

青藏高原横断山区科学考察丛书

# 横断山区温泉志

中国科学院青藏高原综合科学考察队



青藏高原横断山区科学考察丛书

# 横断山区温泉志

中国科学院青藏高原综合科学考察队

佟伟 章铭陶 编

**主持单位**

北京大学地质学系

中国科学院  
自然资源综合考察委员会  
国家计划委员会

国家自然科学基金资助项目

科学出版社

1994

THE SERIES OF THE SCIENTIFIC EXPEDITION TO HENGDUAN  
MOUNTAINS, QINGHAI-XIZANG PLATEAU

**THERMAL SPRINGS IN HENGDUAN (TRAVERSE) MOUNTAINS**

The Comprehensive Scientific Expedition to the  
Qinghai-Xizang Plateau, Chinese Academy of Sciences

*Edited by*

Tong Wei and Zhang Mingtao

*Directed by*

Department of Geology, Peking University  
Commission for Integrated Survey of Natural Resources,  
Chinese Academy of Sciences and State Planning Commission

*Supported by*

National Natural Science Foundation of China

Science Press, Beijing

1994

(京)新登字 092 号

## 内 容 简 介

中国科学院青藏高原综合科学考察队地热专题组织 5 年野外考察和 6 年室内分析研究之功,撰成两本专著。第一部专著《腾冲地热》已于 1989 年出版。《横断山区温泉志》为第二部专著。它既立足于实地考察,又尽可能收集新老地方志有关记载和前人的考察研究成果,荟萃了横断山区及其邻近地方近 54 万平方公里范围内 1036 个温泉(水热区)的精彩内涵,内容科学翔实,古今比较及地名考据亦颇具特色,编写体例新颖,温泉志部分具有辞书性质,专论部分比较实事求是,问题讨论留有余地,因而本书既有益于多学科的科学的研究,又有益于国家和有关地区国土资源开发规划工作,是一部兼具重要理论意义和实用价值的著作,可供科研部门研究和大专院校有关专业教学,以及国家和有关地区经济规划部门参考利用。

青藏高原横断山区科学考察丛书

### 横断山区温泉志

中国科学院青藏高原综合科学考察队

责任编辑 李增全 彭 斌

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1994 年 10 月 第 一 版 开本:787×1092 1/16

1994 年 10 月 第一次印刷 印张:23 插页:2

印数:1—570 字数:631 000

ISBN 7-03-004183-6/P·755

定价:25.00 元

## 《青藏高原横断山区科学考察丛书》顾问

王云章 刘东生 李星学 吴征镒 吴传钧 杨敬之 郑作新  
郑丕留 胡淑琴 陶诗言 秦仁昌 徐 仁 涂光炽 席承藩  
高由禧 贾慎修 施雅风 黄秉维

## 《青藏高原横断山区科学考察丛书》编委会

主 任:孙鸿烈  
副主任:李文华 程 鸿 佟 伟 章铭陶 郑 度 赵徐懿  
委 员:王金亭 王富葆 孔昭宸 刘照光 李吉均 李明森  
李承彪 李炳元 张玉泉 张谊光 张荣祖 陈宜瑜  
陈挺恩 林永烈 武素功 郎楷永 唐邦兴 黄文秀  
韩裕丰 温景春 蔡 立 臧 穆 谭福安 樊 平  
潘裕生

## 作者名录

(各单位作者均按姓氏汉语拼音顺序排列)

北京大学地质学系,北京市 100871

过帼颖 廖志杰 刘时彬 沈敏子 佟伟

王德新 张保山 张知非 赵凤三 朱梅湘

中国科学院

自然资源综合考察委员会,北京市 100101

国家计划委员会

吴持政 章铭陶 周长进\*

云南省地震局,昆明市 650041

阚荣举 晏凤桐

中国人民解放军建字 00931 部队,现地质矿产部成都水文地质工程地质中心,成都市  
610081

韩宗珊

云南省腾冲县人民政府,腾冲县 679100

毕戴周 李根兴 张兆兴

云南省龙陵县人民政府,龙陵县 678300

赵 铨 赵松茂

云南省洱源县人民政府,洱源县 671200

张高文

---

\* 参加野外工作的还有郑亚新。

## THE CONTRIBUTORS

Guo Guoying, Liao Zhijie, Liu Shibin, Shen Minzi, Tong Wei,  
Wang Dexin, Zhang Baoshan, Zhang Zhifei, Zhao Fengsan,  
Zhu Meixiang

*Department of Geology, Peking University, Beijing 100871*

Wu Chizheng, Zhang Mingtao, Zhou Changjin\*

*Commission for Integrated Survey of Natural Resources, Chinese Academy of Sciences  
and State Planning Commission, Beijing 100101*

Kan Rongju, Yan Fengtong

*Seismological Bureau of Yunnan Province, Kunming 650041*

Han Zongshan

*PLA Unit 00931, now works in Chengdu Center of Hydrogeology and Engineering Geology, Chengdu 610081*

Bi Daizhou, Li Genxing, Zhang Zhaoxing

*People's Government of Tengchong County, Tengchong 679100*

Zhao Ha, Zhao Songmao

*People's Government of Longling County, Longling 678300*

Zhang Gaowen

*People's Government of Eryuan County, Eryuan 671200*

---

\* Mr. Zheng Yaxin also joined the field expedition to some areas.

# 《青藏高原横断山区科学考察丛书》序

辽阔的青藏高原,包括西藏全部、青海南部,以及四川西部和云南西北部,大部分地区海拔在 4000m 以上,四面以巨大的落差急剧下降,衬托出世界屋脊的磅礴气势,素有世界第三极之称。由于青藏高原独特的地质历史和自然条件,丰富的生物组成和生物群落类型,成为地球上一个独具特色的地理单元。青藏高原蕴藏着丰富的自然资源,又是许多少数民族生活和居住的地区,且地处边陲,合理保护和开发这一地区的自然资源,对发展经济,改善人民生活,以及巩固民族团结和加强国防建设都有重要的意义。

为了探索青藏高原形成和演变的历史,研究自然条件的特点及其对周围环境的影响,研究自然资源的数量和质量及其合理开发利用的途径。解放以后,中国科学院对这里进行了多次科学考察,特别是自 1973 年起组织了青藏高原综合科学考察队,对这一地区进行了更为全面、系统的综合性研究。

1973—1980 年期间,考察队重点对西藏自治区进行了考察。其科学成果将集中反映在陆续出版的《青藏高原科学考察丛书》(西藏部分)及论文集和画册中。有些成果在实际生产中已得到推广和应用,在国际和国内产生了深远的影响。

考察队从 1981 年起将考察研究的重点转移到横断山区。横断山地处我国西南的藏东、川西和滇西北一带,是青藏高原的一个组成部分。在行政区域上包括西藏自治区的昌都地区,四川省阿坝、甘孜、凉山及云南省丽江、迪庆、怒江和大理等地(州)区,总面积约 50 万平方公里。

横断山脉在地质构造上处于南亚大陆与欧亚大陆镶嵌交接带的东翼,是我国东部环太平洋带与西部古地中海带间的过渡地带。地质构造复杂,新构造运动活跃。本区地势由西北向东南倾斜,大部为高山峡谷,山脉、河流南北纵贯,相间并列,高差很大,自然地理条件独具一格,生物区系绚丽多彩,且富含古老和孑遗类型,是研究生物和地学中许多重大理论问题的关键性地区。

横断山脉自然资源丰富,尤以多种矿产、水利、森林、草场等资源最为丰富。但是随着人口的增长和开发利用的加剧,自然资源承受的人类压力日益加大,有些地区生态平衡遭到了破坏。为了合理利用自然资源,必须研究本区的自然资源特点,探索其合理保护利用与开发的方向和途径。

横断山区科学考察工作主要围绕六个课题进行:(1)横断山脉形成的原因和地质历史;(2)横断山区自然地理特征及其与高原隆起的关系;(3)横断山区自然垂直地带的结构及其规律;(4)横断山区生物区系的组成;(5)横断山区自然保护与自然保护区;(6)横断山区自然资源的评价及其合理开发利用。

为了使科学考察研究更密切地与当地的经济开发工作结合起来,在自然资源评价与开发利用方面着重抓了农业自然资源条件与自然资源系列制图;亚高山暗针叶林采伐与



更新;地方能源的综合利用;畜牧业发展战略及干旱河谷农业自然条件与开发利用等五项综合专题的考察研究。

横断山区的综合科学考察研究工作由中国科学院-国家计划委员会自然资源综合考察委员会负责组织领导。参加此次考察研究的包括中国科学院有关研究所、高等院校和地方科研与生产部门等单位计 40 余个,约 300 多人,涉及 40 多个专业。

《青藏高原横断山区科学考察丛书》将系统地总结青藏高原综合科学考察第二阶段的成果。

《青藏高原横断山区科学考察丛书》计划由横断山区农业自然条件与农业自然资源评价、四川省金川县农业自然条件与农业自然资源评价、横断山区的地方能源资源、横断山区亚高山暗针叶林采伐与更新的研究、横断山区(川西部分)畜牧业战略发展的研究、横断山区干旱河谷的环境条件与农业资源的开发利用、横断山区地质构造、横断山区的沉积岩及沉积盆地演化、横断山区基性超基性岩、横断山区富碱侵入岩带地球化学和成矿、横断山区花岗岩类地球化学、横断山区锡矿带地球化学、横断山区地层、横断山区古生物、横断山区哺乳动物化石与生活环境、横断山区地热与水热活动区名录、腾冲地热、横断山区自然地理、横断山区地貌与第四纪地质、横断山区气候、横断山区的冰川、横断山区泥石流、横断山区土壤地理、横断山区森林、横断山区草场、横断山区植被、横断山区沼泽与泥炭、横断山区湖泊综合研究、横断山区中小河流及水资源、横断山区自然垂直带结构特征及分布规律、横断山区植物、横断山区家畜种群生态、横断山区鱼类、横断山区哺乳动物、横断山区鸟类、横断山区两栖爬行动物志、横断山区甲壳动物、横断山区昆虫、横断山区土地资源开发与农业布局等专著组成。我们希望这些著作能在探索青藏高原的奥秘和我国社会主义建设中发挥积极的作用。

中国科学院青藏高原综合科学考察队

# THE SERIES OF THE SCIENTIFIC EXPEDITION TO THE HENGDUAN MOUNTAINS OF THE QINGHAI-XIZANG PLATEAU

## PREFACE

The vast Qinghai-Xizang Plateau, consisting of the Xizang (Tibet) Autonomous Region, the southern part of Qinghai, western part of Sichuan and northwestern part of Yunnan Provinces, is often eulogized as the third polar of the world. The major parts of the Plateau are 4 000 metres above sea level, while the areas around drop drastically setting off the tremendous momentum of the roof of the world. The particularities of the geological history and physical conditions, the variety of biological composition and the different types of bio-communities make the Qinghai-Xizang Plateau a unique geographical unit. As the Plateau, being rich in natural resources, lies on the border regions where inhabit many national minorities, the rational conservation and utilization of the natural resources in this region are of particular importance in developing economy, improving the local livelihood and consolidating national solidarity as well as strengthening national defence.

Ever since the foundation of new China, many scientific surveys have been carried out in this region so as to make a better understanding of the history of the formation and evolution of the Qinghai-Xizang Plateau, to study the characteristics of its natural conditions, their effects on the environment around and the quantity and quality of the natural resources and thus, to find a way of exploiting and utilizing them rationally. Especially after the forming of the Comprehensive Scientific Expedition to the Qinghai-Xizang Plateau in 1973, an even more comprehensive, systematic integrated research has being made on this region.

A survey was mainly carried out on the Xizang (Tibet) Autonomous Region during the period of 1973—1980. The scientific findings of the survey, part of which have already been extended and applied to actual production and have brought a far-reaching influence both in and outside China, will be concentratedly compiled in the series of the scientific expedition to the Qinghai-Xizang Plateau (Xizang Volume), proceedings and pictorials. Since 1981, the survey team has shifted its major researching area to the Hengduan Mountainous Region which is a constitutional part of the Qinghai-Xizang Plateau and is located in the east of Xizang, west of Sichuan and northwest of Yunnan Provinces in southwest China. The total area of this region is about 0.5 million square

kilometres and administratively speaking including the Qamdo Prefecture of Xizang, Aba, Garzê, Liangshan of Sichuan and the Lijiang, Dêqê, Nujiang and Dali Prefectures of Yunnan.

The Hengduan Range is complicated in geological structure and active in new tectonic movements. It lies on the east flank of the juncture area where south Asia and Eurasia are mounted. It is the transition region between the east zones encircling the Pacific and the west zones of ancient mediterranean. The altitude of this area declines from northwest to southeast. Most parts of the area are characterised by a series of paralleled mountain ranges and rivers from south to north, and with a sharp altitudinal differentiation. Its unique physical conditions and variety ecosystems being rich in flora and fauna with abundant relic species, give the area a critical nature for the fundamental research in the field of biology and earth science.

The Hengduan Mountainous Region is abundant in natural resources, among which multi-mineral products, hydrological resources, forest and grasslands account for the great part. But with fast growth of the population and an extensive exploitation and utilization of the natural resources, the human pressure on natural resources has vastly increased which even caused ecologic equilibrium damage in some part of the area. In order to make a more reasonable utilization of natural resources, it is necessary to study the characteristics of the resources in this region so as to work out certain ways and methods for protecting, utilizing and exploiting them rationally.

There are six major subjects in the research work being carried out in the Hengduan Mountains;

1. The geological history of the Hengduan Range;
2. The physiographical characteristics of the Hengduan Mountains and their relationship with the rise of the Plateau;
3. The structure and rule of the altitudinal belts of the Hengduan Mountains;
4. The composition of bio-communities in the Hengduan Mountains;
5. The natural conservation and nature reserves in the Hengduan Mountains;
6. Evaluation of the natural resources in the Hengduan Mountains and their rational development and conservation.

Five intergrated projects have also been given special attention in the research on natural resources evaluation, exploitation and utilization. They include as following: compilation of a series of maps on the conditions of agricultural resources; deforestation and regeneration of subalpine coniferous forest in subalpine areas; the multiple utilization of local energy resources; strategy for the development of animal husbandry and finally the management of the natural resources in the arid valleys. This has been done in line with the purpose of linking scientific research closely to the development of the local economy.

The intergrated survey on the Hengduan Mountainous Region is organized by the

Commission for Integrated Survey of Natural Resources under the Chinese Academy of Sciences and the State Planning Commission. There are more than 300 people, coming from more than 40 institutions including different institutes of the Chinese Academy of Sciences, universities and local scientific research and production departments engaged in natural resources research. A series of scientific publications on the Hengduan Mountains will provide the results acquired from the second phase of the integrated scientific survey in the Qinghai-Xizang Plateau. It is designed that this series will be consisted of 39 volumes and 48 monographs. It is also expected that this series will play an important role in exploring the wonders of the Qinghai-Xizang Plateau and in the construction of China.

The Comprehensive Scientific Expedition to the Qinghai-Xizang Plateau,  
the Chinese Academy of Sciences

## 编者序

温泉区具有多重价值:1)风景观赏,旅游和休养;2)生物学、地质学、地球物理学和地球化学等科学研究;3)历史与文化研究;4)能量资源利用;5)疗疾与保健以及6)矿产资源开发等,因此世界许多国家都把本国温泉显示情况与评价作为基本国情调查的一项内容。

温泉一名由来已久,“考我国历史,关于温泉疗病之记载,远至秦汉以前,实比任何国为古”(陈炎冰,1939)。外国关于温泉的最早记载则见于公元300年的罗马地图<sup>①</sup>。旧称温泉泛指露于地表的温度高于或近于人体温度的一切泉水,后来演变成凉、温、热、烫,但其分类标准一直未离开人的主观感觉。到了19世纪末,温泉的定义才开始脱离人的感觉,而和地球内热向大气圈放散联系起来。1875年,G. A. Gilbert首次给出温泉的科学定义:“凡温度高出当地年平均温度15华氏度的泉水均可谓之温泉”,1935年,Stearns等把温度超过当地年平均温度不足10华氏度的泉水也列入温泉的范畴(均见White,1957)。陈炎冰(1939)是把温泉的科学定义引入我国的第一人:“矿泉中比较的温度高者曰温泉,比较的温度低者曰冷泉;但两者之境界温度不一定。严密言之,地下涌出之泉水,其温度较涌出地点之年平均温度为高者称温泉,故依其地点之纬度高低气候等,而温泉与冷泉之境界温度亦异;然为便利计,此境界温度应在矿泉涌出地点之平均气温以上者”。这和目前国际广泛采用的科学定义,即“温度显著地超过当地年平均温度的泉水就叫温泉,一般说来,5或10华氏度就算显著”(White,1957)基本一致。这一定义的科学内涵在于温泉也是地球于其表面打开的一些窗口,通过它向大气圈放散其内部所含有的热量,而且其放散量要比其周围地区来得显著。

然而上述各个定义均只给出了温泉的温度下限。如果涌出地点的年平均气温很低,依此而定义的温泉温度亦必低。它们固然是地热学意义上的温泉(即地热学温泉),但离人类的直觉过远,而且往往也不具有实用意义,因此各国的温泉学界难免不根据本国具体的环境背景或具体应用范畴去作出一些特殊的规定。但是为了拓宽应用范围,横断山区温泉志仍将采用“高于当地年平均气温5℃”作为划定温泉的温度下限,对于某些化学组成比较特殊的泉水,则即使其温度略低于下限,本志仍将予以著录。

世界上许多国家都很重视温泉调查。日本为了保护和合理利用自然资源,促进公共福利事业,于1948年通过了《热泉法规》,登录了全日本25℃以上的热泉共6966个;1975年,日本地质调查所又编出《日本热泉分布图》和相应的名录,将热泉区数重新统计为2237处(角清爱,1975),统计数字的变化反映了统计概念和界定标准的变化。美国地质局G. A. Waring于1965年汇编出《Thermal Springs of the United States and Other Countries of the World—A Summary》,被美国当今地热地质学界誉为不朽的丰碑式力作。

<sup>①</sup> Kiersch, G. A., 1964, 佟伟、张知非译,地热蒸汽——成因,产状,特性和勘探方法,美国商业部科技情报交易所AD报告书(未刊)。

我国历代文人志温泉者甚多。《水经注》、《读史方輿纪要》、《大清一统志》以及浩如瀚海的各省通志、州志、府志和县志等,均不乏关于温泉的记述。最早的近代温泉专志为1908年田北湖作《温泉略志》,1919年苏莘作《论中国火山脉及各省温泉表》(王仰之,1984)和1939年陈炎冰作《中国温泉考》;地方温泉专志则有李坤的《云南温泉志》和童振藻的《云南温泉志补》等。1926年,章鸿钊向日本东京泛太平洋学术会议提交《中国温泉之分布与地质构造之关系》一文,后来演变成《中国温泉辑要》,“计得温泉温水五百余处”。地质出版社1956年再版该书时由编辑部根据部分地质报告增补至972处,“其中温度较高者( $>50^{\circ}\text{C}$ )为229处”(章鸿钊,1957)。陈炎冰编1939年版《中国温泉考》共著录我国温泉584处。但是所有这些专志或者兼志都有一共同的缺憾,即缺乏现代手段的实地考察资料,而且以辗转传抄者居多,绝大多数温泉是点到即止,因而使查阅者每每望志兴叹。章鸿钊有鉴于此,早在20年代就产生过系统调查我国温泉的想法:“我国温泉自昔未有专著,地志所载,语焉不详。其得自传闻者,又复疑信参半,亦容有古是而今非者。苟欲穷其真象,自非实地考察不为功”(章鸿钊,1957)。陈炎冰也于1936年前后向当时政府呈递过建议书:“吾国版图辽广,交通不便,若欲亲自调查统计,诚非个人能力所及;前年余曾呈请行政院令各省调查温泉,作一系统的统计,惟事隔两年,仍无声息,不独令人失望,抑亦研究温泉第一步之梗阻,奈何奈何!”(陈炎冰,1939)。新中国成立以后,各个省才在从事系统的地质工作的同时,开始注意温泉的实地调查。70年代起,温泉被纳入地热能源的轨道,因而使调查更加系统化。我国的温泉数亦由972处猛增至今日的3000余处。但是由于从事调查的机构很多,所采用的温泉定义和温泉区界定标准不一,再加上我国幅员辽阔,西部地区为高山大川所阻隔,使许多温泉区的实地考察近乎探险,因此我们今日的温泉统计也远远不是最终数字。这就使决策和研究部门难以掌握真实情况,甚至往往也使他们之间缺乏共同语言。譬如如果人为地规定 $20^{\circ}\text{C}$ 以上的泉水算作温泉,对于地域辽阔的我国来说就会产生诸多矛盾,在海南岛和西双版纳这样的低纬度和低海拔地区, $20^{\circ}\text{C}$ 泉水既非实用性温泉(仅是一般水资源!),也非地热学温泉,但在黑龙江和西藏一类高纬度和高海拔地区,它既是地热学温泉,也是实用性温泉。另外还存在古今中外资料脱节现象。无论是《中国温泉辑要》,还是《中国温泉考》,都只能从我国丰富的地方志书上摘抄。这是二、三十年代条件限制的必然结果。作者无法依据实地调查来核对古代记载的“昨是而今非”以及辗转传抄所产生的谬误;今日的实地考察又往往忽视古今记述的比较分析。这种分析应是温泉地热地质学研究的极为重要的组成部分。温泉往往出现在活动构造区。对于温泉区漫长的历史长河来说,任何一次实地调查和参数量测都只能反映其瞬时状态,而古今资料的比较分析却能看出泉区在几十几百甚至上千年的变化。在地震活动和地质灾害比较强烈的地区,某些温泉往往在几十年乃至几年内就会出现比较明显的变化。这种对比研究对于地热能量资源评价尤为重要,它可以帮助我们判断泉区水热活动的演变趋势和开发利用中应该注意的问题。为此,横断山区温泉志刻意搜求古代资料并试图作出比较分析。我们希望中国古籍于今日放出异彩,但因各种因素的限制,这种尝试是否成功尚有待读者给予教正。

低温温泉(Lukewarm spring)、温泉(Warm spring)、热泉(Hot spring)、沸泉(Boiling spring)及其变种喷汽孔(Fumarole)、冒汽地面(Steaming ground)、间歇喷泉(Geyser)和水热爆炸(Hydrothermal explosion)等组成水热活动(Hydrothermal activity)地表显示(Surface manifestation)的完整命名系列。它们的定义一如《西藏地

热》(1981)和《腾冲地热》(1989)。它们在地域分布上既可能独立出现,又可能表现出同一区域水热活动的连续层次。譬如科学定义下的温泉区就不会同时存在热泉或沸泉,但是如果是沸泉区或高温间歇泉区,它就必然同时拥有沸泉、喷汽孔或冒汽地面、热泉和温泉等。如果游离 CO<sub>2</sub> 或水溶 HCO<sub>3</sub> 含量高,还会出现碳酸泉;如果通道周围蚀变粘土丰富,还可能出现沸泥塘等等。《西藏地热》(1981)和《腾冲地热》(1989)都采用水热活动区 (Hydrothermal area) 来概括上述命名系列。概而言之,横断山区温泉志的温泉与水热区大体相当,它是 O. E. Meinzer (1923) 模糊定义下的 Thermal spring (既可译热泉,也可译温泉)。由于 80 年代初以来全国各个县市陆续颁布自己的《地名录》或《地名志》,其中地名或自然地理实体名称都具有法定效力。如云南第二热海——云县的大控蚌,《地名志》已命名为南河温泉;如果《地名录》或《地名志》未予著录,我们就按科学定义给以恰当的名称,如四川康定的榆林河地热田,甘孜的干因郭地热田等。有些温泉区列出多种名称,则首列名必为法定或优选名称,后列名则为其它文献中曾用名称或当地的俗称等。

考虑到国际学术界的通行见解和考察研究地区的实际情况,横断山区温泉志收录了古或死水热系统的遗迹,即古泉华沉积,记述其性质、分布范围和沉积规模等。泉华(钙华或硅华等)只可能来源于水泉。因此即使目前已无泉水出流,也不能说明有泉华的地区过去不曾有过水热系统,甚至不能说明它及其邻近地区目前已不存在地下热水。活动构造区的地下热水出流通道和地表上的泉口完全有可能转移,或者因泉华沉积而自行封闭;另外泉华的性质还可用以定性判断地下温度高低等。这些对于判断该系统的热能量资源潜力和演变趋势等都将起到重要作用。

横断山区地热考察是西藏考察的继续和发展。为了查明喜马拉雅地热带(佟伟等, 1978)的东向和东南向延伸情况,横断山区地热考察研究范围和横断山区温泉志囊括了四川省的甘孜藏族自治州、阿坝藏族羌族自治州、凉山彝族自治州、攀枝花市以及四川省横断山区东邻的几个县,云南省的迪庆藏族自治州、怒江傈僳族自治州、丽江地区、德宏傣族景颇族自治州、保山地区、大理白族自治州、临沧地区,思茅地区和西双版纳傣族自治州等共 112 个县(市)的温泉。为了便于地区利用,本志以每州或地区为一专章,每县为一专节,排列顺序原则上由北向南和由西而东。每县均有代码,每泉区亦有代号。需要特别提及的是,藏族聚居县采用藏语音译转写,而非汉名的汉语拼音,如康定县非 Kangding Xian,而是 Tardo Xian,相应的代码非 CKD<sup>①</sup>,而是 CTD;道孚为 Dawu,而非 Daofu 等。一级泉区下属显示区的划分原则及其编码方法一如《腾冲地热》第三章。这样,本志共收录温泉区 978 (不含腾冲)处,其中云南 636 处,四川 342 处;如果计入腾冲(58 处),总数达到 1036 处,几占我国总数的三分之一。绝大多数温泉的情况来源于本队 1980 至 1985 年的实地调查,小部分则来源于有关区域地质或区域水文地质普查报告。中国人民解放军 00931 和 00933 部队还向我们提供 100 多个泉区的原始记录,为本志(尤其是川西部分)的完整程度作出了突出的贡献。这些我们都将以脚注的方式在引用处一一予以注明。

古籍温泉记述中最令人为难之处就是地名的“古是而今非”。地名是人类社会的历史发展的产物,是当地人民在长期生产和生活实践中约定俗成的结果,是当地和有关外来人

① 为了便于检索,本文一般用 3 个字母作代码,其中第 1 字母代表省名,即 C 代表川, D 代表滇,第 2、3 字母则为县名;若有重复,则用 4 个字母,如云南的陇川县和澜沧县分别用 DL0C 和 DLAC 等。

民相互交往中不可或缺的工具。由于我国是多民族组成的国家,横断山区许多县又是以兄弟民族为主体,因此地名在各个民族的交往中一直存在一地多名、一名多写、民族语地名汉译不准不一以及用字不妥,甚至一民族聚居地域由他民族命名等使人感到困惑的现象。为了实现地名的标准化,国务院于1979年颁布国发(1979)305号文件《关于地名命名更名的暂行规定》对各省区的地名进行了清理。80年代初起各个县的地名普查机构陆续编印出《地名录》或《地名志》(其中云南省至1989年尚未出齐),而且通知自公布之日起,凡应用该州县、区、乡、镇的名称均应以其为准,凡不符合标准名的均应改正,“今后不经批准,不得任意更改通告的地名”。横断山区温泉志将遵从这一规定。至于尚未印出《地名志》的县份,我们只好暂按1971年版1:10万地形图取名。考虑到读者在查阅老文献时有可能在地名上产生困惑,只要本志力所能及,就将以脚注的方式注明新老地名的对应关系。

一如《西藏地热》和《腾冲地热》,温泉区的地理坐标和海拔高程均据1971年版1:10万地形图查得。泉区的围岩和其它地质情况则取自有关区域地质或水文地质普查报告及其附图,有关地名则尽可能根据有关《地名录》或《地名志》作出相应的改正。

为了使利用部门和读者有完整的了解,横断山区温泉志将泉水化学分析结果列于该泉区之后。其中 $t_s$ ( $^{\circ}\text{C}$ )表示采样点温度, $\text{pH}_F$ 为野外测得的pH值, $\text{pH}_L$ 为实验室测得的pH值, $TDS$ 代表水溶固体物质总量,单位g/L,阳阴离子等组分后列数字为其含量,单位mg/L,na表示未检测或缺失,nd表示未检出。后列 $t_{\text{SiO}_2}$ ( $^{\circ}\text{C}$ )为二氧化硅温标温度, $t_{\text{NK}}$ ( $^{\circ}\text{C}$ )为钠钾温标温度, $t_{\text{NKC}}$ ( $^{\circ}\text{C}$ )为钠钾钙温标温度, $t_{\text{NL}}$ ( $^{\circ}\text{C}$ )为钠锂温标温度, $t_{\text{KM}}$ ( $^{\circ}\text{C}$ )为钾镁温标温度,计算式与《腾冲地热》同。最后一项为泉水的化学类型(如 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ )。四川省某些泉区并列了本队和00931部队的分析结果,由于取样时间不一,取样点和分析方法也未必同一,因此二者只供参考,而不可直接对比。本队泉水分析工作皆由北京大学地质学系地热研究室和地理学系分析室共同完成。

本书第二部分由地热地质、地球物理、地球化学和能量资源初步评价等4个专章组成。无论第一部分还是第二部分,我们都希望做到朴实无华。横断山区和西藏高原的水热活动都是喜马拉雅地热带的重要组成部分,其科学内涵博大宏深,“藏龙卧虎”,我们发现它很难套用国外地热的现成模式。它也许是一种国内外地热学界的同行们还没有充分认识的新类型。因此我们一如既往,热诚欢迎国内外地热学界在我们提供的基础内容之上大作文章、作好文章。如果能做到这一步,那将是《横断山区温泉志》的最大荣幸。

最后我们特别感谢四川省和云南省及其所辖的各个区县的有关部门给予我们考察研究工作的大力支持,特别感谢中国人民解放军00939、00931和00933部队给予的通力合作和无私的奉献,感谢任湘、张振国、汪集暘、何国琦和刘瑞珣等教授对本书初稿作出的精心审查和订正。我们不揣冒昧,希望《横断山区温泉志》能够为国家和有关地区的决策部门提供一份温泉资源和地热能源的资产清单,同时又有益于章鸿钊先生所倡导的地质构造学研究,陈炎冰先生所倡导的热矿泉医疗保健事业,以及旅游业等许多新兴的事业和学科领域。

## 参 考 文 献

陈炎冰,1939,中国温泉考,中华书局有限公司,上海。

佟伟、张知非、章铭陶、廖志杰、由懋正、朱梅湘、过幅颖和刘时彬,1978,喜马拉雅地热带,北京大学学报(自然科学版), (1), 76-88页。



- 佟 伟、章铭陶、张知非、廖志杰、由懋正、朱梅湘、过帼颖和刘时彬,1981,西藏地热,科学出版社。
- 王仰之,1984,我国温泉知多少,中国地质报,总第 745 号,第四版。
- 章鸿钊,1926,1956 修订版,中国温泉辑要,地质出版社。
- Meinzer, O. E. ,1923, Outline of groundwater hydrology, with definitions, U. S. Geological Survey, Water-Supply, Professional Paper 494, 54.
- Waring, G. A. , 1965, Thermal springs of the United States and other countries of the world —— A Summary, Professional paper, Printing Office of USGS.
- White, D. E. , 1957a, Thermal waters of volcanic origin, *Bulletin of Geol. Soc. Am.* ,**68**, 1659--1683.
- 角清爱,1975,日本温泉分布图,日本地质调查所,东京。