



## 科学背景

为满足我国遥感事业发展的迫切要求，以邓小平同志和美国卡特总统签订的“中美科技合作协定”为基础，中科院于1986年建成了“中国遥感卫星地面站”这一国家重大科技基础设施。经过持续发展，中国遥感卫星地面站现已拥有了密云站、喀什站、三亚站3个卫星数据接收站，具备了覆盖全国及亚洲70%疆土的卫星数据接收能力，保存了时间跨度近30年的300余万景的各类遥感卫星数据，是我国对地观测领域的核心基础设施之一。

## 概况

### 工程历程

- 1978年，原国家科委提出审批中科院引进地面站的意见，并呈报中央；
- 1979年，邓小平同志与卡特总统签订“中美科技合作协定”，其中包括

# 中国遥感卫星 地面站

# RSGS

引进遥感卫星地面站；

- 1986年11月26日，邓小平同志亲笔题写“中国遥感卫星地面站”站名；
- 1986年12月，中国遥感卫星地面站落成典礼在北京隆重举行，开始接收美国卫星数据；
- 1999年，中国遥感卫星地面站开始接收我国遥感卫星数据；
- 2005年，中科院院长办公会议审议并原则通过中国遥感卫星地面站扩建工程；
- 2007年，中科院对地观测与数字地球科学中心成立，中国遥感卫星地面站整体归入中心；
- 2008年，喀什卫星数据接收站建成并运行；
- 2010年，三亚卫星数据接收站建成并运行；
- 2012年，中科院遥感与数字地球所成立，中国遥感卫星地面站成为研究所的重要科技机构之一。



上图密云站全景，中图喀什站全景，下图三亚站全景图





2012年1月5日，中科院院长白春礼观看三亚站接收的卫星遥感图像

## 运行体系

中国遥感卫星地面站（以下简称“地面站”）具有完整的卫星数据接收、传输、存档、处理、分发服务体系，即以北京总部的运行管理与数据处理为中心，密云、喀什、三亚接收站为数据接收点组成的运行格局，运行调度系统、数据接收系统、数据传输系统、数据处理系统、数据管理系统、数据检索与服务

系统协同运行，为全国遥感数据用户提供高质量的数据服务。

地面站建立了高效的运行模式和专业的运行、工程技术队伍。2005年，地面站获得了ISO9001质量管理体系认证证书，实现了运行和科研管理工作的规范化、科学化。

## 装置运行

### 不断扩展的数据资源

1986年，地面站开始接收和处理美国LANDSAT-5光学卫星数据。1993年，开始接收和处理欧空局ERS-1和日本JERS-1卫星合成孔径雷达（SAR）数据，实现了全天时和全天候的对地观测。1997年和2008年，分别实现加拿大RADARSAT-1和RADARSAT-2卫星数据的接收和处理，拥有了国际最先进的民用合成孔径雷达数据源，多模式、全极化、高空间分辨率成为其突出的优势。2002年开始接收和处理的法国SPOT-5卫星，以其灵活的观测模式、较高的空间分辨率、可靠的运

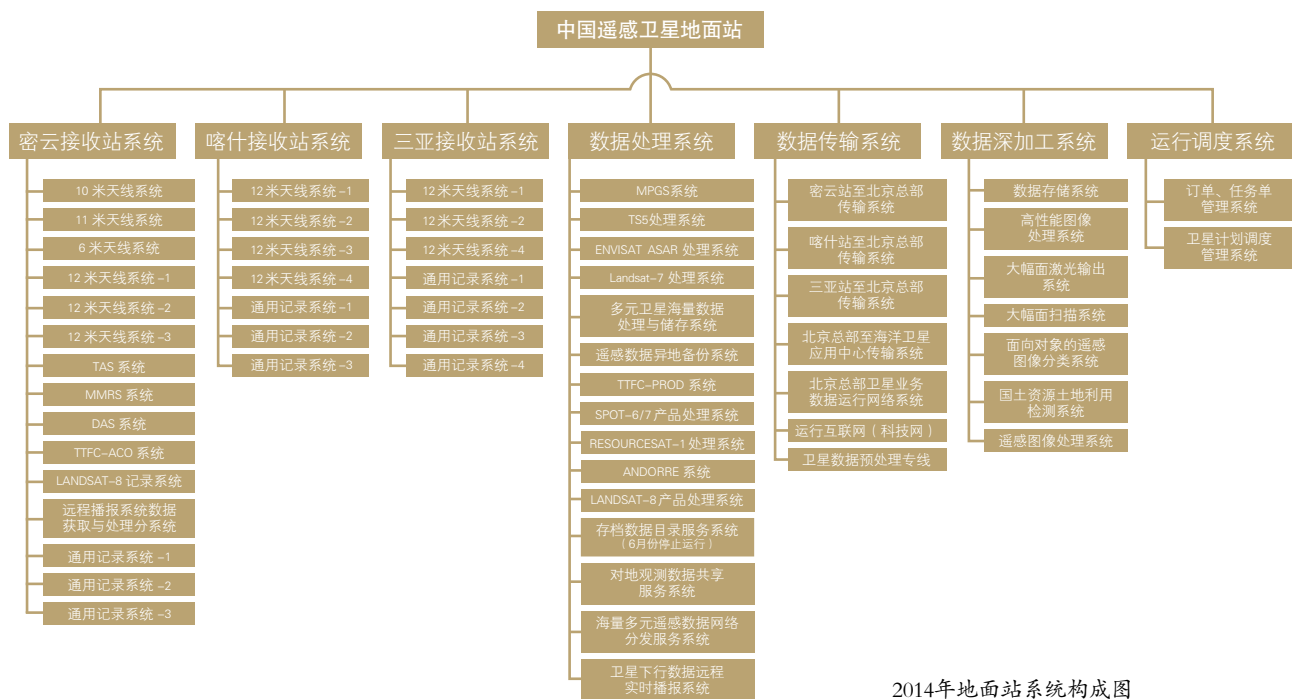
行，成为最成功的业务化运行卫星。2015年，开始接收和处理的法国Pleiades卫星数据，其空间分辨率达到0.5m，是地面站到目前所接收的最高分辨率的卫星数据。

从1999年开始，我国所发射的一系列对地观测卫星均由地面站负责接收，包括CBERS-01、CBERS-02、CBERS-02B、HJ-1A、HJ-1B、HJ-1C、“资源一号”02C、“资源三号”、“实践九号”A、B、“高分一号”、“高分二号”和CBERS-04等。

### 全国陆地观测卫星接收站网

地面站建成时仅拥有密云一个接收站，接收覆盖范围约占我国陆地国土的80%，这种局面长期制约

着我国西部地区和南海海域的数据获取和服务能力。2000年，中科院向国家发改委提交了陆地观测卫星



数据全国接收站网建设工程（简称“站网”）项目建议书，通过密云、喀什和三亚3个站点组成国家民用陆地观测卫星地面数据接收站网。

站网项目历经数年，成效显著。2008年喀什站建成并投入运行，2010年三亚站建成并投入运行，

## 数据接收系统性能指标达到国际领先

借助于我国对地观测和中科院空间科学战略性先导科技专项的支持，地面站实现了数据接收系统能力建设的重大突破。

采用双圆频率极化复用的先进数据接收技术，建成了具有2x600Mbps数据接收能力的系统，并实现了常年的高可靠运行。这一数据接收的核心技术指标，在世界民用遥感卫星地面站中居于领先地位。另外，解决了轨道高度低至220km的卫星的稳定跟踪以及对X频段低信噪比信号的跟踪等关键技术问题。

建成了密云站至北京10Gbps及喀什、三亚站至北京622Mbps光纤数据传输链路，数据传输速度和效率在国内首屈一指。

通过智能规划和统筹调度技术，所有系统均自动化进行协同运行，全部业务流程均已实现自动化执行。

各接收站至北京总部之间建有高速数据传输链路，卫星数据能够及时、可靠地传回至北京总部进行后续的处理和应用。目前，三站联网覆盖全国疆土的卫星地面接收站网格局已经形成，保证了我国对地观测卫星的数据接收，取得了巨大的社会效益。



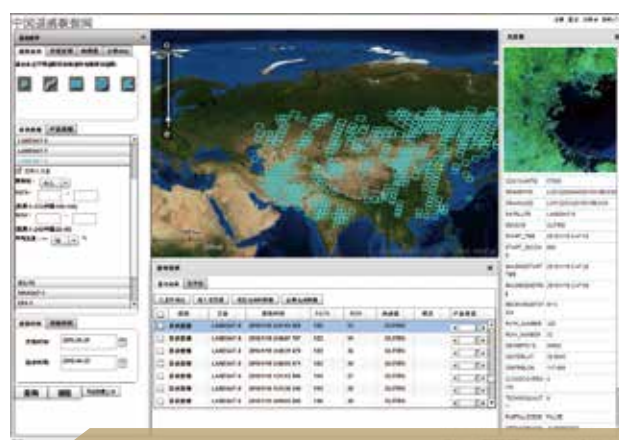
## 数据处理系统能力的持续提升

地面站完成了一系列重要的装置维修改造和自主创新项目，使卫星数据的处理、存储、检索能力有了显著的提升，装置的技术水平迈上了一个新的台阶。

“多元卫星海量数据处理与存储系统”实现了数据存储和利用方式的更新换代和产品生产的自动化运行，大幅提高了数据处理能力和速度，能在卫星数据获取后1小时内近实时向用户交付数据产品。

遥感卫星数据异地备份系统实现了数据的异地存储、相互检索、动态备份及快速恢复，使国家珍贵的卫星遥感历史数据资料得到妥善的保存。

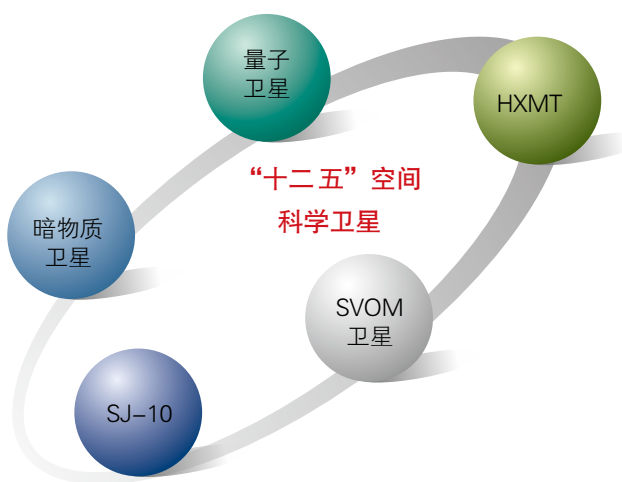
自主研制的 LANDSAT-8 卫星接收及快速处理系统，满足了我国对 LANDSAT 系列卫星数据的持续需求，成为地面站实现卫星数据共享服务的主要数据源。



以“遥感影像自动正射系统”为代表逐步从低端数据产品服务转变为提供高端深加工产品和信息产品服务

多元卫星遥感存档数据目录服务系统提供了存档卫星数据资料的在线检索和数据预览、产品在线订购、在线交付以及共享数据在线发布服务等功能，是地面站网络数据服务的核心系统。

## 数据接收业务拓展至空间科学领域



2011年1月，中科院空间科学战略性先导科技专项正式启动，地面站承担近地轨道空间科学卫星的跟踪、接收、记录和传输任务，从而将数据接收业务从对地观测领域拓展至空间科学领域。

2013年6月起，针对“十二五”立项的硬X射线调制望远镜卫星、暗物质粒子探测卫星、量子科学试验卫星、“实践十号”卫星、中法SVOM卫星的接收需求，地面站启动了空间科学卫星地面接收系统的建设，并将从2015年11月开始正式承担空间科学卫星数据接收任务。

## 典型成果

### 国产民用遥感卫星的成功接收

2012年1月9日，我国首颗民用高分辨率光学传输型立体测图卫星“资源三号”成功发射。地面站在无工程先例、无实际系统、无成熟国内技术与产品、

时间紧迫的条件下，攻克了一系列关键技术，在国内首次研究成功频率复用高码速率遥感卫星数据接收系统。截至2014年底，地面站接收“资源三号”卫星数



据5279轨，接收成功率达到99.42%。

2012年11月19日，我国第一颗民用合成孔径雷达卫星“环境一号C星”（HJ-1C）发射。地面站在接收其数据的同时实现了SAR数据实时处理和快视成像显示。

2013年4月26日和2014年8月19日，国家高分辨率对地观测重大专项的“高分一号”和“高分二号”分别成功发射，标志着我国遥感卫星进入亚米级“高分时代”。至2014年底，地面站共接收高分一号和二号卫星共计5272轨，数据接收成功率为99.6%，充分保证了我国高分辨率卫星数据的可靠获取。

## 重大灾害的监测与评估

### 四川雅安地震灾害监测

2013年4月20日，四川省雅安市芦山县发生7.0级地震。地面站在卫星数据的编程、接收、处理，以及数据的深加工、传输、共享分发等方面开展了一系列工作。共享卫星数据约1.6GB，数据访问19657人次，下载总量2.25TB。制作的图件被报



2013年四川雅安地震灾前LANDSAT-5卫星芦山县遥感影像图



2012年2月，资源三号卫星融合影像（迪拜棕榈群岛）

送雅安抗震救灾前线、国务院应急办、中科院及其他部委，其中的芦山县震后航空影像图还被张贴在国务院抗震救灾办公会现场。

### 澳大利亚山林火灾监测与评估

2013年10月17日开始，澳大利亚新南威尔士州发生严重山林火灾。应我国驻澳使馆来函请求，遥感地球所启动应急响应机制，以最快速度获取了火灾前后的国内外卫星数据，对悉尼周边地区火灾地点、范围、走势等进行了解译、评估，先后通过国际合作局向澳方报送简报5期，为灾情监测的科学决策提供了非常有价值的信息。同年12月，澳大利亚驻华大使 Frances Adamson 女士致函白春礼院长对中科院提供的援助表示诚挚感谢。

### 寻找失联马航客机

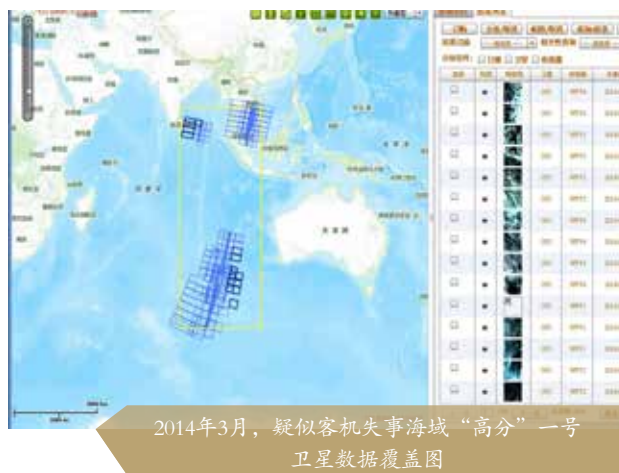
2014年3月8日马航MH370失联后，我国紧急调集国内的陆地观测卫星对疑似区域进行大面积观测，获取MH370疑似失事海域周围遥感卫星影像，以期得到有价值的线索。

地面站充分利用密云站、喀什站、三亚站的布局，实现了数据接收的高时效性，为国家各部门提供了有力的数据和信息支持。2014年3月8—31日，地面

站共接收疑似客机失事海域的“高分一号”等7颗国内卫星的56条轨道相关数据，所有数据均接收成功。

在获取数据的同时，中科院遥感地球所利用遥感图像分析和解译技术开展搜寻失联客机的工作，重点关注相关区域的异常信息，对疑似目标点进行判断、会商，逐一排除，为搜寻失联客机提供空间信息支持。

中科院遥感地球所利用高科技技术搜寻失联客机的工作，得到了中央电视台、新华社、《中国科学报》、《科技日报》、人民网、中国新闻网、光明网等多家国内媒体的关注和广泛报道。



## 对地观测数据共享计划实施效果显著

2011年3月，中科院对地观测与数字地球科学中心全面开始实施面向全国用户的“对地观测

数据共享计划”。截至2014年底，提供的数据包括LANDSAT-5、LANDSAT-7、LANDSAT-8、RESOURCESAT-1、ERS-1/2、ENVISAT等，共享数据56271景，总量为49251GB，注册用户共计18745人。

该计划通过免费网络下载，以及面向国家重大项目的专项共享服务协议两种形式，实现了对地观测中心用户服务形式的重大转变和创新。提供的数据在国家级项目研究中发挥了基础数据支撑作用，为国家各级政府部门宏观决策提供强有力的数据支撑和技术保障。

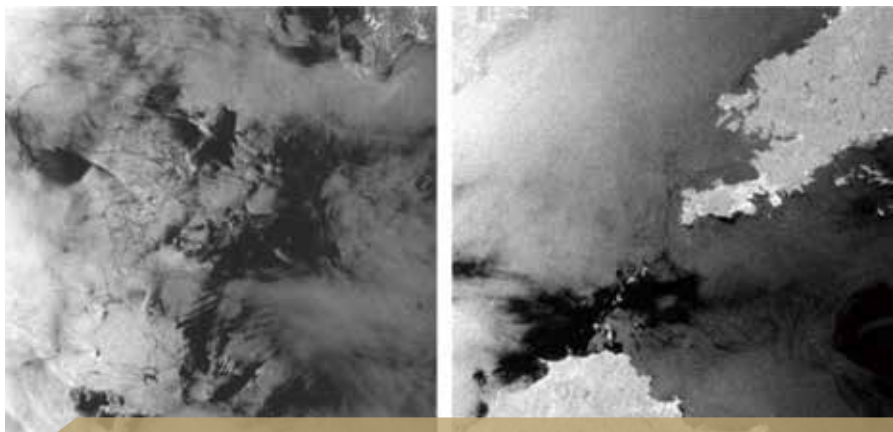


2011年3月，数据专项共享协议签字仪式

## 为国家重大遥感需求提供持续重点服务

在环保部的全国生态环境质量评价项目中，地面站累计提供全国范围的LANDSAT等卫星影像近千景，数据面积达到800万平方公里，覆盖国土面积80%以上，实现对全国生态环境进行长期连续监测，为我国生态环境保护管理决策提供数据需求保障。

西部测图工程是为弥补我国1:50 000地形图中的无图区域而实施的一项重大工程。地面站为工程提供了RADARSAT-2等



地面系统站接收、处理的溢油事故期间渤海海域卫星数据

雷达和光学卫星数据上千景，其中 85% 以上的数据为超精细模式数据。

在国家海洋局的环渤海湾油污污染监测项目中，地

面站共计提供 RADARSAT、ENVISAT 等卫星数据数千景，监测密度达到了每两天拍摄一次，所有卫星数据均按要求以近实时方式交付。

## 未来展望

《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020）》提出“整合并完善现有遥感卫星地面接收站，建立对地观测数据中心等地面支撑系统”。在国家发改委的部署和推动下，中科院遥感与数字地球所和航天科技集团中国资源卫星应用中心将在遥感卫星地面系统方面实现业务整合，成立“中国陆地观测

卫星数据中心”，形成一个中心、两个法人单位的格局，成为国家对地观测的核心机构。中国陆地观测卫星数据中心是国家民用空间信息基础设施的重要组成部分，国家陆地观测卫星接收、处理和分发服务设施的建设与运行单位，是我国卫星遥感开展国际交流与合作的重要窗口。

## 综合实力与核心竞争力的增强

目前，我国正在进行国家民用空间基础设施规划的编制，未来国家对地观测事业将会有更大发展。按照国家统一部署，我国陆地观测卫星的接收任务将继续由遥感地球所承担。“十三五”末期时，地面站将

建设形成功能强大的国家民用地面接收基础设施，具备 40 颗左右 S/X/Ka 频段卫星的业务化运行能力，综合技术实力处于国际遥感卫星地面站的前列。

## 面向全国的数据共享服务

随着中国陆地观测卫星数据中心的成立，地面站的数据共享力度将不断加大，共享机制和数据政策将不断完善，对地观测数据共享计划将使更多的单位和

用户从中受益，从而进一步发挥对地观测数据的科学价值、经济价值和社会价值。