

中国小比例尺全国性土壤系列成图的研究现状及途径

李 锦

(中国科学院南京土壤研究所)

随着土壤学各学科分支的深入研究和相互渗透,以及生产上的需要,小比例尺土壤专业图逐渐从30年代开始的单一的土壤图或土壤图及相应的少数性质图幅,发展到60年代结合国家自然地图集的任务编制土壤图组,80年代又进一步发展到运用系列成图的观点和方法编制中国土壤图集,这扩大了土壤制图的研究领域,使小比例尺土壤制图进入综合系列成图的新阶段。

笔者曾有机会参与“中国土壤图集”的编制工作,现以该图集为例,谈谈我国小比例尺土壤系列成图的研究现状及发展途径。

一、“图集”的主题思想

系列成图的图集是一个有机的整体,而不是图幅的叠加,均要有明确的主题思想。不同的制图目的有不同的系列成图类型。根据制图内容,系列成图一般是指在同一个地区,有系统地编制一系列不同内容的专题地图;或在同一地区,编制一系列不同比例尺的同一种专题地图;以及在同一地区为反映历史演化而制作的一系列同一种专题地图。即分为多学科、多比例尺、多时期3种类型。“中国土壤图集”是多分支学科的、全国性的小比例尺综合系列成图。其主题思想是:

1. 宏观与微观相结合,以地图形式全面综合地总结和反映土壤学科的研究内容;
2. 科学性与生产性相结合,使图集有广泛的应用价值。

二、“图集”的系列成图特点

(一)“图集”结构的整体性 主要表现在图集内容的全面综合以及图幅之间的逻辑关系上。“图集”由自然条件图(序图)、土壤图、土壤性质及成土母质图和土壤分区图4大图组,共32幅图组成。在宏观与微观相结合的前提下,既从具有综合特征的土壤类型方面,又从土壤性质的各个单因素方面,进行地理规律性的反映;在科学性与生产性相结合的指导思想下,既有反映自然规律的图幅,也有与农业生产直接有关的应用性图幅,从而形成一个统一的整体。各种图幅依据先总体、后局部,先基础、后派生,先自然面貌、后利用改良的原则依次排列,体现结构上的逻辑性。

(二)图幅间的统一协调 表现在全国土壤图与典型区域土壤图、土壤图与土壤性质图、各种性质图,以及土壤图或土壤性质图与应用性图幅之间呈现着密切的相关性。

中国土壤图和按不同生物气候带结合各种地貌单元选编的8个典型地区土壤图,在制图

单元系统和颜色符号整饰方面都要求局部与全局的统一协调,但是典型区域土壤图细度大,而且都有各自的区域特征,其基本制图单元的分类等级低,排列顺序不强求一致,不同图幅中的相同类型可在同种色调的深浅和明暗程度甚至类似色上有所变化。

由于土壤的属性是各种理化和生物等性质的综合反映,土壤类型不同,土壤性质往往迥异,这种内容上的相关性在图上就具体表现为地理分布规律上的相应关系以及图幅之间有关界线的协调,所以各种土壤性质图的编制主要是按土壤性质本身的变化规律划分类型和数量等级,但在勾绘图斑界线时则参考土壤图、成土母质图。

同时,各种性质之间常有密切的关系。如土壤质地主要取决于成土母质类型及其矿物组成,所以上壤质地图的编制以成土母质图为底图,并参考全国土壤图。土壤钾素状况与土壤粘粒矿物中含钾的高低和保持钾素的能力密切相关,所以土壤钾素养分潜力图的图斑界线要与粘粒矿物图上的相应界线协调一致。

应用性图幅按一定的目的进行编制,一般以土壤图作基础,参考其他有关资料进行分区。如土壤区划图为因地制宜、合理利用和改良土壤服务,根据生物气候—土壤组合和地貌土壤组合的原则对我国土壤分区划片,以反映我国土被有规律的地域分异。

最后需要指出,统一协调时,首先要统一基础底图。

(三)制图单元划分指标和图幅表示方法可多样性 根据“图集”的主题思想,不同的图幅内容可以分别用质量分类、数量分级和土被分区的指标划分制图单元或者采取两种结合。如土壤图、成土母质图、质地图、粘粒矿物图、磷素养分潜力图用质量分类,有机质图、钾素养分潜力图、微量元素图用数量分级,各种分区图用土被分区,土壤利用现状和分区图则结合用质量分类和土被分区。

表示方法主要决定于科学内容,为了符合图幅内容的客观实际,各图幅的表示方法也不强求一致。如“图集”一般采用底质法,以示连续成片的内容。而对非连续成片的内容则用其他方法表示。如点数法用于侵蚀土壤分布和分区图,表示不同侵蚀程度的土壤断续连片分布的位置和相对数量。又如土壤利用现状和分区图中的土壤利用类型有零散、细小和交错分布特点,故采用了星点状范围法。此外,“图集”中除图幅外,还辅以85帧照片,以图谱的形式配合地图,说明和补充图幅内容。

三、“图集”科学内容的评价

1. 在总结土壤学各分支学科多年来研究成果的基础上,图幅内容的广度和深度都有较大扩展。与1965年出版的中华人民共和国自然地图集土壤图组的图幅相比增加了2倍,典型地区土壤图由5幅增加到8幅,性质图由2幅增加到14幅,分区图由2幅增加到4幅。其中以性质图增加最多,除土壤酸度和粘粒矿物图外,绝大部分都是首次编制。与60年代出版的新西兰土壤图集相比,其图幅内容也大为丰富,这样全面和综合性大型土壤专题图集在国内为首次出版,在国外也很少见。

2. “图集”形象、生动、直观地反映了我国土壤主要类型的地理分布规律及区域分异,特别是结合成土过程和岩石风化的影响,阐明了土壤基本性质的地理特点。由于生物气候的影响,我国境内自北而南、自西向东或从高到低,风化作用逐渐加强。生物的物质循环则自北而南速度逐渐加快,自西向东生物量由少到多,矿化作用由强变弱。从高到低则因基带不同分别出现上述由北而南或从西向东的相应变化。因之土壤性质亦呈有规律的变化。如土壤质地状况与风化强度呈正相关,颗粒由粗到细,质地由砾质砂土、砂土、壤土到粘土。土壤有机质

的含量决定于土壤中生成的生物量及其矿化强度的消长，有从东向西、由北到南逐渐减少的趋势，但南方红壤地区因每年生成的生物量极大，因而有机质含量又有所上升。钾素养分潜力与不同地区风化淋溶强度密切相关，自南而北，缓效性钾的含量有随土壤中高岭减少及水云母增多而逐渐增高的趋势。

3. “图集”主要反映土壤及其性质的广域分布规律，难以和不需要反映小范围的易变因素，所以，土壤图及各种性质图制图单元的划分，一般都选用相对稳定的指标。如土壤图表示的高、中级分类单元是根据比较稳定的性质指标划分。磷素养分潜力图不用速效磷，而用磷的形态类型作为制图单元，钾素养分潜力图不用速效钾而用缓效性钾的含量区分制图单元。

4. “图集”中图幅的种类较多，内容广泛，并将科学性与生产性结合起来，比土壤图组能更多方面地服务于生产实际。不仅可为国土整治、自然区划、农业区划、土壤培肥和改良提供科学依据，其中如磷、钾、微量元素等肥力要素图还可作为肥料生产布局的参考，侵蚀土壤分布和分区图还服务于土壤资源评价和水土保持工作，土壤利用现状及分区图结合土壤区划图及其他图幅，可为全国农林牧规划提供基本资料。此外，还可在国防、环保、卫生等部门得到应用。

四、小比例尺土壤系列成图的研究途径

综合系列成图是土壤制图的发展方向，为了不断提高系列成图的编制水平，需要从以下途径进行研究：

1. 适应世界资源、生态、环境等方面的研究进展，扩大综合性和应用性图幅的研究。如增加土壤资源图、土壤生态系统图、土壤退化图、土壤环境背景值与容量图等。

2. 重视土壤系列成图理论和方法的研究。如进一步研究系列图设计编制的原则和方法，包括的内容有制图单元类型、划分依据和系统，图斑结构的组成和类型等。

3. 逐步实现系列成图的定量化和标准化。如以土壤单元定量化和土壤性质指标的数量化为基础实现制图单元划分的进一步量化，研究图斑结构的定量表示，应用遥感技术增加综合信息和提高制图精度，以及制图方法及表示方法的规范化等。