

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1591—xxxx

代替 YD/T 1591-2006

移动通信终端电源适配器及充电/数据接口技术要求和测试方法

Technical Requirements and Test Method for Power Adapter and Charging/Data
Interface of Mobile Telecommunication Terminal Equipment

(送审稿)

xxxx-xx-xx 发布

xxxx-xx-xx 实施

× × × × 发布

目 次

目 次 II

前 言 III

引 言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 定义和缩略语 1

3.1 定义 1

3.2 缩略语 2

4 技术要求 2

4.1 总体连接结构 2

4.2 交流电源适配器 3

4.3 线缆 8

4.4 终端充电/数据接口..... 15

5 试验方法 24

5.1 试验要求 错误！未定义书签。

5.2 交流电源适配器测试 24

5.3 线缆测试 28

5.4 终端充电/数据接口测试..... 31

附录 A 特殊标识..... 33

参考文献 34

前 言

本标准代替 YD/T 1591-2006 《移动通信手持机充电器及接口技术要求和测试方法》。

本标准与 YD/T 1591-2006 相比主要变化如下：

- 把原标准中的“移动通信手持机”改为“移动通信终端设备”，“充电器”改为“电源适配器”；
- 标准内容上增加了移动通信终端设备供电插座尺寸和要求；
- 标准内容上增加了具有 OTG 功能的移动通信终端设备要求及测试方法；
- 标准内容上增加了对电源适配器外壳和线缆材料的要求及其测试方法；
- 对移动通信终端设备供电接口的电气性能要求及测试方法进行了修改；
- 对电源适配器的输出电流值进行了修改；
- 对输入电压的适应范围，输出电压和输出电流等的测试方法进行了修改；
- 对电源适配器的输出纹波，短路电流，无负载能量消耗，倒灌电流，平均功率等要求和测试方法进行了修改；
- 删除了低电平触点电阻，触点电容的要求和测试方法；
- 删除了输出电压与输出电流特性关系；
- 定义了符合本标准的标识。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：工业和信息化部电信研究院，康佳集团股份有限公司，东莞市石龙富华电子有限公司，中兴通信有限公司

本标准主要起草人：

引 言

本标准的目的是在保证产品的安全性、可用性前提下，通过制定统一的接口方式和技术要求，使得不同型号的移动通信终端设备可以使用同一规格的电源适配器。

本标准将充电连接定义为三段式，即交流电源适配器、线缆和终端。因此，可以进一步扩大本标准的应用范围，如：便携式或家用小型电子设备的充电或供电也可以考虑采用本标准，这样可以进一步减少电子废弃物，保护环境，节约资源，降低使用成本。

移动通信终端电源适配器及充电/数据接口技术要求和测试方法

1 范围

本标准规定了移动通信终端设备（以下简称“终端”）充电/数据接口、交流电源适配器及线缆的技术要求和测试方法，包括所涉及的物理特性、电气特性、安全特性、电磁兼容性、环境适应性和标识等。

本标准适用于采用有线供电方式的终端、交流电源适配器及其连接线缆。不适用于需要特殊供电和应用的移动终端，如仅用于企业、行业的特殊移动设备等。其它便携式或家用小型电子设备的供电或充电也可以参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 2099.1	家用和类似用途插头插座 第一部分：通用要求
GB 4943	信息技术设备的安全
GB 16915.1	家用和类似用途固定式电气装置的开关 第1部分：通用要求
GB/T 22451-2008	无线通信设备电磁兼容性通用要求
GB/T 5169.16	电工电子产品着火危险试验 第16部分
GB/T 22727.1-2008	通信产品有害物质安全限值及测试方法 第1部分：电信终端产品
YD 1268.2-2003	移动通信终端锂电池电源适配器的安全要求和试验方法
ASTM E 1252-98	常规红外光谱定性分析方法
ZEK 01.2-08	GS 标志认证中多环芳烃（PAHs）的检测与判定
	Universal Serial Bus Specification 2.0 《通用串行总线规范 2.0》
	Battery charging specification revision 1.1 《电池充电规范修订 1.1》

3 定义和缩略语

下列定义和缩略语适用于本标准。

3.1 定义

3.1.1 交流电源适配器 AC-DC power adapter

将输入的交流电源转换成输出的直流电源的装置，简称电源适配器。

3.1.2 线缆 cable

连接电源适配器与终端以实现充电（供电）的电缆。在其它应用场景，该线缆也可用于数据传输等。

3.1.3 直插式电源适配器 direct plug-in power adapter

电源适配器的交流电源插头和外壳构成一整体，其重量是靠墙上插座来承载的设备。

3.1.4 嵌装式电源适配器 power adapter for building-in

预定安装在预先准备好的凹座内的交流电源适配器。

3.1.5 II 类设备 class II equipment

防电击保护不仅依靠基本绝缘,而且还采取附加安全保护措施的设备,这类设备既不依靠保护接地,也不依靠安装条件的保护措施。

3.1.6 V-0 级材料 class V-0 material

按GB/T 5169.16中规定的V-0级材料的试验方法,该材料可以燃烧或灼热,但其持续时间平均不超过10s,在燃烧时所释放的灼热微粒或燃烧滴落物不会引起脱脂棉引燃。

3.1.7 V-1 级材料 class V-1 material

按GB/T 5169.16中规定的V-1级材料的试验方法,该材料可以燃烧或灼热,但其持续时间平均不超过30s,在燃烧时所释放的灼热微粒或燃烧滴落物不会引起脱脂棉引燃。

3.1.8 额定输出电压 rated output voltage

由制造商标称的电源适配器输出电压(本标准要求标称 5V)。

3.1.9 额定输出电流 rated output current

由制造商标称的电源适配器输出电流(本标准要求标称电流在 500mA-1500mA 中任一值)。

3.1.10 启动电压 startup voltage

终端供电接口在输入过高电压后,过压保护装置启动保护(即该装置工作)的那一点的电压。

3.1.11 OTG

是On-The-Go的缩写,意思是根据不同应用场景,设备的主、从身份可转换。

3.1.12 参考输出电流 reference output current

电源适配器输出连接一个可变纯阻负载(功率不小于7.5W),当调节负载值使得负载两端的电压为4.75V时的输出电流值。

3.1.13 标准下行接口 standard downstream port

符合USB 2.0规范中的关于主机或集线器定义的设备的下行接口,如台式计算机、便携计算机、USB集线器等。物理上,标准下行接口分别通过一个15kΩ(此为典型值,允许取值范围为14.25kΩ~24.8kΩ)的下拉电阻将D+和D-引脚接地。

3.1.14 充电下行接口 charging downstream port

指符合USB 2.0规范中关于主机或集线器的定义,并且具有供电功能,能在任何时间内向VBUS输出大于500mA电流的设备的下行接口。

3.1.15 安全门限电压 safety limited voltage

指终端的限压保护装置能承受的电压,即在不超过该电压值时终端应保证安全,超过该值后终端可能会损坏,且不能恢复。

3.2 缩略语

AC Alternating Current	交流
AWG American Wire Gauge	美制线规
DC Direct Current	直流
GND Ground	地(电源负极)
STC Stranded Tin Copper	镀锡铜排绕线
USB Universal Serial Bus	通用串行总线
VBUS Voltage Bus	总线电压(电源正极)

4 技术要求

4.1 总体连接结构

本标准所涉及的供电连接方式分为三段,即交流电源适配器、线缆、终端(用电装置)。交流电源适配器将交流电源转变成直流电源,通过USB A型插座输出,该部分只是一个交直流转换适配装置。线缆一端是与交流电源适配器的USB A型插座相配合的USB A型插头,另一端是与终端的电源插座相

配合的插头，可以选择 Micro-USB B 型、Mini-USB B 型、圆柱形插头之一。终端的电源插座可以是 Micro-USB B/AB 型、Mini-USB B 型和 mini10pin 或圆柱形插座之一。但如果终端为具有 OTG 功能的设备，那么电源插座应为 Micro-USB AB 型。除充电以外，Micro-USB B/AB 型、Mini-USB B 型或 mini10pin 也是终端的数据传输接口。连接结构如图 1 所示。

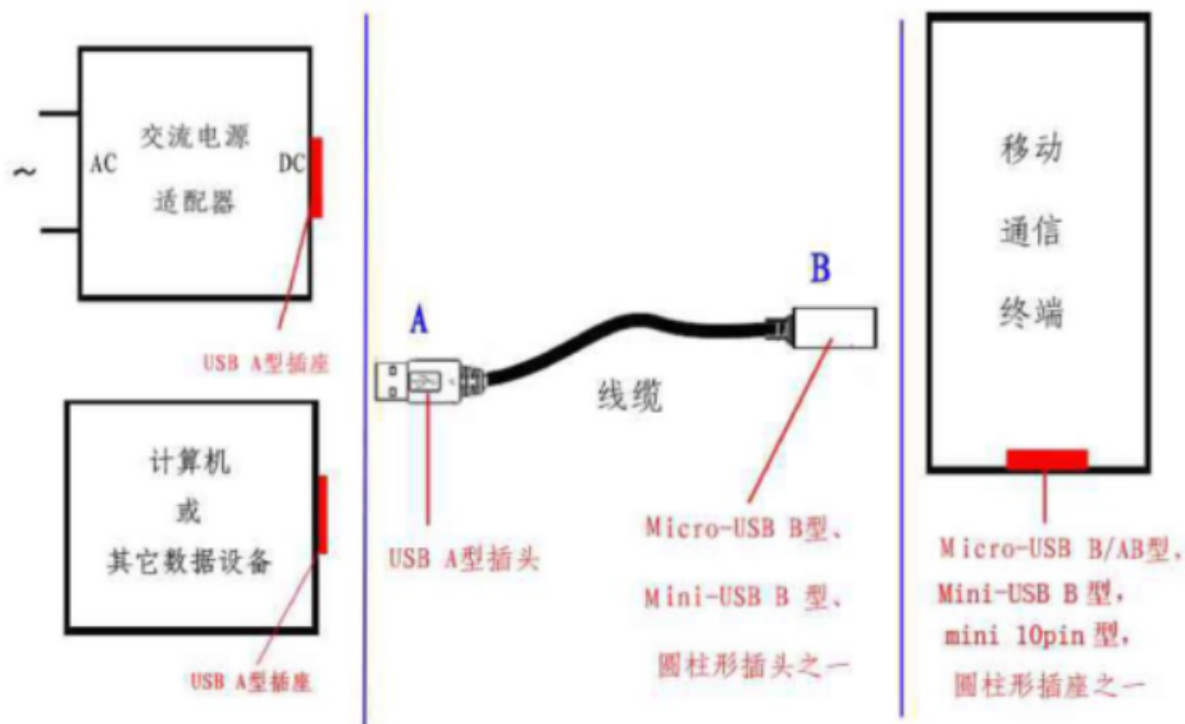


图1 连接结构示意图

4.2 交流电源适配器

4.2.1 DC 输出接口机械结构及管脚定义

4.2.1.1 机械结构

电源适配器直流输出接口应采用USB A型连接插座，其接口的机械结构如图2所示。

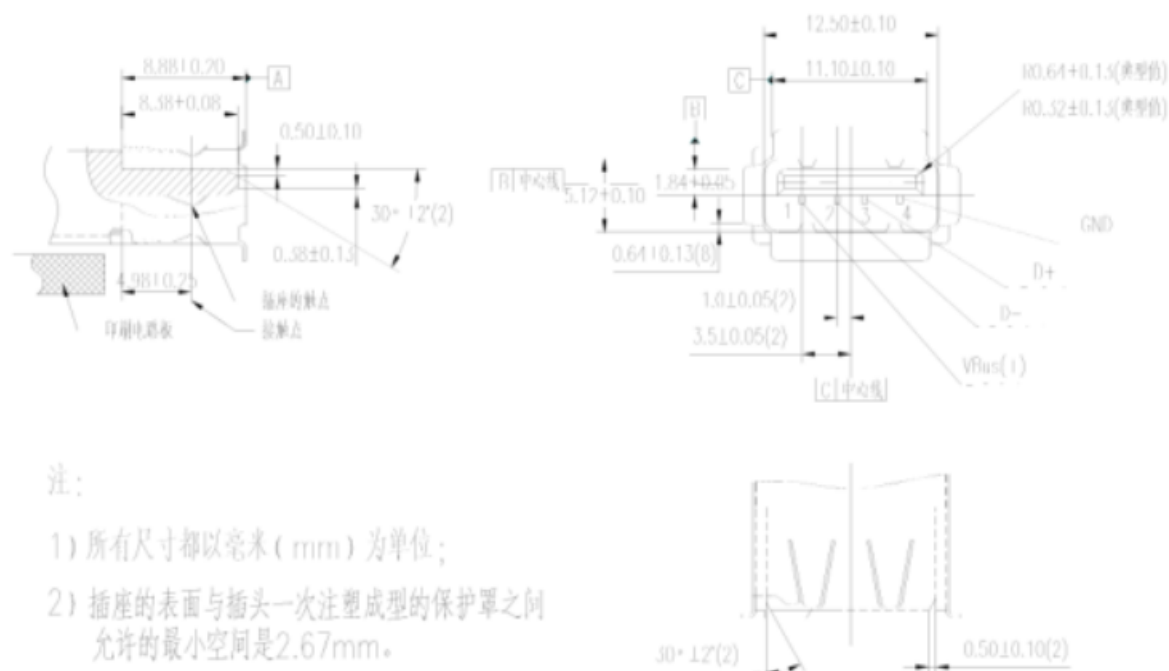


图2 电源适配器直流输出接口插座结构及尺寸

4.2.1.2 管脚定义

管脚号	管脚定义
1	VBUS
2	D-
3	D+
4	GND

USB A型插座作为电源适配器输出接口使用时，要求如图3所示。其中VBUS为输出直流电源的正极，GND为输出直流电源的负极（地）。D+和D-应在电源适配器内部短接，且与其它电路隔离。作为一个特定连接，以便终端能够识别所连接的USB A型插座为本标准定义电源适配器装置。



图3 电源适配器中 D+到 D-短接示意图

4.2.2 AC 输入端口机械结构

4.2.2.1 直插式电源适配器输入端口机械结构

交流直插式电源适配器的输入插头应符合GB 2099.1中的相关要求。

4.2.2.2 嵌装式电源适配器输入端口机械结构

作为电气接触压力用螺钉，则螺钉与金属螺母或金属嵌装件应当至少啮合两个全螺纹。且有关连接电网电源的螺钉和螺母要求应符合GB 4943中的相关要求。

嵌装式电源适配器应有AC输入端的通断开关，且通断开关应符合GB 16915.1相关要求。

4.2.3 技术要求

4.2.3.1 插入力及拔出力

连接插头与连接插座之间进行插拔,当插拔的速率不超过12.5mm/min时,将连接插头完全插入连接插座所需的力不应大于35N,将连接插头从连接插座中完全拔出所需的力应不小于10N。

4.2.3.2 插拔寿命

在每小时200个周期的最大速率下插入/拔出3000个周期,插拔结束后机械结构应无损坏,将连接插头从连接插座中完全拔出所需的力应不小于8N。

4.2.3.3 外壳材料

外壳材料应是一种具有良好的耐热、耐久、力学性能和尺寸稳定性的环保复合材料。为实现人身健康、安全环保、资源循环利用等目标,材料应满足GB/T 22727.1的要求。材料中多环芳烃(PAHs)的含量宜小于200mg/kg,苯并芘宜小于20mg/kg。

外壳材料应采用聚碳酸酯(PC)、丙烯腈/丁二烯/苯乙烯三元共聚物(ABS)、聚丙烯(PP)、PC/ABS合金、热塑性聚酯(PBT/PET)、改性聚苯乙烯(PS)、聚酰胺(PA)、热塑性聚氨酯(TPU)等等符合上述要求的材料。

4.2.3.4 电气性能要求

4.2.3.4.1 输入电压适应范围

交流电源适配器输入额定交流电压适应范围应为100Vac-240Vac,容差±10%。频率为50/60Hz或50-60Hz。在正常负载条件下,其稳态输入电流不应超过额定电流的1.1倍。

4.2.3.4.2 输出电压

交流电源适配器的额定输出电压应为直流5V,容差为±5%。

4.2.3.4.3 输出电流

交流电源适配器的输出电流应在500mA-1500mA的范围内,由制造商确定。

1) 输出额定电流

电源适配器在输出额定电流时输出电压应为4.75-5.25V之间。

2) 最大输出电流

在正常工作情况下,电源适配器最大输出电流不超过额定电流的1.5倍,且最大电流不得超过1500mA。输出电压2V以下,电源适配器允许减小输出电流。

电源适配器输出电压、输出电流适应范围如图4所示:

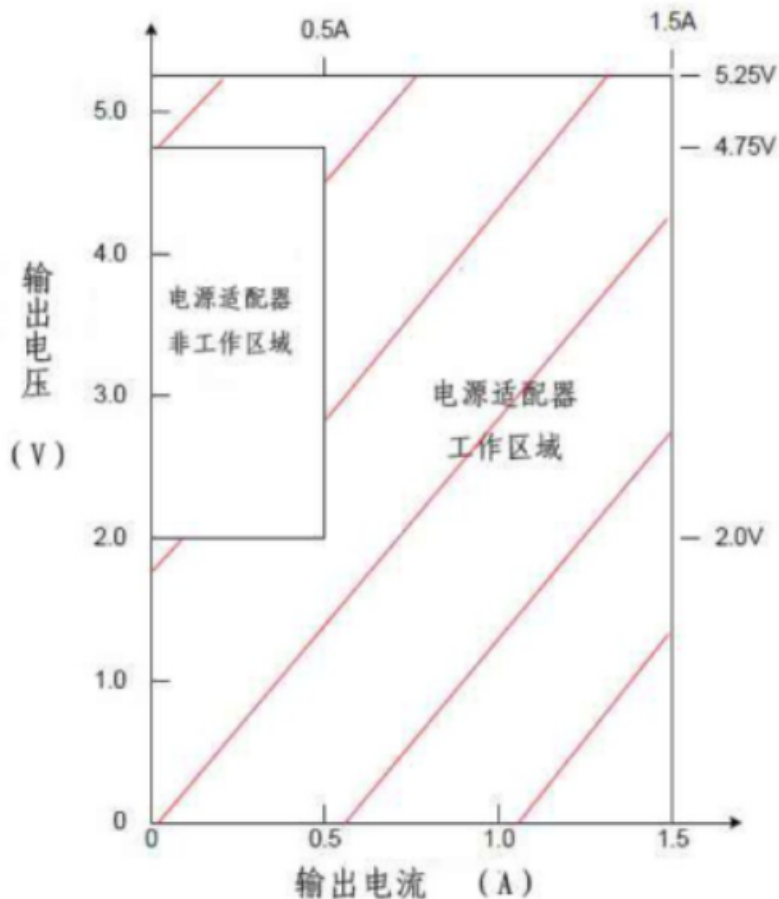


图4 电源适配器输出电压、输出电流适应范围示意图

4.2.3.4.4 输出电压纹波

输入电压	模拟负载测试条件	输出纹波限值
100-240Vac/50-60Hz	0-额定输出电流	≤200mV峰峰值

4.2.3.4.5 短路电流

输入电压	模拟负载测试条件	短路电流限值
100-240Vac/50-60Hz	短路	<额定输出电流的1.5倍，不超过1500mA

4.2.3.4.6 电流倒灌

在任何情况下，不论电源适配器是否插在电源上，由终端流向电源适配器的电流应不大于5mA。

4.2.3.4.7 无负载能量消耗

输入电压	模拟负载测试条件	功率消耗限值
220V/50Hz	开路	<150mW

4.2.3.4.8 平均效率

电源适配器实际的平均效率应不小于如下公式计算出来的数值：

额定输出电流小于550mA时，平均效率≥0.0626*Ln(Pno)+0.622

额定输出电流大于等于550mA时，平均效率≥0.0750*Ln(Pno)+0.561

式中：Pno —电源适配器额定输出功率，即额定输出电压乘以额定输出电流。

4.2.3.4.9 接触电流

交流电源适配器从交流电源通过电源适配器到达输出端口的接触电流不能超过20uA。

4.2.3.5 安全性能要求

4.2.3.5.1 机械强度

交流电源适配器的机械强度应符合GB 4943相关章节中的要求。

4.2.3.5.2 结构安全性

交流电源适配器的结构安全性应符合GB 4943相关章节中的要求。

4.2.3.5.3 绝缘电阻

交流电源适配器的绝缘电阻应符合YD 1268.2-2003中的要求。

4.2.3.5.4 抗电强度

交流电源适配器一次电路对二次电路应能承受50Hz或60Hz、3000V的交流电压或4242V的直流电压，持续时间1min，且无击穿或飞弧现象。

4.2.3.5.5 电击及能量危险

交流电源适配器的电击及能量危险应符合YD 1268.2-2003中相关条款的要求。

4.2.3.5.6 连接布线

交流电源适配器的连接布线应符合YD 1268.2-2003中相关条款的要求。

4.2.3.5.7 外壳表面温升

交流电源适配器的外壳表面温升应符合YD 1268.2-2003中相关条款的要求。且交流电源适配器的输出端带负载，负载调节到参考输出电流值测试。

4.2.3.5.8 连接插座的短路保护

交流电源适配器应符合本标准中4.2.3.4.5的要求，且应具有短路的自我保护能力；当排除故障后，应能自动恢复正常工作。

4.2.3.5.9 异常工作及故障条件下的要求

交流电源适配器的异常工作及故障条件下的要求应符合YD 1268.2-2003中相关条款的要求。

4.2.3.5.10 外壳的阻燃性

交流电源适配器的外壳要求绝缘材料，其阻燃等级应不低于V-1级或通过GB 4943附录A2的试验。

4.2.3.6 电磁兼容性要求

4.2.3.6.1 辐射连续骚扰

交流电源适配器机壳端口的辐射骚扰应符合GB/T 22451-2008条款8.3的要求。

4.2.3.6.2 传导连续骚扰

电源适配器交流电源输入端口的传导骚扰应符合GB/T 22451-2008条款8.6的要求。

4.2.3.6.3 谐波电流

电源适配器交流电源输入端口的谐波电流应符合GB/T 22451-2008条款8.7的要求。

4.2.3.6.4 电压波动和闪烁

电源适配器交流电源输入端口的电压波动和闪烁应符合GB/T 22451-2008条款8.8的要求。

4.2.3.6.5 静电放电抗扰度

电源适配器机壳端口的静电放电抗扰度应符合GB/T 22451-2008条款9.1的要求，试验等级见条款5.2.3.6.5。试验期间和试验后，电源适配器应能正常工作。

4.2.3.6.6 电快速瞬变脉冲群抗扰度

电源适配器交流电源输入端口的电快速瞬变脉冲群抗扰度应符合GB/T 22451-2008条款9.3的要求。试验期间，电源适配器应能保持正常工作，且在电源适配器直流电源输出端口泄漏的电快速瞬变脉冲群电平应低于在交流输入端口施加的试验电平的7.5%。试验后，电源适配器应能正常工作。

4.2.3.6.7 浪涌(冲击)抗扰度

电源适配器交流电源输入端口的浪涌(冲击)抗扰度应符合GB/T 22451-2008条款9.4的要求。试验期间及试验后电源适配器应能正常工作。

4.2.3.7 环境适应性要求

4.2.3.7.1 低温

1) 低温存储

交流电源适配器经 $(-40\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 低温存储16小时，在正常大气压条件下恢复后，机械结构无损坏，电气性能应符合4.2.3.4.2、4.2.3.4.3、4.2.3.4.4的要求。

2) 低温工作

交流电源适配器在工作状态下经 $(-10\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 低温试验2小时后，电气性能应符合4.2.3.4.2、4.2.3.4.3、4.2.3.4.4的要求。

4.2.3.7.2 高温

1) 高温存储

交流电源适配器经 $(70\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 高温存储16小时，在正常大气压条件下恢复后，机械结构应无损坏，电气性能应符合4.2.3.4.2、4.2.3.4.3、4.2.3.4.4的要求。

2) 高温工作

交流电源适配器在工作状态下经 $(40\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 高温试验2小时后，电气性能应符合4.2.3.4.2、4.2.3.4.3、4.2.3.4.4的要求。

4.2.3.7.3 湿热

交流电源适配器经过 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $93^{+2}_{-3}\%$ 的环境试验后，机械结构应无损坏，电气性能应符合4.2.3.4.2、4.2.3.4.3、4.2.3.4.4的要求。

4.2.3.7.4 振动

交流电源适配器经频率10~55Hz位移幅值0.35mm扫频振动后，机械结构应无松动或损坏，电气性能应符合4.2.3.4.2、4.2.3.4.3、4.2.3.4.4的要求。

4.2.3.7.5 冲击

交流电源适配器经受峰值加速度 300m/s^2 脉冲持续时间11ms的半正弦脉冲冲击18次后机械结构应无松动或损坏，电气性能应符合4.2.3.4.2、4.2.3.4.3、4.2.3.4.4的要求。

4.2.3.7.6 跌落

交流电源适配器从高度为 $(1.0\pm 0.10)\text{m}$ 处跌落在混凝土表面后，除允许表面有擦伤外，机械结构应无松动或损坏，应能正常工作。

4.2.3.8 标识要求

4.2.3.8.1 铭牌标记

交流电源适配器的铭牌中应包含有下列内容：

输入、输出额定电压值	V（单位）
输入、输出额定电流值	mA或A（单位）
交流电源适配器额定频率	Hz（单位）
输出电源性质的符号	——
制造厂商名称或商标或识别标记	---
制造厂商规定的型号	
“回”字符	

4.2.3.8.2 特殊标识

符合本标准的电源适配器可在铭牌中标有通用移动通信终端电源适配器的特殊标识（见附录A）。

4.2.3.8.3 铭牌耐久性

交流电源适配器铭牌应耐久、醒目，应符合GB 4943中的相关要求。

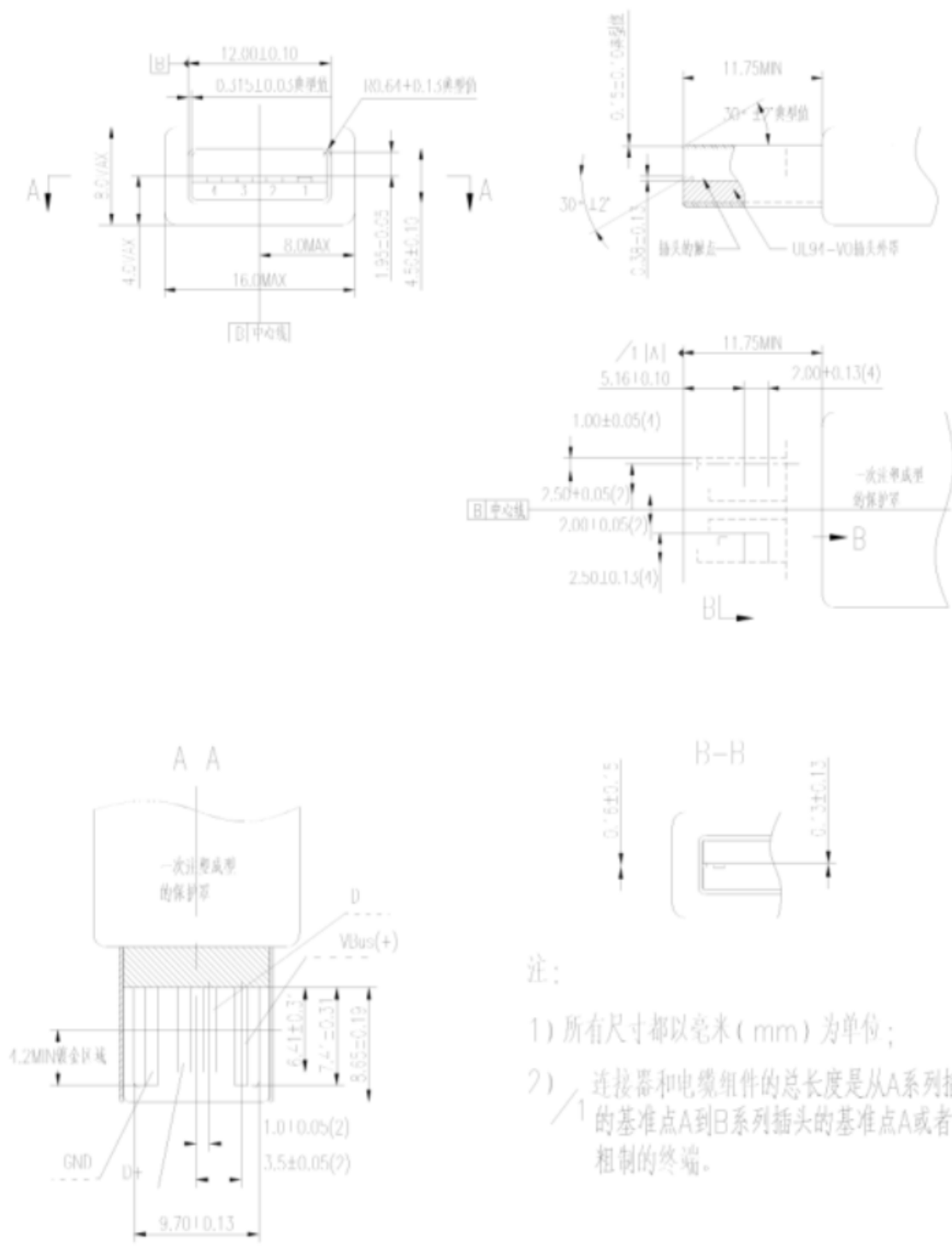
4.3 线缆

4.3.1 线缆 A 端插头接口机械结构及管脚定义

4.3.1.1 机械结构

如果线缆B端用圆柱形插头，那A端插头可以不使用D+D-管脚。

线缆A端得插头机械结构如图A所示。



注：
1) 所有尺寸都以毫米（mm）为单位；
2) 连接器和电缆组件的总长度是从A系列插头的基准点A到B系列插头的基准点A或者到相制的终端。

图5 线缆 A 端插头接口结构及尺寸

4.3.1.2 管脚定义

管脚号	管脚定义	USB 电缆
1	VBUS	红
2	D-	白
3	D+	绿
4	GND	黑

4.3.2 线缆 B 端插头接口机械结构及管脚定义

4.3.2.1 Micro-USB B 型插头
4.3.2.1.1 机械结构

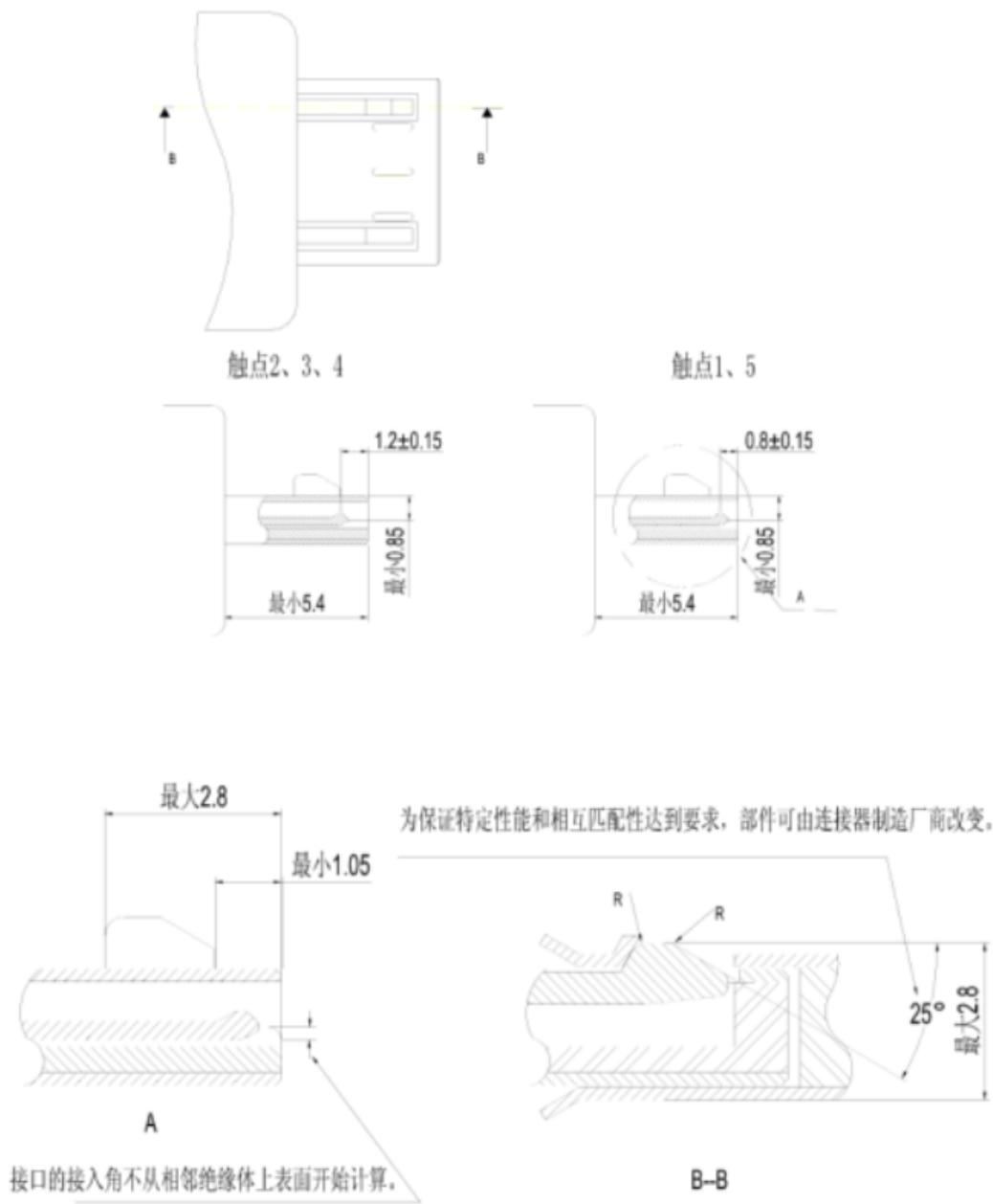
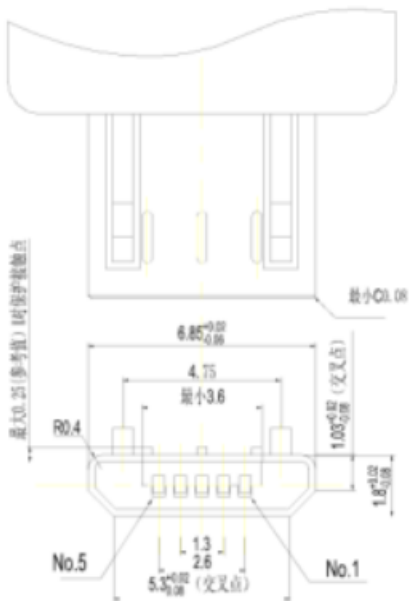


图6 Micro-USB B 型插头接口结构及尺寸（垂切面）



- 注：
- 1. pin4和pin5在插头内部是相连的。
 - 2. 标注为参考值的尺寸会因制造商不同而有差别。
 - 3. 未标注公差为 ± 0.05 mm。

Micro-B Plug

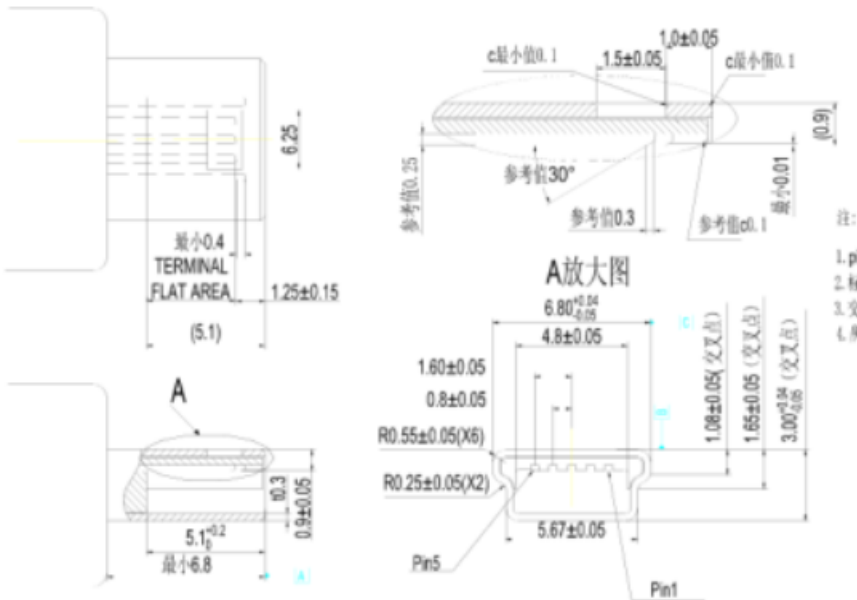
图7 Micro-USB B 型插头接口结构及尺寸

4.3.2.1.2 管脚定义

管脚号	管脚定义	USB 线缆
1	VBUS	红
2	D-	白
3	D+	绿
4	ID	-
5	GND	黑

4.3.2.2 Mini-USB B 型插头

4.3.2.2.1 机械结构



- 注：
- 1. pin4已安装，但未和电缆中的任何金属线相连。
 - 2. 标注为参考值的尺寸会因制造商不同而有差别。
 - 3. 交叉点：两根延长线的交点。
 - 4. 所有单位尺寸为mm。

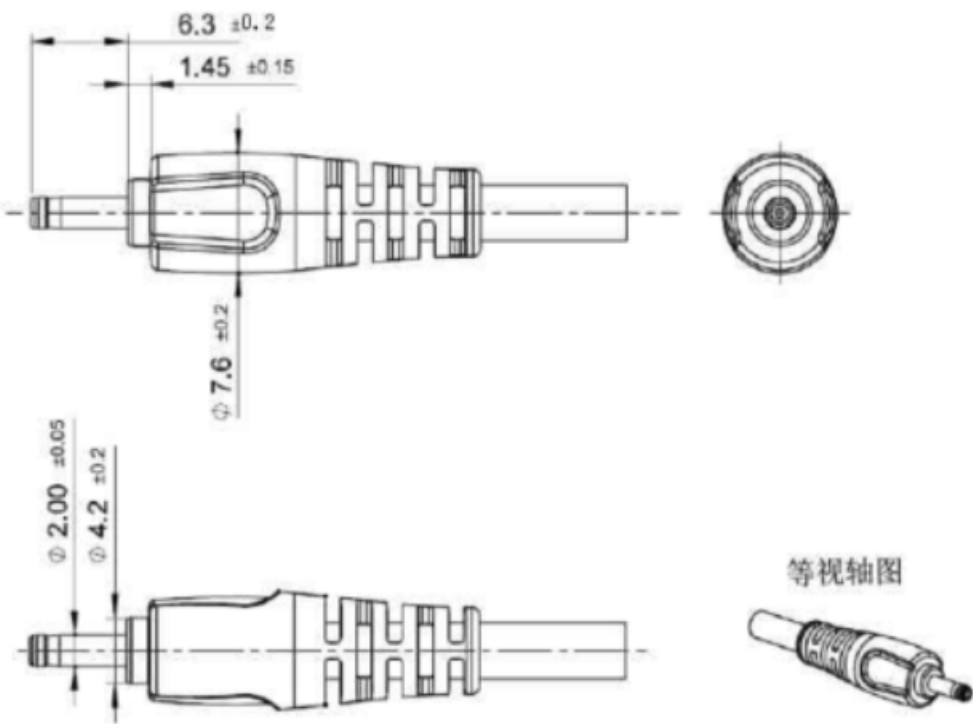
图8 Mini-USB B 型插头接口结构及尺寸

4.3.2.2.2 管脚定义

管脚号	管脚定义	USB 电缆
1	VBUS	红
2	D-	白
3	D+	绿
4	ID	-
5	GND	黑

4.3.2.3 圆柱型插头

4.3.2.3.1 机械结构



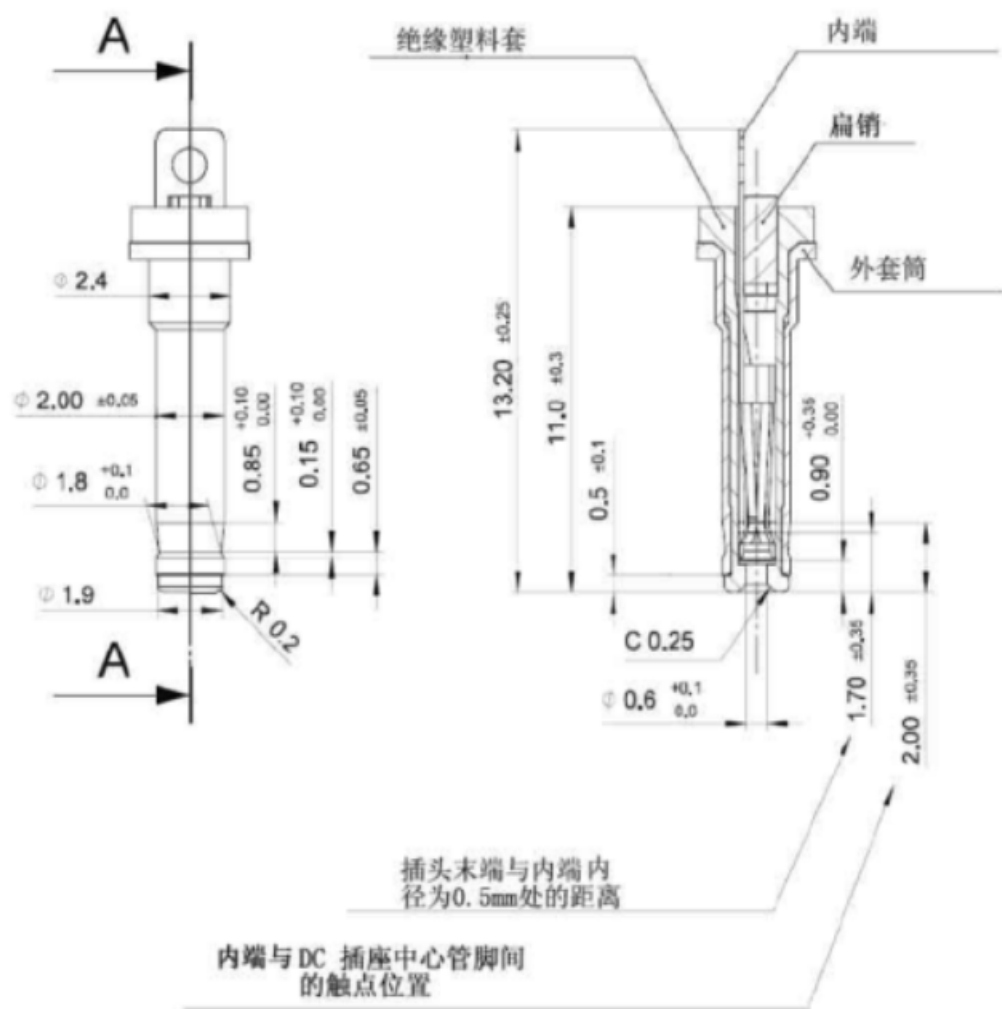


图9 圆柱型插头接口结构及尺寸

4.3.2.3.2 管脚定义

电源适配器的正极和中心管脚相连，地和插头的最外端相连。

4.3.3 线缆结构及材料

4.3.3.1 线缆结构

连接线缆用于数据传输和供电兼用功能时其结构应符合图9所示（与USB A系列连接线缆相同）要求。连接线缆由四根导线组成，其中两根为电源导线（VBUS为电源正极；GND为电源负极），另外两根（D+、D-）为信号导线。

采用圆柱型插头的线缆，可以由两根导线组成，一根为电源正极（VBUS），一根为电源负极（GND）。

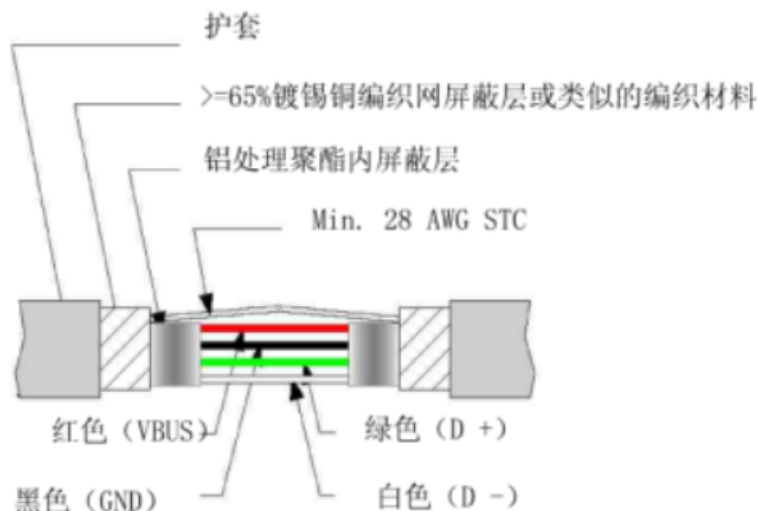


图10线缆结构

4.3.3.2 线缆绝缘材料（护套和内部导线护套）

材料应满足GB/T 22727.1的要求。材料中多环芳烃（PAHs）的含量宜小于200mg/kg，苯并芘宜小于20mg/kg。

材料可采用聚乙烯（PE）或更优材料。

4.3.4 技术要求

4.3.4.1 线缆长度

连接线缆长度为：50cm至200cm。

4.3.4.2 线缆的外套

外套应包围完全屏蔽的电源和信号线对，且应与镀锡铜导线的外部屏蔽直接连接。

4.3.4.3 线缆的电气性能要求

线缆的导线（不包含连接器部分）最大电阻应不超过0.232 Ω/m。

对具有数据功能的线缆，在电流500mA时，线缆两端的压降不超过125mV。

4.3.4.4 线缆的阻燃性

线缆（不包含连接器部分）的绝缘材料的阻燃性应达到V-1级或更优等级。

4.3.4.5 绝缘电阻

USB A型和Mirco-USB AB/B型连接接口的绝缘电阻应不小于1000MΩ。

Mini-USB B型和mini10pin连接接口的绝缘电阻应不小于100MΩ。

4.3.4.6 绝缘材料的耐压性

USB A型连接接口的绝缘材料应能承受交流电压有效值为500V，Mini-USB型和Mirco-USB型连接接口的绝缘材料应能承受交流电压有效值为100V，持续时间为1分钟的耐压试验，无击穿、打火或飞弧现象。漏电不应超过0.5mA。

4.3.4.7 插拔力及寿命要求

4.3.4.7.1 线缆 A 端插拔力及寿命要求

应符合4.2.3.1和4.2.3.2中规定的要求。

4.3.4.7.2 Mirco-USB 接口插拔力及寿命要求

1) 插拔力

连接插头与连接插座之间进行插拔，当插拔的速率不超过12.5mm/min时，将连接插头完全插入连接插座所需的力应不能超过35N，将连接插头从连接插座中完全拔出所需的力应不得小于8N。

2) 插拔寿命

在每小时200个周期的最大速率下插入/拔出10000个周期，插拔结束后机械结构应无损坏，将连接插头从连接插座中完全拔出所需的力应不得小于8N。

4.3.4.7.3 Mini-USB 接口插拔力及寿命要求

1) 插拔力

连接插头与连接插座之间进行插拔，当插拔的速率不超过12.5mm/min时，将连接插头完全插入连接插座所需的力应不能超过35N，将连接插头从连接插座中完全拔出所需的力应不得小于7N。

2) 插拔寿命

在每小时 200 个周期的最大速率下插入/拔出 5000 个周期，插拔结束后机械结构应无损坏，将连接插头从连接插座中完全拔出所需的力应不得小于 3N。

4.3.4.7.4 圆柱型接口插拔力及寿命要求

1) 插拔力及寿命

连接插头与连接插座之间进行插拔，当插拔的速率不超过12.5mm/min时，将连接插头完全插入连接插座，经过至少6000次的插拔后，插入力应不能超过15N。

将连接插头从连接插座中完全拔出所需的力，在 0 至 3000 次插拔之间，应为 5N 至 15N。在 3000 至 6000 次插拔之间，应为 3N 至 15N。

当使用直径为 0.5 mm (+0.005mm, -0.0mm)的圆柱形测量量具进行插入力和拔出力的测试时，插入力经过两次插拔后应为 0N 至 10N 间，拔出力经过两次插拔后应大于 1.5N，且经过 6000 次插拔后应大于 0.5N。

2) 破坏试验

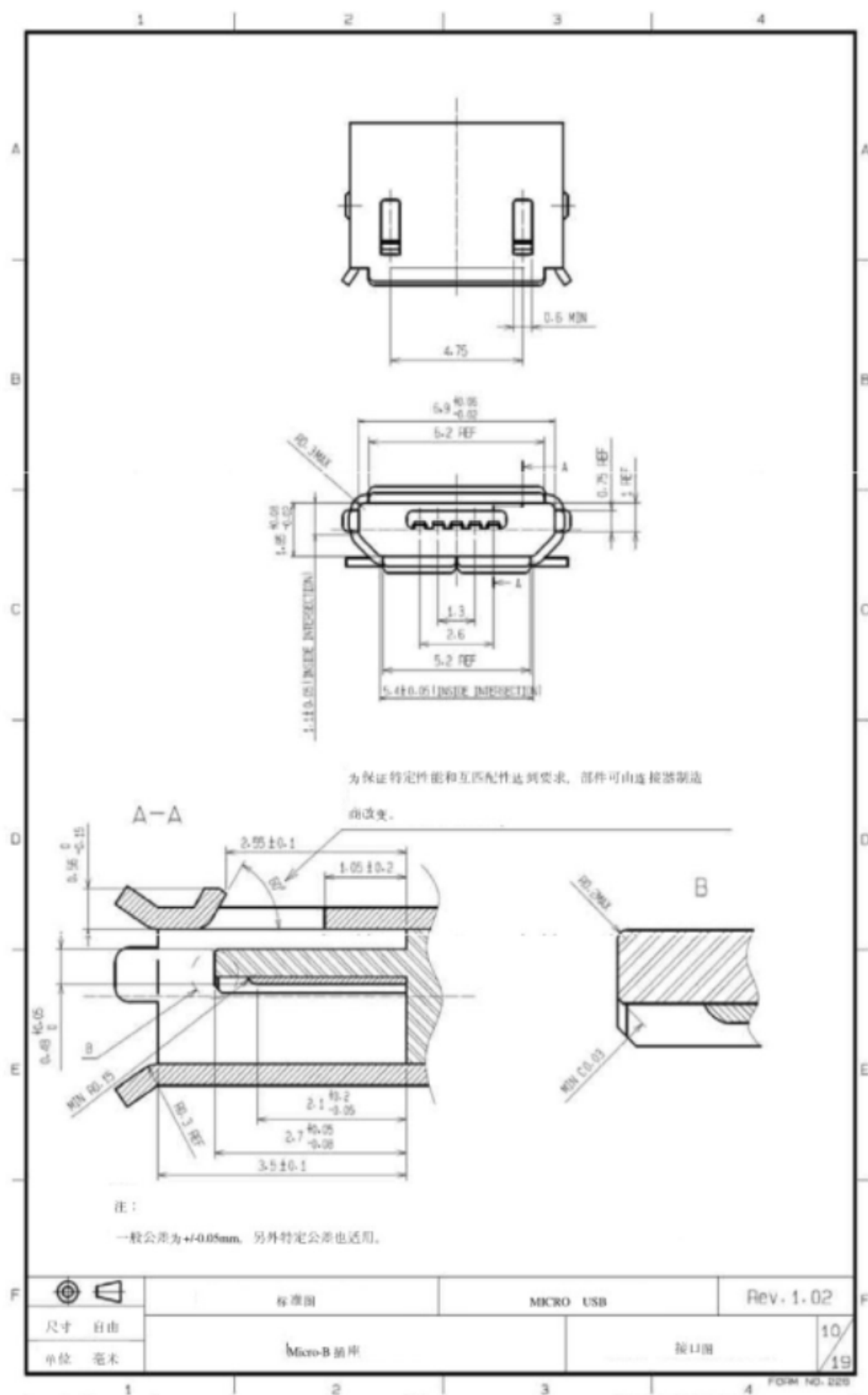
圆柱型电源适配器插头在30-70N的力量弯曲下，应断裂。

4.4 终端充电/数据接口

4.4.1 机械结构及管脚定义

4.4.1.1 Micro-USB B 插座

4.4.1.1.1 机械结构



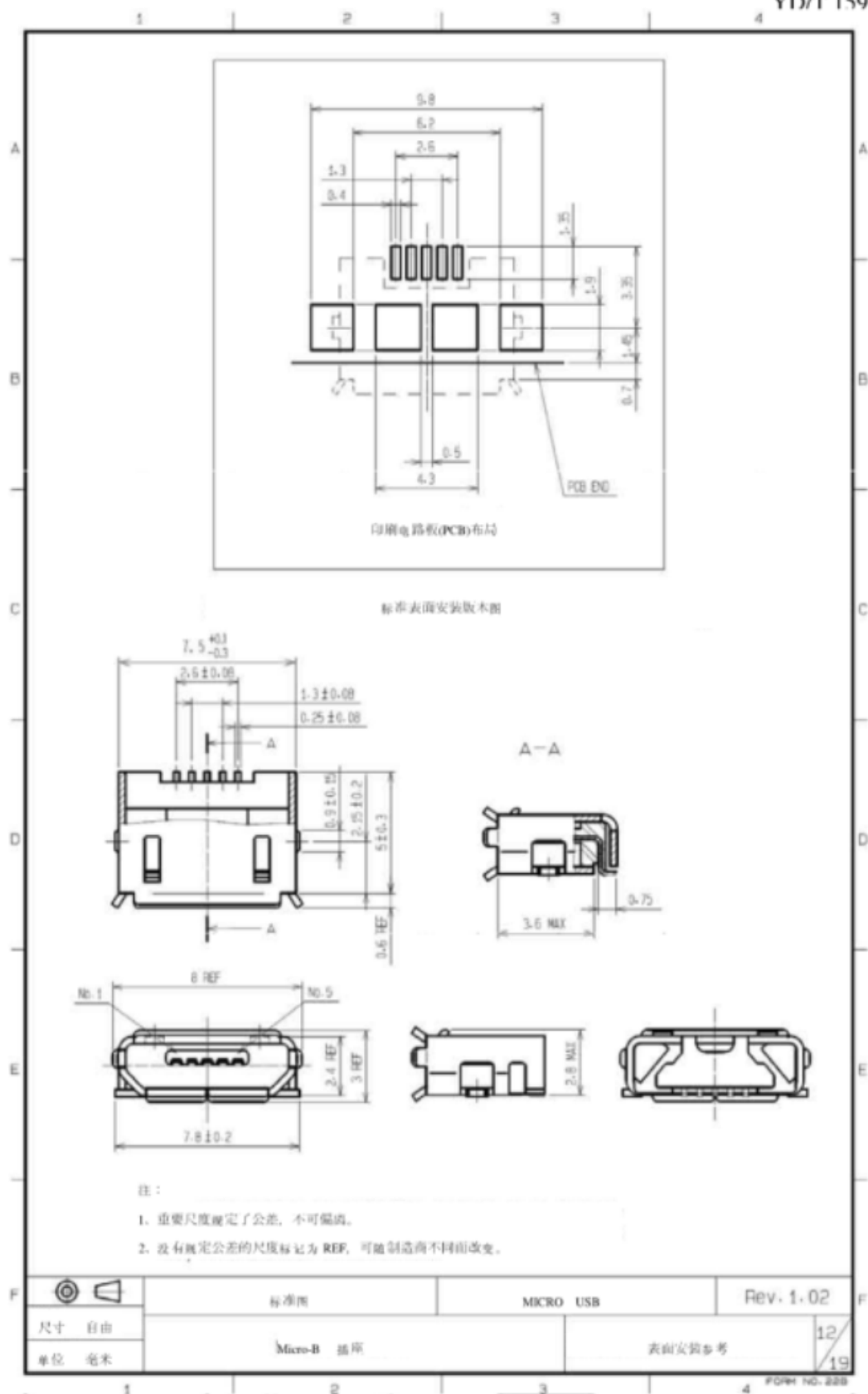


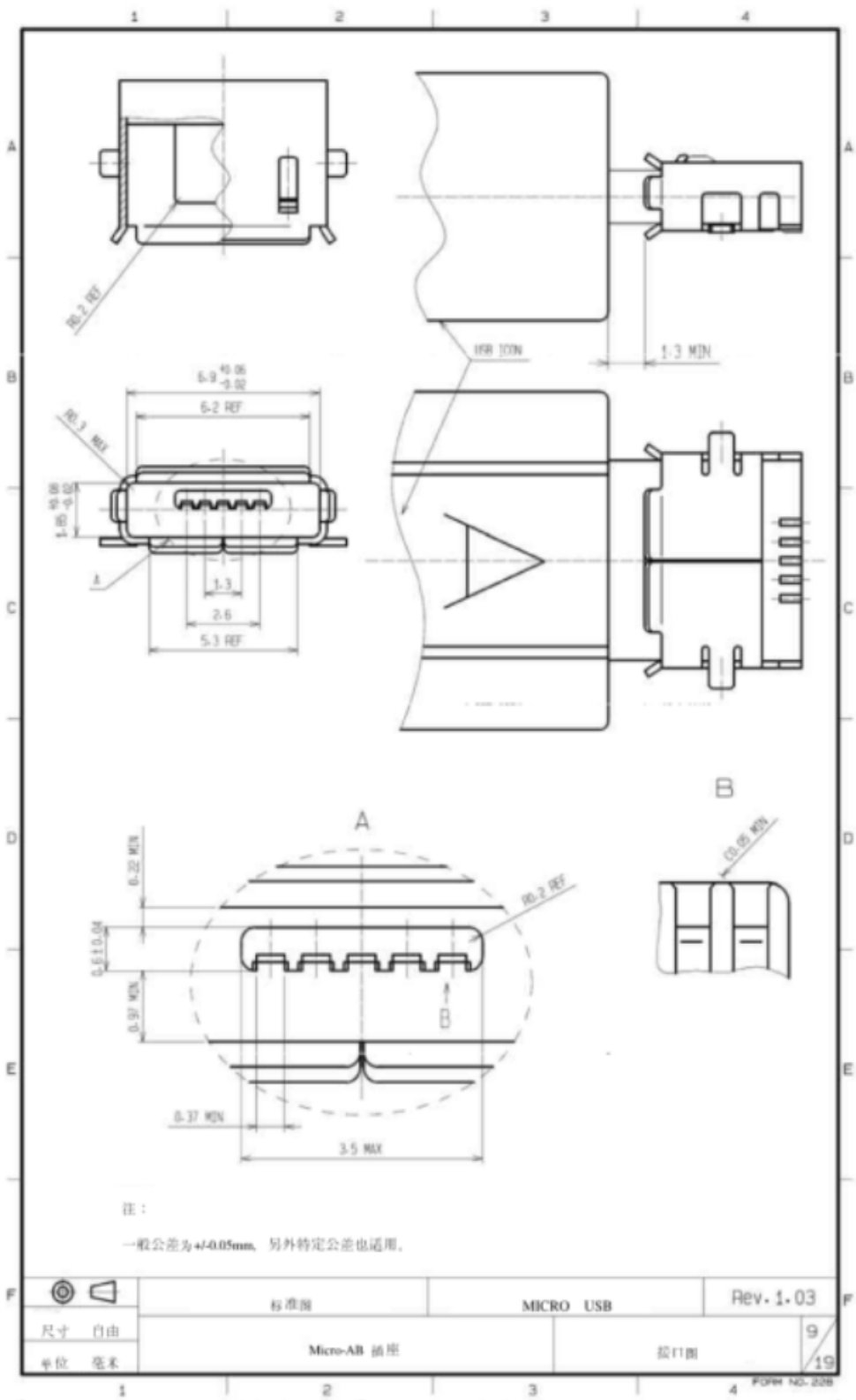
图11 Micro-USB B 型插座结构及尺寸

4.4.1.1.2 管脚定义

管脚号	管脚定义
1	VBUS
2	D-
3	D+
4	ID
5	GND

4.4.1.2 Micro-USB AB 插座

4.4.1.2.1 机械结构



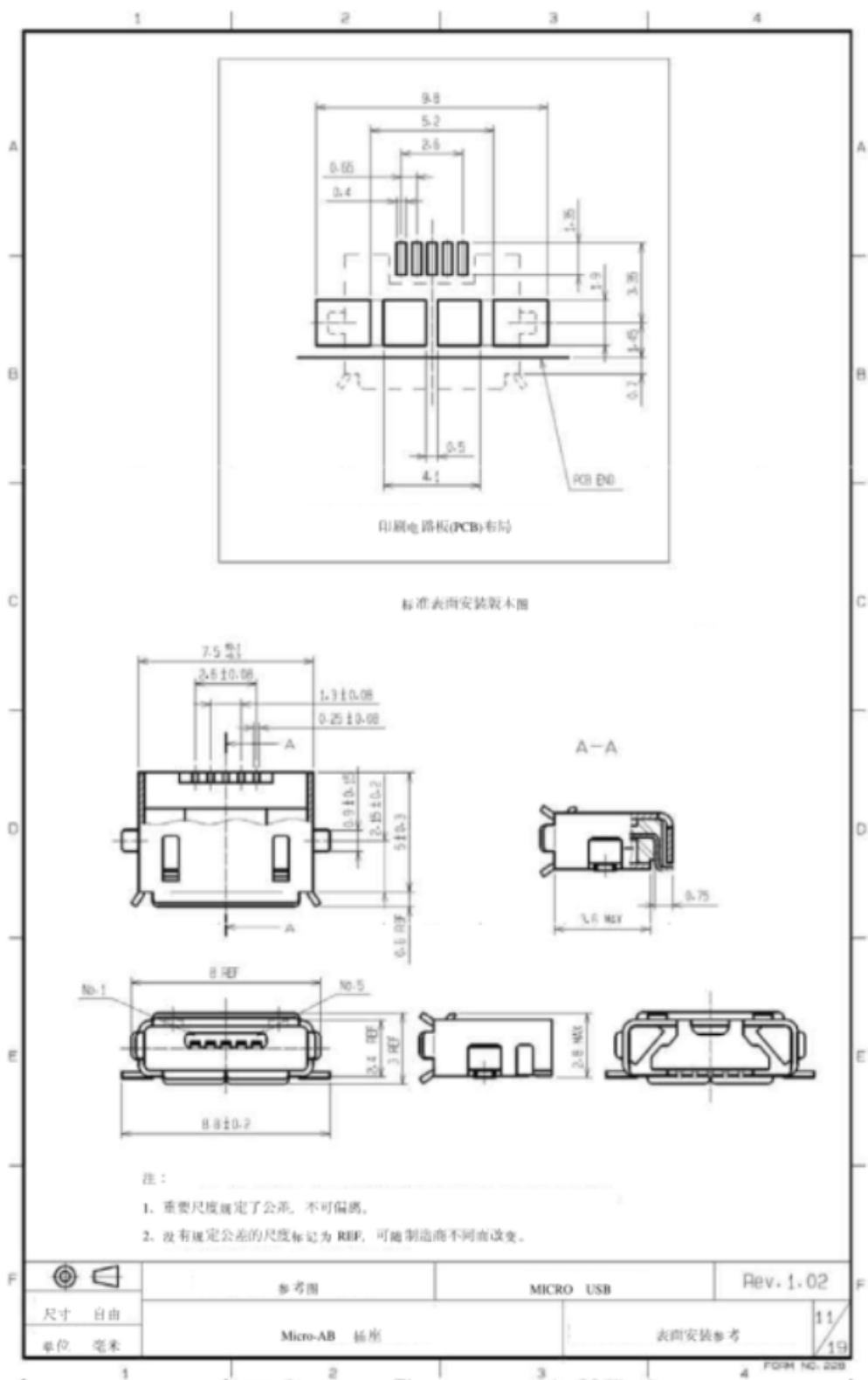


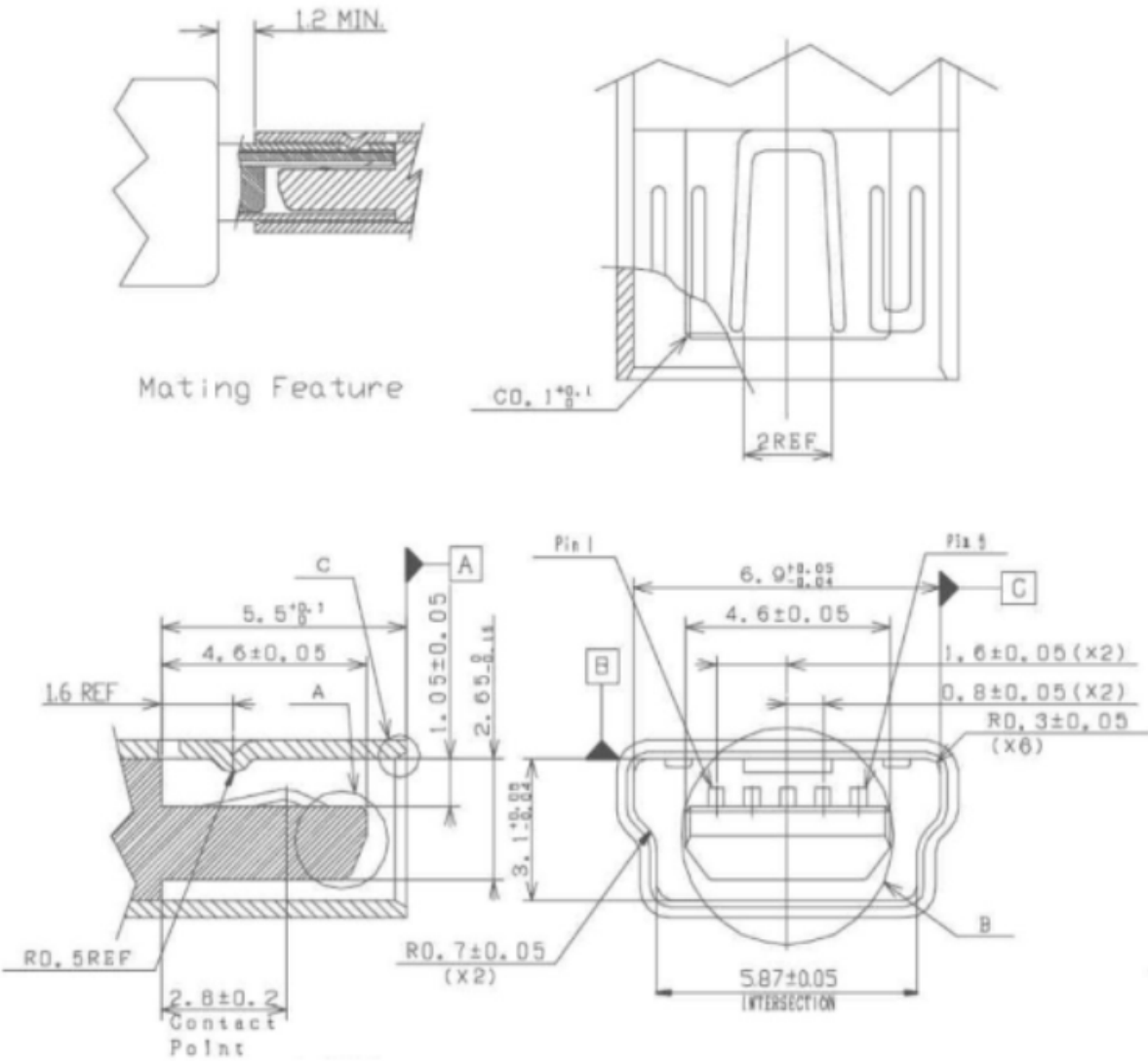
图12 Micro-USB AB 型插座结构及尺寸

4.4.1.2.2 管脚定义

管脚号	管脚定义
1	VBUS
2	D-
3	D+
4	ID
5	GND

4.4.1.3 Mini-USB B 型插座

4.4.1.3.1 机械结构



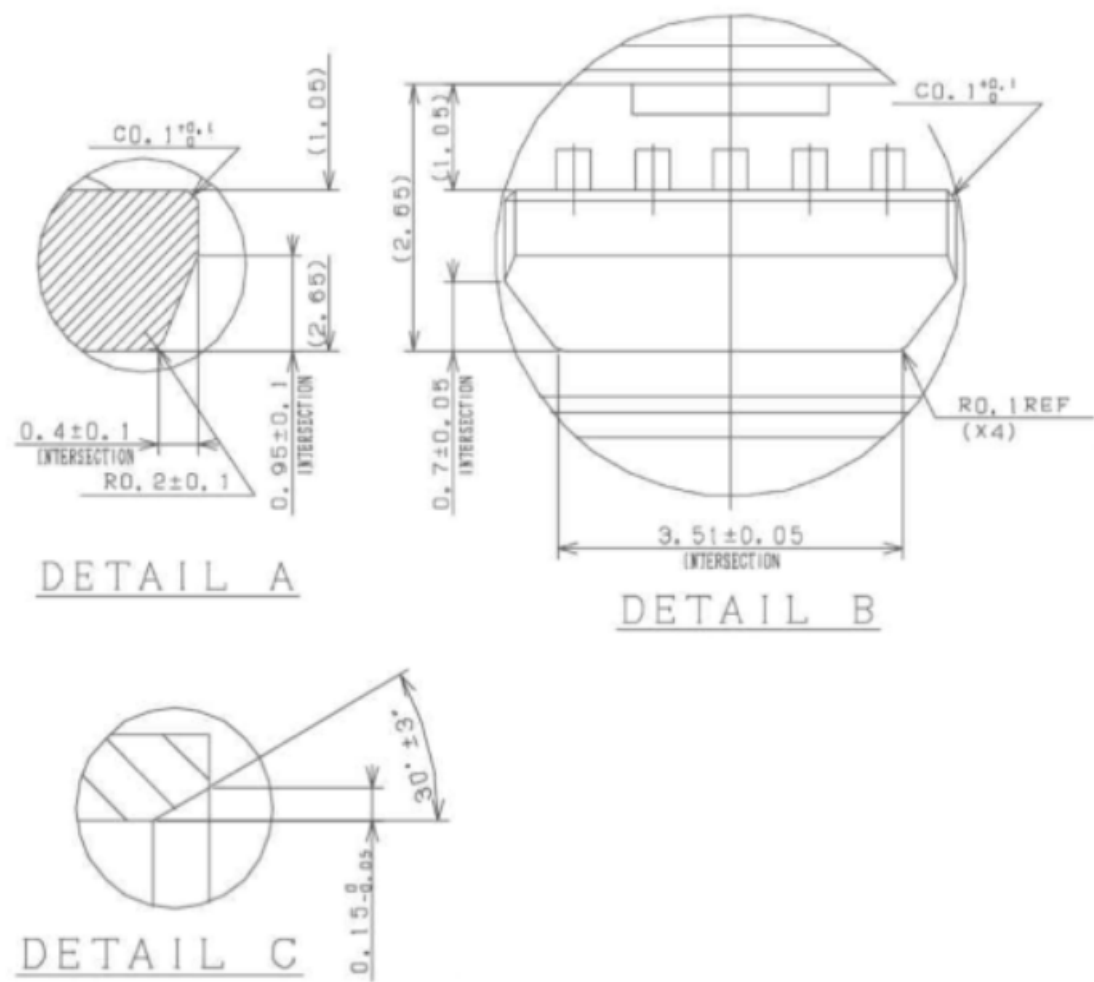


图13 Mini-USB 插座结构及尺寸

4.4.1.3.2 管脚定义

管脚号	管脚定义
1	VBUS
2	D-
3	D+
4	ID
5	GND

4.4.1.4 Mini10pin 插座

4.4.1.4.1 机械结构

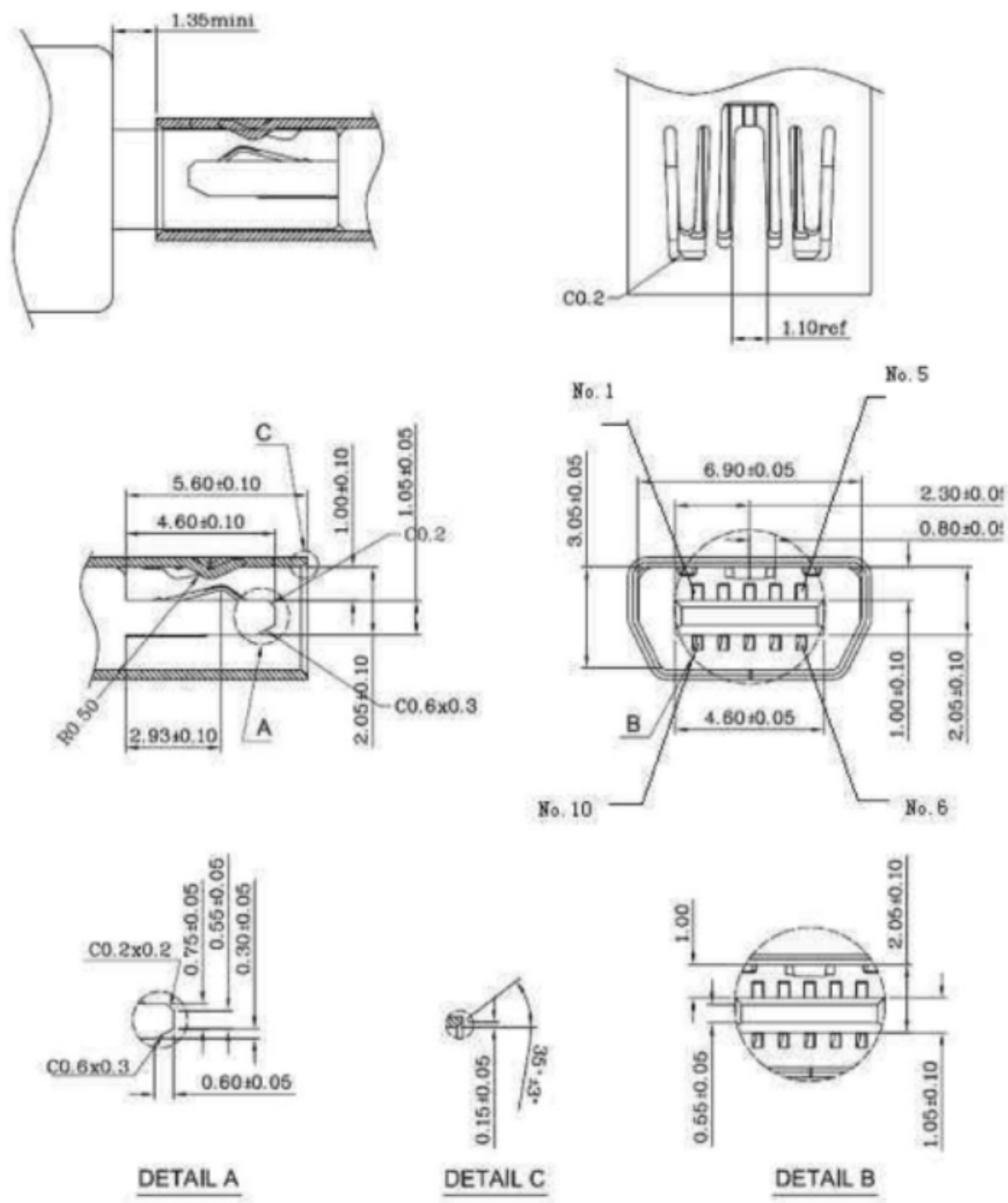


图14 Mini10pin 插座结构及尺寸

4.4.1.4.2 管脚定义

管脚号	管脚定义
1	VBUS
2	D-
3	D+
4	ID
5	GND
6	自定义
7	自定义
8	自定义
9	自定义

10	自定义
----	-----

4.4.1.5 圆柱型插座
4.4.1.5.1 机械结构

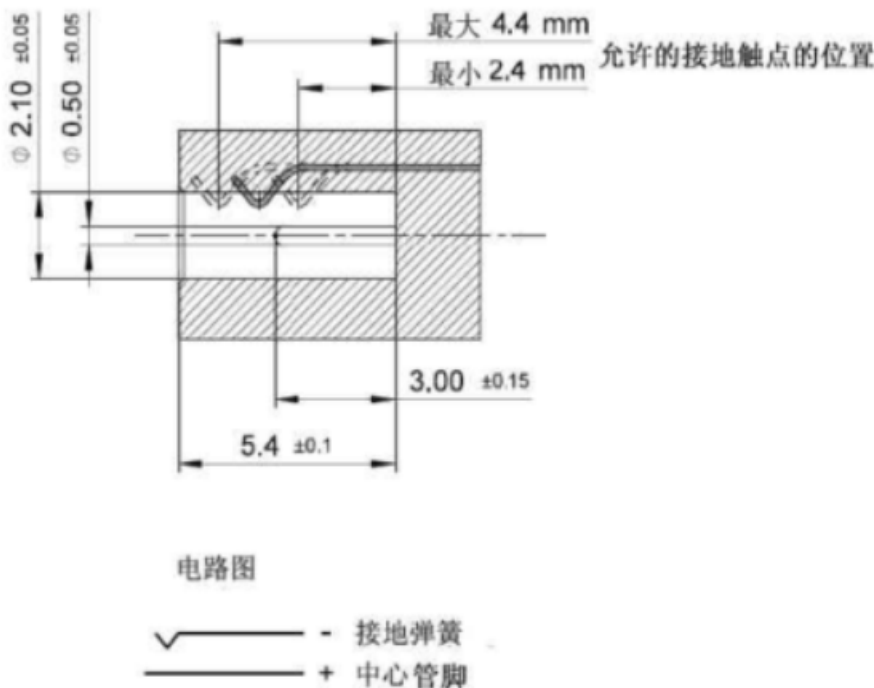


图15 圆柱型插座结构及尺寸管脚定义

正极和中心管脚相连，地和插头的最外端相连。

4.4.2 技术要求

4.4.2.1 终端充电/数据接口电气性能要求

4.4.2.1.1 采用标准电源适配器供电时，终端充电/数据接口能力的要求

终端充电/数据接口最大吸收电流为：1800mA。无论终端电池电压和电源适配器输出功率如何，终端内充电控制电路应能根据自身需求实施正常的安全充电。在整个充电过程中，终端的最高温度不超过55℃，且不能发生燃烧、爆炸以及电路损坏的现象。

4.4.2.1.2 采用非标准电源适配器供电时，终端充电/数据接口能力的要求

与Micro-USB或Mini-USB插头适配的终端，当连接到非本标准规定的电源适配器时，如台式计算机、便携计算机、USB集线器等，终端可以在按照USB 2.0规范通信的同时进行充电。如果终端接在USB 充电下行接口上，当终端以低速率以低速率（1.5 Mbit/s）或全速率（12 Mbit/s）通信，那么终端应限定最大吸收电流为1500mA；如果以高速率（480 Mbit/s）通信，那么终端应限制最大吸收电流为900mA。如果终端接在标准下行接口，终端应限制最大吸收电流为500mA。

4.4.2.1.3 终端接口数据传输要求

终端进行数据传输时，应采用Micro-USB B/AB型、Mini-USB B 型或mini10pin接口。传输协议应满足USB 2.0规范。

4.4.2.1.4 异常情况下,终端充电/数据接口能力的要求

终端内充电控制电路应有过压保护装置。终端充电/数据接口在导入5.25Vdc以上电压时，过压保护装置可以启动（但不是必须）。过压保护的安全门限电压最低为12V，当保护电路启动保护至安全门限电压期间，其保护吸收电流应不超过20mA。保护装置启动前，应满足4.4.2.1.1的要求；整个过程都应保证安全，终端的最高温度不超过55℃，且不能发生燃烧、爆炸以及电路损坏的现象。恢复后，终端应能正常工作。

4.4.2.2 供电装置的识别

终端应能够识别和区分所连接的供电装置。

4.4.2.3 具有 OTG 功能的终端特殊要求

具有OTG功能的终端，应使用Micro-USB AB型插座。

当终端是默认OTG主设备，且没有操作进行时，允许关闭VBUS的电源。

当终端是OTG主设备且输出电压为 $5V \pm 5\%$ 时，标称电流应大于100mA。如果连接的从设备试图从终端吸取超过标称电流的电流时，终端应在给出提示信息后关闭电源输出。终端应能检测输出电压的大小，以保证连接的从设备安全、稳定工作。当输出电压下降到不足以维持从设备的正常工作时，终端应在给出低电压提示信息后关闭电源输出。

5 试验方法

5.1 试验条件

除特殊规定外，所有测试应在下列正常条件下进行：

测试终端时，应将线缆可靠连接在终端上一起测试。

模拟负载应为纯阻性电阻，电阻值按照以下方法计算：

模拟负载电阻值 = 电源适配器额定输出电压 / 电源适配器额定输出电流

环境温度：15-40℃

相对湿度：35-75%

5.2 交流电源适配器测试

5.2.1 DC 输出接口机械结构及管脚测试

5.2.1.1 机械结构测试

通过精度不低于0.005毫米的量具测量电源适配器DC输出接口的机械结构（如图2所示）是否符合要求。

5.2.1.2 管脚检查

依据4.2.1.2的要求对DC输出接口管脚定义进行检查。检查电源适配器DC输出接口的电源正极、负极（地）的正确性。检查D+、D-间是否短接，并测试D+或D-与其它电路是否绝缘。

5.2.2 AC 输入接口机械结构测试

5.2.2.1 直插式电源适配器输入端口机械结构测试

检查直插式电源适配器输入接口是否符合4.2.2.1要求。

5.2.2.2 嵌装式电源适配器输入端口机械结构测试

依据GB 4943的试验方法检查嵌装式电源适配器的输入接口是否符合4.2.2.2的要求。

5.2.3 电源适配器技术要求测试

5.2.3.1 插入力及拔出力测试

将连接插座固定在夹具上，连接插头与测力计刚性连接。将连接插头以不超过12.5mm/min的速率插入连接插座，直至完全插入，测试应重复5次，将每次测试中出现的最大值算术平均，即为插入力测试结果。连接插头与连接插座完全连接后，对插头施加拉力，逐步缓慢增加作用在连接插头上的拉力，直至连接插头与连接插座分离，测试应重复5次，将每次测试中出现的最大值算术平均，即为拔出力测试结果。

5.2.3.2 插拔寿命测试

将插头与插座分别固定在专用设备上进行反复插拔，频率不超过每小时200个周期，共进行3000个周期的插拔，插拔试验结束后以5.2.3.1中规定的测试方法进行测试。

5.2.3.3 外壳材料测试

依据ASTM E 1252-98对外壳材料成份进行测试。外壳材料中有毒有害物质检测方法应依据GB/T 22727.1。外壳材料中多环芳烃的检测和合格判定应依据ZEK 01.2-08。

5.2.3.4 电气性能测试

5.2.3.4.1 输入电压适应范围测试

被测设备在5.1所规定的负载条件下，调节输入电压和频率，待输入电流达到稳定时进行读数。应取在相关电压范围内测得的较高的输入电流来进行判定。

5.2.3.4.2 输出电压测试

将模拟负载与被测电源适配器连接，模拟负载设为定电阻模式，调节负载使输出电流到额定电流值，检查这个过程的输出电压值是否符合4.2.3.4.2的要求。且测试点在电源适配器输出端。

注：本标准所有带负载的测试都应在电源适配器输出端USB-A型插座处加一段1A电流条件下压降不大于50mV的线缆。

5.2.3.4.3 输出电流测试

1) 输出额定电流测试

将模拟负载与被测电源适配器连接，模拟负载设为定电阻模式，调节负载使电源适配器的输出电流为额定输出电流时，检查此时的输出电压是否在4.75-5.25的范围内。

2) 最大输出电流测试

将模拟负载与被测电源适配器连接，模拟负载设为定电阻模式，调节负载到电源适配器最大输出电流，同时监测输出电压。

5.2.3.4.4 输出电压纹波测试

将模拟负载与被测电源适配器连接，模拟负载设为定电阻模式，调节负载使输出电流由0增加到额定输出电流值，用示波器测量电源适配器的输出电压纹波，并记录最大峰峰值。

示波器限制带宽为20MHz，采样率不小于10k/s。

5.2.3.4.5 短路电流测试

将模拟负载与被测电源适配器连接，模拟负载设为0Ω，同时监测回路电流的有效值。

5.2.3.4.6 电流倒灌测试

将模拟电源从0V连续调整到4.75V，监测流向电源适配器的稳态电流。注意在电源调整的时候，流进或流出电源适配器输出端电容的电能导致的电流波动不能算作稳态电流。测试方法见下图。

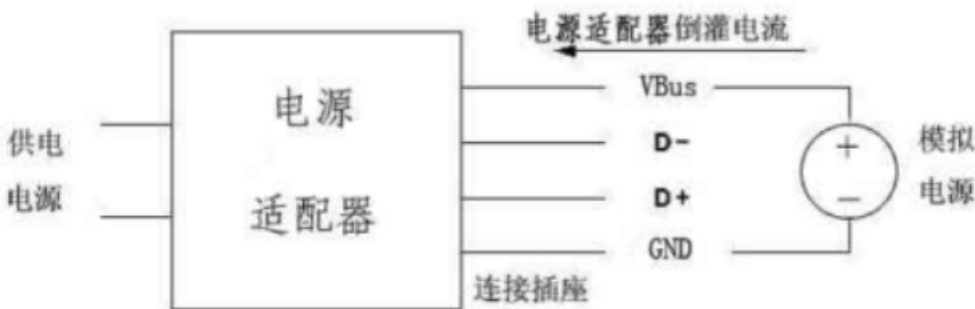


图16 电流倒灌测试连接图

5.2.3.4.7 无负载能量消耗测试

电源适配器在空载情况下，用功率计测量电源适配器的功耗。

5.2.3.4.8 平均效率测试

在热机测试条件下，输入电压设定为220Vac，电源适配器输出端连接模拟负载，模拟负载设为定电流模式。调整负载，使负载电流分别为额定输出电流的100%、75%、50%、25%的四种情况下，分别计算电源适配器的效率，并进行平均。算出的平均值与4.2.3.4.8公式算出的要求值进行比较判定。

效率=直流输出功率 / 交流输入有功功率=UoIo / Pi × 100%

式中：

U_o ：负载电压（V）

I_o ：负载电流（A）

P_i ：整流设备交流输入有功功率（W），有功功率即视在功率乘以功率因数。输入电压乘以输入电流是视在功率。用功率计可以读出功率因数，也可直接读出输入功率。

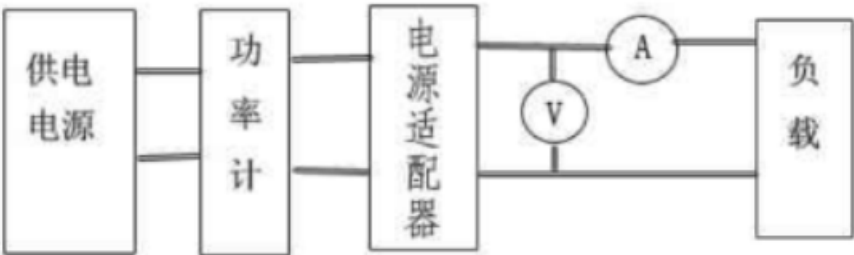


图17 电源适配器平均效率测试连接图

5.2.3.4.9 接触电流测试

依据GB 4943中规定的试验方法测量。测试点为一次电路与电源适配器输出接口之间。

5.2.3.5 安全性能测试

5.2.3.5.1 机械强度测试

1) 恒定作用力测试

依据GB 4943中恒定作用力试验的试验方法进行测试。

2) 直插式设备转矩测试

依据GB 4943中直插式设备的试验方法进行测试。

5.2.3.5.2 结构安全性测试

依据GB 4943中规定的试验方法进行测试。

5.2.3.5.3 绝缘电阻测试

依据YD 1268.2-2003中规定的试验方法测量绝缘电阻。

5.2.3.5.4 抗电强度测试

在进行完5.2.3.5.3绝缘电阻试验后，应按GB 4943中抗电强度规定的试验方法进行测试。

5.2.3.5.5 电击及能量危险测试

依据YD 1268.2-2003中规定的试验方法测量。

5.2.3.5.6 连接布线测试

依据YD 1268.2-2003中规定的试验方法测量。

5.2.3.5.7 外壳表面温升测试

电源适配器在输出为参考输出电流值时测量其温升，依据YD 1268.2-2003中规定的试验方法测量。

5.2.3.5.8 连接插座的短路保护测试

交流电源适配器器输入最大的额定电压，在其连接插座的输出接口，使电源端和接地端之间短路。检查电源适配器是否自动保护。在故障排除后，重新空载上电，检查其是否自动恢复工作。

5.2.3.5.9 异常工作及故障条件下的要求测试

依据YD 1268.2-2003中规定的试验方法测量。

5.2.3.5.10 外壳的阻燃性测试

依据GB/T 5169.16的定级试验方法，或GB 4943中附录A2规定的方法进行测试。

5.2.3.6 电磁兼容性测试

5.2.3.6.1 辐射连续骚扰测量

应按照GB/T 22451-2008条款8.3对电源适配器的机壳端口进行辐射骚扰测量。测量时，电源适配器应与模拟负载相连接，从而模拟电源适配器的充电模式。模拟负载的电气性能应符合条款5.1的要求。

5.2.3.6.2 传导连续骚扰测量

应按照GB/T 22451-2008条款8.6对电源适配器的电源端口进行传导连续骚扰测量。测量时，电源适配器应与模拟负载相连接，从而模拟电源适配器的充电模式。模拟负载的电气性能应符合条款5.1的要求。

5.2.3.6.3 谐波电流测量

应按照GB/T 22451-2008条款8.7对电源适配器的交流电源输入端口进行谐波电流测量。测量时，电源适配器应与模拟负载相连接，从而模拟电源适配器的充电模式。模拟负载的电气性能应符合条款5.1的要求。

5.2.3.6.4 电压波动和闪烁测量

应按照GB/T 22451-2008条款8.8对电源适配器的交流电源输入端口进行电压波动和闪烁测量。测量时，电源适配器与模拟负载相连接，从而模拟电源适配器的充电模式。模拟负载的电气性能应符合条款5.1的要求。

5.2.3.6.5 静电放电抗扰度试验

应按照GB/T 22451-2008条款9.1对电源适配器的机壳端口进行静电放电抗扰度试验。

试验等级为：

- 1) 接触放电试验电平为 $\pm 2\text{kV}$ 和 $\pm 4\text{kV}$ ；
- 2) 空气放电试验电平为 $\pm 2\text{kV}$ 、 $\pm 4\text{kV}$ 和 $\pm 8\text{kV}$ 。

试验时，电源适配器应与模拟负载相连接，从而模拟电源适配器的充电模式。模拟负载的电气性能应符合条款5.1的要求。

5.2.3.6.6 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

应按照GB/T 22451-2008条款9.3对交流电源适配器的电源输入端口进行电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。试验电平为 2kV 。试验时，电源适配器应与模拟负载相连接，从而模拟电源适配器的充电模式。模拟负载的电气性能应符合条款5.1的要求。

使用辅助监控设备测量电源适配器直流电源输出端口的脉冲群电平。

5.2.3.6.7 浪涌(冲击)抗扰度试验

应按照GB/T 22451-2008条款9.4对交流电源适配器的电源输入端口进行浪涌(冲击)抗扰度测试。试验时，电源适配器应与模拟负载相连接，从而模拟电源适配器的充电模式。模拟负载的电气性能应符合条款5.1的要求。

5.2.3.7 环境适应性测试

5.2.3.7.1 低温

1) 低温存储

试验样品不包装放入低温试验箱。启动温度箱，按平均值为不大于 $1^\circ\text{C}/\text{min}$ 的变化速度使箱内温度逐渐降低到 -40°C ，在试验样品温度稳定后，持续时间16小时。之后将试验样品取出放置在标准试验条件下2小时，然后进行5.2.3.4.2、5.2.3.4.3、5.2.3.4.4及5.2.3.5.4的试验。

2) 低温工作

试验样品不包装放入低温试验箱。启动温度箱，按平均值为不大于 $1^\circ\text{C}/\text{min}$ 的变化速度使箱内温度逐渐降低到 -10°C ，保持此温度直至试验样品达到温度稳定后，试验样品开始在额定电流状态下工作2小时后，试验样品在温度箱中进行5.2.3.4.2、5.2.3.4.3、5.2.3.4.4及5.2.3.5.4的试验。

5.2.3.7.2 高温

1) 高温存储

试验样品不包装放入高温试验箱。启动温度箱，按平均值为不大于 $3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的变化速度使箱内温度逐渐升高到 70°C ，在试验样品温度稳定后，持续时间16小时。之后将试验样品取出放置在标准试验条件下2小时，然后进行5.2.3.4.2、5.2.3.4.3、5.2.3.4.4及5.2.3.5.4的试验。

2) 高温工作

试验样品不包装放入高温试验箱。启动温度箱，按平均值为不大于 $3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的变化速度使箱内温度逐渐升高到 40°C ，保持此温度直至试验样品达到温度稳定后，试验样品开始在额定电流状态下工作2小时后，试验样品在温度箱中进行5.2.3.4.2、5.2.3.4.3、5.2.3.4.4及5.2.3.5.4的试验。

5.2.3.7.3 湿热

试验样品不包装放入试验箱内，启动湿热箱电源使箱内温度升到 40°C ，然后，再加湿并搅拌箱内的空气，当温度达到要求，相对湿度在90%~95%时，保持48h，然后进行5.2.3.4.2、5.2.3.4.3、5.2.3.4.4及5.2.3.5.4的试验。

5.2.3.7.4 振动

试验样品不包装固定在振动台上。在频率10Hz~55Hz范围内，振幅值为0.35mm，按三个轴向各扫频5次，每个轴向的试验时间为25分钟，试验结束后进行5.2.3.4.2、5.2.3.4.3、5.2.3.4.4及5.2.3.5.4的试验。

5.2.3.7.5 冲击

试验样品不包装固定在冲击台上，样品应按照GB/T2423.43的要求进行安装。试验样品按峰值加速度 $300\text{m}/\text{s}^2$ 脉冲持续时间18ms的半正弦脉冲，在三个互相垂直轴线的每一个方向上施加3次连续的冲击，即总共18次，试验结束后进行5.2.3.4.2、5.2.3.4.3、5.2.3.4.4及5.2.3.5.4的试验。

5.2.3.7.6 跌落

将试验样品不包装放置在高度为 $(1.0 \pm 0.10)\text{m}$ 的平面上，让其自由跌落在混凝土表面上，每个面向下跌落2次，6面共计12次，试验结束后进行外观及功能检查。

5.2.3.8 标识测试

5.2.3.8.1 铭牌标记检查

依据4.2.3.8.1的要求检查电源适配器的铭牌是否符合要求。

5.2.3.8.2 特殊标识检查

依据4.2.3.8.2的要求检查电源适配器的铭牌是否符合要求。

5.2.3.8.3 铭牌耐久性测试

依据GB 4943中规定的试验方法测试。

5.3 线缆测试

5.3.1 线缆A端插头接口机械结构及管脚测试

5.3.1.1 机械结构测试

通过精度不低于0.005毫米的量具测量连接线缆A端接口的机械结构（如图5所示）是否符合要求。

5.3.1.2 管脚检查

依据4.3.1.2的要求对线缆A端插头接口管脚定义进行检查。

注：此处D+和D-不能短路。

5.3.2 线缆B端插头接口机械结构及管脚测试

5.3.2.1 Micro-USB B型插头

5.3.2.1.1 机械结构测试

通过精度不低于0.005毫米的量具测量连接线缆B端接口的机械结构（如图6、7所示）是否符合要求。

5.3.2.1.2 管脚检查

依据4.3.2.1.2的要求检查线缆B端插头接口的排序。

5.3.2.2 Mini-USB B型插头

5.3.2.2.1 机械结构测试

通过精度不低于0.005毫米的量具测量连接线缆B端接口的机械结构（如图8所示）是否符合要求。

5.3.2.2.2 管脚检查

依据4.3.2.2.2的要求检查线缆B端插头接口的排序。

5.3.2.3 圆柱型插头

5.3.2.3.1 机械结构测试

通过精度不低于0.005毫米的量具测量连接线缆B端接口的机械结构（如图9所示）是否符合要求。

5.3.2.3.2 管脚检查

依据4.3.2.3.2的要求检查线缆B端插头接口。

5.3.3 线缆结构及材料测试

5.3.3.1 线缆结构测试

依据4.3.3.1的要求检查连接线缆两端触点的排列顺序的正确性，及内部线缆结构和颜色。

5.3.3.2 线缆材料测试

依据ASTM E 1252-98对线缆材料成份进行测试。线缆材料中有毒有害物质检测方法应依据GB/T 22727.1。线缆材料中多环芳烃的检测和合格判定应依据ZEK 01.2-08。

5.3.4 技术要求测试

5.3.4.1 线缆长度测试

使用长度测量工具测量连接线缆长度。

5.3.4.2 线缆的电气性能测试

用微欧表分别测量连接线缆的Vbus线和GND线两端的电阻和压降。

5.3.4.3 线缆的阻燃性测试

本试验应依据GB 4943中附录A2的试验方法进行测试。

5.3.4.4 绝缘电阻测试

使用直流1000V的试验电压，测量连接插头和连接插座各个绝缘层的绝缘电阻。

绝缘电阻应分别在最近的触点之间测量，以及在连接插头和连接插座外壳或者底板和最近的触点间测量。如：GND与D+，VBUS与D-，D+与D-（仅插头测量该点），连接插头和连接插座绝缘外壳与金属插头，以及金属插头与插头内四个触点之间。

测试时间为1分钟，记录测试期间出现的最小值为测试结果。当带电情况对绝缘电阻的绝缘特性有影响的时候，绝缘测试应在带电情况解除后2分钟内立即测试。

5.3.4.5 绝缘材料的耐压性测试

USB A型接口使用试验电压以500V/s的速率从0逐渐上升到500Vac，Mirco-USB、Mini USB和mini10pin的接口使用试验电压以100V/s的速率从0逐渐上升到100Vac，且在该电压值上保持1分钟。

测试点：

A) 测试电压应施加在最近的间隔触点之间或者连接插头和连接插座外壳和最接近外壳的触点之间。

B) 测试电压应施加在相邻触点之间。

C) 测试电压应轮流在每个触点之间施加，所有其它的触点和外壳应该连接在一起。

如：GND与D+，VBUS与D-，D+与D-（仅插头测量该点），连接插头和连接插座绝缘外壳与金属插头，以及金属插头与插头内四个触点之间。

在耐压测试中，应监视错误和漏电指示器，作为分裂性的放电和漏电的证据。应检查被测样品并且执行测量，来确定在特殊工作特性下电介质耐压测试的效果。观察是否出现击穿、打火和飞弧现象，漏电是否超过0.5mA。

5.3.4.6 插拔力及寿命试验

5.3.4.6.1 线缆A端插拔力及寿命要求

依据5.2.3.1和5.2.3.2中的试验方法。

5.3.4.6.2 Mirco-USB 接口插拔力及寿命测试

1) 插拔力测试

将连接插座固定在夹具上,连接插头与测力计刚性连接。将连接插头以不超过12.5mm/min的速率插入连接插座,直至完全插入,测试应重复5次,将每次测试中出现的最大值算术平均,即为插入力测试结果。连接插头与连接插座完全连接后,对插头施加拉力,逐步缓慢增加作用在连接插头上的拉力,直至连接插头与连接插座分离,测试应重复5次,将每次测试中出现的最大值算术平均,即为拔出力测试结果。

2) 插拔寿命测试

将插头与插座分别固定在专用设备上进行反复插拔,频率不超过每小时200个周期,共进行10000个周期的插拔,插拔试验结束后以5.3.4.6.2 1)中规定的测试方法进行测试。

5.3.4.6.3 Mini-USB 接口插拔力及寿命测试

1) 插拔力测试

将连接插座固定在夹具上,连接插头与测力计刚性连接。将连接插头以不超过12.5mm/min的速率插入连接插座,直至完全插入,测试应重复5次,将每次测试中出现的最大值算术平均,即为插入力测试结果。连接插头与连接插座完全连接后,对插头施加拉力,逐步缓慢增加作用在连接插头上的拉力,直至连接插头与连接插座分离,测试应重复5次,将每次测试中出现的最大值算术平均,即为拔出力测试结果。

2) 插拔寿命测试

将插头与插座分别固定在专用设备上进行反复插拔,频率不超过每小时200个周期,共进行5000个周期的插拔,插拔试验结束后以5.3.4.6.3 1)中规定的测试方法进行测试。

5.3.4.6.4 圆柱型接口插拔力及寿命测试

1) 插拔力测试

将连接插座固定在夹具上,连接插头与测力计刚性连接。将连接插头以不超过12.5mm/min的速率插入连接插座,直至完全插入后记录测试中出现的最大值,共测试5次,每次测试时将插头旋转72°,将每次测试中出现的最大值算术平均,即为插入力测试结果。连接插头与连接插座完全连接后,对插头施加拉力,逐步缓慢增加作用在连接插头上的拉力,直至连接插头与连接插座分离,记录测试中出现的最大值,共测试5次,每次测试时将插头旋转72°,将每次测试中出现的最大值算术平均,即为拔出力测试结果。

2) 插拔寿命测试

将插头与插座分别固定在专用设备上进行反复插拔,频率不超过每小时200个周期,3000个周期插拔后依照5.3.4.6.4 1)中规定的测试方法进行一次插拔力测试,如满足要求,继续插拔试验,6000个周期后进行最终插拔力的测试及结构的检查。在插拔寿命测试中,为避免单边摩擦,需不断旋转插头的角度。

3) 破坏试验

将插座固定,插头完全插入插座,在距离端面10mm处施加外部作用力。压头采用半径为3mm的半圆柱。施加的作用力应从零缓慢增加至70N,在作用力逐步增加的过程中,观察插头的情况,如插头被破坏,则应记录插头被破坏时的作用力,同时试验中止;否则,作用力达到70N后,试验停止。试验装置如图18。

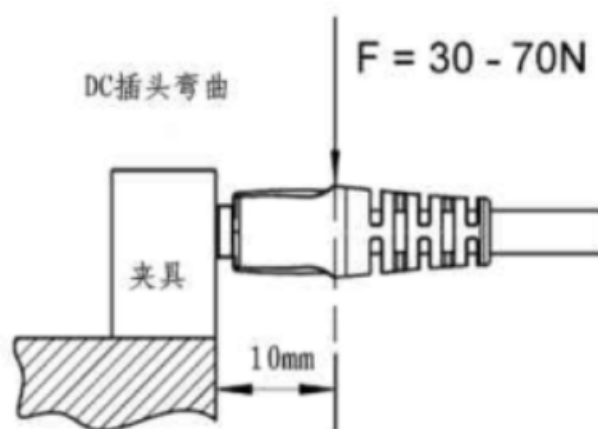


图18 圆柱型接口破坏性试验示意图

5.4 终端充电/数据接口测试

5.4.1 机械结构及管脚测试

5.4.1.1 Micro-USB B 插座

5.4.1.1.1 机械结构测试

通过精度不低于0.005毫米的量具测量终端充电/数据接口的机械结构(如图11所示)是否符合要求。

5.4.1.1.2 管脚检查

依据4.4.1.1.2的要求检查终端充电/数据接口的排序。

5.4.1.2 Micro-USB AB 插座

5.4.1.2.1 机械结构测试

通过精度不低于0.005毫米的量具测量终端充电/数据接口的机械结构(如图12所示)是否符合要求。

5.4.1.2.2 管脚检查

依据4.4.1.2.2的要求检查终端充电/数据接口的排序。

5.4.1.3 Mini-USB B 插座

5.4.1.3.1 机械结构测试

通过精度不低于0.005毫米的量具测量终端充电/数据接口的机械结构(如图13所示)是否符合要求。

5.4.1.3.2 管脚检查

依据4.4.1.3.2的要求检查终端充电/数据接口的排序。

5.4.1.4 Mini10pin 插座

5.4.1.4.1 机械结构测试

通过精度不低于0.005毫米的量具测量终端充电/数据接口的机械结构(如图14所示)是否符合要求。

5.4.1.4.2 管脚检查

依据4.4.1.4.2的要求检查终端充电/数据接口的排序。

5.4.1.5 圆柱型插座

5.4.1.5.1 机械结构测试

通过精度不低于0.005毫米的量具测量终端充电/数据接口的机械结构是否符合要求。

5.4.1.5.2 管脚检查

依据4.4.1.4.2的要求检查终端充电/数据接口的排序。

5.4.2 技术要求测试

5.4.2.1 终端充电/数据接口电气性能测试

试验时, 被测终端处于最大充电负载的条件下。

5.4.2.1.1 采用标准电源适配器供电时，终端充电/数据接口能力的测试

无论终端处于何种状态，用输出5V的直流稳压电源（D+D-短接）为之充电，测得终端的吸收电流不得超过1800mA。整个测试过程监测终端的温度。

5.4.2.1.2 采用非标准电源适配器供电时，终端充电/数据接口能力的测试

使用符合USB电池充电规范的模拟装置和电流表连接到终端上，观察和测量终端的充电吸收电流。

5.4.2.1.3 终端接口数据传输的测试

见USB相关测试规范。

5.4.2.1.4 异常情况下终端电充电/数据接口能力的测试

用直流稳压电源为终端供电，缓慢增加电源输出电压到终端过压保护装置的启动电压（要求该值大于5.25V），终端启动过压保护之前其吸收电流应不大于1800mA。在过压保护装置启动处，观察保护装置是否动作以及动作时终端的吸收电流值，然后稳压电源继续缓慢升至12V，在整个加压过程中需观测终端吸收电流值，要求终端的吸收电流不应出现明显的上升，整个过程最大吸收电流不超过20mA。然后再将稳压电源输出电压调至5V，检查终端是否能够正常工作。整个测试过程监测终端温度。

5.4.2.2 供电装置识别测试

将终端连接到符合本标准的电源适配器上，观察终端的充电状态。其它供电装置的识别，参照USB IF的电池充电规范进行。

5.4.2.3 具有OTG功能的终端测试

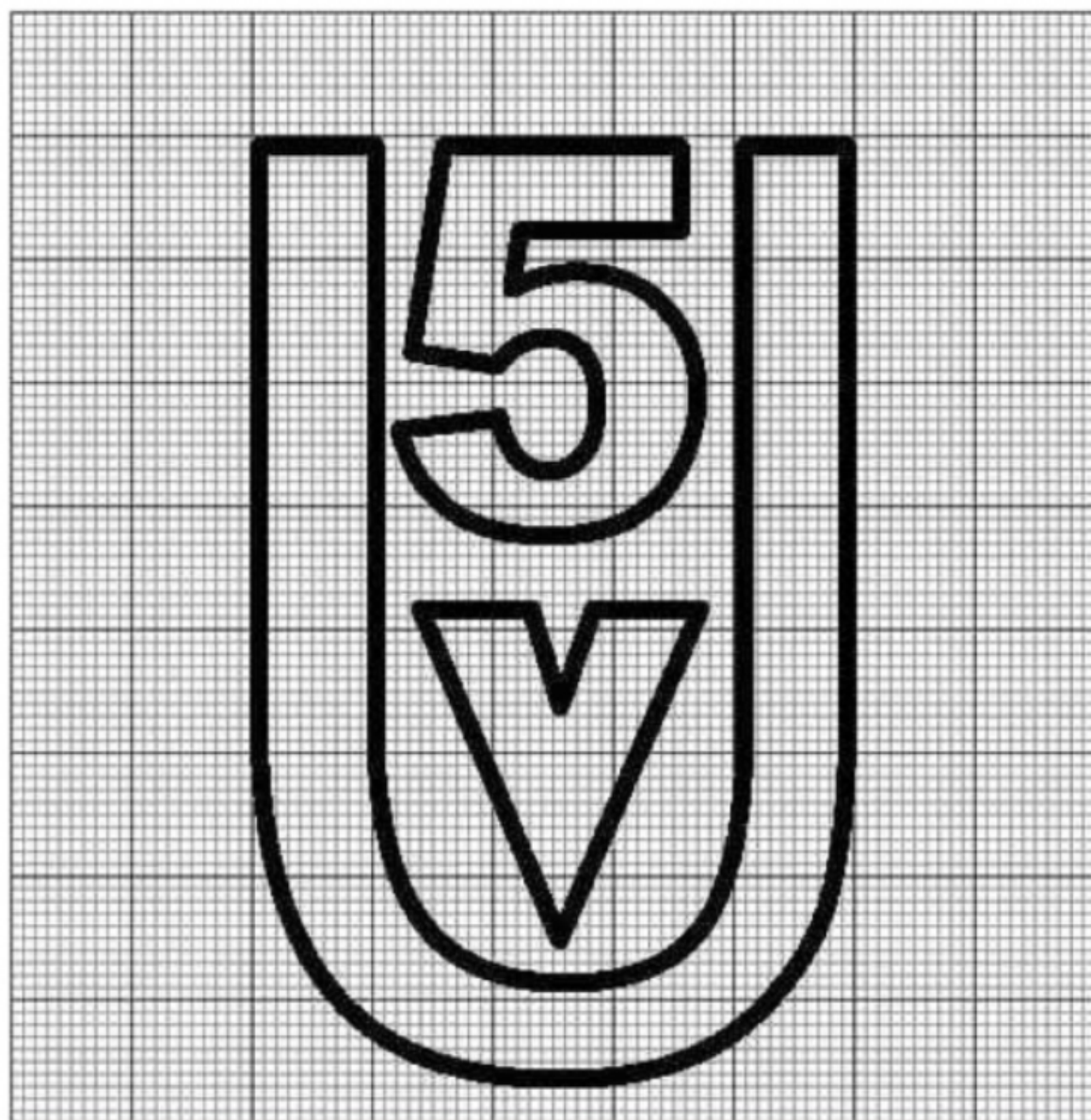
先在终端主设备电池充满电或使用电源适配器供电的情况下测试。

试验使用的线缆为一端是Micro USB B型插头，另一端是Micro USB A型插头的USB线缆。在线缆的VBUS线上串联电流表，在线缆的A型插头侧VBUS和IGND线之间并联电压表。将线缆的A型插头端插入终端，另一端连接电流需求为100mA的OTG从设备，当有操作进行时，检测VBUS上的输出电压（相对于GND）和电流。

当终端主设备剩余电量不足时，重复以上试验，观察终端的提示信息 and 动作。

附录 A 特殊标识

(规范性附录)



参考文献

- [1] Universal Serial Bus Micro-USB Cables and Connectors Specification 《通用串行总线Micro-USB 线缆和连接件规范》
- [2] Universal Serial Bus Implementers Forum Full and Low Speed Electrical and Interoperability Compliance Test Procedure, version: 1.3
- [3] Universal Serial Bus Implementers Forum Device High-speed Electrical Test Procedure, version: 1.0
- [4] GB/T 2423.1-2001 《电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验A: 低温》
- [5] GB/T 2423.2-2001 《电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验B: 高温》
- [6] GB/T 2423.5-2001 《电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验Ea和导则: 冲击》
- [7] GB/T 2423.8-1981 《电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验Ed: 自由跌落》
- [8] GB/T 2423.9-2001 《电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验Cb: 设备用恒定湿热》
- [9] GB/T 2423.10-1995 《电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验Fc和导则: 振动(正弦)》
- [10] GB/T 2423.43-1995 《电工电子产品环境试验第2部分: 试验方法 元件、设备和其他产品在冲击(Ea)、碰撞(Eb)、振动(Fc和Fd)和稳态加速度(Ga)等动力学试验中的安装要求和导则》