

北京市绿色印刷工程

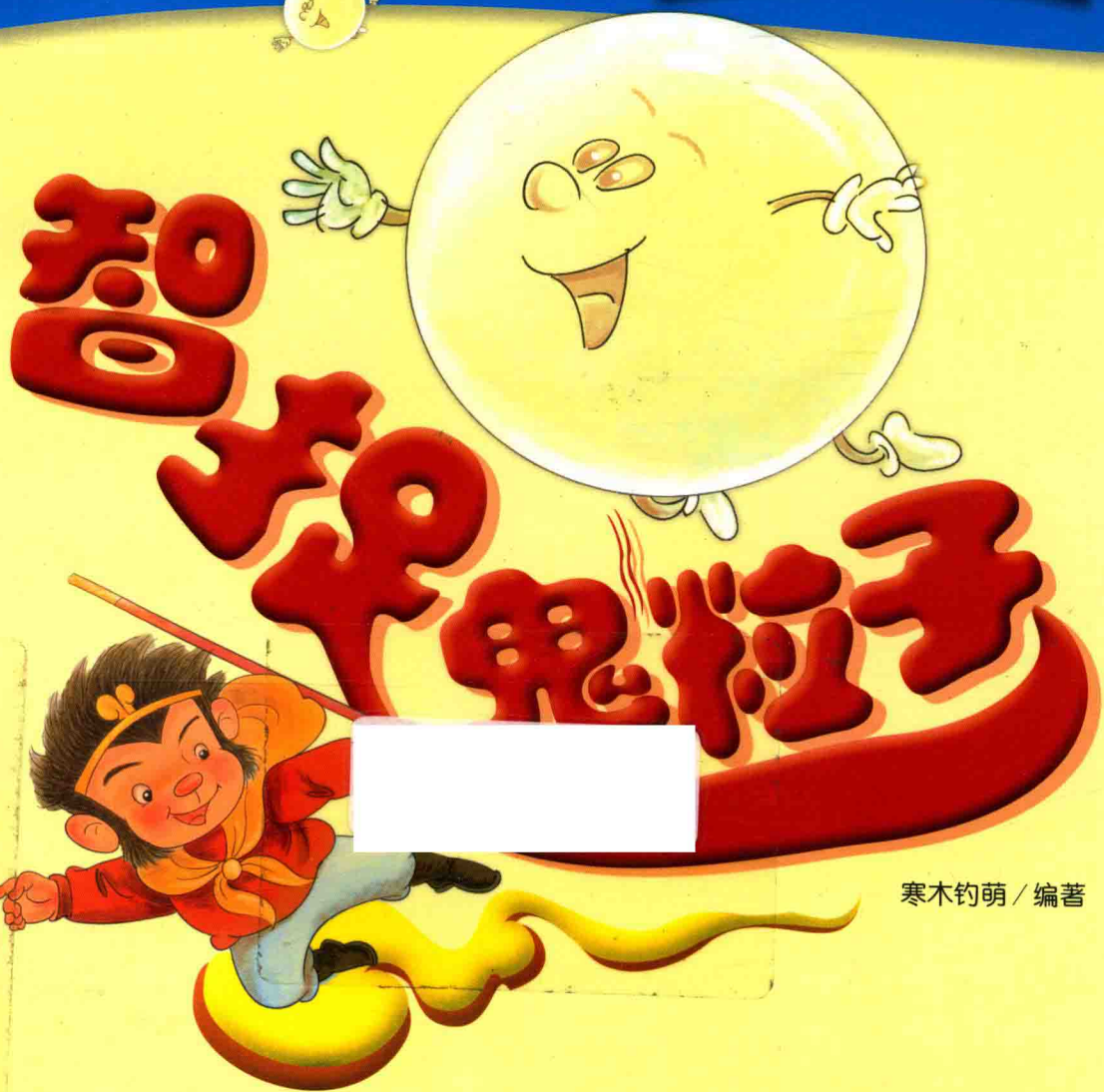
——优秀青少年读物绿色印刷示范项目

精品书系

我们爱科学

微观世界历险记

WEIGUANSHIJIELIXIANJI



寒木钓萌 / 编著



中国少年儿童新闻出版总社

中国少年儿童出版社



精品书系

我们爱科学

WEIGUAN SHIJIE LIXIANJI
微观世界历险记

智捉鬼粒子

寒木钓萌 / 编著



中国少年儿童新闻出版总社
中国少年儿童出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

智捉鬼粒子 / 寒木钓萌编著. —北京: 中国少年儿童出版社, 2015.4

(《我们爱科学》精品书系·微观世界历险记)

ISBN 978-7-5148-2337-0

I. ①智… II. ①寒… III. ①微观粒子—少儿读物
IV. ①O572.2-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 065406 号

ZHIZHUO GUILIZI

(《我们爱科学》精品书系·微观世界历险记)



出版发行: 中国少年儿童新闻出版总社

中国少年儿童出版社

出版人: 李学谦

执行出版人: 赵恒峰

策划、主编: 毛红强

责任编辑: 吕卫丽 李晓平

插图: 李后佺

编 著: 寒木钓萌

版式设计: 朱国兴

责任印务: 杨顺利

社 址: 北京市朝阳区建国门外大街丙 12 号

总 编 室: 010-57526071

发 行 部: 010-57526568

网 址: www.ccppg.cn

电子邮箱: zbs@ccppg.com.cn

邮政编码: 100022

传 真: 010-57526075

印刷: 北京盛通印刷股份有限公司

开本: 720mm × 1000mm 1/16

2015 年 4 月第 1 版

字数: 200 千字

印张: 9

2015 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-5148-2337-0

定价: 25.00 元

图书若有印装问题, 请随时向印务部退换。(010-57526881)



前言

“微观世界历险记”这套书，我是在心情十分愉悦的状态下写出来的。有位家长曾跟我说，她的孩子在看这套书的时候会时不时地哈哈大笑。我听了很欣慰，因为我写书时的愉快成功地传递给了小读者们。

在写这套书的过程中，我最重视两点：一是故事情节是不是幽默有趣；二是知识是否通俗易懂。在构思情节的时候，有时我会在屋里来来回回踱步，突然想到一个很有趣的情节时，自己会高兴得手足舞蹈。这种高兴让我觉得写这套书虽难，但是很有乐趣。

这套书的知识涵盖面比较广，从跳蚤、蜉蝣、虱子、螨虫，到尘埃、细菌、细胞，再到分子、原子、电子、中微子，最后到光子。写之前，很多人包括我自己都担心，有些知识要到高中甚至大学才能学到，写给小学生看，他们能看得懂吗？在《我们爱科学》杂志主编和相关编辑的鼓励下，我开始了微观世界之旅。如今回头看，这套书是成功的。不少家长反馈，说孩子把这套书带到班里，同学们都抢着看。这些积极的反馈是对我和编辑们最好的奖励。

物理，就是事物的道理，层次有高有低。微观世界研究的是微观粒子，算是层次比较高的。微观粒子看不见摸不着，比较抽象，让小读者了解微观粒子，最大的好处是当他们面对一种物理现象时，能看到更本质的东西。

从小，我们的心中就充满了很多为什么，随着心中的为什么一个一个消失，我们成长起来了。然而，常常是一个为什么刚刚消失，另一个或者更多个为什么又马上出现了。怎么办？我以为，如果从微观粒子的知识入手，以基本粒子为主线，把其他重要的物理知识像串珍珠一样串起来，那么我们很可能得到一条快捷高效的认知途径。很多现象，如果从微观粒子的角度来解释，常常能得出更本质、更通俗易懂的答案。

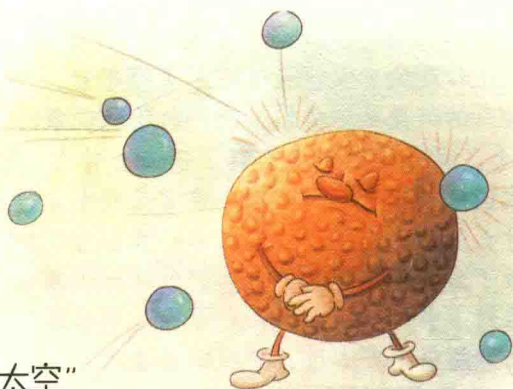
这，就是我希望小读者们看完这套书能够得到的收获。祝小读者们阅读愉快。



目录

CONTENTS

- | | |
|------------------|---------------|
| 1 / 遭遇电击 | 109 / 以光速飞行 |
| 5 / 带电的小精灵 | 110 / 悟空施展定身术 |
| 10 / 最“完美”的原子 | 112 / 八戒当上了大王 |
| 15 / 闯入钠原子 | 118 / 尘埃上显身手 |
| 20 / 小小独行侠 | 123 / 有去无回的光子 |
| 25 / 自由自在的“小小·鸟” | 127 / 最后一场比赛 |
| 28 / 重走“火焰山” | 134 / 天外来客的消息 |
| 35 / 飞向核电站 | 138 / 返回宏观世界 |
| 37 / 纠缠不休的八戒 | |
| 42 / 深入原子内部 | |
| 50 / $1+1$ 竟然小于2 | |
| 58 / 沙老师的推测 | |
| 61 / 进入反应堆 | |
| 72 / 寻找鬼粒子 | |
| 76 / 钻入隧道 | |
| 81 / 真是闹鬼了 | |
| 90 / 会变身的粒子 | |
| 97 / 鬼粒子“大闹太空” | |
| 101 / 飞离地球 | |
| 105 / 鬼粒子和光谁跑得快 | |



遭遇电击

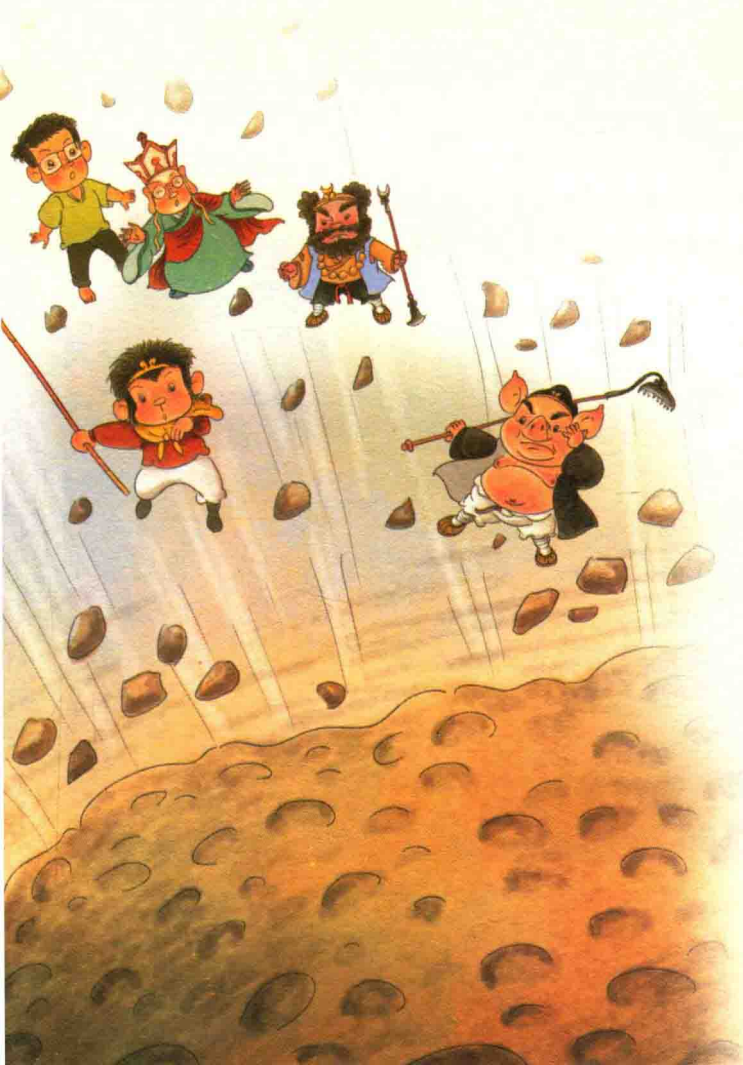
为了弄明白其他原子为什么不喜歡跟氦原子在一起，我们再次缩小……

一下子，我们周围的世界变了一个样。我们面前出现了一个巨大无比的球体，在它面前，我们就好像几只小蜜蜂在鸟巢（cháo）体育场旁边。

“寒老师，这个恐怖（bù）的大家伙不会就是氦原子吧？”八戒一脸不相信的表情。

“它就是氦原子。我们以前有200皮米大小，现在我们只有1飞米（1皮米等于1000飞米）大小了。也就是说，以前的我们要比现在的我们大20万倍呢！悟空，你说是不？”

一下子把大家变得这么小，悟空担心大家会责备他，就急忙岔（chà）开话题：“那个那



个……不是要到小氦体内去探险吗？你们还敢去不？”

“有啥不敢的！”八戒不屑地说，“小氦跟我可好啦，我先到它身体里去看看。”

“好！我们当中，数八戒最勇敢了，你去吧。”

八戒一听，一边往前走，一边得意地回头笑道：“寒老师，看你那胆小样儿，嘻嘻嘻……”

不一会儿，八戒就来到了那个巨大的球体前。忽然，咔嚓一声，电光一闪，然后就没有动静了。我们远远地看见八戒像一条死鱼一样，慢慢地向我们飘来……

小唐同学吓得脸都白了，哆哆嗦嗦地说：“他他他……他不会死了吧？”

“师父别担心，我先去把他拖回来。”悟空说完，就飞过去把八戒拖了回来。只见八戒静静地平躺着，双眼紧闭，面无表情。

沙沙同学很担心，着急地说：“哎呀，要是有一盆水就好了，泼到八戒脸上，他准能醒过来。”

“一盆水？”小唐同学大声说，“我们除了有一些口水之外，去哪里找一盆水？不过……”

“打住！别再往下说了！这样，你们拍拍八戒的脸，他应该就能醒过来。”

“寒老师，你是说打他耳光？”小唐同学兴奋地说，“别的不行，这个我应该可以。”说完，小唐同学就走到八戒身旁，左一下右一下地抽打八戒胖胖的脸。

小唐同学抽打了十几下，八戒才慢慢地睁开了双眼。他瞪着眼前的的小唐同学，说：“师父，我醒了，你没看见吗？”

小唐同学一听，高高扬起的手一下子停在了半空：“哦，你早说嘛，害得我把手都打疼了。”

八戒扭过头望着我，有气无力地问：“寒老师，我怎么晕了？”

“哦……这个……不好意思，刚才没来得及告诉你们。是这样的，原子是由……”





原子，微缩的太阳系

小小的原子，并不是实心的小球，而是有着奇妙的结构。原子的中央有一个原子核，原子核的周围有电子，电子就像顽皮小子，一刻不停地绕着原子核跑。

说到这里，你是不是联想到了太阳系？原子的结构跟太阳系的结构还真有几分相似呢。原子核就相当于太阳系中的太阳，电子就像绕着太阳旋转（xuán）的行星。另一个相似之处是，在太阳系中，八大行星和小行星等天体的质量与太阳的质量相比，是微乎其微的；在原子中，情况类似，电子的质量和原子核的质量相比，简直可以忽略不计。所以有人说，原子就像微缩的太阳系。

▼太阳系结构示意图



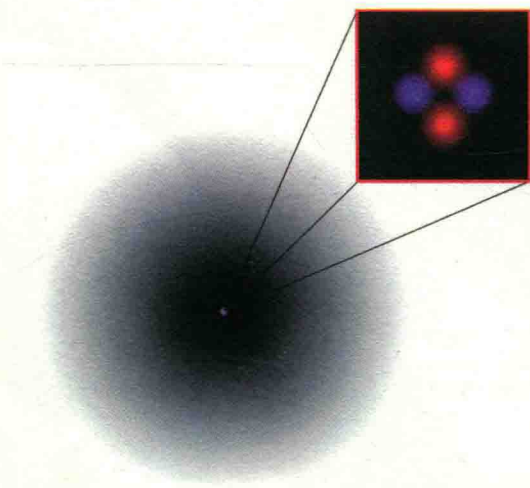
神出鬼没的电子

虽然原子的结构跟太阳系的结构极其相似，但也有不同之处。就拿地球来说吧，它很守规矩，绕太阳旋转的时候，有一个确定的轨道。太阳系中的其他行星和月球等卫星，也都很守规矩。所以，人们现在就能精确地预测出，2034年3月20日，太阳、月球和地球会连成一条线，到那时，从地球看，月球会把太阳挡住，就像太阳被月球吃了一样，这就是日全食。

但是，绕着原子核跑的电子可就不一样了，它们就像一个个小幽灵(yōu)灵，没有确定的运行轨道，一会儿在这里出现，一会儿又在那里出现，神出鬼没。人们永远也别想知道，电子这些小家伙们下一秒会出现在哪里。别说是下一秒，就是下一个0.01秒，我们也没办法知道电子会出现在哪里。电子如此神出鬼没，一直以来，科学家都拿它们毫无办法。科学家现在只能对原子中的电子可能出现在什么地方进行推测。

▼因为电子来去无踪，到处闪现，造成云一样的效果，所以人们就用“电子云”来描述原子中电子的行踪。此图为氦原子的电子云，中心处是氦原子核

▼日全食的时候，从地球上某处看去，太阳完全被月球挡住了



带电的小精灵

八戒努力站了起来，但还是有点儿东倒西歪站不稳（wǎn），他有些气恼地问：“寒老师，我不是问原子的结构，我是问，哎，你应该知道我要问的是什么。”

“哦，这个……对不起，我忘记说了。每个电子都带有电荷，它们就像一个个带电的小精灵。你刚才……被电子电着了。”

悟空急忙说：“不对不对！我们身边所有的东西，还有我们自己，都是由原子组成的，每个原子里面都有电子，要是电子带电的话，我们岂（qǐ）不早就被电死了？”

“嗯，悟空说得有理。”小唐同学点头表示赞同。

“你这猴子，说得倒是头头是道的，可事实是，我的确被电了，而且被电晕了！”慢慢地，八戒恢复了体力，说话的声音也大了起来。

“悟空的怀疑是对的。但是，有一点我还没有告诉大家，那就是，原子核也带电。”



八戒一听，大叫一声：“啊？寒老师，原子从里到外都有电呀？怪不得我被电得这么惨（cǎn）！”

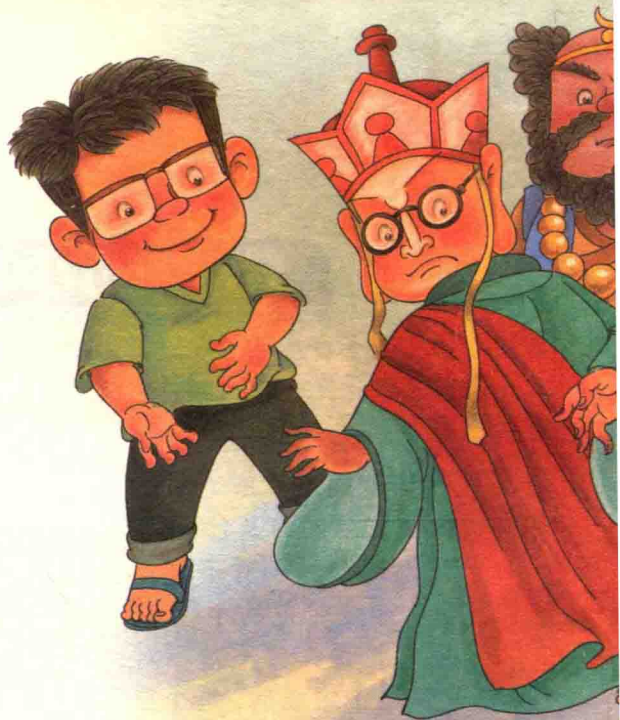
“原子核会带电，是因为原子核里有一种叫作质子的小粒子，就像电子一样，每个质子都带有电荷。既然电子和质子都带电，为什么我们没有被电着呢？你们都想一想，看谁能第一个想出答案。”

我的话引起了大家的思考。

“我们自己和我们周围的东西都是由原子构成的，而原子从里到外都有电，但我们并没有被电死……嗯……有意思。”小唐同学自言自语地推敲起来。

悟空抓挠（náo）着脑袋，嘟囔（nang）着：“难道……电子带的电和质子带的电互相抵消了？”

“瞎说！”八戒立即表示反对，“电怎么能抵消呢？”





“你才瞎说呢！原子中有带电的质子和电子，但我们并没有被原子组成的东西电死，这事情乍（zhà）看起来非常离奇。可是，如果电子和质子带的电刚好相反，能够相互抵消，那么，原子组成的东西不会电死人就很正常啦。寒老师，你说我说得对不对？”

“精彩！悟空的推理非常棒！事实的确如此。电子带负电，质子带正电，正负相抵，所以原子整体上并不带电。这就是我们没有被周围的东西电死的原因。”

“嗯……嗯……”沙沙同学一副若有所思的样子。

“沙沙同学，你怎么了，怎么不说话，光是嗯嗯嗯啊？”

“寒老师，我在想……就拿氧元素来说吧，氧元素在元素周期表里排行第八，所以氧原子应该有8个电子，那就是说，氧原子中带有8个负电荷。要想抵消这些负电荷，原子核里就应该有8个正电荷，也就是说，氧原子核里应该有8个质子……”

“呵呵，今天真是个奇妙的日子，不仅悟空变得更聪明了，沙沙同学也变得非常聪明！沙沙同学说得对。实际上，科学家是





根据原子核里质子的数量来给元素排座次的。比如氢元素，它排第一，是因为氢原子核里只有1个质子；假如原子核里有2个质子，那就是氦元素了。根据质子数就可以知道原子中电子的数目。”

小唐同学一听，很是不服，他生气地说：“说这些有什么用！到现在我们还是不知道，为什么别的原子不喜欢跟小氦结合在一起。”

“也许你可以到氦原子里去，问问氦原子的那两个电子。它们一定会告诉你答案的。”

“什么？寒老师，你想害死我吗？八戒被电得那么惨，你没看到吗？要不是我使劲拍打八戒的脸，估计他到现在还没醒过来呢。哼！”小唐同学更生气了。

悟空说：“我有办法，可以让大家罩（zhào）上无影防电衣，让电子电不着我们。咱们进去吧。”

八戒一听，急了：“你这猴子，真是可恶！既然你有办法，为什么不早用？”

悟空说：“我……我也是刚刚知道电子带电的嘛。你以为我是寒老师，早就知道电子有电吗？”

八戒说不过悟空，郁（yù）闷得很，他嘀咕道：“以后寒老师再说‘八戒，我们当中，数你最勇敢了’，我可再也不上当了！”





让带电的小精灵搬家

原子中带正电的质子和带负电的电子一样多，它们的电荷互相抵消，所以整个原子不带电。

假如我们用某种方法，让原子中的一些电子搬家，那么，原子中的正电荷就没法全部被抵消，原子不就带上正电荷了吗？的确如此。

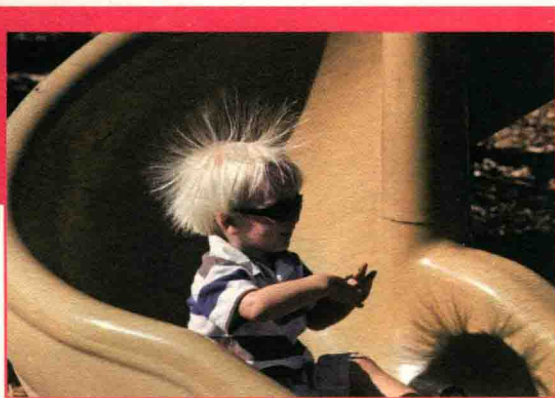
要想让电子搬家，其实并不难。你可能就做过这样的事：天气干燥的时候，我们用塑(sù)料梳(shū)子梳头发，常常会发现梳子能吸起头发。这是因为，梳头发的时候，梳子与干燥的头发来回摩(mó)擦，使得头发上的一些电子转移到了梳子上，这样，梳子上就有了多余的电子，于是梳子带上了负电；头发呢，因为失去了一些电子，所以带上了正电。这种现象叫作摩擦起电。正电与负电会相互吸引，所以梳子就把头发吸起来了。

冬天，我们在黑暗处脱毛衣，有时会看到一些电火花，还会被这些电火花电着呢。为什么会这样？这是因为我们脱毛衣时，毛衣与其他布料的衣服发生摩擦，出现了摩擦起电的现象。



◀ 梳过头发的塑料梳子容易产生静电，除了能吸引头发外，还能吸引小纸屑

► 从塑料滑梯上滑下，因为摩擦，小孩子身上有了电，他的头发由于同种电荷互相排斥而立起来了



最“完美”的原子

我们几个进入氮原子内部后，还没来得及歇（xiē）歇脚，就有一个电子神不知鬼不觉地突然出现在我们面前。它凶巴巴地问：“你们是谁？”

哦，这可真是一个难以回答的问题。我们以前都是很正常的人，可是缩小很多次以后，我们已经变得极其微小了，如果告诉这个电子我们是人，它恐怕根本就不会相信。

事实果然如此。我们花了将近一小时的时间，才让这个电子慢慢相信了我们。

可是最后，八戒的一句问话，又差点儿让我们前功尽弃。

八戒说：“电子小兄弟，我知道，你是给氮原子看门的，那个……”

“闭嘴！”电子气得大叫，“你才是看门的呢！”

看着电子那愤怒的样子，八戒想起了自己





被电晕的悲惨经历，他赶忙向电子赔礼：“对不起对不起，我说错啦！电子小兄弟，我其实是想问你，你是氦原子的一部分，那么，你知不知道，为什么很多别的原子，比如氧原子、氢原子等，都不喜欢跟你们氦原子在一起呢？”

“你这话是什么意思？你是说，我们氦原子很讨人嫌，其他原子都躲着我们吗？”电子说完，气得冲到八戒面前。八戒一惊，吓得连退几步。

电子又说：“告诉你，我们氦原子是宇宙中最完美的原子，不需要跟别的原子待在一起！”

小唐同学在电子背后说道：“嗯……其实……对，你们是最完美的原子。可是，我们想了解一下，为什么说氦原子是最完美的原子呢？”

电子回过头，看着小唐同学：“嗯，还是你会说话。是这样的，我们氦原子……哦，不好意思，虽然我是电子，但我是氦原子的一部分，所以我有资格代表氦原子讲话。我们氦原子的原子核里有两个质子，带正电，而原子核的外面呢，有两个像我这样的电子，带负电。你们看，这是多么完美呀！”



八戒不屑地小声嘀咕道：“要是这么说的话，所有原子都是完美的。”

“你这是什么意思？”电子皱(zhòu)起眉头，怒视着八戒，“哦，我明白你的意思了。那么，你知道原子核外面的电子是怎样排位置的吗？”

“原子里面这么宽敞(chǎng)，你们电子可以随便游逛(guàng)，还需要排位置吗？”悟空觉得很奇怪。

“我们电子当然要排位置啦！”电子说，“就像一栋(dòng)楼，有人住第一层，有人住第二层……总不能所有人都挤在第一层，把其他层全空出来吧？我们电子在原子核的外面也是分层排布的。”

八戒好奇地问：“那么，原子核外面的第一层电子楼，最多可以住多少个电子呢？”

“当然是两个电子啦。要不怎么说氢原子是宇宙中最完美的原子呢。”

