

感对比,优秀演奏家在弹奏开头两个强有力的和弦时,不仅使用手指的力量,还巧妙地运用了整个手臂的重量。这种全身协调的演奏形态能够产生更加饱满、有力的音色,更好地诠释作品所要表达的情感。

## 2.2 预防演奏相关的职业伤害

形态分析对于预防钢琴演奏相关的职业伤害也具有重要意义。长时间的不当姿势或过度用力可能导致肌肉劳损、腱鞘炎等问题。通过研究最佳的演奏形态,我们可以为演奏者提供更加健康、可持续的技术指导。以肖邦的练习曲作为例子,许多钢琴家在演奏《革命》时容易出现手腕疲劳的问题。通过对多位钢琴大师的演奏视频进行分析,我们发现一种更加高效的手腕使用方法:在快速八度音阶段落中,手腕应保持适度的弹性,做小幅度的上下移动,而不是僵硬地保持不动。这种技巧不仅能减轻手腕的压力,还能使音色更加圆润。另一个例子是拉赫玛尼诺夫的钢琴协奏曲。在处理其中宽大和弦时,一些钢琴家可能会过度伸展手指,增加受伤风险。通过形态分析,我们发现更安全有效的方法是适当调整手腕高度和角度,配合手臂的轻微旋转,这样可以在不过度拉伸的情况下覆盖所有音符。

## 3 当前钢琴演奏技术的形态分析所存在的问题

当前钢琴演奏技术的形态分析主要存在研究方法的局限性、对个体差异的忽视,以及与音乐表现脱节等问题。这些问题限制了形态分析研究结果的实际应用价值,也在一定程度上阻碍了钢琴演奏技术研究的深入发展。

### 3.1 研究方法的局限性

当前钢琴演奏技术的形态分析在研究方法上存在一些局限性,主要体现在数据采集的精确度和全面性不足,以及分析工具的先进性有待提高。例如,在分析李斯特《超技练习曲》中的快速跳跃段落时,传统的观察方法往往难以捕捉到手指和手腕的微小动作。这些细微的动作对于理解高难度技巧的执行至关重要。虽然有研究者尝试使用高速摄影技术,但由于设备限制和分析软件的不足,仍然难以全面准确地记录和分析整个演奏过程中的所有细节动作。另一个例子是在研究肖邦《幻想即兴曲》的演奏技巧时,现有的形态分析方法难以同时捕捉到手指、手腕、手臂和身体姿势的协调关系。这种整体性的协调对于创造出流畅的音乐线条至关重要,但目前的研究往往只能局部关注某一方面,难以全面把握演奏的整体形态。

### 3.2 个体差异的忽视

当前的钢琴演奏技术形态分析往往倾向于寻找通用的“最佳实践”,而忽视了演奏者个体间的差异。这种忽视可能导致研究结果的普适性受限,甚至可能误导某些演奏者。以拉赫玛尼诺夫的钢琴协奏曲为例,传统的形态分析可能会得出结论,认为大跨度和弦需要较大的手掌才能完美演绎。然而,这忽视了手型较小的钢琴家通过巧妙的指法安排和手

腕动作也能出色完成这些段落的事实。例如,著名钢琴家阿格里奇就以其独特的技巧克服了手型的限制,在演奏大跨度和弦时展现出惊人的灵活性和表现力。另一个例子是在分析巴赫的赋格曲演奏技巧时,现有研究往往忽视了不同演奏者因手指长度和力量分布的差异而采用的不同指法。这种个体化的调整对于实现清晰的复调效果至关重要,但在标准化的形态分析中常常被忽视<sup>[1]</sup>。

### 3.3 与音乐表现的脱节

当前的钢琴演奏技术形态分析存在着与音乐表现脱节的问题。许多研究过于关注技术动作本身,而忽视了这些动作与音乐表现之间的内在联系。这种脱节可能导致研究结果难以真正应用于音乐实践。以德彪西的《前奏曲集》为例,传统的形态分析可能会专注于研究如何准确执行复杂的和声进行。然而,这种分析往往忽视了手指、手腕和手臂的微妙协调如何影响音色的变化,而这恰恰是德彪西音乐中最为关键的表现元素。例如,在《沉没的大教堂》中,仅仅关注指法和手位的准确性是远远不够的,如何通过整体的身体姿态和触键方式来创造出水下朦胧的音响效果才是形态分析应该关注的重点。另一个例子是在分析贝多芬奏鸣曲的演奏技巧时,现有研究往往过分强调力度对比和节奏准确性,而忽视了这些技术元素如何服务于音乐的戏剧性表达。例如,在《热情》奏鸣曲中,仅仅分析快速段落的指法和手腕动作是不够的,如何通过整体的身体姿态和力量传递来表现音乐的激情和冲突才是形态分析应该探讨的核心问题。

要解决这些问题,需要研究者采用更先进的技术手段,如3D运动捕捉系统和人工智能辅助分析工具,以获得更精确、全面的数据。同时,研究设计应更多地考虑个体差异,采用更加灵活的分析框架。此外,形态分析还应该更紧密地结合音乐学和美学研究,将技术动作与音乐表现有机地联系起来。只有这样,钢琴演奏技术的形态分析才能真正为提高演奏水平和音乐表现力提供有力的支持。

## 4 钢琴演奏技术的形态分析的创新性策略

钢琴演奏技术的形态分析创新策略主要包括整合多学科研究方法、引入个性化分析与人工智能辅助,以及发展结合音乐表现的动态分析方法。这些创新策略有望帮助我们突破当前研究的局限,获得更加全面、深入和实用的研究成果。通过多学科方法,我们可以更精确地捕捉和分析复杂的演奏动作。个性化分析能够帮助我们更好地理解 and 应对个体差异,为不同的演奏者提供更有针对性的建议。而动态分析则能够帮助我们建立技术动作与音乐表现之间的直接联系,从而真正提高演奏的艺术性。

### 4.1 整合多学科研究方法

为了推动钢琴演奏技术形态分析的创新,我们需要整合多学科的研究方法,特别是结合生物力学、运动科学和计算机视觉等领域的先进技术。这种跨学科方法可以帮助我们

更全面、深入地理解钢琴演奏的复杂性。例如，在分析拉赫玛尼诺夫《第三钢琴协奏曲》中著名的八度跳跃段落时，我们可以运用运动捕捉技术和肌电图（EMG）分析。通过在演奏者的手臂和手部关键点安装反光标记，我们可以精确捕捉到每个关节的运动轨迹。

#### 4.2 个性化分析与人工智能辅助

为了解决个体差异被忽视的问题，我们可以引入个性化分析方法，并结合人工智能技术来处理大量的个体数据。这种方法可以帮助我们发现每个演奏者独特的技术特点，从而提供更有针对性的建议。以巴赫的《平均律钢琴曲集》为例，我们可以收集大量不同演奏者的演奏数据，包括手指动作、手腕角度、力度控制等参数。通过使用机器学习算法，我们可以分析这些数据，识别出不同演奏风格的特征，以及每种风格与演奏者身体特征（如手型、手指长度等）之间的关系。例如，在分析《C小调前奏曲》（BWV 847）的演奏时，AI系统可能会发现，手指较短的演奏者倾向于更多地使用手腕的上下运动来辅助手指的横向移动，而手指较长的演奏者则更多地依赖指间关节的灵活性。这种个性化的分析可以帮助教师为不同学生制定更加适合的练习方案，而不是强制要求所有学生采用同一种技术方法。

#### 4.3 结合音乐表现的动态分析

为了解决形态分析与音乐表现脱节的问题，我们需要发展动态分析方法，将技术动作与音乐表现紧密结合起来。这种方法不仅关注静态的形态特征，更注重动作与音乐表现之间的动态关系。以肖邦的《降E大调夜曲》（作品9，第2号）为例，我们可以设计一个综合分析系统，同时捕捉演奏者的身体动作、键盘触键数据以及音频信号。通过这种方法，我们可以研究演奏动作如何直接影响音乐的表现效果。具体而言，我们可以分析右手旋律线条的演奏。传统的形态

分析可能只关注手指的位置和移动，但我们的动态分析会同时考虑以下因素：

- ①手指、手腕和手臂的协调动作；
- ②每个音符的触键速度和力度；
- ③音符之间的时值关系；
- ④产生的音色变化。

通过这种动态分析，我们可以为钢琴教学提供更加全面和深入的指导。教师可以帮助学生理解，某个特定的技术动作不仅仅是为了弹对音符，更是为了实现特定的音乐表现效果。这些创新策略的实施无疑会面临诸多挑战，如技术设备的开发、跨学科团队的组建、大量数据的收集和处理等。然而，它们为钢琴演奏技术的研究开辟了新的方向，有望带来突破性的进展，最终为钢琴教学和演奏实践提供更加科学和有效的指导<sup>[1]</sup>。

## 5 结语

综上所述，钢琴演奏技术的形态分析对提高演奏水平和音乐表现力具有重要意义。通过系统研究演奏者的身体姿势、手指动作和整体协调性，我们可以发现最优的演奏技巧，提高效率并预防职业伤害。然而，当前研究仍存在方法局限、忽视个体差异和与音乐表现脱节等问题。未来研究应整合多学科方法，引入个性化分析和人工智能辅助，发展结合音乐表现的动态分析方法。这些创新策略有望带来突破性进展，为钢琴教学和演奏实践提供更科学、有效的指导。

## 参考文献

- [1] 吴晓.钢琴演奏技术的形态分析[J].北方音乐,2019,39(9):53+57.
- [2] 高琼.钢琴演奏技术的形态分析[J].时代报告,2018(7):101.
- [3] 周为民.钢琴演奏技术的形态分析[J].中国音乐,2007(4):155-158+209.

# Shao Yong's Criticism and Inheritance of Ancient Astronomy

Yili Zhang

Peking University, Beijing, 100000, China

## Abstract

Shao Yong established a vast and intricate cosmology system in his works such as "Huangji Jingshi shu", and his cosmology has a profound astronomical background. The paper argues that Shao Yong did not adopt a single ancient astronomical theory. He criticized both the Huntian theory and the Gaitian theory, and discussed in detail the influence of the Huntian theory, Gaitian theory, and Xuanye theory on Shao Yong. The main difference between the Huntian theory and the Gaitian theory lies in their understanding of the shape of the earth. Shao Yong consistently adhered to the principle of "the sky is round and the earth is round" and elevated it to a philosophical level, while also absorbing the ideological resources of the Huntian theory. The Huntian theory and Gaitian theory laid the foundation for Shao Yong's understanding of the "form of heaven and earth", while the Xuanye theory relates to Shao Yong's understanding of the "foundation of heaven and earth".

## Keywords

Gaitian theory; Huntian theory; Xuanye theory; the foundation of heaven and earth

## 邵雍对古代天文学的批判和继承

张义立

北京大学, 中国·北京 100000

## 摘要

邵雍在《皇极经世书》等著作中建立起庞大精巧的宇宙论体系, 他的宇宙论有着深刻的天文学背景。论文认为邵雍没有采用单一的古天文学说, 他对浑天说和盖天说都有批判, 并详细讨论了浑天说、盖天说和宣夜说对邵雍的影响。浑天说和盖天说的差异主要在于对大地形状的理解, 邵雍一贯坚持“天圆地方”, 并将其上升到哲学高度, 但同时又吸纳浑天说的思想资源。浑天说和盖天说奠定了邵雍对于“天地之形”的认知, 而宣夜说则关乎邵雍对“天地之本”的理解。

## 关键词

盖天说; 浑天说; 宣夜说; 天地之本

## 1 引言

邵雍作为宋明理学的重要代表, 和其他理学家不同的是, 他格外注重对自然现象的勾勒和总结, 在《皇极经世书》等著作中构建起一套庞大的象数体系。过去的研究对于邵雍的宇宙观少有论及, 因此, 论文尝试对邵雍所依托的宇宙观作简单的澄清还原, 以帮助更好地理解邵雍的学问。

## 2 古代天文学背景

由于中国自古以来是农业国家, 人们的农业生产方方面面和天时节息息相关, 所以对于天文观测以及天文规律的总结十分重视, 给后人留下了很多重要成果。大体而言, 古人宇宙观可以分为三类, 根据《晋书·天文志》有盖天说、浑天说和宣夜说, 这三种理论都有自己的拥护者并且经历了长时间的纷争。宋代的邵雍作为一名易学大家, 自然对这三

种理论都十分熟悉并且有自己的独到见解。而邵雍究竟更偏向于哪种宇宙观并依其而建立自己的思想体系, 目前还没有明确的定论。学者金祖孟的《论邵雍的天圆而地方》一文认为。邵雍所采用的是浑天说而非盖天说, 他引用了黄畿的《皇极经世书传》, 认为“从邵雍和黄畿对大地的具体描述来看, 地确是一个圆形平面; 他的‘天圆而地方’就是浑天说, 这是无可置疑的”<sup>[1]</sup>。笔者则认为邵雍虽然也采用了浑天说, 但是这并不代表他完全接受浑天说, 邵雍实际上同时吸纳了浑天说和盖天说作为自己宇宙论的一部分, 并在相当程度上运用宣夜说作为其思想体系的材料。其中的关键, 就在于如何理解“方”的含义。

邵雍在《观物外篇》中提到了“天圆而地方”, 其原文如下: “天圆而地方。圆者, 数之起一而积六。方者, 数之起一而积八。变之, 则起四而积十二也。”单纯看这段话, 也许会看不懂, 邵雍接下来又做了进一步解释, 他说: “圆者径一而围三, 重之则六也; 方者径一围四, 重之则八也。”根据南宋学者张行成的说法, “圆者径一而围三”是指伏羲始画乾卦三画, 乾卦重叠相加而成六爻。易之四象, 即所谓

【作者简介】张义立(1996-), 中国广西人, 硕士, 从事中国哲学研究。

方者之体，经一围四，翻倍则是八。这是从易学维度所做的解释，如果单纯从数学角度来看，“径一围三”是指圆形直径是一则圆形的周长是三（古代圆周率值长期是三），正方形边长是一，则正方形周长是四。所以，邵雍的天圆地方说是指天为圆形，地为正方形，这个观点和《周髀算经》中的“天圆如张盖，地方如棋局”相类似。如果按照金祖孟的说法，浑天说的重要条件是天地都呈圆形平面，则明显与之不符。赵爽在注释《周髀算经》时也提到了“圆径一而周三，方径一而匝四”，由圆方之术可以测量万物，甚至测天测地。邵雍应该认真研读过《周髀算经》，注意到“三”和“四”分别作为圆方的常数，并且赋予其深刻的哲学含义。

邵雍在《观物篇》中不少地方提到了自己对于宇宙的系统认识，此处列举几例。“日月在南运行，北极在北方。故南高而北下，望之如倚盖。”“天圆而地方。天南高而北下，是以望之如倚盖焉。”邵雍在有些地方明确地肯定“倚盖说”即盖天说，盖天说模型主要在《周髀算经》中得到了周密的计算和论证，当然关于盖天说的宇宙模型到底是什么样子，有不同的说法。但一般认为盖天说实际上包含了两种主张，一种是“天圆如张盖，地方如棋局”。另一种是“天象盖笠，地法覆槃”。钱宝琮、江晓原等学者对此做了不少论述。这两种主张的主要区别是第一种盖天说起源时间更早，且在更严格的意义上主张大地是方的，但是这就导致圆形的天和方形的地无法相交的问题。第二种盖天说针对第一种盖天说的明显漏洞，做了大幅度的改善，并且运用圭表等实测工具，提出了一个庞大完善的数理模型。根据盖天说的第二种主张，天地是两个中央凸起的平行面，而且都是圆而非方。

### 3 对盖天说的扬弃——坚持天圆地方

邵雍对盖天说的批评是有限的，批评的着重点在于地的形状以及天和地的关系。他说“倚盖之说，昆仑四垂而为海，推之理则不然。夫地直方而静，岂得如圆动也之天乎？”所谓“倚盖之说”即盖天说，如前文所述，邵雍坚持认为大地是方形而非圆形，因此大地静止而天运行。邵雍这里反对的是第二种盖天说，也就是“天象盖笠，地法覆槃”。如果天地都呈圆形平面，那么天地的性质都会是运动的而非静止的。邵雍所说的“昆仑”其实就是《周髀算经》中的“璇玑”。这么说主要有两点理由，第一个理由是邵雍主张：“地东南下西北高，是以东南多水，西北多山也。”而传说中的昆仑山一般都认为是在西北方。《淮南子》有言：“昆仑之丘，或上倍之，是谓凉风之山，登之而不死。或上倍之，是谓悬圃，登之乃灵，能使风雨。或上倍之，乃维上天，登之乃神，是谓太帝之居。”《水经·河水》云：“昆仑墟在西北，去嵩高五万里，地之中也。”昆仑山由于其高大神秘，远离俗世，而被认为有神圣的意义。

第二个理由是诸多典籍认为昆仑山地处北极星之下，

北极星是天的中心，而昆仑山则处于大地的中心。郑玄在注释《周礼·春官·大司乐》时指出：“天神则主北辰，地祇则主昆仑。”道教经典《太平经》云：“神仙之录在北极，相连昆仑，昆仑之墟有真人，上下有常。”可见，在古人的观念里，地上的昆仑对应于天上的北极星，二者同位于天地之中。《周髀算经》中的原文是“极下者，其地高人所居六万里，滂沱四隤而下，天之中央亦高四旁六万里。”“极下”就是北极之下，由于太阳在天球上沿七衡五间而运动，极下就有极昼极夜现象，太阳经常无法照射，所以有常年无法融化的冰雪。事实证明，古人的这种说法是正确的。“极下”其实是北极星做圆周运动的范围，由于北极星做圆周运动的范围相对于人所居住的范围仍在极北，所以称为“北极”。因此邵雍自然而然地把“极下”称为“昆仑”。邵雍并不反对盖天说大地中央凸起的说法，也无意否认昆仑山的存在，他要否定的是盖天说天地都是圆形的说法。和金祖孟所言恰好相反，邵雍心目中的大地并非圆形平面，而是中央凸起的方形大地。

### 4 对浑天说的扬弃——反对以形尽天

《皇极经世》对盖天说的采纳，并不意味着邵雍排斥浑天说。他不仅沿袭了浑天说一些重要的观点，而且高度评价浑天说学者。比如他说：“天覆地，地载天，天地相函。故天上有地，地上有天。”意思是天覆盖着大地，大地承载着天空，所以天球上面有大地，大地上面又有天空。这些都是典型的浑天说思想。在邵雍看来，汉代学者杨雄作《太玄》，已经洞察了宇宙的奥妙。“杨雄作《太玄》，可谓见天地之心者也。”杨雄刚开始赞成后来盖天说，后来经过和别人的辩论以及自己的思考，提出了“盖天八难”质疑盖天说，转而成为浑天说的拥趸。邵雍还肯定落下闳等天文学家的工作，他说“能布算者，落下闳也。能推步者，甘公、石公也。落下闳但知历法，杨雄知历法又知历理。”落下闳作为汉武帝时四川的天文学家，也是主张浑天说的重要代表。由邵雍对此二人的高度评价，可以推知邵雍对于浑天说总体来说是认可的。

邵雍采用浑天说的观点，并不意味着邵雍完全同意浑天说的观点。首先他明确强调“天圆而地方”，如上文所述，这是说天是圆形而地是正方形，明显不符合浑天学说。其次，邵雍肯定盖天说的天如倚盖的说法：“天南高而北下，是以望之如倚盖焉。”天地之间存在一定的夹角，所以看起来像倾斜的伞盖。尽管这一论点早在汉代就被王充等人批评过，邵雍仍然同意此论点。浑天说作为古代经典的天地模型，经历了长时间的发展完善，包含了诸多观点。西汉时期的张衡被视为是浑天说的集大成者，他在《浑天仪注》中提到：“天如鸡子，地如鸡中黄，孤居于天内，天大而地小。”<sup>[2]</sup>这段话被视为浑天说的经典表述，所谓“鸡子”就是指鸡蛋，“鸡中黄”就是指蛋黄，二者毫无疑问都是圆的。因此对于浑天