

基于第二次全国土壤普查的黑龙江土种数据集

www.sciengine.com/CSD

ISSN 2096-2223

CN 11-6035/N



文献 CSTR:

32001.14.11-6035.csd.2025.0079.zh



文献 DOI:

10.11922/11-6035.csd.2025.0079.zh

数据 DOI:

10.57760/sciencedb.24292

文献分类: 地球科学

收稿日期: 2025-02-17

录用日期: 2025-05-09

发表日期: 2025-09-18

* 论文通信作者

隋跃宇: suiyy@iga.ac.cn王耀^{1,3}, 陈一民¹, 焦晓光², 隋跃宇^{1,3*}

1. 中国科学院东北地理与农业生态研究所, 哈尔滨 150081

2. 黑龙江大学现代农业与生态环境学院, 哈尔滨 150080

3. 中国科学院大学, 北京 100049

摘要: 本数据集基于 1990 年 10 月黑龙江省土壤普查办公室与黑龙江省土地勘测利用技术中心编著的《黑龙江土种》。该专著作为黑龙江省第二次全国土壤普查成果, 系统梳理了书中 254 个土壤所属类别与典型土壤剖面的物理化学指标、空间分布状况、主要性状及农业生产适配能力等原始资料。本研究依据土壤科学的数据特征与网络服务应用需求, 对原始资料实施信息化处理、标准化整理及结构化提取, 建立以土种编码和土种名称为唯一索引标识的 7 类数据表。具体涵盖: 土壤分类信息、土种基础属性数据、典型剖面景观特征、剖面发生层结构详情、理化性质分析指标、行政区域分布信息及市县行政编码数据。数据来源依据权威普查成果, 采集方法遵循科学规范流程。本数据集除为第三次全国土壤普查提供本底数据外, 还在区域土地质量评估、生态环境修复治理、土壤科学前沿研究等领域赋予更科学的判断依据。本数据集为黑龙江省土壤资源的合理利用与科学管理提供了关键参考依据。

关键词: 黑龙江; 土种; 全国第二次土壤普查

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	基于第二次全国土壤普查的黑龙江土种数据集
数据通信作者	隋跃宇 (suiyy@iga.ac.cn)
数据作者	王耀、陈一民、焦晓光、隋跃宇
数据时间范围	1980-1990 年
地理区域	44.059886°N-52.971441°N; 122.533003°E-134.289139°E
数据量	1.09 MB
数据格式	*.xlsx
数据服务系统网址	https://doi.org/10.57760/sciencedb.24292
基金项目	科技基础资源调查专项(2021FY100400); 国家重点研发计划(2021YFD1500102)。
数据库(集)组成	数据集由 7 张数据表组成: 黑龙江土壤分类信息(254 条), 黑龙江土种基本资料(254 条), 黑龙江土种典型剖面景观数据(254 条), 黑龙江土种典型剖面发生层信息(1057 条), 黑龙江土种典型剖面理化性质(1057 条), 黑龙江土种行政区域分布(254 条), 黑龙江县市名称(125 条)。

引言

全国第二次土壤普查时期，黑龙江省响应国务院国发（1979）111号文件，历经10年半时间组织开展全省土壤普查工作^[1]。此次普查汇聚生产、教学、科研多领域力量，超万名科技工作者采用当时先进调查技术，完成了覆盖全省的土壤资源调查，形成以《黑龙江土种》为代表的系统性成果。该书由黑龙江省土壤普查办公室与黑龙江省土地勘测利用技术中心于1990年10月编写，系统梳理全省254个土种，对其分布、面积、属性及生产性能展开深入论述，不仅为黑龙江省土壤个体研究筑牢基础，更为因土种植、施肥改良、合理耕作等农业实践提供科学指引。

与国内同类数据集相比，本研究构建的黑龙江土种数据集在完整性、标准化程度及区域适配性方面具有显著优势。相较于辽宁、甘肃等地已公开的土种数据集，黑龙江土种数据此前因《黑龙江土种》专著未正式出版而长期处于非公开状态。本研究通过系统性的数据提取与规范化处理，将该省第二次土壤普查中的254个土种信息进行数字化公开，构建了覆盖分类体系、剖面特征、理化性质及行政区域分布的标准化数据集。针对黑龙江省特有的黑土层进行了规范性的计量和分类，这一成果解决了传统纸质资料的传播局限，显著提升了黑龙江土壤基础数据的可及性与利用率，为土壤科学研究、区域资源管理及第三次全国土壤普查提供了重要支撑。时光推移，传统纸质载体面临介质老化、信息碎片化等保存困境，且在大数据与人工智能技术快速发展的背景下，非结构化的纸质数据难以满足现代土壤科学对多维度数据快速检索、空间分析及知识发现的需求。与此同时，第三次全国土壤普查的全面推进、区域土地质量精细化管理的实践需求，以及土壤学科向数字化、智能化研究范式的转型，均对土壤普查数据的信息化、标准化与共享化提出了迫切要求。土种作为土壤分类系统的基层单元，其空间分布特征、理化性质差异及生产指导价值，在土壤资源可持续利用、生态环境修复等领域具有不可替代的基础支撑作用，但原始纸质数据的低效利用状态，制约了其在现代土壤科学研究与实践中的深度应用^[2]。

围绕土壤科学的数据特性与网络平台的长远开发需求，推进原始资料的数字化转换、标准化整理及结构化集成。通过构建以土种编码和土种名称为唯一标识的关联数据体系，整合土壤分类系统、典型剖面特征、理化性质数据及行政区域分布信息等多维内容，形成逻辑清晰、遵循数据库构建规范、具备结构化数据框架、标准化元数据体系及机器可解析格式的规范化数据集。该数据集不仅为黑龙江省第三次土壤普查提供历史数据对照与技术参考，更通过数据资源化推动土壤科学研究从经验驱动向数据驱动转型，也为区域土地质量评估、耕地保护政策制定及生态环境治理等提供跨时空、多维度的基础数据支撑，助力实现土壤资源的科学化、精细化管理。

1 数据采集和处理方法

1.1 原始资料获取

获取1990年10月由黑龙江省土壤普查办公室与黑龙江省土地勘测利用技术中心编写的《黑龙江土种》纸质书，作为数据采集的核心原始数据源。

1.2 数字化处理与识别校对

利用专业扫描设备对纸质书逐页扫描，生成高清PDF文件并进行净化处理，去除扫描杂质。通过智能图文识别技术将PDF内容转换为文本格式，针对识别过程中出现的文字错误、标点偏差、乱

码等问题，严格对照原书进行人工逐页核对校正以及对数据进行核实，确保数据准确性。

1.3 数据表结构设计

基于土壤学专业数据特性与逻辑关联，契合黑龙江土壤研究需求，设计了由7张数据表构成的数据结构，以“土种编码”和“土种名称”作为主索引关联字段，建立表间逻辑联系。

1.4 数据录入与集成校验

将校对后的信息按设计好的表结构录入，形成7个主体数据表集合，确保数据逻辑关联。完成数据集成后，再次全面核对校验，并编写数据集说明文档，清晰阐述数据内涵、结构及使用方法，方便使用者理解与应用。

1.5 土种划分原则、依据和指标

1.5.1 土种划分原则^[3]

以土壤发生学理论为根基，遵循科学性、生产性、群众性相统一的原则。既立足土壤形成与演变的内在属性，又紧密关联农业生产中因土种植、改良、利用的实践需求，同时融合群众对土壤的认知经验，使土种划分既揭示土壤发生发育规律，又为生产提供直接指导。

1.5.2 土种划分依据

土种是基层分类单元。它处于相同或相似景观部位，具有相似的土体构型并相对稳定的一群土壤实体。土种划分时，可采用土体厚度、腐殖质层厚度、障碍/特征土层的部位、土体质地、盐渍度、碱化度等土壤特性指标。

（一）土体厚度

土体厚度是地表到基岩（或砾石含量大于75%的土层）的厚度。

（二）腐殖质层厚度

指表层土壤腐殖质层厚度。

（三）土体质地

土体质地中质地类型差异指上下层质地类型差异相差两个级别及以上，如砂质与壤质或更黏、砂壤质与黏壤质或更黏；如果只相差一个级别，则按均质处理，如上下层质地类型分别为砂质和砂壤质，或壤质和黏壤质等。

（四）障碍/特征土层部位

障碍土层指0-100厘米土体内出现的对根系穿插、土壤水分运移或耕作等形成阻碍的层次，主要包括黏磐层、盐磐层、钙磐层，厚度 ≥ 10 厘米的砂砾层等。

特征土层是反映该土壤明显性态特征的土壤发生层，包括厚度 ≥ 10 厘米的钙积层、漂洗层/白浆层、泥炭层、埋藏层、黏化淀积层等。

（五）盐渍度

盐渍度是衡量土壤中可溶性盐含量的重要指标，对黑龙江省土壤的生产性能和生态环境有着显著影响。在土种划分时，依据土壤中易溶性盐（主要包括氯化物、硫酸盐、碳酸盐等）的含量及对作物生长的影响程度进行分级。

（六）碱化度

碱化度反映了土壤中交换性钠离子的饱和度，直接影响土壤结构和理化性质，对黑龙江省土壤的肥力和可耕性起着重要作用。在土种划分中，以土壤交换性钠离子占阳离子交换量的百分比（ESP）为主要划分标准。

1.5.3 土种划分指标^[4]

土种是基层分类单元。它处于相同或相似景观部位，具有相似的土体构型并相对稳定的一群土壤实体。土种划分时，可采用土体厚度、腐殖质层厚度、土体质地、障碍/特征土层部位、盐渍度、碱化度等土壤特性指标：

（一）土体厚度：（1）薄层：土体厚度<30厘米；（2）中层：土体厚度[30-60]厘米；（3）厚层：土体厚度≥60厘米。

（二）腐殖质层厚度：薄腐（薄层腐殖质）：腐殖质层厚度<30厘米（黑土等土类），<10厘米（暗棕壤等土类），或者<20厘米（其他土类）；中腐（中层腐殖质）：腐殖质层厚度[30-50]厘米（黑土等土类），[10-20]厘米（暗棕壤等土类），或者[20-40]厘米（其他土类）；厚腐（厚层腐殖质）：腐殖质层厚度≥50厘米（黑土等土类），≥20厘米（暗棕壤等土类），或者≥40厘米（其他土类）。

（三）土壤质地：0-100厘米的土体质地构型类型，根据1米土体内的质地构型差异，划分为均质型、夹层型、体型、底型、上下型5种类型。（1）均质型指100厘米的土体为同一质地类型，用“均xx”表示。（2）表层土壤质地+夹层型，指土体30-50厘米处开始出现夹有≥20厘米厚的另一质地类型；用“xx夹xx”表示。（3）表层土壤质地+体型，指30-100厘米为不同于其上部土壤质地的另一质地类型；用“xx体xx”表示。（4）表层土壤质地+底型，指60-100厘米为另一质地类型；用“xx底xx”表示。（5）表层土壤质地+上下型，指0-50厘米与50-100厘米呈现2种不同的质地类型；用“xx下xx”表示。

（四）障碍/特征土层部位：

1. 浅位：黏磐层、盐磐层、石膏磐层、砂砾层、铁磐层、钙磐层、泥炭层、漂洗层/白浆层出现在0-30厘米土层；其他障碍/特征土层出现在0-50厘米土层。

2. 深位：黏磐层、盐磐层、石膏磐层、砂砾层、铁磐层、钙磐层、泥炭层或白浆层出现在地表向下30厘米以下的土层；其他障碍/特征层次出现在地表向下50厘米以下的土层。

3. 盐渍度：半湿润与半干旱地区按0-20厘米土层的盐分含量划分。

1) 以氯化物为主的盐渍土壤 $Cl^- + SO_4^{2-} > CO_3^{2-} + HCO_3^-$, $Cl^- > SO_4^{2-}$

轻度盐化：盐分含量[2-4]克/千克

中度盐化：盐分含量[4-6]克/千克

重度盐化：盐分含量[6-10]克/千克

2) 以硫酸盐为主的盐渍土壤 $SO_4^{2-} + Cl^- > CO_3^{2-} + HCO_3^-$, $SO_4^{2-} > Cl^-$

轻度盐化：盐分含量[3-5]克/千克

中度盐化：盐分含量[5-7]克/千克

重度盐化：盐分含量[7-12]克/千克

3) 以苏打⁷为主的盐渍土壤 $CO_3^{2-} + HCO_3^- > Cl^- + SO_4^{2-}$

轻度盐化：盐分含量[1-3]克/千克

中度盐化：盐分含量[3-5]克/千克

重度盐化：盐分含量[5-7) 克/千克。

4. 碱化度

轻度碱化：碱化度[5%~15%)

中度碱化：碱化度[15%~30%)

重度碱化：碱化度[30%~45%)

5. 耕作层特性：针对耕作土壤，关注耕层质地、有机质含量、熟化度等，体现耕作对土壤的改造影响。

1.6 其他相关说明

黑龙江作为我国重要的农业大省，土壤类型丰富多样。其土种命名体系充分体现了科学与人文的深度融合。在命名过程中，始终将群众俗名优先作为核心原则，深度挖掘民间对土壤的传统称谓，例如农民口中的“油砂土”“黑油土”等，这些饱含地方智慧的称呼被优先纳入命名体系，充分尊重并传承了本土对土壤的认知文化。同时，辅以特征描述补充，针对群众俗名未能完整表述的土壤特性，如土壤质地、剖面构型、肥力状况等，运用专业术语进行细化描述。比如“黏质黑钙土”，既保留了“黑钙土”的俗名基础，又通过“黏质”明确了其质地特征。

此外，层级分类联动贯穿命名全程，依据土壤发生学分类，结合黑龙江省特有的黑土、暗棕壤、沼泽土等典型土壤类型，从省级到市县级建立起层层递进的分类体系。省级层面先确立简化名，概括土壤大类的核心特征；市县级则在此基础上，结合当地独特的地形地貌、气候条件及土地利用方式，进行连续命名。例如，省级的“暗棕壤”，在不同市县会延伸出“海伦暗棕土”“克东暗棕土”等名称，使每个土种的命名既具有宏观分类的规范性，又精准体现了地域特色，形成一套完整且具有黑龙江特色的土壤命名体系，为土壤资源调查、农业生产规划等提供了精准且实用的命名依据。

1.6.1 省级命名规则

(一) 骨干名称提炼自群众俗名

从本省广泛使用的土壤俗称中筛选代表性名称作为骨干，体现本土认知。例如：

黑土类：潮黑土、薄黄黑土、红底黑土

草甸土类：重盐甸土、埋藏草甸土、砾底草甸土

新积土类：流砂土、粉砂淤土、壤淤土

沼泽土类：垡子洼甸土、草炭洼甸土、漂筏洼甸土

盐土类：盐板土、结皮盐土、潮盐土

(二) 辅助修饰词补充特征

当骨干名称不足以区分土种时，前缀添加质地、障碍层、利用方式等形容词或地名：

质地修饰：蓬松盐土、淤土田、石岗土、中砂黑钙土

障碍层特征：砾底洼甸土、砂底破皮黄土、建新夹石草甸土、厚石板土

地域标识：宾县湿白浆土、黑河暗棕土、讷河套子土、巴彦湿甸土

1.6.2 市县级命名规则

采用特征描述+高级分类单元的连续命名法，从基层特征到类别归属逐层递进。

(一) 结构公式

[质地/障碍层][利用方式/地形][高级土类名称]

示例：

中层黏质潜育白浆土

中层（土层厚度）+黏质（质地）/潜育（障碍层）+白浆土（高级分类）

中层砂质冲积土型水稻土

中层（土层厚度）/砂质（质地）+冲积（成土母质）+水稻土（高级分类）

中层砂底白浆化草甸土

中层（土层厚度）+砂底（质地+部位）/白浆（障碍层）+草甸土（高级分类）

（二）特征要素优先级

质地：砂质、壤质、黏质（优先标注）

地形/母质：冲积、洪积、坡积、阶地

障碍层：砾石层、潜育层、盐化层、白浆层

利用方式：旱田、水田、林地

植被覆盖率：固定、半固定

造炭植物主体：草本、木本、泥炭藓

1.6.3 特殊场景处理

（一）无群众俗名的新发现土种

采用核心特征+典型剖面位置命名，如：

甘南县的破皮黄砾底黑土

虎林市的潮暗棕土

尚志县的湿白浆土

牡丹江市西安区的火山砾火山灰土

（二）跨区域共性土种

保留群众俗名基础上添加地域区分，如：

松嫩平原的中水岗黑土与三江平原的岗白浆土

长白山余脉的白浆暗棕土与三江平原的白浆草甸土

1.6.4 命名示例对照表

土种命名示例见表 1。

表 1 命名示例对照表

Table 1 Comparison of naming examples

土种类型	省级简化名	市县级连续命名	命名逻辑
黑土类	潮黄黑土	青岭潮黄黑土	地名+湿度+高级分类单元
草甸土类	石灰草甸土	查哈阳石灰草甸土	地名+酸碱性+高级分类单元
暗棕壤类	白浆暗棕土	绥芬河白浆暗棕土	河流名+障碍层+高级分类单元
新积土类	江套子土	甘南江套子土	地名+地形+潜在属性

1.6.5 执行原则

- 优先群众认知：已有广泛使用俗名的土种，原则上不强制更名（如“岗白浆土”保留）。
- 避免重复混淆：同一区域内土种名称需体现唯一性，通过质地、地形等辅助词区分。
- 动态更新机制：新发现土种命名需结合土壤普查成果，报省级土壤部门备案。

2 数据样本描述

2.1 数据集组成

该数据集结构既符合土壤科学数据元数据标准^[5]，又突出黑龙江省黑土、沼泽土等特色土类的属性记录。如需补充具体字段（如重金属含量、生态功能等）或调整关联规则，可根据实际需求进一步优化。本数据集以黑龙江省土壤普查成果为基础，集成 7 张数据表，采用“土种编码”和“土种名称”作为跨表关联字段，系统记录黑龙江土种的分类体系、特征属性、剖面数据及理化性质。以下为数据集结构说明。

（一）黑龙江-土壤分类信息^[6]

梳理黑龙江第二次土壤普查的土壤分类系统，规范土类、亚类、土属名称及代码，明确各土种的划分与归属（如表 2 所示）。

字段示例：以土种编码“H-1”（山甸土）为例，其分类层级为：

表 2 土壤分类层级示例表

Table 2 Example of soil classification hierarchy

分类层级	名称	代码
土纲	半水成土	H
亚纲	淡半水成土	-
土类	山地草甸土	H24
亚类	山地灌丛草甸土	H243
土属	麻砂质山地灌丛草甸土	-
土种	山甸土	H-1

为土壤系统分类与跨区域对比提供标准框架，如暗棕壤土类（代码 B31）包含 25 个亚类土种，体现区域土壤多样性。

（二）黑龙江-土种基本信息

记录土种的分布范围及面积、所属区域，以及对应地形地貌特征、土地利用类型，同时记录剖面构型、主要性状、生产性能等基础属性信息（如表 3 所示）。

表 3 土种基本信息表

Table 3 Basic Information of Heilongjiang soil taxa

土种编码	土种名称	分布范围	母质类型	剖面构型	生产性能描述
H-5	克东暗棕土	齐齐哈尔市克东县等山地中下部面积 48.7 万亩	花岗岩风化粗砂	A-AB-B-C (黑土层-过渡层-淀积层-母质层)	土体含碎石，黑土层薄，宜林不宜农小麦亩产 100-150 公斤

（三）黑龙江-土种典型剖面景观信息

集成典型剖面采样点的行政区域位置、地理坐标、地形特征、母质类型、自然植被、土地利用类型及气候条件等环境信息（如表 4 所示）。

表 4 土种典型剖面景观信息表

Table 4 Landscape information of typical profiles

土种编码	土种名称	采样点位置	经纬度	地形地貌	植被	母质
H-2	寒棕土	大兴安岭塔河县 山地上坡	约 124.7° E 52.3° N	中山陡坡 海拔 800-1000 米	针叶林 (落叶松为主)	花岗岩风化残积物

支持土壤-景观关联性分析，如草甸土类采样点多分布于河谷阶地，植被以草本为主。

（四）黑龙江-土种典型剖面发生层信息

通过野外勘查采集典型土壤剖面的发生层数据，涵盖层厚、颜色、土壤质地、结构、紧实度及根系分布等，依据土壤发生层代码对名称进行规范（如表 5 所示）。

土种编码“H-17”（灰化暗棕土）的发生层数据：

表 5 土种典型剖面发生层信息表

Table 5 Occurrence horizon information of typical soil profiles

发生层	厚度	颜色	质地/结构	特征
A 层（黑土层）	8 厘米	暗棕灰色	砂质壤土，粒状结构	-
A ₂ 层（灰化层）	10 厘米	灰白色	片状结构	含二氧化硅粉末
B 层（淀积层）	25 厘米	淡棕色	核块状结构	铁锰胶膜明显

1057 条记录覆盖 254 个土种，如白浆土的 AAw 层（白浆化层）紧实、片状结构，是障碍层诊断依据。

（五）黑龙江-土种典型剖面理化性质

整合典型土壤剖面发生层的土壤分析数据，包括颗粒组成、有机质含量、养分全量、速效养分、pH 值、阳离子交换量、碳酸钙等指标，针对盐碱类等特殊土壤的复杂指标，在备注中予以说明（如表 6 所示）。

土种编码“H-67”（中黄黑土）的耕层数据：

表 6 土种典型剖面理化性质表

Table 6 Physicochemical properties of typical profiles

土种编码	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	全磷 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	pH 值 (水土比: 2.5:1)	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)
H-67	36.5	2.15	1.23	18.7	6.8	25.6

为耕地质量评估提供依据，如黑钙土类的钙积层（Bca）碳酸钙含量达 10% - 15%，影响养分有效性。

（六）黑龙江-土种行政区

明确土种在黑龙江省各行政区的分布情况，关联行政区域信息，为区域土壤资源分析提供支撑（如表 7 所示）。

表 7 土种行政区划表

Table 7 Administrative division information of Heilongjiang soil taxa

土种编码	土壤名称	市（地区）	县市	县（市）代码
H-57	砾底破皮黄土	齐齐哈尔市	甘南县、龙江县	230225、230221

支持区域土壤资源规划，如三江平原的白浆土主要分布于富锦市、宝清县等。

(七) 黑龙江-省市县行政编码^[7]

该表整理了黑龙江省目前的县市名称、性质编码及近似经纬度。

省名：黑龙江省（代码 23）

市（地区）：佳木斯市（代码 230800）

县市：富锦市（代码 230882），经纬度：46.5° N，132.2° E

与分布表联动，实现土种分布的空间可视化，如松嫩平原的黑土集中于海伦市、拜泉县等。

2.2 数据集结构（数据字典）

以下列出土种志数据集中字段名称涵义表，包含字段名称、数据类型和字段说明共 7 张表格（表 2 - 8），以此清楚地解释数据集中各个字段的涵义，帮助数据使用者更好地理解数据集（如表 8 - 表 14 所示）。

表 8 黑龙江土壤信息表字段涵义

Table 8 Field descriptions of soil classification information in Heilongjiang Province

字段名称	数据类型及小数位数	量纲	字段说明
土种编码	文本型	-	土种标识代码
土种名称	文本型	-	二普土种名称
土种名称（连续命名）	文本型	-	土种连续命名法
土属	文本型	-	土种所属的土属名称
亚类名称	文本型	-	二普土种所属亚类名称
亚类英文名	文本型	-	土种对应的亚类国家标准英文名称
亚类国标名	文本型	-	土种对应的亚类国家标准名称
亚类代码	文本型	-	土种对应的亚类国家标准代码
土类名称	文本型	-	二普土类名称
土类英文名	文本型	-	土种对应的土类国家标准英文名称
土类国际名	文本型	-	土种对应的土类国家标准名称
土类代码	文本型	-	土种对应的土类国家标准代码
亚纲名称	文本型	-	第二次土壤普查亚纲名称
土纲名称	文本型	-	第二次土壤普查土纲名称
土纲英文名	文本型	-	土种所属土纲国标英文名称
土纲代码	文本型	-	土种所属土纲国标代码

表 9 黑龙江土种基本信息表字段涵义

Table 9 Field descriptions of the basic information of Heilongjiang soil taxa

字段名称	数据类型及小数位数	量纲	字段说明
土种编码	文本型	-	土种代码
土种名称	文本型	-	二普土种名称
分布和地形地貌	文本型	-	土种的空间分布范围及其所在区域的地形地貌特点
面积	浮点型, 2	万亩	依据文本内容提取的全省土种类型分布范围面积
母质	文本型	-	土种发育的成土母质
剖面构型	文本型	-	土种的剖面层级构造
主要性状	文本型	-	土种重要性状的整体性说明
生产性能	文本型	-	土种在生产应用中的综合表现说明

表 10 黑龙江土种典型剖面景观表字段涵义

Table 10 Field descriptions for landscape information of typical profiles of Heilongjiang soil taxa

字段名称	数据类型及小数位数	量纲	字段说明
土种编码	文本型	-	土种代码
土种名称	文本型	-	二普土种名称
典型剖面采集地点	文本型	-	典型剖面采集位点的详细说明
典型剖面近似经度	浮点型, 6	-	典型剖面近似经度
典型剖面近似纬度	浮点型, 6	-	典型剖面近似纬度
典型剖面地形地貌和部位	文本型	-	典型剖面所处的地形地貌状况及空间方位信息
典型剖面植被	文本型	-	典型剖面采样地生长的主要植被类型
典型剖面母质	文本型	-	典型剖面土壤形成的母质条件
土地利用	文本型	-	典型剖面采样地的土地开发利用状况

表 11 黑龙江土种典型剖面发生层信息表字段涵义

Table 11 Table descriptions of occurrence horizon information of typical profiles of Heilongjiang soil taxa

字段名称	数据类型及小数位数	量纲	字段说明
土种编码	文本型	-	土种类型代码
土种名称	文本型	-	二普土种名称
发生层名称	文本型	-	典型剖面各发生层次名称
发生层代码	文本型	-	典型剖面各发生层次编码
发生层序号	整数型	-	典型剖面各发生层序编号
发生层厚度	整数型	cm	对应发生层次的厚度
发生层最上深度	整数型	cm	对应发生层次的起始深度
发生层最下深度	整数型	cm	对应发生层次的终止深度
发生层颜色	文本型	-	对应发生层次的土壤颜色
发生层质地	文本型	-	对应发生层次的土壤质地

字段名称	数据类型及小数位数	量纲	字段说明
发生层结构	文本型	-	对应发生层次的土壤结构
发生层紧实度	文本型	-	对应发生层次的土壤紧实度
发生层根系和其他	文本型	-	相应发生层土壤根系多少等其他信息

表 12 黑龙江土种典型剖面理化性质表字段涵义

Table 12 Field descriptions of physicochemical properties of typical profile horizons of Heilongjiang soil taxa

字段名称	数据类型及小数位数	量纲	字段说明
土种编码	文本型	-	土种代码
土种名称	文本型	-	二普土种名称
发生层名称	文本型	-	典型剖面发生层名称
发生层代码	文本型	-	典型剖面发生层代码
发生层序号	整数型	-	典型剖面发生层序号
层次相对厚度	整数型	cm	对应发生层次的厚度
层最上深度	整数型	cm	对应发生层次的起始深度
层最下深度	整数型	cm	对应发生层次的终止深度
颗粒组成 2-0.2mm	浮点型, 2	%	2-0.2mm 土壤颗粒含量比例
颗粒组成 0.2-0.02mm	浮点型, 2	%	0.2-0.02mm 土壤颗粒含量比例
颗粒组成 0.02-0.002mm	浮点型, 2	%	0.02-0.002mm 土壤颗粒含量比例
颗粒组成<0.002mm	浮点型, 2	%	<0.002mm 土壤颗粒含量比例
土壤质地	文本型	-	发生层次的土壤质地级别
容重	浮点型, 2	-	发生层的土壤容重数值
孔隙度	浮点型, 1	-	发生层次的土壤孔隙比例
有机质	浮点型, 2	g/kg	发生层次土壤中有有机质含量
全氮	浮点型, 2	g/kg	发生层次土壤中全氮含量
全磷	浮点型, 2	g/kg	发生层次土壤中全磷含量
全钾	浮点型, 2	g/kg	发生层次土壤中全钾含量
有效磷	浮点型, 2	mg/kg	发生层次土壤中有效磷含量
pH 值	浮点型, 1	-	发生层次土壤水提 pH 值
阳离子交换量	浮点型, 1	cmol(+)/kg	发生层次土壤阳离子交换量

表 13 黑龙江土种行政区域分布表字段涵义

Table 13 Field definitions of the distribution in administrative regions of Heilongjiang soil taxon

字段名称	数据类型及小数位数	量纲	字段说明
土种编码	文本型	-	土种代码
土种名称	文本型	-	二普土种名称
市(地区)名	文本型	-	行政区划中地级市(地区)名称
县市名	文本型	-	行政区划中县市名称

字段名称	数据类型及小数位数	量纲	字段说明
县(市)代码	文本型	-	行政区划中县(市)行政代码

表 14 黑龙江县市名表字段涵义

Table 14 Filed descriptions of county and city names in Heilongjiang Province

字段名称	数据类型及小数位数	量纲	字段说明
省名代码	整数型	-	省代码
省名	文本型	-	省名称
市(地区)代码	整数型	-	行政区划中市(地区)代码
市(地区)名	文本型	-	行政区划中市(地区)名称
县(市)代码	整数型	-	行政区划中县(市)代码
县市名	文本型	-	行政区划中县市名称
县市近似经度	浮点型, 6	-	行政区划中县市近似经度
县市近似纬度	浮点型, 6	-	行政区划中县市近似纬度

3 数据质量控制和评估

3.1 数据采集质量保证

本数据集以全国第二次土壤普查黑龙江省成果为基础, 严格遵循《黑龙江土种》原始记录, 通过全流程标准化处理+多维度质量管控, 确保数据的完整性、准确性和可追溯性。本质量保证体系既遵循土壤科学元数据标准, 又针对黑龙江省黑土、棕色针叶林土等特色建立专项校准机制。如需获取具体抽查报告或原始资料扫描件, 可联系黑龙江省土壤普查数据管理中心申请调阅。

3.2 数据质量控制措施

3.2.1 法定计量单位转换

根据国家法定计量单位使用规范, 针对典型剖面理化性质表中的数据单位开展标准化转换:

有机质、全氮、全磷、全钾等原始数据单位由“%”统一调整为“g/kg”(换算关系: $1.0\% = 10.0 \text{ g/kg}$)。

速效养分(速效磷、速效钾)及微量有效态指标的“ppm”单位换算为“mg/kg”(换算关系: $1.00 \text{ ppm} = 1.00 \text{ mg/kg}$)。

土壤颗粒组成分类采用国际制标准(粒径分级为石砾 $>2.0 \text{ mm}$ 、砂粒 $2.0-0.02 \text{ mm}$ 、粉粒 $0.02-0.002 \text{ mm}$ 、黏粒 $<0.002 \text{ mm}$), 单位保留“%”。

阳离子交换量单位统一规范为“ $\text{cmol/kg}(+)$ ”(换算关系: $1.0 \text{ me}/100 \text{ g 土} = 1.0 \text{ cmol}(+)/\text{kg}$)。

土种分布面积及耕地面积字段新增“ hm^2 ”作为法定单位(1 公顷 = 15 亩)。

说明: 描述性文字中涉及的原单位(如“%”“ppm”)保持专著原始表述, 仅对数据表格中的量化指标进行单位转换与换算关系标注^[8-10]。

3.2.2 采样的深度表示

在《黑龙江土种》中，典型剖面发生层的深度原本以“发生层最上深度-最下深度”的区间形式记录（如0-15）。为优化数据结构，数据集新增了三个独立字段：发生层厚度（通过最下深度减最上深度计算，单位 cm）、发生层最上深度（起始深度，单位 cm）和发生层最下深度（终止深度，单位 cm），并将这三项数据分别计算后录入表格。

3.2.3 土壤分类的规范化

《黑龙江土种》原书对土种分类未设置对应代码。依据国家标准 GB/T 17296 - 2009，本次在该书土壤系统分类表格中新增以下内容：补充土种所属土纲及其代码、亚纲信息；增加土类与亚类及其代码；同时增设土纲、土类、亚类的英文名称。

4 数据价值

《黑龙江土种》作为黑龙江省第二次土壤普查的核心成果，基于全省市（地）级普查资料的汇总整编，通过严谨的土壤比对、分类归并及科学整理完成编纂。《黑龙江土种》作为黑龙江省第二次土壤普查的核心成果之一，是认知黑龙江土壤资源的关键历史文献。《黑龙江土种》于 1990 年编纂完成但未正式出版，因此目前纸质版本在市场上较为稀缺。通过对该专著进行数字化处理并整编为黑龙江土种数据集，可便于广大土壤科研与实践工作者查询与利用黑龙江省第二次全国土壤普查的土种数据资源。

该数据集的发布旨在建立省级基层土壤分类单元的系统化、标准化数字档案体系，为土壤资源的科学分类、高效利用规划、肥力提升与生态保护提供精准数据支撑，并为农业发展、生态安全等战略决策提供基础依据。同时，数据集将为第三次全国土壤普查提供区域实践参考，助力土壤资源的科学化管理与可持续开发。

致 谢

感谢黑龙江省第二次土壤普查人员和《黑龙江土种》编写人员。

数据作者分工职责

王耀（1995—），男，江苏省扬州市人，博士研究生，研究方向为土壤发生与分类。主要承担数据采集及录入、数据表结构设计、部分数据质量控制和数据论文撰写工作。

陈一民（1990—），男，河北省承德市人，博士，助理研究员，从事土壤微生物地理学和土壤发生方面的研究。主要负责数据录入、论文数据校准及部分质量管控工作。

焦晓光（1976—），女，山东省莱州市人，博士，教授，主要开展土壤生态与植物营养领域的研究工作。重点负责数据库构建、标准规范制定及质量控制相关任务。

隋跃宇（1973—），男，黑龙江省肇东市人，博士，研究员，主要致力于土壤地理与土壤生态领域的研究。重点负责数据源采集、数据集规范制定及整合工作。

参考文献

- [1] 全国土壤普查办公室. 中国土壤[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998. [National Soil Survey Office. China soil[M]. Beijing: China Agriculture Press, 1998.]
- [2] 中国土壤学会土壤发生分类和土壤地理专业委员会. 中国土壤属土土种分类研究[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1989. [Soil Science Society of China. A study on the classification of soil genus and soil species in China[M]. Nanjing: Jiangsu Science and Technology Press, 1989.]
- [3] 尹春梅, 施建平, 潘恺, 等. 湖南土种志—基于全国第二次土壤普查数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2024, 9(04). (2024-11-11). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2023.0152.zh. [YIN C M, SHI J P, PAN K, et al. A dataset of soil species in Hunan—based on the Second National Soil Survey[J/OL]. China Scientific Data, 2024, 9(04). (2024-11-11). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2023.0152.zh.]
- [4] 郑立臣, 蒋正德, 施建平, 等. 基于第二次全国土壤普查的辽宁土种志数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2023, 8(03). (2023-08-23). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2023.0107.zh. [ZHENG L C, JIANG Z D, SHI J P, et al. Dataset of the Records of Soil Species in Liaoning Province Based on the Second National Soil Survey[J/OL]. China Scientific Data, 2023, 8(03). (2023-08-23). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2023.0107.zh.]
- [5] 中国国家标准化管理委员会. GB/T 32739-2016 土壤科学数据元数据标准[M]. 北京: 中国标准出版社, 2016. [China National Standardization Administrative Committee. GB/T 32739-2016 Soil science data metadata standard [M]. Beijing: China Standard Press, 2016.]
- [6] 中国国家标准化管理委员会. GB/T 17296-2009 中国土壤分类与代码[M]. 北京: 中国标准出版社, 2009. [China National Standardization Administrative Committee. Chinese Soil Classification and Code (GB/T 17296-2009)[M]. Beijing: China Standard Press, 2009.]
- [7] 国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 中华人民共和国行政区划代码: GB/T 2260—2007[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008. [General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China, Standardization Administration of the People's Republic of China. Codes for the administrative divisions of the People's Republic of China: GB/T 2260-2007[S]. Beijing: Standards Press of China, 2008.]
- [8] 高美荣, 张耀南, 康建芳. 基于全国第二次土壤普查的甘肃土种志数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2022, 7(4). (2022-08-11). DOI: 10.11922/11-6035.ncdc.2021.0025.zh. [GAO M R, ZHANG Y N, KANG J F. A dataset of Gansu soil species based on the Second National Soil Survey[J/OL]. China Scientific Data, 2022, 7(4). (2022-08-11). DOI: 10.11922/11-6035.ncdc.2021.0025.zh.]
- [9] 高美荣, 张耀南, 康建芳. 基于第二次全国土壤普查的新疆土种志数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2025, 10(1). (2025-02-24). DOI: 10.11922/11-6035.ncdc.2024.0013.zh. [GAO M R, ZHANG Y N, KANG J F. Dataset of the Records of Soil Species in Xinjiang Province Based on the Second National Soil Survey[J/OL]. China Scientific Data, 2025, 10(1). (2025-02-24). DOI: 10.11922/11-6035.ncdc.2024.0013.zh.]
- [10] 施建平, 宋歌. 基于 Web 的中国土种数据库[J]. 土壤, 2016, 48(6): 1246 - 1252. [SHI J P, SONG G. Web based soil type database of China[J]. Soils, 2016, 48(6): 1246 - 1252.]

论文引用格式

王耀, 陈一民, 焦晓光, 等. 基于第二次全国土壤普查的黑龙江土种数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2025, 10(3). (2025-09-18). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2025.0079.zh.

数据引用格式

王耀, 陈一民, 焦晓光, 等. 基于第二次全国土壤普查的黑龙江土种数据集[DS/OL]. V2. Science Data Bank, 2025. (2025-05-29). DOI: 10.57760/sciencedb.24292.

A dataset of Heilongjiang soil taxa based on the Second National Soil Survey

WANG Yao^{1,3}, CHEN Yimin¹, JIAO Xiaoguang², SUI Yueyu^{1,3*}

1. Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences, Harbin 150081, P.R. China
2. College of Modern Agriculture and Eco-Environment, Heilongjiang University, Harbin 150080, P.R. China
3. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, P.R. China

*Email: suiyy@iga.ac.cn

Abstract: This dataset originates from the systematic collation and processing of the printed *Soil Species of Heilongjiang*, compiled by the Heilongjiang Soil Survey Office and the Heilongjiang Land Survey and Utilization Technology Center in October 1990. As an outcome of the Second National Soil Survey in Heilongjiang Province, this monograph comprehensively merges and organizes data for 254 soil taxa, including physic-chemical properties of typical profiles, spatial distribution, main characteristics, and agricultural production suitability. Based on the data characteristics of soil science and the application requirements for online service applications, the original materials were digitized, standardized, and structurally extracted. Seven types of data tables were established with soil codes and names as unique index identifiers, specifically covering: soil classification system information, basic soil taxon attribute data, landscape characteristics of typical profiles, details of profile genetic horizon structures, physicochemical property analysis indicators, administrative region distribution, and city and county administrative codes. The dataset features reliable original data sources and scientific, standardized collection procedures. This dataset not only provides support for the Third National Soil Survey but also offers a more scientific basis for judgment in fields such as regional land quality assessment, ecological restoration and management, and frontier research in soil science. Additionally, by supporting the construction of an information platform for Heilongjiang soil taxa, this dataset provides critical reference for the rational utilization and scientific management of soil resources in Heilongjiang Province.

Keywords: Heilongjiang; soil taxa of Heilongjiang; the Second National Soil Survey

Dataset Profile

Title	A dataset of Heilongjiang soil species based on the Second National Soil Survey
Data corresponding author	SUI Yueyu (suiyy@iga.ac.cn)
Data authors	WANG Yao, CHEN Yimin, JIAO Xiaoguang, SUI Yueyu
Time range	1980-1990
Geographical scope	44.059886°N-52.971441°N; 122.533003°E-134.289139°E
Data volume	1.09 MB
Data format	*.xlsx
Data service system	https://doi.org/10.57760/sciencedb.24292
Source(s) of funding	The Special Project of National Science and Technology Basic Resources Survey (2021FY100400) ; the National Key Research and Development Program of China (2021YFD1500102).
Dataset composition	The dataset consists of 7 sheets in total: soil classification information (254 entries), basic information of Heilongjiang soil taxa (254 entries), and landscape information of typical profiles of Heilongjiang soil taxa (254 entries), occurrence horizon information of typical profiles (1,057 entries), physico-chemical properties of typical profile horizons (1,057 entries), distribution of Heilongjiang soil taxa in administrative regions (254 entries), and names of counties and cities in Heilongjiang (125 entries).