

## 112 年公務人員普通考試試題

類 科：交通技術  
科 目：交通統計概要

吳迪老師

一、假設 A 地至 B 地需經過國道路段和市區道路路段，國道路段和市區道路路段之旅行時間為常態分布。國道路段所需平均時間是 60 分鐘，標準差是 10 分鐘。市區道路路段所需平均時間是 30 分鐘，標準差是 5 分鐘。某甲將從 A 地至 B 地，試求可於 80 分鐘內從 A 地抵達 B 地的機率，以及超過 110 分鐘從 A 地抵達 B 地的機率。(25 分)

1. 《考題難易》：★★簡單  
2. 《破題關鍵》：考常態分配的機率，基本題。

## 【擬答】

設  $X, Y$  分別為 A 到 B 經國道和市區道路之隨機變數

$$X \sim N(60, 100)$$

$$Y \sim N(30, 25)$$

$X, Y$  為獨立隨機變數

$$\Rightarrow X+Y \sim N(90, 125)$$

$$(一) P(X+Y < 80) = P\left(Z < \frac{80 - 90}{\sqrt{125}}\right)$$

$$= P(Z < -0.89) = 0.1867$$

$$(二) P(X+Y > 110) = P\left(Z > \frac{110 - 90}{\sqrt{125}}\right)$$

$$= P(Z > 1.79) = 0.0367$$

二、某路段實作車道寬度縮減工程，為評估縮減車道寬度對車速之影響，主管單位以車牌辨識方法隨機找到 10 部於此設施設置前一個月和設置後一個月均有通過該路段的車輛，這 10 部車輛的車速資料如下表所示。在  $\alpha=0.05$  之顯著水準下，試分析於該路段實作車道寬度縮減對駕駛車速之影響。(25 分)

調查期間	駕駛人編號									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
縮減車道寬度前一個月之車速 (km/hr)	54	55	42	62	55	65	42	52	54	48
縮減車道寬度後一個月之車速 (km/hr)	52	42	48	50	47	48	45	48	48	48

1. 《考題難易》：★★簡單  
2. 《破題關鍵》：考相依樣本平均數的檢定，常考題

## 【擬答】

前(X)	54	55	42	62	55	65	42	52	54	48
後(Y)	52	42	48	50	47	48	45	48	48	48
D=X-Y	2	13	-6	12	8	17	-3	4	6	0

$$\Sigma D=53, \Sigma D^2=767$$

$$\bar{D} = \frac{53}{10} = 5.3$$

$$S_D = \sqrt{\frac{1}{9} \left( 767 - \frac{53^2}{10} \right)} = 7.35$$

$$\begin{cases} H_0 : \mu_D = 0 \\ H_1 : \mu_D \neq 0 \end{cases}$$

此題為相依樣本，利用 t 檢定

$$\alpha = 0.05$$

拒絕域  $C = \{ t \mid t > 2.262 \text{ 或 } t < -2.262 \}$

檢定統計量

$$t = \frac{\bar{D} - \mu_D}{\frac{S_D}{\sqrt{n}}} = \frac{5.3 - 0}{\frac{7.35}{\sqrt{10}}} = 2.28 \in C$$

$\Rightarrow R_e H_0$

結論：有證據顯示該路段實作車道寬度縮減對駕駛車速有顯著影響。

三、為了解國小學生和學生家長騎乘機車到學校之佩戴安全帽情形，某研究至甲國小調查騎乘機車到校的學生和家長佩戴安全帽情形，其結果如下表所示。在  $\alpha=0.05$  之顯著水準下，試檢定分析家長佩戴安全帽比例與學生戴安全帽比例是否相等，並說明其應用意義。(25 分)

身分別	安全帽佩戴情形	
	有	無
家長	450	50
學生	380	120

1. 《考題難易》：★★簡單

2. 《破題關鍵》：這題可用二個樣本比例的 Z 檢定，也可以用無母數卡方齊一性檢定

【擬答】

設  $P_1, P_2$  分別為家長和學生佩戴安全帽的比例

$$\hat{P}_1 = \frac{X_1}{n_1} = \frac{450}{500} = 0.9$$

$$\hat{P}_2 = \frac{X_2}{n_2} = \frac{380}{500} = 0.76$$

$$\hat{P} = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} = \frac{450 + 380}{500 + 500} = 0.83$$

$$\begin{cases} H_0 : P_1 = P_2 \\ H_1 : P_1 \neq P_2 \end{cases}$$

因為大樣本，利用 z 檢定

$$\alpha = 0.05$$

拒絕域  $C = \{ z \mid z > 1.96 \text{ 或 } z < -1.96 \}$

檢定統計量


$$z = \frac{(\hat{P}_1 - \hat{P}_2) - (P_1 - P_2)}{\sqrt{\frac{\hat{P}(1-\hat{P})}{n_1} + \frac{\hat{P}(1-\hat{P})}{n_2}}}$$

$$= \frac{(0.9 - 0.76) - 0}{\sqrt{\frac{0.83 \times 0.17}{500} + \frac{0.83 \times 0.17}{500}}}$$

$$= 5.89 \in C \Rightarrow R_e H_0$$


結論：有證據顯示家長和學生佩戴安全帽的比例不同，所以應該宣導家長佩戴安全帽時，也需同時要求學生佩戴安全帽。

註：此題也可以利用卡方齊一性檢定。



# 高普交通之星

只在 志光 × 保成 × 學儒



<b>狀元</b> 111 高考交通行政 余○杰 <b>榜眼</b> 111 普考交通技術 郭○致 高考交通技術 第四名 簡○耘 普考交通行政 第四名 余○杰 普考交通行政 第五名 鄧○文 高考交通行政 第六名 王○琳	<b>狀元</b> 111 高考交通技術 鄭○蓉 <b>探花</b> 111 高考交通行政 潘○文 高考交通技術 第六名 吳○益 高考交通技術 第七名 郭○致 高考交通行政 第八名 陳○志 普考交通行政 第八名 莊○瑩	<b>狀元</b> 111 普考交通行政 潘○文 <b>探花</b> 111 普考交通技術 鄭○蓉 高考交通行政 第九名 楊○芝 高考交通技術 第九名 傅○瑩 高考交通行政 第十名 鄧○文 keep for you
--	--	--

### 錄取率連五年過半 印證本系列輔考佳績

👑 普考交通行政				
111年錄取率	110年錄取率	109年錄取率	108年錄取率	107年錄取率
<b>64%</b>	<b>74%</b>	<b>52%</b>	<b>64%</b>	<b>79%</b>
👑 高考交通技術				
111年錄取率	110年錄取率	109年錄取率	108年錄取率	107年錄取率
<b>58%</b>	<b>62%</b>	<b>75%</b>	<b>51%</b>	<b>54%</b>

因版面有限，完整榜單請上公職王查詢

四、為了解新設計的兩種訓練課程學習成效，某部門從報名參訓的 20 人中，隨機指派各 10 人參加這兩種訓練課程。下表為訓練成績資料的基本統計量。在 $\alpha=0.05$ 之顯著水準下，試檢定這兩種訓練課程的學習成效是否有差異？（25 分）

方法別	訓練人數	樣本平均數	樣本變異數
訓練課程A	10	81.8	19.96
訓練課程B	10	85.3	19.79

1. 《考題難易》：★★簡單
2. 《破題關鍵》：考二個獨立母體平均數的檢定，常考題

**【擬答】**

設  $X_1, X_2$  分別為課程 A 和課程 B 的學習成效

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \end{cases}$$

設母體為常態，變異數未知， $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

# 公職王歷屆試題 (112 普考)

利用 t 檢定

$$\begin{aligned}\Rightarrow Sp^2 &= \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\ &= \frac{(10 - 1) \times 19.96 + (10 - 1) \times 19.79}{10 + 10 - 2} \\ &= 19.875\end{aligned}$$

$\alpha = 0.05$

拒絕域  $C = \{t \mid t > 2.101 \text{ 或 } t < -2.101\}$

檢定統計量

$$\begin{aligned}t &= \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{Sp^2}{n_1} + \frac{Sp^2}{n_2}}} \\ &= \frac{(81.8 - 85.3) - 0}{\sqrt{\frac{19.875}{10} + \frac{19.875}{10}}} \\ &= -1.755 \notin C \Rightarrow \text{not Re}H_0\end{aligned}$$

結論：沒有證據顯示兩種訓練課程的學習成效有差異

## 交通之星

唯一指定 志光 × 保成 × 學儒

### 雙料金榜



一年考取 余○杰

111 高考交通行政 狀元  
111 普考交通行政 第四名

補習班對我最大的幫助，即是申論題批改服務，讓我能在不熟悉的科目中，快速了解考題方向和自己還有哪裡不足的地方，讓我在考試中獲取高分！

### 半年考取



優異考取 許○婕

111 普考交通技術

感謝父母和補習班給我所有需要的資源，備考期間最常和櫃檯姊姊進行交流，很謝謝她每次都幫我處理書籍和講義等瑣碎的事情，傳訊問事情也很快回覆！

志光 × 保成 × 學儒 做你的學習靠山



## 快速考取班

掌握考取節奏  
安心學習無負擔

公職輔考第一品牌 只給你最好的

#### 學費省很大

全年課程不間斷，一次繳清學費輔導至考取

#### 課程最完整

完整課程循環，基礎班→正規班→專題課→總複習...

#### 上榜賺獎金

報名考取班第一年考取同職等考試，頒發獎學金

#### 加選最超值

輔導期間加選其它科目增加考試機會，加選另享專案優惠

#### 公約有保障

考取班簽訂公約，保障您的權利與義務至考取為止



#### 雙料金榜

高考公職社會工作師  
普考社會行政

楊○安 考取班 一年考取

因為考試科目大多為第一次接觸，所以希望透過補習班的課程減少自己盲目鑽研的時間，會選擇考取班是因為可以持續學習與複習，銜接比較沒有空檔。



#### 優異考取

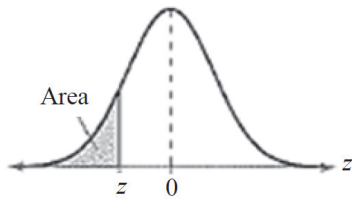
普考教育行政

陳○宇 考取班 一年考取

因為家人過去有使用過志光.保成.學儒系列補習班的課程，效用甚佳，其中考取班亦可以輔導直到考取為止，作為努力的後盾再適合不過。

附表一：標準化常態分配機率表

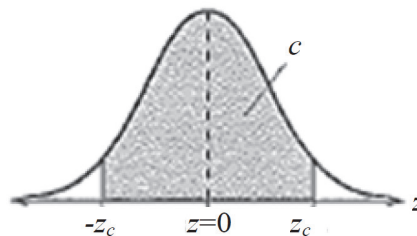
**Standard Normal Distribution**



<i>z</i>	.09	.08	.07	.06	.05	.04	.03	.02	.01	.00
-3.4	.0002	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003
-3.3	.0003	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0005	.0005	.0005
-3.2	.0005	.0005	.0005	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0007	.0007
-3.1	.0007	.0007	.0008	.0008	.0008	.0008	.0009	.0009	.0009	.0010
-3.0	.0010	.0010	.0011	.0011	.0011	.0012	.0012	.0013	.0013	.0013
-2.9	.0014	.0014	.0015	.0015	.0016	.0016	.0017	.0018	.0018	.0019
-2.8	.0019	.0020	.0021	.0021	.0022	.0023	.0023	.0024	.0025	.0026
-2.7	.0026	.0027	.0028	.0029	.0030	.0031	.0032	.0033	.0034	.0035
-2.6	.0036	.0037	.0038	.0039	.0040	.0041	.0043	.0044	.0045	.0047
-2.5	.0048	.0049	.0051	.0052	.0054	.0055	.0057	.0059	.0060	.0062
-2.4	.0064	.0066	.0068	.0069	.0071	.0073	.0075	.0078	.0080	.0082
-2.3	.0084	.0087	.0089	.0091	.0094	.0096	.0099	.0102	.0104	.0107
-2.2	.0110	.0113	.0116	.0119	.0122	.0125	.0129	.0132	.0136	.0139
-2.1	.0143	.0146	.0150	.0154	.0158	.0162	.0166	.0170	.0174	.0179
-2.0	.0183	.0188	.0192	.0197	.0202	.0207	.0212	.0217	.0222	.0228
-1.9	.0233	.0239	.0244	.0250	.0256	.0262	.0268	.0274	.0281	.0287
-1.8	.0294	.0301	.0307	.0314	.0322	.0329	.0336	.0344	.0351	.0359
-1.7	.0367	.0375	.0384	.0392	.0401	.0409	.0418	.0427	.0436	.0446
-1.6	.0455	.0465	.0475	.0485	.0495	.0505	.0516	.0526	.0537	.0548
-1.5	.0559	.0571	.0582	.0594	.0606	.0618	.0630	.0643	.0655	.0668
-1.4	.0681	.0694	.0708	.0721	.0735	.0749	.0764	.0778	.0793	.0808
-1.3	.0823	.0838	.0853	.0869	.0885	.0901	.0918	.0934	.0951	.0968
-1.2	.0985	.1003	.1020	.1038	.1056	.1075	.1093	.1112	.1131	.1151
-1.1	.1170	.1190	.1210	.1230	.1251	.1271	.1292	.1314	.1335	.1357
-1.0	.1379	.1401	.1423	.1446	.1469	.1492	.1515	.1539	.1562	.1587
-0.9	.1611	.1635	.1660	.1685	.1711	.1736	.1762	.1788	.1814	.1841
-0.8	.1867	.1894	.1922	.1949	.1977	.2005	.2033	.2061	.2090	.2119
-0.7	.2148	.2177	.2206	.2236	.2266	.2296	.2327	.2358	.2389	.2420
-0.6	.2451	.2483	.2514	.2546	.2578	.2611	.2643	.2676	.2709	.2743
-0.5	.2776	.2810	.2843	.2877	.2912	.2946	.2981	.3015	.3050	.3085
-0.4	.3121	.3156	.3192	.3228	.3264	.3300	.3336	.3372	.3409	.3446
-0.3	.3483	.3520	.3557	.3594	.3632	.3669	.3707	.3745	.3783	.3821
-0.2	.3859	.3897	.3936	.3974	.4013	.4052	.4090	.4129	.4168	.4207
-0.1	.4247	.4286	.4325	.4364	.4404	.4443	.4483	.4522	.4562	.4602
-0.0	.4641	.4681	.4721	.4761	.4801	.4840	.4880	.4920	.4960	.5000

**Critical Values**

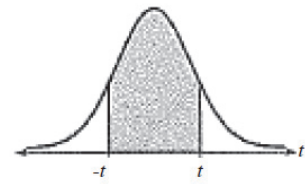
Level of Confidence <i>c</i>	$z_c$
0.80	1.28
0.90	1.645
0.95	1.96
0.99	2.575



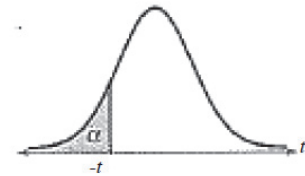
附表二：t 分配表

**t-Distribution**

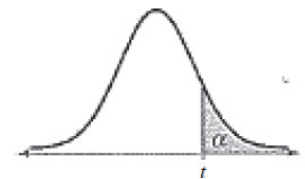
d.f.	Level of confidence, $c$	0.80	0.90	0.95	0.98	0.99
	One tail, $\alpha$	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
	Two tails, $\alpha$	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
1		3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2		1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3		1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4		1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5		1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6		1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7		1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8		1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9		1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10		1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11		1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12		1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13		1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14		1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15		1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16		1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17		1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18		1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19		1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20		1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21		1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22		1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23		1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24		1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25		1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26		1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27		1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28		1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29		1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30		1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
31		1.309	1.696	2.040	2.453	2.744
32		1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
33		1.308	1.692	2.035	2.445	2.733
34		1.307	1.691	2.032	2.441	2.728
35		1.306	1.690	2.030	2.438	2.724
36		1.306	1.688	2.028	2.434	2.719
37		1.305	1.687	2.026	2.431	2.715
38		1.304	1.686	2.024	2.429	2.712
39		1.304	1.685	2.023	2.426	2.708
40		1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
45		1.301	1.679	2.014	2.412	2.690
50		1.299	1.676	2.009	2.403	2.678
60		1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
70		1.294	1.667	1.994	2.381	2.648
80		1.292	1.664	1.990	2.374	2.639
90		1.291	1.662	1.987	2.368	2.632
100		1.290	1.660	1.984	2.364	2.626
500		1.283	1.648	1.965	2.334	2.586
1000		1.282	1.646	1.962	2.330	2.581
$\infty$		1.282	1.645	1.960	2.326	2.576



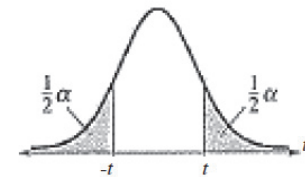
c-confidence interval



Left-tailed test



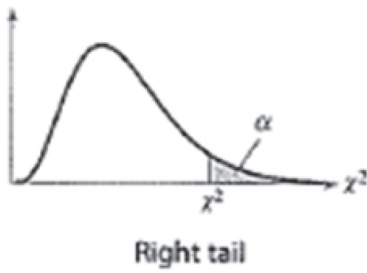
Right-tailed test



Two-tailed test

附表三：卡方分配表

**Chi-Square Distribution**



Degrees of freedom	$\alpha$									
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	—	—	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.071	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.299
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.042	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.194	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.257	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.954	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.534	37.485	40.482	43.188	46.459	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70	43.275	45.442	48.758	51.739	55.329	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80	51.172	53.540	57.153	60.391	64.278	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.196	61.754	65.647	69.126	73.291	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.328	70.065	74.222	77.929	82.358	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169