

## TWS-4 型公路交通气象自动观测系统

### 一、系统概述

随着我国公路交通运输的快速发展，公路交通与人民生活、社会生产的关系日益密切。恶劣气象条件是影响我国公路运输安全和通行效率的一个重要因素，每年由此引起的交通事故、交通中断和交通延误事件频发，造成人员伤亡和财产损失。因此，对于交通气象监测站系统，气象条件和道路状态的数据采集是十分必要而且非常重要的。TWS-4 型公路交通气象自动观测站除了实时提供气象和道路状态数据来保证行车安全外，还可以借助对气象条件和道路状态的长期观测数据进行分析，为交通气象监测站的管理决策提供参考数据，在考虑交通安全的前提下发挥高速公路的最大作用。

TWS-4 型公路交通气象自动观测站由分布在沿线的若干个自动气象站联网组成，对交通沿线的能见度、道面状况、风向、风速、气温、湿度、雨量、路面温度等进行自动监测，并将监测信息及现场图片信息及时传送到监控中心，供交通管制系统参考，在恶劣或极端气象条件下能及时发出警示信息，以多种方式告知管理人员和驾驶者，以提高安全水平。

TWS-4 型公路交通气象自动观测站分有线站和无线站两种形式，配合软件更可以实现网络远程数据传输和网络实时气象状况监测，是一款性价突出的中尺度和区域自动气象站。应用于气象台站、暴雨场、风能发电、光伏发电、高速公路、高速铁路及高压输电线路的铁塔等场所邻域。如果选配冰传感器，还可以测结冰重量及厚度检测和除冰控制功能。



### 二、设计依据及执行标准

1. 《气象仪器及观测方法指南》世界气象组织（WMO）仪器和观测方法委员会（CIMO）

2. 《QX/T 61-2007 地面气象观测规范》中国气象局
3. 《QX/T-2000 II 自动气象站行业标准》
4. 《公路交通气象观测站网建设技术要求》标准

### 三、功能特点

#### 1. 外观及性能:

a. 卓越的电磁兼容设计和严格的环境适应性设计,可在恶劣的环境中使用,测量精度高,稳定性可靠,产品技术指标符合气象观测规范要求;

**b. 双层机箱设计整机防护级别为 IP66 级,内机箱为高分子复合材料,外为 SUS304 喷塑,可在各类恶劣的野外环境下全天候工作;快速防水插头防护级别为 IP68;自主专利技术,专利证号:2015 2 0109223.1。(可选单层和双层)**



#### 2. 灾害性天气和道路状况主动预警功能:

当测量的要素指标超过用户设定的阈值,会将告警信息作为第一优先级主动向中心站监控平台传递,中心站收到告警数据后采用声、光等形式提示管理者;

#### 3. 通讯方式: 网络化基站布点模式,可以实现多点自动气象站布网监测,也可满足局域网内数据共享查看。

a. 有线方式: RS232/RS485/USB 等标准通讯接口; 远程有线通讯 (PSTN、ADSL、光纤等)

b. 无线方式: SMS、GPRS、CDMA1X、卫星 DCP 等无线网络方式实现异地远程监测

#### 4. 可以开放通讯指令代码, 与用户的其他监测控制软件无缝对接, 协助完成气象数据的采集和自动控制及工作模式的切换。

#### 5. TWS 系列多功能数据采集器:

a. 整体设计, 结构紧凑, 不锈钢+铝合金, 表面喷塑, 户外专用型, 防水防腐, 防护级别为 IP66 级,

- b.内嵌大屏幕 LCD 液晶显示屏和反馈式触摸按键，
- c.存储数据：1-60 分钟可设，并可实时显示相关气象要素值
- d .可靠性实时性测试：电磁兼容

项次名称	执行标准	等级	测试方法	评级	备注
低温试验	GB/T 2423.1-2008	-40℃	零下 40 度，测试 72 小时	II 级	在 EMC 试验中，A 级表示测试过程中和测试后数据正常，B 级表示在测试过程中数据有异常值，但是实验后设备能自动恢复且数据正常
高温试验	GB/T 2423.2-2008	85℃	+ 85 度，测试 72 小时	III 级	
静电放电抗扰度试验	GB/T17626.2	4 级	8KV	A 级	
射频辐射抗扰度试验	GB/T17626.3	3 级	10V/M, 80MHZ-1000MHZ	A 级	
瞬变脉冲抗扰度试验	GB/T17626.4	4 级	4KV, 100KHZ 重复率, 60S 测试时间	A 级	
浪涌抗扰度试验	GB/T17626.5	4 级	直流正负 2KV 浪涌冲击实验	A 级	
工频磁场抗扰度试验	GB/T17626.8	5 级	持续稳定 100A/M 测试	A 级	

## 6.供电方式:

- a.常规电源： AC 220V 或 DC12V；
- b.太阳能供电系统：单晶硅 DC12V/24V，铝酸太阳能专用蓄电池及控制器。

## 7.专用标准风杆:根据标准风杆的高度可配置单拉索和双拉索，以增加抗拉强度和牢固性；

采用可放倒式设计，不锈钢和锌合金处理的材料，表面部份喷红色和白色，具有材质强度高、防腐蚀性好的特点，可广泛应用于城市、野外或海岛等不同的环境。

## 8.防雷装置:避雷针：铜制材料，有效避免直击雷；避雷绝缘支架：绝缘材料

## 9.特殊显示功能：可以将气象监测数据同步上传到学校、单位网站上和操场、暴晒场户外 LED 显示屏，方便学生、老师及测试人员和参观人员进行查看，及时了解天气变化情况。

## 10.冰传感器：分别采用荷重称重原理磁致伸缩原理，通过测量圆柱杆表面结冰重量确定冰层厚度或者通过测量振管的谐振频率就可确定传感器表面冰层厚度。应用于气象台站、微波中继站的微波天线、风能发电机、高速公路、高速铁路及高压输配电线路的铁塔等场所的结冰重量及厚度检测和除冰控制。

## 11.降雪传感器：利用降雪监测仪及时取得降雪信息，及时向群众公布，以便群众及时了解气象信息，为起居生活做好准备，减少人身次要灾害。也可将偏远公路、铁路沿线和机场积雪情况及时准确的反映至调度中心，便于调度人员对紧急情况做出及时反应，做好除雪应急预案，避免造成重大事故。

## 12.交通气象监测专属设备:

为交通管理部门实时提供气象和道路状态数据来保证行车安全；同时也为交通气象预报提供及时、客观的观测资料；从而提高预报准确率。

## 13.MC600 六要素一体化微型气象站（包含环境温度、环境湿度、风速、风向、气压和雨量六要素传感器）

微气象站又称天气智能一体化传感器或物联网传感器，采用超声波和雷达测量原理。它是一种紧凑、

高精度、高可靠性、免维护的多要素一体化传感器。MC600 采用 IP66 阳极氧化铝合金外壳，8-24V 直流供电，并配备军工级铝合金、高耐腐蚀连接器，方便快捷安装。可以测量环境温度和相对湿度、风速、风向、气压和降雨量。



具有以下特点：

- 1) .专业智能气象传感器，带有数字接口；
- 2) .超声波风速风向算法先进,保证全量程测量范围和全量度精度计量通过；
- 3) .超声波风速风向环境适应性强，保证湿雨天气条件下的测量数据准确性；
- 4) .高集成、高精度、高可靠性，通过 CE 认证和 EMC 电磁兼容测试；
- 5) .雨量采用 24GHZ 多普勒雷达测量原理，分辨率高、精度高，速度快。
- 6) .具有运行状态和故障状态监测，具有自诊断和自恢复功能；
- 7) .自带温度补偿和校准功能，固件支持远程升级；

气象要素	配置选型及型号				
	MC100	MC200	MC400	MC500	MC600
温度			●	●	●
湿度			●	●	●
风向		●		●	●
风速		●		●	●
气压				●	●
雨量	●		●		●

#### 14. 能见度传感器

能见度传感器提供与气象能见度相关的测量，传感器是基于气溶胶前散射原理而设计的，是继透射式能见度仪发展起来的新一代气象能见度监测设备。传感器可广泛用于气象台站、远程自动气象站以及机场、高速公路、航道、大型舰船等交通运输部门。可以选配天气现象模块，能够识别雨(毛毛雨、小雨、中雨、大雨)、雪、雾、霾等类型。



#### 15.LRS31 遥感式路面传感器

遥感式路面状况传感器采用红外激光遥感技术，不需要损害路面，避免了对道路的破坏，非接触式无损遥感检测，不需要封闭道路，安装既安全又方便。不会因为安装检测仪引起对交通的干扰，是交通道路气象监测系统组成中一项路面状况感知的理想选择。它既可以安装在现有的交通公路气象站上，也可以安装在路面视野无遮挡的其他建筑物上。



##### 产品功能

检测路面积水、积雪、结冰厚度；

远距离遥感检测路面状况：干燥，潮湿、积水、霜、结冰、积雪、冰水混合物；

非埋入式安装，快捷简便；维护成本低。

### 产品特点

1) .安装维护方便：不用专用工具，不用切割路面，也就不会影响该路段的交通流量；可以使用现有的监控杆、龙门架、路灯杆、观测塔等，可以缩短安装周期；重铺路面后不需要重新安装；桥面无损安装；测量表面灵活机动；

2) .长期稳定使用：接触式传感器长期受压会沉陷于路面，从而使测量结果出现偏差，而非接触式就不会出现这种情况；

3) .实测面积大，数据更真实：测量路面面积远大于接触式，可提供更真实的数据；

4) .设计有红色激光指示器，方便指示定位测量区域；

5) .目标更直接：非接触式测量的是覆盖物表面的状态，确实反映了影响车辆安全运行的主要因素。

## 四、技术参数（可根据自身需求进行选择不同的气象传感器进行组合成多功能气象站）

### 4.1 选配气象要素传感器标准技术参数

序号	要素传感器	技术参数			说明
		测量范围	分辨率	测量精度	
1	MC600 六要素一体化微型气象站	<b>防护等级：</b> IP66，主体材质：阳极氧化铝合金或工程塑料 <b>环境温度传感器：</b> 范围 Range: - 40 to 105℃ 分辨率 Resolution: 0.01℃ 精度 Accuracy: 0.1° C @20-50° C 响应时间 Response time: 2s <b>相对湿度传感器：</b> 范围 Range: 0-100% 精度 Accuracy: ±1.5%RH@0~80℃ 分辨率 Resolution: 0.01% 响应时间 Response time: 4s <b>风速传感器：</b> 范围 Range: 0~60m/s 分辨率 Resolution: 0.1m/s 精度 Accuracy: ±0.2m/s @0-10m/s、±2% @>10m/s 技术类型 Type:ultrasonic measurement principle 超声波原理 <b>风向传感器：</b> 范围 Sensor range : 0~360° 精度 Accuracy : 1° 分辨率 Resolution: ±1° 技术类型 Type:ultrasonic measurement principle 超声波原理 <b>气压传感器：</b> 范围 Range:450~ 1100 hPa (Extended :10-1200hpa) 精度 Accuracy:±1.5hPa 分辨率 Resolution : 0.012hpa Long term stability:±1 (hpar/yr)			

		Rainfall 雨量传感器 Resolution of liquid precipitation:0.1 / 0.2 / 0.5 / 1.0 mm Droplet diameter: 0.3-5.0 mm Type:Doppler radar measurement principle 多普勒雷达原理 <b>雨强:</b> 范围 Range: 0.1...200mm/h 颗粒物的下降速度 The falling speed of particulate matter : 0.9...15.5m/s 精度 Accuracy: ± 10% (typical value of simulating 0.5mm diameter raindrop)  <b>合规性:</b> 通过 EMC 认证: IEC 61000-4-2、3、4、5、6、8、9、10、11 Class A 级 通过环境认证: GB/T 2423.1、2、4、7、17、22 严酷等级 2 级和 3 级			
2	能见度仪	散射角: 前散射原理 角度: 39°~51° 峰值波长: 870nm 带宽: 100nm 光谱响应度: 最大响应在 870nm, 0.65A/W 测量范围: 10m~30km (可扩展至 50km) 精度: ±10% (≤10000m); ±20% (>10000m) 数据更新率: 1min			
3	LRS31 路面状况	测量原理: 红外多光谱光学 测量范围: 2-18 米 测量直径: 大于 25 cm 测量视角: 30-90° 电源输入: +12VDC (允许输入范围: +11V—+24V) 最大功耗: 平均 4W, 非加热状态: ≤3W ; 加热开启状态: ≤6W 路面状态: 干燥, 潮湿、积水、霜、结冰、积雪、冰水混合物; 测量厚度: 水: 0.00—10.00mm; 冰: 0.00—10.00mm 雪: 0.00—10.00mm; 分辨率: 0.01mm 湿滑程度: 范围: 0-1; 与路面摩擦系数评价相等 0.82-0.7: 良好; 0.7-0.6: 湿滑 0.6-0.3: 很滑; 0.3-0.01: 极滑  路面温度: 范围: -40~+80℃; 精度: ±0.5℃; 分辨率:0.1℃ 镜头污染检测: 光学镜头的污染等级测量及内部自动污染补偿 路面: 混凝土、沥青路面			
4	天气现象	至少可识别有/无降水, 降水类型(雨、雪、雨夹雪), 降水强度(微量、小、中、大、特大等); 可识别雾、霾、沙尘等视程障碍现象; 能够对各种天气状况下的能见度进行观测, 观测性能同本表能见度仪的技术要求。			
5	路面温度	-50℃~80℃	0.1℃	±0.5℃	
6	路基温度	-40℃~60℃	0.1℃	±0.4℃	(-10cm)

#### 4.2 数据处理系统及其他技术参数

序号	名称	型号	技术参数	说明
1	多功能数据采集器	TWS 系列	A/D 转换: 24Bit 扫描频率: 100HZ 模拟通道: 22 个 模拟电压范围: +-5000mv 模拟电压精度: +- (读数*0.1%+偏移量), 测量分辨率: 0.48uv; 开关激发通道: 8 个电压, 4 个电流 脉冲通道: 6 个; 协议支持: 支持 BODBUS RTU、RS232/485、无线通讯协议 内存: 2M 耗电量: 35mA	
2	分析软件	TWS	运行环境: 支持 WindowsXP、vista 和 Win7 系统; 显示及存储: 实时采集, 实时显示, 实时存储, 存储条件可设; 文件格式: (1) EXCEL 或 PDF 标准文件, 可统计分析和二次编辑; (2) 实时要素曲线及历史曲线走势图表; 气象要素智能动态生成及参数修正功能; 数据报表: 生成日报表、月报表和年报表;	
3	LED 气象显示屏	LED	单色、双基色、全彩色三种可选择 尺寸: 可定制 支持 RS232、远程拨号和 GPRS, 可实现远程显示功能 屏体结构: 野外型设计, 防阵风和防腐蚀能力强	
4	专用风杆	不锈钢	尺寸: 直径Ø63 和 Ø40, 高度: 10 米、6 米和 3 米 拉索: 材质: 304 型不锈钢, 抗拉强度: 28kN 抗风强度: 75m/s 其他: 风杆亦可根据用户需求定制尺寸或颜色	
5	太阳能供电系统	TWS-25	1. 单晶硅太阳能电池: PP: 21.6V VOC: 21.6 ISC: 1.54A PV: 18V 2. 太阳能专用铅酸蓄电池: 12V 45AH 430A 3. 太阳能控制器:	

			额定充放电电流：最大 30A 输入电压：最大 46V 系统电压：12V 空载损耗：小于 5mA 过放电压：11.1V；*2/24V 过充、过放、过载和短路保护：1.25 倍 额定电流 30 秒；1.5 倍 5 秒  4.安架子及保护箱：不锈钢材料，防腐能力强	
--	--	--	---	--

### 五、 TWS-4 型公路交通气象自动观测站配置选项

序号	要素名称	规格	选项说明	备注
1	多功能数据记录仪	TWS	必配	
2	监测气象要素	标准	选配，根据自身需求，任意选择	根据 4.1 传感器要素
7	分析软件	TWS	必配	
8	专用标准风杆	3 米	必配	
		3 米三角架	选配	适用于移动式观测
		6 米	选配	
		10 米	选配	
9	风杆拉索	不绣钢	选配	≥6m 为必配
10	GPRS/GSM	移动标准	选配	
11	GPS		选配	定位
12	防雷装置		选配	
13	LED 显示屏	单彩色	选配（建议用单彩）	尺寸用户单独说明
		双基色	选配	
		全彩色	选配	
14	现场监控器		选配	实时调用现场监测图像
15	太阳能供电系统	15W\25W	选配	用于野外没有常规电源
16	安装培训		选配	
17	其他			用户特殊要求