

一、(30分)在製造業上製作管制圖，通常要求較多數據，但營建工程獲得數據成本高，常以較少組數據先訂管制界限，其誤判率較高，宜在累積較多數據後重新檢討管制界限。因此，假設某瀝青路面工程之瀝青含量試驗結果如下(若相關數據不足，請加以假設之)，又一般常蒐集以往正常製程資料，至少有10組數據。本題採前10日資料為依據，以連續二個結果為一組，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

二、(25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)：

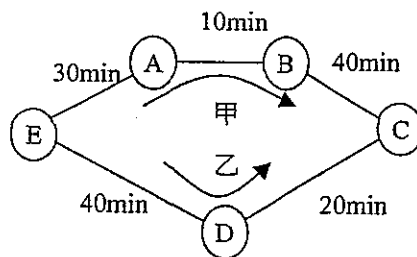
組別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
試體一之強度	220	250	280	390	220	220	260	200	200	240
試體二之強度	250	130	230	260	220	265	220	230	170	250

- (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 240 kgf/cm^2 」的推論是否正確？(15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

三、(25分)今有一砂石車運送網，聯結五個工地，例大安A工程、景美B工程、新店C工程、汐止D工程與板橋E工程。每段路程的平均開車時間如下圖所示，單位為分鐘。設每段路程的開車時間相互統計上獨立，且均成高斯分佈，其變差係數均為18%。茲有兩部砂石車同時由板橋E工程出發開往新店C工程，砂石車甲經由大安A工程及景美B工程，砂石車乙經由汐止D工程。



- (一) 問砂石車甲在80分鐘內駛抵目的地的或然率為若干?(10%)
 (二) 問砂石車乙比砂石車甲早達目的地的或然率為若干?(15%)

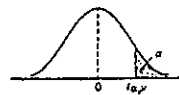
四、(20分) 假設某廠生產之混凝土抗壓強度為一常態分配，今抽取混凝土10支試體進行試驗，其平均數為 280 kgf/cm^2 ，其標準差為 32 kgf/cm^2 ，試問在信賴係數為0.95的條件下，試求此混凝土抗壓強度之雙尾信賴區間及單尾信賴區間。若事先已知混凝土抗壓強度之常態分配的標準差亦為 32 kgf/cm^2 ，則結果又為何？

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

z	$\phi(z)$	z	$\phi(z)$	z	$\phi(z)$
0.0	0.500000	0.50	0.691463	1.00	0.841345
0.01	0.503989	0.51	0.694975	1.01	0.843752
0.02	0.507978	0.52	0.698488	1.02	0.846136
0.03	0.511968	0.53	0.701994	1.03	0.848495
0.04	0.515954	0.54	0.705491	1.04	0.850830
0.05	0.519939	0.55	0.708980	1.05	0.853141
0.06	0.523922	0.56	0.712460	1.06	0.855428
0.07	0.527904	0.57	0.715931	1.07	0.857690
0.08	0.531882	0.58	0.719393	1.08	0.859929
0.09	0.535857	0.59	0.722845	1.09	0.862143
0.10	0.539828	0.60	0.726287	1.10	0.864334
0.11	0.543796	0.61	0.729720	1.11	0.866500
0.12	0.547759	0.62	0.733143	1.12	0.868643
0.13	0.551717	0.63	0.736556	1.13	0.870762
0.14	0.555671	0.64	0.739959	1.14	0.872857
0.15	0.559618	0.65	0.743354	1.15	0.874928
0.16	0.563560	0.66	0.746741	1.16	0.876976
0.17	0.567498	0.67	0.750119	1.17	0.878999
0.18	0.571431	0.68	0.753488	1.18	0.881000
0.19	0.575359	0.69	0.756848	1.19	0.882977
0.20	0.579281	0.70	0.760199	1.20	0.884930
0.21	0.583198	0.71	0.763541	1.21	0.886859
0.22	0.587109	0.72	0.766874	1.22	0.888767
0.23	0.591015	0.73	0.770198	1.23	0.890651
0.24	0.594916	0.74	0.773513	1.24	0.892512
0.25	0.598811	0.75	0.776819	1.25	0.894350
0.26	0.602701	0.76	0.780116	1.26	0.896165
0.27	0.606586	0.77	0.783404	1.27	0.897958
0.28	0.610465	0.78	0.786683	1.28	0.899727
0.29	0.614339	0.79	0.789953	1.29	0.901473
0.30	0.618207	0.80	0.793214	1.30	0.903199
0.31	0.622070	0.81	0.796466	1.31	0.904902
0.32	0.625928	0.82	0.799709	1.32	0.906583
0.33	0.629781	0.83	0.802943	1.33	0.908241
0.34	0.633629	0.84	0.806168	1.34	0.909877
0.35	0.637472	0.85	0.809383	1.35	0.911492
0.36	0.641310	0.86	0.812588	1.36	0.913085
0.37	0.645143	0.87	0.815783	1.37	0.914656
0.38	0.648971	0.88	0.818968	1.38	0.916207
0.39	0.652794	0.89	0.822143	1.39	0.917735
0.40	0.656612	0.90	0.825308	1.40	0.919243
0.41	0.660425	0.91	0.828463	1.41	0.920730
0.42	0.664233	0.92	0.831608	1.42	0.922196
0.43	0.668036	0.93	0.834743	1.43	0.923641
0.44	0.671834	0.94	0.837868	1.44	0.925066
0.45	0.675627	0.95	0.840983	1.45	0.926471
0.46	0.679415	0.96	0.844088	1.46	0.927857
0.47	0.683208	0.97	0.847183	1.47	0.929219
0.48	0.686996	0.98	0.850268	1.48	0.930563
0.49	0.690779	0.99	0.853343	1.49	0.931888

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	2.009	2.390	2.660
120	1.290	1.661	1.994	2.358	2.626
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

表 A.3 χ^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	0.980	0.995	0.999
1	0.04393	0.03822	0.02390	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88	10.8
2	0.01000	0.05000	0.103	4.01	5.99	7.38	9.21	10.6	13.8
3	0.07171	0.210	0.352	6.25	7.81	9.35	11.3	12.8	16.0
4	0.207	0.484	0.711	7.78	9.49	11.1	13.3	14.5	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	10.0	12.0	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	15.4	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	29.0
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	32.9
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	41.8	44.2	49.7
24	9.89	12.4	13.8	33.2	36.4	39.4	43.0	45.0	51.2
25	10.5	13.1	14.6	34.4	37.7	40.0	44.3	46.9	52.0
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	52.1	58.3
30	13.6	16.8	18.5	40.3	43.8	47.0	50.9	53.7	59.7
35	17.2	20.0	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
75	47.2	52.9	56.1	91.1	96.2	100.8	105.4	110.3	118.6
100	67.3	74.2	77.9	118.5	124.3	129.6	135.8	140.2	149.4

試題隨卷繳回