

# GJB

## 中华人民共和国国家军用标准

FL

GJB 977—90

---

### 同轴波导转换器总规范

Adapters, coaxial to waveguide,  
general specification for

1990—12—08 发布

1991—06—01 实施

---

国防科学技术工业委员会 批准

# 中华人民共和国国家军用标准

## 同轴波导转换器总规范

GJB 977—90

Adapters, coaxial to waveguide,  
general specification for

### 1 范围

#### 1.1 主题内容与适用范围

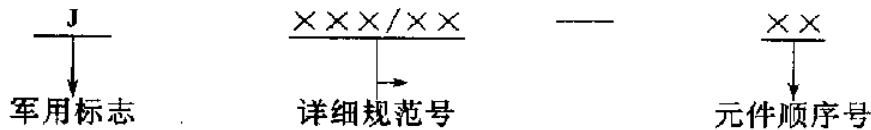
本规范规定了同轴波导转换器的一般要求、质量保证规定以及包装、标志、储存和运输的要求。

本规范适用于一般军事应用的 N 型系列同轴连接器与波导；外导体内径为 13.59mm 和 19.94mm 同轴线与波导；TNC 系列同轴连接器与波导和 SMA 系列同轴连接器与波导的同轴波导转换器。

#### 1.2 分类

##### 1.2.1 军用元件编号

军用元件编号由字母 J, 详细规范号和元件顺序号组成, 示例如下(见 3.1 条):



##### 1.2.2 分类

本规范规定的转换器分为下列类别:

- 1 类—N 系列同轴连接器与波导。
- 2 类—外导体内径为 13.59mm<sup>1)</sup>同轴线与波导。
- 3 类—外导体内径为 19.94mm<sup>2)</sup>同轴线与波导。
- 4 类—TNC 系列同轴连接器与波导。
- 5 类—SMA 系列同轴连接器与波导。

注: 1) 13.59mm 为 5/8 in 同轴线的外导体内径公制等同值。

2) 19.94mm 为 7/8 in 同轴线的外导体内径公制等同值。

### 2 引用文件

- |        |                 |
|--------|-----------------|
| GB191  | 包装储运指示标志        |
| GB3505 | 表面粗糙度 术语 表面及其参数 |

国防科学技术工业委员会 1990—12—08 发布

1991—06—01 实施

GB11449.2	波导法兰盘 第2部分:普通矩形波导法兰盘规范
GB11450.2	空心金属波导 第2部分:普通矩形波导有关规范
GJB179	计数抽样检查程序及表
GJB360.1	电子及电气元件试验方法 总则
GJB360.2	电子及电气元件试验方法 盐雾试验
GJB360.13	电子及电气元件试验方法 低频振动试验
GJB360.23	电子及电气元件试验方法 冲击(规定脉冲)试验
GJB360.27	电子及电气元件试验方法 介质耐压测试
GJB679	单脊及双脊波导总规范
GJB681	射频同轴连接器总规范
SJ2553	波导和同轴元件驻波测量方法

### 3 要求

#### 3.1 详细规范

各个产品的要求应按本规范规定,并应符合各相应详细规范的规定。当本规范的要求和详细规范相矛盾时,应以详细规范为准。

#### 3.2 首件

按本规范提供的转换器应是已经经受试验并通过第4.4条表1规定的首件检验的一种产品。

#### 3.3 材料

材料的选用应符合详细规范规定。当详细规范没有规定时,此时应使用一种能使转换器满足本规范性能要求的材料。任何材料的验收和认可不应认作是验收成品的证据。

#### 3.4 设计和结构

转换器的结构和尺寸应符合详细规范规定,并且应能把规定的波导转接到规定的同轴线上。(见第3.1条)。

##### 3.4.1 金属零件

所有金属零件应符合产品规范的要求。无切屑、毛刺和划痕。导电的黄铜零件的镀银厚度应不小于7 $\mu$ m,然后进行薄层镀铬。所有铝合金转换器的内表面应按有关标准进行化学涂覆。

##### 3.4.2 塑料零件

所有塑料零件应无可见的裂纹或裂痕。

##### 3.4.2.1 塑料盖

转换器的波导法兰盘和射频连接器端应采用推压式塑料盖进行密封,以防储存期间发生损伤及潮气和外界杂质的进入。

##### 3.4.3 连接器

转换器的连接器应符合规定(见第3.1条),其材料、设计和结构应符合GJB681的规定要求。

##### 3.4.4 波导法兰盘

转换器所用的波导法兰盘应符合规定(见第 3.1 条),这些法兰盘应能与 GB11449.2 规定的法兰盘或有关标准规定的脊形波导法兰盘相配接。

#### 3.4.5 波导

转换器所用的波导应符合规定(见第 3.1 条),并应符合 GB11450.2 或 GJB679 的要求。

##### 3.4.5.1 同轴延伸端的定位

转换器的同轴延伸端应定位于波导上,以便满足所有电气要求。由于从终端盖板起至同轴延伸有多个电长度能同时满足其电气要求,因此同轴延伸至终端盖板的距离应选择最小尺寸。

#### 3.4.6 法兰盘端面对波导轴线的垂直度

法兰盘端面对于波导管轴线的垂直度应为  $90^{\circ} \pm 15'$ 。

#### 3.4.7 铜焊或熔焊连接

当用熔焊或铜焊将(同轴端)一个带有轴套的法兰盘焊接在波导上时,应把法兰盘端面加工光滑,且应无气孔、砂眼和其它不规则现象。

#### 3.4.8 低温钎焊连接

除了终端盖板可以用锡钎焊之外,其余接缝应采用银钎焊焊接。所有焊缝应进行清洗,以免产生腐蚀。

#### 3.4.9 表面涂覆

转换器的所有外表面(除配接表面外)应按有关标准的规定进行表面涂覆。

### 3.5 电压驻波比

当转换器按第 4.6.2 条和 4.6.2.1 条的规定进行试验时,其电压驻波比应不大于规定值(见第 3.1 条)。

### 3.6 射频插入损耗(当规定时,见第 3.1 条)

当转换器按第 4.6.3 条的规定进行试验时,其射频插入损耗应不大于规定值(见第 3.1 条)。

### 3.7 密封性

当转换器按第 4.6.4 条规定利用连续气泡法进行试验时,应无漏气。

### 3.8 冲击(规定脉冲)

当转换器按 4.6.5 条规定进行试验时,其电压驻波比和射频插入损耗应符合规定值(见第 3.1 条)。

### 3.9 振动

当转换器按 4.6.6 条规定进行试验时,其电压驻波比和射频插入损耗应符合规定值(见第 3.1 条)。同时密封性应符合第 3.7 条的规定。

### 3.10 盐雾(腐蚀)

当转换器按第 4.6.7 条规定进行试验时,应无破坏性的腐蚀和锈斑。而破坏性的腐蚀则指的是影响转换器的机械或电气性能的任何类型的腐蚀。

### 3.11 介质耐压(同轴端)

当转换器按第 4.6.8 条规定进行试验时,应无击穿现象。

### 3.12 规测检验

转换器应按同轴连接器适用类别的规定,经受第 4.6.9 条所规定的规测试验。

### 3.13 标志

转换器上应标上元件编号(见第 3.1 条)和制造厂名称或代号(或代码)。其终端盖板上的标志至少应包括某种特定转换器的频带、射频插入损耗和电压驻波比(见第 3.1 条)。所有此种标志都应能经受正常的环境考验,并在转换器的使用期内清晰可辨。其元件编号的字高应至少为 2.5mm,但不应大于 7mm,并应与制造厂名称或代号的字高相称。所有标志应标在转换器所规定的位置上(见 3.1 条)。

### 3.14 加工质量

转换器应采用能确保其质量一致的加工方法进行加工,并应无凹痕、裂纹(痕)、划痕、切屑、毛刺、粗糙边棱、腐蚀以及其它影响寿命、功能和外观的缺陷。

## 4 质量保证规定

### 4.1 检验职责

除非在合同或订货单上另有规定,供货方应负责执行本规范规定的全部检验要求,若合同或订货单无另外规定,供货方可以用自己的或其它任何合适的设备来进行本规范规定的检验。为确保产品和试验设备符合规定的要求,当认为必要时,政府(或主管机关)有权进行任何项目的检验。

#### 4.1.1 试验设备和检验装置

供货方应建立和保持有足够精度、数量和质量的试验和测量设备及检验装置,以便对所要求的检验进行检查。供货方应建立和保持校准设备的制度,以便控制测量和试验设备的精度。

### 4.2 检验的分类

本规范规定的检验分类如下:

- a. 首件检验(见第 4.4 条)。
- b. 质量一致性检验(见第 4.5 条)。

### 4.3 检验条件

若本规范无另外规定,所有检验应在 GJB 360.1 中所规定的“正常的试验大气条件”下进行。

### 4.4 首件检验

首件检验应在合同签订之后并在投产之前,在政府(或主管机关)指定的地方由供货方进行。进行首件检验的样本单位应是利用在生产中正常使用的设备和工艺所生产出来的产品。

#### 4.4.1 样本大小

首件检验的转换器样本单位应为三个。

#### 4.4.2 检验程序

首件检验的样本应按表 1 所示顺序,经受表 1 中所规定的各项检验,不允许有失效。

表 1 首件检验

检验或试验	要求条款	方法条款	受检样本 单位数量
外观和机械检查	3.1; 3.3 至 3.4.9; 3.13 和 3.14	4.6.1	3
电压驻波比	3.5	4.6.2	
射频插入损耗 (当规定时)	3.6	4.6.3	
密封性	3.7	4.6.4	
冲击(规定脉冲)	3.8	4.6.5	
振动	3.9	4.6.6	
盐雾(腐蚀)	3.10	4.6.7	
介质耐压	3.11	4.6.8	
规测检验 (按适用情况)	3.12	4.6.9	

#### 4.5 质量一致性检验

##### 4.5.1 交货检验

产品交货检验由 A 组和 B 组检验所组成。

##### 4.5.1.1 检验批

一个检验批应由相同军用元件编号,基本上在相同条件下生产出来,并于一次提交检验的所有转换器组成。

##### 4.5.1.2 A 组检验

A 组检验应由外观检查和机械检验所组成(见第 4.6.1 条)

##### 4.5.1.2.1 抽样方案

统计抽样和检验应符合 GJB 179 中的一般检查水平 III 的规定。其可接收质量水平对于严重缺陷和轻缺陷的百分不合格品率应为 1.0,严重缺陷和轻缺陷的定义应符合 GJB179 的规定。

##### 4.5.1.2.2 拒收批

如果一个检验批被拒收,供货方可以返修该批产品,以纠正其缺陷或剔除不合格的产品,并重新提交复验,对重新提交的批应采用“加严检查”进行检验。这样的批应与新的批区分开,并应加以明显的标志“复验批”。

### 4.5.1.3 B组检验

B组检验应由表2中所规定的试验项目所组成,并按所示顺序进行,其样本单位应是经受并已通过A组检验的产品。

#### 4.5.1.3.1 抽样方案

抽样方案应符合GJB179中一般检查水平Ⅱ的规定。其样本大小应根据A组检验时从其中抽取样本的检验批的大小而定。其可接收质量水平(AQL)即百分不合格品率应为1.0。

表2 B组检验

试 验	要求条款	方法条款
电压驻波比	3.5	4.6.2
射频插入损耗(当规定时)	3.6	4.6.3
密封性	3.7	4.6.4
规测试验(按适用情况)	3.12	4.6.9

#### 4.5.1.3.2 拒收批

如果一个检验批被拒收,供货方可以返修该批产品以纠正其缺陷,或剔除不合格的产品,并重新提交复验,对重新提交的批应采用“加严检查”进行检验。这样的批应与新的批区分开,并应加以明显的标志“复验批”。

#### 4.5.1.3.3 样本单位的处理

所有B组检验合格的样本单位,如果该检验批被接收且样本单位的电气性能仍然合格,则供货方可以按合同或订购单交货。

## 4.6 检查和试验方法

### 4.6.1 外观和机械检查

应对转换器的材料、设计、结构、尺寸、标志和加工质量进行检查,并应符合相应要求(见第3.1;3.3至3.4.9;3.13和3.14条)。

### 4.6.2 电压驻波比(见第3.5条)

电压驻波比应利用波导端作输入端,在规定的频带范围内(见第3.1条)进行测量。然后利用N系列连接器或同轴连接端(按适用情况)作为输入端。在规定的频带范围内对电压驻波比进行测量。

#### 4.6.2.1 测试步骤

转换器的电压驻波比应按图1或SJ2553中方法7所示的系统进行测量。其电压驻波比应不大于规定的数量。当按图1所示系统进行测量时,如果需要可使用调配器和衰减器在受试组件连接以前把剩余电压驻波比降低至能保证得出精确结果的水平。

### 4.6.3 射频插入损耗(当规定时)(见第3.6条)

转换器的试验应按图2所示进行。在转换器的插入损耗中包括受试转换器的每个接口与标准试验转换器一端相连的两个标准试验转换器的反射和耗散损耗。对受试转换器进行测量

之前,应进行下列两个测试步骤。

1—测量图 2 中元件 1 和元件 2 的插入损耗。

2—测量图 2 中元件 4 和元件 3 的插入损耗。

为了对受试转换器进行测量,应如图 2 所示插入元件 1、元件 5、元件 3,并测量其插入损耗。

#### 4.6.4 密封性(见第 3.7 条)

在把转换器波导端口密封的情况下,加压到规定的内部气压(见第 3.1 条)后,浸入水温约为 20℃ 的水中,时间不少于 20s,用气泡逸出法检查转换器应无漏气现象,当没有规定气压范围时(第 3.1 条)其内部气压应为 206.85kpa(2.1kgf/cm<sup>2</sup>)。

#### 4.6.5 冲击(规定脉冲)(见第 3.8 条)

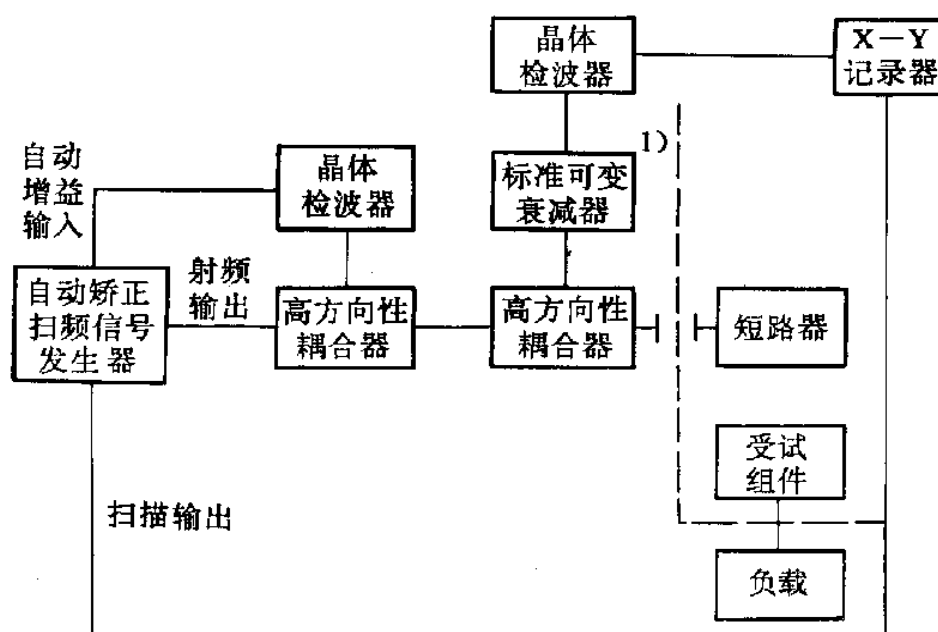
应按照 GJB360.23 冲击(规定脉冲)试验方法中的试验条件 G 对转换器进行试验。在试验样品轴线的三个互相垂直的每个方向上各冲击 3 次,共 18 次,试验后应按第 4.6.2;4.6.2.1 和 4.6.3 条的规定对电压驻波比和插入损耗进行测量。

#### 4.6.6 振动(见第 3.9 条)

应按照 GJB360.13 低频振动试验方法对转换器进行试验,并应采用下列细则:

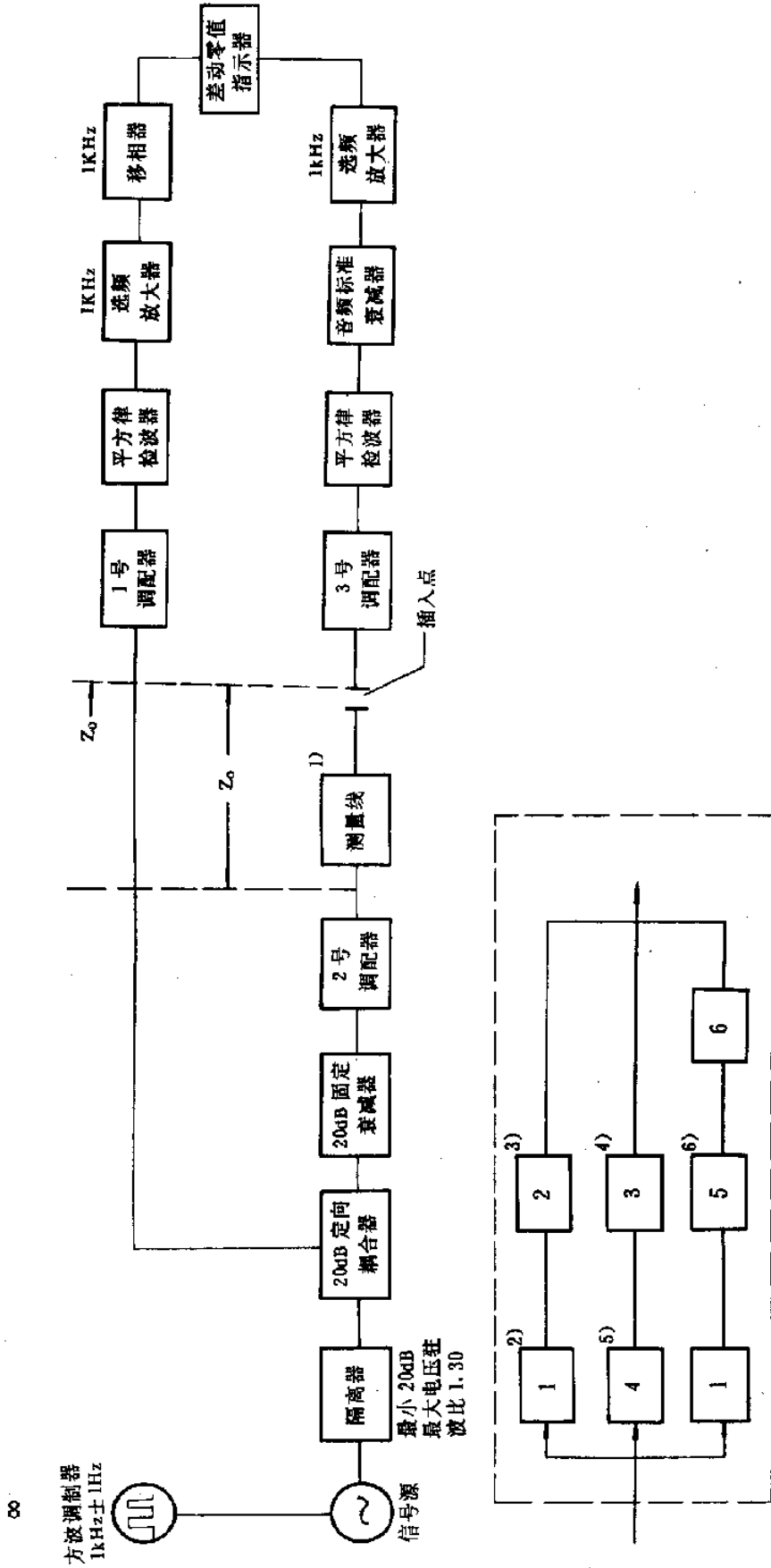
a. 初始测量:不适用。

b. 安装方法:应利用夹具把转换器安装在振动台上,除此夹具外,转换器的任何部分都不应与任何物体接触。



注:1)当对同轴端测量定标时,采用 20dB 衰减器,定标后把它除去。

图 1 外稳幅扫频反射计法电压驻波比测量方框图



注:1)测量线应具有低的剩余反射,其单一型的输出接头应与3号调配器输入接头相一致,其电压驻波比小于 $1.0006+0.003F$ (F单位为GHz)。

2)元件1为单一型的标准试验转换器,其输入接头应与测量线的输出接头相一致,而其输出接口与受试转换器的输入接口相一致。

3)元件2为与元件1性别相对的标准试验转换器,而其单一型的输出接头应与3号调配器的输入接头相一致。

4)元件3为单一型的标准试验转换器,其输出接头应与3号调配器的输入接头相一致,而输入接口与受试转换器的输出接口相一致。

5)元件4为与元件3性别相对的标准试验转换器,其单一型的输入接头应与测量线的输出接头相一致。

6)元件5为受试转换器。

图2 两路串联式音频替代法插入损耗测量方法图

c. 运动的方向,在三个互相垂直的每个方向上依次各振动 1h(共试验 3h)。

d. 最后测量:本试验后应按第 4.6.2 条、4.6.2.1 条和第 4.6.3 条的规定测量电压驻波比和插入损耗,并按 4.6.4 条的规定进行密封性试验。

#### 4.6.7 盐雾(腐蚀)(见第 3.10 条)

若无另外规定(见第 3.1 条),应按照 GJB360.2 盐雾试验方法对转换器进行试验,并应采用下列细则:

a. 适用的盐溶液:5%

b. 试验等级:A

c. 试验后的检查:把转换器冲洗、干燥后,检查有无破坏性的腐蚀和锈斑。

#### 4.6.8 介质耐压(见第 3.11 条)

应按照 GJB360.27 中的介质耐压试验方法对转换器进行试验。应采用下列细则。

a. 特殊的准备或条件

试验中的环境温度约为 23℃;气压约为 102kpa;最大的相对湿度为 50%。当试验设施不能达到这些规定条件时,应在一般大气条件下对转换器进行试验。

试验中应防止空气隙的击穿。

b. 试验电压的幅值:除 5 类转换器应施加 50Hz,1000v 交流有效值外,其余施加 1500v 交流有效值。

c. 试验电压的施加点:转换器的中心导体和外壳之间。

d. 检查:试验后应检查转换器有无击穿痕迹。

#### 4.6.9 规测试验(按适用情况)(见第 3.12 条)

##### 4.6.9.1 1,4 和 5 类转换器

应把 1,4 和 5 类转换器牢固地安装在一个适合的夹具上,并应按表 3 中所规定的适用配接特性进行测量。为了测量所要求的力,把一个带有试验插针和一个指示合适力大小的度盘的量规对准中心连接件,其对中心连接件轴线的位置度应不大于  $\Phi 0.1\text{mm}$ 。试验插针的插拔应平稳地进行,插拔的速度应使得度盘不致于颤跳或者不致于给出错误读数。为了方便插入,该试验插针可以倒角,但规定的插入长度不应包括倒角在内。同时插针的表面粗糙度的  $R_a$  值应不大于  $0.40\mu\text{m}$ 。轮廓算术平均偏差  $R_a$  的定义应按照 GB3505 的规定。

##### 4.6.9.2 2 类转换器

对于 2 类转换器,其规测试验如下:

a. 13.59mm(外导体内径)的同轴阴性接头应与 13.59mm 同轴线标准阴性接头配接尺寸相同,并且应能与 13.59mm 同轴线标准阳性接头配接相同的同轴阳性接头良好地配接。

b. 13.59mm(外导体内径)的同轴阳性接头应与 13.59mm 同轴线标准阳性接头配接尺寸相同,并且应能与 13.59mm 同轴线标准阴性接头配接相同的同轴阴性接头良好地配接。

c. 25 次成功的插入和拔出后,即完成了规测配接试验。

##### 4.6.9.3 3 类转换器

对于 3 类转换器,其规测试验如下:

表3 配接特性

试 验	1 类转换器	4 类转换器	5 类转换器
特大试验 插针直径 mm	$\Phi 1.880 \pm 0.0025$ 0 (仅对非闭合(收口)的插孔连接)	$\Phi 1.448 \pm 0.0025$ 0 (仅对非闭合(收口)的插孔连接)	$\Phi 0.953 \pm 0.0025$ 0
插入深度 mm	最小为 3.18	最小为 3.18	0.76~1.14
插入次数	1	1	3
最大试验 插针直径 mm	钢制试验 插针直径 $\Phi 1.676 \pm 0.0025$ 0	钢制试验 插针直径 $\Phi 1.372 \pm 0.0025$ 0	钢制试验 插针直径 $\Phi 0.940 \pm 0.0025$ 0 (插入深度为 1.270~1.905)
插入力(不大于) N	8.896	8.896	13.345
最小试验 插针直径 mm	钢制试验 插针直径 $\Phi 1.600 - 0.0025$	钢制试验 插针直径 $\Phi 0.0025 - 0.0025$	钢制试验插针直径 $\Phi 0.902 - 0.0025$ (插入深度为 1.270~1.905)
拔出力(不小于) N	0.556	0.556	0.278

a. 19.94mm(外导体内径)的同轴阴性接头应与 19.94mm 的同轴线标准阴性接头配接尺寸相同,并且应能与 19.94mm 同轴线标准阳性接头配接相同的同轴阳性接头良好地配接。

b. 19.94mm(外导体内径)的同轴阳性接头应与 19.94mm 的同轴线标准阳性接头配接尺寸相同,并且应能与 19.94mm 同轴线标准阴性接头配接相同的同轴阴性接头良好地配接。

c. 25 次成功的插入和拔出后,即完成了规测配接试验。

## 5 包装、储存、运输

### 5.1 包装

### 5.1.1 单元包装

每个成品转换器的单元包装可用塑料袋、纸盒或泡沫塑料盒进行单元包装。单元包装盒(袋)内应放有制造厂的产品合格证和包装检验合格证。

### 5.2 装箱

经单元包装的转换器应装入一个具有防潮、防震的干燥包装箱内。转换器应固定牢靠,不得在箱内晃动。箱内应放有产品使用说明书、装箱单。装有转换器的木箱或纤维板箱,其质量(重量)不应超过 50kg,包装箱外面应按 GB191 的规定标明“怕湿”、“小心轻放”等字样或标志。

### 5.3 标志

#### 5.3.1 产品合格证上的标志

每批提交的产品应附有产品合格证。合格证上应标明:

- a. 制造厂名称或商标。
- b. 转换器军用元件编号和名称。
- c. 转换器详细规范号。
- d. 生产日期。
- e. 制造厂检验部门的合格印章及检验人员的印章或代号。

#### 5.3.2 装箱标记

在每个包装箱内应附有装箱单,装箱单上应标明:

- a. 制造厂名称和商标。
- b. 产品的军用元件编号和名称。
- c. 装箱数量。
- d. 包装日期。
- e. 包装人员印章或代号。

### 5.4 贮存

转换器应贮存在环境温度为 $-35\sim 45^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度不大于 80%,周围没有酸性、碱性或其它有害气体的库房中。

### 5.5 运输

装有转换器的包装箱可用任何方式运输。

## 6 说明事项

### 6.1 预定用途

本规范包括的转换器规定用于微波频谱范围(见第 3.1 条)。

### 6.2 订货资料

采购文件应规定下列内容:

- a. 本规范的名称、编号和日期。
- b. 相应详细规范的名称、编号和日期以及军用元件编号(见第 3.1 条)。
- c. 特殊的装箱、标志(见第 5.1、5.2 和 5.3 条)。

**附加说明：**

本规范由机械电子工业部提出。

本规范由 885 厂负责起草。

本规范主要起草人：焦聚义，陆纯菊，谢绍明。