# 具象思维之妙用

人的思维能力强在具象而弱在抽象。

看苹果落地比发现万有引力定律要容易得多，否则园丁都成了牛顿。但能从苹果落地悟出万有引力的则是大科学家。

具象是与抽象相对立的概念，具象思维就是具体而形象的思维。一般认为科学理论均借助于抽象思维，其实未必尽然，在科学理论之形成过程中除了抽象思维以外，具象思维往往起关键作用。了解这一点极为重要，下面是几个著名的例子。

爱因斯坦提出的相对论是现代物理的两大基石之一，是20世纪的重大科学成就。他在1905年发表论文系统地阐述了狭义相对论的两个基本原理：相对性原理和光速不变原理。狭义相对论的建立固然也得益于前人的实验以及麦克斯韦电磁理论所揭示的经典物理学之内在矛盾，但爱因斯坦划时代的贡献是不可磨灭的，这已为科学界所公认。有趣的是爱因斯坦关于光速不变原理的最初想法起源于他的一个理想实验——“追光实验”。所谓理想实验就是在脑子里想象的实验，是一种具象思维？早在1895年，爱因斯坦还是中学生，他从科普读物中了解到光以每秒近30万公里的极高速度飞驰，忽发奇想，“假如一个人能以光速和光一起跑，会看到什么现象呢？”这是一个非常深刻的问题，三言两语不容易说清楚，读者不妨这样想象，可以了解一个大概：你在广场上面向银幕看电影，银幕上的图像借助光线进入你的眼睛，你看到了电影变化着的图像，一切都很正常。现在想象你的座椅装上火箭带着你以光速退行，按照经典物理学奇怪的事发生了！由于你和光跑得一样快，在你眼镜里老是那同一束光线，你看到的永远是同一帧画面，活动电影变成了固定的照片——时间停顿了！一切运动停止了！再进一步设想你以超光速退行，你追上光了！不可思议的怪事发生了：这时你回过头去向后看，看到的是倒放的电影——时间倒流了！因果关系颠倒了！年轻的爱因斯坦直觉地判断：这不可能！人永远不可能追上光。他经过十年的反复思考，终于悟出了光速不变原理：相对于任何运动的观察者光速永远不变。我的文友倪光炯教授称之为狭义相对论的“画龙点睛之笔”，它源出于爱因斯坦的具象思维。够说明问题了吧？

爱因斯坦在提出了狭义相对论以后，乘胜追击，继续研究广义相对论。物理学中的一个重要概念是参照系，即描述物体运动状态所参照的时间和空间系统。狭义相对论的相对性原理是：物理定律在所有相互作等速运动的参照系中均相同。将这个原理推广就是：物理定律在所有参照系中均相同。但跨出这一步很不容易，因为所有参照系包括相互作加速运动的在内．这就涉及到作用力，使问题变得更为复杂。爱因斯坦苦思冥索，终于想出了一个理想实验，他想象自己在一个升降机内，吊索突然断了，升降机及其中的人都成了自由落体，以重力加速度下落。爱因斯坦想象这时他会感到自己的脚不再向脚下的地板施加压力——重力突然消失了！他反复思索这个升降机理想实验，终于悟出了“重力与加速度等效原理”，成为广义相对论的基石。人在升降机中自由下落是一个很具体的形象和感受，完全是一种具象思维，却对广义相对论的建立起了关键作用。

现代物理学的另一个基石是量子力学？在科学史中恐怕少有像对量子力学的解释那样几十年来争论不休。爱因斯坦为了与哥本哈根学派的代表人物玻尔辩论，提出了许多理想实验，其中最著名的就是他与玻道尔斯基及罗森共同提出的“EPR佯谬”：设想一对处于“量子交缠态”的粒子分道扬镳，各自朝相反方向飞行了一段距离以后，对其中一个粒子进行测量，不仅能确定该粒子的状态，而且由于两个粒子之间的量子相关作用，也同时确定了已在远处的另一个粒子的状态。这个理想实验将量子力学的结论与相对论的光速不变原理对立起来，乍看两者中必定有一个是错的。EPR佯谬似乎是一个判决实验。几十年来不断有人在做，最新的结果再一次证明量子力学的结论是对的，确实存在超距的瞬时量子相关作用，但不可能用来传递信息。EPR佯谬以理想实验始，后来发展成许多真实的实验，在此过程中人们不仅加深了对量子力学和相对论的理解，而且从中阐明了有关量子态的机制，据此提出了一些可能的实验应用：量子通讯、量子密码甚至量子计算机。追根溯源，可见爱因斯坦等人具象思维之巨大威力。

为什么具象思维能起这样大的作用？主要是形象化的揭露矛盾。抽象地看光速不变原理，不容易理解其真正的含义，追光实验具体而形象地揭示出超光速运动将导致时间倒流及因果颠倒，这样经典物理学的矛盾就揭露无遗了。

具象思雏的重要性还有更深一层的意义。科学理论的发展不能只靠抽象的逻辑思维，单靠它无法真正创新！任何逻辑推理的结论其实都已隐含在其前提中了，逻辑推理只是将原来隐含的东西挖掘出来、挑明而已。要想真正创新，必须突破旧的前提及其逻辑体系，这就要靠创造性思维和实验。在上述例子中我们已经看到，不仅创造性思维往往是从具象思维开始的，而且有些理想实验如EPR佯谬实际上是真实的实验之构思阶段，难怪科学大师们都乐于采用具象思维了。

哲学可以算是所有学科中最抽象的了。但具象思维仍然起到很大的作用。南齐的范缜是善用具象思维的高手，他为了形象地说明“形存则神存，形谢则神灭”，指出：形之于神犹刃之于利，岂有刃灭而利存者？当被问及“因果报应”和人的幸与不幸为何有差别时，他以花落于茵席之上或粪溷之中相对。这些虽然是譬喻，但生动具体，切中要害，很难驳倒。其余如”白马非马”、“飞矢不动”、“刻舟求剑”、“守株待兔”、”以子之矛攻子之盾”、“不可能两次渡过同一条河流”等，都是众所周知的具象思维的例子。看来人的思维能力强在具象而弱在抽象。不信吗？试着将“白马非马”转译为抽象思维看看就清楚了：“任何个别的事物都不能代表其整体。”这还只说了一半，另一半是：“从许多个体中抽象出来的概念，虽然包含个体，但并不等同于个体。”这已经够啰嗦了，但还没有包括公孙龙学派名辩命题中“色”、“形”差异之原意。看到了吧！这些抽象叙述哪像“白马非马”那样言简意赅，寓义深刻，回味无穷？而且还颇有诗意，难怪我的一位姓马的诗友取笔名为“非马”了。

奉劝诸君：遇到难题苦思冥索而不得其解时，不妨想得具体些、形象些。具象思维会助你一臂之力，我自己有这样的经验体会。