

114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。

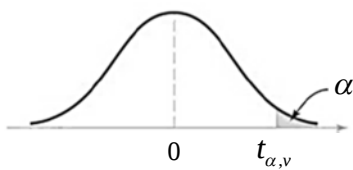
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、某藥廠針對新開發的藥物平均有效時間進行評估。從 $n=16$ 個受試者中測得平均有效時間 $\bar{X}=7.5$ 小時，樣本標準差 $s=2.0$ 小時。假設該樣本來自常態分配的母體，請詳列計算過程並論述下列問題：
- (一)藥廠標準要求平均有效時間需大於 7.0 小時。請在顯著水準 $\alpha=0.01$ 下，列出虛無假設 (H_0) 與對立假設 (H_1)，計算檢定統計量 t 值並論述應做出何種決策。(15 分)
- (二)請建構 99% 雙尾信賴區間，估計母體平均有效時間 μ 。並論述該區間與 7.0 小時的關係。(10 分)
- 二、戴明 (Deming) 博士和克勞斯比 (Crosby) 博士皆強調追求高品質，但在方法和理念上有所不同。請闡述下列問題：
- (一)請分別闡述戴明「消除目標和標語」與克勞斯比「零缺點 (ZD)」的核心主張，並說明兩者在品質哲學上的主要差異與潛在矛盾點。(15 分)
- (二)克勞斯比提出「品質是一種免費的禮物」，請詳述其邏輯基礎，並論述戴明對此觀點可能持有的批判或補充意見。(10 分)
- 三、某農產品包裝線為監控產品的淨重，每小時抽取 $n=5$ 個樣本進行量測。在 20 小時內共取得 100 個數據，計算得所有樣本的平均值 $\bar{\bar{X}}=500$ 克，所有樣本範圍的平均值 $\bar{R}=25$ 克。請詳列計算過程並論述下列問題：
- (一)請建立 $\bar{X}$ 管制圖的管制界限 (UCL 和 LCL)，並計算其數值。(10 分)
- (二)若 $\bar{X}$ 值落在管制界限之外，顯示製程存在非機遇原因。請試述此狀態，並請從「人、機、料、法 (4M)」四個面向中，擇三個面向，各舉一個可能導致 $\bar{X}$ 偏移的具體原因。(10 分)
- (三)假設規格要求為 500 ± 30 克，若您發現 $\bar{X}$ 圖在管制中，但製程能力 C_p 低於 1.0，請論述您應優先採取那種改善行動？並說明其理由。(5 分)

四、量測系統分析 (MSA) 中的 Gauge R&R 與抽樣檢驗中的 MIL-STD-105E 是工業界廣泛應用的標準。請論述下列問題：

- (一)請解釋 MIL-STD-105E (計數值抽樣) 中的「正常檢驗 (Normal Inspection)」與「加嚴檢驗 (Tightened Inspection)」的切換規則，並論述切換的品質管制目的。(15 分)
- (二)重複性 (Repeatability) 與再現性 (Reproducibility) 兩項指標共同構成量測系統的變異。請解釋這兩種變異在 Gauge R&R 分析中，分別對應的變異來源。(10 分)

附表一



$\nu \backslash \alpha$	.40	.25	.10	.05	.025	.01	.005	.0025	.001	.0005
1	.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2	.289	.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	23.326	31.598
3	.277	.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.213	12.924
4	.271	.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	.267	.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	.265	.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	.263	.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	.262	.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	.261	.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	.260	.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	.260	.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	.259	.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	.259	.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	.258	.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	.258	.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	.258	.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	.257	.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	.257	.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	.257	.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	.257	.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850

附表二

樣 本 大 小	平均數管制圖			標準差管制圖						全距管制圖							
	管制界限因子			中心線因子		管制界限因子				中心線因子		管制界限因子					
	A	A_2	A_3	c_4	$1/c_4$	B_3	B_4	B_5	B_6	d_2	$1/d_2$	d_3	D_1	D_2	D_3	D_4	
2	2.121	1.880	2.659	0.7979	1.2533	0	3.267	0	2.606	1.128	0.8865	0.853	0	3.686	0	3.267	
3	1.732	1.023	1.954	0.8862	1.1284	0	2.568	0	2.276	1.693	0.5907	0.888	0	4.358	0	2.574	
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	1.0854	0	2.266	0	2.088	2.059	0.4857	0.880	0	4.698	0	2.282	
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	1.0638	0	2.089	0	1.964	2.326	0.4299	0.864	0	4.918	0	2.114	
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	1.0510	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.3946	0.848	0	5.078	0	2.004	
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	1.0423	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.3698	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924	
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	1.0363	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.3512	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864	
9	1.000	0.337	1.032	0.9693	1.0317	0.239	1.761	0.232	1.707	2.970	0.3367	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816	
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	1.0281	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.3249	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777	