

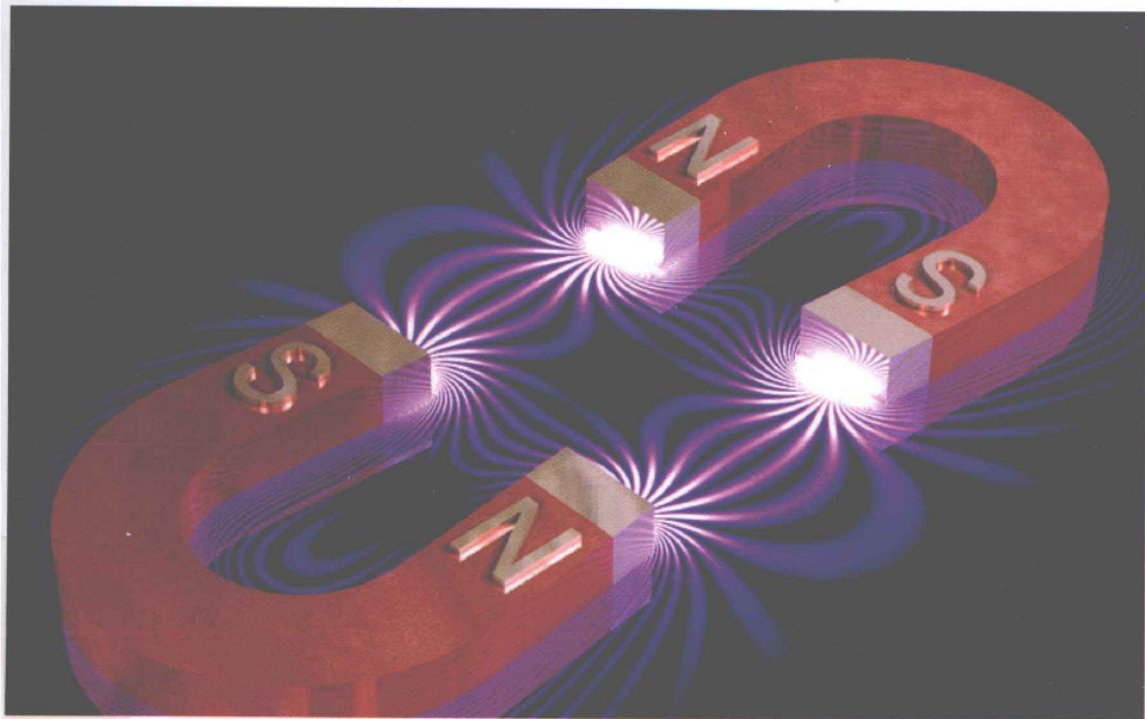
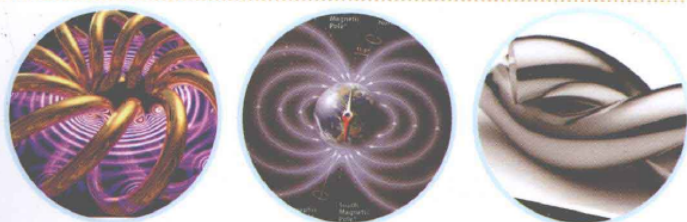


青少年科普图书馆
QINGSHAONIAN KEPUTUSHUGUAN

青少年应该知道的

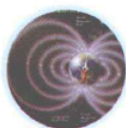
磁

华春 编著



为什么磁的本质是电？人为什么需要补磁？
为什么磁场只有两级？为什么地球有磁场？

团结出版社



磁

青少年应该知道的

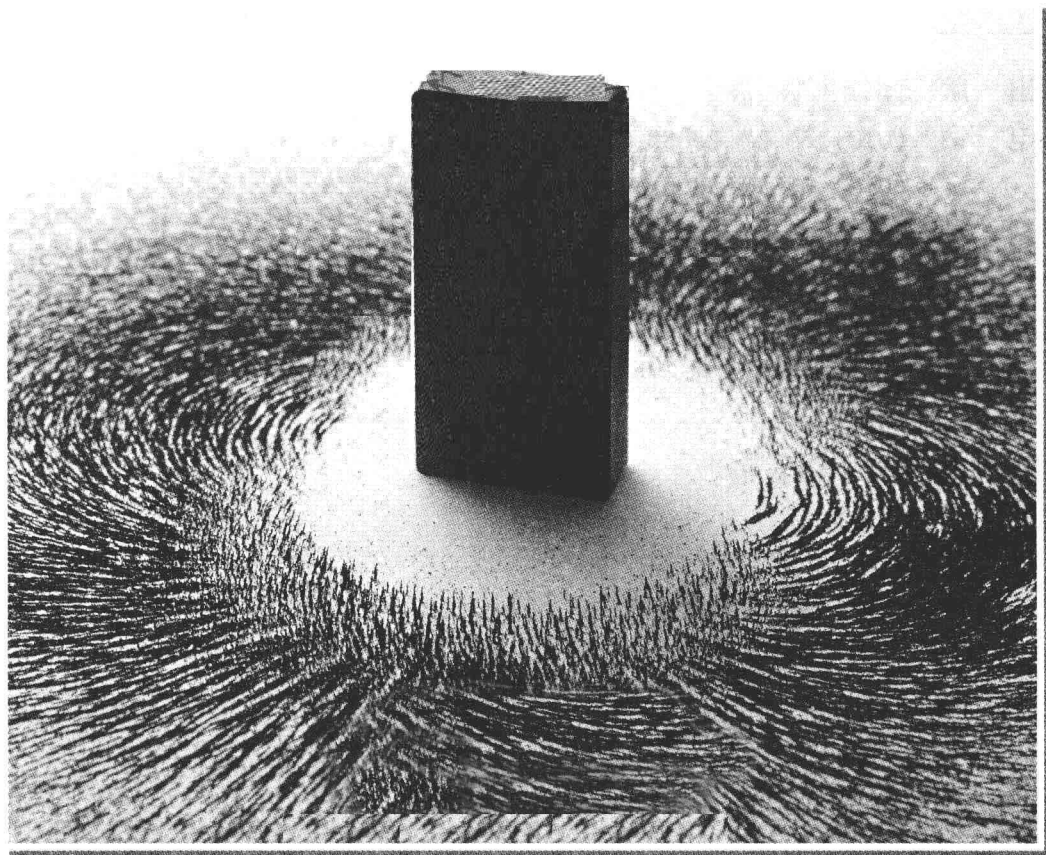
本书重点介绍各种磁功能材料的相关知识以及最新发展和成就，内容丰富，涵盖了软磁材料、磁效应材料、复合磁性材料、磁场与电场的关系及应用等内容。本书将告诉读者磁性的谜团是如何发现及破解的。事实上，磁性在现代科技中用处极大，它在你意想不到的平常事物上发挥着魔术般的神奇魅力。

责任编辑：梁光玉

(S) 摄胜视觉 装帧设计
www.cpsjns.com

青少年应该知道的 磁

华 春 编著



图书在版编目 (CIP) 数据

青少年应该知道的磁 / 华春编著 . - 北京: 团结出版社, 2009.11

ISBN 978-7-80214-827-7 (2011 年.04 重印)

I . 青… II 华… III . 磁学 - 青少年读物 IV . O441.2-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 122150 号

出 版: 团结出版社

电 话: (010) 65228880 65244790 (出版社)

(010) 61536005 (发行)

网 址: www.tjpress.com

E-mail: 65244790@163.com

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京山华苑印刷有限责任公司

开 本: 700×1000 毫米 1/16

字 数: 110 千字

印 张: 12

版 次: 2009 年 11 月第 1 版

印 次: 2011 年 4 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 978-7-80214-827-7

定 价: 22.00 元

(版权所属, 盗版必究)

青少年科普图书馆丛书编委会

全国人大常委会副委员长、民革中央主席周铁农特为本丛书作序

顾问	问：谢克昌	中国科协副主席、中国工程院院士
主任	任：修福金	全国政协副主席秘书长、民革中央副主席
副主任	任：吴先宁	民革中央宣传部部长
	王大可	团结出版社社长兼总编辑
	梁光玉	团结出版社常务副社长
	唐得阳	团结出版社常务副总编辑
	徐先玲	北京林静轩图书有限公司董事长

委员：

李 松	美国特洛伊工学院物理学博士
叶 鹏	美国康奈尔大学化学博士
姚经文	北京理工大学环境工程博士后
黄德军	兰州大学生物学博士
吕江宁	MIT(麻省理工)地球物理学博士
张学伟	Syracuse university 地质学博士
罗 攀	香港中文大学人类学博士
蔡三协	香港中文大学医学院医学博士
王 妍	香港中文大学医学院医学博士

执行主编：王 俊 唐得阳

茫茫宇宙，天地万象。磁，对于我们来说既陌生又熟悉，是客观而真实地存在着的。在千奇百怪的自然现象里，磁更是若即若离，无处不在。它总是在不经意间带给我们些许匪夷所思、意趣丛生的奇妙景象，令人心存遐想，浮想联翩。

信鸽是称职的传信使者，绿海龟是著名的航海能手，另外还有很多很多生物都会给我们带来难以置信的奇迹。难道这些都仅仅只是巧合吗？

答案是否定的。原来，这都是磁惹的“祸”。“质本洁来还洁去”，青少年朋友，你知道什么是磁吗？你能说出磁对我们的生活究竟意味着什么吗？如果你愿意，就请和我们一起去走近它，认识它，揭开它神秘而诱人的面纱吧……

序 言



莽莽苍苍的山川大地，茫茫无际的宇宙星空，人类生活在一个充满神奇变化的大千世界中。面对异彩纷呈的自然现象，古往今来曾引发多少人的惊叹和探索。它是科学家研究的课题，更是充满了幻想和好奇的青少年渴望了解的知识。为了帮助广大青少年系统、全面、准确、深入地学习和掌握有关自然科学的基础知识，用科学发展观引领他们爱科学、学科学、用科学，团结出版社按照国家确定的学生科普知识标准，编辑出版了《青少年科普图书馆》大型丛书，应该说这是一个很有意义、值得支持和推广的出版工程。

加强科普教育和科普读物出版工作，是加快国家建设和发展的需要。中共十七大提出要把我们的国家建设成为富强、民主、文明、和谐的社会主义现代化国家，要在2020年实现全面建设小康社会的目标，必须坚持以经济建设为中心。为加快国家发展，要抓紧时机，实施科教兴国、人才强国和可持续发展的三大战略。把科教兴国战略放在第一位，就是要充分发挥科学技术作为第一生产力的作用，认真落实国家中长期科学和技术发展规划纲要，依靠科技进步，建设创新型国家；要着眼于长远，努力培养新一代创新人才，提高劳动者素质，增强创新能力。大量优秀的科普读物的出版发行正是科学的教育和普及的基础性工作，是科教兴国、人才强国的文化基础工程。

加强科普教育和科普读物出版工作，同时也是我们社会文化建设的需要。中共十七大强调“弘扬科学精神，普及科学知识”，是“建设和谐文化，培养文明风尚”的重要内容，特别提出要重视城乡、区域文化协调发展，着力

丰富农村和边远地区的精神文化生活，为青少年健康成长创造良好的文化环境。

有关科普教育和科普读物出版发行工作，多年来得到中央和地方各级政府部门和相关社会团体的广泛支持。2002年6月29日，《中华人民共和国科学技术普及法》正式颁布实施，标志着我国科普事业进入法制建设和发展的轨道。为持续开展群众性、社会性科普活动，中国科协决定从2005年起，将每年9月第三周的公休日定为全国科普日。自2003年以来，为支持老少边穷地区文化事业发展，由国家文化部、财政部共同实施送书下乡工程。2009年2月，中国科协等单位五年内在全国城乡建千所科普图书室的活动举行了启动仪式。多年来有关政府部门和社会团体坚持不懈的送书下乡活动，推动了科普工作在全国，特别是在农村、边远地区和广大青少年中的开展，丰富了他们的精神文化生活，提升了他们的科学文化素质。

贯彻中共十七大精神，适应国家建设的发展需要，特别是广大农村、边远地区发展的需要，以及青少年健康成长的需要，像《青少年科普图书馆》丛书这样一类科普读物的大量出版，符合广大青少年探究自然科学的阅读兴趣和求知欲望，相信一定会得到青少年朋友的欢迎和喜爱。希望有更多更好的青少年科普读物出版，为青少年的健康成长，为提高全民族的科学文化素质，促进国家的现代化建设和文化大繁荣作出新的贡献。

周张农
2009.7.15

目录

第一章 神奇力量——磁

第一节 磁学初探	2
1. 天地之间——话说磁	3
2. 相吸相斥——磁的性质	5
3. 强弱分明——磁的类别	7
4. 千呼万唤始出来——磁性来源	9
5. 古今中外——磁的发展过程	11
6. 万宗归一——磁学	19
7. 两个父亲——磁学之父	24
8. 魔力地带——磁场	28
9. 回形设想——磁感线	34
10. 犬牙交错——磁场类型	36
11. 正负对撞——电磁场	39
第二节 磁学延伸	44
1. “地下工作者”——电磁波	44
2. “周公解梦”——电磁理论	50
3. 心有灵犀——电磁感应	56
4. 隐形伤害——电磁辐射	62
5. 南极北极——地磁场	64
6. 灵感与现实——地磁场理论与假说	69
7. 黑子不黑——太阳磁场	73
8. 夜之魅——极光	80

第二章 人类之宝——磁应用

第一节 山上有磁	88
1. 疯狂的石头——磁石	89
2. 咬定南方不放松——指南针	94
第二节 磁之声色	99
1. 塑料带上的舞者——磁带	99
2. 声音拷贝——磁录音	104
3. 超凡记忆——电脑存储器	107
4. 音像成真——磁与电视机	114
第三节 现代化磁	120
1. 你刷我刷——磁卡	120
2. 节能大使——电磁炉	125
3. 陆地天眼——雷达	128
4. 战火枭雄——电磁武器	138
5. 健康之福——磁疗	147
6. 医患福音——核磁共振	151

第三章 前沿阵地——磁的未来之路

第一节 科学魔术——磁悬浮	161
第二节 揭秘宇宙——强子对撞机	172

青少年应该知道的 磁

Scopione, Giuseppe, Giulio de Ce

第一章

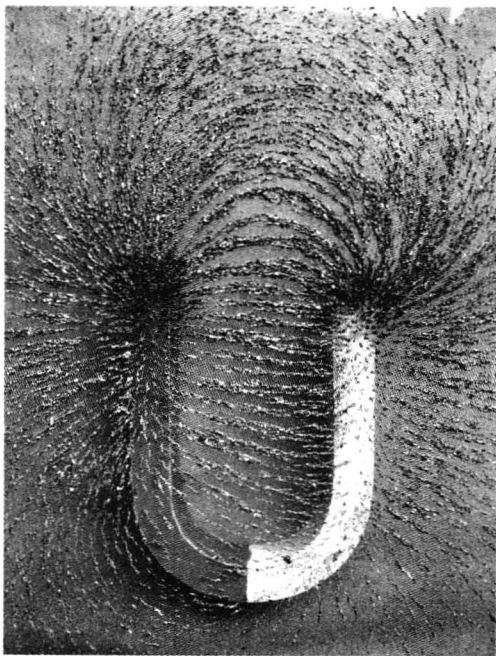
神奇力量——磁



第一章 神奇力量——磁

第一节 磁学初探

在生活中，我们经常会用“和磁铁一样”去形容很有吸引力的事物。在课本中，我们也经常会看到有关于磁的诗句，其中，文天祥的“臣心一片磁针石，不指南方不肯休”，更是耳熟能详。那么，到底什么是磁，它有哪些特征呢？又是什么让所有的人的眼光都投向它呢？



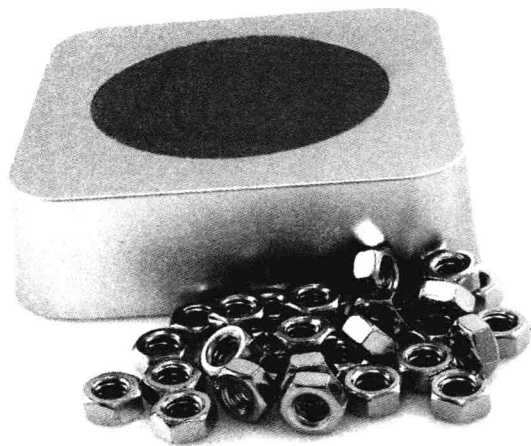
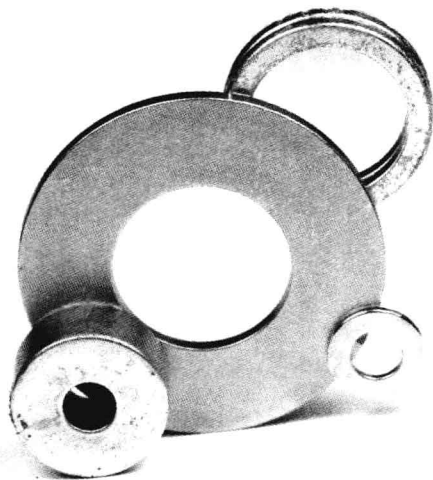
蹄形磁铁

1. 天地之间——话说磁

在我们生存的这个美丽星球上，空气、水、阳光和磁，都是人类生活中不可缺少的生存条件。磁现象是伴随着宇宙的产生而客观存在的一种真实的自然现象。任何物质都或多或少地具有磁性，只不过物体之间的磁性有强有弱；任何空间都隐隐约约地存在着磁场，不同的是空间与空间之间的磁场有高低之分。磁性，作为一种特殊的物理性质普遍分布于宇宙的每一个角落。从遥远无垠的宇宙星际到广袤无边的天地之间，从肉眼无法看见的分子离子到细小如微的原子质子，磁在它们之间演绎着一个个“相吸相斥”的永恒主题。



被磁铁吸引的铁屑



磁性材料

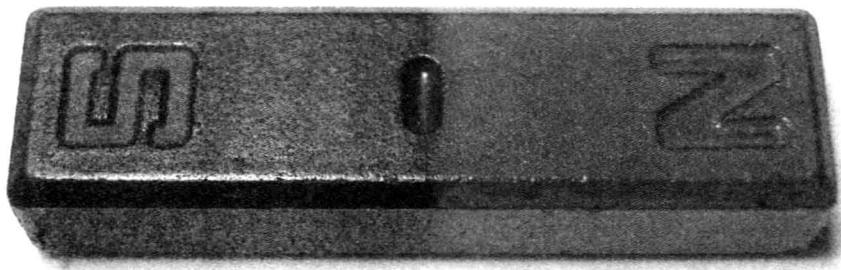
我们的祖先很早以前就认识和发现了磁的特殊性质，掌握了磁技术，并进一步把这一成果应用到了社会生产之中，给当时人们的生产和生活带来了很多便利。指南针的重大发明和使用就是这一时期的杰出代表。

时光荏苒，步入现代，经济和科技空前发展，人们对磁的兴趣和热情也更加高涨，研究和认知也愈加深入，而且逐渐形成了自己的系统。随着磁的理论体系的日益完善，专门学科知识趋于成熟，于是磁学应运而生。

磁，被人们广泛应用于各个领域，全面开花，同时也取得了丰硕的骄人成果。而这一时代，电磁作为磁的“家族新贵”一时声名鹊起，风传世界，成为人们口头上津津乐道的时代流行语。

那么，磁究竟是什么？为什么人们对它如此宠爱有加，如痴如狂呢？而这一切还得从磁的基本性质说起。

2. 相吸相斥——磁的性质

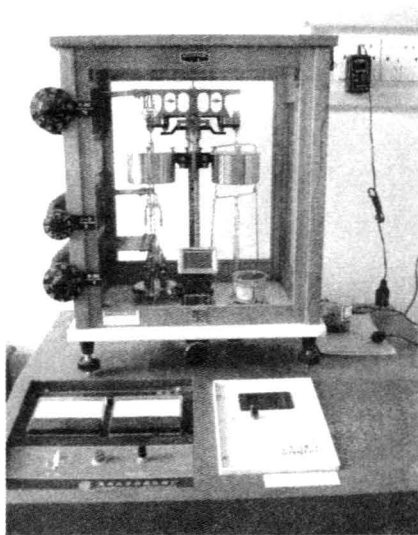


磁体和磁极

简单地说，磁体具有吸引钢一类金属物质的特性，称为磁性；具有磁性的物体叫磁体；我们把物体上本来没有磁性，而后来产生磁性的现象叫磁化。

磁性是物质放在不均匀的磁场中受到磁力的作用而产生的。在相同的不均匀磁场中，物质磁性的强弱是由单位质量的物质所受到的磁力方向和强度来决定的。因为任何物质都具有磁性，所以任何物质在不均匀磁场中都会受到磁力的作用，只不过不同的物质，磁力的强度也不同。

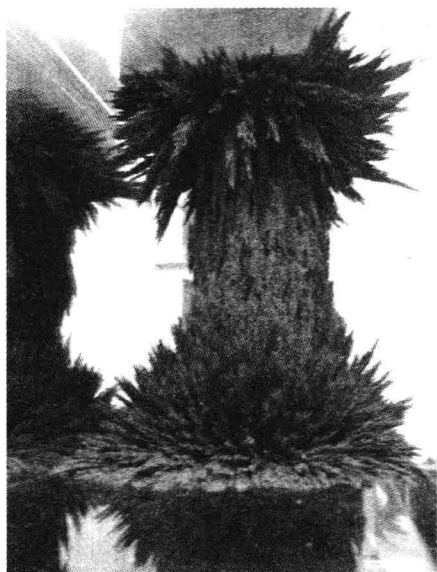
物质的磁性不但是普遍存在的，而且是多种多样的。因此，物质所具有的这些磁性，也得到



磁天平仪

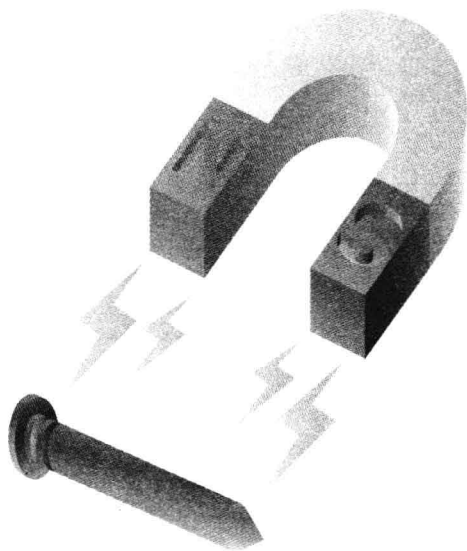
了广泛地研究和应用。近至我们的身体和周边的物质，远至各种星体和星际中的物质，微观世界的原子、原子核和基本粒子，宏观世界的各种材料，都具有这样或那样的磁性。磁体两端磁性强的部分被称为磁极。磁极的一端是北极(N极)，另一端为南极(S极)。实验证明，磁体具有同性磁极相互排斥、异性磁极相互吸引的特征。

磁性是物质的一种基本属性。磁性材料主要是指由过渡元素铁、钴、镍及其合金等，能够直



磁铁吸引铁粉，表现出磁场的空间形态

接或间接产生磁性的物质。磁性材料是具有磁性的强磁性物质，广义还包括可应用的磁性和磁效应的弱磁性及反铁磁性物质。

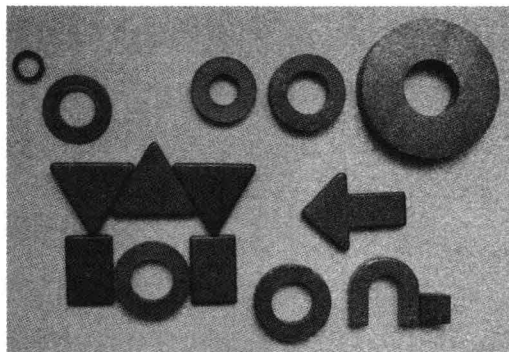


马蹄形磁铁对铁钉的吸引

3. 强弱分明——磁的类别

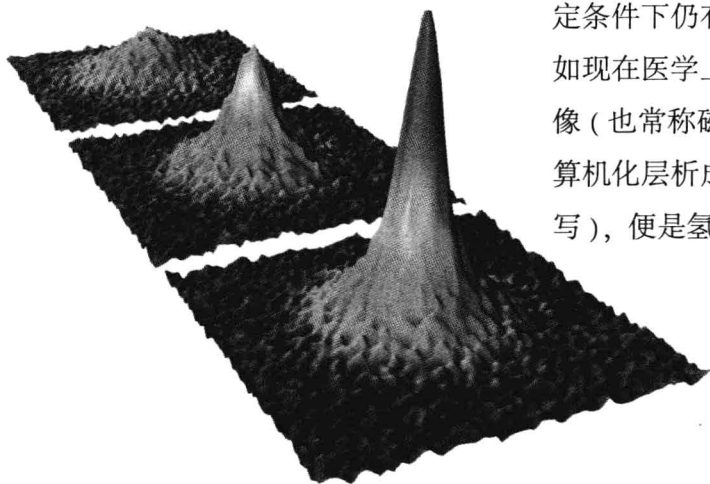
世界上的物质所具有的磁性究竟有多少种呢？一般说来，物质的磁性可以分为弱磁性和强磁性。

物质按照其内部结构和在外磁场中的性状，可分为抗磁性、顺磁性、铁磁性、反铁磁性和亚铁磁性物质。其中，铁磁性和亚铁磁性物质属于强磁性



形形色色的磁体

物质，抗磁性和顺磁性物质是弱磁性物质。这些都是宏观物质的原子中的电子所产生的磁性，原子中的原子核也具有磁性，称为核磁性。但是核磁性只有电子磁性的千分之一左右或更低。因此，一般来讲，物质磁性和原子磁性都主要考虑原子中的电子磁性。原子核的磁性很低是由于原子核的质量远高于电子的质量，而且原子核磁性在一定条件下仍有着重要的应用，例如现在医学上应用的核磁共振成像（也常称磁共振CT，CT是计算机化层析成像的英文名词的缩写），便是氢原子核磁性的应用。



磁场的三维形状

当磁体物质的磁化强度为负值时，固体表现的是抗