

第一型錯誤與第二型錯誤

第一型錯誤與第二型錯誤(Type I Error & Type II Error) 為統計學中推論統計學的名詞。

在統計檢定中，若根據研究的結果在 α 顯著水準下，判斷拒絕 H_0 (虛無假設)，而實際上 H_0 為真，也就是說做了錯誤的判斷，那麼此類型的錯誤判斷就稱為第一型錯誤(或寫成第 I 型錯誤)，也就是一般所稱的「偽陽性(false positive)」。相對的，若根據研究的結果在 α 顯著水準下判斷為不拒絕 H_0 (亦即接受 H_0)，而實際上是 H_a (對立假設，也可以 H_1 表示)為真，此類型的錯誤判斷就稱為第二型錯誤(或寫成第 II 型錯誤)，也就是一般所稱的「偽陰性(false negative)」。

以新冠肺炎的快篩檢測為例，若檢測的結果顯示為陽性，經進一步的多次核酸檢測確定為陰性，就是快篩時判定的陽性其實是「偽陽性」，此即第一型錯誤。反之，快篩結果為陰性，但事實上是陽性，這種錯誤稱為「偽陰性」，此即

	母體的情形 (未明的真實狀況)	
	H_0 真	H_0 偽
接受 H_0	正確決策	錯誤決策 (型II誤差) β
拒絕 H_0	錯誤決策 (型I誤差) α	正確決策

第二型錯誤。當然任何一種檢測都不能保證 100%正確，不管是快篩或核酸檢測都是會有誤判的可能，一般快篩追求的是速度和成本，所以我們能忍受的第一型錯誤就要比核酸檢測要多一些。

由於樣本是抽樣而來，抽樣誤差使得我們在接受虛無假設時事實上並不表示決策一定正確。相反的，當我們拒絕接受虛無假設時，也不能肯定所拒絕的假設一定錯誤。其可能的結果如下圖所示：

當 H_0 為真，檢定結果為接受，或 H_0 為偽，檢定結果為拒絕，這兩種情形是一種正確的決策。但當 H_0 為真，檢定結果為拒絕時，顯然我們把對的當成錯的，是為誤真為假，就是犯了第一型錯誤，通常以 α 表示。當 H_0 為偽，而

檢定結果為接受時，也犯了錯誤，但這時是把錯的當成對的，也就是誤假為真，這種錯誤我們就稱為第二型錯誤，通常以 β 表示。在統計檢定時，所謂的顯著水準 α ，其實就是犯第一錯誤的機率。至於 α 應該多少才適宜，通常要視研究的性質和目的而定，一般驗證性研究(核酸檢測)的顯著水準就要比探索性研究(快篩試劑)要嚴格一些，即 α 更小一些。在大多數的研究中，犯第一型錯誤通常比較嚴重，應該儘量避免，在學術研究中把第一型錯誤 α 定在 0.05 或 0.01 是一般可接受的標準

可是第一型錯誤 α 和第二型錯誤 β 是對立的，因為若把判定標準放寬，當然可以減少誤真為假的機會(即 α 減少)，但相對的誤假為真的機會就會增加(即 β 增大)，只有一個辦法可以同時減少 α 和 β ，那就是增加抽樣的樣本數，可是這樣又會增加抽樣成本，所以結論就是：要視研究的性質、目的和能動用的資源來決定！