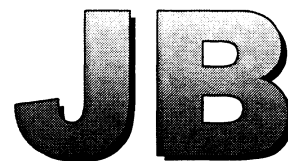


ICS 53.020.99

J 80

备案号: 44508—2014



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9229—2013

代替 JB/T 9229.1~9229.3—1999

剪叉式升降工作平台

Scissors elevating work platforms

2013-12-31 发布

2014-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 分类及参数.....	2
4.1 形式.....	2
4.2 主参数系列.....	2
5 技术要求.....	2
5.1 一般要求.....	2
5.2 安全系数.....	3
5.3 性能要求.....	3
5.4 稳定性.....	4
5.5 工作平台.....	4
5.6 剪叉机构.....	5
5.7 底盘.....	5
5.8 电气系统.....	5
5.9 液压系统.....	5
5.10 操纵装置.....	6
5.11 安全保护装置.....	6
5.12 可靠性.....	7
6 试验方法.....	7
6.1 试验条件.....	7
6.2 结构参数测量.....	7
6.3 空载试验.....	7
6.4 额定载荷试验.....	8
6.5 承载能力试验.....	8
6.6 偏摆量的测量.....	8
6.7 稳定性试验.....	8
6.8 噪声测量.....	9
6.9 排放测量.....	10
6.10 行驶试验.....	10
6.11 工作平台及护栏尺寸、护栏承载能力测量.....	10
6.12 液压油固体颗粒污染测量.....	10
6.13 结构应力试验.....	10
6.14 可靠性试验.....	10
7 检验规则.....	12
7.1 出厂检验.....	12
7.2 型式检验.....	12

8 标志、包装、运输和贮存	13
8.1 标志	13
8.2 包装	13
8.3 运输	13
8.4 贮存	13
9 操作与使用	13
表 1 剪叉式平台主参数	2
表 2 平均无故障工作时间及可靠度	7
表 3 测量噪声修正值	10
表 4 作业平台故障危害度系数	11
表 5 检验项目	12

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替JB/T 9229.1—1999《剪叉式升降台 型式和基本参数》、JB/T 9229.2—1999《剪叉式升降台 技术条件》、JB/T 9229.3—1999《剪叉式升降台 试验方法》，与JB/T 9229.1—1999等三个标准相比主要技术变化如下：

- 删除了升降车的概念[JB/T 9229.1—1999的第2章d)]；
- 将术语和定义修改为部分引用GB 25849（见第3章，JB/T 9229.1~9229.2—1999的附录A）；
- 将最大平台高度参数系列从19个档次（0.8 m~18 m）修改为23个档次（1 m~36 m）（见4.2，JB/T 9229.1—1999的3.2）；
- 删除了型号编制（JB/T 9229.1—1999的第4章）；
- 删除用钢丝绳和/或链条、螺杆螺母作为传递升降动力的结构形式（JB/T 9229.2—1999的3.3.4、3.8.2）；
- 将稳定性要求及试验方法修改为符合GB 25849的规定（见5.4和6.7，JB/T 9229.2—1999的3.6及JB/T 9229.3—1999的第14章、第19章）；
- 将起升、下降速度修改为不大于0.4 m/s（见5.3.3，JB/T 9229.2—1999的3.2.1）；
- 增加了回转速度不应大于0.7 m/s（见5.3.3）；
- 增加了能在起升状态下行走的行走速度（见5.3.3）；
- 将承载能力由1.25倍额定载荷作用下升降100次修改为1.33倍额定载荷升降30次（见5.3.5，JB/T 9229.2—1999的3.4.1）；
- 将下沉量在20 min内不应大于10 mm修改为5 mm（见5.3.8，JB/T 9229.2—1999的3.8.8）；
- 增加了对内燃机驱动的排放要求（见5.3.10）；
- 将工作平台护栏高度由0.9 m修改为1.1 m（见5.5.4，JB/T 9229.2—1999的3.7.1）；
- 增加对液压油固体颗粒污染的要求（见5.9.6）；
- 增加了应设置超载保护、水平指示、紧急停止等安全装置（见5.11）；
- 将可靠性要求修改为用平均无故障工作时间和可靠度表示（见5.12，JB/T 9229.2—1999的3.5）；
- 增加了操作与使用要求（见第9章）。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由机械工业物流仓储设备标准化技术委员会（CMIF/TC10）、全国升降工作平台标准化技术委员会（SAC/TC335）共同归口。

本标准负责起草单位：北京起重运输机械设计研究院。

本标准参加起草单位：国家起重运输机械质量监督检验中心、苏州市升降机械协会、山东济阳机械厂、索斯沃斯（上海）升降设备有限公司、浙江鼎力机械有限公司、东莞市华楠骏业机械制造有限公司、北京京城重工机械有限责任公司。

本标准主要起草人：路建湖、王顺亭、邢增男、李吉康、秦国柱、陆放、许树根、柳雪春、辛宏彦、马剑清、朱林兴。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- ZB J83 001—1986、JB/T 9229.1—1999；
- ZB J83 003.1—1987、JB/T 9229.2—1999；
- ZB J83 003.2—1987、JB/T 9229.3—1999。

剪叉式升降工作平台

1 范围

本标准规定了剪叉式升降工作平台的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存、操作与使用。

本标准适用于剪叉式升降工作平台（以下简称剪叉式平台）。

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 3323—2005 金属熔化焊焊接接头射线照相

GB/T 3766 液压系统通用技术条件

GB/T 7935 液压元件 通用技术条件

GB/T 9286—1998 色漆和清漆 漆膜的划格试验

GB 12265.3 机械安全 避免人体各部位挤压的最小间距

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 20082 液压传动 液体污染 采用光学显微镜测定颗粒污染度的方法

GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值的测量方法（中国 I、II 阶段）

GB/T 22087—2008 铝及铝合金的弧焊接头 缺欠质量分级指南

GB 25849—2010 移动式升降工作平台 设计计算、安全要求和测试方法

ISO 18893 移动式升降工作平台 安全规则、检查、保养和操作（Mobile elevating work platforms—Safety principles, inspection, maintenance and operation）

3 术语和定义

GB 25849 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

升降工作平台 elevating work platforms

用来运载人员、工具和材料到工作位置的设备，至少由带控制的工作平台、伸展结构和底盘组成。

3.2

剪叉式升降工作平台 scissors elevating work platforms

伸展结构为剪叉机构的升降工作平台。

3.3

固定剪叉式升降工作平台 stationary scissors elevating work platforms

不带行走机构，固定安装的剪叉式升降工作平台。

3.4

移动剪叉式升降工作平台 mobile scissors elevating work platforms

行走机构不带动力，而借助外力在工作场地能方便移动的剪叉式升降工作平台。

3.5

自行剪叉式升降工作平台 self-propelled scissors elevating work platforms

行走机构带有动力，并能自行驾驶，在工作场地或场地之间运行的剪叉式升降工作平台。

3.6

剪叉机构 scissors mechanism

使工作平台升降的一个部件。例：可由叉臂、液压缸、导轮等零部件组成。

3.7

叉臂 scissors rod

组成剪叉机构的杆件。

3.8

底盘 chassis

剪叉式平台的基座。包括底架和/或安装在上面的行走机构、稳定器等部件。

3.9

稳定器 stabilizer

用来保持剪叉式平台稳定的装置（如支腿、压重、配重）。

3.10

最大平台高度 maximum platform height

工作平台台面与作业支承面之间的最大垂直距离。

4 分类及参数

4.1 形式

剪叉式平台按行走方式可分为以下几种形式：

- a) 固定式；
- b) 移动式；
- c) 自行式。

4.2 主参数系列

剪叉式平台主参数为额定载荷和最大平台高度，见表 1。

表 1 剪叉式平台主参数

名称	数 值
额定载荷 kg	80、100、125、160、200、250、320、400、500、630、800、1 000、1 250、1 600、2 000、2 500、3 200、4 000、5 000、6 300、8 000、10 000、12 500、16 000、20 000、25 000、32 000、40 000、50 000、63 000、80 000、100 000
最大平台高度 m	1、2、2.5、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、14、16、18、20、22、24、26、28、32、36

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 主要原材料应有材质保证书方可使用，当使用代用材料时，其主要技术性能不应低于原设计要求。

5.1.2 同一型号产品的零、部件应具有互换性。

5.1.3 剪叉式平台动力系统可以为手动驱动、电力驱动或内燃机驱动等方式。

5.1.4 工作平台上应醒目地标明其额定载荷值。

5.1.5 具有伸缩功能的工作平台，应在使用说明书中对伸出时所允许的载荷值和相应的工作条件作出明确规定。

5.1.6 剪叉式平台工作条件如下：

- a) 作业地面应坚实、平整，作业过程中地面不应下陷；
- b) 环境温度为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 环境相对湿度不应大于90%（ 20°C 时）；
- d) 海拔不应超过1 000 m；
- e) 风速不应大于12.5 m/s；
- f) 电源电压的允许波动为 $\pm 10\%$ 。

5.1.7 剪叉机构的各叉臂，液压缸支撑梁与叉臂的连接，底架纵、横梁的连接，下铰支座、下滚轮轨道间的连接部位的焊缝，对钢制材料应符合 GB/T 3323—2005 中 II 级规定的要求；对铝合金材料应符合 GB/T 22087—2008 中 B 级规定的要求。

焊缝的外部不应有烧穿、咬边、夹渣、焊瘤等缺陷，焊缝的纵向、横向及母体金属上不应有裂纹，连续焊缝不能间断，鳞状波纹形成应均匀，最大高低差不应大于2 mm。

5.1.8 面漆应均匀、细致、光亮、完整和色泽一致，不得有粗糙不平、漏漆、错漆、皱纹、针孔及严重流挂等缺陷。

推荐的漆膜厚度为 $75\ \mu\text{m}\sim 105\ \mu\text{m}$ 。也可根据剪叉式平台的工作环境需要，由用户与制造商另行约定。漆膜附着力应符合 GB/T 9286—1998 中的一级质量要求。

5.1.9 非加工零件、外露金属表面应进行防锈处理；铸件表面应光洁平整，不得有气孔、浇帽口凸起。飞边毛刺应锉除磨平，气割边缘应圆滑平直，锻件非加工表面的毛刺应清除干净。

5.1.10 线路、管路应排列整齐、牢固可靠。

5.1.11 工作平台侧面或底架上应有黑黄色相间的安全标志。

注：有特殊要求时，由用户与制造商协商解决。

5.2 安全系数

5.2.1 剪叉式平台结构安全系数按公式（1）计算：

$$n = \frac{\sigma}{(\sigma_1 + \sigma_2) f_1 f_2} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

n ——结构安全系数；

σ ——材料的屈服强度或抗拉强度，单位为兆帕（MPa）；

σ_1 ——由结构质量产生的应力，单位为兆帕（MPa）；

σ_2 ——由额定载荷产生的应力，单位为兆帕（MPa）；

f_1 ——应力集中系数；

f_2 ——动力载荷系数。

f_1 和 f_2 的值可通过对样机的试验分析确定，或取 $f_1 \geq 1.10$ ， $f_2 \geq 1.25$ 。

5.2.2 剪叉式平台承载部件所用的塑性材料，按材料的屈服强度计算，结构安全系数不应小于2。

5.2.3 剪叉式平台承载部件所用的非塑性材料，按材料的抗拉强度计算，结构安全系数不应小于5。

5.3 性能要求

5.3.1 工作平台应具有在升降范围内任意位置可靠停留的性能。

5.3.2 传动系统应平稳，不应有振动和液压泵吸空等引起的异常噪声。

5.3.3 起升、下降速度不应大于 0.4 m/s；回转速度不应大于 0.7 m/s(工作平台最外边缘的水平线速度)。对于在起升状态下能行走的剪叉式平台，其行走速度不应大于 0.4 m/s；降至起始高度时，其行走速度不应大于 0.7 m/s。

5.3.4 剪叉式平台置于坚实的水平面上，对于载人的剪叉式平台，距工作平台周边内 300 mm 处的任一位置，承受集中额定载荷；对于载物的剪叉式平台，距工作平台中心 1/3 的平台宽度处，承受集中额定载荷；在全行程升降 30 次后，受力构件不应有永久变形或裂纹。

5.3.5 剪叉式平台置于坚实的水平面上，工作平台均匀承受 1.33 倍额定载荷，全行程升降 30 次后，受力构件不应有永久变形或裂纹。

5.3.6 工作平台升至最大高度时，作用在工作平台上允许的最大水平侧向力按公式 (2) 计算：

$$F=0.15G\cdots\cdots\cdots (2)$$

式中：

F ——最大水平侧向力，单位为牛 (N)。该值不应小于 250 N。

G ——额定载荷，单位为牛 (N)。

工作平台升至最大高度，并受最大水平侧向力作用时的偏摆量不应大于公式 (3) 的数值：

$$a=0.02H\cdots\cdots\cdots (3)$$

式中：

a ——偏摆量，单位为毫米 (mm)；

H ——最大平台高度，单位为毫米 (mm)。

注：对于在升降范围内有导向装置的固定剪叉式平台，可不考核偏摆量。

5.3.7 工作平台在升降过程中的自然偏摆量不应大于最大高度的 0.5%。

5.3.8 在额定载荷作用下，任意位置起升或下降制动后 20 min 内，工作平台下沉量不应大于 5 mm。

5.3.9 内燃机驱动的剪叉式平台，操作者耳边噪声不应大于 86 dB (A)，机外噪声不应大于 82 dB (A)。电力驱动的剪叉式平台，操作者耳边噪声不应大于 80 dB (A)，机外噪声不应大于 76 dB (A)。

5.3.10 内燃机驱动的排放限值应符合 GB 20891 的规定。

5.3.11 空载时最大平台高度误差不应大于公称值的 1%。

5.3.12 支腿纵、横向跨距误差不应大于公称值的 1%。

5.3.13 剪叉式平台的宽度、长度和高度误差不应大于公称值的 1%。

5.4 稳定性

5.4.1 稳定性的计算应符合 GB 25849—2010 中 5.2.4 的规定。

5.4.2 剪叉式平台应进行静态稳定性测试；对于在起升状态下能行走的剪叉式平台还应进行动态稳定性测试，整机应稳定。

5.4.3 工作平台承受额定载荷，升至最大高度后，在其周边任一点施加最大侧向力时，整机应稳定。

5.5 工作平台

5.5.1 工作平台与水平面或底盘平面或可旋转平面的水平度不应大于 5°。

5.5.2 工作平台宽度不应小于 0.45 m，工作平台台面应防滑并自排水。不能用链条，绳索当做护栏或进出口门。

5.5.3 工作平台应用防火材料制作。

5.5.4 工作平台护栏高度不应小于 1.1 m，并应设有中间横杆，中间横杆间距不大于 0.55 m。踢脚板高度不小于 0.15 m。对于在工作平台入口处的踢脚板高度可以为 0.10 m。

5.5.5 护栏结构应能承受在最不利位置和最不利方向，以 0.5 m 间隔施加 500 N 的集中载荷，护栏终端

竖杆均能承受来自各方向对杆顶端的静集中载荷 900 N，而不会引起护栏的永久变形。

5.5.6 对于载人的工作平台台面上应备有工作人员栓安全带的位置。对于载物的工作平台，可以不设护栏、踢脚板和防护件。

5.5.7 工作平台进出口处的防护件不得向外开，且能自动关闭，不能无意打开。

5.5.8 需要人员出入的工作平台，当支承面至工作平台台面之间垂直距离超过 0.4 m 时，应设置梯子。梯子应与进出口对称。梯子的踏板或踏杆应防滑，其宽度至少为 0.3 m，深度至少为 25 mm，并应有相同的踏步间距，踏步间距应不大于 0.3 m。踏板或踏杆的中心到剪叉式平台任何零部件的水平距离至少为 0.15 m。并提供扶手装置。

5.6 剪叉机构

5.6.1 两导轨平行度不应大于 3/1 000。

5.6.2 叉臂销轴应采用力学性能不低于 45 钢的钢材，硬度不应低于 220 HBW。

5.6.3 导轮不应出现啃轨及卡死现象。

5.6.4 剪叉机构应保证工作平台平稳升降，不应出现爬行升降现象。

5.6.5 剪叉机构的各运动部件运动时应灵活，不应有卡阻和噪声。

5.7 底盘

5.7.1 行走机构

5.7.1.1 自行剪叉式平台应设有行车制动和停车制动系统。

5.7.1.2 自行剪叉式平台的行走机构被切断动力后，应能被牵引移动。

5.7.1.3 制动系统的制动性能，应保证传动机构处于空档位置，且行驶在制造商规定的最大坡度的沥青或水泥路面上时，前进和后退均能可靠的制动。

5.7.1.4 停车制动系统的制动器在制动动作后，应能保持制动状态。

5.7.1.5 转向系统、换挡操作应灵活。

5.7.2 稳定器

5.7.2.1 剪叉式平台在设计中规定使用稳定器时，应在产品使用说明书中加以说明。当稳定器准确就位调整至正常工作状态时，工作平台才能动作，同时应设有互锁装置。

5.7.2.2 各支腿应能可靠地固定在规定位置，且可单独调整。对伸缩支腿应设有机械锁定装置。

5.7.2.3 液压驱动的稳定器，应设有当液压回路出现故障时能防止其缩回的自锁装置。

5.8 电气系统

5.8.1 主要电器元件绝缘电阻不应低于 1.0 MΩ，控制回路绝缘电阻不应低于 2.0 MΩ。

5.8.2 剪叉式平台的主体结构 and 电器设备应可靠接地，接地电阻不应大于 4 Ω。电气系统应有安全保护装置。

5.8.3 应设置能方便切断整机电源的总开关。

5.8.4 电气系统控制线路电压应采用安全电压或采用可靠的防触电保护措施。

5.8.5 电器设备应具有防水、防振、防尘措施，防护等级不低于 IP54。元件应排列整齐连接牢固。

5.8.6 非导线金属均应接地，导线穿过金属孔洞时，应有绝缘保护套管。

5.9 液压系统

5.9.1 液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。液压元件应符合 GB/T 7935 的规定。

5.9.2 液压系统关键部件的接头和软管等，其最小破裂强度不应小于系统设计压力的 4 倍。非关键部

件的接头和软管等，其最小破裂强度不应小于系统设计压力的 3 倍。

5.9.3 液压系统中应设有防止过载和冲击的装置。安全溢流阀的调定压力不应超过系统额定工作压力的 1.1 倍，系统的额定工作压力不得大于泵的额定压力。

5.9.4 液压管路应排列整齐，不得出现渗漏油现象。

5.9.5 液压系统中应设置能防止液压缸和工作平台因自重引起下滑或因管路破裂、泄漏而导致超速下降、坠毁的装置。

5.9.6 液压油固体颗粒污染等级应为-/19/16。

5.10 操纵装置

5.10.1 操纵装置的安装位置应设置在操作者容易操作的，并能够看清楚作业过程全貌的地方。

5.10.2 对于在工作平台上和底盘上同时设有操纵装置的应设联锁机构。下操纵装置除具有上操纵装置的功能外，还应具有超越上操纵装置的功能。

5.10.3 当采用控制手柄操纵剪叉式平台的运动方向时，控制手柄的操作方向应与控制的功能运动方向一致，当松开手柄时应自动回到“停”或中间位置。控制按钮的开关在松开手时应能自动回中。

5.10.4 操纵装置的操作应轻便灵活、准确可靠，并应有指示牌或标志，不得相互干扰和引起误操作。

5.10.5 应设有在断电或发生故障时，在地面操作的紧急下降装置，并有明显标记。

5.10.6 操纵装置的操作力及行程应符合如下要求：

- a) 手操作力不大于 100 N，行程不大于 400 mm；
- b) 脚踏操作力不大于 200 N，行程不大于 200 mm。

5.11 安全保护装置

5.11.1 剪叉式平台应设置超载保护装置。

5.11.2 剪叉式平台应设置水平指示装置，只有当底盘调至水平后才能进行作业。

5.11.3 剪叉式平台应设有紧急停止按钮，并置于操作者容易达到的位置，使在紧急情况下能方便切断动力电源。紧急停止按钮应为红色非自动复位式。

5.11.4 剪叉式平台各动作的终点位置应设有限位装置。

5.11.5 剪叉式平台若允许在斜面上使用时，应设置防倾翻报警装置，当底盘在任何方向上与水平面的夹角大于制造商规定的最大许可倾斜度时，该装置应自动报警。

5.11.6 固定剪叉式平台的工作平台下表面与底架上表面之间的距离小于 100 mm 时，沿工作平台下表面的周边应采取安全措施。

5.11.7 对于旋转的工作平台，当旋转至某一角度停止后，应有锁定装置将其锁住，剪叉式平台在行驶状态时，工作平台不得旋转。

5.11.8 在动力、油路等出现故障时，要有能防止工作平台失控下降的安全装置，但允许有控下降。

5.11.9 伸缩平台伸出后，在伸缩机构出现故障时，应有将其缩回的装置。

5.11.10 若为绝缘平台，则应在平台上注明绝缘电压。

5.11.11 对人体有不安全因素的运动部件，均应设置防护装置。在不能安装防护装置的地方，为防止夹住手指、手和脚，其安全距离应符合 GB 12265.3 的规定。

5.11.12 最大平台高度在 20 m 以上的剪叉式平台，应备有对讲设备。

5.11.13 对于在工作平台上操作的剪叉式平台，应设有在操作时能向工作场地发出声响报警的装置。

当剪叉式平台作下降动作还处于总行程的 10%~15%，但不小于 3.5 m 时，则下降应停止。操作员必须再次启动下降功能，下降的最大速度宜为正常速度的 50%，而且在此后的下降过程中须发出一种不同的声响并应有闪光警示。

5.12 可靠性

5.12.1 剪叉式平台的可靠性试验时间为 200 h。平均无故障工作时间及可靠度均应不小于表 2 所规定的数值。

5.12.2 自行剪叉式平台在无载行驶 200 km 后，行走机构不能有明显磨损，工作平台、剪叉机构、底架、支腿等部件之间的连接不得松脱，且不能有永久变形或裂纹。

表 2 平均无故障工作时间及可靠度

平台最大高度 H m		$H \leq 10$	$10 < H < 16$	$16 \leq H \leq 20$	$H > 20$
平均无故障 工作时间 h	固定式	120	100	80	60
	移动式	100	80	60	50
	自行式	80	70	50	40
可靠度 %		94	92	90	90

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验样机应配备设计所规定的全部装置，并按使用说明书调整至正常工作状态。

6.1.2 试验环境要求如下：

- 地面应坚实、平整，坡度不大于 1%，作业过程中地面不应下陷；
- 环境温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ，空气相对湿度不超过 90%（温度为 20°C 时）；
- 风速不应大于 8.3 m/s；
- 电源电压的允许波动为 $\pm 10\%$ 。

6.1.3 剪叉式平台的周围不应有影响其回转的障碍物。进行噪声测量时，与墙壁等反射物之间应有 10 m 以上的距离，并应远离其他噪声源。

6.1.4 试验用仪器、器具应有计量单位检定或校准证书，并在有效期内。

6.1.5 试验载荷的偏差为 $\pm 1\%$ 。

6.1.6 有特殊要求的剪叉式平台可按订货合同要求进行试验。

6.2 结构参数测量

剪叉式平台处于空载，对最大平台高度、支腿纵、横跨距、外形尺寸的几何参数进行测量。

6.3 空载试验

6.3.1 剪叉式平台在空载状态下做起升、下降、回转（若有）、平台伸缩（若有）、收放支腿、行走（若有）等动作。

6.3.2 起升速度测量：剪叉式平台调整至工作状态，工作平台从最低位置升至最高位置，记录所需时间及距离，重复试验两次。

6.3.3 下降速度测量：剪叉式平台调整至工作状态，工作平台从最高位置降至最低位置，记录所需时间及距离，重复试验两次。

6.3.4 回转速度测量：剪叉式平台调整至工作状态，测工作平台旋转至最大角度时，记录所需时间及角度，重复试验两次。

6.3.5 行走速度测量：自行剪叉式平台处于无载运行状态。变速箱置于所测档位，直线行驶，记录各

档以最大行走速度通过 50 m 试验路段所需的时间。辅助行驶距离应保证自行剪叉式平台试验时能达到最大行走速度，试验往返各进行两次。

6.4 额定载荷试验

6.4.1 剪叉式平台在承受额定载荷状态下做起升、下降、回转（若有）、平台伸缩（若有）等动作。分别测量起升、下降速度、回转速度，测量方法见 6.3.2~6.3.4。

6.4.2 剪叉式平台承受额定载荷起升至最大高度进行左、右最大范围内回转，再下降到原位置，并在起升、下降和旋转过程中，各进行两次以上正常制动、启动。

6.4.3 测量在起升或下降制动后 20 min 内，工作平台的下沉量。

6.5 承载能力试验

6.5.1 对于载人的剪叉式平台，距工作平台周边内 300 mm 处的任一位置，承受集中额定载荷；对于载物的剪叉式平台，距工作平台中心 1/3 的平台宽度处，承受集中额定载荷；全行程升降 30 次，观察受力构件是否有永久变形或裂纹。

6.5.2 工作平台均匀承受 1.33 倍的额定载荷，全行程升降 30 次，观察受力构件是否有永久变形或裂纹。

6.5.3 试验时，允许调整液压系统溢流阀的开启压力，但在试验后应重新调整到规定数值。

6.6 偏摆量的测量

6.6.1 测量工况

在室内或在室外风速不大于 3 m/s 的情况，剪叉式平台伸出支腿并调平。工作平台自最低位置升至最高位置过程中，取其 10 个等分的高度状态。

6.6.2 自然偏摆量

剪叉式平台空载或承受额定载荷，使用经纬仪分别测量在不同位置时，工作平台中心点相对于起始位置在横向、纵向的水平位移。试验各做两次。

6.6.3 最大偏摆量

剪叉式平台空载或承受额定载荷，按 5.3.6 的规定施加最大水平侧向力，使用经纬仪测量工作平台中心点在相对于受水平侧向力前的最大水平位移。试验各做两次。

6.7 稳定性试验

6.7.1 一般要求

6.7.1.1 进行稳定性试验，观察有无失稳现象。必要时应加保护绳索。

6.7.1.2 在进行 6.6.3 试验时，观察剪叉式平台的稳定性。

6.7.2 稳定性静态测试

剪叉式平台应设置在制造商规定的底盘最大许可倾斜度再加上 0.5° ，并使用制造商规定的稳定器。测试载荷应为 5.4.1 规定的最不利的载荷和力的组合。

如果测试载荷已按照制造商规定的底盘最大许可倾斜度再加上 0.5° 的影响重新计算过，测试允许在水平地面上进行。

如有必要，测试载荷可置于任何有合适强度的位置点，避免剪叉式平台任何零部件超载。

测试应在剪叉式平台所有最不利的起升和下降状态重复进行。

在承受测试载荷时，如果它是稳定的而不会倾翻，则此剪叉式平台是稳定的。

另外，测试应表明，在工作平台的任何位置，应用了 GB 25849—2010 中 5.2.3.4 规定的手动操作力，工作平台应无永久变形。

6.7.3 稳定性动态测试

6.7.3.1 总则

对于在起升状态下能行走的剪叉式平台应进行稳定性动态测试，包括路缘石、坑洼测试和制动测试。测试时额定载荷均匀分布于在规定测试的情况下会产生最大倾翻力矩的工作平台的半边。

在这些测试中，无需模拟允许风速的影响。

在测试过程中剪叉式平台不应倾翻而完成测试。

6.7.3.2 路缘石、坑洼测试

测试应以剪叉式平台不同的升降位置，在前进和后退的行驶中反复进行，其速度为起升状态下的行走速度。在此情况下，转向轮都应与机器纵向平行。

测试应按如下进行：

a) 剪叉式平台的路缘石碰撞测试（除有轨道的剪叉式平台外）应在水平地面上驱动，同时满足以下条件：

- 1) 使每个前轮轮流与高 0.1 m，角度与垂直面成 30° 的路缘石碰撞；
- 2) 并且两个前轮同时与相同的路缘石碰撞。

在剪叉式平台停止或两个前轮爬上路缘石前，驱动控制能力应保持最大。

b) 准备在非混凝土路面上使用的剪叉式平台的坑洼测试（除有轨道的剪叉式平台外）应在水平地面上驱动，同时满足以下条件：

- 1) 轮流驱动每个前轮离开 0.1 m 深的坑洼，测试的机器应接近与垂直面成 30° 角度的坑洼直至两个前轮离开坑洼；
- 2) 并且两个前轮同时离开同一坑洼。

在剪叉式平台两个前轮驶入或完全离开坑洼前，驱动控制能力应保持最大。

c) 仅准备在沥青/混凝土路面上使用的剪叉式平台的坑洼测试（除有轨道的剪叉式平台外），应在水平地面上驱动，以便轮流驱动每个前轮到 600 mm² 并垂直下沉 0.1 m 的坑洼，使一个前轮对齐（垂直于）测试坑边缘。测试轮沿坑洼边缘的各个位置进入（在每个接近点仅一个前轮进入坑洼）。

在剪叉式平台前轮驶入或完全离开坑洼前，驱动控制能力应保持最大。

6.7.3.3 制动测试

在剪叉式平台不同的升降位置和产生最不稳定的倾斜度、载荷和力的组合中，以起升状态下的行走速度在前进和后退方向行驶，剪叉式平台应以规定的最大速度停止。其制动距离应符合 GB 25849—2010 中 5.3.16 的要求。

6.8 噪声测量

6.8.1 测量工况：剪叉式平台承受额定载荷在起升、下降工况下或在行走工况下。

6.8.2 测量位置：包括操作人员耳边和距离剪叉式平台边沿前、后、左、右，各 7.5 m，离地 1.2 m 处的位置。

6.8.3 测量噪声修正：背景噪声比测量噪声低 6 dB (A) ~ 10 dB (A) 时，则测量结果应减去表 3 中的修正值。若差值小于 6 dB (A)，则测量结果无效。

表3 测量噪声修正值

单位为分贝

测量噪声与背景噪声差值	修正值
6~8	1.0
9~10	0.5
>10	0

6.9 排放测量

内燃机驱动的剪叉式平台，按 GB 20891 测量方法测量发动机的排放。

6.10 行驶试验

6.10.1 自行剪叉式平台处于无载运行状态，以中速行驶在水平路面，行驶距离不应小于 10 km（允许补充能源）。

6.10.2 自行剪叉式平台行驶在制造商规定的最大坡度的沥青或水泥路面上，行走机构的传动机构在空挡位置，观察其前进和后退能否可靠制动。

6.10.3 切断自行剪叉式平台行走机构的动力，观察其能否移动。

6.11 工作平台及护栏尺寸、护栏承载能力测量

6.11.1 将工作平台置于平坦地面，护栏固定牢靠。

6.11.2 测量工作平台、护栏及踢脚板尺寸。

6.11.3 在护栏上部扶手（上部横杆）每 0.5 m 间距，施加 500 N 的垂直载荷，保持 3 min，然后撤去载荷，观察整个栏杆是否有残余变形。

6.11.4 在护栏上部扶手（上部横杆）每 0.5 m 间距，施加 500 N 的水平载荷，保持 3 min，然后撤去载荷，观察整个栏杆是否有残余变形。

6.11.5 护栏终端竖杆顶端施加 900 N 的集中载荷，保持 3 min，然后撤去载荷，观察整个护栏是否有残余变形。该集中载荷需在上、下、左、右每个方向施加一次。

6.12 液压油固体颗粒污染测量

液压油固体颗粒污染按 GB/T 20082 规定的方法进行测量。

6.13 结构应力试验

6.13.1 剪叉式平台承受额定载荷和 1.33 倍额定载荷两种工况进行结构应力试验。

6.13.2 根据计算书和结构受力分析编制应力测点的分布。

6.13.3 额定载荷试验和超载试验都应逐渐加载，在试验中只要任何一项检查结果显示试验过程中已发生塑性变形或其他损坏，均应终止试验，进行彻底检查。

6.14 可靠性试验

6.14.1 一般要求

可靠性试验要求：

- 在可靠性试验期间允许按正常维修规定更换易损件，并应详细记录实验过程中的保养、维修等情况。但不允许再对整机进行调整，更不允许带故障进行试验。
- 剪叉式平台承受额定载荷进行升降动作，其每两次循环之间间隔不大于 10 min，可靠性考核时间为 200 h。一个循环即为：从起升到升至最大高度，再下降至原来位置。

6.14.2 故障分类

剪叉式平台按对人身安全、零部件损坏程度、功能影响及修复的难易程度分为轻度故障、一般故障、严重故障、致命故障四类：

- a) 致命故障：在正常作业的情况下，零部件严重变形，机身断裂，绝缘性能严重降低，导致人身伤亡，此类故障不允许发生；
- b) 严重故障：在正常作业的情况下，结构件发生扭曲变形，安全保护装置失灵等，修复在 3 h 以上的故障；
- c) 一般故障：在正常作业的情况下，已影响作业平台使用性能，必须停机检修，一般只用随机工具更换或修理，修复时间不超过 2 h，而又不经常发生的故障；
- d) 轻度故障：紧固件松动，调整不当及维修保养不够等产生的故障，修复时间不超过 30 min。

6.14.3 故障危害度系数

根据故障类别，用故障危害度系数对故障次数进行统计，其故障危害度系数见表 4。

表 4 作业平台故障危害度系数

故障类别	故障名称	故障危害度系数 ε
1	致命故障	∞
2	严重故障	3.0
3	一般故障	1.0
4	轻度故障	0.2

6.14.4 可靠性考核评定

6.14.4.1 平均无故障工作时间按公式 (4) 计算：

$$MTBF = \frac{t_0}{r_b} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

MTBF——平均无故障时间，单位为小时 (h)；

t_0 ——剪叉式平台累计工作时间，单位为小时 (h)；

r_b ——剪叉式平台在规定的可靠性试验期间出现的当量故障数，其值按公式 (5) 计算：

$$r_b = \sum_{i=1}^4 n_i \varepsilon_i \dots\dots\dots (5)$$

式中：

n_i ——出现第 i 类故障的次数；

ε_i ——第 i 类故障的危害度系数。

当 $r_b < 1$ 时，令 $r_b = 1$ 。

6.14.4.2 可靠度按公式 (6) 计算：

$$R = \left(\frac{t_0}{t_0 + t_1} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

R ——可靠度；

t_1 ——作业平台修复故障的时间总和，单位为小时（h）。

t_0 、 t_1 均不包括正常保养时间。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 剪叉式平台应由制造厂检验部门对该产品进行逐台检验，确认合格并签发合格证后方可出厂。

7.1.2 出厂检验项目见表 5。当检验项目全部合格时，判定该产品合格。

7.2 型式检验

7.2.1 凡属下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，影响产品性能；
- c) 产品停产超过两年，恢复生产；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求。

7.2.2 型式检验项目见表 5。

7.2.3 型式检验的抽样为采用随机一次性抽样方法，样本数为 2。抽样基数不限。

7.2.4 型式检验时，对表 5 的第 2 项、第 6~9 项、第 12 项、第 14~15 项中有一项不合格则判定为该产品不合格。若上述各项均合格，而其他有两项不合格则判定为该产品不合格；若只有一项不合格，允许对该项重新抽检，仍不合格时，则判定为该产品不合格。

表 5 检验项目

序号	检验项目	检验方法	判定依据	出厂检验	型式检验
1	外观检验	目测	5.1.4、5.1.7~5.1.11	√	√
2	安全保护装置	目测	5.11	√	√
3	结构参数测量	6.2	5.3.11~5.3.13	√	√
4	空载试验（包括速度测量）	6.3	5.3.2、5.3.3	√	√
5	额定载荷试验（包括速度测量、下沉量测量）	6.4	5.3.3、5.3.8	√	√
6	承载能力试验	6.5	5.3.4、5.3.5	√	√
7	偏摆量的测量	6.6	5.3.6、5.3.7	—	√
8	稳定性试验	6.7	5.4	—	√
9	噪声测量	6.8	5.3.9	—	√
10	排放测量	6.9	5.3.10	—	√
11	行驶试验	6.10	5.7.1	—	√
12	工作平台尺寸及护栏尺寸、护栏承载能力测量	6.11	5.5.2、5.5.4、5.5.5	—	√
13	液压油固体颗粒污染测量	6.12	5.9.6	—	√
14	结构应力试验	6.13	5.2	—	√
15	可靠性试验	6.14	5.12	—	√

注：第 6 项在出厂检验中超载试验做三次。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

剪叉式平台的标牌和商标应清晰,永久固定在明显又不易碰到的位置上,标牌应至少标记下列内容:

- a) 制造厂名称;
- b) 产品名称及型号;
- c) 产品主参数;
- d) 出厂编号;
- e) 出厂日期。

8.2 包装

剪叉式平台的包装及随机文件应符合 GB/T 13384 的规定。

8.3 运输

剪叉式平台在出厂运输时,应将工作平台降至最低位置并固定好。

8.4 贮存

8.4.1 剪叉式平台应存放在无雨淋、无日晒和无腐蚀气体的环境中。

8.4.2 剪叉式平台存放时,应收至最低位置并安放在坚实的地面上,使其前、后、左、右处于水平,若行走轮为充气轮胎时应使轮子支离地面。

8.4.3 长期(一个月以上)停用后,在使用前应按使用说明书进行检查、维修和保养。

9 操作与使用

剪叉式平台的操作、检查和维护应符合 ISO 18893 的规定。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
剪 叉 式 升 降 工 作 平 台
JB/T 9229—2013

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm·1.25 印张·34 千字

2014 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

定价：21.00 元

*

书号：15111·11689

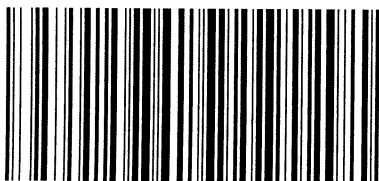
网址：<http://www.cmpbook.com>

编辑部电话：（010）88379778

直销中心电话：（010）88379693

封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究



JB/T 9229—2013