



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 552—2020

空间天气预警等级

Scales for space weather warning

2020-06-16 发布

2020-09-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 等级划分	2
参考文献	4

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空间天气监测预警分技术委员会(SAT/TC 347/SC 3)提出并归口。

本标准起草单位:国家卫星气象中心(国家空间天气监测预警中心)。

本标准主要起草人:杨光林、王传宇、牡丹。

空间天气预警等级

1 范围

本标准规定了空间天气预警的等级划分。
本标准适用于空间天气预警业务和服务。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

空间天气 **space weather**

日地空间中可影响天基和地基技术系统正常运行和可靠性的条件或状态。

[GB/T 30114.2—2014,定义 7.9]

2.2

太阳耀斑 **solar flare**

太阳大气局部区域突然变亮的活动现象,常伴有增强的电磁辐射和粒子发射。

[GB/T 31157—2014,定义 2.1]

2.3

太阳软 X 射线耀斑 **solar soft X-ray flare**

在软 X 射线波段发生的太阳耀斑现象。

[GB/T 31157—2014,定义 2.2]

2.4

太阳软 X 射线耀斑强度 **intensity of solar soft X-ray flare**

在地球大气层外,距太阳 1 个天文单位处,太阳软 X 射线耀斑在 $1 \times 10^{-10} \text{ m} \sim 8 \times 10^{-10} \text{ m}$ 波段范围内电磁辐射流量的峰值。

注 1:用符号 F_x 表示,单位为 $\text{J}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。

注 2:1 个天文单位 = 149 598 000 km。

[GB/T 31157—2014,定义 2.3]

2.5

太阳质子事件 **solar proton event**

太阳活动导致地球静止轨道处,能量大于 10 MeV 的质子流强度连续 15 min 达到或超过 10 pfu 的事件。

注:质子流强度用 I_p 表示,单位为 pfu, $1 \text{ pfu} = 1 \text{ proton}/(\text{cm}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{s})$ 。

[GB/T 31161—2014,定义 2.2]

2.6

地磁暴 **geomagnetic storm**

全球范围内地磁场持续的剧烈扰动。

注:扰动持续的时间在几小时到几天之间,地磁水平分量的扰动幅度通常在几十纳特(用 nT 表示)到几百纳特间,极端情况下可超过一千纳特。

[GB/T 31160—2014,定义 2.3]

2.7

K_p 指数 K_p index

时间间隔为 3 h 的全球地磁活动性指数。

注：改写 GB/T 31160—2014，定义 2.9。

2.8

高能电子暴 high-energy electron enhancement

高能电子增强事件

地球外辐射带高能电子大幅度增加的现象。通常以地球静止轨道大于 2 MeV 的电子通量来判定。

2.9

电子日积分强度 electron daily integrated intensity

地球静止轨道处，每平方厘米、每球面度、每日能量在 2 MeV 以上的电子总数。

注：电子日积分强度用 I_e 表示，单位为： $1/(\text{cm}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{d})$ 。

[QX/T 367—2016，定义 2.2]

2.10

电离层 ionosphere

地球大气中高度范围大约在 60 km~1000 km、存在着大量的自由电子、足以显著影响无线电波传播的区域。

[QX/T 252—2014，定义 2.1]

2.11

电子总含量 total electron content

TEC

电子数密度沿高度的积分。

注 1：单位为 TECU。1 TECU = $10^{16}/\text{m}^2$ 。

注 2：改写 GB/T 31158—2014，定义 2.2。

3 等级划分

空间天气预警按照类别分为太阳耀斑预警、太阳质子事件预警、地磁暴预警、高能电子暴预警、电离层状态预警，按照强度分为四个等级，由低到高分别为蓝色预警、黄色预警、橙色预警和红色预警。

太阳耀斑预警等级按照太阳软 X 射线耀斑强度 F_x 划分；太阳质子事件预警等级按照能量大于 10 MeV 太阳质子流强度 I_p 划分；地磁暴预警等级按照 K_p 指数大小划分；高能电子暴预警等级按照电子日积分强度 I_e 划分；电离层状态预警等级按照 TEC 值大小划分。

空间天气预警等级见表 1。当发生表 1 中的某一事件时，即达到对应的空间天气预警等级。

表 1 空间天气预警等级

级别	太阳耀斑预警	太阳质子事件预警	地磁暴预警	高能电子暴预警	电离层状态预警
红色	$F_x \geq 2 \times 10^{-3} \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$	$I_p \geq 10000 \text{ pfu}$	$K_p = 9$	$I_e \geq 5 \times 10^9 /$ $(\text{cm}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{d})$	$TEC \geq 200 \text{ TECU}$
橙色	$1 \times 10^{-3} \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) \leq$ $F_x < 2 \times 10^{-3} \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$	$1000 \text{ pfu} \leq I_p$ $< 10000 \text{ pfu}$	$K_p = 8$	$3 \times 10^9 /(\text{cm}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{d}) \leq$ $I_e < 5 \times 10^9 /(\text{cm}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{d})$	$175 \text{ TECU} \leq TEC$ $< 200 \text{ TECU}$

表 1 空间天气预警等级(续)

级别	太阳耀斑预警	太阳质子事件预警	地磁暴预警	高能电子暴预警	电离层状态预警
黄色	$1 \times 10^{-4} \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) \leq F_x < 1 \times 10^{-3} \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$	$100 \text{ pfu} \leq I_p < 1000 \text{ pfu}$	$K_p = 7$	$10^9 / (\text{cm}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{d}) \leq I_e < 3 \times 10^9 / (\text{cm}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{d})$	$125 \text{ TECU} \leq TEC < 175 \text{ TECU}$
蓝色	$5 \times 10^{-5} \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) \leq F_x < 1 \times 10^{-4} \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$	$10 \text{ pfu} \leq I_p < 100 \text{ pfu}$	$K_p = 5 \text{ 或 } 6$	$10^8 / (\text{cm}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{d}) \leq I_e < 10^9 / (\text{cm}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{d})$	$100 \text{ TECU} \leq TEC < 125 \text{ TECU}$

参 考 文 献

- [1] GB/T 30114.2—2014 空间科学及其应用术语 第2部分:空间物理
 - [2] GB/T 31157—2014 太阳软 X 射线耀斑强度分级
 - [3] GB/T 31158—2014 电离层电子总含量(TEC)扰动分级
 - [4] GB/T 31160—2014 地磁暴强度等级
 - [5] GB/T 31161—2014 太阳质子事件强度分级
 - [6] QX/T 252—2014 电离层术语
 - [7] QX/T 367—2016 地球静止轨道处能量 2 MeV 以上的电子日积分强度分级
-

中华人民共和国
气象行业标准
空间天气预警等级

QX/T 552—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:0.75 字数:22.5千字
2020年6月第1版 2020年6月第1次印刷

*

书号:135029-6151 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