



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX/IEC 63138-1:2019

多通道射频连接器 第1部分：总规范 一般要求和试验方法

Multi-channel radio frequency connectors—Part 1: Generic specification—General requirements and test methods

(IEC 63138-1:2019, IDT)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 设计和结构 2

 4.1 通则 2

 4.2 材料和表面处理 3

 4.3 连接器界面尺寸及标准规 3

 4.4 射频通道的界面尺寸及标准规 3

5 额定值和特性 3

6 气候类别 3

7 IEC 型号命名 3

8 要求与试验方法 4

 8.1 通则 4

 8.2 外观检验 4

 8.3 尺寸和互换性 4

 8.4 电气试验 5

 8.5 机械试验 11

 8.6 环境试验 17

9 质量评定 19

 9.1 通则 19

 9.2 鉴定检验 19

 9.3 质量一致性检验 20

 9.4 规范结构 23

10 标志 24

 10.1 元件的标志 24

 10.2 包装的标志和内容 24

图 1 隔离度测试示意图 9

表 1 气候类别（见 IEC 60068-1） 3

表 2 建议的振动试验严酷度优选试验条件 15

表 3 建议的冲击严酷度 16

表 4 鉴定检验 19

表 5 逐批检验 21

表 6 机械互换性、回波损耗抽样方案 21

表 7 周期检验 22

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T XXXXX《多通道射频连接器》的第1部分。GB/T XXXXX已经发布了以下部分：

——第1部分：总规范 一般要求和试验方法。

本文件等同采用IEC 63138-1:2019《多射频通道连接器 第1部分：总规范 一般要求和试验方法》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——将第3章引用的文件改为注日期 IEC 61169-1:2013；

——将英寸转换为毫米。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国电子设备用高频电缆及连接器标准化技术委员会（SAC/TC 190）归口。

本文件起草单位：陕西华达科技股份有限公司、中国电子技术标准化研究院、深圳金信诺高新技术股份有限公司、中天通信技术有限公司、中国空间技术研究院西安分院、中国电子科技集团公司第十四研究所、中国电子科技集团公司第四十研究所、广东速联科技股份有限公司、贵州航天电器股份有限公司、天津609电缆有限公司、灏讯贸易（上海）有限公司、宁波科博通信技术有限公司。

本文件主要起草人：许刚、郭嫵、李芳、杨帆、蓝燕锐、史广芹、陈金、李留安、李连喜、张英峰、陆琛、白霄桦。

引 言

多通道射频链接器是由两个或两个以上的射频通道组成的连接器，多通道射频连接器解决了单路射频同轴连接器元件数量多、占空大，重量大的问题，实现了多路微波信号的快速连接与分离，这种集成化的应用使布线、维护等工作大大简化，安装拆卸效率更高，提高了系统的可靠性，降低整机系统成本。同时多通道射频连接器实现了模块化，一旦发现问题，可对整机装备上的数据系统进行在线检测，检测后可立即对损坏的模块进行整体替换，即将传统的三级维护体制简化为二级维护体制，大大节省了维护时间及人力成本。

GB/T XXXX《多通道射频连接器》拟由3个部分构成。

- 第1部分：总规范 一般要求和试验方法；
- 第2部分：MQ4系列多通道射频连接器分规范；
- 第3部分：MQ5系列多通道射频连接器分规范。

多通道射频连接器 第1部分：总规范 一般要求和试验方法

1 范围

本文件规定了多通道射频连接器的通用要求,包括术语和定义、设计和结构、额定值和特性、气候类别、IEC型号命名、要求与试验方法、质量评定、标志等。

本文件为各类多通道射频连接器分规范提供依据。

本文件适用于各类通信和电子设备及其他设备用多通道射频连接器(以下简称连接器)。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

IEC 60068-1 环境试验 第1部分:总则和导则(Environmental testing—Part 1: General and guidance)

注:GB/T 2421—2020 环境试验 概述和指南(IEC 60068-1:2013, IDT)

IEC 60068-2-6 环境试验 第2-6部分:试验Fc:振动(正弦)[Environmental testing—Part 2-6: Tests—Test Fc: Vibration (sinusoidal)]

注:GB/T 2423.10—2019 环境试验 第2部分:试验方法 试验Fc:振动(正弦)(IEC 60068-2-6:2007, IDT)

IEC 60068-2-11 环境试验 第2-11部分:试验Ka:盐雾(Basic environmental testing procedures—Part 2-11: Tests—Test Ka: Salt mist)

注:GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ka:盐雾(IEC 60068-2-11:1981, IDT)

IEC 60068-2-20 环境试验 第2-20部分:试验T:带引线器件可焊性和耐焊接热性能试验方法(Environmental testing—Part 2-20: Tests—Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads)

注:GB/T 2423.28-2005 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验T:锡焊(IEC 60068-2-20:2021)

IEC 60068-2-27 环境试验 第2-27部分:试验Ea和导则:冲击(Environmental testing—Part 2-27: Tests—Test Ea and guidance: Shock)

注:GB/T 2423.5—2019 环境试验 第2部分:试验方法 试验Ea和导则:冲击(IEC 60068-2-27:2008, IDT)

IEC 61169-1:2013 射频连接器总规范 一般要求和试验方法(Radio frequency connectors—Part 1: Generic specification—General requirements and measuring methods)

注:GB/T 11313.1—2013 射频连接器 第1部分:总规范 一般要求和试验方法(IEC 61169-1:1998, IDT)

IEC 61169-1-2 射频连接器 第1-2部分:电气试验方法 插入损耗(Radio-frequency connectors—Part 1-2: Electrical test methods—Insertion loss)

IEC 61169-1-4 射频连接器 第1-4部分:电气试验方法、电压驻波比 回波损耗和反射系数(Radio-frequency connectors—Part 1-4: Electrical test methods—Voltage standing wave ratio, return loss and reflection coefficient)

IEC 61726 电缆组件、电缆、连接器和无源微波元件 混响室法屏蔽衰减测量 (Cable assemblies, cables, connectors and passive microwave components—Screening attenuation measurement by the reverberation chamber method)

IEC 62037-3 无源射频和微波元器件的互调电平测量 第 3 部分：同轴连接器的无源互调测量 (Passive RF and microwave devices, intermodulation level measurement—Part 3: Measurement of passive intermodulation in coaxial connectors)

注：GB/T 21021.3-2021 无源射频和微波元器件的互调电平测量 第3部分：同轴连接器的无源互调测量（IEC 62037-3:2012）

3 术语和定义

IEC 61169-1:2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

ISO和IEC维护的用于标准化的术语数据库网址如下：

——IEC电工学：<https://www.electropedia.org/>；

——ISO在线浏览平台：<https://www.iso.org/obp>。

3.1

射频通道 RF channel

由射频接触件对组成的射频传输通路。

3.2

多射频通道连接器 multi-channel radio-frequency connector

由两个或两个以上的射频通道组成的连接器。

3.3

隔离度 isolation

任一射频通道对周边其它任一射频通道产生的射频信号的泄漏,用输入通道的功率与周边其他射频通道产生的接收功率之比，单位为dB。

隔离度能用公式（1）表示。

$$\text{隔离度} = -10\log_{10} \frac{P_2}{P_1} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P_1 ——信号源传输给射频连接器的输入功率；

P_2 ——其它射频通道产生的接收功率。

4 设计和结构

4.1 通则

连接器及附件的设计和结构，应能满足正常插合、安装和维修时所需的容差。连接器中的安装板设计和结构应保证射频通道的正常插合和性能。设计和结构允许时，应有插合到位标识。连接器中的射频接触件应尽量采用可取卸式。

对于既不影响连接器的互配互换性及性能要求，也不用作制造图的结构细节的设计结构和尺寸，相关规范不应限制。连接器附件接口尺寸及推荐的面板开孔尺寸应符合相关规范的规定。

尺寸和公差应给出公制单位。当给出的英寸单位尺寸转换为毫米单位时，原则上应四舍五入精确到0.001 mm或0.00005 in。但是，当机械和电气条件允许时，通常应四舍五入精确到0.01 mm或0.0005 in。

4.2 材料和表面处理

连接器所用的材料和表面处理应符合安全、环保及相关规范的规定，彼此之间可能产生电动势的不相容金属不应相互接触配置。

4.3 连接器界面尺寸及标准规

连接器界面尺寸（包括射频通道的孔位排列）及标准规应符合相关规范的规定。

4.4 射频通道的界面尺寸及标准规

连接器内的射频通道的界面尺寸及标准规应符合相关规范的规定。

5 额定值和特性

连接器类型和品种相应的额定值和特性应在相关规范中规定。它们通常应包括下列内容：

- 电气性能、机械性能、环境性能指标；
- 当连接器由不同的射频通道组成时，应分别规定每类射频通道的性能指标。

6 气候类别

连接器气候条件依据IEC 60068-1分类，并用三组由斜线分开的数字系列表示。这三组数字分别表示相应的低温试验(不标负号)、高温试验和稳态湿热暴露的天数。

气候严酷度，以低温、高温和稳态湿热持续时间作为参照基准。表1中列举出了优选气候类别：

表1 气候类别（见 IEC 60068-1）

类别号	字符	温度范围	稳态湿热
40/85/21	A	-40℃～85℃	21 天
55/125/21	B	-55℃～125℃	21 天
55/155/56	C	-55℃～155℃	56 天

7 IEC 型号命名

IEC型号命名的目的是为了识别在IEC射频连接标准化范围内的具体连接器，除此之外并无其它含义。

实际上，这对识别制造厂的产品通常是必要的，因为，有些产品虽然采用本IEC标准，但可能不是本标准所包括的结构。

采用相应规范连接器应采用下列标志和顺序进行命名：

- a) 规范的编号；
- b) 字母“IEC”；
- c) 系列代号（型号）

d) 相应规范中规定的附加识别标志。

注：当产品标志或产品说明书上采用此IEC型号命名时，保证产品符合相应规范的要求是制造商的责任。

8 要求与试验方法

8.1 通则

除非另有规定，应采用下列条件：

- a) 应在 IEC 60068-1 中规定标准大气测试条件下进行试验。
- b) 应在进行测量之前，将连接器在标准大气测试条件下预处理足够长的时间，使整个连接器达到热稳定。
- c) 在条件试验后与下一次测试测量的间隔期内，恢复条件应符合 IEC 60068-1 的规定。

当施加的应力和/或持续施加的时间只给出标称值时，则这个规定值应认为是指所施加的试验严酷度最小。

除非规范中有明确规定，绝不允许在试验前对接触件进行清洗或其它处理。

如需将一段电缆装接到连接器的射频通道上，应按连接器制造商的说明书进行操作。

插合成套的连接器应完全啮合，此外，螺纹连接的连接器应拧紧并达到相关规范规定的标称连接力矩。

对于经受环境条件试验的固定连接器，应注意确保这类固定连接器的面板背面部分，在适宜时，采取保护措施。

对于涉及暴露于极端温度的试验，需要时，应采用具有相应温度性能的电缆。

8.2 外观检验

8.2.1 要求

外观检验应满足以下要求：

- a) 标志
标志应符合 10.1 的规定，连接器在经受相关规范规定的试验后，标志应仍然清晰。
- b) 加工质量
连接器及其有关附件应采用使其在质量上相一致的方法进行加工，并且应无目力可见的刃边、毛刺和其它影响耐久性、使用和外观的缺陷。
- c) 电气、机械和环境试验后的损伤
除非另有规定，连接器在经过相关规范规定的试验后，应无可能影响性能的明显损伤。

8.2.2 试验方法

采用目视或相关规范规定倍率的放大镜进行检验。

8.3 尺寸和互换性

8.3.1 射频通道界面尺寸

8.3.1.1 要求

射频通道插合面的尺寸应符合相应规范规定。

8.3.1.2 试验方法

连接器的界面尺寸应使用相关规范规定的标准规与连接器进行插合检验。

当相关规范规定射频通道的关键界面尺寸时，应用足够精度的量具或量规进行检验。

8.3.2 连接器界面尺寸

8.3.2.1 要求

连接器插合面尺寸应符合相应规范规定。

8.3.2.2 试验方法

界面尺寸应使用相关规范规定的标准规与射频通道进行插合检验。

8.3.3 外形尺寸

8.3.3.1 要求

外形尺寸应符合相关详细规范的规定。

8.3.3.2 试验方法

应用足够精度的量具进行检验。

8.3.4 机械互换性

8.3.4.1 要求

被试连接器与其相配的连接器的应能正常插合和分离。

8.3.4.2 试验方法

用至少3个相配的连接器和被试连接器进行插合和分离。

8.4 电气试验

8.4.1 回波损耗（接电缆连接器和转接器适用）

8.4.1.1 要求

连接器中的每个射频通道的回波损耗应符合相关规范的规定。

8.4.1.2 试验方法

连接器中的每个射频通道的回波损耗试验应分别按IEC 61169-1-4的规定进行，试验时所有的射频通道应保持在连接器中，除非另有规定，连接器应完全啮合。

8.4.1.3 相应规范中应规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 测量的频率范围；
- b) 最小回波损耗值；

- c) 需要时，标准试验连接器的细则；
- d) 需要配接电缆时，配接电缆的特性；
- e) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.4.2 插入损耗（接电缆连接器和转接器适用）

8.4.2.1 要求

连接器中的每个射频通道的插入损耗应符合相关规范的规定。

8.4.2.2 试验方法

连接器中的每个射频通道的插入损耗试验应分别按IEC 61169-1-2的规定进行，试验时所有的射频通道应保持在连接器中，除非另有规定，连接器应完全啮合。

8.4.2.3 相应规范中应规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 测量的频率范围；
- b) 最大插入损耗值；
- c) 需要时，标准试验连接器的细则；
- d) 需要配接电缆时，配接电缆的特性；
- e) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.4.3 接触电阻

8.4.3.1 要求

连接器中射频通道的中心接触件、外接触件和连接器壳体（适用时）的接触电阻的初始值、环境试验后的值应符合相关规范的规定。

8.4.3.2 试验方法

连接器的接触电阻试验应按IEC 61169-1:2013中9.2.3的规定进行，但应采用下列细则：

- a) 试验时所有射频通道应保持在连接器中测试。
- b) 连接器中每个射频通道的中心接触件、外接触件都应进行测试。
- c) 当需要时，连接器壳体的接触电阻应进行测试。

8.4.3.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 射频通道的中心接触件、外接触件和连接器壳体（适用时）的接触电阻的初始值及环境试验后的值；
- b) 与标准程序的任何不同之处。

8.4.4 绝缘电阻

8.4.4.1 要求

连接器中每个射频通道的中心接触件与外接触件间、每两个射频通道的外接触件之间（适用时），以及每个射频通道的外接触件与连接器壳体间（适用时）的绝缘电阻初始值、环境试验后的值应符合相关规范的规定。

8.4.4.2 试验方法

连接器的绝缘电阻试验应按IEC 61169-1:2013中9.2.5的规定进行，但应采用下列细则：

- a) 试验时射频通道应保持在连接器中测试。
- b) 连接器中每个射频通道的中心接触件与外接触件间绝缘电阻都应进行测试。
- c) 需要时，连接器中每两个射频通道的外接触件之间的绝缘电阻都应进行测试。
- d) 需要时，连接器中每个射频通道的外接触件与连接器壳体间的绝缘电阻都应进行测试。

8.4.4.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 试验电压值（如果不是 500V）；
- b) 绝缘电阻最小值；
- c) 试验方案（插合的或未插合的、接电缆或未接电缆的连接器）；
- d) 与标准程序的任何不同之处。

8.4.5 介质耐电压

8.4.5.1 要求

连接器应经受相关规范规定的试验电压，试验时应无击穿或闪络现象。

8.4.5.2 试验方法

连接器的介质耐电压试验应按IEC 61169-1:2013中9.2.6的规定进行，但应采用下列细则：

- a) 试验时射频通道应保持在连接器中测试。
- b) 连接器中每个射频通道的介质耐电压都应进行测试。
- c) 需要时，连接器中每两个射频通道的外接触件之间的介质耐电压都应进行测试。
- d) 需要时，连接器中每个射频通道的外接触件与连接器壳体间的介质耐电压都应进行测试。

8.4.5.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 连接器中每个射频通道的中心接触件和外接触件之间的测试电压值；
- b) 每两个射频通道的外接触件之间测试电压值；
- c) 每个射频通道的外接触件和连接器壳体之间的测试电压值（如适用）；
- d) 最大漏电流；
- e) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.4.6 屏蔽效率（接电缆连接器和转接器适用）

8.4.6.1 要求

连接器的屏蔽效率应在相关规范规定的频率范围内符合要求。

8.4.6.2 试验方法

连接器的屏蔽效率试验应按IEC 61726的规定进行，除非另有规定，连接器中每个射频通道都应保持在连接器中进行测试。

8.4.6.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 测量的频率范围；
- b) 容许的屏蔽效率最差值；
- c) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.4.7 放电试验（接电缆连接器和转接器适用）

8.4.7.1 要求

连接器的电晕电平应符合相关规范规定的要求。

8.4.7.2 试验方法

连接器中的每个射频通道的放电试验应按IEC 61169-1:2013中9.2.8的规定进行，但应采用下列细则：

- a) 试验时射频通道应保持在连接器中测试；
- b) 连接器中每个射频通道的放电试验应分别进行测试；

8.4.7.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 灭晕电压的最小值；
- b) 大气压力或等效海拔高度；
- c) 电缆型号及长度应符合相关规范的规定；
- d) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.4.8 无源互调（PIM）

8.4.8.1 要求

连接器的互调电平应符合相关规范规定的要求。

8.4.8.2 试验方法

连接器中的每个射频通道的互调电平试验应按IEC 62037-3的规定进行，试验时射频通道应在连接器中测试。

8.4.8.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 测试的频率和功率；
- b) 容许的静态、动态最低电平值；
- c) 重锤的重量和冲击高度及位置；

d) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.4.9 隔离度（接电缆连接器和转接器适用）

8.4.9.1 要求

隔离度应符合相关规范规定的要求。

8.4.9.2 试验方法

应按相关规范的规定，对连接器中指定的射频通道进行隔离度测试，试验时所有的射频通道应保持在连接器中，除非另有规定，连接器应完全啮合。对于接电缆连接器，应配接适配的电缆，电缆另一端分别接上标准射频同轴连接器形成电缆组件，并允许对电缆进行保护，除非另有规定，所有未使用的射频通道端口都接上匹配负载。

试验程序如下：

- a) 把矢量网络分析仪的测量模式设置为传输测量（S12 或 S21），并设置相关规范规定的频率范围，除非另有规定，测量点数设为不小于 801；
- b) 直通校准系统；
- c) 将矢网的两个端口配接连接器两个近端端口（同一连接器上的端口），该两个射频通道的另一端（远端端口）都接上标准负载，如图 1a），读取传输测量（S12 或 S21）绝对值的最小数值，即为该两个射频通道的近端隔离度（单位为 dB）；
- d) 将矢网的两个端口配接连接器两个远端端口（不同连接器上不同通道的端口），该两个射频通道的另一端都接上标准负载，如图 1b），读取传输测量（S12 或 S21）绝对值的最小数值，即为该两个射频通道的远端隔离度（单位为 dB）；
- e) 近端隔离度与远端隔离度的最小数值即为这两个射频通道的隔离度；
- f) 需要时，应依次测量其它射频通道间的隔离度。

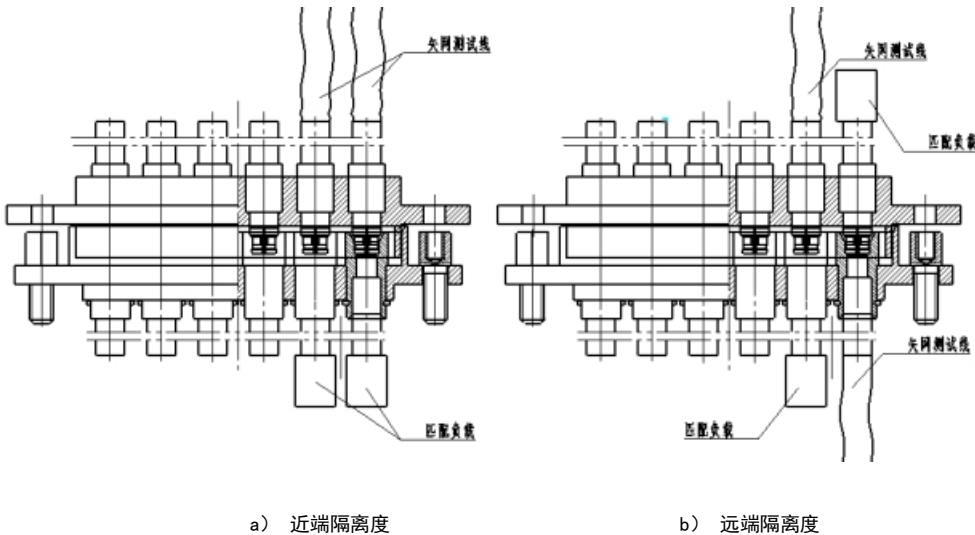


图1 隔离度测试示意图

8.4.9.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 应测试的两个射频通道或所指定的其他射频通道；
- b) 测试频率范围；
- c) 容许的最小隔离度；
- d) 电缆型号及长度；
- e) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.4.10 耐射频功率（需要时）

8.4.10.1 要求

在相关规范规定的频率、温度、海拔高度和功率下，连接器组件应无击穿现象。试验后，连接器的回波损耗（电压驻波比）及插入损耗应符合相关规范规定的要求。

8.4.10.2 试验条件

试验条件稳定包括温度稳定及海拔稳定：

a) 温度稳定

当试验箱中的温度和被试样品的温度变化不超过 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，且二者在 10 min 内的温差不超过 $3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，则温度视为稳定。

b) 海拔稳定

当海拔稳定在规定值的 $\pm 5\%$ 范围内 10 min，则海拔应视为稳定。

当在试验程序中要求测量并记录试样的温度或相关的温升时，应至少采用 1 个热电偶测量环境条件，而在被试样品上至少应采用 2 个热电偶。应在试验开始和结束时以及在试验过程中每隔 5 min 记录热电偶的温度，如果在任何 5 min 间隔期内温升超过 $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，则不应缩短记录的间隔时间。

试验条件应符合下列规定：

- a) 应使用温敏器件测量试验箱和被试样品温度，并且在试验程序中的每个试验步骤之前，应使试验箱和被试样品条件稳定。
- b) 试验用高频点应在被试样品上限频率的 10%以内或按相关规范的规定，低频点应在频带低端 0.1GHz 以内，中频点应为频率范围中的近似中间频率。
- c) 如果相关规范规定了最大功率，则组件应在频率点处于频带高端 10%以内的条件下经受最大功率 1h。
- d) 进行试验时，被试样品应同时经受相关规范规定的高温和海拔高度。
- e) 负载的电压驻波比应至少为 1.75。

8.4.10.3 试验方法

所有射频通道应保留在连接器中以进行测试。除非另有规定，否则连接器应对插到位。

对于接电缆连接器，应配接匹配电缆。电缆的另一端应连接标准射频同轴连接器，形成电缆组件。试验方法如下：

- a) 将连接器组件（或样品）置于试验箱内，对被试连接器的任一射频通道施加相关规范规定的满额功率，来测定被试样品的功率承载能力。
- b) 除非另有规定，低频点和中频点试验持续时间不应短于 20min；在规定高频点 10%范围内试验时间不应短于 1h。

- c) 除非另有规定, 否则每次施加高功率之间, 应将试验箱和试验设备温度恢复并稳定在 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。
- d) 对于不同的射频通道重复上述 a) 至 c) 3 个步骤, 对于相同的射频通道无需进行上述测试步骤;
- e) 当试验结束后, 应将连接器组件从试验箱中取出, 并按 7.4.1 及 7.4.2 的规定进行测试。

8.4.10.4 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定:

- a) 应试验的射频通道;
- b) 试验频率;
- c) 试验温度及等效海拔高度;
- d) 试验功率;
- e) 电缆型号及长度应符合相关规范的规定;
- f) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5 机械试验

8.5.1 可焊性 (适用时)

8.5.1.1 要求

被浸渍部分至少有95%的面积上覆盖上一层连续、均匀、光滑、明亮的新焊料层, 其余5%允许有少量分散的, 诸如针孔、空穴不润湿或弱润湿之类的缺陷, 但这些缺陷不得集中在一块。

8.5.1.2 试验方法

试验应按 IEC 60068-2-20 的规定进行, 对被浸渍部分用10倍~30倍的放大镜进行外观检查。除非另有规定, 本试验应在组装成连接器之前的批中抽取的零件或部件上进行, 并且如果有规定, 则应进行预处理或老化。

8.5.1.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定:

- a) 相关规范规定的试验条件
- b) 烙铁法-烙铁头的尺寸;
- c) 焊槽法-浸入深度;
- d) 老化条件;
- e) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5.2 中心接触件的固定性 (固定的中心接触件)

8.5.2.1 要求

在轴向力去除后, 中心接触件相对于外接触件的永久性位移量应不超过相关规范的规定值。

8.5.2.2 试验方法

对于中心接触件是固定的射频通道, 应在两个方向朝射频通道的中心接触件分别施加一个轴向力 (接电缆的射频通道试验时不装配电缆)。

8.5.2.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 施加轴向力的大小、持续时间；
- b) 容许的位移量；
- c) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5.3 射频通道的固定性（适用时）

8.5.3.1 要求

射频通道应能承受相关规范规定的轴向力和/或扭矩的作用，在轴向力去除后，射频通道相对于外壳的永久性位移量应不超过相关规范的规定值，被施加扭矩的射频通道不应发生转动。

8.5.3.2 试验方法

试验时射频通道应保持在连接器中测试，应对射频通道平稳地从两个方向分别施加轴向力和/或扭矩（接电缆的射频同轴接触件试验时不装配电缆）。

8.5.3.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 轴向力和/或扭矩的大小、持续时间；
- b) 容许的位移量；
- c) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5.4 啮合力和分离力

连接器的啮合力和分离力试验的要求及方法应按IEC 61169-1:2013中9.3.6的规定进行。

8.5.5 标准规保持力

8.5.5.1 要求

插入力应符合相关规范的要求，保持力试验中应能保持住连接器和/或射频通道标准规的重量。

8.5.5.2 试验方法

应采用相关规范规定的标准规，对连接器和/或射频通道的弹性接触件进行试验，除非另有规定，本试验射频通道的标准规保持力应在组装成连接器之前的批中抽取的射频通道上进行。

试验程序如下：

- a) 稳定尺寸试验（仅适用于射频通道的弹性接触件）
把相关规范规定的标准规插入射频通道的弹性接触件三次，这是稳定尺寸操作。
- b) 插入力试验
稳定尺寸后，将相关规范规定的标准规插入射频通道的弹性接触件；
当适用时还应将相关规范规定的连接器标准规插入连接器中。
- c) 保持力试验
插入力试验后，接触件垂直朝下，将相关规范规定的标准规插入射频通道的弹性接触件，此时应能保持住标准规的重量；

适用时，还应将相关规范规定的连接器标准规插入连接器中，此时连接器垂直朝下应能保持住连接器标准规的重量。

8.5.5.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 射频通道弹性接触件及连接器标准规的详细尺寸、材料及粗糙度；
- b) 保持力用标准规的质量；
- c) 插入力最大值（当有要求时）；
- d) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5.6 抗电缆转动的有效性（适用时）

8.5.6.1 要求

配接电缆的连接器应经受抗电缆转动的有效性试验，试验后不应有任何目力可见的损伤现象。

8.5.6.2 试验方法

连接器的抗电缆转动的有效性试验应按IEC 61169-1:2013中9.3.7的规定进行，但应采用下列细则：

- a) 试验时射频通道应在连接器中测试；
- b) 连接器中每个射频通道的抗电缆转动的有效性应分别进行测试。

8.5.6.3 相关规范中应指出的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 配接电缆的型号及长度；
- b) 电缆的最小弯曲半径；
- c) 在每个方向上旋转（转头运动）的次数，如果不是10次；
- d) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5.7 抗电缆拉伸的有效性

8.5.7.1 要求

配接电缆的连接器应经受抗电缆拉伸的有效性试验，试验后不应有任何损坏现象，射频通道的电缆组件端面相对位置尺寸的变化不应超过相关规范规定的值。

8.5.7.2 试验方法

连接器的抗电缆转动的有效性试验应按IEC 61169-1:2013中9.3.8的规定进行，但应采用下列细则：

- a) 试验时射频通道应保持在连接器中测试；
- b) 连接器中每个射频通道的抗电缆拉伸的有效性应分别进行测试；
- c) 当需要时，应对电缆集束后的抗电缆拉伸的有效性应进行测试。

8.5.7.3 相关规范中应指出的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 配接电缆的型号及长度；

- b) 轴向力的大小及持续时间；
- c) 电缆集束后的轴向力的大小及持续时间（适用时）；
- d) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5.8 抗电缆弯曲的有效性

8.5.8.1 要求

当需要时，连接器中配接电缆的射频通道应进行电缆弯曲试验，试验后射频通道和连接器界面相对位置尺寸变换不应超过相关规范中的规定，不应有明显的机械损伤现象。

8.5.8.2 试验方法

连接器的抗电缆弯曲的有效性试验应按IEC 61169-1:2013中9.3.9的规定进行，但应采用下列细则：

- a) 试验时射频通道应保持在连接器中测试；
- b) 连接器中每个射频通道的抗电缆弯曲的有效性应分别进行测试；

8.5.8.3 相关规范中应指出的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 配接电缆的型号及长度；
- b) 电缆的最小弯曲半径；
- c) 从电缆引出端至重物附加点的电缆长度；
- d) 重物的质量；
- e) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5.9 抗电缆扭转的有效性（适用时）

8.5.9.1 要求

配接电缆的连接器应经受抗电缆扭转的有效性试验，试验后不应有任何损坏现象，电缆应既不应相对于连接器滑动，也不应相对于连接器旋转。

8.5.9.2 试验方法

连接器的抗电缆扭转的有效性试验应按IEC 61169-1:2013中9.3.10的规定进行，但应采用下列细则：

- a) 试验时射频通道应在连接器中测试；
- b) 连接器中每个射频通道的抗电缆扭转的有效性应分别进行测试。

8.5.9.3 相关规范中应指出的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 配接电缆的型号及长度；
- b) 转矩的大小和施加方法；
- c) 施加转矩的最短持续时间(如果不是 60s)；
- d) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5.10 连接机构强度（适用时）

连接机构强度试验的要求及方法应按IEC 61169-1:2013中9.3.11的规定进行。

8.5.11 低频振动

8.5.11.1 要求

试验过程中应监测每个射频通道的中心接触件及外接触件的电连续性，应无超过1 μs的电气中断。试验后，应无外观和机械损伤现象，同时每个射频通道的中心导体的接触电阻应符合相关规范的规定。

8.5.11.2 试验方法

试验应采用能检测1 μs不连续性的检测器，按IEC 60068-2-6的规定在插合成对的连接器上进行。连接器应在三个相互垂直的各个方向上进行振动，其中一个方向应平行于连接器公共轴线。

除非另有规定，相关规范中规定的严酷度应符合下述规定。

- a) 频率范围：10 Hz～55 Hz；
- b) 位移幅值：0.75 mm；
- c) 持续时间：每方向 2 h，三方向共 6 h。对称性结构产品，允许两个方向 3 h，共 6 h。

8.5.11.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 要使用的相应电缆型号及长度；
- b) 连接器安装和电缆夹紧的详细规定；
- c) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5.12 高频振动

8.5.12.1 要求

试验过程中应监测每个射频通道的中心接触件及外接触件的电连续性，应无超过1 μs的电气中断。试验后，应无外观和机械损伤现象，同时每个射频通道的中心导体的接触电阻应符合相关规范的规定。

8.5.12.2 试验方法

试验应按IEC 60068-2-6的规定在插合成对的连接器上进行。连接器应在三个相互垂直的各个方向上进行振动，其中一个方向应平行于连接器公共轴线。

除非另有规定，相关规范中规定的严酷度应从表2规定的优选值中选取。仅用持续扫频进行试验。振动的严酷度应由三个参数的组合形式确定：频率范围、位移幅值/加速度和持续时间。相关规范应规定每个参数的相应要求。

表2 建议的振动试验严酷度优选试验条件

频率范围 Hz	位移幅值/加速度 mm/m/s ²	交越频率 Hz	试验持续时间		
			一次扫频时间 min	扫频次数 每方向次数×方向数	总试验时间 h
10～500	0.75/100	57～62	12	10×3	6
10～2000	0.75/100	57～62	15	10×3	7.5

8.5.12.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 要使用的相应电缆型号及长度；
- b) 连接器安装和电缆夹紧的详细规定；
- c) 非表 2 所规定的严酷度等级；
- d) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5.13 冲击

8.5.13.1 要求

试验过程中应监测每个射频通道的中心接触件及外接触件的电连续性，应无超过1 μ s的电气中断。试验后，应无外观和机械损伤现象，同时每个射频通道的中心导体的接触电阻应符合相关规范的规定。

8.5.13.2 试验方法

应按IEC 60068-2-27的规定在插合成对的连接器上进行试验。除非另有规定，相关规范中规定的严酷度应从表3规定的优选值中选取。相关规范应规定每个参数的相应要求。

表3 建议的冲击严酷度

严酷度			
峰值加速度		峰值加速度 m/s^2	脉冲形式
m/s^2	近似“g”值		
300	30	18	半正弦波
300	30	11	后峰锯齿波
500	50	11	半正弦波
1000	100	6	半正弦波

8.5.13.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 要使用的相应电缆型号及长度；
- b) 连接器安装和电缆夹紧的详细规定；
- c) 非表 4 所规定的严酷度等级；
- d) 冲击的方向和方式，以及冲击的次数；
- e) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5.14 机械耐久性

8.5.14.1 要求

连接器应经受机械耐久性试验，除非另有规定，在机械耐久性试验结束后，连接器应满足相关规范对下列特性的要求。

- a) 接触电阻，采用经受机械耐久性试验的同一对连接器试验；
- b) 耐电压；
- c) 啮合力和分离力。

8.5.14.2 试验方法

连接器应按相关规范的规定经受机械耐久性试验。当有要求时，可以把耐久性试验分两阶段进行，而在二阶段中间，进行其它试验。

耐久性试验由连接器对的反复啮合和分离组成。一次操作包括完全啮合和分离，完全啮合包括连接机构的操作，对于螺纹连接器，用正常连接转矩旋紧。

除非另有规定，操作次数至少200次。在不小于50次循环的间隔里，允许从螺纹和界面的表面上抖掉或吹掉碎屑。连接器啮合和分离的速率按相关规范规定。

8.5.14.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 最大啮合和分离的速率；
- b) 操作次数（如果不是 200 次）；
- c) 对最终测量的要求；
- d) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.5.15 安全丝孔强度（适用时）

8.5.15.1 要求

连接器应经受安全丝孔强度试验，试验后连接器应无撕破孔的现象。

8.5.15.2 试验方法

单股安全丝做成环状通过安全丝孔并自我固定。在安全丝上向连接器的两个方向分别施加相关规范规定的力。一个力应平行于连接器的轴向，一个力应垂直于连接器的轴向。安全丝应使用不锈钢，直径为0.50 mm或0.38 mm。本试验应在静态条件下进行，所有的孔应分别进行试验。

8.5.15.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 施加力的大小及持续时间；
- b) 安全丝直径；
- c) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.6 环境试验

8.6.1 稳态湿热

连接器稳态湿热试验的要求及方法应按IEC 61169-1:2013中9.4.3的规定在插合好的连接器对上进行。

8.6.2 温度冲击

连接器温度冲击试验的要求及方法应按IEC 61169-1:2013中9.4.4的规定在插合好的连接器对上进行。

8.6.3 高温耐久性

连接器高温耐久性试验的要求及方法应按IEC 61169-1:2013中9.4.5的规定在插合好的连接器对上

进行。

8.6.4 低温耐久性

连接器低温耐久性试验的要求及方法应按IEC 61169-1:2013中9.4.6的规定在插合好的连接器对上进行。

8.6.5 漏泄（适用时）

8.6.5.1 要求

适用时，连接器应进行漏泄试验，试验时应无气泡逸出现象。

8.6.5.2 试验方法

试验应在连接器的一端施加相关规范规定的空气压力，然后把连接器浸入温度为15℃～25℃的水中，连接器在水中至少浸泡2min。

8.6.5.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 空气压力；
- b) 防尘或防尘试验的适用性；
- c) 确定是否需要在通电和/或运行状态下执行测试的条件；
- d) 样品的浸没深度；
- e) 持续时间（如果不是2 min）；
- f) 与标准试验程序的任何不同之处。

8.6.6 气密封

连接器气密封试验的要求及方法应按IEC 61169-1:2013中9.4.8的规定进行。

8.6.7 盐雾

8.6.7.1 要求

连接器应经受盐雾试验，除非相关规范另有规定，在恢复程序和恢复时间结束时，连接器应满足如下要求：

- a) 外观检查，腐蚀面积不应超过金属面积的5%，腐蚀缺陷包括凹坑、气泡、起皮和腐蚀生成物；
- b) 试验后，连接器应符合啮合力和分离力的要求。

8.6.7.2 试验方法

此项试验应按IEC 60068-2-11的条件Ka 的规定对未插合并未接电缆的连接器进行。除非另有规定，喷雾时间为48 h。

8.6.7.3 相关规范中规定的内容

以下内容应在相应规范中规定：

- a) 盐溶液浓度；

- b) 试验持续时间;
- c) 与标准试验程序的任何不同之处。

9 质量评定

9.1 通则

检验要求分类如下:

- a) 鉴定检验 (见 9.2);
- b) 质量一致性检验 (见 9.3)。

9.2 鉴定检验

9.2.1 试验样品

试验样品应是在正常生产中使用通常的材料、设备和工艺生产的产品。试验样品数量应符合表4的规定。

9.2.2 检验程序

试验样本应经受表4所规定的适用检验。所有连接器样本单位均应经受I组检验。然后,其后分组的样本单位应经受其所在组的检验。除非另有规定,应按所示顺序进行试验。

表4 鉴定检验

试验	GB/T XXXXX 条款号	样品数
I 组		
外观检验	7.2	6
标志	7.2	
加工质量	7.2	
尺寸和互换性	7.3	
射频通道界面尺寸	7.3.1	
连接器界面尺寸	7.3.2	
外形尺寸	7.3.3	
机械互换性	7.3.4	
啮合力和分离力	7.5.4	
标准规保持力 ^a	7.5.5	
气密封	7.6.6	
漏泄	7.6.5	
绝缘电阻	7.4.4	
II 组		
中心接触件的固定性	7.5.2	2
射频通道的固定性	7.5.3	
盐雾	7.6.7	

表 4 鉴定检验（续）

试验	GB/T XXXXX 条款号	样品数
III组		
回波损耗	7.4.1	2
插入损耗	7.4.2	
隔离度	7.4.9	
屏蔽效率	7.4.6	
无源互调(PIM)	7.4.8	
耐射频功率 ^b	7.4.10	
高温耐久性	7.6.3	
低温耐久性	7.6.4	
机械耐久性	7.5.14	
安全丝孔强度	7.5.15	
IV组		
接触电阻	7.4.3	2
介质耐电压	7.4.5	
放电试验	7.4.7	
低频振动	7.5.11	
高频振动	7.5.12	
冲击	7.5.13	
温度冲击	7.6.2	
稳态湿热	7.6.1	
抗电缆转动有效性	7.5.6	
抗电缆拉伸有效性	7.5.7	
抗电缆弯曲有效性	7.5.8	
抗电缆扭转有效性	7.5.9	
连接机构强度	7.5.10	
V组		
可焊性 ^c	7.5.1	—
^a 射频通道的标准规保持力试验抽样数为3套射频通道； ^b 只要鉴定合格的连接器其设计和加工过程没有改变，该试验仅在初始鉴定时进行； ^c 试验采用组装成连接器之前的批中抽取的零件或部件各3套。		

9.2.3 结构相似元件

对于仅射频通道数目不同,但在形状、连接方式、射频通道等方面完全相同的连接器视为结构相似元件，可以按结构相似元件进行鉴定扩展。

对于结构相似元件，当某个产品已通过鉴定批准，其它产品按照结构相似元件原则可以进行鉴定扩展，此时仅需要进行表4中的 I 组检验，当 I 组检验通过，则视为该产品也通过鉴定检验。

9.3 质量一致性检验

9.3.1 总则

质量一致性检验应由逐批检验及周期检验组成。

9.3.2 逐批检验

9.3.2.1 通则

产品的逐批检验应由A组及B组检验组成, 逐批检验即为产品的交货检验。

9.3.2.2 检验批

一个检验批应由在基本相同条件下生产的相同型号的并同时提交检验的连接器组成。

9.3.2.3 A、B组检验

A、B组检验应由表5所规定的检验项目组成, 并且按所示顺序进行检验。

表5 逐批检验

试验	GB/T XXXXX 条款号	样品数
A 组		
外观检验	7.2	100%
标志	7.2	
加工质量	7.2	
尺寸和互换性	7.3	
射频通道界面尺寸	7.3.1.1	
连接器界面尺寸	7.3.1.2	
外形尺寸	7.3.2	
啮合力和分离力	7.5.4	
标准规保持力 ^a	7.5.5	
密封	7.6.5	
气密封	7.6.6	
介质耐电压	7.4.5	
绝缘电阻	7.4.4	
B 组		
机械互换性	7.3.4	见表 6
回波损耗	7.4.1	
^a 射频通道的标准规保持力试验抽样数为 3 套射频通道。		

表6 机械互换性、回波损耗抽样方案

批量大小	机械互换性样本大小	回波损耗样本大小
1~100	2 ^a	1
101~1200	5	2
1201 及其以上	10	3
^a 当批量为 1 时, 样本数为 1。		

9.3.2.4 不合格

如果发现一个或多个失效，则应对该批产品就此特定缺陷进行筛选，剔除不合格品。筛选并剔除不合格品后，重新按表5的规定随机抽取新的样品，并经受表5规定的所有试验。如果在第二次抽样检查中又发现一个或多个失效，则该批产品应拒收，不应按本规范交货。若失效对该产品的使用或性能没有影响，当用户和鉴定机构批准时，可以允许返工该产品。这样的许可很少发生，仅适用于特殊情况。

9.3.3 周期检验

9.3.3.1 检验样品

周期检验由D组检验组成, 无C组检验。D组检验应采用已经通过A组和B组检验的检验批中所选取的样本单位进行试验。试验样品数量应符合表7的规定。

9.3.3.2 检验程序

试验样本应经受表7所规定的适用检验。各组的样本单位应经受其所在组的检验。除非另有规定，应按所示顺序进行试验。除非D组检验的结果表明产品不合格，已经通过A组和B组检验的产品交货，不应推迟到这些周期检验得出结果后才进行。

表7 周期检验

试验	条款号	样品数
D1 组		
中心接触件的固定性	7.5.2	1
射频通道的固定性	7.5.3	
盐雾	7.6.7	
D2 组		
回波损耗	7.4.1	1
插入损耗	7.4.2	
隔离度	7.4.9	
屏蔽效率	7.4.6	
互调电平(PIM)	7.4.8	
耐射频功率 ^a	7.4.10	
高温耐久性	7.6.3	
低温耐久性	7.6.4	
机械耐久性	7.5.14	
安全丝孔强度	7.5.15	
D3 组		
接触电阻	7.4.3	1
放电试验	7.4.7	
低频振动	7.5.11	
高频振动	7.5.12	
冲击	7.5.13	

表7 周期检验（续）

试验	条款号	样品数
温度冲击	7.6.2	1
稳态湿热	7.6.1	
抗电缆转动有效性	7.5.6	
抗电缆拉伸有效性	7.5.7	
抗电缆弯曲有效性	7.5.8	
抗电缆扭转有效性	7.5.9	
连接机构强度	7.5.10	
D4 组		
可焊性 ^b	7.5.1	3
^a 只要鉴定合格的连接器其设计和加工过程没有改变，该试验仅在初始鉴定时进行； ^b 试验采用组装成连接器之前的批中抽取的零件或部件各 3 套。		

9.3.3.3 抽样方案

D组检验应在鉴定合格后生产的首批产品中抽取相同零件号的3个样本单位及3套零件或部件（可焊性试验适用时）进行检验。以后每生产20000个连接器也应从现行批中抽取3个样本单位及3套零件或部件（可焊性试验适用时）进行检验或每三年至少进行一次，以首先出现者为准。

9.3.3.4 失效

若有一个或多个样本单位未能通过D组检验,则认为该样本已失效。

9.3.3.5 样本单位的处理

已经受过D组检验的样本单位不应按合同或订单交货。

9.4 规范结构

9.4.1 概述

总规范、分规范和详细规范之间的关系在下面详述。

9.4.2 分规范（SS）

每个分范仅涉及具体的连接器系列(类型)。规定如下内容：

- 连接器的界面尺寸；
- 射频通道的界面尺寸；
- 标准规量测-包括连接器界面尺寸标准规及所适用的射频通道标准规量测；
- 对系列内所有连接器品种均通用的性能参数；

分规范(SS)还应规定推荐额定值、性能特性和编写详细规范所要考虑的试验条件以及与试验条件的任何不同之处。

9.4.3 详细规范(DS)

详细规范一般用鉴定检验一览表中规定的试验要求来编写。特殊用途的其它连接器空白详细规范的编写可由技术委员会给予指导。某些具体试验的周期性，取决于详细规范(DS)所规定的各连接器品种或规格的物理和电气特性。

详细规范完成时，应为用户、制造商、试验室和认证机构提供具体射频连接器系列内连接器品种和规格相关的鉴定批准试验和质量一致性检验所有必要资料。

10 标志

10.1 元件的标志

当空间许可时，每个元件都应按如下优先顺序进行标志，标志应清晰而牢固：

- a) 制造商的识别代码；
- b) 制造商的连接器识别代码或连接器的命名型号。

10.2 包装的标志和内容

包装应标上10.1规定的内容以及下述附加内容：

- a) 制造日期代码；
- b) 相关规范要求的任何附加标志。

当相关规范要求时，包装还应包括连接器装配说明书以及必要时特殊工具或材料的使用说明书。
