

114 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：衛生行政、衛生技術

科 目：流行病學與生物統計學

王瑋老師解題

一、目前熱門研究領域是探討心血管危險因子的家族聚集性，特別是針對血脂水平。假設兒童膽固醇平均值為 175mg/dL，標準差為 50mg/dL。某一族群有 10 個父親死於心臟病的兒童的膽固醇平均值為 190mg/dL，若虛無假設平均值為 175mg/dL，對立假設平均值為 190mg/dL，母群體標準差為 50mg/dL，我們希望進行單尾統計檢定，顯著水準 $\alpha=0.05$ ，檢力為 90%，所需樣本數為何？（15 分）

備註：P (Z≥1.280) =0.10, P (Z≥1.645) =0.05, P (Z≥1.96) =0.025, P (Z≥2.55) =0.005

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★★★☆☆
2. 《破題關鍵》課程中再三強調假設檢定樣本數的決定是需要會推導的，上次一次命題是 112 年薦任衛行與 110 年薦任衛行，四顆星考題。相對之下，本題題意明確，訊息完整，有準備的同學不會誤解題目，但仍需要平時有演練過才有辦法推導。
3. 《命中特區》王瑋，生物統計學，志光出版，頁 161 至頁 163；王瑋，生物統計學，精選 500 題全解，志光出版，頁 170 至頁 173。生統總複習講義 P.50。

【擬答】

$$H_0: \mu = 175 \quad H_1: \mu = 190$$

$$\alpha = 0.05 = P(\bar{X} > k | \mu_0 = 175) = P\left(Z > \frac{k - 175}{50 / \sqrt{n}}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{k - 175}{50 / \sqrt{n}} = 1.645 \Rightarrow k = 175 + 1.645 \frac{50}{\sqrt{n}} \dots\dots(i)$$

$$power = 0.9 = P(\bar{X} > k | \mu_1 = 190) = P\left(Z \geq \frac{k - 190}{50 / \sqrt{n}}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{k - 190}{50 / \sqrt{n}} = 1.28 \Rightarrow k = 190 - 1.28 \frac{50}{\sqrt{n}} \dots\dots(ii)$$

$$\text{由}(i)(ii) \Rightarrow 15 = \frac{146.25}{\sqrt{n}} \Rightarrow n = 95.0625, \text{樣本數取 } 96$$

二、一個位在高緯度國家的研究者欲探討汽車意外事故的風險是否與季節相關，因為他觀察到冬天道路容易結冰，較容易導致車子失控的意外事故，他收集此國統計一年的月資料，得到的資料如下：

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
意外事件件數/10 ⁶ 人	34	28	31	25	20	18	15	16	17	15	30	32

假設此國家在此年度人口有 1,000,000 人，試檢定四季的汽車意外事故風險是否有顯著不同。（15 分）

備註：

$$1. x_{0.025,1}^2 = 5.02, x_{0.025,2}^2 = 7.38, x_{0.025,3}^2 = 9.35, x_{0.025,4}^2 = 11.14, x_{0.05,1}^2 = 3.84, x_{0.05,2}^2 = 5.99, x_{0.05,3}^2 = 7.81, x_{0.05,4}^2 = 9.49$$

2. 春季 3~5 月；夏季 6~8 月；秋季 9~11 月；冬季 12~2 月

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★★★☆☆
2. 《破題關鍵》卡方適合度檢定是課內相當基礎的考點，但通常都是直接將題目的資訊進行檢定，本題相當有創意把 110 公衛師的月份改為季節來出題，過去未曾有類似的考法，觀念不夠清楚同學可能無法有效的作答，雖然適合度檢定本身的計算相當容易。
3. 《命中特區》王瑋，生物統計學，志光出版，頁 250；王瑋，生物統計學，精選 500 題全解，志光出版，頁 299 至頁 301。

【擬答】

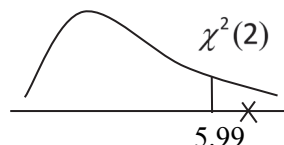
可將資料整理如下，並採用卡方適合度檢定：

季節	春	夏	秋	冬	總計
意外事故數 O_i	76	49	62	94	281
期望次數 E_i	70.25	70.25	70.25	70.25	281

H_0 ：四季的汽車意外事故風險相同 H_1 ：四季的汽車意外事故風險不相同

假設 $\alpha = 0.05$ ， $df = 4 - 1 = 3$

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \frac{(76 - 70.25)^2}{70.25} + \dots + \frac{(94 - 70.25)^2}{70.25} = 15.897 \in C$$



$$C: \{\chi^2 > \chi_{0.05, 2}^2 = 5.99\}$$

拒絕 H_0 ，有顯著證據說四季的汽車意外事故風險不相同

三、某研究之主要目的是觀察被動吸菸對癌症風險的影響。在此研究中，被動吸菸定義為接觸配偶每天至少吸一支菸且持續暴露至少 6 個月的香菸煙霧。一個潛在的干擾因素（confounding effect）或交互作用（interaction）因素是「受試者自己的抽菸狀態」。

(一)請詳細說明在研究設計和分析階段可以控制「受試者自己的抽菸狀態」干擾效應的方法，並說明此方法的原理。（15 分）

(二)請詳細說明在統計分析階段可以評估「受試者自己的抽菸狀態」是否為交互作用的方法。（10 分）

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★☆☆☆☆
2. 《破題關鍵》控制干擾因子的方法在過去考試非常常出現，如 110 年轉任三等衛行，但本題建議針對題目的研究設計來作答；相對之下，交互作用的分析方法反倒是較少出現，105 高考二級衛行與 105 台大流預所有相關的考題。
3. 《命中特區》王瑋，流行病學，志光出版，頁 108 至頁 109 與頁 339 至頁 341；王瑋，流行病學，精選 600 題全解，志光出版，頁 64 與頁 323 至頁 324。114 實戰模擬考第二回完全命中。

【擬答】

(一)在研究設計階段控制干擾因子可採用：

1. 隨機分配：研究者可運用隨機分派的技巧，將樣本隨機均勻的分組，可將已知或未知的干擾因子均勻的分佈在有被動吸菸與沒有被動吸菸的組別，而不致影響被動吸菸與癌症之相關性。但隨機分派僅適用於實驗型的研究設計，對於觀察型的研究，則較難透過此方式控制。

2. 限制法：研究者可用限制條件來控制干擾因子，例如本研究只限定自己沒有吸菸的族群進行研究。

3. 配對法：研究者可以針對受試者自己的是否抽菸加以配對，使得此干擾因子分布平均，不致影響被動吸菸與癌症的相關性。例如：性別是某研究的干擾因子，每收一個自己有抽菸的暴露個案，非暴露個案也要收案自己有抽菸的個案，相對自己沒有抽菸者亦同。

在資料分析階段控制干擾因子可採用：

1. 分層校正：根據自己是否有抽菸進行分組，分別計算兩組間被動吸菸與癌症的相關強度，再根據分組人數計算加權相關強度，最常見的方法為 Mantel-Haenszel 方法。

2. 標準化：選擇標準族群，透過加權的方式執行自己抽菸與否標準化，可以避免自己是否抽菸所造成的影響。

3. 多變量統計模式建立法：可以利用多變量統計分析來控制包括自己是否抽菸以及其他可能的干擾因子，若為病例對照研究可採用多變量邏輯斯迴歸分析來控制干擾因子。

(二)可將受試者自己的抽菸狀態進行分層，分別計算被動吸菸與癌症的相對危險性，若分層的危險性大小不同，則代表受試者自己的抽菸狀態為被動吸菸與癌症的交互作用；除此之外，也可以透過多變量統計模式，將交互作用放入模型當中，檢視其是否顯著來判斷是否具有顯著的交互作用。

四、以下數據取自一項研究，該研究調查了一種稱為放射性核素心室造影（radionuclide ventriculography）的技術，作為診斷冠狀動脈疾病（coronary artery disease）的檢測方法。

（每小題 10 分，共 30 分）

檢查結果	疾病狀態		總計
	正常	有病	
陽性	302	80	382
陰性	179	372	551
總計	481	452	933

(一)這項研究中，放射性核素心室造影的敏感性是多少？其特異性是多少？什麼是假陽性？

(二)假設在某族群中，冠狀動脈疾病的盛行率為 0.10，請計算在使用放射性核素心室造影檢測呈陽性的情況下，某人實際患病的機率是多少？

(三)該檢測的陰性預測值是多少？

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★☆☆☆

2. 《破題關鍵》篩檢的效度是生物統計學與流行病學常見的考古題，如 113 年地特四等衛行、112 地特三等衛行等，但本題需要小心的是表格的形式，有病在表格右側而非左側，更重要的是陽性預測值會受到盛行率的影響，所以第(二)(三)小題需要重新繪製樹狀圖或列聯表再來計算，可參考 111 公衛師的相似考題。

3. 《命中特區》王瑋，流行病學，志光出版，頁 122 至頁 123；王瑋，流行病學，精選 600 題全解，志光出版，頁 89 至頁 93。

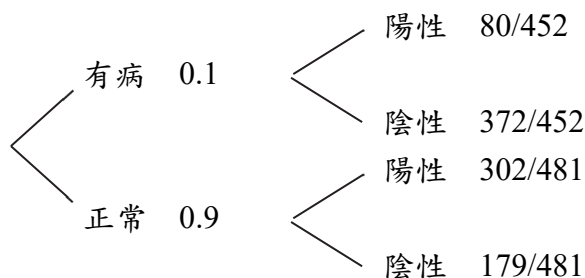
【擬答】

$$(一) \text{敏感性} = \frac{80}{452} = 0.1770 ; \text{特異性} = \frac{179}{481} = 0.3721$$

假陽性視實際上沒有病，但檢查結果卻出現陽性

本檢測方法的假陽性率為 $\frac{302}{481} = 0.628$

(二)



$$\text{陽性預測值 } Pr(D|+) = \frac{0.1 \times \frac{80}{452}}{0.1 \times \frac{80}{452} + 0.9 \times \frac{302}{481}} = 0.0304$$

$$\text{(三)陰性預測值 } Pr(\bar{D}|-) = \frac{0.9 \times \frac{179}{481}}{0.1 \times \frac{372}{452} + 0.9 \times \frac{179}{481}} = 0.8027$$

五、在一項關於子宮頸抹片評估觀察者自身評判一致性的研究中，共篩檢了 3,325 張玻片，以判斷是否存在異常鱗狀細胞。每張玻片最初由某觀察者進行篩檢判讀，6 個月後由同一觀察者重新篩檢判讀。本研究結果以下列兩種不同形式展示（見表 a 與表 b）。

表 a

第一次判讀	第二次判讀		總計
	異常	正常	
異常	1763	489	2252
正常	403	670	1073
總計	2166	1159	3325

表 b

第一次判讀	第二次判讀		總計
	異常	正常	
異常	2252	2166	4418
正常	1073	1159	2232
總計	3325	3325	6650

(一)試問那一個表格資料的呈現是正確的？（5 分）

(二)請檢定數據是否支持篩檢時間和診斷之間沒有關聯的虛無假設？（10 分）

備註： $\chi^2_{0.025,1} = 5.02$, $\chi^2_{0.025,2} = 7.38$, $\chi^2_{0.025,3} = 9.35$, $\chi^2_{0.05,1} = 3.84$, $\chi^2_{0.05,2} = 5.99$, $\chi^2_{0.05,3} = 7.81$

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★☆☆☆☆

2. 《破題關鍵》McNemar 檢定是相當容易的基本題，幾乎沒有寫錯的本錢，過去也經常命題，近三年 113 年高考衛生、113 地特三等衛生、112 地特三等衛技、111 年普考衛生皆有命題。比較特別的是題目要你判斷哪一個是相依的樣本形式。

3. 《命中特區》王瑋，生物統計學，志光出版，頁 268 至頁 271；王瑋，生物統計學，精選 500 題全解，志光出版，頁 339 至頁 347。

【擬答】

(一)僅有 3325 張玻片進行重複測量，為相依樣本，因此表 a 的資料呈現方式才是正確的。

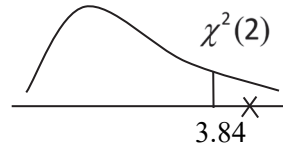
(二)相依樣本可採用 McNemar 檢定篩檢時間和診斷之間的關聯性

H_0 ：篩檢時間和診斷無關聯 H_1 ：篩檢時間和診斷有關聯

假設 $\alpha = 0.05$

$$\chi^2 = \frac{(B - C)^2}{B + C} = \frac{(489 - 403)^2}{489 + 403} = 8.29 \in C$$

$$C: \{\chi^2 > \chi^2_{0.05, 1} = 3.84\}$$



拒絕 H_0 ，有顯著的證據說篩檢時間和診斷有關聯

志光公職 成就幸福 最多考取生 共同選擇

113高普考 地方特考 衛生行政.衛生技術榮耀上榜

狀元	狀元	狀元	狀元
高考衛生技術 吳○雅	三等衛生行政台北市 邱○哲	三等衛生行政台南市 吳○萱	三等衛生技術高雄市 楊○道

榜眼	榜眼	探花	探花	探花
三等衛生行政台中市 黃○柔	三等衛生行政台南市 楊○堯	三等衛生技術花東區 林○紘	普考衛生行政 黃○淇	普考衛生技術 洪○佑
高考衛生行政杜○萱 高考衛生行政鄭○含 高考衛生行政張○ 高考衛生行政黃○恩 高考衛生技術吳○雅 高考衛生技術洪○佑 高考衛生技術許○臺 高考衛生技術湯○如	高考衛生技術黃○翔 高考衛生技術魏○晴 高考衛生技術莊○萱 高考衛生技術林○智 高考衛生技術劉○皓 高考衛生技術江○庭 高考衛生技術馮○涵 高考衛生技術洪○惠 高考衛生技術張○瑞	普考衛生行政黃○淇 普考衛生行政蘇○婷 普考衛生行政蔡○洋 普考衛生行政湯○如 普考衛生行政張○ 普考衛生技術洪○佑 普考衛生技術吳○雅 普考衛生技術王○祖 普考衛生技術吳○伶	普考衛生技術雷○賢 普考衛生技術洪○惠 普考衛生技術陳○佑 普考衛生技術陳○穎 普考衛生技術馮○涵 普考衛生技術洪○豐 普考衛生技術莊○萱 普考衛生技術蔡○潔 普考衛生技術楊○哲	普考衛生技術陳○凱 普考衛生技術蔡○真 普考衛生技術黃○翔 普考衛生技術陳○禎 普考衛生技術江○庭

KEEP FOR YOU

志光公職 成就幸福

上榜學長姐一致推薦 上榜換你接棒

一年考取 洪○軒

高考衛生行政

有參加補習班的線上課程、總複習班、題庫班、模擬考。因為是線上課程，所以都用line詢問問題，補習班都會很快就回覆，這個對我來說很重要！總複習班會有時事、重點摘要，老師也會協助抓出近幾年出題方向。模擬考也推薦大家參加，可以藉由模擬考體驗看看考試的感覺。

優異考取 莊○禾

高考衛生行政

之前在志聖考上營養師，覺得志光系列的運作模式我可以適應，官方youtube上的課程試聽也符合我的需要，老師的授課方式和講述我聽的都很習慣，理解上不太費力。模擬考強烈建議參加，考壞了更可以知道弱點在哪，我模擬考的時候衛生行政和健促才考19分，但高考93分，可見突擊衝刺是有用的。