

一块小小磁铁藏有多少秘密?

阿童木博士理科学习漫画

电磁世界大探险

漫画监修 [日] 石森章太郎

内容监修 [日] 大塚明郎

翻译 杨廷梓 郑铁志



华夏出版社

图书在版编目(CIP)数据

阿童木博士电磁世界大探险 / (日) 饭野睦毅 著; 杨廷梓, 郑铁志译.
—北京: 华夏出版社, 2004. 1

(阿童木博士理科学习漫画)

ISBN 7-5080-3379-5

I. 阿… II. ①饭… ②杨… ③郑… III. 电磁学—青少年读物
IV. 0441-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 114615 号

北京市版权局著作权合同登记章 图字: 01-2002-2348 号

Manga Atom Hakase no Denjikigaku Nyumon

Copyright © 1990 by Mutsutake IINO

Chinese translation rights arranged with Toyo Shuppan, Tokyo through
Japan UNI Agency, Inc., Tokyo

本书据日文原版 1996 第 9 次印刷本翻译

ISBN 7-5080-3379-5



华夏出版社出版发行

(北京东直门外香河园北里 4 号 邮编: 100028)

新华书店经销

北京市圣瑞伦印刷厂印刷

850×1168 1/32 开本 64.25 印张 1456 千字 20 插页

2004 年 4 月北京第 1 版 2004 年 4 月北京第 1 次印刷

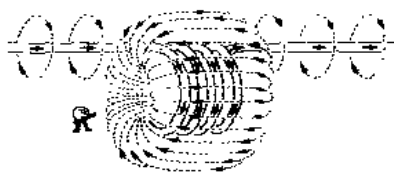
定价: 132.00 元(共 11 册)

(单册定价: 12.00 元)

本版图书凡印刷装订错误可及时向我社发行部调换

阿童木博士理科学习漫画

电磁世界大探险



内容监修=〔日〕大塚明郎

漫画监修=〔日〕石ノ森章太郎

翻译=杨廷梓 郑铁志



原版=東陽出版株式会社

华夏出版社出版发行

著者前言

这是 35 年前的事了……

许多学校的老师，多次要求我们编一本指导理科实验的图书。

我很快就到神田书店街查找、收集有关资料，令我奇怪的是，书架上已经有了内容很好的三种实验指导图书。

已经出版了这么多好书，为什么学校老师还向我提出这样的要求呢？

也就在这个时候，电视里播出了招人喜爱的卡通片，给了我很大的启发，一个让学生乐于学习的新时代到来了。

我明白了老师为什么提出这样的要求，当时的学生用书，以文字为主，图表和绘画只是一个点缀，特别单调，读起来没有乐趣，所以学生不喜欢。

新时代要求我们要采用学生喜欢的方式来编写学生图书，把学习变成一个有趣的故事，而且还要直观形象、生动传神，即让图画来唱主角，把知识穿插在故事情节之中。

经过试验，我们出版了用编故事的起承转合的图解方法编写的物理、化学方面的学习漫画，很快风靡全国，受到了老师、学生和家长的的好评。

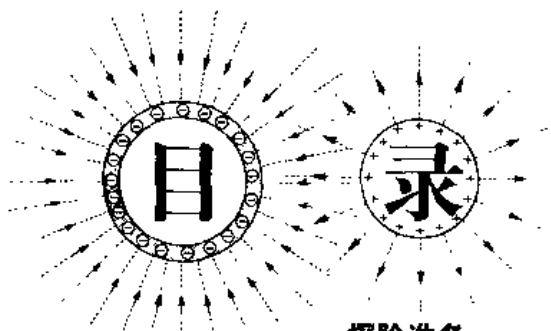
接着，我们又陆续出版了许多课程的学习漫画，也受到了社会的广泛好评。

不久，我又梦想把这一方法运用到学习参考和科普方面，在培养孩子科学兴趣、增加知识、开拓思维等方面做一些工作；可是，后来召开了书稿研讨会，几经周折始终不能定稿。以致虚度了三十个岁月。

三年前的一天早晨，我忽然看到电视主持人德光先生报道说：“许多人都想通过漫画来了解难懂的相对论。”人们的这种要求让我印象深刻，促使我下定决心，开始编写《阿童木博士理科学习漫画》系列，终于实现了三十年前的梦想。

著者 東陽出版株式会社 社长
飯野睦毅

主要人物形象设定=村野守美 绘画=松本京子、齋登太郎、宮澤英子 绘画助手=高橋政樹



探险准备

——摩擦起电与静电游戏 7

第一编 奇妙的电学原理

【1】到原子世界探险去	14
【2】1层结构的原子	16
■原子的共价结合(化学反应)	18
■共价键分子组成的物质导电吗?	19
【3】2层结构的原子	20
【4】3层结构的原子	21
【5】离子登场	22
【6】摩擦生电之谜	25
【7】离子周围的魔幻空间	26
【8】重力场和磁场	28
■场——储存能量的空间	29
【9】魔幻空间之谜	32
【10】两个电场接近时	34
■同性电场之间的作用	34
■异性电场之间的作用	35
【11】电压之谜	38
■带电微粒的压力实验	39
【12】电流之谜	42
【13】金属导电之谜	44
■金属原子的巨大金属键	45
【14】电流的流动方向	49
【15】电流以光速流动之谜	50
■分子振动	50
■电场的自由电子的前进速度	52



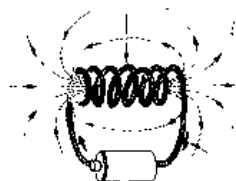
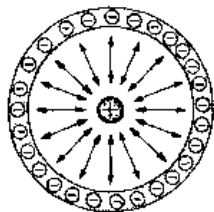
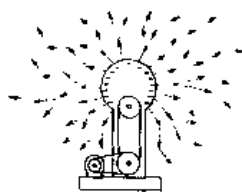
■ 电场在导线内以光速传导	53
【16】 直流电与交流电	55
■ 什么是直流?	55
■ 什么是交流?	55

第二编 电流的热效应



■ 重力势能	60
■ 什么是“动能”?	61
■ 动能转换为热能	62
■ 转换之谜	63
■ 转换原理图解	65
【1】 电阻之谜	68
■ 急剧下降到超低温世界 (-273°C)	68
■ 不可思议的超导现象	69
■ -273°C 世界的物质吸收能以后	70
■ 常温下导线内的电流流动	71
■ 什么是电阻?	72
■ 电流的热效应	72
【2】 家用电器	74
【3】 电能的产生与传输	76
■ 电能的产生	76
■ 电能的传输	77
【4】 为什么要用高压送电?	78
【5】 绝缘体之谜	81
■ 共价结合的物质	81
■ 离子键结合的物质	82
【6】 可怕的“绝缘击穿”	83
【7】 人体导电之谜	84
■ 溶解的原理	85
■ 触电危险!	87
【8】 气体的“绝缘击穿”	88
■ 空气中的分子	88
■ 可怕的“气体放电”实验	89

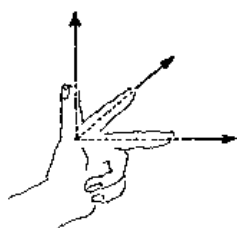
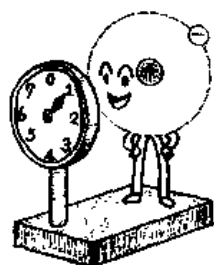




■人体与气体放电	90
【9】气体放电之谜	91
【10】静电感应之一	94
■静电与绝缘体之间的吸引力	94
■电视屏幕上的尘埃	97
【11】静电感应之二	98
■出人地面的电子	98
【12】头发直立之谜	100
【13】可怕的雷电	102
【14】避雷针的作用	105
【15】在汽车里可以防止雷击	107
■什么是静电屏蔽?	110
■静电屏蔽是用金属墙把电场遮断	113
【16】不可思议的“电风”	115
【17】大气中的电流	116
【18】大气电流为什么难以利用?	118
■电功率公式	119
■完全洁净的自然能	120

第三编 电流的磁效应

【1】电流的磁效应	122
■电流磁效应的“右手螺旋定则”	123
■变化的电场产生磁场	124
■电磁铁之谜	125
■强化电磁铁磁力的方法	126
【2】永久磁铁的秘密	128
■组成电磁铁的铁原子	129
■暂时磁铁的秘密	131
■永久磁铁持续保持磁性之谜	133
【3】制作磁铁的简单方法	134
■钢块变成永久磁铁之谜	135
【4】物质磁化之谜	138
【5】真正的磁力是什么?	140



■真正的磁力是什么?	144
【6】地磁之谜	145
■地球是一个巨大的磁铁	146
■地球的“磁倾角”与“磁偏角”	147
■磁针为什么不向磁倾角方向倾斜?	150
【7】太阳的“核聚变反应”	151
■太阳燃烧即核聚变	152
■计算核聚变产生的能量	156
■太阳黑子和日珥之谜	158
【8】太阳风之谜	159
■日冕本身是“等离子体”	160
■太阳风是太阳的爆炸气浪	161
【9】彗星的长尾巴	162
■稀奇的彗星(扫帚星)	162
【10】奇妙的“极光”	164
【11】令地磁发狂的“磁暴”	166
■两个磁铁之间磁场的扭曲	166
【12】制作小磁针	168
【13】弗莱明左手法则	170
■U形磁铁的秘密	170
【14】弗莱明左手法则释疑	178
■流体运动的伯努利定理	180
■纸张飘升之谜	182
■气球移动与喷雾之谜	183
■能量变化的大原则	184
■磁能的高低	186
■证明弗莱明左手法则	187
【15】电能搬运公司	189
电磁世界深入探险路线指南	191
阿童木博士编后记……几句勉励的话	192

探 险 准 备

亲爱的读者……欢迎你！

还想与我们一起探险吗？

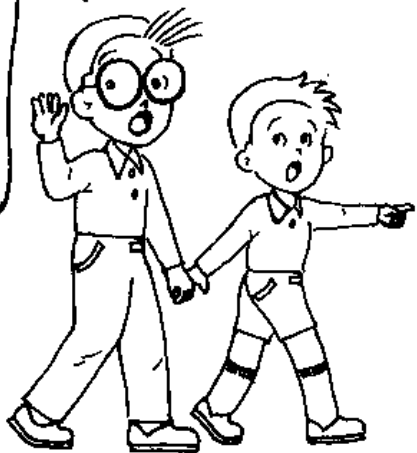
很想去？那你一定是个不怕困难的朋友，我们最喜欢你这样的伙伴了。

我们这次探险的目标是奇妙的电磁世界。

如果你有兴趣，就跟着我们走吧。

当然，我们还要做些探险准备。

来吧！请翻到下一页。



【登场人物介绍】



“现实”中的健太与康太

哥哥健太小学5年级，弟弟康太小学1年级……要好的兄弟俩都很喜欢学习和探索理科知识。

“梦幻”中的健太和康太

他们探险时就变成了脱离肉体的幻影，就像梦中的人物。他们的本事可大了，能大能小，什么地方都能去，又好奇，又胆大……各位读者与他们一起探险好吗？

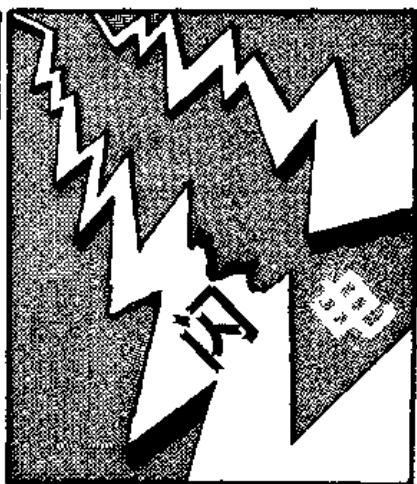
阿童木博士

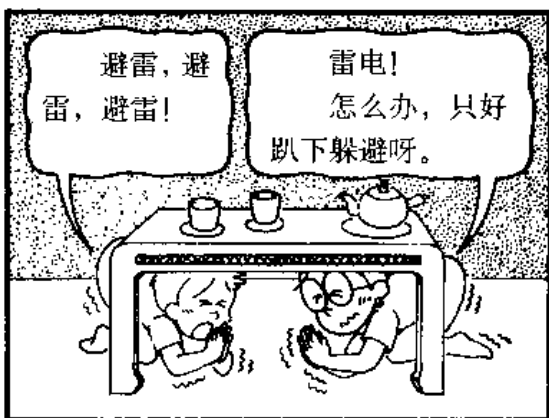
在两人梦中出现的大科学家，是健太、康太两兄弟探险的好向导……他们一起活跃在理科探险的梦幻之中。

……

健太、康太兄弟俩在阿童木博士的带领下进行了：①“科学大探险”，②“能量世界大探险”；大家对原子世界已经了解了，这次探险的目标是电磁世界。

快快！
探险开始啦！！



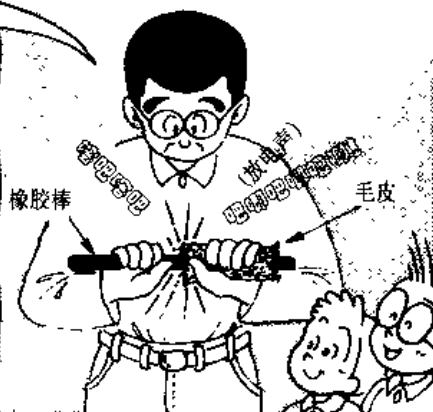


【静电游戏之一】

是的，雷和摩擦生电是一样的道理。

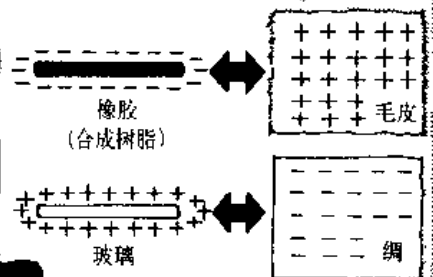
瞧，在干燥的日子里，一脱衬衣，就会发出“吧唧吧唧”的声音。那是由于摩擦产生的正电和负电飞溅火花产生的声音。

试试看，利用毛皮摩擦橡胶（或合成树脂）棒也会生电。瞧，也发出了“吧唧吧唧”的声音。



也就是说，在使劲摩擦这两种东西时，一方产生负电储存起来，而另一方就产生正电储存起来，在正电和负电之间发生了放电现象，从而产生了“吧唧吧唧”的声音。

像这样产生的电，在物体表面而具有寂静存储的性质，因而也叫静电。



嗯？橡胶棒和毛皮进行摩擦，橡胶棒产生负电，而玻璃棒和绸布进行摩擦，却是玻璃产生正电。这是什么道理呢？

嗯，糟啦，糟啦。

对不起，我在初中和高中时，也只学到这些。

★致读者，即将出场的阿童木博士会给你做精彩的解释。

【静电游戏之二】

那么, 再进行一个有趣的静电游戏吧。

① 在干燥的日子, 将一把花生衣装入塑料袋中。〔注1〕

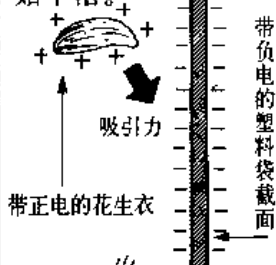
② 用干手把袋中的空气与花生衣一起搅和得团团转。

③ 花生衣与塑料袋充分摩擦, 塑料袋把产生的负电存储起来, 另一方面, 飞舞的花生衣把产生的正电存储起来。

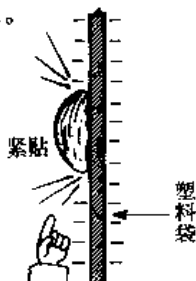
透明的塑料袋

由于空气被搅动而飞舞的花生衣

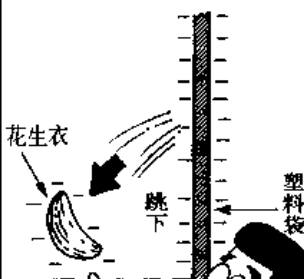
④ 一会儿, 袋中的空气静止下来, 花生衣受到地球重力吸引开始下落。



⑤ 带正电的花生衣在落下的同时, 紧紧地吸附在带负电的塑料袋上。



⑥ 可是, 花生衣不久就从塑料袋上轻轻跳起向下方落去。〔注2〕



这真有意思, 也很奇怪!
花生衣起初被吸附着, 尔后又轻轻地跳下, 这是为什么? 爸爸。

开始是正负电之间的吸引力起作用。

所以, 带正电的花生衣被带负电的塑料袋吸引过去。

可是, 正电和负电一接触就产生了放电, 花生衣上的正电很少, 很快就消失掉了, 塑料袋上的负电向花生衣转移。

这样, 同性电之间斥力又起了作用, 因而花生衣被排斥, 只好跳下来了。

【注1】买东西时装商品的袋, 大多是乙烯袋。这种透明的袋可以从外面观察, 效果良好。

【注2】花生衣只有在含有微量水分的情况下, 电子才能移动, 从而产生这种现象。花生衣干燥时, 到⑥的状态就结束了。

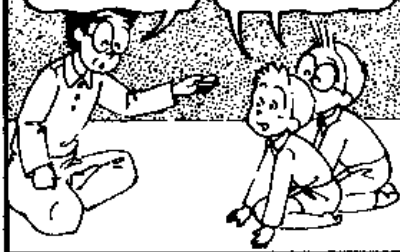
由于活跃的气象作用，许多静电被存储到云中。

在云和云的异性静电之间，或者在云和地面之间，经常发生激烈的放电现象，这就是雷和闪电。



好啦，夜已深了，先休息吧。

谢谢！爸爸晚安。



哥哥，爸爸关于静电的谈话，很有道理呀。

嗯，可是还要深入研究呀。那种奇妙的静电到底是什么？



是的，可以向大科学家阿童木博士请教。

阿童木博士，请您务必让我们在今晚的梦中见到您啊。

安静的睡眠



我是梦幻世界的大科学家阿童木博士，喜欢理科的健太和康太这两亲兄弟召唤我来到这。

健太、康太，请跟我来，我这就带你们到奇妙的电磁世界探险去。

啊，阿童木博士，谢谢您！



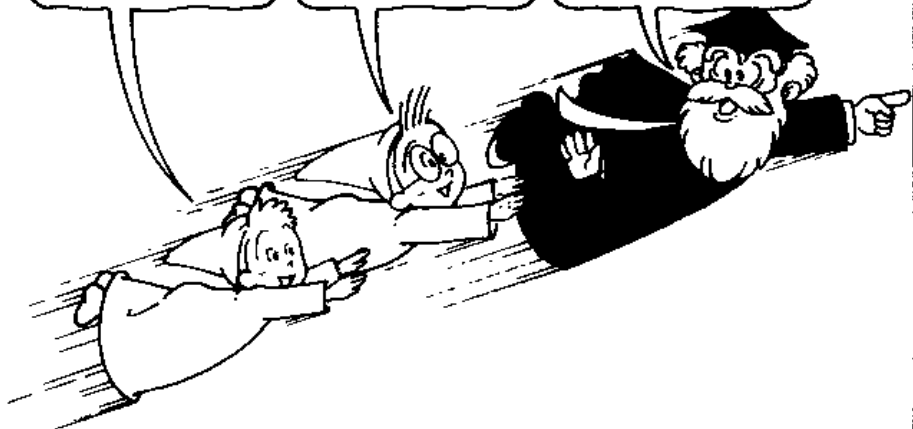
第一编

奇妙的电学原理

阿童木博士！
……我们想知道正负静电到底是什么东西。

还有，将物质激烈地摩擦，为什么会产生静电？是什么原理啊？

好啦。如果要明白这些问题，我们首先要潜入原子的内部世界，对构成电的最小的基本粒子进行探索。



【1】到原子世界探险去

——亿分之一厘米大变身



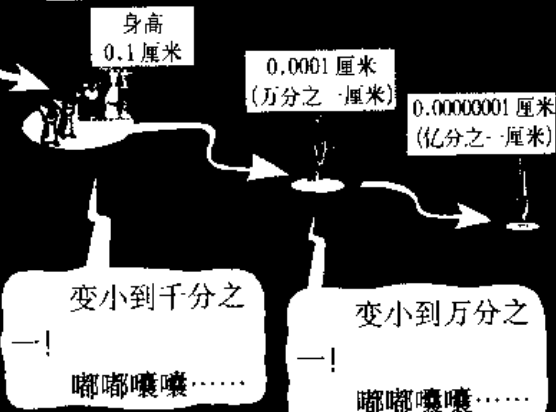
喂，健太、康太。
请想想《科学大探险》开始的情景。
我们将要潜人的原子内部，是直径只有亿分之一厘米的微观世界。

要观察这样的世界，必须将我们的身体进行变形缩小，要比原子直径还要小好多。

但是，要一次变身到亿分之一厘米似乎有点困难，所以分3次进行吧。

……变身之一，是变10分之1厘米！

嘟嘟嚷嚷……



那么，当变身到与原子同样大小的时候，便可在空中散步了，同时复习学过的《科学大探险》。



想起来了，阿童木博士。如果从外边看，原子形状就像云团似的。

好啦，是这样。

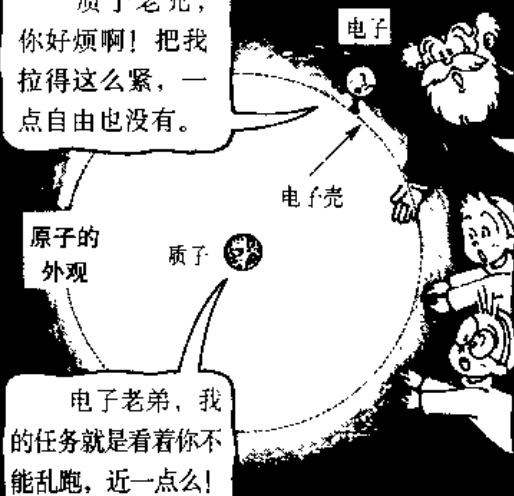
如果到近前去看，就会发现只有原子直径10万分之1左右大小的电子颗粒，围绕着原子核团团旋转……

电子十分活跃，“想这里又想那里”，以超高速发疯似的飞速绕圈，所以原子的外观看上去好像云团似的。

唉呀，唉呀。



质子老兄，你好烦啊！把我拉得这么紧，一点自由也没有。



电子老弟，我的任务就是看着你不能乱跑，近一点么！

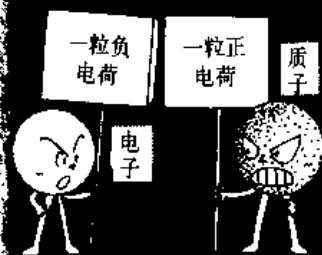
其次，如果对原子内部进行观察，就会看到在中央的位置，有相当于电子重量1800倍左右的一个质子，非常自由地进行活动，吸引电子们在周围旋转。

也就是说，电子们是在被质子控制着到处疯跑。

这时，电子拼命飞跑的轨道形成了一个球形层，看上去好像卵壳似的，因而把它叫做电子壳层。

这些电子和质子，分别带有一粒最小的电荷。

而且在电子和质子的电荷之间，存在着吸引力，两种电荷具有相互吸引的性质。将电子所带的电荷命名为负电荷，质子所带的电荷命名为正电荷。〔注〕



【注】在一两个带电的微粒之间，虽然没有很大的吸引力，但是如果很多颗粒集中起来，就会产生各种各样的电现象，而且也可以实验确认。像这样的集团叫做电荷。如果与电子同性则是负电荷，否则就是正电荷。