



文献 CSTR:

32001.14.11-6035.csd.2025.0010.zh



文献 DOI:

10.11922/11-6035.csd.2025.0010.zh

数据 DOI:

10.57760/sciencedb.20402

文献分类: 农学

收稿日期: 2025-01-26

录用日期: 2025-04-21

发表日期: 2025-09-22

* 论文通信作者

柳开楼: liukailou@163.com

长期施肥下红壤温湿度及电导率 2023 年度观测数据集

胡丹丹¹, 宋惠洁¹, 吴艳¹, 胡志华¹, 徐小林¹, 柳开楼¹,
周彩云², 黄群招³, 张文菊⁴

1. 江西省红壤及种质资源研究所, 南昌 331717
2. 婺源县农业农村产业发展服务中心, 江西婺源 333200
3. 梅州市农业综合服务中心, 广东梅州 514000
4. 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081

摘要: 对红壤温湿度及电导率进行长期稳定的监测, 有助于揭示其生态系统的水源涵养能力及土壤微环境变化原因, 并为后续土壤肥力变化及生态系统研究提供基础数据支撑。本数据集基于始于 1986 年长期施肥试验, 试验点属亚热带季风气候, 降水丰富但季节分配不均, 试验地土壤类型为红壤, 母质为第四纪红黏土, 选择不施肥 (CK)、施氮磷钾化肥 (NPK) 和氮磷钾化肥配施有机肥 (NPKM) 处理, 采用 EM50 搭配 5TE 传感器 (土壤水分、温度、电导率传感器), 动态监测, 每半小时进行一次数据采集, 取 24 小时的平均值代表当天数据, 记录了 3 个处理下第 38 年 (2023 年) 365 天的土壤水分、温度和电导率数据, 形成“土壤温湿度及电导率”数据表, 共计 365 条数据, 并保留每半小时采集记录的原始数据形成“土壤温湿度及电导率原始数据”表, 共计 8760 条数据, 但本数据集缺失 2023 年 7 月 10 日至 7 月 27 日 CK 处理的土壤水分、温度、电导率数据。同时在 3 月、6 月和 9 月, 采用烘干法测定含水量, 温度计测定耕层土壤温度, 相关分析显示烘干法测定结果和温度计测定结果与 EM50 仪器测定结果极显著相关。此外, 本数据集提供本地在 2023 年 365 天的气温、风速、气压和降水量等气象数据, 形成“本地气象数据”表, 以及“玉米关键生育期土壤 pH”表, 为读者查阅土壤温湿度及电导率数据时提供辅助参考数据。本数据集提供共享下载, 以期为研究红壤旱地生态系统及土壤肥力变化提供基础数据支撑。

关键词: 红壤旱地; 土壤水分; 土壤温度; 土壤电导率

数据库 (集) 基本信息简介

数据库 (集) 名称	长期施肥下红壤温湿度及电导率 2023 年度观测数据集
数据通信作者	柳开楼 (liukailou@163.com)
数据作者	胡丹丹, 宋惠洁, 吴艳, 胡志华, 徐小林, 柳开楼, 周彩云, 黄群招, 张文菊
数据时间范围	2023 年
地理区域	江西进贤 (116°17'23"E, 28°35'15"N)
数据量	3.44 MB
数据格式	*.xls

数据服务系统网址	https://doi.org/10.57760/sciencedb.20402
项目基金	国家科技基础资源调查专项（2021FY100504）
数据库（集）组成	本数据集由 1 个数据文件，7 张表单组成，分别为“试验点位信息”表、“试验前土壤基本理化性质”表、“试验设计”表、“土壤温湿度及电导率原始数据”表、“土壤温湿度及电导率”表、“本地气象数据”表和“玉米关键生育期土壤 pH”表。其中“土壤温湿度及电导率”表记录了 2023 年 1 月 1 日至 12 月 31 日的土壤水分、温度和电导率数据，“土壤温湿度及电导率原始数据”表则为每半小时记录一次土壤水分、温度和电导率的原始数据。“本地气象数据”表记录了同年每一天的气温、风速、气压和降水量等气象数据。

引言

水分含量和温度是土壤物理特性的重要指标，是其微环境质量的决定因素，影响着有机质矿化、生物固氮、凋落物分解和微生物活性等进程，进而影响植物的生长发育^[1-2]。此外，水分、温度、盐分、有机质含量等指标都不同程度地影响着土壤电导率，而电导率的数值能反映土壤含盐量的高低^[3]。红壤是江西省重要农业耕作土壤资源，江西现有红壤旱地面积 40 多万公顷^[4]，与东北的黑土和华北的潮土相比，红壤的肥力普遍较低，红壤旱地的酸、黏、瘦、板问题十分突出。^[5]因此，对红壤旱地土壤温湿度及电导率进行长期稳定的监测，有助于揭示其生态系统的水源涵养能力及土壤微环境变化原因，并为后续土壤肥力变化研究提供基础佐证数据。

近年来，许多学者对土壤温湿度展开了研究，刘鹄等研究了祁连山浅山区不同植被类型土壤水分时间异质性^[6]，常清青等揭示了中国典型森林生态系统土壤水分时空分异及其影响因素^[7]，刘佩伶等做了鼎湖山不同演替阶段森林土壤水分时空变异研究^[8]，罗艳等发表了 2009–2017 年西双版纳热带季节雨林土壤水分含量数据集^[9]，陈秀雪等发表了 2017–2020 年东北典型农田区积雪水热效应数据集^[10]。除水热条件外，盐分对土壤理化性状的影响也不可忽略，赵露等^[11]结合水、热、盐三因素，做了北疆地区不同滴灌年限棉田冻融期土壤水热盐动态模拟研究。土壤溶液盐浓度作为作物盐害的诊断指标^[12]，其中溶质的运移规律与水、热运移规律三者相互制约、相互影响^[13]，土壤的水热变化特征及动态分布影响着其中的生物和非生物生态学进程，与植被互相作用，对生态系统的稳定具有重要意义^[14]。因此，获取土壤温湿度及电导率数据对土壤肥力及生态系统的研究具有重要意义。

江西进贤红壤旱地长期施肥试验始于 1986 年，设在江西省南昌市进贤县张公镇的江西省红壤及种质资源研究所旱地试验基地（116°17'23"E，28°35'15"N），该地区属亚热带季风气候，多年平均气温为 17.7℃，降水丰富但季节分配不均。本研究整理了 2023 年全年 365 天该试验地的土壤水分、温度和电导率数据，并提供同年当地气象数据作为参考，以期红壤旱地土壤肥力变化及生态系统研究提供基础数据支撑。

1 数据采集和处理方法

1.1 样地描述

本数据集基于始于 1986 年的红壤旱地长期施肥试验，试验设在江西省南昌市进贤县张公镇的江西省红壤及种质资源研究所旱地试验基地（116°17'23"E，28°35'15"N），种植制度为早玉米—晚玉米—冬闲，试验点平均海拔高度 26 m，属亚热带季风气候，年平均降雨量为 1727 mm，降水丰富但季节分配不均，早玉米生育期（4–7 月）和晚玉米生育期（7–10 月）内降水分别占全年降水的 37.8%和 14.4%。该地区多年平均气温为 17.7℃，其中 1 月平均气温 5.5℃，7 月平均气温 29.9℃。

试验地土壤类型为红壤，母质为第四纪红黏土，美国土壤系统分类属于老成土。试前土壤基本性质测定参考南京农业大学主编《土壤农化分析》1981 年版^[3]，pH 采用 1：2.5 土水比浸提，pH 计测定；有机碳含量采用重铬酸钾容量法-外加热法；全氮采用半微量凯氏定氮法；碱解氮采用碱解扩散法；全磷采用 HF-HClO₄ 消煮-钼锑抗比色法；有效磷采用碳酸氢钠浸提-钼锑抗比色法；全钾采用 HF-HClO₄ 消煮，火焰光度计法测定；速效钾采用 NH₄OAc 浸提，火焰光度计法测定。结果如下：pH 为 6.0，有机碳含量为 9.39 g/kg。全 N、全 P、全 K 分别为 0.98、1.42 和 15.83 g/kg。碱解 N、有效 P、速效 K 分别为 60.3、12.9 和 102 mg/kg。

1.2 数据采集方法

选取长期施肥试验中不施肥（CK）、施氮磷钾化肥（NPK）和氮磷钾化肥配施有机肥（NPKM）3 个处理，采用 EM50 配置 5TE 传感器（土壤水分、温度、电导率传感器），安装时在小区边缘埋入一根长杆，将 EM50 主机用扎带扎紧固定在长杆上，将传感器与仪器连接处对准插牢，确保稳定不松动，然后盖紧仪器外盖，在距离小区边缘至少 3 株植株的距离，将传感器探头插入土壤 5 cm 左右深度，适当按紧探头上方土壤，确保探头不松动，安装示意图如图 1。此外，将探头与主机的连接线用彩带包裹使其醒目，防止施肥、打药等农艺措施对其造成破坏，并定期检查电池和数据是否在线。采用动态监测，设置每半小时采集一次数据，获取 2023 年 1 月 1 日至 12 月 31 日的土壤水分、温度和电导率数据。

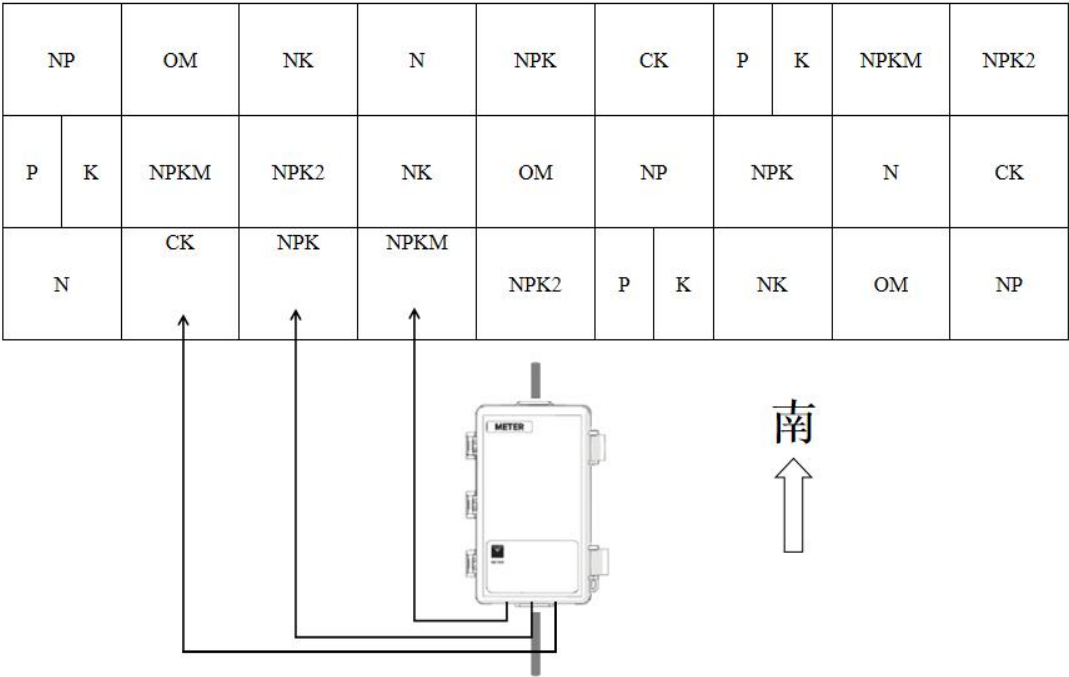


图 1 EM50 安装示意图
Figure 1 EM50 installation diagram

1.3 数据处理方法

为保证数据的代表性，每半小时进行一次水分、温度和电导率数据采集，取 24 小时的平均值代表当天数据。同时为保证数据的完整性，加入试验点位信息、试验前土壤基本理化性质、试验设计、气象数据和玉米关键生育期土壤 pH 数据信息共同组成数据集。其中气象数据来源于安装在试验基地的 TRM-ZS2 型自动气象站。玉米关键生育期土壤 pH 数据来源于土壤 pH 测定仪 HLY-216（武汉汉林苑科技有限公司）配置 pH、温度、Eh 电极各 1 个所采集的数据。将提取的数据按类别

共生成 7 张表，分别命名为试验点位信息、试验前土壤基本理化性质、试验设计、土壤温湿度及电导率原始数据、土壤温湿度及电导率、本地气象数据和玉米关键生育期土壤 pH。

2 数据样本描述

2.1 数据集结构

本数据集由 7 张数据表组成，它们分别为：

(1) “试验点位信息”表，记录长期试验点位的地理、土壤及耕作等基本信息。本数据表包括样地名称、地理位置、海拔高度、土壤母质和土壤类型、气候条件、种植制度、水分管理、耕作措施、施肥措施、备注，共计 10 个字段。对长期试验的地理、土壤及耕作情况等背景信息做出记录及描述。

(2) “试验前土壤基本理化性质”表，记录试验前土壤的基本理化性质。本数据表包括 pH、有机碳 (g/kg)、全氮 (g/kg)、全磷 (g/kg)、全钾 (g/kg)、碱解氮 (mg/kg)、有效磷 (mg/kg)、速效钾 (mg/kg)，共计 8 个字段。

(3) “试验设计”表，记录本数据集选用的长期试验中的三个处理施肥情况。本数据表包括处理、N 施用量 (kg/ha/year)、P₂O₅ 施用量 (kg/ha/year)、纯 P 施用量 (kg/ha/year)、K₂O 施用量 (kg/ha/year)、纯 K 施用量 (kg/ha/year)、猪粪施用量 (kg/ha/year)，共计 7 个字段。

(4) “土壤温湿度及电导率原始数据”表，记录长期定位试验 2023 年的土壤温度、湿度及电导率数据，每半小时采集记录一次。数据表包括时间、CK 处理的水分 (m³/m³)、CK 处理的温度 (°C)、CK 处理的电导率 (mS/cm)、NPK 处理的水分 (m³/m³)、NPK 处理的温度 (°C)、NPK 处理的电导率 (mS/cm)、NPKM 处理的水分 (m³/m³)、NPKM 处理的温度 (°C)、NPKM 处理的电导率 (mS/cm)，共计 10 个字段。

(5) “土壤温湿度及电导率”表，记录长期定位试验 2023 年的土壤温度、湿度及电导率数据，以天为时间单位。本数据表包括日期、CK 处理的水分 (m³/m³)、CK 处理的温度 (°C)、CK 处理的电导率 (mS/cm)、NPK 处理的水分 (m³/m³)、NPK 处理的温度 (°C)、NPK 处理的电导率 (mS/cm)、NPKM 处理的水分 (m³/m³)、NPKM 处理的温度 (°C)、NPKM 处理的电导率 (mS/cm)，共计 10 个字段。本表是数据集的核心表格，前 3 个表格均是对本表数据背景信息的记录，第 4 个表格是每半小时仪器采集记录的原始数据，本表是对原始数据进行计算处理后能够代表每一天的土壤水分、温度及电导率数据。土壤水分是土壤物理指标的重要组成部分，它作为物质循环与能量流动的载体，对土壤特性、养分转移、植被生长发育、微生物活动等起着重要作用，是陆地生态系统中一项重要环境要素。土壤温度影响着植物的生长、发育和土壤的形成，土壤中各种生物化学过程，如微生物活动所引起的生物化学过程和非生命的化学过程，都受土壤温度的影响。土壤电导率是衡量土壤中可溶性盐含量的指标，反映了土壤的导电能力。土壤电导率与土壤盐分含量呈正相关，溶解的盐类越多，溶液电导率就越大。

(6) “本地气象数据”表，记录当地 2023 年的气温、风速、气压和降水量数据，以天为时间单位。本数据表包括日期、日最高气温 (°C)、日最低气温 (°C)、日平均气温 (°C)、日平均 2 分钟风速 (m/s)、日平均气压 (kpa) 和 08–08 时降水量 (mm)，共计 7 个字段。

(7) “玉米关键生育期土壤 pH”表，记录当年玉米几个关键生育期时某一天的土壤 pH、温度和氧化还原电位数据。本数据表包括时间、CK 处理的 pH、CK 处理的温度 (°C)、CK 处理的氧化还原电位 (mV)、NPK 处理的 pH、NPK 处理的温度 (°C)、NPK 处理的氧化还原电位 (mV)、NPKM 处理的 pH、NPKM 处理的温度 (°C)、NPKM 处理的氧化还原电位 (mV)，共计 10 个字段。

2.2 数据分布和初步分析

本数据集的数据来自江西进贤红壤旱地长期施肥试验。试验位于江西省南昌市进贤县张公镇江西省红壤及种质资源研究所旱地试验基地，坐标为 116° 26'E，28° 37'N，种植制度为早玉米—晚玉米—冬闲。时间范围上，本数据集为 2023 年土壤水分、温度及电导率，每天进行监测。

2.2.1 土壤温度

2023 年 1–12 月，CK、NPK 和 NPKM 的土壤温度呈现出先增加再降低的趋势，7、8 月最高，12 月最低（图 2）。其中在 7 月份，NPK 和 NPKM 达到最高温，平均分别为 33.54 和 32.72℃，分别比同月 CK 处理高 10.3%和 7.6%（3.12 和 2.31℃）。在 8 月份，CK 达到最高温，平均为 32.07℃，分别比同月 NPK 和 NPKM 处理低 0.3%和 1.3%（0.1 和 0.4℃）。在 12 月份，CK、NPK 和 NPKM 的土壤温度平均分别为 9.41、8.93 和 8.85℃，处理间无明显差异。

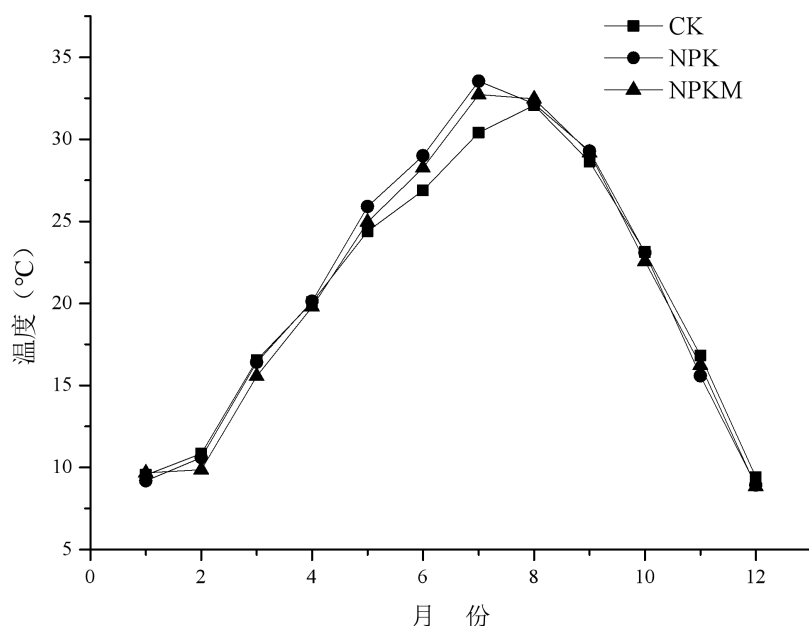


图 2 2023 年土壤温度变化

Figure 2 Soil temperature changes in 2023

2.2.2 土壤水分

各处理土壤水分在 2023 年 1–12 月的变化规律差异较大（图 3），CK 处理在 2–6 月水分较高，NPKM 处理在 4–6 月水分较高，CK 和 NPKM 处理均在 4 月份达到最高，平均水分含量分别为 0.23 和 0.25 m³/m³，分别比同月 NPK 处理高 33.9%和 45.3%。CK 处理 1 月份最低，平均为 0.1 m³/m³，比同月 NPK 和 NPKM 处理分别低 35.7%和 42.3%。NPKM 处理在 12 月份最低，平均为 0.09 m³/m³，比同月 CK 和 NPK 处理分别低 48.1%和 50.1%。NPK 处理则在 8–12 月水分较高，其中 11 月份最高，水分含量为 0.23 m³/m³，比同月 CK 和 NPKM 处理分别高 4.8%和 96.3%，3 月份最低，平均为 0.1 m³/m³，比同月 CK 处理低 42.9%，与同月 NPKM 处理水分含量相同。

2.2.3 土壤电导率

在 2023 年 1–12 月，各处理的土壤电导率无明显变化规律（图 4），其中 NPKM 处理在 4–7 月电导率（0.03–0.04 mS/cm）较其他月份（1–3 月，8–12 月）明显较高。CK、NPK 和 NPKM 处理的年平均电导率分别为 0.03、0.01 和 0.02 mS/cm，其中 CK 处理的年平均电导率较 NPK 和 NPKM 处理更高，增幅分别为 117.2%和 80.9%。

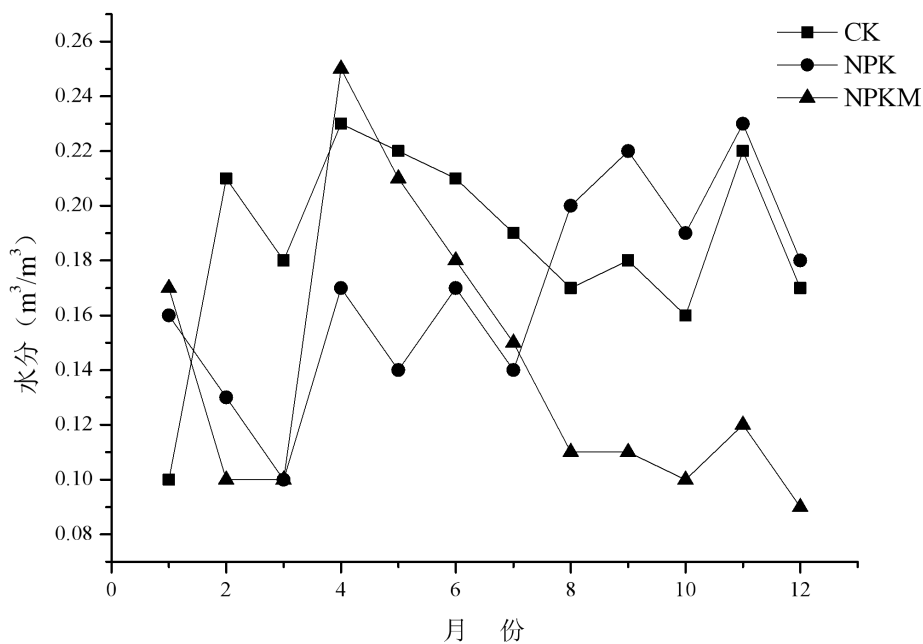


图 3 2023 年土壤水分变化

Figure 3 Soil moisture changes in 2023

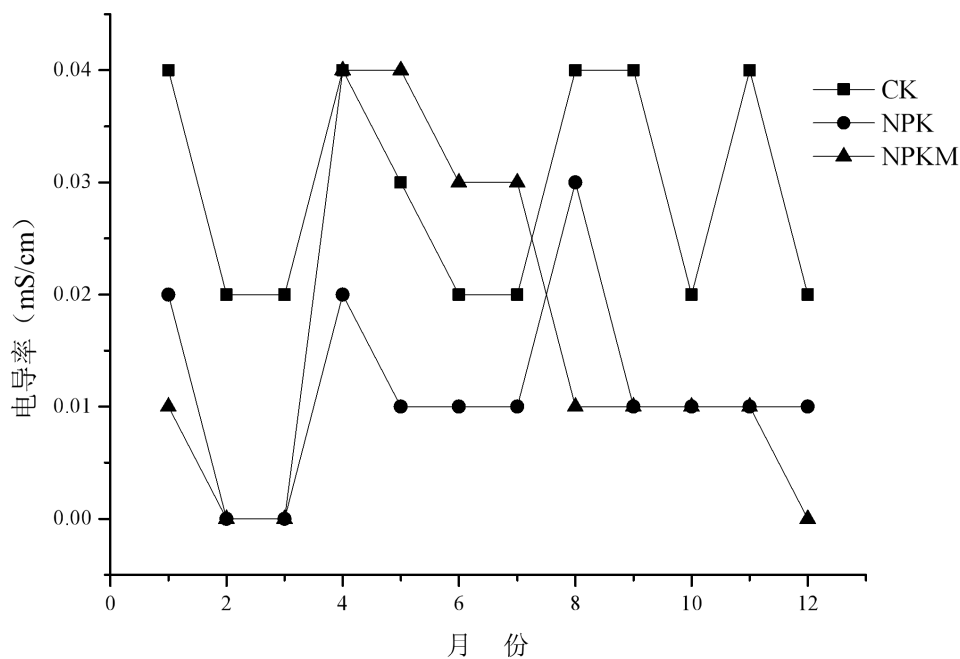


图 4 2023 年土壤电导率变化

Figure 4 Soil electrical conductivity changes in 2023

2.3 数据缺失情况

本数据集缺失 2023 年 7 月 10 日至 7 月 27 日 CK 处理的土壤水分、温度、电导率数据，可能为麻雀或者老鼠等干扰了仪器与探头连接线。

2.4 数据样例

本数据集主体数据表为“土壤温湿度及电导率”表，该表格记录了 2023 年每一天的土壤水分、温度和电导率数据。使用数据时，从“土壤温湿度及电导率”表开始，需要了解长期定位试验地的

位置、土壤、气候及耕作情况等信息时，可在“试验点位信息”和“试验前土壤基本理化性质”表中获得该试验地的背景信息。需了解试验处理的具体养分投入信息时，可在“试验设计”表中获得各处理具体施肥量信息。需要了解土壤温湿度及电导率在一天当中的变化情况时，可在“土壤温湿度及电导率原始数据”表中查阅各处理每半小时的土壤水分、温度和电导率数据。需要了解与土壤温湿度变化有关的气象数据时，可在“本地气象数据”表中查阅当天的气温、风速、气压和降水量等气象数据。需了解相关的土壤 pH 时，可在“玉米关键生育期土壤 pH”表中查阅玉米几个关键生育期时某一天的土壤 pH、温度和氧化还原电位。

3 数据质量控制和评估

在 3 月、6 月和 9 月采集耕层土壤，采用烘干法^[1]测定含水量，同时使用 JZYG-TWZ 型土壤温度计在试验地测定耕层土壤温度。表 1 为各处理 3 月、6 月和 9 月耕层土壤含水量测定结果，采用烘干法测定得到质量含水量，同时采用环刀称重法获得土壤容重，再将质量含水量换算为体积含水量（体积含水量=质量含水量×土壤容重）。图 5 为烘干法测定结果与 EM50 仪器测定结果的相关分析，结果显示 $R^2=0.8168$ ， $P<0.01$ ，二者极显著相关。表 2 为各处理 3 月、6 月和 9 月耕层土壤温度测定结果，图 6 为温度计测定结果与 EM50 仪器测定结果的相关分析，结果显示 $R^2=0.9962$ ， $P<0.01$ ，二者极显著相关。研究中为保证数据的代表性，设置仪器每半小时进行一次水分、温度和电导率数据采集，获得数据后取 24 小时的平均值代表当天数据。同时对数据的存储方式、数据格式进行统一与规范，提高数据的可读性。

表 1 土壤水分质量控制数据

Table 1 The data of quality control for soil moisture

日期	烘干法测定土壤体积含水量 (%)			EM50 仪器测定土壤水分 (m^3/m^3)		
	CK	NPK	NPKM	CK	NPK	NPKM
2024/3/5	14.50	10.07	7.83	0.14	0.07	0.06
2024/6/19	22.39	14.97	11.26	0.20	0.18	0.17
2024/9/14	24.15	31.79	17.92	0.27	0.29	0.16

表 2 土壤温度质量控制数据

Table 2 The data of quality control for soil temperature

日期	温度计测定土壤温度 ($^{\circ}\text{C}$)			EM50 仪器测定土壤温度 ($^{\circ}\text{C}$)		
	CK	NPK	NPKM	CK	NPK	NPKM
2024/3/5	16.76	17.52	14.58	17.67	17.81	15.49
2024/6/19	27.68	30.56	29.38	28.64	31.19	30.42
2024/9/14	23.96	24.10	23.84	24.68	24.54	23.92

4 数据价值

土壤水分的分布情况及其含量的高低影响着土壤的理化性状，进而影响作物的生长发育^[15]。土壤温度可直接影响作物根系的生长，影响其对矿物养分和水分的吸收及其他代谢活动的进行^[16]。土壤电导率是衡量土壤中可溶性盐含量的指标，与土壤盐分含量呈正相关，溶解的盐类越多，溶液电导率就越大。本数据集记录了 2023 年全年红壤旱地长期施肥试验的土壤水分、温度和电导率数据，

可以为揭示其生态系统的水源涵养能力及土壤微环境变化原因提供可靠的数据支持，并为后续土壤肥力变化及生态系统研究提供基础数据支撑。

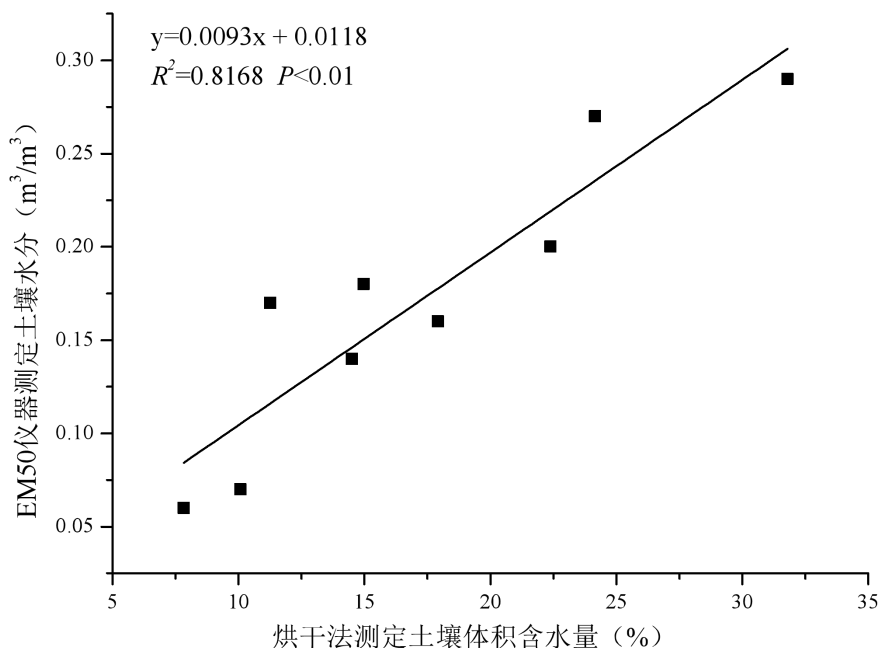


图5 土壤水分质量控制数据分析

Figure 5 Analysis of the quality control data for soil moisture

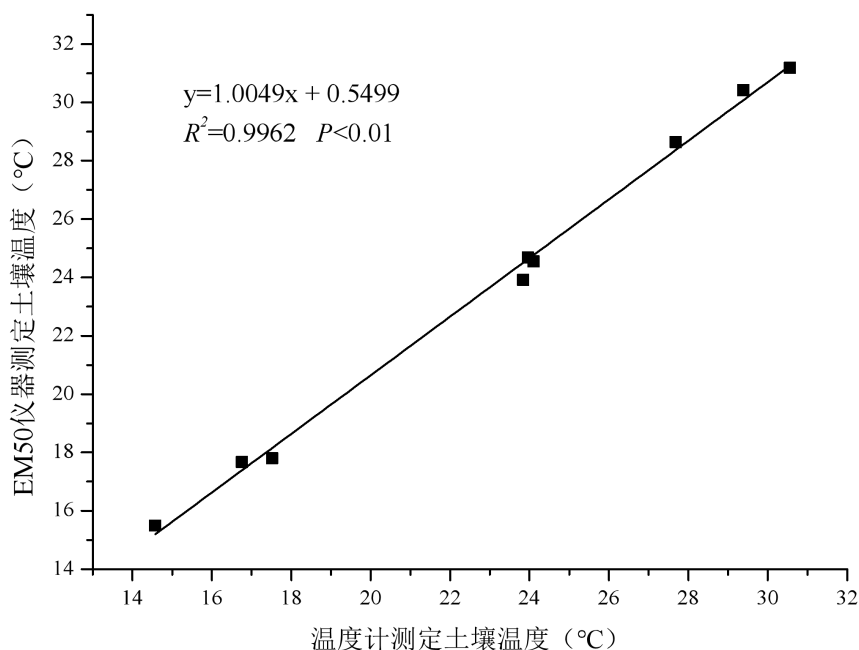


图6 土壤温度质量控制数据分析

Figure 6 Analysis of the quality control data for soil temperature

数据作者分工职责

胡丹丹（1994—），女，江西南昌人，硕士，农艺师，研究方向为红壤改良与施肥。主要承担工作：数据整理分析、检查修正与论文撰写。

宋惠洁（1990—），女，河南漯河人，硕士，农艺师，研究方向为红壤改良与施肥技术。主要承担工作：数据检查与修正。

吴艳（1987—），女，江西高安人，硕士，高级农艺师，研究方向为红壤改良与培肥。主要承担工作：数据监测与整理。

胡志华（1990—），男，江西鹰潭人，硕士，副研究员，研究方向为植物营养与生态。主要承担工作：数据监测与整理。

徐小林（1982—），男，江西乐平人，硕士，副研究员，研究方向为土壤肥料与作物养分管理。主要承担工作：数据监测与整理。

柳开楼（1984—），男，河南滑县人，博士，研究员，研究方向为红壤改良与培肥。主要承担工作：项目组织与管理。

周彩云（1994—），女，江西南昌人，硕士，农艺师，研究方向为土壤肥料与作物养分管理。主要承担工作：数据获取与检查修正。

黄群招（1993—），女，江西赣州人，硕士，农艺师，研究方向为植物营养与环境。主要承担工作：数据获取与检查修正。

张文菊（1978—），女，湖北孝感人，博士，研究员，研究方向为土壤碳氮循环与植物互作、土壤健康与功能评价。主要承担工作：项目组织与管理。

参考文献

- [1] 俞洁辉, 刘新圣, 罗天祥, 等. 念青唐古拉山北麓草甸海拔分布上限土壤温湿度的季节变化[J]. 地理学报, 2012, 67(9): 1246–1254. DOI: 10.11821/xb201209009. [YU J H, LIU X S, LUO T X, et al. Seasonal variations of soil temperature and moisture at the upper limit of alpine meadow in north-facing slope of the nianqingtanggula mountains[J]. Acta Geographica Sinica, 2012, 67(9): 1246–1254. DOI: 10.11821/xb201209009.]
- [2] 杨丹, 孙永涛, 庄家尧, 等. 长三角区典型林分浅层土壤温度变化特征[J]. 中国水土保持科学, 2017, 15(3): 65–73. DOI: 10.16843/j.sswc.2017.03.009. [YANG D, SUN Y T, ZHUANG J Y, et al. Variation characteristics of shallow-soil temperature under typical stands in the Yangtze River Delta[J]. Science of Soil and Water Conservation, 2017, 15(3): 65–73. DOI: 10.16843/j.sswc.2017.03.009.]
- [3] 南京农业大学主编. 土壤农化分析[M]. 北京: 农业出版社, 1981. [Nanjing Agricultural University (Editor-in-Chief). Soil and Agricultural Chemical Analysis [M]. Beijing: Agricultural Publishing House, 1981.]
- [4] 赵其国, 谢为民, 贺湘逸, 等. 江西红壤[M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 1988. [ZHAO Q G, XIE W M, HE X Y, et al. Red Soil in Jiangxi Province[M]. Nanchang: Jiangxi Science and Technology Press, 1988.]
- [5] 中国科学院南京土壤研究所主编. 中国土壤[M]. 北京: 科学出版社, 1980. [Nanjing Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences (Editor-in-Chief). Red Soil in China[M]. Beijing: Science Press, 1980.]
- [6] 刘鹤, 赵文智, 何志斌, 等. 祁连山浅山区不同植被类型土壤水分时间异质性[J]. 生态学报, 2008, 28(5): 2389–2394. DOI: 10.3321/j.issn: 1000-0933.2008.05.056. [LIU H, ZHAO W Z, HE Z B, et al. Temporal heterogeneity of soil moisture under different vegetation types in Qilian Mountain[J]. Acta Ecologica Sinica, 2008, 28(5): 2389–2394. DOI: 10.3321/j.issn: 1000-0933.2008.05.056.]

- [7] 常青青, 何洪林, 牛忠恩, 等. 中国典型森林生态系统土壤水分时空分异及其影响因素[J]. 生态学报, 2021, 41(2): 490–502. DOI: 10.5846/stxb201910182191. [CHANG Q Q, HE H L, NIU Z E, et al. Spatio-temporal variation of soil moisture and its influencing factors in Chinese typical forest ecosystems[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2021, 41(2): 490–502. DOI: 10.5846/stxb201910182191.]
- [8] 刘佩伶, 陈乐, 刘效东, 等. 鼎湖山不同演替阶段森林土壤水分时空变异研究[J]. 生态学报, 2021, 41(5): 1798–1807. DOI: 10.5846/stxb201912022603. [LIU P L, CHEN L, LIU X D, et al. Temporal and spatial variability of soil moisture in a forest succession series in Dinghushan[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2021, 41(5): 1798–1807. DOI: 10.5846/stxb201912022603.]
- [9] 罗艳, 李玉武, 秦海浪, 等. 2009–2017 年西双版纳热带季节雨林土壤水分含量数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2023, 8(3). (2022-09-16). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2022.0022.zh. [LUO Y, LI Y W, QIN H L, et al. A dataset of soil moisture in Xishuangbanna tropical seasonal rain forests (2009-2017)[J/OL]. *China Scientific Data*, 2023, 8(3). (2022-09-16). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2022.0022.zh.]
- [10] 陈秀雪, 李晓峰, 卫颜霖, 等. 2017–2020 年东北典型农田区积雪水热效应数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2022, 7(3). (2022-04-18). DOI: 10.11922/11-6035.ncdc.2021.0033.zh. [CHEN X X, LI X F, WEI Y L, et al. A dataset of hydrothermal effect of snow cover in typical farmland of Northeast China from 2017 to 2020[J/OL]. *China Scientific Data*, 2022, 7(3). (2022-04-18). DOI: 10.11922/11-6035.ncdc.2021.0033.zh.]
- [11] 赵露, 叶含春, 王振华, 等. 基于 SHAW 模型的北疆地区不同滴灌年限棉田冻融期土壤水热盐动态模拟研究[J]. 土壤, 2024, 56(3): 623–638. DOI: 10.13758/j.cnki.tr.2024.03.020. [ZHAO L, YE H C, WANG Z H, et al. Dynamic simulation of soil water, heat and salt in freeze-thaw stage of cotton field with different mulched drip irrigation years in northern Xinjiang based on SHAW model[J]. *Soils*, 2024, 56(3): 623–638. DOI: 10.13758/j.cnki.tr.2024.03.020.]
- [12] 林义成, 丁能飞, 傅庆林, 等. 土壤溶液电导率的测定及其相关因素的分析[J]. 浙江农业学报, 2005, 17(2): 83–86. DOI: 10.3969/j.issn.1004-1524.2005.02.007. [LIN Y C, DING N F, FU Q L, et al. The measurement of electric conductivity in soil solution and analysis of its correlative factors[J]. *Acta Agriculturae Zhejiangensis*, 2005, 17(2): 83–86. DOI: 10.3969/j.issn.1004-1524.2005.02.007.]
- [13] 陈晓飞, 田静, 张雪萍, 等. 积雪融雪过程中水、热、溶质耦合运移规律的研究进展[J]. 冰川冻土, 2006, 28(2): 288–292. DOI: 10.3969/j.issn.1000-0240.2006.02.021. [CHEN X F, TIAN J, ZHANG X P, et al. An overview of the researches on the coupled transport of water, heat and solute in the accumulating and melting processes of snowpack[J]. *Journal of Glaciology and Geocryology*, 2006, 28(2): 288–292. DOI: 10.3969/j.issn.1000-0240.2006.02.021.]
- [14] 马剑, 刘贤德, 李广, 等. 祁连山北麓中段青海云杉林土壤水热时空变化特征[J]. 干旱区地理, 2020, 43(4): 1033–1040. [MA J, LIU X D, LI G, et al. Spatial and temporal variations of soil moisture and temperature of *Picea Crassifolia* forest in north piedmont of central Qilian Mountains[J]. *Arid Land Geography*, 2020, 43(4): 1033–1040.]
- [15] 罗永忠, 李广. 土壤水分胁迫对新疆大叶苜蓿的生长及生物量的影响[J]. 草业学报, 2014, 23(4): 213–219. DOI: 10.11686/cyxb20140426. [LUO Y Z, LI G. The effect of water stress on growth and biomass of *Medicago sativa* cv.Xinjiangdaye[J]. *Acta Prataculturae Sinica*, 2014, 23(4): 213–219. DOI: 10.11686/cyxb20140426.]

[16] 吴俊松, 刘建, 刘晓菲, 等. 稻麦秸秆集中沟埋还田对麦田土壤物理性状的影响[J]. 生态学报, 2016, 36(7): 2066–2075. DOI: 10.5846/stxb201409071766. [WU J S, LIU J, LIU X F, et al. Effects of rice and wheat straw ditch-buried returns on the soil physical properties of wheat fields[J]. Acta Ecologica Sinica, 2016, 36(7): 2066–2075. DOI: 10.5846/stxb201409071766.]

论文引用格式

胡丹丹, 宋惠洁, 吴艳, 等. 长期施肥下红壤温湿度及电导率 2023 年度观测数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2025, 10(4). (2025-09-22). DOI:10.11922/11-6035.csd.2025.0010.zh.

数据引用格式

胡丹丹, 宋惠洁, 吴艳, 等. 长期施肥下红壤温湿度及电导率 2023 年度观测数据集[DS/OL]. V3. Science Data Bank, 2025. (2025-06-17). DOI:10.57760/sciencedb.20402.

A dataset of temperature, moisture and electrical conductivity of red soil under long-term fertilization in 2023

HU Dandan¹, SONG Huijie¹, WU Yan¹, HU Zhihua¹, XU Xiaolin¹, LIU Kailou^{1*}, ZHOU Caiyun², HUANG Qunzhao³, ZHANG Wenju⁴

1. Jiangxi Institute of Red Soil and Germplasm Resources, Nanchang 331717, P.R. China

2. Wuyuan County Agricultural and Rural Industry Development Service Center, Wuyuan 333200, P.R. China

3. Meizhou Agricultural Comprehensive Service Center, Meizhou 514000, P.R. China

4. Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, P.R. China

*Email: liukailou@163.com

Abstract: Long-term and stable monitoring of temperature, moisture, and electrical conductivity of red soil is essential for understanding the water conservation capacity of ecosystems and the drivers of soil microenvironment changes, providing basic data support for subsequent soil fertility changes and ecosystem research. This dataset is based on the long-term fertilization experiment initiated in 1986. The test is performed in a subtropical monsoon climate, with abundant precipitation but seasonally uneven precipitation. The soil type is classified as red soil, with quaternary red clay as the parent material. Three fertilization treatments were applied: no fertilization (CK), chemical NPK fertilizer (NPK) and NPKM fertilizer combined with organic fertilizer (NPKM). EM50 and 5TE sensors (soil moisture, temperature and electrical conductivity sensors) were used for dynamic monitoring, with data recorded every 30 minutes. Daily averages were calculated from the 24-hour measurements to form the Soil Temperature, Moisture, and Electrical conductivity tables, containing 365 daily records for the 38th year of the experiment (2023). The raw half-hourly measurements were also retained in the “Soil Temperature Moisture, and Electrical

Conductivity-Raw Data” table, totaling 8,760 entries. Note that data for the CK treatment are missing from July 10 to July 27, 2023. Additionally, in March, June and September, soil moisture was measured using the drying method, and surface soil temperature was recorded with a thermometer. Correlation analysis showed that the results of drying method and thermometer were significantly correlated with EM50 instrument readings. Furthermore the dataset also includes a table of local meteorological data (daily temperature, wind speed, pressure and precipitation for 365 days in 2023) and a table of soil pH during the key growth stages of corn, serving as auxiliary reference for soil temperature, moisture, and electrical conductivity. This dataset is available for sharing and download, providing basic data support for the study of red soil dryland ecosystems and soil fertility changes.

Keywords: red soil dry land; soil moisture; soil temperature; electrical conductivity of soil

Dataset Profile

Title	A dataset of temperature, moisture and electrical conductivity of red soil under long-term fertilization in 2023
Data corresponding author	LIU Kailou (liukailou@163.com)
Data authors	HU Dandan, SONG Huijie, WU Yan, HU Zhihua, XU Xiaolin, LIU Kailou, ZHOU Caiyun, HUANG Qunzhao, ZHANG Wenju
Time range	2023
Geographical scope	Jinxian County, Jiangxi Province (116°26'E, 28°37'N)
Data volume	3.44 MB
Data format	*.xls
Data service system	https://doi.org/10.57760/sciencedb.20402
Sources of funding	National Science and Technology Basic Resources Survey Special Project (2021FY100504)
Dataset composition	This data set consists of one data file, containing seven tables, which are “test point information” table, the “basic physical and chemical properties of soil before testing” table, the “test design” table, the “raw data of soil temperature, moisture, and electrical conductivity” table, the “soil temperature, moisture, and electrical conductivity” table, the “local meteorological data” table and the “soil pH during the key growth stages of corn” table. The “soil temperature, moisture and electrical conductivity” table records the soil moisture, temperature and electrical conductivity data from January 1 to December 31, 2023, and the “raw data of soil temperature, moisture, and electrical conductivity” table records the raw data of the soil moisture, temperature and electrical conductivity every 30 minutes. The “local meteorological data” table records daily weather observations for the same period, including air temperature, wind speed, atmospheric pressure, and precipitation.