ICS 07.060
CCS B 18

中华人民共和国国家标准

GB/T 45890—2025

高标准农田建设气象保障规范

Meteorological support specification for well-facilitated farmland construction

2025-06-30 发布　　2025-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　农田气象观测系统 …… 2
5　农业气象服务产品 …… 3
6　高标准农田气象信息平台 …… 6
附录 A（规范性）　农业气象灾害 …… 8
附录 B（规范性）　主要农作物发育期 …… 9
参考文献 …… 10

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国气象局提出。

本文件由全国农业气象标准化技术委员会(SAC/TC 539)归口。

本文件起草单位：国家气象中心、河南省气象局、中国气象局气象探测中心、中国气象局气象干部培训学院、贵州省气象局、国家卫星气象中心、内蒙古自治区气象局、哈尔滨市气象局、华云升达(北京)气象科技有限责任公司、北京华风天际气象服务有限公司。

本文件主要起草人：吴门新、李彤霄、杨大生、董宛麟、郑昌玲、李朝生、郭安红、李轩、孙少杰、左晋、张明伟、姬兴杰、成林、严雪、宋燕京、朱永超、纪潇潇、张稼乐、李树岭。

高标准农田建设气象保障规范

1 范围

本文件规定了高标准农田建设过程中对农田气象观测系统、农业气象服务产品、气象信息平台的要求，描述了对应的证实方法。

本文件适用于高标准农田建设气象保障相关的农田观测系统布设、农业气象服务产品制作以及信息平台开发。

2 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 31221—2014 气象探测环境保护规范 地面气象观测站

GB/T 33703—2017 自动气象站观测规范

GB/T 34412—2017 地面标准气候值统计方法

GB/T 42877 气象数据服务接口规范

QX/T 180 气象服务图形产品色域

QX/T 427 地面气象观测数据格式 BUFR 编码

QX/T 435 农业气象数据库设计规范

QX/T 551—2020 气象观测资料质量控制 土壤水分

QX/T 651 农业气象观测数据 XML 格式

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高标准农田 well-facilitated farmland

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、稳定高产的耕地。

[来源：GB/T 30600—2022，3.1]

3.2

自动气象站 automatic weather station

能自动进行地面气象要素观测、处理、存储和传输的仪器。

[来源：GB/T 33703—2017，3.2]

3.3

农业气象灾害 agrometeorological disaster

气象条件给农业造成的不利影响。

[来源：QX/T 657—2023，3.3]

3.4

农用天气预报　agricultural weather forecast

针对气象条件对农作物生长发育和农事活动的影响而编制和发布的专业天气预报。

[来源:QX/T 381.1—2017,2.14,有修改]

4　农田气象观测系统

4.1　设备与仪器

4.1.1　自动气象站

农田气象观测系统应配备自动气象站,应包括大气温湿度、降水量、风速、风向、气压、总辐射等气象要素的传感器。

4.1.2　作物生长观测仪

农田气象观测系统宜配备作物生长观测仪,包括发育期、株高、植株密度、植被盖度、叶面积指数、地上生物量、冠层温度等作物要素以及作物实景图像的传感器。

4.1.3　土壤温湿度廓线观测仪

农田气象观测系统宜配备土壤温湿廓线仪,包括多层次土壤温度、土壤湿度的传感器。

4.1.4　土壤冻融观测仪

农田气象观测系统宜配备土壤冻融观测仪,包括土壤冻结层次及上下限深度的传感器。

4.1.5　水田水体自动监测仪

农田气象观测系统宜配备水田水体自动监测仪,包括水深、水温、电导率、pH 值、氧化还原电位 Eh 的传感器。

4.1.6　无人机农情遥感平台

农田气象观测系统宜配备无人机农情遥感平台,搭载光学相机、高光谱成像仪/多光谱成像仪、热成像仪等仪器。

4.2　选址

农田气象观测系统布设点选址满足下列条件:

a)　应能代表当地高标准农田的基本特征,包括管理水平、产量高低、耕作制度、地理环境、气候特征、作物种类和土壤类型等,四周地势应相对平坦、气流畅通,宜与耕地质量长期定位监测点同址;

b)　不应处于地质灾害易发地段;

c)　与障碍物的距离应符合 GB 31221—2014 中 3.1.2.2 的要求,且附近没有强反光物体;

d)　具备太阳能或市电供电,具备无线通信传输条件。

4.3　证实方法

4.3.1　逐项检查农田气象观测系统的设备与仪器是否符合 4.1 的要求,核对设备与仪器的使用手册、检验报告、合格证、传感器测试证书是否齐全,并检查相关技术指标是否达到相关部门规定。

4.3.2 调查农田气象观测系统安装地点的农业生产管理水平、产量高低、耕作制度、地理环境、气候特征、作物种类和土壤类型等，并确定选址的代表性。逐项检查设备与仪器安装地点是否符合 4.2 的要求。

5 农业气象服务产品

5.1 实况监测产品

5.1.1 气象条件

5.1.1.1 气象条件田间站点尺度产品包括气温、降水、日照、风、太阳辐射等要素，制作应符合下列要求。

a) 气象要素计算：
   1) 小时尺度、日尺度的平均气温、最高气温、最低气温、平均相对湿度、最大风速、降水量、日照时数、太阳辐射等按 GB/T 33703—2017 中 5.4.2 规定的算法计算；
   2) 周尺度/旬尺度、月尺度、年尺度的平均气温、最高气温、最低气温、平均相对湿度、最大风速、累计降水量、日照时数、太阳辐射等按 GB/T 34412—2017 中 7.1 规定的算法计算。
b) 要素时间序列图/要素站点空间分布图/要素行政区色斑图绘制：
   1) 农作物主产区：小麦、玉米、水稻、大豆、棉花、油菜等；
   2) 要素行政区色斑图：全国/省级/市级图基本单元为县级行政区，县级图基本单元为乡镇级行政区。

5.1.1.2 气象条件区域尺度格点产品，根据农田气象观测系统观测的气象要素，结合国家气象站、区域气象站观测资料制作，数据结构应为栅格数据，空间分辨率应高于 1 km，最高更新频率应为逐小时更新。

5.1.2 农作物生长状况

5.1.2.1 小麦/玉米/水稻/大豆/棉花/油菜等农作物生长状况站点尺度产品应使用要素时间序列图/要素站点空间分布图/要素行政区色斑图表示，产品制作包括如下要求：

a) 农作物生长状况要素：发育期、生长高度、植株密度、植被指数、叶面积指数、地上生物量、冠层温度、长势等级；
b) 产品更新频率：发育期、生长高度、植株密度、植被指数、叶面积指数、地上生物量、长势等级逐日更新，冠层温度逐小时更新；
c) 要素行政区色斑图：全国/省级/市级图基本单元为县级行政区，县级图基本单元为乡镇级行政区。

5.1.2.2 农作物生长状况区域尺度格点产品，根据农田气象观测系统观测的农作物要素或卫星遥感反演资料制作，数据结构为栅格数据，空间分辨率应高于 1 km，更新频率为逐日更新。

5.1.3 土壤水热状况

5.1.3.1 土壤水热状况站点尺度产品，宜以要素时间序列图/要素站点空间分布图/要素行政区色斑图等专题图表示，产品制作包括如下要求：

a) 土壤水热状况产品要素：分层次土壤温度、分层次土壤湿度、分层次土壤墒情等级、冻结深度、化冻深度；
b) 农作物主产区：小麦、玉米、水稻、大豆、棉花、油菜等；
c) 资料质量控制方法：符合 QX/T 551—2020 中第 4 章规定的要求；
d) 产品最高更新频率：逐小时更新；

e) 要素行政区色斑图：全国/省级/市级图基本单元为县级行政区，县级图基本单元为乡镇级行政区。

5.1.3.2 土壤水热状况区域尺度格点产品，根据农田气象观测系统观测土壤水热状况要素资料制作，数据结构为栅格数据，空间分辨率应高于 1 km，更新频率为逐日更新。

5.1.4 水田水体状况

水田水体状况产品的要素包括水深、水温、电导率、pH 值、氧化还原电位 Eh 等，水田水体状况田间站点尺度产品宜以要素时间序列图/要素站点空间分布图等专题图表示，更新频率为逐小时更新。

5.1.5 农业气象灾害

5.1.5.1 农业气象灾害的主要灾种应包括农业干旱、风灾、雪灾、农田渍涝害、秋收连阴雨、东北早霜冻害、春季霜冻害、冬小麦越冬期冻害、冬小麦霜冻害、冬小麦干热风、麦收连阴雨(烂场雨)、早稻播种育秧低温冷害、早稻障碍型冷害(五月寒)、水稻花期连阴雨(雨洗禾花)、水稻高温热害、一季稻障碍型冷害、晚稻障碍型冷害(寒露风)、玉米高温热害、玉米障碍型冷害、大豆障碍型冷害、棉花高温热害等。

5.1.5.2 农业气象灾害监测产品服务的时段、区域应符合附录 A 的要求。

5.1.5.3 农业气象灾害监测站点尺度产品，宜以灾害指数时间序列图/灾害等级(或指数)站点空间分布图/灾害等级(或指数)行政区色斑图等专题图表示，产品制作包括如下要求：

a) 农作物主产区：小麦、玉米、水稻、大豆、棉花、油菜等；
b) 产品更新频率：逐日更新；
c) 灾害等级(或指数)行政区色斑图：全国/省级/市级图基本单元为县级行政区，县级图基本单元为乡镇级行政区。

5.1.5.4 农业气象灾害监测区域尺度格点产品，基于气象条件、作物生长状况、土壤水热状况、卫星遥感及陆面模式同化数据产品，并结合农业气象灾害指标(或指数)制作，数据结构为栅格数据，空间分辨率应高于 1 km，更新频率为逐日更新。

5.2 农业气象预报产品

5.2.1 作物发育期预报

5.2.1.1 小麦/玉米/水稻/大豆/棉花/油菜等作物需要预报的发育期应符合附录 B 的要求。

5.2.1.2 作物发育期预报站点尺度产品，宜以要素站点空间分布图/要素行政区色斑图等专题图表示，产品制作包括如下要求：

a) 农作物主产区：小麦、玉米、水稻、大豆、棉花、油菜等；
b) 产品更新频率：逐日更新；
c) 要素行政区色斑图：全国/省级/市级图基本单元为县级行政区，县级图基本单元为乡镇级行政区。

5.2.1.3 作物发育期预报区域尺度格点产品，基于未来一段时间气温、降水、日照等气象条件，并结合作物发育期预报模型制作，数据结构为栅格数据，空间分辨率应高于 1 km，更新频率为逐日更新。

5.2.2 土壤墒情与灌溉量预报

5.2.2.1 土壤墒情与灌溉量预报站点尺度产品，宜以要素时间序列图/要素站点空间分布图/要素行政区色斑图等专题图表示，产品制作包括如下要求：

a) 农作物主产区：小麦、玉米、水稻、大豆、棉花、油菜等；
b) 产品更新频率：逐日更新；

c) 要素行政区色斑图：全国/省级/市级图基本单元为县级行政区，县级图基本单元为乡镇级行政区。

5.2.2.2 土壤墒情及灌溉量预报区域尺度格点产品，基于未来一段时间气温、降水、日照等气象条件，并结合土壤墒情与灌溉量预报模型制作，数据结构为栅格数据，空间分辨率应高于 1 km，更新频率为逐日更新。

5.2.3 关键农时农事农用天气预报

5.2.3.1 关键农时农事农用天气预报产品，应涵盖整地、播种、移栽、灌溉、施肥、喷药、收获等主要农事活动。

5.2.3.2 关键农时农事农用天气预报站点尺度产品，宜以要素站点空间分布图/要素行政区色斑图表示，产品制作包括如下要求：

a) 农作物主产区：小麦、玉米、水稻、大豆、棉花、油菜等；

b) 产品更新频率：逐日更新；

c) 要素行政区色斑图：全国/省级/市级图基本单元为县级行政区，县级图基本单元为乡镇级行政区。

5.2.3.3 关键农时农事农用天气预报区域尺度格点产品，基于未来一段时间气温、降水、日照等气象条件，结合农用天气预报指标体系制作，数据结构为栅格数据，空间分辨率应高于 1 km，更新频率为逐日更新。

5.2.4 农业气象灾害预报

5.2.4.1 农业气象灾害的主要灾种应符合 5.1.5.1 的要求。

5.2.4.2 农业气象灾害预报产品服务的时段、区域应符合附录 A 的要求。

5.2.4.3 农业气象灾害预报站点尺度产品，以灾害指数时间序列图/灾害等级(或指数)站点空间分布图/灾害等级(或指数)行政区色斑图表示，产品制作包括如下要求：

a) 农作物主产区：小麦、玉米、水稻、大豆、棉花、油菜等；

b) 产品更新频率：逐日更新；

c) 灾害等级(或指数)行政区色斑图：全国/省级/市级图基本单元为县级行政区，县级图基本单元为乡镇级行政区。

5.2.4.4 农业气象灾害预报区域尺度格点产品，基于未来一段时间气温、降水、日照、土壤墒情等气象条件，结合农业气象灾害预报模型制作，数据结构为栅格数据，空间分辨率应高于 1 km，更新频率为逐日更新。

5.2.5 农业病虫害气象等级预报

5.2.5.1 农业病虫害气象等级预报区域尺度站点尺度产品宜以要素站点空间分布图/要素行政区色斑图表示，产品制作包括如下要求：

a) 农作物主产区：小麦、玉米、水稻、大豆、棉花、油菜等；

b) 产品更新频率：逐日更新；

c) 要素行政区色斑图：全国/省级/市级图基本单元为县级行政区，县级图基本单元为乡镇级行政区。

5.2.5.2 农业病虫害气象等级预报区域尺度格点产品，基于未来一段时间气温、降水、日照等气象条件，结合农业病虫害气象预报模型制作，数据结构为栅格数据，空间分辨率应高于 1 km，更新频率为逐日更新。

5.2.6 农作物产量预报

5.2.6.1 农作物产量预报基于作物生育期内的气象条件、土壤水分、农作物长势等观测资料，通过统计或机理模型计算得到作物单位面积产量，并根据获取的作物种植面积，计算得到一定区域内作物总产量。

5.2.6.2 产品的作物种类宜涵盖小麦、玉米、水稻、大豆、棉花、油菜等。

5.2.6.3 农作物产量预报产品应于农作物收获前一个月制作。

5.2.6.4 农作物产量预报行政区尺度产品，以要素行政区色斑图表示，基本单元为县级行政区、地（市）级行政区或省级行政区，更新频率为逐月更新。

5.2.6.5 农作物产量预报区域尺度格点产品，基于作物播种以来的气温、降水、日照等气象条件，并结合作物产量预报模型进行测算，数据结构为栅格数据，空间分辨率应高于 1 km，应在农作物收获前一个月制作。

5.3 农业气象灾害预警产品

农业气象灾害预警的内容应包括农业气象灾害种类、预警时效、空间范围、可能影响和应对措施等。根据未来一段时间的天气预报，并结合作物生长状况，应对可能发生的影响较大的农业气象灾害进行预警。农业气象灾害预警产品制作发布的时段、区域以及影响的作物种类应符合附录 A 的要求。

5.4 证实方法

5.4.1 检查农业气象监测、预报、预警产品的要素、图形类型、空间分辨率等是否符合 5.1、5.2、5.3 的要求。

5.4.2 应输出制作农业气象各类产品的日志文件。根据产品制作日志记录，检查产品的制作时间和更新频率。

5.4.3 应通过相关领域专家评审方式对农业气象各类产品质量进行评估。

6 高标准农田气象信息平台

6.1 用户界面

高标准农田气象信息平台的用户界面应符合下列要求。

a) 内容：包括农田气象条件信息监测、土壤水热信息监测、农作物信息监测、水田水体信息监测、作物发育期预报、关键农时农事农用天气预报、农业气象灾害监测预报预警、农作物产量预报、农业病虫害气象等级预报等。
b) 风格：主界面、栏目、菜单等字体、色彩一致。
c) 布局：遵循从上到下、从左到右的规则。
d) 绘图：数据产品的配色符合 QX/T 180 的要求。
e) 交互操作：
   1) 步骤：获取信息的步骤小于 3 个；
   2) 响应时间：小于 3 s。
f) 提示：数据或操作错误时出现提示信息。

6.2 数据库

高标准农田气象信息平台的农业气象信息数据库应符合下列要求：

a) 数据传输格式：农田的气象观测数据、作物观测数据和土壤水分数据交换格式符合 QX/T 427、QX/T 651 的要求；

b) 数据表建构：符合 QX/T 435 的要求；
c) 数据服务接口：符合 GB/T 42877 的要求。

6.3 产品制作系统

高标准农田气象信息平台的农业气象服务产品制作系统应符合下列要求：
a) 产品制作时效：按第 5 章规定的更新频率自动制作服务产品；
b) 制作过程监控：自动监控产品制作过程，自动重新启动未正常完成制作过程的制作程序。

6.4 证实方法

6.4.1 应按照相关信息类软件测试的技术要求对用户界面、数据库和产品制作系统进行测试，并保留平台测试的技术文档。
6.4.2 检查高标准农田气象信息平台监测、预报、预警等服务产品的文件格式、空间分辨率、制图与设计要求的符合性，并核对与 6.1～6.3 的一致性。

附 录 A
（规范性）
农业气象灾害

农业气象灾害监测、预报、预警服务产品制作的灾害种类、服务时段、影响作物和区域应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 主要大宗作物农业气象灾害种类、服务时段、影响作物和区域

灾害种类	服务时段	影响作物	影响区域
农业干旱	全年	所有作物	全国
风灾	全年	所有作物	全国
雪害	11 月～翌年 4 月	冬小麦、油菜	全国
农田渍涝害	全年	所有作物	全国
秋收连阴雨	9 月上旬～11 月中旬	水稻、玉米、棉花、大豆	全国
东北早霜冻害	9 月上旬～10 月上旬	玉米、大豆、水稻	东北
春季霜冻害	4 月中下旬～5 月下旬	冬小麦、玉米、棉花	东北、西北、华北、黄淮、江淮、江汉、江南、西南
冬小麦越冬期冻害	12 月上旬～翌年 2 月中旬	冬小麦	西北、华北、黄淮、江淮
冬小麦霜冻害	2 月下旬～4 月下旬	冬小麦	西北、华北、黄淮、江淮
冬小麦干热风	5 月中旬～6 月上旬	冬小麦	北方冬麦区
麦收连阴雨(烂场雨)	5 月下旬～6 月下旬	冬小麦	西北地区东部、华北、黄淮、江淮
早稻播种育秧低温阴雨灾害	2 月下旬～4 月下旬	早稻	江南、华南
早稻障碍型冷害(五月寒)	5 月中旬～6 月中旬	早稻	江南
水稻花期连阴雨（雨洗禾花）	6 月上旬～6 月下旬	早稻	江南、华南
	7 月下旬～8 月中旬	一季稻	东北、江汉、江淮、西南
	8 月下旬～10 月上旬	晚稻	江南、华南
水稻高温热害	6 月中旬～7 月中旬	早稻	江南、华南
	7 月中旬～8 月下旬	一季稻	江淮、江汉、江南、西南
一季稻障碍型冷害	7 月上旬～8 月下旬	一季稻	东北
晚稻障碍型冷害(寒露风)	9 月上旬～10 月下旬	晚稻	江南、华南
玉米障碍型冷害	7 月中旬～8 月下旬	玉米	东北
玉米高温热害	7 月上旬～8 月中旬	春玉米、夏玉米	西北、华北、黄淮、江淮、江汉
大豆障碍型冷害	7 月上旬～9 月上旬	大豆	东北
棉花高温热害	6 月上旬～8 月下旬	棉花	西北、黄河流域、长江流域

附 录 B
（规范性）
主要农作物发育期

预报的主要农作物发育期应符合表 B.1 的规定。

表 B.1 主要农作物发育期

名称	发育期
小麦[a]	出苗、三叶、分蘖、越冬始期、返青、起身、拔节、孕穗、抽穗、开花、乳熟、成熟
玉米	出苗、三叶、七叶、拔节、抽雄、开花、吐丝、乳熟、成熟
水稻[b]	出苗、三叶、移栽、返青、分蘖、拔节、孕穗、抽穗、乳熟、成熟
大豆	出苗、三真叶、分枝、开花、结荚、鼓粒、成熟
棉花	出苗、三真叶、五真叶、现蕾、开花、开花盛期、裂铃、吐絮、吐絮盛期、停止生长
油菜	出苗、五真叶、移栽、成活、现蕾、抽薹、开花盛期、开花、绿熟、成熟

[a] 春小麦无越冬始期、返青、起身。
[b] 直播水稻无移栽、返青。

参 考 文 献

[1] GB/T 30600—2022 高标准农田建设 通则
[2] GB/T 35221—2017 地面气象观测规范 总则
[3] GB/T 44066—2024 自动气象站
[4] QX/T 292—2015 农业气象观测资料传输文件格式
[5] QX/T 293—2015 农业气象观测资料质量控制 作物
[6] QX/T 381.1—2017 农业气象术语 第1部分:农业气象基础
[7] QX/T 567—2020 自动土壤水分观测仪
[8] QX/T 582—2020 气象观测专用技术装备测试规范 地面气象观测仪器
[9] QX/T 630—2021 农业气象作物生长观测仪
[10] QX/T 657—2023 省级国土空间规划气候可行性论证技术导则
[11] QX/T 691—2023 冻土自动观测仪
[12] QX/T 697—2023 气象数据元 农业气象
[13] 吴门新,庄立伟,侯英雨,等.中国农业气象业务系统(CAgMSS)设计与实现[J].应用气象学报,2019,30(5),513-527.
[14] 王建林.现代农业气象业务[M].北京:气象出版社,2010.
[15] 国家气象局.农业气象观测规范[M].北京:气象出版社,1993.