

农业正交试验法

西宁市革委会生产指挥部科技办公室

一九七七年五月

农业正交试验法

肖兵稿

西宁市革委会生产指挥部科技办公室

内 容 简 介

正交试验法是目前正在大力推广的一种新的试验方法。

本书采用由旧引新、由浅入深的方法，介绍了正交试验法在粮食、蔬菜、果树等方面应用的一般概念、基本方法及注意事项。除各章附有例题外，在附录中还拟有练习题二十五个，常见错误病例三十个，同时还附有二十五张常用正交表。

正交试验法的理论依据属于高等数学范畴。本书只介绍其实际应用，因而适于具有田间试验经验、文化程度在小学以上的农民技术人员自学参考。

前 言

有些同志看到这本书的题目以后，可能要问：农业正交试验法是个啥东西？有什么用处？

我们在读者阅读之前，先作个简单说明。

“农业正交试验法”，实际上是指正交试验法在农业科学试验中的应用问题。

那么，什么叫做正交试验法呢？简单来讲，正交试验法是多快好省地进行多因素试验的一种新的试验方法。

正交试验法的用处很多。目前，在我国工业、农业、交通、医药卫生、计算技术、国防以及其它自然科学领域内都有广泛的应用。

正交试验法最早用于农业田间试验。因为农业生产十分复杂，涉及因素很多，生产周期又长，环境条件变化又大，所以，特别需要一种合理的试验方法。正交试验法正是在这方面的实践中发展起来的。无产阶级文化大革命以来，广大工农兵和数学工作者对原有的正交试验法进行改造，使它变成完全表格化，结果分析也只要进行简单的加、减、乘、除运算，便于群众掌握。

今年，我们曾先后和我市大通县、郊区的农民技术员共同学习正交试验法，引起了大家极大的兴趣。大通县和西宁市郊区不少社队闻风而动，用正交试验法进行了各类农业试验。与此同时，同志们提出了在实践中碰到的大量问题。很多农民技术员买了有关书籍，自学参考。大家反映：目前这方面的书都编得很好。不过，对我们农民技术员来说，有些地方还看不大懂。因此，希望我们能编写一本比较通俗易懂的小册子。

在英明领袖华主席为首的党中央领导下，广大农民技术员、农业技术干部通过深揭狠批王、张、江、姚“四人帮”，激发了为革命大搞科学实验的热情。这种大好形势，对我们是巨大的鼓舞和鞭策。为了适应大好形势需要，为了和同志们交换意见，我们抽出正交法中急用，易用，适用的部分内容，编写本书。

全书共分八章。

第一、二、三章，介绍正交试验法的基本概念和基本内容。第四章介绍多指标和水平数不同的试验，是正交法的灵活运用。第五、六两章，是为深入进行试验研究工作而写的，介绍有交互作用的试验问题。第七章，谈误差与重复问题。这实际上是对正交试验的基本设计和分析方法作进一步的补充。第八章从认识论的角度谈了对正交试验的初步认识。

书后，有附录三则。这是为方便查阅，应农民技术员的要求整理的。对常用正交表，我们加了必要的注解。练习题及常见错误分析可供大家分章自学时复习之用。

本书对于较为难懂的内容，尽量以通俗话语表达；对于深奥一些的原理，全部从略；去掉了外文字母，代之以甲、乙、丙、丁。为方便自学，对试验设计及分析，大多采用了分解的表格形式。

书中每章有例题，每节有比譬。这些例题、比譬，以及附录三中的习题，病例，尽可能反映正交试验法在小麦、青稞、油菜、蚕豆、洋芋和黄瓜、西红柿等蔬菜作物的丰产栽培，育种、留种、水肥管理、病虫害防治、间套种，以及农业机械等各类试验中的应用问题。这些例子大多是笔者拟定的。故对其方案设计和结果答案都不可生搬硬套。

读书方法，建议边看边想，边读边算，力求弄懂一段，再往下看。有些内容，是为文化程度高一点的同志写的。这些地方均记有*符号，初学时可以暂且不看。

本书编写过程中，大通县农科所、大通县和西宁市郊区的农民技术员提供了不少宝贵意见。同时，我们参阅了部分正交试验法资料。由于笔者水平有限，时间仓促，错误之处，肯定难免，恳切地希望大家批评指正。

最后，谨向给予本书大力支持的各位领导、农民技术员、农业技术干部以及承担印刷的青海省新华印刷厂表示衷心感谢。

编者

一九七七年五月于西宁

目 录

前 言

第一章 什么叫正交试验法	(1)
第一节 过去的试验是如何做的	(1)
I、两种试验类型	(1)
II、单因素试验存在一些缺点	(2)
III、多因素试验也有麻烦	(2)
IV、新的办法——正交试验法	(3)
第二节 正交试验法的优点	(3)
I、什么叫正交试验法	(3)
II、正交试验法有哪些特点	(4)
III、正交表	(4)
IV、什么叫“因素”和“水平”	(6)
第二章 怎样设计试验方案	(7)
第一节 方法步骤	(7)
I、举个例子	(7)
II、步骤小结	(11)
第二节 注意事项	(11)
I、因素方面	(11)
II、水平方面	(12)
III、正交表选用方面	(15)
IV、方案设计方面	(16)
V、田间实施方面	(16)
第三章 怎样分析正交试验结果	(22)
第一节 过去的分析方法	(22)
I、单因素试验是如何分析的	(22)
II、正交试验分析有哪些特点	(22)
第二节 正交试验分析步骤	(23)
I、举个例子	(23)
II、步骤小结	(30)
第三节 注意事项	(30)
I、结果填写方面	(30)
II、指标之和及平均指标方面	(33)
III、极差问题	(33)

IV、最优水平组合的选择问题·····	(34)
V、利用简化值分析结果·····	(35)
第四节 怎样估计最好条件可望达到的指标·····	(36)
第四章 多指标和水平数不同的试验 ·····	(39)
第一节 多指标的试验·····	(39)
I、什么叫多指标试验·····	(39)
II、多指标试验的两种分析方法·····	(39)
III、多指标试验分析应注意的问题·····	(44)
第二节 水平数不同的试验·····	(44)
I、什么时候用水平数不同的试验·····	(44)
II、水平数不同的试验的两种设计方法·····	(45)
III、组合因子问题·····	(50)
第五章 有交互作用的试验设计 ·····	(52)
第一节 什么叫交互作用和交互列·····	(52)
I、什么叫交互作用·····	(52)
II、谈谈交互作用列的问题·····	(53)
第二节 有交互作用的试验如何设计·····	(55)
I、设计步骤·····	(55)
II、注意事项·····	(57)
第六章 有交互作用的试验分析 ·····	(60)
第一节 有交互作用的试验是如何分析的·····	(60)
I、方法步骤·····	(60)
II、再举两个例子·····	(61)
第二节 分析注意事项·····	(64)
第三节 交互作用在试验中所处的地位·····	(65)
第七章 误差与重复(设计与分析的补充) ·····	(67)
I、误差的来源·····	(67)
II、怎样减少误差·····	(67)
III、如何发现试验误差·····	(72)
IV、发现误差怎么办·····	(75)
第八章 认识并没有完结 ·····	(81)
I、正交试验的答案是不是“最好”·····	(81)
II、怎么办·····	(81)
III、在实践中不断前进·····	(83)
IV、为革命搞好正交试验·····	(85)
附录一 多因素试验常用正交表(附目录) ·····	(86)
附录二 试验操作、记载、考种与总结要求 ·····	(104)
附录三 总复习题与常见错误及其说明 ·····	(114)

第一章 什么叫正交试验法

第一节 过去的试验是如何做的

I、两种试验类型

进行作物田间试验，是进一步促进农业生产的重要措施。田间试验的种类，从试验的性质来分，一般分为品种试验和栽培试验两大类。细一点来讲，有品种对比试验，提纯复壮试验，杂交育种，物理诱变、化学诱变、雄性不育和单倍体育种试验，还有作物丰产试验，耕作试验（包括耕作、播种、密度、肥料、植物保护试验），机械化操作试验以及新技术应用试验等等。

作物田间试验，按方法来分，有两种：

（1）单因素试验：针对生产上存在的某一个问題，进行单项因素的试验研究（其它各项措施完全一样）；

（2）多因素试验：在一个试验项目中，同时研究两个或两个以上的因素（其它条件完全相同）。

由于多因素试验比单因素试验要复杂得多，所以，我们过去安排试验时，一般大多数是采用单因素试验。

比如，有个农科队做了一个小麦品种对比试验，选了三个品种。耕作、播量、水肥管理等条件都一致。最后获得了以下分析结果（表1—1）：

（表1—1） 品种对比试验及其结果分析

小区号	品 种	平均亩产（斤）	比对照增减（%）	产 量 位 次
1	自育 8 号	1100	+ 20.1	2
2	自育 3 号	1120	+ 23.1	1
3	阿勃(对照)	910	0	3

从这个试验得出的答案是自育3号小麦品种产量最高。

过去一般的试验就是这样做的。它的研究对象只是一个。操作简便。其结果分析是直接以对照作为基础的。

Ⅱ、单因素试验存在一些缺点：

影响农业生产的因素是多方面的。对于很多复杂问题，单因素试验是不易解决的。从上述例子来看，单因素试验存在以下问题：

(1) 上述单因素试验，是在特定的播量、水肥管理措施下进行的。换一种条件，其结果必然有新的变化。

(2) 单因素试验只能看出一个试验因素与试验指标（比如产量）的某些关系，而因素与因素之间，各个因素与试验指标之间的关系就不好分析。上述试验中，自育3号品种产量最高，但是有些问题仍然难以确定。比如：

同一品种在不同播种量、不同浇水、不同施肥情况下，产量是如何变化的？

品种与浇水是什么关系？与施肥又是什么关系？

如何从产量、抗病性、抗倒性、适应性等各方面综合评价一个品种？等等。

这些，都不是靠一两个单因素的品种对比试验就能够解决的。

那么，要搞清这些问题，做到“良种、良法”一起进行试验，同时推广应用，又应当怎么办呢？这就需要做大量的多因素试验。

Ⅲ、多因素试验也有麻烦：

这个农科队为了解决单因素试验存在的问题，找了这三个品种，三种播量，三种追肥数量，三种浇水次数，打算进行一次全面试验，将方案一设计，只重复一次就需要81次试验，或者81个试验小区。这样一来，条件受到限制，管理比较困难，试验误差很大。这就是多因素试验的麻烦。

他们为了简便起见，后来，干脆设了三个小区，每个小区的品种、播量、追肥、浇水情况互不相同。方案设计如表（1—2）：

（表1—2） 错误的多因素试验方案

小 区 号	品 种	播 量（斤/亩）	追氮肥（斤/亩）	浇 水 次 数
1	自育 3 号	35	15	4
2	自育 8 号	40	20	5
3	阿 勃	45	25	6

这个试验最后得出了每个小区的产量。

但是，这样试验对不对？不对。主要因为三个试验小区，各自的条件都不一样，互相没有任何可比性。如果说第一个小区产量高，那么，究竟因为品种优良，还是由于播量合适，还是因为浇水追肥得当呢？不能确定。即使都合适，有没有更加合适的条件呢？这三个小区的处理相互是什么关系呢？都无法说明。这个试验既不是单因素试验，又不是正确的多因素试验。

应当指出，类似这样的错误在实践中是经常发生的。

伟大领袖和导师毛主席教导我们：“在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。”目前，我国社会主义大农业正在飞跃发展，科学种田水平不断提高。广大贫下中农高举“农业学大寨”、普及大寨县的伟大红旗，迫切要求多快好省地开展农业科学实验，并且希望有一个理想的试验方法，尽快地、准确地解决生产中的大量问题。

比如，我们搞一个试验有十个因素，每个因素有三种情况（我们称之为“水平”或叫“位级”），全面试验要59049次；又如有十个品种，另外有十个因素各为五个水平，全面试验一次需要进行9765万次或者需要9765万多个小区。这怎么行呢？

形势是发展的，人们的认识也在不断发展。现在，生产上要求进行大量多因素试验，与进行多因素试验存在的麻烦这个矛盾，终于有新的解决办法了。

IV、新的办法——正交试验法：

解决多因素试验次数过多这个问题的办法，就是本书要介绍的正交试验法。

前面谈到的三个品种，三种播量，三种追肥和三种浇水次数的试验，全面进行一次，要81次，现在用正交试验法，只需要9次试验就可以办到。十个品种，再加十个因素各五个水平的试验，现在可以从9765万次减少到50次。全面试验需要15625次的六因素各五水平的试验，采用正交法只需25次。这真是多快好省搞科学试验的办法。

第二节 正交试验法的优点

I、什么叫正交试验法？

简单地说，正交试验法，就是一种新的试验方法。它是按照现成的，规格化的表格（正交表）来安排、设计和分析多因素试验的科学方法。

正交试验法，又可称为“正交设计法”或“多因素试验正交优选法”，简称“正交法”。

正交试验法是我国数理统计工作者在毛主席革命路线指引下，与广大工农兵相结合所获得的丰硕成果。是社会主义又一新事物。早在一九五八年，正交试验法就开始应用于农业。后来，刘少奇反革命修正主义路线干扰、破坏，这项研究成果未能全面推广。无产阶级文化大革命，促进了科技工作的迅速发展。广大工农兵和革命的科技人员进一步将正交试验法加以提炼，使之日趋完善。与此同时，广大群众又顶住了林彪反党集团和王洪文、张春桥、江青、姚文元反党“四人帮”的重重干扰，使正交试验法广泛地应用于工农各业，有效地推动了生产和科学实验工作。在英明领袖华主席领导下，粉碎了王张江姚“四人帮”。正交试验法正在全国推广，显示出越来越大的作用，深受工农兵和技术干部的欢迎。

正交试验法的本质、原理和根据，本书不作介绍。它的优点很多，大体有以下几方面：

(1) 能够同时安排多因素多水平和多指标的试验，使试验周期大大缩短，试验程序大大简化，因而试验效率大大提高；

(2) 方法简单，便于分析，易于应用；

(3) 它能分析出各个试验因素与试验指标之间的关系，也能分析出各因素之间的相互影响，还能找出试验因素中的主要矛盾，即生产上的关键措施；

(4) 通过正交试验可以找到往往比现有试验成果更好一些的答案，甚至可以出乎意料地得到突破现有“框框”的新成果、新认识；

(5) 对于得到的这个新答案（水平组合）可以通过计算，粗略地预计它的价值，以便更好地探索、应用。

II、正交试验法有哪些特点？

从我们体会，正交试验法大致有这样五个特点：

(1) 正交试验法是按照合适的正交表来安排试验的，而不是随便设计的；

(2) 正交试验法的“奥妙”在于正交表。用正交表安排试验方案，保证了因素之间，水平之间的均衡搭配，也就是保证每个因素的每个水平在试验中出现的次数一样；同时也保证了每两个因素的各种不同的搭配在试验中出现的次数是一样的；

(3) 正交试验法有自己特有的结果分析方法。用正交表分析试验结果，保证了综合比较的特点。它既有因素之间的比较，又有同一因素不同水平之间的比较。因而无需另设对照区，而分析更为合理；

(4) 正交试验法的提出，是从减少试验次数出发的。它并不能离开一般田间试验的基本要求。为了消除地力肥力等误差，还是应当有适当的重复试验；

(5) 正交试验只是做了全面试验的一部分，但是它代表了全面试验的情况。在被省略了的那一部分试验中，有可能有好的答案。这样是不是正交试验法因而就不可靠呢？不是。假如好的答案（水平组合）在试验中未做，它还可以“找”回来。

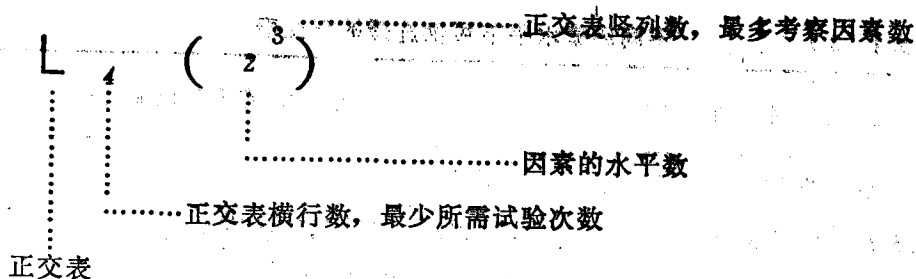
既然正交试验法主要是利用正交表，那么，正交表究竟是什么样子？现在介绍一下。

III、正交表：

(1) 正交表的记号所表示的意思。

以 $L_4(2^3)$ 为例。字母L(念“哎尔”音)表示正交表。括号内指数“3”表示这张正交表最多可以考察三个因素。括号内的底数“2”表示被考察的因素一般都要求是两个水平的。L右下脚号码“4”表示需要四次试验。总之， $L_4(2^3)$ 表示这是一张适合于三因素、二水平试验的正交表，需做四次试验。如一次试验是一个小区，则需要四个小区（不包括重复在内）。

正交表记号还表示正交表本身的横行数和纵列数（列即表示竖行）。一般的意思大体如下：



(2) 如何看正交表:

比如, 正交表 $L_4(2^3)$ 是这样的:

列号 试验号	1	2	3
1	1	1	1
2	1	2	2
3	2	1	2
4	2	2	1

这张表, 列号(即竖行)有1、2、3, 说明它最多只能考察三个因素; 试验号有1、2、3、4, 说明每次重复试验一定要做四个小区; 表中整齐排列的数字1、1、2、2, 1、2、1、2, 1、2、2、1表示相应因素的水平以及这个水平所在的位置。比如, 第一列中的1、1、2、2, 表示第一个因素第一水平安排在第一、第二号试验里, 第一个因素第二水平安排在第三、第四号试验里。大家结合这张正交表一看就清楚了。

如果搞一个两因素两水平的试验, 运用 $L_4(2^3)$ 这张表, 列数可省去一列, 但试验次数不能减少。

(3) 正交表如何构成的, 本书不作介绍。我们从六十多张正交表中选用了二十五张常用正交表, 并附有必要的说明, 列在本书附则一里, 以便查用。正交表中数字不能随便改动。关于“混合水平表”, 即 $L_8(4 \times 2^4)$ 一类正交表, 第四章再谈。

为了使初学正交试验法的同志能够根据不同的因素水平查用相应的正交表, 我们列出表(1—3)供大家参考。

IV、什么叫“因素”和“水平”?

前面, 已经多次提到“因素”和“水平”的名词。那么, 究竟什么叫“因素”, 什么叫“水平”呢?

我们这里所说的因素, 就是可以人为地去改变它, 而且改变它时会影响试验结果的各种条件。笼统地讲, 因素就是指试验条件。

因素的水平, 就是在因素的允许变化范围内所要进行的试验“点”或者状况。

(表1—3)

不同因素水平下可供选择的正交表

因 素 水 平 数	可供选用的部分正交表
二至三因素, 各二水平	$L_4(2^3), L_8(2^7)$
四至七因素, 各二水平	$L_8(2^7), L_{12}(2^{11}), L_{16}(2^{15})$
十一至十五因素各二水平	$L_{12}(2^{11}), L_{16}(2^{15})$
二至三因素, 各三水平	$L_9(3^4), L_{18}(3^7)$
五至七因素, 各三水平	$L_{18}(3^7), L_{27}(3^{13})$
七至十三因素, 各三水平	$L_{18}(3^7), L_{27}(3^{13})$
二至五因素, 各四水平	$L_{16}(4^5)$
一个因素四水平, 四个因素各二水平	$L_8(4 \times 2^4)$
一个因素六水平, 二个因素各二水平	$L_{12}(6 \times 2^2)$

(注: 具体选择方法请见第二章第二节)

这样说, 有的同志可能还不大懂。我们举个例子。比如。作氮、磷、钾三要素肥效试验, 选用氮肥、磷肥、钾肥, 这样三个因素, 但是, 氮肥又可分为各种具体的化肥名称, 比如尿素、碳酸氢铵、硫酸铵等等。这样, 尿素、碳酸氢铵、硫酸铵就成了“氮肥”这个试验因素的水平。又如钾肥这个因素, 这是三要素试验中的一个试验条件。具体是什么样的钾肥? 可以是氯化钾, 也可以是磷酸二氢钾, 又可以是草木灰, 等等。这些氯化钾、磷酸二氢钾、草木灰, 就是“钾肥”这个因素的具体水平。

假如以尿素用量作为因素, 还有一个每亩施用多少斤的问题, 施用20斤、30斤、40斤等等。这20斤、30斤、40斤等等也就是“尿素施用量”这个因素的水平。

有的同志问: 播种量是因素还是水平? 我们说, 在某些试验中, “播种量”是试验因素。但是具体说“每亩播种量是多少斤”, 那就是属于水平的问题了。“品种”, 也是一个因素, 具体的“阿勃”品种等等, 就成了水平了。

因素和水平的选取问题, 请看第二章。

第二章 怎样设计试验方案

第一节 方法步骤

I、举个例子：

上一章，我们讲了正交法的一般概念和有关名词。那么，正交试验方案究竟如何设计呢？现在举前面那个小麦品种、水肥、播量试验的例子，加以说明。

第一步：明确试验目的，确定试验指标。

生产上要解决的问题很多。比如，要解决小麦品种问题，密度问题，水肥管理问题，防病问题等等。但是一次试验只能解决一个或几个问题。因此，目的要明确。我们现在决定这个试验要研究小麦的丰产栽培技术措施问题，以此为试验目的。

目的定了，但是以什么来衡量试验效果呢？这就是一个“试验指标”问题。这里用产量高低来衡量试验效果，所以产量就是试验指标。这一点也要确定。

第二步：挑因素、选水平。

试验指标确定后，要考虑生产上有那些因素条件对指标有重大影响，而且又没有太大把握，把这些因素挑出来。这个试验中，哪些因素对于小麦丰产栽培夺高产有影响呢？有品种、播种量、播种时间，土壤、土质情况、深耕情况、水肥条件、病虫害防治等等。这里我们挑出了品种、播种量、尿素化肥追施量，浇水次数这四个因素。

由于每个因素本身还有不同的变化状况、变化幅度和范围，所以还有一个“水平”问题。比方品种，这是一个因素，“品种”这个因素还有个具体的品种名称问题。比如小麦自育3号、8号和阿勃就是具体的品种名称，即“水平”。播种量是个因素，具体每亩播多少斤就是水平问题。比如每亩播种35斤，40斤，45斤，这35、40、45就是播量这个因素三个不同的水平。

这个试验，我们把品种、播量、追肥数量和浇水次数这四个因素各选三种不同的水平。然后列出因素水平表（表2—1）。

（表2—1）

小麦丰产试验因素水平表

因素 水平	甲 品 种	乙 播 量（斤/亩）	丙 氮肥追量（斤/亩）	丁 浇 水 次 数
1	阿 勃	45	15	4
2	自育8号	40	20	6
3	自育3号	35	25	5

注意，这张表只表示试验所选的因素和水平，它与表(1—1)相比，是多因素试验。它与表(1—2)相比，表(1—2)是错误的田间试验方案，而表(2—1)只是表示试验的因素水平，而不是直接用来安排试验处理的。这是根本的区别。必须搞清楚。

在表(2—1)中，各因素的排列顺序在本试验中是随意定的，同一因素各水平的顺序也是随意定的。

按照上述因素水平表，甲因素表示品种，乙因素表示播量，丙因素表示化肥追施量，丁因素表示浇水次数。由此可知各个代号的意思是：

甲₁表示阿勃；

甲₂表示自育8号；

甲₃表示自育3号；

乙₁表示播45斤；

乙₂表示播40斤；

乙₃表示播35斤；

丙₁表示追肥15斤；

丙₂表示追肥20斤；

丙₃表示追肥25斤；

丁₁表示浇水4次；

丁₂表示浇水6次；

丁₃表示浇水5次。

把这一些代号要弄清楚。要搞清什么代号表示什么因素的什么水平。

第三步：选正交表。

选正交表，首先要看水平数，其次看因素数，还要看工作量，即做到“三看”。现在要搞的这个试验是四个因素各三个水平的试验。三个水平，选三水平正交表。很明显，现在因素是四个，所以用 $L_9(3^4)$ 合适。当然，用 $L_{27}(3^{13})$ 也可以，但是用 $L_{27}(3^{13})$ 要做27次试验，而采用 $L_9(3^4)$ 只要9次试验，后者更为理想。有人问：这个试验用正交表 $L_8(2^7)$ 或者 $L_{16}(4^5)$ 行不行呢？因为水平数不合适，所以不行（关于选表问题本章第二节还要谈到）。

正交表挑好后，就把它抄下来。

见 $L_9(3^4)$ 。

第四步：“对号入座”，列试验方案。

所谓“对号入座”，就是指“对”因素水平表之“号”，“入”正交表之“座”。也就是“因素顺序上列”，“水平对号入座”。具体地讲，就是：

(1) 将正交表左上角“列号”二字改为“因素”。

(2) 将正交表第一横行数字1、2、3、4依次改为因素水平表的因素甲品种、乙播量、丙追肥、丁浇水次数（注意这是在不考虑因素之间的相互影响的前提下进行的。各个因素套入正交表，顺序实际也可以变动，这里为简单起见，采用依法套入的办法，以免初学时发生错误）。

$L_9(3^4)$:

列 试验号	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	1	2	2	2
3	1	3	3	3
4	2	1	2	3
5	2	2	3	1
6	2	3	1	2
7	3	1	3	2
8	3	2	1	3
9	3	3	2	1

这样一来，所选正交表中各个水平数字的实际含义，就变成了表（2—2）所示的那样了。

（表2—2）

正交表中各水平数字的含义

因 试验号	甲 品 种	乙 播 量	丙 追 肥	丁 浇 水 次 数
1	甲 ₁	乙 ₁	丙 ₁	丁 ₁
2	甲 ₁	乙 ₂	丙 ₂	丁 ₂
3	甲 ₁	乙 ₃	丙 ₃	丁 ₃
4	甲 ₂	乙 ₁	丙 ₂	丁 ₃
5	甲 ₂	乙 ₂	丙 ₃	丁 ₁
6	甲 ₂	乙 ₃	丙 ₁	丁 ₂
7	甲 ₃	乙 ₁	丙 ₃	丁 ₂
8	甲 ₃	乙 ₂	丙 ₁	丁 ₃
9	甲 ₃	乙 ₃	丙 ₂	丁 ₁

（3）根据因素水平表中甲₁、甲₂、甲₃、乙₁、乙₂、乙₃、丙₁、丙₂、丙₃、丁₁、丁₂、丁₃、所代表的水平名称全部准确地套入表（2—2）。注意，在套入的时候，不要弄错了。比如丁₁代表浇水4次，则不管丁₁在什么地方，均填上4（次），其余类推。

（4）正交表中的试验号1至9均不变。

由此，试验因素水平表，通过合适的正交表，而变成了一张试验方案表（表2—3）：

（表2—3）

小麦丰产试验方案表

因素 试验号	甲 品 种	乙 播 量	丙 追 肥	丁 浇 水 次 数
1	(1) 阿 勃	(1) 45	(1) 15	(1) 4
2	(1) 阿 勃	(2) 40	(2) 20	(2) 6
3	(1) 阿 勃	(3) 35	(3) 25	(3) 5
4	(2) 自 8 号	(1) 45	(2) 20	(3) 5
5	(2) 自 8 号	(2) 40	(3) 25	(1) 4
6	(2) 自 8 号	(3) 35	(1) 15	(2) 6
7	(3) 自 3 号	(1) 45	(3) 25	(2) 6
8	(3) 自 3 号	(2) 40	(1) 15	(3) 5
9	(3) 自 3 号	(3) 35	(2) 20	(1) 4

这个方案不同于以前单因素试验和多因素试验的方案。更不同于表（1—2）那种错误的多因素试验方案。

这个方案一共九个试验号。如果每个试验号只设一个小区（或小畦）的话，则只需九个小区（畦），它只是全面试验次数81次的九分之一，但代表了81次试验的主要情况。

这个方案中，每个因素每个水平在九次试验中都出现三次，每两个因素的各种不同的搭配在九次试验中也都出现一样的次数。

这个方案的每一横行就是一种“处理”：

第一畦号，表示种植阿勃品种，每亩播种45斤，每亩追施尿素化肥15斤，浇水4次。

第五畦号，表示种植自育8号品种，每亩播40斤，追尿素化肥每亩25斤，浇水4次。其余类推。

以代号表示，则第一畦号的处理是甲₁乙₁丙₁丁₁。第五畦为甲₂乙₂丙₃丁₁。其余也可自己类推。

方案一定，各个试验的处理便不能随便改动了。比如，第九号是甲₃乙₃丙₂丁₁，即自育3号品种，每亩播35斤，追化肥20斤，浇4次水，决不能擅自改为播45斤种子，追25斤肥料等等。

第五步：进行田间试验操作。

正交试验的田间操作主要是严格按照各规定处理的要求进行。其它要求与一般田间试验的要求相同。