

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全三頁
第一頁

等 別：高等考試

類 科：農藝技師

科 目：試驗設計

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。

一、在試驗設計學的相關文獻中，曾經有學者提及 RCBD (randomized complete block design) 是最廣泛而且最密集使用的試驗設計，他的意思是各種科學與工程領域都在使用，而且是使用次數最多的一種設計。所以欲成為農藝技師，對於 RCBD 也必須要有充分的了解。身為技師之後，在每一試驗進行之前，需要先做規劃，妥善評估後再實際去執行。考慮下述的條件：

1. 設置 4 重複。

2. 參試因子 (factor) 為 A 與 B，因子 A 含有 3 變級 (levels)，B 因子含有 2 變級，一共有 6 種處理組合 (treatment combinations)。

3. 隨機亂數表。

請回答下列的問題：

(一)請問此試驗需要幾個試驗單位？(5 分)

(二)請說明如何根據隨機亂數表繪出隨機配置圖 (layout)。(8 分)

(三)請列出此設計的變因及自由度。(7 分)

(四)試驗在規劃的階段，通常會先做出變方分析表的前兩個欄位，並檢視機差自由度是否大於 10。請問為何要檢視機差自由度的大小？(5 分)

二、相對於 CRD (completely randomized design)、RCBD、LSD (Latin Square design)，「裂區設計」(Split-plot design) 是富於變化的設計，其原因是主區 (main plot) 與副區 (subplot, or split plot) 兩者可以是不同方式的設計。考慮下列場景：有一試驗者希望探索 4 種小麥品種在 3 種不同病菌下的抗性。該試驗者所屬的機構可提供 9 棟溫室作為試驗所需之設備。請規劃一個裂區設計的試驗。試驗配置考量的要點如下：

1. 9 棟溫室所提供的農作物生長條件類似，可稱均質 (homogeneous)。

2. 3 種病菌考慮為主區因子的 3 個變級 (levels)。

3. 4 種小麥品種考慮為副區因子的 4 個變級 (levels)。

4. 主區的試驗設計為 CRD (完全隨機設計)。

請回答下列問題：

(一)請說明如何利用隨機亂數表作主區因子各變級的隨機配置 (random allocation)，並繪出配置圖 (layout)。(5 分)

(二)承上子題，請說明如何利用隨機亂數表作副區因子變級的隨機配置，並繪出配置圖。(5 分)

(三)請寫出與此設計相隨伴的變方分析表內的變因與自由度。(10 分)

(四)請問試驗者在此試驗中，最關心的效應是下述何種：病菌主效應、小麥品種主效應、病菌與小麥的交感效應。(5 分)

(請接第二頁)

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通 代號：02260
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全三頁
第二頁

等 別：高等考試
類 科：農藝技師
科 目：試驗設計

三、回歸分析在試驗資料的分析中亦為常用的統計方法。對於試驗資料的統計分析，最常見的例行分析就是變方分析（或稱變異數分析）。在做完例行的初步分析之後，也常見到以回歸分析作為後續較深入的分析。在某些狀況下，引入回歸分析模式，有助於探索資料內涵的訊息。請回答下列有關於回歸分析的問題：

- (一)請寫出一階與二階的多項式回歸模式（first order and second order polynomial regression model）。（5 分）
- (二)請舉例說明，何種情況下使用子題(一)所敘述的回歸模式。（10 分）
- (三)請說明要根據何種資訊或是何種標準來判斷究竟要使用一階或是二階的模式。（10 分）

四、身為農藝技師，除了要：(1)規劃試驗設計的配置圖；(2)執行試驗；(3)撰寫報告，此外，還要兼具說服力。例如：在推廣新育成的作物品種時，要能說服農民，讓他們相信改種植新品種有利於其收益。要具有說服力，必須要持有統計學上的憑據。試驗資料的統計分析能提供此種憑據。請透過回答下列問題，了解此種憑據。首先定義幾個符號：

編號	符號	意義
1	$\bar{Y}_N$	新品種的產量平均數
2	$\bar{Y}_O$	現有品種的產量平均數
3	$\bar{d} = \bar{Y}_N - \bar{Y}_O$	新品種與現有品種兩者均數之差異
4	$S_{\bar{d}}$	編號 3 的標準誤差
5	μ_N	新品種產量的族群（或稱母體）均數
6	μ_O	現有品種產量的族群（或稱母體）均數
7	$t_{0.025}$	t 分布 2.5%的臨界值

- (一)請寫出檢定虛無假設： $H_0: \mu_N - \mu_O = 0$ 的檢定統計量 t 的計算式，以上表中的符號表示即可。（10 分）
- (二)請寫出 $\mu_N - \mu_O$ 的信賴區間的下限 L 與上限 U 的計算式，此區間 (L, U) 具有 95% 的信賴係數。（10 分）
- (三)承上子題(二)的結果作為憑據，種植新品種的增加產量最低絕不會少於何種區間？甚至更有可能高達何種區間？（5 分）

（請接第三頁）

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通 代號：02260
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全三頁
第三頁

等 別：高等考試
類 科：農藝技師
科 目：試驗設計

附表：隨機亂數表

14391 22352 18808 51778 71774 57387 96863 20407 99388 94425
30113 54234 24457 30232 16469 30398 72746 35894 81129 11299
34285 14798 34229 65904 75550 31226 55582 91899 74623 61543
60319 67249 07270 53276 97347 42241 18539 62671 94518 64351
20282 32264 43472 76325 82251 68808 64235 98109 30215 55189
37056 27275 94053 95488 06517 16340 72251 80624 51936 58412
76359 22110 75600 33749 40894 64487 46660 56741 53696 16432
28410 05846 27578 75864 61339 46043 10694 90246 36470 89443
59431 47367 60042 92101 47134 88390 31162 51623 74143 85421
86143 92251 48778 66525 49773 64212 24534 43069 74450 83803
31747 93590 36759 26388 21281 32583 02086 38138 43470 76793
65348 50218 52039 28648 63956 68451 54223 26267 44823 61297
87423 95902 56252 34340 42092 99226 80330 88324 03260 80601
82419 22251 36578 72680 46140 62138 14039 64178 28021 78419
31853 19288 55198 86047 75737 15375 54313 87414 34283 56194
26335 56729 81189 98769 82015 69664 46746 94362 80149 43443
07464 37704 53055 03375 92111 23290 78789 01541 04252 42237
33171 48733 73503 94891 93703 61636 29702 36694 77397 60208
32136 31402 58582 12786 54767 18892 35682 73917 07710 53660
49923 83915 03287 06385 01063 47640 22854 28347 55242 15601