

少年科技
广角镜

WUCHU
BUZAI DE LI

软实力的提升得从少年儿童做起

无处不在的力

要从小养成广泛的兴趣和广角的视野
树立起科学的探求精神

刘仁志 著



无处不在的力

刘仁志 著

金盾出版社

内 容 简 介

本书开篇提出了地球停止运动的假设，用引人入胜的故事讲述了物理学中有关力的话题和定律，从而让读者在享受阅读乐趣的同时，增长对天体物理学的认识。主要内容包括：假如地球停下来、哪个速度更快、飞离地球、仰望星空。

本书作为中小学生的课外读物，具有趣味性和启发性，可以加深同学们对自然科学的认识与理解，让其能够敬畏自然，并能够积极地探索自然、认识自然。本书也可以作为家长培养孩子学习兴趣的辅助读物。

图书在版编目（CIP）数据

无处不在的力/刘仁志著. —北京：金盾出版社，2014.5
(少年科技广角镜)

ISBN 978-7-5082-9257-1

I. ①无… II. ①刘… III. ①地球—少年读物 IV. ①P183-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 037167 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号（地铁万寿路站往南）

邮政编码：100036 电话：68214039 83219215

传真：68276683 网址：www.jdcbs.cn

封面印刷：北京盛世双龙印刷有限公司

正文印刷：双峰印刷装订有限公司

装订：双峰印刷装订有限公司

各地新华书店经销

开本：880×1230 1/32 印张：5 字数：116 千字

2014 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数：1~5 000 册 定价：14.00 元

（凡购买金盾出版社的图书，如有缺页、
倒页、脱页者，本社发行部负责调换）

前言



每年的4月23日是“世界读书日”。在中国，这个世界性的读书日，经历了从未被社会公众所知晓到受各界人士关注的过程。据搜狐网站读书频道2004年的调查显示：在中国知道“世界读书日”的人仅占6%，听说过但不知详情的人占27%，从未听说过这个日子的人占67%。然而，自2009年起，各地相继开展了阅读活动：2009年，在天津市启动了全国少年儿童阅读年活动；2010年，在长沙举办了全国儿童阅读年阅读嘉年华活动；2011年，在岳阳加义镇中心小学组织850名学生开展“中华诵——国学经典诵读”活动；2012年，世界读书日潍坊笔会开幕式在著名的“小戏之乡”“书画之乡”“奇石之乡”山东临朐（qú）隆重举行。在2013年第18个“世界读书日”到来之前，国家新闻出版广电总局更是下发了《关于开展2013年全民阅读活动的通知》，决定将继续在全国范围内开展全民阅读活动，建设书香中国。可见，人们越来越意识到阅读的重要性。

阅读对人们成长的影响是巨大的，一本好书往往能改变人的一生，而且一个民族的精神境界，在很大程度上取决于全民族的阅读水平。为了共建和谐社会，进一步激发全民读书的热情，让我们认真读一本好书吧！读书有一个很好的去处，那就是图书馆。我从上小学开始所读的课外书，大多数来自图书馆，从图书馆借书阅读的习惯，一直延续至今，因此，我对图书馆有着特别的感情。



我上小学四年级的时候，参加了一场学生作文比赛，写的内容完全不记得了，只记得是一首较长的自由体诗并获了奖，奖品是“武汉市少年儿童图书馆借书证”。这个借书证的重要性不言而喻，我便从此养成了爱读书的良好习惯。

武汉市少年儿童图书馆位于中山大道南京路口的一块岛形地段的中央。当我第一次走进这座图书馆，见到一排排书架上整齐排列的大量图书时，立即生出对知识的敬畏感。我看着那“书籍是人类进步的阶梯”的醒目标语牌，一步一步地在宽大的楼梯上走着，有一种兴奋和自信，相信“知识就是力量”。我从武汉市少年儿童图书馆借阅过的书，至今记得的有《征服细菌的道路》《趣味数学》《趣味物理学》《鲁滨逊漂流记》等。其中，《趣味物理学》中转述的关于让地球停止转动的故事，令我印象深刻。当我也打算撰写与物理有关的科普图书时，情不自禁地也想向青少年朋友们转述这个故事。

《趣味物理学》是苏联著名科普作家别莱利曼的作品。书中转述的让地球停下来的故事源于英国著名科幻作家威尔斯的科幻小说。别莱利曼没有指出这段故事是出自威尔斯的哪本书，我也没有查到故事的出处。威尔斯著作等身，量大面广，只有一本一本去读才可能查找到原文。但是，与故事的内容本身相比，这个故事的原始出处已经不重要了，故事所引出的令读者关注物理学知识的巧妙构思，才更重要。

很多人会想到，如果地球真的停下来，被停止的只是时间而已。这也是这个故事中的主人公所想要达到的目的。结果怎么样呢？读过这本书后你就知道了。那就让我们开始读下去吧。

作者

目 录

1 假如地球停下来	1
1.1 疯狂的魔咒	1
1.1.1 惯性	5
1.1.2 认识地球	9
1.1.3 最先指出地球是圆球的人	10
1.1.4 最先测量地球大小的人	12
1.1.5 证明地球自转的实验	15
1.2 苹果为什么往下掉	19
1.2.1 万有引力	20
1.2.2 力的三定律	23
1.2.3 不应忘记牛顿	25
1.3 神奇的摩擦力	27
1.3.1 如果没有摩擦力	27
1.3.2 什么是摩擦力	30
1.3.3 想动却动不了	31
1.3.4 合理利用摩擦力	34
1.3.5 地球所受到的力	36
1.3.6 地球转速与时间的关系	39
1.3.7 能量来自何方	41



1.3.8 暗物质	42
2 哪个速度更快	46
2.1 赛跑的故事	46
2.1.1 跑得和乌龟一样慢的越野车	47
2.1.2 马赫与声障	50
2.1.3 节与海里	52
2.1.4 速度的测量	54
2.2 加速度	56
2.2.1 赛跑与第二定律	56
2.2.2 什么是加速度	57
2.2.3 几种特定运动模式的加速度	60
2.3 速度的极限	63
2.3.1 光速的测定	64
2.3.2 相继出现的新的光速测定方法	66
2.3.3 超光速	68
2.3.4 慢子、光子和快子	69
2.3.5 无限膨胀的宇宙	71
2.3.6 不同的预言	73
3 飞离地球	75
3.1 人类飞翔之梦	75
3.1.1 达·芬奇和万户	77
3.1.2 热气球	79
3.1.3 乔治·凯利	80



3.1.4	莱特兄弟	83
3.1.5	飞行者 1 号	87
3.1.6	航空事业与声障的突破	91
3.1.7	飞向外太空	94
3.1.8	宇宙速度	95
3.1.9	火箭接力	97
3.2	探月故事	101
3.2.1	举头望明月	101
3.2.2	登陆月球	104
3.2.3	为什么要探测月球	107
3.2.4	求解月球之谜	109
3.3	火星上曾经有人吗	110
3.3.1	火星探索计划	110
3.3.2	火星 500	113
3.3.3	不得不关注火星	115
3.3.4	火星人之谜	118
4	仰望星空	122
4.1	星座的故事	122
4.1.1	星座图腾	124
4.1.2	天文学星座	125
4.1.3	88 大星座	126
4.2	遥望银河	130
4.2.1	银河系	130
4.2.2	黑洞	133



4.2.3	河外星系	136
4.2.4	哈勃	138
4.3	探寻其他星系的地球	140
4.3.1	飞碟事件	140
4.3.2	金碟计划	142
4.3.3	有声地球名片	145
4.3.4	主动地搜寻	147
4.3.5	跳出人类形象思维的探寻	149
4.3.6	关于外星人的另一种思考	149



1

假如地球停下来



1.1 疯狂的魔咒

有一位名叫福铁林的公司办事员，他生来有一种奇特的本领：他只要说出想要什么，这种东西就会立刻出现。可是这种奇特的本领除了给他本人和别人带来不愉快以外，什么好处也没有，为什么呢？因为他曾经说出过一个疯狂的魔咒：让地球停止转动。后果是灾难性的。他最后不得不放弃这种“特异功能”。

事情的经过是这样的：

在一次很长的夜宴完毕以后，这个有点儿怕老婆的办事员生怕到家的时候天已经亮了，就想使用自己的天赋，把黑夜延长一下。怎么办呢？应该命令所有的天体停止运动。这个奇人没有立刻决定做这件不太平凡的事情，但是他的朋友却怂恿他叫月亮停止运动。这时候，他就看着月亮，沉思地说：

“叫月亮停住，我觉得它离我们太远了……你以为怎样？”





无处不在的力

他的朋友却竭力劝他：“可是为什么不试一试呢？它当然不会停住，你只要叫地球停止转动就得了。我想，这大概对谁也不会有什么坏处吧！”

“哈哈！”福铁林说，“好，就让我来试一试”。

于是他就做出发命令的姿势，伸出双手严肃地喊道：“地球，停下来！不准再转！”

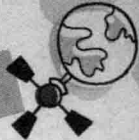
这句话还没有说完，他跟朋友们却已经以每分钟几十公里的速度飞入空中了。

虽是这样，他还能继续思索。幸亏不到一秒钟，他就想出并且说出了一个新的、关于他自己的愿望：“无论怎么样，得让我活下去，别遭殃才好！”

不能不说他这个愿望提出得正是时候。几秒钟以后，他发现自己已经落在一处好像刚爆炸过的地面上，在他的周围，石块、倒塌的建筑物的碎片、各种金属制品接连不断地飞出去，幸亏都没有撞到他身上；飞出去的一头遭难的牛，落在地面上被撞得粉身碎骨。风用惊人的威力呼啸着，甚至使他不能抬起头来环顾周围的一切。

事实上是什么都毁了。房屋没有了，树木没有了，任何生物都没有了，什么都不见了。只有乱七八糟的废墟和各种各样的碎片四散在他附近，在尘埃遮天的狂风里勉强能看清它们的轮廓。

这个祸首当然一点儿也不明白这是怎么回事。可是这件事情的解释却非常简单：他没有想到让地球突然停止转动后还有惯性的作用，地球猛然停止，而那些在做圆周运动没有被固定的物体沿着地面的一条切线，以枪弹般的速度飞出，然后一切又都落回地面，并被撞得粉碎。



于是他蹲下来想：“最好再也别闹这种乱子了。”他想过以后，说道：“第一，我就要说的几句话都应验了以后，让我失掉创造奇迹的能力吧，从今以后我要做个普通人了，奇迹是不被需要的，这玩意儿太危险了。第二，让城市、人们、房屋和我自己，一切都恢复原来的样子。”

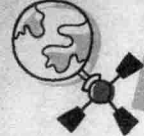
幸好他恢复了理智，否则地球人就遭大殃了。

这是英国著名科幻作家威尔斯所写的科幻小说中的一个情节。这当然只不过是带讽刺意味的幻想，是绝对不会发生的事情。

但是，地球停止转动的题材一再被使用。1951年，美国20世纪福克斯公司拍摄了《地球停转之日》，讲述了外星人给地球下最后通牒的故事。

故事讲述一只飞碟降落在华盛顿，从中走出一个瘦高男人克拉图和一个高大的机器人。美军重兵包围并打伤了克拉图，机器人以射线反击，将现场所有军械熔化。克拉图声称来自外星，事关地球存亡，要求会见各国元首，被拒绝后，他设法接触到当时最有威望的科学家，并向其证明自己有毁灭地球的能力。终于军方发现并击毙了克拉图，而机器人又使之复活。最后世界顶级的科学家被召集一处，聆听克拉图代表星际联邦发出的最后通牒。而外星人制服地球的方法很简单，就是停止地球转动。这种方法的灾难性后果是不言自明的。

2008年，美国再次翻拍这部电影，仍然受到追捧。《地球停转之日》极具原创性和突破性，当年放映时就引起了无数人的追捧和热爱，此后又在1995年被纳入美国国家电影保护局保存名单，显示了其在文化及历史上的重要地位。



无处不在的力

不过下边的故事就是真实的了：

某报的一位记者为了了解城市居民乘坐公交车的情况，在一天早上挤上了一辆公交车。因为人多，大家都紧紧地抓住扶手，没有抓到扶手的乘客只好随着车子的运行晃动着身体，只求车子平稳地行驶。车子在一个街口右转时，突然一个骑自行车的男青年闯红灯，



公交司机紧急刹车。随着“吱”的一声，车子停了下来，与此同时，坐在最前排的一位中年妇女由于惯性冲到发动机罩上，整个身体倒下后又碰到了车上的金属构件，身体多处受伤，

只好下车送医院接受治疗。

相信很多人都有过这种在公交车上遇到紧急刹车的经历。为了防止这种事故，汽车上都设置了安全带。交通规则还规定小汽车驾驶员和副驾驶位上的乘客，在行车时一定要系上安全带。因为小型机动车一旦出现这种事故，带来的危险就是致命的。

某城市曾经发生过一起驾驶员因为没有系安全带，在长江的大桥上遇到险情急刹车时，被抛出车窗外掉进了江里的事故。其惊险程度，不亚于威尔斯的小说。

我们注意到记者在他的报道中提到了惯性。确实，这一切都是惯性惹的祸。

那么，什么是惯性？



1.1.1 惯性

如果引用教科书上的定义，恐怕不会有人耐心读下去。因为不管是说“动者恒动，静者恒静”也好，还是说“一个不受任何外力的物体将保持静止或匀速直线运动”也好，大家还是不得要领，不知道这种表述要说的到底是什么。因为虽然我们知道什么是静止，但是在常识中，静止与惯性好像毫无关联。至于“匀速直线运动”，这一经典表述与惯性又有什么关系呢？何为保持匀速还要是直线？书上这么写，但不好理解。

如果换一种说法，可能就很容易明白了。先不说物体，以人为例，惯性不就是不愿意改变吗？一个睡懒觉的人，你不拖他，不掀开他的被子，他是不会起来的。你和同学去打篮球，一场一次只能上3个人。你想让你的同学下场，好让你玩，他却还是不停地在球场上跑来跑去、抢球、运球，你只好上去将他拉下场。

没有人去拖，睡懒觉的人不会起床；没有人去拉，那个打球的同学不会下场。这就是在没有外力作用时，他们就会保持各自的状态。这就是惯性，也可以用“静者恒静，动者恒动”来表述。当然，这种比喻肯定不会得到物理老师的认同，如果一个同学用这个比喻来回答“惯性是什么”，肯定会引来哄堂大笑。但是，只要静下心来想一想，这个比喻其实是很机智的。

我们且往下看：

惯性有一个重要特征，这就是惯性的大小与物体的重量有很大关系。注意这里说的重量，也就是教科书中常说的质量。一个物体的重量越大，惯性就越大。重量可以说是衡量惯性大小的一个尺度。



无处不在的力

要理解重量与惯性的关系，我们再来看上面所说的比喻。如果你要拖一大胖子起床，那么你要使出全身力气。同样的，那位打篮球的同学如果身材魁梧，你也要用更大的力气才能将他拉出球场。说到这里，你一定认为惯性确实是很重要的力。但是惯性却并不是自然界存在的一种力，而是物体的一种性质。物体有保持自身运动状态的特性，静止也是一种运动状态，所以说“动者恒动，静者恒静”。这就是所谓的惯性定理。

惯性定理是人发现的，首先是人在生活中感觉到了惯性，才开始研究惯性。人类在生活实践中体会到各种运动状态下人的感受，从亲身的经历中，思考人与物体运动的关系。

跑动的人，脚被绊一下会摔倒，为什么？因为惯性。脚被强行停下，上身还在向前，失去平衡，就摔倒了。紧急刹车时人会向前方扑倒，也是因为惯性。因此，你现在可以想象，如果地球突然停止转动，会是什么后果。地球停止转动了，但地球表面一切运动的事物（包括大气层、建筑物、人畜等），都会因为惯性而以地球转动的速度继续运动，结果当然是如飓风横扫全球，出现本书开头所说的场景。

所有自然现象在人的感受中被重复，就会引起人们的思考、探究，从而发现其中的道理，惯性也就这样被认识了。物理学中的许多定理及其他学科中的许多定理，都是人类感知的结果，是人对自然的认识。当然，其中也蕴藏着探究的极大乐趣，以及追求真理和真相的乐趣。虽然说是一种乐趣，却也充满着艰辛。在历史上，为了宣传和捍卫自然科学的真理，有人甚至为此付出了生命的代价。

惯性原理是伽利略在 1632 年出版的《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》一书中提出的，它是作为捍卫“日心说”的基本



论点而提出来的。此后由牛顿归纳为惯性定律，是著名的牛顿三定律之一。而当时为了宣传“日心说”，有人付出了生命的代价，这个人就是布鲁诺。

乔尔丹诺·布鲁诺（1548—1600）是意大利文艺复兴时期伟大的思想家、自然科学家、哲学家和文学家。

当时的西方世界是政教合一时代，宗教在上帝创世说的基础上认定宇宙是以地球为中心的。这是当时既传统又主流的世界观。但是建立在行星观测和逻辑推算基础上的哥白尼学派，雄辩地提出了“日心说”。这一学说一



布鲁诺（1548—1600）

经提出，就引起了轰动，也受到宗教界的强烈反对。正是在这种背景下，布鲁诺勇敢地捍卫和发展了哥白尼的“日心说”，并把它传遍欧洲，被世人誉为反教会、反经院哲学的无畏战士，最终成为捍卫真理的殉道者。

布鲁诺幼年丧失父母，家境贫寒，被神甫们收养长大。他自幼好学，15岁那年当了多米尼修道院的修道士，并获得乔尔丹诺的教名。通过顽强自学，他成为当时知识渊博的学者，同时有着对新知识学习和探求的强烈愿望。因此，当他一接触到哥白尼的《天体运行论》，便立刻被激起了火一般的热情。从此，他摒弃宗教思想，只承认科学真理，并为之奋斗终身。

布鲁诺信奉哥白尼学说，所以被认定为宗教的叛逆，被指控为异教徒并被革除了教籍。公元1576年，年仅28岁的布鲁诺不得不逃出修道院，并且长期漂流在瑞士、法国、英国和德国等国家。他四海为家，在日内瓦、图卢兹、巴黎、伦敦、维滕贝格和其他许多城市都居住过。尽管如此，布鲁诺始终不渝地宣传科学真理。他到



处做报告、写文章，还时常出席一些大学的辩论会，用他的笔和喉舌毫无畏惧地积极颂扬哥白尼学说，无情地抨击官方经院哲学的陈腐教条。

布鲁诺的专业不是天文学也不是数学，但他却极大地丰富和发展了哥白尼学说。他在《论无限宇宙及世界》中，提出了宇宙无限的思想，他认为宇宙是统一的、物质的、无限的和永恒的，在太阳系之外还有无以数计的天体世界。人类所看到的只是无限宇宙中极为渺小的一部分，地球只是无限宇宙中一粒小小的尘埃。

布鲁诺进而指出，千千万万颗恒星都是如同太阳那样巨大而炽热的星辰，这些星辰都以极快的速度在运动着。它们的周围也有许多像地球一样的行星，行星周围又有许多卫星。生命不仅存在于地球上，也可能存在于那些人们看不到的遥远的行星上……布鲁诺的卓越思想使与他同时代的人感到茫然，并为之惊愕！一般人认为布鲁诺的思想简直是“骇人听闻”，甚至连那个时代著名的天文学家开普勒也无法接受。据说开普勒在阅读布鲁诺的著作时感到一阵阵头晕目眩，难以理解。但布鲁诺的论述，却是最接近宇宙真相的伟大预见！

布鲁诺的主要著作是《论无限宇宙和世界》，书中捍卫哥白尼的“日心说”，并明确指出：“宇宙是无限大的，宇宙不仅是无限的，而且是物质的。”

这对于处在中世纪愚昧期的宗教神权当然是极大的挑战，所以他受到宗教裁判所的仇视和迫害。

1583年，布鲁诺来到英国，热情地宣传哥白尼的“日心说”。1585年去到德国，宣传进步的宇宙观，反对宗教哲学，进一步引起了罗马宗教裁判所的恐惧和仇恨。1592年，布鲁诺在威尼斯被捕入