

科学出版社
出版
中国地理学会环境遥感分会
中国科学院遥感应用研究所
主办

JOURNAL OF
REMOTE
SENSING

遥感学报

2012年 Vol.16 第16卷 增刊

ISSN 1007-4619 CN11-3841/TP CODEN YXAUAB

“天绘一号” 卫星专刊



多光谱影像



高分辨率影像



融合后的影像

序言	(1)
院士特邀	
“天绘一号”卫星工程建设与应用..... 王任享, 胡莘, 王新义, 杨俊峰	(2)
综述	
无地面控制点条件下卫星摄影测量发展与现状..... 尹明, 李晓燕	(6)
“天绘一号”传输型摄影测量与遥感卫星..... 李松明, 李岩, 李劲东	(10)
相机技术	
测绘用离轴三反光学系统技术..... 郭疆, 刘金国, 王国良, 朱磊, 龚大鹏, 齐洪宇	(17)
“天绘一号”卫星在轨辐射定标方法..... 黄红莲, 易维宁, 乔延利, 杜丽丽	(22)
多光谱相机基于灰阶靶标的在轨绝对辐射定标..... 陈洪耀, 李胜利, 司孝龙, 李晶, 徐伟伟, 王戟翔, 杨俊峰, 张黎明, 沈政国	(28)
“天绘一号”卫星测绘相机在轨几何定标..... 李晶, 王蓉, 朱雷鸣, 黄海乐	(35)
卫星技术	
“天绘一号”卫星在轨性能评估..... 李岩, 陶志刚, 李松明, 郭志胜, 史简, 高翠东	(40)
测绘卫星的姿态控制技术..... 王新民, 刘洁, 李洽, 张屹峰, 董筠	(48)
GPS高精度校时在卫星控制系统中的应用..... 李洽, 程砾瑜, 曹海宁, 李鹤, 董筠, 李松明	(52)
星传感器在轨测量误差分析..... 霍德聪, 黄琳, 李岩, 陶志刚, 李松明	(57)
“天绘一号”卫星热控设计及飞行验证..... 刘伟, 杨沪宁	(61)
数传通道遥测数据处理方法研究..... 李敬博, 马楠, 任光杰	(66)
“天绘一号”卫星镉镍蓄电池组及其在轨性能介绍..... 李焱, 谢守榭, 乔学荣, 郑智勇, 杨德智	(70)
“天绘一号”卫星星务分系统研究与实现..... 史简, 宋智, 李国军	(74)
地面处理技术	
“天绘一号”卫星地面应用系统设计与实现..... 胡莘, 王新义, 杨俊峰	(78)
“天绘一号”卫星三线阵影像条带式区域网平差..... 张永军, 郑茂腾, 王新义, 黄心蕙	(84)
“天绘一号”卫星星传感器精度分析..... 王兴涛, 李迎春, 李晓燕	(90)
“天绘一号”01星立体影像定位精度检测..... 付勇, 邹松柏, 刘会安	(94)
特征与错位拟合的CCD图像无缝拼接..... 王昱, 胡国军, 龙辉, 张廷涛	(98)
基于GeoSOT网络的“天绘一号”卫星影像数据组织..... 李世忠, 宋树华, 程承旗, 耿忠	(102)
“天绘一号”卫星基于摄影任务的轨道维持策略..... 冯宁, 元朝鹏, 官轶松, 黄显安, 邢坤	(108)
“天绘一号”卫星无地面控制点EFP多功能光束法平差..... 王建荣, 王任享	(112)

JOURNAL OF REMOTE SENSING

(Vol.16 Sup 2012)

CONTENTS

Academician's note

The construction and application of Mapping Satellite-1 engineering
..... *WANG Renxiang, HU Xin, WANG Xinyi, YANG Junfeng* (5)

Review

Development and present situation of satellite photogrammetry without control points *YIN Ming, LI Xiaoyan* (9)

Mapping Satellite-1 transmission type photogrammetric and remote sensing satellite *LI Songming, LI Yan, LI Jindong* (16)

Technology of camera

Technology of off-axis TMA aerospace mapping camera
..... *GUO Jiang, LIU Jinguo, WANG Guoliang, ZHU Lei, GONG Dapeng, QI Hongyu* (21)

On orbit radiometric calibration for Mapping Satellite-1 sensor
..... *HUANG Honglian, YI Weining, QIAO Yanli, DU Lili* (27)

Multispectral imager vicarious radiometric calibration based on gray-scale tarps *CHEN Hongyao,
LI Shengli, SI Xiaolong, LI Jing, XU Weiwei, WANG Jixiang, YANG Junfeng, ZHANG Liming, SHEN Zhengguo* (34)

In-flight geometric calibration for Mapping Satellite-1 surveying and mapping camera
..... *LI Jing, WANG Rong, ZHU Leiming, HUANG Haile* (39)

Technology of satellite

Mapping Satellite-1 in-orbit performance evaluation
..... *LI Yan, TAO Zhigang, LI Songming, GUO Zhisheng, SHI Jian, GAO Cuidong* (47)

Attitude control technology of mapping satellite
..... *WANG Xinmin, LIU Jie, LI Han, ZHANG Yifeng, DONG Jun* (51)

Usage of high accuracy GPS time calibration in satellite onboard control system
..... *LI Han, CHENG Liyu, CAO Haining, LI He, DONG Jun, LI Songming* (56)

An analytical method of star tracker measurement errors
..... *HUO Decong, HUANG Lin, LI Yan, TAO Zhigang, LI Songming* (60)

Mapping Satellite-1 thermal design and flight validation *LIU Wei, YANG Huning* (65)

Processing on telemetry data of data transmission channel *LI Jingbo, MA Nan, REN Guangjie* (69)

The introduction of Ni-Cd battery of Mapping Satellite-1 and its on-orbit performance
..... *LI Yao, XIE Shouyun, QIAO Xuerong, ZHENG Zhiyong, YANG Dezhi* (73)

Implementation of Mapping Satellite-1's house keeping system *SHI Jian, SONG Zhi, LI Guojun* (77)

Ground processing technology

Design and implementation of ground application system for Mapping Satellite-1
..... *HU Xin, WANG Xinyi, Yang Junfeng* (83)

Strip-based bundle adjustment of Mapping Satellite-1 three-line array imagery
..... *ZHANG Yongjun, ZHENG Maoteng, WANG Xinyi, HUANG Xinhui* (89)

Mapping Satellite-1 star sensor accuracy analysis *WANG Xingtao, LI Yingchun, LI Xiaoyan* (93)

Evaluation of the location accuracy of the Mapping Satellite-1 stereo image *FU Yong, ZOU Songbai, LIU Hui'an* (97)

CCD image seamless mosaic on characteristic and dislocation fitting
..... *WANG Yu, HU Guojun, LONG Hui, ZHANG Tingtao* (101)

Mapping Satellite-1 remote sensing data organization based on GeoSOT
..... *LI Shizhong, SONG Shuhua, CHENG Chengqi, GENG Zhong* (107)

Strategy of Mapping Satellite-1 orbit maintenance based on photographic mission
..... *FENG Ning, YUAN Zhaopeng, GONG Yisong, HUANG Xian'an, XING Kun* (111)

EFP multi-functional bundle adjustment of Mapping Satellite-1 without ground control points
..... *WANG Jianrong, WANG Renxiang* (115)

基于GeoSOT网络的“天绘一号”卫星影像数据组织

李世忠¹, 宋树华¹, 程承旗¹, 耿忠²

1. 北京大学 地球与空间科学学院, 北京 100871;

2. 北京上地测绘研究院, 北京 100085

摘要: 目前“天绘一号”卫星数据按自身行业特点, 建立具有自身特点的空间数据组织方式与记录方式的信息组织系统, 存在不便于跨部门间数据的检索、共享和整合困难, 本文提出了基于地球剖分框架GeoSOT的天绘影像数据组织模型, 并在尽量不改变现有的天绘数据组织的前提下, 通过在天绘数据库编目中增加剖分索引的方式, 实现天绘影像数据全球“虚拟一张网”的数据组织。通过试验证明, 在现有天绘影像数据组织的基础上, 进行剖分组织改造代价不大且数据整合效率显著。

关键词: GeoSOT网络, 剖分面片, 反Z序, 逻辑剖分, 数据聚合

中图分类号: P236 **文献标志码:** A

引用格式: 李世忠, 宋树华, 程承旗, 耿忠. 2012. 基于GeoSOT网络的“天绘一号”卫星影像数据组织. 遥感学报, 16(增刊): 102-107
Li S Z, Song S H, Cheng C Q and Geng Z. 2012. Mapping Satellite-1 remote sensing data organization based on GeoSOT. Journal of Remote Sensing, 16(增刊): 102-107

1 引言

“天绘一号”卫星遥感影像主要有高分辨、三线阵、多光谱等3种数据类型。数据产品有1A、1B、2、3A、3B等等级,其轨道幅宽为60 km (如表1)。目前天绘数据采用“数据库编目+影像文件”的形式进行组织管理。其中数据库编目信息包括影像坐标范围、文件名以及影像元数据信息。从元数据库中检索影像数据的过程是: 首先根据检索条件与数据库编目进行匹配, 获得检索条件对应的影像文件名, 然后通过文件名获得相应景文件数据。

表1 “天绘一号”卫星影像数据等级

	1A	1B	2	3A	3B	幅宽/km
高分辨	景	景	景	景	景	60
三线阵	条	条	景	景	景	60
多光谱	景	景	景	景	景	60

目前, 数据组织方式是根据本部门业务设置的,

这种数据组织方式可很好解决本部门的景数据、卫星运行情况查询等业务需要, 但其他部门应用该数据时, 存在如下问题: (1)同一区域数据整合困难。例如有些单位是按照轨道景进行数据组织, 而轨道条带景主要依据轨迹重复的世界参考系WRS(Worldwide Reference System)和格网参考系GRS(Grid Reference System)所形成的固定参考格网以及利用Path/Row对条带景编码与组织(宋树华, 2011; 李锦萍等, 2006); 测绘部门, 低级数据产品按照轨道景数据组织、高级数据产品(4级以上)按照地图图幅标准进行组织; 数据厂商, 如Google Earth、Worldwind采用影像金字塔组织结构。由于遥感影像数据分景大小多按影像幅宽进行分景, 而不同类型卫星影像数据幅宽大小不等, 使得不同遥感影像景数据规格大小不等, 导致同一区域数据整合困难。(2)跨部门数据检索与共享困难。按轨道条带、轨道景组织的影像数据多依据参考网格Path/Row进行标识, 按地图图幅组织的影像数据采用地图图幅编号进行标识, 按金字塔组织的影像数据采用行列号进行标识。不同部门不同影像数据

收稿日期: 2012-08-06; 修订日期: 2012-11-20

基金项目: 国家重点研究基础发展计划(973计划)(编号: 61399)

第一作者简介: 李世忠(1968—), 男, 博士, 主要从事遥感数据获取、处理、管理以及应用研究, 已发表中英文论文60余篇, 合著出版书2部。E-mail: xalsz@163.com。

标识, 导致跨部门数据检索与共享时, 必须基于元数据才能实现, 降低了数据使用效率。出现上述问题的主要原因之一是各部门遥感数据缺乏统一的数据组织基础。

针对上述问题, 结合“天绘一号”卫星影像的数据组织, 本文提出了基于全球剖分网格GSG(Global Subdivision Grid)—基于 2^n 及整型一维数组全球经纬度剖分网格GeoSOT(Geographical Coordinate Subdividing Grid with One Dimension Integer Coding on 2^n -Tree)(程承旗 等, 2012)遥感数据管理框架(Sahr 等, 2003; Goodchild, 2000; White, 2000; 美丽 等, 2009; 童晓冲 等, 2009)。利用GeoSOT与传统测绘地图图幅标准兼容、与世界上重要的数据格网同构的优良特性, 以实现多尺度地球表面空间区域的遥感数据“全球一张网”组织, 为遥感影像高效应用奠定基础。

2 地球剖分网格GeoSOT基本原理

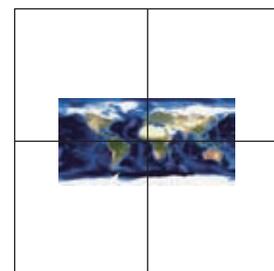
国内外学者基于多级网格(李德仁 等, 2003)、正多面体(Dutton 等, 1999; 袁文 等, 2004)、正六边形(贲进 等, 2007; 张永生 等, 2006)以及Voronoi图(赵学胜 等, 2002)建立全球网格来进行组织与管理遥感影像数据, 取得了不少成果, 但在跨部门之间遥感数据相互兼容和统一问题仍考虑较少。他们大多只是为了某方面的应用(如大气模拟、全球环境保护等)(Heikes和Randall, 1995; Thuburn J, 1997)或针对研究系统的数据管理需要, 将影像转化成研究系统所需的数据网格形式, 如正方形、菱形、三角形甚至六边形, 不利于历史数据尤其是测绘领域数据的兼容以及跨部门、跨系统之间的信息整合与共享。为了使GSG模型有利于遥感影像高效组织与管理, 有必要结合国内外各种球面剖分的特点, 针对遥感影像数据的实际应用需求, 设计有利于遥感影像数据统一组织与管理的全球数据网格。

借鉴MGRS的划分方法(宋树华 等, 2011), GeoSOT网格在地球表面经纬度空间3次扩展基础上进行严格的递归四叉剖分, 由此将整个地球分割为大到全球、小到厘米级的整度、整分和整秒层次网格体系, 如图1所示。其中, 第1次空间扩展是将整个地球表面扩展为 $512^\circ \times 512^\circ$, 面片中心与赤道和本初子午线的交点重合, 然后递归四叉剖分到 1°

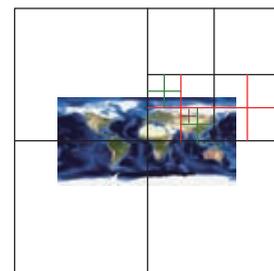
网格单元; 第2次空间扩展是将 1° 网格单元从 $60'$ 扩展为 $64'$, 然后递归四叉剖分到 $1'$ 网格单元; 第3次空间扩展是将 $1'$ 网格单元从 $60''$ 扩展为 $64''$, 然后递归四叉剖分到 $1''$ 网格单元。 $1''$ 以下剖分单元直接采用四叉分割, 直到 $(1/2048)''$ 。这样, 整个地球表面经纬度空间在经线方向和纬线方向通过严格的2分方法, 将整个地球表面分割覆盖全球的多级网格体系。



(a) 第0级剖分



(b) 第1级剖分



(c) 全球多级剖分

图1 GeoSOT网格多级剖分示意

针对GeoSOT网格剖分方案, 采用64位编码对每个剖分面片唯一标识。假设第 k 层某剖分面片编码为 $a_0 a_1 a_2 \dots a_k$, ($0 \leq k \leq 32$, $a_0=0$, a_0-a_k 取值范围为0、1、2、3)。在东北半球区域0、1、2、3按反Z序从下到上从左至右顺序编码(如图2(a)、(b)), 在西北半球、东南半球和西南半球等区域GeoSOT网格面片的编码, 除 a_1 取值不同外, 其他编码与东北半球区域的编码相同且分别关于本初子午线、赤道和原点对称,

如图2(c)所示。

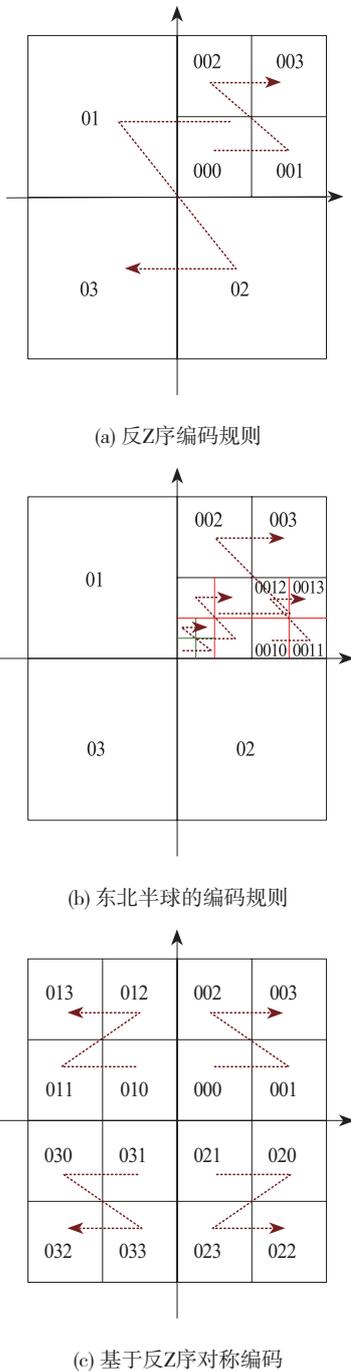


图2 GeoSOT网格单元的反Z序编码

通过基础面片(4°、2°、1°、2′、1′、2″、1″和0.5″)聚合可生成国家测绘地图、航空、气象、海图等规格范围数据产品，且对现有的测绘数据具有很好的继承性(宋树华 等，2011；李锦萍 等，2006；程承旗 等，2012)；通过具有全球唯一性和地学含义的剖分面片编码，可方便实现基于空间区域的各种不同类型空间信息产品的区位关联关系(宋树华，2011；程承旗，2012；Heikes和Randall，1995)。鉴于GeoSOT

网格特点，GeoSOT网格及其编码在多分辨率遥感数据管理上具有先天的优势。

3 基于GeoSOT框架的天绘影像数据组织框架

根据天绘影像地球表面空间信息映像的特点，本文以GeoSOT网格剖分面片空间范围为天绘影像景划分基准、以剖分面片编码作为“天绘一号”影像景的区位标识，介绍基于GeoSOT的“天绘一号”影像数据组织框架与实现的具体方法。

3.1 基于GeoSOT数据组织框架

本文提出的基于GeoSOT框架“天绘一号”影像数据组织思路是在尽量不改变目前天绘数据组织模式前提下，通过在现有数据库数据编目表中，加入包含有剖分面片地址的数据标识，实现基于剖分的影像数据逻辑剖分索引。具体方法是通过GeoSOT网格剖分面片单元4个角点地理坐标与遥感数据的地理坐标对应，对“天绘一号”影像数据按GeoSOT网格剖分面片空间范围进行“虚拟划分”，建立基于GeoSOT剖分面片编码的天绘影像数据剖分索引，并在数据库编目中增加数据标识GeoSOT_Code字段，实现天绘影像按空间区域进行数据组织。由于GeoSOT网格剖分面片覆盖全球且大小固定，与剖分面片关联的天绘影像数据虚拟覆盖全球且影像数据大小规格一定，形成全球“虚拟一张图”的数据组织体系，如图3所示。

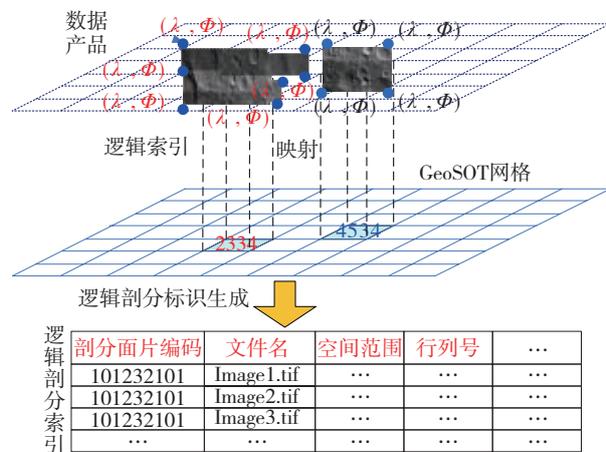


图3 建立逻辑剖分的流程图

鉴于不同等级数据产品几何精度不同，像元表示的地球表面空间区域具有不确定性，而剖分面片

的空间范围是固定的，那么精确空间范围的剖分面片去“分割”空间范围不确定的影像数据必然会产生误差。为此，对不同地理精度误差的影像数据产品逻辑剖分时，分别采用冗余逻辑剖分和精确逻辑剖分。

冗余逻辑剖分，即对误差较大的低级别(如1A、1B级别)天绘影像数据产品逻辑剖分处理时，将剖分面片理论空间范围向四周扩展影像误差的宽度，影像大小按扩展后的冗余单元分割，使得相邻剖分面片“分割”后的遥感影像存在一定的数据冗余。图4为地理精度误差为 d 的遥感数据产品冗余逻辑剖分示意图，黑色单元格为GeoSOT网格剖分面片，虚线网格为根据精度误差 d 扩展后的冗余剖分面片单元，冗余逻辑剖分即按虚线对影像数据进行“分割”。而对于地理精度误差较小的高级(如3A和3B)天绘影像数据产品，直接根据GeoSOT剖分面片的空间范围进行逻辑剖分，建立数据逻辑剖分索引，即为精确逻辑剖分，如图5所示。

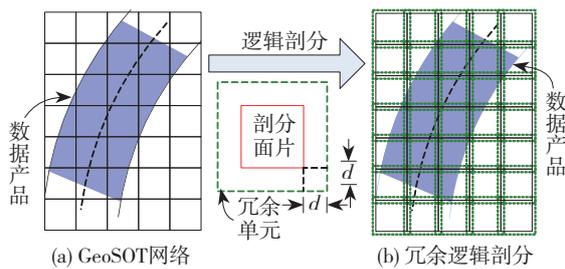


图4 低级影像数据产品的冗余逻辑剖分示意图

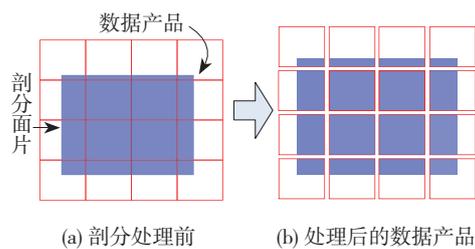


图5 高级影像数据产品的精确逻辑剖分示意图

3.2 基于GeoSOT数据组织的优点分析

基于GeoSOT组织的天绘影像数据优点如下：

(1)建立了统一的数据组织框架

GeoSOT网格和编码形成全球数据划分网格和区位标识体系，使得基于GeoSOT网格组织的天绘影像数据建立了“虚拟一张网”的全球数据管理体系，便于跨部门用户检索、查询与共享。

(2)便于局部区域天绘影像数据快速提取

在空天数据逻辑剖分基础上，利用基于剖分面片

编码的数据快速定位和数据提取，实现了天绘影像数据的组织单元—数据球Gridstar骨架单元的一致，这将有利于局部区域的天绘影像数据直接上立体球展示。

(3)便于跨部门影像数据整合

不同部门、不同卫星遥感数据采用的数据组织网格不一致，在跨部门数据整合时，必须先将各部门影像数据转换为同一数据网格，再制作成所需要规格的数据产品，这样导致跨部门之间数据整合困难，而且转换过程中存在精度损失。基于GeoSOT组织的天绘影像数据，可采用剖分面片聚合的方式直接生产其他部门的数据产品。例如地图图幅范围信息，计算出规格产品范围覆盖的剖分面片，利用剖分面片编码提取相关的遥感数据。最后，根据GeoSOT网格中剖分面片的空间位置关系，通过剖分面片聚合的方式快速生成数据产品(如图6所示)。在遥感数据统一组织的基础上，通过剖分面片聚合数据生产方式，可有效避免影像数据先物理拼接后裁剪的耗时操作以及减少参与计算的数据量，提高了遥感影像整合效率。因此，基础GeoSOT网格和编码组织的遥感影像数据可有效提高跨部门之间的数据整合效率。

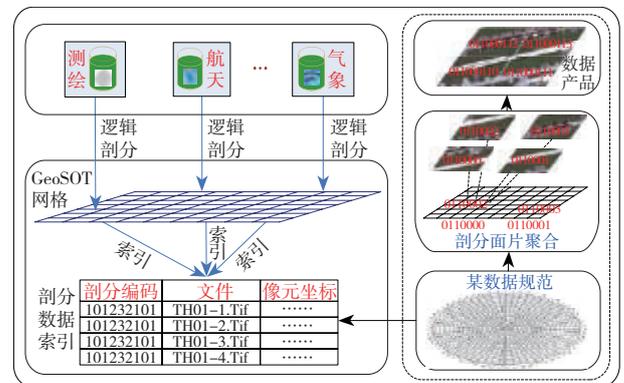


图6 基于剖分面片聚合的数据产品生产示意图

4 试验与分析

根据GeoSOT格网及编码模型，在Worldwind源代码的基础上，利用Microsoft Visual studio 2008 C#作为开发平台，Microsoft Office Access2007作为后端数据库系统，对“天绘一号”影像数据逻辑剖分索引和数据整合进行了模拟试验。模拟系统使用的“天绘一号”影像数据有1A级数据，粗几何校正的2级数据和精几何校正的3B级数据，数据分辨率分别为2 m，

5 m和10 m, 其格式均为TIF文件。上述分辨率的影像与GeoSOT网格第14层, 第13层和第12层对应。模拟试验建立影像数据逻辑剖分索引的耗时见表2。试验平台是一台主频为2.4 GHz的双核CPU、2 GB内存、240 GB硬盘的PC机。

表2为不同几何精度的影像数据进行逻辑剖分数据处理的时间统计信息。其中1A级影像数据采用冗余逻辑剖分、2级和3B级影像数据采用精确逻辑剖分处理。由于在冗余逻辑剖分处理时要计算向外扩展的冗余空间, 所以在每GB处理的耗时上, 1A级剖分处理较2级剖分处理的时间稍长。但表2中3B级遥感影像剖分处理的耗时率最长, 其主要原因是3B级遥感数据文件多, 在打开文件获得空间信息、分辨率等相关信息上花费了一些时间。但从试验的结果来看, 对影像数据产品进行逻辑剖分的时间耗费, 每GB大约耗时1 s左右。

表2 剖分试验数据统计表

遥感数据	数据量/GB	剖分处理耗时/s	耗时率/s/GB
1A级	7.2	6.77	0.94
2级	7.03	5.94	0.845
3B级	17.4	17.8	1.024

在遥感数据逻辑剖分组织基础上, 通过剖分面片编码对单个剖分面片对应的影像数据以及多个剖分面片对应的影像数据进行了数据提取和影像聚合试验, 其试验结果如表3所示。

表3 数据整合试验

搜索方式	级数	面片个数	平均整合时间/ms
剖分面片范围	14	1	286
1°×1°区域范围	13	512	643

从表3可看出, 由于天绘影像数据建立了基于GeoSOT网格的逻辑剖分索引, 在对剖分面片或规格产品范围对应的天绘影像进行数据检索提取, 具有较高的效率。

本测试系统主要是验证天绘影像数据按GeoSOT框架进行逻辑剖分组织的效率和基于剖分区位码编码数据检索、整合的效率, 以此说明GeoSOT组织框架作为统一天绘影像数据组织基础的可行性和基于剖分

组织的某些数据应用的高效性。另外, GeoSOT剖分测试系统主要面向影像数据文件, 对矢量数据的组织与管理, 仍需进一步研究。

5 结论

GeoSOT网格的全球多层次性和剖分面片编码的全球唯一性, 使得基于GeoSOT的网格与编码可作为天绘影像数据分景范围的规格基础, 且对现有系统的剖分改造代价不大。通过仿真验证, 基于GeoSOT框架的统一天绘影像数据组织有助于跨部门之间天绘影像数据检索与数据整合。

参考文献(References)

- 贲进, 童晓冲, 张永生, 陈荣国. 2007. 球面等积网格系统生成算法与软件模型研究. 测绘学报, 36(2): 187-191
- 程承旗, 任伏虎, 濮国梁. 2012. 空间信息剖分组织导论. 北京: 科学出版社
- Dutton G H. 1999. A Hierarchical Coordinate System for Geoprocessing and Cartography. Berlin, Germany: Springer-Verlag
- Heikes R and Randall D A. 1995. Numerical integration of the shallow-water equations on a twisted icosahedral grid. Part I: basic design and results of tests. Monthly Weather Review, 123(6): 1862-1880
- Goodchild M. 2000. Discrete global grids for digital earth // International Conference on Discrete Global Grids. Santa Barbara: [s. n.]
- 关丽, 程承旗, 吕雪峰. 2009. 基于球面剖分网格的矢量数据组织模型研究. 地理与地理信息科学, 25(3): 23-27
- 李德仁, 朱欣焰, 龚健雅. 2003. 从数字地图到空间信息网格——空间信息多级网格理论思考. 武汉大学学报(信息科学版), 28(6): 642-650
- 李锦萍, 李永刚, 刘秀芳. 2006. Landsat卫星WRS格网坐标位置估算方法的研究. 测绘科学, 31(3): 52-53
- Sahr K, White D and Kimerling A J. 2003. Geodesic discrete global grid systems. Cartography and Geographic Information Science, 30(2): 121-134 [DOI: 10.1559/152304003100011090]
- 宋树华. 2011. 遥感数据标准分景框架及其应用模型研究. 北京: 北京大学博士学位论文
- Thurnburn J. 1997. A PV-based shallow-water model on a hexagonal-icosahedral grid. Monthly Weather Review, 125: 2328-2347 [DOI: 10.1175/1520-0493(1997)125<2328:APBSWM>2.0.CO;2]
- 童晓冲, 贲进, 秦志远, 张永生. 2009. 基于全球离散网格框架的局部网格划分. 测绘学报, 38(6): 506-513
- White D. 2000. Global grids from recursive diamond subdivisions of the surface of an octahedron or icosahedrons. Environmental Monitoring and Assessment, 64(1): 93-103 [DOI: 10.1023/A:1006407023786]
- 袁文, 程承旗, 马嵩乃, 管晓静. 2004. 球面三角区域四叉树L空间

填充曲线. 中国科学E辑(工程科学、材料科学), 34(5): 584–600
张永生, 贲进, 童晓冲, 戴晨光. 2006. 基于球面六边形网格系统的空

间信息处理方法. 测绘科学技术学报, 23(2): 110–114
赵学胜, 陈军, 王金庄. 2002. 基于O-QTM的球面Voronoi图的生成算法. 测绘学报, 31(2): 157–163

Mapping Satellite-1 remote sensing data organization based on GeoSOT

LI Shizhong¹, SONG Shuhua¹, CHENG Chengqi¹, GENG Zhong²

1. School of Earth & Space Sciences, Peking University, Beijing 100871, China;

2. Beijing Shangdi Institute of Surveying and Mapping, Beijing 100085, China

Abstract: At present, there is own image organization model and recording mode for Mapping Satellite-1 data organization systems. However, due to the various data organization standards between departments, it is difficult for inter-departmental to retrieve, share and integrate remote sensing data. Therefore, this paper puts forward Mapping Satellite-1 image data organization model based on cells and its codes of GeoSOT (Geographical coordinate Subdividing grid with One dimension integer coding on 2ⁿ-Tree). To establish virtual one grid for Mapping Satellite-1 remote sensing data by adding a subdivision index in inventory database, which does not change the existing Mapping Satellite-1 data organization. At last, test shows that it costs little to transform the present data organization system and it is significantly to prove data integration efficiency.

Key words: GeoSOT, subdivision cell, anti-Z order, logical subdivision, data aggregation



封面说明

About the Cover

“天绘一号”卫星获取的吉林省长春市影像数据

The image acquired by Mapping Satellite-1 for the city of Changchun, Jilin

“天绘一号”卫星是中国第一颗传输型立体测绘卫星。封面图片为“天绘一号”卫星获取的吉林省长春市影像数据，左图为红、绿、蓝、近红外4个波段的10 m分辨率多光谱影像，中间为2 m分辨率全色影像，右图为生成的融合影像。“天绘一号”卫星既能进行高精度地形地貌立体测绘，又能进行地物判绘、资源调查和遥感定量分析，可广泛应用于国土测绘、城市规划、农林普查、土地利用详查、水利电力、交通运输、灾害监测和矿产资源分析等领域。

The Mapping Satellite-1 is the first stereo mapping satellite of China. The cover shows the data captured by this Satellite for the city of Changchun, Jilin province, northern China. The left side is a multispectral image that consists of red, green, blue, and near infrared bands at 10 m resolution. The middle is panchromatic image with 2 m resolution, and the right shows the fusion image. These data are important for three dimensional topography and landform surveying and high precision mapping, object interpretation and editing, resources investigation and remote sensing quantitative analysis. They are also expected to play a significant role in national land surveying and mapping, city planning, agriculture and forests survey, land usage investigation, water reservation and electric power, transportation, disaster forecast and mineral resources analysis.

遥感学报

JOURNAL OF REMOTE SENSING

YAOGAN XUEBAO (双月刊 1997年创刊)

第16卷 增刊 2012年12月26日

(Bimonthly, Started in 1997)

Vol.16 Sup December 26, 2012

主 管 中国科学院	Superintended	by	Chinese Academy of Sciences
主 办 中国科学院遥感应用研究所 中国地理学会环境遥感分会	Sponsored	by	Institute of Remote Sensing Applications, CAS. The Associate on Environment Remote Sensing of China
主 编 顾行发	Editor-in-Chief		GU Xing-fa
编 辑 《遥感学报》编委会 北京市安外大屯路中国科学院遥感应用研究所 邮编：100101 电话：86-10-64806643 http://www.jors.cn E-mail:jrs@irsa.ac.cn	Edited	by	Editorial Board of Journal of Remote Sensing Add: P.O.Box 9718, Beijing 100101, China Tel: 86-10-64806643 http://www.jors.cn E-mail: jrs@irsa.ac.cn
出 版 科 学 出 版 社	Published	by	Science Press
印刷装订 北京科信印刷有限公司	Printed	by	Beijing Kexin Printing Co. Ltd.
总 发 行 科 学 出 版 社 北京东黄城根北街16号 邮政编码：100717 电话：86-10-64017032 E-mail:sales_journal@mail.sciencep.com	Distributed	by	Science Press Add: 16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel: 86-10-64017032 E-mail: sales_journal@mail.sciencep.com
国外发行 中国国际图书贸易总公司 北京 399 信箱 邮政编码：100044	Overseas distributed	by	China International Book Trading Corporation Add: P.O.Box 399, Beijing 100044, China

中国标准连续出版物号：ISSN 1007-4619
CN 11-3841/TP
CODEN YXAUAB

国内邮发代号：82-324

国外发行代号：BM 1002

定价：70.00元

ISSN 1007-4619

国内外公开发行

