



文献 CSTR:

32001.14.11-6035.csd.2025.0202.zh



文献 DOI:

10.11922/11-6035.csd.2025.0202.zh

数据 DOI:

10.57760/sciencedb.j00001.01652

文献分类: 农学

收稿日期: 2025-11-08

修回日期: 2026-01-16

录用日期: 2026-01-28

发表日期: 2026-06-16

* 论文通信作者

张树兰: zhangshulan@nwfufu.edu.cn

杨学云: xueyunyang@nwfufu.edu.cn

陕西关中平原 1980–2022 年耕地肥力演变数据集

牛金臻¹, 林小丁¹, 王林¹, 张树兰^{1*}, 杨学云^{1*}

1. 西北农林科技大学资源环境学院, 陕西杨凌 712100

摘要: 耕地肥力在保障作物产量方面发挥重要作用。了解区域耕地肥力演变趋势, 可为农户进行科学的田间管理提供指导, 以提升耕地土壤肥力和农田生产力, 促进区域农业可持续发展。本数据集基于中国知网、《陕西土种志》《陕西土壤》《宝鸡土壤》《陕西省宝鸡县》《扶风汇编》《扶风土壤》《眉县汇编》《岐山汇编》以及 3414 测土配方施肥试验数据收集了 1980–2022 年陕西关中平原耕地土壤肥力属性, 包括有机质、全氮、全磷、全钾、碱解氮、矿质氮、有效磷、速效钾、pH、阳离子交换量、碳酸钙、有效铁、有效锰、有效铜、有效锌、有效硼、容重、孔隙度共 18 项指标, 空间范围系统覆盖关中平原地区的 5 市 1 区, 共计 3195 条数据, 可全面反映关中地区耕地肥力变化特征。本数据集通过实验人员自查、互查以及随机抽查三级核验机制, 并且对不同来源样点数据进行规范化处理, 保障了数据的准确性与可比性, 不仅为关中平原耕地肥力演变趋势的系统分析与规律挖掘提供基础资料, 还能为该地区耕地资源科学管理、肥力定向提升提供数据支撑。

关键词: 关中平原; 时空演变; 土壤养分; 土壤微量元素

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	陕西关中平原1980–2022年耕地肥力演变数据集
数据通信作者	张树兰(zhangshulan@nwfufu.edu.cn); 杨学云(xueyunyang@nwfufu.edu.cn)
数据作者	牛金臻、林小丁、王林、张树兰、杨学云
数据时间范围	1980–2022年
地理区域	关中平原; 33°34'52"–35°52'05"N, 106°18'25"–110°36'36"E
数据量	378.21 KB
数据格式	*.xlsx
数据服务系统网址	https://doi.org/10.57760/sciencedb.j00001.01652
基金项目	科技基础资源调查专项(2021FY100502)
数据库(集)组成	本数据集由1个EXCEL数据文件, 2张表单组成, 分别为“样点信息”表和“土壤性质”表。其中“样点信息表”记录了样点代码、样点名称、行政代码、样点经度和纬度, 共计5个字段, 3195条数据; “土壤性质表”记录了样点代码、样点名称、采样时间、土壤类型、土壤有机质、全氮、全磷、全钾、碱解氮、矿质氮、有效磷、速效钾、pH、阳离子交换量、碳酸钙、有效铁、有效锰、有效铜、有效锌、有效硼、容重、孔隙度、数据来源, 共计23个字段, 3195条数据。

引言

耕地是粮食生产的物质载体，其肥力状况关系到粮食数量安全、农产品质量及耕地资源可持续利用。掌握耕地肥力的时空演变特征，可精准调控养分、高效培肥土壤，创建稳定高产的土壤条件，这对优化农业生产实践和推进农业可持续发展具有重要意义。

耕地肥力演变特征的研究常采用长期定位试验的方式，国内外长期施肥试验证实，长期科学施肥（平衡施肥、有机无机肥配施、秸秆还田等）、多样化轮作、少免耕等措施可维持或提高耕地肥力水平^[1-3]，是耕地培肥的重要途径。然而，我国农业生产中农户分散经营的模式普遍存在，且农户在认知与农田管理措施等方面千差万别，这导致区域尺度下耕地肥力变化存在诸多不确定性。已有学者针对不同区域耕地肥力演变开展了大量研究^[4-8]：基于第二次全国土壤普查数据，申桐等^[4]、王远鹏^[5]等分别指出山西南部褐土区和江西红壤稻区有机质（SOM）、有效磷（AP）、速效钾（AK）含量呈现不同程度的上升趋势，不同的是前者 pH 升高，后者呈下降趋势；依托多个长期监测点，覃迎姿等^[6]、解文艳等^[7]、武红亮等^[8]分别明确了广西壮族自治区、山西省、东北黑土区耕地肥力的时空演变特征，即 SOM、AK 和全氮（TN）含量提高，pH 和 AP 呈现不同的变化趋势，且限制各区域土壤综合肥力提升的因素也各不相同。显然，不同区域土壤肥力变化存在明显差异，因此对特定区域耕地肥力演变趋势要进行针对性的研究。

关中平原作为陕西省粮食主产区，常用耕地面积和粮食产量分别占陕西省总耕地面积和粮食总产量的 56.4% 和 57.1%^[9]，对于保障陕西省粮食安全至关重要。近年来，随着施肥措施、轮作制度以及土地利用方式等的改变，关中地区耕地肥力发生了明显变化。胡明^[10]、张权峰等^[11]，以及林小丁等^[12]通过分析耕层土壤有机质、全氮、碱解氮、有效磷和速效钾等，分别厘清了关中灌区澄城县、关中东部临渭区，以及关中平原的土壤肥力变化趋势，均表现为 SOM、TN 和碱解氮含量增加，不同的是前两者研究表明 AK 含量降低，而后者发现 AK 含量变化不显著。冯晓琳等^[13]、王洪等^[14]、曹婧^[15]等通过收集数据和多点采集样品分别研究了关中地区土壤有机质、pH、速效钾的时空变化特征，结果表明与 1980s 第二次土壤普查相比三者均提高，且空间差异较大。显然，以往关中地区耕地肥力演变特征的研究或调查区域较小，或仅研究单一的或几个耕地肥力要素，并且由于空间差异导致不同调查研究的结果不尽一致，缺乏系统、全面的研究。

基于此，本数据集通过中国知网、测土配方施肥试验、《陕西土壤》等资料收集了 1980 年至 2022 年关中平原耕地肥力数据，包含 18 项肥力指标，共 3195 条数据，空间范围系统覆盖关中地区的 5 市 1 区。本数据集涵盖了更广的空间及更长的时间尺度，且由于来源于官方数据和已经发表的出版物，数据来源多样，也更加可靠。因而可更全面、系统、准确地表征关中平原耕地肥力的时空演变规律，为关中地区耕地培肥和养分管理规划、修正和政策等提供数据支撑，也为该区域耕地可持续发展提供基础资料。

1 数据采集和处理方法

1.1 研究区域概况

关中地区位于陕西省中部（33°34'52"–35°52'05"N，106°18'25"–110°36'36"E），西起宝鸡，东至潼关，南至秦岭，北至黄土高原台塬区，行政区划包括 5 市 1 区，即西安市、铜川市、宝鸡市、

咸阳市、渭南市和杨凌示范区，总面积 5.56 万平方公里，占陕西省省域面积的 27%。气候属大陆性季风气候，年均气温 11.3–15.2 °C，年均降水量 545.6–776.7 mm。主要土壤类型为壤土（土垫旱耕人为土），其母质为黄土。常用耕地面积为 397.68 万公顷，主要粮食作物为小麦和玉米，以一年两熟制为主。

1.2 数据来源及采集方法

本数据集通过中国知网（CNKI）、《陕西土种志》^[16]《陕西土壤》^[17]《宝鸡土壤》^[18]《陕西省宝鸡县地名志》^[19]《扶风汇编》《扶风土壤》《眉县汇编》《岐山汇编》以及 2006–2011 年陕西省 3414 测土配方施肥试验（3414 试验是肥效田间试验的总称，指 3 个试验因素、4 个施肥水平、14 个试验处理）收集关中地区耕地土壤肥力数据。其中发表的文献数据筛选标准如下：1）试验地点位于陕西省关中地区；2）采样时间在 1980–2022 年；3）试验农田为粮田，且试验中包含不施肥小区设计、定位试验开展前有原始土壤性质分析结果；4）至少包含土壤化学、物理肥力中的一项指标。对于满足上述筛选标准的有效数据，同步收集其关联信息，包括采样点经纬度坐标、采样时间（采样时间仅明确年份，未明确月和日的，均按 1 月和 1 日）及土壤类型分类信息。研究中以文字、表格展示的数据直接利用，仅以图形展现的数据则通过 GetData 软件数字化提取，最终获得 3195 条有效数据，其中 217 条数据收集自县志和土种志、2027 条数据收集自 3414 测土配方施肥试验、951 条数据收集自中国知网文献。数据样本系统覆盖关中地区 5 市 1 区，具体为宝鸡市 580 条、铜川市 92 条、渭南市 823 条、西安市 370 条、咸阳市 989 条、杨凌区 341 条，各样点具体的空间分布见图 1。

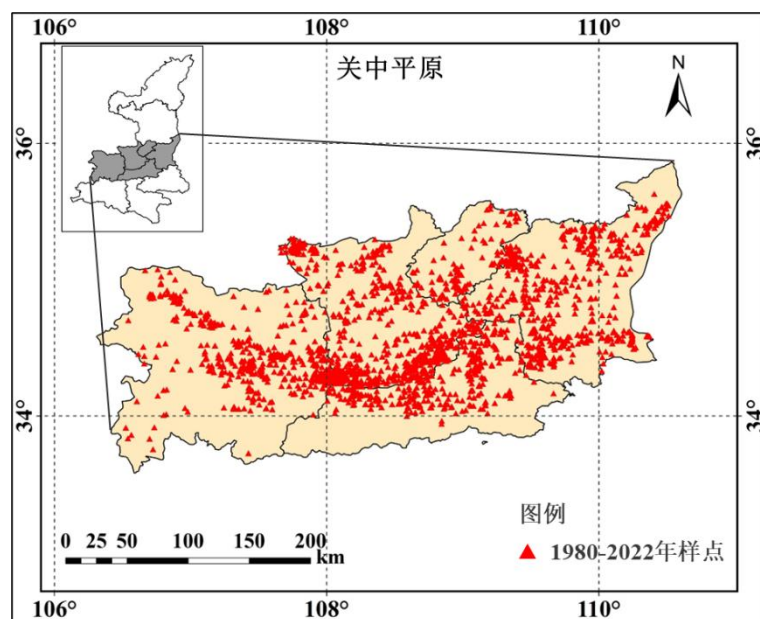


图 1 收集数据样点分布图

Figure 1 Distribution of soil sampling sites

1.3 数据规范化

1.3.1 试验编号的规范

由于本数据集涉及范围广、样点数量多，为确保数据集的规范化管理与高效检索，采用 14 位统一编码规则对所有样点进行标识。编码规则为：第 1 位为字母“T”（样点类型标识）；第 2–7 位为

样点所属区域行政代码（6 位数字）；第 8–11 位为取样年份（4 位数字）；第 12–14 位为对应区域内样点的采样顺序号（3 位数字，不足补 0）。

1.3.2 经纬度的规范

由于本数据集中部分原始数据载体为纸质版栅格格式土壤空间分布图（如《陕西土种志》），该格式无直接可提取的经纬度坐标信息，则通过“地名溯源+空间定位”补充获取，具体流程及依据如下：1) 原始位置信息提取：栅格格式的土壤空间分布图，每个格子里填有文字描述的采样点位置，通过对比与其对应的县级土壤志栅格数据文字附注，可提取更详细的采样点信息（例如：陕西省西安市周至县九峰乡亭子头北四路），从而构建基础位置信息库；2) 历史地名行政区划溯源：鉴于某些数据采集至今行政区划已发生调整（如“公社”“大队”等历史建制变更为“乡/镇”“村”），通过查阅采样点所属县域的地名志、地方志，追溯历史地名对应的现行行政区划名称及管辖范围，建立历史地名与现代行政单元的映射关系，消除地名变更导致的空间定位偏差；3) 经纬度坐标获取：采用“文献优先、地图补全”的二级获取策略，优先检索相关区域研究文献，若其中记载了目标行政单元的经纬度数据，结合原始记录的方位与距离进行坐标校正，确定采样点精准经纬度；若文献中无坐标记录，则通过谷歌地图（Google Earth Pro v7.3）加载现行行政区划底图，定位溯源后的行政单元边界或保留的历史地标，依据原始文字描述的相对位置关系推算经纬度。

1.3.3 数据单位的规范

根据国家法定计量单位使用规范，对本数据集中数据单位进行如下规范：

全量养分（全氮、全磷、全钾）、有机质和碳酸钙数据单位统一使用 g/kg；

速效养分（速效磷、速效钾、矿质氮、碱解氮）和有效态微量元素（铁、锰、铜、锌、硼）数据单位统一使用 mg/kg；

土壤容重单位规范为 g/cm³；

孔隙度单位规范为%。

1.3.4 土壤指标表征的规范

在不同文献中，同一土壤属性的表征方式常存在差异，为保证数据的一致性与可比性，将其统一为相同表征方式。不同指标具体转换关系如下：

有机质含量（g/kg）= 有机碳含量（g/kg）× 1.724^[20]；

碳酸钙含量（g/kg）= 无机碳含量（g/kg）× $\frac{100}{12}$ ^[21]；

土壤孔隙度（%）= $\left(1 - \frac{\text{土壤容重 (g/cm}^3\text{)}}{\text{土壤密度 (g/cm}^3\text{)}}\right) \times 100$ ，土壤密度取值 2.70 g/cm³^[22]。

2 数据样本描述

2.1 数据组成和示例

本数据集由 1 个 EXCEL 文件，2 张数据表组成，分别为“样点信息”表和“土壤性质”表。“样点信息”表（表 1）包含样点代码、样点名称、行政代码、经度和纬度，共计 5 个字段，3195 条数据；“土壤性质”表（表 2）记录了样点代码、样点名称、采样时间、土壤类型、土壤有机质、全

氮、全磷、全钾、碱解氮、矿质氮、有效磷、速效钾、pH、阳离子交换量、碳酸钙、有效铁、有效锰、有效铜、有效锌、有效硼、容重、孔隙度、数据来源，共计 23 个字段，3195 条数据。为便于读者溯源定位、理解数据集内涵，表 1 和表 2 以示例形式展示本数据集的结构和组成。

表 1 样点信息表格式

Table 1 Sampling site information table format

序号	字段名称	字段类型	量纲	示例
1	样点代码	字符型	-	T6101111980001
2	样点名称	字符型	-	陕西省西安市灞桥区
3	行政代码	字符型	-	610111
4	经度	数字型	°	109.15
5	纬度	数字型	°	34.23

表 2 土壤性质表格式

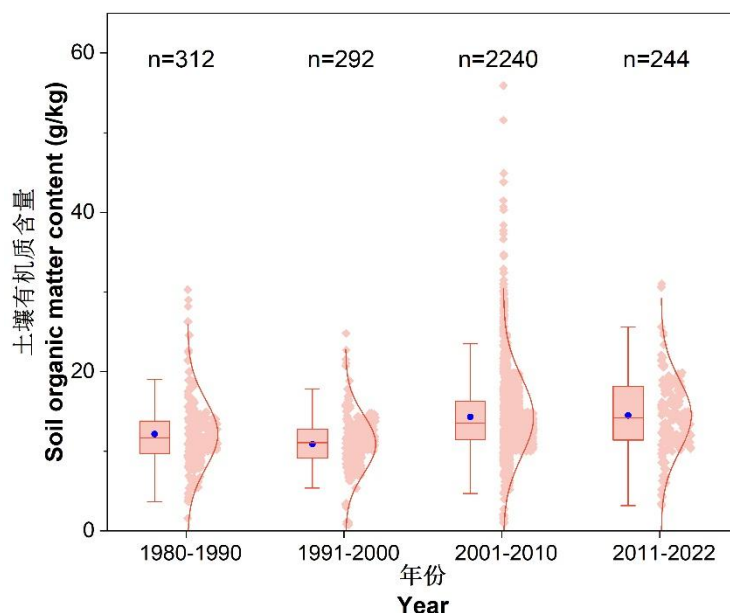
Table 2 Soil properties table format

序号	字段名称	字段类型	量纲	示例
1	样点代码	字符型	-	T6103042000041
2	样点名称	字符型	-	陕西省宝鸡市陈仓区
3	采样时间	数字型	yyyy/mm/dd	2023/6/13
4	土壤类型	字符型	-	壤土
5	有机质	数字型	g/kg	11.87
6	全氮	数字型	g/kg	0.63
7	全磷	数字型	g/kg	0.89
8	全钾	数字型	g/kg	12.79
9	碱解氮	数字型	mg/kg	33.40
10	矿质氮	数字型	mg/kg	37.20
11	有效磷	数字型	mg/kg	20.88
12	速效钾	数字型	mg/kg	128
13	pH	数字型	-	7.98
14	阳离子交换量	数字型	cmol/kg	15.34
15	碳酸钙	数字型	g/kg	94.00
16	有效铁	数字型	mg/kg	7.82
17	有效锰	数字型	mg/kg	7.16
18	有效铜	数字型	mg/kg	0.79
19	有效锌	数字型	mg/kg	0.64
20	有效硼	数字型	mg/kg	0.44
21	容重	数字型	g/cm ³	1.31
22	孔隙度	数字型	%	46.65
23	数据来源	字符型	-	《宝鸡土壤》

2.2 数据初步分析

2.2.1 土壤有机质

陕西省关中地区 1980–1990、1991–2000、2001–2010 和 2011–2022 年土壤有机质含量中值分别为 11.65 g/kg、11.10 g/kg、13.53 g/kg 和 14.17 g/kg，相比于前两个十年，2001–2010 和 2011–2022 年土壤有机质含量明显升高（图 2）。



注：箱式图右侧曲线表明数据呈正态分布。箱式图上、下方线帽分别表示全部数据的 1%和 99%；箱体上、下边缘分别代表全部数据的 75%和 25%；箱体内红色横线为中位数；蓝色实心圆为平均数。n 为样本数。下同。

Note: The density curve on the right side of the boxplot indicates that the data are normally distributed. The upper and lower whiskers represent the 1st and 99th percentiles, respectively; the upper and lower edges of the box indicate the 75th and 25th percentiles, respectively. The red horizontal line within the box denotes the median, and the blue solid circles represent the mean values. n represents the sample size. Same applies to following figures.

图 2 土壤有机质含量

Figure 2 Soil organic matter content

2.2.2 土壤全氮、碱解氮和矿质氮

1980–1990、1991–2000、2001–2010 和 2011–2022 年陕西省关中地区土壤全氮含量中值分别为 0.81 g/kg、0.81 g/kg、0.80 g/kg 和 0.89 g/kg，前 3 个十年土壤全氮含量变化不大，2011–2022 年相比前 3 个十年略有增加；碱解氮含量中值分别为 52.00 mg/kg、50.85 mg/kg、64.30 mg/kg 和 58.10 mg/kg，相比于前两个十年，2001–2010 和 2011–2022 年碱解氮含量有所增加；矿质氮含量中值分别为 37.00 mg/kg、44.50 mg/kg、14.78 mg/kg 和 37.71 mg/kg，相比于其他 3 个时期，2001–2010 年矿质氮含量明显较低（图 3）。

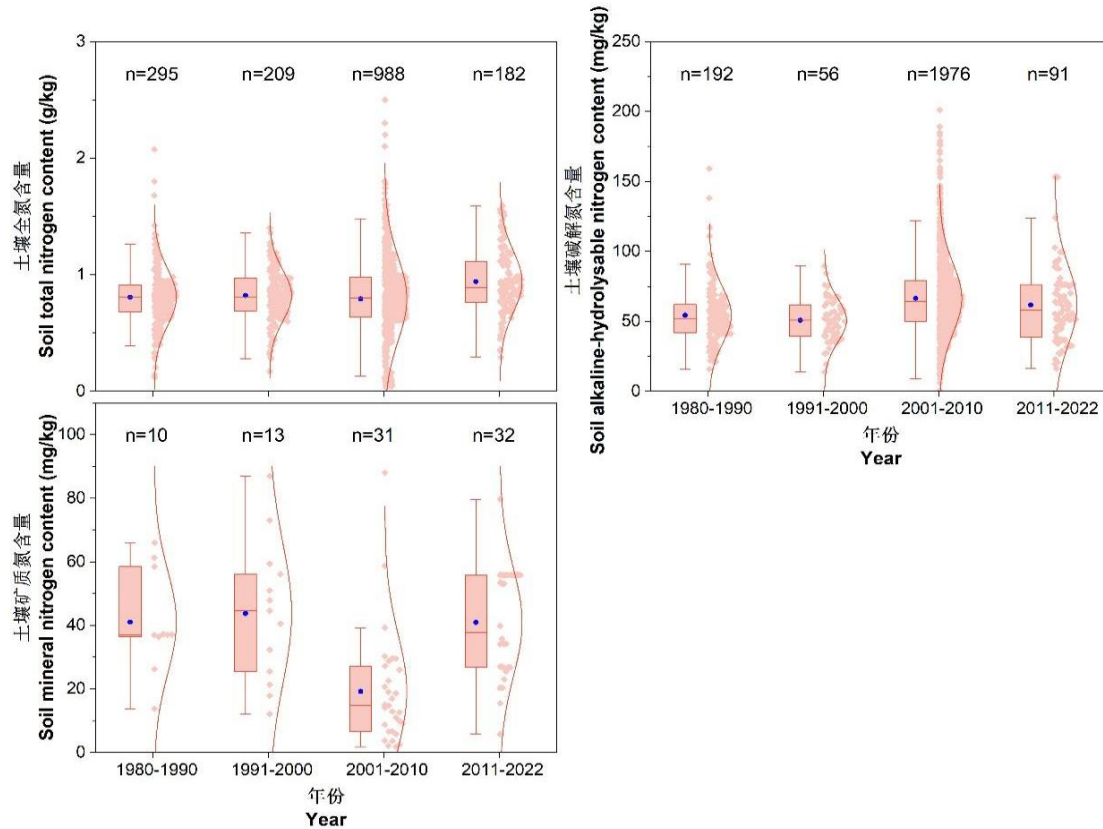


图 3 土壤全氮、碱解氮和矿质氮含量

Figure 3 Soil total nitrogen, alkali-hydrolysable nitrogen and mineral nitrogen contents

2.2.3 土壤全磷和有效磷

1980–1990、1991–2000、2001–2010 和 2011–2022 年陕西省关中地区土壤全磷含量中值分别为 0.79 g/kg、0.76 g/kg、0.75 g/kg 和 0.78 g/kg，40 年间无明显变化；有效磷含量中值分别为 8.00 mg/kg、8.70 mg/kg、18.20 mg/kg 和 17.08 mg/kg，相比于前两个十年，2001–2010 和 2011–2022 年有效磷含量明显增加（图 4）。

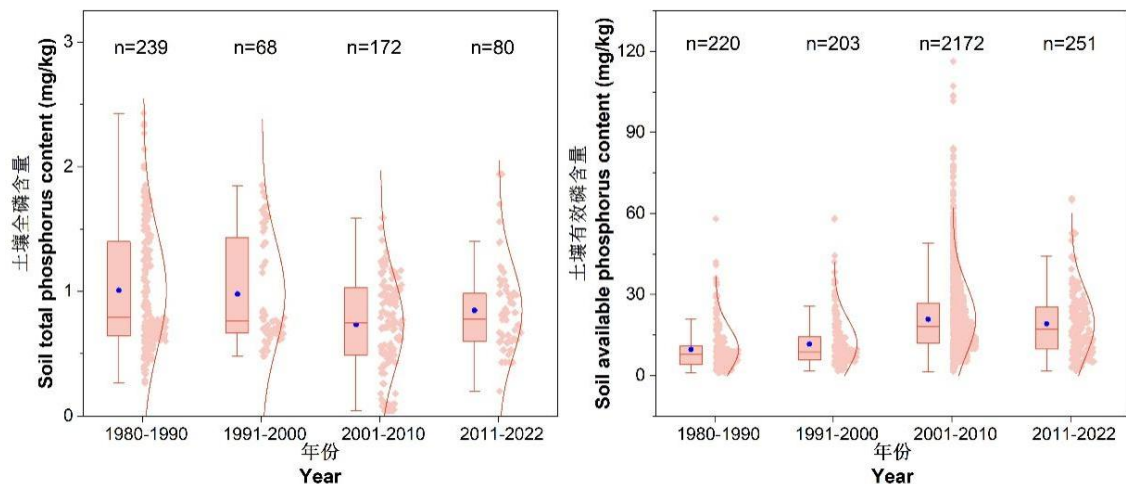


图 4 土壤全磷和有效磷含量

Figure 4 Soil total phosphorus and available phosphorus contents

2.2.4 土壤全钾和速效钾

陕西省关中地区 1980–1990、1991–2000、2001–2010 和 2011–2022 年土壤全钾含量中值分别为 19.33 g/kg、19.90 g/kg、18.60 g/kg 和 19.64 g/kg，2001–2010 年相比于其他年份略低；有效钾含量中值分别为 137 mg/kg、150 mg/kg、157 mg/kg 和 160 mg/kg，呈现逐步上升的趋势（图 5）。

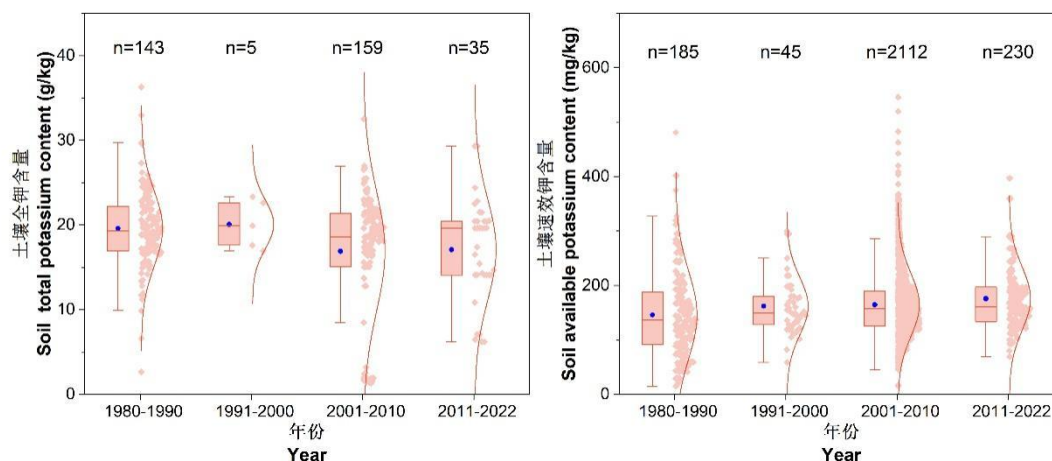


图 5 土壤全钾和速效钾含量

Figure 5 Soil total potassium and available potassium contents

2.2.5 土壤 pH

陕西省关中地区 1980–1990、1991–2000、2001–2010 和 2011–2022 年土壤 pH 中值分别为 8.00、7.90、8.00、8.01。其中，1991–2000 年的 pH 中值略低于其他时期，而其余 3 个时期之间无明显差异。（图 6）。

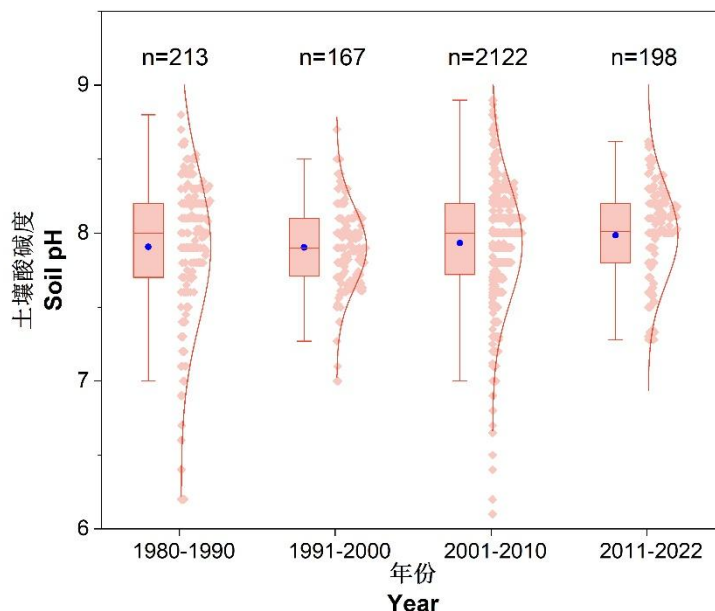


图 6 土壤酸碱度

Figure 6 Soil pH

2.2.6 土壤阳离子交换量

1980–1990、1991–2000 和 2001–2010 年关中地区阳离子交换量中值分别为 14.10 cmol/kg、14.56 cmol/kg 和 12.40 cmol/kg，2001–2010 年相比于前两个十年，阳离子交换量有所降低（图 7）。

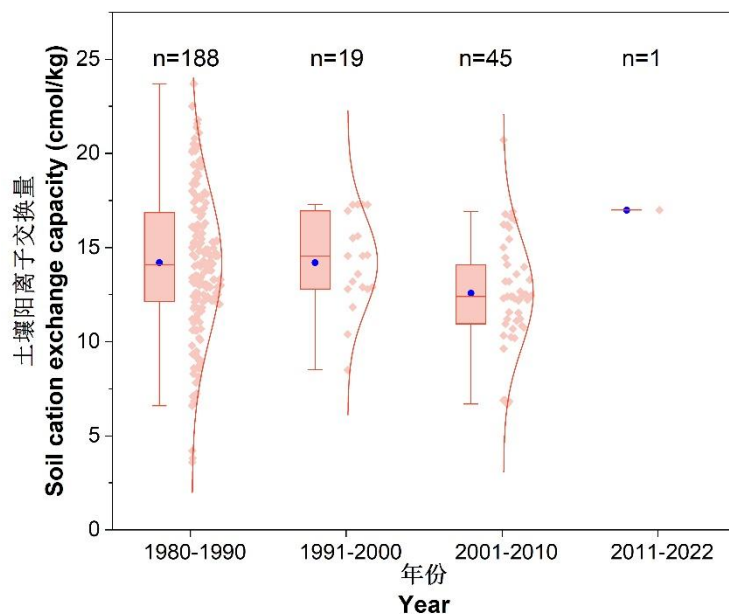


图 7 土壤阳离子交换量

Figure 7 Soil cation exchange capacity

2.2.7 土壤碳酸钙

关中地区 1980–1990、1991–2000 和 2001–2010 年碳酸钙含量中值分别为 74.30 g/kg、64.90 g/kg 和 79.90 g/kg，30 年间变化不明显（图 8）。

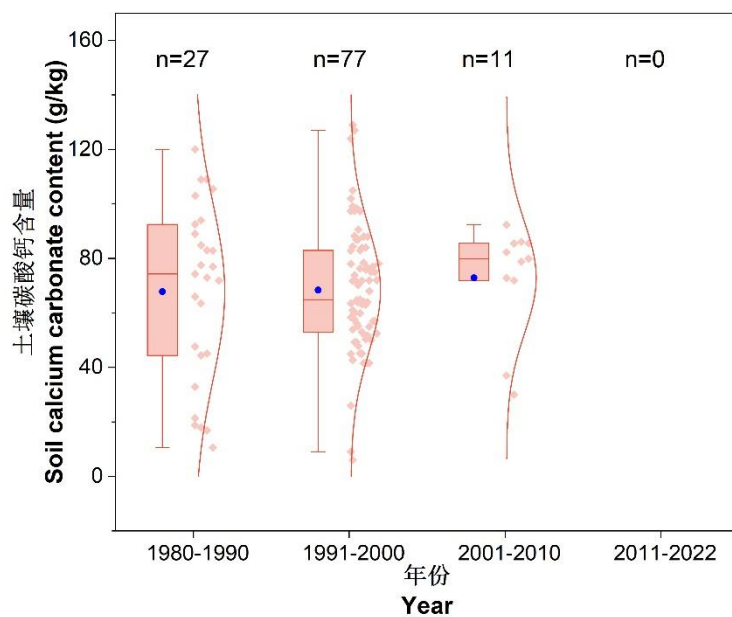


图 8 土壤碳酸钙含量

Figure 8 Soil calcium carbonate content

2.2.8 土壤微量元素含量

陕西省关中地区 1980–1990 和 1991–2000 年有效铁、有效锰、有效铜、有效锌含量中值分别为 5.84 mg/kg 和 3.89 mg/kg、6.22 mg/kg 和 5.30 mg/kg、1.05 mg/kg 和 0.82 mg/kg、0.53 mg/kg 和 0.47 mg/kg，变化趋势一致，即 1991–2000 年比 1980–1990 年有所降低；有效硼含量则相反，1991–2000 年（0.28 mg/kg）比 1980–1990 年（0.21 mg/kg）略有增加（图 9）。

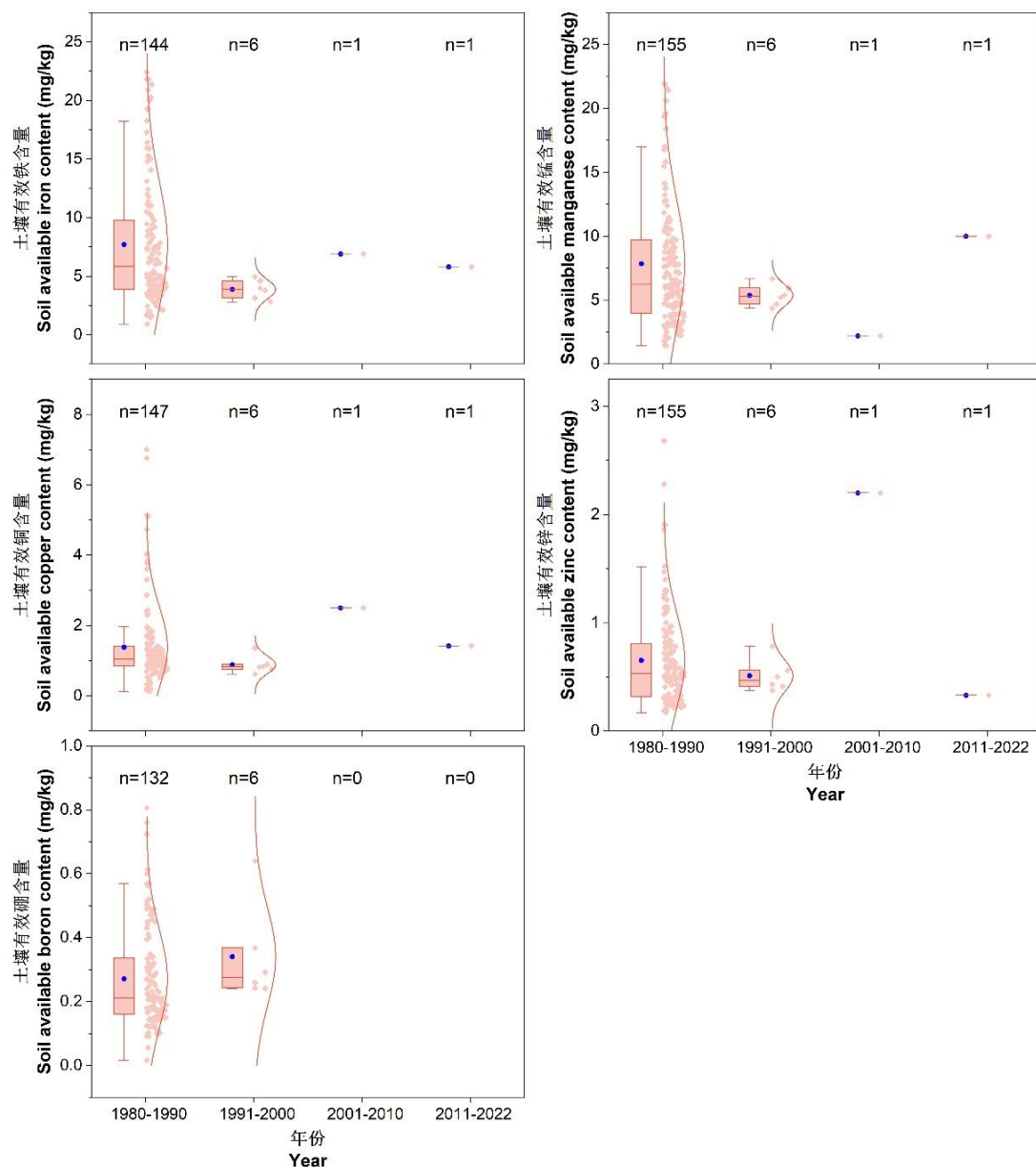


图 9 土壤微量元素含量

Figure 9 Soil microelements content

2.2.9 土壤容重和孔隙度

关中地区 1980–1990、1991–2000、2001–2010 和 2011–2022 年土壤容重中值分别为 1.33 g/cm³、1.33 g/cm³、1.32 g/cm³ 和 1.30 g/cm³，呈降低趋势；孔隙度中值分别为 50.00%、50.93%、51.30%和

51.48%，随时间呈增加趋势（图 10）。

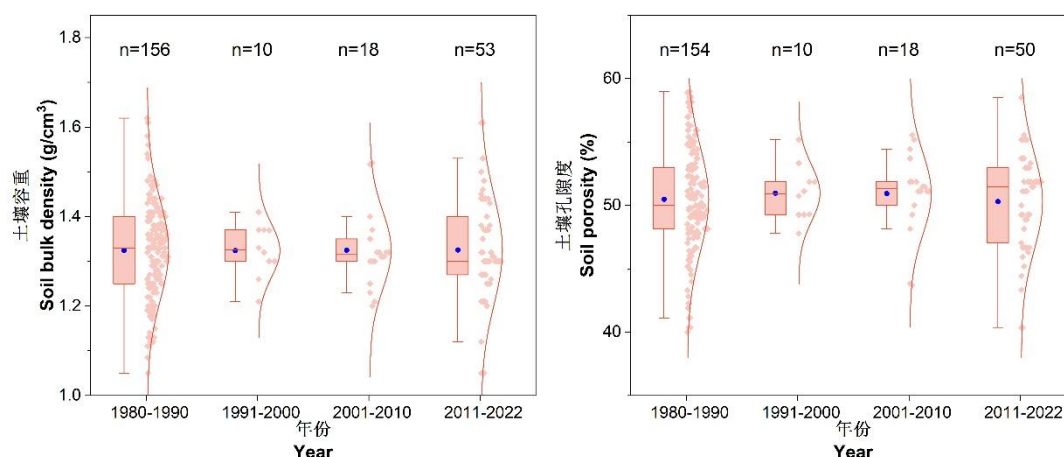


图 10 土壤容重和孔隙度

Figure 10 Soil bulk density and porosity

3 数据质量控制和评估

3.1 数据质量控制

通过收集已发表资料中的相关数据构建本数据集，在资料收集、数据获取、数据录入及分析的全流程中，均实施严格的数据质量控制措施，以保障数据集的准确性与可靠性，具体控制方案如下：

首先制定统一且规范的数据收集标准，明确资料纳入范围、核心信息提取范围及记录规范。之后对专业实验人员统一进行培训，包括资料收集与数据获取规范、GetData 软件的使用。培训完成后通过实操考核，确保所有人员对资料收集标准和数据获取标准的理解与执行一致，并熟练使用 GetData 及掌握数据获取技能。

在收集资料过程中，严格按照规范筛选，避免资料遗漏，确保数据资料的完整性与规范性。在数据获取与录入过程中，认真核对原始数据，确保数据的准确性与可靠性。上述每一步完成后，都实施三级核验机制：一级核验为实验人员自查，实验人员对所获取数据进行逐条核对，确认录入无偏差；二级核验为实验人员互查，由各实验人员交叉检查对方数据，进一步排查潜在错误；三级核验为随机抽检，按每 100 条数据为 1 个样本单元划分批次，每批次随机抽取 5% 的样本进行检查。仅当抽检样本正确率达 100% 时，该批次数据才被判定为有效；否则，需由实验人员对该批次数据重新进行逐一核对，直至抽检正确率达 100%。

3.2 数据缺失情况说明

不同数据来源的研究方向、观测指标设计存在差异，导致数据收集过程中，各条数据记录的指标出现不同程度的缺失。例如：土壤碳酸钙含量在 2011–2022 年、有效硼含量在 2001–2010 和 2011–2022 年期间全域性缺失；有效微量元素（铁、锰、铜、锌）在 2001–2010 和 2011–2022 年、阳离子交换量在 2011–2022 年均仅有一例数据，上述指标的缺失可能对涉及该类指标的分析造成限制。部分数据源未明确样本取样的具体时间（如月份），取样日期的补全方法已在前文“1.2 数据来源及

采集方法”中说明。此外，部分数据的来源信息缺失，虽然该类数据占比极低（2.2%），但可能导致无法完全追溯其原始研究背景。

4 数据使用方法和建议

耕地肥力关系到国家粮食安全和农产品质量，掌握耕地肥力的时空演变特征可精准调控养分、高效培肥土壤，创建健康、肥沃的土壤条件，对于区域农业可持续发展意义重大。本数据集记录了关中平原 1980–2022 年间的耕地土壤肥力状况（包括物理和化学性质，共 18 项指标），空间范围覆盖 5 市 1 区，能够全面反映该地区耕地肥力时空演变趋势。本数据集可为关中平原耕地肥力演变趋势的系统分析与规律挖掘提供基础资料，还能为该地区优化耕地资源管理、指导农业生产实践以及推进农业可持续发展提供数据支撑。

本数据集主体数据表为“土壤性质”表，该表格记录了 1980–2022 年土壤化学性质（有机质、全氮、全磷、全钾、碱解氮、矿质氮、有效磷、速效钾、pH、阳离子交换量、碳酸钙、有效铁、有效锰、有效铜、有效锌和有效硼）、物理性质（容重和孔隙度）、简要的样点信息和数据来源。使用数据时，可从“土壤性质”表获取土壤化学和物理性质，需要了解某数据的来源时可通过“数据来源”列，追踪溯源；需要了解具体位置信息时，可在“样点信息”表中获得经纬度。

此外，本数据集土壤碳酸钙含量、阳离子交换量和微量元素含量在时空尺度上覆盖不足，未来可通过 Web of Science 进一步搜集相关数据，更深入地分析这些指标的时空演变规律。

作者分工职责

牛金臻（1996—），女，河南省周口市人，在读博士，研究方向为土壤碳循环。主要承担工作：数据处理、论文撰写。

林小丁（1999—），女，浙江省文成县人，在读博士，研究方向为土壤健康评价。主要承担工作：数据获取、数据录入。

王林（1998—），男，山西省长治市人，在读博士，研究方向是土壤磷循环。主要承担工作：协助处理数据。

张树兰（1966—），女，内蒙古自治区乌兰察布市人，博士，教授，研究方向为土壤肥力、作物水分和养分高效利用。主要承担工作：数据质量控制、论文修改。

杨学云（1967—），男，宁夏回族自治区青铜峡市人，博士，研究员，研究方向为土壤肥力演化与肥料效应，土壤碳、磷循环与转化。主要承担工作：数据质量控制、论文修改。

参考文献

- [1] QASWAR M, HUANG J, AHMED W, et al. Yield sustainability, soil organic carbon sequestration and nutrients balance under long-term combined application of manure and inorganic fertilizers in acidic paddy soil[J]. Soil and Tillage Research, 2020, 198: 104569. DOI:10.1016/j.still.2019.104569.
- [2] TIEMANN L K, GRANDY A S, ATKINSON E E, et al. Crop rotational diversity enhances belowground communities and functions in an agroecosystem[J]. Ecology Letters, 2015, 18(8): 761–771. DOI:10.1111/ele.12453.

- [3] CARLOS F S, DE SOUSA R O, NUNES R, et al. Long-term cover crops and no-tillage in Entisol increase enzyme activity and carbon stock and enable the system fertilization in southern Brazil[J]. *Geoderma Regional*, 2023, 34: e00700. DOI:10.1016/j.geodrs.2023.e00700.
- [4] 申桐, 王恒飞, 杜文波, 等. 褐土区典型县域耕地土壤肥力时空演变特征及主控因素[J]. *中国农业科学*, 2023, 56(21): 4259–4271. DOI:10.3864/j.issn.0578-1752.2023.21.010. [SHEN T, WANG H F, DU W B, et al. Spatial-temporal variability characteristics and main controlling factors of soil fertility in Shouyang County of cinnamon soil area[J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2023, 56(21): 4259–4271. DOI:10.3864/j.issn.0578-1752.2023.21.010.]
- [5] 王远鹏, 黄晶, 孙钰翔, 等. 近35年红壤稻区土壤肥力时空演变特征: 以进贤县为例[J]. *中国农业科学*, 2020, 53(16): 3294–3306. [WANG Y P, HUANG J, SUN Y X, et al. Spatiotemporal variability characteristics of soil fertility in red soil paddy region in the past 35 years: a case study of Jinxian County[J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2020, 53(16): 3294 – 3306.]
- [6] 覃迎姿, 陀少芳, 梁雄, 等. 基于长期定位监测下的近35年广西耕地质量演变趋势研究[J]. *土壤通报*, 2020, 51(6): 1290–1296. DOI:10.19336/j.cnki.trtb.2020.06.05. [QIN Y Z, TUO S F, LIANG X, et al. Evolution trend of cultivated land quality change in Guangxi in the last 35 years based on long-term location monitoring[J]. *Chinese Journal of Soil Science*, 2020, 51(6): 1290–1296. DOI:10.19336/j.cnki.trtb.2020.06.05.]
- [7] 解文艳, 周怀平, 杨振兴, 等. 山西省农田土壤肥力现状及近10年变化特征[J]. *中国土壤与肥料*, 2022(10): 1–10. DOI:10.11838/sfsc.1673-6257.21491. [XIE W Y, ZHOU H P, YANG Z X, et al. Current situation and change characteristics in recent 10 years of farmland soil fertility in Shanxi Province based on location monitoring[J]. *Soils and Fertilizers Sciences in China*, 2022(10): 1–10. DOI:10.11838/sfsc.1673-6257.21491.]
- [8] 武红亮, 王士超, 闫志浩, 等. 近30年我国典型水稻土肥力演变特征[J]. *植物营养与肥料学报*, 2018, 24(6): 1416–1424. DOI:10.11674/zwyf.18239. [WU H L, WANG S C, YAN Z H, et al. Evolution characteristics of fertility of typical paddy soil in China in recent 30 years[J]. *Journal of Plant Nutrition and Fertilizers*, 2018, 24(6): 1416–1424. DOI:10.11674/zwyf.18239.]
- [9] 陕西省统计局, 国家统计局陕西调查总队. 陕西统计年鉴-2023[M]. 北京: 中国统计出版社, 2023. [Shaanxi Provincial Bureau of Statistics, Shaanxi Survey Team of the National Bureau of Statistics. *Shaanxi statistical 2023 year book*[M]. Beijing: China Statistics Press, 2023.]
- [10] 胡明. 现代密集型农业生产模式下农田土壤肥力质量演化趋势: 以关中灌区澄城县为例[J]. *广东农业科学*, 2012, 39(16): 87–90. DOI:10.16768/j.issn.1004-874x.2012.16.029. [HU M. Modern intensive agriculture production mode in farmland soil fertility quality evolution trend: a case study of Chengcheng county in Guanzhong irrigation area[J]. *Guangdong Agricultural Sciences*, 2012, 39(16): 87–90. DOI:10.16768/j.issn.1004-874x.2012.16.029.]
- [11] 张权峰, 王益权, 赵晓进, 等. 关中东部地区农田土壤养分演化趋势: 以临渭区为例[J]. *干旱地区农业研究*, 2013, 31(2): 78–83. DOI:10.3969/j.issn.1000-7601.2013.02.015. [ZHANG Q F, WANG Y Q, ZHAO X J, et al. Variation trend of soil nutrients in farmlands in east Guanzhong plain: a case study of Linwei District[J]. *Agricultural Research in the Arid Areas*, 2013, 31(2): 78–83. DOI:10.3969/j.issn.1000-7601.2013.02.015.]

- [12] 林小丁, 窦春宇, 张彩云, 等. 陕西省关中地区耕地土壤属性变化趋势研究[J]. 植物营养与肥料学报, 2023, 29(10): 1853–1862. DOI:10.11674/zwf.2023118. [LIN X D, DOU C Y, ZHANG C Y, et al. Change of soil properties in Guanzhong arable land in Shaanxi Province[J]. Journal of Plant Nutrition and Fertilizers, 2023, 29(10): 1853–1862. DOI:10.11674/zwf.2023118.]
- [13] 冯晓琳, 闫雨阳, 张欣然, 等. 近30 a陕西土壤有机碳的时空变化特征及影响因素[J]. 环境科学, 2024, 45(10): 5994–6001. DOI:10.13227/j.hjks.202311169. [FENG X L, YAN Y Y, ZHANG X R, et al. Temporal and spatial variations of soil organic carbon and the influencing factors in Shaanxi Province in recent 30 years[J]. Environmental Science, 2024, 45(10): 5994–6001. DOI:10.13227/j.hjks.202311169.]
- [14] 王洪, 曹婧, 毋俊华, 等. 近40年来陕西省耕层土壤pH的时空变化特征[J]. 中国生态农业学报(中英文), 2021, 29(6): 1117–1126. DOI:10.13930/j.cnki.cjea.200778. [WANG H, CAO J, WU J H, et al. Spatial and temporal variability in soil pH of Shaanxi Province over the last 40 years[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2021, 29(6): 1117–1126. DOI:10.13930/j.cnki.cjea.200778.]
- [15] 曹婧, 陈怡平, 江瑶, 等. 陕西省农田土壤速效钾时空变化及其影响因素[J]. 水土保持学报, 2021, 35(5): 296–302, 311. DOI:10.13870/j.cnki.stbxb.2021.05.040. [CAO J, CHEN Y P, JIANG Y, et al. Spatial and temporal variation of soil available potassium and its influencing factors in Shaanxi Province[J]. Journal of Soil and Water Conservation, 2021, 35(5): 296–302, 311. DOI:10.13870/j.cnki.stbxb.2021.05.040.]
- [16] 张相麟, 喻建波. 陕西土种志[M]. 陕西: 陕西科学技术出版社, 1993. [ZHANG X L, YU J B. Shaanxi Soil Species Monograph[M]. Shaanxi: Shaanxi Science and Technology Press, 1993.]
- [17] 郭兆元, 冯立孝. 陕西土壤[M]. 北京: 科学出版社, 1992. [GUO Z Y, FENG L X. Shaanxi soil[M]. Beijing: Science Press, 1992.]
- [18] 陕西省宝鸡市土壤普查办公室. 宝鸡土壤[M]. 陕西: 陕西科学技术出版社, 1989. [Baoji Soil Survey Office of Shaanxi Province. Baoji Soil [M]. Shaanxi: Shaanxi Science and Technology Press, 1989.]
- [19] 宝鸡县地名志编纂办公室. 陕西省宝鸡县地名志[M]. 陕西: 陕西省出版总社, 1989. [Baoji County Toponymy Compilation Office. Shaanxi Province Baoji County Toponymy [M]. Shaanxi: Shaanxi Provincial Publishing Corporation, 1989.]
- [20] 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.]
- [21] 王莲莲, 杨学云, 杨文静. 土壤碳酸盐几种测定方法的比较[J]. 西北农业学报, 2013, 22(5): 144–150. [WANG L L, YANG X Y, YANG W J. Comparison of three methods for determination of soil carbonate[J]. Acta Agriculturae Boreali-Occidentalis Sinica, 2013, 22(5): 144–150.]
- [22] 刘杏兰, 高宗, 刘存寿, 等. 有机—无机肥配施的增产效应及对土壤肥力影响的定位研究[J]. 土壤学报, 1996, 33(2): 138–147. [LIU X L, GAO Z, LIU C S, et al. Effect of combined application of organic manure and fertilizers on crop yield and soil fertility in a located experiment[J]. Acta Pedologica Sinica, 1996, 33(2): 138–147.]

论文引用格式

牛金璨, 林小丁, 王林, 等. 陕西关中平原 1980–2022 年耕地肥力演变数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2026, 11(2). (2026-06-15). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2025.0202.zh.

数据引用格式

牛金璨, 林小丁, 王林, 等. 陕西关中平原 1980–2022 年耕地肥力演变数据集[DS/OL]. V2. Science Data Bank, 2026. (2026-01-08). DOI: 10.57760/sciencedb.j00001.01652.

A dataset of soil fertility evolution in arable land across the Guanzhong Plain, Shaanxi Province (1980–2022)

NIU Jincan¹, LIN Xiaoding¹, WANG Lin¹, ZHANG Shulan^{1*}, YANG Xueyun^{1*}

1. College of Natural Resources and Environment, Northwest A & F University, Yangling 712100, P.R. China

*Email: zhangshulan@nwfau.edu.cn (ZHANG Shulan); xueyunyang@nwfau.edu.cn (YANG Xueyun)

Abstract: Soil fertility of cultivated land plays a crucial role in sustaining crop productivity. Understanding the long-term trends of soil fertility in cultivated land can provide scientific guidance for field management practices, improve soil fertility and agricultural productivity, and promote the sustainable development of regional agriculture. This dataset compiles soil fertility data for arable land in the Guanzhong Plain of Shaanxi Province, China from 1980 to 2022, based on data sources including China National Knowledge Infrastructure, Shaanxi Soil Species Records, Shaanxi Soil, Baoji Soil, Baoji County of Shaanxi Province, Fufeng Compilation, Fufeng Soil, Meixian Compilation, Qishan Compilation, and soil testing and formula-fertilization experiments based on the “second-order regression D-optimal design” (i.e. the “3414” experimental design). The dataset contains 18 soil fertility indicators, including soil organic matter, total nitrogen, total phosphorus, total potassium, alkaline-hydrolysable nitrogen, mineral nitrogen, available phosphorus, available potassium, pH, cation exchange capacity, calcium carbonate, available iron, available manganese, available copper, available zinc, available boron, bulk density, porosity. The dataset systematically covers five prefecture-level cities and one district across the Guanzhong Plain, with a total of 3,195 data records, providing comprehensive information on the temporal and spatial variations in cultivated land fertility across the region. To ensure data accuracy and comparability, this dataset has undergone a three-level quality-control procedure (self-inspection, cross-inspection, and random spot checks by experimental personnel). In addition, data from different sources were standardized prior to integration and analysis. The dataset provides a valuable basis for investigating long-term soil fertility dynamics and identifying patterns of fertility change in the Guanzhong Plain. It can also support the scientific management of cultivated land resources and the development of targeted strategies for soil fertility improvement in the region.

Keywords: Guanzhong Plain; temporal and spatial evolution; soil nutrients; soil microelements

Dataset Profile

Title	A dataset of soil fertility evolution in arable land across the Guanzhong Plain, Shaanxi Province (1980–2022)
Data corresponding author	ZHANG Shulan (zhangshulan@nwfufu.edu.cn); YANG Xueyun (xueyunyang@nwfufu.edu.cn)
Data authors	NIU Jincan, LIN Xiaoding, WANG Lin, ZHANG Shulan, YANG Xueyun
Time range	1980–2022年
Geographical scope	Guanzhong Plain (33°34'52"–35°52'05"N, 106°18'25"–110°36'36"E)
Data volume	378.21 KB
Data format	*.xlsx
Data service system	https://doi.org/10.57760/sciencedb.j00001.01652
Source of funding	The National Science & Technology Fundamental Resources Survey Program of China (2021FY100502)
Dataset composition	This dataset consists of one Excel file containing two tables, which are “Sampling Site Information” and “Soil Properties”. The “Sampling Site Information” table the codes of sample point, name, and administrative, longitude and latitude, a total of five fields and 3195 pieces of data. The “Soil properties” table records the code and name of sampling point, soil organic matter, total nitrogen, total phosphorus, total potassium, alkali-hydrolysable nitrogen, mineral nitrogen, available phosphorus, available potassium, pH, cation exchange capacity, calcium carbonate, available iron, available manganese, available copper, available zinc, available boron, bulk density, porosity and data sources, a total of 23 fields and 3195 pieces of data.