



文献 CSTR:

32001.14.11-6035.ncdc.2024.0143.zh



文献 DOI:

10.11922/11-6035.ncdc.2024.0143.zh

数据 DOI:

10.12072/ncdc.idm.db6553.2024

文献分类: 地球科学

收稿日期: 2024-08-12

录用日期: 2024-12-20

发表日期: 2025-02-25

卢新玉^{1,2}, 伏晓慧³, 王秀琴⁴, 刘艳^{1,2*}, 火红^{1,2}, 王敏仲¹

1. 中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所, 乌鲁木齐 830002
2. 中国气象局阿克达拉大气本底野外科学试验基地, 乌鲁木齐 830002
3. 新疆乌鲁木齐市气象局, 乌鲁木齐 830002
4. 新疆气象信息中心, 乌鲁木齐 830002

摘要: 天山山区属于我国典型的高寒山区, 被誉为“中亚水塔”, 对于新疆乃至中亚地区均具有重要意义。随着遥感技术的进步, 利用卫星反演来估算山区降水量已成为一种重要方法, 然而, 由于山区地形复杂且分布不均, 导致了基于卫星反演的降水数据在精度方面存在不足。针对此问题, 本研究开展天山山区多源降水融合数据集研制, 以 GSMaP 卫星降水数据为初始场, 结合同期区域内 1065 个台站的实况日降水数据, 发展一种基于最优插值的星地降水产品融合方法, 最终生成 2000–2022 年天山山区逐日融合降水产品集。本数据集在研制过程中对实况数据进行了严格质控, 对逐日融合降水数据进行了质量评估, 相关系数由 0.44 提高至 0.53 (通过 0.01 水平显著性检验), 绝对平均误差由 6.3 mm d^{-1} 下降至 5.7 mm d^{-1} 。本产品集有望为复杂地形区域的水资源管理与高效利用提供坚实的数据支持与科学支撑。

关键词: 天山山区; 多源降水; 最优插值; 数据集

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	2000–2022 年新疆天山地区多源降水融合数据集
数据作者	卢新玉, 伏晓慧, 王秀琴, 刘艳, 火红, 王敏仲
数据通信作者	刘艳 (liuyan@idm.cn)
数据时间范围	2000–2022年
地理区域	新疆天山山区, 地理范围为 (38°30′–45°30′N, 73°30′–96°E)
空间分辨率	10 km
数据量	8.62 GB
数据格式	*.csv
数据服务系统网址	http://dx.doi.org/10.12072/ncdc.idm.db6553.2024
基金项目	“天山英才”培养计划–科技创新团队(天山创新团队)项目(2022TSYCTD0007); 新疆维吾尔自治区自然科学基金面上项目(2023D01A17); 新疆维吾尔自治区天山英才项目(2023TSYCCX0079); 国家冰川冻土沙漠科学数据中心开放基金(2021kf06); 中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所科技发展基金(KJFZ202305); 新疆交通运输行业科技项目(2022-ZD-006); 新疆交投揭榜挂帅制科技项目(ZKXFWCG

* 论文通信作者

刘艳: liuyan@idm.cn

基金项目	2022060004)；新疆交通设计院公司科研基金 (KY2022041101)。
数据库 (集) 组成	本数据集由23个数据文件以及1个参数文件组成。其中数据文件即2000–2022年每年1个文件，数据量共4500余万条，包括日期、格点编号、原始卫星降水、融合降水等要素数据，参数文件记录天山山区5431个格点的编号、经度、纬度、海拔等要素值。数据集以日尺度公开。

引言

降水是地球水循环的重要组成部分，对生态系统、农业和水资源管理等方面都有着重要的影响^[1-3]。

目前，获得降水观测数据的主要途径有三种：雨量计测量、地基雷达探测以及卫星遥感反演^[4-5]。站点观测具有较高的精度，但台站不能有效反映山区降水的空间变化特征，空间代表性不足。基于气象雷达回波推算的降水数据具有一定区域估测的优势，然而 $Z-I$ (反射率-雨强) 关系在不同的降水系统、季节和区域都有很大差异，影响了雷达估算降水量的准确性。此外，雷达探测易受到地物阻挡、波束效应以及速度模糊等限制，在山区难以大范围实际应用。随着遥感技术和地理信息科学的迅猛发展，大范围的降水现象同步且高效的观测得以实现。通过卫星反演降水技术，可以实现全天候、全球覆盖的降水观测^[1]。然而，卫星降水产品受限于其相对较低的空间分辨率，难以满足在精细流域尺度上深入进行水文与气象研究的高精度需求。因此，在实际应用之前，对卫星降水产品的融合方法进行研究是必要的^[6-12]，如国家气象信息中心研制了覆盖全国范围的降水融合产品 (CMPA)^[6-7]。

天山作为高亚洲地区的重要组成部分，是亚洲中部最大的山系，被誉为“中亚水塔”，新疆 65% 的河流源于此。天山山脉不仅是南疆与北疆气候差异显著的天然分界线，更在维护新疆乃至中国中西部地区的气候稳定性、天气模式及生态环境平衡中扮演着不可或缺的自然屏障角色。山区的降水在干旱地区的水文循环中扮演着最为关键的角色，同时也是这些地区水资源的一个重要来源。然而，天山地区地形复杂多变，导致该区域内的降水在空间分布上存在显著的差异，致使卫星降水反演算法在本区域内面临显著的不确定性^[13-15]。同时该区观测台站的分布不均匀，有高达 70% 的气象台站都设置在天山的南坡和北坡低山地区以及山前平原上，而在中高山地区，台站的数量则非常稀少。要深入了解这个地区的降水分布情况非常困难，因此，如何能够获得该地区高分辨率的降水分布数据成为一个亟需解决的问题。本研究在新疆天山山区以质量更优的 GSMaP 卫星降水为初始场研发多源降水融合产品，以期新疆干旱区降水研究提供更佳数据源。

1 数据采集和处理方法

1.1 数据来源

本数据集生产主要基于 GSMaP 卫星降水以及雨量站实况降水数据，研究区域为新疆天山山区。

(1) GSMaP 卫星降水

GSMaP (全球卫星降水图) 项目始于 2002 年 11 月，由日本科学技术厅 (JST) 和日本宇宙航空研究开发机构 (JAXA) 资助实施，提供了分辨率为 $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ 的全球小时降雨量数据。对比评估显示，GSMaP 日降水在众多卫星降水产品中准确率最高^[5]，因此本研究选取经过雨量站校正的 GSMaP_Gauge 作为初始场开展融合降水数据集研制。该数据下载地址为 <http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index.htm>。

(2) 气象台站降水观测数据

选取天山山区 104 个固态降水站 (其中 57 个国家站，47 个为固态降水区域自动站，不含国际交

换站)、961 个区域自动站逐日降水数据, 台站分布情况如图 1 所示, 实况降水时间范围与 GSMaP 降水数据一致。该数据集由新疆气象局信息中心整理而成, 共计 3,859,813 个日降水数据经过了严格的质量控制。需要指出的是, 固态降水站安装的是称重式降水测量仪器, 既可测量降雨也可测量降雪, 而区域自动站安装的翻斗式雨量计只能测量降雨。由于 961 个区域自动站雨量计在冷季停止观测, 因此本研究暖季可用站点为 1065 个, 冷季为 104 个。按照 10 折交叉验证, 将实况站点按不同海拔分为 10 组, 每次选取每组中的 9 份, 共计 90% 用于建模, 剩余每组中的 1 份共计 10% 组成独立数据集进行融合产品的精度验证, 以此保证训练样本及验证样本的代表性。

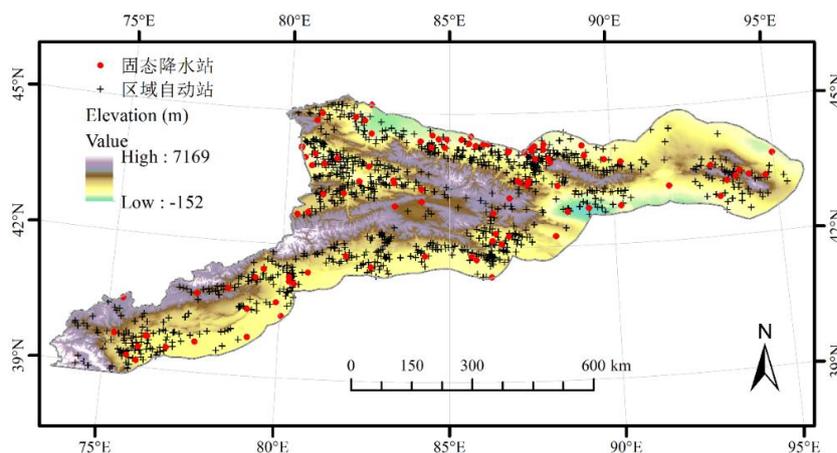


图 1 研究区及台站分布

Figure 1 Distribution of the study area and stations

1.2 数据处理

在本研究中, 选取 OI (Optimum Interpolation) 最优插值方法进行星地降水融合。与其他降水资料融合方法相比, 最优插值的优点在于它既考虑了各种观测误差的自相关关系, 又考虑了不同观测间的相关关系, 这样权重函数不仅是距离的单变量关系, 还考虑了不同观测间误差的相互影响, 并且, 最优插值在分析点一定范围内求解最优值, 特别适合降水这种时空变率较大的单要素的分析^[6,12]。本研究中最优插值分析采用了 GSMaP 降水数据作为初始估计场, 并使用站点实际观测到的降水数据作为真实参考值, 每个网格点上的最终降水分析值 A_k , 等于该点的初始估计值 F_k 加上该网格点上实际观测值与初始估计值之间的差异, 这个偏差是通过在其所在范围内的 n 个格点上, 对已知的实际观测值 O_i 和初始估计值 F_i 之间的差异进行加权估算来获得的。流程图请参见图 2, 而相关的公式请参照式 (1)。GSMaP 遥感数据为 HDF 格式, 采用 IDL 语言读取, 气象站降水数据为文本文件, 采用 C# 语言处理, 最终卫星降水与台站实况降水的最优插值程序采用 C# 编译运行。

$$A_k = F_k + \sum_{i=1}^n W_i (O_i - F_i) \quad (1)$$

式 (1) 中, k 为分析格点, i 为“有效格点”(卫星降水格点对应至少一个气象站点), W_i 表示权重函数, 它反映了在进行估计时, 对于第 i 个点上的实况观测值与初始估计值之间的偏差所赋予的权重, O_i 与 F_i 分别代表 i 点的实况观测值和初始估计值。值得注意的是在站网稀疏区域需不断调整分析半径, 以保证在该区域能搜索到一定数量的有效格点, 再从中选取距分析格点最近的几个有效格点参与最优插值。在式 (1) 中, 权重系数 W_i 的确定依据遵循该分析点降水值 A_k 的最小误差方差原则。

$$E^2 = \overline{(A_k - T_k)^2} \quad (2)$$

式 (2) 中代表在第 k 个点的真实值。 E 表示误差。

在观测场与初估场均满足无偏且误差独立的假设下, 方程 (1) 中的权重系数 W_i 可通过求解一系列基于误差最小化原则的线性方程组来确定。

$$\sum_{j=1}^n (\mu_{ij}^f + \mu_{ij}^o \gamma_j) W_j = \mu_{ki}^f \quad (3)$$

式 (3) 中 μ_{ij}^f 表示初估场误差协相关, μ_{ij}^o 表示观测误差协相关, λ_i 为 i 点上观测误差标准差 σ_i^o 和初估误差标准差 σ_i^f 的比率。在最优插值中求解 W_i 时要求 μ_{ij}^f 、 μ_{ij}^o 、 σ_i^o 和 σ_i^f 均为已知量, 这需要对地面观测和卫星反演降水的误差以及误差的相关性进行预先的估计, 一般可通过统计方法给定。

通过求解式 (3) 确定权重系数 W_i , 最后由方程 (1) 得到最终降水分析值 A_k 。

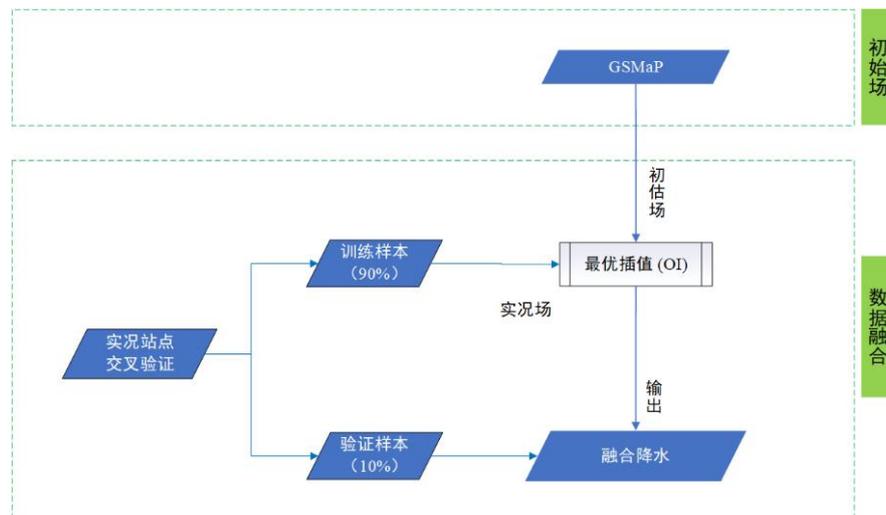


图 2 数据处理流程图

Figure 2 Data processing flowchart

2 数据样本描述

本数据存储格式为 csv 格式, 包含了 2000–2022 年新疆天山山区地理范围为 (38°30′–45°30′N, 73°30′–96°E) 10 km×10 km 格点降水。在数据集中, 单元格中的数值-99999 表示原始数据存在缺失或者出现了异常情况。本数据集由 1 个参数文件和 23 个数据文件组成。参数文件记录天山山区 5431 个格点的编号、经度、纬度、海拔等要素值 (表 1) 所示。数据文件为 2000–2022 年每年一个文件, 数据量共 4500 余万条, 包括日期、格点编号、卫星降水初始值、融合降水等要素数据 (表 2) 所示, 数据集以日尺度公开。

表 1 融合降水产品格点信息

Table 1 Grid information of the fused precipitation product

序号	经度 E (度)	纬度 N (度)	海拔 (米)
829	73.55	39.35	4241
979	73.65	38.85	5308
983	73.65	39.25	4871

序号	经度 E (度)	纬度 N (度)	海拔 (米)
984	73.65	39.35	3985
985	73.65	39.45	5107
1134	73.75	38.85	4783
...

表 2 数据样本展示

Table 2 Sample data of the dataset of daily multi-source precipitation fusion

日期	序号	卫星降水初始值 (毫米)	融合降水 (毫米)
20220101	829	0	0
20220102	829	1.14	1.03
20220103	829	1.71	1.57
20220104	829	0	0
20220105	829	0	0
20220106	829	0	0
...

3 数据质量控制和评估

本研究选取天山山区 104 个固态降水观测站, 以及 961 个区域自动气象站, 收集了这些站点提供的逐日降水数据。该数据集由新疆气象局信息中心整理而成, 共计 3,859,813 个日降水数据, 并经过了严格的质量控制, 包括气候极值检验、单站极值检验以及数据一致性检验等多个环节, 确保了数据的准确性、完整性和可靠性。按照 10 折交叉验证, 将实况站点按不同海拔分为 10 组, 每次选取每组中的 9 份, 共计 90% 用于建模, 剩余每组中的 1 份共计 10% 组成独立数据集进行融合产品的精度验证, 以此保证训练样本及验证样本的代表性。图 3 给出了验证样本融合降水产品与地面实况的散点图及残差值。评估结果显示, 相关系数由 0.44 提高至 0.53, 且通过了 0.01 水平显著性检验; 绝对平均误差由 6.3 mm d^{-1} 下降至 5.7 mm d^{-1} 。图 3 显示残差偏离有些大, 一个可能的原因是天山山区气象站点分布较为稀疏, 与空间网格数据匹配度有限, 从而导致残差偏离较大, 这有待后续增强台站布设加以改进。此外, 基于该数据集所开展的融合方法对比研究, 已经通过了同行专家的严格评审, 并成功发表在国际知名的水文学期刊《Journal of Hydrology》上 (参见文献^[6])。这一学术成果不仅彰显了数据集在科学研究中的广泛应用价值, 也进一步验证了其数据质量的高标准和高可信度, 为相关领域的研究与应用提供了坚实的数据支撑。

4 数据价值

在新疆地区实施卫星降水产品与地面观测数据的深度融合试验, 对于精准描绘该区域的降水分布图景及降水动态演变特性具有重要意义。本研究致力于构建高时空精度的格点降水数据集, 旨在深化对新

疆地区强降水特性的认知，揭示其发生与发展的内在规律。此举不仅为提升区域降水预报的精准度、有效预防气象衍生灾害提供了坚实的数据后盾，也为未来在中亚广阔地域内推广高时空分辨率降水产品的技术研发奠定了坚实的基础。

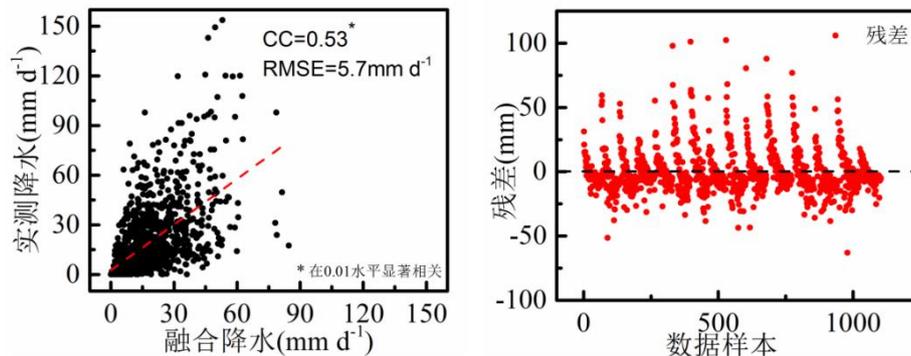


图3 融合降水产品与地面实况的散点图及残差值

Figure 3 Scatter plot and residual values of fused precipitation products compared with ground observations

长期记录的气象数据对于研究气候变化及其对典型生态系统的影响具有重要意义。本数据集包含了新疆天山山区 2000–2022 年的日尺度融合降水数据。这些数据经过了标准化处理，不仅能够为科学研究提供重要的参考和数据支持，它的应用范围还可以进一步拓展到气象预测、环境保护、资源管理以及政策制定等多个重要领域。

本数据集历经严谨的标准化预处理流程与质量评估，时间跨度长达 23 年，专注于降水精细估测。它不仅为水文科学研究、精准天气分析以及农业领域水资源的高效管理与利用提供了坚实的数据支撑，还具备验证其他预测模型或遥感技术反演降水量的重要功能。数据集的格式采用广泛兼容的 CSV 文件，用户可直接通过 EXCEL、WPS 等常用办公软件轻松打开与操作。

数据作者分工职责

卢新玉（1979—），男，博士，副研究员。主要承担工作：数据的整理与分析，以及撰写学术论文。

伏晓慧（1977—），女，学士，工程师。主要承担工作：数据管理与统筹。

王秀琴（1981—），女，硕士，高级工程师。主要承担工作：数据的质量控制和分析。

刘艳（1978—），女，硕士，研究员。主要承担工作：数据分析。

火红（1995—），女，硕士，助理研究员。主要承担工作：数据整理。

王敏仲（1979—），男，博士，研究员。主要承担工作：数据分析。

参考文献

- [1] 刘元波, 傅巧妮, 宋平, 等. 卫星遥感反演降水研究综述[J]. 地球科学进展, 2011, 26(11): 1162-1172. [LIU Y B, FU Q N, SONG P, et al. Satellite retrieval of precipitation: An overview [J]. Advances in Earth Science, 2011, 26(11): 1162-1172.]
- [2] 王皓, 罗静, 叶金印, 等. CMORPH 融合降水产品与地面观测雨量资料估算淮河流域面雨量对比分析[J]. 河海大学学报(自然科学版), 2014, 42(3): 189-194. [WANG H, LUO J, YE J Y, et al. Comparative analysis of area rainfall in Huaihe River Basin estimated by CMORPH-Gauge merged data

- and observed rain gauge data[J]. *Journal of Hohai University (Natural Sciences)*, 2014, 42(3): 189-194.]
- [3] 陈圆圆, 宋晓东, 黄敬峰, 等. 基于地面站点观测降水资料的中国区域日降水融合产品精度评价[J]. *自然资源学报*, 2016, 31(6): 1004-1014. [CHEN Y Y, SONG X D, HUANG J F, et al. Evaluation of the high-resolution daily merged precipitation product over China based on in situ observations[J]. *Journal of Natural Resources*, 2016, 31(6): 1004-1014.]
- [4] TANG G, Q, MA Y Z, LONG D, et al. Evaluation of GPM Day-1 IMERG and TMPA Version-7 Legacy Products over Mainland China at Multiple Spatiotemporal Scales[J]. *Journal of Hydrology* 2016, 533: 152–167. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2015.12.008.
- [5] LU X, G, TANG M, WEI L, et al. Evaluation of multi-satellite precipitation products in Xinjiang, China[J]. *International Journal of Remote Sensing*, 2018, 39(21): 7437-7462.
- [6] SHEN Y, HONG Z, PAN Y, et al. China's 1 km Merged Gauge, Radar and Satellite Experimental Precipitation Dataset[J]. *Remote Sensing*, 2018, 10 (2). DOI: 10.3390/rs10020264.
- [7] 宇婧婧, 沈艳, 潘旸, 等. 概率密度匹配法对中国区域卫星降水资料的改进[J]. *应用气象学报*, 2013, 24(5): 544- 553. [YU J J, SHEN Y, PAN Y, et al. Improvement of satellitebased precipitation estimates over China based on probability density function matching method[J]. *Journal of Applied Meteorological Science*, 2013, 24(5): 544-553.]
- [8] MA Z Q, XU J T, MA Y M, et al. AERA5-Asia: A Long-Term Asian Precipitation Dataset (0.1°, 1-Hourly, 1951–2015, Asia) Anchoring the ERA5-Land Under the Total Volume Control by APHRODITE[J]. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 2022, 103, E1146–E1171.
- [9] 卢新玉, 刘艳, 王秀琴, 等. 新疆地区多源降水融合试验[J]. *干旱区研究*, 2020, 37(5): 1123-1232. [LU X Y, LIU Y, WANG X Q, et al. Multisource precipitation data merging experiment in Xinjiang [J]. *Arid Zone Research*, 2020, 37(5): 1123-1232.]
- [10] 吴薇, 杜冰, 黄晓龙, 等. 四川区域融合降水产品的质量评估[J]. *高原山地气象研究*, 2019(2):76-81. [WU W, DU B, HUANG X L, et al. Quality evaluation of regional integrated precipitation products in Sichuan Province[J]. *Plateau and Mountain Meteorology Research*, 2019(2):76-81.]
- [11] WEI L Y, JIANG S H, REN L L, et al. An Extended Triple Collocation Method With Maximized Correlation for Near Global-Land Precipitation Fusion[J]. *Geophysical Research Letters*, 2023, 50, e2023GL105120. DOI: 10.1029/2023GL105120.
- [12] ZHAO Y N, CHEN R S, YANG Z W, et al. Bias Adjustment of Long-Term (1961–2020) Daily Precipitation for China [J]. *Earth and Space Science*, 2024, 11(7). DOI: 10.1029/2024EA003622.
- [13] LU X Y, TANG G Q, WANG X Q, et al. Correcting GPM IMERG precipitation data over the Tianshan Mountains in China[J]. *Journal of Hydrology*, 2019, 575: 1239-1252. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2019.06.019.
- [14] 张蒙蒙, 江志红. 我国高分辨率降水融合资料的适用性评估[J]. *气候与环境研究*, 2013, 18(4): 461-471. [ZHANG M M, JIANG Z H. Analyses of high-resolution merged precipitation products over China [J]. *Climatic and Environmental Research*, 2013, 18 (4): 461–471.]
- [15] 卢新玉, 魏鸣, 王秀琴. TRMM 月降水量产品在新疆地区的订正[J]. *应用气象学报*, 2017, 28(3): 379-384. [LU X Y, WEI M, WANG X Q. Correction of TRMM monthly precipitation data from 1998 to 2013 in Xinjiang[J]. *Journal of Applied Meteorological Science*, 2017, 28(3): 379-384.]

论文引用格式

卢新玉, 伏晓慧, 王秀琴, 等. 2000–2022 年新疆天山地区多源降水融合数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2025, 10(1). (2025-02-25). DOI: 10.11922/11-6035.ncdc.2024.0143.zh.

数据引用格式

卢新玉, 伏晓慧, 王秀琴, 等. 2000–2022 年新疆天山地区多源降水融合数据集[DS/OL]. 国家冰川冻土沙漠科学数据中心(<http://www.ncdc.ac.cn>), 2024. (2024-08-12). DOI: 10.12072/ncdc.idm.db6553.2024.

A dataset of multi-source precipitation fusion in the Xinjiang Tianshan Mountains from 2000 to 2022

LU Xinyu^{1,2}, FU Xiaohui³, WANG Xiuqin⁴, LIU Yan^{1,2*}, HUO Hong^{1,2}, WANG Minzhong¹

1. Institute of Desert Meteorology, China Meteorological Administration, Urumqi, China, Urumqi 830002, P.R. China
2. Field Scientific Experiment Base of Akdala Atmospheric Background, China Meteorological Administration, Urumqi 830002, P.R. China
3. Urumqi Meteorological Bureau, Xinjiang 830002, P.R. China
4. Xinjiang Meteorological Information Center, Xinjiang 830002, P.R. China

*Email: liuyan@idm.cn

Abstract: The Tianshan Mountains, known as the “water tower of Central Asia”, are a typical alpine region in China and hold significant importance for both Xinjiang and the broader Central Asian region. With the advancement of remote sensing technology, satellite inversion has become an important method for estimating precipitation in mountainous areas. However, due to the complex terrain and uneven distribution in mountainous areas, there are limitations in the accuracy of precipitation data derived from satellite inversion. To address this issue, this study developed a dataset of multi-source precipitation fusion in the Tianshan Mountains, using GSMaP satellite precipitation data as the initial field and combining with the live precipitation data from 1,065 stations in the same region. And we developed a method for integrating satellite and ground precipitation products based on optimal interpolation. The resulting dataset is a product of daily precipitation in the Tianshan Mountains from 2000 to 2022. During the development of this dataset, strict quality control was implemented on the observed data, and quality assessment was conducted on the daily fused precipitation data. The correlation coefficient increased from 0.44 to 0.53 (passing the significant test at 0.01 level), while the absolute average error decreased from 6.3 mm d⁻¹ to 5.7 mm d⁻¹. This dataset is expected to provide solid data and scientific support for water resource management and efficient utilization in complex terrain areas.

Keywords: The Tianshan Mountains; multi-source precipitation; optimal interpolation; dataset

Dataset Profile

Title	A dataset of multi-source precipitation fusion in the Xinjiang Tianshan Mountains from 2000 to 2022
Data authors	LU Xinyu, FU Xiaohui, WANG Xiuqin, LIU Yan, HUO Hong, WANG Minzhong
Data corresponding author	LIU Yan (liuyan@idm.cn)
Time range	2000–2022
Geographical scope	The Tianshan Mountainous in Xinjiang (38°30′–45°30′N, 73°30′–96°E)
Spatial resolution	10 km
Data volume	8.62 GB
Data format	*. csv
Data service system	< http://dx.doi.org/10.12072/ncdc.idm.db6553.2024 >
Sources of funding	“Tianshan Talent” Training Program - Science and Technology Innovation Team (Tianshan Innovation Team) Project (2022TSYCTD0007);The Natural Science Foundation of Xinjiang Uygur Autonomous Region (2023D01A17);Tianshan Talent Training Program (2023TSYCCX0079) ;Open Fund of the National Cryosphere Desert Data Center (2021kf06);the Science and Technology Development Fund of IDM (KJFZ202305); Xinjiang Transportation Industry Science and Technology Project (2022-ZD-006);Xinjiang R&D Project (ZKXFWCG2022060004);the Research Fund of Xinjiang Transportation Design Institute (KY2022041101).
Dataset composition	This dataset consists of 23 data files and one parameter file. The data files correspond to each year from 2000 to 2022, with a total of more than 45 million data points, including date, grid number, original satellite precipitation, fused precipitation data. The parameter file records the grid number, longitude, latitude, altitude values of 5,431 grid points in the Tianshan Mountains. The dataset is publicly available on a daily scale.