

中华人民共和国国家标准

液压挖掘机 可靠性试验方法

GB 10675—89

Hydraulic excavators—Test methods for reliability

1 主题内容与适用范围

本标准规定了液压挖掘机的作业可靠性试验方法和可靠性特征量的计算方法。
本标准适用于定型后批量生产的液压挖掘机。

2 引用标准

GB 3847 汽车柴油机全负荷烟度测量方法

GB 7586 液压挖掘机试验方法

JJ 37 液压油箱 液样抽取法

JJ 38 油液中固体颗粒污物的显微镜计数法

3 故障分类

根据故障的性质和危害程度,将故障分为四类。故障的分类原则和加权系数见表 1。

表 1

故障分类		分 类 原 则	加权系数
0	致命故障	造成人身伤亡或主要总成报废,或造成重大经济损失,或对周围环境造成严重危害	—
1	严重故障	造成主要总成或零部件损坏,或性能显著下降,用随机工具和易损件在现场不能修复	1.6
2	一般故障	造成停机或性能下降,但一般不会导致主要总成和零部件损坏,用随机工具和易损件在 1 h 内能修复	0.8
3	轻微故障	一般不会导致性能下降,不需要更换零件,用随机工具在 30 min 内能修复	0.2

注:明显有人为因素或不按操作规程造成的故障作事故处理。

4 试验条件

4.1 供可靠性试验的液压挖掘机(以下简称样机)应从制造厂当月(或季)生产批量中,经制造厂质量检验部门检验合格的产品中随机抽取一台。对于液压挖掘机的整机质量级不大于 40 t 的样机应在不少于 5 台中随机抽取。若在用户中抽取样机时,抽样基数不限。

国家技术监督局 1989-03-31 批准

1989-11-01 实施

4.2 试验场地应选择Ⅱ～Ⅲ级土壤的土石方工地(可在实际工地或在专用的试验场),并能满足样机使用和设计要求的各种负荷工况。

4.3 样机的作业可靠性试验的累计时间应不小于800 h。

5 试验前的准备

5.1 样机的技术文件和履历(包括样机从试车、调整直至出厂的履历)应齐全。

5.2 样机各总成、部件、附件及随机工具应完整。登记样机的制造厂、型号、编号、发动机编号及主要总成编号和出厂日期。

5.3 样机燃油箱的油标尺刻度应进行标定。

5.4 在试验期间,对样机计划保养和调整的内容、项目和时间提出建议(见表2)。

5.5 制造厂应提供样机易损件的品种、名称和原始数据。

6 试验程序

6.1 磨合试验

6.1.1 检验样机各部位的技术状态应符合有关技术文件的规定。按样机使用说明书或制造厂规定的磨合规范进行磨合。

6.1.2 样机磨合期间,应按表3的内容详细地作好记录。

6.1.3 样机磨合后,进行不解体检验和调整,并作好详细的记录。

6.2 性能初试

根据GB 7586、GB 3847、JJ 37和JJ 38等的规定,进行下列项目的试验。

- a. 挖掘机散发的环境噪声;
- b. 司机耳旁噪声;
- c. 履带式液压挖掘机的跑偏量;
- d. 轮胎式液压挖掘机的行驶速度;
- e. 作业生产率;
- f. 燃油消耗率;
- g. 液压系统的热平衡温度;
- h. 液压系统的空流损失;
- i. 操纵力;
- j. 工作装置的密封性;
- k. 整机密封性;
- l. 液压油的污染度;
- m. 发动机的烟度;
- n. 液压系统压力;
- o. 爬坡能力;
- p. 履带式液压挖掘机的行驶速度。

6.3 可靠性试验

6.3.1 在保证安全生产的前提下,样机应在全负荷状态下工作。当自由卸土作业工况时,样机的平均生产率应不低于其理论生产率的45%。当装车作业工况时,样机的平均生产率应不低于其理论生产率的40%。

6.3.2 试验期间,连续2 h以上的作业时间总计不得少于总试验时间的95%。

6.3.3 试验期间,应根据样机的使用说明书和表2的要求进行技术保养,并作好详细的记录。

6.3.4 试验期间,应按表3和表4的规定详细地记录,必要时应附有简图或照片。样机发生故障后应及

时分析、诊断和修复。

6.4 性能复试

累计试验 800 h 后,应按 6.2 条的内容进行性能复试。

6.5 解体检验

6.5.1 试验后,解体回转支承、回转齿轮(圈)、液压缸、工作装置销套和销轴、回转减速机、履带式挖掘机的支重轮、轮胎式挖掘机的变速箱和驱动桥。检查各总成、零部件的技术状况。对损坏和出现异常磨损的零部件进行缺陷分析和精密测量,并按表 1 分类统计。

6.5.2 解体检验结果按表 4 和表 5 的规定详细记录。

7 试验结果

7.1 特征量的计算方法

7.1.1 平均当量无故障时间

试验期间,样机出现致命故障,则判为不合格品。对于没有出现致命故障的样机,其平均当量无故障时间按公式(1)计算。

$$MTBF_e = \frac{T_0}{\left(\sum_{i=1}^3 R_i \epsilon_i\right) + 1} \dots\dots\dots (1)$$

式中: $MTBF_e$ ——平均当量无故障时间, h;

T_0 ——试验期间,样机作业时间的总和, h;

R_i ——试验期间,样机出现第 i 类故障次数的总和;

ϵ_i ——第 i 类故障的加权系数(见表 1)。

7.1.2 有效机能率(出勤率)

$$K = \frac{T_0}{T_0 + T_1 + T_2} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中: K ——有效机能率(出勤率), %

T_1 ——试验期间,排除故障时间(包括诊断、修复、调试的时间)的总和, h;

T_2 ——试验期间,维护保养时间(加水、加燃油除外)的总和, h。

7.1.3 平均生产率

$$E = \frac{V}{T_0} \dots\dots\dots (3)$$

式中: E ——平均生产率, m^3/h ;

V ——试验期间,样机完成土方量的总和, m^3 。

7.1.4 燃油消耗量

$$M = \frac{1\,000Q}{V} \dots\dots\dots (4)$$

式中: M ——燃油消耗量, mL/m^3 ;

Q ——试验期间,样机消耗燃油的总和, L。

7.2 试验报告

7.2.1 试验报告中应包括试验依据、试验目的、试验对象以及试验的参加人员和试验的起止日期。

7.2.2 试验报告中还应包括试验场地、环境和工况情况、性能试验和可靠性试验的结果以及试验中所用的仪器和设备。

表 2 液压挖掘机计划保养和调整建议表

样机型号		编号		填表人		填报日期	
计划、保养和调整 的日期(或作业时间)、项目和时间							
保养单位						负责人	
参试人员							

表 3 液压挖掘机可靠性试验记录表

样机 型号	编号		日期	班次		液压油温度:班前 ℃;班后 ℃							
试验 工地				气候 状况	天气	气温 ℃	发动机机油温度:班前 ℃;班后 ℃						
作 业 统 计	作业 工况	土质 情况	作业起 止时间	挖掘深 度,m	挖掘斗 (车)数	折合土 方量,m ³	班燃油消耗(或加燃油)量 L						
							班机油消耗(或加机油)量 L						
							启动情况						
							样机技术状态						
							发动机空转时间 min						
							辅助工作时间 min						
							保养调整时间 min						
							班作业时间 h min						
						班折合土方量 m ³							
故障情况或说明						保养调整项目、内容							
故障停 机时间	min	等配件 时间	min	修复 时间	min	其他 时间	min	驾驶员		修复 人员		记录员	

表 4 液压挖掘机可靠性试验故障记录表

序号	故障 出现 日期	作业累计 时 间		总成 名称	零部件 名 称	故障 模式	故障情 况说明	故障 类别	故障 编号	故障排 除措施	排除故障 时 间		修理费 元		故障责任 单 位
		h	min								h	min	材料费	工时费	

表 5 液压挖掘机可靠性试验后主要件测量记录表

序号	名称	图号	测量部位	标记	设计值	装配前 测量值	试验后 测量值	磨损量	使用极限	计算寿命	备 注

附加说明:

本标准由中华人民共和国建设部北京建筑机械综合研究所归口。

本标准由机械电子工业部天津工程机械研究所负责起草。

本标准主要起草人杨耀锡、陈俊华。

本标准委托机械电子工业部天津工程机械研究所负责解释。