关于基本电荷和精细结构常数

我们前文提到：

“定态、球对称” 和、的定义后，可自洽推导出：

具体是这样计算：

在**球对称时空**（仅与径向 r 有关）中，将其展开为径向分量的守恒（以 ν = r) 为例，描述径向 “类电磁流” 的守恒）：

由于球对称，角向项为 0，因此核心方程为：

= 0

“类电场” 与电磁场张量的时间 - 径向分量 满足：

= 0

由于导数为 0，括号内的项为**常数**（设为 K）：

(4.1)

由 ，知  , = =

由： = （）

知： =

= (4.1)

把(4.1)式变形写成： = =

令=得：=

我们把基本电荷e的看作是 “单位时间内、单位立体角上穿过的空间位移矢量条数”，数学表达式为

q =（)为空间旋转的立体角）。

积分一下： 则是（）内的电荷

（)为空间旋转的立体角）,，设球面面积为S,则=

*=*

这个 是单位面积上的电荷数，我们把这个东西定义为：

即：

这里的 “立体角（)” 和 “旋转角速度”，本质就是空间几何结构（螺旋运动的角度分布）的量化描述 —— 也就是说，e的大小直接由空间螺旋运动的结构参数决定。“电荷”也不再作为基本量纲。

则 = α 这就是精细结构常数

现在我要具体计算一下：

由方程(4.1)有：

令： B=

得：

得： +

**步骤 1：分析参数量级（以太阳物理场景为例）**

在天体物理中，考虑与引力相关的情况，G（万有引力常数）量级为，c（光速）量级为，r（天体半径等）量级为，（与物质相关的常数，若关联能量动量张量，可近似为与密度相关，量级可视为1左右），为常数（量级可视为1）

**步骤 2：对三次方程进行近似**

三次方程为，由于量级极小，可假设近似为某个与相关的量，设，其中是远小于的小量。

将代入方程：

-

为了使这一项平衡更高阶的小量，令，解得a = 0或a = 1或a=-1。由于物理上应为正，取a = 1，则：

**步骤 3：得到近似结果**

现在，我们得到：令

则 = α 这就是精细结构常数

本文论述给出了电荷和精细结构常数的来源，有可能是对的。因为它符合广义的规范性：

1. 协变性
2. 可重整化