



中华人民共和国国家标准

GB/T 24675.3—2009

保护性耕作机械 弹齿耙

Conservation tillage equipment—Spring tooth harrow

2009-11-30 发布

2010-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国农业机械标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中国农业机械化科学研究院、甘肃省农业机械鉴定站、中国农业大学。

本部分主要起草人：杨兆文、程兴田、李问盈。

保护性耕作机械 弹齿耙

1 范围

GB/T 24675 的本部分规定了与拖拉机配套的保护性耕作机械弹齿耙的主要性能指标、技术要求、试验方法、检验规则和交货、标志、包装、运输与贮存。

本部分适用于与拖拉机配套的带有碎土平地功能的弹齿耙,其他型式的弹齿耙可参照执行(以下简称弹齿耙)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 24675 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- GB/T 699—1999 优质碳素结构钢
- GB/T 1222—2007 弹簧钢
- GB/T 1593.1 农业轮式拖拉机后置式三点悬挂装置 第1部分:1、2、3 和 4 类(GB/T 1593.1—1996,eqv ISO 730-1:1994)
- GB/T 1593.2 农业轮式拖拉机后置式三点悬挂装置 第2部分:1N 类(GB/T 1593.2—2003,ISO 730-2:1979,NEQ)
- GB/T 2828.1—2003 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(ISO 2859-1:1999,IDT)
- GB/T 5262 农业机械 试验条件测定方法的一般规定
- GB/T 5667 农业机械 生产试验方法
- GB/T 9480 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 使用说明书编写规则(GB/T 9480—2001,eqv 3600:1996)
- GB 10395.1 农林机械 安全 第1部分:总则(GB 10395.1—2009,ISO 4254-1:2008,MOD)
- 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(GB 10396—2006,ISO 11684:1995,MOD)
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 19987—2005 农业机械 土壤工作部件 S 型弹齿 试验方法(ISO 8947:1993,IDT)
- GB/T 19988 农业机械 土壤工作部件 S 型弹齿 主要尺寸和间隙范围(GB/T 19988—2005,ISO 5678:1993,IDT)
- JB/T 5673 农林拖拉机及机具涂漆 通用技术条件
- JB/T 8574 农机具产品型号编制规则
- JB/T 9832.2—1999 农林拖拉机和机具 漆膜 附着性能测定方法 压切法(eqv ISO 2049:1972)
- ISO 5680:1979 土壤耕作机械 耕耘机弹齿和锄铲 主要安装尺寸

3 技术要求

3.1 安全要求

3.1.1 弹齿耙的结构应合理,应能保证操作人员按制造商提供的使用说明书操作和保养时没有危险,其

安全要求应符合 GB 10395.1 的规定;有危险的部位应有安全警示标志,其标志应符合 GB 10396 的规定。

3.1.2 用手操作的零、部件,其操作件表面应光滑、无毛刺和尖角锐棱。

3.1.3 对折叠耙,在运输时应有锁紧机构,并粘贴有“运输时锁紧折叠耙组”和“小心! 远离机器”的安全标志。

3.1.4 使用说明书中应有安全操作注意事项、安全警示标志的说明和维护保养方面的安全内容。

3.2 技术要求

3.2.1 作业性能

3.2.1.1 在中等土壤含水率为 15%~25%;茬高不大于 30 cm;秸秆粉碎长度符合耕作要求;植被秸秆覆盖量 $0.6 \text{ kg/m}^2 \sim 1.2 \text{ kg/m}^2$;耕作深度在适耕范围内,弹齿耙应能正常工作。其主要技术性能应符合表 1 的要求。

表 1 性能指标

项 目	指 标
平均耙深	设计值 $\pm 1.5 \text{ cm}$
碎土率/%	≥ 55
耙深稳定性/%	≥ 75
平均耙幅宽	设计值 $\pm 8.0 \text{ cm}$
耙后地表平整度标准差/cm	≤ 5.0
功率消耗/%	≤ 85 (设计值)

3.2.1.2 通过性能:机具作业遇到秸秆和杂草的缠绕和土块堵塞时,不应出现 1.5 m 以上的不连续作业情况。

3.2.2 一般要求

3.2.2.1 悬挂、半悬挂耙与拖拉机的联接尺寸应符合 GB/T 1593.1 和 GB/T 1593.2 的规定。

3.2.2.2 在作业和运输时,各紧固件均应牢固可靠,易自动松脱的零、部件应装有防松装置。

3.2.2.3 焊接件焊缝应平整均匀、牢固,不应有虚焊、漏焊、烧穿、未焊透、裂纹、夹渣和气孔等影响强度的缺陷。

3.2.2.4 耙架焊接后应平直,其安装面平面度应不大于 $200:1$ 。

3.2.3 零部件要求

3.2.3.1 冲压件应无毛刺、裂纹、明显残缺和皱折。

3.2.3.2 S 型弹齿的主要尺寸应符合 GB/T 19988 的规定。

3.2.3.3 弹齿应采用性能不低于 GB/T 1222—2007 中规定的 60Si2Mn 钢制造,并进行热处理,其硬度应为 48 HRC~56 HRC,弹齿硬度点合格率应不小于 85%,不应有裂纹和明显的残缺及皱褶,热处理后的弹齿应进行定型处理。

3.2.3.4 弹齿耙弹齿的疲劳寿命应不小于 2×10^4 次。

3.2.3.5 松土铲采用力学性能不低于 GB/T 699—1999 规定的 65Mn 钢制造,刃部应进行热处理,淬火区宽度为 20 mm~30 mm,硬度为 48 HRC~56 HRC,其硬度点合格率应不小于 85%。

3.2.3.6 碎土辊的钉齿或碎土板应采用力学性能不低于 GB/T 699—1999 中规定的 45 号钢制造,并进行热处理,其硬度应为 45 HRC~48 HRC。

3.2.3.7 与耙配套的 1 型、2 型和 3 型弹齿和松土铲的安装尺寸应符合 ISO 5680 的规定。

3.2.3.8 限深辊应安装牢固,调节方便,工作可靠。

3.2.4 型号和说明书

3.2.4.1 产品型号的编制应符合 JB/T 8574 的规定。

3.2.4.2 使用说明书的编写应符合 GB/T 9480 的规定。

3.2.5 可靠性及外观要求

3.2.5.1 弹齿耙的有效度和首次故障前作业量应符合表2的规定。

表2 弹齿耙的有效度和首次故障前作业量

序号	项 目	指 标
1	可靠性(有效度)/%	≥90
2	首次故障前作业量/(hm ² /m)	≥30

3.2.5.2 可靠性考核中,牵引(悬挂)架、机架、耙组梁、运输机构、弹齿和锄铲在正常作业时,不应有损坏、永久变形、卷刃或脆裂情况发生。

3.2.5.3 涂漆前应清除零、部件表面锈层、焊渣、爆皮、粘砂、毛刺、油污和灰尘等,然后涂上防锈底漆,再涂面漆。与土壤接触的金属表面和装配后不裸露的金属表面可只涂底漆。

3.2.5.4 涂漆应符合 JB/T 5673 的规定,油漆表面应均匀,不应有漏漆、起皮和剥落现象。

3.2.5.5 漆膜附着性能应不低于 JB/T 9832.2 规定的Ⅱ级。

4 试验方法

4.1 试验前准备

4.1.1 样机应具有质量合格证、使用说明书、图样及其必备的技术文件。

4.1.2 样机在试验前应进行技术测定,并按使用说明书的规定进行调整和保养。

4.1.3 配套拖拉机的技术状态应良好。

4.1.4 试验前应对试验用仪器进行校准,并应在有效检定周期内。

4.1.5 试验地应选择当地具有代表性的地块,对地块大小、土壤类型、地表起伏、植被、前茬作物以及栽培方法等状况进行调查,并记录。

4.1.6 试验地应选择有作物秸秆覆盖的未耕地,地块长应不少于 100 m,宽度不少于 6 个机具的作业幅宽。测区长度为 50 m,两端为稳定区。

4.2 测定方法

4.2.1 弹齿和锄铲硬度的测定

4.2.1.1 在弹齿上任意位置每隔 20 mm 各测 4 点,在锄铲外边缘 8 mm~15 mm 的环形区域内,任选 4 点为测定基点,如 4 点中有 1 点不合格时允许进行补测。补测方法为:在弹齿测定点 20 mm 区域外各测 2 点,以锄铲不合格点为对称中心,在其两侧 10 mm~15 mm 的测区内各测 1 点,如弹齿或锄铲所测两点均合格时可判定为合格,否则判定为不合格。

4.2.1.2 测点区域应一次打磨好,检测中间不得再进行表面处理。

4.2.1.3 弹齿或锄铲硬度合格率按累计硬度点合格率,按式(1)计算:

$$H = \frac{h_1}{h} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

H ——弹齿硬度点合格率, %;

h_1 ——硬度合格点数, 单位: 个;

h ——硬度检验点数, 单位: 个。

4.2.1.4 弹齿耙弹齿的疲劳寿命按 GB/T 19987—2005 中 3.6 的规定。

4.2.2 试验地状况测定

4.2.2.1 植被及秸秆情况测定

在测区内两对角线上以 1 m² 方框尺随机选取 5 处,紧贴地表剪下露出地表的植被并收集还田的秸秆,称其质量,计算出 5 点的平均值,并做记录。

4.2.2.2 土壤绝对含水率的测定

在试验的测区内随机取样 5 处,取样深度:分别为 0 cm~10 cm, 10 cm~20 cm 求出每一测层的平

均含水率,并计算把深的平均含水率,土壤绝对含水率的计算公式见 GB/T 5262。

4.2.2.3 土壤坚实度的测定

在试验的测区(未耕地)随机选取5处,取样深度同4.2.2.2,用坚实度仪测定每层及全把深的土壤坚实度,并做记录。

4.2.3 作业性能测定

4.2.3.1 把深及稳定性

在测区内测量两个行程,机组前进速度为6 km/h~10 km/h,用耕深尺或其他仪器测定(测定的松土铲数按实际作业情况而定,每一行程测4处,共测8处。平作地,清除沟底浮土后测出沟底至地表的垂直距离,即为把耕深度。垄作地,则是把后沟底至某一水平基准线的垂直距离,减去该点地表至水平基准线的垂直距离,即为把深。

分别计算出每一行程和每一工况的平均把深、变异系数和把深稳定性系数。

a) 行程值按式(2)~式(5)计算:

$$a_j = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} a_{ji}}{n_j} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

a_j ——第 j 个行程的把深度平均值,单位为厘米(cm);

a_{ji} ——第 j 个行程第 i 个点的把深度值,单位为厘米(cm);

n_j ——第 j 个行程中的测定点数。

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} (a_{ji} - a_j)^2}{n_j - 1}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

S_j ——第 j 个行程中的把深度标准差,单位为厘米(cm)。

$$V_j = \frac{S_j}{a_j} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

V_j ——第 j 个行程中的把深度变异系数。

$$U_j = 1 - V_j \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

U_j ——第 j 个行程中的把耕深度稳定性, %。

b) 工况值按式(6)~式(9)计算:

$$a = \frac{\sum_{j=1}^N a_j}{N} \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N S_j^2}{N}} \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$V = \frac{S}{a} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$U = 1 - V \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中:

a ——工况把耕深度平均值,单位为厘米(cm);

N ——同一工况中的行程数;

S ——工况耙耕深度标准差,单位为厘米(cm);

V ——工况的深松深度变异系数;

U ——工况耙深稳定性,%。

4.2.3.2 耙后地表平整度的测定

与耙深及稳定性同时测定。在测定耙深及稳定性时在耕前和耕后地表线上过最高点作一水平直线为基准线,在其适当位置上取一定宽度(与样机耕宽相当),以5 cm间隔等分,并在等分点上分别测定耕前、耕后地表至基准线的垂直距离,按4.2.3.1方法计算平均值和标准差,以标准差的值表示其平整度。

4.2.3.3 碎土率测定

试验后在测区内随机取样5处。每处取出0.5 m×0.5 m耙深层内的土样,以土块的长边计算,分别测出不大于5 cm的土块质量及土块总质量,按式(10)计算碎土率。

$$C_s = \frac{G_s}{G} \times 100 \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中:

C_s ——碎土率,%;

G_s ——不大于5 cm的土块质量,单位为千克(kg);

G ——土块总质量,单位为千克(kg)。

4.2.3.4 牵引阻力的测定

测量两个行程,用电测法或拉力计直接测出弹齿耙的牵引阻力,计算平均值,按式(11)计算耙的比阻。

$$K = \frac{P_k}{100\bar{X}_k B} \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中:

K ——耙的比阻,单位为兆帕(MPa);

P_k ——耙的牵引阻力,单位为牛顿(N);

\bar{X}_k ——平均耙深,单位为厘米(cm);

B ——实际耙幅宽,单位为厘米(cm)。

4.2.3.5 耙消耗功率的计算

测量两个行程,测量机组通过测区的时间,计算机组前进速度 U ,按式(12)计算耙消耗的功率。

$$N = \frac{P_k U}{1\,000} \quad \dots\dots\dots (12)$$

式中:

N ——耙消耗的功率,单位为千瓦(kW);

U ——机组前进速度,单位为米每秒(m/s)。

4.2.4 通过性能测定

机具作业在遇到作物秸秆和杂草的缠绕和土块堵塞时,应能顺利通过,不得出现1.5 m以上的连续不能完成耙地作业。

4.2.5 外观质量测定

4.2.5.1 漆膜附着性能按JB/T 9832.2的规定进行。

4.2.5.2 外表面涂漆的检测用目测的方法。

4.3 可靠性考核

4.3.1 易磨损件测定

4.3.1.1 检查样机的零、部件有无变形、损坏及其他缺陷。

4.3.1.2 对样机的易磨损件(如松土铲、运输轮轴等)和易变形件(紧固件、牵引杆等),可采用测尺寸或

称重法测定。

4.3.1.3 试验后,应对易磨损件和易变形件再次进行测量,前后差值即为磨损和变形量。

4.3.2 可靠性作业量考核

4.3.2.1 18 kW 以下(含 18 kW)的小型拖拉机配套弹齿耙作业量为每米耙幅不少于 60 hm²; 18 kW 以上的大中型拖拉机配套弹齿耙作业量为每米耙幅不少于 80 hm²。

4.3.2.2 在整个试验过程中,应仔细观察样机的作业质量,以及零部件发生故障的类型、部位、原因和排除方法,并按 GB/T 5667 计算耙的可靠性(有效度),并确定首次故障前作业量。

4.4 经济性指标的计算

纯工作小时生产率、班次小时生产率按 GB/T 5667 规定。

4.5 安全要求

按 3.1 的规定逐项检验。

5 检验规则

5.1 出厂检验

5.1.1 每台(或部件)总装完毕的弹齿耙必须进行出厂检验,制造厂质量检验部门检验合格后,附合格证方可入库或出厂。

5.1.2 出厂检验项目按表 3,达到要求的评为合格;对于试验中出现的故障,排除后还应进行试验直至合格为止。发现的问题无法排除时,按不合格品处理。

表 3 检验项目分类

项目分类	项目名称	出厂检验	型式检验
A 类	1 安全要求	√	√
	2 碎土率	—	√
	3 通过性能	—	√
B 类	1 耙后地表平整度标准差	—	√
	2 平均耙幅宽	—	√
	3 耙深稳定性	—	√
	4 焊接质量	√	√
	5 松土铲和弹齿材料与质量	√	√
	6 弹齿疲劳寿命	—	√
	7 功率消耗	—	√
	8 可靠性	—	√
	9 使用说明书	√	√
C 类	1 紧固件的紧固	√	√
	2 耙架平面度	√	√
	3 耙组装配	√	√
	4 弹齿和锄铲硬度	√	√
	5 润滑及防锈	√	√
	6 涂漆外观	√	√
	7 漆膜附着力	√	√

5.2 型式检验

5.2.1 型式检验

一般批量生产时,每三年进行一次型式检验;但有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品定型鉴定及老产品转厂生产时;
- b) 结构、工艺、材料有较大的改变,可能影响产品性能时;
- c) 工装、模具的磨损可能影响产品性能时;
- d) 产品长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时。

5.2.2 型式检验应符合本部分的规定。

5.3 不合格分类

被检项目凡不符合第3章和第4章规定要求的即为不合格。按其对产品的影响程度,分为A类不合格、B类不合格和C类不合格,检验项目分类见表3。

5.3.1 组批与抽样

5.3.1.1 按GB/T 2828.1规定的正常连续批量生产的产品抽样方案。并规定使用特殊检查水平S-1,订货方抽检产品时,抽查批和接收质量限可由供需双方协商确定。

5.3.1.2 一般情况下,检查批 $N=9$ 台~15台。

5.3.1.3 规定样本大小 $n=2$,并按表3所列项目进行检验。抽样时还应考虑增抽1台或2台备用机,备用机因非机器本身质量问题导致无法正确判断时使用。可靠性试验时样本随机抽取,样本数为2台。

5.3.1.4 抽样判定方案见表4,AQL为可接收质量限,Ac为可接收数,Re为拒收数。

表4 抽样和判定

不合格分类	A类(3)	B类(8)	C类(7)
检验水平	S-1		
样本字码	A		
样本大小	2		
AQL	6.5	25	40
Ac Re	0 1	1 2	2 3

5.4 判定规则

5.4.1 在整个性能检测期间,因产品质量问题发生严重故障及致命故障,或因正常工作条件下弹齿折断或严重塑性变形、锄铲折断或严重损坏则应停止检测,产品按不合格处理。

6 交货、标志、包装、运输和贮存

6.1 交货

6.1.1 每台弹齿耙应经检验合格并签发合格证后方可出厂。

6.1.2 如用户对弹齿耙交货条件有特殊要求,可与供方协商解决。

6.1.3 定货方有特殊要求除外,出厂的每台弹齿耙应按照产品技术文件的规定配齐全套备件、附件和随机工具。

6.1.4 每台弹齿耙的随机文件应用防水袋包装,文件包括:

- 使用说明书;
- 合格证;
- 备件、附件和随机工具清单;
- 装箱单。

6.2 标牌

弹齿耙应在产品明显位置固定永久性标牌,标牌应符合 GB/T 13306 的规定,并包括如下内容:

- 产品名称及型号;
- 出厂编号及出厂年、月;
- 作业幅宽,单位为米(m);
- 制造厂名称、地址;
- 执行标准编号。

6.3 包装、运输和贮存

6.3.1 弹齿耙的机架和弹齿及锄铲可分开包装,包装应牢固可靠。包装箱内应有防止货物窜动的措施,包装外壁应有明显的产品名称、型号、制造厂名称、联系电话、收货单位、地址等文字或标记。

6.3.2 包装箱应牢固可靠,随机装箱的备件、技术文件和随机工具应备齐,在正常运输中不致发生丢失或损坏。

6.3.3 弹齿耙长期停止使用时,应采取防晒、防雨、防锈措施,进行定期保养、维修,清除附着废物。