

团体标准

T/CAAMM 310—2023/T/NJ XXXX—202X

鸭嘴式移栽装置 抗土壤粘附性能 评价方法

Duckbill-style transfer device—Anti-soil adhesion performance—Evaluation
methods

(公示稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国农业机械工业协会
中国农业机械学会 发布

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》给出的规则起草。

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。

本文件由中国农业机械工业协会和中国农业机械学会联合提出。

本文件由中国农业机械工业协会归口。

本文件起草单位：河南科技大学、龙门实验室、郑州机械研究所有限公司、中机智能装备创新研究院(宁波)有限公司、中国农业机械化科学研究院集团有限公司、巴州良佳农机制造有限公司、江苏大学、苏州久富农业机械有限公司、德州福瑞特农业机械制造有限公司、河南沃正实业有限公司。

本文件主要起草人：于华、江涛、高轲、金鑫、曹新娜、杜新武、肖利强、王恒、詹华、钟素娟、徐流杰、潘昆明、张浩强、张程、于卓立、梁佳、常云峰、龙伟民、汪瑞军、魏世忠、张学智。

本文件为首次发布。

鸭嘴式移栽装置 抗土壤粘附性能 评价方法

1 范围

本文件规定了鸭嘴式移栽装置抗土壤粘附性能评价的术语和定义，试验准备、条件和要求，试验方法和评价方法等内容。

本文件适用于旱地移栽机鸭嘴式移栽装置抗土壤粘附性能评价。

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，仅该日期的对应版本适用于本文件；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 5262 农业机械 试验条件测定方法的一般规定

JB/T 10291 旱地栽植机械

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

鸭嘴式移栽机 duckbill-style planting machinery

将植物秧苗按照农艺要求的株距、行距和深度栽植到土壤中的机械，主要由喂入器、鸭嘴式移栽装置、扶苗器、开沟器和覆土镇压轮等工作部件组成。

3.2

鸭嘴式移栽装置 duckbill-style transfer device

鸭嘴式移栽机上用于将秧苗植入土壤中的部件。

3.3

标准土壤 standard soil

田间采集并经人工处理后的土壤，其质地、容重、平整度和绝对含水量等主要特性控制在所需范围内。

3.4

土壤箱 soil box

放置标准土壤的容器，其大小可根据触土部件的大小和工作深度调节。

3.5

抗土壤粘附性能指标 index for anti-soil adhesion performance

鸭嘴式移栽装置表面抗土壤粘附性能的量化参数，用表面单位面积粘附土壤质量的倒数表示。

3.6

网格法 gridding method

将鸭嘴式移栽装置表面粘附的土壤收集后，在鸭嘴式移栽装置表面粘附土壤区域贴纸，取下后将纸平摊，在纸上画方格，整格面积保持一致。分别数出整格数和不完整格数，根据整格数和所有格数确定面积大小的范围，把不完整格按半格计算加上整格数，估算出鸭嘴式移栽装置表面粘附土壤的面积。

4 试验准备、条件和要求

4.1 试验准备

4.1.1 通过参考鸭嘴式移栽装置实际工作环境和土壤质量，制备出相应含水量和土壤容重的试验标准土壤。

取鸭嘴式移栽装置工作地域的土壤，对其进行干燥，然后过筛剔除石砾、石块和根茎等杂质，制成粉料，然后依据土壤类型过筛达到相应粒径要求后配置成特定绝对含水量的土壤。土壤绝对含水率以作物实际移栽时的含水率为基准，分别加减 5%，制成低、中、高三种含水率的土壤。配置的土壤混合均匀后分别密封放置 5 h 后用作试验用的三种标准土壤，分别记作标准土壤 1、标准土壤 2 和标准土壤 3。平整度需达到 90% 以上。土壤的干燥通常使用风干、烘干、化学干燥、冷冻干燥四种方法。

4.1.2 将标准土壤分别放入三个土壤箱内，保证土壤表面平整，厚度不低于鸭嘴式移栽装置的工作深度。

4.1.3 测试标准土壤的含水量及容重，确保其符合要求。

4.1.4 安装鸭嘴式移栽装置前，检查鸭嘴式移栽装置状态，确保正常工作。

4.1.5 试验开始前，检查鸭嘴式移栽装置驱动设备，确保正常工作。

4.2 试验条件和要求

4.2.1 测试评价人员应达到以下能力要求：

- a) 了解鸭嘴式移栽装置驱动设备的原理、结构及操作规程；
- b) 经过本标准的实际操作培训。

4.2.2 测试环境应满足下列要求：

- a) 环境温度范围为 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 空气相对湿度范围为 $50\% \pm 10\%$ 。

4.2.3 评价对象应满足下列要求：

移栽机应符合 JB/T 10291 的要求，鸭嘴式移栽装置应为出厂检验合格的产品。

4.2.4 土壤条件应满足下列要求：

- a) 土壤质地按 GB/T 5262 划分为砂土、壤土和黏土，实地调查后记录土壤质地类型；
- b) 土壤取样按 GB/T 5262 中四分法和五点法取样；
- c) 土壤含水量按 GB/T 5262 中土壤绝对含水率的方法测定或用土壤水分测定仪测定；
- d) 土壤容重按 GB/T 5262 中土壤容积质量规定的测定方法测量。

4.2.5 试验用仪器应满足下列要求：

- a) 土壤水分测定仪测量范围(0-100)%，精度 $\pm 2\%$ ；
- b) 电子天平分度值 0.01 g。

试验用仪器均应进行有效的计量作业。

5 试验方法

通过制定测试操作流程，为试验人员在室内进行抗土壤粘附性能测试提供行为参考，使得室内试验顺利进行，试验操作流程为：

- a) 试验前清洁鸭嘴式移栽装置表面，去除油渍、灰尘等杂质。
- b) 将鸭嘴式移栽装置连续插入其中一种标准土壤中，鸭嘴式移栽装置的动作（插入深度、速度，张合速度和角度）与正常工作时参数一致。
- c) 每连续插拔10次结束后，将鸭嘴式移栽装置表面粘附的土壤进行收集并称重。随后采用数格子法或其他有效手段测量出鸭嘴式移栽装置与土壤的实际接触面积。
- d) 按公式（1）计算出连续插拔后鸭嘴式移栽装置表面的抗土壤粘附性能指标：

$$Z = \frac{S}{W}$$

.....（1）

式中：

- Z-----抗土壤粘附性能指标，mm²/g；
- S-----鸭嘴式移栽装置表面与土壤的实际接触面积，mm²；
- W----鸭嘴式移栽装置表面粘附的土壤质量，g。
- e) 每一次试验前，都应清洗鸭嘴式移栽装置表面并进行干燥。
- f) 每一次连续插拔所扰动土壤间的最短距离不低于5 cm。
- g) 计算并记录每10次连续插拔后鸭嘴式移栽装置表面的抗土壤粘附性能指标，见表1。
- h) 在另外两种标准土壤中重复上面操作并记录。

表1 鸭嘴式移栽装置表面抗土壤粘附性能测试评价记录表

试验装置参数记录										
鸭嘴式移栽装置型号	插入深度（cm）		插入角度（°）		插入速度（cm/s）		张开速度（cm/s）		张开角度（°）	
试验环境及土壤条件										
环境温度（℃）		空气湿度（%）		移栽时实际土壤含水率（%）		移栽时实际土壤容重（g/cm³）		土壤平整度（%）		
试验数据记录										
	标准土壤1			标准土壤2			标准土壤3			
	$S\text{（mm}^2\text{）}$	$W\text{（g）}$	$Z\text{（mm}^2\text{/g）}$	$S\text{（mm}^2\text{）}$	$W\text{（g）}$	$Z\text{（mm}^2\text{/g）}$	$S\text{（mm}^2\text{）}$	$W\text{（g）}$	$Z\text{（mm}^2\text{/g）}$	
1										
2										
3										

4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
	平均值 Z_1			平均值 Z_2			平均值 Z_3		
抗土壤粘附性能： $Z=1/3\left(Z_1+Z_2+Z_3\right)$									

6 评价方法

(1) 单个鸭嘴式移栽装置：取鸭嘴式移栽装置在三种标准土壤中的抗土壤粘附性能指标的平均值作为其最终的抗土壤粘附性能指标；

(2) 不同土壤或多种类型的鸭嘴式移栽装置：通过对比最终抗土壤粘附性能指标数值的大小进行评价，数值越大则说明抗土壤粘附性能越好。