

中国土壤图集的编制原则和内容

熊毅 李锦

(中国科学院南京土壤研究所)

本世纪三十年代,我国即开始进行现代的土壤科学研究,开展土壤调查、制图、分析和试验的工作。新中国成立以后,推动我国土壤科学的发展,现已初步了解我国土壤资源的概况,编制了各种不同小比例尺的全国土壤图,研究了我国主要土壤的发生和分布的规律,以及主要土壤的基本性质,土壤培肥和土壤改良试验研究也取得一些成果。为了把这些资料和成果总结出来,公诸于世,我所曾于1978年组织国内各类土壤专业人员编写出版《中国土壤》一书,并于1982年在日本出版了《中国土壤》的日文版。同时,为了形象、生动、直观地反映我国土壤主要类型及其分布规律、土壤基本性质的地理特点、土壤分区及利用概貌,展示我国土壤资源和土壤肥力的概况,我所于1980年起,在总结我所上述有关工作资料及汇集有关单位的科研成果的基础上,着手编制中国土壤图集。现在中国土壤图集(1:1400万)经过我所及有关单位很多同志的努力,即将竣事付印,这份土壤图集的编制,可说是我们初次的尝试。图集编制采取集体编制的办法,发挥了各学科的专长,各图幅都由各类土壤专业人员根据自身的工作实践和系统整理的资料编制,资料包括我所和有关单位的科研成果,但成图如有什么缺点和错误应由编者负责,所以每幅图都附有编者的姓名。现将图集编制的原则和内容简介于后。

一、制图原则

图集的编制原则有下列几项:(1)运用综合系列成图的观点和方法,贯穿系统性。这个图集是由许多不同类型而相互有关的图幅汇集起来的,其中有反映土壤分布和分区的,也有反映各种土壤性质的,既综合而又有系统性。图集中以全国性图幅为主,区域性图幅为辅,先总体后局部,先基础后派生,先自然面貌后改良利用,力求图集中各幅图形成统一的整体。(2)图集的编制始终注意科学性,各种图幅体现了土壤及其性质的地理分布规律性,制图单元的划分指标和表示方法都有一定的逻辑性。另外,编制图集还必须做到科学性与生产性相结合,既要反映我国土壤资源的面貌,又要反映各地土壤利用改良的情况。图集中有反映自然规律性的图幅,也有生产应用的图幅。(3)图集既要准确地反映主题思想和科学内容,又要便于读图、识图,广为应用。色彩和符号的设计都有一定的原则和规定,尽量使图美观大方,清晰易读。

二、图集内容

这个图集包括31幅图,分为四大部分,即序图、土壤图、土壤性质图及土壤分区图。全国性图幅的比例尺大多数是1:1400万,少数为1:1800万至1:2000万,区域性图幅为1:75万至1:250万。

第一部分是序图,包括中国政区图、中国地势图、中国年平均气温和年降水量图。我国位于欧亚大陆的东南部,濒临太平洋,幅员辽阔,东西占经度60多个,南北跨纬度55个还多。自然环境复杂,既有纵横交错的山脉,也有雄伟壮阔的高原;既有大小不一的盆地,也有低平坦荡的平原。其中山地高原占53%,丘陵占12%,平原与盆地占35%。全国地势分为三大梯级,从矗立于西南部的世界屋脊——青藏高原逐级下降到东部的滨海平原。这种西高东低,面向大洋

的地形特点，决定了我国具有暖、寒、湿、干等各种气候状况和多种多样的植被和土壤类型。

第二部分是土壤图，包括中国土壤图和八个典型区域土壤图。中国土壤图是这个图集的基础图，根据这幅图可以编制许多派生图。中国土壤图反映了全国的主要土壤类型及其广域分布规律，全面地展示种类繁多的我国土壤资源。从热带的砖红壤到寒温带的灰化土，从东北平原的黑土到西部内陆盆地的漠土，从滨海平原的盐土到青藏高原的高山土壤，从珠江三角洲近代形成的高产水稻土到黄土高原的黄绵土。这些土壤资源为农、林、牧业的综合发展提供了雄厚的物质基础。

另外，按不同生物气候带结合各种地貌单元选编了八个典型地区的土壤图，即海南岛幅、贵州高原(中、东部)幅、太湖地区幅、华北平原(北部)幅、黄土高原(南部)幅、塔里木盆地(北部西段)幅、松花江流域(中段)幅、西藏高原(中、东部)幅。这些图幅比较详细地反映我国不同地带中平原、盆地、海岛、高原、山区的土壤类型及其组合规律，表示我国土壤的区域性特征，为全国土壤图进行补充。

第三部分是土壤性质图，包括成土母质类型图、土壤地球化学类型图、土壤质地图、土壤粘粒矿物图、土壤有机质图、土壤酸度图、土壤磷素养分潜力图、土壤适用磷肥类型及作物反应图、土壤钾素养分潜力图、土壤有效铝图、土壤有效硼图、土壤有效锰图、土壤有效锌图和土壤有效铜图，共14幅。

成土母质图系根据母质成因、矿物组成和颗粒大小划分类型并用图表示其分布概况。土壤地球化学类型图则按土壤地球化学发展阶段及其特征划分类型，并从地球化学角度反映土壤及其母质的矿物组成、元素迁移、集散特点及其地理分布规律。土壤质地图、粘粒矿物图、有机质图、酸碱度图反映土壤中几种重要基本性质的地理分布特点。磷素、钾素、微量元素等肥力要素图主要反映植物营养元素的潜力和分布状况，磷素方面除养分潜力图外，还从生产利用的角度编制了“土壤适用磷肥类型及作物反应图”，为磷肥生产布局、品种选择、合理施肥等提供依据。

第四部分是土壤分区图，共4幅，即土壤区划图、土壤盐渍分区图、侵蚀土壤分布与分区图、土壤利用现状及分区图。土壤区划图根据生物气候-土壤组合和地貌-土壤组合的原则对我国土壤进行分区划片，反映我国土被有规律的地域分异，作为合理利用和改良土壤的基础。土壤盐渍分区图根据盐渍地球化学特点分区划片，供改良盐渍土参考。侵蚀土壤分布和分区图根据侵蚀营力分区，侵蚀程度分类，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则以分区和类型相结合的形式反映土壤上农林牧利用的现状，结合土壤区划图及其它图幅，可为全国制订农林牧规划提供基本资料，从这幅图可以充分看出我国山地土壤分布较广，耕地占土地面积较小，农业发展必须重视因地制宜、多种经营。

图集中除上述各图幅外，还附有若干照片。照片以图谱的形式配合地图，说明有关图幅内容。主要土壤类型剖面及景观照片配合土壤图形象地表达这些土壤的形态特征、环境条件或利用现状，与剖面相应的土壤微形态照片可反映土壤的发生特性或肥力特征。这部分放在图集最后。配合土壤粘粒矿物图的电子显微镜照片，直观地表示不同地区土壤粘粒中的主要矿物类型及其形态，并附于粘粒矿物图之后。

三、土壤及其性质的地理规律性

由于生物气候条件深刻影响风化作用和成土过程，所以生物气候的地带性必然影响土壤地带分异。我国南北跨越热带、亚热带、暖温带、温带、寒温带五个热量带。东部沿海深受东南季风影响，比较湿润；西北地区由于青藏高原对西南季风的屏障以及东北—西南走向山地对东

南季风的层层阻挡,愈向内地愈趋干旱;青藏高原的强烈隆起,使气候干寒。植被类型也随水热条件不同而呈有规律的变化。土壤的分布,与生物气候相适应,在水平方向呈现自南而北随热量变化的纬度地带性,而自东向西则有随湿度变化的经度地带性,前者以东部季风区最为完整,后者以温带、暖温带表现较为明显。山地由低到高有随高度增加而产生的土壤更替的垂直地带性,并因基带不同而有多种多样的垂直带谱。青藏高原原面辽阔,海拔一般超过4000米,具有特殊的地理分布形式,即垂直—水平复合式分布规律,而且它的耸立还切断了某些土壤水平带的向西延伸。此外,母质特性、中地形、水文地质条件以及长期的人为耕作活动也影响土壤的广域和中域分布,形成土壤分布的区域性差异。

土壤的性质和组成密切受成土过程和岩石风化的影响,所以,土壤性质图常与土壤分布图或成土母质图相吻合。由于生物气候的影响,我国境内自北而南、自西而东或自高而低,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,自西而东生物量由少到多,矿化作用由强变弱。自高而低则因基带不同而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存的生物量及其矿化强度的消长,有由东向西、从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。土壤粘粒中的主要矿物也有一定的地理分布规律,从干旱到半干旱(由西向东)和从半湿润到湿润(从北到南)主要粘粒矿物按水云母—水云母和蒙脱—蛭石—高岭石—高岭氧化物系列演变。土壤的酸碱度主要决定于土壤的盐基饱和状况,pH值有从北到南、由西向东逐渐降低的趋势,但东北的暗棕壤受有机酸的影响,pH偏低。磷、钾及钼、硼、锰、锌、铜等微量元素的含量和有效性因受母质和成土过程的影响,也有一定的地理分布规律。在土壤磷素养分潜力图中,除有机态磷随土壤有机质含量多少而变异外,由南而北无机态磷中闭蓄态磷逐渐减少,而非闭蓄态磷逐渐增加。钾素养分潜力与各不同地区风化淋溶作用的强度密切相关,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。土壤微量元素含量受成土母质和有关土壤性质的影响,钼、锌的含量以南方酸性土壤为高,北方碱性土壤为低;硼、铜的含量与之相反;锰的含量还受母质风化强度的影响,一般的趋势是由南向北逐渐降低。

除上述地带性土壤而外,微度发育的土壤和岩性土的性质主要决定于母质,其性质的空间变化与母质类型的分布相一致。耕作活动可不同程度地改变土壤性质,甚至形成区别于原来土壤的水稻土和各种旱地土壤。由于耕作制度和培肥措施同样受生物气候及其它地理条件的制约,耕地土壤的性质仍有地区性的差异。

1:1400万小比例尺的土壤性质图主要反映土壤性质的广域分布规律,所以,各性质图幅中制图单元的划分,一般都选用相对稳定的指标。例如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上图。

由于土壤的属性是各种物理、化学和生物等性质的综合反映,土壤类型不同,土壤性质迥异,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应参考土壤图、成土母质图。

同时,各种性质之间往往有密切的关系,在制图时也应考虑到。如土壤质地主要决定于成土母质的类型及其矿物组成,所以土壤质地图的编制应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的界线协调一致。

四、表示方法和整饰

为了制图内容符合客观实际，图幅的表示方法不强求一致。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它方法来表示。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。又如土壤利用现状及分区图中的土壤利用类型有零散、细小和插花的分布特点，故采用了星点状范围法。

图集在整饰形式上力求清晰易读、美观大方，以达到识图和用图的良好效果。如彩色设计是直观表达科学内容的重要手段。图集的设色主要以反映土壤分布的地带性规律和区域性差异为原则，一般南方地区用暖色，高寒地区用冷色；北方地区随着气候由湿润到干旱，颜色从比较灰暗到逐渐明亮；低地用蓝、绿色调。但因图的内容不同，各自有其特点，应根据实际情况做好色调处理。在土壤类型图中，运用不同的色调配合级差适中的色阶表示类型之间的差异，反映土壤空间分布规律，用色尽量与图斑包含的主要土壤类型颜色相近，部分采用习惯色，人工耕种的潮土、灌淤土、壤土和水稻土则分别以黄绿和蓝色为主。表示数量分级的土壤性质图中，以一种色调不同色阶为主结合类似色反映同一性质数量上的级差，从浅到深代表由少到多的变化。至于土壤分区图，则主要用对比度较大的不同色调明显地反映区域分异。

符号设计也是表达科学内容不可缺少的方法。图集中有点状和线状两种符号。点状符号主要表示土壤图及某一性质图复区图斑中的次要成分。面积甚小或分布零星的特殊土壤类型，如碱土、盐土、盐潮土等和与生产利用或成土作用有关的非土壤形成物，如沙漠、戈壁、盐壳等，也用点状符号定位标出。这些符号形体小，图型简明，可配合色彩补充和完善图幅的内容，而不影响图面的层次和清晰度。线状符号配合颜色综合表示图件的内容，如典型区域土壤图华北平原(北部)幅用颜色表示一级制图单元，用相当于不同质地剖面的线状符号表示第二级制图单元，以便图面层次分明、分布规律比较清楚。

图幅间颜色、符号的协调和差异，取决于图幅内容的关联和区别。如各典型地区土壤图与全国土壤图设色基本一致，但是根据各自的区域特点，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。对微量元素图组既注意到各图幅主色不同色阶或类似色间图面协调，也注意到整个图组色调之间的图幅协调。同一内容的符号前后要求一致，相关的符号在大小和图型上注意统一协调。

总的来说，这本图集是观点比较明确、内容比较广泛、“图”“片”并有的综合性土壤图集，它有利于加强土壤学各学科分支间的联系，扩大土壤制图学的研究领域。这不仅可以推动土壤科学研究的进展，也可为生产建设提供科学资料。生产、科研和教学部门都可参考应用。另外，为了便于国际交流，图集中附有中英文说明。最后，我们要说明，我们编制这样的系列图，经验不足，同时，由于我国面积广大，土壤类型繁多，土壤调查研究的结果还不够全面和深入，土壤各学科分支所累积的资料不够齐全，也不平衡。因此，从现实出发，有些图作得粗一些，以致图集中的图幅详略不等，甚至有些图幅还达不到一定的精度要求，而且还有一些有关图幅尚待补充。