



广东“农家书屋”系列

GUANGDONG NONGJIA SHUWU XILIE



世界五千年科技故事丛书

◆丛书主编\管成学\王渝生

窥视宇宙 的奥秘

——望远镜、显微镜发明的故事

◆沧江\编著



1608年，在荷兰的莱茵河与默德河汇合处的广阔土地上，有一个城市，叫做密特尔波尔城。城里有一家普通的眼镜商店。这里各种眼镜琳琅满目，应有尽有，而数量最多的一种是望远镜。人们把它称为凹透镜；另一种是镜片向外凸起的远视眼镜。它放大物体，使物体看起来更大。

17世纪的望远镜可不像现在的望远镜这样，有两条腿可挂在耳朵上。那时的望远镜是装在一个带柄的小镜框里，用手扶着镜框去看实物；也有的是装在一个小镜筒里，用手扶着镜筒去看实物。现在，我们就可以看实物了。现在的修表师傅

的儿子，聪明、好奇，又喜欢摆弄东西。他看到父亲在修理眼镜时，心里总想：能不能把两片镜片装在一起，使它们能同时看到远处的物体呢？于是，他们从店里偷偷地拿出了一些近视镜片。他们拿着镜片，装成一副大人的样子，大摇大摆地走在街上。人们看到他们，都觉得很奇怪。他们

广东省出版集团

全国优秀出版社 广东教育出版社



5



世界五千年科技故事丛书

◆丛书主编\管成学\王渝生

窥视宇宙 的奥秘

——望远镜、显微镜发明的故事

◆沱江\编著

广东省出版集团

全国优秀出版社 (广东教育出版社)

·广州·

图书在版编目 (CIP) 数据

窥视宇宙的奥秘：望远镜、显微镜发明的故事/沱江编著. —2 版. —广州：广东教育出版社，2008.12 (2012.5 重印)

(世界五千年科技故事丛书/管成学，王渝生主编)

ISBN 978-7-5406-7118-1

I. 窥… II. 沱… III. ①望远镜—普及读物②显微镜—普及读物 IV. TH74-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 003499 号

责任编辑：李敏怡

责任技编：杨启承

封面设计：黎国泰

广东教育出版社出版发行

(广州市环市东路 472 号 12-15 楼)

邮政编码：510075

广东新华发行集团股份有限公司经销

广东新华印刷有限公司印刷

(佛山市南海盐步河东中心路)

850 毫米×1168 毫米 32 开本 2.5 印张 50 000 字

2004 年 4 月第 1 版

2008 年 12 月第 2 版 2012 年 5 月第 3 次印刷

ISBN 978-7-5406-7118-1

定价：7.00 元

质量监督电话：020-87613102 购书咨询电话：020-87621848

《世界五千年科技故事丛书》

编审委员会

主 编	管成学	王渝生		
副主编	汪广仁	蔡景峰	陈日朋	周绍华
编 委	何绍庚	刘 钝	刘学铭	杨荣垓
	张雨海	李方正	许国良	李安平



序 言

中国科学院院士、中国工程院院士、中国科学院院长

李 进

放眼 21 世纪，科学技术将以无法想象的速度迅猛发展，知识经济将全面崛起，国际竞争与合作将出现前所未有的激烈和广泛的局面。在严峻的挑战面前，中华民族靠什么屹立于世界民族之林？靠人才，靠德、智、体、能、美全面发展的一代新人。今天的中小学生届时就要肩负起民族强盛的历史使命。为此，我们的知识界、出版界都应责无旁贷地多为他们提供丰富的精神养料。广东教育出版社在这方面作出了不懈的努力，出版了《迈向 21 世纪科普丛书》等许多优秀的青少年读物。现在，一套大型的向广大青少年传播世界科学技术史知识的科普读物《世界五千年科技故事丛书》又由该社出版面世了。

由中国科学院自然科学研究所、清华大学科技史暨古文献研究所、中国中医研究院医史文献研究所和温州师范学院、吉林省科普作家协会的同志们撰写的这套丛书，以世界五千年科学技术史为经，以各时代杰出的科技精英的科技创新活动为纬，勾



画了世界科技发展的生动图景。作者着力于科学性与可读性相结合、思想性与趣味性相结合、历史性与时代性相结合、通过故事来讲述科学发现的真实历史条件和科学工作的艰苦性，反映科学家们独立思考、敢于怀疑、勇于创新、百折不挠、求真唯实的科学精神和他们在工作生活中宝贵的协作、友爱、宽容的人文精神；让青少年读者从科学家的故事中感受科学大师们的智慧、科学的思维方法和实验方法，受到有益的思想启迪；从有关人类重大科技活动的故事中，引起对人类社会发展的重大问题的密切关注，全面地理解科学，树立正确的科学观，在知识经济时代理智地对待科学、对待社会、对待人生。阅读这套丛书是对课本的很好补充，是进行素质教育的理想读物。

读史使人明智。在古代，中华民族曾经创造了灿烂的科技文明，明代以前我国的科技一直处于世界领先地位，产生过张衡、张仲景、祖冲之、僧一行、沈括、郭守敬、李时珍、徐光启、宋应星这样一批具有世界影响的科学家。而在近现代，中国具有世界级影响的科学家并不多，与我们这个有 13 亿人口的泱泱大国并不相称，与世界先进科技水平相比较，在总体上我国的科技水平还存在着较大差距。当今世界各国都把科学技术视为推动社会发展的巨大动力，把培养科技创新人才当做提高创新能力的



战略方针。我国也不失时机地确立了科技兴国战略，确立了全面实施素质教育，提高全民族素质，培养适应 21 世纪需要的创新人才战略决策。党的十六大又提出要形成全民学习、终身学习的学习型社会，形成比较完善的科技和文化创新体系。要全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化建设，我们需要一代具有创新精神的人才，需要更多更伟大的科学家和工程技术专家。我真诚地希望这套丛书能激发青少年爱祖国、爱科学的热情，树立起献身科技事业的信念，努力拼搏，勇攀高峰，争当新世纪的优秀科技创新人才。



目 录

上篇 望远镜发明的故事/1

孩儿游戏中的发明/1

伽利略与望远镜/5

把望远镜瞄准太空/9

开普勒改进望远镜/14

更长更大的望远镜/17

克拉克与霍尔功成名就/21

折射望远镜之巅/26

牛顿试制反射望远镜/29

赫歇耳的名字永放光芒/34

罗斯要超过赫歇耳/38

弗朗赫费的贡献/42

扬斯基发明射电望远镜/45

下篇 显微镜发明的故事/50

透镜史话/50

魔镜的诞生/54



列文虎克与显微镜/59

蔡斯公司的兴起/62

冰洲石和偏光镜/66

电子显微镜的诞生/70



上篇 望远镜发明的故事

孩儿游戏中的发明

1608年，在荷兰的莱茵河与赛蒂河汇合处的广阔土地上，有个约两万人的都市，叫做密特尔波尔哥城。城里有一家普通的眼镜商店，老板叫汉斯。店里各种眼镜琳琅满目，应有尽有，而数量最多的一种是镜片向里凹的近视镜，人们把它称为凹透镜；另一种是镜片向外凸起的远视镜，人们称它为老花镜或凸透镜。

17世纪初期的眼镜可不像现在的眼镜这样，有两条腿可挂在耳朵上，架在鼻梁上。那时的眼镜是将镜片装在一个带柄的小镜框里，用手把眼镜举到合适的距离，透过镜片去看实物；也有的是装在一个小镜筒里，用的时候，用眼睛的上下眼睑一夹，就可以看实物了。现在的修表师傅还是用这种放大镜。

老板汉斯的儿子，聪明、好奇，又有点调皮，总是爱背着大人跟同龄的孩子们玩一些别出心裁的



游戏。一天，他同两三个孩子在店门口玩耍时，孩子们忽然想到，戴上眼镜去看东西，一定是很好玩的，要不，怎么那些大人们都戴上一副眼镜呢？于是，他们从店里偷偷地拿出了一些近视眼镜片和老花眼镜片玩。他们拿着镜片，装成一副大人的样子，大摇大摆地透过镜片看前面的景物。

孩子们一会儿用凹透镜片罩在眼睛上，一会儿用老花镜片罩在眼睛上，有的甚至用近视镜和老花镜同时罩在眼睛上，个个都感到好奇、好玩。

有一天，汉斯的儿子又拿着几块眼镜片在玩，偶然把两块透镜一前一后地拉开，并朝着两块镜片重叠的方向看去，只见一个毛茸茸、凸眼睛的怪物，挥舞着前爪向他爬过来。他被吓得失声惊叫起来，扔掉镜片一看，怪物又不见了。惊魂稍定后，他顺着那个方向走向窗棂，看到一只大苍蝇正在搓动两只前爪……

“啊，原来是它在这儿！”

这时，孩子们不再害怕了，争先恐后地用镜片重复做着同样的游戏。

孩子们的喧闹声惊动了老板汉斯。他忍不住探出头去看看。只见儿子和孩子们在玩店里的镜片。他匆匆跑到孩子们跟前，问道：“你们在闹什么？”

他的儿子对他说：“爸爸，你也来看看，只要把这两块镜片凑在一起，往远处看，远方的东西就在



你眼前了。”

汉斯拿起两块镜片一前一后凑在一起，放在一只眼睛前面，向远处的景物看去。果然，远处的行人走过来了，看得一清二楚。

汉斯是个精明的人，他马上想到：这个玩意儿真妙，只不过是把两块镜片重叠起来，很远的物体就像是近在咫尺，真是奇迹！当时荷兰正在进行一场反抗西班牙的独立战争，已经打了 40 年的仗。“如果把这玩意儿用到战场上去，敌人看不见我们，我们却可以窥视敌人，侦察到敌人的军事秘密，这样不是就可以打胜仗了吗？”汉斯自言自语地说。

“好，要把这玩意儿装好，献给皇帝，皇帝一定会很高兴的。”

过了数日，汉斯根据孩子们的发现，用一根金属管把透镜安装在管内的适当位置上，制成了一个能看见远物的家伙，并用荷兰语将它称为“窥器”（Looker）。

1667 年，约翰·弥尔顿在他出版的《失乐园》一书里，正式把“窥器”写入书中。后来，希腊数学家爱奥亚尼斯·狄米西亚尼建议统一用“望远镜”这个名称（源出于希腊文，意为“在远处看”）。从此，“望远镜”一词便沿用至今。

汉斯把他亲自制作的第一架粗糙的望远镜献给荷兰摩利思皇帝时，皇帝果然十分喜欢，赞扬道：



“这个发明很不错，有了这个东西，打起仗来，攻守都是好样的。”

皇帝又对汉斯说：“你应该绝对保守秘密。”

皇帝赏给了汉斯一大笔钱，他欣喜若狂！

后来，荷兰军队的舰船装上了望远镜，在战争中节节胜利。当时的荷兰最高司令又给了汉斯很大一笔奖金，并要他再生产一种双筒望远镜。

从此，在不少书籍里记载着汉斯曾把望远镜奉献给荷兰政府用于战争的事，使世界各地都知道了望远镜，并且广泛使用它：军事家将它用于战争，玩具商将它当作摇钱树，传教士将它作为一种妖术骗取无知教徒们的信赖，天文学家则利用它来观测和研究天空……



伽利略与望远镜

伽利略（1564—1642）于 1564 年 2 月 15 日出生在意大利古城比萨。他 17 岁时进入比萨大学攻读医学，然而他的兴趣却在数学和物理学上，这正是他后来获得伟大科学成就的基础。伽利略在学生时代，已经显露出他非凡的才华和过人的本领。然而，由于他家境贫寒，在大学期间未能读完研究生课程，没有获得博士学位。但他思维能力和研究能力很强，青年时代就取得了显著成果，人们称他为“新时代的阿基米德”。当伽利略 25 岁时，被他的母校——比萨大学聘为数学教授，以后又转到帕多瓦大学任教。他表现出多方面的创造性，研究成果很多。他除了在力学上的成就外，还极力推进哥白尼的学说，创造了望远镜天文学，有“天空的哥伦布”之称。

1592 年，伽利略离开执教多年的比萨大学，来到威尼斯的帕多瓦大学任数学教授，而他的志趣在于研究天空中的星星。

1609 年，伽利略读到了德国天文学家开普勒的



著作《新天文学》，他越读越有兴趣，深受启发。于是，他潜心研究，找到了更令人信服的证据，并以简单明了、通俗易懂的文字，写成了一本普及哥白尼学说的书。

1609年6月的一天，伽利略从一位朋友那里得知，荷兰磨制眼镜的老板汉斯制造了一个奇怪的“窥探镜”，用它来观察远处的物体，能看得很清楚。几天以后，他的学生又从巴黎来信，告诉他同样的消息。这个法国学生说，他不知道这仪器是怎样一种结构，但他亲眼看见这架仪器能将远处的物体放大，仪器还可以运用到海上或陆上做侦察工作。

伽利略趁大学放假的机会，着手从事这件有趣的研究工作。他查阅了有关透镜的资料后，便开始设计起来，一边绘图，一边进行数学计算，从傍晚一直干到第二天黎明，终于设计出制造“窥探镜”的基本方案。

他用玻璃磨制了一块凸透镜和一块凹透镜，用一根金属管子将两块透镜安装在一定的距离之间，使用一粗一细两管相套的方法来调节两块透镜的距离，以适合观察远近不同的物体和观察者的视力。

“窥探镜”制造出来以后，伽利略拿来瞄准窗外的一棵树。当焦距调整到最佳位置时，他高兴地发现，这棵很远很远的树，在镜筒里好像伸手就可以摸到一样，还能清楚地辨认出叶片上的脉络和虫蚀



的斑点。他又转过身来，将镜筒瞄准教堂的钟楼，远处的钟楼也好像近在咫尺。

虽说“窥探镜”是由别人发明的，但对伽利略来说也是个创造。然而他对这架只能放大 30 倍的“窥探镜”并不满意，想加以改进，使之增加放大的倍数，并且要做得更精致一些。

1609 年的夏天，伽利略完全沉浸在“窥探镜”的设计、计算、绘图、磨透镜和制管等工作中。经过不断的努力，一架可以放大 60 倍的“窥探镜”制成了。伽利略的朋友闻讯而来，纷纷向他表示祝贺，称赞这是一个很有实用价值的发明创造。

有人向伽利略建议，应该制造一架送给威尼斯大公爵，以表示对他的尊敬和感激。伽利略接受了这个建议。1609 年 8 月，他精制了一架“窥探镜”献给大公爵。大公爵是一个爱才之人，他对仪器的制造者表示钦佩，对仪器的实用价值十分重视和赞赏。这位年迈而德高望重的大公爵还以他个人的名义邀请议员们来参观这个宝贝，并提出给伽利略以相当的酬劳和荣誉。不久，伽利略得到大学董事会的通知，被聘为帕多瓦大学的终身教授，并将他的薪俸增加了一倍。

如今，伽利略最初制作的两架望远镜还保存在意大利佛罗伦萨博物馆里。

学校开学以后，伽利略只能利用业余时间来改



进他的望远镜。造出效能更高的望远镜的愿望，一直鞭策着他去进行新的探索。他常常在茶饭之间思索透镜的曲率与角度，甚至睡觉时也在梦中作图和计算，决心要使望远镜的放大率达到几百倍甚至 1000 倍以上。



图 1 伽利略自制的望远镜

伽利略患有关节炎，遇到阴湿的天气，关节便阵阵发痛。为了研究和改造望远镜，他经常不回家。由于妻子玛丽娜和孩子们常常见不到他，不久玛丽娜便和他分手了。伽利略把两个女儿送给自己的母亲照看，儿子暂由玛丽娜抚养，生活费由他负担。这个家庭就这样散了。但是，伽利略并没有因此而影响工作，反而更加集中精力和时间去研究和制作天文望远镜。