

# JB

## 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6881—93

---

### 泵可靠性测定试验

1993-07-13 发布

1994-07-01 实施

---

中华人民共和国机械工业部 发布

## 泵可靠性测定试验

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了泵可靠性测定试验的指标选择、抽样规定、故障判据、试验程序以及试验数据处理方法等。

可靠性测定试验是测定泵可靠性特征值的试验。目的是确定泵实际达到的可靠性水平,以便把这些资料记入技术文件。

本标准适用于需要了解可靠性指标量值的泵产品,并对试验室和现场两种可靠性试验方式均适用。

## 2 引用标准

GB 3187 可靠性基本名词术语及定义

GB 5080.4 设备可靠性试验 可靠性测定试验的点估计和区间估计方法(指数分布)

## 3 可靠性指标及定义

### 3.1 平均寿命(mean life)

a. 平均无故障工作时间(mean time between failures—MTBF)

泵运行中相邻两故障间工作时间的均值。

b. 失效前平均工作时间(mean time to failure—MTTF)

泵从开始运行到发生不便于修理的故障时工作时间的均值。

c. 平均检修寿命(mean overhaul life—MOL)

泵运行到需要解体检查修理时工作时间的均值。

### 3.2 平均修复时间(mean time to repair—MTTR)

泵从发现故障到恢复规定功能所需时间的均值。

### 3.3 有效度(availability— $A(t)$ )

泵在规定的时间内具有或维持其规定功能的概率。

### 3.4 可靠度(reliability— $R(t)$ )

泵在规定的条件下和规定时间内,完成规定功能的概率。

上述各项指标的观测值求法按 GB 3187 中的规定。

## 4 可靠性指标的选择

4.1 可以修复的泵产品可靠性指标应选用平均无故障工作时间(MTBF)和平均检修寿命(MOL)。

4.2 某些原则上虽然可修复但是进行修理很不方便或很困难甚至是不可能修复的泵,可以当成不可修复产品处理(如深井泵和某些船用泵等),其可靠性指标选用失效前平均工作时间(MTTF)。

4.3 当有条件收集到泵维修数据的情况时,除 4.1 条或 4.2 条外,可靠性指标可同时选用平均修复时间(MTTR)和有效度( $A(t)$ )。

工程上习惯称有效度为可用率,当故障间隔时间和维修间隔时间均服从指数分布时,有效度为:

$$A(t) = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

4.4 当考核泵的零、部件时(如叶轮、机械密封等),除选用以上指标外,可靠性指标还可选用可靠度  $R(t)$ 。

## 5 抽样规定

5.1 抽样的目的是为了减少试验台量,节约费用,但必须保证样品的试验结果能够代表整批泵的水平。

5.2 泵的可靠性测定试验用于下述情况:

- a. 研制的模型或样机;
- b. 批量生产。

总体必须在本质上是同一的,也就是说同一总体的泵是以相同的方法和稳定的工艺条件生产装配的,以保证可靠性试验具有代表性。如果可以证明泵的可靠性水平与泵的规格无关,方可将同型号不同规格的泵作为一个总体处理。

受试泵必须从所代表的总体中,按随机方式一次计数抽样。

5.3 现场可靠性试验应注意选点:

- a. 用户的使用条件应与设计说明条件一致;
- b. 尽量优先选择被考核产品使用量大的用户;
- c. 如选择多家用户,应注意考查具有相同或基本相同的使用条件。

5.4 试验室试验应抽取同年生产的同一规格型号的泵不少于 3 台。

现场试验应从同时期运行的同一规格型号的泵中抽样,样本量不少于 5 台,对于年产量超过 150 台的同种规格型号泵抽样量不少于 15 台。

5.5 对现场试验的泵产品,为尽可能多的暴露故障,样本量不一定要多,但需保证足够的试验时间,同时要保证受试泵的投运时间不应相差太大。

5.6 现场试验时,一般情况下应优先选择完全样本试验,即试验到每台抽样受试泵的检修寿命期为止。对于平均检修寿命较长的泵( $MOL \geq 3$  年),可选择不完全样本试验。

## 6 故障判据

### 6.1 故障

凡是不能按订货数据单要求的运行工况完成其规定功能,或其性能指标劣化至允许范围以外的一切现象就是故障。

### 6.2 表现形式

在额定扬程下流量达不到规定值或满足不了用户的使用值,不正常的外部泄漏、振动烈度大、润滑不良、局部过热、不正常的频繁更换易损件等都属故障。

### 6.3 分类

I 类故障——危及人身和设备安全,造成重大经济损失的故障。如断抽,炸裂等。

II 类故障——主要零、部件严重损坏,需解体检修的故障。如叶轮裂纹、更换机械密封和轴承等。

III 类故障——泵功能下降,可用更换易损件和附带工具在较短时间内便于维修并容易排除的故障。如换填料等。

IV 类故障——不影响泵的功能和使用要求且无需停机而轻易排除的故障。如标牌脱落、轻微泄漏等。

### 6.4 判据

6.4.1 由于 I、II、III 类故障引起的非计划停机均判为一次故障。

6.4.2 有计划停机检修不计入故障次数,按计划更换易损件也不计入故障次数。

6.4.3 IV 类故障以及其他由于泵本机以外的原因引起的从属故障,如:仪表失灵、误操作等均需记录但