

团 体 标 准

T/CQAE XXXX—202X

0.60mm 间距传输速率为 112Gbps 带屏蔽壳体矩形数据传输连接器规范

Specification for 112Gbps rectangular data transfer connectors with shielded enclosure at 0.60mm pitch

(报批稿)

本稿完成日期：2024-10-28

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国电子质量管理协会 发布

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。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 技术要求.....	2
4.1 材料.....	2
4.2 设计尺寸.....	3
4.3 外观质量.....	4
4.4 气候类别.....	4
4.5 额定值.....	5
4.6 性能.....	5
5 质量保证规定.....	7
5.1 总则.....	7
5.2 检验条件.....	7
5.3 型式检验.....	8
5.4 交收检验.....	10
5.5 检验方法.....	11
6 交货准备.....	15
6.1 包装.....	15
6.2 运输.....	15
6.3 储存.....	15
6.4 用途.....	15
附录 A（规范性） 连接器外形及互配尺寸.....	16
附录 B（资料性） 推荐连接器管脚定义.....	18
附录 C（规范性） PCB 开孔尺寸.....	20
附录 D（规范性） 连接器信号完整性测试指标.....	23

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。

本文件由中国电子技术标准化研究院提出。

本文件由中国电子质量管理协会归口。

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。

本文件起草单位：东莞立讯技术有限公司、中国电子技术标准化研究院、东莞讯滔电子有限公司、贵州航天电器股份有限公司、东莞理工学院

本文件主要起草人：熊藤芳、陈宏基、陈浩瀚、申欢欢、张猷锐、杨帆、王俊、余南浔、孙振忠、申芳华

0. 60mm 间距传输速率为 112Gbps 带屏蔽壳体矩形 数据传输连接器规范

1 范围

本文件规定了 0.60mm 间距传输速率为 112Gbps 带屏蔽壳体矩形数据传输连接器(以下简称连接器)的分类、性能要求、试验方法、质量保证规定、标志、包装、运输和储存等内容。

本文件适用于在数据传输系统场景,机电设备、电气设备等领域的外部互联接口插座连接器的设计、制造、检验和验收等。

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 1804-2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 2408-2008 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
- GB/T 2421.1-2020 电工电子产品环境试验 概述和指南
- GB/T 2423.51-2020 环境试验 第2部分:试验方法 试验Ke:流动混合气体腐蚀试验
- 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 3280-2009 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 34625-2017 金属及其他无机覆盖层 电气、电子和工程用金和金合金电镀层 技术规范和试验方法
- GB/T 4210-2015 电工术语 电子设备用机电元件
- GB/T 5095.2-1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第2部分:一般检查、电连续性和接触电阻测试、绝缘试验和电压应力试验
- GB/T 5095.4-1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第4部分:动态应力试验
- GB/T 5095.5-1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第5部分:撞击试验(自由元件)、静负荷试验(固定元件)、寿命试验和过负荷试验
- GB/T 5095.6-1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第6部分:气候试验和锡焊试验
- GB/T 5095.7-1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第7部分:机械操作试验和密封性试验
- GB/T 5095.2501-2021 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第25-1部分:试验25a:串扰比
- GB/T 5095.2502-2021 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第25-2部分:试验25b:衰减(插入损耗)

GB/T 5095.2505-2021 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第25-5部分：试验25e：回波损耗

GB/T 5095.2507-2021 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第25-7部分：试验25g：阻抗、反射系数和电压驻波比（VSWR）

3 术语和定义

GB/T 4210-2015界定的术语和定义适用于本文件。

4 技术要求

4.1 材料

4.1.1 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组件满足本文件规定的性能要求的材料。

4.1.2 金属

4.1.2.1 外壳体

不锈钢应符合GB/T 3280-2009或有关规范的要求。

4.1.2.2 接触件

接触件应采用满足性能要求的铜或铜合金材料。

4.1.3 镀层

镀层应符合GB/T 34625-2017，局部表面处理如下：

- a) 接触件接触部位：应在镍底层上镀金，金镀层的厚度应至少为 0.76 μm ；
- b) 接触件焊接部位：应在镍底层上镀锡，锡镀层的厚度应至少为 1.27 μm ；
- c) 非功能表面：非功能表面不需覆盖镀层，但需按规定镀镍，镍镀层的厚度应至少为 1.27 μm 。

接触件以带料形式提供时，接触件落料切口处的非功能表面可以无镀层，但盐雾腐蚀试验造成的腐蚀不得渗入接触件插合面。

4.1.4 模制塑料

模制塑料件材料使用热塑性塑胶料，满足GB/T 2408-2008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。

4.1.5 焊剂

当使用焊剂时，应采用松香基锡焊液体焊剂。

4.1.6 禁限用材料

制造连接器所用的材料，尽可能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。表1列举了环保机构确定的17种最危险的材料，应尽量少用。如果需要使用这些危险材料，建议只有在其它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	镍及其化合物	12	三氯乙烷
4	镉及其化合物	13	二氯甲烷
5	铬及其化合物	14	三氯甲烷
6	氯化物及其化合物	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 设计尺寸

4.2.1 应用组成及互配尺寸

插座应用示意图如图1。插座应符合附录A规定的尺寸。插座表贴引脚共面度不大于0.1 mm。

单位为毫米

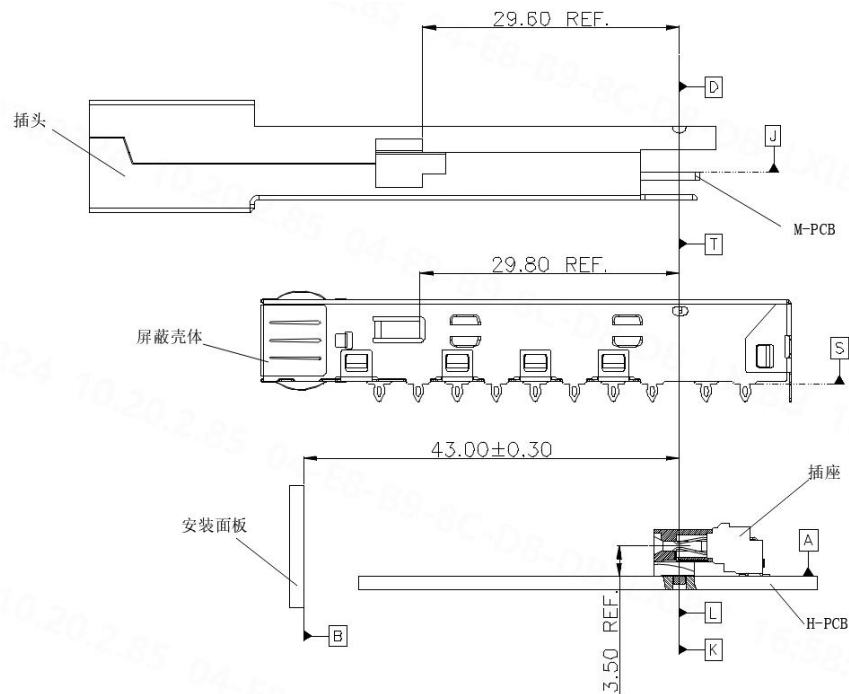


图.1 插座应用示意图

4.2.2 推荐连接器管脚定义

推荐插座管脚定义参考附录B所规定的排布。

4.2.3 PCB 开孔尺寸

PCB开孔尺寸符合附录C所规定的尺寸。

4.3 外观质量

4.3.1 标记

连接器标记应正确、清晰、牢固、耐久。标记应由以下几部分组成：

- a) 工厂商标；
- b) 连接器型号标记；
- c) 批次号或生产代号。

4.3.2 外观

连接器应无裂纹、起泡、起皮等缺陷；绝缘体应无龟裂、明显掉块、气泡等影响使用的缺陷。

4.4 气候类别

按GB/T 2421.1-2020和表2。

表 2 气候类别

气候类别	低温 ℃	高温 ℃	稳态湿热 d
55/105/21	-55	105	21

4.5 额定值

4.5.1 额定工作电流

每只端子的额定工作电流为0.5 A。

4.5.2 额定工作电压

额定工作电压为直流30V。

4.6 性能

4.6.1 低电平接触电阻

按5.5.2的规定进行试验时，连接器初始的低电平接触电阻不大于30 mΩ，相应环境或机械测试之后，连接器的低电平接触电阻变化量不大于10 mΩ。

4.6.2 绝缘电阻

按5.5.3的规定进行试验时，插头和插座任何相邻的接触件之间，以及任一接触件与外壳之间的绝缘电阻不小于1000 MΩ。

4.6.3 介质耐电压

按5.5.4的规定进行试验时，常温常态下，插头和插座任何相邻的接触件之间，任一接触件与外壳之间的耐电压应大于等于300 V，漏电流不大于5 mA，且应无绝缘击穿或飞弧现象。

4.6.4 预插拔

按5.5.5的规定进行试验时，进行20次插拔后，连接器分离状态，应无机械损伤，金属端子接触区表面镀金层允许有金残留。试验后低电平接触电阻、绝缘电阻和介质耐电压应分别符合4.6.1、4.6.2和4.6.3的规定。

4.6.5 机械寿命

按5.5.6的规定进行试验时，进行100次插拔后，连接器分离状态，应无机械损伤，金属端子接触区表面镀金层允许有金残留。试验后低电平接触电阻、绝缘电阻和介质耐电压应分别符合4.6.1、4.6.2和4.6.3的规定。

4.6.6 插入力和拔出力

按5.5.7的规定进行试验时，连接器插座端和相应的测试板或者线端连接器（无锁扣、无散热器情况下）最大插入力不大于40N，连接器的最大拔出力不大于30N。

4.6.7 温度冲击

按5.5.8的规定进行试验时，应不出现影响连接器正常工作的机械缺陷、电缺陷和外观缺陷。连接器恢复到常温后低电平接触电阻、绝缘电阻和介质耐电压应分别符合4.6.1、4.6.2和4.6.3的规定。

4.6.8 循环湿热

按5.5.9的规定进行试验时，应不出现影响连接器工作的机械缺陷、电缺陷和外观缺陷。连接器恢复到常温后低电平接触电阻、绝缘电阻和介质耐电压应分别符合4.6.1、4.6.2和4.6.3的规定。

4.6.9 高温(预处理)

按5.5.10的规定进行试验时，应不出现影响连接器工作的机械缺陷、电缺陷和外观缺陷。连接器恢复到常温后低电平接触电阻和绝缘电阻应分别符合4.6.1和4.6.2的规定。

4.6.10 高温

按5.5.11的规定进行试验时，应不出现影响连接器工作的机械缺陷、电缺陷和外观缺陷。连接器恢复到常温后低电平接触电阻和绝缘电阻应分别符合4.6.1和4.6.2的规定。

4.6.11 冲击

按5.5.12的规定进行试验时，不应产生影响连接器正常使用的机械损伤，电气连续性中断应不大于1 μ s，试验后低电平接触电阻应符合4.6.1的规定。

4.6.12 振动

按5.5.13的规定进行试验时，不应产生影响连接器正常使用的机械损伤，电气连续性中断应不大于1 μ s，试验后低电平接触电阻应符合4.6.1的规定。

4.6.13 工业大气腐蚀

按5.5.14的规定进行试验后，应无不可接受的腐蚀现象，低电平接触电阻应符合4.6.1的规定。

4.6.14 可焊性

按5.5.15的规定进行试验后，连接器的焊脚焊接区域至少有95%的面积被锡覆盖。

4.6.15 耐焊接热

按5.5.16的规定进行试验后，应不出现影响连接器工作的机械和电缺陷，焊脚平面度满足4.2.1要求。

4.6.16 特性阻抗

按5.5.17的规定进行试验时，差分信号的特性阻抗应符合附录D的规定。

4.6.17 插入损耗

按5.5.18的规定进行试验时，插入损耗应符合附录D的规定。

4.6.18 回波损耗

按5.5.19的规定进行试验时，回波损耗应符合附录D的规定。

4.6.19 差分转共模

按5.5.20的规定进行试验时，差分转共模应符合附录D的规定。

4.6.20 共模回损

按5.5.21的规定进行试验时，共模回损应符合附录D的规定。

4.6.21 综合串扰

按5.5.22的规定进行试验时，综合串扰应符合附录D的规定。

5 质量保证规定

5.1 总则

本文件规定的检验分类如下：

- a) 型式检验。
- b) 交收检验。

5.2 检验条件

5.2.1 标准大气条件

标准大气条件同GB/T 2421.1—2020中5.1的规定。

5.2.2 仲裁试验的标准大气条件

仲裁试验的标准大气条件符合GB/T 2421.1—2020中5.2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 试验用标准大气条件

试验用标准大气条件符合GB/T 2421.1—2020中5.3的规定。

5.2.4 恢复条件

除另有规定，恢复条件符合GB/T 2421.1—2020中5.4的规定。

5.3 型式检验

5.3.1 通则

型式检验应在有关主管部门认可的试验室进行，所有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，应进行型式检验：

- 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型式检验的要求时。

5.3.3 型式检验样品

从经交收检验合格的产品批中，随机抽取插座产品 37 只，插头产品 27 只。

5.3.4 检验程序

型式检验按表3进行。

表 3 型式检验项目

检验项目	要求章条号	检验方法章条号
1 组(全部样品)		
外观、尺寸	4.2.1, 4.3.2	5.5.1
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
绝缘电阻	4.6.2	5.5.3
介质耐电压	4.6.3	5.5.4
2 组(2 套样品)		
特性阻抗	4.6.16	5.5.17
插入损耗	4.6.17	5.5.18
差分转共模	4.6.19	5.5.20
共模回损	4.6.20	5.5.21
综合串扰	4.6.21	5.5.22
温度冲击 ^a	4.6.7	5.5.8
循环湿热 ^a	4.6.8	5.5.9
高温 ^a	4.6.10	5.5.11
特性阻抗	4.6.16	5.5.17
插入损耗	4.6.17	5.5.18

检验项目	要求章条号	检验方法章条号
回波损耗	4.6.18	5.5.19
差分转共模	4.6.19	5.5.20
共模回损	4.6.20	5.5.21
综合串扰	4.6.21	5.5.22
3组（5套样品）		
插入力和拔出力	4.6.6	5.5.7
预插拔	4.6.4	5.5.5
高温	4.6.10	5.5.11
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
4组（5套样品）		
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
预插拔	4.6.4	5.5.5
温度冲击	4.6.7	5.5.8
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
循环湿热	4.6.8	5.5.9
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
5组（5套样品）		
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
预插拔	4.6.4	5.5.5
高温(预处理)	4.6.9	5.5.10
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
振动	4.6.12	5.5.13
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
冲击	4.6.11	5.5.12
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
6组（5套样品）		
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
预插拔	4.6.4	5.5.5
高温(预处理)	4.6.9	5.5.10
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
工业大气腐蚀	4.6.13	5.5.14
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
7组（5套样品）		
插入力和拔出力	4.6.6	5.5.7
介质耐电压	4.6.3	5.5.4
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
机械寿命	4.6.5	5.5.6

检验项目	要求章条号	检验方法章条号
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
介质耐电压	4.6.3	5.5.4
8组（5只插座样品）		
耐焊接热	4.6.15	5.5.16
9组（5只插座样品）		
可焊性	4.6.14	5.5.15
^a 仅进行环境测试过程用于考核 SI 性能。		

5.3.5 合格判据

型式检验的每一套产品按规定的鉴定检验项目全部符合要求，判定该种产品型式检验合格，其中任一套产品的任一项不符合要求时，允许排除不符合要求的因素再次检验，但同一个产品检验次数（包括不同项目）不得超过2次。

如果样品未能通过型式检验，则承制方应按下列步骤进行处理：

- a) 立即通知用户并停止产品交货和交收检验；
- b) 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；
- c) 完成纠正措施后，重新抽取样品进行鉴定检验（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）；
- d) 交收检验也可以重新开始，但必须在型式检验重新检验合格后，产品才能交货。

如果型式检验重新检验不合格，则应由承制方与订购方双方共同就该产品在一起协商处理。

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 检验程序

交收检验按表4进行。

表 4 交收检验

检验项目	要求条款	试验方法条款
外观、尺寸	4.2.1, 4.3.2	5.5.1
低电平接触电阻	4.6.1	5.5.2
绝缘电阻	4.6.2	5.5.3
介质耐电压	4.6.3	5.5.4
随机抽取3套连接器。		

5.4.3 抽样方案

按GB/T 2828.1-2012中的一般检查水平II的一次正常抽样检查方案随机抽取样品。不允许有不良品。如抽检产生不良品，则由制造商对不良项目进行100%检查，剔除不良品后，可再提交复验。复验批采用一次加严检查，若复验人不合格，这整批产品退回，不得再次提交检验。

5.5 检验方法

5.5.1 外观和尺寸

按GB/T 5095.2-1997中试验1a和1b规定的方法，用量具和目视法对连接器进行检验。

5.5.2 低电平接触电阻

按GB/T 5095.2-1997中试验2a方法A规定执行，并采用下列细则：

- a) 测试电压：不大于 20 mV；
- b) 连接器和相应的测试板对插（不考核接上电缆的情况）；
- c) 测试电流：不大于 100 mA。

5.5.3 绝缘电阻

按GB/T 5095.2-1997中试验3a方法C规定执行，并采用下列细则：

- a) 测试电压：直流 100 V±15 V；
- b) 连接器和相应的测试板或者对应的插头连接器对插；
- c) 测试时间：不小于 1 min。

5.5.4 介质耐电压

按GB/T 5095.2-1997中试验4a方法B规定执行，并采用下列细则：

- a) 测试电压：直流 300 V；
- b) 连接器和相应的测试板或者对应的线缆端连接器对插；
- c) 测试时间：不小于 1 min；
- d) 测试点：相邻接触件或者接触件与外壳之间。

5.5.5 预插拔

按GB/T 5095.5-1997中试验9a规定执行，并采用下列细则：

- a) 测试速度：(500 ±50) 次/h。
- b) 连接器和相应的测试板或者对应的插头连接器对插。

5.5.6 机械寿命

按GB/T 5095.5-1997中试验9a规定执行，并采用下列细则：

- a) 测试速度：(500 ±50) 次/h。
- b) 连接器和相应的测试板或者对应的插头连接器对插。

5.5.7 插入力和拔出力

按GB/T 5095.7-1997中试验13b规定执行，并采用下列细则：

- a) 测试速度：(25.4±3) mm/min；
- b) 连接器插座和相对应的线端连接器进行测试时应去除线端连接器的锁扣。

5.5.8 温度冲击

按照GB/T 5095.6-1997中试验11d在标准大气条件下对插合好的连接器进行试验，并执行以下细则：

- a) 循环次数：25次；
- b) 极限温度下暴露时间：-55 0 -3℃ (30 min) 至+105+3 0℃ (30 min)，从-55 0 -3℃开始，到 105+3 0℃结束，转换时间不超过 30 min，恢复时间 2 h。

5.5.9 循环湿热

按照GB/T 5095.6-1997中试验11m的规定将连接器完全插合后放入试验箱内，50个循环，每循环10h，共500 h试验，每个循环明细如下：

- a) 从 25 ℃，湿度 80%~98% 线性提升到 65 ℃，湿度 90%~98%，持续时间：2 h；
- b) 65 ℃，90%~98% 湿度，保持 4 h；
- c) 从 65 ℃线性降到 25 ℃，湿度 80%~98%，持续时间：2 h；
- d) 25 ℃，湿度 80%~98%，持续时间：2 h。

5.5.10 高温（预处理）

按GB/T 5095.6-1997中试验11i规定执行，并采用下列细则：

- a) 连接器插座端和相应的测试板或者线端连接器对插；
- b) 测试条件：105 ℃ ± 2 ℃；
- c) 测试时间：132 h。

5.5.11 高温

按GB/T 5095.6-1997中试验11i规定执行，并采用下列细则：

- a) 连接器插座端和相应的测试板或者线端连接器对插；
- b) 测试条件：105 °C ± 2 °C；
- c) 测试时间：240 h。

5.5.12 冲击

按GB/T 5095.4-1997中试验6c规定执行，并采用下列细则：

- a) 连接器插座端和相应的测试板或者线端插头连接器对插并安装在刚性安装夹具上；
- b) 试验条件：峰值加速度 50G，标称持续时间 11 ms，半正弦波，速度变化 2.07 m/s；
- c) 每个方向 3 次，总共 18 次。

5.5.13 振动

按GB/T 5095.4-1997中试验6d规定执行，并采用下列细则：

- a) 连接器插座端和相应的测试板或者线端连接器对插并安装在刚性安装夹具上；
- b) 测试条件 II (10 Hz~500 Hz~10 Hz)，振幅 1.52 mm；
- c) 每轴 2 h，总共 3 轴。

5.5.14 工业大气腐蚀

按GB/T 2423.51-2020，方法2规定执行，并采用下列细则：

- a) 气体组成：Cl₂ (10±5) 10⁻⁹vol/vol，NO₂ (200±50) 10⁻⁹vol/vol，H₂S (10±5) 10⁻⁹vol/vol；
- b) 测试温度：(30±1) °C；
- c) 相对湿度：(70±3) %；
- d) 测试时间：非插合状态 160 h，插合状态 80 h。

5.5.15 可焊性

按GB/T 5095.6-1997中试验12a规定执行，并采用下列细则：

- a) 测试时间 2 s 至 3 s；
- b) 焊锡温度：(245±5) °C。

5.5.16 耐焊接热

按GB/T 5095.6-1997中试验12d规定执行，并采用下列细则：

- a) 测试温度：260 °C；
- b) 测试时间：10 s。

5.5.17 特性阻抗

插合好的连接器组件按GB/T 5095.2507-2021的规定和附录D的要求进行试验，并采用以下细则：

- a) 使用时域法进行特性阻抗检测，允许采用试验夹具；
- b) 按照附录 B 的管脚定义，测量所有高速信号对的差分特性阻抗。

5.5.18 插入损耗

插合好的连接器组件按GB/T 5095.2502-2021的规定和附录D的要求进行试验，并采用以下细则：

- a) 使用频域法进行检测，允许采用试验夹具；
- b) 按照附录 B 的管脚定义，检测所有差分信号对的插入损耗；
- c) 测试频率范围及信号传输速率按附录 D 规定的值。

5.5.19 回波损耗

插合好的连接器组件按GB/T 5095.2505-2021的规定和附录D的要求进行试验，并采用以下细则：

- a) 使用频域法进行检测，允许采用试验夹具；
- b) 按照附录 B 的管脚定义，检测所有差分信号对的回波损耗；
- c) 测试频率范围及信号传输速率按附录 D 规定的值。

5.5.20 差分转共模

插合好的连接器组件按GB/T 5095.2502-2021的规定和附录D的要求进行试验，并采用以下细则：

- a) 使用频域法进行检测，允许采用试验夹具；
- b) 按附录 B 的管脚定义，检测所有差分信号对的差分转共模；
- c) 测试频率范围及信号传输速率按附录 D 规定的值。

5.5.21 共模回损

插合好的连接器组件按GB/T 5095.2505-2021的规定和附录D的要求进行试验，并采用以下细则：

- a) 使用频域法进行检测，允许采用试验夹具；
- b) 按照附录 B 的管脚定义，检测所有差分信号对的共模回损；
- c) 测试频率范围及信号传输速率按附录 D 规定的值。

5.5.22 综合串扰

插合好的连接器组件按GB/T 5095.2501-2021的规定和附录D的要求进行试验，并采用以下细则：

- a) 使用频域法进行检测，允许采用试验夹具；
- b) 按照附录 B 的管脚定义，检测每个差分对受其周围信号对的综合串扰；
- c) 测试频率范围及信号传输速率按附录 D 规定的值

6 交货准备

6.1 包装

连接器的包装，连同合格证装入塑料袋内或相应的内包装材料内，标识应包含并不限于产品型号、包装数量、批次号、包装日期；

放入合适的包装箱内，箱上应标有制造厂商标、产品名称、型号、数量、批次号、包装人员章和包装日期。

6.2 运输

包装成箱的产品，应避免雨雪的直接淋袭，可用任何运输工具运输。

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、碱性或其它腐蚀性气体存在的库房内。

6.4 用途

用于高速信号传输，线对板的连接方式应用需求。

附录 A (规范性) 连接器外形及互配尺寸

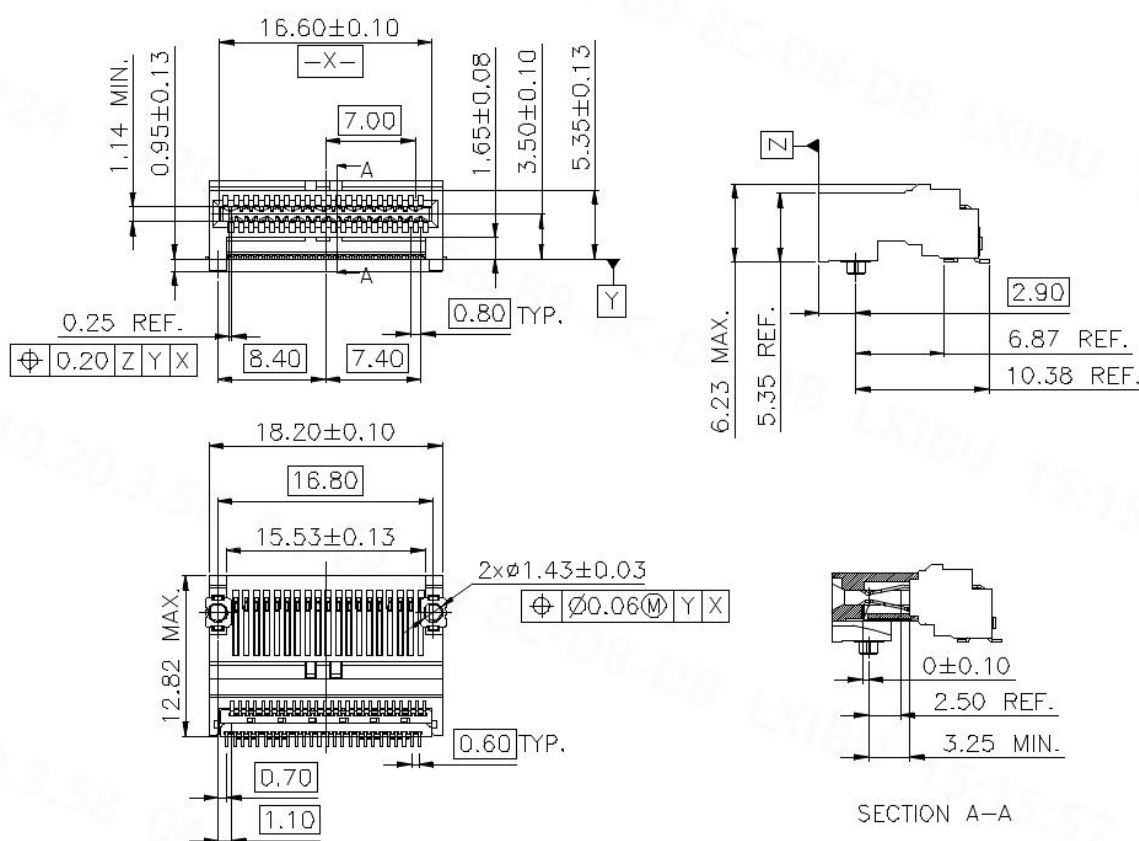
A.1 通则

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

A.2 连接器尺寸

连接器外形尺寸见图A.1。

单位为毫米

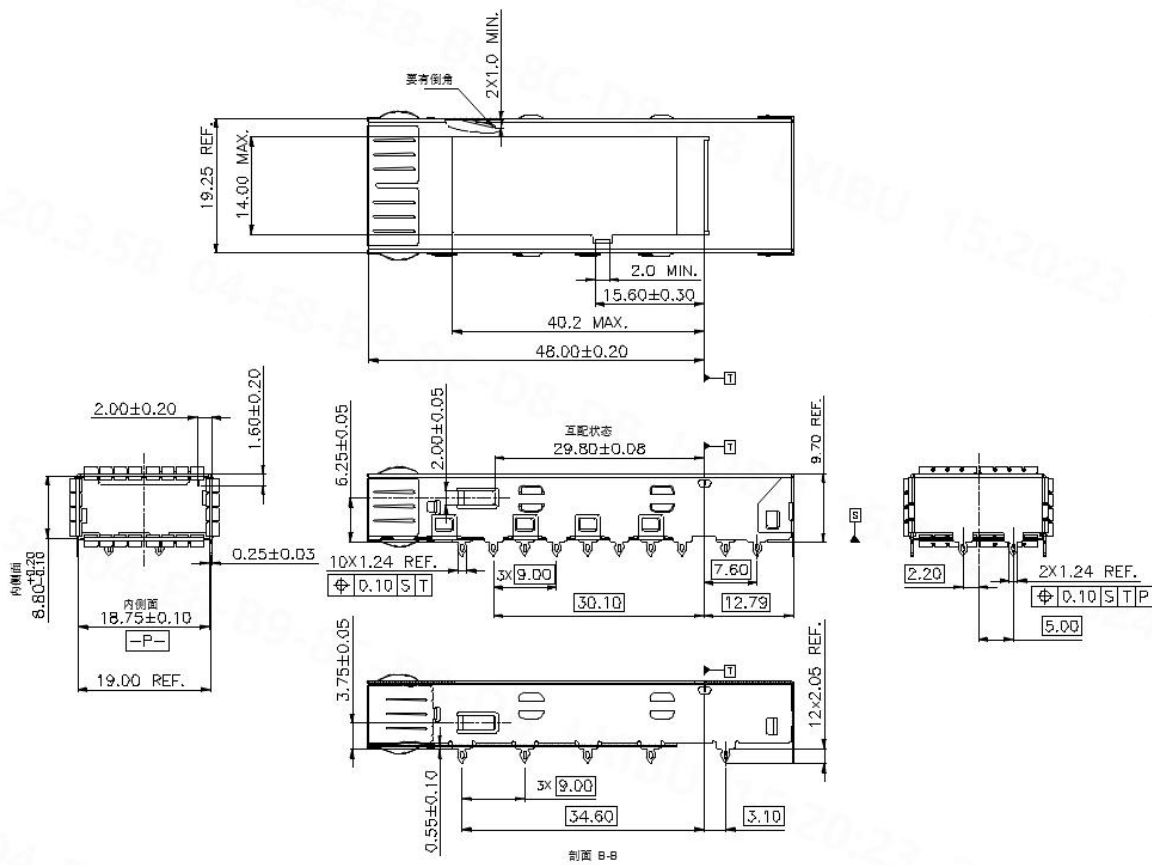


图A.1 连接器尺寸

A.3 屏蔽壳体尺寸

屏蔽壳体外形尺寸见图A.2。

单位为毫米

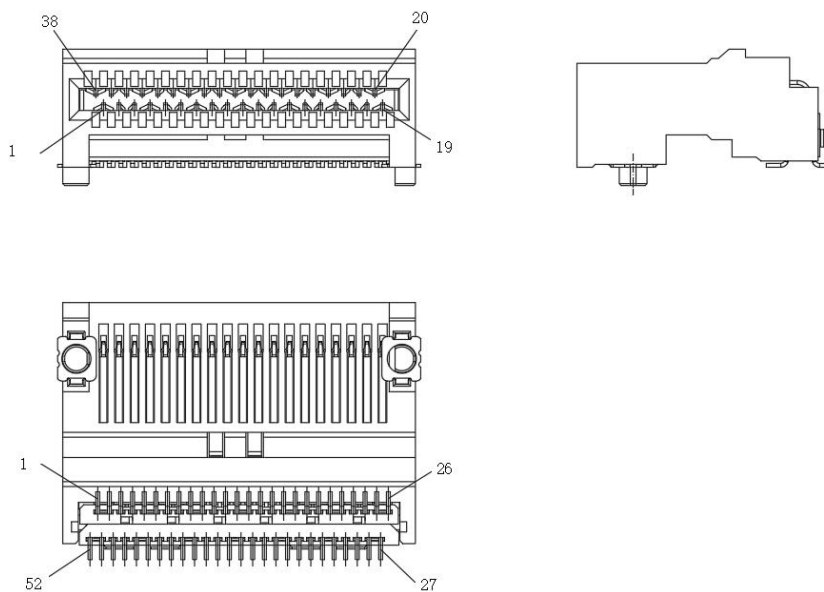


图A.2 屏蔽壳尺寸

附录 B (资料性) 推荐连接器管脚定义

B.1 推荐连接器管脚定义图

插座管脚序号定义见图B.1。



图B.1 插座管脚序号

H-PCB、M-PCB管脚对应关系定义见表B.1

表B.1

H-PCB管脚序号	M-PCB管脚序号	Pin定义	备注
1	1	GND	Ground
2		GND	Ground
3	2	Tx2n	Transmitter Inverted Data Input
4	3	Tx2p	Transmitter Non-Inverted Data Input
5	4	GND	Ground
6		GND	Ground
7	5	Tx4n	Transmitter Inverted Data Input
8	6	Tx4p	Transmitter Non-Inverted Data Input
9	7	GND	Ground
10		GND	Ground
11	8	ModSelL	Select
12	9	ResetL	Reset
13	10	Vcc Rx	+3.3 V Power supply receiver
14		Vcc Rx	+3.3 V Power supply receiver
15	11	SCL	2-wire serial interface clock

表B.1 (续)

H-PCB管脚序号	M-PCB管脚序号	Pin定义	备注
16	12	SDA	2-wire serial interface data
17	13	GND	Ground
18		GND	Ground
19	14	Rx3p	Receiver Non-Inverted Data Output
20	15	Rx3n	Receiver Inverted Data Output
21	16	GND	Ground
22		GND	Ground
23	17	Rx1p	Receiver Non-Inverted Data Output
24	18	Rx1n	Receiver Inverted Data Output
25	19	GND	Ground
26		GND	Ground
27	20	GND	Ground
28		GND	Ground
29	21	Rx2n	Receiver Inverted Data Output
30	22	Rx2p	Receiver Non-Inverted Data Output
31	23	GND	Ground
32		GND	Ground
33	24	Rx4n	Receiver Inverted Data Output
34	25	Rx4p	Receiver Non-Inverted Data Output
35	26	GND	Ground
36		GND	Ground
37	27	ModPrsL	Present
38	28	IntL/RxLOS	Interrupt/optional RxLOS
39	29	Vcc Tx	+3.3 V Power supply transmitter
40		Vcc Tx	+3.3 V Power supply transmitter
41	30	Vcc1	+3.3 V Power Supply
42	31	LPMode/TxDis	Low Power Mode/optional TX Disable
43	32	GND	Ground
44		GND	Ground
45	33	Tx3p	Transmitter Non-Inverted Data Input
46	34	Tx3n	Transmitter Inverted Data Input
47	35	GND	Ground
48		GND	Ground
49	36	Tx1p	Transmitter Non-Inverted Data Input
50	37	Tx1n	Transmitter Inverted Data Input
51	38	GND	Ground
52		GND	Ground

附录 C (规范性) PCB 开孔尺寸

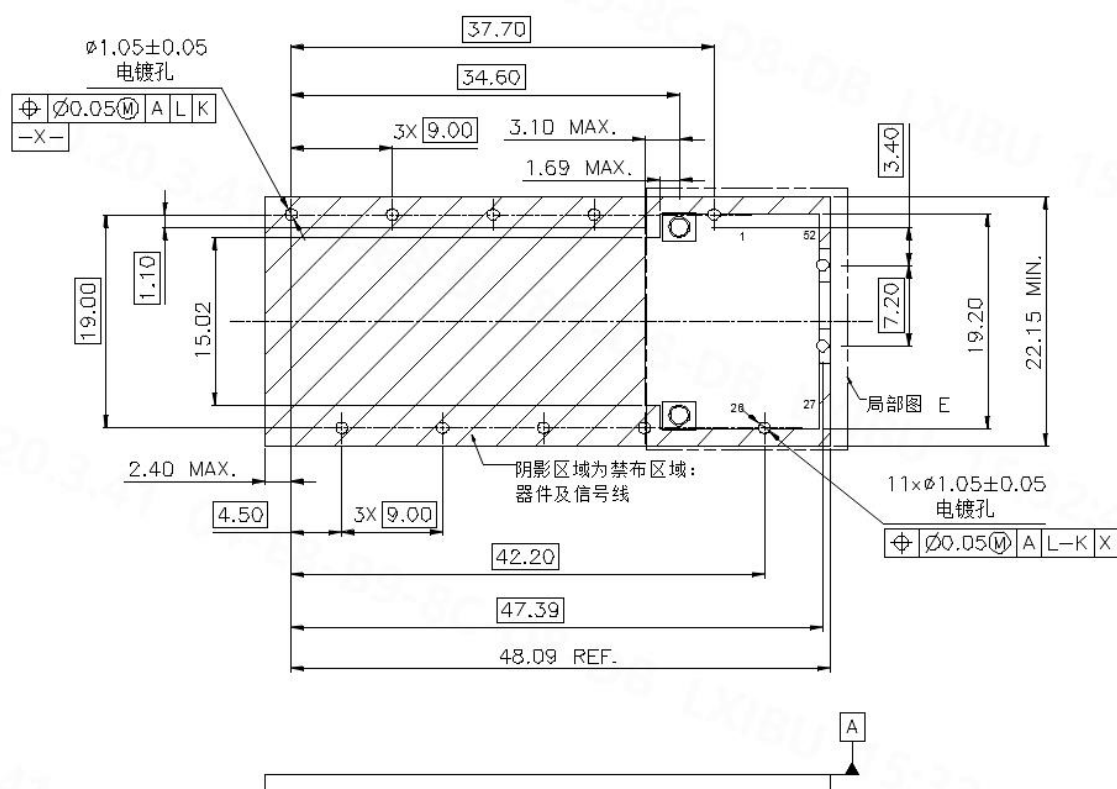
C.1 通则

PCB开孔尺寸参考图C.1，图C.1尺寸单位为毫米（mm），未注公差尺寸符合GB/T 1804-2000中m级的要求。

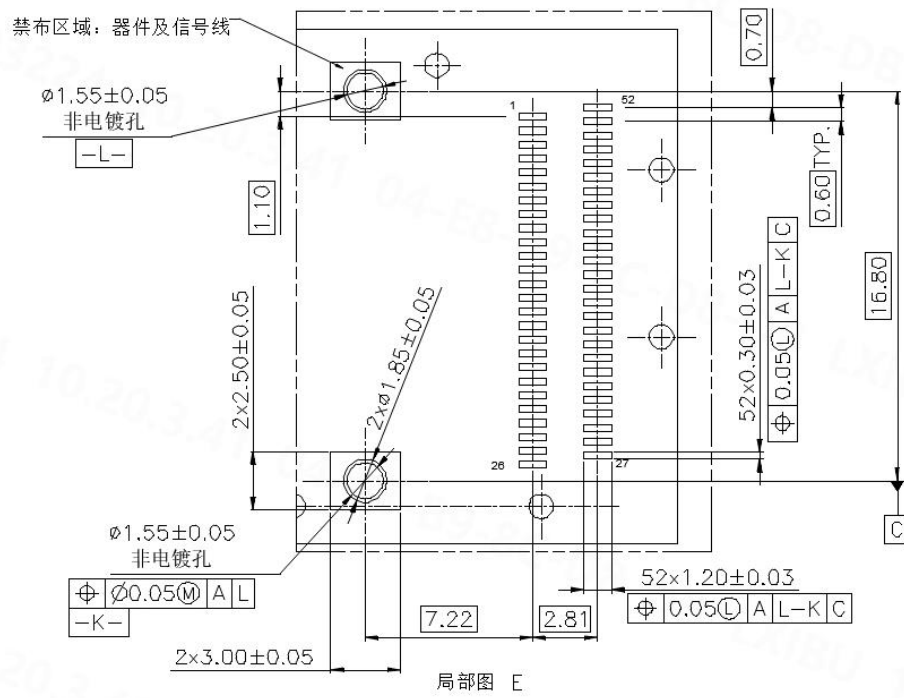
C.2 连接器 H-PCB开孔尺寸

连接器PCB开孔尺寸见图C.1。

单位为毫米



单位为毫米

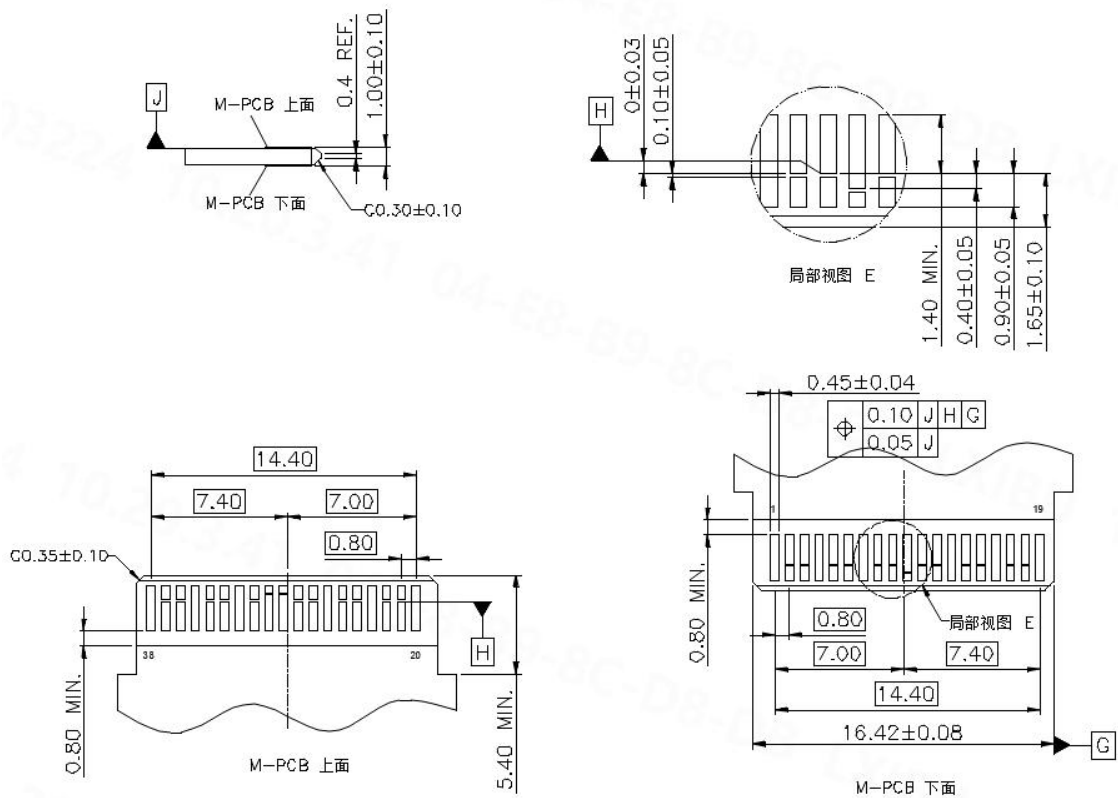


图C.1 连接器PCB开孔尺寸

C.3 连接器M-PCB尺寸

连接器M-PCB开孔尺寸见图C.2。

单位为毫米



图C.2 M-PCB尺寸

附录 D (规范性) 连接器信号完整性测试指标

D.1 测试设备

频域测试使用多端口矢量网络分析仪,带宽建议 10 MHz~60GHz(F_{max} 不小于 50GHz),步长 10MHz,中频带宽小于 1 KHz,系统阻抗默认设置为 50 Ω 。

D.2 夹具设计

测试所用夹具引出所有高速信号对,设计需要足够的带宽用于目标连接器的测试,保证因形状、材料、传输路径等因素变化对于连接器的测试结果无明显影响,测试夹具的MCB(Module Compliance Board 模块适应性测试板)和HCB(Host Compliance Board 主板适应性测试板)的损耗设计需满足如下要求:

HCB损耗:

$$SDD_{21} = 1.00 * (0.001 - 0.250 * \sqrt{f} - 0.046 * f) \text{ dB}, \quad 0.001\text{GHz} < f < 50\text{GHz}\#$$

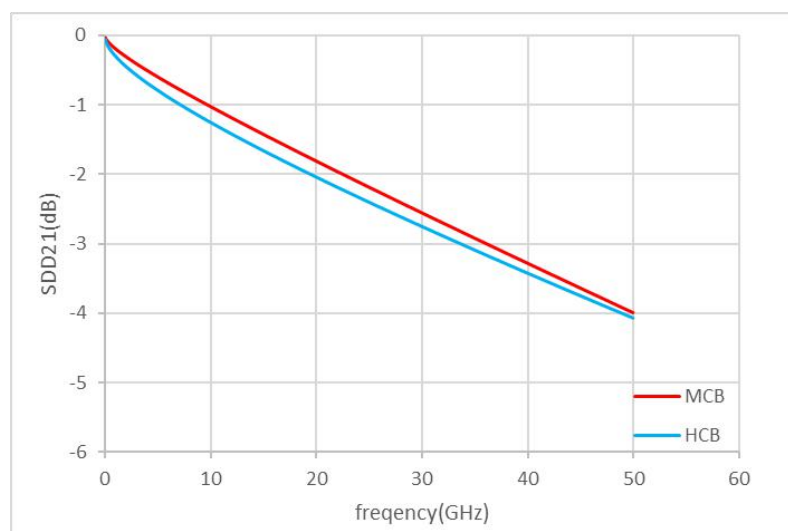
MCB损耗:

$$SDD_{21} = 1.34 * (0.001 - 0.096 * \sqrt{f} - 0.046 * f) \text{ dB}, \quad 0.001\text{GHz} < f < 50\text{GHz}\#$$

式中:

SDD_{21} ——插入损耗(单位: dB); f ——频率(单位: GHz)

损耗要求规格线图,如图D.1



图D.1测试夹具损耗要求

D.3 端口归一化

所有的测试数据均需要归一化到单端50 Ω，差分100 Ω。

D.4 校准

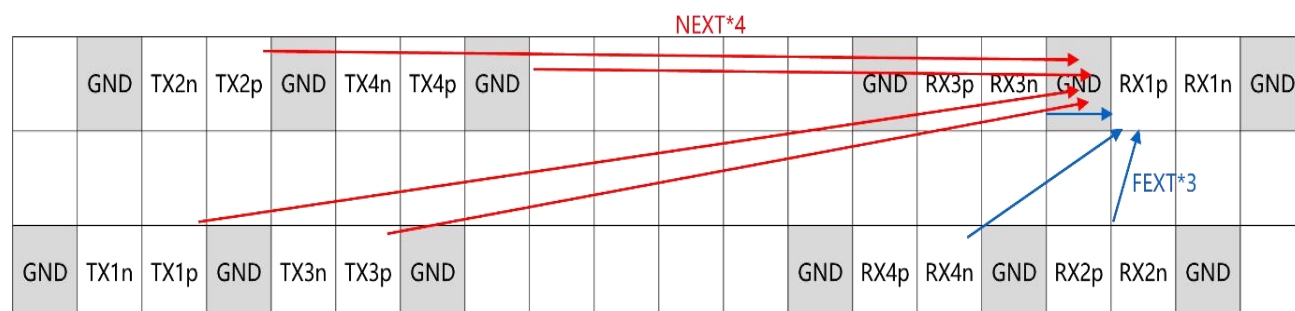
当使用多端口网络分析仪时，测试前需要进行校准，推荐使用电子校准件或者SOLT技术进行校准。校准后，网络分析仪的参考面移至同轴RF线末端。

D.5 测试

插入损耗和回波损耗测试：先将网络分析仪的驱动端口连接到连接器的近端，将网络分析仪的接收端口连接到连接器的远端，测试连接器的散射参数。测试过程中，未连接网络分析仪的端口需要用50 Ω匹配负载端接。完整连接器测试，总共有8个直通通道，所以分别有8个插入损耗和8个回波损耗的测试结果。

串扰测试：基于连接器管脚定义，针对每一根受害线，近端串扰有四个攻击线，远端串扰有三个攻击线。测试过程中，未连接网络分析仪的端口需要用50 Ω匹配负载端接。连接器最终计算综合串扰来表示总的串扰影响。

以高速对RX1为例，列举应测试的串扰如图D. 2，



图D. 2 串扰测试参考

综合串扰的计算方法如公式如下：

$$PSNEXT = -10 \log_{10} \left(\sum_{n=1}^4 10^{-\frac{NEXT_n}{10}} \right)$$

$$PSFEXT = -10 \log_{10} \left(\sum_{n=1}^3 10^{-\frac{FEXT_n}{10}} \right)$$

式中：

PSNEXT—近端串扰求和(单位：dB)

NEXT_n—n路近端串扰(单位：dB)

PSFEXT—远端串扰求和(单位：dB)

FEXT_n—n路远端串扰(单位：dB)

D.6 特性阻抗

时域测试使用时域反射计（Time Domain Reflection），或通过快速傅里叶逆变换算法将频域的测试数据转换为时域数据。使用原始测试数据、不去嵌，连接器差分阻抗建议值 $100\text{ohm}\pm 10\%$ ，上升时间 $\text{Tr}=15\text{ps}$ （10%~90%）。

D.7 插入损耗

Mated HCB-MCB的规格公式如下：

$$< -1.0225(0.0656\sqrt{f} + 0.164f) \text{ dB}, 0.05\text{GHz} \leq f \leq 50\text{GHz} \#$$

$$\text{Ref: } = -0.8153\sqrt{f} - 0.003405f^2 \text{ dB}, 0.05\text{GHz} \leq f \leq 50\text{GHz} \quad \#$$

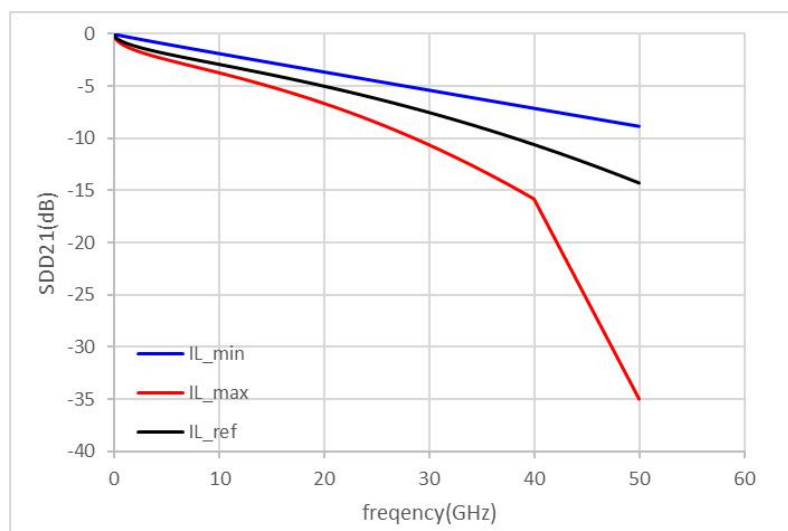
$$> -1.185\sqrt{f} + 0.072f - 0.007f^2 \text{ dB}, 0.05\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz} \quad \#$$

$$> 60.78 - 1.915f \text{ dB}, 40\text{GHz} \leq f \leq 50\text{GHz} \quad \#$$

式中：

f—频率，单位GHz

规格线如图D.3



图D.3 插入损耗规格线

D.8 回波损耗

Mated HCB-MCB的SDD11、SDD22规格如公式：

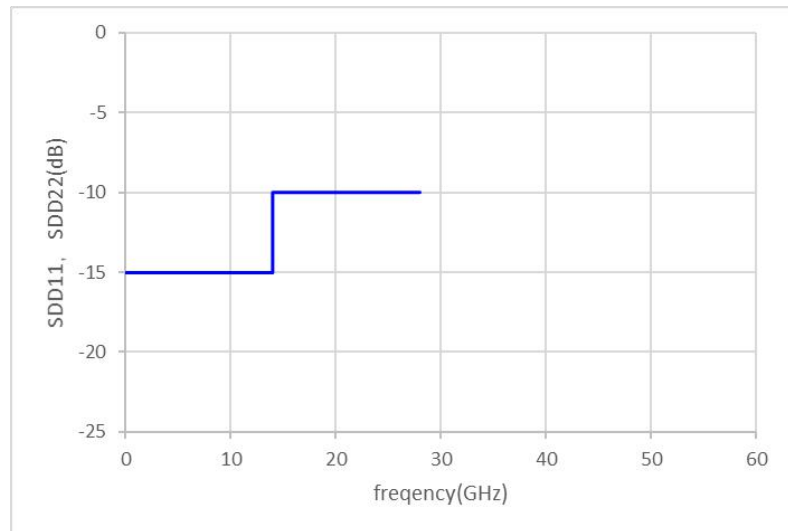
$$\leq -15 \text{ dB}, 0.05\text{GHz} \leq f < 14\text{GHz} \quad \#$$

$$\leq -10 \text{ dB}, 14\text{GHz} \leq f \leq 28\text{GHz} \quad \#$$

式中：

f——频率, 单位GHz

规格线如图D. 4。



图D. 4 回波损耗规格线

D.9 差分转共模

Mated HCB-MCB的SCD21, SCD12规格如公式:

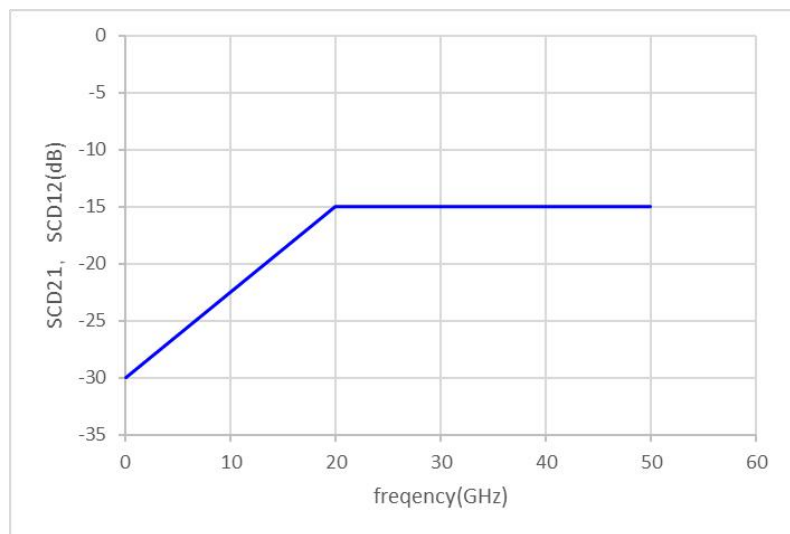
$$\leq -30 + \frac{21}{28} * f \text{ dB}, 0.05\text{GHz} \leq f < 20\text{GHz} \quad \#$$

$$\leq -15 \text{ dB}, 20\text{GHz} \leq f \leq 50\text{GHz} \quad \#$$

式中:

f——频率, 单位GHz

规格线如图D. 5。



图D. 5 SCD21规格线

Mated HCB-MCB的SCD11规格如公式：

$$\leq -22 + \frac{1}{4} * f \text{ dB}, 0.05\text{GHz} \leq f < 28\text{GHz} \quad \#$$

$$\leq -18 + \frac{3}{28} * f \text{ dB}, 28\text{GHz} \leq f \leq 50\text{GHz} \quad \#$$

Mated HCB-MCB的SCD22规格公式：

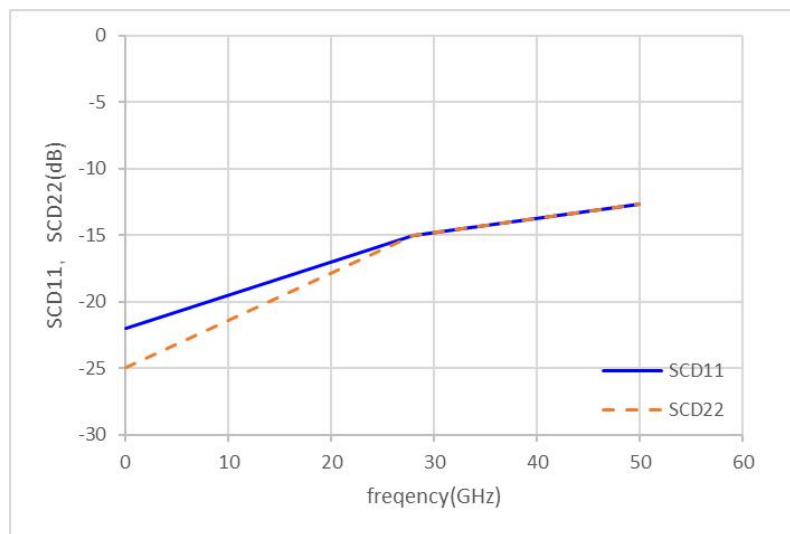
$$\leq -25 + \frac{5}{14} * f \text{ dB}, 0.05\text{GHz} \leq f < 28\text{GHz}$$

$$\leq -18 + \frac{3}{28} * f \text{ dB}, 28\text{GHz} \leq f \leq 50\text{GHz} \quad \#$$

式中：

f——频率, 单位GHz

规格线如图D. 6。



图D.6 SCD11, SCD22规格线

D.10 共模回损

Mated HCB-MCB的SCC11, SCC22规格如公式：

$$\leq -12 + 18 * f \text{ dB}, \quad 0.05\text{GHz} \leq f < 0.5\text{GHz} \quad \#$$

$$\leq -3 \text{ dB}, \quad 0.5\text{GHz} \leq f < 4\text{GHz} \quad \#$$

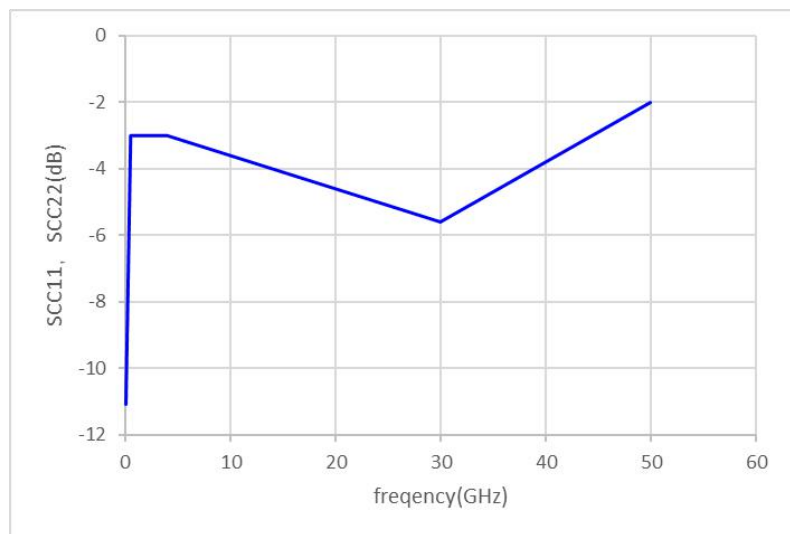
$$\leq -2.6 - 0.1f \text{ dB}, \quad 4\text{GHz} \leq f < 30\text{GHz} \quad \#$$

$$\leq -11 + 0.18f \text{ dB}, \quad 30\text{GHz} \leq f < 50\text{GHz} \quad \#$$

式中：

f——频率, 单位GHz

规格线如图D.7。



图D. 7 SCC11, SCC22规格线

D. 11 综合串扰

规格如下：

MDFEXT \leq 3.6mV,

MDNEXT \leq 1.35mV,

Total ICN \leq 3.85mV

计算综合串扰时，叠加至43.5GHz，加权函数中fb=58GHz，上升时间为10ps，电压pk-pk值为860mV。