



中华人民共和国国家标准

GB 19725.1—2014/ISO 11806-1:2011
代替 GB 19725—2005

农林机械 便携式割灌机和 割草机安全要求和试验 第 1 部分：侧挂式动力机械

**Agricultural and forestry machinery—Safety requirements and testing
for portable, hand-held, powered brush-cutters and grass-trimmers—
Part 1: Machines fitted with an integral combustion engine**

(ISO 11806-1:2011, IDT)

2014-09-03 发布

2015-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 安全要求和/或防护措施	3
4.1 通则	3
4.2 手把	4
4.3 挡把及到切割附件的距离(只适用于割灌机)	4
4.4 背带	5
4.5 平衡	6
4.6 切割附件强度	6
4.7 切割附件的固定	7
4.8 切割附件安全罩	7
4.9 运输护罩	7
4.10 柔性切割绳的长度	8
4.11 发动机起动装置	8
4.12 发动机停机开关	8
4.13 油门控制	8
4.14 离合器	10
4.15 油箱	10
4.16 高压带电部件的防护	10
4.17 高温部件的防护	10
4.18 废气排放	11
4.19 振动	11
4.20 噪声	12
4.21 电磁兼容	12
5 使用信息	12
5.1 使用说明书	12
5.2 标志	14
5.3 警告	15
5.4 标签试验	15
附录 A (规范性附录) 切割附件撞击试验	17
附录 B (规范性附录) 抛物试验	19
附录 C (资料性附录) 严重危害一览表	23
参考文献	24

前 言

GB 19725 的本部分的第 4 章和第 5 章为强制性的,其余为推荐性的。

GB 19725《农林机械 便携式割灌机和割草机安全要求和试验》分为以下两个部分:

——第 1 部分:侧挂式动力机械;

——第 2 部分:背负式动力机械。

本部分为 GB 19725 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB 19725—2005《林业机械 便携式割灌机和割草机 安全要求》。

本部分与 GB 19725—2005 相比,主要技术变化如下:

- 修改了标准的中英文名称,为了保证与国际标准的一致性,将名称由“林业机械 便携式割灌机和割草机 安全要求”改为“农林机械 便携式割灌机和割草机安全要求和试验 第 1 部分:侧挂式动力机械”,英文名称修改为“Agricultural and forestry machinery—Safety requirements and testing for portable, hand-held, powered brush-cutters and grass-trimmers—Part 1: Machines fitted with an integral combustion engine”;
- 修改了范围的内容,本部分涉及的危害变为“本部分涉及了在正常使用以及合理的、生产厂家可预见的误用整机时所有与整机相关的严重危险、危险情况及严重危害事件”;
- 修改了“规范性引文文件”的内容;
- 删除了原标准“术语和定义”中的所有术语及其定义,增加了“整机”的术语和定义,并修改了割灌机和割草机的图例内容(见第 3 章,2005 年版第 3 章);
- 修改了“安全要求”中“通则”的内容,增加了对安全距离、随机提供特殊工具等的要求(见 4.1, 2005 年版 4.1);
- 增加了“手把距离(l)示例”图示(见图 3);
- 将原标准中的“挡把”修改为“挡把及到切割附件的距离(只适用于割灌机)”,增加了挡把到切割附件的距离的要求(见 4.3,2005 年版 4.6);
- 修改了“背带”的安全要求,增加了对快速释放机构的要求(见 4.4,2005 年版 4.10);
- 修改了“切割附件强度”的检验中对转速的要求(见 4.6,2005 年版 4.12);
- “切割附件的固定”中增加了对金属切割附件的安装要求(见 4.7,2005 年版 4.13);
- “切割附件安全罩”中增加了对移除安全罩时的要求(见 4.8,2005 年版 4.14);
- 增加了“运输护罩”、“柔性切割绳的长度”的要求及检验的内容(见 4.9、4.10);
- 将“启动装置”修改为“发动机启动装置”,并修改其内容(见 4.11,2005 年版 4.18);
- 修改了“油门控制”的要求,增加了手把握持部位的定义,增加了对切割附件为绳式及绕轴旋转的非金属刀片的割草机的要求以及绳式及绕轴旋转的非金属刀片的动能计算方法(见 4.13, 2005 年版 4.7);
- 增加了停机开关应安装在低电压回路中的要求(见 4.16);
- 修改了“高温部件的防护”中对需要进行防护的部位的规定,增加了可接触部位以及防护罩和防护板表面温度要求,并对应给出了表面温度的测量方法(见 4.17,2005 年版 4.17);
- 删除了对机器的振动限值,并修改了振动的测量方法(见 4.19,2005 年版 4.2);
- 删除了对机器的噪声限值,并修改了噪声的测量方法(见 4.20,2005 年版 4.3);
- 增加了“电磁兼容”的要求和检验方法的内容(见 4.21);

GB 19725.1—2014/ISO 11806-1:2011

- 删除了“吊挂点距切割附件的距离”的要求(见 2005 年版 4.15);
- 删除了第 5 章“各项安全要求的检验”的内容,并在文本中每一条安全要求后,增加其对应的检验方法的内容(见第 4 章,2005 年版第 5 章);
- 修改了“使用说明书”中“技术参数”的内容(见 5.1.2,2005 年版 6.2);
- 将“使用说明书”中的“操作手册”改为“其他信息”,并修改了其内容(见 5.1.3,2005 年版 6.3);
- 修改了“标志”的内容,并增加了标签的试验要求(见 5.2,2005 年版 6.4);
- 增加了“警告”的内容(见 5.3);
- 增加了“标签试验”的内容(见 5.4);
- 将原附录 A 改为附录 C,并修改了其内容(见附录 C,2005 年版附录 A);
- 将原附录 B 改为附录 A,并修改了其内容(见附录 A,2005 年版附录 B);
- 将原附录 C 改为附录 B,并修改了其内容(见附录 B,2005 年版附录 C);
- 删除了原标准中“附录 D(规范性附录)尺寸”的内容;
- 增加了“参考文献”的内容。

本部分使用翻译法等同采用 ISO 11806-1:2011《农林机械 便携式割灌机和割草机安全要求和试验 第 1 部分:侧挂式动力机械》。

与本部分中规范性引用国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 5390—2013 林业及园林机械 以内燃机为动力的便携式手持操作机械噪声测定规范 工程法(2 级精度)(ISO 22868:2011, IDT);
- GB/T 5395—2014 林业及园林机械 以内燃机为动力的便携式手持操作机械振动测定规范 手把振动(ISO 22867:2011, IDT);
- GB/T 18961—2012 林业机械 便携式割灌机和割草机 词汇(ISO 7112:2008, IDT);
- LY/T 1036—2000 便携式割灌机和割草机 切割附件安全罩 尺寸(eqv ISO 7918:1995);
- LY/T 1349—2000 便携式割灌机和割草机 切割附件安全罩 强度(eqv ISO 8380:1993)。

本部分由国家林业局提出。

本部分由全国林业机械标准化技术委员会(SAC/TC 61)归口。

本部分负责起草单位:山东华盛中天机械集团股份有限公司。

本部分参加起草单位:浙江宇森百联工具有限公司、永康市威力园林机械有限公司、国家林业局哈尔滨林业机械研究所。

本部分主要起草人:邵逸群、郭丽、郭凤江、赵政、胡永进、唐恩常、李峰、王振东、李应珍。

本部分于 2005 年 4 月第一次发布,本次为第一次修订。

农林机械 便携式割灌机和 割草机安全要求和试验

第 1 部分:侧挂式动力机械

1 范围

GB 19725 的本部分规定了以内燃机为动力并将机械动力传递至切割附件的便携式侧挂动力割灌机和割草机(以下简称整机)的设计、结构和使用方面的安全要求及其试验方法。本部分提出了消除或减少在使用割灌机和割草机过程中所产生的各种危害的方法,规定了由生产厂商提供的有关安全操作方面资料的要求。

本部分涉及了在正常使用以及合理的、生产厂家可预见的误用整机时所有与整机相关的严重危险、危险情况及严重危害事件。

本部分不适用于装备有非整体金属切割附件的整机,例如甩链或甩刀刀片。

注:严重危害一览表参见附录 C。

本部分适用于在其颁布实施后生产的便携式侧挂动力割灌机和割草机。

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(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 3883.1—2008 手持式电动工具的安全 第一部分:通用要求(IEC 60745-1:2006, IDT)

GB/T 21398—2008 农林机械 电磁兼容性 试验方法和验收规则(ISO 14982:1998, IDT)

GB 23821—2009 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离(ISO 13857:2008, IDT)

LY/T 1035—2001 便携式割灌机 切割附件 单片金属刀片(idt ISO 7113:1999)

ISO 683-9:1988 热处理钢、合金钢和易切削钢 第 9 部分:锻造易切削钢(Heat-treatable steel, alloy steels and free-cutting steels—Part 9: Wrought free-cutting steels)

ISO 7112 林业机械 便携式割灌机和割草机 词汇(Machinery for forestry—Portable brush-cutters and grass-trimmers—Vocabulary)

ISO 7918 林业机械 便携式割灌机和割草机 切割附件安全罩尺寸(Forestry machinery—Portable brush-cutters and grass-trimmers—Cutting attachment guard dimensions)

ISO 8380 林业机械 便携式割灌机和割草机 切割附件安全罩强度(Forestry machinery—Portable brush-cutters and grass-trimmers—Cutting attachment guard strength)

ISO 8893 林业机械 便携式割灌机 发动机性能和燃油消耗(Forestry machinery—Portable brush-saws—Engine performance and fuel consumption)

ISO/TR 11688-1 声学 低噪声机器和设备设计的推荐实用规程 第 1 部分:设计(Acoustics—Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment—Part 1: Planning)

ISO 12100:2010 机械安全 设计通则 风险评估和降低风险(Safety of machinery—General principles for design—Risk assessment and risk reduction)

ISO 22867 林业及园林机械 以内燃机为动力的便携手持式机械振动测定规范 手把振动(Forestry and gardening machinery—Vibration test code for portable hand-held machines with internal

GB 19725.1—2014/ISO 11806-1:2011

combustion engine—Vibration at the handles)

ISO 22868 林业及园林机械 以内燃机为动力的便携式手持操作机械噪声测定规范 工程法(2级精度)(Forestry and gardening machinery—Noise test code for portable hand-held machines with internal combustion engine—Engineering method (Grade 2 accuracy))

3 术语和定义

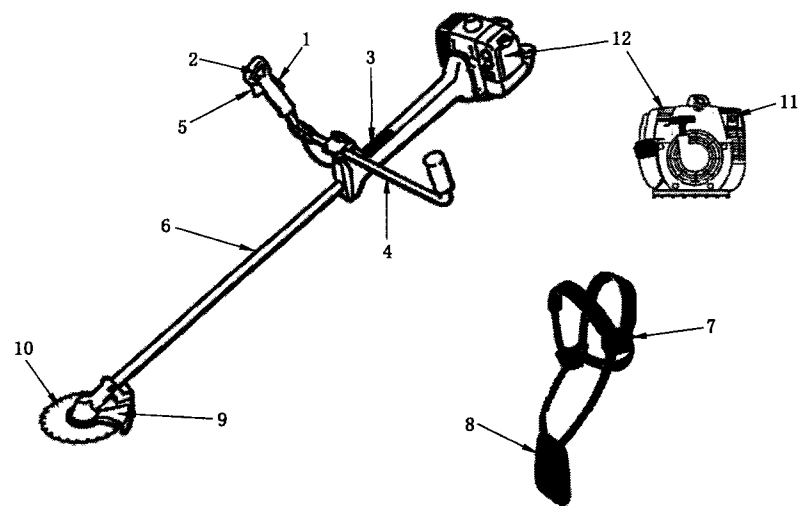
ISO 7112, ISO 12100:2010 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

注：图 1 与图 2 分别给出了适用于本文件的割灌机示例和割草机示例。

3.1

整机 machine

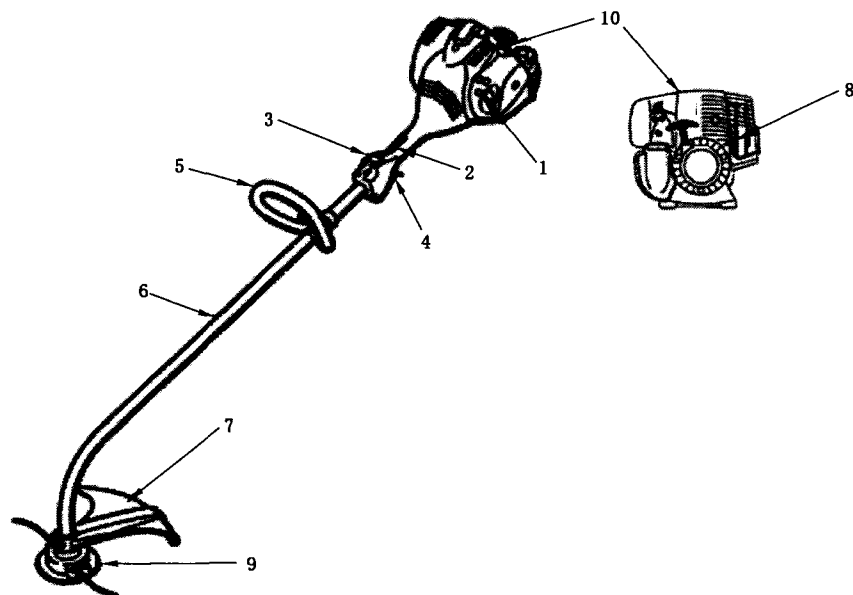
除背带以外的所有割灌机(或割草机)部件的总称,包括动力源、驱动轴套管组合、切割附件及护罩。



说明：

- 1 ——油门扳机锁定装置；
- 2 ——发动机停机开关；
- 3 ——吊挂点；
- 4 ——手把；
- 5 ——油门扳机；
- 6 ——驱动轴套管组合；
- 7 ——背带,快速释放机构；
- 8 ——背带,护垫；
- 9 ——切割附件安全罩；
- 10——切割附件,如:刀片；
- 11——消声器；
- 12——动力装置。

图 1 以内燃机为动力的侧挂式割灌机



说明：

- 1 —— 阻风门；
- 2 —— 后手把；
- 3 —— 发动机停机开关；
- 4 —— 油门扳机；
- 5 —— 前手把；
- 6 —— 驱动轴套管组合；
- 7 —— 切割附件安全罩；
- 8 —— 消声器；
- 9 —— 切割附件，如：绳式割草头；
- 10 —— 动力装置。

图 2 以内燃机为动力的侧挂式割草机

4 安全要求和/或防护措施

4.1 通则

整机应满足本章中的安全要求和/或防护措施。另外，整机的设计应满足 ISO 12100:2010 中给出的本部分未涉及的相关但非严重危害的准则。整机应按 5.2 的规定进行标志，按 5.3 的规定给出警告信息。

安全使用割灌机或割草机取决于两个方面，一是本章给出的安全要求；二是与使用个人防护设备（如手套、工作靴及腿、眼部、听力的防护装备等）相关的安全环境，以及安全工作程序（见 5.1）。

随机提供的使用说明书应满足 5.1 的要求。

如果割草机能被改装成割灌机，那么改装后的整机应符合对割灌机的要求，反之亦然。

单个切割附件的整体安全性应将切割附件安装在整机上来进行检验。

除非本部分中另行规定，否则安全距离应满足 GB 23821—2009 中 4.2.4.1 与 4.2.4.3 的要求。

若需要特殊工具来更换切割附件，则应随机提供。

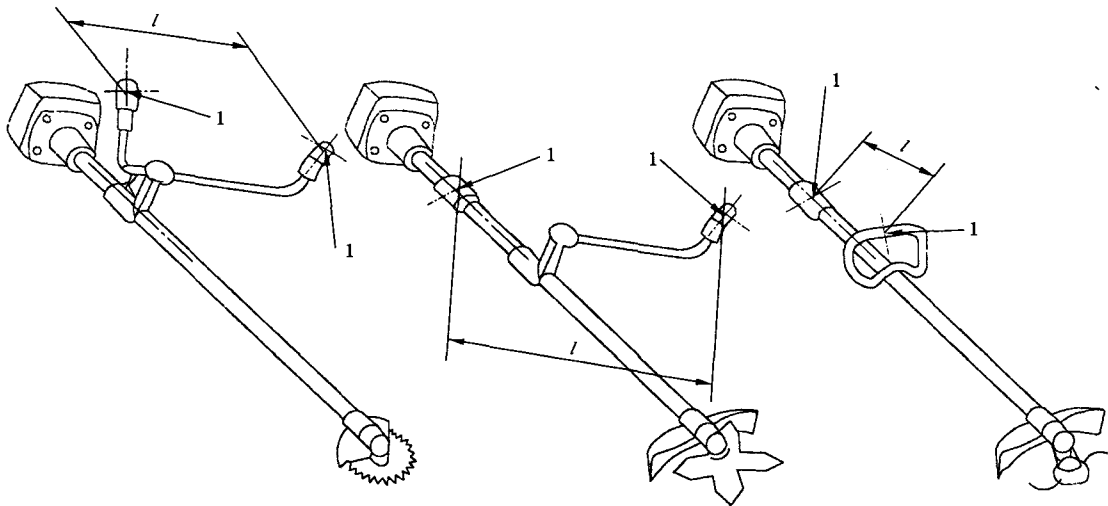
GB 19725.1—2014/ISO 11806-1:2011

4.2 手把

4.2.1 要求

- 整机应具有供双手分别握持的两个手把,其结构设计应满足如下要求:
- 确保操作者戴上防护手套时能完全握住手把;
 - 手把的形状和表面能确保握持的可靠性;
 - 手把握持长度最少为 100 mm;
 - 对于安装金属圆锯片的整机,手把中心间距 l (见图 3)至少为 500 mm,其他整机至少为 250 mm;
 - 手把应是可调的,从而可得到符合人体工程学要求的合适的工作位置,设计中应避免其可调尺寸的最小值小于上述规定的最小尺寸 l 。

注:操作者相对于切割附件的操作位置取决于吊挂点(见 4.5 与 4.6)和挡把的位置(见 4.3)。



说明:
1——握持部位中心。

图 3 手把距离(l)示例

4.2.2 检验

通过观察、测量和功能测试来检验手把的设计、调整及其尺寸。

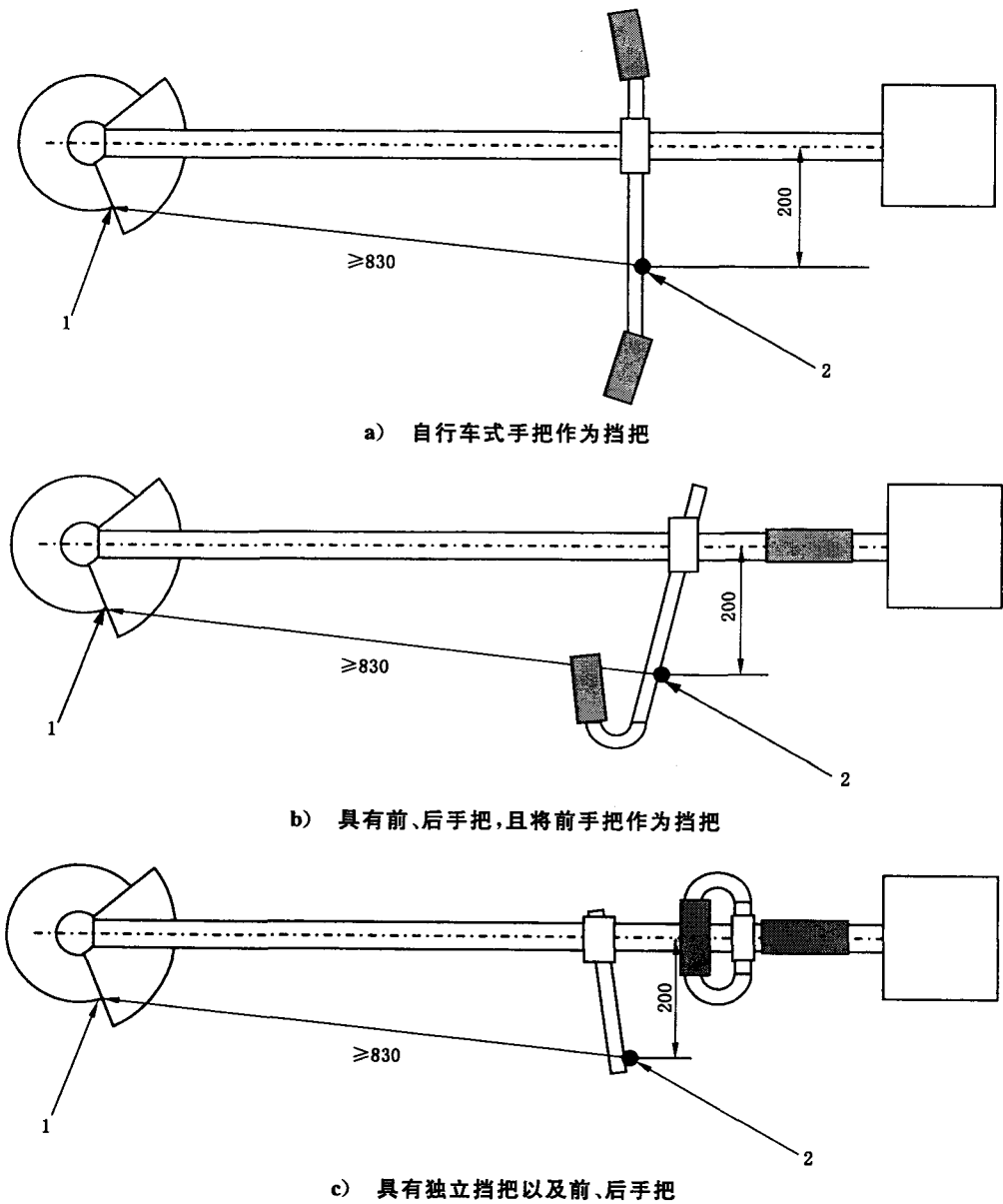
4.3 挡把及到切割附件的距离(只适用于割灌机)

4.3.1 要求

- 割灌机应有挡把以防操作时人与切割附件的意外接触。
- 挡把在与传动轴套管中心线垂直方向的水平伸出长度应至少为 200 mm,手把也可用作挡把,见图 4。
- 挡把后部上点 2 距轴套管中心线垂直距离为 200 mm;点 2 至切割附件上未防护点 1 的最小距离应至少为 830 mm,其中切割附件上未防护点为垂直于切割路径的平面与切割附件安全罩侧边的交点,见图 4。
- 按照说明书的要求,若拆除挡把是进行维护保养程序的一个步骤,应只有借助工具才能将挡把拆卸

下来。当挡把与手把相互独立时,拆除挡把后,挡把的安装系统应与挡把和/或整机相联接。

单位为毫米



说明:
1——切割附件的未防护点;
2——手把/挡把的后部上点。

图 4 具有不同手把配置的整机、挡把及其至切割附件的距离

4.3.2 检验

通过检查、测量来检验挡把的设计、调整及其尺寸。

4.4 背带

4.4.1 要求

净质量超过 7.5 kg 的整机及圆锯片式割灌机都应配备双肩背带。

GB 19725.1—2014/ISO 11806-1:2011

净质量小于或等于 7.5 kg 的割灌机(圆锯片式割灌机除外)至少应使用单肩背带。净质量在 6 kg~7.5 kg 的割草机至少应使用单肩背带。净质量小于 6 kg 的割草机不要求使用背带。

双肩背带应使操作者双肩受力均衡且在任何方向均不应滑脱,并应配备护垫。

所有的双肩背带应安装有快速释放机构,快速释放机构可位于整机和背带之间或者背带和操作者之间。无论是背带的设计还是快速释放机构的使用均应保证在发生紧急事故时能迅速使人与整机分离。

背带尺寸应可调。

若安装有快速释放机构,应保证即使在载荷状态下,也能用一只手将其打开。

4.4.2 检验

通过观察来检验背带及其调整机构的功能。通过在操作者使用背带时并在吊挂点垂直施加 3 倍于整机净重量的力的方法,来对快速释放机构进行功能测试。

4.5 平衡

4.5.1 要求

4.5.1.1 除了 4.5.1.2 中规定的整机外,所有配备有背带的整机均应有可调节的吊挂点,以便整机在此点吊挂时可保持平衡。

处于平衡状态下的整机,其吊挂点距地面的垂直距离应不小于 750 mm,且:

——割灌机从地面到刀片最低点的距离应为 $200\text{ mm} \pm 100\text{ mm}$;

——割草机从地面到切割附件最低点的距离应为 $200^{+100}_{-200}\text{ mm}$ 。

平衡时应满足燃油箱中装半箱燃油且安装生产厂家推荐的切割附件。

4.5.1.2 有背带且以地面为支撑的整机,应有可调节的吊挂点,以便使整机(燃油箱中装半箱燃油且安装生产厂家推荐的切割附件)与地的接触压力不超过 20 N。

4.5.2 检验

在分别使用推荐的最轻和最重切割附件的情形下,通过测量和观察来检验 4.5.1 的要求。

4.6 切割附件强度

4.6.1 要求

当切割附件(不包括柔性切割绳)在与直径为 $25\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 钢棒碰撞一次后,不应发生断裂或开裂。

对上述碰撞后的切割附件,不经过任何调整,再进行超速运行,不应发生断裂或开裂。

单片金属刀片不必满足上述第二条要求,其刀片的材质应满足 LY/T 1035—2001 中第 5 章的要求。

上述要求适用于所有推荐的切割附件。

4.6.2 检验

按照附录 A 的要求,进行切割附件的撞击强度的检验,然后对该切割附件,按 ISO 7112 的定义,以发动机高速空转转速的 133%(超速)运转 5 min,目视检查切割附件是否有断裂或开裂。

单片金属刀片的检验按 LY/T 1035—2001 中第 5 章的规定进行。

4.7 切割附件的固定

4.7.1 要求

金属切割附件安装后,应保证金属切割附件与夹紧装置之间或金属切割附件与其安装轴之间无任何的相对位移。

金属切割附件的安装应能防止使用过程中切割附件松动。

上述要求适用于使用说明书推荐的所有金属切割附件。

4.7.2 检验

通过观察和如下试验来检验切割附件的安装:

- a) 按使用说明书要求安装切割附件;
- b) 锁定传动轴;
- c) 给切割附件施加一扭矩 M ,其数值按式(1)进行计算:

$$M = 0.4 \times V \times k \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

M —— 扭矩,单位为牛顿米(N·m);

V —— 发动机排量,单位为立方厘米(cm^3);

k —— 传动比(发动机与切割附件的转数比)。

按正常转动方向进行 5 次试验,然后按相反方向再进行 5 次试验。

4.8 切割附件安全罩

4.8.1 要求

安全罩的尺寸应符合 ISO 7918 的规定。

安全罩安装位置若可调,其位置应符合 ISO 7918 的要求。

安全罩强度应符合 ISO 8380 的规定,其中 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的试验不适用于割草机的切割附件安全罩。

在 4.8.2 规定的试验前后,安全罩的尺寸均应符合 ISO 7918 的规定。

按附录 B 对安全罩进行抛物试验时,在实验壁 0.3 m~2 m 的高度范围内,穿透点不得超过 3 处。如果出现超过 3 处穿透的情况,应再重复进行 5 次试验,并且达到每次试验都不超过 3 处穿透。安全罩不得有断裂或开裂。

按照说明书中的规定,在更换切割附件或维护过程中如需移除安全罩,只有使用工具才能实现,且当安全罩被移除后,其紧固部件应仍联接在安全罩或整机上。

4.8.2 检验

通过观察和测量检验安全罩的尺寸、固定系统及其位置。按 ISO 8380 的规定检验安全罩的强度要求。按附录 B 的规定进行抛物试验。

4.9 运输护罩

4.9.1 要求

安装金属切割附件的整机应配备运输安全护罩,其设计应保证整机在运输和贮存期间护罩罩在切割附件上不脱落。

4.9.2 检验

握持整机于任意方向,观察切割附件的运输护罩是否脱落。

4.10 柔性切割绳的长度

4.10.1 要求

安装柔性切割绳的割草机应具有绳长限定装置或者通过其他方式控制绳的长度。

限制装置应能将柔性切割绳剪切至与切割附件安全罩相符的长度。

4.10.2 检验

通过功能测试和观察来检验。

4.11 发动机起动装置

4.11.1 要求

起动装置可以是自带电池的电启动器和/或永久固定在机器上的手拉自回绳启动器。

安装手拉绳启动器的整机应有自回绳装置。

对电启动器,应需经两个或两个以上单独且不同的操作步骤方能启动。

4.11.2 检验

通过观察和功能测试来检验发动机的起动装置。

4.12 发动机停机开关

4.12.1 要求

整机应有发动机停机开关,通过该开关可以不依靠持续的人力操作使发动机停止工作。此停机开关应安装在操作者双手配戴手套握持机器时仍可对其控制的位置处。停机开关的颜色与背景应对比鲜明。

4.12.2 检验

操作整机,观察发动机停机开关的功能。通过观察来检验停机开关的位置和颜色。

4.13 油门控制

4.13.1 位置

4.13.1.1 要求

油门扳机的位置应确保戴防护手套握持机器手把时能勾动和松开扳机。

4.13.1.2 检验

通过观察和功能测试来检验油门扳机的位置。

4.13.2 操作

4.13.2.1 要求

整机应安装有油门扳机,当油门扳机松开时,发动机应能自动复位到怠速状态。依靠油门扳机锁定

装置的自动锁定,油门扳机应能保持在怠速状态,切割附件为绳式或绕轴旋转的非金属刀片且每根绳或每片非金属刀片动能小于 10 J 的割草机除外。

注:当油门锁用于辅助启动时,勾动及释放油门扳机前,油门锁将保持发动机转速高于怠速。

对于割灌机及切割附件为绳式或绕轴旋转的非金属刀片且每根绳或每片非金属刀片动能不小于 10 J 的割草机,发动机启动过程结束以后,只有在油门扳机锁定装置解除锁定状态后,勾动油门扳机才能使发动机转速升高到切割附件开始运动的状态。

当操作者释放油门锁,且发动机回到怠速状态后,发动机的启动过程结束。

除切割附件为绳式或绕轴旋转的非金属刀片且每根绳或每片非金属刀片动能小于 10 J 的割草机外,为了减少切割附件的意外运动,油门控制联结结构的设计应保证油门扳机锁定装置接合时,对油门控制手把施加力,发动机的转速不会升高到离合器接合、切割附件开始运动的状态。

动能的计算见 4.13.2.2。

4.13.2.2 绳式及绕轴旋转的非金属刀片的动能的计算

绳式及绕轴旋转的非金属刀片的动能(E_k)按式(2)进行计算:

$$E_k = 0.5m \left[\frac{\pi}{30} n \left(r - \frac{L}{2} \right) \right]^2 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

E_k ——绳式及绕轴旋转的非金属刀片的动能,单位为焦耳(J);

L ——绳的自由端的最大长度或绕轴旋转的非金属刀片的轴心至刀片最远端的距离,单位为米(m);

m ——长度为 L 的绳的质量,单位为千克(kg);

n ——切割附件(绳或刀片)的长度为 L 时的最大旋转速度,单位为转每分(r/min);

r ——切割头的旋转轴至切割附件最远端的距离,单位为米(m)。

4.13.2.3 检验

操作整机,观察检验油门扳机和油门扳机锁的功能。以最不利的方向向油门控制手把施加 3 倍于整机净质量(无切割附件,油箱为空)的力来检验油门控制联结结构的设计。

4.13.3 油门锁

4.13.3.1 要求

如果有用于辅助启动的油门锁且其啮合会导致启动过程中切割附件的运动,那么油门锁的锁定功能应靠手动设定,当勾动油门扳机时应能自动解除锁定状态。油门锁的启动装置应该安装在手把握持部位以外,且至少需要两个单独的动作才能启动油门锁。

对于由食指控制的油门控制装置,手把握持部位定义为距油门扳机后端前 25 mm 至距油门扳机后端后 75 mm 的范围。

对于由拇指控制的油门控制器,手把握持部位定义为油门扳机后端至手把最后端之间的部位。

施加在油门扳机上用于释放油门锁的力应不超过 25 N。

4.13.3.2 检验

操作整机,通过观察和测量来检验油门锁的功能。测量在油门扳机后端前 5 mm ± 1 mm 处向扳机的运动方向(垂直于扳机旋转半径)在 1 s 内释放油门锁的力。

4.14 离合器

4.14.1 要求

可安装刀片的整机应有离合器,离合器的设计应保证当发动机以任何低于怠速转速的 1.25 倍的速度运转时,切割附件不运动。

4.14.2 检验

将发动机的转速从怠速升至使用说明书中规定的最高怠速转速的 1.25 倍,通过目测进行检查。

4.15 油箱

4.15.1 要求

燃油箱盖应有联接件。

燃油箱注油口直径应大于 20 mm,机油箱(如果有)注油口直径应大于 15 mm。油箱口或盖均应有清晰的标志,以标示油箱功能。若只对油箱盖做了标志,则两个油箱盖应不能互换。

燃油箱盖的结构设计应确保整机在正常工作温度下、各工位及搬运时没有漏油现象。

油箱注油口周围不应有妨碍加油的其他部件。应能使用漏斗加油。

4.15.2 检验

通过观察和测量来检验燃油箱盖联接件、开口尺寸和开口位置。任意方向旋转整机,检查油箱盖的密封性。燃油箱换气孔的渗油不属于漏油。

4.16 高压带电部件的防护

4.16.1 要求

电路中所有高压电器元件,包括火花塞帽都应合理布置、绝缘良好或进行防护,保证操作者不与之意外接触。

应提供停机开关,并安装在低电压回路中。

4.16.2 检验

高压带电部件的布置及绝缘应通过观察和使用 GB 3883.1—2008 中图 1 所示的试验指进行检验。停机开关通过观察来检验。

4.17 高温部件的防护

4.17.1 要求

汽缸及与汽缸或消声器直接接触的部件均应加以防护,以确保正常操作整机时不致意外接触上述部件。

用图 5 所示的试验锥检测,面积超过 10 cm² 的可接触区域视为可触及高温表面。

这些可接触部位以及防止与高温表面接触的防护罩或防护板,若为金属表面,则其温度应不超过 80 °C,若是塑料表面,其温度应不超过 94 °C。

4.17.2 检验

通过图 5 所示的试验锥确定高温表面可接触区域。

温度测量应在不受日光直接照射且风速不大于 3 m/s 的环境下进行。发动机以 5 s 怠速、5 s 高速空转转速循环运转,直到机器表面温度稳定为止。

标出高温表面或区域,使用精度为 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度测量仪器测量温度。

若试验时的环境温度不在标称温度 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的范围内,则按式(3)对记录温度进行修正:

$$T_c = T_o - T_A + 20 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

T_c ——修正温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

T_o ——实测温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

T_A ——环境温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

测量可能接触的区域允许在高温部件冷却后用试验锥测试,不要求一定在高温部件热状态下测试。

将图 5 所示的试验锥以不大于 10 N 的力向任意方向进行测试,同时确定试验锥尖端和锥体表面与高温表面或区域是否接触。试验锥尖端或锥体表面与高温表面的接触面积应不大于 10 cm^2 。

单位为毫米

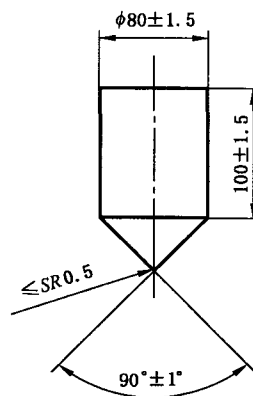


图 5 试验锥

4.18 废气排放

4.18.1 要求

发动机废气排放方向应远离处于正常工作位置的操作者的面部。

4.18.2 检验

通过观察来检验排气口的位置和方向。

4.19 振动

4.19.1 借助设计与防护措施以减少振动

减振是设计过程中主要考虑的因素,因此应着重从振动产生的源头上加以考虑,对每个手把上的实际振动加速度总和值的分析是成功实施减振措施的基础。振动主要来源于发动机、切割系统、不平衡的运动件、链轮的撞击、轴承和其他机械装置以及在操作者、机器和被切割的材料之间的相互作用而产生的力。

注 1: CR 1030-1 给出了关于被广泛认可的技术规则和方法,还提供了减少手臂振动的设计导则。

注 2: ISO/TR 22521 给出了关于振动级对比数据的有用信息。

4.19.2 振动测量

按 ISO 22867 的规定进行各手把振动的测量和当量振动加速度总和值的计算。

4.20 噪声

4.20.1 借助设计与防护措施减少噪声

降噪是设计过程中主要考虑的因素,因此应该着重从噪声产生的源头上加以考虑,对实际噪声发射值的分析是成功实施降噪措施的基础。噪声主要来源于发动机的进气、排气和冷却系统及切割系统和振动表面。

ISO/TR 11688-1 给出了低噪声机器设计的通用技术资料 and 导则。应特别注意割灌机和割草机的声学设计。

注 1: ISO/TR 11688-2 给出了机械装置中产生噪声的机构的有用信息。ISO 14163 给出了消声器噪声控制的指南。

ISO 11691 和 ISO 11820 包含消声器的测试要求。

注 2: ISO/TR 22520 给出了关于便携式林业机械声压级对比数据的信息。

4.20.2 噪声测量

按 ISO 22868 的规定进行耳旁噪声和 A 计权声功率级的测量和计算。

4.21 电磁兼容

4.21.1 要求

整机控制系统使用的所有电子元器件均应满足 GB/T 21398—2008 中 6.3 及 6.6 有关机器电磁兼容的可接受准则。

4.21.2 检验

按 GB/T 21398—2008 中规定的试验检验整机的电磁兼容。

5 使用信息

5.1 使用说明书

5.1.1 通则

提供给使用者的使用说明书中应包括本章的内容以及 ISO 12100:2010 中 6.4 的内容。

5.1.2 技术参数

各型号的整机在使用说明书应至少提供如下信息,并(或)在易于看到的位置做出标志:

- a) 质量(不包括切割附件和背带,燃油箱无油),kg;
- b) 燃油箱容积,cm³;
- c) 机油箱容积(若有),cm³;
- d) 切割附件类型、刀片直径,mm;
- e) 发动机排量,cm³;
- f) 发动机最大功率(见 ISO 8893),kW;
- g) 输出轴最大转速,r/min;

- h) 发动机怠速范围, r/min;
- i) 当量振动加速度总值(每个手把)和声明值的不确定度,按 ISO 22867 的规定测定, m/s^2 ;
- j) 当量耳旁噪声及声明值的不确定度,按 ISO 22868 的规定测定, dB;
- k) A 计权声功率级及声明值的不确定度,按 ISO 22868 的规定测定, dB。

销售资料给出的整机的信息不应与使用说明书中有关安全和健康的内容相矛盾。销售资料对机器性能的描述中有关振动值和噪声值的说明应与使用说明书一致。

5.1.3 其他信息

使用说明书应按 ISO 12100:2010 中 6.4.5 的要求,对操作者维护和安全使用整机的各方面提供说明,包括操作者个人防护装备的类型和使用方法,以及所有操作均需进行培训的必要性说明。使用说明书应考虑到初次使用者和/或经验不足的操作者对整机的使用。

应广泛使用图片和图表来表达。

在使用说明书封面应着重说明在使用机器前应通读本说明书的重要性。

所有文件中使用的术语都应符合 ISO 7112 的要求。

使用说明书应至少包含如下内容:

- a) 整机的运输、搬运和存放,如:
 - 运输时保护整机的说明,以防漏油、损伤机器、伤人等;
 - 存放之前的清理和维护,包括金属刀片的切割附件安全罩的使用等;
 - 运输和存放时金属刀片的运输护罩的使用。
- b) 整机的试运转,包括:
 - 装配说明、初调和检查,包括切割附件的安装和移除方法的说明,也包括对割灌机锋利刀片刃口的警告以及需要配戴手套的说明;
 - 对装配有离合器的整机来说,例行检查发动机怠速时切割附件是否随动;
 - 推荐使用的切割附件和合适的切割附件安全罩及它们安装位置的推荐表,包括使用其他切割附件可能产生后果的警告说明,例如,非整体金属甩链和甩刀刀片;
 - 定期维护、准备工作和日常维护程序的说明以及不当维护可能导致的后果;
 - 加注燃油和润滑油的注意事项,特别是防火注意事项。
- c) 机身,包括:
 - 对包括安全装置和背带在内的主要部件的描述、说明和命名,快速释放机构(如果有)的使用,个人防护设备(PPE)使用的必要性及其功能,包括正确的穿着方法;
 - 安全标志和符号的解释;
 - 定期维护、用前检测和日常维护技术,如检查紧固装置、燃油泄露和有隐患的部件(例如切割附件上的裂纹);
 - 整机的适用范围以及如何使用,包括对禁止使用的说明,割灌机应给出其反弹和刀片破损产生危险的说明;
 - A 计权耳旁噪声声压声明值及 A 计权声功率声明值,包括其可能引起的危害的警告以及将其危害降到最低的措施;
 - 振动当量值,包括其可能引起的危害的警告及将其危害降到最低的措施(包括得白指病风险的说明及自我预防措施)。
- d) 整机的使用,包括:
 - 提醒操作者国家法规严禁使用整机的场所和有关事项;
 - 使用前需进行日常检查及机器坠落后或遭受其他冲击后对重大缺陷的识别;
 - 操作指南和正常切割的说明,包括不要无意识使用整机的警告;

- 个人防护装备(PPE)的使用说明,包含推荐的听觉、视觉防护设备和工作服的型式;
- 割灌机的工作服说明中应包括使用防滑鞋和防护服的信息;
- 严禁操作者在疲劳、生病或在酒精或其他药物的影响下使用整机的警告;
- 操作整机时可能遇到的危险以及在典型作业中(例如,消除堵塞)如何避免这些危险;
- 可能给旁观者带来危险的警告说明和在作业中旁观者与整机应保持 15 m 以上的距离的说明;
- 起动和停机时的与安全有关的技术;
- 关于废气排放的警告;
- 有关正确的操作姿势说明及对工间休息和改变工作位置的要求;
- 关于工作时保持稳定站姿和身体平衡,以及使用背带必要性的建议。

e) 维护说明,包括:

- 关于维修和更换零部件的说明,包括需要保持整机处于良好工作状态;
- 对操作者的健康和安全有影响的零配件的规格,特别是整机的切割附件和切割附件防护罩;
- 用户维护和检查故障用的图解或图表;
- 提供充分的信息,提醒使用者在整机的寿命期内维护安全装置,说明不恰当的维护、使用不符合要求的部件、拆除或改动安全装置可能产生的后果。

5.2 标志

所有的整机都应有标志,标志至少包括以下内容:

- a) 生产厂家或授权代表的(如果有的话)名称和完整的地址。若生产厂家(或者授权代表)的名称中含有其所在地地名,则其地址可以简化,但在任何情况下,铭牌上的信息都应能够使用户联络到生产厂家;
- b) 系列号或型号;
- c) 机器名称;
- d) 生产日期,即生产过程完成的日期;
- e) 批号(如果有的话);
- f) 主轴的最大转速, r/min;
- g) 在切割附件附近的部件上标明切割附件的旋转方向(适用的话)。

注:整机的名称允许是产品的技术标识,可以是数字和/或字母的组合,也可以是系列号或型号。

另外,切割附件上应有如下说明:

- a) 额定最大转速, r/min;
- b) 旋转方向(适用的话);
- c) 生产厂家的名称或商标。

整机还应标有以下说明:

- a) 参照 ISO 3767-1 和 ISO 3767-5 给出发动机起动装置、发动机停机装置、起动注油器、阻风门、手把加热开关(如果有)的标识及其操作方法;
- b) 化油器和机油流量调节(适用的话)的标识;
- c) 燃油箱口和/或盖、机油箱口和/或盖(适用的话)等的标识。

如果使用了符号,那么在使用说明书中应给予解释。除铸造、雕刻或冲压方式形成的符号外,使用的图示符号应与背景对比鲜明,雕刻符号的凸起高度不小于 0.3 mm。符号所表示的说明和信息在至少 500 mm 的距离目视应清晰可见。

整机上的标志应位于易于阅读和观察的位置,并能抵抗各种可能发生的不利因素对其的损坏,如环

境温度及湿度、汽油、机油、擦碰、露天存放等。

若整机上使用了标签,则应对标签按 5.4.2 的规定进行试验,将试验后的试样与未进行试验的试样进行对比,目视检查试验后的标签,应无明显的压痕、缺口、断裂、粉化、膨胀、剥落、起泡、脱落、大的刮痕、裂纹和/或印刷体严重褪色。

还应对标签进行 5.4.3 的试验,试验后从试样边缘至未粘附处距离最大应不超过 1 mm,粘附性能(F)应不小于 $0.09 w$,单位为牛顿(N),其中 w 为试样的宽度,单位为毫米(mm)。

5.3 警告

所有的机器都应以文字或图示的方法给出以下警告标识:

- a) 通读使用说明书并遵守所有的警告和安全说明;
- b) 配戴眼部和耳部防护装置;
- c) 在存在落物砸伤危险的地方,戴安全帽;
- d) 穿防滑靴和戴手套(对于割灌机);
- e) 旁观者与整机应保持 15 m 以上的距离;
- f) 不应使用金属刀片(如有要求);
- g) 谨防抛射物;
- h) 谨防刀片刺伤(对于割灌机)。

如果使用了图形符号,那么在使用说明书中应给予解释。

注: ISO 17080 与 ISO 11684 中给出了图形符号设计的导则,示例见 ISO 7010。

整机上的警告应位于易于阅读和观察的位置,并能抵抗各种可能发生的不利因素对其的损坏,如环境温度及湿度、汽油、机油、擦碰、露天存放等。

当使用符号时,除铸造、雕刻或冲压方式形成的符号外,使用的图示符号应与背景对比鲜明,雕刻符号的凸起高度不小于 0.3 mm。符号所表示的说明和信息在至少 500 mm 的距离用肉眼观察应清晰可见。

若整机上使用了标签,则应对标签按 5.4.2 的规定进行试验,将试验后的试样与未进行试验的试样进行对比,肉眼观察试验后的标签,应无明显的压痕、缺口、断裂、粉化、膨胀、剥落、起泡、脱落、大的刮痕、裂纹和/或印刷体严重褪色。

还应对标签进行 5.4.3 的试验,试验后从试样边缘至未粘附处距离最大应不超过 1 mm,粘附性能(F)应不小于 $0.09 w$,单位为牛顿(N),其中 w 为试样的宽度,单位为毫米(mm)。

5.4 标签试验

5.4.1 试样和对照样本的准备

5.4.1.1 通则

为 5.4.2 和 5.4.3 中的每个试验准备新试样。为所有需要进行目视检查的试验准备新的对照样本。

5.4.1.2 测试面板

测试面板的表面应与标签所粘贴的平面相同。

采用适合的溶剂对试验面板进行仔细清洗,去除其上的所有黏合剂、脂、油和水,并至少干燥 2 h。

5.4.1.3 试样

每个试验的试样和对照样本数不少于 3 个。

试样/对照样本应尽量为完整的标签,除非试验装置不允许对整个标签进行试验或者标签的图形内

容对试验结果没有任何影响。试样的最小尺寸为宽 13 mm,长 25 mm。

进行耐擦拭试验(5.4.2)前应将保护层完全去除,进行附着力试验(5.4.3)前应去除保护层至少 15 mm,但余下长度应保证其能连接在拉力机上。试样应均匀贴在试验面板上。用涂有比试样至少宽 2 mm 的橡胶涂层且直径为 30 mm~60 mm 的钢制滚轴,以 50 N 的力、约 200 mm/s 的滚动速度,滚压贴好的试样共 5 次。

将试样贴在试验面板上后,在试验前将其置于温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $50\% \pm 20\%$ 的环境中进行不少于 24 h 的环境适应。

5.4.2 耐擦拭试验

将 3 个试样按 5.4.1 的要求安装在试验面板上,然后将其浸没在试验液体中 $300\text{ s} \pm 3\text{ s}$ 。

将试样从试验液体中取出后,用在试验液体中浸泡过的原色棉布,以 10 N 的力、每秒一个循环的速度擦拭试样 $30\text{ s} \pm 3\text{ s}$ 。擦拭完成后,用肉眼观察试验后的试样。

试验液体为:

- a) 水;
- b) 体积比为 1:1 的异辛烷与甲苯的混合液。

5.4.3 附着力试验

将 3 个试样按 5.4.1 的要求安装在试验面板上,然后将其浸没在试验液体(为体积比 1:1 的异辛烷与甲苯的混合液)中 $30\text{ min} \pm 1\text{ min}$ 。

将试样从试验液体中取出后,观察并测量从试样边缘至未粘附处的距离。

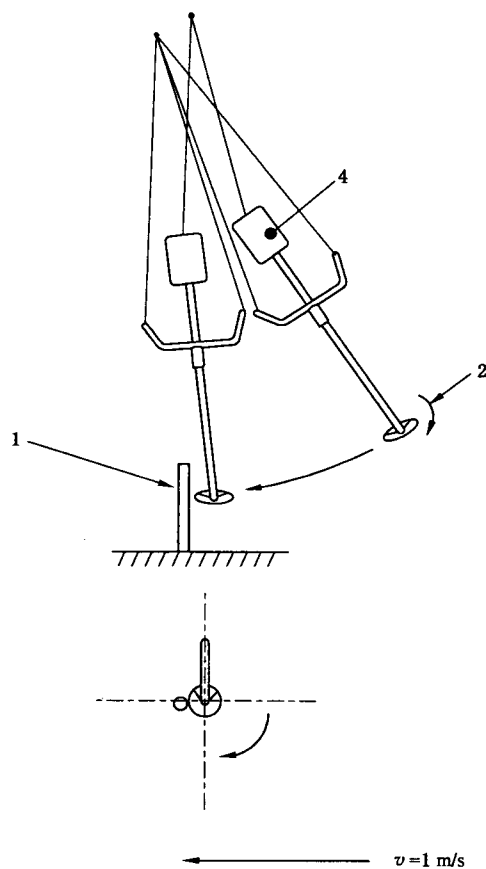
将试验面板连接到一个支架上,并将覆盖有保护层的试样的自由端与拉力机连接。施加与试验面板成 90° 向上的、速度为 $60\text{ mm/min} \pm 6\text{ mm/min}$ 的拉力。测量拉力时需满足拉力测量距离至少为 15 mm。计算和记录拉力的平均值,单位为牛顿(N)。若因为试样的撕裂,试验距离未能到达 15 mm,则应将两个待试验的试样两层贴在一起进行试验。

附 录 A
(规范性附录)
切割附件撞击试验

A.1 在操作位置上自由悬挂整机(见图 A.1)。

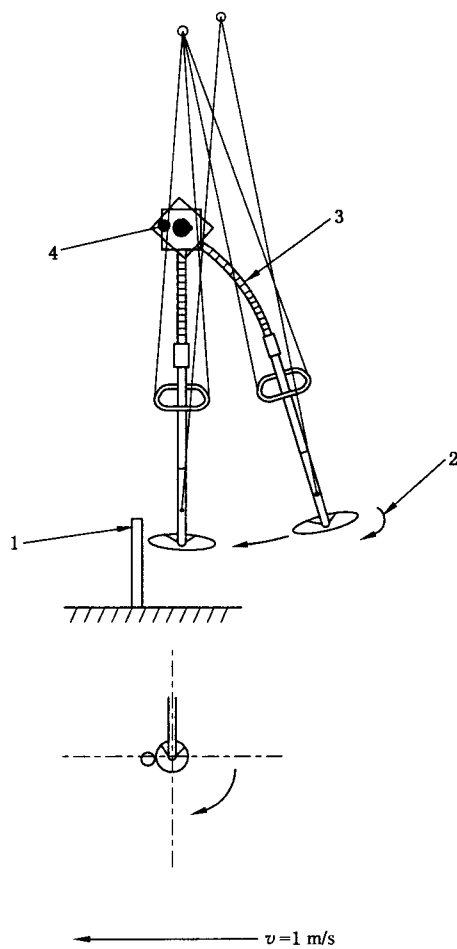
A.2 切割附件在以 ISO 8893 规定的发动机最大功率点转速的 1.33 倍的转速或高速空转转速(二者取最小值)的状态下,以 $1\text{ m/s} \pm 0.1\text{ m/s}$ 的水平速度(v)撞向一直径为 $25\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 的钢棒,钢棒应符合 ISO 683-9:1988 中 1 级精度的要求(见图 A.1)。

A.3 碰撞后应立即停机。



a) 侧挂式动力机械

图 A.1 撞击试验



b) 背负式动力机械

说明:

- 1——钢棒;
- 2——旋转方向;
- 3——柔性轴;
- 4——动力装置。

若刀片旋转方向相反,则切割附件应从另一侧撞向钢棒。

图 A.1 (续)

附 录 B
(规范性附录)
抛 物 试 验

B.1 试验台

B.1.1 试验应在图 B.1 与图 B.2 所示的试验台上进行。

B.1.2 底座应是一平板。

B.1.3 底座应放置人工模拟草坪,草坪最大厚度为 15 mm,纤维长度为 6 mm~8 mm。

B.1.4 纤维应无特定方向。

注:试验块射入位置见图 B.2。

B.2 试验条件

B.2.1 整机应刚性固定安装在底座上方。试验块射入位置(l)为切齿长度的一半或切割附件外轨迹内 13 mm 处(见图 B.1 和图 B.2),二者取小值。对割草机,柔性绳应调节到最大工作伸出长度。

B.2.2 试验块应垂直放入图 B.2 所示的位置 A 或 B 中的一个:

——如切割附件逆时针方向旋转,试验中应采用图 B.2 中给出的位置 A;

——如切割附件顺时针方向旋转,试验中应采用图 B.2 中给出的位置 B。

B.2.3 刀片应与模拟草坪平行,且高出该表面 $30\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ (见图 B.2)。如果切割头(见图 B.2)在刀片以下部分超过 30 mm,则在切割头到模拟草坪间要保持 1 mm~5 mm 的间距。

B.2.4 调整试验块抛出的速度,使试验块抛出高度在切割平面以上 20 mm~30 mm 处。

B.3 穿透试验壁

B.3.1 在操作者位置处,应在底座上竖立一个至少为 2 000 mm 高的试验壁。

B.3.2 试验壁由牛皮纸(单位面积质量为 80 g/m^2)制成。

B.3.3 牛皮纸应平展牢固地布置于框架上且无折痕,框架最小内尺寸见图 B.1。

B.4 试验块

试验块应为陶质材料的三棱体,棱高为 $6.5\text{ mm} \pm 0.8\text{ mm}$ (见图 B.3),质量为 $0.4\text{ g} \pm 0.02\text{ g}$ 。

B.5 试验程序

B.5.1 所选试验块放入位置 A 或位置 B,25 个试验块应逐个垂直放入旋转着的切割附件的旋转轨迹内。

B.5.2 发动机转速应为采用生产厂家推荐的化油器油门全开时的转速或最大功率转速的 133%,二者取小值。

B.5.3 每抛出 5 个试验块之后,试验台底座应清理。

B.6 切割部件的检查

B.6.1 如果刀片在试验中损坏,应更换新刀片。

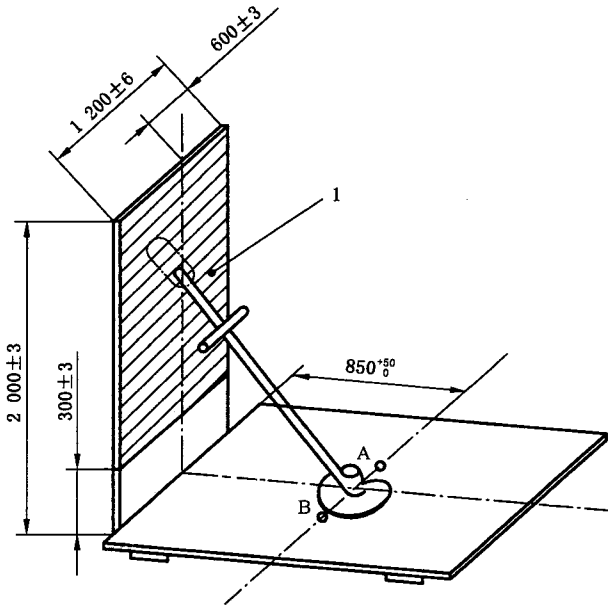
B.6.2 对于割草机,如果柔性绳损坏,应拉出新的柔性绳并调节到初始工作长度。

B.7 试验结果

试验完成后,应检查牛皮纸有无穿透。

如果用 3 N 的力能将直径 5 mm 的球压入牛皮纸破损处,应认定为穿透。

单位为毫米



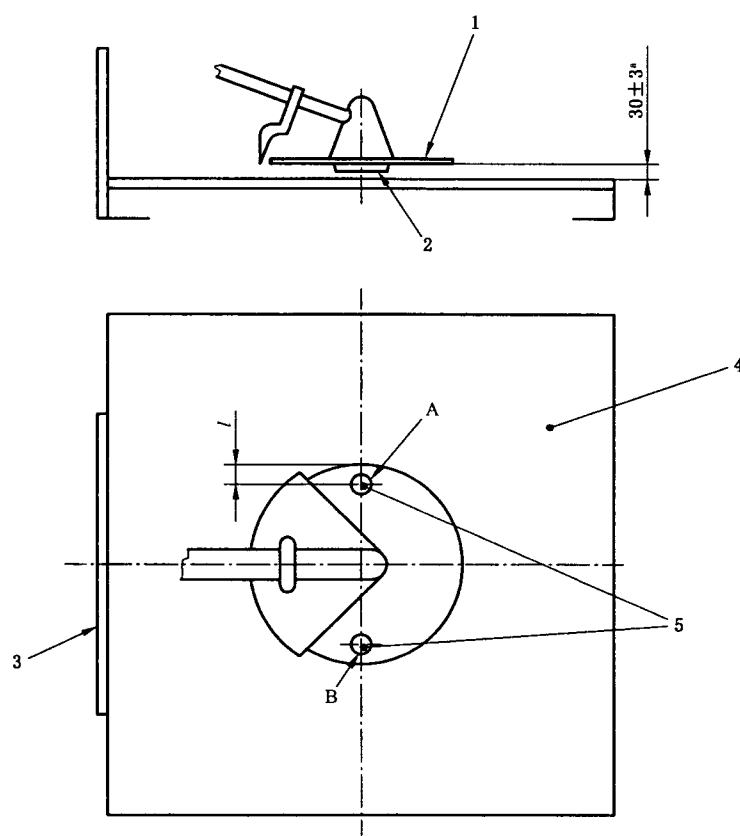
说明:

1——目标区。

注: 试验块放入位置见图 B.2。

图 B.1 试验台

单位为毫米



说明:

1——切割部件;

2——切割头;

3——目标区;

4——纤维表面;

5——试验块放入位置(A和B)。

* 见 B.2.3。

图 B.2 试验块放入位置

附 录 C
(资料性附录)
严重危害一览表

表 C.1 详细说明了本部分中割灌机和割草机的使用所涉及的并经过确认的严重危险、危险情况及严重危害事件,针对这些危害,要求设计者及生产厂家采取措施消除或减少这些危险带来的伤害。

表 C.1 与割灌机和割草机有关的严重危害一览表

序号	危害		本部分中对应条款
	危险源	潜在的伤害	
1	机械危险		
	切割附件的旋转	四肢的切割或切断	4.3,4.5,4.8,4.13,4.14
	抛出物危害	抛出物的冲击导致的损伤	4.8
	切割附件的破碎	切割附件上抛出物导致的损伤	4.6,4.7,5.1
	发动机控制系统的操作或控制失误,导致切割部件离合器的意外启动、过载或超高转速运行	四肢的剪切、切割、切断或缠绕	4.2,4.11,4.12,4.13,4.14,4.21,5.1,5.2
2	电危险		
	电力系统的火线部分(直接接触)或故障状况下的高压部件(间接接触)	身体遭受电击所引起的损伤	4.16
3	热危险		
	高温发动机零部件以及由热源辐射产生的高温零部件	意外接触所导致的烧伤或烫伤	4.17
4	噪声危险		
	发动机、传动装置、切割系统以及固定零部件的共振	不适,部分听力损伤,耳聋,失去平衡,失去知觉	4.20,5.1,5.3
5	振动危险		
	发动机,手把	不适,神经、骨关节及血管疾病	4.19,5.1
6	材料/物质危险		
	发动机排放的废气,汽油	吸入有害气体导致的呼吸道损伤,接触有害液体导致的皮肤损伤	4.18
7	人类工效学危险		
	控制装置,手把等的设计及其安装位置	不适,疲劳,运动器官的损伤,失去控制	4.2,4.4,4.11,4.12,4.13,5.1,5.2
8	综合危险		
	不利于健康的姿势和极度或重复用力以及手动控制装置安装位置的设计不当,包括忽视人体手臂解剖学、相关的手把设计、机械平衡以及减震器的使用	不适,疲劳,运动器官的损伤,失去控制	4.2,4.4,4.11,4.12,4.13,5.1,5.2
	高温发动机零部件/电路短路以及油箱渗漏/汽油泄漏	与火焰接触导致的烧伤或烫伤	4.15,4.17,5.1

参 考 文 献

- [1] ISO 3767-1:1998 Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment—Symbols for operator controls and other displays—Part 1: Common symbols
 - [2] ISO 3767-5:1992 Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment—Symbols for operator controls and other displays—Part 5: Symbols for manual portable forestry machinery
 - [3] ISO 7010:2003 Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Safety signs used in workplaces and public areas
 - [4] ISO 11684:1995 Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment—Safety signs and hazard pictorials—General principles
 - [5] ISO/TR 11688-2:1998 Acoustics—Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment—Part 2: Introduction to the physics of low-noise design
 - [6] ISO 11691:1995 Acoustics—Measurement of insertion loss of ducted silencers without flow—Laboratory survey method
 - [7] ISO 11820:1996 Acoustics—Measurements on silencers in situ
 - [8] ISO 13732-1:2006 Ergonomics of the thermal environment—Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces—Part 1: Hot surfaces
 - [9] ISO 14163:1998 Acoustics—Guidelines for noise control by silencers
 - [10] ISO 17080:2005 Manually portable agricultural and forestry machines and powered lawn and garden equipment—Design principles for single-panel product safety labels
 - [11] ISO/TR 22520:2005 Portable hand-held forestry machines—A-weighted emission sound pressure levels at the operator's station—Comparative data in 2002
 - [12] ISO/TR 22521:2005 Portable hand-held forestry machines—Vibration emission values at the handles—Comparative data in 2002
 - [13] CR 1030-1:1995 Hand-arm vibration—Guidelines for vibration hazards reduction—Part 1: Engineering methods by design of machinery
-