



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 389—2017

## 卫星遥感海冰监测产品规范

Specifications for satellite remote sensing products of sea ice monitoring

2017-10-30 发布

2018-03-01 实施

中 国 气 象 局 发 布



目 次

前言 ..... Ⅲ

引言 ..... V

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 产品数据要求 ..... 2

5 产品分类 ..... 2

6 产品制作要求 ..... 3

附录 A(资料性附录) FY-3 极轨气象卫星 VIRR(可见光红外扫描辐射计)通道参数 ..... 7

附录 B(资料性附录) FY-3 极轨气象卫星 MERSI(中分辨率光谱成像仪)通道参数 ..... 8

附录 C(资料性附录) FY-2 静止气象卫星 VISSR(可见光和红外自旋扫描辐射仪)通道参数 ..... 9

附录 D(资料性附录) FY-4A 静止气象卫星 AGRI(扫描辐射计)通道参数 ..... 10

附录 E(资料性附录) NOAA 极轨气象卫星 AVHRR(先进甚高分辨率辐射仪)通道参数 ..... 11

附录 F(资料性附录) EOS/MODIS(中分辨率成像光谱辐射仪)通道参数 ..... 12

附录 G(资料性附录) HJ-1A/1B 卫星通道参数 ..... 14

附录 H(资料性附录) GF-1 卫星传感器的基本参数..... 15

附录 I(资料性附录) CBERS-04 卫星传感器基本参数 ..... 16

附录 J(资料性附录) GF-2 卫星传感器基本参数 ..... 17

附录 K(资料性附录) 海冰监测图像 ..... 18

参考文献 ..... 19



## 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:王萌、赵长海、武胜利、郑伟、高浩、刘诚。



## 引 言

卫星遥感海冰监测为各部门提供了大量海冰监测信息,在科学研究、防灾减灾、应对气候变化中发挥了重要作用。但长期以来,由于缺乏统一标准,各从事遥感工作的单位在海冰监测工作中大多独立进行研究和开发应用,所用数据处理系统也不统一,监测产品各不相同,这些都对卫星遥感海冰监测的应用推广和技术交流造成不便。为了更好地发挥卫星遥感在我国海冰监测中的作用,促进卫星遥感海冰监测产品制作的规范化,特制定本标准。





# 卫星遥感海冰监测产品规范

## 1 范围

本标准规定了卫星遥感海冰监测产品的数据要求、分类和制作要求。  
本标准适用于卫星遥感海冰监测产品的制作及其相关活动。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2260 中华人民共和国行政区域代码

GB/T 15968 遥感影像平面图制作规范

GB/T 17278 数字地形图产品基本要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**海冰** sea ice

海水冻结而形成的冰。

### 3.2

**海冰面积** sea ice areas

某一海域内海冰覆盖的面积。

### 3.3

**海冰覆盖度** sea ice coverage

指定海域范围内海冰面积占该海域面积的百分比。

### 3.4

**海冰厚度** sea ice thickness

海水冻结的厚度。

### 3.5

**海冰冰缘线** sea ice edge

海冰覆盖区的外缘边界线。

### 3.6

**海冰等温线** sea ice isotherm

海冰表面温度等值线。

### 3.7

**海冰监测多通道合成图** multiple-channel composite image of sea ice monitoring

对卫星多个通道数据分别赋予不同颜色而生成的合成图像。

3.8

海冰分布图 sea ice map

赋予海冰信息特定颜色形成的图像。

3.9

海冰覆盖度图 sea ice coverage map

显示海域内海冰覆盖度的图像。

3.10

海冰厚度图 sea ice thickness map

显示海冰厚度的图像。

3.11

海冰冰缘线图 sea ice edge image

显示海冰冰缘线的图像。

3.12

海冰等温线图 sea ice isothermal image

显示海冰等温线的图像。

## 4 产品数据要求

### 4.1 遥感数据

遥感数据应源自携带有可见光、近红外和红外波段等探测仪器的卫星,其主要卫星探测仪器特性参数参见附录 A~J。

### 4.2 辅助数据

辅助数据包括行政区划边界数据、海岸线数据。

### 4.3 数据处理流程

生成海冰监测产品时,卫星数据应经过以下处理:

- 对卫星原始数据做预处理,所采用的预处理技术应有相应标准或规范;
- 对预处理后的数据进行投影变换,生成海冰监测区域的局域图像,通常极区采用极射赤面投影,非极区采用等经纬度投影或兰勃特投影;
- 检查局域图像定位精度,如定位不准,应进行几何校正,且偏差在 1 个像元以内;
- 提取海冰信息、海冰覆盖度信息、海冰厚度信息、海冰冰缘线信息、海冰等温线信息,计算海冰面积。

## 5 产品分类

卫星遥感海冰监测产品,根据实际需要通常以图表形式表示。产品类型通常分为:

- 海冰监测多通道合成图,包括真彩色合成图像和假彩色合成图像;
- 海冰监测专题图,包括海冰分布图、海冰覆盖度图、海冰厚度图、海冰冰缘线图、海冰等温线图;
- 海冰监测信息统计表,海冰面积统计表,海冰覆盖度统计表。

6 产品制作要求

6.1 内容分布

6.1.1 一般要求

图像应包含标题、数据获取时间、影像图/专题图信息、图例、卫星标识、比例尺、指北针、制作单位，其中海冰厚度图、海冰等温线图、海冰覆盖度图还应包含色标，分布见图 1，个例参见附录 K。



图 1 图像内容分布图

6.1.2 标题

标题位于产品图像上部中间位置，简明扼要地说明图像内容。标题内容按顺序包括卫星类型（气象卫星、高分卫星等），监测区域，监测图像类型。

6.1.3 数据获取时间

数据获取时间位于影像图/专题信息上部，标题右下方位置，并用“YYYY 年 MM 月 DD 日 hh:mm”的格式标注，注明北京时或世界时，在不引起歧义的情况下可以适当缩减。

注：“YYYY 年 MM 月 DD 日 hh:mm”为时间格式，如：2016 年 12 月 20 日 14:20（北京时）。

6.1.4 影像图、专题图

影像图、专题图位于产品图像的中间。

### 6.1.5 色标

色标位于影像图/专题图的左下部,图例的上方,色标的放置应不遮挡图像上的有效信息。

### 6.1.6 图例

图例位于产品图像左下方,包括国界线、省界线、地市界线、县界线、海岸线,以及对海冰、云、海水、积雪、海雾等可能出现视觉混淆区域的注释标记,同类物体的注释标记应有一致的形式和色彩,文字以外的图像注释应配合图例说明。

### 6.1.7 卫星标识

卫星标识位于产品图像的下方,图例的右侧,包括:

——卫星/仪器:XX 卫星/XX 传感器;

——空间分辨率:XX 度;

——投影方式:XX 投影;

——合成通道:R(X1)、G(X2)、B(X3),在不引起歧义的情况下可以适当缩减。主要卫星通道参数参见附录 A~J。

注:XX 卫星/XX 传感器,以通用的简写英文表示,如:FY-3B/MERSI; XX 度,通常以数字表示,如:0.0025 度;XX 投影,以汉字或通用的简写英文表示,如:等经纬度投影,Lambert 投影;X1、X2、X3 分别表示仪器的通道号,如 R(3)、G(2)、B(1)。

### 6.1.8 比例尺和指北针

比例尺和指北针位于产品图像右下方,制作单位的上方,比例尺在左,指北针在右。

### 6.1.9 制作单位

制作单位位于产品图像右下方,比例尺和指北针的下方,包含正式批准的单位图标和单位名称。

## 6.2 赋色要求

### 6.2.1 海冰监测多通道合成图

海冰监测多通道合成图包括:

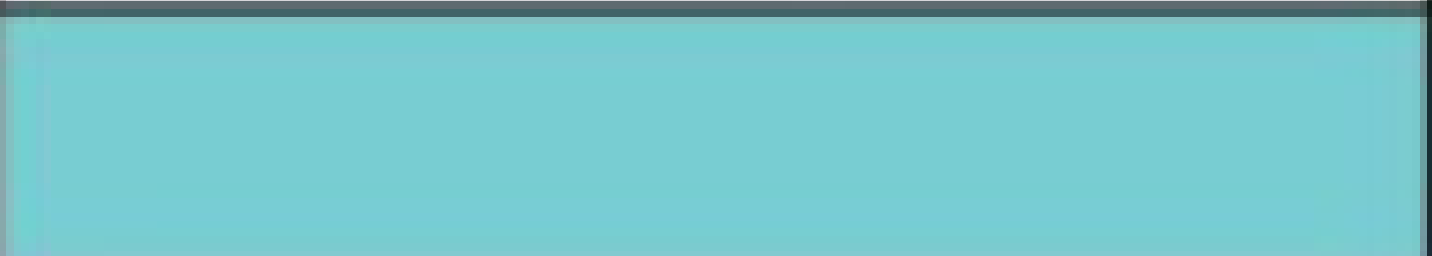
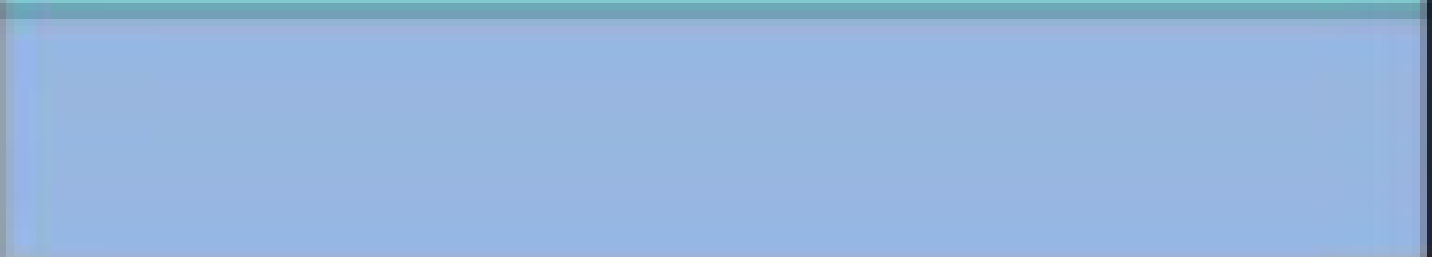

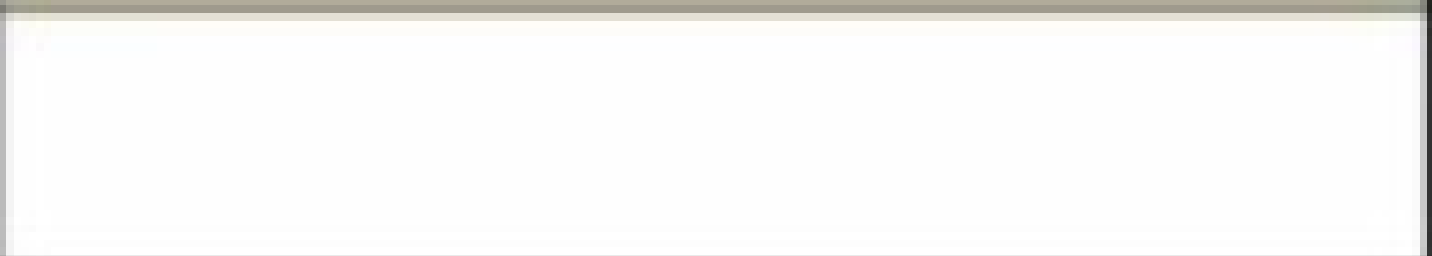
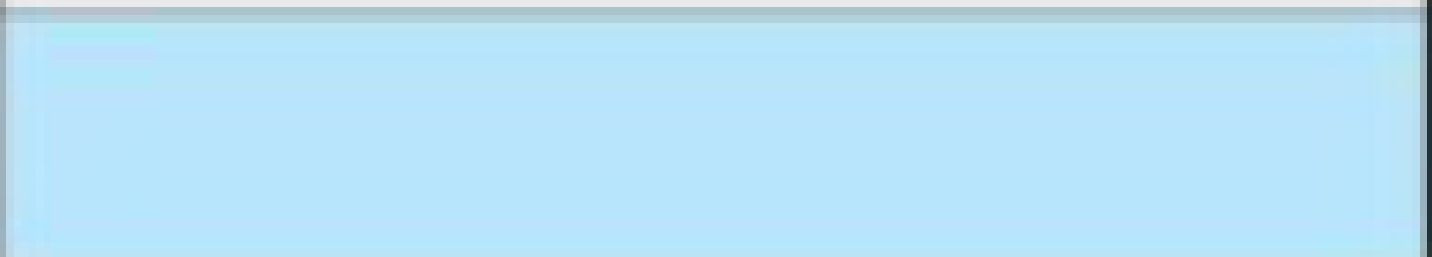
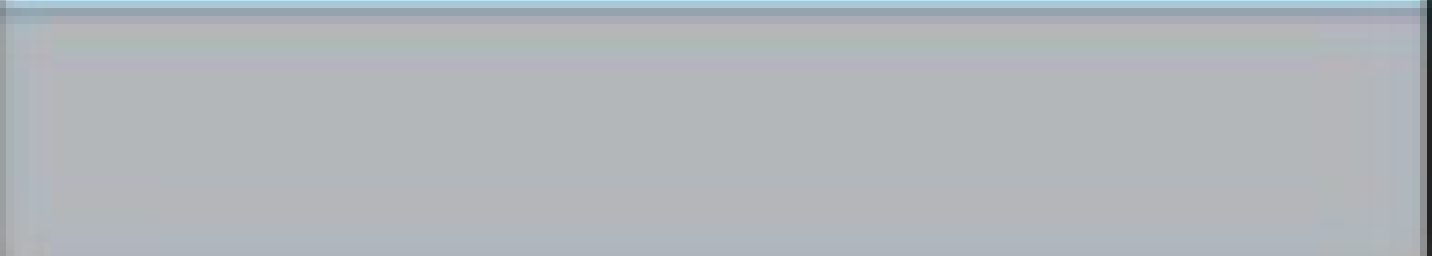
——真彩色合成图像:可见光波段的红光、绿光、蓝光通道分别赋予红、绿、蓝色合成。

——假彩色合成图像:根据突出海冰信息需要对不同通道分别赋予红、绿、蓝色合成,采用可见光红光通道、近红外通道、可见光蓝光通道合成;在没有可见光蓝光通道情况下,可采用短波红外通道、近红外通道、可见光红光通道合成。

### 6.2.2 海冰监测专题图

海冰分布赋色要求见表 1。

表 1 海冰分布赋色表

专题信息	R	G	B	示例
海冰	83	252	252	
海水	160	190	228	
海雾	200	188	150	
云区	255	255	255	
积雪	204	236	255	
陆地	191	191	191	
注：红(R)、绿(G)、蓝(B)3种基色取值范围从0(黑色)到255(白色)，下文同上。				

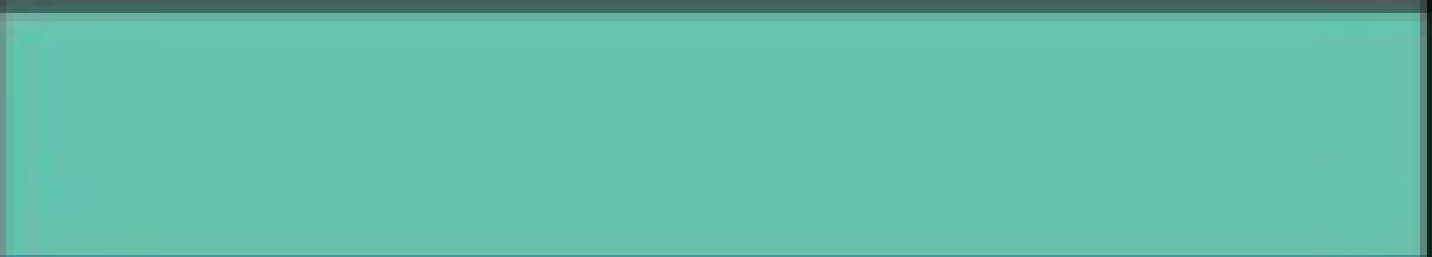
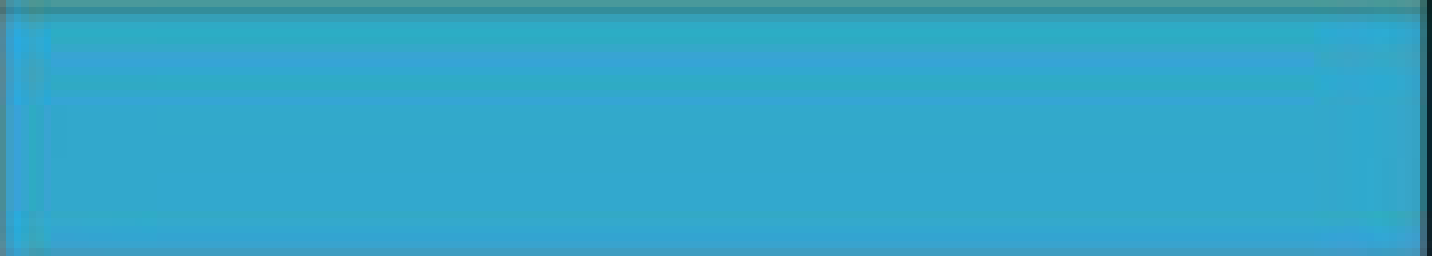

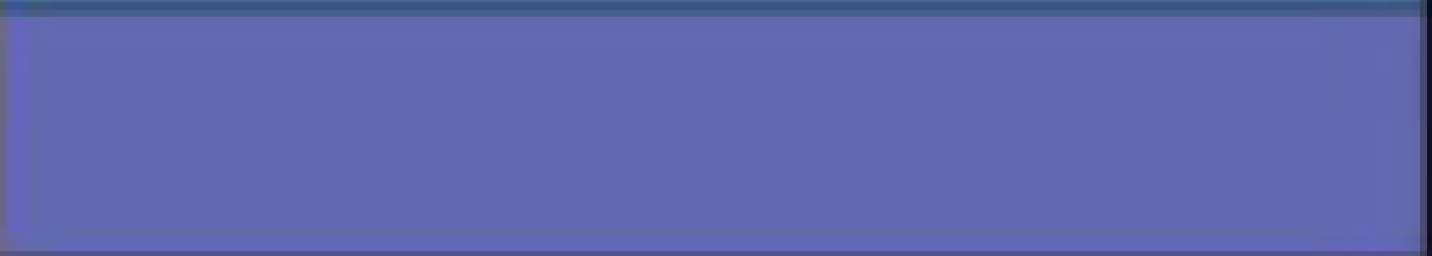
海冰覆盖度赋色要求见表2。

表 2 海冰覆盖度赋色表

海冰覆盖度 %	R	G	B	示例
(0,30]	175	219	214	
(30,60]	42	185	204	
(60,100]	83	252	252	
注：用户可根据需求，海冰覆盖度取整或保留小数。				

海冰厚度赋色要求见表3。

表 3 海冰厚度赋色表

海冰厚度 cm	R	G	B	示例
(0,5]	115	199	179	
(5,10]	54	175	218	
(10,20]	58	112	172	
(20,∞)	110	104	184	

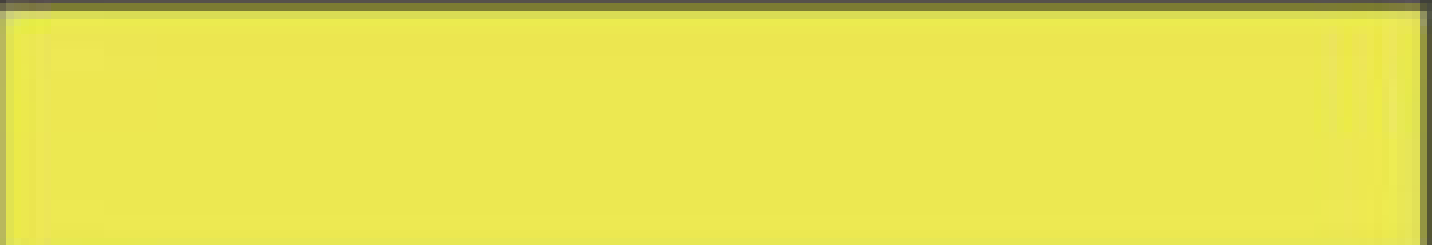



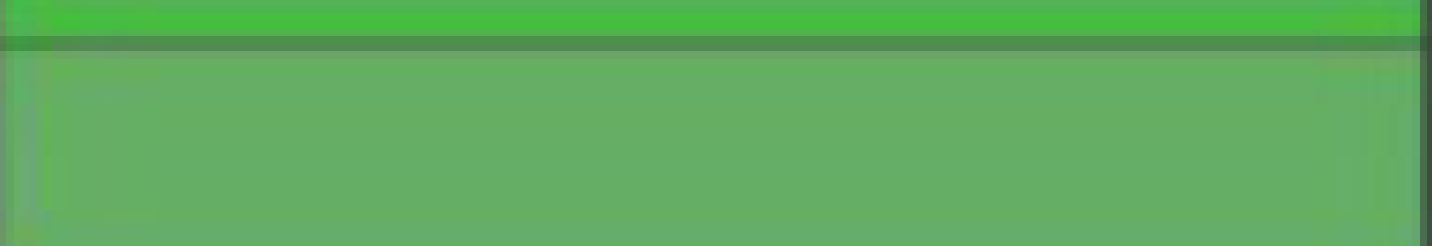



海冰冰缘线赋色要求见表4。

表 4 海冰冰缘线赋色表

海冰冰缘线	R	G	B	示例
冰缘线	0	0	192	

海冰等温线赋色要求见表5。

表 5 海冰等温线赋色表

海冰等温线 ℃	R	G	B	示例
2	255	255	0	
0	207	214	62	
−2	154	182	90	
−4	63	188	46	
−6	98	178	94	
−8	68	135	196	
−10	131	133	207	
−12	121	73	191	

6.3 地理标记

地理标记按照 GB/T 2260 、GB/T 15968 和 GB/T 17278 的要求叠加。  
其中经纬网格可根据监测区域范围适当调整网格密度,如:0.5°×0.5°、1°×1°等,海冰覆盖度图网格内标注海冰覆盖度值,且不遮挡图像上的有效信息,使用图例反映其属性。

6.4 制表要求

海冰面积统计表制表要求见表 6,海冰覆盖度统计表制表要求见表 7。表 6、表 7 中卫星标识用卫星号/仪器名称的格式标注,以通用的简写英文表示,如:FY-3B/MERSI,EOS/MODIS,GF-1/WFV 等;数据获取时间用“YYYY 年 MM 月 DD 日 hh:mm”的格式标注,注明北京时或世界时,如:2016 年 12 月 20 日 14:20(北京时);判识的海冰区域用面积单位(km<sup>2</sup>)加以量化,可以是总面积,也可以是分区域面积;海冰覆盖度用百分数表示,如 56%。

表 6 海冰面积统计表

卫星标识	数据获取时间	监测区域海冰总面积 km <sup>2</sup>	分区域 1 面积 km <sup>2</sup>	分区域 2 面积 km <sup>2</sup>	.....

表 7 海冰覆盖度统计表

卫星标识	数据获取时间	监测区域	海冰覆盖度 %



附 录 A  
(资料性附录)

FY-3 极轨气象卫星 VIRR(可见光红外扫描辐射计)通道参数

FY-3 极轨气象卫星 VIRR(可见光红外扫描辐射计)通道参数见表 A.1。

表 A.1 FY-3 极轨气象卫星 VIRR(可见光红外扫描辐射计)通道参数

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段	星下点分辨率 m
1	0.580~0.680	可见光(Visible)	1100
2	0.840~0.890	近红外(Near Infrared)	1100
3	3.550~3.950	中波红外(Middle Infrared)	1100
4	10.300~11.300	远红外(Far Infrared)	1100
5	11.500~12.500	远红外(Far Infrared)	1100
6	1.550~1.640	短波红外(Short Infrared)	1100
7	0.430~0.480	可见光(Visible)	1100
8	0.480~0.530	可见光(Visible)	1100
9	0.530~0.580	可见光(Visible)	1100
10	1.325~1.395	水汽通道(water vapor)	1100

附 录 B

(资料性附录)

FY-3 极轨气象卫星 MERSI(中分辨率光谱成像仪)通道参数

FY-3 极轨气象卫星 MERSI(中分辨率光谱成像仪)通道参数见表 B.1。

表 B.1 FY-3 极轨气象卫星 MERSI(中分辨率光谱成像仪)通道参数

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段	星下点分辨率 m
1	0.445~0.495	可见光(Visible)	250
2	0.525~0.575	可见光(Visible)	250
3	0.625~0.675	可见光(Visible)	250
4	0.835~0.885	近红外(Near Infrared)	250
5	10.50~12.50	远红外(Far Infrared)	250
6	1.615~1.665	短波红外(Short Infrared)	1000
7	2.105~2.255	短波红外(Short Infrared)	1000
8	0.402~0.422	可见光(Visible)	1000
9	0.433~0.453	可见光(Visible)	1000
10	0.480~0.500	可见光(Visible)	1000
11	0.510~0.530	可见光(Visible)	1000
12	0.525~0.575	可见光(Visible)	1000
13	0.640~0.660	可见光(Visible)	1000
14	0.675~0.695	可见光(Visible)	1000
15	0.755~0.775	可见光(Visible)	1000
16	0.855~0.875	近红外(Near Infrared)	1000
17	0.895~0.915	近红外(Near Infrared)	1000
18	0.930~0.950	近红外(Near Infrared)	1000
19	0.970~0.990	近红外(Near Infrared)	1000
20	1.020~1.040	近红外(Near Infrared)	1000



附 录 C  
(资料性附录)

FY-2 静止气象卫星 VISSR(可见光和红外自旋扫描辐射仪)通道参数

FY-2 静止气象卫星 VISSR(可见光和红外自旋扫描辐射仪)通道参数见表 C. 1。

表 C. 1 FY-2 静止气象卫星 VISSR(可见光和红外自旋扫描辐射仪)基本参数

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段	星下点分辨率 m
1	0.50~0.75	可见光(Visible)	1250
2	10.3~11.3	远红外(Far Infrared)	5000
3	11.5~12.5	远红外(Far Infrared)	5000
4	3.5~4.0	中波红外(Middle Infrared)	5000
5	6.3~7.6	水汽通道(water vapor)	5000

附 录 D

(资料性附录)

FY-4A 静止气象卫星 AGRI(扫描辐射计)通道参数

FY-4A 静止气象卫星 AGRI(扫描辐射计)通道参数见表 D.1。

表 D.1 FY-4A 静止气象卫星 AGRI(扫描辐射计)基本参数

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段	星下点分辨率 m
1	0.45~0.49	可见光(Visible)	1000
2	0.55~0.75	可见光(Visible)	500
3	0.75~0.90	近红外(Near Infrared)	1000
4	1.36~1.39	短波红外(Short Infrared)	2000
5	1.58~1.64	短波红外(Short Infrared)	2000
6	2.10~2.35	短波红外(Short Infrared)	2000~4000
7	3.50~4.00	中波红外(Middle Infrared)	2000
8	3.50~4.00	中波红外(Middle Infrared)	4000
9	5.80~6.70	水汽通道(water vapor)	4000
10	6.90~7.30	水汽通道(water vapor)	4000
11	8.00~9.00	远红外(Far Infrared)	4000
12	10.30~11.30	远红外(Far Infrared)	4000
13	11.50~12.50	远红外(Far Infrared)	4000
14	13.20~13.80	远红外(Far Infrared)	4000

附 录 E  
(资料性附录)

NOAA 极轨气象卫星 AVHRR(先进甚高分辨率辐射仪)通道参数

NOAA 极轨气象卫星 AVHRR(先进甚高分辨率辐射仪)通道参数见表 E. 1。

表 E. 1 NOAA 极轨气象卫星 AVHRR(先进甚高分辨率辐射仪)通道参数

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段	星下点分辨率 m
1	0.58~0.68	可见光(Visible)	1100
2	0.725~1.000	近红外(Near Infrared)	1100
3A	1.58~1.64	短波红外(Short Infrared)	1100
3B	3.55~3.95	中波红外(Middle Infrared)	1100
4	10.3~11.3	远红外(Far Infrared)	1100
5	11.5~12.5	远红外(Far Infrared)	1100

附 录 F

(资料性附录)

EOS/MODIS(中分辨率成像光谱辐射仪)通道参数

EOS/MODIS(中分辨率成像光谱辐射仪)通道参数见表 F.1。

表 F.1 EOS/MODIS(中分辨率成像光谱辐射仪)通道参数

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段	星下点分辨率 m
1	0.620~0.670	可见光(Visible)	250
2	0.841~0.876	近红外(Near Infrared)	250
3	0.459~0.479	可见光(Visible)	500
4	0.545~0.565	可见光(Visible)	500
5	1.230~1.250	近红外(Near Infrared)	500
6	1.628~1.652	短波红外(Short Infrared)	500
7	2.105~2.155	短波红外(Short Infrared)	500
8	0.405~0.420	可见光(Visible)	1000
9	0.438~0.448	可见光(Visible)	1000
10	0.483~0.493	可见光(Visible)	1000
11	0.526~0.536	可见光(Visible)	1000
12	0.546~0.556	可见光(Visible)	1000
13	0.662~0.672	可见光(Visible)	1000
14	0.673~0.683	可见光(Visible)	1000
15	0.743~0.753	可见光(Visible)	1000
16	0.862~0.877	近红外(Near Infrared)	1000
17	0.890~0.920	近红外(Near Infrared)	1000
18	0.931~0.941	近红外(Near Infrared)	1000
19	0.915~0.965	近红外(Near Infrared)	1000
20	3.660~3.840	中波红外(Middle Infrared)	1000
21	3.929~3.989	中波红外(Middle Infrared)	1000
22	3.929~3.989	中波红外(Middle Infrared)	1000
23	4.020~4.080	中波红外(Middle Infrared)	1000
24	4.433~4.498	中波红外(Middle Infrared)	1000
25	4.482~4.549	中波红外(Middle Infrared)	1000
26	1.360~1.390	短波红外(Short Infrared)	1000
27	6.535~6.895	中波红外(Middle Infrared)	1000
28	7.175~7.475	中波红外(Middle Infrared)	1000

表 F.1 EOS/MODIS(中分辨率成像光谱辐射仪)通道参数(续)

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段	星下点分辨率 m
29	8.400~8.700	远红外(Far Infrared)	1000
30	9.580~9.880	远红外(Far Infrared)	1000
31	10.780~11.280	远红外(Far Infrared)	1000
32	11.770~12.270	远红外(Far Infrared)	1000
33	13.185~13.485	远红外(Far Infrared)	1000
34	13.485~13.785	远红外(Far Infrared)	1000
35	13.785~14.085	远红外(Far Infrared)	1000
36	14.085~14.385	远红外(Far Infrared)	1000

附 录 G  
(资料性附录)  
HJ-1A/1B 卫星通道参数

HJ-1A/1B 卫星通道参数见表 G. 1。

表 G. 1 HJ-1A/1B 卫星通道参数

	通道	波长 $\mu\text{m}$	波段	星下点分辨率 m
HJ-1A	1	0.43~0.52	可见光(Visible)	30
	2	0.52~0.60	可见光(Visible)	30
	3	0.63~0.69	可见光(Visible)	30
	4	0.76~0.90	近红外(Near Infrared)	30
HJ-1B	1	0.43~0.52	可见光(Visible)	30
	2	0.52~0.60	可见光(Visible)	30
	3	0.63~0.69	可见光(Visible)	30
	4	0.76~0.90	近红外(Near Infrared)	30
	5	0.75~1.10	近红外(Near Infrared)	150
	6	1.55~1.75	近红外(Near Infrared)	150
	7	3.50~3.90	近红外(Near Infrared)	150
	8	10.5~12.5	远红外(Far Infrared)	300

附 录 H  
(资料性附录)  
GF-1 卫星传感器的基本参数

GF-1 卫星传感器的基本参数见表 H.1。

表 H.1 GF-1 卫星传感器的基本参数

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段	星下点分辨率 m
1	0.45~0.90	全色	2
2	0.45~0.52	可见光(Visible)	8
3	0.52~0.59	可见光(Visible)	8
4	0.63~0.69	可见光(Visible)	8
5	0.77~0.89	近红外(Near Infrared)	8
6	0.45~0.52	可见光(Visible)	16
7	0.52~0.59	可见光(Visible)	16
8	0.63~0.69	可见光(Visible)	16
9	0.77~0.89	近红外(Near Infrared)	16

附 录 I  
(资料性附录)  
CBERS-04 卫星传感器基本参数

CBERS-04 卫星基本参数见表 I.1。

表 I.1 CBERS-04 卫星基本参数

	通道	波长范围 $\mu\text{m}$	星下点分辨率 m
全色多光谱相机	1	0.51~0.85	5
	2	0.52~0.59	10
	3	0.63~0.69	
	4	0.77~0.89	
多光谱相机	5	0.45~0.52	20
	6	0.52~0.59	
	7	0.63~0.69	
	8	0.77~0.89	
红外多光谱相机	9	0.50~0.90	40
	10	1.55~1.75	
	11	2.08~2.35	
	12	10.4~12.5	80
宽视场成像仪	13	0.45~0.52	73
	14	0.52~0.59	
	15	0.63~0.69	
	16	0.77~0.89	



附 录 J  
(资料性附录)  
GF-2 卫星传感器基本参数

GF-2 卫星基本参数见表 J.1。

表 J.1 GF-2 卫星基本参数

载荷	谱段号	谱段范围 $\mu\text{m}$	波段	星下点分辨率 m
全色多光谱相机	1	0.45~0.90	全色	1
	2	0.45~0.52	可见光(Visible)	4
	3	0.52~0.59	可见光(Visible)	
	4	0.63~0.69	可见光(Visible)	
	5	0.77~0.89	近红外(Near Infrared)	

附 录 K  
(资料性附录)  
海冰监测图像

海冰监测图像见图 K. 1。

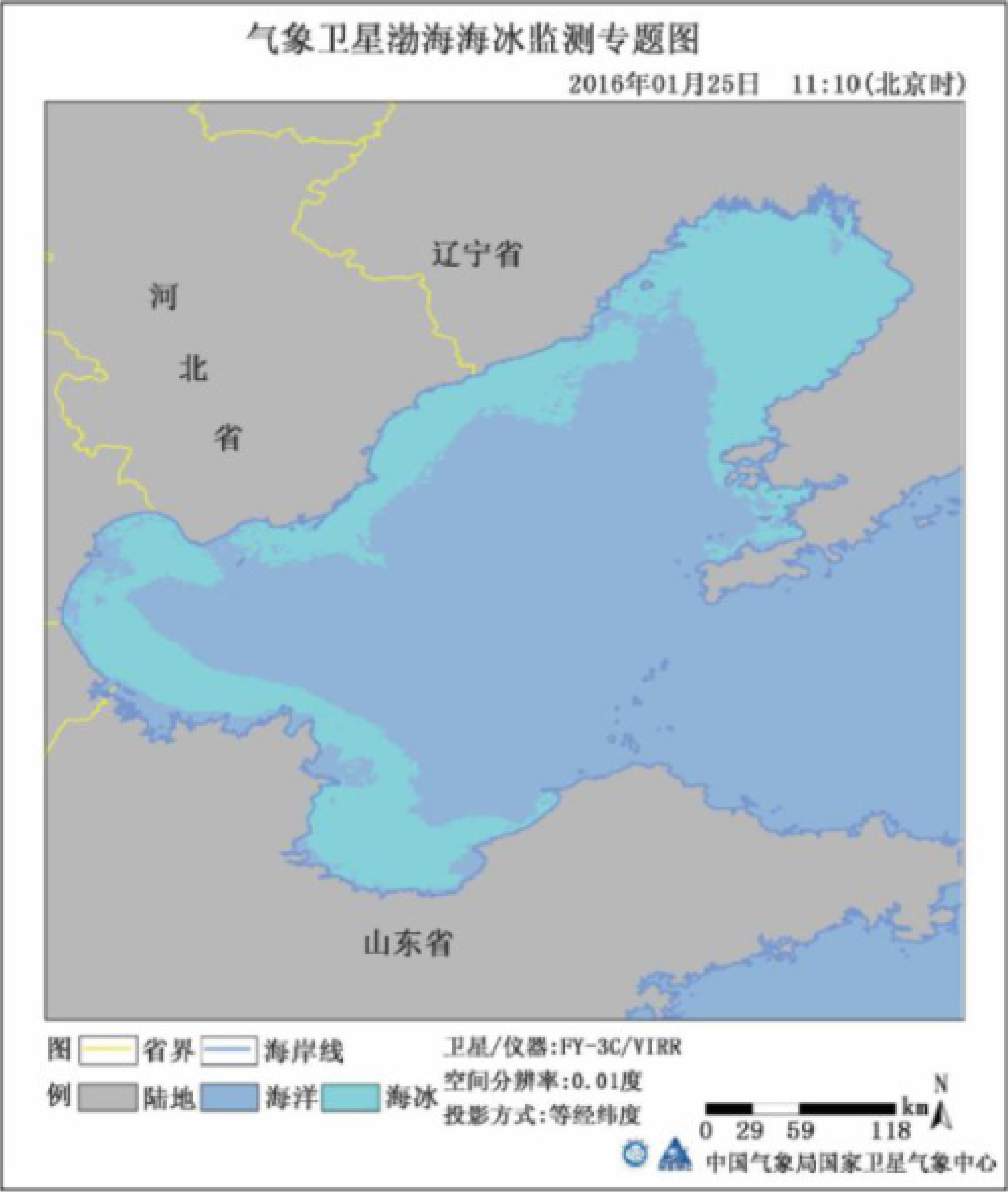


图 K. 1 海冰监测图像

参 考 文 献

- [1] QX/T 180—2013 气象服务图形产品色域
-

中华人民共和国  
气象行业标准  
卫星遥感海冰监测产品规范  
QX/T 389—2017

\*

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  
北京中新伟业印刷有限公司印刷  
各地新华书店经销

\*

开本:880×1230 1/16 印张:1.75 字数:52.5千字  
2018年1月第一版 2018年1月第一次印刷

\*

书号:135029-5917 定价:28.00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