



中国科学院教育与信息研究所

用户简讯

2019/1 总第98期

虚拟地面站

——获取卫星数据服务的新途径

一、概况

虚拟地面站 (SATSEE) 是中国科学院遥感与数字地球研究所自主研发的卫星数据推送与图像显示软件。该软件在传统的卫星地面站遥感快速成像显示软件的基础上, 实现遥感数据实时移动窗显示与信息播报, 实时将卫星地面站接收的多种遥感卫星传感器的

快视图像推送到远程用户端, 方便用户及时获取卫星快视数据, 从中分析卫星过境地区情况。该系统的核心特点是按需定制与实时推送, 即: 用户按自己的关注卫星、传感器、接收站定制请求数据; SATSEE 服务系统在卫星获取数据后一分钟内将数据推送到用户终端。系统适合需要使用遥感数据持续观测大面积区域的用户。

二、虚拟地面站与传统地面站比较

1、传统地面站特点

• 数据提供方服务流程:



- 1) 通过卫星地面站, 接收信号数据;
- 2) 进行系统级几何与辐射校正预处理;
- 3) 生成相应的目录数据信息, 并注入数据库;
- 4) 数据上线, 供用户进行在线检索, 订购及下载;
- 5) 由服务人员将数据分发给用户。

• 数据购买方流程



- 1) 需要注册并登录数据供方提供的存档数据查询平台。
- 2) 根据设定的查询参数, 进行数据初检索。
- 3) 一旦查询到合适的的数据, 需要提交订单, 等待处理。

缺点:

- 1) 用户需要 2-3 天得到订单数据, 无法第一时间快速获取到最新数据。
- 2) 数据以景为单位收费, 成本较高。
- 3) 数据获取流程复杂, 需要用户与服务人员多次沟通才能获取。

2、虚拟地面站特点（“互联网”+ 地面站）

虚拟地面站 (SATSEE)，初步实现了中国遥感地面站接收的卫星数据时处理和推送服务。该系统采用主动推送的模式，当真实地面站接收数据后在 1 分钟内就能将卫星遥感数据推送到用户客户端，用户可以近实时看到卫星过境地表的情况。其主要核心是“互联网”+ 卫星地面站的方式，借助于大数据实时处理能力和先进的互联网传输技术提供服务。由该系统主动推送卫星遥感近实时性，从用户的角度就好像拥有一个不需要硬件投资虚拟地面接收站能够快速获得遥感数据。

• 数据提供方服务流程：

SATSEE 在传统的卫星地面站遥感快速成像显示软件的基础上，实现遥感数据实时移动窗显示与信息播报；

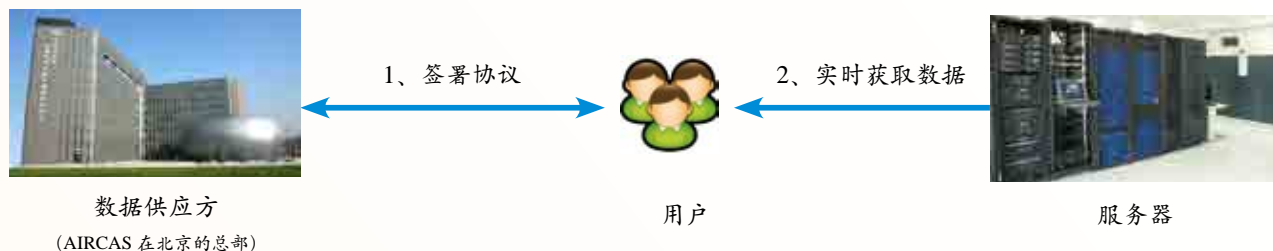
实时将卫星地面站接收的多种遥感卫星传感器的快视图像推送到远程用户端。即按需定制与实时推送。

• 数据购买方流程：

用户与供应方签署使用协议后通过互联网近实时获得整轨卫星数据。

优点：

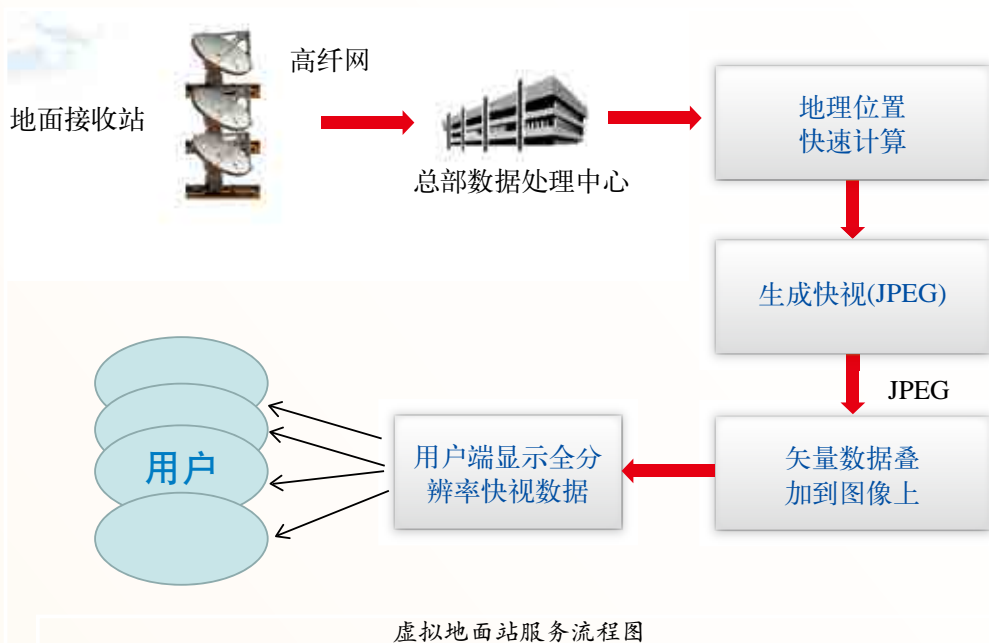
- 1) 用户可以在数据接收后近实时获取到最新数据（全分辨率）。



- 2) 数据按照时段收费（用户按月、按年定制服务，服务期内获得所有数据），单景数据价格降低，数据成本下降。

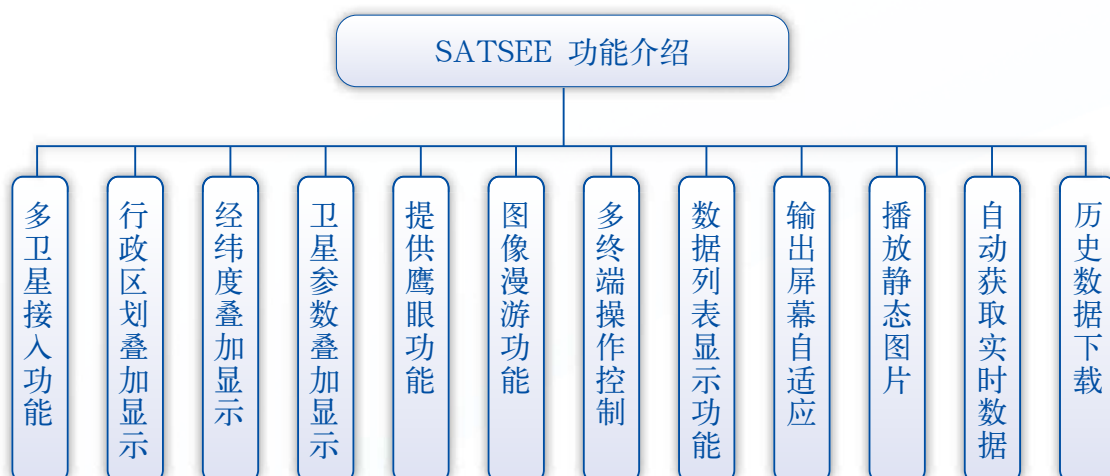
- 3) 数据获取流程简单，用户只需与服务方一次性签订合同，便可在合同内快速获取数据，不需要多次沟通。

- 4) 可用于向公众和媒体展示遥感技术的过程。



虚拟地面站服务流程图

三、虚拟地面站功能介绍



1. 实时推送整轨遥感卫星快视图像

目前可提供的卫星快视数据包括 Chinese HJ-1A, HJ-1B、GF 系列、ZY3 系列和美国 Landsat-8 等。更多数据将逐步加入列表；

SATSEE 系统能够提供数据推送服务的卫星数据列表

卫星代码	卫星名称	传感器	分辨率	幅宽	重访过境周期
HJ-1A	中国环境1号卫星A星	CCD1,CCD2,HS	30m	CCD 720km	4天,和1B组网后为2天
HJ-1B	中国环境1号卫星B星	CCD1,CCD2,IRS	30m	CCD 720km	4天,和1A组网后为2天
LANDSAT-8	美国陆地探测卫星8号	OLI,TIRS	30m/15m,100m	185km	16天
ZY-3	中国资源三号卫星	BWD,FWD,NAD,MUX	3.5m/3.5m,2.1m,6m	52km,51km,51km	3-5天
FY-4	中国风云4号气象卫星	GPF	5km	11500km	每半小时
NPP	Suomi NPP极轨卫星	VEGETATION	300m	1500km	1天
GF-1	中国高分一号卫星	两台 2m 分辨率全色/8m分辨率多光谱相机, 四台 16m 分辨率多光谱相机	2m/8m,16m	60km 800km	41天, 4天
GF-2	中国高分二号卫星	两台 1m 分辨率全色/4m 分辨率多光谱相机	1m/4m	45km	5天
GF-3	中国高分三号卫星				
十二五、十三五期间后续将增加19颗卫星					

1.1. 支持全轨和感兴趣区域输出

1.2. 提供全分辨率卫星数据



- 1.3. 可以在图像上叠加矢量信息，如经纬网格线、行政边界线、地名
- 1.4. 卫星信息在屏幕右上角显示
- 1.5. 可按关键字，如卫星名、传感器名、城市名检索数据
- 1.6. 可显示当天卫星接收计划
- 1.7. 可对图像进行暂停、放大、漫游等操作

2. 定制区域数据推送

根据权限每个用户可以定制多个 AOI 区域；

AOI 区域可以是不规则多边形；

AOI 区域有下行数据时，系统自动型用户推送数据；

数据推送时间控制在 15 分钟之内；

客户端具有专用的日历数据管理控件，该控件用来管理推送到用户端的下行卫星

数据，日历数据管理控件可按日期显示用户定制的感兴趣区域数据。



AOI 用户管理主页



客户端日历控件



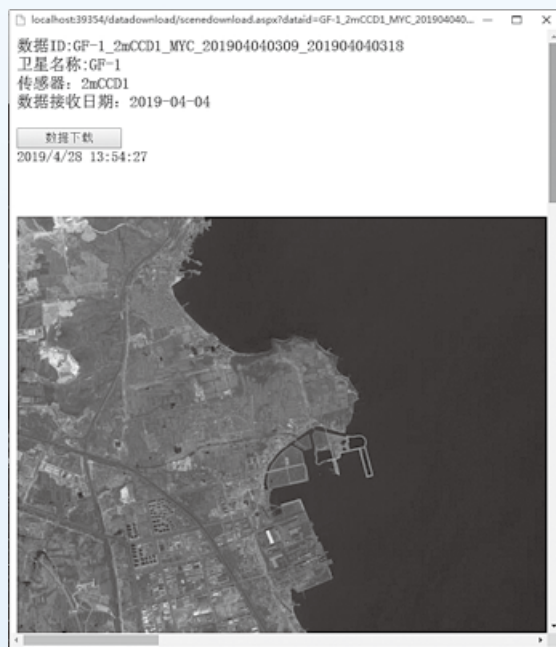
用户 AOI 选择与编辑界面

3. 分景数据查询与下载功能

卫星下行分景数据在卫星接收 15 分钟内上线。虚拟地面站系统提供良好的历史分景数据查询人机交互界面。提供按时间、卫星名称、传感器以及数据质量查询的查询方式；提供按可视区域查询的查询方式；提供卫星/行政区划底图选择；提供分景数据下载功能。



分景数据查询界面



分景数据下载界面

分景图像数据存储格式为 JP2000，地理定位通过对应的 RPB 文件实现。数据下载时，图像数据与 RPB 文件打包为一个 ZIP 包。

3.1. 虚拟地面站系统配置要求

- 1、PC 机操作系统要求：
window 7 专业版本以上
- 2、显示屏幕配置要求：
 - 1) 具有 HDMI 或者 DVI 输入接口的显示设备；
 - 2) 能够与 PC 机建立有效的图像传输。

3、网络配置

- 1) 要求客户端能够访问互联网；
- 2) 开放 10050, 10051 端口保证数据传输；

3.2. 国内外 SATSEE 部署单位

• 国内部署单位

1、新疆科技发展战略研究院



工程师在机房安装调试软件

2、烟台海事局



机房安装调试软件



向院领导介绍软件运行情况



观看演示效果

分景数据示例图

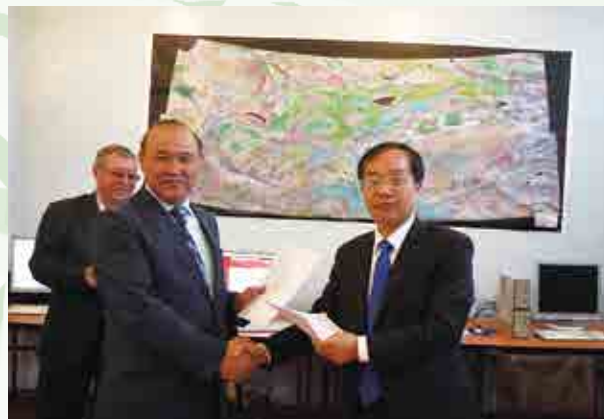
SATSEE 配置需求列表

序号	硬件名称	型号	数量	配置需求
1	CPU	酷睿 I7	1	酷睿四核 I7-3770 3.4G 8M 缓存
2	内存	4GB 内存	1	DDRIII1600 4GB
3	显卡	独立显卡	1	显存 1GB，芯片 nVIDIA 或者 ATI，竖屏幕建议采用 ATI 芯片显卡，具有 HDMI 或者 DVI 输出口。
4	硬盘	SATA 硬盘	1	500GB
5	光驱	CD-ROM	1	
6	通信/网络接口卡	Intel	1	1GB 网卡
7	无线键盘鼠标		1	蓝牙无线键盘鼠标
8	显卡输出接口			

• 国外部署国家



1、比利时虚拟地面站



2、吉尔吉斯斯坦虚拟地面站



3、柬埔寨虚拟地面站



4、蒙古国虚拟地面站

3.3. SATSEE 应用案例

1. 森林火灾

2019年3月29日13时，山西沁源县王陶乡村发生一起森林火灾。到30日白天持续扩大，整个火场面

积在20平方公里以上，呈西北到东南走向条状分布、宽约2公里，主要向东南方发展。下图分别为30日卫星拍摄的北部、南火场。



左图2019年3月30日北部火场



右图2019年3月30日南部火场

2. 金沙江堰塞湖

2018 年 10 月 10 日晚，西藏自治区昌都市江达县和四川省甘孜藏族自治州白玉县境内发生山体滑坡，



左图 滑坡前

堵塞金沙江干流河道，形成堰塞湖。下图为堰塞湖淹没西藏昌都市江达县波罗乡的情况，左图为滑坡前正常水位，右图为经过两次滑坡后上升的水位。



右图 二次滑坡后

3. 印尼海啸

2018 年 12 月 22 日晚，印度尼西亚群岛中部巽他海峡东侧的万丹省发生了海啸。当时，位于印尼爪哇岛和苏门答腊岛之间巽他海峡中的“喀拉喀托之子”火山（Anak Krakatau）发生小型喷发，形成了约 400

米的火山灰气柱。目前虚拟地面站已经通过试验，成功接播欧空局哨兵卫星的近实时数据（延迟 1~3 小时）。下图为印尼火山喷发导致海啸的时候，中科院虚拟地面站系统的成图。左图为 22 日晚全局图，右图为局部放大图。



左图哨兵卫星全局图



右图哨兵卫星局部放大图

4. 大兴机场

2018 年 9 月 29 日，北京大兴国际机场东航基地库正式封顶。下图见证了大兴机场航站楼建设过程，

左为 2018 年 1 月的建设情况，右图为 2018 年 12 月主体结构完工状况。



左图 2018 年 5 月



右图 2019 年 5 月



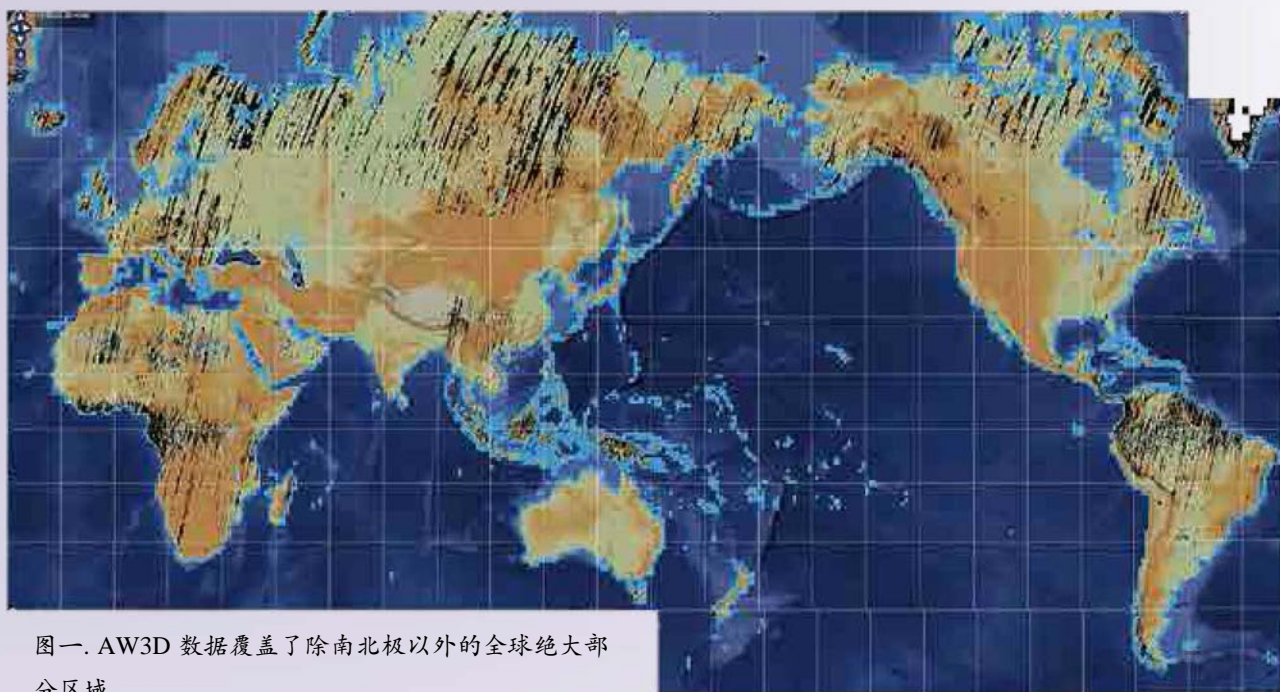
ALOS 全球 3D 数据介绍

自 2014 年 RESTEC 公司开始提供 ALOS 全球 3D 数据以来，该数据已经被广泛应用于城市规划、灾害防治、新能源开发等领域。随着 RESTC 公司与美国 DigitalGlobe 公司开展合作，ALOS 全球 3D 数据已经完成了全球绝大部分地区的覆盖，并且借助 DigitalGlobe 公司高分辨率的卫星数据，RESTEC 公司

将 ALOS 全球 3D 数据的分辨率提高至 2.5 米，并新增了 ALOS 全球 3D 增强数据 (AW3D Enhanced) 和 ALOS 全球 3D 正射数据 (AW3D Ortho) 产品，数据分辨率提高到了亚米级，该数据将为不同的应用提供更多的解决方案。

一、ALOS 全球 3D 数据新特点

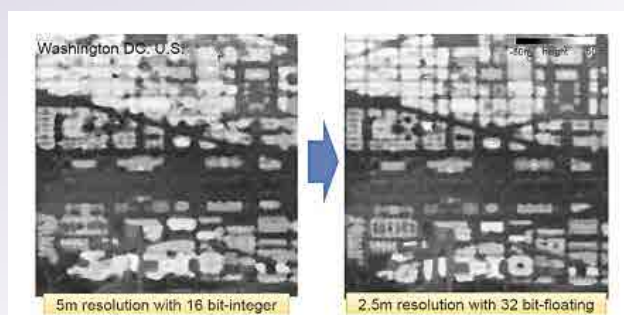
1、覆盖范围更广



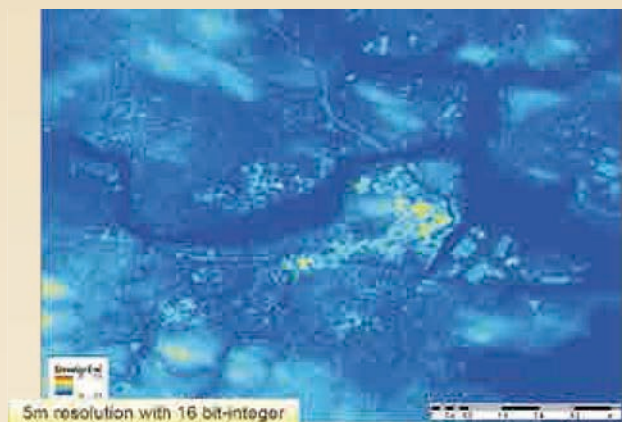
图一. AW3D 数据覆盖了除南北极以外的全球绝大部分区域

2、分辨率更高

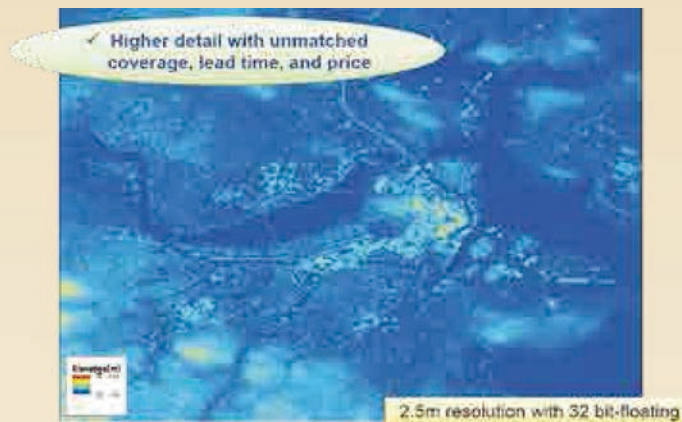
通过采用密集图像匹配技术，AW3D 数据的分辨率可以从 5 米提高至 2.5 米。高度值存储形式由整型转变为浮点型。



图二. 5 米 16 位整型 DSM 与 2.5 米 32 位浮点型 DSM 对比



图三 (A). 5 米分辨率 16 位整型 ALOS 全球 3D 数据



图三 (B). 2.5 米分辨率 32 位浮点型 ALOS 全球 3D 数据

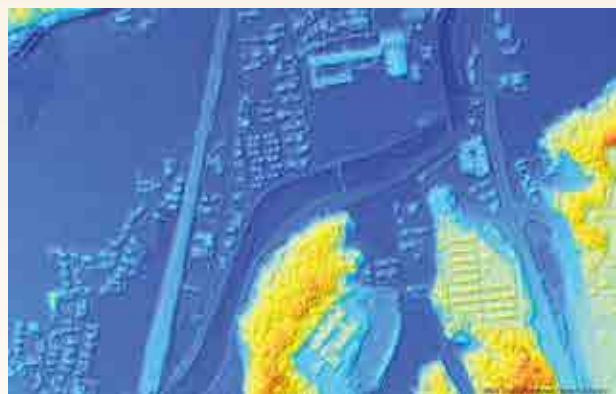
二、ALOS全球3D数据新类型

1、ALOS全球3D增强数据 (AW3D Enhanced)

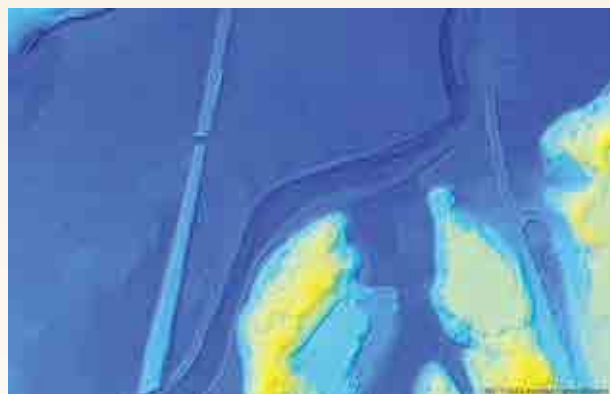
1) ALOS 全球 3D 增强数据参数介绍

由 DigitalGlobe 公司的卫星影像生成最高 0.5 米分辨率的 DSM/DTM 数据，基本能够覆盖全球区域。可以通过“多视图”和“密集图像匹配”技术使得该数据拥有非常高的地理空间精度。

产品类型	DSM/DTM
分辨率	0.5m/1m/2m
水平精度	1m RMSE / 1.5m CE90 (使用 GCP) 2m RMSE / 3m CE90 (无 GCP)
垂直精度	1m RMSE / 3m LE90 (使用 GCP) 3m RMSE / 5m LE90 (无 GCP)
交付周期	DSM : 2 周 / 200km ² DTM : 3 周 / 200km ²
空白区域处理	空白区域可以通过 AW3D 标准产品进行插值 也可以接受定制拍摄需求



图四 (A). 日本福岛0.5米DSM数据



图四 (B). 日本福岛0.5米DTM

2) ALOS 全球 3D 增强数据优势

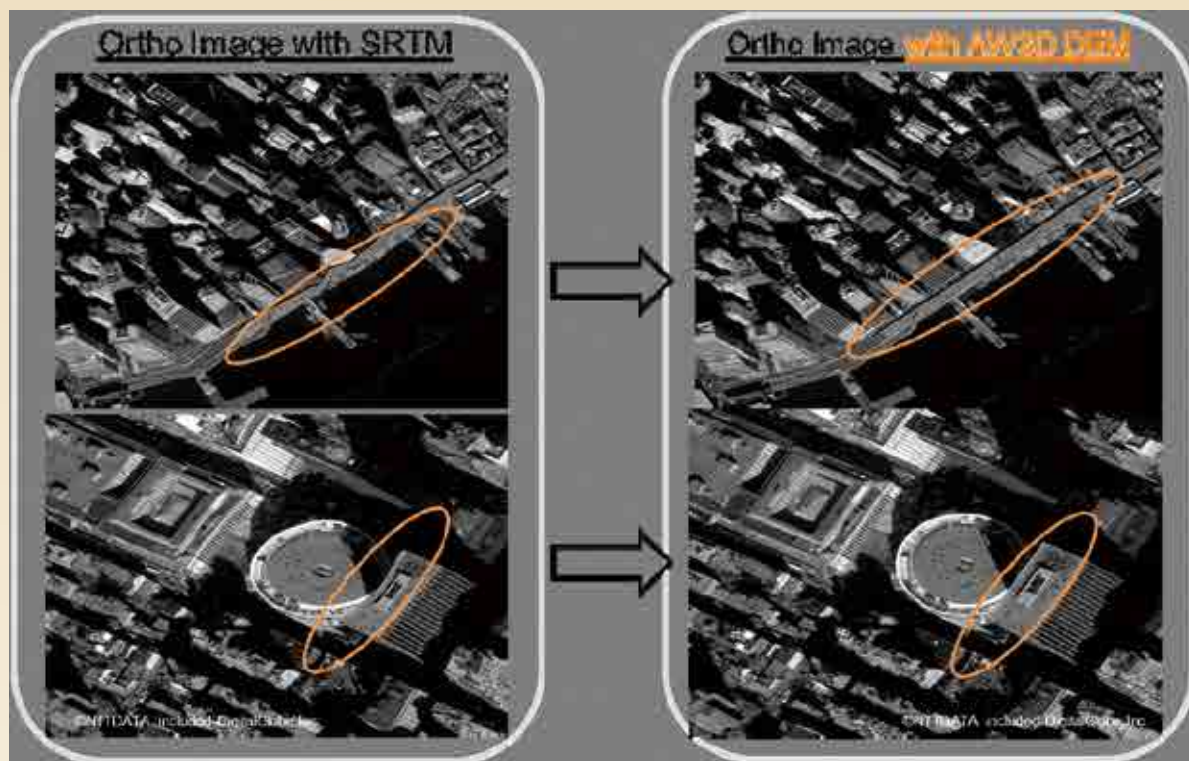
- ★ 拥有最高的分辨率（最高达到 0.5 米）
- ★ 拥有最高精度（图像丰富区域为 0.5 米）
- ★ 覆盖范围广
- ★ 使用最新时间的 DEM 数据
- ★ 可以指定生成 DEM 数据的时间范围
- ★ 最小订购范围是 25 平方公里
- ★ 可以提供大范围（省级）的 DEM 产品
- ★ AW3D 生产系统直接连接到 DigitalGlobe 的 100 PB 云端的图像存档（GBDX：地理空间大数据平台）。
- ★ 更快地访问图像⇒缩短交付时间
- ★ 无限制访问存档⇒更高的准确性
- ★ 更多 CPU 资源⇒创建更大规模的 DEM

3) ALOS 全球 3D 地形增强数据样例

2、ALOS全球3D地形正射数据（AW3D Ortho Image）

1) ALOS 全球 3D 地形正射数据特征

ALOS 全球 3D 地形正射数据是使用 AW3D 标准/增强数据进行正射校正图像的产品。它有 30 厘米，40 厘米，50 厘米，2.5 米不同的分辨率。成图比例尺为 1:2,500 - 1:25,000。



图五 (A). 由 SRTM 生成的正射影像

图五 (B). 由 AW3D 生成的正射影像

2) ALOS 全球 3D 地形正射数据分发

- ★ AW3D 正射影像与 DSM/DTM 产品捆绑分发；
- ★ 与 DSM/DTM 数据高程一致；
- ★ 可选择 GCP 纠正；

3) ALOS 全球 3D 地形正射数据样例



图六. ALOS 全球 3D 地形正射数据

说明：本文文字及图片均根据 NTT DATA 及 RESTEC 提供资料整理。



本期 目录

- 虚拟地面站——获取卫星数据服务的新途径
- ALOS 全球 3D 数据介绍
- 封面: ALOS 全球 3D 地形正射数据图

开户行: 中国工商银行北京永丰支行
户 名: 中国科学院遥感与数字地球研究所
账 户: 0200151809100041862

服务热线: (010) 62553662 62554865

主任电话: (010) 62652101

传 真: (010) 82631979

主 页: <http://www.radi.ac.cn/>

数据查询网址: <http://eds.ceode.ac.cn/>

数据服务电子信箱: imgserv@radi.ac.cn

数据服务部地址: 北京市朝阳区大屯路科学园南里风林绿洲
18号楼201室 邮编: 100101

出版日期: 2019年6月

本期责任编辑

靳 丽 伟