

传感器调研报告

目前，已经有许多传感器具备对地面夜间灯光亮度探测的能力，它们被搭载在诸如DMSP、SuomiNPP、EROS-B、以及中国的吉林一号卫星等。美国军事气象卫星DMSP（Defense Meteorological Satellite Program）是美国国防部的极轨卫星计划（运行高度离地面约830km，与太阳轨道同步，同一钟点每天两次经过地面同一个点），与NOAA卫星属于同一类，不同点在于DMSP星载传感器略有不同。DMSP计划自1965年1月发射第一颗卫星，截止目前为止共发射40多颗卫星。

Sensor	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18
OLS	4/12/92 - 2/8/95 ¹	4/12/92 - 4/22/95 ¹	9/25/94 - 7/31/02 ³	4/24/95 - 11/18/09	4/28/97 - 8/23/08	1/24/00 - Present	11/04/03 - Present	12/12/06 - Present	12/15/09 - Present
SSM/I	4/12/92 - 11/14/97	4/12/92 - 4/22/95 4/21/97 - 5/16/00	None ¹	4/24/95 - 11/18/09	4/28/97 - 8/23/08	1/24/00 - Present	None ⁴	None ⁴	None ⁴
SSM/T	4/12/92 - 11/14/97	4/12/92 - 4/22/95 4/21/97 - 5/16/00	9/25/94 - 11/25/95 ¹	4/24/95 - 11/18/09	4/28/97 - 7/24/97 ¹	1/24/00 - Present	None ⁴	None ⁴	None ⁴
SSM/T2	None ²	4/12/92 - 4/22/95 4/21/97 - 5/16/00	9/25/94 - 1/20/02 ¹	None ²	4/28/97 - 8/23/08	1/24/00 - Present	None ⁴	None ⁴	None ⁴
SSJ	4/12/92 - 11/14/97	4/12/92 - 4/22/95 4/21/97 - 5/16/00	9/25/94 - 7/31/02 ³	4/24/95 - 11/18/09	4/28/97 - 8/23/08	1/24/00 - Present	DMSP Space Weather	DMSP Space Weather	DMSP Space Weather
SSIES	4/12/92 - 11/14/97	4/12/92 - 4/22/95 4/21/97 - 5/16/00	9/25/94 - 7/31/02 ³	4/24/95 - 11/18/09	4/28/97 - 8/23/08	1/24/00 - Present	DMSP Space Weather	DMSP Space Weather	DMSP Space Weather
SSM	None ²	None ²	9/25/94 - 7/31/02 ³	4/24/95 - 11/18/09	4/28/97 - 8/23/08	1/24/00 - Present	DMSP Space Weather	DMSP Space Weather	DMSP Space Weather

Notes

1 - Data stopped due to sensor problems

2 - Sensor not on satellite

3 - Archive processing stopped

4 - Archive processing not started

Data Availability

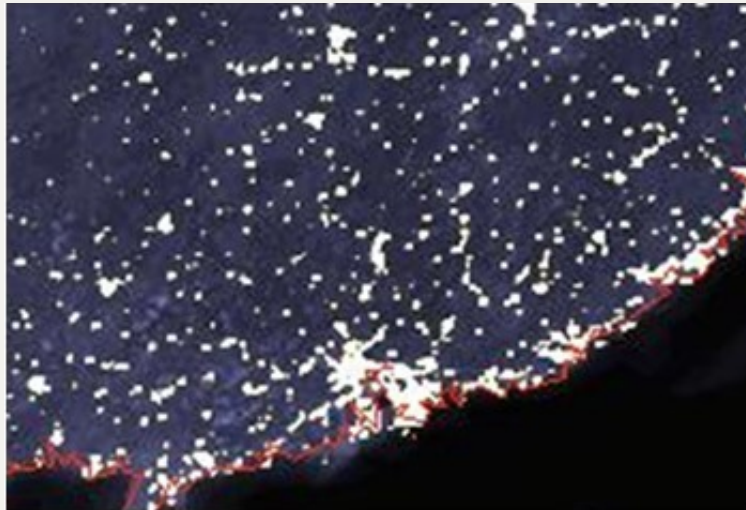
DMSP-OLS传感器介绍

DMSP上的sensors主要包括OLS（Operational Linescan System）、SSM/I（Microwave image）、SSM/T（Atmospheric Temperature Profiler）、SSM/T-2 (Atmospheric Water Vapor Profiler)。

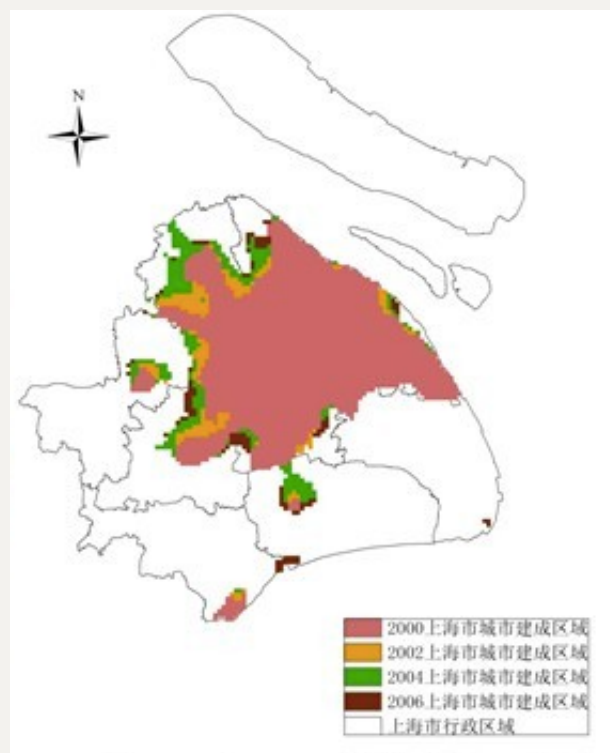
主要介绍OLS线性扫描系统，它是DMSP最为常用的传感器，OLS传感器能在夜间探测到微弱的电磁波，例如城市灯光、渔船灯火、火灾等光源。OLS传感器主要有两个波段，分别是可见光近红外波段和热红外波段，目前经过NOAA收集整理矫正过的稳定的夜间灯光数据，时间从1992至2013年（年为单位），共34幅图像。34幅稳定夜间灯光数据剔除了云覆盖影响，空间分辨率为30arc-second（大约为1km），像元亮度值范围0-63。

OLS夜间灯光数据缺陷主要有两方面：

1. OLS辐射分辨率低。导致城市中心亮度值MAX被限制在63，出现“饱和”现象。
2. 没有在轨辐射定标。导致长时间的序列数据之间没有可比性（需要后期处理）。



DMSP DATA



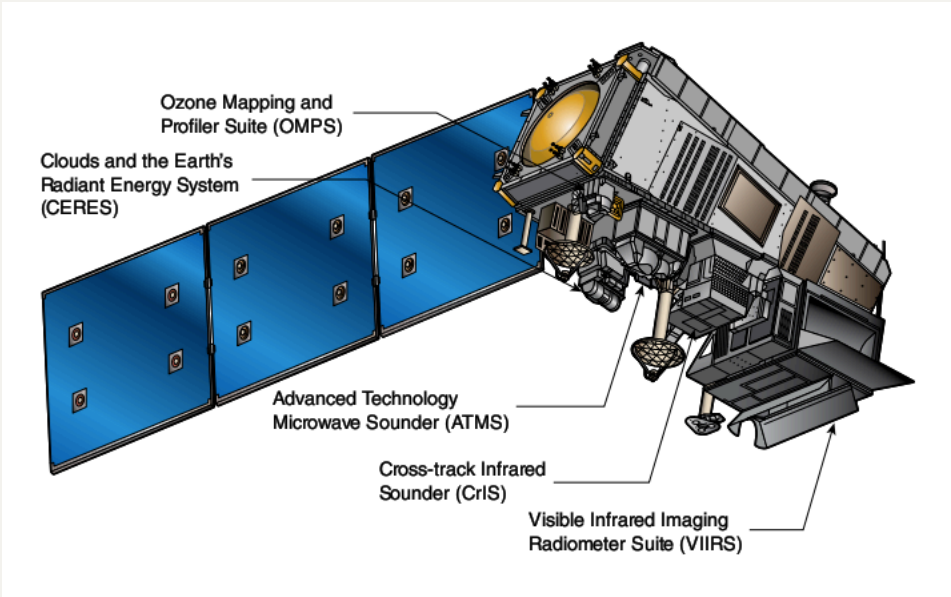
基于DMSP数据提取的城市建成区

NPP-VIIRS传感器介绍

NPP卫星概述

Suomi NPP卫星是NASA于2011年发射的下一代“极轨卫星系统”（JPSS）的首个运行部分，它是美国目前最为主要的极轨气象卫星，其运行的优先级高于NOAA管理的其他气象预报卫星。JPSS计划成本约为113亿美元，预计到2025年共发射至少4颗卫星，可从极轨提供全球的气象覆盖数据。

NPP卫星系统主要有5个传感器，主要用来探测地球环境和大气，并且可以追踪大气臭氧和气溶胶以及海洋和陆地表面温度。



NPP卫星结构图

VIIRS可见光红外成像仪介绍

VIIRS（Visible Infrared Imaging Radiometer）可见光红外成像仪，主要用来收集大气、陆地、海洋可见光以及红外波段的辐射图像。传感器参数如下：

1. 光谱波段

可见光、近红外	短、中波红外	热红外	低照度可见光波段
9个	8个	4个	1个
0.4~0.9微米	1~4	8~12	

2. 分辨率

- 星下点空间分辨率400m；
- 扫描带边缘空间分辨率约800m；
- 幅宽 $\pm 56^{\circ}$ ，3000km；
- 重返周期：每4小时经过赤道一次。



VIIRS 夜间灯光数据