

预测与假说

陈嘉映

[华东师范大学, 上海 200062]

关键词：假说；预测；理论；自明；机制；发现

摘要：科学理论既能解释已知的事件，也能预测未来的事件。预测得到证实是科学理论是否正确的主要标志。但哲学理论却不能产生预测。本文围绕这一区别探讨假说、预测、自明、规律、机制等概念并借以阐明哲学理论和科学的某些深层区别。科学理论以假说的方式提出，推论出某种可预测的现象，反过来靠这一预测是否实现来判明假说是否为真。之所以采取这样迂回的步骤，是因为我们无法直接判明最初提出的理论是真是假。哲学关心的则是本性使然合乎道理的东西，而不是建构某种假说以合乎某些资料。哲学理论完全是解释性的、理解性的、和预言毫无关系。参照科学理论的建构方式，用预测能力来要求哲学，是从根本上误解了哲学理论的性质。

中图分类号：B-49 文献标识码：A 文章编号：1671-7511(2006)06-0010-10

人们常常会从两个方面来考虑理论的意义，一是解释已知的事件，二是预测未来的事件。与此相应，我们检验一个理论是否正确，是否有效，就要看它是否符合我们既有的经验，或/和它是否能做出准确预测。

这个标准对科学理论似乎是合适的。**科学理论既能提供解释又能提供预测。**

1871年，门捷列夫提出元素周期表，这个周期表为已知的62种元素提供了说明，同时预言了三种新元素：镓、钷、锗。15年内，人们相继发现了这三种元素。爱因斯坦的广义相对论对物体运动提出与牛顿体系至少同样有效的解释，同时又预言了牛顿体系做不出的预言，例如，光线在通过大质量物体的时候会发生弯屈。1919年，爱丁顿在日全蚀时通过观察证实了这一预言（虽然人们对究竟这个测试证实到何种

程度仍然持有争议）。^[1]彭齐亚斯和威尔逊1965年发现宇宙背景辐射，后来更敏感的仪器测量到宇宙微波辐射的温度为2.7K，正符合大爆炸理论的预言，这对大爆炸理论提供了强有力的支持。总的说来，科学理论越来越倾向于以假说形式提出，从这一假说可以推导出某种预测，而理论是否正确，相应地越来越倚重于预测是否得到证实。

在关于科学实在论的争论中，科学预测能够得到证实这一点也成为科学实在论者最重要的论据。

预测得到证实还为科学理论带来极大的**公信力**。广义相对论预言得到证实曾在世界范围内引起巨大轰动，把不为公众所知的爱因斯坦形像送上了各大报纸的头版。虽然爱因斯坦本人相信广义相对论是概念演绎的必然结论，几乎不在意它是否得到

收稿日期：2006-05-10

作者简介：陈嘉映，男，华东师范大学哲学系教授，博士研究生导师。

观测或实验的验证。

预测能力为什么对理论具有这么重要的意义？情况似乎是这样：**对于已经发生的事情我们可以提供多种多样的解释**，却往往找不到什么确定的标准来判断哪种解释为真，或较优。我们看到日月周章，你可以用托勒密体系也可以用哥白尼体系也可以用盖天说来解释，甚至可以用阿波罗驾着马车载着太阳在天上周游来解释。但是引进预测就不同了。设想同一些资料得到两种不同的解释，不分轩轻；既然它们是不同的解释，就总会有点儿不同，如果它们对解释既有资料同样有效，那么我们就只有指望它们提出的预测不同了。一旦某种预测得到证实而另一种预测被证伪，这两种解释谁对谁错就判然分明了。Trivers的亲子冲突理论〔Theory of parent-offspring conflict〕像弗洛伊德的俄狄浦斯情结一样都对经验到的亲子冲突现象提出了解释，但从两种理论可以引出某些不同的预测。发展心理学家据此设计了一些特定角度的资料测试。据说，测试结果倾向于支持Trivers的亲子冲突理论，证伪了弗洛伊德理论。^{〔2〕〔P215-216〕}

准确预测的能力似乎**单单属于科学**。罗杰·牛顿评论道，在一种广泛的意义上，神话、占星术、巫术、哲学、历史学，都是对世界的理解。但只有在科学中我们要求，理解了一个过程，“我们就应当能够依以作出准确而不含糊的预言……而对一连串事件作历史的或哲学的理解就没有这种要求。”^{〔3〕〔P53〕}就此而言，哲学理论比神话强不了多少，它最多只能解释既有的经验，但不具有预测能力。

为什么哲学理论不能产生预测呢？**科学怎么一来就有了预测的本领呢？**

我们不能说，亚里士多德的理论也能做出某些预测，至少是定性的预测，例如它能预测：外力消失之后，被此外力拉长的弹簧会回到原来的位置。然而，这是日常的预期，是无需理论也自然会有期的预期。

人人都能预测太阳明天将从东方升起，不管他相信托勒密还是哥白尼抑或阿波罗驾着马车载着太阳在天上周游。这里说到预测，指的是不通过理论就原则上无法做出的预言。我们很早曾说过，理论通过类推或推理达到我们不能直接经验到的事物。同样，理论也能够预测到单凭经验无法预言的事情。

预测的能力似乎确立了**科学理论的优越性**。科学理论在提供解释的能力之外还多出一种能力——预测能力。哲学则最多只能做到符合已有的经验。而一种理论仅仅符合已有的经验却不能做出正确预测，它似乎就无法得到充分验证、令人信服。也许正因此，各种哲学理论互争短长，从没有办法明确判定谁对谁错，而科学却通过不同理论的有序竞争不断进步。

再多想一步，我们甚至会怀疑哲学理论是否真的符合既有事实。细想起来，**符合过去的事实和预测未来的事实似乎并没有根本的区别**。一位社会学家搜集了很多资料，在对一半资料进行了考查之后得出一个理论〔假说、模型〕，这个理论做出了某种预测，他用尚未考查过的一半资料来验证这些预测。这个普普通通的例子说明，我们应当这样划分资料：借以产生理论的资料和用来验证理论的资料。这种划分和过去、将来并无关系。只要已经研究过的资料量足够大，一个能够成功解释这些资料的理论似乎也应该能够做出正确的预测。

这么想来，**哲学理论不能有效预测未来**，不仅意味着它只履行了理论的一半功能——解释功能，实际上也意味着它并不曾有效地解释以往的经验。基于广泛经验的正确的哲学理论理应具有预测的能力。

然而，本文想表明，用预测能力来要求或衡量哲学理论，这是从根本上误解了哲学理论的性质。哲学理论完全是**解释性的，和预言毫无关系**。亚里士多德在《政治学》中详细讨论了各类希腊城邦的政治问题，却丝毫没有显示出对正在形成并将

成为西方一种主要政治形式的帝国有所预期。这是亚里士多德政治学理论的缺陷吗?亚里士多德的政治学理论可能有这样那样的缺陷,但鲜见有人因为它不曾对未来有所预测而来批评它。“在黑格尔那里,就像在亚里士多德那里,法则观念主要是那种通过反省理解把握的内在联系观念,而不是通过观察和实验建立起来的归纳概括。对这两位哲学家来说,解释在于使得现象在目的论上变得可以理解,而不是通过对致动因的了解变得可以预测。^[41 P8]反过来说,托勒密体系能够相当准确地预言月食,但亚历山大里亚和中世纪天文学一般只声称自己的数学计算能够“拯救现象”、进行预测,而不声称自己提供了实在的宇宙理论。

有一个著名的故事,讲述的是第一位哲学家泰勒斯通过成功预言赚了很多钱。但这并不表明哲学能够提供预测,这个故事的寓意(moral)反倒是:哲学家也具有哲学以外的能力,如果愿意,他也可以从事预测,甚至借此大发其财。可他在从事哲学的时候,就连下一脚要跌到沟里都预见不到。可叹,我们这些今天的哲学工作者只继承了跌到沟里的哲学能力,没继承到预测股票市场的非哲学能力。

我们今天已习惯于把科学理论视作理论的范式,习惯于“假说-预测-检验”的模式,习惯于把理论与预言连在一起:理论的初始形态是假说,理论需要验证,预测的成功证实理论。然而,在古代和中世纪,哲学理论从来不可被视为假说。

“假说”来自希腊词 hypothesis, hypothesis 和英文词 supposition 构词相同,意思也相同,都是说“置于某事物之下”。从存在论上说, hypothesis 指的是把某事物置放于其他事物的下面作为基础,是为 hypostasis, 基质或实体。与此相应,在逻辑学上, hypothesis 指的是把某一命题视作可以依此推导出其他命题的前提。从这个基本含义出发,假说发展出多种相互纠缠的含义。假说可以指有待于证明的临时假定

——在实证科学里,证明主要指望由实验提供,而在柏拉图那里,假说的证明也可能由更高的原理提供。但有些假说也可能是根本无法得到证明的,只是为了论证暂加认可的**悬设**。甚至,假说也可能已知为虚构不实,但这种虚构对于提供某种解释来说仍可以是有用的,例如卢梭明言他所谓的自然状态是一种虚构。还有的时候,我们做出一个假设,只是为了反驳它,这就是所谓反证法。

到相当晚近,又出现一种新用法,把**整个理论叫作假说**。当然,这是说尚未获得证实的理论。大致上可以说,没有获得证实的理论是假说,获得了证实的假说是理论。不过,实际上我们经常难以分辨假说和理论,因为一个复杂的理论很难说是否已得到充分证实。进化论是理论还是假说?弗洛伊德学说是理论还是假说?理论和假说似乎最多只有证实程度上的区别。科学家有时觉得这只是字面之争,各自随高兴取用一个词罢了。

对我们的分析来说,首先要抓住“假说”一词的多重含义中的主线:假说是一种特殊的前提,我们不知这个前提本身的真假,但它是一个逻辑出发点,可由此出发进行推论。

在很多情况下,我们并不**关心假说本身是否为真**,我们设定假说只是为了便于清晰地论证。从“不辨真伪的前提”这层意思上,假说发展出一种操作的意思,即“纯粹的简便易用的数学技巧”。^[51 P33] Andreas Osiander 为《天球运行论》所写的序言里把哥白尼理论称作假说,多半是有意地掩饰哥白尼理论的实在性,以缓冲可能遭到的反对。

但在另一些情况下,我们**关注的恰恰是假说本身是否为真**。我们设立假说,看从它那里能推导出什么东西,意在从所推导出的东西反过来检测假说是否为真。之所以采取这样迂回的步骤,是因为我们**无法直接判明**所设定的东西是真是假,所以

不得不反过来根据假说的后承来判断该设定为真或为假。

把整个理论作为假说提出，就属于后面这种情况。这时，提出**假说的目标是通过验证来证明该理论为真**。寻问哲学理论是否提供了预测，是否得到证实的时候，就是用这样的眼光来看待哲学理论的。此中包含的一般观念是：理论最初是以假说形式出现的，理论需要证实。

然而，在亚里士多德那里，所有的哲学—科学推理都与假说无关。**哲学—科学推理都源于真理性的前提**。与此对照，如果推理所依赖的前提是一些假说，那么，它们就不属于科学，只能产生“看法”，它们不是科学推理，而是“辩证”的推理。柏拉图允许哲学—科学中采用假说，但他不是把假说用作第一原理，而是仅仅用作假说，就是说，用作进入高于假说的世界的步骤和出发点，以便理性可以超越它们，翱翔而入乎第一原理的世界。此外，这种更高的知识，关于第一原理的知识，不一定要采用假说的方式达到：理性自身凭借辩证能力也能达到它。

柏拉图和亚里士多德的用语不同，在柏拉图那里，辩证法是通达最高知识的途径，而亚里士多德则把基于假说的非科学的推理称为辩证推理。用语差异背后有着见解上的区别。但是，他们两人都分明认为由假设获得的见识不是最高的见识，在这种见识之上还有第一原理。

哲学作为理论整体也和假说无关。人们经常比照后世的理论体系来理解亚里士多德。按照这种理解，形而上学提出一些自明原理。如果形而上学原理被采用作为

一个推理体系的出发点，原理就成为**公理** (axiom)。① 公理是自明的真理，无须证明也无法证明。②^[6 I 1582] 如果一个哲学部门，例如自然哲学，其所依的原理理论不是自明的，那么，亚里士多德会主张，它们应该由更高的原理来说明，而不是需要由其他什么来验证。

这样来勾画亚里士多德哲学体系，虽然有相当的根据，却**仍不到位**。按照这种理解，哲学体系仿佛是一个推理体系，它和现代科学理论的差别在于，现代科学是从假说出发，反过来证明其真理性，而哲学理论是从真理出发，推演出其结论的真理性。于是我们不能不问：这个体系的自明公理是从哪里来的，它们是否足够自明？实际上，即使在亚里士多德被普遍视作最高权威的时代里，形而上学里的命题也说不上有什么特别自明之处，甚至亚里士多德的体系也并不是公认的形而上学体系。大多数哲学家接受亚里士多德体系，不是因为其形而上学原理格外自明，而是因为整个体系比较自然地互相呼应。

哲学要求某种自明的东西，这一点大家并不陌生。但这始终被理解为：哲学从自明的东西出发。笛卡尔以降，哲学家一直在寻找自明的出发点。我思？感觉与质料？我有两只手？意识结构？其结果大家也不陌生：关于究竟什么是自明的，哲学家们纷争不已，可说使“自明”成了讽刺。然而，哲学体系的自明性并不在于找到某些事实，这些事实或这些种类的事实比另外一些更加确凿可信。哲学命题的自明是理应如此这一意义上的自明。③ 哲学中的自

① 公理与公设 (postulate) 不同。公设相当于今天所说的假说，其真理性未经证明而暂加认可。公理本质上不可证明，而公设像假说一样，不一定不可证明，它们只是未加证明就被假定了而已。在欧几里德几何学和笛卡尔几何学中，公理和公设这两种原理都被采用。

② 还有一种不是严格意义上的公理，它无法在采用它的那门科学里得到证明，而是要在更高的科学中才能得到证明，例如“在几何学中证明力学定理或光学定理，或在算术中证明声学的定理”。它们不真正是公理，因为它们是可以得到证明的；但在一门特定科学中，它们可以扮演公理的角色，因为可用来证明其他的命题而自身则不经证明。可称为次级意义上的公理。

③ 这一点维特根斯坦看得最清楚。

明和自然是紧密联系在一起。

我们若用自明来谈论古代哲学,自明却并不限于出发点。哲学阐述终以自明的方式开展,它不仅是从自明的东西出发的,而且也**行在自明的东西上,落在自明的东西上**。哲学不是从一套自明公理出发展开的一个推理体系。毋宁说,哲学是通体自明的。哲学关心的是本性使然理应如此的东西;本性使然理应如此的东西,在一个基本的意义上,是自明的,因为在从事哲学思考之前我们已经知道这种东西。哲学并非从自明的东西出发得出某种惊人的结论,它倚栖于自明的东西,并且它的结论就是它倚栖的东西,只不过现在这种东西在命题层面上变得清晰了。

这当然不是说,一个哲学家认为自明的东西就是自明的。然而,我们拒绝他认作自明的东西,所依据的仍然是某种自明的东西。这里并不存在无穷倒退的困境。因为我们总是对某种特定的提法是否自明提出疑问,并不准备回答这世界上究竟什么东西是最终自明的。

形而上学是各哲学分支的基础,这应被理解为:**形而上学是哲学思考的汇拢之处**;而不能被理解为:形而上学是哲学各部门推理体系所依赖的自明公理的手册。

哲学思考当然包含推理。但是,其推理都是短程的。^①依据自然概念的推理行之不远。与数学推理比较起来,这仿佛是一个重大缺陷。但这种比较本身就基于混乱。哲学推理不是要把我们引向远方,进一步只是为了退一步,**始终盘桓于近处**。哲学推理根本不是要得出某种我们事先不知道的结论,哲学只是把我们在某种意义上已经知道的东西以形式化的方式呈现出来,以便在命题层面上明示哪些是我们真正知道的,哪些是我们自以为知道但实际上并不知道的。

亚里士多德被称作逻辑学之父。奇怪的是,在亚里士多德那里,逻辑并不包括在他的哲学体系内部。如果逻辑是所有哲学-科学思考的方法论,它应当占据远为重要的地位。然而,我们所理解的推理能力,逻辑-数学推理能力,在哲学探索中原本就不是一项重要的能力。**在哲学中,推理的能力乃是形式化的能力。**

把已经知道的东西以形式化的方式呈现出来。怎么形式化?无非是:说出来,**用我们自然而然能听懂的语言说出来**。任何从事过这种努力的人都知道,这可不是一件容易的事情。然而,人们却由于种种原因有意无意地误解这一点,仿佛深奥难懂的用语标志着深刻的思想。我们默会的深刻道理,有时极难达诸言辞,乃至我们不得不使用别扭的语言。这种诘屈聱牙的表达法是一个标志,表明我们尚未在形式化层面上有清楚的理解。有时候我们想得不够清楚就急于传达,也无可厚非,^②但总体上说,就哲学表达来说,绝不是形式化程度越高就越清楚。^③

哲学关心的是本性使然合乎道理的东西,哲学理论不是以假说方式开展,然后求证于外部资料,看看是否符合。哲学真理不是“有待”的真理,它不需要验证。希波克拉底和希帕恰斯采用假说方法工作,属于实证研究。柏拉图和亚里士多德则不是这类理论家。

当然,哲学理论也须符合经验、“**验之于经验**”。但这个宽泛的说法不应被误解为假说-验证。就连“理论是否符合经验”这个说法也应留心。符合这个概念是外在的,它适合用来表述假说和资料的关系,不适于用来表述哲学理论和经验的关系。至少我得说,符合我们的既有理解、既有经验和符合搜集到的资料是两种非常不同

① 这一点说明了为什么哲学书我们可能一段读不懂下一段又读懂了。

② 例如,两个较为清楚的论题之间需要某种连接。

③ 我当然不是说,用易懂的语言写的哲学都是好哲学。

的符合。

举个例子。希腊人用很多办法证明地是圆的，例如，船只远去的时候，桅杆并不是一点点变小，而是在不远的地方就沉入大海；月食的时候，月亏的形状是弧线而非直线；各地看到的恒星不同；在同一天子里，不同纬度上插一根同样高度的木棍，影长不同；土和水的自然位置在下方，向下运动是它们的自然倾向，其结果是这些运动最后停止之处距地心等距。在这些论证中，前面诸项我们今天看来仍然是成立的，是“科学的”，**最后一项却是错误的**。然而，在古希腊自然哲学中，最后一项是最重要的，因为它不依赖于某个特殊的观察，而是诉诸我们的一般经验，合乎一般的原理。其他诸项则是实证的、局部的论证，或者如亚里士多德所说，是些“感觉方面的证据”。地球的诸部分在每个方向上同等地倾向于地心，因此地球是圆的，这个论证诉诸我们的直接经验，几乎不能叫作推理。而通过月食时月亮的形状来证明地球是圆的，则需要我们对月食产生的原因、对地球和月球的关系等等有一种理论上的了解，这个理论是多多少少依赖于数学计算的，而非诉诸经验即可成立。

正是在这个意义上，柯瓦雷区分了**假说与判断**。我们平常的判断直接来自经验。当然，来自经验并不能保证判定是正确的。判断可以因多种原因失误，例如，侧重了一方面的经验而忽视了另一方面的经验。我说张三真小气，举了个例子，你说，可你忘了张三那次还如何如何地慷慨呢。再例如，判断可能干脆缺乏判断力。但是，反驳一个判断，并不总是需要说“咱们拿一些新资料来验证一下再说”。实际上我们通常不是这样批驳一个判断的。

哲学阐述当然也可能出错，哲学阐述

的错误大致与这里所说的判断错误相当，而不是假说不成立那种意义上的错误。

近代倾向于用确定性来界定真理性。要区分某一实证理论在多大程度上是个确立的理论抑或仍然是个假说，确定程度的确是一个标准。哲学理论不是从假说开始的，哲学理论之间的区别也不在于确定性高低、得到证实程度的高低。但哲学理论和实证理论之间的区别，却不是确定性的程度之别，而是类型区别。哲学见解不可能依赖等待进一步的验证来提高其确定性，如果这里说得上确定性，那么它来自对既有经验的更深入的反思，来自判断力的提高。

牛顿有一句名言：“我不杜撰假说”。这句话引发了研究者广泛而持久的讨论^①，因为，如研究者早已指明，牛顿本人像所有科学家一样提出假说。

如上所言，“假说”有多种相互纠缠的含义。我们说牛顿本人也经常提出假说，指的是现在流行意义上的假说。假说是需要加以验证的模式或理论。在这个意义上，牛顿当然提出假说。但牛顿说到假说，意思不同。牛顿认为：科学研究应当从现象中归纳出某种法则，然后再尝试把这些法则应用到更广泛的现象中去，在这个过程中检验这些法则是否正确。一开始对法则的尝试性表述，虽然尚未得到充分检验，但它并非假说，因为它本来就是从相当广泛的现象中归纳出来的。与此相对，杜撰假说是把单纯由逻辑构造或心智构造而成的东西当成某种实在的东西，赋予它们以实在。^②如果争论的一方只是从逻辑的可能性出发来否定通过归纳整理出来的法则，声称“还有另外一种可能”，那就是依赖于假说了。依赖于假说的争论将永无止境，因为总会有别种的可能。^[7 I P235 365]简言之，在牛顿

① 例见卡约里对《原理》一书的注释第55条，载于中译本683~688页，又见柯瓦雷的《牛顿研究》第二篇，第10页、第28页。

② 上面谈到 hypothesis 和 hypostasis 的语词联系，就此而言，牛顿把从〔虚构〕实体来理解假说是有根据的。不过，也有人恰恰据此提出批评说，牛顿光学理论中的以太也是虚构的实体，即他所批评的意义上的假说。

那里,假说大体上指的是**原则上无法通过数学方法和实验数据加以证明的理论**。

现在通常所称的假说,当然不仅仅是逻辑上可能的,而且是材料最鲜明地指示的。上面说到,门捷列夫的元素周期表做出了重要的预言,预言了三种未知元素的存在。但周期表本身是从62种已知元素中总结出来的。也就是说,现在所称的假说—验证方法差不多就是牛顿所推荐的工作方法,标准的科学工作方法,和牛顿所反对的假说几乎正好相反。牛顿所称的假说,大致相当于我们所说的形而上学思辨。就此而言,“我不杜撰假说”实际上是近代科学向形而上学发起根本挑战的宣言。

到19世纪末,假说大量增加。这无非是说明,科学在观念上战胜了自然哲学,科学家再不会屈从于提供形而上学根据的要求,都自觉采用归纳—假说—验证的工作方法。

我们既可以说实证化的科学失去了形而上学的支持,也可以说实证科学抛弃了形而上学的支持,总之,它不用形而上学原理来支持自己,而转向用证据来支持自己。事实以及对事实所做的数学处理,取代了经验观念和哲学原理。

科学理论来自对观察资料和实验所获数据的归纳,这些资料是如此这般,并非理应如此。科学概念和科学理论是外在于其资料的,它们固然也是资料建议的,但并不是资料培育的。不像经验和自然概念的关系,在那里,概念本来就是经验培育起来的,本来就是经验所包含的或明或暗的道理。理论转变了形态,它不再从天然合理性开始并始终依贴着天然合理性,而是从假说开始。

假说需要验证。而对这种外部验证来说,预测具有头等重要的意义。库恩总结出了评价科学理论的五个尺度,^{[8] P321-232}第一个就是预测的准确度,然后依次是一致性、广度、简单性、丰饶。我们后面会看到,其中第五项,丰饶(fertility),其实也差不多等于说能够产生新的预测。马赫甚至把预测成功视作一个理论是否可被接受的唯一标准。^①

我们曾提到,预测的能力并非科学所独有。**有多种多样的预测**、预言、期待、臆测。最容易想到的一种,是通过掌握规律来进行预测。常识也发现很多规律,在这个意义上,常识也能“预言”。谁都能“预言”夏天之后是秋天。

然而,“掌握春夏秋冬的规律”这话是应当留神的。我们说到**掌握规律**,其典型是在外部资料中发现规律。而像春夏秋冬这类现象样式,早已经深深嵌入我们的经验之中,故与其说它是我们需要去掌握的东西,不如说是我们经验的一部分,属于我们的认知原型,即我们依以掌握其他事物的经验基础。在经验范围内,谈论“规律”或“发现规律”是十分可疑的。当然,我们也不说“经验到规律”,我们说经验到某种相似之处,经验到某种样式(pattern),体察到某种样式。缘于同样的道理,我们并不说我能预言夏天之后是秋天。相反,在日常生活里,说到预言,**通常是说预言那些一次性的事件**,例如是否会发生战争,谁会 and 谁结婚或离婚。

我们曾问,**科学怎么一来就有了预测的本领呢?**最容易想到的是,科学理论能够发现规律,一旦发现了规律,当然就能够做出预测。的确,科学工作的一个主要

^① 的确,实证理论和预测能力的联系,比我们通常所认为的还要更加紧密。库恩列出的标准中,有一项是我们常说到的:理论的简单性。这被普遍认为是造就优秀理论的一个重大优点,并通常从elegant或优雅的美学角度得到理解。但这个优点看来并不独立于预测能力。有研究表明,对于一个数理模型来说,具有同等解释力的模式,其中较简单的那个模型将具有更强的预测能力,或更高的预测精度。参见Christopher Hitchcock and Elliott Sober, Prediction vs. Accommodation and the Risk of Overfitting, 载于The British Journal for the Philosophy of Sciences, vol. 55, number 1, Mach 2004, 12页。我要加上说,对一个解释性理论来说,简单性和验证没有直接关系,简单性是为了真切理解服务的。

目标正是发现规律。但须注意，这个说法里的首要之点并不在于春夏秋冬那样的“规律”，而在于“发现”。在这里，发现和资料的外部性相应的。如果我们把春夏秋冬也叫做“规律”，那么发现规律就不是科学的特长了。所谓“发现规律”，是在并非理应如此的地方发现规律。这是科学的特长。我们记得，“自然规律”这个用语也是随着近代科学观念一起流行起来的。

一旦掌握规律，解释和预测就成了一回事。规律是没有时间性的，或者，时间作为一个外部因素被纳入到规律之中。规律对未来和以往一视同仁，能够对以往事件做出说明，就能够对未来事件做出预测。秋天跟着夏天若是个规律，那我们就不仅能解释为什么去年夏天之后来了秋天，而且自然能预测今年夏天过后也是秋天。在这里再特别谈论预测没有意思。这并不是我们在科学实践中实际上看到的预测。掌握这种所谓“**经验规律**”只是科学的初级阶段。社会科学大半停留在这个阶段，恐怕也将永远停留在这个阶段。物理科学早已超出了这个阶段，它深入到规律背后，发现产生这些规律的深层**机制**。引力是一种机制，它不仅说明为什么苹果落到地上，也说明为什么行星的轨道是圆的，也说明为什么潮起潮落，而这些现象并无表观上的相似性。二元二次方程公式也是一个机制。你代入不同的数字，它就产生出不同的结果。你得到的不是现象的重复。各种输入和各种输出并不呈现表观规律。化学元素形成一个周期，但这些元素的现象却没有对应的周期，它们之间互相反应所产生的现象更不形成直接对应的周期。

人们常说，理论具有普遍性。然而，有多种多样的普遍性。最简单的一种是概括断言类型的普遍性。物体的共同点是共相，事件的共同点是规律。抽象出共同点，这是一种普遍性。然而，从个别“上升”到一般，通过归纳和抽象获得共同点，通过概括获得规律，只能产生最表浅的“理

论”。这类理论若说提供理解，提供的也是表浅的理解。苏格拉底为什么死了？“人不免一死”没有从理论上给予回答。嫌疑人曾每天都到谋杀现场，和他曾有一次到过谋杀现场，是在相近的意义上需要得到解释的事情。**万有引力不是对苹果、冰雹、眼泪这些下落的东西的归纳**，不是在“反复出现”这一含义上的“规律”，有很多东西落下来、很多东西互相吸引，同样也有很多东西上升、飘浮、互相排斥。但显然，牛顿不是从恩培多克勒的吸引和排斥中减去了排斥就会得到万有引力概念。万有引力不仅要参与解释物体的互相吸引，而且要参与解释为什么月亮不落到地球上，要解释木星卫星的旋转、地球的形状、潮汐运动等等看似完全无关的各种现象。

理论的普遍性不是靠在广度上外推，**理论的普遍性是深度带来的**。没有哪种成熟的科学理论是根据现象的重复预言它还将重复。科学是通过发现机制做出预测的，通过对机制的把握，它能**预言一种从没有出现过的新颖现象**。

科学理论所做的预言有意思，恰在于它们会超出经验预期。这才给予理论以重要性，给予理论以不同于经验的身份。某人读过一本社会学的书，经过漫长的研究，得出一系列结论，例如，经常出差在外的人有较高的外遇率。直觉就可以告诉我们，这位研究者离有意义的理论还差得很远。一个好的理论，我们会期待它预测某些新现象，这些新现象在种类上离开原来的现象越远，越不大可能被期待，我们就会越说这个理论或模型良好。这就意味着他们不只是发现了规律，而是发现了机制。库恩所说的理论丰饶性，是从表观上说的，我们可以更深入地把它理解为这一理论进入了深层机制。McMullin说，丰饶性这一标准减少了 ad hoc 理论、一事一说法的理论的可能性。^{[9] P30}那种专门发明出来对付眼前事例的理论是无趣的理论，缘故在此。

科学所欲把握的深层机制是远离日常

经验的机制。我们只有通过理论的、推理的方式才能到达那里。近代物理学通过数学化获得了这种远行的能力。我曾经在别处表明^[10]量的纯外部关系保证了长程推理的可靠性。正是这种**长程推理的可靠性使得科学可以发现或建构远离经验的深层机制。**科学做出预言的能力是以数学化的方式达到的。从英文词 calculable 来看,量化和预测差不多是一回事。但这不是说,只要我们量化就能做出准确的预测。量化和预测是通过机制联系在一起的:量化保证了长程推理的可靠性,长程推理使我们能够掌握远离经验的机制,掌握这一机制使我们能够预测。

科学做出的预测是一种特殊类型的预测。人们说,科学提供精确的预测。由于我们被“精确”这个词的褒扬意义迷住了眼睛,反倒忽略了这个词的基本意思:先行数量化。科学理论并非在一般意义上能够做出更准确的预言,它在某些特定的事情上做出准确的预言,这些事情**和我们平常做预言的事情不同类。**爱因斯坦理论对行星的实际轨迹做出的预测比牛顿理论所做出的预测更精准,这里的“更”是在两个科学理论之间的比较,至于我们普通人,不是我们的预测不够准确,我们在这里根本无从预测,最多是臆测。反过来,我们预料张三会升官,李四会发财,在这些事情上,科学并不能提供预测,遑论更加精确。科学理论的本领是在我们平常根本无法做出预言的地方做出预言。科学的极高的预测能力,**说来说去是预测能够量化的东西:**纯量的活动,或者能归化为纯量的活动。而我们的经验世界,原则上是无法大规模量化的。

科学理论不是直接来自经验,它以外在于资料的假说形式出现。这些假说,通常是由通过远程推理得到的一些结论建构起来的,这个推理过程往往牵涉理想化的

前提和条件,往往或明或暗地引入了一些尚未证实的东西。这些结论建构起来的假说是否正确,**有待于验证。**假说-检验-理论的程序是和实证理论连在一起的,这也是为什么是在实证科学兴起之后,假说才被用来指称理论。

如上所言,科学理论不是预言已经发生过的现象还会重复发生,它根据机制预言新颖的现象。主要是由于理论能够做出这一类预测,才使得验证成为可能。这类新颖的现象可能从没有被经验到,甚至从不可能被经验到。要验证现代科学理论,经验不够了,直接观察也不够了,理论需要**通过实验所生产的事实来加以验证。**不是“验之于经验”,而是验之于实验。科学**预测和实验**是紧密关联的。我们曾强调经验与实验的根本区别。相应地,我们在这里要强调验之于经验和通过实验来证明有根本区别。其中的一个区别是,经验是自然的、回溯的,所谓验之于经验所需要的是判断力。这和依据一个假说设计若干实验来加以证实大不相同。

无论阴阳五行理论还是各种哲学理论都不能发现可经验范围之外的规律,也不能掌握可经验范围之外的机制。阴阳五行理论若被理解为关于机制的学说,那么,我们可以基于其预测的失败把它视作伪科学。哲学呢?哲学也常被视作或自视为发现规律和发现机制的学说。结果,那些热衷于总结规律、发掘机制的哲学爱好者,要是没有成为哲学家,就会成为最无聊的“理论家”。但这是对哲学的误解,或是哲学的自我误解,和很多人的想象相反,哲学研究的鹄的并不在于总结规律,发掘机制。哲学是对经验的反省,尤其是对概念的考察。**哲学理论是要让世界变得可以理解,而不是让世界变得可以预言。**只不过,概念考察和机制研究、尤其是定性的机制研究,^①**有多重交织,极易被混淆。**理解

① 如自然选择理论。

有举一反三之功。哲学扩大其“适用范围”的方式和科学理论是不一样的，哲学引领我们在深处贯通，在这里，理解的深度意味着理解范围的扩大。在相当程度上，这和科学不断推进以把握深层机制从而扩大了应用范围是可类比的，并因此容易引起混淆。但两者不是一回事。

在日常生活中，对事态做出较优预言的能力在很大程度上依赖于对事态的较深理解。依此类比，我们会设想，科学理论既然能做出更准确的预言，表明科学对世界有更深入的理解。但如上面所示，科学的预测能力涉及的是某些特定的事情，也必须通过量化才能把握的事情。由此，科学具有预测能力并不一般地表明科学对世界具有更好的理解，除非是在这种意义上：在一些我们日常经验没有想到要去理解的并且也无法理解的事情上，科学提供了一种理解。这种理解和通常理解有别，我称之为“技术性理解”。在技术性理解的意义上，科学理论做出预言的能力当然依

赖于理解。

然而，技术性理解并不等于我们通常所说的理解。在很多情况下，一个科学理论可以做出良好的预测，但它对它所处理的课题并不理解。量子力学对量子事件的预测成功率几乎是百分之百，但费曼仍说，世界上没有人懂得量子力学。科学发现定律、做出预言的能力是以数学化的方式达到的，也是以数学化为代价达到的。我们不能不加限制地认为，现代科学能够做出准确的预测证明了它在一般意义上为我们提供了对世界的更好的理解。

不少物理学家对这一点了解得很清楚，至少比很多哲学家更清楚。B. 格林从这一点出发，反过来问：既然我们并不理解现代量子力学，那么我们为什么要接受它呢？他回答说：第一，量子力学在数学上是和谐的。第二，它做出的许多预言都得到了科学史上最精确最成功的证实。^{[11] P88}我们接受一个物理学理论的理由，和我们接受一个哲学理论的理由是根本不同的。

参考文献：

- [1] [英] 哈里·柯林斯，特雷弗·平奇. 人人应知的科学 [M]. 南京：江苏人民出版社，2000.
- [2] David M. Buss. Evolutionary Psychology [M]. Person Education, Inc., 2004.
- [3] [美] 罗杰·牛顿. 何为科学真理 [M]. 武际可译. 上海：上海科技教育出版社，2001.
- [4] George Henrik von Wright. Explanation and Understanding [M]. Cornell University Press, 1971.
- [5] [法] A. 柯瓦雷. 牛顿研究 [M]. 张卜天译. 北京：北京大学出版社，2003.
- [6] Mortimer J. Adler. Great Books of the Western World [M]. Encyclopedia Britannica, Inc., Second Edition, 1990, Vol. 1.
- [7] [英] 迈克尔·怀特. 牛顿传 [M]. 陈可岗译. 中信出版社/辽宁教育出版社，2004.
- [8] T. 库恩. The Essential Tension [M]. University of Chicago Press, 1977.
- [9] McMullin. A Case for Scientific Realism [A]. Jarrett Leplin. Scientific Realism [C]. University of California Press, 1984.
- [10] 陈嘉映. 论近代科学的数学化 [J]. 华东师范大学学报，2005, (6).
- [11] B. 格林. 宇宙的琴弦 [M]. 李泳译. 长沙：湖南科学技术出版社，2004.

■责任编辑/卢云昆