


地面气象观测 自动化技术手册

王建凯 赵志强 刘钧 谭龙 主编

 气象出版社
China Meteorological Press

地面气象观测自动化技术手册

王建凯 赵志强 刘钧 谭龙 主编

 气象出版社
China Meteorological Press

内容简介

本书涵盖了近几年来地面气象观测技术和业务的最新进展,内容包括云、能见度、天气现象、固态降水等新型观测技术,介绍了主要设备的原理、结构、功能、安装、操作、维护、维修和观测场工程建设等方面的知识和要求,重点讲述了地面气象观测业务软件使用和设备故障诊断。附录部分提供了地面气象观测站布局设计图,列举了台站地面气象观测业务软件常见问题解答,便于观测业务人员参考查询。本书适合广大地面气象观测台站业务人员、各级装备保障和业务管理人员学习和使用,也可作为县级综合业务人员素质和能力的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

地面气象观测自动化技术手册/王建凯等主编.

北京:气象出版社,2014.8

ISBN 978-7-5029-5975-3

I. ①地… II. ①王… III. ①地面观测-气象观测-技术手册 IV. ①P412.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 170204 号

出版发行:气象出版社

地址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总编室:010-68407112

网址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:林雨晨 吴庭芳

封面设计:易普锐创意

印刷:北京中新伟业印刷有限公司

开本:787 mm×1092 mm 1/16

字数:320 千字

版次:2014 年 8 月第 1 版

定价:45.00 元

邮政编码:100081

发行部:010-68409198

E-mail: qxpbs@cmp.cma.gov.cn

终审:周诗健

责任技编:都平

印张:12.75

印次:2014 年 8 月第 1 次印刷

《地面气象观测自动化技术手册》

编 委 会

主 编：王建凯 赵志强 刘 钧 谭 龙
编 委：王晓江 冯冬霞 张 帆 张 宇
查亚峰 徐明芳 李艳萍 殷明杰
覃 伟 吴 勇 李 楠 白陈祥
毕 楠 杨志勇 陈为超 李 艳
李 林 庞文静 郭 伟 杨 宁

前 言

构建世界先进的现代气象业务体系,综合气象观测是基础。加快实现地面气象观测自动化是综合气象观测现代化的重要组成部分和前提。近年来,地面气象观测技术发展迅速,业务改革取得显著成效,受到广大基层观测人员的欢迎,也给从业人员知识结构和工作能力带来了新的挑战。《地面气象观测自动化技术手册》包括了近几年来地面气象观测技术和业务的最新进展,内容涵盖了云、能见度、天气现象、固态降水等新型观测技术,介绍了主要设备的原理、结构、功能、安装、操作、维护、维修和观测场工程建设等方面的知识和要求,重点讲述了地面气象观测业务软件使用和设备故障诊断。《手册》附录提供了地面气象观测站布局设计图,列举了台站地面气象观测业务软件常见问题解答,便于观测业务人员参考查询。《手册》较为全面地涵盖了地面气象观测业务的内容,适合广大地面气象观测台站业务人员、各级装备保障和业务管理人员学习和工作使用,也可作为县级综合业务人员素质和能力的培训教材。

《手册》主要由从事地面气象观测自动化工作的技术研发、业务管理和试点台站人员编写,历时两年多,经多方征求意见,反复修改完善后定稿。由于地面气象观测自动化技术业务应用时间短,编者可参考材料少,涉及内容广泛以及时间仓促等原因,《手册》中不足之处在所难免,欢迎读者提出意见和建议,以便再版时修订。

本手册在编写过程中得到了广西壮族自治区气象局、中国气象局北京城市气象研究所和华云升达(北京)气象科技有限责任公司的帮助和支持,在此表示衷心感谢。

编者

2014年7月

目 录

前言

第 1 章 地面气象观测系统	(1)
1.1 概述	(1)
1.2 DZZ5 型自动气象站	(2)
1.3 固态降水观测设备.....	(12)
1.4 降水现象观测设备.....	(13)
1.5 前向散射能见度仪.....	(14)
1.6 激光云高仪.....	(16)
1.7 硬件集成控制器.....	(17)
第 2 章 地面综合观测业务软件	(19)
2.1 组成结构.....	(19)
2.2 软件安装.....	(19)
2.3 参数设置.....	(26)
2.4 操作方法.....	(36)
2.4 应急加密观测.....	(66)
2.5 应急处理.....	(68)
第 3 章 地面气象观测设备维护方法	(71)
3.1 常规传感器.....	(71)
3.2 自动蒸发传感器.....	(72)
3.3 辐射传感器.....	(72)
3.4 前向散射能见度仪.....	(74)
3.5 降水天气现象仪.....	(74)
3.6 激光云高仪.....	(74)
3.7 雪深.....	(75)
3.8 采集器.....	(75)
3.9 电源系统.....	(75)
3.10 通信系统	(76)
3.11 防雷系统	(76)
第 4 章 常见故障判别和备件更换	(77)
4.1 常见故障判别方法.....	(77)
4.2 备件更换.....	(78)
第 5 章 观测场工程建设	(80)
5.1 观测场基础.....	(80)

5.2	围栏	(83)
5.3	设备基础	(83)
5.4	防雷	(99)
第6章	地面综合观测设备安装	(100)
6.1	新型自动气象站	(100)
6.2	云能天观测设备	(102)
6.3	接线方法	(105)
6.4	运行调试	(117)
第7章	故障诊断	(118)
7.1	故障诊断流程	(118)
7.2	常用故障诊断工具	(119)
7.3	传感器故障诊断	(119)
7.4	前向散射能见度仪故障诊断	(148)
7.5	太阳辐射站故障诊断	(156)
7.6	电源系统故障诊断	(163)
7.7	通信系统故障诊断	(164)
附录1	国家级地面观测站观测场布局设计图	(169)
附录2	台站地面综合观测业务软件常见问题解答集锦	
附录2-1	通用篇(1—27问)	(175)
1.	SMO、MOI 和 MOIFTP 是否可以关掉?	(175)
2.	.NET Framework 4 安装不成功,提示“一般信任关系失败”?	(175)
3.	MOI 和 SMO、MOIFTP 三个文件是绿色安装的吗?	(175)
4.	新型自动站风向风速离地面的高度是多少米?	(175)
5.	当出现分钟温度跳变,阻值很大,如何修改?	(175)
6.	查看分钟数据一定先形成J文件才能看吗?那么地温的分钟变化就没办法查看了?	(175)
7.	异常数据人工修改,是在 SMO 里还是 MOI 里?	(175)
8.	如何设置地方时差?是否需要下载到采集器?	(175)
9.	蒸发加水取水,软件如何处理?	(175)
10.	能见度日最小值是从 10 分钟平均能见度中挑选的,雾的最小能见度也是在 10 分钟平均能见度中挑选的,为什么这两个值会不一致?	(175)
11.	有些站的采集软件和业务软件不能同时打开是什么原因?系统也重新装了?	(175)
12.	采集软件和业务软件都安装了,参数也设置了,就是没有数据采集,不知道是哪个环节出了问题?	(176)
13.	单纯以能见度来判定视程障碍现象有点不大合适,当时天空在下雨,明显是下雨影响能见度,软件都自动判定为“雾”?	(176)
14.	定时观测降水量结冰期间,没称重式降水传感器,如何编报?	(176)
15.	视程障碍类天气现象实现自动观测后,还用往气簿上写吗?	(176)

16. 软件中只能修改正点能见度数据,在哪儿能将分钟能见度缺测? (176)
17. 大型蒸发溢流,怎么处理? (176)
18. 重要天气报中取消了雨淞而没有提到雾淞,它们的编码是一样的是否理解为雾淞重要报也取消了? 重要报取消了降水是否可理解为包括固态和混合降水? (176)
19. 南方的台站没有大型蒸发设备,怎么办? (176)
20. 遮光环系数没有录入界面? (176)
21. 能见度跳变太厉害,实测数据中第 1 分 35.0,第 2 分 8.5? (176)
22. 航空报的天气现象还是 34 种? (176)
23. 新型站的气温极值和现在业务设备相比有误差? (176)
24. 新型站和老站的气压传感器不在一个高度上,代替的时候怎样进行高度差订正? (176)
25. MILOS 520 可以安装 ISOS-SS 软件吗? (176)
26. 原来 OSSMO 中的 Z 文件,改成了新型站的 H_Z 文件,分钟改成了 M_Z 的文件,数据格式基本没变吧? (177)
27. 网络校时方式易造成数据缺测,建议用 GPS 授时,软件重启后和其他时次均由采集器时间校对计算机时间,如何保证采集成功率? (177)
- 附录 2-2 SMO 篇(28—67 问)** (177)
28. 如果 SMO 分钟数据有问题,并影响了小时极值,如何处理? (177)
29. 在 SMO 软件中,查询能见度数据,结果出现红色,代表什么意思? (177)
30. 在 SMO 软件中,能见度数据,鼠标点上去,有提示“8,缺失数据”,这个怎么解释? (177)
31. SMO 软件中为什么出现数据观测成功率偏低的现象? (177)
32. 如何查看 GPS 模块是否关闭或用什么方法关闭? (177)
33. SMO(版本 4.0.2)安装了 27%的时候,无法继续完成安装? (177)
34. 小时极值数和分钟极值数直接导入 OSSMO 的就可以吗? (177)
35. 关闭 GPS 后自动站会通过软件(SMO)自动和计算机校时吗? (177)
36. SMO 参数是保存在哪个文件夹下? (178)
37. 如果是模拟数据,称重式降水量为什么是缺测? (178)
38. SMO 报警信息提示“天气现象校日期发生错误”等是什么意思? (178)
39. SMO 校时的两个灯都是灰显的,有问题吗? (178)
40. SMO 多长时间校时一次? 日期校时为什么是灰色的? (178)
41. SMO 时间一致性统计检验可疑是什么意思? (178)
42. 在 SMO 质控警告里面提个“湿球温度:可疑,内部一致性检查不通过”,这是什么意思? (178)
43. SMO 测量最大变化值是什么意思? 设置多少? (178)
44. SMO 项目挂接注意事项? (178)
45. SMO 质控参数如何设置? (178)
46. 采集成功率低是什么原因? (178)
47. 采集器测量修正值有什么作用? (179)

48. 对采集器标定、维护、停用操作有什么功能? (179)
49. SMO 历史数据下载花费很长时间都下载不完是什么原因? (179)
50. SMO 很多要素提示超台站极值范围,应该在哪里修改极值参数? (179)
51. SMO 数据归档主要归档哪些文件? 可不可以每天用来做数据备份? (179)
52. 如果以前没有草温,现在新加的草温那个极值应该怎么设定? (179)
53. 新型站 OSSMO2010 中的终端命令在 SMO 中还适用吗? (179)
54. SMO 文件夹里的 backup, outlog, template, 待发送文件夹分别表示什么意思?
用户手册里面没有这些文件夹的介绍? (179)
55. SMO 软件安装完成后,打开串口超时或者失败,为什么? (179)
56. 如果没有能见度自动仪,综合判别观测项目是否有挂接? (179)
57. SMO 中报警提示某要素超台站极值范围,需要在哪里改? (179)
58. SMO 报警设置中,能见度报警,指的是单独的能见度吗? (180)
59. SMO 参数是保存在哪个文件夹下? (180)
60. 分钟数据下载失败后,不进行重试,正点也不再自动对所有数据进行补收?
..... (180)
61. 计算机和采集器不自动对时,造成时间误差较大后,采集失败次数明显增多,
这时关闭采集软件再打开,会把前边一小段时间采集失败的数据补收,相隔
时间太远的补收? (180)
62. SMO 下载历史数据太慢? (180)
63. 在 SMO 主界面中显示的要素不全,且只有分钟数据? (180)
64. SMO 中如果取消某个传感器,是否需要在“观测项目挂接设置”栏把勾选取消?
..... (180)
65. SMO 软件参数设置中分钟极值参数、小时极值参数中的整行修改的放大倍数
功能只是保留小数位数,还是真正放大? (180)
66. SMO 里面设备维护、停用相关信息,会上传吗? (180)
67. 新型站,设备维护、停用,还需要填 ASOM 吗? (180)
- 附录 2-3 MOI 篇(68—141 问)** (180)
68. MOI 数据源目录路径如何设置? (180)
69. 分钟实时入库的参数怎么设置? (180)
70. 蒸发加水以后,MOI 软件怎么处理? (180)
71. 能见度一直是 10.0km 以下,07:57 开始相对湿度在 80% 以下,为什么霾天气
现象从 08:07 开始记录? (181)
72. 9 月 10 日的版本升级到最新版本的时候,台站参数是否需要重新配置? (181)
73. 大风时间如何查询? (181)
74. Z 文件有备份吗? 存放在什么位置? (181)
75. MOI 软件升级后,为什么能见度数据缺测? (181)
76. MOI 软件值班管理员默认用户和密码是多少? (181)
77. 微量降水时段是不是要人工录入? (181)
78. 菜单中“升级 sqlite”的功能是什么? (181)

79. MOI 软件提示“attemptto write a readonly database”或者“Access to the path ‘xxxx’is denied”,如何解决? (181)
80. MOI 软件中辐射分钟数据显示不正常如何处理? (181)
81. MOI 中能见度数据选取如何设置? (181)
82. 审核规则库怎么导入? (181)
83. 值班信息的开放修改权限管理员和密码是什么啊? (181)
84. MOI 每天做数据备份时,该选哪些文件? (181)
85. 请问 ISOS 软件只有在每天 20 时进行整点数据维护的时候输入的天气现象才保存在日数据维护中,其他时次不保存对吗? (181)
86. 参数转换工具做什么用的? (182)
87. 业务软件里面的历史气候数据有没有办法导入? (182)
88. 新型站有能见度仪是否要选视程障碍判别项为自动? (182)
89. “值班员导入”功能应该导入数据库文件吗? (182)
90. 为什么现在 1.4 版本的业务软件蒸发水位调整按钮是灰显的? (182)
91. 一般站 02 时、08 时、14 时输入的天气现象,在日数据文件中没有,而 20 时输入时,在日数据文件才能看见,请问是软件的原因,还是系统问题? (182)
92. 大风重要报,程序自动发,还是人工发? (182)
93. MOI 软件会不会自动发雾/霾的重要报? (182)
94. 20 时进行完正点数据维护后,是不是直接提示进入常规日数据? (182)
95. 右下角黄色的分钟实时入库能关掉吗? (182)
96. MOI 软件重新安装步骤? (182)
97. 在 MOI 中自动观测数据源如何选择? (182)
98. 在 MOI 中天气现象的观测种类如何选择? (182)
99. 分钟雨量如何人工修改? (183)
100. 在 MOI 软件中“称重代替翻斗”如何使用? (183)
101. 在 MOI 软件中观测项目定时降水如何选择? (183)
102. 天气现象软件是如何处理的? (183)
103. 重要天气报如何编报? (183)
104. 航空危险报如何编报? (183)
105. 器测能见度有误,但是已经自动编发了视程障碍类重要天气报要怎么修改? (184)
106. 如果遇到生成的 PDF 文件是 1KB 然后不能打开,怎么解决? (184)
107. MOI 中本站地平时和 OSSMO 2004 计算的地平时相差 1 分钟,人工计算的差 1 分钟? (184)
108. 日数据维护中,电线积冰测量时仅有一个气温、风资料录入框,如果东西、南北方向分两次分别测量的话,不需要分别录入测量时的气温、风资料吗? 软件是怎样保存该资料的? (184)
109. 修改 MOI 里的分钟雨量,小时雨量合计缺测? (184)
110. 经度、纬度精确到秒级,如果秒大于 30,地面月报表中“分”会自动四舍五入吗?

..... (184)

111. 在各定时时次输入的云量、能见度均不会保存到常规日维护中? (184)

112. 能见度持续几小时小于 10.0km,无视程障碍现象,也无其他天气现象? (184)

113. 自动观测界面气温和露点温度值可自动获取? (184)

114. 航危报用报单位如何删除? (184)

115. 天气现象功能栏可以提前录入较多的天气现象供人工观测使用,但不能保存?
..... (184)

116. MOI 软件中,常规要素中每日逐时数据经常无法自动读入? (184)

117. 不需要记录出现时间的天气现象,如轻雾、霾等,软件中记录了时间。怎么办?
..... (184)

118. 云量为 10/10,出现雾时云高不能输“X”? (185)

119. 自动蒸发:清洗、加水、取水应怎样维护? (185)

120. 参数设置省定重要天气大风发报标准为 28m/s,编报时提示“风速要求大于
大风重要报的始发标准”? (185)

121. 日照时数>1.0 时,软件默认通过? (185)

122. 定时观测中录入有低云量无云高,保存无提醒能通过。 (185)

123. 雾必须要输最小能见度,但我站是高山站不需要记录最小能见度? (185)

124. B 文件和 C 文件的用途? (185)

125. 为什么 SMO 天气现象综合判别有内容,而 MOI 天气现象综合判别是无?
..... (185)

126. 航空报中器测能见度不能自动获取? (185)

127. 质量报表从排班表中统计,不是从值班日记中统计? (185)

128. 长 Z 文件、重要天气报等不能打印? (185)

129. 20 时日数据维护无合计、平均项目,气簿-1 是否抄录? (185)

130. MOI 中 14 时正点人工维护栏无法提取自动站数据,补调也无法进入数据,
正点一分钟后数据采集进来。自动观测界面数据显示正常,就是人工输入
界面没有数据? (185)

131. MOI 中雪深定时数据维护时保留一位小数扩大输入,日数据维护时能取整吗?
..... (185)

132. 有时 MOI 正点人工录入界面会出现某个要素缺测,而 SMO 主界面的图表框
又显示有数据? (185)

133. 在 MOI 定时观测时次,不能录入人工观测的能见度值? (186)

134. 酸雨软件怎么读取不到风的数据? (186)

135. MOI 软件提示“酸雨注册信息导入失败,请手动导入注册表信息...”? (186)

136. 如何避免重新安装和换电脑安装 MOI 软件之后,重新发送已发送的重要报?
..... (186)

137. 视程障碍综判结果是能见度的二次滑动平均,那么定时值是一次 10 分钟滑动
平均,还是 10 分钟平均(非滑动)? (186)

138. 请问 ISOS 软件的月报表是否只上传 AJ 文件? (186)

-
139. 基本站,常规要素里面有云高数据,为什么生成的 A 文件里面没有云高数据?
..... (186)
140. 地面月报表点击加载 A 文件总弹出“加载 A 文件失败”? (186)
141. MOI 从常规要素形成报表,定时降水量设置为自动,形成报表后,在查看报表
时候,定时降水量选项就变成“人工”的了,而且无法修改? (186)
- 附录 2-4 MOIFTP 篇(142—155 问)** (186)
142. MOIFTP 的参数设置中的短信串口配置是什么意思? (186)
143. 如何备份 MOIFTP 中的配置参数? (186)
144. ping 网络不通,FTP 测试成功,文件不能发送? (186)
145. 3G 通信为何找不到路由,发不出文件? (186)
146. 为何通信软件很卡,没法操作? (187)
147. 若跨日 08 时补传报文后,发报记录仍显示缺报状态? (187)
148. MOIFTP 可以传输哪些文件或报文? (187)
149. 航空报如何传输? (187)
150. 有时会出现迟发报情况? (187)
151. 3G 通信显示红色,重启了 3G 通信机和本站电脑不管用? (187)
152. FTP 测试通过,但发不出文件? (187)
153. 重要报和 Z 文件路径都是一样吗? (187)
154. 什么情况下启用 3G 备份? (187)
155. 要启用软件监控吗? (187)

第1章 地面气象观测系统

1.1 概述

1.1.1 系统组成

国家级地面气象观测站的地面气象观测系统主要由自动化观测设备和软件平台组成。观测设备包括开展气温、气压、空气湿度、风向风速、降水、地温、能见度等常规观测的自动气象站,以及天气现象观测设备、云观测设备、太阳辐射观测设备和硬件集成控制器。目前在国家级地面观测站使用台站地面综合观测业务软件(ISOS-SS)、地面观测业务软件(Operational Software for Surface Meteorological Observation, OSSMO)作为观测站地面气象观测软件平台。

在自动化观测设备建设过程中,观测站采用自动化观测与人工观测相结合的方式完成观测任务。在观测业务实现自动化观测后,能够提高气象观测的时、空密度,改善地面气象观测质量和可靠性,保证地面气象观测数据的可比性要求。原有的观测员转型成为气象综合业务员,承担县级气象局预报、服务和观测业务任务。

1.1.2 主要功能

(1) 设备级观测数据采集和处理

自动气象站数据采集功能就是采集要观测的气象要素值。通常是由传感器将气象要素量感应转换成一种电参量信号(电压、电流、频率等)。再由采集器按一定的采样频率对代表气象要素量的电量信号量进行采样,自动气象站的采集器将采集到的代表气象要素量的电信号样本经运算处理转换成要观测的气象要素值。这种运算处理一般包括测量、计数、累加、平均、公式运算、线性处理、选极值等。

云、天气现象、辐射等不同种类的观测设备各自带有数据处理单元,直接将电信号样本经运算处理转换成要观测的气象要素值。

硬件集成控制器将观测场的自动气象站、云高仪、天气现象仪、辐射站等各类地面气象观测设备的观测结果传输至地面气象观测软件平台。

(2) 软件平台级数据处理和存储

软件平台数据处理主要包括数据质量控制、人工观测数据采集、天气现象综合识别和基本观测数据产品制作等。数据质量控制功能是为保证观测数据质量,采集器所要完成的观测数据差错检测和标示工作,一般包括采样值的质量控制和观测值的质量控制。通常是检查数据的合理性和一致性,再根据检查的结果对被检查的数据按规定的判据做出取舍和标示处理。

天气现象综合识别是利用自动化采集的各类观测要素通过逻辑判别得出天气现象种类。

观测设备采集器(数据处理单元)自带有数据存储功能,通常能够存储若干年的观测数据,这些设备存储的观测数据未经过台站较为完整的质量控制,一般不能作为正式业务数据在预报、服务等业务中应用。

软件平台具备台站级数据存储的功能,能够按照软件设定把相应处理过的观测数据存储在指定目录。由于某种原因使微机终端有段时间未能存取数据时,事后软件平台可通过向采集器调取所需的数据再补充并进行数据处理和存储。

(3) 软件平台的其他功能

软件平台还具备基本参数输入、观测元数据输入、数据产品显示分析、数据质量控制反馈、运行监控、编发气象报告、编制气象报表等功能。

运行监控功能是显示和调用观测设备一些关键节点的状态数据(如传感器状态、采集器测量通道、传输接口、供电电压、机箱内温度等),以帮助判断设备的运行情况和出现故障的可能部位。

1.2 DZZ5 型自动气象站

1.2.1 概述

新型自动气象(气候)站基于现代总线技术和嵌入式系统技术构建,采用了国际标准并遵循标准、开放的技术路线进行设计(图 1-1),它由硬件和软件两大部分组成。硬件包括传感器、采集器(1 个主采集器和若干个分采集器)、外部总线、外围设备四部分;自动站软件主要指采集器内的嵌入式软件。

新型自动气象站原设计将云、天气现象等观测设备直接作为智能传感器通过 CAN(控制器局域网,Controller Area Network)总线方式接入,实现集约化观测。在云自动化观测设备研发过程中,增加了较多的图像信息等大文件传输的要求,同时考虑台站对新型自动站嵌入式软件修改和升级的困难,对原有接入方法进行了修改。

现有的接入方式是在观测场增加硬件集成控制器,将新型自动气象站、天气现象仪、激光云高仪等设备直接接入硬件集成控制器,通过硬件集成控制器统一传输至终端计算机地面气象观测业务软件(ISOS-SS)。

1.2.2 采集器

(1) 主采集器

主采集器是自动气象站的核心,由硬件和嵌入式软件组成。硬件包含高性能的嵌入式处理器、高精度的 A/D 电路、高精度的实时时钟电路、大容量的程序和数据存储器、传感器接口(表 1-1)、通信接口(表 1-2)、CAN 总线接口、外接存储器接口、以太网接口、监测电路、指示灯等,硬件系统能够支持嵌入式实时操作系统的运行。主采集器采用 Linux 系统平台。

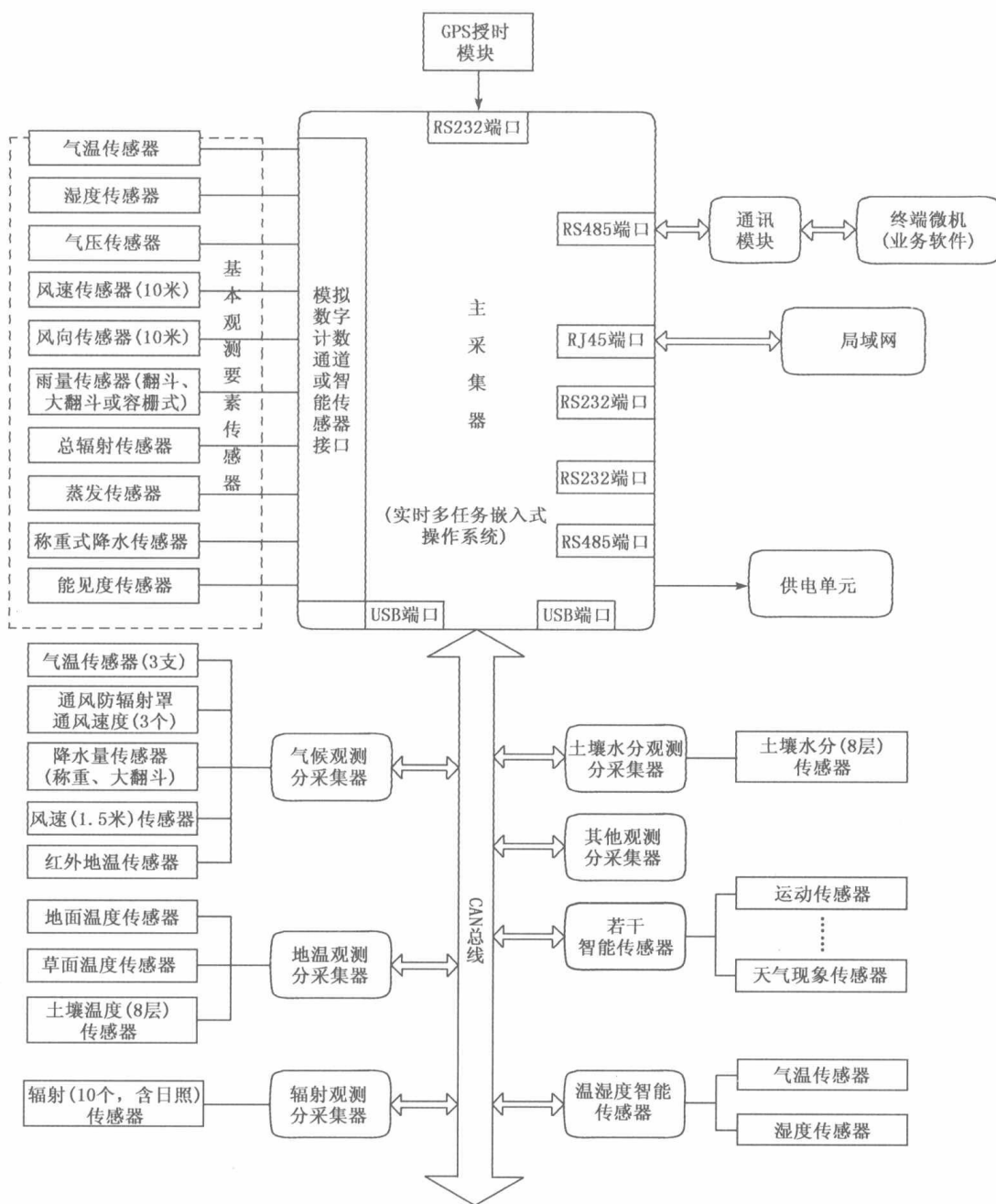


图 1-1 新型自动气象站逻辑结构

表 1-1 主采集器的测量通道配置

传感器类型	通道类型	数量
气温	模拟(铂电阻)	1
湿度	模拟(电压)	1
气压	RS232	1
风向	数字(7 位格雷码)	1
风速	数字(频率)	1
降水量	数字(计数)	1
蒸发量	模拟(电流)	1
渐近开关	数字(电平)	1

表 1-2 主采集器的通信接口配置

通信接口	用途	数量
CAN	主、分采集器通信	1
RS232	终端操作	2
RS232	GPS 对时	1
RS485	业务计算机通信	1
RJ45	业务计算机通信或远程	1

主采集器配置 1 个调试串口 RS232-D,使用串口调试线连接主采集器的调试串口和 PC 机的 RS232 串口;设置 PC 机的串口通信参数 9600,N,8,1;终端计算机运行串口通信软件,即可实现主采集器与 PC 机之间的数据通信。

主采集器测试命令格式:GETDEBUG10!

返回数据格式:

20130826080346 27.9 0.0 - 1433.9447021 0.0 0.0 238.0 0.0 0.0
11856.6894531 26.5

该数据格式表示:

年年年年月月日日时时分分秒秒 温度 湿度 辐射 蒸发 风速 风向 门控 雨量
主板电压
主板温度

(2)分采集器

分采集器由硬件和嵌入式软件组成。硬件包含高性能的嵌入式处理器、高精度的 A/D 电路、高精度的实时时钟电路、大容量的程序存储器、参数存储器、传感器接口、通信接口、CAN 总线接口、监测电路、指示灯等(表 1-3)。

表 1-3 各分采集器的通信接口和测量通道配置

分采集器	至少可挂接传感器	接口数(个)		模拟量
		CAN 总线	RS232	
辐射观测	总辐射、直接辐射、反射辐射、散射辐射、紫外辐射 A、紫外辐射 B、大气长波辐射(含腔件温度)、光合有效辐射、地球长波辐射(含腔件温度)、日照	1	1	12 其中: 10 差分
地温观测	地表温度(铂电阻)、草面温度、土壤温度(5cm、10cm、15cm、20cm、40cm、80cm、160cm、320cm)	1	1	12 (差分)
土壤水分观测	5cm、10cm、20cm、30cm、40cm、50cm、100cm、180cm 等层次	1	1	12 (差分)
海洋气象观测	表层海水温度、海盐、海表波高、海表流速流向、水质、浮标方向	以智能传感器数定	1	—
智能传感器观测	地下水水位、积雪、电线积冰、闪电频率	以智能传感器数定	1	—

注:部分分采集器目前还未在业务中使用。

每种分采集器都配置1个调试串口,使用DB9型双母头交叉线连接分采集器的调试串口和PC机的RS232串口;设置PC机的串口通信参数9600,N,8,1;终端计算机运行串口通信软件,即可实现主采集器与PC机之间的数据通信。

测试命令为GETDEBUG10!

1.2.3 传感器

(1) 气温传感器

铂电阻HY-T型温度传感器(表1-4)用以测量空气温度。热敏元件为铂电阻传感器Pt100,感应部件位于传感器顶端,该传感器根据不同需求,可分别用作空气温度的测量或地温的测量,其安装方式也因此有别。空气温度测量传感器安装于温湿度通风罩或百叶箱内。土壤温度通常需与地温变送器配合使用。

表1-4 气温传感器技术规格

参数	指标	说明
精度	$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$	
灵敏度	$0.385\Omega/^{\circ}\text{C}$	
测量范围	$-40\sim+80^{\circ}\text{C}$	
尺寸	直径5mm,长130mm	标配尺寸

(2) 空气湿度传感器

HMP155 温湿度传感器(表1-5)用来同时测量相对湿度和空气温度。测湿元件是聚合物薄膜电容传感器 HUMICAP180。供电电源为 $+7\sim 35\text{VDC}$ 。测温元件是铂电阻传感器 Pt100。感应部件位于传感器杆头部,外有一层滤膜过滤罩保护。由于测温部分精度低于铂电阻 HY-T 型温度传感器,自动气象站采用了后者的气温观测结果。

表1-5 空气湿度传感器技术规格

参数	指标	说明
湿度		
测量范围	$0\sim 100\% \text{RH}$	
输出	$0\sim 100\% \text{RH}$, 对应 $0\sim 1\text{VDC}$ 。	
精度	$\pm 2\% \text{RH}(0\sim 90\% \text{RH})$ $\pm 3\% \text{RH}(90\% \sim 100\% \text{RH})$	$(+20^{\circ}\text{C})$
稳定性	优于 $1\%/a$	
温度特性	$\pm 0.05\% \text{RH}/^{\circ}\text{C}$	
响应时间	15s 带保护罩	$(90\%, +20^{\circ}\text{C})$
温度		
测量范围	$-50\sim +60^{\circ}\text{C}$	
输出	四线制电阻值	
元件类型	Pt100	