|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 07.060  |
| CCS  | B.18 |

|  |
| --- |
|  4105 |

安阳市地方标准

DB XX/T XXXX—XXXX

高标准农田冬小麦越冬冻害遥感监测技术规范

点击此处添加标准名称的英文译名

     - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

       发布

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由安阳市气象局提出并归口。

本文件起草单位：安阳市气象局、河南省气象科学研究所

本文件主要起草人：宋素蕊、李军玲、李树岩、孙岩、薛昌颖、张志红

高标准农田冬小麦越冬冻害遥感监测技术规范

* 1. 范围

本文件规定了冬小麦越冬冻害遥感监测的数据源、数据的前期处理、计算方法、冬小麦越冬冻害遥感监测方法、专题地图制作等要求。

本文件适用于利用中高空间分辨率卫星观测资料对高标准农田冬小麦越冬冻害进行遥感监测。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 20257.2—2017  国家基本比例尺地图图式 第2部分：1:5 000 1:10 000地形图图式

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

高标准农田

田块平整、集中连片、设施完善、节水高效、农电配套、宜机作业、土壤肥沃、生态友好、抗灾能力强，与现代农业生产和经营方式相适应的旱涝保收、稳产高产的耕地。

[来源：GB/T 30600—2022,3.1]

 冬小麦越冬冻害

冬小麦越冬期因低温严寒而导致叶片植株受害乃至死亡的现象，从小麦入冬休眠到来年早春萌动期均可发生。

植被指数

对卫星不同波段进行线性或非线性组合以反映植物生长状况的量化信息。

[来源：QX/T 474—2019,2.6]

归一化差值植被指数

近红外波段反射率和可见光红波段反射率之差与二者之和的比值。

像元

数字影像的基本单元。

[来源：GB/T 14950—2009,4.67]

* 1. 数据获取与处理
		1. 数据源

数据来自携载红光波段、可见光波段和近红外波段探测仪器的中高空间分辨率（≤250 m）卫星，常用中高空间分辨率星载仪器及其近红外和红光通道参数见附录A。

* + 1. 数据预处理

在冬小麦农业遥感监测数据处理前，按照附录B的要求对卫星数据进行辐射定标、大气校正、投影变换、几何精校正及云检测处理等，所有栅格数据和矢量数据应统一地理坐标系和投影方法。

* + 1. 植被指数计算
			1. 单日植被指数计算

单日植被指数采用归一化植被指数（NDVI）计算。归一化植被指数（NDVI）按式（1）计算：

 $ $ ()

式中：

RNIR ——近红外波段反射率；

RR ——红光波段反射率。

* + - 1. 植被指数合成

在给定的观测时间间隔（如旬）内，计算某个冬小麦像元各时次的植被指数，选取其中的最大值作为该像元多时次合成后的值。

* 1. 冬小麦越冬冻害地面调查
		1. 调查时间

低温过程2天后选择晴朗无云天气，应于冬小麦遥感影像拍摄时间基本一致，前后日期相差不应大于2天。

* + 1. 调查点选取

调查点选取的基本要求如下：

1. 离村庄和建筑物100 m以上，宜选择集中连片的平整、规则、大面积连片的高标准农田典型代表区域，一般不小于500 m×500 m。
2. 代表冻害发生轻、中、重不同程度等级的田块。
3. 宜采用分层策略法进行，采样单元数量应不少于30个，每个采样单元内采样点应不少于3个；采样单元不小于4 m×4 m，采样点一般为1 m×1 m。
	* 1. 调查内容

调查内容主要包括：

1. 死茎率：调查低温过程后田块死茎率。
2. 死叶率：调查低温过程后田块死叶率。
	1. 冬小麦越冬冻害监测指数
		1. 越冬冻害监测指数

冬小麦越冬冻害监测指数按式（2）计算：

 $ WFI\_{G}=a×DS\_{r}+b×DL\_{r}$ (2)

式中：

WFIG——地面越冬冻害监测指数

DSr ——死茎率；

DLr ——死叶率；

a ——死茎率的权重系数，取值0.7；

b ——死叶率的权重系数，取值0.3。

* + 1. 越冬冻害监测指数分级
1. 冬小麦越冬冻害监测指数分级

|  | 轻度 | 中度 | 重度 |
| --- | --- | --- | --- |
| WFI | 0.05～0.10 | 0.10～0.20 | >0.20 |

* 1. 遥感监测方法

获取冻害过程前后卫星遥感数据，根据公式（1）计算监测区域冻害前后NDVI值，按照公式（3）计算冬小麦越冬冻害遥感指数

 $WFI\_{R}=a+b×(NDVI\_{冻害前}-NDVI\_{冻害后})$ (3)

式中：

WFIR ——冬小麦越冬冻害遥感指数，值域范围0～1；

NDVI——归一化差值植被指数，值域范围0～1；

a、b——系数，根据地面调查点的地面冻害监测指数WFIG，与相同位置的NDVI数据差值拟合获取。

根据表1冬小麦越冬冻害监测指数分级，计算冻害发生前后的遥感监测指数等级。

1. 针对相同地区、相近时相、相同作物类型，a，b可采用历史数据拟合值。
	1. 专题地图制作和监测报告编写
		1. 专题地图

根据冬小麦越冬冻害遥感监测指数，绘制冬小麦越冬冻害遥感等级分布图。冬小麦越冬冻害遥感监测专题图要素应包括图名、图例、比例尺、冻害等级、行政区划地理信息等。基本地图要素制作方式应按GB/T 20257.2—2017的规定确定。

* + 1. 监测报告

冬小麦越冬冻害遥感监测报告内容应包括监测时间范围、卫星及其传感器，并分析冻害不同等级的面积及其比例等有关信息。统计表格应包括根据遥感监测结果获取越冬冻害分布范围、等级面积及比例等信息。

1.
2. （资料性）
常用中高空间分辨率星载仪器及其近红外和红光通道参数

表A.1 列出了常用中高空间分辨率星载仪器及其近红外和红光通道参数。

* 1. 常用中高空间分辨率星载仪器及其近红外和红光通道参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 星载仪器 | 通道 | 波段范围/μm | 波段描述 | 星下点分辨率/m |
| HJ-1/CCD | 3 | 0.63～0.69 | 红光（red） | 30 |
| 4 | 0.76～0.90 | 近红外（near infrared） | 30 |
| Landsat/TM | 3 | 0.63～0.69 | 红光（red） | 30 |
| 4 | 0.76～0.90 | 近红外（near infrared） | 30 |
| Landsat/ETM+ | 3 | 0.630～0.690 | 红光（red） | 30 |
| 4 | 0.775～0.900 | 近红外（near infrared） | 30 |
| Landsat/OLI | 4 | 0.630～0.680 | 红光（red） | 30 |
| 5 | 0.854～0.885 | 近红外（near infrared） | 30 |
| CBERS/CCD | 3 | 0.63～0.69 | 红光（red） | 19.5 |
| 4 | 0.77～0.89 | 近红外（near infrared） | 19.5 |
| GF-1/WFV | 3 | 0.63～0.69 | 红光（red） | 16 |
| 4 | 0.77～0.89 | 近红外（near infrared） | 16 |
| GF-2/PMS | 3 | 0.63～0.69 | 红光（red） | 4 |
| 4 | 0.77～0.89 | 近红外（near infrared） | 4 |
| Terra、Aqua/MODIS | 1 | 0.62～0.67 | 红光（red） | 500 |
| 2 | 0.841～0.876 | 近红外（near infrared） | 500 |
| S-NPP/VIIRS | 5 | 0.661～0.681 | 红光（red） | 430 |
| 7 | 0.84～0.88 | 近红外（near infrared） | 370 |

1. （资料性）
卫星数据的前期处理流程
	1. 辐射定标

利用绝对定标系数（包括绝对定标系数增益和偏移量）将遥感影像像元亮度值转换为辐射亮度值，实现辐射定标，转换公式为：

 $L=DN×αL\_{0}$ (B.1)

式中：

L ——辐射亮度值；

DN——遥感原始影像值，与传感器的辐射分辨率、地物发射率、大气透过率和散射率等有关；

a ——绝对定标系数增益；

L0——偏移量。

* 1. 大气校正

基于辐射亮度值L，通过输入影像的头文件、波谱响应函数等信息，利用大气辐射传输模型，剔除大气信号干扰，获得地表反射率数据，完成大气校正。

* 1. 几何校正

以全球定位系统控制点校正后的研究区土地利用现状图为参考图像，应选择不变地区的控制点进行几何精校正，且控制点在影像上均匀分布，校正后的影像地理位置误差应小于0.5个像元。

* 1. 投影变换

将卫星数据的不同投影坐标系转换成统一的投影坐标系。所有影像的投影宜转换为WGS84-UTM坐标系。

* 1. 云检测处理

宜采用阈值法或其他成熟的云检测判识方法对影像进行云检测，以识别云区，并根据实际情况调整云检测阈值，云覆盖区域像元红光波段反射率应满足公式：

 $R\_{R}\geq R\_{TH}$ (B.2)

式中：

RR ——红光波段反射率；

RRTH——红光波段反射率阈值，参考取值0.25。

参考文献

1. GB/T 18317—2009 专题地图信息分类与代码
2. QX/T 188—2013 卫星遥感植被监测技术导则
3. QX/T 381.1—2015 农业气象术语 第一部分：农业气象基础
4. DB21/T 1455.5—2006 极轨卫星遥感监测 第5部分：作物长势
5. DB41/T 1403—2017 冬小麦晚霜冻害防御技术规程
6. DB41/T 2396—2023 区域性晚霜冻等级划分
7. NY/T 2283 冬小麦灾害田间调查及分级技术规范 第2部分：冬小麦冻害

