



文献 CSTR:

32001.14.11-6035.csd.2025.0070.zh



文献 DOI:

10.11922/11-6035.csd.2025.0070.zh

数据 DOI:

10.57760/sciencedb.j00001.01431

文献分类: 农学

收稿日期: 2025-04-23

修回日期: 2025-06-03

录用日期: 2025-06-16

发表日期: 2026-05-27

陈慕琳¹, 杨林生^{1,2}, 李海蓉^{1,2*}

1. 中国科学院地理科学与资源研究所陆地表层格局与模拟重点实验室, 北京 100101

2. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049

摘要: 因饮食习惯、人口规模和产业结构不同, 我国粮食需求量存在显著的时空和结构差异。本研究基于统计资料, 考虑养殖方式时空异质性, 从城乡口粮、饲料用粮、种子用粮、工业用粮、浪费耗损、仓储用粮 6 大方面, 逐年估算 2002–2020 年中国省域尺度粮食需求量。与前人研究的对比验证显示, 口粮估算相差较小, 相对误差为–23.68%–9.8%, 其他用粮因参数选择不同、统计口径差异等因素, 不同文献估算结果差异较大。省级研究的对比验证显示, 除工业用粮外, 其他用粮基本相差 30% 以内。本数据集可为阐明我国区域粮食需求时空分布特征, 衡量粮食供需平衡和膳食平衡, 评估环境压力, 预估未来不同温升情景下我国和全球粮食安全风险等研究提供数据支撑。

关键词: 原粮; 口粮; 饲料粮; 工业用粮; 种子用粮; 浪费耗粮; 仓储用粮; 省级尺度

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	2002–2020年中国省域粮食需求量数据集
数据通信作者	李海蓉 (lihr@igsnr.ac.cn)
数据作者	陈慕琳、杨林生、李海蓉
数据时间范围	2002–2020
地理区域	中国31个省(港澳台数据暂缺)
空间分辨率	省级
数据量	55.75 KB
数据格式	*.xlsx
数据服务系统网址	https://doi.org/10.57760/sciencedb.j00001.01431
基金项目	国家重点研发计划(2019YFA0607404)
数据库(集)组成	本数据集包括城镇口粮需求量、农村口粮需求量、饲料粮需求量、工业用粮需求量、种子用粮需求量、浪费耗损、仓储用粮和总粮食需求量8个数据项, 每项数据覆盖2002–2020年中国31个省份(港澳台无数据), 单位为万吨。

* 论文通信作者

李海蓉: lihr@igsnr.ac.cn

引言

消除饥饿是联合国可持续发展的目标之一（Sustainable Development Goal, SDG2），也是我国推动实现国家和全球粮食安全的重要任务之一。随着我国人口增长以及消费观念由“吃得饱”转向“吃得好”，粮食需求量显著增加，随之给农业生产、资源环境和粮食安全增加了压力，并成为粮食安全广泛关注的内容之一。

粮食需求量是指在特定时间和区域内，居民、工业和其他经济活动对粮食的总需求数量，包括直接用于人类食用的粮食（口粮）、用于牲畜饲料的粮食（饲料粮）、工业加工用粮、种子粮、耗损浪费和储备粮等^[1-2]。粮食需求量估算多基于国家/地区发布的统计数据，将主要消费的食物按照一定系数转变成原粮（Raw grain），从而获取全国或区域层面上的粮食需求量^[3-4]；或是基于膳食平衡模式，从人体营养素需求量角度，估算口粮和饲料粮的需求量^[1]。现有的研究显示，2001–2018 年间，全国粮食消费量由 4.46 亿吨增长至 5.57 亿吨，增长了 24.75%^[4]。区域上，由于各省饮食习惯、人口规模、产业结构等存在差异，粮食需求量表现出显著的空间异质性。粮食消费大省四川、山东、河南、广东、江苏、湖南等省份年需求量超 2000 万吨，而海南、天津、青海、宁夏、西藏等省份年粮食需求量不足 300 万吨^[4]。除此之外，我国粮食需求还存在明显的结构差异，具体表现为口粮、饲料粮、工业用粮合计占比远超其他粮食用途^[3-5]。然而，现有的估算存在两方面问题，一是用粮途径覆盖不全，现有研究往往忽略了耗损浪费和储备用粮，导致结果低估；二是采用固定的粮食转化系数，忽略了各类食品粮食转化率因养殖和加工方式不同而存在时空差异的特征。

鉴于粮食需求存在显著的时空差异和结构差异，且当前较为缺乏粮食需求量数据，本研究以中国 31 个省（港澳台无数据）为研究对象，估算城乡口粮用粮、饲料粮用粮、种子用粮、工业用粮、耗损、仓储用粮 6 大粮食消耗量，进而核算中国各省 2002–2020 年粮食需求量。本数据集可为阐明我国区域粮食需求的时空分布特征，衡量粮食供需平衡，评估环境压力，预估未来不同温升情景下我国和全球粮食安全风险提供数据支撑。

1 数据采集和处理方法

2002–2020 年中国各省粮食需求由城乡口粮、饲料粮、种子用粮、工业用粮、耗损、仓储用粮 6 大类的消耗量汇总而成。估算主要涉及食品消费量、人口规模、作物种植面积等数据，数据主要来源于统计资料（表 1）。

表 1 数据来源

Table 1 Data sources

用粮大类	类别	时间跨度	来源
口粮	城乡居民人均谷物、薯类、豆类年消费量	2002–2020	《中国住户调查年鉴》《中国农村住户调查年鉴》、各省统计年鉴
饲料粮	城乡居民人均动物性食物年消费量	2002–2020	《中国住户调查年鉴》《中国农村住户调查年鉴》、各省统计年鉴
	动物性食物产量	2002–2020	《中国农村统计年鉴》

用粮大类	类别	时间跨度	来源
	动物性食物转粮系数	2002–2020	《全国农产品成本收益资料汇编》
种子用粮	单位面积播种量	2002–2020	《全国农产品成本收益资料汇编》
	播种面积	2002–2020	各省统计年鉴
工业用粮	白酒、啤酒等产量	2002–2020	《中国轻工业年鉴》
人口	城乡人口	2002–2020	《第七次全国人口普查》《第六次全国人口普查》《第五次全国人口普查》、各省统计年鉴

口粮需求量由城乡人均口粮消费量分别乘以城乡人口规模进行估算。口粮包括谷物、薯类、豆类三类。农村人均口粮消费量数据较为完整，部分省份 2013、2014 年数据缺失，采用三次 Hermite 插值方法插补缺。城镇人均口粮消费量省份数据缺失较多，缺失数据根据全国城乡人均口粮消费量计算城乡消费比，再结合农村人均口粮消费量进行估算。

饲料粮指生产动物性食物需要消耗的原粮数量。动物性食物包括猪肉、牛肉、羊肉、禽肉、水产品、蛋类和奶类。各省份动物性食物存在产销差异，单一依托产量或消费量计算容易高估或低估。为此，本研究分别基于动物性食物消费量和产量进行估算，取两者中的最大值为饲料粮需求量。饲料粮需求量由动物性食物消费量或产量乘以转粮系数折算而成。转粮系数代表生产单位动物性食物产品需要消耗的原粮数量^[6]。由于喂养方式不同，我国动物性食物转粮系数存在明显时空差异^[6]。为贴合历史实情，本研究根据 2003–2021 年的《全国农产品成本收益资料汇编》的主产品产量和耗粮数量指标（公式（1）），逐年逐省计算中规模生猪、散养肉牛、散养肉羊、中规模肉鸡、中规模蛋鸡、一般户精养淡水鱼和中规模奶牛的转粮系数^[7]。数据缺失的省份采用相邻省份或全国平均值代替。尽管此方法可能因省际养殖差异而产生偏差，但相比全国统一参数值的方法，仍具改进优势。表 2 显示为各省多年平均的动物性食物转粮系数。

$$Index = \frac{feed}{product} \quad (1)$$

式中，*feed* 和 *product* 分别为耗粮数量和主产品产量，*Index* 为转粮系数。

表 2 2002–2020 年动物性食物转粮系数多年平均 (kg/kg) *

Table 2 Multi-year average grain conversion coefficients for animal-source foods from 2002 to 2020 (kg/kg).

省份	猪肉	牛肉	羊肉	禽肉	禽蛋	水产品	奶制品
北 京	2.40	1.46	1.61	1.90	1.79	0.97	0.35
天 津	2.53	1.46	1.61	1.95	1.66	0.94	0.41
河 北	2.35	1.23	1.24	2.06	1.67	0.90	0.41
山 西	2.74	1.46	1.61	1.73	1.80	0.94	0.37
内 蒙 古	2.58	1.44	1.62	2.14	1.75	0.94	0.36
辽 宁	2.72	1.46	1.75	2.09	1.66	0.94	0.36
吉 林	2.73	1.42	1.74	2.11	1.68	0.94	0.38
黑龙江	2.99	1.94	2.72	2.28	1.82	1.17	0.34

省份	猪肉	牛肉	羊肉	禽肉	禽蛋	水产品	奶制品
上海	2.49	1.46	1.65	2.21	1.72	0.99	0.34
江苏	2.48	1.46	1.65	2.15	1.70	0.88	0.37
浙江	2.49	1.46	1.65	2.25	1.47	1.03	0.36
安徽	2.63	1.46	1.65	2.27	1.69	0.89	0.37
福建	2.69	1.46	1.65	3.17	1.66	0.90	0.35
江西	2.64	1.46	1.65	2.25	1.67	0.90	0.37
山东	2.50	1.47	1.19	2.00	1.78	0.95	0.37
河南	2.46	1.30	1.03	2.06	1.54	0.97	0.36
湖北	2.65	1.46	1.61	2.31	1.67	0.86	0.37
湖南	2.66	1.46	1.61	2.46	1.66	0.89	0.39
广东	2.52	1.46	1.65	3.46	1.66	0.95	0.37
广西	2.22	1.46	1.65	2.93	1.66	0.96	0.30
海南	2.37	1.46	1.65	2.90	1.66	0.96	0.38
重庆	2.51	1.46	1.65	2.39	1.74	0.89	0.43
四川	2.35	1.46	1.65	2.39	1.55	0.90	0.39
贵州	2.56	1.46	1.60	2.49	1.71	0.89	0.41
云南	2.64	1.47	1.63	2.35	1.88	0.93	0.40
西藏	2.56	1.43	1.63	2.19	1.61	0.93	0.37
陕西	2.69	1.30	1.71	2.19	1.76	1.01	0.44
甘肃	2.83	1.42	1.62	2.27	1.69	0.93	0.39
青海	2.44	1.44	1.65	2.17	1.61	0.93	0.37
宁夏	2.67	1.81	1.86	2.06	1.53	0.93	0.41
新疆	2.51	1.09	1.39	2.17	1.69	0.93	0.33

注：各省动物性食物转粮系数数据缺失年份存在差异，因此未统一标注；转粮系数基于 2003–2021 年《全国农产品成本收益资料汇编》计算，汇编未记录项以相邻省份或全国平均值代替。

种子用粮考虑水稻、小麦、玉米、青稞、大豆、薯类 6 类作物，由播种面积乘以单位面积播种量进行估算，其中薯类种子用量以薯类产量的 4% 进行估算^[8]。

工业用粮指在产品生产和加工过程中以谷物为原料或辅助原料而消耗的粮食^[3]，由用粮工业产量乘以工业耗粮系数进行估算。用粮工业主要有白酒、啤酒、淀粉、酒精等产业，耗粮系数分别为 2.3、0.16、1.5、2.9^[4,8]。受数据可获得性限制，白酒和啤酒之外的用粮工业产量按白酒和啤酒总量的 30% 计算^[3]，耗粮系数按平均值计算。

损耗由食物浪费和运输浪费两部分组成，前者占口粮和饲料粮总和的 2.4%，后者占口粮、饲料粮、种子用粮、工业用粮总和的 13%^[9]。仓储用粮以“产区 3 个月，销区 6 个月，产销平衡区 4.5 个月”的标准估算^[2]。产销区根据中国粮食生产功能区划分^[10]（表 3）。

2 数据样本描述

2002–2020 年中国省域粮食需求量数据集存储在 1 个 xlsx 文件，包括城镇口粮需求量、农村口粮需求量、饲料粮需求量、种子用粮需求量、工业用粮需求量、浪费耗损、仓储用粮和总粮食需求量 8 个表单，其中总粮食需求量为前面 7 项总和，数据值代表原粮需求量，单位为万吨。数据覆盖中国 31 个省份（港澳台无数据），每年一期，文件大小为 55.75 KB。

表 3 中国粮食生产功能区^[10]

Table 3 Distribution of the three functional zones for grain production in China^[10]

粮食生产功能区	省份
产区	河北、内蒙古、吉林、黑龙江、辽宁、江苏、安徽、江西、山东、河南、湖北、湖南、四川
销区	北京、天津、上海、浙江、福建、广东、海南
产销平衡区	山西、广西、贵州、云南、重庆、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆

2002–2020 年我国总粮食需求量在 6.7–8.4 亿吨之间，其中城镇口粮逐年攀升，农村口粮逐年下降，饲料粮呈增加趋势，三者累计占比 52.8%–60.4%；工业用粮于 2015 年达到峰值，约 1 亿吨；种子用粮占比 1.2%–1.4%，为所有类型中最少；粮食浪费在 0.67–0.83 亿吨之间；在“产区 3 个月，销区 6 个月，产销平衡区 4.5 个月”的估算标准下，仓储用粮需 1.6–2.0 亿吨，占比为 23.8%–24.8%（图 1）。

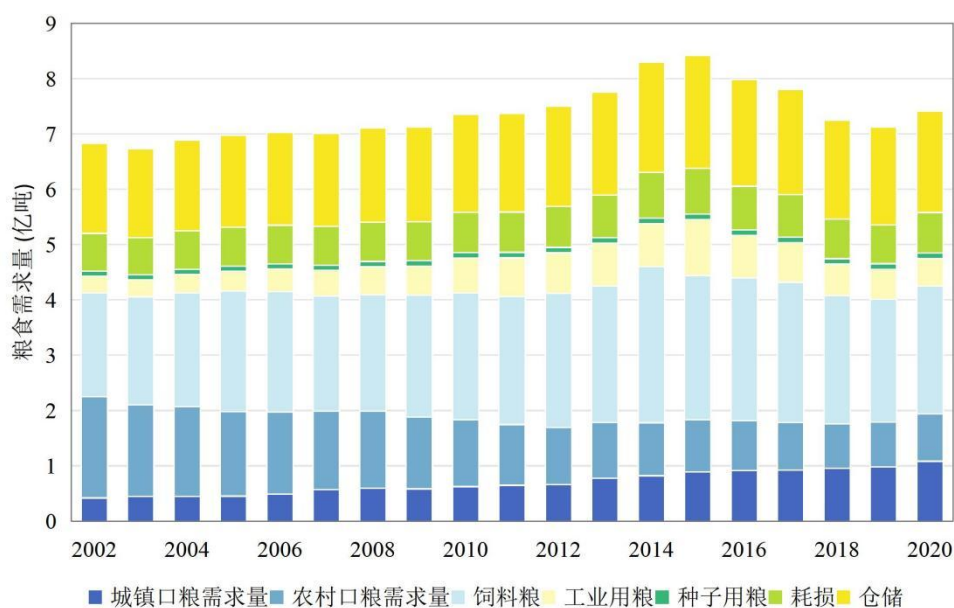


图 1 中国粮食需求量时序变化

Figure 1 Temporal dynamics of food demand in China

3 数据质量控制和评估

本数据集生产过程中使用的食物消费量、播种面积、工业产量等参量均来自统计资料，具有权

威性，估算方法广泛应用于粮食需求量计算，具有可靠性。然而，由于估算过程中参数选择不同、统计口径不同，导致不同文献估算结果间有差异，本研究采用相对误差（公式（2））表征该差别。文献数据主要由 WebPlotDigitizer 软件从图中获取。

$$RE = \frac{(E_a - E_b)}{E_b} \times 100\% \quad (2)$$

式中， E_a 和 E_b 分别为本研究和文献的粮食需求估算量， RE 为相对误差。

本研究估算的口粮需求量与前人估算量相差-23.68%–9.8%，整体不大（表 4）。本研究的估算整体低于孟召娣等人^[8]的估算，主要原因在于本研究未考虑在外饮食消费量。本研究采用的统计资料仅包括居民日常购买或自产自食的食品消费数量，不包括居民在外饮食服务中消费的食品数量。孟召娣等人则根据在外消费金额估算了在外饮食消费量^[8]。

表 4 口粮估算对比（万吨）

Table 4 Comparisons of ration grain demand estimates ($10^4 \times \text{ton}$).

年份	本研究需求量	曾纡婷等 ^[4]		孟召娣等 ^[8]		苑颖等 ^[11]		闫琰等 ^[12]	
		需求量	相对误差	需求量	相对误差	需求量	相对误差	需求量	相对误差
2002	22520	23334	-3.49%	26409	-14.73%	22973	-1.97%	22660	-0.62%
2003	20999	22600	-7.08%	25419	-17.39%	21558	-2.60%	21478	-2.23%
2004	20669	21649	-4.53%	24994	-17.31%	20963	-1.40%	20961	-1.39%
2005	19782	20915	-5.42%	24358	-18.78%	20434	-3.19%	19704	0.39%
2006	19714	20051	-1.68%	24570	-19.76%	20114	-1.99%	19409	1.57%
2007	19854	19619	1.20%	23580	-15.80%	19761	0.47%	18966	4.69%
2008	19851	19015	4.40%	21670	-8.39%	19796	0.28%	18079	9.80%
2009	18843	18108	4.06%	23155	-18.62%	19373	-2.74%	18300	2.96%
2010	18286	17892	2.20%	22165	-17.50%	18835	-2.91%	17635	3.69%
2011	17457	17114	2.00%	21175	-17.56%	17945	-2.72%	16970	2.87%
2012	16893	16596	1.79%	20538	-17.75%	17344	-2.60%	16232	4.07%
2013	17834	16855	5.81%	23367	-23.68%	19931	-10.52%	\	\
2014	17785	17460	1.86%	22448	-20.77%	18781	-5.31%	\	\
2015	18324	18280	0.24%	21599	-15.16%	\	\	\	\
2016	18149	17871	1.55%	21457	-15.42%	\	\	\	\
2017	17840	17546	1.68%	21387	-16.58%	\	\	\	\
2018	17576	17719	-0.81%	21740	-19.16%	\	\	\	\

饲料粮需求量估算量相差-22.82%–46.91%（表 5）。差距主要源于两方面，一是统计口径不同，前人研究仅按消费量^[4,11]或产量^[8]一种口径进行估算，本研究考虑了产销异地的问题，综合了消费量和产量两种口径；二是动物性食物的粮食转化率取值不同，前人研究采用单一取值，本研究考虑了养殖时空差异，逐年逐省采用不同取值。

表 5 饲料粮估算对比（万吨）

Table 5 Comparisons of feed grain demand estimates (10⁴ ton)

年份	本研究需求量	曾颢婷等 ^[4]		孟召娣等 ^[8]		苑颖等 ^[11]		闫琰等 ^[12]	
		需求量	相对误差	需求量	相对误差	需求量	相对误差	需求量	相对误差
2002	18699	11211	40.04%	20043	-7.18%	14930	20.16%	11650	37.70%
2003	19551	11586	40.74%	20986	-7.34%	15862	18.87%	12611	35.50%
2004	20611	11751	42.99%	21410	-3.88%	14782	28.28%	12389	39.89%
2005	21801	12043	44.76%	22448	-2.97%	16998	22.03%	13719	37.07%
2006	21769	12043	44.68%	22448	-3.12%	17124	21.34%	13793	36.64%
2007	20827	11785	43.41%	23240	-11.59%	17005	18.35%	13350	35.90%
2008	21111	12104	42.66%	23580	-11.69%	18017	14.65%	13128	37.81%
2009	22027	12417	43.63%	24994	-13.47%	18367	16.62%	14015	36.37%
2010	22973	13027	43.30%	25607	-11.47%	18844	17.97%	14163	38.35%
2011	23149	13381	42.20%	25937	-12.04%	19509	15.72%	14680	36.59%
2012	24285	13689	43.63%	27211	-12.05%	20445	15.81%	15419	36.51%
2013	24677	14364	41.79%	27776	-12.56%	22487	8.87%	\	\
2014	28251	14998	46.91%	28342	-0.32%	23471	16.92%	\	\
2015	26073	16000	38.63%	28154	-7.98%	\	\	\	\
2016	25796	16253	36.99%	28295	-9.69%	\	\	\	\
2017	25341	16952	33.10%	28625	-12.96%	\	\	\	\
2018	23172	17601	24.04%	28460	-22.82%	\	\	\	\
2019	22185	\	\	\	\	\	\	\	\
2020	23094	\	\	\	\	\	\	\	\

在工业用粮和种子用粮方面，不同研究之间估算结果相差明显。整体而言，本研究估算结果与孟召娣等人^[8]估算结果相近，工业用粮平均相对误差为-22.82%，种子用粮平均相对误差为-38.13%（表 6）。耗损方面，《中国居民膳食指南科学研究报告（2021）》显示 2013–2015 年餐桌上的食物浪费量约为 1700–1800 万吨，本研究估算结果为 1020–1104 万吨。仓储方面，由于缺少对比数据，本研究不作阐述。

表 6 工业用粮和种子用粮估算对比（万吨）

Table 6 Comparisons of industrial grain and seed grain estimates (10⁴ ton)

年份	工业用粮					种子用粮				
	本研究	曾颢婷等 ^[4]	相对误差	孟召娣等 ^[8]	相对误差	本研究	曾颢婷等 ^[4]	相对误差	孟召娣等 ^[8]	相对误差
2002	3077	5822	-89.19%	3761	-22.23%	870	3335	-283.19%	1376	-58.11%
2003	3064	5631	-83.79%	3761	-22.76%	887	2590	-192.08%	1376	-55.17%
2004	3341	5201	-55.68%	3761	-12.60%	927	3097	-234.05%	1376	-48.46%
2005	3597	5909	-64.26%	3945	-9.66%	928	2757	-197.17%	1376	-48.35%

年份	工业用粮					种子用粮				
	本研究	曾總婷等 ^[4]	相对误差	孟召娣等 ^[8]	相对误差	本研究	曾總婷等 ^[4]	相对误差	孟召娣等 ^[8]	相对误差
2006	4081	7106	-74.13%	4862	-19.14%	902	2761	-206.11%	1193	-32.24%
2007	4704	8078	-71.72%	5780	-22.86%	897	2373	-164.74%	1009	-12.57%
2008	5050	8859	-75.44%	6514	-28.99%	938	2432	-159.26%	1376	-46.67%
2009	5219	9727	-86.38%	6514	-24.82%	960	2962	-208.63%	1193	-24.27%
2010	6306	10768	-70.75%	7798	-23.66%	958	2962	-209.28%	1376	-43.69%
2011	7000	11664	-66.63%	8532	-21.89%	982	2870	-192.31%	1560	-58.85%
2012	7332	12330	-68.17%	8716	-18.87%	974	2894	-197.14%	1376	-41.29%
2013	7780	12865	-65.35%	9266	-19.10%	981	2914	-196.96%	1009	-2.86%
2014	7769	13284	-70.99%	8899	-14.55%	990	3176	-220.94%	1376	-39.06%
2015	10093	13501	-33.76%	9266	8.20%	984	2921	-196.89%	1193	-21.21%
2016	7716	13891	-80.04%	9450	-22.47%	993	2569	-158.80%	1376	-38.65%
2017	7155	13978	-95.35%	9817	-37.19%	1000	2366	-136.56%	1376	-37.58%
2018	5705	14325	-151.10%	10000	-75.29%	988	2251	-127.68%	1376	-39.22%

省级方面，根据数据的可获得性，本研究与河北、河南、山东和江苏四省的估算量进行了对比。整体上，口粮估算平均相差-9.30%，饲料粮平均相差-7.65%，工业用粮平均相差-22.9%，种子用粮平均相差-8.12%（表 7）。

4 数据使用方法和建议

粮食需求量估算是粮食安全的重要内容之一，是评估供需平衡、评判资源环境承载力的重要基础，因此受到广泛关注。随着消费结构转型，我国粮食安全的内容已从数量安全转变为结构安全。本数据集兼顾多项已有研究，综合考虑 6 大类粮食用途，内容更加全面。其次，本数据在估算饲料粮需求量时，考虑了养殖方式时空异质性，改善了以往使用固定动物性食物转粮系数的缺陷。本数据集提供了逐年、逐省、逐用途的粮食需求面板数据，可为阐明我国区域粮食需求的时空分布特征，衡量省内粮食供需平衡，研判膳食摄入均衡，预估粮食安全风险等提供详细的时间、空间及用粮结构数据支撑。

尽管本数据集估算过程主要依托统计资料和现存方法，但仍有一定局限性和不确定性。因缺乏数据支撑，本数据集未考虑外出饮食消费，导致口粮估算量低于实际消费量，尤其是在发达地区。以往研究显示，2011 年我国东部地区和中西部地区的城镇居民、农村居民外出口粮年消费量分别占本研究口粮估算量的 4.9%、6.1%、2.5%和 1.1%，整体占比较少^[17]。2019 年全国居民在外口粮消费量占比为 21.16%，其中城镇居民消费占比 28.75%，农村居民消费占比 10.71%^[18]。2022–2023 年针对北京、河北、山东、湖北、黑龙江、四川、陕西、河南、江苏城市居民食物消费状况的问卷调查显示外出就餐消费的食物占比为 30%–55%^[19]。因此使用本数据集时，需根据研究问题和研究区评估数据的适用性。其次，工业粮食需求量受数据可获得性限制，本数据集主要考虑了白酒和啤酒的生产需求。使用本数据集时，可根据详细数据的可获得性，补充估算。最后，仓储需求量缺乏实证数据支撑和验证，本数据集仅依靠理论标准估算，具有不确定性。

表 7 省级粮食需求量估算相对误差对比

Table 7 Comparisons of relative errors in provincial grain demand estimates

年份	河北 ^[13]				河南 ^[14]				山东 ^[15]				江苏 ^[16]		
	口粮	饲料粮	工业用粮	种子用粮	口粮	饲料粮	工业用粮	种子用粮	口粮	饲料粮	工业用粮	种子用粮	口粮	饲料粮	工业用粮
2002	-8.66%	-25.68%	33.75%	16.83%	17.58%	-24.04%	-75.94%	-5.58%	-13.79%	9.91%	-11.99%	0.98%	-5.36%	2.10%	-77.77%
2003	-11.37%	-20.09%	-1.77%	1.26%	15.66%	-20.70%	-68.03%	-12.24%	-21.22%	6.03%	28.68%	-14.09%	-10.98%	4.06%	-79.73%
2004	-13.04%	-20.61%	-0.49%	0.59%	13.62%	-16.38%	-66.36%	8.27%	-23.83%	9.70%	21.33%	9.09%	-9.77%	3.62%	-65.99%
2005	-24.21%	-33.76%	18.03%	0.94%	12.43%	-1.84%	-67.54%	4.25%	-9.49%	5.85%	1.85%	1.55%	-20.93%	-4.43%	-69.44%
2006	-10.20%	-23.90%	-4.04%	1.67%	16.84%	-2.30%	-69.99%	-12.88%	-3.03%	6.01%	12.15%	-2.21%	-22.11%	-9.01%	-69.45%
2007	-7.76%	-36.31%	-16.79%	11.68%	21.77%	-12.91%	-66.34%	2.78%	-0.71%	18.33%	9.16%	9.61%	-21.80%	-3.09%	-64.78%
2008	-9.21%	-38.86%	-26.69%	14.03%	47.32%	-6.03%	-61.60%	1.29%	-3.69%	12.41%	-7.30%	18.52%	-24.02%	-9.56%	-50.86%
2009	-10.22%	-36.29%	-37.00%	13.97%	\	\	\	\	-4.59%	13.25%	10.05%	10.92%	-24.59%	-4.42%	-62.32%
2010	-9.97%	-37.71%	-27.71%	15.72%	\	\	\	\	-4.92%	13.77%	11.47%	13.42%	-26.40%	-13.61%	-38.09%
2011	-15.43%	-37.57%	-24.48%	4.46%	\	\	\	\	-11.69%	12.87%	15.42%	11.98%	-29.45%	-8.79%	-49.23%
2012	-15.86%	-33.75%	-29.70%	29.18%	\	\	\	\	-11.98%	11.11%	18.67%	27.39%	-35.30%	-11.32%	-42.13%
2013	-13.60%	-34.10%	-31.32%	10.70%	\	\	\	\	-12.95%	13.78%	0.50%	29.94%	\	\	\
2014	-14.27%	-34.13%	-36.73%	2.82%	\	\	\	\	-11.53%	13.51%	25.68%	20.58%	\	\	\
2015	\	\	\	\	\	\	\	\	-13.25%	15.85%	26.08%	11.63%	\	\	\
2016	\	\	\	\	\	\	\	\	-14.50%	13.27%	3.91%	8.13%	\	\	\
2017	\	\	\	\	\	\	\	\	-12.50%	7.93%	3.55%	4.53%	\	\	\
2018	\	\	\	\	\	\	\	\	-14.11%	-8.43%	-12.68%	44.42%	\	\	\
2019	\	\	\	\	\	\	\	\	-14.77%	-4.78%	2.11%	11.25%	\	\	\
2020	\	\	\	\	\	\	\	\	-12.69%	-1.20%	25.94%	-10.47%	\	\	\

作者分工职责

陈慕琳（1993—），女，海南省海口市人，博士，研究方向为健康地理。主要承担工作：数据生成和论文撰写。

杨林生（1966—），男，河南省南阳市人，研究员，研究方向为健康地理。主要承担工作：数据质量控制和论文撰写指导。

李海蓉（1975—），女，河北省邢台市人，研究员，研究方向为健康地理。主要承担工作：数据质量控制和论文撰写指导。

参考文献

- [1] 辛良杰, 王佳月, 王立新. 基于居民膳食结构演变的中国粮食需求量研究[J]. 资源科学, 2015, 37(7): 1347–1356. [XIN L J, WANG J Y, WANG L X. Prospect of per capita grain demand driven by dietary structure change in China[J]. Resources Science, 2015, 37(7): 1347–1356.]
- [2] 韩建军, 侯纪伟, 程玉, 等. 中国省域粮食储备和粮食安全风险的耦合协调关系研究[J]. 河南农业大学学报, 2022, 56(04): 706–714. DOI:10.16445/j.cnki.1000-2340.20210706.001. [HAN J J, HOU J W, CHENG Y, et al. Research on the coupling and coordination relationship between China's provincial grain reserve and security risk[J]. Journal of Henan Agricultural University, 2022, 56(04): 706–714. DOI:10.16445/j.cnki.1000-2340.20210706.001.]
- [3] 张志新, 王迪, 唐海云. 中国粮食安全保障程度: 基于粮食消费结构变化的分析[J]. 消费经济, 2022, 38(05): 38–49. [ZHANG Z X, WANG D, TANG H Y. China's grain security guarantee: An analysis based on the change of grain consumption structure[J]. Consumer Economics, 2022, 38(05): 38–49.]
- [4] 曾颢婷, 张忠明, 王静香, 等. 中国粮食消费需求分析与展望[J]. 农业展望, 2021, 17(07): 104–114. [ZENG X T, ZHANG Z M, WANG J X, et al. Analysis and Prospect of China's Food Consumption[J]. Agricultural Outlook, 2021, 17(07): 104–114.]
- [5] 唐华俊, 李哲敏. 基于中国居民平衡膳食模式的人均粮食需求量研究[J]. 中国农业科学, 2012, 45(11): 2315–2327. DOI:10.3864/j.issn.0578-1752.2012.11.022. [TANG H J, LI Z M. Study on per capita grain demand based on Chinese reasonable dietary pattern[J]. Scientia Agricultura Sinica, 2012, 45(11): 2315–2327. DOI:10.3864/j.issn.0578-1752.2012.11.022.]
- [6] 刘晓宇, 辛良杰. 中国生猪耗粮系数时空演变特征[J]. 自然资源学报, 2021, 36(06): 1494–1504. DOI:10.31497/zrzyxb.20210611. [LIU X Y, XIN L J. Spatial and temporal variations of grain consumption coefficient of pig in China[J]. Journal of Natural Resources, 2021, 36(06): 1494–1504. DOI:10.31497/zrzyxb.20210611.]
- [7] 上官彩霞, 路燕, 景丽, 等. 基于食物消费变化的种养供需预测及结构调整路径研究[J]. 中国工程科学, 2023, 25(04): 128–136. DOI 10.15302/J-SSCAE-2023.04.004. [SHANGGUAN C X, LU Y, JING L, et al. Supply-demand forecast and structure adjustment paths of planting and breeding industries based on changes in food consumption[J]. Strategic Study of CAE, 2023, 25(04): 128–136. DOI 10.15302/J-SSCAE-2023.04.004.]

- [8] 孟召娣,李国祥. 我国粮食需求趋势波动及结构变化的实证分析[J]. 统计与决策, 2021, 37(15): 69–72. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2021.15.015. [MENG Z D, LI G X. An empirical analysis of the fluctuations and structural changes in China's food demand trends[J]. Statistics & Decision, 2021, 37(15): 69–72. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2021.15.015.]
- [9] CHEN L, CHANG J X, WANG Y M, et al. Disclosing the future food security risk of China based on crop production and water scarcity under diverse socioeconomic and climate scenarios[J]. Science of the Total Environment, 2021, 790: 148110.
- [10] 张婕, 刘玉洁, 张二梅, 等. 中国县域耕地动态演变及其驱动机制[J]. 地理学报, 2023, 78(09): 2105–2127. DOI: 10.11821/dlxb202309001. [ZHANG J, LIU Y J, ZHANG E M, et al. Dynamics and driving mechanisms of cultivated land at county level in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2023, 78(09): 2105–2127. DOI: 10.11821/dlxb202309001.]
- [11] 苑颖, 宋金杰, 杨春河, 等. 平衡膳食模式视角下粮食需求预测[J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(12): 119–123. DOI:10. 7621/cjarrp. 1005-9121. 20171217. [YUAN Y, SONG J J, YANG C H, et al. Balanced diets food from the angle of demand forecasting [J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2017, 38(12): 119–123. DOI:10. 7621/cjarrp. 1005–9121. 20171217.]
- [12] 闫琰, 王志丹, 刘卓. 我国粮食消费现状·影响因素及趋势预测[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(35): 13775–13777. DOI:10.13989/j.cnki.0517-6611.2013.35.138. [YAN Y, WANG Z D, LIU Z. Investigation of current situation, influence factors, and trend of China's food consumption[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2013, 41(35): 13775–13777. DOI:10.13989/j.cnki.0517-6611.2013.35.138.]
- [13] 苑颖, 白兰, 宋金杰, 等. 河北省粮食需求结构变化及其对中国粮食安全的贡献率[J]. 农业展望, 2017, 13(05):100–103. [YUAN Y, BAI L, SONG J J, et al. Change of grain demand structure in Hebei province and its contribution rate to China's food security[J]. Agricultural Outlook, 2017, 13(05):100–103.]
- [14] 姚成胜, 黄琳, 吕晞. 河南省粮食消费结构变化及其对我国粮食安全的贡献率分析[J]. 农业现代化研究, 2014, 35(02):163–167. [YAO C S, HUANG L, LV X. Grain demand structure change in Henan and its contribution rate to China's food security[J]. Research of Agricultural Modernization, 2014, 35(02):163–167.]
- [15] 郭延景, 孙学涛. 山东省粮食供需现状及粮食增产驱动因素分析[J]. 中国农业资源与区划, 2025, 1–18. [GUO Y J, SUN X T. Analysis of the current situation of grain supply and demand in Shandong province and its drivers of grain production increase[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2025, 1–18.]
- [16] 朱晶, 王倩. 江苏省粮食消费与粮食安全分析及预测[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(12): 501–506. DOI:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.12.153. [ZHU J, WANG Q. Analysis and forecast of grain consumption and food security in Jiangsu Province[J]. Jiangsu Agricultural Sciences, 2015, 43(12): 501–506. DOI:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.12.153.]
- [17] 李丰, 丁圆元, 朱瑶瑶. 中国城乡居民外出用餐差异及原因分析——基于CHNS数据的研究[J]. 南京财经大学学报, 2020, (03): 33–41. DOI:10.20211/j.cnki.jnufe.2020.03.004. [LI F, DING Y Y, ZHU Y Y. An analysis on differences and reasons of eating out among urban and rural residents in China: Based on CHNS data[J]. Journal of Nanjing University of Finance and Economics, 2020, (03): 33–41. DOI:10.20211/j.cnki.jnufe.2020.03.004.]

- [18] 詹琳, 吴晓蓉, 宋勇军, 等. 我国城乡居民在外用餐口粮消费量的估计——基于修正数据后的测定[J]. 农业经济与管理, 2021, (03): 103–113. [ZHAN L, WU X R, SONG Y J, et al. Estimation of grain ration consumption of urban and rural residents on dining away from home in China—Determination based on revised data[J]. Agricultural Economics and Management, 2021, (03): 103–113.]
- [19] 商文丽, 姚明辉, 王辉, 等. 中国城市成年居民外出就餐行为与营养摄入研究[J]. 营养学报, 2025, 47(01): 12–18. DOI:10.13325/j.cnki.acta.nutr.sin.2025.01.001. [SHANG W L, YAO M H, WANG H, et al. A study on the dining out behavior and nutritional intake of adult urban residents in China[J]. Acta Nutrimenta Sinica, 2025, 47(01): 12–18. DOI:10.13325/j.cnki.acta.nutr.sin.2025.01.001.]

论文引用格式

陈慕琳, 杨林生, 李海蓉. 2002–2020 年中国省域粮食需求量数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2026, 11(2). (2026-05-27). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2025.0070.zh.

数据引用格式

陈慕琳, 杨林生, 李海蓉. 2002–2020 年中国省域粮食需求量数据集[DS/OL]. V1. Science Data Bank, 2025. (2025-05-20). DOI: 10.57760/sciencedb.j00001.01431.

A dataset of provincial-level food demand in China from 2002 to 2020

CHEN Mulin¹, YANG Linsheng^{1,2}, LI Hairong^{1,2*}

1. Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, P.R. China

2. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, P.R. China

*Email: LI Hairong (lihr@igsnr.ac.cn)

Abstract: China's grain demand exhibits significant spatiotemporal and structural heterogeneity, driven by regional disparities in dietary patterns, population size, and industrial structure. Leveraging comprehensive statistical data and accounting for the spatiotemporal heterogeneity of livestock production systems, this study provides annual estimates of provincial-scale grain demand in China from 2002 to 2020. The estimates cover six key components: urban and rural staple food consumption, feed grain, seed grain, industrial use, post-harvest losses, and grain storage demand. Comparison with previous studies indicates relatively minor deviations in estimates of staple food demand, with relative errors ranging from -23.68% to 9.8%. In contrast, estimates for other grain demand categories vary considerably across studies, largely due to differences in parameter selection and inconsistencies in statistical definitions. Validation against provincial-level studies shows that, except for industrial grain use, discrepancies in demand estimates for other categories generally remain within 30%. This dataset can provide valuable data support for analyzing the spatiotemporal dynamics

of regional grain demand in China, assessing grain supply-demand balance and dietary balance, evaluating environmental pressures, and projecting potential food security risks under future climate change at both national and global scales.

Keywords: raw grain; ration grain; feed grain; industrial use grain; seed grain; post-harvest losses; grain storage demand; provincial-scale

Dataset Profile

Title	A dataset of provincial-level food demand in China from 2002 to 2020
Data corresponding author	LI Hairong (lihr@igsnr.ac.cn)
Data authors	CHEN Mulin, YANG Linsheng, LI Hairong
Time range	2002–2020
Geographical scope	31 provinces in China (excluding Hong Kong, Macao, and Taiwan, due to unavailable data)
Spatial resolution	Provincial-level
Data volume	55.75 KB
Data format	*.xlsx
Data service system	https://doi.org/10.57760/sciencedb.j00001.01431
Source of funding	National Key Research and Development Program of China (2019YFA0607404)
Dataset composition	This dataset includes eight data items: urban staple food demand, rural staple food demand, feed grain demand, industrial grain demand, seed grain demand, post-harvest losses, storage grain demand, and total grain demand. Each item covers 31 provincial-level regions in China (excluding Hong Kong, Macao, and Taiwan due to data unavailability) from 2002 to 2020. The unit is 10^4 tons.