

环境一号卫星数据产品共享机制研究

孙中平, 魏 斌, 申文明, 游代安, 熊文成

(环境保护部卫星环境应用中心, 北京 100094)

[摘要] 在对国内外遥感数据共享现状综合分析比较的基础上, 针对环境一号卫星数据产品海量性、多源性、异构性、应用复杂性等特点, 提出相应的数据产品共享标准规范、共享平台和共享政策, 为环境一号卫星数据产品的高效、广泛应用奠定坚实的基础, 以达到最大限度地满足用户的多样性需求、加强环境一号卫星数据产品的公益性服务和国际市场服务的最终目标。

[关键词] 环境一号卫星; 数据产品; 标准规范; 共享平台; 共享政策

[中图分类号] TN927 [文献标识码] A [文章编号] 1009-1742(2011)03-0038-07

1 前言

遥感数据是遥感研究的基础, 同时也正在成为遥感研究的驱动力, 经过 40 多年的发展, 我国对地观测技术与科学得到突飞猛进的发展, 遥感数据资源极大丰富且广泛应用于国家的各个领域, 并在政府科学决策与管理、全球与重点地区环境监测、土地利用变化监测等诸多方面发挥了重要作用^[1, 2]。随着数据资料的极大丰富, 遥感数据的管理和共享问题越来越受到重视, 因为通过数据共享, 不仅能够最大限度地发挥数据的价值, 而且还能避免重复投入, 为国家节省开支^[3]。所以, 有效管理和共享遥感卫星数据, 以支持空间分析和决策是遥感领域目前一项迫切的任务^[4]。

环境一号卫星数据产品是为加强我国环境保护和抗灾减灾能力, 实现环境和灾害全天时、全天候、大范围的动态监测服务的。2003 年 2 月, 国家确定了“环境与灾害监测预报小卫星星座”建设分步实施战略。第一步战略是在“十五”期间先期发射两颗光学小卫星和一颗合成孔径雷达小卫星(HJ-1A、HJ-1B、HJ-1C)组成的“2+1”星座, 简称“环境一号”(代号 HJ-1), 初步形成对我国灾害和环境进行

监测的能力。第二步战略是在“十一五”期间, 采用资源共享的方式, 积极开展国际合作, 依托“十五”期间将建立的“2+1”星座, 完成由 4 颗光学小卫星和 4 颗雷达小卫星组成的“4+4”小卫星星座, 实现对环境的全天时、全天候监测。2008 年 9 月 HJ-1A/B 星成功发射, 经过半年的在轨测试运行, 于 2009 年 3 月正式交付投入使用。HJ-1A/B 两颗光学卫星以及计划 2011 年发射的雷达小卫星 HJ-1C 综合运用可见光、红外与微波遥感等观测手段, 为我国进行大范围、全天候、全天时、动态的环境和灾害监测与评价提供了一个崭新的数据集。

2 国内外遥感数据共享现状

遥感数据已日渐成为地球系统科学研究和社会经济生活的重要数据源^[5], 遥感数据的集成与共享普遍受到世界各国重视, 美国、加拿大、澳大利亚、欧盟等发达国家和地区先后颁布了国家或行业遥感数据标准, 制定并实施了一系列包括遥感科学数据在内的空间信息和共享网络计划, 以提高遥感科学数据共享与服务的水平^[6]。这些国家和地区的遥感数据共享特点是: 建立国家级的遥感数据综合处理中心, 实现多星多类型综合地面数据处理、归档、分

[收稿日期] 2009-10-10

[基金项目] 国家科技支撑计划资助项目(2008BAC34B03)

[作者简介] 孙中平(1978—), 男, 山东诸城市人, 工程师, 主要从事卫星遥感及系统、软件设计与开发等方面的研究; E-mail: sunnybnu114@163.com

发和服务;统筹建设和综合利用遥感卫星及其地面接收处理系统,促进遥感卫星基础设施的充分共享和高效利用;建立数据共享体制和机制,促进共享与综合服务^[7]。在美国,EOS(earth observing system,对地观测系统)进行了机构整合,不仅处理、存储管理和分发服务陆地资源卫星(Landsat)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^[8]。欧盟各国则形成区域性的合作体系,共同采集、加工处理和分发使用多种遥感数据,在瑞典设立的地面站负责接收包括欧洲太空局和其他国家的卫星遥感数据,接收到的数据由设在比利时、法国、英国和意大利的5个中心分工进行处理,产品提供给欧盟各国使用^[6]。

经过40多年的发展,我国发射了20多颗地球观测卫星,由气象卫星、海洋卫星、资源卫星三大民用卫星系列组成的对地观测体系初步建成,我国多个行业部门、科研机构及相关企业已经获取、存储和管理了一大批遥感数据。面对海量遥感数据的管理问题和不断增加的国家经济建设和科学研究对卫星数据的需求,国家发展和改革委员会协同有关部门进行遥感数据集成与共享政策和措施的研究和试验,并成功建立了几个国家级遥感卫星数据接收和服务系统,初步形成了遥感信息接收处理分发体系^[9],包括DVB-S(digital video broadcast-satellite,基于卫星的数字视频广播)卫星数据共享系统、风云卫星数据存档与服务系统、中巴资源卫星数据共享服务系统、海洋卫星应用系统和中国科学院对地观测与数字地球科学中心存档卫星遥感数据目录服务系统等。其中,DVB-S卫星数据共享系统基于EOS-MODIS(对地观测系统-中分辨率成像光谱仪)数据集成与共享平台,采用先进的基于通信卫星的数字视频广播DVB-S技术、准实时分发接收的风云系列、NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration,美国国家海洋和大气管理局)系列和EOS系列等卫星资料和产品,全方位满足政府、教育、科研院所与商业等部门和个人的数据需求^[10]。在MODIS数据共享的基础上,国家卫星气象应用中心构建了风云卫星数据存档与服务系统,不仅发布风云系列卫星的数据和产品,还发布包括目前欧洲、美国、日本等国家和地区在轨运行的13颗气象卫星以及自1978年4月以来所有历史存档的气象卫星数

据资料。自2006年4月1日起,中巴地球资源卫星02星数据实行国内用户免费网上分发政策,开拓了我国国产卫星数据免费共享的先河,降低了卫星数据应用的门槛,扩大了卫星数据应用领域。为了推动国产卫星数据应用,中巴地球资源卫星02星开始试行主用户机制,国土资源部作为02B星的唯一主用户,在主用户应用机制方面进行了深入研究并积累了一部分经验^[11],主用户机制的实施确实调动了应用国产数据的积极性,促进了国产数据业务化应用^[12]。

环境一号卫星是我国继气象、海洋、资源卫星系列之后发射的又一新型的民用卫星系统,具有中空间分辨率、高时间分辨率、高光谱分辨率、宽观测幅宽性能,可对我国环境变化实施大范围、全天候、全天时的动态监测。该卫星获取的数据是环境和灾害监测、管理与研究的重要支撑,其数据共享政策与技术是该数据高效使用的前提与基础。

3 环境一号卫星数据产品特点分析

环境一号卫星数据产品共享机制研究的前提是必须充分考虑到卫星遥感数据的基本属性特点,同时也要充分考虑环境一号卫星数据产品采集、管理和使用的特点。环境一号卫星数据产品基本特点主要体现在以下几个方面:

1)从数据获取来看,环境一号卫星数据来自多种传感器,而传感器搭载的平台也不一样。目前发射的HJ-1A光学有效载荷为2台宽覆盖多光谱可见光相机(CCD相机)和1台高光谱成像仪,HJ-1B光学有效载荷为2台CCD相机和1台红外多光谱相机。由于传感器和卫星平台的不同组合,造成了卫星遥感数据时空采样方案的复杂多样,对地表观测的涵盖范围和详细程度不同,同时各类数据产品记录与存储数据的格式不尽相同。环境一号卫星数据光谱波段、星下点分辨率及幅宽如表1所示。此外,环境一号卫星数据量非常大,每天接收的数据量高达380GB,解压后近1TB,在此基础上处理生成各级数据产品,数据产品存储呈现海量式增长。总之,环境一号卫星数据产品具有多源性、多尺度、海量性和异构性特点,给卫星遥感数据的管理、共享和应用增加了难度。

表 1 环境一号卫星数据基本参数

Table 1 Parameters of HJ-1 remote sensing imagery

| 传感器名称 | 搭载卫星 | 波段划分 | 星下点分辨率 | 幅宽/km | 重访周期/d |
|---------|----------|---|-----------------------------|-------|----------|
| CCD 相机 | HJ-1 A/B | 4 个波段, 蓝、绿、红、近红外 (μm): 0.43 ~ 0.52; 0.52 ~ 0.60; 0.63 ~ 0.69; 0.76 ~ 0.90 | 30 m | > 360 | 4 |
| 高光谱成像仪 | HJ-1 A | 可见光、近红外: 0.459 ~ 0.956 μm ; 共 115 个波段, 平均光谱分辨率 4 nm | 100 m | 51 | 4 (通过侧摆) |
| 红外多光谱相机 | HJ-1 B | 4 个波段, 近/短波/中波/长波红外 (μm): 0.75 ~ 1.10; 1.55 ~ 1.75; 3.50 ~ 3.90; 10.5 ~ 12.5 | 近/短波/中波红外 150 m, 长波红外 300 m | > 720 | 4 |

2) 从数据的生产和分发来说, 不同级别数据产品的内容、质量以及附加信息都有很大的区别, 不同类型的用户因为任务层次的不同对卫星遥感数据的要求差别很大, 他们所关心的数据产品级别会有很大的区别。因此, 环境一号卫星数据产品共享要注意满足用户的多样性需求。

3) 从数据应用的角度来说, 环境一号卫星数据具有很好的宽观测幅宽特性与高时间分辨率。HJ-1A/B星各自搭载了两台 CCD 相机, 两个单景的 CCD 影像拼接后, 可覆盖地面宽度超过 700 km 的空间范围, 同时 HJ-1B 搭载的红外相机幅宽大于 720 km, 具有很好的宏观特性。HJ-1A/B 两颗卫星处在同一个轨道面上, 相位差 180°, 两星协同, 可实现 2 d 的重访周期, 2 ~ 3 d 即可获得基本覆盖全国陆地范围的 CCD 数据。因此, 环境一号卫星具有较强的动态观测能力, 同时这也对其数据产品自动化处理与分发提出了更高的要求。

4 环境一号卫星数据产品共享机制

要实现遥感数据的共享, 必须首先解决与卫星遥感数据共享密切相关的数据标准规范制定、共享平台设计和共享政策制定等问题。数据产品是共享的基础, 标准规范则是实现共享的技术保障, 共享平台是数据共享的技术支持, 数据共享政策对数据共享具有指导和调控作用。数据、标准规范、共享平台和数据共享政策之间的相互关系如图 1 所示。

4.1 环境一号卫星数据共享政策研究

数据共享政策是实现数据共享持续发展的政策保证。从政策结构看, 数据共享政策包括宏观政策和微观政策两个层面。在宏观政策方面, 政府在卫星遥感数据管理与共享方面应起主导作用, 促进全社会对数据的获取、共享和广泛应用, 主要解决的问题包括国家级数据共享体系的统筹规划、数据共享政策法规体系的建立和健全、国家级数据中心和数

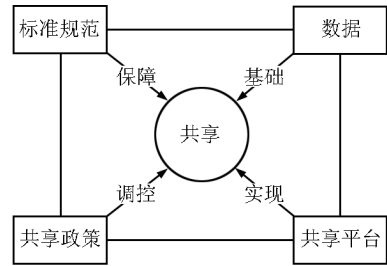


图 1 环境一号卫星数据共享与标准规范、共享平台和共享政策之间的相互关系

Fig. 1 The relationship of HJ-1 data sharing with standard regulations, data sharing platform and data sharing policy

据共享网的投资与建设以及数据质量和标准的统一与制定等问题。国家发展和改革委员会、原国防科学技术工业委员会等有关单位在《关于促进卫星应用产业发展的若干意见》(发改高技[2007]3057号)中明确指出“着力建立业务化、一体化的自主遥感卫星应用和服务体系, 促进我国遥感卫星数据的开发利用和开放共享”, 这为卫星遥感数据共享提供了重要的政策支持。我国正在谋划建立国家高分辨率对地观测系统, 应该以此为契机, 加快国家级对地观测遥感数据标准与政策的研究和制定, 全面推动卫星遥感数据资源共享和有效利用; 加强卫星遥感服务与应用体系建设, 促进资源整合, 实现资源共享, 拓宽对地观测的应用范围, 形成比较完整的产业化应用体系; 进一步研究主用户机制, 加强卫星遥感数据在国土资源、水利、农业、林业、气象、海洋、环境、减灾、测绘等重要行业的应用。

在微观政策方面, 环境一号卫星虽然已经正式交付用户使用, 但是尚未形成比较完整和明确的数据共享政策, 这制约了环境一号卫星数据的共享, 亟需尽快研究制定相关共享政策。卫星数据共享政策主要涉及卫星运行管理、数据管理、各用户的权利与

义务以及工作组织形式等。为了促进环境一号卫星数据产品在环保系统中的应用,环境一号卫星交付后,环境保护部组织编写了《环境与灾害监测预报小卫星星座数据产品分发管理办法(暂行)》,对环境一号卫星数据产品的分级与分类及格式、服务对象、分发方式、使用权责等方面进行了说明和规定,明确了环境一号卫星2级数据产品对国内用户免费使用的原则,为卫星数据共享政策的研究和制定积累了经验。

环境一号卫星系统的建设采取了业主制,环境保护部和国家减灾委员会为卫星业主单位,共同负责卫星运行管理与应用系统建设,这是我国第一次实现业主负责制的卫星。两大业主全面参与了环境一号卫星系统工程的论证、建设、在轨测试和应用研究工作,业主的应用需求在环境一号卫星系统的研制、建设与运行过程中得到了充分重视和体现。

业主制是对卫星主用户机制的一种提升,它的实施加强了卫星工程与应用需求的对接,在促进卫星数据业务化应用和提高卫星服务保障方面起到了积极作用。同时,业主制也给环境一号卫星数据共

享政策的制定带来了难题,主要有业主权责的体现与保障问题、业主间以及业主与地面接收处理系统间的协调、权责界定等问题,这些问题在环境一号卫星数据政策研究和制定过程中要给予高度重视,为业主制的健康运行提供保障。

4.2 环境一号卫星数据产品标准规范体系研究

鉴于环境一号卫星数据的多源性和复杂性,卫星遥感数据产品的标准化、规范化对于数据产品共享至关重要。文章以现行的国家标准和行业标准为基础,充分考虑环境一号卫星数据的基本属性以及产品采集、管理和使用的特点,系统地研究了环境一号卫星的数据资源存储管理、数据产品生产、数据共享交换与系统开发等过程,初步形成了环境一号卫星数据标准规范体系,包括基础数据标准规范、数据产品生产标准规范、产品分发与信息服务规范、数据管理规范和系统建设规范等方面(见图2),这5类标准相辅相成,为环境一号卫星数据产品的统一、安全、高效的管理与应用及共享提供了必要和科学的技术保障。

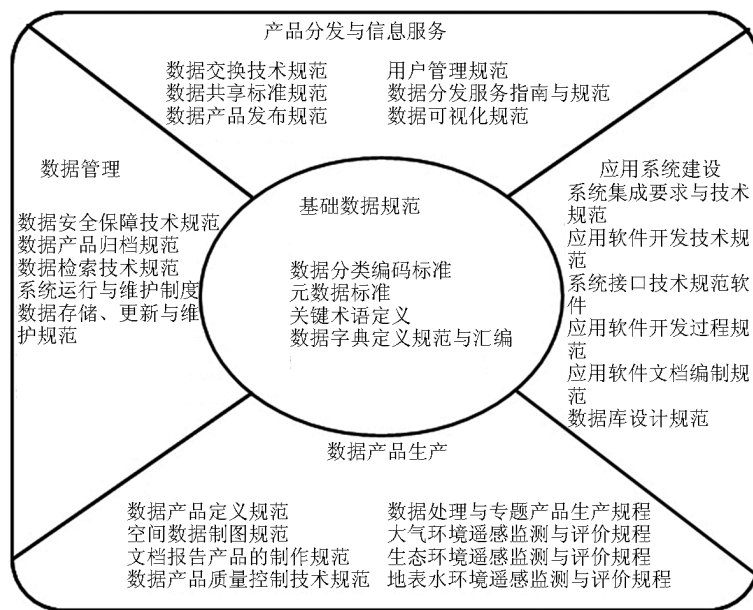


图2 环境一号卫星数据标准规范体系

Fig. 2 Standard regulation system of HJ-1 data

其中,元数据作为实现环境一号卫星数据产品的管理、应用、分发及共享的一个基本前提,在研究中给予了充分重视。目前对于地理空间数据的元数据标准已经制定,并形成了我国的地理信息国家标

准,而关于遥感数据方面的元数据标准则处于研究过程中,没有形成统一的标准^[13]。文章遵循地理信息国家标准,同时参考了国土资源、地质部门等国内相关行业元数据标准,结合环境一号卫星数据产品

基本属性和应用特点,简化了原标准中过于冗杂繁复的部分,提出了环境一号卫星数据产品元数据标准。环境一号卫星数据产品元数据由元数据信息包、标识信息包、数据质量信息包、空间参照系统信息包、内容信息包、分发信息包以及引用和负责单位联系信息包组成,同时针对不同的数据产品类型定义相应元数据的关键元数据项,以数据库视图形式分别表征,为卫星遥感数据产品的共享提供了良好的基础。

我国卫星遥感应用所需数据长期以来以提供原始数据为主,基本上是1级或2级产品,需要用户自行加工和进一步处理方可应用。这不仅造成重复性工作,而且造成较大浪费,导致这种现象的原因之一是我国没有遥感数据产品标准^[14],因而制约了卫星遥感数据产品的共享。鉴于此,环境一号卫星数据

产品生产标准规范作为数据产品共享另一个重要环节得到了充分关注。环境一号卫星数据产品标准规范研究主要针对环境一号卫星数据在环境质量遥感监测与评价中的应用潜力,将生态环境质量分解为不同的指标,通过国内外文献检索和预研究,筛选可遥感的环境质量指标,并最终将每个可遥感的环境质量指标落实到数据产品,形成环境一号卫星数据产品体系。环境一号卫星数据产品分为3个大类7个级别(见表2),包括基本数据产品(1~5级数据产品)、专题数据产品和应用数据产品。确立了每类数据产品的定义规范和生产规程,明确了各种数据产品的内容、指标、监测周期、数据格式和精度要求等,并制作相关数据产品模板,为我国卫星遥感数据产品标准研究提供了经验。

表2 环境一号卫星数据及产品定义表
Table 2 List of HJ-1 data and products

| 产品级别 | 产品名称 | 产品基本说明 |
|------|----------|--|
| 1级 | 系统辐射校正产品 | 基于原始数据,进行谱段间的配准校正和系统辐射校正后的产品 |
| 2级 | 系统几何校正产品 | 基于1级产品,经系统几何校正后的产品 |
| 3级 | 几何精校正产品 | 基于2级产品,利用卫星精轨数据和地面控制点,对图像进行几何精校正后的产品 |
| 4级 | 正射校正产品 | 基于3级产品,利用卫星精轨数据、地面控制点和地面高程模型进行几何精校正后的产品 |
| 5级 | 图像加工数据产品 | 基于3级产品,利用常用的图像处理方法(镶嵌、融合、滤波、锐化等)对图像进行处理后的产品 |
| 6级 | 专题数据产品 | 根据地表水、大气和生态环境遥感监测与评价的需求,在对3~5级产品进行再加工的基础上,生成的环境监测指标和参数产品 |
| 7级 | 应用数据产品 | 根据地表水、大气和生态环境遥感监测与评价的需求,在对3~6级产品进行再加工的基础上,生成的各类环境遥感监测与综合分析评价应用产品 |

4.3 环境一号卫星数据产品共享平台研究

环境一号卫星数据产品共享平台是与用户之间进行信息交互与服务的门户,也是实现卫星数据产品共享和数据增值应用的基础。为了尽快实现环境一号卫星数据产品的管理和共享,设计开发了共享平台原型系统,同时也为下一步综合服务共享平台的总体设计与开发积累经验。环境一号卫星数据产品共享平台原型系统的研究与设计以共享政策和标准规范为指导,基于B/S模式和WebGIS构建,采用JavaEE多层结构^[15]的平台化策略将整个系统分为4层,主要包括数据层、业务层、Web服务层和表现层等(见图3),开发框架采用Spring 2.0开源框架和ArcGIS Server 9.3应用程序开发框架(ADF)。基于JavaEE的4层结构支持跨平台应用^[16],支持各种操作系统和数据库,方便对平台的扩展、升级、维护。

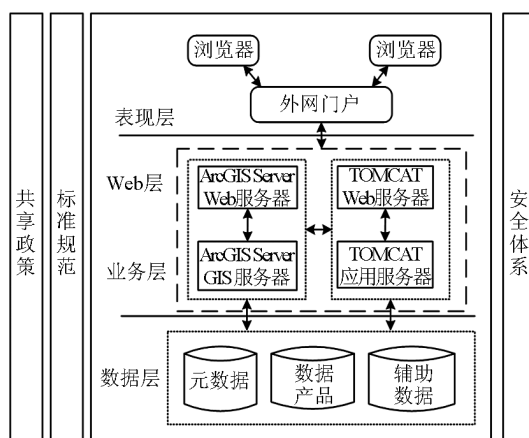


图3 共享平台原型系统体系结构
Fig. 3 Structure of HJ-1 data sharing prototype system

表现层是用户与共享平台进行交互的界面层,主要通过外网门户网站实现用户交互和产品展示。Web 服务层是共享平台的关键层,负责接收和初步处理表现层功能请求、服务请求,发送给业务层,并接收随后的处理反馈,动态生成 Web 页面。Web 层由 Servlet 和 Java Server Page (JSP) 程序组成,封装在 Web 容器中。业务层实现与 Web 层的交互,处理 Web 层的数据处理请求,是共享平台的核心层。其中所有的业务逻辑分为 GIS 业务逻辑和非 GIS 业务逻辑两类, GIS 业务逻辑是由 ArcGIS Server 实现,数据访问通过 ArcSDE 实现;非 GIS 业务逻辑采用 Spring 封装业务逻辑处理,通过 Hibernate3.0 实现对数据资源的管理和操作,采用 Tomcat 5.5 作为 Web 应用服务器,它与 Spring 协作、容纳和执行 Web 应用程序。

数据层是整个共享平台的基础,采用 Oracle 10g + ArcGIS Server 9.3 的基本技术构架来实现卫星数据产品的存储和管理。针对环境一号卫星数据产品多源性、海量性和繁杂性特点,采用改进的影像数据文件管理方式,信息结构为“影像数据文件 + 影像压缩空间结构 + 元数据”。环境一号卫星数据产品在归档之前首先进行压缩生成压缩副本,然后通过 ArcSDE 对压缩副本进行数据库空间化,生成影像压缩空间结构。这样不仅大大减少了入库时间与存储开销,而且能够支持海量影像数据的快速调用、显示和进行复杂的空间检索运算。现在阶段影像压缩空间结构主要基于快视图进行数据库空间化,显示效果有所损失,需要进一步研究寻找最佳压缩比例和方法。

网络环境下的数据安全问题需要特别重视,在网络中的各个环节都采取必要的安全防范措施保证数据共享的保密性、完整性和安全性。为了保证数据安全,实行内外网隔离、用户认证和分级存储机制;数据产品在内网存储,外网数据库主要存储元数据,通过网闸实现数据交换与同步;数据产品通过在线、近线、离线分级存储方式和同城异地备份等机制进行存储和备份管理;用户管理主要通过单点登陆和身份认证实现对用户进行统一管理和分级授权。同时综合利用防火墙技术、入侵检测技术、安全评估技术、防病毒技术等,建立完整的、立体的、多层次的系统安全防御体系,有效防止各类安全风险。

环境一号卫星数据产品共享平台原型系统提供的服务内容主要包括目录服务、数据服务、用户服务

以及发布服务。目录服务以元数据为核心提供服务,包括目录分类列表和基于元数据的目录搜索。数据服务是在目录服务基础上提供数据内容服务,包括数据产品的在线浏览、查询、定制和下载。用户服务主要包括用户服务指南、注册与登陆服务、用户反馈服务以及导航服务等。发布服务主要是按照一定的体系结构通过 Web 与 WebGIS 相结合的方式实现数据产品的二维和三维在线发布。

5 结语

环境一号卫星具有较强的动态观测能力,为我国进行环境和灾害监测与评价提供了一个崭新的数据集。文章从数据、标准规范、共享平台和数据政策等几个方面进行了深入研究和探索,得到以下结论:

1) 环境一号卫星数据产品具有多源性、海量性、异构性和应用复杂性等特点,这对实现数据产品的共享提出了更高的要求。

2) 针对环境一号卫星数据产品属性和应用特点,初步形成了环境一号卫星数据产品标准规范体系,涵盖了基础数据标准规范、数据产品生产标准规范、产品分发与信息服务规范、数据管理规范和应用系统建设规范等方面,为环境一号卫星数据产品共享提供了必要的和科学的技术保障。

3) 环境一号卫星业主制的实施加强了应用与卫星工程的对接,在促进卫星数据业务化应用和提高卫星服务保障方面起到了积极作用,亟需研究制定相关政策,形成比较完整和明确的数据共享政策,保障业主制的健康运行,促进环境一号卫星的国内和国际应用。

4) 基于网络存储体系结构和环境一号卫星数据产品库设计,设计实现了共享平台原型系统。通过建立共享服务门户网站,以在线的方式发布和提供数据产品服务,用户仅利用 Web 浏览器就可以完成数据的检索、浏览、订购、定制和下载。

通过对环境一号卫星数据产品共享所涉及的数据、标准规范、共享平台和数据政策等几个方面进行的研究,初步建立了环境一号卫星数据产品共享机制,促进了环境一号卫星数据产品的共享和应用。随着环境一号卫星的稳定运行,数据产品数量和种类将会大量增加,用户数量和应用也会随之增多,需要对数据产品共享机制进行进一步的、更深入的研究,制定卫星数据政策,完善标准规范体系和数据产品服务体系,对共享平台进行升级改造,构建卫星数

据产品综合服务平台,拓展数据服务的内容和形式,增强数据服务分发能力,达到使用户更便捷地定制和获取产品的最终目标,并进一步满足用户的多样性需求。

参考文献

- [1] 姜景山. 中国对地观测技术发展现状及未来发展的若干思考[J]. 中国工程科学, 2006, 8(11):19-24.
- [2] 郭建宁. 促进国家对地观测体系顺利发展的思考[J]. 中国工程科学, 2006, 8(10):47-53.
- [3] 廖顺宝,孙九林,李泽辉,等. 地学数据产品的开发、发布与共享[J]. 地球科学进展, 2005, 20(2):166-172.
- [4] 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, 2002, 27(5):539-543.
- [5] 浦瑞良,宫鹏. 高光谱遥感及其应用[M]. 北京:高等教育出版社,2001.
- [6] 周成虎,欧阳,李增元. 我国遥感数据的集成与共享研究[J]. 中国工程科学, 2008, 10(6):51-55.
- [7] 郭建宁. 促进卫星遥感数据资源共享的思考[J]. 中国科技资源导刊, 2008, 40(2):24-29.
- [8] 郭建宁,陆书宁,赵祥. 立足数据共享促进国家对地观测数据中心顺利建设[J]. 中国工程科学, 2008,10(6):70-75.
- [9] 田国良. 我国遥感应用现状、问题与建议[J]. 遥感信息, 2003(2):2-5.
- [10] 刘闯,葛成辉. 美国对地观测系统(EOS)中分辨率成像光谱仪(MODIS)遥感数据的特点与应用[J]. 遥感信息, 2000(3):45-48.
- [11] 高平,方洪宾,刘顺喜,等. 国土资源部 CBERS-02B 星“主用户”应用机制研究[J]. 国土资源遥感, 2009, 79(1):3-6.
- [12] 彭齐鸣. 资源卫星在国土资源领域应用及发展建议[J]. 国土资源遥感, 2009, 79(1):1-2.
- [13] 戴芹,刘建波,刘士彬. 海量卫星遥感数据共享的关键技术[J]. 计算机工程, 2008, 34(6):283-285.
- [14] 田国良. 我国遥感应用现状、问题与建议(续)[J]. 遥感信息, 2003(3):3-7.
- [15] 杨绍方. 深入掌握 J2EE 编程技术[M]. 北京:科学出版社, 2002.
- [16] 陈静,龚健雅,朱欣焰,等. 基于 J2EE 的分布式 WebGIS [J]. 测绘通报, 2004(2):27-30.

Data sharing policy and key techniques of HJ-1

Sun Zhongping, Wei Bin, Shen Wenming, You Dai'an, Xiong Wencheng
(Satellite Environment Center, Ministry of Environmental Protection, Beijing 100094, China)

[Abstract] The paper is aiming to mining standard regulations of data sharing, data sharing platform and data sharing policy of HJ-1 against the characteristics of massive data, multi-source, timeliness and complexity of the satellite data. Meeting the variety demanding extremely and strengthening commonweal service and international service of HJ-1 is the ultimate destination of the research.

[Key words] HJ-1 Satellite; data product; standard regulations; data sharing platform; data sharing policy