



海底奇航

人类可以住在海里吗？
可以自由自在的水中畅游吗？
怎样击沉海上战舰？
如何在海底寻找失踪的船只呢？



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，不要把胶水达到衣物或皮肤上，不然可能会造成麻烦哦！



图书在版编目(CIP)数据

海底奇航/ (英) 贝利著; 简玉如译. —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 7-5012-3039-0

I. 海... II. ①贝... ②简... III. 海洋—儿童读物 IV. P7-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第129966号

图字: 01-2006-0987

小小达芬奇 科学·创作·艺术 系列丛书 海底奇航 Underwater Machines

作者: Gerry Bailey

设计总监: Tracy Carrington

插画: Steve Boulter

模型制作: Jam Smith, Tim Draper

Copyright © All rights Publishing Limited 2006

Chinese Edition Copyright © MIT Education Group 2006

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

Photo Credits:

Art Uniques and Top: 65-156, 296

Illustrations: 41, 5

Emerson: 96

Steve Kaufman/Corbis: 256

Courtesy of the Institute for Exploration, Mystic, Connecticut: 386

IBM/TH: 396, 296

PA/Topham: 26

Photo/Topham: 306, 425

Photograph/Topham: 108, 136, 173, 234, 296

Roger Robinson/Corbis: 146

Jeffrey L. Rotman/Corbis: 226

TRH Pictures: 336

UPDA/Topham: 376

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 7-5012-3039-0/G · 1274

定价: 12.00元

版权所有 侵权必究



海底奇航

Underwater Machines

[英] 格里·贝利 著
简玉如 译



WAL 世界出版社



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，适合中小學生补充课外知识，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



- 我们能在海底里呼吸吗? ——潜水装 6
 水压——安全的潜水 6
- 如何安全地潜水? ——水中呼吸器 7
 呼吸辅助器——水中呼吸器潜水 7
- 我可以待在水里久一点吗? ——深海球形潜水器 12
 照亮黑暗——深海鱼 12



- 船可以在海面下航行吗? ——潜水艇 16
 圆滑的形状——流线型 16

- 我能够潜多深? ——球形潜水器 20
 多岩的海底——海床 22

- 要怎样才能击沉一艘海上战舰? ——X型小潜艇 24
 攻击战舰——X型潜艇组员 26

- 小艇在海中还能做些什么? ——深海探测器 28
 奇妙水世界——深海 30

- 还有什么可以做为潜艇的燃料? ——核潜艇 32
 加压水的动力——水蒸气 34

- 我们要如何勘察海底沉船? ——先进有制式载具 36
 寻宝——ATV/声纳探测 38



- 人类可以住在海中吗? ——饱和居住站 40
 和鱼儿同居——减压 42

- 词汇与索引 46

- 小小达芬奇系列丛书与九年义务教育科学课程 46
 学习领域对照表



我们能在海底里呼吸吗？

地球大部分的表面都被海水覆盖着，所以还有许多地方是需要去发掘与勘探，但是人类无法在海中呼吸。这代表着人类如果要探索海洋，那就必须要长出像鱼一样的腮，或是携带一些空气潜入海中才有可能。



在很久以前，人类就已经学会了长时间潜水的能力，他们用尽想得到的各种憋气方式来达到这个目的。



第一次使用护目镜的人是波斯湾的潜水员，他们用的是干净、磨光后的琉璃壳制成的透镜。但是这些潜水员在海中停留的时间，还是根据他们事先吸进空气的多少以及潜到多深的安全海域来决定的。



古希腊与古罗马人早就在公元前4500年，就学会了潜入海中以拾取珍珠、海绵以及贝壳等物品。

我希望能
海中多停留几分钟
的时间。



他们能做些什么？

- 潜水员们尽可能的憋气以便停留在海中，但是他们每隔一段时间就必须浮出海面换气。
- 有时候，潜水员们必须携带足够的氧气进入海中，或许可以用某种方式将氧气输送给他们。
- 1715年，一个名叫约翰·里兹布瑞吉（John Bethbridge）的英国人，他用皮革与木头制造了一件潜水衣。
- 1837年，一个德国工程师，奥古斯塔·塞比（Augustus Siebe），设计出一种改良后的潜水装，它包括了防水的潜水衣以及一个头盔。



我要做一套可以从海面上取得空气的防水潜水装。一部装在船上的泵里，可以经由一个软管，将空气打进潜水员的头盔中。这样，潜水员就可以有更多的时间待在海中工作或是探险了。



▲ 潜水装可以让潜水员在海底探查船骸或是海底地形。

防水衣——潜水装

一套潜水装包括一件可以从海面上获得空气的防水衣以及一个头盔。潜水员借由一个软管获得空气，或直接从软管呼吸空气。这个软管直接和船上的一个特殊泵相连接。最早的潜水头盔是铜制的，而潜水衣则是帆布制的。今天，潜水头盔是使用一种更轻的材质——例如玻璃纤维。

有些特殊的潜水面镜会与潜水头盔一

起配合使用，空气软管的情况也是一样，有些软管可以供应热水，让潜水员保持温暖，或是经由机器将高压空气打入软管中，让海底的机器运转。此外，潜水员也可以经由电线提供电力来操作电动工具，而在水中焊接所需要的气体也可以经由软管来供应。现在大部分的潜水装还装配有电话。

安全的潜水

水和空气一样都会产生压力，但是水带来的压力更大。在水面下10米的水压是水面上压力的2倍。水面下20米的水压是海面上的3倍，依此类推，愈往下，压力也就愈大。

水压使得潜水变得危险，因此潜水员必须很小心。若没有潜水装，潜水员的肺压会与外面的水压不一样，如果水压太大，就会造成一种身体挤压上的伤害，称为气压病。

因为海洋很深邃，所形成的压力甚至可以压碎一艘潜水艇。任何潜水装与深海载具在这种程度下都必须经过加压。让内外的压力达到一致。

▼ 现代化的潜水装经过了加压处理，方便潜水员在更深的海域中作业。

潜水员病

早期的潜水员很害怕他们从海底急速上升而得潜水员病。潜水员因为吸进压缩空气，使得他们的血液中有太多的氮。当潜水员慢慢上升时，氮气会被慢慢的呼出，但如果上浮的速度太快的话，血液中的氮气会形成气泡，这些气泡会阻断血液的流动，进而造成潜水员死亡，所以只要潜水员上升速度放慢的话，就可以避免得潜水员病。



发明家要懂的词

潜水装 (diving suit)
玻璃纤维 (fiberglass)
水压 (water pressure)
气压病 (barotrauma)
潜水艇 (submarine)
潜水员病 (bends)

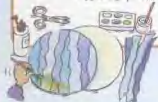
海洋景观舷窗

你需要的工具：

- 厚纸板
- 双面胶带
- 面巾纸
- 亮粉胶
- 贝壳
- 小石头
- 金属色卡纸
- 色纸
- 冰棒棍
- 纱网
- 白胶
- 剪刀
- 颜料及水彩笔



1 将面巾纸涂上海洋的颜色，然后剪下2块形状相同的圆形纸板，将上色的面巾纸黏在其中一块上面，做出海洋。



2 在做好的海洋圆形板上，贴上贝壳与小石头做出海景。



3 用金属色卡纸与冰棒棍在海景圆形板上做出失落的亚特兰提斯古城，或一艘沉没的宝藏船。接着黏上一些纱网与涂好色的面巾纸，再从色纸上剪出一些鱼的形状黏上去。



4 剪下一个长条形纸板，如图所示，用双面胶带沿着圆形纸盘边缘黏起来。



5 再剪掉另一个圆形纸板的中心部分，将外环用胶水黏在步骤4做成的舷窗顶部。最后用颜料与亮粉胶来装饰。



动脑·想一想

- Q1. 早在公元前多少年古希腊人就学会了潜入海中拾取珍珠？
Q2. 一套潜水装备包括了哪些配备？
Q3. 今日的潜水头盔是用什么材质做成的？
Q4. 在水面下10米的水压是水面上压力的几倍？
Q5. 什么是气压病？

如何安全地潜水？

潜水装与深海载具让人类得以探索海底世界，或是从事类似打捞的工作，但是这些装置无法让潜水员们自由的移动。如果我们能像鱼一样悠游水中，那不是很棒吗？但首先就要先解决潜水员们的呼吸问题。



几千年以来，人们习惯闭气潜水，但是如果没特殊的呼吸装置，那么每次的潜水时间就会很短暂，而且总是让人担惊受怕。



公元100年以前，潜水员使用中空的芦苇杆当作呼吸管。后来，人类使用了潜水钟以及潜水装，虽然在海中可以待上更长的时间，但还是需要其他的装置来持续供应氧气。



19世纪以来，海缆探索的方式有许多改变。然而，还是需要一个独立的呼吸装置，能从外界提供空气给海中的潜水员。



接下来有哪些改变？

- 1940年，一位法国海军军官雅克·伊夫·库斯托（Jacques Yves Cousteau），以及一位工程师艾米尔·戈南（Emile Gagnan）开始研究一种人工肺。
- 他们相信，若设计一个可以装呼吸气体的容器，就可以让潜水员带入海中。
- 一个充满压缩空气，而且可以被潜水员背在背上的桶子，似乎是这个问题的答案。
- 但有一个最重要的问题是：当潜水员需要氧气时，如何输送氧气给他们使用？解决的关键是——他们只在吸气时才需要氧气。



我用一个叫做需求阀的装置来解决这个问题，以一条管子来连接气瓶和需求阀，潜水员用嘴巴含着这个阀。只有当潜水员吸气时，气瓶才会供应空气。



▲ 水中呼吸器是潜水装置的一部分，可以确保潜水员可以轻易地呼吸到氧气。

随时供应氧气——水中呼吸器

水中呼吸器是一种人工肺，可以让潜水员在水中呼吸。它是由一个重量轻的铝制气瓶、一条连接气瓶和特殊阀门的管子，以及把气瓶固定在潜水员背上的背带所组成。气瓶中装有每平方英寸 3000 磅压缩的空气。这个特殊的阀门叫做需求阀或需

求调节器，可以让潜水员含在口中。当潜水员吸气的时候，需求阀就会供应空气。当潜水员吐气时，需求阀就会把气体排到海中。一个气瓶，可以让一个潜水员在 12 米深的海中待上一个小时。现在，大部分的潜水员会携带两个气瓶。

水中呼吸器潜水

目前有两种主要的潜水方式，一种是“憋气潜水”，这种方式不需要其他的装备，只需要一个呼吸管、一双蛙鞋及一个潜水面镜。另一种是“水中呼吸器潜水”，也就是使用气瓶供应给潜水员空气的一种潜水方式。水中呼吸器的英文是 Scuba，它的直译就是指在水下自行供给气体的呼吸装置。

氧气由潜水员背上背的一个或多个气瓶所供应。这种装置有一个调节器可调节气体的流量，让潜水员肺部的压力与外面海水水压一致，如果不这样，潜水员可能会受到严重伤害。

另外，背着水中呼吸器的潜水员会穿上紧身潜水衣来保暖，或是系上一个铅垂腰带，铅垂腰带可以让潜水员待在特定的地点，不会跟着潮流漂动。他们也会携带一个可充气的浮力调整器，这有助于他们保持在某个特定的海底深度。

水中小装置

现今的潜水员都会携带复杂的水中装置，例如，可用于水中拍照或摄影的特殊摄影机与灯光；还有便于使用的电子装备，或是与其他海里的潜水员联系的装备，这有助于寻找沉船的任务执行；此外，他们也会在手腕上配备迷你电脑喔。



使用水中呼吸器的潜水员正在大西洋的一处油井中工作。

发明家要懂的词

水中呼吸器 (aqualung)

压缩的 (compressed)

需求阀 (demand valve)

水中呼吸器潜水

(scuba diving)

紧身潜水衣 (wet suit)

浮力调整器

(buoyancy compensator)

深海潜水员

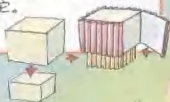
你需要的工具：

- 快干黏土
- 钝的雕刻刀
- 小盒子
- 白胶
- 皱纹纸
- 波纹金属色卡纸
- 绳子
- 塑料盖
- 瓶盖
- 透明塑料片
- 颜料
- 水彩笔

1 用黏土捏出一个深海头盔，以及可装进头盔内部的人头，再捏出双手与双脚。



2 如图所示，将两个小盒子贴在一起，当做是潜水员正方形的身体，再用波纹金属色卡纸或其他东西来装饰它。



将潜水员装上滑轮装置。

3 用白胶将皱纹纸包住四肢，做出一个潜水装的模样。在手脚的关节处，用绳子缠绕以增强潜水装的效果。



4 在潜水的面镜处贴上一片透明的塑料片，让它看起来像是玻璃面罩，再于头盔上贴上一个瓶盖，在瓶盖上贴上一条绳子，当做输送空气的管子。



欣赏他上上下下的英姿！



动脑·想一想

- 早在公元100年以前，潜水员使用什么植物的杆子当作呼吸管？
- 什么是“水中呼吸器”？
- 你知道“需求阀”是什么吗？
- 一个气瓶，可让一个潜水员在12米深的海中待上多长时间？
- 目前有哪两种主要的潜水方式？

5 将所有的零件组合黏起来，用颜料画出手套与靴子。



我可以在水里待久一点吗？

自从人们潜入水中开采珍珠与海绵以来，人们就想尽各种方式要在海中待久一点。第一个能使潜水员在水中呼吸的装置就是潜水钟，但这个装置的问题是，它顶多只能下潜 20 米深。



第一个潜水钟的底部有个开口，潜水钟内部的气压让海水进不来，再借着一连接连接到海面上的软管，将空气供应到潜水钟内，这种装置通常可以容纳三个左右的潜水员。



1535 年，古列尔莫·劳伦纳 (Guglielmo de Loreno) 发明了一个真正实用的木制潜水钟，但它还不能在深海中使用。到了 19 世纪，科学家想要更进一步探索深海生物，因此需要更好的设备。

要是我们能找到一个
尽情探索海底的方法，
那该有多好。



他们做了哪些努力？

- 很显然的，底部有开口的潜水装置是无法长时间运作的，人们需要的是一个密闭式的夹舱。
- 但是一个有坚固板面，类似潜水钟的密闭夹舱也解决不了这个问题。夹舱抵抗不了强大的水压，钟型设计也无法使舱压保持均衡。
- 如果设计成球状会比较好了，探险家可以安稳地坐在里面的座位上或平坦的地板上。
- 可是，木制材质不实用，因为海水的水压会压碎它。到了 1930 年，一个美国人奥蒂斯·巴顿 (Otis Barton) 有了解决方案。



我要建造一个“深海球形潜水器”的球形钢质容器，它的舷窗是用厚玻璃做成的。深海球形潜水器可以悬挂在船下，沉降到900米深的海域。



▲ 巴顿的深海球形潜水器让自然学家威廉·毕比 (William Beebe) 能近距离研究海洋生物。

玻璃球船——深海球形潜水器

深海球形潜水器是一种可悬挂在船下方的球形容器。它可以内部与外部维持一样的压力，因此可以沉降到很深的海域，而且不会让内部的乘员受到压力的威胁。深海球形潜水器上有几个被称为舷窗的小型圆窗，潜水员可以从舷窗观察到外面的景象。另外深海球形潜水器与母船相连接，因为潜水器本身无法自行推进。奥蒂斯·巴

顿 (Otis Barton) 是第一个设计出深海球形潜水器的人，1930年，他与自然学家威廉·毕比 (William Beebe)、首次使用它潜水。当他们第一次在百慕大群岛内的海域沉降时，毕比看到了那从来没有人到达过深处的景象，并顺利地开始研究深海的动植物生活。

深海鱼

海洋最深处的一部分，像是一片沥青色的黑暗世界。巨大的水压足以压碎任何陆生动物。然而，在深海生活的动物早已学会了适应那恶劣的环境。

这些生物包括了令人惊叹的深海鱼，它们演化出奇异的特征来适应生存。这些鱼类的身体构造都可以承受巨大的水压。例如，琵琶鱼和囊鳃鳗，它们都有着大嘴巴，里面长满了长长的、像针一样尖锐的牙齿。这是因为海床上的食物太贫乏了，嘴巴要够大，才能将食物通通吞进肚里；也有些深海鱼类体内有发光器官，可以自己发光，像是龙鱼的鱼体两侧有几排发光器；而大嘴巴的灯笼鱼前方的触须，则亮着一盏灯，可以吸引小鱼前来。

▼ 早期的自然学家发现在那么深的海洋中还有鱼类生存着的时候，他们感到非常地震惊。



大嘴巴！

许多深海鱼类都有着特别演化的嘴巴或下颚。例如，大嘴鱼的嘴巴就没有嘴边，又如螞蟥鱼，它的大嘴巴几乎涵盖了整个头部，当它的下颚张开时，它的心脏与腮会退到后面，以便腾出空间来接纳食物。有些螞蟥鱼的牙齿长得很长，所以当它的嘴巴合起来时，牙齿会露在外面。



发明家看懂的词

深海球形潜水器
(bathysphere)
舷窗 (port)
推进 (propulsion)
深海鱼 (deep-sea fish)
发光器 (photophore)
触须 (barbel)

深海怪物——灯笼鱼

你需要的工具：

- 汽球
- 报纸
- 色纸
- 锡箔纸及金属色卡纸
- 厚卡纸
- 透明塑料杯
- 铁丝
- 美工刀
- 剪刀
- 白胶
- 弹珠
- 颜料
- 水彩笔
- 油性麦克笔

- 1 将报纸系沾上用水稀释过的白胶，黏满整个汽球。等干透后剪出一个半圆形的嘴巴形状（不要剪断），再将剪开的部分往下拉，如图所示。



- 2 从厚卡纸上剪下一些三角形尖牙，把它们均匀的黏在嘴巴旁边。



用夜光笔为做好的灯笼鱼画上一盏亮灯！

- 3 在鱼尾巴的部分贴上一个透明塑料杯，在杯子的底部剪出一个类似硬币孔的开口，在卡纸上剪下一个鱼尾，塞进开口后，上胶固定。



- 4 剪下两小条卡纸，黏起来变成一个小纸圈，接着将弹珠卡在纸圈上做成眼珠，再如图所示般黏在鱼头上。从金属色卡纸上剪下两个鳍，分别黏在鱼的侧身上。



- 5 将色纸剪成鱼鳞状黏在鱼身上，接着将铁丝折一个大弯，在铁丝的末端黏上弄皱的锡箔纸做成发光器，最后将铁丝固定在鱼头上。



动脑·想一想

- Q1. 谁最先发明了一个真正实用的木制潜水钟？
- Q2. 一个可以挂在船下方的球形容器称做什么？
- Q3. 第一个设计出深海球形潜水器的是谁？
- Q4. 你知道有哪些深海鱼类呢？
- Q5. 有些深海鱼类体内有发光器官，你知道它有什么作用吗？