

田间试砭的理论和方法简介

河南农学院 吳 紹 联

中国水土保持试砭研究工作概况介绍

黄河水利委员会
水利科学研究所 蔣 德 麒

黄河水利委员会水土保持试砭研究训练班讲义之十四

1958.6.

田间试验的理论和方法简介

河南农学院 吳紹騷

一 前言

现在国家已经有了十二年科学远景规划，各个地区或是科研单位亦多制订出本身的科研规划，所以在今天从事科研工作已经有了明确的方针和任务。加之在今年的科学规划委员会第五次会议上，聂荣臻付总理做了科学事业必须为生产大跃进服务的报告，今后我们一定要贯彻科学必须为生产大跃进服务的这一根方针。科学不是目的，以往曾发生过的为科学而科学的偏差必须加以纠正。

我们为了做好试验研究，使其达到正确可靠，在选题之前必须学习国家或本单位科研规划，了解其精神和要求了解本地区在生产实际上存在的问题，群众在这方面的经验和意见，并注意参考有关的文献资料，经思考，商讨，然后确定下来，再送请上级批准。提防因选题不当而造成人力物力的浪费。

试验是否精确可靠，首先要在于选题得当，辅以试验区布置合理，生长期中田间观察记载细致周到。选题得当加上我们亲自和试验材料密切接触，对各个材料有一定的认识和了解是试验成功的主要因素。至于设计布置分析正理，祇应居于辅助地位。解放前我国农业科研工作上曾发生过过分强调田间设计及生物统计在试验上的意义；这是一种偏差，解放之后一段短时间里也曾一度发生过抛弃这一套技术不用的偏向。这两种做法对于一个试验皆无好处。我们现在要把生物统计和试验技术作为我们工作中的顾问，不要很它俩喧宾夺主成为我们试验的统帅。那便不至发生偏差，把试验的主题成为统计技术及田间技术的附属品了。

二、关于田间技术的一些介绍

大田试验顾名思义，是指在大田中进行的试验而言。大田是受到各种自然环境条件的影响，远非室内试验能用人工控制环境条件所可比的。田间试验技术可以帮助我们注意到这许多外界条件不一致的情况，运用各种办法来减少这些外界条件对试验准确性的影响，试验达到尽可能的精确程度。

1. 土壤差异性的普遍存在和试验地选择的重要

在一个试验地里没有绝对相同的土壤，而且土壤的肥瘠情况常有一定的趋向，这就会影响到我们试验的准确性。土壤的差

异性和肥瘠有一定趋向的特点是我们有实际经验人所观察到的，以后利用空白试验，加以测定，于是更获得明确的数值论据。

例：—

下列空白试验，计有 32 小区。现在利用每 4 小区合并为一区组，用土壤变異系数公式，以求示土壤差异的相关情况。

(1) 利用空白试验结果，以 2×2 的区组，计示土壤差异性。

表 1. 空白试验按 2×2 划分小区组数值表

22	23	22	20
23	22 90	22	20 34
21	22	21	19
22	21 86	21	19 80
20	18	20	19
18	20 76	19	20 78
18	17	20	18
18	17 70	20	18 78

(2) 计示公式及计示

$$Y = \frac{\{ \sum (x_t)^2 - \sum (x)^2 \} / (N-1) - T^2 / KN}{\sum (x)^2 - T^2 / KN}$$

x = 各小区产量, T = 各小区产量总和,

x_t = 各区组产量, K = 区组数,

N = 每区组内小区数

$$\sum (x_t)^2 = 90^2 + 86^2 + \dots + 78^2 + 78^2 = 51,488,$$

$$\sum (x)^2 = 22^2 + 23^2 + \dots + 20^2 + 18^2 = 12,892.$$

$$T = 64, K = 8, N = 4$$

代入公式：

$$Y = \frac{(51,488 - 12,892) / 3 - 640^2 / 32}{12,892 - 640^2 / 32}$$

$$= \frac{65.33}{92}$$

$$= 0.710$$

上值表示土壤肥瘠差异很大

土壤差异既然普遍存在，我们在进行试验之前首先应注意对试验地的选择，选择试验地时应考虑到地西平正，前作物一致，

表2 大豆空白试验产量表 (吨数)

段数	行 数											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1.7	1.6	1.9	2.1	1.8	2.0	1.9	2.0	2.0	1.8	1.8	1.9
2	1.3	1.6	1.8	1.7	1.6	1.5	1.8	1.9	1.8	2.1	1.9	1.7
3	1.3	1.4	1.6	1.3	1.6	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6	1.5
4	1.6	1.4	1.6	1.8	1.3	1.6	1.8	1.4	1.6	1.5	1.6	1.2
5	1.6	1.8	1.6	1.9	1.8	1.5	1.6	1.5	1.6	1.3	1.5	1.3
6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.5	1.4	1.5	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3
7	1.4	1.4	1.8	1.8	1.6	1.4	1.6	1.4	1.6	1.2	1.5	1.4
8	1.3	1.5	1.7	1.7	1.7	1.5	1.6	1.7	1.4	1.4	1.4	1.5
9	1.4	1.4	1.4	1.5	1.4	1.9	1.6	1.2	1.4	1.4	1.5	1.5
10	1.4	1.7	1.5	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6	1.8	1.8	1.7	1.5
11	1.2	1.5	1.5	1.7	1.6	1.3	1.4	1.3	1.5	1.5	1.4	1.7
12	1.5	1.4	1.4	1.5	1.2	1.3	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.0

(1) 大豆品种试验区大小及形状分析研究 —

根据表2的数字, 对试验小区面积大小标准进行分析, 结果分别列入以下各表中。

表3 144小区大豆产量分佈及变异范围
(单位面积 8×2.5 呎)

产量(V)	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	总计
次数(f)	4	14	24	25	32	18	15	7	3	2	144

$$\text{平均}(\bar{x}) = 1.5722 \text{ 吨}$$

$$\text{标准差}(S) = 0.193$$

$$\text{变异系数(即试验误差百分数以C.V.代表之)} = 12.28\%$$

以后可以8呎小区的行长为基础，作成不同行长的配合，即成为16、24、32、48、96等行长的单行区。兹列举二例如下：

表4. 单行区 16×2.5呎时的产量及变异范围表

单行区的组合 (行的组合)	行 数											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1+2	3.5	3.2	3.7	3.8	3.4	3.5	3.7	3.9	3.8	3.9	3.7	3.6
3+4	2.9	2.8	3.2	3.1	2.9	3.1	3.3	3.0	3.3	3.2	3.2	2.7
5+6	3.2	3.4	3.3	3.7	3.3	2.9	3.1	2.8	2.9	2.6	2.9	2.6
7+8	2.7	2.9	3.5	3.5	3.3	2.9	3.2	3.1	3.0	2.7	2.9	2.9
9+10	2.8	3.1	2.9	3.2	3.0	3.6	3.2	2.8	3.1	3.2	3.2	3.0
11+12	2.7	2.9	2.9	3.2	2.8	2.6	3.1	3.0	3.2	3.1	2.8	3.3

$$\bar{X} = 3.144 \text{ 吨}$$

$$S = 0.327$$

$$C.V. = 10.40\%$$

表5. 单行区 96×2.5呎时的产量及变异范围

行 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12组合值												
产量	17.8	18.3	19.5	20.5	18.7	18.6	19.6	18.6	19.3	18.7	18.7	18.1

$$\bar{X} = 18.867 \text{ 吨}$$

$$S = 0.711$$

$$C.V. = 3.71\%$$

现在再利用空白试验的材料来研究小区合适的形状（即行数与小区面积的关系）。结果分列于下数表中。

表6 利用每两行各段合并成为双行区 (面积 8×50 呎)
产量及变异范围 —

段	行					
	1+2	3+4	5+6	7+8	9+10	11+12
1	3.3	4.0	3.8	3.9	3.8	3.7
2	3.4	3.5	3.1	3.7	3.9	3.6
3	2.7	2.4	3.1	3.1	3.4	3.1
4	3.0	3.4	2.9	3.2	3.1	2.8
5	3.4	3.5	3.3	3.1	2.9	2.8
6	3.2	3.5	2.9	2.8	2.6	2.7
7	2.8	3.6	3.0	3.0	2.9	2.9
8	2.8	3.4	3.2	3.3	2.8	2.9
9	2.8	2.9	3.3	2.8	3.0	3.0
10	3.1	3.2	3.3	3.2	3.6	3.2
11	2.7	3.2	2.9	2.9	3.1	3.1
12	2.9	2.9	2.5	3.4	3.2	3.0

$$\bar{x} = 3.144$$

$$s = 0.332$$

$$CV = 10.50\%$$

表7 每行每两段先合并然后再将两行的两段合并成为二行区 (面积 16×50 呎). 产量及变异范围 —

段	行					
	1+2	3+4	5+6	7+8	9+10	11+12
1+2	6.7	7.5	6.9	7.6	7.7	7.3
3+4	5.7	6.3	6.0	6.3	6.5	5.9
5+6	6.6	7.0	6.2	5.9	5.5	5.5
7+8	5.6	7.0	6.2	6.3	5.7	5.8
9+10	5.9	6.1	6.6	6.0	6.3	6.2
11+12	5.6	6.1	5.4	6.1	6.2	6.1

$$\bar{x} = 6.289 \text{ 吨}$$

$$s = 0.584$$

$$CV = 9.44\%$$

表8. 三行区合併(16×7.5呎)后的产量及变异范围

段	行			
	1+2+3	4+5+6	7+8+9	10+11+12
1+2	10.4	10.7	11.4	11.2
3+4	8.9	9.1	9.6	9.1
5+6	9.9	9.9	8.8	8.1
7+8	9.1	9.7	9.3	8.5
9+10	8.8	9.8	9.1	9.4
11+12	8.5	9.6	9.3	9.2

$$\bar{X} = 9.430 \text{ 吨},$$

$$S = 0.817$$

$$C.V. = 8.66\%$$

根据行与段的不同配合的结果, 综合列入表9.

表9. 各种小区面积及形状的标准差及试验误差百分比(C.V.)表:

小区长度(呎)		小 区 长 度 (呎)					
(行距为2.5呎)		8	16	24	32	48	96
单行区	S	0.193	0.327	0.410	0.493	0.518	0.711
	C.V.	12.28	10.40	8.69	7.84	5.49	3.77
二行区	S	0.332	0.584	0.708	0.884	0.922	
	C.V.	10.50	9.44	7.51	7.07	4.89	
三行区	S	0.457	0.817	1.017	1.187		
	C.V.	9.69	8.66	7.19	6.26		
四行区	S	0.579	1.051	1.308			
	C.V.	9.13	8.36	6.93			
六行区	S	0.838	1.556				
	C.V.	8.88	8.25				
十二行区	S	1.439					
	C.V.	7.63					

从表9可以看出行長增長，或是小区的行數加多，皆足以減少試驗的誤差。但是我們不能從這些數值上來體會遞增與遞減的關係，同時也在考慮其它因素。

(2) 如就用地的效率言，若以8呎單行区的用地效率為100，可用下列公式以推測其它小区面積用地的效率。

$$\text{推測某種小区用地的效率} = \frac{2 \times S^2 (\text{標準小区的}) \times 100}{S^2 (\text{該要推測小区的})}$$

現在推測行長16呎用地的效率，結果如下：

$$= \frac{2(0.193)^2 \times 100}{(0.327)^2} = 69.7\%$$

8呎行長2行区的用地效率為：

$$= \frac{2(0.193)^2 \times 100}{(0.332)^2} = 67.6\%$$

(3) 同時要考慮到田間工作方便問題。

從8呎的單行区，增加到16呎的單行区，而降低的試驗差誤大於從16呎增加到24呎，或更由24呎增加到32呎的，至於從32呎增加到48呎，則試驗差誤比從8呎到16呎的降低的很多，若從工作方便來考慮，則16呎行長的遠優於48呎行長的。故就單行区而言，以採用16呎的最為適宜。

就多行区來考慮，以行長8呎的二行区而論，其試驗差誤比16呎行長的略大些（10.40與10.50）；而且二行区的用地效率為8呎單行的67.6%，16呎長行的為69.7%，由此可見大豆的品種試驗以用16呎長的單行区為宜。

(2) 大豆品種試驗合理的重複次數分析研究。

從上文的分析已知大豆的品種試驗以採行長16呎的單行区為合適。現在可以利用原來的空白試驗材料，就每段合併成為16呎的行長，計得72个數值。就此72个數值，按照假定的不同品種數目，以研究得出最合適的重複次數。

所謂重複，就是把同一試驗材料（或品種），在一試驗中設置若干个小区，分佈於正个試驗的田地中，以便比較觀察這些材料在全部試驗材料中表現的優劣。一般言之，採大小区面積所能減少的試驗誤差，遠小於增加重複次數所能減少。重複增多，試驗的誤差減少。當然，一个試驗的重複次數自有一定的限度。超過了某種次數的限度時，將成爲不得不儘失，形成對土地和人工的浪費。故重複次數的多少決定於：

- ② 土壤肥力差异程度，
- ③ 試驗材料的变异程度，
- ④ 試驗所要求的准确程度及
- ⑤ 种子散易的多少。

計划重复次數的基本散字見前頁第四表。

(a) 假定有 36 个品种，种成两个重复，即用第四表上的，

第一小区的散值与第 37 小区的散值相加成为第一品种在两个重复中的产量。余类推。計划見下表：

表 10 36 个大豆品种在两个重复中的产量及变异范围——

6.2	6.1	7.2	7.3	6.7	6.4	6.9	7.0	6.8	6.6	6.6	6.5
5.7	5.9	6.1	6.3	5.9	6.7	6.5	5.8	6.4	6.4	6.4	5.7
5.9	6.3	6.2	6.9	6.1	5.5	6.2	5.8	6.1	5.1	5.7	5.9

說明：3.5+2.7=6.2，3.2+2.9=6.1，-----
2.6+3.1=5.7，2.6+3.3=5.9。

$$\bar{x} \pm S = 6.289 \pm 0.450$$

$$C.V. = 7.18\% \text{ (即試驗差誤百分散)}$$

余如：假定 24 个品种种植三个重复即以第一小区，第 25 小区及第 49 小区三个散值相加而成假定中的第一个品种的产量。4 个重复的用 18 个假定品种；5 个重复時假定 14 个品种（最后两区废弃）；6 个重复的用 12 个品种；7 个重复的用 10 品种；8 个重复的用 9 个品种；直至 10 个重复的用 7 个品种（最后两区废弃）。

从第四表上的 72 个散值中，如試驗仅有一次重复的，即是假定种植的有 72 品种。它的試驗差誤为 10.40。

茲将十种重复次數所假定的品种数目及計计划所得的平均散，标准差及变异系数（即試驗差誤百分散）表列于下。

表 11 十种重复中所假定的品种平均产量，标准差及变异系数表

重复次数	假定品种数目	假定品种中的总平均产量($\bar{x}$ 吨)	标准差(S)	试验误差% (C.V.)
1	72	3.144	0.327	10.40%
2	36	6.284	0.450	7.18%
3	24	9.433	0.537	5.69%
4	18	12.558	0.662	5.26%
5	14	15.730	0.570	3.62%
6	12	18.867	0.711	3.77%
7	10	22.030	0.647	2.94%
8	9	25.156	0.581	2.31%
9	8	28.300	0.589	2.07%
10	7	31.471	0.625	1.99%

从上表一次重复的试验误差百分数为10.40，在其他不同重复中的理论误差百分数可用以下公式加以估计：

$$\text{理论试验误差} = \frac{\text{一种重复次数的误差百分数}}{\sqrt{N}}$$

N = 重复的次数。

从上述公式可以求出每个重复的理论试验误差百分数与各重复的实际试验误差百分数相比较，以知二者间的符合程度。

从表 11 可以看到大豆在单行区行长 16 呎的情况下，重复由一次增到 2 次，及由 4 次增加到 5 次时试验误差百分数减低的程度最大。就本试验言，试验重复 2 次嫌少，重复到 6 次以上对试验的准确性增加的无几。故以重复四、五次较为可靠。

就表 9 与表 11 比较之下，看到凡同面积的小区其狭长的误差百分数总比较正方形小区的误差百分数为小，由此可以说明在

試驗中採用狹長形的小区优于採用正方形的小区（見表九，如24呎單行区的C.V.比三行区的小；32呎單行区的C.V.比四行区的C.V.小）。

同時還可以看到增加小区重複次數，比較加大小区的面积易于減少試驗差誤。例如單位区由行長16呎增加到32呎時，面积扩大了一倍，差誤百分數从10.40降低到7.84（見第九表）；而重複次數增多一次時，其差誤百分數則从10.40降低到7.18（見第十一表）

在作物的品种試驗中，國內目前採用的小区面积标准大致如下表

表 12 凡种作物目前採用的小区面积太小表

作物种类	水稻	小麦	大豆	粟	高粱	陆地棉	中棉	玉米	马铃薯
行長(市尺)	14-16	12	15	15-16	30	24	20	30	25
行距(市尺)	1~1.5	1	2.5	1~1.5	2	2.5	2	2	2.5

試驗的重複次數隨着我門对一个試驗要求達到的精確程度而有所不同。利用下列公式，可以就前一試驗的結果推測下次試驗要達到某种精確程度時所需的重複次數。

例如，某一試驗獲得的單位标准差为25%而要求下次試驗能達到10%的理想标准差。如是所需要的重複次數为：

$$N = \left(\frac{S}{S_x} \right)^2$$

N = 达到理想标准差所需要的重複次數

S = 上一試驗的單位标准差

S_x = 理想希望達到的标准差

代入上式的數值为

$$N = \left(\frac{25}{10} \right)^2 = 6.25 \text{ 既須有六个重複}$$

因为重複可以增加試驗的準確性，从下式的公式可以見之：

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

σ_x = 平均数标准差

σ = 单区标准差

N = 試驗材料(如品种)的重复次数。

此公式表示平均数的变异数, 与重复区数成反比例的。既重复次数增加一倍, 平均数的变异数可减低一半。

(3) 对照区的設置——

利用空白試驗的材料, 可以假定每隔2个品种或四个品种設一对照区。分別計标計标出各假定品种的理论产量数值以与各假定品种的实际产量数值相比较。求出二者间的差数, 凡差数平均最小的既为最适宜的对照区設置数目。

根据对照区計标各品种的理论产量数值的方法:

①利用两个邻近对照区的平均产量作为这两个对照区各假定品种的理论产量

$$\text{理论产量} = \frac{C_1 + C_2}{2}$$

②所有全試驗各对照区产量的平均值作为理论产量的計标标准

$$\text{理论产量} = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_N}{N}$$

N = 等于对照区的总数。

③等级法(以每四个品种有两个对照区为例)

$$V_1 = \frac{1}{5}(4C_1 + 1C_2)$$

$$V_2 = \frac{1}{5}(3C_1 + 2C_2)$$

$$V_3 = \frac{1}{5}(2C_1 + 3C_2)$$

$$V_4 = \frac{1}{5}(1C_1 + 4C_2)$$

④等级平均連合法

$$\text{理论产量 } V_1 = \frac{1}{2} \left[CM + \frac{4}{5}C_1 + \frac{1}{5}C_2 \right]$$

CM = 全試驗的对照区平均值。

一般說來，对照区設置越多，試驗越可增加準確程度，但應估計到因对照区的增多而增用試驗土地，及增加人力物力的开支。現在一般应用的关在对比法中每隔二品种設一对照区。有秩序排列的多次重複法中採用每隔四个处理或九个处理設一对照区。至于随机排列法中，处理皆可以互相比較，但仍宜設一二个对照区於其中，以便比較。

(4) 小区的方向問題

狭長試驗小区狭長边的方向宜於与土壤肥瘠的总趋势作協調安排以增加試驗的準確性問題，可从下表結果得到解決。

表13. 小区方向与試驗誤差百分数大小的关系

每区行数	行长(呎)	小区的長边安排	試驗差誤百分数
3	50	長边在变异最小方向	16.37
10	15	長边在变异最大方向	12.72
15	50	長边在变异最小方向	10.18
50	15	長边在变异最大方向	7.45
30	50	長边在变异最小方向	5.46
100	15	長边在变异最大方向	2.77

在斜坡上的試驗区，其長边应跨过斜坡，使各小試区都包括有坡底与坡頂的土壤。

关于阳光方向，最好使小区的長边向着南北，以利行的兩端在早晚都能获得日光。

(5) 边行影响問題

因鄰近的作物品种不同（包括生長習性如植株高矮成熟早晚，吸收养分能力不同等）

表14. 几种作物的边行影响（三行区）

作物	試驗品种数	中行平均产量(克)	边行平均产量(克)	边行高於中行%
小麥	70	327.3	447.3	36.7
大麥	18	174.0	251.1	46.0
裸大麥	12	337.6	466.1	38.1
大豆	23	—	—	28.0

三、試驗區的排列及試驗結果的計算分析：

試驗區的排列可分為二大類，即（1）有秩序排列，及（2）隨機排列法。

（1）有秩序排列法：

各品種或處理在一個試驗的各個重複中，都按一定的先後次序排列。此法排列時簡單省事，宜用於數目眾多的品種試驗。惟受土壤差異的影響很大。從謝孔專家所講授的材料中看來，蘇聯對此种排列方法再加以改革，以減少因土壤差異一致性而發生影響，目前在我国各科研機關，對於作物育種初期的材料，由於數目眾多，仍通用此种排列方法，進行試驗。

下以五行試驗為例，說明對試驗結果（產量）分析的方法：

表15. 五行試驗結果分析舉例

品系 編號	行號及產量					平均產量 $\bar{x}$	理論產量	產量比較	差異顯著 標準 $(2\frac{s}{\bar{x}})\% \times \bar{x}$
(K ₁)	410	385	362	423	370	(298%) 390.0 ± 11.61			
A	280	416	438	385	401	348.0	384	-36	
B	469	442	513	546	423	384.0	378	106*	22.36
C	370	391	396	580	403	429.4	372	574*	19.82
D	315	485	308	424	418	370.0	366	4	17.09
(K ₂)	355	380	345	355	365	(1164%) 360.0 ± 5.92			

五行試驗計算程序說明如下：—

①計算所用公式：

求對照平均數標準差公式：

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N(N-1)}}$$

求对照的均值标准差百分数的(即试验误差百分数)的公式:

$$Sx\% = \frac{Sx}{\bar{x}} \times 100$$

⑥ 实际计算:

CK₁ —

x	x - $\bar{x}$	(x - $\bar{x}$) ²
410	20	400
385	-5	25
362	-28	784
423	33	1089
390	-20	400
5 1950		2698

$$\bar{x} = 390$$

$$Sx = \sqrt{\frac{2698}{5-1}} = \pm 11.61$$

$$\begin{aligned} Sx\% &= \frac{Sx}{\bar{x}} \times 100 \\ &= \frac{11.61}{390} \times 100 \\ &= 2.98\% \end{aligned}$$

CK₂ —

x	x - $\bar{x}$	(x - $\bar{x}$) ²
355	-5	25
380	20	400
345	-15	225
355	-5	25
365	5	25
5 1800		700

$$\bar{x} = 360$$

$$Sx = \sqrt{\frac{700}{5-1}} = \pm 5.92$$

$$\begin{aligned} Sx\% &= \frac{Sx}{\bar{x}} \times 100 \\ &= \frac{5.92}{360} \times 100 \\ &= 1.64\% \end{aligned}$$

$$CK_1 \text{ 及 } CK_2 \text{ 的均值标准差百分数的平均} = \frac{2.98 + 1.64}{2}$$

$$= 2.31\% \text{ (即 } \frac{S}{x} \%)$$

$$\text{二倍两均值标准差百分数的平均} = 2 \times 2.31\%$$

$$= 4.62\% \text{ (即 } \frac{S}{x} \%)$$

表15上的B品种产量的差异显著标准 = $4.62 \times 484.0 = 22.36$

(即 $(2 \times \frac{S}{x} \%) \times \bar{x}$)。

⑦ 结果解释:

B品种的实际产量比它的理论产量高出106个; 这106的数值远大于差异显著标准22.36的数值。表示B的产量确实是

着地超出标准产量，故应收入选。

(2) 随机排列法：

随机排列法不同于上述的有秩序排法，在每个重复中，各品种或处理的次序全属随机决定，并非按一定顺序排列固定不变，不受个人的意见所左右。因系随机排列，故试验区内的各品种或处理可以打破土壤差异一致性的影响。因此，土壤差异的影响在试验中可以减少到最低限度。品种或处理间比较时，易于显示它们真正差异。

(a) 随机区集排列法：

试验设计及产量分析举例：

施用随机区集试验设计以测定6个小麦品种的优劣。

工作程序：

先做出试验计划书如下式：

表16. 六个小麦品种随机排列试验种植计划书

品 种	区 集			
	I	II	III	IV
A	1	8	15	20
B	5	9	18	23
C	4	7	17	19
D	6	11	14	21
E	3	10	13	22
F	2	12	16	24

按上表16上计划书行号的次序，在田间种植如下式：

各区集的对号品种及产量，即为田间记载结果所记录的情况。

第一区集

第二区集

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	F	E	C	B	D	C	A	B	E	D	F
27.8	24.9	16.2	27.7	30.6	16.2	22.7	27.3	28.8	17.0	15.0	22.5