

冰川與荒漠



商務印書館

中國大地

冰川與荒漠

章銘陶 編著

商務印書館

本書部分圖片取自本館出版的《中國大地》

冰川與荒漠

編 著 …… 章銘陶

責任編輯 …… 葉常青

封面設計 …… 張 毅

出 版 …… 商務印書館(香港)有限公司

香港筲箕灣耀興道3號東匯廣場8樓

<http://www.commercialpress.com.hk>

印 刷 …… 美雅印刷製本有限公司

九龍官塘榮業街6號海濱工業大廈4樓A

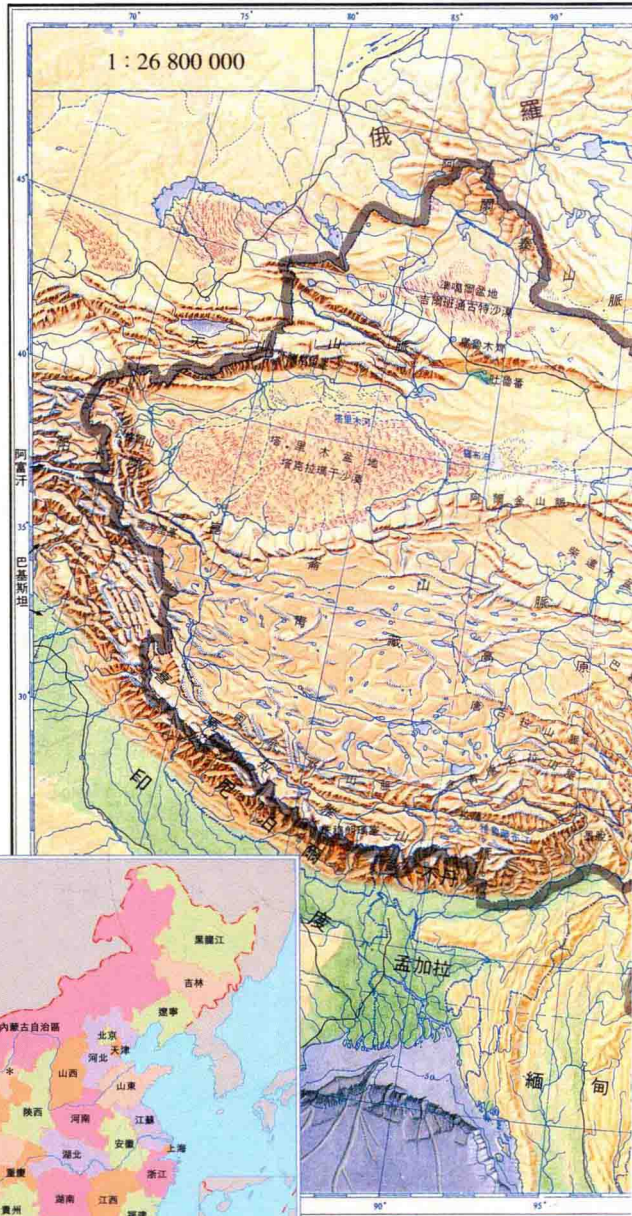
版 次 …… 2004年7月第1版第1次印刷

© 2004 商務印書館(香港)有限公司

ISBN 962 07 5435 2

Printed in Hong Kong

版權所有，不准以任何方式，在世界任何地區，
以中文或其他文字翻印、仿製或轉載本書圖版和
文字之一部分或全部。



*宁夏回族自治区

中國政區圖



中國地形圖



目錄

中國地形圖 iv

中國政區圖 iv

第一部分 冰雪世界 1

1. 在雪線以上 2

2. 固體的河流 6

自然記事簿：古氣候變化的記錄表 9

3. 冰雪的殿堂 13

人文智庫：可以預測的冰川運動 14

4. 古冰川遺跡 18

5. 多年凍土帶 24

人文智庫：青藏鐵路如何穿越高原凍土帶？ 27

第二部分 荒旱的土地 29

1. 瀚海沙濤 30

自然記事簿：沙海中有月亮？ 33

觀景站：鳴沙山與月牙泉 36

2. 千里戈壁灘 38

人文智庫：絲路的咽喉——河西走廊 41

3. 奇妙的雅丹地形 41

人文智庫：揭開樓蘭古國湮滅之謎！ 43

觀景站：新疆雅丹群 44

4. “魔鬼城”探奇 46

5. “火洲”“風庫”吐魯番 50

6. 黃土高原 53

7. 頑強的沙生植物 62

自然記事簿：沙漠生存有辦法！ 63

8. 謀生有術的沙生動物 68

9. 沙漠之舟——駱駝 72

自然記事簿：駱駝採食和防沙秘訣 76

10. 生命的綠洲 77

11. 荒漠外圍的草地 82

人文智庫：孕育遊牧民族的大草原 84

12. 改天換地的防護林工程 85

中國地質年表 90





第一部分 冰雪世界



在中國西部的極高山地上，冰雪長年封蓋的面積，超過了被稱為冰雪之鄉的瑞士國土面積。那裏發育了世界上類型最豐富的山嶽冰川。在冰川運動和消融的過程中，變幻出令人神往的各種天然造型。高山冰雪又是巨大的固體水庫，不僅滋養着荒旱土地上的片片綠洲，而且是中國和亞洲許多大江大河的源流。古代的冰川活動還為人類留下了有價值的砂礫。冰雪活動區的風光絢麗，大多是旅遊勝地。

中國西部和東北的寒冷地區，地下存在長年不融的凍土層。凍土層與長年積雪的冰川一起，組成中國的冰雪世界。

1

在雪線以上

隨季節移動的雪線

在中國西部的極高山區，常見到一條黑白分明的界線橫過山腰，是積雪區的最低界線，稱為雪線。雪線之上，終年冰雪皚皚，全年平均氣溫低於 0°C ，每年積雪的消融量和積累量大致相當。雪線會隨着季節上下移動，暖季時冰雪消融，雪線的位置最高，也最穩定，是最有代表性的雪線。雪線的高度大致由以下幾個條件決定：

1. 就全球而言，雪線的高度由赤道向兩極降低，處在低緯度的珠穆朗瑪峰，北坡的雪線高度在 6,000 米左右；到了南北極圈附近，則降低到海平面。
2. 在同一緯度上，降雪量大的地區，雪線自然下移。例如喜馬拉雅山脈東段的雪線比西段低了 1,200~1,500 米。
3. 在同一山體上，迎風面的降雪量大於背風面，雪線也相應降低。



可怖的雪崩

1950年8月2日，喜馬拉雅山

脈東端的南迦巴瓦峰在地震時發生雪崩和冰崩，崩雪夾着冰塊直撲而下，山腳下的直白村一百多人死於非命，只有一位正在磨糌粍（炒熟青稞麥的麥粉）的藏族婦女，被氣浪推到磨盤下，靠冰雪融水和糌粍堅持了十九天才僥倖活了下來。

當積雪從高山上驟然崩落，雪塊的最高速度可以達到每秒97米，比每秒速度32.5米的十二級颱風還要快三倍，它所產生的破壞力可想而知。然而，除了雪塊自身的破壞力以外，雪崩風的破壞力量卻鮮為人知。當大規模雪崩發生時，高速運動的雪體前方，空氣被急劇壓縮而產生強大的氣浪，形成雪崩風，它先於崩雪直撲而下，摧毀房屋，鏟平森林，人畜被捲入其中會窒息而死。1981年新疆天山上的一次雪崩，雪

貢嘎山上的雪線

貢嘎山在青藏高原東部，是橫斷山的主峰，海拔7,590米，冰雪把峰頂切割成金字塔形，它是中國最東的冰雪活動密集區。山體中腰，黑白分明的雪線大致平齊。雪線以下有冰舌伸出。雪崩形成的錐形雪堆，處處可見。



崩風就波及到3公里以外。

雪花本身很輕，三千到一萬片輕盈的六角形小雪花才重1克，但經過年復一年的積雪重壓，雪的密度成幾十、幾百倍地增加，特別是雪線以上的終年積雪，厚度可達數米到數十米。這些終年的積雪並不穩定，一些細微的內在因素，包括積雪本身不斷積累的重量，或是氣溫下降使雪體收縮產生的裂縫，又或因氣溫升高，融雪沿裂縫下滲潤滑了雪層底部等等，都可能誘發雪崩。外來因素就更難預料，一次輕微的地震，動物的走動，滑雪人的滑行，甚至一聲喊叫，都可能是災難的源頭。

冰雪的恩澤 大規模的雪崩和冰崩，特大的暴雪，冰湖的潰決，或者冰川泥石流的暴發，往往造成巨大的災難。然而冰雪活動帶給人類的恩澤是遠大於災難。

高山冰雪彷彿是一個龐大的固體水庫。在中國，雪線以上貯存着5.13萬億立方米的水量，不僅中國的母親河——黃河與長江發源於冰川，就連西伯利亞東部的勒拿河；南亞的恆河和印度河；中南半島的湄公河等亞洲巨川，也都源自中國的冰川。新疆塔里木盆地周圍的高山冰雪融水，滋潤了荒漠中的一片片綠洲；青藏高原的高山冰雪在乾旱的春季開始融化，為乾渴的農田提供灌溉水量；古冰川遺留下來的冰磧湖，更是一個個天然的水庫。

冰雪也有調節氣溫的作用。地球上



全部冰雪所能吸收的熱量，是太陽每年投向地球總輻射量的三倍。正在受過量二氧化碳排放而變熱的地球上，冰雪對氣溫升高的抑制作用開始受到重視。高山上的冰雪對周圍空氣也有冷卻作用，使高山上的降水量高於平地三至五倍，對乾旱的中國西部地區十分重要。

冰雪活動也促使一些砂礦出現。崩雪和冰川運動，不倦地刨蝕山體，把含礦的岩屑帶到山口形成冰磧。當冰雪大規模融化時，所產生的冰水洪流，把冰磧物再次破碎並向下搬運，在這一過程中，不同比重的礦物顆粒，像黃金、金剛石、鎳、鉻、鎢等，各自在一定區域沉積下來形成砂礦，研究這些砂礦和冰川活動規律，還可以追索更加豐富的原生礦床。

雪崩

這是珠穆朗瑪峰附近的一次小型雪崩，激起雪塵飛揚。山坡上的錐形雪堆，是歷次更大規模雪崩的殘餘。



2

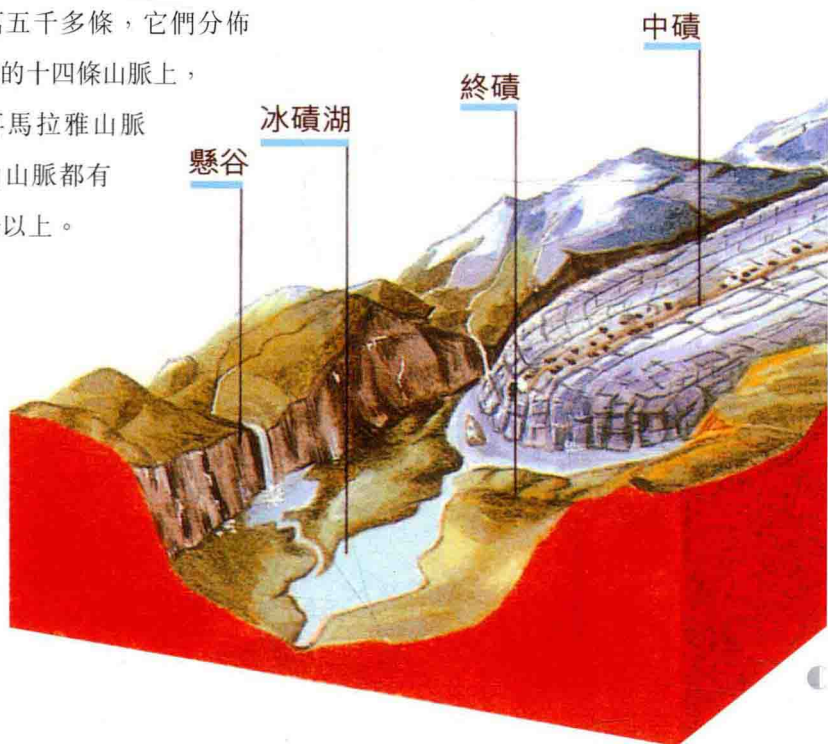
固體的河流

中國的冰川

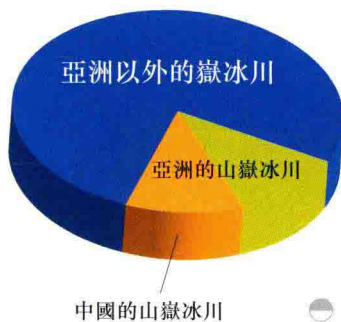
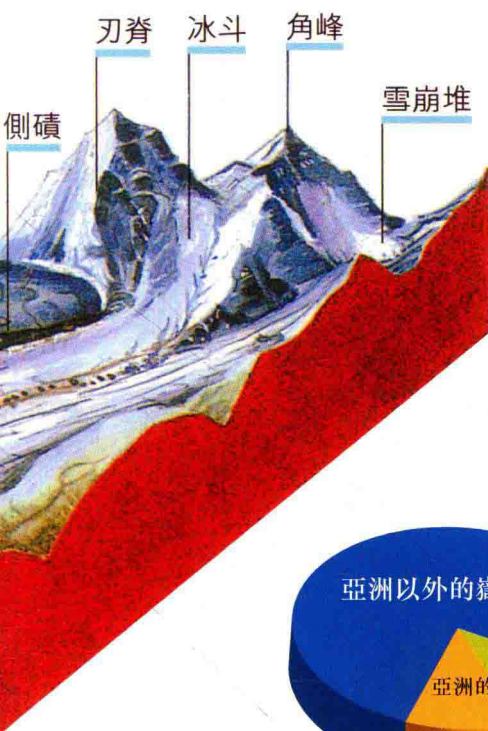
按冰川的規模和形態區分，可分為“大陸冰蓋”和“山嶽冰川”兩大類，前者分佈於南、北兩極高緯度地區，後者則在中、低緯度的極高山區。在極高山的雪線以上，從凹形的冰斗中間伸出一條條銀白色的、長短不一的冰流，就是“山嶽冰川”。它們看來似乎靜臥在谷底，實際上以每晝夜幾厘米或幾十厘米的速度向下滑移。

大型的山嶽冰川像河流一樣有主流、支流，組成樹枝狀的冰川網。冰川移下雪線以後，隨着氣溫升高而逐漸融化，最終以完全消融終結了自身，同時，又是一條河流的生命起點。

中國是世界上最上山嶽冰川最多的國家，有四萬五千多條，它們分佈在西部的十四條山脈上，其中喜馬拉雅山脈和天山山脈都有九千條以上。



冰



① 中國冰川和多年凍土分佈圖

② 山谷冰川模式圖

山嶽冰川有很多種，其中以山谷冰川的形態最能充分地展現山嶽冰川的各種組成部分。

③ 中國佔世界山嶽冰川的比例

全世界的山嶽冰川共佔地 50 萬平方公里。亞洲的山嶽冰川佔世界山嶽冰川的 23%，共 11.5 萬平方公里。中國的山嶽冰川有 5.8 萬平方公里，佔世界的 10.6%。

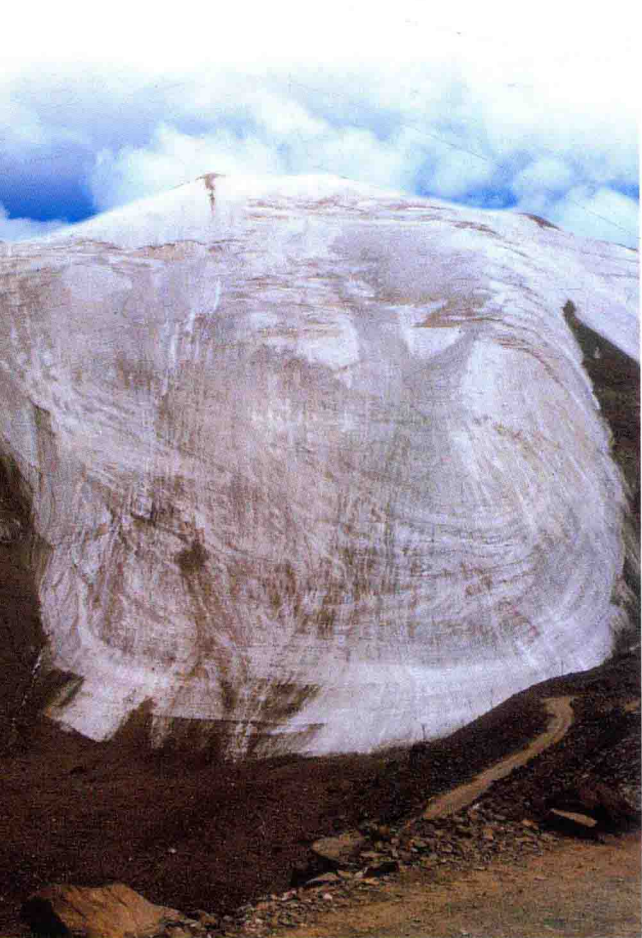
冰川的搖籃

冰川的冰來源於雪。晶瑩的六邊形雪花飄落在雪山上，很快會由雪片變成一顆顆圓形的粒雪，經過風吹、雪崩和重力下滑的作用，堆積在三面合圍的圈椅狀冰斗中，組成粒雪層。冰斗裏的粒雪層有時厚達幾十米，所以冰斗又叫做“粒雪盆”。冰斗底部粒雪在重壓下，互相聯結合併，重新結晶。同時，夏季強烈的太陽輻射，往往使表層粒雪在白天融化，融水順空隙下滲，夜間氣溫下降，又在底層以粒雪為核心，再度集結成冰，擴大了冰的晶粒，冰中殘留的氣泡不斷減少，比重增加，顏色發白，叫

做“粒雪冰”。粒雪冰進一步受壓，排出氣泡，變成淺藍色的冰川冰。

巨厚的冰川冰在自身重量和壓力的聯合作用下，溢出冰斗，伸出長短不一的冰舌，成為山嶽冰川。

山嶽冰川根據粒雪來源的多少、冰舌的長短和形態，大體分成懸冰川、冰斗冰川、山谷冰川、平頂冰川四種類型。“懸冰川”的粒雪補給來源少，冰舌像盾牌一樣掛在陡坡上。“冰斗冰川”是中等規模的冰川，從冰斗中伸出來的冰舌已初具規



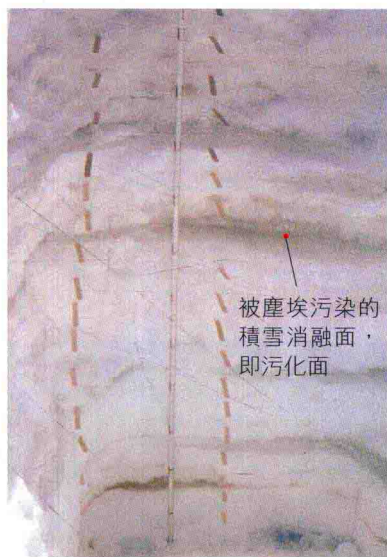
模。“山谷冰川”有充足的粒雪補給來源，長十幾公里到幾十公里的冰舌伸向谷底，有的幾條冰川匯合成壯觀的冰川網。中國最長的新疆音蘇蓋提冰川，長42公里，是山谷冰川的典型。“平頂冰川”一般發育在高原上比較平緩的丘頂，它沒有冰斗，外型如薄餅，冰體運動緩慢，冰層歷史悠久保存完好，多以短小的冰舌向四處漫流。大型的平頂冰川又叫冰帽。

懸冰川

這是崑崙山區的一條懸冰川，冰舌像盾牌一樣貼在山坡上。冰舌下端往往崩落形成冰崩。

自然記事簿

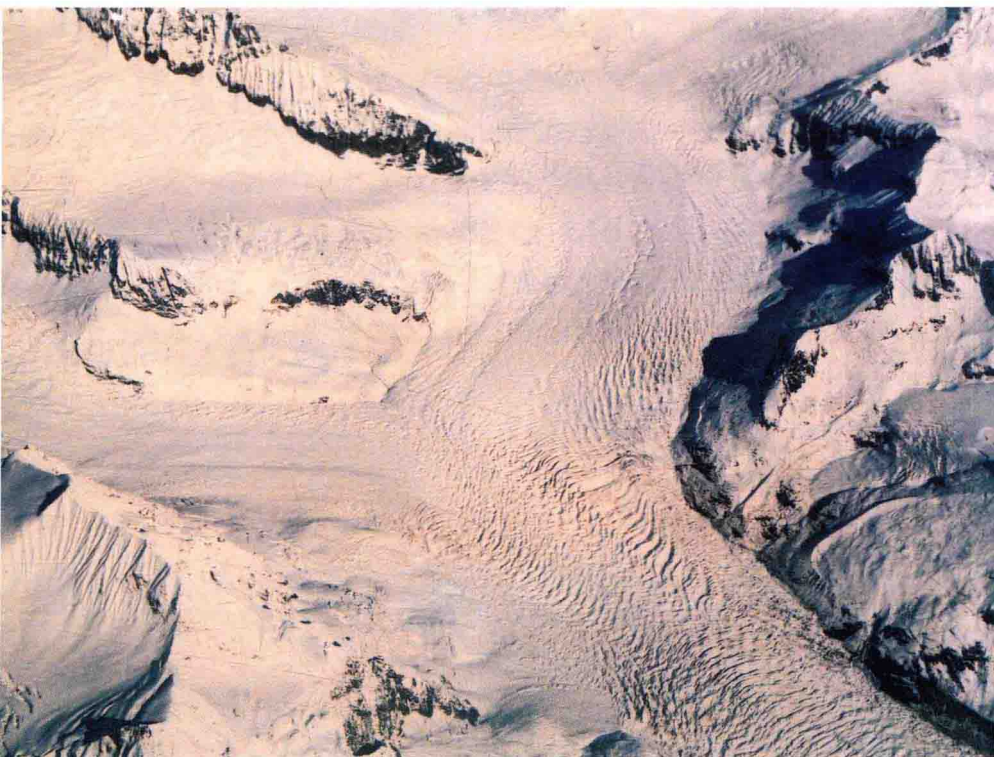
古氣候變化的記錄表



粒雪年層

在粒雪盆或平頂冰川的積雪下，是層疊的粒雪和粒雪冰。每一年積累下來的粒雪叫做粒雪年層。當暖季時，風把塵埃吹到積雪的消融面上，污染雪面，這被污染了的雪面成為劃分積雪年代的天然標誌。分析粒雪年層內的雪和冰，以及包含其中的塵埃和氣泡，就可以知道古氣候乾濕冷暖的變化。

1990~1992年，中國科學院的一支考察隊在西崑崙山脈的古里雅冰帽鑽探，取得了長達309米的冰岩芯，它竟保存了七十萬年以來的古氣候訊息，而它上部連續可靠的資料，至少可以追溯到十五萬年前。



樹枝狀山谷冰川

從空中俯瞰西藏念青唐古拉山脈上的冰川，主、支流交匯成樹枝狀冰川網。

冰斗冰川

槍勇冰川在西藏南部，海拔7,191米的拉軌崗日雪峰北坡，是一條冰斗冰川。冰舌從雪峰下的粒雪盆裏伸出，分成東西兩杈。

