



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 554—2020

风云三号气象卫星业务运行成功率 统计方法

Statistical method for FY-3 operational success rate

2020-06-16 发布

2020-09-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 统计指标与计算方法	2
附录 A(资料性附录) 星载仪器	4
附录 B(资料性附录) 典型应用数据	6
参考文献	8

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国卫星气象与空间天气标准化技术委员会(SAC/TC 347)提出并归口。

本标准起草单位:国家卫星气象中心。

本标准主要起草人:赵磊、林维夏、贾树泽、张媛媛、田思维。

引 言

我国风云系列气象卫星遥感和应用技术已达到国际先进水平。目前业务运行的极轨气象卫星为风云三号气象卫星,其业务运行成功与否直接关系到地面系统的运行情况及可提供的数据服务情况。为了提高风云三号气象卫星业务运行的质量和效率,制定统一的业务运行成功率统计方法对科学有效评估不同批次气象卫星业务运行情况具有十分重要的规范作用。

本标准制定了风云三号气象卫星业务运行成功率统计方法,建立了极轨气象卫星业务运行成功率的统计指标,弥补了国内同类业务技术标准的空白,对规范极轨气象卫星业务运行成功率统计工作,提高其统计业务的质量和效率将发挥积极作用。

风云三号气象卫星业务运行成功率统计方法

1 范围

本标准规定了风云三号气象卫星业务运行成功率统计指标与计算方法。
本标准适用于风云三号气象卫星业务运行成功率统计与计算。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

风云三号气象卫星 FY-3

采用三轴稳定姿态控制方式的第二代中国极轨气象卫星。

注：星上携带多种有效载荷，具备全球、全天候、多光谱、三维、定量对地观测的能力。

2.2

地面系统 ground segment

由气象卫星数据处理中心、运行控制中心和多个气象卫星地面站组成，用于卫星管理和卫星观测数据接收、处理、存档和分发的信息系统。

2.3

气象卫星地面站 meteorological satellite ground station

承担气象卫星与地面系统之间交换指令和数据交换的地面系统。

2.4

高分辨率图像传输 high resolution picture transmission; HRPT

通过 L 波段数传信道实现极轨气象卫星高分辨率图像数据的传输。

2.5

延迟图像传输 delayed picture transmission; DPT

通过 X 波段数传信道实现极轨气象卫星星上缓存数据的传输。

2.6

中分辨率图像传输 medium resolution picture transmission; MPT

通过 X 波段数传信道实现极轨气象卫星中分辨率光谱成像仪等探测数据的传输。

2.7

计划接收轨道 planned receiving orbits

未受星上异常等特殊事件影响，卫星按时间表成功下传数据的轨道。

2.8

达到标准轨道 meeting standard orbits

数据可用率大于或等于 85% 的轨道。

2.9

原始数据 raw data

由地面站直接接收到，未经过任何处理的极轨气象卫星观测数据。

注：原始数据中除了有效观测数据以外，还包含同步码、数据头记录以及校验码等数据。

2.10

风云三号气象卫星数据 FY-3 data

将风云三号气象卫星下发的原始数据进行汇集、处理生成的 L0~L3 数据。

2.11

L0 数据 level 0 data

由地面系统接收的直接从星载探测仪器探测得到的、未经过处理的数据。

注:由原始数据按照星载探测仪器进行分类汇集生成。

[QX/T 251—2014,定义 2.1]

2.12

L1 数据 level 1 data

L0 数据经过质量检验和图像定位、辐射定标处理得到的基础数据。

[QX/T 251—2014,定义 2.2]

2.13

L2 数据 level 2 data

L1 数据经过投影变换、反演或其他计算得到的各种应用数据。

2.14

L3 数据 level 3 data

L2 数据经过时间平均、累加等运算得到的统计数据或者通过人机交互处理得到的分析数据。

3 统计指标与计算方法

3.1 统计指标

3.1.1 风云三号气象卫星业务运行成功率是衡量地面系统业务运行质量的关键指标,并由风云三号气象卫星原始数据接收成功率和数据处理成功率组成。

3.1.2 业务运行成功率按规定周期(月、年等)统计,纳入业务运行成功率统计的星载仪器参见附录 A,典型应用数据参见附录 B,其统计内容将随着星载仪器在轨工作的状态进行调整。

3.2 计算方法

3.2.1 风云三号气象卫星业务运行成功率

计算见式(1):

$$A = A_1 \times A_2 \dots\dots\dots(1)$$

式中:

A ——风云三号气象卫星业务运行成功率;

A₁——风云三号气象卫星原始数据接收成功率;

A₂——风云三号气象卫星数据处理成功率。

3.2.2 风云三号气象卫星原始数据接收成功率

计算见式(2)、式(3)、式(4):

$$A_1 = B_1/B_2 \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

$$B_1 = \alpha_1 MPT_1 + \alpha_2 HRPT_1 + \alpha_3 DPT_1 \dots\dots\dots(3)$$

$$B_2 = \alpha_1 MPT_2 + \alpha_2 HRPT_2 + \alpha_3 DPT_2 \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- B_1 ——气象卫星地面站实际接收风云三号气象卫星数据时达到标准轨道的数量,为 MPT 达到标准轨道的数量、HRPT 达到标准轨道的数量和 DPT 达到标准轨道的数量之和;
- B_2 ——气象卫星地面站应接收风云三号气象卫星数据时计划接收轨道的数量,为 MPT 计划接收轨道的数量、HRPT 计划接收轨道的数量和 DPT 计划接收轨道的数量之和;
- MPT_1 ——气象卫星地面站实际接收风云三号气象卫星 MPT 数据时达到标准轨道的数量;
- $HRPT_1$ ——气象卫星地面站实际接收风云三号气象卫星 HRPT 数据时达到标准轨道的数量;
- DPT_1 ——气象卫星地面站实际接收风云三号气象卫星 DPT 数据时达到标准轨道的数量;
- MPT_2 ——气象卫星地面站应接收风云三号气象卫星 MPT 数据的计划接收轨道的数量;
- $HRPT_2$ ——气象卫星地面站应接收风云三号气象卫星 HRPT 数据的计划接收轨道的数量;
- DPT_2 ——气象卫星地面站应接收风云三号气象卫星 DPT 数据的计划接收轨道的数量;
- $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ ——权重系数,其设定值为 0 或 1,0 表示不对该项进行统计,1 表示该项进行统计,默认值均为 1;FY-3D 无 HRPT 数据,故不对该项进行统计,在公式(3)、式(4)的计算中, $\alpha_2 = 0$ 。

3.2.3 风云三号气象卫星数据处理成功率

计算见式(5)、式(6):

$$A_2 = \beta_0 C_0 + \beta_1 C_1 + \beta_2 C_2 + \beta_3 C_3 \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$C_i = \frac{1}{N_i} \sum_{n=1}^{N_i} \omega_{i,n} \frac{R_{i,n}}{P_{i,n}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

- C_i ——风云三号气象卫星 L_i 数据处理成功率, $i=0,1,2,3$;
- β_i ——权重系数, $i=0,1,2,3$,其设定值满足 $\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 1$,权重系数根据各项的重要程度进行设定和调整,鉴于目前 L3 作为反演产品会作经常性的调整,不能科学地反应运行成功率,故暂不纳入统计,默认值为 $\beta_0 = 0.4, \beta_1 = 0.4, \beta_2 = 0.2, \beta_3 = 0$,若不对 L2 数据进行统计,则默认值可调整为 $\beta_0 = 0.5, \beta_1 = 0.5, \beta_2 = 0, \beta_3 = 0$;
- N_i ——纳入风云三号气象卫星数据处理成功率统计的 L_i 数据种类数, $i=0,1,2,3$;
- $\omega_{i,n}$ ——风云三号气象卫星 L_i 数据中第 n 种数据的权重系数, $i=0,1,2,3, n=1,2, \dots, N_i$,所有权重系数默认值均为 1,当对某种数据不进行统计时,其对应的权重系数设为 0;
- $R_{i,n}$ ——风云三号气象卫星 L_i 数据中第 n 种实际生成的数据数, $i=0,1,2,3, n=1,2, \dots, N_i$,具体数据参见附录 B;
- $P_{i,n}$ ——风云三号气象卫星 L_i 数据中第 n 种计划生成的数据数, $i=0,1,2,3, n=1,2, \dots, N_i$,具体数据参见附录 B。

附录 A
(资料性附录)
星载仪器

A.1 星载仪器

A.1.1 可见光红外扫描辐射计 **visible and infrared radiometer; VIRR**

探测云参数、植被指数、射出长波辐射、云层、植被、积雪、海冰、气溶胶、地面反照率,监测多种自然灾害和生态环境的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 B、C 星上业务运行。

A.1.2 红外分光计 **infrared atmospheric sounder; IRAS**

在红外波段对地球的大气温、湿度廓线、臭氧总含量、二氧化碳浓度、气溶胶及云参数等物理参数进行三维探测的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 B、C 星上业务运行。

A.1.3 微波温度计 **microwave temperature sounder; MWTS**

在微波波段对地球的大气温度廓线、水汽、降水、云中含水量、表面特征等物理参数进行探测的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 D 星上业务运行。

A.1.4 微波湿度计 **microwave humidity sounder; MWHS**

在微波波段对地球的大气湿度廓线、水汽、降水、云中含水量、表面特征等物理参数进行探测的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 B、C、D 星上业务运行。

A.1.5 中分辨率光谱成像仪 **medium resolution spectral imager; MERSI**

探测地球百米级空间分辨率的表面特征、海洋水色、云和气溶胶、表面温度、冰雪等物理参数的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 B、D 星上业务运行。

A.1.6 微波成像仪 **microwave radiation imager; MWRI**

在微波波段对地球的雨率、云含水量、水汽总量、土壤湿度、海冰、海温以及冰雪覆盖量等物理参数进行探测的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 C、D 星上业务运行。

A.1.7 紫外臭氧垂直探测仪 **solar backscatter ultraviolet sounder; SBUS**

在紫外波段对地球大气层中臭氧垂直分布状况进行探测的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 B、C 星上业务运行。

A.1.8 紫外臭氧总量探测仪 **total ozone unit; TOU**

利用测量地球大气对太阳紫外辐射的后向散射探测大气层中臭氧的总含量的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 B、C 星上业务运行。

A. 1.9 地球辐射探测仪 earth radiation measurement; ERM

在短波和全波通道对地球的辐射总量、辐射亮度及辐射收支进行探测的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 B、C 星上业务运行。

A. 1.10 太阳辐射监测仪 solar irradiation monitor; SIM

在 $0.2\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ 波段,通过观测太阳宽带辐射探测太阳辐射照度和地球辐射收支的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 B、C 星上业务运行。

A. 1.11 空间环境监测器 space environment monitor; SEM

由高能粒子(离子和电子)探测器、辐射剂量仪、表面电位探测器和单粒子事件探测器组成,用于探测空间中离子、高能质子、中高能电子、辐射剂量,以及监测卫星表面电位与单离子翻转等空间环境。

注:搭载在风云三号气象卫星 D 星上业务运行。

A. 1.12 全球导航卫星掩星探测仪 global navigation satellite system occultation sounder; GNOS

利用无线电掩星技术,接收 GPS、北斗等导航卫星信号,对全球范围中性大气和电离层大气进行探测的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 C、D 星上业务运行。

A. 1.13 红外高光谱大气探测仪 hyper-spectral infrared atmospheric sounder; HIRAS

利用傅里叶干涉探测技术,在红外波段,对地气系统进行高光谱分辨率三维探测的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 D 星上业务运行。

A. 1.14 温室气体吸收光谱仪 greenhouse gases absorption spectrometer; GAS

利用近红外高光谱探测技术,探测二氧化碳、甲烷、一氧化碳等主要温室气体的全球浓度分布的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 D 星上业务运行。

A. 1.15 广角极光成像仪 wide-field aurora imager; WAI

获取紫外波段大范围极光图像的探测仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 D 星上业务运行。

A. 1.16 电离层光度计 ionospheric photometer; IPM

通过测量氧气原子和氮气分子的极紫外波段气辉辐射强度,获取电离层状态及其变化的仪器。

注:搭载在风云三号气象卫星 D 星上业务运行。

附 录 B
(资料性附录)
典型应用数据

表 B.1 风云三号气象卫星典型应用数据

序号	数据名称	数据类型
1	MERSI L0 数据	L0 数据
2	VIRR L0 数据	L0 数据
3	MWHS L0 数据	L0 数据
4	IRAS L0 数据	L0 数据
5	MWHS L0 数据	L0 数据
6	MWRI L0 数据	L0 数据
7	TOU L0 数据	L0 数据
8	ERM L0 数据	L0 数据
9	SBUS L0 数据	L0 数据
10	HIRAS L0 数据	L0 数据
11	IPM L0 数据	L0 数据
12	SEM L0 数据	L0 数据
13	MWTS L0 数据	L0 数据
14	GAS L0 数据	L0 数据
15	MERSI 250 m L1 数据	L1 数据
16	MERSI 1000 m L1 数据	L1 数据
17	VIRR L1 数据	L1 数据
18	MWHS L1 数据	L1 数据
19	GNOS 大气附加相位	L1 数据
20	GNOS 电离层附加相位	L1 数据
21	GNOS 精密轨道	L1 数据
22	IRAS L1 数据	L1 数据
23	MWHS L1 数据	L1 数据
24	MWRI 升轨 L1 数据	L1 数据
25	MWRI 降轨 L1 数据	L1 数据
26	TOU L1 数据	L1 数据
27	ERM L1 数据	L1 数据
28	SBUS L1 数据	L1 数据
29	HIRAS L1 数据	L1 数据

表 B.1 风云三号气象卫星典型应用数据(续)

序号	数据名称	数据类型
30	IPM L1 数据	L1 数据
31	SEM L1 数据	L1 数据
32	MWTS L1 数据	L1 数据
33	GAS L1 数据	L1 数据
34	VIRR 射出长波辐射日产品	L2 数据
35	VIRR 海上气溶胶日产品	L2 数据
36	VIRR 海面温度日产品	L2 数据
37	VIRR 陆表反射比反演日产品	L2 数据
38	VIRR 总云量/云分类日产品	L2 数据
39	VIRR 云顶温度/云光学厚度日产品	L2 数据
40	MERSI 1000 m 陆表反射比轨道数据	L2 数据
41	TOU 臭氧总量等经纬度日产品	L2 数据
42	TOU 臭氧总量极射赤道投影产品	L2 数据
43	TOU 臭氧总量轨道产品	L2 数据
44	大气顶辐射通量轨道数据	L2 数据
45	GNOS 大气密度廓线	L2 数据
46	GNOS 低层大气湿度廓线	L2 数据
47	GNOS 大气折射率廓线	L2 数据
48	GNOS 大气温度廓线	L2 数据
49	GNOS 电子密度廓线	L2 数据
50	MWHS 降水检测轨道产品	L2 数据
51	MWRI 云水轨道产品(降轨)	L2 数据
52	VIRR 火点判识	L2 数据

参 考 文 献

- [1] QX/T 158—2012 气象卫星数据分级
 - [2] QX/T 205—2013 中国气象卫星名词术语
 - [3] QX/T 251—2014 风云三号气象卫星 L0 和 L1 数据质量等级
 - [4] QX/T 374—2017 风云二号卫星地面应用系统成功率统计方法
 - [5] 杨军,董超华. 新一代风云极轨气象卫星业务产品及应用[M]. 北京: 科学出版社, 2011
-

中华人民共和国
气象行业标准
风云三号气象卫星业务运行成功率统计方法
QX/T 554—2020

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
中国电影出版社印刷厂印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1 字数:30千字
2020年6月第1版 2020年6月第1次印刷

*

书号:135029-6153 定价:15.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301