

2000–2018 年青海省三江源地区 250 米空间分辨率 植被净初级生产力数据集

王军邦^{1*}, 张秀娟^{2*}, 叶辉³

1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 生态系统网络观测与模拟重点实验室, 国家生态科学数据中心, 北京 100101

2. 长江大学, 园艺园林学院, 湖北荆州 434000

3. 九江学院, 旅游与地理学院, 江西九江 332000

摘要: 植被净初级生产力 (NPP) 作为量化陆地生态系统光合生产的关键指标, 随着生态系统过程模拟和卫星遥感技术的发展而得到了广泛应用, 为空间异质性较高的陆地生态系统长期时空动态变化及机制研究提供关键数据基础。应用遥感-生态过程耦合模型 GLOPEM-CEVSA 以 2000–2018 年空间插值的气象数据和基于遥感反演的植被光合有效辐射吸收率 (FPAR) 数据为输入, 得到 2000–2018 年青海省三江源地区 250 米空间分辨率植被净初级生产力 (NPP) 数据集, 并通过国家生态科学数据中心开放共享。通过数据共享, 以期三江源地区陆地生态系统的时空变化研究和可持续发展管理决策提供可靠的科学数据支持。

关键词: 高寒草地; 三江源; 遥感数据; GLOPEM-CEVSA 模型

数据库 (集) 基本信息简介

数据库 (集) 名称	2000–2018 年青海省三江源地区 250 米空间分辨率植被净初级生产力数据集
数据通信作者	王军邦 (jbwang@igsnr.ac.cn); 张秀娟 (zxj510@yangtzeu.edu.cn)
数据作者	王军邦, 张秀娟, 叶辉
数据时间范围	2000–2018 年
地理区域	三江源国家级自然保护区位于我国青海省南部, 地理范围为 31°39′–36°12′N, 89°45′–102°23′E, 平均海拔 3500–4800 米, 是世界屋脊—青藏高原的腹地, 行政区域涉及包括玉树、果洛、海南、黄南 4 个藏族自治州的 16 个县和格尔木市的唐古拉乡, 总面积为 30.25 万平方公里, 约占青海省总面积的 43%。
数据量	1.18 GB
数据格式	*.tif/*.png
数据服务系统网址	http://dx.doi.org/10.12199/ecodb.j00003.00017
基金项目	中国科学院战略性先导科技项目 (XDA23100202); 自然科学基金项目 (31971507); 青海省科技项目 (2017-SF-A6); 中国科学院青海省人民政府三江源国家公园联合研究专项 (LHZX-2020-07)。

ISSN 2096-2223

CN 11-6035/N



文献 CSTR:

32001.14.11-6035.csd.2022.0054.zh



文献 DOI:

10.11922/11-6035.csd.2022.0054.zh

数据 DOI:

10.12199/ecodb.j00003.00017

文献分类: 生物学

收稿日期: 2022-07-02

开放同评: 2022-09-07

录用日期: 2023-12-01

发表日期: 2024-06-26

* 论文通信作者

王军邦: jbwang@igsnr.ac.cn

张秀娟: zxj510@yangtzeu.edu.cn

数据库（集）组成

本数据集共包含 38 个数据文件，数据文件可分成两部分：其一为 2000–2018 年 NPP.png 格式文件，共 19 个，数据量为 13.4 MB；其二为 2000–2018 年 NPP.tif 格式文件，共 19 个，数据量为 1.16 GB。

引言

植被净初级生产力（NPP，Net Primary Production）是理解生物圈碳循环和评估陆地生态系统发展的关键，是判断碳源和碳汇的参考依据^[1-2]，在农作物估产、森林生长评估、草地产草量估算以及表征生态系统物质循环方面具有重要意义。NPP 是反映生态系统生产力和质量的主要组成部分，也是生态系统功能和可持续性的重要指标；对 NPP 进行估计和时空分析，不但对于生态系统的监测和管理有重大意义，且对制定草原生态保护政策、调整草原气候适应战略具有重要的参考意义^[3-8]，为生态系统保护和资源的可持续利用提供理论基础和科学决策依据。在全球气候变化背景下，草地生态系统比其他生态系统更容易受到影响^[9]，三江源地区是高原生物多样性最为集中的地区，也是亚洲、北半球乃至全球气候变化的敏感区，具有全国乃至全球意义的生态保护价值，因此其草地变化受到广泛关注^[10-14]。NPP 作为地表碳循环的重要组成部分，反映植被固定和光能转化效率的变量，被广泛应用于植被动态监测^[15-23]。随着三江源国家公园的正式设立，开展精细化的生态系统管理，需要更加精细化的数据支撑。因此，获取长时间序列较高空间分辨率的植被 NPP 数据显得尤为必要。

目前有多个不同模型应用于估算三江源地区净初级生产力，其中遥感-过程耦合模型 GLOPEM-CEVSA 得到了相对较为广泛的应用^[21-23]。基于已经发表的对该地区 NPP 数据的综合对比，孙庆龄等认为 GLOPEM-CEVSA 模型的估算精度最高^[19]。本文介绍了基于 GLOPEM-CEVSA 模型估算的 2000–2018 年三江源地区植被净初级生产力数据集。在生成本数据集时，采用了卫星遥感的 250 m 每 8d FPAR 数据，及采用全国 753 个以及周边国家 345 个气象台站观测，经空间插值的与 FPAR 时空分辨率匹配的气象数据等^[24-25]；通过模型得到 250 m 每 8 d 的 NPP，按年求和得到青海省三江源地区 250 m 空间分辨率 NPP 数据。该数据已经应用于三江源地区生态系统变化及驱动因素分析^[21]、草地载畜潜力评估^[22]和草地脆弱性评估^[23]，为三江源地区生态环境研究及可持续管理提供数据基础。

1 数据采集和处理方法

1.1 数据

1.1.1 气象数据

利用 2000–2018 年全国 753 个（中国地面气候资料日值数据集）以及周边国家 345 个（GHCN-D 站点）气象台站观测数据，包括最低、最高气温，风速，降水量，日照时数与相对湿度，经数据质量控制，应用空间插值软件 ANUSPLIN 批量插值得到空间分辨率为 250 m，时间分辨率为 8 d 的气象数据。空间插值时考虑了经纬度与海拔因子。海拔数据采用了空间分辨率 90 m 的美国国家航空航天局（NASA）SRTM 数字高程模型（DEM）数据。基于该插值方法和气象台站观测数据，已经生成并共享了 2000–2012 年全国气温和降水 1 km 分辨率空间插值数据集^[24]，2000–2018 年全国 1km 每 8 天精细格网化气象数据空间插值数据集^[25]。

1.1.2 基于卫星遥感的 FPAR 数据

卫星遥感的 FPAR 数据是利用中分辨率成像光谱仪 (MODIS) 的 8 d 时间步长 250 m 空间分辨率波段反射率数据产品 (MOD09Q1) 计算得到。具体地, 先通过 MOD09Q1 的第 1、2 波段计算归一化植被指数 (NDVI), 进行 S-G 滤波去噪处理, 然后重采样为 1 km 空间分辨率, 与 MODIS 的 1 km 空间分辨率的 FPAR 数据产品 (MCD15A2) 建立关系, 之后将建立的关系应用到 250 m 数据, 得到 2000–2018 年 8 d 时间步长 250 m 空间分辨率的 FPAR 数据, 用于模型输入。对比分析 NDVI 数据 S-G 滤波前后的季节变化, 并与海北站通量塔观测的总初级生产力 GPP 进行相关性分析, 以评价 NDVI 反映植被季节变化的能力。对比结果表明经 S-G 滤波后, 与 GPP 的复相关系数 R^2 从 0.7957 提升到 0.8244, 说明经 S-G 滤波的 NDVI 能够更好地反映植被季节变化^[26]。而 MODIS 的 1 km 空间分辨率的 FPAR 数据产品 (MCD15A2) 与 GPP 数据具有显著的线性相关性, 能够解释海北灌丛和当雄的 GPP 季节变化的 86% 和 71%, NDVI 的解释能力分别为 86% 和 77%^[27], 由此说明基于波段反射率计算的 FPAR 数据具有较高的可靠性。

1.1.3 植被覆盖类型

植被覆盖类型数据基于三种数据融合得到: (1) 基于 2000 年 30 m 分辨率的 Landsat 遥感数据的青海省区域土地植被覆盖类型; (2) 基于 2001–2002 年 1 km 分辨率的 MODIS NDVI 时间序列数据的中国区域土地植被覆盖类型; (3) 基于 2004 年 30 m 分辨率的 Landsat 遥感数据的青海省三江源地区土地植被覆盖类型^[28]。在数据融合时, 土地覆盖 (森林、灌丛、草地、水体、农田、建设用地) 以 (1) 和 (3) 为主, 而森林类型的进一步分类主要参考了数据 (2)。最终用于 NPP 估算的植被覆盖类型包括常绿阔叶林、常绿针叶林、落叶阔叶林、落叶针叶林、灌丛、草地、稀疏植被、农田、建设用地和水域。已有研究表明, 三江源地区生态系统格局稳定少动, 生态系统类型变化相对缓慢, 70 年代中后期至 90 年代初和 90 年代初至 2004 年农田、森林、草地、水体与湿地和荒漠生态系统的年际变率均小于 0.5%^[28]; 尽管发现三江源生态工程实施以来退化草地呈恢复趋势^[29], 但研究区内土地覆被变化仍然较小, 土地利用变化相对稳定。基于此, 本研究在计算 NPP 时没有考虑土地利用变化的影响。

1.2 GLOPEM-CEVSA 模型

采用遥感-过程耦合模型 GLOPEM-CEVSA 模型估算 NPP。该模型是全球光能利用率模型和生态系统过程模型的耦合 (图 1), 通过遥感反演的 FPAR 数据, 空间插值的气象数据与其他模型辅助性数据, 估算植被实际吸收的光合有效辐射 (APAR), 通过实际光能利用率计算得到植被总初级生产力 (GPP)^[30], 通过植被生物量分配与气温关系模拟植被维持性呼吸 (R_m) 和生长性呼吸 (R_g), 然后在 GPP 中减去 R_m 和 R_g , 计算得到植被净初级生产力 (NPP)^[10,15]。

1.2.1 GPP 模拟

GLOPEM-CEVSA 模型中 GPP 的估算基于光能利用率概念^[10,15,30]:

$$GPP = PAR \times FPAR \times \varepsilon_g \quad (1)$$

式中, PAR 为光合成有效辐射 (photosynthetically active radiation); FPAR 为植被光合有效辐射吸收率 (Fraction of Photosynthetically Active Radiation); ε_g 是 GPP 概念上的植被光能利用率, 是根据气孔导度类比模型, 认为在理想条件下, 植被存在潜在的最大光能利用率 (ε_g^*)。PAR 与 FPAR 的乘积

即为植被实际所吸收的光合有效辐射（Absorbed Photosynthetic Active Radiation, APAR）。

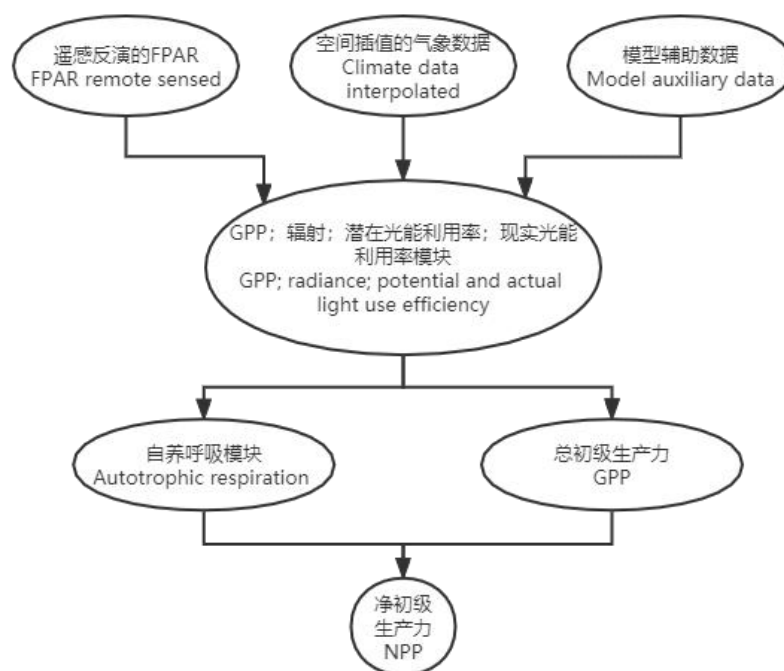


图1 GLOPEM-CEVSA 模型概念框架

Figure 1 Conception frame of the GLOPEM-CEVSA model

1.2.2 生物量分配模拟

结合 CEVSA 模型给定的生物量分配比例定值，假设植被经光合作用固定的有机物质，按一定比例分配到根、茎和叶等器官中^[1]。生物量分配比例系数还参考了 Biome-BGC 等模型给定的值^[2]。

1.2.3 自养呼吸模拟

自养呼吸（ R_a ）分为维持性呼吸（ R_m ）和生长性呼吸（ R_g ），基于 GLOPEM-CEVSA 模型模拟并分为细根、粗根、茎、叶计算^[10,15]，公式如下：

$$R_a = \sum_{i=1}^4 R_{m,i} + R_g \quad (2)$$

$$R_{m,i} = M_i r_{m,i} Q_{10}^{(T-T_b)/10} \quad (3)$$

$$R_g = r_g GPP \quad (4)$$

其中 M_i 为植被各器官生物量，以含 C 量表示； $r_{m,i}$ 为植被各器官维持性呼吸系数； Q_{10} 为维持性呼吸对温度的敏感性因子，表示温度变化 10°C 时维持性呼吸速率的变化量； T 为气温， T_b 为基温； r_g 为植物总生长性呼吸占总生长量的比例系数。

2 数据样本描述

2000–2018 年青海省三江源地区植被净初级生产力数据集的命名遵循如下规则：NPP_YYYY.png 和 NPP_YYYY.tif。由文件命名方式，能够获得数据文件的如下信息，例如 NPP_2006.png、NPP_2012.tif。

其中, NPP 表示青海省三江源地区植被净初级生产力数据产品; YYYY 表示年份; png、tif 是文件格式, 分别为 NPP 数据快视图和 NPP 数据本身。青海省三江源地区植被净初级生产力数据样本的展示如图 2。

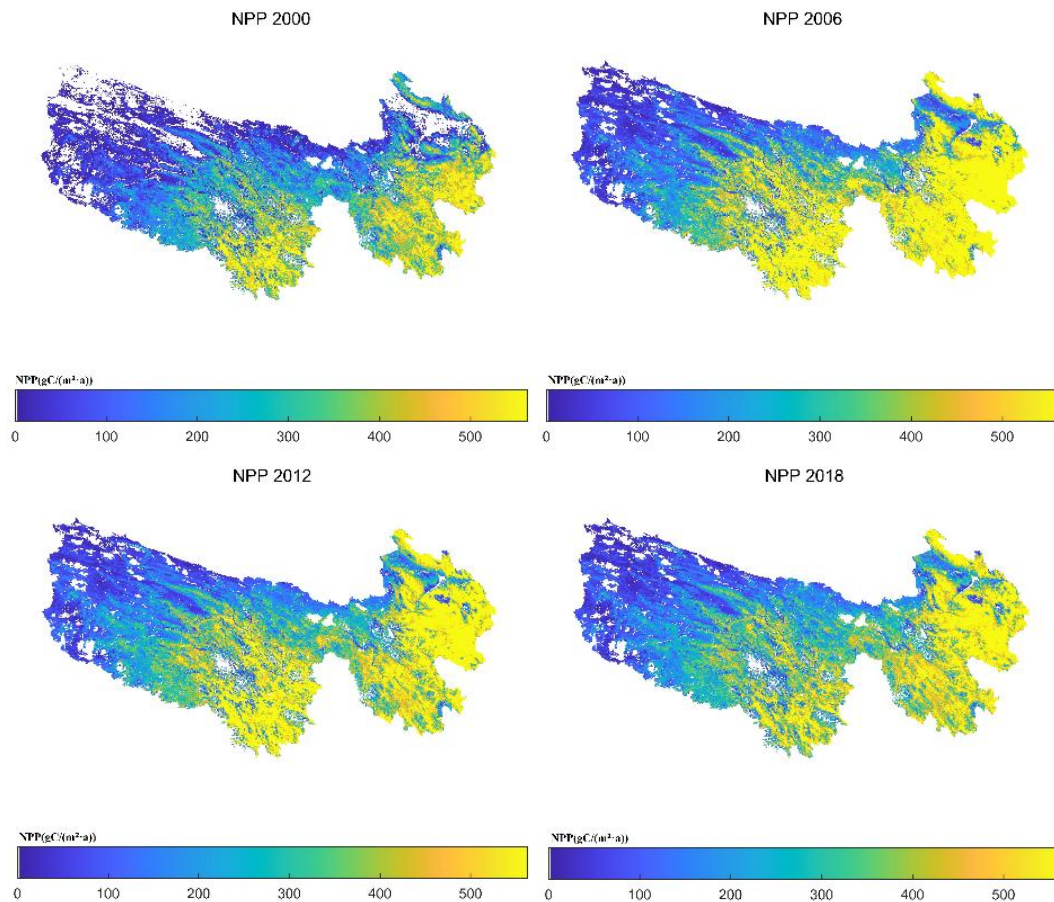


图 2 2000、2006、2012、2018 年三江源地区植被 NPP 数据空间分布示意图

Figure 2 Spatial distribution of the vegetation NPP in the Three-River Headwaters region in 2000, 2006, 2012 and 2018

3 数据质量控制和评估

本三江源地区净初级生产力数据集的精度, 已经分别采用野外取样的地上生物量数据和长期通量观测数据进行了验证与评价^[21-22]。前者采用曲麻莱牧气站 (95°48'00"E, 34°07'00"N, 4175.0 m) 和海北生态站 (100°51'35", 36°57'33"N, 3140.0 m) 长期监测的高寒草地产草量数据, 对模型估算的实际净初级生产力进行了验证与评价, 结果表明二者存在显著线性相关 ($P < 0.01$), 模型能够分别解释两地监测数据年际变化的 59% 和 67%, 两地共同年际变化的 77%。利用中国通量观测网络共享的海北高寒草甸 2005–2010 年通量观测数据^[31], 通过评价 GPP 估算精度以间接评价模型对 NPP 的估算性能。根据对比分析, 模型能够解释通量观测 GPP 年内每 8 天季节变化的 89%, 说明模型对高寒草地生产力的估算具有较高准确度。值得指出的是, 因为野外取样基于 1 m × 1 m 样方取样, 而遥感模型是 250 m × 250 m 栅格平均光谱反射率的估算值, 这种验证本身存在空间尺度不匹配的问题, 今后可采用尺度转换方法进行基于地面采样的模型验证评价; 而基于通量观测的验证评价, 海北站通量足迹范围在 100m 范围内^[31], 一定程度上解决了空间尺度不匹配的问题, 验证评价具有较高可

靠性。

4 数据使用方法和建议

2000–2018 年青海省三江源地区植被净初级生产力数据集通过国家生态数据中心资源共享服务平台 (<http://www.nesdc.org.cn>) 提供下载服务。用户注册登录后, 在“数据资源”栏目下“更多数据浏览方式”中选择“按团队浏览数据”, 进入相应页面选择“生态系统模拟与遥感团队(负责人王军邦)”进行在线申请下载元数据。同时, 也可通过科学数据银行 (<https://doi.org/10.12199/ecodb.j00003.00017>) 访问和下载本数据集。本数据集提供了数据快视图和数据本身, 分别以 png 和 tif 格式存放, 分别各有文件 19 个, 共 38 个文件。数据快视图可直接用电脑系统中最基本的照片查看器查看。

致 谢

在本数据集制作过程中, 使用了中国气象局数据共享网共享的气象台站观测等数据, 并由中国生态系统研究网络和计算机网络信息中心提供了技术和平台支持, 在此表示衷心感谢。

数据作者分工职责

王军邦(1974—), 男, 青海省湟中县人, 博士, 副研究员, 研究方向为生态系统生态学, 主要负责总体方案设计及论文修改。

张秀娟(1979—), 女, 河北省保定市人, 博士, 副教授, 研究方向为生态系统修复、园林植物与应用, 主要负责论文撰写和修改。

叶辉(1985—), 男, 江西省九江人, 博士, 研究方向为环境遥感, 主要负责模型数据预处理及论文撰写。

参考文献

- [1] CAO M K, WOODWARD F I. Net primary and ecosystem production and carbon stocks of terrestrial ecosystems and their responses to climate change[J]. *Global Change Biology*, 1998, 4(2):185–198. DOI: 10.1046/j.1365-2486.1998.00125.x.
- [2] CHEN J M, LIU J, CIHLAR J, et al. Daily canopy photosynthesis model through temporal and spatial scaling for remote sensing applications[J]. *Ecological Modelling*, 1999, 124(2/3): 99–119. DOI:10.1016/S0304-3800(99)00156-8.
- [3] ZHANG M, YUAN N Q, LIN H, et al. Quantitative estimation of the factors impacting spatio-temporal variation in NPP in the Dongting Lake wetlands using Landsat time series data for the last two decades[J]. *Ecological Indicators*, 2022, 135: 108544. DOI:10.1016/j.ecolind.2022.108544.
- [4] KOJU U A, ZHANG J H, MAHARJAN S, et al. Analysis of spatiotemporal dynamics of forest Net Primary Productivity of Nepal during 2000-2015[J]. *International Journal of Remote Sensing*, 2020, 41(11): 4336–4364. DOI:10.1080/01431161.2020.1717667.

- [5] CAO D, ZHANG J H, XUN L, et al. Spatiotemporal variations of global terrestrial vegetation climate potential productivity under climate change[J]. *Science of the Total Environment*, 2021, 770: 145320. DOI:10.1016/j.scitotenv.2021.145320.
- [6] SUN H Z, CHEN Y B, XIONG J N, et al. Relationships between climate change, phenology, edaphic factors, and net primary productivity across the Tibetan Plateau[J]. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 2022, 107: 102708. DOI: 10.1016/j.jag.2022.10 2708.
- [7] LIU Y Y, ZHOU R L, REN H Y, et al. Evaluating the dynamics of grassland net primary productivity in response to climate change in China[J]. *Global Ecology and Conservation*, 2021, 28: e01574. DOI:10.1016/j.gecco.2021.e01574.
- [8] WANG Z Q, WANG H, WANG T F, et al. Effects of environmental factors on the changes in MODIS NPP along DEM in global terrestrial ecosystems over the last two decades[J]. *Remote Sensing*, 2022, 14(3): 713. DOI:10.3390/rs14030713.
- [9] CUO L, ZHANG Y X, XU-RI, et al. Decadal change and inter-annual variability of net primary productivity on the Tibetan Plateau[J]. *Climate Dynamics*, 2021, 56(5/6): 1837–1857. DOI:10.1007/ s00382-020-05563-1.
- [10] 王军邦, 刘纪远, 邵全琴, 等. 基于遥感-过程耦合模型的 1988—2004 年青海三江源区净初级生产力模拟[J]. *植物生态学报*, 2009, 33(2): 254–269. DOI: 10.3773/j.issn.1005-264x.2009.02.003.[WANG J B, LIU J Y, SHAO Q Q, et al. Spatial-temporal patterns of net primary productivity for 1988-2004 based on GLOPEM-CEVSA model in the “Three-River Headwaters” region of Qinghai Province, China[J]. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 2009, 33(2): 254–269. DOI: 10.3773/j.issn.1005-264x.2009.02.003.]
- [11] 樊江文, 邵全琴, 刘纪远, 等. 1988-2005 年三江源草地草量变化动态分析[J]. 2010, 18(1): 5-10.[FAN J W, SHAO Q Q, LIU J Y, et al. Dynamic Changes of Grassland Yield in Three River Headwater Region from 1988 to 2005[J]. , 2010, 18(1): 5-10.]
- [12] FAN J W, SHAO Q Q, LIU J Y, et al. Assessment of effects of climate change and grazing activity on grassland yield in the Three Rivers Headwaters Region of Qinghai–Tibet Plateau, China. *Environmental Monitoring and Assessment* 170, 571–584 (2010).
- [13] 肖桐, 王军邦, 陈卓奇. 三江源地区基于净初级生产力的草地生态系统脆弱性特征[J]. *资源科学*, 2010, 32(2): 323–330. [XIAO T, WANG J B, CHEN Z Q. Vulnerability of grassland ecosystems in the Sanjiangyuan Region based on NPP[J]. *Resources Science*, 2010, 32(2): 323–330.]
- [14] 樊江文, 邵全琴, 王军邦, 等. 三江源草地载畜压力时空动态分析[J]. *中国草地学报*, 2011, 33(3): 64–72. [FAN J W, SHAO Q Q, WANG J B, et al. An analysis of temporal-spatial dynamics of grazing pressure on grassland in three rivers headwater region[J]. *Chinese Journal of Grassland*, 2011, 33(3): 64–72.]
- [15] WANG J B, LIU J Y, CAO M K, et al. Modelling carbon fluxes of different forests by coupling a remote-sensing model with an ecosystem process model, *International Journal of Remote Sensing*, 32:21, 6539-6567, DOI: 10.1080/01431161.2010.512933.
- [16] 叶辉, 王军邦, 黄玫, 等. 青藏高原植被降水利用效率的空间格局及其对降水和气温的响应. 植

- 物生态学报, 2012, 36(12): 1237-1247. DOI: 10.3724/SP.J.1258.2012.01237. [YE H, WANG J B, HUANG M, et al. Spatial pattern of vegetation precipitation use efficiency and its response to precipitation and temperature on the Qinghai-Xizang Plateau of China. Chinese Journal of Plant Ecology, 2012, 36(12): 1237-1247. DOI: 10.3724/SP.J.1258.2012.01237.]
- [17] YANG Y H, WANG J B, LIU P, et al. Climatic changes dominant interannual trend in net primary productivity of alpine vulnerable ecosystems[J]. Journal of Resources and Ecology, 2019, 10(4): 379-388. DOI: 10.5814/j.issn.1674-764x.2019.04.005.
- [18] 钱前, 张秀娟, 王军邦, 等. 2005-2017 年青海三江源区草地家畜承载力时空格局研究[J]. 草地学报, 2021, 29(6): 1311-1317. DOI: 10.11733/j.issn.1007-0435.2021.06.022. [QIAN Q, ZHANG X J, WANG J B. et al. The spatio-temporal pattern of grazing pressure in the Three-River Headwaters in Qinghai Province from 2005 to 2017[J]. Acta Agrestia Sinica, 2021, 29(6): 1311-1317. DOI: 10.11733/j.issn.1007-0435.2021.06.022.]
- [19] 孙庆龄, 李宝林, 李飞, 等. 三江源植被净初级生产力估算研究进展[J]. 地理学报, 2016, 71(9): 1596-1612. DOI: 10.11821/dlxb201609011. [SUN Q L, LI B L, LI F, et al. Review on the estimation of net primary productivity of vegetation in the Three-River Headwater Region, China[J]. Acta Geographica Sinica, 2016, 71(9): 1596-1612. DOI: 10.11821/dlxb201609011.]
- [20] 王军邦. 2000-2018 年青海省三江源地区植被净初级生产力年值数据集[DS/OL]. 国家生态科学数据中心, 2021. DOI:10.12199/nesdc.ecodb.mod.2021.011. [WANG J B. A dataset of the vegetation net primary productivity in the Three-River Headwater Region of Qinghai Province from 2000 to 2018 [DS/OL]. The National Data Center for Ecological Sciences, 2021. DOI: 10.12199/nesdc.ecodb.mod. 2021.011.]
- [21] 左婵, 王军邦, 张秀娟, 等. 三江源国家公园植被净初级生产力变化趋势及影响因素研究[J/OL]. 生态学报, 2022, 42(14): 5559–5573. DOI: 10.5846/stxb202106131577. [ZUO C, WANG J B, ZHANG G X J, et al. Changes and influencing factors of vegetation net primary productivity in the Sanjiangyuan National Park[J]. Acta Ecologica Sinica, 2022, 42(14): 5559–5573. DOI: 10.5846/stxb202106131577.]
- [22] 王春雨, 王军邦, 张法伟, 等. 近 40 年三江源区高寒草地气候资源利用率及载畜量[J]. 草业科学, 2022, 39(4): 672-687. DOI: 10.11829/j.issn.1001-0629.2021-0601. [WANG C Y, WANG J B, ZHANG F W, et al. Climate resource utilization rate and livestock-carrying capacity of grasslands in the Three River Headwaters region over the past 40 years[J]. Pratacultural Science, 2022, 39(4): 672-687. DOI: 10.11829/j.issn.1001-0629.2021-0601.]
- [23] 张庭康, 王军邦, 叶辉, 等. 高寒生态系统脆弱性及其对气候变化和人类活动的响应[J]. 生态学报, 2024, 44(1): 154-170. DOI:10.20103/j.stxb.202212143591. [ZHANG T K, WANG J B, YE H, et al. Vulnerability of alpine ecosystems and its response to climate change and human activities[J]. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44(1): 154-170. DOI:10.20103/j.stxb.202212143591.]
- [24] 王军邦, 王居午, 叶辉, 等. 2000~2012 年全国气温和降水 1 km 网格空间插值数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2017, 2(1). DOI: 10.11922/csdata.170.2016.0112. [WANG J, WANG J, YE H, et al. An interpolated temperature and precipitation dataset at 1-km grid resolution in China (2000-2012) [J/OL]. China Scientific Data, 2017, 2(1). DOI: 10.11922/csdata. 170.2016. 0112.]

- [25] 王军邦, 叶辉. 2000-2018 年全国 1km 每 8 天精细格网化气象数据空间插值数据集[DB/OL]. 国家生态科学数据中心, 2021. doi:10.12199/nesdc.ecodb.rs.2021.015. [Spatial interpolation dataset of 1 km 8 days fine gridded meteorological observations in China in 2000 to 2018].
- [26] 刘佩霞, 王军邦, 王猛, 等. 2000–2018 年三江源区归一化差植被指数数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2023, 8(2). (2023-04-06). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2022.0059.zh. [LIU P X, WANG J B, WANG M, et al. A dataset of normalized difference vegetation index in the Three-river Headwaters during 2000-2018[J/OL]. China Science Data, 2023, 8(2). (2023-04-06). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2022.0059.zh.]
- [27] ZHANG Y; WANG J; WATSON A E. Rapid vegetation growth due to shifts in climate from slow to sustained warming over terrestrial ecosystems in China from 1980 to 2018[J]. Remote Sensing. 2023, 15 (15). DOI: 10.3390/rs15153707.
- [28] 徐新良, 刘纪远, 邵全琴, 等. 30 年来青海三江源生态系统格局和空间结构动态变化[J]. 地理研究, 2008, 27(4): 829–839, 974. DOI: 10.3321/j.issn: 1000-0585.2008.04.011. [XU X L, LIU J Y, SHAO Q Q. The dynamic changes of ecosystem spatial pattern and structure in the Three River Headwaters region in Qinghai Province during recent 30 years[J]. Geographical Research, 2008, 27 (4): 829-839, 974. DOI: 10.3321/j.issn: 1000-0585.2008.04.011.]
- [29] 徐新良, 王靓, 李静, 等. 三江源生态工程实施以来草地恢复态势及现状分析[J]. 地球信息科学学报, 2017, 19(1): 50-58. DOI: 10.3724/SP.J.1047.2017.00050. [XU X L, WANG L, LI J, et al. 2017. Analysis of the grassland Restoration trend and degradation situation in the “Three-River head waters” region since the implementation of the ecological project[J]. Journal of Geo-information Science, 2017, 19(1): 50-58. DOI:10.3724/SP.J.1047.2017.00050.]
- [30] PRINCE S D, GOWARD S N. Global primary production: a remote sensing approach[J]. Journal of Biogeography, 1995, 22(4/5): 815. DOI:10.2307/2845983.
- [31] 张法伟, 司梦可, 郭小伟, 等. 2015–2020 年海北高寒草甸碳水热通量观测数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2023, 8(2). (2023-04-27). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2023.0012.zh. [ZHANG F W, SI M K, GUO X W, et al. A dataset of the observations of carbon, water and heat fluxes over an alpine meadow in Haibei (2015 – 2020)[J/OL]. China Scientific Data, 2023, 8(2). (2023-04-27). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2023.0012.zh.]

论文引用格式

王军邦, 张秀娟, 叶辉. 2000–2018 年青海省三江源地区 250 米空间分辨率植被净初级生产力数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2024, 9(2). (2024-06-26). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2022.0054.zh.

数据引用格式

王军邦, 张秀娟, 叶辉. 2000–2018 年青海省三江源区 250 米空间分辨率植被净初级生产力年值数据集[DS/OL]. V3. National Ecosystem Data Bank, 2024. (2024-06-25). DOI:10.12199/ecodb.j00003.00017.

A dataset of vegetation net primary productivity at 250-meter spatial resolution in the Three-River Headwaters Region of Qinghai Province from 2000 to 2018

WANG Junbang^{1*}, ZHANG Xiujuan^{2*}, YE Hui³

1. National Ecological Science Data Center, Key Laboratory of Ecosystem Network Observation and Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, P.R. China

2. College of Horticulture and Landscape Architecture, Yangtze University, Jingzhou 434000, P.R. China

3. College of Tourism and Geography, Jiujiang University, Jiujiang 332000, P.R. China

*Email: jbwang@igsnr.ac.cn (WANG Junbang); zxj510@yangtzeu.edu.cn (ZHANG Xiujuan)

Abstract: Net primary productivity (NPP) is a fundamental indicator quantifying photosynthetic production in ecology. With the development of ecosystem process simulation and satellite remote sensing technology, NPP is widely applied to exploring long-term spatiotemporal dynamics and underlying mechanism in terrestrial ecosystems with high spatial heterogeneity. Using the remote sensing ecological process coupling model GLOPEM-CEVSA and incorporating meteorological data interpolated from 2000 to 2018 the remote sensing-based vegetation photosynthetically active radiation absorption (FPAR) data, we obtained a dataset of vegetation net primary productivity at 250-meter spatial resolution for the Three-River Headwaters Region of Qinghai Province from 2000 to 2018. The dataset was made accessible to the public through the National Data Center for Ecological Sciences. The data sharing is expected to provide reliable scientific data to support for the study of spatial and temporal changes and the decision making related to sustainable development in the region.

Keywords: alpine grassland; the Three-River Headwaters; remote sensing; GLOPEM-CEVSA model

Dataset Profile

Title	A dataset of vegetation net primary productivity at 250-meter spatial resolution in the Three-River Headwaters Region of Qinghai Province from 2000 to 2018
Data authors	WANG Junbang, ZHANG Xiujuan, YE Hui
Data corresponding author	WANG Junbang (jbwang@igsnr.ac.cn); ZHANG Xiujuan (zxj510@yangtzeu.edu.cn)
Time range	2000 – 2018
Geographical scope	The Three-River Headwaters Region (31°39′–36°12′N, 89°45′–102°23′E) is located in the southern Qinghai Province, with an average altitude ranging 3,500 to 4,800 meters, and it is the hinterland of Qinghai-Tibet Plateau, considered as the “roof of the world”. The administrative area covers 16 counties of the four Tibetan autonomous prefectural regions of Yushu, Guoluo, Hainan and Huangnan, and Tanggula township of Golmud city, with a total area of 302,500 square kilometers, accounting for about 43% of the total area of Qinghai Province.

Data volume	1.18 GB
Data format	tiff /png
Data service system	< http://dx.doi.org/10.12199/ecodb.j00003.00017 >
Sources of funding	Strategic Pilot Science and Technology Project of Chinese Academy of Sciences (XDA23100202); Natural Science Foundation Project (31971507); Science and Technology Project of Qinghai Province (2017-SF-A6); Qinghai Provincial People's Government and Chinese Academy of Sciences Joint Project on Sanjiangyuan National Park (LHZX-2020-07).
Dataset composition	This dataset contains a total of 38 data files, categorized into two parts: one contains 19 files in NPP.png format from 2000 to 2018, with a data volume of 13.4 MB; the other contains 19 files in NPP.tif format covering the same period, with a data volume of 1.16 GB.