



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 37929—2019

---

## 无损检测仪器 X 射线管寿命试验方法

Non-destructive testing instruments—Testing methods for life of X-ray tubes

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国试验机标准化技术委员会(SAC/TC 122)归口。

本标准起草单位:辽宁仪表研究所、济宁鲁科检测器材有限公司、丹东无损检测设备有限公司、深圳市华测检测技术股份有限公司、山东省特种设备检验研究院济宁分院。

本标准主要起草人:徐波、马军、包如岭、杨克军、申德峰。

# 无损检测仪器 X 射线管寿命试验方法

## 1 范围

本标准规定了测试 X 射线管寿命的试验方法。  
本标准适用于检测和分析工业 X 射线管。

## 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 26594—2011 无损检测仪器 工业用 X 射线管性能测试方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**X 射线管寿命** life of X-ray tubes

X 射线管在额定管电压、额定管电流及规定的距离和方位上,测试射线管寿命。分析仪器用 X 射线管的寿命考核参数为 X 射线管的光谱纯度即杂质谱线,其他工业 X 射线管的寿命考核参数为剂量率。剂量率低于 90%,寿命终止。

## 4 试验要求

### 4.1 试验条件

试验条件应符合 GB/T 26594—2011 中第 4 章的要求。

### 4.2 加载功率

加载功率不低于额定功率。

### 4.3 合格要求

X 射线管寿命试验合格应满足在额定管电压电流下分阶段测试,X 射线剂量率不低于初始值的 90%。

## 5 试验方法

### 5.1 累计工作时间法

5.1.1 用累计 X 射线的工作小时数测定单独 X 射线管的寿命。

5.1.2 寿命试验时管电流为额定值,管电压应不低于额定值。

5.1.3 寿命试验的 X 射线管每工作 100 h 测定一次 X 射线剂量率,当单支 X 射线管的 X 射线剂量率降到 90%,该 X 射线管寿命终止。

5.1.4 寿命试验用平均寿命法判定。平均寿命率  $A$  按式(1)计算:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{nt} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $n$  ——被测管数量;
- $t$  ——详细规范中规定的工作寿命时数,单位为小时(h);
- $t_i$  ——第  $i$  个被测管工作时数,单位为小时(h)。

单个 X 射线管寿命试验时间  $t_i$  应按下列规定确定:

- a) 寿命试验进行到  $t$  时,考核参数仍符合详细规范规定,则  $t_i = t$ ,判定合格。
- b) 寿命试验进行到  $t_i$  时,考核参数已不符合详细规范规定,则  $t_i$  按式(2)计算:

$$t_i = \frac{t_K + t_{K-1}}{2} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- $t_K$  ——发现寿命考核参数已不符合详细规范规定时的测量时间,单位为小时(h);
- $t_{K-1}$  ——发现寿命考核参数已不符合详细规范规定的前一次测量时间,单位为小时(h)。

此时 X 射线管剂量率低于 90%,判定为不合格。

- c) 进行寿命试验过程中,若在试验设备上发现 X 射线管明显失效(如漏气、炸裂)则  $t_i$  为从试验开始到发现失效所经过的时间。

5.2 单次负载次数法

5.2.1 X 射线管工作寿命用 X 射线管单次负载次数  $N$  表示, $N$  由详细规范规定。

5.2.2 单次负载功率应不小于在规定加载时间下的最大功率的 90%,它可以间隔重复加载,每次加载开始时的阳极贮存热量及相邻两次重复加载的间歇时间由详细规范规定。

5.2.3 试验程序按以下步骤进行:

- a) 按规定的负载条件使阳极贮存热量达到详细规范规定值;
- b) 按详细规范规定的单次负载条件及间歇时间进行重复加载;
- c) 在详细规范规定的测试寿命考核参数,但在  $0, (1-0.1n)N, 0.9N$  和  $N$  加载后应测量。

5.2.4 寿命试验应采用平均寿命判定,当平均寿命率  $A$  不小于 90%,则寿命试验合格。平均寿命率  $A$  按式(3)计算:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n N_i}{nN} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- $n$  ——被测管数量;
- $N_i$  ——第  $i$  个被测管的加载次数;
- $N$  ——详细规范中规定的工作寿命加载次数。

单个 X 射线管寿命试验次数  $N_i$  应按下列规定确定:

- a) 寿命试验进行到  $N$  次,考核参数仍符合详细规范规定,则  $N_i = N$ 。
- b) 寿命试验进行到  $N$  次,考核参数已不符合详细规范规定,则  $N_i$  按式(4)计算:

$$N_i = \frac{N_K + N_{K-1}}{2} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：

$N_k$  ——发现寿命考核参数已不符合详细规范规定时测量点的加载次数；

$N_{k-1}$  ——发现寿命考核参数已不符合详细规范规定的前一次测量点的加载次数。

c) 进行寿命试验过程中,若在试验设备上发现 X 射线管明显失效(如漏气、炸裂等),则  $N_i$  为从试验开始到发现失效所进行的加载次数。

---



