

祝你永不迷向

于守诚 著

科学普及出版社

内 容 提 要

本书以片断的故事和对话，介绍各种简易实用的辨别东、西、南、北方向，以及在生疏地区如何保持正确行进路线的方法，使读者看了能懂，学了会做，开阔知识领域。是一本知识性和实用性较强的科普读物。

本书可供具有中等文化程度的读者阅读，特别对勘察队员、汽车司机、指战员、旅游者等更为适用。

祝你永不迷向

于守诚 著

责任编辑 李文兰

封面设计 赵一东

科学普及出版社出版（北京白石桥紫竹院公园内）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

河北省固安县印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：4 字数：87千字

1982年9月第1版 1982年8月第1次印刷

印数：1—38,200册 定价：0.36元

统一书号：12051·1004 本社书号：0461

写 在 前 面

同志，你曾迷失过方向吗？

如果没有，那么劝你切莫轻心。即使你不是常年奔波荒山僻野的勘察队员，不是长途跋涉的汽车司机，不是生活在沙漠、草原的牧民，不是南征北战的指战员，不是虎穴追踪的公安战士，也不曾想去登山、夜行、旅游，但只要迈出家门，走向生疏的地方，就不可一时忘却明辨方向。否则，意想不到的惩罚就会接踵而至。

本书以片断故事和对话，向读者介绍各种简易实用的利用指北针、地形图、地物、地貌和日、月、星辰等自然景物辨别方向以及在生疏地区保持正确行进路线的方法，同时深入浅出地介绍一些科学道理，以丰富读者的知识。

在编写过程中，曾得到中国科学院地球物理研究所、植物研究所、西北高原生物研究所、北京天文馆、乌鲁木齐军区陆军学校等单位的热情帮助，谨此致以衷心感谢。

作 者

1980年12月

444/10/04

目 录

写在前面

1. 珍贵的遗言.....	(1)
2. 伟大的发明.....	(5)
3. 磁针指北的奥妙.....	(10)
4. 指北针也会迷向.....	(13)
5. 消除影响定方向.....	(18)
6. 微妙的磁针偏角.....	(22)
7. 真北到底在哪里.....	(27)
8. 能感知地磁的人.....	(31)
9. 手表变成指北针.....	(36)
10. 立竿见影方向明.....	(38)
11. 风水先生测真北.....	(42)
12. 会指方向的照片.....	(47)
13. 会指南北的瓷杯.....	(51)
14. 万物生长靠太阳.....	(58)
15. 草原上的指北针.....	(62)
16. 北斗星不在正北.....	(64)
17. 满目星星皆指向.....	(70)
18. 月亮圆缺的妙用.....	(75)
19. 收音机的新用法.....	(82)
20. 沙海知音献宝来.....	(85)
21. 让地形图指方向.....	(88)
22. 让地形图指目标.....	(94)
23. 让地形图做向导.....	(100)
24. 无形的前进路线.....	(109)
25. 神仙口里探险记.....	(115)

1. 珍贵的遗言

西北资源普查集训班的理论学习结束了。整整十五个月的教室生活，对这些来自五湖四海、性格奔放的小青年，真是够难熬的，个个早就自动准备好了行装，急切地等待着奔赴实习现场。

大家簇拥在巨幅《中国地形图》前，议论着实习的去向。小青年们的心飞向了绿茸茸的草原、金灿灿的沙海、波涛滚滚的黄河、白雪皑皑的冰川——绚丽的江山、迷人的宝藏。要不是脑袋后面长眼的孟庆斌，还不知道要让方工程师在身后站多久哩。

“嗨！翅膀硬了，要远走高飞啦？”方工程师打心眼喜欢这些志在四方的年轻人。

“不是早就宣布学完了理论就去现地实习吗？”大家异口同声地向这位集训班负责人提出质疑。

“是要去现地，可你们现在还缺一门在大自然里取得自由的本领。”方工程师说。

“啥本领？”

“辨别方向。”

马然明一听淡然一笑说：“我当是啥了不起的本领，原来是小事一桩。”他捋起衣袖，亮出了表带上镶嵌的小指北针。

“小事一桩！”方工程师象是受到这话的刺激，瞬间失去了一向和蔼可亲的笑容。他环视左右，招呼大家坐下来，讲

起一段亲身经历的沉痛教训。

那是他在科学院研究所工作的时候。老所长马煜光带领他们五人，从东北平原出发，越过峥嵘苍翠的大兴安岭，南行穿出肥美的呼伦贝尔大草原，进入了辽阔无垠的毛乌素大沙漠。一路上，专走鸟不飞，兽不到，人迹罕至的荒漠僻壤：那未开垦的处女地，展示出迷人的奇观异景，提供着难得的科学珍品。车上带的粮、油、水慢慢地变成了采获来的地质、地形、水文、气象和动植物等方面的珍贵标本和资料。老所长全然忘却了身患心脏病的苦痛和长途跋涉的疲劳，停车休息的片刻，还要拿出放大镜来观察观察标本，用工工整整的蝇头小字一笔一画地填写着他那无价之宝——考察笔记。当有人劝他注意休息时，他总是亮出笔记本扉页上写着的：“老骥伏枥，志在千里”八个大字，意味深长地说：“多少探险家望而却步的地方，这次我们都走过来了。机不可失，时不再来啊。”要不是因为剩余的水只够开出戈壁滩的最低限度了，那么老所长和大家说什么也不肯收兵。

在归途的汽车上，大家如同告别故乡一般，恋恋不舍地透过车窗向外眺望着，多想再多获得一些科学的珍宝啊。突然，在左前方，出现了一片亮如明镜的湖泊，波光粼粼的湖面上，好似点点白帆在慢悠悠地移动，远处衬托着郁郁葱葱的青山，景色着实迷人。别说是在这渺无人烟的沙海里，即使在秀丽的风景区，游人也要止步留影。

“啊！真是天外有天哪！”这意想不到的新发现，使大家高兴得欢呼起来。

老所长计算了一下尚存的食品和汽油，满有把握地说：“有了水，我们还可以再考察十天。”这时，司机已自动将车头调向了“绿洲”的方向。

向科学进军的道路总是坎坷不平的。有时实在寸步难行了，可鼓起勇气冲刺一下，即可到达终点；有时眼看到了终点却一时失误倒下再也爬不起来了。车往前开着，地面上砾石越来越少，细沙越来越绵软，车轮终于原地打起转转。老所长望不过小伙子，只好同意大家的安排：他和司机留下，司机保养车，他分析整理资料；其他人前去探路。临分手时，老所长把仅有的三个指北针，都装进了前去踏勘队员的衣袋里，再三叮嘱，无论如何中午以前一定要返回来。

四个队员，兴高采烈地朝着迷人的绿洲奔去。奇怪，已经走了两个多小时眼看到中午了，还不见绿洲的边缘，甚至连影子也不见了。神秘的沙海大概是有意要让这些如饥似渴的探索者长长见识，只听一阵震耳欲聋的雷鸣，咆哮的狂风推拥着滚滚黄沙，象决口的黄河水劈头盖脑而来：顿时，天地浑然一色，一团吓人的沙球，突然腾空上窜，在空中盘旋、扩散开来，形似原子弹爆炸时的蘑菇状烟云；能吹翻十轮载重卡车的龙卷风，将四个人分别抛向了沙海深处……。

一小时后，风息沙沉，四个人好歹凑齐了三个，失散的一人恰巧是没带指北针的方工程师。那时他刚从部队转业下来。没去过沙漠的人难以理解，在无边无际的沙漠里找人，真如同大海里捞针。还算幸运，到了傍晚，四个人会合了。失散后的重逢之喜是语言难以形容的。

可是，他们哪里知道，留守的老所长和司机是何等焦急。两人用了九牛二虎之力将黄沙淹没了大半截的汽车扒出来。老所长擦擦额头上的汗，抬头一望，那迷人的绿洲已无踪影。这时他才猛然醒悟：“我们被沙漠里的蜃景捉弄了！”他想象到四个勘察队员的可怕处境：干渴，饥饿，迷向，离散……，一种难以抑制的懊悔和不安，使他再也坐不住了。

带上水和食品，向着蜃景出现的方向找去。可是，他怎么会知道，四个人已被狂风送往远方。任凭他站在沙丘上睁大眼睛再借助望远镜仔细寻找，也不见踪影。

夜幕降临大地，气温急剧下降，天空没有星斗，地上没有标志，手中又无罗盘，老所长不禁打了个寒战。哪里是东——西——南——北？哪里是返回的路线？这位走遍大半个中国不曾迷失方向的老科学家，现在却茫然失措了。变幻无常的沙海，这时又翻卷起滚滚黄沙，连仅有的可以借助辨别去向的脚印，也被狂风一扫而光。老所长深知在这种陷人于绝境的地区，万万不可再盲目远行，造成错上加错。他在一个背风的沙丘凹部，暂时休息下来。

祸不单行。阵阵加剧的心绞痛，使老所长额头上沁出了阵阵冷汗。他紧紧握着永不离身的笔记本，按住剧痛的胸口，闭上了双眼。天晓得，这位年过六旬的老人是以何等的毅力，同突然发作的心脏病战斗着：昏迷过去苏醒过来，又昏迷过去，沉入另一世界——猛然一股狂风送来一个闪闪发光的特大指南针，平稳地降落在他的手心里，老所长眼前豁然开朗：指引返回的路标，在沙海里一个接一个地树立起来；万里晴空星光灿烂，照亮了通向停车位置的道路；四位勘察队员，高举着灌满甘泉水的行军壶，向老所长奔跑着，呼喊……

一天之后，当队员们从只露着一只脚的沙堆里扒出老所长时，他已为祖国的科学事业捐躯瞑目了。

讲到这里，方工程师突然发现一向面不失笑、聪明活泼的马然明眼圈红润了，只见他从书包里掏出一个古铜色封皮的小本本。啊？多么熟悉啊！这不正是马所长临终时考察用的笔记本吗？这个在方工程师的脑海里永不消逝的小本本，

象磁石一般吸引着他。方工程师记忆犹新地打开写着老所长珍贵遗言的一页：

踏遍青山人未老，

一时趋向险绝地；

捐躯沙海不足惜，

愿为后人鸣警笛。

方工程师疑惑不解地问小马：“马所长是你的什么人？”

“是我父亲。”马然明沉痛地回答。

“真对不起”。方工程师难过地说，“我的话引起了你悲痛的回忆。”

“不，是我忘记了父亲用生命换来的教训。”滚烫的泪珠从小马的眼窝里流了出来。

方工程师对大家语重心长地说：“是呵，辨别方向，看起来简单，真不简单。人生自幼就在学习这项本领，可是年过花甲也难能保证不被它捉弄。尤其是从事野外工作的人，不会随时明辨方向，就如同渔夫不会游泳，牧民不会骑马，司机不会掌握方向盘——时刻面临着灾难！”

方工程师看得出，老所长在生命最后一息写下的遗言，已深深地铭刻在大家的心上，不禁露出了喜悦的笑容：

“预祝大家永不迷向！”

2. 伟大的发明

喜爱鼓捣个技术革新、创造发明的马然明，在试验给指南针增强磁性时，用磁铁吸起掉在地上的小钢刀，信手在桌边的磁铁上蹭去了沾在刀尖上的泥土，不在意地将小刀丢在桌子上。不料一个奇妙的现象发生了：桌子上的 一堆大头

针，象听到了口令，一齐向小刀扑过来，隔得稍远一点的大头针，也朝小刀排成了长队。

小马灵机一动，从针线包里抽出了一根长针，在磁铁的南极（S）顺着—个方向磨了十几下，穿在一个软木塞上；又端来—碗水，将穿着针的软木塞轻轻放在水碗里；针被软木托在水面上，摆动了一会儿停下来。小马喜出望外，眼前出现了一个水碗指北针——针尖指向北方（图1）。

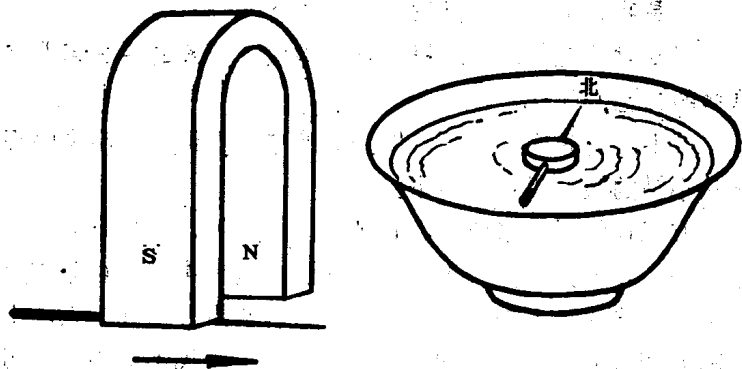


图1 水碗指北针

正在这时，方工程师走了进来，—看这架势全明白了。他很喜欢小马的聪敏好学，开玩笑地说：“乖乖，我们的小马要是早托生两千年，那发明指南针的专利权可就是你的喽。”

小马美滋滋地指着水碗中摆动的磁针问：“怎么最初的指南针就是这样的？”

“也可以这么说吧。”接着方工程师讲起了指南针的发展史。他说，早在九百多年前，北宋一位在自然科学方面有很大贡献的科学家，叫沈括。在他的名著《梦溪笔谈》中总结了千百年来制作磁针的方法。他写道：“方家以磁石磨针锋，则能

指南。”他详细论述了四种制做指北针的方法：第一种就是水浮法，把磁针浮在水碗里指方向；第二种是指甲旋定法，把磁针放在指甲盖上，让它自己旋转指方向（图2）；第三种碗唇旋定法，把磁针放在光滑的碗边上，旋转指方向（图3）；第四种缕悬法，把磁针中部用蜡粘一根细丝线，吊在避风的地方指方向（图4）。沈括讲的一些基本原理，直到近代仍被采用。例如航海、航空必须使用的罗盘仪，就是按水浮指南针的原理制造的；测量地磁用的磁力仪和磁变仪，又是按缕悬法的基本原理制造的。

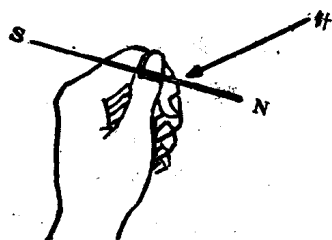


图 2 指甲旋定法

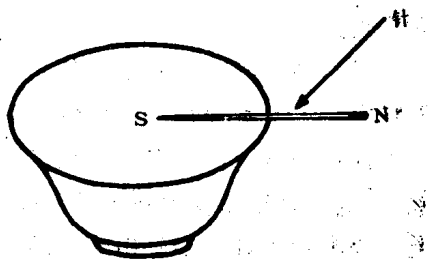


图 3 碗唇旋定法

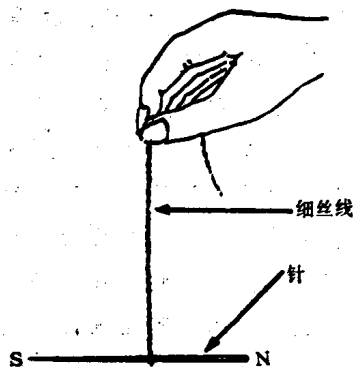


图 4 缕悬法

方工程师看小马听得入了迷，接着说：“自从我们的祖先发明了指南针，人类如同争脱了羁绊，开始全球范围的交往。由于有了指南针，便导致了1492年10月12日发生的一起轰动世界的大事件，就是意大利航海家哥伦布率领的西班牙船队，横渡大西洋，发现了美洲大陆的

创举。人们在惊呼这一重大成就的同时，也倍加赞颂中华民族发明指南针的智慧和贡献。是啊，倘若没有指南针，哥伦布的探险精神再强，船队再大，也只能是望洋兴叹。”

小马听到这里插嘴说：“我在一本书上看到，在公元838年日本和尚圆仁来中国求法，就因为没有指南针遇到了极大的艰难。据说一次他们驶船航行到大洋中，遇到阴雨天，一时迷失了方向，大家七嘴八舌，有说向北行，有说向西北行，一派混乱，幸亏碰到一处波绿海浅的地方，才得以沉石停船等待天晴。他们如果有个指北针就好了。”小马天真地说。

“是啊，其实我国早在公元十一世纪，就将指南针运用于航海。”方工程师说，“赫赫有名的大航海家郑和下西洋，第一次打开从亚洲东岸经波斯湾、红海抵达非洲东岸的远洋航行，这比哥伦布发现新大陆还要早七十四年哩。他还利用指南针等测量工具，绘制出通往南洋、东非的航海图，为世界航海事业的发展作出了不朽的贡献。”

这时小马不明白地问：“指南针到底是什么时候发明的？”

方工程师说：确切的时间连考古学家也说不准。但有一点可以肯定，指南针的发明是和磁铁的发现相连的。已有记载，在春秋战国时代，我国就有了铁制农具。劳动人民在找铁矿时，发现了一种能吸铁的矿石，便叫它“慈石”。意思是这种石头有一种如同慈母吸引自己孩子的特性。后来便将磁铁琢磨成勺子的形状，重心在勺底中央，勺底磨得十分光滑，放在一个水平光滑的青铜或漆器盘上，轻轻转动停下后，勺把就能自动指出南北方向。这就是最早的指南针，叫做“司南”。现代称为指北针。

随着科学技术的发展，到北宋初年，我国又制造了一

种“指南鱼”。就是把钢片做成小鱼的形状，鱼肚部位凹下，类似小船；然后，同天然磁铁一起密封在一个盒子里，经过一定的时间，钢片就被磁化成“指南鱼”。北宋曾公亮主编的军事著作《武经总要》（写于公元1044年前）中记载，行军时把“指南鱼”浮在水面上，便能指出南北方向（图5）。不过这种“指南鱼”的磁性很微弱，容易消失。后来又经过反复试验，创造出把钢针在天然磁铁上摩擦，使其磁化，做成了象沈括讲的那几种指南针。此后，以磁针为主体

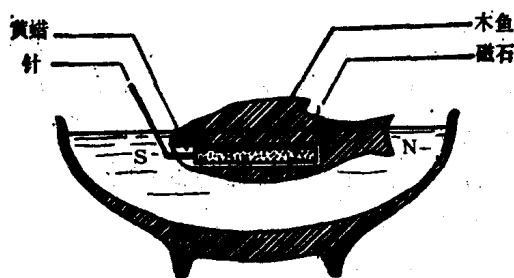


图 5 指南鱼

的各种形式的指南针便层出不穷了。到南宋年间，还出现了用木头做的指南鱼和指南龟。那是把木头刻成鱼或龟的形状，在鱼或龟的肚子里嵌一条磁铁，用蜡封口，再从嘴里插进一根针，在鱼或龟的腹下中间挖一凹槽，顶在竹签上旋转（图6）。别轻看这一小小的革新，有了固定的旋转支

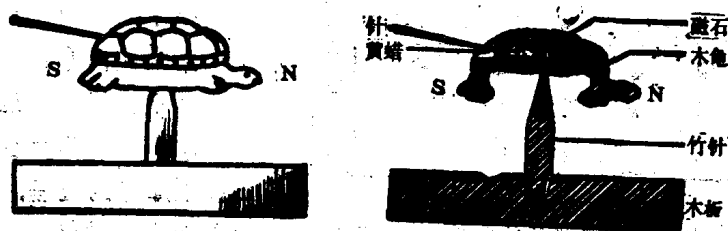


图 6 指南龟

点，这是指南针发展史上的一次飞跃，也为现代指北针和罗盘仪制造奠定了基础。我国这一切都走在西方各国的前面。恩格斯在《自然辩证法》一书中指出：“中国发明的磁针是在1180年左右，从阿拉伯人传到欧洲人手中的。”

方工程师的介绍，大大激励了小马探索磁针秘密的兴趣。

3. 磁针指北的奥妙

反复思考着方工程师的讲述，倒使小马的脑海里翻起了层层疑团：“为什么磁针能指出南北方向？为什么钢针在磁铁上一摩擦就变成了磁针？”他完全知道，这些问题只要向方工程师一提出，便可随时得到圆满的回答。但是，他不愿吞咽不经咀嚼的食物——现成的答案。

小马转身跑向图书馆，难不倒的知识老人，循循善诱地解开了他的疑题。

原来，物体内部的每一个分子微粒都好像是一个小磁体，一头是北极，一头是南极。一般物体内部的各个小磁体是杂乱无序地分布着，它们的磁力互相抵消了，所以不显磁性（图7）。而磁性物体就不同了，内部各个小磁体的南极都指向一端，北极都指向另一端，按统一的方向排列着，所以，整个物体便显示

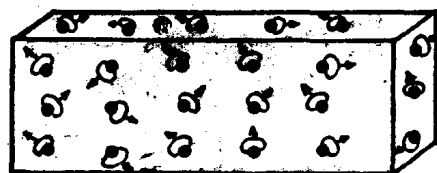


图7 非磁性物体内分子无序排列

出一头是北极(N)，一头是南极(S)的磁性（图8）。钢针在磁铁上摩擦的过程，就是磁化的过程。

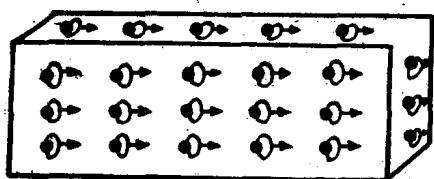


图 8 磁性物体内分子有序排列 分别指向地球的南北方向。

因为地球好似个大磁铁，也有南北两个磁极；所以在同性相斥，异性相吸的作用下，磁针的两端便

“为什么物体内每个小分子微粒，都有磁性呢？”小马如饥似渴地继续查阅着资料，跟踪探索着更深一层的道理，终于弄清了已被近代物理科学证明了一个问题：在物质分子、原子等微粒的内部，都存在一种环形电流；这种环形电流，是由于电子绕着原子核不停地旋转和电子本身的自转产生的。因为电流周围必然产生磁场，所以每个分子微粒便成为一个小磁体。

小马整理着笔记，猛然想起自己还有一个退了磁的指南针。他返回实验室，充起磁来。

他将两块条形磁铁的N(北)、S(南)两极相对平放在一条直线上，中间隔了一块木板；然后把磁针两极分别放在两块磁铁的上表面，再拿另外两块条形磁铁由磁针中央向两端摩擦。摩擦时，磁针上下两面磁铁的极性相同而与磁针的极性相反(图9)。摩擦十几次后，将磁针翻个面，又以同样方法再摩擦相同的次数。果然磁针准确、灵敏地指向了南北方向。

做到这里，小马并没就此止步。他根据已掌握的电学知识，想钻研、制造一个自动充磁机。有志者事竟成。在方工程师的指导下，经过几个不眠之夜，一个简易充磁机制作成了(图10)。那是在一个马蹄形铁芯上，用直径2.5~3毫米的漆包线绕10~20圈；在线路中加了一个能经受上百安培单向电流的大电容器C作为电源，和一个接触面积较大的

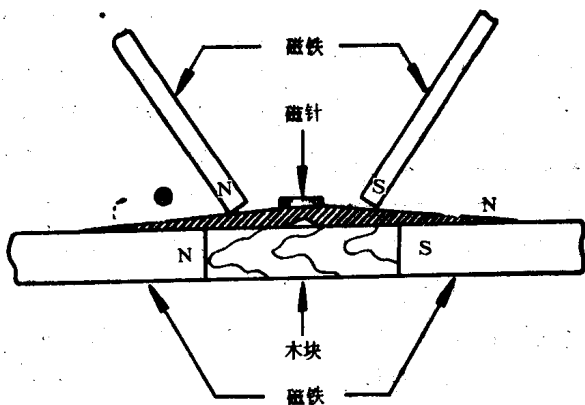


图 9 摩擦充磁

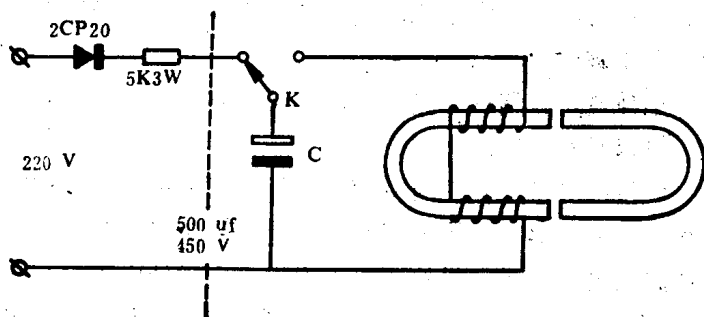


图 10 简易充磁机电路

闸刀开关。电容器通过开关串联一个电子管收音机的整流电源。通过反复试验，他还发现在电路中一定要串联上一个能耐600伏以上高压的二极管和一个 $5K\Omega 3W$ 的限流电阻，只有这样才能避免因电容器充电时电流过大而使整流管损坏。充磁时，将被充磁物体两极与电磁铁两极对正放好，使用220伏交流电，断续接通电流，便可充磁。充磁后最好将磁

针留在充磁机上放一段时间，再移到另外地方静置十二小时以上，这样磁性才能稳固。

通过试验，小马还发现并不是所有物质都能被磁化。只有铁、镍、钴以及它们的合金等磁性材料才能磁化。他从知识老人那里还了解到磁性材料又分为软磁性材料、硬磁性材料和铁氧体三种。象纯铁，矽钢等材料，放在强磁场中很快就被磁化了，但一脱离强磁场，磁性就几乎全部消失，因此可以反复磁化，叫软磁性材料；这种材料可用于制造变压器、电动机和各种电器铁芯。象碳钢和镍、钴的合金，磁化后很难退磁，叫硬磁性材料；是制造扬声器、话筒、永磁电机以及各种永久磁铁的主要材料。还有一种新型磁性材料，是用氧化铁与一种或几种金属氧化物烧结而成的，所以叫铁氧体；是制造收音机、电视机、微波通讯机、电子计算机等电子设备的重要材料。

知识也象吸铁石，越钻研越有吸引力，小马几乎成了方向迷。

4. 指北针也会迷向

在大家的强烈要求下，集训班改变原计划，确定编成实习勘察队，先就近实习，在实践中掌握辨别方向的本领。

他们走进山峦重迭、云雾缭绕、森林茂密的复杂地区。小马打开专门配发的指北针辨别方向。不知为什么今天磁针犯了自由主义：一会儿左，一会儿右地摆动起来，没个准。他摸摸身上并没带什么铁器，身旁也没有什么钢、铁、镍、钴等金属物品。到底是什么原因使磁针失灵的呢？

方工程师站在老远就看出了小马的疑团，他笑着走过