

114 年公務人員普通考試試題

類 科：衛生行政、衛生技術

科 目：流行病學與生物統計學概要

王瑋老師解題

一、請詳細說明如何進行傳染病爆發調查，並說明每個步驟的用意。(20分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★
2. 《破題關鍵》傳染病爆發調查過去不常考，僅有在 106 年轉任三等衛行、99 年高考衛行與 98 年普考衛行有命題，雖然很難寫得完整，但以王瑋，流行病學課本的建議公式來作答，應可拿到過半的得分。
3. 《命中特區》王瑋，流行病學，志光出版，頁 457 至頁 459；王瑋，流行病學，精選 600 題全解，志光出版，頁 432 至頁 434。

【擬答】

傳染病爆發調查步驟與用意如下：

1. 確定診斷：檢視臨床紀錄、化驗報告以及實驗室的分析結果來證實診斷，必須留意診斷的標準是否一致，避免因診斷錯誤導致誤判爆發。
2. 判定流行是否存在：參考正常期望值，與歷史資料或基線發生率比較，確定疾病發生率是否異常上升。判斷是否真為異常事件，用意是要排除傳染病的增加只否是因為監測加強、報告系統改變或季節性增加。
3. 對爆發流行的描述：針對人、時、地進行分析，包括描述人群的年齡、性別或其他的特性、針對時間繪製流行曲線，以點圖法標記病例的地理分布。藉此了解該傳染病的流行病學特徵。
4. 建立假說來驗證傳染源及傳染途徑：可以透過了解民眾發病前曾到哪些地方、吃過哪些東西及接觸過的人，並結合文獻資料、專家意見、與初步分析結果來提出假說及檢定假說。根據初步分析結果，推測可能的傳染來源、傳播途徑，並驗證可能的傳播機制與危險因子。
5. 找出高危險群，實施傳染病控制：如隔離患者、疫苗接種、消毒、水源或食品管制、公衛宣導等。可在調查進行中同步執行。主要的目的是中斷傳染鏈、減少新增病例。
6. 提出及執行防治措施：討論引起流行的因素、控制流行方法的評估、推薦預防方法，並藉由發佈新聞稿、召開記者會、提供民眾防疫建議。此舉以利政策訂定與未來防範。

二、請詳細說明傳染病爆發型態種類的點源型、持續源型、漸進傳播型及散發型的定義和特徵，並舉一傳染病為例。(20分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★★★
2. 《破題關鍵》傳染病爆發型態種類過去沒有考過，同學也不太會注意到這些類型，但可就課本的共同感染與連鎖感染再搭配散發型的概念，應可拿到一定的分數。
3. 《命中特區》王瑋，流行病學，志光出版，頁 8 與頁 426-427。

【擬答】

1. 點源型

點源型爆發是指所有病例在短時間內接觸到同一感染源所導致的，疾病在短時間內迅速增加，之後迅速下降。特徵是疾病發生的時間集中，單一潛伏期內迅速上升並下降，流行曲線圖呈現尖峰狀。如沙門氏菌食物中毒事件即是點源型的例子，病例會在短時間內

出現嘔吐、腹瀉、發燒等症狀。

2. 持續源型

持續源型是指疾病的感染源持續存在一段時間，人群在不同時間接觸到感染源而發病。最主要的特徵是病例發生時間拉長，但仍由共同來源造成。流行曲線呈現緩慢上升並持續高峰，下降緩慢。例如霍亂主要通過受污染的食物和水源傳播，尤其是在衛生條件差、自來水不普及的地區。霍亂弧菌可存在污水中相當長的時間，生食受霍亂弧菌污染水域捕獲的海鮮，特別是甲殼類或貝類，所以該地居民會持續因飲水與其相關的飲食而感染。

3. 漸進傳播型

漸進傳播型是由人傳人傳染所導致的，疾病會一波一波傳播開來，可能歷時較長。其主要特徵是傳播具有潛伏期間隔性，出現一波波病例群，流行曲線如同波浪狀，會有多個高峰出現，常見於空氣傳播、接觸傳播的疾病。流行的新冠肺炎與流感即是此種爆發型態。

4. 散發型

散發型指疾病個別不規則地發生，病例之間無明確關聯。其特徵是病例分散、零星出現，不形成明顯的高峰或傳播鏈。例如破傷風是全球性的疾病，但通常發生在低度開發或農業區，主要因為當地病患與動物排泄物接觸機會高，容易感染破傷風桿菌，但破傷風非人傳人傳染病，病例散見、無群聚現象。

志光公職 成就幸福

專業課程 打造上榜實力

\ 函授課程超便利 隨時隨處能上課 /

<p>◆ 正規課程 ◆</p> <p>專業師資循序漸進授課，幫助你穩扎穩打建立基礎，有效學習累積上榜實力。</p>	<p>◆ 題庫課程 ◆</p> <p>分析近年考題命題趨勢，教你快速掌握答題技巧、選出正確答案，提升答題能力。</p>	<p>◆ 總複習課程 ◆</p> <p>以快速總瀏覽方式為你抓到重點精華章節，並補充最新相關時事議題及考點。</p>
---	---	--

◆◆ 最完善學習服務 ◆◆

<p>申論題 月月練</p> <p>每月出題練習 專業師資批改 直指問題進步快</p>	<p>解決 課業問題</p> <p>解惑王APP 課業問題拍照發問 快速解決疑惑</p>	<p>時事 議題講座</p> <p>最新考點時事補充 關鍵考點、解題 重點不遺漏</p>	<p>彩色 板書筆記</p> <p>專人抄寫課堂 彩色筆記一目了然 節省抄寫時間</p>	<p>考前 重點下載</p> <p>名師補充最新 時事重要考點 掌握命題趨勢動向</p>	<p>名師 隨傳隨到</p> <p>線上下載、離線觀看 雙平台APP 全新推出</p>
--	---	---	---	---	--

三、某一項研究調查母親孕期吸菸狀態與兒童先天畸形之關係，在患有唐氏症或唇顎裂以外的其他畸形的兒童中，32.8%的母親在懷孕期間有吸菸。這母親孕期吸菸的比例在患有各種缺陷的兒童下是同質的。(每小題5分，共20分)

- (一)若從母群體中重複取25個樣本，樣本比例分布為何?請列出三個特點。
- (二)在重複抽取25個樣本中，樣本比例等於或大於0.45的機率為何?
- (三)樣本比例等於或小於0.20的機率為何?

(四)截斷此樣本比例分布左邊尾端 10% 的比例值為何?

(備註: $P(Z \geq 1.28) = 0.10$, $P(Z \geq 1.30) = 0.097$, $P(Z \geq 1.33) = 0.092$,

$P(Z \geq 1.36) = 0.087$, $P(Z \geq 1.39) = 0.082$, $P(Z \geq 1.645) = 0.05$)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★★★★

2. 《破題關鍵》比例值的抽樣分配過去高普地特未曾考過，僅在 106 年公共衛生基本能力測驗中有命題，雖然生統課本 P.98 頁有本題的公式，並且王瑋，生物統計學，精選 500 題全解中的例題 144 有相同題型，但同學要能做對本題仍是有相當大的難度。

3. 《命中特區》王瑋，生物統計學，志光出版，頁 98；王瑋，生物統計學，精選 500 題全解，志光出版，頁 111 至頁 112。

【擬答】

(一)當從一個母群體中重複隨機抽取 25 個樣本，並計算每個樣本的比例 \hat{p} (吸菸比例)，這些比例的分布就形成了樣本比例的抽樣分配。此抽樣分配具有以下三個特點

1. 期望值等於母體比例值

如果重複無數次抽樣並計算樣本比例，平均下來會接近母體的比例，即 $E(\hat{p}) = p$ 。

2. 抽樣分配的標準差即比例值的標準誤

$$SE = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

3. 樣本數足夠大時近似常態分布

根據中央極限定理，若樣本數夠大 ($n = 25$ 可視為夠大)，則樣本比例的分配趨近於常態分配。

$$\hat{p} \sim N\left(p, \frac{p(1-p)}{n}\right) \text{ 或 } \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}} \sim Z$$

可以利用 Z 分配進行信賴區間估計與假設檢定。

(二) $P(\hat{p} \geq 0.45)$

$$= P\left(Z \geq \frac{0.45 - 0.328}{\sqrt{\frac{0.328 \times 0.672}{25}}}\right)$$

$$= P(Z \geq 1.30)$$

$$= 0.097$$

(三) $P(\hat{p} \leq 0.2)$

$$= P\left(Z \leq \frac{0.2 - 0.328}{\sqrt{\frac{0.328 \times 0.672}{25}}}\right)$$

$$= P(Z \leq -1.36)$$

$$= 0.087$$

(四) $P(\hat{p} \leq k) = 0.1$

$$\Rightarrow P\left(Z \leq \frac{k - 0.328}{\sqrt{\frac{0.328 \times 0.672}{25}}}\right) = 0.1$$

$$\Rightarrow \frac{k - 0.328}{\sqrt{\frac{0.328 \times 0.672}{25}}} = -1.28$$

$$\Rightarrow k = 0.2078$$

左邊尾端 10% 的比例值為 20.78%



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。

四、設今有兩品種植物，一開紅花，另一開白花，雜交後第一代(F_1)全為紅花，而第二代(F_2)8株植物中有4株開紅花，4株開白花，此現象很明顯紅花為顯性(dominance)，若其為一對基因(gene)所決定，由遺傳學常識可知， F_2 代之分離比為3:1，而實測的植株分離現象是否符合分離比?(15分)

(備註： $\chi_{0.025,1}^2 = 5.02$ ， $\chi_{0.025,2}^2 = 7.38$ ， $\chi_{0.05,1}^2 = 3.84$ ， $\chi_{0.05,2}^2 = 5.99$)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★
2. 《破題關鍵》卡方適合度檢定是相當容易的考題，是本份試卷中最不能掉分的題目。本題相當類似 112 年地特三等衛技的考題，應可輕鬆拿分。雖然出題老師不慎將樣本數出得太少(僅有 8 筆)，理論上不適用適合度檢定，但題目提供卡方查表，還是建議不要想太多以卡方檢定並採用葉氏校正作答即可。
3. 《命中特區》王瑋，生物統計學，志光出版，頁 253；王瑋，生物統計學，精選 500 題全解，志光出版，頁 302。其他類似考題相當多，不一一列舉。

【擬答】

採用卡方適合度檢定

	紅花	白花	總計
O_i	4	4	8
P_i	0.75	0.25	
E_i	6	2	

公職王歷屆試題 (114 普通考試)

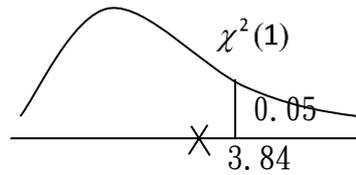
H_0 : F_2 代之分離比為 3:1 H_1 : F_2 代之分離比不為 3:1

假設 $\alpha = 0.05$, $df = 2 - 1 = 1$

以 Yates' 校正計算檢定統計量

$$\chi^2 = \sum \frac{(|O_i - E_i| - \frac{1}{2})^2}{E_i}$$

$$= \frac{(|4 - 6| - 0.5)^2}{6} + \frac{(|4 - 2| - 0.5)^2}{2} = 1.5 \notin C$$



不拒絕 H_0 , 沒有顯著證據說 F_2 代之分離比不為 3:1

五、一項旨在探討美國飲食中添加燕麥所產生效果的研究中，20 位受試者被隨機分為兩組。第一組每天兩次以燕麥替代其他含碳水化合物的食物；第二組則維持原有飲食習慣，不做任何改變。研究的主要觀察指標之一是每位受試者在研究開始八週後的血清膽固醇水平。可能影響此反應變數的解釋變數包括：所屬飲食組別、研究開始時的血清膽固醇水平、身體質量指數 (BMI) 以及性別。下表展示了包含這四個解釋變數的多元迴歸模型中的迴歸係數與標準誤。(每小題 5 分, 共 25 分)

自變數	迴歸係數	標準誤
飲食組別	-11.25	4.33
研究開始時的血清膽固醇	0.85	0.07
身體質量指數	0.23	0.65
性別	-3.02	4.42

(備註: $t_{1,0.975}=12.706$, $t_{2,0.975}=4.303$, $t_{3,0.975}=3.182$, $t_{4,0.975}=2.776$, $t_{4,0.95}=2.132$, $t_{15,0.975}=2.131$, $t_{15,0.95}=1.753$, $t_{16,0.975}=2.120$)

- (一) 假設複迴歸方程式中四個解釋變數的係數均為 0, 在 0.05 的顯著水準下, 那些變項對研究開始八週後的血清膽固醇濃度有影響?
- (二) 若研究開始時的血清膽固醇增加 1 單位, 其他解釋變數不變情況下, 八週後血清膽固醇水平會發生什麼變化?
- (三) 若研究開始時的血清膽固醇增加 10 單位, 其他解釋變數不變情況下, 八週後血清膽固醇水平會發生什麼變化?
- (四) 指標變數性別的編碼為 1 代表男性, 0 代表女性。研究開始八週後, 男性和女性中, 誰的血清膽固醇水平更有可能升高? 平均而言, 會高出多少?
- (五) 假設此多元迴歸模式之迴歸平方和為 128, 研究開始八週後的血清膽固醇濃度的變異數為 20, 請計算決定係數。

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★★
2. 《破題關鍵》上課一再強調多元迴歸將是現在熱門考題, 單一 T 檢定的題目類似 112 地特三等衛行的考題; 迴歸係數的意義解讀則與 114 年身障三等幾乎如出一轍, 如果考前有先看這份考卷, 這題將會輕鬆拿分; 而最後一小題則是要看得出來題目所提供的是 SSR 與 SSTO。
3. 《命中特區》王瑋, 生物統計學, 志光出版, 頁 327 至頁 330; 王瑋, 流行病學, 精選 600 題全解, 志光出版, 頁 441 至頁 443。

【擬答】

(一) 假設 y : 八週後的血清膽固醇水平, X_1 : 飲食組別, X_2 : 研究開始時的血清膽固醇, X_3 :

身體質量指數， X_4 :性別

迴歸方程式為 $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \varepsilon$

1. $H_0: \beta_1 = 0$ $H_1: \beta_1 \neq 0$

$$\alpha = 0.05$$

$$T_1^* = \frac{-11.25}{4.33} = 2.598 \in C$$

$$C: \{|T_1^*| > t_{15,0.975} = 2.131\}$$

拒絕 H_0 ，有顯著證據說飲食組別會影響八週後的血清膽固醇水平

2. $H_0: \beta_2 = 0$ $H_1: \beta_2 \neq 0$

$$\alpha = 0.05$$

$$T_2^* = \frac{0.85}{0.07} = 12.143 \in C$$

$$C: \{|T_2^*| > t_{15,0.975} = 2.131\}$$

拒絕 H_0 ，有顯著證據說開始時的血清膽固醇會影響八週後的血清膽固醇水平

3. $H_0: \beta_3 = 0$ $H_1: \beta_3 \neq 0$

$$\alpha = 0.05$$

$$T_3^* = \frac{0.23}{0.65} = 0.354 \notin C$$

$$C: \{|T_3^*| > t_{15,0.975} = 2.131\}$$

不拒絕 H_0 ，沒有顯著證據說身體質量指數會影響八週後的血清膽固醇水平

4. $H_0: \beta_4 = 0$ $H_1: \beta_4 \neq 0$

$$\alpha = 0.05$$

$$T_4^* = \frac{-3.02}{4.42} = 0.683 \notin C$$

$$C: \{|T_4^*| > t_{15,0.975} = 2.131\}$$

不拒絕 H_0 ，沒有顯著證據說性別會影響八週後的血清膽固醇水平

綜合上述，飲食組別與開始時的血清膽固醇會影響八週後的血清膽固醇水平，其餘變項不顯著。

(二)根據迴歸係數估計值，迴歸方程式為

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 - 11.25X_1 + 0.85X_2 + 0.23X_3 - 3.02X_4$$

$$X_2 = 1: \hat{Y}_1 = \hat{\beta}_0 - 11.25X_1 + 0.85 \times 1 + 0.23X_3 - 3.02X_4$$

$$X_2 = 0: \hat{Y}_0 = \hat{\beta}_0 - 11.25X_1 + 0.85 \times 0 + 0.23X_3 - 3.02X_4$$

$$\hat{Y}_1 - \hat{Y}_0 = 0.85$$

開始時的血清膽固醇每增加1單位，八週後血清膽固醇水平會增加0.85單位。

(三) $X_2 = 10: \hat{Y}_1 = \hat{\beta}_0 - 11.25X_1 + 0.85 \times 10 + 0.23X_3 - 3.02X_4$

$$X_2 = 0: \hat{Y}_0 = \hat{\beta}_0 - 11.25X_1 + 0.85 \times 0 + 0.23X_3 - 3.02X_4$$

$$\hat{Y}_1 - \hat{Y}_0 = 8.5$$

開始時的血清膽固醇每增加10單位，八週後血清膽固醇水平會增加8.5單位。

(四) $X_4 = 1: \hat{Y} = \hat{\beta}_1 - 11.25X_1 + 0.85X_2 + 0.23X_3 - 3.02 \times 1$

$$X_4 = 0: \hat{Y} = \hat{\beta}_0 - 11.25X_1 + 0.85X_2 + 0.23X_3 - 3.02 \times 0$$

$$\hat{Y}_1 - \hat{Y}_0 = -3.02$$

男性相較於女性，八週後血清膽固醇平均低3.02單位。

(五) $SSR = 128$, $SSTO = SS_y = (20 - 1) \times 20 = 380$

所以判定係數 $R^2 = \frac{SSR}{SSTO} \times 100\% = \frac{128}{380} \times 100\% = 33.68\%$

代表以飲食組別、研究開始時的血清膽固醇、身體質量指數與性別共同來解釋八週後血清膽固醇水平有33.68%解釋度

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○藜	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○恩 高考衛生行政黃○恩 高考衛生技術吳○雅 高考衛生技術洪○佑 高考衛生技術洪○泰 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○恩 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**