

# 统计学：用数据揭开安大略省彩票零售商丑闻

作者：Jeffrey S.Rosenthal, 多伦多大学统计系

翻译：王瑞涵、王雨忻、李依洋，南开大学

校对：徐铄明，重庆医科大学附属儿童医院

02/11/2021

本文描述了简单的统计分析知识在揭露安大略省彩票丑闻中发挥的作用。该丑闻最终不仅上了多家加拿大媒体的头条，更引起了一系列连锁反应，包括相关立法方面的争论，两名彩票公司首席执行官被解雇，一些涉事人员被刑事指控、锒铛入狱，以及总额超过两千万美元的奖金被更正重发。这个故事是统计学重要性的又一强有力的证明。

## 事情的开端

我主要从事统计理论方面的研究。在出版了一本广受关注的概率书籍之后，我在加拿大参与了不少公开演讲，也曾接受过许多关于犯罪统计、行人死亡计数、统计决策、游戏节目策略、曲棍球预测、彩票中奖概率、计算风险、竞赛、选举投票等方面的采访。

基于以上经历，在 2006 年的夏天，我接到加拿大广播公司 (CBC) *The Fifth Estate* 新闻调查节目制作人哈维·卡索尔和琳达·格雷罗的邀请，他们想让我参与一个关于彩票欺诈案的调查。最初，因为我那时正忙于其他的项目，即将动身前往欧洲做科研交流，而且并不是很喜欢接受这种简短的新闻采访，于是我拒绝了他们的邀请。然而，在我从欧洲返回后他们又联系了我一次，这一回我同意了与他们的见面。在我了解到关于案件的更多情况之后，我的兴趣更大了。

这个案子的当事人叫鲍勃·埃德蒙兹，一位居住在加拿大安大略省的科波克小镇的慈祥老人。鲍勃·埃德蒙兹买彩票时总是选择相同的几组号码，但是和许多彩票买家一样，他会把彩票交给彩票店员，让他们替自己检查是否中奖。在 2001 年的 7 月 27 日，他把两张他买的彩票带到了当地的零售店。其中一张彩票中了“再来一张”。店员将新的彩票还给了他，但是把另一张中了 25 万美元的彩票私自藏了起来。之后这名店员试图将中奖的彩票据为己有。尽管当时彩票公司对这件事确实产生了怀疑，但是这位店员（经过几番周折，包括与埃德蒙兹先生偷偷会面，试图从他那里获得购买中奖彩票的票根和购买模式）最后仍然成功让彩票公司支付给她 25 万美元的奖金。

当埃德蒙兹先生听说店员中了大奖时，他才意识到发生了什么。在接下来的三年半里，他一直在与安大略省彩票与博彩公司 (OLG) 和安大略省警察局周旋，苍天不负有心人，法院最终认可了他的上

诉。在 2005 年 3 月，埃德蒙兹先生终于获得了成功，OLG 同意支付给他 20 万美元的奖金，但条件是他必须承诺对案件保密。

埃德蒙兹先生的故事是一个人坚定不移为正义而战的精神的体现。随后，加拿大广播公司想知道 OLG 特别要求埃德蒙兹对此事保密是否是意味着**还存在其他的类似案件**，于是他们找到我，想让我从统计学的角度分析相关数据以得出结论。

## 事实和数据

那么，这些数字到底说明了些什么呢？

加拿大广播公司通过“信息自由”申请查明，在 1999 到 2006 年间安大略省共计产生了 5713 个金额在 5 万美元及以上的大奖（这个数据是结合安大略省售卖的所有彩票类型，比如加拿大每两周一次的“乐透 6/49”，它的一组号码包括从 1 到 49 选择 6 个不同的数字，中得头奖的概率为

$$\frac{1}{\binom{49}{6}} = \frac{1}{13983816}$$

)。在这 5713 个大奖中，有 200 个 (3.5%) 是由彩票零售商们获得（这里指的是在商店里卖彩票的店员。OLG 的记录参差不齐，所以即使这些是最基本的事实，也需要仔细收集。另外，零售商们获奖的数字只包含在 OLG 询问下他们亲口承认的中奖，所以真实的数据很可能超过了 200 个)。

那么问题来了，200 个大奖是否太多了呢？正常情况下，彩票零售商们赢得 5713 个大奖中的多少个才算是合理的呢？零售商们真的（纯粹依靠运气）赢得不少于 200 个大奖的可能有多大呢？

为了回答这些问题，首先我们需要知道安大略省一共有多少彩票零售商。OLG 表示他们并不清楚确切的数据，因此我们需要自己调查。我们已经知道安大略省一共有 1.03 万个彩票销售点。此外，通过 *The Fifth Estate* 节目组对 200 个彩票销售点的调查，平均每个销售点有 3.2 名员工，标准差为 1.65。平均每个销售点的员工人数不超过  $3.2 + \frac{1.97 \times 1.65}{\sqrt{200}} = 3.43$ （即小于 3.5）名员工的概率是 0.95，可以计算出彩票销售人员总人数大致应**不超过** $3.5 \times 10300 = 36050$  人。我们随后得知，有一名 OLG 的高管的证词提到的这一数字是“5 万到 6 万”，这表明新的上界是 6 万人。更令人困惑的是，就在 *The Fifth Estate* 计划播出的前五天，OLG 出乎意料地向 CBC 展示了一张全新的表格，他们声称一共有 14 万名彩票销售人员——经过仔细检查后我们发现，这意味着有 10.1 万名主要销售人员外加 3.9 万名每年的“流失者”（即前雇员，他们实际上与该问题并不相关，因为问题关键是在他们中奖时是否是彩票零售人员）。所以，这使得新的上界成了 10.1 万（尽管这个数字可能被夸大了，因为其中包含了大量的杂货店和药店工作人员，而他们大多数实际上并没有参与彩票的销售过程），我们在后面的计算中考虑了以上所有可能的彩票销售人员总人数。

我们还需要知道的是这些卖家都花了多少钱买彩票。关于此事，OLG 仍然表示他们并不清楚。正因如此，*The Fifth Estate* 节目组在调查时也询问了这一点。在参与回答的 195 名店员中，有 131 人表示他们参与过博彩。他们自称每年购买彩票的钱平均下来是 476 美元一人，标准差为 602.50 美元（样本均值的标准误差是  $\frac{602.50}{\sqrt{131}} = 52.64$  美元）。将这些数据整理一下可以得出：这些彩票零售商们平均每

人每年在博彩上的花销最多是安大略省所有成年人（包括那些从未参与博彩的人）平均年支出的 1.5 倍（OLG 后来自己调查也得出了一个相对近似的答案：1.9 倍。Corporate Research Associates 公司之后在加拿大大西洋省研究了相同的问题，得出的系数是 1.52，这个数据与 *The Fifth Estate* 得出的几乎相同）。

## 信息的整合

从这些数据中，我们可以总结出什么结论呢??

从 1999 年到 2006 年间开出的这 5713 个大奖中，我们“期望”彩票零售商们会在没有任何作弊或欺诈的情况下，赢得其中的多少个呢？做一个简单的近似计算，在我看来，我们“期望”彩票零售商赢得奖金的占比，应该与他们购买的彩票数在整个安大略省彩票数的占比相当。简单来说，这个比例就是他们的博彩支出在整个安大略省博彩支出的占比。（这种近似忽略了一个细微的差异，比如到底是哪些人买了哪些类型的彩票。但是没有迹象表明彩票零售商购买的彩票类型与别人不同，所以我们对这一因素忽略不计。）

这个问题的答案取决于我们使用哪种方法计算彩票销售人员的总人数，因此为了全面，我们考虑了所有情况。如果我们使用 60000 人来计算（来自 OLG 高管的法庭证词），他们每个人的平均彩票购买支出是全部人口计算下平均值的 1.5 倍（来自 *The Fifth Estate* 的调查），而在此期间安大略省共有 890 万成年人， $5713 \times 1.5 \times \frac{60000}{8900000} = 57$ ，由此得出我们预计的情况应为彩票销售人员赢得 5713 个大奖中的 57 个左右。

**57 这个数字远远低于现实情况的 200（个大奖）。**这是否意味着彩票零售商参与了某种形式的作弊？若没有作弊，彩票零售商又有多大可能性**全凭好运**赢得如此之多的大奖呢？毕竟，彩票本质上是随机的，任何人都可以因为幸运中奖。为了考虑这个问题，我们需要知道彩票零售商们在不使用欺诈或者诈骗手段情况下中奖数量的概率分布。

我认为，由于彩票零售商中奖的数量是许多张中奖概率很小的彩票共同作用的结果，它的概率分布应该与著名的泊松分布拟合地很好。因此，零售商们仅凭运气赢得**200 或更多个大奖的概率应该大致等于均值为 57 的泊松分布得到 200 或更高值的概率**。这种概率很容易计算（可以使用 R 语言），计算得到的结果是，这一概率难以置信得小：**不到  $10^{-48}$ （10 的 48 次方之一）!**当然，这个概率假定 57 这个数字是正确的，也就是说我们估计的彩票销售人员的数量以及他们购买彩票的花费数字是准确的，这是计算中比较微妙的地方，在之后的报道中有时会被忽略。

哪怕是使用 OLG 给出的最大估计值：101000 名店员，并假设平均每个人花费在购买彩票上的金额是全体成年人的 1.9 倍，通过计算我们也仅能认为他们在这段时间能够获得大约 123 个大奖。**这种情况下，他们赢得两百个或更多大奖的概率仍然很小，小于 70 亿分之一，依旧是一个难以置信的数字。**

我们还考虑了把彩票零售店店主与雇员分开的计算方法，把店主作为一个单独的人群去考虑。这些店主们在 1999 年至 2006 年间赢得了大约 83 个大奖。尽管我们不知道零售店主的准确数量（OLG 也不会告知我们），但即使是在最宽泛的假设下，我们也只能预计最多有 26 次店主中奖——远小于现实中的 83 次，这也是极其不可能发生的（小于 10 的 24 次方之一）。这再次为彩票欺诈的存在提供了证据，尤其是在店主这一群体之中。

我们还可以根据零售商的类型对人员进行细分。可以看到，独立经营便利店的零售商人数只占到了所有彩票零售商人数的五分之一，却赢得了更大数量占比的大奖。OLG 不愿意告诉 CBC 准确的数字，但之后在 OLG 网站的“常见问题”一栏中我们可以看到其上列明了，在 190 个确定的内部中奖中有 101 个 (53%) 来自独立经营便利店。再次，我们难以相信这么多的大奖中奖完全是凭借运气，因此也提供了彩票销售点，特别是独立经营的彩票零售店存在彩票欺诈的进一步证据。

所以，不论你怎样细分，彩票销售人员都赢得了过多的、远远超过运气能够解释的数量的大奖。统计上的数字已经证明了彩票欺诈的广泛存在。于是我把我的分析报告递交给了 CBC，庆祝自己很好地完成了一个简单的咨询工作，然后就转向手头的其他工作了。

## 影响的扩大

*The Fifth Estate* 最新一集终于在 2006 年 10 月 25 日晚间播出。甚至在当天早上节目还未播出之时，我醒来之后就发现这一集（由 CBC 提前与其他媒体分享）已经成为一个巨大的新闻。我的统计工作登上了一家全国发行的报纸的头版，报道标题为：“彩票内部人士赢得大奖：CBC 节目的调查报告显示，安大略省的中奖机率是一个天文数字”。

此次事件的统计结论在此后的很多天里，都是绝大多数加拿大电视新闻广播和报纸的头号新闻，标题都类似于“赢得彩票的零售商战胜了统计赔率”和“那些大额奖金可能是你的”。在报纸社论的讨论中，标题多是“另一种彩票赌博”和“看好你的中奖彩票”。国际上，包括路透社、“魔鬼经济学”博客在内的媒体也对这一事件进行了报道。成百上千的彩票购买者在网络论坛上发帖，来表达对于自己有可能在无意中被欺骗的愤怒。短短几天，似乎整个加拿大的人都在讨论彩票零售商的欺诈和其中的统计证据。

### 这是我的统计工作第一次成为头版新闻！

安大略省政府负责监管 OLG 的立法机构也就这个问题展开了讨论。当天和第二天，相关政府部门负责人受到了质询，如：

#### Robert W. Runciman 先生 (Leeds-Grenville)，向公共基础设施重建部长提问

“部长，如今有一些令人不安的报道，称过去的几年里，有超过 200 名售卖彩票的内部人员赢得过超过 50000 美金的大奖。Jeffery Rosenthal 教授说，赢得如此之多的大奖的概率极其小。整个事件将在今晚的 *The Fifth Estate* 节目上播出，并告诉全国人民大约三分之二的内部人员中奖都可能涉及欺诈行为。部长，你能告诉我们，你们是什么时候意识到这个问题的吗？你们是否计划去调查这件事情，来保障安大略省的人们不会再被骗走他们本来应得的大奖？”

#### Peter Kormos 先生 (尼亚加拉中心)，向公共基础设施重建部长提问

“我也想问您有关过去七年有超过两百个如此幸运的安大略省彩票零售商赢得超过五万美金大奖这一事件的情况。统计学上的计算显示，这一现象的出现意味着他们战胜了 10 的 48 次方分之一的概率。为什么这个数字没有给 OLG 敲响警钟，而是要等到 CBC 去揭发呢？”

### 这是我的统计工作第一次成为立法辩论的主题！

## 更多的连锁反应

最开始，OLG 试图反驳这个统计结果。他们否认这里存在明显的彩票欺诈行为，称我们的统计分析是“过于简单化的”，坚称埃德蒙兹的案子只是个例，并雇佣了他们自己的统计顾问来试图诋毁我。OLG 的 CEO，邓肯·布朗，甚至在电视上说“*The Fifth Estate* 节目的数字统计里缺少彩票零售商购买彩票的次数”。这一说法不光让我感到被侮辱，还完全是错误的（从我在 CBC 网站上的报告里就可以很清晰的看出这一点）。这是我的统计工作第一次遭到如此猛烈且公开的反驳，这让我感到相当不舒服（并且让我对那些总是被公开批评的政客们产生了一点点同情）。尽管如此，因为消费者们的情绪一直都十分激烈，OLG 的策略只取得了很小的成效。

安大略省政府派出专员介入这一事件的调查。几个月之后他递交了报告，对 OLG 与零售商之间过于亲密的关系提出了严厉的指控：正因为 OLG “专注于利润而不是客户服务”，这种“亲密”关系导致它对可疑的中奖视而不见。报告总结道“毫无疑问，内部人员一直以来都在赢得大奖……数以百万计的美元都被不诚实的中奖人员领走了”。这份报告反过来给了安大略省政府额外的压力，有呼声要求相关部长辞职。政府抵挡住了这些呼声，但也因此解雇了 OLG 的 CEO（话说回来，这位 CEO 曾经带有误导性地攻击我的统计分析，所以我也没有为他的失业感到太过抱歉）。

### 这是我的统计工作第一次导致有人被解雇！

从积极的一面考虑，这个丑闻促使 OLG 去实行多样的政策改革。商店的彩票检测机器现在必须放置在顾客的视线范围之内，并且会在彩票中奖时发出响声提示。在兑奖之前，顾客还需要在彩票上签名以防彩票被偷换。新安装的彩票自检机让顾客能够在把彩票给其他人之前轻松地了解到他获得的奖项。另外，彩票零售商们也不能再在他们自己的店铺里购买彩票。所有的这些措施都是为了确保，顾客们不会再像埃德蒙兹以及其他可能存在的人那样被欺骗。

除此之外，一次法证审计（forensic audit）给出了结论：正如我们所怀疑的那样，零售商实际赢得的彩票奖金远远多于原本的记录。之后，负面的公众新闻促使 OLG 支付给埃德蒙兹先生剩余的奖金，并给他写了一封正式的道歉信——就在他 2007 年 4 月 2 日因癌症去世的前几天。我自己也在持续地参与其中，例如在多伦多警方反欺诈会议上发言，以及应邀为加拿大皇家骑警通讯撰写了一篇关于彩票欺诈的文章。总的来说，这个调查促进了政策的改革，并揭露了一系列关键的事实。我很高兴这个过程中统计所扮演的角色，觉得这个故事就差不多结束了。

## 不仅仅是安大略省的问题

然而，这一事件的影响很快超出了安大略省。全国性的报道使得加拿大英属哥伦比亚（BC 省）的消费者也感到十分震撼。BC 省彩票公司对于该省彩票系统不存在问题的保证也受到了质疑。该省的监察专员开展了调查，几个月以后得出结论，在 BC 省也存在着过分的零售商彩票中奖现象，并且他们的彩票系统存在“零售商试图欺骗顾客的行为”。BC 省政府效仿安大略省的行为，也解雇了 BC 省彩票公司的 CEO——至此已经有两名 CEO 因为这个事件被解雇了。在更加细致的监管下，零售商中奖的数量开始下降了。

新斯科舍省（加拿大东部大西洋三省之一）则提供了另一个有趣的例子。当安大略省的事件初次爆发时，大西洋彩票公司轻蔑地声称他们的系统是万无一失的，并表示“在大西洋彩票公司，我们的零售

商、员工，任何一个参与销售我们产品的人都不可能影响到我们的彩票中奖结果”。这令我感到很震惊，因为我没有看到任何理由能表明大西洋彩票公司的情况与安大略省的情况存在本质性不同。我不是唯一一个这么想的人。负责监管大西洋彩票公司的新斯科舍省博彩公司雇佣我去了解那里的真实情况。于是我进行了一个与安大略省调查类似的调查分析，得出的结果是，新斯科舍省的零售店主们赢得了在2001-2006年间开出的448个超过5万美金的大奖中的22个。然而，根据计算，他们只应赢得数量略多于1个的大奖。再次，这很难让人相信他们是完全凭借运气中的大奖。因此也再一次印证了这里也同样存在着零售商欺诈（在22次中奖中，有18次都是发生在独立经营的便利店店主身上的，这表明大部分的问题都是出在这类人群中）。这些相关的发现被上报，推动了彩票政策的改革以及新斯科舍省更深一步的问询。我们还发现在2005年大西洋彩票公司隐藏了一部分零售商的中奖来避免被怀疑。之后的结果是，大西洋彩票公司扣压了高管们2007年的奖金，并且，没有再与他们的CEO续签新的长期聘用合同。

负责监管加拿大三个省份与三个地区彩票机构的加拿大西部彩票公司也有相关的动态。他们发出了一份审查员的报告，里面谨慎地再三保证“没有证据表明有消费者投诉零售商说有零售工作人员中奖存在真实性问题”。CBC加拿大西部新闻局要求我去调查这件事。我递交了一份简练的分析，上面最终的结果依旧是彩票零售商获奖的数量过于多了：在2003-2006年间这里的零售商们赢得了67次1万美金以上的大奖，然而他们预期的中奖次数最多也只为34次，能够中奖67次的概率极其小。我的分析再次打击到了省里的声明。同样，这里的独立经营零售商中奖次数也格外高。我的结论被CBC报道，这导致加拿大西部另一个省份，曼尼托巴省的政府相关部门和监察专员也进行了一次审查，同时试图去安抚他们的顾客。

在加拿大西部彩票公司的案例中，也许最有趣的是我发现了前任审计师报告中的一个基本错误。他们通过将彩票零售商的人数乘以1.9的“彩票购买支出系数”来计算零售商的预期中奖数量（这倒是足够公平的），但随后不是将其除以成年人口总数，而是除以75%的成年人口数。

在魁北克省，魁北克乐透公司最初试图向他们的客户保证他们不存在欺诈问题。然而，由于彩票丑闻在魁北克的广泛报道，导致电视台对魁北克彩票零售商潜在的欺诈行为进行了详细的调查。这迫使魁北克乐透公司增添额外的安全措施来保护他们客户的利益。

美国也发生了类似的案件。亚利桑那州一家便利店的店员因为假称一位顾客的150万美元头奖属于自己而被捕，而亚利桑那州彩票公司的发言人坚称“以前从未发生过这样的事，这种事情也不会再发生”。德克萨斯州大草原城的一名商店工人在前往尼泊尔之前兑现了一名顾客的中奖100万美元的彩票。尽管这被归为2008年至2009年德克萨斯州六起涉嫌彩票诈骗案之一，但是德克萨斯州彩票委员会拒绝再把钱支付给真正的中奖者。在爱荷华州，州监察员发布了一份报告，批评爱荷华州彩票公司未能保护消费者免受零售商欺诈，并表示该公司错过了从安大略省彩票丑闻中吸取教训的机会。在加利福尼亚州，这家彩票公司精心策划了一场“骗局”。NBC新闻对此进行了详细报道：他们伪造了假的中奖彩票，并让一名卧底调查员把它们带到各个零售商店进行检查。虽然大多数零售商的表现很诚实，但有些零售商否认这张彩票是中奖彩票，并在之后试图自己去领奖，最终他们被逮捕并被控诈骗。一系列的报告发生也发生在其他州。2009年的明尼苏达州彩票公司、2010年的俄亥俄州彩票公司都进行了类似的诱捕行动，两次行动都逮捕了一些人。

可以看出，这远不仅仅是安大略省的问题。

## 警方出动

安大略省监察员的报告除了讨论统计方面之外，还讨论了一些特殊案件。在这些案件中，尽管情况可疑（例如奖金获得者无法回忆其彩票购买模式），声称中奖的零售商依旧获得了奖金。最初这些案件确实看起来无法解释：因为尽管我的统计分析可以估计欺诈案件的总数，但却不能识别特殊的欺诈案件。

OLG 现在非常重视这些案例。他们与安大略省警察局合作进行了详细调查。第一个案子的告破是因为四个多伦多的朋友发现他们从 2004 年 6 月共同购买的彩票中了 570 万美元的奖金，但是他们谁都没有得到这些钱。他们最初互相指责对方偷窃（这也破坏了他们的友谊），后来终于意识到实际上是零售商的错。经过调查，便利店老板哈菲兹·马里克于 2005 年 1 月被捕，并被控诈骗。马里克于 2009 年 12 月认罪，并被判处一年监禁。四名中奖者获得了全额奖金和利息，总额为 650 万美元。

另一起案件涉及一名直到 OLG 仔细跟进调查才知道自己是中奖者的女性。伯灵顿一家便利店的经理贾韦德·那扎米因偷窃她 2004 年 11 月中奖的彩票并将彩票兑现，而被指控犯有欺诈和盗窃罪。OLG 向该名妇女支付了她应得的全部奖金（这一次彩票奖金面额“仅”8 万美元，累积了 4 年的利息后为 9.4 万美元）。

最引人注目的案件涉及一张在 2003 年 12 月赢得 1250 万美元的彩票。彩票开奖两个月后，一家便利店老板的女儿兑现了彩票。该女士起初否认自己与彩票零售商有关系，然而她又不能提供彩票购买地点的细节。当时 OLG 等了将近一年才秘密支付这笔奖金。监察员的报告中指出这一案件很可疑，后来加拿大广播公司 *The Fifth Estate* 节目组对此案进行了详细调查，包括对父亲的秘密录音访谈。这位父亲言语间暗示，如果没有人能够证明这是欺诈行为，那么就以“拥有彩票的人”为准。

此后的三年半时间里，再也没有关于这个案子的消息了。因此在 2010 年 9 月我看到这个父亲和女儿以及另一个亲属被逮捕并被指控盗窃时非常惊讶。此时 OLG 已经确定奖金所属非人，但他们不知道谁是真正的中奖者。这是一个充满戏剧性的场景：警察和 OLG 公开宣布他们正在寻找真正的中奖者，并邀请可能的中奖者参与问答。不出所料，他们收到了数以百计的索赔，并试图进行分类和调查。最后，在 2011 年 1 月，一个 7 名建筑工人组成的小组在申请过程的最后阶段，能够正确回答关于他们购买那张彩票的所有问题，最终获得了 1250 万美元（含利息 1480 万美元）的奖金。

不用说，这又是一个“第一次”，第一次因为我的工作而导致了某些人被刑事指控、监禁、以及数百万美元的奖金被更正重发！

## 总结

回顾整个过程，我对彩票零售商丑闻事件的展开感到相当惊讶。我从来没有想到这个问题会变得如此严重，或者产生如此广泛的影响：鲍勃·埃德蒙兹是无辜的，加拿大全国的彩民都被激怒了，彩票公司处于舆论劣势，政客们争论不休，彩票公司首席执行官们红了脸，涉事人员受到刑事指控、被送进监狱，超过 2000 万美元的奖金被重新支付。

当然，事件的发展需要依靠许多不同的力量来推动：鲍勃·埃德蒙兹的坚持，CBC *The Fifth Estate* 节目组精彩的调查报告，政府调查专员的详细报告，广泛的警察审查，OLG 后期的重视与合作等等。但

在这一问题中，是统计分析使其从一个具体案例扩大到一个广泛关注的问题，并在其中发挥重要作用，多伦多太阳报的一篇文章对此做了很好的总结，文章开头写道：

对于一个从来没有在街角小店买过彩票的人来说，*Jeffery S. Rosenthal* 肯定“赚”了不少。加拿大的彩票公司可能会希望他不要再把数字玩得这么好了。自 2006 年以来，这位多伦多大学的教授一直是揭露这一涉嫌大规模彩票奖金欺诈案的背后之人。他代表加拿大广播公司 (CBC) 进行的看似无伤大雅的计算和分析所引发的连锁反应，揭开了加拿大彩票史上最大的丑闻。

我感觉自己也不能再总结得更好了。

## 致谢

感谢 Harvey Cashore, Linda Guerriero, Maggie McGee, 和 Timothy Sawa 为我参与这个故事提供了便利，感谢 Mike Newton 和 Radu Craiu 鼓励我写这篇文章，并感谢 Margaret Fulford 的广泛帮助。

## 附注：

Jeffrey S. Rosenthal 为加拿大多伦多大学统计系教授，曾获 2007 年 COPSS 会长奖。

本文为 Jeffrey S. Rosenthal 教授发表在其个人主页 (<http://probability.ca/jeff>) 上的文章 *Statistics and the Ontario Lottery Retailer Scandal* 的中文翻译版本，原文网址：<http://probability.ca/jeff/ftplib/lotteryart.pdf>