

物理磁学理论的缺陷及新设想

1979-1980

现代磁学理论存在严重缺陷，无法解释许多物理现象。

本文用实验得到与现代磁学理论相反的结果。

本文提出金属磁化的微观结构及相应理论。

物理学各个学科都有了翻天覆地的变化，日新月异的发展，唯独磁学至今没有任何进展，就是因为至今磁学的基础理论是错误的。本文试图建立一个新的磁学理论体系，为开发新型磁性材料及其应用提供理论依据和导向，即金属磁化三公式：

磁化过渡过程公式

磁化最大值公式

磁通量分布公式

现代磁学理论认为：物质磁化磁场是由磁偶极子或分子场、原子场构成，以此无法解释很多物理现象，如：

* 至今未发现磁偶极子。

本文认为物质内不存在磁偶极子，物质的磁性单元是做圆周运动的带电粒子。“磁偶极子”仅仅是伴随带电粒子做圆周运动时所产生的的一种物理效应。物质的磁性单元没有确定的几何尺寸、磁性大小，而取决于带电粒子的电量及其运动状态。

* 现代磁学理论无法解释磁通量在铁磁体中的不均匀分布。

铁磁性物质无论是在均强外磁场作用下磁化，或在剩磁状态下，只要磁体呈现磁性，其磁通量在铁磁体内的分布就是不均匀的，沿径向，越远离轴线，靠近边缘，磁通密度越大。

分子、原子是构成物质的基本粒子，从宏观角度看，由于物质是均匀的，因此，构成该物质的分子、原子在该物质中的分布也必然是均匀的，即，由均匀分布的分子、原子构成的磁场不可能形成铁磁性物质中的不均匀的磁化磁场。也就是说，铁磁性物质的磁化磁场不是由分子场、原子场构成的。

分子场、原子场所形成的磁通量绝大部分在物质内形成闭合磁回路，对宏观磁场的影响

很小，因此，分子场、原子场只能构成弱磁性物质。

* 无法解释强磁性物质的磁化曲线。

在外磁场的作用下，磁体内各磁性元素的磁极取向将趋于一致，以现有磁学理论，磁体的磁化强度将随外磁场的加大而增大，其磁化曲线的导数只能大于 0 并趋于 0，不可能为负数。但实验的磁化曲线表明：铁磁体的磁化强度开始时随外磁场强度加大而增大，存在一个最大磁化强度，之后继续加大外磁场强度，该磁体磁化强度反而减小，其曲线的导数为负数，与现有理论不符。

* 无法解释微小针状铁磁体在外磁场中的状态。

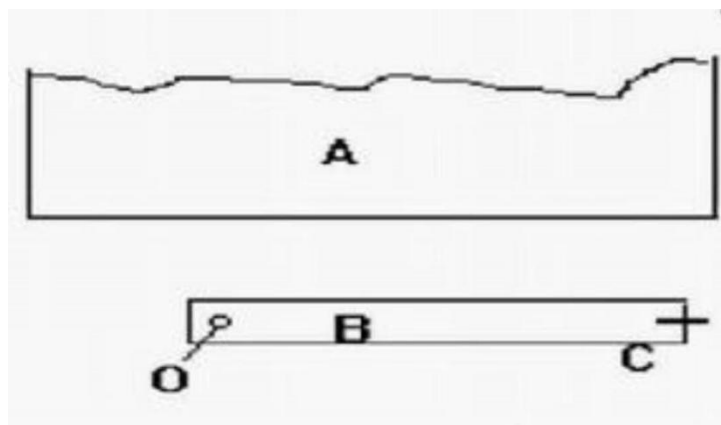
以现有理论，所有针状铁磁体都应该依附于磁体表面。但在现实中，微小针状铁磁体的轴线必然沿着所在处的外磁场方向。无论预先把针状铁磁体设置成何种状态，外力消除后，在磁体上，其直立于磁体表面；在磁体外，沿磁力线有序排列。

* 无法解释金属磁化的“各向异性”。

* 无法解释大尺寸磁体磁化时，在磁体表面形成“电子云”。

* 无法解释铁磁体的排斥现象，即：在一定条件下，铁磁体可以被任意磁性磁体排斥。

实验如图所示。



其中：

A 为永磁体或电磁铁的一个磁极，在本实验中是直径约 20cm 的一段圆铁的平滑一端，

把该圆铁做成电磁铁，A 端磁极磁性可随励磁电流方向的改变而改变。

O 为轴，在本实验中是去掉全部磁性材料的一电表轴支架，将轴改用铜材，其游丝指针结构可用来测量力矩。

B 为非磁性材料的棒状物，可绕轴 O 转动，在本实验中是一块硬质泡沫塑料。

C 是没有剩磁的铁磁性物质，在本实验中是去掉圆头的一段大头针，C 的长度远大于其直径。C 处于 A 的边缘，且与 A 的端面平行。

大头针是铁磁性物质，属强磁性物质，强磁性物质都是顺磁性物质，即，按现代磁学理论，在本实验中的大头针无论如何都必然被电磁铁吸引。但是处于本实验条件下、图中位置的大头针无论电磁铁的极性如何变化，大头针均被该电磁铁推斥。

这一物理现象是与“铁磁性物质”的定义直接相矛盾的，是与现代磁学理论直接矛盾的。

该实验结果更为明确的表述是：

在本实验条件下的任何地方，针状铁磁性物质向该针状体轴线与其所在处磁力线夹角小于 90 度的方向运动。

该试验从一个侧面验证了本文理论的正确性。

本文定义：

1. 磁素：在均恒外磁场作用下做匀速圆周运动的带电粒子称为磁素。[除特别声明外，本文以电子为例]

2. 磁素平面：磁素所在平面称为磁素平面。

3. 磁素中心：磁素做圆周运动的圆心称为磁素中心。

4. 磁素轴线：多个磁素中心连线称磁素轴线。

5. 磁素串：把按相等间隔、同相位、相同运动半径、其磁素轴线平行于外磁场的一串磁素称为磁素串。

6. 磁素管：一磁素串各磁素连线随磁素做圆周运动时所扫过的圆柱面称为磁素管。

7. 磁素管中截面：一磁素管中与相邻磁素平面等距的磁素管截面称为磁素管中截面。

8. 中截面磁通量：由一磁素串中所有各磁素产生的，通过自身磁素串一中截面的磁通量的总和称为中截面磁通量。

9. 磁素串的有效磁通量：磁素串产生的磁通量对宏观物理量有贡献的部分称为磁素串的有效磁通量。

在外磁场作用下，铁磁性物质内形成磁素串的过程即是该物质的磁化过程。

磁体的宏观磁通量是由磁体内磁素串的有效磁通量构成的。

本文认为，铁磁性物质的磁化磁场只能是由自由带电粒子构成：金属内做布朗运动的带电粒子在外磁场作用下成为磁素，磁素相互作用形成磁素串而产生有效磁通量。要形成较强的磁化磁场，不仅要求具有较多的自由电子，还要求该物质具有形成磁素串的微观结构，具备该条件的物质就是铁磁性物质。

由于内部的微观结构在不同方向对形成磁素串的影响不同，从而造成金属磁化的“各向异性”。

设理想条件下：无限长、均匀圆柱铁磁性物体在匀强磁场中、其轴线平行于外磁场方向，则：

1. 磁素沿磁体轴线方向形成磁素串。
2. 磁素串以磁体轴线为中心分层分布，在同一半径周线上均匀分布。
3. 各磁素串中的相邻磁素的间距相同、各磁素管半径相同。所有磁素整体同相位运动。

函数表达式积分

积分表达式

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \int_0^{2R \cos[\alpha]} k \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{\left(1 + \left(\frac{h}{2\rho}\right)^2 i^2\right)^{\frac{3}{2}}} - \frac{1}{\left(1 + \left(\frac{h}{\rho}\right)^2 i^2\right)^{\frac{3}{2}}} \right) \frac{\cos[\alpha]}{\rho^2} d\rho d\alpha$$

各磁素串的有效磁通量函数表达式中： k 为常数， h 为磁素管中相邻磁素间距离； R 为磁素管半径。

经计算，本文的磁化过渡过程公式与苏联物理教科书中的磁化实验曲线高度吻合。

通过简单的定性分析也可以得到相同的结论：开始随外磁场加大，磁素管有效磁通量随之增大；由于 R 随外磁场的增大而减小，磁素管漏磁随之增大，当其成为主要因素后，有效磁通量随外磁场的增大反而减少。

计算磁化磁体内各磁素的受力。

设：相邻磁素串层的层间距离为 d ；磁素串轴线与该磁体轴线距离为 D ，通过计算， d 随 D 的增大而减小。显然，磁素位势能随 d 减小而增大。

本文的磁通分布公式与铁磁性物质实际磁通分布是一致的。

通过简单的定性分析也可以得到相同的结论： p 、 q 为磁化磁体一截面内二磁素管轴线，且 $D_p > D_q$ ，过 p 、 q 分别作其所在圆的切线，定性比较分析 p 、 q 上磁素所受的电场力，即可得到上述结论。

针状磁化磁体与外磁场磁力线相对位置不同时，其轴线平行外磁场，则磁素串层的层数最少，这时该磁体的位势能最小。所以，针状铁磁性物质在外磁场下，其轴线总是沿着外磁场方向。

本文实验更为本质的表述是：铁磁性物质在外磁场作用下磁化，具有磁能，该磁能具有位势能，其磁能不仅与外磁场强度有关，还与该铁磁体宏观形状、微观结构以及与外磁场的相对位置有关。例如，当本实验中铁磁性物质为球状体时，无论在图中任何位置，都被电磁铁吸引。当该铁磁性物质为针状体，其轴线与其所在处外磁场方向相同时，其位势能最小；其轴线与外磁场方向垂直时，其位势能最大。针状体轴线与其所在处磁力线夹角小于 90° 的方向是其位势能减小的方向，因此，该针状体必然向该方向运动。

推论：

1. 随着磁体径向尺寸的加大，最外层磁素层层间距离随之减小，所受斥力增大，当该力超过物体表面力时，该层电子将“逸出”该物体，这就是足够大的磁体在磁化时，会在该磁体表面形成“电子云”的原因。

2. 为了在磁体轴截面获得均匀的磁通量，可以沿磁体轴截面分层处理，分层越细，磁通量分布越均匀。例如可采取磁性材料与绝缘材料间隔喷涂的方法。

采用分层结构，再大尺寸的磁体都不会出现电子云了。

3. 地球内部物质因高温电离，该岩浆由于地质结构而形成树杈状，延伸到地球表面的就是火山。熔岩中的电子和离子在地球自转磁场的作用下形成磁素串，由于“树杈结构”与地球磁场之间的相对位置，磁素串对地球产生作用力，使地球的“地理极轴”偏离地球的磁轴。由于地球地质结构不断变化，所以该地轴也是不断变化的。

4. 由于地球尺寸已足够大，使外层电子逸出地球，在地球表面形成“电离层”。

5. 同样的道理，太阳表面也有电离层。

如果把具有热源的星体称为“热星体”，没有热源的星体称为“冷星体”，那么，热星体都有“电离层”，而“冷星体”没有。也可以反过来说，凡有“电离层”的星体是“热星体”，如地球；没有电离层的就是“冷星体”，如月亮。

6. “冷星体”的坑状地貌不可能是“火山口”，只能是星体撞击形成的。