



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 14860—93

---

## 通信和电子设备用变压器和 电感器总规范

**Generic specification  
for transformers and inductors for use in  
telecommunication and electronic equipment**

1993-12-30 发布

1994-09-01 实施

---

国家技术监督局 发布

# 目 次

1 一般要求 .....	( 1 )
1.1 主题内容与适用范围 .....	( 1 )
1.2 有关文件 .....	( 1 )
1.3 术语 .....	( 1 )
1.4 字母符号、标志和缩写 .....	( 1 )
1.5 图形符号 .....	( 1 )
1.6 元件和包装的标志 .....	( 1 )
1.7 延期交货 .....	( 2 )
1.8 证明合格的试验记录 .....	( 2 )
1.9 标准额定值和特性 .....	( 2 )
1.10 定货资料 .....	( 3 )
1.11 质量一致性检验 .....	( 3 )
2 试验 .....	( 3 )
2.1 电气试验程序 .....	( 3 )
2.2 环境试验程序 .....	( 3 )
2.2.1 一般要求 .....	( 3 )
2.2.2 焊接 .....	( 3 )
2.2.3 引出端和整体安装元件强度 .....	( 4 )
2.2.4 冲击 .....	( 4 )
2.2.5 碰撞 .....	( 4 )
2.2.6 振动(正弦) .....	( 4 )
2.2.7 稳态加速度 .....	( 4 )
2.2.8 温度快速变化(在空气中热冲击) .....	( 4 )
2.2.9 密封 .....	( 4 )
2.2.10 气候顺序 .....	( 4 )
2.2.11 稳态湿热 .....	( 5 )
2.2.12 干热 .....	( 5 )
2.2.13 长霉 .....	( 5 )
2.2.14 盐雾,循环(氯化钠溶液) .....	( 5 )
2.2.15 二氧化硫(接触和连接试验) .....	( 5 )
2.2.16 火险 .....	( 5 )
2.2.17 在清洗剂中浸渍 .....	( 5 )
2.3 耐久性试验程序 .....	( 5 )
2.3.1 短期耐久性试验(负载运行) .....	( 5 )
2.3.2 长期耐久性试验(寿命试验) .....	( 6 )
3 能力批准程序 .....	( 6 )
3.1 申请能力批准的条件 .....	( 6 )
3.2 能力批准的申请 .....	( 6 )

3.2.1	一般要求 .....	(6)
3.2.2	能力范围 .....	(6)
3.2.3	外加的和装在内部的元件 .....	(8)
3.3	能力说明 .....	(8)
3.4	能力的评定 .....	(8)
3.4.1	能力鉴定元件(CQCs) .....	(8)
3.4.2	CQC 试验程序 .....	(9)
3.4.3	一览表 1 预处理 .....	(11)
3.4.4	一览表 2A 气候耐久性的评定 .....	(12)
3.4.5	一览表 2B 长期耐久性的评定 .....	(12)
3.4.6	一览表 2C 机械/环境耐久性的评定 .....	(13)
3.4.7	一览表 3 机械/环境耐久性选择的评定 .....	(14)
3.5	能力批准的发布 .....	(15)
3.5.1	一般要求 .....	(15)
3.5.2	能力批准试验报告 .....	(15)
3.6	能力批准的维持 .....	(16)
3.6.1	一般要求 .....	(16)
3.6.2	年度试验 .....	(16)
3.6.3	每三年试验 .....	(16)
3.6.4	批准的附加界限 .....	(17)
3.6.5	失效后应采用的程序 .....	(17)
3.7	已批准能力的更改 .....	(17)
附录 A	证明合格试验记录格式实例(参考件) .....	(19)
附录 B	制造厂的报告摘要格式实例(参考件) .....	(19)

# 中华人民共和国国家标准

## 通信和电子设备用变压器和电感器总规范

GB/T 14860—93

Generic specification  
for transformers and inductors for use in  
telecommunication and electronic equipment

### 1 一般要求

#### 1.1 主题内容与适用范围

本规范规定了变压器和电感器制造厂为获得 IECQ QC 001002《国际电工委员会电子元器件质量评定体系(IECQ)程序规则》中 11.7 条规定的的能力批准必须遵循的要求和用以能力评定的元件试验一览表,同时还规定了标志、延期交货和定货要求,并给出了标准额定值和特性。此外,还规定了质量一致性检验。

本规范适用于按能力批准评定质量的通信和电子设备用变压器和电感器,其中包括多相变压器。

#### 1.2 有关文件

本规范引用的下列标准中的有关条款构成本规范的一部分。

IEC 50 国际电工词汇

IEC 68 基本环境试验规程

IEC 76 电源变压器 第 4 部分:抽头和连接

IEC 410 计数检查抽样方案和程序

IEC 617 制图用图形符号

IEC 695 着火危险试验

IEC 1007 电子和通信设备用变压器和电感器测试方法及试验程序

IECQ QC 001002 国际电工委员会电子元器件质量评定体系(IECQ)程序规则

ISO 31 量、单位和符号

#### 1.3 术语

本规范采用 IEC 1007 和 IEC 50 中规定的定义。

#### 1.4 字母符号、标志和缩写

字母符号、标志和缩写应符合 ISO 31 的规定。

#### 1.5 图形符号

图形符号应符合 IEC 617 的规定。

#### 1.6 元件和包装的标志

除非在用户详细规范中另有规定,每个元件应按顺序或规定的优先顺序尽可能标志以下内容:

- a. 引出端识别;
- b. 型号;
- c. 批的识别和(或)日期<sup>1)</sup>;
- d. 工厂识别代码;
- e. 详细规范号;

## f. 详细规范要求的附加标志。

除了引出端识别标志以外,以上所有内容均应标志在主包装上。

注:① 如果使用透明包装,这些内容可标在不打开包装就能阅读的标签上。如果引出端识别号未标在元件上,则应将其以图或有关标准外形标在主包装上。

② 对于多相元件,最好按 IEC 76 的规定给出连接符号。

1) 当日期作为批识别标志时,仅需在元件和包装上打上日期代码。

## 1.7 延期交货

除非在有关的用户详细规范中对保存周期另有规定,验收试验以后保存时间超过一年的元件,在发货以前应再次检查并满足以下规定的检验要求。

a. 耐电压 应按 IEC 1007 中 4.4.2.1 的规定进行试验。

b. 绝缘电阻(标准大气条件) 应按 IEC 1007 中 4.4.2.3 的规定进行试验。

c. 可焊性 应按 IEC 68-2-20 试验 Ta 或 IEC 68-2-58 试验 Td 进行试验,被试引出端数量应符合详细规范中的规定,最多:10%;最少:2 个引出端。

## 1.8 证明合格的试验记录

只有用户详细规范有特定要求时,才提供证明合格的试验记录(CTRs)。如果提供这种试验记录,则 CTRs 应按格式印在规格为 A 的纸上,例如附录 A 列举的实例。

## 1.9 标准额定值和特性

根据 IEC 68 的有关部分的规定,额定值和特性的优先值规定如下:

a. 最低环境温度(下限类别温度)(按 IEC 68-2-1:试验 A:低温试验的要求)

-10°C, -25°C, -40°C, -55°C, -65°C。

b. 最高环境温度(上限类别温度)(按 IEC 68-2-2:试验 B:干热试验的规定)

40°C, 55°C, 70°C, 85°C, 100°C, 125°C。

c. 稳态湿热(按 IEC 68-2-3:试验 Ca:稳态湿热的规定)

4d, 10d, 21d, 56d。

注:对于 a、b、c 气候类别经常用数字代码的格式表示:

最低环境温度/最高环境温度/湿热暴露天数;这种表示方法符合 IEC 68-1 附录 A 的规定。

d. 冲击(按 IEC 68-2-27:试验 Ea 和导则:冲击试验的规定)

294 m/s<sup>2</sup>, 18 ms; 490 m/s<sup>2</sup>, 11 ms; 981 m/s<sup>2</sup>, 6 ms。

e. 碰撞(按 IEC 68-2-29:试验 Eb 和导则:碰撞试验的规定)

碰撞次数:1 000±10, 4 000±10。

这些碰撞次数是施加在任一样品上的总次数。

严酷度:

98 m/s<sup>2</sup>, 持续时间 16 ms; 390 m/s<sup>2</sup>, 持续时间 6 ms。

f. 振动(按 IEC 68-2-6:试验 Fc 和导则:振动(正弦)试验的规定)

频率范围:10~55 Hz, 10~500 Hz, 10~2 000 Hz。

加速度和位移幅值见下表:

高于交越频率时的加速度幅值 m/s <sup>2</sup>	低于交越频率时的位移幅值 mm
19.6	0.15
49	0.35
98	0.75
196	1.5

g. 稳态加速度(按 IEC 68-2-7:试验 Ga 和导则:稳态加速度试验的规定)

98 m/s<sup>2</sup>196 m/s<sup>2</sup>490 m/s<sup>2</sup>981 m/s<sup>2</sup>**h. 低气压(按 IEC 68-2-13: 试验 M: 低气压试验的规定)**

30kPa(300 mbar)

8.5 kPa(85 mbar)

**1.10 定货资料**

用户订购的元件应是详细规范所描述的对象,此详细规范是根据相应分门类的元件用户详细规范(空白详细规范)制订的。

该规范应符合总规范和相应分规范的要求,当将它们结合使用时,应充分描述元件的特征。

通常,由用户编写的规范应规定包括本系统版本状况的元件识别号,经用户和制造厂协商制订的用户详细规范中的特性、额定值和尺寸应在制造厂能力批准范围内。

当该详细规范的内容得到制造厂的同意时(若有必要,被检样品由用户验收以后),制造厂应给予标准编号。该编号的组成是分规范号之后加上制造厂的识别代码,再加上特定数字(例如 QC260×00/FRR/2031)。为用户详细规范规定了制造厂的编号以后,此规范认为是定货合同的一部分。

制造厂的总检查员应保留每份有这种编号的用户详细规范的副本。

**1.11 质量一致性检验**

为已完成的用户详细规范规定了制造厂的编号以后,订购的元件应按此规范的规定进行试验。此规范应符合有关分规范的要求。

注:所进行的试验及其有关检查水平和 AQL 主要根据用户的要求确定,而且也得到制造厂同意(见 1.10 条)。

**2 试验**

本规范能力批准试验一览表规定并列入用户详细规范(相应的分规范中规定了此规范的空白格式)的试验应符合 IEC 1007 和本规范 2.2 和 2.3 规定的试验(按适用)。

**2.1 电气试验程序**

电气试验程序应符合 IEC 1007 有关条款的要求。

**2.2 环境试验程序****2.2.1 一般要求****2.2.1.1 能力批准试验**

试验条件及初始、最终和中间测量应按 3.4 中有关程序的规定进行。

**2.2.1.2 质量一致性检验**

详细规范规定环境试验时,可采用下列程序(若适用),除着火危险试验以外,均应采用 IEC 68-2 规定的试验。

注:用户应保证该文件是适用的版本。

详细规范规定的质量一致性检验程序应规定试验的严酷度和需要进行的初始、最终和中间测量。

**2.2.2 焊接**

为了确定导线和连接引出端的可焊性,应采用 IEC 68-2-20 的试验 T 的规定(1979 年)进行试验,详细规范应规定相应的试验方法 Ta。

注:① 对于专供印制电路用的元件仅采用试验 Ta 的方法 1。

② 当对元件耐焊接热有规定时,采用试验 Tb 中方法 1B。

③ 关于 IEC 68-2-58 试验 Td(1989):

当使用表面贴装元件时,应对可焊性、金属化层耐熔化和表面贴装元件(SMD)的耐焊接热加以说明。

### 2.2.3 引出端和整体安装元件强度

根据引出端的型式分别按详细规范列入的 IEC 68-2-21 中试验 U(1983 年)规定的  $U_{a1}$ 、 $U_{a2}$ 、 $U_b$ 、 $U_c$  或  $U_d$  进行试验。引出端试验结果不应有外观损伤,当按 IEC 1007 中 4.4.1.2 的规定进行试验时,对引出端的固定或焊接、连接应是满意的。

### 2.2.4 冲击

冲击试验应按 IEC 68-2-27 中试验  $E_a$  和导则(1987 年)的规定进行。

### 2.2.5 碰撞

碰撞试验应按 IEC 68-2-29 中试验  $E_b$ (1987 年)和导则的规定进行。

### 2.2.6 振动(正弦)

振动试验应按 IEC 68-2-6 中试验  $F_c$  和导则(1982 年)的规定进行。

### 2.2.7 稳态加速度

稳态加速度应按 IEC 68-2-7 中试验  $G_a$  和导则(1983 年)的规定进行。

### 2.2.8 温度快速变化(在空气中热冲击)

温度快速变化应按 IEC 68-2-14 中试验  $N_a$ (1984 年)的规定进行。

### 2.2.9 密封

密封试验应按 IEC 68-2-17 中试验  $Q$ (1978 年)规定的  $Q_c$  或  $Q_d$  进行试验。

### 2.2.10 气候顺序

气候试验应按下列顺序进行:

#### a. 干热, 试验 $B_a$

应将样品按 IEC 68-2-2 中试验  $B_a$ (1974 年)的规定上限类别温度进行试验。试验持续的时间为 16 h。

#### b. 时间间隔 1

在本程序的这一阶段允许不超过 72 h 的间隔,在此时间间隔内,应将样品保持在温度为  $15\sim 35^\circ\text{C}$  的正常试验室条件下。

#### c. 湿热(循环), 试验 $D_b$

具有  $-/-/10$ 、 $-/-/21$  或  $-/-/56$  气候类别的样品应按 IEC 68-2-30 中试验  $D_b$ (1980 年)的规定进行试验,其严酷度(b)为  $55^\circ\text{C}$ 、1 个循环、类型 1,随后应恢复  $1.5\sim 2$  h。

#### d. 寒冷, 试验 $A_a$

按 C 的规定经受湿热循环试验以后的样品应立即按 IEC 68-2-1 中试验  $A_a$ (1974 年)的规定进行试验,在下限类别温度下保持 2 h。

#### e. 时间间隔 2

此程序这一阶段允许不超过 72 h 的时间间隔,在此时间间隔内,应将样品保持在  $15\sim 35^\circ\text{C}$  的正常试验室条件下。

#### f. 低气压, 试验 M

若有要求(见注①),具有  $40/-/-$ 、 $55/-/-$  或  $65/-/-$  气候类别的任何样品应按 IEC 68-2-13 中试验 M(1983 年)遵循规定的严酷度进行试验。除非在详细规范中另有规定,低气压条件试验应在  $15\sim 35^\circ\text{C}$  下持续 1 h。

需要在低气压下进行试验(见注②)。

#### g. 时间间隔 3

只有按 f 的规定进行了低气压试验,此程序这一阶段才允许不超过 72 h;在此时间间隔内,应将样品保持在  $15\sim 35^\circ\text{C}$  正常试验室条件下。

#### h. 湿热(循环), 试验 $D_b$

具有  $-/-/10$ 、 $-/-/21$  和  $-/-/56$  气候类别的样品应按 IEC 68-2-30 试验  $D_b$ (1980 年)的规定

进行试验,严酷度为 55℃、1 个循环、类型 1。

当有规定时(见注③),在规定的循环次数之后,将样品从箱中取出,抖掉水滴并在 15 min 的时间之内进行有关的电气和机械性能试验。

#### i. 恢复

所谓恢复即为将样品置于标准大气条件下恢复 1.5~2 h。

注:① 能力批准试验中的低气压试验是任选的(见 3.4)。

② 在低气压下进行试验:

对于能力批准试验见 3.4。

对于质量一致性检验,见详细规范。

③ 最后一个湿热循环后立即进行试验:

对于能力批准试验,见 3.4。

对于质量一致性检验,见详细规范。

#### 2.2.11 稳态湿热

稳态湿热试验应按 IEC 68-2-3 中试验 Ca(1969 年)的规定进行。

#### 2.2.12 干热

干热试验应按 IEC 68-2-2 中试验 B(1974 年)的规定进行。

#### 2.2.13 长霉

长霉试验应按 IEC 68-2-10 中试验 J 和导则(1988 年)的规定进行。

#### 2.2.14 盐雾,循环(氯化钠溶液)

盐雾试验应按 IEC 68-2-52 中试验 Kb(1984 年)的规定进行。

注:当按试验 Kb 的规定进行试验且需要使用相当海上环境的盐溶液时,推荐使用以下成分:

氯化钠 NaCl	26.5 g	氯化钾 KCl	0.73 g
氯化镁 MgCl <sub>2</sub>	2.4 g	碳酸氢钠 NaHCO <sub>3</sub>	0.20 g
硫酸镁 MgSO <sub>4</sub>	3.3 g	溴化钠 NaBr	0.28 g
氯化钙 CaCl <sub>2</sub>	1.1 g		
用蒸馏水配制 1 L			

(以上质量精确到±10%,这涉及到试验室无水盐试剂级别)

#### 2.2.15 二氧化硫(接触和连接试验)

二氧化硫试验应按 IEC 68-2-42 中试验 Kc(1976 年)的规定进行。

#### 2.2.16 火险

火险试验应从 IEC 695 中选择。

注:IEC 695-2-2 规定的针状火焰比较适合于小型元件。IEC 695-2-4 规定的本生灯火焰试验比较适用于较大型的元件。

#### 2.2.17 在清洗剂中浸渍

按 IEC 68-2-45 中试验 XA(1980 年)的规定进行试验。

### 2.3 耐久性试验程序

#### 2.3.1 短期耐久性试验(负载运行)

短期耐久性试验是为了评定元件在连续工作期间或在详细规范规定的工作循环期间,元件正常运行的能力。

除非在详细规范中另有规定,元件应独立地安放在低导热的表面上。

a. 对于变压器,应按详细规范的规定,将分立负载连接在每个绕组上。除非在详细规范中另有规定,这些负载将使每个绕组耗散最大额定功率。

除非在详细规范中另有规定,应将适当的电源连至输入绕组,在标准大气条件下连续施加 6 h。负载运行期间,应按需要调节负载,以保证维持规定的负载状态。



b. 对于电感器,除非在详细规范中另有规定,应在标准大气条件下,连续 6 h 施加额定纹波电压并通过极化电流。在负载运行期间,应根据需要调节电源,以便保证维持额定状态。

在详细规范中应规定的内容:

(1) 输入电源条件(按适用):

额定电压和频率;

额定脉冲持续时间和重复频率;

额定极化直流电流、纹波频率和电压。

(2) 输出绕组的负载状态。

(3) 试验持续时间,若不是 6 h。

(4) 工作循环的详细说明,若不是连续的。

(5) 试验大气条件,若不是标准大气条件。

(6) 安装的详细说明,若不是独立地安放在低导热的表面上。

(7) 在试验期间和试验终止时应满足的要求。

### 2.3.2 长期耐久性试验(寿命试验)

长期耐久性试验是为了确定在详细规范规定的负载状态下,元件耐受重复工作循环的能力。除非在详细规范中另有规定,元件应独立地安放在低导热的表面上。

a. 对于变压器,应按详细规范的规定将分立负载连至每个绕组。除非在详细规范中另有规定,这些负载的数值应使每个绕组耗散最大额定功率。

b. 对于电感器,应施加额定纹波电压,并通过额定极化电流。每星期元件至少应经受 5 个耐久性循环直到 85 个循环为止。每个循环由 24 h 组成,在标准大气条件下,每个循环期间,元件应在上限类别温度下连续工作 20 h,其余的 4 h 元件在标准大气条件下不激磁。

在详细规范中应规定的内容:

(1) 输入电源条件下(按适用):

额定电压和频率;

额定脉冲持续时间和重复频率;

额定极化直流电流、纹波频率和电压。

(2) 输出绕组的负载状态。

(3) 工作循环的详细说明,若不是连续的。

(4) 安装的详细说明,若不是独立地安放在低导热的表面上。

(5) 在试验期间和试验终止时应满足的要求。

## 3 能力批准程序

### 3.1 申请能力批准的条件

初始制造阶段和以后所有阶段是在被批准的总检查员的直接监督下进行的,初始制造阶段是绕制线圈。

注:按本规范的要求供应变压器和电感器之前,根据 QC 001002 中 10 条的要求,制造厂的检验机构和设施需要获得批准,随后制造厂的设计和制造能力应获得批准。

### 3.2 能力批准的申请

#### 3.2.1 一般要求

制造厂在提出其能力批准申请时,应叙述其试图获得能力批准的每个生产能力范围,该生产能力范围分别以符合 3.2.2.1、3.2.2.2、3.2.2.3 和 3.2.2.4 规定的元件预定耐受的气候类别、磁心型式、其质量范围以及结构型式表示。还可以按 3.7.2 b 的规定说明制造厂的批准范围的附加界限。

#### 3.2.2 能力范围

### 3.2.2.1 一般要求

应按 3.2.2.2 至 3.2.2.6 的规定说明每个能力范围的极限。

### 3.2.2.2 环境特性

对元件申请能力批准时,制造厂应根据 1.9 a、b、c、e 和 f 列出的数值规定最低环境温度、最高环境温度、湿热试验的暴露时间、最强烈碰撞和振动,以说明试图获得能力批准的元件将耐受的最严酷的气候和机械动力等级。

对最大冲击、最大稳态加速度和低气压数值,应采用 1.9 d、g 和 h 规定的数值作为附加环境类别要求。

### 3.2.2.3 磁心型式

制造厂应说明试图获得能力批准的元件使用的磁心型式范围。

磁心型式的实例如下:

- a. 叠片磁心;
- b. 卷绕切割磁心;
- c. 金属或铁氧体环形磁心;
- d. 铁氧体磁心;
- e. 非磁性心。

注:非磁心是指抗磁性材料的空气心。

### 3.2.2.4 质量范围

制造厂应说明试图获得能力批准的元件最小质量和最大质量(kg)。

### 3.2.2.5 结构型式

制造厂应说明试图获得能力批准的元件的结构型式范围,此结构型式范围可以限制所申请的元件能力以经受规定的机械环境。

下面列出了采用各种型式磁心的元件结构典型分组,为了评定结构,每个组需要扩展到覆盖制造厂的能力范围(见 3.4.1.2 b)。

在使用 E-I 铁氧体心或环形磁心时,应明确地加以说明,但叠片心或环形卷绕心除外。典型分组的实例如下:

- a. 叠片和铁氧体 E-I 型磁心:
  - (1) 有底座或无底座的 U 形夹紧结构;
  - (2) 直接安装于印制板,包括整体固定;
  - (3) 各种夹紧杆和夹板。
- b. 钢带卷绕切割磁心:
  - (1) 用螺栓固定的夹框和罩;
  - (2) H 型和 J 型组件;
  - (3) 密封装配;
  - (4) 各种夹紧杆和夹板。
- c. 铁氧体磁心:
  - (1) 印制电路板安装,整体插针;
  - (2) 印制电路板安装,中间面板;
  - (3) 有金属外壳的情况下用柱螺栓安装;
  - (4) 各种夹板、分离支架和粘合剂。
- d. 环形磁心:
  - (1) 各种夹紧方法。
- e. 非磁性心(包括空气心):

(1) 各种安装方法。

### 3.2.2.6 陈述的形式

对于试图获得能力批准的每个产品的能力范围应加以说明,例如,具有环形磁心的元件能耐受的气候类别为-40/070/21(见 1.9a、b 和 c 的注),质量范围为 0.2~2 kg。

### 3.2.3 外加的和装在内部的元件

当最终的元件包括其他元件,而这些元件本身是包括在 IEC 的有关总规范时,则这种元件应按该体系的规定放行。若所包括的任何元件不按此规定放行,则最终元件制造厂的总检查员应采用下列方式确信其质量满足要求:

- a. 采购规范;
- b. 批准的试验;和
- c. 进厂检验程序。

外加元件的实例,例如与恒压变压器相连的电容器;内装元件如铁氧体磁心。除了以上要求以外,外加元件应有电气或机械方面的连接或适当地加以识别。

## 3.3 能力说明

希望被认可有能力按本规范的要求供应元件的制造厂应遵循 QC 001002 的规定并验证适用的试验设备是可以利用的,这种验证应使国家监督检查机构(NSI)满意,适用的试验设备或由制造厂本身提供或通过批准的试验室安排应进行的试验。这些试验设备对元件的预定使用是适用的,例如信号、电源或脉冲的应用。

制造厂应向 NSI 提供一份使其满意的能力说明,最好是以能力手册的形式来说明。这一文件是制造厂和 NSI 共有的秘密文件,NSI 应对此文件的任何内容保守秘密,不得传递到第三方。

能力说明应直接编写或引用制造厂内部文件:

- a. 制造厂试图寻求批准的能力并准备在能力批准试验中验证的识别界限;
- b. 叙述设计培训和相应产品品种和制造方法的工艺控制规范;
- c. 列出维持产品品种质量所需要的任何材料规范和检验手段;
- d. 提供结构方式的明显特征的简要说明;
- e. 提供要求批准的能力的各方面明显与规定的设计数据有关的工艺流程图和工艺控制规范。

## 3.4 能力的评定

### 3.4.1 能力鉴定元件(CQCs)

3.4.1.1 从 3.2.2.3 规定的每种磁心型式中取三个质量最大的元件和三个质量最小的元件,利用这六个元件组成的样本来评定所申请的能力。

3.4.1.2 根据下列 a 和 b 的规定抽取试验样品:

a. 采用一种以上有明显不同的环境保护型式(例如充油或树脂铸模法)时,对于按 3.4.1.1 要求的元件不平定的每种保护型式,经制造厂与 NSI 相互协商,从最严酷的情况出发抽取三只附加样品。

b. 经 NSI 同意,制造厂应将其所申请的能力范围内的产品品种按结构型式(见 3.2.2.5)组合。这种组合是为了从每种结构型式中抽取一个元件作为试验样品,抽取试验样品对所要求的机械环境是从最严酷的情况出发的。

3.4.1.2b 要求的元件,但已按 3.4.1.1 和 3.4.1.2a 要求抽取并要满足一览表 1、2A 和 2C 的要求,不需要按 3.4.1.2b 进一步试验。

注:对有明显不同的环境保护型式和结构型式的元件,使用 3.4.1.2a 和 3.4.1.2b 要求的一种型式磁心的 CQCs 元件做出了使 NSI 满意的评定后,这些性能不需要使用其余型式磁心的元件的 CQCs 另行评定。

3.4.1.3 单独为了获得能力批准而设计和生产试验元件时,制造厂应使 NSI 确信将按照能力手册在正常生产中予以同样的控制和培训。

3.4.1.4 未规定安装方法或不能经受 4 d 湿热的元件不能作为能力鉴定元件。

### 3.4.2 CQC 试验程序

#### 3.4.2.1 一般要求

所有 CQCs 应按一览表 1(见 3.4.3)规定的顺序经受规定的试验,并满足其中规定的要求。

符合 3.4.1.1 要求的每种磁心型式的元件中的两个样品(一个质量最小的,一个质量最大的)和符合 3.4.1.2a 要求的每种附加有明显不同环境保护型式的一个样品应按一览表 2A(见 3.4.4)规定的顺序经受规定的试验,并满足其中规定的要求。

符合 3.4.1.1 要求的每种磁心型式的元件中的两个样品(一个质量最大的,一个质量最小的)和符合 3.4.1.2 a 要求的每种附加有明显不同环境保护型式的一个样品应按一览表 2B(见 3.4.5)规定的顺序经受规定的试验,并满足其中规定的要求。

其余样品(除了 3.4.1.2b 要求的那些样品)应按一览表 2C(见 3.4.6)规定的顺序经受规定的试验并满足其中规定的要求。

符合 3.4.1.2 b 要求的样品应按一览表 3(见 3.4.7)规定的顺序经受规定的试验,并满足其中规定的要求。

#### 3.4.2.2 能力评定样本的抽取和试验流程图(见表 1)

表 1 中的程序 a 规定了每个一览表中的试验需要的每种磁心型式元件的 CQCs 的数量(见 3.4.1.1)。

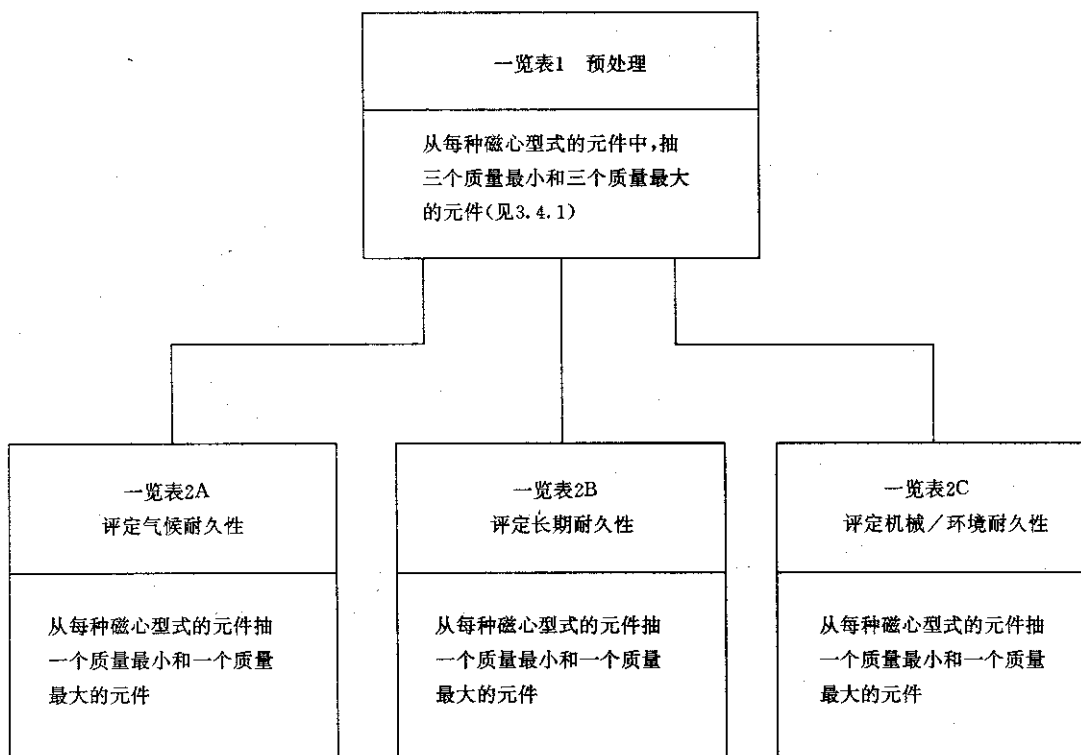
程序 b 规定了每个一览表中试验需要的每种有明显不同的环境保护方式的 CQCs 的数量,这些 CQCs 在程序 a 中未评定过(见 3.4.1.2a)。

程序 c 规定了每个一览表中试验需要的每种结构型式的 CQCs 数量,这些 CQCs 在程序 a 或 b 中未评定过(见 3.4.1.2b)。

表 1 能力评定样本的抽取和试验流程图(见 3.4.2.2)

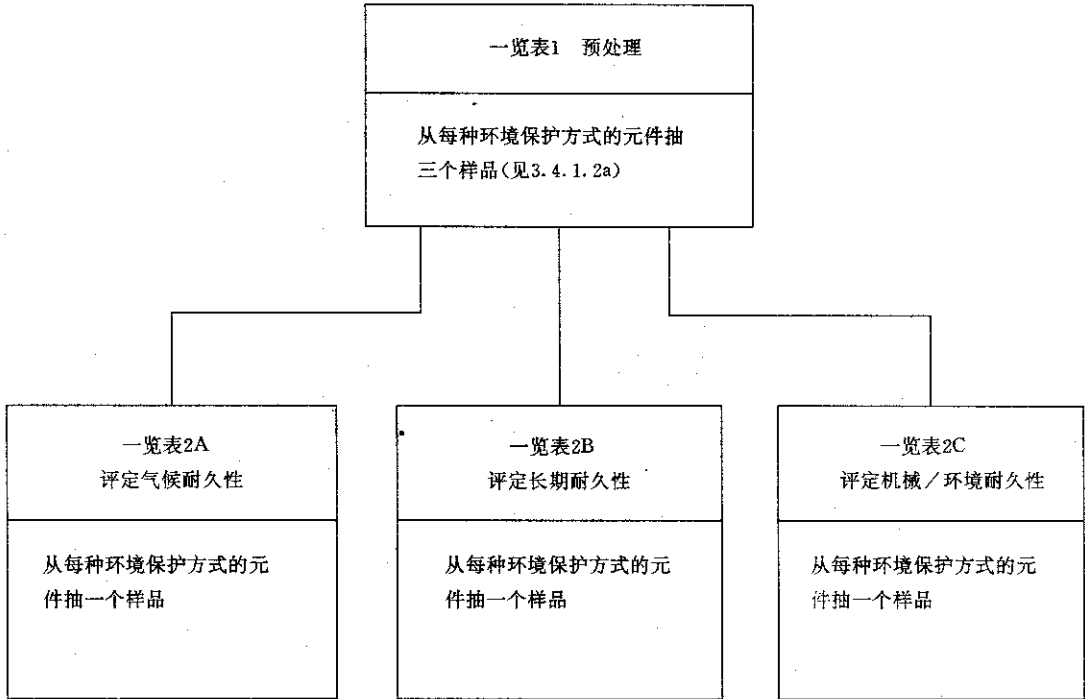
程序 a——磁心型式

对每一磁心型式按所示样品数量进行下列试验:



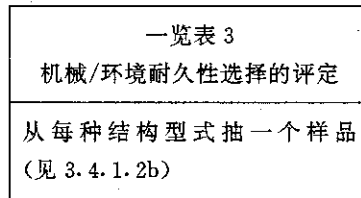
程序 b——环境保护方式

对上面程序 a 不平定的每种环境保护方式按所示样品数量进行下列试验：



程序 C——结构型式

对上面程序 a 或程序 b 不平定的每种结构型式按所示样品数量进行下列试验：



注：程序 a、b 和 c 中的试验可同时进行。

3.4.2.3 失效后应采用的程序

如果发生失效，制造厂应采取下列 a 或 b 规定的措施。

a. 引进失效分析程序，以准确地确定失效原因。

存在两种可能性：

- (1) 试验本身失效，例如试验设备有故障或操作者失误；
- (2) 设计或工艺上的失败。

如果发现失效原因为类型(1)，则经 NSI 同意，在采取必要的纠正措施以后，应按适用再次提交明显失效的元件或新的元件。若属于后面的情况，则应进行全部试验程序。

如果发现失效原因是类型(2)，则应执行经制造厂和 NSI 协商同意的试验方案，以保证根除失效原因。也可能需要修订能力手册和有关文件。当完成纠正措施时，应使用按 3.4.1.1、3.4.1.2 要求抽取的新 CQCs 重新进行全部试验。

b. 在 NSI 同意的情况下，修订已申报的能力范围。

## 3.4.3 一览表1 预处理

试 验	IEC 1007 条款	试 验 条 件	要 求
电感或 空载电流	4.4.4.1	制造厂应规定试验条件	应记录数值
	4.4.3.1		
绕组直流电阻	4.4.4.1	程序1,在激磁绕组上测试	
焊接	—	仅做可焊性试验。采用 IEC 68-2-20 试验 Ta。应用于印制线路时,使用方法1。对于表面贴装元件,试验应按 IEC 68-2-58 中试验 Td 的规定进行	
引出端强度	—	按适用采用 IEC 68-2-21 中试验 U <sub>a1</sub> 、U <sub>a2</sub> 、U <sub>b</sub> 、U <sub>c</sub> 或 U <sub>d</sub> 的规定进行试验	
碰撞	—	制造厂应规定严酷度和程序,这些均应在 IEC 68-2-29 中试验 Eb 中选择,峰值加速度的最低严酷度是 98 m/s <sup>2</sup> (10 g);质量小于 1 kg 的 CQCs 应在三个相互垂直的每个平面上进行试验;质量等于或大于 1 kg 的 CQCs 至少应在一个平面上进行试验;严酷度发生这种变化的质量应通过试验加以确定	
附加试验 (见注②)	—	制造厂应从 IEC 68-2 中选取试验,规定严酷度和程序	
密封 <sup>1)</sup>	—	根据相关的 CQC 的图纸,选择 IEC 68-2-17 中试验 Qc 和 Qd	应无泄漏
绝缘电阻(热态)	4.4.2.3	在绕组最高温度保持 6 h(或其他规定的时间)以后进行测试	质量不大于 120 kg 的单相元件,绝缘电阻不应小于 50 MΩ。多相元件和质量大于 120 kg 的单相元件,绝缘电阻不应小于 20 MΩ
外观检查	4.2		见 4.2
连续性	4.4.1.2	所有绕组。如有必要,制造厂应规定最大测试电流	
电感或 空载电流	4.4.4.1	应使元件达到热稳定,然后在与初始测量相同的电气和环境条件下进行试验	在磁心上有意开气隙的元件,电感量与初始测量值之差不大于 10%,其他元件电感量的降低不大于其初始值的 30%。空载电流的增加不应大于其初始值的 30%。对电感量的增加或空载电流的减少无限制
	4.4.3.1		
绕组直流电阻	4.4.1.1	程序1,在激磁绕组上测试	与初始值之差不应大于 5%

注:① 如果一览表 2A、2B 和 2C 中的试验是在一览表 1 的最后试验完成的一周内开始进行的,则一览表 2A、2B 和 2C 中不需要进行初始试验。

② 这些试验不是强制性的,但如果制造厂就耐动力应力(见 3.7.2b)附加环境能力提出申请,则需要进行这些试验。

1) 仅适用于密封元件。

## 3.4.4 一览表 2A 气候耐久性的评定

试 验	IEC 1007 条款	试 验 条 件	要 求
电感 <sup>1)</sup> 或空载电流	4.4.4.1	制造厂应规定试验条件	应记录数值
	4.4.3.1		
绕组直流电阻 <sup>1)</sup>	4.4.4.1	程序 1, 在激磁绕组上测试	
气候顺序	4.5.10	严酷度应符合所申请的元件气候类别	
外观检查	4.2		见 4.2
连续性	4.4.1.2	所有绕组。如有必要, 制造厂应规定最大测试电流	
绝缘电阻 (标准大气条件)	4.4.2.3	制造厂应规定试验条件	质量不大于 120 kg 的单相元件, 绝缘电阻不应小于 200 MΩ。多相元件和质量大于 120 kg 的单相元件, 绝缘电阻不应小于 100 MΩ
电感或 空载电流	4.4.4.1	应使元件达到热稳定, 然后, 在与初始测量相同的电气和环境条件下进行试验	在磁心上有意开气隙的元件, 电感量与初始测量值之差不大于 10%, 其他元件电感量的降低不大于其初始值的 30% 空载电流的增加不应大于其初始值的 30%。对电感量的增加或空载电流的减少无限制
	4.4.3.1		
绕组直流电阻	4.4.1.1	程序 1, 在激磁绕组上测试	与初始值之差不应大于 5%

注: 1) 见一览表 1 的注①。

## 3.4.5 一览表 2B 长期耐久性的评定

试 验	IEC 1007 条款	试 验 条 件	要 求
电感 <sup>1)</sup> 或空载电流	4.4.4.1	制造厂应规定试验条件	应记录数值
	4.4.3.1		
绕组直流电阻 <sup>1)</sup>	4.4.4.1	程序 1, 在激磁绕组上测试	
长期耐久性	4.6.2		
连续性	4.4.1.2	所有绕组。如有必要, 制造厂应规定最大测试电流	
绝缘电阻 (标准大气条件)	4.4.2.1	制造厂应规定试验条件	质量不大于 120 kg 的单相元件, 绝缘电阻不应小于 200 MΩ。多相元件和质量大于 120 kg 的单相元件, 绝缘电阻不应小于 100 MΩ

续表

试 验	IEC 1007 条款	试 验 条 件	要 求
电感或 空载电流	4.4.4.1	应使元件达到热稳定,然后在与初始测量相同的电气和环境条件下进行试验	在磁心上有意开气隙的元件,电感量与初始测量值之差不大于10%,其他元件电感量的降低不大于其初始值的30% 空载电流的增加不应大于其初始值的30%。对电感量的增加或空载电流的减少无限制
	4.4.3.1		
绕组直流电阻	4.4.1.1	程序1,在激磁绕组上测试	与初始值之差不应大于5%

注:1)见一览表1的注①。

## 3.4.6 一览表2C 机械/环境耐久性的评定

试 验	IEC 1007 条款	试 验 条 件	要 求
电感 <sup>1)</sup> 或 空载电流	4.4.4.1	制造厂应规定试验条件	应记录数值
	4.4.3.1		
绕组直流电阻 <sup>1)</sup>	4.4.4.1	程序1,在激磁绕组上测试	
焊接	—	仅做耐焊接热试验。采用IEC 68-2-20中试验Tb方法1B。对表面贴装元件,试验应按IEC 68-2-58中试验Td的规定进行	
连续性	4.4.1.2	所有绕组。如有必要,制造厂应规定最大测试电流	
振动	—	制造厂应规定严酷度和程序,这些均应从IEC 68-2-6试验Fc中选择,加速度幅值是 $19.6 \text{ m/s}^2 (2 \text{ g})$ ;质量小于1 kg的CQCs应在三个相互垂直的每个平面上进行试验;质量等于或大于1 kg的CQCs至少应在一个平面上进行试验;严酷度发生这种变化的质量应通过试验加以确定	
连续性	4.4.1.2	所有绕组。在与上述连续性测试的同样条件下进行试验	
外观检查	4.2		见4.2
温度快速变化	—	按IEC 68-2-14中试验Na的规定进行试验。严酷度应符合所申请的元件气候类别	
连续性	4.4.1.2	所有绕组。在与上述连续性测试的同样条件下进行试验	
稳态湿热	—	按IEC 68-2-3试验Ca的规定进行试验。严酷度应符合所申请的元件气候类别	



续表

试 验	IEC 1007 条款	试 验 条 件	要 求
绝缘电阻 (标准大气条件)	4.4.2.3	制造厂应规定试验条件	质量不大于 120 kg 的单相元件, 绝缘电阻不应小于 200 MΩ。多相元件和质量大于 120 kg 的单相元件, 绝缘电阻不应小于 100 MΩ
电感或 空载电流	4.4.4.1	应使元件达到热稳定, 然后在与初始测量相同的电气和环境条件下进行试验	在磁心上有意开气隙的元件, 电感量与初始测量值之差不大于 10%。其他元件电感量的降低不大于其初始值的 30%
	4.4.3.1		
绕组直流电阻	4.4.1.1	程序 1, 在激磁绕组上测试	与初始值之差不应大于 5%

注: 1) 见一览表 1 中的注①。

## 3.4.7 一览表 3 机械/环境耐久性选择的评定

试 验	IEC 1007 条款	试 验 条 件	要 求
电感或 空载电流	4.4.4.1	制造厂应规定试验条件	应记录数值
	4.4.3.1		
绕组直流电阻	4.4.1.1	程序 1, 在激磁绕组上测试	
焊接 <sup>1)</sup>	—	仅做可焊接试验。采用 IEC 68-2-20 中试验 Ta 应用于印制线路时, 使用方法 1。对于表面贴装元件, 试验应按 IEC 68-2-58 中试验 Td 的规定进行	
碰撞	—	制造厂应规定严酷度和程序, 这些均应在 IEC 68-2-29 试验 Eb 中选择, 峰值加速度的最低严酷度是 98 m/s <sup>2</sup> (10 g); 质量小于 1 kg 的 CQCs 应在三个相互垂直的每个平面上进行试验; 质量等于或大于 1 kg 的 CQCs, 至少应在一个平面上进行试验; 严酷度发生这种变化的质量应通过试验加以确定	
振动	—	在 IEC 68-2-6 试验 Fc 中选取, 附带条件与上述碰撞试验相同但最低严酷度是 19.6 m/s <sup>2</sup> (2 g)	
附加试验 (见注①)	—	制造厂应从 IEC 68-2 中选取试验, 并规定严酷度和程序	
引出端强度	—	按适用采用 IEC 68-2-21 中试验 U <sub>a1</sub> 、U <sub>a2</sub> 、U <sub>b</sub> 、U <sub>c</sub> 或 U <sub>d</sub> 的规定进行试验	
密封 <sup>2)</sup>	—	采用 IEC 68-2-17 中试验 Q <sub>c</sub> 或 Q <sub>d</sub>	应无泄漏
外观检查	4.2		应无损伤

续表

试 验	IEC 1007 条款	试 验 条 件	要 求
气候顺序	4.5.10	严酷度应符合申请的元件气候类别	
连续性	4.4.1.2	所有绕组,如有必要,制造厂应规定最大测试电流	
绝缘电阻 (标准大气条件)	4.4.4.1	制造厂应规定试验条件	质量不大于 120 kg 的单相元件,绝缘电阻不应小于 200 M $\Omega$ 。多相元件和质量大于 120 kg 的单相元件,绝缘电阻不应小于 100 M $\Omega$
电感	4.4.4.1	应使元件达到热稳定,然后在与初始测量相同的电气和环境条件下进行试验	在磁心上有意开气隙的元件,电感量与初始测量值之差不大于 10%。其他元件电感量的降低不大于其初始值的 30%。空载电流的增加不应大于其初始值的 30%。对电感量的增加或空载电流的减少无限制
空载电流	4.4.3.1		
绕组直流电阻	4.4.1.1	程序 1,在激磁绕组上测试	与初始值之差不应大于 5%

注: ① 这些试验不是强制性的,但如果制造厂就耐动力应力(见 3.7.2b)附加环境能力提出申请,则需要进行这些试验。

1) 仅对在一览表 1 和 2A 中未进行过试验的引出端才有要求。

2) 仅适用于密封元件。

### 3.5 能力批准的发布

#### 3.5.1 一般要求

制造厂申请的能力经 NSI 评定完全满意后,应按 3.5.2 的规定编制并分发能力批准试验报告。制造厂应提交一份该报告的摘要,以供在 QC 001004 中发布。对经过验证能力的每一种磁心型式均应表示出质量范围、最严酷的环境类别(气候的和机械的)以及具体采用的结构型式。此外,制造厂选取质量为 1 kg 和 1 kg 以上的元件作为 CQCs 在少于三个相互垂直的平面进行试验(碰撞等)时,严酷度发生变化的质量应明确加以规定。附录 B 给出了这种摘要的表格式例子。

#### 3.5.2 能力批准试验报告

应准备试验报告的副本并按以下规定分发:

a. 给 NSI 两份副本;

b. 制造厂保留一份副本。

试验报告应标明日期并包括以下内容:

c. 一般要求:

(1) 制造厂的厂名和地址;

(2) 如与(1)不同,制造商的住址;

(3) 适用时,批准的试验室的名称和地址;

(4) 总规范的编号、版本和修订状况;

(5) 被试的能力鉴定元件的详细说明。

d. 试验内容概要包括以下内容：

- (1) 试验条件；
- (2) 试验样品数；
- (3) 允许失效数；
- (4) 发现的失效数。

e. 测试记录

这是各种机械、环境和耐久性试验前、后的测试记录,对这些试验而言,试验后最终测试结果的极限值是适合的。

3.6 能力批准的维持

3.6.1 一般要求

每个能力批准的维持方案应包括对正常生产进行监督的质量一致性检验(见 1.11)和按 3.6.2~3.6.5 和表 2 规定的的能力鉴定元件的周期试验。此外,能力鉴定元件应包括 3.4.1.2a 要求的那些元件,但可不包括 3.4.1.2b 要求的那些元件。制造厂应使 NSI 确信用于加工能力鉴定元件的控制和人员培训与按能力手册正常生产元件时相同。

3.6.2 年度试验

在不超过一年的时间间隔内,应随机地从生产中抽取样本,该样本由每种磁心型式中的两个元件和每种附加有明显差异的环境保护型式的一个元件组成,以便使在该期间内的生产中确定的能力得到全面试验。

该样本应承受 CQC 一览表 1 和 2A 包括的试验(分别见 3.4.3 和 3.4.4),并应符合规定的要求。

3.6.3 每三年试验

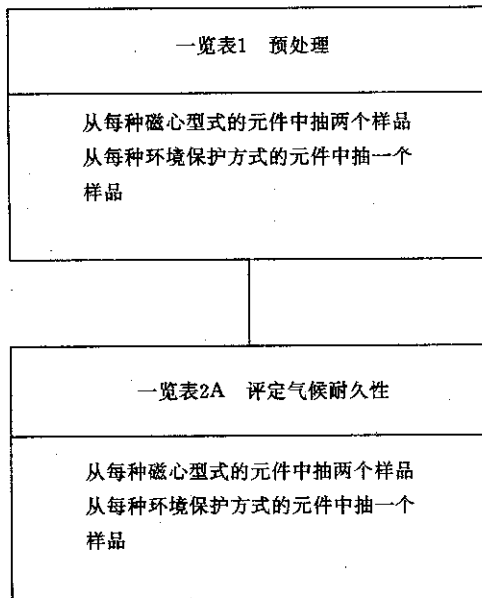
在不超过三年的时间间隔内,应按 3.4.1.1、3.4.1.2 和 3.6.1 的规定抽取样本,以便使所申请的能力极限得到全面试验。

该样本应按 3.4.2.1 和 3.4.2.2 的要求承受一览表 1、2A、2B 和 2C 包括的试验(分别见 3.4.3、3.4.4、3.4.5 和 3.4.6),并应符合其中规定的要求。

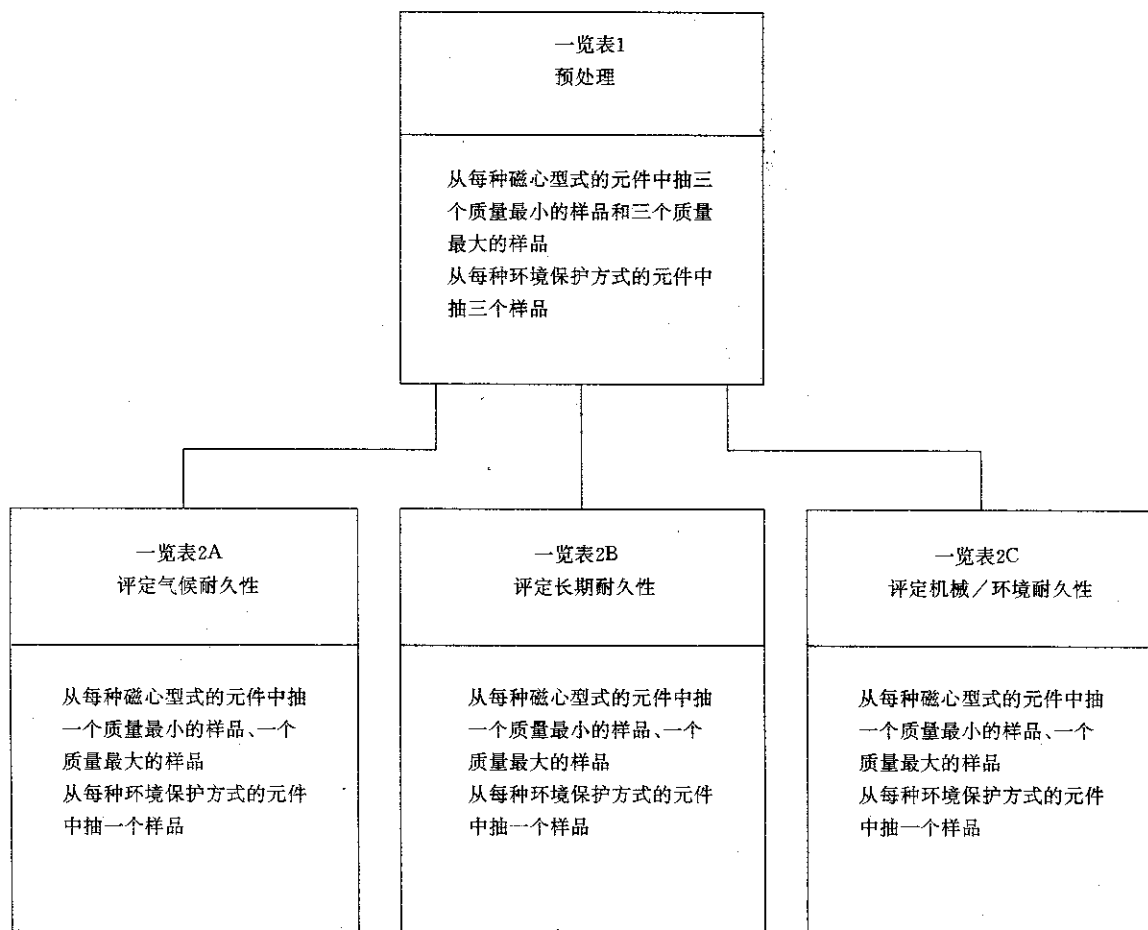
表 2 能力批准维持的样本的抽取和试验流程(见 3.6)

使用所示样品数量进行以下试验：

年度试验(见 3.6.2)



每三年试验(见 3.6.3)



### 3.6.4 批准的附加界限

当制造厂对其批准申请附加界限时,应采用 3.7.3 规定的要求。

### 3.6.5 失效后应采用的程序

按 3.6.2 或 3.6.3 的要求进行试验期间,如果发生失效,则应采用本规范 3.4.2.3 规定的程序。

### 3.7 已批准能力的更改

3.7.1 制造厂可以对其已获得批准的能力界限申请缩小或扩大。这就需要修改其能力手册、修订已发布的制造厂的批准摘要并使用适合的能力鉴定元件验证能力批准变更的界限。

3.7.2 为了验证并在此后维持能力批准(应有这样的要求),按下列规定辨别能力批准的变更的性质是重要的:

- a. 重新规定批准范围中所描述的界限,并按 3.4 规定的强制性试验确定此界限;或
- b. 引入有关环境试验的附加界限,这些试验对批准不是强制性的,但可以从 IEC 68-2 中选择。这些界限进一步区分如下:

(1) 基本上是动力性质,例如耐冲击。或

(2) 基本上是气候性质,例如耐盐雾。

3.7.3 按以上 3.7.2a 和 3.7.2b(1)重新规定或附加(机械力)界限时,为了验证和维持能力界限,应采用 3.4 和 3.6 中的规定。

已经批准并希望将其能力扩大到附加界限或扩大动力界限的制造厂可按 3.4 的规定抽取样品(只抽取一个样品而不是三个样品,按一览表 3 进行的试验改为包括附加界限)。能力批准的维持应按 3.6

的规定进行,包括碰撞以后的附加的动力界限。

为了验证 3.7.2b(2)规定的附加界限(气候),应从 CQC<sub>s</sub> 中抽取样品,这些 CQC<sub>s</sub> 应已经受了适合于它们的一系列试验,以便说明每一附加的试验条件是最严酷的。因此,试验样本应包括每个界限中的一个样品,除非能够证明使用相同的元件可成功地进行试验时,特定的样本可代表一种以上的最严酷的情况。

若适用且经 NSI 同意,可使用电气不合格品和材料样品。制造厂应规定从 IEC 68-2 中选取的试验项目,给出严酷度、程序和接收判据。为了维持能力批准的这些界限,这些试验应在不超过三年的时间间隔内进行。

3.7.4 完成了相应的试验并使 NSI 满意后,元件可按用户详细规范放行,用户详细规范包括对能力批准界限的必要的更改要求,同时也包括本规范规定的要求。不同于上面规定的那些环境试验和特定元件性能应保留专利权,制造厂与其用户相互负责,不包括在能力批准范围内。

**附录 A**  
**证明合格试验记录格式实例**  
(参考件)

质量一致性检验

元件制造厂:

制造厂的地址:

制造厂引用的标准号:IEC260×00/FRR/2031

元件的说明:这里应包括对应分规范规定的相应型号、规格和结构型式,例如应说明带状卷绕切割铁心、叠片心、铁氧体心、环形心等。

现行六个月周期:例如:19××年1月1日至19××年7月1日

现行三年周期: 1990年1月1日至1993年1月1日

此合格试验记录是完整的,同时是按特定程序编写的准确的记录。

总检查员  
监督检查员

试验名称 和数值	现行六个月周期		现行三年周期	
	被试样品数	不合格品数	被试样品数	不合格品数
按详细规范的要求				

测试数据

这一部分列出了规定试验的测试结果、极限数值及总的不合格品数。

**附录 B**  
**制造厂的报告摘要格式实例**  
(参考件)

磁心型式	质量范围	最严酷的气候类别	结构型式	最严酷的机械环境	
				振动	碰撞
带状卷绕切割铁心					
叠片铁心					
环形磁心					
铁氧体心					
其他					

附加说明:

本规范由中华人民共和国电子工业部提出。

本规范由电子工业部标准化研究所归口。

本规范由电子工业部标准化研究所起草。

本规范主要起草人石桂兰、殷祖伦、山兴家。