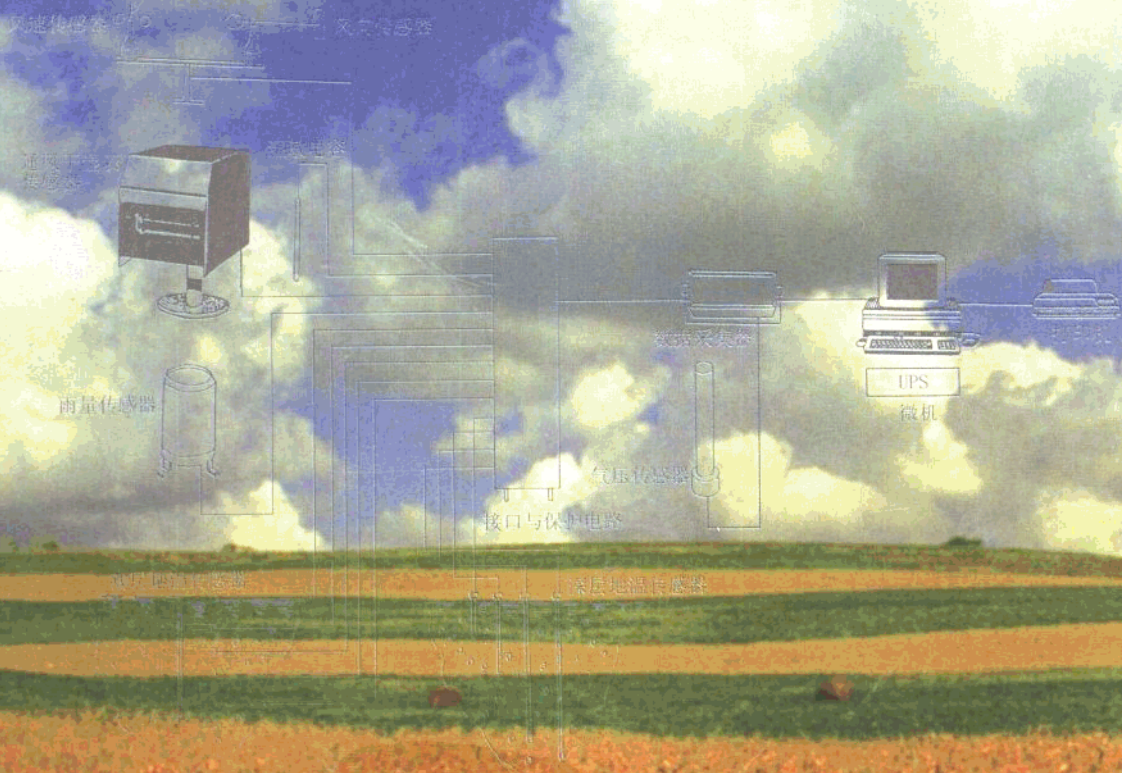


地面有线综合遥测气象仪 (II型)

观测规范 (试用本)

中国气象局编定



气象出版社

地面有线综合遥测气象仪(Ⅱ型) 观测规范(试用本)

中国气象局编定

气象出版社

目 录

第一编 观测组织工作

第一章 总 则	(1)
§ 1.1 任 务	(1)
§ 1.2 观测项目	(1)
§ 1.3 观测程序	(1)
§ 1.4 遥测仪对时	(3)
§ 1.5 观测工作的基本要求	(3)
第二章 观测环境条件要求	(4)
§ 2.1 观测场环境条件的要求	(4)
§ 2.2 观测场的要求	(4)
§ 2.3 观测场内仪器的布置	(4)
§ 2.4 工作室要求及设备安置	(7)

第二编 遥测仪的构造原理

第三章 构造与工作原理	(8)
§ 3.1 整体组成	(8)
§ 3.2 工作原理	(8)
§ 3.3 基本结构	(8)
第四章 传 感 器	(14)
§ 4.1 气压传感器	(14)
§ 4.2 温度、湿度传感器	(15)
§ 4.3 雨量传感器	(17)
§ 4.4 风向风速传感器	(19)
§ 4.5 地温传感器	(20)
第五章 数据采集器	(21)
§ 5.1 概 述	(21)
§ 5.2 数据采集器的结构原理	(21)
§ 5.3 数据采集器面板	(23)
第六章 终 端	(25)

第三编 安 装

第七章 安装方法与要求	(26)
§ 7.1 温湿传感器的安装	(26)
§ 7.2 风向风速传感器的安装	(26)

§ 7.3	雨量传感器的安装	(27)
§ 7.4	地温传感器的安装	(27)
§ 7.5	气压传感器的安装	(29)
§ 7.6	电缆的安装与连接	(29)
§ 7.7	采集器与电源安装	(32)
§ 7.8	微机与打印机的安装和连接	(32)
§ 7.9	整机接地要求	(33)

第四编 观测操作方法

第八章	遥测仪操作的一般要求	(34)
§ 8.1	电 源	(34)
§ 8.2	对 时	(34)
§ 8.3	通风干湿表传感器的操作要求	(34)
§ 8.4	通风干湿表传感器和湿敏电容传感器测湿的转换	(35)
§ 8.5	固体降水量观测	(35)
§ 8.6	地面积雪时的地温观测	(35)
第九章	数据采集器的操作	(36)
§ 9.1	初始化	(36)
§ 9.2	操 作	(36)

第五编 数据处理软件

第十章	概 述	(39)
§ 10.1	主控程序	(39)
§ 10.2	参数设置	(40)
§ 10.3	遥测数据显示	(41)
第十一章	数据采集和编发报	(43)
§ 11.1	约 定	(43)
§ 11.2	程序的启动及数据采集编发报主菜单	(44)
§ 11.3	编发各类气象报告	(45)
§ 11.4	湿度/气压计算	(48)
§ 11.5	校对前 24 小时气压、气温、降水数据	(48)
§ 11.6	自动传报	(48)
§ 11.7	编发报文数据文件	(49)
第十二章	数据采集和整理	(50)
§ 12.1	功能简介	(50)
§ 12.2	程序的启动	(50)
§ 12.3	各子模块功能流程简述	(50)
§ 12.4	数据输入规定	(51)
§ 12.5	校对、修改的具体操作	(52)
§ 12.6	数据存盘和日统计	(54)

§ 12.7 形成〈D 文件〉	(54)
-----------------------	------

第六编 编制气象记录报表

第十三章 月报表(气表-1)数据的编辑	(55)
§ 13.1 编辑月数据文件	(55)
§ 13.2 封面封底数据文件〈V 文件〉	(55)
第十四章 月报表数据质量检查	(56)
§ 14.1 程序组成	(56)
§ 14.2 审核操作	(56)
§ 14.3 疑误信息浏览	(57)
第十五章 资料的存储和传输	(58)
§ 15.1 数据文件	(58)
§ 15.2 编制地面气象记录月报表	(58)
§ 15.3 编制地面气象记录年报表	(59)

第七编 对比观测

第十六章 对比观测	(63)
§ 16.1 对比观测的目的	(63)
§ 16.2 对比观测的时间及项目	(63)
§ 16.3 对比观测的人工观测用仪器	(63)
§ 16.4 对比观测资料评估原则	(63)

第八编 检定、现场检查与维护

第十七章 检定与现场检查	(65)
§ 17.1 检 定	(65)
§ 17.2 台站现场检查和校准	(65)
§ 17.3 台站技术保障任务	(65)
第十八章 维护与故障处理	(67)
§ 18.1 日常维护	(67)
§ 18.2 常见故障分析	(68)

附 录

附录-1 我国对地面遥测自动气象仪器的使用环境要求	(70)
附录-2 遥测仪器的技术指标	(71)
附录-3 数据采集技术	(74)
附录-4 采集器软件简介	(76)
附录-5 计算公式	(84)
附录-6 地面有线综合遥测气象仪(Ⅱ型)数据微机存盘格式	(86)
附录-7 地面有线综合遥测气象仪(Ⅱ型)全月观测数据存盘格式	(90)

第一编 观测组织工作

第一章 总 则

气象观测是气象工作的基础。它对于一定范围内的气象状况及变化进行系统的、连续的观察和测定,为气象预报、气象情报、气候分析和科学研究提供重要依据。

地面气象观测是气象观测的重要组成部分,也是每个气象台站的基本任务之一。必须严肃、认真、负责地做好地面气象观测工作。

《地面有线综合遥测气象仪(II型)观测规范》是配备地面有线综合遥测气象仪(II型)(以下简称遥测仪)的气象台站从事地面气象观测工作的业务规则和技术规定,观测工作中必须严格遵守,以保证获取具有代表性、准确性、比较性的气象记录。本规范未涉及到的观测项目、观测方法等,均按现行《地面气象观测规范》执行。

《地面有线综合遥测气象仪(II型)观测规范》的编制、修改和解释权属中国气象局。

§ 1.1 任 务

1.1.1 配备遥测仪的气象台站地面气象观测工作的任务是操作、维护遥测仪,保证遥测仪连续进行采集和记录,按照统一要求进行数据存储;根据各级气象部门的需求和规定时次按时编发各类气象报告;按有关规定报送报表数据文件或制作上报地面气象记录月报表和地面气象记录年报表。

1.1.2 对未实现遥测的项目进行人工观测。

1.1.3 出现灾害性天气时,台站应及时进行调查记载。

1.1.4 在平行观测期间,气象台站遥测仪观测与全部人工观测并存。

§ 1.2 观 测 项 目

1.2.1 遥测项目:气压、空气的温度和湿度、风向、风速、雨量和地温(0~320厘米)。

1.2.2 人工目测项目:云、能见度和天气现象。

1.2.3 人工器测项目:固体降水、日照、蒸发、雪深、雪压、冻土和电线积冰。

§ 1.3 观 测 程 序

配备遥测仪的台站,遥测项目每小时观测一次,云、能见度每3小时观测一次,天气现象连续进行观测。每日观测业务流程如图1.1所示。

正点定时观测程序如下:

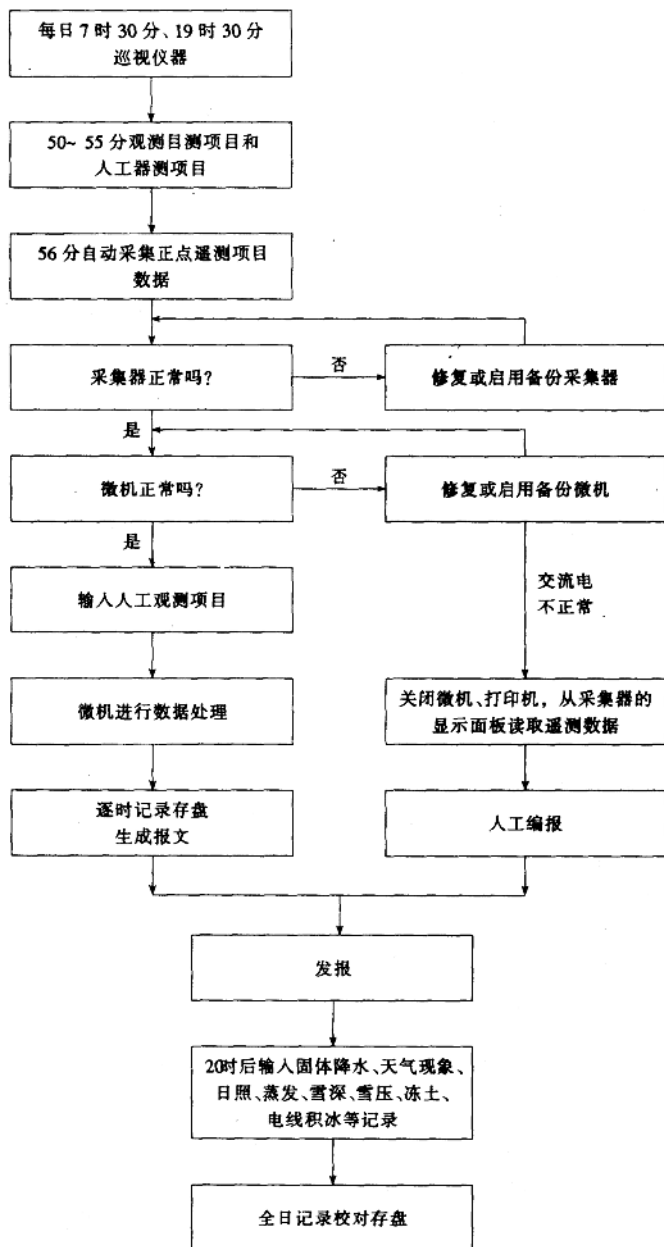


图 1.1 每日观测业务流程图

- (1) 50~55分观测云、能见度和天气现象等目测项目和固体降水量。
- (2) 56分自动采集定时遥测项目数据,并读入微机。
- (3) 57~59分,对遥测数据进行检查,能见度、云和天气现象编码、固体降水量等记录输入微机。

每日 20 时后,天气现象、日照、蒸发、雪深、雪压、冻土和电线积冰等记录输入微机,全日记录校对存盘。

每日 7 时 30 分、19 时 30 分巡视仪器,巡视的内容包括:人工观测的仪器、遥测仪的室外部分和室内部分运行是否正常,特别要注意微机屏幕上各要素的显示值有无异常。当交流电停电,微机关闭后,要逐项检查采集器显示屏上各要素显示值有无异常。

§ 1.4 遥测仪对时

遥测仪的微机屏幕上的时间必须每天用收音机的电台报时讯号对时,当走时误差达到或超过 30 秒时,应及时校正,保证走时准确。当微机关闭一天以上时,应用同样方法在采集器显示窗口对时;微机恢复运行后,及时用同样方法在微机屏幕上对时。对时的具体时间,由各站自行确定,但站内必须统一。对时的具体方法是:进入硬件参数设置后,按屏幕提示修改时间,数字不足高位补零。修改后的正确时间应送入采集器。在采集器与微机联机情况下,自动修改采集器时间。

§ 1.5 观测工作的基本要求

1.5.1 气象观测员要严守工作岗位,密切监视天气演变;严格执行规范规定和岗位责任制;严肃对待每项观测、每个数据、每份电报、每份报表。

1.5.2 要十分注意保护观测场地和周围环境,使之符合规范要求。

1.5.3 采用的观测仪器要符合规范技术标准,检定合格,性能良好,安装准确。在使用中要定期进行检查、清洁和维护,发生故障要及时排除或更换。

1.5.4 要认真填写各种观测簿表,簿表整洁,字迹工整清楚,调查、记事可靠,取全取准各类数据。经过预审,力争报表合格,报送及时,数据文件正确。

1.5.5 要建立健全测报工作技术档案。

第二章 观测环境条件要求

§ 2.1 观测场环境条件的要求

2.1.1 气象站周围的成排(从观测场围栏外缘起量,视宽角 >22.5 度)建筑物、树木和其它遮挡物边缘与气象站观测场围栏的距离,必须为遮挡物高度的10倍以上。

气象站观测场围栏与四周孤立(从观测场围栏外缘起量,视宽角 ≤ 22.5 度)障碍物的距离,至少是该障碍物高度的8倍以上,两孤立障碍物最近的横向距离不得小于30米。

2.1.2 气象站周围的工程设施边缘与气象站观测场围栏的距离要求:铁路路基必须为200米以远(电气化铁路路基为100米以远);公路路基必须为30米以远;水库等大型水体(最高水位时)必须为100米以远。

2.1.3 经省级气象局论证确定对观测资料准确性有影响的各种源体,对观测环境有害的污染源,其边缘与气象站观测场围栏的距离必须为500米以远。

2.1.4 观测场四周10米内不能种植高杆(1米以上)作物,以保证气流畅通。

2.1.5 观测场周围不得有致使传感器观测值发生异常变化的各种干扰源。

我国对地面遥测自动气象仪器的使用环境要求,详见附录1。

§ 2.2 观测场的要求

遥测仪室外部分安装在台站常规观测的观测场内。

观测场大小应为 25×25 平方米;如确因条件限制,可为 16 (东西向) $\times 20$ (南北向)平方米(高山、海岛站不受此限)。场地应平整,保持有均匀草层(不长草的地区例外),草高不能超过20厘米。场内不准种植作物。

为保护观测场地的自然状态,场内要铺设水泥预制板小路,小路下面建成地沟。为保护场内仪器设备,观测场四周应设高度约1.2米的稀疏围栏,须能保持气流畅通。

要保持场内整洁,经常清除观测场上的树叶、纸屑等杂物;剪下的草,要及时运出观测场。有积雪时,除小路上的积雪可以清除外,应保护场地积雪的自然状态。

§ 2.3 观测场内仪器的布置

观测场内仪器的布置,要注意互不影响,便于观测操作。具体要求:

2.3.1 高的仪器安置在北面,低的仪器顺次安置在南面,东西排列成行。

2.3.2 仪器之间,南北间距不小于3米,东西间距不小于4米,仪器距围栏不小于3米。

2.3.3 观测场门开在北面,仪器安置在紧靠东西向小路的南面,观测人员应从北面接近仪器。

2.3.4 观测场内仪器具体布置,可以参考图2.1和图2.2。遥测仪的风向风速传感器安装在东边的风杆(塔)或平台上;温、湿传感器安装在东边的大百叶箱内;雨量传感器安装在雨

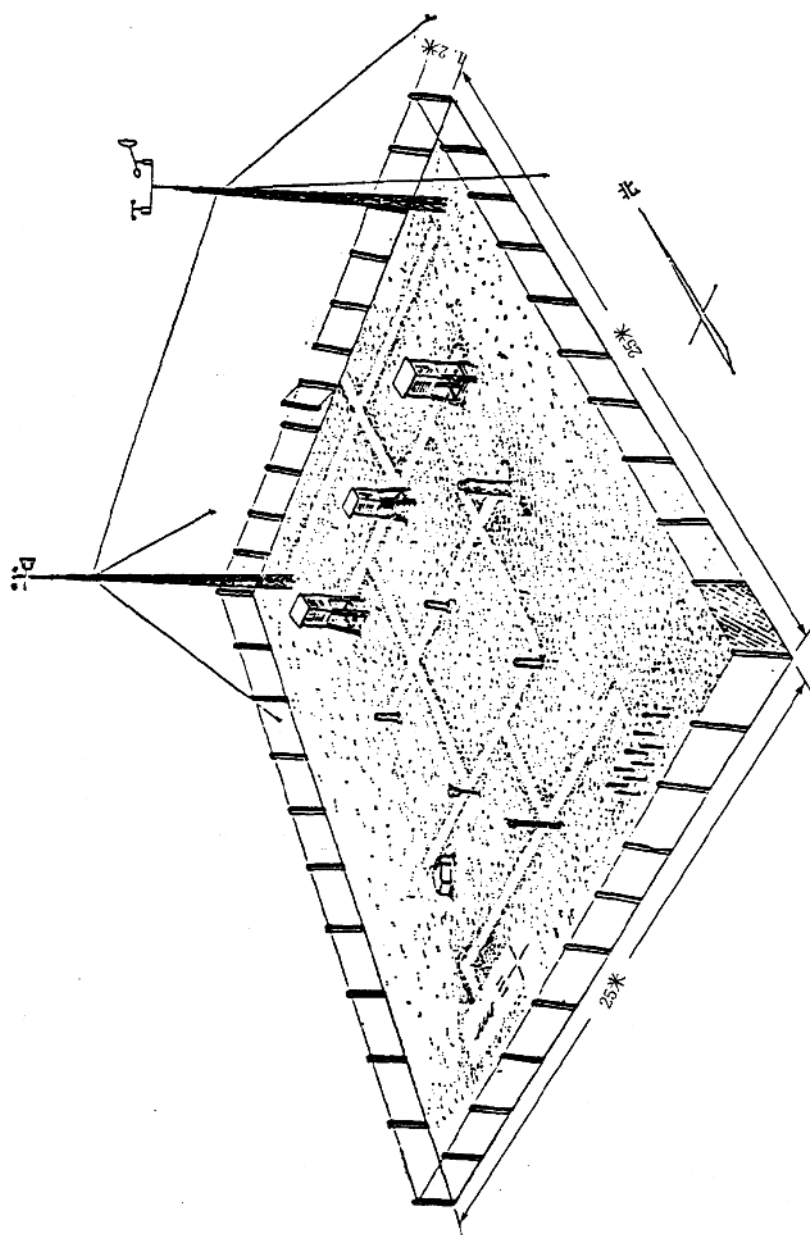


图2.1 观测场仪器布置示意图

量仪器同一排的适当位置上；浅层地温传感器安装在原曲管地温表东面的裸地内；深层地温传感器安装在原直管地温表的南侧，与原直管地温表相距约0.5米，东西排列成行。各类仪器安置高度、深度、方位、纬度、角度的要求及其基准部位，以及每月定期检查允许误差的范围，详见表2.1。

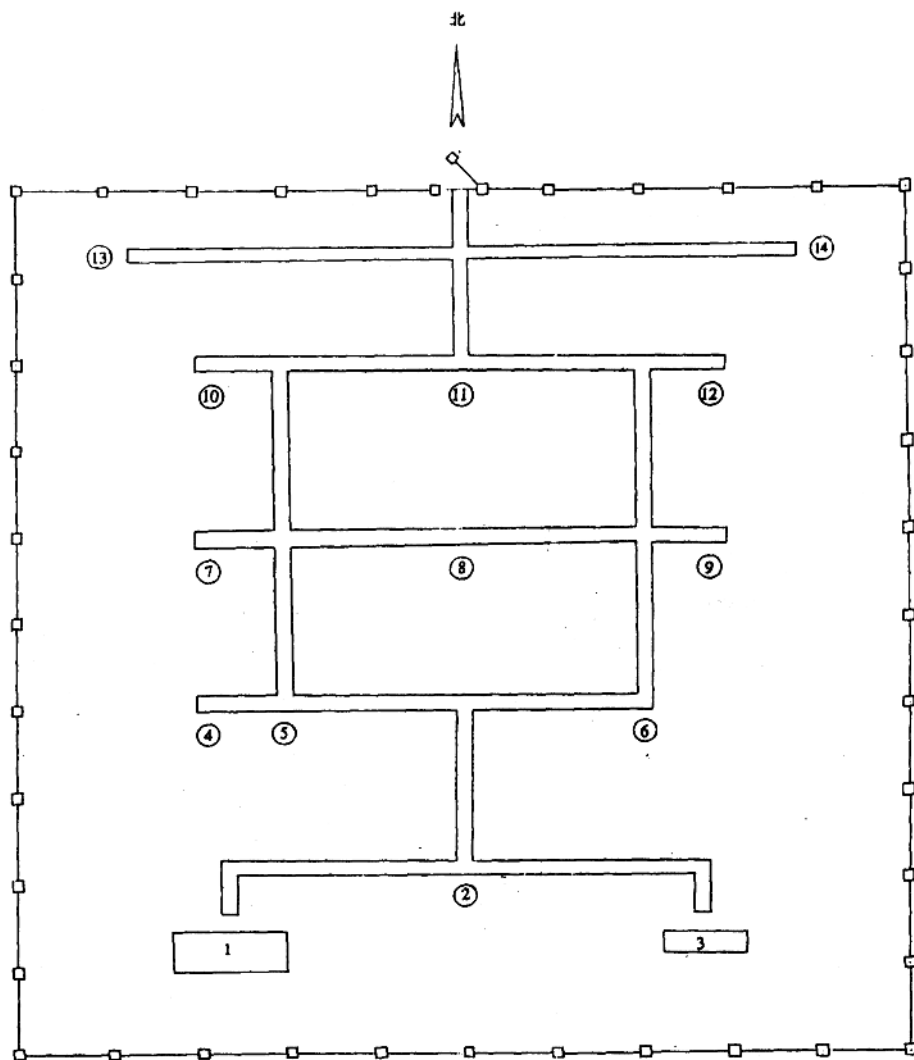


图 2.2 遥测仪传感器布局图

1. 浅层地温传感器 2. 日照计 3. 深层地温传感器 4. E-601 型蒸发器 5. 小型蒸发器 6. 雨量器
 7. 雨量器筒 8. 雨量传感器(同排适当位置) 9. 虹吸雨量计 10. 大百叶箱 11. 小百叶箱
 12. 大百叶箱(内装:通风干湿球传感器、湿敏电容) 13. 电接风仪 14. 风向、风速传感器

表 2.1 遥测仪各传感器安置要求

传感器名称	要求与允许误差范围	基准部位
通风干湿表传感器	高度 1.5 米 ± 5 厘米	感应部分中心
湿敏电容	高度 1.5 米 ± 5 厘米	感应部分中心
雨量传感器	仪器自身高度	
地面温度传感器	感应部分埋入土中一半, 相互夹角为 90°	
5~20 厘米地温传感器	深度 5、10、15、20 厘米 ± 1 厘米	感应部分中心
40、80 厘米地温传感器	深度 40、80 厘米 ± 3 厘米	感应部分中心
160 厘米地温传感器	深度 160 厘米 ± 5 厘米	感应部分中心
320 厘米地温传感器	深度 320 厘米 ± 10 厘米	感应部分中心
风速传感器	安装在观测场高 10~12 米; 安装在平台 6~8 米, 但距地不得低于 10 米。	风杯中心
风向传感器	与风速传感器同高, 风向标对准正北时, 室内风向指示应为 360°	风向标中心线
气压传感器	高度以便于操作为准	

§ 2.4 工作室要求及设备安置

遥测仪的工作室面积不小于 12 平方米, 室内应明亮洁净、通风, 防尘。室温保持在 $5 \sim 28^\circ\text{C}$, 湿度不高于 90%。配备必要的工作台、椅, 仪器放置整齐, 微机操作方便。仪器设备应采取相应防雷措施。

遥测仪所用交流电源为 220 伏 $+10\%$, -15% , 50 赫兹, 应从配电盘接专线供电, 不得同其它电器混用。

工作室内线路安装应符合供电部门的规定, 确保用电安全, 并便于用电操作。

第二编 遥测仪的构造原理

第三章 构造与工作原理

§ 3.1 整体组成

遥测仪主要由传感器、数据采集器、微机、打印机、电源和专用电缆等组成。室外部分有：温、湿度传感器、风传感器、雨量传感器和地温传感器等；室内部分有：气压传感器、数据采集器、微机、打印机、电源等；各传感器通过专用电缆与数据采集器相连接。

§ 3.2 工作原理

遥测仪是由单片机进行实时控制和采集处理的、功能齐全的气象数据自动观测系统。

各个传感器的感应元件随着气象要素的变化，使得相应传感器输出的电量产生变化，这种变化由单片机实时控制的数据采集器所采集，得出各个气象要素的实时值，可实时显示和存储。经过微机处理后，按统一规定的格式生成数据文件并存储。

§ 3.3 基本结构

遥测仪的气压传感器装在采集器内，而采集器放置室内，其它传感器均安装在规定的室外观测场的相应位置上。其它部件均安放在室内，其中接口与保护电路、数据采集单元、单片机、直流/直流变换器和直流稳压器等组装在数据采集箱内，蓄电池、避雷器、抗干扰电路等归集到电源箱里。微机、打印机、UPS 电源作为独立设备和数据采集箱配合使用。总体结构示意图如 3.1 所示。

总体结构框图如图 3.2 所示。

3.3.1 传感器

将各气象要素的变化转换成电量的相应变化，以便于完成自动测量。各传感器如下：

风向：风标，七位格雷码盘

风速：三杯风速计，光电脉冲计数

温度：铂电阻 ($R_0 = 100$ 欧)

湿度：干湿球传感器 (铂电阻 $R_0 = 100$ 欧) 和湿敏电容

气压：振筒气压传感器

雨量：翻斗式雨量计

地温：铂电阻 ($R_0 = 100$ 欧)

3.3.2 数据采集器

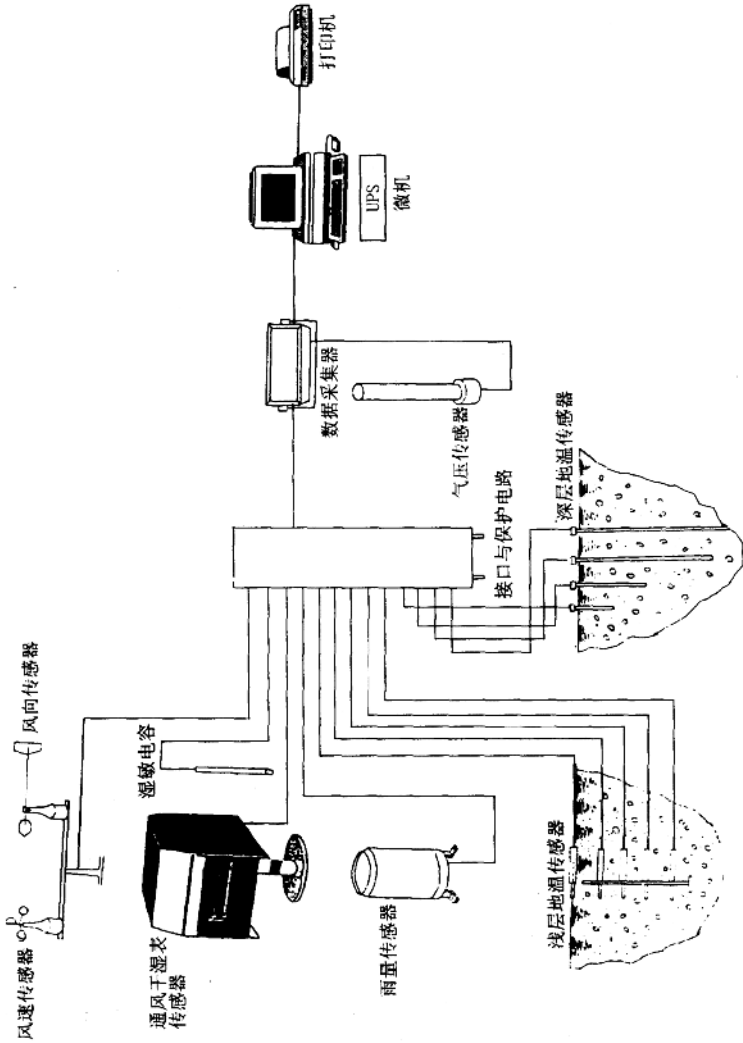


图3.1 总体结构示意图

数据采集器包括接口和保护电路、测量变送电路、A/D 转换电路、计数电路和数字信号输入电路、电源系统等。接口和保护电路的作用是,将各路传感器的信号传输到数据采集单元,并提供防感应雷击和电源过压保护,避免系统由于长的信号传输电缆所带来的干扰和损坏。

数据采集过程是,在单片机的 CPU 实时控制下,根据各个要素的不同采样时间间隔要求,完成对数据的连续采集,并把所得数据传给单片机进行运算处理。

数据采集器的核心部分为单片机,外部扩展了程序存储器 ROM,数据存储器 RAM,可编程定时计数器,可编程通讯接口以及键盘与显示器电路。遥测仪的实时数据采集控制,采样数据的计算处理,计算参数的修正,数据质量控制,数据的存储,数据的显示与外部的数据通讯以及系统的自检,故障诊断等,均由它来完成。

电源系统提供交直流两种电源。在交流电正常供电情况下,由直流稳压电源提供一组

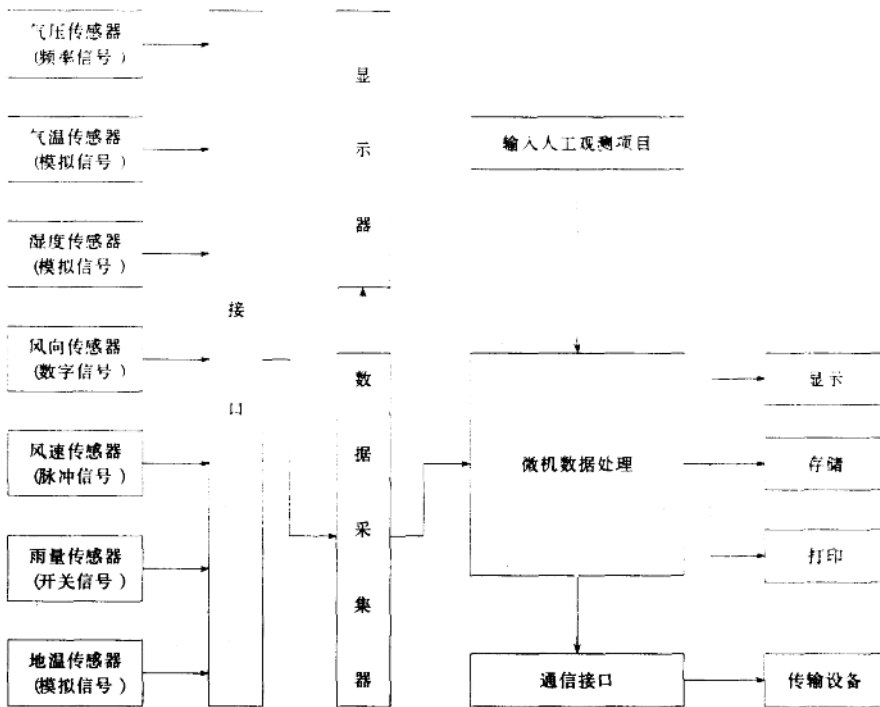


图 3.2 遥测仪总体结构框图

13.8 伏 ~ 14.5 伏直流输出给 DC/DC 变换器,经过直流/直流变换,输出 +5 伏、-5 伏、12 伏、-12 伏等四组电源供系统和传感器使用。同时给备用蓄电池浮充电。当交流电停电时,系统自动切换到由蓄电池给 DC/DC 变换器供电,保证系统能正常工作。在蓄电池容量为 38AH/12 伏时,可保证工作五天。

3.3.3 微机

微机在遥测仪系统界面控制程序引导下运行。收集采集器采集、预处理后的气象数据和人工键入项目的观测数据,按规范的要求,显示实时和非实时观测结果,进行定时处理,存储、编辑报文,制作各类气象报表。

3.3.4 打印机

为系统的输出设备,主要用于气象数据和气象报表等的打印输出。

3.3.5 UPS 电源

给微机供电,保证微机正常运行。

3.3.6 通讯方式

由于各台站气象报文现有的发送路由、发送设备不同,因此,遥测仪不配备统一的通讯设施,通讯方式也不做统一规定。

遥测仪将规定格式的报文按统一的文件名存入有关目录,台站可根据现有的通讯设备、通讯软件、通讯协议自行调用(或转换调用),进行传输。目前,可利用的几种通讯方式的框图如图 3.3 所示。

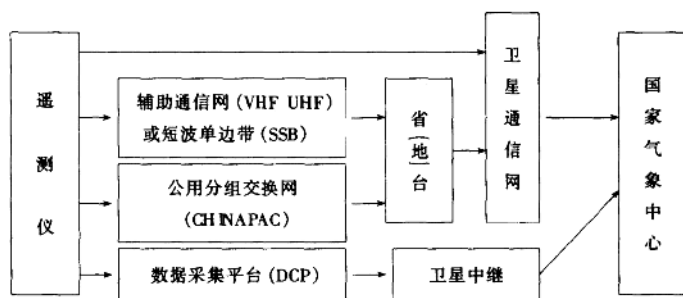


图 3.3 通讯方式框图

3.3.7 工作流程及框图

将 UPS、数据采集器、微机的电源开关置于 ON,这时整机自动初始化。

建立台站基本参数数据文件。其内容包括:区站号、经度、纬度、观测场海拔高度、气压传感器海拔高度、观测次数、遥测仪干湿表通风系数等。

各传感器感应气象要素并转换成电信号。在时钟控制下,数据采集单元读入来自传感器的测量数据。

数据处理单元对读入的数据进行预处理,可在数据采集器上用键控方式逐项显示遥测数据,并把数据传给微机;微机对数据进一步运算处理,在屏幕上按设定的菜单显示实时与非实时遥测数据(可打印这些数据),并将逐时数据计算存盘。

人工器测项目与目测项目,手工键入微机。

编辑各类气象报文(并可打印输出),人工或自动传报。

生成月报表数据文件。

质量检查(数据审核)。

打印月报表。

输入年报表补充数据文件。

打印年报表。

工作流程框图如图 3.4 所示。

3.3.8 使用环境条件

1. 室外条件

温度: $-50^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$

相对湿度: $0\% \sim 100\%$ (在降水条件下正常使用)

阵风: ≤ 75 米/秒

2. 室内条件

温度: $0^{\circ}\text{C} \sim +28^{\circ}\text{C}$

相对湿度: $\leq 90\%$

3.3.9 主要技术指标(见表 3.1)