

基于外部重构的复活方案不可行性：一个条件分析

萧雾若

独立研究者

2026年9月23日

版本 1.0

摘要

本文论证一种复活方案在标准量子力学框架内不可行。该方案的核心思路是：利用外部系统获取宇宙的全局波函数，通过逆向么正演化推演过去状态，从而复现已故主体的意识状态。本文论证：虽然么正演化在数学上可逆，但“从外部获取全局波函数”这一操作在量子力学框架内遭遇结构性递归障碍，无法完成。宏观探针替代方案在层级条件下受限（其完全失效与否取决于随附性层级，见 §4.2）。因此，该方案在标准量子力学框架内不可行。本文进一步标明结论的适用范围：其强度随量子力学解释的采纳而变化，且在量子引力框架下未决。本文的否定性结论不排除其他复活概念路径的可行性。

关键词

不可行性；全局波函数；获取递归；量子不可克隆；量子达尔文主义；经典混沌

1. 引言

复活已故人类，作为文明目标，可以采取多种概念路径。已有多种路径被提出，包括 Tipler (1994) 的欧米伽点方案与 Bostrom (2003) 的模拟假说。本文不讨论这些路径，只评估“外部获取全局波函数”这一路径。

该路径的基本思路是：通过外部系统获取宇宙的全局波函数，利用逆向么正演化推演出过去任意时刻的状态，从中提取已故主体的功能组织，完成复现。

本文论证：这条路径在标准量子力学框架内不可行。

本文不讨论伦理问题，不讨论工程问题，只讨论物理可行性。本文的核心论证是：可逆性在数学上成立，但获取全局波函数在物理上不可能。数学上的可逆性，无法转化为物理上的可操作性。

在现有的技术复活路径分类中，Turchin 与 Chernyakov (2020) 将“从过去获取信息”归入可能需要新物理定律的思辨选项，未给出系统评估。本文论证：即使在标准量子力学框架内、无需任何新物理，该路径亦已被结构性封锁——这一判定可视为该分类框架中该条目的补充结论。

本文的否定性结论不排除其他复活概念路径的可行性，只论证“外部获取全局波函数”这一路径在标准量子力学框架内不可行。

2. 方案的核心逻辑与假设

2.1 方案结构

方案的基本结构如下：

第一步，外部系统获取宇宙在某一时刻的全局波函数。

第二步，利用宇宙的全局演化规则，在外部对全局波函数进行逆向么正演化，推演出宇宙在任意过去时刻的全局波函数。

第三步，从该过去时刻的全局波函数中，提取目标已故主体的功能组织，完成功能等价复现。

2.2 假设声明

假设一（信息守恒与么正演化）：宇宙的演化规则在全局层面为么正演化，信息严格守恒。

假设二（量子力学解释）：采用多世界/相对态解释，全局波函数始终么正演化，测量坍缩是分支相对现象（Everett, 1957; Wallace, 2012）。

假设三（分支选择规则）：存在一个规则，能够从全局波函数的叠加态中选出目标主体所在的相对态。本文不主张该规则存在。若无该规则，方案的目标集在分支叠加下不完整；若有该规则，方案的目标定义成立，但提取环节（第三步）仍面临独立于获取环节的困难（见 §3.4）。

假设四（外部获取）：存在一个外部系统，能够获取宇宙的全局波函数。

假设五（超越量子力学的外部获取）：存在一个系统，其获取操作不遵循量子力学的线性么正结构与测量公设，能够直接读取任意物理系统的全局态。须注意，假设五豁免的只是“获取”，不豁免“动力学规则的掌握”与“计算资源”（见 §5）。

本文论证：假设一成立，假设二和假设三使目标可定义，但假设四在标准量子力学框架内不成立。因此方案不可行。

3. 可逆性成立，但获取不成立

3.1 可逆性在数学上成立

么正演化是严格可逆的。给定某一时刻的全局波函数与演化规则，可以精确反推过去状态。可逆性只是说“如果有了波函数，就能反推”，它不保证“能拿到波函数”。

3.2 获取的递归论证

获取全局波函数的操作，要求外部系统 E 与宇宙 U 发生交互。本节论证：无论 E 与 U 是否交互，获取都不成立。

情形一： E 与 U 无相互作用。

E 无法获得任何关于 U 的信息。信息获取要求互信息 $I(E; U) > 0$ ，而互信息要求物理耦合。

情形二：E 与 U 有相互作用。

E 与 U 形成联合系统，联合态记为 $|\Psi_{EU}\rangle$ 。此时：

- E 能访问的，是自身的约化态或相对于 U 的相对态，而非联合纯态本身。
- 联合纯态中的全局相位与纠缠结构，不包含在约化态中。因此，即使 E 完全掌握自身约化态，也无法重构联合纯态。
- E 要获得联合纯态，需要另一个系统 Z 与 EU 联合，重复同一困境。递归无终止。

关键区分：制备 vs. 获取。

若 E 自己制备了联合系统（E 准备好 $|\Psi_{EU}\rangle$ 再演化），E 对联合纯态可以有制备性知识。但本方案的处境是：获取一个非 E 所制备的、已演化若干亿年的态。制备知识的例外不适用。

这一论证与量子力学中绝对视角不可能性的既有讨论相关（Frauchiger & Renner, 2018; Brukner, 2018; Bong et al., 2020），是“不存在绝对外部描述”这一论点的当代定理化版本。同时必须回应反方观点：Deutsch & Hayden (2000) 论证每个系统携带自身“信息描述”，可能部分绕过全局态需求。但 D-H 的局域描述不提供全局相位与完整纠缠结构，不足以支撑方案的第三步（提取功能组织）。Wallace & Timpson (2007) 已指出，D-H 描述在么正等价意义上不新增预言力。因此 D-H 的替代路径不成立。

3.3 障碍的分级结构

方案面临多重障碍，但它们不应被平铺为“任一独立成立即足以封锁”。正确的结构是两级封锁。

第一级（足以封锁整个方案）：

- 障碍一：递归论证（本稿论证，结构性障碍）。外部系统无法获得联合纯态，因为任何获取操作都产生新的联合系统。这是结构性的，与具体物理机制无关。

第二级（分别封锁三条子路线）：

- 障碍二：量子不可克隆定理（已确立定理，Wootters & Zurek, 1982; Dieks, 1982）。该定理封锁的是“克隆式获取”。方案需要的是转移，不是复制。量子隐形传态就是非克隆的获取（摧毁原态，在外部重建）。不可克隆定理本身不封锁这条路线——封锁它的是纠缠资源需求与 §3.2 的递归论证。
- 障碍三：测量扰动（框架内结果，依赖解释）。在多世界解释中测量是么正的，信息不丢失，只是扩散到 E 无法访问的联合态关联中。也就是说，在 MWI 下障碍三化归为障碍一。它只在坍缩解释下才独立成立。
- 障碍四：单副本问题（统计推断共识）。封锁的是“统计层析式获取”。若能整体转移态，则无需层析。单副本问题因此列入第二级，分别封锁“统计层析式获取”路线。

结论：第一级（障碍一）已足以封锁获取。第二级分别封锁“克隆式获取”、“坍缩框架下的无损获取”与“统计层析式获取”三条子路线。该分级如实反映各障碍的封锁范围，不扩大其独立适用性。

3.4 提取困难：一条被低估的独立不可行路线

即使获取环节全部成功，从全局波函数中“提取目标主体的功能组织”面临独立的困难：子系统分解的选择（quantum mereology）、优选基问题、以及 Wallace (2012) 中讨论的涌现结构定位。这不是一个可以“假设存在”的规则。它是数学结构层面的：全局态不含唯一的分解。因此，获取困难（§3）与提取困难（本条）是两条相互独立的不可行路线。后者即使在前者被假设五豁免时仍然生效。

4. 宏观探针退路的失败

若放弃量子层面的精确获取，改用宏观探针进行经典系统辨识，方案是否可行？本节论证：这条退路也失败。本节的双层结构是串联的。

4.1 量子达尔文主义提供了什么

Zurek (2003, 2009) 的量子 Darwinism 表明，宏观历史的粗粒化经典记录被环境冗余 imprint，一个远小于全量环境的观察者即可读到历史的大致轮廓。这是反方最强的反击：“我们不需要全局波函数，只需要记录。”

4.2 经典混沌封锁了什么（层级条件封锁）

然而，复现所需的“功能组织”到底处于哪一描述层级，是意识哲学中随附性问题的核心。

- 若功能组织随附于宏观/粗粒状态（多重可实现性），则量子达尔文主义的环境记录可能直接包含复现所需的全部信息，无需逆推微观态。此时，混沌封锁的是“从记录逆推微观态”，不封锁“从记录读取宏观态”。
- 若复现严格需要微观级信息，则从粗粒记录逆推微观初始态受 Lyapunov 放大限制。宏观系统大多具有混沌特性，初始条件的微小误差随时间指数放大。逆向推演是不适定问题，误差在逆演化中指数增长。

串联结论：量子达尔文主义给我们经典历史，经典混沌挡住从历史到微观状态的回溯。可恢复的恰是记录所含的粗粒信息，而粗粒信息逆推精细态被混沌封锁。本文不裁决该随附性层级问题。因此，§4 的结论应表述为**层级条件封锁**：若复现需要微观级信息，则混沌封锁成立；若功能组织在粗粒层级完全随附，则封锁强度退化为记录的保真度问题。

需要说明的是，若功能组织随附于粗粒层级，则“读取环境记录”构成一条部分存活的路线——但该路线属于不同的方案类型（基于环境记录的重构），不在本文“获取全局波函数”的论域之内，其评估留待后续工作。

量子层面的补充：若反方追问量子层面的逆推，正确的工具是纠缠单体性/可恢复条件（Fawzi & Renner, 2015：逆推可行要求近似马尔可夫条件），而非经典 Lyapunov 指数。量子路线的封锁已在 §3 完成。

5. 假设五的定价与剩余代价

若坚持复活方案可行，唯一的逻辑出路是引入假设五（超越量子力学的外部获取）。但假设五豁免的只是“获取”，不豁免以下三项：

1. 动力学规则的来源：方案的第二步需要宇宙的演化规则（TOE）。假设五豁免了“读取全局态”，没有豁免“掌握精确动力学”。
2. 计算资源：即使获取与规则都白送，逆向么正演化的计算量受 Lloyd (2002) 宇宙计算容量上界约束，且逆推时间跨度受混沌放大率约束。假设五豁免获取，不豁免计算。
3. 提取困难：即使假设五成立，§3.4 的提取困难仍然生效。因此，假设五不能救活方案。

6. 结论与适用范围

本文论证了基于外部重构的复活方案在标准量子力学框架内不可行。

这不是工程上的困难，而是标准量子力学框架内的结构性障碍。所谓结构性，指该障碍不依赖于具体技术参数或资源量级，而源于量子力学对“系统—观察者”关系的基本描述。其强度取决于对量子力学解释的采纳：在多世界/相对态解释下，递归论证是结构性的；在关系量子力学下（Rovelli, 1996），绝对外部视角根本就不存在，递归论证与之一致；在哥本哈根解释下，测量坍缩本身已阻止获取，递归论证甚至不必要。

适用范围说明：本文结论限于标准量子力学框架（含多世界/相对态解释）。在量子引力框架下，“全局波函数”与“获取”的物理含义未定。若采用全息原理，全局态概念可能被边界场论取代；若采用关系量子力学，“绝对外部视角”根本就不存在。本文不讨论这些框架，仅标明结论的边界。玻姆力学中普适波函数是本体成分，但物理交互获取仍受约化态限制，递归论证在玻姆情形下以变形方式成立（Bohm, 1952）。

参考文献

- Bohm, D. (1952). A suggested interpretation of the quantum theory in terms of "hidden" variables. I. *Physical Review*, 85(2), 166–179.
- Bong, K.-W., Utreras-Alarcón, A., Ghafari, F., Liang, Y.-C., Tischler, N., Cavalcanti, E. G., Pryde, G. J., & Wiseman, H. M. (2020). A strong no-go theorem on the Wigner's friend paradox. *Nature Physics*, 16(12), 1199–1205.
- Bostrom, N. (2003). Are you living in a computer simulation? *The Philosophical Quarterly*, 53(211), 243–255.
- Brukner, Č. (2018). A no-go theorem for observer-independent facts. *Entropy*, 20(5), 350.
- Deutsch, D., & Hayden, P. (2000). Information flow in entangled quantum systems. *Proceedings of the Royal Society A*, 456(1999), 1759–1774.
- Dieks, D. (1982). Communication by EPR devices. *Physics Letters A*, 92(6), 271–272.
- Everett, H. (1957). 'Relative state' formulation of quantum mechanics. *Reviews of Modern Physics*, 29(3), 454–462.
- Fawzi, O., & Renner, R. (2015). Quantum conditional mutual information and approximate Markov chains. *Communications in Mathematical Physics*, 340(2), 575–611.

- Frauchiger, D., & Renner, R. (2018). Quantum theory cannot consistently describe the use of itself. *Nature Communications*, 9, 3711.
- Lloyd, S. (2002). Computational capacity of the universe. *Physical Review Letters*, 88(23), 237901.
- Rovelli, C. (1996). Relational quantum mechanics. *International Journal of Theoretical Physics*, 35(8), 1637–1678.
- Tipler, F. J. (1994). *The Physics of Immortality: Modern Cosmology, God and the Resurrection of the Dead*. New York: Doubleday.
- Turchin, A., & Chernyakov, M. (2020). Classification of approaches to technological resurrection (Version 3). PhilArchive. First archived 2018.
- Wallace, D. (2012). *The Emergent Multiverse: Quantum Theory according to the Everett Interpretation*. Oxford: Oxford University Press.
- Wallace, D., & Timpson, C. G. (2007). Non-locality and gauge freedom in Deutsch and Hayden's formulation of quantum mechanics. *Foundations of Physics*, 37(6), 951–955.
- Wootters, W. K., & Zurek, W. H. (1982). A single quantum cannot be cloned. *Nature*, 299, 802–803.
- Zurek, W. H. (2003). Decoherence, einselection, and the quantum origins of the classical. *Reviews of Modern Physics*, 75(3), 715–775.
- Zurek, W. H. (2009). Quantum Darwinism. *Nature Physics*, 5(3), 181–188.

作者声明

本稿为哲学/物理概念分析预印本，未经同行评审。本文论证一种复活方案在标准量子力学框架内不可行。本文不讨论伦理问题，不讨论工程问题，不提供替代方案。本文的否定性结论不排除其他复活概念路径的可行性，只论证“外部获取全局波函数”这一路径在标准量子力学框架内不可行。

本文不主张意识复现在本体论上不可能，也不介入第一人称同一性问题。结论的适用范围限定于标准量子力学框架，量子引力框架下的开放性在第 6 节标明。

萧雾若（独立研究者）

2026 年 9 月 23 日