提要 206：正交向量(Orthogonal Vector)之定義

兩個向量互相垂直時，稱這兩個向量互為正交向量(Orthogonal Vector)。

正交向量(Orthogonal Vector)
若 $\mathbf{a}=[a_1,a_2,a_3]$、$\mathbf{b}=[b_1,b_2,b_3]$，且 $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}=0$，則稱向量 $\mathbf{a}$ 正交於 $\mathbf{b}$，同理向量 $\mathbf{b}$ 亦正交於 $\mathbf{a}$，且向量 $\mathbf{a}$、$\mathbf{b}$ 組成一組正交向量(Orthogonal Vector)。

正交向量之基本性質還包括：

1. 若 $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}=0$，則可能是：❶向量 $\mathbf{a}$、$\mathbf{b}$ 互相垂直；❷向量 $\mathbf{a}=\mathbf{0}$；❸向量 $\mathbf{b}=\mathbf{0}$。
2. 由兩個向量之內積 $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}=|\mathbf{a}||\mathbf{b}|\cos\gamma$ 可計算出兩個向量之夾角 $\gamma=\cos^{-1}\dfrac{\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}}{|\mathbf{a}||\mathbf{b}|}$，對正交向量 $\mathbf{a}$、$\mathbf{b}$ 而言，$\gamma=90^\circ$。
3. 令 γ 表向量 $\mathbf{a}$、$\mathbf{b}$ 之夾角：❶若 $\gamma<90^\circ$，則 $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}>0$；❷若 $\gamma>90^\circ$，則 $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}<0$；❸若 $\gamma=90^\circ$，則 $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}=0$。
4. $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}$ 是一種投影的概念。若向量 $\mathbf{b}$ 是個單位向量(Unit Vector)，則 $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}$ 表示向量 $\mathbf{a}$ 投影在向量 $\mathbf{b}$ 身上的量；若向量 $\mathbf{a}$ 是個單位向量，則 $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}$ 亦表示向量 $\mathbf{b}$ 投影在向量 $\mathbf{a}$ 身上的量。
5. 只要 $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}=0$，就可稱呼向量 $\mathbf{a}$、$\mathbf{b}$ 組成一組正交向量，即使向量 $\mathbf{a}$、$\mathbf{b}$ 都是零向量 $\mathbf{0}$ 也適用。
6. 零向量 $\mathbf{0}$ 正交於任意之向量 $\mathbf{c}$，因為 $\mathbf{0}\cdot\mathbf{c}=0$。