

# 团 体 标 准

T/CAMER 010—2020

---

## 导轨式液压升降工作平台

2020 - 12- 28发布

2020 - 12- 30实施

---

中国机电装备维修与改造技术协会 发布



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020 给出的规则起草。

本文件由济南金力液压机械有限公司提出。

本文件由中国机电装备维修与改造技术协会归口。

本文件起草单位：济南金力液压机械有限公司、山东鑫峰重工机械有限公司、山东七运集团有限公司、济南华北升降平台制造有限公司、山东安大重工机械集团有限公司、山东济阳机械厂股份有限公司、高质标准化研究院（山东）有限公司。

本文件主要起草人：李登金、商振强、张务水、罗殿华、高山、刘峰、王洪海、刘鹏。



# 导轨式液压升降工作平台

## 1 范围

本文件规定了导轨式液压升降工作平台（以下简称“工作平台”）的术语和定义、型号与基本参数、技术要求、检验、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于导轨式液压升降工作平台。

## 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 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 5226.1 机械电气安全机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 6074 板式链、连接环和槽轮-尺寸、测量力和抗拉强度
- GB/T 9465 高空作业车
- 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 14048.5 低压开关设备和控制设备 第5-1部分：控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器
- GB 16754 机械安全 急停 设计原则
- GB/T 33081 移动式升降工作平台 操作者控制符号和其他标记
- GB/T 34198 起重机用钢丝绳
- 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 10205 液压缸

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 导轨式液压升降工作平台

底盘位置固定，升降机构动力装置为液压系统，升降方式为导轨式的升降工作平台。结构示意图见图1。

### 3.2

工作平台上升最大高度

工作平台承载面上升到最高高度时距离地面的垂直距离。

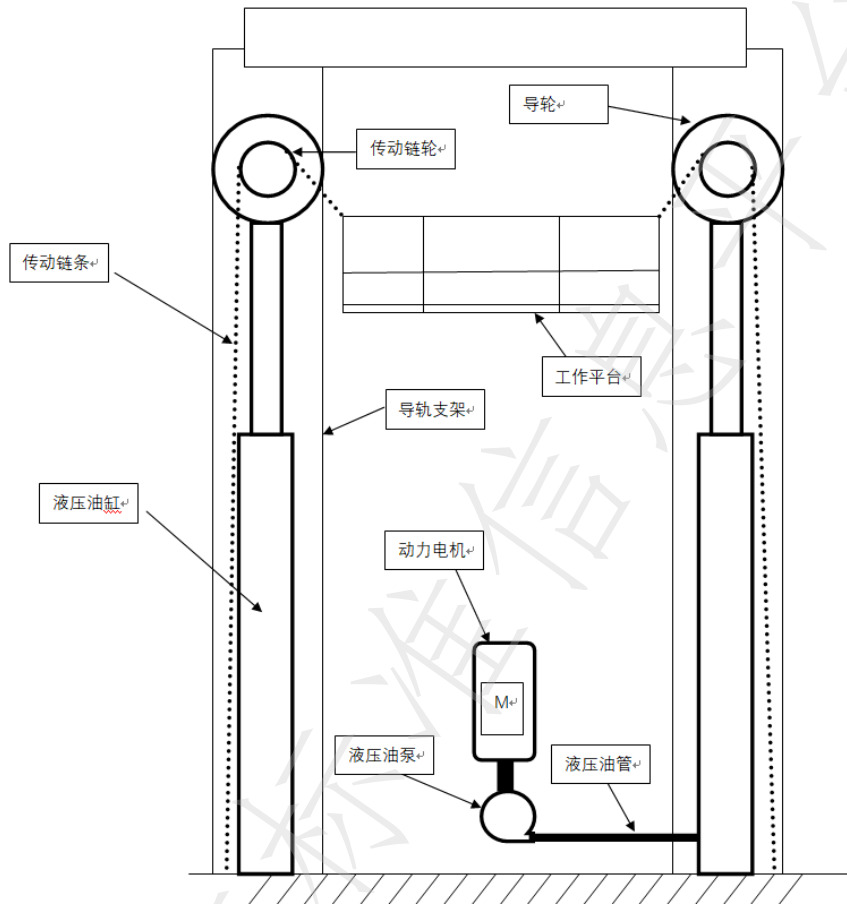


图1

4 型号与基本参数

4.1 常用基本参数系列见表1。

表1 基本参数

名称	参数
最大平台高度 m	4、5、6、8、10、12、14、16、18、20、25、32、35、40
额定载质量 kg	500、600、800、1000、1500、2000、2500、3000、3500、4000、4500、5000、5500、6000、7000、10000、12000、15000、20000、25000、30000、35000、40000、45000、50000 15000、25000、35000、45000、
台面长 m	2.5~8
台面宽 m	3~20

4.2 规格型号由组型代号、特性代号、主参数代号和台面长×宽组成，说明见图2。

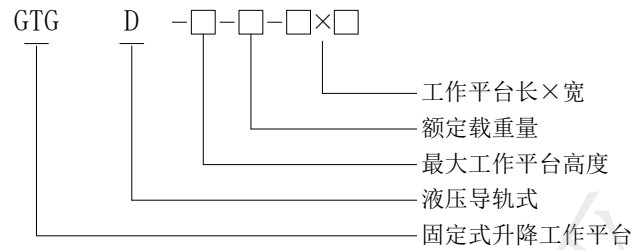


图2

示例：工作平台上升最大高度为 12 m，额定载质量为 5 000 kg，工作台面 2.5 m×3 m 的导轨式液压升降工作平台产品：

GTG D-12-5 000-2.5×3

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

#### 5.1.1 工作条件要求：

- 环境温度为 -20 ℃~40 ℃；
- 海拔不大于 1 000 m；
- 环境相对湿度不大于 90%（20 ℃）；
- 电源电压的允许波动值为 ±10%。

a) 对于长期在室外放置的工作平台，其工作环境条件应符合制造商的具体规定。

#### 5.1.2 工作平台应符合本标准的要求，并按经规定程序设计批准的图样和文件制造。

#### 5.1.3 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。

#### 5.1.4 所用原材料应有材质证明书。若使用代用材料，其主要技术性能不应低于原设计要求。

#### 5.1.5 外观质量要求：

- 涂装应符合 JB/T 5946 的规定；
- 外露非配合金属表面应进行防锈处理；
- 焊接质量应符合 JB/T 5943 的规定；
- 铸造质量应符合 JB/T 5937 和 JB/T 5939 的规定。

#### 5.1.6 制造装配质量要求：

- 液压系统的管线应排列整齐、合理，连接紧密牢固，各元件和组件应可单独拆装，并方便维修；
- 工作平台的标牌、标志应安装牢固、端正、醒目、清晰。

### 5.2 稳定性

#### 5.2.1 工作平台承受 125% 的额定载质量，在最大起身高度处不应倾倒。

#### 5.2.2 工作平台承受额定载荷，在工作平台上受最大水平侧向力作用时的偏摆量 $\alpha$ 应不大于公式 $\alpha$ ：

$$\alpha = kH \dots \dots \dots (1)$$

式中：

k——偏摆量系数， $k=0.001\sim0.02$ （H 值大时，取最大值）；

H——工作平台上升最大高度，单位为米（m）。

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%。

在工作平台上升最大高度时作用在工作平台上的最大水平侧向力  $f$  按公式 (2) 计算:

$$f=0.15G \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$G$ ——额定载荷, 单位为牛顿 (N)。

$f$  值不得小于 250 N。

### 5.3 升降机构

- 5.3.1 升降速度宜不大于 4 m/min, 如客户有特殊要求时, 按技术协议确定。
- 5.3.2 工作平台起升、下降时动作平稳、准确, 无爬行、震颤、冲击及驱动功率异常变化等现象。
- 5.3.3 机构应具有使台面在允许范围的任意高度可靠停留的功能。工作平台承受额定载荷在升降行程范围内任意高度停留时, 台面在 20 min 内的下沉量应不大于 5 mm。
- 5.3.4 导轨槽宽度应不小于液压油缸外径尺寸。
- 5.3.5 导轮在导轨内运行过程中不应有异常的晃动、卡阻、冲击等现象。

### 5.4 链条传动系统

- 5.4.1 应采用板式双链条作为主传动系统传递升降动力, 链条、连接环和槽轮应符合 GB/T 6074 的要求, 每条单链条应能承载额定载荷和工作平台自身重量的 4~5 倍。
- 5.4.2 应与液压系统配备连锁保护装置, 当链条传动发生失效时, 能自动实现工作平台停止运行。

### 5.5 钢丝绳保护装置

应采用钢丝绳作为传动失效安全保护装置, 钢丝绳应符合 GB/T 34198 的要求, 每条钢丝绳应能承载额定载荷和工作平台自身重量设计要求的 2 倍。除其端部外, 其余部位不应包括任何接点。在链条传动系统失效的情况下应限制满载工作平台的垂直移动在 0.2 m 内。

### 5.6 台面及护栏

#### 5.6.1 工作平台水平度

额定载荷下, 台面与水平面的水平度变化应不大于 5°。

#### 5.6.2 工作平台台面

台面 (包括活板门) 应能够防滑并可以自动排水。

#### 5.6.3 护栏 (保护) 系统

- 5.6.3.1 台面的周边应有以防止人员和材料跌落的装置。保护装置应该牢固地固定在台面上, 由至少 1.1 m 高的护栏以及距离护栏不到 0.55 m 的中间护栏构成。护栏构造应可以承受在最不利的位置和最不利的方向以 0.5 m 的间隔施加 500 N 的集中载荷而不引起护栏的永久变形。
- 5.6.3.2 不应使用链条或绳索作为护栏栏杆或出入口。
- 5.6.3.3 工作平台的活板门宜牢固地安装在台面上, 防止出现意外的开口。

#### 5.6.4 护栏进出的入口和开口

防护装置中用于出入台面的任何可移动部件均不得折叠。这些移动部件应制成可以自动关闭和锁紧, 并和升降机构启停机构设置联锁装置, 防止移动式升降工作平台在这些部件没有关闭或和锁紧的情况下开始工作。

## 5.7 液压系统

### 5.7.1 限压装置

5.7.1.1 液压系统在第一个控制阀之前应有限压装置（如溢流阀）。溢流阀的调定压力应不超过额定工作压力的 1.2~1.3 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。

5.7.1.2 应采用工具才能调整限压装置并应能密封。

5.7.1.3 液压系统中应设置防止过载的装置。在超过额定载荷的 120% 时，工作平台应在任意工作位置上停止移动，并应连续声光报警。解除过载后，平台方可正常工作。

### 5.7.2 管路和连接件的强度

管路和连接件应根据限压装置许可的最大压力，设计成能承受至少 2 倍的压力而不产生永久变形。如果正常操作中，元件可能承受比限压装置许可的压力高，则他们应能承受至少该较高压力的 2 倍而不产生永久变形。

### 5.7.3 软管和接头的破裂强度

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。非关键的软管和接头，其最小破裂强度应是设计的系统操作压力的 3 倍。

液压系统管路接口处应无渗漏现象。

### 5.7.4 其他零部件的额定压力

液压系统所有部件的压力等级应至少能承受其会受到的最大压力，包括为执行超载测试而必须暂时增大的任何压力。

### 5.7.5 仪表连接

每个液压回路应提供足够的压力表接口以便检查正确工作。

### 5.7.6 排气

液压系统的设计应能排出受困空气。

### 5.7.7 入口过滤器

所有置于空气中的储液罐都应配备进气过滤器。

### 5.7.8 流体液面指示器（油标）

每个流体（油）箱应安装易于观察的指示系统在缩合状态许可最大流体液面和最小必需液面的装置。

### 5.7.9 流体清洁度

应具有确保液体清洁度能达到安全操作系统及其部件要求的装置。

### 5.7.10 液压缸

5.7.10.1 液压缸的性能应符合 JB/T 10205 的要求。

5.7.10.2 每个液压缸应能承受工作平台自重和额定载荷之和的 2 倍载荷。

5.7.10.3 承载液压缸应设置防止由于外部管路故障而引起意外运动的装置，直到用外力解除。如果采用锁止阀，应能自动关闭以防止流体从液压缸漏出，直至用外力打开。

- 5.7.10.4 液压主回路上应设置动力中断失效保护装置，动力中断时，系统进入相对运动停止状态。
- 5.7.10.5 各个油缸在升降过程中应保持同步。油缸在升降过程中不应有异常的晃动、卡阻、冲击等现象。

## 5.8 控制系统和电气设备

- 5.8.1 所有运动方向应用文字或符号在控制装置上或附近明确标注，标记应符合 GB/T 33081 的要求。
- 5.8.2 电气设备应符合 GB/T 5226.1 的要求。
- 5.8.3 工作平台控制位置应符合 GB 16754 要求。
- 5.8.4 应安装带有触头（此类触头应符合 GB 14048.5 中第 3 章的要求）并能自动复位的限位开关，以使额定速度运行的工作平台在其最高及最低工作面自动停止运行。在最低工作面触及缓冲器及限位开关前，应能使工作平台停止运行。在最高工作面触及极限开关前，应能使工作平台停止运行。
- 5.8.5 工作平台应安装手动复位的冲顶极限开关，其安装位置应能确保当台面运行到导架顶部之前可以完全停止，在触发上极限开关后可允许台面向下运行。
- 5.8.6 限位开关和极限开关，应分别独立安装触发装置和控制装置。
- 5.8.7 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。
- 5.8.8 电气外壳的防护等级应符合 GB 4208 的 IP44 级，户外用的应符合 IP54 级。
- 5.8.9 装备有上下两套控制装置的工作平台，其上下两套控制装置应能互锁。
- 5.8.10 下控制装置应设置操作者能够清晰地看到伸展过程全貌的地方。
- 5.8.11 电气元件绝缘性能应符合 GB 14048.1 的有关规定，主要绝缘电阻不应低于 1.0 MΩ，控制回路绝缘电阻不应低于 2.0 MΩ。
- 5.8.12 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，总开关应安装在易于接近的位置。应使用锁或类似物品将总开关固定在一个电源隔离的位置。在启动或动力供应切断后重新恢复，除非操作员有意识的动作，否则不应出现任何动作。
- 5.8.13 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。
- 5.8.14 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 噪声

额定载质量不超过 300 000 kg 的工作平台噪声应不大于 80 dB (A)，额定载质量超过 300 000 kg 的工作平台噪声应不大于 85 dB (A)。

## 5.10 平均无故障工作时间

平均无故障工作时间见表 2。

表2 平均无故障工作时间

工作平台最大上升高度 H m	H≤10	10<H≤20	H>20
平均无故障工作时间 h	>120	>100	>80

## 6 检验

### 6.1 试验样机

试验样机应配备设计所规定的全部装置及附件，其调整状态应符合有关技术条件的规定。在可靠性试验期间允许按正常维修规定更换易损件，并应详细记录试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。

## 6.2 试验条件

按 6.1 提供的试验样机，应在以下规定的试验条件下进行：

- a) 试验场地应在模拟的实验台上或实际工作场地上；
- b) 试验环境温度：5℃~40℃；
- c) 试验时风速不超过 8.0 m/s；
- d) 试验时电网输入电压应正常，电源电压值波动范围  $\pm 5\%$ ；
- e) 试验载荷应准确标定，其偏差为  $\pm 1\%$ ；
- f) 试验载荷为额定载质量、静力试验载荷和动力试验载荷；
- g) 备齐所需的全部技术文件。

## 6.3 试验仪器和工具

6.3.1 试验用的仪器和工具应在计量单位校验合格的有效期内使用。

6.3.2 试验用仪器和工具的精度，除有特殊规定外应符合下列偏差范围：

- a) 质量、力、长度、时间和速度： $\pm 1\%$ ；
- b) 电流、电压： $\pm 2\%$ ；
- c) 噪声： $\pm 2\%$ ；
- d) 温度： $\pm 2\%$ 。

## 6.4 检测和试验

### 6.4.1 结构参数测量

工作平台处于空载，对工作平台上升最大高度、长、宽进行测量，可直接测量，也可利用重锤或专用测量仪器对所需尺寸进行测量。

### 6.4.2 外观检测

目测。

### 6.4.3 稳定性检测

6.4.3.1 工作平台均匀承载 125% 的额定载质量，观察受力构件是否有永久变形或裂纹。

6.4.3.2 工作平台承受额定载荷，按照 5.2.2 规定施加最大水平侧向力，观察有无失稳现象。

### 6.4.4 升降机构性能检测

6.4.4.1 工作平台分别在空载和额定载荷状态下做起升，下降等动作，台面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。升降过程中观察动作有无爬行、震颤、冲击及驱动功率异常增大等现象。

6.4.4.2 工作平台分别在空载和额定载荷状态下做起升，下降等动作，按如下要求测试偏摆量：

- a) 测量工况：在室内或室外风速不大于 3 m/s 的情况下，台面自最低位置升至最高位置的过程中，在工作平台上升最大高度的 1/10、2/10、3/10、4/10、5/10、6/10、7/10、8/10、9/10 及全高 10 个高度状态；

- b) 测量器具：经纬仪、钢直尺；
- c) 测量方法：按 a) 规定各工况下，工作平台空载和承受额定载质量时分别测量在不同位置时台面中心点相对于起始位置中心点前、后、左、右的水平位移（偏摆量）；各做三次，并记录测试结果。

6.4.4.3 工作平台空载和均布承受额定载质量时，分别测量台面在升降行程范围内 1/2 和最大平台高度停留 20 min 时的下沉量。当载重物体超过 500 kg 时，允许采用辅助防下沉措施。空载和承受额定载质量各做一次，并记录测试结果。

#### 6.4.5 链条传动系统检测

- 6.4.5.1 按照 GB/T 6074 的相关规格要求计算所选型号承载能力。
- 6.4.5.2 添加外力，使链条处于非张紧状态，按动升降开关，观察工作平台是否能实现停止运行。

#### 6.4.6 钢丝绳保护装置检测

目前钢丝绳除端部外是否有节点，按照 GB/T 34198 的相关规格要求计算所选型号承载能力。

#### 6.4.7 台面及护栏性能检测

- 6.4.7.1 将台面置于最低位置，护栏固定牢靠。
- 6.4.7.2 测量台面、护栏尺寸。
- 6.4.7.3 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。
- 6.4.7.4 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。
- 6.4.7.5 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。

#### 6.4.8 液压系统性能检测

- 6.4.8.1 目测液压系统是否配备限压装置，并确认不可手动调整。
- 6.4.8.2 目测液压系统是否配备动力中断失效保护装置。
- 6.4.8.3 工作平台加载 115% 额定载荷，观察台面是否处于静止工作位置并发出报警声讯信号，并确认报警响声是否大于 5 s 且每分钟重复一次，加载试验后，移除载荷，观察系统是恢复正常，重复试验三次。

#### 6.4.9 控制系统和电气设备检验

- 6.4.9.1 目测文字或符号标记是否符合 GB/T 33081 的要求。
- 6.4.9.2 目测控制系统和电气设备配备是否符合 5.8 要求，并按照 GB/T 5226.1 的相关规定检验。
- 6.4.9.3 绝缘工作部件电气试验按 GB/T 9465 进行。

#### 6.4.10 噪声检验

- 6.4.10.1 在离工作平台边缘前、后、左、右水平距离各 1 m 远的地方选择 4 个测点，测点距离地面高度为 1.5 m。
- 6.4.10.2 启动工作平台，将声级计传声器面向升降台，分别放在 4 个测点位置测量，所测噪声最大值即为工作平台噪声值。

注：测量应在安静的环境中，周围无较大的反射面。

#### 6.4.11 平均无故障工作时间检验

工作平台在额定载荷下进行升降动作，从最低工作平台高度上升至最高工作平台高度，再回到最低工作平台高度为一个循环，连续进行时，每两个循环之间可设定必要的间隔时间，并计入工作时间，一般不超过 10 min。按照 5.10 规定时间要求进行累计试验，观察试验时间内是否出现严重故障。

### 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。

表3 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	结构参数	6.4.1	4.3	√	√
2	外观检验	6.4.2	5.1.4、5.1.5	√	√
3	稳定性	6.4.3	5.2	√	√
4	升降机构	6.4.4	5.3	√	√
5	链条传动系统	6.4.5	5.4	√	△
6	钢丝绳保护装置	6.4.6	5.5	√	△
7	台面及护栏	6.4.7	5.6	√	√
8	液压系统	6.4.8	5.7	√	△
9	控制系统和电气设备	6.4.9	5.8	√	△
10	噪声	6.4.10	5.9	√	△
11	平均无故障工作时间	6.4.11	5.10	√	△

注1：“√”代表应检验，“△”代表可不检验或按客户要求选择。

#### 7.2 型式检验

7.2.1 凡有下列情况之一时，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。

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) 情况，则应对全面项目进行检验；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 判定规则为：

- 表 3 中，型式检验 5、6、8、9 项有一项不通过，则判定为不通过；若上述项均通过，其它有一项不通过，则允许对该项重新抽检，仍不通过时，则判定为不通过；若上述项均通过，其它有两项不通过，则判定为不通过。
- 表 3 中，出厂检验，有一项不通过，则允许一次返工，返工后仍不通过时，则判定为不通过；若有两项不通过，则判定为不通过。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

每台工作平台的标牌和标识应清晰，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：工作平台上升最大高度，工作平台额定载荷
- d) ；上升和下降速度，单位为 m/min；
- e) 交流电路的额定电压，单位为 V；
- f) 整机外形尺寸：长、宽、高，单位为 mm；
- g) 自重；
- h) 出厂编号及出厂日期。

### 8.2 包装

8.2.1 工作平台的零部件包装及随机文件应符合 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；
- c) 装箱单。

### 8.3 运输

工作平台零部件在出厂运输时，应分类成套固定好，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

8.4.1 工作平台及零部件应存放在无雨淋、无日晒和无腐蚀气体的环境中。

8.4.2 工作平台及零部件存放时，应平放在坚实的地面上，使其前、后、左、右处于水平。

8.4.3 工作平台长期停用时应按以下要求进行贮存：

- 将液压油放尽，切断电路，锁上控制装置；
  - 停放在通风、防潮、防暴晒、无腐蚀性气体侵害及有消防设施的场所；
  - 按产品使用说明书的规定进行定期保养。
-