

风云三号 E 星太阳辐射监测仪-II 型

L1 产品使用说明

(V1.2)

国家卫星气象中心

2021 年 06 月

文档编写：齐瑾

文档校对：邱红

文档审核：孙凌、胡秀清、陆其峰

文档批准：张鹏

文档修订记录

版本号	日期	修订内容	修订人	注 记
V1.0	2021.04.02	初始版本	齐瑾	
V1.1	2021.05.24	修订版本	齐瑾	根据新模板修订
V1.2	2021.06.28	修订版本	齐瑾	增加批准、审批

目 录

1. 引言.....	5
1.1 文档概述.....	5
1.2 依据文件.....	5
2. 仪器介绍.....	5
3. L1 产品处理简介	7
3.1 概述.....	7
3.2 产品处理.....	7
4. 数据简介.....	8
4.1 文件基本信息.....	8
4.2 核心科学数据集.....	9
4.2.1 时间参数.....	9
4.2.2 太阳总辐照度.....	9
4.2.3 质量评分.....	10
5. 数据服务.....	10

1. 引言

1.1 文档概述

FY-3E/SIM-II 仪器是我国极轨气象卫星系统FY-3系列中用于气候监测的辐射收支仪器，在大气顶获取太阳全波段入射辐射信息，生成日地平均距离处的太阳总辐照度产品，可支持太阳活动监测，地球辐射收支研究，气候变化应用等科研和业务工作。

本文档为FY-3E/SIM-II仪器地面处理生成的L1数据的用户指南文档，主要描述一级产品数据集，以辅助数据用户应用。

1.2 依据文件

本文档的主要依据文件如下：

- 1) 风云三号（03批）气象卫星地面应用系统工程E星太阳辐射监测仪L1数据产品特性卡，国家卫星气象中心，2021.01。
- 2) 风云三号E星SIM-II仪器定标L1处理算法理论文档（ATBD），国家卫星气象中心，2021.01。
- 3) FY-3（05星）太阳辐射监测仪正样设计报告，中国科学院长春光学精密机械与物理研究所，2019.09。
- 4) 风云三号03批气象卫星使用要求，中国气象局，2015.07。

2. 仪器介绍

太阳辐射监测仪II型以绝对辐射计为探测器，基于光电等效理论，利用携带的基准电压精确测量电功率，标定未知的太阳入射光辐射功率，经参数修正后得到日地平均距离处的太阳总辐照度数据产品。SIM-II仪器的在轨变化主要来自因太阳紫外辐射照射带来的衰减，采用携带备份探测器设定不同观测周期的方式监测在轨衰减。

E星SIM-II是继承性仪器，相较于C星的载荷，增加一台备份辐射计（共计

三台辐射计)，改善在轨衰减监测能力；增加辐射计光阑温度监测功能，改善探测器头部温度监控；改进仪器观测模式设计，缩短观测周期时间，由 C 星的 10 分钟提升为 2 分钟（具体性能参数见表 1）。在此基础上，缩短在轨定标周期，实现在轨近实时衰减修正（见表 2）。

表 1 FY-3E 太阳辐射监测仪 II 型性能指标参数

参数	指标
光谱范围	0.2~20um
辐照度测量范围	0~1450W/m ²
测量灵敏度	0.05W/m ²
定标精度	0.1%
在轨稳定性	0.01%/年
视场角	±2 °
太阳跟踪精度	±0.1°
温控精度	优于 0.3K
温度均匀性	优于 0.1K
观测周期	≤8min

表 2 FY-3E 太阳辐射监测仪 II 型三台辐射计在轨工作周期

辐射计	在轨观测周期	在轨观测频率	在轨作用
AR1	每天工作	100%	常规观测辐射计
AR2	每 16 天工作 4 轨	1.8%	在轨观测基准辐射计
AR3	每 4 天工作 4 轨	7.1%	衰减监测辐射计，传递观测基准

SIM-II 设计有 7 种观测模式，其中自测试模式用于在轨检测仪器状态，得到响应度参数；冷空观测模式以冷空为观测目标，用于获取背景辐射信息；太阳观测模式是主观测模式，可得到太阳入射能量信息，在 E 星上设计有 2 种太阳测量方法，一种与 C 星相同，观测周期为 8min，一种是新增的快速测量方法，观测周期为 2min；PID 自测试、自校准模式和 PI 参数模式三者联合使用是对快速测量方法相关特征参数的测量；状态模式表征仪器待机状态。太阳总辐照度产品需

联合使用自测试模式，冷空模式和太阳模式的观测数据结合定位信息处理得到。

3. L1 产品处理简介

3.1 概述

SIM-II L1 产品是基于 L0 原始数据以及预处理静态参数，经过数据解包与质控，轨道状态监测参数计算，空间参数计算，太阳总辐照度计算，衰减修正系数计算，质量控制与输出等，生成 L1A 文件和 L1 文件，提供给用户进行太阳活动监测，辐射收支研究等应用。

3.2 产品处理

SIM-II L1 产品处理过程的数据解包与质控是按照仪器输出数据格式对 L0 原始数据文件进行数据读取、物理变量转化，按后续数据处理需求将解包数据分类，进行数据包连续性检验以及核心参数数据质量检验，同时输出 L1A 数据文件。

仪器在轨状态监测参数计算是从数据源包中提取和计算仪器状态参数（如温度，加热功率，热电响应功率等），同时计算参数的采样时间，按照相同的频率规范输出，便于获取仪器在轨道内的变化特征。

空间参数计算是在定位处理分系统的支持下，计算实时太阳-卫星距离，月亮矢量，太阳-卫星连线与地心的切线距离以及星-地-日夹角，为后续修正系数计算提供数据支持。

太阳总辐照度计算是基于仪器不同的观测模式分别进行数据处理生成相应的测量结果，在自测试观测模式下计算生成仪器响应度，太阳观测模式下生成入射太阳辐照度，冷空观测模式下生成空间背景辐射；利用空间参数，遥测温度，太阳跟踪数据等计算修正系数，完成辐射定标修正，得到太阳总辐照度产品。

衰减修正系数计算是离线模块，主要是在同步观测情况下，进行衰减参数计算，提取衰减趋势，并给出标识码。

质量控制与输出是汇总计算过程中各项质控信息，按数据格式给出对应的质控结果标识，并按照设计格式输出生成 L1A 文件和 L1 文件。

4. 数据简介

FY-3E/SIM-II 的 L1 产品文件主要包含时间参数，源包序号，太阳总辐照度、大气顶太阳总辐照度以及质量标识等信息。

4.1 文件基本信息

SIM-II L1 产品单个文件为轨道产品，数据预处理系统每天启动一次，即在收集到当天全部轨道数据后，再进行预处理计算，一次性生成 14 轨或 15 轨的 L1 轨道数据。SIM-II 预处理结束后输出的 L1 文件命名为：

“FY3E_SIM--_SOLR_L1_YYYYMMDD_HHMM_00000_Vn.HDF”

其中，FY3E 代表卫星名称，SIM--代表仪器名称，SOLR 代表数据区域类型，即对日观测，L1 代表数据级别，YYYYMMDD 为观测起始日期，HHmm 为观测起始时间，00000 代表空间分辨率，Vn 为数据版本信息，n 用 0-9 数字标识版本号。

SIM-II 产品的核心数据集结构如表 3 所示。

表 3 FY-3E/SIM-II 的核心科学数据集

科学数据集				
分组名称	科学数据集名		科学数据集英文描述	科学数据集中文描述
Data	SDS 1.	Day_Count	Day Count of Observation Time from 12:00 am, 2000.1.1, UTC	观测时间天计数，自世界时 2000 年 1 月 1 日中午 12:00 开始计数
	SDS 2.	Millisecond_Count	Millisecond Count of Observation Time from 12:00 am of Each Day in UTC	观测时间毫秒计数，自世界时每天的中午 12:00 开始计数
	SDS 3.	Source_Package_Number	Source Package Number	源包序号
	SDS 4.	Total_Solar_Irradiance	Total Solar Irradiance	太阳总辐照度数据
	SDS 5.	TOA_TSI	Top Of Atmosphere Total Solar Irradiance	大气顶太阳总辐照度数据

QA	SDS 6.	QA_TSI_Score	Total Solar Irradiance Observation Quality Score	TSI 观测质量评分
	SDS 7.	QA_TOA_TSI_Score	Top of Atmosphere Total Solar Irradiance Observation Quality Score	大气顶 TSI 观测质量评分

SIM-II L1 级数据文件输出的数据维数说明和数值如下表 4 所示。

表 4 FY-3E 太阳辐射监测仪 II 型 L1 数据维数说明

名称	数值	说明
Nscans	11	常规观测辐射计太阳观测模式数据包数

4.2 核心科学数据集

4.2.1 时间参数

时间信息由天计数和毫秒计数两个数据集给出，天计数数据集名称为 Day_Count，FY-3 系列卫星数据时间都是以 2000 年 1 月 1 日 12 时（世界时）为起始时间，天计数为相对于该起始时间的累加天数；毫秒计数数据集名称为 Millisecond_Count，是指一天中的毫秒计数，以 12 时清零。SIM-II 一个太阳测量周期为 2 分钟（快速测量方法），此处给出的时间为太阳观测模式阶段 1 结束时间，即仪器快门关闭时间。此外，为便于与 L0 数据建立联系，给出了源包序号数据集，命名为 Source_Package_Number。

4.2.2 太阳总辐照度

太阳总辐照度数据以两个数据集的形式给出，名称分别为 Total_Solar_Irradiance，即表征气候态特征信息的日地平均距离处太阳总辐照度数据；TOA_TSI，即在实际日地距离下的入射到大气顶的太阳总辐照度数据，更有利于后续辐射收支产品应用。太阳总辐照度数据按仪器原始太阳观测频率输出，单位为 W/m^2 。

4.2.3 质量评分

针对两个太阳总辐照度数据以质量评分的方式分别给出，命名为 QA_TSI_Score 和 QA_TOA_TSI_Score，每个测量结果均有一个质量评分，评分码为 0 代表数据不可用，评分码为 100 代表数据满足质量控制要求。

5. 数据服务

SIM-II L1 数据可从风云卫星遥感数据服务网获取：

<http://satellite.nsmc.org.cn/>

数据特性卡和 ATBD 文档在如下地址获取：

<http://data.nsmc.org.cn>，文档栏目

L1 数据产品查看可以采用 HDFView 软件，官网下载地址：

<https://www.hdfgroup.org/downloads/hdfview/>

若用户在 L1 产品使用过程中有任何问题需要咨询，可联系 L1 产品负责人：

姓名：齐瑾

电话：010-68407752

邮箱：qijin@cma.gov.cn