
原风云二号接收处理系统升级改造 接收处理风云四号 A 星方案



华云星地通
HUAYUN ShineTek

北京华云星地通科技有限公司

2018 年 05 月

特 别 说 明

本文描述的升级改造方案针对的是天线口径小于 3 米的接收天线且天线可以复用极化可调整，升级后的系统只能接收处理风云四号卫星转发器播发的 HRIT-3 信道数据。因天线口径问题本系统不能接收风云四号卫星转发器播发的 HRIT-1 和 HRIT-2 信道数据。



目录

1	文档说明.....	2
2	背景.....	2
3	HRIT-3 广播.....	3
4	升级改造.....	4
4.1	升级目的	4
4.2	前期准备	5
4.3	升级方案	5
4.3.1	接收部分的更换.....	5
4.3.2	处理部分的升级.....	8
4.4	升级流程	9
4.5	升级流程说明	9
4.5.1	天线状态确认.....	9
4.5.2	线缆确认.....	9
4.5.3	计算机系统升级.....	9
4.5.4	设备邮寄.....	10
4.5.5	系统升级.....	10
5	设备列表.....	10
6	联系我们.....	10

华云星地通
HUAYUN ShineTek

1 文档说明

本文档为将原风云二号静止卫星接收处理系统升级改造接收风云四号 A 数据资料的文档。

本文详细阐述原风云二号静止卫星接收处理系统升级改造接收和处理风云四号 A 数据资料的方案：

- 升级改造接收 FY-4A 卫星通过 HRIT-3 通道下发的卫星数据方案。

2 背景

风云二号静止气象卫星 (FY-2) 是我国自行研制的第一代地球静止轨道气象卫星，与极地轨道气象卫星相辅相成，构成我国气象卫星应用体系。FY-2G 是第五颗业务卫星，也是风云二号 (03 批) 卫星中的第二颗卫星，于 2014 年 12 月 31 日成功发射，自 2015 年 7 月 1 日开始定位于东经 105 度赤道上空，并提供观测服务。作用是获取白天可见光云图、昼夜红外云图和水气分布图，进行天气图传真广播，收集气象、水文和海洋等数据收集平台的气象监测数据，供国内外气象资料利用站接收利用，监测太阳活动和卫星所处轨道的空间环境，为卫星工程和空间环境科学研究提供监测数据。

风云四号静止气象卫星 A 星是我国第二代静止气象卫星的首发星，相比风云二号系列卫星，其星载仪器无论从性能和数量上均有重大变化。风云四号 A 星地面系统接收的实时资料，以及业务系统加工处理得到的各级数据和产品，在天气预报、生态环境监测等应用领域将发挥重要作用，在国民经济的多个领域（农业、林业、水利、环境、交通等）都有很强的应用需求。

2018 年 04 月 09 日，中国气象局对 FY-4A 及 FY-2G 卫星的定点位置进行调整：将 FY-2G 定点位置由原定点位置（东经 105 度）调整至东经 99.5 度，将 FY-4A 定点位置由原定点位置（东经 99.5 度）调整至东经 105 度。随着调整工作的结束，原接收 FY-2G 卫星数据的静止卫星接收处理系统需根据卫星的调整而进行相应调整，以便后续卫星数据的接收工作。

3 HRIT-3 广播

风云四号卫星自带的转发器播放通过水平和垂直两个极化播放风四卫星 L1 级数据和产品。其中 HRIT-1 为水平极化、HRIT-2 和 HRIT-3 为垂直极化 (HRIT-2 和 HRIT-3 分时工作)。具体的 HRIT-3 的播发参数如下：

- 工作频率：1676MHZ；
- 符号速率：1Mbps
- 译码方式：QBSK 5/6
- 信道带宽：8MHZ

HRIT-3 主要播发成像仪和闪电仪数据，具体详见下表：

表 1：HRIT-3 播发成像仪数据

观测模式	广播通道	分辨率
全 圆 盘	可见光 2 (0.55~0.75 μm)	1Km
	红外 8 (3.5~4.0 μm)	4Km
	红外 10 (6.9~7.3 μm)	4Km
	红外 12 (10.3~11.3 μm)	4Km
	红外 13 (11.5~12.5 μm)	4Km
区 域	可见光 2 (0.55~0.75 μm)	1Km
	红外 8 (3.5~4.0 μm)	4Km
	红外 10 (6.9~7.3 μm)	4Km
	红外 12 (10.3~11.3 μm)	4Km
	红外 13 (11.5~12.5 μm)	4Km

HRIT-3 播发的闪电仪数据类型为二进制格式，每 1 分钟输出 400×700 个等经纬度网格点上的闪电 event 个数。闪电 event 的定位精度为星下点一个像元。

4 升级改造

系统升级是指在用户天线部分可用的基础上，通过升级系统部分软硬件设备，使系统具备对 FY-4A 的 HRIT-3 数据进行接收和处理的功能。

4.1 升级目的

风云四号 A 星是我国第二代静止气象卫星的首发星，相比风云二号系列卫星，其星载仪器无论从性能和数量上均有重大变化。风云四号 A 星携带的对地观测仪器包括：先进的静止轨道辐射成像仪（AGRI）、干涉式红外探测器（GIIRS）、闪电成像仪（LMI）和空间天气监测仪器等。获取的原始数据经地面系统进行地理定位和辐射定标处理，生成 L1C 数据。这些数据对于天气分析和预报的时效性十分重要，采用直接广播方式提供给用户。

FY-4A 的 HRIT-3 数据包含了与风云二号成像仪相对应 5 个通道 L1C 数据和对应时次闪电成像仪 L2 级数据。FY-4A HRIT-3 广播的风云四号卫星成像仪数据为，经过地理定位和辐射定标，并经过标称投影的图像数据。按照数据范围可以分为全圆盘观测数据和区域观测数据两类。广播通道为一个可见光和四个红外通道。广播时次为整点的全圆盘观测加半点的中国区域观测。具体通道如下表所示：

观测模式	广播通道	分辨率
全 圆 盘	可见光 2 (0.55~0.75 μm)	1Km
	红外 8 (3.5~4.0 μm)	4Km
	红外 10 (6.9~7.3 μm)	4Km
	红外 12 (10.3~11.3 μm)	4Km
	红外 13 (11.5~12.5 μm)	4Km
区 域	可见光 2 (0.55~0.75 μm)	1Km
	红外 8 (3.5~4.0 μm)	4Km
	红外 10 (6.9~7.3 μm)	4Km
	红外 12 (10.3~11.3 μm)	4Km

	红外 13 (11.5~12.5 μm)	4Km
--	----------------------------------	-----

此次升级，主要目的是在系统部分软硬件升级的基础上，完成此系统对 FY-4A 的 HRIT-3 数据的接收处理工作。

4.2 前期准备

用户需确认室外天线部分无变形、损坏等情况。如天线部分存在损坏或变形等情况，用户需及时更换天线。

用户需确认现有天线精确指向东经 105 度卫星位置。

用户需检查室外线缆部分，未出现线缆破损、接头老化等现象。如有线缆破损或接头老化等情况发生，用户需对线缆及接头进行及时更换。

4.3 升级方案

此次升级，需在保留用户室外接收天线的基础上，对其他软硬件设备进行更换升级，以确保系统升级后可对 FY-4A 的 HRIT-3 的数据进行接收处理。

根据 FY-4A 卫星现有的播发方式，用户原有天线无需进行调整。但用户如果发现现有天线已经发生指向偏移，可根据 3.3.3、3.3.4 及 3.3.5 所述，对天线进行恢复性调整。

4.3.1 接收部分的更换

由于 FY-4A 的 HRIT-3 数据的播发与原有 FY-2G 卫星的播发方式完全不同，因此，其接收部分需全部更换。

4.3.1.1 更换 LNB

原有 LNB 的中心频点为 1687.5MHz，带宽仅为 6MHz。而 FY-4A HRIT-3 链路的下发频点为 1676MHz，符号速率为 1Msps。因此，现有的 LNB 无法满足对 FY-4A 卫星 HRIT-3 链路的接收。

更换后的 LNB 具体参数如下：

- 输入频率范围：1685±15MHz；
- 输入电平：-100~-55dBm；
- 可调本振方式：
- 输出信号频率：140±15MHz；
- 频率稳定度 $\pm 2 \times 10^{-6}$ （-40℃ ~ +60℃）；
- 信号带宽：30MHz；
- 相位噪声：

频偏（Hz）	100	1k	10k	100k
SSB 相位噪声（dBc/Hz）	-85	-90	-95	-100

- 带内平坦度：±0.5dB/30MHz。
- RF/IF 增益：≥50dB；
- 三阶交调：≤-40dBc；
- 杂波输出：折合到输入端，杂波电平≤-100dBm；
- 中频抑制：≥60dB；
- 镜像抑制：≥60dB；
- 噪声系数：≤0.8；
- 供电电压：芯线+10V 至+20V 直流供电；
- 开机电流：150mA；工作电流：100mA；
- 阻抗要求：输入阻抗为 50 欧，输出阻抗为 50 欧；
- 接口要求：输入 N-50-J，输出 N-50-K。

4.3.1.2 更换接收机

原有接收机只可完成对 BPSK 的解调和译码，而 FY-4A 的 HRIT-3 链路的播发方式为 DVBS-2，因此，需对现有接收机进行更换。

更换后的接收机功能性能指标如下：

1. 中频接收指标

- 输入频率：100MHz 至 1000MHz；
- 输入通道数：1 路，N-50 座；

- 输入阻抗：50 Ω ；
- 输入信号动态范围：-5dBm~-65dBm。

2. 解调技术指标

- 解调方式：BPSK、QPSK；
- 符号率：0.5~45Mbps；
- 适应码速率可变，接收机可控制；
- 同步门限： $\leq 1.5\text{dB}$ (E_b/N_0 , QPSK)；
- 解调损失： $\leq 0.8\text{dB}$ (误码率 10^{-7} , 偏离理论值)；
- 接收机符合 MPEG2/DVB-S2 标准；
- 信源解码：符合 DVB/IP 传输码流格式。

3. 译码规格

- DVB-S2：LDPC+BCH；
- QPSK/LDPC：1/2、3/5、2/3、3/4、4/5、5/6、8/9、9/10；

4. 接口说明

- 射频输入接口：N-50 座；
- 输出数据、时钟接口：BNC /50 Ω ，TTL 电平；
- 网络接口：1 路数据传输，RJ45；
- 通过网卡进行数据接收，符合标准组播方式；
- 监控协议：1 路，RJ45，具体监控内容根据需求协商确定。

4.3.1.3 更换接收计算机

由于各个站点计算机运行时间较长，均存在老化情况，因此，建议用户对现有计算机进行更换。如无法进行更换，需将计算机系统更新至 Windows-7 64 bit 专业版系统。

升级后系统所需计算机最低配置如下：

- 酷睿 i7-4790
- 内存：8GB 1600MHz DDR3

- 硬盘：1TB
- 系统：Windows- 7 64 bit 专业版

4.3.1.4 更换接收投影软件

由于现有软件无法满足对 FY-4A 的 HRIT-3 链路的数据接收，因此，需对现有软件进行更换。更换后的软件可完成对成像仪数据、闪电定位仪数据的接收，并可对成像仪数据进行快视显示。同时，可完成成像仪数据的投影工作。

4.3.2 处理部分的升级

4.3.2.1 更换处理计算机

由于各个站点计算机运行时间较长，均存在老化情况，因此，建议用户对现有计算机进行更换。如无法进行更换，需将计算机系统更新至 Windows- 7 64 bit 专业版系统。

升级后系统所需计算机最低配置如下：

- 酷睿 i7-4790
- 内存：8GB 1600MHz DDR3
- 硬盘：1TB
- 系统：Windows- 7 64 bit 专业版

4.3.2.2 升级数据处理软件

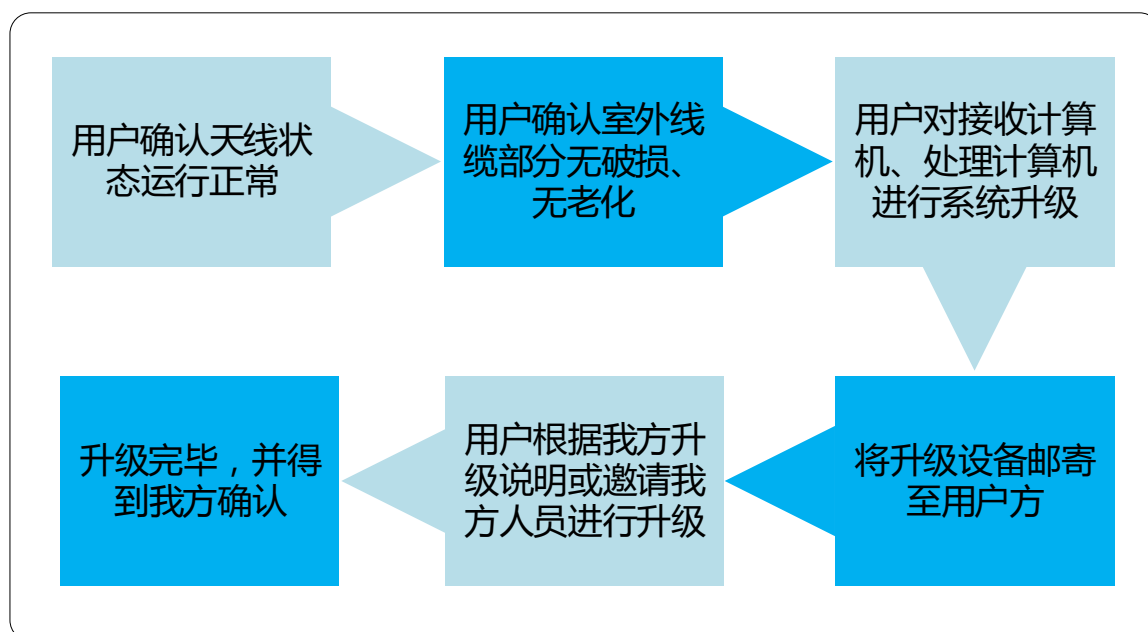
由于现有处理软件无法完成对 FY-4A 的成像仪及闪电定位仪的数据处理，因此，需对现有处理软件进行升级。

升级后的综合处理软件，包含了图像处理、手动产品处理、与其他资料融合叠加、地理信息等。其中产品处理软件包含自动业务运行和手动操作，自动部分包括最新 FY-4A 的成像仪自动打开，自动保存各种类型的云图。同时还可以手动完成降水估计、云检测、云分类、云顶温度、海表温度等产品的制作。

此外，升级后的综合处理软件还可以以动画的形式对 FY-4A 的成像仪进行播放。

4.4 升级流程

具体的升级流程如下图所示：



4.5 升级流程说明

4.5.1 天线状态确认

由于 FY-4A 的定点位置为东经 105° ，用户无需对天线进行调整。但用户需对现有天线状态进行确认，确保天线指向准确，无偏差。

4.5.2 线缆确认

用户需检查室外线缆部分，未出现线缆破损、接头老化等现象。如有线缆破损或接头老化等情况发生，用户需对线缆及接头及时进行更换。

4.5.3 计算机系统升级

原有计算机的操作系统为 Windows-XP 系统，无法满足现有软件的运行环境要求。用户需将计算机的操作系统升级为 Windows-7 64 bit 系统。如果用户方的计算机老化严重，建议用户及时对所有计算机进行更换升级。

4.5.4 设备邮寄

用户方完成以上操作并得到我方确认后，我方将升级设备邮寄至用户方。

4.5.5 系统升级

用户在收到邮寄设备后，可根据我方所发系统升级说明进行自行升级，也可邀请我方技术人员进行现场升级。

5 设备列表

由于系统升级需更换部分设备，现给出系统升级所需所有软硬件设备列表，具体如下。

序号		设备名称	设备数量	报价
1	硬件	LNB	1 台	
2		接收机	1 台	
3		线缆	1 套	
4		接收计算机	1 台	
5		处理计算机	1 台	
6	软件	数据接收软件	1 套	
7		产品处理软件	1 套	
合计				

6 联系我们

北京华云星地通科技有限公司

地址：北京市海淀区中关村南大街 46 号国家卫星气象中心 1013 室（100081）

网站：www.shinetek.com.cn

电话：010-68406384；010-68409534

传真：010-62174546

E-mail:shinetek@cma.gov.cn



华云星地通
HUAYUN ShineTek