



# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

## 自行式林业机械 落物保护结构 (FOPS) 实验室试验和性能要求

Self-propelled machinery for forestry—Falling-object protective structures (FOPS)  
—Laboratory tests and performance requirements

(ISO 8083:2006, Machinery for forestry—Falling-object protective structures  
(FOPS) —Laboratory tests and performance requirements, MOD)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 实验室试验 .....	2
4.1 设备 .....	2
4.2 实验条件 .....	3
4.3 试验程序 .....	4
5 性能要求 .....	5
5.1 防护性能 .....	5
5.2 附加 ROPS 的要求 .....	5
5.3 温度和材料要求 .....	5
6 试验结果报告 .....	6
附录 A（规范性） 试验报告 .....	7
A.1 鉴定委托人 .....	7
A.2 机器 .....	7
A.3 FPOS .....	7
A.4 制造商提供的资料 .....	7
A.5 标准 .....	7
A.6 试验温度及材料 .....	7
A.7 试验落锤 .....	7
A.8 照片 .....	8
A.9 证书 .....	8
A.10 标记 .....	8

## 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。

本文件修改采用ISO 8083:2006《林业机械 落物保护结构（FOPS） 实验室试验和性能要求》。

本文件与ISO 8083:2006相比做了下述结构调整：

—— 4.3.6的a)～c)对应ISO 8083:2006的4.3.6.1～4.3.6.3。

本文件与ISO 8083:2006的技术差异及其原因如下：

—— 用规范性引用的GB/T 229（GB/T 229—2020，ISO 148-1:2006，MOD）替换了ISO 148-1（见5.3.3）、GB/T 3098.1—2010（ISO 898-1:2009，MOD）替换了ISO 898-1:1999（见5.3.2）、GB/T 3098.2—2015（ISO 898-2:2012，MOD）替换了ISO 898-2:1992（见5.3.2）、GB/T 8420（GB/T 8420—2011，ISO 3411:2007，IDT）替换了ISO 3411（见3.2）、GB/T 17772（GB/T 17772—2018，ISO 3164:2013，IDT）替换了ISO 3164（见4.2.1）、GB/T 19365（GB/T 19365—2012，ISO 6814:2009，IDT）替换了ISO 6814（见第1章）、GB/T 20448（所有部分）替换了ISO 8082（见5.2），以适应我国的技术条件、增加可操作性。

本文件做了下列编辑性改动：

——为与现有标准体系协调，将标准名称改为《自行式林业机械 落物保护结构（FOPS） 实验室试验和性能要求》。

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。

本文件由国家林业和草原局提出。

本文件由全国林业机械标准化技术委员会（SAC/TC 61）归口。

本文件起草单位：国家林业和草原局哈尔滨林业机械研究所、江苏林海动力机械集团有限公司、中国合格评定国家认可中心、宁波伊司达环保机械股份有限公司、福建省林业科学研究院。

本文件主要起草人：杨雪峰、张丽平、刘洋、张荣山、靳冬、许凤霞、高锐。

# 自行式林业机械 落物保护结构（FOPS） 实验室试验和性能要求

## 1 范围

本文件给出了一个统一的、可以重复的在载荷作用下鉴定FOPS性能的方法，并规定了对典型试件在此载荷作用下的性能要求。

本文件适用于GB/T 19365定义的移动或自行式特种林业机械。

注：本文件不适用于正在研究中的聚碳酸酯材料的落物保护结构。

## 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 229—2020，ISO 148-1:2006，MOD）

GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱（ISO 898-1:2009，MOD）

GB/T 3098.2—2015 紧固件机械性能 螺母（ISO 898-2:2012，MOD）

GB/T 8420 土方机械 司机的身材尺寸与司机的最小活动空间（GB/T 8420—2011，ISO 3411:2007，IDT）

GB/T 17772 土方机械 保护结构的实验室鉴定 挠曲极限量的规定（GB/T 17772—2018，ISO 3164:2013，IDT）

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

GB/T 20448（所有部分） 自行式林业机械 滚翻保护结构 实验室试验和性能要求 [ISO 8082（所有部分）]

注1：GB/T 20448.1—2012 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（ISO 8082-1:2009，IDT）

注2：GB/T 20448.2—2016 自行式林业机械 滚翻保护结构实验室试验和性能要求 第2部分：回转平台上安装驾驶室和起重臂的机械（ISO 8082-2:2011，IDT）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**落物保护结构** falling-object protective structure

**FOPS**

安装在机器上，用于在有坠落物体（例如：树木、石块等）时，对司机提供适当保护的一组结构件。

### 3.2

**挠曲极限量** deflection-limiting volume

**DLV**

一个高大、普通穿着、戴安全帽、坐姿的男性司机的垂直投影近似值（见GB/T 8420）。

### 3.3

**翻车保护结构 roll-over protective structure**

**ROPS**

当机器倾翻时，减少系安全带、坐姿的司机被挤伤的可能性的一系列结构件。

注：这些结构件包括：各种辅助支架、支撑、安装件、支座、螺栓、销钉、悬挂或弹性减振器，这些结构件将保护结构系统固定在机器支架上，结构件不包括与机器机架形成一体的安装装置。

## 4 实验室试验

注意：本文件中规定的某些测试可能会导致危险情况的出现。

### 4.1 设备

4.1.1 标准试验落锤，材料为钢，如图 1。

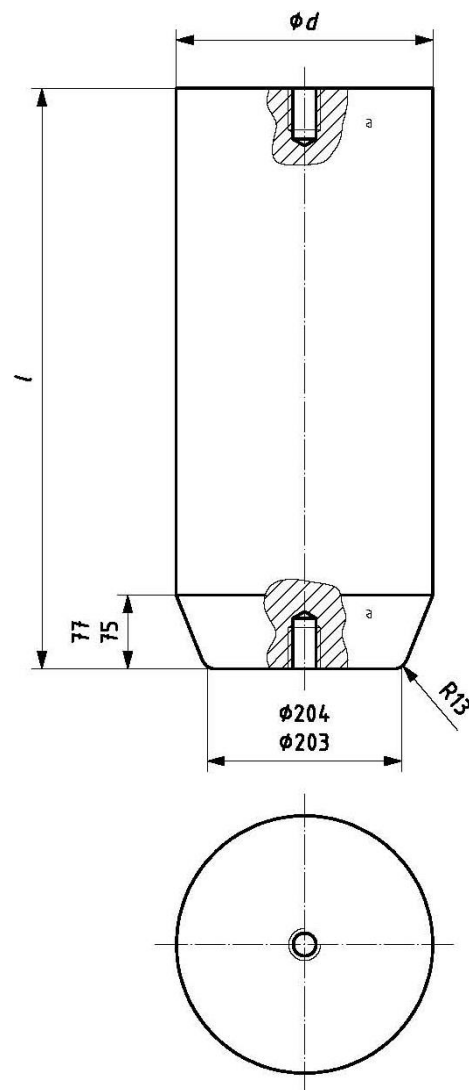
4.1.2 提升标准试验落锤到所需要高度的装置。

4.1.3 释放标准试验落锤自由下落的装置。

4.1.4 坚硬的表面，其硬度应确保在落锤试验载荷下，不会被车辆或试验台击陷。

4.1.5 测量装置，用来测量在试验中 FOPS 是否侵入到 DLV。

单位为毫米



注：  $d$ 和 $l$ 的尺寸可根据4.3.4规定的能量所需要的试验落锤质量和要达到的下落高度来定。如一个落锤质量为227 kg:

——  $d = 255 \text{ mm} \sim 260 \text{ mm}$ ;

——  $l = 583 \text{ mm} \sim 585 \text{ mm}$ 。

<sup>a</sup> 可以在落锤两端钻螺纹孔用以安装吊环。

图1 标准落锤

## 4.2 试验条件

### 4.2.1 DLV的要求

DLV及其位置应符合GB/T 17772的规定。DLV宜牢固地固定在与司机座椅紧固部位相同的机器上，并在整个试验中宜保持位置不变。

### 4.2.2 测量精度

测量FOPS尺寸及施加于FOPS的能量的设备测量精度应符合表1的规定。

表1 测量精度要求

测量对象	精度要求 <sup>a</sup>
FOPS尺寸	最大测量尺寸的±5%或±1 mm
施加于FPOS的能量	施加能量的±5%

<sup>a</sup> 该百分比为试验仪器精度的标称额定值，不应被用来补偿超限试验。

#### 4.2.3 机器或试验台条件

4.2.3.1 待评估的FPOS应连接到机器结构上，如同机器在实际使用中一样。无需完整的机器，但是安装FPOS的部分应与实际结构相同，并且所用任何试验台的垂直刚度应不小于在4.2.3.2中所述的实际机器的刚度。

4.2.3.2 如果FPOS安装在机器上，则有如下要求：

- a) 对于一般的附加装置或（和）有效载荷没有限制；
- b) 所有悬挂系统，包括充气轮胎，均应调到工作条件下，可调悬挂装置应调到“最大刚度”的范围内；
- c) 所有司机室构件，如窗户、可拆的框板或非结构性接头均应拆掉，使他们不致增加FPOS的强度。

#### 4.3 试验程序

4.3.1 试验程序应由4.3.2~4.3.6中的工作所组成，并按所列顺序进行。

4.3.2 将标准试验落锤（4.1.1）置于FPOS顶部（小头朝下），位置由4.3.3确定。

4.3.3 落锤小头应完全处在FPOS顶部、DLV的垂直投影范围内。落锤中心位置的确定依据是FPOS上部主要水平构件是否处在DLV对FPOS上部垂直投影的面内，如下所示：

- a) 如果FPOS上部主要水平构件没有处在DLV对FPOS上部垂直投影的面内，落锤中心应位于与上部主要水平构件的垂直距离之和（图2中的 $x+y$ ）尽可能大的点上。
- b) 如果FPOS上部主要水平构件处在DLV对FPOS上部垂直投影的面内，则：
  - 模拟司机的表面覆盖材料一致，但是厚度未知，落锤中心应在最大面积区域内。该区域为不包括上部主要水平构件的DLV垂直投影面。落锤中心应处在某一点使该点到上部主要水平构件的垂直距离最大（图2中的 $x+y$ ）；
  - 如果操作员上方所有表面区域的覆盖材料相同，但厚度未知，则落锤的中心应位于最大面积的表面。该面积是DLV的投影面积，不包括上部主要水平构件。落锤的中心应位于最大面积表面内的该点，该点与上部主要水平构件的垂直距离之和（图2中的 $x+y$ ）尽可能大。
  - 模拟司机的表面不同部位覆盖材料不同，每个区域都要进行落锤试验。
  - 如果在操作员上方的不同区域使用不同的材料，则应依次对每个区域进行跌落试验。

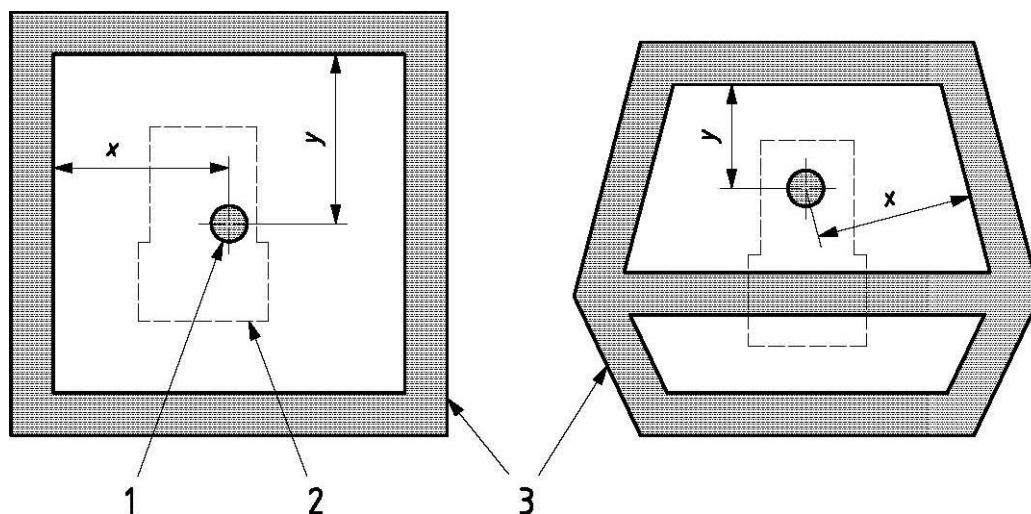
4.3.4 根据形状如图1所示的物体的质量，垂直提升落锤至4.3.2和4.3.3中规定的高度，以产生5800 J或11600 J的能量。本文件给出了两种能量等级，组织机构可以根据当地情况（例如木材的尺寸等）自行选定。落锤应旨在冲击FPOS上的某个位置使其产生最大偏斜。

4.3.5 释放落锤使其自由落向FPOS。

4.3.6 落锤自由落下，不能保证按4.3.2和4.3.3规定的位置和/或姿态击中目标，因此给出以下偏差范围：

- a) 落锤小头初次冲击应落在半径为200 mm的圆周内（圆心应与4.3.2和4.3.3中规定的落锤垂直中心一致），但不包括上部主要构件；
- b) 落锤落到FPOS上时，首先接触的应是落锤小头和（或）该端圆角（见图1）；

c) 本文件对于落锤回跳后的冲击位置或方式没有限制。



标引序号说明:

1——落锤小头;

2——DLV 垂直投影;

3——上部主要构件。

图2 落锤试验冲击点

## 5 性能要求

### 5.1 防护性能

FPOS系统的防护性能应由受冲击后司机室或者防护结构保持安全空间的完整度的能力来评定。防护结构在多次落锤的冲击下任何部位不应进入3.2定义并在4.2.1中规定的DLV。如果落锤刺入DLV, 该FPOS即被判定为不合格。

### 5.2 附加 ROPS 的要求

对于ROPS和FOPS共用的结构件, 还应符合GB/T 20448(所有部分)规定的相应ROPS的性能要求。当不需要滚翻防护时, 只要试验中DLV不被刺入, 可以采用不同的结构来支撑FOPS。

如果ROPS和FOPS评估都使用同一结构件, 则落锤试验应在ROPS加载试验前进行。允许去掉冲击凹痕或更换FPOS结构。

ROPS和FOPS的支撑可用四个或多个垂直结构件, 也可用一个简单(如两个垂直结构)的机架。

具有四个或四个以上垂直构件的ROPS和FOPS的指示体积不需要完全包围DLV。也不打算将简单(双柱)车架排除在FOPS或ROPS之外。

### 5.3 温度和材料要求

#### 5.3.1 通则

实验室评估宜使FPOS和机器机架置于不高于-18 °C的温度下进行。如果评估不在此温度下进行, 所用材料应至少符合5.3.2和5.3.3的要求。

#### 5.3.2 螺栓和螺母



用于连接紧固FPOS到机架和连接FPOS结构部件的螺栓和螺母的性能等级应满足如下要求：

- 螺栓适用的强度等级为 GB/T 3098.1-2010 的 8.8，9.8 或 10.9；
- 螺母适用的强度等级为 GB/T 3098.2-2015 的 8，9 或 10。

### 5.3.3 冲击强度

FOPS和ROPS（或FPOS顶盖）的结构件组件以及将其连接到机架上的紧固件，应由具有符合表2的夏比V形缺口冲击强度的钢或等效材料制成。

试样应从用于FPOS的板材、管材或结构型材上纵向切取。取样应在材料成形或焊接之前进行。从管材或结构型材上取样时，应在最大尺寸一侧的中间取样，且不应包括焊缝（见GB/T 229）。

表2 夏比V形缺口冲击强度最小值

试样尺寸 mm	强度	
	-30 °C J	-20 °C J <sup>b</sup>
10×10 <sup>a</sup>	11	27.5
10×9	10	25
10×8	9.5	24
10×7.5 <sup>a</sup>	9.5	24
10×7	9	22.5
10×6.7	8.5	21
10×6	8	20
10×5 <sup>a</sup>	7.5	19
10×4	7	17.5
10×3.3	6	15
10×3	6	15

<sup>a</sup> 为优先选用尺寸，试样尺寸不得小于材料允许的最大优先尺寸。

<sup>b</sup> 在-20 °C下冲击能量的要求是在-30°C下的2.5倍，其他影响冲击强度的因素如：轧制方向，屈服强度，晶粒方向和焊接等。在选取和使用钢材时应当考虑这些因素。

## 6 试验结果报告

试验结果应当按附录A中规定的内容写出试验报告。

附录 A  
(规范性)  
试验报告

A.1 鉴定委托人

委托测试的FPOS提供方:

委托人:

提交测试日期:

A.2 机器

种类:

制造商:

型号:

系列号(如果有):

机器(机架编号):

A.3 FPOS

制造商:

型号:

系列号(如果有):

FPOS(可以包括RPOS)编号:

A.4 制造商提供的资料

DLV的定位:

A.5 标准

使用的能量等级: J

A.6 试验温度及材料

FPOS和机架所处的测试环境温度: °C

如果温度超过-18°C,应完成:

FPOS的金属结构组件夏比V形缺口冲击强度要求,在一尺寸为\_\_\_\_mm×\_\_\_\_mm的试样上进行试验。

吸收功: J

螺母强度等级:

螺钉强度等级:

A.7 试验落锤

直径: mm

长度: mm

质量: kg

试验时下落高度: m

### A.8 照片

在进行落锤试验之前，落锤和试验装置布置情况的一张照片。

在进行落锤试验之后，根据需要提出FPOS装置顶部和底部的照片。

### A.9 证书

以坠落能量为 \_\_\_\_\_J (5800 J或11600 J; 见4.3.4) 进行试验， 已达到了GB/T XXXX-XXXX的最低性能要求。

测量偏差:

试验日期:

测试部门名称和地址:

测试工程师:

试验报告日期和编号:

### A.10 标记

机器上可能会有一个关于这台机器符合GB/T XXXX-XXXX的标记，这个标记应当包括与试验中相符合的能量级，例如：按GB/T XXXX-XXXX进行的测试，坠落能量为\_\_\_\_\_J(5800 J或11600 J; 见4.3.4)。

---