

ICS 53.020.20

J 80

备案号: 44398—2014

The logo consists of the letters 'J' and 'B' in a bold, stylized, sans-serif font. The 'J' is on the left and the 'B' is on the right, both rendered in a dark grey color with a slight gradient and a drop shadow effect.

中华人民共和国机械行业标准

**JB/T 4030.3—2013**

代替 JB/T 4030.3—2000

汽车起重机和轮胎起重机试验规范  
第 3 部分: 液压系统试验

**Test code for truck crane and wheel crane  
—Part 3: Test of hydraulic system**

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.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 试验要求.....	1
4 试验项目.....	1
4.1 液压泵真空度的测定.....	1
4.2 起升液压回路流量的测定.....	1
4.3 压力的测定.....	2
4.4 压力损失的测定.....	3
4.5 压力冲击试验.....	3
4.6 平衡阀控制压力测定.....	4
4.7 变幅、伸缩液压回路平稳性试验.....	4
4.8 温升试验.....	4
4.9 密封性能试验.....	4
4.10 液压油污染度的测定.....	5
5 起升液压回路效率计算.....	5
5.1 容积效率.....	5
5.2 压力效率.....	5
5.3 总效率.....	5
6 试验报告.....	5
附录 A (资料性附录) 试验记录表.....	6
表 1 试验工况及测定项目.....	2
表 2 压力损失及计算式.....	3
表 3 连续作业时间.....	4
表 A.1 起升回路流量测定记录.....	6
表 A.2 压力值测定记录.....	6
表 A.3 压力损失测定记录.....	6
表 A.4 压力冲击测定记录.....	7
表 A.5 温升试验记录.....	7

## 前 言

JB/T 4030《汽车起重机和轮胎起重机试验规范》分为三个部分：

- 第1部分：作业可靠性试验；
- 第2部分：行驶可靠性试验；
- 第3部分：液压系统试验。

本部分为JB/T 4030的第3部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替JB/T 4030.3—2000《汽车起重机和轮胎起重机试验规范 液压系统试验》，与JB/T 4030.3—2000相比主要技术变化如下：

- 将适用范围修改为“本部分适用于液压汽车起重机和轮胎起重机”（见第1章，2000年版的第1章）；
- 明确规定了试验用的测量仪器、仪表的测量准确度等级、测量系统误差（见3.3，2000年版的3.4）；
- 修改了“起升液压回路流量的测定”方法（见4.2，2000年版的4.2）；
- 增加了“伸缩液压回路压力损失”的测定（见表2序号5）；
- 修改了“温升试验”要求（见4.8，2000年版的4.8）；
- 增加了“密封性能试验、液压油污染度测定”的具体要求（见4.9和4.10）；
- 增加了“试验报告”（见第6章）。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国起重机械标准化技术委员会（SAC/TC227）归口。

本部分起草单位：中联重科股份有限公司、国家工程机械质量监督检验中心。

本部分主要起草人：孟霞龙、杨武、何晖、尹飞、胡廷江、芦友、江旭。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 4030.3—1986、JB/T 4030.3—2000。

# 汽车起重机和轮胎起重机试验规范

## 第 3 部分：液压系统试验

### 1 范围

JB/T 4030 的本部分规定了汽车起重机和轮胎起重机（以下简称起重机）液压系统试验的试验要求、试验项目、试验工况、试验方法、起升液压回路效率计算和试验报告。

本部分适用于液压式的汽车起重机和轮胎起重机。

### 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 5905—2011 起重机 试验规范和程序

GB/T 6068 汽车起重机和轮胎起重机试验规范

GB/T 7935—2005 液压元件 通用技术条件

JB/T 9737 流动式起重机 液压油 固体颗粒污染等级、测量和选用

### 3 试验要求

3.1 试验用起重机应符合 GB/T 6068 的试验条件。

3.2 液压泵的工作转速和液压系统的压力按 GB/T 6068 的有关规定调定。

3.3 试验用的测量仪器、仪表的测量准确度等级、测量系统误差应符合 GB/T 7935—2005 中 5.1、5.2 的规定，试验测量应符合 GB/T 7935—2005 中 5.3 的规定。

3.4 备有液压泵、液压马达（以下简称马达）及其他主要液压元件的使用说明书。

### 4 试验项目

#### 4.1 液压泵真空度的测定

##### 4.1.1 试验工况

起重机空载，液压泵为额定工作转速，液压油油温为  $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，操纵阀杆均处于中间位置。

##### 4.1.2 试验方法

在靠近液压泵进口处接真空压力表直接读数。

#### 4.2 起升液压回路流量的测定

##### 4.2.1 试验工况

起升机构空载/满载（最大起重量或最大单绳拉力下相对应倍率的起重量），液压泵为额定工作转速，

## JB/T 4030.3—2013

液压油油温为  $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，起升操纵阀杆处于起升最大的开口位置。

## 4.2.2 试验方法

用流量计测量起升马达出口的流量。

测量结果记录于附录 A 的表 A.1。

## 4.3 压力的测定

试验工况及测定项目见表 1。每种工况测试三次，取其平均值，测定结果记录于表 A.2。

表 1 试验工况及测定项目

序号	试验工况	一次循环内容	测定项目		
			名称	符号	单位
1	基本臂； 最大起重量； 相应工作幅度； 臂架处在支腿最大受压位置	载荷由地面起升到最大高度——下降到地面	液压泵出口压力	$p_i$	MPa
			起升马达进口压力	$p_{q1}$	
			起升马达出口压力	$p_{q2}$	
			变幅液压缸无杆腔压力或 变幅马达进口压力	$p_{b1}$	
			变幅液压缸有杆腔压力或 变幅马达出口压力	$p_{b2}$	
			同侧前支腿液压缸无杆腔压力	$p_{z1}$	
			同侧后支腿液压缸无杆腔压力	$p_{z2}$	
2	基本臂； 最大起重量； 相应工作幅度； 臂架在正侧方	载荷由地面起升到能回 转的最低高度——在作业 区内作 $180^{\circ}$ 左右回转	液压泵出口压力	$p_i$	MPa
			回转马达进口压力	$p_{h1}$	
			回转马达出口压力	$p_{h2}$	
			变幅液压缸无杆腔压力或 变幅马达进口压力	$p_{b1}$	
			同侧前支腿液压缸无杆腔压力	$p_{z1}$	
			同侧后支腿液压缸无杆腔压力	$p_{z2}$	
3	基本臂； 幅度：最大到最小至最 小到最大 相应起重量； 臂架在正侧方	载荷起升高地 200 mm， 从起臂到最小工作幅度—— 落臂到最大工作幅度	液压泵出口压力	$p_i$	MPa
			变幅液压缸无杆腔压力或 变幅马达进口压力	$p_{b1}$	
			变幅液压缸有杆腔压力或 变幅马达出口压力	$p_{b2}$	
			同侧前支腿液压缸无杆腔压力	$p_{z1}$	
			同侧后支腿液压缸无杆腔压力	$p_{z2}$	
4	臂架允许带载伸缩时： 基本臂； 允许的臂架仰角； 带载伸缩允许的重量； 臂架在正侧方	载荷起升高地 200 mm， 从伸臂到极限位置——缩 臂到全缩位置	液压泵出口压力	$p_i$	MPa
			伸缩液压缸无杆腔压力	$p_{s1}$	
			伸缩液压缸有杆腔压力	$p_{s2}$	

注：液压泵若有多个，则  $p_i$  为  $p_1$ 、 $p_2$ 、...。

## 4.4 压力损失的测定

### 4.4.1 试验工况

起重机空载，液压泵为额定工作转速，液压油油温为  $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

### 4.4.2 试验方法

通过压力传感器或压力表测出各点间的压力差，计算出压力损失值。测试项目及计算式见表 2，试验结果记录于表 A.3。

表 2 压力损失及计算式

序号	测试项目	操纵阀杆位置	测定值 MPa	计算式
1	中位压力损失, $\Delta p_z$	操纵阀杆均处于中间位置	液压泵出口压力, $p_i$	$\Delta p_z = p_i$
2	起升液压回路压力损失, $\Delta p_q$	起升操纵阀杆处于载荷上升位置	液压泵出口与起升马达进口间的压力差, $\Delta p_{q1}$	$\Delta p_q = \Delta p_{q1} + p_{q2}$
			起升马达出口压力, $p_{q2}$	
3	回转液压回路压力损失, $\Delta p_h$	回转操纵阀杆处于工作位置	液压泵出口与回转马达进口间的压力差, $\Delta p_{h1}$	$\Delta p_h = \Delta p_{h1} + p_{h2}$
			回转马达出口压力, $p_{h2}$	
4	变幅液压回路压力损失, $\Delta p_b$	变幅操纵阀杆处于起臂位置	液压泵出口与变幅液压缸无杆腔或变幅马达进口间的压力差, $\Delta p_{b1}$	$\Delta p_b = \Delta p_{b1} + p_{b2}$
			变幅液压缸有杆腔压力或变幅马达出口压力, $p_{b2}$	
5	伸缩液压回路压力损失, $\Delta p_s$	伸缩操纵阀杆处于伸臂位置	液压泵出口与伸缩液压缸无杆腔间的压力差, $\Delta p_{s1}$	$\Delta p_s = \Delta p_{s1} + p_{s2}$
			伸缩液压缸有杆腔压力, $p_{s2}$	

注：可以采用把执行机构液压元件进出油口短接的方法直接测量。

## 4.5 压力冲击试验

### 4.5.1 测试部位

压力测试部位分别为：

- 起升马达回油口（下降时）；
- 变幅液压缸无杆腔；
- 相应支腿液压缸无杆腔。

### 4.5.2 试验工况

基本臂，最大起重量，相应工作幅度，臂架处在支腿最大受压位置。

### 4.5.3 试验方法

载荷起升到最大起升高度，以额定速度下降距地面 1 m~2 m 时，快速制动。通过压力传感器、动态应变仪、示波器、记录仪进行记录，整理确定压力冲击峰值及其过渡时间。试验结果记录于表 A.4。

## JB/T 4030.3—2013

## 4.6 平衡阀控制压力测定

## 4.6.1 试验工况

起重机空载，液压油油温  $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，起升和变幅时液压泵为最大工作转速（流量）；伸缩时臂架为最大仰角，液压泵为最大工作转速（流量）的  $1/3$ 。

## 4.6.2 试验方法

通过压力传感器或压力表直接测量平衡阀控制口的压力（包括平衡阀回油口的压力）。

## 4.7 变幅、伸缩液压回路平稳性试验

## 4.7.1 变幅液压回路平稳性试验工况及方法

基本臂，起吊相应的起重量和空载，以最大和最小速度（流量），以及两种操作方式（以突然快速打开换向阀和以正常操作速度打开换向阀）操作换向阀进行变幅，其动作应平稳、无抖动现象。

## 4.7.2 伸缩液压回路平稳性试验工况及方法

基本臂，起吊允许带载伸缩的起重量及空载，以最大和最小速度（流量），用两种操作方式操纵换向阀，分别在  $45^{\circ}$  和最大仰角下进行全程伸缩，其动作应平稳、无抖动现象。

## 4.8 温升试验

## 4.8.1 试验环境

无雨，环境温度不低于  $30^{\circ}\text{C}$ ，风速不大于  $3\text{ m/s}$ 。如环境温度低于  $30^{\circ}\text{C}$ ，则应详细记录试验时的环境温度、湿度、风速等气象参数。

## 4.8.2 试验工况

基本臂、最大起重量（或最大起重量的  $1/2$ ，此时倍率也为最大倍率的  $1/2$ ），相应工作幅度，臂架在正侧方。

最大起重量大于  $200\text{ t}$  的起重机可不做温升试验。

## 4.8.3 试验方法

载荷由地面起升到  $0.6$  倍的最大高度→稍停→下降到能回转的最低高度→左右回转  $180^{\circ}$ →下降到地面为一次循环。在表 3 规定的时间内连续作业 40 次循环（若用最大起重量  $1/2$  的，为 80 次循环）。

每进行四个循环检测一次工作油温，并绘制温升曲线。试验结果记录于表 A.5。

表 3 连续作业时间

起重量 $Q$ t	$3 \leq Q \leq 5$	$5 < Q \leq 12$	$12 < Q \leq 25$	$25 < Q \leq 50$	$50 < Q \leq 80$	$80 < Q \leq 100$	$100 < Q \leq 200$
时间 min	80	120	160	220	260	310	360

## 4.9 密封性能试验

## 4.9.1 液压油缸回缩量 and 载荷下沉量的测定

基本臂和最长主臂分别在相应的额定工作幅度下起吊相应的额定起重量，起升到某一高度后，旋转

到某一支腿压力最大的位置，试验载荷在空中停稳后，发动机熄火。15 min 后测量变幅液压缸和支腿液压缸的回缩量及载荷下沉量。

#### 4.9.2 渗漏检查

按 GB/T 6068 进行空载试验、额定载荷试验、动载荷试验和静载荷试验过程中，或试验结束后 15 min 内，检查液压油箱、液压泵、油马达、液压缸、液压阀、管接头和油堵等连接部位。

#### 4.10 液压油污染度的测定

起重机在按 GB/T 6068 进行空载试验、额定载荷试验、动载荷试验、静载荷试验、稳定性试验和按本标准 4.9 的要求进行密封性能试验结束后，应根据 JB/T 9737 规定的方法，检测液压系统中液压油的固体颗粒污染等级。

### 5 起升液压回路效率计算

#### 5.1 容积效率

起升液压回路的容积效率按式 (1) 计算：

$$\eta_{vq} = \frac{Q_H}{Q_O} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $\eta_{vq}$ ——额定工况下的容积效率；
- $Q_H$ ——空载起升时流量，单位为升每分 (L/min)；
- $Q_O$ ——额定载荷起升时流量，单位为升每分 (L/min)。

#### 5.2 压力效率

起升液压回路的压力效率按式 (2) 计算：

$$\eta_{pq} = \frac{p_i - \Delta p_q}{p_i} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $\eta_{pq}$ ——额定工况下的压力效率。

#### 5.3 总效率

起升液压回路的总效率按式 (3) 计算：

$$\eta_q = \eta_{vq} \eta_{pq} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $\eta_q$ ——额定工况下的总效率。

### 6 试验报告

液压系统试验完成后，按 GB/T 5905—2011 中第 6 章的要求出具试验报告。



JB/T 4030.3—2013

**附录 A**  
(资料性附录)  
**试验记录表**

表 A.1~表 A.5 给出了各项试验的记录表格。

**表 A.1 起升回路流量测定记录**

日期: \_\_\_\_\_ 试验人员: \_\_\_\_\_ 单位为升每分

试验工况	起升马达出口流量			
	第一次测量	第二次测量	第三次测量	算术平均值
空载				
满载 (最大起重量或最大单绳拉力下相应倍率的起重量)				

**表 A.2 压力值测定记录**

日期: \_\_\_\_\_ 试验人员: \_\_\_\_\_ 单位为兆帕

试验工况	臂架状态:		臂长:		幅度:		起重量:					
	部位工况	液压泵	起升马达		回转马达		变幅液压缸 或变幅马达		伸缩液压缸		支腿液压缸	
		$p_i$	$p_{q1}$	$p_{q2}$	$p_{h1}$	$p_{h2}$	$p_{b1}$	$p_{b2}$	$p_{s1}$	$p_{s2}$	$p_{z1}$	$p_{z2}$
起升												
下降												
起臂												
落臂												
回转												
伸臂												
缩臂												

注: 表中  $p$  值为三次测量的平均值。

**表 A.3 压力损失测定记录**

日期: \_\_\_\_\_ 试验人员: \_\_\_\_\_

试验工况	$\Delta p_z$ MPa	$\Delta p_q$ MPa	$\Delta p_h$ MPa	$\Delta p_b$ MPa	环境温度 ℃
1. 起重机空载 2. 液压泵额定工作转速 3. 液压油温 $50^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$					

表 A.4 压力冲击测定记录

日期:

试验人员:

试验工况	$P_{q1}$		$P_{b1}$		$P_{z1}$		$P_{z2}$	
	峰值 MPa	过渡时间 s	峰值 MPa	过渡时间 s	峰值 MPa	过渡时间 s	峰值 MPa	过渡时间 s
1. 基本臂 2. 最大起重量 3. 相应工作幅度 4. 臂架处在支腿最大受压位置								

表 A.5 温升试验记录

天气:

风速:

日期:

试验人员:

试验工况	测量时间		累计测量时间		环境温度 ℃	油箱温度 ℃
	循环次数 次	对应时间 min	循环次数 次	对应时间 min		
1. 一次循环内容: 载荷由地面起升到 0.6 倍最大高度 → 稍停 → 下降到能回转的最低高度 → 左右回转 180° → 下降到地面 2. 在规定的时间内连续作业 40 (80) 次循环	臂架在正侧方 臂长: 幅度: 起重量:					

中 华 人 民 共 和 国  
机械行业标准  
汽车起重机和轮胎起重机试验规范  
第 3 部分：液压系统试验  
JB/T 4030.3—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·0.75 印张·19 千字

2014 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

定价：15.00 元

\*

书号：15111·11579

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