

科学证据可采性标准的认识论反思与重构

张南宁*

内容提要：科学证据的可采性是指是采纳某一科学证据作为证明某一事实的标准或条件。目前我国还没有建立明确的科学证据可采性标准，而在科学证据研究最发达的英美国家，科学证据可采性标准中的一些基本要素也是纠缠不清的。通过对科学证据可采性标准的历史考察和认识论反思，并根据科学证据在真相发现中的功能，可以尝试从内在属性和外在属性两个方面来审视科学证据可采性的结构。科学证据可采性的标准主要包括：科学证据本身的科学有效性、可靠性、科学相关性以及科学专家的可信性等。

关键词：科学证据 可采性标准 证据规则 证据法学

在事实探究过程中，如果证据涉及某一方面的专业知识，就必须借助该领域的专家来对证据或事实作出判断或解释。这种运用科学技术得到的用于证明某一事实的材料被称作“科学证据”。在人类社会活动中，科学证据确实把很多用普通方法不能知悉的事实真相呈现在我们面前：实验室里的电子显微镜、光谱、气体彩色成像、DNA 鉴定以及上百种其他法医学分支科学已经成为发现真相不可缺少的帮手。但是，科学证据在带给我们真相的过程中，也带来了许多困惑。这些困惑集中体现在面对错综复杂的科学证据，人们如何认识科学证据的可采性问题上。科学证据的可采性是指采纳某一科学证据作为证明某一事实的标准或条件。目前我国还没有建立明确的科学证据可采性标准，而在科学证据问题研究最发达的英美国家，科学证据可采性标准中的一些基本要素也是纠缠不清的。本文通过对科学证据可采性标准的历史考察，从认识论角度对科学证据的可采性标准进行反思，并从科学证据的科学有效性（科学原理与方法）、可靠性、相关性以及科学专家的可信性四个方面对科学证据的可采性标准进行系统建构，旨在为实践中评价和运用科学证据提供一个清晰的分析框架。

一、科学证据可采性标准的历史考察

（一）从弗赖伊到后多伯特时代

人类社会运用科学证据发现事实已有悠久的历史，但是在 20 世纪以前，法院在评价专家证

* 中国政法大学博士后研究人员。

本文受国家自然科学基金项目“事实调查模式下的证据管理研究”（项目批准号：70873134）资助。

据可采性时，没有把注意力集中在科学有效性上，而是主要看该专家在相关的科学领域或行业内是否成功。对科学证据采纳标准的确定直到1923年的弗赖伊诉美国一案（Frye v. United States）的裁决才取得突破。审理弗赖伊案件的巡回法院在决定一项关于以心脏收缩压谎言测试而得来的证据可采性问题时声明：“我们很难确定一个科学理论或科学发现什么时候会跨越试验阶段和示范阶段的界线。在这个过渡区域里，科学理论的举证力量必须得到承认。法庭接受一个公认的科学理论或科学发现演绎出的专家证言，但从中做演绎推断的东西必须有足够根基，并在其所属的领域得到普遍承认。”〔1〕这一裁定实际上要求，在专家能够以某种科学理论或技术为基础得出意见前，该项证据的提出者必须证明该理论或技术符合“推论得出的出发点已经充分确立，在其所属的特定领域中已经获得普遍的接受”。这一裁定确立的科学证据的评价标准被称为“弗赖伊测试”或“普遍接受标准”。尽管弗赖伊测试并没有明确法庭如何去判断某一论点是否已得到普遍接受，但它为科学证据的可采性设立了第一个正式标准。

学理上认为，弗赖伊测试后面存在的三个认识论假定是非常粗糙的。这三个认识论假定是：存在确定的一个点，科学主张或技术停留在这个点上经过“实验”变得“显而易见”；科学主张或技术没有达到“显而易见”的状态，除非在相关领域得到普遍接受；法官掌握的科学知识是非常有限的，对专家证据可靠性的评断必须依靠科学团体，只有这样才能保证有效的科学知识进入法庭。〔2〕基于这些认识论假定，要判断一个理论或一项技术是否已在所属领域得到“普遍接受”，法院必须首先确定专家证据依据的理论所归属的科学领域，然而对于一项新技术来说，要确定它归属的科学领域是非常困难的，因为一项新技术通常要组合不同的科学原理，弗赖伊测试并没有考虑这种新的原理组合在何种程度上被普遍接受。〔3〕弗赖伊案对必须“获得普遍接受”的“事情”，没有讲清楚这是指讲真话和血压之间的关系，还是指专家测量和解释血压变化的能力，或是两者都包括。〔4〕在弗赖伊测试中，争论中的哪一个原理必须已经获得普遍接受通常是不清楚的：是诸如牛顿定律一样的基本理论还是这种理论的应用？正如埃利奥特（Elliott）所说，“弗赖伊测试几乎没有解释普遍接受是如何应用于具体个案的。”〔5〕还有一些批评人士认为，弗赖伊测试把法律决定权交给了科学家，因为弗赖伊测试间接地把自己的标准依赖于一个科学子领域的裁决。〔6〕从另一方面看，弗赖伊测试受到广泛的批评，主要原因在于对该测试的严格适用妨碍了基于新兴学科和跨学科研究结果的科学证据的使用。〔7〕

1975年颁布的《联邦证据规则》取代了弗赖伊测试。尽管如此，自弗赖伊案以来的70年间，“普遍接受性”测试一直成为审判中裁断新的科学证据可采性的主导标准。直到1993年审理多伯特案（Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals Inc.）的布莱克门（Blackmun）法官认为，法庭需要首先确定提交的专家证据是否真正属于“科学知识”，然后据此来评估该专家证据的可靠性，而且这种评估需要关注专家们所使用的方法，而非他们的结论。〔8〕在此案中，最高法院引用了

〔1〕 Frye v. United States, 54 App. D. C. 46, 293 F. 1014 (1923).

〔2〕 P. Brad Limpert, *An Epistemologist in the Bramble - Bush: at the Supreme Court with Mr. Hjoiner*, 26 Journal of Health Politics, Policy and Law 228 (1999).

〔3〕 P. Brad Limpert, *Beyond the Rule in Mohan: A New Model for Assessing the Reliability of Scientific Evidence*, 54 Toronto L. Rev. 72 (1996).

〔4〕 [美] 罗纳德·J·艾伦等：《证据法：文本、问题和案例》，张保生等译，高等教育出版社2006年版，第727页。

〔5〕 E. D. Elliott, *Toward Incentive - Based Procedure: Three Approaches for Regulating Scientific Evidence*, 69 Bost. U. L. Rev. 496 (1989).

〔6〕 前引〔2〕，P. Brad Limpert文，第228页。

〔7〕 前引〔4〕，罗纳德·J·艾伦等书，第728页。

〔8〕 Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc., 509 U. S. 592-594 (1993).

两个著名哲学家的话,即卡尔·亨普尔(Hempel)的“构成科学解释的说法必须有能力进行经验性的检验”和卡尔·波普(Popper)的“某项理论科学地位的准则是它的错误可证实性,或可反驳性或可检验性”。〔9〕该案给法官履行“守门人(gatekeeper)”职责、采纳科学证据提出了四项指引:(1)是否一项“理论或技术……能被(且已被)检验”;(2)它是否“已经历了同行审议并发表”;(3)就一项特定的技术来说,是否“已知或可能存在的错误率”很高,以及是否有“对该技术操作进行控制的标准”;(4)该理论或技术是否在“在相关学术界”内具有“普遍接受性”。〔10〕弗赖伊测试和多伯特指引的理论基础都是逻辑实证主义。逻辑实证主义认为,科学的方法是研究人类行为的唯一正确的方法。从本质上看,多伯特指引和弗赖伊测试均属于科学标准,因为不管是要求专家证据依据的理论和方法得到相关科学团体的“普遍接受”,还是要得到科学验证,都体现了法律对科学的顺从。学界认为,多伯特指引与弗赖伊测试深刻的实质差异在于,弗赖伊测试期待法官在可采性裁决中几乎不需要有关研究方法的知识,它可以很简单地通过举手表决的方式应用于相关领域。相比较,多伯特指引要求法官拥有相当的经验敏感性,因为他们必须评价提供给法庭之科学证据潜在的方法和原理。〔11〕另一方面,多伯特指引与弗赖伊测试相比,一个重大改进是拓展了科学证据的范围,在评价科学证据时把可靠性的代理标准转向了对科学有效性的直接探究。弗赖伊测试没有要求法官决定证据是否可靠,而是由科学界来判断它是否可靠。而多伯特指引要求法官个人来判断科学证据的可靠性而不是依靠科学界评估证据的可靠性。弗赖伊测试只适用于像物理、化学、生物学之类的“硬”科学证据,而多伯特指引将范围扩展到了诸如心理学、社会科学之类的“软”科学证据。

1997年美国联邦最高法院在通用公司一案(General Electric Co. v. Joiner)的裁决指出,问题并不是“动物研究是否能够在任何时候都为专家的观点提供适当的基础”,相反,所呈现的问题应该界定为“这些专家的‘特定的’意见是否能够获得他们所依赖的动物研究的足够支持”。〔12〕1999年3月,美国联邦最高法院在审查涉及轮胎爆炸的产品责任的“库霍轮胎公司诉卡麦克海尔”案(Kumho Tire Co. v. Carmichael)中指出,“多伯特标准的要求——阐明了法官作为‘看门人’的义务——不仅适用于以科学知识为依据的专家证言,也适用于以‘技术的’和‘其他专门的’知识”。〔13〕联邦最高法院在库霍轮胎案件中,把问题从“专家证言是否科学”转向了“专家证言是否可靠”。库霍轮胎案把多伯特案意见拓展到技术和其他专业知识领域,并通过强调审判法官有权自行决定如何最好地履行其守门人职责。这几个里程碑式的案件对可采性问题进行了拓展与细化,被称为“多伯特三部曲(Daubert trilogy)”。经过“多伯特三部曲”后,联邦法院明确了《联邦证据规则》第702条除了适用于以科学知识为基础的专家证据,还适用于以技术或其他专业知识为基础的证据。在后多伯特时代,法官不但要进行法律判断也要作出有关科学证据相关性和可靠性的科学判断。修订后的702规则成为后多伯特时代大多数法庭采纳科学

〔9〕前引〔8〕, Daubert案,第579页。See also C. Hempel, *Philosophy of Natural Science*, New Jersey: Prentice-Hall, 1966, p. 49; K. Popper, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, 5th ed., London & New York: Routledge, 1989, p. 37.

〔10〕同上引案例。学术界大部分学者把多伯特案确立的在采纳科学证据时考虑四个因素称为“多伯特标准”、“多伯特规则”或“可靠性标准”。笔者认为,实际上多伯特案并没有给法官采纳科学证据限定一个标准,因而将其称为“多伯特指引”可能更为合适。但为了保证引文的一致性,本文在引用他人文献时仍保留原文的用法。

〔11〕David L. Faigman, *Admissibility Regimes the Opinion Rule and Other Oddities and Exceptions to Scientific Evidence*, 36 Sw. U. L. Rev. 701-702 (2008).

〔12〕General Electric Co. v. Joiner, 78 F. 3d 524 (1997).

〔13〕Kumho Tire Co. v. Carmichael, 526 U.S. 137, 131 F. 3d 1433(1999).

证据的主要依据。^[14]

(二) 对科学证据可采性标准的质疑

多伯特案确立的专家证言审查的“可靠性标准”是联邦证据规则确定科学证据可采性的主要依据，但该标准曾受到学界的强烈批评。对它的批评主要表现在三个方面：一是它将专家置于进退两难的境地，在法庭上是处于一种“不会赢”的局面；二是它为“伪科学”进入法庭提供了机会，可能给法庭带来更多的麻烦；法官代替专家承担评价科学证据的采纳性的责任，将导致大量不当判决的出现；三是它可能促使模棱两可的专家证言的出现。实际上，这些批评并没有触到它的核心。笔者认为，以可靠性为核心的科学证据可采性标准主要存在以下局限。

第一，从哲学上来看，多伯特裁决混淆了波普尔和亨普尔的科学哲学，把可靠性等同于科学性，或者说混淆了“可靠性”和“科学性”，并且把“真正的科学性”等同于“按照科学方法进行的操作”。^[15]当用多伯特指引把证据规则解释为要求审判法官不是依靠科学界，而是要他们自己对可靠性作出决定，并且作出科学方法论评价时，认识论问题变得尖锐了。^[16]作为多伯特裁决基础的认识论假定也是非常混乱的。因为多伯特裁决不像弗赖伊测试，它要求法官以自身名义对科学方法论作出决定。但是多伯特裁决就如何作出这样的决定提出的建议是令人为难的。自从多伯特裁决以后，审判法官在决定科学证据的可采性时必须权衡复杂的哲学和认识论因素，而不是依靠简单的“普遍接受”。由此可见，在实践中应用多伯特指引并不那么容易，因为多伯特指引在裁判过程的认识能力上提出了不现实的要求。

第二，从法律上看，多伯特案最令人遗憾的一点是，该上诉法院似乎完全没有意识到，在没有根据相信该数据可以被理解的前提下，采纳该数据所造成的影响。结果是，让人感到法院似乎赞成未经慎思和非理性的法律裁决，这与法的精神背道而驰。^[17]艾伦（Allen）认为，尽管在多伯特标准下，下级法院在控制专家证言的可采性方面变得更加积极主动，但审判法官停留在科学外行上的问题使困难和挑战依然存在。更深层次的问题在于，上诉法院的意见完全忽视了要求事实裁判者接受相关事实的教育与使用专家带来大量遵从问题之间的张力。然而，该上诉法院关于多伯特案的意见错失了讨论这个法律问题的机会。^[18]

第三，在应用多伯特指引时，法官要求一种实际上不可能提供的确定性。一些专家认为，多伯特裁决，或更准确地说，一些法官对多伯特指引的解释在鼓励用一种反科学的（anti-scientific）方法来评价科学证据。^[19]与科学家们使用的证据力（weight-of-the-evidence）方法相比，这一方法要求独立地评价每个证据资料的相关性和可靠性。梅森（Mason）认为科学证据问题本身不存在解决方案，因为科学证据可能“更真”或“更不真”的假定是错误的。在他看来，多伯特指引的可采性要求根本是不必要的，专家证据应该简单地像其他证据一样对待。^[20]在对

[14] 例如，在澳大利亚，采纳科学证据或专家证据的关键标准也是证据的可靠性问题。事实裁判者在判断专家证据的可靠性时，通常会考虑以下几个方面的因素：（1）该理论或技术是否可以得到检验或者已经得到检验；（2）是否得到同行的认可；（3）这种判断出现错误的概率及具体的标准；（4）是否被一般的科学团体所接受。参见季美君：《澳大利亚专家证据可采性规则研究》，《证据科学》2008年第2期。

[15] Susan Haack, *Of Truth, in Science and in Law*, 73 Brooklyn L. Rev. 989 (2008).

[16] Susan Haack, *Defending Science - Within Reason: Between Scientism and Cynicism*, Prometheus Books, 2007, p. 251.

[17] 前引[4]，罗纳德·J·艾伦等书，第758页。

[18] 同上书，第738页。

[19] David Michaels, *Scientific Evidence in the Regulatory System: Manufacturing Uncertainty and the Demise of the Formal Regulatory System*, 13 Journal of Law and Policy 40 (2005).

[20] Michael C. Mason, *The Scientific Evidence Problem: A Philosophical Approach*, 33 Arizona State L. Rev. 900, 902 (2001).

待错误率问题上,可靠性标准没有考虑到假阳性错误(false positive error)与假阴性(false negative error)错误之间的区别,也没有考虑到错误率和偶然错误之间的相互作用,以及这种相互作用如何影响证据的证明性质。^[21]

第四,多伯特方法的另一个缺陷是它既未能认识到可靠性是一种度,也未能认识到在科学中评价可靠性的充分性是一种价值判断。正如莫森斯(Moenssens)所说,“可靠性是一个包含多种含义的术语,并取决于我们为什么目的来使用它。可靠性不是科学检验,也不是客观的标准;它蕴含着价值判断。如果信息对于证据所要证明的目的是安全的,法庭可能认为证据是可靠的。如果为了其他不同的目的,法庭也可能认为同样的证据是不可靠的。在专家证言中,可靠性应该与确定性的程度有关。”^[22]多伯特法庭未能意识到这一点的原因,可能是关于抗恶心处方药盐酸双环胺(Bendectin)危害结果的科学证据是非常确定的。多伯特指引中提出的四个评价可靠性的因素最终是没有帮助的,因为它们是不完全的、不一致的,并且不能为评价科学有效性提供系统上的帮助。^[23]

最后,多伯特指引几乎排除了软科学(如心理学)证据,从科学发展的方向看,“可靠性标准”将对控方有利而对辩方不利。这主要表现在三个方面:一是控方使用专家主要是证明其对客观事实的主张,其往往更需要意见性证据来证明同一性,如证明一枚指纹、一根毛发或一个签名是该被告人所留,或者一枚弹头是特定的某一支枪所发射的。与之相反,辩方最有希望胜诉的案件是那些涉及被告人主张在实施犯罪行为时精神状态问题的案件,比如精神错乱、无预谋、精神过度紧张或情感受压抑或者无知等等。二是辩方的专家意见比控方的专家意见更难以查明有用的出错率,因为与社会科学研究关联的个别出错率相比法庭实验室更难以产生,而解释犯罪行为或对犯罪行为的理解中,可变因素很多;三是多伯特标准对辩方造成的损害比控方大,因为研究需要资金,与国家相比辩方需要专家证据时始终处于资源不足的地位,而多伯特标准通过提出检验上的要求使辩方更显资金的不足。^[24]由于社会的发展将会导致更多的软科学证据进入法庭,因此修改多伯特指引的呼声日益高涨。另外,结合新修订的702条,一个可应用于当前案件的包含充分性(sufficiency)、可靠性(reliability)和可靠的应用性(reliable applicability)的三层认识论标准,似乎要求联邦地区法官在每个专家证言的分析上担当逻辑学家的角色。这一角色上的特殊要求体现了最高法院在修正证据规则时的困惑。按照马隆(Malone)的说法,联邦最高法院在认识论上的混乱是科学和哲学之间争论的自然结果。^[25]

(三) 多伯特标准作为一种规则的现实困难

对科学证据设定不同于外行证人的可采性标准,主要是基于专家证言提供的是与外行人不同的意见陈述。科学调查的目的并不在于达成共识,而是在于回答争议的问题。当相关科学共同体的大部分成员都认为某个证据能够确证某个主张或理论时,共识通常只是一个副产品。^[26]但是当科学证据一旦进入事实认定领域,共识就成为必要。这种共识就有可能变成规则。但是,建立在多伯特指引上的可靠性标准作为一种规则存在现实上的困难。

首先,同行评议的局限性使得它很难在科学证据的评价中得到很好的应用。在必须借助科学

[21] 前引 [3], P. Brad Limpert 文, 第 77 页。

[22] A. A. Moenssens, *Admissibility of Scientific Evidence: An Alternative to the Frye Rule*, 25 Will. & Mary L. Rev. 567 (1984).

[23] 前引 [3], P. Brad Limpert 文, 第 75 页。

[24] Christopher Slobogin, *The Structure of Expertise in Criminal Cases*, 34 Seton Hall L. Rev. 108-117 (2003).

[25] David M. Malone & Paul J. Zwier, *Epistemology after Daubert, Kumho Tire, and the New Federal Rule of Evidence 702*, 74 Temple L. Rev. 107 (2001).

[26] 前引 [15], Susan Haack 文, 第 997 页。

证据来确定事实的案件中，非专业人士对于抽象复杂的科学理论与数据往往是一筹莫展，所以法庭期望通过同行评议来帮助非专业人士理解科学证据中所包含的意义。科学界的同行评议增加了其方法论中的实质缺陷被发现的可能性，是科学大厦的神圣支柱。它的基本形式是科学期刊发表的审查：提交给出版社的科学论文和受资助的科学报告通常要提交给该领域的匿名专家进行同行审议。在科学家们拥有同样背景和理论承诺的地方，同行评议的效果是明显的，在那些方法上存在实质差异的地方或在对抗式语境中，同行评议可能变成一种不可靠的机制。^[27]即使在期刊上发表成果，决不意味着其主张得到了科学共同体对它的认可或接受，因为在某些情况下基础牢固而具有创新性的理论、论题太具体、太新颖，或对引起人们的兴趣太有限的理论却难以顺利地通过同行评议的审查而未能发表，那些极具科学价值的新的科学观点和设想也常常被拒绝发表。同行评议作为在有效的竞争思想之间作出选择的手段，其效果并不令人满意。部分是因为进行审议的同行专家通常是作者在相同资源中的竞争对手。同行评议在捕捉欺骗和造假方面工作起来也很蹩脚，因为所有的科学家都是社会化的，他们相信即使是他们最厉害的竞争对手在报告科学结果时也很诚实，这样如果某位科学家有目的地愚弄评判者，他将很容易成功。另外，诸如文章作者的政治力量等均可影响其理论的接受。由于同行评议在司法实践中存在操作上的困难，所以把它作为一个可采性标准来约束所有需要审查的科学证据显然是不恰当的。

其次，把错误率作为科学证据可采性的一个条件是不实际的，因为人们能接受的错误率取决于其任务或正在回答的问题。必须要意识到的一点是，科学研究的错误率只是一个估计，在大多数情况下不需要计算有意义的数字，况且用纯数字表达的误差率在决定可采性时是难以计算的。在实际中根据有限的相关经验科学证据决定主张是否实际真实或虚假可能是非常困难的。这可能会导致在可采性标准方面那些选择披上专家斗篷的证人可能要承担比只要求相关性的普通证人更高的标准。

再次，获得在特定领域的“普遍接受”也是有问题的。无论是弗赖伊一案中的普遍接受标准还是多伯特一案中的科学合理要求都没有穷尽关于科学证据的所有“检验”，并且二者都没有说明在众多可能性中选择任何理由。科学界普遍接受是对科学事实采取司法认知的一个固有条件，但它不能作为确定科学证据可采性的一个决定性的条件。^[28]规则 702 文本中没有一处把“普遍接受性”确立为可采性的绝对前提。而刚性的“普遍接受性”要求与《联邦证据规则》所倡导的“自由延伸”以及“放宽对‘意见’证言之传统限制”的宗旨是相悖的。弗赖伊案使“普遍接受性”成为采纳专家科学证言的排他检验。这个标准的素朴性、缺位以及与《联邦证据规则》的不相容性，使其不应当在联邦审判中加以适用。^[29]另一方面，某一事物在某一领域得到普遍接受并不意味着它就是科学的。此外，许多科学技术并不只涉及一个学术或职业领域，尤其在当今交叉学科盛行的时代更是如此。例如，DNA 就涉及分子生物学 (molecular biology)、遗传学 (genetics)、环境生物学 (environmental biology)、人体人类学 (physical anthropology)、进化生物学 (evolutionary biology)、群体遗传学 (population genetics) 和统计学 (statistics) 等领域。

最后，所谓的弗赖伊测试和多伯特指引都是基于科学证据的排除来对科学证据的可采性作出规定。尽管在多伯特案件中，诉讼双方都提交了科学证据，但上诉法院对科学证据的可采性标准的条件限制并不是对在案件中被采纳的科学证据的概括。这说明，弗赖伊和多伯特案件并没有为科学证据的可采性标准提供直接的来源。多伯特指引是基于民事案件作出的，对刑事案件来说标准是否太低了，也是一个值得深思的问题。有学者认为，“多伯特三部曲”把刑事司法体系推向

[27] Gary Edmond, *Judicial Representations of Scientific Evidence*, 63 Mod. L. Rev. 231 (2000).

[28] [美] 约翰·斯特龙主编：《麦考密克论证据》，汤维建等译，中国政法大学出版社 2004 年，第 397 页以下。

[29] 转引自前引 [4]，罗纳德·J·艾伦等书，第 731 页以下。另见前引 [8]，Daubert 案，第 579 页。

实证主义的认识论,片面地认为我们能够客观地认识事物,却脱离了知识的社会性;从长远利益看,这种对事物认识的发展有利控方,而不利刑事被告人,最终会导致刑事司法体系的不公正和不可靠。^[30]由于库霍轮胎把多伯特标准扩展到了技术及其他专业知识领域,因此,适用多伯特标准就显得太为单一,不能为诉讼中使用的全部种类的科学证据提供可采性标准上的指引。我们不能就多伯特案所提到的因素在所有案件和所有时间的可适用性加以排除或采纳,因为这些因素太多地依赖于特定争议案件的特殊情况。^[31]除此之外,可靠性标准作为规则还需要考虑科学证据在使用方面当事人之间的均衡困难。例如,在刑事犯罪案件中,基于证明责任的分配,控方使用的科学证据远远要多于辩方,即使是在实行对抗制的英美法系国家,情况也是如此。另一方面,在民事诉讼中,由于科学证据的使用需要一定的经济支撑,这也会造成科学证据使用的差异。而且,人们已经注意到基于多伯特指引,至少在民事案件中,科学证言更加难以被法庭所采纳。^[32]这与事实调查越来越多地依赖科学证据产生了严重冲突。所以在科学证据可采性标准的改革上,有些学者提出联邦法官应该系统地缩减多伯特指引:他们应该通过拒绝简单的科学模式和修正他们对原告和民事陪审团的焦虑绕回到多伯特年代,他们应该更弹性地应用多伯特标准以及采取一种更为开放的科学观点。^[33]

二、科学证据可采性的属性

无论在西方的学术界还是实务界,在科学证据可采性属性界定问题上仍然是不清的。这主要表现在对其中一些诸如有效性、可靠性等基本概念之间逻辑关系的表述上莫衷一是。例如,有观点认为,可靠性来源于科学理论或原理,并依赖以下三个因素:(1)基本理论的有效性;(2)应用该理论技术的有效性;(3)把技术应用到个案的适当性。^[34]审理多伯特案件的布莱克门法官尽管认为“在准确性、有效性和可靠性之间存在着不同”,他在注释9中写道:“我们注意到科学家们明确地区分了‘有效性’(原理支持它所表现的吗?)和‘可靠性’(应用原理能产生一致的结果吗?)”,然而,他接着说“在涉及科学证据的案件中,证据的可靠性将建立最科学有效性的基础上”。更奇怪的是,他在正文中强调“科学有效性就是证据的相关性和可靠性”。^[35]美国《联邦证据规则》第702条也没有明确地区分这几个概念,而只是说:“如果科学、技术或其他专业知识将帮助事实审理者理解证据或决定争议事实,那么一个因知识、技能、经验、训练或教育有资格作为专家的证人可以在法庭上以意见形式或以其他方式作证,如果(1)证言基于充足的事实或数据;(2)证言是可靠原理和方法的结果;(3)证人已经把该原理和方法可靠性应用于案件事实。”因此,这一规定对于适用科学证据可采性仍然是不清晰的。美国国家科学院于2009年2月18日发布的报告《强化美国的法庭科学:一条前进的路径》对刑事案件中法庭科学证据的采纳和可靠问题提出了两点考虑:一是考虑建立在可靠科学方法上的特殊法庭科学提供给准确分析证据和报告结论的能力和程度;二是考虑特殊法庭科学领域中的执业者依靠人类解释的程度,这

[30] Christopher Slobogin, *The Structure of Expertise in Criminal Cases*, 34 Seton Hall L. Rev. 105 (2003).

[31] 前引[4], 罗纳德·J·艾伦等书, 第746页。

[32] Lisa Heinzerling, *Doubting Daubert*, 14 J. L. & POL'Y 65, 68 (2006); D. L. Faigman et al., *Modern Scientific Evidence: The Law and Science of Expert Testimony*, Eagan, MN: Thomson/West, 2008, p. 105.

[33] Gary Edmond, *Supersizing Daubert Science for Litigation and Its Implication for Legal Practice and Scientific Research*, 52 Villanova L. Rev. 923 (2007).

[34] Paul C. Giannelli, *Admissibility of Scientific Evidence*, 28 Oklahoma City University L. Rev. 3 (2003).

[35] 前引[5], E. D. Elliott文, 第590页, 注释9。

种解释可能被错误、偏见的威胁，或者缺乏可靠的操作程序和严格的操作标准所污染。^[36] 这两点考虑并没有为法庭采纳科学证据提供方法上的指导。目前被大部分法庭所接受的多伯特标准中包含的不确定性模型只考虑了特别的知识“理论”，过分地限制了可能有价值（但不能证伪的）证据，过分地采纳了可能没有价值（但满足所谓的“好科学”）的证据。^[37]

那么，在法庭上，法官或陪审员应该如何评价越来越多的科学证据，并依据什么来对科学证据问题作出裁决呢？非格曼（Faigman）认为，科学的海洋深而广，法官们不必要横渡整个科学的海洋，但至少要知道如何去游泳。比如，掌握阅读和理解科学方法基本必需的技巧，把科学知识与他们的法律裁决整合起来。^[38] 尽管有研究表明陪审团与法官对科学证据的理解存在差异，^[39] 但对于可采性框架的分析来说，我们暂且可以搁置这些差异，转而分析陪审团与法官都适用的科学证据可采性的属性结构。由于我国采取的是事实审理与法律适用合一的一元制审理模式，因此，这一分析对于我国司法实践更具有现实意义。

在科学探究领域，科学家们也使用证据：他们通过观察和经验证据，运用科学的方法发现或提炼科学理论或科学知识。但是科学中使用证据要比法律中宽松。法律中有精确的证据规则规制什么是可采的和不可采的证据。在科学中，这一概念似乎仅仅是意味着不够“证明”的某事。在科学期刊上的许多论文都以“……的证据”为标题。那只是意味着作者不能证实他们的观点，这里只是随随便便的结论。^[40] 我国有学者把科学证据定义为“运用具有可检验特征的普遍定理、规律和原理解释案件事实构成的变化发展及其内在联系的专家意见”。^[41] 这一定义基本反映了科学证据的内涵。本文所探讨的科学证据更详细地是指在科学应用领域中，基于科学理论、采用科学方法或运用科学仪器设备获得的用于证明个案中某一具体科学主张的科学结论。^[42] 在科学应用领域或者在科学证据的生成过程中，科学家们利用在科学研究领域中得出的科学理论，运用科学仪器或设备对具体个案中的证据材料进行科学分析，形成特定意见或结论。这一结论就是科学证据的最主要的表现形式。根据这一界定，我们可以将科学证据的内涵或要素归纳为以下四个方面：（1）所有科学证据必须基于某一科学原理或科学知识；（2）必须运用具体的材料或对象；（3）必须运用科学方法；（4）必须得出一个特定形式上的意见或结论，这一结论可能是概率形式的，甚至是否定形式的。

一般来说，人们面对科学证据要回答的第一个问题是：我相信这个证据吗？要回答这个问题他必须要从两个方面考虑：一是我相信提出证据的专家吗？二是这个证据本身是真实的吗？而回答“这个证据本身是否真实”的问题，他就要考虑证据本身的有效性和可靠性。从这两个问题出发，可以来分析科学证据可采性的属性。根据科学证据的生成及应用过程，可以很清晰地归纳出科学证据的两种属性：内在属性和外在属性（如图1所示）。这两个层次将为建构科学证据可采

[36] The National Academy of Sciences, *Strengthening Forensic Science in the United States: A Path Forward*, The National Academy Press, 2009, Ch. 3, p. 2.

[37] Michael C. Mason, *The Scientific Evidence Problem: A Philosophical Approach*, 33 Arizona State L. Rev. 902-903 (2001).

[38] David L. Faigman, *Mapping the Labyrinth of Scientific Evidence*, 46 Hastings L. J. 579 (1995).

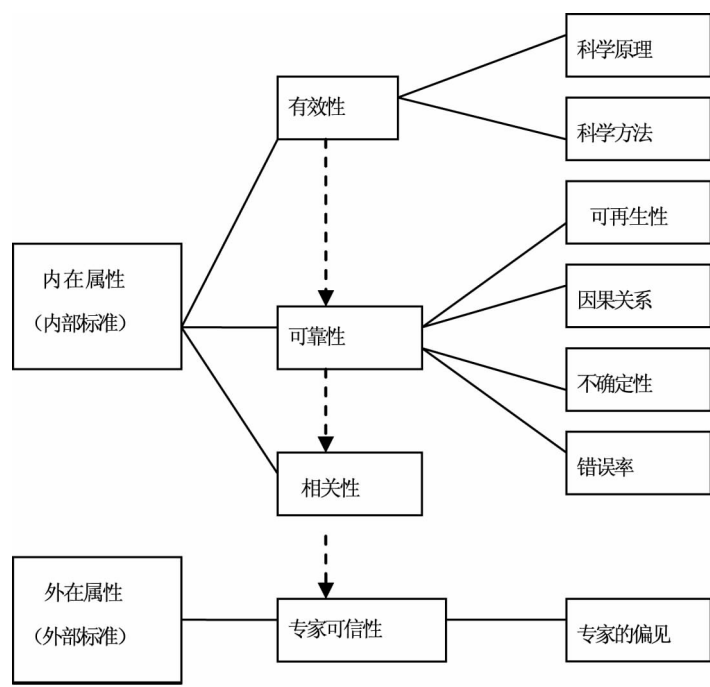
[39] 关于陪审团与法官对科学证据理解的差异，参见汉斯（Hans）的实证研究：Valerie P. Hans, *Judges, Juries, and Scientific Evidence*, 16 J. L. & Pol'y 19 (2008).

[40] Goodstein David, *How Science Works*, in Federal Judicial Center (ed.), *Reference Manual on Scientific Evidence*, 2000, p. 80.

[41] 张斌：《论科学证据的三大基本理论问题》，《证据科学》2008年第2期。

[42] 还有学者区分了“科学证据”和“技术证据”，认为“科学证据”中的“科学”不仅仅是指科学方法和相关技术，其核心的内容是指在科学知识基础之上的科学精神和科学思想，而技术证据主要是指采用技术方法获得的证据”（参见薛献斌：《证据组合论：科学证据观对证据现象的新观察》，中国检察出版社2008年，第493页）。本文不做这种区分。

性的框架提供基础。在内在属性方面，科学证据本身所具备的真实性在本质上属于科学真相的范畴，因此，科学证据的内在属性表现在科学证据的有效性、可靠性和相关性三个方面，反映了科学证据生成的内部机制，其认识过程是一种自然化认识的进路。^[43]对科学证据内在属性的直接认识主体是科学家，其他主体无一例外地都是间接认识主体，因为他们需要通过科学家的解释来认识或了解科学证据。本文对各内在属性进行区分，并不是说它们之间是相互独立的。事实上这些属性相互联系、相互作用，共同形成科学证据内在的证据能力和证明力。例如，有效性反映证据的准确性；而可靠性意味着重复性，回答“应用原理能产生一致的结果吗？”的问题。虽然存在一项调查可能是无效的但仍然是可靠的，但不可能存在一项调查是不可靠的但却是有效的。如果它是不可靠的，那么它总是无效的，因为测量不能被相信，所以结果的解释和结论不能被相信。^[44]科学证据的在外属性表现为在运用科学证据证明事实过程中，人们对提出科学证据的专家本人的可信性的评价。这些评价体现了科学证据的社会维度，反映了科学证据的外部机制。相应地，根据科学证据可采性的属性结构，可以构建科学证据可采性的标准体系，它由内部标准和外部标准组成，其中内部标准有科学有效性、可靠性、科学证据的相关性组成；外部标准指的是科学专家的可信性。本文把它们称为科学证据可采性的“四性”标准（如图1所示）。



科学证据可采性的“四性”标准示意图

[43] 我国有学者把科学证据的有效性（其技术和方法的准确性）和可靠性（一致性）统称为客观性（参见何家弘、刘晓丹：《论科学证据的采纳与采信》，《中国司法鉴定》2002年第1期）。

[44] Richard Gott and Sandra Duggan, *Understanding and Using Scientific Evidence*, SAGE Publications Ltd., 2003, p. 8.

三、科学证据可采性的内部标准

(一) 科学有效性

某事的有效性是判断测量其意义的程度，回答“原理支持它所表现的吗”或“证据真的为问题提供了答案吗”之类的问题。“有效性”一词在不同学科有着不同的意义。即使在同一学科，“有效性”的意义也很难取得广泛的一致。当科学家和哲学家们对“科学有效性”的含义、应用及其评价等都不能取得一致意见时，对于本应该依据科学家的结论来作出事实裁定的法官们又依靠什么来判断科学证据的有效性呢？我国有学者认为，有效性包括逻辑的有效性和方法的有效性。^[45] 本文认为，事实认定者应该从科学研究的内在机制，通过科学原理和科学方法来认识科学证据的科学有效性。

1. 科学原理

当人们考察有效性时需要考虑实验或调查的设计、测量、提供结果的方式、结果的解释和结论。传统的经验主义的科学方法认为建立科学理论所需要的证据来自观察，尤其是肉眼的观察。过去40年来科学哲学家们得到的一个教训是通过简单的肉眼观察经常不能获得科学中的证据，而通过复杂的仪器设备和尖端的研究技术进行的观察却可以。而这些仪器设备都蕴含着相应的科学原理和科学方法。科学原理又称科学理论，是科学家在科学实践中借助一系列概念、判断总结出来的关于事物本质及其规律的知识体系。它不是事物个别的、表面现象的反映，而是事物内在本质和规律性的反映，是一类事物共同点的抽象和概括。^[46] 科学原理是科学证据科学性的主要来源。例如，VNTR检验图谱基础理论（包括DNA的分子结构、高度多态性的VNTR基因座位以及获得VNTR断片和测量其长度的方法等）都已被广泛接受，人们使用相对小数量的VNTR基因座位对人类DNA样本进行鉴别的能力也不容置疑。这一原理为DNA证据的准确性奠定了基础。

2. 科学方法

科学必须把它的巨大成功归功于唯一可靠的推理模式或科学家使用的探究程序，也就是所谓的“科学方法”。回答科学中关于真相的主张问题也必须借助于科学方法。从17世纪的笛卡尔到20世纪的卡尔纳普，认识论已经涉及到现代物理学特征的探寻方法。逻辑经验主义强调科学理论的证实性原则，确立了科学认识的方法，认为一个陈述的意义是由它能够被证实的方法确定的。科学方法假定事件以一种一致的、能够通过细致的比较和系统的研究得到理解的方式出现。知识是通过一系列的步骤产生的，在这一过程中，在方法论上积累资料、评估信息的强弱、推知因果关系的知识。^[47] 科学方法与科学原理密不可分，但科学方法更强调科学证据获得的途径。韦伯词典把科学方法定义为“系统追求科学知识的原理和程序，包括问题的确认和阐述、通过观察和实验收集资料以及假设的阐述和验证”。^[48] 通常的理解，科学方法意味着在一个可检验的假设中构造一个关于事物如何运转的想法，检验假设是否为真，并用数学术语表示所有的测量和数据。

[45] 朱广友：《科学证据的基本特征——兼谈法医学鉴定意见的审查》，《中国司法鉴定》2007年第5期。

[46] 彭漪涟：《事实论》，上海社会科学院出版社1996年版，第193页。

[47] 前引[36]，The National Academy of Sciences书，第4章，第1页。

[48] Webster's New World Dictionary 1305 (3rd ed. 1989).

对于一个真正的科学家而言,一个事实发现与用于发现它的方法一样重要。构思甚佳的科学方法能让观察为研究人员设立的问题提供有效的、有用的和具有信息量的答案。“科学方法”中的关键词汇是“方法”。方法论——研究设计、度量和程序的逻辑——是产生科学知识的引擎。但科学界不存在整体的科学方法,不存在整体上确定的规则用于在科学中决定它的有效性,另外,也不存在供所有人使用和只供科学家使用的推理模式,不存在综合性的特征化的归纳逻辑。^[49]不同学科的科学家使用不同的方法,甚至同一领域的科学家也在使用不同的方法,即使是当代的复杂性科学方法论也难以应用于每个科学领域。但我们不能过分夸大这种方法论差异,因为科学研究就有一定程度上的方法论模式(如科学中普遍使用的唯物辩证法和回溯推理等),而且认识论也可以为科学研究提供一般性的解释。这样,我们可以总结出关于科学的一般研究方法的科学方法论理论,探索科学方法的一般结构,阐述它们的发展趋势和方向。例如,科学研究在遵循哲学上的普遍方法论同时,既形成了以自然科学方法论即研究自然科学中的一般方法为特色的方法论(如观察法、实验法、数学方法等),又随着自然科学的发展出现了许多专门的新方法(如控制论方法、信息方法、系统方法等)。

(二) 科学证据的可靠性

南斯(Nance)认为可靠性的核心理念涉及所提供的专业知识的真实性属性(veritistic properties),必要地也涉及规制这种专业知识可采性的规则,其中真实性意味着产生专业知识实质上的真相或者规制性规则。^[50]对于科学家来说,可靠性涉及每次把同一方法应用到相同事物时得到同样结果的能力。在科学证据的可采性框架下,法庭分成两个框架来评价科学证据。在守门人框架里证据或者是可采的或者是不可采的。这明显地与科学证据本身的性质不一致,因为科学证据本身不是二分的,而是在最可靠的证据和不可靠的证据之间的一个区间。也就是说,科学证据的可靠性是一个程度问题。这种程度取决于科学的不确定性、可再生性(reproducibility)、因果关系和错误率。

1. 科学的不确定性

长久以来人们一致接受这样的信条:科学就是真理。人们总是把科学理论同“正确的”、“可靠的”、“不包含任何错误的”联系在一起。然而,20世纪初的那场科学革命动摇了人们的这一信念,以致于波普尔提出了科学理论可证伪性的思想:“科学知识的增长永远是始于问题,终于问题——越来越深化的问题,越来越启发新问题的。”^[51]科学的不确定性来自很多方面。里姆伯特(Limpert)区分了7种不同类型的不确定性:概念的、测量的、样本的、数学模型的、因果关系的、检验的以及沟通或认知的。^[52]总体来说,科学证据的不确定性来自以下几个方面的局限:第一,科学原理或方法本身。例如测谎证据的原理是在特定条件下人的心跳、脑波、呼吸、声调等生理数据变化与被测人意思表达是否真实存在着线性关系。显然,这一原理具有很大的局限性。同时在科学检验中不存在能保证科学的每一步是真实可靠的科学方法。第二,科学家本人。科学家也是容易犯错误的人。尽管毫无疑问有些科学家是铁石心肠和神经麻木的,但有些是热情的——特别是对于他们的科学问题、对于有前景的理论、对于他们被引用的情况,等等。依据科学家们自身的科学训练、对怀疑主义的个人倾向、他们的政治或宗教观点,也可能依据他

[49] Susan Haack, *Inquiry and Advocacy, Fallibilism and Finality: Culture and Inference in Science and the Law*, 2 Law, Probability and Risk 213 (2003).

[50] Dale A. Nance, *Reliability and the Admissibility of Experts*, 34 Seton Hall L. Rev. 194 (2003).

[51] 卡尔·波普尔:《猜想与反驳》,傅季重等译,上海译文出版社1986年版,第318页。

[52] 前引[3], P. Brad Limpert文,第55页。

们的经济利益，一个科学断言可能被一群科学家视为“不可能”或“不太可能”，被另外一群科学家视为“可能但仍未得到证明”，还可能被其他的科学家视为“有可能”。^[53]第三，客观条件。科学证据生成过程中的观察通常需要高度的技能，而且经常需要运用精致的仪器设备，而这些仪器设备本身也是基于其他的科学理论生产出来的。另外，检验对象的客观状况也会对检验结果的可靠性产生重大影响。例如，指纹检验的原理是可靠的，依据科学界的统计，640 亿人中才能找到一对特征完全相同的指纹。指纹检验可靠性的假定是检验样本都非常清晰完整，而在实际检验中，样本常常是残缺不全或模糊不清的。

当科学研究成为个人的事实陈述时，科学家最能做的就是用概率和统计术语来陈述科学的不确定性。一般来说，概率分为逻辑概率、主观概率、频率概率和倾向性（propensity）概率，其中逻辑概率和主观概率统称为认识概率（epistemological probability）。^[54]主观理论把概率看成某个个体所持有的实际信念的程度，而逻辑或认知理论把概率当作对一个由证据确证的假设的理性信念的程度来分析。对科学的确定性或不确定性的程度进行划分就像对地震的强度进行级别划分一样，它测量一组证据证实或证伪一个假设的程度，并表达假设与支持或削弱它的证据之间的关系。

2. 可再生性

科学中可靠性的实质是指结论的可再生性，判定一个实验成功与否的标准是看其是否具有可重复性，即使用相同的方法在相同条件下对同一事物进行测量得到相同的结果。波普尔曾指出：“只有当特定的事件按照一些规则或规律性重复发生，如在可重复的实验中，我们的观察在原则上才能被任何人所检验。……确实，只要按照预先规定的方式来实施一个适当的实验，科学上重大物理效应都应该被任何人有规则地重复。”^[55]然而，结论是可重复的并不意味着它们是正确的。一个可靠的测试能在相同的环境下反复进行并产生同样的结果。结果可能是一致地错误，但那是有效性问题，而不是可靠性问题。另一方面，如果结论不可重复，那么就意味着方法论出了问题。科学实验的可重复性依赖于自然规律是普遍和永恒的假定。只有在这个预设下，实验才有可能在任何空间和时间中呈现出相同的现象。然而科学实验的可重复性的假定只是一个形而上学的假定，因为在实际的实验实践中很难完全重复或复制一个实验。这表明科学知识的可重复性是一个弱原则，它并不意味着对每一科学知识都可以从实践中得到实现。

3. 因果关系

在利用科学证据证明科学事实主张的过程中需要运用科学论证，这种论证旨在阐明一种因果关系。尽管从证据性的输入到信念之间的实际因果关系轨迹将是至关重要的，但是形成信念的实际因果关系轨迹处于经验科学的范畴内，而不是被视为仅仅是进行概念分析的哲学范畴之内。^[56]在某些情况下，因果关系的证明对科学家来说仍然是一个很大的挑战。因为，决定因果关系需要判断，在这一点上，目前的科学常常不能提供一个确定的、清晰的答案，而且关于因果关系的主张不能单独通过计算得到。决定因果关系必然地要求我们反事实地思考，从没有出现的

[53] Susan Haack, *Scientific Secrecy and "Spin": The Sad, Sleazy Saga of the Trials of Remune*, 69 *Law and Contemporary Problems* 50 (2006).

[54] 关于认识概率的进一步论述，参见 Henry E. Kyburg Jr., *Epistemological Probability*, 23 *Synthese* 309 - 326 (1971).

[55] Popper, K. R., *The Logic of Scientific Discovery*, New York: Routledge, 2002, pp. 23 - 24.

[56] Ronald J. Allen and Brian Leiter, *Naturalized Epistemology and the Law of Evidence*, 87 *Virginia L. Rev.* 1496 (2001).

可能是欺骗性的事物中得出推论。例如，如果我想知道某工厂的化学放射性在其所辐射的范围内是否导致内分泌疾病的增加，那么一个关于因果关系的完整证明只能来自于实际世界中某人患病的增加与想象世界中相同人除了暴露在放射性以外确实还有同样经历的比较。如果在可能世界中疾病的出现没有增加，那么我们可以得出结论说化学放射性引发了疾病，因为暴露在放射性下是现实世界和可能世界之间的唯一区别。^{〔57〕} 涉及到每一个具体的科学证据与事实之间的因果关系又有许多不同的种类。例如，在死因分析中，因果关系有多个层次：直接死因、根本死因、辅助死因和死亡诱因等。

4. 错误率

本文在前面已经谈到，错误率作为一项评价可采性的规则存在现实上的困难，但这并不能否定错误率可以作为评价可靠性的一个因素。因为可靠性是程度问题，而可采性是一个二分问题。科学资料和工艺容易受到许多错误的影响。例如，实验室结论和资料容易受到反映具体科学技术内在强度和局限的测量错误的影响。某个体血液酒精浓度的测量方法或样本中海洛因含量的测量方法，只有在一个可能的数值置信区间有效。除了测量技术内在的局限以外，大量的其他因素也可能影响实验室分析的准确性。这些因素包括分析中使用的参考材料的缺乏、仪器错误、环境条件、样本混合和污染、运输错误等。^{〔58〕} 曾有研究表明法庭科学测试的误测率达到了20%。^{〔59〕} 学理上错误率常被定义为“分析导致一个假结论的个案的比率”。^{〔60〕} 在实际检验中，通常会出现四种情况，如下表所示。其中b和c就是假结论，错误率就是根据它们的情况计算出来的。

真实情况	分析结果	
	+	-
+	a 真阳性	b 假阴性
-	c 假阳性	d 真阴性

值得注意的是，错误及相应的错误率的来源非常复杂。例如，在DNA分析中，声称两个样本DNA匹配的错误的错误可能有两个来源：一是可能两个样本来自两个不同的个体，他们的DNA在当前的检测能力下似乎是相同的；二是两个不同的DNA图纹可能被错误地认为是匹配的。有学者认为，前者的错误概率非常低，假阳性（不同的DNA图纹被错误地认为是匹配）的概率可能非常高。为了得到DNA分析中可靠的错误率估计，两种形式的错误都需要考虑并把它量化。^{〔61〕} 2009年2月18日，美国国家科学院发布的《强化美国的法庭科学：一条前进的路径》报告列出了导致法庭科学检验出现错误的诸多因素。例如，该报告发现在法庭科学界太多的科学家和其他执业人员因缺乏足够的资源、可靠的政策和国家支持就草率从业；法庭科学界的检验质量参差不齐，经常受到缺乏足够的训练和持续的教育、缺乏执业人员严格强制认证要求、缺乏实

〔57〕 Margaret A. Berger and Lawrence M. Solan, *The Uneasy Relationship between Science and Law: An Essay and Introduction*, 73 Brooklyn L. Rev. 849—850 (2008).

〔58〕 前引〔36〕, The National Academy of Sciences书, 第4章, 第5页。

〔59〕 Grieve D. David, *Possession of Truth*, 46(5) Journal of Forensic Identification 521—528 (1996).

〔60〕 前引〔36〕, The National Academy of Sciences书, 第4章, 第7页。

〔61〕 C. Aitken and F. Taroni, *Statistics and the Evaluation of Evidence for Forensic Scientists*, Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2004, pp. 399—427.

实验室强制认证程序、不能坚持健全的操作标准以及缺乏有效的监管等方面的影响。^[62]一般来说,科学证据的错误主要来自人的错误、设备的错误和对象的错误。例如,在断定某一特定实验室的酶探针化合所产生的准确检验图谱对犯罪现场的样本适用之前,需要考虑有关 VNTR 检验图谱的研究是否存在样本错误(如样本被调错)、是否受到环境状况和污染情况的影响,该实验室是否拥有一般经验,以及对这些探针检测方法的精通熟练程度、统计分析及概率计算错误等。^[63]

(三) 科学相关性

相关性是证据法的一条逻辑主线。^[64]无论是什么证据要进入事实探究领域都必须遵循相关性规则,经受相关性的检验。在美国,科学或专业证据是否应当被采纳,取决于该证据相关性及其与《联邦证据规则》403 因素的抵消性评估。^[65]规则 702 要求,证据或证言“辅助事实裁判者理解证据或裁断有争议的事实”。这种情况主要涉及相关性,因为与案件中的任何争议没有关系的专家证言对法官没有帮助作用。^[66]科学相关性是科学证据进入实体领域的一张门票,指的是科学证据所反应的事实与案件事实存在实质或逻辑上的关联。它包括两层含义:一是专家作出推论所依据的原理与其得出的结论具有相关性;二是专家的推论与争论的事实之间存在逻辑上的关联。《美国联邦证据规则(2009)》第 401 条对证据的关联性作出了具体的解释:“相关证据”是指使任何事实的存在具有任何趋向性的证据,即对于诉讼裁判的结果来说,若有此证据将比缺乏此证据时更有可能或更无可能。^[67]也就是说,判断某一科学证据是否与案件相关,只要看这个证据的出现是否会影响案件事实存在的概率。这一原则要求专家领域必须与论证所涉及的主题相关。当我们关注的是血液样本的 DNA 匹配问题的时候,我们不能依靠一个精神病心理学家的证词,也不能采信一个流行病理学家关于纯精神病问题的证词。否则,基于一个与当前案件之事实不相关的科学知识领域的科学证据将被这一原则排除于法庭之外。由于相关性是所有证据都要遵循的一项普遍性准则,因此,本文在此不再赘述。

(四) 科学证据可采性标准内在属性的法律化

科学探究与法律辩护采用两种不同的认知模式:科学探究旨在揭露问题的真相,作为探究者的科学家,其任务是寻找所有能找到的证据,尽可能客观地评价它们的价值,在证据充分时才得出结论;当证据不能确证他们的答案时,他们会承认目前还不能得出结论,他们会努力寻找更好的证据。相比较,法律中的辩护旨在为了命题的真相来构建一个案例,所以作为辩护人的律师,其任务是寻找有利于争议命题的证据,尽可能说服性地呈现它们,或者寻找法律上的理由排斥对己不利的证据。^[68]当运用科学证据在法庭上证明某一事实时,就需要将科学探究模式法律化。现在的绝大多数文献把法律与科学对立起来,把科学证据归于科学研究麾下探讨法律与科学之间的关系,而忽视了科学证据是科学与法律交叉的产物。虽然法庭中对真相的探求与实验室中对真相的探求有着重大的差异,但科学证据却把它们真相探索融合在了一起。科学证据追求的真相既有内在的科学模式,也有外在的法律模式。科学证据尽管由科学专家提供,但最终仍然是一

[62] 前引 [36], The National Academy of Sciences 书,第 1 章,第 5 页。

[63] 前引 [4], 罗纳德·J·艾伦等书,第 791 页。

[64] 张保生:《证据规则的价值基础和理论体系》,《法学研究》2008 年第 2 期。

[65] 前引 [4], 罗纳德·J·艾伦等书,第 725 页。

[66] 同上书,第 733 页。另见前引 [8], Daubert 案,第 579 页。

[67] FRE 401, 2009. 关于相关性的系统研究参见 Peter Tillers, *Modern Theories of Relevancy*, in J. H. Wigmore and Peter Tillers (eds.), *Evidence in Trials at Common Law*, Boston: Little, Brown, 1983, § 37.1.

[68] 前引 [49], Susan Haack 文,第 207 页。

种为律师所用于对抗性辩护活动的证据。因此，它实际上更多地是一个法律概念。因此，对科学证据可采性标准的内在属性的评价需要在法律的框架内通过正当法律程序来实现。例如，吉安内利（Giannelli）认为，科学原理的有效性和应用该原理的技术的有效性可以通过司法认知、立法认知（legislative recognition）、规定（stipulation）或者包括专家证言在内的证据提交来建立。一旦科学原理被充分建立起来，法庭可以对该原理的有效性进行司法认知。^{〔69〕} 司法审判认识论的一个基本假定是审判的基本目的是发现真相，但其最终目的是解决诉讼纠纷。除了事实真相以外，法律还有其他的价值追求，因此科学证据的可采性规则，同样是法律在所保护的各种社会价值之间寻求平衡和妥协的产物。

四、科学证据可采性的外部标准：专家的可信性

一般来说，法庭上提出知识主张的不是那些学术界的科学家和哲学家，而是接受委托进行科学检验并就其检验结果作证的专家证人。早在1553年法庭就习惯在审判中使用专家意见，只不过早期的专家是陪审团成员之一。专家证人的现代角色开始于18世纪。在 *Folkes v. Chadd* 一案中，著名工程师斯米顿（Smeaton）先生被允许就路堤是否引起港口的淤泥提供专家意见。^{〔70〕} 科学证据的作用是通过专家来实现的，而专家是我们理解科学证据的媒介。科学专家的任务主要是介绍专门知识或者利用专门知识分析、认识已有的证据，推断未知的事实。所以，专家在法庭上作证需要表达三种功能：一是作为教授者教授科学知识；二是作为实验人员报告检验结果；三是作为评价者解释科学证据所反映的案件事实。自然科学的巨大成功使得人们对科学产生一种盲目崇拜，认为科学证据是一种特别可靠的特殊证据，科学家都是铁石心肠甚至是神经麻木、刻板的“客观性”那种人。然而，这是一个严重的误解。^{〔71〕} 科学专家虽然因职业身份容易树立并维持一个诚实且有能力的声誉，对某一专家任何公开的批评都可能损害其作为专家的职业生涯，降低其学术声誉，有时这种损害是致命的；但并不是所有专家都是诚实的，甚至有人认为专家比其他证人更容易出问题。^{〔72〕} 在司法实践领域专家伪造证据的现象也时有发生。例如，根据美国西弗吉尼亚高等法院的一项的调查，该州刑事犯罪实验室的前主任、血清学家特鲁珀·弗雷德·蔡恩（Trooper Fred Zain）曾在1979年到1989年的十年间为134件案件伪造检验结果。^{〔73〕}

与专家可信性相关的一个因素是“偏见”。人类的判断容易受到不同类型偏见的影响，因为我们无意识地从我们的环境中挑选线索，并以一种未声明的方式影响我们的内心分析。这种内心分析可能也受那些没有保证的假定和我们自己没有意识到的过分自信的影响。这类认知偏见不是性格缺陷的结果，而是决策中的普遍特征。^{〔74〕} 科学专家在生成科学证据的过程中并非仅仅以自己抽象思维按照科学规律或科学原理进行认识活动，应该承认科学家自身主观上的非理性因素对

〔69〕 前引〔34〕，Paul C. Giannelli文，第4页。

〔70〕 *Folkes v. Chadd*, 3 Dong KB 157, 159, per Lord Mansfield (1782).

〔71〕 前引〔53〕，Susan Haack文，第50页。

〔72〕 前引〔4〕，罗纳德·J·艾伦等书，第226页。

〔73〕 蔡恩的渎职行为主要表现在：（1）夸大结果的强度；（2）夸大个体证据的基因匹配概率；（3）误报复合证据的基因匹配概率；（4）把只有一项的检验说成多项检验；（5）把非决定性的结果说成决定性结果；（6）重复篡改实验记录；（7）制造基因已经在所有样本中得到检验的错误印象；（8）隐瞒冲突结果；（9）不能进行条件检验解决冲突结果；（10）当支持检验只有一个与受害人匹配时隐瞒与嫌疑人的匹配；（11）报告科学上不可能的结果。See *Re Investigation of the W. Va. State Police Crime Lab.*, Serology Div., 438 S. E. 2d W. Va. 501, 503(1993).

〔74〕 前引〔36〕，The National Academy of Sciences书，第4章，第9页。

检验结果具有一定的影响。这些因素主要包括科学家主观上的偏见或利害关系、科学家的性格和品格以及科学家所处的制度和人文环境等。有学者认为，引起专家偏见的原因可以分为三类：个人利益（personal interest）、财政利益（financial interest）和情报利益（intellectual interest）。〔75〕但是，法庭科学中一个明显的认知偏见是在评价信息的证明价值的时候对基本率（base rate）的忽视。〔76〕例如，假定犯罪现场发现的地毯纤维与嫌疑人家里的地毯纤维相匹配，这一信息的证据价值取决于一个比率，即除了嫌疑人的家以外，这种纤维在其他家里发现的概率。如果这种地毯纤维非常普遍，那么，嫌疑人家里的纤维与现场的匹配这一证据将没有什么证明价值。在某些情况下，专家鉴定更关注鉴定内容所包含的社会利益关系，而较少关注内容所指向的科学事实。例如，由神经病科医师开出的除了神经性疾病的诊断外，任何精神病诊断都不是或不可能是根据病理学做出的。相反，所有这些诊断都是根据非医学的因素，也就是经济上的、个人的、法律的、政治的或社会方面的考虑和动机做出的。因此，精神病诊断既不是指解剖或生理上的损害，也不是指引发疾病的动因，而是暗指人的行为与与人有关的问题。〔77〕正如坦福（Tanford）所说的，如果说有哪个领域中的证人最能受到金钱的腐蚀并使得他们的证词变得更加不可靠的话，那么这个领域就是专家证人领域。〔78〕

人们通常认为来自权威鉴定机构的科学家要比一般机构的科学家具有更高的可信性。但实际上，鉴定机构的权威性并不完全等同于科学专家的可信性。鉴定机构的权威性是为了提高鉴定的准确性而对鉴定机构所作的一种预设，旨在帮助人们解决同一鉴定有多份不同意见时所遇到的问题，减少司法实践中的多头鉴定、重复鉴定。主管部门通过对鉴定机构设定一定的准入条件和认证指标以保证其鉴定结论的准确性。例如，实验室鉴定专家、教授人数的多少和规模的大小；实验室仪器设备要求，并通过对实验室以往检验结果准确性的考核来评估其权威性。按照规定，权威性的鉴定机构必须是经国家司法部门批准成立的、有自己的实验室、实验室必须是经过认可的（即通过国家实验室认可和计量认证）、有自己的技术团队，而且实验人员必须是持有国家许可的鉴定资格的鉴定人。因此，权威鉴定机构科学家出具的意见，相对于科学家的可信性而言，在准确性方面可能更具有说服力（当然，这也不是绝对的）。

五、结 论

科学探究与法律辩护是两种不同的认知模式：科学旨在对现象进行分析形成系统的知识；而法律是在有限的期限内对真相问题进行裁决。在利用科学证据构建事实真相的过程中，探究与辩护交织在一起。运用科学证据提出的一个核心问题是，面对错综复杂的科学证据，人们如何认识科学证据的可采性。从弗赖伊到多伯特“三部曲”的科学证据可采性标准受到了广泛的质疑，主要原因在于目前设定的科学证据有效性、可靠性、可采性之间的逻辑关系比较混乱，以致美国《联邦证据规定》也没法对科学证据的可采性作出明确的规定。根据科学证据在真相发现中的功能，我们可以从内在属性和外在属性两个方面来审视科学证据，从而建立起科学证据可采性的内部标准和外部标准。内部标准包括科学有效性、可靠性、科学相关性，科学有效性由科学原理和

〔75〕 Déirdre Dwyer, *The Causes and Manifestations of Bias in Civil Expert Evidence*, 26 *Civil Justice Quarterly* 427 (2007).

〔76〕 前引〔36〕, The National Academy of Sciences 书, 第4章, 第9页。

〔77〕 Thomas Szasz, *Mental Illness Is Still a Myth*, 6 *Society* 37 (1994).

〔78〕 J. Alexander Tanford, *The Ethics Of Evidence*, 25 *Am. J. Trial Advoc.* 549 (2002).

方法决定,而科学证据的可靠性受可再生性、因果关系、不确定性和错误率等因素的影响。外部标准指的是专家的可信性。科学证据可采性的“四性”标准不是为法庭采纳科学证据设定一些刻板条件,而旨在为人们实际运用科学证据提供一个可行的、清晰的分析框架。本文提出的“四性”标准不像多伯特指引那样把科学证据的可采性寄托于科学界的同行评议和普遍接受,而是充分基于科学证据本身的属性并融合了证据法的要求。正如艾伦所说,“如果对一个案件的决定最终是在专家无法解释的迷雾中作出选择的话,该案件可能就不属于法院审理的范围了。”〔79〕

Abstract: Scientific inquiry and legal advocacy are two different epistemic models. Science aims at analyzing phenomenon and constituting systematic knowledge, while law aims at making decisions about the issues of truth within a limited period. In the process of constructing factual truth based on scientific evidence, however, inquiry is twining with advocacy. Due to its complexity, a crucial problem in applying scientific evidence is its admissibility. The admissibility of scientific evidence means the standards or conditions to admit an item of scientific evidence as the premise to prove truth.

No matter what was generally accepted of *Frye*, or what *Daubert* had provided for judges to carry out their responsibility as a gatekeeper, they were all subject to wide criticism. The main reason lies in that the current logical relationship among the validity, reliability and admissibility set for scientific evidence is with much confusion. The confused epistemological presumption of the standard of admissibility for scientific evidence makes it difficult to be a rule in reality, resulting in the failure of U. S. Federal Rule of Evidence to make a clear stipulation for the admissibility of scientific evidence.

By a historical introduction and epistemological rethinking to the standards of admissibility for scientific evidence, this paper examines the structure of admissibility from both internal and external properties according to the functions of scientific evidence in truth-seeking. The internal properties of scientific evidence are embodied in three aspects, that is, the validity, the reliability and the relevance. This is a process of naturalized cognitive way. The scientific validity depends on both scientific principles and methods, and the reliability of scientific evidence is influenced by scientific uncertainty, reproducibility, causality, error rates, and the like. The external properties are embodied in the process of proving fact by using scientific evidence and the assessment of the credibility of scientific experts themselves who proffer the scientific evidence. Those assessments show a social dimension of scientific evidence, and reflect its external mechanism. According to the structure and properties of the admissibility of scientific evidence, we can epistemologically and systemically construct a system of the standards for the admissibility of scientific evidence.

Key Words: scientific evidence, standard of admissibility, legal reasoning

〔79〕 前引〔4〕, 罗纳德·J·艾伦等书, 第753页。