



文献 CSTR:

32001.14.11-6035.csd.2023.0118.zh



文献 DOI:

10.11922/11-6035.csd.2023.0118.zh

数据 DOI:

10.57760/sciencedb.j00001.00837

文献分类: 地球科学

收稿日期: 2023-06-14

开放同评: 2023-06-21

录用日期: 2023-08-14

发表日期: 2023-08-24

2020 年南岭山地典型森林生态系统土壤养分数据集

颜萍¹, 周平^{1*}, 苏雅丽², 李泽华¹, 徐卫¹, 谭兆伟¹, 黄明敏¹,

徐宏范¹, 黄俊祥¹, 陈吕佳¹

1. 广东省科学院广州地理研究所, 广东南岭森林生态系统国家野外科学观测研究站, 广州 510070

2. 广东省林业调查规划院, 广州 510520

摘要: 土壤养分是森林生态系统重要的组成部分, 是维持动植物生存和发展的重要载体, 也是植物正常生长的基础, 在土壤养分循环过程和全球气候变化中起着重要的作用。南岭山地处于国家生态安全战略格局“两屏三带”中的南方丘陵山地带的核心区域, 是华南地区的重要生态屏障。近年来, 南岭山地生态系统受到不同程度的破坏, 对气候变化的响应也极为敏感, 是众多学者关注的热点地区, 土壤养分储量估算以及空间分布特征日益成为该区域的研究焦点之一, 但是数据共享不足与实测数据相对缺乏是造成研究结果不确定性的重要因素。本数据集于 2020 年对南岭山地森林生态系统中的沟谷常绿阔叶林 (<800 m)、山地常绿阔叶林 (800–1200 m)、常绿针阔混交林 (1200–1500 m)、山顶草地 (>1500 m)、山顶常绿阔叶矮林 (>1500 m) 5 种典型森林生态系统的天然林开展规范的野外调查和土壤样品采集测试工作, 构建了南岭山地典型森林生态系统土壤养分数据集。本数据集包括分四季度 0–20 cm 表层土壤的土壤养分 (有机质、全氮、全磷、全钾) 和土壤速效养分 (硝态氮、铵态氮、有效磷、速效钾) 数据, 以期为南岭山地土壤养分循环过程研究提供有价值的实测数据。

关键词: 南岭山地; 生态系统; 土壤养分

数据库 (集) 基本信息简介

数据库 (集) 名称	2020 年南岭山地典型森林生态系统土壤养分数据集
数据通信作者	周平 (pzhou@gdas.ac.cn)
数据作者	颜萍, 周平, 苏雅丽, 李泽华, 徐卫, 谭兆伟, 黄明敏, 徐宏范, 黄俊祥, 陈吕佳
数据时间	2020 年
地理区域	广东省南岭国家级自然保护区内, 居南岭山脉中段南麓 (112°30' ~ 113°04' E, 24°37' ~ 24°57' N)。
数据量	107.5 KB
数据格式	*.xlsx
数据服务系统网址	https://doi.org/10.57760/sciencedb.j00001.00837
基金项目	国家科技基础资源调查专项 (2021FY100702); 广东省基础与应用基础研究基金项目 (2022A1515110307)

* 论文通信作者

周平: pzhou@gdas.ac.cn

数据集组成

数据集由 1 个数据文件构成，数据量 336 条，包括分四季度 0–20 cm 表层土壤的土壤养分（有机质、全氮、全磷、全钾）和土壤速效养分（硝态氮、铵态氮、有效磷、速效钾）信息。

引言

土壤作为森林生态系统的重要组成部分，为植物生长发育提供必需的营养元素，同时也提供植物生长所需的水分，是森林生态系统中物理、化学、生物等生态过程等重要载体^[1-2]，对植物的生长发育、植物群落的演替和陆地生态系统的服务功能有着重要的调控作用^[3-4]。土壤养分是土壤提供的植物生长所必需的营养元素^[5-6]。土壤养分作为土壤基本属性是判断土壤质量的关键指标，对森林生态系统稳定性维持、树种选择及更新、可持续经营具有重要意义^[7-8]。在 21 世纪土壤科学发展的导向下，土壤资源的研究重点将会突破资源利用的局限，以土壤质量为核心，研究土壤质量的保护、修复和利用等方面^[9]。目前，针对土壤养分研究已开展了大量相关调查^[10-12]，中国科学院海伦农业生态实验站对黑土农田生态系统的表层土壤养分进行了长期定位监测^[13]，徐丽等（2018）对中国南北样带中的热带雨林、亚热带阔叶林、温带阔叶林和寒温带针叶林等 9 个典型森林生态系统开展规范地野外调查和土壤样品采集测试工作^[14]，但关于南岭山地土壤养分的研究尚未报道。因此，开展本数据集研究将为南岭山地森林生态系统土壤养分状况评估、土壤环境质量评估、土壤资源评价以及环境土壤学研究工作提供重要的基础数据。

广东南岭国家级自然保护区地处南岭山脉中段南麓，是珠江发源地之一，是广东省生物资源最为丰富的自然保护区^[15]。南岭山地有地球同纬度带上保存最完整的亚热带常绿阔叶林，是中国南方重要的生态屏障带^[16]，其土壤养分循环是南岭山地森林生态系统环境变化和物质循环的关键过程之一，受到南岭山地森林生态系统水文过程、植被覆盖和人类活动的长期影响，是研究土壤发育和植被演替的重要场所。土壤养分循环是研究区域森林生态系统大气-土壤-植物生物化学循环过程的重要环节，长期定位监测土壤养分能够获取反映森林生态系统状况及其动态变化的基础数据，为认知南岭山地森林生态结构、过程与功能提供重要手段，为“绿美广东”森林生态环境修复治理提供科学决策。

基于此，本数据集在广东南岭森林生态系统国家野外科学观测研究站范围内根据海拔和植被类型的不同，分别设置不同海拔梯度的沟谷常绿阔叶林、山地常绿阔叶林、针阔混交林，山顶草地以及山顶常绿阔叶矮林共计 8 个监测样地，参照土壤野外调查规范，开展土壤采样、样品测定与分析、数据质量评估等相关工作，最终形成一套南岭山地典型森林生态系统土壤养分数据集。本数据集旨在进一步加强典型森林生态系统土壤养分要素的定量研究，以为南岭重要自然保护地的保护和生态系统可持续发展提供科学、系统的数据支撑。

1 数据采集和处理方式

广东南岭森林生态系统国家野外科学观测研究站（简称“南岭国家站”）于 2021 年 10 月 11 日成为科技部正式批准建设的 69 个国家野外科学观测研究站之一，是目前南岭山地范围内唯一获科技部批准建设的国家级野外平台，是广东省同期获批的 3 个国家野外平台中唯一的森林生态系统类型的研究站，也是目前唯一由广东省培育并获批国家级野外平台的研究站。南岭国家站在中国生态系统研究网络（CERN）和国家生态系统观测研究网络（CNERN）的统一部署下，按照森林生态系

统土壤环境观测规范要求，设置观测样地、观测层次及观测频度。本数据集的构建流程主要包括：野外采样、样品测定与分析、数据质量评估、数据分析与集成。具体构建流程如图 1 所示。

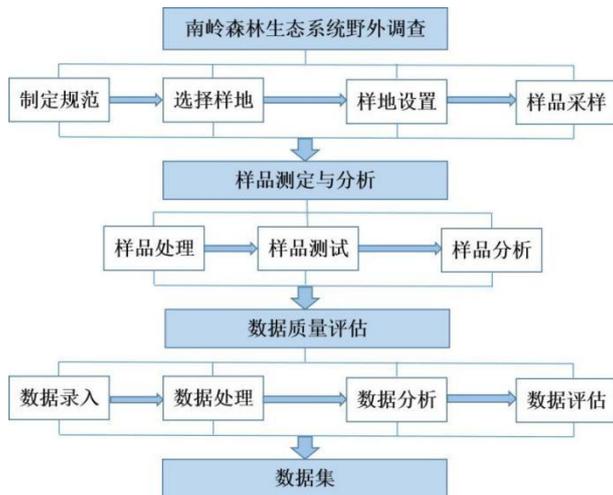


图 1 数据集构建流程图

Figure 1 Flow chart of the dataset construction

1.1 数据来源

本数据集来自南岭国家级自然保护区的 8 个典型森林生态系统。广东南岭森林生态系统国家野外科学观测研究站保护区内具有较为完整的森林植被垂直带谱结构，随海拔的增加，植被类型依次为沟谷常绿阔叶林 (<800 m)、山地常绿阔叶林 (800–1200 m)、常绿针阔混交林 (1200–1500 m)、山顶草地 (>1500 m)、山顶常绿阔叶矮林 (>1500 m) [17]，对应的土壤垂直带谱结构为山地红壤、山地黄红壤、山地黄壤、山地表潜黄壤和山地灌丛草甸土 (图 2)。

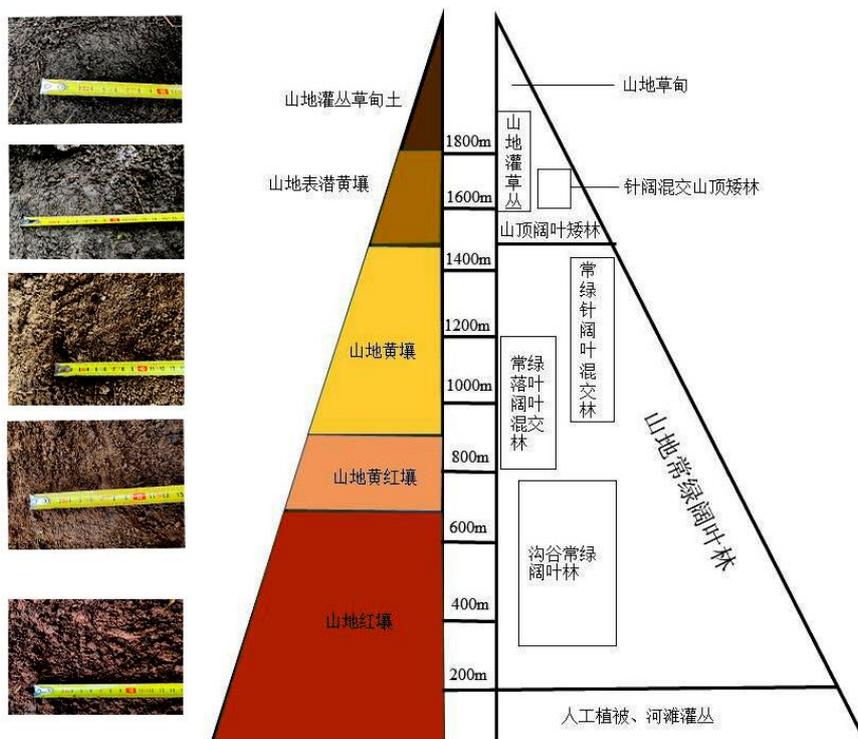


图 2 南岭山地森林土壤垂直带谱结构

Figure 2 Spectral structure of vertical zone of forest soil in Nanling Mountains

本研究于 2020 年在样地内进行土壤野外调查，在研究区范围内根据海拔和植被类型的不同，分别设置不同海拔梯度的植被类型。沟谷常绿阔叶林的优势种主要有：广东润楠 *Machilus kwangtungensis*、石栎 *Lithocarpus glaber*、鹿角锥 *Castanopsis lamontii*、赤楠 *Syzygium buxifolium*、青冈 *Quercus glauca*、罗浮锥 *Castanopsis fabri*。山地常绿阔叶林的优势种主要有：甜槠 *Castanopsis eyrei*、水青冈 *Fagus longipetiolata*、锥 *Castanopsis chinensis*、鹿角锥 *Castanopsis lamontii*、青冈 *Quercus glauca*、千年桐 *Vernicia montana*、罗浮锥 *Castanopsis fabri*、甜槠 *Castanopsis eyrei*。针阔混交林的优势种主要有：广东松 *Pinus kwangtungensis*、木荷 *Schima superba*、马尾松 *Pinus massoniana*、甜槠 *Castanopsis eyrei*、青冈 *Quercus glauca*、长苞铁杉 *Nothotsuga longibracteata*。山顶草地以及山顶常绿阔叶矮林的优势种主要有：五节芒 *Miscanthus floridulus*、野茉莉 *Styrax japonicus*、少花桂 *Cinnamomum pauciflorum*、青冈 *Quercus glauca*，共计 8 个样地（表 1）。每个样地水平投影面积为 400 m²（20 m × 20 m），在样地内随机设置 6 个 5 m × 6 m 的样方（图 3），每个样方内按照随机布点法采集 0–20 cm 土壤样品，用土钻采集 10 个土壤样并混合成一个样品^[18]。

表 1 广东南岭国家级自然保护区森林生态系统基本概况

Table 1 Overview of forest ecosystem in Nanling National Nature Reserve of Guangdong Province

样地	海拔 (m)	植被类型	土壤类型	母质
大东山	402	沟谷常绿阔叶林	山地红壤	砂页岩
炉田	798	沟谷常绿阔叶林	山地红壤	石英砂岩
下洞村	920	山地常绿阔叶林	山地黄壤	花岗岩
八宝山	1184	山地常绿阔叶林	山地黄壤	花岗岩
小黄山	1364	针阔混交林	山地黄壤	花岗岩
第一峰针阔林	1396	针阔混交林	山地黄壤	花岗岩
第一峰草地	1536	山顶草地	山地草甸土	花岗岩
第一峰矮林	1653	山顶常绿阔叶矮林	山地黄壤	花岗岩

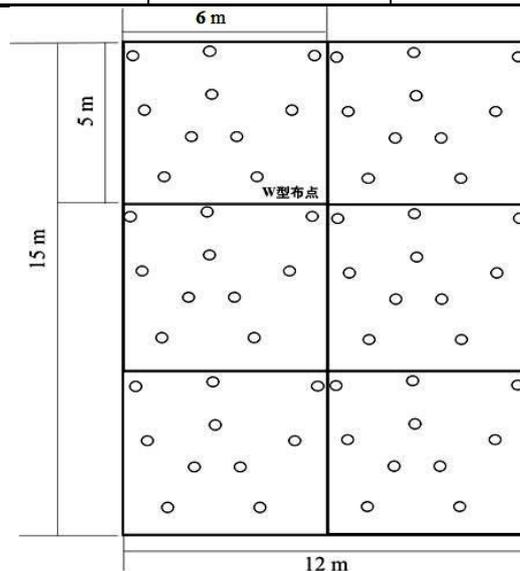


图 3 土壤固定监测样地样方图

Figure 3 Quadrat chart of soil fixed monitoring plots

1.2 土壤采样与样品测试

根据样地形状、土壤变化的实际情况，去除表层的凋落物、腐殖质与砾石等，挖掘至 20 cm 深度的采样坑后，每个混样点采集约 1 kg 土壤样品，采集的土壤样品带回实验室后进行过土筛风干处理和测试分析，具体测试指标、测定方法、标准和规范如表 2 所示^[19-22]。

表 2 土壤养分指标测试方法和标准/规范

Table 2 Test methods and standards/specifications for soil nutrients indexes

编号	指标	测试方法	标准/规范
1	有机质	重铬酸钾氧化-外加加热法	LY/T1237-1999 《森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算》
2	全氮	凯氏定氮法	LY/T1228-2015 《森林土壤氮的测定》
3	全磷	氢氧化钠熔融-钼锑抗比色法	LY/T1232-2015 《森林土壤磷的测定》
4	全钾	氢氧化钠熔融-火焰光度计法	LY/T1234-2015 《森林土壤钾的测定》
5	硝态氮	酚二磺酸比色法	LY/T1228-2015 《森林土壤氮的测定》
6	铵态氮	靛酚蓝比色法	LY/T1228-2015 《森林土壤氮的测定》
7	有效磷	氢氧化钠熔融-钼锑抗比色法	LY/T1232-2015 《森林土壤磷的测定》
8	速效钾	乙酸铵浸提法	LY/T1234-2015 《森林土壤钾的测定》

1.3 数据规范化

广东南岭森林生态系统国家野外科学观测研究站代码为 NLF。根据 CERN 土壤监测规范，统一为 3 位，前 2 位为台站中文简称的汉语拼音缩写，第 3 位代表监测的主要生态系统类型，F 表示森林生态系统。本数据集属于 CERN 联网统一观测数据，CERN 规定了各项土壤监测指标的观测频度^[23]。土壤养分（有机质、全氮、全磷、全钾）和土壤速效养分（硝态氮、铵态氮、有效磷、速效钾）每季取样一次（项目执行期内按季节采集一次）。

2 数据样本描述

本数据集共有 1 个 Excel 文件，包含 2 类数据表，分别存放表层土壤养分和土壤速效养分原始数据和产品数据信息。土壤养分和速效养分原始数据文件包括生态站代码、年、月、日、样地代码、样地名称、采样分区编号、采样分区描述（微地形）、土壤类型、母质、作物/植被、采样深度、土壤养分和土壤速效养分等数据项，表 3 为土壤养分和速效养分原始数据表格式样例。土壤养分和速效养分数据产品集所涉及的具体数据类型、计量单位、说明及实例见表 4。后期工作对土壤数据进行入库，入库表格主要内容包括监测位置、监测经度、监测纬度、监测时间、土壤养分和速效养分的字段名、字段名称和字段类型（表 5）。

表 3 土壤养分和速效养分原始数据表格式

Table 3 Original data table format for soil nutrients and available nutrients

字段名称	字段说明	字段类型	小数位	计量单位	是否必填
生态站代码	生态站的代码	字符型	-	-	是
年	观测年度	数字型	0	-	是

字段名称	字段说明	字段类型	小数位	计量单位	是否必填
月	观测月份	数字型	0	-	是
日	观测日期	数字型	0	-	是
样地代码	观测样地的代码	字符型	-	-	是
样地名称	观测样地的名称	字符型	-	-	是
采样分区编号	采样分区的编号	字符型	-	-	否
采样分区描述（微地形）	对采样分区微地形的描述	字符型	-	-	否
土壤类型	样地的土壤类型	字符型	-	-	是
母质	样地的土壤母质	字符型	-	-	是
作物/植被	采样时样地种植的作物名称或植被类型	字符型	-	-	是
采样深度	采样深度	字符型	-	cm	是
土壤有机质	土壤有机质含量	数字型	3	g/kg	否
全氮	全氮含量	数字型	3	N g/kg	否
全磷	全磷含量	数字型	3	P g/kg	否
全钾	全钾含量	数字型	3	K g/kg	否
硝态氮	硝态氮含量	数字型	3	mg/kg	否
铵态氮	铵态氮含量	数字型	3	mg/kg	否
有效磷	有效磷含量	数字型	3	mg/kg	否
速效钾	速效钾含量	数字型	3	mg/kg	否
备注	必要的说明文字	字符型	-	-	否

表 4 土壤养分和速效养分数据产品集格式

Table 4 Product dataset format of soil nutrients and available nutrients

字段名称	数据类型	计量单位	说明	示例
生态站代码	字符型	-	生态站的代码	NFL
年	数字型	-	观测年度	2020
月	数字型	-	观测月份	5
日	数字型	-	观测日期	21
样地代码	字符型	-	观测样地的代码	NLFZQ01
样地名称	字符型	-	观测样地的名称	八宝山
土壤类型	字符型	-	样地的土壤类型	山地黄壤
母质	字符型	-	样地的土壤母质	花岗岩
作物/植被	字符型	-	采样时样地种植的作物名称或植被类型	山地常绿阔叶林
采样深度	字符型	cm	采样深度	0-20
土壤有机质	数字型	g/kg	土壤有机质平均含量	91.95
全氮	数字型	g/kg	全氮平均含量	4.15
全磷	数字型	g/kg	全磷平均含量	0.26

字段名称	数据类型	计量单位	说明	示例
全钾	数字型	g/kg	全钾平均含量	30.54
硝态氮	数字型	mg/kg	硝态氮平均值	48.59
铵态氮	数字型	mg/kg	铵态氮平均值	44.96
有效磷	数字型	mg/kg	有效磷平均值	3.39
速效钾	数字型	mg/kg	速效钾平均值	86.11
备注	字符型	-	必要的说明文字	

表 5 土壤养分和速效养分入库数据表

Table 5 Storage data of soil nutrients and available nutrients

序号	字段名	字段名称	字段类型
1	Location	监测位置	VARCHAR
2	Longitude	监测经度	VARCHAR
3	Latitude	监测纬度	VARCHAR
4	TIMESTAMP	监测时间	TIMESTAMP
5	Organic_matter	有机质 (g/kg)	FLOAT
6	Total_nitrogen	全氮 (g/kg)	FLOAT
7	Total_phosphorus	全磷 (g/kg)	FLOAT
8	Total_potassium	全钾 (g/kg)	FLOAT
9	Nitrate_nitrogen	硝态氮 (mg/kg)	FLOAT
10	Ammonium_nitrogen	铵态氮 (mg/kg)	FLOAT
11	Available_phosphorus	有效磷 (mg/kg)	FLOAT
12	Available_potassium	速效钾 (mg/kg)	FLOAT

3 数据质量控制和评估

台站管理人员和野外监测技术人员依据 CERN 监测规范质量管理手册，严格管理监测样地设置的选择、野外数据监测和采样、监测数据整理和分析等数据质量操作规范，保证数据的完整性、一致性、准确度和精密度。

3.1 数据质量控制体系

土壤环境要素长期监测是中国生态系统研究网络 (China Ecosystem Research Network, CERN) 的一项重要任务。为保证监测数据质量的稳定可靠，严格按照 CERN 统一制定的土壤观测规范^[24]和土壤观测质量控制规范^[25]来开展工作。确定野外采集样品的时间，指定专业技术人员对研究样地设施进行长期监测维护，并设置固定专门的采样和分析样品的技术人员。本数据集主要有四级控制：

第一级：数据采集人获取数据；

第二级：专业技术负责人审核数据采集人提交的数据；

第三级：CERN 土壤分中心校验数据后，报告专家进行最终审核；

第四级：质量总控制人审核。

3.2 数据质量控制方法

3.2.1 原始数据质量控制方法

对同一样地相同深度的采样重复数据进行 Dixon 和 Grubbs 校验；根据相同土壤类型和采样深度的历史数据与相应的专业知识规则进行阈值、均值和变异情况校验。

3.2.2 数据产品处理方法

剔除明显异常的数据后，对每个样地全部采样分区的观测值取平均值作为本数据产品结果数据。

3.3 数据质量控制评估

CERN 统一执行的土壤监测规范和土壤监测质量控制规范，保证了数据的完整性、一致性、准确度和精密度^[25]。表 6 和表 7 显示了 2020 年 5 月、8 月、11 月八宝山(NLFZQ01)、小黄山(NLFZQ02)、下洞(NLFZQ03)、第一峰针阔林(NLFZQ04)、第一峰草地(NLFZQ05)、第一峰矮林(NLFZQ06)、炉田(NLFZQ07)和大东山(NLFZQ08) 8 个样地 2020 年表层土壤养分和速效养分的季节变化。可以看出，各个样地土壤养分和速效养分在不同季节的差异不大。

表 6 土壤养分测试结果数据

Table 6 Test results of soil nutrients

采样时间	样地代码	样地名称	采样深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	全磷 (g/kg)	全钾 (g/kg)
2020 年 5 月	NLFZQ01	八宝山	0-20	91.95	4.15	0.26	30.54
	NLFZQ02	小黄山	0-20	134.39	4.38	0.17	18.72
	NLFZQ03	下洞	0-20	96.12	3.63	0.31	24.23
	NLFZQ04	第一峰针阔林	0-20	34.24	1.53	0.10	24.56
	NLFZQ05	第一峰草地	0-20	85.51	4.58	0.41	22.40
	NLFZQ06	第一峰矮林	0-20	78.44	3.85	0.31	19.83
	NLFZQ07	炉田	0-20	60.46	2.85	0.22	13.18
	NLFZQ08	大东山	0-20	50.99	1.80	0.13	24.75
2020 年 8 月	NLFZQ01	八宝山	0-20	114.94	3.83	0.21	30.08
	NLFZQ02	小黄山	0-20	156.87	4.06	0.14	17.47
	NLFZQ03	下洞	0-20	95.44	3.11	0.33	23.02
	NLFZQ04	第一峰针阔林	0-20	46.18	1.38	0.08	23.46
	NLFZQ05	第一峰草地	0-20	97.95	3.69	0.32	21.75
	NLFZQ06	第一峰矮林	0-20	82.71	3.63	0.24	18.95
	NLFZQ07	炉田	0-20	58.86	2.71	0.20	11.81
	NLFZQ08	大东山	0-20	58.08	2.39	0.12	23.54
2020 年 11 月	NLFZQ01	八宝山	0-20	90.75	4.62	0.21	30.09
	NLFZQ02	小黄山	0-20	129.66	4.20	0.15	18.51
	NLFZQ03	下洞	0-20	85.88	3.74	0.33	22.55

采样时间	样地代码	样地名称	采样深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	全磷 (g/kg)	全钾 (g/kg)
	NLFZQ04	第一峰针阔林	0-20	35.57	1.53	0.11	25.31
	NLFZQ05	第一峰草地	0-20	93.05	4.54	0.40	22.72
	NLFZQ06	第一峰矮林	0-20	82.40	4.21	0.31	20.00
	NLFZQ07	炉田	0-20	57.92	2.79	0.20	11.33
	NLFZQ08	大东山	0-20	68.31	2.79	0.13	23.09

表 7 土壤速效养分测试结果数据

Table 7 Test results of soil available nutrients

采样时间	样地代码	样地名称	采样深度 (cm)	硝态氮 (mg/kg)	铵态氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
2020 年 5 月	NLFZQ01	八宝山	0-20	48.59	44.96	3.39	86.11
	NLFZQ02	小黄山	0-20	56.70	8.98	1.06	60.23
	NLFZQ03	下洞	0-20	40.73	6.56	1.69	118.97
	NLFZQ04	第一峰针阔林	0-20	29.69	4.23	1.18	55.63
	NLFZQ05	第一峰草地	0-20	46.26	13.20	1.97	89.10
	NLFZQ06	第一峰矮林	0-20	60.33	45.74	1.50	71.82
	NLFZQ07	炉田	0-20	47.12	17.95	1.59	101.07
	NLFZQ08	大东山	0-20	41.86	9.06	3.45	57.37
2020 年 8 月	NLFZQ01	八宝山	0-20	28.65	27.10	4.42	73.96
	NLFZQ02	小黄山	0-20	11.31	33.83	1.87	59.53
	NLFZQ03	下洞	0-20	3.54	22.70	3.24	118.53
	NLFZQ04	第一峰针阔林	0-20	5.26	15.97	1.81	48.65
	NLFZQ05	第一峰草地	0-20	9.92	25.98	2.00	90.24
	NLFZQ06	第一峰矮林	0-20	30.03	23.13	2.19	64.03
	NLFZQ07	炉田	0-20	20.11	22.27	1.46	91.26
	NLFZQ08	大东山	0-20	4.40	17.09	5.35	50.17
2020 年 11 月	NLFZQ01	八宝山	0-20	43.93	24.34	1.89	75.47
	NLFZQ02	小黄山	0-20	25.20	37.63	0.82	70.05
	NLFZQ03	下洞	0-20	13.89	28.31	1.20	117.80
	NLFZQ04	第一峰针阔林	0-20	14.59	18.04	0.66	52.81
	NLFZQ05	第一峰草地	0-20	31.33	26.84	1.01	93.00
	NLFZQ06	第一峰矮林	0-20	38.23	98.38	12.18	130.68
	NLFZQ07	炉田	0-20	30.21	24.34	0.94	103.09
	NLFZQ08	大东山	0-20	9.15	23.65	2.84	69.72

4 数据价值

土壤养分是土壤肥力的重要部分，土壤养分作为衡量土壤质量的重要指标，有机质、氮、磷和钾等含量大小不仅代表土壤肥力状况，也是植物生长发育的重要营养物质成分。本数据集体现了南岭山地森林生态系统本数据集的数据采集与整理、质量控制过程严格，数据来源真实可靠。基于野外土壤定位观测数据，覆盖了南岭山地不同海拔梯度、不同植被类型、不同土壤类型的土壤养分数据，本研究在国家生态科学数据存储库（EcoDB）平台公开发表了 2020 年南岭山地典型森林生态系统的土壤养分数据，建立了便捷查询下载的数据集，相关经纬度信息数据由于涉及军事管控区，未在本数据集中展示，如用户需要更多详细数据，可联系通信作者（pzhou@gdas.ac.cn）。本数据集不仅为研究南岭山地土壤养分含量特征和变化规律的科研人员提供基础参考数据，还为研究不同典型区域的森林生态系统结构与土壤功能的变化提供重要资料。

致 谢

感谢本文数据收集、整理、分析者做出的指导和支持，感谢野外监测人员在土壤监测和样地管理工作中的贡献。

数据作者分工职责

颜萍（1989—），女，四川省乐山人，博士，助理研究员，研究方向为土壤理化性质、生态环境治理和土壤水文。主要承担工作：数据分析和论文撰写。

周平（1977—），女，湖北省荆州人，博士，研究员，研究方向为森林生态和森林水文。主要承担工作：总体方案设计、项目组织与管理。

苏雅丽（1990—），女，湖北省鄂州人，硕士，工程师。研究方向为自然保护地管理与发展。主要承担工作：数据预处理和数据质量控制。

李泽华（1985—），男，广东省佛山人，博士，高级工程师，研究方向为水文物理规律模拟及水文预报、森林水文。主要承担工作：数据整理和数据分析。

徐卫（1993—），女，山东省临沂人，博士，助理研究员，研究方向为陆地森林生态系统生物多样性与森林群落构建。主要承担工作：数据整理和质量控制。

谭兆伟（1997—），男，广东省广州人，技术员。主要承担工作：野外采样和数据整理。

黄明敏（1982—），男，湖北省荆州人，技术员。主要承担工作：野外采样和数据整理。

徐宏范（1997—），男，河南省南阳人，技术员。主要承担工作：野外采样和数据整理。

黄俊祥（1998—），男，广东省汕头人，技术员。主要承担工作：资料整理和数据论文修改。

陈吕佳（1997—），男，湖北省荆州人，技术员。主要承担工作：资料整理和质量控制。

参考文献

[1] 曹小玉, 赵文菲, 李际平, 等. 中亚热带几种典型森林土壤养分含量分析及综合评价[J]. 生态学报, 2022, 42(9): 3525–3535. DOI: 10.5846/stxb202101130130. [CAO X Y, ZHAO W F, LI J P, et al. A comprehensive evaluation of soil nutrients in main typical forests in central-subtropical China[J]. Acta

- Ecologica Sinica, 2022, 42(9): 3525–3535. DOI: 10.5846/stxb202101130130.]
- [2] 贾培龙, 安韶山, 李程程, 等. 黄土高原森林带土壤养分和微生物量及其生态化学计量变化特征[J]. 水土保持学报, 2020, 34(1): 315–321. [JIA P L, AN S S, LI C C, et al. Dynamics of soil nutrients and their ecological stoichiometry characteristics under different longitudes in the east-west forest belt of the loess plateau[J]. Journal of Soil and Water Conservation, 2020, 34(1): 315–321.]
- [3] 喻林华, 方晰, 项文化, 等. 亚热带 4 种林分类型枯落物层和土壤层的碳氮磷化学计量特征[J]. 林业科学, 2016, 52(10): 10–21. DOI: 10.11707/j.1001-7488.20161002. [YU L H, FANG X, XIANG W H, et al. Stoichiometry of carbon, nitrogen, and phosphorus in litter and soil of four types of subtropical stand[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2016, 52(10): 10–21. DOI: 10.11707/j.1001-7488.20161002.]
- [4] 何斌, 李青, 李望军, 等. 不同林龄华山松人工林土壤养分及其生态化学计量特征[J]. 林业资源管理, 2023(1): 71–79. [HE B, LI Q, LI W J, et al. Soil nutrient and C: N: P stoichiometry of different aged *Pinus armandii* plantations[J]. Forest Resources Management, 2023(1): 71–79.]
- [5] 贾三满, 杜丽娜, 冯辉, 等. 北京大清河流域生态涵养区生态地质环境质量综合评价[J]. 城市地质, 2020, 15(2): 125–136. DOI: 10.3969/j.issn.1007-1903.2020.02.002. [JIA S M, DU L N, FENG H, et al. Eco-geo-environment evaluation of ecological conservation area near the Daqing River of Beijing[J]. Urban Geology, 2020, 15(2): 125–136. DOI: 10.3969/j.issn.1007-1903.2020.02.002.]
- [6] 倪惠菁, 苏文会, 范少辉, 等. 养分输入方式对森林生态系统土壤养分循环的影响研究进展[J]. 生态学杂志, 2019, 38(3): 863–872. DOI: 10.13292/j.1000-4890.201903.015. [NI H J, SU W H, FAN S H, et al. Responses of forest soil nutrient cycling to nutrient input modes: a review[J]. Chinese Journal of Ecology, 2019, 38(3): 863–872. DOI: 10.13292/j.1000-4890.201903.015.]
- [7] 杜龙全, 刘峰, 史舟, 等. 大面积高寒山区土壤养分空间预测与管理分区[J]. 土壤, 2022, 54(6): 1273–1282. [DU L Q, LIU F, SHI Z, et al. Spatial prediction and management zoning of soil nutrients in large-scale alpine mountainous areas[J]. Soils, 2022, 54(6): 1273–1282.]
- [8] 刘兴良, 肖林, 宿以明, 等. 川西云杉人工林养分含量、贮量及分配的研究[J]. 林业科学, 2001, 37(4):10–18. [LIU X L, XIAO L, SU Y M, et al. Concentration, storage and allocation of nutrient element in *Picea balfouriana* plantation of west Sichuan[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2001, 37(4):10–18.]
- [9] 周嵘, 徐宸, 冉茂, 等. 重庆市万州植烟区土壤养分现状及施肥区划[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2023, 45(4): 82–92. [ZHOU R, XU C, RAN M, et al. Evaluation of soil nutrient abundance and deficiency in Wanzhou tobacco-growing area of Chongqing[J]. Journal of Southwest University (Natural Science Edition), 2023, 45(4): 82–92.]
- [10] LI X L, DANG X H, GAO Y, et al. Response mechanisms of adventitious root architectural characteristics of *Nitraria tangutorum* shrubs to soil nutrients in nabkha[J]. Plants, 2022, 11(23): 3218. DOI: 10.3390/plants11233218.
- [11] SAHU S C, DHAL N K, LAL B, et al. Differences in tree species diversity and soil nutrient status in a tropical sacred forest ecosystem on Niyamgiri hill range, Eastern Ghats, India[J]. Journal of Mountain Science, 2012, 9(4): 492–500. DOI: 10.1007/s11629-012-2302-0.
- [12] 赵其国, 史学正. 土壤资源概论[M]. 北京: 科学出版社, 2007. [ZHAO Q G, SHI X Z. Introduction to soil resources[M]. Beijing: Science Press, 2007.]
- [13] 郝翔翔, 王守宇, 韩晓增, 等. 2004–2015 年中国科学院海伦农业生态实验站长期监测样地表层

- 土壤养分数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2020, 5(1). (2019-06-13). DOI: 10.11922/csdata.2019.0014.zh. [Hao X X, Wang S Y, A, et al. dataset of topsoil nutrient content observed by Hailun Agroecosystem Experimental Station, CAS (2004–2015)[J/OL]. China Scientific Data, 2020, 5(1). (2019-06-13). DOI: 10.11922/csdata.2019.0014.zh.]
- [14] 徐丽, 何念鹏. 中国南北样带典型森林土壤属性数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2019, 4(1). (2018-08-02). DOI: 10.11922/csdata.2018.0027.zh. [Xu L, He N P. A dataset of forest soil attribute in north-south transect of eastern China[J/OL]. China Scientific Data, 2019, 4(1). (2018-08-02). DOI: 10.11922/csdata.2018.0027.zh.]
- [15] 廖芳均, 赵东升. 南岭国家级自然保护区森林景观格局变化与动态模拟[J]. 地理科学, 2014(9): 1099–1107. DOI: 10.5846/stxb201302270320. [LIAO F J, ZHAO D S. Forestry landscape patterns changes and dynamic simulation of Nanling national nature reserve, Guangdong[J]. Scientia Geographica Sinica, 2014(9): 1099–1107. DOI: 10.5846/stxb201302270320.]
- [16] 周国逸, 张虹鸥, 周平. 南岭山地的多学科综合研究价值[J]. 热带地理, 2018, 38(3): 293–298. [ZHOU G Y, ZHANG H O, ZHOU P. Multi-disciplinary research values of the Nanling Mountains[J]. Tropical Geography, 2018, 38(3): 293–298.]
- [17] 黄斌, 王泉泉, 李定强, 等. 南岭山地土壤有机碳及组分海拔梯度变化特征[J]. 土壤通报, 2022, 53(2): 374–383. [HUANG B, WANG Q Q, LI D Q, et al. Variation characteristics of organic carbon and fractions in soils along the altitude gradient in Nanling Mountains[J]. Chinese Journal of Soil Science, 2022, 53(2): 374–383.]
- [18] 张韞. 土壤·水·植物理化分析教程[M]. 北京: 中国林业出版社, 2011. [ZHANG Y. Course of soil, water and plant physical and chemical analysis[M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2011.]
- [19] 林大仪. 土壤学实验指导[M]. 北京: 中国林业出版社, 2004. [LIN D Y. Experimental guidance of soil science[M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2004.]
- [20] 刘光崧. 土壤理化分析与剖面描述[M]. 北京: 中国标准出版社, 1996. [LIU G S. Soil physical and chemical analysis & description of soil profiles[M]. Beijing: Standards Press of China, 1996.]
- [21] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 3 版. 北京: 中国农业出版社, 2000. [BAO S D. Soil and agricultural chemistry analysis[M]. 3rd ed. Beijing: China Agriculture Press, 2000.]
- [22] 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 Census Office. China soil[M]. Beijing: China Agriculture Press, 1998.]
- [23] 施建平, 杨林章. 陆地生态系统土壤观测质量保证与质量控制[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2012. [SHI J P, YANG L Z. Quality assurance and quality control for soil monitoring in terrestrial ecosystem[M]. Beijing: China Environmental Science Press, 2012.]
- [24] 潘贤章, 郭志英, 潘恺. 陆地生态系统土壤观测指标与规范[M]. 北京: 中国环境出版集团, 2019: 317–318. [PAN X Z, GUO Z Y, PAN K. Protocols for standard soil observation and measurement in terrestrial ecosystems[M]. Beijing: China Environmental Science Press, 2019: 317–318.]
- [25] 李旭, 曾静, 侯志勇, 等. 2012—2016 年洞庭湖洲滩土壤元素含量数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2020, 5(2). (2020-06-17). DOI: 10.11922/csdata.2019.0059.zh. [LI X, ZENG J, HOU Z Y, et al. A dataset of soil elements on the beach of the Dongting Lake from 2012 to 2016[J/OL]. China Scientific Data, 2020, 5(2). (2020-06-17). DOI: 10.11922/csdata.2019.0059.zh.]

论文引用格式

颜萍, 周平, 苏雅丽, 等. 2020 年南岭山地典型森林生态系统土壤养分数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2023, 8(4). (2023-08-24). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2023.0118.zh.

数据引用格式

颜萍, 周平, 苏雅丽, 等. 2020 年南岭山地典型森林生态系统土壤养分数据集[DS/OL]. Science Data Bank, 2023. (2023-06-20). DOI: 10.57760/sciencedb.j00001.00837.

A dataset of soil nutrients of typical forest ecosystems in Nanling Mountain in 2020

YAN Ping¹, ZHOU Ping^{1*}, SU Yali², LI Zehua¹, XU Wei¹, TAN Zhaowei¹,
HUANG Mingmin¹, XU Hongfan¹, HUANG Junxiang¹, CHEN Lvjia¹

1. Guangdong Nanling Forest Ecosystem National Observation and Research Station, Guangzhou Institute of Geography, Guangdong Academy of Sciences, Guangzhou 510070, P. R. China

2. Guangdong Forestry Survey and Planning Institute, Guangzhou 510520, P. R. China

*Email: pzhou@gdas.ac.cn

Abstract: Soil nutrients are an important component of forest ecosystems, an important carrier for maintaining the survival and development of animals and plants, and a foundation for normal plant growth. They play an important role in soil nutrient cycling and global climate change. Located in the core area of the southern hilly and mountainous area in the national ecological security strategic pattern of "two screens and three belts", Nanling Mountains are an important ecological barrier in Southern China. Due to varying degrees of damage in recent years, ecosystems in Nanling Mountains have proven to be highly sensitive to climate change. It has attracted significant attention from numerous scholars. The estimation of soil nutrient reserves and spatial distribution characteristics have emerged as prominent areas of research focus within this region. However, the absence of data sharing and the limited availability of measured data stand as significant factors contributing to the uncertainty of the research results. In 2020, we carried out standardized field survey and test effort of soil sample collection for ancient woodland in five typical forest ecosystems, namely, valley tropical and subtropical moist broadleaf forests (<800 m), mountain tropical and subtropical moist broadleaf forests (800-1,200 m), evergreen coniferous and broad-leaved mixed forest (1,200-1,500 m), mountaintop grassland (>1,500 m), and mountaintop evergreen broad-leaved dwarf forest (>1,500 m) in Nanling Mountain forest ecosystem. On this basis, we produced a dataset of soil nutrients of typical forest ecosystems in Nanling Mountain in 2020. This dataset includes soil nutrients (organic matter, total nitrogen, total phosphorus, and total potassium) and soil available nutrients (nitrate nitrogen, ammonium nitrogen, available phosphorus, and available potassium) of 0-20 cm topsoil in four quarters, with a view to providing valuable measured data for the study of soil nutrient cycling process in Nanling Mountains.

Keywords: Nanling Mountains; ecosystem; soil nutrients

Dataset Profile

Title	A dataset of soil nutrients of typical forest ecosystems in Nanling Mountain in 2020
Data corresponding author	ZHOU Ping (pzhou@gdas.ac.cn)
Data authors	YAN Ping, ZHOU Ping, SU Yali, LI Zehua, XU Wei, TAN Zhaowei, HUANG Mingmin, XU Hongfan, HUANG Junxiang, CHEN Lvjia
Time period	In 2020
Geographical scope	Nanling Mountain National Nature Reserve in Guangdong Province, located at the south foot of the middle section of Nanling Mountains (112 ° 30 ' ~ 113 ° 04 ' E, 24 ° 37 ' ~ 24 ° 57 ' N).
Data volume	107.5 KB
Data format	*.xlsx
Data service system	https://doi.org/10.57760/sciencedb.j00001.00837
Sources of funding	Special Project on National Science and Technology Basic Resources Investigation of China (2021FY100702); Basic and Applied Basic Research Fund of Guangdong Province (2022A1515110307)
Dataset composition	The dataset consists of one data file with a total of 336 entries, including the information on soil nutrients (organic matter, total nitrogen, total phosphorus, and total potassium) and soil available nutrients (nitrate nitrogen, ammonium nitrogen, available phosphorus, and available potassium) of 0-20 cm surface soil in four quarters.