

## ◆ 植被生态 ◆

## 中国植被调查、分类与植被志研编进展\*

温远光<sup>1,2\*\*</sup>,周晓果<sup>1</sup>,孙冬婧<sup>1</sup>,王磊<sup>2</sup>

(1.广西科学院生态环境研究所,广西南宁 530007;2.广西大学林学院,广西森林生态与保育重点实验室,广西南宁 530004)

**摘要:**开展全国性植被清查、分类和植被志研编是一项重大的科学工程,可为山水林田湖草沙的系统性治理和国家生态文明建设提供理论和技术支撑。本文介绍了中国植被调查的历史和现状,主要植被分类系统的分类依据、等级、分类结果和特点,以及国家和地方层面植被志研编进展,指出了我国植被科学研究中存在植被分类混乱、植被志研编体系尚不健全、缺乏统一的植被数据库建设、植被家底不清等不足,提出了加快建立国家数字植被大数据平台、进一步规范全国和地区植被志研编体系的建议。

**关键词:**植被志 植被调查 植被分类 数字植被 中国

中图分类号:S718.5 文献标识码:A 文章编号:1002-7378(2022)03-0236-09

DOI:10.13657/j.cnki.gxkxyxb.20221019.003

植被是地球陆地表面所有植物群落的总和,是人类生存与发展的物质基础,对地球健康和人类福祉至关重要。自20世纪20年代以来,世界发达国家如德国、荷兰、英国、美国、苏联、日本等先后开展了全国性的植被清查工作,出版了各自国家的植被志(植物群落志或专著)<sup>[1-6]</sup>。近年来,建立全球植被样方数据库成为全球植被科学研究的热点<sup>[7,8]</sup>。

中国植被类型极其丰富,是全球植被类型较丰富的国家之一。开展中国植被调查、分类和植被志研编,对全面、系统、科学、准确地了解中国植被的类型、组成、结构、功能、分布和生态本底特征,服务国家生态文明建设的战略需求意义重大<sup>[9]</sup>。创建中国数字

植被大数据平台,可为全国开展国土空间规划利用、生物资源开发、中药资源开发、水资源开发以及生态产业化等提供基础资料,同时可为全国森林植被保护修复、生物多样性保护、水资源保护及生态环境治理等方面提供科技支撑。

## 1 中国植被调查研究概况

### 1.1 中华人民共和国成立前的植被调查

虽然中国是世界上用文字记载植被知识最早的国家<sup>[10]</sup>,但是中国古代有关植被的知识主要记载于文学作品中,缺乏严格意义上的植被调查研究。

我国零星的植被调查可以追溯到20世纪20年

收稿日期:2022-05-28

修回日期:2022-06-16

\*国家自然科学基金项目(31860171,32160358),广西重点研发计划项目(桂科AB18221106)和广西科学院桂科学者团队项目(CQ-C-2405)资助。

#### 【作者简介】

温远光(1957-),男,博士,教授,主要从事森林生态学和恢复生态学研究,E-mail:wenyg@263.net。

#### 【\*\*通信作者】

#### 【引用本文】

温远光,周晓果,孙冬婧,等.中国植被调查、分类与植被志研编进展[J].广西科学院学报,2022,38(3):236-244.

WEN Y G,ZHOU X G,SUN D J,et al. Advances in Vegetation Investigation,Classification and Compilation of China's Vegetography [J]. Journal of Guangxi Academy of Sciences,2022,38(3):236-244.

代,早期的植被调查工作与植物标本的采集密切相关。中国地域辽阔,植物种类丰富,深受中外植物分类学者的关注。早在1643年,意大利传教士卫匡国(Martino Martini, 1614-1661年)就来到中国,对华南、华东、西南等地植物进行了广泛的调查和采集,并于1655年完成《中国新图志》,其中包含了较多关于华南、华东、西南等地植物的描述,并提供了大量的社会与地理信息,这让早期以描述植物种类为主的欧洲植物分类学家对中国产生了浓厚的兴趣<sup>[11]</sup>。此后,国外学者或传教士在中国进行的大规模植物标本采集活动,遍及全国各地,尤以华南、西南和西北地区甚多。其中,最具代表性的是英国驻港领事汉斯(H. F. Hance),他既是英国外交官,同时也是植物分类学家<sup>[10]</sup>。他于1866年来到海南各地采集植物,发表了一些新的植物种类。由于他交友广泛,很多到海南采集植物的人都向他提供了大量来自海南的植物标本<sup>[10]</sup>。在他去世时,他保存在香港的植物标本高达22 437号<sup>[10]</sup>。自20世纪以来,国外植物分类学家或传教士到中国采集植物标本的人数更多。例如,美国人F. N. Meger曾分别于1905-1908年、1914年多次到山西调查和采集植物标本;法国人Courtoris于1906年对安徽植物和植被进行了广泛采集和深入调查,曾著有《安徽植物名录》<sup>[12]</sup>;1914-1935年法国传教士E. Licent先后7次来过山西,并采集到大量植物标本;1923年美国A. N. Steward等曾到安徽祁门、黄山一带进行短期考察和采集,并于1925年发表了相关的考察报告<sup>[12]</sup>。1924年瑞典人H. Smith在山西的芦芽山、中条山、介休、垣曲及沁水的下川等地进行考察,共采集到1 100种植物的标本4 500号,并于1926年发表了《山西中南部植物种及其植被》<sup>[13]</sup>。然而,虽然外国人在中国进行了大量的植物标本采集,但是与植被相关的记载仍很少。

由中国学者开展的现代植物地理学与植被生态学研究始于1918年。1918-1920年钟观光(1868-1940年)教授对安徽黄山植物进行了调查,1920-1930年间曾多次到太行山采集植物标本<sup>[12]</sup>。1925年植物学家钱崇澍(1883-1965年)教授一边在清华大学讲授植物生态学课程,一边从事植被科学研究,分别于1927年和1932年发表了《安徽黄山的植被和植物区系初步记录》和《南京钟山岩脊的植被》,这是我国近代植被科学研究最早的论文<sup>[12]</sup>。继钱崇澍之后,清华大学李继侗(1897-1961年)教授在国内开展了较广泛的植被调查工作,发表了《北京西山和小

五台山的森林植被》,该文对研究区域的植被进行了垂直带的划分<sup>[10]</sup>。植物学家胡先骕(1894-1968年)教授曾在中国开展大规模野外采集和植物资源调查工作,涉及我国西南地区植物地理研究。之后,王启无(1913-1987年)教授在云南历经7年时间的考察,发表了《云南植被的初步研究》,这也是开展云南植被科学研究的首篇论文<sup>[14]</sup>。刘慎谔(1897-1975年)教授在1930-1931年对内蒙古、宁夏、甘肃、新疆至西藏进行考察,发表了《中国北部及西部植物地理概况》,提出了东北、华北、内蒙古、新疆和西藏五大植物地理区的划分方案,该文是中国植被研究早期非常重要的论文,具有十分重要的价值<sup>[10,11]</sup>。我国著名的植物生态学家和植物地理学家侯学煜(1912-1991年)院士是中国植被科学研究的开创者之一,在这一领域发表了许多研究论文<sup>[15]</sup>。1947年,张宏达(1914-2016年)教授对西沙群岛的植被进行考察,发表了《西沙群岛的植被》,开创了中国南海地区植被科学近代研究的先河<sup>[10,16]</sup>。郑万钧(1904-1983年)院士于1938年发表了《湖南莽山森林之观察》。邓叔群(1902-1970年)院士先后发表了3篇关于甘肃林区及其生态、藏东高原的森林地理及中国森林地理纲要的论文<sup>[10,15,17]</sup>。以上这些零星的植被调查工作,对全面认识中国植被的调查历史具有重要作用。

## 1.2 中华人民共和国成立后的植被调查

中华人民共和国成立后,为了查清我国植被资源状况和农林业生产潜力,推动经济建设事业的发展,中国科学院与农业、林业、水利等部门联合组建了国家或各省区的自然资源及植被综合考察队伍,对植被和植物资源进行了大规模考察,促进了全国植被科学研究与发展。重要的是,华南垦殖考察(1952-1955年)<sup>[15,18]</sup>、黄河中游水土保持考察(1953-1955年)<sup>[15]</sup>、黑龙江流域综合考察(1956-1959年)<sup>[15]</sup>、新疆综合考察(1956-1959年)<sup>[18]</sup>、甘青综合考察(1958-1960年)<sup>[15]</sup>、华南热带生物资源综合考察(1958-1961年)<sup>[15,19]</sup>、治沙综合考察(1959-1965年)<sup>[15]</sup>、南水北调综合考察(1960-1963年)<sup>[15]</sup>、内蒙古宁夏综合考察(1961-1965年)<sup>[15]</sup>、西藏地区综合考察(1951-1976年)<sup>[20]</sup>、黑龙江省土地资源综合考察(1973-1977年)<sup>[15]</sup>、南方综合科学考察(1984-1988年)<sup>[21]</sup>以及2017-2018年第二次青藏高原综合科学考察<sup>[22]</sup>等都取得了丰硕的成果,为国家经济建设、自然资源保护与利用、国土整治等提供了科学依据。

在全国尺度上,钱崇澍等<sup>[23,24]</sup>发表了《中国植被的类型》,出版了《中国植被区划草案》专著;侯学煜<sup>[25]</sup>出版了《中国的植被》专著;在中国植被科学工作者的共同努力下,中国植被编辑委员会出版了《中国植被》巨著<sup>[15]</sup>;中国科学院中国植被图编辑委员会出版了两个版本的1:1 000 000中国植被图,即《1:1 000 000中国植被图图集》<sup>[26]</sup>和《中华人民共和国植被图1:1 000 000》(含电子版)及说明书<sup>[27,28]</sup>,进一步缩短了中国植被科学研究与西方国家的差距。1980年以后,我国大量的专业性和区域性植被专著相继出版,重要的有《中国森林》(1-4卷)<sup>[29-32]</sup>、《中国森林多样性及其地理分布》<sup>[33]</sup>、《中国森林群落分类及其群落学特征》<sup>[34]</sup>和《中国常绿阔叶林:分类·生态·保育(表格数据)》<sup>[35]</sup>以及《中国植物区系与植被地理》<sup>[36]</sup>等。

在省(区)尺度上,研究人员相继开展了卓有成效的工作,并取得了丰硕的成果。广东的植被调查研究工作始于1952年,主要是结合华南热带亚热带生物资源综合考察、热带作物宜林地考察、防护林和水土保持林的营造、荒山草坡的利用改造以及广东农业区划等生产任务进行调查。1976年,广东省植物研究所率先出版了中国第一本地方植被专著——《广东植被》<sup>[19]</sup>。侯宽昭等<sup>[37]</sup>出版了《海南岛的植物和植被与广东大陆植被概况》;张宏达等<sup>[38,39]</sup>发表了《广东高要鼎湖山植物群落之研究》和出版了《雷州半岛的植被》;徐祥浩等<sup>[40]</sup>发表了《广东英德滑水山的植物群落》;此后,张宏达<sup>[41,42]</sup>又陆续发表了《海南岛的植被分类方案》和《西沙群岛的植被》。

云南是我国植物和植被多样性最丰富的省区。在老一辈植被生态学家吴征镒、曲仲湘、朱彦丞等教授的主持领导下,云南植被编写组于1956-1961年对滇南热带地区和滇西横断山系的植被进行了连续清查;其后,又根据国家科学研究规划的任务,对云南西北部、云南中部以及云南东南部等重点地区的植被进行了较深入的研究,先后发表了《云南东南部植被类型及其分布情况》《我国热带地区植被的特点及其利用改造问题》<sup>[14]</sup>。1960年,云南大学生物系生态地植物研究室对云南植被开展了多区域研究,发表了多篇研究论文,主要有《西双版纳大勐笼自然保护区植被调查》《西双版纳勐崙自然保护区植被调查》《西双版纳大勐腊自然保护区植被调查》《西双版纳大勐养自然保护区植被调查》和《景东无量山自然保护区植被调查》等<sup>[14]</sup>;1978年该研究室又发表了《滇西北横断

山区植被考察报告》<sup>[14]</sup>。1987年,《云南植被》出版<sup>[14]</sup>。1990年之后,朱华等<sup>[43-45]</sup>对云南、西双版纳热带森林植被进行了深入研究,并发表了大量的学术论文。

四川地形复杂,气候多样,植被极为丰富,是我国植被较丰富的省区之一,同时也是我国植物和植被科学研究开展较早的区域之一。我国著名的植被科学和植物学家,如郑万钧、刘慎谔、曲仲湘、吴中伦、姜恕等都在四川进行过多年的植物和植被科学研究,发表了大量有关植物和植被的重要学术论文<sup>[46]</sup>,如《西康东部森林初步之观察》<sup>[47]</sup>、《中国南部及西南部植物地理概要》<sup>[48]</sup>、《四川省西部山地的草甸和森林》<sup>[49]</sup>等。然而,四川省大规模的植被科学研究工作都是在中华人民共和国成立后发展起来的。1960-1966年,在原中国科学院西南分院的领导及西南生物研究所的主持下,四川植被协作组对四川东部地区的植被进行了较系统的调查研究<sup>[46]</sup>,1966年初完成了“四川东部地区植被类型”“四川东部地区植被区划”<sup>[46]</sup>。1973年,为更好地开发植物资源,促进农业、林业、畜牧业的科学布局和发展,四川植被协作组又对四川境内的植被进行了大规模调查。1980年,四川人民出版社出版了《四川植被》专著<sup>[46]</sup>。1980年以来,以钟章成先生为代表的诸多植被生态学者对四川常绿阔叶林开展了广泛的调查以及定位研究,发表了《常绿阔叶林生态学研究》著作<sup>[50,51]</sup>。

与此同时,我国十多个省区都相继出版了植被专著,如《贵州植被》<sup>[52]</sup>、《内蒙古植被》<sup>[53]</sup>、《青海植被》<sup>[54]</sup>、《河北植被》<sup>[55]</sup>、《湖南植被》<sup>[56]</sup>、《福建植被》<sup>[57]</sup>、《广东森林》<sup>[58]</sup>、《新疆植被及其利用》<sup>[18]</sup>、《台湾植被》<sup>[59]</sup>、《陕西植被》<sup>[60]</sup>、《安徽植被》<sup>[12]</sup>、《山东植被》<sup>[61]</sup>、《西藏植被》<sup>[20]</sup>、《广西森林》<sup>[62]</sup>、《吉林植被》<sup>[63]</sup>、《山西植被》<sup>[13]</sup>、《辽宁植被与植被区划》<sup>[64]</sup>、《广西植被志要(上、下册)》<sup>[65]</sup>、《广西植被(第一卷)》<sup>[66]</sup>等。上述植被调查研究成果为《中国植被志》的研编提供了丰富的资料。

## 2 中国植被分类概况

植被分类是依据植物群落特征与环境的关系,按照一定的分类原则和等级系统进行逐级划分<sup>[3]</sup>。植被分类的目的是根据统一的植被分类标准,准确识别和划分植被类型,为植被资源的合理保护与利用提供科学依据<sup>[15,17,36,67]</sup>。我国近代植被分类的研究始于20世纪20年代钱崇澍的研究工作<sup>[15]</sup>,各学者先后提

出了多种植被分类系统,主要的分类系统如下。

### 2.1 侯学煜(1960)的中国植被分类系统(简称“60方案”)

#### (1)分类依据。

20世纪60年代初,《中国的植被》第一次较全面地对中国植被进行了系统分类,在充分了解国际主要植被分类系统的基础上,创造性地提出了依据植被的生态外貌、区系成分和生境特征等群落的综合特征进行分类的方法<sup>[25]</sup>。

#### (2)分类等级。

“60方案”确定了植被型(Vegetation-type)、群系(Formation)、群丛(Association)三级为中国植被分类的主要单位,并在群系和群丛之上分别加入群系组(Formation group)和群丛组(Association group)两个辅助级。

#### (3)分类结果。

《中国的植被》所附的1:8 000 000中国植被图中包含137个图例,是当时最详细的中国植被图<sup>[67]</sup>。

#### (4)分类系统的特点。

“60方案”摒弃了当时国际上盛行的仅以外貌、植物区系或结构单一等植被为分类依据,开创性地提出了以群落的综合特征如生态外貌、区系组成和生境等进行群落分类的方法,至今仍是植被分类的发展方向。

### 2.2 中国植被编辑委员会(1980)的中国植被分类系统(简称“80方案”)

#### (1)分类依据。

在“60方案”的基础上,“80方案”的分类原则进一步明确提出了植被分类的植物群落学-生态学原则,明确了高级分类单位划分的依据偏重于生态外貌,而中、低级分类单位划分的依据则着重于种类组成和群落结构<sup>[15]</sup>。该系统的植被分类原则主要有植物物种组成、外貌和结构、生态地理以及动态特征四大原则,不同的原则往往对应不同的植被划分等级<sup>[15]</sup>。

#### (2)分类等级。

植被分类的高级单位、中级单位和低级单位分别为植被型、群系和群丛。在这3个分类单位上各设一个辅助级,即植被型组(Vegetation-type group)、群系组和群丛组,根据需要可在每一个主要分类单位之下再设亚级。

#### (3)分类结果。

在“80方案”中,对中国植被的分类结果包括10

个植被型组、29个植被型、54个植被亚型、93个群系组、560个群系和亚群系。

#### (4)分类系统的特点。

“80方案”在采纳“60方案”的植被分类原则和等级框架的同时,对“60方案”的等级系统、划分依据等方面进行了完善:在植被型之上增加植被型组,而在植被型之下增加植被亚型,在群系之下增加亚群系;进一步完善了各级分类单元的具体划分依据;编制了对应的植物生活型系统表和植物生态类型表;另行编制了栽培植被及其分类原则和系统;有明确的植被类型分类结果<sup>[15]</sup>。“80方案”在后来出版的绝大部分省级和区域植被专著、植被考察报告中得到了广泛应用。

### 2.3 宋永昌(2017)的植被分类系统(简称“2017方案”)

#### (1)分类依据。

“2017方案”的植被分类依据与“80方案”基本一致<sup>[17]</sup>。

#### (2)分类等级。

将高级单位调整为植被型纲(Class of vegetation-type)、植被型亚纲(Subclass of vegetation-type)、植被型组、植被型;中级单位调整为集群(群系组,Collective-group)、优势度型(群系,Dominant-type);低级单位为群丛,在群丛之下设一辅助级基群丛(Sociation)<sup>[17]</sup>。

#### (3)分类结果。

在“2017方案”中,对中国植被分类的修订结果包括6个植被型纲、13个植被型亚纲、31个植被型组和72个植被型。该方案在植被型下再按一定的地理区域和有关的植物区系特征或次级生活型特征划分植被亚型;在植被亚型之下再按优势种生态习性和标志种划分为集群(相当于“80方案”中的群系组);依据群落的优势种、共优势种或生态习性及其标志种划分优势度型(相当于“80方案”中的群系);群丛也是“2017方案”中植被分类的基本单位。

#### (4)分类系统的特点。

“2017方案”对中国植被分类系统进行了较大程度的修订。植被高级分类单位划分为植被纲、植被亚纲、植被型组和植被型四级,能较好地展示群落外貌由远及近的变化,同时也兼顾到环境梯度的变化规律;将草原和草甸等统一归并到草本植被纲中,弥补了“80方案”中的不足;该方案建议放弃“Formation”(群系)一词作为中国植被分类的中级单位名称,而采

用“Dominant-type”(优势度型)或“Alliance”(群团)。

#### 2.4 郭柯等(2020)的中国植被志植被分类系统(简称“2020”方案)

##### (1)分类依据。

“2020 方案”提出的中国植被分类系统修订方案基本沿用“80 方案”的植被分类原则、分类单位及系统<sup>[67]</sup>。

##### (2)分类等级。

“2020 方案”的植被分类系统的分类单位及相应的英文名称分别为高级单位:植被型组(Vegetation formation group)、植被型(Vegetation formation)和植被亚型(Vegetation subformation);中级单位:群系组(Alliance group)、群系(Alliance)和亚群系(Suballiance);低级单位:群丛组(Association group)和群丛(Association)。

##### (3)分类结果。

修订方案包含 9 个植被型组、48 个植被型和代表自然植被的 81 个植被亚型。

##### (4)分类系统的特点。

“2020 方案”对“80 方案”植被分类系统的高级分类单位及相对应的英文名称进行了修订,植被型组由“80 方案”中的 10 个减为 9 个,为了适应《中国植被志》的编排需要,“2020 方案”模糊了植被亚型、群系组和群系的概念,确定为植被类型(Vegetation type),并将其作为植被志各卷中的“册”,这不仅保证了《中国植被志》研编工作的可操作性,而且也保持了同一卷册中特定植被类型的完整性。《中国植被志》编排体系中的植被类型不同于严格意义上的植被分类单位,而是指具有相同建群种及相同优势类群(如种、属)的植被组合,提出了植被类型的划分应遵循四项原则<sup>[3]</sup>。

#### 2.5 朗学东等(2021)的中国自然植被分类系统(简称“2021 方案”)

##### (1)分类依据。

“2021 方案”在综合世界和中国植被的分类进展基础上,以群落外貌、结构、动态、种类组成、成因和生境为依据,提出了一个新改进的植被分类系统<sup>[68]</sup>。

##### (2)分类等级。

该分类系统中植被分类的基本单位是植被型、群系(Alliance)和群丛,在植被型之上采取增设植被型纲、植被型亚纲和植被型组,而在植被型以下不设过多的分类辅助等级。

##### (3)分类结果。

该分类系统共划分为 3 个植被纲、7 个植被亚纲、12 个植被型组和 76 个植被型。

##### (4)分类系统的特点。

“2020 方案”建议群系的英文采用“Alliance”,而不用“Formation”;将冻原、荒漠、沼泽只作为植被的生长环境,而不作为植被类型看待;新增簇生叶类植被亚纲和相关植被型,将竹类按高度归并到森林和灌丛相关等级;此外,该分类系统根据分类原则,将草本植被分成草原、草甸和草丛 3 个植被型组。

### 3 中国植被志研编进展

#### 3.1 国家层面的植被志研编进展

植被志(Vegegraphy)是基于大量的植被调查和全面的群落特征(如群落外貌、种类组成、群落结构和功能、地理分布和环境条件)描述,并对同类植被或植物群落进行归纳和总结的志书<sup>[3]</sup>。70 多年来,中国植被的调查研究工作取得了显著的成就,大量的植被研究报告和专著对中国植被进行了记载和描述,揭示了中国植被的主要类群、数量特征和宏观地理格局,勾绘出了中国植被分类和描述的初步纲要<sup>[15,27,28]</sup>。然而,以往的植被调查缺乏统一的方法和规范,资料共享程度低,缺乏可比性;各类植被专著对中国植被的分类、描述和记载缺乏统一的编写体系和规范,植被分类系统不统一,植被命名混乱;绝大多数文献对群落特征的描述缺乏凭证样方,缺乏权威性的全国植被类型目录和植被数据库,植被家底不清<sup>[3,69]</sup>。

2008 年在植被与环境变化国家重点实验室成立之初,《中国植被志》的编研就已被列为该实验室的重点研究方向之一<sup>[70]</sup>。之后,中国科学院植物研究所主持开展了《中国植被志》研编相关规范的研讨,2015 年在“《中国植被志》编研”项目的支持下,《中国植被志》的研编工作进入实质性阶段。在充分汲取国内外研究成果的基础上,通过广泛调研和充分论证,项目组于 2020 年发表了《中国植被志》研编的植被分类系统、植被类型划分及编排体系等研编内容和技术规范<sup>[3,67,69]</sup>,为《中国植被志》的研编提供了标准和指南。根据上述方案,《中国植被志》预计编写 48 卷 110 册<sup>[3]</sup>。第一本专著《中国云杉林》已于 2017 年正式出版<sup>[70]</sup>,该专著耗时近 9 年,以样方数据为凭证,量化地描述了中国云杉林的 15 个群系、75 个群丛组和 132 个群丛的基本特征<sup>[70]</sup>,对每一个群系的描述都包括地理分布、生境特征、群落组成、群落结构、群

落类型、建群种的生物学特性、生物量与生产力、群落动态和演替以及价值与保育等方面,是一部十分完整、规范的植被志书。

《中国植被志》编委会已经启动了包括森林、灌丛和草地等3个植被型组中10卷册植被志的研编工作<sup>[71]</sup>。由于我国地域辽阔,植被类型在南北、东西间的差异很大,随着研编工作的全面展开,研编技术规范中存在的问题和不足也显现出来。最近,项目组就技术规范中以甄别“植被类型”为依据的志书卷册划分原则、群落数量特征的呈现形式、文献整编以及植被分类原则、方法和分类结果等事项进行说明、补充和修订<sup>[71]</sup>。由于我国植被分布的范围辽阔、植被类型极其丰富,中国植被志研编工作依然繁重和紧迫。开展中国植被的全面清查、量化描述和数字化植被以及加强植被科学人才队伍建设迫在眉睫。

### 3.2 地方层面的植被志研编进展

在国家层面的植被志研编的推动下,地方层面的植被志研编工作逐渐兴起。目前,海南省已全面完成了《海南植被志》的研编工作,并出版了《海南植被志(第一卷)》和《海南植被志(第二卷)》<sup>[10,72]</sup>,《海南植被志(第三卷)》也即将出版。3卷共记录了7个植被型纲、23个植被型和295个植被类群(群系),描述了每个类群的群落组成、结构特征以及在海南的地理分布。

《山西植被志·针叶林卷》于2014年出版,该专著对山西省针叶林中16个群系的研究进展、演化史、地理分布、生境条件、优势种群生态特征、群落生态特征以及开发利用与保护进行了系统论述<sup>[73]</sup>。

2018年12月,云南省科技厅和云南大学联合举办“《云南植被志》研编”启动会及学术研讨会,研讨会由沈泽昊教授主持,项目合作单位有中国科学院昆明植物所、西双版纳热带植物园、西南林业大学、云南省林业规划院的专家和研究生共40余人参加。2021年10月,在云南大学校长方精云院士的领导下,召开了云南省基础研究专项重大项目“《云南植被志》研编及云南植被资源可持续利用研究”启动会,极大地推动了云南植被志研编工作的开展。

《广西植被志要(上、下册)》<sup>[65]</sup>是《广西植被志》的雏形,以群丛、群系、群系纲、植被型作为主要的分类等级。该书采用的分类系统包括6个植被型、22个群系纲,记载了376个群系和670多个群丛。广西是我国植被类型较丰富的省区之一,已初步统计的植被群系数达1020个<sup>[74]</sup>(包括自然植被和人工植被)。

2021年8月,广西科学院、广西大学在桂林市组织召开《广西植被志》研编启动会,为加快《广西植被志》研编达成了许多共识,推动了《广西植被志》研编工作的发展。

## 4 中国植被调查和植被志研编存在的主要问题

### 4.1 植被调查缺乏统一的方法和规范,资料共享程度低,缺乏可比性

植被调查是一项十分艰苦的工作,许多植被类型仅分布在人烟稀少的深山老林之中,给群落的清查带来诸多困难。目前,植被调查的方法缺乏统一和规范。《中国植被志》编委会认为,植被志最显著的特点是充分反映各级植被单元的群落数量特征,并要求森林植被按乔木层、灌木层和草本层分别给出群落特征,如乔木层要给出每个组成种的频度、平均密度、平均胸径、平均树高、平均胸高断面面积和平均重要值等,灌木层要给出种类、频度、平均密度、平均基径、平均高度和平均重要值等,而对草本层要求给出种类、频度、平均密度、平均盖度、平均高度和平均重要值等<sup>[71]</sup>。纵观全国或各省区已经出版的植被专著<sup>[12,14,15,18,19,52,56,57,60,65]</sup>,极少有这样完整的群落数量特征描述。此外,不同植物群落的样地重复数也很少能满足要求;不同的植被调查者对群落的调查仔细程度各异,这将严重影响以相对值表示的重要值的准确性。因此,已有的植被调查数据确实很难实现数据共享和可比性。

### 4.2 植被分类系统不统一,植被命名混乱,极少采用数量分类

植被分类是世界植被科学研究中备受争议的问题之一。由于世界植被类型具有多样性、复杂性和区域分异性,自然也会出现植被分类方案的多样性。中国地域辽阔,南北、东西间植被类型和组成差异很大,植被分类系统不统一的问题也十分突出,尤其是广西。已出版的《广西森林》<sup>[62]</sup>、《广西植被(第一卷)》<sup>[66]</sup>、《广西植被志要(上、下册)》<sup>[65]</sup>均采用不同的分类系统。在我国,植被类型命名混乱的现象也比较突出,例如,南亚热带分布的常绿阔叶林,在《中国植被》和《云南植被》中称季风常绿阔叶林<sup>[14,15]</sup>,在《福建植被》中称南亚热带雨林<sup>[57]</sup>;又如以草本植物为优势的植被,在《中国植被》中称灌草丛<sup>[15]</sup>,《山西植被》《安徽植被》《辽宁植被与植被区划》等称草丛<sup>[12,13,64]</sup>,《广东植被》称热带草原和亚热带草坡<sup>[19]</sup>,

《台湾植被》称草坡<sup>[59]</sup>。《中国植被志》编委会认为,《中国植被志》描述的主要对象是植被分类系统的中级和低级分类单位,数量分类方法是保障植被分类方案合理性的重要手段<sup>[71]</sup>。但在全中国和各省区已有的植被专著中,极少采用数量分类方法对中、低级分类单位进行分类,这将严重影响植被分类的科学性和合理性。

#### 4.3 缺乏权威性的全国植被类型目录和植被数据库,植被家底不清

许多发达国家在全面完成国家尺度的植被清查后,出版了植物群落专著,编制了各国植被类型目录。在国际植被科学协会(IAVS)和欧洲植被观测组织的共同推动下,“全球植被样方数据库索引”平台<sup>[75]</sup>建立。其后,在“全球植被样方数据库索引”平台<sup>[75]</sup>、“欧洲植被档案”<sup>[76]</sup>以及美国的“植被库计划”(Veg-Bank, <http://www.vegbank.org>)的基础上,德国整合生物多样性研究中心建立了全球各地的112万个植被样地的“整合样方数据库”,这对了解欧洲和全球植被家底,增强全球植被保护修复具有重要意义。虽然中国植被科学研究取得了丰硕的成果,发表了大量的植被专著,但是目前仍缺乏权威性的全国植被类型目录和植被数据库,关于我国有多少植被群系、群丛,它们主要分布在哪些区域,发挥着怎样的生态服务和功能等尚不清楚,植被家底、生态家底不清的状况仍然存在,这将严重影响全国生态保护修复和生态文明建设的健康发展。

## 5 展望

植被清查和植被志研编是植被保护与利用的基础。自20世纪20年代以来,许多发达国家先后开展了全国性的植被清查工作,采取统一的植被分类系统,建立国家、区域和全球植被样方数据库,并强化植被样方数据库在经济建设和社会发展中的应用。

中国地域辽阔,环境差异大,植被复杂多样,独特性鲜明,全国性的植被清查、分类和植被志研编是一项重大的科学工程,而植被清查和植被分类是专业性、系统性、科学性和应用性都很强的工作,更需要采取统一的清查方法、一致的分类系统和规范的研编体系。在植被清查方面,植被类型的识别与动态监测是难点,后续应加强卫星遥感和近地面遥感技术在植被调查与监测方面的应用,力争在植物物种和植被类型识别上取得重大突破,实现植被类型的遥感精准识别和全天候动态监测。在植被分类系统方面,应考虑科

学性与应用性、理论性与可操作性的统一,避免因强调科学性而忽略应用性,强调应用性而又忽略科学性。在植被志研编方面,核心是植被分类的中低级单位,应将自然植被与人工植被区别开来,规范中低级单位的分类标准和方法。自然植被中的群系以群落优势种分类,群丛采取数量分类,而人工植被比较简单,可采取群落优势种分类。在植被志的研编与应用中,数字植被平台的建立是关键,数字植被大数据资源是国家重要战略资源,不仅关乎国家生态安全和生态文明建设,而且也是诸多产业发展的基础和前提。数字植被大数据平台应包括基于植被样方的群落数据库和大数据深度挖掘与模型模拟运算库,支持植被多源数据整合、共享应用的标准和方法,实现植被类型数据与生物、地理、气象、遥感、环境、资源和国民经济等跨领域数据整合,形成完整的共享数据集或图集,建立以植被保护和生态安全为核心,包括对海量数据进行有效管理、精准分析、高效使用的综合大数据系统,面向政府和社会提供标准化、可视化服务,促进我国植被保护修复和生态安全格局构建,服务国家生态文明建设。

#### 参考文献

- [1] OBERDORFER E. Sueddeutsche pflanzengesellschaften: Teil I - IV [M]. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1977, 1978, 1983, 1992.
- [2] WESTHOFF V, DEN HELD A J. Plantengemeenschappen in Nederland [M]. Zutphen: Thieme, 1969.
- [3] RODWELL J S. British plant communities [M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1991-2000.
- [4] MUCINA L, GRABHERR G, ELLMAUER T. Die pflanzengesellschaften östreichs: Teil I - III [M]. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1993.
- [5] GÉGOUT J C, COUDUN C, BAILLY G, et al. Eco Plant: A forest site database linking floristic data with soil and climate variables [J]. Journal of Vegetation Science, 2005, 16(2): 257-260.
- [6] NEUHÄUSLOVÁ Z, NEUHÄUSL R. Vegetation of Japan. Vol. 1-3 [J]. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, 1983, 18(3): 332.
- [7] 马克平, 郭庆华. 中国植被生态学研究的进展和趋势 [J]. 中国科学: 生命科学, 2021, 51(3): 215-218.
- [8] BRUELHEIDE H, DENGLER J, JIMÉNEZ-ALFARO B, et al. sPlot - A new tool for global vegetation analyses [J]. Journal of Vegetation Science, 2019, 30(2): 161-186.
- [9] 方精云, 郭柯, 王国宏, 等. 《中国植被志》的植被分类系统、植被类型划分及编排体系 [J]. 植物生态学报, 2020, 44(2): 96-110.

- [10] 杨小波, 陈宗铸, 李东海, 等. 海南植被志: 第一卷[M]. 北京: 科学出版社, 2019.
- [11] 邢福武, 周劲松, 王发国, 等. 海南植物物种多样性编目[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2012.
- [12] 安徽植被协作组. 安徽植被[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1983.
- [13] 马子清. 山西植被[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2001.
- [14] 云南植被编写组. 云南植被[M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [15] 中国植被编辑委员会. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1980.
- [16] 王伯荪. 植物群落学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1987.
- [17] 宋永昌. 植被生态学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2017.
- [18] 中国科学院新疆综合考察队, 中国科学院植物研究所. 新疆植被及其利用[M]. 北京: 科学出版社, 1978.
- [19] 广东省植物研究所. 广东植被[M]. 北京: 科学出版社, 1976.
- [20] 中国科学院青藏高原综合科学考察队. 西藏植被[M]. 北京: 科学出版社, 1988.
- [21] 中国科学院南方山区综合科学考察队. 南方山区的出路(南方山区综合科学考察总报告)[M]. 北京: 科学出版社, 1990.
- [22] 中国科学院. 中国科学院开展第二次青藏高原综合科学考察[J]. 中国科学院院刊, 2018, 33(Z2): 131.
- [23] 钱崇澍, 吴征镒, 陈昌笃. 中国植被的类型[J]. 地理学报, 1956, 22(1): 37-92.
- [24] 钱崇澍, 吴征镒, 陈昌笃. 中国植被区划草案[M]. 北京: 科学出版社, 1956.
- [25] 侯学煜. 中国的植被[M]. 北京: 人民教育出版社, 1960.
- [26] 中国科学院中国植被图编辑委员会. 1: 1 000 000 中国植被图集[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [27] 中国科学院中国植被图编辑委员会. 中华人民共和国植被图 1: 1 000 000 [M]. 北京: 地质出版社, 2007.
- [28] 中国科学院中国植被图编辑委员会. 中国植被及其地理格局——中华人民共和国植被图(1: 1 000 000)说明书[M]. 北京: 地质出版社, 2007.
- [29] 中国森林编辑委员会. 中国森林: 第 1 卷 总论[M]. 北京: 中国林业出版社, 1997.
- [30] 中国森林编辑委员会. 中国森林: 第 2 卷 针叶林[M]. 北京: 中国林业出版社, 1999.
- [31] 中国森林编辑委员会. 中国森林: 第 3 卷 阔叶林[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000.
- [32] 中国森林编辑委员会. 中国森林: 第 4 卷 竹林、灌木林、经济林[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000.
- [33] 陈灵芝, 陈清朗, 刘文华. 中国森林多样性及其地理分布[M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [34] 蒋有绪, 郭泉水, 马娟, 等. 中国森林群落分类及其群落学特征[M]. 北京: 科学出版社, 中国林业出版社, 1998.
- [35] 宋永昌. 中国常绿阔叶林: 分类·生态·保育(表格数据)[M]. 北京: 科学出版社, 2013.
- [36] 陈灵芝, 孙航, 郭柯. 中国植物区系与植被地理[M]. 北京: 科学出版社, 2014.
- [37] 侯宽绍, 徐祥浩. 海南岛的植物和植被与广东大陆植被概况[M]. 北京: 科学出版社, 1955.
- [38] 张宏达, 王伯荪, 张超常, 等. 广东高要鼎湖山植物群落之研究[J]. 中山大学学报(自然科学版), 1955, 1(3): 159-227.
- [39] 张宏达, 张超常, 王伯荪, 等. 雷州半岛的植被[M]. 北京: 科学出版社, 1957.
- [40] 徐祥浩, 钟章成, 王灵昭, 等. 广东英德滑水山的植物群落[J]. 植物生态学报, 1958(1): 1-59.
- [41] 张宏达. 海南岛的植被分类方案[J]. 植物生态学与地植物学丛刊, 1963, 1(Z1): 141.
- [42] 张宏达. 西沙群岛的植被[J]. 植物学报, 1974, 16(3): 183-190.
- [43] 朱华. 西双版纳的热带雨林植被[J]. 热带地理, 1990, 10(3): 233-240.
- [44] 朱华. 云南热带季雨林及其与热带雨林植被的比较[J]. 植物生态学报, 2011, 35(4): 463-470.
- [45] 朱华, 王洪, 李保贵, 等. 西双版纳森林植被研究[J]. 植物科学学报, 2015, 33(5): 641-726.
- [46] 四川植被协作组. 四川植被[M]. 成都: 四川人民出版社, 1980.
- [47] 郑万钧. 西康东部森林初步之观察[J]. 边疆, 1931(8): 1-7.
- [48] 刘慎谔. 中国南部及西南部植物地理概要[J]. 生物学杂志, 1936, 1(1): 21-27.
- [49] 姜恕. 四川省西部山地的草甸和森林[J]. 植物学报, 1960, 9(2): 125-136.
- [50] 钟章成. 常绿阔叶林生态学研究[M]. 重庆: 西南师范大学出版社, 1988.
- [51] 钟章成, 曾波. 植物种群生态研究进展[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2001, 26(2): 230-236.
- [52] 黄威廉, 屠玉麟, 杨龙. 贵州植被[M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1988.
- [53] 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队. 内蒙古植被[M]. 北京: 科学出版社, 1985.
- [54] 周兴民, 王质斌, 杜庆. 青海植被[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1986.
- [55] 河北植被编辑委员, 河北省农业区划委员会办公室. 河北植被[M]. 北京: 科学出版社, 1996.
- [56] 祁承经. 湖南植被[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1990.
- [57] 林鹏. 福建植被[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1990.
- [58] 《广东森林》编辑委员会. 广东森林[M]. 北京: 中国林业出版社, 1990.
- [59] 黄威廉. 台湾植被[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1993.
- [60] 雷明德. 陕西植被[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [61] 王仁卿, 周光裕. 山东植被[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1999.



- 出版社,2000.
- [62] 《广西森林》编辑委员会. 广西森林[M]. 北京:中国林业出版社,2001.
- [63] 李建东,吴榜华,盛连喜. 吉林植被[M]. 长春:吉林科学技术出版社,2001.
- [64] 董厚德. 辽宁植被与植被区划[M]. 沈阳:辽宁大学出版社,2011.
- [65] 王献溥,郭柯,温远光. 广西植被志要:上、下[M]. 北京:高等教育出版社,2014.
- [66] 苏宗明,李先琨,丁涛,等. 广西植被:第一卷[M]. 北京:中国林业出版社,2014.
- [67] 郭柯,方精云,王国宏,等. 中国植被分类系统修订方案[J]. 植物生态学报,2020,44(2):111-127.
- [68] 郎学东,刘万德,刘娇,等. 中国植被分类系统改进及命名探讨[J]. 植物研究,2021,41(5):641-659.
- [69] 王国宏,方精云,郭柯,等. 《中国植被志》研编内容与规范[J]. 植物生态学报,2020,44(2):128-178.
- [70] 王国宏. 中国云杉林[M]. 北京:科学出版社,2017.
- [71] 王国宏,郭柯,谢宗强,等. 《中国植被志》研编规范的若干说明、补充与修订[J]. 植物生态学报,2022,46(3):368-372.
- [72] 杨小波,陈宗铸,李东海,等. 海南植被志:第二卷[M]. 北京:科学出版社,2020.
- [73] 郭东罡. 山西植被志:针叶林卷[M]. 北京:科学出版社,2014.
- [74] 温远光,李治基,李信贤,等. 广西植被类型及其分类系统[J]. 广西科学,2014,21(5):484-513.
- [75] DENGLER J, JANSEN F, GLÖCKLER F, et al. The global index of vegetation-plot databases (GIVD): A new resource for vegetation science [J]. Journal of Vegetation Science, 2011, 22(4):582-597.
- [76] CHYTRÝ M, HENNEKENS S M, JIMENEZ-ALFARO B, et al. European vegetation archive (EVA): An integrated database of European vegetation plots [J]. Applied Vegetation Science, 2016, 19(1):173-180.

## Advances in Vegetation Investigation, Classification and Compilation of China's Vegegraphy

WEN Yuanguang<sup>1,2\*</sup>, ZHOU Xiaoguo<sup>1</sup>, SUN Dongjing<sup>1</sup>, WANG Lei<sup>2</sup>

(1. Institute of Eco-Environmental Research, Guangxi Academy of Sciences, Nanning, Guangxi, 530007, China; 2. Guangxi Key Laboratory of Forest Ecology and Conservation, College of Forestry, Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530004, China)

**Abstract:** It is an important scientific project to carry out national vegetation inventory, classification and vegegraphy research and compilation, which can provide theoretical and technical support for the systematic control of mountains, rivers, forests, fields, lakes, grass and sand and the construction of national ecological civilization. In this article, the history and current status of vegetation survey in China, the classification basis, grades, results and characteristics of major vegetation classification systems, and the progress of vegegraphy compilation at the national and local levels are introduced. It is pointed out that there are some shortages in vegetation science research in China, such as confusion of vegetation classification, imperfect research and compilation system of vegegraphy, lack of unified vegetation database, and unclear vegetation background. Suggestions are put forward to accelerate the establishment of national digital vegetation big data platform and further standardize the compilation system of national and regional vegetation records.

**Key words:** vegegraphy; vegetation investigation; vegetation classification; digital vegetation; China

责任编辑:唐淑芬



微信公众号投稿更便捷

联系电话:0771-2503923

邮箱:gxkxyxb@gxas.cn

投稿系统网址: <http://gxkx.ijournal.cn/gxkxyxb/ch>