

单极磁感应现象

○ 许少知

所谓的单极磁感应是一种特殊情况下的电磁现象,最初由法拉第(1832)发现,肯纳德和缪勒系统地重做了实验。它看似简单却内涵深刻,是一块试金石,各种似是而非的理论都会在它面前现出原形。这一现象虽在特殊条件下出现,但对进一步弄清电磁作用的原理、机制乃至物质的微观结构却有着普遍的意义,实验结果向麦克斯韦-法拉第电磁理论径直提出了严峻的挑战。因此,了解、弄清这一现象有着十分重要的意义。

1. 法拉第转盘实验

法拉第 1832 年进行的著名实验如图 1 所示,当铜盘处在—磁极附近转动时,分别位于圆盘中心和边缘并与铜盘滑动接触的两根静止不动导线之间便出现电动势 emf ,可由接入回路 $qrst$ 中的电压表测知。

麦克斯韦电磁理论的法拉第感应定律称,在一闭合回路中产生的感应电动势取决于穿过该回路的净磁通的变化率。但是,图 1 的铜盘在转动过程中磁通并不发生变化, $p-q$ 和回路 $qrst$ 也不相对于磁场运动。

法拉第把“运动引起的电动势”归因于铜盘相对于磁体运动而切割磁力线,并认定磁力线是与磁体相固连的。但是当发现磁铁与铜盘一起转动而无相对运动时仍可观测到 emf

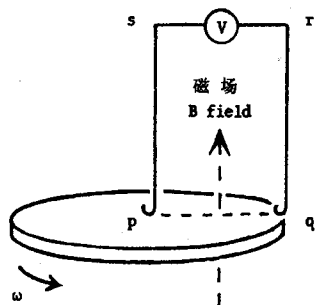


图 1

时,他改变了想法,认为磁力线固定于空间。这样“切割磁力线”的机制仍能保留。但是,1851 年他恢复了原看法,认为磁力线还是与磁铁一起转动,观测到的 emf 是因“运动的

磁力线”“切割”静止的外支路 rs 而产生。

2. 肯纳德实验

法拉第的看法为肯纳德实验(1917 年)所否定。肯纳德删去图 1 中的回路 $qrst$ (从而不再有电流),铜盘代以一径向导线 $p-q$ 和由它连接的两个同轴圆筒,后者形成一电容器。磁铁则用载流螺管线圈取代,同轴地套在电容器外。测量的是 $p-q$ 之间的开路感应电位差,有结果:

(a)当电容器-径向导线转动而(载流)螺管线圈静止时,有 emf 出现;

(b)当螺管线圈转动而电容器-径向导线静止时,没有 emf

出现;

(c)当电容器-径向导线与螺管线圈一起同步转动时,出现 emf ,其大小与情形(a)中的一样,当转速与情形(a)中的相同时。

肯纳德实验证实了:感应电势的产生只依赖于电容器-径向导线的运动,而同载流螺管线圈的转动无关,也同电容器-径向导线与螺管线圈之间有无相对运动无关。这清楚地表明,磁力线并不固连于载流螺管线圈(或磁体)上而是定位于惯性空间的。

所谓的惯性空间是指这样的空间:位于其中的任一惯性坐标系都无法用任何现有手段测出它自身的匀速平移运动,除非借助于外界参照物(或信号);但却能测知自身的非惯性运动(转动或加速平移运动)。因此,惯性空间可设想为一切惯性坐标系的集合。

3. 缪勒实验

缪勒实验(1987 年)得到了与肯纳德同样的结果,而且还能确定感应电势出现的部位。图 2 装置中,导线 pq 代替了法拉第的铜盘; pq,rs ,永磁体三部分可单独或组合起来作往复摆动(但不是单向转动)。

实验结果(见下表):当 pq 部分作快速(与回路的 RC 衰减时间比较而言)往复摆动而 rs 部分保持静止时, pq 的两端出现 emf_1 ,但 rs 上无 emf 。这引起电阻 R_1 的两端出现振荡电压 V_1 ,而电阻 R_2 的两端

没有;当 rs 摆动而 pq 静止时, R_2 的两端出现信号 V_2 而 R_1 上无信号。这表明 rs 中有 emf_2 而 pq 中没有。于是可以区分出 emf 出现在支路 pqt 还是 $qrst$ 上而得到定位。下表中有一组采用了钕铁以屏蔽开 qrs 支路。

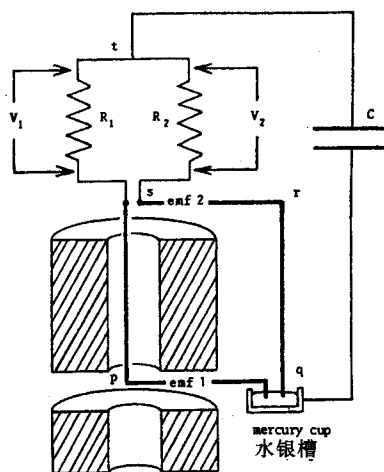


图 2

4. 讨论

从上可见,实验结果与麦克斯韦-法拉第的电磁理论是不相容的:

(1)通过 $pqrst$ 回路的磁力线在 8 种情况下都是 0,因而 emf 的产生与是否有磁力线通过闭合回路无关。因此麦克斯韦磁力线法则受到挑战;

(2)麦克斯韦-法拉第电磁理论的传统看法是:感应电势 emf 均匀分布于整个回路。但实验事实不然, emf 定域于 pq 或 rs 。因而 emf 的产生还与是否有闭合回路无关;

(3)感应电势 emf 的产生同磁体的转动无关,也同检测器

我对“爱烈巴坦神殿”秘密的猜想

○ 唐发云

2000年《发明与革新》第10期刊登了一篇题为《神秘的爱烈巴坦神殿》的文章,称该神殿始建于公元4世纪前,专家推断这是君士坦丁大帝将东罗马帝国定都于伊斯坦堡后所建造的,该神殿有一神秘的现象相传至今,无人揭开谜底,“爱烈巴坦神殿”的秘密吸引着世界各地的旅游者,每年都有大批旅游者前去观光,“爱烈巴坦神殿”成了驰名世界的旅游胜地。

“爱烈巴坦神殿”位于土耳其伊斯坦堡附近,神殿内每天都会发生神秘的进水、退水现象,一昼夜出现六次,文章最后发问道:“这个神殿是做什么用的?它的进水、退水装置非常先进,是利用什么原理修建的?那些水为什么能够高出门槛却又不溢出来?真是让人百思不得其解。”

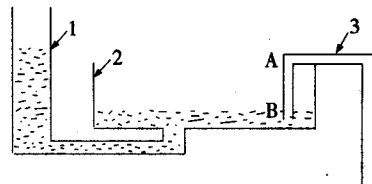
本人对“爱烈巴坦神殿”的秘密非常感兴趣,但无缘亲自目睹考察。为了让这千古之谜早日揭开神秘的面纱,这里大胆地提出如下猜想,供有兴趣探索者参考。

认为,神殿的进水、退水可能只是简单的物理现象,进水装置采用的是连通器的原理,退水装置则是虹吸现象。神殿设计者将这两种装置巧妙地组合在一起,就会发生进水、退水现象。设计者在建造神殿时将这两种装置隐

蔽起来,就使人产生一种神秘的感觉。

如图所示:1为进水容器,2为盛水容器,3为虹吸管,1与2容器底部连通,组成连通器,1容器内由于液面高于2容器液面,这样就会发生进水现象,2容器内的水面就会逐渐上升,2容器内的虹吸管内的空气逐渐上排,从B管口上排到A管口,

当水上升到A时,这时就会发生虹吸现象,吸管就会把2容器内水从B管口吸走,2容器内水就会逐渐下降,降到B管口为止,这就是退水现象,



由于进水容器不断进水,因此,在2容器内就会循环发生进水、退水现象,如果进水速度不变,2容器内的进水、退水现象将按一定时间规律循环发生。如果把神殿看成2容器,我想“爱烈巴坦神殿”之谜就不难解释了,如果,现在要设计这样进水、退水现象的神殿,我想我也一定能做到。

由于本人未能亲自考察,以上只能是猜想,望有兴趣者共同探讨,揭开“爱烈巴坦神殿”这一千古之谜。

由于本人未能亲自考察,以上只能是猜想,望有兴趣者共同探讨,揭开“爱烈巴坦神殿”这一千古之谜。

情况	摆动情况			无轭铁		有轭铁	
	磁铁	导线 pq	导线 rs	emf1	emf2	emf1	emf2
1	-	-	-	0	0	0	0
2	-	-	ω	0	+	0	0
3	-	ω	-	+	0	+	0
4	ω	-	-	0	0	0	0
5	-	ω	ω	相消		+	0
6	ω	-	ω	0	+	0	0
7	ω	ω	-	+	0	+	0
8	ω	ω	ω	相消		+	0

注:表中符号“ ω ”表示有(角)摆动运动,而“-”表示无角摆动;“+”表示有 emf 被观测到,而“0”表示未观测到 emf。情况5和8中的“相消”指分别出现在 pq 和 rs 两支路中的 emf1 和 emf2 相互抵消。

与磁体间有无相对运动无关,而只取决于检测器(pq 或 rs)的转动。由此可见:a、磁场力线并不固连于磁体,而是定位于惯性空间;b、检测器的转动有着绝对的意义,是相对于惯性空间的。

转动有着绝对的意义,惯性空间有着实在的意义,单极磁感应现象对这两点的确证也是对相对论时空观和运动观的判决性否定。也许正因为如此,不仅坚持法拉第错误观点的人不

敢正视,相对论对这一现象也竭力回避。也曾有人引进以太来解释它,那不过画蛇添足。

单极磁感应现象值得我们花力气认真对待。弄清它的深刻内涵,无论对澄清时间空间和运动观、对电磁理论的完善发展,还是对物质更深层次的了解,都有着重要的意义。它不失为人类智力的开窍匙。

本社邮购书讯

《科学创造方法论》(66万字)53元,《别无选择——中国创新论》29.5元,《存亡之道——管理创新论》27.5元,《追求卓越——领导创新论》24元,《脱颖而出——创新教育论》27.5元,《腾飞之路——技术创新论》24元,《不同凡响的创造力》24元,《中国知识产权实务手册》(140万字)78元,《畅销商品开发》16.00元,《大思路——迈向21世纪的思维方法》22.8元,《赚钱商品谋略库》20.00元,《敢对世界说我——智利天下》24.00元,《人类智慧之秘》12.00元,《令人深省的发明失误》10.00元,《妙趣横生的发明漫画》7.20元,《现代发明学导论》4.50元,《技术革命原理与方法》6.00元,《中小企业新产品开发36计》3.00元,《发明与革新》精选本12.00元,‘95’96’98’99’2000《发明与革新》合订本,价30、35、36、36、40元,款到即寄书。