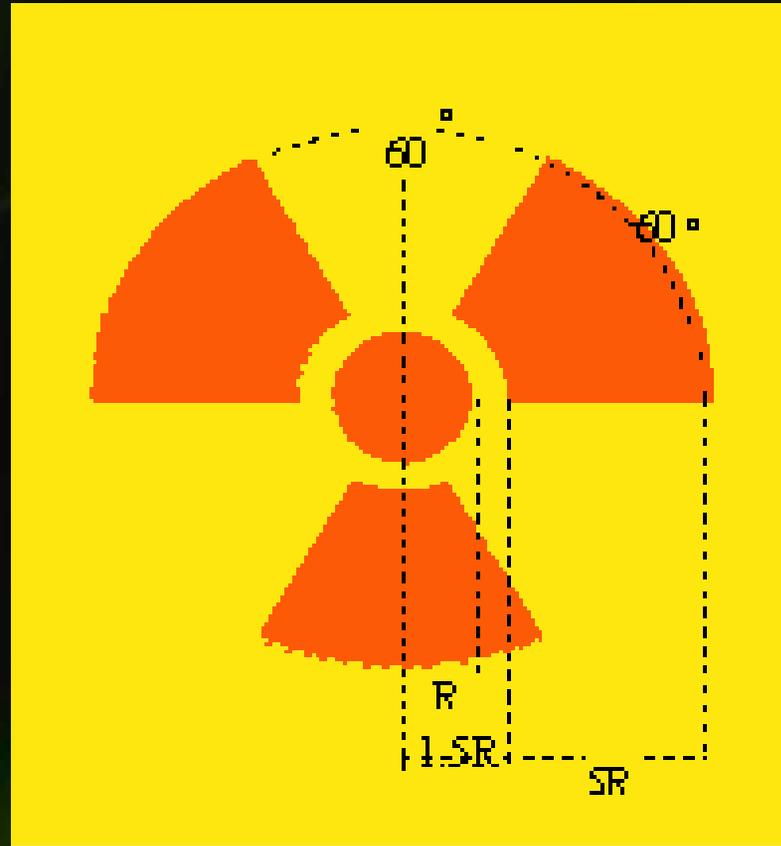
7.52 x 10.53 英吋

# X光室

裝有警示標誌、安全連鎖裝置



# 輻射示警標誌



謝謝大家!  
**Thank You for Your Attention!**

