CH_2: Einstein-VED：决定论、不确定性与自由意志

DOI: 10.5281/zenodo.17172925

---

1. 内容与容器

1.1 概念区分

我们区分：

- **容器**：物理现象在其中展开的时空结构。
- **内容**：存在于该结构内部的物理状态、过程和关系。

容器必须以连贯的方式定义，并且独立于内容。

1.2 作为容器 3S + T 的时空

宇宙的容器被定义为四维时空：三个空间维度（3S）和一个时间维度（T）。

这四个维度必须在**量纲上相容**，而不是在本体论上彼此不同。它们之间的区分不是根本性的，而是约定性的。

1.3 单位与换算常数

用于测量各维度的单位（米、码、秒等）并不定义维度的本质，而只定义其测量尺度。

使用不同单位需要换算常数。常数 c 通过联系长度与时间来承担这一作用。然而，c 并未引入额外的物理内容；它只是一个换算因子。

若把长度测量为光在一秒内传播的距离，则得到 $c = 1$，从而在量纲上统一空间与时间。

---

2. 函数 f：定义、因果性与确定

2.1 f 的定义域

设 f 为描述时空点 (x, y, z, t_0) 状态的函数：

- 对光锥内所有 $t < t_0$（过去），f 都有定义。
- 对于 $t \geq t_0$（未来），从 t_0 的视角看，f 尚未被定义。

2.2 因果确定

- 每一点上的 f 状态都**完全由其因果过去所确定**。
- 未来**不能改变**过去。
- 被感知到的不确定性是**认识论上的**，源于内部信息的局限。

2.3 将 f 扩展到整个时空

- 作为块宇宙 $3\mathrm{S}{+}\mathrm{T}$ 的内部函数，f 对所有 $t \in T$ 都存在。
- 每一个现在和未来的时刻都**存在**。
- 不确定性只会从时间内部产生，其原因是对未来的无知。

> “上帝不掷骰子，但只要我们不知道相对于自身在 $t = t_0$ 位置的未来，他就允许我们使用骰子。”

---

3. 不确定性、自由意志与决定论

3.1 决定论与自由的相容性

- 宇宙是决定论的：每个时空点都有一个由其过去所确定的状态。
- 从内部时刻 t_0 看，未来不可知，每一次选择都可能确定世界线。
- 函数 f 只有在事件发生之后才确定过去。

3.2 选择与时间依赖

- 只要选择不受过去制约，你就可以决定行动（例如向右或向左）。
- 一旦事件成为过去，对 f 的依赖就**无法逆转**。

3.3 由未知保护的自由

- 你之所以自由，是因为未来对你封闭：你无法知道它。
- 如果你知道未来，就无法改变任何事情。
- 对未来访问的限制保障了真实的自由，并消除了经典悖论。

> 自由是未知所赠予的礼物：只要我们不知道未来，我们的选择就真正属于自己。

---

4. 结论

- 宇宙是决定论的，也是连贯的（爱因斯坦是对的）。
- 被感知到的不确定性仅仅是**认识论上的**。
- 人的自由因我们不知道未来而存在。
- 这一框架奠定了 Einstein-VED 的概念基础，并为第3节讨论量子力学的各种解释做好准备。

CH_2 结束