

## 前 言

本标准的制定主要参考了国内部分生产厂家的企业标准及美国国家标准 ANSI A92.3—1980《手动升降作业平台》、ANSI A92.6—1979《自行式升降作业平台》。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部机械设备与车辆标准技术归口单位北京建筑机械综合研究所归口。

本标准起草单位：上海飞机制造厂。

本标准参编单位：杭州赛奇工程机械厂、江都建筑机械厂。

本标准主要起草人：杨增禧、潘家富、陈建平、应菊娣。

本标准委托建设部北京建筑机械综合研究所负责解释。

# 中华人民共和国建筑工业行业标准

## 桁架式高空作业平台

JG/T 5104—1998

Truss aerial work platform

### 1 范围

本标准规定了桁架式高空作业平台(简称作业平台)的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装与贮存。

本标准适用于在平地上使用的升降结构为桁架式的各种作业平台。本标准不适用于带电作业的作业平台。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 1497—85 低压电器基本标准
- GB 3323—87 钢溶化焊对接接头射线照相和质量分等
- GB 3766—83 液压系统通用技术条件
- JG/T 5012—92 建筑机械与设备 包装通用技术条件
- JG 5099—1998 高空作业机械安全规则
- JG/T 5100—1998 剪叉式高空作业平台
- JJ 38—86 油液中固体颗粒污物的显微镜计数法

### 3 定义

本标准采用下列定义。

- 3.1 桁架式高空作业平台 truss aerial work platform  
升降结构为桁架式的高空作业平台。
- 3.2 移动桁架式高空作业平台 mobile truss aerial work platform  
不自带动力的行走装置,借助外力在工作场地能方便移动的桁架式高空作业平台。
- 3.3 自行桁架式高空作业平台 self-propelled truss aerial work platform  
利用自身动力在工作场地或场地之间行驶的桁架式高空作业平台。
- 3.4 偏摆 offset  
桁架在升降过程中或平台受到水平力作用时,平台的横向运动。
- 3.5 下沉量 lowering  
平台停留在任一工作高度,由于液压系统内泄等原因,平台在规定时间内,下降的垂直距离。
- 3.6 以下定义应符合 JG/T 5100—1998 中的规定:  
平台、伸展平台、旋转平台、护栏、护围、平台最大高度、额定载荷、偏摆量和稳定。

## 4 分类

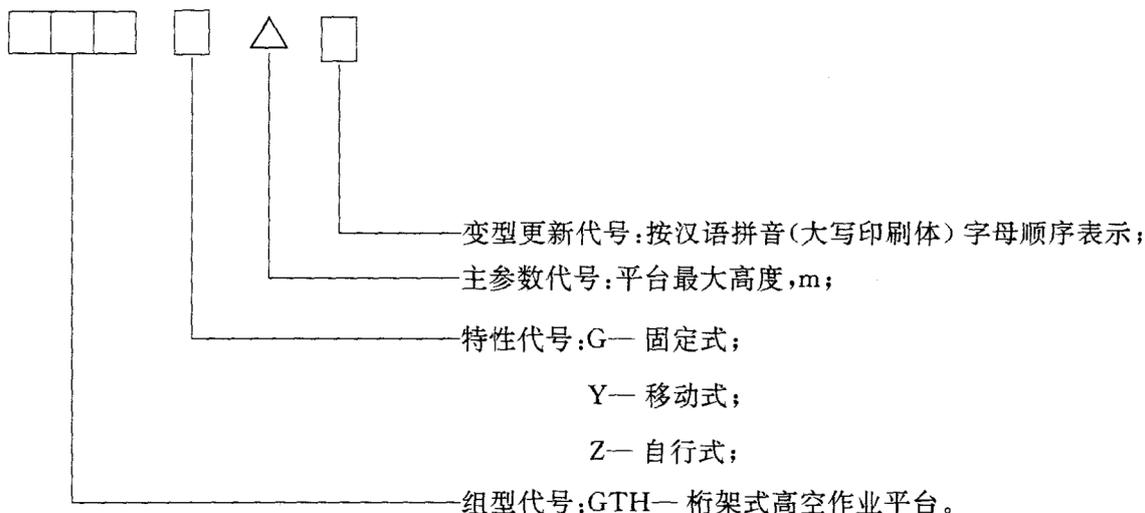
### 4.1 型式

作业平台按其行走动力形式分为下列三种型式：

- a) 固定式(G)；
- b) 移动式(Y)；
- c) 自行式(Z)。

### 4.2 型号

高空作业平台型号由组型、特性代号、主参数、变型更新代号组成，其型号说明如下：



#### 4.2.1 标记示例

a) 平台最大高度为 16 m 的移动桁架式高空作业平台：

作业平台 GTHY16 JG/T 5104

b) 平台最大高度为 16 m 的自行桁架式高空作业平台第一次变型：

作业平台 GTHZ16A JG/T 5104

#### 4.2.2 主参数及其系列

作业平台主参数为平台最大高度，主参数系列见表 1。

表 1 主参数系列

m

名 称	数 值
平台最大高度	5、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

5.1.1 作业平台应按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、外协件均应有合格证，必要时进行抽检，确认合格后方可装配。

5.1.3 所用原材料应有材质保证书方可使用。当必须使用代用材料时，其主要技术性能不应低于原设计要求。

5.1.4 所有零部件应进行检验，确认合格后方准装配，检验合格的主要零部件应有标记。

5.1.5 同一型号产品的零部件应具有互换性。

5.1.6 所有运动件的摩擦部位，都应设有保证润滑的装置。

5.1.7 零部件连接应可靠，不得松动。

- 5.1.8 作业平台在升降过程中不应产生爬行现象。
- 5.1.9 受力构件的焊缝,应符合 GB 3323 中二级规定的要求,焊缝的外部不允许有烧穿、咬边、夹渣、焊瘤等缺陷,焊缝的纵向、横向及母体金属上不允许有裂纹,连续焊缝不能间断,鳞状波纹形成应均匀,最大高低差不得大于 2 mm。
- 5.1.10 液压管路应排列整齐,液压系统不得出现渗漏现象。
- 5.1.11 作业平台使用的环境条件:
  - a) 温度应在 -10~+38℃;
  - b) 海拔高度应在 1 000 m 以下;
  - c) 风速应小于 10 m/s;
  - d) 使用场所的地面应坚实平整,其表面斜度不大于 0.35%,作业过程中地面不得下陷;
  - e) 电源电压的波动范围应在 ±10%。

5.2 安全系数

- 5.2.1 作业平台承载部件采用塑性材料制造时,按材料的最低屈服强度计算,结构安全系数应不小于 2。
- 5.2.2 作业平台承载部件采用脆性材料制造时,按材料的最小强度极限计算,结构安全系数应不小于 5。
- 5.2.3 结构安全系数按公式(1)计算:

$$n = \frac{\sigma}{(\sigma_1 + \sigma_2)f_1f_2} \dots\dots\dots(1)$$

式中:  $n$ ——结构安全系数;  
 $\sigma$ ——在 5.2.1 中所述的材料屈服强度或在 5.2.2 中所述的材料强度极限,MPa;  
 $\sigma_1$ ——由结构重量产生的应力,MPa;  
 $\sigma_2$ ——由额定载荷产生的应力,MPa;  
 $f_1$ ——应力集中系数;  
 $f_2$ ——动载荷系数。

$f_1$ 、 $f_2$  的取值可通过对样机的试验应力分析确定,或取  $f_1 \geq 1.10$ ,  $f_2 \geq 1.25$ 。

- 5.2.4 作业平台由钢丝绳传递升降动力时,钢丝绳的安全系数不得小于 8。
- 5.2.5 液压系统关键零部件的最低破裂强度不应小于系统设计压力的 4 倍。
- 5.2.6 按破裂强度而定的液压系统零部件(如:软管、配件),其最低破裂强度不应小于系统设计压力的 3 倍。
- 5.3 电气系统
  - 5.3.1 电动机应符合国家现行标准的规定。
  - 5.3.2 电器元件绝缘性能应符合 GB 1497 的有关规定,主要元件绝缘电阻不得低于 1.0 MΩ,二次线对地绝缘电阻不应低于 2.0 MΩ。
  - 5.3 元件应排列整齐、连接牢固。
  - 5.3.4 电气系统安全接地电阻不应大于 4 Ω,在整机启动线路中,应设有用于切断负载的总开关。
  - 5.3.5 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。
  - 5.3.6 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。

5.4 平台与护栏

- 5.4.1 平台护栏高度不应小于 1 m,并设有中间隔栏和不少于 100 mm 高的护围。
- 5.4.2 平台台面应防滑。
- 5.4.3 护栏结构应能承受沿水平方向作用在顶栏或中间隔栏上 360 N/m 的负荷,顶部护栏或中间隔栏在两支杆之间应能承受垂直方向 1 300 N 的集中负荷。

5.4.4 平台上应醒目地标示额定载荷值。

5.5 液压系统

5.5.1 液压系统应符合 GB 3766 的有关规定。

5.5.2 系统中应设置防止过载的装置。

5.5.3 液压油固体颗粒污染等级为 19/16。

5.6 偏摆量

作业平台的偏摆量  $a$  不应大于公式(2)的数值：

$$a = 0.025H \dots\dots\dots(2)$$

式中： $H$ ——平台最大高度，m。

5.7 安全保护装置

5.7.1 安全保护装置应符合 JG 5099 的规定。

5.7.2 作业平台升降机构、液压系统、电气系统一旦发生故障时，应具有应急下降装置；当作业平台上升至平台最大高度时，应有自动限位装置；作业平台相对地面应有防止滑移装置。

5.7.3 旋转平台转动至某一角度停止后，应有锁定装置，作业平台在行进状态时，平台不得旋转。

5.8 稳定性

5.8.1 水平面上的稳定性

将作业平台置于坚实的水平地面上，调平支腿。

a) 平台承受额定载荷并上升至平台最大高度，在其周边任一点施加 250 N 或额定载荷的 15% 的水平力(二者中选大值)，作业平台应处于稳定状态。

b) 平台上升至最大高度，以 1.5 倍的额定载荷垂直作用于平台周边距周边 300 mm 以内任何位置，作业平台应处于稳定状态。

5.8.2 斜面上的稳定性

在斜面上使用的作业平台，需要经专门设计，并应符合 5.8.1 的稳定性要求。

5.9 行走系统

自行式作业平台应能改变方向行走，前后行走均应动作自如，各传动部分不应有异常响声。

行走系统其他性能应符合 JG/T 5100 的规定。

5.10 工作性能

5.10.1 作业平台的额定载荷不应小于 1 000 N。

5.10.2 作业平台整体拖运状态，外形尺寸(长、宽、高)的最大误差不应超过公称值的 1%，平台最大高度的误差也不应超过公称值的 1%。

5.11 下沉量

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

5.12 可靠性

作业平台可靠性考核时间为 200 h。

5.12.1 作业平台平均无故障工作时间应符合表 2 规定。

表 2 平均无故障工作时间

平台最大高度, m		≤10	12~16	18~26
移动式	h	100	80	70
自行式		80	70	60

5.12.2 作业平台的可靠度不应低于表 3 规定。

表 3 可靠度

平台最大高度,m	≤10	12~16	18~26
移动式	94%	92%	90%
自行式			

### 5.13 噪声

作业平台工作噪声不应大于 75 dB(A)

操作人员耳边噪声不应大于 60 dB(A)

## 6 试验方法

作业平台的试验条件应符合 5.1.11 的规定。

### 6.1 空载试验

作业平台空载试验按 JG/T 5100 的规定进行。

### 6.2 额定载荷试验

作业平台置于坚实平地上,调平支腿,将额定载荷均布于平台上,然后全程升降 10 次。

### 6.3 结构应力测量

#### 6.3.1 试验要求

作业平台在测量前应处于良好状态,并经过额定载荷试验,释放出制造过程中可能产生的残余应力。被测的作业平台应置于坚实平地上,并调平支腿。

#### 6.3.2 测量器具

- a) 应变仪(精度±1%);
- b) 2 mm×3 mm 纸质应变片(电阻 120 Ω)。

#### 6.3.3 测量方法

- a) 首先进行结构受力分析,使所测得的值为最大应力值。并在最大应力处贴片;
- b) 编制测量点图表,并对各个测量点进行统一编号,然后绘制测量点分布图;
- c) 将额定载荷施加于工作平台上,使贴片反应出各种工况下的应变值;
- d) 卸去额定载荷,对应变仪作零位调正;
- e) 对空载和额定载荷两种工况进行测量,每种工况升降三次,并求出三次测量的平均值。
- f) 对测量数据整理,并转换为相应的应力值,出具测试报告。

### 6.4 钢丝绳拉力测量

#### 6.4.1 试验要求

试验要求应符合 6.3.1 的规定。

#### 6.4.2 测量器具

- a) 拉压传感器(精度±1%);
- b) 动态应变仪(精度±1%);
- c) 记录仪。

#### 6.4.3 测量方法

a) 各传感器在使用前均应进行标定。吨位不同的传感器应串联在受力不同的钢丝绳上,使传感器的量程和钢丝绳的拉力基本上匹配。

b) 额定载荷均布于平台上,进行全程升降,将传感器的信号一一输入动态应变仪,然后由 X-Y 记录仪显示。

### 6.5 护栏测量

护栏的强度和尺寸测量按第 5.4 的规定进行,经测量后护栏应无明显的塑性变形。

6.6 安全保护装置测量

6.6.1 平台升至一定高度,关闭电源,启动应急下降装置,平台应能下降自如。

6.6.2 作业平台达到平台最大高度时,触及限位装置后,平台应停止升高,同时电动机的电源应自动被切断。

6.7 稳定性测量

6.7.1 测量前状态

作业平台应置于坚实平地上,调平支腿。

6.7.2 测量方法

按 5.8.1 要求进行稳定性试验,观察有无失稳现象,试验时平台应加保护绳索。

6.8 行走试验

作业平台在坚实平地上往返行驶不得少于 300 m,试验要求应符合 5.9 的规定。

6.9 液压系统试验

液压系统检验应按 GB 3766 规定的技术要求进行。液压油的污染测量按 JJ 38 的规定进行。

6.10 电器绝缘试验

电器系统的绝缘性能检验应按 GB 1497 的规定进行。

6.11 偏摆量测量

6.11.1 测量前状态

作业平台置于室内坚实平地上,支腿伸足并调平,分别在空载和额定载荷作用下,平台升至最大高度。

6.11.2 测量器具

- a) 经纬仪;
- b) 钢直尺;
- c) 10 kg 砂袋若干个;
- d) 绳索。

6.11.3 测量方法

a) 在平台台面高度位置固定钢直尺,沿平台台面高度位置施加 250 N 侧向力,用经纬仪观察侧向力加载前后的水平位移;

b) 作业平台空载和承受额定载荷时各作三次,取其平均值;

c) 250 N 侧向力施加平台时,应分别在纵向、横向两个方向测偏摆量,取其中大者,记入表 4。

表 4 偏摆量

mm

次 数	载荷状态	测 量 值	偏摆量平均值	允许偏摆量
1	额定载荷			
2				
3				
4	空载			
5				
6				

6.12 下沉量测量

作业平台的下沉量测量应按 5.11 的规定进行。

6.13 可靠性试验

6.13.1 可靠性试验工况

作业平台承受额定载荷进行升降动作,其每二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:从起升到升至平台最大高度,再下降至原起升位置。

### 6.13.2 故障分类

作业平台按对人身安全,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,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产生的故障。

### 6.13.3 故障危害度系数

根据故障类别,用故障危害度系数并对故障次数进行统计,其故障危害度系数见表 5。

表 5 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
1	致命故障	$\infty$
2	严重故障	3.0
3	一般故障	1.0
4	轻度故障	0.2

### 6.13.4 平均无故障工作时间

平均无故障工作时间按公式(3)计算:

$$MTBF = \frac{t_0}{r_b} \dots\dots\dots(3)$$

式中: MTBF——平均无故障时间, h;

$t_0$ ——作业平台累计工作时间, h;

$r_b$ ——作业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(4)计算:

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

式中:  $n_i$ ——出现第  $i$  类故障的次数;

$\epsilon_i$ ——第  $i$  类故障的危害度系数。

当  $r_b < 1$  时,令  $r_b = 1$ 。

### 6.13.5 高空作业平台的可靠度

可靠度按公式(5)计算:

$$R = \left( \frac{t_0}{t_0 + t_1} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

式中:  $R$ ——可靠度;

$t_0$ ——作业平台累积工作时间, h;

$t_1$ ——作业平台修复故障时间总和, h;

$t_0, t_1$  均不包括正常保养时间。

## 6.14 噪声测量

### 6.14.1 测量工况

平台承受额定载荷的各种工况。

6.14.2 测量位置

操作人员耳边及距离作业平台边缘(前、后、左、右)各 7.5 mm,离地 1.2 m 处的噪声值。

6.15 拖运状态外形尺寸及平台最大高度测量

作业平台拖运状态外形尺寸(长、宽、高)和平台最大高度测量结果记入表 6。

表 6 外廓及平台最大高度 m

项 目	设计值	测量值	误 差
长(L)			
宽(B)			
高(H)			
平台最大高度			

6.16 各项试验按要求作详细记录。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分型式检验和出厂检验两类。

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,影响产品性能时；
- c) 正常生产时,定期或累积产量超过 200 台后,应周期性进行一次检验；
- d) 产品停产超过两年后,恢复生产时；
- e) 产品转厂生产时；
- f) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- g) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.2.2 型式检验项目见表 7。

表 7 检验项目

序号	检验项目	检验方法	判定依据	型式检验	出厂检验
1	一般要求	直观法	5.1 5.4.2 5.4.4	✓	✓
2	结构安全系数测量	6.3	5.2.1 5.2.2 5.2.3 5.2.5 5.2.6	✓	—
3	钢丝绳安全系数测量	6.4	5.2.4	✓	—
4	电器绝缘试验	6.10	5.3	✓	✓
5	护栏测量	6.5	5.4.1 5.4.3	✓	—
6	液压系统试验	6.9	5.5	✓	—
7	偏摆量的测量	6.11	5.6	✓	—

表 7(完)

序号	检验项目	检验方法	判定依据	型式检验	出厂检验
8	安全保护装置	6.6	5.7	✓	✓
9	稳定性试验	6.7	5.8	✓	—
10	机动行走试验	6.8	5.9	✓	✓
11	额定载荷试验	6.2	5.10.1	✓	✓
12	平台下沉量	6.12	5.11	✓	✓
13	可靠性试验	6.13	5.12	✓	—
14	作业平台外廓尺寸及平台最大高度测量	6.15	5.10.2	✓	—
15	噪声测量	5.14	5.13	✓	—

### 7.3 出厂检验

#### 7.3.1 适用范围

已通过技术鉴定的批量生产的作业平台,在出厂前应由产品质量管理部门按出厂检验要求逐台进行,检验合格签发合格证后方可出厂。

#### 7.3.2 检验项目见表 7。

### 7.4 产品质量抽样、判定方法

#### 7.4.1 抽样方法

从制造厂入库的成品中随机抽样两台。

#### 7.4.2 质量判定

对表 7 中第 2、3、4、6、7、8、9、11、12、13、15 项中有一项不合格则判定为不合格;表 7 中除上述各项外,有两项不合格则判定为不合格,有一项不合格时允许该项重抽一次,仍不合格时,则判定为不合格。

## 8 标志、包装、贮运

### 8.1 标志

8.1.1 作业平台的铭牌和商标应清晰,永久固定在明显又不易碰到的位置上,铭牌应标记下列内容:

- a) 制造厂名称;
- b) 产品名称及型号;
- c) 产品主要参数;
- d) 出厂编号;
- e) 产品出厂年、月。

8.1.2 对于有绝缘要求的作业平台铭牌标记除上述内容外,还应标记下列内容:

- a) 绝缘电压;
- b) 绝缘性能检测周期。

### 8.2 包装

包装应符合 JG/T 5012 的规定。

### 8.3 贮运

8.3.1 作业平台应存放在无雨淋、无日晒和无腐蚀气体的环境中。

8.3.2 作业平台存放时,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。

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

8.3.4 在出厂运输时应将作业平台降至最低位置并固定好。

中华人民共和国建筑工业  
行业 标 准  
高 空 作 业 平 台

JG 5099—1998

JG/T 5100~5104—1998

\*

中国标准出版社出版  
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

\*

开本 880×1230 1/16 印张 4¼ 字数 128 千字

1998年12月第一版 1998年12月第一次印刷

印数 1—1 500

\*

书号: 155066·2-12403 定价 33.00 元

\*

标 目 355—59