



科学 · 创作 · 艺术
小小达芬奇



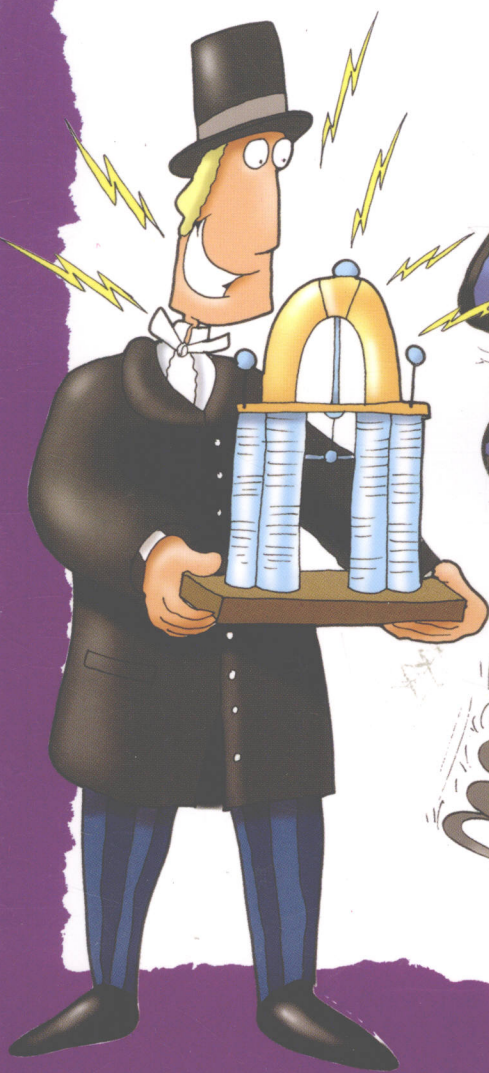
永不停止的新创意

如何大量印刷书籍呢？

怎样才能清除排泄物？

要用什么方法攻下城堡？

小小电池如何储存电力呢？



工具与材料使用

在本书中，除了介绍“智慧向前走”（发明小故事）、“世纪大发明”（发明的东西）、“科学一把抓”（发明物的科学原理）和“动动脑·想一想”外，还有“一起动手做”的单元，在这个单元中所使用的素材，你都可以从生活中，或者附近的文具用品商店里找到。当然你也可以用类似的材料来代替。

这里大部分的模型只要用胶水就能黏贴得十分稳固，可是有一些材料的黏合，可能需要用黏性较强的胶水。当你必须使用这种胶水的时候，一定要小心，不要把胶水沾到衣物或皮肤上，不然可能会造成麻烦哦！



图书在版编目(CIP)数据

永不停止的新创意/(英)贝利著;简怡君,李炎辉,卢怡君译.—北京:世界知识出版社,2006.10

(小小达芬奇:科学·创作·艺术系列丛书)

ISBN 7-5012-2963-5

I.永... II.①贝... ②简... ③李... ④卢... III.科学技术—创造发明—儿童读物 IV.N19-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第129974号

图字:01-2006-0988

小小达芬奇 科学·创作·艺术 系列丛书

永不停止的新创意 Age Of New Ideas

作者: Gerry Bailey

设计总监: Tracy Carrington

插图: Steve Boulter, Andrew Keylock

模型制作: Tim Draper, Robert Harvey, Abby Dean

Copyright © Allegra Publishing Limited 2006

Chinese Edition Copyright © MIT Education Group 2006

This edition is co-published with MIT Education Group (Hong Kong) Limited.

Photo Credits

AKG Images: 5t, 9 inset, 13t, 21t, 25t, 28t, 37t, 41t.

Bob Battersby/Eye Ubiquitous: 14b.

John Dakers/Eye Ubiquitous: 26b. James Davies Travel Photography: 29b.

Michael Edrington/The Image Works/Topham: 10b. Mary Evans PL: 33t.

B Gibbs/Trip: 22b. A Lambert/Trip: 38b. NASA: 18b.

Photogenes: 34b. Photri/Topham: 6b. Topham: 9t, 42b.

责任编辑: 吴超莹 马莉娜

责任出版: 王勇刚

出版发行: 世界知识出版社

地址邮编: 北京市东城区干面胡同51号 100010

电话传真: (010)65265954

印刷: 世界知识印刷厂

经销: 新华书店

开本印张: 880×1230毫米 1/16 3印张

版次: 2006年11月第一版

印次: 2006年11月第一次印刷

书号: ISBN 7-5012-2963-5/G·1266

定价: 12.00元

版权所有 侵权必究

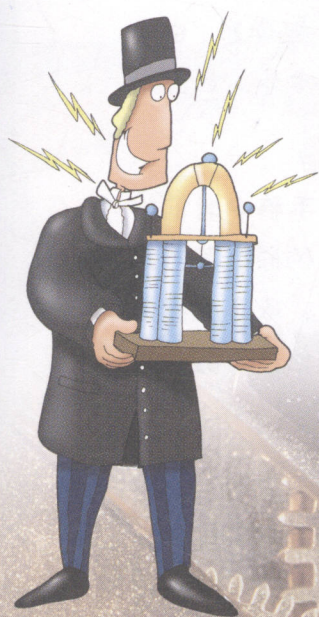


永不停止的新创意

Age Of New Ideas

[英] 格里·贝利 著

简怡君 李炎辉 卢怡君 译



世界科学出版社



未来的达芬奇就是你

达芬奇 (Leonardo Da Vinci) 是意大利文艺复兴时期的画家、科学家，也是人类智慧的象征。他以名画《蒙娜丽莎》扬名后世。除了绘画艺术外，他还研究自然科学，是一位将艺术与科学超乎寻常统一的天才。

达芬奇大部分的科学研究及发明都以手稿方式留存，在他的手稿中我们找到直升机、飞行器、潜艇、军事坦克、自行车以及第一部“汽车”的原型草图。达芬奇对科学的认知并非来自书本，而是通过对实际生活的观察、琢磨和提问的方式，一点一滴累积而成的。他不是死学知识的“书呆子”，他最大的本领就是能将知识与自己最大胆的奇思妙想结合在一起，动手制作自己的发明。

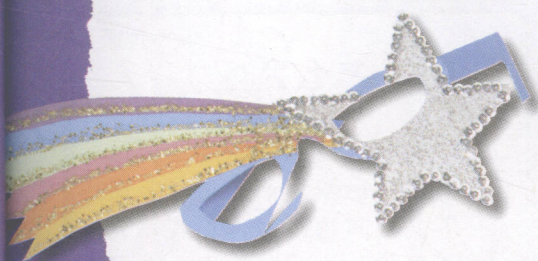
本套丛书就是一套力图将艺术和科学、创作统一的科普读物。生动、新颖的小栏目和上千幅生动、有趣、直观的图片，从不同的角度，为学生们揭开一个个绘画、建筑、地理、数学、物理、天文学与工程技术等科学小知识的秘密，适合中小学生学习补充课外知识，增加科学常识。本书的“一起动手做”DIY栏目最为有趣，帮助学生将他们的“死”知识变“活”，开发和挖掘学生的创新精神与实践能力，让学生在动手中理解科学常识，培养对科学探索的兴趣和独立思考的意识——这也是达芬奇成功的奥秘！

同学们，还等什么，快翻开书来踏上探索科学知识奥秘的旅程吧！未来的达芬奇就是你！



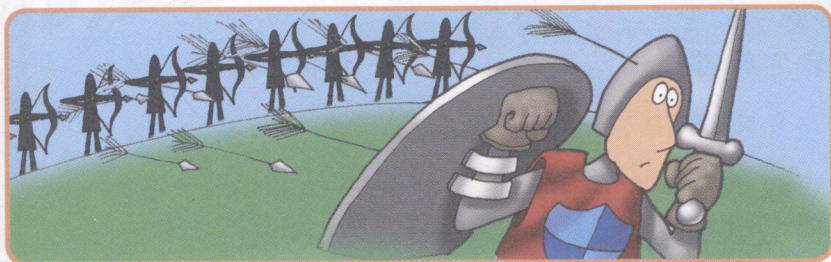
目 录

- 我怎样才能攻下这座城? ——投石机 4
 - 扭动的力——转矩 6
- 我如何安全降落? ——降落伞 8
 - 与空气摩擦——空气阻力 10
- 我要怎样才能看得更清楚? ——眼镜 12
 - 看得更清楚——折射 14
- 我怎样才能清除排泄物? ——抽水马桶 16
 - 让水往下流——重力 18
- 我如何才能大量印刷书籍? ——印刷机 20
 - 推进的力量——巨型螺旋物 22
- 我如何才能攻破城墙? ——大炮和炮弹 24
 - 点火的力量——火药 26
- 我如何能随时随地知道时间? ——表 28
 - 张力产生能量——弹簧 30
- 我如何才能看见微小的东西? ——显微镜 32
 - 让我们看见东西——反射 34
- 我要如何知道现在的温度? ——液态金属温度计 36
 - 热的效应——活跃原子 38
- 我该如何储存电力? ——电池 40
 - 力量之流——电力 42
- 词汇与索引 44
- 小小达芬奇系列丛书与九年义务教育 46
 - 科学课程学习领域对照表

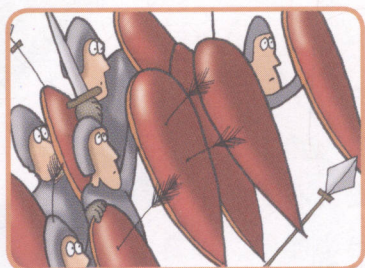


我怎样才能攻下这座城？

雷蒙爵士站在小山坡上，看着敌方的城镇，心里很着急。他想向敌方的弓箭手投掷大石头，好救出他心爱的嘉特宝夫人。但他想不出怎样才能靠近一点，敌方弓箭手的箭术都很高明，走近一些就随时会有生命的危险。

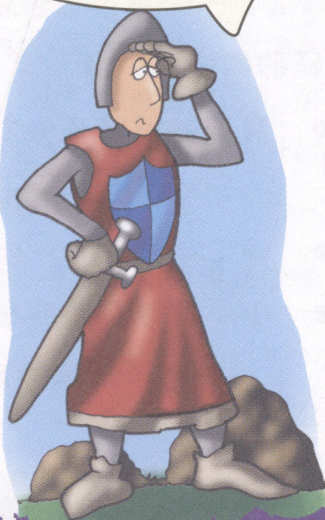


只要雷蒙爵士攻破这座城，他就可以救出嘉特宝夫人了。但如果敌方的弓箭手从城镇的小山坡上射箭，那么他派出去的士兵简直是去送死，即使嘉特宝夫人再美，也不值得他这么做。



雷蒙爵士的士兵或许可以靠着盾牌逐步靠近敌人的阵地，但距离还是太远了。而且士兵没有配备弓箭，随身的武器只有剑和矛。雷蒙爵士现在唯一的办法就是向敌方投掷巨石，到底有没有什么工具能够帮助他呢？

我需要强大的武器，可以从安全的距离内，朝敌人的城镇投掷巨石。



他该怎么做呢？

- 他可以命令士兵跑到敌人面前，然后咬牙切齿地跳上跳下，大声吼骂敌人，说不定可以把敌人吓跑，但也有可能被敌人当成是傻瓜！
- 他可以选出最高大的士兵，穿上盔甲，然后朝敌人投掷大石头，但孤军上阵的他可能会被敌人掷回！
- 或者他可以请木匠造一个巨大的投掷机，然后把矛放在上面投向敌人，这样也许可以击退一些敌人。
- 他可以用鹅卵石来代替矛，用投掷机将石头扔向敌方，这可能会造成更大的破坏，但鹅卵石那么小，对敌方来说简直是以卵击石。他需要更强大的攻击力。



我得建造一个巨大的弹射器。当我松开绳索时，它会在绳索解开时释放出强大的力量，令弹射的臂往前飞。



▲ 将投石机的“炮弹”装在一个弹弓上，之后松开钩子，将炮弹发射出去。

投掷的机器——投石机

投石机是一种弹射器，也是中世纪时威力强大的战争武器，它可以用来将大石头掷入敌方阵营之中。投石机其实是从希腊、罗马的弹射器发展出来的，它和弹射器一样，都是运用了杠杆原理，也都使用了转矩来增强威力。投石机能将重达 135 公斤的大石头，掷到半公里远的地方去。

在 13 世纪时，它被当作一项非常有用的攻城利器。投石机可将大石头掷过城堡外墙，或打在墙顶上的弓箭手身上，再加上所发射的速度高达每小时 160 公里，因此由投石机所掷出的炮弹可攻破城堡的厚壁及严密防御的市镇，成为了中世纪最有用的围攻武器。

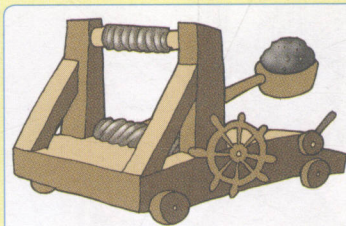
转矩

转矩是指扭动一根棒子时所需的施力，简单地说，就是扭力。例如，车子用引擎的转矩（或扭力）来转动车轮；车子走得越快，所需的转矩就越少。

当机器需要扭力来作功的时候，就会用到转矩。机器越重，所需要的转矩就越大。比如说，火车需要很大的转矩才能让笨重的车身驶离车站。就像投石机的杠杆（或说臂）底端的杆子，上面缠着绳索，转动杆子转矩的施力处，投石机的巨臂便会下降到预备发射的位置，机器内的绳索也会越缠越紧，转矩也越来越大，累积的巨大能量就准备开始释放！

物体炮弹

投石机的炮弹通常是巨大的碎石，但在攻击市镇和城堡的时候，士兵可能会将死牛或死马掷过城墙，希望能弄脏井水，或让城内居民染上疾病。



▼ 飞机自航空母舰被“投射”入空中。



发明家要懂的词

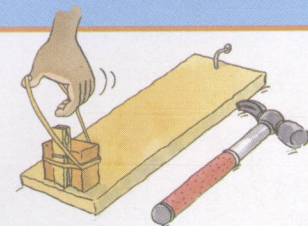
投石机 (trebuchet)
弹射器 (catapult)
杠杆 (lever)
转矩 (torque)
炮弹 (missile)

投石机，发射！

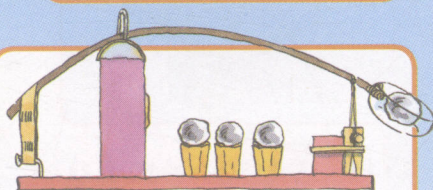
你需要的工具：

- 木板 • 钉子
- 锤子 • 积木
- 晾衣夹
- 粗、细橡皮筋
- 卡纸
- 泡沫塑料
- 硬纸管
- 铁丝
- 长竹棒
- 塑料瓶
- 藤条 • 线
- 纸杯 • 胶水

3 在竹棒的一端缠绕上粗橡皮筋。然后再剪下塑料瓶的底部，固定在竹棒的另一端，作为发射器。接着用线把一小段藤条固定在发射器的一端。

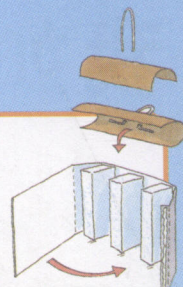


1 按照图示，请大人帮忙把钉子钉入木板的一端，并把钉头弯曲。再把积木钉入木板的另一端，然后用橡皮筋把衣夹绑在积木上。

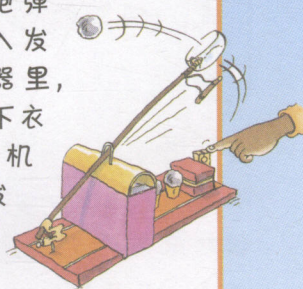


4 在木板上黏上3个小纸杯来放置你的炮弹，然后如图示，将发射杆穿过铁环，固定在两端。

2 用卡纸把3个泡沫塑料块包起，这就是投石机的塔楼。再把硬纸管对剪成一半，盖在包好的泡沫塑料块的上方，这就成了塔楼的屋顶。在硬纸管的中央插上一个用铁丝做的圈环，以便待会儿用来支撑发射杆。



5 把炮弹放入发射器里，然后再压下衣夹，投石机就可以发射啦！



动脑·想一想

- Q1. 想一想，什么是“投石机”？
- Q2. “投石机”是用了物理上什么原理来运作的？
- Q3. 投石机能将多少重量的大石头掷出去？
- Q4. 你知道什么是“转矩”吗？
- Q5. 机器越重，所需的转矩就越小吗？

你可以用不同的材料来制作不同的炮弹喔！

我如何安全降落？

达芬奇设计了一架飞机，他在想，有没有办法可以从飞机上抛东西下去，而且这东西不会摔破呢？其实，他最终的目的是，希望能让飞行员可以从飞机上往下跳，然后能安全地降落在地面上。他要怎么做才可以减缓飞行员下降的速度呢？



达芬奇常常爬上梯子，把各种形状、各种大小的陶壶往地面抛，他想知道陶壶的形状和大小会不会影响下降的结果。但结果不论是最大的，还是最小的陶壶，都会很快地掉到地面上，而且破裂。

我要怎样做才能减缓陶壶和飞行员下降的速度呢？

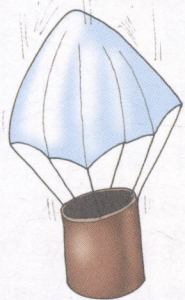


根据他平日的观察，他知道重量轻的东西，例如，羽毛和纸，下降的速度比重的东西慢。如果能找出其中的原理，就可以减缓东西在空气中下降的速度了。



他该怎么做呢？

- 他可以在陶壶上绑上翅膀，翅膀可以减缓陶壶下降的速度，但是这不太实际！
- 他知道空气的阻力是关键所在，而且 he 也知道帆船就是利用帆来增加空气阻力。但是，帆能承载陶壶……甚至是飞行员的重量吗？
- 要是他把一个小帐篷绑在陶壶的上方，这样帐篷就可以增加空气的阻力，使陶壶下降的速度变慢，说不定这就是解决的办法！



对！我要做个方框，
再把4片顶端互相连接
的三角型材料接在方框上
面——就像帐篷或尖形的屋顶
那样，之后我会用4条绳索
将它连接到陶壶上，这样
就万无一失了。



▲ 虽然里奥纳多·达芬奇画出了降落伞的设计图，但没有人知道他不是真的做出了一个降落伞来。

缓缓地飘降——降落伞

降落伞可让人或物体慢慢地在空中安全着陆。降落伞中用来抓住空气的部分叫做气囊或伞盖，它们通常是长方形或伞状的，是用重量很轻的纤维制成的。最早的伞盖是用丝做的，但自从1940年开始，便改用尼龙了。

另外，降落伞上面的绳索叫做吊绳，会从气囊延伸到支撑住人或物体的背带上。当要收起降落伞时，可以把它折叠起来放入小伞包内。当然，若要打开伞包，释放出降落伞时，就可以拉开伞索，准备降落喽！

空气阻力

当物体向下落时，空气会产生向上的力量，而这股试图减缓物体下降的力，就称为**空气阻力**。这股阻力是移动的物体与空气中的各种气体摩擦所导致的。比如纸张会慢慢地飘向地面，是因为空气在纸张表面产生阻力，使它缓慢的降落。如果你抛下的是大理石，虽然它的表面积很大，但是重量更大，空气向上的抗力就小于向下的重力，也就不会慢慢的降落了。

另一个能说明空气阻力的最佳例子是飞机。最早的飞机设计是用空气阻力来减速的，也就是利用飞机的起落架和其他部分与空气摩擦来产生阻力。相对的，工程师让飞机加速的方法就是让着陆的轮子收起来，且将飞机的形状设计成**流线型**，以减低空气阻力。

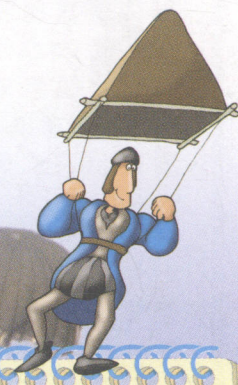
其实空气阻力也是有好处的——它会让降落伞减速，这样一来，人们穿过空气的速度得以变慢，而能安全着陆。

流星

空气阻力会产生热量，一个物体在空气中移动的速度越快，它就会变得越热。陨石以高速在空气中通过，碰上巨大的空气阻力。它们变得非常热烫，发出明亮的光，看起来像快速飞行的星星。



▼ 现代降落伞借助空气阻力在空中滑行。



发明家要懂的词

降落伞 (parachute)

气囊 (envelope)

伞盖 (canopy)

吊绳 (suspension lines)

开伞索 (rip cord)

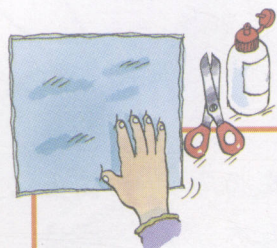
空气阻力 (air resistance)

流线型 (streamline)

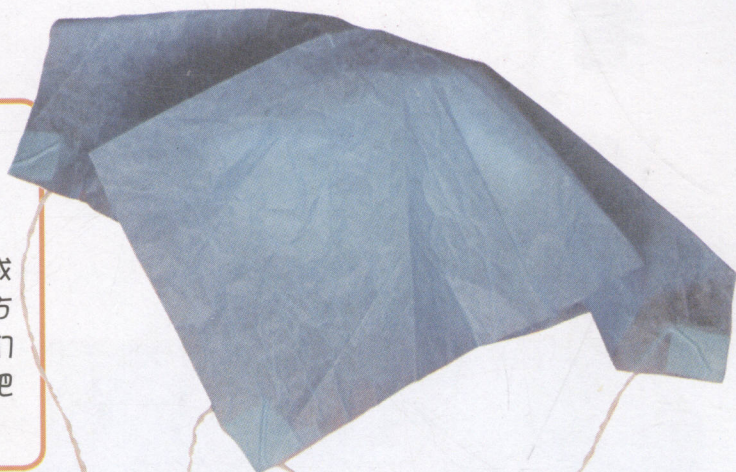
天降神兵

你需要的工具：

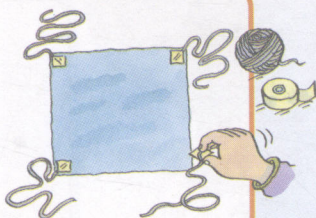
- 彩色的面巾纸
- 胶水 • 线
- 胶带
- 卡纸
- 铅笔 • 颜料
- 画笔 • 剪刀



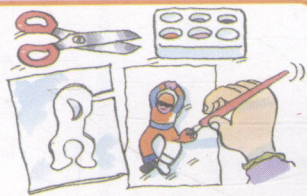
1 把面巾纸剪成两块大正方形，再把它们黏在一起，然后把4条边修剪整齐。



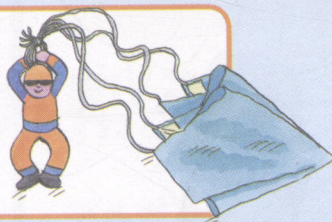
2 剪4段等长的线，用胶带黏在面巾纸的4个角上，这就是降落伞。



3 在纸板上画一个跳伞员，并剪下来。



4 把降落伞上的4条线，绑在跳伞员的手上。



试试用不同重量的东西代替跳伞员，看看效果有什么不一样？



5 带着你的降落伞到室外，让风带它飞走吧！

动脑·想一想

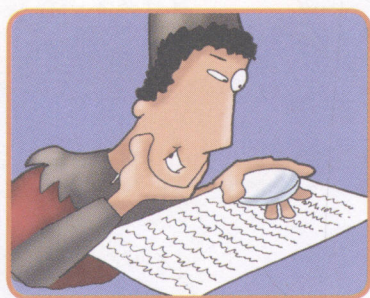
- Q1. 是谁想出了降落伞的雏形呢？
- Q2. 降落伞中用来抓住空气的部分叫做什么呢？
- Q3. 从1940年开始，降落伞就改成什么材料来制作了呢？
- Q4. 你知道最早的飞机是利用什么来减速的吗？
- Q5. 说一说，纸张和大理石，哪个可以安全降落？

我要怎样才能看得更清楚？

圭多想要成为一名抄写员。虽然他需要抄写的手稿上面的字已经很大了，但是圭多发现他还是没办法看得很清楚；然而他很希望能得到这份工作。



圭多的视力越来越差。他年轻的时候，很小很小的字都看得见，可是现在就算很近地东西也都看不清楚了。纸上的字看起来都是模糊一片的。



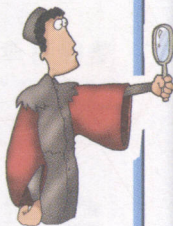
他试着把手稿拿得远一点，可是，没有什么帮助。有一天，他在一个布满灰尘的角落里，发现了一小片玻璃，玻璃的中间是凸起的。他随意地捡了起来，透过玻璃一看，突然间，他发现所有的东西都可以看得一清二楚了。

读这些手稿
让我的视力越来越差，
我该怎么办呢？

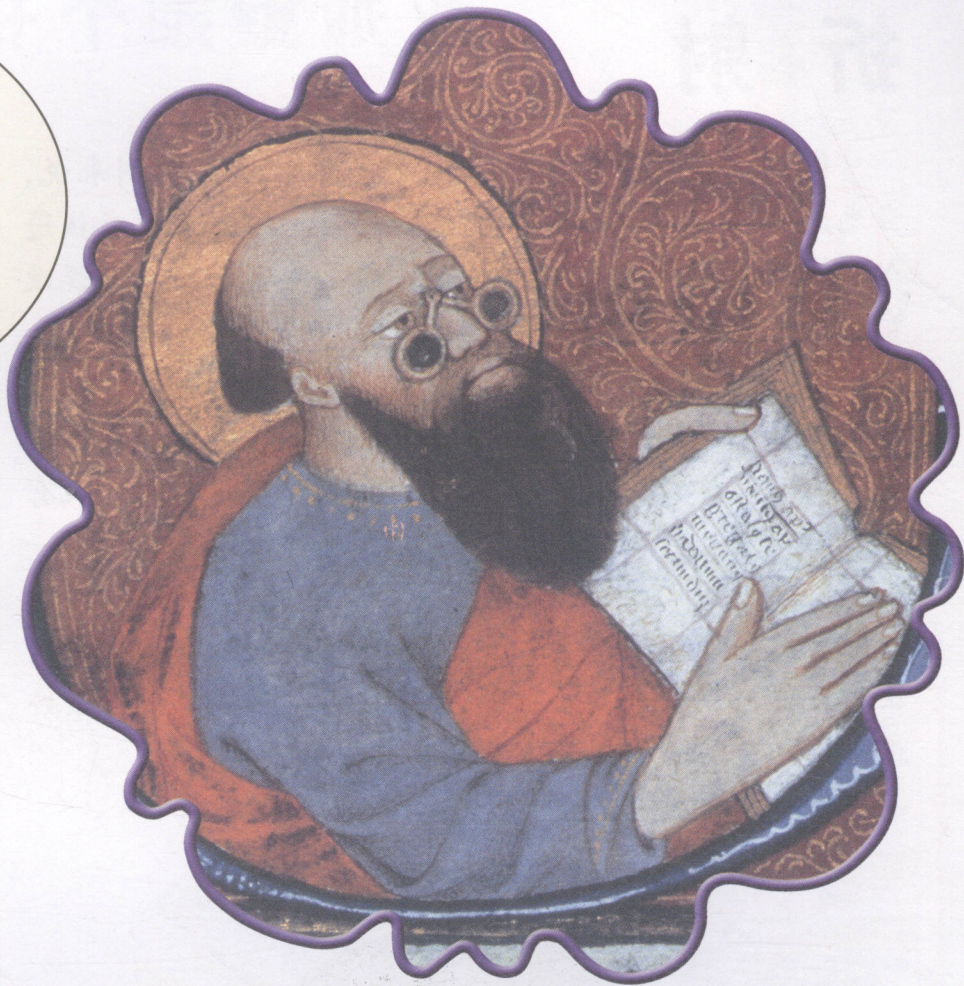


他该怎么做呢？

- 他可以透过放大镜或镜片读手稿，但必须远远地拿着来看。
- 也许玻璃师傅可以做很多片玻璃，然后盖在每一页手稿上。
- 不论是凸的还是凹的，是玻璃还是镜片，这些玻璃都是能看清楚的关键。但是要找到适合的镜片需要花上好几天，甚至好几个星期的时间。
- 而且圭多两只眼睛的视力也不一样，每只眼睛需要不同的镜片，另外他还需要找到可以支撑镜片的東西。他可以用什么东西来支撑镜片呢？



我想到可以用什么东西来支撑镜片了！我会做个框，把两片外凸的玻璃固定住，再把框的中间弄弯，让它可以架在我的鼻子上。这样我就可以舒服地阅读了。



▲ 最早的眼镜是戴在鼻子上的两个框，后来才加上了两根架在耳朵上的支架。

视力帮手——眼镜

眼镜是由透镜及框架组成，它能帮助视力有问题的人清楚地看东西。最早的眼镜大约是1280年的时候，在意大利制造出来的。但在这之前，中国可能已经有人在使用了。一般说，眼镜会镶嵌着凸透镜或凹透镜：凸透镜向外凸出，对那些有远视（即看不清楚近处的东西）的人有帮助；

而凹透镜向内凹陷，对那些有近视（即看不清楚远处的东西）的人有帮助。今天人们戴的眼镜大多是塑料做的，而不是玻璃做的，因为塑料比玻璃轻，而且不容易破碎。至于现今常用的隐形眼镜则是直接配戴在眼球上的小片塑料，大约是在20世纪50年代发明的。

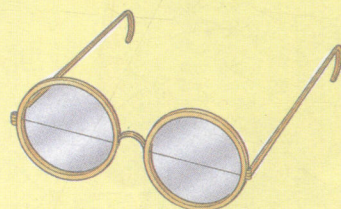
折 射

简单来说，**折射**是指光线方向的改变。举例来说，当光线通过透镜的时候，就会被折射，你会发现光线进入透镜的角度与光线离开透镜时的角度不一样，或说改变了方向就是所谓的折射。

验光师在制造眼镜的时候，也会使用折射的原理。往内凹的凹透镜会将光往外折射，这对患有近视的人有很大的帮助。当光线进入正常的眼睛时，会在眼睛内一个叫做**视网膜**的地方聚焦；而当人们近视的时候，聚焦的位置就会落在视网膜前方，而凹透镜会改变光的方向，让它在视网膜上聚焦；凸透镜则是将光线往内折射以矫正远视，也就是聚焦的位置会落在视网膜后方。

老花眼

有些人无论看远或看近都需要辅助，俗称老花眼。美国发明家、科学家兼政治家班杰明·富兰克林在1700年时解决了这个问题。他发明了**双焦距透镜**。这是将两种透镜合在一起的眼镜。镜片底下的部分帮助人们近距离阅读，上面的部分则帮助人们看清较远的东西。



◀ 验光师进行视力的测试，看小朋友需要配戴哪一种透镜。



发明家要懂的词

眼镜 (spectacles)
透镜 (lens)
凸 (convex)
凹 (concave)
折射 (refraction)
验光师 (optician)
视网膜 (retina)
双焦距透镜 (bifocal)

开个眼镜派对

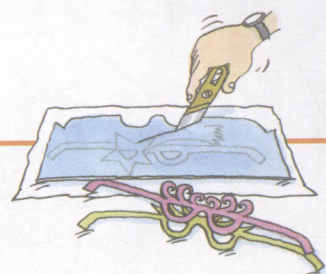
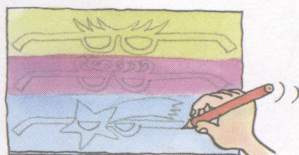


你需要的工具：

- 彩色卡纸
- 铅笔
- 剪刀或美工刀
- 透明塑料片
- 亮粉胶
- 亮片



1 在彩色卡片纸上画出你喜欢的镜框造型。

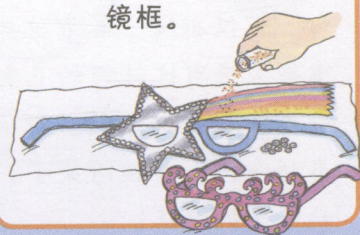


2 再用剪刀剪下来，你也可以用美工刀割下，这样外形会比较平整，但需要请大人来协助你。

3 依镜框大小，剪下透明塑料片，然后如图所示，黏在镜框的背面。



4 把两边镜架折进来，且用亮粉胶和亮片来装饰镜框。



5 戴上美丽的眼镜面具，我们来开个眼睛派对吧！



动脑·想一想

- Q1. 猜一猜，最早的眼镜是哪国人制造出来的？
- Q2. 哪一种透镜对近处东西看不清楚的人有帮助呢？
- Q3. 哪一种透镜可以帮助看不清楚远处东西的人？
- Q4. 你知道没有了什么的折射，我们就看不到东西？
- Q5. 说说看，老花镜是用什么透镜？