

风云二号 (01) 批静止气象卫星 数据格式

目 录

1	卫星介绍	1
2	有效载荷技术介绍.....	1
3	《风云二号》01 批两颗星 S-VISSR 数据格式	1
3.1	S-SVISSR 图像数据.....	1
3.2	FY-2A、FY-2B 存档文件格式	13

1 卫星介绍

《风云二号》是我国自己研制的静止气象卫星系列。卫星是一个直径 2.1 米，高 1.6 米的圆柱体。远地点发动机分离后，包括天线在内卫星总高度为 3.1 米，重约 620 kg。卫星姿态为自旋稳定，自旋速率为每分钟 98 ± 1 转，卫星设计工作寿命为 3 年。

《风云二号》第一批卫星是实验卫星，共有两颗，即 FY-2A 和 FY-2B，分别于 1997 年 6 月 10 日和 2000 年 6 月 25 日发射。第二批为业务卫星，计划发射三颗，发射后分别命名为 FY-2C、FY-2D 和 FY-2E，预计将持续运行到 2012 年。

《风云二号》C 星（简称 FY-2C）星已于 2004 年 10 月 19 日发射成功，目前 FY-2C 卫星定点于 105°E 赤道上空，FY-2B 卫星定点于 123.5°E 。

2 有效载荷技术介绍

FY-2A、FY-2B 卫星主要有效载荷为红外和可见光自旋扫描辐射器 VISSR，其技术指标见表 3.1。

表 3.1. FY-2A 红外和可见光自旋扫描辐射器主要技术指标

通道	可见光	红外	水汽
波长	0.55-1.05 μm	10.5-12.5 μm	6.2-7.6 μm
分辨率	1.25 Km	5 Km	5 Km
视场角	35 μrad	140 μrad	140 μrad
扫描线	2500 $\times$ 4	2500	2500
探测器	Si-photo-diode	HgCdTe	HgCdTe
噪声分辨率	S/N=6.5 (albedo=2.5%) S/N=43 (albedo=95%)	NEDT=0.5-0.65k (300° K)	NEDT=1k (300° K)
量化字节	6 bits	8 bits	8 bits
扫描步长	140 μrad (N-S scanning)		

3 《风云二号》01 批两颗星 S-VISSR 数据格式

3.1 S-SVISSR 图像数据

FY-2(01 批) 卫星和 GMS 卫星的 S-VISSR 图像数据格式基本相同。由于 FY-2 红外通道只有一个长窗区通道、一个水汽通道，所以对应 GMS-5 展宽图像的 IR1 为红外长窗区、IR2 为水汽通道图像数据，IR3 位置为备份字（空值）。每个时次的 S-VISSR 图像数据包括 2500 行。

有效图像数据部分为 2291 行，以图像中心行起算(大约位于赤道附近)，南北各 1145 行，图像数据起始行距地球北部边缘观测角相差约 0.5° 。

FY-2A 与 FY-2B 卫星 S-VISSR 格式的唯一不同之处在于 B 星与 GMS-5 一样增加了定标块，而 A 星与 GMS-4 相同没有定标块，定标查找表是以文件的形式另外分布的。

图像数据行的格式：

同步码	文件码	红外 1	红外 2	红 外 3	可见 1	可见 2	可见 3	可见 4
20000	20408	20408	20408	20408	57060	57060	57060	57060
bit	bit	bit	bit	bit	bit	bit	bit	bit

同步码为 PN 码

1、文件码段：

文件标识码	文件内容	CRC	填充码
16bit	2291X8bit	16 bit	2048bit

文件标识码：0000 0000 0000 0000

2、红外码段：

红 外 标 识 码	红外数据	CRC	填充码
16bit	2291X8bit	16 bit	2048bit

对于 FY-2 S-VISSR 红外 1 为红外通道观测数据，红外 2 为水汽通道观测数据，红外 3 为备份。

红外标识码：0001000100010001

水汽标识码：0010001000100010

红外 3(备份)标识码：0100010001000100

3、可见码段：

可见 1 标识码 12bit	可见数据	CRC	填充码
	9164X6bit	16 bit	2048bit

可见 1 到可见 4 码段结构相同，分别由可见 1 标识码到可见 4 标识码来区分。

可见 1 标识码：011011011011

可见 2 标识码：101101101101

可见 3 标识码：110110110110

可见 4 标识码：111111111111

其中，同步码为 PN 码。

CRC 为循环冗余校验码，用于数据的误码检测(生成多项式： $G(X)=X^{16}+X^{12}+X^6+1$)

填充码为全“0”码，目的是实现数据段分隔，并提供实时处理计算机大约 3ms 的缓冲时间。

文件内容的编排格式如下图：

分区	卫 星 和	定 位	子 交 换	定 位	轨 道 姿 态	业 务 运 行	定 标	备 份
识别字	CDAS 状	常 数	标志块	网 格	数据块	时间表	数据	
	态数据块	块						

2	126	64	4	100	128	408	256	1205
---	-----	----	---	-----	-----	-----	-----	------

文件内容详细格式列于展宽云图文件明细表中。

4、文件各部分内容的格式编排方式介绍如下：

(1) 文件分区识别字 (文件标识码)

长度为 2 字(16bit)，为逻辑值全 “0”

(2) 卫星和 CDAS 状态

长度为 126 字，每条线均重复。

(3) 定位常数块

长度为 64 字，每条线均重复。

(4) 子交换标志块

由于简化网格参数、轨道和姿态数据、MANAM 表和定标表，在一条扫描线的文件段里容纳不下，因此，被分成 25 个子交换块，注入不同的扫描线发送。同时，为了尽量避免在传输过程中发生错误，每一子交换块的数据在连续的 8 条扫描线里被重复发送。每 200 条扫描线可传送一套完整的简化网格块、轨道和姿态数据块、卫星工作日程表块和定标块数据。子交换标志用以标识 200 条扫描线中的每条线。

子交换标志块由 4 个字节组成。第一与第三个计数字 (文件段的第 193 和 195 字节) 总是置零，第二个计数字(第 194 字节)从 0 到 24 加 1 循环计数，表示 25 个子交换块中的组号，第四个计数字(第 196 字节)从 0 到 7 加 1 循环计数，表示某一个子交换块的重复次数。表 3.2 表示了文件段中的数据块分组重复发送时子交换标志块的循环变化过程。

表 3.2 子交换标志块的循环变化过程

扫描行 计数	子交换标志块				重复数据块	
	第 193 字节	第 194 字节	第 195 字节	第 196 字节	第 197 字节	
	置“0”	子交换标志(0-24)	置“0”	重复发送计数 (0-7)	~ 第 1090 字节	
N+1	0	0	0	0	第一块被重复发送的数据，重复 8 次	每 200 条线中共有 25 组，每组在接续的 8 条线中重复送
N+2	0	0	0	1		
N+3	0	0	0	2		
N+4	0	0	0	3		
N+5	0	0	0	4		
N+6	0	0	0	5		
N+7	0	0	0	6		
N+8	0	0	0	7		
N+9	0	1	0	0		
N+10	0	1	0	1		

.....						
N+191	0	23	0	6		
N+192	0	23	0	7		
N+193	0	24	0	0	第 25 块被重复 发送的数据， 重复 8 次	
N+194	0	24	0	1		
N+195	0	24	0	2		
N+196	0	24	0	3		
N+197	0	24	0	4		
N+198	0	24	0	5		
N+199	0	24	0	6		
N+200	0	24	0	7		

(5) 定位网格

长度为 2500 字，分为 25 组，每组 100 字，按子交换识别字标识编排。

(6) 轨道姿态数据

长度共 3200 字，同样分为 25 个组，每组 128 字，按子交换识别字标识编排。

(7) 业务运行时间表

长度为 10200 字，整个表格为 100 行，每行 82 字(其中包括 CR, CF 各一字和 80 字的 ASCII 码表信息)。编排为 25 组，每组 408 字(包括 4 行表信息实际只占用了 328 字)在一条线中传送。

(8) 定标块

B 星有此内容，而 A 星没有。

长度共有 6400 字，每条线有 256 字，相同数据 (256 字) 重复 8 条线以免丢失 (每块有 25 个子交换组)，此块全部信息共需 200 条线。

利用定标换算表，用户可将 S-VISSR 图像中的红外和水汽通道计数值转换为亮度温度，可见光通道计数值转换为反照率。用户可从 S-VISSR 文件定标块中提取定标换算表，表值排列顺序为红外数据 0-255，水汽数据 0-255，四个可见光每个的数据 0-63 顺序排列。

(9) 备份字

为充分利用 FY-2 卫星传送气象卫星产品，支持地方台站应用气象卫星资料。将利用 FY-2 卫星 S-VISSR 的文件部分备份字传送气象卫星数字产品。

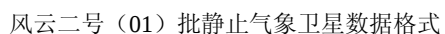
(10) 文件段的处理算法

文件段中有 R*n. m、I*N 和 BCD*n 类型等，分别表示如下：

(I) R*n. m:

本类型是有 n 个字 (n X 8 比特) 表示的二进制数，比特最高位代表符号，0 表示正号，1 表示负号。数 m 表示本数要乘以 10^{-m}。举例如下：

MSB (高位)	LSB (低位)	
00000000	00000000 00000111 10110101	=1973


$$10101101 \quad 10011100 \quad = -11676$$

'9' '7' '6' '5'

展宽云图文件内容明细表

1、分区识别 (Sector)

位置	项 目	内 容	数据类型
1, 2	文件分区识别	00000000, 00000000	

2、卫星和指令数据接收状态

位置	项 目	内 容	数据类型
1	扫描方式	FF: 单线扫描, 反射镜不步进	I*1
		00: 正常扫描, 全景观测	
		01: 区域扫描, 机动观测	
		02: 区域扫描, 机动观测	
		03: 区域扫描, 机动观测	
		04: 区域扫描, 机动观测	
		05: 区域扫描, 机动观测	
		06: 区域扫描, 机动观测	
		07: 区域扫描, 机动观测	
		08: 区域扫描, 机动观测	
		09: 区域扫描, 机动观测	
		0A: 区域扫描, 机动观测	
		0B: 区域扫描, 机动观测	
		0C: 区域扫描, 机动观测	
		0D: 区域扫描, 机动观测	
		0E: 区域扫描, 机动观测	
		0F: 区域扫描, 机动观测	
2	扫描状态	33 正常观测	I*1
		CC 观测结束, 回扫	
		00 北边缘等待	
3	帧标致	FF: 表示包括定标行之内的数据传输有效	I*1
		00: 表示数据传输无效	
4	图像标志	FF: 表示图像数据传输有效	I*1
5, 6	图像标志开始行号	BCD (卫星行号)	BCD*2
7, 8	图像标志结束行号	BCD (卫星行号)	BCD*2
9, 10	行记数	BCD	BCD*2
11, 12	西地平点	高三位为 0, 低 5 位表示西地球边缘的红外像素数的 5 个最高有效位 表示西地球边缘的红外像素数的 8 个低有效位	I*2
13, 14	东地平点	高三位为 0, 低 5 位表示西地球边缘的红外像素数的 5 个最高有效位 表示西地球边缘的红外像素数的 8 个低有效位	I*2
15	同步锁定, 数据质	00: 表示正常工作	I*1

	量	其它: 表示检测出某些故障	
16, 17	误码计数	表示误码计数的 8 个最高有效位, 高 5 位表示误码计数的 5 个低有效位, 低 3 位为 0	I*2
18, 19	年	表示年数的 2 个高有效位 BCD 表示年数的 2 个低有效位 BCD	BCD*2
20	月	BCD	BCD*1
21	日	BCD	BCD*1
22	时	BCD	BCD*1
23	分	BCD	BCD*1
24	秒	BCD	BCD*1
25	1/100 秒	BCD	BCD*1
26-30	备份	FF	
31	电位器	原始 VISSR 信息中电位器 1 计数	I*1
32	电位器	原始 VISSR 信息中电位器 2 计数	I*1
33-65	备份	备份全部为 FF	
66-67	扫描计数	高 4 位为 0, 低 4 位表示卫星行号的 4 个最高有效位表示卫星行号的 8 个低有效位	I*2
68	传感器选择	b 1: 总为 1 b 2: 1, 主红外传感器, 0, 备份红外传感器 b 3: 总为 1 b 4: 1, 主水汽传感器, 0, 备份水汽传感器 b 5: 1, 主可见 1 传感器, 0, 备份可见 1 传感器 b 6: 1, 主可见 2 传感器, 0, 备份可见 2 传感器 b 7: 1, 主可见 3 传感器, 0, 备份可见 3 传感器 b 8: 1, 主可见 4 传感器, 0, 备份可见 4 传感器	I*1
69	备份	FF	
70-72	β 角计数值	24 位二进制码表示, 用 20MHZ 参考钟对 β 角计数	I*3
73-75	自旋周期计数	24 位二进制码表示, 用 20MHZ 参考钟计数	I*3
76-78	扫描同步检测角	24 位二进制码表示, 用 20MHZ 参考钟对预报和检测的行同步码之间时间差值计数	I*3
79-81	卫星时钟	24 位二进制码表示, 用 20MHZ 参考钟对原始 VISSR 数据的码速率计数	I*3
82-84	备份	FF	
85-87	备份	FF	
88	重采样方式	b 1—b5: 总为 0, b6: 1 立方差卷积, b7: 1 线性除 8, b8: 1 邻近点	I*1
89	锁相环时间常数	X 为高 4bit, 表示带宽 (M, N) Y 为低 4bit	I*1

		Y=1 SSD 跟踪 (自动) Y=2 精太阳脉冲跟踪 (自动) Y=3 地球脉冲跟踪 (自动) Y=4 SSD 跟踪 (手动) Y=5 精太阳脉冲跟踪 (手动) Y=6 地球脉冲跟踪 (手动)	
90	卫星识别	8bit 二进制码 00100001	I*1
91-93	精太阳脉冲角	24 位二进制码, 预报和检测的精太阳脉冲之差, 用 20MHZ 参考钟计数 ΔSP	I*3
94-96	PLL 误差	24 位二进制码, 锁相环路的跟踪误差用 20MHZ 参考钟计数 ΔN	I*3
97, 98	备份	FF	
99-100	调焦判据	调焦判据的高 8 位 调焦判据的低 8 位	I*2
101-126	备份	FF	

3、简化网格定位常数 (64)

位置	项 目	内 容	数据类型
1-4	地球半径 (米)	32 位二进制码 (6370289m)	I*4
5-8	卫星高度 (米)	32 位二进制码	I*4
9-12	步进角 (毫微弧度)	32 位二进制码	I*4
13-16	采样角 (毫微弧度)	32 位二进制码	I*4
17-20	星下点纬度 (毫度)	32 位二进制码	I*4
21-24	星下点经度 (毫度)	32 位二进制码	I*4
25-28	星下点行号	32 位二进制码	I*4
29-32	星下点像素号	32 位二进制码	I*4
33-36	圆周率 π	32 位二进制码	R*4. 7
37-40	VIS, IR 传感器偏移 (X)	32 位二进制码	R*4. 2
41-44	VIS, IR 传感器偏移 (Y)	32 位二进制码	R*4. 2
45-48	WV, IR 传感器偏移 (X)	32 位二进制码	R*4. 2
49-52	WV, IR 传感器偏移 (Y)	32 位二进制码	R*4. 2
53-64	备份	FF	

4、简化网格数据块 (100/行, 2500 字)

位 置	项 目	内 容	数据类容
1, 2	60°N, 45°E 行号	16 位二进制码	I*2
3, 4	列号	16 位二进制码	I*2
5, 6	60°N, 50°E 行号	16 位二进制码	I*2
7, 8	列号	16 位二进制码	I*2
9, 10	60°N, 55°E 行号	16 位二进制码	I*2
11, 12	列号	16 位二进制码	I*2

13, 14	60°N, 60°E 行号	16 位二进制码	I*2
15, 16	列号	16 位二进制码	I*2
.....			
101, 102	55°N, 45°E 行号	16 位二进制码	I*2
103, 104	列号	16 位二进制码	I*2
105, 106	55°N, 50°E 行号	16 位二进制码	I*2
107, 108	列号	16 位二进制码	I*2
.....			
.....			
2493, 2494	60°S, 160°E 行号	16 位二进制码	I*2
2495, 2496	列号	16 位二进制码	I*2
2497, 2498	60°S, 165°E 行号	16 位二进制码	I*2
2499, 2500	列号	16 位二进制码	I*2

5、轨道和姿态数据 (128 行, 3200 字)

位 置	项 目	内 容	数据类型
1-6	观测开始时间	图像开始时间, 修改的儒略日数	R*6.8
7-10	步进角	可见光通道步进角度	R*4.8
11-14		红外、水汽步进角	R*4.8
15-18	采样角	可见光通道像素采样角	R*4.8
19-22		红外、水汽通道像素采样角	R*4.8
23-26	帧中心	VISSR 帧可见光通道中心行号	R*4.4
27-30		VISSR 帧红外通道中心行号	R*4.4
31-34		VISSR 帧水汽通道中心行号	R*4.4
35-38	象数素	VISSR 帧可见光通道中心像素号	R*4.4
39-42		VISSR 帧红外通道中心像素号	R*4.4
43-46		VISSR 帧水汽通道中心像素号	R*4.4
47-50	传感器数	可见光通道的传感器数目为 4	R*4.0
51-54		红外通道的传感器数目为 1	R*4.0
55-58		水汽通道传感器数目为 1	R*4.0
59-62	行数	VISSR 帧可见光通道的总行数	R*4.0
63-66		VISSR 帧红外通道的总行数	R*4.0
67-70		VISSR 帧水汽通道的总行数	R*4.0
71-74	像素数	VISSR 帧可见光通道的总像素数	R*4.0
75-78		VISSR 帧红外通道的总像素数	R*4.0
79-82		VISSR 帧水汽通道的总像素数	R*4.0
83-86	VISSR 配准误差	VISSR 与 VISSR 坐标中 X 轴的偏差角	R*4.8
87-90		VISSR 与 VISSR 坐标中 Y 轴的偏差角	R*4.8
91-94		VISSR 与 VISSR 坐标中 Z 轴的偏差角	R*4.8
95-98	常数	π	R*4.7
99-102		$\pi/180$	R*4.9
103-106		$180/\pi$	R*4.6

107-110		地球赤道半径 6377397.2	R*4.0
111-114		地球偏率 $1/297=3.3427731 \times 10^{-3}$	R*4.10
115-118		地球偏心率 $e = \sqrt{1-b^2/a^2} = 8.1896829 \times 10^{-2}$	R*4.9
119-122		太阳传感器与 VISSR 光轴方向夹角-1/2 (S/DB 观域) 弧度	R*4.8
123-128	备份	FF	
129-132	偏差矩阵	11	R*4.7
133-136		21	R*4.8
137-140		31	R*4.8
141-144		12	R*4.8
145-148		22	R*4.7
149-152		23	R*4.8
153-156		13	R*4.8
157-160		23	R*4.8
161-164		33	R*4.7
165-170	轨道参数	轨道参数的历元时间	R*6.8
171-176		卫星轨道半长轴 (42166KM)	R*6.8
177-182		轨道偏心率 e	R*6.7
183-188		轨道倾角 I (deg)	R*6.8
189-194		升交点赤经 (deg)	R*6.8
195-200		近地点幅角 (deg)	R*6.8
201-206		平近地点角 (deg)	R*6.8
207-212		星下点东经 (deg)	R*6.6
213-218		星下点纬度 (deg)	R*6.6
219-224	姿态参数	姿态参数的历元时间 (MJD)	R*6.8
225-230		赤经 aR(rad)	R*6.8
231-236		赤经的变化率 aR(rad/s)	R*6.15
237-242		赤纬 δR(rad)	R*6.9
243-248		赤纬的变化率 δR(rad/s)	R*6.15
249-254		卫星自旋速率日平均值	R*6.8
255-256	备份	FF	
257-896	姿态预报数据块 1—10	共 640 字, 每块 64 字, 共 10 块 (详见姿态预报数据子块)	
897-2944	轨道预报数据块 1—8	共 2048 字, 每块 256 字, 共 8 块 (详见轨道预报数据子块)	
2945-2950	姿态预报参数	第一姿态预报数据时间 (MJD)	R*6.8
2951-2956		最后姿态预报数据时间 (MJD)	R*6.8
2757-2962		姿态预报时间间隔 (MJD)	R*6.8
2963-2964		姿态预报数据数目	I*2
2965-2970	轨道预报参数	第一轨道预报数据时间 (MJD)	R*6.8
1971-2976		最后轨道预报数据时间 (MJD)	R*6.8
2977-2982		轨道预报时间间隔 (MJD)	R*6.8

2983-2984		轨道预报数据数目	I*2
2985-3200	备份	FF	

5.1 轨道预报数据子块 (256 字)

位 置	项 目	内 容	数据类型
1-6	预报时间	修改儒略日表示的协调世界时	R*6.8
7-12		用 BCD 表示的公元时, 年、月、日、时、分、秒	BCD*6
13-18	卫星位置和速度	在 1950.0 惯性坐标系中, 卫星位置的 X 分量 (m)	R*6.6
19-24		Y 分量 (m)	R*6.6
25-30		Z 分量 (m)	R*6.6
31-36		在 1950.0 惯性坐标系中, 卫星速度的 X 分量 (m/S)	R*6.8
37-42		Y 分量 (m/S)	R*6.8
43-48		Z 分量 (m/S)	R*6.8
49-54	卫星位置和速度	在地球固定坐标系中, 卫星位置的 X 分量 (m)	R*6.6
55-60		Y 分量 (m)	R*6.6
61-66		Z 分量 (m)	R*6.6
67-72		在地球固定坐标系中, 卫星速度的 X 分量 (m/S)	R*6.8
73-78		Y 分量 (m/S)	R*6.8
79-84		Z 分量 (m/S)	R*6.8
85-90	Qg	在真日系统中格林威治恒星时 (deg)	R*6.8
91-96	太阳方向	在 1950.0 惯性坐标系中的卫星到太阳的赤纬 (deg)	R*6.8
97-102		赤经 (deg)	R*6.8
103-108		在地球固定坐标系中的卫星到太阳的赤纬 (deg)	R*6.8
109-114		赤经 (deg)	R*6.8
115-128	备份	FF	
129-134	章动和进动矩阵	章动进动分量 11	R*6.10
135-140		21	R*6.10
141-146		31	R*6.10
147-152		12	R*6.10
153-158		22	R*6.10
159-164		32	R*6.10
165-170		13	R*6.10
171-176		23	R*6.10
177-182		33	R*6.10
183-188	卫星星下点位置	卫星星下点北纬 (deg)	R*6.8
189-194		东经 (deg)	R*6.8
195-200	卫星高度	卫星高度 (m)	R*6.6
201-256	备份	FF	

5.2 姿态预报数据子块

位 置	项 目	内 容	数据类型
1—6	预报时间	修改儒略日表示的协调世界时	R*6.8

7—12		用 BCD 表示的公元时, 年、月、日、时、分、秒	BCD*6
13—18	姿态	在惯性坐标系中的赤经	R*6. 6
19—24	姿态	在惯性坐标系中的赤纬	R*6. 6
25—30	β 角	太阳和地球之间的二面角从北向南看顺时针测量	R*6. 6
31—36	自旋速率	卫星自旋速率 (RPM)	R*6. 8
37—42	姿态	在姿态历元时间, 卫星轨道平面坐标系的赤经	R*6. 8
43—48	姿态	在姿态历元时间, 卫星轨道平面坐标系的赤纬	R*6. 8
49—64	备份	FF	

6、定标数据块

位 置 相对位置	项 目	内 容	类型	对应 S. V; DOC 字节
(1-4)	红外计数值—温度 转换表	0 计数值的温度 (读出整型数据除 100)	I*4	
(5-8)		1 计数值的温度	I*4	
(9-12)		2 计数值的温度	I*4	
(13-16)		3 计数值的温度	I*4	
(17-20)		4 计数值的温度	I*4	
(21-24)		5 计数值的温度	I*4	
(37-42)		6 计数值的温度	I*4	
(25-28)		7 计数值的温度	I*4	
.....				
.....				
.....				
41-1024		255 计数值的温度	I*4	
1025-1048	水汽计数值——温 度转换表	0 计数值的温度 (读出整型数据除 100)	I*4	
1029-1032		1 计数值的温度	I*4	
1033-1036		2 计数值的温度	I*4	
1037-1040		3 计数值的温度	I*4	
1041-1044		4 计数值的温度	I*4	
1045-1048		5 计数值的温度	I*4	
1049-1052		6 计数值的温度	I*4	
.....				
.....				
.....				
.....				
2045-2048		255 计数值的温度	I*4	
2049-2052	VIS1 可见光计数值 ——反射率转换表	0 计数值的反照率 (读出整型数据除 10) 计数值的反照率数值为%	I*4	
2053-2056		1 计数值的反照率	I*4	

2057-2060		2 计数值的反照率	I*4	
2061-2064		3 计数值的反照率	I*4	
.....				
.....				
.....				
2300-2304		63 计数值的反照率	I*4	
2305-2560	VIS2 可见光计数值 ——反射率转换表	同上, 位置顺加	I*4	
2561-2816	VIS3 可见光计数值 ——反射率转换表	同上, 位置顺加	I*4	
2817-3072	VIS4 可见光计数值 ——反射率转换表	同上, 位置顺加	I*4	
3073-6400	备份			

3.2 FY-2A、FY-2B存档文件格式

FY-2 卫星 01 批两颗卫星地面应用系统建立于富士通 M770 计算机上, 后双星运行时, 实时接收系统将接收资料存入 HP L2000 上。因此, A 星主要是在 M770 上存档, B 星在 L2000 上。

根据业务系统的要求及产品用户的 S-VISSR 资料应用的需要, 决定将原始资料中的有关信息数据转换为用户可以直接使用的格式, 将有关信息存入头文件, 将接收的北、南两个半球的数据进行合并等, 以此作为存档文件。存档格式中, A/B 两星的区别主要也是 B 星有定标信息, 而 A 星没有。

具体见以下叙述。

- 一天共存放 24 个整点及 4 个半点 (23: 30、05: 30、11: 30、17: 30) 共 28 个时次的数据, 每个时次有 6 个数据文件。
 - 定标信息文件
 - DOC 数据文件
 - 红外 1 文件
 - 水汽文件
 - 可见光文件
 - 头记录文件

2. 定标信息文件格式

记录长度: 24050 Bytes 记录数: 10

由帧标记 FF 开始前一帧开始记录, 共计 10 帧。

第 1、4 有效帧的各通道图像位置记录的为各通道电定标阶梯计数;

第 2 有效帧的各通道图像位置记录的为各通道空间计数;

第 3 有效帧的红外、水汽通道图像位置记录的为黑体定标过程计数。

3. DOC 数据文件格式

记录长度: 2293Bytes 记录数: 2291

记录格式:

分区识别字	卫星和 CDAS 状态数据块	定位常数块	子交换识别字	定位网格	轨道姿态数据块	业务运行时间表	定标信息块	备用
2B	126B	64B	2B	100B	128B	410B	256B	1203B
DOC1	DOC2	DOC3	DOC4	DOC5	DOC6	DOC7	DOC8	

DOC 文件具体格式见表 A. 1—表 A. 7。DOC7 与原始格式一样。

4. 红外、水汽通道图像数据格式

记录长度: 2400Bytes 记录数: 2291

记录格式:

DOC1 和经过对 BCD 码及 Rm*n 数据格式转换后的 DOC2 (参见附表 A. 1)	红外 (水汽) 标识码	红外 (水汽) 图像数据	备用
100B	2B	2291B	7B

5. 可见光通道图像数据格式

记录长度: 9266Bytes 记录数: 9164

记录格式:

DOC1 和经过对 BCD 码及 Rm*n 数据格式转换后的 DOC2 (参见附表 A. 1)	可见光各通道标识码	可见光图像数据
100B	2B	9164B

6. 头记录文件格式

记录长度: 2000Bytes 记录数: 14

记录格式:

记录 1	备用 64	同红外 DOC1、DOC2 100	备用 28	定位常数块 DOC3 (参见附表 A. 2) 64	备用 1744
记录 2	DOC5 定位格点线号、格式参见附表 A. 3 625x2=1250			备用 750	
记录 3	DOC5 定位格点像素号、格式参见附表 A. 3 625x2=1250			备用 750	
记录 4	DOC6 (两记录各存 1600Bytes) 参见附表 A. 4、A. 5、 A. 6			备用 400	
记录 5	DOC6 (两记录各存 1600Bytes) 参见附表 A. 4、A. 5、 A. 6			备用 400	
记录 6-10	DOC7 (五个记录各存 2000Bytes) 2000x5=10000				
记录 11-13	DOC8, 三个通道的定标数据				

表 3.3 S/C 和 CDAS 文件块 (126Bytes)

位置	类型	内容
1-2	I*2	扫描线序号
3-4	I*2	备用
5	I*1	扫描方式: 单线扫描-VISSR 观测, 反射镜不步进 FF ₍₁₆₎ 正常扫描-全景观测 00 ₍₁₆₎ 区域扫描-机动观测 0F ₍₁₆₎
6	I*1	扫描状态 (MSB=b ₈ , LSB=b ₁) 向前 (扫描镜由北往南步进) b ₁ , b ₂ = '11' 反方向 (扫描镜由南往北步进) b ₃ , b ₄ = '11' 正常 (卫星自旋一周, 扫描镜步进一步) b ₅ , b ₆ = '11' 快速 (卫星自旋一周, 扫描镜步进 10 $\frac{2}{3}$ 步) b ₁ , b ₂ = '11'
7	I*1	帧标志: 有效数据传输 FF ₍₁₆₎ 无效数据传输 00 ₍₁₆₎
8	I*1	图像标志: 有效图像数据传输 FF ₍₁₆₎ 无效图像数据传输 00 ₍₁₆₎
9-10	I*2	图像开始行号
11-12	I*2	图像结束行号
13-14	I*2	扫描线计数
15-16	I*2	西地平点: 西地球边缘的红外 1 (IR1) 数据象素号 (12bit 二进制)
17-18	I*2	东地平点: 东地球边缘的红外 1 (IR1) 数据象素号 (12bit 二进制)
19	I*1	同步锁定, 数据质量: 正常工作 00 ₍₁₆₎ 某些异常故障 其它
20	I*1	备用
21-22	I*2	VISSR 帧同步码的比特误码计数 (12bit 二进制)
23-24	I*2	年
25-26	I*2	月
27-28	I*2	日
29-30	I*2	时
31-32	I*2	分
33-34	I*2	秒
35-36	I*2	1/100 秒
37-38	I*2	定标表 ID (16bit 二进制)
39-40	I*2	(MANAM) 运行表版本号 (16bit 二进制)
41	I*1	数据流: 业务数据 FF ₍₁₆₎ 试验数据 00 ₍₁₆₎
42-50		备用
51	I*1	扫描选择: 主扫描镜, 驱动装置 1 FF ₍₁₆₎ 主扫描镜, 驱动装置 2 F0 ₍₁₆₎ 付扫描镜, 驱动装置 1 00 ₍₁₆₎ 付扫描镜, 驱动装置 2 0F ₍₁₆₎

位置	类型	内容
52	I*1	备用
53-54	I*2	从卫星下来的原始扫描计数 (12bit 二进制)
55	I*1	传感器选择: (MSB= b_8 , LSB= b_1 , b_1 总为 1) b_2 , b_3 , b_4 分别表示 IR1、IR2、WV 传感器 b_5 , b_6 , b_7 , b_8 分别表示 VIS1—VIS4 传感器 “1” 为主传感器, “0” 为付传感器
56	I*1	传感器编排: 表示在每个 VIS 段中写入哪一个 VIS 传感器的数据 VIS1 传感器数据写入 VIS1 段, $b_1 b_2 = \text{“00”}$ VIS2 传感器数据写入 VIS2 段, $b_3 b_4 = \text{“01”}$ VIS3 传感器数据写入 VIS3 段, $b_5 b_6 = \text{“10”}$ VIS4 传感器数据写入 VIS4 段, $b_7 b_8 = \text{“11”}$
57-60	I*4	β 角计数 (24bit 二进制) 用 20MHz 标准钟表示的太阳和地球的夹角 (微弧)
61-64	I*4	自旋周期 (24bit 二进制) 用标准钟表示卫星自旋周期
65-68	I*4	扫描同步测角 (24bit 二进制) 用标准钟对预报和实测线同步码之间差值计数
69-72	I*4	卫星时钟 (24bit 二进制) 用标准钟对原始 VISSR 数据码速率计数
73-76	I*4	地球脉冲角计数 (24bit 二进制) 用标准钟对预报太阳脉冲和实测地球脉冲前沿的差值计数 (只跟踪地球脉冲)
77-80	I*4	地球脉冲角计数 (24bit 二进制) 用标准钟对预报太阳脉冲和实测地球脉冲后沿的差值计数 (只跟踪地球脉冲)
81	I*1	重采样方法, 原始 VISSR 数据重采样时采用内插方法 $b_1 - b_5$: 总为 “0”, b_6 : “1” 立方卷积, b_7 : “1” 线性, b_8 : “1” 邻近点
82	I*1	锁相环状态 (PLL), 锁相环方式和带宽为了跟踪 (S/C) 卫星自旋率 XY (每 4bit 二进制) X: 时间常数 Y=1: SSD 跟踪 (自动), Y=2: 模拟太阳脉冲跟踪 (自动) Y=3: 地球脉冲跟踪 (自动), Y=4: SSD 跟踪 (手动) Y=5: 模拟太阳脉冲跟踪 (手动) Y=6: 地球脉冲跟踪 (手动)
83	I*1	卫星 ID (8bit 二进制)
84	I*1	备用
85-88	I*4	模拟太阳脉冲角 (24bit 二进制) 用标准钟对预报模拟太阳脉冲和实测精太阳脉冲之间的差值计数
89-92	I*4	PLL (锁相环) 误差 (24bit 二进制) 用标准钟计数, 跟踪自旋环路的误差
93	I*1	扫描扩展方式: 正常 00 ₍₁₆₎ 向北扩展 F0 ₍₁₆₎ 向南扩展 0F ₍₁₆₎ 向南北扩展 FF ₍₁₆₎
94	I*1	比特和帧同步 ID (MSB= b_8 , LSB= b_1): VISSR 接收完成, $b_1 = \text{“0”}$ 扫描同步和付帧同步锁定, $b_2 = \text{“0”}$

95-100		备用
--------	--	----

表 3.4 简易定位块 (常数) (64Bytes)

位置	类型	内容
1-4	I*4	地球半径 (米): 地球赤道半径
5-8	I*4	卫星高度 (米)
9-12	I*4	红外传感器步进角 (毫微弧度)
13-16	I*4	红外传感器采样角 (毫微弧度)
17-20	I*4	星下点纬度 (毫度)
21-24	I*4	星下点经度 (毫度)
25-28	I*4	红外 1 星下点行号
29-32	I*4	红外 1 星下点像素号
33-36	I*4	圆周率 π
37-40	R*4	探测器偏移行数 (X_1) $L_{VIS} = (L_{IR1} - 1) * 4 + 2.5 + (X_1)$ L_{VIS} : 可见光探测器行号 L_{IR1} : 红外 1 探测器行号
41-44	R*4	探测器偏移列数 (Y_1) $P_{VIS} = (P_{IR1} - 1) * 4 + 2.5 + (Y_1)$ P_{VIS} : 可见光探测器列号 P_{IR1} : 红外 1 探测器列号
45-48	R*4	探测器偏移行数 (X_3) $L_{WV} = L_{IR1} + (X_3)$ L_{WV} : 水汽探测器行号 L_{IR1} : 红外 1 探测器行号
49-52	R*4	探测器偏移列数 (Y_3) $P_{WV} = P_{IR1} + (Y_3)$ P_{WV} : 水汽探测器列号 P_{IR1} : 红外 1 探测器列号
53-56	R*4	
57-60	R*4	
61-64		备用

表 3.5 简易定位块 2 参数 (2500Bytes)

位置	类型	内容
1-2	I*2	60° N, 45° E 红外 1 探测器行号
3-4	I*2	60° N, 45° E 红外 1 探测器列号
5-6	I*2	60° N, 50° E 红外 1 探测器行号
7-8	I*2	60° N, 50° E 红外 1 探测器列号
9-10	I*2	60° N, 55° E 红外 1 探测器行号
11-12	I*2	60° N, 55° E 红外 1 探测器列号
.....	I*2	
101-102	I*2	55° N, 45° E 红外 1 探测器行号
103-104	I*2	55° N, 45° E 红外 1 探测器列号
105-106	I*2	55° N, 50° E 红外 1 探测器行号
107-108	I*2	55° N, 50° E 红外 1 探测器列号
.....	I*2	
2493-2494	I*2	60° S, 160° E 红外 1 探测器行号
2495-2496	I*2	60° S, 160° E 红外 1 探测器列号
2497-2498	I*2	60° S, 165° E 红外 1 探测器行号
2499-2500	I*2	60° S, 165° E 红外 1 探测器列号

表 3.6 轨道和姿态数据块 (3200Bytes)

位置	类型	内容
1-8	R*8	观测开始时间 (MJD)
9-12	R*4	可见光通道步进角 (弧度)
13-16	R*4	红外通道步进角 (弧度)
17-20	R*4	可见光通道采样角 (弧度)
21-24	R*4	红外通道采样角 (弧度)
25-28	R*4	VISSR 可见光通道中心线行号
29-32	R*4	VISSR 红外 1 通道中心线行号
33-36	R*4	VISSR 可见光通道中心象元列号
37-40	R*4	VISSR 红外 1 通道中心象元列号
41-44	R*4	可见光通道探测器数目
45-48	R*4	红外通道探测器数目
49-52	R*4	VISSR 可见光通道总线数
53-56	R*4	VISSR 红外通道总线数
57-60	R*4	一条线可见光象元数
61-64	R*4	一条线红外象元数
65-68	R*4	绕 X 轴的 VISSR 偏差角 (弧度)
69-72	R*4	绕 Y 轴的 VISSR 偏差角 (弧度)
73-76	R*4	绕 Z 轴的 VISSR 偏差角 (弧度)
77-80	R*4	VISSR 偏差矩阵 1 行 1 列
81-84	R*4	2 行 1 列
85-88	R*4	3 行 1 列
89-92	R*4	1 行 2 列
93-96	R*4	2 行 2 列
97-100	R*4	3 行 2 列
101-104	R*4	1 行 3 列
105-108	R*4	2 行 3 列
109-112	R*4	3 行 3 列
113-116	R*4	VISSR 水汽通道中心线行号
121-124	R*4	VISSR 水汽通道中心线列号

129-132	R*4	常数: 圆周率 π
133-136	R*4	$\pi / 180$
137-140	R*4	$180 / \pi$
141-144	R*4	地球赤道半径 (m)
145-148	R*4	地球扁率
149-152	R*4	地球偏心率
153-156	R*4	VISSR 和太阳探测器视场方向之间角度 (弧度)
157-160	R*4	备用
161-168	R*8	轨道参数的历元时 (1950 年平历元时) (MJD)

169-176	R*8	半长轴 (公里) (a)
177-184	R*8	偏心率 (e)
185-192	R*8	倾角 (度) (i)
193-200	R*8	升交点赤经 (度) (Ω)
201-208	R*8	近地点角 (度) (ω)
209-216	R*8	平近地点角 (度) (M)
217-224	R*8	星下点经度 (度) (λ)
225-232	R*8	星下点纬度 (度) (ψ)
233-240	R*8	姿态参数的历元时 (1950 年平历元时) (MJD)
241-248	R*8	投影在 YZ 平面上的 Z 轴和卫星自旋轴的夹角 α_r (弧度)
249-256	R*8	α_r 的变化率 α_r' (弧度/秒)
257-264	R*8	卫星自旋轴与 YZ 平面的夹角 δ_r (弧度)
265-272	R*8	δ_r 的变化率 δ_r' (弧度/秒)
273-280	R*8	卫星自旋率的日平均值 (转/分)
281-288		备用
289-928		姿态预报数据子块 1-10 (共 640Bytes, 每块 64Bytes, 共 10 块) 详细见表 A. 5
929-2976		轨道预报数据子块 1-8 (共 2048Bytes, 每块 256Bytes, 共 8 块) 详细见表 A. 6
2977-2984	R*8	姿态预报开始时间 (MJD)
2985-2992	R*8	姿态预报结束时间 (MJD)
2993-3000	R*8	姿态预报时间间隔 (MJD)
3001-3002	I*2	姿态预报数据数目
3003-3008		备用
3009-3016	R*8	轨道预报开始时间 (MJD)
3017-3024	R*8	轨道预报结束时间 (MJD)
3025-3032	R*8	轨道预报时间间隔
3033-3034	I*2	轨道预报数据数目
3035-3200		备用

表 3.7 姿态预报数据块 (64Bytes)

位置	类型	内容
1-8	R*8	预报时间 (MJD, 世界时 UTC)
9-12	I*4	YYMMDD
13-16	I*4	HHMMSS
17-24	R*8	投影在 YZ 平面上的 Z 轴和卫星自旋轴的夹角 α_r (弧度) (1950.0 惯性坐标)
25-32	R*8	卫星自旋轴与 YZ 平面的夹角 δ_r (弧度) (1950.0 惯性坐标)
33-40	R*8	从北顺时针方向测得的太阳与地球的二面角 (弧度)
41-48	R*8	自旋率: 卫星自旋速度 (转/分)
49-56	R*8	在卫星轨道平面坐标系统中的卫星自旋轴的赤经 (弧度)
57-64	R*8	在卫星轨道平面坐标系统中的卫星自旋轴的赤纬 (弧度)

表 3.8 轨道预报数据子块 (256Bytes)

位置	类型	内容
1-8	R*8	预报时间 (MJD, 世界时 UTC)
9-12	I*4	YYMMDD
13-16	I*4	HHMMSS
17-24	R*8	1950.0 平惯性坐标系中的卫星位置 X 分量 (单位: 米)
25-32	R*8	1950.0 平惯性坐标系中的卫星位置 Y 分量 (单位: 米)
33-40	R*8	1950.0 平惯性坐标系中的卫星位置 Z 分量 (单位: 米)
41-48	R*8	1950.0 平惯性坐标系中的卫星速度 X 分量 (单位: 米/秒)
49-56	R*8	1950.0 平惯性坐标系中的卫星速度 Y 分量 (单位: 米/秒)
57-64	R*8	1950.0 平惯性坐标系中的卫星速度 Z 分量 (单位: 米/秒)
65-72	R*8	地固坐标系中的卫星位置 X 分量 (单位: 米)
73-80	R*8	地固坐标系中的卫星位置 Y 分量 (单位: 米)
81-88	R*8	地固坐标系中的卫星位置 Z 分量 (单位: 米)
89-96	R*8	地固坐标系中的卫星速度 X 分量 (单位: 米/秒)
97-104	R*8	地固坐标系中的卫星速度 Y 分量 (单位: 米/秒)
105-112	R*8	地固坐标系中的卫星速度 Z 分量 (单位: 米/秒)
113-120	R*8	格林威治恒星时 (S_G) (度)
121-128	R*8	1950.0 平惯性坐标系中的卫星到太阳的赤经 (度)
129-136	R*8	1950.0 平惯性坐标系中的卫星到太阳的赤纬 (度)
137-144	R*8	地固坐标系中的卫星到太阳的赤经 (度)
145-152	R*8	地固坐标系中的卫星到太阳的赤纬 (度)
153-160	R*8	章动和进动矩阵 1 行 1 列
161-168	R*8	2 行 1 列
169-176	R*8	3 行 1 列
177-184	R*8	1 行 2 列
185-192	R*8	2 行 2 列
193-200	R*8	3 行 2 列
201-208	R*8	1 行 3 列
209-216	R*8	2 行 3 列
217-224	R*8	3 行 3 列
225-232	R*8	卫星星下点: 纬度 (度)
233-240	R*8	卫星星下点: 经度 (度)
241-248	R*8	卫星高度 (米)
249-256		备用

表 3.9 定标数据块

位 置 相对位置	项 目	内 容	类型
(1-4)	红外计数值—温度转换表	0 计数值的温度 (读出整型数据除 100)	R*4
(5-8)		1 计数值的温度	R*4
(9-12)		2 计数值的温度	R*4

(13-16)		3 计数值的温度	R*4
(17-20)		4 计数值的温度	R*4
(21-24)		5 计数值的温度	R*4
(37-42)		6 计数值的温度	R*4
(25-28)		7 计数值的温度	R*4
ooooooo		oooooooooooo	
ooooooo		oooooooooooo	
ooooooo		oooooooooooo	
41-1024		255 计数值的温度	R*4
1025-1048	水汽计数值——温度转换表	0 计数值的温度 (读出整型数据除 100)	R*4
1029-1032		1 计数值的温度	R*4
1033-1036		2 计数值的温度	R*4
1037-1040		3 计数值的温度	R*4
1041-1044		4 计数值的温度	R*4
1045-1048		5 计数值的温度	R*4
1049-1052		6 计数值的温度	R*4
ooooooo		oooooooooooo	
ooooooo		oooooooooooo	
ooooooo		oooooooooooo	
ooooooo		oooooooooooo	
2045-2048		255 计数值的温度	R*4
2049-2052	VIS1 可见光计数值—— 反射率转换表	0 计数值的反照率 (读出整型数据除 10) 计数值的反照率数值为%	R*4
2053-2056		1 计数值的反照率	R*4
2057-2060		2 计数值的反照率	R*4
2061-2064		3 计数值的反照率	R*4
ooooooo		oooooooooooooooooooo	
ooooooo		oooooooooooooooooooo	
ooooooo		oooooooooooooooooooo	
2300-2304		63 计数值的反照率	R*4
2305-2560	VIS2 可见光计数值—— 反射率转换表	同上, 位置顺加	R*4
2561-2816	VIS3 可见光计数值—— 反射率转换表	同上, 位置顺加	R*4
2817-3072	VIS4 可见光计数值—— 反射率转换表	同上, 位置顺加	R*4
3073-6400	备份		