

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 5236—2025

粮食生产“无人化农场”建设规范

Specification for the construction of unmanned farms for
grain production

2025-10-30 发布

2025-11-30 实施

江苏省市场监督管理局 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言Ⅲ

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语与定义2

4 规模及功能要求2

5 基础设施3

6 作业装备系统4

7 测控设备系统4

8 管控云平台系统5

参考文献.....7

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。

本文件由江苏省农业农村厅提出并组织实施。

本文件由江苏省农作物标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：南京农业大学。

本文件主要起草人：倪军、曹卫星、朱艳、田永超、蒋小平、马吉锋。

粮食生产“无人化农场”建设规范

1 范围

本文件规定了粮食生产“无人化农场”(以下简称“农场”)建设的场所及功能要求,基础设施、作业装备系统、测控装备系统和管控平台系统的要求。

本文件适用于稻麦等粮食生产“无人化农场”的建设。

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/T 2887 计算机场地通用规范
- GB/T 5005 钻井液材料规范
- GB 5084 农田灌溉水质标准
- GB/T 5226.1 机械电气安全机械电气设备 第1部分:通用技术条件
- GB/T 6451 油浸式电力变压器技术参数和要求
- GB 8702 电磁环境控制限值
- GB/T 9361 计算机场地安全要求
- GB 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形 总则
- GB/T 16714 连续式粮食干燥机
- GB/T 17424 差分全球卫星导航系统(DGNSS)技术要求
- GB 19517 国家电气设备安全技术规范
- GB/T 35381(所有部分) 农林拖拉机和机械 串行控制和通信数据网络
- GB/T 21398 农林机械电磁兼容性试验方法和验收规则
- GB/T 29480 接近电气设备的安全导则
- GB/T 29890 粮油储藏技术规范
- GB/T 30600 高标准农田建设 通则
- GB/T 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50174 数据中心设计规范
- GB 50288 灌溉与排水工程设计标准
- GB 50348 安全防范工程技术规范
- GB 50462 数据中心基础设施施工及验收规范
- GB 50689 通信局(站)防雷与接地工程设计规范
- GB 51195 互联网数据中心工程技术规范
- GB/T 51347 农村生活污水处理工程技术标准
- GB/T 51431 移动通信基站工程技术标准
- GA/T 367 视频安防监控系统技术要求

JB/T 10268 批式循环谷物干燥机
GB 51348 民用建筑电气设计标准
LS/T 3501.1 粮油加工机械通用技术条件 基本技术要求
YD 5003 通信建筑工程设计规划

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

粮食生产“无人化农场” unmanned farms for grain production

在人进入农场的情况下,采用物联网、大数据、人工智能、4G/5G、机器人、智能农机等新一代信息技术,通过对农场设施、装备等远程控制,或智能装备与机器人的自主决策、自主作业,完成所有农业生产、管理任务。

注是一种全天候、全过程、全空间的无人化生产作业模式。

3.2

无人农场基础设施 unmanned farm infrastructure

为无人农场作业装备、测控设备、管控平台等提供工作环境和条件的物理设施。

3.3

无人作业装备系统 unmanned operation equipment system

替代人工作业的无人化农业机械,包括耕、种、管、收等环节的无人化作业装备。

3.4

无人测控设备系统 unmanned measurement and control equipment system

对无人化作业机械行走轨迹、工作状态、运行参数等进行跟踪、监测、控制的设备系统。

3.5

管控云平台系统 cloud control platform

远程接收、分析、管理无人农场基础设施、农情、农机等信息,耦合粮食生产管理决策模型,生成种肥水药处方图,指挥作业装备完成相应任务的系统。

4 规模及功能要求

4.1 农场规模

农田应连片集中,规模 500 亩以上。田块应符合 GB/T 30600 要求。

注: 1 亩 $\approx$ 667 m²。

4.2 功能要求

4.2.1 感知功能

能实时采集气象、土壤、作物、农机等信息,感知环境温、光、水、气,土壤墒情、养分、压实度、有机质,作物长势、水分、病虫害害,农机作业状态等信息。

4.2.2 决策功能

生成播种、施肥、灌溉、施药处方图,具有种、肥、水、药定点定量决策指导。

4.2.3 作业功能

基于物联网和北斗导航等技术,精准定位农机和轨迹查询,依据决策处方图与农机作业状态,智能化调控农机参数,实现无人化作业。

4.3 人员要求

配备 2 人以上专业技术人员,专业技术人员具备维护无人化作业装备的能力。

5 基础设施

5.1 道路

由主道、支路和机耕道组成。主道在农田一侧,支路与主道衔接,贯穿农场每个作业区。支路有效路面宽 2.5 m~4 m,会车道宜在 50 m 间距地点设置。机耕道与支路衔接,路面宽度 3.5 m~4 m,设置下田坡道、错车点和末端掉头位置。

5.2 农田

单块田块长度不小于 90 m,宽度不小于 30 m,应有适用于无人农机装备出入田块的坡道。地块宜以条带状分布为主,相邻地块之间、地块与道路之间衔接顺畅,无作业死角,地面和耕层内无影响农机作业的石块及其他障碍物。单块旱地纵向坡降不大于 10%,横向坡降不大于 3%,单块水田田面高差应在 3 cm 范围内。

5.3 电力设施

依据 GB 51348、GB 50016 和 GB 5005 的规定。

5.4 水利灌排设施

灌溉水源应符合 GB 5084 的规定。排水沟密度及间距应符合 GB 50288 的规定。灌排要求应符合 GB/T 30600 的规定。农场建设污水循环处理利用应符合 GB/T 51347 的规定。

5.5 通信设施

网络信息传输采用有线传输和无线传输。网络信息传输相关设施有无线光桥、光纤、4G/5G、Cos 基站等。通讯基站站址选择应符合 GB 8702 和 YD 5003 的规定,基站建设应符合 GB/T 51431 的规定,Cos 基站建设应符合 GB/T 17424 的规定。基站防雷接地设计应符合 GB 50689 的规定。机房建设应按 GB 50174、GB/T 9361、GB/T 2887 要求执行,机房施工应按 GB 51195、GB 50462 的要求执行。

5.6 监控设施

监控系统工程设计应符合 GB 50348 和 GA/T 367 的规定。

5.7 机库(棚)

机库(棚)各类建筑抗震应符合 GB 50011 的规定。每台农机具周围应留有大于 1 m 的通道。库棚的檐口高度应不小于 3.3 m,且与停放的农机具最高点距离应不小于 0.4 m。

5.8 粮库

粮食储存参照 GB/T 29890 相关规定,干燥机选择应符合 GB/T 16714 或 JB/T 10268 规定,配套设备选配应符合 LS/T 3501.1 规定。

6 作业装备系统

6.1 无人作业装备系统基本构成

6.1.1 数量

无人作业装备系统应覆盖粮食生产耕、种、管、收 4 个环节,无人农机数量不少于 7 台/套。

6.1.2 类型

6.1.2.1 应配置具有旋耕、深翻、平整等作业功能的无人耕整机。

6.1.2.2 应配置无人播种机和无人插秧机,应具有自动调整机组行进速度功能,可变量播种、栽插等作业。

6.1.2.3 应配置无人撒肥机或无人喷肥机,无人撒肥机应具有自动调整排肥挡位功能,无人喷肥机应具有自动调整隔膜泵转速功能,可变量施肥作业。

6.1.2.4 应配置自走式植保机或植保无人机,自走式植保机应具有自动调整隔膜泵转速功能,植保无人机应具有自动调整叶轮泵转速功能,可变量施药作业。

6.1.2.5 应在干渠配置自动化闸门,在斗渠、农渠配置自动化蝶阀,可变量灌溉。

6.1.2.6 应配置全喂入量或半喂入量无人收获机,应具有自动调整机组行进速度、行径路线等功能,可精确收获。

6.2 无人作业装备系统导航要求

无人农机装备配备北斗卫星导航系统(GNSS)、视觉摄像头、超声雷达、激光雷达、红外传感等一种或者多种设备,农机装备在无人化条件下作业应安全可靠。

7 测控设备系统

7.1 农业传感器

7.1.1 农作物本体传感器

配备作物叶绿素、氮素含量检测设备,配备农田病虫草害检测设备。

7.1.2 农业环境传感器

配备土壤养分、水分、酸碱度、压实度检测设备,配备红外、超声或激光雷达等农田障碍信息检测设备。

7.1.3 农机传感器

7.1.3.1 耕整机械作业参数传感器

配备耕整机械作业姿态、压力、位置、作业深度等检测设备。

7.1.3.2 施肥播种机械作业参数传感器

配备施肥播种机械种肥流量、播施深度、播施位置等检测设备。

7.1.3.3 植保机械作业参数传感器

配备植保机械喷雾压力、喷雾流量、喷杆姿态等检测设备。

7.1.3.4 收获机械作业参数传感器

配备收获籽粒含水量、流量、损失率、含杂率等检测设备。

7.2 传感器设备电气安全

传感器电气设备安全应满足 GB 19517、GB/T 5226.1 要求；接近电气设备人员应符合 GB/T 29480 的规定；安全标志应符合 GB 10396 的规定；电磁兼容性应符合 GB/T 21398 的规定。

7.3 传感器信息传输方式

传感器配备有线/无线两种通讯模式，组织形式以传感网/物联网架构为宜。

7.4 农机控制系统

农机控制系统架构符合 GB/T 35381(所有部分)。

8 管控云平台系统

8.1 系统结构

8.1.1 基本架构

无人农场管控云平台系统配置为设备层、传输层、服务层和应用层架构。其他农场管理系统可与无人农场管控云平台进行数据交互。

8.1.2 设备层

应包含无人农场测控设备、无人作业装备、中继器、网关、终端显示屏等设备。测控设备负责农作物本体信息、农业环境、农机作业状态、传感器及控制器工作状态等信息的采集与上报；中继器负责将上报的信息转发至网关，并接收无人服务层下发的指令，发送至无人作业装备；网关通过无线通信网络与服务层连接，实现信息的实时传输；终端显示屏负责服务层输出信息的展示，指示无人作业装备工作情况。

8.1.3 传输层

应配备 4G/5G，用于实现设备层与服务层之间信息交互的无线通信网络。

8.1.4 服务层

应配备变量作业决策、农机路径规划决策、多机协同作业决策以及对农机无人化闭环控制，主要负责整个无人农场管控云平台的数据处理及决策服务。

8.1.5 应用层

即用户 APP、微信客户端等，应具备用户注册、农机搜索、农机导航、作业查询等功能。

8.2 功能要求

8.2.1 农田基础数据库

包括农场场所、农场基础设施、农田规模等数字化成图。

8.2.2 农作物检测

检测参数包括作物叶绿素、氮素含量、农田病虫草害等,原始数据采集时间间隔不大于 30 min,归档数据时间间隔不大于 1 h。

8.2.3 农业环境检测

检测参数包括土壤养分、水分、酸碱度、压实度,红外、超声或激光雷达等农田障碍信息,原始数据采集时间间隔不大于 5 min,归档数据时间间隔不大于 1 h。

8.2.4 农机信息检测

检测参数包括农机位置、农机工作状态、农机剩余油量、农机作业路径记录等,原始数据采集时间间隔不大于 2 min,归档数据时间间隔不大于 1 h。

8.2.5 作业决策

决策参数包括种、肥、水、药处方图,农机进行路线规划图,多机协同规划图。

8.2.6 作业控制

应对农机行进速度、进行路线、执行机构运行参数、农机作业状态进行闭环控制。

8.3 性能要求

8.3.1 平台可靠性

平台平均故障间隔时间(MTBF)应不小于 10 000 h;系统平均修复时间(MTTR)应不大于 30 min。

8.3.2 平台网络传输

从设备层发出数据到服务层接收到数据的平均时延应不大于 10 s,丢失数据包占所发送数据包的比率应不大于 2%,收到错误数据包占所发送数据包的比率应不大于 0.2%。

参 考 文 献

- [1] GB/T 10228 干式电力变压器技术参数和要求
 - [2] GB 50057 建筑物防雷设计规范
 - [3] GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范
 - [4] JGJ 64 饮食建筑设计规范
-