ICS 65.060.30

B 91

T/NJ 1233—202X/T/CAAMM XXXX—202X

团体标准

侧置式方草捆打捆机

**Offset rectangular baler**

**（征求意见稿）**

202X-XX-XX发布

202X-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。

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。

本文件负责起草单位：国家拖拉机质量监督检验中心、。

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

侧置式方草捆打捆机

1 范围

本标准规定了侧置式方草捆捡拾打捆机(以下简称打捆机)的术语、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

标准适用于以捆绳或钢丝作捆绑材料的侧置式方草捆打捆机(不包括草捆抛送器附件及自走式打捆机的动力部分)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

GB/T 25423 方草捆打捆机

GB/T 17126.1 农业拖拉机和机械 动力输出万向节传动轴和动力输入连接装置 第1部分：通用制造和安全要求

GB/T 17126.2 农业拖拉机和机械 动力输出万向节传动轴和动力输入连接装置 第2部分：动力输出万向节传动轴使用规范、各类联接装置用动力输出传动系和动力输入连接装置位置及间隙范围

GB/T 9239.1—2006 机械振动 恒态(刚性)转子平衡品质要求 第1部分：规范与平衡允差的检验

GB/T 9480 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 使用说明书编制规则

GB 10395.1 农林机械 安全 第1部分：总则

GB 10395.20 农林机械 安全 第20部分：捡拾打捆机

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

JB/T 5160 牧草捡拾器 技术条件

JB/T 5167—2007 压捆机用聚丙烯捆绳和钢丝

JB/T 5673 农林拖拉机及机具涂漆 通用技术条件

JB/T 8581 畜牧机械 产品型号编制规则

JB/T 9700 牧草收获机械 试验方法通则

JB/T 9702 方草捆压捆机 打结器

JB/T 9791—1999 农业机械 万向节传动轴 安全防护罩

3 术语

GB/T 25423所给出的术语及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

侧置式方草捆打捆机 **offset rectangular baler**

工作时相对于拖拉机为偏牵引，无纵向对称轴线，具有压缩打结等功能，能将散状牧草打成长方体草捆的打捆机。如图1所示。

3.2

喂入口 **feeding entrance**

压缩室上设置的将牧草输送至压缩室的开口。

按喂入口位于压缩室位置的不同，分为不同的型式，位于压缩室侧面为侧喂入口，位于压缩室下方为下喂入口。

4 基本参数

以捡拾器幅宽为主参数，基本参数应符合表1的规定。打捆机型号的表示方法应符合JB/T 8581的规定。

表1 基本参数

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 参数 | 型式 | | | | | | | |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | | 6 |
| 工作幅宽mm | 1420 | 1500 | | 1600 | 1800 | 1900 | | 2200 |
| 压缩室截面尺寸mm×mm | 360×460 | | | | | | | |
| 活塞往复次数次／min | 70～110 | | | | | | | |
| 配套动力kW | >20 | | >20 | | >20 | | >30 | |

5 技术要求

5.1 性能要求

机器在正常作业条件下，其主要性能指标应符合表2的规定。

表2 性能指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | | 指标 |
| 1 | 成捆率  ％ | | 捆绳打捆 | ≥98 |
| 钢丝打捆 |
| 2 | 草捆密度  kg／m³ | 绳打捆 | 豆科牧草 | ≥150 |
| 禾本科牧草 | ≥130 |
| 稻、麦秸杆 | ≥100 |
| 钢丝打捆 | 豆科牧草 | ≥250 |
| 禾本科牧草 | ≥230 |
| 稻、麦秸杆 | ≥150 |
| 3 | 吨草能耗  kW·h／t | 绳打捆 | 禾本科牧草喂入量  ＞2.5 kg／次 | ≤0.77 |
| 钢丝打捆 | ≤0.93 |
| 4 | 规则草捆率% | | | ≥95 |

表2 (续)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | | | 指标 |
| 5 | 牧草总损失率  ％ | | 禾本科牧草 | | ≤2 |
| 豆科牧草 | | ≤3 |
| 6 | 草捆抗摔率  % | | | | ≥90 |
| 7 | 捆扎材料消耗量  （草捆截面360mm×460mm）  kg/t | 聚丙烯捆材  (SPPK一320) | | 豆科牧草 | ≤0.84 |
| 禾本科牧草 | ≤0.97 |
| 稻、麦秸杆 | ≤1.15 |
| 钢丝捆材  (TD-l.8)  钢丝 | | 豆科牧草 | ≤2.1 |
| 禾本科牧草 | ≤2.5 |
| 稻、麦秸杆 | ≤3.7 |
| 8 | 首次无故障平均作业量  捆 | | | | ≥4000 |
| 9 | 纯工作小时生产率  kg/h | | | | 达到设计值 |
| 10 | 喂入量  kg/次 | | | | 达到设计值 |
| 11 | 每分钟活塞行程次数  次/min | | | | 达到设计值 |
| 注：适合捆草作业的牧草含水率为17％～23％，麦秸、稻草含水率为10％～17％，草捆密度等性能指标，是按饲草含水率为20％计算出。 | | | | | |

5.2 一般技术要求

5.2.1产品应符合本标准的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.2.2零部件使用的原材料必须符合有关标准的规定，在不影响产品质量、使用寿命和零部件互换性的情况下，允许采用机械性能不低于其要求的其他材料替代。

5.2.3在打捆机的适当位置应备有供起吊时使用的挂接机构。

5.2.4牵引梁工作位置应可调整，便于运输与作业。运输状态时整机宽度应最小；工作状态时，牵引梁与拖拉机的挂接点在横向与打捆机质心偏差不超过400 mm。

5.2.5捡拾器应设浮动与仿形装置，仿形轮处承受不小于捡拾器10%重量的力时捡拾器应能向上浮动。

5.2.6 输送喂入机构采用旋转式或曲柄摇杆喂入机构。

5.2.7打捆机应设有草捆长度调节机构，其长度调节范围为0.5 m ～1.2 m。

5.2.8产品说明书的编制应符合GB/T 9480中的规定。

5.3 主要零、部件技术要求

5.3.1万向节传动轴和动力输入连接装置应符合GB/T 17126.1和GB/T 17126.2的规定，万向节传动轴防护罩应符合JB/T 9791—1999的规定。

5.3.2捡拾器应符合JB/T 5160的规定。

5.3.3打结器应符合JB/T 9702的规定。

5.3.4飞轮装配后应作静平衡试验，平衡品质级别应符合GB/T 9239．1—2006中G16的要求。

5.4 整机装配质量要求

5.4.1所有零部件(包括外购件、外协件)必须经检验合格后，方可进行总装。

5.4.2总装后各运动零部件要运转灵活，无碰、卡现象，各调节机构应保证灵活、可靠。

5.4.3牵引杆换位应灵活，定位销应能在弹簧作用下自动进入定位孔，并能用手方便地拔出。

5.4.4当捡拾器每一排弹齿处于最低工作位置时，弹齿齿端与地面之间的距离均应在20 mm～ 30 mm之间。

5.4.5切草刀定刀片外表面不应高出右滑道的内侧表面，动、定刀片的间隙应在0.3 mm～1.0 mm范围内。

5.4.6在运转中，活塞、打捆针和喂入器之间必须协调、准确。活塞后死点与打结钳尖部及喂入器之间的相互位置、穿针上死点与打结器之问的相互位置及尺寸应符合使用说明书的规定。

5.5 安全要求

5.5.1 牵引梁应设限位装置，调整牵引梁工作位置时牵引梁不得从机架中脱出。

5.5.2打捆机构草捆长度计量杆处应设安全装置，停机检修时启动安全装置，打捆机构应停止工作。

5.5.3万向节传动轴、飞轮、穿针底座应设有安全防护罩。

5.5.4捡拾器、输送喂入器、打结器的传动机构及主传动装置应设有过载保护装置。应设有在打捆机构、活塞、喂入装置相互位置失调时防止活塞与穿针相撞的安全装置，主传动中应有超越离合器。

5.5.5打结器部位应有防雨护罩。护罩开启应方便，开启后固定应牢固，闭合后应能从外部看到打结器的工作情况。

5.5.6打捆机的其他安全性能应符合GB 10395.1和GB 10395.20的规定。打捆机的明显位置设置安全标志，其安全标志应符合GB 10396的规定。

5.6 涂漆、防锈

打捆机涂漆层应符合JB/T 5673规定。不涂漆零件的外露加工面和摩擦面均应涂防锈油。

6 试验方法

6．1 试验要求

6.1.1 试验样机应按使用说明书的规定进行磨合、调整、试运转，其技术状态应良好。配套动力应与使用说明书的要求一致。

6.1.2在试验中，凡要测定草捆质量的项目，应将测得的实际质量一律折合成含水率为20％的质量，即当量质量。

6.1.3试验地应符合试验样机的适用范围，其牧草品种、地块大小、地形地貌、土壤结构等应具有代表性。

6.1.4 试验时应采用JB/T 5167—2007规定的SPPK-320型聚丙烯捆绳或TD-1.8型钢丝。

6.1.5 试验用仪器、仪表和量检具经检定合格，并在有效检定周期内。试验用仪器仪表和量检具参见附录A。

6.2 试验条件的测定

6.2.1 取样方法

在试验区内的对角线上取5点，每个测定项目均在此5点取样。每次测定测3次。

6.2.2 测定项目

6.2.2.1 牧草品种

观察并记录主要牧草品种。

6.2.2.2 割后牧草长度

测定割后牧草在伸直状态下的长度，方法按JB/T 9700的规定。

6.2.2.3 草条宽度

按草条纵向的垂直方向将草条分离，裸露其横断面，并测定其草条横断面最外侧两端点之间的距离。

注：草条指铺放于地面上的割后牧草。

6.2.2.4 每米草条质量

沿草条纵向单位长度的草条质量，单位为千克每米(kg／m)。

6.2.2.4 铺条质量

每个测点随机选取两个草条，分三等评定：

a) 上等草条：铺条整齐、均匀、连续；

b) 中等草条：铺条比较整齐、均匀、连续，只有个别地段有断条或堆积过多等情况；

c) 下等草条：铺条零乱，须用人工整理后才能正常作业。

6.2.2.4 草条牧草含水率

测定方法按JB/T 9700的规定，按式(1)计算：

………………………………………………(1)

式中：

——牧草含水率，％；

——样品烘干前质量，单位为克(g)；

——样品烘干后质量，单位为克(g)。

6.2.2.7 其他试验条件

按JB/T 9700的规定观察记录或测定气象条件、地形条件和土壤条件。

6.3 性能试验

6.3.1 试验要求

6.3.1.1 试验条件应满足下列要求：

a) 禾本科、豆科牧草含水率为17％～23％，稻、麦秸杆含水率为10％～17％；

b) 草条宽度：100cm～140cm；

c) 每米草条质量：2.50 kg／m～3.0 kg／m；

d) 铺条质量：全部上等草条。

6.3.1.2 试验区应备有足够的草条，应能满足所有试验项目的测定；

6.3.1.3 试验区应由准备区、测定区和停车区组成。测定区长度为100 m，准备区、测定区和停车区均由标志示出。

6.3.1.4 每个单向行程测1次，共测4次，并计算平均值。

6.3.1.5 当进行草捆密度、捆绳(或钢丝)消耗量、规则草捆率和抗摔率等项目的试验时，草捆长度应等于高度的2倍，其偏差为士3.0 cm。

6.3.1.6 测定时打捆机正常工作，在测定时间内不得停机或改变工作状态。

6.3.2 试验项目和方法

6.3.2.1 空载试验

样机运转10 min后，测定传动轴的扭矩和转速，按式(2)计算空载功率：

……………………………………………(2)

式中：

——空载功率，单位为千瓦(kw)；

——工作部件主传动轴扭矩，单位为牛米(N·m)；

——工作部件主传动轴转速，单位为转每分钟(r／min)。

6.3.2.2 负载试验

测定前压缩室内应充满草捆。测定机组作业速度、牵引力、传动轴扭矩和转速，按式(3)～式(6)计算有关项目。

6.3.2.2.1 机组作业速度按式(3)计算。

……………………………………………………(3)

式中：

v——机组作业速度，单位为米每秒(m／s)；

L——测定长度，单位为米(m)；

T——测定时间，单位为秒(s)。

6.3.2.2.2 牵引功率按式(4)计算。

………………………………………………(4)

式中：

——牵引功率，单位为千瓦(kW)；

——牵引力，单位为牛(N)。

6.3.2.2.3 传动功率按式(5)计算。

………………………………………………(5)

式中：

——传动功率，单位为千瓦(kW)；

——工作部件主传动轴扭矩，单位为牛米(N·m)；

——工作部件主传动轴转速，单位为转每分钟(r／min)。

6.3.2.2.4 总功率按式(6)计算。

……………………………………………(6)

式中：

——总功率，单位为千瓦(kW)。

6.3.2.3 喂入量、草捆密度和捆绳(或钢丝)消耗量

6.3.2.3.1 记录在打捆机构离合器连续2次结合(即捆扎1个草捆)的时间内喂入叉填草次数，待被测草捆落地后测量其外形尺寸，并分别称量草捆和捆绳(或钢丝)的质量。每个单向行程测1个草捆。

6.3.2.3.2 喂入量按式(7)和式(8)计算。

………………………………………………(7)

…………………………………………………(8)

式中：

——被测草捆实际质量，单位为千克(kg)；

——被测草捆当量质量，单位为千克(kg)；

Q——喂入量，单位为千克每次(kg／次)；

——喂入叉填草次数，单位为次。

6.3.2.3.3 草捆当量密度按式(9)计算。

………………………………………………(9)

式中：

——草捆当量密度，单位为千克每立方米(kg／m3)；

——被测草捆体积，单位为立方厘米(cm3)。

6.3.2.3.4 捆绳或钢丝消耗量按式(10)计算。

……………………………………………(10)

式中；

——捆绳(或钢丝)消耗量，单位为千克每吨(kg／t)；

——捆绳(或钢丝)质量，单位为千克(kg)。

6.3.2.4 规则草捆率

测定草捆4个边长的尺寸，当其最大值与最小值之差不大于长边平均值的10％时，应判为规则草捆；否则，应判为不规则草捆。

每个单向行程测5个草捆，按式(11)计算：

……………………………………………(11)

‘gc

式中：

——规则草捆率，％；

——被测草捆数，单位为捆；

——不规则草捆数，单位为捆。

6.3.2.5 抗摔率

从每个单向行程取2个草捆，自5 m高度自由下落，每捆连续摔3次，记录摔散的草捆数。按式(12)计算：

……………………………………………(12)

式中：

——抗摔率，％；

——累积摔散草捆数，单位为捆；

——被测革捆数，单位为捆。

6.3.2.6 牧草总损失率

6.3.2.6.1 牧草总损失率

包括捡拾损失率和压缩损失率，其测定方法如下：

a) 测定前将打捆机上的碎草清理干净，在草条左侧地面铺上塑料布或帆布；

b) 待机组通过后，将测定地段上的捡拾器漏拾牧草及落到塑料布或帆布、牵引梁、打结器底板和放 捆板上的碎草收集起来，称其质量；

c) 每次测定长度应不少于5 m。

6.3.2.6.2 捡拾损失率

指捡拾器漏拾牧草质量占测定地段全长上草条质量之百分比，按式(13)计算。

……………………………………………(13)

式中：

——捡拾损失率，%；

——捡拾器漏拾牧草当量质量，单位为克(g)；

——每米草条当量质量，单位为千克每米(kg／m)。

6.3.2.6.3 压缩损失率

指活塞在压缩牧草时造成的损失量占测定地段全长上草条质量之百分比，按式(14)计算。

……………………………………………(14)

式中：

——压缩损失率，％；

——当量压缩损失量，单位为克(g)。

6.3.2.6.4 牧草总损失率

牧草总损失率按式(15)计算：

………………………………………………(15)

式中：

S——牧草总损失率，％。

6.3.2.7 纯工作小时生产率、吨草能耗和成捆率

6.3.2.7.1 机组工作稳定后，连续作业2 h，从试验区内任选工作时断内的10个草捆称其质量，取其平均值，并统计作业时间内累积打捆数和散捆数。纯工作小时生产率按式(16)计算。

……………………………………………(16)

式中：

——纯工作小时生产率，单位为吨每小时(t/h)；

——草捆平均当量质量，单位为千克每捆(kg／捆)；

——纯工作时间内累积打捆数，单位为捆；

——纯工作时间内累积散捆数，单位为捆；

——纯工作时问，单位为小时(h)。

6.3.2.7.2 吨草能耗按式(17)计算。

………………………………………………(17)

式中：

——打捆每吨草的能耗，单位为千瓦时每吨(kW·h/t)。

6.3.2.7.3 成捆率按式(18)计算。

…………………………………………(18)

式中：

——成捆率，％。

6.3.2.8 轴承温升

开始工作时，取3点测定各传动箱和轴承座温度，停机后用半导体点温计立即测定上述3点的温度，3组数据中，取温差的最大值。确定为轴承温升。

6.3.2.9 首次无故障平均作业量

首次无故障平均作业量按式(19)计算。

…………………………………………(19)

式中：

MTTFF——首次无故障平均工作时间(点估计)，单位为捆；

n——被考核打捆机的台数，单位为台；

——打捆机发生首次故障时累计(不计轻度故障)作业量之和，单位为捆；

——未发生故障(不计轻度故障)的打捆机作业量之和，单位为捆。

6.4 试验报告

试验结束后，应及时整理、分析和汇总试验数据和资料，编写试验报告。试验报告的主要内容应包括：

a) 试验目的、试验起止时间、试验地点、样机研制单位、参加试验的单位以及试验完成的累积作业量等情况；

b) 样机简介、试验条件；

c) 试验用的仪器、仪表和设备；

d) 对试验数据和资料进行计算分析汇总，得出试验结论。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 每台打捆机经制造厂质检部门总装检验合格后，按使用说明书规定的转速空运转30 min，应符合下列要求：

a) 各运动零部件必须运转灵活，无碰、卡现象，各调节机构应保证调节灵活、可靠；

b) 齿轮、链轮和皮带轮传动平稳可靠，连接件、紧固件不应有松动现象；

c) 各处轴承座温升不大于25℃，密封部位不应有渗漏。

7.1.2 空打结试验

打捆机在额定转速下空运转，结合打捆机离合器打结10次，应全部打成绳结。

7.1.3 外观质量检验

外观质量检验、涂漆层检验。应符合JB/T 5673的要求。

7.1.4 安全检验

按5.5要求进行安全要求检验。

出厂的每台打捆机必须经制造厂检验部门检验合格，签发产品质量合格证方可出厂。出厂检验中的项目应全部合格，如有不合格允许修复；修复仍不合格，则不许出厂。

7.2 型式检验

有下列情况之一时，一般应进行型式检验。

a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；

b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

c) 正常生产时，每3年进行1次检验；

d) 产品停产2年或2年以上，又恢复生产时；

e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.2.1 抽样方法

每批产品中抽检台数不少于2台，采用随机抽样方法。抽样母本不少于16台。

7.2.2 检验项目分类

检验项目按其对产品的影响程度分为A类、B类和c类，检验项目分类见表3。

表3 检验项目分类

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 项序 | 检验项目 | 对应条款 |
| A | 1 | 安全要求 | 5.5 |
| 2 | 首次无故障平均作业量 | 5.1（表2） |
| 3 | 成捆率 | 5.1（表2） |
| B | 1 | 牧草总损失率 | 5.1（表2） |
| 2 | 捆扎材料耗量 | 5.1（表2） |
| 3 | 规则草捆率 | 5.1（表2） |
| 4 | 每分钟活塞行程次数 | 5.1（表2） |
| 5 | 草捆密度 | 5.1（表2） |
| 6 | 吨草能耗 | 5.1（表2） |
| C | 1 | 喂入量 | 5.1（表2） |
| 2 | 纯工作小时生产率 | 5.1（表2） |
| 3 | 草捆抗摔率 | 5.1（表2） |
| 4 | 运转平稳性 | 7.1.1 |
| 5 | 轴承温升 | 7.1.1 |
| 6 | 涂漆、防锈 | 5.6 |

7.2.3 判定规则

抽样检验合格判定按表4规定进行，表中AQL为可接收质量限，Ac为接收数，Re为拒收数。被检样机的A、B、C各类项目不合格数小于或等于Ac时，方可判定被检样机合格。否则判定为不合格。

表4 抽样判定

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 不合格分类 | A | B | C |
| 样本项目数 | 3 | 6 | 6 |
| AQL | 6.5 | 25 | 40 |
| Ac Re | 0 1 | 1 2 | 2 3 |

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

8.1.1 在打捆机的明显位置应设有标牌，其内容应至少包括：

a) 产品型号、名称；

b) 产品主要参数(草捆尺寸、捡拾器幅宽、活塞行程次数、外形尺寸等)；

c) 制造日期、产品编号；

d) 制造厂名称；

e) 产品执行标准编号。

8.1.2 包装外表面应有收发货标志，其位置和内容应符合交通运输部门的有关规定。

8.2 包装

8.2.1 长途运输的打捆机应采用箱装，并应有防雨措施。供需双方协议可以采用简易包装时，应满足下列要求：

a) 捡拾器应牢固地固定在最高位置；

b) 输送喂入器应用绳索固定在最低位置；

c) 打捆机构应处于不工作位置，启动安全装置；

d) 打结器部位应有防雨措施；

e) 牵引杆固定在运输位置，或拆去牵引杆另行包装；

f) 运输时应可靠地固定轮胎的位置，或用固定支架垫起，使轮胎离开地面；

g) 备件、随机零件必须用包装箱单独包装。

8.2.2 随机文件应包括：

a) 产品合格证；

b) 产品使用说明书；

c) 装箱单；

d) 随机备件、附件清单；

e) 用户意见反馈单。

8.3 运输

打捆机在运输中轮胎应按要求充气，并应保持轮胎的气压。打捆机运输应符合交通部门的有关规定，装卸时应保证产品不受损坏，用包装箱发运的回收机应固定应牢靠，不得窜动。包装箱应采取防雨措施。

8.4 贮存

产品在室内存放时应保证干燥、通风和无腐蚀气体，露天存放时应有防雨、防潮的措施。使用后贮存时应进行清理，清除尘土及夹挂在机具上的散草，同时清除压缩室内牧草，并按使用说明书的规定，对打捆机进行维修和保养。

附 录 A

(资料性附录)

试验用主要仪器、仪表、设备、量具一览表

试验用主要仪器、仪表、设备、量具一览表见表A.1。

A.1 试验用主要仪器、仪表、设备、量具一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格 | 精度 | 数量 |
| 1 | 电测仪器 | — | — | — |
| 2 | 干燥箱 | (O～200) ℃ | 1 ℃ | — |
| 3 | 半导体点温计 | (0～150) ℃ | 0.5 ℃ | — |
| 4 | 天平 | (O～200) g | 0.1 g | — |
| 5 | 台秤 | (O～10) kg | 0.1 kg | — |
| 6 | 弹簧秤 | (O～lO) N | 0.2 N | — |
| 7 | 秒表 | — | 1 s | — |
| 8 | 钢卷尺 | 2 m | 0.001 m | — |