

立足数据共享促进国家对地观测 数据中心顺利建设

郭建宁, 陆书宁, 赵 祥

(中国资源卫星应用中心, 北京 100830)

[摘要] 文章分析了国外对地观测数据处理中心的发展趋势,指出了我国对地观测数据管理中存在的问题与差距,提出了我国对地观测数据中心的建设方案:建立数据处理中心并提供深层次服务;建立数据共享机制,促进数据共享与服务;资源优化与整合。为了促进陆地观测数据共享与应用,必须建立国家陆地观测数据中心,建立的数据中心包括数据处理、归档、分发与服务。国家对地观测数据中心必将改善对地观测数据共享与应用,满足对地观测数据的需求。

[关键词] 遥感卫星;对地观测;数据共享;数据中心

[中图分类号] V557 [文献标识码] A [文章编号] 1009-1742(2008)06-0070-06

1 前言

科学数据对于科学研究十分重要,而科学数据的共享同样十分重要。数据是科学研究的基础,越是重大的科学研究,越是需要大量基础数据的支持。对地观测技术的发展改变了人类获取地球系统数据和对地球系统的认知方式。根据2006年《中国的航天》白皮书与国家中长期规划,中国在最近5~15年将研制、发射资源卫星、极轨和静止轨道气象卫星、海洋卫星、地球资源卫星、环境与灾害监测预报小卫星、高分辨率对地观测卫星;开展立体测图卫星等新型遥感卫星关键技术研究。我国将初步形成全天候、全天时、多谱段、不同分辨率、稳定运行的对地观测体系,建立和完善国家级的遥感卫星数据中心。

目前,我国对地观测数据处理中心与国外发达国家相比,仍然存在不足之处。立足于国家数据共享的角度,笔者针对国家对地观测卫星数据中心的建设问题,探讨了逐步构筑一个能够为地球科学发展提供科学数据,为国家经济建设和社会发展、国家安全提供高效、高质量信息保障的国家对地观测数

据中心建设方案。

2 国外发展趋势

在20世纪90年代以前,国外地面数据处理系统基本上是一颗卫星对应一个地面数据处理系统,至多是一个系列的卫星对应一个地面数据处理系统。这主要是由于当时的计算机技术、数据处理技术等技术条件的限制。随着对卫星遥感数据需求的日益增长,升空的陆地观测卫星不断增多,卫星下传的数据量也急剧增长,地面数据处理系统功能不断丰富,性能指标极大提高。目前,航天技术发达的国家已经大多采用多星综合业务运行系统。

国外对地观测数据处理系统的发展趋势^[1,2]如下。

1) 建立综合数据处理中心,实现多星多类型数据综合地面数据处理、归档、分发和服务。从卫星遥感技术的发展来看,遥感卫星的光谱分辨率、空间分辨率、时间分辨率都在迅速提高,遥感器种类迅速增加。建立全球协调一致、全面而持续的综合对地观测系统,提供连续、完备、可共享、可比较和可理解的

[收稿日期] 2008-03-12

[作者简介] 郭建宁(1963-),男,河南林州市人,中国资源卫星应用中心研究员,研究方向为卫星遥感及系统,E-mail:guojianing@cresda.com

对地观测数据,是当今国际对地观测系统发展的共识。

传统的一颗卫星(一个卫星系列)对应一个地面数据处理系统的处理模式已无法满足需求。地面数据处理系统目前已发展到多颗卫星和多种有效载荷数据集中处理、产品生产、归档与分发的阶段,以避免重复建设,提高效率,如美国的 EOS 系统、日本的 ERSDAC 等。

2) 建立数据共享体制和机制,促进共享与综合服务。随着卫星遥感数据量的飞速增长和种类的不断丰富,分散于各个机构的不同种类遥感数据在数据共享和用户的综合使用上存在着障碍。无论数据的存储采用集中式还是分布式,数据的管理都要集中统一,保证数据的完整性,保证数据的共享,为用户提供全面的数据及其信息服务,保证用户对多种类数据的综合分析和应用。例如,印度的国家级遥感数据中心通过建立共享体制,统一负责所接收的国内外遥感卫星数据的处理、存储和分发。

3) 整合现有资源,充分利用已有基础条件。逐步消除机构重叠、条块分割的格局,避免重复建设、浪费巨大的现象。例如,美国 EOS 系统就进行了机构整合,不仅处理、存储管理和分发服务 Landsat 卫星的数据,而且将所有后续对地观测卫星数据的处理、存储和分发服务一并整合到 EOS 系统中;同时对 Landsat 卫星的存档历史数据进行格式转换后,提供给用户使用。

3 国内对地观测地面系统发展现状

资源 1 号卫星地面系统于 1999 年建成,接收、处理、归档、和分发资源 1 号系列卫星的遥感数据,并开展资源 1 号系列卫星数据的应用示范工作。01 星在 1999 年 10 月 14 日发射升空,地面系统投入业务运行;02 星于 2003 年 10 月 21 日发射升空,目前仍然在轨运行,地面处理系统运行正常。

北京密云卫星遥感地面站、广州地面接收站、乌鲁木齐地面接收站负责卫星数据接收,卫星工程测控由西安卫星测控中心承担,业务测控由资源卫星中心负责。

我国于 2005 年 2 月完成了基于 Windows 平台、分布式、易扩展、具有自主知识产权的资源 1 号卫星数据小型处理实验系统的研制工作,并在 2005 年 6 月投入业务化运行,其数据产品的生产速度远远超出原有的地面系统的相应指标。

中心目前正在建设 CBERS - 03、CBERS - 04、HJ - 1A/1B/1C 等 5 颗卫星数据的标准化处理、存档、分发和服务设施,已经掌握了可见光、红外、高光谱、微波等各谱段和高、中、低等各种分辨率的遥感数据处理的关键技术。

我国对地观测地面系统与遥感应用先进国家相比,还有较大差距。主要表现在以下几方面:

1) 数据共享程度不高。除资源 1 号卫星数据面对全国进行免费分发外,其他卫星数据分散在各个部门,且仅在各个行业内使用,共享难度高。

2) “天地”发展不协调。卫星研制发射先行与地面系统研制建设滞后的矛盾日益突出;针对单颗卫星或卫星系列建立地面系统,造成重复建设和资源浪费。

3) 对地观测数据处理和信息应用水平不高。数据接收和共性处理(预处理)系统互相分割、结构不合理、在低水平上重复建设严重;信息资源短缺、标准不统一、服务不规范;尚不能向用户提供长期、稳定和全面的对地观测信息。

4) 全球数据接收能力有待提高。目前我国卫星的地面接收站的接收范围仅覆盖国内以及周边地区,其他地区数据只能依靠星上记录设备记录和回放。地面数据接收不能覆盖全球,限制了全球范围数据获取能力。

针对以上问题,国家发改委、国防科工委等有关单位进行了有关调查研究,在《抓紧开展集中建设我国陆地观测卫星地面系统有关工作的通知》(发改高技[2005]1293 号文)中,明确提出结合“天地协调、统一规划、合理分工、资源共享、扩大应用”的整合原则,以整合现有资源,充分发挥国家陆地观测卫星地面系整合资源效率,推进建设国家统一的陆地观测卫星地面系统的进程。

4 国家对地观测数据中心建设

4.1 建设综合数据预处理、存储、分发和服务设施

强化中国对地观测卫星数据中心的的功能,改进综合信息处理、存储、分发和服务能力,使其具备负责数据的接收,以及陆地观测卫星的数据处理及各类综合信息处理,提供和分发全球观测数据,同时研究数据共享与数据网格技术^[3]的能力。

中心负责对各种类型卫星遥感数据进行自动、快速和标准化处理,生成各级预处理产品及标准产品。能处理多星、多类型传感器的遥感数据,如各种

分辨率光学数据、高光谱数据和 SAR 数据等,能综合处理和存储各种数据和产品。

中心对各种对地观测卫星进行长期管理,并根据用户需求进行快速反应。

中心研究基于空基和天基等多种类型对地观测数据的综合处理方法,形成快速、高效的遥感数据综合处理和服务能力。

4.2 建设综合信息交换网

数据中心分系统负责综合信息交换网的建设和管理。综合信息网主要利用国家主干网,使其具有 GB 级数据传输能力。在利用国家现有空间信息资源的基础上,按照信息资源最大综合利用原则,采用集中和分布式相结合的方式,通过网络技术实现将原先互不相属、互不相连的各级各类的陆基、海基、空基和天基等地面信息基础设施连接成网,从而实现国家对地观测空间信息的资源共享和数据共享;通过网络,进行各级各类信息的融合处理,向最终用户统一提供透明的访问界面,提供各种相互交互、理解、协作的一体化综合信息网络。

4.3 建设长期管理业务测控中心

在中国陆地观测卫星数据中心框架下,建设长期管理业务测控中心。面对日益增多的对地观测卫星和平台,现行的委托长管和测控办法已渐渐不能适应未来我国对地观测系统发展的要求。其中原有对地观测系统设有多个接收站,加入不多的设备,即可以实现对卫星和观测平台的长管和测控。

中心支持在轨运行的资源系列卫星有效载荷的业务管理,包括制定和管理卫星有效载荷工作计划和数据接收计划,监测和调整卫星有效载荷的工作状态两个方面。中国陆地观测卫星数据中心是统一的数据分出口,因此,在确保所有用户对资源系列卫星的数据使用需求的同时,同时也要考虑用户对环境系列卫星的数据订购需求。

中国陆地观测卫星数据中心需要建设长期管理业务测控中心,并且共享共用已有设备,制定满足用户要求的测控工作计划充分利用多星和多站资源,以避免地面站接收任务冲突及地面处理任务冲突,从而达到天地资源统一优化利用的目的。

4.4 国家对地观测数据中心的总体结构

国家对地观测数据中心的组成结构如图 1 所示。可分为全球数据接收和数据标准化处理、归档和分发两大部分内容。全球数据接收部分负责国内接收站网和国外/南北极接收站网,接收所有对地观

测卫星的全球覆盖数据,包括数据接收和数据传输共 2 个子系统。数据标准化处理、归档和分发部分负责高、中、低分辨率对地观测数据的预处理、产品生产、存储、分发与服务,包括数据预处理、数据存储、数据分发、业务测控、模拟与评价、综合信息交换和运行管理共 7 个子系统。国家对地观测数据中心组成框图参见图 2。

1)数据接收子系统负责整合和完善国内接收站网,接收范围将覆盖全国及周边国家。在南北极建立功能完备的覆盖全球的卫星接收站网,实现对全球范围、全天候、全天时数据的无缝接收。

2)数据传输子系统负责建设高速数据传输网,汇集国内外卫星数据接收站台的卫星原始数据。传输网能够实现各接收站数据传输与通信,把接收的观测数据、遥测数据和状态数据实时传输到数据处理中心。

3)数据预处理子系统负责录入卫星的下行原始数据,生成标准化的各级标准产品,并对数据和产品进行质量检测。

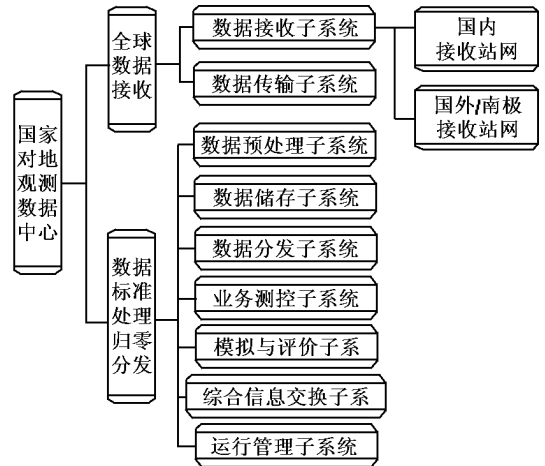


图 1 国家对地观测数据中心组成图

Fig. 1 The composition of national data center for earth observation

4)数据存储子系统负责对卫星的海量数据和产品进行统一存储和管理,保证数据和信息安全,并为其它分系统提供数据和信息服务。为增强数据安全性,具有远程容灾备份能力。

5)数据分发子系统为用户提供统一的数据与信息发布平台,实现多颗卫星数据检索、浏览、订购和分发。数据中心的用户可分为两大类,一类是行业用户,用专线光纤传输以满足应急产品需要和大批量产品需要;另一类是普通用户,通过

Internet互联网访问数据中心获取数据。

6) 业务测控子系统负责卫星长期管理业务测控,具备多星任务编排、上行指令链生成、轨道计算、有效载荷监测和信息管理等功能。

7) 数据模拟与评价子系统对有效载荷数据进行模拟,对地面实验数据和在轨运行数据进行分析和质量评价。获取有效载荷相对定标系数、在轨绝

对定标系数,跟踪有效载荷性能变化,及时修正产品处理参数。向用户发布定标系数和质量评价结果。

8) 综合信息交换子系统负责连接各行业用户和普通用户,实现数据中心与各业务部门的数据共享,优势互补、分工协作。

9) 运行管理子系统负责整个系统的网络互连、资源调度和运行管理,包括系统维护,扩展和升级。

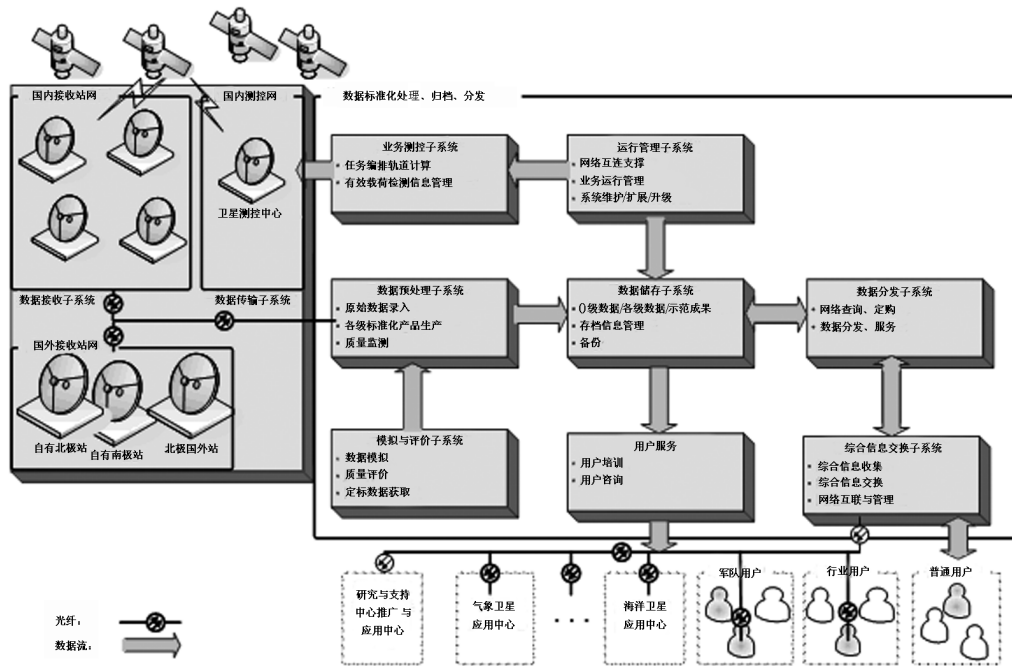


图2 国家对地观测数据中心系统总体设计图

Fig. 2 The system composition of national data center for earth observation

5 应用前景

国家对地观测数据中心建成后,随着用户群的不断扩大和卫星质量的不断提高,卫星遥感数据将创造出巨大的社会效益。

1) 确保数据共享与共用。中国科学数据共享的总体目标^[4]是:到2020年,建成结构合理,覆盖基础性、公益性主要领域的网络化科学数据管理与共享服务体系;完成科学数据共享政策法规、标准规范体系的建设;实现科学数据资源的有效管理和共享服务,满足自主创新、经济建设和社会发展的基本需求;建成满足科学数据管理和共享服务的专门队伍。通过建设国家对地观测数据中心,研究和制定对地观测数据的规范和标准,完成数据的获取、存储和使用等等一系列标准的研究和制定,逐步形成我国科学数据资源的规范标准体系。同时,从应用的角度加强对科学

数据管理体系的研究和建立,不仅形成对地观测数据领域的管理体系,而且形成完整的共享服务体系,逐步实现我国科学数据共享工程所提出的目标,实现数据共建、共享、共用。

2) 支持政府决策。随着更高空间分辨率和光谱分辨率的遥感产品的获取,对地观测卫星数据和信息的综合使用,将成为我国农业、林业、土地、水利、城市规划、环境保护、地质矿产、生态环境和自然灾害等领域的重要信息源,充分利用这些数据和信息可以为政府宏观综合决策提供有力支持。

3) 增强国家安全。本着“寓军于民、军民结合”的原则,建设国家对地观测数据中心,构筑完整的信息获取体系,将可以直接、间接服务于我国的国防建设。

4) 服务社会公众。国家对地观测数据中心标准化的图像产品、各种专题信息和综合信息的应用范围

广泛,可以覆盖很多领域和部门,包括资源环境、减灾防灾、农业、林业、水利、测绘、大型工程建设、城市规划管理、交通运输的规划管理等,国家对地观测数据中心提供的数据和信息将在社会公众服务中发挥重大的作用。

5) 扩大国际影响。随着国家对地观测数据中心的建设,我国在全球性空间信息的获取和应用方面,将大大突破目前的区域局限性状况。开展全球性问题的研究,提高我国在国际交往中,对全球环境变化、全球灾害、全球植被和全球农作物估产等问题的主动权和发言权,将为我国外交、外援、外贸等工作提供重要的信息支持。

6) 推动国民经济发展。国家对地观测数据中心的建设,能够支持国家现代化建设,加速实现数字城市、数字中国、数字地球的目标,在国民经济主战场发挥巨大的推动作用^[5]。以中高分辨率数据在城市建设中的应用为例,建设部估算出“十五”期间城市数字化工程项目的直接经济效益为474.7亿元,而相关经济效益可达到上万亿元。国家大、中、小城市的规划、建设、管理和公众服务系统必将利用卫星遥感应用达到更高的水平。遥感应用的效益有其潜在性、长远性,即使用直接经济效益来衡量,其效益也是非常高的。

7) 带动相关产业发展。通过建设国家对地观测数据中心,攻克核心技术,可以带动我国相关产业发展。规范遥感数据的接收、存储、处理、传输、共享与应用、数据管理等环节,攻克数据接收、处理等核心技术,有利于促进遥感数据共享,从整体上发挥我国对地观测卫星数据的作用与效益。通过国家对地观测数据中心的建设,可以提高我国各种遥感数据产品的生产效率,丰富产品种类,掌握信息资源自主权,提高我国空间数据自给率,攻克核心技术,带动相关产业发展。

6 结语

我国幅员辽阔、地形复杂、气候多变,是世界上自

然灾害多且造成损失严重的国家之一。陆地观测卫星遥感数据产品在气候灾害、生物灾害、地质灾害及其他环境灾害监测,在陆地水体、大气、海洋、城市环境监测和保护领域同样具有迫切和广泛的需求。国家在相应的监测手段方面投入较大,应用卫星遥感技术后,可以大幅度地节约经费。集中建设我国陆地观测卫星数据标准化处理、存档、分发和服务设施,为我国经济、社会发展和国家安全提供了自主、连续、稳定、可靠的保障。未来10年国家仅在农、林、水、国土资源等四大领域,将累计投入高达几千亿元巨资,以推动经济和社会发展,实现资源可持续利用。如果上述任务大部分依赖国产陆地观测卫星的遥感数据产品提供信息支持,其所产生的经济效益将十分可观,其社会效益更是难以估量的。

对资源环境、生态保护的现状和发展趋势进行客观调查和评估,必须依靠立足于科技进步,主要依托卫星遥感高技术手段,特别是针对我国西部地广人稀的现状来说,用卫星进行遥感监测是最好的手段。通过国家对地观测数据中心的建设实现多系列、多种类对地观测数据综合处理和推广应用,建立大容量、高速率、四通八达的数据服务信息网络;为国家经济社会发展提供基础性、公益性、全方位对地观测数据和信息服务。

参考文献

- [1] Sioux Falls. World data center for remotely sensed land data[EB/OL]. U. S Geological Survey, 2006. <http://edc.usgs.gov/wdguide.html>
- [2] 曾 澜. 欧洲卫星遥感基础设施发展现状及对我们的启示[J]. 国土资源信息化, 2003(5): 17-23
- [3] 孙九林, 李 爽. 地球科学数据共享与数据网格技术[J]. 地球科学-中国地质大学学报, 2005(5): 10-14
- [4] 徐冠华. 实施科学数据共享增强国家科技竞争力[J]. 中国基础科学, 2003(1): 1-5
- [5] 林俞先, 李 琦. 数字城市中遥感数据共享服务的研究[J]. 计算机科学, 2007(4): 33-37

Prompting the construction of national land observation data center and improving data sharing

Guo Jianning, Lu Shuning, Zhao Xiang

(China Center for Resource Satellite Data and Applications, Beijing 100830, China)

[**Abstract**] This paper discussed the developing trend of the foreign land observation data processing center and the problems of our country land observation data management. The developing trend of the foreign land observation data processing center are: building up the concentrative data processing center and providing comprehensive service; building up the data sharing mechanism, improving the data sharing and servicing; reforming and integrating data resources. In order to improve the land observation data sharing and applications, it is necessary to build up the national land observation data center. The construction of the national land observation data center includes the facility of comprehensive data processing, archiving, distributing and service and so on. The national land observation data center will improve the land observation data sharing and application; satisfy the requirement of land observation data.

[**Keywords**] satellite of remote sensing; land observation; data sharing; data center

(上接 55 页)

Integration and sharing of remote sensing data in China

Zhou Chenghu¹, Ou Yang¹, Li Zengyuan²

(1. Institute of Geographical Science and Natural Resource Research of CAS, Beijing 100101, China;

2. Institute of Forest Resource Information of Chinese Academy of Forestry, Beijing 100092, China)

[**Abstract**] With in-orbit operation satellites increasing and remote sensing data multiplying, integration and sharing of remote sensing data become the trend of the times. On the basis of analysis on the international development, the characteristics of globalization, systematization, standardization, and the network of the international development are further summed up. On the basis of the analysis and evaluation of existing remote sensing data resources and the integration and sharing status, some suggestions and ideas are further pointed out.

[**Key words**] remote sensing data; integration; sharing