基于物质双本征态相变与有无对偶本源的黑洞演化及宇宙循环模型之二版

——在任尚业(2026)收敛场域假说基础上的本源拓展与整合

作者：任尚业

作者单位：山西省运城市芮城县

联系邮箱：1127842372@alphaq.com

成文日期：2026 年 11 月 2 日

摘要

当前主流天体物理对黑洞的研究建立在广义相对论引力坍缩框架之上，能够合理解释引力透镜、吸积盘辐射、双黑洞并合等大量宏观观测现象，但在黑洞物质吞噬选择性、吸积盘坍缩稳定性、霍金辐射内生起源、空间物质本源以及宇宙物质永续循环等方面，依然存在理论边界无法闭合的问题。任尚业[1]此前提出的物质双本征态假说，将宇宙物质划分为发散相与收敛相，构建以双向相变为核心的黑洞演化模型，为解决上述悖论提供了重要的理论起点。本文在此基础上，进一步引入"无极一动分阴阳"的有无对偶本源公理，将发散相与收敛相的二元划分回溯至未分化的无极本源，补充空间本质、绝对零度边界、多收敛场域异步演化及单一单元完整生命周期等内容，形成一套兼容本源思辨与天体演化现象的整合模型。

本文指出：恒星、行星、星际等离子体、电磁辐射等可观测客体归属于发散相(D 相)；黑洞并非恒星坍缩形成的致密实体天体，而是收敛相(C 相)极致聚合的本征场域(无之极)；白矮星、中子星属于高收敛度的发散相混合态，归属于"有"范畴内的归藏残体，不等同于极致收敛场域。发散相物质能量耗散抵达临界阈值后发生 D→C 相变，被收敛场域选择性收纳；极致收敛场域受极值反转规律约束，内部发生内禀分化实现 C→D 相变，以辐射、喷流形式向外返还发散相物质与能量。吸积盘即是两相交汇的相变界面，兼具归藏收纳与化生输出双重功能。宇宙允许多个独立收敛场域共存交织，对应星系团观测现象；双黑洞并合仅为相变界面在发散相一侧的交融重组，收敛相本体不发生实体融合。各演化单元周期相互独立，宇宙整体避免全黑洞化寂灭与热寂结局，实现动态永续循环。

关键词

物质本征态；双向相变；收敛场域；有无对偶；黑洞演化；内禀分化；宇宙循环；相变界面

一、引言

黑洞是现代天体物理的核心研究对象。自广义相对论预言黑洞存在以来，主流理论普遍采用引力坍缩图景：大质量恒星核燃料耗尽，简并压不足以抵抗引力，星体发生坍缩形成事件视界，视界内部物质能量无法逃逸。该模型可以解释诸多天文观测，但伴随研究推进，一系列内在逻辑矛盾逐步显现[2][6][8]。

若黑洞仅依靠引力单向吞噬物质，漫长宇宙时间尺度下物质将持续向黑洞汇集，最终走向宇宙全黑洞化的寂灭，可观测现实却是星系结构长期稳定、恒星持续诞生，物质循环不曾中断；黑洞吸积盘具备极高密度与温度，强引力环境下却从未观测到批量生成微型黑洞；霍金辐射假说补充黑洞质量流失通道，但其机制仅停留在视界表面量子涨落的表象描述[2]，缺少来自系统内部演化的底层动因。

针对上述悖论，任尚业[1]于 2026 年 8 月提出了物质双本征态假说，将宇宙物质划分为发散相与收敛相两类基础相态，引入序参量ϕ表征物质本征属性，构建以"极值相变收纳、内禀分化释放"为核心的黑洞演化与宇宙循环理论。该模型跳出了纯引力力学的单一视角，为解决全吞噬悖论、吸积盘坍缩缺失悖论、霍金辐射内生机制空白等问题提供了重要的理论起点[1]。

然而，双本征态假说在以下方面仍有拓展空间：第一，发散相与收敛相的二元划分从何而来？是物质本身自带的属性，还是更本源分化的产物？第二，空间本身的起源问题、热力学绝对零度的外推边界问题，在双本征态框架内尚未涉及；第三，多个收敛场域共存、交织、异步演化的规律，以及单一演化单元的完整生命周期，有待进一步刻画。本文在任尚业[1]工作的基础上，引入"无极一动分阴阳"的有无对偶本源公理，对上述问题做出拓展，形成一套从本源公理到天体观测现象的整合解释框架。本文尊重广义相对论[2][7][9]、恒星演化[4]、元素核合成[8]等经过观测检验的结论，仅对视界背后场域本质给出新的理论解读。

二、现有引力黑洞模型的理论边界与未解矛盾

2.1 全吞噬假设与宇宙稳态的矛盾

经典引力模型将事件视界视作单向通行边界，进入视界的物质能量无法向外逃逸[2][6]。假设黑洞无差别吞噬一切物质，随着演化时间累积，黑洞质量持续增长，吞噬范围不断扩张，最终宇宙全部物质应当被黑洞吸纳。但天文观测表明，星系普遍保持稳态，新生恒星不断形成，星际介质持续供给天体生成，该现实与单向吞噬推演的寂灭结局形成底层逻辑冲突[1]。

2.2 吸积盘物质的坍缩缺失悖论

黑洞周边吸积盘区域等离子体接近光速旋转，温度可达数亿摄氏度，物质密度、能量密度均处于极高水平。按照引力坍缩逻辑，高密度高能量物质叠加强引力场，应当频繁抵达坍缩条件，批量产生微型黑洞。但是实际观测并未发现该现象，现有解释依靠辐射压、离心力做动力学层面说明，不能从物质相态本质解释该悖论[1]。

2.3 霍金辐射的内生机制空白

霍金辐射认为黑洞可以向外辐射能量并损失质量，传统解释依托视界附近虚粒子对分离效应[2]。该解释仅刻画界面量子现象，没有回答：作为引力理论中无限收敛的客体，黑洞何以内生持续向外输出物质能量；单向视界的封闭结构，如何兼容持续物质输出，缺少系统演化层面的内在逻辑链条[1]。

2.4 辐射捕获的选择性问题

引力视角下，光线是否被捕获取决于光子轨迹是否落入事件视界，掠射光线只发生引力偏转。该解释完全依托几何轨道与引力强度[9]，无法回答：强引力场为何不会对周边全部光子产生吸附，大量光子可以从黑洞近场逃逸。单纯几何轨道解释存在局限，提示背后存在场域本征属性带来的筛选机制[1]。

2.5 本源层面遗留问题

除黑洞相关悖论之外，现有天体物理框架回避空间本体来源；热力学绝对零度仅定义粒子热运动停止，对"全部波动彻底消解之后场与空间是否存续"缺少辨析[10]；宇宙持续膨胀所需要的新生物质供给，在单向引力模型中缺少闭环来源。这些问题处在当代物理学的沉默边界，需要引入本源层面的思辨加以补充。

三、有无对偶本源与物质双本征态理论框架

3.1 无极本源与阴阳分化

任尚业[1]提出的双本征态假说，直接从天体物理现存矛盾出发，将物质划分为发散相与收敛相。本文进一步追问：这两种本征态从何而来？本文设定底层公理为"无极一动分阴阳"。

无极属于尚未分化的本源状态，不存在空间、时间、温度、场域、远近内外等一切可分辨属性，既不是物质，也不是虚空。当发生本源之"动"，无极同时分化出对偶的两极：对应可观测世界的"发散之有"，以及作为对立本源的"无之极(收敛相本体)"，二者共生成对，不存在一者先于另一者生成。

太空并非绝对虚无，属于分化完成之后的阴态之有，是发散相的弥散形态，可以传播光、引力，具备宇宙微波背景辐射[8][10]，仍然属于"有"的范畴，不可与无极本源相互混淆。

真正意义的归零不等同于热力学绝对零度 0K。物理学的 0K 仅代表微观粒子热运动停止，真空零点能是现有理论框架的外推结果；真正的本源归零是全部波动、场、空间一并消解，系统复归于无极。现实宇宙 2.7K 微波背景辐射，证明整个体系仍然处于阴阳分化存续状态，距离本源归零极其遥远。

3.2 本征态与序参量定义

分化完成之后全部物质与场域，按照演化趋向分为两种基础本征相态，引入序参量ϕ表征物质本征属性[1]：

(1) 发散相(D 相，$\phi>0$)：演化趋向为能量外向释放，熵趋向增加，可以通过电磁手段直接探测。恒星、行星、星际气体、等离子体、电磁辐射、弥散太空，全部属于发散相。白矮星、中子星是恒星演化遗留产物[4]，内部收敛程度很高，但依旧属于发散相主导的混合物质，是"有"范畴内的归藏残体，并非极致收敛场域。

(2) 收敛相(C 相，$\phi<0$)：演化趋向为能量内敛归集，熵趋向降低，无法通过电磁观测直接捕获。黑洞就是收敛相极致聚合形成的宇宙本征场域，即有无对偶当中的"无之极"[1]。

序参量$\phi=0$ 为两相相变临界点，对应两相交汇的转化界面，天文观测上对应黑洞吸积盘—视界区域[2][6]，既是归藏入口，也是化生输出的出口。

3.3 双向相变：极值反转公理

相态不是永恒固定，当任意一种相态演化抵达自身极限阈值，会向对立相态发生反转，即极值反转规律[1]，这是宇宙物质循环的根本驱动力：

(1) D→C 相变(发散转收敛)：发散相持续耗散能量，能量耗散度达到临界阈值，序参量穿过零点，物质属性反转，由外向舒展转为向内收敛，转变为收敛相组分，可以被收敛场域收纳。

(2) C→D 相变(收敛转发散)：收敛场域持续归集收敛相组分，收敛强度抵达临界阈值，系统不能维持纯粹收敛稳态，内部自发发生内禀分化，局域序参量反转，生成发散相物质能量向外释放。

3.4 多收敛场域共存、交织与演化异步

本源分化允许宇宙同时生成多套独立的有无对偶单元，对应多个独立收敛场域。每一套收敛场域配套一套发散相演化体系，对应一个星系系统。可以用种子—森林模型加以直观理解：无极如同未萌发种子，一动萌发，地上树冠枝干对应发散相星系，地下根系对应收敛场域，地平面就是相变界面。

多个单元空间位置靠近，发散相物质互相渗透，收敛场域作用域互相扰动，构成星系团。天文观测的双黑洞并合[6][8]，在本模型下不是收敛相本体发生碰撞融合，而是发散相一侧的相变界面发生交融重组；收敛相本体无空间尺度，不会发生实体合并。

不同收敛场域拥有各自独立演化时钟，部分系统处于化生生长阶段，部分系统进入归藏衰退阶段。整个宇宙所有单元不会同步生发，也不会同步寂灭，保证宇宙整体持续演化。

3.5 单一单元完整生命周期

一套有无对偶演化单元存在完整循环周期：(1)萌发期：从无极完成分化，收敛场域初步建立，相变界面开始微弱化生发散相物质，原始星系逐步孕育；(2)生长期：C→D 相变占据主导，持续化生轻元素物质，汇聚星云，恒星大量诞生，熔炼重元素，向外抛洒尘埃，形成行星系统，星系向外舒展扩张；(3)平衡成熟期：D→C 收纳速率与 C→D 化生速率大体持平，星系结构保持稳定；(4)衰退期：发散相大量耗散，D→C 相变收纳占比提升，化生输出减弱，新恒星形成活动降低，物质向相变界面归藏；(5)寂灭复归期：单元内部绝大部分发散相完成 D→C 相变归藏，两相对峙势能耗尽，整套单元消解，复归无极本源，等待下一次分化之动。

由于宇宙存在大量异步演化单元，局部单元寂灭不会造成整个宇宙的终结。

四、黑洞收敛场域本质与物质收纳分拣机制

4.1 收敛场域的场域相容性原理

黑洞本质不是致密实体天体，而是收敛相极致聚合的本征场域[1]。场域和外界物质相互作用主导机制并非万有引力无差别吸附，而是场域相容性：序参量符号一致，表现为吸引融合；序参量符号相反，表现为本征排斥分流。引力是发散相内部"有—有"之间的相互效应[2][9]，不是收敛场域本体产生的实体吸引力。

场域相容性判据：物质组分序参量与收敛场域序参量同号，则吸引收纳；物质组分序参量与收敛场域序参量异号，则排斥剥离。该原理解释黑洞不会不加选择吞噬一切物质的内在根源[1]。

4.2 近场物质自动相分离分拣

宇宙当中常规天体均为发散相主导的混合态，内部混杂少量已经耗散完成、具备收敛相潜质的组分，并非纯粹单一本征态。当混合物质进入收敛场域作用范围，自动发生相分离[1]：

(1) 组分中已经完成能量耗散、满足 D→C 相变条件的部分，序参量符号与收敛场域匹配，被场域收纳，补充收敛场本体；(2) 组分中高活性发散相组分，序参量符号相反，受到场域排斥，不能抵达收敛场域核心，被剥离，以外流、喷流形式重新返回星际空间。

这套分拣机制可以统一解释多项观测事实：天体靠近黑洞时，仅有小部分组分被收纳，大部分物质向外抛射；吸积盘主体是高温发散相等离子体，与收敛场本征互斥，即便密度极高，也不会批量坍缩形成微型黑洞；光子属于典型发散相能量，大部分不满足相变条件，仅发生引力偏转，不会全部被捕获[1]。

需要特别指出：白矮星、中子星这类致密残体，依旧属于发散相范畴的残体，即便引力巨大[4][8]，也不等于收敛相本征场域；残体物质必须抵达ϕ=0 相变界面完成 D→C 相变，才可以完成向收敛相的归藏，不能直接跨越界面成为收敛场本体。

五、极致收敛场的内禀分化：霍金辐射与喷流的起源

收敛相达到极致聚合状态，不存在绝对纯粹的单相稳态。根据极值反转公理[1]，收敛强度到达临界阈值，系统内部必然发生内禀分化，局域序参量反转，生成发散相物质能量。新生发散相与收敛场本体不能兼容，持续脱离相变界面向外输出。输出不是收敛场本体物质被消耗泄漏，而是 C→D 相变带来本征化生过程。按照输出尺度，分为微观持续输出与宏观批量输出两类观测表现。

(1) 微观持续输出——霍金辐射：收敛场微观尺度持续发生序参量涨落与本征分化，微量发散相粒子持续从相变界面向外逃逸，宏观呈现长期微弱辐射效应[2]。它不是实体黑洞质量被蒸发损耗，是两相转化的化生产物。

(2) 宏观批量输出——相对论性喷流：当收敛相归集累积到临界阈值，发生大规模 C→相变，批量析出发散相物质，在场域排斥与磁场协同作用下，沿着两极高速喷射，形成大尺度相对论喷流[6][8]。

核心结论：黑洞向外物质输出是极致收敛场的内生演化效应，是维持两相动态平衡、参与宇宙物质循环的关键环节[1]，并非单纯视界表面量子涨落的附带现象。

六、整合本源思辨的宇宙闭环物质循环模型

综合有无对偶本源公理与双本征相变机制，完整物质循环链条分为四大阶段，对于单个星系演化单元：

(1) 发散相化生生成阶段：收敛场域通过 C→D 内禀分化，持续向外输出氢、氦等基础发散相轻物质；物质弥散汇聚形成星际星云，星云在引力作用下孕育恒星[4][8]。恒星作为元素熔炉，核聚变合成碳、氧、硅、铁等重元素；大质量恒星通过超新星爆发向外抛洒重元素尘埃，尘埃碰撞聚集形成岩石行星，构建完整可观测的发散相天体系统[4][5]。

(2) 发散相能量耗散阶段：各类发散相天体持续辐射释放能量，随演化推进，部分物质发散属性不断衰减，逐步靠近 D→C 相变临界条件。致密残体(白矮星、中子星)是该阶段的中间产物，仍然归属于发散相体系[4]。

(3) D→C 相变收纳归藏阶段：已经抵达耗散阈值的物质组分，序参量跨越零点完成发散向收敛的相变，序参量符号与收敛场域匹配，在相变界面完成收纳，补充收敛相场域本体，实现从显性之有向隐性收敛场的归藏[1]。

(4) C→D 内禀分化重启循环阶段：收敛场域归集收敛相组分，收敛程度再次抵达极值反转阈值，触发新一轮内禀分化，化生出发散相物质向外释放，开启新一轮物质循环[1]。

大量异步独立演化单元共存，部分单元处在化生，部分处在归藏，局部单元可以复归无极，但是整体宇宙依靠双向相变维持动态平衡，规避全黑洞寂灭、热寂两种结局，实现永续演化循环。

七、结论与展望

7.1 研究结论

(1) 任尚业[1]提出的物质双本征态假说，将宇宙物质划分为发散相与收敛相，为解决全吞噬悖论、吸积盘坍缩缺失悖论、霍金辐射内生机制空白等问题提供了重要起点。本文在此基础上，进一步将双相划分回溯至"无极一动分阴阳"的本源公理，补充了空间本质、绝对零度边界、多场域异步演化及单元生命周期等内容。

(2) 宇宙存在"无极本源—分化后两相"两层层级；分化之后物质分为发散相与收敛相，极值反转双向相变是物质循环的核心驱动力；太空属于发散相的弥散形态，本源归零不等同于热力学绝对零度。

(3) 黑洞是收敛相极致聚合的本征场域，不等同恒星坍缩遗留的致密残体；白矮星、中子星属于高收敛度的发散相混合残体，不能等同于收敛场域本体。依靠场域相容性实现物质组分分拣，只收纳完成 D→C 相变的收敛组分，解释黑洞不会无限吞噬整个宇宙[1]。

(4) 吸积盘是ϕ=0 两相相变界面，兼具归藏收纳与化生输出双重功能；霍金辐射与相对论喷流本质是收敛场域 C→D 内禀分化的化生效应，不是实体天体的蒸发损耗[1][2]。

(5) 允许多套收敛场域异步共存交织；双黑洞并合只是发散相一侧相变界面交融重组，收敛相本体不发生实体融合；每个星系单元具备萌发—生长—成熟—衰退—寂灭复归的完整生命周期；多单元异步演化保障宇宙整体动态永续循环。

(6) 本模型不推翻已经验证的天体物理观测事实，对黑洞背后场域本质重新解读，同时补充空间起源、本源归零边界等物理学沉默领域的逻辑链条，实现从本源公理到天体观测现象的自洽贯通。

7.2 未来展望

本文在任尚业[1]双本征态假说基础上，引入有无对偶本源思辨，建立了整合性的理论框架。后续可以向定量化方向推进：推导序参量随时间演化方程，标定 D—C 双向相变的临界阈值，建立多收敛场域之间耦合扰动的数理模型，刻画相变界面的空间作用边界。推进本模型与引力透镜、喷流观测、星系演化统计数据[6][8]的比对拟合，进一步完善理论体系。同时应明确区分本源公理假设与可观测物理预言，明确模型当中哪些部分属于本源思辨，哪些部分可以接受天文观测检验。

参考文献

[1] 任尚业. 基于物质本征态相变与内禀分化机制的黑洞演化及宇宙循环模型[Z]. 2026.10.5281/zenodo.22289142

[2] 史蒂芬·霍金. 时间简史：从大爆炸到黑洞[M]. 许明贤, 吴忠超, 译. 湖南科学技术出版社, 2018.

[3] 阿尔伯特·爱因斯坦. 狭义与广义相对论浅说[M]. 杨润殷, 译. 北京大学出版社, 2018.

[4] 李宗伟, 肖兴华. 天体物理学[M]. 高等教育出版社, 2000.

[5] 卡尔·萨根. 宇宙[M]. 周秋麟, 译. 海南出版社, 2019.

[6] 基普·索恩. 黑洞与时间弯曲[M]. 李泳, 译. 湖南科学技术出版社, 2018.

[7] 梁灿彬, 周彬. 微分几何入门与广义相对论[M]. 科学出版社, 2019.

[8] 陆琰. 现代天体物理[M]. 北京大学出版社, 2015.

[9] 俞允强. 广义相对论引论[M]. 北京大学出版社, 2017.

[10] 斯科特·多德森. 现代宇宙学[M]. 黄德清, 译. 科学出版社, 2021.

致谢

本研究的讨论建立在近现代天体物理学界积累的观测成果与理论基础之上，感谢所有为拓展人类宇宙认知边界做出贡献的科研工作者。感谢所有为本研究提供指导与建议的学者，感谢相关预印本平台与学术社区对成果存证与传播的支持，欢迎学界同仁批评指正。如读者发现本文引用存在疏漏、对应文献未标注完整，或有其他学术指正意见，敬请向通讯作者反馈。后续版本将第一时间补充修正相关引用，并向指正学者致以诚挚谢意。