



中国科学院遥感与数字地球研究所  
Institute of Remote Sensing and Digital Earth, CAS

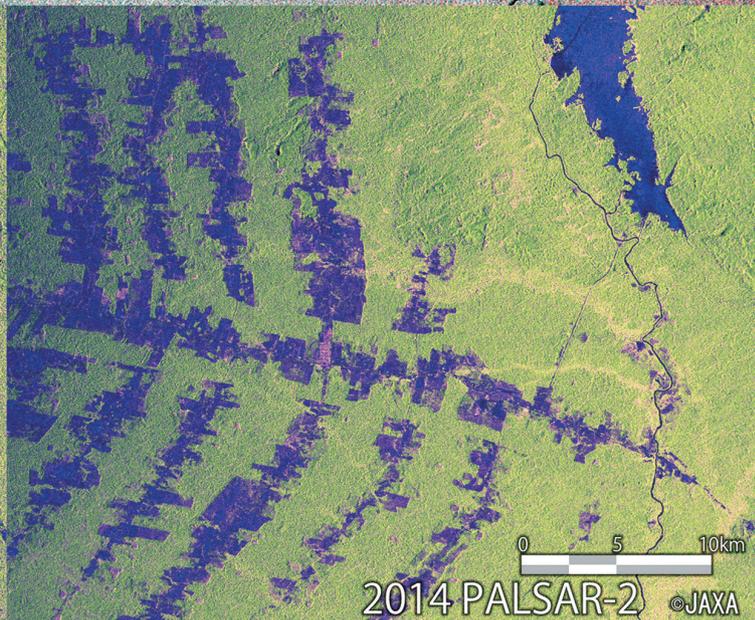
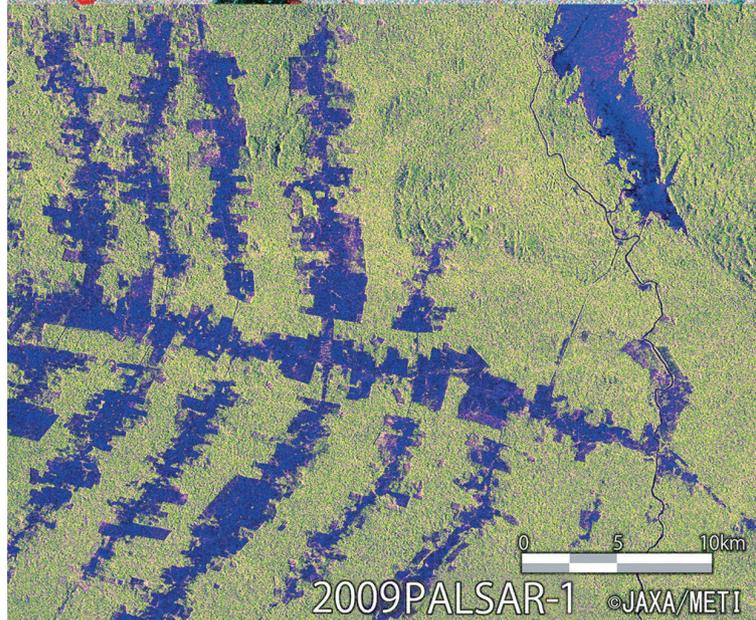
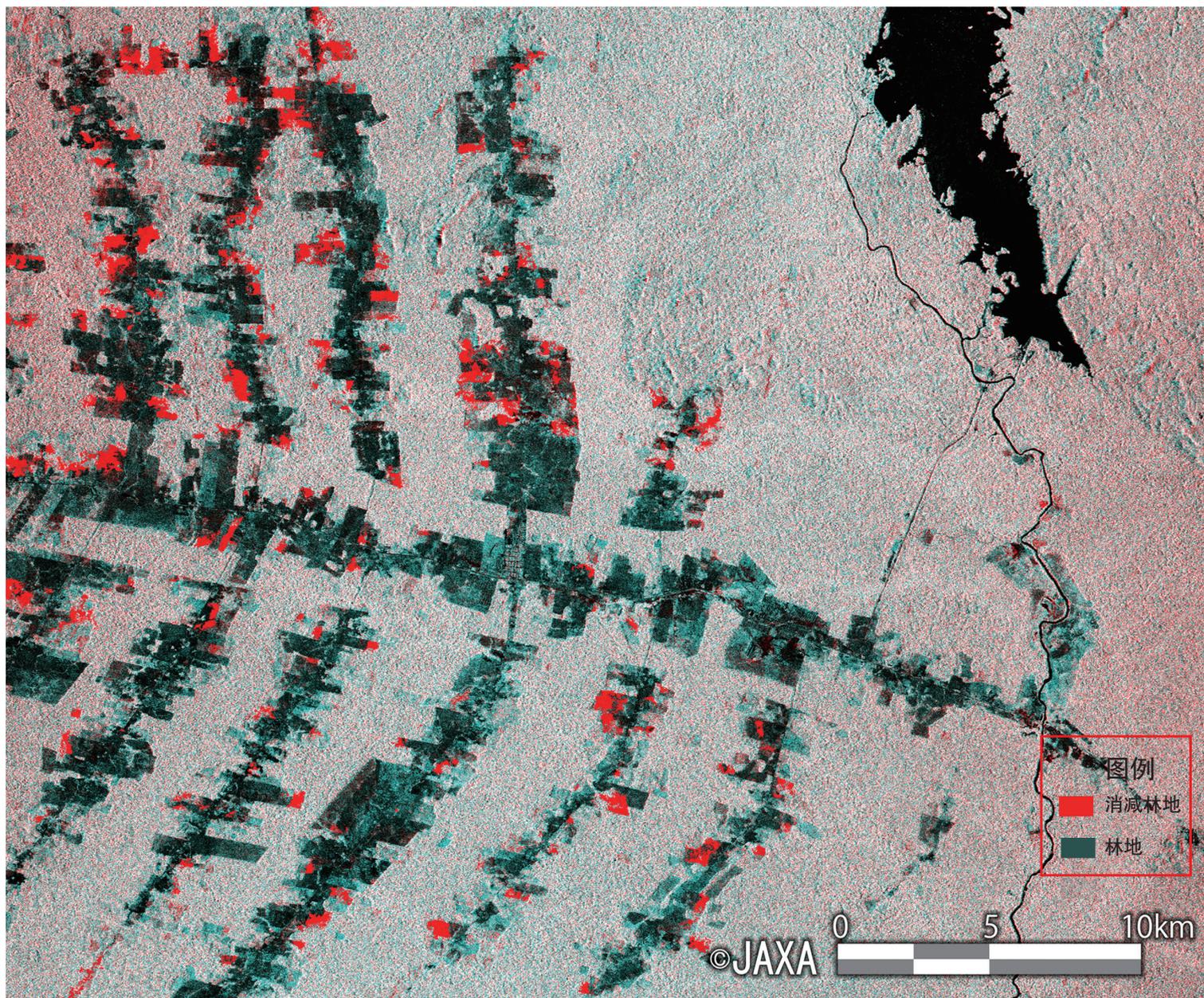
# 用户简讯

ALOS-2卫星数据专辑

2015/1 总第91期

# 亚马逊森林砍伐监测

(2014年6月PALSAR-2与2009年PALSAR-1数据叠加，得出5年之内消滅的林地)



# ALOS-2 卫星介绍

中科院遥感地球所 靳丽伟 苏杭 黄刚 王媛媛 摘译

## 一、概况

ALOS-2卫星是日本先进陆地观测卫星ALOS的后继星，又称大地2号，该卫星是目前唯一一颗在轨运行的L波段合成孔径雷达卫星，其频率为1.2GHz，该星不受气候和时间的影 响，可全天候、全天时地对地观测。其在制图、区域监测、灾害监测、资源调查等方面的能力比ALOS卫星更强大。

## 二、卫星参数

表1. ALOS-2 卫星参数

设计寿命	5年（目标7年）
发射时间	2014年5月
发射火箭	H-IIA 24号机
发射场	种子岛宇宙中心
轨道高度	628.0km
环绕周期	约100分钟
质量	约2100kg
尺寸	10.0m*165.0m*3.7m
重访周期	14天
当地过境时间	12:00点（+/-15分钟）
数据传输	直接传输或通过中继卫星传输
传感器波段/频率	L波段/1.2GHz

## 三、卫星特征

### 1. 获取能力

ALOS-2 卫星具有3种观测模式：

- 1) 聚束模式 (Spotlight)：分辨率1-3m，幅宽25km；
- 2) 条带模式 (Strip Map)：分辨率3-10m，幅宽50-70km；
- 3) 扫描模式 (ScanSAR)：分辨率60-100m，幅宽350-490km。

ALOS-2卫星的观测幅度提高到了2320km，约是ALOS卫星的3倍，另外，ALOS-2卫星具有左、右视拍摄能力。

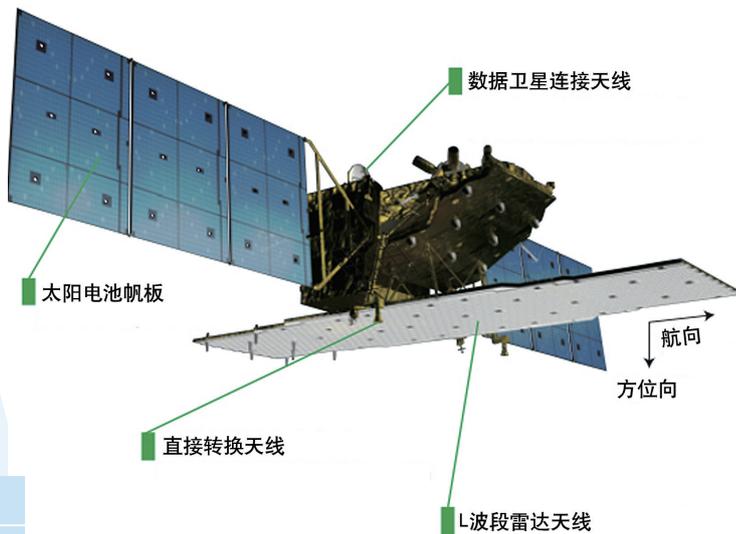


图1 ALOS-2 卫星模拟图

表2. ALOS-2与ALOS卫星性能比较

卫星	ALOS	ALOS-2
重访周期	46 天	14 天
观测幅度	约 870km (右视)	约 2320km (左视+右视)
观测模式	条带模式 (分辨率: 10m) 扫描模式 (分辨率: 100m 幅宽: 250-350km)	聚束模式 (分辨率: 1-3m) 条带模式 (分辨率: 3m/6m/10m) 扫描模式 (分辨率: 60m/100m 幅宽: 350-490km)
数据下传速率	138Mbps (X波段)	800Mbps (X波段)

### 2. ALOS-2卫星观测模式

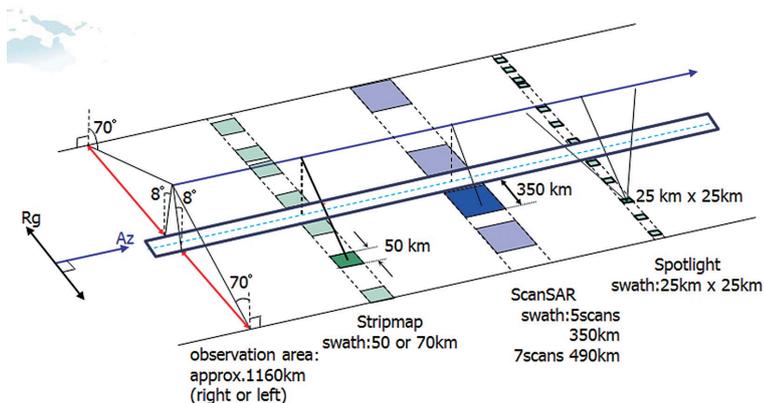


图2 ALOS-2 卫星观测模式示意图

### 3. ALOS-2卫星波束及极化方式

表3. ALOS-2 卫星波束及极化方式

波束模式	距离向分辨率 (单位:m)	方位向分辨率 (单位:m)	幅宽 (单位:km)	极化
聚束模式 (Spotlight)	3.0	1.0	25.0x25.0	单极化
超精细模式 (Ultra-Fine)	3.0	3.0	55.0x70.0	单极化或双极化
高视角模式 (High-sensitive)	6.0	4.3	55.0x70.0	单极化或双极化
精细模式 (Fine)	9.1	5.3	70.0x70.0	单极化或双极化
高视角四级化 (High-sensitive (Full Polarimetry))	5.1	4.3	30.0x70.0	四级化
精细四级化 (Fine (Full Polarimetry))	8.7	5.3	30.0x70.0	四级化
窄幅扫描模式 (ScanSAR narrow)	47.5(5 视)	77.7(3视)	350.5x355.0	单极化或双极化
标准扫描模式 (ScanSAR nominal)	95.1(5视)	77.7(3视)	350.5x355.0	单极化或双极化
宽幅扫描模式 (ScanSAR wide)	44.2(2视)	56.7(1.51视)	489.5x355.0	单极化或双极化

\*以上数值入射角等于37度。

单极化: HH 或者 HV 或者 VH 或者 VV      双极化: HH + HV 或者 VV + VH      四级化: HH + HV + VH + VV

### 四、ALOS-2卫星数据产品级别

表4. ALOS-2 卫星数据产品级别

级别	定义	数据格式
1.1	单视复型 (SLC) 产品, 保留了幅度和相位信息, 分辨率为斜距方向分辨率。扫描 (ScanSAR) 模式的数据, 每一个扫描带即生成一个SLC数据。	CEOS/GeoTIFF
1.5	坐标从斜距方向转换成地距方向, 进行了地图投影。	CEOS/GeoTIFF
2.1	2.1级产品是1.1级数据应用DEM进行正射纠正的结果。数据分辨率根据观测模式可选。图像进行了地理投影。	CEOS/GeoTIFF
3.1	进行了降噪和动态压缩处理, 执行1.5级产品标准。	CEOS/GeoTIFF

### 五、订购方法

自2015年1月起, 中科院遥感地球所正式代理ALOS-2卫星各类产品。如果您有数据需求, 请随时与数据服务部联系。您可以采取以下任何一种方式来订购数据:

电话: 86-10-62553662 86-10-62554865 86-10-62652101  
传真: 86-10-82631979  
邮件: imgserv@radi.ac.cn

1. 存档数据用户需要提供表5所示参数信息。
2. 编程数据用户需要提供如下信息:
  - 1) 提供数据区域的中心点或者四角经纬度信息。
  - 2) 提供所需数据的极化方式、波束模式。
  - 3) 提供所需数据的产品级别。
  - 4) 提供所需数据的时间范围。

表5. ALOS-2 卫星数据产品处理参数

项目	示例
景ID	ALOS2020252900-141008
处理级别	1.1/1.5/2.1/3.1
轨道精度	Most Accurate and Available /Defined Orbit Ephemeris
重采样	NN/CC/BL
影像方位	Geo-Ref(地图方向不可选)/Geo-coded
地图方向	Map
投影	UTM
数据格式	CEOS/GeoTIFF
移动量	4/3/2/1/0/-1/-2/-3/-4/-5

\* ALOS-2卫星存档数据查询地址: <http://eds.ceode.ac.cn/sjglb/dataservice.htm>

# ALOS-2 卫星标准产品定标结果

中科院遥感地球所 靳丽伟 苏杭 黄刚 王媛媛 摘译

JAXA 在ALOS-2卫星初始阶段（2014年8月4日至2014年11月20日）对卫星和标准产品进行了标定和验证，结果证明ALOS-2 卫星数据具有良好的辐射和几何性能（见表1、2），该星能够监测地球环境及区域灾害。下面将列出定标结果及如何将ALOS-2卫星数据DN值转换成后向散射系数的方法。

表1 初始定标结果

项目	结果	数量	要求值	
几何 (均方根)	高分辨率/聚束模式	5.34米 (L1.1)/6.73米 (L2.1)	127/129	20米
	扫描模式	60.77米(L1.1)/29.93米 (L2.1)	7/8	100米
辐射测定	角反射	1.31 (CF: -81.60)	120 30景	1.0 dB 1.0 dB: -6.84dB@Amazon -26.0 (F)/-28.0 (H)/-24.0 (U)
	亚马逊(森林)	0.406 (CF: -82.34)		
	NESZ (F/H/U)HH	-41.1 (F)/-36.0 (H)/-36.6 (U)		
	HV	-49.2 (F)/-46.0(H)		
极化	VV / HH	1.0143 (σ: 0.06)	6	1.047 5 deg. -30 dB -30 dB -30 dB
	VV /HH 相位差 (deg.)	0.350 (σ: 0.286)		
	Cross talk (dB)	-43.7 (σ: 6.65) hv/hh		
		-44.0 (σ: 7.10) vh/vv		
		-48.2 (σ: 6.05) corr		
分辨率(m) 方位向/距离向	聚束模式 (Spotlight)	0.79 (σ: 0.028)/1.66 (σ: 0.04)	3	1.00 × 1.1/1.78
	高分辨率[3m]	2.81 (σ: 0.034)/1.70 (σ: 0.022)	35	2.75 × 1.1/1.78
	高分辨率[6m]	4.06 (σ: 0.108)/3.53 (σ: 0.317)	28	3.75 × 1.1/3.57
	高分辨率[10m]	5.05 (σ: 0.110)/5.36 (σ: 0.126)	61	5.00 × 1.1/5.36
旁瓣	PSLR (方位)	-16.20 (σ: 2.53)	124	-13.26dB+2dB -13.26dB+2dB -10.16dB+2dB
	PSLR (距离)	-12.59 (σ: 1.84)		
	ISLR	-8.80 (σ: 3.23)		
Anbiguity	方位向	23~14 (均值: 20)	7 景	大于 20~25dB 大于 25dB
	距离向	不可见		

- PSLR: 旁瓣比峰值      ISLR: 整体旁瓣比
- U: 超高分辨 [3m]      H: 高分辨率 [6m]      F: [10m]
- CF标准方差1.31转化成小于1.0的值，与亚马逊定标数据同步。

通过以下方程式可以将DN值转化成后向散射系数DB值：

$$\sigma_{Q16}^0 = 10 \cdot \log_{10} \langle DN^2 \rangle + CF_1$$

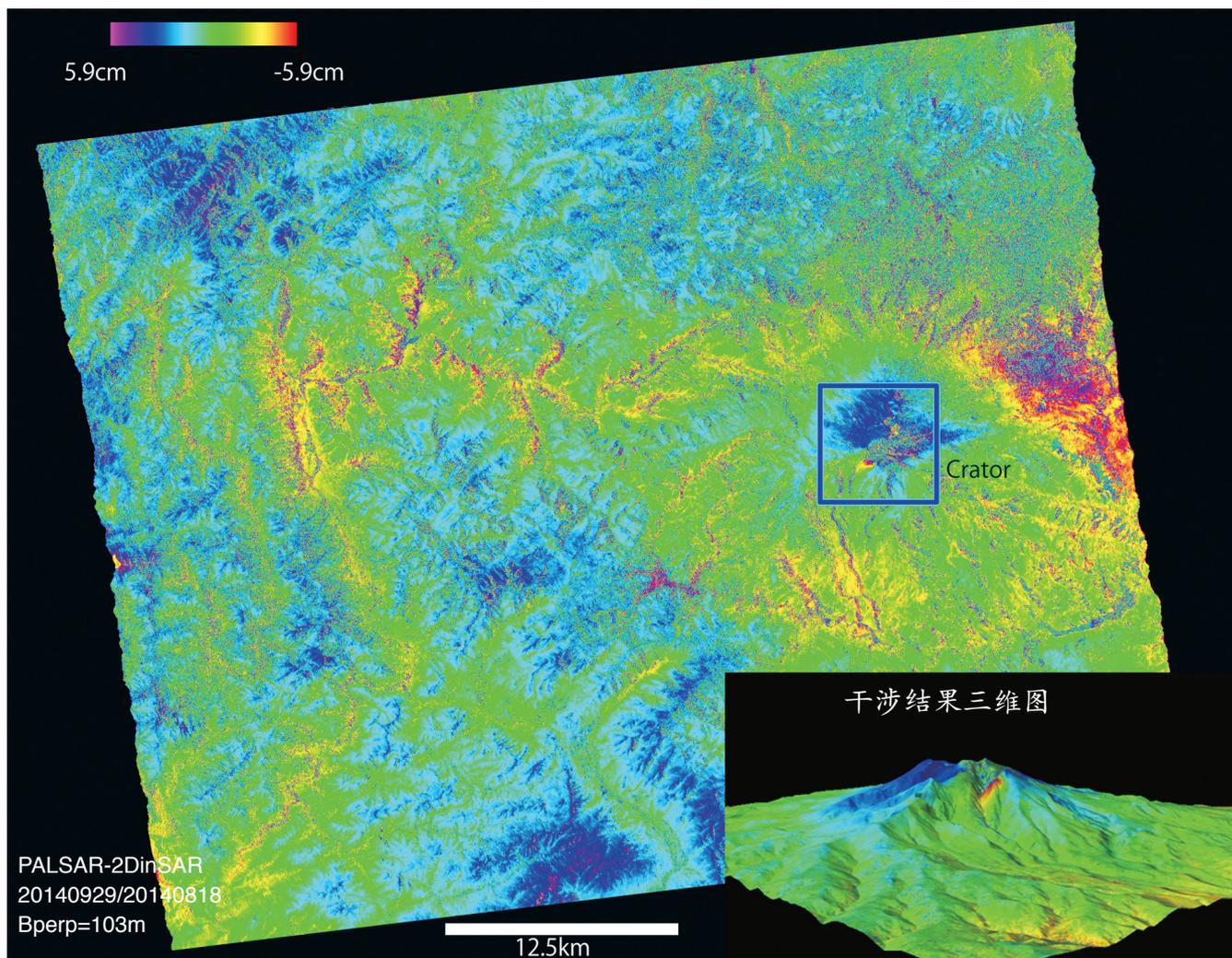
(适用于1.5及2.1级产品)

$$\sigma_{slc}^0 = 10 \cdot \log_{10} \langle I^2 + Q^2 \rangle + CF_1 - A$$

(适用于1.1级数据)

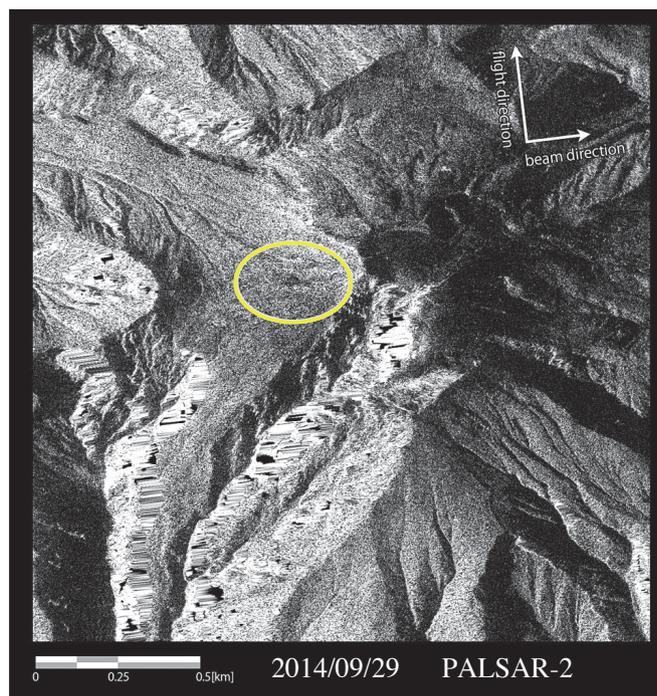
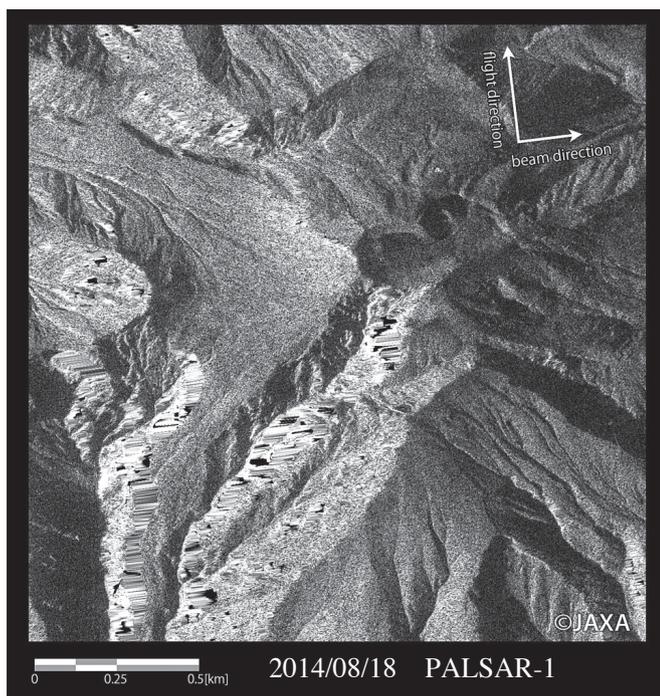
CF	平均值 (dB)	标准方差(dB)
CF1	-83.0	0.406
A	32.0	-

# 日本 Mt 火山差分干涉图



火山喷发前

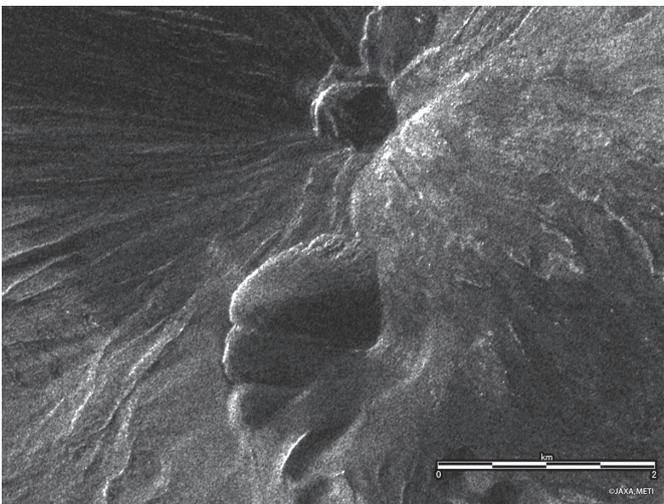
火山喷发后



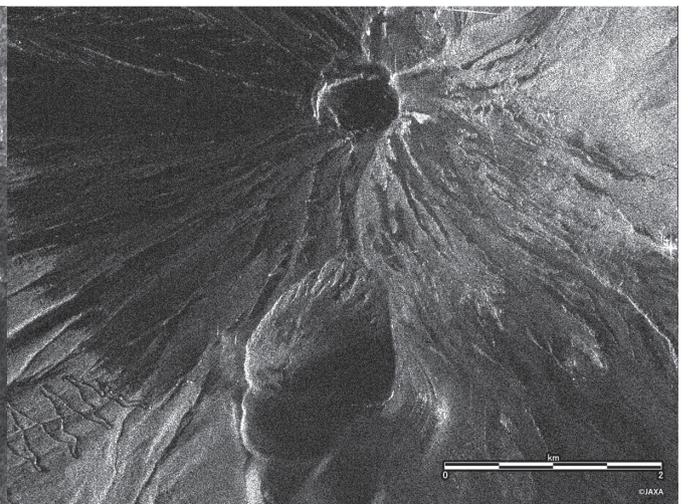
# 日本富士山 ALOS-2 卫星数据



色彩组合：R(HH)G(HV)B(HH/HV)  
绿色表示植被，浅紫色和黄绿色代表城镇，暗紫色代表裸露地表。

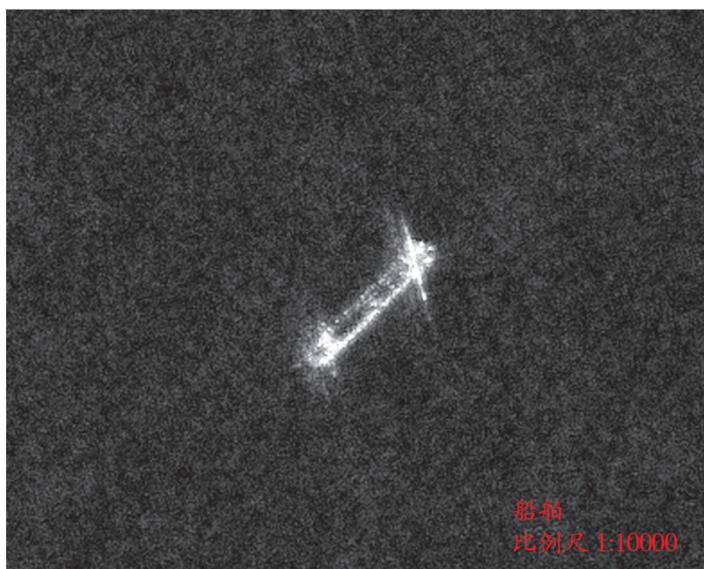
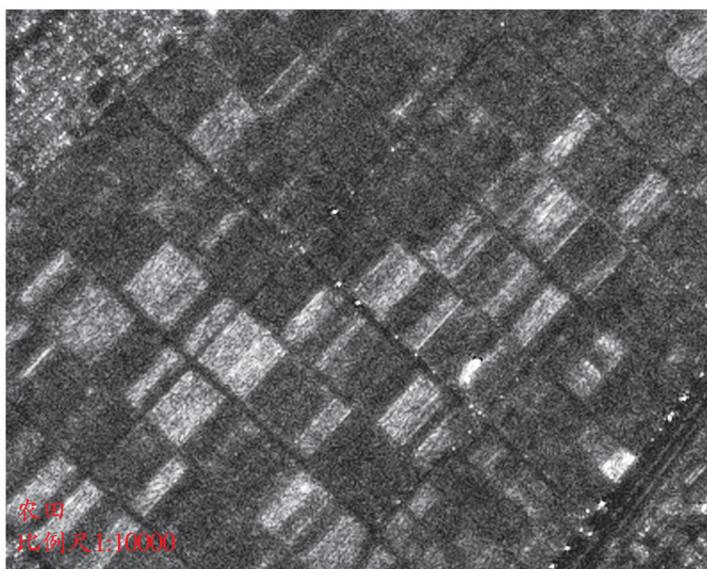
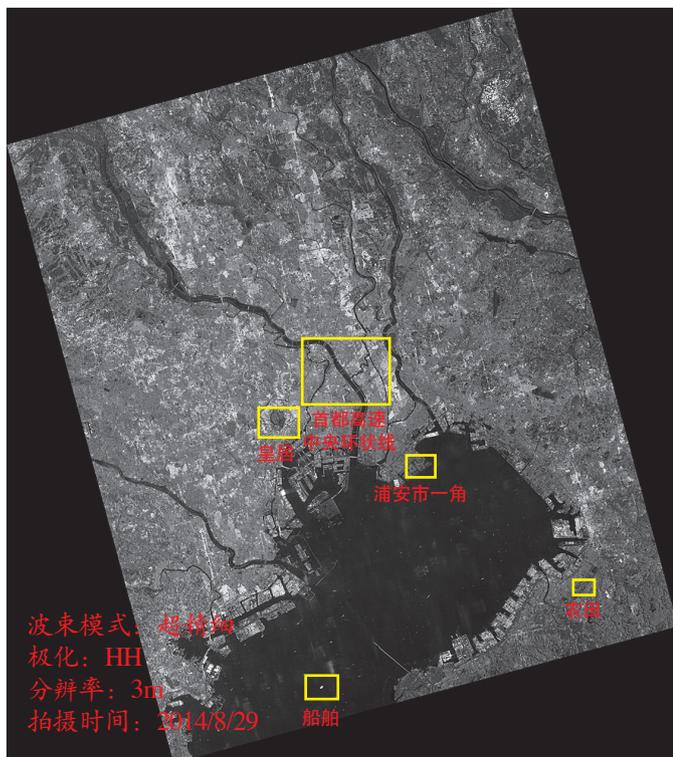


PALSAR-1数据



PALSAR-2数据

# 东京湾 ALOS-2 卫星数据 (整景数据及局部放大)



# ALOS-2 卫星拍摄计划

中科院遥感地球所 靳丽伟 苏杭 黄刚 王媛媛 摘译

ALOS-2卫星晚上采用升轨拍摄，白天采用降轨拍摄，基本拍摄区包括全球区域和日本区域,下面主要介绍全球拍摄区。

## 1. 拍摄计划

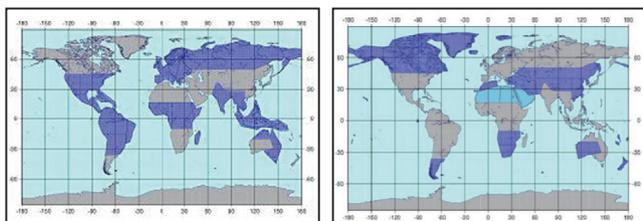
ALOS-2卫星14天一个周期，每个周期拍摄207轨数据。其中只有扫描模式具有足够大的幅宽（350Km-490Km），能够在一个月内在赤道无缝覆盖。所以为了在有限的资源条件下，提高获取效率，把全球分成若干小块，进行多种波束模式联合拍摄。最终的拍摄计划如下：

### A. 基本拍摄方案

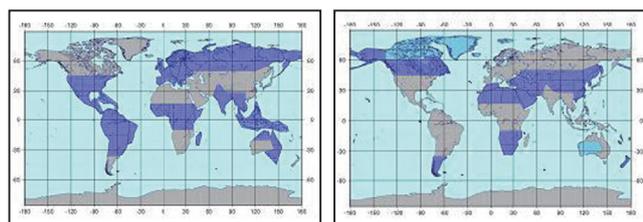
- 1) 10米分辨率下，可以在1年中对2个区域拍摄2次。
- 2) 6米分辨率下，可以在5年中对5个区域拍摄1次。
- 3) 3米分辨率下，可以在3年中对3个区域拍摄1次。

具体如下：

- 1) 拍摄频率：2次/年  
分辨率：10米  
侧视角：28.2-36.2度  
极化方式：HH+HV/28MHz  
图例：优先级1 ■ 优先级2 ■

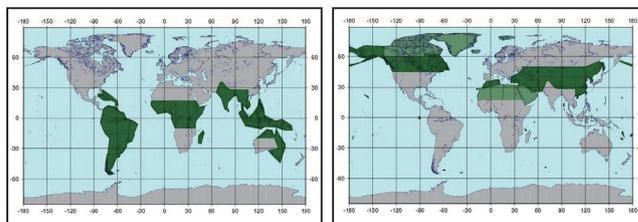


一年中第一次拍摄



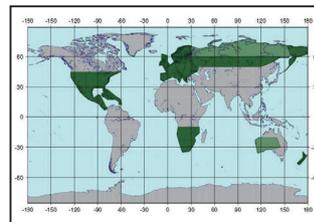
一年中第二次拍摄

- 2) 拍摄频率：1次/3年 分辨率：3米  
侧视角：29.1-38.2度  
极化方式：HH/84MHz  
图例：优先级1 ■ 优先级2 ■



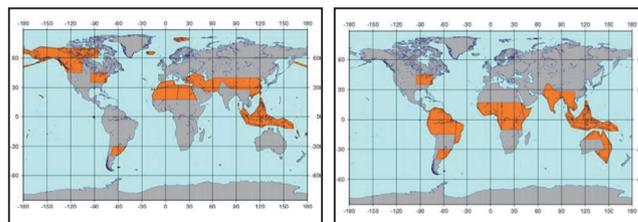
第1年

第2年



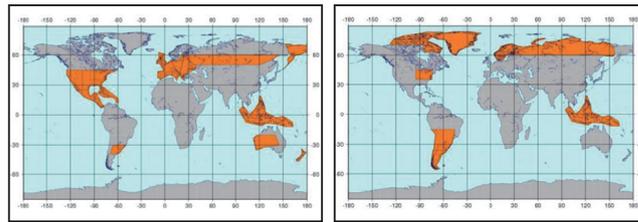
第3年

- 3) 拍摄频率：1次/5年 分辨率：6米  
侧视角：25.0-34.9度  
极化方式：HH+HV+VV+VH/42MHz



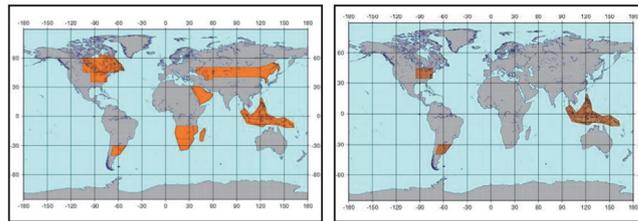
第1年

第2年



第3年

第4年



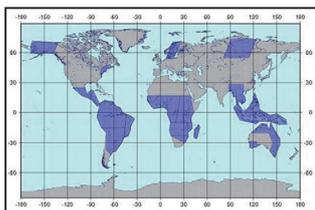
第5年

每年都拍摄的区域

## B. 特定地区拍摄

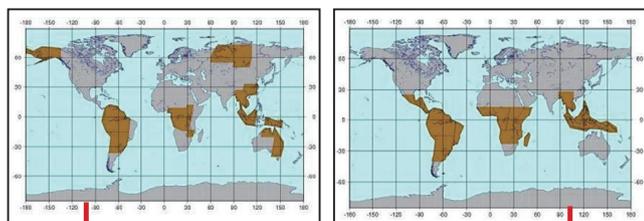
### 1) 森林拍摄

拍摄频率：2-6次/1年 分辨率：10米  
侧视角：28.2-36.2度 极化方式：HH+HV/28MHz



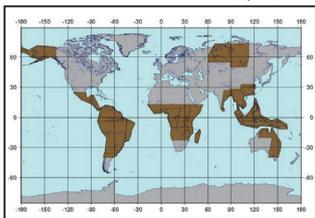
### 2) 湿地及森林采伐拍摄

拍摄模式1	拍摄模式2
拍摄频率：2-6次/1年	拍摄频率：9次/1年
分辨率：10米	分辨率：100米 (幅宽:350Km)
侧视角：28.2-36.2度	侧视角：26.2-41.8度
极化方式：HH+HV/28MHz	极化方式：HH+HV/14MHz



湿地

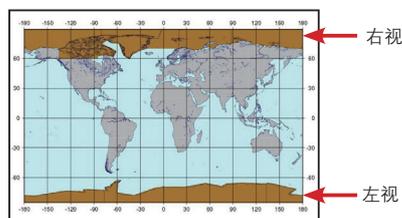
森林砍伐



同时监测

### 3) 极地冰川区拍摄

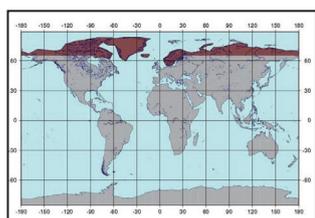
拍摄频率：3次/1年 分辨率：100米(幅宽:350Km)  
侧视角：26.2-41.8度 极化方式：HH+HV/14MHz



## C. 超级站

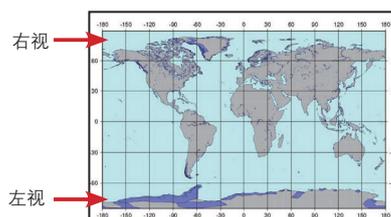
### 1) 北极和亚北极区

拍摄频率：3次/1年 分辨率：100米(幅宽:490Km)  
侧视角：34.9-51.5度 极化方式：HH+HV/14MHz



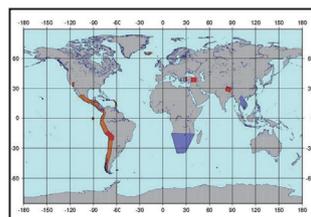
### 2) 冰川漂移带

拍摄频率：3次/1年 分辨率：10米  
侧视角：32.5度 极化方式：HH/28MHz



### 3) 农业、地震、火山、洪水区监测

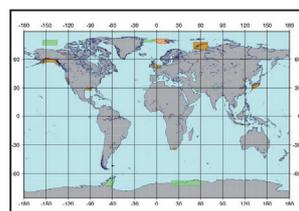
拍摄模式1	拍摄模式2
拍摄频率：	拍摄频率：
与基本拍摄方案一致	与基本拍摄方案一致
分辨率：10米	分辨率：100米 (幅宽:350Km)
侧视角：28.2-36.2度	侧视角：26.2-41.8度
极化方式：	极化方式：
HH+HV/28MHz	HH+HV/14MHz



■ 农业  
■ 地震  
■ 火山  
■ 洪水

### 4) 灾区、海洋、极地与雪域、差分干涉、土地应用及森林监测、水文及农业监测

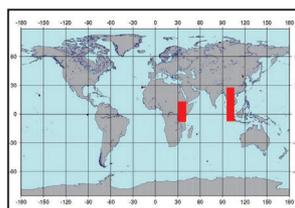
拍摄频率：不影响基本拍摄方案  
分辨率：根据需求  
极化方式：根据需求



■ 灾区  
■ 海洋  
■ 极地及雪域  
■ 差分干涉  
■ 土地利用及森林监测  
■ 水文及农业

### 5) 地壳 WG

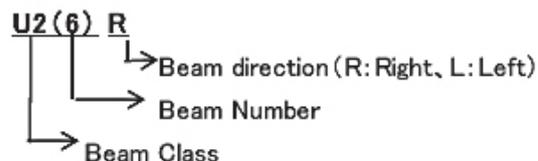
拍摄频率：不影响基本拍摄方案  
分辨率：根据WG需求  
极化方式：根据WG需求



■ 需求区域

## 2.全球拍摄时间及对应的波束模式表

周期 #	开始日期	降轨	升轨
2	04-Aug-14	W2(2)R 26.2° -41.8°	W2(2)R 26.2° -41.8°
3	18-Aug-14	Any mode	W2(2)R W2(2)L
4	01-Sep-14	W2(2)R 26.2° -41.8°	F2(7)R 36.2°
5	15-Sep-14	Any mode	F2(5)R 28.2°
6	29-Sep-14	Any mode	F2(6)R 32.5°
7	13-Oct-14	W2(2)R 26.2° -41.8°	Any mode
8	27-Oct-14	U2(6)R 29.1°	Any mode
9	10-Nov-14	U2(7)R 32.4°	F2(7)R 36.2°
10	24-Nov-14	W2(2)R 26.2° -41.8°	F2(5)R 28.2°
11	08-Dec-14	U2(8)R 35.4°	F2(6)R 32.5°
12	22-Dec-14	U2(9)R 38.2°	W2(2)R W2(2)L
13	05-Jan-15	W2(2)R 26.2° -41.8°	W2(2)R 26.2° -41.8°
14	19-Jan-15	Any mode	F2(7)R 36.2°
15	02-Feb-15	Any mode	F2(5)R 28.2°
16	16-Feb-15	W2(2)R 26.2° -41.8°	F2(6)R 32.5°
17	02-Mar-15	F2(5)R 28.2°	Any mode
18	16-Mar-15	F2(5)R 28.2°	Any mode
19	30-Mar-15	W2(2)R 26.2° -41.8°	FP(6)R 32.7°
20	13-Apr-15	F2(6)R 32.5°	FP(5)R 30.4°
21	27-Apr-15	F2(6)R 32.5°	FP(4)R 28°
22	11-May-15	W2(2)R 26.2° -41.8°	FP(3)R 25°
23	25-May-15	F2(7)R 36.2°	FP(7)R 34.9°
24	08-Jun-15	F2(7)R 36.2°	Any mode
25	22-Jun-15	W2(2)R 26.2° -41.8°	F2(7)R 36.2°
26	06-Jul-15	Any mode	F2(5)R 28.2°
27	20-Jul-15	W2(2)R 26.2° -41.8°	F2(6)R 32.5°
28	03-Aug-15	Any mode	W2(2)R 26.2° -41.8°
29	17-Aug-15	Any mode	W2(2)R W2(2)L
30	31-Aug-15	W2(2)R 26.2° -41.8°	F2(7)R 36.2°
31	14-Sep-15	Any mode	F2(5)R 28.2°
32	28-Sep-15	Any mode	F2(6)R 32.5°
33	12-Oct-15	W2(2)R 26.2° -41.8°	Any mode
34	26-Oct-15	U2(6)R 29.1°	Any mode
35	09-Nov-15	U2(7)R 32.4°	F2(7)R 36.2°
36	23-Nov-15	W2(2)R 26.2° -41.8°	F2(5)R 28.2°
37	07-Dec-15	U2(8)R 35.4°	F2(6)R 32.5°
38	21-Dec-15	U2(9)R 38.2°	W2(2)R W2(2)L
39	04-Jan-16	W2(2)R 26.2° -41.8°	W2(2)R 26.2° -41.8°
40	18-Jan-16	Any mode	F2(7)R 36.2°
41	01-Feb-16	Any mode	F2(5)R 28.2°
42	15-Feb-16	W2(2)R 26.2° -41.8°	F2(6)R 32.5°
43	29-Feb-16	F2(5)R 28.2°	Any mode
44	14-Mar-16	F2(5)R 28.2°	Any mode
45	28-Mar-16	W2(2)R 26.2° -41.8°	FP(6)R 32.7°
46	11-Apr-16	F2(6)R 32.5°	FP(5)R 30.4°
47	25-Apr-16	F2(6)R 32.5°	FP(4)R 28°
48	09-May-16	W2(2)R 26.2° -41.8°	FP(3)R 25°
49	23-May-16	F2(7)R 36.2°	FP(7)R 34.9°
50	06-Jun-16	F2(7)R 36.2°	Any mode
51	20-Jun-16	W2(2)R 26.2° -41.8°	F2(7)R 36.2°
52	04-Jul-16	Any mode	F2(5)R 28.2°
53	18-Jul-16	W2(2)R 26.2° -41.8°	F2(6)R 32.5°

注: **U2(6) R**  


参考资料:

[http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS-2/en/obs/scenario/ALOS-2\\_Basic\\_Observation\\_Scenario\\_First-Ed\\_E\\_v00\\_B.pdf](http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS-2/en/obs/scenario/ALOS-2_Basic_Observation_Scenario_First-Ed_E_v00_B.pdf)

[http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS-2/en/obs/pal2\\_w-cycle.htm](http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS-2/en/obs/pal2_w-cycle.htm)

# 本期 目录

- 亚马逊森林砍伐监测
- ALOS-2 卫星介绍
- ALOS-2 卫星标准产品定标结果
- 日本 Mt 火山差分干涉图
- 日本富士山 ALOS-2 卫星数据
- 东京湾 ALOS-2 卫星数据
- ALOS-2 卫星拍摄计划
- 封面：直布罗陀海峡 ALOS-2 卫星数据 R (HH) G (HV) B (HH+HV)



开户行：中国建设银行北京中关村分行

户名：中国科学院对地观测与数字地球科学中心

账号：11001007300059261188

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](mailto:imgserv@radi.ac.cn)

## 中国科学院遥感与数字地球研究所

服务热线：(010) 62553662 62554865

传真：(010) 82631979

数据服务部主任：苏杭

主任电话：(010) 62652101

E-mail: [suhang@radi.ac.cn](mailto:suhang@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：2015年5月

本期所有图片及文字均摘译自 [http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/dataset/dataset\\_index.htm](http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/dataset/dataset_index.htm)网站。

本期责任编辑

靳丽伟