

ICS 65.060.10  
T 60



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24648.2—2009

GB/T 24648.2—2009

## 工程农机产品可靠性考核 评定指标体系及故障分类通则

Reliability assessment of engineering and agricultural machine—  
Evaluation parameter system and failure classification code

中华人民共和国  
国家标准  
工程农机产品可靠性考核  
评定指标体系及故障分类通则  
GB/T 24648.2—2009

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 11 千字  
2010年2月第一版 2010年2月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-39783 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 24648.2—2009

2009-11-15 发布

2010-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本部分由中国机械工业联合会提出。  
本部分由全国拖拉机标准化技术委员会(SAC/TC 140)归口。  
本部分起草单位:国家拖拉机质量监督检验中心。  
本部分主要起草人:李勇、闫小方、孙盼盼、徐瑞。

不及格,不再计算其 Q 值。

对未发生致命故障的可靠性考核试验,按公式(5)计算其无故障性综合评分值 Q。

$$Q = 100 - \frac{T_g}{nT_o} \sum_{i=1}^{r_c} (K_i \cdot E_i) \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$T_g$ ——国外或国内同类先进工程农机产品的 MTBF 指标值,单位为小时(h);

$T_o$ ——可靠性考核试验规范规定的定时截尾试验时间,单位为小时(h);

$r_c$ ——在规定的定时截尾试验时间内,被考核试验样品出现的各类故障的总数;

$K_i$ ——第  $i$  个故障的故障危害度系数,由所属故障类别确定;

$E_i$ ——第  $i$  个故障的故障发生时间系数,根据故障发生时的样品累积工作时间来确定。

5.1.4 平均停机故障间隔时间 DTMTBF

是指可修复产品相邻两次停机故障(包括严重和致命故障)之间的平均工作时间,按公式(6)计算。

$$DTMTBF = \frac{\sum_{i=1}^n t_{ci}}{r_d} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$r_d$ ——被调查或被考核试验样品在使用或试验时间内出现的停机故障次数的总和。

对于 DTMTBF,其置信度为  $(1-\alpha)$  的平均停机故障间隔时间的单侧置信区间的下限估计值,见公式(7)。

$$(DTMTBF)_{L,1-\alpha} = \frac{2 \sum_{i=1}^n t_{ci}}{x_{(\alpha, 2r_d+2)}^2} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$x_{(\alpha, 2r_d+2)}^2$ ——自由度为  $(2r_d+2)$ ,在单侧置信区间时,即为置信度  $1-\alpha$  的  $x^2$  分布的分位数。

5.1.5 故障(失效)率  $\lambda_t$

产品在规定的使用条件下使用到  $t$  时刻,在  $t$  时刻后,在尚未发生故障的产品中,单位时间发生故障的概率,称为故障或失效率  $\lambda_t$ 。

故障率的观测值常用平均故障率  $\lambda_m$  来计算,即被调查或试验的样品中,产品发生故障的总次数  $r_a$  与总累积工作时间之比,按公式(8)计算。

$$\lambda_m = \frac{r_a}{\sum_{i=1}^n t_{ci}} \quad \dots\dots\dots (8)$$

故障率常用的单位有 1/h、1/10 次、%/kh 和  $10^{-5}$ /h 等。

5.1.6 平均修复时间 MTTR

是指可修复产品使用到某一时刻时相应其平均故障间隔时间 MTBF,所需的平均故障修复时间,即所需故障(轻度故障除外)排除的平均有效时间,按公式(9)计算。

$$MTTR = \frac{\sum_{i=1}^{r_a} t_{ri}}{r_a} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中:

$t_{ri}$ ——被调查或被试验样品中,第  $i$  个故障所需的修复时间,单位为小时(h)。

5.1.7 有效度  $A_t$  和机能率  $K$

在规定的使用条件下,在某个观察期内,产品能保持其规定功能的时间比例,称为有效度  $A_t$ ,有效

## 工程农机产品可靠性考核 评定指标体系及故障分类通则

1 范围

GB/T 24648 的本部分规定了工程农机产品可靠性考核评定中的术语和定义、故障分类、故障判断规则和可靠性考核评定指标体系。

本部分适用于工程农机产品(包括整机、零部件)用户使用调查和试验室内、外可靠性试验结果的分析与评价。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

2.1

**工程农机产品 agricultural and engineering machinery**

用于农业工程作业和农业田间作业的机械产品。

例如用于农业田间作业的产品有拖拉机、收割机等;用于农业工程作业的有农用装载机、农用挖掘机等。

2.2

**故障 fault**

产品或其零部件不能完成其规定功能或性能指标恶化至超过规定范围的一切现象。

2.3

**本质故障 inherent weakness fault**

在规定的使用条件下,由于产品本身固有的缺陷引起的故障。

例如零件的过度变形、断裂、早期磨损和疲劳、非正常腐蚀和老化、紧固件松动或失效、性能下降超限及“三漏”等。

2.4

**从属故障 secondary fault**

由产品的某个零部件的故障直接或间接引起产品其他零部件的故障,或因本质故障导致产生的派生故障。

例如发动机由于连杆螺栓断裂导致连杆、轴瓦、活塞和缸体等一系列零件损坏时,则连杆螺栓断裂为本质故障;由此引起的其他零件损坏均称为从属故障。

2.5

**误用故障 misuse fault**

操作者未按使用说明书的规定使用和操作引起的故障。

例如操作者未按说明书规定要求加油或加水,而导致发动机过热、抱缸;操作者擅自改变零部件结构或调整状态,超载使用致使零部件损坏等。

3 故障分类

3.1 产品按故障模式分类主要有:

- a) 产品性能降低;