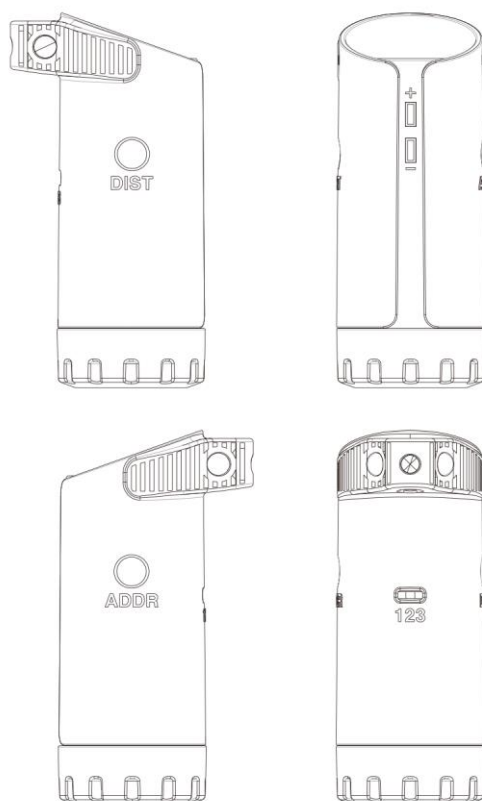




BFN-1003-L

静电传感器

使用说明书



SHENZHEN HORB TECHNOLOGY CORP. LTD.

深圳市中明科技股份有限公司

📍 深圳市宝安区福永新田大道 71-2 号立新湖福宁高新产业园 B 栋

Address: Block B, Funing Hi-tech Innovation Park, No. 71-2 Xintian Rd., Fuyong Town,
Bao'an District, Shenzhen, China.



服务热线

售后服务电话

0755-29461997

139 2379 8431



www.horb.com.cn



官网



公众号

公司简介

深圳市中明科技股份有限公司（以下简称：中明科技）成立于 2001 年，总部设在深圳市宝安区，2017 年在全国股转系统挂牌（股票代码：870762），获批国家高新技术企业、广东省专精特新企业、广东省“守合同重信用”企业、深圳市第六届创新百强企业、博士后创新实践基地、深圳职业技术学院实习基地等多项资质荣誉。是深圳市洁净行业协会副会长单位（防静电专业委员会会长单位）、上海防静电协会副理事长单位、深圳市中小企业发展促进会副会长单位、美国 ESDA 协会会员单位。

中明科技长期致力于“受控环境智慧化系统解决方案”的研发与服务，以洁净控制技术、静电防护技术、视频及信息化技术为基础，实现了 P+1 产品供服体系，为客户提供 P01 智慧洁净空间工程、P02 洁净云智控平台、P03 智慧 VMI 耗材集成，+1 咨询与培训为一体的解决方案商，客户主要集中在高端电子制造、生物医药、军工院所、政企单位。

已申请及获批 30 余项发明专利、30 余项实用新型专利、3 项 PCT 国际专利、10 余项软件著作权，30 余项国内商标，4 项马德里商标，30 余项产品已获得 CE 认证，全国工业产品生产许可证、ISO9001、ISO14001、OHSAS18001，ISO13485 体系认证、LA 认证、国内二类医疗器械认证、多国医疗器械产品认证及体系认证。参与编写国家标准 6 项，行业标准 1 项，团体标准 3 项。

中明人不忘初心，始终坚持为客户提供高品质的产品和服务，旗下博瑞思（BEST-RESOURCE）是中国首批专注于 ESD 防护技术与洁净技术研究和推广的专业机构，是深圳高职院的产学研签约合作单位、洁净工程专业授课单位、美国 iNARTE 授权 ESD 工程师中国区考试中心、多个机构与企业的资深顾问，截止于 2022 年服务企业 5 千多家，培训专业人才 5 万多人次，还在继续努力为国家输送更多的行业优秀专业技术人才。

公司秉承“客户为先、诚信开放、专业精进、共创共享”的价值观，肩负“让安全防护与洁净控制走进每一个企业和家庭，使客户感动、员工幸福、合伙人满意”的企业使命，不断提升企业竞争力，目前已建设 HORB、洁净云、BFN、ECO、KANBO、易洁良行、博瑞思（Best-source），斯家丽、后味（Howay）等自有品牌，逐步形成更强的核心技术和品牌优势，在北京、烟台、青岛、苏州、重庆、成都设立国内办事处、在香港、泰国、越南、菲律宾、印度、德国成立海外子公司。并与国内外众多品牌企业，如：华为、OPPO、京东方、富士康、伟创力、三星、WD、希捷、SONY、军工院所、政企单位等建立了长期的合作关系。



目录

产品概述.....	1
行业应用.....	1
产品特点.....	1
产品性能及技术功能.....	2
工作环境.....	8
产品校准.....	8
产品检测性能测试.....	9
操作使用与注意事项.....	15
维护保养.....	21
售后服务.....	21
包装附件.....	22



产品概述

- ◆ BFN-1003-L 静电传感器是中明公司研制生产的检测带静电物体表面静电电压的一款测试仪器，其采用非接触式测量技术，将检测仪器对物体表面静电场造成的影响降到最低，确保了测量的准确性。

行业应用

- ◆ 可广泛应用于电子、光电、塑胶等行业。

产品特点

- ◆ 手感舒适，造型美观。
- ◆ 检测距离可通过拨码开关选择。
- ◆ 检测电位范围宽，检测精度高。
- ◆ 报警阈值可设定，超出阈值红光报警。
- ◆ 高清晰、全方位 LCD 数据显示终端。
- ◆ 可将监测数据实时传输至 PC。
- ◆ 操作舒适，使用方便。

产品性能及技术功能

1. 性能参数

a) 技术规格:

表 1 基本参数		
序号	技术规格	
1	工作电压	DC8-24V
2	工作电流	<50mA
3	取样时间	1ms
4	振 动	<1KHz
5	噪 声	<5dB
6	信号输出	RS485 (115200bps, 8, 1, n, n) , ≥20ms
		集电极开路 (<50V/100mA)
7	通信距离	<300m
8	报警指示	红光 LED
9	阈值设定范围	0→±5000V
10	检测角度	<15°
11	开机待测时间	5s
12	红外受制范围	<20° , 1m

※ 因产品的改良升级,可能会导致产品规格和性能的改变,请以实物为准,恕不能事先告知。

b) 各检测距离所对应的静电压档位量程及最小分辨率:

表 2 检测量程								
检测档位	检测距离编码	检测距离	量程	分辨率	测量误差	零位跳动	校准	
1	0	5mm	± 2000V	1V	10%	± 1V	×	
	1	10mm	± 4000V	3V		± 3V		
	2	25mm	± 10000V	5V		± 5V		
	3	50mm	± 15000V	10V		± 10V		
	4	100mm	± 20000V	10V		± 10V	√	
	5	150mm	± 20000V	10V		± 20V	×	
	6	200mm	± 20000V	15V		± 30V		
2	7	250mm	± 20000V	20V		± 40V	√	
	8	300mm	± 20000V	10V		± 20V		
	9	350mm	± 20000V	15V		± 30V		×
	A	400mm	± 20000V	15V		± 30V		
3	B	450mm	± 20000V	15V		± 30V	√	
	C	500mm	± 20000V	10V		± 30V		×
	D	550mm	± 20000V	15V		± 30V		
	E	600mm	± 20000V	15V	± 60V			
	F	700mm	± 20000V	20V		± 80V		
注：检测档位与距离编码设置错误时，无法保证测量到的静电压值准确								

※ 因产品的改良升级，可能会导致产品规格和性能的改变，请以实物为准，恕不能事先告知。

c) 网络端口排线信息：

表 3 网络接口			
	1、2	橙、白橙	VCC
	3	蓝	RS485+B
	4	白蓝	RS485+A
	5、6	绿、白绿	GND
	7	棕	C1
	8	白棕	C2
	9	金属屏蔽外壳	PE

※ 因产品的改良升级，可能会导致产品规格和性能的改变，请以实物为准，恕不能事先告知。

d) 红外遥控指令技术功能：

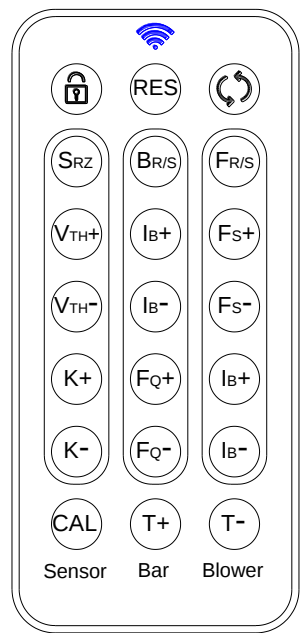


图 1 红外遥控器说明图

客户使用：

S_{RZ}：清零

V_{TH+}/V_{TH-}：阈值调节，单位为 10V

解锁：

- 1、解锁后，有任意按键按下后继续延时 30S
- 2、解锁后，无任意按键按下 30 后退出并锁住

2. 操作技术提示：

- ◆ 操作时对准产品正面 LED（距离不超过 1m），先按解锁键，再按相应功能键进行设置，按键动作时红灯闪烁。
- ◆ 进行调零操作时，校准极板应远大于传感器探测窗口，极板与传感器应接地良好。
- ◆ 进行校准操作时，校准极板应远大于传感器探测窗口，传感器应接地良好。
- ◆ 传感器与被检测物体之间不能存在遮挡物，否则影响检测结果的准确性。
- ◆ 传感器检测距离范围内不应存在任何对传感器造成影响的电气设备。
- ◆ 为准确测量带电物体，传感器探测窗口所在平面须与被测物体表面平行。
- ◆ 当带电物体比校准板小时，测量到的值比带电物体实际静电值偏小。
- ◆ 当带电物体比校准板大时，测量到的值比带电物体实际静电值偏大。
- ◆ 不可在有静电荷状态下或静电测量过程（非静电校准过程）中调零；如在测试静电时清零，所显示的静电值将为零。
- ◆ 温湿度对静电检测的影响：

- a) 温度越低，湿度越小，空间内所含水分越少，周围物体越易摩擦起电，对静电检测的干扰越大
- b) 温度越高，湿度越大，空间内所含水分越多，水分子运动越活跃，对校准装置而言就容易产生电晕或火花放电，且对校准装置产生的匀强电场影响越大，会削弱匀强电场
- c) 相同湿度下，温度越低，空间内所含水分越少，周围物体越易摩擦起电，对静电检测的影响越大
- d) 所以，在静电校准/检测时，应明确标明校准/检测时的环境温湿度。

- ◆ 因环境中宇宙射线、微量放射性物质的存在，及各种电气设备的使用，检测空间内不可避免会存在或多或少的正负离子，这些也会对检测结果造成一定影响。

3. 监测终端显示信息

- ◆ 工作状态：监测传感器是否正常工作及报警输出
- ◆ 设备地址：显示传感器所设定的地址
- ◆ 检测距离：显示静电传感器所设定的检测距离
- ◆ 阈值电压：显示所设定的静电压安全（报警）阈值
- ◆ 实时电压：显示所测量物体表面的静电压值

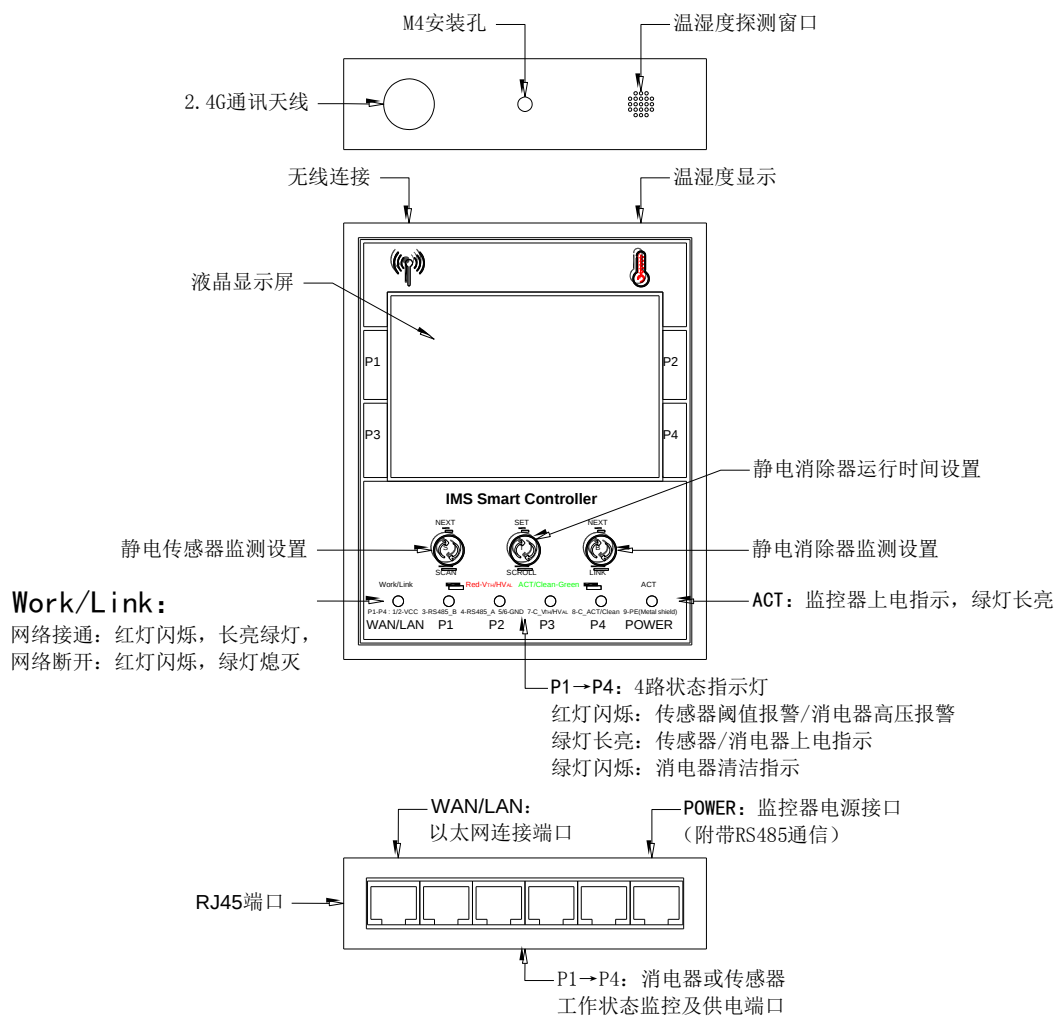


图2 系统监测终端

4. 机械参数

① 传感器机械参数:

外形尺寸: <44*33*85mm (L*W*H)

净重: 约 49.7g

传感器外形尺寸图如下:

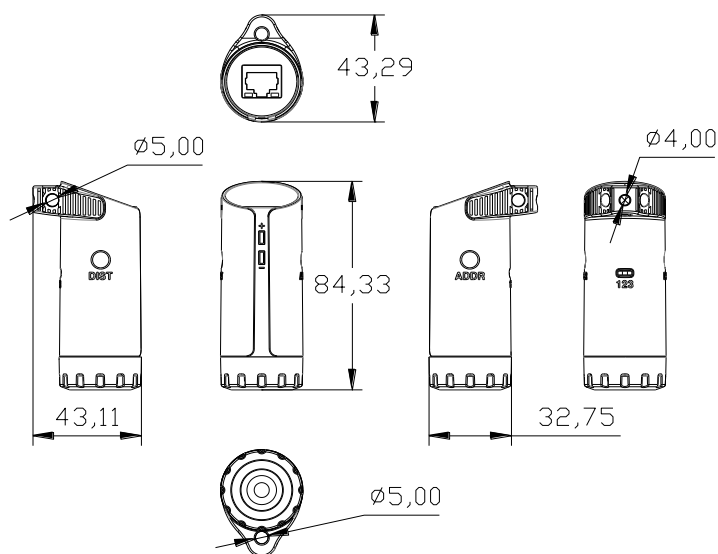


图3 传感器外形尺寸图

② 监测终端机械参数：

外形尺寸：100*120*25mm（L*W*H）

监测终端净重：约 400g

监测终端外形尺寸图如下：

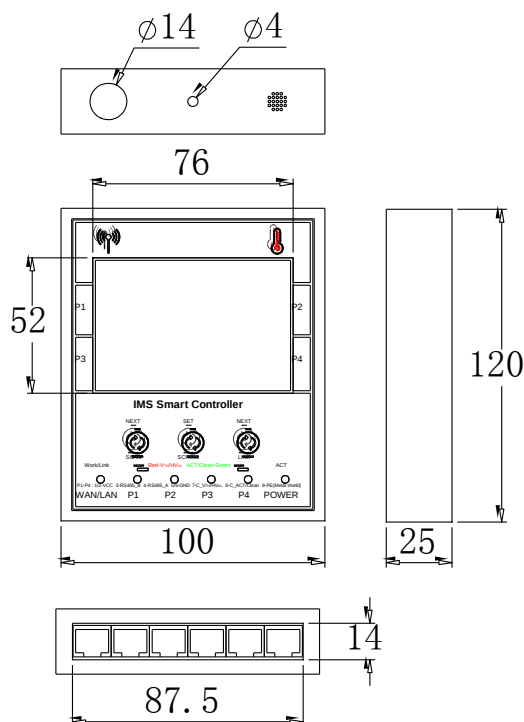


图 4 系统监测终端外形尺寸图

③ 适配电源机械参数：

外形尺寸：124*61*40mm（L*W*H）

适配电源净重：约 234g

适配电源外形尺寸图如下：

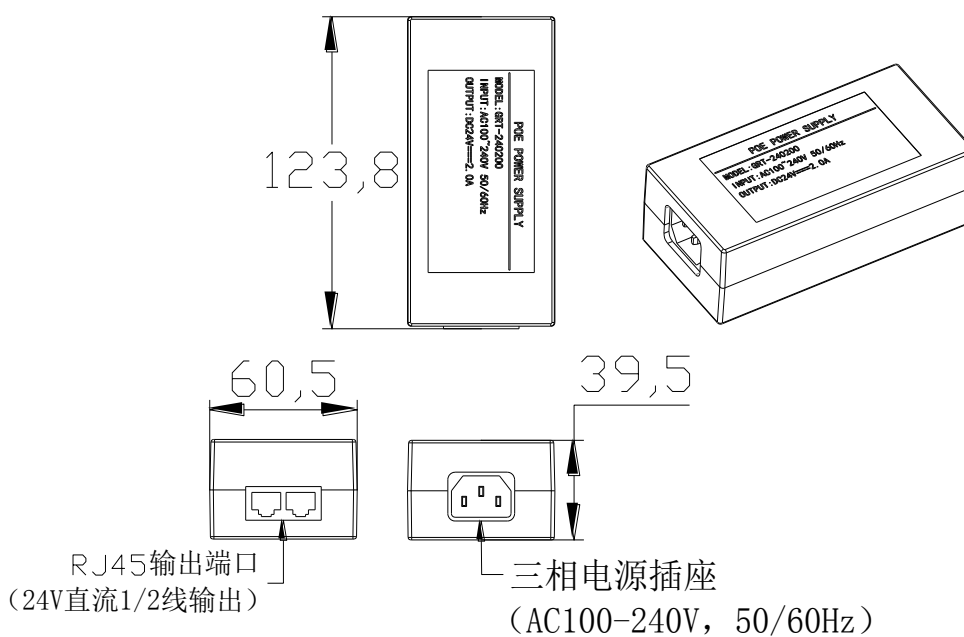


图 5 适配电源外形尺寸图

④ 通讯转换器机械参数：

外形尺寸：<90*28*22mm（L*W*H） 通讯转换器净重：约 20.5g 通讯转换器外形尺寸图如下：

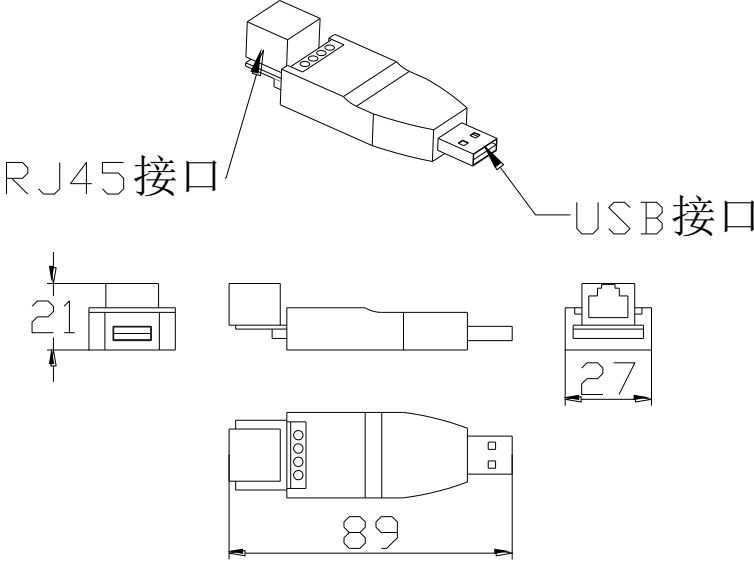


图 6 通讯转换器外形尺寸图

⑤ 系统集线服务器电源机械参数：

外形尺寸：200*161*50mm（L*W*H） 系统集线服务器电源净重：约 1029g 系统集线服务器电源外形尺寸图如下：

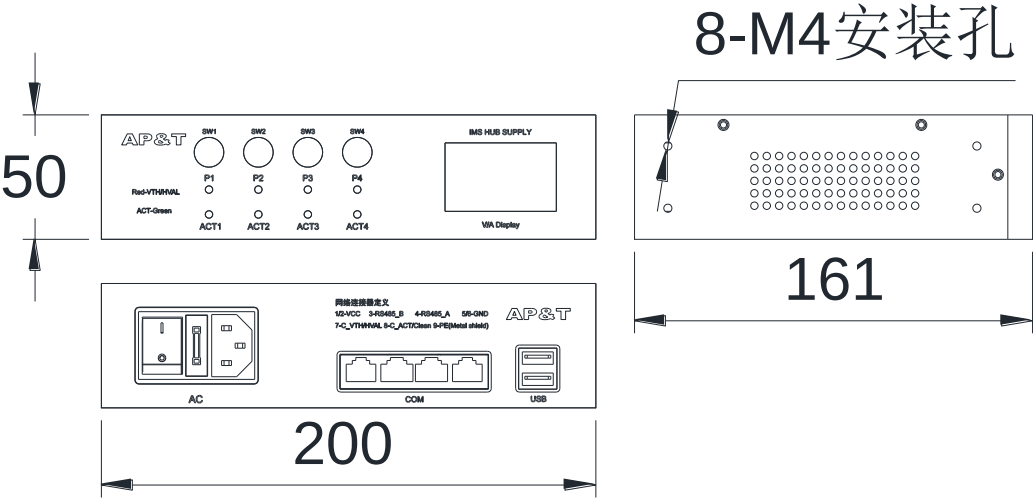


图 7 系统集成电源外形尺寸图

工作环境

- ◆ 工作温度：0℃→+50℃
- ◆ 工作湿度：30→65%RH

产品校准

◆ 校准环境条件

校准环境条件及其要求如下：

- a) 环境温度：20℃±3℃
- b) 相对湿度：40-45%
- c) 周围无可测量到的电场、磁场、正负离子
- d) 有地线，地线电阻<1Ω

◆ 校准用设备

校准所用仪器设备须经计量技术机构校准，满足校准使用要求，并在有效期内。

校准设备主要有：直流高压表、直流高压电源、标准平板电极、距离调节器等组成。传感器位于校准极板中心线上，非接触式静电电压表校准装置组成框图如下：

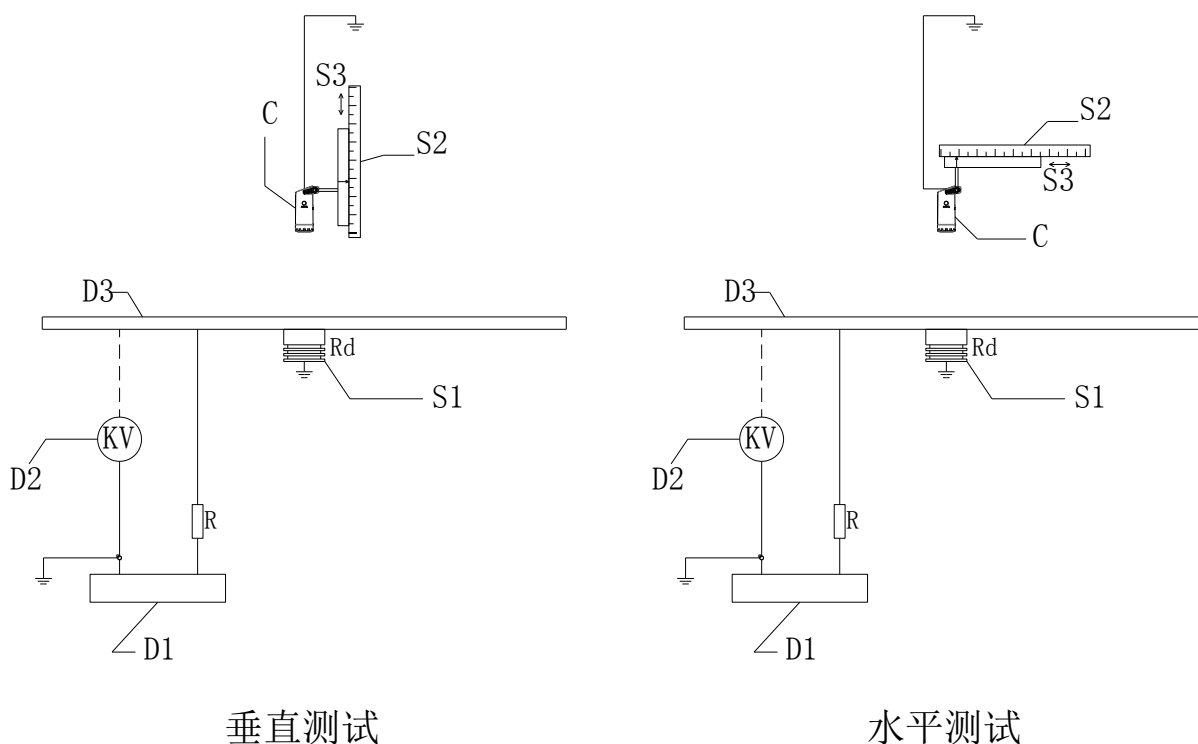


图 8 校准测试示意图

对设备、装置要求如下：

C——被校准产品：静电传感器

D1——直流高压电源：输出范围-20KV~+20KV，连续可调，或最小步进 10V，测量不确定度小于被校表允许误差极限的 1/4；

D2——直流高压表：测量范围-40KV~+40KV，测量不确定度小于被校表允许误差极限的 1/4；

D3——标准平板电极：平板电极应为圆形或正方形倒圆角，电极边缘的曲率半径以不产生电晕现象为宜；平板的面积应足够大，直径或边长应不小于 0.4m，我司校准极板尺寸为 600mm*600mm 方形不锈钢板。

R——保护电阻：电阻耐压强度应>20KV，通过保护电阻和人体的电流<5mA，且阻值 R 满足以下公式的要求：

$$R/(R+R_d) < 0.1\%$$

式中：R 为保护电阻，单位为欧姆（Ω）；

R_d 为绝缘支架的电阻，单位为欧姆（Ω），阻值 $R_d > 10^{13} \Omega$ ，耐压强度>25KV

以上两种电阻，其不同的电阻值，可能会导致相同标准电压下，检测到的静电压值不同

S1——绝缘支架

S2——刻度尺，测量范围：0mm~750mm，测量不确定度小于 0.5mm

S3——距离调节器：将传感器置于校准装置上，应使传感器前端伸出，支架几何形状和材料应尽量减少对传感器前端周围电场分布的影响。

产品检测性能测试

◆ 测试分为垂直测试和水平测试，传感器测试装置示意图 9 如下：

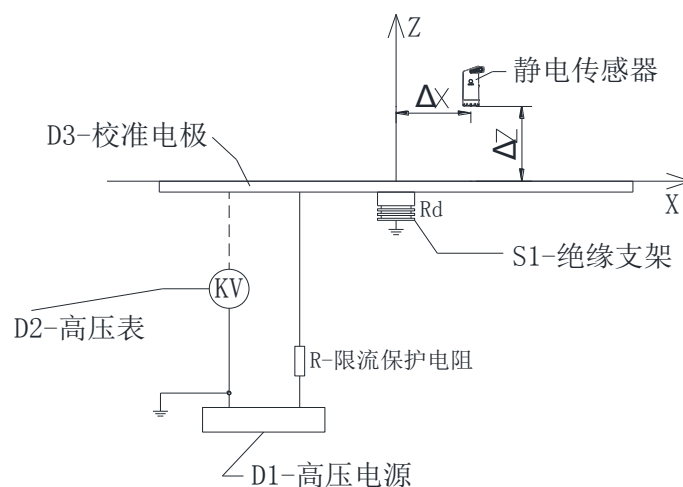


图 9 传感器测试装置示意图

◆ 传感器与标准平板电极垂直测试数据如下：

检测了 3 组测试距离下的静电电压值，标准平板电极为 600mm*600mm 不锈钢电极，测试距离为静电传感器检测窗口一侧，塑料外壳表面到校准平板电极表面之间的距离（传感器位于校准电极中心点正上方）。图 10 中淡灰色粗实线为斜率等于 1 的校准电压线，此校准线为虚拟线，旨在标出理想情景下传感器实测电压值与标准平板所施加电压值完全一致的情况。

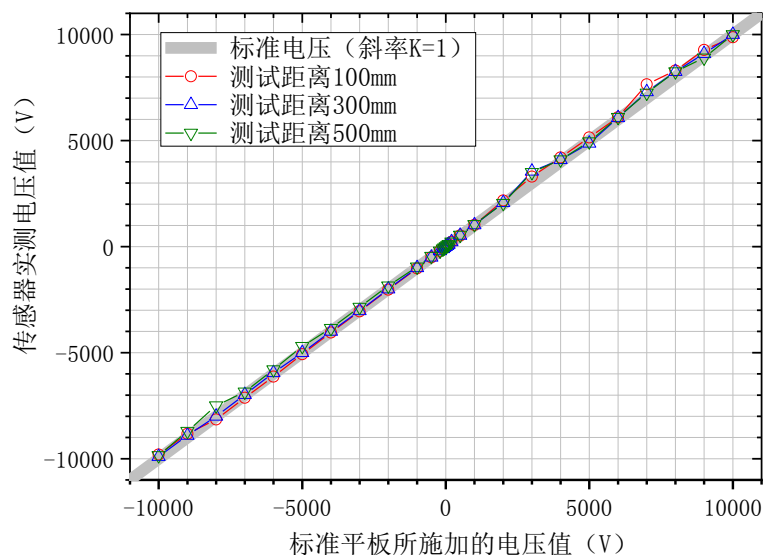


图 10-1 标准平板电极垂直测试数据图

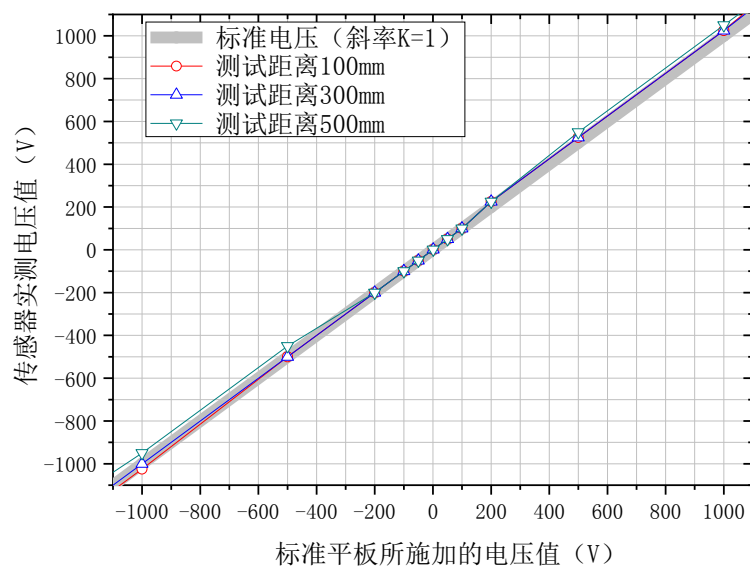


图 10-2 标准平板电极垂直测试数据图

◆ 传感器与标准平板电极水平测试数据如下：

- 图 11 是在垂直测试距离 500mm，标准平板电极为 600mm*600mm 不锈钢电极，传感器以校准平板中心位置为坐标原点，不同水平测试距离下的测试数据图：

在垂直测试距离500mm的条件下，
以校准平板中心点为坐标原点，水平移动传感器进行测试

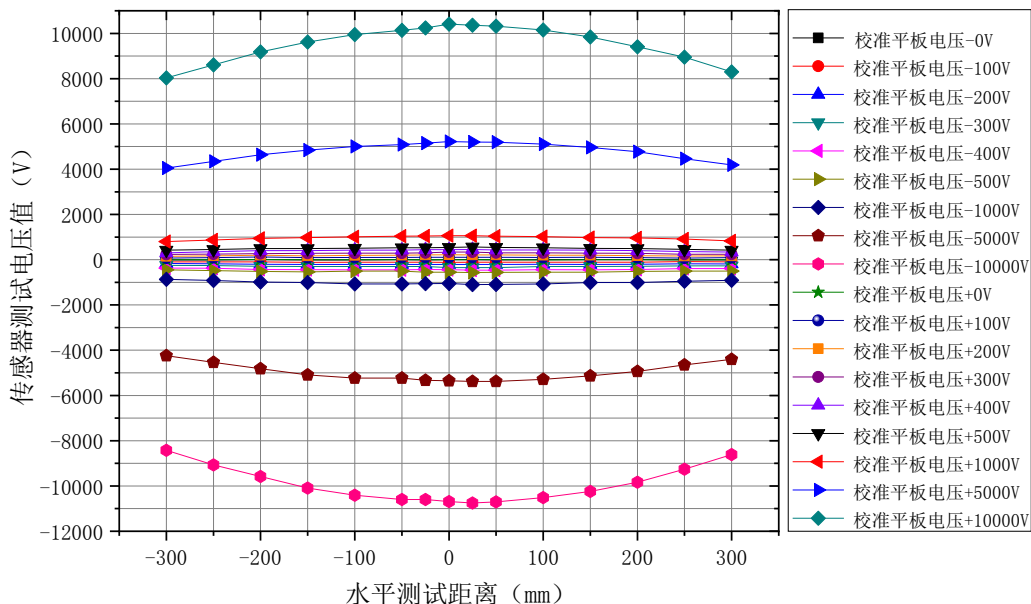


图 11-1 垂直距离 500mm 时，标准平板电极水平测试数据图

在垂直测试距离500mm的条件下，
以校准平板中心点为坐标原点，水平移动传感器进行测试

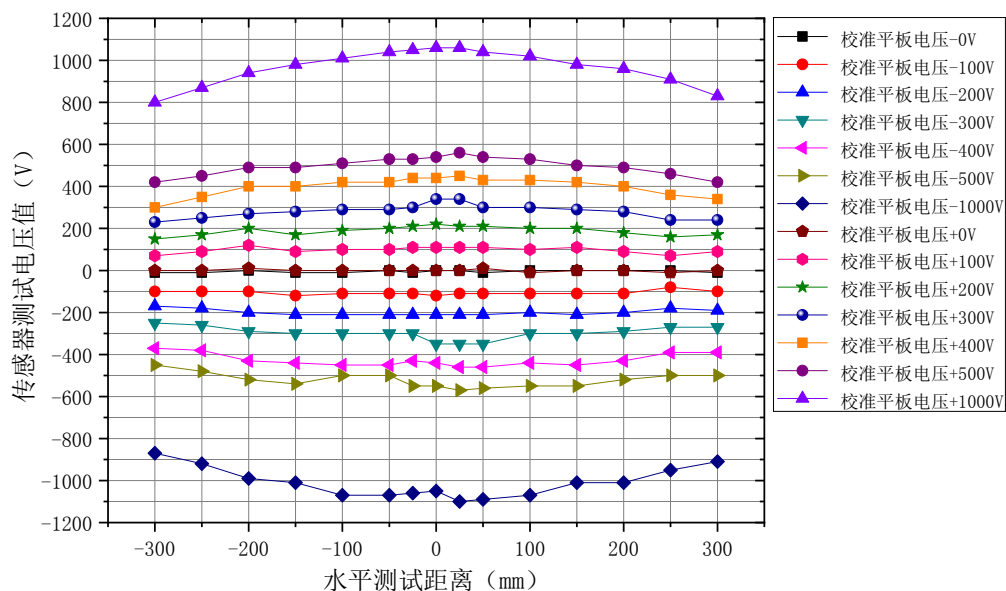
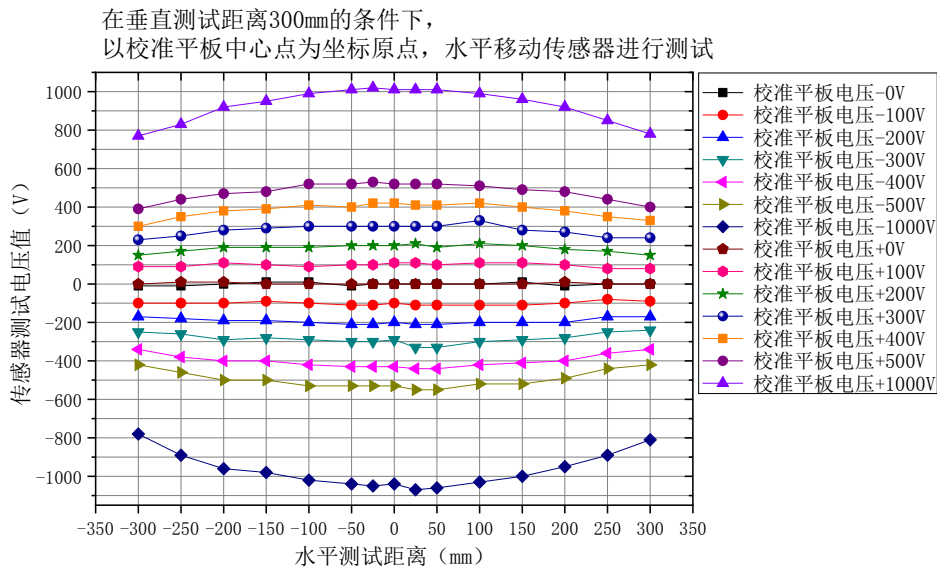
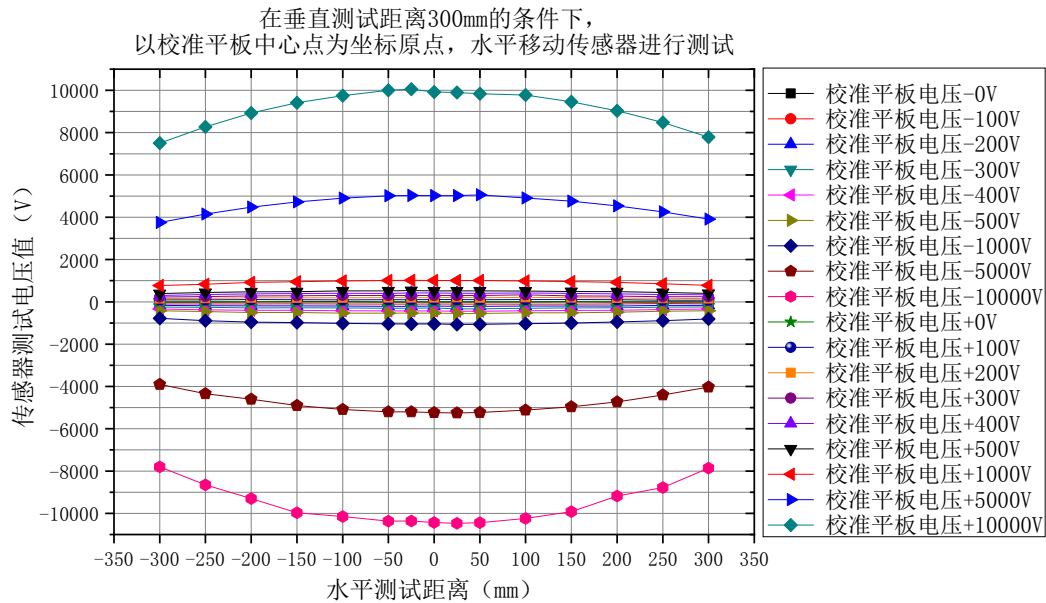


图 11-2 垂直距离 500mm 时，标准平板电极水平测试数据图

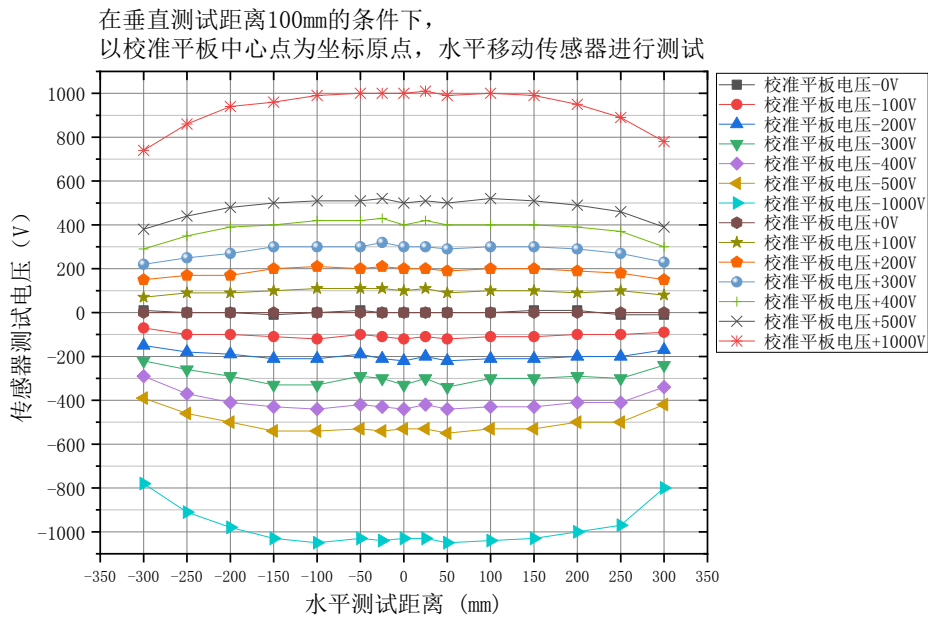
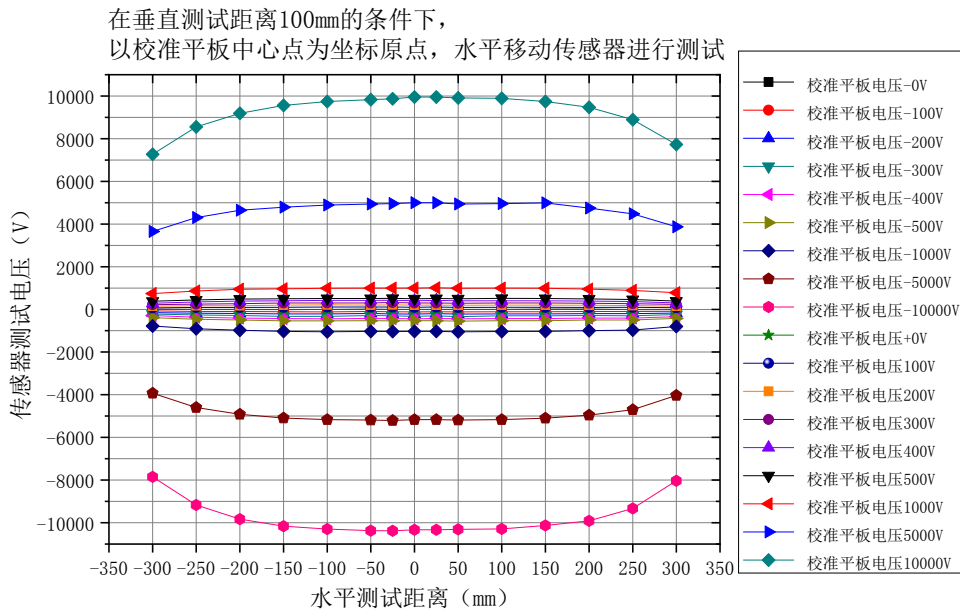
从以上 2 幅水平测试图可看出，针对 600*600mm 校准平板，500mm 垂直测试距离下，传感器在 $-200\text{mm} \leq X \leq 200\text{mm}$ 水平距离范围内，测量误差可保持在 10% 以内。

2. 图 12 是在垂直测试距离 300mm，标准平板电极为 600mm*600mm 不锈钢电极，传感器以校准平板中心位置为坐标原点，不同水平测试距离下的测试数据图：



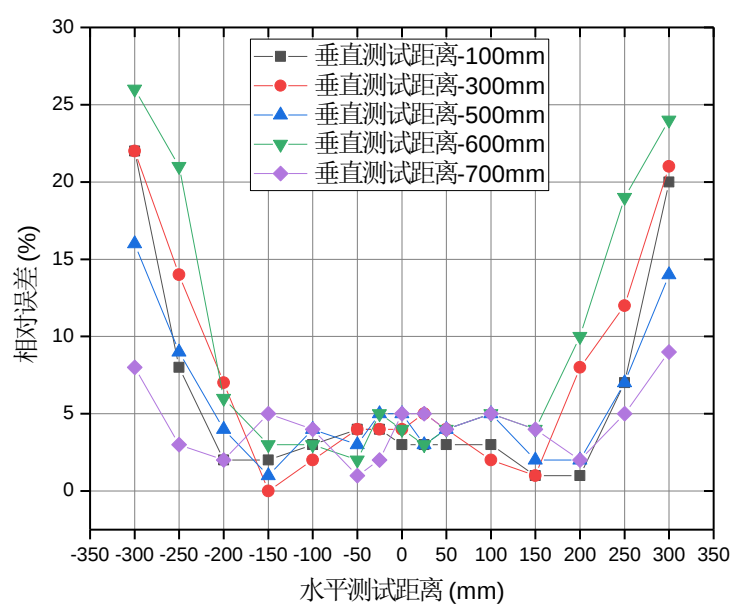
从以上 2 幅水平测试图可看出，针对 600*600mm 校准平板，300mm 垂直测试距离下，传感器在 $-200\text{mm} \leq X \leq 200\text{mm}$ 水平距离范围内，测量误差可保持在 10% 以内。

3. 图 13 是在垂直测试距离 100mm，标准平板电极 600mm*600mm 不锈钢电极，传感器以校准平板中心位置为坐标原点，不同水平测试距离下的测试数据图：

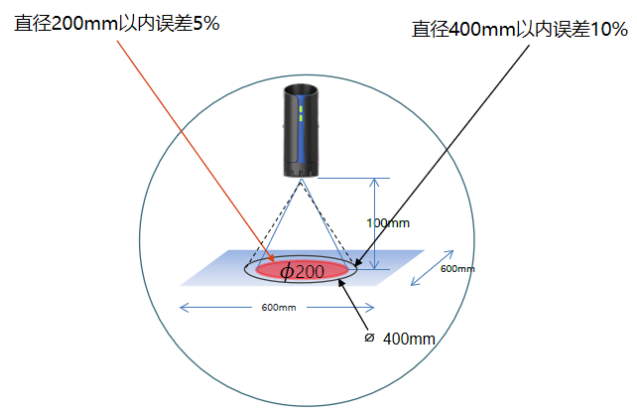


从以上 2 幅水平测试图可看出，针对 600*600mm 校准平板，100mm 垂直测试距离下，传感器在 $-200\text{mm} \leq X \leq 200\text{mm}$ 水平距离范围内，测量误差可保持在 10% 以内。

4. 传感器水平检测的相对误差，静电传感器安装使用时，如没有在物体表面的中心位置，则会产生如下图所示的测量误差：

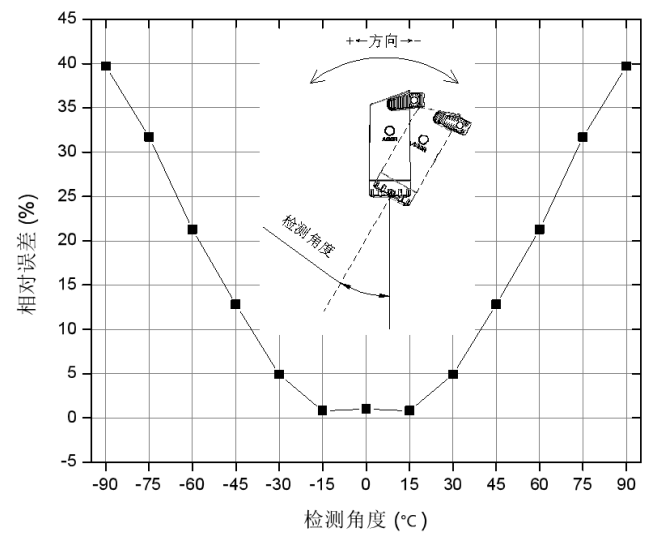


即：



◆ 传感器检测角度的相对误差

静电传感器安装使用时，如没有垂直检测带电物体表面，则会产生如下图所示的测量误差：



即：安装角度 $< 30^\circ$ ，相对误差 $\leq 5\%$ 。

操作使用与注意事项

◆ 使用说明：

使用时，应使传感器的静电探测窗口所在平面与被测物体表面平行，根据带电物体所带静电量和使用环境选择检测距离（即前述所规定的标准检测距离：5mm，10mm，25mm，50mm，100mm，150mm，200mm，250mm，300mm，350mm，400mm，450mm，500mm，550mm，600mm，700mm）和检测档位；此时终端所显示的检测数据最为准确。

◆ 联机方式：（监测终端、集成电源及通讯软件须另外购买，全面的联机方式参见系统监测终端及系统集成电源使用说明）

24V 电源适配器的电源输出网络端口、监测终端网络端口、静电传感器网络端口，此三个设备的网络端口既是电源端口又是通讯端口，三个设备上的网络端口可通用。

1) 联接监测终端：



图 14 联接监测终端示意图

2) 联接 PC：

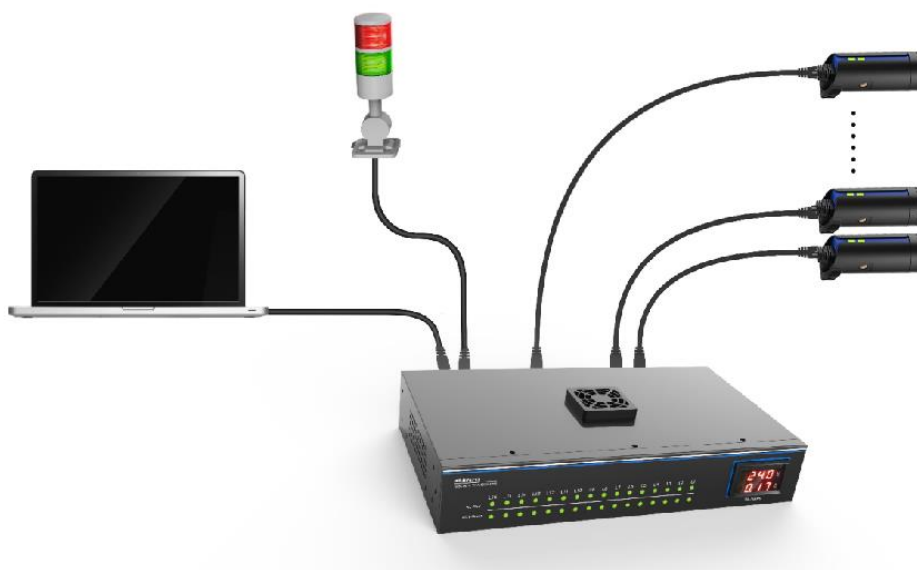


图 15 联接 PC 示意图

◆ 操作步骤（参见下述附图）：

- ① 根据带电物体所带静电量和使用环境，用直径 3mm 的十字螺丝刀转动圆形拨码开关，选择测试距离。
- ② 根据带电物体所带静电量和使用环境，拨动条形拨码开关，选择检测档位。
- ③ 根据被保护产品耐受静电压值，通过遥控器或监测软件设定静电安全（报警）阈值。

注：当检测到的静电压值在所设定静电阈值以内，阈值报警指示灯为绿色，超过设定阈值为红色

- ④ 根据生产工位，用直径 3mm 的十字螺丝刀转动圆形拨码开关，设定设备地址。



图 16 传感器功能示意图

◆ 安装图示：

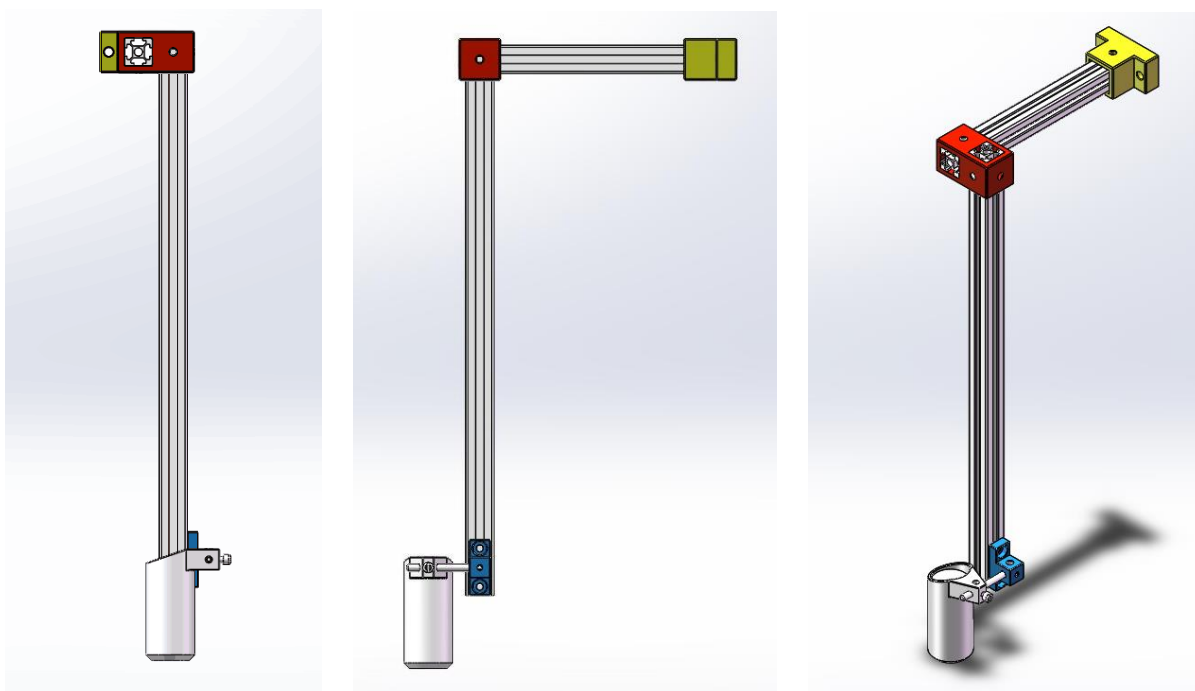


图 17 传感器安装示意图

1. 各安装固定件结构图：

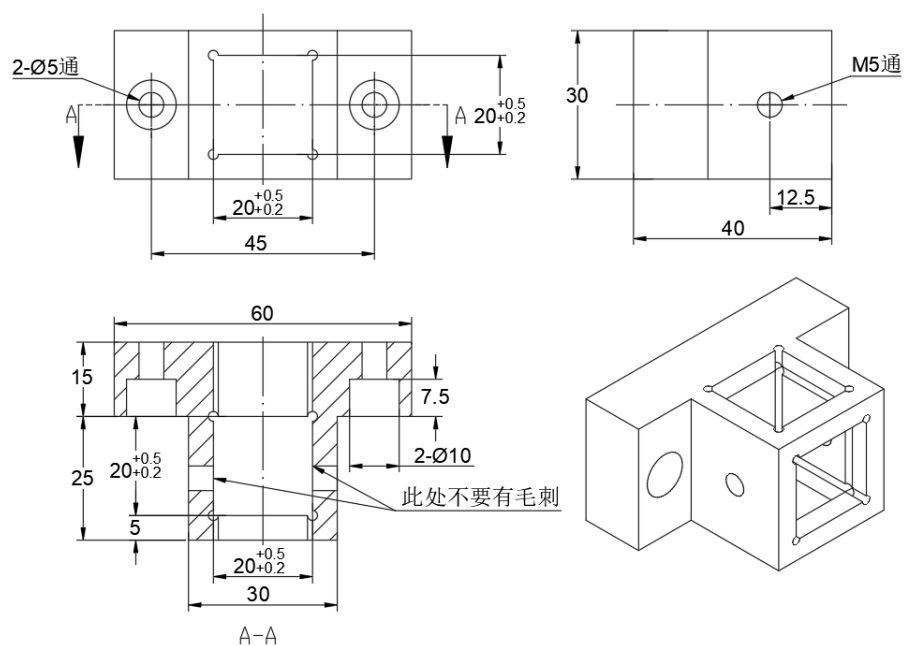


图 18-1 安装固定件结构尺寸图

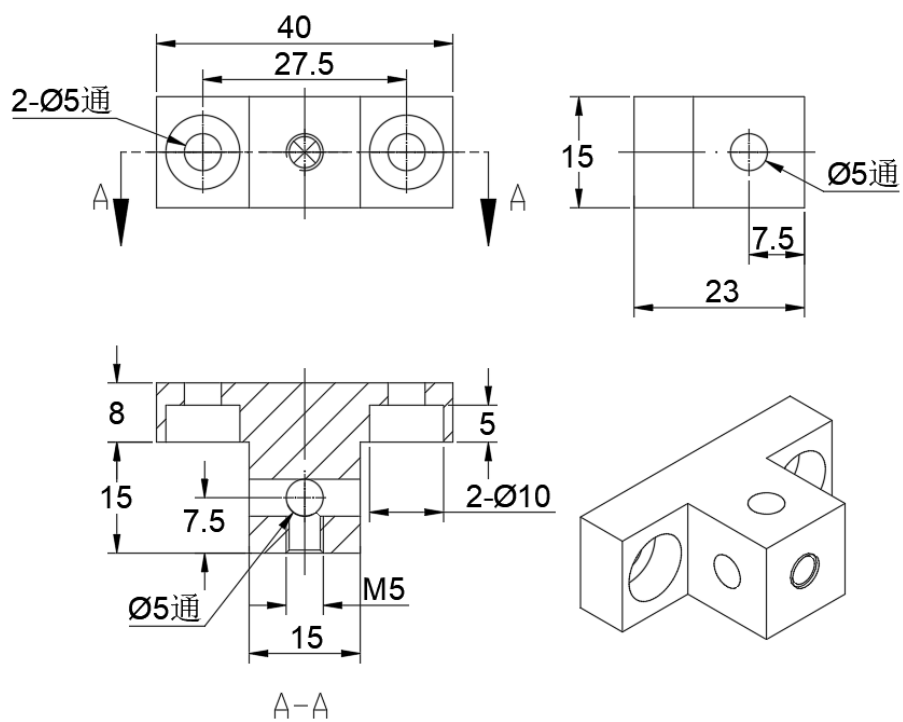


图 18-2 安装固定件结构尺寸图

2. 安装杆连接件结构图:

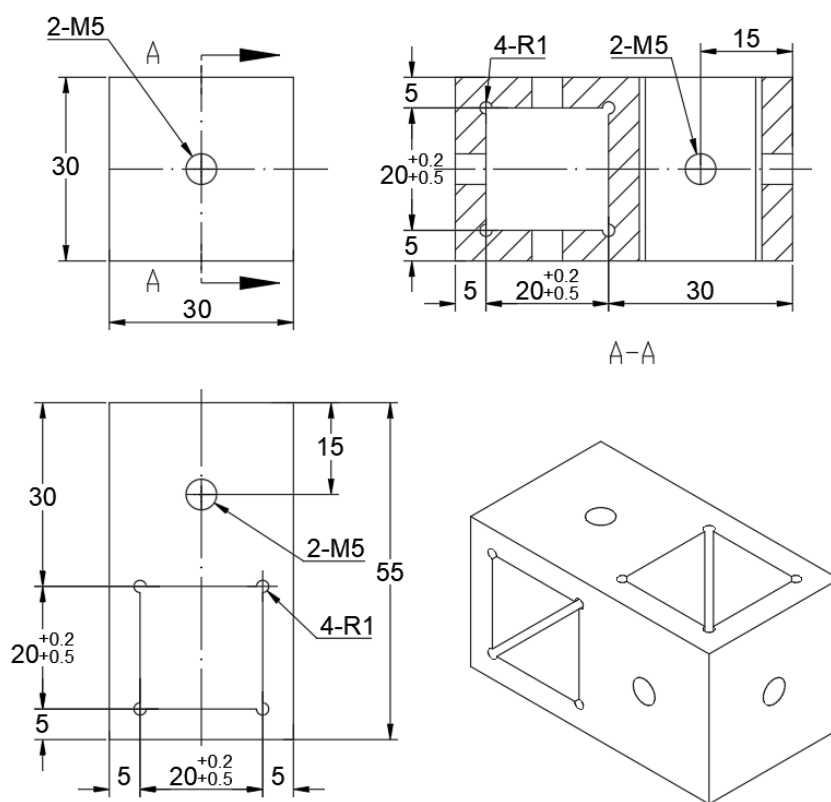


图 18-3 安装杆连接件结构尺寸图

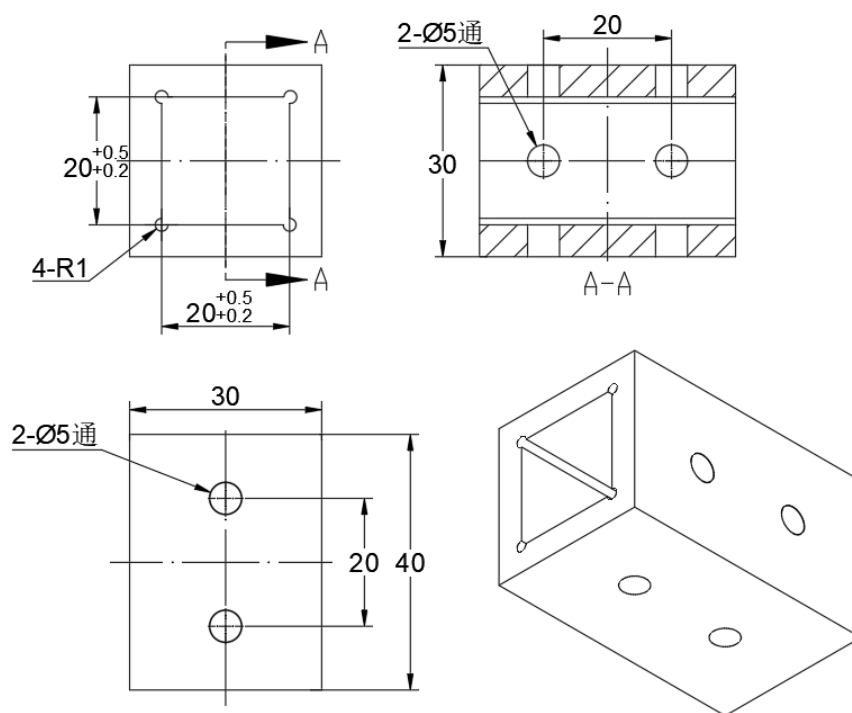


图 18-4 安装杆连接件结构尺寸图

3. 安装方位示意图:

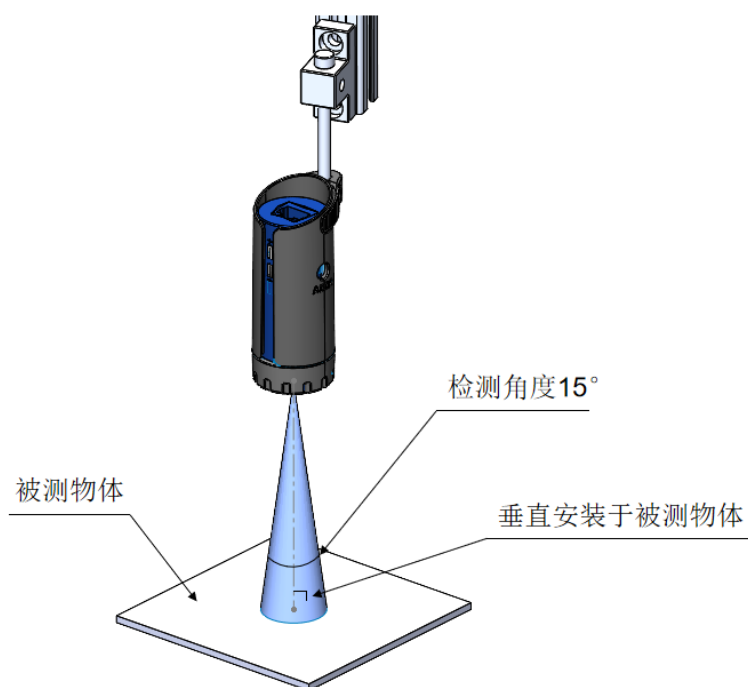


图 19 传感器安装方位示意图

◆ 安装使用注意事项：

1. 注意事项：

- 为正确使用该设备，使用前请仔细阅读使用说明书。
- 产品通电前，请检查所配电源规格，任何不符合规格的电源供电会给产品造成损坏甚至故障。
- 请在规定环境温度（0~50℃）下操作。
- 测试时，人与产品保持间距 1m 以上，以避免人体静电对测试产生影响；测试人员须穿戴静电服、静电帽、静电鞋。
- $\phi 5$ 直径不锈钢安装杆插入深度不得超过传感器背面检测档位开关位置。
- $\phi 5$ 直径不锈钢安装杆表面不得有绝缘镀层。
- 检测时请勿碰触静电检测头。
- 确保传感窗口部位不受颗粒物和粉尘污染。
- 传感器与被检测物体之间不能存在遮挡物，否则影响检测结果的准确性。
- 传感器检测距离范围内不应存在任何对传感器造成影响的电气设备，否则，可能发生内部设备和芯片的故障和损坏。
- 为准确测量带电物体，传感器探测窗口所在平面须与被测物体表面平行。
- 电源连接 5 秒钟后使用。否则，有时数据显示会不稳定。
- 当带电物体比校准板小时，测量到的值比带电物体实际静电值偏小。
- 当带电物体比校准板大时，测量到的值比带电物体实际静电值偏大。
- 不可在有静电荷状态下或静电测量过程（非静电校准过程）中调零；如在测试静电时调零，所显示的静电值将可能为零。
- 不要安装在高压设备，如高压电源、静电发生器、离子发生器、消电器周围，高电压会影响传感器的性能和检测准确性。
- 安装高振动区域时，请紧固传感器；否则，可能发生数据错误。
- 请定期检查产品电源线/通信线，如有破损请立即更换，否则易造成漏电、通信不良、工作异常等问题。
- 产品遭受跌落、碰撞等机械冲击，可能会导致故障。

2. 警告事项：

- 整套设备在使用过程中，必须可靠接地，否则易导致传感器异常甚至损坏。
- 严禁在易燃和易爆环境中使用本设备。
- 严禁用尖锐物体触碰静电探测窗口。
- 产品严禁触碰水渍，否则会发生异常，导致触电或火灾。
- 如果超过检测量程，则可能导致产品故障。
- 检查或更换产品时，须关闭电源，否则可能会造成触电或火灾。
- 此检测仪为精密设备，请勿拆卸。
- 严禁擅自拆卸产品，内部维护和修理必须由专业人员进行。
- 产品专为检测物体表面静电而设计，严禁做其它用途，任何非正常使用可能会造成机器故障、触电、火灾等隐患。

◆ 使用故障解析

NO	出现的故障	可能的原因	解决方案
1	电源端口指示灯不亮	电源线接触不良	确认电源线是否完好及连接稳固
		电源线连接错误	确认电源线接线正确
		电源不匹配	确认电源规格型号（INPUT：100—240VAC 50/60Hz；OUTPUT：24VDC 2000mA）
2	所测静电电压值异常或误差过大	传感器接地不良	确认传感器接地良好
		传感器周围存在高压设备、电离设备或强电磁设备	移除高压设备、电离设备或强电磁设备
		量程档位或检测距离设置错误	参考档位量程设置表
		传感器安装设置方位不妥	确认正确安装方位，参考操作使用注意事项
3	阈值报警指示灯绿灯不亮	——	返厂维修
4	阈值报警指示灯红灯不亮	所设定静电阈值较大或超过量程	根据使用环境及静电控制要求，参照档位量程设置表，合理确定静电报警阈值
5	产品有异味	元器件烧损	返厂维修
6	如有其他未列问题或通过上述方案仍无法解决问题，请联系厂商或销售商		

维护保养

- ◆ 为保证该产品性能良好，不使用时请将该设备存放于避光干燥处，切勿重压。
- ◆ 该设备为精密检测器，使用时切勿强烈震动。

售后服务

- ◆ BFN-1003-L 静电传感器出厂前经过严密的测试检验、老化处理，性能完全达到使用说明所标注的相关指标。中明科技对用户作如下承诺：从购买之日起一年内，免费修理或更换任何经本公司检查已经具有缺陷的零部件。但此项承诺不适用以下情况：

1. 设备被错误使用；
2. 使用过程中的疏忽、意外所致的损坏；
3. 自行改动、拆装或已经其他非中明公司授权的服务部门维修过。
4. 火灾、地震、水灾及电压异常等外界因素导致的故障。

- ◆ 除了在此规定内的部件修理或更换外，中明科技不承担任何与此无关的义务和产品用户的相关责任。

包装附件

- ◆ 保修卡×1 个
- ◆ 说明书×1 份
- ◆ 电源适配器×1 个
- ◆ 2.5m 电源网线×1 根
- ◆ 国标三相电源线×1 根
- ◆ 红外遥控器×1 个
- ◆ M4*8 圆头滚花纹十字槽手拧调节螺丝×1 支
- ◆ 拨码开关旋转螺丝刀×1 套（含一字螺丝刀一把，十字螺丝刀两把）
- ◆ 安装件

