

农业行业标准
《农作物空间分布遥感制图技术规范》

编制说明

（征求意见稿）

标准编制组

2023年3月

目录

一、 工作概况	1
1. 任务来源、承担单位和协作单位	1
2. 主要工作过程	1
3. 主要起草人及其所做工作	2
二、 编制原则和依据	2
1. 标准编制原则	2
2. 标准编制依据	3
三、 主要技术内容说明	4
1. 标准主要技术内容指标或要求确定的依据	4
2. 标准的符合性和一致性	11
3. 重大分歧意见的处理经过和依据	12
四、 标准应用实例	12
1. 确定目标农作物	12
2. 确定监测区域	12
3. 确定监测时间	12
4. 农作物空间分布遥感监测	12
5. 农作物空间分布制图	13
五、 其他需要说明的事项	15
1. 技术经济论证、预期经济效果和社会效益	15
2. 贯彻行业标准的措施建议	16
3. 其他	16
六、 参考文献	16

《农作物空间分布遥感制图技术规范》 编制说明

一、 工作概况

1. 任务来源、承担单位和协作单位

(1) 任务来源

农业行业标准《农作物空间分布遥感制图技术规范》是依据《农业农村部办公厅关于下达2018年农业国家、行业标准制定和修订项目任务的通知》（农办质[2018]20号）的计划编制。本标准由农业农村部发展规划司提出并归口，中国农业科学院农业资源与农业区划研究所负责起草。

(2) 承担单位和协作单位

标准承担单位（起草单位）：中国农业科学院农业资源与农业区划研究所。

2. 主要工作过程

(1) 立项启动阶段

本标准获得农业农村部立项批准后，承担单位积极开展启动准备工作。2018年6月，标准项目启动，成立编制小组，明确了目标任务，确定了编写技术方案与分工，制定了工作进度计划，初步拟定了标准框架内容。

(2) 起草编制阶段

2018年7月-12月，编制组收集分析了国内外相关标准规范以及科研文献，起草了标准草稿。2019年1月-2020年11月，根据农业农村部遥感应用中心开展的农作物面积提取、农作物空间分布遥感监测和农作物遥感监测制图业务运行工作，经反复论证、分析和验证，多次修改，形成了标准初稿。2020年12月-2022年12月，编制组对有关问题进行了多次较为充分的沟通和讨论，对标准的内容架构及适用范围等做了细致的研究，修改并形成标准征求意见稿。

(3) 征求意见及处理阶段

2023年2月，标准编制组采用邮件的形式面向遥感卫星研制单位、高等院校、研究单位、国家及地方农业遥感应用单位的专家开展了意见征求。截至2023年3

月底，共收到28家单位33位专家的总计209条反馈意见。编制组逐条认真讨论了专家意见，其中采纳198条，部分采纳1条，未采纳10条。

3. 主要起草人及其所做工作

表 1 标准主要起草人及承担工作

序号	姓名	工作单位	所做主要工作
1	刘佳	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	本标准主编。负责组织标准编制大纲、主要内容及征集意见的讨论、修改，以及标准文本的统稿、定稿等工作。
2	高建孟	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	负责标准主要内容的编写，参与修改，并负责起草标准编制说明。
3	季富华	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	负责标准主要内容的编写，参与修改，并负责起草标准编制说明。
4	王利民	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	负责标准主要内容的编写，参与修改。
5	杨福刚	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	标准编写/数据源选择测试
6	李映祥	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	标准编写/数据源选择测试
7	滕飞	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	标准编写/数据源选择测试
8	李丹丹	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	标准编写/数据源选择测试

二、 编制原则和依据

1. 标准编制原则

基于国内外农作物空间分布遥感制图的相关技术研究成果，遵照GB/T 1.1-2020给出的规则，参考GB/T 13989《国家基本比例尺地形图分幅和编号》、NY/T 3527-2019《农作物种植面积遥感监测规范》、NY/T 4151-2022《农业遥感监测无人机影像预处理技术规范》、NY/T 4150-2022《农业遥感监测专题制图技术规范》等标准的相关内容，遵从科学性、针对性、适用性、可行性的原则，形成了《农作物空间分布遥感制图技术规范》农业行业标准送审稿。

2. 标准编制依据

(1) 项目成果和已有标准

农业农村部“国家农情遥感监测业务运行系统”是从1998年开始运行的业务系统，而农作物空间分布遥感监测以及监测结果制图是运行系统的重要组成部分，本标准制定是在其中的农作物空间分布遥感制图技术流程总结基础上，结合“十二五”国家科技重大专项“高分辨率对地观测系统（民用部分）”中的应用系统项目“高分农业遥感监测与评估示范系统先期攻关”、“高分农业遥感监测与评估示范系统（一期）”、国家重点研发计划课题“作物生长与生产力卫星遥感监测预测”等的科研成果，以及农作物空间分布遥感制图相关的文献资料、相关国家和行业标准等编制的。

现行的农作物空间分布监测和制图方面的标准共有10项（表2），其中5项标准为自然灾害领域专题制图标准，剩余5项标准全部为针对烟草的田间分布和种植布局标准，均未涉及到农作物空间分布的遥感监测和制图的内容。不足以对全国及农业行业资源、农情遥感监测业务形成规范性的参考。

表 1 现行农作物空间分布和作物布局方面的技术规范

标准编号	标准名称	发布部门	实施日期	状态
GB/T 28923.1-2012	自然灾害遥感专题图产品制作要求 第1部分：分类、编码与制图	民政部	2013-02-01	现行
GB/T 28923.2-2012	自然灾害遥感专题图产品制作要求 第2部分：监测专题图产品	全国标准样品标准化技术委员会	2013-02-01	现行
GB/T 28923.3-2012	自然灾害遥感专题图产品制作要求 第3部分：风险评估专题图产品	全国标准样品标准化技术委员会	2013-02-01	现行
GB/T 28923.4-2012	自然灾害遥感专题图产品制作要求 第4部分：损失评估专题图产品	全国标准样品标准化技术委员会	2013-02-01	现行
GB/T 28923.5-2012	自然灾害遥感专题图产品制作要求 第5部分：救助与恢复重建评估专题图产品	全国标准样品标准化技术委员会	2013-02-01	现行
DB522200/T 49-2018	烤烟种植布局要求	铜仁市市场监督管理局	2018-12-06	现行

DB53/T 277.29-2008	陆良优质烤烟综合标准 第29部分：生产区划布局 与轮作制度	云南省质量技术监督局	2009-04-01	现行
DB53/T 251.8-2008	大理优质烤烟综合标准 第8部分：烤烟品种布局 与种子管理规程	云南省质量技术监督局	2008-08-01	现行
DB53/T 327.6-2010	白肋烟 品种布局与种苗 管理	云南省质量技术监督局	2011-02-01	现行
DB53/T 327.2-2010	白肋烟 烟田规划与布局	云南省质量技术监督局	2011-02-01	现行

(2) 实际验证

将上述业务运行流程、研究课题和标准中，有关农作物空间分布遥感制图的目标农作物确定、目标农作物遥感识别、农作物空间分布遥感获取、制图模板设计、符号配置、地图整饰和专题图的输出等内容进行了文献分析、成果总结和实际验证。结合农作物空间分布遥感制图的业务情况，确定了农作物空间分布遥感制图的技术流程，包括监测任务和监测时间确定、遥感数据选择与数据预处理、农作物空间分布信息提取、农作物空间分布专题制图等内容。监测任务和监测时间确定包括确定目标农作物以及根据目标农作物的生育时期、自然分布等信息确定监测时间和监测区域；遥感数据选择与数据预处理重点对农作物空间分布遥感监测所需的数据源及其预处理过程进行了说明；农作物空间分布信息提取包括样本获取、农作物信息提取、提取结果精度评价；农作物空间分布专题制图规定了制图模板设计、符号配置和地图整饰等内容。

(3) 服务经验和专家意见

根据标准起草人以及农作物空间分布遥感制图专家多年的业务服务经验，编制了农作物空间分布遥感制图技术规范，并根据专家意见进行了修改。

三、 主要技术内容说明

1. 标准主要技术内容指标或要求确定的依据

《农作物空间分布遥感制图技术规范》共分10章正文以及参考文献。包括第1章范围、第2章规范性引用文件、第3章术语和定义、第4章缩略语、第5章基本

要求、第6章技术流程、第7章制图任务确定、第8章数据选择与预处理、第9章农作物空间分布信息提取、第10章农作物空间分布专题制图以及最后的参考文献。标准主要技术内容指标或要求确定的依据说明如下：

(1) 范围

本文件规定了农作物空间分布遥感制图的基本要求、技术流程、制图任务确定、数据选择与预处理、农作物空间分布信息提取和农作物空间分布专题制图等内容。本文件适用于基于光学遥感数据的农作物空间分布制图。

需要特别指出，本标准是在《农作物种植面积遥感监测规范》和《农业遥感监测专题制图技术规范》两个标准的基础上开展的，是面向实际业务开展的工程性标准。《农作物种植面积遥感监测规范》和《农业遥感监测专题制图技术规范》更侧重于具体的方法的说明，而本标准则是将上述两种基础方法进行有机结合，实现对农作物空间分布的信息提取和空间制图的全流程覆盖。

(2) 规范性引用文件

在充分获取当前国内已有的农作物空间分布遥感监测和遥感制图相关标准的基础上，根据农作物空间分布遥感制图的自身特点及技术流程需要，参考了相关领域的标准，包括《GB/T 13989 国家基本比例尺地形图分幅和编号》、《NY/T 3527-2019 农作物种植面积遥感监测规范》、《NY/T 4151-2022 农业遥感监测无人机影像预处理技术规范》、《NY/T 4150-2022 农业遥感监测专题制图技术规范》等。

其中，《GB/T 13989-2012 国家基本比例尺地形图分幅和编号》主要是参考其基本比例尺的定义及分幅要求。农作物空间分布遥感监测成果的尺度可大至全球级别，小则可以为地块尺度，可参考国家基本比例尺地形图的各比例尺地图的分幅标准，对监测成果进行分幅和编号，同时也方便与传统的地形图、正射影像图等资料进行比对分析等。

《NY/T 3527-2019 农作物种植面积遥感监测规范》规定了基于遥感影像进行农作物识别和面积提取的方法和步骤，包括数据获取与处理、农作物遥感分类识别、精度验证、农作物种植面积量算和统计等内容，可以对农作物空间分布遥感制图过程中的农作物遥感监测内容起到一定的参考作用。

《NY/T 4151-2022 农业遥感监测无人机影像预处理技术规范》规定了无人

机影像数据预处理的方法和步骤，包括数据获取与筛选、辐射定标、几何校正、产品生产、质量检查、报告编写等内容，可以对农作物空间分布遥感制图过程中的无人机影像预处理内容起到一定的参考作用。

《NY/T 4150-2022 农业遥感监测专题制图技术规范》规定了农业遥感监测专题制图的基本要求、技术流程、专题图内容确定、专题图制作、专题图输出及质量检查等内容，可以对农作物空间分布的遥感制图工作提供必要的参考。

(3) 术语和定义

术语和定义包含了农作物空间分布遥感制图常用到的专业术语，包括农作物、农作物空间分布、农作物生育时期、遥感、像元、目视判读共6个专业名词。对于已存在其他相关国家标准中的定义，则直接进行引用或修改后引用，对于部分尚未在其他标准中定义的专业术语，则通过查阅相关专业论文、词典等资料，并结合专业知识进行定义，并咨询相关领域的专家最终确定。

(4) 缩略语

本标准给出了2个缩略语，包括2000国家大地坐标系（CGCS2000）和通用横轴墨卡托投影（UTM）。缩略语包括了在标准中出现的，经常用到但是没有明确的专业术语，或者是本行业常用的缩略语，符合专业性、准确性、简洁性的要求。

(5) 基本要求

基本要求规定了农作物空间分布遥感制图中对于空间基准、分幅和编号等的要求。这些要求是需要在进行农作物空间分布遥感制图之前进行明确规定，同时，也是保障不同农作物空间分布遥感制图成果之间通用性的重要保证。

(a) 空间基准

空间基准包括了参考大地基准、高程基准和投影方式四大类内容。其中大地基准要求采用2000国家大地坐标系（CGCS2000），CGCS2000是测绘编制国家基本比例尺地图的基础，经国务院批准，我国自2008年7月1日起启用CGCS2000，到2018年全面完成CGCS2000转换工作，因此农作物空间分布遥感制图成果的大地基准应当与CGCS2000保持一致，确保成果的空间一致性和通用性。

高程基准要求采用1985国家高程基准，根据《国务院关于启用“1985国家高程基准”的批复》，同意启用新的国家高程基准面数据，即“1985国家高程基准”，

并作为全国新的统一的高程控制系统，应当符合国家对高程基准的规定，确保成果的可靠性，同时也与国家基础比例尺的地形图保持一致。

投影方式要求省级及以上尺度宜采用阿尔伯斯投影，省级以下尺度宜采用高斯-克吕格或UTM投影。阿尔伯斯投影的特点是，在该投影下，所有地区的面积均与地球上相同地区的面积保持一致，这就保证了大尺度情况面积统计时，图上测量面积与地面实际面积无差别，确保面积属性的准确性。如果使用高斯-克吕格或UTM投影，在离中央经线较远的地区可能存在较大的变形，造成图上面积的误差。对于省级及以下尺度的空间分布制图，则可以采用高斯-克吕格或UTM投影，这是由于高斯-克吕格和UTM投影无角度变形、图形保持相似，可以在确保图上面积变形较小的前提下，确保图上作物耕地地块等地物与实际的形状保持一致。

(b) 分幅与编号

《国家基本比例尺地形图分幅和编号》（GB/T 13989-2012）规定了1:500、1:1 000、1:2 000、1:5 000、1:10 000、1:25 000、1:50 000、1:100 000、1:200 000、1:500 000、1:1 000 000共11个比例尺的分幅和编号标准，农作物空间分布遥感制图的制图比例尺应当与国家基本比例尺地图保持一致，确保成果的通用性、准确性。

(6) 技术流程

依据1998年以来农业农村部“国家农情遥感监测业务运行系统”农作物空间分布遥感制图工作的多年试验与对比分析，参考相关的科研成果、文献资料等，确定了农作物空间分布遥感制图的流程。

农作物空间分布遥感制图流程包括监测任务确定、数据选择与预处理、农作物空间分布信息提取、农作物空间分布专题制图等内容，技术流程可参照图1开展。监测任务确定包括确定目标农作物以及根据目标农作物的生育时期、自然分布等信息确定制图区域和明确目标农作物；数据选择与预处理重点对农作物空间分布遥感监测所需的数据源及其预处理过程进行了说明；农作物空间分布信息提取包括样本获取、农作物农作物识别与分类、分类信息拼接和提取结果精度评价等内容；农作物空间分布专题制图规定了配色原则、符号配置和地图整饰、专题图输出及质量检查等内容。

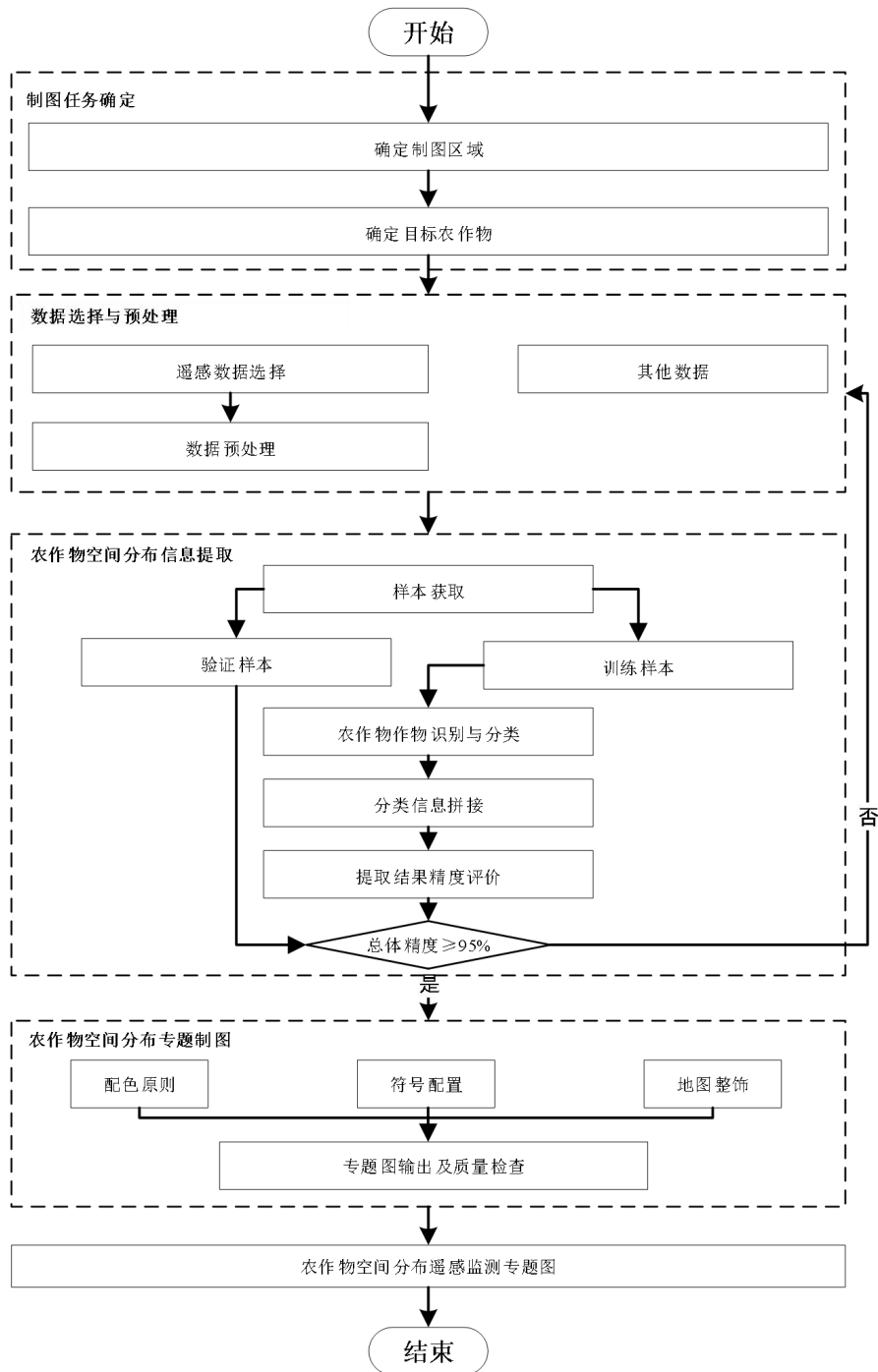


图 1 农作物空间分布遥感制图技术流程

(7) 制图任务确定

制图任务确定的内容包括确定制图区域和明确目标农作物等。

(a) 确定监测区域

应根据农作物空间分布遥感制图任务要求，确定制图区域的范围。监测范围按照行政区划可以分为国家级、省级、地市级和县级等，也可以根据农作物的自然地理区域（如华北平原等）来确定农作物遥感制图区域范围。当制图区域较大，

区域内农作物类别差异较大时，应先对制图区域进行分区，使每个分区中的农作物类别相近。需要特别说明的是，此处的类别差异较大是指某类农作物仅在制图区域中某一部分种植，在其他部分则很少种植，进行分区可以降低分类过程中的种类数量，从而降低分类任务的复杂度并提升分类精度。以河北省为例，河北北部（长城以北）种植的玉米主要为春玉米，而河北南部种植的玉米则主要为夏玉米。若以河北省为制图区域，则需要根据南北的种植差异进行分区处理。此种南北部农作物种类差异在江苏省和安徽省也表现的较为突出。

(b) 确定目标农作物

根据农作物空间分布遥感制图任务要求，确定制图区域内或每个分区内目标农作物的种类。

(8) 遥感数据选择与数据预处理

(a) 遥感数据选择

基本要求：

遥感数据选择的基本要求应按照NY/T 3527-2019 中7.1.1的规定执行。

空间分辨率要求：

遥感数据的空间分辨率应根据目标农作物的地块大小、监测范围大小、监测精度综合确定，既要保证破碎地块农作物的准确识别，又要防止过高的空间分辨率和过大的监测范围导致的数据量激增和空间范围无法覆盖的问题。遥感数据空间分辨率应优于30m，省级以下尺度或目标农作物地块破碎，遥感数据空间分辨率宜优于8m。

波段要求：

遥感数据波段应根据目标农作物与其他农作物、背景地物之间的光谱差异程度确定，宜选择具有红边、黄边等波段的遥感数据。

时相要求：

应选择目标农作物与其他农作物、背景地物之间的遥感影像特征差异应显著的时相，主要农作物遥感监测最佳时间可参见NY/T 3527-2019附录A。

(b) 数据预处理

数据预处理主要包括辐射定标、大气校正和几何校正等步骤，应按照NY/T3527-2019 中7.1.2的要求执行。对于低空无人机获取的数据预处理，应按照NY/T 4151-2022的要求执行。

(c) 其他数据

其他数据宜包括制图区域行政区划图、数字高程模型图、农作物不同生育时期资料。

(9) 农作物空间分布信息提取

目标农作物、监测区域确定后，需要基于遥感影像对农作物的空间分布信息进行提取。农作物空间分布信息提取过程包括样本获取、农作物识别与分类、分类信息拼接、提取结果精度评价四个部分。

(a) 样本获取

样本获取主要包括样本数量与布局、样类别及本获取方式等内容，应按照NY/T3527-2019 中7.2的规定执行。

获取的样本宜按照7:3的比例随机划分为训练样本和验证样本。

(b) 农作物识别与分类

农作物信息提取要求如下：农作物信息提取应选择监督分类、非监督分类、目视判读、面向对象等分类方法或组合，具体内容和要求应按照NY/T3527-2019执行。也可结合监测区域内的耕地地块数据，得到地块级别的作物空间分布。

(c) 分类信息拼接

农作物空间分布提取过程中，如果多类目标农作物逐类提取，应进行不同农作物分类结果拼接。拼接前应通过人工目视判读的方法进行检查，确保拼接后分类结果的单像元或同质对象的属性唯一性。当单景影像无法覆盖监测区域时，多景卫星影像分别获取的分类结果应要进行空间拼接，并通过人工目视判读的方法对拼接线两侧分类结果的差异进行修正。

需要指出的是，当监测面积较大（省级及省级以上尺度）时，通常需要针对单景影像进行作物提取，然后将提取结果进行空间拼接。这样处理可以降低数据处理量，降低对硬件设备的运算压力。当监测面积较小（省级以下尺度）时，可以根据影像分辨率、影像幅宽等综合判断，在拼接后文件大小不超过软硬件处理能力的前提下，可以考虑先对影像进行拼接（需要通过“匀色”等步骤降低影像拼接处的接边），然后对拼接后的影像进行整体分类。

(d) 提取结果精度评价

采用总体精度作为农作物空间分布提取结果精度评价指标。基于验证样本按照如下公式计算总体精度，单一目标农作物总体精度应不低于95%，多类目标农作物逐类进行精度评价，每一类农作物的总体精度应不低于95%。

$$p_c = \frac{\sum_{i=1}^k p_{ii}}{p} \times 100\%$$

式中：

p_c ——总体精度；

k ——类别的数量加1；

p ——样本的总数；

p_{ii} ——遥感分类为*i*类而实测类别也为*i*类的样本数目。

(10) 农作物空间分布制图

(a) 配色原则

目标农作物的符号应醒目、明显，非目标农作物区域宜采用灰色等颜色显示，农作物空间分布制图配色原则应按照NY/T 4150-2022 第8章的要求执行。

(b) 符号配置

当目标农作物种类多于1种时，不同农作物之间的符号差异要明显；农作物空间分布制图的符号配置应按照NY/T 4150-2022 第8章的要求执行。

(c) 地图整饰

农作物空间分布制图的地图整饰的要求应按照NY/T 4150-2022 第8章的要求执行。

(d) 专题图输出及质量检查

根据农作物空间分布遥感制图任务要求，按照NY/T 4150-2022中7.4的规定确定成图比例尺和成图分辨率，农作物空间分布制图的专题图输出及质量检查应按照NY/T 4150-2022第9章的要求执行。

(e) 其他要求

当某种目标作物在空间上呈现零星分布时，应挑选典型区域进行放大展示，并制作专题附图；农作物空间分布专题制图后，还应提取不同农作物的面积信息，并形成农作物面积统计表，作为专题图的附表。

2. 标准的符合性和一致性

(1) 标准的符合性

本标准符合《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国农业法》以及相关的法律法规，没有出现与有关现行法律、法规和强制性国家标准发生冲突的条款。

(2) 标准的一致性

本标准编制过程中，充分考虑了与现行相关标准之间在技术指标方面的一致性或协调性。这些标准包括《国家基本比例尺地形图分幅和编号》(GB/T 13989)、

《摄影测量与遥感术语》（GB/T 14950）等、《国家基本比例尺地图图式》（GB/T 20257）、《地图学术语》（GB/T 16820）、《农作物种植面积遥感监测规范》（NY/T 3529）、《农业遥感监测无人机影像预处理技术规范》（NY/T 4151）、《农业遥感监测专题制图技术规范》（NY/T 4150）等。

3. 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

四、 标准应用实例

1. 确定目标农作物

冬小麦

2. 确定监测区域

冬小麦分布在我国暖温带及北、中、亚热带，主要受温度和降水变化的影响，以秦岭、淮河为界，分为南北两部分。其中，北方区域包括北部冬麦区、黄淮冬麦区2个亚区，南方部分包括长江中下游冬麦区、西南冬麦区和华南冬麦区3个亚区，不同区域冬小麦具有不同的种植环境及生长规律。全国31个省（市、区）中，除内蒙古、黑龙江、吉林、辽宁、海南和青海6省（区）没有种植外，其他各省区都有分布。本次应用示例从上述区域中选取了14个主产省为研究区，开展冬小麦种植区空间制图应用。涉及的省（市、区）包括北京、天津、河北、河南、山东、山西、陕西、甘肃、新疆、湖北、安徽、江苏、四川和重庆，区域内冬小麦种植面积占全国冬小麦总面积的95.8%。

3. 确定监测时间

根据冬小麦在我国的主要物候期，以及不同时期光谱特征，最佳监测时间确定为3月至5月。

4. 农作物空间分布遥感监测

采用冬小麦面积指数WWAI（Winter wheat area index）方法对全国范围的冬小麦进行识别和空间分布遥感监测，获得了2014年全国冬小麦主产区冬小麦种植区空间分布。其他通用分类方法如随机森林（RF）和支持向量机（SVM）也可以用于冬小麦空间分布的遥感监测。

5. 农作物空间分布制图

(1) 制图模板

全球尺度监测制图模板如下图所示。

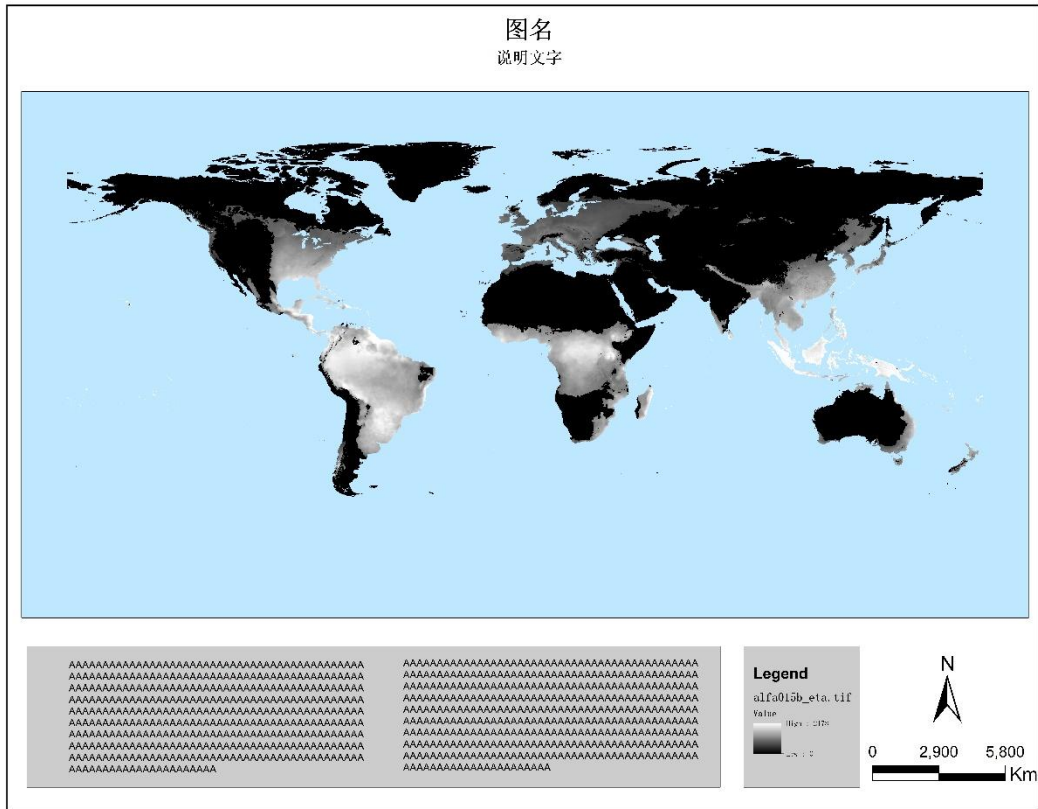


图 2 全球尺度监测制图模板示例

(2) 符号配置

离散分类符号、连续值分类符号和等级符号示例分别如下图所示。

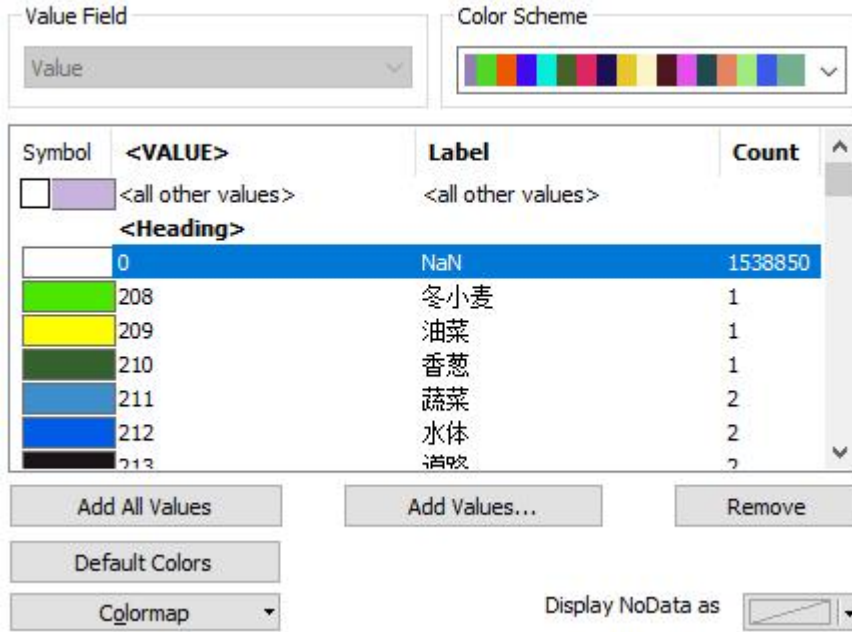


图 3 离散值分类符号示例

(3) 地图整饰

地图整饰中的指北针样式、比例尺样式及图例边框样式示例分别如下图所示。

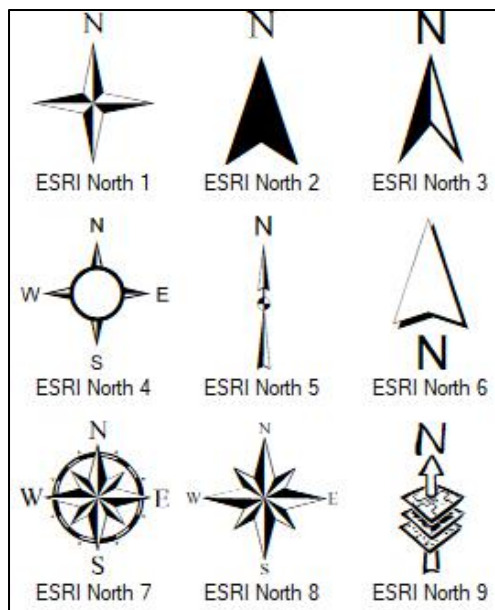


图 4 指北针样式

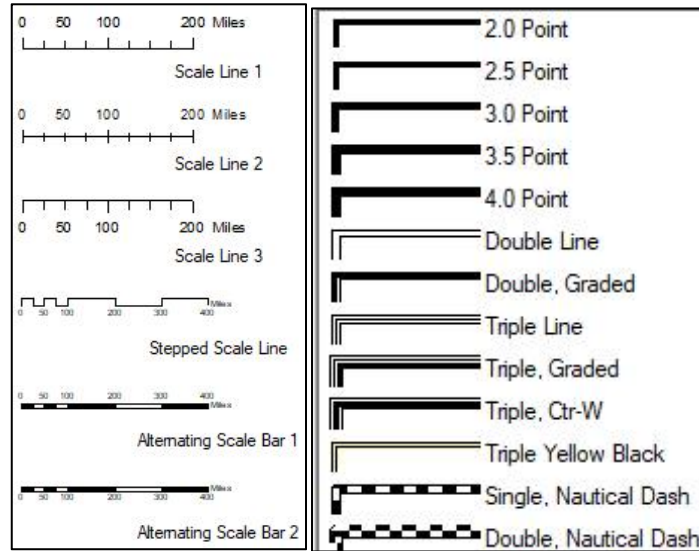


图 5 比例尺样式（左）与图例边框样式（右）

(4) 专题图输出及质量检查

全国尺度上，冬小麦空间分布遥感制图示例如下所示：

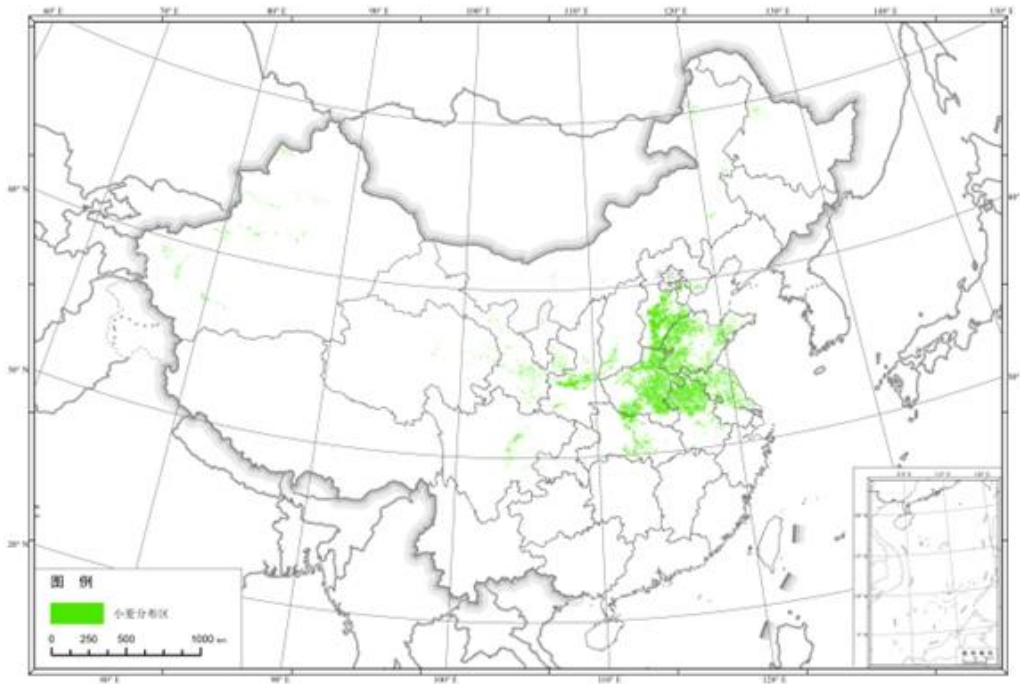


图 6 中国冬小麦种植区空间分布(2014年)

五、 其他需要说明的事项

1. 技术经济论证、预期经济效果和社会效益

本文件规定了监测任务和监测时间确定、遥感数据选择与数据预处理、农作

物空间分布信息提取、农作物空间分布专题制图等内容，不仅有助于农作物空间分布遥感制图流程和成果的统一，而且对于农作物空间分布遥感制图产品生产工作起到规范化、标准化的作用。本标准的颁布实施将产生良好的社会效益和经济效益，同时将提升农业工程遥感监测的保障能力，进而为种植业生产安全和粮食安全做出贡献。

2. 贯彻行业标准的措施建议

本标准颁布实施后，编制组将根据农业农村部的安排，积极做好标准的宣贯培训等工作。为发挥本标准的作用，建议今后有关国家标准、行业标准制修订时，认真做好与本标准之间的协调。

3. 其他

无。

六、 参考文献

- [1] GB/T 14950-2009 摄影测量与遥感术语
- [2] GB/T 16820-2009 地图学术语
- [3] 王利民, 刘佳, 杨玲波, 等. 基于NDVI加权指数的冬小麦种植面积遥感监测. 农业工程学报, 2016, 32(17): 127-135.