

# 从几则成语谚语认识一个重要的统计学理论

程 凤

西南交通大学数学学院, 四川 成都

收稿日期: 2022年9月26日; 录用日期: 2022年10月26日; 发布日期: 2022年11月1日

---

## 摘 要

“概率论与数理统计”学习中有一个重要的统计学理论: 极大似然原理, 它是极大似然估计法的理论基础。极大似然原理符合人类的思考方式, 即在进行随机试验的时候, 如果实际中的一次观测, 样本值就出现了, 那么有理由认为它实际出现的可能性是最大的。极大似然原理的直观例子和生活例子很多, 本文则通过几则成语和谚语去重新认识这个原理, 以帮助学生更好地理解和学习它。

## 关键词

概率论与数理统计, 极大似然原理, 成语谚语, 教学效果

---

# Understanding an Important Statistic Idea from Some Idioms and Proverbs

Feng Cheng

School of Mathematics, Southwest Jiaotong University, Chengdu Sichuan

Received: Sep. 26<sup>th</sup>, 2022; accepted: Oct. 26<sup>th</sup>, 2022; published: Nov. 1<sup>st</sup>, 2022

---

## Abstract

There is an important statistical theory in the study of “Probability Theory and Mathematical statistics”: maximum likelihood principle, which is the theoretical basis of maximum likelihood estimation method. The maximum likelihood principle is consistent with the human way of thinking, that is, when conducting a randomized trial, if an actual observation, the sample value appears, then it is reasonable to assume that it is the most likely to actually appear. There are many direct examples and life examples of maximum likelihood principle, this article through several idioms

and proverbs to re-understand this principle, in order to help students better understand and learn it.

## Keywords

Probability Theory and Mathematical Statistics, Maximum Likelihood Principle, Idioms and Proverbs, Teaching Effect

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

“概率论与数理统计”是一门研究随机现象及其统计规律的数学学科，它是高等院校理工科各专业的必修课程，它就像高等数学、线性代数一样是一门工具学科，为学生学习其它专业课程做好基础准备。但是它又区别于其它数学类课程，它兼具理论性、应用性、实践性与综合性，对培养学生的理性精神、随机事件应对能力、数据处理与建模能力等方面起着十分重要的作用。

“概率论与数理统计”分为两部分学习，第一部分是概率论，第二部分是数理统计，概率论是数理统计的理论基础，数理统计是概率论的应用。概率论是研究随机现象的模型及其性质的学科。一般而言，概率论的发展分为三个阶段，第一阶段称为古典概型，也称为等可能概型，主要以排列组合为工具计算事件发生的概率。第二阶段是近代概率，主要通过微积分的角度去理解各种连续型分布的概率模型及其数字特征，它以高等数学为基础；第三阶段是现代概率，主要从测度论和实分析的角度去理解概率论，它以测度论为基础。高等院校理工科各专业的学生学习的概率论一般指的是近代概率。数理统计是研究随机现象的数据收集、处理及统计推断的学科。一般认为，其发展历程可分为萌芽期、发展期、壮大期及多元化时期，其每一时期的发展特点及代表人物的数理统计思想详见文献[1]。关于统计学的重要意义和作用，作者觉得专著[2]描述的非常好，凡是一个实际问题涉及一批数据，我们都可以且应该应用统计学方法去分析它、解决它。随着统计学的发展和完善，其研究内容已非常丰富，且形成了多个学科分支，如抽样调查、试验设计、回归分析、多元统计分析、时间序列分析、非参数统计、贝叶斯方法等。高等院校理工科各专业的学生学习的数理统计一般是：在给定的统计模型下，如何进行统计推断，其包括两方面的内容，第一是参数估计(包括点估计和区间估计)，第二是检验(包括参数检验和非参检验)。

从上面的说明可以看出概率论与数理统计都是研究随机现象的学科，而随机现象在我们的日常生活中随处可见，因此它与我们的日常生活息息相关。同时，不少成语和谚语在我们的日常生活中也经常遇到，它们是民间集体创造、广为口传、言简意赅并较为定型的艺术语句，是民众生活智慧的结晶。因此这两者具有一定的联系性，即一些成语和谚语能解释概率思想和统计思想。例如，王琼[3]通过分析谚语中蕴涵的概率论思想，揭示数学与文化的关系；曹宏举和曹彧涵[4]给出了谚语背后隐藏的一些概率论知识；欧阳顺湘[5]给出通过成语与寓言可以直观地了解一些概率思想，也可以用概率思维来更好地理解一些成语与故事。以上文章都是说明了成语、谚语或故事中所包含的概率思想，但是几乎没有文章说明成语、谚语或故事中所包含的统计学思想。本文以人们熟知的几则成语、谚语为例，阐述成语、谚语中蕴涵的统计思想，揭示“数学”与“文化”的关系。并希望类似这样的“数学文化”素材以不同的形式进入课堂，填补数学理论与生活应用的鸿沟，激发学生学习兴趣，提高课堂教学效果。

## 2. 极大似然原理

极大似然原理,是指在进行随机试验的时候,如果在所有可能的结果中,某一个具体的结果出现了,则认为当时的条件最有利于该结果出现。极大似然原理是极大似然估计法的理论基础,在概率论与数理统计中极大似然估计法是一种重要的参数估计方法,属于点估计法,它是利用已知的样本结果,反推最优可能导致这样结果的参数值。根据极大似然原理,极大似然估计法得出的参数的点估计值应该是使得某一具体结果出现的可能性最大的。

极大似然原理非常符合人类的思考方式,即在进行随机试验的时候,如果实际中的一次观测,样本值就出现了,那么有理由认为它实际出现的可能性是最大的。例如,设甲箱中有 99 个白球,1 个黑球;乙箱中有 1 个白球,99 个黑球。现随机取出一箱,再从抽取的一箱中随机取出一球。如果观察到的结果是黑球,那么我们自然更多的相信这个黑球是从乙箱中抽取的,因为这一黑球从乙箱抽取的概率比从甲箱抽取的概率大得多,而随机抽取一个球正好是黑球,说明抽取到黑球的概率是很大的,这种大的概率发生在乙箱更合理。又例如为了调查某大学大一新生的身高分布,从整个大一新生中随机抽 200 人,然后根据这 200 人的身高估计整个大一新生的身高分布。其原理就是在那么多学生中正好抽到了这 200 人,而不是其他人,那么有理由相信这 200 人的身高出现的可能性是最大的。

基于极大似然原理的极大似然估计法因具有优良的性质,独特的求解方法而被广泛地应用,例如在物理学、经济学、医学、地质学、信息学等等中。同时,极大似然估计法也在不断被推广与扩展,更加大了其应用。

## 3. 成语谚语中的极大似然原理

不少成语和谚语在我们的日常生活中经常遇到,它们是民众生活智慧的结晶,揭示了一定的哲学和科学道理。而概率论与数理统计都是研究随机现象的学科,其揭示了随机现象的规律性,与我们的日常生活息息相关。下面,我们从几则成语谚语认识极大似然原理。

### 3.1. 管中窥豹

这个成语的意思是,从竹管的小孔里看豹子,不能看清豹的整体,只能看出豹子身上的一部分斑纹。这里引申出两个意思:一是虽然只看到了一部分,但是由此部分性质可以推见整体的性质;二是说明人目光短浅,只看到部分,而不能看到整体全貌。具体是哪个意思要看具体的语境。例如,文献[6]通过主题品牌邮局-老街邮局的运营方式,说明了具有创新性的文化创意产品仍然有巨大发展空间,其题目中的“管中窥豹”就是第一个意思。

其实利用管中窥豹的第一个意思可以非常直观的解释极大似然原理。假设一个人通过一根竹管的小孔去观察一个动物,他看到了像豹子一样的斑纹。此时如果问他看到的是什么动物,他会自然的回答是豹子。因为他观察到的一部分是豹子斑纹,而不是狮子或老虎等其它动物的斑纹,那么通过一部分去推测全体,就以很大的概率观察到的是豹子。

这个例子的推断就体现了极大似然估计得原理,就是在一次试验中事件就发生了,那么有理由相信它实际出现的可能性是最大的。

### 3.2. 见微知著

这个成语的意思指见到细微的苗头,就能预知事物发展的方向。即能透过微小的现象看到本质,推断结论或结果。例如,文献[7]中箕子通过纣王做了双象牙筷子推测出商朝的灭亡,苏轼通过谢景溢郊游时将受伤的小鸟踩死认定他得势后会做出损人利己,祸国殃民的事。

见微知著对极大似然原理解释，是建立在人的行为一致性之上的。由于每个人做事的思路和方法都是建立在个人价值观之上，从纣王的象牙筷子可以看到纣王奢侈无度的价值观，通过这个价值观可以预知纣王后续骄奢淫逸的行为，乃至导致王朝的覆灭；从谢景溢将小鸟踩死可以看到谢景溢轻贱生命、欺负弱小的价值观，通过这个价值观可以预知谢景溢后续凶狠残忍、踩低就高的行为，乃至做出损人利己、祸国殃民的事。

这个例子是透过现象看本质，通过本质做最大似然的预测，有了事物本质的支撑，同类事情或行为发生的可能性就是最大的。

### 3.3. 一叶知秋

这个成语的意思是指见到落地的黄叶，就知道秋天快到了。比喻通过某一迹象就能预测形势的发展。例如，文献[8]中从各国对脱离或超越美元的跨境支付工具的追求预测出美元体系遇到的挑战并影响美元霸权。

一叶知秋对极大似然估计的解释，是建立在事情发展规律上的。很多事情一旦发生标志性事件，就必然或大概率会朝某一方向发展。见黄叶飘落而知秋到，是人们对自然规律的总结；见各国为促进货币多元化的努力，而知美元霸权地位的削弱，是对经济政治发展的合理预判。

这个例子是通过标志性事件或标志性动作，预知或预测事物发展的方向。当标志性事件发生时，事情就会极大概率的往预测方向发展。

### 3.4. 路遥知马力，日久见人心

这个成语的意思是路途遥远，才可以知道马的力气的大小；经历的事情多了，时间长了，才可识别人心的善恶好歹。喻指当时间足够长，事情的本质一定能显现，能极大概率的做出正确的判断。

路遥知马力，日久见人心对极大似然估计的解释，是建立在足量样本分析之上的。通过对足量样本的观察和分析，通过让马儿跑足够远的路，就能判断出马的能力等级；通过与人长时间的相处，就能判断人的善恶。

这个例子，是通过对一定数量样本分析的基础上，对事物做极大似然估计，得到最接近准确的答案。

## 4. 结论

在教学实践中，案例教学法一直是一种有效的教学方法，它能通过学生所见所闻的真实事件开始提高学生学习的积极性、主动性，开阔学生思路、视野，加强学生自学能力和探索能力。作者在多年的“概率论与数理统计”的教学中使用案例教学法，均取得了很好的教学效果。“概率论与数理统计”中的极大似然估计法是一种重要的参数估计方法，而极大似然原理是极大似然估计法的理论基础，只有充分理解了极大似然原理才能真正掌握极大似然估计法的具体方法。通过上文给出的几个成语谚语，我们知道了透过部分认识整体，透过现象看本质，透过标志性事件或标志性动作预知或预测事物发展的方向，透过一定数量的样本得到结论。这些例子有助于学生全方位的理解极大似然原理，也有助于他们将数学的思维应用到实际生活工作中，帮助他们做出合理判断。

## 致 谢

作者非常感谢相关文献对本文的启发以及审稿专家提出的宝贵意见。

## 基金项目

西南交通大学 2020 年本科教育教学研究与改革项目(20201035-07)。

## 参考文献

- [1] 徐传胜, 郭政. 理论数理统计学的发展历程[J]. 高等教学研究, 2007, 10(1): 121-125.
- [2] 茆诗松, 程依明, 濮晓龙. 概率论与数理统计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2020: 223.
- [3] 王琼. 谚语中的概率论[J]. 西藏大学学报(自然科学版), 2009, 24(2): 106-108.
- [4] 曹宏举, 曹彧涵. 谚语背后的概率问题[J]. 大学数学, 2012, 28(1): 199-201.
- [5] 欧阳顺湘. 成语与寓言中的概率思维[J]. 数学通报, 2020, 59(12): 1-3, 33.
- [6] 孙义. 管中窥豹: 老街邮局的运营思考[J]. 数字印刷, 2018(5): 19-21.
- [7] 张雨. 见微知著的智慧[J]. 领导科学, 2016(22): 33.
- [8] 王朝阳, 宋爽. 一叶知秋: 美元体系的挑战从跨境支付开始[J]. 国际经济评论, 2020(2): 5, 36-55.