

一、(20 分)簡答題：

- (一) 何謂中央極限定理？並請舉出營建工程管理上實際發生的例子進一步說明之。
 (二) 請舉出三種工程常用之隨機抽樣技術，並各別簡述之。

二、(20 分)假設某瀝青路面工程之瀝青含量試驗結果如下，以連續二或三個試體結果為一組，請依你所學的統計方法製作管制圖之上、中和下界之值。若無法精確得之，請闡釋你所設計之方法。

表：瀝青含量，%

組別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_1	5.60	5.60	5.18	5.65	5.55	5.48	6.05	5.82	5.58	5.92
x_2	5.33	5.85	5.58	5.43	5.62	5.49	5.69	5.53	5.47	5.61
x_3	6.03	5.20	nil	nil	4.82	nil	5.69	nil	nil	5.02

三、(20 分)某工地之混凝土抽樣試體強度經每組抽兩試體後，每試體測試結果資料如下(單位： kgf/cm^2)：

組別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
試體一之強度	240	250	280	390	820	220	270	200	200	250
試體二之強度	220	110	230	260	220	265	230	230	140	260

- (一) 請算出此混凝土抽樣試體強度之平均值、標準差、及變異係數(10 分)
 (二) 請檢定「此工地混凝土抽樣每組強度不小於設計強度 250 kgf/cm^2 」的推論是否正確？(10 分)

註：顯著水準 $\alpha=0.05$ ， t 分配之資料如下表： $t(1-\alpha, \nu)$

自由度 ν	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t(0.95, \nu)$	6.314	2.920	2.353	2.132	2.015	1.943	1.895	1.860	1.833	1.812

四、(20 分) 某工程之工期依包商的估計其所需的最短工期為 50 天、最長工程為 100 天、及平均工期為 70 天，此包商亦曾估計工期的變異係數(coefficient of variation) 為 10%。試用貝他分佈來表示此工期。其或然率密度函數將如何決定？

五、(20 分) 請回答下列英文題目(可用中文作答)：The breaking strengths of a random sample of 20 bundles of wool fibers have a sample mean (432.6) and a sample standard deviation (11.70). Construct 90%, 95%, and 99% two-sided t -intervals for the average breaking strength. Compare the lengths of the confidence intervals. Do you think it is plausible that the average breaking strength is equal to 450.0?

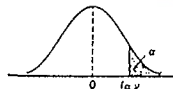
見背面

表 A.1 標準常態分佈或然率表 $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x \exp(-t^2/2) dt$

x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
0.0	0.500000	0.50	0.691463	1.00	0.841345
0.01	0.503989	0.51	0.694075	1.01	0.843752
0.02	0.507978	0.52	0.696688	1.02	0.846156
0.03	0.511966	0.53	0.701044	1.03	0.848555
0.04	0.515954	0.54	0.705401	1.04	0.850950
0.05	0.519940	0.55	0.708840	1.05	0.853341
0.06	0.523922	0.56	0.712260	1.06	0.855728
0.07	0.527904	0.57	0.715661	1.07	0.857600
0.08	0.531882	0.58	0.719043	1.08	0.859929
0.09	0.535857	0.59	0.722405	1.09	0.862243
0.10	0.539828	0.60	0.725747	1.10	0.864534
0.11	0.543796	0.61	0.729069	1.11	0.866800
0.12	0.547759	0.62	0.732371	1.12	0.869043
0.13	0.551717	0.63	0.735653	1.13	0.871262
0.14	0.555671	0.64	0.738914	1.14	0.873457
0.15	0.559618	0.65	0.742154	1.15	0.875628
0.16	0.563560	0.66	0.745374	1.16	0.877776
0.17	0.567494	0.67	0.748572	1.17	0.879900
0.18	0.571421	0.68	0.751748	1.18	0.881990
0.19	0.575345	0.69	0.754903	1.19	0.884030
0.20	0.579269	0.70	0.758036	1.20	0.886030
0.21	0.583186	0.71	0.761148	1.21	0.888000
0.22	0.587094	0.72	0.764248	1.22	0.889950
0.23	0.590994	0.73	0.767335	1.23	0.891870
0.24	0.594886	0.74	0.770405	1.24	0.893760
0.25	0.598769	0.75	0.773457	1.25	0.895620
0.26	0.602648	0.76	0.776493	1.26	0.897460
0.27	0.606520	0.77	0.779513	1.27	0.899280
0.28	0.610386	0.78	0.782518	1.28	0.901080
0.29	0.614242	0.79	0.785508	1.29	0.902860
0.30	0.618091	0.80	0.788483	1.30	0.904620
0.31	0.621932	0.81	0.791443	1.31	0.906360
0.32	0.625767	0.82	0.794388	1.32	0.908080
0.33	0.629596	0.83	0.797318	1.33	0.909780
0.34	0.633420	0.84	0.799546	1.34	0.911460
0.35	0.637240	0.85	0.802337	1.35	0.913120
0.36	0.641056	0.86	0.805103	1.36	0.914760
0.37	0.644869	0.87	0.807850	1.37	0.916380
0.38	0.648678	0.88	0.810570	1.38	0.917980
0.39	0.652482	0.89	0.813267	1.39	0.919560
0.40	0.656282	0.90	0.815940	1.40	0.921120
0.41	0.659977	0.91	0.818589	1.41	0.922660
0.42	0.663667	0.92	0.821214	1.42	0.924180
0.43	0.667352	0.93	0.823815	1.43	0.925680
0.44	0.671032	0.94	0.826391	1.44	0.927160
0.45	0.674707	0.95	0.828944	1.45	0.928620
0.46	0.678377	0.96	0.831473	1.46	0.929960
0.47	0.682042	0.97	0.833977	1.47	0.931280
0.48	0.685702	0.98	0.836457	1.48	0.932580
0.49	0.689357	0.99	0.838913	1.49	0.933860

Critical values of the t -distribution

The following table contains critical values of t for given probability levels.



Degrees of Freedom, ν	Probability α of a Larger Value				
	.1	.05	.025	.01	.005
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
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.290	1.661	1.984	2.358	2.626
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

表 A.3 z^2 分佈, α - 百分率值 (取自 Brownlee, 1960)

α	0.005	0.025	0.050	0.900	0.950	0.975	0.990	0.995	0.999
1	0.04393	0.03982	0.02993	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88	10.8
2	0.01000	0.05000	0.103	4.61	5.99	7.38	9.21	10.6	13.8
3	0.0717	0.216	0.352	6.25	7.81	9.35	11.3	12.8	16.3
4	0.207	0.484	0.711	7.78	9.49	11.1	13.3	14.9	18.5
5	0.412	0.831	1.15	9.24	11.1	12.8	15.1	16.7	20.5
6	0.676	1.24	1.64	10.6	12.6	14.4	16.8	18.5	22.5
7	0.989	1.69	2.17	12.0	14.1	16.0	18.5	20.3	24.3
8	1.34	2.18	2.73	13.4	15.5	17.5	20.1	22.0	26.1
9	1.73	2.70	3.33	14.7	16.9	19.0	21.7	23.6	27.9
10	2.16	3.25	3.94	16.0	18.3	20.5	23.2	25.2	29.6
11	2.60	3.82	4.57	17.3	19.7	21.9	24.7	26.8	31.3
12	3.07	4.40	5.23	18.5	21.0	23.3	26.2	28.3	32.0
13	3.57	5.01	5.89	19.8	22.4	24.7	27.7	29.8	34.5
14	4.07	5.63	6.57	21.1	23.7	26.1	29.1	31.3	36.1
15	4.60	6.26	7.26	22.3	25.0	27.5	30.6	32.8	37.7
16	5.14	6.91	7.96	23.5	26.3	28.8	32.0	34.3	39.3
17	5.70	7.56	8.67	24.8	27.6	30.2	33.4	35.7	40.8
18	6.26	8.23	9.30	26.0	28.9	31.5	34.8	37.2	42.3
19	6.84	8.91	10.1	27.2	30.1	32.9	36.2	38.6	43.8
20	7.43	9.59	10.9	28.4	31.4	34.2	37.6	40.0	45.3
21	8.03	10.3	11.6	29.6	32.7	35.5	38.9	41.4	46.8
22	8.64	11.0	12.3	30.8	33.9	36.8	40.3	42.8	48.3
23	9.26	11.7	13.1	32.0	35.2	38.1	41.0	44.2	49.7
24	9.89	12.4	13.8	33.2	36.4	39.4	42.0	45.6	51.2
25	10.5	13.1	14.6	34.4	37.7	40.8	43.3	46.9	52.6
26	11.2	13.8	15.4	35.6	38.9	41.9	45.6	48.3	54.1
27	11.8	14.6	16.2	36.7	40.1	43.2	47.0	49.6	55.5
28	12.5	15.3	16.9	37.9	41.3	44.5	48.3	51.0	56.9
29	13.1	16.0	17.7	39.1	42.6	45.7	49.6	52.3	58.3
30	13.6	16.8	18.5	40.3	43.8	47.0	50.9	53.7	59.7
35	17.2	20.6	22.5	46.1	49.8	53.2	57.3	60.3	66.6
40	20.7	24.4	26.5	51.8	55.8	59.3	63.7	66.8	73.4
45	24.3	28.4	30.6	57.5	61.7	65.4	70.0	73.2	80.1
50	28.0	32.4	34.8	63.2	67.5	71.4	76.2	79.5	86.7
55	31.7	36.4	38.9	68.9	73.2	77.3	82.2	85.6	93.0
60	35.4	40.4	43.0	74.6	78.9	83.2	88.2	91.7	99.3
65	39.1	44.4	47.1	80.3	84.7	89.2	94.3	97.9	105.7
70	42.8	48.4	51.2	86.0	90.5	95.2	100.4	104.1	112.0
75	46.5	52.4	55.3	91.7	96.2	101.0	106.3	110.1	118.0
80	50.2	56.4	59.3	97.4	101.9	106.8	112.2	116.0	124.4