

液压挖掘机 挖掘力测试方法

Hydraulic excavators—Methods of measuring tool forces

本标准等效采用国际标准 ISO 6015/1—1986《土方机械——液压挖掘机——第一部分：挖掘力的测试方法》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了液压挖掘机挖掘力的测试方法。

本标准适用于履带式和轮胎式的、有支腿和无支腿的各类液压挖掘机。

2 引用标准

GB 6572.1 挖掘机名词术语 液压式

JJ 59 土方机械 整机及其工作装置和部件的质量测量方法

3 术语

以下术语适用于本标准,其他有关术语见 GB 6572.1 中的定义。

3.1 挖掘力 tool forces

对于装有反铲或正铲装置的挖掘机,其挖掘力是在单独操作铲斗液压缸或斗杆液压缸时,在铲斗齿尖上所产生的实际作用力,所测挖掘力的方向应与铲斗齿尖的弧形运动轨迹相切。对于具有圆舌形或尖舌形切削刃的铲斗,挖掘力应在铲斗宽度的中心线上测量。

对于装有抓斗装置的挖掘机,其挖掘力(或称抓斗闭合力)是抓斗闭合时,在抓斗的切削刃(或齿尖)运动轨迹切线方向上所产生的实际作用力。

3.2 液压系统压力 system hydraulic pressure

在液压泵出口处所测量的标定压力(系统安全阀压力)。

3.3 回路过载压力 circuit relief pressure

在各液压回路中(如提升或铲斗液压缸回路),由回路过载阀控制的最高压力。

3.4 液压极限状态 hydraulic limiting condition

当挖掘力或提升能力受到溢流阀调定压力限定时的状态。

3.5 发动机熄火临界状态 engine stall limiting condition

当挖掘力受到发动机因过载处于临界熄火限定时的状态。

3.6 倾翻极限状态 tipping limiting condition

当挖掘力受到机器临界倾翻限定时的状态。

3.7 滑移极限状态 slipping limiting condition

当挖掘力受到机器在测试地面上打滑限定时的状态。

4 试验仪器

- a. 测力计:其量程应满足所测挖掘力的要求;
- b. 油压表;
- c. 钢丝绳和钩环、滑轮、安全链及可调式锚架;
- d. 测量线性尺寸的量具。

以上试验仪器应保证各参数的测量精度为 $\pm 2\%$ 。

5 测试场地

测试场地应是平坦的混凝土地面或坚固的土地面,并应有锚定位置和使用测力计的空间。测量的位置若在地平面以下时,应有足够的深度和空间的地坑容纳铲斗运动,并能容纳测力计、锚定器件及其辅助设备。

注:最好是将被测力直接作用在测力计上。如果该力是通过滑轮来作用的,则应考虑摩擦力的影响,以保证测量精度为 $\pm 2\%$ 。当钢丝绳自重足以影响精度时,建议钢丝绳尽量取短。

6 测试准备

- 6.1 挖掘机应清洁,并按 JJ 59 定义的整机质量要求进行装备,安装好工作装置及适当的配重,轮胎压力、轮胎内的充填物或履带张紧力等均应符合制造厂的规定。
- 6.2 每次试验用的工作装置,以及安装各种铲斗销、铲斗连杆销和斗杆销的位置均应符合制造厂的说明。
- 6.3 试验前,发动机和液压系统应达到正常工作温度,液压油温应达到 $50 \pm 3^\circ\text{C}$,液压系统压力按制造厂标定的压力进行调整。
- 6.4 挖掘机在测试场地就位后,将相应的铲斗适当地连接到测力计上(见图 1~5,图中正、反铲挖掘机以履带式的为示意图例),其连接位置视测定的挖掘力种类而定)。

7 测试方法

7.1 基本要求

各项挖掘力的测定均应符合下述 7.1.1~7.1.7 条的规定。

- 7.1.1 进行试验时,机器的运转应符合制造厂操作说明书的规定,并遵守各项安全规则。
- 7.1.2 挖掘机应安装安全链,安全链处于松弛状态,防止挖掘机在达到倾翻状态时倾翻。
- 7.1.3 根据最大挖掘力的设计位置,或根据电子计算机计算的挖掘力包络图中的最大挖掘力位置,进行一系列的初步试验,调整动臂、斗杆和铲斗相互之间的角度,使铲斗处于能产生最大作用力的位置。
- 7.1.4 当发动机以制造厂推荐的最高转速运转时,单独操作所需要的液压缸,记录在铲斗齿尖上所测定的最大作用力。
- 7.1.5 对于每次试验,所达到的极限状态记录在表 1 或表 2 中。在液压极限状态下,应记录发生溢流的系统或回路;如果达到了倾翻极限状态,应在倾翻刚开始时测量挖掘力;如果达到了滑移极限状态,则应锚定(或楔住)挖掘机,记录通过锚定(或楔住)挖掘机所测得的挖掘力最大值。

注:滑移时,最大挖掘力应在锚定件或楔形物刚开始起作用时进行测定。

- 7.1.6 如果动臂、斗杆、工作装置和液压缸的销轴位置是可调的(或使用可伸缩调节的动臂),应记录试验中固定动臂、斗杆和铲斗的销轴位置以及伸缩动臂的位置。

对于有支腿的挖掘机,进行试验时,应按制造厂的规定,将支腿收起或放下。

- 7.1.7 每项试验应进行三次,记下每次的最大挖掘力。把三次测定的算术平均值记录在表 1 或表 2 中。

7.2 反铲挖掘机

7.2.1 使用铲斗液压缸时的最大反铲挖掘力

把铲斗液压缸调整到使铲斗绕其铰轴的力矩为最大值位置时,测量在铲斗齿尖上所产生的最大挖掘力。铲斗应向挖掘机体体的方向运动,该力的测量方向应与铲斗齿尖绕铲斗铰轴回转时形成的弧形运动轨迹相切(见图 1)。

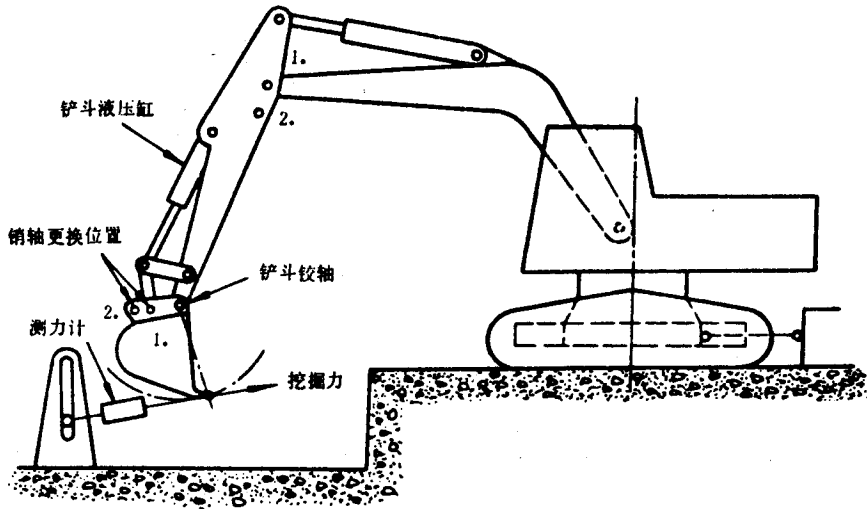


图 1 反铲液压挖掘机——使用铲斗液压缸时测定最大反铲挖掘力的典型布置

7.2.2 使用斗杆液压缸时的最大反铲挖掘力

把斗杆液压缸调整到使斗杆绕其铰轴的力矩为最大值位置时,测量在铲斗齿尖上所产生的最大挖掘力。铲斗应向挖掘机体体的方向运动,该力的测量方向应与铲斗齿尖绕斗杆铰轴回转时所形成的弧形运动轨迹相切(见图 2)。铲斗的位置按 7.2.1 条的规定,但铲斗的任何其他部分均不得处在该弧形运动轨迹之外。

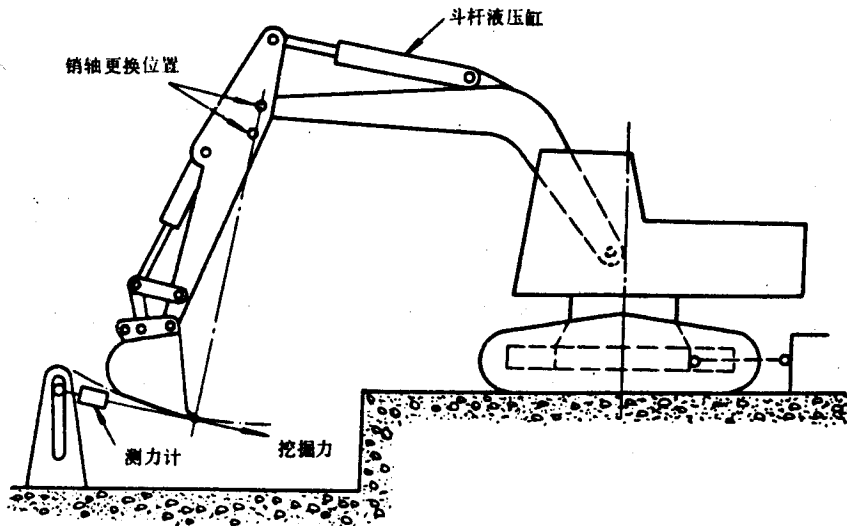


图 2 反铲液压挖掘机——使用斗杆液压缸时测定最大反铲挖掘力的典型布置

7.3 正铲挖掘机

7.3.1 使用铲斗液压缸时的最大正铲挖掘力

把铲斗液压缸调整到使铲斗绕其铰轴的力矩为最大值位置时,测量在铲斗齿尖上所产生的最大挖掘力。铲斗应向离开挖掘机体体的方向运动,该力的测量方向应与铲斗齿尖绕铲斗铰轴回转时形成的弧形运动轨迹相切(见图 3)。

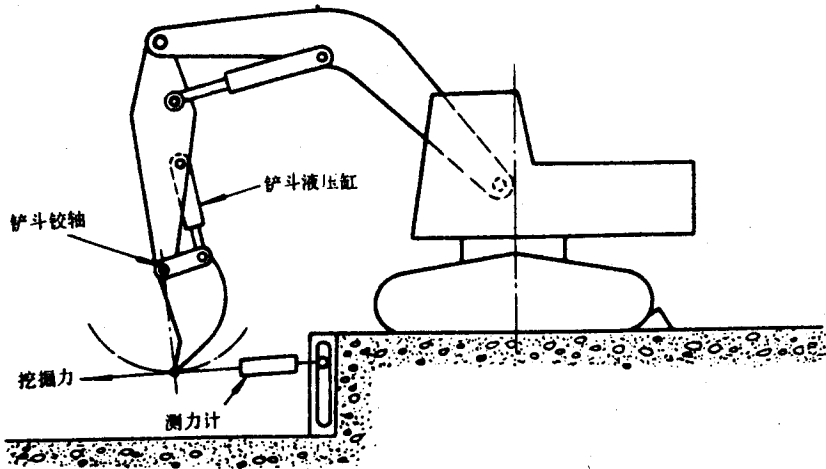


图3 正铲液压挖掘机——使用铲斗液压缸时测定最大正铲挖掘力的典型布置

7.3.2 使用斗杆液压缸时的最大正铲挖掘力

把斗杆液压缸调整到使斗杆绕其铰轴的力矩为最大值位置时,测量在铲斗齿尖上所产生的最大挖掘力。铲斗应向离开挖掘机机体的方向运动,该力的测量方向应与铲斗齿尖绕斗杆铰轴回转时所形成的弧形运动轨迹相切(见图4)。铲斗的位置按7.3.1条的规定,但铲斗的任何其他部分均不得处于该弧形运动轨迹之外。

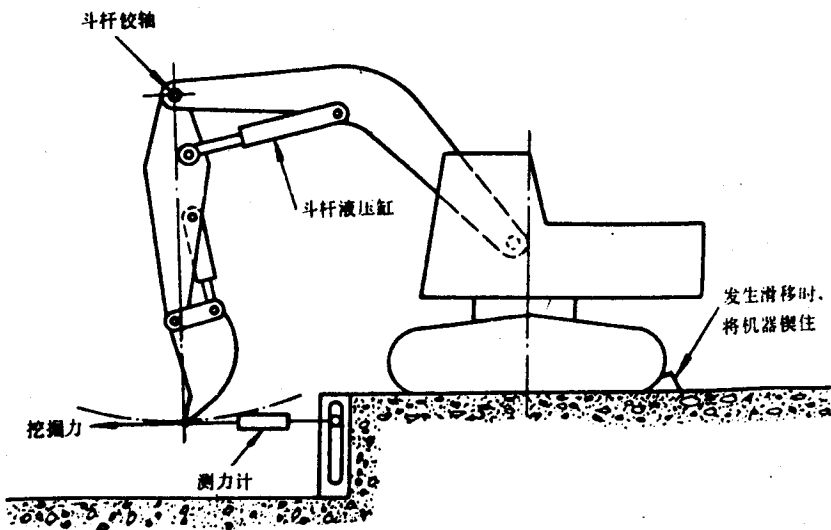


图4 正铲液压挖掘机——使用斗杆液压缸时测定最大正铲挖掘力的典型布置

7.4 装有抓斗装置的挖掘机最大挖掘力

把测力计放在抓斗切削刃(或齿尖)之间(见图5),测量所产生的最大挖掘力。

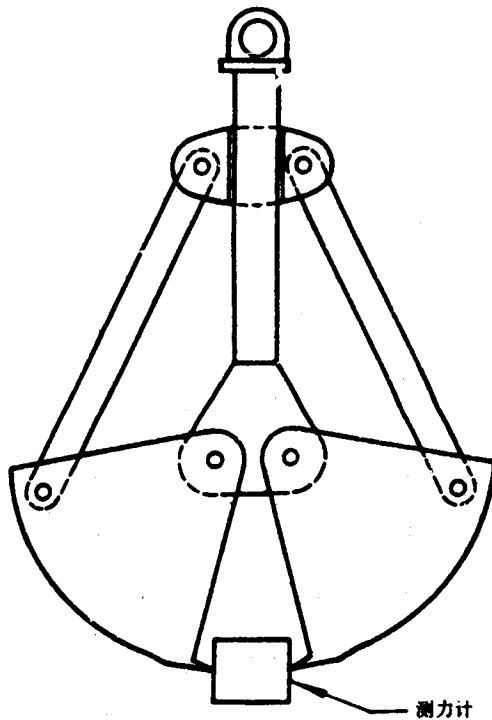


图 5 抓斗——测定最大挖掘力的典型测试布置

8 测试结果的记录

最大挖掘力的测试结果按表 1 和表 2 进行记录。

表 1 履带液压挖掘机最大挖掘力测试记录表

样机型号_____ 出厂编号_____ 测试日期_____

制造厂_____ 整机质量_____ kg 测试场地_____

液压系统调定压力_____ MPa 测试人员_____

动臂长度_____ m 斗杆长度_____ m 配重_____ kg

铲斗型式_____ 标准斗容量_____ m³ 铲斗质量_____ kg

附属装置(规定的)质量和_____ kg

履带型式_____ 履带最大宽度 W_1 _____ m 履带轨距 W_2 _____ m

履带板宽度 W_3 _____ m 履带轴距 L_2 _____ m

配备的工作装置		最大挖掘力 kN	液压缸两端铰点间距离			销轴位置	极限状态
			mm				
			动臂缸	斗杆缸	铲斗缸		
反铲	使用铲斗液压缸						
	使用斗杆液压缸						
正铲	使用铲斗液压缸						
	使用斗杆液压缸						
抓斗			齿(或切削刃)之间的距离				
			mm				

表 2 轮胎液压挖掘机最大挖掘力测试记录表

样机型号 _____ 出厂编号 _____ 测试日期 _____
 制造厂 _____ 整机质量 _____ kg 测试场地 _____
 液压系统调定压力 _____ MPa 测试人员 _____
 动臂长度 _____ m 斗杆长度 _____ m 配重 _____ kg
 铲斗型式 _____ 标准斗容量 _____ m³ 铲斗质量 _____ kg
 附属装置(规定的)质量和 _____ kg 支腿中心宽度 W_0 _____ m
 轮胎规格 _____ 轮胎压力 _____ MPa 轮距 W_1 _____ m
 轴距 L_1 _____ m 轮胎内充填物(有规定时) _____ kg

配备的工作装置		最大挖掘力 kN	液压缸两端铰点间距离 mm			销轴位置	极限状态
			动臂缸	斗杆缸	铲斗缸		
反铲	使用铲斗液压缸						
	使用斗杆液压缸						
正铲	使用铲斗液压缸						
	使用斗杆液压缸						
抓斗			齿(或切削刃)之间的距离 mm				

注：① 表 1 和表 2 中动臂长度为动臂和机体的铰点同动臂和斗杆的铰点间之距；斗杆长度为斗杆和动臂的铰点同斗杆和铲斗的铰点间之距。

② 表 1 和表 2 中销轴位置应记录实际连接的销轴(见图 1 中所示斗杆上的销轴 1 和 2, 铲斗上的销轴 1 和 2)。

③ 表 2 中 W_0 为支腿伸出支撑在地面上的情况。

④ 如前后轮距不同, 表 2 中 W_1 应分别表示。

附加说明:

本标准由中华人民共和国建设部提出。

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。

本标准由机械电子部天津工程机械研究所负责起草。

本标准主要起草人吴润才。

本标准委托建设部北京建筑机械综合研究所负责解释。

本标准实施后, GB 7586—87《液压挖掘机试验方法》的第五章废止。