**ICS** 65.060.10

**CCS B** 91

**T/NJ** 1484—2023**/T/CAAMM** 2XX—2023

团体标准

耕种机械入土部件

表面耐磨层性能试验方法

**Soil-embedded parts of farming machinery—**

**Test method for surface wear resistance**

**(征求意见稿)**

2023-XX-XX发布

2023-XX-XX实施

**发布**

**中国农业机械学会**

**中国农业机械工业协会**

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。

本文件由中国农业机械学会和中国农业机械工业协会联合提出。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会（SAC/TC 201）归口。

本文件起草单位：中国农业机械化科学研究院集团有限公司、江苏科环新材料有限公司、东方电气集团东方汽轮机有限公司、山东蒙星机械有限公司、河北农业大学、南宫市驰兴耐磨材料有限公司、河南科技大学、青岛征和工业股份有限公司。

本文件主要起草人：汪瑞军、詹华、曲作鹏、马小斌、王伟、李定骏、郝建军、赵建国、于华、。

耕种机械入土部件 表面耐磨层性能试验方法

1 范围

本文件规定了耕种机械入土部件表面耐磨层的术语和定义、试验依据、试验总体要求和试验方法。

本文件适用于耕种机械入土部件表面等离子粉末堆焊和激光熔覆工艺制备的表面耐磨层性能试验验证。

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 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 6462 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法

GB/T 13298 金属显微组织检验方法

GB/T 15822.1 无损检测　磁粉检测　第1部分：总则

GB/T 15822.3 无损检测　磁粉检测　第3部分：设备

GB/T 18851.1 无损检测　渗透检测　第1部分：总则

GB/T 18851.4 无损检测　渗透检测　第4部分：设备

ASTM G65 使用干砂/橡胶轮试验仪测量磨损的试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

等离子粉末堆焊 **plasma powder overlay welding**

以等离子弧作为热源，应用等离子弧产生的高温将粉末材料与集体表面迅速加热并一起熔化、混合、扩散、凝固，等离子束离开后自激冷却，形成一层高性能的合金层，从而实现零件表面强化与硬化的堆焊工艺。

3.2

激光熔覆  **laser cladding**

通过同步或预置材料的方式，将外部材料添加至经激光辐照后形成的熔池中，并快速凝固形成耐磨层的工艺方法。

4 试验依据

明确入土部件表面耐磨层性能试验的细节，按以下依据对试验条件和参数进行选择：

a） 耕作机械设计性能对入土部件的性能要求；

b） 入土部件几何特征及其等离子粉末堆焊、激光熔覆表面耐磨层制备工艺的特征；

c） 带耐磨层的入土部件的工况环境因素；

d） 入土部件承受的机械载荷情况；

e） 耐磨层的稳定性和可靠性。

5 试验总体要求

5.1 试验件

用于制备耐磨层的入土部件符合设计图样要求，并按要求进行验收。用于制备耐磨层的试样材料特性应与入土部件材料保持一致。制备耐磨层后的入土部件、试样经确认后开展性能试验。

5.2 试验设备仪器

试验设备和测试仪器应校准或检定合格并在有效期内。

5.3 试验环境

试验环境条件如下：

a） 环境温度5℃～40℃。

b） 相对湿度≤90%。

5.4 试验大纲

试验前应编制试验大纲，包括以下内容：

a） 试验的目的和要求；

b） 被试件和陪试件数量；

c） 试验项目、内容和方法；

d） 主要试验设备仪器名称、精度、数量；

e） 试验数据处理原则、方法和合格评判依据等。

5.5 性能试验分类

性能试验根据入土部件表面耐磨层从研制到生产应用的全过程，可分为定型检验、鉴定检验、批次检验和周期检验，不同阶段的性能试验项目不同，如表1所示。

5.5.1 定型检验

新研、改进优化或改型的耐磨层，为验证其性能满足耕种机械的要求，应组织金相定型检验全面考核耐磨层性能。

5.5.2 鉴定检验

有下列情况之一时，需要进行型式检验：

——已定型耐磨层产品转厂生产；

——正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；

——工装、模具的磨损可能影响产品性能；

——长期停产后，恢复生产；

——国家质量监督机构提出进行型式检验的要求。

5.5.3 批次检验

对产品逐批进行检验，从而判断每批产品合格与否。批次检验过程的对象是同一生产单位，按照相同的技术条件，在生产条件稳定的状态下，一次投入或产出一定数量的产品。

5.5.4 周期检验

按规定的时间间隔从逐批检验合格的某批或若干批中抽样进行的检验，适用于生产过程稳定的检验。在同一生产条件下，周期检验的时间间隔按照顾客要求进行。

表1 性能试验项目

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 性能试验项目 | 定型检验 | 鉴定检验 | 批次检验 | 周期检验 |
| 1 | 外观 | ● | ● | ● | ● |
| 2 | 厚度 | ● | ● | ● | ● |
| 3 | 显微组织 | ● | ● | － | ● |
| 4 | 硬度 | ● | ● | ● | ● |
| 5 | 冲击性能 | ● | ● | － | － |
| 6 | 磨损性能 | ● | ● | － | － |
| 7 | 表面缺陷a | ● | ● | ● | ● |
| 注：“●”为规定试验验证项目，“－”为不需要进行的试验项目。  a 仅检测激光熔覆耐磨层，等离子粉末堆焊耐磨层不进行该项目测试。 | | | | | |

6 试验方法

6.1 外观

在明亮环境下目视检查耐磨层外观，可采用光照度计使耐磨层表面光照度至少达到350 lx。

6.2 厚度

耐磨层的厚度测量可以通过机械测量仪采用无损方法进行测量，如游标卡尺、测厚规。

耐磨层厚度也可按照GB/T 6462 的规定进行测量。在金相显微镜100x或200x下观测耐磨层厚度，每个试样选取3个区域进行测量，每个区域取2个厚度最高点和3个厚度最低点，计算算术平均值作为此区域的耐磨层平均厚度，并记录厚度最小值。

6.3 显微组织

按照GB/T 13298方法测量耐磨层显微组织。沿垂直于耐磨层的方向截取显微组织试验样品，须包含基体材料，去基体材料的厚度应不小于1.5倍的耐磨层厚度。截取样品后进行镶嵌、研磨、抛光和侵蚀，然后采用金相显微镜对耐磨层显微组织、夹杂物、热影响区进行检测分析，并记录试验结果。

6.4 硬度

耐磨层的硬度按照 GB/T 230.1的规定测定。根据需要在入土部件表面制备耐磨层的不同部位进行硬度测量，以所有测量点耐磨层硬度的算数平均值作为耐磨层硬度。

6.5 冲击性能

耐磨层冲击性能采用V型缺口，按照GB/T 229要求的尺寸、缺口形状和精度制备冲击试样，在开口背对的一面制备耐磨层，按照GB/T 229的规定测定冲击性能。

每组试验中试样数量不少于3个。

6.6 磨损性能

按照ASTM G65的要求测定耐磨层的磨损性能。

也可采用湿砂/橡胶轮磨料磨损试验机测试耐磨层磨损性能。采用176 mm直径、60邵尔硬度的橡胶轮，设定橡胶轮转速240 r/min，载荷7 kg，橡胶轮总转数2000转。试验砂浆采用1000 g水加1500 g石英砂，石英石粒度40目~70目。

每组试验中试样数量不少于3个。

试验前后分别称量试样的质量，以试样的质量损失作为评价耐磨性的指标。

6.7 表面缺陷

按照GB/T 15822.1或GB/T 18851.1的规定检测激光熔覆耐磨层的表面缺陷和耐磨层与基体交界处。

试验设备和试验条件应符合GB/T 15822.1、GB/T 15822.3、GB/T 18851.1和GB/T 18851.4的要求。