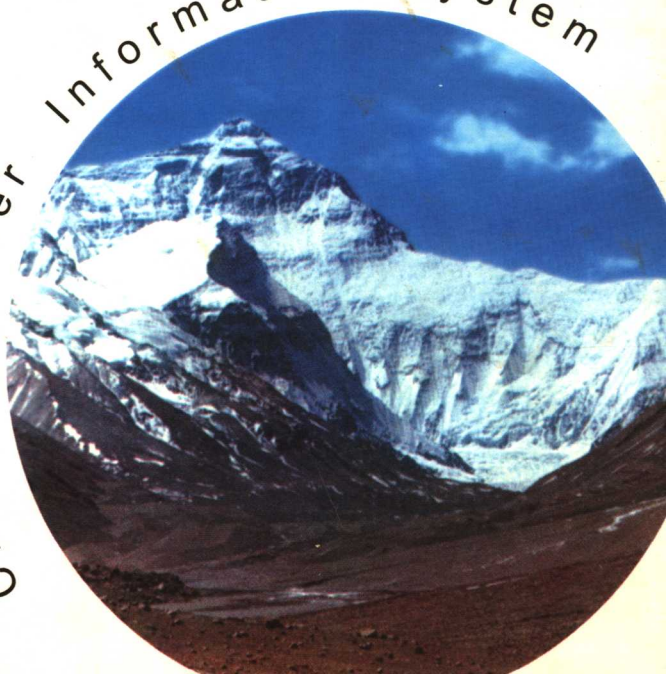


吴立宗 李 新 等编



中国冰川信息系统

China Glacier Information System



82



海洋出版社

56.37882
291

中国科学院知识创新工程项目
国家科技基础性工作专项资金项目
国家科技攻关计划资助出版

中国冰川信息系统

CHINA GLACIER INFORMATION SYSTEM

吴立宗 李 新 等编

海洋出版社

2004 年·北京

内 容 简 介

中国冰川编目是根据国际冰川编目规范编纂的国际冰川目录的一部分。从1979年中国按照国际规范开始冰川编目工作到2002年最后一本冰川目录的出版,中国冰川分布区共出版12卷21册《中国冰川目录》,包括中国所有冰川区:祁连山区、阿尔泰山区、天山山区、帕米尔山区、喀喇昆仑山区、昆仑山区、青藏高原内陆水系、长江水系、澜沧江流域、怒江流域,以及中国境内的印度河水系和恒河水系。主要内容包括冰川目录登记表、中小比例尺冰川分布图、冰川分布规律分析和有关说明等。

根据已出版的12卷21册《中国冰川目录》的数据,建立了中国冰川目录数据库,数据库包括了我国境内所有的冰川记录和巴基斯坦境内克勒青河流域的142条冰川记录。整个数据库包含46394条冰川记录,38个反映冰川属性的字段。同时,根据《中国冰川目录》绘制的冰川分布图和部分绘制冰川分布图的工作底图(地形图),利用地理信息系统技术,建立了全国范围的中国冰川分布图(矢量),详细的数据都附在本书附带的光盘中。本书共分四章,并设有附录,对中国冰川目录的编纂和《中国冰川目录》原作者目录信息进行了介绍,对《中国冰川目录——恒河水系、印度河水系》的部分错误做了修正。

本书可供地理、地质、水利、气象、农业、交通和探险等方面的科技工作者和高等院校的师生,以及有关省、地、州、县各级管理干部使用与参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国冰川信息系统/吴立宗,李新等编. —北京:海洋出版社,2004.12
ISBN 7-5027-6232-9

I. 中... II. ①吴... ②李... III. 冰川—数据—汇编—中国
IV. P343.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 122808 号

策划编辑:申果元 林 琳

责任编辑:屠 强

责任印制:严国晋

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

(100081 北京市海淀区大慧寺路8号)

天津蓟县宏图印务有限公司 新华书店经销

2004年12月第1版 2004年12月第1次印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:9.25

字数:300千字 印数:1~1300册

定价:100.00元

海洋版图书印、装错误可随时退换

《中国冰川信息系统》编委会

科学顾问：施雅风

编 著：吴立宗 李 新

数据整理：吴立宗 李 新 马明国 陈贤章

软件开发：吴立宗 盖春燕

审 定：刘潮海

《中国冰川目录》编著者

科学顾问：施雅风 王宗太 谢自楚 刘潮海 曾群柱

编 目(以姓氏笔画为序)：

丁良福	马明国	尤根祥	王存年	王纯足	王宗太
王银生	冯清华	田佩英	刘潮海	安瑞珍	米德生
张振拴	杨惠安	罗瑞祥	金冬梅	曹真堂	焦克勤
谢自楚	谢维荣	蒲健辰	赖祖铭		

地图编绘(以姓氏笔画为序)：

丁玲珑	丁素英	卜觉英	尹世玢	王银学	白文龙
米德生	张其花	杨惠安	罗祥瑞	金冬梅	金德莉
顾 佩					

序

冰川是自然界中重要的并具有很大大潜力的淡水资源。地球上陆地面积的十分之一被冰川覆盖,五分之四的淡水储存在冰川里。尽管冰川储量的96%位于南极大陆与格陵兰岛,但其他地区的山地冰川由于临近人类居住区而更有利用的现实意义。特别是亚洲中部干旱区,历史悠久的灌溉农业一直依赖于高山冰雪融水。冰川融水是发源高山的诸多河流的重要补给来源,因此,冰川的准确数量是进行河川径流计算和水量平衡研究的基础。山区泥石流、洪水和冰湖溃决等灾害过程常与冰川活动有关;山区水利设施、道路修建、工矿建设和游览事业的发展,也需要了解冰川的特征和分布情况。由此,便提出了将世间各地冰川进行登记编目,对冰川的数量、分布与特征进行标准化评定的问题。

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造册记录。嗣后,墨西哥、加拿大、意大利、阿根廷、美国、挪威、前苏联和法国等国家,在不同程度与水平上进行了冰川目录编制。1965~1974年的国际水文十年(International Hydrological Decade, 简称 IHD)的协调理事会,进一步要求参加国对不同地区永久性雪冰的分布进行编图,并编辑、搜集有关数据。1965年9月,国际雪冰委员会和加拿大大地测量与地球物理协会在渥太华召开的冰川制图讨论会上倡议,各国要进行不同比例尺的并有足够准确性的冰川制图,以作为开展冰川目录工作的基础,同时注意卫星影像和其他遥感技术的应用。1970年,受国际水文十年秘书处委托,由瑞士 F. Müller 教授为主席的工作组编著《世界永久性雪冰体资料的编辑与收集指南》一书出版,这是一本世界性的编目规范的书,它对将近40种冰川参数包括类型划分等给予了标准的量测规定。经过一段时间的实践,这本书于1979年重新修订出版。1973年 IHD 协调委员会通过国际雪冰委员会的建议,在瑞士苏黎世联邦技术学院地理系内设立国际冰川目录临时技术秘书处(Temporary Technical Secretariat, 简称 TTS),并任命 F. Müller 教授主持该处工作,负责组织协调世界各国冰川编目,收集存储和出版世界冰川编目资料,从此开始了按国际冰川编目规范进行全球冰川编目工作,得到了各国政府的积极响应和支持。

中国科学院兰州冰川冻土研究所响应国际冰川目录临时技术秘书处的部署,派团参加1978年在瑞士召开的世界冰川目录工作会议,并报请国务院批准,承担中国冰川编目任务,并列为中国科学院重点项目。为此中国科学院兰州冰川冻土研究所成立了以当时所长施雅风为首,王宗太、刘潮海等具体负责的课题组,先后有40多名科技人员参加,按照国际冰川编目规范全面系统的编制中国冰川目录。中国冰川编目课题按其时间顺序大体分为三个阶段:第一阶段是收集大量的航空像

片(342 000张)、大比例尺地形图(1 710 张)和卫星影像资料,翻译《世界永久性雪冰体资料的编辑与收集指南》(张祥松翻译,康尔泗校对)和《苏联冰川编目指南》(刘潮海翻译),为冰川编目的开展作了资料和理论上的准备;第二阶段是按山区或流域进行详细的冰川编目。首先选择条件较好的祁连山区试验,培训冰川编目科技人员,保证冰川编目质量,提高了冰川编目水平。然后按山区或流域分工,逐步开展全国范围的冰川编目工作和冰川分布图的编绘。原计划十年完成,但在进行的过程中,由于拨款制度改革,人事变动等多种影响,延至2002年全面完成中国冰川编目任务,出版中国冰川目录12卷21册,编绘流域或山区冰川分布图100多幅,整个编目过程中刘潮海始终共事,用力最多;第三阶段是由吴立宗、李新等建立冰川目录数据库,建库过程中,核对以前编目中图件和数据,对发现的误差,进行了修订,随着科学技术的进步,由单纯存储资料的简单数据库发展到将属性数据与空间数据相互连接和对应的信息数据库,提高了数据的实用性和展示性。

已出版的12卷21册冰川目录已为冰川科技人员和有关生产部门引用,但是大量纷杂的书面数据不便于计算机检索和分析,也影响了冰川目录资料的进一步广泛应用,而且空间信息与属性信息分离,也为冰川目录数据的广泛应用带来诸多不便。因此,建立冰川目录数据库是一项十分迫切的任务,是冰川编目的继续和重要组成部分,它将属性数据与空间数据有机结合,即将冰川目录资料和相应的冰川分布图相对应,并将其刻录为光盘,提高了数据的实用性和展示性,为充分利用冰川目录提供了极大的方便。在这里,我们热忱欢迎地理、地质、水利、气候气象、农业交通工作者和冰川研究人员,以及有关省区的相关部门和高等院校师生使用冰川目录,以便为全球变化研究、环境变化监测、防灾减灾和冰川学的发展做出应有的贡献。

由于温室气体增加,全球变暖显著,绝大多数山地冰川正处在退缩过程中,冰川编目制图依据的航空相片和地形图都是20世纪50年代至80年代的成果。现在实际冰川状态、融水量与景观都有相当变化,请冰川目录与数据库的应用者注意及此,特别当引用作为某项工程或措施设计根据时应考虑影响成因至现在的变动情况。

中国冰川编目课题得到中国科学院、科学技术部和新疆维吾尔自治区水文总站等单位的资助,我们在此表示感谢,对关怀和支持中国冰川编目工作的所领导和为编制中国冰川目录作出贡献的科技人员表示感谢。

施雅风

2004年10月于兰州

前 言

中国冰川编目是根据国际冰川编目规范编纂的国际冰川目录的一部分。从1979年中国开始按照国际规范冰川编目工作到2002年最后一本冰川目录的出版,中国冰川分布区共出版12卷21册《中国冰川目录》,包括:祁连山区、阿尔泰山区、天山山区、帕米尔山区、喀喇昆仑山区、昆仑山区、青藏高原内陆水系、长江水系、澜沧江流域、怒江流域,以及中国境内的印度河水系和恒河水系等中国所有冰川区。主要内容包括冰川目录登记表、中小比例尺冰川分布图、冰川分布规律分析和有关说明等。

根据已出版的12卷21册《中国冰川目录》的数据,建立了中国冰川目录数据库,数据库包括了我国境内所有的冰川记录;同时,根据《中国冰川目录》绘制的冰川分布图和部分绘制冰川分布图的工作底图,利用地理信息系统技术,我们建立了全国范围的中国冰川分布图。详细的数据都附在本书附带的光盘中。

本书共分四章和附录,分别对中国冰川目录编纂,中国冰川信息系统,《中国冰川目录》进行了介绍。第一章为中国冰川目录编纂说明,较为系统地叙述了我国冰川编目的由来和冰川编目的内容;第二章为中国冰川信息系统说明,系统地阐述了中国冰川信息系统的数据库集成方案,集成软件说明;第三章为数据源和数据处理方法,阐述了中国信息系统的数据库集成方案,集成软件说明;第四章为中国冰川综合统计,主要是根据中国冰川分布图统计出各种数据。附录一为世界冰川目录的资料编纂与汇编说明书,附录二为以前出版的21本《中国冰川目录》的作者和目录。

本书及数据光盘的出版得到了中国科学院知识创新工程项目子课题“全国冰川编目数据库空间集成”(KZCX2-308-3-7),国家科技基础性工作专项资金项目“中国地球科学数据中心完善与服务”课题“中国地球科学数据中心冰川冻土学科中心完善与服务”(2001DEA30027-008),国家科技攻关计划子课题“人口、社会经济与地理环境信息共享——冰川编目、沙漠数据库”(2001-BA608B-03-03)资助。

由于时间有限,在本书的编写和数据整理的过程中难免出现错误,中国冰川信息系统软件的开发程度也不够高,相关的功能不尽完善,敬请数据用户对错误数据予以反馈,并提出你对中国冰川信息系统软件的意见。另外光盘中的数据和软件,我们将放在世界数据中心冰川(雪冰)冻土学科中心兰州中心的网站上(<http://wcdedgg.westgis.ac.cn>)。我们将根据用户返回的意见对数据进行更新,并随着我们后期工作的进行,对数据进行添加。用户可以从该网站上下载相关的数据。

在项目执行过程中魏红、晋锐、张现军、贾哲、王祥等参与了此工作。米德生、刘潮海和谢自楚老师给予了很多建议。感谢刘潮海老师在百忙中审阅了本稿,提出了宝贵意见。中国科学院寒区旱区环境与工程研究所编辑出版部的金炯编审、郝美玲女士、祝国存女士为本书的出版在编校、排版和制图等方面付出的辛勤劳动,一并表示谢意。

作 者

2004年11月

Introduction

“Glacier Inventory of China” is compiled according to the instruction of the World Glacier Inventory(WGI) and is a part of the inventory series. It took more than 20 years to complete this project from 1979 to 2002. The whole inventory contains all the glacialized areas in China, namely, the Qilian Mountains, Kunlun Mountains, Altay Mountains, Tianshan Mountains, Pamir Mountains, Karakorum Mountains, Kunlun Mountains, Qinghai-Xizang Plateau Interior Area, Changjiang(Yangtze River) Drainage Basin, Lancang River Drainage Basin, Nujiang River Drainage Basin, Indus and Ganga Drainage Basins within the territory of China, and consists of twelve volumes of 21 books. Each book contains attribute tables of glacier inventory and maps of glacier distribution.

The China Glacier Information System is developed based on the 21 glacier inventory books and glacier distribution maps using database and GIS technologies. It contains China glacier inventory database, vector maps of glacier distribution and comprehensive statistics of glacier in China. The whole China Glacier System contains 46 394 glacier records(124 glaciers are located in Pakistan) and 38 items.

This Glacier Inventory is a useful reference for scientists and practitioners in geography and geology, teachers and undergraduates who involved in the teaching and studying in earth science, and decision-maker at different level of governments.

目 次

第一章 中国冰川目录编纂说明·····	(1)
第二章 中国冰川信息系统说明·····	(8)
一、中国冰川信息系统数据编码方案·····	(8)
二、中国冰川信息系统集成设计·····	(8)
三、数据库字段说明·····	(9)
四、空间数据说明·····	(11)
五、中国冰川信息系统软件设计·····	(13)
第三章 数据源和数据处理方法·····	(16)
一、数据源·····	(16)
二、数据处理流程·····	(22)
三、数据质量控制·····	(24)
第四章 中国冰川综合统计·····	(26)
一、概况·····	(26)
二、冰川资源空间分布·····	(26)
三、冰川大小及其数量特征·····	(33)
四、冰川长度及其数量特征·····	(44)
五、冰川朝向及其数量特征·····	(54)
六、冰川编目参考资料比例尺和时间跨度·····	(57)
附录一 世界冰川目录的资料编纂与汇编说明书·····	(59)
《世界冰川目录的资料编纂与汇编说明书》增补·····	(76)
附录二 中国冰川目录各分册目录·····	(79)

第一章 中国冰川目录 编纂说明

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造册记录。嗣后,欧洲、北美、前苏联等有冰川的国家在不同程度与水平上进行冰川目录编制。1965~1974 年的国际水文 10 年协调理事会,进一步要求参加国对不同地区永久性雪冰分布进行编图,并编辑、搜集有关数据。1970 年,受国际水文秘书处委托,由瑞士 F. Mülher 教授为主席的工作组编著的《世界永久性雪冰体资料的编辑与收集指南》一书出版,这是一本世界性的冰川编目的规范,它对将近 40 种冰川参数包括类型划分给予了标准的测量规定。1973 年国际水文协调委员会通过国际雪冰委员会的建议,在瑞士苏黎世联邦综合技术学院地理系内设定国际冰川目录临时技术秘书处,协助各国进行国家冰川编目,建立适合世界冰川目录的数据计算机系统,产生全球性冰川目录摘要。从此,开始了按国际冰川编目规范进行全球冰川编目的工作,并得到各国政府的积极响应。

1978 年 F. Mülher 教授致函中国科学院,希望中国派代表参加在瑞士召开的世界冰川目录工作会议。经中国科学院和外交部报请国务院批准,由中国科学院兰州冰川冻土研究所负责我国境内冰川编目任务,并派施雅风、谢自楚等出席会议。1979 年,中国科学院将中国冰川编目列为院重点项目,兰州冰川冻土研究所开始按照国际冰川编目的统一规范,制定计划和组织人力,收集全国冰川资源信息,应用航空像片与航测地形图。对逐条冰川的 34 项指标进行量算和登记上册,对山脉和各级流域进行了统计和分析研究。中国冰川编目工作量极大,是一项系统工程。历经二十余年,先后由施雅风、王宗太、刘潮海、谢自楚负责,其中刘潮海先后用力最多,实际承担了主编任务,参加人数近 40 人,于 2002 年全面完成了中国冰川编目任务,现已出版《中国冰川目录》共 12 卷 21 册,包括冰川分布图共约 130 幅。其中帕米尔山区先后由罗祥瑞、米德生等于 1988 年和刘潮海等于 2001 年进行过两次冰川目录统计^[1~21]。

《中国冰川目录》统计的内容简要说明如下^[2~23]。

(1) 冰川编码:冰川编码指最末一级流域内按顺时针方向排列的冰川顺序号,用阿拉伯数字表示(图 1-1)。

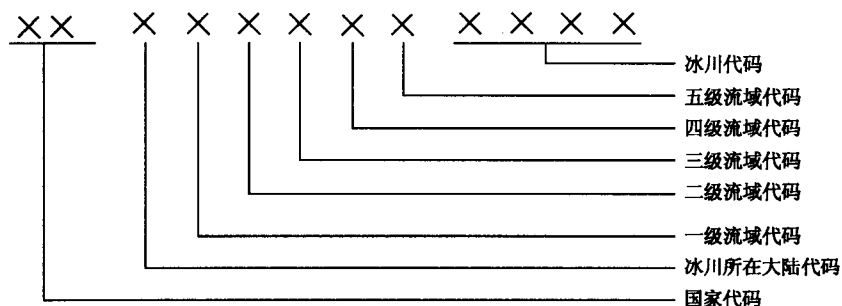


图 1-1 冰川编码各数位含义示意图

例如,位于酒泉以南托来山区的七一冰川,编号为 CN5Y437C18,其含义是:“CN”为中国的国家缩写号;“5”为国际冰川编目临时技术秘书处按大陆顺序所编的亚洲代号;“Y”为国际冰川编目临时技术秘书处所划分的第一级流域号(图 1-2),



图 1-2 亚洲、欧洲、非洲和大洋洲流域编码
(from 《World Glacier Inventory Status-1988》^[24])

指中国西北部的内陆流域；“4”为第二级流域，指河西内陆水系，“3”为第三级流域，指北大河；“7”为第四级流域，指北大河中游河段；“C”为第五级流域，指柳沟泉河；“18”为最末一级流域内按顺时针方向排列的冰川号。鉴于部分地区谷地均系纵长河谷，水系呈羽毛状，分级层次少，而支流众多，按十进制编码方法难以逐条支流编码，因而采用分段编码。即根据自然地理特征的共同性，将若干条同一等级的支流编为一个号码。例如编号“5Y435”，系指北大河上游段，包括相同等级的 15 条小支流。

冰川编号是在河流最末一级流域编码的基础上进行的，亦从河口开始，按顺时针方向排列冰川号，并用阿拉伯数字表示(图 1-3)。

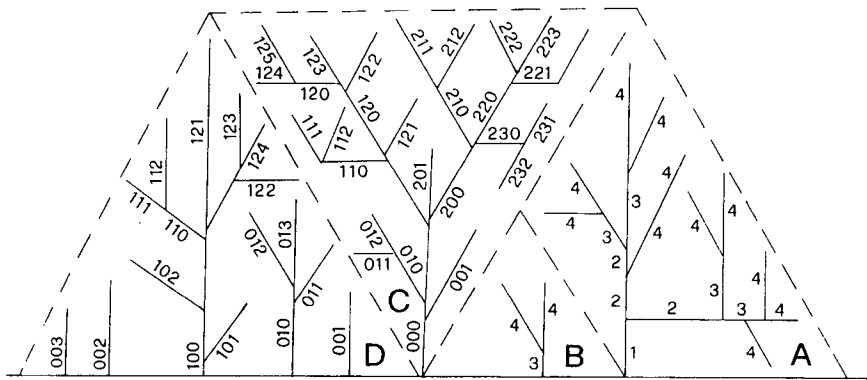


图 1-3 国际冰川编目流域编码系统
(from 《World Glacier Inventory Status-1988》^[24])

冰川编码的详细说明见附件一：世界冰川目录的资料编纂与汇编说明书。

(2) 冰川名称：冰川名称来自于地图或文献中已知的冰川名称。典型冰川可以按该冰川角峰名或沟谷名命名。个别重要冰川可以由冰川编目者自行(慎重)命名。大部分冰川没有名称，只能以冰川编号命名。

(3) 地理坐标：冰川位置坐标，以经纬度表示，精确到两位小数。对于较长大的能确定出粒雪线的冰川，在其粒雪盆中心部位选一点，在地形图上量测其经度和纬度。对于较小的冰川，则在冰川中心部位取点量测，其精度达到 1%。

(4) 冰川面积：分为冰川总面积、裸露冰面积和消融区面积，单位以“km²”计，精度取小数后两位。

总面积指包括冰舌部分被表碛覆盖的埋藏冰在内的全部冰川面积，一些和主冰川脱离，或难以识别的埋藏冰，则不计算在该冰川总面积之内。冰川范围内岩堆或基岩裸露地超过 0.02 km² 者，应从冰川总面积中减去。

裸露冰面积指冰川表面没有被表碛覆盖(零星分布者例外)的暴露在山坡或山谷中的冰川面积。没有表碛覆盖的冰川其总面积和裸露冰面积一致。

消融区面积指粒雪线之下的冰舌部分的面积，对一些难以找到粒雪线的小冰

川则不予填写。

(5) 冰川平均宽度: 一般用冰川总面积除以冰川平均长度求得, 以“km”计, 取小数后 2 位。

(6) 冰川长度: 包括冰川最大长度、无表碛冰面长度、消融区长度和平均长度四项, 均以“km”为单位。最大长度指最高角峰沿冰川中轴线到冰川末端的长度, 平均长度指每条支冰川(或每个粒雪盆)最大长度的平均值。无冰碛覆盖的冰川长度为裸露冰长度; 雪线以下的冰川长度为消融区长度。

(7) 冰川朝向: 按八个方位(N, NE, E, SE, S, SW, W, NW)分别统计积累区和消融区的朝向。积累区的朝向是指冰川粒雪盆的朝向, 消融区朝向是指冰舌部位的朝向, 对大多数冰川而言, 二者朝向一致。

(8) 冰川高度: 分最大高度(冰川后壁的最大高度)、中值高度(将冰川面积分成两等分的等高线高度)、冰舌末端高度和无表碛冰面的最低高度四项, 均以“m”表示。在无表碛覆盖的冰川上, 冰舌末端高度和无表碛冰面的最低高度一致。

(9) 冰川形态类型: 用六位数字表示(表 1-1)。例如 520102, 其含义为山谷冰川类型, 有两个以上的粒雪盆, 冰川前端特征是正常的或混杂的, 纵剖面平坦规则, 冰川的补给来源是不定或混杂的, 冰舌属于缓慢退缩型。

表 1-1 冰川的分类和描述

号 码	数位 1 主要的分类	数位 2 形 态	数位 3 前端特征	数位 4 纵剖面	数位 5 主要补给来源	数位 6 冰舌活动性*
0	不定或混杂的	不定或混杂的	正常的或混杂的	不定或混杂的	不定或混杂的	不定
1	大陆冰盖	复式流域	山麓	平坦规则的	雪或吹雪	明显退缩
2	冰原	复式盆地	扩足	悬挂的	雪崩冰或雪崩	缓慢退缩
3	冰帽	单一盆地	叶瓣状	瀑布状	附加冰	稳定
4	溢出冰川	冰斗	崩解的	冰瀑(冰崩)	缓慢前进	
5	山谷冰川	雪凹	汇流的	中断		
6	山地冰川	火山口				
7	小冰川或雪原	裙状冰				
8	冰陆棚	群(group)				
9	石冰川	残余				

注: * 冰舌明显退缩(或前进), 即速度大于 20 m/a; 缓慢退缩(或前进), 小于 20 m/a; 可能波动, 大于 1 000 m/a。

冰川类型各数位的详细说明见附件一: 世界冰川目录的资料编纂与汇编说明书。

(10) 冰碛: 用两个数位表示。十位数表示现代冰碛, 个位数表示古冰碛。冰碛又分为终碛、侧碛和中碛, 无冰碛及其相应的组合等九个类型(表 1-2)。

表 1-2 冰碛类型

数码	0	1	2	3	4
冰碛类型	无冰碛	终碛	侧碛或中碛	侧碛或推碛	1 和 2 的组合
数码	5	6	7	8	9
冰碛类型	1 和 3 的组合	2 和 3 的组合	1, 2 和 3 的组合	岩屑, 或是否 是冰碛不定	冰碛, 类型 不定不列入

(11) 冰川雪线:指冰川上的粒雪线或称冰川平衡线,用海拔表示(m)。大多数冰川没有直接观测的粒雪线资料(若有,则应填入表内粒雪线高度栏),因此多从航空像片或地形图上判读间接取得。在地形图上判读时多用赫斯法,即选择积累区上凸等高线和消融区下凸等高线之间的平缓地段的高度值,有时亦采用库罗夫斯基-盖菲尔法等。在航空像片上判读时采用列依得法,即粒雪盆边缘裂隙和消融区表碛上限之间的高度平均值,有时也选用中碛或侧碛的上限作为粒雪线的近似值。

(12) 冰川厚度:实际钻孔和物探方法取得冰川厚度值较少,先后在天山山区、祁连山山区测得若干条冰川厚度(图 1-4,图 1-5),根据这些测量值,形成了两个计算冰川平均厚度的经验公式,即:

$$\bar{H} = -11.32 + 53.21F^{0.3} \quad (\text{天山山区}) \tag{1}$$

和

$$\bar{H} = 34.4F^{0.45} \quad (\text{祁连山山区}) \tag{2}$$

式中: $\bar{H}$ 为冰川平均厚度; F 为冰川面积。

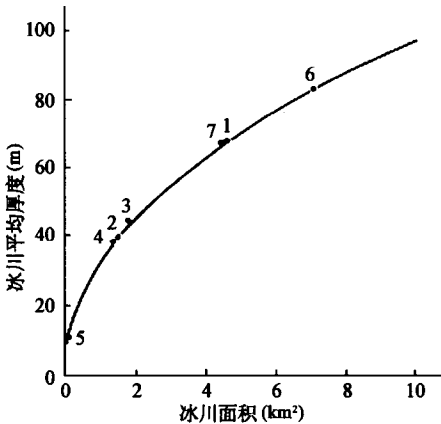


图 1-4 祁连山地区冰川平均厚度和冰川面积相关图

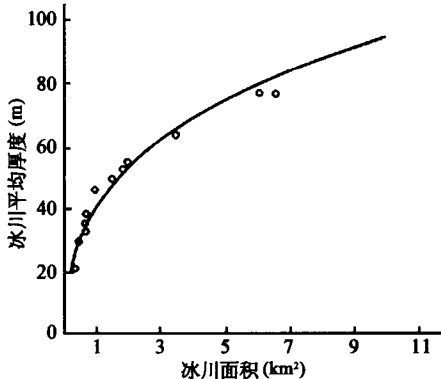


图 1-5 天山地区冰川平均厚度和冰川面积相关图

其中天山山区选用的厚度资料的冰川类型是冰斗-悬冰川、冰斗冰川、冰斗-山谷冰川、山谷冰川和平顶冰川,因此经验公式适合于这些类型的冰川。祁连山山区的经验公式适合于悬冰川小规模冰川厚度的计算。

在冰川目录—祁连山卷中,对于面积为 $0.05\sim 10.00\text{ km}^2$ 的冰川采用经验公式(2),大于 10.00 km^2 的冰川采用分级估算法。将大于 10.00 km^2 的冰川分级估算为:

冰川面积(km^2)	平均厚度估算值(m)
10.00~15.00	100
15.00~20.00	110
>20.00	120

平顶冰川是一种特殊的冰川类型,其厚度薄于同等规模的山谷冰川。它的平均厚度分级估算为:

冰川面积(km^2)	平均厚度估算值(m)
1~5	30
5~10	40
10~20	50
20~50	65
>50	75

阿尔泰山区分卷采用祁连山卷同样的办法,但冰川分级估算值有所变化。

其他地区的冰川厚度的估算采用公式(1)和(2),但是公式的适用条件稍有不同,详细情况请参考原中国冰川目录各分册。

(13) 冰储量:用冰川面积与其平均厚度相乘求得,以 m^3 为单位,取小数后四位。

(14) 精度:面积、高度和厚度的量算均需要给出测量精度,测量精度的划分见表 1-3。

表 1-3 面积、高度、厚度精度等级划分

指标	面积(%)	高度(m)	厚度(%)
1	0~5	0~25	0~5
2	5~10	25~50	5~10
3	10~15	50~100	10~20
4	15~25	100~200	20~30
5	>25	>200	>30

(15) 资料来源:冰川编目所使用的资料时间跨度较大,按照冰川编目规范应给出所采用的地图资料类型、比例尺和年代。在冰川编目中用 AP 表示航空像片,SP 表示卫星像片,AM 表示航测地形图,TM 表示地面测量地形图。阿拉伯数字表示比例尺(单位:万)和测量年代。

(16) 跨界冰川:许多冰川跨越国际边界,按照国际冰川编目规范明确规定,涉及国家编号应该注意:即使仅有一条冰川,每个国家应该在“冰川表面积”的标题下记述本国占有冰川面积,即涉及国家内的冰川总面积部分。但是,冰川作为一个整体来看,最好由一个国家的研究者处理(研究者之间一致同意)。因此,国界处的冰川没有严格按照国界的限定,有些冰川是跨越国界的。

参考文献:

- [1] 张园. 中国冰川资源全部查清, 目录编纂胜利完成. 冰川冻土, 2000, 22(1): 2
- [2] 王宗太, 刘潮海, 尤根祥等. 中国冰川目录——祁连山区. 中国科学院兰州冰川冻土研究所, 1981. 1~9
- [3] 刘潮海, 尤根祥, 蒲健辰. 中国冰川目录——阿尔泰山区. 中国科学院兰州冰川冻土研究所, 1983. 1~20
- [4] 赖祖铭, 曹真堂等. 中国冰川目录——天山山区(西北部准噶尔内流区). 北京: 科学出版社, 1986. 1~22
- [5] 谢维荣, 丁良福, 刘潮海等. 中国冰川目录——天山山区(西南部塔里木内流区). 北京: 科学出版社, 1987. 1~20
- [6] 丁良福, 谢维荣, 刘潮海等. 中国冰川目录——天山山区(伊犁河流域区). 北京: 科学出版社, 1986. 1~18
- [7] 王银生, 刘潮海, 丁良福等. 中国冰川目录——天山山区(东部散流内流区). 北京: 科学出版社, 1986. 1~17
- [8] 罗祥瑞, 米德生, 刘潮海等. 中国冰川目录——帕米尔山区. 北京: 科学出版社, 1988. 1~17
- [9] 刘潮海, 王宗太, 丁良福等. 中国冰川目录——帕米尔山区(喀什噶尔河流域, 修订本). 兰州: 甘肃文化出版社, 2001. 1~5
- [10] 杨惠安, 安瑞珍等. 中国冰川目录——喀喇昆仑山区(叶尔羌河流域). 北京: 科学出版社, 1989. 1~21
- [11] 杨惠安, 安瑞珍等. 中国冰川目录——昆仑山区(米兰河—车尔臣河内流区). 中国科学院兰州冰川冻土研究所, 1994. 1~21
- [12] 杨惠安, 安瑞珍等. 中国冰川目录——昆仑山区(柴达木盆地南部和黄河上游流域区). 北京: 科学出版社, 1992. 1~26
- [13] 杨惠安, 安瑞珍等. 中国冰川目录——昆仑山区(和田河内流域). 北京: 科学出版社, 1992. 1~17
- [14] 安瑞珍, 杨惠安等. 中国冰川目录——昆仑山区(喀拉米兰河—克里雅河内流区). 中国科学院兰州冰川冻土研究所, 1994. 1~15
- [15] 焦克勤, 张振拴等. 中国冰川目录——青藏高原内陆水系(多格错仁湖和依布茶卡湖流域区). 北京: 科学出版社, 1988. 1~12
- [16] 焦克勤, 张振拴等. 中国冰川目录——青藏高原内陆水系(色林错流域区). 北京: 科学出版社, 1988. 1~16
- [17] 张振拴, 焦克勤等. 中国冰川目录——青藏高原内陆水系(班公湖流域区). 北京: 科学出版社, 1988. 1~19
- [18] 杨惠安, 安瑞珍等. 中国冰川目录——青藏高原内陆水系(阿雅格库木库里湖和可可西里湖流域区). 北京: 科学出版社, 1988. 1~15
- [19] 张振拴, 焦克勤等. 中国冰川目录——青藏高原内陆水系(扎日南木错流域区). 北京: 科学出版社, 1988. 1~11
- [20] 蒲健辰等. 中国冰川目录——长江水系. 兰州: 甘肃文化出版社, 1994. 1~20
- [21] 蒲健辰等. 中国冰川目录——怒江、澜沧江水系. 西安: 西安地图出版社, 2001. 3~9, 53~59
- [22] 米德生, 谢自楚等. 中国冰川目录——恒河水系、印度河水系. 西安: 西安地图出版社, 2002. 3~8, 467~471
- [23] Pradeep K Mool, Samkwal R Bajracharya, Sharad P Joshi. Inventory of Glaciers, Glacial Lakes and Glacial Lake Outburst Floods Monitoring and Early Warning Systems in the Hindu Kush-Himalayan Region, Nepal. International Centre for Integrated Mountain Development Mountain Environment and Natural Resources' Information Systems, 2001. 8. 25—40
- [24] World Glacier Monitoring Service. World Glacier Inventory Status — 1988. IAHS (ICSU)-UNEP-UNESCO, 1989. A11—A15

第二章 中国冰川信息系统说明

一、中国冰川信息系统数据编码方案

1978 年秋,国际雪冰委员会冰川编目秘书处制定的“国际冰川编目规范”,对河流流域进行了统一编号。该编码方案将各大河流和流域内各级支流均按其从属关系和方位依次编号。为了便于计算机检索和储存,我们将冰川编码中表示冰川的代码统一用 4 位数字来表示。如代号为 5Y437C18 的冰川,我们将其冰川编码改为 5Y437C0018,其中 0018 表示第 18 条冰川。

二、中国冰川信息系统集成设计

《中国冰川目录》是一项重大成果,如何利用冰川编目数据,是冰川学家十分关心的问题。存放在纸质载体上的记录不便于数据的检索和分析,而且空间信息与属性信息的分离,也为冰川目录数据在其他领域的应用带来诸多不便。将属性数据和空间数据相互连接和对应,能够比较方便地将冰川编目数据服务于其他研究工作,是提高冰川编目利用率的重要工作。

中国冰川信息系统包括两大方面的数据:一是基于《中国冰川目录》的冰川属性数据,二是基于冰川分布图的空间数据。

冰川信息系统的总体技术路线:①依靠 GIS 技术,数字化中国冰川分布图,建立空间数据库;②数字化《中国冰川目录》的冰川属性数据,建立属性数据库;③多边形和属性记录之间的关系是一对一或者多对一,采用冰川编码作为公共码连接空间数据库和属性数据库(图 2-1)。



图 2-1 冰川矢量图属性表与冰川数据库的记录对应关系