



文献 DOI:

10.11922/csdata.2019.0017.zh

数据 DOI:

10.11922/sciencedb.771

文献分类: 地球科学

收稿日期: 2019-05-17

开放同评: 2019-06-24

录用日期: 2019-07-31

发表日期: 2019-12-30

# 1901–2014 年黄土高原 1 km 分辨率月均气温和月降水量数据集

税军峰<sup>1</sup>, 任婧宇<sup>1</sup>, 彭守璋<sup>1\*</sup>, 展小云<sup>1</sup>

1. 西北农林科技大学黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室, 杨陵 712100

**摘要:** 本数据集覆盖了整个黄土高原地区, 空间分辨率为 1 km, 时间跨度从 1901 年 1 月至 2014 年 12 月。它是由英国东英格利亚大学气候研究中心 (Climatic Research Unit, CRU) 发布的全球 0.5° 气候数据集以及国家生态系统观测研究网络 (CNERN) 发布的中国区高分辨率气候数据集, 通过 Delta 空间降尺度方法在黄土高原地区降尺度生成的。经地面观测数据验证表明, 双线性插值法是 4 种插值方法中最适合黄土高原地区降尺度过程, Delta 降尺度的气温和降水数据具有较高的精度。本数据集可为黄土高原地区生态环境、水文水资源的科学研究提供气候数据支撑。

**关键词:** 黄土高原; 气温; 降水量; Delta 降尺度

## 数据库 (集) 基本信息简介

数据集名称	1901–2014 年黄土高原 1 km 分辨率月均气温和月降水量数据集
数据作者	彭守璋, 任婧宇, 税军峰
数据通信作者	彭守璋 (szp@nwfafu.edu.cn)
数据时间范围	1901–2014 年
地理区域	中国黄土高原地区, 地理范围包括北纬 33°43′–41°16′, 东经 100°54′–114°33′。
空间分辨率	1 km
数据量	9.67 GB
数据格式	NetCDF 格式

**数据服务系统网址**

一、数据集合集: <http://www.sciencedb.cn/dataSet/handle/771>

二、数据集分集:

(一) 月均气温数据集

- 黄土高原 1 km 分辨率逐月平均气温数据集 (1901–1910 年)  
( <http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=258812590912857&docid=11> )
- 黄土高原 1 km 分辨率月均气温数据集 (1911–1920 年)  
( <http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=122473149615286&docid=20> )
- 黄土高原 1 km 分辨率月均气温数据集 (1921–1930 年)  
( <http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=263210639601106&docid=12> )
- 黄土高原 1 km 分辨率月均气温数据集 (1931–1940 年)  
( <http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=107079988832034&docid=19> )
- 黄土高原 1 km 分辨率月均气温数据集 (1941–1950 年)  
( <http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=10322965929894&docid=18> )

\* 论文通信作者

彭守璋: szp@nwfafu.edu.cn

<p>数据服务系统网址</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. 黄土高原 1 km 分辨率月均气温数据集 (1951–1960 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=133468268456821&amp;docid=17">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=133468268456821&amp;docid=17</a>)</li> <li>7. 黄土高原 1 km 分辨率月均气温数据集 (1961–1970 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=217031174594160&amp;docid=16">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=217031174594160&amp;docid=16</a>)</li> <li>8. 黄土高原 1 km 分辨率月均气温数据集 (1971–1980 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=223628243619544&amp;docid=15">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=223628243619544&amp;docid=15</a>)</li> <li>9. 黄土高原 1 km 分辨率月均气温数据集 (1981–1990 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=60900524128120&amp;docid=14">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=60900524128120&amp;docid=14</a>)</li> <li>10. 黄土高原 1 km 分辨率月均气温数据集 (1991–2000 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=168652664229563&amp;docid=13">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=168652664229563&amp;docid=13</a>)</li> <li>11. 黄土高原 1 km 分辨率月均气温数据集 (2001–2014 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=192841920706821&amp;docid=21">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=192841920706821&amp;docid=21</a>)</li> </ol> <p>(二) 月降水量数据集</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 黄土高原 1 km 分辨率月降水数据集 (1901–1910 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=25715695449135&amp;docid=8">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=25715695449135&amp;docid=8</a>)</li> <li>2. 黄土高原 1 km 分辨率月降水数据集 (1911–1920 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=197239524604282&amp;docid=7">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=197239524604282&amp;docid=7</a>)</li> <li>3. 黄土高原 1 km 分辨率月降水数据集 (1921–1930 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=199438548722013&amp;docid=6">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=199438548722013&amp;docid=6</a>)</li> <li>4. 黄土高原 1 km 分辨率月降水数据集 (1931–1940 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=162055153883534&amp;docid=9">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=162055153883534&amp;docid=9</a>)</li> <li>5. 黄土高原 1 km 分辨率月降水数据集 (1941–1950 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=199438549570654&amp;docid=10">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=199438549570654&amp;docid=10</a>)</li> <li>6. 黄土高原 1 km 分辨率月降水数据集 (1951–1960 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=223627805662546&amp;docid=5">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=223627805662546&amp;docid=5</a>)</li> <li>7. 黄土高原 1 km 分辨率月降水数据集 (1961–1970 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=201637573548856&amp;docid=4">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=201637573548856&amp;docid=4</a>)</li> <li>8. 黄土高原 1 km 分辨率月降水数据集 (1971–1980 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=245618038888186&amp;docid=3">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=245618038888186&amp;docid=3</a>)</li> <li>9. 黄土高原 1 km 分辨率月降水数据集 (1981–1990 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=225826829777352&amp;docid=0">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=225826829777352&amp;docid=0</a>)</li> <li>10. 黄土高原 1 km 分辨率月降水数据集 (1991–2000 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=247817062612442&amp;docid=2">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=247817062612442&amp;docid=2</a>)</li> <li>11. 黄土高原 1 km 分辨率月降水数据集 (2001–2014 年) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=120273714050935&amp;docid=1">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=120273714050935&amp;docid=1</a>)</li> </ol>
<p>基金项目</p>	<p>国家科技基础条件平台建设项目 (2005DKA32300); 中国科学院“十三五”信息化专项科学大数据工程项目 (XXH13505-07); 国家自然科学基金 (41601058)。</p>
<p>数据集组成</p>	<p>数据集共包含 22 个文件, 从 1901–2014 年, 每 10 年数据为一个文件。月均气温、月降水量数据集分别包括 1901–1910, 1911–1920, …, 2001–2014 年 11 个文件。</p>

## 引言

气候变化已成为全球科学研究的热点, 显著影响着人类的生存和发展。黄土高原地区 (33°43′–41°16′N, 100°54′–114°33′E) 横贯黄河中上游, 年降水量从西北部的 200 mm 到东南部 750 mm<sup>[1]</sup>, 年平均气温从西北部 3.6 °C 到东南部 14.3 °C, 被公认为对气候变化敏感的半干旱到半湿润的过渡区<sup>[2]</sup>。作为世界上最大的黄土地区, 黄土高原面积约为 67.8 万平方公里, 在生态环境和社会经济等方面对中国的发展有着重要作用。在过去的几十年间, 针对黄土高原地区的气候变化学界开展了诸多研究, 这些研究均揭示了其年降水量减少、气温升高的趋势<sup>[3–5]</sup>。

多个气候研究组织先后发布了全球到次大陆尺度的多种长期气候网格数据集, 其具有时序长、

气候要素丰富等特点,但大多空间分辨率偏低,在描绘区域小尺度气候信息时存在较大的偏差<sup>[6]</sup>,阻碍了其在小地理尺度上的应用。例如英国东英吉利大学气候研究中心(Climatic Research Unit, CRU)<sup>[7]</sup>数据,其空间分辨率为 0.5°,在小地理尺度上表达复杂地形、地表特征及气候系统中其他过程的能力有限<sup>[8]</sup>。因此,为了提高这些数据集在中小尺度地理研究中的应用能力,将其与地面高空间分辨率的参考气候数据集(包含气象站记录(校准)和观测记录的地形效应)相结合以实现空间降尺度,一方面可以减少原始数据的不确定性,另一方面可以实现空间分辨率的提高<sup>[8-9]</sup>。

气候数据空间降尺度方法主要有统计降尺度和动力降尺度两类。与统计降尺度相比,动力降尺度需要大量参数和较多计算资源驱动<sup>[10]</sup>,而且有时不能真实地反映小尺度上的气候变化特征<sup>[11-12]</sup>,因此,统计降尺度往往应用更加广泛。常用的统计降尺度法有 Delta 法和线性回归法。线性回归法是在历史时期建立网格数据与站点观测数据之间的线性关系,并将这种关系应用到未来时期的网格数据<sup>[13]</sup>,以生成多种未来气候数据集,但其一般仍应用在站点尺度。Delta 法使用低空间分辨率的月气候数据和高空间分辨率的参考气候数据作为输入数据,与直接插值不同,该方法可引入地形地貌对气候的影响<sup>[9]</sup>。因此,使用 Delta 法对网格气候数据进行降尺度可得到小地理尺度上精准的气候数据。

本数据集采用 CRU 发布的全球 0.5°气候数据集和国家生态系统观测研究网络(CNERN)发布的中国区高分辨率气候数据集,通过 Delta 空间降尺度方案在黄土高原地区降尺度生成,可应用于中小地理尺度的环境科学研究,为研究黄土高原地区生态环境、水文水资源提供气候数据支撑。

## 1 数据采集和处理方法

### 1.1 数据源

Delta 降尺度所需数据包括长时间序列、低空间分辨率的气候数据集和高空间分辨率的参考气候数据集(包含地形、地貌等因素)。前者来自英国东英吉利大学气候研究中心提供的月气温和月降水量数据集(CRU TS3.23, <https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/hrg/>);该数据集的空间覆盖范围是全球所有陆地(不含南极),空间分辨率为 0.5°,时间长度是 1901–2014 年。后者来源于国家生态系统观测研究网络(CNERN, <http://www.cnern.org.cn>);该数据资料是利用全国 740 个气象站点数据,使用空间插值和地理信息系统生成的气象要素栅格数据;数据为 1961–2000 年各月的均值,空间分辨率是 1 km。

同时本研究使用研究区内及周边 113 个气象站点观测数据对降尺度后的气候数据集进行评估、筛选。该站点数据来源于中国气象数据网(<http://data.cma.cn>),时间跨度为 1954–2014 年,本研究从中选取连续性较好、缺测值较少的 2001–2014 年数据作为评价数据。

### 1.2 数据处理

Delta 法是统计降尺度法中的一种,其主要计算流程及公式如下<sup>[14-16]</sup>。

对降水进行降尺度:

$$(a) \frac{X_{m,n}}{\bar{X}_{a,n}} = E_{m,n} \quad (b) E_{m,n} \rightarrow E'_{m,n} \quad (c) E'_{m,n} \times \bar{Z}_{a,n} = Y_{m,n} \quad (1)$$

对温度进行降尺度:

$$(a) X_{m,n} - \bar{X}_{a,n} = E_{m,n} \quad (b) E_{m,n} \rightarrow E'_{m,n} \quad (c) E'_{m,n} + \bar{Z}_{a,n} = Y_{m,n} \quad (2)$$

公式(1)、(2)中,  $X_{m,n}$  为长时间序列低空间分辨率的气候数据,  $E_{m,n}$  为低空间分辨率的残差值,  $E'_{m,n}$  为高空间分辨率的残差值,  $\bar{Z}_{a,n}$  为长时间序列、高空间分辨率的参考气候数据,  $Y_{m,n}$  为生成的降尺度数据;其中,  $m$  为年时间尺度序列值,  $n$  为月时间尺度序列值,  $a$  为选取的参考气候年时间尺度序列值。本研究中,  $m$  常数取值为 1901, 1902, ..., 2014;  $n$  常数取值为 1–12,  $a$  常数取值为 1961–2000。

为了更直观地说明 Delta 降尺度的计算流程,结合降水降尺度公式(1),以本研究 2014 年 8 月黄土高原降水的降尺度结果为例进行说明(图 1)。首先由图 1(a)数据( $X_{2014,8}$ )除以图 1(b)数

据  $(\overline{X_{a_8}})$  得到图 1 (c) 中  $0.5^\circ$  分辨率的残差值 ( $E_{2014_8}$ )；再利用插值法将此残差值图层内插到空间分辨率为 1 km 的网格上，得到图 1 (d) 中高空间分辨率的残差值 (即  $E'_{2014_8}$ )；最后，将图 1 (d) 中的残差值 ( $E'_{2014_8}$ ) 乘以图 1 (e) 数据 ( $\overline{Z_{a_8}}$ )，即可得到图 1 (f) 中 2014 年 8 月 1 km 分辨率的降水降尺度结果 ( $Y_{2014_8}$ )。

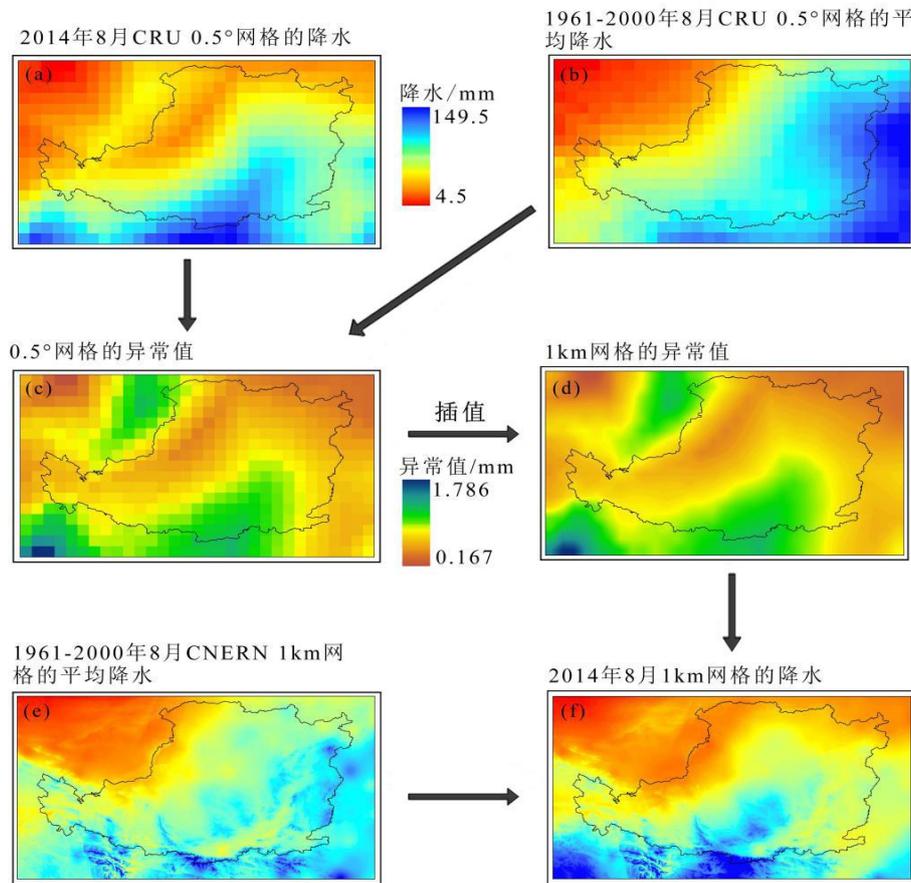
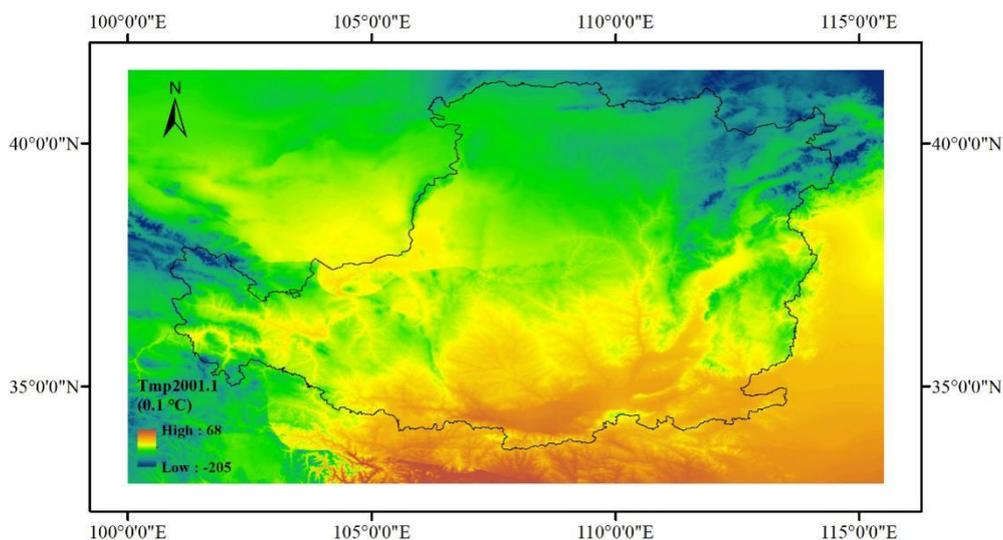


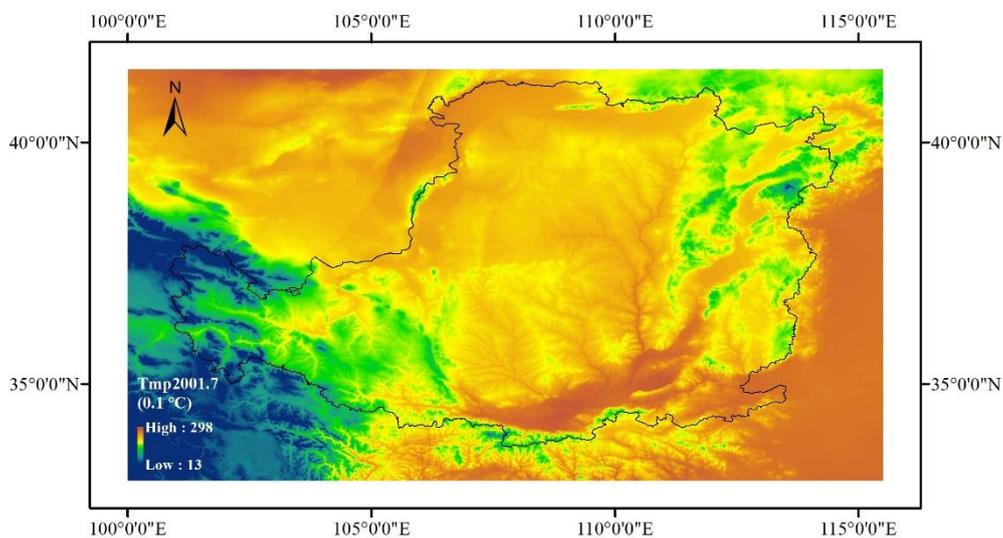
图 1 Delta 降尺度法处理流程

## 2 数据样本描述

黄土高原 1 km 分辨率气温和降水数据集共包含 1901-2014 年，月均气温和月降水量数据集共包含 22 个数据文件，命名方式为：xxxyyyy-yyyy.nc，xxx 为气候类型，包括月降水量 pre，月均气温 tmp，yyyy-yyyy 为数据起止年份。图 2 为 2001 年 1 月和 7 月月均气温变化，图 3 为 2001 年 1 月和 7 月月降水量变化。

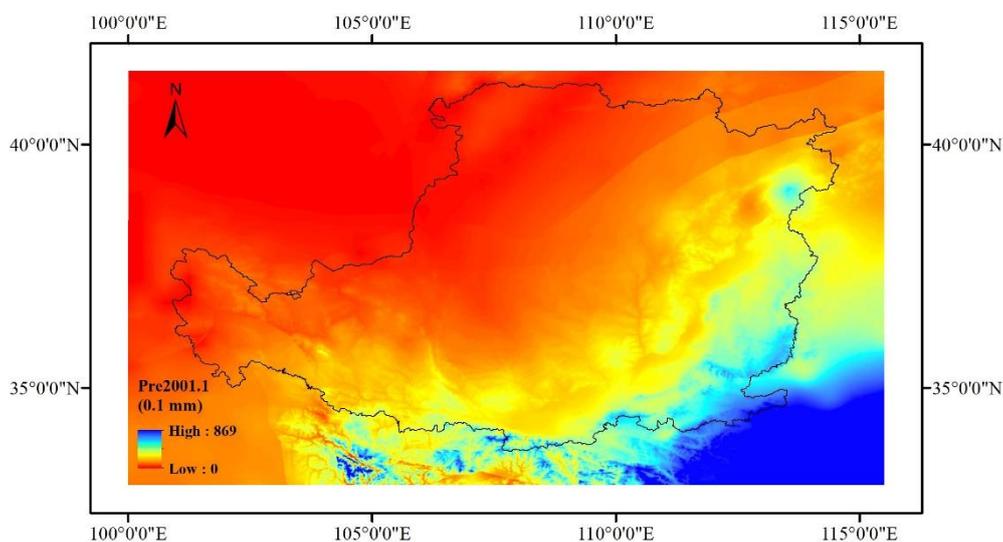


(a) 2001 年 1 月

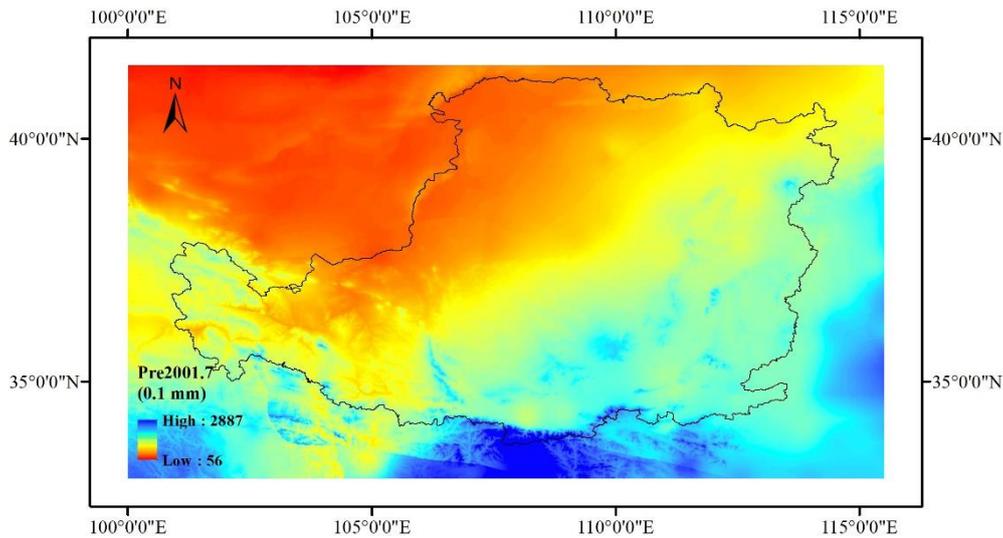


(b) 2001 年 7 月

图 2 2001 年 1 月和 7 月月均气温变化



(a) 2001 年 1 月



(b) 2001 年 7 月

图 3 2001 年 1 月和 7 月月降水量变化

### 3 数据质量控制和评估

为验证 Delta 降尺度结果的可靠性，使用黄土高原地区内部及外部 113 个气象观测点 2001 年 1 月至 2014 年 12 月的观测数据中的月均气温和月降水量来验证 CRU 数据的缩减结果。

采用平均绝对误差 (MAE) 来量化平均模型性能误差，MAE 是比均方根误差 (RMSE) 更自然的平均误差度量指标<sup>[17-18]</sup>。由于离差被绝对值化，不会出现正负相抵消的情况，因而 MAE 能更好地反映模拟值误差的实际情况。精度估算公式为：

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |P_i - O_i| \quad (3)$$

其中  $P_i$  是降尺度或原始值， $O_i$  是观测值， $n$  是所有验证站的记录数。

在用 Delta 法进行降尺度的过程中，插值方法的使用会影响所获得降尺度数据的精确性，本研究探讨了双三次插值法、双线性插值法、最近邻点插值法和三次样条插值法等 4 种插值方法，并将降尺度结果与站点观测数据进行比较，选出其中最合适黄土高原区域的插值法。

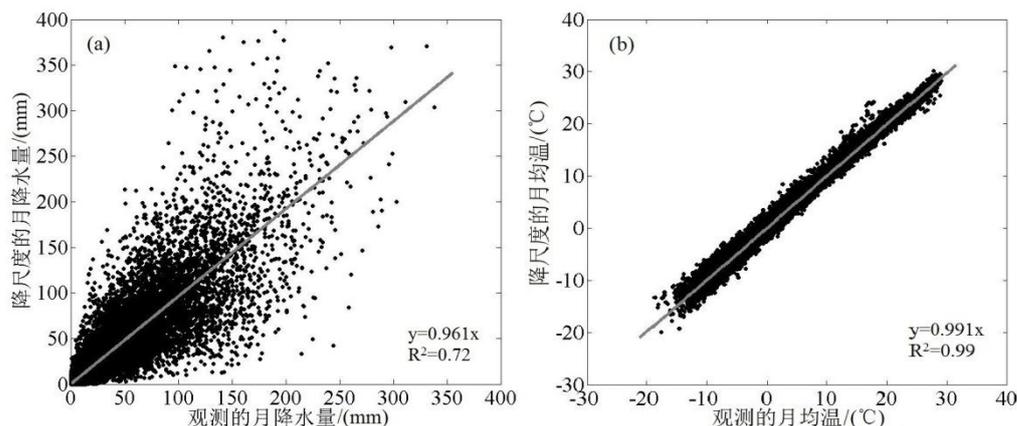
从表 1 中可以看出，双线性插值法的 MAE 是 4 种插值方法中最小的，月均气温和月降水量分别为 0.8 °C 和 14.2 mm。因此，降尺度过程中使用双线性插值法对月均气温和月降水量进行处理的结果相比其他 3 种方法具有更高的精度。

表 1 4 种插值法的降尺度结果比较

插值方法	双三次插值法		双线性插值法		最近邻点插值法		三次样条插值法	
	月均气温 (°C)	月降水量 (mm)	月均气温 (°C)	月降水量 (mm)	月均气温 (°C)	月降水量 (mm)	月均气温 (°C)	月降水量 (mm)
MAE	0.8	14.3	0.8	14.2	0.8	14.3	0.8	14.3

采用回归分析显示，双线性插值法的降尺度值与观测值具有较好的线性关系，月降水量和月均气温的决定系数分别为 0.72 和 0.99 (图 4)。

综上所述，采用双线性插值法进行 Delta 降尺度处理，以获取研究区 1901–2014 年 1 km 空间分辨率的月均气温和月降水量数据集。并经观测数据验证表明，双线性插值法是最适合黄土高原地区降尺度过程，Delta 降尺度的月均气温和月降水量具有较高的精度，结果可信。



(a) 月降水量

(b) 月均气温

图 4 降尺度值和观测值回归关系图

## 4 数据使用方法和建议

本数据已于 2018 年在国家地球系统科学数据共享服务平台—黄土高原科学数据中心 (<http://loess.geodata.cn>) 发布并提供共享服务。在网站下载本数据解压后可使用 ArcMap 或 Matlab 软件打开、显示、编辑、查看、统计分析等。为了便于存储，数据均为 int 16 型存于 NetCDF 文件中，降水单位为 0.1 mm，气温单位为 0.1 °C。

Matlab 2010 版之后，发布了读入与存储 nc 文件的函数，读取函数为 `ncread`，切换到 nc 文件存储文件夹，语句表达为：`ncread('XXX.nc', 'var', [i j t],[leni lenj lent])`。其中，XXX.nc 为文件名，为字符串类型；var 是从 XXX.nc 中读取的变量名，为字符串类型；i、j、t 分别为读取数据的起始行、列、时间，leni、lenj、lent 分别为在行、列、时间维度上读取的长度。研究区内任何地区、任何时间段均可用此函数读取。

NetCDF 格式数据可用高版本 ArcMap (Multidimension Tools) 读取生成栅格数据或 MATLAB 直接读写。以 1951–1960 年逐月降水量数据为例，一共有 120 个图层，如果用 ArcMap 打开，在 Dimension 选项 value 处选择所需月份图层，如图 5 所示。

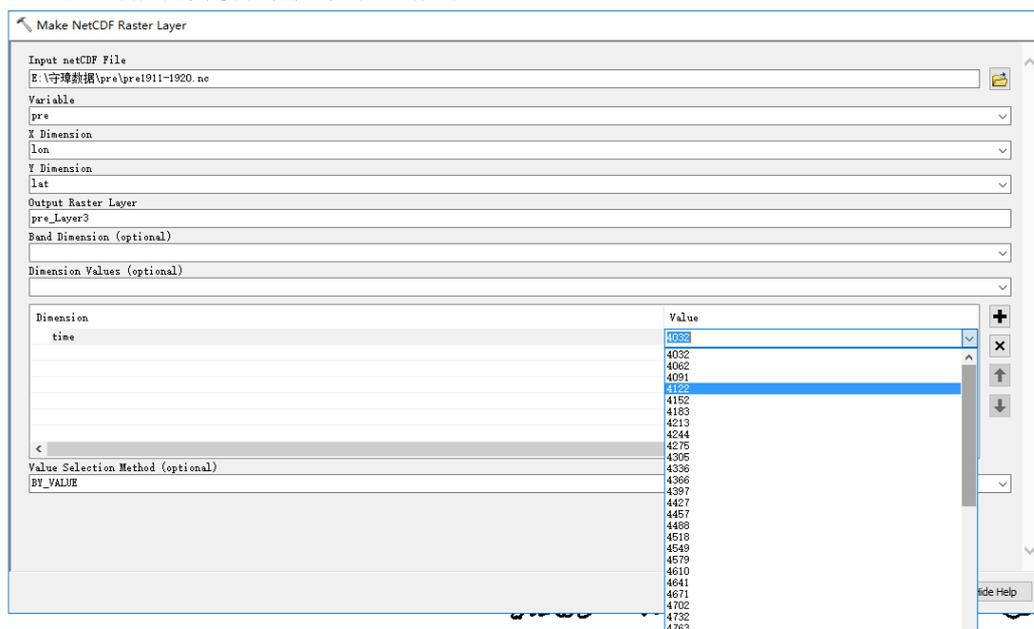


图 5 ArcMap 读取 NetCDF 数据示例

本数据集是通过降尺度方法获取的独立数据集，跟其他基于观测数据插补的数据可能存在一定的差异，这种差异主要是由方法的不同所引起的。

## 致 谢

感谢国家地球系统科学数据共享服务平台–黄土高原科学数据中心 (<http://loess.geodata.cn>) 提供数据和技术支撑。

## 数据作者分工职责

税军峰（1973—），博士，实验师，从事科学数据管理工作。主要承担工作：基础数据收集，数据论文撰写。

任婧宇（1992—），硕士研究生，研究方向为流域管理。主要承担工作：数据生产，精度验证。

彭守璋（1986—），博士，副研究员，主要研究方向为区域气候变化，植被动态变化，植被生态模型，遥感与 GIS 应用。主要承担工作：数据生产总体设计，数据质量控制。

展小云（1983—），博士，高级实验师。主要承担工作：数据质量控制，数据论文英文摘要翻译。

## 参考文献

- [1] LI Z, ZHENG F L, LIU W Z, et al. Spatially downscaling GCMs outputs to project changes in extreme precipitation and temperature events on the Loess Plateau of China during the 21st Century[J]. *Global and Planetary Change*, 2012, 82: 65–73.
- [2] LIU W, SANG T. Potential productivity of the Miscanthus energy crop in the Loess Plateau of China under climate change[J]. *Environmental Research Letters*, 2013, 8: 044003.
- [3] BI H X, LIU B, JIE W, et al. Effects of precipitation and landuse on runoff during the past 50 years in a typical watershed in Loess Plateau, China[J]. *International Journal of Sediment Research*, 2009, 24: 352–364.
- [4] WANG Q X, FAN X H, QIN Z D, et al. Change trends of temperature and precipitation in the Loess Plateau region of China, 1961–2010[J]. *Global and Planetary Change*, 2012, 92: 138–147.
- [5] SUN Q H, MIAO C Y, DUAN Q Y, et al. Temperature and precipitation changes over the Loess Plateau between 1961 and 2011, based on high-density gauge observations[J]. *Global and Planetary Change*, 2015, 132: 1–10.
- [6] IPCC. In *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*[M]. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: 1585.
- [7] HARRIS I, JONES P D, OSBORN T J, et al. Updated high-resolution grids of monthly climatic observations-the CRU TS3.10 dataset[J]. *International Journal of Climatology*, 2014, 34: 623–642.
- [8] XU J W, GAO Y H, CHEN D L, et al. Evaluation of global climate models for downscaling applications centred over the Tibetan Plateau[J]. *International Journal of Climatology*, 2017, 37: 657–671.
- [9] MOSIER T M, HILL D F, SHARP K V. 30-Arcsecond monthly climate surfaces with global land coverage[J]. *International Journal of Climatology*, 2014, 34(7): 2175–2188.
- [10] 陈丽娟, 李维京, 张培群, 等. 降尺度技术在月降水预报中的应用[J]. *应用气象学报*, 2003, 14(6): 648–655.
- [11] DOSIO A, PANITZ H J, SCHUBERT-FRISIUS M, et al. Dynamical downscaling of CMIP5 global circulation models over CORDEX-Africa with COSMO-CLM: Evaluation over the present climate and analysis of the added value[J]. *Climate Dynamics*, 2014, 44(9/10): 2637–2661.
- [12] XU J W, GAO Y H, CHEN D L, et al. Evaluation of global climate models for downscaling applications centred over the Tibetan Plateau[J]. *International Journal of Climatology*, 2016, 37(2): 657–671.
- [13] TIMM O E, GIAMBELLUCA T W, DIAZ H F. Statistical downscaling of rainfall changes in Hawaii based on the CMIP5 global model projections[J]. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 2014,

120(1): 92-112.

- [14] MAURER E P, WOOD A W, ADAM J C, et al. A long-term hydrologically based dataset of land surface fluxes and states for the conterminous United States[J]. *Journal of Climate*, 2002, 15(22): 3237-3251.
- [15] LIANG N, BRADLEY R S. Snow occurrence changes over the central and eastern United States under future warming scenarios[J]. *Scientific Reports*, 2015, 5: 17073.
- [16] WOOD A W, MAURER E P, KUMAR A, et al. Long-range experimental hydrologic forecasting for the eastern United States[J]. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 2002, 107(D20): 4429.
- [17] WILLMOTT C J, MATSUURA K. Advantages of the mean absolute error (MAE) over the root mean square error (RMSE) in assessing average model performance[J]. *Climate Research*, 2005, 30: 79–82.
- [18] WANG H J, CHEN H P, LIU J P. Arctic sea ice decline intensified haze pollution in eastern China[J]. *Atmospheric and Oceanic Science Letters*, 2015, 8: 1–9.

## 论文引用格式

税军峰, 任婧宇, 彭守璋, 展小云. 1901–2014 年黄土高原 1 km 分辨率月均气温和月降水量数据集[J/OL]. *中国科学数据*, 2019, 4(4). (2019-07-26). DOI: 10.11922/csdata.2019.0017.zh.

## 数据引用格式

彭守璋, 任婧宇, 税军峰. 黄土高原 1 km 分辨率气温和降水数据集[DB/OL]. 黄土高原科学数据中心, 2018. <http://loess.geodata.cn>.

彭守璋, 任婧宇, 税军峰. 1901–2014 年黄土高原 1 km 分辨率月均温 and 月降水数据集[DB/OL]. *Science Data Bank*, 2019. (2019-06-06). DOI: 10.11922/sciencedb.771.

## A dataset of 1 km-spatial-resolution monthly mean temperature and monthly precipitation in the Loess Plateau from 1901 to 2014

Shui Junfeng<sup>1</sup>, Ren Jingyu<sup>1</sup>, Peng Shouzhong<sup>1\*</sup>, Zhan Xiaoyun<sup>1</sup>

1. State Key Laboratory of Soil Erosion and Dryland Farming on the Loess Plateau, Northwest A&F University, Yangling 712100, China

\*Email: szp@nwfau.edu.cn

**Abstract:** With a spatial resolution of 1 km, this dataset covers a period from January 1901 to December 2014. It was produced by downscaling the global 0.5° climate dataset published by the Climate Research Unit (CRU) of the University of East Anglia and the China high-resolution climate dataset published by National Ecosystem Research Network of China (CNERN). Ground observation-based validation has showed that the bilinear interpolation approach is the most suitable method for the Delta downscaling process, and the results are reliable given the relatively high accuracy. The datasets will provide much-needed climate data for the sustainable management of water resources and hydro-ecological environment in the Loess Plateau.

**Keywords:** Loess Plateau; temperature; precipitation; Delta spatial downscaling

### Dataset Profile

Title	A dataset of 1 km-spatial-resolution monthly mean temperature and monthly precipitation in the Loess Plateau from 1901 to 2014
Data author	Peng Shouzhong, Ren Jingyu, Shui Junfeng
Data corresponding author	Peng Shouzhong (szp@nwfau.edu.cn)
Time period	1901-2014
Geographical scope	Loess Plateau, 33°43′–41°16′ N, 100°54′–114°33′ E
spatial resolution	1 km
Data volume	9.67 GB

Data format	NetCDF format
<p data-bbox="248 972 453 999"><b>Data service system</b></p>	<p data-bbox="523 226 1193 253"><b>1 Dataset collection:</b> <a href="http://www.sciencedb.cn/dataSet/handle/771">http://www.sciencedb.cn/dataSet/handle/771</a></p> <p data-bbox="523 259 683 286"><b>2 Data subsets:</b></p> <p data-bbox="523 293 975 320"><b>2.1 Datasets of monthly mean temperature:</b></p> <p data-bbox="534 327 1402 1014">                     Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly temperature in the Loess Plateau (1901–1910) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=258812590912857&amp;docid=11">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=258812590912857&amp;docid=11</a>),                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly temperature in the Loess Plateau (1911–1920) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=122473149615286&amp;docid=20">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=122473149615286&amp;docid=20</a>),                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly temperature in the Loess Plateau (1921–1930) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=263210639601106&amp;docid=12">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=263210639601106&amp;docid=12</a>),                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly temperature in the Loess Plateau (1931–1940) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=107079988832034&amp;docid=19">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=107079988832034&amp;docid=19</a>),                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly temperature in the Loess Plateau (1941–1950) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=10322965929894&amp;docid=18">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=10322965929894&amp;docid=18</a>),                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly temperature in the Loess Plateau (1951–1960) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=133468268456821&amp;docid=17">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=133468268456821&amp;docid=17</a>),                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly temperature in the Loess Plateau (1961–1970) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=217031174594160&amp;docid=16">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=217031174594160&amp;docid=16</a>),                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly temperature in the Loess Plateau (1971–1980) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=223628243619544&amp;docid=15">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=223628243619544&amp;docid=15</a>),                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly temperature in the Loess Plateau (1981–1990) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=60900524128120&amp;docid=14">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=60900524128120&amp;docid=14</a>),                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly temperature in the Loess Plateau (1991–2000) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=168652664229563&amp;docid=13">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=168652664229563&amp;docid=13</a>),                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly temperature in the Loess Plateau (2001–2014) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=192841920706821&amp;docid=21">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=192841920706821&amp;docid=21</a>)                 </p> <p data-bbox="523 1021 916 1048"><b>2.2 Datasets of monthly precipitation:</b></p> <p data-bbox="534 1055 1402 1742">                     Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly precipitation in the Loess Plateau (1901–1910) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=25715695449135&amp;docid=8">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=25715695449135&amp;docid=8</a>)                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly precipitation in the Loess Plateau (1911–1920) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=197239524604282&amp;docid=7">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=197239524604282&amp;docid=7</a>)                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly precipitation in the Loess Plateau (1921–1930) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=199438548722013&amp;docid=6">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=199438548722013&amp;docid=6</a>)                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly precipitation in the Loess Plateau (1931–1940) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=162055153883534&amp;docid=9">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=162055153883534&amp;docid=9</a>)                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly precipitation in the Loess Plateau (1941–1950) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=199438549570654&amp;docid=10">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=199438549570654&amp;docid=10</a>)                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly precipitation in the Loess Plateau (1951–1960) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=223627805662546&amp;docid=5">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=223627805662546&amp;docid=5</a>)                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly precipitation in the Loess Plateau (1961–1970) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=201637573548856&amp;docid=4">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=201637573548856&amp;docid=4</a>)                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly precipitation in the Loess Plateau (1971–1980) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=245618038888186&amp;docid=3">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=245618038888186&amp;docid=3</a>)                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly precipitation in the Loess Plateau (1981–1990) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=225826829777352&amp;docid=0">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=225826829777352&amp;docid=0</a>)                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly precipitation in the Loess Plateau (1991–2000) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=247817062612442&amp;docid=2">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=247817062612442&amp;docid=2</a>)                      Dataset of 1 km-spatial-resolution monthly precipitation in the Loess Plateau (2001–2014) (<a href="http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=120273714050935&amp;docid=1">http://loess.geodata.cn/data/datadetails.html?dataguid=120273714050935&amp;docid=1</a>)                 </p>
<p data-bbox="248 1778 448 1805"><b>Sources of funding</b></p>	<p data-bbox="523 1742 1402 1839">National Science &amp; Technology Infrastructure of China (2005DKA32300), Plan of Chinese Academy of Sciences (XXH13505-07) of the 13<sup>th</sup> Five-year Informatization, National Natural Science Foundation of China (41601058).</p>
<p data-bbox="248 1890 456 1917"><b>Dataset composition</b></p>	<p data-bbox="523 1839 1402 1966">The dataset contains a total of 22 documents sorted out from 1901 to 2014. One document is composed of the data accumulated in 10 years. The dataset of monthly mean temperature and monthly precipitation consists of 11 documents respectively: from 1901 to 1910, from 1911 to 1920...from 2001 to 2014.</p>