通过计算实现正义
Justice by Computer

易延友

一、检察官突发奇想：传召数学家在刑事案件中作证

在美国证据法上，著名的人民诉科林斯（Peoples v. Collins）一案，国内研究证据法的大体上都耳熟能详。该案发生于 1964 年 6 月 18 日上午大约 11：30。一个老太太在买完东西后沿着一个小巷道回家。她左手提着篮子，装满了从商店购买的东西；右手拄着拐杖。突然从后面过来一名女子，把她推倒在地，抢走了篮子里的钱包，钱包里大约有 35-40 美元。她既没有看到这名女子，也没有听到她走近的声音。她感到一阵疼痛，但挣扎着往上看了一眼，看到一个年轻女子从她身边跑过。根据她事后描述，这名女子体重大约 145 磅，穿着黑色衣服，头发在深棕色和淡棕色之间。

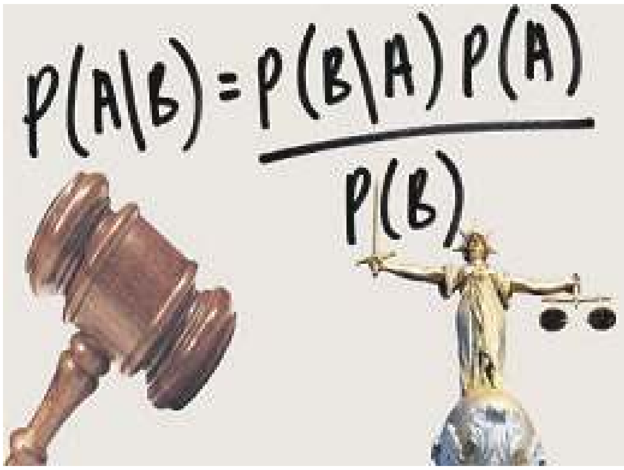
在事件发生的同时，住在该巷道附近的贝斯先生，正在自己的房子前浇草坪。因为听到尖叫声，他往事发方向看了看。他看到一名女子跑出巷道进入一辆停在巷道出口的黄色轿车。轿车马上发动并很快离开。他看到开车的是一个脸上有着络腮胡、嘴上还有小胡须的黑人男子；从巷道跑出的女子则应当是一名高加索裔女子，大约 5 英尺高，黑棕色头发，扎马尾辫。

警察根据证人提供的线索逮捕了珍妮和科林斯夫妇。珍妮的老板作证证明珍妮受雇于一个家政公司担任女佣，案发当天 11：30 左右他丈夫科林斯先生驾驶一辆黄色轿车把她接走，因此她有作案时间。但是珍妮自己作证说她下班后去了一位朋友家，在她家里呆了好几个小时，因此没有作案时间。珍妮的朋友也被传唤作证，证明她确实有一天在她家呆了好几个小时，但不确定是在哪一天。

法庭上，被害人并没有认出珍妮。证人贝斯的辨认也很勉强，因为贝斯在侦查阶段就曾经作过一次辨认，在那次辨认中贝斯没能认出科林斯先生。但贝斯的解释是那次科林斯先生没有蓄胡子。另外被告人提供的证人还证明珍妮在案发当天穿的是浅色衣服，而被害人却证明抢劫犯穿的是黑色衣服。因此控方的证据很不扎实。

不过，担任该案检控的检察官塞内塔是一位颇有创造性的青年才俊。案件发生时塞内塔刚从加州大学洛杉矶分校法学院毕业 2 年，担任长滩地区副检察长才 9 个月。按照他自己的说法，以概率论来证明自己的诉讼主张并不是一个深思熟虑的结果，而是基于一些偶然的因素。他接手该案件以后发现该案有很多瑕疵。尽管被害人很容易获得陪审团的同情，但是她却不能辨认出被告人；证人贝斯的证言也有很多漏洞；警察找到这对夫妇也是有很大的偶然性，因为实际上符合证人描述的夫妇很容易就能找到很多对。检察官左思右想，也想不出很好的对策来赢得他的诉讼。

不过，检察官家族中有一位数学天才，该数学天才在 1962 年以一本概率论方面的著作荣登畅销书榜首。想到这本畅销书，检察官来了灵感：他决定邀请长滩大学数学系的一位年轻教授—— 一个刚刚入职 2 个月的助理教授（Assistant Professor）出庭作证，证明该案中该被告夫妇被冤枉的可能性。该数学教授受到邀请，受宠若惊，觉得他有义务为社会服务，为公众效力，所以欣然接受了出庭作证的邀请。当然，等他来到法庭上时，看到黑压压的人群，庄严肃穆的法庭，他还是有些后悔接这份差事。不过他还是顺利地为检察官完成了这份工作。



检察官向数学家发问时说，假定在案发城市：

> （1）驾驶黄色汽车的人为当地驾车人口的 1/10，（2）留着小胡须的人为当地男子的 1/4，（3）梳着马尾辫的占当地妇女的 1/10，（4）有着金色头发的女子占当地妇女的 1/3，（5）是黑人且有络腮胡的占当地人口的 1/10，（6）不同人种之间混婚成为夫妇的占全部婚姻关系的 1/1000；那么，本案被告人被冤枉的可能性是多少？数学家回答说，假定上述比例成立，则任何一对夫妇全部符合上述六个特征的可能性为一千二百万分之一（1/12,000,000），也就是说科林斯夫妇不是本案作案人从而被冤枉的可能性是一千二百万分之一。

不过，检察官在让数学家作证时，并没有提供任何证据证明上述比例在当地是成立的。但检察官坚持说，这些比例数字只是基于说明性的目的，并不表明这些比例就是真的；检察官又说，陪审员可以根据他们自己的经验，把上述比例替换成他们认为真实的比例，并根据自己相信的比例来计算任何一对夫妇完全符合上述特征的概率。

尽管被告人的辩护律师及时对上述数学家的专家证言提出了反对，但是法官却容许了上述证据。数学家作证之后，检察官总结陈词说：根据数学家的证言，科林斯夫妇被冤枉的可能性仅为一千二百万分之一；一千二百万分之一呀！——如果你们连这么一点风险都不愿意冒，那岂不是活的太累了？——于是年轻的检察官赢得了他的诉讼：陪审团做出了被告人有罪的裁决。

第二天，一家当地报纸就以头版头条报道了该案，标题就是：通过计算实现正义（*Justice by Computer*）。5 天之后，该案登上《洛杉矶时报》（*Los Angeles Times*），标题是“正义召唤科学：概率论促夫妻获刑”（*Justice Invokes Science: Law of Probability Helps Convict Couple*）。一个月后该案就轰动全国（那时候还没有网络，更没有微博，一个月轰动全国已经不容易了）。美国著名的《时代》杂志声称；科林斯夫妇被定罪的原因就是检察官无比聪明地运用了统计学中的概率论；从此以后，我们进入了一个以全新手段检验间接证据的时代。

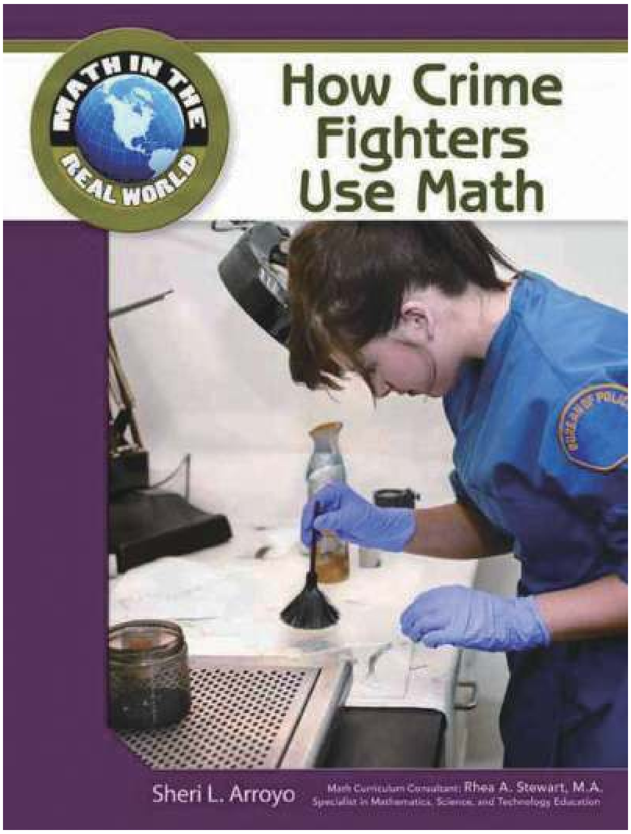
二、数学家担任法官助理：法院排除数学家的证言

然而案件到此并未结束，检察官塞内塔遇到了自己的克星——一个真正的数学天才：劳伦斯•却伯。却伯于 15 岁入读哈佛大学数学系，并获得博士入读资格；但是却伯不愿意在数学这个领域挥洒自己的智慧和人生，最终放弃了数学博士候选人资格，改读哈佛法学院，并于 1966 年毕业。在科林斯案件于 1967 年上诉至加州最高法院时，却伯正在那里实习，担任马修•拖布雷纳法官的助理。此时，才华横溢的却伯年仅 25 岁。该上诉案主审法官沙利文刚好希望拖布雷纳法官帮助撰写该案的判词，而拖布雷纳则不失时机地将却伯纳入该案的处理程序当中。判词中的主体部分，实际上就是却伯的杰作。

加州最高法院根据却伯的理论，推翻了初审裁决，将该案发回重审。案件发回后，检察官坦率承认，他已经无法再召集原审的证人出庭作证。在此情况下，法官将该案予以撤销。被告人获得释放。

加州最高法院判决的理由主要是：

> （1）尽管数学家将其证言建立在 6 个假定事实的基础上（简要重复一下：黄色汽车 1/10；小胡须 1/4；马尾辫 1/10；金发女 1/3；黑人且络腮胡 1/10；混婚 1/1000），但是检察官没有举出任何证据证明上述比例真实存在。换句话说，没有任何证据证明当地驾驶黄色汽车的人有且只有 1/10；留小胡须的男人有且只有 1/4；梳马尾辫的女人有且只有 1/10……。这些比例完全是检察官自己的臆测。检察官自己也说，这些比例数据纯粹是说明性质的；陪审团成员可以根据自己的经验来替换这些数据。既然这些比例并不存在，或者没有证据证明其真实存在，以之为基础进行的任何进一步的论证都是徒劳的。
>
> （2）就算上述比例是真实存在的，数学家的计算也仍然存在问题：因为，没有证据表明上述假定事实均属于独立事件。小胡须和络腮胡是独立事件吗？马尾辫和金头发是独立事件吗？如果小胡须和络腮胡是独立事件，那黑人和络腮胡不也是相互独立的事件吗？为什么小胡须和络腮胡相互



独立，黑人和络腮胡就不相互独立了呢？如果没有证据表明上述比例均构成独立事件，拿这些比例来相乘并得到盖然性的结论就会夸大事实。

(3) 即使假定上述比例均真实存在，并且均属于独立事件，也不能排除犯罪分子经过伪装的可能性。如果犯罪分子乔装打扮，把自己装扮成络腮胡、小胡须；甚至男扮女装，染上金色头发，梳上马尾辫，那么，检察官的论证将如空中楼阁，轰然坍塌。1200 万分之一的低概率匹配可能性，主要建立在 1/1000 的混合婚姻这一低概率事件的基础上。如果存在男扮女装的事实，或者存在其他伪装的情形，则即便科林斯夫妇完全符合检察官描述的低概率条件，也不能证明他们就是该案中的抢劫犯罪分子。因此，上述计算即便精密，看上去很有道理，但实际上是让人误入歧途的。

(4) 哪怕完全不考虑以上三个因素，控诉方也仍然还有一个致命的错误，那就是将随机抽出的夫妇拥有这些特征的可能性与任何一对特定夫妇具有这些特征的可能性等同起来。如果每 1200 万人中有一对夫妇可能具备全部这些特征，那么，我们完全有理由希望在受怀疑的人群中找到两对这样的夫妇；如果这样的话，那么，对其中一对夫妇定罪，其被冤枉的可能性就是 50%，而不是 1200 万分之一。

以上是加州最高法院在科林斯一案中推翻其下级法院判决、不容许概率论证据在本案中运用的基本理由。值得说明一下的是，在本案中，匹配概率和被告人被冤枉的可能性实际上是等同的：在检察官的逻辑中，每 1200 万人中只有一对夫妇有可能完全符合六个条件，因此符合这些条件的这对科林斯夫妇被冤枉的可能性就是 1200 万分之一。但是检察官这一逻辑成立的前提是该城市只有 1200 万人，且只能找出一对完全符合上述特征的夫妇。但是，如果检察官夸大了事实，例如马尾辫的可能性不是 1/10 而是 1/5, 则每 600 万人中就有一对夫妇符合条件，那么在该城市就可以找出 2 对这样的夫妇；根据加州最高法院的逻辑，每一对夫妇被冤枉的可能性均为 50%。

三、法院判决引发学术风暴：数学家之间的较量

加州最高法院的判决引发了一场学术讨论的风暴。美国数学界群起反击，一批数学家和统计学家奋起捍卫他们学科的尊严。他们坚持认为所有的证明都是一种可能性 / 盖然性（概率）；通过概率方法来指导陪审团的思考既是必要的，也是可行的；这个社会需要运用科学方法来指导我们的思维。1970 年，一位统计学博士同时也是哈佛大学肯尼迪政府学院的助理教授和一位律师联合署名在《哈佛法律评论》发表论文，主张数学概率论可以通过贝叶斯定理在司法场域中获得转换适用；贝叶斯定理可以而且应当用来帮助陪审团评价证据。该文实际上是对加州最高法院在科林斯案件采取的立场的批评。

此时，却伯已经从实务界转向理论界，并在哈佛大学法学院担任助理教授。面对来自数学界发向自己曾经的得意之作的挑战，却伯毫不示弱，针锋相对，在 1971 年的《哈佛法律评论》发表论文，专门就加州最高法院对该案的判决做了详细地解释、辩护和发挥。却伯的主要观点是，利用数学计算的方式来运作司法审判以实现正义的方法其实并不是什么新鲜事，可以追溯到古代法定证据制度；根据该制度，每一种证据的证明力大小都由法律预先规定；但是这一制度却导致了邪恶的纠问式诉讼。却伯认为，尽管一个社会所信奉并用以使其审判制度理性化的这些精确的或假冒精确的装置有助于加强这个社会的风俗、文化的可理解性，但是，这些装置在其运行中却无论如何都会导致对法律审判行为所追求和表达的社会意义具有重大价值的东西予以歪曲，并且在某些场合下会毁灭这些价值。所以却伯不赞成以数学计

算的方法来判决案件，尤其是反对以数学的精确性来解释美国刑事司法程序中“排除合理怀疑”这一定罪标准的表述。

从那时起，美国学术界发表了一系列探讨概率论、数学计算方法、贝叶斯理论运用的论文，其中大部分是赞成数理逻辑尤其是概率论在司法案件中加以运用的，只是应当将其限定于适当的领域和不能超出适当的限度。在所有这些论文中，却伯教授是最早对概率论运用于司法提出反思和质疑的学者。

却伯的观点也有不少追随者。1985 年，查尔斯 • 尼桑在《哈佛法律评论》发表论文，强调司法裁决中对过去事实的认定并不是追求数学概率上的精确性，而是追求一种符合常识的可接受性。尼桑举了两个例子以说明其观点。第一个例子是在一个民事侵权行为案件中，甲乙二人均为原告 A 作证。甲作证说只有被告一人 B 特立独行地穿着蓝色西服出现在现场（暗示其他人均穿其他颜色衣服）；乙作证说实施侵权的是一个穿着蓝色西服的男子（暗示不可能是穿其他颜色衣服的人实施侵权行为）。如果甲乙两人的证言均真实可靠，则该案被告人 B 实施了侵权行为当无疑义。依照概率论，被告人实施了侵权行为的可能性取决于证人证言的可靠性（这种可靠性并不单纯建立在证人的道德水准和法制观念基础上，而且建立在证人的观察能力、记忆能力、交流能力等基础上）。假设陪审团认为每个证人的可信度均为 70%，那么，根据概率论，该被告人实施了侵权行为的可能性就低于 50%（两者相乘为 49%）。但是陪审团决不会单独计算各个证人的可信度，然后根据概率论的原理将两者相乘得出 B 实施侵权行为的可能性。相反，陪审团会将两名证人证言的可信度结合起来计算被告人作为现场侵权人身份成立的可能性。

第二个例子：假定一个事件的组成部分为 A 和 B；假定 A 发生的可能性为 70%，不发生的可能性为 30%；B 发生的可能性为 60%，B 不发生的可能性为 40%。根据概率论，A 和 B 都发生（A&B）（同时发生）的可能性为 42%，这一可能性远低于 A 和 B 不同时发生的可能性（100% − A&B = 58%）。但是，A&B 这一组合的可能性大于其他所有组合的可能性（A & NotB；NotA & B；NotA & NotB）。因此在上述概率情况下，陪审团实际上会认定 A&B 同时发生。

通过上述例证，尼桑想要说明，司法实践中关于证据所证明的事实可能性的计算方法并不是一个“更有可能或更无可能”的标准。也就是说，在司法这个场域，不能完全用概率论来解释。

当然，概率论究竟是否应当应用于司法领域，在什么条件下应用于司法领域，这恐怕是一个“猜想级”的问题，相信不断会有既精通数学又心仪法学的青年才俊用他们青春的火花点燃这个智慧殿堂的明灯。本文想说的却是，无论学术界关于概率论在司法场域的应用观点如何，均已经不能影响到当年才华横溢的却伯。如前所述，1968 年，却伯成为哈佛大学助理教授。1971 年，却伯在《哈佛法律评论》发表《通过数学来审判：法律程序中的精度与仪式》（*Trial by Mathematics*: *Precision and Ritual in the Legal Process*）一文，成为该领域中的先锋之作——当然，也是该领域引证率最高的作品。1972 年，年仅 31 岁的却伯成为哈佛大学教授。

就这样，一个检察官的突发奇想成就了一件名案，一个数学天才在法学领域的杰作成就了一代名家。

参考文献

1. People v. Collins, Supreme Court of California, 68 Cal. 2d 319 (1968).
2. George Fisher, People v. Collins: Historical Postscript, in George Fisher, EVIDENCE, Second Edition, Foundation Press, 2008, pp. 70-75.
3. Finkelstein & Fairley, A Bayesian Approach to Identification Evidence, 83 HARV. L. REV. 489 (1970).
4. Michael O. Finkelstein，William B. Fairley, The Continuing Debate over Mathematics In The Law of Evidence: A Comment on "Triai By Mathematics", 84 Harv. L. Rev. 1329 (1971).
5. Laurence Tribe, Trial by Mathematics: Precision and Ritual in the Legal Process, 84 Harv. L. Rev. 1810 (1971).
6. Laurence Tribe, A Further Critique of Mathematical Proof, 84 Harv. L. Rev. 1810 (1971).
7. Charles Nesson, The Evidence or The Event? On Judicial Proof and The Acceptability of Verdicts, Harvard Law Review 1357 (1985).

作者简介：易延友，清华大学教授，博士生导师，清华大学法学院证据法中心主任。