

國立臺灣科技大學

九十四學年度碩士班招生考試試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組、營建工程系碩士班丁組
 科目：工程統計

(總共 100 分)(注意：每題作答時，均需詳列計算過程與結果，否則將予扣分或不予計分。)

1. 某種營建材料因國產與進口因素，其分別採以公制(公分，cm)與英制(英吋，inch)為衡量單位。經抽樣之樣本資料如下：(20分)

A(cm)	3.00	2.50	2.60	3.20	2.70
B(inch)	1.18	0.98	1.02	1.26	1.06

- (1) 試依據原單位計算兩組資料之平均數與標準偏差。(8分)
 (2) 兩組資料之變異程度，何者較大？請說明理由。(12分)
2. 某大型營造廠共有 100 位工程師，其學歷分別為專科與大學生。經分析其受薪與學歷的資料如下：(20分)

	月薪	30,000 ~45,000	45,000 ~60,000	60,000 ~90,000
學歷	專科	40	20	10
	大學生	10	10	10

- (1) 請求該營造廠之平均月薪資。(6分)
 (2) 請問教育程度與受薪是否有關連？請說明理由。(6分)
 (3) 若公司擬以下列兩種方式發放紅利：
 (a) 紅利=0.2*12*月薪；(b) 紅利=0.4*12*(月薪-4,000)；
 請問公司利用上述何種發放紅利方式，需發放較多之紅利？請列出分析過程並說明。(8分)
3. 某工程單位對其新近購買之一批鋼索抽驗 8 支進行抗張試驗，所得結果如下：

試體編號	1	2	3	4	5	6	7	8
張力強度 試驗值(N)	8820	8794	8776	8912	8734	8775	8834	8745

製造廠商宣稱這批鋼索的平均張力強度為 8840 N，請以下列兩項顯著水準(level of significance)檢驗製造廠商對張力強度的宣稱是否可接受：(20分)

- (1) $\alpha = 0.001$ ；(10分)(2) $\alpha = 0.005$ 。(10分)
4. 假設在 1000 個抽驗的電燈管中，檢驗出有 12 個電燈管為不良品，請在下列兩個不同信賴區間(confidence interval)的條件下，求該批電燈管不良率的信賴空間：(20分)
 (1) 95%；(10分)(2) 99%。(10分)。
5. 某工程機械使用 5 年，經記錄其使用年齡(X)與每年進廠檢修次數(Y)之統計資料如下：
 (20分)

X	1	2	3	4	5
Y	1	3	4	4	6

- (1) 試求迴歸直線 $\hat{Y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}X$ 。(6分)
 (2) 請以 F 檢定迴歸直線的斜率是否為零($\alpha = 5\%$)？(7分)
 (3) 若此工程機械使用 4 年，求其平均進廠檢修次數的 95% 信賴區間。(7分)



47

國立臺灣科技大學

九十四學年度碩士班招生考試試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組、營建工程系碩士班丁組

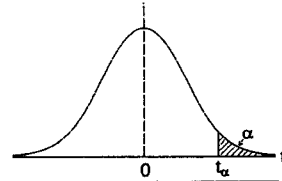
科目：工程統計

(I) 學生 t-分布值 (Student t-distribution) :

$$\alpha = \int_{t=t_{\alpha}}^{\infty} \frac{\Gamma[(v+1)/2]}{\Gamma(v/2)\sqrt{\pi v}} \left(1 + \frac{t^2}{v}\right)^{-(v+1)/2} dt$$

此處 $v = \text{degree of freedom}$;

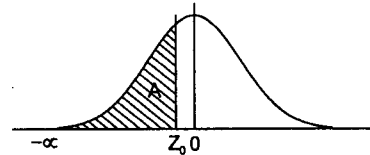
$$\Gamma(\theta) = \text{gamma function} = \int_0^{\infty} x^{\theta-1} e^{-x} dx; e = 2.7182818284\dots$$



v	面積 $\alpha =$	0.200	0.150	0.100	0.050	0.025	0.020	0.010	0.005
6	$t_{\alpha} =$	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707
7	$t_{\alpha} =$	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499
8	$t_{\alpha} =$	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355
9	$t_{\alpha} =$	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.821	3.250
10	$t_{\alpha} =$	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.764	3.169
11	$t_{\alpha} =$	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.718	3.106
12	$t_{\alpha} =$	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.681	3.055
13	$t_{\alpha} =$	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.650	3.012
14	$t_{\alpha} =$	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.264	2.624	2.977
15	$t_{\alpha} =$	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.249	2.602	2.947
16	$t_{\alpha} =$	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.235	2.583	2.921
17	$t_{\alpha} =$	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.224	2.567	2.898
18	$t_{\alpha} =$	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.214	2.552	2.878
19	$t_{\alpha} =$	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.205	2.539	2.861
20	$t_{\alpha} =$	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.197	2.528	2.845

(II) 常態分布值 (Normal distribution) :

$$A = \int_{z=-\infty}^{z_0} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-0.5z^2} dz; e = 2.7182818284\dots$$



$z_0 =$	-3.5	-3.4	-3.2	-3.0	-2.8	-2.6	-2.575	-2.4	-2.326
面積 A =	≈ 0.0	0.0003	0.0007	0.0013	0.0026	0.0047	0.005	0.0082	0.01
$z_0 =$	-2.2	-2.170	-2.054	-2.0	-1.960	-1.881	-1.8	-1.751	-1.645
面積 A =	0.0139	0.015	0.02	0.0228	0.025	0.03	0.0359	0.04	0.05
$z_0 =$	-1.6	-1.476	-1.4	-1.341	-1.282	-1.2	-1.0	-0.842	-0.8
面積 A =	0.0548	0.07	0.0808	0.09	0.10	0.1151	0.1587	0.20	0.2119
$z_0 =$	-0.6	-0.524	-0.5	-0.4	-0.3	-0.253	-0.2	-0.1	0.0
面積 A =	0.2743	0.30	0.3085	0.3446	0.3821	0.40	0.4207	0.4602	0.500

註：如計算值不為以上兩個表格所提供之數值，可用直線內插法求得相對應之近似值。



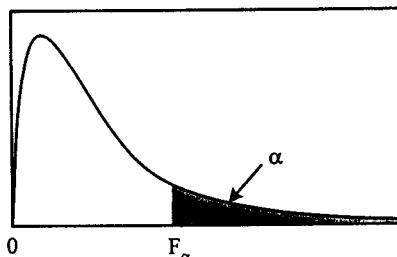
48

國立臺灣科技大學
九十四學年度碩士班招生考試試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組、營建工程系碩士班丁組
科目：工程統計

(III) F 分配臨界值表：

$P(F > F_{\alpha}) = \alpha$



v_2 (d.f.)	v_1 (d.f.)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.3	19.33	19.35	19.37	19.38	19.4
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.7	2.65	2.60
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.4	2.34	2.30
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.1	2.04	1.99
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95
90	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93
110	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91
1000	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.11	2.02	1.95	1.89	1.84

49

