



中华人民共和国国家标准

GB 10395.1—2025

代替 GB 10395.1—2009

农业机械 安全 第1部分：总则

Agricultural machinery—Safety—Part 1: General requirements

2025-12-02 发布

2026-11-01 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 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 适用于所有机器的安全要求和/或措施..... 4

5 自走式机械的安全要求和/或措施 12

6 悬挂式、半悬挂式、牵引式机械的安全要求和/或措施 16

7 安全要求和/或保护措施证实 18

8 使用信息..... 18

附录 A（资料性） 重大危险一览表 21

附录 B（规范性） 噪声试验规范(工程法 2 级) 27

附录 C（规范性） 强度试验 29

附录 D（资料性） 控制系统安全相关部件风险评估和性能等级确定指南 31

附录 E（资料性） 拖拉机机组的稳定性 33

参考文献 34



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。

本文件是 GB/T(GB) 10395《农林机械 安全(安全技术要求)》的第 1 部分。GB/T(GB) 10395 已经发布了以下部分：

- GB 10395.1 农业机械 安全 第 1 部分：总则；
- GB 10395.2 农林机械 安全 第 2 部分：自卸挂车；
- GB/T 10395.3 农业机械 安全 第 3 部分：固体肥料撒施机；
- GB/T 10395.5 农业机械 安全 第 5 部分：驱动式耕作机械；
- GB 10395.6 农林机械 安全 第 6 部分：植物保护机械；
- GB 10395.7 农业机械 安全 第 7 部分：联合收割机、饲料收获机、棉花收获机和甘蔗收获机；
- GB 10395.8 农林拖拉机和机械 安全技术要求 第 8 部分：排灌泵和泵机组；
- GB/T 10395.9 农林机械 安全 第 9 部分：播种机械；
- GB 10395.10 农林拖拉机和机械 安全技术要求 第 10 部分：手扶微型耕耘机；
- GB 10395.12 农林拖拉机和机械 安全技术要求 第 12 部分：便携式动力绿篱修剪机；
- GB 10395.14 农林拖拉机和机械 安全技术要求 第 14 部分：动力粉碎机和切碎机；
- GB 10395.15 农林拖拉机和机械 安全技术要求 第 15 部分：配刚性切割装置的动力修边机；
- GB 10395.16 农林机械 安全 第 16 部分：马铃薯收获机；
- GB 10395.17 农林机械 安全 第 17 部分：甜菜收获机；
- GB 10395.18 农林机械 安全 第 18 部分：软管牵引绞盘式喷灌机；
- GB 10395.19 农林机械 安全 第 19 部分：中心支轴式和平移式喷灌机；
- GB/T 10395.20 农林机械 安全 第 20 部分：捡拾打捆机；
- GB/T 10395.21 农林机械 安全 第 21 部分：旋转式摊晒机和搂草机；
- GB/T 10395.22 农林机械 安全 第 22 部分：前装载装置；
- GB 10395.23 农林机械 安全 第 23 部分：固定式圆形青贮窖卸料机；
- GB 10395.24 农林机械 安全 第 24 部分：液体肥料施肥车；
- GB/T 10395.25 农林机械 安全 第 25 部分：旋转式圆盘割草机、转鼓式割草机和甩刀式割草机；
- GB/T 10395.26 农林机械 安全 第 26 部分：大型旋转式割草机；
- GB/T 10395.27 农林机械 安全 第 27 部分：缠膜机；
- GB/T 10395.28 农业机械 安全 第 28 部分：移动式谷物螺旋输送机。

本文件代替 GB 10395.1—2009《农林机械 安全 第 1 部分：总则》，与 GB 10395.1—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了术语“置位防护”(见 2009 年版的 3.3)；
- b) 增加了工作中运动部件的保护要求(见 4.2)；
- c) 增加了自动模式的操作要求(见 4.6)；
- d) 增加了进/出操作者工作位置的辅助装置的尺寸要求(见表 1)；

- e) 增加了操作者座位要求(见 4.7.3);
- f) 增加了非操作者工作位置“一般要求”(见 4.8.1)和“站立位置”要求(见 4.8.2);
- g) 增加了可折叠部件的要求(见 4.9);
- h) 增加了“所有加注口位置距离地面、工作台或站立位置均不应超过 1 500 mm”的要求(见 4.15);
- i) 增加了电磁兼容性的要求(见 4.18);
- j) 增加了急停的要求(见 4.19);
- k) 增加了控制系统中的相关安全部件要求(见 4.20);
- l) 增加了有自动转向功能的自走式机器的要求(见 5.1.3.2);
- m) 更改了紧急出口截面要求(见 5.1.5.2,2009 年版的 5.1.5.2);
- n) 增加了翻滚和倾翻要求(见 5.7);
- o) 更改了自走式机械/拖拉机与被驱动机械间的机械动力传动机构的一般要求(见 6.4.1,2009 年版的 6.4.1);
- p) 更改了安全要求和/或保护措施的确证涉及的章条号和内容(见第 7 章,2009 年版的第 7 章);
- q) 增加了使用信息的一般要求(见 8.1);
- r) 增加了使用说明书中悬挂式机具与拖拉机的操纵性和稳定性评估方法[见 8.2.3 c)];
- s) 增加了“当自走式机器的部件在正常操作中高度超过 4 m 时,应在靠近主操作者工作位置处设置警示有关超高危险(如高架电线或桥涵)的安全标志”的要求(见 8.3.4)。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件于 1989 年首次发布,2001 年第一次修订,2009 年第二次修订,本次为第三次修订。



引 言

GB/T(GB) 10395《农林机械 安全(安全技术要求)》为了保障安全,避免产品在使用过程中造成不可接受的伤害,对农林机械各类产品的安全要求进行了规定。

农林机械品种及形式较多,安全要求既有共性,也各有特点,为了规定不同农林机械涉及的安全要求,将农林机械安全分为多个部分,并将相应的安全要求或保护措施分别规定在系列部分中,它们共同构成完善的农林机械安全要求或保护措施,GB/T(GB) 10395 拟由下列部分构成。

- 第1部分:总则。目的在于给出农业机械通用安全要求及符合性判定方法。
- 第2部分:自卸挂车。目的在于给出自卸挂车的安全要求及符合性判定方法。
- 第3部分:固体肥料撒施机。目的在于给出固体肥料撒施机的安全要求及符合性判定方法。
- 第5部分:驱动式耕作机械。目的在于给出驱动式耕作机械的安全要求及符合性判定方法。
- 第6部分:植物保护机械。目的在于给出喷雾机和液体肥料喷施机的安全要求及验证方法。
- 第7部分:联合收割机、饲料收获机、棉花收获机和甘蔗收获机。目的在于给出联合收割机、饲料收获机、棉花收获机和甘蔗收获机的安全要求。
- 第8部分:排灌泵和泵机组。目的在于给出排灌泵和泵机组的安全要求。
- 第9部分:播种机械。目的在于给出播种机械的安全要求及符合性判定方法。
- 第10部分:手扶微型耕耘机。目的在于给出手扶微型耕耘机的安全要求和符合性判定方法。
- 第12部分:便携式动力绿篱修剪机。目的在于给出便携式动力绿篱修剪机的安全要求和符合性判定方法。
- 第14部分:动力粉碎机和切碎机。目的在于给出动力粉碎机和切碎机的安全要求和符合性判定方法。
- 第15部分:配刚性切割装置的动力修边机。目的在于给出配刚性切割装置的动力修边机的安全要求和符合性判定方法。
- 第16部分:马铃薯收获机。目的在于给出马铃薯收获机的安全要求和符合性判定方法。
- 第17部分:甜菜收获机。目的在于给出甜菜收获机的安全要求和符合性判定方法。
- 第18部分:软管牵引绞盘式喷灌机。目的在于给出软管牵引绞盘式喷灌机的安全要求和符合性判定方法。
- 第19部分:中心支轴式和平移式喷灌机。目的在于给出中心支轴式和平移式喷灌机的安全要求和符合性判定方法。
- 第20部分:捡拾打捆机。目的在于给出捡拾打捆机的安全要求和符合性判定方法。
- 第21部分:旋转式摊晒机和搂草机。目的在于给出旋转式摊晒机和搂草机的安全要求和符合性判定方法。
- 第22部分:前装载装置。目的在于给出前装载装置的安全要求和符合性判定方法。
- 第23部分:固定式圆形青贮窖卸料机。目的在于给出固定式圆形青贮窖卸料机的安全要求。
- 第24部分:液体肥料施肥车。目的在于给出液体肥料施肥车的安全要求和符合性判定方法。
- 第25部分:旋转式圆盘割草机、转鼓式割草机和甩刀式割草机。目的在于给出旋转式圆盘割草机、转鼓式割草机和甩刀式割草机的安全要求及符合性判定方法。
- 第26部分:大型旋转式割草机。目的在于给出大型旋转式割草机的安全要求及符合性判定方法。
- 第27部分:缠膜机。目的在于给出缠膜机的安全要求及符合性判定方法。

——第 28 部分：移动式谷物螺旋输送机。目的在于给出移动式谷物螺旋输送机的安全要求及符合性判定方法。

机械领域安全方面标准的结构如下。

- a) A 类标准(基础安全标准),给出适用于所有机械的基本概念、设计原则和一般特征。
- b) B 类标准(通用安全标准),涉及机械的一种安全特征或使用范围较宽的一类安全装置:
 - 1) B1 类,特定的安全特征(如安全距离、表面温度和噪声)标准;
 - 2) B2 类,安全装置(如双手操控装置、联锁装置、压敏装置、防护装置)标准。
- c) C 类标准(机械安全标准)对一种特定机器或一组机器规定出详细的安全要求的标准。

本文件属于 GB/T 15706—2012 规定的 C 类标准。

本文件给出了农业机械(自走式、悬挂式、半悬挂式和牵引式)普遍存在的重大危险。

若本 C 类标准的规定与 A 类或 B 类标准的规定不同时,对于按照本 C 类标准规定设计和制造的机器,执行本 C 类标准的规定优先于 A 类或 B 类标准。



农业机械 安全 第1部分：总则

1 范围

本文件规定了自走式、悬挂式、半悬挂式和牵引式农业机械设计和制造的安全要求,描述了这些安全要求相应的证实方法。本文件规定了制造商提供的安全操作信息(包括剩余风险信息)的类型。本文件给出了按预定用途使用和制造商可预见误用的情况下,正常操作和维护农业机械的重大危险、危险状态和危险事件(见附录 A)。

本文件适用于自走式、悬挂式、半悬挂式和牵引式农业机械的设计、制造和检验检测。

本文件不适用于下列农业机械:

- 农林用拖拉机;
- 农业用飞机和气垫船;
- 草坪和园艺机械;
- 机器特定组件或功能(例如,作业工具和/或作业流程);
- 特定性能等级的机器。

本文件不适用于由专业维修人员进行定期维护、机器更换和维修相关的危险,以及与环境危险、道路安全(例如,转向、制动)或是动力输出(PTO)万向节传动轴相关的危险;也不适用于动力传动运动部件的防护装置(防护装置和屏障的强度要求除外)。

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 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求

GB/T 3767—2016 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 反射面上方近似自由场的工程法

GB/T 4269.1 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 操作者操纵机构和其他显示装置用符号 第1部分:通用符号

GB/T 4269.2 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 操作者操纵机构和其他显示装置用符号 第2部分:农用拖拉机和机械用符号

GB/T 6235 农业拖拉机驾驶员座位装置尺寸

GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求

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 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺机械 安全标志和危险图形 总则

GB/T 10910 农业轮式拖拉机和田间作业机械 驾驶员全身振动的测量

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 16404(所有部分) 声学 声强法测定噪声源的声功率级

GB/T 16754 机械安全 急停功能 设计原则

GB/T 16855.1 机械安全 安全控制系统 第1部分:设计通则

GB/T 16855.2 机械安全 控制系统安全相关部件 第2部分:确认

GB/T 17248.2—2018 声学 机器和设备发射的噪声 在一个反射面上方可忽略环境修正的近似自由场测定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 17248.5—2018 声学 机器和设备发射的噪声 采用准确环境修正测定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 20341 农业拖拉机和自走式机械 操作者操纵装置 操纵力、操纵方向、操纵位置和方法

GB/T 20953 农林拖拉机和机械 驾驶室内饰材料燃烧特性的测定

GB/T 21398 农林机械 电磁兼容性 试验方法和验收规则

GB/T 23821—2022 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离

GB/T 25078.1 声学 低噪声机器和设备设计实施建议 第1部分:规划

GB/T 33641.1 农业拖拉机和机械 安全带 第1部分:固定装置位置要求

GB/T 33641.2 农林拖拉机和机械 安全带 第2部分:固定装置强度要求

GB/T 33641.3 农林拖拉机和机械 安全带 第3部分:总成要求

GB/T 38874.1 农林拖拉机和机械 控制系统安全相关部件 第1部分:设计与开发通则

GB/T 38874.2 农林拖拉机和机械 控制系统安全相关部件 第2部分:概念阶段

GB/T 38874.3 农林拖拉机和机械 控制系统安全相关部件 第3部分:软硬件系列开发

GB/T 38874.4 农林拖拉机和机械 控制系统安全相关部件 第4部分:生产、运行、修改与支持
规程

GB/T 39521 农业拖拉机和机械 拖拉机和自走式机械的自动导航系统 安全要求

GB/T 41603.1 自走式农业机械 稳定性评价 第1部分:原则

3 术语和定义

GB/T 15706—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

正常操作 normal operation

为实现制造商预定用途,由熟悉机器特性的操作者按照制造商使用说明书和机器上的标志给出的操作信息和安全规程使用机器。

注:正常操作包括机器的准备和存放,如:

- 安装和拆卸;
- 将可摆动的组件摆入或摆出工作位置;
- 添加或移除配重以及安装和卸下附件;
- 加装机器使用过程中需要和消耗的物品和材料(如缠绳轴、种子、肥料、水和农药);
- 调整和设定机器,或是连接适用于特定条件的田地 and/或作物的拖拉机与机器;
- 清理作物的堵塞或积聚的碎屑。

3.2

维护 service

为保持机器正常功能,由熟悉机器特性的人员根据需求和/或定期按照制造商使用说明书和机器上的标志给出的维护信息和安全规程进行的操作。

注:维护包括加燃料、清理、清洗、加注工作液、润滑、调整(如皮带和链条调整)以及灯泡和易磨损部件(如切割部件)等消耗品的更换等操作。

3.3

三点接触 three-point contact

一个人能同时使用两手一脚或两脚一手上下机器或拆卸机器部件的系统。

3.4

意外接触 inadvertent contact

正常操作和维护机器期间,人员意外地暴露于由本人动作引起的危险中。

3.5

手触及区 hand reach

在座椅中心线上,手处于 GB/T 6236 定义的驾驶座标志点(SIP)确定的位置与驾驶室内部区域(如果有)形成的半径为 1 000 mm 的球体区域。

注 1: 对于无驾驶室的机器,手触及区为在座椅中心线上,距 GB/T 6236 定义的驾驶座标志点(SIP)前方 60 mm,上方 580 mm 的点为球心,半径为 1 000 mm 的球体,见图 1。

注 2: 对于有驾驶室的机器,手触及区为驾驶室内,在座椅中心线上,距离 GB/T 6236 定义的驾驶座标志点(SIP)前方 60 mm,上方 580 mm 的点为球心,半径为 1 000 mm 的球体。

3.6

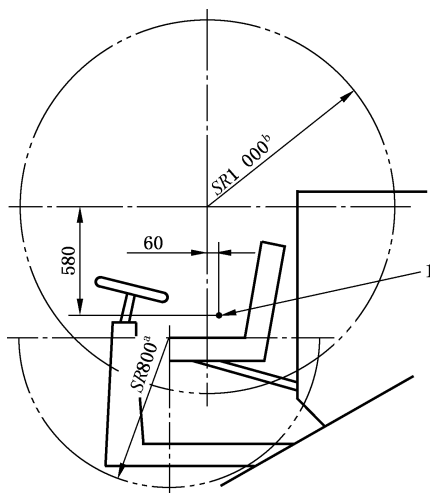
脚触及区 foot reach

在座椅中心线上,脚处于 GB/T 6236 定义的驾驶座标志点(SIP)确定的位置与驾驶室内部区域(如果有)形成的半径为 800 mm 向下延伸的半球体区域。

注 1: 对于无驾驶室的机器,脚触及区为以座椅中心线与坐垫前缘交点为球心,半径为 800 mm 向下延伸的半球体,座椅位于其中间位置,见图 1。

注 2: 对于有驾驶室的机器,脚触及区为驾驶室内,以座椅中心线与坐垫前缘交点为球心,半径为 800 mm 向下延伸的半球体,座椅位于其中间位置。

单位为毫米



标引序号说明:

1——SIP(驾驶座标志点)。

^a 半球的半径(脚触及区)。

^b 球的半径(手触及区)。



图 1 手和脚触及区

3.7

通道 access

在正常操作或维护期间,操作者按机器的预定使用进行过程控制和调整的过道。

4 适用于所有机器的安全要求和/或措施

4.1 基本要求和设计指南

4.1.1 机器应符合第4章、第5章或第6章规定的安全要求和/或保护措施。设计机器应按照 GB/T 15706—2012 规定的原则处理本文件未涉及的相关危险(重大危险除外)。

本文件涉及的全部危险并不一定会都出现在某一特定机器上。制造商宜进行风险评估以确定本文件或适用该类机械的专用部分适用的危险以及本文件或适用该类机械的专用部分未涉及的危险。制造商有责任提供和规定处理附加危险的安全措施。GB/T(GB) 10395 中强制性专用部分的规定优先于本文件的规定。

4.1.2 除本文件另有规定外,安全距离应符合 GB/T 23821—2022 中表 1、表 3、表 4 或表 6 的规定。

4.1.3 为实现正常功能、排出物料或清理操作需暴露的功能部件应进行防护且不引起其他危险,例如在预定使用期间由有机物料的积聚引起火灾的风险,且这种防护不会影响到正常功能、排出物料或清理操作。

4.2 工作中运动部件的保护

在预定使用和可合理预见的误用机器情况下,如果防护装置不能有效地防止与机器作业中的运动部件意外接触,则应提供其他防止意外接触的适当措施。

在风险评估过程中,应按照 GB/T 15706—2012 中给出的减小风险策略和使用说明书中给出的正常操作和维护选择适当保护措施。通过使用屏障进行防护获得安全距离是一种适当的措施。

4.3 噪声

4.3.1 设计低噪声机械应使用 GB/T 25078.1 给出的技术信息。

4.3.2 如需明示噪声值,则应按附录 B 进行测定。

4.4 振动

4.4.1 如需明示振动值,则应按照下列文件确定加权加速度的均方根值及其测量方法:

- GB/T 10910;
- GB/T(GB) 10395 中关于特定机器的文件;
- 使用说明书中描述的测量方法。

不需要乘坐操作者的机器无须测量振动。

4.4.2 机械振动是由行驶地面不平整和机器相关部件(如发动机、变速箱、传动装置和作业部件)的不平衡运动造成的。减振措施包括但不限于隔振、阻尼或悬架系统。

振动的来源取决于机器类型及其个性化设计,减振措施的具体要求在 GB/T(GB) 10395 中规定。

4.5 操纵机构

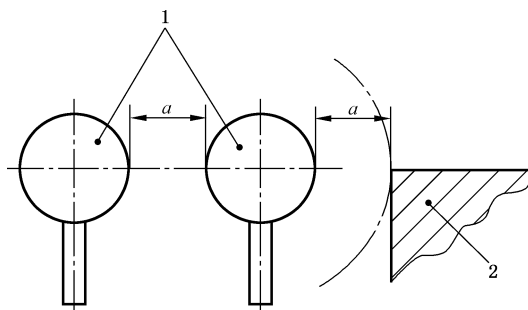
4.5.1 操纵机构功能及其对应的不同位置应在操纵位置进行标识,并应在使用说明书中予以描述[见 8.2.3 d)]。操纵机构所用符号应符合 GB/T 4269.1 和 GB/T 4269.2 的规定。

4.5.2 操纵踏板应具有防滑面且便于清理。

4.5.3 所需操纵力不小于 100 N 的手动操纵机构,与相邻操纵机构外轮廓或机器部件间的最小间隙 a

为 50 mm(见图 2)。所需操纵力小于 100 N 的操纵机构周围最小间隙应为 25 mm。该要求不适用于指尖操作的操纵机构(如按钮、电气开关)。

单位为毫米



标引序号(符号)说明:

- 1——手动操纵机构;
- 2——相邻机器部件;
- a ——最小间隙。

图 2 手动操纵机构周围间隙

4.5.4 特定机器操纵机构的有关要求应符合 GB/T(GB) 10395 的相关部分。

4.5.5 除 4.5.3 和 4.9.1 的规定外,操纵机构的操纵力、位移量、操纵位置和方法应符合 GB/T 20341 的规定。

4.5.6 操纵机构应设置在危险区以外。该要求也适用于在主控制系统故障时需要人工操作或控制的机器部件(如液压阀)。

4.6 自动模式的操作

当机器在自动模式下运行的工作循环中意外停止或中断(如堵塞、过载或故障)时,机器应自动进入安全状态。在意外停止或中断后,应对危险区域外的操纵机构进行有意操作后才能重启工作循环。

4.7 操作者工作位置

4.7.1 进/出操作者工作位置的辅助装置

4.7.1.1 一般要求

4.7.1.1.1 离地垂直高度大于 550 mm 的操作者工作位置台面应设置进/出操作者工作位置的辅助装置。测量操作者工作位置台面离地垂直高度时,机器处于水平地面、装备最大直径且规定充气压力的轮胎或规定的履带。进/出操作者工作位置的辅助装置的尺寸应符合表 1 和图 3 规定。

4.7.1.1.2 只要进/出操作者工作位置的辅助装置位于车轮或履带的正前方(即位于机器的运动轨迹上),则应在车轮或履带一侧位置处设置护栏。该要求不适用于处于运输状态的机器。

只要操作者伸出的手或脚能触及到机器的危险部件(如车轮),则在台阶或梯子后侧应设置挡板。

4.7.1.2 台阶和梯子

4.7.1.2.1 当使用规定规格和最大直径的轮胎在规定充气压力下测量的第一级台阶离地面垂直高度不应超过 550 mm。相邻台阶间的垂直距离应相等,公差为 ± 20 mm。每个台阶都应有防滑面。台阶两侧应有侧挡板。台阶应通过结构设计(如设置防泥护板、制成多孔型台阶),使正常工作条件下积泥和/或积雪量降低到最小程度。

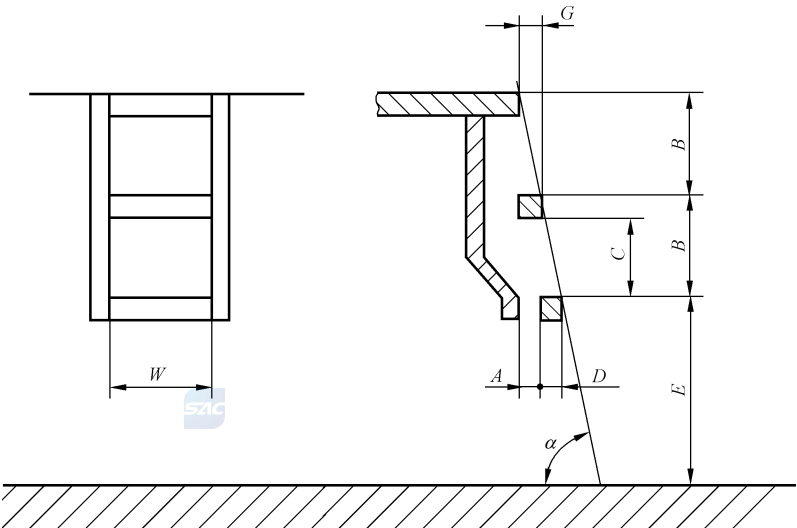
允许第一级与第二级台阶之间为挠性连接。

4.7.1.2.2 用作进/出操作者工作位置的辅助装置的梯子和台阶的尺寸应符合表 1 和图 3。

表 1 进/出操作者工作位置的辅助装置的尺寸

单位为毫米

尺寸参数	梯子	台阶
α	$70^{\circ}\sim 90^{\circ}$	$20^{\circ}\sim 70^{\circ}$
$A+D_{\min}$	150	150
B_{\max}	300	300
C_{\min}	120	120
D_{\min}	50	150
E_{\max}	550	550
$2B+G_{\max}$	—	800
W_{\min}	300	300



标引符号说明：

- A —— 踏脚尖间隙；
- B —— 相邻台阶踏脚面间垂直距离；
- C —— 相邻台阶间的最小间隙；
- D —— 踏脚板深度；
- E —— 第一级台阶高度；
- G —— 相邻台阶前沿的水平距离；
- W —— 台阶或梯级横档的宽度；
- α —— 倾斜角度。

图 3 进/出操作者工作位置的辅助装置的尺寸

4.7.1.2.3 如果进/出操作者工作位置的辅助装置的部件可以活动，则活动部件从起始位置移动到终止位置的操纵力平均值不应大于 200 N，操纵力峰值不应大于 400 N。

4.7.1.2.4 进/出操作者工作位置的辅助装置移动时不应存在对操作者产生剪切、挤压或无法控制运动

的危险。

4.7.1.2.5 对履带式机器,若预定将履带表面作为通道台阶,应设置三点接触支撑以确保操作者上下机器的安全。

4.7.1.3 扶手/扶栏

4.7.1.3.1 进/出操作者工作位置的辅助装置两侧应设置扶手或扶栏,结构上应使操作者与机器始终保持三点接触支撑状态。扶手/扶栏的截面宽度应在 25 mm~38 mm 之间。扶手/扶栏较低端离地高度不应大于 1 500 mm。除连接处外,扶手/扶栏与相邻部件间的最小放手间隙为 50 mm。

4.7.1.3.2 进/出操作者工作位置的辅助装置的梯子最高一级台阶/梯级横档上方与其垂直距离为 850 mm~1 100 mm 的位置应设扶手/扶栏。扶栏长度至少应为 150 mm。

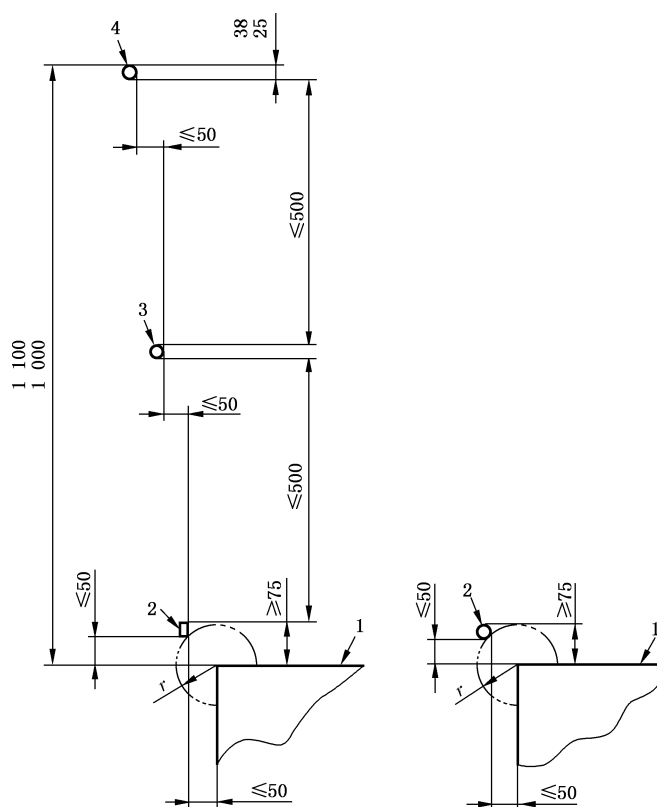
4.7.2 操作者工作台

4.7.2.1 操作者工作台应平坦,表面应防滑,必要时应有排水措施。

4.7.2.2 沿操作者工作台边缘应设置脚挡、扶栏和中间护栏(横杆),尺寸应符合图 4 要求,仅在机器处于固定状态才能使用和离地高度小于 1 000 mm 的工作台除外。工作台进入处不应设置脚挡。

另外,如果固定不动的机器部件用作脚挡、扶栏和(或)中间护栏(横杆),则应符合 4.7.1.3 的规定。

单位为毫米



标引序号(符号)说明:

r —— 半径,最大为 50 mm;

1 —— 工作台;

2 —— 脚挡;

3 —— 中间护栏(横杆);

4 —— 扶栏。

图 4 工作台脚挡和扶栏

4.7.2.3 如果为满足运输需要,进/出操作者工作台或驾驶室的辅助装置为活动式,则应在工作台或驾驶室进入处设置可开启的围栏。对于设有门的驾驶室可不设置围栏。

4.7.3 操作者座位

应给每个需要乘坐在机器上的驾驶员和操作者提供座位。

若因为技术原因或功能需要,驾驶员或操作者需站立在机器上进行操作的,可按照特定机器的相关文件规定不安装座位并处置相关的特定危险。

4.8 非操作者工作位置

4.8.1 一般要求

离地高度 2 000 mm 以上的维护位置,或添加和补充液体或散装物料处离地高度 1 500 mm 以上的位置,应提供适合工作者站立的位置,若站立位置离地高度大于 550 mm,应提供相应的进/出非操作者工作位置的辅助装置。

4.8.2 站立位置

4.8.2.1 站立位置应有足够容纳操作者双脚的空间,最小宽度应为 300 mm,平坦且有防滑表面。站立位置根据机器结构,可由两个独立的表面组成,也可使用机器的部件。如果是独立的表面,每个表面宽度最小应为 150 mm,并且高度相同,高度的尺寸偏差为 ± 50 mm。站立位置应保证操作者维护机器时能够保持稳定。

4.8.2.2 为实现三点接触支撑应设置扶手和/或扶栏。具备扶手和/或扶栏功能的机器部件可视为满足该要求。

4.8.2.3 当所需通道处于动力输出万向节传动轴上方或附近时,为避免将动力输出万向节传动轴或其防护罩作为台阶或站立位置,应设置合适的站立位置和进/出非操作者工作位置的辅助装置。

4.8.3 进/出非操作者工作位置的辅助装置

4.8.3.1 若维护用站立位置距地面(或距操作者工作台)的高度超过 550 mm,应设置进/出非操作者工作位置的辅助装置。

4.8.3.2 进/出非操作者工作位置的辅助装置应设置脚支撑(如台阶或梯级横档)和扶栏。另外,如果固定不动的机器部件用作脚支撑和/或扶栏,则应符合 4.7.1.2.1、4.7.1.3.1 和 4.7.1.3.2 的规定。

4.8.3.3 进/出非操作者工作位置的辅助装置应由图 5 所示的一组台阶构成,并应符合下列规定之一。

- a) 与水平面的倾斜角 α 应在 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 之间(见图 5)。每个台阶都应有防滑面。台阶各端应有侧挡板。台阶在设计结构上应使正常工作条件下积泥和/或积雪量降低到最小程度。相邻台阶间的垂直和水平距离的公差应在 ± 20 mm 以内。
- b) 进/出非操作者工作位置的辅助装置应为阶梯。每个梯级横档上侧均应为水平防滑面,防滑面的前后宽度至少 30 mm。如果梯级横档能用作扶栏,梯级横档矩形截面的倒角半径不应小于 5 mm。
- c) 进/出非操作者工作位置的辅助装置应符合 4.7.1.2 的规定。

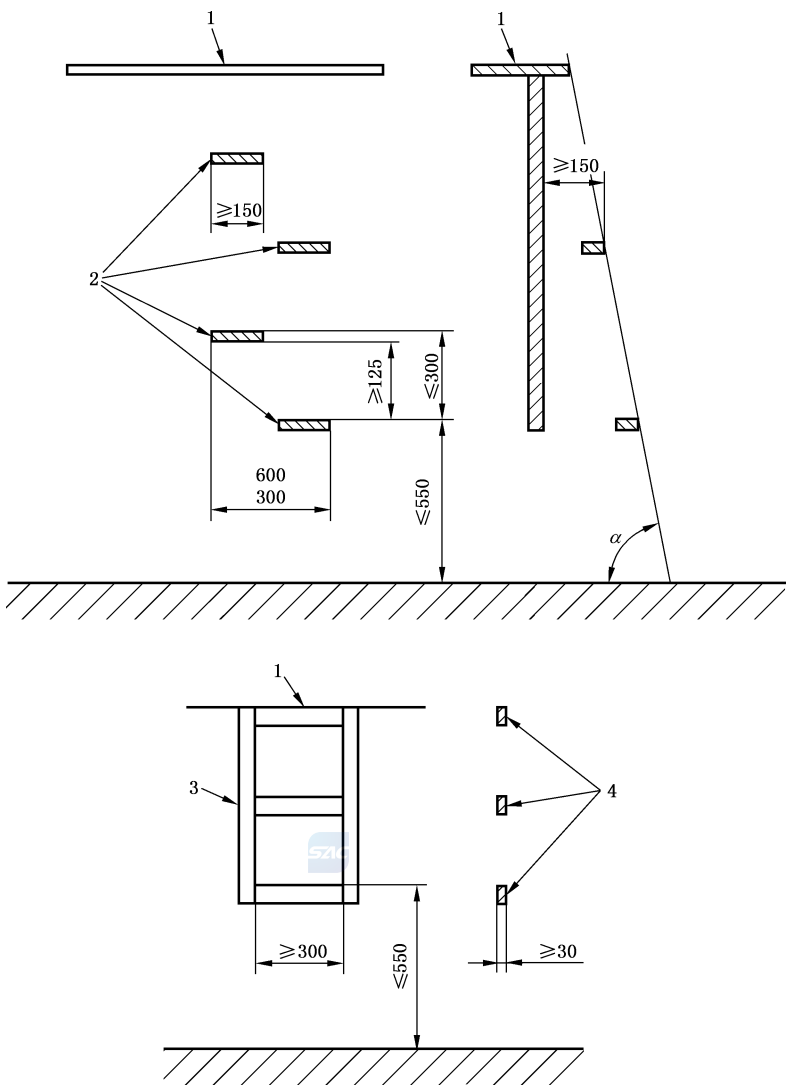
4.8.3.4 如果进/出非操作者工作位置的辅助装置所处位置存在手或脚与动力输出万向节传动轴防护装置或动力输入联接装置的防护装置意外接触的危险,则应在该进/出非操作者工作位置的辅助装置后部设置挡板。

4.8.3.5 通过设计使动力输出万向节传动轴及其防护装置不应用作台阶。

4.8.4 通道

通道最小宽度应为 300 mm。为容纳扶手支撑构件或机器部件,长度小于或等于 750 mm 的通道最小宽度可减小到 250 mm。工作者应能安全通过整个通道。

单位为毫米



- 标引序号说明:
- 1——站立位置;
 - 2——台阶;
 - 3——阶梯;
 - 4——梯级横档。

图 5 进/出非操作者工作位置的辅助装置的尺寸

4.9 可折叠部件

4.9.1 对于手动折叠/展开的部件,应在离最近铰接件 300 mm 以外的位置设置把手。把手可以是适当设计且清晰标识的机器组成部件。手动折叠/展开的过程中从起始位置移动到停止位置所需力的平均

值不应大于 250 N,峰值不应大于 400 N。在折叠/展开过程中不应存在对操作者产生剪切、挤压或无法控制折叠/展开运动的危险。

4.9.2 为减小机器运输状态下的宽度和/或高度而设计的可折叠部件,应采取措施使可折叠部件保持在运输状态。该措施为机械锁定装置或其他方式(如液压式、重力式)。保持措施应能充分保证可折叠部件在运输期间处于运输位置。从运输状态转换到工作状态或者从工作状态转换到运输状态,均应确保操作者不会暴露于挤压和剪切危险中。

如果是机械或液压的锁定装置,操作者控制解除锁定和展开可折叠部件应是两个单独的操作。

4.9.3 超出运输宽度的屏障可从作业位置/防护位置折叠到运输位置。如果屏障折叠会因工作部件产生暴露的危险,则应在屏障折叠时防止操作危险部件(如在该状况下减少机器部件的功能或降低性能)。

4.10 防护装置和屏障的强度要求

4.10.1 防护装置和屏障,尤其是距地面垂直高度 550 mm 以上的屏障,在正常使用中不可避免地作为出入台阶,则其应能承受 1 200 N 的垂直载荷。该项要求的合格性判定应按附录 C 规定的试验方法进行,或按满足同样试验验收规则的等效方法进行。

4.10.2 用于防护运动工作部件相关危险的屏障,应能承受下列水平载荷:

- 在工作状态下,距离地面不大于 400 mm 的为 1 000 N;
- 在工作状态下,距离地面大于 400 mm 的为 600 N。

应按照附录 C 或等效的试验方法进行测试,确定该项要求的符合性。

4.11 维护和保养支撑机构

4.11.1 一般要求

4.11.1.1 操作者需要在机器部件升起状态下进行保养或维护作业,应设置防止升起机器部件意外下落的机械支撑机构或液压锁定装置。

除机械或液压装置外,也可采用其他等同或较高安全程度的措施。

4.11.1.2 应能在危险区外操作液压锁定装置、机械支撑机构或其他形式的支撑装置。

4.11.1.3 机械支撑机构或液压锁定装置应采用与整机颜色有明显区别的颜色进行标识,或应在装置上或其附近设置安全标志。

4.11.1.4 当机械支撑机构或液压锁定装置为手动操纵时,其操纵方法应在使用说明书中详细说明,如果操纵方法不直观,还应在机器上设置安全标志或信息标志。

4.11.2 机械支撑机构

4.11.2.1 机械支撑装置应能承受额定静载荷 1.5 倍的载荷。

4.11.2.2 可拆卸机械支撑装置应保留在机器上。若不可行,则应在机器上设置专用的、清晰易见的、明确的存放位置,可以安全地存放支撑机构。

4.11.3 液压锁定装置

液压锁定装置应直接布置在液压缸上,或通过刚性或软管管路与液压缸连接。如果采用刚性或软管管路连接方式,连接液压锁定装置与液压缸的管路应能承受至少 4 倍的额定最大压力。额定最大压力应在使用说明书中规定。软管管路的更换条件也应在使用说明书中给出。

应通过操纵机构的设计、位置等方式防止意外解锁液压锁定装置。

4.12 电气设备

4.12.1 对位于与表面有潜在摩擦接触位置的电缆应进行防护。电缆还应具有耐油性或应加以防护防

止其与润滑油或燃油接触。电缆应布置在不触及排气系统、运动部件或锋利边缘的位置。

4.12.2 除起动电动机电路和高压火花点火系统外,所有电路都应安装保险丝或其他过载保护装置,这些装置在电路间的布置应防止同时切断所有的报警系统。

4.13 液压组件和接头

4.13.1 液压系统应符合 GB/T 3766 规定的安全要求。

4.13.2 液压软管、管路及附件应合理布置或加以防护,以保证发生破裂时,液体不应直接喷射到工作位置上的操作者。

4.13.3 使用说明书应给出更换软管的信息。

4.14 气动系统

气动系统应符合 GB/T 7932 规定的安全要求。

4.15 工作液

所有加注口位置距离地面、工作台或站立位置均不应超过 1 500 mm。如果设有工作台或站立位置,则应符合 4.8.2 的规定。

工作液更换方法,包括安全方面的注意事项应在使用说明书中说明。

4.16 特殊组件

特殊组件的人工操作如果需要专用工具,则专用工具应随机器提供,并应在使用说明书中描述专用工具的使用方法。

4.17 机器部件的维护与搬运

4.17.1 维护操作应以安全的方式进行,例如切断动力源。

4.17.2 需经常进行保养的部件应采用 4.8 规定的措施。

4.17.3 如意外关闭存在危险,铰接式防护装置和门应安装保持在开启状态的装置。

4.17.4 对于由操作者搬运的机器部件:

- 质量大于或等于 40 kg 的,应在结构上或配备附加装置以能使用提升设备;
- 质量小于 40 kg 的,应配备手柄或机器部件处于安全的位置,以防止搬运期间与任何危险部件(如切割工具、热表面等)接触。

4.18 电磁兼容性

如果机器需要明示电磁兼容性,则应按 GB/T 21398 的规定确定电磁兼容性的参考限值并进行试验。

4.19 急停

如果出现下列情况,主操作者工作位置、其他操作者工作位置和远程控制装置应配备急停装置,以避免已经或即将发生的危险:

- 因功能需要主操作者工作位置处于直接接近危险区;
- 机器的其他操作者工作位置位于直接接近危险区域且在正常操作期间需要使用此位置;
- 除保持-运行控制装置以外的其他操纵机构位于直接接近危险区;
- 操作者工作位置之间的视野或通信同时受到限制;
- 使用远程操纵机构操纵机器(这意味着操作者不在机器的工作位置上)。

除无线装置外,急停装置应符合 GB/T 16754 的规定。

注: GB/T 16754 规定的急停装置的无线遥控装置要求的相关特定机器标准中给出。

4.20 控制系统中的相关安全部件

控制系统相关安全部件应符合 GB/T 38874.1~GB/T 38874.4 的要求,或应符合 GB/T 16855.1 和 GB/T 16855.2 的要求。

注: 附录 D 提供了风险评估和性能等级确定指南。

5 自走式机械的安全要求和/或措施

5.1 操作者工作位置

5.1.1 进入操作者座位的通道

进入操作者座位通道的最小宽度应为 300 mm。类似后视镜的装置无论是收起还是展开状态都不应占据通道空间,用于防止操作者在正常工作时遭受危险的装置除外。

5.1.2 操作者座位

5.1.2.1 对需要坐在机器上操作的机器应提供座位。操作者座位应能适应操作者的各种工作和操作模式。使用说明书应提供座位调整的信息。

5.1.2.2 驾驶员座椅的尺寸和调整量应符合 GB/T 6235 的规定,驾驶座标志点(SIP)高出工作台应至少为 500 mm,最大为 650 mm(见图 6)。调整驾驶员座椅的机械装置应能防止座椅意外移动,且在调整范围末端应有限位装置。若有悬架系统,该悬架系统应能调节以适应驾驶员体重。

单位为毫米

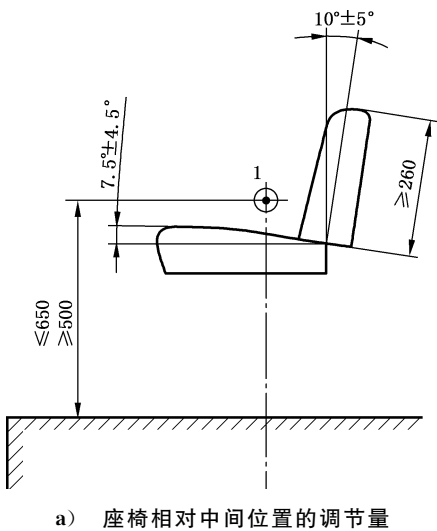
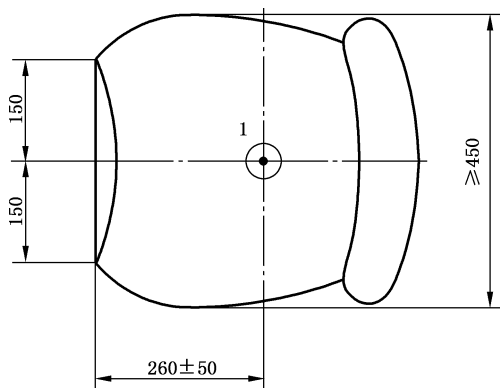


图 6 座椅尺寸及高度



b) 测量座椅宽度的坐标

标引序号说明：
1——驾驶座标志点(SIP)。

图6 座椅尺寸及高度(续)

5.1.2.3 具有翻滚防护装置(ROPS)的机器,操作者工作位置应设置座位和符合 GB/T 33641.1、GB/T 33641.2 和 GB/T 33641.3 要求的安全带。

5.1.3 动力装置和转向机构

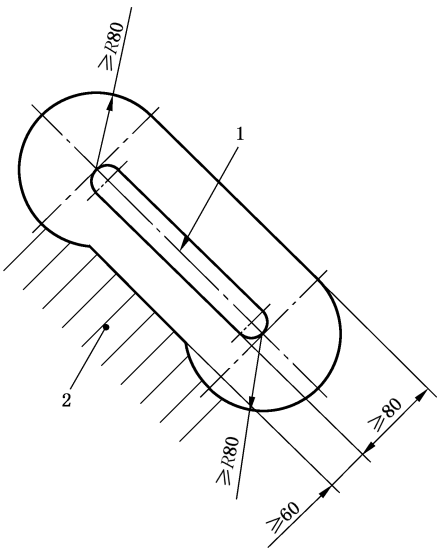
5.1.3.1 起动机器动力装置的操纵机构应位于仅在操作者工作位置上才能操作的位置,或结构设计上保证仅在操作者工作位置上才能操作。

5.1.3.2 具有自动转向功能的自走式机器应符合 GB/T 39521 的规定。

5.1.3.3 转向机构应能降低转向车轮导致方向盘或转向杆剧烈运动产生的力传递到操作者手上。

5.1.3.4 转向机构在操纵位置时,固定部件与方向盘之间的间隙应符合图7的规定。操纵机构的距离应符合 4.5.3 的规定。

单位为毫米



标引序号说明：
1——方向盘；
2——固定部位。

图7 方向盘与固定部件之间的间隙

5.1.4 剪切和挤压点

当操作者坐在座位上时,手触及区和脚触及区内不应有剪切和挤压点。

5.1.5 紧急出口

5.1.5.1 当操作者工作位置装有驾驶室时,应设置紧急出口。除主门外,应至少设置另一个出口作为紧急出口。只要能从驾驶室内部迅速打开或拆下,与主门不在同一侧面的第二道门、风窗玻璃、驾驶室顶板或窗户均可作为紧急出口。如需要专用工具,该工具应装在驾驶室内并置于靠近紧急出口处。

5.1.5.2 紧急出口应符合下列要求:

- 截面至少能够容纳一个长轴 640 mm、短轴 440 mm 的椭圆;
- 如果预设的紧急出口不作日常使用或其位置和用途不明确,则应使用说明标志进行标识。

如果使用了说明标志进行标识,紧急出口的位置和用途信息应在驾驶室中靠近紧急出口且操作者可以看见的位置标明,并且该信息应在使用说明书中重现。该类紧急出口包括但不限于具有单个插销的窗户,或具有单个把手和插销的第二道门。

5.1.6 驾驶室内饰材料的燃烧速度

按 GB/T 20953 的规定进行测量,驾驶室内覆盖座椅、内壁、地板和顶板等的内饰材料的燃烧速度测定值不应大于 150 mm/min。

5.1.7 视野

5.1.7.1 操作者工作位置的结构和布置应保证操作者有足够的直接或间接视野操纵机器并能观察到机器的作业区。

5.1.7.2 操作者工作位置装有驾驶室时,其前挡风玻璃应设置刮水器。

5.1.7.3 应给出安装作业灯的规定。

5.1.8 发动机的起动和停机



5.1.8.1 为避免未经允许起动发动机,应采用以下一种或一种以上的措施组合:

- 点火钥匙或起动开关;
- 可锁住的驾驶室;
- 可锁住的点火或起动开关罩;
- 点火或起动安全锁;
- 可锁住的电池断开开关。

使用说明书应给出关于防止未经允许起动的信息。

5.1.8.2 除下列情况,应采取措施防止发动机起动装置(如果装有)接合:

- 行走传动系统在空挡或停车位且主机具离合器(动力输出)分离;
- 行走离合器分离且主机具离合器(动力输出)分离。

5.1.8.3 下列装置应能使发动机停机:

- 无须操作者持续手动操作的发动机停机装置;
- 在其处于“关闭(off)”或“停机(stop)”位置时发动机不能重新起动,除非该装置经重置后才能重新起动发动机。

5.2 机器的移动

5.2.1 牵引联接装置

在机器的前部和/或后部应设置拉拽和牵引用联接装置(如牵引钩、牵引环、挂耳等)联接点。如果这些联接点不明显可见,则应在机器上和使用说明书中明示。

5.2.2 活动式联接装置

应有使活动式联接装置保持在运输位置的措施。

5.2.3 千斤顶的使用

5.2.3.1 举升机器的千斤顶作用点应在机器上清晰标出。不可见的千斤顶作用点位置、千斤顶使用规程应在使用说明书中进行描述。

5.2.3.2 千斤顶作用点应具有适当的强度,并在结构上能使满载的机器顶离地面(如更换车轮时)。

5.3 电气设备

5.3.1 蓄电池应牢固固定在适当位置,便于在地面或工作台上进行维护和更换。蓄电池应通过位置设置或结构设计并采取密封措施,以降低机器翻倾时电池液泄漏的可能性。蓄电池的非接地端应加以防护,以防止意外接触以及与地面短路。

5.3.2 蓄电池的电路应易于断开(如不使用工具,使用普通工具、机械或电气开关)。

5.3.3 使用说明书中应提供蓄电池的维护和更换信息。

5.4 燃料箱

5.4.1 燃料箱的加注口应位于驾驶室外。

5.4.2 燃料箱应采用耐腐蚀材料,并满足泄漏试验要求。泄漏试验的压力应等于燃料箱工作压力的2倍,且在任何情况下都不小于30 kPa。

5.4.3 在发动机正常工作温度以及机器所有工作状态下,燃料箱盖的设计应保证不会发生泄漏。从燃料箱通气口渗出燃料不被认为是泄漏。

5.4.4 使用说明书中应提供加注燃料的信息。

5.5 热表面

机器正常操作期间,操作者可能意外触及的热表面应加以防护或设置隔热装置。该要求适用于靠近阶梯、扶手、扶栏和用作进/出工作位置的辅助装置的整机构件且可能意外接触的热表面。

5.6 排出气体

排气管口的位置和方向应合理设置,以保证操作者或机器操作期间需要在机器上的其他任何人员,在通常情况下不遭受聚积的有害气体或烟雾的伤害。例如,排气管出口远离操作者头部或远离驾驶室进气口。

5.7 翻滚和倾翻

对翻滚和倾翻相关风险的稳定性评估原则应符合 GB/T 41603.1 的规定。

6 悬挂式、半悬挂式、牵引式机械的安全要求和/或措施

6.1 操纵机构

6.1.1 控制牵引式机械或悬挂式机械动力供应的拖拉机或自走式机械的操纵装置应视为牵引式或悬挂式机械的常规停机装置,除非下列情况:

- 除本文件之外的特定机器文件中另有规定;
- 牵引式或悬挂式机器上有一个操作者工作位置;
- 机器旁设有用于在固定位置操作机器使用的操作者工作位置。

6.1.2 当动力输出万向节传动轴运转时,需要操作者站在地面上操作的手动操纵机构与动力输出万向节传动轴的水平距离不应小于 550 mm。

6.2 稳定性

6.2.1 一般要求

6.2.1.1 设计的机器以任何方向停放在坡度为 8.5° 的坚硬地面上应保持稳定。无论安装和不安装选用装置和/或容器,设计机器的任何箱体或料斗排空或满载时均应符合该要求。

6.2.1.2 除车轮外,支撑装置(如支座、支架)与地面接触的承载面的承受压强最大限值为 400 kPa。支架或类似装置还应能锁定在运输位置。驾驶员或操作者应能通过观察确定支架是否保持在运输位置。使用说明书中应给出适当的说明。

6.2.1.3 如果运行状态或固定状态下要求的机器稳定性仅能通过采取专门措施,或在特殊方式下使用机器才能满足,则应在机器上标示所需的操作程序并在使用说明书中重现。

6.2.2 悬挂式和半悬挂式机械

6.2.2.1 如果存放机器要求使用支撑装置,那么该装置应与机器保持连接。

6.2.2.2 三点悬挂式机器下悬挂点的高度应与三点悬挂装置下悬挂点的高度相匹配。

6.2.3 牵引杆挂接处垂直载荷大于 500 N 的牵引式机械

6.2.3.1 与牵引车辆机械连接的、具有牵引杆的挂车或机器应配备将牵引杆挂接点支离地面至少 150 mm 高的牵引杆支架(其接地处最大压强,另见 6.2.1.2)。

6.2.3.2 具有牵引杆、设计用于与固定高度 U 形挂钩挂接的挂车或机器应配备高度可调的支撑装置或千斤顶。该类支撑装置可为下列型式之一:

- 非折叠式:该型式支撑装置应通过设计保证位置不可能意外移动;
- 折叠式:该型式支撑装置应通过设计保证可以安全地固定在运输位置和支撑位置。在机器前进方向的左侧应设置支撑装置的手动操纵机构。支撑装置应能锁定(通过设计或附属装置)。只有在支撑装置锁定后,才能进行支撑或调整牵引杆的高度。

6.2.3.3 如果在操作支撑装置过程中不可避免地产生挤压和剪切点,则应在使用说明书中给出如何避开该类危险的建议说明。

6.2.3.4 支撑装置及其固定元件通常应固定在机器上。如果支撑装置使得机器不能正常使用,且卸下该装置不影响机器稳定性,则该类支撑装置可制成不使用工具就能拆卸的形式。在这种情况下,使用说明书中应给出合适的说明。对可拆卸的支撑装置,在机器上应提供存放支撑装置的位置。

6.3 牵引挂接

6.3.1 使用说明书中应包含挂接系统的适当信息,包括保养和检查(含最大允许磨损量)方面的信息。

6.3.2 使用说明书中应清晰说明牵引车辆的挂接点位置,还应说明作用于牵引车辆的最大垂直静载荷。

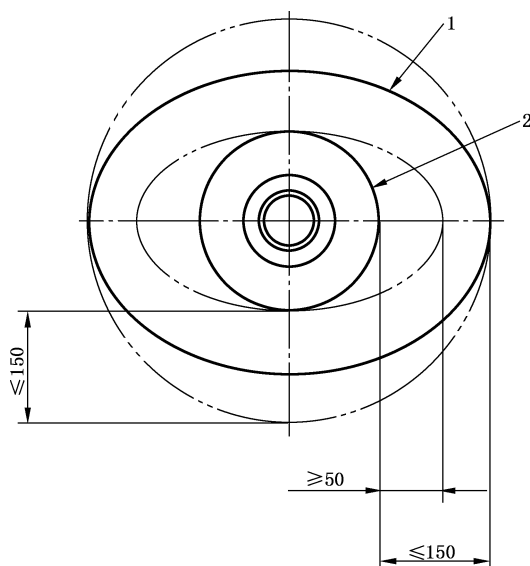
6.4 自走式机械/拖拉机与被驱动机械间的机械动力传动机构

6.4.1 一般要求

动力输出万向节传动轴的防护装置和动力输入连接装置的防护装置间直线重叠量不应少于 50 mm。该最小重叠量还应适用于扩口动力输出万向节传动轴的防护装置和使用离合器或其他部件时的保护装置。

如果操作者为了连接传动轴需要接触到动力输出万向节传动轴的防护装置和动力输入连接装置的防护装置之间的区域,则该区域在一个平面内的最小间隙为 50 mm,且在所有平面内的间隙不超过 150 mm(见图 8)。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——动力输入连接装置的防护装置;
- 2——动力输出万向节传动轴的防护装置。

图 8 动力输入连接装置的防护装置和动力输出万向节传动轴的防护装置之间的间隙

如机器能装备带防护罩的动力输出万向节传动轴,其止动装置需要安装点,则在机器上应提供止动装置的适当安装点。

机器应装备机器未联接状态下能支撑传动轴的装置,但该支撑装置不应用于防止传动轴防护罩的转动或损坏防护罩。

动力输入联接装置防护罩应制造和连接在机具上,形成与动力输出万向节传动轴防护罩的联合,动力输入联接装置防护罩应在各个方向包络整个传动轴直至机器的第一个固定轴承座,同时不妨碍动力输出万向节传动轴的安装和铰接。

使用说明书中应提供关于调整动力输出万向节传动轴长度的信息。

6.4.2 固定作业

由动力输出驱动装置在固定位置作业的设备应采取防止动力输出万向节传动轴脱开的措施。使用说明书中应提供该类措施的使用信息。

6.5 与自走式机械或牵引车辆连接的液压、气压和电气连接装置

制造商应提供适当的装置,使在机器未连接到自走式机械上或牵引车辆上或连接装置不在使用状态时,支撑断开的液压、气压管路和电缆线。

7 安全要求和/或保护措施证实

安全要求和/或保护措施的证实应按表 2 进行。

表 2 安全要求和/或保护措施的证实

章条号	证实方式		
	目测	测定	程序/依据
4.3	√	√	按附录 B 进行证实
4.7.1.2	√	√	按使用说明书中操作进/出操作者工作位置的辅助装置的说明进行证实
4.9	√	√	按使用说明书中的说明折叠该部件,并使用折叠部件的把手或标识的整机部件进行证实
4.10.1	√	√	按附录 C 进行证实
4.11.1.1	√	—	按使用说明书给出的保养或维护操作进行证实
4.17	√	—	按使用说明书中给出的润滑和保养操作进行证实
5.1.2.3	√	—	按 GB/T 33641.1、GB/T 33641.2 和 GB/T 33641.3 进行证实
5.1.6	√	—	按 GB/T 20953 进行证实
5.4.2	√	—	使用制造商的技术规范(最小 30 kPa)进行证实
6.2.1.1	√	√	按使用说明书给出的实施驻车制动方式进行证实,同时,如果使用了制动装置(如楔块),还应通过其定位或起作用进行证实
注:“√”表示需要进行该项操作,“—”表示不必进行该项操作。			

8 使用信息

8.1 一般要求

使用信息应符合 GB/T 15706—2012 中 6.4 的规定。

8.2 使用说明书

8.2.1 每台机器均应有使用说明书。

8.2.2 自走式机械上应设置操作者易于获取的使用说明书存放位置。

8.2.3 使用说明书应符合 GB/T 9480 的规定,应包括正常操作和维护机器相关的安全说明,以及适当使用保护装备的说明。

使用说明书应至少包括下列相关信息要素。

- a) 挂接和拆卸的正确方法(见 6.3.1、6.3.2)。
- b) 与拖拉机的匹配性,例如挂接系统、动力输出万向节传动轴、挂接点的垂直载荷、发动机功率、稳定性(见 6.3.1、6.3.2、6.4.1),包括需要更换传动轴和/或动力输入连接装置防护装置时的清

晰、简洁说明,以及保持所更换零部件安全水平的说明。如适用,信息应包括下列内容:

- 1) 动力输出万向节端的连接方式;
- 2) 动力输入连接装置端的连接方式;
- 3) 与动力输入连接装置的防护装置匹配的最大允许直径;
- 4) 允许的锁定系统类型;
- 5) 防止过载保护装置的类型和设置;
- 6) 传递的功率和转速;
- 7) 动力输出万向节传动轴长度和调整长度的步骤。
- c) 悬挂式机具的重量(包括其载荷)能影响拖拉机的操纵性和稳定性,以及评估稳定性的方法(附录 E 提供了一种评估拖拉机/机具机组稳定性的方法)。
- d) 所有操纵机构的描述和功能,包括所使用符号的解释(见 4.5.1)。
- e) 如何调整座位的位置与操纵机构形成符合人机工效学的位置关系以及如何减轻遭受的振动(见 5.1.2.1)。
- f) 发动机的起动和停机方法(见 5.1.8)。
- g) 紧急出口的位置和打开方法(见 5.1.5.2)。
- h) 对工作过程中被卷入运动部件采取的预防措施。
- i) 驻车时保证稳定性的支撑装置的使用(见 6.2.1.3、8.4.3)。
- j) 维护和保养机器的一般要求以及专用工具的使用方法(见 4.15、4.17.1)。
- k) 保养和维护期间,将机器部件保持在举升位置所用装置的使用(见 4.11.1.4)。
- l) 更换液压锁定系统所用软管的有关信息(见 4.11.3、4.13.3)。
- m) 特殊组件的人工操作方法(见 4.16)。
- n) 牵引和举升机器正确方法的信息(见 5.2.1、5.2.3.1、8.4.2)。
- o) 如何判定外伸支架是否安全地保持在运输位置的信息(见 6.2.1.2)。
- p) 与高架电线相关的危险,如果机器最大工作高度大于 4.0 m,则包括机器最大工作高度。
- q) 噪声值(见 4.3.2)。
- r) 振动值(见 4.4.1)。
- s) 使用蓄电池的相关危险(见 5.3.3)。
- t) 向燃料箱加注燃料的相关危险(见 5.4.4)。
- u) 千斤顶的使用方法和使用位置,包括牵引杆使用的千斤顶和支撑装置(见 6.2.3.3、6.2.3.4)。
- v) 防止动力输出传动设备用动力输出万向节传动轴在固定位置工作脱开采取措施的说明(见 6.4.2)。
- w) 轮胎规格和充气压力(见 4.7.1.1.1、4.7.1.2.1)。
- x) 如何更换工作液的说明(见 4.15)。
- y) 附加信息:
 - 1) 机器的预定使用;
 - 2) 机器的初始设定(除非该项工作将由经销商完成);
 - 3) 防火措施;
 - 4) 物料流/作业过程导致堵塞的清除。
- z) 有关动力输出传动设备用动力输出万向节传动轴的信息,例如:
 - 1) 动力输出万向节传动轴的防护装置和动力输入连接装置的防护装置相互作用的信息;
 - 2) 如有必要,如何连接约束系统的信息;
 - 3) 动力输出万向节传动轴不使用时,需要使用支撑装置和如何使用该支撑装置的信息,支撑装置不同于约束系统,不会发生因阻止动力输出万向节传动轴的防护装置内外套管伸缩

使防护装置造成损坏的情况。

8.3 安全标志和指示标志

8.3.1 在正常操作和维护期间,当需要警示操作者或其他人员存在人员伤害的风险时,应设置安全标志。

8.3.2 安全标志应符合 GB 10396 的规定。

8.3.3 机器运行、维护和保养有关的指示标志应在外观,尤其在颜色方面与设备上的安全标志不同。

8.3.4 当自走式机器的部件在正常操作中高度超过 4 m 时,应在靠近主操作者工作位置处设置警示有关超高危险(如高架电线或桥涵)的安全标志。

8.4 标记

8.4.1 机器上给出的信息应有清晰且耐久的标识。

8.4.2 在机器上应清晰标出使用千斤顶的作用点,如果千斤顶作用点不可见,则在使用说明书中应提供附加信息。

8.4.3 必要时,机器上应有保证机器稳定性的标志,该类标志应包括所采用的专门措施或如何使用机器才能保证稳定性(见 6.2.1.3),在使用说明书中应提供附加的信息。

附 录 A
(资料性)
重大危险一览表

表 A.1 给出了本文件涉及的各类机器已显著识别的重大危险、重大危险状态和重大危险事件,需要设计者或制造商采取专门措施消除或减小风险。

表 A.1 重大危险、重大危险状态和重大危险事件列表

编号	危险	危险状态/事件	本文件的章条号
A.1	机械危险		
A.1.1	挤压危险	操纵机构	4.5.3、5.1.3.2、5.1.8、6.1
		进/出工作位置的辅助装置	4.7.1.1.2、4.7.1.2.5、4.7.2、4.8
		工作台	4.7.2
		动力传动机构	6.4
		工作部件	4.10
		维护/保养	4.11、4.17.1、4.17.3、4.9.2、4.9.3
		翻滚	5.1.2.3、5.7
		剪切/挤压点	5.1.4
		机器的移动	5.2
		稳定性	6.2
		机器的挂接	6.2.2、6.2.3、6.3
A.1.2	剪切危险	操纵机构	4.5.3、5.1.3.2、5.1.8、6.1
		进/出工作位置的辅助装置	4.7.1.1.2、4.7.1.2.5、4.7.2、4.8
		工作台	4.7.2.2
		动力传动机构	6.4
		工作部件	4.10
		维护/保养	4.11、4.17.1、4.17.3、4.9.2、4.9.3
		翻滚	5.1.2.3、5.7
		剪切/挤压点	5.1.4
		机器的移动	5.2
		稳定性	6.2
		机器的挂接	6.2.2、6.2.3、6.3
A.1.3	切割或切断危险	工作部件	4.9.2、4.9.3
A.1.4	缠绕危险	动力传动部件	6.4
		工作部件	4.9.2、4.9.3
		发动机的起动/停机	5.1.8

表 A.1 重大危险、重大危险状态和重大危险事件列表（续）

编号	危险	危险状态/事件	本文件的章条号
A.1.5	吸入和卷入危险	动力传动部件	6.4
		工作部件	4.9.2、4.9.3
		发动机的起动/停机	5.1.8
A.1.6	冲击危险	进/出操作者工作位置的辅助装置	4.7.1.2.5
		可折叠部件	4.9.2、4.9.3
		转向机构	5.1.3.1
A.1.7	刺伤或扎伤危险	工作部件	4.9.2、4.9.3
A.1.8	摩擦或磨损危险	操纵机构	4.5.3、5.1.3.2
		电气设备	4.12
		进/出操作者工作位置的辅助装置	4.7.1.1.2
A.1.9	高压液体喷射危险	液压组件	4.13、6.5
A.2	电气危险		
A.2.1	人体与带电零部件接触（直接接触）	电气设备	4.12、5.3、6.5
A.2.2	人体与故障条件下变为带电的零部件接触（间接接触）	电气设备	4.12.1
A.2.3	靠近高压下的带电零部件	高架电线	8.2.3、8.3.4
A.2.4	热辐射或其他现象，例如由于短路、过载等而引起的熔化粒子喷射和化学效应	电气设备	4.12.2、5.3.1
A.2.5	电磁现象	电气设备	4.18
A.3	热危险		
	由可能与人接触的极高或极低温物体或材料、火焰或爆炸、热源辐射导致的烧伤、烫伤或其他伤害	工作液体	4.15
		驾驶室内饰材料	5.1.6
		热表面	5.5
A.4	由噪声产生的危险		
	听力丧失（耳聋）、其他生理异常（例如失去平衡，失去知觉）干扰语言通信和听觉信号导致意外事件	噪声	4.3

表 A.1 重大危险、重大危险状态和重大危险事件列表（续）

编号	危险	危险状态/事件	本文件的章条号
A.5	振动危险		
A.5.1	不舒适,下背部疼痛	机器设计	4.4
		座位	5.1.2
A.6	由材料和其他物质产生的危险		
A.6.1	由于接触或吸入有害的液体、气体、烟雾和灰尘导致的危险	工作液	4.15、5.4
		驾驶室内饰材料	5.1.6
		蓄电池	5.3.1
		排出气体	5.6
A.6.2	火或爆炸危险	驾驶室内饰材料	5.1.6
A.7	由于机器设计时忽略人类工效学原则产生的危险		
A.7.1	不利于健康的姿态或过分用力	操纵机构	4.5
		进/出工作位置的辅助装置	4.7、4.8
		维护/保养	4.11、4.17.4
		操作者工作位置	5.1.1、5.1.3、5.1.5.2
A.7.2	未充分考虑人的手臂或腿脚构造	操纵机构	4.5
		进/出工作位置的辅助装置	4.7、4.8
		操作者工作位置	5.1
A.7.3	忽略了使用个人防护装备	使用说明书	8.2.3
A.7.4	工作位置照明不足	视野	5.1.7.3
A.7.5	精神过分紧张或压力过大等	操纵机构	4.5
A.7.6	人的差错、人的行为	操纵机构	4.5
		使用说明书	8.2
		标志	8.3
A.7.7	不适当的人工操纵机构设计、位置或标识	操纵机构	4.5、5.1.3、6.1
A.8	综合危险	特殊组件	4.16
		使用说明书	8.1、8.2
A.9	意外起动,意外超行程/超速危险		
A.9.1	控制系统失效/失调	维护/保养	4.11
		电气设备	4.12
		连接装置	6.5
A.9.2	中断后能源供应恢复	操纵机构	4.5、6.1
A.9.3	电气设备外部干扰	电缆	4.12.1

表 A.1 重大危险、重大危险状态和重大危险事件列表（续）

编号	危险	危险状态/事件	本文件的章条号
A.9.4	其他外部干扰（重力、风等）	稳定性	6.2.1.1、6.2.1.2
A.9.5	由操作者产生的差错（由于机械与人的特征和能力不协调）	操纵机构	4.5、6.1.2
		进/出工作位置的辅助装置	4.7、4.8
		操作者工作位置	5.1
		机器的移动	5.2
		机器的挂接	6.2、6.3
		维护/保养	4.17
		使用说明书	8.2.3
A.10	在最好可能条件下机器不能停止	操纵机构	4.5、4.19、6.1
		发动机的起动/停机	5.1.8
A.11	工作部件转速的变化	动力输出万向节传动轴	6.4、8.1、8.2
A.12	动力供应失效	支撑机构	4.11
		电气设备	4.12
		连接装置	6.5
A.13	控制电路失效	电气设备	4.12、4.20
A.14	安装错误	机器的挂接	6.2、6.3
		使用说明书	8.1、8.2
A.15	运行期间损坏	防护装置和屏障	4.10
		支撑机构	4.11
		液压组件	4.13
		气动组件	4.14
A.16	物体或液体的下落或抛出	支撑机构	4.11
		液压组件	4.13
		可折叠部件	4.9.2、4.9.3
A.17	失去稳定性/机器倾翻	稳定性	6.2
		翻滚	5.1.2.3、5.7
A.18	操作者滑倒、卡住和跌倒（与机器有关）	进/出工作位置的辅助装置	4.7、4.8
由于运动导致的附加危险、危险情况和危险事件			
A.19	与移动功能相关的危险		
A.19.1	起动发动机时的移动	机器动力装置	5.1.2.3
		发动机的起动/停机	5.1.8
A.19.2	驾驶员不在驾驶位置时的移动	机器动力装置	5.1.3
		发动机的起动/停机	5.1.8

表 A.1 重大危险、重大危险状态和重大危险事件列表（续）

编号	危险	危险状态/事件	本文件的章条号
A.19.3	部件没有全部在安全位置的移动	可折叠部件	4.9.2、4.9.3
A.19.4	机器不能有效地减速、停止和固定	机器动力装置	5.1.3
A.20	与工作位置有关的危险		
A.20.1	人在进入（或处于/离开）工作位置时跌倒	进/出工作位置的辅助装置	4.7、4.8
A.20.2	在工作位置排气/缺氧	排出气体	5.4.1、5.6
A.20.3	火（驾驶室的易燃性，缺乏灭火工具）	驾驶室内装饰材料	5.1.6
A.20.4	工作位置的机械危险： a) 与车轮接触； b) 翻滚； c) 物体落下，物体穿透	剪切/挤压点	4.5.3、4.7.1.2.5、5.1.4
		车轮	4.7.1.1.2
		动力输出万向节传动轴	4.8.2.3
		支撑机构	4.11
		翻滚	5.1.2.3、5.7
A.20.5	工作位置视野不足	视野	5.1.7
A.20.6	照明不足	视野	5.1.7.3
A.20.7	不适当的座椅	操作者座位	5.1.2
A.20.8	工作位置处噪声	操作者工作位置	4.3
A.20.9	疏散措施/紧急出口不足	紧急出口	5.1.5
A.21	由操纵系统产生危险		
A.21.1	人工操纵机构位置不合适	操纵机构	4.5、4.11.1.2、5.1.2.1、6.1.1、6.1.2
A.21.2	人工操纵机构设计和其操作模式不合适	操纵机构	4.5、5.1.3、5.1.8
A.22	搬运机器（缺乏稳定性）产生危险	稳定性	6.2
		翻滚	5.1.2.3、5.7
A.23	由动力源或动力传动产生的危险		
A.23.1	来自发动机和蓄电池的危险	发动机的起动/停机	5.1.8
		蓄电池	5.3
A.23.2	来自机器间动力传动机构的危险	动力传动机构	6.4
A.23.3	来自于连接和牵引的危险	机器的挂接	6.2.2、6.2.3、6.3
A.24	来自/对第三人的危险		
A.24.1	未经授权的起动和使用	发动机的起动/停机	5.1.8.1

表 A.1 重大危险、重大危险状态和重大危险事件列表（续）

编号	危险	危险状态/事件	本文件的章条号
A.24.2	缺乏或不合适的视觉或听觉报警装置	视野	5.1.7
A.25	驾驶员/操作者使用说明不充分	使用说明书	8.1、8.2



附 录 B

(规范性)

噪声试验规范(工程法 2 级)

B.1 概述

本附录提供了在标准条件下有效进行噪声值测量的所有必要信息。使用本附录将保证在所用确定噪声值基础噪声标准规定的测量准确度等级范围内,确定噪声发射值的重复性。按本附录确定噪声值的方法是工程法(2 级)。

B.2 操作者工作位置处噪声声压级的测量

B.2.1 噪声声压级应按 GB/T 17248.2—2018 和 GB/T 17248.5—2018 的规定进行测量,并应采用 GB/T 17248.5—2018 中的工程法 2 级。

B.2.2 时间加权平均声压级应在操作者工作位置处确定。

对于低噪声设计,在频率带中的噪声发射值是有用的,可使用 GB/T 3767—2016 和 GB/T 17248.2—2018 确定在频率带的噪声发射值。

B.2.3 在操作者不在现场的情况下,传声器应置于操作者正常站立操作位置处高度为 (1.6 ± 0.05) m 的位置,或者将座位调节在中间位置并将传声器置于相对于驾驶座标志点(SIP)高度为 (0.5 ± 0.05) m 的位置。

B.2.4 在操作者必须在试验现场进行试验的情况下,传声器应为头戴式,并置于距头部中央平面 (20.0 ± 2) cm 的声压级较大一侧,并与眼睛在一条直线上。站立的操作者含鞋底的高度应为 (1.75 ± 0.05) m。操作者坐着时,从座位坐垫平面测量的总高度应为 (0.93 ± 0.05) m。

B.2.5 在特定类型机器规定的噪声试验规范中,应说明测量是按 B.2.3 的规定操作者不在现场情况下进行的,还是按 B.2.4 的规定操作者在现场情况下进行的。

B.2.6 对于由外部动力源驱动的和在工作位置在其他机器(如拖拉机)上的机器,传声器应按下列方法进行固定:

- a) 三点悬挂装置挂接的机器,传声器位于通过两下拉杆端点连接线段的中点的纵向垂直平面内,距连接线段与垂直平面交点前方 1.69 m,上方 1.85 m;
- b) 牵引环挂接的机器,传声器位于通过挂接环中心的纵向垂直平面内,距挂接环中心和该平面交点前方 1.20 m,上方 1.85 m。

B.3 噪声声功率级的测定

B.3.1 确定噪声声功率级的首选方法是 GB/T 3767—2016 规定的方法;也可以采用 GB/T 16404(所有部分)规定的 2 级精度法。

对于低噪声设计、在频率带的噪声发射值是有用的,可使用 GB/T 3767—2016 和 GB/T 17248.2—2018 确定在频率带的噪声发射值。

B.3.2 当采用 GB/T 3767—2016 时,在一个半球面内应使用 10 个传声器(见 GB/T 3767—2016 的附录 B)。

或者,如果初步测量表明按 GB/T 3767—2016 中 7.2.1 规定的阵列,确定的声功率级值结果的偏差在 ± 1 dB 以内,可使用 6 个传声器。

B.3.3 半球面半径至少应为基准平行六面体最长边长度的 2 倍;半球面半径应为 4 m、10 m 或 16 m。

B.3.4 本方法确定的噪声值是机器在规定工作循环内的 A 计权声功率级。

B.3.5 测量期间操作者必须在现场时,站立的操作者含鞋底的高度应为 (1.75 ± 0.05) m。操作者坐着

时,从座位坐垫平面测量的总高度应为 $(0.93\pm0.05)\text{m}$ 。

B.4 安装和装配条件

B.4.1 确定在规定位置的声功率级和发射声压级的安装和装配条件应一致。

B.4.2 被试机器应置于或支撑在坚硬反射平面上,如沥青面或混凝土面,并安装制造商推荐的标准配置,如轮胎、履带、支架或减振配置。若需要,操作者应在操作者工作位置操作机器,以保证机器在 B.5 规定的条件运行。在 B.8 给出的完整数据表中应说明测量期间操作者是否在现场。

B.4.3 由外部动力源驱动的机器,动力源应提供足够的动力以达到 B.5 规定的运行条件。该动力源噪声级应与背景噪声的验收标准相一致。测量期间在该动力源空载、速度等于驱动机器的选定速度下运行时应对背景噪声进行评估。背景噪声水平的验收标准应符合 GB/T 3767—2016 和 GB/T 17248.2—2018 中工程法 2 级的规定。

B.5 运行条件

B.5.1 在规定位置处测定声压级和发射声功率级的运行条件应完全一致。

B.5.2 除非在特定标准中另有规定,所有机器均应固定不动,其工作部件空载运行,且在制造商规定的最大额定发动机转速下空转。在试验开始前,机器应适当预热,使机器在正常工作温度下稳定运行。

宜进行调整以保证工作部件(如刀片切割器或机体)不会因意外机械接触而引起附加噪声。

B.5.3 对于具有作业循环的机器,噪声发射值应在完整的作业循环下确定。如果存在相应作业循环,应在特定标准中加以描述。在没有特定标准情况下,制造商应选定一种作业循环,并在试验报告中加以描述。

B.6 测量不确定度

B.6.1 为获得规定等级的精确度,试验应重复进行,直到三个连续 A 计权结果差异在 2 dB 内。

B.6.2 除非另有规定,否则应符合以下规定:

- 使用本文件确定的 A 计权声功率级的测量不确定度应符合 GB/T 3767—2016 的规定;
- 使用本文件在操作者工作位置处测定的 A 计权发射声压级的测量不确定度应符合 GB/T 17248.2—2018 和 GB/T 17248.5—2018 的规定(重复测量的标准偏差值等于 2.5 dB)。

B.7 记录和报告信息

B.7.1 记录和报告的信息应符合测定噪声发射值所用基础标准的要求。

B.7.2 记录表应包括使用的标准,安装和装配、运行条件的描述,相对于噪声试验规范要求的可能差异等信息。报告应给出所有操作者工作位置和对应的发射噪声声压级。如果确定测量声功率级,噪声声功率级也应报告。

B.7.3 数据表和试验报告还应确认本噪声试验规范的所有要求均已满足,否则,应确定存在的所有差异并说明这些差异存在的必要性。

注:关于测量不确定度的相关信息要求见 GB/T(GB) 10395 系列标准其他特定机器文件的规定。

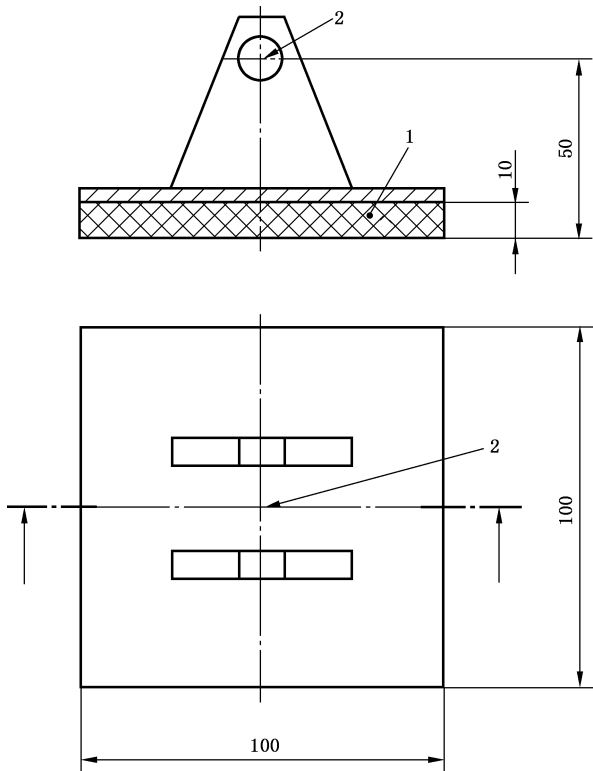
附 录 C
(规范性)
强度试验

C.1 防护装置

C.1.1 试验设备

载荷通过覆盖一橡胶层的试验垫施加。试验垫的尺寸和橡胶层的厚度应符合图 C.1 的规定。
橡胶层邵氏硬度应约为 20 HA。

单位为毫米(公差为±2 mm)



标引序号说明：
1——橡胶层；
2——载荷施加点。

图 C.1 防护装置强度试验垫示例

C.1.2 试验规程

试验进行时机器应停放在硬实水平地面上。
在图 C.1 所示试验垫的载荷施加点处垂直施加 1 200 N 的试验载荷对防护装置进行测试,即便防护装置不是水平的也应沿垂直方向施加载荷。
机器上的防护装置处于防护状态下,将试验垫置于被测试的防护区域上。在无动态影响情况下沿垂直向下方向施加载荷。
载荷应施加在可能攀爬操作者的最不利区域。在防护装置的边缘,试验垫可部分接触施加载荷,且

载荷施加点尽可能接近防护装置边缘。

C.1.3 试验验收规范

试验期间,防护装置不应与运动部件接触。试验结束时,防护装置及连接附件不应出现断裂、裂纹或明显的且使防护装置不能满足其防护功能的永久变形。

C.2 屏障

C.2.1 试验设备

载荷通过覆盖一橡胶层的试验垫施加,试验垫的尺寸应符合图 C.2 的规定。

橡胶层厚度至少为 10 mm,邵氏硬度应约为 20 HA。

单位为毫米(公差为 ± 2 mm)

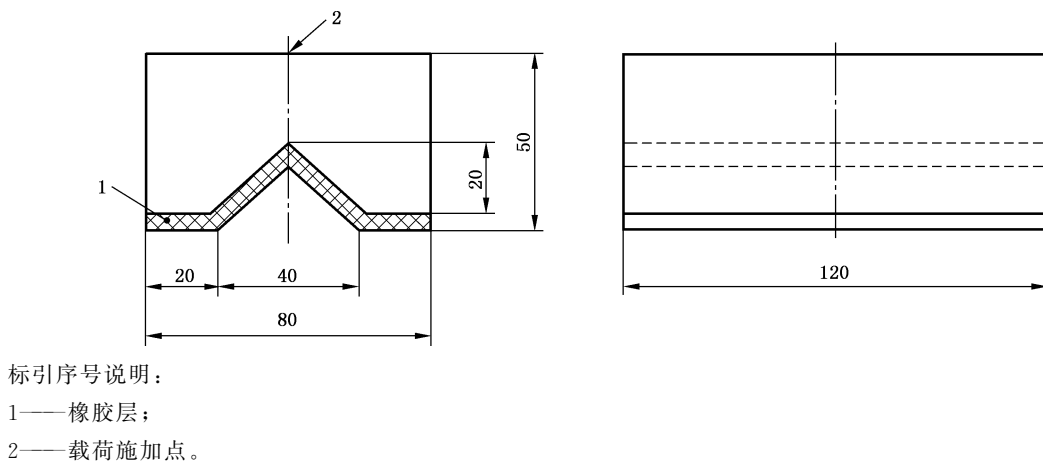


图 C.2 屏障用试验垫示例

C.2.2 试验规程

将试验垫置于被测试的屏障区域上。在无动态影响情况下,根据情况,沿水平或垂直向下方向施加载荷。

被测试屏障应施加的试验载荷为:

- 1 000 N,在工作位置上,屏障离地高度不大于 400 mm 的情况下;
- 600 N,在工作位置上,屏障离地高度大于 400 mm 的情况下。

试验垫的载荷施加点如图 C.2 所示。

C.2.3 试验验收规范

试验期间,屏障水平移动量应不大于 20 mm。试验结束时,屏障及连接附件不应出现断裂、裂纹或变形量大于 10 mm 的永久变形。屏障不应进入危险区。

附录 D

(资料性)

控制系统安全相关部件风险评估和性能等级确定指南

D.1 风险评估用于确定本文件的要求和相关机器特定 C 类标准的要求。本附录为确定相关特定机器标准要求或确定这些文件未包括的危险,包括确定要求的控制系统相关安全部件性能等级时,进行风险评估提供了一些基本指南。处理本文件和相关特定机器 C 类标准未包括危险的附加要求不在这些标准范围内。

风险评估和确定要求的性能等级不能简单给出,宜由具有适当资质和经验的人给出(见 D.3)。宜考虑使用 GB/T 15706—2012 进行风险评估,GB/T 16855(所有部分)或 GB/T 38874(所有部分)进行性能水平测定,因这些文件提供了更详尽的方法。

性能等级的规定和验证宜覆盖从输入传感器到终端执行设备(如阻止危险运动)的安全相关控制系统整体。

D.2 为实现最优结果,机器设计中风险评估和确定要求的性能等级要并行考虑。这是由于机器的安全理念(如本质安全设计、保护措施等)与确定所需的性能等级具有相关性。技术规范中规定的性能水平如果未考虑机器的限制和结构,该技术规范则不是合适的处理方法。

注:两种情况下(制造商的产品开发和标准化过程)对机器/系统限制、结构、功能等的考虑是相关的。

在考虑处理危险状态时,机器设计者宜考虑所有相关和合适的方面。

示例:带倾卸车斗的牵引车后门的打开和关闭危险分析能包括以下各个方面。

a) 设计相关方面,例如:

- 1) 门打开和关闭时离地高度;
- 2) 打开和关闭的速度;
- 3) 关闭的力;
- 4) 门打开角度和最终位置;
- 5) 控制系统(机器上和拖拉机上可互换的设备)。

b) 操作相关方面,例如:

- 1) 操作者查看危险区;
- 2) 操纵机构的控制(如保持-运行);
- 3) 手动或自动锁门/开门;
- 4) 自卸清空能力。



D.3 建议由具有不同专业知识(如设计、制造、应用/操作、维护、液压技术、电子技术等)的团队进行风险评估和所需性能等级确定流程,验证结果团队由不同成员组成,见图 D.1。

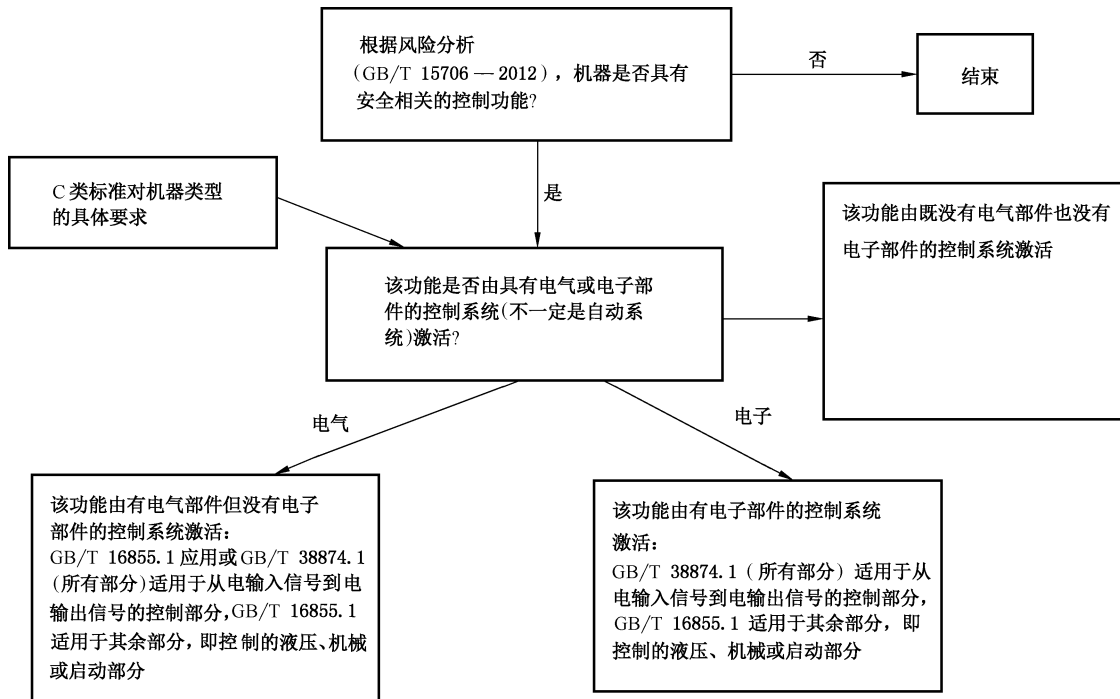


图 D.1 风险降低过程和所需性能等级确定



附录 E

(资料性)

拖拉机机组的稳定性

本附录与 8.2.3 c) 中给出关于因挂接机具使拖拉机失去稳定性的信息相关。

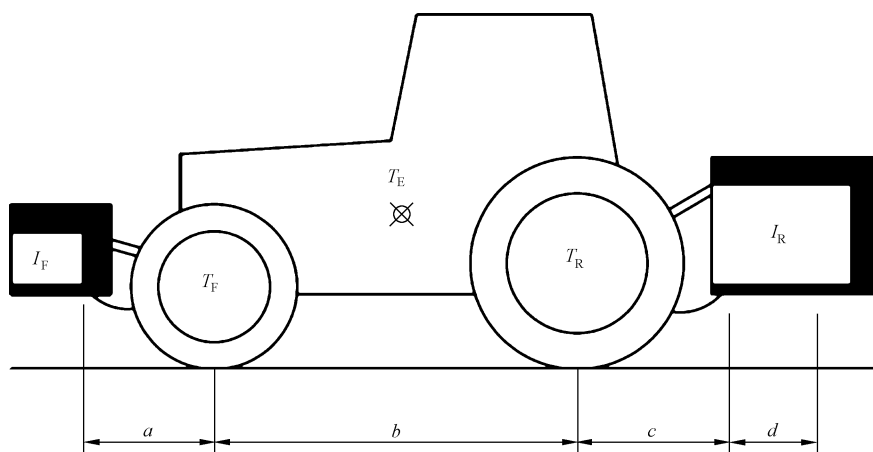
建议制造商采取以下文字描述的方式以提供充分完整的稳定性信息。

以悬挂在拖拉机上的机具为例。

由于(悬挂式)机具自身和装载的材料(如料斗中的)的质量,拖拉机机组可能会变得不稳定。为了验证其整体稳定性,可使用公式(E.1)计算最小前端配重 $I_{F,\min}$,使前轴轴荷为拖拉机空载质量的 20%。

$$I_{F,\min} = \frac{I_R \times (c + d) - T_F \times b + 0.2 \times T_E \times b}{a + b} \dots\dots\dots (E.1)$$

注:后悬挂机具和前/后组合机组均在计算中考虑(见图 E.1)。



标引符号说明:

T_E ——未挂装机具的拖拉机质量,单位为千克(kg),见拖拉机使用说明书;

T_F ——未挂装机具的拖拉机前轴载荷,单位为千克(kg),见拖拉机使用说明书;

T_R ——未挂装机具的拖拉机后轴载荷,单位为千克(kg),见拖拉机使用说明书;

I_R ——后悬挂机具和后配重的总质量,单位为千克(kg),见机具使用说明书;

I_F ——前悬挂机具和前配重的总质量,单位为千克(kg),见机具使用说明书;

a ——前悬挂机具/前配重质心与前轴轴线的距离,单位为米(m),见机具使用说明书或测量得出;

b ——拖拉机轮距,单位为米(m),见拖拉机使用说明书或测量得出;

c ——拖拉机后轴轴线到下拉杆球铰接中心点距离,单位为米(m),见拖拉机使用说明书或测量得出;

d ——后悬挂机具/后配重的质心与下拉杆球铰接中心点距离,单位为米(m),见机具使用说明书。

图 E.1 拖拉机机组的稳定性

参 考 文 献

- [1] GB/T 6236 农林拖拉机和机械 驾驶座标志点
-



