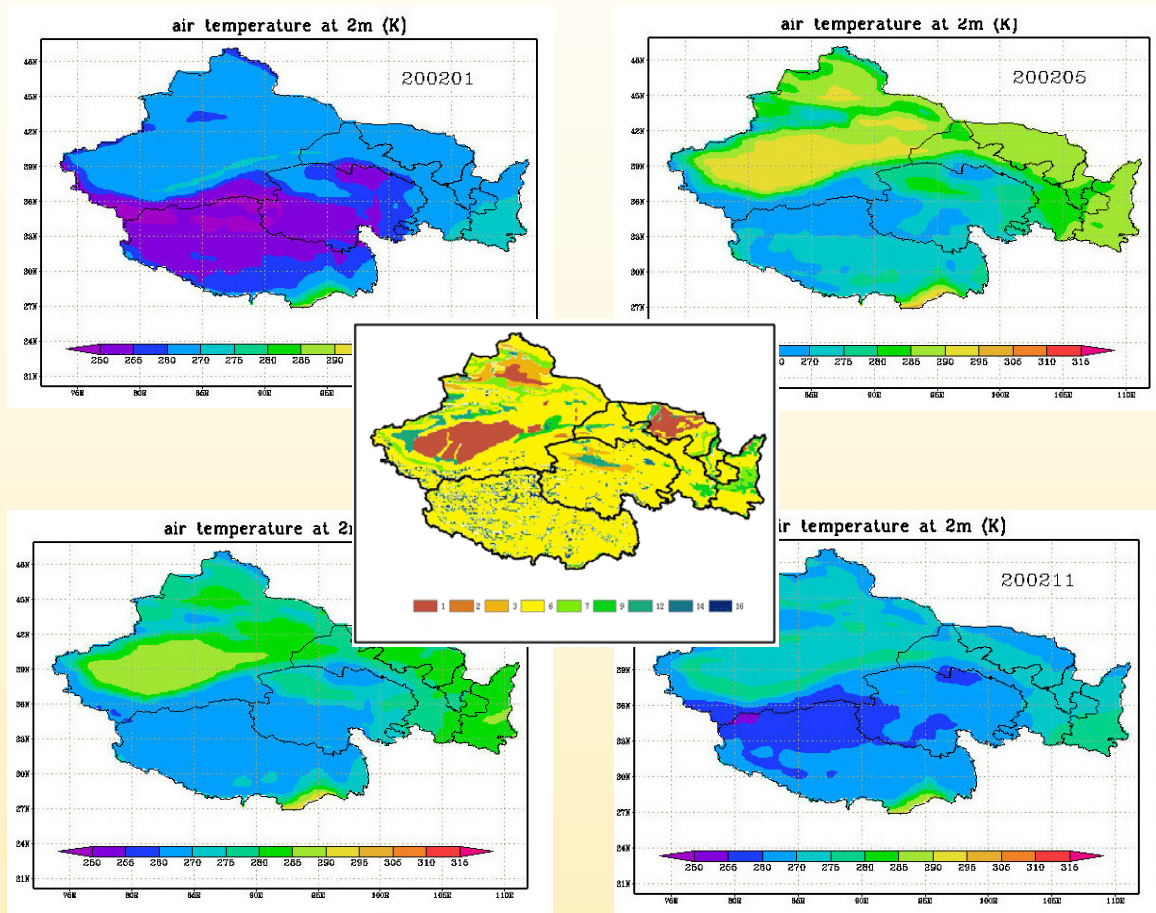


中国西部地区 2002 年地表气候要素再 分析数据



西部环境与生态科学数据中心

<http://westdc.westgis.ac.cn>

2007年11月



目 录

1、数据集名称.....	2
2、概况.....	2
3、数据集介绍及使用说明.....	2
3.1. 数据集制作者.....	2
3.2. 文档编撰人.....	2
3.3. 项目支持.....	3
3.4. 制备背景.....	3
3.5. 资料准备.....	3
3.6. 制备过程.....	3
3.7. 数据集属性.....	5
3.8. 数据读取.....	6
3.9. 数据应用.....	8
3.10. 数据引用.....	8
参考文献.....	8
中国西部环境与生态数据中心.....	10

图表目录

图 1 中国西部再分析资料数据集范围图.....	6
图 2 HEADER INFORMATION 对话框.....	7



1、数据集名称

中国西部地区 2002 年地表气候要素再分析数据集

Reanalysis data for surface meteorological elements for western China in 2002

2、概况

中国西部地区2002年地表气候要素再分析数据集是兰州大学隆霄博士和邱崇践教授利用牛顿松弛法资料同化方法（Nudging）将NCEP再分析资料和MM5模式结合起来产生的，包括2002年全年每小时0.25°度的10m水平和垂直风速（m/s）、2m气温（k）、2m混合比、表面压强（Pa）、上行下行短波和长波辐射（w/m²）、对流降水和大尺度降水（mm/s）。

3、数据集介绍及使用说明

3.1. 数据集制作者

姓 名：隆霄，邱崇践

单 位：兰州大学

大气科学学院

电 话：0086-931-8911943

电子邮箱：longxiao@lzu.edu.cn，qiucj@lzu.edu.cn

3.2. 文档编撰人

姓 名：潘小多

单 位：中国科学院

寒区旱区环境与工程研究所

遥感与地理信息科学研究室

电 话：0086-931-4967236



电子邮箱: panxiaoduo@lzb.ac.cn

3.3. 项目支持

本数据的生产得到国家自然科学基金“中国西部环境和生态科学重大研究计划”项目“中国西部环境与生态科学数据中心(90502010)”和“中国西部地区陆面数据同化系统(90202014)”的资助。

3.4. 制备背景

驱动数据的质量严重影响陆面模型模拟陆面状态的能力,所以陆面建模研究的一个很重要的组成部分就是用来驱动陆面模型的驱动数据。无论这些模型描述地表过程的能力有多逼真,无论他们输入的边界和初始条件有多准确,如果驱动数据不准确的话,他们也不能得出与现实接近的结果。陆面模型如此依赖于外部提供的数据的质量,以至于这些任何一个外部提供的数据有误差的话,都会严重影响陆面模型模拟土壤湿度、径流、雪盖和潜感热通量的能力,这些外部提供的数据包括:降水、辐射、温度、风场、湿度和压强。中国西部地区2002年地表气候要素再分析数据集是利用牛顿松弛法资料同化方法(Nudging)将NCEP再分析资料和MM5模式结合起来生成适合于中国西部复杂地形的具有更高时空分辨率的驱动数据。其他驱动数据生成方法,请参考文献^[1, 2, 3]。

3.5. 资料准备

本数据集是基于美国国家环境预测中心(NCEP)提供的每天 $1^{\circ}\times 1^{\circ}$ 的基础上生成。但是再分析资料存在以下问题:(1)时间空间分辨率不够高(水平分辨率为1度,时间为6小时);(2)高原地区低层误差较大;(3)资料是标准等压面资料,需要插值。

3.6. 制备过程

由于再分析资料 NCEP 存在以上的问题,但是直接利用数值模拟虽然可以得到



所要求的高分辨率资料，但是模拟误差较大，所以隆霄博士和邱崇践教授利用牛顿松弛法资料同化方法（Nudging）将二者结合起来，让模拟结果不断逼近分析资料。选择适当的松弛系数，使高层逼近分析资料，近地层更多地由模式模拟得到。

运行模式的基本参数如下：

- 利用美国 PSU/NCAR 中尺度模式 MM5 作为模拟用模式；
- 模拟网格域的选择：中心(32°N, 90°E)，网格距为 36km，水平格点数为 131*151，垂直分辨率为 25 层，模式顶为 100hPa；
- 初始化使用的资料采用美国 NCEP 的 1°*1°的 GRIB 格点资料；
- 时间步长为 120s。

物理过程：

- 云和降水的物理过程处理：对次网格尺度降水采用 Grell 积云参数化方案，对可分辨尺度降水采用 Reisner 混合相微物理显式方案；
- 行星边界层过程采用 MRF 参数化方案；
- 辐射过程采用 CCM2 的辐射方案。

采用牛顿松弛格点同化方案（四维资料同化）：牛顿松弛项被加入到风、温度和水汽的诊断过程中。这些项使模式值缓慢地向一个格点分析逼近。该技术是通过获取同化时段内的格点分析来实现的，这些分析以标准的输入格式反馈给模式。模式通过对分析数据的时间线性插值来决定模式逼近值。用户可以定义用于每个变量的松弛常数的时间尺度。

$$\frac{\partial p^* \alpha}{\partial t} = F(\alpha, \vec{x}, t) + G_\alpha * w_\alpha(\vec{x}, t) * \varepsilon_\alpha(\vec{x}) * p^*(\alpha_0 - \alpha)$$

其中 G_α 表示松弛作用强弱的一个参数， w_α 表示随时空变化权重函数， ε_α 表示资料类型的质量决定因子， α_0 表示格点上的分析值



3.7. 数据集属性

文件格式和命名:

以月为文件夹存储，每月包含每天的24小时的数据。命名规则如下：2002***&&.forc，其中***为儒略日，&&为时间（小时计），其中.forc是文件扩展名。

坐标系及投影:

经纬度投影。

数据格式:

以二进制浮点型存储，每个数据占4个字节。

时空分辨率:

空间分辨率：0.25°；

时间分辨率：每小时，每天，2002 年全年。

空间范围：见下图 1。

经度：72°-112°东经；

纬度：20°-50°北纬。

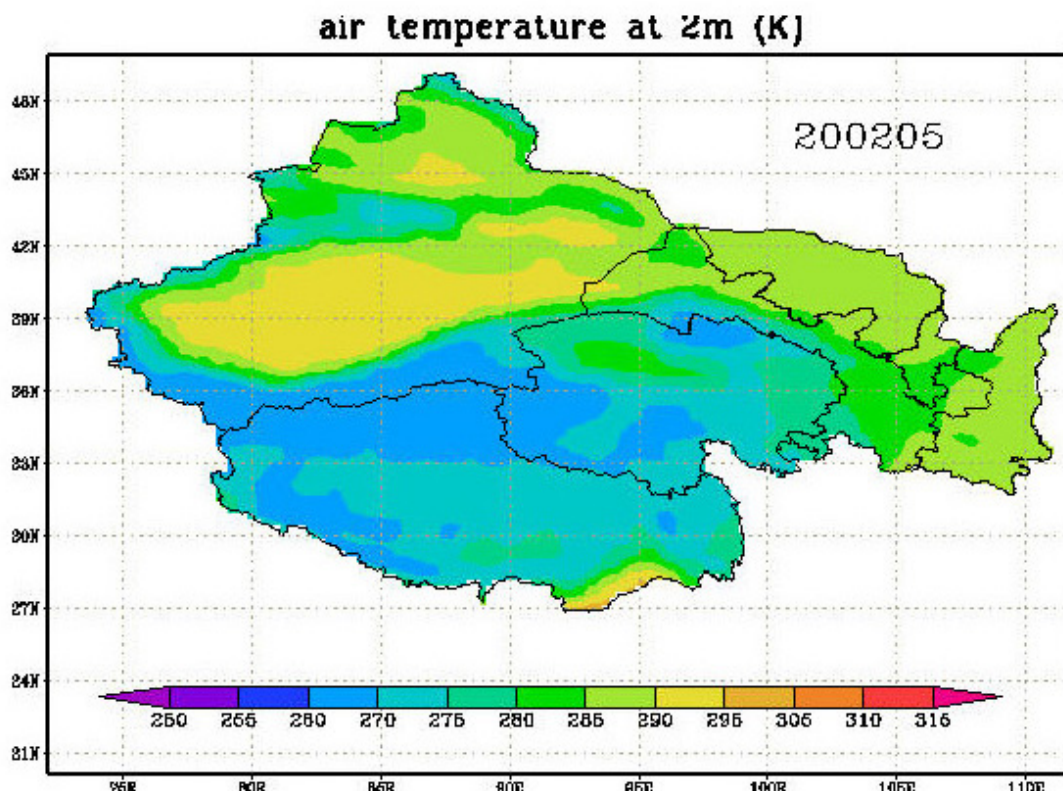


图 1 中国西部再分析资料数据集范围图

3.8. 数据读取

本数据集中的.forc文件可以用ENVI软件打开。

- 1) 双击桌面ENVI图标或从开始-程序中打开ENVI软件;
- 2) 点击File菜单, 选择Open Image File, 弹出Enter Data Filenames对话框, 在Look in:中选择路径, 在File name:中选择要打开的文件名称;
- 3) 当 ENVI 第一次打开一个遥感数据文件, 它需要关于文件特征的特定信息。通常, 这些信息存储在与图像文件同名的一个独立的文本头文件, 文件扩展名为.hdr, 软件自动搜索该文件。若遥感数据文件打开时没有找到头文件, 则会自动弹出Header Information对话框 (见图 2), 用户必须在 Header Information 对话框中输入一些基本的参数, 其中包括样本或像元数、行数、波段数、在从文件的开头到数据开始处 (嵌入的文件头) 的字节偏移量、数据的存储顺序 ("交叉") (BSQ: band sequential, BIP: band interleaved by pixel,



or BIL: band interleaved by line)、数据的字节顺序("Host (Intel)": Host Least Significant First for DEC machines and PCs 或 "Network (IEEE)": Network Most Significant First for all other platforms)、数据类型(字节, 整数, 浮点等), 以及文件类型。其它选项包括设置默认的Z-Plot range, 默认的显示拉伸, 地理坐标的输入(entry of georeferencing information), 相关的波长和 FWHM值(full-width-half-maximum), 传感器类型, 波段名以及坏波段。

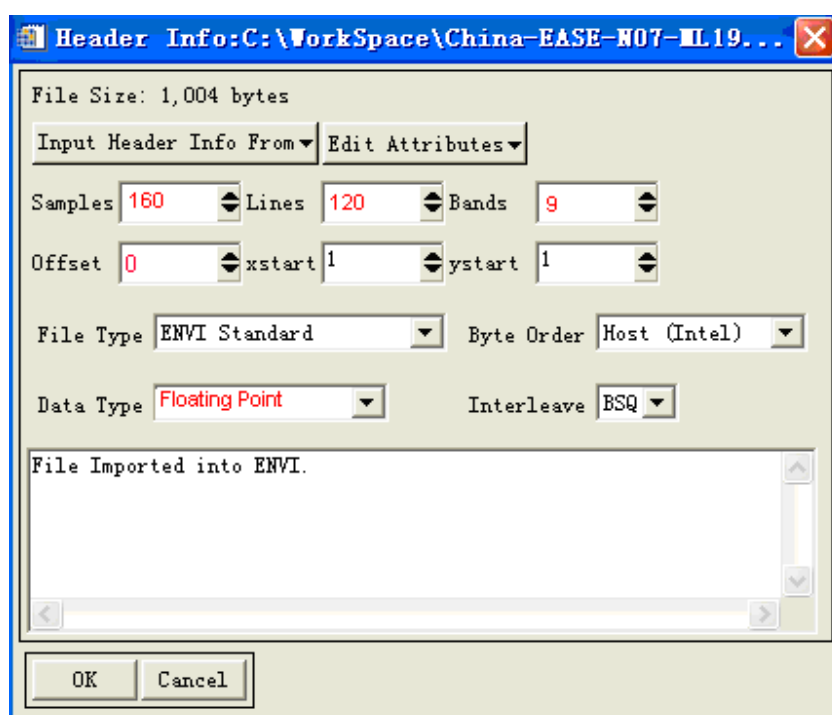


图 2 Header Information对话框

- 4) 涉及到本数据集中的遥感数据, 由于没有头文件, 只有辅助信息文件, 需要填写Header Info对话框, 其参数请参照图2。然后点击OK, 出来Available Bands List对话框, 会列出9个波段的数据, 双击其中任一波段, 或者选中一个波段, 然后点击该框下方的Load Band, 会在在图象框显示遥感图像。由于一旦遥感数据文件打开完成, 波段在可利用波段列表中列出, 与该遥感数据文件名相同的头文件将自动生成, 日后再次打开时, 就不需要再次输入头文件信息了, 如果首次输入头文件信息有误时, 请在文件夹里删除该头文件, 然后重新打开遥感数据文件。
- 5) 9个波段, 从第一个到最后一个分别代表: 水平方向10m风场、垂直方向10m



风场、下行短波辐射、下行长波辐射、对流降水、大尺度降水、2m气温、2m混合比湿和表面压强。

3.9. 数据应用

陆面模型模拟土壤湿度、径流、雪盖和潜感热通量的能力依赖于外部提供的数据。中国科学院寒区旱区环境与工程研究所遥感与地理信息科学研究所的黄春林博士在该数据集基础上数据同化土壤湿度和温度，结果与观测资料面吻合较好，其过程与方法请参考他的博士论文（文献中列出）。

3.10. 数据引用

用户在使用**此数据集**时，请在致谢栏里注明数据下载于：

致谢：数据下载于国家自然科学基金委员会“中国西部环境与生态科学数据中心”（<http://westdc.westgis.ac.cn>）。

Acknowledgements: This data set was downloaded from “Environmental & Ecological Science Data Center for West China, National Natural Science Foundation of China” (<http://westdc.westgis.ac.cn>).

参考文献

- [1] Cosgrove, B. A., Lohmann, D., Mitchell, K. E., Houser, P. R., Wood, E. F., Schaake, J. C., Robock, A., Marshall, C., Sheffield, J., Duan, Q. Y., Luo, L. F., Higgins, R. W., Pinker, R. T., Tarpley, J. D., and Meng, J.. 2003. Real-time and retrospective forcing in the North American Land Data Assimilation System (NLDAS) project. *Journal of Geophysical Research*, 108(D22): 3-1~12
- [2] Gottschalck, J., Meng, J., Rodell, M., and Houser, P.. 2005. Analysis of multiple precipitation products and preliminary assessment of their impact on global land data assimilation system land surface states. *Journal of Hydrometeorology* 6:573-598
- [3] Pinker, R. T., Tarpley, J. D., Laszlo, I., Mitchell, K. E., Houser, P. R., Wood, E. F., Schaake, J. C., Robock, A., Lohmann, D., Cosgrove, B. A., Sheffield, J., Duan, Q. Y., Luo, L. F., and Higgins, R. W.. 2003. Surface radiation budgets in support of



- the GEWEX Continental-Scale International Project (GCIP) and the GEWEX Americas Prediction Project (GAPP), including the North American Land Data Assimilation System (NLDAS) Project. *Journal of Geophysical Research*, 108(D22): 5-1~18
- [4] 黄春林, 2007. 土壤湿度和温度的数据同化及中国陆面数据同化系统的集成. 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所, 博士论文
- [5] 李新, 黄春林, 车涛, 晋锐, 王书功, 王介明, 高峰, 张述文, 邱崇践, 王澄海, 2007. 中国陆面数据同化系统研究的进展与前瞻. *自然科学进展*, Vol. 17(2), pp: 163-173
- [6] 李新, 黄春林, 2004. 数据同化——一种集成多源地理空间数据的新思路. *科技导报*, 2004(12), pp: 13-16
- [7] 黄春林, 李新, 2004. 陆面数据同化系统的研究综述. *遥感技术与应用*, Vol. 19(5), pp: 424-430
- [8] Huang, C. L., X. Li, L. Lu, and J. Gu. 2007. Experiments of one-dimensional soil moisture assimilation system based on ensemble Kalman filter. RSE, accepted
- [9] Huang, C. L., and X. Li. 2007. Retrieving soil temperature profile by assimilating MODIS LST products with ensemble Kalman filter. RSE, accepted



中国西部环境与生态数据中心

中国西部环境与生态科学数据中心受中国自然科学基金委资助，以中国西部环境与生态科学研究计划（“西部计划”）重点项目的形式立项（编号：90502010），旨在收集和整理“西部计划”各项目执行期间产出数据集，为中国西部环境与生态科学研究，乃至更广泛意义上的地表表层科学研究服务。本中心以中国科学院寒区旱区环境与工程研究所为承担单位，由遥感与地理信息科学研究所组织实施。参与单位包括中国科学院地理科学与资源研究所。其中“知识积累平台”依托中国科学院资源环境科学信息中心实现项目中的文献收集和管理。

西部数据中心致力于构建西部环境和生态重大领域的数据共享平台，汇交汇总西部项目产生的数据，为环境和生态科学领域重大研究计划提供数据积累，并促进项目间的合作与交叉。

联系方式

中国西部环境与生态科学数据中心

兰州市东岗西路 320 号, 730000

E-mail: westdc@lzb.ac.cn

中心网站: <http://westdc.westgis.ac.cn>

电话: +86-931-4967287 （李红星）

项目负责人: 丁永建(dyj@lzb.ac.cn)

李新(lixin@lzb.ac.cn)

数据服务负责人: 王建(wjian@lzb.ac.cn)

技术组长: 南卓铜(nztong@lzb.ac.cn)