

DOI: 10.11766/trxb201605240261

中国土壤系统分类土系描述的难点与对策*

李德成 张甘霖[†]

(土壤与农业可持续发展国家重点实验室(中国科学院南京土壤研究所), 南京 210008)

摘要 土系是土壤系统分类的最基层单元,我国现有土系约3 000个,距约3万个的估计总量还有巨大差距,因此土系建设在未来相当长时间内仍将是我国土壤系统分类研究和土系建设的一个重点。土系描述是土系建设最为重要的一环,是土系所有信息的直观具体展现,为确保土系描述的质量,国家科技基础性工作专项“我国土系调查与《中国土系志》编制(2008FY110600)”初步制订了土系描述标准,但其在描述规范上还存在一些问题有待明确和解决。为此,本文基于土系描述标准的介绍,剖析我国土系描述中存在的主要问题和产生原因,并提出相应对策,旨在进一步完善土系描述标准的科学性、规范性、全面性和系统性,提高我国土系描述的质量。

关键词 土系;描述标准;土壤系统分类

中图分类号 S159 **文献标识码** A

自2001年我国完成土壤系统分类高级单元(土纲-亚纲-土类-亚类)检索系统后^[1],就开始了基层单元(土族-土系)的研究工作^[2]。2009年国家科技基础性工作专项“我国土系调查与《中国土系志》编制(2008FY110600)”启动(以下简称土系项目),完成了土壤系统分类基层单元(土族和土系)的调查研究方法,如代表性单个土体样点布设方法、野外土壤描述与采样规范、实验室分析方法^[3]、土族和土系划分标准^[4]、土系描述标准、土系数据库标准等,并新建了2 242个土系,使得我国已建土系的数量增至3 000个左右,但距约3万个估计总量差距甚远,因此在未来相当长的一段时间内,土系建设仍将是我国土壤系统分类研究和土系建设的一个重点^[2]。

土系描述是土系建设最为重要的一环,是土系所有信息的直观具体展现。为确保土系描述的科学性和规范性,土系项目初步制订了土系描述标准,其包括七个方面的内容:(1)土系类型、拟定者

和拟定日期、审定者和审定日期;(2)分布与环境条件;(3)土系特征与变幅;(4)典型景观照片、代表性单个土体剖面照片以及形态特征描述;(5)对比土系;(6)利用性能综述;(7)参比土种。但由于该标准并未正式成文,而且一些部分要求的内容也不够详细和具体,导致一些人员在土系描述过程把握不准,描述内容与描述风格不尽统一,尤其是在土系特征与变幅、对比土系的选择和比较、利用性能综述三个方面问题较多。如在土系特征与变幅方面,或是土系的诊断层和诊断特性不全或冗余,或是未抓住重点对象的变幅;在对比土系方面,或是选择的对比土系不当,或是比较时内容繁多,未突出重点差异;在利用性能综述方面,对土系的评价缺乏全面性和系统性,提出的一些对策没有针对性。这些问题或多或少地影响到了土系描述的科学性、规范性、全面性和系统性,为此,本文基于土系描述标准的介绍,剖析我国土系描述中存在的主要问题和产生原因,并提出相应对策,

* 国家科技基础性工作专项(2008FY110600, 2014FY110200)资助 Supported by the Special Project of National Science and Technology Basic Research (Nos. 2008FY110600, 2014FY110200)

[†] 通讯作者, E-mail: glzhang@issas.ac.cn

作者简介: 李德成(1965—), 男, 安徽淮南人, 博士, 研究员, 研究方向为土壤发生分类与土壤资源评价。E-mail: deli@issas.ac.cn

收稿日期: 2016-05-24; 收到修改稿日期: 2016-07-07; 优先数字出版日期(www.cnki.net): 2016-07-22

旨在进一步完善描述标准的科学性、规范性、全面性和系统性,提高我国土系描述的质量。

1 土系描述标准

土系项目初步制订的土系描述标准内容如下:

1.1 土系名称

土族类型

拟定者: ≤3人; 拟定时间: X年X月

审定者: ≤3人; 审定时间: X年X月

说明: 1) 土族类型的确定依据“土族和土系划分标准”^[4]; 2) 亚类的确定依据《中国土壤系统分类检索(第三版)》^[1]; 3) 审定者也可能是具体的人员姓名。

1.2 分布与环境条件

分布空间位置, 主要气候特征, 地貌/地形、海拔, 成土母质, 土地利用类型、轮作方式。

1.3 土系特征与变幅

鉴定所属亚类的诊断层和诊断特性, 重要层次和重要特性出现的深度、厚度、数量及其相应的变幅。

1.4 代表性单个土体

行政区划地名, 经纬度, 海拔、地貌/地形部位, 成土母质, 土地利用类型、轮作方式, 50cm深度土壤温度, 野外调查日期, 编号。

1.5 对比土系

最相近的土系与本土系之间存在的主要差异及其原因。

1.6 利用性能综述

优劣势与适宜方向评价, 利用改良对策。

1.7 参比土种

对应的第二次土壤普查的土种。

2 土系描述难点剖析

此处以新建的安徽省某土系为例, 重点剖析土系描述难点的撰写方法。

2.1 XX系(XX Series)

土族: 黏壤质云母混合型非酸性热性—铁聚潜育水耕人为土

拟定者: 李某某, 赵某某, 杨某; 拟定时间: 2012年10月

审定者: 东部土系审定小组; 审定时间: 2016年1月

2.2 分布与环境条件

本土系主要分布于安徽省沿江丘岗区宽河谷两岸, 属北亚热带湿润季风气候, 年均日照时数2 100~2 140h, 气温15.0~16.0℃, 降水量1 100~1 200 mm, 无霜期210d。海拔8~70 m, 成土母质为下蜀黄土母质搬运物, 水田, 麦/油—稻轮作或单季稻。

土系分布空间位置确定方法: 分布空间位置的确定一是依据专家经验和土壤—景观之间的关系推理获取, 二是在明确参比土种后, 综合分析土种空间分布位置后确定的。

2.3 土系特征与变幅

本土系诊断层包括水耕表层、水耕氧化还原层; 诊断特性包括热性土壤温度、人为滞水土壤水分状况、潜育特征、氧化还原特征。由于地势较低, 加之长期植稻冬沤, 50~60 cm以上土体长期滞水处于还原状态, 潜育特征明显。土体厚度在1 m以上, 细土质地为砂质壤土—砂质黏壤土, pH介于5.5~7.0, 潜育层以下土体结构面上可见30%左右的铁锰斑纹, 土体中可见15%左右的直径约2~5 mm左右的黄褐色软铁锰结核。

难点剖析与对策: 土系特征与变幅是土系描述的难点之一, 根本原因在于: 一个土系的建立一般需要综合相应的多个单个土体的剖面信息, 才能较为可靠地总结出土系的特征和变幅, 但由于经费限制, 往往实际观察和测定的标准剖面数量仅为1个, 因此很难归纳总结出土系的特征和变幅。为解决这一问题, 采用两种方法: 一是在野外调查时多走、多动和多看, 或利用土钻在相同景观单元内, 围绕标准剖面点周围, 多点钻取相应深度的土壤与标准剖面进行对比; 或将附近由于修路或挖沟渠形成的断面与标准剖面进行对比; 二是在确定第二次土壤普查的参比土种后, 充分利用土种的信息。

撰写要点: (1) 原则是要求列出本土系具有的所有诊断层和诊断特性, 这样有助于全面地了解本土系的发生学特点, 但考虑到可能的研究成本限制以及过多的诊断层和诊断特性可能会喧宾夺主, 因此要求至少要列出鉴定本土系所属亚类的诊断层和诊断特性。(2) 描述诊断层和诊断特性出现的深度、厚度及其变幅, 诊断层和诊断特性涉及的重要指标的特征和变幅, 土体厚度变幅, 土体质地层次构型特点, 耕作层质地类型和厚度变幅, 新生体(斑纹、胶膜、结核)、侵入体、土壤动物的数量

变幅和出现深度变幅等。需要注意的是，由于我国耕地已普遍采用旋耕，导致耕作层厚度一般在10~15cm之间，差异不大，故对耕地而言，可以不要描述诊断表层（耕作层）的厚度和变幅。而对于土体较薄（厚度<50cm）的非耕作土壤（一般多是雏形土或新成土），则仍需描述诊断表层的厚度变幅。

2.4 代表性单个土体

本土系位于安徽省XX县XX乡XX村XX组西（31°30′1.3″N，116°50′51.1″E），海拔19 m，丘岗区宽沟谷两岸，成土母质为下蜀黄土，老水田，麦-稻轮作，50 cm深度土温17.6℃。野外调查时间为2011年11月15日，编号34-043。

难点剖析与对策：这部分有两个难点，难点一是确定代表性单个土体详细行政区划地名，可以或采用野外调查时询问当地群众获取，或依据样点GPS测定的经纬度，回到室内通过网络查询定位获取（如GPSSPG网页，<http://www.gpsspg.com/maps.htm>）。建议两种方法同时采用，相互验证。注意：如果发现地名与我国已有土系重名，可以依据网络查询改为附近的其他地名。难点二是50cm深度土壤温度如何确定，可以或依据其与年均气温之间的关系推出，一般是年均气温+1~3℃^[5-6]，或采用其与样点的海拔高度和经纬度之间的模型推出^[7-9]。

有关代表性单个土体形态特征的描述详见《野外土壤描述与采样规范》¹⁾，这里不再赘述。出于篇幅考虑，此处未列出土系的典型景观照片和代表性单个土体剖面照片。

2.5 对比土系

XX系，同一土族，成土母质和地形部位一致，但潜育层之下土体铁锰淋失相对较重，结构面上铁锰斑纹较少，约5%，土体中铁锰结核少，约2%左右。XXX系，同一亚类不同土族，地形部位一致，但成土母质为河流冲积物，黏粒含量较低，颗粒大小级别为壤质。XX系，位于同一乡境内，成土母质一致，但地形部位相对略高，一直旱作，不同土纲，为潮湿雏形土。

难点剖析与对策：这部分有两个难点，一是如何找准参比土系，对比土系的选择原则要把握两

点：一是分类上最好是土族相同或亚类相同的土系，二是分布空间位置上最近的土系。如果同一土族下有其他土系，则作为参比土系，并指出其在成土母质、分布地形部位、土体或重要层次颜色和厚度、土体质地构型、新生体出现层位和含量、分类上重要化学指标含量等存在的明显差异及其原因；如果同一土族下没有其他土系，则以同一亚类但不同土族下的其他土系作为参比土系，并指出其在成土母质、分布地形部位、土族四个鉴别特征（颗粒级别大小、矿物学类型、石灰性及酸碱性、土壤温度状况）上存在的明显差异及其原因；以分布空间位置上最近（如属于某一地形序列，或位于同一个行政单元（村、乡镇或县市）境内的其他土系作为参比土系，指出或是由于土地利用差异，或是由于土壤发育程度/成土过程差异等导致的分类高级单元不同。注意：（1）对比土系可以是多个，符合分类相近和空间位置相近的土系原则上均应作为对比土系进行比较说明；（2）如果在描述甲土系的时候，对比了乙土系，则在描述乙土系时也要相应地对比甲土系。

2.6 利用性能综述

XX系土体深厚，耕作层偏薄、偏酸、偏黏，耕性和通透性略差，有机质、有效磷、速效钾含量偏低，上层滞水严重，易涝易渍。应适当施用生石灰、白云石粉或生物炭改酸，深沟排水降低渍害，适当深耕以加厚耕作层，增施有机肥和秸秆还田以培肥土壤和改善土壤结构，增施磷肥和钾肥。

难点剖析与对策：这部分撰写存在的主要问题是评价缺乏全面性和系统性，导致提出的对策针对性不强。评价时应该依次考虑土体厚薄，耕作层厚薄、质地粗细、耕性和通透性、酸碱性、有机质和氮磷钾养分丰缺状况，障碍层有无及出现的深浅，是否易涝易旱（灌排是否有保证），能否旱涝保收，水土流失发生难易（坡旱地或植被覆盖度差的其他用地），在明确上述方面后，再针对性地提出相应的对策。

2.7 参比土种

难点剖析与对策：准确确定的参比土种有一定难度，其确定方法有两种：一是依据GPS测定的代表性单个土体的经纬度信息，在第二次土壤普查

1) 中国科学院南京土壤研究所. 野外土壤描述与采样规范. 2010

绘制的大比例尺土壤图(1:1万~1:5万)上,依据样点位于的图斑对应的土种类型确定。但这种方法的可靠性受土壤图精度的影响^[10],因此在依据土壤图确定参比土种后,建议进一步对比分析土系与参比土种的成土因素信息、剖面形态特征和关键理化性质测定结果,尽可能确保两者一致。二是不考虑第二次土壤普查绘制的土壤图,依据本土系的成土因素信息、剖面形态特征和关键理化性质测定结果,按照第二次土壤普查的分类标准,逐一确定本土系在发生分类上所属的土纲、土类、亚类、土属、土种。这种方法准确性高,但难度大,需要熟悉第二次土壤普查分类标准和掌握各类土种的特点。注意:由于我国第二次土壤普查中,由县到地市再到省(直辖市、自治区),存在土种归并的过程,因此,当找不出省(直辖市、自治区)级别的适宜参比土种时,可以考虑找出地市、县级别的适宜参比土种(但需在参比土种后注明相应的市县名称)。

3 结 论

我国土系建设取得了较大进展,但土系描述标准还有待进一步完善和规范。本文剖析了土系描述的难点及其相应的对策,进一步完善了我国土系描述标准,旨在希望能够指导我国的土系建设,进一步提高土系描述的科学性和规范性。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组, 中国土壤系统分类课题研究协作组. 中国土壤系统分类检索. 第3版. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2001
Cooperative Research Group on Chinese Soil Taxonomy, Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Cooperative Research Group on Chinese Soil Taxonomy. Keys to Chinese Soil Taxonomy (In Chinese). 3rd ed. Hefei: University of Science and Technology of China Press, 2001
- [2] 易晨, 马渝欣, 杨金玲, 等. 中国土壤系统分类基层单元土族建设现状与命名上存在的问题. 土壤学报, 2015, 52(5): 1166—1172
Yi C, Ma Y X, Yang J L, et al. Status and problems in setting-up and naming of basic taxon-soil family in Chinese Soil Taxonomy (In Chinese). Acta Pedologica Sinica, 2015, 52(5): 1166—1172
- [3] 张甘霖, 龚子同. 土壤调查实验室分析方法. 北京: 科学出版社, 2012
Zhang G L, Gong Z T. Soil survey laboratory methods (In Chinese). Beijing: Science Press, 2012
- [4] 张甘霖, 王秋兵, 张凤荣, 等. 中国土壤系统分类土族和土系划分标准. 土壤学报, 2013, 50(4): 826—834
Zhang G L, Wang Q B, Zhang F R, et al. Criteria for establishment of soil family and soil series in Chinese Soil Taxonomy (In Chinese). Acta Pedologica Sinica, 2013, 50(4): 826—834
- [5] 龚子同. 中国土壤系统分类: 理论·方法·实践. 北京: 科学出版社, 1999
Gong Z T. Chinese taxonomy: Theory, methodology, practice (In Chinese). Beijing: Science Press, 1999
- [6] 龚子同, 张甘霖, 陈志诚, 等. 土壤发生与系统分类. 北京: 科学出版社, 2007
Gong Z T, Zhang G L, Chen Z C, et al. Pedogenesis and soil taxonomy (In Chinese). Beijing: Science Press, 2007
- [7] 冯学民, 蔡德利. 土壤温度与气温及纬度和海拔关系的研究. 土壤学报, 2004, 41(3): 489—491
Feng X M, Cai D L. Soil temperature in relation to air temperature, altitude and latitude (In Chinese). Acta Pedologica Sinica, 2004, 41(3): 489—491
- [8] 张慧智, 史学正, 于东升, 等. 中国土壤温度的季节性变化及其区域分异研究. 土壤学报, 2009, 46(2): 227—234
Zhang H Z, Shi X Z, Yu D S, et al. Seasonal and regional variations of soil temperature in China (In Chinese). Acta Pedologica Sinica, 2009, 46(2): 227—234
- [9] 张慧智. 中国土壤温度空间预测与表征研究. 南京: 中国科学院南京土壤研究所, 2008
Zhang H Z. Spatial prediction of soil temperature and its regional characteristics in China (In Chinese). Nanjing: Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, 2008
- [10] 张凤荣, 王秀丽, 梁小宏, 等. 对全国第二次土壤普查中土类、亚类划分及其调查制图的辨析. 土壤, 2014, 46(4): 761—765
Zhang F R, Wang X L, Liang X H, et al. Analysis of classification and mapping for great group, subgroup in second national soil survey (In Chinese). Soils, 2014, 46(4): 761—765

On Difficulties and Countermeasures in Describing Soil Series in Chinese Soil Taxonomy

LI Decheng ZHANG Ganlin[†]

(*State Key Laboratory of Soil and Sustainable Agriculture, Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China*)

Abstract Soil series is the bottom taxon of the Chinese Soil Taxonomy, which currently has a total of about 3 000 soil series, far short of the estimated total of 30 000. So making up the shortage will remain to be a focus of consummating the Chinese Soil Taxonomy for quite a long time in future. How to describe a soil series is the principal link of defining the soil series and the intuitive concrete expression of all the information related to the soil series. To ensure quality of the description, the Special Project of National Science and Technology Basic Researches, namely, “Investigation of Soil Series of China and Compilation of ‘Chinese Soil Series’ (2008FY110600)” had tentatively worked out a standard for description of soil series, The description of a soil series should encompass the following aspects: (1) name of the soil series, soil family it belongs in, names of its founder and authorizer, and dates it was found and authorized; (2) its spatial distribution and environmental conditions; (3) its characteristics and variation amplitude; (4) photos of its typical landscape and soil profiles and morphological description of its typical pedon; (5) soil series for comparison; (6) overview of utilization performance; and (7) reference soil species. However the standard was still found to have some problems with the criteria for soil series description, calling for clarification or solution. Therefore, while introducing the standard for description of soil series, this paper analyzed the existing problems and their causes, and put forth corresponding, in an attempt to further consummate the standard for describing soil series and make it more scientific, standardized, comprehensive and systematic so as to improve the quality of soil series description.

Key words Soil series; Description standard; Chinese Soil Taxonomy

(责任编辑: 檀满枝)