



静电传感器  
ETS-10RS 系列

使用前，请仔细阅读本手册。  
请妥善保管以便随时查阅。

# 技术规格书

名称： 非接触式在线静电传感器

型号： ETS-10RS

设计： 深圳市华众自动化工程有限公司

制造： 深圳市华众自动化工程有限公司

版本： 2023 年

## 一、 前言

本手册详细介绍了ETS-10RS系列在线静电传感器的信息及操作方法。为了您能够充分使用ETS-10RS系列的性能及功能，请仔细阅读，在充分理解的基础上使用。

请妥善保管本手册。

请将本手册配送至最终用户。

## 二、 产品简介

本产品主要可实现非接触式表面静电压及静电场监测、报警等功能。

本产品基于电荷感应原理，核心探测结构采用振动电容式技术研制，无电机等易磨损部件，具有体积小、重量轻、功耗低、灵敏度高、易于集成等突出优点，实现了便捷、快速、可靠的工业静电压准确测量，在工业生产以及科学研究等静电检测方面具有显著的技术优势。

## 三、 应用场所

- 工业静电：半导体、显示屏、薄膜等生产线。
- 环境静电场监测。

## 四、 产品优势

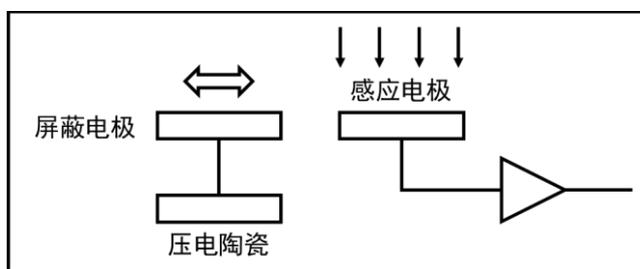
- ✓ 非接触式监测，无需接触即可实现测量、报警
- ✓ 高灵敏、低功耗的振动电容式技术
- ✓ 测量结果稳定，精度高，分辨力强
- ✓ 通过单根网线进行供电及数据传输，便于安装布线
- ✓ 便于现场串联布线的双网口设计
- ✓ 可将监测数据实时传输至PC，并通过PC远程调节参数

## 五、 测量原理简介

该产品敏感探头基于振动电容式元件，采用非接触式测量方式进行表面静电压或静电场的测量，较电容式、场磨式等传统产品，具有更高的稳

定性及测试精度，并具有探头尺寸小、空间分辨率高、功耗低、成本低、性能稳定、易集成等突出优点。

用于电场测量的核心敏感元件工作原理如图 1 所示。感应电极表面的被测电场为  $E$ ，屏蔽电极接地，在压电陶瓷的驱动下屏蔽电极以频率  $\omega$  水平振动，周期性遮挡感应电极。感应电极表面的感应电荷量发生周期性改变，产生感应电流，此电流幅值与被测电场幅值成正比，通过测量此电流即可实现电场检测。敏感结构在谐振时，无电机等易磨损器件，具有更长的寿命，以及更好的稳定性及可靠性。



(a) 工作原理示意图

(b) 敏感芯片 5mm×5mm

图 1 静电传感器敏感元件工作原理示意图

## 六、 产品主要结构

ETS-10RS 型在线静电传感器主要由感应电极、振动电容结构、信号处理电路、数字输出接口、报警指示灯、外壳等结构组成。



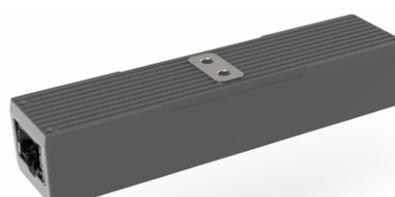
产品正视图 1



产品正视图 2



产品顶视图



产品左视图

图 2 产品外观图

## 七、性能指标

### (1) 电气性能

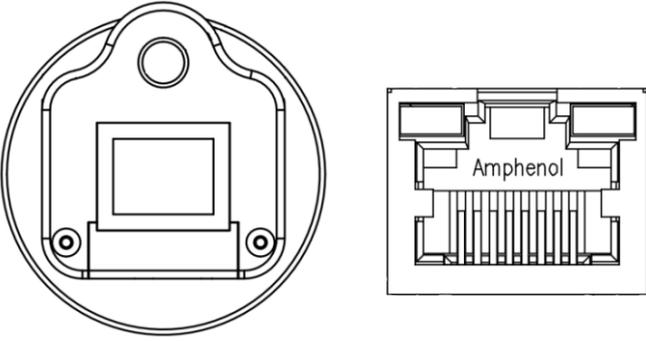
额定电压:	DC:24V
设备功耗:	0.6W
工作温度:	-10°C~55°C
工作湿度:	0~95%RH
信号输出:	RS485
通信距离:	<500m
数据更新周期:	1s (内部更新时间<50ms)
报警指示:	LED: <u>一级: 黄</u>   <u>二级: 橙</u>   <u>三级: 红</u> 蜂鸣器
红外通信距离:	<1m
开机待测时间:	5S
抗干扰性:	离子化设备工作时, 静电压干扰值<10V (应避免直接风吹)

### (2) 测量性能

测量范围:	电场: $\pm 100\text{kV/m}$ 电压: $\pm 20\text{kV}$ (平板间距 0.2m)
分辨力:	电场: 5V/m 电压: 1V
准确度:	优于 5% (最小 1V)
测量距离:	覆盖 1~10cm, 可根据应用需求扩展
有效测试面积:	覆盖 $\Phi 15\sim 80\text{cm}$ , 可根据应用需求扩展

注: 因产品的改良升级, 可能会导致产品规格和性能的改变, 请以最新版实物及手册为准。

## 八、 接口信息

RJ45 接口信息			
	1	橙白	RS485_A
	2	橙	RS485_B
	3	绿白	无
	4、5	蓝、蓝白	电源正
	6	绿	无
	7、8	棕白、棕	电源负
	外壳		电源负

注：因产品的改良升级，可能会导致产品规格和性能的改变，请以最新版实物及手册为准。

## 九、 安装尺寸

产品开箱后，主要部件包括设备主体、配套线缆等。产品主要部件尺寸及安装方式如图 3 所示。探头通过螺丝锁紧  $\Phi 5\text{mm}$  金属圆杆，垂直固定于被测物表面。

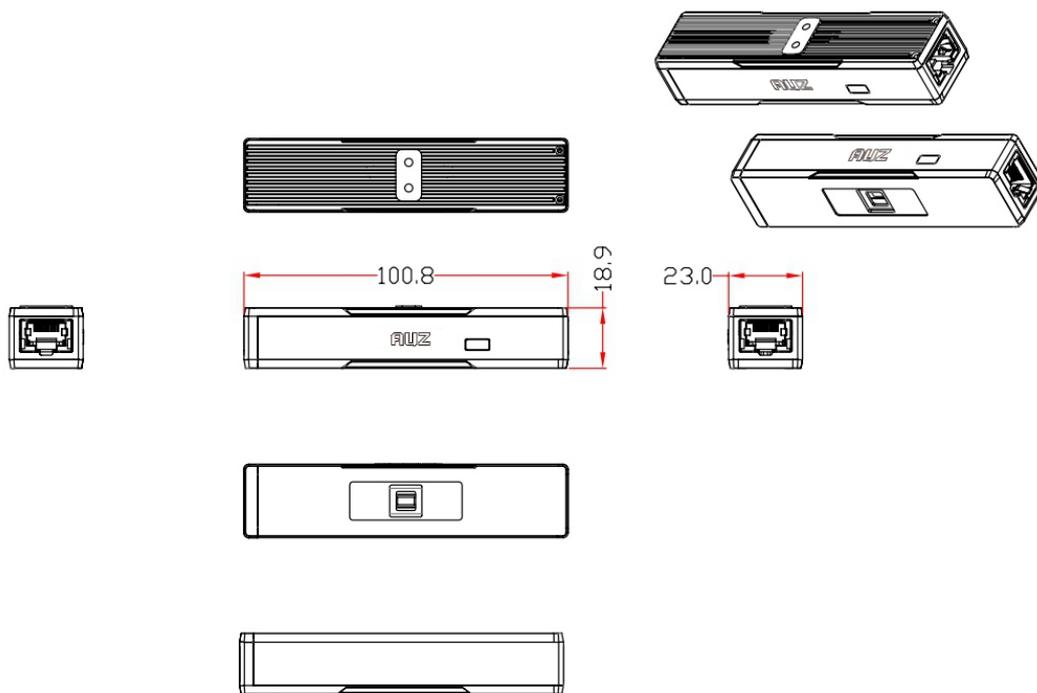


图 3 产品外形尺寸及安装示意图

(产品外观可能会随产品的更新而发生改变，具体请以实物为准)

## 十、产品软件介绍

如用户需要修改设备报警阈值、测试档位等参数，需首先将设备线缆与设备连接，后接入电脑即可使用参数配置软件对设备进行参数配置与实时监测，设备波特率 115200，软件界面如图 4 所示。

该软件支持以下功能：

- ✓ 实时监测曲线显示、存储、预警；
- ✓ 显示图像 X 轴、Y 轴坐标调整；
- ✓ 历史数据查询；
- ✓ 报警数据存档；
- ✓ 用户权限设置；
- ✓ 串口或网口接入；
- ✓ 通过软件远程校准、配置传感器；
- ✓ 现场灵敏度系数校准，实现不同距离测量；
- ✓ 根据用户需求，结合生产现场进行 CIM 对接、产品 ID 对接、数据上报等。

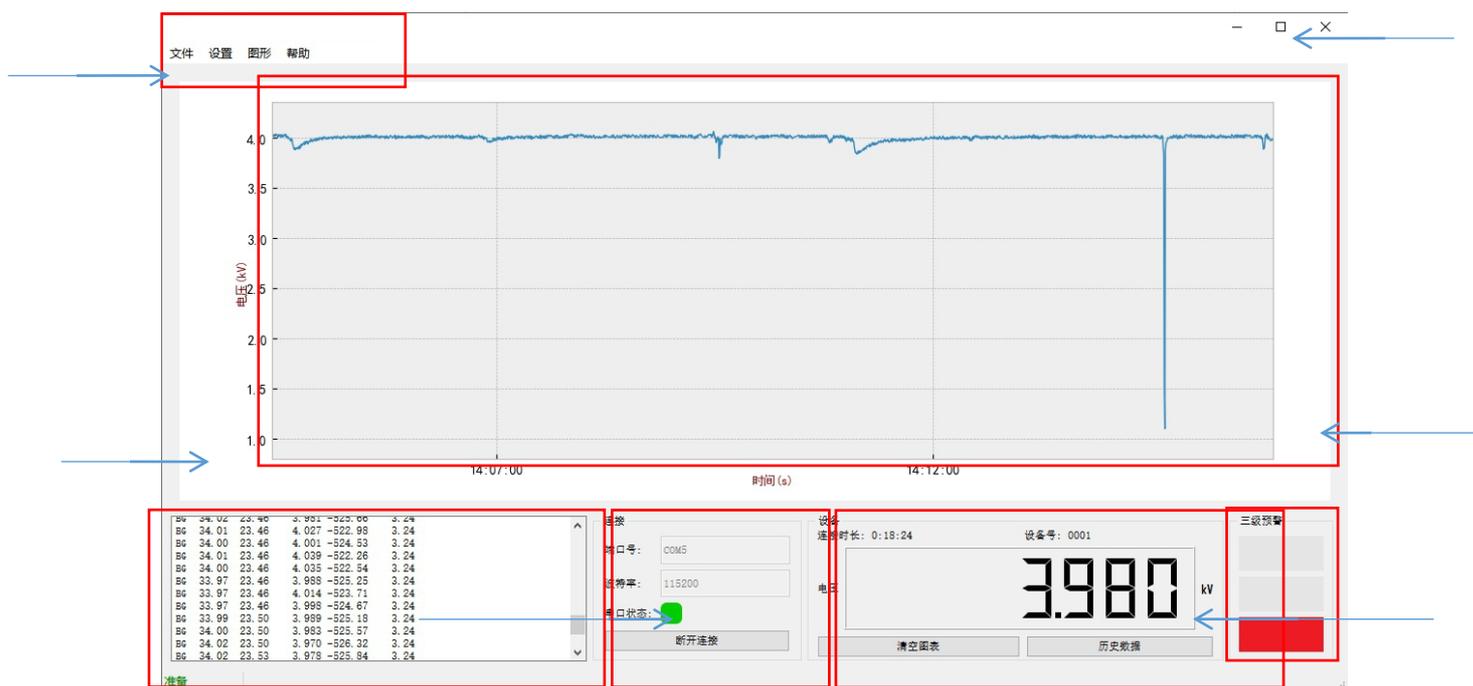


图 4 上位机软件

数字信号输出端口输出协议格式为 ASCII 码，数据间用空格号分隔，具体内容如表 1 所示。

表 1 数字信号输出协议

帧头	温度 (°C)	湿度 (%)	电压 (kV)	传感器值	灵敏度	帧尾
BG	%6.2f	%7.2f	%7.2f	%7.2f	%7.2f	\r\n

## 十一、使用前校准

传感器在现场安装后，建议首先进行零点及灵敏度的校准。主要流程如图所示。

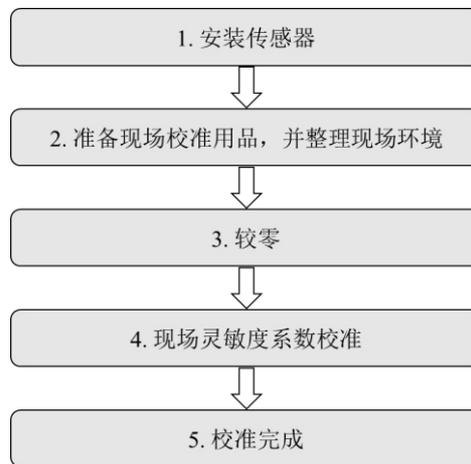


图 5 传感器现场安装校准流程图

### 1) 较零

测试过程中，当探头电极直接接触碰到其他带电体，例如带电人体、泡沫塑料等，也能实现测试静电电压的功能，然而对于非接触式测量应用来说，由于探头电极带电，会引入测量误差。因此，在采用该传感器进行静电电场及电压测量前，需要检查零点是否准确，否则将引起零点漂移。可使用产品上位机软件的较零功能。

#### 1) 准备工作

测试环境附近没有其他容易带静电的物体，包括但不限于泡沫、塑料袋、毛衣、塑料瓶、毛发等；注意探头上不要有毛发等易起静电的杂质；

检查传感器表面是否洁净，如果探头电极与探头壳体之间的缝隙内有脏污请用酒精仔细擦拭干净并晾干；

安装、测试人员穿防静电服、防静电鞋，防静电服内部尽量避免穿毛衣等易起静电衣物，否则操作过程中也会产生大量静电通过手部释放。

## 2) 安装传感器

将传感器刚性固定在测量位置，注意检查接地是否良好；探头电极应全部悬空，不应与支架、被测物、桌面等发生接触；安装过程中，避免探头电极触碰手等可能带静电的物体。

## 3) 较零

在上位机软件中进行较零操作（该功能读取传感器的当前输出值作为测试零点）。

注意：接地释放静电后，先移开导线接触探头电极一端，再移开接地端。保持探头电极为悬空状态，避免被带电体触碰。除非传感器取下并重新安装，或探头电极遭遇静电放电，否则使用过程中不用重新较零。

## 2) 现场灵敏度系数校准

传感器出厂标定装置如图所示。其中，GND 为接地极板，HV 为高压极板，探头通过接地极板，与高压极板之间的距离为20cm。在高压极板上施加 0~1kV 的电压。标定过程记录传感器输出与高电压之间的线性关系。

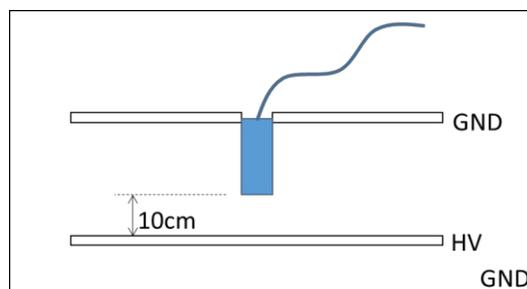


图 6 传感器出厂校准装置示意图

在实际使用中，传感器的实际灵敏度与系统结构相关，需要对安装后的传感器进行现场校准。

可使用产品上位机软件的现场灵敏度系数校准功能。建议操作步骤如下：

如图所示，将传感器固定在接地表面，与待测物之间存在一定的距离。在标准待测物上施加一个已知电压  $V_C$ （建议  $V_C \geq 1\text{kV}$ ，可通过万用表测量  $V_C$  的准确值），通过传感器的输出结果（前提是零点准确且稳定），计算传感器校准前测试电压  $V_{C0}$ ，则现场灵敏度系数  $C = V_{C0} / V_C$ ，传感器的灵敏度由原来的  $k = k_0 * C$ 。在设置好高压电源后，该过程可通过上位机软件的外场系数校准按钮自动计算并完成。

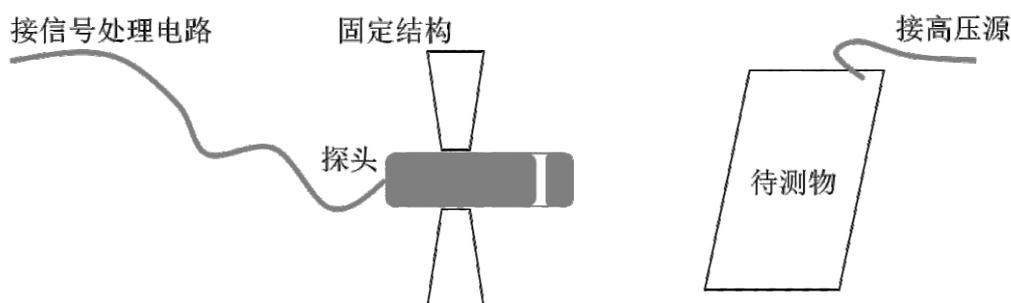


图 7 传感器现场校准方法示意图

现场灵敏度系数与被测带电物的距离、厚度、形貌、材料，以及传感器探头的安装结构相关。在被测物及探头安装方式不变的情况下，电场畸变效果相同，现场灵敏度系数不变。例如，在生产流水线的工位上，可以只标定一台静电传感器，其他静电传感器的现场灵敏度系数采用同样的标定值。

#### a) 现场灵敏度系数经验值

本节给出现场灵敏度系数的经验值，可供没有测试条件的用户使用，如图所示。不同曲线表示不同的被测物直径，横坐标为探头前段电极表面距被测物的距离，纵坐标为现场灵敏度系数。我们在出厂前，针对 5~12cm 的测试距离，以及直径为 15~80cm 的金属圆板（模拟被测物）均进行了标定。

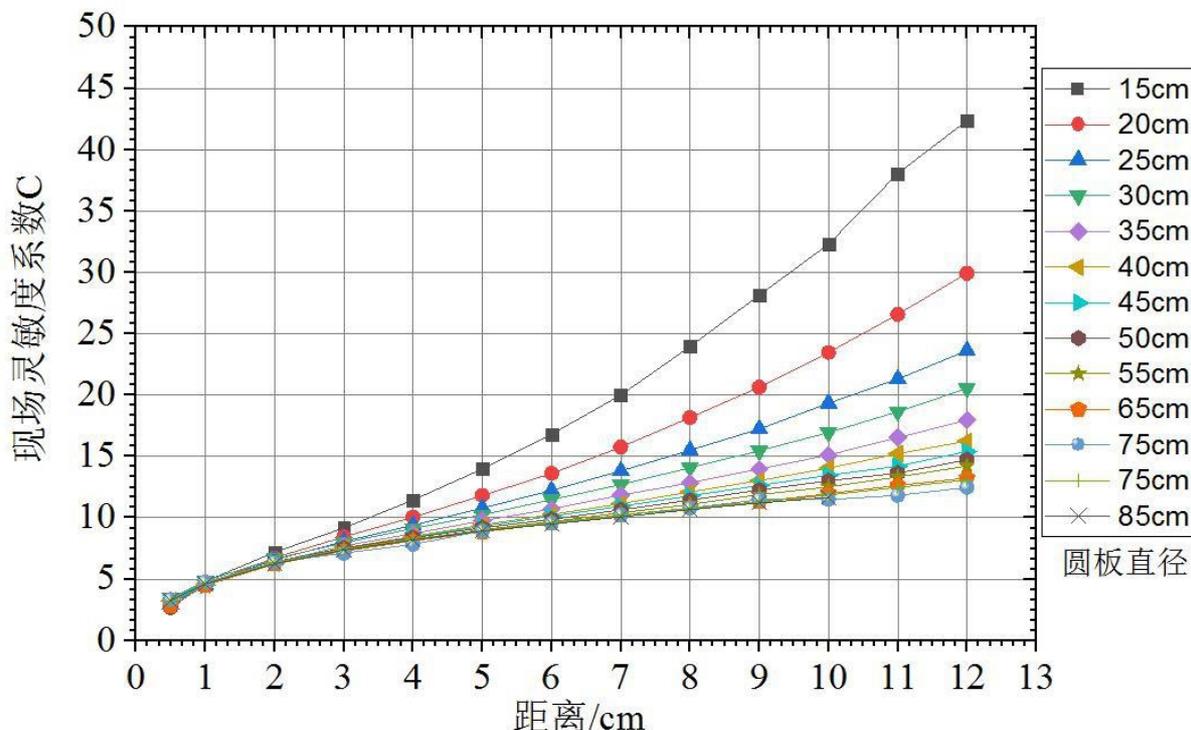


图 8 现场灵敏度系数经验值

## 十二、 典型应用电路

传感器可独立工作，直接与电脑进行串口协议通讯，也可以多个传感器组网监测。下图给出两种典型组网探测方法。

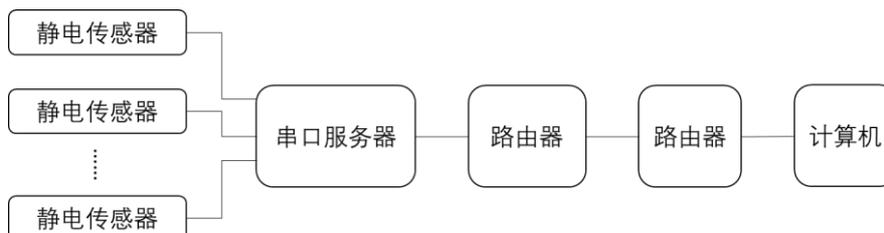


图 9 典型组网探测应用一

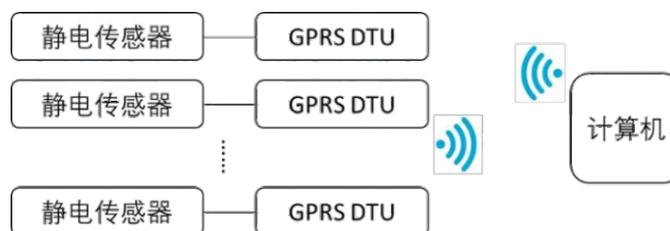


图 10 典型组网探测应用二

## 十三、 注意事项

传感器感应电极为电场敏感部件，在准备及使用过程中避免用手或其

他带电物体触摸，避免水或其他液体、胶体附着在探头表面，保持探头表面干燥、洁净。由于电极污染造成的传感器输出不稳定情况，可采用酒精擦拭电极表面，并在安装后静置 24 小时以上。

传感器不用时，请放置在洁净、干燥处，建议保存环境湿度小于 40%RH。

#### 十四、 常见故障处理

##### 1) 无数据输出

检查电脑中端口号设置是否正确，检查方法：右击我的电脑——属性——设备管理器——端口。

##### 2) 数据输出乱码

检查串口接收软件配置（波特率 115200, N, 8, 1），检查组网系统波特率是否同样为 115200；如果使用串口精灵软件，取消勾选“按 16 进制显示”。

##### 3) 测量结果不稳定

检查探头是否接地或悬空放置，附近有无异常带电物（如泡沫塑料、毛衣等），用万用表检查供电电压是否正常、功耗是否超标。

#### 十五、 开箱检验

箱内主要包括：装箱清单、ETS-10RS 在线静电传感器主体、设备配套线缆、安装螺丝、干燥剂、出厂校准合格证、使用说明书、上位机软件安装光盘。开箱检查主要组件是否完整，干燥剂是否维持在干燥状态。

标准配置：

1	ETS-10RS 型静电传感器	×1
2	5 米 8 芯两头带水晶头网络线	×1
3	数据采集器	×1
4	支架固定杆	×1
5	传感器支架	×1
6	M4*5 内六角螺丝	×1
7	干燥剂	×1
8	使用说明书	×1

9	出厂校准报告	×1
10	合格证、保修卡	×1
11	上位机软件安装光盘	×1

## 十六、 保修规定

产品有效期 $\geq 4$ 年。

产品终身保修。

因产品自身质量引起的故障，自购买日期起，一年内免费保修，三个月免费保换（请注意保持产品包装齐全）。超过免费保修期，公司将按规定收取维护服务费，更换的配件按成本价收取费用。

以下情况不属免费保修范围：用户操作不当或保管不当造成的损坏的；电压不稳定或电压超过电脑标准电压造成损坏的；不可抗拒力造成损坏的；由于其他硬件引起的兼容性问题；未经公司同意而自行拆装者。