

ICS 53.060

J 83

**JB**

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 3341—2005

代替JB/T 3341—1999

---

托盘堆垛车

Pallet stacking trucks

2005-05-18 发布

2005-11-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 基本参数 .....	1
4 技术要求 .....	2
4.1 基本要求 .....	2
4.2 结构尺寸和性能参数的制造允许范围 .....	3
4.3 强度 .....	4
4.4 使用性能 .....	4
4.5 安全、环保要求 .....	4
5 试验方法 .....	4
5.1 试验前的准备工作 .....	4
5.2 一般试验条件 .....	5
5.3 主要结构参数和技术特性参数的测定 .....	5
6 检验规则 .....	13
7 标志、运输和贮存 .....	14
8 质量保证期 .....	14

## 前 言

本标准是对JB/T 3341—1999《托盘堆垛车 基本参数》的修订。

本标准与JB/T 3341—1999相比，主要变化如下：

- 增加了第2章“规范性引用文件”、第4章“技术要求”、第5章“试验方法”、第6章“检验规则”、第7章“标志、运输和贮存”、第8章“质量保证期”；
- 额定起重量单位由“t”改为“kg”；型号中额定起重量代号由“t”改为“100kg”；
- 型号中增加了起升、行走方式代号；型号中“改进代号：按大写汉语拼音字母顺序表示”改为“改进代号”；取消了“标记示例”；
- 载荷中心距系列增加了450mm；
- 额定起重量系列由1500kg扩展为3000kg；额定起重量系列中750kg改为800kg；
- 最大起升高度系列增加了1000mm、1500mm、3150mm、4500mm、5000mm；
- 额定电压增加了12V、72V；
- 表1中取消了最大起升高度、货叉长度及载荷中心距与额定起重量之间的配比关系；
- 表1中保留了参数 $Q$ 、 $C$ 、 $H$ 、 $L$ 、 $U$ ，其他参数转入第4章“技术要求”。

本标准代替JB/T 3341—1999。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由北京起重运输机械研究所归口。

本标准负责起草单位：北京起重运输机械研究所、国家工程机械质量监督检验中心。

本标准参加起草单位：安徽合力股份有限公司、浙江杭叉工程机械股份有限公司、江苏无锡大隆电工机械厂。

本标准起草人：巩金龙、罗慧英、张家骝、王英、徐征宇、王达刚。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB 3341—1983、JB/T 3341—1999。

# 托盘堆垛车

## 1 范围

本标准规定了额定起重量为 500kg~3000kg 的蓄电池托盘堆垛车的基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、运输、贮存和质量保证期。

本标准适用于电动行走电动起升、手动行走电动起升的蓄电池托盘堆垛车。蓄电池托盘堆垛车（以下简称堆垛车）操纵方式为步行式、乘驾式（坐式、站式）。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 3683 钢丝增强液压橡胶软管和软管组合件

GB/T 5143 乘驾式高起升车辆 护顶架 技术要求和试验方法（GB/T 5143—2001，idt ISO 6055:1997）

GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验（GB/T 9286—1998，eqv ISO 2409:1992，Paints and varnishes — Cut test）

GB 10827 机动工业车辆 安全规范（GB 10827—1999，eqv ISO 3691:1980）

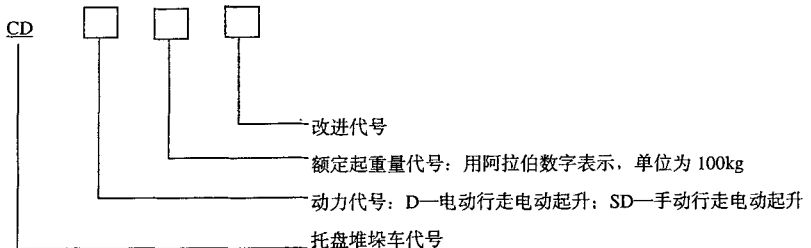
GB/T 13306 标牌

GB/T 18849 机动工业车辆 制动器性能和零件强度（GB/T 18849—2002，eqv ISO 6292:1996，Powered industrial trucks and tractors—Brake performance and component strength）

ISO 5766 托盘堆垛车和高起升平台搬运车 稳定性试验

## 3 基本参数

3.1 堆垛车型号按类型、动力、额定起重重量表示为：



3.2 堆垛车基本参数应符合图 1 和表 1 的规定。

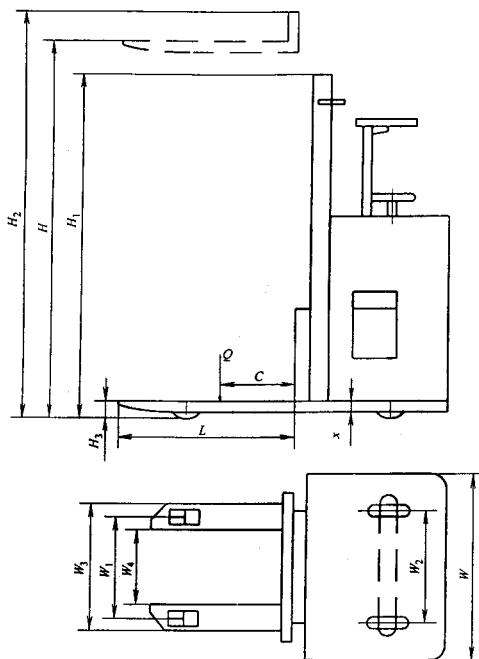


图 1

表 1

额定起重量 $Q$	kg	500、800、1000、1250、1500、1750、2000、2500、3000
载荷中心距 $C$	mm	400、450、500、600
最大起升高度 $H$		1000、1500、2000、2500、2700、3000、3150、3300、3600、4000、4500、5000
货叉长度 $L$		800、900、1000、1150、1200
蓄电池额定电压 $U$	V	12、24、48、72
注：表 1 中数值为优先选用数值。		

#### 4 技术要求

##### 4.1 基本要求

- 4.1.1 电动行走的堆垛车应使用在平坦干燥、清洁的水泥地面或水磨石地面。
- 4.1.2 堆垛车应满足 GB 10827 中规定的机动工业车辆制造厂应遵守的安全规范要求。
- 4.1.3 堆垛车的稳定性。
- 4.1.3.1 电动行走堆垛车的稳定性应符合 ISO 5766 的要求。
- 4.1.3.2 手动行走堆垛车的稳定性内容见表 2。

表 2

试验项目	平台倾斜度 %	备注
纵向堆垛稳定性	4	满载
横向堆垛稳定性	6	满载
纵向向后堆垛稳定性	10	无载

4.1.4 液压元件、电动机、蓄电池、车轮或轮胎等配套产品应符合有关标准和技术要求的规定，并附有产品合格证。

4.1.5 堆垛车传动系统应无异常响声。

4.1.6 护顶架应符合 GB/T 5143 的规定。

4.1.7 堆垛车控制踏板和站人平台应有防滑措施。

4.1.8 堆垛车的外露表面应光洁、美观。油漆应均匀，不应有裂纹、起皮、流挂及起泡等缺陷。按 GB/T 9286 的规定进行试验，漆膜的附着力应不小于 2 级质量要求。

4.1.9 堆垛车用制动器应符合 GB/T 18849 的规定。

4.1.10 电气系统控制部分应灵敏可靠。

4.1.11 新产品、转厂产品及更新产品等在鉴定前应通过 200h 可靠性强化试验。

4.1.12 质心位置、桥负荷应符合稳定性要求。

## 4.2 结构尺寸和性能参数的制造允许范围

4.2.1 堆垛车主要结构尺寸（见图 1）的制造允许范围应符合表 3 的规定。

表 3

结构尺寸		允许范围
全长 $L_1$		±（设计值）1%
全宽 $W$		±（设计值）1%
全高 $H_1$		±（设计值）1%
货叉最低高度 $H_3$		≤设计值
货叉最大起升高度 $H$		≥设计值
离地间隙 $x$		≥（设计值）95%
轮距	前 $W_1$	±（设计值）2%
	后 $W_2$	
轴距 $L_0$		±（设计值）2%
货叉外侧间距 $W_3$		±（设计值）1%
货叉内侧间距 $W_4$		≥180mm

4.2.2 堆垛车主要技术参数的允许范围应符合表 4 的规定。

表 4

参数		允许范围	
最大起升速度	无载 $v_1$	±（设计值）10%	
	满载 $v_1'$	±（设计值）10%	
最大运行速度	无载	乘驾式 $v_2$	±（设计值）10%
		步行式 $v_2'$	≤6.0km/h
	满载 $v_2''$	±（设计值）10%	
满载最大下降速度 $v_3'$		<600mm/s	
最小外侧转弯半径 $r$		±（设计值）5%	
满载最大爬坡度 $\alpha_m$		≥设计值	
货叉自然下滑量		≤100/10min	
质量（无载） $G_0$		±（设计值）5%	

### 4.3 强度

4.3.1 堆垛车用起重链条的安全系数应不小于5。

4.3.2 堆垛车液压系统中高压油管应符合 GB/T 3683 的规定。

4.3.3 堆垛车结构应具备足够的强度，进行 1.33 倍额定起重量超载试验后，应无永久性变形和损坏。

### 4.4 使用性能

4.4.1 堆垛车的牵引杆拉力率应符合 GB/T 18849 的规定；堆垛车呈标准载荷状态在坡道上停车制动，制动坡度及操纵力应符合 GB/T 18849 的规定；堆垛车用制动器操纵机构及其操纵力应符合 GB/T 18849 的规定。

4.4.2 转向应轻便灵活，采用动力转向时，作用在方向盘上的最大手操纵力应不大于 25N，左右转向手操纵力相差不大于 10N。

4.4.3 堆垛车经 200h 可靠性强化试验，平均无故障工作时间不小于 50h。

4.4.4 堆垛车经可靠性强化试验后，主要性能指标的变化值应符合表 5 的要求。

表 5

性能指标名称	试验前测量值	试验后复测值的允差
满载起升速度变化值	$v_1'$	$\pm 20\text{mm/s}$
满载运行速度变化值	$v_2'$	$\pm 1\text{km/h}$
货叉自然下滑量变化值	—	$\leq 15\text{mm}/10\text{min}$

### 4.5 安全、环保要求

4.5.1 堆垛车总电源应有钥匙开关装置。

4.5.2 在超载 25% 做起升试验时，载荷中心处货叉上表面离地不大于 300mm。或采用其他报警装置时，该装置在超载 25% 时应报警（全自由起升堆垛车不检查该项；出口堆垛车无要求时不检查该项）。

4.5.3 堆垛车应装有操作者能方便切断总电源的紧急断电装置。电动机控制电路应装有过电流保护装置。

4.5.4 堆垛车的车外最大噪声值应不大于 75dB (A)。

4.5.5 堆垛车应能爬上设计坡度，且运行电动机电流不大于 1min 工作制时的电动机电流。

4.5.6 堆垛车的起升电动机、转向电动机，其工作电流应不大于电动机最大允许电流。

4.5.7 蓄电池的绝缘电阻应不小于 50k $\Omega$ ，其余电气设备载流部分的冷态绝缘电阻应不小于 0.3M $\Omega$ ，堆垛车所装用电动机的绝缘等级不得低于 F 级。

4.5.8 堆垛车上蓄电池金属盖板与蓄电池带电部分之间应有 30mm 以上的空间。如盖板与蓄电池带电部分之间具有绝缘层时，则其间隙至少应有 10mm。绝缘层必须牢固，以免在正常使用时发生绝缘层脱落或移动。

4.5.9 堆垛车整机密封性能良好，在额定载荷的正常作业情况下，各部位应无泄漏现象。

4.5.10 货叉架下降速度在任何情况下（包括在液压管路系统出现破裂时）应不大于 600mm/s。

## 5 试验方法

### 5.1 试验前的准备工作

5.1.1 试验前，生产厂应向试验单位提供下列技术资料，以保证试验中对样机进行技术分析时使用：

- 产品使用维护说明书（包括电动机使用说明书）；
- 零件目录及主要零部件生产厂一览表；
- 产品出厂验收技术条件及出厂合格证。

5.1.2 试验前应使堆垛车具备正常的技术状态，以保证试验结果的正确性；同时为保证安全及试验顺利进行，要尽力消除各种隐患，避免发生意外事故。

5.1.3 试验所用仪器、设备，在试验前，均应按照规定的期限进行校核或标定，其精度应符合要求。

试验所用的备件及专用工具由生产厂自备。

## 5.2 一般试验条件

对各项试验工作的共同性试验条件做统一的规定，为保证试验的重复可比性，便于对试验结果进行鉴定和评价。

5.2.1 堆垛车各总成、部件、附件及附属装置，应按规定装备齐全，并装在规定的位置上。调整状态应符合该车技术文件的规定。

5.2.2 试验堆垛车使用的润滑油、液压油应符合有关标准的规定。在试验前，堆垛车应按规定加足润滑油、液压油。蓄电池应符合有关标准的规定，电压、电解液密度、电解液液面高度应符合有关规定，并按照使用说明书进行充电。

5.2.3 实心轮胎应符合有关技术条件的规定。

5.2.4 堆垛车在性能试验前应充分预热，并符合下列条件：

- a) 液压系统液压油箱油温  $40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 蓄电池电解液的密度（在  $25^{\circ}\text{C}$  时）应不小于  $1.25\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- c) 蓄电池组的工作电压应不小于电机的额定工作电压。

5.2.5 规定状态：

- a) 标准无载状态：按规定加足蓄电池液、液压油、润滑油，货叉保持水平其上表面离地  $300\text{mm}$ ；
- b) 标准载荷状态：在标准无载状态下，货叉上装有试验载荷，试验载荷重心相对于门架左右对称的状态。

5.2.6 气候条件：

- a) 气温为  $-5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 风速不超过  $5\text{m}/\text{s}$ ，有特殊要求的试验项目另行规定。

5.2.7 试验场地：

- a) 测试场地：平坦、干燥、清洁的沥青路面或水泥路面，坡度不大于  $0.5\%$ ，面积应满足堆垛车做全圆周回转；
- b) 直线试验道路：平坦、干燥、清洁的沥青路面或水泥路面，长度不小于  $100\text{m}$ ，宽度不小于  $3\text{m}$ ，纵向坡度不大于  $0.5\%$ 。

5.2.8 试验载荷：

- a) 试验载荷为一个均质立方体，其质量等于堆垛车额定起重量  $Q$ ，其误差为  $\pm 1\%$ ，边长等于 2 倍载荷中心距  $C$ ；
- b) 为了保证试验载荷的边长尺寸，允许将试验载荷制成四周为均质、中间为空心的立方体；
- c) 辅助试验载荷为  $1.25Q$ 、 $1.33Q$ ，其载荷中心距不变，并在满足试验要求的前提下，不对其尺寸作规定。

5.2.9 在整个试验期间，堆垛车应根据使用维护说明书或同类文件进行技术保养和维修，并作好详细记录。不得任意调整、更换零部件。

## 5.3 主要结构参数和技术特性参数的测定

### 5.3.1 外部尺寸的测定

#### 5.3.1.1 测量用具和量具

长度测量用具的分辨率不大于  $1\text{mm}$ 。

#### 5.3.1.2 测量项目

未注明标准载荷状态的项目，均按“标准无载状态”测量。

全长  $L_1$ 、全宽  $W$ 、全高  $H_1$ （货叉不起升时）、作业时最大高度  $H_2$ 、最大起升高度  $H$ （标准无载和标准载荷状态）、离地间隙  $x$ （标准无载和标准载荷状态）、货叉最低高度  $H_3$ 、轴距  $L_0$ 、前轮距  $W_1$ 、后轮距  $W_2$ 、货叉外侧间距  $W_3$ 、货叉内侧间距  $W_4$ 、货叉长度  $L$ 。

## 5.3.2 质量参数测定

样机状态：分别呈标准无载和标准载荷状态。

设 备：地中衡。

精 度：不低于 0.3%。

## 5.3.2.1 质量测定

试验方法：叉车先从一个方向驶上地中衡的中部停稳后，关闭电源，制动器放松，从地中衡上读取读数。然后调转 180° 再测一次，取平均值。

标准载荷状态时，乘驾式叉车在驾座上放置 65kg±5kg 沙袋，或乘坐同质量的驾驶员。

## 5.3.2.2 桥负荷测定

试验方法：叉车分别呈标准无载和标准载荷状态（标准载荷状态时，在座位上放置 65kg 的沙袋或乘坐同质量的驾驶员），先从一个方向驶上秤台，依次称出前桥、后桥负荷。测量时，只允许被测桥车轮停在秤台上，并停在秤台中心部位。叉车停稳后，关闭电源。然后叉车调转 180°，再测量一次，取平均值。

桥荷分配修正：

$$\begin{aligned} G'_0 &= G'_f + G'_r \\ f &= G'_f / G'_0 \times 100\% \\ r &= G'_r / G'_0 \times 100\% \\ G_f &= G_0 f \\ G_r &= G_0 r \end{aligned}$$

式中：

$G'_0$ ——前、后桥桥负荷测量值之和，单位为 kg；

$G'_f$ ——前桥桥负荷测量值，单位为 kg；

$G'_r$ ——后桥桥负荷测量值，单位为 kg；

$f$ ——前桥桥负荷分配百分数，%；

$r$ ——后桥桥负荷分配百分数，%；

$G_f$ ——前桥桥负荷修正值，单位为 kg；

$G_r$ ——后桥桥负荷修正值，单位为 kg；

$G_0$ ——质量测量值，单位为 kg。

## 5.3.2.3 质心位置

试验方法：叉车呈标准无载状态。

a) 水平位置，质心距前轴中心线的水平距离  $L_0$ ，按下式计算：

$$L_0 = \frac{L_1(G_0 - G_f)}{G_0} \text{ 或 } L_0 = \frac{L_1 G_r}{G_0}$$

式中：

$L_0$ ——质心距前轴中心线水平距离，单位为 mm；

$L_1$ ——轴距，单位为 mm；

$G_0$ ——测量质量，单位为 kg；

$G_f$ ——标准无载状态前桥负荷，单位为 kg；

$G_r$ ——标准无载状态后桥负荷，单位为 kg。

b) 质心高度：质心距停车地面的垂直距离  $H$ 。

测定方法：先将叉车前轮置于秤台上，必要时垫上垫块，以后轮中心为吊点或以牵引钩为吊点吊起叉车后部，吊索要与地面垂直，使叉车的纵向倾角为 15° 左右，测量前桥负荷  $G'_f$  按下式计算质心高度坐标  $H$ ：

$$H = \frac{G_0 L_0 - (G_0 - G'_f) L'}{G_0 \tan \theta} + \frac{(G_0 - G'_f)(h - R_f)}{G_0} + R_f$$

式中:

$H$ ——质心高度, 单位为 mm;

$L_0$ ——质心距前轴中心线水平距离, 单位为 mm;

$L'$ ——叉车水平状态时吊点到前轴中心线水平距离, 单位为 mm;

$h$ ——叉车水平状态时吊点距地面的垂直距离, 单位为 mm;

$R_f$ ——叉车水平状态时前轮静力半径, 单位为 mm;

$G_0$ ——叉车测量质量, 单位为 kg;

$G'_f$ ——叉车纵向倾斜后前桥桥荷, 单位为 kg;

$\theta$ ——叉车纵向倾角, ( $^\circ$ )。

试验重复进行三次, 取三次计算结果的平均值。(各次测量计算值之间的相对误差不应大于 5%)。

### 5.3.3 外观质量检查

堆垛车的外露表面按 4.1.8 的要求目测检查。漆膜的附着力按 GB/T 9286 的规定进行试验, 选取三处, 应不低于 2 级质量要求。

### 5.3.4 装卸性能试验

#### 5.3.4.1 超载试验

a) 在液压油温  $40^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$  时, 货叉放置在最低位置, 装载 1.25 倍的额定载荷, 测量分配阀全开时载荷中心处货叉上表面离地的高度。测定三次, 取平均值。

b) 堆垛车结构应具备足够的强度, 货叉起升到下述规定的起升高度, 将  $1.33Q_1$  和  $1.33Q_2$  载荷分别放在货叉上, 门架垂直, 保持 15min。试验后不得有永久变形和损坏。

注:  $Q_1$ ——在标准载荷中心距和标准起升高度时的最大负荷;

$Q_2$ ——在承载能力标牌上标明的最大起升高度下的最大负荷。

#### 5.3.4.2 最大起升速度测定

样机状态: 分别呈标准无载和标准载荷状态。

器具: 点温计、密度计、秒表、钳流表。

试验方法: 在液压油温为  $40^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$  时, 液压马达处于全电压工作状态时, 测定分配阀全开时试验载荷从最低位置到最高位置的时间, 同时监测液压马达的电流。用下式计算起升速度:

$$v = \frac{H}{t}$$

式中:

$v$ ——最大起升速度, 单位为 mm/s;

$H$ ——满载(无载)时起升的行程, 单位为 mm;

$t$ ——对应  $H$  的起升时间, 单位为 s。

测定三次, 取平均值。

#### 5.3.4.3 最大下降速度测定

样机状态: 同 5.3.4.2。

器具: 同 5.3.4.2。

试验方法: 在液压油温  $40^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$  时, 测定分配阀全开时试验载荷从最高位置到最低位置的时间, 用下式计算最大下降速度:

$$v = \frac{H}{t}$$

式中:

$v$ ——最大下降速度，单位为 mm/s；

$H$ ——满载（无载）时下降的行程，单位为 mm；

$t$ ——与  $H$  对应的下降时间，单位为 s。

测定三次，取平均值。

#### 5.3.4.4 货叉自然下滑量测定

样机状态：呈标准载荷状态。

器具：点温计、秒表、钢直尺。

试验方法：在液压油温为 40℃～50℃时，将试验载荷起升到离地面 2m（起升高度小于 2m 的，将试验载荷升到最大高度）高度，关闭分配阀，经 10min 后，测量货叉下滑量。测定两次，取平均值。

#### 5.3.5 转向性能试验

##### 5.3.5.1 原地转向力测定

样机状态：呈标准载荷状态。

器具：点温计、能耗仪（钳流表）、测力计、转向性能测试仪。

试验方法：

###### a) 方向盘原地转向力

缓慢转动方向盘（动力转向堆垛车启动转向电动机），转向轮由直线运行位置开始，转到最大转角位置，在方向盘圆周方向测定顺时针、逆时针转动时的操纵力或测定转向力矩；取最大转向力为原地转向力。动力转向堆垛车同时记录转向过程中转向电动机工作电压、电流的变化情况。测定三次，取平均值。

###### b) 操作手柄原地转向力

操作手柄（与地面呈 45° 角）保持不动（动力转向堆垛车启动转向电动机），缓慢转动操作手柄，转向轮由直线运行位置开始，转到最大转角位置。测定操作手柄转向操纵力，左右两个方向各进行一次。取最大转向力为原地转向力。动力转向堆垛车同时记录转向过程中转向电动机工作电压、电流的变化情况。测定三次，取平均值。

##### 5.3.5.2 最小外侧转弯半径测定

样机状态：呈标准无载状态。

器具：钢卷尺、线坠。

试验方法：堆垛车的转向轮与堆垛车纵轴线呈 90° 角（最大转角达不到 90° 的，以最大转角）方向盘或操作手柄（与地面呈 45° 角）保持不动，以最小稳定运行速度分别向前左、前右、后左、后右各转一圈，绘出车体最外侧的转弯半径轨迹，取其最大半径值。分别测定两次，取平均值。

##### 5.3.6 最大运行速度测定

样机状态：呈标准无载和标准载荷状态。

器具：30m 钢卷尺、秒表、钳流表。

试验方法：测量段长为 30m，并留有足够长的加速路段，测定堆垛车以最大运行速度通过 30m 测量段的时间，同时测定堆垛车驶入测量段的电流。用下式计算最大运行速度：

$$v=3.6 \frac{L}{t}$$

式中：

$v$ ——最大运行速度，单位为 km/h；

$L$ ——测量段长度，单位为 m；

$t$ ——通过测量段时间，单位为 s。

往返测定两次，取平均值。

##### 5.3.7 制动性能试验

### 5.3.7.1 牵引杆拉力率测定

样机状态：呈标准载荷状态。

器具：电子测力仪、拉力传感器、钢丝绳、牵引车。

试验方法：堆垛车与拉力传感器、钢丝绳及牵引车串联，钢丝绳应水平安装在离地面高 900mm 以内的位置上，停车制动器放松，行车制动器制动，且行车制动器的操纵力符合 GB/T 18849 的规定，用牵引车以不大于 1.6km/h 的速度均匀地牵引堆垛车，用电子测力仪测定牵引力，测定三次，取平均值。用下式计算牵引杆拉力率：

$$F(G) = \frac{F}{9.8G} \times 100\%$$

式中：

$F(G)$ ——牵引杆拉力率，%；

$F$ ——实测牵引力，单位为 N；

$G$ ——堆垛车总质量（为堆垛车无载质量与试验载荷质量之和），单位为 kg。

### 5.3.7.2 坡道停车制动试验

样机状态：呈标准载荷状态。

器具：钢卷尺、测力计、秒表。

试验方法：以符合 GB/T 18849 规定的操作力实施停车制动（断电制动和自动制动不测操纵力），停在 10% 坡道（设计坡道小于 10% 时，为设计坡道）上，停稳观察 5min。上坡和下坡方向各进行一次（三支点车后轮驱动的只进行上坡方向）。

### 5.3.8 最大爬坡速度测定

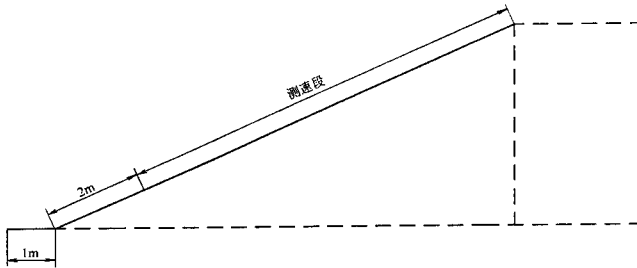


图 2

样机状态：呈标准无载和标准载荷状态。

器具：钢卷尺、秒表、钳流表。

试验方法：电动行走的堆垛车前轮中心距坡道（设计坡道）底线 1m，加速踏板踏到底，通过 3m 预测段，进入不小于 8m 的爬坡测量段（设计坡道），测定堆垛车通过测量段的时间，同时测定堆垛车驶入测量段后的稳定电流。爬坡速度用下式计算：

$$v = 3.6 \frac{L}{t}$$

式中：

$v$ ——最大爬坡速度，单位为 km/h；

$L$ ——爬坡测量段的长度，单位为 m；

$t$ ——通过测量段的时间，单位为 s。

测定三次，取平均值。

### 5.3.9 能量消耗试验

试验仪器：能耗仪、秒表。

试验方法：如图 3 所示，堆垛车从原始位置 A 沿路线 1 前进，从低货位 B 上装上试验载荷  $Q$ ，沿路线 2 后退到位置 C，再沿路线 3 快速前进到终点 D 卸载，再沿路线 4 快速倒退回原始位置 A，完成半个循环。再按原相反方向沿路线 4 快速前进到终点 D，装上试验载荷  $Q$ ，再沿路线 3 快速退回到位置 C，沿路线 2 前进到低货位 B，放下试验载荷，再沿路线 1 返回原始位置 A，则完成一个循环（行程约 68m）。D 处起升 2/3 最大起升高度，连续运行三个循环。

蓄电池可供用户工作时间用下式计算：

$$T = K \frac{0.8 \times 3C}{W} t$$

式中：

$T$ ——蓄电池可供用户工作时间，单位为 h；

$C$ ——蓄电池 5h 放电率时的容量，单位为 Ah；

$W$ ——三个循环过程的耗电量，单位为 Ah；

$t$ ——三个循环过程的时间，单位为 s；

$K$ ——堆垛车用户作业工作制系数 2.0~3.0，一般取 3.0。

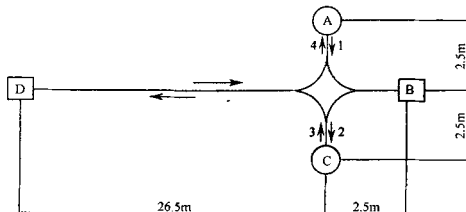


图 3

### 5.3.10 噪声测定

5.3.10.1 除满足 5.2 的试验条件外，应满足以下条件：

- 试验场地应平坦而空旷，在测试中心以 25m 为半径的范围内，不应有大的反射物，如建筑物、围墙等；
- 试验跑道应有 20m 以上的平直、干燥的沥青路面或水泥路面；
- 环境噪声应比所测堆垛车噪声至少低 10dB (A)，并保证测量不被偶然的其它声源所干扰；
- 风速不大于 3m/s；
- 声级计附近除测量者外，不应有其他人员，如不可缺少时，则必须在测量者背后。

5.3.10.2 器 具：声级计、卷尺、温度计。

5.3.10.3 试验方法：

- 测定堆垛车无载最大运行时距车体左、右 7m 处的最大噪声值；
- 测定堆垛车满载最大速度起升时如图 4 所示四个测点的最大噪声值；
- 每点测定三次，每点测定值偏差不得大于 2dB (A)，取平均值。

### 5.3.11 操纵性能试验

样机状态：呈标准无载状态。

器 具：推力计、拉力计、钢直尺等。

试验方法：测定各种手柄的空行程、有效行程和操纵力；测定各种踏板的空行程、有效行程和操纵力。

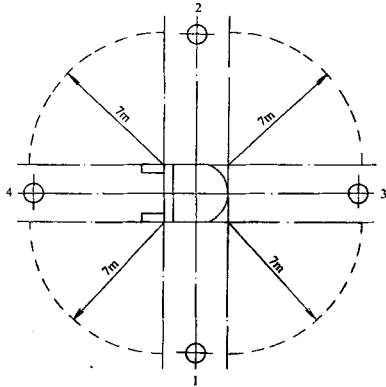


图 4

## 5.3.12 稳定性试验

按 ISO 5766 规定进行。

## 5.3.13 油压试验

样机状态：呈标准无载和标准载荷状态。

器具：油压表或传感器、记录仪等。

试验方法：

- 测定满载最大起升速度时，起升缸油压、液压泵出口油压；
- 测定 1.25 倍额定载荷起升时，起升缸油压、液压泵出口油压；
- 测定无载时，转向缸工作油压、卸荷油压、液压泵出口油压。

## 5.3.14 标志标识及安全性检查

标志标识及安全性检查，见表 6。

表 6

项目	检查内容
标牌	按 GB 10827 要求检查
载荷曲线	
安全标志	
起吊标志	
车架号	
转向操纵	
运行控制和制动控制	
载荷移动控制	
控制符号	
动力系统及配件的要求	
用于起升和其他动作的装置	
保护装置	
电气系统	
钥匙开关	
断电装置	

### 5.3.15 护顶架安全性试验

按 GB/T 5143 规定进行。

### 5.3.16 200h 可靠性强化试验

#### 5.3.16.1 试验方法:

如图 3 所示, 堆垛车从原始位置 A 沿路线 1 前进, 从低货位 B 上装上试验载荷  $Q$ , 沿路线 2 后退到位置 C, 再沿路线 3 快速前进到终点 D 卸载, 再沿路线 4 快速倒退回原始位置 A, 完成半个循环, 再按原相反方向沿路线 4 快速前进到终点 D, 装上试验载荷  $Q$ , 再沿路线 3 快速退回到位置 C, 沿路线 2 前进到低货位 B, 放下试验载荷, 再沿路线 1 返回原始位置 A, 则完成一个循环 (行程约 68m)。D 处起升到最大起升高度。

第 1 次装载  $1.0Q$  载荷。

第 2 次装载  $1.0Q$  载荷。

第 3 次装载  $0Q$  载荷。

完成以上三次循环为一个循环组。

试验要求: 直线段以快速运行, 每天连续工作 8h 以上, 允许更换蓄电池。除按产品说明书进行保养外, 应不更换零部件, 主要关键件应不出现损坏、折断等严重故障, 电气、液压系统应不出现失控及其他异常现象。

#### 5.3.16.2 堆垛车故障的判断:

按故障原因和影响堆垛车正常工作的严重性及故障的关联性, 将堆垛车故障分为四级, 即致命故障、重大故障、一般故障、轻微故障。它们之间的当量关系是: 一次致命故障相当于 10 次一般故障; 一次重大故障相当于 5 次一般故障; 一次轻微故障相当于 0.2 次一般故障。

故障判断原则见表 7。

表 7

故障类别	故障当量数	划分原则	故障举例
致命故障	10	危及人身及货物安全或导致主要部件总成报废的故障	(1) 链条断裂 (2) 电控严重烧毁 (3) 制动系统严重损坏
重大故障	5	导致零部件总成严重损坏影响堆垛车正常作业, 一般无危及人身及货物的安全或在 4h 之内不能排除的故障	(1) 电动机严重损坏 (2) 传动系统齿轮损坏 (3) 电控失控、不能紧急断电
一般故障	1	使堆垛车停机或性能下降, 但一般不导致主要零部件总成严重损坏, 用随车工具在 15min 内不能排除故障	(1) 密封圈损坏, 螺栓断裂 (2) 仪表、开关损坏 (3) 漏油, 轮胎早期磨损 (200h 内) (4) 接触器触头烧坏, 电气失控 (能紧急断电)
轻微故障	0.2	一般不会使性能下降, 不需要更换零件, 对堆垛车正常作业略有影响, 用随车工具能轻易 (15min) 排除的故障	(1) 非主要位置螺栓松动 (2) 各密封结合面及管接头渗油 (发现一次算一次) (3) 各种电气线头松脱、接触不良、灯泡损坏 (4) 蓄电池接线柱打火粘连

#### 5.3.16.3 可靠性指标的计算:

a) 有效度:

$$A = \frac{T}{T + T_1} \times 100\%$$

式中:

A——有效度, %。

- $T$ ——总工作时间，单位为 h；  
 $T_f$ ——故障停机时间与维修时间，单位为 h。  
 b) 平均无故障工作时间：

$$MTBF = \frac{T}{r}$$

式中：

MTBF——平均无故障工作时间，单位为 h；  
 $r$ ——当量一般故障次数。

#### 5.3.16.4 可靠性试验后对以下性能参数进行复测：

- a) 满载最大起升速度；
- b) 满载最大运行速度；
- c) 满载最大爬坡速度；
- d) 满载坡道停车制动；
- e) 货叉自然下滑量。

#### 5.3.16.5 可靠性试验后的宏观解体检查：

- a) 电动机；
- b) 门架系统；
- c) 减速箱；
- d) 电气系统；
- e) 门架；
- f) 其他。

## 6 检验规则

6.1 为保证堆垛车符合本标准要求，制造厂应进行出厂检验和型式试验。

6.2 每台产品需经制造厂技术检查部门检查合格后方可出厂，出厂时应附有证明产品质量合格的文件。

### 6.3 出厂检验：

6.3.1 出厂检验项目应符合第 4 章有关要求，出现一项不合格即为整机不合格。

#### 6.3.2 出厂检验项目：

- a) 外观质量；
- b) 最大起升高度；
- c) 最大下降速度；
- d) 货叉自然下滑量；
- e) 坡道停车制动试验。

### 6.4 有下述情况之一时应进行型式试验：

- a) 新产品试制；
- b) 老产品转厂生产的试制；
- c) 产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响性能时；
- d) 长期（一年以上）停产后恢复生产时。

### 6.5 型式试验：

6.5.1 型式试验项目应符合第 4 章有关要求，出现一项不合格即为型式试验不合格。

#### 6.5.2 型式试验项目：

型式试验除包括出厂检验项目外，还应进行以下项目试验：

- a) 外部尺寸；
- b) 质量参数；
- c) 装卸性能；

- d) 转向性能;
- e) 最大运行速度;
- f) 制动性能;
- g) 最大爬坡速度;
- h) 能量消耗;
- i) 噪声;
- j) 操纵性能;
- k) 稳定性试验;
- l) 油压试验;
- m) 安全性检查;
- n) 护顶架;
- o) 200h 可靠性强化试验。

## 7 标志、运输和贮存

7.1 在堆垛车的明显而又不易碰坏处固定产品标牌。标牌的尺寸及技术要求应符合 GB/T 13306 及 GB 10827 的规定。

7.2 在司机醒目处，固定“载荷曲线”标牌，标牌的尺寸应符合 GB/T 13306 的规定。

7.3 在门架外侧应标有安全标志。

7.4 堆垛车应有明显起吊位置。

7.5 在堆垛车车架的明显位置应有钢字顺序号标记。

7.6 发货前制造厂应做到:

- a) 对所有随机附件和工具应有防锈或其他防护措施;
- b) 对堆垛车所有外露的未涂漆件表面涂防锈油;
- c) 必须加铅封的液压元件，在铅封前须经检查人员批准;
- d) 对所有润滑部分应注入足够的润滑油;
- e) 堆垛车上所有有相对运动的零部件应作相应的固定;
- f) 液压油应加到规定位置。

7.7 堆垛车出厂应附带下列文件:

- a) 使用维护说明书;
- b) 产品合格证书;
- c) 易损件目录;
- d) 装箱单;
- e) 随车工具清单。

7.8 随机文件应装入塑料袋内，放入箱中。

7.9 产品应贮存于通风良好的仓库内，周围空气中应无腐蚀气体存在。

7.10 运输:

- a) 堆垛车应根据运输要求进行妥善包装，以保证产品不受损坏和腐蚀;
- b) 堆垛车在包装运输过程中，应能承受相当于三级公路汽车运输所产生的机械振动和冲击。

## 8 质量保证期

在用户遵守产品的安装和使用规则条件下，产品自交付用户之日起工作 1200h 或六个月内（以先到为准），产品确因制造质量不良而不能正常工作时，制造厂应无偿为用户修理或更换。