

112年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25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

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)可以使用電子計算器。

(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、某公司宣稱產線生產蛋糕每個平均重量大於 50 公克，為推論其是否屬實，進行隨機抽樣 100 個蛋糕檢查，計算出平均數為 48.5 公克，標準差為 7.5 公克。假設顯著水準為 0.01，請檢驗之。(14 分)
- 二、假設 X 分配為 $n(30, 25)$ ， Y 分配為 $n(28, 16)$ ，令 $\bar{X}$ 與 $\bar{Y}$ 分別為樣本數 $n = 25$ 樣本平均數，試求算 $P(\bar{X} - \bar{Y} < 4)$ 的機率值。(20 分)
- 三、傳統的品質成本可分為那四大類，請寫出並敘述之。(16 分)
- 四、品管七大手法中導入產線製程進行改善為普遍使用工具，請利用下表數據資料簡要手繪繪製出以年為單位之不良品總損失成本柏拉圖。繪製重點（ X 軸：種類，雙 Y 軸左側：總損失成本，雙 Y 軸右側：總損失成本的累積百分比）。(10 分)

產品不良生產數據表

不良種類原因	每件不良成本（單位千美元）	每年不良品數量（單位千）
A	15	3
B	9	6
C	25	3
D	12	4
E	6	3

五、某齒輪公司進行齒輪加工承製客戶零件其直徑規格為上規格 $1.00 + 0.03 \text{ cm}$ ，無下規格，除了滿足客戶需求外尚須要求製程處在可控制狀態下，經抽取 120 個零件，逐一量測其直徑個別值，得到樣本平均值 $\bar{X} = 1.01 \text{ cm}$ ，樣本標準差 $S = 0.007$ ，試計算：(請每小題列出公式並計算其值)

(一)精度指標 C_P 值。(5 分)

(二)總合指標 C_{PK} 值。(5 分)

六、某產線 X_i 代表隨機抽樣量得齒輪齒距量測值如下表，經彙整計算得下列統計值。每組標準差平均之加總 $\sum S_j = 5.013 \text{ mm}$ ，每組抽樣樣本平均加總

$\sum \bar{X}_j = 87.27 \text{ mm}$ ，製程平均值 μ 未知，請以樣本總平均 $\bar{X}$ 代替。請計算平均數標準差管制圖的管制界限。(列式及寫出參數代號後查表算出)

(一)平均數管制圖的管制界線之上限值、中線值、下限值。(15 分)

(二)標準差管制圖的管制界線之上限值、中線值、下限值。(15 分)

齒輪齒距量測值 (單位 mm)

組號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
X_1	4.00	3.40	3.00	3.90	3.40	3.30	3.30	3.60	3.40	3.40	3.90	3.80	3.20	3.50	3.70	3.20	3.90	3.30	3.50	3.70	3.20	3.40	3.50	3.50	3.40
X_2	3.60	3.80	3.00	3.80	3.60	3.40	3.10	3.40	3.30	3.60	4.00	3.70	3.10	3.40	3.70	3.30	4.00	3.20	3.50	3.90	3.50	3.60	3.60	3.70	3.30
X_3	3.20	3.00	3.10	3.70	3.90	3.60	3.00	3.70	3.00	3.50	4.00	3.60	3.00	3.50	3.80	3.50	4.00	3.20	3.60	4.00	3.40	3.80	3.50	3.80	3.50
X_4	3.10	3.80	3.20	3.40	3.80	3.90	3.00	3.80	3.10	3.80	3.80	3.70	3.30	3.60	3.80	3.50	3.90	3.30	3.40	4.00	3.40	3.70	3.40	3.60	3.20
X_5	3.10	3.50	3.30	3.00	3.50	3.80	3.20	3.50	3.30	3.70	3.70	3.60	3.50	3.70	3.70	3.40	3.80	3.10	3.40	3.90	3.50	3.60	3.50	3.50	3.50
X_6	3.20	3.20	3.40	3.40	4.00	3.30	3.30	3.40	3.20	3.50	3.70	3.40	3.60	3.50	3.50	3.50	3.70	3.00	3.60	3.80	3.60	3.50	3.30	3.50	3.10
X_7	3.30	3.10	3.40	3.50	3.40	3.80	3.40	3.10	3.50	3.40	3.80	3.40	3.70	3.40	3.50	3.60	3.50	3.40	3.60	3.70	3.30	3.40	3.50	3.50	3.60
X_8	3.70	3.30	3.50	3.60	3.20	3.50	3.50	3.20	3.60	3.30	3.90	3.50	3.50	3.30	3.60	3.70	3.60	3.30	3.80	3.60	3.40	3.80	3.20	3.40	3.50
X_9	3.40	3.40	3.00	3.00	3.40	3.40	3.70	3.20	3.70	3.10	4.00	3.60	3.60	3.20	3.40	3.70	3.60	3.20	3.80	3.50	3.30	3.60	3.50	3.30	3.40
X_{10}	3.10	3.90	3.70	3.40	3.50	3.10	3.50	3.30	3.90	3.00	3.70	3.80	3.40	3.30	3.30	3.50	3.50	3.40	3.90	3.50	3.30	3.50	3.50	3.50	3.50
平均數	3.37	3.44	3.26	3.47	3.57	3.51	3.30	3.42	3.40	3.43	3.85	3.61	3.39	3.44	3.60	3.49	3.75	3.24	3.61	3.76	3.39	3.59	3.45	3.53	3.40
標準差	0.31	0.31	0.24	0.30	0.25	0.26	0.23	0.23	0.28	0.25	0.13	0.14	0.23	0.15	0.17	0.16	0.20	0.13	0.17	0.19	0.12	0.14	0.12	0.14	0.16

3σ管制界線參數表

OBSERVATIONS IN SAMPLE, <i>n</i>	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				
	<i>A</i>	<i>A</i> ₂	<i>A</i> ₃	<i>C</i> ₄	<i>B</i> ₃	<i>B</i> ₄	<i>B</i> ₅	<i>B</i> ₆	<i>d</i> ₂	<i>d</i> ₃	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	<i>D</i> ₃	<i>D</i> 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	1.588

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