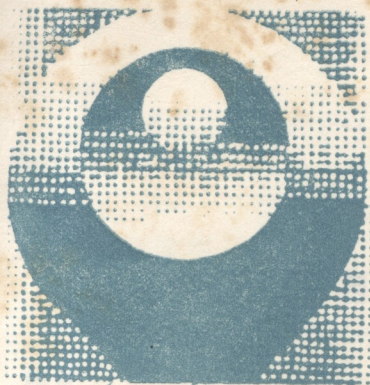


认识时空效应论

张双喜 著
广东人民出版社



认识时空效应论

张双喜 著

广东人民出版社

目 录

前言

- 第一章 多普勒效应的引申**…………… (1)
- 多普勒效应的发现及其推广应用 (1) 多普勒效应体现的基本认识构架 (7) 多普勒效应认识发生机制剖析 (12) 有关认识论方面的几点思考 (22)
- 第二章 康德为我们提供的东西**…………… (35)
- 时空是纯粹的直观 (36) 知性图式论 (41) 客观有效性 (49) 几点启发 (57)
- 第三章 人类活动中的时空效应**…………… (68)
- 主体与客体相互作用形成的两大效应 (68) 观念-物质两效应统一构成“人-境”文化系统 (81) 两大效应的时-空特征 (85)
- 第四章 认识时空效应总论**…………… (96)
- 现时代认识中时-空效应的突现 (96) 认识时-空效应论与认识论关系 (120) 研究认识时-空效应的基本原则——相互作用 (130)
- 第五章 认识过程的时空效应**…………… (138)
- 时间和空间体现着主体观察和理解的“双重效应” (138) 主体认知的“图-底”构型 (152) 理性的范畴图式建构 (166)
- 第六章 科学发现的时空效应**…………… (180)
- 科学的发现是一个有结构有时间延续性的过程 (180)

科学发现的历史模式(191) 科学发现的“关节点”
(213)

第七章 实践过程的时空效应…………… (224)

“人-境互创”系统的时空特化是自然同一律展示的最精采的形态(225) “人-境互创”系统历史过程的差异性(232) “人-境互创”系统时空展现的动力机制(238)

后记…………… (246)

前 言

认识论在研究人的认识展开全过程时，总要面对过程中的两个“关节点”问题：一是认识主体怎样反映客体对象，即主体对客体的观念把握问题；二是认识主体如何将观念现实化，即主体对客体的物质把握问题。“观念的把握”和“物质的把握”构成了主体与客体相互作用后的“两大效应”。无论观念效应还是物质效应，都具有明显的创造性质。研究“两大效应”成因，就是对两个“关节点”的说明。

就“两大效应”及其创造性的问题研究，历史上曾有“白板说”和“先验说”两种典型观点。前者由于仅看到客观对象对认识主体的限制性，对认识主体能动性视而不见，结果未能作出合理的解说。后者因为夸大主体能动性，否认客观对象对主体的制约性，同样不能得出令人信服的说明。就总体而言，只有辩证唯物主义认识论才科学地解答了客观对象和认识主体的关系问题。

“人给自己构成世界的客观图画，他的活动改变外部现实，消灭它的规定性（=变更它的这些或那些方面、质），这样，也就去掉了它的假象、外在性和虚无性的特点，使它成为自在自为地存在着的（=客观真实的）现实。”^①也就是说，它以对主体在认识全程能动地实行“两个转变”的科学界定为前提，即既将客观世界转变为自己的“客观图画”，又将外在世界转变成自为的“真实世界”，*结果，把认识主体的能动性与客观世界对主体的制约性统一了起来。然而，就对“两转变”的具体成因阐述而

① 《列宁全集》第38卷，第236页。

* 本书内文的着重号，均为著者所加。

言，这种说明却留下了有待进一步展开分析研究的广阔领域。

譬如，有关客观世界的本质和存在问题的研究，按性质应归属本体论范畴。但是，这种关于“存在”的学说与关于“认识”的学说，在观念上和实际上又有谁能够将它们分辨开来加以思考呢？“存在”学说本来就是主体将客观世界转变为自己的“客观图画”的结果。我们指出这点，意在将辩证唯物论阐述的“存在”原理不是在形式上而是在实质内容上贯彻于“认识”学说上。正如辩证唯物论阐明的世界物质性和运动的物质以空间-时间基本形式存在的原理，贯彻在认识中，应当是运动的物质以空间-时间基本形式存在所透露出来的“可感的直观性”和“高度的抽象性”的基本逻辑构架，这才是主体将客观世界转变为自己的“客观图画”；而不是“迁就”于人们惯常认识所形成的由事物、属性之类的东西构成的“实在图画”。换言之，“认识”学说应该关注客观世界存在的基本形式如何通过主体的认识逻辑达到展现和“繁衍”，从而实现“存在”和“认识”两域（学说）间的逻辑统一。

又譬如，与上述“存在”和“认识”间的一致性相关联的辩证学说、认识学说和逻辑学说相统一问题，是辩证唯物主义认识论研究的重要内容，也是它确立的一个基本观点。但由于没有抓住“存在”与“认识”间的逻辑转换的“关节点”，结果在阐述认识展开过程时，并未明显地体现三者的统一性。若认真细究，三者间倒存在相当的分离性。

再譬如，“生活、实践的观点，应该是认识论的首先的和基本的观点。”^①这本来是确立既唯物又辩证的认识论的最坚实基础。实践活动是联结和区分主体与客体间最现实最生动的环节，只要对该“中介”加以理性的透视，不仅可以揭示客观逻辑

① 《列宁选集》第2卷，第142页。

“格”与主观逻辑“格”的统一性，还能发现这统一在历史过程展现的基本特征。从某种意义上说，实践的“逻辑”是建构辩证法、认识论与逻辑学“三连环”的关键所在。然而，在这方面研究的缺乏性则表现为，本该由认识论说明的东西，却“分配”给唯物论和历史观承担着。

以上所述，症结何在？我们以为，就在于没有将辩证唯物论的“存在”学说阐述的原理，不是在形式上（或作为设定的“前提”）而是在实质内容上贯彻到“认识”学说中。

本书写作的宗旨在于，将辩证唯物论“存在”学说阐明的基本原理贯彻到“认识”学说，并在总体和具体的结合上探索辩证唯物主义认识论原则上提出但尚未展开，或仅属于隐含并未郑重其事申明的有关问题。贯穿本书的中心是，以观念效应和物质效应为研究内容，通过回溯“两大效应”的成因，揭示其生成和展开的基本构架——“空间-时间”，使该构架与唯物论揭示的世界存在的基本形式建立转变性的对接；并以“时间（空间）图式”在观念-物质过程的逻辑展开的阐述，使认识构架与辩证法、（广义）逻辑学统一起来。本书内容拓展的逻辑大体依马克思倡导的从最简单、最抽象的规定（关系）出发，逐渐进展到复杂的、具体的（逻辑）阐述，最终达到抽象与具体的统一。

这里，有三点需要稍作说明：（一）对实践是认识的基础的确认，并不意味着它就能被确定为研究认识活动的逻辑起点。因为究其本质特征，实践是个相当复杂的主客体相互作用的系统。本书以“多普勒效应”作为研究的出发点，一是就“效应”发生的主客体相互作用的基本逻辑格局而论，它属最简单的；二是“效应”的形成关涉着主客体间发生的“空-时差”，它具备研究认识过程显示的“空-时”逻辑关系的典型特征；三是就该时空效应呈现的认识成果看，它属科学（认识）的发现，具有创造性。（二）哲学史上先验论的基本主张，与肯定反映客体的主体

自身具备“先天”的认识形式、素质的观点，并非同一性质的问题。认识主体是感性的宏观实存物，他反映客体所备有的“逻辑的格”，是实践经过千百万次重复造成的历史“积淀物”，这种“先入之见”构成了主体反映客体的基本形式。其实，只要对各种认识成果加以审视，都能发现这种基本形式所发挥的逻辑功能。本书之所以继多普勒后“请出”康德，意在表明康德提出先天直观“空-时形式”和“知性范畴”的逻辑功能的合理性，尤其他揭示的“时间-图式”，为我们解脱就认识过程第一个“关节点”形成的研究所面临的“困惑”，提供了可靠途径；并对认识过程自身展开和科学研究重大发现的精细探微，提供了难得的借鉴。（三）以主客体相互作用作为研究认识时空效应总体原则的提出，持有两条根据：一是作为客观世界自然物间差异、对立、矛盾、转换关系的建立和推移，归根到底是由该原则决定，作为主体与客体间关系的建立和推移当然不能例外；二更重要的是，只要沿着主客体相互作用的历史过程加以考察，就会发现人类实践所遵循的“逻辑的格”与自然自身展示的“客观逻辑”的同一性，就会找出认识论、辩证法和逻辑学在人类历史发展过程中的结合点。

本书论题及展开的内容，无疑是认识论在现代发展中必须面对而又要作出解答的重要问题。由于笔者学识和理论修养的限制，就相关问题所作尝试性的探讨，难免存有缺点和错漏。恳切希望哲学界前辈和读者给予批评和指教。

第一章

多普勒效应的引申

多普勒效应是物理学在声学 and 光学研究中的一大发现。它作为一种继续探索未知的理论、手段，对后来科学研究中的新事实的发现和理论的创建，确实作出过不少贡献。按多普勒效应的本意，又确实一直未曾超出物理学研究和发现的范围。

然而，如果我们换一个视角，从认识论方面追溯多普勒效应的发现、发展的历史过程，就会发现其中蕴含着而长期以来又未被人们觉察到的重大价值。它作为研究认识中的时—空效应问题，是历史上首先存在的、最具一般而又常见的典型材料。

多普勒效应的发现及其推广应用

多普勒效应是奥地利科学家多普勒最先在声学方面的研究发现的。他在1842年的一篇论文中，提醒人们注意这样一个事实：发光体的颜色正如发声体的声调一样，肯定会随着物体相对于观察者的来去运动而变化。就这一发现，科学家布依斯—巴洛特于1845年在火车旁做实验，结果验证了这一理论在应用于声学时的正确性。当火车飞奔而过车站时，人们听到火车接近车站时的汽笛声调比实际的更高，而在它离开车站时人们听到的声调比实际的更低。就多普勒对发光体（如恒星）的颜色由于朝向我们或离开我们发生变化的断定，布依斯—巴洛特作了修正性的解释，指

出：向我们靠近的星体将使整个光谱向紫外区方向稍微移动一点，某些红外光变为可见光，某些紫外光变为不可见的了。光谱发生移动，颜色并不发生变化。随后，菲索于1848年针对布依斯—巴洛特的解释进一步指出，人们通过对光谱线的观测，这种移动应当是可以觉察到的。如，若将正在接近的星体的氢线跟实验室中氢管的那些谱线相比较，应该会发现，前者是朝着紫外方向移动，而后者则是固定的。但是，这种“预设”的合理性在当时并没有获得证实，因为一来这个位移实在微小，二来就当时的条件并不可能设计出能精密测定这种微小位移的仪器。过了多年，英国天文学家哈金斯于1868年在精密的工作方面作了首创性的工作。接着，福格尔于1871年就观测到由于太阳转动所产生的移动效应。至此，多普勒发现的效应，在声学 and 光学方面得到了“双重验证”^①。

科学研究的发展总是这样，科学家一旦有了某一发现（尤其是理论方面）并获得了相当的验证，就要将它作为一种新的认识工具和手段，径直运用于新的研究领域或新的研究对象当中去。多普勒效应发现后的历史也表现出这般情景。其实，科学家在把这一原初呈现的粗略、简化的发现模式加以具体应用，即将它作为对客体在广度和深度不断开发的基本工具使用时，也起着丰富和完善原发现模式的作用。

多普勒效应向人们提供的发现模式是显而易见的，相对于观察者运动（来或去）的声源或光源物体，所发出的声或光信息会随着观察者相对位置的变动作有规律地变化（声频或光谱变化）。该规律是以观察者与具有声、光信息的发出者的相关性为基本构架考察的。历史表明，科学家就是从这一构架（模式）出

^① 参见【美】弗·卡约里著，《物理学史》，内蒙古人民出版社1981年版，第169—170页。

发作了以下三方面的拓展研究。

一、正向展开构架

就最切近多普勒效应发现的史实而言，布依斯—巴洛特进行的火车旁的试验就是一例。随后，针对多普勒的“所有的恒星最可能是发白光，其中一些恒星的颜色是由于它们朝向我们或离开我们运动的结果”的不当判定，布依斯—巴洛特作出“仅属星体光谱的移动，颜色并不存在变化”的修正。跟着而来的菲索对“移动效应”的具体说明，以及后来福格尔作出的“移动效应”的具体观测，可以说都是在做着使多普勒效应的构架进一步完善的工作。

与此同时，科学家们依据多普勒效应提供的构架，开展了大规模的天体物理学的研究。科学家威廉·哈根斯于1868年在伦敦证明天狼星以每秒29英里的速度退离太阳系。斯里弗尔于1912年在美国的洛韦尔天文台用同样的方法发现仙女座星云以每秒125英里的速度接近太阳系。但是，同一个斯里弗尔在1917年却发现一种罕见的情形，就是大多数邻近星云都是以每秒400英里的视速度退行。赫马森于1929年在威尔逊山考察了较远星云的光谱，发现星云离太阳系愈远，它们的辐射在光谱上的红移就愈加厉害。就各种观测的结果，1930年哈勃提出了一个定律，即星云所发出光线的红移和星云退离太阳系的距离成正比。“根据多普勒原理，哈勃的定律表明每个星云都以其和我们银河系距离成正比的速度向后退离，最远星云的退行达到光速七分之一的巨大速度。”^①

科学家通过对宇宙星体运行的大量观测，并根据多普勒原理

^① [英] 斯蒂芬·F·梅森著，《自然科学史》，上海译文出版社1984年版，第532页。

的具体分析，进而对我们所在的宇宙的起源和结构进行了各种假设，认为如果假定星云以往的退行速度一直是不变的，那末星云在18亿年前就是聚集在一起的了，这以后星云就相互离开。这事件标志着宇宙的可测量时间的开始，并给宇宙的年龄定出一个限度。对此种假设，科学家爱丁顿则提出了不同看法。他设想星云的退行速度是随着时间不断增加的，因此宇宙的过去年龄的最高限度当在100亿到900亿年之间。

不过，有些科学家对就天体“红移”现象运用多普勒效应解说表示怀疑，他们主张红移根本不是多普勒效应的结果，而星云是停止不动的。那么，不动的星云为什么会产生红移现象呢？坚持这种主张的科学家各自作出了不同的解释。

例如，科学家弗里兹·兹威基就设想红移起源于星系间的物质在光线通过时的引力影响。麦克米伦也同样认为，星云的辐射在通过巨大的星系际空间逐渐丧失能量，这种效果正如哈勃定律所要求的那样，辐射源离观察者愈远就愈加显著。米尔思则指出，辐射的发射定律可能随时间变动，因此遥远星云在5亿年前发射的光线，今天在地球上看去就必然要比目前相应的辐射红些，等等。^①

总而言之，科学家在研究宇宙天体时，对观测到的普遍“红移”现象无论作出何种具体解释，人们所遵循的仍然是多普勒原理所体现的基本构架。可以说，多普勒原理所提供的的基本构架，成了天体物理学研究有关宇宙结构的一条重要途径。

二、置换替代构架

置换替代是指将多普勒效应本来所指示的观察者与相对观察

^① 参看 [英] 斯蒂芬·F·梅森著：《自然科学史》，上海译文出版社1984年版，第532—533页。

者运动的声源或光源物体的相应关系替换为受纳声源或光源的物体与相对于该类物体运动的声源或光源物体的相互关系；通过替换，进一步拓展多普勒效应的研究和对它的理解。

在多普勒效应发现之前，科学家对辐射热已经作了广泛的研究。1830至1840年间，梅洛尼证明看不见的辐射热和光一样，具有反射、折射偏振、干涉等性质。这期间，许多物理学家，特别是基尔霍夫、丁铎尔与鲍尔弗·斯特沃特将发射与吸收两种强度的等价原理，扩大应用到热辐射研究。尔后，鲍尔弗·斯特沃特根据普雷优早先提出的“交换说”（每一个物体都放出热辐射并从邻近的物体中接受这样的辐射）以及多普勒效应，提出了在任一恒温下吸收和发射的关系的定律：“一块金属板的吸收等于它的辐射，并且对每一种热的描述都相等。”他并以这一定律检验了一个辐射和吸收的物体进入到包壳内的问题。这个物体和包壳起初完全处于相同的温度下。按照多普勒效应，运动着的物体的辐射在它的前方比在它的后方会震动得更激烈。这个运动着的物体“给予包壳的射线，并不等于物体在相同温度和静止时会给出的那些射线……，所以，包壳是接受了一组射线而放出了另一组射线”，结果是包壳的各个部分不完全处在相同的温度下。我们可以利用这些不同温度的微粒把热转换成机械运动的能量。^①

在这期间，物理学家不仅对气体（如氢、氧、氮）而且对金属在压力或温度改变下所产生的光谱新特性进行了研究，并运用多普勒效应作了解说。例如，就增加压力是否谱线的宽度会增大的问题，利文和杜瓦所得到的结论是，连续光谱是在低压下同样气体的光谱线变宽而形成的。1895年汉弗莱斯和莫勒在约翰·霍

^① 参见[美]弗·卡约里著：《物理学史》，内蒙古人民出版社1981年版，第180页。

普金斯大学的实验室里做了重要实验。朱厄尔注意到某些不符引导他们所作的实验证明，当金属弧周围的大气压力增加时，金属弧的光谱中的谱线明显地朝向红端移动。朱厄尔指出，这种红移和多普勒效应的区别就在于每一种金属和同一种金属的不同光谱系的移动都是不同的。后来，物理学家还对光受磁化作用所产生的光谱线的移动作了研究。^①

三、逆向拓展构架

科学研究总是在时代理论建构的大背景下展开的。如果说在多普勒效应发现时期，研究活动的开展还是以沿习牛顿力学奠定的时空恒定为前提，专就两个非同步运动事件间发生的相对反映为内容的话；那么，到了阿劳时期的爱因斯坦，却独辟蹊径，对同一问题从逆向作了思考和探讨：倘若一个人以光速跟着（同步）光波跑，那将会看到什么结果呢？难道会看到光线是静止在空间振动着的电磁波吗？根据经典力学的运动相对性原理，这是应该肯定的；但是根据麦克斯韦的电磁理论和电磁学实验以及光学实验，这又是不对的。因为电磁波或光波在真空中始终以每秒30万公里的速度运动着，与波源和接收者的运动都没有关系。那么，问题出在哪里呢？是经典力学有错吗？不可能。因为它是被无数经验证明了的根深蒂固的一座理论大厦。那么，是否出在电磁理论及其实验上呢？也不对。至少实验的事实是不容否认的。^②经过10年的苦苦思索，他才终于悟出：矛盾症结所在是“关于同

^① 参见【美】弗·卡约里著，《物理学史》，内蒙古人民出版社1981年版，第169页。

^② 参见李家熙编著，《狭义相对论与爱因斯坦》，四川教育出版社1985年版，第117页。

时事件的判断”问题。

爱因斯坦抓住“时间”问题实际上就是“同时性”问题这一实质，进行了开创性探讨，获得了如下的研究结果：倘若有一种速度无限大的传递信号，那么在科学上是十分重要的。不过，由于作为最大信号速度的光速是有限的，并且对所有的观察者而言又都是一样的，因而“绝对同时”没有什么物理意义，也丧失了理论依据。“同时”概念的相对性导致时间概念的相对性，这就构成了逻辑的必然性。^①相对运动的观察者对同一事件的测量结果当然会不尽相同。两个著名的时空运动效应（“佯谬”）即“尺缩效应”和“钟慢效应”便由此推出。在相对论中，由于波源振动频率的改变还要计及时间膨胀效应（“钟慢效应”），所以这种相对性的多普勒效应就使得原子的光谱线产生移动。相对性的多普勒效应不仅为后来对激发氢原子的实验所证实，而且通过对宇宙线中的一些基本粒子（如 π 介子）在运动过程中所表现的“寿命”延长的事实观测所证明。在广义相对论对光在引力场中传播会发生频率或波长“变态”所作的预言中，相对性的多普勒效应还充当了其中的基本逻辑环节。

多普勒效应体现的基本认识构架

以研究物理运动一般规律和物质基本结构为对象的物理学，指明多普勒效应存在的本意，旨在通过对具有声或光源的物体相对于观察者的来去运动，所发生的观察者先后受纳信息呈现的“变异”的刻画，导出构成该效应的条件和实质，进而揭示“变

^① [德] F·赫尔内克著：《爱因斯坦》，科学普及出版社，第29页。

异”的一般规律。从这一意义上可以说，无论是物理学家多普勒发现这一奇特的效应，还是尔后的众多物理学家根据多普勒效应提供的基本构架（原理）加以多方面的拓展研究和应用，都一直未超出物理学的范围。

诚然，多普勒效应这一“物理现象”却表现出有别于其他一般物理现象的独特性。它并非发端于研究者之外的“纯粹”两个物理客体之间，而是研究者与客体直接相关联。显而易见，认识主体和认识客体相关联的基本构架，确实构成了对该“物理现象”研究必须面对而决不能绕过的基本前提。

以研究认识的发生和发展、认识的形式和方法、认识的目的和任务为对象的认识论，虽然内容极为庞杂，但作为认识两极的主体和客体却是贯穿其间的中心线索。如何扣住主体和客体的相互关系具体展开认识论诸方面内容的研究，可以说是现代认识论研究所关注的一个主题。这研究过程，最好不过的是能够选择一个具体而又一般、典型而又普遍的“案例”作为出发点。

令人欣慰的是，多普勒效应果然以其鲜明而典型的方式勾勒出主体和客体的基本构架，充当了物理学研究和认识论研究的“结合部”。对于认识来说，从发生学意义上反思认识过程所透露的若显若隐的各种方式和关系，以及这些方式和关系在认识发展过程的进一步展开，多普勒效应无疑是一个难得而可靠的向导。它的发现给予我们在认识论方面的沉思，并不比物理学家基尔霍夫对夫琅和费线解释的划时代性逊色，^①当然，赫尔姆霍茨

^① 在19世纪初，由夫琅和费发现的太阳光谱中出现的大量的强的或微弱的竖直的黑线的事实，在近40年中一直未被完满解释，结果造成了一种神秘感。只是到了1859年，科学家基尔霍夫才作了明确解释，指出它是来自灼热的太阳大气中，并断定太阳大气中存在有钠、镁、铜、锌、钡、镍等元素。

对这一划时代的解释的评价也可以用于多普勒效应的发现上。他说：“事实上它有一些最突出的最非凡的影响。它对自然科学的各个分支都有最高的重要性。几乎没有其它的发现像它那样，唤起了人们的赞美和激励了人们的想象力，因为它能洞察那个对我们来说似乎永远是罩上了面纱的世界。”^①

那么，多普勒效应为我们提供了什么样的基本认知构架？它为什么会激励我们的想象力，去进一步洞察那个“罩上了面纱的世界”呢？

总体而言，多普勒效应以十分突现的方式向我们提供了认识主体与认识客体所呈现的“两极”及其相互作用的构架。与一般构架的设置不同，它能够直接诱导我们深入构架“内部”，进而探究主体与客体相互作用的实质内容和相互作用的基本形式；从这个意义上，它确实具有着探幽无穷的魅力。

一、它呈现出主体与客体相互作用的效应实质

有人认为，“经典科学的全部认识论基础，建立在人与自然界截然两分的假定之上。我们可以从外界获得不掺杂任何主观因素的信息。如同隔着一道防护玻璃板观察外在世界一样。现代科学似乎从一开始就决心撤除这块挡板。相对论首先引进了‘观察者’概念，世界的时空特性以至于物质性能依存于这位观察者所选择的不同参照系。”^②不过，处于由“经典”向“非经典”过渡的多普勒效应，已经开始撤除着那道“防护玻璃板”，在“观察者”与“被观察的对象”的相互联贯中去观察对象，因此所获

① 【美】弗·卡约里著，《物理学史》，内蒙古人民出版社1981年版，第165页。

② 【奥】瓦尔特尔·霍利切爾著，《科学世界图景中的自然界》，上海人民出版社，序言，第9页。