

基于正交设计的市场调查 优化设计与其实用性探索

◇ 金勇进 林 寅 陈 昊

一、问题提出

首先我们必须承认传统的分离式问卷调查的确存在着一些优势,比如说问卷调查能够保证足够的样本量且信息的收集也能够比较齐全。

但是,问卷调查最大的问题在于把一个项目或者商品割裂成了不同的部分,即仅仅考虑到了部分,而没有从一个整体来考虑问题。下面是一个产品设计问卷调查的典例,我们截取了问卷其中的一部分并希望通过这个典例来揭示传统的问卷调查的割裂整体所带来的严重问题。为了保护公司的隐私,我们隐去了具体公司的名字。

A 商场是国内很知名的一家生产水杯的厂家。为了提高销售额,A 厂商为其生产的一种杯子进行问卷调查。备选的方案有如下几类:

1. 颜色:
A. 蓝色 B. 绿色 C. 白色 D. 红色
2. 杯子形状
A. 方形 B. 圆形 C. 环形 D. 三角形
3. 价格
A. 3 元 B. 5 元 C. 7 元 D. 9 元

消费者可能在蓝色、绿色、白色、红色中他最喜欢红色,同时在方形、圆形、环形、三角形中他最喜欢三角形;而且对于产品定价来看,3 元、5 元、7 元、9 元,他觉得应该便宜,要 3 元。假设最终大部分消费者都和他喜好相同。然后,A 厂商根据调查,定位了红色,三角形的 3 元产品。这时,厂商的竞争者 B 推出了绿色圆形的 5 元产品。然而,产品上市后消费者却发现,绿色和圆形配起来相当和谐,5 元的价格他也可以接受,从而购入了 B 厂商的产品。

在这个案例中,市场调查的结果并没有帮助公司盈

利。这种调查设计造成最大的后果,就是把握的失调。首先忽略统计学上数据质量控制的问题,即 A 公司假设每一个消费者在每个题目上都选择了最合适的一个答案,最终形成了一个“最佳”产品方案。A 厂商的调查方法无可厚非,然而他们忽略了消费者的心理。

从消费心理学的角度来看,消费者看一个产品是否值得购买,并不是从每个角度逐一进行考量的,而是进行整体的认知。缺乏整体的认知,消费者对物品的把握就会产生偏颇。然而,传统的问卷调查的这种分散化的信息收集过程其实是反其道而行,违背了消费心理学中的基本原理。

不过一种方式可以完全解决上述问题:完全样本法,即 A 厂商直接生产了各种不同搭配的样品,总共是 $4 \times 4 \times 4$ 共 64 种搭配,然后让消费者从里面选出最喜欢的几个。然而基于时间、成本等因素,完全样本法在实际中是很难应用的。

二、研究思路

完全样品法的对样品的数量要求和受访者判断疲劳的要求阻碍了这种方法作为一种能够涵盖整体影响的设计推广。然而,只要克服了样品数量这一难关,那么样品调查的方法优越性就能够体现出来!对此,我们应用实验设计中的正交设计方法来进行改进。

正交设计是多因素的优化实验设计方法,从全面实验的样本店中挑选出部分有正交性的样本店做实验,通过较少的实验次数就可以找出因素水平间的最优搭配。正交实验设计广泛应用于军工、生物、化学等领域,创造了巨大的价值。

在下面的探讨中,我们将结合实际例子进行分析。

爱森林公司(iforest)  是一家专门从事文化传

播的公司，其通过和鉴东方公司的合作引进了一套产品设计，是一种新的本册，设计精美，可做笔记本或者便签纸。目前要进行产品设计，对于要生产的本册来说，会有以下需要考虑的因素：

1.封面设计，对于本册来讲，其封面就是本册吸引人的最大之处。

2.本册规格，指本册的大小，形状等。有时候小本册需求量比大本册大，但小本册的利润少，竞争也比较激烈。大小也涉及到了携带的问题。

3.本册内页纸的纸质，纸质越好，本册的定位也就越高端。

4.本册的页数，对于购买本册的人来说，厚厚的一本册子有时候因为笨重而不是特别方便携带，但太薄的话写着写着就完了，也不好保管。

5.内页的设计，如果有的带有线，有的则是白纸，那么这会影响客户的选择。

6.订装方式，目前主流的设计包括穿线封胶、活页设计、穿环设计等。橡直接的封胶因为容易掉页早就被淘汰了，而这三种装订方式也涉及到了定价等问题。

把上面的各种因素整合起来，可以得到一个这样的表格：

封面	本册	内页	页数	内页设计	封装方式
设计 A	迷你	40g,普通纸	40	白纸	普通封胶
设计 B	正常 B5	60g	80	带稀疏线	穿线封胶
设计 C	A4 大本	80g	120	带密集线	中空穿环
设计 D	方形	100g	160	边角插画空白	下锁式活页
设计 E	长条形	120g,厚实纸质	200	边角插画线	中分式活页

这是一个 5 水平 6 因素的市场调查正交设计。如果进行简单的调查，需要 5 个问题，在一张纸上就可以解决问题。如果应用完全样本法，需要 15625 个样品！而采用正交设计的话采用 $L_{25}(5^6)$ 正交表，只需要制作 25 个不同的本子就可以了。

第一阶段将从所有的 25 个本子中选出最受欢迎的方案设计 5 个。

第二阶段将引入市场上竞争对手的另外 5 个代表性本册，加上第一阶段的 5 个方案进行横向对比。

三、实证分析

根据 $L_{25}(5^6)$ 正交表，需要制作 25 个不同的本子，按下列组合方式：

1	设计 A	迷你	40g	40 页	白纸	普通封胶
2	设计 A	正常 B5	60g	80 页	带稀疏线	穿线封胶
3	设计 A	A4 大本	80g	120 页	带密集线	中空穿环
4	设计 A	正方形	100g	160 页	边角插画空白	下锁式活页
5	设计 A	长条形	120g	200 页	边角插画线	中开式活页
6	设计 B	迷你	60g	120 页	边角插画空白	中开式活页
7	设计 B	正常 B5	80g	160 页	边角插画线	普通封胶
8	设计 B	A4 大本	100g	200 页	白纸	穿线封胶
9	设计 B	正方形	120g	40 页	带稀疏线	中空穿环
10	设计 B	长条形	40g	80 页	带密集线	下锁式活页
11	设计 C	迷你	80g	200 页	带稀疏线	中开式活页
12	设计 C	正常 B5	100g	40 页	带密集线	中开式活页
13	设计 C	A4 大本	120g	80 页	边角插画空白	普通封胶
14	设计 C	正方形	40g	120 页	边角插画线	穿线封胶
15	设计 C	长条形	60g	160 页	白纸	中空穿环
16	设计 D	迷你	100g	80 页	边角插画线	中空穿环
17	设计 D	正常 B5	120g	120 页	白纸	下锁式活页
18	设计 D	A4 大本	40g	160 页	带稀疏线	中开式活页
19	设计 D	正方形	60g	200 页	带密集线	普通封胶
20	设计 D	长条形	80g	40 页	边角插画空白	穿线封胶
21	设计 E	迷你	120g	160 页	带密集线	穿线封胶
22	设计 E	正常 B5	40g	200 页	边角插画空白	中空穿环
23	设计 E	A4 大本	60g	40 页	边角插画线	下锁式活页
24	设计 E	正方形	80g	80 页	白纸	中开式活页
25	设计 E	长条形	100g	120 页	带稀疏线	普通封胶

然后,开始让顾客进行挑选。顾客只需要从里面选出他认为最喜欢的5个本册则可,可以不选满5个。接下来就是分析了。为了能够进行区分,采取赋予分值的态度。每个被选中的本册赋值是10分,没有被选中的本册赋值是1分。

为了接下来的因素分析,记录被打钩的每个选项。
每一个顾客会选出5本,每个顾客选出的本子可能有差别,把每次25个样本的分数情况记录下来(包括没有被选上的本子的分数),然后对所有样本求算术平均数。这个值就是每个本册的得分因变量y。

由于本市场调查进行简单,而且持续时间特别短,所以可以多次进行实验。我们现在用已有的样本来进行分

析。通过市场调查,在6小时调查中一共收回400个样本。

结果统计如下:

编号	选中次数	得分
1	63	867
2	35	615
3	8	372
4	101	1209
5	48	732
6	28	552
7	33	597
8	191	2019
9	7	363
10	29	561
11	219	2271
12	43	687
13	133	1497
14	74	966
15	99	1991
16	11	399
17	62	858
18	12	408
19	2	318
20	49	741
21	7	363
22	35	615
23	141	1569
24	26	534
25	44	696



综合分析,结果如下:

编号	封面设计	本册规格	内页纸纸质	页数	内页设计	封装方式	得分
1	设计A	迷你	40g	40页	白纸	普通封胶	867
2	设计A	正常 B5	60g	80页	带稀疏线	穿线封胶	615
3	设计A	A4 大本	80g	120页	带密集线	中空穿环	372
4	设计A	正方形	100g	160页	边角插画空白	下锁式活页	1209
5	设计A	长条形	120g	200页	边角插画线	中开式活页	732
6	设计B	迷你	60g	120页	边角插画空白	中开式活页	552
7	设计B	正常 B5	80g	160页	边角插画线	普通封胶	597
8	设计B	A4 大本	100g	200页	白纸	穿线封胶	2019
9	设计B	正方形	120g	40页	带稀疏线	中空穿环	363
10	设计B	长条形	40g	80页	带密集线	下锁式活页	561
11	设计C	迷你	80g	200页	带稀疏线	中开式活页	2271
12	设计C	正常 B5	100g	40页	带密集线	中开式活页	687
13	设计C	A4 大本	120g	80页	边角插画空白	普通封胶	1497
14	设计C	正方形	40g	120页	边角插画线	穿线封胶	966
15	设计C	长条形	60g	160页	白纸	中空穿环	1991
16	设计D	迷你	100g	80页	边角插画线	中空穿环	399
17	设计D	正常 B5	120g	120页	白纸	下锁式活页	858
18	设计D	A4 大本	40g	160页	带稀疏线	中开式活页	408
19	设计D	正方形	60g	200页	带密集线	普通封胶	318
20	设计D	长条形	80g	40页	边角插画空白	穿线封胶	741
21	设计E	迷你	120g	160页	带密集线	穿线封胶	363
22	设计E	正常 B5	40g	200页	边角插画空白	中空穿环	615
23	设计E	A4 大本	60g	40页	边角插画线	下锁式活页	1569
24	设计E	正方形	80g	80页	白纸	中开式活页	534
25	设计E	长条形	100g	120页	带稀疏线	普通封胶	696

T1	3795	4452	3417	4227	5469	3975
T2	4092	3372	4245	3606	4353	4704
T3	6612	5865	4515	3444	2301	2940
T4	2724	3390	5010	3768	4614	6468
T5	3777	3921	3813	5955	4263	2913
均值						
T1'	759	890.4	683.4	845.4	1093.8	795
T2'	818.4	674.4	849	721.2	870.6	940.8
T3'	1322.4	1173	903	688.8	460.2	588
T4'	544.8	678	1002	753.6	922.8	1293.6
T5'	755.4	784.2	762.6	1191	852.6	582.6
极差	777.6	498.6	318.6	502.2	633.6	711

对结果进行直观分析,可以知道最受欢迎的本册应该是:设计 C,A4 大本,100g 的纸,200 页的页数,白纸内壳,以及下锁式的活页设计。

考虑到定性因素可能的偏差,最终定出 7 个样本,即每个因素取第二受欢迎的水平,组成另外的 6 个样本,然后进行撒细网检验。

设计 C	A4 大本	100g	200 页	白纸	下页式活页
设计 B	迷你	100g	200 页	白纸	下页式活页
设计 C	A4 大本	100g	200 页	白纸	下页式活页
设计 C	A4 大本	80g	200 页	白纸	下页式活页
设计 C	A4 大本	100g	40 页	白纸	下页式活页
设计 C	A4 大本	100g	200 页	带密集线	下页式活页
设计 C	A4 大本	100g	200 页	白纸	穿线封胶

此时,这几个本册的差异比较小,而且每个本册都是各个因素的单一变量的配对样本,所以为了节省顾客的判断时间,采取两两对比,每次均选入最佳的第一设计方案,以及其余 6 个检验样本,然后让顾客从选择“更好一本”的策略,被选中则记 1 分,没被选择则记 0 分。每个顾客只需要判断 6 次,同样也是方便快捷。

进行到一定的样本次数后,统计每个本册的得分总和,如果原定本册(方案一)均比备选本册得分高,可以肯定就是最好的设计,此时原定本册入选为产品设计,如果原定本册比某个选定的本册得分低,则剔除原定本册。

然后,把去除原定本册后得分最高的备选本册当成比较对象,再和其余 5 本本册进行比较。这样的比较进行到选出的本册数加上剩下的本册数为 3 为止,即只需要比较 4 次。

最后从 15625 个可能的设计中,我们已经选出了最合适 3 个设计。

当然,这个实例有其要求,在推广使用的时候,各个工厂或者经销商可以根据自己的财力、人力和物力以及

产品要求,合理安排选优的数量、进行的样本数等。

四、对比论述

为了证明整体正交设计比问卷分散调查优越,同时进行了问卷调查。共回收问卷 300 份,问卷的问题为分散问法,在附录有问卷的模板,问题大概是这样展开的:1.如果您打算购买本册,以下的封面设计(接下来问题分别换成大小、纸质、页数等)您最喜欢哪一种?

用类似的直接提问方式把各个因素都进行提问,总共有 7 个题目,每个题目 5 个选项。通过统计,最后得出的调查结果是:最受欢迎的产品组合为:

设计 C,正方形,120g 纸,160 页,边角插画线,穿线封胶。

我们对两种调查方案的结果再行比较。

调查结果和预期一致:进行了 200 个样本的调查,其中选择正交最优解的顾客有 138 个,选择问卷最优解的顾客为 62 个。运用 R 软件做非参数统计的 sign test,结果

可见 P 值 $= 8.027e-08$ 在 5% 的显著程度下, 两组调查方案的结果差异显著。

Exact binomial test

data: 62 and 200

number of successes = 62, number of trials = 200, p -value $= 8.027e-08$

alternative hypothesis: true probability of success is not equal to 0.5

95 percent confidence interval: 0.2466580 0.3790770

sample estimates:

probability of success 0.31

从对比的结果来看, 直接问卷调查还是有一定的可取性, 在封面设计上得出了和正交设计的样品调查一致的结论。但是, 无论是其他的选择, 还是最后的两者对比, 都说明了一个浅显的道理: 每个细节选项都选择最好的, 组合起来未必就是最好的。这也是对消费者比较产品的整体心理的又一次证明, 符合消费者心理学的基本原理。

五、综合分析对策建议

从以上的分析和对比, 我们不难看出传统的分离式调查问卷的一个很大的问题, 其分离式的设计方式在如今这样发展迅猛, 各种商品更新换代很快的时代, 已经很难为企业的决策者作出正确决策提供足够的支持了, 而正交设计在市场调查中的巨大作用已经愈发显露出来。当然我们的意思并非是要用正交设计的方式来替代传统的问卷调查, 如果企业的决策者可以运用这两种方式于产品的市场调查, 我们相信他一定可以作出正确的企业决策。基于此, 我们提出如下建议与反思:

1. 各大公司能够改进现有的市场调查部门, 把正交设计与传统的问卷调查结合起来, 公司的产品市场调查可以分两步走: 即首先通过正交设计的方法得到制作 N 个具有代表意义的样本, 其次通过问卷的方式让消费者选出其最喜欢的一个样本, 取得数据后加工分析, 最终形成产品的市场决策。

2. 当然, 我们并不能避讳, 正交设计在市场调查的时候也是有其局限性的, 比如本例中 5 水平 6 因素的正交设计表需要制作 25 个样本, 如果因素与水平数再大一点, 可能制作样本的数量就要更加的多了, 相应的成本也就会大大增加, 这样部分行业的厂商可能就难以承受。改进的办法其实也是很简单的, 那就是当因素数不多而水



平数很大的时候, 我们可以考虑用均匀设计的方法来处理, 其相关的实证分析我们正在进行中。

3. 正交设计还有一大劣势就是处理起来需要一定的统计基本知识, 这样不如问卷调查的方式来的直接, 而均匀设计更是需要运用多元回归分析的知识和一些基本的统计软件来实现。总体来说, 比起简明的问卷设计的方法可能要被广大的厂商接受需要更多的时间和普及教育。◆

参考文献:

- [1] 简明, 金勇进, 蒋妍. 市场调查方法与技术 (第二版) [M] 北京: 中国人民大学出版社, 2005: 34-46
- [2] 简明, 金勇进. 市场调查 [M] 北京: 中国人民大学出版社, 2007: 66-78
- [3] 刘文卿. 实验设计 [M] 北京: 清华大学出版社, 2007: 56-89
- [4] 罗子明. 消费者心理学 (第三版) [M] 北京: 清华大学出版社, 2007: 102-113
- [5] 金勇进. 顾客满意度模型的样本量研究 [J]. 统计研究, 2007(7) 23-28

(作者单位: 北京中国人民大学)

基于正交设计的市场调查优化设计与其实用性探索

作者: [金勇进](#), [林寅](#), [陈昊](#), [Yongjin Jin](#), [Yin Lin](#), [Hao Chen](#)
作者单位: [北京中国人民大学](#)
刊名: [市场研究](#)
英文刊名: [MARKETING RESEARCH](#)
年, 卷(期): 2010, "" (3)
被引用次数: 0次

参考文献(5条)

1. [简明](#). [金勇进](#). [蒋妍](#) [市场调查方法与技术](#) 2005
2. [简明](#). [金勇进](#) [市场调查](#) 2007
3. [刘文卿](#) [实验设计](#) 2007
4. [罗子明](#) [消费者心理学](#) 2007
5. [金勇进](#) [顾客满意度模型的样本量研究](#) 2007(7)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_shicyj201003012.aspx

授权使用: 中国人民大学(zgrmdx), 授权号: 01a85544-b60d-4e1c-b420-9dfb018a8c10

下载时间: 2010年9月24日