

团 体 标 准

T/CECA XX—2023

SNAP 系列板间用弹簧针式射频同轴连接器

SNAP series radio-frequency coaxial connectors with pogo pin for board to board application

(报批稿)

本稿完成日期：2023-09-25

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

中国电子元件行业协会 发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	1
4.1 结构和物理特性	1
4.2 材料及表面处理	2
4.3 外观	3
4.4 性能	4
5 质量保证规定	6
5.1 总则	6
5.2 检验条件	6
5.3 型式检验	7
5.4 交收检验	10
5.5 检验方法	11
6 交货准备	14
6.1 包装	15
6.2 运输	15
6.3 储存	15
7 产品型号	15
附录 A (规范性) 连接器外形尺寸	17
附录 B (资料性) 连接器测试安装	19

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。

本文件由中国电子元件行业协会电接插元件分会提出。

本文件由中国电子元件行业协会电接插元件分会归口。

本文件起草单位：苏州华旃航天电器有限公司、中国电子技术标准化研究院、中兴通讯股份有限公司、东莞立讯技术有限公司、上海航天科工电器研究院有限公司、陕西华达科技股份有限公司、广东国昌科技有限公司、陕西三菱电子科技股份有限公司、深圳市通茂电子有限公司。

本文件主要起草人：林海毅、周春燕、沙奔、杨帆、陈少华、陈宏基、匡秀娟、雷峰涛、孙景奇、毕宗明、黎伟、林金炳、张猷锐、李锐、徐畅、周陇延、胥进道。

中电元协团体标准报批公示稿

中电元协团体标准报批公示稿

引 言

本文件供各成员单位自愿采用。提请各使用单位注意，采用本文件时，根据各自产品特点，确认文件的适用性。

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到连接器材料与结构相关的专利的使用，专利号ZL202220941248.8、专利申请号202110972268.1。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构保证，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判（按照GB/T20003.1-2014的必要专利实施许可声明的b项执行）。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：苏州华旗航天电器有限公司。

地址：江苏省苏州市高新区嵩山路268号。

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

中电元协团体标准报批公示稿

中电元协团体标准报批公示稿

SNAP 系列板间用弹簧针式射频同轴连接器

1 范围

本文件规定了SNAP系列板间用弹簧针式射频同轴连接器的技术要求、质量保证规定和交货准备等。

本文件适用于具有 $50\ \Omega$ 标称阻抗，在微波传输系统中主要用于印制板与印制板间的信号传输的SNAP系列板间用弹簧针式射频同轴连接器（以下简称连接器）的设计、制造和验收。

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。

GB/T 2408-2021 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法

GB/T 2421-2020 环境试验 概述和指南

GB/T 2423.3-2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab: 恒定湿热试验

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

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

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

GB/T 11313.201-2018 射频连接器 第201部分：电气试验方法 反射系数和电压驻波比

GB/T 11313.202-2018 射频连接器 第202部分：电气试验方法 插入损耗

3 术语和定义

GB/T 11313.1-2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

弹簧针 pogo pin

由顶针、导体及弹簧组成的组件，顶针在组件中可通过弹簧实现伸缩浮动，并提供相应的接触压力，实现板间的通电或导通。

3.2

进程力 compressive force of engagement

将弹簧针从自由状态压缩至规定高度的过程中，接触点所需承受的压力。

3.3

回程力 resilience force of separation

弹簧针从规定高度的压缩状态恢复至自由状态的过程中，接触点对外的压力。

4 技术要求

4.1 结构和物理特性

4.1.1 结构

连接器应含弹簧针式内导体，内导体可机械浮动，且一端为圆弧端面顶针。在进程和回程过程中，连接器与印制板等同轴对接界面的接触应保持稳定。

连接器整体结构分为两类：一类为双浮动结构，包含弹簧针式内导体、介质体、外导体、弹簧和结构件等，其中内外导体均可浮动；一类为单浮动结构，连接器不含外导体，由安装环境的结构件内腔代替外导体内腔，与内导体、介质体形成同轴结构。

注1：当使用的弹簧为金属料带卷制形成，并与针体以特殊方式组合以形成浮动结构时，与专利可能存在相关关系。

注2：当内导体为采用镀覆金属导电层的塑胶基材制成的一体式探针时，与专利可能存在相关关系。

4.1.2 外形尺寸

连接器的外形尺寸应符合附录A的规定。

4.1.3 安装方法

连接器的使用环境为板间使用。连接器的一端为非浮动端，应使用适当的安装方法固定安装至一侧印制板；连接器的另一端为浮动端，应使用另一侧印制板将连接器压缩，并在合适的工作高度用适当的安装方法固定，实现板间射频信号的传输。

4.2 材料及表面处理

4.2.1 材料

4.2.1.1 通则

材料应符合本文件的规定。当未指明确定的材料时，应使用能使连接器及其附件满足本文件规定的性能要求的材料。

4.2.1.2 弹性接触零件材料

用作接触用的弹性零件应由锡青铜或铍青铜等合适的铜合金或其他满足其预定性能要求的材料制成。

4.2.1.3 弹簧材料

弹簧应采用符合力学性能和环境性能的不锈钢材料制成。

4.2.1.4 绝缘材料

绝缘材料推荐采用PTFE材料或其他性能相当材料，按GB/T 2408-2021中试验方法B的要求，材料的阻燃等级应达到或优于V-0等级。

4.2.1.5 外导体材料

外导体应由铜合金或不锈钢制成。

4.2.1.6 不相容金属

彼此之间可能产生电动势耦合的不相容金属不应相互接触配置。

4.2.1.7 非磁性材料

所有零件都应采用非磁性材料制造，导磁率应小于2.0。

4.2.1.8 回收、再生和环保材料

制造连接器所用的材料，宜使用满足或优于工作和维修要求的可回收、再生和环保材料，并充分提高其经济效益和降低寿命期内的费用。

4.2.1.9 禁限用材料

表1列举了环保机构确定的17种最危险的材料，应避免使用。如果需要使用这些危险材料，建议只有在其他材料不能满足性能要求时才使用这些材料。

表1 危险材料

序号	材料名称	序号	材料名称
1	汞及其化合物	10	三氯乙烯
2	铅及其化合物	11	四氯乙烯
3	及其化合物	12	三氯乙烷
4	及其化合物	13	二氯甲烷
5	及其化合物	14	三氯甲烷
6	及其化合物	15	四氯化碳
7	苯	16	甲基异丁基酮
8	甲苯	17	甲基乙基酮
9	二甲苯	—	—

4.2.2 表面处理

4.2.2.1 内导体

除非另有规定，内导体应在镀镍底层上镀金，功能面镀金层厚度应大于0.1 μm，并均匀一致，以保证满足其预定性能要求。

4.2.2.2 外导体

除非另有规定，所有的连接器外导体都应进行电镀、钝化或阳极氧化等表面处理，以保证满足其预定性能要求。

4.3 外观

4.3.1 标志

当连接器为双浮动结构且外导体含不小于1 cm²集中可标识面积时，连接器上应有牢固而清晰的标志，标上产品型号、生产年月和承制方识别代号或商标。单浮动结构连接器可不进行标志。连接器为双浮动结构，但外导体的集中可标识面积小于1 cm²时，可不进行标志。

4.3.2 加工质量

连接器及其有关附件应采用使其质量上相一致的方法进行加工。应无锐边、毛刺和其它影响耐久性、使用和外观的缺陷。

4.4 性能

4.4.1 气候类别

按GB/T 2421-2020和表2。

表2 气候类别

气候类别	低温 ℃	高温 ℃	恒定湿热 d
55/125/21	-55	125	21

4.4.2 中心接触件固定性

按5.5.3的规定进行试验后，内导体在介质体中的位置不得产生偏离。

4.4.3 连接机构强度

按5.5.4的规定进行试验，连接机构的结构破坏的最大轴向力应不小于20 N。

4.4.4 进程力与回程力

按5.5.5的规定进行试验时，进程力与回程力应符合表3的要求。

表3 进程力、回程力

单位为牛顿

零件类别		位置	进程力	回程力
内导体	针管内径>1.5 mm	最小工作行程位置	—	≥1.5
		最大工作行程位置	≤8.0	1.5~6.0
	1 mm≤针管内径≤1.5 mm	最小工作行程位置	—	≥0.2
		最大工作行程位置	≤5.0	0.2~3.0
外导体	最小工作行程位置	—	≥3.0	
	最大工作行程位置	≤20	3.0~18	

4.4.5 接触电阻

按5.5.6的规定进行试验时，接触电阻应符合以下要求：

- 内导体接触电阻应小于 10 mΩ，外导体接触电阻应小于 5 mΩ；
- 在高频振动、冲击、恒定湿热、低温、温度冲击、机械耐久性和高温耐久性试验后，内导体接触电阻应小于 15 mΩ，外导体接触电阻应小于 10 mΩ。

注1：本文件所述接触电阻数值包含导体两端接触电阻和导体的体电阻。

注2：接触电阻和进程力与回程力同时测试，接触电阻的数值为动态数值，此动态数值应满足本条目要求。

4.4.6 绝缘电阻

按5.5.7的规定进行试验时，内导体和外导体之间的绝缘电阻应不小于5000 MΩ，恒定湿热试验后，内导体和外导体之间的绝缘电阻应不小于100 MΩ。

4.4.7 介质耐电压

按5.5.8的规定进行试验时，内导体与外导体之间施加规定的电压，漏电流应不大于0.5 mA，且应无绝缘击穿或飞弧现象。

4.4.8 电压驻波比

按5.5.9的规定进行试验，在DC~6 GHz频率范围内，连接器的电压驻波比应不大于1.25。

4.4.9 插入损耗

按5.5.10的规定进行试验，在DC~6 GHz频率范围内，连接器的插入损耗应满足表4要求。

表4 插入损耗

项目	板间高度	
	4 mm~30 mm	30 mm (不含)~40 mm
插入损耗	≤0.2 dB	≤0.25 dB

4.4.10 射频平均功率

按5.5.11条中的规定进行试验时，连接器功率应满足图1的要求。连接器温度低于焊锡的软化温度和塑料的耐高温极值。

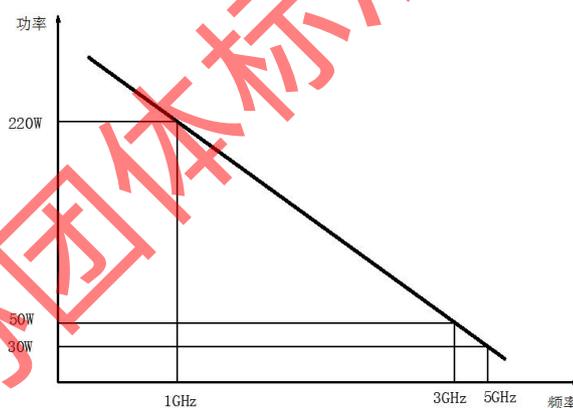


图1 连接器射频平均功率

4.4.11 机械耐久性

按5.5.12的规定进行试验，连接器应能经受500次下压和回弹操作。试验过程中连接器的进程力与回程力应满足4.4.4的规定，接触电阻应满足4.4.5的要求。试验后，连接器应无影响其工作的机械损伤，连接机构应保持其功能。

4.4.12 低温

按5.5.13条的规定进行试验，试验后，连接器外观满足4.3的规定，接触电阻应满足4.4.5的要求，绝缘电阻应满足4.4.6的要求，介质耐电压应满足4.4.7的要求。

4.4.13 温度冲击

按5.5.14条的规定进行试验，试验后，连接器外观满足4.3的规定，接触电阻应满足4.4.5的要求，绝缘电阻应满足4.4.6的要求，介质耐电压应满足4.4.7的要求。

4.4.14 恒定湿热

按5.5.15的规定进行试验，试验后，连接器外观满足4.3的规定，接触电阻应满足4.4.5的要求，绝缘电阻应满足4.4.6的要求，介质耐电压应满足4.4.7的要求。

4.4.15 高温耐久性

压缩至工作高度的连接器按5.5.16的规定进行试验，在恢复期结束时，进程力与回程力满足4.4.4的要求，接触电阻应满足4.4.5的要求，绝缘电阻应满足4.4.6的要求，介质耐电压应满足4.4.7的要求。

4.4.16 高频振动

按5.5.17的规定进行试验时，连接器应无外观或机械损伤现象，应无大于1 μ s的电气连续性中断。试验后，接触电阻应满足4.4.5的要求。

4.4.17 冲击

按5.5.18的规定进行试验时，连接器应无外观或机械损伤现象，应无大于1 μ s的电气连续性中断。试验后，接触电阻应满足4.4.5的要求。

4.4.18 盐雾

按5.5.19的规定进行试验后，连接器弹簧的压缩和回弹应能用手工或正常的方法来实现，连接器外观应符合下列要求：

- a) 涂覆层应无起泡、起皱、脱落等，基体金属不应露出，允许有5%的轻微瑕疵；
- b) 非金属材料应无明显泛白、膨胀、起泡、皱裂、麻坑等。

4.4.19 可焊性（适用时）

按5.5.20的规定进行试验后，焊料应润湿试验表面区域，并不应有小滴。

5 质量保证规定

5.1 总则

本文件规定的检验分类如下：

- a) 鉴定检验；
- b) 交收检验。

5.2 检验条件

5.2.1 基准标准大气条件

基准标准大气条件同GB/T 2421-2020中的第4.1条的规定。

- a) 温度：20 $^{\circ}$ C；
- b) 气压：101.3 kPa。

5.2.2 仲裁测量和试验用标准大气条件

仲裁测量和试验用标准大气条件符合GB/T 2421-2020中的第4.2条的规定，并采用以下细则：

- a) 温度：25 °C±1 °C；
- b) 相对湿度：48 %~52 %；
- c) 气压：86 kPa~106 kPa。

5.2.3 测量和试验用标准大气条件

测量和试验用标准大气条件符合GB/T 2421-2020中的第4.3条的规定，除另有规定，试验应在下列环境条件下进行：

- a) 温度：15 °C~35 °C；
- b) 相对湿度：25 %~75 %；
- c) 气压：86 kPa~106 kPa。

5.2.4 恢复条件

恢复条件符合GB/T 2421-2020中的第4.4条的规定。

5.3 鉴定检验

5.3.1 通则

鉴定检验应在有关主管部门认可的试验室进行，所用连接器应是在生产中通常使用的设备和工艺所生产的产品。

5.3.2 检验时机

有下列情况之一时，应进行鉴定检验：

- a) 产品定型生产时；
- b) 正式生产后，如产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品转厂生产时；
- d) 连续停产一年以上再恢复生产时；
- e) 连续生产的连接器每36个月进行一次；
- f) 国家质量监督机构提出进行鉴定检验的要求时。

5.3.3 鉴定检验样品

经受鉴定检验的连接器的，按表5所示，从经交收检验合格的产品批中，每个型号各随机抽取72套试验样品。试验时，应另配备与样品适配的装夹夹具或测试夹具进行辅助。

注：可焊性试验不适用的型号，样品数量为66只。

表5 鉴定检验样品抽样方案

序号	结构类型	板间高度	安装方式	内导体顶针外径
1	单浮动	4 mm	直插焊接式	1.0 mm
2	单浮动	4 mm	表贴式	1.5 mm
3	单浮动	4 mm	免焊式	2.0 mm
4	单浮动	20 mm	直插焊接式	1.5 mm
5	单浮动	20 mm	表贴式	2.5 mm
6	单浮动	20 mm	免焊式	3.0 mm
7	单浮动	40 mm	直插焊接式	2.5 mm
8	单浮动	40 mm	表贴式	3.5 mm
9	单浮动	40 mm	免焊式	1.5 mm
10	双浮动	4 mm	直插焊接式	1.0 mm
11	双浮动	4 mm	表贴式	1.5 mm
12	双浮动	4 mm	免焊式	2.0 mm
13	双浮动	20 mm	直插焊接式	1.5 mm
14	双浮动	20 mm	表贴式	2.5 mm
15	双浮动	20 mm	免焊式	3.0 mm
16	双浮动	40 mm	直插焊接式	2.5 mm
17	双浮动	40 mm	表贴式	3.5 mm
18	双浮动	40 mm	免焊式	1.5 mm

5.3.4 检验程序

鉴定检验项目和顺序按表6进行。

所有样本单位均应经受1组检验，然后将试验样本分为2组~7组，每组样本单位数量按5.3.3条规定，各组的样本单位应经受其所在组的检验。其中2组、3组和4组的样品，应提供样本在3种安装状态下各6个样本单位。

注：样本的3种安装状态指安装板间距为设计标称值、轴向正公差极值和轴向负公差极值，不同安装状态示意图见附录B。

表6 鉴定检验一览表

检验项目	要求章条号	检验方法章条号
1组(全部样品)		
外观	4.3	5.5.1
外形尺寸	4.1.2	5.5.2
进程力与回程力	4.4.4	5.5.5
接触电阻	4.4.5	5.5.6

表6（续）

检验项目	要求章条号	检验方法章条号
绝缘电阻	4.4.6	5.5.7
介质耐电压	4.4.7	5.5.8
电压驻波比	4.4.8	5.5.9
插入损耗	4.4.9	5.5.10
2组（18套样品）		
低温	4.4.12	5.5.13
温度冲击	4.4.13	5.5.14
恒定湿热	4.4.14	5.5.15
绝缘电阻	4.4.6	5.5.7
介质耐电压	4.4.7	5.5.8
电压驻波比	4.4.8	5.5.9
插入损耗	4.4.9	5.5.10
外观	4.3	5.5.1
中心接触件固定性	4.4.2	5.5.3
连接机构强度	4.4.3	5.5.4
3组（18套样品）		
高温耐久性	4.4.15	5.5.16
绝缘电阻	4.4.6	5.5.7
介质耐电压	4.4.7	5.5.8
电压驻波比	4.4.8	5.5.9
插入损耗	4.4.9	5.5.10
外观	4.3	5.5.1
中心接触件固定性	4.4.2	5.5.3
连接机构强度	4.4.3	5.5.4
4组（18套样品）		
机械耐久性	4.4.11	5.5.12
高频振动	4.4.16	5.5.17
冲击	4.4.17	5.5.18
进程力与回程力	4.4.4	5.5.5
接触电阻	4.4.5	5.5.6
电压驻波比	4.4.8	5.5.9
插入损耗	4.4.9	5.5.10
外观	4.3	5.5.1

表6（续）

检验项目	要求章条号	检验方法章条号
5组（6套样品）		
射频平均功率	4.4.10	5.5.11
6组（6套样品）		
盐雾	4.4.18	5.5.19
7组（6套样品）		
可焊性（适用时）	4.4.19	5.5.20

5.3.5 合格判据

鉴定批准检验的每一套产品按规定的型式检验项目全部符合要求，判定该种产品型式检验合格。

如果样品未能通过鉴定批准检验，则承制方应按下列步骤进行处理：

- 立即通知用户并停止产品交货和交收检验；
- 查明失效原因，在材料、工艺或其他方面提出纠正措施，对采用基本相同的材料和工艺进行制造、失效模式相同、能够进行纠正的所有产品采取纠正措施；
- 完成纠正措施后，重新抽取样品进行型式检验（由用户决定进行全部项目检验或进行原样本失效项目的检验）；
- 交收检验也可以重新开始，但必须在鉴定批准检验重新检验合格后，产品才能交货。

如果型式检验不合格，则应由承制方与订货方双方共同就该产品协商处理。

5.3.6 样品处理

已经受过型式检验的样品，不应按合同交货。

5.4 交收检验

5.4.1 检验批

一个检验批应由在基本相同条件下生产的并同时提交检验的相同型号的所有连接器组成。

5.4.2 检验项目

交收检验应由表7规定组成，并按所示顺序进行。

表7 交收检验一览表

检验项目	要求章条号	检验方法章条号	检验水平	接收质量限AQL
外观	4.3	5.5.1	II	1.0
外形尺寸	4.1.2	5.5.2	S4	0.4
绝缘电阻	4.4.6	5.5.7	S4	0.4
介质耐电压	4.4.7	5.5.8	II	0.4
电压驻波比	4.4.8	5.5.9	S4	0.4
插入损耗	4.4.9	5.5.10	S4	0.4

表7（续）

检验项目	要求章条号	检验方法章条号	检验水平	接收质量限AQL
接触电阻	4.4.5	5.5.6	II	0.4
进程力与回程力	4.4.4	5.5.5	II	0.4
中心接触件固定性 ^a	4.4.2	5.5.3	-	0.4
连接机构强度 ^a	4.4.3	5.5.4	-	0.4
^a 破坏性试验，抽样数量按表8，试验样品不能返回库存。				

5.4.3 抽样方案

按表7所示检验项目顺序，根据GB/T 2828.1-2012中正常检验一次抽样方案的规定，逐项按表7所示检验水平随机抽取相应数量的样品，并进行检验，接收质量限AQL按表7的规定。其中，破坏性试验的抽样数量按表8的规定。

表8 破坏性试验抽样方案

批量大小	抽样数量	批量大小	抽样数量
1~8	1	501~1200	5
9~15	1	1201~3200	5
16~15	2	3201~10000	5
26~50	2	10001~35000	5
51~90	3	35001~150000	8
91~150	3	150001~500000	8
151~280	3	500001以上	8
281~500	3	-	-

5.4.4 合格判据

若不合格品数小于AQL值，则该批产品合格。

若不合格品数大于AQL值，则由制造商对不合格项目进行100%检查，剔除不合格品后，可再次提交复验。复验批采用一次加严检查，若复验仍不合格，这整批产品退回，不得再次提交检验。

5.5 检验方法

5.5.1 外观

按GB/T 11313.1-2013中9.1.2规定的方法，对连接器及其附件进行检查，以便验证其设计、结构和制造质量符合4.3的要求。

5.5.2 外形尺寸

按GB/T 11313.1-2013中9.1.3规定的方法，对连接器及其附件进行检查，以便验证其物理尺寸符合相应4.1.2的要求。

5.5.3 中心接触件固定性

按以下方法对连接器进行试验：

- a) 将一个能与内导体端面稳定接触的测试夹具连接至测力计，在轴向的两个方向，先后施加轴向力于连接器的内导体两端的端面上，操作时以每秒约 4.45 N 的速率增加轴向力直至轴向力最大达到 10 N，每个方向施加最大轴向力的时间至少为 10 s；
- b) 在两个方向施加作用力之后，测定内导体两端的轴向位置。

5.5.4 连接机构强度

按GB/T 11313.1-2013中9.3.11规定的方法对连接器进行试验，并采用下列细则：

- a) 对连接器的弹簧针式内导体的轴向连接机构和外导体的轴向连接机构(当有时)依次进行测试；
- b) 固定被测连接器内导体的非顶针端和外导体的焊接端，在内导体的顶针端和外导体的弹性接触端分别施加向外的轴向力（施力位置不应为零件薄壁结构处），轴向力以每秒约 4.45 N 的速率增加，直至结构破坏，记录结构破坏的最大轴向力。

注：此处轴向连接机构指的是利用合适的方式（如翻铆）连接在一起的、能在弹簧被压缩和释放时实现内导体或外导体轴向浮动的结构件。

5.5.5 进程力与回程力

按GB/T 11313.1-2013中9.3.4规定的方法对连接器进行试验，试验时应采用以下细则：

- a) 使用插拔力试验台，将被测的连接器与配接的测试夹具按连接器的工作浮动量进行进程和回程循环，连接器的进程力和回程力应满足 4.4.4 的规定。
- b) 在进行进程力与回程力测试的同时，应与接触电阻同时进行检测，监测内导体与测试夹具的接触电阻、外导体与印制板夹具的接触电阻。

5.5.6 接触电阻

按GB/T 11313.1-2013中9.2.3规定的方法对连接器进行试验，试验时应采用以下细则：与进程力与回程力同时进行检验。

5.5.7 绝缘电阻

按GB/T 11313.1-2013中9.2.5规定的方法对连接器进行试验，并采用以下细则：

- a) 在内导体和外导体之间进行测量；
- b) 当连接器为单浮动结构时，按以下方法安装：将连接器装接到含金属内腔的测试夹具内，测试夹具内腔尺寸与连接器使用时的工作型腔内部尺寸一致，安装方法见附录 B。测试时应连接内导体和测试夹具金属内腔进行测量。

5.5.8 介质耐电压

按GB/T 11313.1-2013中9.2.6规定的方法对连接器进行试验，应采用下列细则：

- a) 试验电压为 1000 V 有效值，加试验电压的速率应不大于 500 V/s；
- b) 电压性质：50 Hz 交流；
- c) 试验电压的施加点：内导体与外导体之间；
- d) 当连接器为单浮动结构时，连接器安装方法及测试点按 5.5.7 的 b)项。

5.5.9 电压驻波比

按GB/T 11313.201-2018规定的方法对连接器进行试验，应采用下列细则：

- a) 配接合适的微带印制板作为测试夹具,采用矢量网络分析仪或其它经过鉴定机构认可的设备进行测试,在连接器使用频率范围内测量电压驻波比;
- b) 当连接器为单浮动结构时,按以下方法安装:将连接器装接到含金属内腔的测试夹具内,测试夹具内腔尺寸与连接器使用时的工作型腔内部尺寸一致,安装方法见附录 B。测试时应在内导体和测试夹具内腔之间进行测量。

5.5.10 插入损耗

按GB/T 11313.202-2018规定的方法对连接器进行试验,应采用下列细则:

- a) 配接合适的微带印制板作为测试夹具,应采用矢量网络分析仪或其它经过鉴定机构认可的设备进行测试,在连接器使用频率范围内测量插入损耗;
- b) 设计测试用微带印制板时需特别进行两倍于传输线长度的校准线设计,测试得到两倍长校准线损耗,使用 AFR 技术对夹具去嵌,具体操作方法为将两倍长校准线在网分析上测得的 S4P 文件拆分为左右两部分,分别去嵌掉输入端和输出端的夹具损耗;
- c) 当连接器为单浮动结构时,连接器安装方法按 5.5.9 的 b) 项。

5.5.11 射频平均功率

按GB/T 11313.1-2013中9.2.2.4.1规定的方法对连接器进行试验,并采用下列细则:

- a) 按连接器 3 种安装状态分别测试,具体安装状态见附录 B,安装时径向位置应采用极限偏移位置,即径向任意方向偏移 1 mm;
- b) 试验频率: DC~6 GHz;
- c) 内导体最高温度: 不高于 150 °C。

5.5.12 机械耐久性

按GB/T 11313.1-2013中9.5规定的方法对连接器进行试验,并采用下列细则:

- a) 耐久性试验由连接器与微带的反复下压和回弹组成,一次操作包括完全下压和回弹,下压和回弹最大速度 25.4 mm/min;
- b) 在连接器下压和回弹的同时,进行接触电阻、进程力与回程力测试。

5.5.13 低温

按GB/T 2423.1-2008中规定的方法对连接器进行试验,应采用下列细则:

- a) 试验类型: 试验 Ab;
- b) 不进行预处理和初始测量;
- c) 不接负载;
- d) 不进行中间测量;
- e) 严酷等级: 除非相关详细规范另有规定,温度: $-55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$,持续周期 2 h,恢复时间 2 h。

5.5.14 温度冲击

按GB/T 11313.1-2013中9.4.4规定的方法对连接器进行试验,并采用下列细则:

- a) 循环次数为 5 次;
- b) 低温: $-55_{-3}^0\text{ }^{\circ}\text{C}$, 高温: $125_{+3}^0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.5.15 恒定湿热

按GB/T 2423.3-2016规定的方法对连接器进行试验，应采用下列细则：

- a) 严酷等级：温度 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(93 \pm 3)\% \text{RH}$ ，持续时间 10 d；
- b) 不进行初始检测；
- c) 不接负载；
- d) 不进行中间检测；
- e) 试验后，最终检测之前，把连接器暴露在标准大气环境下恢复 1.5 h~2 h。

5.5.16 高温耐久性

按GB/T 11313.1-2013中9.6.1规定的方法对连接器进行试验，并采用下列细则：

- a) 耐久性温度： $+125^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ；
- b) 持续时间：250 h。

5.5.17 高频振动

按GB/T 11313.1-2013中9.3.3规定的方法对连接器进行试验，并采用下列细则：

- a) 安装方法：将连接器连接至适用的测试微带上并夹紧，将夹紧后的组件紧固在冲击台上；将连接器的内导体和外导体（当有时）连至一个合适的检测器上，应至少有 100 mA 电流流过内、外导体，内、外导体可以串联连接；
- b) 扫描频率范围：10 Hz~2000 Hz；
- c) 振幅：交越频率 70.7 Hz，在交越频率以下峰值位移（不是峰间的）幅值 0.75 mm；在交越频率以上的加速度幅值 150 m/s^2 ；
- d) 持续时间：每个轴向 12 个扫频循环，每个循环 20 min；
- e) 试验时，应使用在 100 mA 电流下能检测出 $1 \mu\text{s}$ 或小于 $1 \mu\text{s}$ 电流瞬时中断的检测器，来监测内导体及外导体是否出现不连续性。

5.5.18 冲击

按GB/T 11313.1-2013中9.3.14规定的方法对连接器进行试验，并采用下列细则：

- a) 安装方法：将连接器连接至适用的测试微带上并夹紧，将夹紧后的组件紧固在冲击台上；将连接器的内导体和外导体（当有时）连至一个合适的检测器上，应至少有 100 mA 电流流过内、外导体，内、外导体可以串联连接；
- b) 严酷度：峰值加速度为 500 m/s^2 ，标称脉冲持续时间为 11 ms，脉冲形式为半正弦波；
- c) 连接器应在三个互相垂直的每个方向（其中一个方向应平行于连接器轴线）上各冲击 3 次；
- d) 试验时，应使用在 100 mA 电流下能检测出 $1 \mu\text{s}$ 或小于 $1 \mu\text{s}$ 电流瞬时中断的检测器，来监测内导体及外导体是否出现不连续性。

5.5.19 盐雾

按GB/T 11313.1-2013中9.4.6.1规定的方法对连接器进行试验，除非另有规定，应采用下列细则：

- a) 连接器按非安装的自由状态进行试验；
- b) 喷雾时间为 48 h；
- c) 盐溶液的浓度 $(5 \pm 1)\%$ 。

5.5.20 可焊性（适用时）

按GB/T 11313.1-2013中9.3.2.1.1规定的方法对连接器进行试验，并采用下列细则：

- a) 试验前应进行加速老化, 按 GB/T 2423.28-2005 中 4.2 规定的老化方法 1b: 4 h 蒸汽老化试验;
- b) 试验方法: 烙铁法, 烙铁头直径 3 mm, 温度 $350\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, 露出部分长度 12 mm, 楔形长度约 5 mm;
- c) 试验后, 对连接器焊接部位进行外观检查, 在合适的光线下用肉眼观察或借助于合适倍数的放大镜进行检查。

6 交货准备

6.1 包装

6.1.1 单元包装

单个连接器应采用干燥、清洁的载带或其他合适的材料进行包装, 包装数量视具体产品大小及客户要求。

6.1.2 装箱

单元包装应根据数量装在干燥、清洁坚固的合适的包装箱内。在箱内应塞紧而不晃动, 必要时可使用适当的缓冲材料。

箱内应有装箱清单和产品合格证。箱外用合适的材料和方法将箱子捆扎牢固, 箱外应注明“防潮”、“小心轻放”等标志。

6.1.3 装箱清单

装箱清单应注明产品型号, 名称, 数量, 生产批号(或日期)及制造厂商标。

6.1.4 产品合格证

合格证应标明制造厂商标、产品型号、名称、标准编号、数量、检验人员姓名或代号、生产年月及检验部门印记。

6.2 运输

包装成箱的产品, 在避免雨、雪直接淋袭的情况下, 可用任何运输工具运输。在装卸过程中, 应轻搬轻放, 严防摔掷、翻滚和重压。

6.3 储存

包装成箱的产品, 应储存在环境温度为 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim +40\text{ }^{\circ}\text{C}$, 相对湿度不大于 80%, 周围无酸性、碱性或其他腐蚀性气体存在的库房内。

7 产品型号

连接器的型号命名组成应包括表 9 中规定的内容, 并允许在表 9 的基础上进行扩展。

表 9 连接器型号命名

序号	分类特征	分类内容	标记
1	主称代号	SNAP系列板间用弹簧针式射频同轴连接器	SNAP
2	结构类型	单浮动	无标识
		双浮动	S
3	分隔符	分隔符	-
4	板间高度	连接器两端印制板的间距尺寸	板间间距尺寸数值, 数值缺省单位为mm
5	使用方式	直插焊接式	H
		表贴式	T
		免焊式	无标识
6	分隔符	分隔符	-
7	内导体尺寸	内导体顶针外径	顶针外径尺寸数值, 数值缺省单位为mm
8	分隔符	分隔符	-
9	扩展序号	设计顺序流水号	01、02、03……

产品型号标记示例:

SNAP-20T-2.1-01, SNAP系列板间用弹簧针式射频同轴连接器, 单浮动结构, 适用的印制板板间高度为20mm, 连接器为表贴式安装, 内导体顶针外径为 $\phi 2.1\text{mm}$, 扩展序号为01。

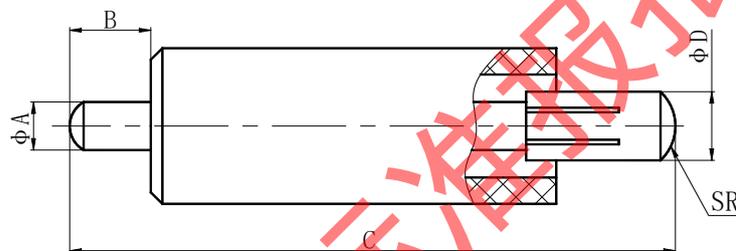
附录 A
(规范性)
连接器外形尺寸

A.1 一般要求

连接器外形尺寸应符合图A.1、图A.2要求，图中单位为毫米，未注公差尺寸符合GB/T 1804-2000中m级的要求。

A.2 连接器外形尺寸

单浮动结构的连接器外形尺寸应符合图A.1的要求。



序号	尺寸描述	尺寸代号	尺寸数值
1	内导体固定端外径	$\phi A^{a \cdot b}$	$\phi 1.45 \sim \phi 2.1$
2	内导体固定端伸出介质体的尺寸	B	根据结构要求设计，公差为 ± 0.1
3	内导体固定端至顶针端部的尺寸	C	板间高度4~40 自由长度4~42
4	内导体顶针外径	$\phi D^{a \cdot b}$	$\phi 1 \sim \phi 3.5$
^a 以介质体外径为基准， ϕA 、 ϕD 的同轴度应满足 $\phi 0.2\text{mm}$ 。 ^b 尺寸 ϕA 、 ϕD 应分别满足公式A.1和A.2。			

图A.1 单浮动结构连接器的外形尺寸

$$Z = \frac{60}{\sqrt{E}} \ln \frac{\phi A}{F} \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

$$Z = \frac{60}{\sqrt{E}} \ln \frac{\phi D}{F} \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

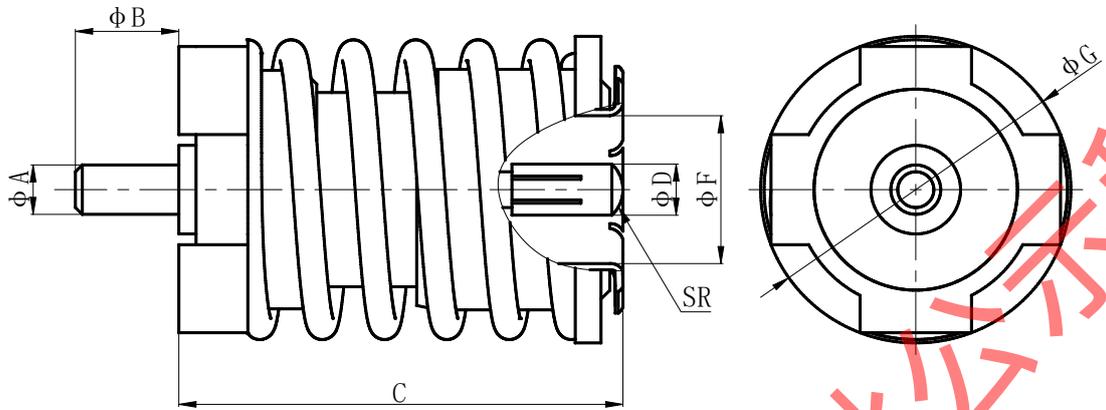
式中：

Z——标称阻抗 50 Ω ；

E——导体间绝缘介质的相对介电常数；

F——连接器使用时安装结构件的内腔直径，计算时同时应考虑阻抗补偿以保证电气性能。

双浮动结构的连接器外形尺寸应符合图 A.2 的要求。



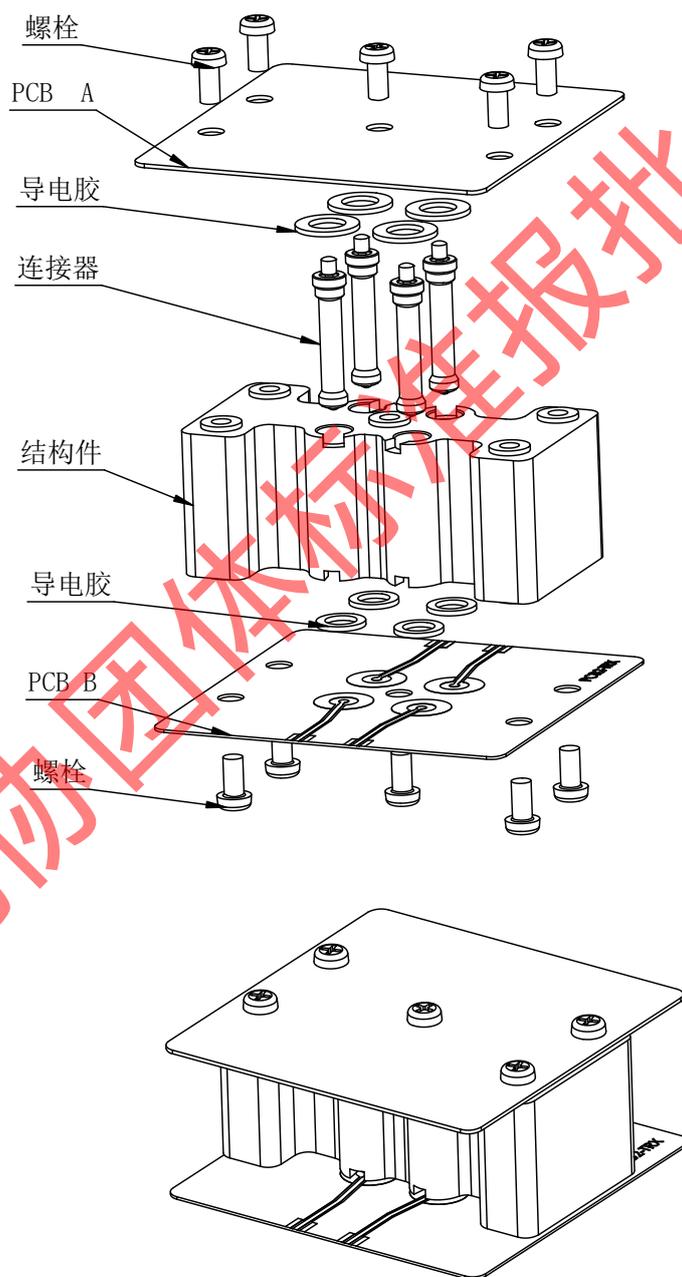
序号	尺寸描述	尺寸代号	尺寸数值
1	内导体固定端外径	ϕA	$\phi 1.45 \sim \phi 2.1$
2	内导体固定端伸出介质体的尺寸	B	根据结构要求设计, 公差为 ± 0.1
3	外导体尾端至外导体弹性接触端面尺寸	C	板间高度 $4 \sim 40$ 自由长度 $4 \sim 42$
4	内导体顶针外径	ϕD^a	$\phi 1 \sim \phi 3.5$
5	外导体内径	ϕF	见脚注 ^b
6	外导体外径	ϕG	$\phi 9 \pm 0.1$
^a 以外导体内径为基准, ϕD 的同轴度应满足 $\phi 0.2 \text{ mm}$ 。 ^b 尺寸 ϕA 、 ϕD 应分别满足公式 A.1 和 A.2。			

图A.2 双浮动结构连接器的外形尺寸示意图

附录 B
(资料性)
连接器测试安装

B.1 连接器测试安装方式

连接器测试安装方式如图B.1所示，图中测试组件中连接器结构类型及其基本尺寸根据产品实际需求选取。



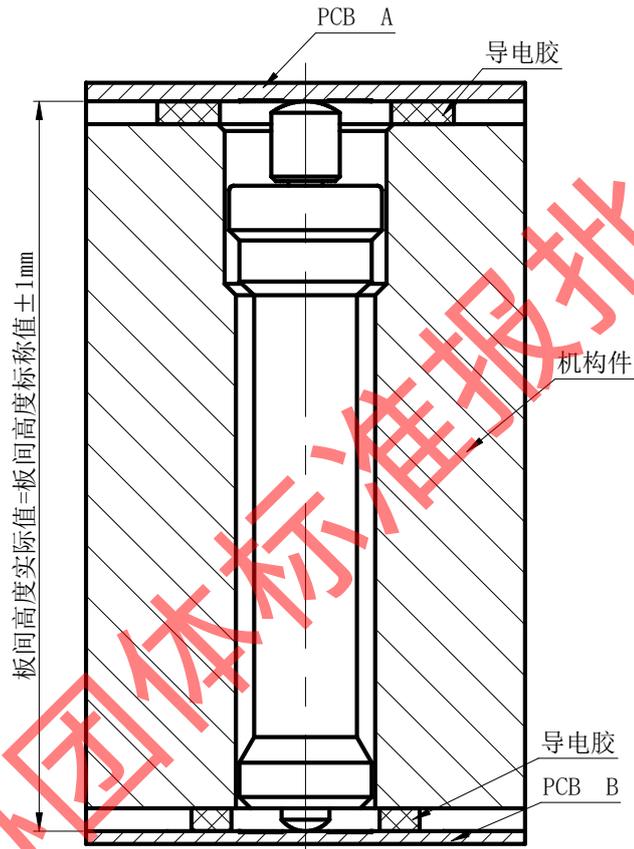
图B.1 连接器测试安装方式示意

B.2 连接器测试安装状态

如图B.2所示，连接器测试安装状态分为3种：安装板间距为设计标称值、轴向正容差极值和轴向负容差极值。

例如：当印制板的板间距的设计标称值为14 mm，允许的轴向容差 ± 1 mm，则轴向正容差极值为15 mm，轴向负容差极值为13 mm。

射频平均功率、电压驻波比和插入损耗测试时，应考虑产品的径向浮动，结构件与PCB板配合设计可满足径向容差要求，径向容差以产品实际需求条件为准。



图B.2 连接器测试安装状态示意