

## 國立臺灣科技大學 111 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組

科目：工程統計

(總分為 100 分；所有試題務必於答案卷內頁依序作答，否則不予計分)

1. 營建工程存在許多不確定之工程風險，因此確認工程風險，分析風險可能發生機率，為專案管理者重要的任務之一，今已知某工程風險變數  $x$  的機率函數如下：(25 分)

$$f(x) = \begin{cases} (k^2-1)/k & x = 0 \\ 1/2k^2 & x = -k, k \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

試求：(1) 發生此工程風險的期望值  $E(X)$ ？(12 分)(2) 發生此工程風險的變異數  $V(X)$ ？(13 分)

2. 起重吊掛作業為營建工程必要且重要作業，鋼索強度能否滿足吊掛負荷之需求為起重吊掛作業施工安全的重要因素，某工程起重吊掛作業用的鋼索強度呈常態分配，經試驗 5 次得強度分別如下（單位：噸）：(25 分)

4.1、3.9、3.8、4.5、4.6

(1) 試求此種鋼索平均強度之 95% 信賴區間。(12 分)

(2) 若我們想要以樣本平均數來估母體平均數的誤差在 0.1 噸內，以確保吊裝作業安全，已知母體變異數是 0.15，則樣本數應為多少？(13 分)

3. 某工程師欲瞭解某特殊建材產品數量與成本(千元)間之關係，下表為其所獲得的觀測資料：(25 分)

產品數量 X	成本 Y(千元)
14	68
23	105
9	40
17	79
10	81

(1) 試求迴歸直線  $\hat{Y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}X$ ？(10 分)

(2) 試求樣本判定係數，並解釋其數字意義。(5 分)

(3) 下面迴歸變異分析表並完成 F 檢定，另用 t 檢定法( $\alpha=5\%$ )檢定迴歸直線的斜率是否為零？(各 5 分，共 10 分)

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F
迴歸				
誤差				
總和				

4. 某建設公司現有兩位業務經理，該建設公司長期與兩間室內設計公司(A 與 B)合作，過去十年統計資料顯示如下表，該建設公司想與室內設計公司重談合作方案，並想知道兩位業務經理的配合偏好，如兩位經理與 A 公司的合作案件比例比 B 公司高出多少。(25 分)

	甲業務經理	乙業務經理
A 設計公司	71	160
B 設計公司	12	49

(1) 檢定甲、乙經理對 A、B 兩家設計公司採購偏好是否相同( $\alpha=5\%$ )？(12 分)(2) 檢定兩位業務經理在執行過程中，想知道兩者採用 A 設計公司的差異是否高出 5% 以上( $\alpha=10\%$ )？(13 分)

國立臺灣科技大學 111 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組

科 目：工程統計

(總分為 100 分；所有試題務必於答案卷內頁依序作答，否則不予計分)

附件：

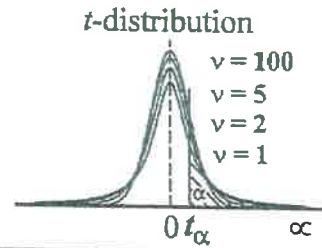
(I) 學生 t 分佈表

學生 t - 分佈值(Student t - distribution) :

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

此處 v = degree of freedom;

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



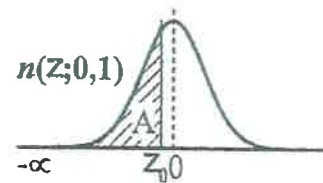
v	面積 α =	0.200	0.150	0.100	0.050	0.025	0.020	0.010	0.005
3	t <sub>α</sub> =	0.979	1.250	1.638	2.353	3.182	3.482	4.541	9.925
4	t <sub>α</sub> =	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	2.999	3.747	4.604
5	t <sub>α</sub> =	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.365	4.032
6	t <sub>α</sub> =	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707
7	t <sub>α</sub> =	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499
8	t <sub>α</sub> =	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355
9	t <sub>α</sub> =	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.821	3.250
10	t <sub>α</sub> =	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.764	3.169
11	t <sub>α</sub> =	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.718	3.106
12	t <sub>α</sub> =	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.681	3.055
13	t <sub>α</sub> =	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.650	3.012
14	t <sub>α</sub> =	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.264	2.624	2.977
15	t <sub>α</sub> =	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.249	2.602	2.947

註：如計算值非以上表格所提供之數值，用直線內插法求得相對應之近似值。

(II) 常態分佈表 I

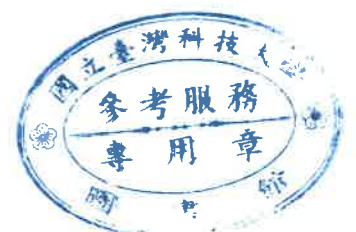
常態分佈值(Normal distribution) :

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



z <sub>0</sub> =	-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 <sub>0</sub> =	-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 <sub>0</sub> =	-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 <sub>0</sub> =	-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：如計算值非以上表格所提供之數值，用直線內插法求得相對應之近似值。



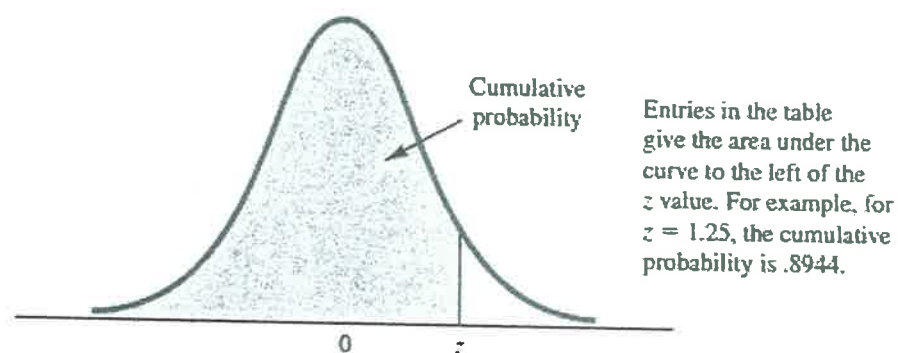
## 國立臺灣科技大學 111 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組

科目：工程統計

(總分為 100 分；所有試題務必於答案卷內頁依序作答，否則不予計分)

## (III) 常態分佈表 II



$z$	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990



國立臺灣科技大學 111 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組

科 目：工程統計

( 總分為 100 分；所有試題務必於答案卷內頁依序作答，否則不予計分 )

(IV) F 分佈表

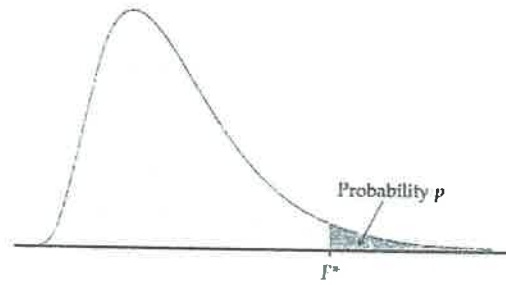


Table entry for  $p$  is the critical value  $F^*$  with probability  $p$  lying to its right.

TABLE E		F critical values									
		Degrees of freedom in the numerator									
$p$		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Degrees of freedom in the denominator	1	.100	39.86	49.50	53.59	55.83	57.24	58.20	58.91	59.44	59.86
		.050	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54
		.025	647.79	799.50	864.16	899.58	921.85	937.11	948.22	956.66	963.28
		.010	4052.2	4999.5	5403.4	5624.6	5763.6	5859.0	5928.4	5981.1	6022.5
		.001	405284	500000	540379	562500	576405	585937	592873	598144	602284
	2	.100	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.38
		.050	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
		.025	38.51	39.00	39.17	39.25	39.30	39.33	39.36	39.37	39.39
		.010	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39
		.001	998.50	999.00	999.17	999.25	999.30	999.33	999.36	999.37	999.39
	3	.100	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24
		.050	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
		.025	17.44	16.04	15.44	15.10	14.88	14.73	14.62	14.54	14.47
		.010	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35
		.001	167.03	148.50	141.11	137.10	134.58	132.85	131.58	130.62	129.86
	4	.100	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94
		.050	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
		.025	12.22	10.65	9.98	9.60	9.36	9.20	9.07	8.98	8.90
		.010	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66
		.001	74.14	61.25	56.18	53.44	51.71	50.53	49.66	49.00	48.47
5	.100	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32	
	.050	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	
	.025	10.01	8.43	7.76	7.39	7.15	6.98	6.85	6.76	6.68	
	.010	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	
	.001	47.18	37.12	33.20	31.09	29.75	28.83	28.16	27.65	27.24	

