

## 磁振影像學

### Image construction: slice selection

#### 放射線器材學

1. 磁振造影中，若 RF 脈衝的頻寬 (bandwidth) 與梯度磁場均變為原來的 2 倍，在其他條件不變下，則對於切面厚度 (slice thickness) 有何影響？  
A. 變為原來的 1/4 倍  
B. 和原來一樣  
C. 變為原來的 2 倍  
D. 變為原來的 4 倍  
(B, 109 年第二次放射線器材學第 33 題)
2. 若磁場強度  $B_0 = 1 \text{ T}$ ，線性磁場梯度大小  $G_x = 1 \text{ G/cm}$ ，則在  $x = 1 \text{ cm}$  處的磁場強度和  $x = -1 \text{ cm}$  處的磁場強度相差多少 G？  
A. -1  
B. 0  
C. 1  
D. 2  
(D, 109 年第一次放射線器材學第 43 題)
3. 若主磁場強度  $B_0 = 1.5 \text{ T}$ ，線性磁場梯度  $G_x = -10 \text{ mT/m}$ ，若氫質子在  $x = 1 \text{ cm}$  處的拉莫頻率為  $\omega_1$ ，在  $x = -1 \text{ cm}$  處的拉莫頻率為  $\omega_2$ ，且氫質子的  $\gamma$  值 (旋磁比) =  $42.57 \text{ MHz/T}$ ，則下列敘述何者正確？  
A.  $\omega_1 < \omega_2$   
B.  $\omega_1 = -\omega_2$   
C.  $\omega_2 < 42.57 \text{ MHz}$   
D.  $\omega_1 - \omega_2 = 12.77 \text{ kHz}$   
(A, 107 年第二次放射線器材學第 34 題)
4. 若主磁場強度  $B_0 = 1 \text{ T}$ ，線性磁場梯度  $G_x = 1 \text{ G/cm}$ ，若氫質子在  $x = 1 \text{ cm}$  處的拉莫頻率為  $\omega_1$ ，在  $x = -1 \text{ cm}$  處的拉莫頻率為  $\omega_2$ ，且氫質子的  $\gamma$  值 (旋磁比, gyromagnetic ratio) =  $42.57 \text{ MHz/T}$ ，則  $\omega_1 - \omega_2$  為多少 kHz？  
A. -4.26  
B. 0  
C. 4.26  
D. 8.51  
(D, 107 年第一次放射線器材學第 46 題)
5. 磁振造影中，若 RF 脈衝的頻寬 (bandwidth) 變為原來的 2 倍，而其它條件不變時，則對於切面厚度 (slice thickness) 有何影響？  
A. 變為原先的 1/2  
B. 和原先一樣

- C.變為原先的 2 倍
- D.變為原先的 4 倍

(C, 105 年第二次放射線器材學第 46 題)

6. 磁振造影中，下列何者可使切片厚度減半？
- A.梯度不變，射頻頻寬 (bandwidth) 減半
  - B.梯度不變，射頻頻寬 (bandwidth) 加倍
  - C.梯度減半，射頻頻寬 (bandwidth) 不變
  - D.梯度減半，射頻頻寬 (bandwidth) 減半

(A, 105 年第一次放射線器材學第 34 題)

7. 若磁場強度  $B_0 = 2 \text{ T}$  時，線性梯度強度  $G_x = 2 \text{ G/cm}$ ，上升速度 (rise time) =  $100 \mu\text{s}$ ，其 slew rate (mT/m/s) 為何？
- A.200,000
  - B.20,000
  - C.2,000
  - D.200

(A, 104 年第一次放射線器材學第 39 題)

8. 「slew rate」一詞常在定量磁振造影機中梯度磁場之切換速度使用，其單位為下列何者？
- A.毫秒 (ms)
  - B.百分率 (%)
  - C.毫特斯拉/米/秒 (mT/m/s)
  - D.高斯/公分 (gauss/cm)

(C, 103 年第二次放射線器材學第 40 題)

9. 磁振造影中，下列關於梯度磁場的敘述，何者錯誤？
- A.磁振能譜儀 (NMR spectrometer) 不能產生影像的原因是因為沒有梯度磁場
  - B.快速開啟及關閉梯度磁場，會使線圈振動，產生噪音
  - C.梯度磁場為一向量，其方向和主磁場平行。
  - D.若射頻頻寬固定，使用較小的梯度 (gradient amplitude) 可產生較薄的切面

(D, 103 年第二次放射線器材學第 42 題)

10. 若磁場強度  $B_0 = 1 \text{ T}$ ，線性磁場梯度  $G_x = 1 \text{ G/cm}$ ，則在  $X = 1 \text{ cm}$  處的磁場大小為：
- A.1.00001 T
  - B.1.0001 T
  - C.1.001 T

D.1.01 T

(B, 103 年第一次放射線器材學第 37 題)

11. 若在  $x=10\text{ cm}$  處總磁場大小為  $10,100\text{ G}$ ，在  $x=-10\text{ cm}$  處，總磁場大小為  $9,900\text{ G}$ ，則線性磁場梯度  $G_x$  等於多少  $\text{mT/m}$ ？

- A.-100
- B.-10
- C.10
- D.100

(D, 103 年第一次放射線器材學第 39 題)

12. 下列關於磁振造影中切面選擇 (slice selection) 的敘述，何者錯誤？

- A.切面選擇梯度常和激發射頻一起開啟
- B.若其它參數固定，切面厚度和射頻頻寬成正比。
- C.若其它參數固定，切面厚度和切面選擇梯度大小成反比
- D.切面選擇梯度加在  $z$  軸 (superior-inferior 方向) 可激發冠狀切面

(D, 102 年第二次放射線器材學第 42 題)

13. 一般磁振造影中所使用之梯度磁場強度，約在下列那一範圍？

- A.1—4 毫特斯拉/米 ( $\text{mT/m}$ )
- B.10—40 毫特斯拉/米 ( $\text{mT/m}$ )
- C.100—400 毫特斯拉/米 ( $\text{mT/m}$ )
- D.1000—4000 毫特斯拉/米 ( $\text{mT/m}$ )

(B, 101 年第二次放射線器材學第 38 題)

14. 超導磁鐵構成的磁振造影系統中， $z$  方向梯度線圈所產生的磁場方向為：

- A.沿著主磁場方向
- B.沿著層面選擇方向
- C.沿著頻率編碼方向
- D.沿著相位編碼方向

(A, 101 年第一次放射線器材學第 36 題)

15. 磁振造影在做多切面 (slice) 掃描時，若激發射頻脈衝在切面選擇方向上不是方波，因而作用至鄰近切面產生的問題稱之為何？在影像上顯示為何？

- A.疊影 (aliasing)，切面間之影像重疊
- B.疊影 (aliasing)，切面間之訊雜比及對比度改變
- C.串音 (cross talk)，切面間之影像重疊
- D.串音 (cross talk)，切面間之訊雜比及對比度改變

(D, 100 年第二次放射線器材學第 37 題)

16. 磁振造影中，若 RF 脈衝的頻寬 (bandwidth) 變為原來的 2 倍，而其它條件

不變時，則對於切面厚度（slice thickness）有何影響？

- A. 變為原先的 1/2
- B. 和原先一樣
- C. 變為原先的 2 倍
- D. 變為原先的 4 倍

(C, 100 年第二次放射線器材學第 39 題)

17. 若主磁場強度  $B_0 = 1 \text{ T}$ ，線性磁場梯度  $G_x = 1 \text{ G/cm}$ ，若氫質子在  $x = 1 \text{ cm}$  處的拉莫頻率為  $\omega_1$ ，在  $x = -1 \text{ cm}$  處的拉莫頻率為  $\omega_2$ ，且氫質子的  $\gamma$  值（磁旋比）=  $42.57 \text{ MHz/T}$ ，則  $\omega_1 - \omega_2$  為多少 kHz？

- A. 4.257
- B. 0
- C. 4.257
- D. 8.514

(D, 99 年第二次放射線器材學第 44 題)

18. 在臨床磁振造影系統中，梯度線圈之扭轉速率（slew rate）較典型的範圍為何？

- A. 0.7-1.2 mT/m/s
- B. 7-12 mT/m/s
- C. 70-120 mT/m/s
- D. 700-1200 mT/m/s

(#一律給分, 98 年第二次放射線器材學第 39 題)

19. 若 superior-inferior 方向為 z 軸，right-left 方向為 x 軸，anterior-posterior 方向為 y 軸，則下列有關切面選擇梯度的敘述何者正確？

- A.  $G_x$  可選擇軸狀（axial）切面
- B.  $G_x$  可選擇冠狀（coronal）切面
- C.  $G_z$  可選擇矢狀（sagittal）切面
- D.  $G_y$  可選擇冠狀（coronal）切面

(D, 98 年第二次放射線器材學第 33 題)

20. 磁振造影時噪音之產生，與下列何者有最直接的關係？

- A. 磁鐵
- B. 梯度線圈
- C. 發射射頻線圈
- D. 接收射頻線圈

(B, 98 年第一次放射線器材學第 42 題)

21. 梯度磁場使得磁場強度大小隨空間位置成線性變化，相對於中心點（magnet center），一側的梯度磁場和主磁場同向，另一側的梯度磁場和主磁場反向，

梯度磁場的方向決定於：

- A. 梯度線圈的材質
- B. 通過梯度線圈電流的方向
- C. 梯度線圈直徑的大小
- D. 梯度線圈的圈數

(B, 97 年第二次放射線器材學第 42 題)

22. 在磁振造影系統中，梯度線圈之表現 (performance) 不包括下列何者？

- A. 最高梯度強度
- B. 梯度磁場線性程度
- C. 扭轉速率 (slew rate)
- D. B1 不均勻度

(D, 97 年第二次放射線器材學第 44 題)

23. 一部磁振造影機必須產生幾種不同形式的磁場 (含直流及交流磁場)，才能達到造影的目的？

- A. 2 種
- B. 3 種
- C. 4 種
- D. 5 種

(B, 96 年第一次放射線器材學第 61 題)

### 放射線診斷原理與技術學

24. 下列有關 selective RF (radiofrequency) pulse 之敘述，何者最正確？

- A. 用於決定矩陣 (matrix) 大小
- B. 與切面位置有關
- C. 用於決定切面上 X 軸位置
- D. 用於決定切面上 Y 軸位置

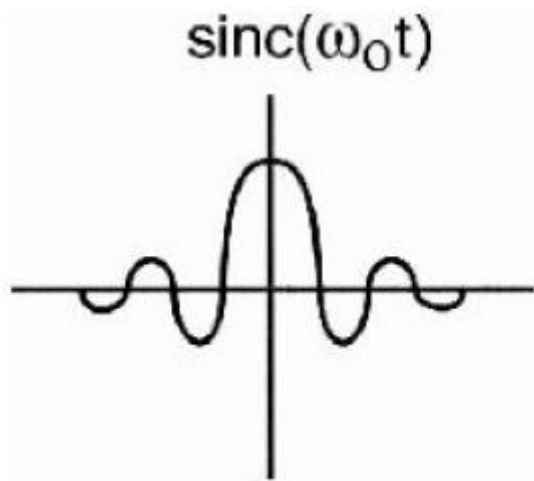
(B, 104 年第一次放射線診斷原理與技術學第 46 題)

25. 在磁振造影中，欲降低切面厚度時，應降低以下何種參數值最正確？

- A. pixel size
- B. slice-select gradient strength
- C. transmit RF bandwidth
- D. phase-encoding gradient strength

(C, 102 年第二次放射線診斷原理與技術學第 43 題)

26. 下圖為某一電磁波的波形，若將此波進行 Fourier transform，則下列有關轉換後波形的敘述何者正確？



- A. 方波
- B. 正弦波
- C. 餘弦波
- D. 在 $+\omega_0$  及 $-\omega_0$  各有一個突波

(A, 102 年第一次放射線診斷原理與技術學第 37 題)

27. 當切面選擇之梯度磁場強度增加時，下列敘述何者正確？

- A. 訊號雜訊比增加
- B. 影像切片較薄
- C. 影像照野 (FOV) 增加
- D. 沒有任何影響

(B, 101 年第一次放射線診斷原理與技術學第 53 題)

28. 下列有關 MRI 中 3D 與 2D 造影技術之比較，何者錯誤？

- A. 3D 擷取方式可以取得更薄的切片
- B. 3D 擷取方式可以取得更多的切片
- C. 3D 的訊雜比 (SNR) 通常比較差
- D. 3D 也可能有 truncation artifact

(C, 100 年第一次放射線診斷原理與技術學第 55 題)

29. 在 1.5T 的 MRI 中，已知要切一特定厚度的切面，其位置正好位在梯度磁場強度為 1.42T~1.43T 的地方，則我們打出的 RF 頻寬應為多少才能正確的激發這個切面的組織？（註： $\gamma(H) = 42.6 \text{ MHz}$ ）

- A. 8.5 MHz
- B. 0.8 MHz
- C. 400 kHz
- D. 4 MHz

(C, 96 年第二次放射線診斷原理與技術學第 51 題)

30. 增加 interslice gap 可以：

- A.減少檢查範圍 (coverage)
- B.減少 cross-talk artifact
- C.減少 SNR
- D.增加偵測到小病灶之機會

(B, 96 年第一次放射線診斷原理與技術學第 38 題)

31. 關於 MRI 下列方法何者正確？

- A.減少 RF pulse 之 bandwidth 可以減少切片厚度
- B.增大切片選擇之 gradient 可以使切片厚度增加
- C.bandwidth 是產生 RF pulse 之頻率範圍
- D.cross-talk 是因 RF pulse 為方形所致

(A, 96 年第一次放射線診斷原理與技術學第 43 題)

## Gradient Coils

### 放射線器材學

32. 有關磁振造影中梯度磁場的敘述，下列何者錯誤？
- A. 上升時間 (rise time) 的單位是  $\mu\text{sec}$
  - B. 上升時間 (rise time) 越長，效能越高
  - C. 扭轉速率 (slew rate) 的單位是  $\text{mT/m/sec}$
  - D. 扭轉速率 (slew rate) 越高，效能越高
- (B, 110 年第一次放射線器材學第 35 題)
33. 磁振造影系統中，X 方向梯度線圈所產生的磁場方向會與那一方向的磁場平行？
- A. 沿著射頻脈衝方向
  - B. 頻率編碼方向
  - C. 相位編碼方向
  - D. 主磁場方向
- (D, 110 年第二次放射線器材學第 32 題)
34. 磁振造影儀器中，下列何者不屬於梯度線圈 (gradient coil) 之用途？
- A. 切面選擇 (slice selection)
  - B. 頻率編碼 (frequency encoding)
  - C. 相位編碼 (phase encoding)
  - D. 時間編碼 (temporal encoding)
- (D, 110 年第一次放射線器材學第 38 題)
35. 超導磁鐵構成的磁振造影系統中，X 方向梯度線圈所產生的磁場方向為下列何者？
- A. 沿著主磁場方向
  - B. 沿著頻率編碼方向
  - C. 沿著病人左右方向 (LR)
  - D. 沿著病人前後方向 (AP)
- (A, 110 年第一次放射線器材學第 37 題)
36. 磁振造影中，若梯度大小 (gradient amplitude) 為  $1\text{ G/cm}$ ，上升時間 (rise time) 為  $0.2\text{ s}$ ，則扭轉速率 (slew rate) 為多少  $\text{mT}/(\text{m} \cdot \text{s})$ ？
- A. 0.2
  - B. 2
  - C. 5
  - D. 50
- (D, 109 年第二次放射線器材學第 42 題)
37. 磁振造影時噪音之產生，與下列何者有最直接的關係？
- A. 磁鐵
  - B. 梯度線圈



- C.射頻發射線圈
- D.射頻接收線圈

(B, 109 年第二次放射線器材學第 46 題)

38. 醫用磁振造影檢查中常產生巨大的噪音，下列敘述何者錯誤？

- A.由梯度磁場（gradient magnetic fields）系統所產生
- B.與勻場系統（shim system）無關
- C.與勞侖茲力（Lorentz force）有關
- D.與冷次定律（Lenz's law）有關

(D, 109 年第一次放射線器材學第 36 題)

39. 在磁振造影儀器中，欲設計一個良好的梯度磁場線圈所需之條件，下列何者錯誤？

- A.良好線性度（linear）
- B.電感（inductance）低
- C.反應時間（rise time）長
- D.高梯度磁場強度（gradient magnetic field）

(C, 109 年第一次放射線器材學第 45 題)

40. 磁振造影中梯度磁場常用的單位 1 高斯/公分（G/cm）等於多少毫特斯拉/米（mT/m）？

- A.10000
- B.10
- C.1
- D.0.1

(B, 108 年第二次放射線器材學第 35 題)

41. 磁振造影中梯度磁場之線性梯度強度為 8 G/cm，上升速度（rise time）為 100  $\mu$ s，其 slew rate（mT/m/sec）為何？

- A. $8 \times 10^6$
- B. $8 \times 10^5$
- C. $8 \times 10^4$
- D. $8 \times 10^3$

(A, 108 年第一次放射線器材學第 34 題)

42. 在磁振造影系統中，Z 軸方向之梯度磁場線圈設計型式為何？

- A.Golay coil
- B.Maxwell pair coil
- C.Helmholtz pair coil
- D.phased array coil

(B, 107 年第二次放射線器材學第 40 題)

43. 醫用磁振造影儀器中，梯度磁場強度（gradient strength）最會影響下列那一項影像品質？

- A. 頻譜分辨率
- B. 空間解析度
- C. 訊雜比
- D. 對比度

(B, 107 年第一次放射線器材學第 39 題)

44. 若梯度振幅 (gradient amplitude) 為 20 mT/m，上升時間 (rise time) 為 0.2 s，則扭轉速率 (slew rate) 為：
- A.  $0.8 \text{ (mT} \cdot \text{s}^2) / \text{m}$
  - B.  $4 \text{ (mT} \cdot \text{s)} / \text{m}$
  - C.  $100 \text{ mT} / (\text{m} \cdot \text{s})$
  - D.  $500 \text{ mT} / (\text{m} \cdot \text{s}^2)$

(C, 106 年第二次放射線器材學第 34 題)

45. 磁振造影中梯度磁場為一向量，下列敘述何者錯誤？
- A. 梯度磁場向量的方向和梯度線圈的材質無關
  - B. 梯度磁場向量的大小和梯度線圈的圈數有關
  - C. 梯度磁場向量的方向和主磁場垂直
  - D. 梯度磁場向量的方向和流經線圈的電流方向有關

(C, 106 年第一次放射線器材學第 34 題)

46. 醫用磁振造影檢查中，給予受試者耳塞減少噪音影響，請問此噪音是由磁振造影儀器中那一種系統所產生的？
- A. 主磁場 (main magnetic field)
  - B. 梯度磁場 (gradient magnetic fields)
  - C. 射頻脈衝 (RF pulse)
  - D. 勻場系統 (shim system)

(B, 106 年第一次放射線器材學第 39 題)

47. 磁振造影儀器的梯度線圈系統，為了在 Z 軸方向梯度線圈系統，製造出線性梯度磁場，經過該梯度線圈之兩側末段電流方向應該相互為何？
- A. 垂直
  - B. 平行
  - C. 相反
  - D. 相同

(C, 105 年第一次放射線器材學第 43 題)

48. 在磁振造影系統中，下列關於梯度線圈強度之敘述何者正確？
- A. 只與通過線圈之電流有關，與迴圈數及迴圈間距無關
  - B. 只與通過線圈之電流及迴圈數有關，與迴圈間距無關
  - C. 只與通過線圈之電流及迴圈間距有關，與迴圈數無關
  - D. 與通過線圈之電流、迴圈數及迴圈間距皆有關

(D, 103 年第一次放射線器材學第 33 題)

49. 在一般臨床使用下，當使用腹部表面線圈接收磁振造影訊號時，下列設備由內（即造影範圍中心）至外的排列順序為何？①超導磁鐵 ②發射射頻線圈 ③梯度線圈 ④接收射頻線圈
- A. ④②③①  
B. ②④③①  
C. ①②③④  
D. ④③②①

(A, 102 年第一次放射線器材學第 42 題)

50. 磁振造影時噪音之產生，與下列何者有最直接的關係？
- A. 磁鐵  
B. 梯度線圈  
C. 發射射頻線圈  
D. 接收射頻線圈

(B, 99 年第二次放射線器材學第 48 題)

51. 產生磁振影像的三種必要磁場為：
- A. 主磁場、補墊磁場、梯度磁場  
B. 主磁場、射頻磁場、梯度磁場  
C. 補墊磁場、雜散磁場、梯度磁場  
D. 主磁場、射頻磁場、補墊磁場

(B, 98 年第二次放射線器材學第 34 題)

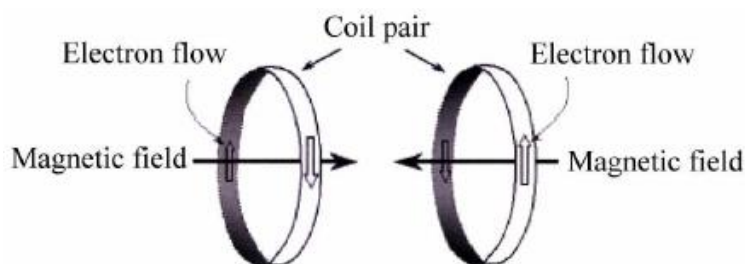
52. 磁振造影時噪音之產生，與下列何者有最直接的關係？
- A. 磁鐵  
B. 梯度線圈  
C. 發射射頻線圈  
D. 接收射頻線圈

(B, 98 年第一次放射線器材學第 42 題)

53. 在磁振造影系統中，強梯度磁場之優勢不包括下列何者？
- A. 快速造影  
B. 高解析度造影  
C. 降低最短之 TE  
D. 降低雜訊

(D, 98 年第一次放射線器材學第 36 題)

54. 在磁振造影系統中，下圖為何種線圈之示意圖？



- A.Z 方向之梯度線圈
- B.X 或 Y 方向之梯度線圈
- C.體射頻線圈
- D.平行造影線圈

(A, 97 年第二次放射線器材學第 45 題)

55. 磁振造影掃描儀的線圈排列，由內而外的順序為：
- A.梯度線圈、射頻線圈、補墊線圈、主磁場線圈、屏蔽線圈
  - B.射頻線圈、梯度線圈、補墊線圈、主磁場線圈、屏蔽線圈
  - C.主磁場線圈、射頻線圈、梯度線圈、補墊線圈、屏蔽線圈
  - D.射頻線圈、主磁場線圈、梯度線圈、補墊線圈、屏蔽線圈

(B, 97 年第一次放射線器材學第 39 題)

56. 在磁振造影過程中所發出之噪音 (acoustic noise) 常干擾檢查中之病患，甚至造成暫時性耳聾 (hearing loss)，該噪音是由系統中何種線圈 (coil) 所產生？
- A.主磁場線圈 (magnet coil)
  - B.梯度磁場線圈 (gradient coil)
  - C.射頻線圈 (radio-frequency coil)
  - D.磁場均勻化線圈 (shim coil)

(B, 96 年第一次放射線器材學第 58 題)

57. 一部磁振造影機必須產生幾種不同形式的磁場 (含直流及交流磁場)，才能達到造影的目的？
- A.2 種
  - B.3 種
  - C.4 種
  - D.5 種

(B, 96 年第一次放射線器材學第 61 題)

58. 磁振造影機中所使用之梯度磁場線圈 (gradient coils)，其強度與該線圈所形成迴路 (loops) 之何種參數無關？
- A.迴路之間之問隔 (spacing of the loops)
  - B.迴路之半徑 (radius of the loops)

C.迴路中之電流強度

D.迴路導線之粗細

(D, 96年第一次放射線器材學第68題)

59. 下列那一種線圈不是用來接收訊號？

A.表面線圈 (surface coil)

B.相位陣列線圈 (phase-array coil)

C.磁梯度線圈 (gradient coil)

D.鳥籠型線圈 (bridge cage coil)

(C, 95年第一次放射線器材學第43題)

60. 磁振造影過程中之噪音是由何系統所引起的？

A.主磁場 (main magnetic field) 線圈

B.磁梯度 (gradient) 線圈

C.RF (radio-frequency) 線圈

D.勻稱線圈 (shim coil)

(B, 95年第一次放射線器材學第68題)

### 放射線診斷原理與技術學

61. 磁振造影檢查時，所發生的噪音主要來自：

A.主磁場

B.梯度磁場

C.無線電波

D.表面線圈

(B, 95年第二次放射線診斷原理與技術學第19題)