

日本新一代静止气象卫星 MTSAT

资料的接收处理

徐建平

(国家卫星气象中心, 北京 100081)

提 要

叙述了日本新一代静止气象卫星 MTSAT 的变化及其播发的 HiRID 和 LRIT 资料, 简述了接收处理 GMS 卫星资料的系统应做的相应变化。

关键词: 卫星 云图 接收

引 言

日本自 1997 年 7 月发射 GMS 卫星以来, 总共发射了 5 颗卫星, 连续稳定运行了 20 年。正在运行的 GMS-5 于 1995 年发射, 定位于 140°E , 可运行到 2000 年。GMS-5 卫星主要有效载荷为 4 通道的可见光和红外扫描辐射器。GMS-5 播发给用户的资料有两种: 高分辨数字资料(展宽数字资料 S-VISSR)和 low 分辨模拟云图 WEFAX。

下一代日本静止气象卫星 MTSAT 是一气象和航空管制的多用途卫星, 它将于 1999 年 8~9 月发射, 仍定位于 140°E , 寿命 5 年(气象探测)至 10 年(航空管制)。比起 GMS 卫星系列, MTSAT 将有重大变化, 例如姿态控制、扫描辐射器和数据传输等。

对用户而言, 由于 MTSAT 的数据传输发生变化, 因此接收处理系统也应做相应的变化。

1 姿态控制

MTSAT 卫星的姿态从 GMS 的自旋稳定改为三轴稳定, 因此带来一系列优点, 例如成像时间短; 图象信噪比、灵敏度和精度提高; 探测时间灵活可控等。由于扫描成像二维

可控, 因此可以进行局部地区的高频次探测, 例如 $3000\text{km} \times 3000\text{km}$ 区域只需 3 分钟, $1000\text{km} \times 1000\text{km}$ 区域只需 40 秒, 这样对强对流小尺度的天气系统的高频次探测是十分有利的。

2 扫描辐射器

MTSAT 卫星扫描辐射器的通道数增加到 5 个, 可见光分辨率也从原来的 1.25km 提高到 1km , 红外分辨率从 5km 提高到 4km , 量化等级可见光和红外均提高到 10bit, 辐射器的性能如表 1 所示。主要含有扫描辐射器观测资料的原始资料码速率为 3Mbps 以下, 比起 GMS 卫星的 14Mbps 要低得多。

3 数据传输的变化

MTSAT 将播发高分辨率成像仪资料(HiRID)、低速率信息传输(LRIT)和低分辨率模拟云图(WEFAX)。LRIT 主要含有低分辨率数字云图, 除了播发云图外, LRIT 还含有数字天气预报产品、高空观测、台风指导报等数字资料。在 2003 年 3 月 31 日之后, WEFAX 将被 LRIT 代替。但在 2003 年 3 月 31 日以前, MTSAT 将同时广播 LRIT 和 WE-

FAX,以便小规模用户利用站有充分时间准 备好 LRIT 接收处理系统。

表1 MTSAT 可见光扫描和红外扫描辐射器性能

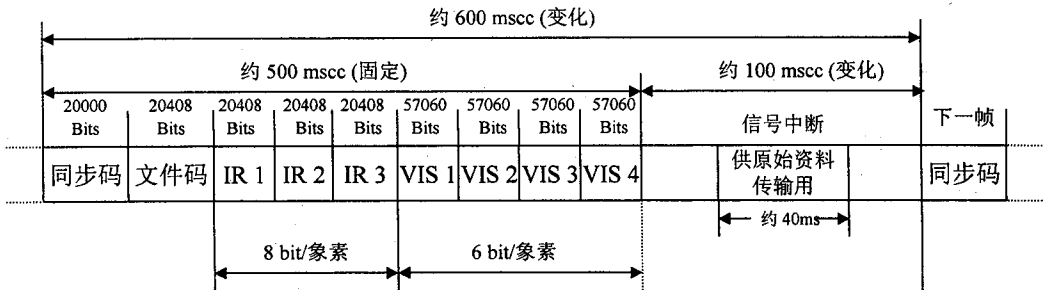
通道	波长/ μm	分辨率/km	量化等级/bit	信噪比
可见光 VIS	0.55~0.80	1	10	S/N=84(反照率100%)
红外 IR1	10.3~11.3	4	10	NE Δ T \leq 0.20K(300K时)
红外 IR2	11.5~12.5	4	10	NE Δ T \leq 0.22K(300K时)
红外 IR3	6.7~7.0	4	10	NE Δ T \leq 0.155K(300K时)
水汽 WV	3.4~4.0	4	10	NE Δ T \leq 0.35K(300K时)

3.1 HiRID

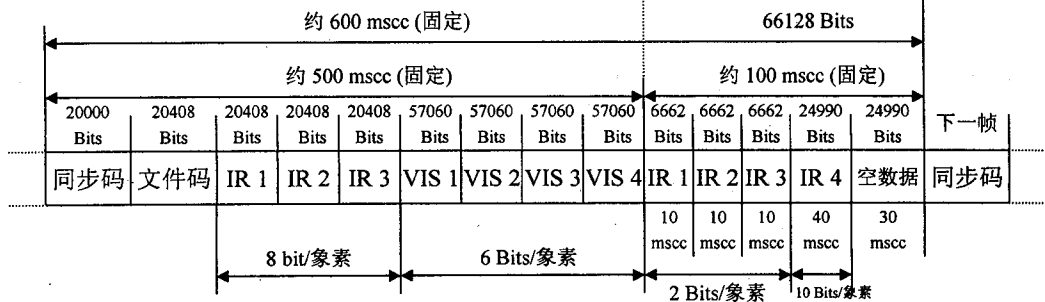
HiRID 同时播发扫描辐射器 5 通道的观测资料,为了方便用户利用站的接收和处

理,HiRID 的传输特性设计得与 GMS-5 的 S-VISSR 相同,而 HiRID 的信息格式与 GMS-5 的 S-VISSR 格式相兼容,格式的总

展宽资料 S-VISSR (传输速率 660Kb/s)



高分辨率成像仪资料 HiRID (传输速率 660 Kb/s)



每段图象数据各有 ID.CRC 及填充码

图1 SVISSR 和 HiRID 数据格式比较

框架不变,数据安放的内容有所变化,增加的IR4通道的数据放在GMS-5 S-VISSR的备用段中。HiRID可见光量化等级为6bit,虽然扫描辐射器输出的量化等级为10bit,但播发给用户的只有6bit,因为GMS S-VISSR中可见光只有6bit。红外通道数据量化等级从8bit增加到10bit,IR1、IR2、IR3数据中增加的2bit也放在S-VISSR的备用段中。同时为了使HiRID与S-VISSR兼容,只能降低HiRID的空间分辨率,这样它与扫描辐射器原始资料的空间分辨率就不相同了:即HiRID可见光通道分辨率为1.25km,扫描辐射器可见光通道分辨率为1.0km;HiRID红外通道分辨率为5km,而扫描辐射器红外通道分辨率则为4km。HiRID数据格式与S-VISSR数据格式比较见图1。

为了接收处理HiRID资料,原接收处理GMS-5 S-VISSR资料的系统可能需要做一些变化:

(1) 日本的有关文件认为接收机的解调器可能需做改变,因为S-VISSR资料每条线大约中断44ms(这时间供传输原始资料用),而HiRID资料的传输是连续的。但作者认为接收中断信号的解调器用接收连续信号应该不会发生太大的问题。

(2) 连接帧同步器和计算机的缓冲器(进机接口),可能需要改变,如原接收S-VISSR的缓冲器是单缓冲器,利用了S-VISSR备用段时间则接收HiRID时需改变,因为HiRID的数据格式中已没有备用段

了,备用段已被占满了。如果缓冲器是采用双缓冲器,则不需要利用备用段,接收HiRID也不需要做什么变化。

(3) 如用户只需要S-VISSR的4个通道数据及只利用红外和水汽的8bit数据,则处理软件不需做改变;如需要HiRID的全部5个通道数据及红外和水汽的10bit数据,则处理软件需做较大变化。

3.2 LRIT

根据国际气象卫星协调组织(CGMS)达成的共识,各国气象卫星播发的低分辨率资料将数字化,其传输特性和格式各国大体一致。MTSAT的LRIT码速率将选取72Kbps/s,播发频率各国一致都是1691MHz。LRIT的传输特性如表2所示。

表2 MTSAT LRIT 传输特性

项 目	参 数
载波频率	1691.0 MHz
带宽	待定
极化	线极化
已打包数据速率	64Kbps
总编码速率	150Kbps
调制	PCM/NRZ-1/BPSK
编码	Read-Soloman (255,223)
	⊕卷积码(1/2比率,K=7)

LRIT 播发的内容有:

• 数字云图

播发的数字云图如表3所示,可见光图象有64个等级,而红外有256个等级。数字云图的分辨率也比原模拟云的分辨率要高。

表3 LRIT 数字云图

地区和投影	通道	分辨率/km	灰度等级
全圆盘图(正常静止卫星投影)	红外 1、3	5	256
远东地区(极射投影)	可见光	6.4	可见光 64
	红外 1、3、4		红外 256
日本东北部(极射投影)	可见光	2.1	64
日本西南部(极射投影)	可见光	2.1	64

(下转封三)

(上接 28 页)

- 观测资料

通过 GTS 交换的资料,即 JMA 接收和生成的资料。

- 数字预报产品(格点值资料)

最新的 JMA 生成的数字预报产品。

- 其它

台风观测资料

除了云图资料不加密之外,许多观测资料

和数字资料是加密的,用户必须通过一定手续向日本气象厅申请接收应用,并获得密钥。

一般的气象卫星数字资料处理系统由天线、下变频器、接收机、比特同步器、帧同步器、进机接口、微机及软件处理系统组成。LRIT 接收处理系统除了可以利用 WEFAX 接收系统中的天线和下变频器之外,其它例如接收机、比特同步器、帧同步器、进机接口及软件处理程序都需要重新研制。

The Data Receiving Processing of Japan New Generation Geostationary Meteorological Statellite MTSAT

Xu Jianping

(National Satellite Meteorological Center, Beijing 100081)

Abstract

The changing and data (HiRID and LRIT) dissemination of Japan's new generation geostationary meteorological satellite MTSAT was described. And the related changing of data receiving and processing system for GMS-5 satellite data was discussed.

Key Words: Satellite cloud picture receiving system