

奇趣科学 QIQU KEXUE  
玩转地理 WANZHUAN DILI

# 瑰丽的 冰川世界

GUILI DE BINGCHUAN SHIJIE

刘清廷◎主编



时代出版传媒股份有限公司  
安徽美术出版社  
全国百佳图书出版单位



奇趣科学 QIQU KEXUE  
玩转地理 WANZHUAN DILI

# 瑰丽的冰川世界

刘清廷◎主编



时代出版传媒股份有限公司  
安徽美术出版社  
全国百佳图书出版单位

**图书在版编目 (CIP) 数据**

瑰丽的冰川世界/刘清廷主编. —合肥: 安徽美术出版社, 2013. 3

(奇趣科学·玩转地理)

ISBN 978-7-5398-4249-3

I. ①瑰… II. ①刘… III. ①冰川-青年读物②冰川-少年读物 IV. ①P343.6-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 044204 号

**奇趣科学·玩转地理**

**瑰丽的冰川世界**

刘清廷 主编

出版人: 武忠平

选题策划: 王晓光

责任编辑: 张婷婷 程 兵

助理编辑: 方 芳

特约编辑: 廉吉超

封面设计: 三棵树设计工作组

版式设计: 李 超

责任印制: 徐海燕

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司

安徽美术出版社 (<http://www.ahmscbs.com>)

地 址: 合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场 14 层

邮 编: 230071

销售热线: 0551-63533604 0551-63533690

印 制: 河北省三河市人民印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印 张: 14

版 次: 2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5398-4249-3

定 价: 27.80 元

如发现印装质量问题, 请与销售热线联系调换。

版权所有 侵权必究

本社法律顾问: 安徽承义律师事务所 孙卫东律师

# { 前言 PREFACE }

瑰丽的冰川世界

地球是由许多的物质形态构成，而在这一系列物质形态中，冰川是最特殊的。它以独特的面貌，勾勒出了地球上另一道风景线。而我们对它的了解有多少呢？一直以来我们就好像没有看到它的价值所在，把它抛弃在一个谁也不知道的角落里。在我们心中对冰川又是怎样的一个定义呢？我们又是否知道冰川与人类有着怎样不可替代的关系呢？冰川有哪些奇观意境呢？……本书将带领我们走进冰川世界，去探索冰川的奥秘。

然而，随着温室气体不断排放，全球气温逐渐上升，冰川也面临着潜在的威胁——冰川融化，河床上升，北极动物向南迁徙。这不得不引起社会各界人士的关注。作为21世纪的青少年，是不是更应该关注这与我们生活息息相关的冰川问题呢？

《瑰丽的冰川世界》一书共划分了9个章节。各个章节都是我们想要了解的内容，处处有惊奇、处处有经典。当我们打开本书，我们会发现它将给我们的学习生活带来不一样的心情。本书主次分明、重点突出地讲解了冰川世界。全书配入精心挑选、与文字内容相契合的精美图片，使我们感受到冰川世界的梦幻性和震撼性。与此同时，我们也能

体会到阅读带来的乐趣和收获。相信阅读本书我们会受益匪浅，兴趣倍增。

另外，本书还设立了“基本小知识”“趣味点击”等相关链接作为相关知识的辅助阅读，这样既可以增添阅读的趣味性，又有助于我们冰川知识的拓展延伸。

本书遵循了以“学生的发展为本”的理念，强调内容从学生的学习兴趣、认知水平、好奇心理出发，帮助学生树立强烈的科学意识、责任意识。

# C CONTENTS

目录

瑰丽的冰川世界

## 冰川概况

何为冰川 ..... 2

冰川家庭 ..... 8

冰川风光 ..... 14

冰川运动 ..... 28

## 冰川的分类

分类概述 ..... 36

南极冰盖 ..... 39

格陵兰冰盖 ..... 48

我国的冰川 ..... 63

大陆性冰川 ..... 68

海洋性冰川 ..... 69

## 冰川与大自然

冰川和气候 ..... 72

是什么改变了地球面貌 ..... 84

海平面变化 ..... 87

冰川融水 ..... 90

## 冰川的奥秘

冰川摇篮 ..... 96

流动的冰川 ..... 100

冰川是大河的母亲 ..... 105

固体水库 ..... 110

## 冰川覆盖的时期——冰期

人类和冰期 ..... 116

三大冰期 ..... 119

生活在冷中有暖的大冰期 ..... 123

下次冰期 ..... 126

冰期原因 ..... 133

现代间冰期我国

冰川的变化 ..... 139

## 冰川与生命

冰川上的生命 ..... 144

南极洲淡水储量 ..... 147

冰雪用途 ..... 148

世界旱情与融冰化雪 ..... 153

征服冰山 ..... 157

拖运冰山 ..... 160

### 冰川奇观

珠穆朗玛峰 ..... 166

乔戈里峰 ..... 168

祁连山巅 ..... 172

“西藏江南” ..... 176

易贡湖畔 ..... 182

蜀山之王 ..... 186

### 冰川压沉的大陆

南方大陆 ..... 192

雪海冰原 ..... 196

奥秘无穷 ..... 201

古陆之谜 ..... 206

### 冰川上的故事

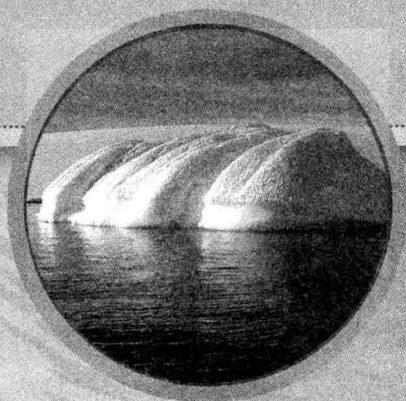
丝绸之路上的冰道 ..... 212

冰山剑影 ..... 215

瑰丽的冰川世界

## 冰川概况

许多的好奇带着我们走进本书，让我们用知识的窗口去了解固体水库——冰川。本章将重点介绍：什么是冰川，什么是冰川的家庭、风光、运动。相信本章将会给你带来意外的收获。





## ➡ 何为冰川



冰 川

冰川是沿着地面倾斜方向移动的  
巨大冰体。它像是一条冰组成的河流，  
大多分布在极地和高山地区。冰川按  
照形态和运动特征，分为大陆冰川和  
山岳冰川两大类。在气候十分寒冷的  
地区，降水以固体形式的雪为主。当  
积雪达到一定的厚度时，在重力作用  
下紧压成冰川冰，冰川冰沿着地表缓  
缓地流动就形成了冰川。在历史上，

地球上曾有 $\frac{1}{3}$ 的陆地被冰川所覆盖，现在冰川的覆盖面积也要占到陆地总面积的 $\frac{1}{10}$ 左右。由于冰川是固体，流动时又受到地面的阻力，因此流动的速度十分缓慢，每年从几米到数十米不等。冰川是地球上储量最大的淡水资源，要占到全球淡水总量的 68.7%，被人们称为固体水库。发源于高山地区的大河，它们的水源往往来自于冰川融水。

### ◎ 一、初识冰川

你知道冰川吗？

真正见过冰川，对冰川了解说得出来冰川来龙去脉的人，在我们这个世界上，真是凤毛麟角，少之又少。

冰川是像稀有金属那样稀少吗？不是的。说起冰川来，会使你大吃一惊。地球上占地球表面总面积 29% 的 1.49 亿平方千米的陆地上，冰川占据的面积，竟有 1500 多万平方千米，大约占陆地面积的 11%。

说到这里，你也许会感到奇怪，既然地球上这么多冰川，为什么人们

对它却是那样陌生呢？

原来，地球上的冰川，都分布在人迹罕至的高寒地方。探险家、登山家和科学家们费了九牛二虎之力，冒着生命危险，也只能在那里逗留一会。一般人想到冰川上去，是很难到达的。因此，你想亲眼见一见冰川，确实还不太容易。

当然，虽然多数人不可能亲自见到冰川，但也不必灰心丧气。正如我们不能亲眼见到1亿年前称霸世界的恐龙一样，我们可以在自然博物馆里见见恐龙的化石，或者从史前动物的画报上见见恐龙的尊容。

### 知识小链接

#### 恐 龙

恐龙，是一种距离我们很遥远但并不陌生的爬行动物。它们早在人类出现之前就自由地在我们生存的地球上徜徉。对于漫长的地球演变来说，恐龙不过是一群匆匆过客。但是，对于整个中生代来说，它们曾经是最辉煌的陆地霸主。恐龙从出现到灭亡，统治地球长达2亿多年，这期间谜团重重，关于那个时期的猜想也错综复杂。

关于冰川，尽管我们在这里是纸上谈兵，但也是能够从书本中获得不少有关它的科学知识的。

冬天，雪花飞舞，一片皆白。但是，地球上有许多地方，即使是在烈日炎炎的夏天，那里的积雪，也是融化不完的，这就是雪线以上的高寒地方。积雪在那里每年积累，慢慢地变成了冰，又慢慢地变成了冰川。

你看过雄伟的喜马拉雅山脉吗？群岳耸峙，高峰簇拥。在峰峦重叠的山坳岩坡间，白雪皑皑，银蛇皎皎，那千年积雪孕育了冰川。

冰川，顾名思义，就是冰的河流。川，是江河的意思，我国四川省，就是因为有嘉陵江、金沙江、岷江和沱江四条河川而得名的。冰川与河流一样，聚集在低洼的地方，沿着固定的路线流动。但它与河流又不一样，它流动的是冰，而不是水。科学上对冰川所作的定义是：由积雪变成的、能够流动的、分布在陆地上的，并且能够长期存在的冰体，叫作冰川。



请你注意：冰川是由积雪变成的。河流上的河冰，湖泊里的湖冰，海洋中的海冰，那是由水冻结而成的，它们不是冰川，不要混淆了。

冰川是能够流动的。北国冬天大地上的积雪，山洼里的死冰，山谷间的冰锥，滑冰鞋下的冰场，都是不会流动的，它们也不是冰川。

冰川是分布在陆地上的。地球南北两极海洋里的浮冰，从陆地的冰川上崩落到海上的冰山，它们漂流在浩瀚的海洋里，它们不是冰川。

冰川是能够长期存在的。江河流冰、水库浮冰、山谷冰锥、海上冰山，它们的寿命都不长，短者半载，长者 10 余年。

结合冰川的这个咬文嚼字的定义，还是让我们说些具体的冰川吧。

世界上最大的冰川，居住在南极大陆上，名字叫做南极冰盖。它个子大得已经不像冰的河流，倒像一个冰的大盖子。这位冰川大家庭里的大个头长得像叫人难以相信的巨人，面积大约有 1398 万平方千米，比欧洲的面积还要稍大一些。南极冰盖冰层最厚的地方，有 4000 多米，如果把我国著名的东岳泰山和西岳华山叠罗汉似的叠加在一起移到那里，也会很快被冰川掩埋。要说南极冰盖含有多少水，准会把你吓一跳，它一共贮存了 2000 万立方千米的淡水。假若把这些水倾倒在海洋里，那海平面会立即涨高 60 米。那么，世界上一些著名的大城市，像美国纽约、日本东京、英国伦敦、中国上海，马上会葬身海底。

冰川大家庭里排行第二的巨人，居住在北极圈里的世界第一大岛上，名字叫作格陵兰冰盖。它属丹麦管辖。格陵兰冰盖的个头虽然大大不如南极冰盖，面积大约 180 万平方千米。可是，它毕竟还是很大的呀，比丹麦本土大 50 倍。

关于这两位巨人的详细情况，我们暂且留个悬念，在后边的文章里我们会一一介绍。

在冰川大家庭里，与巨人格格不入的，是那些多得无法数清楚的小冰川。提起这些小冰川，简直多如牛毛，繁如星辰，真不知道该从哪儿说起——甘肃、青海两省交界处的祁连山离我们近些，就从祁连山说吧。

祁连山一共有 3306 条冰川。够得上巨人资格的，一个也没有；个头平平的，也不算多；都是些小冰川簇拥在这里，简直拥挤不堪。我们暂且把面积不到 1 平方千米的冰川叫作小冰川。根据这个标准，祁连山的 3306 条冰川里

面,就有 2852 条冰川应该站到小冰川的行列中去。其实,面积只有  $\frac{1}{100}$  平方千米的小冰川,也有 100 米长、100 米宽那样一块地盘。你看,冰川大家庭里最小的冰川,也是不小的。因此可以说,冰川一家的成员,几乎是没有小不点儿的。



### 拓展阅读

#### 祁连山脉

祁连山脉是青藏高原东北部的边缘山系,东西长近 1000 千米,南北宽 200 ~ 300 千米,海拔 4000 ~ 6000 米,共有冰川 3306 条,面积约 2062 平方千米。

你对大的冰川大到什么规模,小的冰川小到什么范围有了一个大概的认识后,一定想进一步知道,冰川一家的成员们,到底居住在哪些地方。现在,让我们按照面积的大小,把地球上冰川分布的情况,像梁山好汉那样排一下座次。

南极洲 1398 万平方千米

格陵兰 180 万平方千米

北极圈诸岛 28.1 万平方千米

### 趣味点击

#### 我国的冰城

哈尔滨市地处松嫩平原东部,松花江右岸,是黑龙江省政治、经济、科技、文化中心和交通枢纽。特殊的历史进程和地理位置造就了哈尔滨这座美丽的城市。它不仅荟萃了北方少数民族的历史文化,而且融合了中外文化,是我国著名的历史文化名城和旅游城市,素有“江城”“冰城”“天鹅项下的珍珠”以及“东方莫斯科”之美称。

亚洲 12.7 万平方千米

北美洲 6.8 万平方千米

南美洲 2.5 万平方千米

欧洲 0.9 万平方千米

大洋洲 0.1 万平方千米

非洲 0.0023 万平方千米

我国是多山的国家,有世界上最高的高原——青藏高原,有世界上最高的山脉——喜马拉雅山脉,有世界上最高的山峰——珠穆朗玛峰。地球上 14 座 8000 米以上的高峰,有 9 座坐落在我国境内及其边界上。



雄伟的喜马拉雅山脉、喀喇昆仑山和阿尔泰山好像威武的边防战士，凛然屹立在西部边陲。高耸的地势，产生了严寒的高山气候，孕育出了众多的冰川。

我国的冰川，分布在新疆、西藏、甘肃、青海、四川和云南6个省区，北起阿尔泰山，南至云南玉龙山，西自帕米尔高原，东到蜀山之王贡嘎山，纵横约2500千米。

居住在我国东部的人很难想象冰川是什么样子，但我国西部的各族人民对冰川却毫不陌生。

## ◎ 二、雪线



广角镜

### 喜马拉雅山脉的雪线

喜马拉雅山脉的雪线，北坡大约6000米，南坡约为5500米，北坡比南坡约高500米。从气温分布分析，南坡暖于北坡，为什么南坡的雪线反而比北坡低了呢？这是因为雪线高度是由温度和降雪两个方面共同决定的。南面迎风坡接受从印度洋来的潮湿西南季风，空气温和湿润，降雪比背风的北坡要多得多；北坡雪少，加上空气干燥，蒸发大。到了夏季，在阳光照耀下积雪容易融化，于是，就出现了北坡雪线比南坡高的现象。

另外，从卫星云图上不难发现，喜马拉雅山脉雪线以上不是每处地方天天都有雪的。这是因为在一些较陡的山坡上积雪薄、容易融化。此外，还有风的影响，珠穆朗玛峰地区冬、春季节西风特别强劲，高山积雪常被吹落从而岩石裸露。

晴朗的夏天，天山山脉和祁连山脉山麓的居民，能清晰地看到一条黑白分明的界线横过山腰。线以上是银光闪烁的冰雪世界。这条界线，称为雪线。

确切地说，雪线指的是某一个海拔高度，在这个高度上，每年降落的雪刚好在当年融化完。所以也可以把雪线叫作零平衡线。

一个地方的雪线位置不是固定不变的。季节变化就能引起雪线的升降，这种临时现象叫做季节雪线。只有夏天雪线位置比较稳定，每年都回复到比较固定的高度。由于这个缘故，测定雪线高度都在夏天最热月进行。

夏天登上冰川，人们很容易发现，冰舌上全是裸露的冰川

冰，粒雪盆里才有雪。除了新雪之外，粒雪盆中普遍出现的是颗粒状的粒雪。粒雪区和裸露冰川冰之间的分界线，叫作粒雪线。

就世界范围来说，雪线是由赤道向两极降低的。珠穆朗玛峰北坡雪线高度在 6000 米左右，而在南北极，雪线就降低到海平面上。

雪线是冰川学上一个重要的标志，它控制着冰川的发育和分布。

只有山体高度超过该地的雪线，每年才会有多余的雪积累起来。年深日久，才能成为永久积雪和冰川发育的地区。

雪线以上的区域，从天空降落的雪和从山坡上滑下的雪，容易在地形低凹的地方聚集起来。由于低凹的地形一般都是状如盆地，所以冰川学上叫作粒雪盆。粒雪盆是冰川的摇篮。

### ◎三、冰川冰的形成

聚积在粒雪盆里的雪，究竟是怎样变成冰川冰的呢？

雪花经过一系列变质作用，逐渐变成颗粒状的粒雪。粒雪之间有很多气道，这些气道彼此相通，因此粒雪层仿佛海绵似的疏松。有些地方的冰川粒雪盆里的粒雪很厚，曾经就出现过数十米厚的粒雪层。底部的粒雪在上层的重压下发生缓慢的沉降压实和重结晶作用，粒雪相互联结合并，减少空隙。同时表面的融水下渗，部分就冻结起来，使粒雪的气道逐渐封闭，被包围在冰中的空气就此成为气泡。这种冰由于含气泡较多，颜色发白，也有人把它专门叫作粒雪冰。

粒雪冰进一步受压力，排出气泡，就变成浅蓝色的冰川冰。它由粒径不同的冰川冰晶体组成。

冰川冰的形成还有其他途径。我国西部高山上许多冰川地区降雪稀少，粒雪层很薄，常不过数十厘米到数米。夏季的融水能充

满粒雪层的孔隙，入冬后冻结成冰。这种冰川冰形成得很快，少则 1 年，多



你知道吗

塑性流动

塑性流动是指以结晶塑性变形机制为主的物质流动。



亦不过数年而已。由融水充填而冻结的冰川冰中气泡保留较少，因而容重较高，常在  $0.9$  克/立方厘米左右。

粒雪盆中的粒雪和冰层大致保持平整，层层叠置。每一年积累下来的冰层，在冰川学上叫作年层。年层是怎样划分开的呢？原来冬季积雪经夏季消融后，形成一个消融面，消融面上污化物较多，所以也叫作污化面。污化面是划分年层的天然标志。



广角镜

### 冰舌

山岳冰川离开粒雪盆后的冰体部分，呈舌状，故名冰舌。它与消融区大体相当，是冰川作用最活跃的一段。冰舌表面常有冰面流水、冰裂隙，冰内还能形成冰洞乳、冰钟、冰下河，其前端常因冰雪补给和消融对比的变化而变化，发生冰川的进退。冰舌的长度、宽度大小差异很大，由冰川形成和发展的条件决定。

赤道上某些高山冰川每年有两个雨季和两个干季，污化面就有两个。当然这只是一种特殊情况。

巨厚的冰川冰在本身压力和重力联合作用下发生塑性流动，越过粒雪盆出口，蜿蜒而下，形成长短不一的冰舌。其中，长的冰舌可以延伸到山谷低处以至谷口外。发育成熟的冰川一般都有粒雪盆和冰舌，雪线以上的粒雪盆是冰川的积累区，雪线以下的

冰舌是冰川的消融区。二者好像天平的两端，共同控制着冰川的物质平衡，决定着冰川的活动。雪线正好相当于天平的支点。



## 冰川家庭

冰川就是这样，不断地积累，不断地流动，不断地消融，保持着它的平衡。因此，每一条冰川都有可能面临 3 种情况。如果冰舌上补充到的冰量，与它消融掉的冰量基本相等，那么冰川的位置不会发生变化，我们说冰川是稳定的。要是冰舌上得到的冰量，多于它消融掉的冰量，那么冰川就会扩大

增长，位置下降，我们说冰川是在前进。倘若冰舌上得到的冰量，少于它消融掉的冰量，那么冰舌就会减薄缩短，位置上升，我们说冰川是在退缩。

世界上很难找到绝对稳定的冰川。有一些比较稳定的冰川，不过是相对而言。事实上，每一条冰川都是有变化的，不是在前进，就是在退缩。有人比喻说，冰川是挂在地球胸膛上的温度表，气候变冷了，冰川就前进；气候变暖了，冰川就退缩。

冰川前进，能够摧毁森林、耕地、房屋和村镇，迫使山区的居民，不得不背井离乡，向河谷下游迁移。17世纪，地球上气候一度寒冷，在我国西藏东南部的一些冰川河谷中，冰川前进掩埋了耕地和村庄。

冰川退缩，虽然不会给人类带来直接的灾难，但是，冰川长期后退，冰川面积缩小，会使河流水量逐渐下降。对于那些主要依靠冰川补给水量的河流来说，产生了严重影响。像发源于昆仑山冰川上的尼雅河，2000年前，冰川融水很是丰富，一直流到现在塔克拉玛干沙漠腹地的尼雅城。汉代的尼雅城，十分繁荣昌盛。想不到由于昆仑山脉上冰川退缩，尼雅河的水流后来再也流不到尼雅城，导致了这座古城现在成为沙漠中的废墟。

就世界范围来说，冰川进退的幅度是非常缓慢的，而且是有周期性的。随着气候的波动，冰川往往前进一段时间后，就稳定了，再慢慢地退缩。冰川就是这样周而复始地进行着它的生命活动。

世界上出现过不少冰川分类的方案，但争议很大，莫衷一是，无法统一。

在目前，被比较多的人能够共同接受的冰川分类方案，



## 拓展阅读

### 冰川分类

按冰川的地球物理分类，将冰川分为温冰川、亚极地冰川、极地冰川。按冰川的温度状况可以区分为冷冰川、冷温复合冰川和温冰川。按冰川发育的水热条件和冰川的物理特征将冰川划分为海洋性冰川、亚大陆性冰川和极大陆性冰川。还有按冰川的形态特征将冰川划分为大陆冰盖、冰原、冰帽、溢出冰川、山谷冰川、山岳冰川等。



是形态分类。

根据冰川的形态，基本上可以把冰川大家庭里的成员们，划分成两大家族，一族是冰盖，一族是山地冰川。

## ◎ 一、冰盖

冰盖家族是冰川大家庭里巨人荟萃的家族。这个家族的成员不多，但每个成员都个大体肥，剽悍强壮，十分引人注目。而且每个成员都有名有姓。

在这个家族分家的时候，地球这位工程师，给它设计了3种活动的舞台。打个比方，①活动在巨大的好似万人体育馆似的舞台上的，称为大陆冰盖；②活动在游泳池似的中型舞台上的，称为岛屿冰盖；③活动在剧院里的小舞台上表演的，称为高原冰盖。

世界各大洲上，都曾经有过大陆冰盖登台演出。可惜当时没有观众，因此没有谁能够用文字把它们的精彩表演记录下来。幸亏它们演出的时候，留下了一些脚印，使得我们今天还能知道它们确实存在过。例如，在欧洲，曾有过北欧冰盖；在亚洲，曾经有过西伯利亚冰盖；在北美洲，曾经有过北美冰盖；就是在非洲、南美洲、大洋洲和南极洲，2.8亿年前，也曾经有过冈瓦纳冰盖。

当然，这些大冰盖，现在大多数已从地球上消失，成为历史陈迹了。现在只有在南极洲一处，尚存有南极冰盖还在那里登台演出。这些大冰盖，面积实在太大了，又是居住在大陆上，所以把它们叫作大陆冰盖。

岛屿冰盖是大陆冰盖的缩影，只是居住在岛屿上，面积小一些罢了。

格陵兰冰盖，是世界上最大的岛屿冰盖。其他的岛屿冰盖，面积大多在几千到几万平方千米。像加拿大埃尔斯米尔岛上的格里涅尔冰盖、巴芬岛上的巴恩斯冰盖，面积都在1万平方千米以上。挪威斯匹次卑尔根群岛上的东冰盖，面积约5570平方千米。

高原冰盖的根据地在高原上，因此多少受到高原地形的影响。①在高原盆地里由四周山地的冰流汇入盆地而形成的冰盖，叫作盆地型高原冰盖；②在高原顶部比较平坦的平面上形成的冰盖，叫作平面型高原冰盖。目前，