半径与常数的记号。 作者的定义为 $R_{\mathrm{VED}} = nh\,/\,(Mc) = n\lambda$，不含 π，且 ñ = $R_{\mathrm{VED}}\,R_{\mathrm{Sch}} = 2nhG(n)\,/\,c^3$ 。本文保留圆形计算，采用 $r_{\mathrm{VED}} = R_{\mathrm{VED}}\,/\,(2\pi)$ 表示圆周的半径。因此，它与史瓦西半径的乘积是派生量 ñ / (2π)，而不是另一个名为 ñ 的常数。代码示例中的标识符为兼容性而保留，表示该圆形半径及该派生乘积。对于作者的常数：$G(n) = \text{ñ}c^3\,/\,(2nh)$。

CH_25: 受限波与原子结构的严格框架

半径与常数的记号。 作者的定义为 $R_{\mathrm{VED}} = nh\,/\,(Mc) = n\lambda$，不含 π，且 ñ = $R_{\mathrm{VED}}\,R_{\mathrm{Sch}} = 2nhG(n)\,/\,c^3$ 。本文保留圆形计算，采用 $r_{\mathrm{VED}} = R_{\mathrm{VED}}\,/\,(2\pi)$ 表示圆周的半径。因此，它与史瓦西半径的乘积是派生量 ñ / (2π)，而不是另一个名为 ñ 的常数。代码示例中的标识符为兼容性而保留，表示该圆形半径及该派生乘积。对于作者的常数：$G(n) = \text{ñ}c^3\,/\,(2nh)$。

作者： Víctor Estrada Díaz
许可： CC BY-NC-SA 4.0
DOI: 10.5281/zenodo.17172925

---

1. 受限波稳定性的一般原理

每个稳定的受限波都必须满足：

$$\Delta\phi_{\mathrm{total}} = 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}^+$$

条件：

1. 相位必须精确闭合。
2. 不得存在相位差的累积（$\Delta\phi(t) = 0$）。
3. 稳定性与外力无关；仅取决于波自身的波长。

直接推论：
任意受限波的等效投影半径为：

$$r_{ved} = \frac{n\lambda}{2\pi}$$

其中 $\lambda = h / (mc)$，适用于质量为 m 的粒子。

---

2. 对质子的应用

- 在3个空间维度中受限。
- 在所有时间 T 均稳定存在（$dt' = 0$）。
- 边界精确闭合，实现完全稳定。

结果：

$$n = 4 \quad \Rightarrow \quad R_p = \frac{4\lambda_p}{2\pi}$$

- 质子精确满足整数条件 $\rightarrow$ 稳定。
- 自由中子具有 $n = 4 + \delta$ $\rightarrow$ 相位漂移 $\rightarrow$ 以时间 $\tau \approx 877$ s 衰变。

解释：
数字4并非任意选取，而是**与无角度简并的三维稳定性相容的最小整数**。

---

3. 电子与第一原子轨道

电子的稳定条件：

$$r_{ved} = \frac{n\lambda_e}{2\pi}$$

- 第一个稳定轨道：$n = 137$
- 这自动确定：
  - 轨道半径
  - 最低能量
  - 边界的精确闭合

最低能量：

$$E_{\min} = \frac{hc}{\lambda_e} = \frac{hc}{2\pi r_{ved}} \cdot n$$

- 与观测到的最低能量一致（氢约为~13.6 eV）
- 更高轨道：$n > 137 \rightarrow$ 半径和能量增大 $\rightarrow$ 相对稳定性降低

---

4. 确定后续轨道的方法

1. 取 $n_{\min}$（第一个稳定轨道，137）。
2. 依次增加 $n_i = n_{\min} + 1, n_{\min} + 2, \ldots$
3. 计算半径和能量：

$$r_{ved}^{(i)} = \frac{n_i \lambda_e}{2\pi}, \quad E_i = \frac{hc}{2\pi r_{ved}^{(i)}} \cdot n_i$$

4. 评估稳定性：边界越长 $\rightarrow$ 刚性越低 $\rightarrow$ 相对稳定性越低。
5. 这无需概率假设，即可生成**轨道与能量的完整层级**。

---

5. 自主受限与玻色凝聚体

- 每个波都有自身的 λ 和边界 r_{ved}，与原子核无关。
- 对于玻色子，多个波可共享同一个最低边界态 $\rightarrow$ **玻色-爱因斯坦凝聚体**。
- 库珀对：$L_{\text{Cooper}} = 2 \cdot n \cdot \lambda_e$ $\rightarrow$ 基于精确闭合而非核相互作用的最大稳定性。

---

6. 作为束缚态的分子

- 不同原子的电子可以形成**组合边界**。
- 成键条件：

$$\sum_i n_i \lambda_i = 2\pi r_{ved}^{\text{mol}}$$

- 每个整数 n_i 都保证**精确闭合**。
- 键的层级：边界越刚性 $\rightarrow$ 键越稳定。
- 从几何上解释单键、双键和三键。

---

7. 概念框架概要

概念	几何基础	结果
质子	3D, n=4, dt'=0	绝对稳定性
中子	3D, n=4+δ	时间衰变
电子	轨道 n=137	最低能量、精确闭合

概念	几何基础	结果
更高轨道	n>137	能量递增、稳定性递减
库珀对	k=2，精确闭合	超导性、集体稳定性
玻色凝聚体	共享n，独立r_VED	相干宏观态
分子	组合边界，$\sum n_i \lambda_i = 2\pi r_{ved}$	稳定的化学键

统一原理：

> 每个稳定的受限波都必须在整数n处精确闭合其边界。由此可推导出从基本粒子到分子和凝聚体的半径、能量、稳定性及束缚态层级。

---

8. 结论

1. **普适确定性框架：** 无概率，无特设公设。
2. **构造方法：** 从 λ 出发，确定n、r_{ved} 和E。
3. **现象统一：** 质子、电子、库珀对、凝聚体、分子 → 相同的受限波原理。
4. **轨道基础：** 精确整数n = 轨道编号 → 能量与半径的自然层级。
5. **未来适用性：** 可用于研究新的束缚态以及原子和分子结构的可预测性。

DOI: 10.5281/zenodo.17172925
作者： Víctor Estrada Díaz
许可： CC BY-NC-SA 4.0

CH_25结束