



四联在用户身边 用户在四联心中

## 高速公路安全预警监测系统

中国四联仪器仪表集团有限公司



- 一、高速公路气象监测
- 二、高速公路桥梁 隧道结构安全监测
- 三、高速公路边坡监测
- 四、高速公路护栏碰撞监测
- 五、高速公路智能安全巡查站
- 六、高速公路智能收发卡机

# 一、高速公路气象监测

## 1、应用背景

道路交通安全，会面临各种无法预知的危险路面状况，如下雨、积雪、结冰等引起的路面湿滑及横风、团雾等气象灾害，给道路上高速行驶的车辆埋下了诸多安全隐患，是引起交通事故的重要因素之一。为此，道路气象监测可为道路安全保驾护航。

## 2、应用目标

- 环境温湿度监测
- 横风风速、风向的监测
- 降水量的监测
- 能见度的监测
- 路面温度、路面状况监测
- 路基温度的监测

### 3、具体终端介绍

温度、湿度



风向、风速



雨量



能见度、天气现象



路面状况、路面温度



路基温度



充放电控制器



太阳能电池



蓄电池



采集器

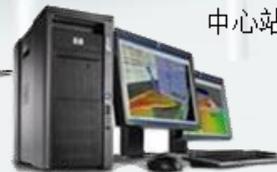


本地通信



无线通信模块

internet



中心站

### 3.1 环境温湿度监测



技术参数	温度	湿度
测量范围	-40℃~ 60℃	0% RH ~ 100% RH
最大允许误差	±0.2℃	±3%RH (< 90%) ±5%RH (90%~100%)
长期稳定性	< 2%RH/年	
重复性	0.5%RH	
工作温度	-40℃ ~ 60℃	
稳定时间	500ms	
功耗	≤4mA	

## 3.2横风风速、风向的监测



技术指标	风速	风向
测量范围	0~60m/s	0~360°
测量精度	$\pm(0.3+0.03V)$ m/s V— 标准 风速值	$\pm 5^\circ$
分辨率	0.1m/s	3°
起动风速	$\leq 0.5$ m/s	
抗风强度	70m/s	

### 3.3降水量的监测



#### 主要技术参数

- 1、承水口径： $\phi 200\text{mm}$
- 2、测量降水强度：4mm/min以内
- 3、测量最小分度：0.1mm降水量
- 4、最大允许误差： $\pm 4\% \text{mm}$

### 3.4能见度的监测



#### 主要功能及特点:

- (1) 测量范围可分别设定为10、16、20、30、50千米
- (2) 耐盐雾，可在沿海地区使用
- (3) 测量范围：6m ~ 50000m可设
- (4) 测量精度：±10% (≤60m误差±6m)
- (5) 工作温度：-35℃ ~ 60℃
- (6) 抗风强度：≤60m/s

### 3.5路面温度、路面状况监测



技术项目	具体参数
测量距离与测量直径	2-10m, 25cm
安装夹角	0-60°
路面监测项目	湿滑/温度/潮湿/积水/结冰/雪
积水厚度	0.00-2.00mm
结冰厚度	0.00-2.00mm
积雪厚度	50mm-2500mm
路面温度	-30°-80°
湿滑程度	0.00-1.00 (危险-干燥)
更新间隔	20s

## 二、高速公路桥梁 隧道结构安全监测

## 1、应用背景

桥梁、隧洞作为高速公路最重要的交通基础设施之一，其结构的安全性及耐久性在高速公路安全的重要组成部分。通过对桥梁、隧洞实施在线监测，对桥梁、隧洞的结构安全性进行评估，为运营、养护部门提供桥梁、隧洞状态信息，为桥梁、隧洞的日常养护、检测、维护、加固及维修提供依据，确保高速公路桥梁、隧洞的完好、安全、畅通。

## 2、桥梁监测内容

- 结构应力/应变
- 桥梁挠度
- 墩/柱沉降
- 支座位移
- 裂缝
- 桥塔/墩柱倾斜
- 震动（振频、振幅、振速、加速度等）
- 拉索索力
- 桥梁微型变监测（GNSS/毫米波雷达/）

## 桥梁监测点位图



序号	监测内容	监测仪器
1	钢筋应力	钢筋计
2	混凝土应变	埋入式应变计
3	桥梁位移	梁端位移计
4	混凝土应变	埋入式应变计
5	桥塔/墩柱倾斜	倾角计
6	混凝土应变	应变计
7	锚索应力	锚索测力计
8	桥梁挠度监测	电磁式静力水准系统
9	钢索应力	钢索计
10	桥梁裂缝	裂缝计
11	桥梁温度	温度计
12	数据采集	自动化数据采集仪
13	振动监测	加速度计
14	数据采集	云终端
15	表面位移	GNSS表面位移测量系统
16	风向风速监测	风速风向仪

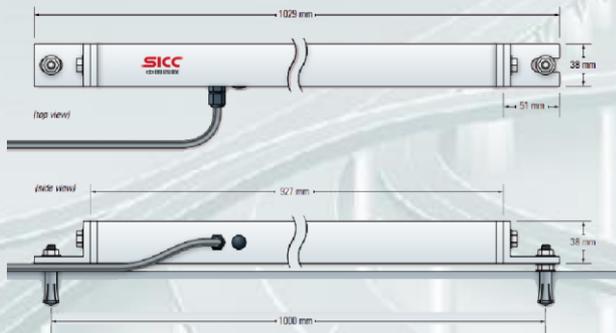
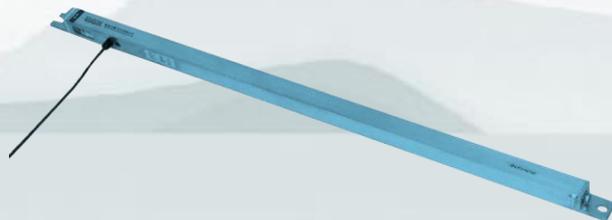
## 2.1、主要终端介绍

### (1) 结构应力/应变



标准量程	3000 $\mu\epsilon$
非线性度	直线: $\leq 1\%FS$ ; 多项式: $\leq 0.1\%FS$
灵敏度	1 $\mu\epsilon$
温度范围	-20 ~ +80 $^{\circ}C$
标 距	150mm
安装方式	表面安装

## (2) 桥梁挠度



标准量程

$\pm 10^\circ$

灵敏度

$< 10$ 弧秒

精度

$\pm 0.1\%FS$

温度范围

$-20 \sim + 80^\circ C$

供电电压

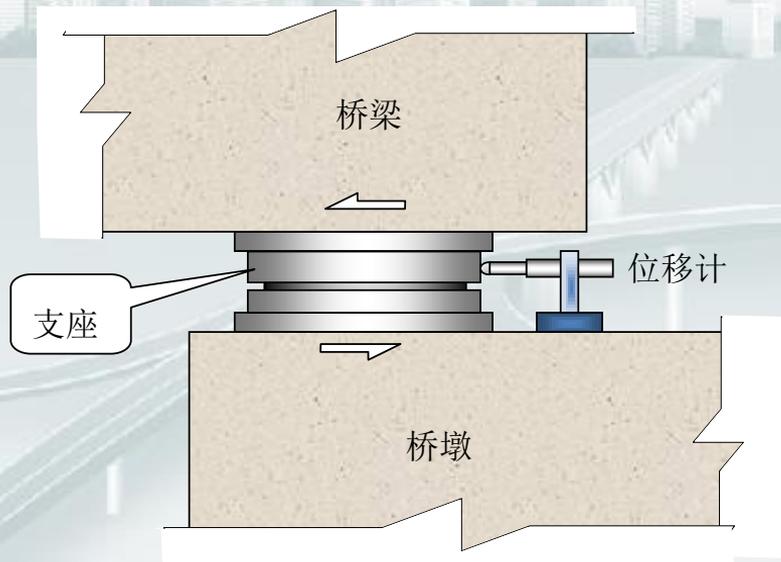
12V

### (3) 墩/柱沉降



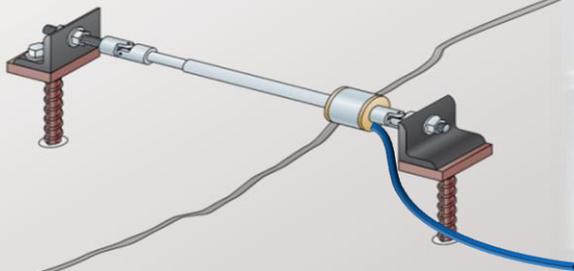
测量范围:	100, 200, 300, 500, 1000 (mm)
测量精度:	$\pm 0.1\%$ FS (传感器)
分辨力:	$\leq 0.01\%$ FS
输出方式:	RS485 (MODBUS)
外形尺寸:	直径112mm, 高=(量程)+250mm

## (4) 支座位移



量 程	12.5,25,50,100,150,200,250,300mm
灵 敏 度	0.025%FS
精 度	±0.1%FS
非 线 性	<0.5%FS
温 度 范 围	-20℃~+80℃

## (5) 裂缝监测



标准量程	12.5、25、50、100、150、200、250mm
非线性度	直线： $\leq 0.5\%FS$ ；多项式： $\leq 0.1\%FS$
灵敏度	0.025%FS
温度范围	-20 ~ +80°C
耐水压	可按客户要求定制耐0.5、2MPa或其它水压
标距	依量程而定

## (7) 震动



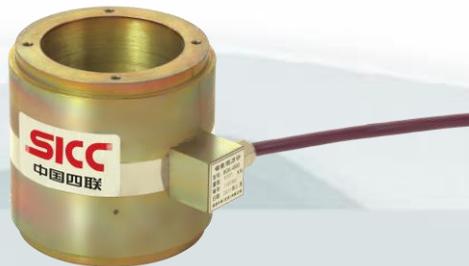
**类型: MEMS**  
**量程: 3g, 10g 可选**  
**通频带宽: 0-200Hz ( $\pm 3\text{dB}$ ) 0-250Hz ( $\pm 3\text{dB}$ )**  
**分辨力: 0.1Hz@10Hz 5 $\mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ ; 1.9 $\mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ ;  
@1Hz @100Hz; 2.95  $\mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ ;  
0.84  $\mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$**

## (6) 桥塔/墩柱倾斜



标准量程	$\pm 10^\circ$
灵敏度	$< 10$ 弧秒
精度	$\pm 0.1\%FS$
温度范围	$-20 \sim +80^\circ C$
供电电压	12V
输出电压	$\pm 3V @ \pm 10^\circ$
直径×长度	$\phi 32 \times 187mm$

## (8) 拉索索力



标准量程	250~999KN	1000~2999KN	>3000KN
非线性度	直线: $\leq 1\%FS$ ; 多项式: $\leq 0.5\%FS$		
灵敏度	0.07%FS		
温度范围	$-40\sim+65^{\circ}C$		

## (9) GNSS

GNSS（全球导航卫星系统）是一款基于全球卫星导航系统的高精度表面位移测量系统。其主要功能是通过通过对 GNSS 数据的静态解算，实现桥梁承重设施进行三向位移变化量的监测。

**主要参数：**

**静态解算精度：**

**平面：优于 $\pm 2.5\text{mm} + 1 \times 10^{-6}D$ ；**

**高程：优于 $\pm 5.0\text{mm} + 1 \times 10^{-6}D$ ；**

**卫星载波：GPS：L1 + L2；**

**GLONASS：L1 + L2；BD：B1 + B2；**

**有线通讯：RJ45；**

**无线通讯：4G 全网通，WIFI**

**防护等级：IP68**



## (10) 形变监测毫米波雷达

通过雷达视觉融合监测实现定性定量灾害判断，具有高性价比、高稳定性、非接触式、高精度实时测量、全天候全天候不受云雨雾影响、部署便携、维护简单、可靠性高等特点。可对近距桥梁进行亚毫米精度的面覆盖监测，为桥梁承重设施的隐患点进行高性价比的监测保障。

主要参数：

监测距离： $\geq 500M$ 、 $\geq 1K \diamond M$ 、 $\geq 2.5KM$ 、 $\geq 5KM$ （可选配）

形变测量精度： $\leq 0.1mm$

数据更新率：10S/次

最大方位扫描： $120^\circ$

俯仰视角范围： $40^\circ$

主机重量： $\leq 5KG$ 、 $\leq 10KG$

功耗： $\leq 10w$ 、 $\leq 15w$ 、 $\leq 20w$ 、 $\leq 35w$



## (11) 高精度视觉测量系统

通过高精度视觉摄像技术可对不同环境条件下，结合其他监测数据可对桥梁及周围边坡等场景建立失稳的预警模型，实现对潜在的隐患提前预警，更全面的对设施的稳定性进行评估，为后续的维护和预防提供数据支撑。

主要参数：

工作方式：全天候连续监测

位移分辨率：0.001mm

像素尺寸：1.12um

产品精度：1um+1um/m,优于0.2mm/200m

提点精度：1/75像素

曝光时间：10us-1s

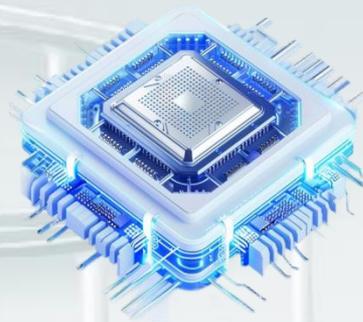
功率：8w

防水：IP66

工作环境温度：-30℃——+80℃

测量距离：300米（被动反光标志）/800米（主动发光标志）

航向精度：0.5°



### 3、隧道监测

监测主要内容：

- 拱顶沉降
- 隧洞收敛
- 支护结构应力/应变
- 裂缝或边界缝
- 隧道微型变监测

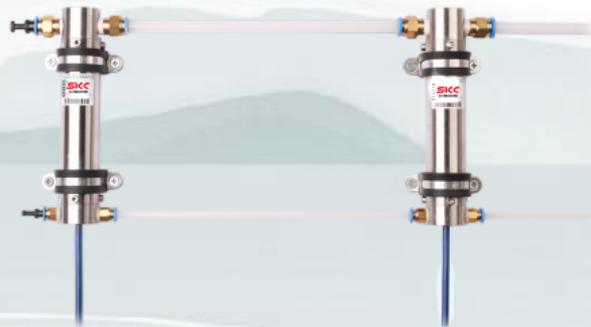
## 隧道监测系统布局图



序号	监测内容	监测仪器
1	地下水位监测	渗压计
2	围岩变形	多点位移计
3	周边建筑裂缝	裂缝计
4	衬砌压力	混凝土压力盒
5	应变监测	表面式应变计
6	混凝土应变	埋入式应变计
7	隧道沉降	电磁式静力水准系统
8	隧道沉降	压差式沉降监测系统
9	锚索索力	锚索测力计
10	螺栓应力	螺栓应力计
11	钢筋应力	钢筋计
12	土体水平位移	固定式测斜仪
13	倾斜变形	倾角计
14	隧洞沉降变形	柔性测斜仪
15	收敛监测	固定式收敛计
16	收敛监测	活动式收敛计

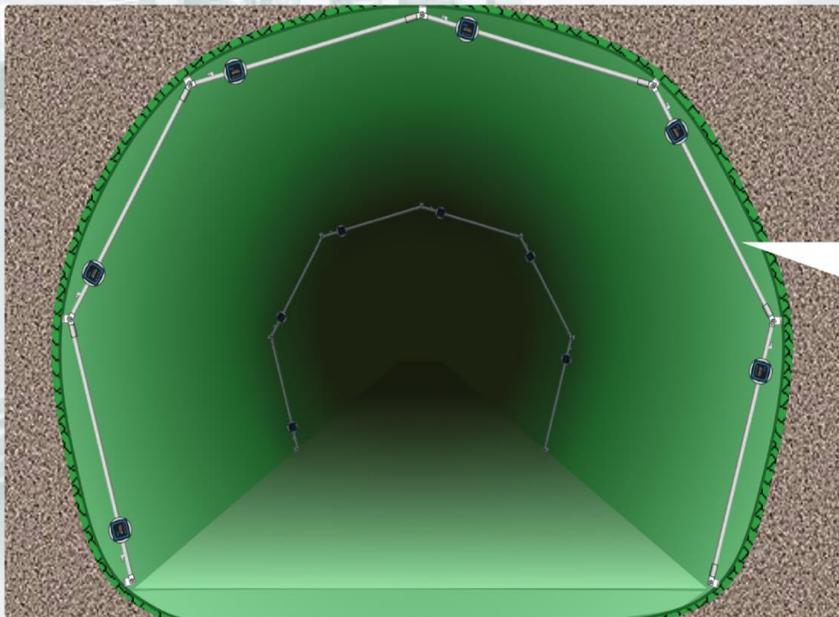
## 主要终端介绍

### (1) 拱顶沉降



测量范围:	700, 1700, 3500 (mm)
测量精度:	$\pm 0.1\%$ FS
分辨力:	$\leq 0.01\%$ FS
输出方式:	RS485 (MODBUS)
供电:	12V, $\leq 25\text{mA}$
外形尺:	$\Phi 34 \times 185$ (mm)

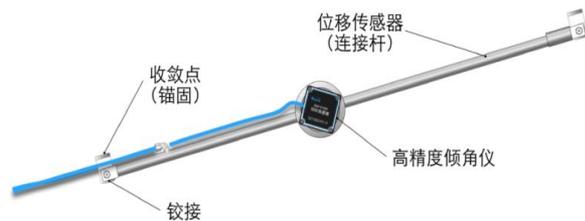
## (2) 隧洞收敛



主要技术参数:

量程: 50mm(位移)、 $\pm 10^\circ$  (倾斜)

系统精度:  $\pm 0.3\text{mm}$  (以6m洞径计)



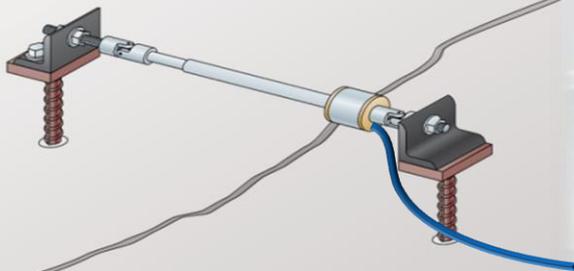
收敛测量单元

### (3) 支护结构应力/应变



标准量程	3000 $\mu\epsilon$
非线性度	直线: $\leq 1\%FS$ ; 多项式: $\leq 0.1\%FS$
灵敏度	1 $\mu\epsilon$
温度范围	-20 ~ +80 $^{\circ}C$
标距	150mm
安装方式	表面安装

## (4) 裂缝或边界缝



标准量程	12.5、25、50、100、150、200、250mm
非线性度	直线： $\leq 0.5\%FS$ ；多项式： $\leq 0.1\%FS$
灵敏度	0.025%FS
温度范围	-20~+80℃
耐水压	可按客户要求定制耐0.5、2MPa或其它水压
标距	依量程而定

## (5) GNSS

GNSS（全球导航卫星系统）同样适用于隧道微型变监测，实现隧道进行三向位移变化量的监测。

**主要参数：**

**静态解算精度：**

**平面：优于 $\pm 2.5\text{mm} + 1 \times 10^{-6}D$ ；**

**高程：优于 $\pm 5.0\text{mm} + 1 \times 10^{-6}D$ ；**

**卫星载波：GPS：L1 + L2；**

**GLONASS：L1 + L2；BD：B1 + B2；**

**有线通讯：RJ45；**

**无线通讯：4G 全网通，WIFI**

**防护等级：IP68**



## (6) 形变监测毫米波雷达

通过雷达视觉融合监测实现定性定量灾害判断，具有高性价比、高稳定性、非接触式、高精度实时测量、全天时全天候不受云雨雾影响、部署便携、维护简单、可靠性高等特点。可对隧道进行亚毫米精度的面覆盖监测，为隧道的隐患点进行高性价比的监测保障。

主要参数：

监测距离： $\geq 500M$ 、 $\geq 1K \diamond M$ 、 $\geq 2.5KM$ 、 $\geq 5KM$ （可选配）

形变测量精度： $\leq 0.1mm$

数据更新率：10S/次

最大方位扫描： $120^\circ$

俯仰视角范围： $40^\circ$

主机重量： $\leq 5KG$ 、 $\leq 10KG$

功耗： $\leq 10w$ 、 $\leq 15w$ 、 $\leq 20w$ 、 $\leq 35w$



## (7) 高精度视觉测量系统

通过高精度视觉摄像技术可对不同环境条件下，结合其他监测数据可对隧道及周围边坡等场景建立失稳的预警模型，实现对潜在的隐患提前预警，更全面的对设施的稳定性进行评估，为后续的维护和预防提供数据支撑。

**主要参数：**

**工作方式：全天候连续监测**

**位移分辨率：0.001mm**

**像素尺寸：1.12um**

**产品精度：1um+1um/m, 优于0.2mm/200m**

**提点精度：1/75像素**

**曝光时间：10us-1s**

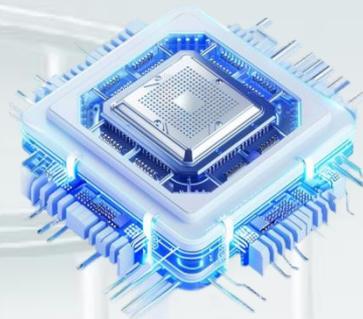
**功率：8w**

**防水：IP66**

**工作环境温度：-30℃——+80℃**

**测量距离：300米（被动反光标志）/800米（主动发光标志）**

**航向精度：0.5°**



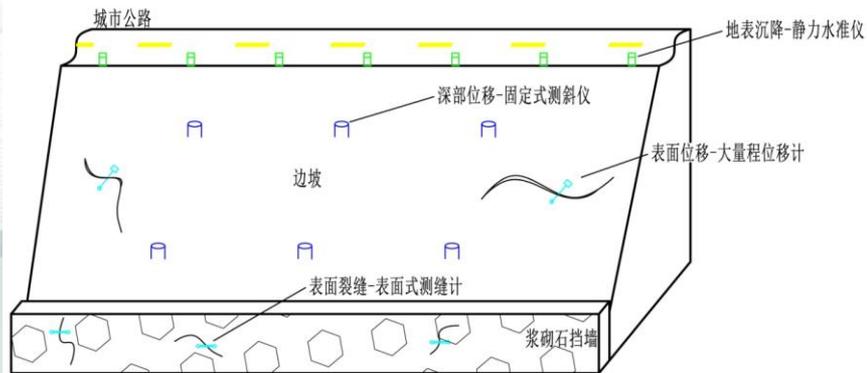
### 三、高速公路边坡监测

## 1、应用背景

高速公路边坡在施工及运营阶段发生垮塌的事故时有发生，开展边坡监测具有重要的现实意义，边坡施工所造成的垮塌、周边建筑开裂、道路沉陷及管线爆裂等事故屡有发生，造成了巨大经济损失，产生了严重社会后果。分析发生事故的原因，如何有效降低工程事故，值得我们深思。调查表面，边坡工程事故多与不按科学规律开展施工活动有关，同时，与部分工程施工过程中未开展监测或监测不力、险情预报不准确有直接关系。为了掌握边坡工程在施工及运行阶段的安全状态，做到防患于未然，开展边坡监测是非常有效手段之一。

## 2、边坡监测内容

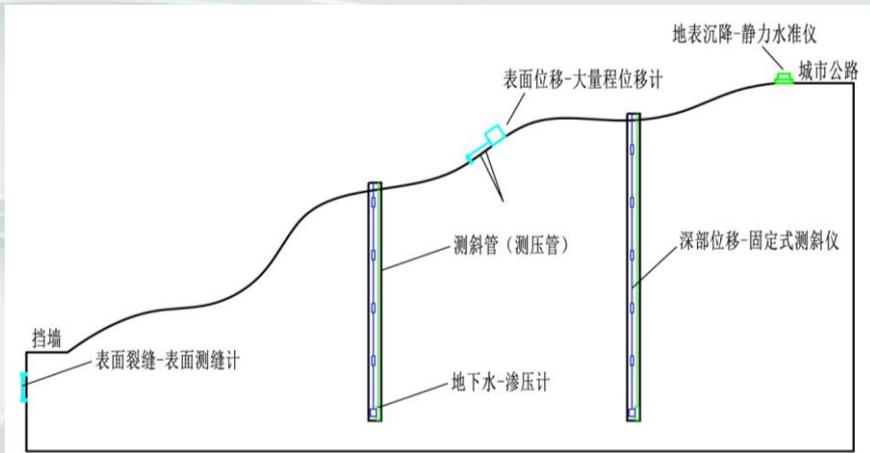
监测项目	位置、监测对象	监测目的
路基沉降	边坡坡顶路基	了解边坡变形所造成的顶部公路变形沉降
表面位移	边坡表面	监测边坡表面已出现的裂缝或可能会产生的裂缝变化情况
深部位移	边坡内部	监测边坡内部变化发生的水平位移
地下水	边坡内部	监测边坡内部地表、地下水的变化情况。
土壤含水率	边坡内部	监测边坡内部土壤湿度情况
表面裂缝	护坡表面	监测护坡裂缝变化情况



监测示意图

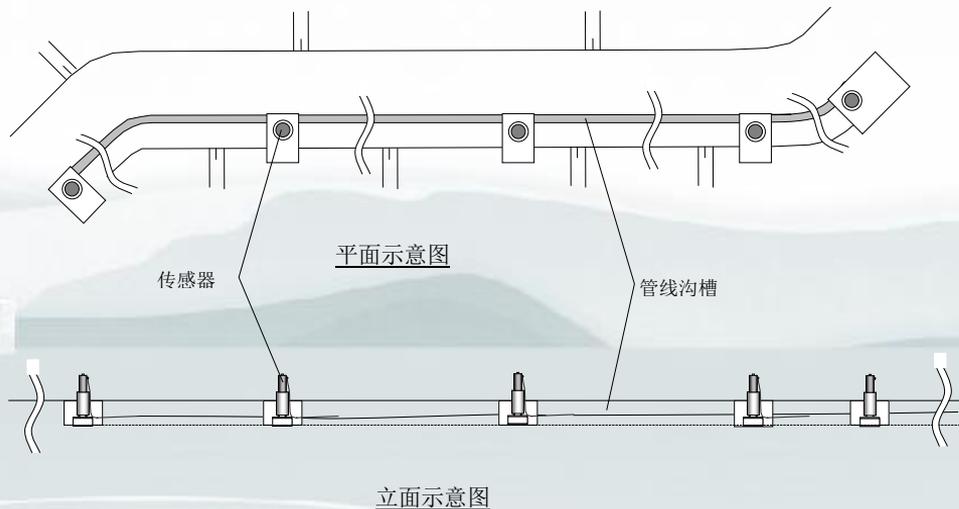


监测断面图



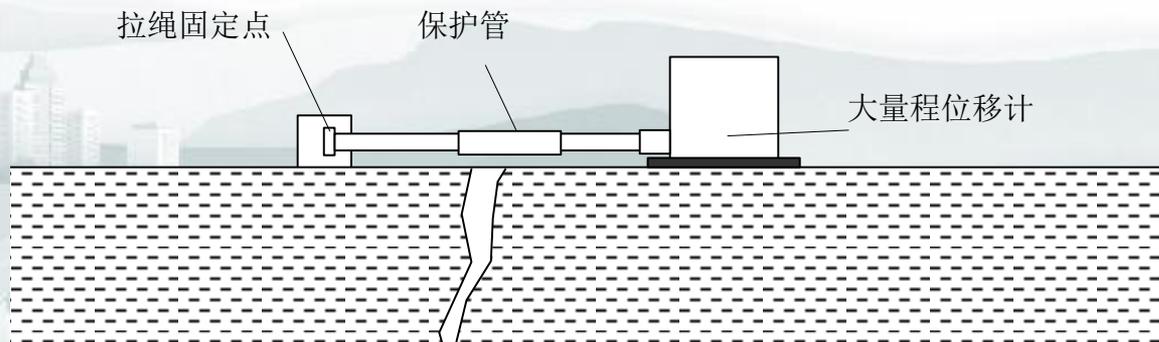
## 具体终端介绍

### (1) 路基沉降-静力水准仪



测量项目	具体参数
标准量程	50、100、150、300、600mm
传感器精度	$\pm 0.1\%FS$
传感器灵敏度	$0.025\%FS$
温度范围	-20 ~ +80°C(使用防冻液)

## (2) 表面位移-大量程位移计

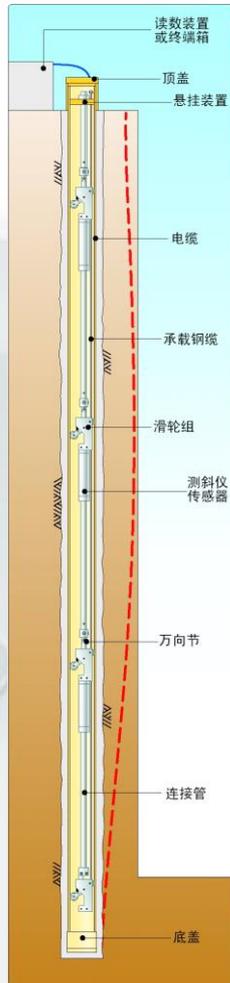


测量项目	具体参数	
标准量程	500、1000、 2000mm	4000mm
非线性度	直线: $\leq 0.5\%FS$ ; 多项式: $\leq 0.1\%FS$	
灵敏度	0.02%FS	
温度范围	-30 ~ +60°C	
外形尺寸	(L)110×(W)88×(H)7 6mm	(L)200×(W)130×(H) 190mm

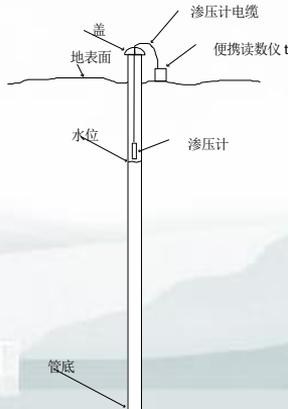
### (3) 深部位移-固定式测斜仪



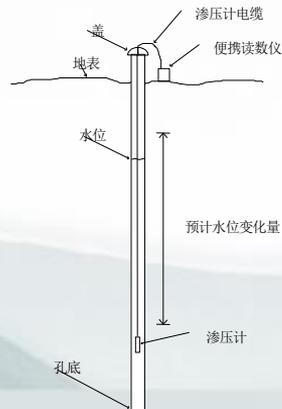
监测项目	具体参数
标准量程	$\pm 10^\circ$ (垂直)
灵敏度	$< 10$ 弧秒 ( $\pm 0.05\text{mm/m}$ )
精度	$\pm 0.1\%FS$
温度范围	$-20 \sim + 80^\circ\text{C}$
供电电压	12V
输出电压	$\pm 3\text{V}@ \pm 10^\circ$
直径×长度	$\varphi 32 \times 187\text{mm}$
耐冲击	2000g



## (4) 地下水-渗压计



零读数



典型安装

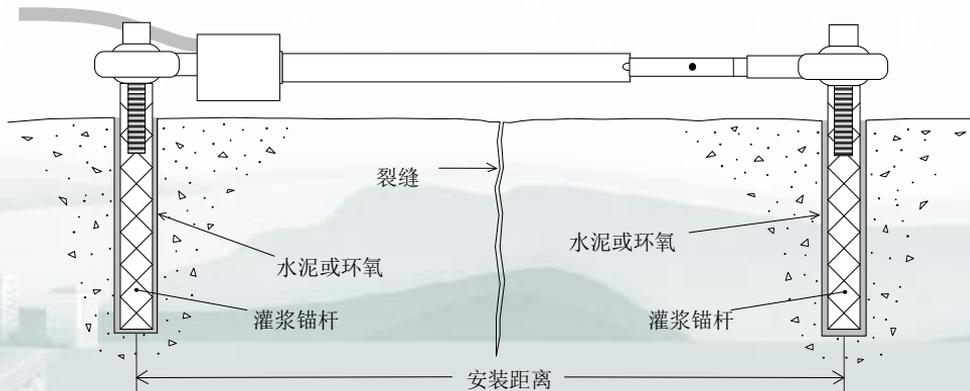
监测项目	具体参数		
标准量程	0.35、0.7、1、2、3MPa	70、170KPa	0.35、0.7MPa
非线性度	直线: $\leq 0.5\%FS$ ; 多项式: $\leq 0.1\%FS$		
灵敏度	0.025%FS		
过载能力	50%		
仪器长度	133mm		
外径	19.05mm	25.4mm	19.05mm

## (5) 土壤含水率-土体湿度计



监测项目	具体参数
测量参数	土壤容积含水量 $\theta_V$
量程	0 ~ 100% ( $m^3/m^3$ )
精度	0 ~ 50% ( $m^3/m^3$ ) 范围内为 $\pm 2\%$ ( $m^3/m^3$ )
稳定时间	通电后约10秒
响应时间	响应在1秒内进入稳态过程
密封材料	ABS工程塑料
探针材料	不锈钢

## (6) 表面裂缝-表面测缝计



监测项目	具体参数
标准量程	12.5、25、50、100、150、200、250mm
非线性度	直线: $\leq 0.5\%FS$ ; 多项式: $\leq 0.1\%FS$
灵敏度	0.025%FS
温度范围	-20 ~ +80°C
耐水压	可按客户要求定制耐0.5、2MPa或其它水压
标距	依量程而定
直径	12mm(柱身)/25mm(线圈)

## (7) 柔性测斜仪

多维度变形测量系统主要适用于土体水平位移及剖面分层沉降监测，特别适合边坡等内部变形较大的深层位移监测。

### 主要参数：

测试维度：3 个维度：X、Y、Z 三向

直径：外管直径 $\Phi 22\text{mm}$ 、接头直径 $\Phi 28\text{mm}$

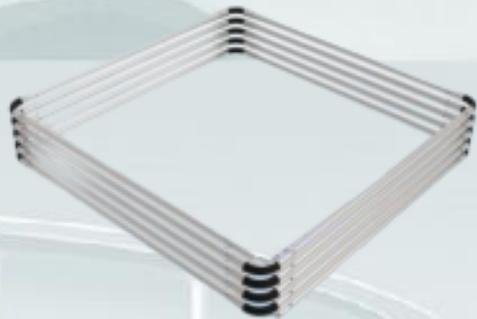
角位移量程： $0^\circ \sim 360^\circ$

位移分辨力：0.005%FS

位移测量精度：0.05%FS

系统稳定性：优于 $\pm 0.5\text{mm}/40\text{m}$

信号输出：RS485 数字式 (MODBUS 协议)



## 四、高速公路护栏碰撞监测系统

## 1、应用背景

根据近年高速公路事故统计数据，车辆与护栏（包括两侧护栏和中央分隔带护栏）碰撞的比例较高，中央分隔带护栏事故约占高速公路事故总数的 22%~25%（即近1/4事故与之相关），其中车辆穿越中央分隔带的事故占总事故约 2.5%，而与道路两侧的护栏碰撞事故能占到总事故的 50%-70%。由此不难看出，高速公路事故70%以上的事故均与道路两侧和中央护栏会发生碰撞，及时接收护栏的碰撞信息对于事故的监测和第一时间反馈事故的信息有很大的帮助。

## 2、针对的问题

2.1高速公路连环追尾事故主要原因是前车发生事故时，后车因速度过快未能及时得到警示而发生追尾，发生事故时对后车第一时间发出警告可以有效降低甚至杜绝次生追尾事故的发生。

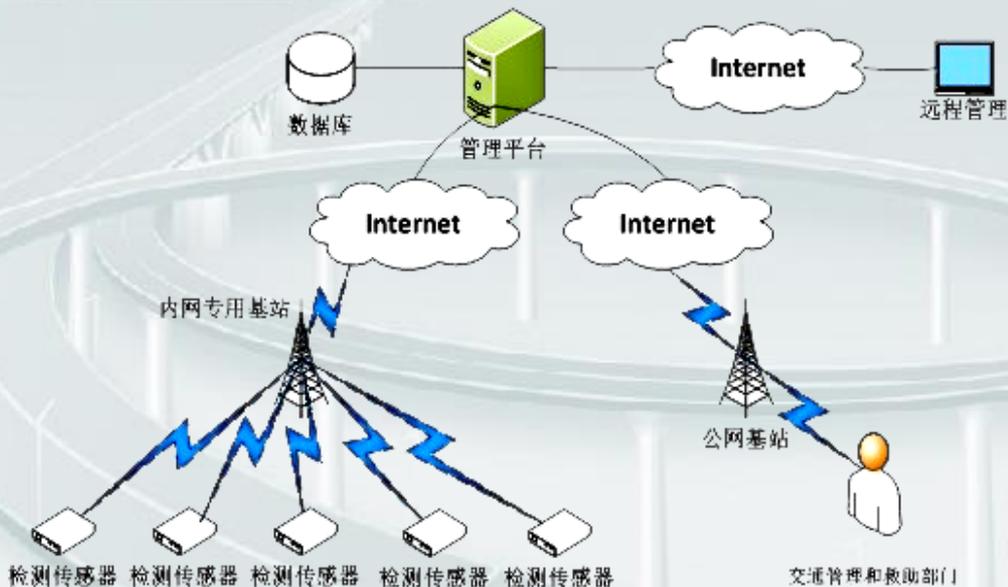
2.2高速公路覆盖面大，报警人员对于事故地点往往无法准确描述，执法人员不能及时到达事故现场并维持事故现场次序，精准定位事故地点可让执法人员第一时间到达事故现场。

2.3高速公路安全护栏仅靠有限的道路维护人员进行原始巡视对其进行管理，增大工作人员工作强度并且效率较低，造成护栏未能及时更换而成为重特大事故的隐患，日常的护栏碰撞监测可准确统计护栏的损坏和维护数据，提高管理效率。

2.4在高速公路配备了气象、边坡、隧道、桥梁等监测设备后，如监测到突发大雨、大雾、大风、塌方、泥石流等灾害警告时，以联动无线传输的方式最快时间对过往车辆进行警告和提示能最大限度避免因以上状况引发的交通安全事故。

## 2、护栏碰撞监测系统介绍

- 智能护栏碰撞监控系统是一款拥有自主知识产权并填补市场空白的新技术产品。
- 智能护栏碰撞监控系统由碰撞检测终端、警示装置、多种事故信息发布方式、智能事故识别算法、通信网络、碰撞事故监测系统平台组成。



### 3、系统特点

- 1、碰撞检测终端采用超低功耗设计，全生命周期自供电；
- 2、碰撞检测终端具备宽温度适应范围（-40 ~70℃），防护等级IP67，适用于野外恶劣环境；
- 3、碰撞检测终端使用寿命>5年，无易损耗部件，全，生命周期免维护；
- 4、数据通讯采用覆盖广泛的运营商无线网络；
- 5、综合碰撞事故分析算法，可准确识别事故和报警；
- 6、系统平台实时地图显示，事故地点确定位；
- 7、精确定向信息分发，可与交管、救援等监管平台实，现数据共享和联动；
- 8、安装方便，可与现有标准护栏安装方式完全兼容。

## 4、功能介绍

- **4.1自动报警 等级区分**
- **4.2事故警示 自动管制**
- **4.3准确定位 联动救援**
- **4.4智能巡查 长期事故数据分析**
- **4.5缺损检测 终端可控性**

## 4.1 自动报警 等级区分

### 自动报警

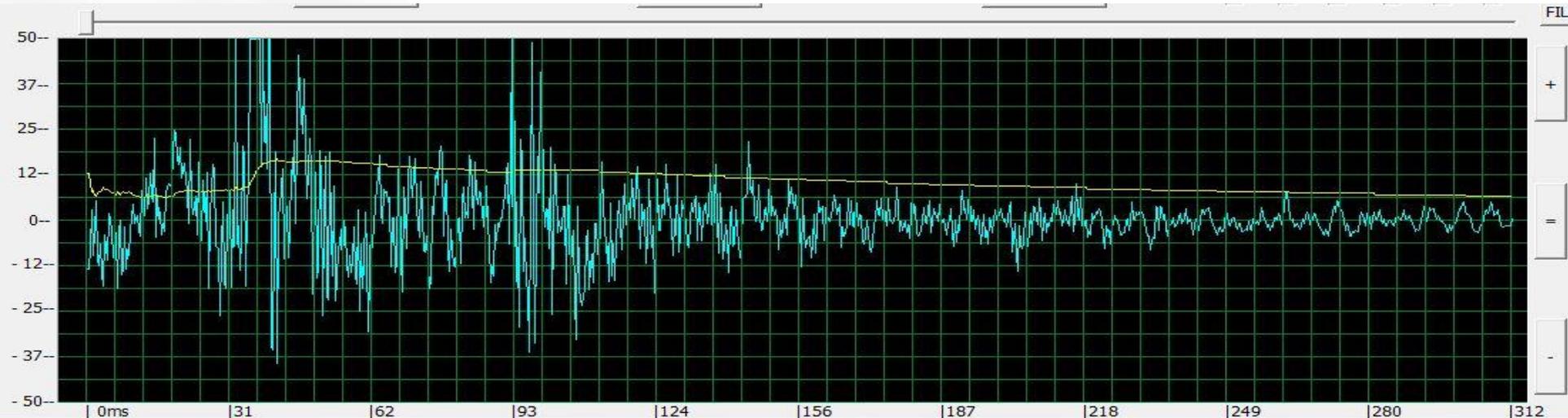
- 本系统在车辆与护栏发生碰撞之后，能自动迅速完成终端碰撞数据采集和分析，并上传至智能护栏碰撞监控系统平台；
- 通过系统分析、管理功能，把包括事故发生时间、地理位置、事故强度等级、到达事故现场的最优路径等信息发送至指定人员手机上；
- 所有碰撞事故原始数据均可从数据库中查询。



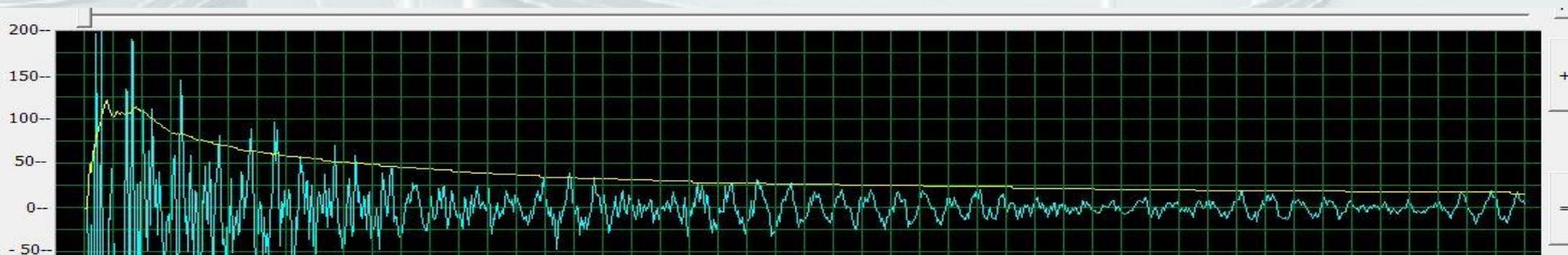
## 等级区分

- 采取三三分级区分；
- 首先通过撞击曲线区分人、畜碰撞，人为敲击碰撞，车辆碰撞；
- 其次通过加速度、振动位移区分摩托车、农用车，小轿车，大型车辆碰撞；
- 最后通过碰撞强度、核心算法区分车辆碰撞速度。

## 车辆碰撞曲线



## 非车辆碰撞曲线



## 4.2事故警示 自动管制

- 撞击事故发生后，通过终端触发2秒内激发爆闪装置和多种事故信息提示，对后方车辆及时进行事故警示和现场的交通管制，提示后车减速慢行，避免连环追尾事故。
- 及时通知特定路政或交管人员，对事故现场进行处理。



## 4.3 准确定位 联动救援

- **时间 == 生命!**
- **发生碰撞事故后1分30秒内，通过本系统可实现自动报警、地理位置锁定、最佳救援路径规划、跨平台数据共享及联动机制等功能，可以大大缩短救援时间从而尽可能减少人民生命财产的损失。**
- **在重大事故发生时，及时通知交管、消防、医院等应参与现场处置和救援的各个部门，按照应急预案，进行事故联动救援处置。**

## 4.4智能巡查 长期事故数据分析

智能护栏碰撞监控系统能帮助道路维护人员对护栏进行全天候24小时不间断自动巡查，改变道路维护人员的原始巡查工作方式，使巡查效率更高，设施维护更及时。智能护栏碰撞监控系统数据库长期保存所有监测路段的数据信息，定期对事故数据进行分析汇总，形成各时期事故分布报告；定期定向发送事故多发路段报告，为交管部门提供道路整改参考依据，以便对事故多发路段进行诸如设置警示牌、增加减速带等处置，降低交通事故发生概率。

## 4.5 缺损检测

- **碰撞检测终端定期向系统平台发送自检信息；**
- **通过系统定位算法，及时确定损毁、缺失的碰撞检测终端并产生报警信息；**
- **联动通知所在辖区的道路维护人员，及时对损毁、缺失的护栏或碰撞检测终端进行更换或补装。**
- **在应用过程中，还可根据事故上报信息的必要性对终端进行一系列数据设定，修改上报信息门限。**

## 5 系统设备

- 智能护栏碰撞监控传感器
- 爆闪装置
- 太阳能供电系统
- 网关
- 多媒体预警设备
- 智能护栏碰撞监控系统平台
- 智能护栏监控系统手机APP应用



## 6 社会效应

2017年年初在G65包茂高速公路南川-秀山段实现应用，共安装终端558个，全程18.6公里。

### 重庆高速公路首次启用智能防护栏报警装置（图）

2017-01-13 13:22:58 腾讯大渝网



【声明】：转载《中国公路》《中国交通信息化》《中国高速公路》《中国交通建设监理》稿件须经书面授权。索取授权书 QQ: 6673744。



## 7 案例

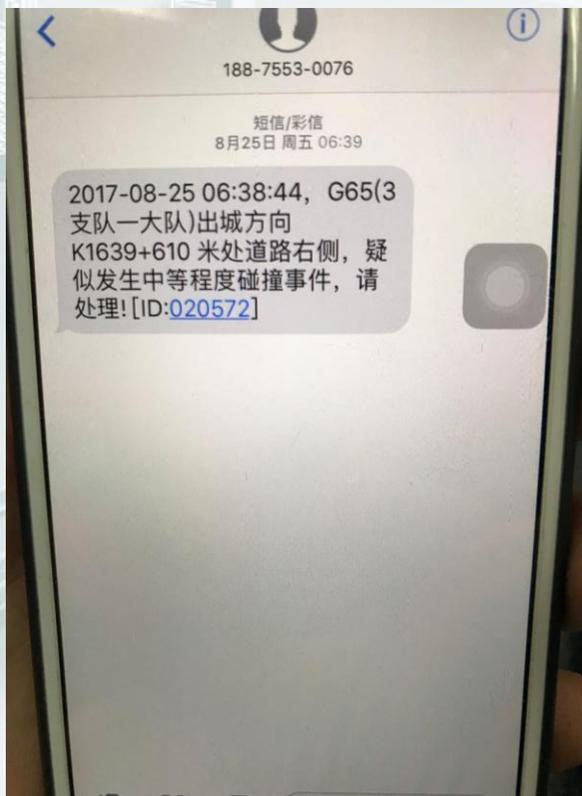
8月25日6时32分许，包茂高速公路出城方向大观路段，一辆拖挂车与护栏碰撞后冲至对向车道，撞击一辆轿车和一辆越野车，导致2人死亡、6人皮外伤、2人骨折（无生命危险）。



### 事故现场爆闪灯预警、管制：



与此同时，系统以各种形式在事故发生1分钟内将事故信息及详细事故地址发送到执法人员手里。





## 五、高速公路智能安全巡查站

## 1、应用背景

高速公路智能安全巡查站是融合无人机、AI视觉识别、高精度定位（如GNSS）、物联网及大数据技术的现代化路网监测体系，通过“空地协同”模式实现高效的道路巡查、风险的主动防控与应急响应的提速。

## 2、高速公路智能安全巡查站介绍

智能安全巡查站是融合无人机、AI视觉、高精度定位（如GNSS）、物联网及大数据分析等技术的综合监测系统，实现自动化、全天候的安全巡检与风险预警。



### 主要参数：

内置采集、通讯、电池、充电、防雷模块，采用一体化设计方式；  
内置全网通通信模块，支持移动、联通、电信全网通全频段

(4G/3G/2G) 通信方式，支持 LORA 通讯，支持在5公里范围内与数据采集仪自组网；

设备支持本地和远程控制报警声音大小，可依据需求设定，当距离报警器为1m时，声压 $\geq 110\text{dB}$ ；

上传间隔：0s-72h

输出信号：RS485/NB-IOT/LORa/a/2/4/5G（支持MQTT协议数据通讯）

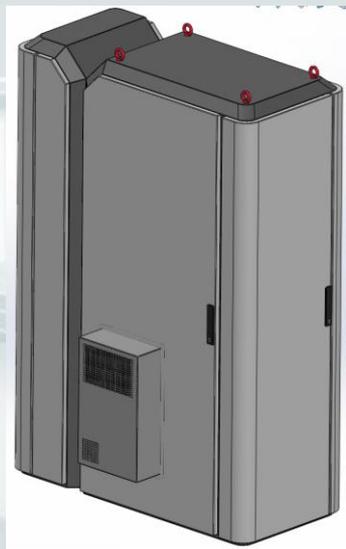
供电方式：太阳能供电,蓄电池满足连续 30个阴雨日正常工作



## 六、高速公路智能收发卡机

## 1、应用背景

针对高速公路收费站人工收发卡效率低、成本高的现状，通过应用现有科技成果，研发高速公路收费站智能收发卡机、自助收费机器人，用于代替人工收发卡，使高速公路收费站实现高效可靠的自助收发卡，自助收费。



## 2、高速公路智能收发卡机介绍

### 2.1 收发卡机功能介绍

#### 收卡机功能介绍:

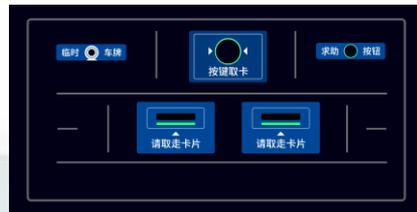
- 具备上下机位按键发卡，坏卡自动回收功能
- 支持语音提示功能、支持语音合成
- 上下机位配置两块21英寸高清液晶屏，用于引导司机完成发卡操作流程，实现双向视频对讲
- 下工位支持按键打印纸券功能
- 下机位支持伸缩功能，最大伸缩距离200mm
- 支持少卡检测，提前报警加卡

#### 发卡机功能介绍:

- 支持插卡回收卡片功能
- 支持扫码付费功能，支付方式包括微信、支付宝、银联闪付，具备ETC刷卡扣费功能
- 支持语音提示功能、屏幕文字提示功能
- 上下工位支持按键求助、音频、视频对讲功能
- 上下工位支持按键打印纸质发票功能
- 下机位支持伸缩功能，最大伸缩距离200mm;



自助发卡机下机位面板



自助发卡机上机位面板



自助收卡机面板



收发卡模组

## 2.2智能收发卡机参数介绍

- 外形尺寸: 900mm\*750mm\*2000mm
- 工作电源: AC 220V
- 额定功率: <300W(不含空调), <800W(含空调)
- 适应IC卡尺寸: 86mm×54mm×5mm
- 通讯接口: RJ45、RS232
- 工作温度: -40℃- +55℃
- 工作湿度: 0-98% (无凝露)
- 平均无故障时间MTBF: >10000小时
- 平均故障恢复时间: <0.5小时
- 最大收(发)卡速度: 1500 (720) 张/小时
- 下机位伸缩距离: 200mm
- 传动件寿命: >100万次
- 噪音: <60dB
- 卡机总装卡容量: 1200张
- 防护等级: IP55
- 支付方式: 微信、支付宝、银联闪付
- 显示屏尺寸: 21.5寸\*2
- 显示屏分辨率: 1920\*1080



自助收卡机

自助发卡机



自助收发卡机械臂



安装现场



测试现场

介绍完毕  
谢谢