

113年專門職業及技術人員高等考試建築師、
32類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：01650
頁次：6-1

等 別：高等考試
類 科：工業工程技師
科 目：工程統計與品質管理
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、工程統計估計與檢定：

(一)隨機抽出 25 位學生參加英文測驗，其成績平均 60 分，變異數 10 分，假設數學測驗分數呈常態分配試求變異數之 98%的信賴區間。
(16 分)

(二)某高中體育室，今自該校學生隨機抽取 50 位學生，經計算其平均身高為 172 公分，標準差 6 公分。設顯著水準為 1%，試檢定該高中體育室宣稱其學生平均身高高於 170 公分是否屬實？(14 分)

二、日本科技聯盟歸納出的一套品質管制工具，稱新品管七大手法有別於傳統的品管七大手法中：

(一)請寫出新品管七大手法名稱。(14 分)

(二)運用直方圖進行產線資料分析，下圖 1、2、3 分別都是在產線製程穩定下各自分開蒐集三個產線部門數據，各自分開繪製直方圖形，圖 1 為產線製程穩定下圖示。請說明圖 2 及圖 3 當初蒐集數據資料時發生何種狀況導致出現這樣的圖示，而不是出現如圖 1 的樣態。(10 分)

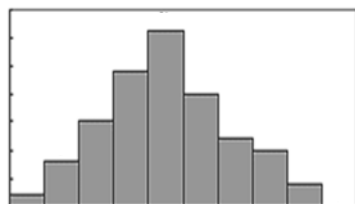


圖1

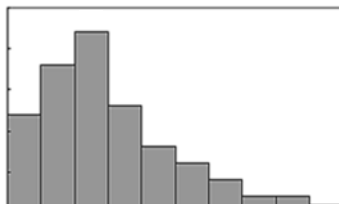


圖2

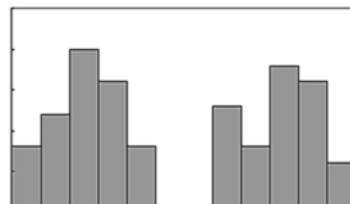


圖3

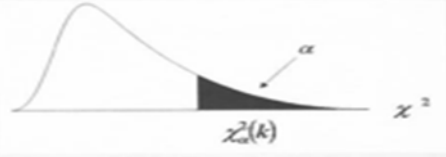
三、某油封內徑變化蒐集 25 組樣本每組樣本大小為 5，經統計資料得 $\bar{\bar{x}} = 49.52 \text{ mm}$ ， $\bar{R} = 0.46 \text{ mm}$ 。請計算出平均數管制圖的管制上限及下限，全距管制圖的管制上限及下限。(16 分)

四、技高家具桌面厚度規格為 $2 \pm 0.1\text{cm}$ 而製程中實際厚度平均數 2.05 cm 標準差 0.08 ，請計算 C_a 、 C_p 、 C_{pk} 值各為多少。(18 分)

五、雙次抽樣計畫中 n_1 =第一次抽樣的樣本大小、 c_1 =第一次抽樣的允收數、 r_1 =第一次抽樣的拒收數、 n_2 =第二次抽樣的樣本大小、 c_2 =第二次抽樣的允收數、 r_2 =第二次抽樣的拒收數。請解釋當 $n_1=50$ 、 $c_1=1$ 、 $r_1=4$ 與 $n_2=100$ 、 $c_2=3$ 、 $r_2=4$ 時之抽樣計畫操作判定允收或拒收之過程，假設第一次檢驗不良品數為 d_1 、第二次檢驗不良品數為 d_2 。(8 分)

六、影響量測系統精確度為那兩個元素。(4 分)

附件 1 卡方分配表

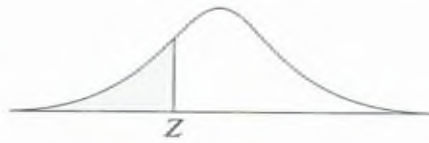
$P(\chi^2 > \chi^2_\alpha(k)) = \alpha$ 					
	$\chi_{0.995}$	$\chi_{0.990}$	$\chi_{0.975}$	$\chi_{0.950}$	$\chi_{0.900}$
$k(df)$	$\chi^2_{0.995}(k)$	$\chi^2_{0.990}(k)$	$\chi^2_{0.975}(k)$	$\chi^2_{0.950}(k)$	$\chi^2_{0.900}(k)$
1	3.92704E-05	1.57088E-04	9.82069E-04	0.00393214	0.0157908
2	0.0100251	0.0201007	0.0506356	0.102587	0.210721
3	0.0717218	0.114832	0.215795	0.351846	0.584374
4	0.206989	0.297109	0.484419	0.710723	1.06362
5	0.411742	0.554298	0.831212	1.14548	1.61031
6	0.675727	0.872090	1.23734	1.63538	2.20413
7	0.989256	1.23904	1.68987	2.16735	2.83311
8	1.34441	1.64650	2.17973	2.73264	3.48954
9	1.73493	2.08790	2.70039	3.32511	4.16816
10	2.15586	2.55821	3.24697	3.94030	4.86518
11	2.60322	3.05348	3.81575	4.57481	5.57778
12	3.07382	3.57057	4.40379	5.22603	6.30380
13	3.56503	4.10692	5.00875	5.89186	7.04150
14	4.07467	4.66043	5.62873	6.57063	7.78953
15	4.60092	5.22935	6.26214	7.26094	8.54676
16	5.14221	5.81221	6.90766	7.96165	9.31224
17	5.69722	6.40776	7.56419	8.67176	10.0852
18	6.26480	7.01491	8.23075	9.39046	10.8649
19	6.84397	7.63273	8.90652	10.1170	11.6509
20	7.43384	8.26040	9.59078	10.8508	12.4426
21	8.03365	8.89720	10.2829	11.5913	13.2396
22	8.64272	9.54249	10.9823	12.3380	14.0415
23	9.26042	10.1957	11.6886	13.0905	14.8480
24	9.88623	10.8564	12.4012	13.8484	15.6587
25	10.5197	11.5240	13.1197	14.6114	16.4734
26	11.1602	12.1981	13.8439	15.3792	17.2919
27	11.8076	12.8785	14.5734	16.1514	18.1139
28	12.4613	13.5647	15.3079	16.9279	18.9392
29	13.1211	14.2565	16.0471	17.7084	19.7677
30	13.7867	14.9535	16.7908	18.4927	20.5992
40	20.7065	22.1643	24.4330	26.5093	29.0505
50	27.9907	29.7067	32.3574	34.7643	37.6886
60	35.5345	37.4849	40.4817	43.1880	46.4589
80	51.1719	53.5401	57.1532	60.3915	64.2778
100	67.3276	70.0649	74.2219	77.9295	82.3581

附件 2 卡方分配表



	$\chi_{0.100}$	$\chi_{0.050}$	$\chi_{0.025}$	$\chi_{0.010}$	$\chi_{0.005}$
$k(df)$	$\chi^2_{0.100}(k)$	$\chi^2_{0.050}(k)$	$\chi^2_{0.025}(k)$	$\chi^2_{0.010}(k)$	$\chi^2_{0.005}(k)$
1	2.70554	3.84146	5.02389	6.63490	7.87944
2	4.60517	5.99146	7.37776	9.21034	10.5966
3	6.25139	7.81473	9.34840	11.3449	12.8382
4	7.77944	9.48773	11.1433	13.2767	14.8603
5	9.23636	11.0705	12.8325	15.0863	16.7496
6	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119	18.5476
7	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753	20.2777
8	13.3616	15.5073	17.5345	20.0902	21.9550
9	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660	23.5894
10	15.9872	18.3070	20.4832	23.2093	25.1882
11	17.2750	19.6751	21.9200	24.7250	26.7568
12	18.5493	21.0261	23.3367	26.2170	28.2995
13	19.8119	22.3620	24.7356	27.6882	29.8195
14	21.0641	23.6848	26.1189	29.1412	31.3193
15	22.3071	24.9958	27.4884	30.5779	32.8013
16	23.5418	26.2962	28.8454	31.9999	34.2672
17	24.7690	27.5871	30.1910	33.4087	35.7185
18	25.9894	28.8693	31.5264	34.8053	37.1565
19	27.2036	30.1435	32.8523	36.1909	38.5823
20	28.4120	31.4104	34.1696	37.5662	39.9968
21	29.6151	32.6706	35.4789	38.9322	41.4011
22	30.8133	33.9244	36.7807	40.2894	42.7957
23	32.0069	35.1725	38.0756	41.6384	44.1813
24	33.1962	36.4150	39.3641	42.9798	45.5585
25	34.3816	37.6525	40.6465	44.3141	46.9279
26	35.5632	38.8851	41.9232	45.6417	48.2899
27	36.7412	40.1133	43.1945	46.9629	49.6449
28	37.9159	41.3371	44.4608	48.2782	50.9934
29	39.0875	42.5570	45.7223	49.5879	52.3356
30	40.2560	43.7730	46.9792	50.8922	53.6720
40	51.8051	55.7585	59.3417	63.6907	66.7660
50	63.1671	67.5048	71.4202	76.1539	79.4900
60	74.3970	79.0819	83.2977	88.3794	91.9517
80	96.5782	101.879	106.629	112.329	116.321
100	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169

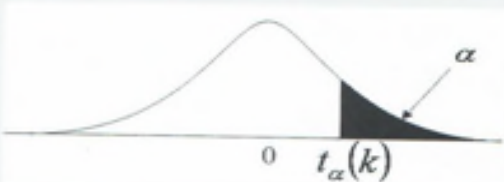
附件3 標準常態分配累積機率表



Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.695	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.937	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.985	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.989
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.992	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.994	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.996	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998

附件 4 t 分配表

$$P(t > t_{\alpha}(k)) = \alpha$$



	t_{0.1}	t_{0.05}	t_{0.025}	t_{0.01}	t_{0.005}
<i>k</i> (df)	<i>t</i> _{0.100} (<i>k</i>)	<i>t</i> _{0.050} (<i>k</i>)	<i>t</i> _{0.025} (<i>k</i>)	<i>t</i> _{0.010} (<i>k</i>)	<i>t</i> _{0.005} (<i>k</i>)
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
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

附件5 3 σ 管制界線參數表

OBSERVATIONS IN SAMPLE, n	CHART FOR AVERAGES			CHART FOR STANDARD DEVIATIONS					CHART FOR RANGES					
	FACTORS FOR CONTROL LIMITS			FACTOR FOR CENTRAL LINE	FACTORS FOR CONTROL LIMITS				FACTOR FOR CENTRAL LINE	FACTORS FOR CONTROL LIMITS				
	A_1	A_2	A_3	C_4	B_3	B_4	B_5	B_6	d_2	d_3	D_1	D_2	D_3	D_4
2	2.121	1.880	2.659	0.7979	0	3.267	0	2.606	1.128	0.853	0	3.686	0	3.267
3	1.732	1.023	1.954	0.8862	0	2.568	0	2.276	1.693	0.888	0	4.358	0	2.547
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	0	2.266	0	2.088	2.059	0.880	0	4.689	0	2.282
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	0	2.089	0	1.964	2.326	0.864	0	4.918	0	2.114
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.848	0	5.078	0	2.004
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864
9	1.000	0.337	1.032	0.9693	0.239	1.761	0.232	1.707	2.970	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777
11	0.905	0.285	0.927	0.9754	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744
12	0.866	0.266	0.886	0.9776	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717
13	0.832	0.249	0.850	0.9794	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.770	1.025	5.647	0.307	1.693
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	0.406	1.594	0.399	1.563	3.407	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672
15	0.775	0.223	0.789	0.9823	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653
16	0.750	0.212	0.763	0.9835	0.448	1.552	0.440	1.526	3.532	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637
17	0.728	0.203	0.739	0.9845	0.466	1.534	0.458	1.511	3.588	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622
18	0.707	0.194	0.718	0.9854	0.482	1.518	0.475	1.496	3.640	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608
19	0.688	0.187	0.698	0.9862	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597
20	0.671	0.180	0.680	0.9869	0.510	1.490	0.504	1.470	3.735	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585