



BINGCHUAN

施雅风 主编

简明

JIANMING ZHONGGUO BINGCHUAN MULU

# 中国冰川目录

上海科学普及出版社



上海科技专著出版资金

简明

# 中国冰川目录

施雅风 主编



上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

简明中国冰川目录/施雅风主编. —上海:上海科学  
普及出版社,2005.7  
ISBN 7-5427-3116-5

I. 简… II. 施… III. 冰川—中国  
IV. P343.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 033862 号

责任编辑 史炎均 王佩英  
美术编辑 赵 斌  
技术编辑 杨振农

简明中国冰川目录

施雅风 主编

上海科学普及出版社出版发行  
(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

---

各地新华书店经销 上海中华印刷有限公司印刷

开本 889 × 1194 1/16 印张 12.75 字数 227 000

2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—1550

---

ISBN 7-5427-3116-5/K · 60 定价: 160.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题  
请向出版社联系调换

## 出版说明

科学技术是第一生产力。21 世纪,科学技术和生产力必将发生新的革命性突破。

为贯彻落实“科教兴国”和“科教兴市”战略,上海市科学技术委员会和上海市新闻出版局于2000年设立“上海科技专著出版资金”,资助优秀科技著作在上海出版。

本书出版受“上海科技专著出版资金”资助。





《简明中国冰川目录》主要编写人员合影

前排从左至右依次为：叶佰生、王宗太、施雅风、刘潮海、刘时银、杨惠安

后排从左至右依次为：朱国才、蒲健辰、焦克勤、丁良福、米德生、吴立宗、何 兴





**主 编：**施雅风

**副 主 编：**刘潮海 王宗太 刘时银 叶佰生

**主要作者：**(按姓氏笔画排列)

丁良福 王宗太 叶佰生

刘时银 刘潮海 米德生

朱国才 吴立宗 杨惠安

施雅风 焦克勤 蒲健辰

**编著单位：**中国科学院寒区旱区环境与工程研究所









## 内容简介

本书系《中国冰川目录》12卷22册的综合简明本。它既将详细冰川目录的大量数据删繁就简，以便于利用，又补充了冰川编目以来各区冰川和环境变化的新信息，指明冰川变化及其对水资源影响的新认识。全书共九章，内容包括中国冰川在各山脉和流域中的数量分布、冰川变化及其融水径流等，重点是对分水系进行较深入的论述，冰川数量以统计表形式表示，并补充了大量流域冰川分布图、典型冰川图和照片。

本书是冰川资源与环境变化方面系统全面、资料翔实、新颖独创和图文并茂的著作，为国家水资源宏观决策及西部大开发战略的制定提供了科学的依据，可供地学、水利、防灾和环境等方面的科研、教学和生产部门有关人员参考使用。





## 编写说明

《简明中国冰川目录》，是集体劳动的成果，编写方法与内容都经集体讨论修改而成。其中，施雅风主编，亲自撰写第一章，并审阅了全书各章节；王宗太、朱国才撰写第二章；王宗太撰写第九章；刘潮海撰写第三章和第四章；叶佰生撰写第七章；刘时银撰写第八章；刘潮海、王宗太、焦克勤、蒲健辰、丁良福、杨惠安等共同完成第五、第六章；丁良福、蒲健辰、王宗太、姚檀栋、祁龙、邓晓峰、苏珍、马秋华、沈永平、郑本兴、鲁安新、刘潮海等提供照片。刘潮海、王宗太对文字、图表及照片进行统稿；米德生、吴立宗编绘全书图稿；何兴对全书进行了编辑和校核。文稿最后经上海科学普及出版社有关编辑加工。本书在编写过程中，还得到中国科学院寒区旱区环境与工程研究所领导和冰冻圈与全球变化研究室王宁练主任的指导和经费支持，更多的同志给予了热情的帮助，在此表示衷心感谢。

为方便与有关国际组织和研究机构的学术交流，我们组织科研人员对本书进行英文翻译，并请外国专家进行校对。预计在2006年，《简明中国冰川目录》的英文版将与读者见面。

施雅风

2005年7月





# 目录



## 第一章 绪 论

- 1.1 编制《中国冰川目录》的意义·····1
- 1.2 国际冰川编目任务与中国冰川编目·····2
- 1.3 中国冰川编目的主要成果·····4
- 1.4 编制《简明中国冰川目录》的指导思想·····6

## 第二章 《中国冰川目录》编纂规范与说明

- 2.1 中国冰川编目的资料来源·····7
- 2.2 冰川各形态指标的量测规范·····7
- 2.3 冰川厚度测量与冰储量的估算·····9

## 第三章 中国冰川发育的自然条件

- 3.1 西部山地与冰川发育·····17
- 3.2 冰川发育的气候条件·····22
- 3.3 冰川类型与冰川发育规模·····25

## 第四章 冰川在各水系中的分布

- 4.1 流域编码与水系划分·····33
- 4.2 流域冰川分布的一般规律·····34
- 4.3 山区流域的冰川覆盖度·····39

## 第五章 内流区冰川数量分布

- 5.1 伊犁河内流水系(5X04)·····41
- 5.2 河西内流水系(5Y4) ·····48
- 5.3 柴达木内流水系(5Y5)·····54
- 5.4 塔里木内流水系(5Y6)·····61



# 目录



5.5 准噶尔内流水系(5Y7)·····	76
5.6 吐鲁番—哈密盆地内流区(5Y8)·····	84
5.7 青藏高原内流区(5Z)·····	89
第六章 外流区冰川数量分布	
6.1 额尔齐斯河流域(5A25)·····	101
6.2 黄河流域(5J)·····	106
6.3 长江水系(5K)·····	111
6.4 澜沧江(5L)和怒江(5N)流域·····	128
6.5 恒河水系(5O)·····	139
6.6 印度河上游水系(5Q)·····	153
第七章 冰川融水径流	
7.1 冰川融水径流的估算与区域变化·····	159
7.2 冰川衰退与冰川径流的变化趋势·····	168
第八章 中国西部冰川变化及趋势	
8.1 “小冰期”以来的冰川变化·····	171
8.2 近数十年来的冰川变化·····	173
8.3 西部冰川变化的未来趋势·····	176
第九章 《中国冰川目录》的应用	
9.1 冰川目录与冰川学研究·····	177
9.2 冰川目录与冰川水资源·····	177
9.3 冰川目录与冰川灾害防治·····	178
9.4 冰川目录与环境监测·····	183
9.5 冰川目录与旅游开发·····	185
参考文献	

# 第一章 绪 论

## 1.1 编制《中国冰川目录》的意义

冰川(Glacier)是寒冷地区多年降雪积累、变质而形成的自然冰体。它从平衡线以上的积累区运动到平衡线以下的消融区,逐渐融化为液态水,最后注入河流,成为许多江河的源头。冰川与大气圈、岩石圈相互作用,导致一系列水分和热量收支变化,构成复杂的冰川系统。

全球冰川的绝大部分位于南极大陆和北极地区的格陵兰岛,在中低纬度的高山区也有很多冰川发育。粗略估计,全球陆地面积的11%为冰川覆盖,淡水资源的五分之四储存于冰川之中。在人口增加、用水量扩大、对清洁淡水需求越来越多的现代,人们产生了彻底查明冰川资源数量和性质的要求,而比较好的办法就是编制全球冰川目录。

另外,从历史演变角度看,2万年前的末次冰盛时期,世界陆地表面的30%以上为冰川所覆盖,大量的水体从海洋转移到陆地上,海平面比现代低130m左右。在中国,当时的海岸线距现在长江口以东600km处,渤海、黄海的全部,东海和南海的大部分都成为陆地。1万多年来,全球进入间冰期,极地冰盖和山地冰川大量融化,海平面上升。大约在6000年前,温度比现代高2~3℃,海平面也较现代高1~3m(施雅风等,1992)。在现代人为作用下,CO<sub>2</sub>等温室气体增加,全球存在不可抑制的气候变暖趋势,冰川相应加快融化,海平面也缓慢上升,威胁着沿海低地与海岛国家的安全。据政府间气候变化委员会(IPCC)2001年的评估报告,21世纪全球平均气温可能增高1.4~5.8℃,海平面可能上升0.1~0.9m,其具体数值存在较大的不确定性,各地区也有较大的差别。为了较准确地估算冰川融化对海平面上升的作用,就需要详细的冰川目录资料,提供现存冰川的本底值。

中国对冰川目录的需要比世界上其他国家更为迫切,因为中国冰川融水的大部分汇入干旱少雨的塔里木、准噶尔、柴达木和河西走廊等内陆盆地。这里历史悠久的灌溉农业的发展一直依赖高山冰雪融水。随着工农业生产的发展和人口数量的不断增长,需水和供水的矛盾日益尖锐,而冰川作为高山固体水库具有调节多年径流的良好作用,是干旱地区稳定而可靠的水资源。冰川及其融水不仅是绿洲形成、发展和稳定的基础,而且是环境必要



和有机的组成部分。20世纪80年代,我国国家领导人就指出:“高山上的冰川是可靠的比较稳定的水资源,是固体水库,一定要珍惜这个宝贵资源,创造出更多财富,更多地造福于人民”。我国还有相当数量的冰川融水流注大江大河,在调节多年径流、水能开发利用、灾害预防方面也有重要作用。

关于中国冰川分布的具体情况,在中华人民共和国成立以前可以说是一无所知。1958年开始的祁连山冰川考察开创了中国冰川研究的事业。当时组建了以施雅风为首的中国科学院高山冰雪利用研究队,共120多人,分成6个考察队,以查明祁连山冰川数量为目标,历时4个多月,步行2500km,登山涉水、冒险攀登,考察了60多条冰川,连同部分山区航空像片判读,粗略登记了941条冰川,估算冰川面积1149km<sup>2</sup>,储水量33.2×10<sup>9</sup>m<sup>3</sup>(中国科学院高山冰雪利用研究队,1959)。当然,这与确切的冰川数量相差甚远。后来多次组织的冰川考察,虽然对冰川认识有所加深,但对确切计算全国冰川资源数量的要求来说却是远远不够的。直到1978年,我国积极响应有关国际组织关于国际冰川编目的号召,才系统地开展中国冰川目录的编制工作,使中国冰川资源研究走上了一条正规、合理和有效的道路。

## 1.2 国际冰川编目任务与中国冰川编目

1955年,国际地球物理年(1957~1959)专门委员会首先在关于冰川学和气候学的决议中,要求各国对冰川的位置、高度、面积和体积以及活动情况进行登记造册。1965~1974年的国际水文十年(International Hydrological Decade,简称IHD)协调理事会,进一步要求参加国对永久性冰雪的分布进行编图和登记有关数据。1970年,受国际水文十年秘书处委托,由瑞士的米勒(F.Müller)教授主持的工作组编写的《世界永久性雪冰体资料编辑指南》一书出版,它对40种冰川参数给予了标准的量测规定。经过几年的实践,该书于1977年修订再版,成为国际冰川编目规范。1973年,在瑞士联邦技术学院(ETH)地理系设立了国际冰川目录的临时技术秘书处(Temporary Technical Secretariat,简称TTS),任命米勒(F.Müller)教授主持,推动和协调有关冰川编目各项工作。1978年9月,国际雪冰委员会在瑞士召开了有19个国家参加的国际冰川编目工作会议。会前米勒(F.Müller)教授以TTS名义致函中国科学院,要求中国派代表参加编目工作会议并承担中国境内的冰川编目任务。为此,中国科学院和外交部联合报请国务院批准,指定由当时的中国科学院兰州冰川冻土研究所所长施雅风率团与会,并代表中国正式承担中国冰川编目任务。米勒

(F.Müller)教授在会议报告中指出：“世界冰川目录的重要性表现在三方面：一是增加地方的、区域的和全球的水循环和平衡的知识；二是为实用目的，如为淡水资源规划、水力发电、灌溉、防灾和休养游览的需要提供基本数据；三是为研究气候过程和监测气候变化准备资料。”截止开会时，已有苏联、挪威、瑞典、奥地利和瑞士五国完成冰川编目，大部分国家正在进行之中。

1978年，中国科学院兰州冰川冻土研究所承担了中国冰川编目任务后，成立了由施雅风院士主持的重点课题组，首先选择祁连山作为中国冰川编目的示范。1979年，祁连山冰川编目完成后，组队考察了阿尔泰山山区冰川，并开展了工作量较大的阿尔泰山和天山山区冰川编目工作，预期以10年左右的时间完成全国冰川目录的编制。正当工作顺利进行之际，米勒(F.Müller)教授在瑞士龙(Rhone)冰川上因心脏病突发而不幸逝世，他的突然离去是世界冰川编目事业的一个重大损失。1981年秋天，由米勒(F.Müller)助手夏勒(K.Scherler)推动，在苏黎世(Zurich)举行了冰川目录检查会议，施雅风再度参加，并在会议上报告了中国冰川编目的进展。这次会上气氛有较大变化，发言者认为要全面完成原先设想的冰川目录是困难的，提出用较简单方法，主要是应用卫星影像来加快速度。根据这样的意见，很多地区研究者按照各自的设想，编制简单冰川目录，只有少数研究者坚持1977年的TTS规范，我国是坚持原来规范的国家之一。稍后，TTS和原来由米勒(F.Müller)领导的冰川波动常设服务处(PSFG)都从联邦技术学院地理系归并到水工、水文与冰川实验所，于1986年成立了由哈伯里(Haerberli)博士领导的世界冰川监测服务处(World Glacier Monitoring Service, 简称WGMS)，并继续工作。该服务处于1989年出版了世界冰川目录，统计得到全球冰川面积为15 861 766 km<sup>2</sup>。其中，中国的冰川面积为施雅风所提供的56 482 km<sup>2</sup>（包括已经编目的3个山区和卫星像片估算的9个山区）。此后，中国冰川编目工作一直坚持下来，先后有五十多名科技人员参加，中间尽管经历过经费筹措不易、思想认识和人事变化以及收集航空像片和地形图等困难，但还是在2002年全部完成了工程浩大的12卷《中国冰川目录》及其附图的编制和公开出版工作；同时，利用信息系统技术，建立了大型统一的冰川目录数据库。2004年9月，中国科学院兰州分院邀请李吉均、陈志凯院士等组成的专家组鉴定，获得一致好评，并提出了为使广大读者查阅方便，编辑一本《简明中国冰川目录》的指导意见。



### 1.3 中国冰川编目的主要成果

中国冰川编目的成果由《中国冰川目录》、冰川信息系统数据库和冰川目录应用成果三方面组成。

表 1-1 《中国冰川目录》卷册一览表\*

卷号及其名称	册 名	编著者	出版年份
I 祁连山区	祁连山区	王宗太、刘潮海等	1981
II 阿尔泰山区	阿尔泰山区	刘潮海等	1982
III 天山山区	东部散流内陆区	王银生、刘潮海等	1986
	西北部准噶尔内流区	赖祖铭、刘潮海等	1986
	西南部塔里木内流区	谢维荣、丁良福等	1987
	伊犁河流域区	丁良福、谢维荣等	1987
IV 帕米尔山区	帕米尔山区	罗祥瑞、米德生等	1988
	喀什噶尔河等流域（修订本）	刘潮海、王宗太等	2001
V 喀喇昆仑山区	叶尔羌河流域	杨惠安、安瑞珍	1989
VI 昆仑山区	柴达木盆地南部和黄河上游流域区	杨惠安、安瑞珍	1992
	和田河内流区	杨惠安、安瑞珍	1992
	喀拉米兰河—克里雅河内流区	杨惠安、安瑞珍	1994
	米兰河—车尔臣河内流区	杨惠安、安瑞珍	1994
	阿雅格库木库里湖和可可西里湖流域区	杨惠安、安瑞珍	1988
VII 青藏高原内陆水系	班公湖流域区	焦克勤、张振栓	1988
	多格错仁湖和依布茶卡湖流域区	焦克勤、张振栓	1988
	色林错流域区	焦克勤、张振栓	1988
	扎日南木错流域区	焦克勤、张振栓	1988
VIII 长江水系	长江水系	蒲健辰	1994
IX 澜沧江流域	澜沧江流域	蒲健辰	2001
X 怒江流域	怒江流域	蒲健辰	2001
XI 恒河水系	恒河水系	米德生、谢自楚等	2002
XII 印度河水系	印度河水系	米德生、谢自楚等	2002

注：\* IV帕米尔山区卷中的《喀什噶尔河等流域》是《帕米尔山区》的修订本，在统计时合计1册。

1. 出版了《中国冰川目录》12卷22册（表1-1）。通过编目首次完整地获得了中国及其各流域、山脉和省区的冰川准确数量，为水资源的合理利用和全球变化研究等提供了最基础的资料和科学依据。在中国、美国、加拿大和俄罗斯4个冰川分布的大国中，中国是中低纬度带山地冰川分布最多的国家，也是惟一按国际冰川编目规范全部完成境内冰川编



照片 1-1 全体编写人员在施雅风院士主持下讨论《简明中国冰川目录》的编撰

目的国家。

2. 利用信息系统技术, 首次建立了中国大型、统一的冰川目录数据库, 将属性数据与空间数据有机结合, 即将冰川目录资料与冰川分布图相对应, 提高了冰川目录资料的实用性和展示性, 为充分利用冰川目录提供了极大的方便。在 4 个冰川发育较多的国家中, 中国是第一个建有大型冰川数据库的国家。

3. 在开展中国冰川编目的同时, 及时应用冰川目录的成果, 开展了多方面的研究, 促进了冰川学研究的不断发展(照片 1-1)。以冰川目录为基础资料或作为其背景值, 取得了冰川径流计算及其模拟、小冰期以来和近数十年来的冰川变化, 并对冰川及其径流的未来变化进行了预测等多项具有理论和应用价值的研究成果, 先后在《地球物理研究年报》(*Journal of Geophysical Research*)、《冰川学年报》(*Annals of Glaciology*)、《中国科学》、《科学通报》、《地理学报》和《冰川冻土》等国内外学术期刊上发表论文 150 余篇, 专著 35 部, 在国内外学术界产生了重要影响。《中国冰川目录》研究成果在中国科学引文等数据库(1989~2001)中引用 2330 次, 并与有关国际组织和研究机构交流, 是惟一能向科研机构和生产部门全面系统地提供数据的权威来源。



#### 1.4 编制《简明中国冰川目录》的指导思想

《中国冰川目录》12卷22册及进入数据库的详尽的冰川目录资料，适合于冰川所在流域的从事水资源利用、防灾、游览及科学研究的工作者查阅资料引用。而现在编制的《简明中国冰川目录》则是供国内外关心冰川及其变化的科学、教育和技术工作者阅读参考。它一方面要与前述详尽的冰川目录相衔接，将大量数据以统计表的形式表示，删繁就简，翔实可靠，便于利用；另一方面又要与时俱进，补充近年来特别是完成冰川编目之后各区冰川与环境变化的新信息，指明冰川变化及其对水资源影响的新趋势，从而使《简明中国冰川目录》成为一本创新研究的新著作。简明冰川目录的表达方式与已出版的详细冰川目录有较大差别，其中按流域划分的区域叙述将根据冰川在经济利用中和科学研究中的作用大小而有所不同。