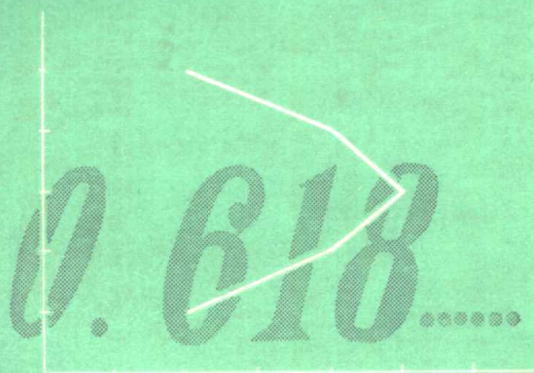


优选法及其实例

广东省、广州市优选法推广办公室编



广东人民出版社

优选法及其实例

广东省、广州市“优选法”推广办公室编

广东人民出版社

优选法及其实例

*

广东人民出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

1972年7月第1版 1972年7月第1次印刷

书号 18111·22 每册 0.25元

毛主席语录

人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。

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。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

前 言

在伟大领袖毛主席的革命路线指引下，广东省、广州市广大工人、干部、技术人员，遵照毛主席关于抓主要矛盾的教导，在生产斗争和科学实验中积极推广、应用“优选法”，经过几个月的努力，取得了良好的效果。当前，在各级党委和革委会领导下，一个推广、应用“优选法”的群众运动正在我省、市蓬勃开展。

“优选法”是一种科学的方法，应用它，能够以较少的实验次数，迅速找到较优的方案，在不用增加设备、投资、人力和原材料的条件下，缩短工时，增加产量，提高质量，节约原料，降低成本，达到挖掘潜力、发展生产的目的，因而是符合“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”总路线精神的好方法。这个科学方法易学易懂，用得广，收效快，深受工人群众欢迎。目前，这种方法在配方配比、工艺操作条件、仪器和仪表的调试等方面已得到广泛应用。实践证明：凡是领导重视，依靠群众，大搞群众运动，坚持以革命大批判开路，不断清除刘少奇一类骗子所散布的“洋奴哲学”、“爬行主义”、“专家治厂”、“用精神代替物质”等反革命的修正主义流毒；克服

那些因循守旧、墨守成规等错误思想，“优选法”的应用就能迅速推广，开花结果。

一九七一年末和一九七二年初，华罗庚等同志曾两次来我省指导，对我省、市推广“优选法”工作，帮助很大。为了适应“优选法”推广、应用工作深入发展的需要，我们根据广大群众实践的经验和参考各地的有关资料，编印成这本书。由于我们水平所限，难免有缺点、错误，望读者给予批评指正。

广东省、广州市“优选法”推广办公室

一九七二年五月

目 录

第一章	优选法简介	1
一、	什么是优选法?	1
二、	抓主要矛盾	2
三、	单因素	3
1.	0.618 法	3
2.	分数法	6
3.	对半法	10
四、	双因素	11
1.	等高线法	12
2.	平行线法	13
第二章	特殊性问题	15
一、	抛物线法	15
二、	双因素的特殊方法	17
1.	陡度法和逐步提高法	18
2.	平行线加速法	21
三、	一批做几个试验如何办?	23
1.	比例分割法	24
2.	预给要求法	26
四、	非单峰的情形如何办?	28
第三章	优选法应用实例	29

配比较方优选十三例.....	29
工艺操作条件优选三例.....	65
仪器、仪表调试优选四例.....	72
第四章 附录.....	94
一、为什么最好点不会丢掉?	94
二、 n 次试验的最优方案.....	97
1. 斐波那契数列	98
2. n 次试验所能达到的最佳精度.....	100
三、0.618是个近似值.....	103
四、等高线	106
1. 平行线法	108
2. 来回测试法.....	109
五、预给要求法的一些说明	110

第一章 优选法简介

一、什么是优选法？

在日常生活中，许多问题都有优选问题。例如煮饭，水放多了会煮成烂饭，水放少了又会煮成“夹生饭”。水该放多少，饭才不烂也不硬？“水放多少才合适”，这就是一个优选问题。在生产斗争中也有许多优选问题。例如酸洗钢材，酸液浓度过高会腐蚀钢材，酸液浓度过低酸洗速度便太慢。“酸液浓度多少才合适”，这也是一个优选问题。

在生产中常遇见的优选问题有如下几类：

- (1) 选取合适的配方配比；
- (2) 选取合适的工艺操作条件；
- (3) 仪器和仪表的调试。

解决这些问题的办法是通过做试验，我们当然希望做试验次数越少越好。优选法是科学地安排试验的好方法。它较少的试验次数，找到生产和科学实验的最优方案。比如单因素优选问题，如果将试验范围分成 144 等分，在中间的每一个分点上做试验，要做 143 次。如果采用优选法，只要做 10 次就可以得到与上面做 143 次试验同样的精度。这样，人力、物力和时间都得到节约。

二、抓主要矛盾

客观事物是复杂的，由许多因素所决定。在应用优选法时，首要的是把问题中最主要的因素抓住。毛主席教导我们：“任何过程如果有多数矛盾存在的话，其中必定有一种是主要的，起着领导的、决定的作用，其他则处于次要和服从的地位。”在推广和应用优选法的过程中，必须用毛主席光辉哲学思想来指导，全力找出主要矛盾。

某针织厂生产50支纱汗衫，“爆针洞”率高，次品率大。生产汗衫工序流程长，因素多，受气候条件影响大。哪个因素是主要矛盾呢？工人师傅根据长期实践经验，从许多因素中找到了胚布硬身是造成“爆针洞”的主要原因。胚布硬身的主要矛盾又是什么？有的说是煮炼问题，有的说是乳化问题，还有的说是干布湿度过高，喷水量不适当，等等。在错综复杂的情况下，怎样才能找出问题的关键所在呢？大家遵照毛主席关于揭露矛盾，分析矛盾，抓主要矛盾的教导，逐个工序、逐个因素进行分析，终于抓住了煮炼工序中助剂水玻璃用量不恰当这一主要矛盾。经过用优选法进行试验，终于使“爆针洞”率下降，从而解决了这个长期得不到解决的质量问题。

毛主席教导我们：“在某种意义上来说，最聪明、最有才能的，是最有实践经验的战士。”广大工农兵的丰富实践经验是进行试验的基础。只有充分发动群众，摆问题，确定试验目的，才能揭露矛盾、分析矛盾、抓住主要矛盾。

我们还必须注意一个问题，试验目的是和生产中存在的

主要矛盾密切联系着的。试验的目的是提高质量呢，还是增加产量？抑或是降低消耗？对于不同的试验目的，试验的方案、试验的方法也就不同。举例来说，用酸洗方法去掉金属表面的氧化皮。如果现有的酸液配方不能有效地去掉氧化皮，这时矛盾就是一个质量问题。如果酸液配方已能去掉氧化皮，而我们需要节约原材料，这就是节约成本问题。同是一个酸洗问题，随着试验目的不同，往往优选的因素也随之不同。这样，在应用优选法时，必须认真进行调查研究的性质、目的，确定试验因素，确定试验范围，确定试验结果优劣的标准，研究选用哪一种方法进行优选，抓住主要矛盾，通过实践来解决问题。

三、单因素

本节着重介绍：0.618法、分数法和对半法。这三种方法必须根据具体情况灵活运用。

1. 0.618法

为了便于说明，我们通过具体事例介绍。例如钢要用某种化学元素来加强其强度，太少不好，太多也不好。究竟每吨要加入多少才能达到强度最高？假定已经估出（或从理论上算出）每吨加入量在1000克到2000克之间。普通的方法是用均分法，加入1001克，1002克……做一千次试验以后，才能发现最好的用量。做一千次试验既浪费时间、精力，又浪费原材料。为了迅速找出最优方案，我们介绍以下的“折纸法”。

“折纸法”首先要确定第一个试验点，然后用折纸的方法来寻找其他试验点。0.618法确定第一个试验点是在试验范围总长度的0.618的地方。

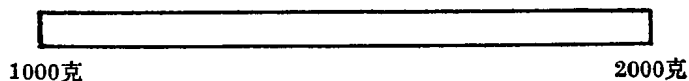


图 1—1

用一个有刻度的纸条表达1000~2000克，在这纸条长度的0.618的地方划一条线，在这条线所指示的刻度上做一次试验，也就是按1618克做第一次试验。

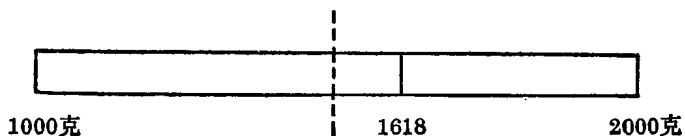


图 1—2

然后把纸条依中对折，前一条线落在下一层纸的地方，再划一条线，这条线在1382克处，再按1382克做第二次试验。



图 1—3

毛主席教导我们：“差异就是矛盾。”“有比较才能鉴别。有鉴别，有斗争，才能发展。”

把两次试验结果进行比较，如果1382克的效果好一些，我们就在1618克处把纸条的右边一段剪去，得(图1—4)。

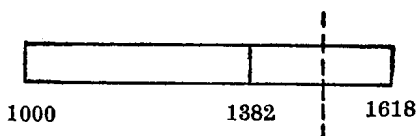


图 1—4

(如果1618克的效果比较好，则在1382克处剪去左边一段)。再依中对折起来，又可划出一条线在1236克处：

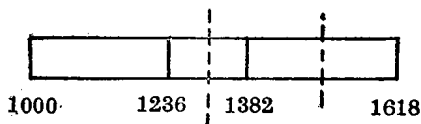


图 1—5

按1236克做第三次试验，再和1382克的效果比较。如果仍然是1382克好，则在1236克处剪去左边一段，得(图1—6)。

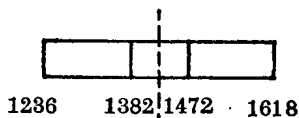


图 1—6

再依中对折，找出第四个试验

点是1472克。按1472克做试验后，与1382克的效果作比较，再剪去一段，等等。注意每次留下的纸条的长度是上次长度的0.618(留下的纸条长 = $0.618 \times$ 上次长)。

就这样，试验、分析、再试验、再分析，在矛盾的不断解决和又出现的过程中，一次比一次地更加接近所需要的加入量，直到所能达到的精度。

除了用上述有刻度的纸条对折找出试验点外，还可以通过下面两个简单的公式直接计算试验点：

第一次试验点的计算公式：

$$\text{小头} + (\text{大头} - \text{小头}) \times 0.618$$

以后各次试验点的计算公式：

大头 + 小头 - 前次留下的试验点

简单地说：两头加，减中间。如上例：

$$\text{第一次试验点} = 1000 + (2000 - 1000) \times 0.618 = 1618$$

$$\text{第二次试验点} = 2000 + 1000 - 1618 = 1382$$

第二次试验效果比第一次好，故

$$\text{第三次试验点} = 1000 + 1618 - 1382 = 1236$$

第二次试验效果仍然比第三次好，故

$$\text{第四次试验点} = 1236 + 1618 - 1382 = 1472$$

等等。

2. 分 数 法

首先要记住下列一串分数：

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{8}{13}, \frac{13}{21}, \frac{21}{34}, \frac{34}{55}, \frac{55}{89}, \frac{89}{144}, \dots$$

这串分数的构成是很有规律的，只要记住第一个分数是 $\frac{1}{2}$ 和一条规则：后者的分子是前者的分母，后者的分母是前者的分子加分母。即：

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{1+2} = \frac{2}{3}, \frac{3}{2+3} = \frac{3}{5}, \frac{5}{3+5} = \frac{5}{8}, \frac{8}{5+8} = \frac{8}{13}, \dots$$

分数法和 0.618 法一样都是用折纸法，所不同的是，0.618 法做第一次试验是在试验范围的总长的 0.618 处，而分数法则是对某个选出的分数（例如 $\frac{8}{13}$ ），去安排第一个试验，即在试验范围的总长为 $\frac{8}{13}$ 处做第一个试验，以后各次试验均按前述“折纸法”进行。

例：广州某氮肥厂，在“尾气回收”的生产流程中，要将硫酸吸收塔所排出的废气送入尾气吸收塔进行吸收。为了使

吸收率高，氨损失小，该厂抓住控制碱度这个主要矛盾，确定了碱度优选范围为9~30滴度。该范围的总长 = $30 - 9 = 21$ (滴度)。因选定分数 $^{13}/_{21}$ 。

第一次试验点是9~30 滴度的 $^{13}/_{21}$ 处，即

$$9 + (30 - 9) \times ^{13}/_{21} = 22 \text{ (滴度)}$$

第二次试验点是在第一次试验点的对称点处，用“两头加，减中间”计算，得

$$9 + 30 - 22 = 17 \text{ (滴度)}$$



图 1—7

试验结果：第一次试验点吸收率是82%，氨损失25公斤/时；第二次试验点的吸收率是82%，氨损失12公斤/时。

比较试验结果，第二次较好。因此，把22滴度的右边剪去。再用“两头加，减中间”计算，求得第三次试验点为

$$9 + 22 - 17 = 14 \text{ (滴度)}$$

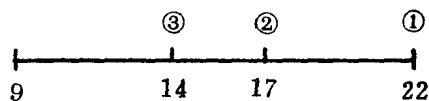


图 1—8

试验结果：第三次试验的吸收率是77%，氨损失11公斤/时。虽然第三次试验的氨损失比第二次试验少1公斤/时，但吸收率少5%。因此，还是第二次试验17滴度较好。再把14滴度的左侧剪去。第四次试验点为

$$14 + 22 - 17 = 19(\text{滴度})$$

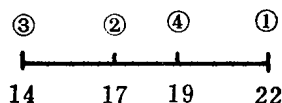


图 1—9

试验结果：第四次试验的吸收率是80%，氨损失15公斤/时。仍是17滴度较好。最后按碱度17滴度投产。

在这一个例子中，做了四次试验，已达到质量指标要求，可以投产，故不再继续试验。一般情形，如果做了四次试验，还未达到要求，可以继续做第五、第六次试验。但因用 $\frac{13}{21}$ ，最多只能做到第六次试验，因为做了六次试验之后，只留下两格，剩下的试验点恰在中间，不能对折了。

由上例可见，当试验范围的长度恰好是这串分数中的某一个的分母时，用这个分数去找第一试验点比用0.618的计算简便一些。当试验范围的长度虽然不是恰好等于而是接近某个分数的分母时，我们可以把试验范围扩大或缩小来达到这个要求。

例：某个工艺条件，要选择较佳的温度。优选范围是(30°C, 60°C)。由于试验范围的长度是60°C - 30°C = 30°C，它接近数值34，因此，就把范围扩大为(30°C, 64°C)〔或(28°C, 62°C)〕，用分数 $\frac{21}{34}$ 来安排第一次试验。

有时由于各种原因，只允许做一定次数的试验，这时用分数法安排试验是比较好的。当做两次试验时，就取第二个分数 $\frac{1}{2}$ ，把试验范围分为三等分，最多做两次便对折不下去，精度是试验范围长度的 $\pm \frac{1}{3}$ ；当做三次试验时，就取第

三个分数 $\frac{3}{8}$ ，把试验范围分为五等分，最多做三次便对折不下去，精度是试验范围长度的 $\pm \frac{1}{5}$ ；同样，当做四次试验时，就取第四个分数 $\frac{5}{8}$ ，最多做四次试验，精度是试验范围长度的 $\pm \frac{1}{8}$ ；……。

为了便于掌握，列表如下：

表 1—1

试 验 次 数	等 分 试 验 范 围 的 份 数	第一次试验点	精 度
2	3	2/3	$\pm 1/3$
3	5	3/5	$\pm 1/5$
4	8	5/8	$\pm 1/8$
5	13	8/13	$\pm 1/13$
6	21	13/21	$\pm 1/21$
7	34	21/34	$\pm 1/34$
8	55	34/55	$\pm 1/55$
9	89	55/89	$\pm 1/89$
10	144	89/144	$\pm 1/144$
11	233	144/233	$\pm 1/233$
12	377	233/377	$\pm 1/377$
13	610	377/610	$\pm 1/610$
14	987	610/987	$\pm 1/987$
15	1597	987/1597	$\pm 1/1597$
16	2584	1597/2584	$\pm 1/2584$

从上表可见，优选法做十次试验相当于均分法做一百四