



# ZWIN-PMV06

颗粒物浓度图像视觉检测系统

说

明

书

天津智易时代科技发展有限公司  
Tianjin Zwinsoft Technology Co., Ltd

## 用户须知

非常感谢您选择天津智易时代科技发展有限公司的扬尘在线监测设备。在使用 ZWIN-PMV06 颗粒物浓度图像视觉检测系统之前，请仔细阅读本手册，本手册涵盖仪器使用的各项重要信息及数据，用户必须严格遵守其规定，方可保证仪器的正常运行。

本手册为受过专门培训或具有仪器操作控制相关知识（例如自动化技术）的技术人员提供了正确使用参考。

本手册同时适用于本公司其它型号颗粒物浓度图像视觉检测系统器，由于各种原因，该手册不能对每一产品型号都进行细节性的描述，若用户需要进一步了解相关信息。或解决本手册涉及尚浅的问题，请与天津智易时代科技发展有限公司售后服务部联系，并要求帮助解决。

**（注：不同设备的配置内容以订购合同为准，本手册仅提供参考）**

## 质保和维修

具体的质保和维修的要求依照订购合同上相应条款。

保修期内且符合保修范围，将提供免费维修服务。超过保修期或者在保修期内发生如下故障，均属于保外维修，不提供免费保修服务，故障包括但不限于：

- 1) 由于使用不当（进水、腐蚀、失火、强电串入等）；
- 2) 不可抗力（地震、雷击、洪水等）造成的损坏；
- 3) 未经允许，产品内部擅自改动；
- 4) 未按用户手册及培训规定使用，引起产品损坏的。

### 声明：

本手册对用户不承担法律责任，所有的法律条款请见相应的合同。

天津智易时代科技发展有限公司版权所有，如有改动，恕不另行通知。未经允许，不得翻印。

## 目录

质保和维修 .....	3
1 概述 .....	5
1.1 产品简介 .....	5
ZWIN-PMV06 实物外观示意图 .....	6
1.2 产品原理 .....	7
2 设备产品组成构架 .....	9
3 设备维护 .....	10
3.1 激光单元及外部接口 .....	10
3.2 摄像单元与监控主机及外部接口 .....	11
4 激光源端结构装配: .....	12
4.1 激光源设备结构图 .....	12
4.2 激光源端结构装配图 .....	12
5 摄像单元壁挂安装: .....	13
5.1 安装前说明 .....	13
6 主机端壁挂安装: .....	14
7 主机端立杆安装前准备 (可选): .....	15
8 设备操作说明 .....	17
8.1 软件操作——触摸屏 .....	17
8.4.1 触摸屏显示页面 .....	17
8.4.2 历史数据 .....	17
8.4.3 设置运行参数 .....	18
9 主要技术参数指标 .....	19
9.1 颗粒物浓度参数 .....	19

# 1 概述

## 1.1 产品简介

ZWIN-PMV06 是我司专门针对大气颗粒物浓度的监测研发出一款智能型“图像视觉”传感器检测系统。该系统的采用高灵敏的进口组件，整合多个行业中领先的光机电一体化技术，采用有精密跟踪功能的红外激光照明器，配合各种规格的长焦距的高性能摄像机，实现全方位的环境颗粒物浓度检测。

该系统采用独特的激光器驱动技术，激光净输出功率大，使用寿命长，真正达到了标称的监视距离。摄像机变焦时，激光照明可以自动充满屏幕，无需人工干预。摄像机模组二次深度开发，夜视效果更佳，聚焦速度理想精准。系统集成大扭距精密云台，可以进行精密校准调焦，可实现部署范围内的无盲区预置，角度分辨率小于 0.01 度。摄像机和激光镜头均能预置，最多 20 个预置点、自动巡航扫描、定时执行用户预定的场景。预置点定位精确，记忆功能可靠，断电不丢失。整机结构坚固并全密封，表面抗氧化防盐雾喷涂。抗飓风，可在较大风速下正常工作。远程除霜、防雾化功能，防水和耐高低温特性良好，可以无视各种恶劣环境全天候工作，可在安保、公路、边防、海事等项目中可靠使用。结构美观大方，也可用于车载、船载。为远程立体空间的空气质量分析提供一个有效的监测手段。

将采集的数据信息传递到智能数据管理平台进行处理，给予客户多方面的监测信息。

### **监测对象：**

在线监测系统集成颗粒物在线监测设备、气象参数传感器、数据采集板及信息平台等技术为一体的开放式污染源在线监测终端。

### 适用场所:

建筑扬尘、沙石场、堆煤场、秸秆焚烧等无组织烟尘污染源排放及居民区、商业区、道路交通、施工区域等的环境空气质量的在线实时的自动监控。

### 数据平台系统:

监控终端与数据平台可构成监测系统。终端集成了大气颗粒物浓度监测、温湿度及风速风向监测、污染物超标视频抓拍；数据平台是一个互联网架构的网络化平台，终端所得数据均能通过有线或无线网络及时传递到数据平台便于管控。

### 系统优势:

其内部配置 7 寸液晶显示屏，可查看实时数据及系统操作配置、可实现系统程序更换、升级；配置工业主控板，采用热插拔 SD 卡存储系统程序，方便操作；可实现太阳能供电。



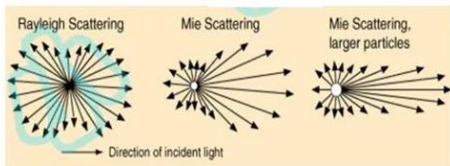
ZWIN-PMV06 实物外观示意图

## 1.2 产品原理

ZWIN-PMV06 颗粒物浓度的监测设备基于 Mie 氏散射理论方法。Mie 氏散射认为颗粒不仅是激光传播中的障碍物而且对激光有吸收部分透射和辐射作用。

当激光束通过存在不均匀性的透明或半透明介质（比如颗粒物气溶胶等），光线就会从各个方向散开。1908 年 G.Mie 最先解出了入射到悬浮着球形粒子的介质的平面光波的麦克斯韦方程组的严格解，关于这方面的讨论就是 Mie 散射理论的主要内容。按照 Mie 散射理论，当散射粒子的半径远小于入射光的波长时，总散射光强与波长有关，这就是瑞利散射定律，即散射光强与波长的四次方成反比。

当粒子半径较大时，入射到粒子上光线会聚在粒子的正前方很小的角度内，光线的偏离角度小，散射小。当粒子半径较小时，粒子对光线的衍射作用很明显，因此光线在穿过粒子时，一部分的光会从粒子边缘衍射到四周，光线的偏离角度大，散射大。衍射作用的强弱和入射波长有关。



根据麦克斯韦电磁方程组，在球面坐标系电场和磁场球面坐标

系下的分量，计算电场在径向方向的强度及其散射情况

$$E_{\theta} = -\frac{i}{kr} e^{-ikr} \cos(\varphi) S_2(\theta)$$

$$-E_{\varphi} = -\frac{i}{kr} e^{-ikr} \sin(\varphi) S_1(\theta)$$

其中：

$$S_1(\theta) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} [a_n \pi_n(\cos \theta) + b_n \tau_n(\cos \theta)]$$

$$S_2(\theta) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} [b_n \pi_n(\cos \theta) + a_n \tau_n(\cos \theta)]$$

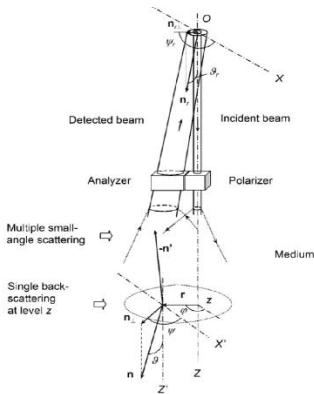
$a_n, b_n$  为 Mie 散射系数

$$a_n = \frac{\Psi_n(a) \Psi_n'(ma) - m \Psi_n'(a) \Psi_n(ma)}{\zeta_n(a) \Psi_n'(ma) - m \zeta_n'(a) \Psi_n(ma)}$$

$$b_n = \frac{m \Psi_n(a) \Psi_n'(ma) - \Psi_n'(a) \Psi_n(ma)}{m \zeta_n(a) \Psi_n'(ma) - \zeta_n'(a) \Psi_n(ma)}$$

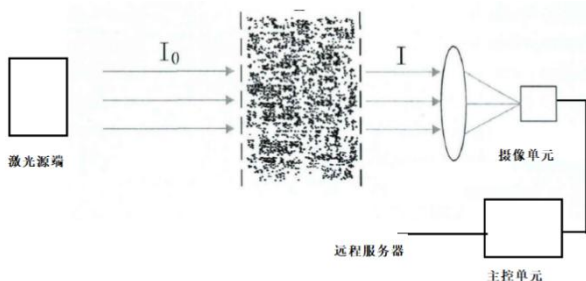
$a = 2\pi r / \lambda$  为颗粒尺寸参数， $m = n_s / n_b$  为散射颗粒折射率相对于周围介质的折射率。通过激光在 CCD 成像的偏转角度及其电磁强度，可以反演计算颗粒物尺度及浓度。





## 2 设备产品组成构架

ZWIN-PMV06 颗粒物浓度的监测设备主要由三部分组成：激光单元，摄像单元以及检测主控单元。同时监测设备与服务器平台软件进行数据交互与控制，完成颗粒物浓度的演算。



### 3 设备维护

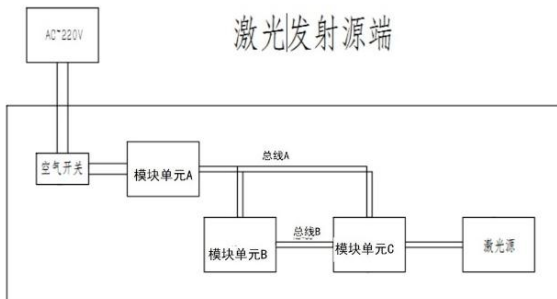
主机被设计为可以长期连续运行，通常不需要特别维护。仅光学元件缓慢污染情况，需要定期清洁处理。

#### 注意：

所有内部的光学器件出厂前经专用工具调整安装，用户不得自行进行调整。

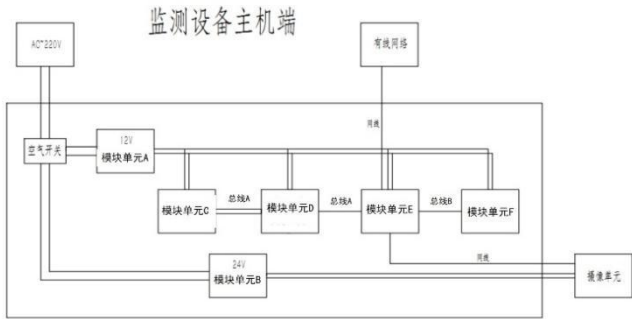
#### 3.1 激光单元及外部接口

激光单元采用独特的激光驱动技术，激光净输出功率大，使用寿命长，真正达到了标称的监视距离。可以使用有线或者无线的方式对激光源的功率以及输出进行远程控制，达到协同工作的目的。激光源端的控制也可以根据实际部署情况，根据现场的网络情况、距离情况等等进行定制方案。



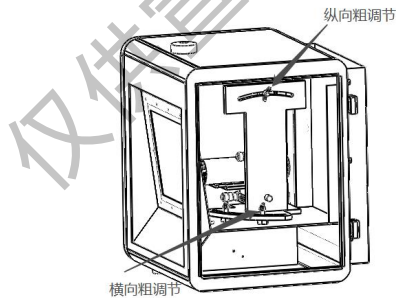
### 3.2 摄像单元与监控主机及外部接口

监测设备主机端包括经过深度加工的摄像机模组，本地校准系统，视频预处理系统以及滤波系统、转发系统等模块组成，采用有线传输的方式与前端数据管理平台进行对接。系统巧妙设计光敏感区作为粒子散射发生的场所，当粒子经过聚焦激光所形成的光敏感区后，粒子散射的光被摄像窗口上的微光电探测阵列收集，微光电探测阵列把接收的光强度信号快速、准确的转化为等量电压信号，信号的密集度以及位置通过滤波提取对应于粒子的单位浓度值以及位置反演，预处理的数据接口实时输出至平台。

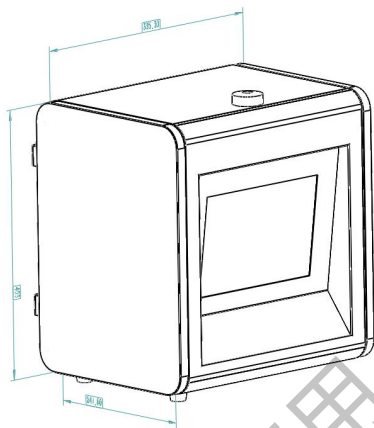


## 4 激光源端结构装配：

### 4.1 激光源设备结构图



### 4.2 激光源端结构装配图



## 5 摄像单元壁挂安装:

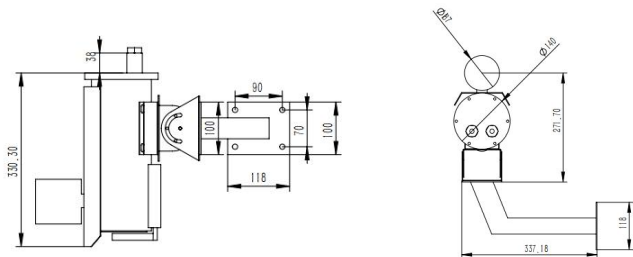
摄像单元根据具体项目的要求有可能采用不同的摄像机及安装支架，具体安装以实际货物为准。

### 5.1 安装前说明

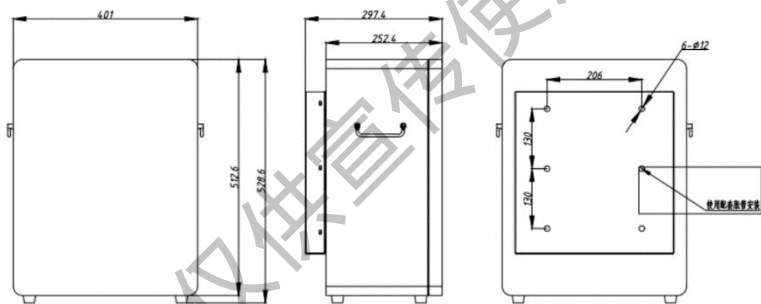
- 安装墙面应具备一定的厚度, 并且至少能承受倍于摄像机及安装配件的总重量。
- 支架式安装请注意安装支架上所提示的承重
- 如果是水泥墙面, 需先安装膨胀螺栓(膨胀螺栓的安装孔位需要和底座一致), 然后再安装底座。

如果是木质墙面, 可使用自攻螺丝直接安装。

摄像单元安装高度要求与激光源在同一水平面上。



## 6 主机端壁挂安装:



壁挂式终端需要安装在水泥墙面等受力强度较大的立面上, 需先安装膨胀螺栓(膨胀螺栓的安装孔位需要和底座一致), 然后再安装底座。壁挂终端与摄像单元安装距离小于一米。

## 7 主机端立杆安装前准备（可选）：

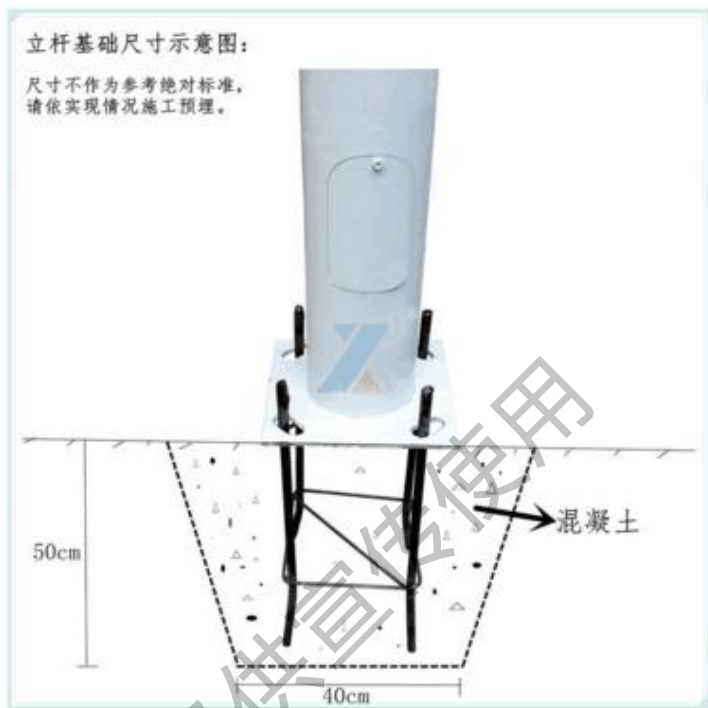
立杆孔间距：大约 195\*195mm



立杆底座孔间距尺寸测量图

方案一：

地笼+水泥填充：可直接 M14 螺栓紧固—**结实耐用**



### 方案二：

水泥地基：50cm\*50cm\*30cm(厚度)，膨胀螺栓固定 — 费用相

对少





## 8 设备操作说明

### 8.1 软件操作——触摸屏

#### 8.4.1 触摸屏显示页面



图 a

设备通电后，设备端界面出现首页（图 a），显示屏会自动显示设备的运行参数和监测点位信息，包括实时数据状态和历史数据及关闭系统。

#### 8.4.2 历史数据



图 b

点击图 a 下方【历史数据】按钮进行相关设置操作，系统进入如图 b 所示，点击开始时间与结束时间进行要查询的时间段，进行历史数据查询。

#### 8.4.3 设置运行参数

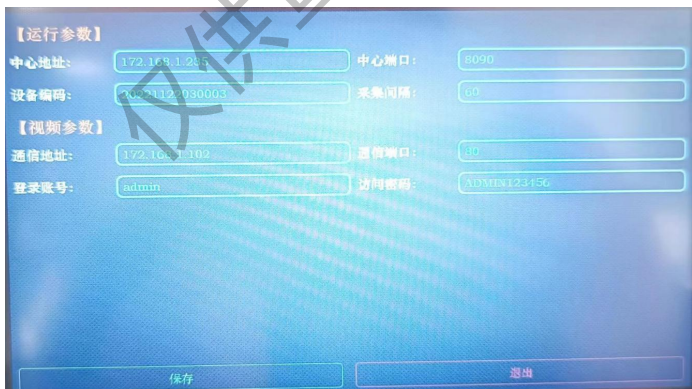


图 c

点击图 a 下方【运行参数】按钮进行相关设置操作，系统进入

如图 c 所示，分别显示【运行参数】与【视频参数】状况栏，【运行参数】中的中心地址为上传数据地址，设备编号：为本设备的识别唯一号码，【视频参数】中的通讯地址：为采集摄像单元的 IP 地址，出厂时已经设置无需更改。

## 9 主要技术参数指标

### 9.1 颗粒物浓度参数

No	项目	技术参数
1	颗粒物测量因子	PM10、PM2.5、TSP
2	测量原理	通过激光成像变化测定路径环境颗粒物浓度
3	测量范围	0~10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 量程可调
4	显示分辨率	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
5	测量方式	最多可以对激光路径上 20 个预置测量点自动巡航扫描。
6	校准	自动。设备具有在线自动零点校准功能。

No	项目	技术参数
9	信号传输	以太网 RJ45、无线。数据传输通讯协议符合污染物在线监控（监测）系统数据传输标准 HJ212-2017。
10	电源	220V
11	LCD 显示屏	7 寸彩屏，支持设置参数、中心站地址、设备系统设置等功能，可显示监测指标参数，并可控制雾炮雾联机器联动阈值设置。
12	蓄电池	（可选）
13	太阳能板	（可选）
14	防护等级	整机结构坚固并全密封，表面抗氧化防盐雾喷涂。抗飓风，可在较大风速下正常工作。远程除霜、防雾化功能，防水和耐高低温特性良好，可以无视各种恶劣环境全天候工作。
15	安装支架	立杆方式和壁挂方式可选
17	监测距离	5~100 米。该系统采用独特的激光器驱动技术，激光净输出功率大，使用寿命长，真正达到了标称的监视距离。
18	光源参数	激光主瓣能量>90%
19	光源参数	半膜带宽>5nm
20	光源参数	带外抑制比>60dB

No	项目	技术参数
21	摄像头	500w 像素高清网络摄像头
22	技术指标	纳灯自动白平衡, 红外聚焦自动校正功能
23	技术指标	宽动态范围, 带强光抑制功能
24	技术指标	动态智能降噪技术, 减弱图像比噪点
25	技术指标	动态 Canny 光斑边缘动态滤波技术
26	技术指标	光斑距离反演算法
27	技术指标	定时功能, 可预设设备的场景定时执行
28	技术指标	二维光轴调节机构, 方便用户校正光轴偏差
29	技术指标	螺旋测微精密调整, 小于 0.01 度
30	技术指标	浪涌保护和防雷击保护, 有效防雷范围: 2500VA
31	技术指标	云台位置信息精确预置位, 水平 180° 垂直 70° -40° 可调
32	技术指标	远程激光动态遥控技术
33	功能指标	摄像机变焦时, 激光照明可以自动充满屏幕, 无需人工干预。
34	功能指标	摄像机模组二次深度开发, 夜视效果更佳, 聚焦速度理想精准。

№	项目	技术参数
35	功能指标	最大 20 个预置测量点、自动巡航扫描、定时执行用户预定的场景。
36	功能指标	预置点定位精确，记忆功能可靠，断电不丢失。

仅供宣传使用