

电荷在空间伴随电磁场,无法确定是不断激发还是已经伴“绑定”——我似乎认定后者。电荷运动将引起场的变化。场(看做物质的话)的变化有两种“设想”:电荷拖动或者电荷释放。

1、 拖动。电荷与场间存在作用,或者电荷受到的力也是场传递过来的。 \mathbf{T} 张量已经告诉我们这样的信息——对于一个封闭曲面点积 \mathbf{T} 张量积分等于内部电荷受到的力。如果认定与场是物质,有质量,惯性,那么电荷对场同时有作用,则会拖动电场。出于这样的想法,我们有理由认为场与电荷“绑定”在一起,场并非不断释放,只是电荷移动下使场跟着拖动。从电荷守恒必须是定域的角度来说,没有孤立的一个电荷瞬时出现一次的现象,只有电荷连续的移动。

同时我们知道场间作用的传递速度为光速。电荷间信息的传递(通过场的作用)同样也只能到达光速。在非稳定情况下,考虑电荷周围的 \mathbf{T} 张量点积,会与所选用的曲面有关系。贴近电荷的曲面表示了电荷受到的力,较大的封闭曲面如果与之不同说明改变的信号还只传达到那个曲面。

2、 释放。推迟势、场的结论总是这样论述,认为此时此刻感受到的势、场由之前某个时刻产生的传播过来。对于静场似乎也可以这样理解。(静止)电荷向外释放场,势的传播满足位移反比的衰减。格林函数的解法,明显适用于静止电荷,任何地点任何时刻感受到的电场是由前一个时刻传递过来,或者电荷中心释放传递到达。这意味着有“源”。

对于流场的对比,跟踪空间点质点的流动速度绘成场线,有“源”意味着有“流质”从源溢出来。电场的描述同样如此。

如果认为场从中心不断释放(无论是匀速运动还是静止),那么都有必要解释能量是否增加。周磊老师解释说的波前无法叠加,于是永远相消的说法我不是很赞同。如果我们认定有一种物质从中释放出来,但是总量却不变,让人很奇怪。

奇怪在于场既可以叠加,而其平方由是广延量,同时将他看做物质。我觉得又必要考察“场是物质”这一命题。我以前坚持认定,源于它有伴随的能量甚至动量角动量。但我们似乎忘了,能量究竟是伴随着什么出现的。对于流体流守恒:

$$\nabla \cdot (\rho \mathbf{v}) + \partial \rho / \partial t = 0$$

电场并没有同样的流守恒,释放、守恒的是 ρ 的体积分而不是速度。能量形式对比:

$$u_T = \frac{1}{2} \rho v^2 \quad u_E = \frac{1}{2} \epsilon E^2$$

我们注意到， \mathbf{E} 是与 \mathbf{v} 对比的。 ϵ 才是与 ρ 对应的量，或者说他们才是物质的属性。我们说动能，并非使能量赋给了“动”（速度）本身，而是指物质（ ρ 属性）具有了这样的速度有了动能；同样对于电磁场，电磁能并不应该赋予“场”，而是指物质（ ϵ 标度属性）有了这样的场有了电磁能。这样的意思是说，场，和速度一样都是物质的状态参量，而不是独立的物质。电磁场可以传播出去，实际上也就是这样的状态参量的变化（振动）模式传播出去。这样，静止或者运动电荷只是将一种状态参量的振动模式转移出来，并不伴随能量、质量释放出来。那么，可以如是认定：

1、 场也是物质状态的一种参量，而不是一种新的物质形式，物质的属性中有密度 ρ 之外，还有 ϵ ，都对应有能量；

2、 电场的叠加具有线性的性质，那么就只能在线性效应里面考虑。

第二点用于解释能量问题。

例一：增透膜的全反射中，认为两列波反射叠加消失，能量如何？事实应该是没有场（波）反射过去，上述论述只是在线性上面的等效，考虑能量的话，不能理解成两列波叠加消失的结果。比如考虑物体运动，我们可以考虑有两个独立的速度在运动，位移等线性项可以这样得出结果，但是能量却不可以。

例二：两列迎面来的电磁波叠加某一个时刻为零，能量哪里去了。考虑机械波的情况：波上每一质点的能量其实由动能和势能组成，是相等的。在传播过程中互相转化；叠加相消的那一刻，能量全部为势能。

电磁波同样如此，如果考虑两列迎面电磁波电场叠加为零，必然有磁场变成单列的两倍，能量还是守恒。

例三：匀速运动的电荷。本来我是设想用相对性原理和麦克斯韦方程退出相对论，仔细考察发现那是显然的，应为光速不变自然包含在其中了。后面不用同时性的定义也可以依据四维时空的不变量推导。

运动电荷，在 K 系中能留 \mathbf{Sp} 是以电荷为球心的同心球，在 K' 系中为零。可以知道， \mathbf{Sp} 不是好的矢量，同时指导变换是转动（而非平移），在这知道时空不是平坦的（各处的变换方式不一样）。

我觉得这样的想法容易回到以太的观点。

同时不能回答，场与物质作用的粒子性体现什么？