



# 微型梯度气象站

## 1、简要概述

微型梯度气象站，通常指的是高度在 2 米或者 3 米左右，按照高度不同，风、温、湿、压等常规气象要素至少安装有 2 层以上的自动气象站。

常规的气象要素包括风速、风向、空气温度和相对湿度、大气压、降雨等，更复杂一点的系统还包括辐射、降雪、地表温度、以及土壤水分、土壤温度、土壤盐分等要素，在一些特殊环境中，还会对空气中的水汽、二氧化碳、甲烷等做分层的梯度测量。

在实际使用和测量中，由于安装高度对大气压、降雨和风向等要素的测量值影响较小，而且梯度安装的测量实际意义不是很大，所以在设计梯度气象站的时候，更多的考虑的是对风速、空气温度和相对湿度等做梯度处理。

## 2、组成部分

一个完整的微型梯度气象站，通常包括以下六大单元：数据采集存储单元、信号采集转换单元、数据传输单元、系统供电单元、系统安装支架单元以及人机互动单元。

数据采集存储单元，通常是整个系统的核心，需要完成对整个大系统的各个部分的统一协作，功能化定制和初步数据存储分析等功能。能够把各个不同的东西集中到一起同步实现各自的功能和统一的目的，才是实现整个系统正常工作的关键，也是考验一个数据采集设备性能强弱的关键。目前市面上用的数据采集设备，有 CR 系列数据采集器，DT 系列数据采集器等。

信号采集转换单元，也就是通常意义上说的传感器变送器等、每个传感器都针对不同的测量要素进行设计和制造，并通过特定的电路设计，完成内部信号转换，把自然界中各种抽象的信息，通过特定的方式，变成人们能够直观感受到的具体的数字等。狭义的传感器，只是进行对某个单一要素的感知和测量，必须要和其它设备，包括变送器、采集器等协同工作才能实现测量目的，但随着科学技术的日益进步和现代化工业水平的提高，现在一个功能强大的传感器，往往自身就可以独立的实现信号采集、转换、存储甚至远程数据传输等功能，一个单个的传感器就可以完整的实现一个系统的功能。

数据传输单元，就是为实现把数据采集单元里面已存储数据和其它信息下载和异地采集



存储的单元。数据传输可以通过很多方式实现，比如有线的有 RS232、RS485/422、SDI-12、电缆、光纤、网线等，还有无线方式的比如 2G/3G/4G/5G 网络、电台、蓝牙、ZigBee 以及卫星等。具体采用哪一种通讯方式，就要根据系统安装现场的情况来选择，比如通讯距离、施工难度、工程费用、网络稳定性等。

系统供电单元，目的就是实现对整个系统的电源补给。根据安装现场的情况、通常可选择市电供电、太阳能供电、风能供电或者单纯的电池供电等、如果条件允许，可以选择多种供电方式并存，以最大的保证系统电源的可靠和稳定。

系统安装支架单元，顾名思义，就是所有设备能够架设起来并能够完美实现其功能的安装支架，包括主体支架，各个传感器单独的特制支架及连接件等。因为每个传感器的设计思路工作原理不同，所以每个传感器都有其唯一的特定支架。就微型梯度站而言，其主体支架一般是一个 2 米或者 3 米的三脚架或者独立立杆，所有的设备都通过特制的连接件和支架集成安装在主体支架上。

人机互动单元，通常是数据采集控制单元或者传感器等设备和上位机实现直连和通讯的软件部分。通过这个软件，可以实现对数据采集单元的系统功能设定和优化，存储方式选择、下载方式自定义等功能，还可以通过人机互动软件，实现对系统的运行状态的监控、过程监控等。而针对传感器的人机互动软件，可以实现传感器使用前状态检查、性能判定和后期的运行模式调整、参数标定等功能。

### 3、测量要素及各部分功能

以 2 米的基本气象六要素和增配土壤要素和辐射要素的微型梯度气象站为例，其各部分的主要功能以及测量要素如下表。

序号	组成部分	使用设备	主要功能/测量要素
1	数据采集存储单元	数据采集器	实现对系统的控制、数据存数，并对系统接入的传感器和工作方式等做编程处理
2	信号采集转换	风速传感器	风速、阵风等测量



	单元	风向传感器	风向测量
		温度传感器	空气温度测量, 和相对湿度一起实现水汽压测量
		相对湿度传感器	空气相对湿度
		大气压传感器	大气压
		雨量筒	降雨, 加热型雨量筒可实现降雪测量
		总辐射表	太阳总辐射测量
		土壤温度传感器	土壤温度测量
		土壤水分传感器	土壤相对体积含水量测量
3	数据传输单元	无线数据终端	实现远程的数据传输、状态监控等
4	系统供电单元	太阳能板及电池等	提供系统不间断电源
5	系统安装支架单元	特制支架, 2米三脚架	安装支架, 实现系统硬件立体组装
6	人机互动单元	上位机操作软件	对采集器进行编程和控制等

#### 4、相关技术文档