

**《农机自动驾驶分级》
(征求意见稿)
编制说明**

编制单位：北京市农林科学院智能装备技术研究中心

2023年11月24日

目 录

一、工作简况.....	1
二、标准编制原则、主要内容及其确定依据	6
三、试验验证报告，技术经济论证，预期经济效果 错误!未定义书签。	
四、与国际国外同类标准的比对情况	8
五、引用、采用或参考国际国外标准情况	9
六、与有关法律法规、强制性标准、相关标准的关系	9
七、重大分歧意见的处理经过和依据	9
八、涉及专利的有关说明	9
九、贯彻实施标准的建议	9
十、其他说明.....	10

《农机自动驾驶分级（征求意见稿）》 编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本标准是 2023 年由农业农村部市场与信息化司提出，经农业农村部农产品质量安全监管局批准立项，归口农业农村部农业信息化标准化技术委员会管理的农业行业标准制定任务。项目下达文件：《关于下达 2023 年农业国家和行业标准制修订项目计划的通知》；文件号：农质标函〔2023〕51 号；项目计划编号：NYB-23329；项目名称：制定《农机自动驾驶分级》标准；项目性质：农业行业标准制定；项目计划要求的起止时间：2023 年 5 月-2023 年 12 月。

（二）制定背景

1.项目目的

自动驾驶基于物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术。以农机自动驾驶技术装备为代表的智能农机装备代表着农业先进生产力，是提高生产效率、转变发展方式、增强农业综合生产能力的物质基础，也是国际农业及装备产业技术竞争的焦点。

农机自动驾驶技术装备符合《中国制造 2025》相关战略规划，高端农业机械装备是中国制造 2025 确定的十大优先发展领域之一，属于国家政策重点扶持的发展领域，得到了国家有关政策的扶持；符合《农机装备发展行动方案（2016-2025）》提出的“推动数字化、智能化等先进农机装备技术，加快先进、适用、安全、可靠农机装备的研发生产和推广应用，促进我国由农机制造大国向制造强国转变，显著

提高农机装备有效供给能力”的战略需求，为实现高端智能农机装备技术自主研发，破解完全依赖进口、受制于人的瓶颈，提供科技支撑，符合国家中长期发展的需要。

2020年1月，农业农村部、中央网信办印发的《数字农业农村发展规划（2019—2025年）》（农规发〔2019〕33号）提出：“突破农机装备专用传感器、农机导航及自动作业、精准作业和农机智能运维管理等关键装备技术”。2021年10月，中共中央、国务院印发的《国家标准化发展纲要》提出：“研究制定智能船舶、高铁、新能源汽车、智能网联汽车和机器人等领域关键技术标准，推动产业变革。适时制定和完善生物医学研究、分子育种、无人驾驶等领域技术安全相关标准”。2021年12月，《“十四五”全国农业机械化发展规划》提出“大力推广基于北斗、5G的自动驾驶、远程监控、智能控制等技术在大型拖拉机、联合收割机、水稻插秧机等机具上的应用，引导高端智能农机装备加快发展”“加大农田精细平整、精准播种、变量施肥、精准喷洒、智能收获和自动驾驶等精准农业技术应用”。2022年2月，《“十四五”全国农业农村信息化发展规划》提出“加快国产智能农机技术创新，突破动态路径规划、自动驾驶、精准作业、自动测产、智能组网等关键技术，推动智能农机快速发展”“加快农机装备数字化改造,支持在大中型农机加装导航定位、作业监测、自动驾驶等终端”。2022年8月，中央网信办、农业农村部等四部委印发的《数字乡村标准体系建设指南》在“农业信息化标准”的“农业生产信息化标准”部分明确包含“农机信息化标准”，主要规范传感器、物联网、云计算等现代信息技术在农业机械和农业生产经营中的应用，包括信息化装备要求、机械化信息化融合管理要求、机械化信息化融合作业服务要求、农机管理服务平台建设等标准。

农机自动驾驶是实现智能农机、农业机器人、无人化农场的关键。近年来，“智能农机”“农业机器人”“无人驾驶”“无人农机”“无人农场”“无人化农业”等农机自动驾驶相关概念频频被提及，成为行业舆论热点。2022年，农业农村部农业机械化推广司委托国家农业智能装备工程技术研究中心（北京市农林科学院智能装备技术研究中心）开展大马力无级变速智能拖拉机的验证，其中需要对拖拉机自动驾驶的水平进行验证。在农机自动驾驶技术研究与实际应用中，各单位的自动驾驶技术水平和自动化程度不一，差别较大，有些只是基本的辅助驾驶功能，有些具备了地块边界识别等自动化功能等，有些能够实现障碍物识别、自动规划路径等自主作业功能，有些达到了播种量施肥量等作业精准自动控制，但这些都冠以“自动驾驶”，如何对自动驾驶划分等级是行业实际需要，目前相关技术标准规范缺失。

2. 标准化对象简要情况

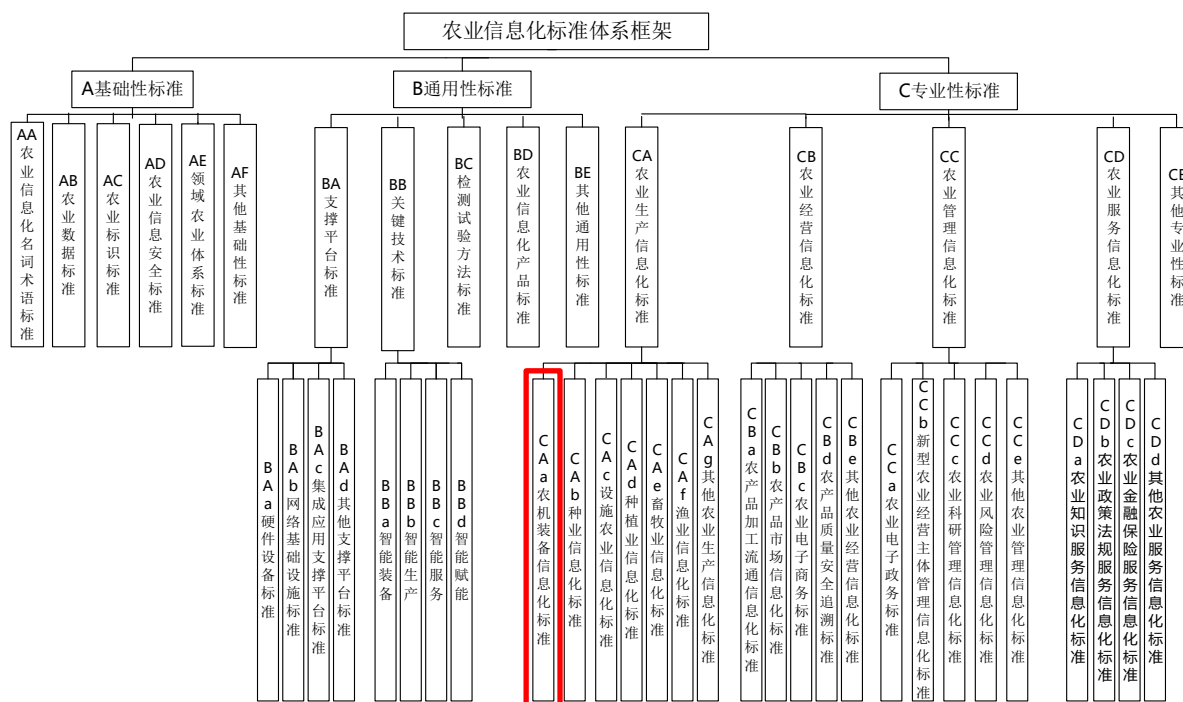
农机自动驾驶分级目前尚无国家或行业标准，仅有1项同类的团体标准（表1）。

表1 同类标准情况

序号	标准名称	标准编号	标准类型	说明
1	农林拖拉机和自走式机械 驾驶自动化分级	T/NJ 1260-2021	团体标准	从适用范围上看，T/NJ 1260 适用于农林拖拉机和自走式机械；从主要技术内容上看，T/NJ 1260 的内容主要基于汽车自动驾驶分级，对农机驾驶进行了分级。

3. 标准在体系中的位置和作用

本标准在农业信息化标准体系框架中的位置如下：



本标准在农业信息化行业标准体系中属于专业性标准的层次，归属农业生产信息标准化中的 CAa 农机装备信息化标准。制定的标准将适用于农业和林业用途的拖拉机和自走式机械农机自动驾驶系统功能设计、研发、检测，可以促进国内相关研发和生产单位提升农机自动驾驶产品技术升级，提升农机自动驾驶相关产品质量；可以规范农机相关管理部门对农机自动驾驶分级理解，为农机鉴定推广部门和农机监管部门对农机自动驾驶分级自动驾驶相关产品认定和监管提供支撑；为终端用户对农机自动驾驶技术产品的选择提供标准支撑，促进农机自动驾驶技术产品的应用推广。

(三) 主要工作过程

1. 预研阶段

2022 年，北京市农林科学院智能装备技术研究中心牵头，联合农业农村部农业机械化总站、黑龙江农垦农业机械试验鉴定站、上海市农业科学院、石河子大学机械电气工程学院、中国一拖集团有限公司、潍柴雷沃智慧农业科技股份有限公司、农芯科技（北京）有限责任公

司等单位，系统梳理并分析了农机自动驾驶分级技术现状，调研分析了已有国内外相关的标准（表 1），认为行业标准缺乏，不能满足对农机自动驾驶分级技术快速应用的需求。在充分研究的基础上，起草了《农机自动驾驶分级（草案）》，并向农业农村部农业信息化标准化技术委员会提出了行业标准的立项申请，并成功获批为 2023 年立项标准。标准起草团队随即开展了行业标准的起草工作，2022 年 3 月提交了实施方案推进有关工作。

2.起草阶段

（1）组建标准起草组

在本行业标准首席专家孟志军研究员的组织下，成立了标准起草组。起草单位包北京市农林科学院智能装备技术研究中心、农业农村部农业机械化总站、黑龙江农垦农业机械试验鉴定站、中国一拖集团有限公司、上海市农业科学院、石河子大学机械电气工程学院、湖南省农业装备研究所、浙江省农业科学院、潍柴雷沃智慧农业科技股份有限公司、上海华测导航技术股份有限公司、上海联适导航科技股份有限公司、博创联动科技股份有限公司、农芯科技（北京）有限责任公司等单位，涵盖了科研、研发、生产、推广、检测鉴定、管理、应用主体等方面。各单位明确了参与标准编制的技术人员，为便于及时交流讨论，建立了起草组通讯录和微信交流群。

（2）加快标准编制，形成征求意见稿

2023 年 6 月，在标准申请提交的草案基础上，标准起草组继续开展标准修改完善工作。期间，依托中国农机化协会信息化分会进一步征求了部分农机自动驾驶研发企业和终端用户的意见，根据意见进行了修改完善，形成了标准草稿。

2022 年 10 月，标准起草组继续研究了农机自动驾驶分级技术，

并依托中国农机化协会信息化分会进行了线下会议研讨。研讨会上，黑龙江农垦农业机械试验鉴定站、上海联适导航技术股份有限公司、山东省农业机械科学研究院、潍柴雷沃智慧农业科技股份有限公司、上海华测导航技术股份有限公司、湖南省农业装备研究所、浙江省农业科学院等省检测单位、企业的意见建议。根据意见建议，起草组对标准中各级自动驾驶应具备的功能要求进行了优化完善，形成了标准初稿。

2023年11月，标准起草组组织了农机自动驾驶分级行业标准专家咨询会，对农机自动驾驶分级标准的适用范围、术语和定义、各个级别自动驾驶应具备的功能等进行了研讨。标准起草组对标准进行了完善，形成了征求意见稿。

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

（一）编制原则

本标准编制中遵循了先进性、实用性、协调性和规范性等原则。在**先进性**方面，起草组注重对标目前农机自动驾驶技术和产品的最新功能和性能指标。在**实用性**方面，起草组结合中国农机国情，紧扣农机自动驾驶研发企业实际情况，对农机自动驾驶分级的各个级别具备的功能进行了优化。在**协调性**方面，起草过程中充分参考现行的和制定中的相关标准与农机推广鉴定大纲，对现行标准和大纲原有的内容，符合目前实际情况的，充分吸收采纳，尽量保持协调一致。在**规范性**方面，起草组依据 GB/T 1.1-2020 的要求，对标准文稿多次修改完善，确保标准内容规范性。

（二）标准主要内容及其确定依据

根据目前农机自动驾驶相关推广鉴定大纲、专项鉴定大纲、团体标准等标准和技术规范，以及部分省份对于农机自动驾驶相关要求，

结合农机自动驾驶分级的技术特点和发展方向，确定了标准的主要内容。

1.范围

本文件规定了农机自动驾驶功能的分级。

本文件适用于农业和林业用途的拖拉机和自走式机械。农机自动驾驶系统功能设计、研发、检测中可参照执行。其他用途的非道路用自走式机械可参照采用。

2.规范性引用情况

标准在起草过程中，充分吸收了现行相关国标和行标，引用了以下标准。

GB/T 40429—2021 汽车驾驶自动化分级

3.术语和定义

本标准给出了农机自动驾驶、操作员、传统操作员、远程操作员、调度员、横向运动控制、纵向运动控制、垂向运动控制、作业装置控制、作业任务、作业自动化、作业自动化系统、作业自动化功能、设计运行范围、设计运行条件、自动驾驶系统失效、农机其他系统失效、风险减缓策略、最小风险状态、自动驾驶任务接管、自动驾驶任务接管操作员、接管请求等术语定义，准确厘定和规范了这些术语的定义及语义内涵，进而为标准的理解和应用提供统一的语义基础。

4.自动驾驶分级

标准中对自动驾驶分级维度、自动驾驶分级要素、自动驾驶等级划分自动驾驶各等级技术要求、自动驾驶等级判定方法等进行了规定。

在功能指标过程中，主要参考借鉴了行业内相关标准、鉴定大纲的要求，包括：

《自走式农业机械导航系统作业性能要求及评价方法》（GB/T

37164—2018)

《汽车驾驶自动化分级》（GB/T 40429—2021）

《辅助无人驾驶轮式及履带拖拉机》（DG32Z 010—2022）

《农业机械北斗导航辅助驾驶系统》（DG/T 157—2023）

《拖拉机自动辅助驾驶系统导航精度要求和试验方法》（JB/T 14080—2021）

《农业机械分类》（NYT 1640—2021）

《农林拖拉机和自走式机械 驾驶自动化分级》（T/NJ 1260—2021）

与现行的相关文件、标准、鉴定大纲的技术功能指标上保持协调一致。

5.附录

标准中的附录中阐述了自动驾驶等级与划分要素的关系、操作员与自动驾驶系统的角色。

四、与国际国外同类标准的比对情况

在国外农机领域，农机自动驾驶分级还未有明确的定义和划分。2017年CEMA峰会（CEMA Summit），美国凯斯（Case IH）公司在国际上率先提出了农机自动化分级（Levels of Autonomy），并将农机自动化分为从辅助驾驶（1级）直至完全自动化（5级）在内的5个等级。凯斯（Case IH）公司提出的农机自动化分级基于国外技术及产业实践制定，并且未给出详细的分级说明和技术要求，并未形成标准或技术规范。

现阶段，农机自动驾驶技术体系正在逐步建立过程中，农机无人化、自动化作业技术标准缺乏。在政策和市场的双擎牵引下，我国农机自动驾驶技术发展迅速，产业模式正在示范应用中不断走向成熟，

亟需制定我国自主的农机自动驾驶分级标准。

五、引用、采用或参考国际国外标准情况

本标准在国内自主研制，不涉及采用国际或国外标准的情况，且不涉及引用、参考国际国外标准情况。

六、与有关法律法规、强制性标准、相关标准的关系

（一）与现行法律法规的协调性

本标准不存在与有关现行法律法规的冲突或矛盾。

（二）与强制性标准的协调性

本标准不存在与强制性国家标准的冲突或矛盾。

（三）与相关标准的协调性

本标准在编制过程中充分参考现行的和制定中的相关标准与农机推广鉴定大纲，对现行标准和大纲原有的内容，符合目前实际情况的，充分吸收采纳，尽量保持协调一致。在术语定义方面，尽可能的引用已有的表述。在具体的要求和规范方面，对于已有相关标准规定的内容，均规定按已有的相关标准执行。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及相关专利。

九、贯彻实施标准的建议

本标准是对农机自动驾驶分级进行规定的技术标准，是行业需要共同遵守的准则和依据，是行业亟需的标准。企业研发相关技术产品时，可以本标准中功能和性能要求为基础；检测机构进行检验检测时，可依据本标准中的试验方法对产品进行验证；管理机构可依据本标准对产品进行准入或管理。主要建议有：

1.通过标准化组织和行业性协会，组织开展标准宣贯工作，对标准的范围、技术内容、试验方法进行详细介绍、讲解；

2.依据该项行业标准，推动农机自动驾驶分级相关推广鉴定大纲、专项鉴定大纲、自愿性认证特则的制定、修订；

3.依据该项行业标准，开展农机自动驾驶产品的现场验证工作。

十、其他说明

本标准无其他需要说明的事项。