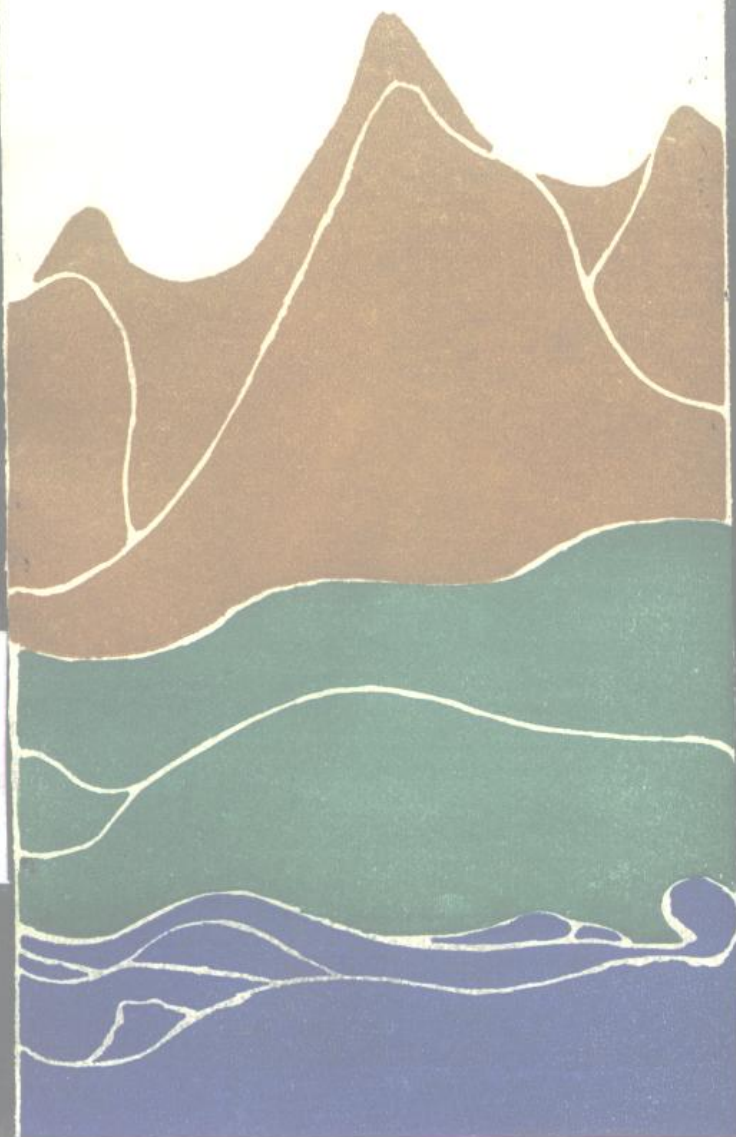


世界屋脊的崛起



97.5

16

世界屋脊的崛起

郑锡澜 著

西藏人民出版社

封面设计 朱 祥
责任编辑 杨志国

K297.5
46

世界屋脊的崛起

郑锡澜 编著

西藏人民出版社出版

西藏新华书店发行

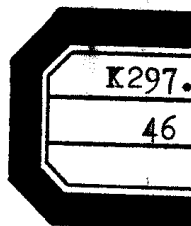
西藏新华印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 4.62

1983年10月拉萨第1版第1次印刷

印数: 1—2,000

书号: 13170·19 定价: 0.32元



前 言

众所周知，喜马拉雅山是地球上独一无二的最高大，最雄伟，最年轻的山系。地球科学家，生物学家，冰川学家和气象学家对它产生了特殊的兴趣。一百多年来，为了揭开喜马拉雅山成为“世界屋脊”的奥秘，地球科学家们前赴后继地在喜马拉雅山的崎岖小路上，不断地向新的高度攀登。

从已经发现的海洋沉积物及海生动物化石判断，喜马拉雅山地区的海洋历史至少可以追溯到六亿年前的寒武纪时期。到了距今四千万年前的第三纪始新世中晚期，海洋才被年轻的陆地完全取代，结束了一片汪洋的历史。据各方面的资料分析研究，喜马拉雅山获得“世界屋脊”称号，是在人类开始出现在地球上的第四纪以来地壳强烈抬升的结果。因此，地球科学家们认为，喜马拉雅山的升起是人类亲自目睹，亲身经历的一次地球上最新最壮观的造山事件。

但是，要回答“喜马拉雅山的沧桑巨变是怎样发生的”问题，确实不是那么轻而易举，因为我们中的任何一个并没有亲眼见到这个变化过程。然而就像地质学家们在崇山峻岭的岩石中发现古代的海生动物化石，从而断定当时那里曾经是一片海洋一样，大地构造学家们根据地壳运动遗留下来的痕迹，如地层的褶皱和断裂，经过科学的推论便可以重塑喜马拉雅山形成的机制，通过每个时期留下的沉积物，就可能恢复喜马拉雅山上升的历史。

一个多世纪以来，对于喜马拉雅山这个庞然大物的出

现,引起了科学家们的极大注意,关于它的形成有过各种各样的假设。地球物理学家们根据均衡的原理认为,就像漂浮在海洋里的冰山一样,比重较轻的喜马拉雅山漂浮在密度较大,而且具有塑性的地幔之上,由此而产生的“浮力”把它“托”了起来。按照这种解释,喜马拉雅山下面有一个很深的“根”。在山脉是“地槽”发展起来的传统地槽学说统治的年代里,几乎所有的地质学家都认为,喜马拉雅山的前身是一个大地槽,在这个“槽”形凹地里堆积了巨厚的沉积物,后来经过回返上升褶皱而成为巨大山脉。因此,过去很多人认为,喜马拉雅山是分隔具有不同地质发展历史,具有不同地质构造特征的印度半岛和青藏高原的一条天然分界线。我国著名的地质学家李四光教授,从地质力学的观点出发,认为喜马拉雅山同世界上的很多纬向山脉一样,主要是由于地球自转速度的改变而形成的,亦就是由两极向赤道方向水平挤压的结果。在他看来,喜马拉雅山向南凸出的弧形外貌就是这种作用的极好证明。

随着新的科学事实的不断发现,人类对地球的认识亦在不断地前进。第二次世界大战以来,由于对海洋研究的迅速发展,大量的事实说明,自中生代以来,海底不断地扩张,新的海洋地壳在不断地产生,老的地壳在不断地消亡。因此,曾经在本世纪初轰动一时的,尔后被当做异想天开的遐想而抛弃的“大陆漂移说”,在新的科学事实面前又获得了新生,这就是今天为大多数地球科学家们接受的板块构造理论。它的出现被人们认为是人类认识地球和关于地壳运动理论方面的一次重要“革命”。如果“大陆漂移说”的创立者,已故的魏格纳教授知道他的理论被打入冷宫半个世纪后又重见天日

的话，一定会含笑于九泉的。

随着对喜马拉雅山地区地质调查工作的不断深入，特别是六十年代以来，我国地质学家在喜马拉雅山地区开展的大规模科学考察，它的地质历史才逐渐为人们所认识。大量资料说明，喜马拉雅山地区同印度半岛具有相同或者相似的基础以及在这个基础上发展起来的地质历史。其中特别引人注目的是晚古生代舌羊齿植物化石群和冈瓦纳型地层的发现，它令人信服地证明，包括雅鲁藏布江以南的整个喜马拉雅地区，同印度半岛一样，都属于位于南半球的古冈瓦纳大陆的一个组成部份。因为这种在寒冷环境下生长的植物的化石，迄今只在南非、澳大利亚、南美、印度和南极洲一带被发现，而没有在北半球的古欧亚大陆上出现过。据研究，当时的欧亚大陆气候温暖，雨量充沛，植物繁密，与冈瓦纳大陆的“萧条”景象形成明显的对照。这个事实还说明，印度半岛同喜马拉雅一起成为亚洲大陆的一员，是由于冈瓦纳大陆分裂，经过千里迢迢的漂移同欧亚大陆发生碰撞的结果。魏格纳在本世纪初就曾指出，像舌状从亚洲伸出的印度次大陆，在它向北漂移时，由于受到亚洲大陆的阻挡，把原来被海水淹没的舌根部分压缩成为褶皱山脉，形成了包括珠穆朗玛峰在内的许多冰雪覆盖的山峰所组成的“世界屋脊”。喜马拉雅山是印度次大陆（板块）同亚洲大陆（板块）相碰撞而形成的。

目 录

一、雄伟的喜马拉雅山…………… (1)

- 1、举世瞩目的“世界屋脊”…………… (1)
- 2、高山世界的旖旎风光…………… (7)
- 3、天然的自然科学知识宝库…………… (15)
- 4、向高山进军，攀登科学高峰…………… (17)

二、沧海——桑田——高山

——喜马拉雅山的地质发展历史…………… (22)

- 1、喜马拉雅山的基础——古老的片麻岩…………… (23)
- 2、珠穆朗玛峰上的岩石…………… (29)
- 3、喜马拉雅海——古地中海的一部分…………… (36)
- 4、古地中海的消失和新大陆的诞生…………… (41)
- 5、强烈的喜马拉雅造山运动…………… (45)
- 6、三趾马的世界…………… (49)
- 7、人类祖先留下的工具…………… (54)
- 8、高山标化石为什么出现在冰天雪地中…………… (58)
- 9、仍在上升中的喜马拉雅山…………… (62)

三、受挤压的地壳

——喜马拉雅山的地质构造特征…………… (68)

- 1、喜马拉雅山的弧形外貌…………… (69)
- 2、姐妹峰和神秘的大峡谷…………… (74)

3、能移动的山——飞来峰和外来岩块·····	(79)
4、南方大陆的来客——舌羊齿植物化石的 发现·····	(85)
5、大陆上的“深海沟”·····	(89)
6、古地中海地壳的残余——雅鲁藏布江蛇绿岩的 发现·····	(93)
7、巨大的地壳厚度·····	(96)
8、高山奇景——地热和温泉·····	(102)
9、强烈的地震活动·····	(107)
四、板块碰撞——喜马拉雅山的形成·····	(112)
1、喜马拉雅山不是大地槽·····	(114)
2、崭新的地壳运动理论——板块构造学说·····	(118)
3、漂移着的印度大陆·····	(126)
4、喜马拉雅山的升起·····	(131)
5、认识并未终结·····	(134)
结束语·····	(136)

一、 雄伟壮丽的喜马拉雅山

1. 举世瞩目的“世界屋脊”

在我们伟大祖国的西南边陲，在世界最大高原——青藏高原的南缘，我国与巴基斯坦、印度、尼泊尔、锡金和不丹等国交界一带，横亘着一座雪峰排云、山岭巍峨、连绵起伏的巨大山系，这就是闻名于世的喜马拉雅山。它就像一条银色的巨龙，在碧蓝的天空中翻滚。绵绵不绝，鳞次栉比的雪山银岭，就像被它卷起的巨浪，一直伸展到遥远的天边。从海拔只有几百米的印度恒河平原向北眺望，喜马拉雅山就像是突然从平地拔起，高高矗立的巨型天然屏障。这个巨型的天然屏障，一方面阻挡着冬季西北高寒气流向广阔的印度恒河平原的侵扰，使这里的冬天风和日暖，另一方面使夏季从印度洋吹来的温暖湿润的季风不能长驱北上，使喜马拉雅山及其以北的广大地区气候干旱，植被稀疏，满目荒凉。由于它的举世无双的高度，深深地影响着这一带的自然界和人类生活，由于同样的原因，喜马拉雅山很早就被人们称为“世界屋脊”。

喜马拉雅，多么美丽动人的名字。它来源于印度梵文，意为“冰雪居住的地方”。自从它被人类认识以来，无论是

北风凛冽的寒冬，或者是赤日炎炎的盛夏，喜马拉雅山顶上终年积雪不化，就像地球的二极地带一样，总是一片银色世界，万年冰雪，不分白昼和黑夜永远放射出洁白柔和的光芒。白雪皑皑的群峰，犹如漂浮在蓝色海洋中晶莹如玉的冰山，漂浮在凝固的碧波万顷的山海之中，形成一幅壮丽的画卷。在这些巍巍雪峰之中，有一座出类拔萃，被人们称为地球“第三极”的世界最高峰——珠穆朗玛峰，它就像一座巨型的金字塔一样，雄踞于喜马拉雅山的群峰之上（图1）。



图1 壮丽的珠穆朗玛峰

人们把喜马拉雅山称为“世界屋脊”是名符其实的。因为在这里高峰林立，世界任何地区的高山都无法同它争衡。据统计，世界上十四座8000米以上的高峰中有十座分布在喜马拉雅山脉（图2），它们是：第一高峰珠穆朗玛峰（8848米），第三高峰干城章嘉峰（8585米），第四高峰洛子峰（8511米），第五高峰马卡鲁峰（8481米），第六高峰道拉吉利峰（8172米），第七高峰库汤山（8156米），第八高峰

乔乌雅峰(8153米)，第九高峰喃迦帕尔巴特峰(8125米)，第十高峰安那普尔那峰(8091米)，第十四高峰希夏邦马峰

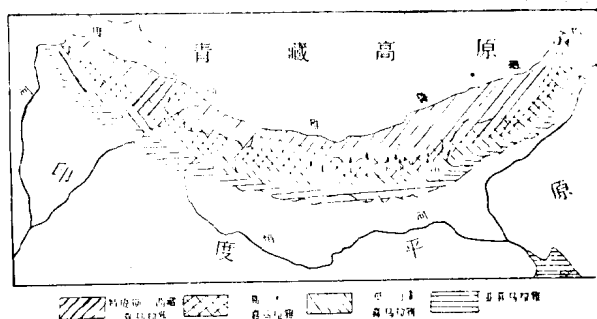


图2 喜马拉雅山脉地形分带及高峰分布图

1. 喃迦帕尔巴特峰, 2. 道拉吉利峰, 3. 安那普尔那峰, 4. 库汤山, 5. 希夏邦马峰, 6. 乔乌雅峰, 7. 珠穆朗玛峰, 8. 洛子峰, 9. 马卡鲁峰, 10. 干城章嘉峰, 11. 喃迦巴瓦峰。

(8012米)。7000米以上的山峰,在地球的其它地方是“天之娇子”，在那些地方称王称霸，然而在群峰如林的喜马拉雅山区却成了默默无闻之辈。至于6000米以上的山峰,简直如雨后春笋,遍及整个山脉,数不胜数。喜马拉雅山真不愧为一个重峦叠嶂,高峰辈出,庄严而又美丽的高山世界!正是由于这个缘故,喜马拉雅山便成了探险家,登山家们大显身手的天然舞台。每年四、五月和九、十月间,是喜马拉雅山风和日暖的季节,世界各地的,各种名目的探险队、登山队接踵而来,把一座座险峻的山峰踩在他们的脚下,创造出他

们各自征服自然界的新纪录。也只在这个时候，一向寂静的群山，特别是那些杳无人烟的极高山区，显得熙来攘往，热闹异常。

喜马拉雅山是一条东西走向的弧形山脉（图3），西起印度河急转弯的噶迦帕尔巴特峰一带，东止于雅鲁藏布江大拐弯的噶迦巴瓦峰地区，北以印度河——雅鲁藏布江为界，南濒印度恒河平原。东西长约2500公里，南北宽200——350公里。山脉的最高部分（称为主脊带）——大喜马拉雅山的平均

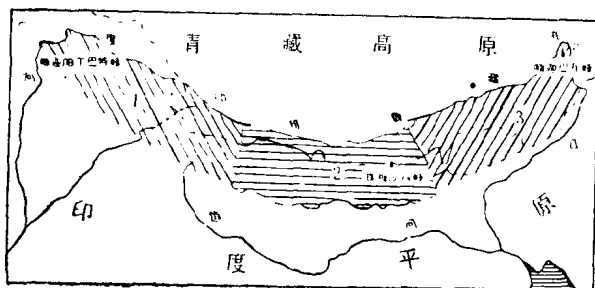


图3 喜马拉雅山地理分区图

1. 西段：旁遮普喜马拉雅和库蒙喜马拉雅
(阿里喜马拉雅)
2. 中段：尼泊尔喜马拉雅 (日喀则喜马拉雅)
3. 东段：锡金 不丹喜马拉雅和阿萨姆喜马拉雅
(山南喜马拉雅)

海拔在6000米以上，这个高度对于像欧洲的阿尔卑斯山（平均海拔3600米）、南美洲的安第斯山（平均海拔3500米）等世界著名的山脉来说，喜马拉雅山简直就像是一个高大无

比的“巨人”了。

喜马拉雅山的南坡，沟壑纵横，地形陡如刀削，它就像屹立在印度恒河平原北面的铜墙铁壁，突然从平地拔起而把它同其它地方隔绝。从珠穆朗玛峰到恒河平原只有短短的一百多公里，但是相对高差竟达8000多米！山的北坡是广阔的西藏高原，地势比较平缓，高度向北逐渐降低（图4）。因

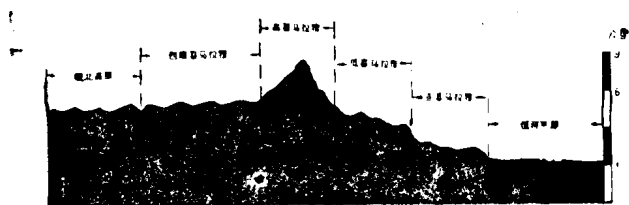


图4 横穿喜马拉雅山的地形剖面

此，站在西藏高原眺望喜马拉雅山，它给人的感觉并不像在恒河平原的人看到的那样陡峻，那么突然。

根据地形高低，自然地理景观和地质特征，科学家们把喜马拉雅山从南往北划分为四个不同的带：

1. 亚喜马拉雅带（亦称外喜马拉雅带）。这里海拔只有1000—1500米，是一片山峦起伏的丘陵山地，气候温暖，雨量充沛，森林茂密。据地质学家们的研究，在喜马拉雅山刚刚出现在地球上的时候，它还是一个低洼的盆地，堆积了第三纪以来的大量沉积物，其中包括来自正在上升中的喜马拉雅山被风化剥蚀下来的大小泥砂石块。第三纪晚期以后它又同喜马拉雅山一起被抬升了起来，成为这个巨大山系的一个组成部分。随着喜马拉雅山的快速升起，原来的沉积盆地便

被更南面的恒河盆地所取代了。

2. 小喜马拉雅带（亦称低喜马拉雅带）。这是一片重峦叠障的山地，有形如刀切的悬崖绝壁，亦有一落千丈的深渊，海拔在3000—4000米。然而由于它地处喜马拉雅山的南坡，气候温暖，雨量充沛，所以这里四季常青，青山绿水，景色宜人，成为人们旅游和避暑的好地方，有“亚洲瑞士”之称的克什米尔就在这个带上。在这里还分布着大大小小的山间盆地，这些美丽富饶的盆地往往成为这个地区的政治、经济和文化的中心。小喜马拉雅的地质构造十分复杂，出现很多的飞来峰和推覆构造。

3. 大喜马拉雅带（亦称高喜马拉雅带）。这是喜马拉雅山的最高部分，真正的“世界屋脊”之所在。它的平均海拔在6000米以上，集中了喜马拉雅山所有8000米以上的高峰。林立的雪峰，纵横的冰川是这个带最重要的特色。这是喜马拉雅山的主体，亦是它的基础，它由最古老的喜马拉雅片麻岩组成，据研究，这种岩石同印度同时期的岩石非常相似。

4. 西藏喜马拉雅（亦称特提斯喜马拉雅）*。这就是以印度河（象泉河）——雅鲁藏布江为北界的西藏高原**。海拔4000米以上，虽然地势高亢但是地形却不像南坡那样陡峻，而是从喜马拉雅山主脊向北徐徐下降。这里是一派高原风光，荒山秃岭间是一片片高山草原。根据地质学家们的多年考察，直到四千万年前这里还存在海洋，在厚达十公里以上的

* 在过去的地质年代里，这里是特提斯海（古地中海的一部分）所以在地区，所以地质学家们称它为特提斯喜马拉雅。

** 严格地说应当称为藏南高原。我们一般习惯上所称的西藏高原，包括整个西藏自治区，所以人们往往把雅鲁藏布江以南的部分亦笼统地称为西藏高原。

海洋沉积地层中,发现了大量的、从五亿年以前到四千万年以前的各种不同的动物化石,以及少量植物化石,这也说明,喜马拉雅山是在不久以前才升起来的。

雅鲁藏布江以北是冈底斯山脉,不管从地理上讲还是从地质构造上来看,它都不属于喜马拉雅山的范畴,而是属于广阔的青藏高原(藏北高原)的一个组成部分。

如此狭长的一条巨型山脉,为了研究和描述上的方便,以往在报章杂志上常常把喜马拉雅山简单地划分为东、中、西三段。但是科学家们嫌它过于笼统,界线不清。因此,他们又按它所属的国家或地区来划分它,从东往西分别称为:阿萨姆喜马拉雅,不丹——锡金喜马拉雅,尼泊尔喜马拉雅,库蒙喜马拉雅和旁遮普喜马拉雅。我国科学工作者经过长期的野外考察,为了研究上的方便,把我国境内的喜马拉雅山,按西藏的行政区划分为三部分(从东往西):山南喜马拉雅,日喀则喜马拉雅和阿里喜马拉雅(见图3)。

到过喜马拉雅山的人一定会发现,喜马拉雅山并不是到处都是白雪皑皑的云山雪岭,它的西段地势最高,终年都是银装素裹,往东逐渐降低,在东段除少数锋芒毕露的山峰以外,地势比较低缓,在那里是一片片茂密的原始森林。

2. 高山世界的旖旎风光

高大的喜马拉雅山,辽阔的青藏高原,在电影的银幕上,在各种各样的报章杂志中,往往被描写成为一个天寒地冻,氧气稀薄,荒山秃岭,杳无人烟的荒凉世界,这种严酷单调的画面,根深蒂固地留在人们的脑海里。然而实际的情

形并不完全像所描写的那样。在这里，由于巨大的海拔高度，形成了喜马拉雅山得天独厚、丰富多采的自然景观。在从海拔只有一、二百米的恒河平原到白雪皑皑的世界屋脊的垂直剖面上，可以观察到从亚热带到寒带的各种不同的景色：在喜马拉雅山的南面，是一望无垠的恒河平原，在那里，气候炎热，雨量充沛，是印度的富庶之乡，举目四望，遍野皆是亚热带的风光：在这个平原北面的低山丘陵中，重重叠叠的亚热带雨林，根深叶茂，遮天蔽日，终年郁郁葱葱，成为一片绿色的林海。再往北，地势逐渐升高，进入小喜马拉雅的范围。参天的古树，清秀的山水，争艳的百花，还有清澈的溪流，飞溅的瀑布，组织成一幅美丽的图画。这里冬无凛冽的北风，夏无难忍的酷暑，气候温和，成为人们游览避暑的好地方，吸引着来自世界各地的大批游客。素有亚洲山国之称的尼泊尔王国，有着得天独厚的众多高峰和美丽的自然景色，旅游成了它的一项重要财政收入。同属于这个带的我国察隅、墨脱一带，同样具有浓厚的亚热带特点，在那里不但可以闻到稻谷的芳香，而且还可以看到累累的香蕉和金黄的柑桔挂满枝头，人们称这里为“西藏的江南”是并不夸张的。

从小喜马拉雅再往上攀登，人们的呼吸感到急促，大自然不再那么大方和无私地给予人们氧气了。高大的参天古树，似乎是被人砍伐了似的，稀稀落落，在高山灌木的世界里如同鹤立鸡群，显得非常突出。在灌木林中，更吸引人们的是五颜六色的杜鹃花。鲜红的、粉红的、蓝的、白的、紫的杜鹃花，一簇簇，一片片，把高山点缀得无比娇艳，有人称之为高山花海，实在并不过份。似锦的繁花，招引着远方的

来客，似乎它要向人们证明，喜马拉雅山是一个美如仙境的高山世界。从此往上，喜马拉雅山突然换上了另一套衣裳，在深邃的蓝天之下是冰雪覆盖的银色世界。

站在高高的喜马拉雅山上，极目远望，连绵不绝的白色山峰，闪烁着银色的光辉，就像蓝天下一条条飘动着的洁白哈达，献给勤劳勇敢的西藏人民。在这人迹罕至的高山地带，由于印度洋吹来的温湿气流的影响，产生了丰富的降雪。年深日久的积雪，从高高的雪山上，沿着山谷悄悄地流向四面八方，年复一年，逐渐形成了一条条雄伟的冰川，犹如翩翩起舞的“白色蛟龙”，令人惊叹不已（图5）。



图5 珠穆朗玛峰北坡的中绒布冰川

在这特高山区的冰雪世界里，风景别具一格。那些不知存在了多少年的冰雪，由于长年累月的风吹日晒，沿着冰裂缝及其它阳光能照射到的地方，悄悄地消融，天长日久便形成了造型奇特、琳琅满目的冰塔林，它就像一座出自能工巧匠的玉雕，傲立于高山之巅。这些奇异的自然景色，人们常称它为绚丽的冰晶世界（图6）。在这个冰晶世界里有巧夺天工的天生桥，各种风格的塔林“建筑”，五花八门的冰溶洞，