



## 逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：

# 逢甲大學小而美大調查-燈

作者：徐詩惠、李沛珺、謝文婷、柯安華、姚思含、

廖亭茵、鄭佳淇、鄭情仔、洪儀芳

系級：統計學系二年甲班

開課老師：吳榮彬 教授

課程名稱：統計資料分析

開課系所：統計學系

開課學年： 97 學年度 第 02 學期

## 中文摘要

我們的目的是在於發現我們逢甲大學小而美的地方，在眾多種類之中，挑選了「燈」做為我們這次的主題，透過問卷調查去蒐集逢甲大學學生對於校內燈的感想，研究校內同學對燈的要求，希望提供同學了解我們逢甲，並同時了解平時不為人注意的好地方，其中我們選擇了六種不同於造型、亮度、大小、所在地、實用性、省電與否與壽命長短的燈，來讓逢甲大學校內同學分別針對其重要性來勾選，分別在中科校區、逢甲大門口、體育館旁的出入口、商學東門、學思樓西側門，四個地方進行分層隨機抽樣。組員分成四組，一組收集紙本問卷 30 份，共 120 份紙本問卷的現場問卷調查及 114 份網路問卷，樣本總數等於 234，男、女生樣本數各為 117 份。

根據問題的研究假設、抽樣計畫的實行以及得到的數據，計算檢定統計量，計算出 p 值後，我們不拒絕虛無假設，沒有足夠證據證明虛無假設是不對的，也就是說，照片 1 被選中的比例小於 0.4。經過整理、分析之後，結果發現同學對於照片六有比較高比例的認同，因此我們可以說校內同學比較喜好於照片六的燈。



### 關鍵字：

燈具、卡方檢定、問卷調查。

## 目 次

第 壹 章 研究假設.....	3
第 貳 章 研究工具.....	4
第 一 節 問卷設計 .....	4
第 二 節 抽樣計畫 .....	6
第 三 節 分析方法 .....	7
第 四 節 軟體工具 .....	7
第 參 章 統計結論.....	8
第 一 節 分析 .....	8
第 二 節 結論.....	13
第 肆 章 評論 .....	14
參考文獻.....	15



## 第壹章 研究假設

我們的組員再加上一位友情贊助的同學共十人，一起進行照片的票選，每個人皆填寫一份問卷，作為初步的判斷，根據造型、亮度、大小、所在地、實用性、省電與否與壽命長短等判斷準則。內部票選結果有四個人皆選擇照片 1 為心目中理想的燈，所以我們假設照片 1 為最符合大家心目中理想的燈。

虛無假設  $H_0: P \leq 0.4$

對立假設  $H_1: P > 0.4$

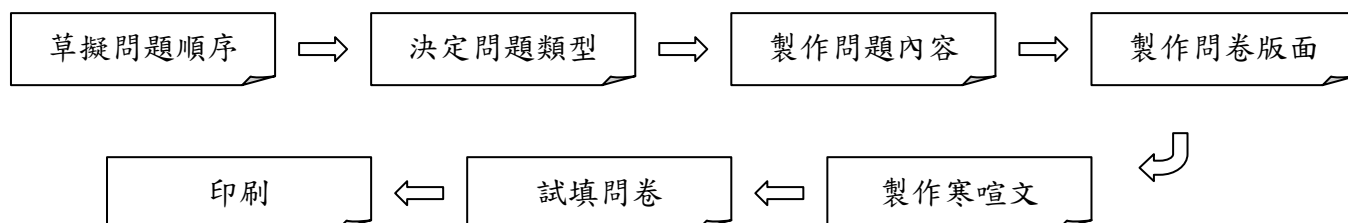
P：照片 1 在六張照片中，被選中的比例。

問卷調查結果：如果超過 94 位受訪者選擇照片 1，即拒絕虛無假設，反之則拒絕對立假設。



## 第貳章 研究工具

### 第一節 問卷設計



1. **草擬問題順序**—外觀較能引起受訪者的興趣，固放在前半部份；使用上的問題放在後半部份，綜合前面所有問題的問題放在最後，之後是受訪者性別、系別。
2. **決定問題類型**—使用容易統計及彙整的二選項式回答，測量尺度為兩極尺度，可於短時間內回答完畢，節省時間成本。
3. **製作寒暄文**—

◎夜晚的室內，燈能替我們創造唯美空間~寧靜的黑夜，燈能替我們點燃一盞光明~

親愛的逢甲人您好：

我們是逢甲大學統計系研究小組，目前我們正再做一份有關逢甲大學「燈」小而美的問卷調查，您的回答對我們將是寶貴的意見，感謝您百忙中撥冗填寫問卷。

指導教授：吳榮彬 教授

逢甲大學統計系研究小組第十組

敬上

4. **製作問題內容**—問題簡潔、不使用意思不明確的語詞、避免誘導性問題、不觸及非必要的隱私性問題，第1~7題有兩個選項(單選)、第8題六個選項(單選)。

◎問卷：

- |                                 | 重要                       | 不重要                      |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「造型」對您而言重要嗎？   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「亮度」對您而言重要嗎？   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「大小」對您而言重要嗎？   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「所在地」對您而言重要嗎？  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「實用性」對您而言重要嗎？  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「省電與否」對您而言重要嗎？ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「壽命長短」對您而言重要嗎？ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

逢甲大學小而美大調查-燈

⊕第8題請參考下一頁照片

據以上問題，您對燈的綜合觀點來看，這6張照片中最符合您心中理想的是幾號照片(單選)?

8.

照片 1

照片 2

照片 3

照片 4

照片 5

照片 6

性別： 男  女

系級： 系 年級

◎照片 1



位於鷹揚廣場周邊，提供學生休息之處。

◎照片 2



建於2009年1月位於逢甲大學中科校區內大廳天花板上方。

◎照片 3



位於逢甲大學中科校區內 3F 交誼廳中。

◎照片 4



位於資訊電機館與人言大樓之間走道上。

◎照片 5



人言大樓門口側牆上。

◎照片 6



位於科航管與圖書館間人行步道旁。

5. 製作問卷的版面—採 A4 紙張單面印刷橫書，文字大小 12，題號表示 1.2.3.，問題欄在左、回答欄在右(單選)。
6. 試填問卷—徵求班上一位同學，加上第十組組員共十個人進行問卷試填。
7. 印刷

#### 流程：

1. 設定調查課題—研究目標為逢甲大學的燈(PPLAN)、調查受訪者對於燈的看法(DO)、檢定受訪者對於燈的看法是否和我們預測的相同(CHECK)、結果與我們預測的不同(ACTION)
2. 設定調查對象—逢甲大學在學學生
3. 研討調查方法—考量時間成本限制分別進行訪問面談調查及網路調查。我們針對逢甲大學學生進行校園內訪問面談調查，抽樣方法為分層抽樣，男女樣本各 60 筆；網路調查的樣本數男女各 57 筆
4. 決定問卷調查項目—組員開會討論，提出對於燈的看法
5. 決定分析方法

## 第二節 抽樣計畫

分別利用中午時間，在中科校區、逢甲大門口、體育館旁的出入口、商學東門、學思樓西側門，四個地方進行分層隨機抽樣。組員分成四組，一組收集紙本問卷 30 份，共 120 份紙本問卷，其它的 114 份問卷為網路問卷，男、女生樣本數各為 117 份，樣本總數等於 234。

### 第三節 分析方法

1. 敘述統計(1~8 題)
2. 卡方檢定(1~7 題獨立性檢定,第 8 題適合度檢定)
3. Z 檢定(第 8 題)

### 第四節 軟體工具

我們利用 R 跟 EXCEL 軟體，製作卡方檢定的分析、列聯表、圓餅圖、長條圖並且運用了數位相機拍攝照片。





## 第參章 統計結論

### 第一節 分析

根據我們的研究假設，我們對第八題做常態檢定

$H_0: P \leq 0.4$      $H_1: P > 0.4$     設  $\alpha = 0.05$

利用 z 檢定

$$\frac{\hat{p} - p}{\sqrt{p(1-p)/n}} = Z$$

$z = -6.08487$

其中 p 是比例的假設值 phat 是樣本比例 n 是樣本數。

p-value =  $1 - 5.829299e-10 \approx 1$ 。

p 值沒有小於 0.05，所以我們不拒絕虛無假設。

我們沒有足夠證據證明虛無假設是不對的，所以我們不拒絕虛無假設，也就是說，照片 1 被選中的比例小於 0.4。

問卷中前面七題問題，我們皆利用卡方同質性檢定來判定，受訪者的性別對於燈的造型、亮度、大小、所在地、實用性、省電與否及壽命長短的重要與否的看法，是否有明顯差異。

每一題我們皆假設  $H_0: P_{男,重要} = P_{女,重要}$ ， $H_1: P_{男,重要} \neq P_{女,重要}$ ，當  $\alpha = 0.05$  時：

1. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「**造型**」對您而言重要嗎？

表 1. 受訪者對燈的「造型」之重要與否

造型		
sex	不重要	重要
女	38	79
男	32	85

$X\text{-squared} = 0.5096, df = 1, p\text{-value} = 0.4753$

因為 P 值大於  $\alpha$ ，所以我們可以判定，受訪者性別對於燈的造型重要與否的看法，沒有顯著差異。

2. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「亮度」對您而言重要嗎？

表 2. 受訪者對燈的「亮度」之重要與否

亮度		
sex	不重要	重要
女	4	113
男	19	98

$$X\text{-squared} = 9.4506, df = 1, p\text{-value} = 0.002111$$

因為P值小於 $\alpha$ ，所以我們可以判定，受訪者性別對於燈的亮度重要與否的看法，有顯著差異。

3. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「大小」對您而言重要嗎？

表 3. 受訪者對燈的「大小」之重要與否

大小		
sex	不重要	重要
女	74	43
男	74	43

$$X\text{-squared} = 0.0184, df = 1, p\text{-value} = 0.8921$$

因為P值大於 $\alpha$ ，所以我們可以判定，受訪者性別對於燈的大小重要與否的看法，沒有顯著差異。

4. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「所在地」對您而言重要嗎？

表 4. 受訪者對燈的「所在地」之重要與否

所在地		
sex	不重要	重要
女	20	97
男	18	99

$$X\text{-squared} = 0.0314, df = 1, p\text{-value} = 0.8593$$

因為P值大於 $\alpha$ ，所以我們可以判定，受訪者性別對於燈的所在地重要與否的看法，沒有顯著差異。

5. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「實用性」對您而言重要嗎？

表 5. 受訪者對燈的「實用性」之重要與否

實用性		
sex	不重要	重要
女	12	105
男	16	101

$$X\text{-squared} = 0.3651, df = 1, p\text{-value} = 0.5457$$

因為P值大於 $\alpha$ ，所以我們可以判定，受訪者性別對於燈的實用性重要與否的看法，沒有顯著差異。

6. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「省電與否」對您而言重要嗎？

表 6. 受訪者對燈的「省電與否」之重要與否

省電與否		
sex	不重要	重要
女	42	75
男	49	68

$$X\text{-squared} = 0.6474, df = 1, p\text{-value} = 0.4211$$

因為P值大於 $\alpha$ ，所以我們可以判定，受訪者性別對於燈的省電與否重要與否的看法，沒有顯著差異。

7. 請問您覺得逢甲大學校園中燈的「壽命長短」對您而言重要嗎？

表 7. 受訪者對燈的「壽命長短」之重要與否

壽命長短		
sex	不重要	重要
女	38	79
男	55	62

$$X\text{-squared} = 4.5683, df = 1, p\text{-value} = 0.03257$$

因為P值小於 $\alpha$ ，所以我們可以判定，受訪者性別對於燈的亮度重要與否的看法，有顯著差異。

8. 據以上問題，您對燈的綜合觀點來看，這6張照片中最符合您心中理想的是幾號照片(單選)?

表 8. 受訪者選擇照片之比例(同性之間的比較)

女性選擇照片  $n \div$  女性總數 ( $n=1, 2, 3, \dots, 6$ )

男性選擇照片  $n \div$  男性總數 ( $n=1, 2, 3, \dots, 6$ )

sex \ picture	1	2	3	4	5	6
女	0.1966	0.1624	0.2051	0.06384	0.0855	0.2821
男	0.2137	0.2051	0.1538	0.0342	0.1026	0.2906

從表 8，我們可以看出來，在女性的部分，選擇照片 3 與照片 6 的比例都超過 0.2，男性的部分，選擇照片 1、照片 2 以及照片 6 的比例也都超過 0.2，其中男性和女性選擇照片 6 的比例都接近 0.3，是之中最高的。

表 9. 受訪者選擇照片之比例(選擇同種照片性別之間的差異)

女性選擇照片  $n \div$  男性加女性選擇照片  $n$  之總數 ( $n=1, 2, 3, \dots, 6$ )

男性選擇照片  $n \div$  男性加女性選擇照片  $n$  之總數 ( $n=1, 2, 3, \dots, 6$ )

sex \ picture	1	2	3	4	5	6
女	0.4792	0.4419	0.5714	0.6667	0.4545	0.4925
男	0.5208	0.5581	0.4286	0.3333	0.5455	0.5075

從表 9，我們可以看到選擇照片 4 的比例中，女性多於男性，其他照片的選擇，沒有明顯的差距。

表 10. 受訪者選擇照片之比例(與總數之比較)

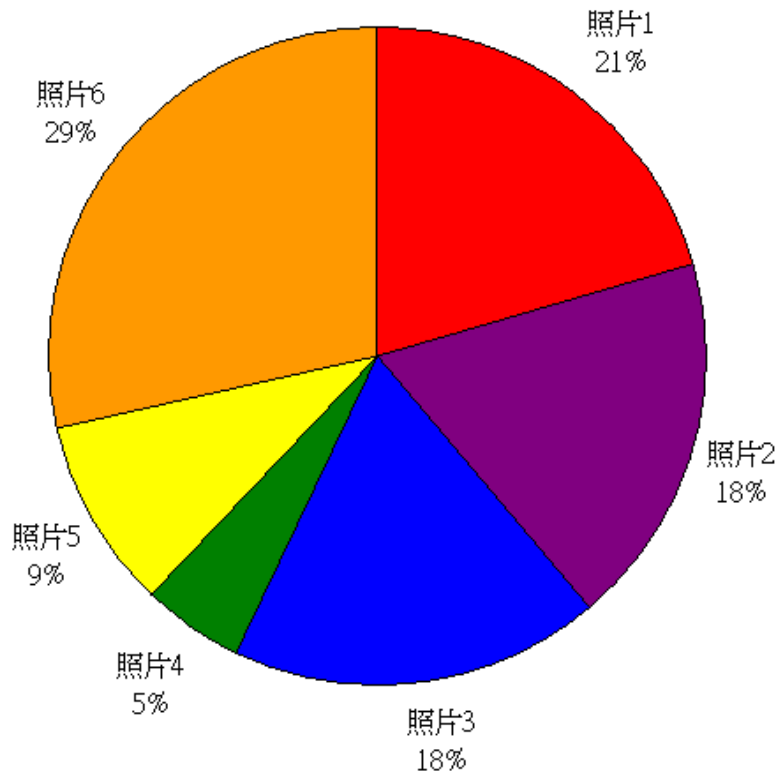
女性照片  $n \div$  總人數 ( $n=1, 2, 3, \dots, 6$ )

男性照片  $n \div$  總人數 ( $n=1, 2, 3, \dots, 6$ )

sex \ picture	1	2	3	4	5	6
女	0.0983	0.0812	0.1026	0.0342	0.0427	0.1410
男	0.1068	0.1026	0.0769	0.0171	0.0513	0.1453

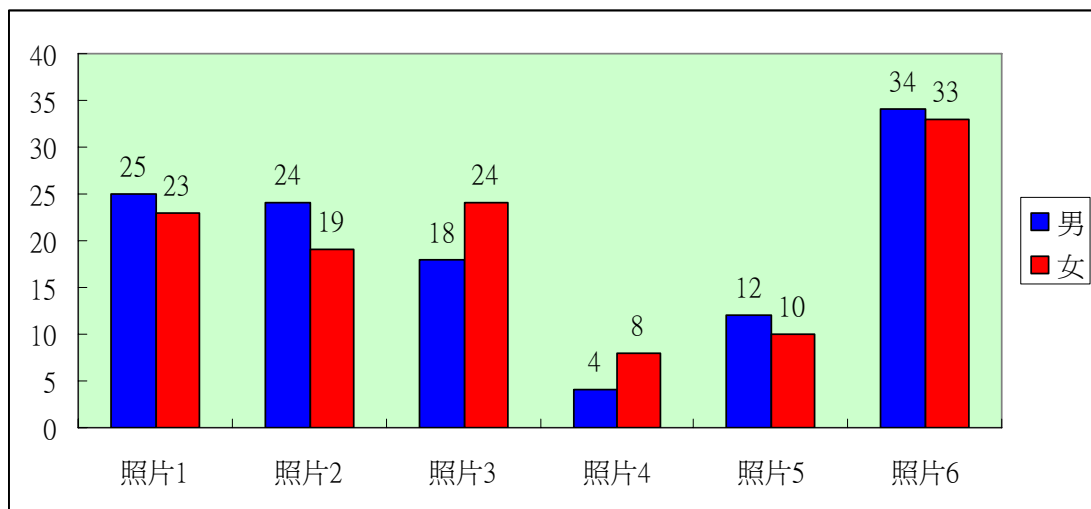
從表 10，我們可以發現在總人數中，男性和女性選擇照片 6 的比例，皆為最高，另外較多人選擇的有，男性選擇的照片 1 及照片 2，女性選擇的照片 3，都有超過 0.1 的比例。

圖 1. 照片選擇比例圓餅圖



從此圓餅圖可看出，每張照片被選中的比例。選照片 1 的總數為 48 份，佔全部受訪者的 21%，選照片 2 的總數為 43 份，佔全部受訪者的 18%，選照片 3 的總數為 42 份，佔全部受訪者的 18%，選照片 4 的總數為 12 份，佔全部受訪者的 5%，選照片 5 的總數為 22 份，佔全部受訪者的 9%，選照片 6 的總數為 67 份，佔全部受訪者的 29%。

圖 2. 男女選擇照片之長條圖



從圖 2 可以發現，男女選擇照片的人數，只有照片 6 都超過 30 份，是比較多的，接著我們比較男、女生，對於所選擇的照片有沒有明顯的不同，發現只有些微的差異，其中女生選擇較多的前三名分別是照片 6、照片 3 和照片 1，男生選擇較多的前三名分別是照片 6、照片 1 和照片 2。

## 第二節 結論

根據上述分析結果而言，我們可以得到以下結論

1. 男生與女生對於燈的亮度及壽命長短的重要與否，有顯著差異。
2. 男生與女生選擇照片 6 的比例都接近 0.3，是之中最高的。
3. 選擇照片 4 的比例中，女生多於男生，其他照片的選擇，沒有明顯的差距。
4. 男生與女生選擇照片的比例中最高皆為照片 6，可是選擇中第二多和第三多的照片卻有所不同。
5. 照片被選擇的比例，依多至少的排序為：  
照片 6 > 照片 1 > 照片 2 = 照片 3 > 照片 5 > 照片 4。
6. 根據研究假設，問卷結果顯示，沒有超過 94 位受訪者選擇照片 1，且 p 值沒有小於 0.05，加上我們沒有足夠證據證明虛無假設是不對的，所以我們不拒絕虛無假設，也就是說，照片 1 被選中的比例小於 0.4。

## 第肆章 評論

根據問卷分析結果，照片6(位於科航管與圖書館間人行步道旁)為最符合大家心目中理想的燈。而我們所假設的照片1(位於鷹揚廣場周邊)並不符合。初估，除了是因為每個人的審美觀不同之外，我們也詢問了一些不是選擇照片1受訪者的看法，大部分都認為照片1的功能性不低於其它照片，但遺憾的是它的照明範圍過於狹隘，這與燈的功用大為衝突，因此，照片1的燈就比較像是椅子的陪襯。另外，我們發現在網路問卷部分，照片1被選中的比例高於紙本問卷的比例，這可能是因為紙本問卷上照片1的解晰度不高，因而影響受訪者的選擇，導致與我們的假設有所出入。



## 參考文獻

1. 逢甲大學統計系吳榮彬教授網頁 <http://mydiscrete.tiddlyspot.com/>
2. 書名：An Introduction To Categorical Data analysis  
作者：ALAN AGRESTI

