



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 621—2005

液 压 千 斤 顶

Hydraulic Jack

2005 - 03 - 03 发布

2005 - 09 - 03 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

液压千斤顶检定规程

**Verification Regulation
of Hydraulic Jack**

JJG 621—2005
代替 JJG 621—1996

本规程经国家质量监督检验检疫总局 2005 年 3 月 3 日批准，并自 2005 年 9 月 3 日起施行。

归口单位：全国力值、硬度计量技术委员会

主要起草单位：湖北省计量测试技术研究院

参加起草单位：广东省计量科学研究院

广西计量测试研究所

本规程委托全国力值、硬度计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

胡 翔 （湖北省计量测试技术研究院）

刘 杰 （湖北省计量测试技术研究院）

李铁铉 （湖北省计量测试技术研究院）

王大充 （湖北省计量测试技术研究院）

参加起草人：

彭丹阳 （广东省计量科学研究院）

钟 安 （广西计量测试研究所）

张 毅 （湖北省计量测试技术研究院）

目 录

1 范围	(1)
2 术语	(1)
2.1 负载效率	(1)
2.2 内泄漏	(1)
2.3 爬行	(1)
2.4 校准方程	(1)
3 概述	(1)
4 计量性能要求	(1)
4.1 启动油压	(1)
4.2 行程	(1)
4.3 内泄漏性能	(1)
4.4 示值重复性、内插误差、负载效率、相对分辨力	(1)
5 通用技术要求	(2)
5.1 外观与附件	(2)
5.2 千斤顶指示器	(2)
5.3 操作适应性	(2)
6 计量器具控制	(2)
6.1 检定条件	(2)
6.2 检定项目和检定方法	(3)
6.3 检定结果的处理	(5)
6.4 检定周期	(6)
附录 A 千斤顶检定记录格式	(7)
附录 B 千斤顶检定证书和检定结果通知书内页格式	(8)

液压千斤顶检定规程

1 范围

本规程适用于带指示装置的液压千斤顶（以下简称千斤顶）的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 术语

2.1 负载效率

负载效率是指千斤顶输出力值与理论力值之比。

2.2 内泄漏

内泄漏是指千斤顶在压力保持时，由于内部密封不严而产生的泄漏现象。

2.3 爬行

爬行是指千斤顶活塞（或活塞杆）空载运行时，出现的断续式位移现象。

2.4 校准方程

千斤顶校准方程是根据数理统计理论计算，以力值为自变量，以千斤顶指示器示值为函数的拟合方程，并不得外推使用。

3 概述

千斤顶工作系统主要由千斤顶及相应的油路和千斤顶指示器（压力表或数据采集系统）组成。千斤顶的工作原理是油泵对千斤顶供油，千斤顶对施力体施加作用力，通过与千斤顶连通的模拟式指示器（压力表）或数字式指示器（数据采集系统）直接或间接指示所施加的力值。千斤顶主要用于桩基工程和结构工程的力值控制。

4 计量性能要求

4.1 启动油压

千斤顶启动油压应小于额定油压的4%。

4.2 行程

千斤顶活塞行程及最大允许偏差应符合表1规定。

表 1

mm

行程	0 ~ 250	250 ~ 500	500 ~ 1000
最大允许偏差	+ 5	+ 10	15

4.3 内泄漏性能

千斤顶在额定油压下保压5min，压降值应小于额定油压的5%。

4.4 示值重复性、内插误差、负载效率、相对分辨力

千斤顶的示值重复性、内插误差、负载效率、相对分辨力应符合表 2 规定。

表 2

千斤顶用途	示值重复性 R	内插误差 I	负载效率 η	相对分辨力 α
结构工程	2%	$\pm 2\%$	$\geq 93\%$	2.0%
桩基工程	3%	$\pm 3\%$	$\geq 93\%$	3.0%

5 通用技术要求

5.1 外观与附件

5.1.1 千斤顶主体及各主要部件上应有铭牌。铭牌上应有产品名称、型号规格、出厂编号、制造厂名称等。

5.1.2 千斤顶设备应配套检定、配套使用，主要部件（除油管、接头等）更换后需重新检定。

5.2 千斤顶指示器

5.2.1 模拟式指示器

a) 模拟式指示器的表盘刻度及其标记清晰，指针无松动和弯曲。加力时指针走动均匀，无停滞和跳动现象；未加力时，指针应位于零位或“缩格”内。

b) 模拟式指示器准确度等级宜不低于 0.4 级，测量上限为额定油压的 130% ~ 200%。

c) 模拟式指示器的分辨力 r 定义为一个标识分格所能估读的最小部分，可由两相邻标识的分格间距与指针的宽度之比得出，推荐比值为 1/2, 1/5, 或 1/10，当间距不小于 1.25mm 时，可估读 1/10 的分度值。

5.2.2 数字式指示器

a) 数字式指示器应正常稳定，显示清晰准确，能及时跟踪显示所施加的力值。

b) 数字式指示器相对分辨力应符合表 2 要求，测量上限应不低于额定油压的 110%。

c) 数字式指示器的分辨力 r ，若无载荷时，指示器的最末位不跳动，则为显示的最末位有效数字的一个增量，否则应为数字波动值的 1/2。

5.3 操作适应性

5.3.1 千斤顶油泵加卸力应平稳，无妨碍读数的压力波动，无冲击和颤动现象。

5.3.2 液压系统应工作正常，反应灵敏，油路无渗漏，液压油应清洁纯净。

5.3.3 电气部分应灵敏可靠，绝缘良好。

6 计量器具控制

计量器具控制包括：首次检定、后续检定和使用中检验。

6.1 检定条件

6.1.1 检定在 (5 ~ 35)℃ 温度下进行。

6.1.2 检定用器具：

- a) 应变式标准测力仪：准确度不低于 0.5 级。
- b) 钢直尺：测量范围 (0~1000) mm，分度值 1.0mm。
- c) 秒表：分辨力不低于 0.1s。

6.1.3 配套设备：立式稳固的门式框架或张力杆，其承力机构在最大负荷下应无明显的变形。

6.1.4 加力条件

- a) 测力仪的安装应保证其受力轴线和千斤顶的加力轴线相重合。
- b) 千斤顶带有上承压垫。测力仪与千斤顶的接触面平滑，无锈蚀和杂物。

6.1.5 检定前应具备的技术信息见表 3。

表 3

技术信息项目	首次检定前	后续检定前	使用中检验前
千斤顶额定油压	+	+	-
工作油缸面积	+	-	-
注：“+”表示具备；“-”表示不具备。			

6.2 检定项目和检定方法

6.2.1 检定项目见表 4。

表 4

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
外观与附件、操作适应性	+	+	+
指示器技术要求	+	+	+
启动油压	+	+	+
行程	+	-	-
内泄漏性能	+	+	+
相对分辨力	+	+	+
负荷效率	+	-	-
示值重复性	+	+	-
内插误差	+	+	-
注：“+”表示应检项目；“-”表示可不检项目。			

6.2.2 本规程第 5.1~5.3 条，通过实际操作和观测进行检查。符合要求后，再进行其余各条检查。

6.2.3 检查千斤顶指示器的相对分辨力 α 应符合表 2 规定， α 按公式 (1) 计算：

$$\alpha = \frac{r}{P_r} \times 100\% \quad (1)$$

式中： r ——千斤顶指示器的分辨力；

P_r ——千斤顶额定油压 20% 点处示值。

6.2.4 启动油压的检定

在千斤顶空载往复运行 3 次后，千斤顶无爬行、无跳动时，目测检查活塞或活塞杆开始移动时的油压应符合 4.1 要求。

6.2.5 行程的检定

千斤顶启动油压正常后，用钢直尺测量空载活塞最大行程，重复测量 3 次，每次行程及最大偏差应符合 4.2 要求。

6.2.6 内泄漏性能的检定

将千斤顶放在检定框架内，活塞伸出千斤顶行程的 2/3，升压至额定油压时，关闭截止阀，测量 5min 内千斤顶工作油缸回油降压，应符合 4.3 要求。

6.2.7 示值重复性、内插误差、负载效率的检定

6.2.7.1 框架式检定。千斤顶安装调整成工作状态，将千斤顶安放在检定框架底座中间，与应变式标准测力仪串接。使千斤顶、应变式标准测力仪与检定框架对中，且符合 6.1.4 的要求。千斤顶与应变式标准测力仪之间，可根据需要放置垫块，调整空间高度，使千斤顶活塞伸出量接近工作状态，如图 1。

注：活塞伸出量不宜小于千斤顶行程的 1/4。

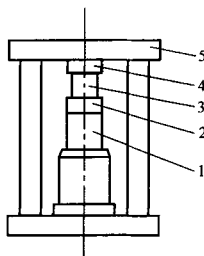


图 1 框架式检定示意图

1—千斤顶；2—垫块；3—应变式标准测力仪；4—垫块；5—框架

6.2.7.2 串接式检定。千斤顶与应变式标准测力仪串接在张拉杆上，调整三者在同一轴线后进行检定，如图 2。

6.2.7.3 启动油泵将千斤顶加荷到最大力值，预压两次。

6.2.7.4 检定示值，检定点的选取从千斤顶力值量程的 20% 至最大力值，一般取 5~8 点，应均匀分布。

6.2.7.5 从初始点开始，驱动千斤顶主动加压，按递增顺序施加力，直到额定力值后退回到初始点。示值检定时施加试验力应平稳，加到检定点前应缓慢施加，便于准确读数。重复本步骤测量 3 次。

注：根据送检单位的要求，千斤顶可增加回程检定。

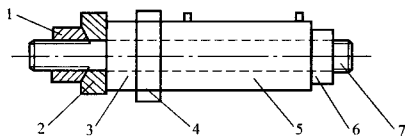


图2 串接式检定示意图

1—平衡螺母；2—垫板；3—应变式标准测力仪；4—支撑横梁；5—穿心式千斤顶；6—螺母；7—张拉杆

6.2.7.6 有关技术指标的计算方法，所得结果应符合 4.4 要求。

a) 示值重复性 R

以应变式标准测力仪标准值为依据，在千斤顶指示器读数，按公式 (2) 计算

$$R_i = \frac{P_{i\max} - P_{i\min}}{\bar{P}_i} \times 100\% \quad (2)$$

以千斤顶指示器表盘为依据，在应变式标准测力仪读数，按公式 (3) 计算

$$R_i = \frac{X_{i\max} - X_{i\min}}{\bar{X}_i} \times 100\% \quad (3)$$

b) 负载效率 η

$$\eta_i = \frac{F_i}{W_i} \times 100\% \quad (4)$$

c) 内插误差 I

$$I_i = \frac{P_{ci} - \bar{P}_i}{\bar{P}_i} \times 100\% \quad (5)$$

式中： $P_{i\max}$ ——对应于第 i 个检定点千斤顶指示器 3 次示值的最大值；

$P_{i\min}$ ——对应于第 i 个检定点指示器 3 次示值的最小值；

$\bar{P}_i$ ——对应于第 i 个检定点千斤顶指示器 3 次示值的算术平均值；

$X_{i\max}$ ——对应于第 i 个检定点应变式标准测力仪 3 次示值的最大值；

$X_{i\min}$ ——对应于第 i 个检定点应变式标准测力仪 3 次示值的最小值；

$\bar{X}_i$ ——对应于第 i 个检定点应变式标准测力仪 3 次示值的算术平均值；

F_i ——对应于第 i 个检定点的力值；

W_i ——对应于第 i 个检定点千斤顶输出力理论值，可由千斤顶活塞的有效面积与对应于第 i 个检定点时压强示值计算得出；

P_{ci} ——由校准方程求出的与负荷相对应的示值直线拟合值。

6.2.8 根据实测检定结果，由检定单位给出合适的校准方程。

6.2.9 根据用户需要绘出直线图。

6.3 检定结果的处理

按本规程检定合格的千斤顶，发给检定证书，不合格的发给检定结果通知书。

6.4 检定周期

千斤顶检定周期一般为 6 个月。首次检定、经调整修理后检定合格的千斤顶，检定周期为 3 个月。

对于在检定周期内使用次数达到 2000 次的千斤顶，应以 2000 次为限提前进行检定。

附录 B

千斤顶检定证书和检定结果通知书内页格式

B1 千斤顶检定证书内页格式

检 定 结 果

温度 ℃

负荷/kN		指示器示值/MPa	备 注
示值重复性 $R/\%$			
内插误差 $I/\%$			
负载效率 $\eta/\%$			
校准方程			
千斤顶工作状态		主动/被动	
类 别 名 称	规格型号	出厂编号	制造厂
压力指示器			
高压油泵			
(绘图区)			

B2 千斤顶检定结果通知书内页格式

要求同 B1，指出不合格项目。