

水土保持区划理论与方法

王治国 张 超 孙保平等 著



科学出版社

水土保持区划理论与方法

王治国 张 超 孙保平等 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是在《全国水土保持规划(2015~2030年)》专题研究成果的基础上,充分吸收国内外有关理论和研究成果,参考有关文献资料编著而成的。全书共8章,分别对区划基本概念,水土保持区划基础、原则、技术途径与方法、计算机辅助系统研究、功能研究、成果表述研究等方面进行了全面论述,在阐述基础理论和方法的同时,更加注重实例、案例的展示,可读性强,具有一定的参考价值。

本书遵循“系统全面、科学实用、探索创新”的理念,为我国水土保持区划工作提供了基本理论、方法和技术参考,可作为水土保持理论研究、规划设计、管理决策人员的参考书,也可供高等院校相关专业教学科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

水土保持区划理论与方法 / 王治国等著. —北京: 科学出版社, 2016. 11

ISBN 978-7-03-050918-5

I. ①水… II. ①王… III. ①水土保持—区划—中国 IV. ①S157

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 280475 号

责任编辑: 文 杨 程雷星 / 责任校对: 张小霞

责任印制: 张 伟 / 封面设计: 迷底书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京中石油彩色印刷有限责任公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 11 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016 年 11 月第一次印刷 印张: 14 3/4 插页: 11

字数: 337 000

定价: 89.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

水土资源是人类生存和发展的基本条件，也是社会经济发展的基础。近年来，随着世界人口的快速增长和经济的迅速发展，水土保持已成为国际社会普遍关注的重要问题之一。中国国土辽阔，区域差异显著，水土流失问题突出，严重的水土流失导致水土资源破坏、生态环境恶化、自然灾害加剧，威胁国家生态安全、防洪安全、饮水安全和粮食安全，是我国经济社会可持续发展的制约因素。在我国生态文明建设的大背景下，系统有效开展水土保持工作是生态文明建设的一项重要任务。

水土保持是一项系统工作，只有从系统的角度事先对工作对象做出科学、合理的分区规划，才能使水土保持工作有条不紊地进行，才能真正收到实效和取得显著成果。水土保持区划具有跨越自然科学与社会科学的性质、综合性和区域性的特色。水土保持区划是规划的关键前提与基础，为了因地制宜地合理利用水土资源，防治水土流失危害，合理布局生产力，有效实施类型和区域管理，根据自然和社会条件、水土流失类型、强度和危害，以及水土流失治理的区域相似性和区域间差异性进行水土保持区域划分，并对各区分别采取相应的生产发展方向布局（或土地利用方向）和水土流失防治措施布局，从不同视角对国土进行水土保持区域划分。

2010年12月，水利部以水规计〔2010〕540号文印发了《关于全国水土保持规划项目任务书的批复》，其中，完成全国水土保持区划是规划重要的任务之一。2011年5月10日，水利部以水规计〔2011〕224号文印发了《关于开展全国水土保持规划编制工作的通知》，水土保持规划工作在全国范围内全面开展，全国水土保持区划作为重要基础工作内容先期开展，并委托北京林业大学孙保平教授团队开展全国水土保持区划方案专题研究工作。2012年7月，全国水土保持区划成果通过了水利部组织的专家审查。2012年11月水利部办公厅印发了《全国水土保持区划（试行）》的通知（办水保〔2012〕512号）。2015年10月，国务院以国函〔2015〕160号文批复了《全国水土保持规划（2015~2030年）》，2015年12月，水利部、国家发展和改革委员会、财政部、国土资源部、环境保护部、农业部和国家林业局七部门联合印发了《全国水土保持规划（2015~2030年）》，全国水土保持区划成果也随文印发。

本书是《全国水土保持规划（2015~2030年）》的专题研究成果，是充分吸收国内外有关理论和研究成果，参考有关资料文献编著而成的。全书对国内外区划研究现状与进展进行了梳理，对区划进行了分类，明确了我国水土保持区划的基础、概念和定位，根据我国水土保持区划的现状和存在问题，创新提出了水土保持区划系统要素，提出了水土保持区划的基础理论和原则，全面总结归纳了水土保持区划的技术途径，首次明确了水土保持区划分级体系和指标体系，介绍了区划的方法并附案例，以及在区划中应用了计算机辅助系统。本书创新提出了水土保持功能及其功能定位方法及案例，对水土保持区划的成果表述

进行了综合研究。最后，以西北黄土高原区为研究案例，对水土保持区划过程进行了详细剖析和研究。

全书共 8 章，各章由以下人员撰写：第 1 章王治国、张超、王春红；第 2 章张超、王治国、孙保平；第 3 章孙保平、张超、王春红、肖恩邦、张建锋；第 4 章张超、王春红、邱一丹、冯磊；第 5 章胡影、王春红、李小芳；第 6 章张超、王治国、纪强；第 7 章张超、冯磊、纪强；第 8 章冯磊、王春红、张超、宋双双、郭虎波。全书由王治国、张超统稿，修改。

本书编写过程中，得到了时任水利部水利水电规划设计总院陈伟副院长、闫俊平教授级高级工程师、孟繁斌高级工程师，北京林业大学史明昌教授、赵岩博士，北京地拓科技有限公司李团宏高级工程师等专家和学者的大力支持，特此感谢。

受学识和水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请专家和读者批评指正。

作 者

2016 年元月

目 录

前言	
第 1 章 绪论	1
1.1 区划的概念和分类	1
1.2 区划的研究现状与进展	2
1.3 区划的内容	7
第 2 章 水土保持区划基础	10
2.1 我国水土流失的类型与分布	10
2.2 我国水土保持的区域特征	17
2.3 水土保持区划的性质与定位	22
2.4 我国水土保持区划的现状与问题	27
2.5 水土保持区划的发展趋势	32
2.6 我国水土保持区划系统	33
第 3 章 水土保持区划理论基础与原则	42
3.1 水土保持区划的理论基础	42
3.2 水土保持区划的基本原则	49
第 4 章 水土保持区划技术途径与方法	53
4.1 水土保持区划技术途径	53
4.2 水土保持区划分级体系研究	56
4.3 水土保持区划指标体系研究	66
4.4 水土保持区划方法研究	125
第 5 章 水土保持区划计算机辅助系统研究	137
5.1 技术可行性分析	137
5.2 计算机辅助系统的总体构想	143
第 6 章 水土保持功能研究	150
6.1 水土保持功能的提出和研究意义	150
6.2 水土保持功能定义和内涵	151
6.3 水土保持主导基础功能确定方法	154
第 7 章 水土保持区划成果表述研究	169
7.1 水土保持区划的命名和编码研究	169
7.2 水土保持区划编码	172
7.3 水土保持区划分区描述研究	173
7.4 成图要求	175

第 8 章 研究案例177

 8.1 西北黄土高原区二级区划177

 8.2 西北黄土高原区三级区划187

 8.3 西北黄土高原区水土保持区划功能评价.....204

参考文献.....218

附图

第 1 章 绪 论

1.1 区划的概念和分类

1.1.1 区划的概念

区划，简言之就是分区划片，是区域划分的简称。具体来说，区划是对地域差异性和相同性的综合分类，它是揭示某种现象在区域内共同性和区域之间差异性的手段。这种划分的地域范围（或称地理单元），其内部条件、特征具有相似性，并有密切的区域内在联系，各区域都有自己的特征，具有一定的独立性。

区划和规划是有区别的，区划是对客观的反映，它侧重研究区域与区域之间的不同特征、发展的条件，根据不同类型和特征的差异原则而划定区域范围，综合论证和决策区域发展方向、途径；规划是按照区域发展方向、途径，提出区域发展的目标、规模、结构、布局及具体的指标、发展步骤、措施等。区划是不以人们意志为转移的业已存在的客体，其内容具有相对的稳定性，是规划的前提和基础。规划是区划的深化，是运用区划成果的关键步骤，通过规划过程中的调查、评价、分析，及时提出修订和完善区划的不足部分。人们对客观事物的认识总有一定的过程，不可能一次就认识清楚，总要反复多次，逐步认识、逐步完善。规划受不同时期经济形势及人力、物力、财力等情况的制约，与区划比较，规划的主观性较强，可变性也大，而且要在实施过程中有所修改。

对水土保持而言，土壤侵蚀类型划分及分区、水土保持类型划分、水土保持区划是基础性的工作，对于全国水土保持科学决策具有重要意义。在水土保持规划设计中，首先进行水土保持分区，然后布置措施，这种规划设计层面上的水土保持分区，是为了分区分类进行措施布置和典型设计，其应在相应级别水土保持区划的指导下进行。分区方法可参照水土保持区划的方法，但不应视为水土保持区划，区划是宏观的、战略性的和方向性的技术文件。

1.1.2 区划的分类

根据性质不同，区划可分为行政区划、自然区划和经济区划；根据范围不同，区划可分为全国性区划和区域性区划；根据区划对象和要素不同，区划可分为全国性综合自然区划和部门区划，其中，部门区划又可分为部门自然区划和部门综合区划。不同的区划在对象、要素和空间分布可重复性、是否考虑行政单元的完整性及目的上是有区别的，各类区

划的对比见表 1-1。

表 1-1 区划分类对比表

区划类别	主要理论基础		对象	要素	空间分布 可重复性	是否考虑行政 单元完整性	区划目的	举例
全国性综合 自然区划	自然地理地带性 和自然地域分异 规律		自然综合 体或景观	各种自然要素	可重复	否	为全国农业生 产和可持续发 展服务	全国综合自然区划、 中国生态区划等
	自然 区划	自然地域分异规 律	某一自 然体	单一自然要素 体系	可重复	否	为部门研究和 规划提供科学 依据	中国气候区划、中 国地貌区划、中国 植被区划等
	综合 区划	自然经济地域分 异规律	人与自 然的综 合体	自然要素、人文 要素和社会要 素相结合	不可重复	是	宏观指导部门 生产经济规划	全国农业区划、全 国林业区划、全国 水土保持区划等

1.2 区划的研究现状与进展

1.2.1 国外区划研究概述

国外区划工作可以回溯到 18 世纪末到 19 世纪初（郑度等，2005）。地理学区域学派的奠基人赫特纳（Hettner）指出，区域就其概念而言是整体的一种不断分解，一种地理区划就是将整体不断地分解成为它的部分，这些部分必然在空间上互相连接，而类型则是可以分散分布的。19 世纪初，近代地理学的创始人、德国地理学家洪堡（Humboldt）首创了世界等温线图，指出气候不仅受到纬度的影响，还与海拔高度、距海远近及风向等因素有关，并把气候与植被的分布有机地结合起来。与此同时，霍迈尔（Hommeyer）也提出了地表自然区划和区划主要单元内部逐级分区概念，并设想出 4 级地理单元，即小区（ort）、地区（gegend）、区域（landschaft）和大区域（land），从而开创了现代自然地域划分研究（郑度等，1997）。1898 年，梅里亚姆（Merriam）对美国的生命带和农作物带进行了详细划分，这是世界上首次以生物作为分区的指标。1899 年，道库恰耶夫（Dokuchaev）根据土壤地带性发展了自然地带学说，指出“气候、植被和动物在地球表面的分布，皆按一定严密的顺序，由北向南有规律地排列着，因而可将地球表层分成若干个带”。1905 年，英国生态学家 Herbertson 指出了进行全世界生态地域划分的必要性。1939~1947 年苏联科学院完成自然历史区划工作。总的来说，由于认识的局限性和调查研究的不够充分，国际上早期的区划工作主要停留在对自然界表面的认识上，缺乏对自然界内在规律的认识和了解，区域划分的指标也只采用气候、地貌等单一要素，这种情况一直延续到 20 世纪 40 年代（杨勤业等，2002）。

20 世纪 40 年代以后, 应政府和农业部门的要求, 苏联学者开展了综合自然区划的研究, 对综合自然区划的理论和实践做了较系统的研究和总结(倪绍祥, 1983)。格里哥里耶夫和布迪科(Григорьев and Будыко, 1956)提出了辐射干燥指数的概念, 并且概括了全球陆地地理地带性的周期律。1968 年, 莫斯科大学地理系编著了《苏联自然地理区划》。随着生态系统概念的提出, 之后各国学者对生态系统进行了大量研究, 使人们对生态系统的形成、演化、结构、功能及影响生态系统的各种环境因子有了较充分的认识。以此为基础, 生态区划研究也取得了较大发展。美国学者贝利(Bailey)于 1976 年首次提出了生态地域划分方案。他认为区划是按照其空间关系来组合自然单元的过程, 并按照地域(domain)、区(division)、省(province)和地段(section)等 4 级划分出美国的生态区域(Bailey, 1989)。他将地理学家的工具——地图、尺度、界线和单元等引入生态系统的研究中, 有助于将生态学的数据、资料应用到生物多样性的监测、土地资产的管理和气候变化结果的解释等方面。由此, 也引发了各国学者对生态自然地域划分的原则、依据, 以及区划指标、等级和方法的大量研究和讨论。

在国家尺度上, 贝利在 20 世纪 80 年代又对区划的总体原则、方法和因子等进行了多次讨论, 并对美国的生态区域划分进行了多次修改。Omernik 在 1987 年、1995 年, 也根据自己的认识, 先后对美国本土进行了生态区划, 并对生态地区(ecoregion)和生态亚地区(subecoregion)的划分进行了较为详细的论述, 最后进行了方法上的评价。加拿大从 20 世纪 80 年代开始也进行了一系列的全国生态区划工作, 如 Wiken 于 1982 年对加拿大提出了第一个全国生态区划方案, 他又先后在 1986 年和 1993 年进行了修订和制图。1996 年在 CCEA (the Canadian Council on Ecological Areas) 的支持下, Wiken 等进一步完成了加拿大陆地和海洋的生态区域划分, 并列表指出每一等级的划分标准和每一等级制图所要求的比例尺。此外, 加拿大也进行了一些其他地域的划分, 如在 1981 年, CCEA Wetland Working Group 对湿地区域的划分、1983 年 Zoltai 等对生态气候区域的划分、1994 年 Meqag 对海洋生态系统分类等。

在区域尺度的生态区划上, 北美和太平洋地区也开展了较多的工作, 如 1988 年 Demon 和 Barnes 对美国密歇根的生态气候区划; 1989 年 Wickware 和 Rubec 对加拿大安大略省的生态地区的划分; 1995 年 Gallant 等对阿拉斯加的生态区域划分; 1995 年 Albert、Harding 和 Winterbourn 对新西兰南部岛屿的生态区域划分等。在洲际尺度上, 加拿大环境合作委员会(Commission for Environmental Cooperation)于 1997 年对北美地区进行了生态区域划分。

而在全球尺度上, 贝利在长期的区划工作基础上于 1996 年提出了生态系统地理学(ecosystem geography)的概念, 进一步强调从整合的观点出发, 采用生态系统地理学的方法来对生态区域进行划分的必要性和可能性, 并利用该方法对全球的陆地和海洋生态地域进行了划分, 并分别编制了陆地和海洋的生态区域图。1998 年他又一次对全球尺度的生态地域划分进行了论述和区划。但是, 这些区划工作主要是从自然生态因素出发, 几乎没有考虑作为主体的人类在生态系统中的作用(傅伯杰等, 1999)。

1.2.2 我国区划研究进展

我国区划思想的最早萌芽可追溯至春秋战国时期的《尚书·禹贡》和《管子·地员篇》

等地理著作。其中,前者是世界最早的区划研究著作之一,带有清晰的区划思想,依据自然环境中河流、山脉和海洋等自然界线,把全国划分为九州。后者则可能是世界上最早的土地类型区划著作,兼具综合思想、等级系统和简要说明等特点(郑度等,2005)。

我国的区划研究工作起步于20世纪20~30年代,1930年竺可桢发表的“中国气候区域论”标志着我国现代自然地域划分研究的开始。黄秉维于1940年首次对我国植被进行了区划;李旭旦于1947年发表的“中国地理区域之划分”在当时已达到了较高的研究水平。这一阶段区划的特点是:理论方法研究不深,区划方法不严密;以定性工作为主;以统一地理学思想为主导;多为单要素为主的部门区划。

我国区划研究大概在1950年以后进入全面发展阶段。下面分别从综合自然区划和部门区划的研究进展介绍我国1950年以后的主要区划研究成果。

1. 综合自然区划研究

中国地域分异有两大特点:纬度位置和海陆位置导致的水热条件变化,产生水平地带性分异;具有大地貌的分异特点,地势西高东低,呈阶梯状分布。应全国发展的需要,根据我国地域分异特点,中国科学家们对中国的自然区划进行了不断地研究,提出了多种方案。

1954年,林超等提出了“中国自然区划大纲”,首先根据地形构造将全国划分为4部分,其次根据气候状况分为10个“大地区”,然后根据地形划分为31个“地区”和105个“亚地区”。其区划的目的是反映我国自然地理基本分异性和合理划定自然地理单元。同年,罗开富提出了“中国自然区划草案”,此区划方案首先将全国分为东(季风影响显著)、西(季风影响微弱或完全无季风影响)两大半壁。然后按温度梯度及其植被和土壤上的反映,将东半壁分为东北、华北、华中和华南4个基本区,并将垂直分异突出的康滇再单独划出一个“基本区”;西半壁则根据地势及其所产生的温度差异,划分为蒙新、青藏两个“基本区”。最后以地形为主要依据,划分为23个副区(罗开富,1954)。

1959年,由黄秉维主编的《中国综合自然区划》(初稿)出版,该书阐述了第四、第五级和生物气候类型的划分,系统说明了全国自然区划在实践中的作用及在科学认识上的意义。随后,黄秉维补充修改了原有方案,明确将热量带改为温度带。1989年,黄秉维简化了区划体系,重申温度与热量的不同。该方案比较全面地总结了以往经验,揭示了地域分异规律,明确规定区划的目的是为广义农业服务。这是我国最详尽而系统的自然区划方案,一直是农、林、牧、水、交通运输及国防等部门查询、应用和研究的重要依据,影响巨大,有力地推动了全国和地方自然区划工作的深入。

任美锬和杨纫章1961年对黄秉维1959年的方案提出了不同见解,在区划指标是否应统一、指标数量分析如何评价、区划的等级单位如何拟定、各级自然区域如何命名等问题上,发表了简明扼要的看法。依据自然差异的主要矛盾及改造自然的不同方法,该方案把大兴安岭南段划入内蒙古区,把辽河平原划入华北区,把横断山脉北段划入青藏区,把柴达木盆地划入西北区等,曾在地理学界引起热烈的讨论。1979年,其对上述方案进行了补充和较为详细的阐述。方案在较高级单位中把地带性规律和非地带性规律统一起来(任美锬等,1979)。1992年,任美锬和包浩生对全国自然区划进行重新划分,按自然区阐述资源利用与环境整治问题,在区划指标是否应统一、指标如何评价、区划等级单位的拟订和

各级自然区域命名等方面提出了与黄秉维方案不同的见解。

1963年,侯学煜等首先按温度指标,将全国划分为6个带和1个区域,论述了各气候带具有一定的耕作制和一定种类、品种的农作物、木本粮油植物、果树、用材林木等。然后根据大气水热条件结合状况不同,分为29个自然区,各自然区的划分一般与距离海洋远近和一定的大地貌有关。方案从发展大农业的角度进行综合研究,对各个自然区的农业生产配置、安排次序、利用改造等方面提出了轮廓性意见。与前述方案比,目的更为明确,偏重于实用。

赵松乔在1983年提出了“自然区划新方案”,方案提出了明确的分区原则,即综合分析 and 主导因素相结合、多级划分、主要为农业服务的三原则。把全国划分为三大自然区(东部季风区、西北干旱区、青藏高寒区),再按温度、水分条件的组合及其在土壤、植被等方面的反映,划分出7个自然地区,然后按地带性因素和非地带性因素的综合指标,划分出33个自然区。

席承藩等于1984年出版了《中国自然区划概要》一书,把全国划分为三大区域(东部季风区域、西北干旱区域、青藏高寒区域),再按温度状况把3个区域依次划分为9个、2个、3个带,共14个带,然后根据地貌条件将全国划分为44个区。方案强调为农业服务,与1959年黄秉维方案相比,部分更新了资料,简化了区划系统。三大区域的划分与赵松乔方案互为借鉴,并沿用至今。

20世纪80年代以来,改善生态系统和可持续发展服务的呼声日益高涨,我国生态区划发展迅速,生态系统观点、生态学原理和方法被逐渐引入自然地域系统研究。侯学煜(1988)以植被分布的地域差异为基础编制了全国自然生态区划,并与大农业生产相结合,对各级区的发展策略进行了探讨。郑度和傅小锋(1999)提出了生态地域划分的原则和指标体系,构建了中国生态地理区域系统。傅伯杰(2001)等在充分考虑我国自然生态地域、生态系统服务功能、生态资产、生态敏感性及人类活动对生态环境胁迫等要素的基础上,将全国生态区划分为3个生态大区、13个生态地区和57个生态区;该方案特别关注生态环境的敏感性、胁迫性和脆弱性问题,对一些生态环境敏感和脆弱的区域进行划分,这是方案的一个显著特色。生态区划是综合自然区划的深入,它是从生态学的视角诠释区划。

2002年国务院颁布了《全国生态环境保护纲要》《关于开展生态功能区划工作的通知》,我国开始在全国范围内进行生态功能区划,这是我国继自然区划、农业区划之后,在生态环境保护与建设方面进行的又一重大基础性工作。2003年,燕乃玲和虞孝感对我国生态功能区划的目标、原则与体系进行了研究,并说明了生态功能区划与自然区划、农业区划及部门区划的关系,认为生态功能区划更注重人与自然的的关系,是自然区划的发展。另外,省、流域及地区也相应开展了生态功能区划的研究,如安徽(贾良清等,2005)、重庆(罗怀良等,2006)、江西(汪宏清等,2006)等。

2007年,中国科学院完成的《全国生态功能区划》按照我国的气候和地貌等自然条件,将全国陆地生态系统划分为东部季风生态大区、西部干旱生态大区和青藏高寒生态大区3个生态大区,其中,生态功能一级区共有3类31个区,包括生态调节功能区、产品提供功能区与人居保障功能区;生态功能二级区共有9类67个区,其中,包括水源涵养、土壤保持、防风固沙、生物多样性保护、洪水调蓄等生态调节功能区,农产品与林产品等产品提

供功能区,以及大都市群和重点城镇群人居保障功能区;生态功能三级区共有 216 个。随着自然区划工作的进展,将其与保护生态环境、坚持科学发展的观点相结合,我国生态区划快速发展起来。研究区域的特征与功能,为维护生态系统平衡、保护生态环境等提供决策依据。

2. 部门区划研究

与综合自然区划相呼应,我国部门的区划研究也同期展开。在各自的研究中,有的提出了新的方案,有的对区划的目的、原则、指标、界线及其他问题或提出不同意见,或进行补充和完善。从某种程度上讲,与上述影响较大的全国性综合自然区划相比,部门(单要素)区划具有更强的应用价值。部门区划的种类繁多,涵盖各种自然和人文要素。

在气候区划方面,1956 年,张宝堃等依据水热条件提出了中国气候区划草案,把全国分为七大气候区;1966 年,依据 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温及天数,把全国划分为 9 个气候带和 1 个高原区;再根据干燥度指标分为 22 个气候大区;最后用季干燥度/月均温为指标作为三级区划指标,将各大区共细分为 45 个气候区。郑景云等(2010)的“中国气候区划新方案”,遵循地带性与非地带性相结合、发生同一性与区域气候特征相对一致性相结合、综合性和主导因素相结合、自下而上和自上而下相结合、空间分布连续性与取大去小等五个基本原则,将我国划分为 12 个温度带、24 个干湿区、56 个气候区。

在植被区划方面,1956 年,钱崇澍等较早地完成了中国植被区划;1960 年,侯学煜等将全国分为 3 个地带、10 个植被区、若干植被带、植被亚带、植被省和植被州等,又于 1979 年,将全国分为 13 个植被区和 22 个植被带,曾在国内广泛应用。1980 年,吴征镒等完成的《中国植被》的中国植被区划系统将全国分为 8 个植被区域(包括 16 个亚区域)、18 个植被地带(包括 8 个亚地带)和 85 个植被区。1985 年,侯学煜等将全国划为 13 个植被区和 21 个植被带;2001 年,宋永昌等在已有的基础上,制定了区划单位系统,把全国划分为 3 个植被区域,14 个植被带,21 个亚带。

在土壤区划方面,1958 年,马溶之等的《中国土壤区划》,将中国土壤分为带、地区、地带和亚地带、省、土区、土片 7 级。1965 年,中国科学院南京土壤研究所根据水热条件,结合区域生态景观的特点,将我国划分为 5 个土壤气候带、15 个土壤地区和若干个亚地区。1981 年,中国科学院地理研究所(现中国科学院地理科学与资源研究所),依据不同地区土壤的相似性和差异性,结合水热条件与地形、母质组合特点等标准,将全国分为 8 个土壤大区,42 个地区,128 个土区。

在地貌区划方面,1956 年,周廷儒等进行了地貌区划,后来由中国科学院自然区划委员会于 1959 年进行修订,地貌区划依据形态成因、区域性、大地构造标志和综合标志等四个原则共分 4 个一级区、8 个二级区与 36 个三级区。

在农业区划方面,吴传钧等于 1980 年提出了全国农业区划方案,根据农业自然条件和经济条件在大的地域范围内组合的类似性,初步将全国划分为 8 个大农业区(中国科学院地理研究所经济地理研究室,1980)。1981 年,周立三出版了《中国综合农业区划》一书,将全国划分为 10 个一级农业区和 38 个二级农业区,并分区详细论述了各区农业生产发展方向和建设途径。

在水文水资源区划方面,罗开富等于 1954 年将全国划分为三级 9 区,第一级的标准是

内外流域的分水线,即外流区和内流区。在外流区内,河流在冷季冰冻与否作为第二级分区标准,分为冰冻区和不冻区。内流区,以水流的形态作为第二级分区,分为西藏和蒙新两区。又于1959年,将全国分为三级区域,从高到低依次为:13个水文区(以水量为标准),46个水文带(以河水的季节变化为指标),8个水文省(以水利条件为指标),反映了全国水文区域的面貌,在科研、生产方面起到积极作用(郑度等,2005)。1987年,熊怡等采用数学模型等分析法,更加准确的进行边界划分。1995年,以径流和降雨量的分布,以及它们的年内分布等为指标,根据综合分析、相似性与差异性分析、成分分析等原则,将全国划分为11个水文区,每个水文区分为若干个子区。2009年,中国水生态区划将全国划分为7个水生态一级区,共有3类31个区,包括生态调节功能区、产品提供功能区与人居保障功能区。依据全国水资源分区和生态功能区划成果,并参考全国重要生态功能区划及水资源综合规划分区成果划分了水生态二级区。2010年,全国水资源综合规划适应水资源评价、规划、开发利用和管理等工作的需要,按流域水系划分为松花江区、辽河区、海河区、黄河区、淮河区、长江区、东南诸河区、珠江区、西南诸河区、西北诸河区共10个一级区。按基本保持河流水系完整性的原则,全国共划分二级区80个。考虑流域分区与行政区划相结合的原则,全国共划分三级区214个。

另外,其他部门(经济)区划(研究)也得到了发展,如1978年耿大定等的中国公路区划;1987年的全国林业区划,2012年的中国林业发展区划;1988年李世奎等的中国农业气候资源和农业气候区划;2000年国家海洋局的全国海洋功能区;1999年,郭焕成的中国农村经济区划;2000年张行南等的中国洪水灾害危险程度区划;2005年,全国山洪灾害防治规划编写组的全国山洪灾害防治规划降雨区划等。

1.3 区划的内容

1.3.1 区划原则

区划原则是区划制定过程中所遵循的准则,为区划的核心问题之一,确定合理而实用的区划原则是任何一个区划成功的关键所在。李治武、陈传康等在分析了大量不同类型的自然地理区划方案的基础上,总结和提出了以下自然地理区划应遵循的五条基本原则,即地带性与非地带性相结合原则、综合分析的主导因素相结合原则、发生学原则、相对一致性原则及地域共轭原则。这五项基本原则并非彼此独立、相互排斥,而是互为补充。例如,福建省自然区划遵循以下原则:①区内自然环境结构的相对一致性和区间自然环境结构的差异性;②在一定等级区内流域的相对完整性和比较密切的生态关联性;③尽可能保持乡(镇)地域的完整性。

云南省金沙江流域综合农业自然灾害区划提出以下三条原则:①农业自然灾害对农业生产综合影响和灾害程度的相对一致性;②防治农业自然灾害的难易程度和对策措施的相对一致性;③集中连片性与保持县级行政界线的完整性。

辽宁省森林公园区划的原则：①相对一致性原则。相对一致性原则要求在划分区域单位时，必须注意其内部特征的一致性。这种一致性是相对的一致性，而且不同等级的区域单位各有其一致性的标准，即每一个等级系统的区域划分，按其区域内部本身存在的，如热量、地貌或其他某一因子的特征具有的一致性进行划分。②区域共轭性原则。每个具体的区划单位都要求是一个连续的地域单位，不能存在独立于区域之外而又从属于该区的单位，这一属性即为区域共轭性。③主导因素原则。在形成各分区特征的诸要素中找出起主导作用的因素，这就是主导因素原则。抓主导因素原则并非忽视其他要素的作用，而是通过分析各因素间的因果关系，找出1~2个起主导作用的自然因素，并选取主导标志作为区划区域的依据，主导因素必须是那些对区域特征的形成、不同区域的分异有重要影响的组成要素，它们的变化导致区域组成、结构的变化。④综合性原则。区划必须综合分析包括地带性和非地带性等各因素之间的相互作用及其表现程度的结果。只有这样，才能真正掌握区域综合特征的相似性和差异性，以及相似程度和差异程度，才能保证划分出的地域单位的完整性。⑤适当考虑行政区划原则。对辽宁省森林公园进行分区时，在局部区域界线复杂的情况下，适当考虑辽宁省行政区划界线，可增强区划结果的实际应用性。由此可见，进行自然区划要依据具体情况综合确定多个原则。

1.3.2 区划方法

自大规模开展区划研究以来，我国许多学者从不同的角度和不同的层次上，探讨了区划的方法，并提出叠置法、主导因素法、分级区划法等较为常用的区划方法，以及空间统计分析、人工智能推理等新的技术方法。自然区划方法大致分为两类：区划单元划分方法和区划单元边界界定方法。

区划单元划分方法主要包括“自上而下”的分类法和“自下而上”的聚类法。“自上而下”区划是由整体到部分，“自下而上”区划则是由部分到整体。前者主要考虑高级地域单位如何划分为低级地域单位，而后者则主要考虑低级地域单位如何归并为高级地域单位。在实际规划中也可综合采用两种方法。

青藏高原自然灾害综合区划即采用了“自下而上”与“自上而下”相结合的方法。遵循什么样的区划原则决定使用什么样的区划方法。“自上而下”区划方法是为相对一致性原则而设计的；“自下而上”区划方法是为区域共轭性原则而设计的。这两种方法都是自然灾害区划乃至自然区划中最通用的方法。“自上而下”方法由于从宏观、全局着眼，可以避免“自下而上”合并区域时极有可能产生的跨区合并的错误；但“自上而下”区划有个不可避免的缺点，就是划出的界线比较模糊，而且越往下一级单位划分，划出界线的科学性和客观性越值得怀疑，“自下而上”合并时就可以避免这类问题。用“自上而下”方法进行区划时，要掌握宏观格局，根据某些区划指标，首先进行最高级别单位的划分，然后依次将已划分出的高级单位划分成低一级的单位，一直划分到最低级区划单位为止。“自下而上”方法则恰恰相反，它通过对最小图斑指标的分析，首先合并出最低级的区划单位，然后在低级区划单位的基础上，逐步合并出较高级别的单位，直到得出最高级别的区划单位为止。“自下而上”区划不但是“自上而下”区划的重要补充，而且是“自上而下”区划的前提，

只有进行了“自下而上”的区划,才能得到较为准确的区划界线,“自上而下”区划界线才具有确定性。基于这样的两难境地,将二者合理地统一使用,就成了解决问题的一种可行的途径。由于“自上而下”区划最适用于全国范围尺度内的区划工作,“自下而上”区划最适用于小范围尺度内的区划工作,因此,将二者在中间范围尺度上连接起来,就形成了一个有机的层次系统。

区划单元边界界定方法包括主导因素法、叠置法、地理相关分析法,以及景观制图法等。主导因素法通过对区域自然地理环境组成要素的综合分析,选取能反映区域分异的某种指标,作为确定区域界限的主要依据;叠置法将各部门区划图重叠之后,在充分分析各部门区划轮廓的基础上,以相重合的网格界线或它们之间的平均位置作为区域界线。例如,辽宁国家级森林公园自然区划采用部门区划叠置法,即采用各部门区划(气候区划、地貌区划、土壤区划、植被区划等)图的方式来划分区域单位,把各部门区划图重叠之后,以相重合的网络界线或它们之间的平均位置作为区域界线。这并非机械地搬用这些叠置网格,而是在充分分析和比较各部门区划轮廓的基础上确定界线。

第 2 章 水土保持区划基础

2.1 我国水土流失的类型与分布

2.1.1 我国土壤侵蚀分类

国内外关于土壤侵蚀的分类多以导致土壤侵蚀的主要外营力为依据。在各种诱发土壤侵蚀的外营力中，降水和风是最重要的，此外还有重力作用、冻融作用、冰川作用、泥石流作用和动植物作用等。查赫曾经根据侵蚀作用力对土壤侵蚀进行了分类（表 2-1）。

表 2-1 查赫的土壤侵蚀分类

外营力种类	土壤侵蚀类型
1.水	水蚀
1.1 降雨	降雨侵蚀
1.2 河流	河流侵蚀
山洪	山洪侵蚀
1.3 湖泊、水库	湖泊侵蚀、水库侵蚀
1.4 海洋	海洋侵蚀
2.冰川	冰川侵蚀
3.雪	降雪侵蚀
4.风	风蚀
5.土、岩屑	泥石流侵蚀
6.生物	生物侵蚀
6.1 植物	植物侵蚀
6.2 动物	动物侵蚀
6.3 人	人为侵蚀

我国土壤侵蚀的分类，基本上也是以侵蚀外营力为依据进行划分的，同时考虑侵蚀形式和防治特点。土壤侵蚀可分为水力侵蚀、风力侵蚀、重力侵蚀、冻融侵蚀和混合侵蚀等（表 2-2）。