



中华人民共和国国家标准

GB/T 20448.1—2012/ISO 8082-1:2009
代替 GB/T 20448—2006

自行式林业机械 滚翻保护结构实验室试验和性能要求 第 1 部分：通用机械

Self-propelled machinery for forestry—Laboratory tests and performance
requirements for roll-over protective structures—Part 1: General machines

(ISO 8082-1:2009, IDT)

2012-05-11 发布

2012-10-01 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

前 言

GB/T 20448《自行式林业机械 滚翻保护结构实验室试验和性能要求》分为两个部分：

——第1部分：通用机械；

——第2部分：旋转平台上安装驾驶室和起重臂的机器。

本部分为 GB/T 20448 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/T 20448—2006《自行式林业机械 滚翻保护结构 实验室试验和性能要求》，与 GB/T 20448—2006 相比主要技术变化如下：

——修改了标准的中英文名称，由原来的“自行式林业机械 滚翻保护结构 实验室试验和性能要求”改为“自行式林业机械 滚翻保护结构实验室试验和性能要求 第1部分：通用机械”，英文名称相应的由“Self-propelled forestry machinery—Roll-over protective structure—Laboratory tests and performance requirements”改为“Self-propelled machinery for forestry—Laboratory tests and performance requirements for roll-over protective structures—Part 1: General machines”；

——修改了“范围”的内容；

——修改了“规范性引用文件”，将规范性引用文件更新至最新；

——修改了“图1 侧向模拟地平面的确定”的图解（见图1，2006年版图1）；

——修改了“图5 侧向载荷的力—变形曲线”的图解（见图5，2006年版图5）；

——将表6中的表头由“强度”改为“能量”（见表6，2006年版表6）。

本部分使用翻译法等同采用国际标准 ISO 8082-1:2009《自行式林业机械 滚翻保护结构实验室试验和性能要求 第1部分：通用机械》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 17772—1999 土方机械 保护结构的实验室鉴定 挠曲极限量的规定（idt ISO 3164:1995）；

——GB/T 19365—2012 林业机械 移动式 and 自行式林业机械 术语、定义和分类（ISO 6814:2009, IDT）。

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：国家林业局哈尔滨林业机械研究所、哈尔滨工业大学深圳研究生院。

本部分参加起草单位：福建省晋江市三力机车有限公司、东北林业大学。

本部分主要起草人：马志远、樊滨温、胡定生、李树森。

GB/T 20448 于 2006 年 7 月首次发布，本次为第一次修订，将其分为了两个部分。

自行式林业机械

滚翻保护结构实验室试验和性能要求

第1部分:通用机械

1 范围

GB/T 20448 的本部分规定了在静态载荷作用下,自行式林业机械滚翻保护结构(ROPS)受力变形统一的、可重复验证的评价方法,并规定了在此载荷下,对试验样机的性能要求。它可应用于 ISO 6814 定义的林业机械,如:集运机、集材机、伐木归堆机、联合作业机、联合伐木机和木材装载机,但不适用于在旋转工作台上装有驾驶室的臂式起重机械(有关这部分内容的论述见 ISO 8082-2)。

注: ISO 8082 中的要求和试验程序与 ISO 3471 相同。

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/T 3098.2—2000 紧固件机械性能 螺母 粗牙螺纹(idt ISO 898-2:1992)

ISO 148-1 金属材料 夏比 V 型缺口摆锤冲击试验 第1部分:试验方法(Metallic materials—Charpy pendulum impact test—Part 1:Test method)

ISO 898-1 碳钢和合金钢紧固件机械性能 第1部分:螺栓、螺钉和螺柱特性分级 粗牙螺纹和细牙螺纹(Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel—Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes—Coarse thread and fine pitch thread)

ISO 3164 土方机械 保护结构的实验室鉴定 挠曲极限量的规定(Earth-moving machinery—Laboratory evaluations of protective structures—Specifications for deflection-limiting volume)

ISO 6814 自行式林业机械 术语、定义和分类(Machinery for forestry—Mobile and self-propelled machinery—Terms, definitions and classification)

3 术语、定义和符号

下列术语、定义和符号(见表1)适用于本文件。

3.1

滚翻保护结构 roll-over protective structure; ROPS

结构件系统,其主要作用是在机器一旦翻车时降低系着安全带的驾驶员被挤压的可能性。

注:该结构件系统包括所有用来与机架固定的底架、支座、框架、套管、螺栓、销轴、悬挂装置或弹性减震器,但不包括与机架形成一体的安装构件。

3.2

挠曲极限量 deflection-limiting volume; DLV

挠曲极限量是试验用的模型,其体积为 ISO 3411 所定义的穿戴标准工作服和安全帽,身材高大的男性驾驶员坐姿时的各垂直方向投影的近似值。

3.3

落物保护结构 falling-object protective structure; FOPS

结构件系统,该系统的设计能合理地保护驾驶员免受落物(如树木、石块)的伤害。

3.4

驾驶员保护结构 operator protective structure; OPS

结构件系统,该系统的设计应能将驾驶员受到穿透物(如摇曳的小树、树枝和断裂的绞盘机钢丝绳)伤害的可能性降到最低。

3.5

模拟地平面 simulated ground plane; SGP

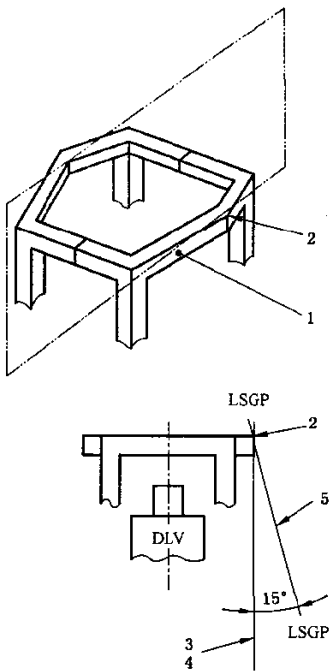
林业机械翻车后静止其上的假想平面。

3.5.1

侧向模拟地平面 lateral simulated ground plane; LSGP

林业机械翻车后,机械侧面静止其上的假想平面,该假想平面与通过最外点建立的与挠曲极限量的水平轴线平行的铅垂面成 15° 角,见图 1。

注:侧向模拟地平面是滚翻保护结构不受载荷时建立的,该平面应随受载荷后构件的移动而移动,且始终保持与铅垂面成 15° 角。



说明:

- 1——滚翻保护结构(ROPS)的顶部构件,侧向载荷作用处;
- 2——从构件(1)端部看的最外点;
- 3——通过线(4)且平行于机器的纵向中心线的垂直平面;
- 4——通过点(2)的垂直线;
- 5——侧向模拟地平面。

图 1 侧向模拟地平面的确定

3.5.2

垂直模拟地平面 vertical simulated ground plane; VS GP

装有 rollbar ROPS 这种滚翻保护结构的林业机械翻车后,机器顶面朝下静止其上的假想平面,该平面由滚翻保护结构的顶部横梁和可能与其同时着地的机器的前(或后)部分所构成,此时的 ROPS 和机械的着地部分支撑着倒立的机械。

注:垂直模拟地平面随滚翻保护结构的变形而移动。

3.6

机器质量 machine mass

生产商给出的机器最大质量,包括使机器处于正常运转状态下的附属机构和随车工具、滚翻保护结构以及所有油箱和水箱注足时的质量,但不包括其拖曳的设备(如:削片机、植树机、圆盘耙)和任何装载在机器上的货物质量。

表 1 符号

符号	说 明	单位名称	单位符号
U	结构吸收的能量,与机器质量有关	焦耳	J
F	力	牛顿	N
m	机器质量	千克	kg
Δ	滚翻保护结构(ROPS)的变形量	毫米	mm

4 实验室静态测试

警告:本部分规定的某些试验及采用的试验过程可能会引起危险情况的发生。

4.1 装置

固定滚翻保护结构或机架组件与底座相连接的装置应符合以下规定,并为能从侧向、纵向和垂直方向施加载荷提供有利条件。

挠曲极限量及其安装位置应符合 ISO 3164 的有关规定。挠曲极限量应牢固地安装在正常安装驾驶员座椅的相同位置处,并在整个正式试验期间保持其位置不变。对于具有正反两个驾驶位置的机器,挠曲极限量的体积应综合考虑两驾驶位置的间距。

4.2 仪器

试验应配备测量仪器,用于测量对滚翻保护结构所施加的力和滚翻保护结构在力的作用下的变形量,测量仪器的精度等级应符合表 2 的要求。

表 2 仪器精度要求

测量内容	精度*
滚翻保护结构的变形	测得最大变形量的 $\pm 5\%$
对滚翻保护结构施加的力	测得最大力的 $\pm 5\%$
* 百分数是测量仪器精度的额定值,而不是需要做补偿超限试验。	

4.3 设备

4.3.1 总则

4.3.1.1 滚翻保护结构与机架的连接

滚翻保护结构应固定在机架或机体上,安装位置应为其正常的工作位置。由于只是为了评价滚翻保护结构的性能,所以并不需要一台完整的机器,机架或机体和滚翻保护结构就可代表一台完整的机器,所有正常可拆下的车窗、仪表板、车门和其他非结构件都应该拆除,使之不影响对滚翻保护结构的评价。

4.3.1.2 滚翻保护结构或机架组件与底座的连接

滚翻保护结构和(或)机架组件应牢固地固定在底座上,这样可使连接构件和底座的零件在试验时变形最小,在施加侧向载荷期间,除了作为支撑的初始连接外,滚翻保护结构和(或)机架组件不应与底座有其他任何形式的连接。

机架与底座的连接点应直接选在接近前桥或后桥支撑处。对于铰接机器,如果评价时需要用到前后两个机架,则铰接处应当锁定,以便两机架处于同一直线上。如果评价时仅用到安装有滚翻保护机构的机架,则连接点应选在或接近机架的两个最末端(见图2)。

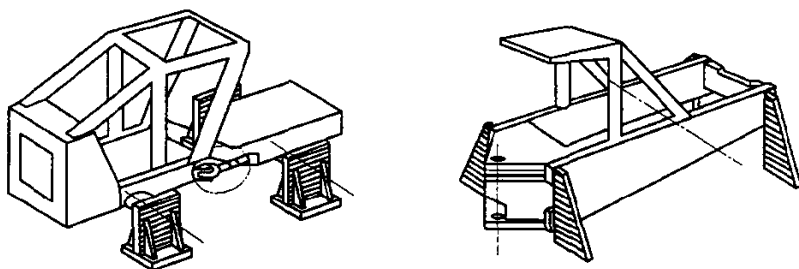


图2 机器与底座的安装

4.3.1.3 减震装置吸能功能的消除

应将减震装置加以固定和(或)改装,使其处于非减震状态。机器上悬挂装置的零部件(橡胶、气、油、机械弹簧)可视为减震装置。若滚翻保护结构本身包括悬挂装置或弹性减震装置,则不应对其固定和(或)改装。

4.3.2 垂直加载

对垂直载荷来说,除变形矫正装置外,固定或支撑滚翻保护结构和机架组件的紧固力没有给出限定值。

4.4 试验程序

4.4.1 总则

试验程序应由4.4.2(侧向加载)、4.4.3(垂直加载)和4.4.4(纵向加载)中定义的操作程序组成,并按其给定的顺序执行。

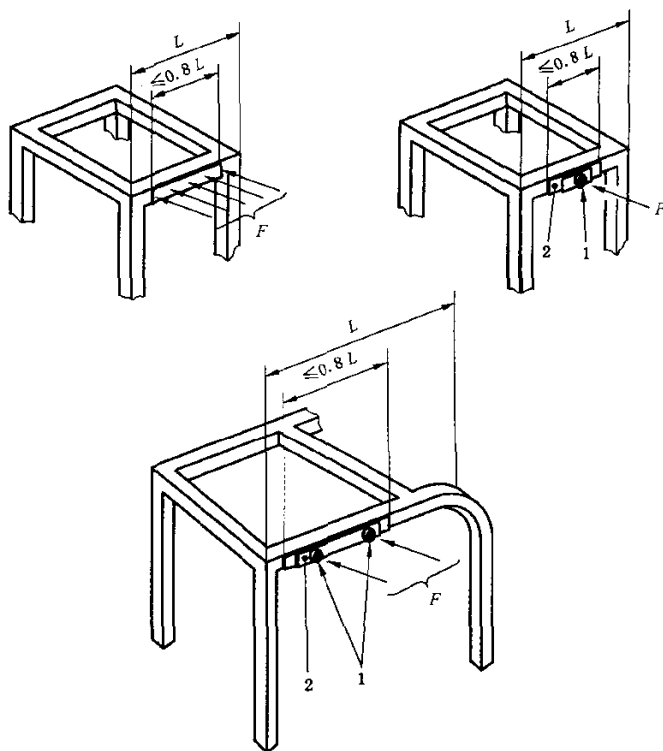
任一滚翻保护结构和机架组件中构件的破坏性和变形矫正试验应在侧向、垂直和纵向载荷试验期间或之间进行。

注：参考图中给出的是原理图，不要以此来限制载荷分配器的设计。

4.4.2 侧向加载

4.4.2.1 力-变形特性应由滚翻保护结构顶部承受侧向力的主要纵向构件决定。

4.4.2.2 对于具有两个立柱以上的滚翻保护结构，侧向载荷施加应间接地通过载荷分配器进行，该载荷分配器的长度不应大于滚翻保护结构前后两立柱之间水平方向距离 L 的 80%（见图 3）。在处理带有曲线构件的情况下，载荷分配器也可以与滚翻保护结构连接，但其连接不可对滚翻保护结构的强度有任何影响。



说明：

1——承载座；

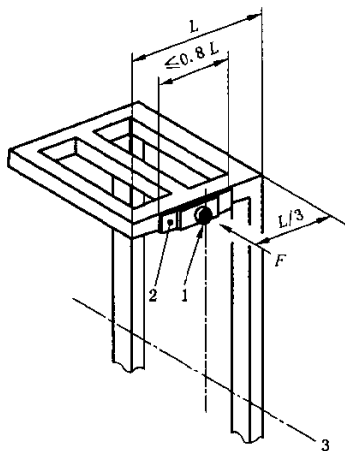
2——载荷分配器。

注 1：载荷分配器和承载座是防止试件被局部打穿并直接传递力的装置。

注 2：典型布置图，不要求必须遵守。

图 3 四支柱滚翻保护结构系统载荷分配器

4.4.2.3 对所有单支柱和双支柱的滚翻保护结构，初始载荷应由长度 L 和挠曲极限量前后两平面的垂直投影决定。载荷施加点可能不在滚翻保护结构构件长度 $L/3$ 的范围内。如果 $L/3$ 点在挠曲极限量的垂直投影和滚翻保护结构构件之间，则载荷施加点应沿构件移动，直到其落入挠曲极限量的垂直投影内为止（见图 4）。



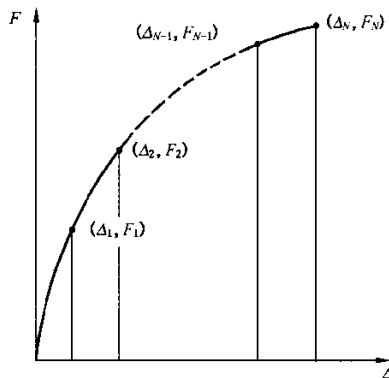
说明：
1——承载座；
2——载荷分配器；
3——挠曲极限量定位轴。

图 4 双支柱滚翻保护结构系统载荷分配装置

4.4.2.4 施加载荷的初始方向应为水平方向，且与通过机器中心线的铅垂面垂直。随着连续不断地施加载荷，可能会引起滚翻保护结构和机架组件的变形，从而导致载荷方向的改变，这是允许的。

4.4.2.5 如果驾驶员座椅偏离机器的纵向中心线，载荷应加在靠近座椅一侧的最外端。对于座椅位于机器纵向中心线的情况，如果滚翻保护结构的安装使得从左右两边加载产生不同的力-变形关系，则载荷应选在对滚翻保护结构和机架组件的要求最为严格的一侧进行加载。

4.4.2.6 当载荷作用点的变形速度不大于 5 mm/s 时，则载荷可认为是静态的。在合成载荷的作用点上，每当变形增量不大于 15 mm 时，力和变形数值应被记录下来，并标在平面坐标图上。继续施加载荷，直到滚翻保护结构获得所要求的力和能量为止。得到的力-变形曲线下的面积就等于能量（见图 5）。用于计算能量的变形应是滚翻保护结构沿着力的作用线的变形。任何用于支撑载荷施加装置的构件变形都不应包括在用于能量计算的变形测量中。



说明：
F —— 力；
Δ —— 变形；
U —— 能量。

$$U = \frac{\Delta_1 F_1}{2} + (\Delta_2 - \Delta_1) \frac{F_1 + F_2}{2} + \cdots + (\Delta_N - \Delta_{N-1}) \frac{F_{N-1} + F_N}{2}$$

图 5 侧向载荷的力-变形曲线

4.4.3 垂直加载

4.4.3.1 卸去侧向载荷后,垂直载荷应施加在安放在滚翻保护结构顶上的宽为 250 mm 的横梁上(见图 6)。

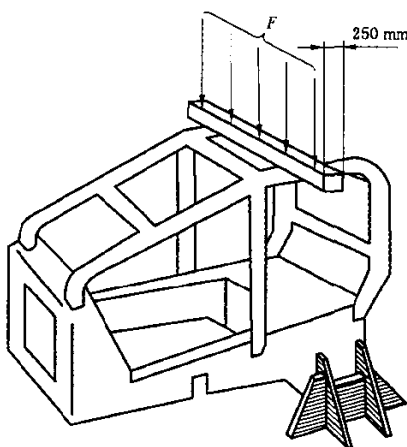


图 6 垂直载荷的分配和加载

4.4.3.2 对于双支柱和多支柱的滚翻保护结构系统,垂直载荷应加在侧向载荷分布的平面上。

4.4.3.3 对于具有正反可换向驾驶位置的机器,载荷的作用点应位于正反两位置换位点的中间。

4.4.4 纵向加载

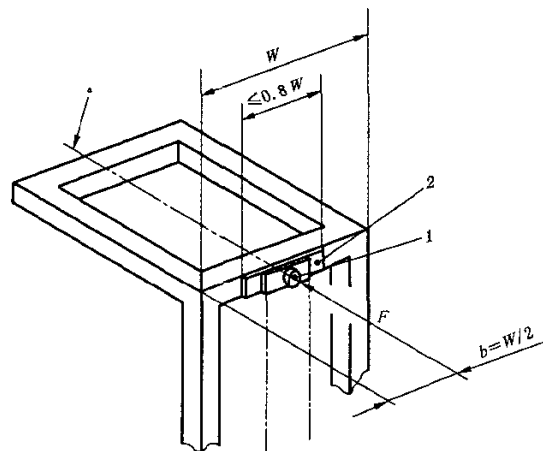
4.4.4.1 卸去垂直载荷后,纵向载荷应施加在滚翻保护结构顶部构件上,其作用线沿滚翻保护结构的纵向中心线,由于侧向和垂直载荷可能会导致滚翻保护结构的永久性变形,所以作用点应在原确定点变形后的位置上。原点由未进行任何试验的载荷分配器和承载座的位置决定。

4.4.4.2 如果没有后横梁或前横梁,载荷分配器可以横跨滚翻保护结构的整个宽度。在其他所有情况下,载荷分配器分配载荷的宽度不应大于滚翻保护结构宽度 W 的 80%(见图 7)。载荷分配器不应影响直线或曲线型滚翻保护结构的强度。

4.4.4.3 前、后载荷的方向应选在对滚翻保护结构和机架组件的要求最为严格的一侧。载荷的初始方向应为水平方向,且平行于机器原纵向中心线。在决定纵向载荷作用方向时还应考虑如下因素:

- a) 滚翻保护结构相对挠曲极限量的位置和滚翻保护结构可能产生的纵向变形对驾驶员受挤压的影响;
- b) 机器特性(即机器上可能阻止滚翻保护结构纵向变形的其他结构件)可能会约束滚翻保护结构纵向构件所受载荷的方向;
- c) 实践经验指出,在实际翻车时,某特种机器的纵向翻转或翻转倾向可能产生的情况是随着机器绕纵向轴线转动而发生倾斜的。

4.4.4.4 由于变形速度的缓慢,可以认为加载是静态的(见 4.4.2.6),连续加载该载荷,直到滚翻保护结构已经获得所要求的力为止。



说明：
1——承载座；
2——载荷分配器。
注 1：载荷分配器和承载座是防止试件被局部打穿并直接传递力的装置。
注 2：典型布置图，不要求必须遵守。
* 平行于机器的纵向中心线。

图 7 垂直载荷的分配和加载

5 性能要求

5.1 总则

在每次试验期间，滚翻保护结构的任何部分不允许进入驾驶员挠曲极限量内（见 ISO 3164）。对于具有正反可换向驾驶位置的机器，载荷的作用点应位于正反两位置换位点的中间。模拟地平面不得进入滚翻保护结构的变形区域内。

5.2 力、能量和载荷要求

5.2.1 力、能量和载荷要求应满足 ISO 3164 规定的挠曲极限量的变形范围，这些要求与机器质量相关。

5.2.2 侧向载荷要求达到的力应至少满足表 3 中对应的机械类型所规定的数量值。

所要求的力和能量不必同时达到。如果在所要求的能量被满足之前，力已达到或超过所要求的量，则可以减小力，但当能量达到或超过所要求的量时，则力就应达到所要求的量。

表 3 侧向载荷试验期间应达到的最小力

机械的种类	力 F N
轮式林业机械*	$F = 60\,000 \left(\frac{m}{10\,000} \right)^{1.2}$
履带式林业机械	$F = 70\,000 \left(\frac{m}{10\,000} \right)^{1.2}$
* 包括那些能够在橡胶轮胎上安装作为附加设备的履带的机器。	

5.2.3 在进行侧向载荷试验期间,要求吸收的能量应至少达到表 4 中对各类型机械规定的值。

表 4 侧向载荷试验期间的最小吸收能量

机械的种类	能量 U J
轮式林业机械 ^a	$U=12\,500\left(\frac{m}{10\,000}\right)^{1.25}$
履带式林业机械	$U=13\,000\left(\frac{m}{10\,000}\right)^{1.25}$
^a 包括那些能够在橡胶轮胎上安装作为附加设备的履带的机器。	

5.2.4 卸去侧向载荷后,滚翻保护结构和机架组件应承受一个 $20\times m$ 的力,单位为牛顿(N),持续时间为 5 min 或直到各变形已经停止,力的持续时间应选两者较短的一个。

5.2.5 纵向载荷要求的力应当至少达到表 5 中各类型机械的规定值。

表 5 纵向载荷试验期间应达到的最小力

机械的种类	力 F N
轮式林业机械 ^a	$F=48\,000\left(\frac{m}{10\,000}\right)^{1.2}$
履带式林业机械	$F=56\,000\left(\frac{m}{10\,000}\right)^{1.2}$
^a 包括那些能够在橡胶轮胎上安装作为附加设备的履带的机器。	

5.3 温度和材料要求

5.3.1 总则

试验室评价应该以滚翻保护结构和机架的全部构件的均恒温度为 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或低于 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时进行的试验为准。如果试验不是在这一温度下进行的,则应满足 5.3.2 和 5.3.3 中对材料的最低要求。

5.3.2 螺栓和螺母

用来将滚翻保护结构固定在机架上和用来紧固滚翻保护结构构件的螺栓和螺母应具有:

- 螺栓性能等级 8.8、9.8 或 10.9 级(见 ISO 898-1);
- 螺母性能等级 8、9 或 10 级(见 GB/T 3098.2—2000)。

5.3.3 冲击强度

滚翻保护结构与主机相连接的固定支座由钢材制造,钢材的性能应符合表 6 所规定的强度要求。

试件应在滚翻保护结构成型和焊接之前从用于制造滚翻保护结构的扁钢、钢管或型钢上沿纵向截取一段。从钢管或型钢上截取试件应从尺寸最大端的中段选取,且不应有焊缝存在(见 ISO 148-1)。

表 6 摆锤式冲击试验 V 形缺口试件冲击强度的最小值

试件规格 mm	能 量	
	−30 ℃ J	−20 ℃ ^b J
10×10 ^a	11	27.5
10×9	10	25
10×8	9.5	24
10×7.5 ^a	9.5	24
10×7	9	22.5
10×6.7	8.5	21
10×6	8	20
10×5 ^a	7.5	19
10×4	7	17.5
10×3.3	6	15
10×3	6	15
^a 为优先选用尺寸。试件尺寸应和材料允许的最大优先选用尺寸一样。		
^b 温度在−20°时所要求的能量是温度在−30°时规定值的 2.5 倍。其他影响冲击能量强度的因素有轧制方向、屈服强度、晶粒取向和焊接性等,在选用钢材时,应充分考虑这些因素。		

6 试验报告

试验报告应按附录 A 填写。

附 录 A
(规范性附录)
试 验 报 告

机器识别

类型: _____
 制造厂: _____
 型号: _____
 机架号: _____
 轮式/履带式机械: _____

滚翻保护结构的识别

制造厂: _____
 型号: _____
 系列号: _____
 滚翻保护结构编号: _____

制造厂提供的资料

机器质量: _____ kg
 挠曲极限量的位置: _____

数据要求

侧向作用力: _____ N
 侧向载荷能量: _____ J
 垂直作用力: _____ N
 纵向作用力: _____ N

试验结果

在滚翻保护结构的构件或模拟地平面(如应用)没有进入挠曲极限量内的前提下,下列力和能量达到或超过要求的数值。

侧向加载

能量达到或超过要求后所得到的作用力: _____ N
 吸收的能量: _____ J

垂直加载

作用力: _____ N

纵向加载

作用力: _____ N

温度和材料

试验进行时滚翻保护结构和机架的均匀温度 _____ °C

(只有温度在-18 °C 以上时,才完成下列工作)

滚翻保护结构的金属构件做成摆锤式冲击试验 V 形缺口试件的尺寸 _____ mm × _____ mm

吸收的能量: _____ J

螺母性能等级: _____

螺栓性能等级: _____

证明书

按本标准对最大机器质量为_____kg 的机器进行了试验,已达到了本标准的最低性能要求。机器的最大质量包括的附件、装备和工具如下:

试验日期:_____

试验室的名称和地址:_____

试验工程师姓名:_____

日期/试验报告号:_____

参 考 文 献

- [1] ISO 3411 Earth-moving machinery—Physical dimensions of operators and minimum operator space envelope
 - [2] ISO 3471 Earth-moving machinery—Roll-over protective structures—Laboratory tests and performance requirements
 - [3] ISO 8083 Machinery for forestry—Falling-object protective structures (FOPS)—Laboratory tests and performance requirements
 - [4] ISO 8084 Machinery for forestry—Operator protective structures—Laboratory tests and performance requirements
-