

江苏省地方标准
《设施种植电动农机作业基础条件规范》

编
制
说
明

农业农村部南京农业机械化研究所

二〇二六年七月

江苏省地方标准

《设施种植电动农机作业基础条件规范》

编制说明

一、目的意义

设施农业是保障我国“菜篮子”供给、推进乡村振兴的重要产业。随着“双碳”战略的深入推进和农业绿色发展需求的日益迫切，电动农机因其零排放、低噪音、高能效和智能化等优势，正加速替代传统燃油农机，成为设施农业机械化的主力方向。然而，与传统燃油农机相比，电动农机在动力系统、自重荷载、能源补给方式和智能化功能等方面存在显著差异，现有的设施农业园区和温室基础设施普遍难以充分满足电动农机的作业需求。目前，我国在设施农业基础设施建设领域尚无专门针对电动农机配套要求的技术标准，导致园区规划、温室设计、充电设施建设和智能管控系统部署等环节缺乏统一规范，严重制约了电动农机的推广應用和设施农业的现代化发展。因此，制定本标准具有重要的现实意义和迫切需求。

（1）填补电动农机与温室设施适配要求的标准空白

电动农机因搭载动力蓄电池组，其自重普遍大于同等功率的燃油农机。当前温室作业通道的地面承载力、结构吊挂节点的强度设计均以传统燃油农机为参考，难以保证电动农机通行和作业的结构安全。此外，锂电池等动力电池在充放电过程中存在热聚集效应，对温室封闭空间的通风散热提出了额外要求。本标准首次系统规定了电动农机荷载的验算方法、热环境控制指标，以及会车避让设施等适配要求，为温室结构的电动化升级改造提供了科学依据，填补了该领域技术标准空白。

（2）规范充电设施建设，保障能源补给安全高效

能源补给是电动农机运行的核心环节。设施农业温室环境具有高湿、多尘、常有化学喷施作业等特点，充电设施的防护等级、电气安全、选址布局等需满足特殊要求。电池存储和换电操作涉及火灾、触电等安全风险，当前缺乏针对设施农业场景的消防和应急规范。本标准明确了充电桩的选型标准、容量配置、选址原则、电气安全措施，以及电池存储区的消防和通风要求，有效降低安全风险，为园区充电设施建设提供可操作的规范指引。

（3）推动设施农业数字化、智能化转型升级

电动农机普遍具备智能化、网联化功能，支持自动驾驶、远程操控和作业数据采集，这对园区的通信网络覆盖、室内定位和智慧管控平台建设提出了新要求。本标准规定了温室园区的网络覆盖指标、定位导航设施部署要求，以及园区级智慧管控平台的系统功能和接口规范，确保不同品牌农机和充电设施的互联互通，避免“信息孤岛”和重复建设，为设施农业的数字化管理和精准作业提供基础设施支撑。

（4）提升设施农业防灾减灾能力和运维管理水平

本标准针对温室园区可能面临的洪涝、断电、电池热失控等突发情况，制定了断电应急保障、洪水内涝防护、分级故障响应和自然灾害安全防护等条款，构建了覆盖“预防—监测—应急—恢复”全链条的安全保障体系。同时，通过规范日常巡检、故障修复验收和运维档案管理等制度，提升了园区基础设施的全生命周期管理水平。

综上，本标准的制定和实施，将为设施农业电动农机的安全高效作业提供全链条、系统化的基础设施配套技术依据，对推动我国设施农业绿色化、智能化、标准化发展具有重要意义。

二、任务来源

本文件由江苏省农业农村厅提出并组织实施。本文件由江苏省农业机械标准化技术委员会归口。

2025 年 11 月，江苏省市场监督管理局印发《省市场监管局关于下达 2025 年度江苏省地方标准制修订计划的通知》（苏市监标〔2025〕185 号），批准《设施种植电动农机作业基础条件规范》立项，项目序号为 2025042，标准项目承担单位为农业农村部南京农业机械化研究所。标准起草组拟申请将标准名称改为“设施农业园区电动农机配套作业基础条件”。

三、编制阶段

标准编制工作分四个阶段：

1、第一阶段：成立工作组与前期调研

2025 年 11 月，项目任务下达后，农业农村部南京农业机械化研究所立即成立了标准起草工作组，并召开了标准研制启动会，明确了工作进度安排。工作组成员包括来自各参与单位的技术专家和管理人员，确保标准制定过程的专业性和科学性。具体工作内容如下：

组建团队：确定标准起草工作组成员名单，明确各自职责和分工。

任务分配：将标准编制任务分解为多个子任务，每个子任务由专人负责。

时间安排：制定详细的工作计划和时间节点，确保各项工作有序推进。

资源准备：准备必要的调研工具、参考资料和实验设备，为标准编制提供支持。

标准起草工作组开展了国内外相关标准和文献资料的检索、查询

和收集工作，梳理了电动汽车充电设施、建筑防火、电气安全、设施农业结构、物联网通信等领域的现有国家标准和行业标准，明确了本标准在现有标准体系中的定位和补充方向。

2、第二阶段：标准草案起草

2025 年 12 月至 2026 年 1 月，在前期调研基础上，工作组确定了标准的整体框架，涵盖园区与种植设施、供配电与充电设施、通信网络系统及运行维护四大技术板块，并完成了标准讨论稿的撰写。

标准草案起草过程分为三个阶段。起草组先后赴省内多个设施农业园区实地调研，采集电动拖拉机挂接精整地机、运输车等较大较长的主流农机外廓尺寸、整备质量、转弯半径和充电功率等基础数据，同步梳理了 GB 55037、NY/T 4972、GB 50052 等现行标准，明确了以“物理适配、能源补给、智能管控”为核心的技术框架，并针对存量温室开展尺寸摸底，为指标设定提供现实依据。

在技术指标确定阶段，起草组采取“引用既有标准+补充电动农机特需”的方式逐项论证。园区道路转弯半径不小于 6 m、主通道宽度不小于 1.8 m 等通行指标，依据农机田间转向经验数据并结合实测参数确定；温室净空高度一般不小于 2.0 m、老旧改造放宽至 1.8 m，系参考江苏省存量温室统计数据后兼顾安全与可行性的结果。充电设施配置上，同时充电系数取 0.6~0.8、每 100 亩不少于 2 个桩、配电扩容预留 30%等指标，均基于电动化率年均增长调研数据和电力设计手册的同时率经验，并经专家反复核算。高湿环境下漏电保护动作电流从严要求为 10 mA，防火间距依据建筑防火通用规范确定。

草案形成后，多次组织农机、设施园艺、电气和通信等领域专家研讨，重点对换电设施操作空间、管控平台接口开放性和存量温室改

造门槛等争议条款进行协调优化，并吸收电池存储、网络安全等相关最新标准要求，最终完成征求意见稿。

3、第三阶段：征求意见

2026年2月至4月，工作组通过点对点咨询和召开线上会议的方式，向多家高校、科研和企业单位征求修改意见，共收集意见84条。邀请对象包括：

科研机构：邀请了相关科研机构和高校的专家，提供技术支持和学术指导。

推广部门：邀请了相关推广部门的推广一线人员，确保平衡实践落地性与技术前瞻性。

相关标委会：邀请了相关标准制定部门的专家，确保标准符合国家政策和法规要求。

装备生产企业：邀请了多家农机制造，包括耕整地装备、移栽机装备、电动农机装备、智能导航装备等领域的领先企业。

蔬菜种植基地：邀请了多个蔬菜种植基地，尤其是已经开展了电动农机应用的设施蔬菜生产基地。

2025年5月至7月，于7月8日工作组在南京组织召开标准征求意见处理会，邀请了相关的科研单位、农机制造企业、用户企业的专家进行论证，重点讨论了供配电与充电系统（第六章）的核心技术参数、通信网络与管控平台（第七、八章）的可行性与定位、用电安全防护与应急（第六章）的合规要求等关键议题，并对标准文本进行了针对性修改。具体处理情况如下：

采纳意见：对于合理的意见和建议，工作组进行了采纳，并在标准中进行了相应的修改。

未采纳意见：对于不符合标准要求或不具备可行性的意见，工作组进行了解释说明，未予采纳。

部分采纳意见：对于部分合理的意见，工作组进行了部分采纳，并在标准中进行了适当调整。

根据反馈意见，工作组对标准内容进行了进一步修改和完善，并进行了二次修改意见的征集，最终形成了标准送审稿。送审稿在结构和内容上更加完整科学合理，增强了操作性和实用性，也体现了电动农机领域的前瞻引领性。

征求意见累计发送“征求意见稿”的单位数：15 个、专家数：16 位，收到“征求意见稿”后，全部收到回函，意见共计 84 条。采纳：75 条；部分采纳：4 条；不采纳：5 条。

四、标准主要内容技术指标确立

1、标准制定的原则

本标准在制定过程中，遵循了多项基本原则。

（1）规范性。在标准编写框架和内容设计上，严格按照《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》（GB/T1.1-2020）及《中国标准编写模板应用》规则和要求，规范标准格式、用语、字体和内容，确保本标准编写的规范性。

（2）实用性。标准面向设施农业园区电动农机作业的实际需求，通过调研和分析不同规模设施种植园区的电力、道路、通信等基础设施条件，确保标准的实用性和可操作性。标准兼顾新建园区建设和存量老旧温室改造两类场景，设置差异化要求。

（3）安全性。将电气安全、消防安全和应急管理置于最高优先级。充换电设施的安全防护、漏电保护、接地与防雷、防火距离等均

引用或参照国家强制性标准，确保标准的合规性和安全性。

（4）前瞻性。在保障当前落地可行性的前提下，为通信网络、管控平台、可再生能源协同等技术和应用预留了发展空间，以”宜”的表述方式体现标准引领作用。

（5）兼容性充分考虑了不同电池类型（锂电池、铅酸蓄电池）、不同能源补给方式（充电/换电）、不同园区规模（小型至大型园区）的差异化需求，避免标准“一刀切”。

2、标准主要内容的确定依据

标准中的技术参数主要来源于以下三个途径：

（1）直接引用国家标准或行业标准：

如供电电压偏差（GB/T 12325）、电能质量指标（GB/T 14549）、充电接口标准（GB/T 20234.1）、电气安全标准（GB/T 18487.1）、防火规范（GB 55037）、设施结构标准（NY/T 4972）等均直接引用已有的成熟标准，其技术参数已经过充分的试验验证和实践检验。在标准起草过程中，起草小组主要参阅了以下文件资料：

序号	资料文件名称
1	GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差
2	GB/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行
3	GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
4	GB/T 18487.1 电动汽车传导充电系统 第 1 部分：通用要求
5	GB/T 20234.1 电动汽车传导充电用连接装置 第 1 部分：通用要求
6	GB/T 22239 网络安全等级保护基本要求
7	GB/T 36346 信息技术 面向设施农业应用的传感器网络技术要求
8	GB/T 44985.2 农业物联网通用技术要求 第 2 部分：设施园艺
9	GB 50052 供配电系统设计规范

序号	资料文件名称
10	GB 55037 建筑防火通用规范
11	GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范
12	GB 50057 建筑物防雷设计规范
13	NY/T 4972 设施结构宜机化建设技术规范
14	江苏省农业农村厅特色农业生产全程机械化示范基地(园区)建设指引

（2）行业惯例与工程经验：

如充电桩配置数量（每 100 亩不少于 2 个）、园区道路转弯半径（不小于 6 m）、扩容冗余比例（30%）等参数，参考了设施农业园区建设实践和电力工程设计的经验数据，经工作组和专家讨论形成共识。

（3）专家共识：

部分技术参数（如通信网络信号质量指标、温室作业通道宽度等）通过征求多位领域专家意见，结合行业调研数据，形成协商一致的推荐值。

3、解决的主要问题

（1）解决“进不去”的问题——温室结构与农机通行尺寸不匹配

电动农机及其挂接机具的外廓尺寸普遍大于传统微耕机等小型燃油农机，现有部分温室的门洞高度和宽度、内部通道净空不足以让电动农机安全通过。本标准明确了温室门洞净宽净高、作业通道宽度和高度的设计原则，规定参数取值应计及电动农机最大外廓尺寸并预留安全间距，同时首次将吊蔓绳、补光灯、喷淋管等农艺设施纳入“净空高度”的障碍物范畴，从根本上解决了“农机买回来进不了棚”的问题。

（2）解决“充不上”和“不安全”的问题——充电设施规划建设缺

乏规范

调研发现，相当比例的园区在引入电动农机后，临时拉线充电、室内飞线、充电桩露天淋雨、电池随意堆放等现象较为普遍，存在严重的电气火灾和触电隐患。本标准从充电设施选型、容量配置、选址布局、配电线路、换电存储、断电应急、洪涝防护等方面，给出了系统化的规范要求。特别是针对设施农业高湿、喷淋、农药喷洒等特殊环境，对防护等级和安全间距做了专门规定，有效降低了充电环节的安全风险。

（3）解决“联不通”和“管不住”的问题——数字化基础设施缺失

电动农机有良好的安装车联网终端基础条件，是可能最先实现远程状态监测和作业调度的装备。但多数园区缺乏必要的通信网络覆盖和管控平台支撑，导致农机“有智能用不上”。本标准首次在设施农业基础设施标准中，系统规定了通信网络覆盖指标、室内定位精度、管控平台功能架构、数据接口协议和网络安全要求，打通了农机数字化功能的“最后一公里”，同时通过规定管控平台须为园区统一建设，避免了多品牌各建平台导致的“数据孤岛”。

（4）解决“出了问题怎么办”的问题——运维管理和应急响应机制缺失

电动农机基础设施的日常运维和故障应急处理，是保障长期安全运行的关键环节。本标准制定了故障分级标准（一、二、三级）、上报流程和修复验收闭环机制，明确了日常巡检内容和周期、雨雪洪涝等自然灾害的安全防护要求，以及电池热失控等紧急事件的应急处置预案，填补了设施农业电动农机基础设施运维管理标准化的空白。

4、标准的结构与要素

本标准共设 10 章正文和附录，按照“总体要求—物理适配—能源补给—智能管控—安全保障—实施运维”的逻辑主线展开。

第 1 章至第 4 章为总纲部分。第 1 章“范围”界定标准适用对象和适用场景。第 2 章“规范性引用文件”列出本标准直接引用的国家和行业标准。第 3 章“术语和定义”对设施农业电动农机、充电设施、换电设施、作业通道净空高度、会车区、电池存储区、园区智慧管控平台等关键术语进行界定。第 4 章“基本要求”规定了基础设施配套的基本原则、安全等级划分和通用技术要求。

第 5 章为物理空间适配要求。涵盖温室设施与电动农机在通行尺寸、结构荷载、热环境通风、会车避让等方面的适配规定。其中，荷载特殊要求和热环境通风要求是本标准区别于传统温室设计标准的核心技术增量。

第 6 章为能源补给设施要求。系统规定了充电设施选型、容量数量配置、选址布局、换电与电池存储、配电线路与电气安全、断电应急保障、洪水内涝防护等内容。这是本标准技术内容最为密集、对实际建设最具指导意义的一章。

第 7 章为信息智能设施要求。规定了通信网络覆盖、室内定位导航、充电设施智能管控、管控平台接口、网络与数据安全以及设施预留扩展条件等要求，体现本标准的前瞻性和引领性。

第 8 章为消防安全与应急设施要求。从防火分区隔离、灭火设施配置、监测报警系统、视频监控、自然灾害防护和应急处置等方面，构建了覆盖预防、监测、报警、处置全链条的安全保障体系。

五、起草单位和起草人员信息及分工

本文件起草单位：农业农村部南京农业机械化研究所、南京农业大学、南京邮电大学、上海联适导航技术有限公司、江苏悦达智能农业装备有限公司、无锡悦田农业机械科技有限公司、江苏省农机具开发应用中心、南通省力机电科技有限责任公司、上海达汇农业机械设备有限公司。

参与标准研讨并提出修改意见的单位还包括：东南大学、江苏省农业科学院、辽宁省农机鉴定推广站、北京农机推广站、新疆农业大学、江苏省农机推广鉴定站、中国农业大学、农业农村部农业机械化总站等。

本文件主要起草人：曹光乔、杨雅婷、管春松、陈聪、吴巨爱、郑恩来、崔志超、许斌星、赵维松、於锋、李英、李由、赵山虎、张今旗、吴亦鹏、袁佳怡。具体分工如下：

农业农村部南京农业机械化研究所-曹光乔，主持标准编制项目，负责标准总体框架，确定标准的主要技术内容及指标。

农业农村部南京农业机械化研究所-杨雅婷、管春松、陈聪，负责标准内容梳理和具体起草工作。

南京邮电大学-吴巨爱，负责电力系统章节的起草。

南京农业大学-郑恩来，参与通信网络章节的起草。

农业农村部南京农业机械化研究所-崔志超、许斌星、赵维松，参与起草、编辑、整理形成征求意见稿。

其他参与单位及人员，参与标准起草，对标准内容提出修改意见。

六、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

本标准未涉及相关专利。

七、与相关法律法规和国家标准的关系

本标准制定遵循《中华人民共和国标准化法》等国家相关的法律和强制性标准，与现行法律、法规及强制性标准无冲突。

八、采用国际标准或国外先进标准的，说明采标程度，以及国内外同类标准水平的对比情况

本标准为首次制定，主要针对江苏省设施农业电动农机作业基础设施配套需求，立足国内设施农业发展实际和现行国家标准体系。标准内容以引用国内现行国家标准和行业标准为主，未直接采用国际标准或国外先进标准。在充换电设施领域，引用的 GB/T 18487.1 和 GB/T 20234.1 已与国际标准 IEC 61851 系列和 IEC 62196 系列保持协调。

国际和国外设施农业领域目前尚无专门针对电动农机基础设施配套的标准，本标准在该细分领域具有创新性和引领性。

九、重大分歧意见的处理过程和依据

在本标准征求意见过程中，部分议题引发了较为集中的讨论，现将主要分歧及处理情况说明如下：

1、通信网络与管控平台章节的定位

主要分歧：部分专家认为通信网络和数据管理平台是未来发展方向，应保留；另一部分专家（吴传云、汪小昆等）认为现阶段技术尚不成熟、农户实际基建水平有限，建议将通信网络与管控平台整体降级为“宜”或非强制项。

处理经过：经工作组与多位专家反复讨论，将通信网络章节中的核心条款由“应”降为“宜”，保留章节结构和引领性内容，管控平台数据交互要求设为非强制项（“宜”）。该方案既保留了标准的前瞻性和

引领作用，又兼顾了当前技术条件和经济可行性，获得专家一致认可。

2、电动农机范围是否纳入增程式农机

主要分歧：标准初稿将电动农机限定为纯电动类型。汪小昂等专家指出增程式农机也需要充电，完全排除会导致未来重复制定规范，建议纳入或增加参照执行说明。

处理经过：经讨论，工作组将电动农机定义修改为“包含纯电动农机和增程式电动”，明确“全部或部分依靠动力电池储能、电动机驱动”，但不包含电网直连供电农机。

3、标准题目的修改

部分专家（鲍恩财、韩长杰等）对标准题目提出了修改建议，如改为“设施农业园区电动农机配套作业基础条件”等。考虑到标准审查程序的刚性约束和题目修改需履行正式变更程序，工作组决定现阶段题目暂不修改，上述意见留待后续审查阶段讨论。

4、有关证实方法增设条目

在征求意见中，辽宁省农机鉴定推广站沈永哲提出增加「证实方法」章节作为第9章，本标准内容已经应用于南京市溧水区普仁有机蔬菜基地建设中，经验证有效可操作。

十、贯彻标准的要求和措施建议

为了确保本标准的有效实施和推广，建议采取以下措施：

1、组织措施

成立标准宣贯实施工作小组，由标准起草单位牵头，联合相关农业主管部门、农机推广机构和行业协会，多渠道开展标准的宣传、普及和培训工作。定期召开标准使用培训班，对设施农业园区管理单位、设计单位、施工单位及相关人员进行标准化内容培训。

2、技术措施

建立技术支撑体系，为标准实施提供技术咨询和指导服务。选择一批有条件的设施农业园区作为示范点，率先实施标准，总结经验，形成典型案例，推广成功经验。在标准实施过程中，持续跟踪和收集标准应用反馈，为标准的修订完善积累基础数据。

3、过渡办法

对于新建园区，应在规划设计阶段即按本标准要求进行基础设施配套。对于已建成的存量园区，应按照本标准要求进行对标评估，制定分阶段改造计划，优先落实电气安全和消防安全等强制性要求，其他要求可在设施改造和设备更新时逐步达标。

4、政策建议

建议相关主管部门将本标准作为设施农业园区建设项目审批和验收的技术依据之一，在农机购置补贴、园区建设补贴等政策中与标准实施挂钩，鼓励园区和企业积极采用本标准。

十一、公平竞争审查结论

本标准无限制或者变相限制市场准入和退出、限制商品要素自由流动、影响生产经营成本和影响生产经营行为等影响市场竞争的具体内容，不存在违反《公平竞争审查条例》第十二条规定的情况。

标准起草工作组

2026年7月15日