

关于无损检测术语——磁场的讨论

林锡忠¹, 丁荣昌², 古仁学²

(1. 成都华林检测技术研究所, 成都 610057; 2. 四川隆昌第一中学, 隆昌 642150)

摘要:指出了相关文献中对磁场这一个术语的表述不妥。阐述了磁场是物质, 不是空间。建议磁场的定义表述为: 由存在于运动电荷(或电流、或磁极)的周围, 能传递运动电荷(或电流、或磁极)之间相互作用力的物质形成的场, 叫做磁场。

关键词:空间; 物质; 磁场; 电磁场

中图分类号: TG115.28

文献标志码: A

文章编号: 1000-6656(2014)05-0080-03

Discussion on the Terminology for Nondestructive Testing——Magnetic Field

LIN Xi-zhong¹, DING Rong-chang², GU Ren-xue²

(1. Chengdu Hualin Detection Technology Research Institute, Chengdu 610057, China;

2. Sichuan Longchang Diyi Zhongxue, Longchang 642150, China)

Abstract: The wrong description on the expression of magnetic field in the related literature was pointed out. The magnetic field is the material, not the space. It is suggested that the definition of the term of magnetic field is best expressed as: a field, existing by the presence on the moving charge(or current, or pole) around and capable of transferring motion charge(or current, or pole) interaction force between the material, is terminated as the magnetic field.

Keywords: Space; Material; Magnetic field; Electromagnetic field

目前, 磁场是人们生活、学习、工作、科研中经常接触到的一个科技名词术语, 更是无损检测, 特别是磁粉检测人员在科研、工作中常用的名词术语。虽然经常使用这个名词术语, 但各个人员认识的程度差别较大, 对它产生了不同的理解, 也就有了不同的表述, 有的表述不够准确, 有的表述明显欠妥。深入认识科技名词术语, 准确理解和表述科技名词术语, 是开展科学研究工作的前提。如果对科技名词术语没有准确的、统一的认识, 在讨论一个问题时, 各自经过科学的、合理的推演后, 将得出不同的、甚至矛盾的结论。国家非常重视科技名词术语在发展科学技术中的重要基础作用和支撑作用, 特成立了全国科学技术名词审定委员会, 并创办了《科技术语研究》和《中国科技术语》期刊来研究、规范、推广科技

名词术语。

20多年前, 笔者看到国家标准GB/T12604.5—1990中关于磁场这一个名词术语的表述欠妥, 以为不久可能会进行修改。后来发现, 20多年过去了, 仍未修改过来。一些培训教材都引用了该标准, 对磁场这一名词术语进行了大致相同的表述, 将它教给了成千上万的学员; 可见其影响时间长, 范围大, 故应予以重视, 并且很有必要同时在较大范围内开展适当的讨论。为此, 笔者特作此文, 希望能起到抛砖引玉的作用, 使更多的人参与讨论, 共同提高, 统一认识, 以便人们对磁场这一个科技术语有更为准确的理解和表述, 从而有利于开展无损检测相关专业的理论和技术的研究及应用。

1 部分无损检测资料对磁场的表述

下面摘录出部分无损检测相关资料对磁场这一个科技名词术语的几种表述:

(1) GB/T 12604.5—1990《无损检测术语 磁

收稿日期: 2013-07-06

作者简介: 林锡忠(1940—), 男, 高级工程师, 主要从事无损检测应用磁学研究及产品开发工作。

粉检测》中写明:“2.1 磁场 在磁化的试件或通电导体内部和周围有磁力线存在的空间。”

(2) 1999 年编写的《磁粉探伤》^[1](2,3 级教材)中写明:“2.1.2 磁场 磁场是具有磁力作用的空间,磁场存在于被磁化物体或通电导体的内部和周围。”

(3) 2003 年编写的无损检测 2 级培训教材《磁粉检测》^[2]2.1 中写明:“2. 磁场…… 磁场是磁体或通电导体周围具有磁力作用的空间。”

(4) GB/T 12604.5—2008《无损检测术语 磁粉检测》中写明:“2.81 磁场 磁力作用的空间,包括被磁化部件的内部及其周围。”

2 有待商榷的问题

磁场是“空间”还是“物质”的问题,值得商榷。

以上教材和标准对磁场的表述中,如果把修饰词去掉,就得到“磁场是磁力作用的空间”;或者“磁场是……有磁力线存在的空间”。其表述都认为“磁场是……空间”,而没有表明磁场是一种特殊的物质。这样,易使读者误认为磁场指的就是“空间”,淡漠了磁场是一种“物质”的概念。这种概念的偏差可能会影响到读者对相关问题的认识和讨论。笔者认为应该强调“磁场是……物质”。

3 物质与场^[3-4]

列宁给物质下了科学的经典性的定义:“物质是标志客观实在的哲学范畴,这种客观实在是人通过感觉感知的,它不依赖于我们的感觉而存在,为我们的感觉所复写、摄影、反应。”也就是说,物质是不以人们的主观意志为转移的客观存在,即物质是离开人的意识而独立的客观实在,这是物质的共性。有的物质虽然它不同于由原子和分子所组成的实物,看不见,摸不着,即人们不能直接感觉到它,但是可以借助于某种现象、某种效应、某种检测设备或某种手段来感知它,通过人们的理性思维去反映它、把握它的客观存在。这对现代科学发展具有重要的世界观和方法论的指导意义,为人们探索宇宙的奥秘指明了方向,增强了信心。现代科学的发展,进一步证实了列宁物质定义的正确性,并使科学的物质范畴不断得到深化。自发现电子以后,自然科学又发现了质子、中子、中微子、正电子、各种介子、光子等 300 多种“基本粒子”。20 世纪 60 年代,人们进一步发现一些“基本粒子”是由物质的更深层次的微观粒子“夸克”构成。电子是称为“轻子”中的一种。目前

已经知道有 6 种夸克和 6 种轻子。一种粒子的反粒子,其二者质量相同,而电荷的符号相反。这些粒子和反粒子统称为基本粒子。现代科学研究已经知道,基本粒子具有磁性并会受磁场作用。由基本粒子构成的任何物质都具有磁性,只是有的物质磁性强,有的物质磁性弱。

场(物理场,如电场、磁场、引力场等)就是不以人们的主观意志为转移,而客观存在的一类特殊物质。它也是物质存在的一种基本形式。它不同于由具有静止质量的基本粒子所组成的实物物质,看不见,摸不着,人们不能直接感觉到它。但它在与别的物体相互作用时,表现出自己的特性,有能量、动量,但没有静止质量,即场的静止质量为零。它可与由原子和分子所组成的实物处于同一个空间。实物与场是两类不同的物质,实物与场既有区别,也有不可分割的联系,任何实物粒子都不能脱离有关的场而独立存在。场能传递实物间的相互作用。

4 磁场^[5-7]

4.1 定义与性质

在讨论磁场的定义和性质之前,先讨论一下什么是定义,即“定义”的定义,以及定义与性质的关系。

笔者认为:某事物定义的表述,应能满足判定是该事物所具有的充分而必要的条件(即充要条件),满足其充要条件的就是该事物,不满足其充要条件的就不是该事物。即符合其定义的就是该事物,不符合其定义的就不是该事物。一个事物的性质可以较多,其某些性质是一般的性质,与其它事物共有的,即共性,不能以此来区别一事物与它事物,不能作为定义的依据;而某些性质是其独占的固有的特性,也能满足判定是该事物的充要条件,也可以用此特性定义该事物。这样其定义就可以有多种表述。为了便于人们理解和交流,应选择最言简意赅的表述来作为其定义,以便于统一、推广和应用。若某一(或几个)特性的表述已经能满足判定是该事物的充要条件了,就不必再将其其它特性表述在定义中了。否则使人不易得到要领,不易理解,也不便记忆。其它特性可放在说明、解释这一事物的概念中表述。

4.2 磁场的特性

磁场是不以人们意志为转移的客观存在,具有物质的基本属性,因此它是物质。它是一种特殊的物质,是物质存在的一种基本形式。磁场又是物理场中的一种,具有场的基本特性。因此,磁场具有上

述物质和场的基本特性。磁场是一种能传递运动电荷或电流或磁极之间相互作用的物理场,其基本特性是能对位于场中的其它运动电荷或电流或磁极施以作用力。磁场是用磁场强度 H 和磁通密度 B 表征的电磁场的组成部分,它可以由电流激发,也可以由变化着的电场产生,是统一的电磁场的一个方面。某处的电场或磁场一旦有变化,该变化就以光速向四周传播,形成电磁波。它具有“波”和“粒”的特性。电磁场具有质量、动量、能量,它的建立需要吸收能量,而湮没要放出能量。带电物体间的电磁相互作用是由电磁场来传递的。

4.3 磁场的定义

根据以上讨论可知,磁场的特性较多,用言简意赅的表述给磁场做如下定义,可能更为合适。

4.3.1 直接在场的基础上定义磁场

存在于运动电荷(或电流、或磁极)的周围,能传递运动电荷(或电流、或磁极)之间磁相互作用力的场,叫做磁场。

4.3.2 直接在物质的基础上定义磁场

存在于运动电荷(或电流、或磁极)的周围,能传递运动电荷(或电流、或磁极)之间磁相互作用力的物质,叫做磁场。

4.3.3 在物质和场的基础上定义磁场

由存在于运动电荷(或电流、或磁极)的周围,能传递运动电荷(或电流、或磁极)之间相互作用力的物质形成的场,叫做磁场。

以上对磁场定义的3种表述都没错,是从不同角度,用不同的修辞来表达的,其反映的本质相同。当在场的基础上定义磁场时,读者必须先对场的物质性有清楚的认识,否则对磁场的物质性可能就淡漠了。当采用在物质的基础上定义磁场时,可使读者直接认识到磁场的物质性的本质,而不用再通过“场”这样一个中间环节了,但对该物质的场特性又强调不够。第三种表述则突出了磁场的物质性本质和场的特性。因此,选此种表述为磁场的定义可能更为妥当。

4.4 空间与磁场

空间是物质存在的一种客观形式,磁场也是物质存在的一种客观形式。空间和磁场虽然都是物质,但是空间这种物质是不同于磁场的那种物质。空间表征物质存在的广延性,由长度、宽度、高度表现出来。而磁场表征该物质存在的传递磁相互作用的性质,由对处于其中的磁极、电流、运动电荷的作

用力表现出来。空间这种物质可以视为一种媒质,电磁场就存在于这种媒质中,并在这种媒质中传播。

5 结论

(1) 磁场和空间是两种不同的物质,磁场不是空间,这是两个不同的概念。电磁场可以存在于空间这种媒质中,并在这种媒质中传播。

(2) 磁场的部分基本特性:首先磁场是物质、是一种物理场;其次,磁场是传递运动电荷或电流或磁极之间相互作用的物理场,因此它对位于场中的其它运动电荷或电流或磁极会施以作用力。再其次,磁场是用磁场强度 H 和磁通密度 B 表征的电磁场的组成部分。

(3) 建议给磁场定义为:由存在于运动电荷(或电流、或磁极)的周围,能传递运动电荷(或电流、或磁极)之间相互作用力的物质形成的场,叫做磁场。

此意是否妥当?供大家讨论,并供有关资料再版或修订时参考。

参考文献:

- [1] 全国考委会表面专业组. 磁粉探伤(2.3级教材)[M]. 北京:中国锅炉压力容器安全杂志社,1999.
- [2] 中国机械工程学会无损检测分会. 磁粉检测[M]. 北京:机械工业出版社,2003.
- [3] 李秀林,王于,李淮春. 辩证唯物主义和历史唯物主义原理[M]. 北京:中国人民大学出版社,1991.
- [4] 李国栋. 我们生活在磁的世界里-物质的磁性和应用[M]. 北京:清华大学出版社,2000.
- [5] 李国栋. 当代磁学[M]. 合肥:中国科学技术大学出版社,1999.
- [6] 中学物理教师手册编写组. 中学物理教师手册[M]. 上海:上海教育出版社,1983.
- [7] 中国百科大辞典编委会. 中国百科大辞典[M]. 北京:华夏出版社,1990.

网上投稿步骤

本刊网上投稿步骤:① 登陆“材料测试网”网站(www.mat-test.com)。② 点击网页上方“投稿审稿”或从“《无损检测》介绍页面”进入“在线投稿审稿系统”。③ 点击“投稿人注册”,按照提示进行作者基本信息注册。④ 按照注册成功的名称和密码重新登陆系统,并按照提示提交稿件。⑤ 系统生成稿件编号,稿件提交成功。

有关该稿件的审理进度、修改意见以及录用与否您都可以实时登陆该系统进行查询。

《无损检测》编辑部