动态的电荷群和一种无支撑的悬浮力

吴翔
长江大学计算机科学学院，湖北荆州（434023）
E-mail: wuxiangyj@126.com

摘　要：根据理论预言一种无需其它物体支撑的悬浮力，这种力的产生不依靠另一物体的反作用。对动态电荷群的研究得知能够实现这种悬浮力。较简单的情形是只要两个动态点电荷满足三个条件，它们各自受到的力就会指向同一方向，力的大小按正弦规律变化，合力不为零且稳定不变。这三个条件分别是两个动态点电荷的电量按照正弦规律变化，平衡位置的电量为零；变化的相位相差四分之一个周期；并且这两个点电荷之间的距离是波长的整数倍加四分之一个波长。在不刻守这三个条件的情况下，也能获得不为零稳定的合力。若使合力总是指向重力的反方向，则这个合力是一种无支撑的悬浮力。

关键词：悬浮力，电荷群，反重力，光速
中图分类号：O441.4 O4-39 O411.3

1. 引言

电量绝对值相等且数量相等的异号点电荷混合，正电荷与负电荷不重合。这些点电荷在空间中聚集形成的群体被称为电荷群。

牛顿第三定律指出任何物体的悬浮必须依靠另一物体的反作用力，而现代物理学对电磁现象的研究已经证实牛顿第三定律在许多电磁现象中不适用。研究动态电荷群的受力发现能够做到不依靠其他物体而使物体自身产生作用力。如果将这个作用力指向重力的反方向，那么就获得了一种无需其它物体支撑的悬浮力。这有利于制造人们想象中的类似于飞碟的飞行器。

前文[1]讨论静态电荷群之间的作用力。本文引入动态电荷群概念，对动态电荷群的研究主要内容包括两个动态点电荷的相互作用力和两个动态电荷群的相互作用力。

2. 两个动态点电荷的相互作用力

传统的点电荷模型中，电量值始终不会改变。这里扩充点电荷模型成为动态点电荷模型。一个动态点电荷是电量值会变化的点电荷。当电量值在某一时刻发生变化，周围的电场也跟随着变化。因为变化的电场是电磁波的一部分，所以这一变化的信号以光速向外扩散。

为了能够用计算机软件分析动态点电荷的性质，总结得出动态点电荷的抽象属性。如表1。

表 1　　动态点电荷(DPC)的属性

属性名	字母标记	说明
电量最大值	qi	
电量值	q	随时间变化
初始相位	pha	
位置坐标	pw	

将两个动态点电荷的属性参数按照规则设置。这个规则是两个动态点电荷的电量按照正弦规律变化，平衡位置的电量为零；变化的相位相差四分之一个周期；并且这两个动态点电荷相距四分之一个波长。就距离而言，取波长的整数倍加四分之一个波长效果也是一样的。

在某一时刻，任何一个动态点电荷处在另一个动态点电荷释放的电场中，这个电场是来自四分之一个周期之前的。因为它经过了四分之一个周期的时间，穿越了四分之一个波长的

距离，到达了前者所在的位置。如果按照库仑定律公式计算一个动态点电荷在某一时刻受到的力，那么对另一个动态点电荷来说应该取四分之一个周期之前的电量值。

用以下公式计算两个动态点电荷各自受到随时间变化的力，以及它们的合力。

$$\vec{F}_1(t) = k\frac{Q_1(t)\cdot Q_2\left(t - T\cdot|\vec{r}_1|/l\right)}{|\vec{r}_1|^2}\cdot\frac{\vec{r}_1}{|\vec{r}_1|}. \tag{1}$$

$$\vec{F}_2(t) = k\frac{Q_1\left(t - T\cdot|\vec{r}_2|/l\right)\cdot Q_2(t)}{|\vec{r}_2|^2}\cdot\frac{\vec{r}_2}{|\vec{r}_2|}. \tag{2}$$

$$\vec{F}(t) = \vec{F}_1(t) + \vec{F}_2(t). \tag{3}$$

式（1）中 t 是时间，$\vec{F}_1(t)$ 是动态点电荷 1 受到的力与时间的关系，k 是静电力常数，$Q_1(t)$、$Q_2(t)$ 是两个动态点电荷的电量与时间的关系，l 是波长，T 是周期，$\vec{r}_1$ 是动态点电荷 2 到动态点电荷 1 的向量。

式（2）中 $\vec{F}_2(t)$ 是动态点电荷 2 受到的力与时间的关系，$\vec{r}_2$ 是动态点电荷 1 到动态点电荷 2 的向量。

式（3）中 $\vec{F}(t)$ 是两个动态点电荷受到的合力与时间的关系。

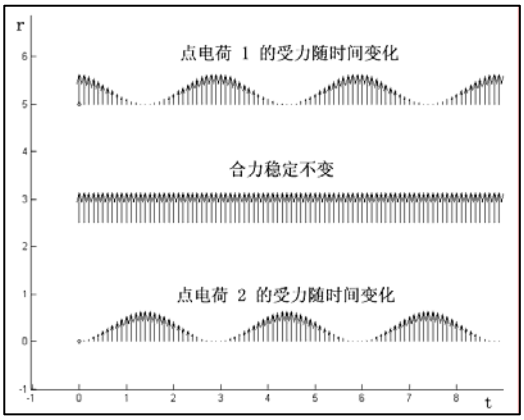

图 1　两个动态点电荷的受力随时间变化

通过计算并观察结果得出结论。两个动态点电荷各自受到的力指向同一方向，力的大小按正弦规律变化，合力不为零且稳定不变(图 1)。若不刻守规则而改变参数，只要两个动态点电荷的距离不等于二分之一的整数倍个波长，就会使它们各自受到的力在一个周期内的平均作用指向一个方向，合力不为零且稳定不变。

设两个动态点电荷分别是动态点电荷 1 和动态点电荷 2，它们的距离是四分之一个波长，又动态点电荷 1 的变化比动态点电荷 2 的变化落后四分之一个周期，那么实验结果中合力

$$\vec{F} = k\frac{q_1 q_2}{|\vec{r}|^2}\cdot\frac{\vec{r}}{|\vec{r}|}. \tag{4}$$

式（4）中 $\vec{F}$ 是两个动态点电荷受到的合力，q_1 是动态点电荷 1 的电量最大值，q_2 是动态点电荷 2 的电量最大值，$\vec{r}$ 是动态点电荷 2 到动态点电荷 1 的向量。

式（4）也能够被简单地证明。设动态点电荷 1 的电量变化是 $q_1 \cdot \sin\left(\frac{t}{T}+\varphi\right)$，则动态点电荷 2 的电量变化是 $q_2 \cdot \sin\left(\frac{t}{T}+\varphi+\frac{\pi}{2}\right)$。其中 T 是周期，φ 是初始相位，t 作为自变量代表时间。代入公式（1）、（2）得

$$\begin{aligned}\vec{F}_1(t) &= k\frac{q_1 q_2 \cdot \sin\left(\frac{t}{T}+\varphi\right)\cdot \sin\left(\frac{t}{T}+\varphi+\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{2}\right)}{|\vec{r}_1|^2}\cdot\frac{\vec{r}_1}{|\vec{r}_1|}\\ &= k\frac{q_1 q_2 \cdot \sin^2\left(\frac{t}{T}+\varphi\right)}{|\vec{r}_1|^2}\cdot\frac{\vec{r}_1}{|\vec{r}_1|}.\end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned}\vec{F}_2(t) &= k\frac{q_1 q_2 \cdot \sin\left(\frac{t}{T}+\varphi-\frac{\pi}{2}\right)\cdot \sin\left(\frac{t}{T}+\varphi+\frac{\pi}{2}\right)}{|\vec{r}_2|^2}\cdot\frac{\vec{r}_2}{|\vec{r}_2|}\\ &= k\frac{q_1 q_2 \cdot \cos^2\left(\frac{t}{T}+\varphi\right)}{|\vec{r}_1|^2}\cdot\frac{\vec{r}_1}{|\vec{r}_1|}.\end{aligned} \quad (6)$$

式（6）中利用了 $\vec{r}_2=-\vec{r}_1$ 的关系。

（5）、（6）代入（3）得

$$\begin{aligned}\vec{F}(t) &= k\frac{q_1 q_2 \cdot \sin^2\left(\frac{t}{T}+\varphi\right)}{|\vec{r}_1|^2}\cdot\frac{\vec{r}_1}{|\vec{r}_1|}+k\frac{q_1 q_2 \cdot \cos^2\left(\frac{t}{T}+\varphi\right)}{|\vec{r}_1|^2}\cdot\frac{\vec{r}_1}{|\vec{r}_1|}\\ &= k\frac{q_1 q_2}{|\vec{r}_1|^2}\cdot\frac{\vec{r}_1}{|\vec{r}_1|}\cdot\left(\sin^2\left(\frac{t}{T}+\varphi\right)+\cos^2\left(\frac{t}{T}+\varphi\right)\right)\\ &= k\frac{q_1 q_2}{|\vec{r}_1|^2}\cdot\frac{\vec{r}_1}{|\vec{r}_1|}.\end{aligned} \quad (7)$$

因为式（7）中 $\vec{r}_1$ 就是式（4）中的 $\vec{r}$，且式（7）的结果与 t 无关，所以

$$\vec{F}=k\frac{q_1 q_2}{|\vec{r}|^2}\cdot\frac{\vec{r}}{|\vec{r}|}.$$

式（4）证毕。

3. 两个动态电荷群的相互作用力

虽然上一节为说明原理使用了动态点电荷模型，但是它也有局限。动态点电荷是用变化的电场传播信号。实际中变化的电场总是伴随产生变化的磁场而形成电磁波，因此改变电场成为电磁场更贴近于实际。这就引入了动态电荷群。

一定数量的动态点电荷在空间中混合，其中每个动态点电荷的电量绝对值时刻相等，一半数量的动态点电荷与另一半数量的动态点电荷的电量时刻保持符号相反。这些点电荷在空

间中聚集形成的群体被称为动态电荷群。因为电荷群的外部存在电场，所以动态电荷群具有交变的电场。又因为交变的电场产生交变的磁场从而形成电磁波，所以一个动态电荷群向外辐射电磁波。电磁波的速度是光速。

电磁波不同于静电场，不能用库仑定律计算动态电荷群之间的作用力。比如电磁波辐射的方向能够被控制，能量不一定均匀地向四周扩散；电磁波有偏振性，不同偏振的电磁波性质不同。这说明计算两个动态电荷群之间的作用力时，既不能用距离的平方反比定律，也没有确定的比例常数。虽然如此，但是能够肯定的是动态电荷群在电磁场中受到力的作用。力的大小和方向与动态电荷群自身的姿态和作用于它的电磁波的相位及偏振方向有关。

不妨引入电磁波研究中的概念——振荡电偶极子。设某一类动态电荷群的结构符合振荡电偶极子。为了讲述清晰我们还需要扩充一下电磁理论。那就是认为位移电流和全电流一样受到力的作用。只要把位移电流当作全电流，就能把位移电流受到的力当作安培力计算。既使不做这样的扩充也不影响实际情形，因为天线在工作中总是有全电流出现。

一个振荡电偶极子处在另一个振荡电偶极子的电磁场中。电磁场具有电场和磁场，对其分别讨论。因为极子两极对称且相互异号，所以电场对极子的作用相互抵消。磁场对振荡电偶极子产生作用。在某一时刻，这个振荡电偶极子受力的大小既正比于其中位移电流的大小，又正比于周围磁场的磁感应强度的大小。受力方向由左手定则确定。这里需要强调如果使周围磁场的磁感应强度反向，那么振荡电偶极子受到的力也会反向。

如果一个振荡电偶极子的受力方向指向另一振荡电偶极子，那么相当于前者受到后者的引力。如果一个振荡电偶极子的受力方向与指向另一振荡电偶极子的方向相反，那么相当于前者受到后者的斥力。这近似于一个电荷会受到异号电荷的吸引力，也会受到同号电荷的排斥力。

设有两个动态电荷群，它们辐射的电磁波在任意辐射方向上的偏振方向相同。将这两个动态电荷群按照规则设置。这个规则是两个动态电荷群内点电荷的电量按照正弦规律变化，平衡位置的电量为零；两个动态电荷群变化的相位相差四分之一个周期；并且这两个动态电荷群相距四分之一个波长。就距离而言，取波长的整数倍加四分之一个波长效果也是一样的。

在某一时刻，任何一个动态电荷群处在另一个动态电荷群释放的电磁场中，这个电磁场是来自四分之一个周期之前的。它经过了四分之一个周期的时间，穿越了四分之一个波长的距离，到达了前者所在的位置。如果计算一个动态电荷群在某一时刻受到的力，那么对另一个动态电荷群来说应该取四分之一个周期之前的参数。

以下公式能够计算两个动态电荷群各自受到随时间变化的力，以及它们的合力。

$$\vec{F}_{g1}(t)=\vec{I}_1(t)\cdot L_1\cdot K_2(r)\times\vec{B}_2(t-T\cdot r/l). \tag{8}$$

$$\vec{F}_{g2}(t)=\vec{I}_2(t)\cdot L_2\cdot K_1(r)\times\vec{B}_1(t-T\cdot r/l). \tag{9}$$

$$\vec{F}_{g}(t)=\vec{F}_{g1}(t)+\vec{F}_{g2}(t). \tag{10}$$

式（8）中t是时间，$\vec{F}_{g1}(t)$是动态电荷群 1 受到的力与时间的关系，$\vec{I}_1(t)$是动态电荷群 1 内部的位移电流与时间的关系，L_1是动态电荷群 1 内部的位移电流元在投影面上的长度，这个投影面始终与$\vec{B}_2(t)$垂直，r是两个电荷群的距离，$K_2(r)$是相距动态电荷群 2 距离为r处的磁感应强度与相距动态电荷群 2 距离趋向于 0 处的磁感应强度的比值，$\vec{B}_2(t)$是相距动态电荷群 2 距离趋向于 0 处的磁感应强度与时间的关系，l是波长，T是周期。

式（9）中 $\vec{F}_{g2}(t)$ 是动态电荷群 2 受到的力与时间的关系，$\vec{I}_2(t)$ 是动态电荷群 2 内部的位移电流与时间的关系，L_2 是动态电荷群 2 内部的位移电流元在投影面上的长度，这个投影面始终与 $\vec{B}_1(t)$ 垂直，$K_1(r)$ 是相距动态电荷群 1 距离为 r 处的磁感应强度与相距动态电荷群 1 距离趋向于 0 处的磁感应强度的比值，$\vec{B}_1(t)$ 是相距动态电荷群 1 距离趋向于 0 处的磁感应强度与时间的关系。

式（10）中 $\vec{F}_g(t)$ 是两个动态点电荷受到的合力与时间的关系。

用两个动态点电荷的研究结果进行比较得出结论。两个动态电荷群各自受到的力指向同一方向，力的大小按正弦规律变化，合力不为零且稳定不变。若不刻守规则而改变参数，只要两个动态电荷群的距离不等于二分之一的整数倍个波长，就会使它们各自受到的力在一个周期内的平均作用指向一个方向，合力不为零且稳定不变。

4. 结束语

巧妙地利用电磁波传播需要时间的原理，使两个动态点电荷或两动态电荷群的合力不为零。当合力指向重力的反方向时，起到了无需其他物体支撑的作用。又根据光速不变原理，既使动态点电荷或动态电荷群的在运动中，也不会影响波动信号到达它们的时刻而改变它们受到的力。

有意思的是，利用惠更斯原理能够实现让波动不随距离的增大而衰减，因此原本库仑定律中的距离平方反比作用将消失。据此断言由动态点电荷组成的两个电荷系的受力大小应该从距离的四次方反比变为距离的平方反比。根据式（8）、（9），以及大量随机摆放的振荡电偶极子会向四周均匀地辐射能量，断言两组大量随机摆放的动态电荷群的受力大小也与距离的平方反比。文中的规则使两个动态点电荷或两个动态电荷群的合力指向同一个方向。根据前文[1]的理论，如果让动态电荷群能够自由旋转，那么两个动态电荷群会相互吸引。对于两组大量随机摆放的动态电荷群，这样的吸引力就很接近万有引力了。能否完全解释万有引力定律[2]也是未来值得研究的方向。

参考文献

[1] 吴翔.电荷群之间的作用力和一种分子间力
[OL].http://www.paper.edu.cn/paper.php?serial_number=200808-125.
[2] 涂良成,罗俊.引力实验与理论研究新进展[J].自然科学进展,2005,15(8):897-906.

Dynamic charge group and levitation force without reaction force

Wu Xiang
Computer Science College, Yangtze University, Jingzhou, Hubei (434023)

Abstract

To prophesy a levitation force without reaction force according to the theory of dynamic charge group. A simple type is that the forces of two dynamic point charges have the same direction, the scale of the forces are changeable with sine regularity and its' resultant force is stable while the quantity of each point charge is changeable with sine regularity, it is zero at equilibrium position, the phase difference with the point charges is a quarter period and the distance between the point charges is a quarter wavelength. If the direction is opposite with gravity, the resultant force is a levitation force.

Keywords: levitation force, charge group, antigravity, light velocity