

学术期刊正交试验类稿件的审读方法

程红¹⁾ 李莉²⁾

1)《东北林业大学学报》编辑部,150040,哈尔滨;2)《广西植物》编辑部,541006,广西桂林

摘要 以农林类 A⁺ 和 A 类期刊题名或关键词含有“正交试验”或“正交实验”的论文为研究对象,依据正交试验原理,对各论文进行审读和统计分析。结果表明:正交表记号错误的占调查论文总数的 20.29%,*k* 值错误的占 28.77%,*R* 值错误的占 27.97%,因素主次排列错误的占 17.01%,最佳组合错误的占 26.80%;经验证,有 31.86% 的论文方差分析各因素水平间均不显著。由于各种错误最终导致 63.13% 的论文得出了错误结论或试验设计失败。可见,正交试验类论文的编辑工作应予高度重视。作者从编辑的视角给出了识别、修正这些错误的方法。

关键词 科技论文;正交试验;稿件审读

Reviewing methods for manuscripts about orthogonal tests in academic journals//CHENG Hong, LI Li

Abstract Academic papers focusing on orthogonal tests (experiments) in agriculture and forestry are surveyed and analyzed statistically based on the orthogonal test (experiment) theory. The results show that the papers with wrong expression of orthogonal marks account for 20.29% of the total surveyed papers, wrong *k* values for 28.77%, wrong *R* values for 27.97%, wrong arrangements in a primary order for 17.01%, and wrong combinations for 26.80%. The variance analysis among factors is confirmed to be insignificant in 31.86% papers. All these mistakes finally result in 63.13% papers with wrong conclusions or failed test design, suggesting that the academic quality of papers

regarding orthogonal tests is worrying. Some proofreading methods for recognizing and revising these mistakes are provided from the editor's perspective. Meanwhile, journal publishing departments should strengthen the preliminary review of such kind of papers.

Key words sci-tech paper; orthogonal test; review; academic quality

First-author's address Editorial Office of Journal of Northeast Forestry University, 150040, Harbin, China

笔者在中国知网上检索 2010 年 1 月 1 日至 2011 年 6 月 26 日期间,论文题名或关键词为正交试验(正交实验)的论文,共计 13 467 篇,可见正交试验法在工农业生产和其他科学研究领域中得到了广泛地应用。邓振伟等^[1] 调研发现,正交试验设计和结果分析现状令人堪忧:1) 选择正交设计表时,不设置空白列,但又不作重复试验;2) 结果分析大部分使用极差分析法。除此之外,笔者发现正交试验类论文还存在表题记号写错,因素水平排列错误,极差分析中水平均值、极差值、最优组合错误,方差分析中 *F* 临界值选错、误差值用错,等等。这些错误导致很多已刊发的论文中设计不合理,甚至结论错误。其严重性应引起编辑同人的重视。

之后,发现式(9)并不成立,与作者沟通之后才知,应将文字叙述中的“式(8)”改为“式(7)”。

4 结束语

在科技论文中,序与其他部分相比显得很渺小、不起眼,往往成为编校中的盲点;然而就编辑工作实践来看,序关系的错误确实大量存在。从本文所讨论的序关系看,序并不是孤立存在的,而是与文章内容密切相关,序关系的错误会导致实质内容的错误,不容忽略。事实证明,编辑在审读加工过程中对序关系进行深入、细致的审读与检验,可发现序关系出现的错误,增强科技论文的准确性、科学性,保证信息质量,提高论文的学术水平。

5 参考文献

- [1] 许淳熙,钱文霖. 科技编辑的检序法[J]. 编辑学报,1992,4(2):72-75
- [2] 钱文霖. 科技编辑方法论研究导扬[M]. 武汉:华中理工

大学出版社,1992:131-140

- [3] 马建华. 科技论文图表题名中错例分析[J]. 编辑学报,2007,19(3):187-188
- [4] 闫聪. 图表编辑中几种简化的设计方法[J]. 科技与出版,2010(3):25-27
- [5] 陈浩元,颜帅,郑进宝,等. 关于文后参考文献若干问题的释疑[J]. 编辑学报,2011,23(2):109-113
- [6] 许桃花. 科技论文参考文献引用不当及文中标注不规范的问题分析[J]. 编辑学报,2011,23(4):318-319
- [7] 赵贤瑶. 引文失范问题及其防治对策研究[J]. 科技管理研究,2010(23):257-260
- [8] 陈浩元. 科技书刊标准化 18 讲[M]. 北京:北京师范大学出版社,2000:151
- [9] 肖萍. 科技类图书编辑加工中常见的问题[J]. 出版发行研究,2011(12):20-21
- [10] 王有登,李文川,刘继宁. 科技论文中数据的审读与检验[J]. 编辑学报,2002,14(1):20-22

(2012-04-23 收稿;2012-05-09 修回)

1 研究方法

笔者以2008年《中国学术期刊评价的做法及结果》一文^[2]为依据,在中国知网上检索2010年1月1日—2011年6月26日农学\林学\农林类学报A⁺和A类期刊题名或关键词中包含“正交试验”或“正交实验”的论文,以能下载到全文的160篇论文为依据,进行正交试验错误类型的统计分析,并依据相关文献给出了相应的审读方法。为了便于说明,本文中需要举例的地方均以 $L_9(3^4)$ 正交表为例。

2 结果与分析

2.1 正交表记号错误的类型及判别方法

4因素3水平正交表的正确记号为 $L_9(3^4)$ 。其中:L表示正交表(orthogonal layout);数字9表示表中有9行,用这张表安排的方案需要作9次试验;括号内的底数3表示表中只出现1、2、3这3种数字,可以安排3水平的因子,指数4表示表中有4列,即在这张表上最多可以安排4个3水平的因子。正交表一旦选定其写法就是固定的。

这里的L应为正体,即使在20世纪七八十年代的部分书籍中有斜体表示的情况,但因为L只是正交表的代号并非变量,所以应该用正体。这一点编辑同人也能达成共识,在调查的160篇文献中用斜体表示的仅占8.13%。

正交表记号错误还表现在:因素数过多,如 $L_9(3^5)$;因素数变少,如 $L_9(3^2)$;因素数和水平数窜位,如 $L_9(4^3)$;试验次数不用下标,如 $L9(3^4)$;缺少因素数,如 $L_9(3)$;此外,还有写成 L_3^3 、 $L9-3-4$ 、 $L934$ 等令人费解的形式的。错误率达到20.29%。

对于此类错误有2种判别方法。一是依据文献[3]中的表1来判断。该表给出了45种正交表名,几乎涵盖学术期刊正交试验类论文的所有正交表;但其第9个正交表应为 $L_{27}(3^{13})$,而非 $L_{27}(2^{13})$ 。二是查阅相关带有正交表的文献。

2.2 直观分析中存在的错误及判别方法

直观分析的结果一般以表1的形式给出。表1中的 k 为各因素的水平均值,由它可以得到试验的最佳组合,各因素水平均值的最大值减去最小值等于 R 值,由 R 值的大小可知各因素对结果影响的主次。 k 值的计算正确与否将会影响其后的计算和结论。

统计分析表明: k 值的错误率为28.77%, R 值的错误率为27.97%,因素主次排列错误率为17.01%,最佳组合的错误率为26.80%。此外,正交表错误还有5例。

表1 正交试验的试验方案、结果及极差分析

试验号	A	B	C	D	试验结果
1	1	1	1	1	489
2	1	2	2	2	443
3	1	3	3	3	505
4	2	2	3	1	456
5	2	3	1	2	442
6	2	1	2	3	425
7	3	3	2	1	446
8	3	1	3	2	527
9	3	2	1	3	472
k_1	479.0	480.3	467.7	463.7	
k_2	441.0	457.0	438.0	470.7	
k_3	481.7	464.3	496.0	467.3	
R	40.7	23.3	58.0	7.0	

正交表有2个特性^[4]:一是任一列中各水平出现的次数相同,如表1中A、B、C、D4因素的1、2、3水平均出现3次;二是任意2列间横向组合的数字对出现的次数相等,如表1中任一2列中数字对(1-1)、(1-2)、(1-3)、(2-2)、(2-3)、(2-1)、(3-3)、(3-1)、(3-2)各出现1次。依据这2点即可判断正交表的正误。

对于 k 值,每一列的3个 k 值的均值或和都应等于试验结果(指标值)均值或和^[5]。表1中试验结果均值与因素A、B、C、 Dk_i 的均值都为467.22,表明该表结果正确。

此外,还可用SPSS软件直接验证结果,具体方法参见文献[1,6]。

作者投来的稿件多数都是Word版本,只要将稿件中的 k 值拷贝到Excel中,用函数“MAX()-MIN()”即可求出 R 值^[7]。因素主次就是 R 值由大到小的排序结果, R 值越大,其因素对试验结果的影响就越大,反之就越小。

这里,需要注意一点,对于混合水平的正交试验,如 $L_8(4 \times 2^4)$,要先求出同水平等价极差 R' ,其公式为“ $R' = \sqrt{r} \times R \times d$ ”^[8],然后再按 R' 的大小来确定因素的主次。

最佳组合选择要看试验对结果的要求,如果希望结果越大越好,那么就选同一因素下水平值大的水平为优水平,本例中最佳组合为 $A_3B_1C_3$;反之,则取水平值最小的为优水平,但要注意是否存在显著的交互作用,若有是否按“二元分析法”来选择最好搭配了^[9]。

除此之外,对于因素主次和最佳组合方面的错误,只要编辑细心核对稿件中对应的信息即可避免。

2.3 方差分析中存在的错误及判别方法

方差分析法是对正交试验结果准确分析的保证,也是检验试验结果是否可靠的重要方法^[10]。统计分析表明,使用方差分析的论文仅占调查总数的41.25%,虽说明显高于2006年的21.24%^[10],但验证结果表明,即便作者作了方差分析,其正确率也只有60.61%。这里还包括没有给出方差分析表、缺少误差项、没有试验结果等数据不完整但结论正确的论文。可见正交试验分析过

程还是令人担忧的。

方差分析错误的原因主要有分析过程中数据计算错误,以总和为误差, F 临界值选错,等等。对于没有方差分析的论文,进行验证表明也有 53.01% 的稿件各因素的不同水平对指标值影响不显著。方差分析结果各因素均不显著,就表明所选因素的各水平间的差异对试验结果无显著影响,那么,正交试验设计是失败的,需重新进行正交设计。

对于方差分析中的错误,单从方差分析表也可简单地判断;但要强调一点,方差分析表中“误差”项是衡量试验因素有无显著影响的重要指标,是不能省略的^[11]。

在方差分析表中,平方和/自由度 = 均方、因素的均方/误差均方 = F 。 F 临界值的角标表示显著水平,括号内的数字为自由度,前一个为因素对应的自由度,后一个为误差的自由度。本例中因素和误差自由度均为 2(表 2),所以,显著水平为 0.05 时, F 临界值表示为 $F_{0.05}(2,2) = 19$ 。而有的作者会把总和的自由度作为误差,则 F 临界值就会变为 $F_{0.05}(2,8) = 4.46$,这样一来,表 2 中因素 A、B、C 就均显著了。还有作者因为试验设计没有空列,而直接采用总和作为试验误差,则表 2 中的均方为 1 134.95(9 079.56/8),那么因素 A、B、C 就都不显著了,显然不合理。

表 2 正交试验的方差分析结果

方差来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
A	3 104.89	2	1 552.44	42.21	0.023 *
B	854.22	2	427.11	11.61	0.079
C	5 046.89	2	2 523.44	68.61	0.014 *
误差	73.56	2	36.78		
总和	9 079.56	8	1 134.95		

注: $F_{0.01}(2,2) = 99$; $F_{0.05}(2,2) = 19$ 。

但是,随着统计软件的应用,使得方差分析也越来越简单,只需用鼠标对“选单”“对话框”进行操作,系统就可给出统计分析的结果,且分析结果准确可靠^[6,12]。作为编辑,如果要经常处理这类稿件,可以保留统计软件生成的各种类型的正交表,验证作者文章中的结果时,直接打开已有的正交表,调整各因素列的水平排列顺序,使之与作者提供的稿件相同,替换指标值即可进行计算,得出相应的结果。

3 结束语

合理安排试验和科学分析试验,是正交试验得出科学结论的关键。前述种种错误的存在,导致 63.13% 的稿件得出了错误结论或试验设计无效。产生差错的原因主要有如下 7 个方面:方差分析各因素水平间均不显著,占调查总论文数的 31.86%;最优组合错误,占 15.00%;方差分析因素水平间均不显著且

最优组合也有错误,占 3.75%;正交表错误,占 1.25%;方差分析显著的因子但未取其最优水平,占 1.25%;直接由试验结果确定最优组合,占 8.75%;交互作用显著的未取好搭配,占 1.25%。

此外,正交试验的验证试验也是非常重要的^[3-4,12],但统计发现有 49.38% 没有验证试验,还有 9.38% 自身验证结果就无明显优势。

学术期刊不只是科学技术信息的载体,它更是一种科学精神和科技水平的体现。占用大量的出版资源刊发没有实践指导意义甚至是结论错误的文章,作者花费时间、精力、财力、物力完成了试验,却因为分析过程出错,导致错误结论的论文刊发,势必影响其学术声誉;而读者花时间和精力研究这类文献又不能获得任何有学术价值的启发,甚至会被误导去延续这类错误;科技期刊刊发无学术价值的文章必然浪费宝贵的出版资源,并且影响本身的质量。因此,编辑出版单位应加强对此类稿件的初审工作,做到早发现,为作者赢得更多完善论文结论或者补充试验的时间。对于刊发大量正交试验文章的期刊,编辑部可以用具备这方面能力的编辑来做初审工作,替作者把好最后一道关,以提升论文的学术质量。

4 参考文献

- [1] 邓振伟,于萍,陈玲. SPSS 软件在正交试验设计、结果分析中的应用[J]. 电脑学习,2009(5):15-17
- [2] 中国学术期刊评价委员会. 中国学术期刊评价的做法及结果[J]. 评价与管理,2008,6(2):27-68
- [3] 宛玉凤. 正交试验结果的分析[J]. 统计与决策,2006(3):138-139
- [4] 徐仲安,王天保,李常英,等. 正交试验设计法简介[J]. 科技情报开发与经济,2002,12(5):148-150
- [5] 陈华豪,丁恩统,蔡贤如,等. 林业应用数理统计[M]. 大连:大连海运学院出版社,1988:285
- [6] 刘瑞江,张业旺,闻崇伟. SPSS 16.0 在有机合成工艺优化中的应用[J]. 计算机与应用化学,2009,26(3):379-381
- [7] 黄颂,李枝端. Excel 在 $L_9(3^4)$ 正交试验数据处理改进中的应用[J]. 中国药房,2007,18(22):1752-1753
- [8] 侯化国,王国生. 正交实验法[M]. 长春:吉林人民出版社,1986:75
- [9] 正交试验设计法编写组. 正交试验设计法[M]. 上海:上海科学技术出版社,1979:13
- [10] 郝拉娣,张娴,刘琳. 科技论文中正交试验结果分析方法的使用[J]. 编辑学报,2007,19(5):340-341
- [11] 郝拉娣,于化东. 正交试验设计表的使用分析[J]. 编辑学报,2005,17(5):334-335
- [12] 周仁郁. 正交试验结果的统计软件两步分析[J]. 数理医药学杂志,2007,20(6):817-818

(2012-03-17 收稿;2012-05-18 修回)