

ICS 53.020.99

J 80

备案号: 49952—2015

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 12216—2015

桅柱式升降工作平台

Telescopic mast elevating work platform

2015-04-30 发布

2015-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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 分类和命名.....	2
4.1 型式.....	2
4.2 型号.....	3
5 技术要求.....	3
5.1 一般要求.....	3
5.2 稳定性.....	4
5.3 安全系数.....	5
5.4 底盘、行走系统和稳定器.....	5
5.5 伸展机构.....	6
5.6 工作平台与护栏.....	6
5.7 液压系统.....	6
5.8 控制系统和电气设备.....	7
5.9 工作性能.....	7
5.10 安全装置.....	7
5.11 结构报废.....	7
5.12 可靠性.....	8
6 试验方法.....	8
6.1 性能试验.....	8
6.2 可靠性试验.....	8
7 检验规则.....	9
7.1 出厂检验.....	9
7.2 型式检验.....	9
8 标志、包装、运输和贮存.....	10
8.1 标志.....	10
8.2 包装.....	10
8.3 运输.....	10
8.4 贮存.....	11
图 1 部分定义的插图.....	2
表 1 平均无故障工作时间 $MTBF$ 和可靠度 R	8
表 2 故障分类及其危害度系数.....	8
表 3 检验项目.....	10

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国升降工作平台标准化技术委员会（SAC/TC335）归口。

本标准起草单位：杭州赛奇高空作业机械有限公司、浙江鼎力机械股份有限公司、北京建研机械科技有限公司、上海市建筑科学研究院科技发展总公司、捷尔杰（天津）设备有限公司、北京建筑机械化研究院、中国建设教育协会建设机械职业教育专业委员会。

本标准主要起草人：陈建平、许树根、卢丽峰、陈爱华、赵玲娟、王金方、张娟、穆铭豪、李奇、鲁卫涛、尹文静。

本标准为首次发布。

桅柱式升降工作平台

1 范围

本标准规定了桅柱式升降工作平台（以下简称升降工作平台）的术语和定义、分类和命名、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于移动桅柱式升降工作平台及固定桅柱式升降工作平台。

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 3766 液压系统通用技术条件

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 5972 起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则

GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）

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

GB/T 27548 移动式升降工作平台 安全规则、检查、维护和操作

JB/T 5937 工程机械 灰铸铁件通用技术条件

JB/T 5939 工程机械 铸钢件通用技术条件

JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件

JB/T 5946 工程机械 涂装通用技术条件

JB/T 11169—2011 固定式升降工作平台

3 术语和定义

GB 25849、GB/T 27548 和 JB/T 11169 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

桅柱式升降工作平台 **telescopic mast elevating work platform**

伸展机构为桅柱伸缩式的升降工作平台，桅柱伸缩包括卡通式和套合式（见图 1）。

3.2

固定桅柱式升降工作平台 **stationary telescopic mast elevating work platform**

底盘位置固定的桅柱式升降工作平台。

3.3

移动桅柱式升降工作平台 **telescopic mast mobile elevating work platform**

用来运载人员、工具和材料到工作位置的桅柱式设备。至少由带控制的工作平台、伸展机构和底盘组成。

JB/T 12216—2015

3.4

人工操作移动桅柱式升降工作平台 **manual push telescopic mast mobile elevating work platform**
完全以人力方式实现在工作场地移动的桅柱式升降工作平台。

3.5

徒步控制移动桅柱式升降工作平台 **pedestrian-controlled telescopic mast mobile elevating work platform**

行走装置带有动力驱动行走、人员徒步随行并操控其移动的桅柱式升降工作平台。

3.6

轨道移动桅柱式升降工作平台 **rail-controlled telescopic mast mobile elevating work platform**
在轨道上移动的桅柱式升降工作平台。

3.7

自行移动桅柱式升降工作平台 **self-propelled telescopic mast mobile elevating work platform**
行走装置带有动力，且能在工作平台上进行行走控制的移动桅柱式升降工作平台。

3.8

拖行移动桅柱式升降工作平台 **trailer mounted telescopic mast mobile elevating work platform**
行走装置不自带动力，配有与牵引车辆连接的装置，可借助牵引车辆在工作场地或场地之间拖行移动的桅柱式升降工作平台。

3.9

车载移动桅柱式升降工作平台 **truck mounted telescopic mast mobile elevating work platform**
底盘为机动车辆，且行走控制位于车辆驾驶室內的移动桅柱式升降工作平台。

3.10

工作平台高度 **platform height**
工作平台承载面与升降工作平台水平支撑面之间的垂直距离。

3.11

工作平台最大高度 **maximum platform height**
工作平台承载面与升降工作平台水平支撑面之间的最大垂直距离。

3.12

最大作业高度 **maximum working height**
最大工作平台高度与作业人员可以进行安全作业所能达到的高度（1.7 m）之和。

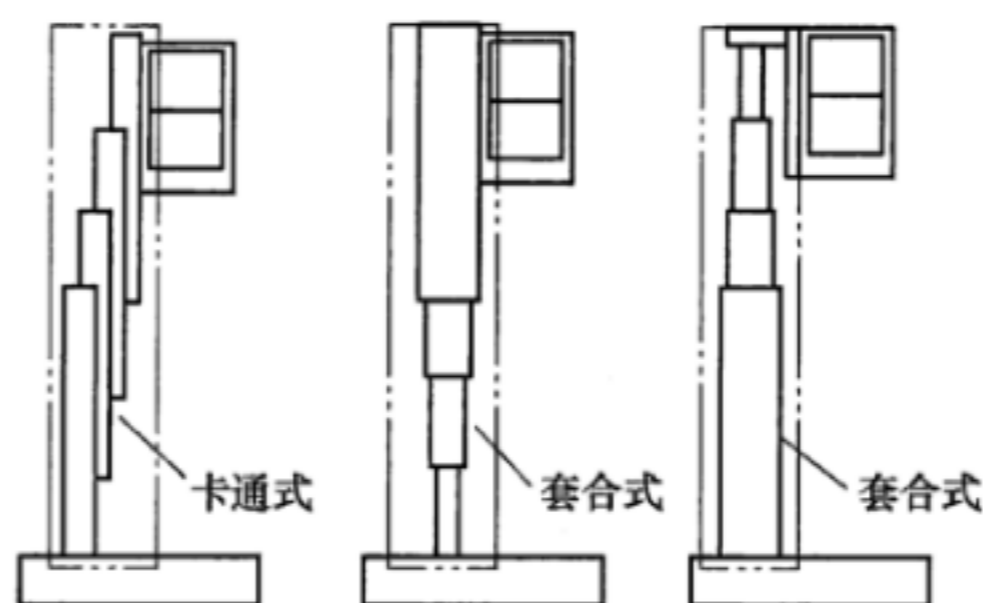


图 1 部分定义的插图

4 分类和命名

4.1 型式

桅柱式升降工作平台按其安装和移动方式分为以下几种型式：

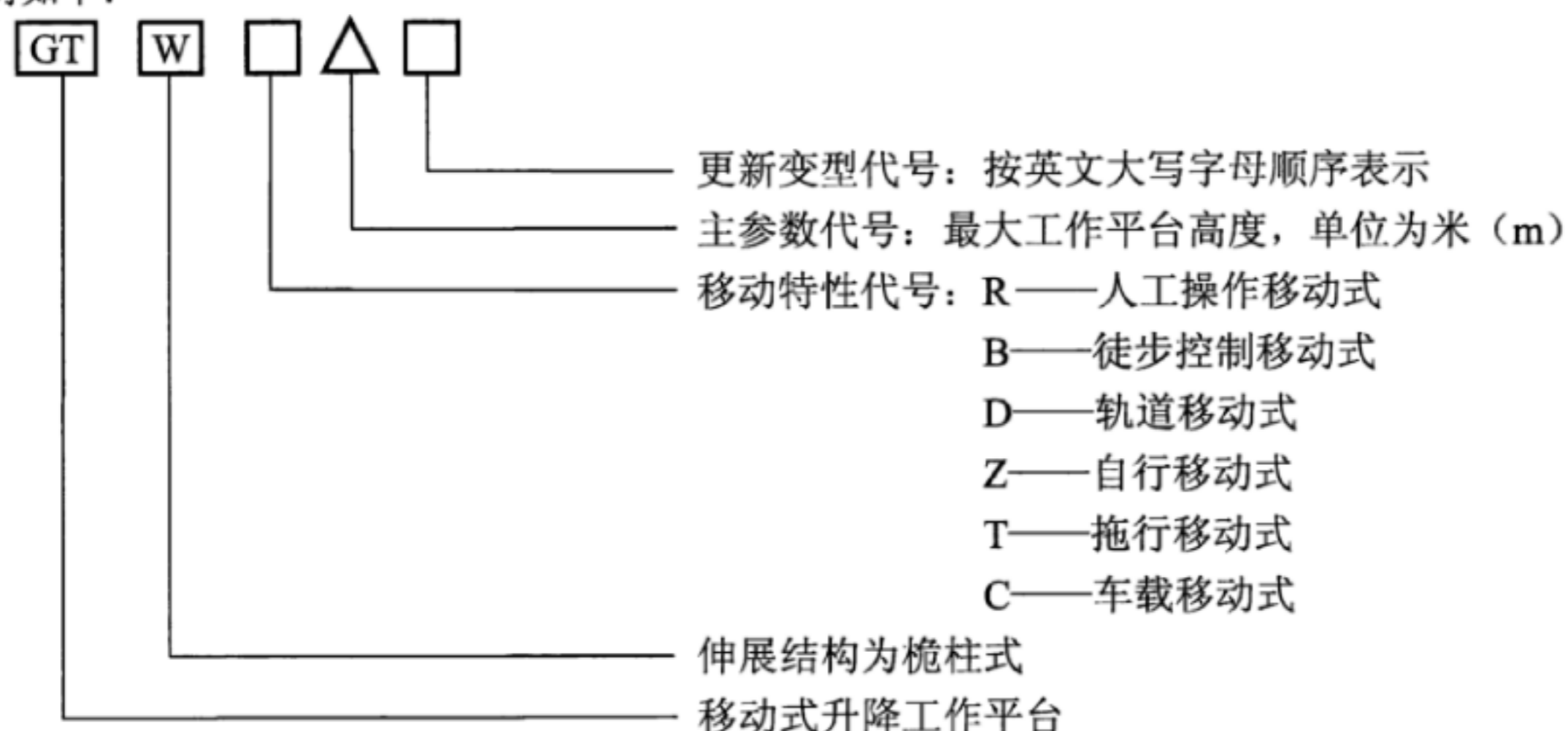
- 固定式；
- 人工操作移动式；
- 徒步控制移动式；
- 轨道移动式；
- 自行移动式；
- 拖行移动式；
- 车载移动式。

4.2 型号

4.2.1 移动桅柱式升降工作平台

4.2.1.1 型号组成

移动桅柱式升降工作平台的规格型号由组型代号、移动特性代号、主参数代号和更新变型代号组成，说明如下：



4.2.1.2 标记示例

示例 1：最大工作平台高度为 10 m 的自行移动桅柱式升降工作平台标记为：

桅柱式升降工作平台 GTWZ 10 JB/T 12216

示例 2：最大工作平台高度为 12 m 的人工操作移动桅柱式升降工作平台的第一次变型产品标记为：

桅柱式升降工作平台 GTWR 12A JB/T 12216

示例 3：最大平台高度为 8 m 的拖行移动桅柱式升降工作平台标记为：

桅柱式升降工作平台 GTWT 8 JB/T 12216

4.2.2 固定桅柱式升降工作平台

固定桅柱式升降工作平台的规格型号按 JB/T 11169—2011 中 4.2 的规定。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 升降工作平台应按经规定程序批准的产品图样和技术文件制造。

5.1.2 所有标准件、外购件均应有制造厂的合格证，必要时进行抽检，确认合格后方可使用。

f 值不得小于 250 N。

5.2.3 对于固定桅柱式升降工作平台，当载荷超过 500 kg 时，为防止工作平台承受最大载重量时在升降行程范围内有较大的偏摆量，升降工作平台应安装升降导向装置。

5.2.4 固定桅柱式升降工作平台的底座基础应坚实、平整，保证在工作时底座与水平面的倾斜度不大于 5/1 000，且底座基础结构应承受升降工作平台工作过程中的所有最大载荷。

5.2.5 固定桅柱式升降工作平台的底座基础预埋件及基础锚栓应符合 JB/T 11169—2011 中 5.1.9 的要求。

5.3 安全系数

5.3.1 工作平台承载部件所用的塑性材料按材料的屈服强度计算，结构安全系数应不小于 2。

5.3.2 工作平台承载部件所用的非塑性材料按材料的抗拉强度计算，结构安全系数应不小于 5。

5.3.3 结构安全系数按公式 (3) 计算：

$$n = \frac{\sigma}{(\sigma_1 + \sigma_2)f_1f_2} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

n ——结构安全系数；

σ ——5.3.1 所述的材料屈服强度或 5.3.2 所述的材料抗拉强度，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 、 f_2 的取值可通过对样机的试验应力分析确定，或取 $f_1 \geq 1.10$ ， $f_2 \geq 1.25$ 。

5.3.4 由链条传递升降动力时，采用单链条的，其安全系数应不低于 5，采用双链条并具有大致相等张紧力调节装置的，单链条的安全系数应不低于 4。

5.3.5 采用钢丝绳传递升降动力时，承载钢丝绳应符合 GB 25849—2010 中 5.5.2.2 的规定，其端部应符合 GB 25849—2010 中 5.5.2.5 的规定。

5.3.6 液压系统所有作为关键部件的接头和软管，其最小破裂强度应是设计的系统操作压力的 4 倍。非关键的接头和软管，其最小破裂强度应是设计的系统操作压力的 3 倍。

5.4 底盘、行走系统和稳定器

5.4.1 移动式升降工作平台的底盘、行走系统和稳定器应符合 GB 25849—2010 中 5.3 的要求。

5.4.2 移动式升降工作平台行走机构切断动力后应能牵引移动。

5.4.3 移动式升降工作平台应设有运行制动和停车制动系统。

5.4.4 制动系统的制动性能应保证传动机械处于空档位置且行驶在不大于 6° 的沥青或水泥路面 (轨道) 上时，前进和后退均能被可靠制动。制动距离应符合 GB 25849—2010 中 5.3.16 的规定。

5.4.5 移动式升降工作平台在高位行走位置上的行走速度应不超过以下值：

——车载移动式升降工作平台：在驾驶室内使用行进控制器时，1.5 m/s；

——轨道移动式升降工作平台：3.0 m/s；

——自行移动式升降工作平台：0.7 m/s。

5.4.6 行走系统换档、转向操作应灵活。

5.4.7 驻车制动系统的制动器应设置在制动动作后能保持制动状态的装置。

5.4.8 轨道移动式升降工作平台应有防脱轨装置。

JB/T 12216—2015

5.5 伸展机构

5.5.1 伸展机构的结构应符合 GB 25849—2010 中 5.4 的要求。

5.5.2 伸展机构传动系统应符合 GB 25849—2010 中 5.5 的要求。

5.5.3 同一桅柱组中的各桅柱节在升降过程中应同步，采用两个或两个以上桅柱组支撑工作平台的，在升降过程中各组应保持同步。

5.5.4 升降机构采用两层或多层结构的，上升时应从下层至上层依次起升，下降时应从上层至下层依次下降。

5.5.5 桅柱节在升降过程中不应有异常的晃动、卡阻、冲击等现象。

5.5.6 在动力及管路出现故障时应有辅助下降装置。

5.5.7 工作平台与桅柱的连接应牢固可靠。

5.5.8 升降工作平台组装后，基础桅柱节轴线应与调平后的底架垂直，其垂直度误差应不大于 2/1 000。

5.6 工作平台与护栏

5.6.1 工作平台与护栏应符合 GB 25849—2010 中 5.6 的要求。

5.6.2 装有伸缩式护栏系统的工作平台周围应设置护栏系统，工作平台的设计应使用防坠落系统，且应符合 5.6.2.1~5.6.2.5 的要求，以防止坠落的发生。

5.6.2.1 伸缩式护栏系统应符合以下要求：

a) 护栏系统应设计成能锁定在一个可完全围住工作平台边缘的正常位置；

b) 护栏系统的一部分也应设计成能打开并能锁定在一个或多个伸缩位置；

c) 用于锁定护栏系统的装置应易于检查；

d) 护栏在所有的锁定位置都应能承受在最不利的位置和最不利的方向以 0.5 m 的间隔每人施加 500 N 的集中载荷，护栏无永久变形；

e) 护栏伸缩过程中整机不得行驶。

以上 a) ~d) 条款应通过设计校验和目测检查进行验证。

5.6.2.2 应设置一个或多个便于工作平台的作业人员接近的锚固点。锚固点位置的设置应与防坠落系统配合使用。

5.6.2.3 应在工作平台底板上使用围条标定护栏移动的界限，以确定活动平台的边界。该围条应是凸出的，并且其凸出的高度应不超出 10 mm，宽度不超出 30 mm。

5.6.2.4 操作人员控制装置应设置在护栏不可伸缩或移除的位置。

5.6.2.5 结构伸展应不超出以下速度：

a) 伸展：0.3 m/s；

b) 回转或旋转（在最大工作范围内测量工作平台最外缘的水平线速度）：0.5 m/s。

应通过功能试验进行验证。

5.7 液压系统

5.7.1 液压系统应符合 GB 25849—2010 中 5.9 和 5.10、JB/T 11169—2011 中 5.8 和 5.9、GB/T 3766 的规定。

5.7.2 液压系统溢流阀的调定压力应不超过额定工作压力的 1.1 倍，液压系统的额定工作压力应不大于液压泵的额定工作压力。

5.7.3 液压系统应设置防止过载和冲击的装置。

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

5.8 控制系统和电气设备

5.8.1 控制系统和电控设备应符合 GB 25849—2010 中 5.7、5.8 的规定。

5.8.2 手动驱动升降工作平台的手柄应设在操作人员容易操作的地方，操作力应不大于 100 N，行程应不大于 400 mm。

5.8.3 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。

5.8.4 装备有上、下两套控制装置的升降工作平台，其上、下两套控制装置应能互锁，下控制装置应具有上控制装置的功能（行走和转向控制功能除外），并应设有能超越上控制的装置。

5.8.5 升降工作平台运动的控制手柄松开时应自动复位（即自动回到“停”或中间位置），并且操作方向与控制的功能运动方向一致。

5.8.6 下控制装置应设置在操作者能够清楚地看到伸展过程全貌的地方。

5.8.7 各操作动作不应相互干扰和引起误操作，操作应轻便灵活、准确可靠。

5.8.8 电器元件绝缘性能应符合 GB 14048.1 的规定，主要元件绝缘电阻应不低于 1.0 MΩ，二次线对地绝缘电阻应不低于 2.0 MΩ。

5.8.9 电器设备防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP54。

5.8.10 电气系统应有安全保护装置，在整机起动线路中设有用于切断负载的总开关，系统应具有接地保护的连接点，确保接地电阻不大于 4 Ω。接地连接点应有明显的接地标识。

5.8.11 电气系统控制线路电压应采用安全电压或采取可靠的防触电保护措施。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 工作性能

5.9.1 各机构应保证工作平台起升、下降、回转时动作平稳、准确，无爬行、震颤、冲击及驱动功率异常增大等现象。

5.9.2 升降工作平台在升降过程中的自然偏摆量应不大于最大起升高度的 0.5%。

5.9.3 机构应具有使工作平台在空中可靠停留的性能。工作平台承受额定载荷在升降行程范围内任一高度停留时，工作平台在 20 min 内的下沉量应不大于 5 mm。

5.9.4 当载荷超过 500 kg 时，为防止工作平台在升降行程范围内任一高度停留时下滑，应有必要的防下滑措施（如辅助支撑装置、锁定装置、插销等）。

5.9.5 噪声应符合以下要求：

——内燃机驱动的工作平台耳边噪声应不大于 86 dB (A)，环境噪声应不大于 82 dB (A)；

——电力驱动的工作平台耳边噪声应不大于 80 dB (A)，环境噪声应不大于 76 dB (A)。

5.9.6 采用柴油机作为动力的，其排气污染物的排放应符合 GB 20891 的规定。

5.9.7 传动系统应平稳，不得有振动和液压泵吸空等引起的不正常的噪声。

5.9.8 空载时，最大工作平台高度误差和工作平台初始高度误差应不大于公称值的 1%，支腿纵、横向跨距误差应不大于公称值的 1%。

5.9.9 各控制装置及元件应工作可靠准确。

5.10 安全装置

安全装置应符合 GB 25849—2010 中 5.11 和 JB/T 11169—2011 中 5.10 的规定。

5.11 结构报废

5.11.1 主要结构件由于腐蚀、磨损等原因会使结构应力提高，当应力增加 10% 以上时应予报废。

5.11.2 主要受力构件产生永久变形而又不能修复时应予报废。

5.11.3 主要受力构件（如桅柱节、支腿等）整体失稳后不得修复，应予报废。

5.11.4 结构件及其焊缝发生裂纹,应分析产生的原因,可采取加强或重新施焊的措施阻止裂纹的发展,只有在达到原设计要求时才能使用,否则应予报废。

5.11.5 钢丝绳的报废应符合 GB/T 5972 的规定。

5.12 可靠性

最大工作平台高度大于或等于 20 m 的升降工作平台应进行 800 次可靠性作业循环,最大工作平台高度小于 20 m 的升降工作平台应进行 1 000 次可靠性作业循环,平均无故障工作时间 *MTBF* 和可靠度 *R* 见表 1。

表 1 平均无故障工作时间 *MTBF* 和可靠度 *R*

工作平台最大高度 <i>H</i> m	$H \leq 10$	$10 < H \leq 20$	$H > 20$
平均无故障工作时间 <i>MTBF</i> h	120	100	80
可靠度 <i>R</i>	94%	92%	90%

6 试验方法

6.1 性能试验

可靠性除外的各项性能试验应按照 GB 25849—2010 中 6.1、JB/T 11169—2011 中第 6 章和 GB 20891 的规定进行。

6.2 可靠性试验

6.2.1 工作平台承受额定载荷进行升降动作,从初始高度升至最大高度再下降至初始位置为一个循环,连续进行时,每两个循环之间的可设定必要的间隔时间,并计入工作时间,一般不超过 10 min。

6.2.2 可靠性试验中出现的故障分类及其危害度系数见表 2。

表 2 故障分类及其危害度系数

序号	故障类型	故障定义	危害度系数
1	致命故障	试验中零部件严重变形、机身断裂、绝缘性能严重降低等导致人身伤亡的故障,该类故障不允许发生	∞
2	严重故障	试验中结构件发生扭曲变形、安全保护装置失灵等导致修复时间 3 h 以上的故障	3.0
3	一般故障	试验中升降工作平台使用性能受到影响,必须停机检修,不经常发生,一般只用随机工具修复,修复时间不超过 2 h 的故障	1.0
4	轻度故障	试验中出现紧固件松动、需要重新调整、额外维护保养等现象,修复时间不超过 30 min 的故障	0.2

6.2.3 平均无故障工作时间按公式 (4) 计算:

$$MTBF = \frac{t_g}{r_d} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

MTBF——平均无故障工作时间,单位为小时 (h);

t_g——累计工作时间,单位为小时 (h);

r_d ——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：

$$r_d = \sum_{i=1}^4 n_i w_i \dots\dots\dots (5)$$

式中：

n_i ——出现第 i 类故障的次数；

w_i ——第 i 类故障的危害度系数。

当 $r_d < 1$ 时，令 $r_d = 1$ 。

6.2.4 升降工作平台的可靠度按公式（6）计算：

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

式中：

R ——可靠度；

t_g ——累计工作时间，单位为小时（h）；

t_x ——修复故障的时间总和，单位为小时（h）。

t_g 、 t_x 不包括正常保养时间。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 每台产品均应进行出厂检验，经制造厂质量检验部门检验合格并签发产品合格证后方可出厂。

7.1.2 出厂检验项目见表 3。

7.2 型式检验

7.2.1 凡有下列情况之一，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产试制定型；
- b) 产品停产三年后恢复生产；
- c) 正式生产后，材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- d) 出厂检验与上次型式试验结果有重大差异；
- e) 国家有关政策或国家质量监督机构提出要求。

7.2.2 型式检验项目见表 3。

7.2.3 型式试验时，若属 7.2.1 中 a)、b)、e) 情况，则按表 3 规定的项目进行检验；若属 7.2.1 中 c)、d) 两种情况，可仅对受影响项目进行检验。

7.2.4 采用随机抽样方法抽取一台样机进行型式检验，抽样基数不限，型式检验项目见表 3。

7.2.5 判定规则如下：

——表 3 中型式检验第 2、3、4、7、8、9、10、11、12、13、14 项中有一项不合格，则判定为不合格；若上述各项均合格，其他有一项不合格，则允许对该项重新抽检，仍不合格时，则判定为不合格；若上述各项均合格，其他有两项不合格，则判定为不合格。

——表 3 中出厂检验第 2、3、4、5、7、9、12、14 项中有一项不合格，则判定为不合格；若上述各项均合格，其他有一项不合格，则允许一次返工，返工后仍不合格时，则判定为不合格；若上述各项均合格，其他有两项不合格，则判定为不合格。

表3 检验项目

序号	检验项目	检验方法	判定依据	型式试验	出厂检验
1	外观检验	目测	5.1.10	△	△
2	安全保护装置	目测	5.10	△	△
3	电气绝缘性能	6.1	5.8.8	△	△
4	控制系统和电气设备	6.1	5.8	△	△
5	制造装配质量	6.1	5.1.11	△	△
6	整机结构参数	6.1	5.1.8, 5.1.9, 5.9.8	△	△
7	工作性能	6.1	5.9.1、5.9.2、5.9.4、5.9.7、5.9.9	△	△
8	工作平台下沉量	6.1	5.9.3	△	△
9	稳定性	6.1	5.2	△	△
10	结构应力	6.1	5.3	△	—
11	底盘、行走系统和稳定器性能	6.1	5.4	△	△
12	伸展机构性能	6.1	5.5	△	△
13	工作平台与护栏尺寸及性能	6.1	5.6	△	△
14	液压系统	6.1	5.7	△	△
15	噪声与排放	6.1	5.9.5、5.9.6	△	—
16	可靠性	6.2	5.12	△	—

注：“△”代表应检验，“—”代表可以不检验。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

升降工作平台应在明显部位固定产品标牌。标牌应标明如下内容：

- a) 制造商名称；
- b) 产品名称及型号；
- c) 出厂编号及出厂日期；
- d) 最大工作平台高度；
- e) 工作平台额定载荷；
- f) 整机质量；
- g) 整机外形尺寸。

8.2 包装

8.2.1 包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 出厂时应有下列随机文件：

- a) 产品合格证；
- b) 使用说明书（应符合 GB/T 9969、GB/T 27548 的规定）；
- c) 装箱单。

8.3 运输

升降工作平台在铁路（或水路）运输时以起重机或叉车起吊方式上下车（船），用吊装方式装卸时，

应用专用吊具装卸，并给出起吊点的位置，规定装载、加固方法及其注意事项，防止损伤产品。

8.4 贮存

升降工作平台长期停用时应按以下要求进行贮存：

- a) 将燃料和水放尽，切断电路，锁上控制装置；
 - b) 停放在通风、防潮、防曝晒、无腐蚀气体侵害及有消防设施的场所；
 - c) 按产品使用说明书的规定进行定期保养。
-

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
桅柱式升降工作平台
JB/T 12216—2015

*

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 印张·27 千字
2015 年 11 月第 1 版第 1 次印刷
定价：18.00 元

*

书号：15111·12831
网址：<http://www.cmpbook.com>
编辑部电话：(010) 88379399
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 12216-2015