

常规高空气象观测业务规范

中国气象局

图书在版编目(CIP)数据

常规高空气象观测业务规范/中国气象局主编.

北京:气象出版社,2010.12

ISBN 978-7-5029-5089-7

I. ①常… II. ①中… III. ①高空-气象观测-规范-中国

IV. ①P412.2-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 225144 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:李太宇

封面设计:詹辉

责任校对:赵瑗

印刷:北京京科印刷有限公司

开本:880mm×1230mm 1/16

字数:128 千字

版次:2010 年 11 月第 1 版

定价:20.00 元

邮政编码:100081

发行部:010-68409198

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终审:周诗健

责任技编:吴庭芳

印张:4

印数:1~3000

印次:2010 年 11 月第 1 次印刷

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

目次

前 言

第一章 总 则 1

第二章 高空气象观测站 2

第三章 观测装备 4

第四章 设备维护检测 6

第五章 高空气象观测技术人员 6

第六章 高空压、温、湿、风观测 7

第七章 观测前准备工作 8

第八章 探空仪施放及观测 9

第九章 观测数据实时处理 10

第十章 报告电码编制及传输 15

第十一章 月报表编制 16

第十二章 测站质量保证 17

第十三章 高空气象观测网质量保证 18

第十四章 资料管理 18

附件 A 高空观测常用计算公式和参数 19

附件 B 数据文件命名规则 29

附件 C 探空系统秒级观测资料上传文件格式 32

附件 D 高空全月观测数据归档格式 41

附录 G 文件结构 53

前 言

59 型探空仪—701 二次测风雷达观测系统已工作近 50 年,在我国气象事业发展中起到了重要的作用。随着气象观测业务现代化进程和电子技术的发展,L 波段二次测风雷达—电子探空仪等新型高空气象观测系统陆续投入业务使用。

为了及时总结我国高空气象观测业务规范执行方面的经验,更好地发挥新系统的作用,并结合世界气象组织《气象仪器和观测方法指南》(第六版)(世界气象组织,2005 年)的技术要求,中国气象局在《常规高空气象探测规范(试行)》(2003 版)的基础上修订和完善,编制了本规范。

本规范与《高空气象观测规范》(1977 年)和《常规高空气象探测规范(试行)》(2003 年)之间具有连续性和继承性。在历时近三年的编制过程中,多次、多层面征求意见,反复讨论修改,先后几易其稿,最终完成本规范的编写。

本规范对高空气象观测的基本任务、观测方法、技术要求以及观测记录处理方法等进行了规定。各类观测系统的具体安装、操作和维护及软件使用方法由相应的使用手册进行规定,并作为本规范的重要补充。

本规范的修改和解释权属中国气象局。

本规范由中国气象局气象探测中心组织编写,李伟、许正旭、陈永清、马舒庆、刘凤琴、陈益玲、吴桂根、夏峰、郭启云、赵培涛等参加了编写。

编者

2010 年 11 月

第一章 总 则

常规高空气象观测是指气球携带无线电探空仪,以自由升空方式对自地球表面到几万米高度空间的大气气象要素(气压、温度、湿度)和运动状态(风向、风速)等的变化进行观测、收集、处理的活动中和工作过程。

1.1 本规范适用于 L 波段二次测风雷达—电子探空仪、无线电经纬仪、卫星导航定位探空等常规高空气象观测系统。

1.2 本规范涉及常规高空气象观测业务管理、探测环境、仪器设备、数据采集、数据处理、编制报告电码、资料传输及质量监控等方面的内容。

1.3 编写本规范的主要依据:

《气象法》(中华人民共和国,2001 年)

《高空气象观测规范》(中央气象局,1977 年 4 月)

《常规高空气象探测规范(试行)》(中国气象局,2003 年)

《高空压、温、湿、风报告电码(GD—04Ⅲ)》(国家气象局,1982 年 12 月)

《高空风报告电码(GD—03Ⅲ)》(国家气象局,1982 年 12 月)

《高空气候月报电码(FM75—Ⅵ)》(国家气象局,1982 年 12 月)

《气象仪器和观测方法指南》(第六版)(世界气象组织,2005 年)

《氢氧站设计规范》(GB50177—2005)

《氢气使用安全技术规程》(GB4962—2008)

第二章 高空气象观测站

2.1 高空气象观测站环境要求

2.1.1 采用定向天线(雷达)观测系统的高空气象观测站应四周开阔,障碍物对观测系统天线形成的遮挡仰角不得高于 5° ,特别是观测站盛行风下风方向 120° 范围内的障碍物对观测系统的天线形成的遮挡仰角不得高于 2° 。在观测气球施放场地半径 50 m(米)范围内要求平坦空旷,无架空电线、建筑、林木等障碍物。

2.1.2 采用卫星导航定位系统的高空气象观测站应四周开阔,障碍物对卫星导航定位系统接收天线形成的遮挡仰角不得高于 5° 。在气球施放场地半径 50 m 范围内要求平坦空旷,无架空电线、变压器、建筑、林木等障碍物。

2.1.3 高空气象观测站的电磁环境应满足观测系统的要求。由国家无线电频率管理部门审定的高空气象探空系统所使用的无线电频段,不允许其他部门或个人非法使用。

2.1.4 高空气象观测站应有符合国家供电规范的电源和满足实时资料传输要求的通信方式,水、电、暖、交通等附属设施齐全、便利。

2.2 高空气象观测站业务要求

2.2.1 保护探测环境,保证观测资料的完整性和连续性。

2.2.2 按要求取准、取全具有代表性、准确性、比较性的第一手观测数据,及时上传观测资料。报送每小时次观测的完整数据(包括仪器和设备参数、软件系统参数、探测环境参数、台站工作参数、质量控制参数等)。按时、准确地提供高空气压、温度、湿度和风观测数据的月数据文件。

2.2.3 观测设备按照设备技术手册的要求安装、维护、检查和检定,确保设备工作状态稳定;做好观测仪器换型的对比评估等工作。

2.2.4 观测资料要按照规定的标准、方法进行质量控制。

2.3 值班工作室应符合相应观测设备安装和使用的技术要求。

2.4 观测系统设施与设备要采取有效的雷电和静电防护措施,保护设备不受损害。

2.5 高空气象观测站制(储、用)氢要求

2.5.1 制(储、用)氢室应选择远离繁华的市区、住宅和火源区域;不宜位于明火源的下风方;制(储、用)氢室与民用建筑的距离必须大于 25 m 以上,与重要建筑的距离大于 50 m 以上。制氢室、储氢室和充气室均为防爆间,应采用轻质屋顶和有利于泄压的门窗,各房间门、窗的面积与房间体积的比值介于 $0.05\sim 0.22(\text{m}^2/\text{m}^3)$ 。

2.5.2 制(储、用)氢室通风良好,严禁烟火,室外要有明显的警示标志,并有健全的安全措施。化学制氢用的苛性钠、矽铁粉必须分别存放。制氢室、储氢室和充气室必须互为独立,且制氢室和储氢室两者的距离 ≥ 5 m。顶棚和墙壁采用阻燃材料建造。

2.5.3 水电解制氢设备主机的工作环境要求在 0°C 以上。

2.5.4 制(储、用)氢室供电装置必须符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》等要求,并安装防爆灯和防爆开关。配备必要的消防设施。

2.5.5 制(储、用)氢室具备良好的防雷和防静电设施,其接地电阻应小于 4Ω 。定期检查防雷和防静电接地的有效性,确保接地牢固可靠。

2.5.6 制(储、用)氢设备要进行定期的检查、维护和检定。

2.6 观测时次

- 2.6.1 定时高空气象观测时次是指北京时 02 时、08 时、14 时、20 时,正点施放时间分别是北京时 01 时 15 分、07 时 15 分、13 时 15 分、19 时 15 分。各高空气象观测站具体进行观测的时次及项目由国务院气象主管机构规定。
- 2.6.2 当需要临时增加高空气象观测时,则须事先经省、自治区、直辖市以上气象主管机构批准,并报国务院气象主管机构备案。
- 2.7 做好观测人员的技术培训工作,严格执行业务规章制度和质量考核办法。

第三章 观测装备

3.1 无线电探空仪由气压、温度、湿度传感器,测量电路,控制(解码)电路,发射电路和电池等部分组成。探空仪传感器的测量范围分别为:温度从 50°C 至 -90°C ,湿度从 1% RH(相对湿度)至 100% RH,气压从 1050 hPa (百帕)至 1 hPa ,观测精度应符合规定要求。

3.1.1 气压传感器在 1050 hPa 至 5 hPa 的动态范围内保持其准确度,并在规定较低气压下仍具有 0.1 hPa 的分辨率。

3.1.2 温度传感器对环境温度的变化必须具有充分快的反应速率,以确保上升过程中热滞后造成的系统误差 $<0.1^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 。

3.1.3 湿度传感器与大气中水分子自由迅速交换,能够真实地反映大气中水汽的分布情况。

3.1.4 测量、控制(解码)电路必须加装参考器和电子转换器。用于二次雷达的探空仪应具有无线电应答器。卫星导航定位探空系统应具有无线电导航讯号接收和发射功能。探空仪无线电频谱宽度满足有关技术规定的要求。

3.1.5 无线电探空仪所使用的电池应具有充足的容量,在温度 15°C 条件下能提供 100 min (分钟)及其以上的电能,且输出电压降低幅度不能高于标称电压的 5% 。而当温度从 15°C 降至 -10°C 时,输出电压不应降低标称电压的 10% 以上。电池应对人体和环境不造成危害。

3.2 探空仪基测箱是对探空仪温度、湿度传感器在探空仪施放前与基测箱内温度、湿度的标准器进行比对的综合性检测设备。探空仪基测箱内环境要求稳定,智能化程度高,尽可能消除由于操作而引起的误差。定期对基测箱内标准器进行检定。

3.3 探空气球具有良好的弹性、防老化性和耐低温性。高空气象观测站根据其观测业务的要求,选用相应型号的探空气球。探空气球按用途和质量主要有两种:经纬仪测风气球(如: 30 g (克)气球)和探空气球(如: 300 g 、 750 g 、 800 g 、 1600 g 气球等),经纬仪测风气球为红色、黑色或胶乳本色,探空气球为胶乳本色。

3.4 数据采集系统

3.4.1 测风雷达由接收、发射、天线、伺服系统等组成,具备对压、温、湿、仰角、方位角、斜距等基本数据的接收和处理的功能。雷达的性能指标应符合其功能规格书的要求。

3.4.2 卫星导航定位接收系统能够接收和处理卫星导航定位探空仪发回地面的信号,利用卫星星历解算导航电文,通过数据处理软件完成高空气象要素观测。

3.4.3 数据处理终端由硬件和软件组成,硬件要满足系统的基本配置需求,软件要符合规范要求。

3.5 常规高空气象观测仪器设备的总体测量准确度要求

高空气象观测仪器装备的测量准确度应当满足气象业务的规定要求。根据目前生产技术水平及发展的趋势,高空气象观测仪器总体测量准确度应达到表 3.1 的要求。

表 3.1 高空气象观测仪器总体测量准确度要求

气象要素	测量误差(绝对值)		测量范围
	基本要求(Ⅰ级)	WMO 要求(Ⅱ级)	
气压	$\leq 2\text{ hPa}$	$\leq 1\text{ hPa}$	地面~500 hPa
	$\leq 1\text{ hPa}$		500 hPa 以上~5 hPa
温度	$\leq 0.5^{\circ}\text{C}$	$\leq 0.5^{\circ}\text{C}$	地面~100 hPa
	$\leq 2.0^{\circ}\text{C}$	$\leq 1.0^{\circ}\text{C}$	100 hPa 以上~5 hPa
湿度	$\leq 5\% \text{RH}$	$\leq 5\% \text{RH}$	第一个对流层顶及其以下
	$\leq 10\% \text{RH}$		第一个对流层顶以上
风向		$\leq 5^{\circ}$ $\leq 2.5^{\circ}$	地面~100 hPa 风速 $\leq 10\text{ m/s}$ 风速 $> 10\text{ m/s}$
		$\leq 5^{\circ}$	100 hPa 以上~5 hPa
	$\leq 5^{\circ}$ $\leq 10^{\circ}$		风速 $> 25\text{ m/s}$ 风速 $\leq 25\text{ m/s}$
风速		$\leq 1\text{ m/s}$ $\leq 2\text{ m/s}$	地面~100 hPa 100 hPa 以上~5 hPa
	$\leq 1\text{ m/s(米/秒)}$ $\leq 10\%$		风速 $\leq 10\text{ m/s}$ 风速 $> 10\text{ m/s}$

第四章 设备维护检测

- 4.1 高空气象观测业务所使用的装备必须具有国务院气象主管机构颁发的使用许可证。
- 4.2 观测系统装备应严格按照系统装备维护说明或维修手册的规定进行定期标定、检查、维护和保养,以使观测系统装备处于良好工作状态。
- 4.3 观测系统的检测和校准仪器、仪表应保持良好的工作状态,其附件保持完整和齐备,必须严格执行操作规程。
- 4.4 凡用于测量的标准器、仪表、设备及器具必须严格按计量法规、规范等进行保养和计量校准。
- 4.5 数据处理终端(计算机)的时间应于每日 19 时与标准时间(北京时)进行校对,当计算机时间与标准时间相差大于 30 s(秒)时,要对计算机时间进行修正。
- 4.6 严禁使用超过检定期的仪器。

第五章 高空气象观测技术人员

- 5.1 必须具有良好的职业道德。
- 5.2 掌握常规高空气象观测所需的基础理论和方法。
- 5.3 熟练掌握高空气象观测系统装备的基本工作原理和操作、检测、维护、校准等的方法。
- 5.4 必须持有省级及其以上气象主管机构考核颁发的高空气象观测岗位证书。

第六章 高空压、温、湿、风观测

6.1 高空压、温、湿观测是由气球携带无线电探空仪升空,将实时观测的压、温、湿等高空气象数据传送到地面接收设备的过程。

6.2 高空风观测采用定向天线(雷达)跟踪、经纬仪跟踪或卫星导航系统定位等方式。定向天线(雷达)和经纬仪主要通过跟踪气球飞升过程中的仰角、方位角、斜距或高度计算风向、风速。卫星导航定位系统通过接收导航信号,确定气球携带探空仪(回答器)在空间的位移来计算风向、风速。风向是指风的来向,以度($^{\circ}$)为单位,以正北方位为 0° ,顺时针旋转一周为 360° 。风速是指单位时间内空气移动的水平距离,以 m/s 为单位。

6.3 高空气象综合观测是指同时获取高空压、温、湿、风资料的观测过程。高空单独测风是指只获取高空风资料的观测过程,包括雷达单独测风、经纬仪测风。雷达单独测风是指气球不携带探空仪,由雷达跟踪回答器进行高空风观测的方法。经纬仪测风是指利用测风经纬仪观测随气流而移动的气球在空气中飞行的轨迹,进行高空风观测的方法。

6.4 地面数据处理终端对气压、温度、湿度、风向、风速等数据进行处理,获取规定等压面、规定高度、特性层、对流层顶、零度层、空间定位等资料,并形成上传数据文件和秒数据文件等,编制高空压、温、湿记录月报表和高空风记录月报表,形成月数据文件,观测业务人员在规定的时间内完成文件传输。

6.5 为确保高空风观测的精度,用定向天线(雷达)跟踪探空气球时,要结合测站四周的观测环境确定测站定向天线(雷达)的最低工作仰角。

第七章 观测前准备工作

7.1 设备准备

检查供电电源,按操作手册规定的方法接通地面观测设备电源,检查观测设备各项参数是否正常。

7.2 探空仪的准备

7.2.1 探空仪信号检查

探空仪在施放之前要进行发射信号和回答信号的检查,并通过地面接收设备检查探空仪发送的气象要素是否正常。

7.2.2 探空仪基值测定

基值测定在探空仪基测箱中进行,要求环境稳定,避免阳光直射。探空仪各传感器要在探空仪基测箱环境中充分感应,探空数据的变化特性要与标准仪表的响应特性相适应。探空仪测得的气象要素值与标准仪表示值比较,必须达到规定的要求,否则不得施放。

7.2.3 探空仪的装配

按规定装配探空仪各部件及电池。为避免探空仪实测数据与施放瞬间标准仪表数据间出现较大差值,应将待施放的探空仪放置在避免阳光直射的环境中。

7.3 气球准备

严格按照操作规程充灌气球,气球升速应符合高空气象观测系统的要求。综合观测平均升速应控制在 400 m/min 左右。

经纬仪测风气球应根据当时的天空背景,选择气球颜色。通过天平称取气球及附加物重量,并根据当时的气压、温度、气球及附加物重量计算出净举力,根据净举力的大小确定砝码重量,以保证经纬仪测风气球的平均升速严格控制在 200 m/min 左右。

7.4 探空仪与气球的连接

探空仪与气球间的绳长应符合探空仪使用的技术要求。

夜间放球如需附带照明装置,不得使用明显发热的明火光源。

第八章 探空仪施放及观测

8.1 施放探空仪

8.1.1 施放时间

定时常规高空气象观测应在正点进行,不得提前施放。如在正点后 75 min 内无法放球,该时次观测停止进行。

8.1.2 施放地点

根据天气和环境情况,施放地点应选在便于自动跟踪、不易丢球的位置。为避免近地层记录出现不连续或丢失部分资料,施放时探空仪高度与本站气压表应在同一水平面上(高度差不大于 4 m),高度差 ≥ 1 m 时,必须修正;施放时探空仪与瞬间观测的仪器应处于同一环境,两者的水平距离不应超过 100 m。施放瞬间放球点作为高空风计算坐标的原点。

8.1.3 海拔高度

探空(压、温、湿)海拔高度以测站水银槽面的海拔高度为基准;测风海拔高度以定向天线光电轴中心或经纬仪镜筒的海拔高度为基准;卫星导航定位测风系统的海拔高度以天线接收信号天线平面的海拔高度为基准。

8.1.4 施放瞬间地面气象要素获取

应在施放前后 5 min 内进行施放瞬间压、温、湿、风、云状、云量、能见度和天气现象等气象要素的观测。

施放瞬间地面气象要素通过高空气象观测站施放环境的观测仪器获取。

8.2 观测期间监控

探空仪施放后应密切注视观测系统工作状态,获取完整、高质量的观测资料。

8.3 观测终止

遇球炸、探空仪故障(超出表 2 规定的时间)、雷达故障等情况时可终止观测。

8.4 重放球

8.4.1 当观测获取的可用数据未达 500 hPa,应在规定时间(正点放球后 75 min)内重放球。

8.4.2 观测获取的可用数据已达 500 hPa,但时间不足 10 min,应在规定时间(正点放球后 75 min)内重放球。

8.4.3 遇有压、温、湿数据连续缺测或可信度差的时间超过规定要求(见表 2)的,应在规定时间内重放球。

8.4.4 遇有近地层高空风失测(海拔高度 ≤ 5500 m),应在正点放球后 75 min 内用经纬仪测风(小球)的方法补测,确因天气原因无法补测的,按失测处理。

当进行经纬仪测风(小球)时,事先做好经纬仪架设,并进行水平、焦距、方位调整。经纬仪测风气球施放后,每分钟采集仰角、方位角数据,直至气球消失终止观测。

第九章 观测数据实时处理

9.1 地面层要素值

施放瞬间值作为地面层要素值。当气温 $\leq -10.0^{\circ}\text{C}$ 时,取探空仪测得的湿度值为相对湿度的瞬间值。

9.2 观测原始数据的处理

观测原始数据是指地面接收设备直接接收到的未经任何人工或计算机自动质量控制的来自探空仪的压、温、湿、风数据。

9.2.1 观测原始数据存储

观测原始数据必须实时存储,存储的数据包括施放前 5 min 内的探空和测风数据等。

9.2.2 观测原始数据的存储格式和内容由厂家提供,经国务院气象主管机构审定。

9.2.3 基础数据文件由观测原始数据转换成气象要素值,并与测站基本参数、基值测定和瞬间地面气象要素值一并存储生成。其内容与格式见附件 B。

9.3 数据质量控制

9.3.1 自动质量控制

根据压、温、湿等曲线的正常趋势,剔除明显错误值,并对曲线通过最小二乘法多项式曲线拟合进行平滑。

9.3.2 人工质量控制

观测员应实时监控观测数据,通过历史数据资料库和数据的变化趋势等对记录进行对比分析,启动人工质量控制模块,删除明显错误值。

9.4 观测系统测量误差修正

观测系统的测量误差必须进行修正,修正方法由厂家提供,经国务院气象主管机构审定。

9.5 使用定向天线(雷达)进行测风时,考虑到测站四周观测环境对低仰角记录造成的影响,对可信度差的测风数据应进行剔除处理。

9.6 计算项目及公式见附件 A。

9.7 计算规定层输出数据(内容、格式见附件 B)

9.7.1 规定等压面

规定等压面为:地面,1000,925,850,700,600,500,400,300,250,200,150,100,70,50,40,30,20,15,10,7,5,3,2,1 hPa。

计算规定等压面的时间、海拔高度、温度、相对湿度、露点温度、温度露点差、风向、风速和空间定位数据(经纬度偏差)等。当某规定等压面在测站海拔高度以下时,不进行计算。

9.7.2 选取对流层顶

按以下顺序和条件选择第一(极地类)、第二(热带、副热带类)对流层顶:

A) 第一对流层顶(在 150 hPa $<$ 气压 $\leq$ 500 hPa 之间选取):

温度垂直递减率 $\leq 2^{\circ}\text{C}/\text{km}$ (千米)气层的最低高度,若此高度以上 2 km(可跨越 150 hPa)及其以内的任何高度与此高度间的平均温度垂直递减率也都 $\leq 2^{\circ}\text{C}/\text{km}$,则此最低高度应选为第一对流层顶。第一对流层顶只能有一个,如有几个气层都符合第一对流层顶条件,则选取高度最低的一个。

B) 第二对流层顶(在 40 hPa $<$ 气压 $\leq$ 150 hPa 之间选取):

情况一:如果不存在第一对流层顶:

温度垂直递减率 $\leq 2^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 气层的最低高度,若此高度以上 2 km 及其以内的任何高度与此高度间的平均温度垂直递减率也都 $\leq 2^{\circ}\text{C}/\text{km}$,则此最低高度应选为第二对流层顶。

情况二:如果存在第一对流层顶:

在第一对流层顶以上存在一个厚度至少达 1 km、平均温度垂直递减率 $> 3^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 的气层,在该气层以上又出现温度垂直递减率 $\leq 2^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 的最低高度,假如此高度以上 2 km 及其以内的任何高度与此高度间的平均温度垂直递减率也都 $\leq 2^{\circ}\text{C}/\text{km}$,则此最低高度也应选为第二对流层顶。

第二对流层顶也只能有一个,如有几个气层都符合对流层顶条件,则选高度最低的一个。

C) 因记录终止,拟选的对流层顶处以上的厚度不足 2 km 时,将记录终止时的温度以干绝热温度递减率($1^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$)递减到 2 km 厚度的位置处,其平均温度垂直递减率 $\leq 2^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 时,选为对流层顶,否则,不选取。

D) 对流层顶附近遇有记录做缺测处理时,则不选取该对流层顶。

计算对流层顶的时间、海拔高度、气压、温度、相对湿度、露点温度、温度露点差、风向、风速和空间定位经纬度偏差数据等。

9.7.3 选取零度层

零度层选择条件:

当施放瞬间地面温度不低于 0°C 时,高度最低的气温为 0°C 的气层选为零度层。

地面温度为 0°C 时,地面层选为零度层。

计算零度层的时间、海拔高度、气压、相对湿度、露点温度、温度露点差、空间定位经纬度偏差数据等。

9.7.4 选取温、湿特性层

温、湿特性层是指温度或湿度层结曲线的显著转折点。

温、湿特性层的选择条件:

地面层;

终止层;

对流层顶;

对流层顶以下厚度大于 400 m 的等温层的起始点和终止点;

对流层顶以下温差大于 1°C 的逆温层的起始点和终止点;

温(或湿)缺测层起、止点,中间再任选一层;

在 110~100 hPa 之间,如果没有温、湿特性层,则应在此范围内加选一层;

凡在 $T-\ln P$ (温度—对数气压)坐标上,温度变化曲线与已选温、湿特性层间的温度线性内插差值在第一个对流层顶以下超过 1°C ,在第一个对流层顶以上超过 2°C 者,则在差值最大处补选一温、湿特性层;

凡在 $U-\ln P$ (相对湿度—对数气压)坐标上,湿度变化曲线与已选温、湿特性层间的相对湿度线性内插差值超过 15% 者,则在差值最大处补选一温、湿特性层;

两特性层的上层气压与下层气压比值小于 0.6 时,该两特性层之间任意加选一层。

计算温、湿特性层的时间、海拔高度、气压、温度、相对湿度、露点温度、温度露点差、空间定位经纬度偏差数据等。

9.7.5 量得风层

量得风层是指两个高度间的平均风层,即两相邻计算分钟间的平均风层。

1~20 min,计算量得风层的时间间隔为 1 min;20~40 min 计算量得风层的时间间隔为 2 min;40 min 以后,计算量得风层的时间间隔为 4 min。量得风层的时间为两计算分钟的平均时间。

遇有测风数据连续失测或可信度差,按表 3 规定处理。

9.7.6 规定高度层风

规定高度为:距地高度(m):300,600,900;

海拔高度(km):0.5,1.0,1.5,2.0,3.0,4.0,5.0,5.5,6.0,7.0,8.0,9.0,10.0,10.5,12.0,14.0等。12.0 km以后每2 km为一层。

计算规定高度风向、风速和空间定位经纬度偏差数据等。当某规定高度在测站海拔高度以下时,不进行计算。

9.7.7 选取最大风层

最大风层在高空风探测记录中已有的量得风层中选取。

在量得风层中,高度在500 hPa(位势高度5500 m)以上,从某一高度开始至某一高度结束,出现风速连续均大于30 m/s的区域为“大风区”;在该“大风区”中,风速最大的层次,则选为最大风层;同一“大风区”中,同一风速最大的层次有两层或两层以上时,则选取高度最低一层为最大风层。

在某“大风区”以上,又出现另一“大风区”,且其最大风速与前一“大风区”后出现(等于或小于30 m/s的“大风闭合区”)的最小风速之间的差值等于或大于10 m/s时,则后一“大风区”中风速最大的层次,也选为最大风层。

当大风区跨越500 hPa时,该大风区内无论风速最大的层次出现在500 hPa以上或以下(包括500 hPa),作为特殊情况,该风速最大的层次也选为最大风层。

当某一“大风区”中的最大风速与前一大风区后的“大风闭合区”中出现的最小风速之间的差值虽小于10 m/s,但该最大风速值比前一大风区中选得的最大风层的风速值大,且该最大风速层次为整份观测记录中量得风层的风速最大值,作为特殊情况,该风速最大的层次补选为最大风层。

“大风区”的开始和终止都已探测到,为“闭合大风区”。反之,只探测到“大风区”的开始,而没有探测到终止,则为“非闭合大风区”。

遇有记录缺测时,按实有记录选取。

计算最大风层的时间、海拔高度、气压、风向、风速、空间定位经纬度偏差数据等。

9.7.8 选取高空风特性层

高空风特性层是指风速、风向变化曲线的显著转折点。

风特性层选择条件:

地面层;

施放终止层;

凡在 $V-\ln P$ (风速—对数气压)坐标上,风速变化曲线与已选风特性层间的风速线性内插差值超过5 m/s者,则在差值最大处补选一风特性层;

凡在 $D-\ln P$ (风向—对数气压)坐标上,风向变化曲线与已选风特性层间的风向线性内插差值超过 10° 者,在差值最大处补选一风特性层;

计算风特性层的气压、温度、相对湿度、露点温度、温度露点差、空间定位经纬度偏差数据等。

9.7.9 雷达单独测风

雷达单独测风的量得风层计算方法与综合观测相同。

通过雷达获取的仰角、斜距值求取气球在高度计算分钟距测站平面的几何高度,对所得的几何高度进行大气折射修正、地球曲率修正和与位势高度的换算,得到气球在高度计算分钟的位势高度(计算公式见附件A)。通过高度计算分钟和位势高度,绘制时间—高度曲线图。

雷达单独测风规定等压面高度取自24 h(小时)及其以内最接近的高空综合观测规定等压面高度。根据规定等压面高度和各规定高度,在时间—高度曲线图上求取各规定等压面和各规定高度的时间,并计算规定等压面和规定高度的风向、风速和空间定位经纬度偏差等数据。如果前24 h内高空综合观测缺测或其终止高度低于本次雷达单独测风终止高度时,雷达单独测风规定等压面高度则用该等压面的平均高度代替。

当某规定等压面、规定高度在测站海拔高度以下时,不进行计算。

9.8 数据传输

按世界气象组织(WMO)和国务院气象主管机构要求,实时传输高空压、温、湿、风报告电码,秒级观测数据,全月观测归档数据,气候月报、观测数据和业务质量考核数据等。

9.9 特殊情况处理

9.9.1 压温湿数据其中之一连续缺测或可信度差,按表 9.1 规定进行处理:

表 9.1 压温湿数据连续缺测或可信度差处理规定

要素	500 hPa 及其以下		500 hPa 以上	
	缺测或可信度差 时间 $\Delta t(\text{min})$	规 定	缺测或可信度差 时间 $\Delta t(\text{min})$	规 定
气压	$\Delta t \leq 5$	按前后趋势拟合连线	$\Delta t \leq 7$	按前后趋势拟合连线
	$\Delta t > 5$	重放球	$\Delta t > 7$	不管温度记录是否正常,位势高度只计算到可靠气压记录为止。如后来同时又有可靠的气压、温度记录出现,可继续整理规定等压面温度、湿度记录(缺测位势高度),气压缺测段加补缺测特性层
温度	$\Delta t \leq 2$	按前后趋势拟合连线	$\Delta t \leq 3$	按前后趋势拟合连线
	$2 < \Delta t \leq 5$	按前后趋势拟合连线,供计算厚度和系统误差修正用,温度数据作缺测处理	$3 < \Delta t \leq 7$	按前后趋势拟合连线,供计算厚度和系统误差修正用,温度数据作缺测处理
	$\Delta t > 5$	重放球	$\Delta t > 7$	不管气压记录是否正常,位势高度只计算到可靠温度记录为止。如后来同时又有可靠的气压、温度记录出现,可继续整理规定等压面温度、湿度记录(缺测位势高度),温度缺测段加补缺测特性层
湿度	$\Delta t \leq 2$	按前后趋势拟合连线	$\Delta t \leq 3$	按前后趋势拟合连线
	$2 < \Delta t \leq 5$	按前后趋势拟合连线,供计算厚度和系统误差修正用,湿度数据作缺测处理	$3 < \Delta t \leq 7$	按前后趋势拟合连线,供计算厚度和系统误差修正用,湿度数据作缺测处理
	$\Delta t > 5$	重放球(若缺测层无云且前一时次同等高度平均湿度低于 30% RH 时,可不重放球。按前后趋势拟合连线,供计算厚度和系统误差修正用,湿度记录作缺测处理。)	$\Delta t > 7$	湿度记录只整理到有可靠湿度记录为止,其他照常整理(湿度按 1% RH 计算)

压温湿数据连续缺测或可信度差的记录处在 500 hPa 上下时,按 500 hPa 以下规定处理。

9.9.2 测风数据连续失测或可信度差,按表 9.2 规定处理:

表 9.2 测风数据连续失测或可信度差处理规定

时间范围	$0 < t \leq 20(\text{min})$		$20 < t \leq 40(\text{min})$		$40 < t(\text{min})$	
失测分钟	$\Delta t \leq 1$	$\Delta t \geq 2$	$\Delta t < 3$	$\Delta t \geq 3$	$\Delta t < 5$	$\Delta t \geq 5$
规定	数据照常 计算处理	作缺测处理	数据照常 计算处理	作缺测处理	数据照常 计算处理	作缺测处理

9.9.3 规定高度、规定等压面或对流层顶的风遇有失测(或记录终止)时的代替范围按表 9.3 规定处理。

表 9.3 量得风层遇有失测时规定层风的代替范围规定

规定高度	≤900 m(距地)	>900 m(距地)且≤6000 m(海拔高度)	>6000 m(海拔高度)
代替范围	±100 m	±200 m	±500 m

注:当规定层高度(等压面)及用来代替的量得风层的高度都大于海拔高度 6000 m 时,用规定层高度上下 500 m 及 500 m 以内的量得风层代替。

9.9.4 气球出现下降后又上升的情况时,应将重叠部分的记录删除。

9.9.5 当出现高空温度≤-60.0℃的层次时,该层次以后的规定等压面、特性层、对流层顶等不再求取露点温度。

9.10 实时观测存档数据文件

9.10.1 存档文件的种类

a. 数据文件:包括测站参数、探空仪参数、基值测定、施放瞬间地面气象要素值、终端接收到的原始数据等。

b. 各规定层、特性层和零度层、对流层顶、最大风层以及空间定位经纬度偏差数据等规定输出数据文件。

c. 报文文件、报表文件和气象资料信息化文件。

d. 各类自定义内容的输出文件(包括秒数据文件、全月数据上传文件等)。

9.10.2 文件命名及内容格式(存盘数据文件名、内容、格式详见附件 B、C、D)。

9.11 资料预审

高空气象观测站获取的资料在站内要进行预审。预审的目的是检查观测数据是否有错误或异常,尽可能在数据文件传出前得到更正。预审主要采用气象要素及其计算结果(如等压面、对流层顶等)的时空变化和天气现象、天气形势作为依据,进行人工或计算机软件逻辑判断。

第十章 报告电码编制及传输

- 10.1 每次高空气象综合观测,在规定时间内编发高空压、温、湿、风报告电码(TTAA、TTBB、TTCC、TTDD)和高空风报告电码(PPBB、PPDD)、空间定位经纬度偏差信息,并发送状态文件、秒级观测数据文件。TTAA 报告电码必须在正点后 75 min 内上传,遇有重放球、迟放球等其时间顺延;其他报告电码、状态文件和秒级观测数据文件必须正点后 165 min 内上传。综合观测报文的更正电码和状态文件、秒级观测数据文件的更正文件必须在正点后的 195 min 内上传。
- 10.2 每次雷达单独测风观测,在规定时间内编发高空风报告电码(PPAA、PPBB、PPCC、PPDD)以及空间定位经纬度偏差信息,并发送状态文件、秒级观测数据文件。PPAA、PPBB、PPCC、PPDD 报告电码、状态文件必须在正点后 105 min 内上传。单独测风观测报文的更正电码和状态文件的更正文件必须在正点后的 135 min 内上传。
- 10.3 高空气象观测站每月 10 日前形成并上传全月观测归档数据文件(G 文件)及业务质量考核文件。
- 10.4 需要编发高空气候月报的观测站,在每月 4 日 09:00(北京时)之前编发高空气候月报电码(CU)。高空气候月报更正电码应在正常发报时限后的 6 h 之内上传。
- 10.5 某次观测因故全部缺测,编发(TTAA、TTBB、TTCC、TTDD,PPAA、PPBB、PPCC、PPDD)固定格式的缺测报告电码。
- 如:TTAA YYGG/ IIiii ///// NIL=
- PPBB YYGGa₄ IIiii ///// NIL=
- 10.6 某次综合观测高空风资料全部缺测而补放经纬仪小球测风时,所得高空风资料不能编入 TTAA 和 TTCC 报告电码中,需编发 PPAA(PPCC 部分合并 PPAA 中)和 PPBB(PPDD 部分合并 PPBB 中)两份报告电码。

第十一章 月报表编制

- 11.1 规定等压面、零度层、对流层顶要进行旬、月平均、月次数、月最高、月最低的统计。遇有某规定等压面的气象要素未观测到或缺测时,按实有记录进行统计。
- 11.2 特性层月报表和高空风记录月报表只编制不统计。
- 11.3 统计各规定等压面的矢量风、风的稳定度、温度露点差等。
- 11.4 特殊情况时的统计规定
 - 11.4.1 当地面气压位于某一规定等压面附近,遇有地面气压低于该规定等压面值(包括只有一次)时,则该规定等压面只挑选高度月最高值,其余各值均不作统计。
 - 11.4.2 当地面气温处在 0°C 附近,遇有地面气温低于 0°C (含只有一次)时,则零度层只挑取气压的最低值和高度的最高值,其余各项均不作统计。
 - 11.4.3 当某规定等压面的温度处在 -60°C 附近,遇有该规定等压面温度 $\leq -60^{\circ}\text{C}$ (含只有一次)时,则该规定等压面的露点只统计月最高值,露点的旬平均、月平均、月总次数、月最低值均不作统计。但高度、温度的各项仍应作统计。
- 11.5 某时次观测获取两份及两份以上记录时,选取观测高度最高的一次记录编制月报表。
- 11.6 按规定格式和内容储存高空观测数据归档文件和各类观测月报表数据文件,并按时上报。

第十二章 测站质量保证

探空仪在施放之前要根据技术操作手册的规定做相应的校准和检查,施放以后的记录要进行认真预审。观测设备要按规定进行定期标校,以保证观测质量。

12.1 观测设备的标校

测风雷达、无线电经纬仪的水平、仰角、方位角、距离零点及其相关机械、光、电轴等项目应按规定进行定期标校,定期开展雷达与经纬仪对比观测。卫星导航定位系统测风和探空接收机灵敏度、解调器等要进行定期检查。

12.2 获取气压、温度、湿度、风速、风向等气象要素的相对标准设备要按气象计量规定进行定期的标校,保证其误差在规定范围内。

12.3 基值测定设备和各标准传感器的准确性要进行定期的标校,使之达到规定的要求。

12.4 测站对获取的观测资料进行校对,确保观测资料无误后,上传各类数据文件。

第十三章 高空气象观测网质量保证

高空气象观测网质量涉及不同测站、不同观测系统之间差异,以及探空仪生产、存储和计量标准标校、维修管理等因素。

13.1 业务质量保证

13.1.1 建立统一的标准、统一的考核方法、统一的操作规程,保证观测质量的相对一致性。

13.1.2 气象要素计量标准的标校要按计量标准规程执行,基本参数的获取要有统一标准。

13.1.3 不同业务观测系统或同一业务观测系统进行技术改进时要进行对比,求取修订值,控制测量误差。

13.1.4 加强各级质量监控力度,采用统计、数值分析等方法对站网的观测质量进行监控。

13.1.5 上级气象主管部门组织对测站进行定期和不定期检查。

13.2 仪器设备生产质量监控

13.2.1 国务院气象主管机构制定观测设备出厂检验、存储与使用期管理办法,保证站网设备整体质量。

13.2.2 生产厂家气象要素的标准应由气象计量规范传递,按计量标准规程定期校验。其他仪器设备标准,应由国家行业标准传递,按行业计量标准规程定期校验。

13.2.3 新开发研制的仪器、设备必须在国务院气象主管机构指定单位完成性能和业务化考核。

第十四章 资料管理

14.1 资料载体为纸张和计算机外存储器(如光盘、硬盘等)。

14.2 观测资料,特别是基础资料要定期转录到专用的独立存储设备中永久保存,同时做好异地备份保存。

附件 A 高空观测常用计算公式和参数

1 本站气压

单管水银气压表计算本站气压的公式:

$$P_h = (P + C) \times \frac{g_{\varphi,h}}{g_n} \times \frac{1 + \lambda t}{1 + \mu t} \quad (1)$$

式中:

P_h :本站气压(hPa);

P :水银气压表读数(hPa);

C :器差修正值(hPa);

$g_{\varphi,h}$:测站重力加速度(m/s^2);

g_n :标准重力加速度(m/s^2),其值为 9.80665;

μ :水银膨胀系数,其值为 0.0001818/ $^{\circ}\text{C}$;

λ :为铜标尺膨胀系数,其值为 0.0000184/ $^{\circ}\text{C}$;

t :经器差修正后的水银气压表附属温度表读数($^{\circ}\text{C}$)。

$$\text{而(1)式中的 } g_{\varphi,h} = g_{\varphi,0} - 0.000003086h + 0.000001118(h - h') \quad (2)$$

这里 $g_{\varphi,0}$ 为纬度 φ 处的平均海平面重力加速度(m/s^2), h 为测站海拔高度(m), h' 为以站点为圆心,半径为 150 km 范围内的平均海拔高度(m)。在 150 km 范围内地形较平坦的台站,设 $h' = h$ 。否则 $g_{\varphi,h}$ 应该采用实测值。

$$\text{而(2)式中的 } g_{\varphi,0} = 9.80620 \times [1 - 0.0026442 \times \cos 2\varphi + 0.0000058 \times (\cos 2\varphi)^2] \quad (3)$$

2 饱和水汽压、水汽压及相对湿度计算公式

饱和水汽压采用 WMO 推荐的 Goff-Gratch 公式。

2.1 水面饱和水汽压计算公式(适用温度范围 $-50 \sim 100^{\circ}\text{C}$)

$$\begin{aligned} \log E_w = & 10.79574(1 - \frac{T_0}{T}) - 5.028 \log \frac{T}{T_0} + 1.50475 \times 10^{-4} [1 - 10^{-8.2969(\frac{T}{T_0}-1)}] \\ & + 0.42873 \times 10^{-3} [10^{4.76955(1-\frac{T_0}{T})} - 1] + 0.78614 \end{aligned} \quad (4)$$

式中:

E_w :水面饱和水汽压(hPa);

T_0 :水的三相点温度, $T_0(\text{K}) = 273.16$;

T :绝对温度, $T(\text{K}) = 273.15 + t$;

t :摄氏温度($^{\circ}\text{C}$)。

2.2 冰面饱和水汽压的计算公式(适用温度范围 $-100 \sim -0.0^{\circ}\text{C}$)

$$\log E_i = -9.09685(\frac{T_0}{T} - 1) - 3.56654 \log(\frac{T_0}{T}) + 0.87682(1 - \frac{T}{T_0}) + 0.78614 \quad (5)$$

式中:

E_i :冰面饱和水汽压(hPa);

T_0 :水的三相点温度, $T_0(\text{K}) = 273.16$;

T :绝对温度, $T(K) = 273.15 + t$;

t :摄氏温度($^{\circ}\text{C}$)。

2.3 使用通风干湿表计算空气中水汽压的公式

使用通风速度 2.5 m/s 的干湿表计算空气中水汽压的公式:

$$E = E_{tw} - A \times P(t - t_w) \quad (6)$$

式中:

E :空气中的水汽压(hPa);

E_{tw} :湿球温度所对应的饱和水汽压,当湿球未结冰时使用水面饱和水汽压公式[即公式(4)]计算(单位:hPa),当湿球结冰时使用冰面饱和水汽压公式[即公式(5)]计算;

A :通风干湿表系数(单位: $^{\circ}\text{C}^{-1}$) 湿球未结冰时 $A = 0.000662$
湿球结冰时 $A = 0.000584$;

P :测站气压(hPa);

t :干球温度($^{\circ}\text{C}$);

t_w :湿球温度($^{\circ}\text{C}$)。

2.4 空气相对湿度计算公式

$$U = \frac{E}{E_{td}} \times 100 \quad (7)$$

式中:

U :相对湿度(%);

E :空气中的水汽压(hPa);

E_{td} :空气温度(或干球温度)所对应的水面饱和水汽压(hPa)。

3 露点温度及温度露点差计算公式

3.1 露点温度

$$T_d = \frac{243.12(\frac{7.65t}{243.12 + t} + \log U - 2)}{7.65 - (\frac{7.65t}{243.12 + t} + \log U - 2)} \quad (8)$$

式中:

T_d :露点温度($^{\circ}\text{C}$);

t :气温($^{\circ}\text{C}$);

U :相对湿度(%)。

3.2 温度露点差

$$\Delta T = t - T_d \quad (9)$$

式中:

t :气温($^{\circ}\text{C}$);

T_d :为露点温度($^{\circ}\text{C}$)。

4 厚度及海拔高度计算公式

4.1 相邻两气压层间的厚度

由大气静力学公式推导而来的相邻两气压层间的厚度计算公式:

$$\Delta H = \frac{R_d}{G} \overline{T_v} (\ln P_1 - \ln P_2) \quad (10)$$

式中:

ΔH 为厚度(gpm)；

R_d 为干空气比气体常数,取值 $287.05 \text{ J}/(\text{kg}^1 \cdot \text{K}^1)$ ；

G 为标准重力加速度,取值 $9.80665\text{m}/\text{s}^2$ ；

$$\frac{R_d}{G} = 29.27096 ;$$

$\overline{T}_V$ 为层间平均虚温(K)；

$$\overline{T}_V = \overline{T}(1 + 0.00378 \frac{\overline{U} \cdot \overline{E}}{\overline{P}}) \quad (11)$$

式中：

$\overline{T}$:层间平均绝对温度(K)；

$\overline{U}$:层间平均相对湿度(%)；

$\overline{E}$:层间平均绝对温度下对水面的平均饱和水汽压(hPa)；

$\overline{P}$:层间平均气压(hPa)。

层间平均绝对温度 $\overline{T}$ (K) 与层间平均摄氏温度 $\bar{t}$ ($^{\circ}\text{C}$)的关系：

$$\overline{T} = 273.15 + \bar{t} \quad (12)$$

对水面平均饱和水汽压 $\overline{E}$ 用新系数的马格努斯公式计算：

$$\overline{E} = 6.112 \exp(17.62 \times \frac{\bar{t}}{243.12 + \bar{t}}) \quad (13)$$

平均气压 $\overline{P}$ 的计算:由于大气压随高度按指数递减,有关大气压的平均、内插等计算都按其对数值进行,如：

$$\overline{P} = \exp[(\ln P_1 + \ln P_2)/2] \quad (14)$$

式中：

P_1 、 P_2 分别为相邻两高度上的气压。

4.2 各气压层的位势高度

由(10)式自下而上累加而得。测站地面起始层的位势高度用(45)式计算。

5 量得风层的计算

$$\text{雷达测风方式:} \quad L_i = R_i \cos \delta_i \quad L_{i+1} = R_{i+1} \cos \delta_{i+1} \quad (15)$$

$$\text{无线电经纬仪测风方式:} \quad L_i = H_i \text{ctg} \delta_i \quad L_{i+1} = H_{i+1} \text{ctg} \delta_{i+1} \quad (16)$$

$$x_i = L_i \cos \alpha_i \quad x_{i+1} = L_{i+1} \cos \alpha_{i+1} \quad (17)$$

$$y_i = L_i \sin \alpha_i \quad y_{i+1} = L_{i+1} \sin \alpha_{i+1} \quad (18)$$

式中：

t_i 、 δ_i 、 α_i :第 i 分钟雷达或无线电经纬仪测得的时间、仰角、方位角；

R_i :第 i 分钟雷达测得的斜距；

t_{i+1} 、 δ_{i+1} 、 α_{i+1} :第 $i+1$ 分钟雷达或无线电经纬仪测得的时间、仰角、方位角；

R_{i+1} :第 $i+1$ 分钟雷达测得的斜距；

H_i 、 H_{i+1} :第 i 、 $i+1$ 分钟无线电经纬仪测得几何高度；用(45)式反算,把位势高度转换成几何高度。

$$\Delta x = x_{i+1} - x_i ; \quad (19)$$

$$\Delta y = y_{i+1} - y_i ; \quad (20)$$

$$\Delta t = (t_{i+1} - t_i) \times 60 \quad (21)$$

$$\text{风速: } V = \frac{1}{\Delta t} \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \quad (22)$$

$$\text{风向: } \theta = \arctg \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (23)$$

$$\Delta x > 0 \text{ 时: } D = 180^\circ + \theta \quad (24)$$

$$\Delta x < 0 \text{ 时: } \begin{array}{ll} \Delta y \geq 0 & D = 360^\circ + \theta \\ \Delta y < 0 & D = \theta \end{array} \quad (25)$$

$$\Delta x < 0 \text{ 时: } \Delta y < 0 \quad D = \theta \quad (26)$$

$$\Delta x = 0 \text{ 时: } \begin{array}{ll} \Delta y = 0 & D = \text{静风(C)} \\ \Delta y > 0 & D = 270^\circ \\ \Delta y < 0 & D = 90^\circ \end{array} \quad (27)$$

$$\Delta y > 0 \quad D = 270^\circ \quad (28)$$

$$\Delta y < 0 \quad D = 90^\circ \quad (29)$$

6 内插计算公式

6.1 规定风层内插计算公式

规定等压面层、规定高度层、对流层顶、零度层、温湿特性层等层的风从与其相邻的上、下两量得风层中内插求取：

$$V = V_{\text{下}} + (V_{\text{上}} - V_{\text{下}}) \frac{T - T_{\text{下}}}{T_{\text{上}} - T_{\text{下}}} \quad (30)$$

$$D = D_{\text{下}} + (D_{\text{上}} - D_{\text{下}}) \frac{T - T_{\text{下}}}{T_{\text{上}} - T_{\text{下}}} \quad (31)$$

式中：

D 、 V 、 T 分别为规定风层(需内插层)的风向、风速、时间；

$D_{\text{下}}$ 、 $V_{\text{下}}$ 、 $T_{\text{下}}$ 分别为最接近规定风层的下层量得风层的风向、风速、时间；

$D_{\text{上}}$ 、 $V_{\text{上}}$ 、 $T_{\text{上}}$ 分别为最接近规定风层的上层量得风层的风向、风速、时间。

6.2 气压内插公式

由于大气压随高度按指数递减，因此大气压内插计算按其对数值进行，其内插公式为：

$$P = \exp[\ln P_{\text{下}} + (\ln P_{\text{上}} - \ln P_{\text{下}}) \frac{T - T_{\text{下}}}{T_{\text{上}} - T_{\text{下}}}] \quad (32)$$

式中：

P 、 T 分别为需内插层的气压、时间；

$P_{\text{下}}$ 、 $T_{\text{下}}$ 分别为下层气压、时间；

$P_{\text{上}}$ 、 $T_{\text{上}}$ 分别为上层气压、时间。

6.3 温度、湿度等其他要素的内插

可参照(30)、(31)式进行。

7 规定等压面间的平均升速

$$V = \frac{H_i - H_{i-1}}{(t_i - t_{i-1})/60} \quad (33)$$

式中：

H : 高度(m)；

t : 时间(s)。

8 平均升速

$$V = \frac{\text{探空终止高度} - \text{测站海拔高度}}{\text{终止时间} / 60} \quad (34)$$

时间单位：s。

9 矢量风

$$V_E = -V \sin(D - 180^\circ) \tag{35}$$

$$V_N = -V \cos(D - 180^\circ) \tag{36}$$

10 综合观测雷达测量位势高度

用雷达测定的斜距和仰角计算位势高度,需要进行大气折射修正。

10.1 大气折射引起的仰角测量误差修正

大气折射引起的测角误差由 τ 、 δ 两部分角度误差组成:

$$\tau = \frac{n_0 - n}{\tan E_0} \quad (\text{单位: rad}) \tag{37}$$

$$\delta = \tan^{-1} \left(\frac{\frac{n_0}{n} - \cos \tau - \sin \tau \tan E_0}{\sin \tau - \cos \tau \tan E_0 + \frac{n_0}{n} \tan E} \right) \tag{38}$$

式中:

n 、 N : 分别为目标所在高度的折射指数和折射率;

n_0 : 地面折射指数;

E_0 : 地面实测目标仰角;

E : 目标射线在目标高度的仰角。

而

$$n = 1 + N \times 10^{-6} \tag{39}$$

$$N = \frac{77.6}{T} (P + 4810 \frac{e}{T} U) \tag{40}$$

式中:

T : 目标所在位置大气的温度(K);

P : 目标所在位置大气的气压(hPa);

U : 目标所在位置大气的相对湿度(%);

e : 目标所在位置大气的水汽压(hPa);

根据折射余弦定理:

$$E = \cos^{-1} \left(\frac{n_0}{n} \cdot \frac{R + Z_0}{R + Z_0 + Z_{\text{测}}} \cos E_0 \right) \tag{41}$$

式中:

R : 地球平均半径 6371000(m);

Z_0 : 测站的几何高度(m);

$Z_{\text{测}}$: 气球离测站的几何高度(m)。

准确仰角值 E' 为

$$E' = E_0 - (\tau - \delta) \tag{42}$$

实际计算表明,由于目标仰角高于 6° , 大气折射误差 $(\tau - \delta)$ 一般小于 0.2° 。

10.2 测距误差修正

由于电波在大气中的实际传播速度小于光速,由此引起的测距误差:

$$\Delta r \cong (\bar{n} - 1) \cdot r \cong \left(\frac{n_0 + n}{2} - 1 \right) \cdot r \tag{43}$$

式中:

n : 目标所在高度的折射指数;

n_0 : 地面折射指数;

r : 雷达测得的斜距读数。

10.3 球坐标中的几何高度计算公式

$$Z_{\text{拔}} = Z_0 + (R + Z_0) \cdot \left(\sqrt{1 + \frac{r^2}{(R + Z_0)^2} + \frac{2r}{(R + Z_0)} \sin E} - 1 \right) \quad (44)$$

式中:

$Z_{\text{拔}}$: 目标几何高度(m);

Z_0 : 测站海拔高度(m);

R : 地球平均半径, 为和数值分析网格点计算方法取得一致, 取值 6371000 m;

r : 目标物斜距(m);

E : 目标物仰角($^\circ$)。

10.4 几何高度一位势高度转换

$$H = \frac{g_{\varphi,0}}{G} \cdot \frac{RZ_{\text{拔}}}{(R + Z_{\text{拔}})} \quad (45)$$

式中:

H : 目标物的位势高度(m);

$Z_{\text{拔}}$: 目标物在球坐标中的几何高度(m);

R : 地球平均半径, 取值同前;

G : 标准重力加速度, 取值 9.80665m/s²;

φ : 纬度;

$g_{\varphi,0}$: 纬度为 φ 海平面处的重力加速度[见(3)式]。

11 用雷达测高计算气压

用雷达测得的位势高度[见(45)式]计算气压时, 可由(10)式变换而得:

$$P_2 = \exp\left(\ln P_1 - \frac{H_2 - H_1}{H^* \overline{T_v}}\right) \quad (46)$$

式中:

P_2 : 上层气压(hPa);

P_1 : 下层气压(hPa);

H_2 : 上层位势高度(m);

H_1 : 下层位势高度(m);

$\overline{T_v}$: 层间平均虚温, 计算公式同(11)式;

H^* : 常数 29.27096(R_d/G)。

12 相对经纬度的计算公式(空间定位)

相对纬度偏移:

$$\Delta\varphi = \frac{L \times \cos\beta}{\frac{2\pi(R + Z)}{360}} \quad (47)$$

式中:

$\Delta\varphi$: 相对纬度偏移($^\circ$);

β : 目标物方位角($^\circ$);

R : 地球平均半径, 取值同前;

Z : 目标物几何高度(m);

L : 目标物在测站高度平面上离测站的水平距离(m)。

相对经度偏移:

$$\Delta\delta = \frac{L \times \sin\beta}{\frac{2\pi(R+Z) \times \cos\varphi}{360}} \quad (48)$$

式中:

$\Delta\delta$: 相对经度偏移($^{\circ}$);

β : 目标物方位角($^{\circ}$);

R : 地球平均半径,取值同前;

Z : 目标物海拔高度(m);

φ : 测站纬度($^{\circ}$);

L : 目标物在测站高度平面上离测站的水平距离(m)。

13 热敏电阻温度元件的误差修正

探空仪热敏电阻的温度元件存在着长波辐射误差、太阳辐射误差及滞后误差,对这些误差需要进行修正。热敏电阻温度元件不同其误差大小不同,为此其误差修正方法应由厂家提供,经国务院气象主管机构组织审定后使用。现以中国气象科学研究院开发的直径为 1 mm 的白色杆状热敏电阻为例加以说明。

13.1 长波辐射误差

温度元件的长波辐射误差 $PDTL$:

$$PDTL = 0.287 \times 10^{-8} \times \frac{(F - T^4)}{N_u} \quad (49)$$

式中:

F : 温度元件接收到的长波辐射;

T : 温度元件绝对温度(K);

N_u : 为努塞特数:

$$N_u = 1.14 + 0.01433 \sqrt{PW} \quad (50)$$

式中:

$$PW : \text{通风量}, PW = 10200 \times [P(I-1) - P(I)] \quad (51)$$

式中: $P(I-1)$, $P(I)$ 为相继两分钟相应的气压(hPa), I 为施放后的分钟数。

13.2 太阳辐射误差

13.2.1 日高角计算

施放到第 I 分钟时的日高角 $h(^{\circ})$:

$$h = \tan^{-1}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right) \quad (52)$$

式中参数 $x = \sin(h)$ (注:当参数 $x = 1$ 时, h 为 90°)

$$x = \sin(\delta) \sin(LTT \cdot FD) + \cos(\delta) \cdot \cos(LTT \cdot FD) \cdot \cos(ETT) \quad (53)$$

式中:

FD : 为度转化为弧度的系数,其值为 $2\pi/360^{\circ}$;

LTT : 是测站纬度($^{\circ}$);

δ : 为太阳视赤纬 (rad);

$$\delta = 0.006918 - 0.399912\cos\theta + 0.070257\sin\theta - 0.006758\cos2\theta + 0.000908\sin2\theta \quad (54)$$

式中:

θ 为以弧度计的施放日期角：

$$\theta = (DAYN + DAY) \cdot \frac{360}{365} \cdot FD \quad (55)$$

式中：

$DAYN$:全年累计到上月底的总天数；

DAY :当月施放日期；

式(53)中的 ETT :时角(rad)；

$$ETT = [(BT - 12) \times 15 + (LGT - 120) + \frac{Eq}{4}] \times FD \quad (56)$$

式中：

BT 为施放到第 I 分钟的北京时间, LGT 是测站经度(度), Eq 为时差(分),是真太阳时与平太阳时之差。

BT 算法：

$$BT = HOUR + MIN/60 + I/60 \quad (57)$$

式中：

$HOUR$:施放瞬间(北京时)小时数，

MIN :施放瞬间分钟数，

I :施放后的分钟数。

Eq 算法：

$$Eq = 0.0172 + 0.4281\cos\theta - 7.3515\sin\theta - 3.3495\cos2\theta - 9.3619\sin2\theta \quad (58)$$

式中：

θ 为以弧度计的日期角,用(55)式计算。

13.2.2 太阳辐射误差计算公式

太阳辐射误差 PDT 为：

$$PDT = (0.85 + REF \cdot \sin(h)) \cdot \frac{A}{N_u} \quad (59)$$

式中：

h :日高角($^\circ$)

REF :地气系统(特别是云顶)的反射率：

$$REF = 2.43 \times [0.286 + 0.6N_c(1 - \frac{1}{CH + 1}) + 0.2] \quad (60)$$

式中：

CH :云层厚度(km)；

N_c :云量,满天有云时为 1。

A 为太阳辐射强度随气压和日高角变化的削减因子：

$$A = \frac{1}{1 + \frac{0.11}{0.038 + \sin(h)} \times \frac{P(I)}{P(0)}} \quad (61)$$

式中：

$P(0)$ 、 $P(I)$ 分别为地面及施放 I 分钟后的气压(hPa), h 为日高角($^\circ$)；

N_u :努塞特数,计算方法同式(50)。

如探空仪在云层以下,则(59)式应再除以云层削减因子,即：

$$PDT = PDT \div (1 + 1.11 \times \frac{DH}{0.1 + \sin(h)}) \quad (62)$$

式中：

DH:上面各层云的总厚度(km)。

13.3 热敏电阻温度元件的滞后误差

热敏电阻的滞后系数 λ(s)经理论计算和实验测试验证为：

$$\lambda = \frac{4.824}{KN_u}$$
 (63)

式中：

N_u:努塞特数,计算方法同式(50)；

K:空气的导热系数,可用以下公式近似计算：

$$\begin{aligned} K &= 0.2 + (10000 - H)/213000 & H < 10000 \text{ m} \\ K &= 0.2 & H \geq 10000 \text{ m} \end{aligned}$$
 (64)

式中：

H:探空仪高度。

滞后误差 DT_λ 为：

$$DT_{\lambda} = -\lambda \frac{DT}{D\tau}$$
 (65)

式中：

$\frac{DT}{D\tau}$ 为探空仪测得的大气温度变化率。

14 基测检定箱和水银气压表水银槽面不在同一海拔高度的气压修正公式

基测时,如果基测检定箱与水银气压表水银槽面不在同一海拔高度,需将探空仪测得的气压仪器值按公式(66)修正到水银气压表水银槽面的海拔高度上。

$$P = P_0 + H \times \Delta P$$
 (66)

式中：

P₀ :探空仪测得的气压仪器值(hPa)；

H :基测箱与水银气压表水银槽面海拔高度差的绝对值(m)；

ΔP :气压修正值,修正值根据气压仪器值从附表 1 查取(hPa/m)；

附表 1 单位高度气压修正值

气压仪器值(hPa)	单位高度气压修正值(hPa/m)
$P_0 \geq 1010$	0.13
$910 \leq P_0 < 1010$	0.12
$800 \leq P_0 < 910$	0.11
$690 \leq P_0 < 800$	0.09
$590 \leq P_0 < 690$	0.08
$480 \leq P_0 < 590$	0.07

当基测箱海拔高度高于水银气压表水银槽面海拔高度时,修正值为正,否则为负。

15 雷达单独测风位势高度计算公式

15.1 高度计算方法

$$H = S \times \sin\delta$$
 (67)

式中：

H :气球距测站平面的高度(m)；

S :斜距(m)；

δ :仰角(°)。

15.2 大气折射修正

$$\Delta H_1 = \frac{L^2 \cos \delta}{8R} = \frac{S^2 \cos^3 \delta}{8R}$$
 (68)

式中:

ΔH_1 :大气折射修正值(m);

L :水平距离(m);

R :地球半径(取值同上);其他同公式(67)。

15.3 地球曲率修正

$$\Delta H_2 = \frac{L^2}{2R} = \frac{S^2 \cos^2 \delta}{2R}$$
 (69)

式中:

ΔH_2 :地球曲率修正值(m);其他同公式(68)。

15.4 几何高度一位势高度转换

同公式(45)

16 经纬仪测风(小球)计算公式

16.1 测风气球升速计算公式

$$W = b_1 \left(\frac{\rho_0}{\rho} \right)^{\frac{1}{6}} \frac{\sqrt{A}}{\sqrt[3]{A+B}}$$
 (70)

式中:

W :气球升速(m/min);

b_1 :升速系数(见附表 2);

ρ_0 :标准大气密度(kg/m³), (气压 760 毫米汞柱, 温度 20℃);

ρ :实际大气密度(kg/m³);

A :净举力(g);

B :球皮及附加物重量(g)

附表 2 升速系数 b_1 随净举力 A 变化表

A (g)	≤140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	≥240
b_1	82.0	82.5	83.6	84.9	87.0	89.6	92.4	94.3	95.5	96.0	96.2

16.2 标准密度升速值计算公式

$$W_0 = 0.8531 \left(\frac{P}{t} \right)^{\frac{1}{6}} W = b_1 \frac{\sqrt{A}}{\sqrt[3]{A+B}}$$
 (71)

式中

W_0 :标准密度升速值(m/min);

W :气球升速(经纬仪小球测风时, 30 g 气球其升速为 200 m/min);

P :气压(hPa);

t :温度(℃), 其他同公式(70)。

通过上式可计算出气球的净举力。

气球排开同体积的空气重量, 减去同体积的氢气重量和球皮重量称为气球的总举力。总举力=净举力+球皮和附加物重量。利用测风平衡器充灌气球时, 所加砝码等于净举力与附加物重量之和减去平衡器重量。

附件 B 数据文件命名规则

1 基础数据文件(二进制格式)

包含压、温、湿、球坐标等观测基础数据的文件(观测基础数据资料文件),是高空观测系统生成的最重要文件之一。此数据文件应按中国气象局《常规高空气象观测规范》要求定期转录到非易失性存储器,如光盘上。在未转录到非易失性存储器上之前,要双备份。该文件的文件名利用 Windows 支持长文件名的特点,以便从文件名就能获取较多的信息,文件名中包含了区站号、录取日期、录取时间等信息。现举例说明组成文件名各字符的意义:

S	I	I	i	i	i	Y	Y	Y	Y	M	M	D	D	.	H	H
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- 第 1 个字符为固定字符“S”;
- II 字符为本站区号;(下同)
- iii 字符为本站站号;(下同)
- YYYY 字符为观测录取时的年份;(下同)
- MM 字符为观测录取时的月份;(下同)
- DD 字符为观测录取时的日期;(下同)
- “.”字符为固定字符;(下同)
- HH 字符为观测录取开始的时间(北京时)。(下同)

其中“时间”为按下“放球”按钮时刻的时钟小时数(某小时未过 30 min,按此小时数记取;某小时超过 30 min,按后一小时数记取)。例如:54511 测站在 2001 年 07 月 08 日早上 07:15 放球,则产生观测数据的文件名为“S5451120010708.07”。我们可以从文件名中得到以下信息:该文件是 54511 测站在 2001 年 07 月 08 日早上 07 时产生的高空观测资料。

每天 00—03、06—09、12—15、18—21 时为正点放球时段,此时段不要施放其他试验性仪器或随意按动放球键,以免造成正点放球时次的次数统计错误。

2 报文文件(文本格式)

根据观测日期、观测时间、报文识别代码等自动形成文件名。

U	P	D	D	H	H	X	X	.	C	C	C
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- 第 1、2 个字符为固定字符“U”、“P”,为高空报文指示码;
- DD 字符为观测日期;
- HH 字符为观测时间(放球开始的北京时减去 7 小时,并以最接近的两位整时数编码);
- XX 字符为报文识别代码;
- “.”字符为固定字符;
- CCC 字符为站名标识(软件自动提取“设置发报参数”中“站名代号”的后三位);
- 其中 XX 报文识别代码的编码方式为:

00、01、02、03、04、05、06、07 分别代表 TTAA、TTBB、TTCC、TTDD、PPBB、PPDD、PPAA、PPCC 报文;

09 代表气候月报文(气候月报的观测时间字符特置为固定数字 00)；
19、29、39 分别代表气候月报文的第一更正报文、第二更正报文、第三更正报文；
10、11、12、13、14、15、16、17 分别代表 TTAA、TTBB、TTCC、TTDD、PPBB、PPDD、PPAA、PPCC 的第一更正报文；
20、21、22、23、24、25、26、27 分别代表 TTAA、TTBB、TTCC、TTDD、PPBB、PPDD、PPAA、PPCC 的第二更正报文；
30、31、32、33、34、35、36、37 分别代表 TTAA、TTBB、TTCC、TTDD、PPBB、PPDD、PPAA、PPCC 的第三更正报文；
在第一、二、三更正报文中的第二行最后分别添加 CCA、CCB、CCC 。

3 报表文件(二进制格式)

根据区站号、观测的年月及日期、观测时间等自动形成文件名(经修改或增加月报表中的内容,方可产生此文件)。

m	s	I	I	i	i	i	Y	Y	Y	Y	M	M	.	H	H
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

第 1、2 个字符表示月文件类型, ms 表示高表－2;mw 表示高表－1;
例如:ms54511200312.19 表示是 54511 测站 2003 年 12 月 19 时的高表－2 月报文件。

4 高表－21 文件(二进制格式)

根据区站号、观测的年及月份等自动形成文件名。

m	q	I	I	i	i	i	Y	Y	Y	Y	M	M
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

第 1、2 个字符为固定字符“mq”；
例如:mq54511200401 表示是 54511 测站 2004 年 1 月的高表－21 文件。

5 探空仪参数文件(二进制格式)

P	s	s	s	s	s	s	.	K	Y	Y
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

第 1 个字符为固定字符“P”；
第 2、3、4、5、6、7 个字符为探空仪序列号；
第 8 个字符固定为“.”；
第 9 个字符为英文字母,用 A－L 代表 1－12 月；
第 10、11 个字符代表年(年的后二位)。
例如:P106158. K03 表示是 2003 年 11 月生产的序列号为 106158 的探空仪参数文件。

6 状态文件

Z_UPAR_I_IIiii_YYYYMMDDHHmmss_R_WEA_NN_SRSL.txt
Z:固定编码,表示国内交换资料；
UPAR:固定编码,表示高空气象观测类；
I:表示后面编区站号；
54511:表示测站站号；
YYYYMMDDHHmmss:表示世界时的文件生成时间；
R:表示运行状态信息类；

WEA:表示探空；
NN:表示探空设备(下同)；

NN	意义
LR	表示 L 波段雷达探空
ER	表示 400 MHz 电子探空
PR	表示 59 机械式探空
GP	表示卫星导航探空

SRSI:表示测站观测仪器状态信息；
TXT:表示此文件为文本文件格式。

7 状态文件(数据处理软件产生、文本文件)

Z_UPAR_I_IIiii_YYYYMMDDHHmmss_R_WEW_NN_SRSI.txt
Z:固定编码,表示国内交换资料；
UPAR:固定编码,表示高空气象观测类；
I:表示后面编区站号；
WEW:表示测风。

8 基数据文件(文本文件)

Z_UPAR_I_IIiii_YYYYMMDDHHmmss_O_TEMP—N.txt
Z:表示国内交换；
UPAR :固定编码,表示高空气象观测类；
I:表示后面的观测点指示码为区站号；
YYYYMMDDHHmmss:表示本文件中观测数据第一条记录的时间(世界时 年月日时分秒共 14 位数字)；
O:表示观测资料；
TEMP:表示探空类观测资料；
“—”:分割符；
N:观测资料所使用设备。

N	意义
L	表示 L 波段探空资料
E	表示 400 MHz 电子探空资料
W	表示 59 机械式探空资料
G	表示卫星导航探空资料

附件 C 探空系统秒级观测资料上传文件格式

1 文件名命名规范

按照通信系统文件统一命名规范,探空系统秒级观测资料上传文件的文件名格式为:
Z_UPAR_I_Illl_yyyymmddhhMMss_O_TEMP—观测方式.txt
打包文件名:Z_UPAR_C_CCCC_yyyymmddhhMMss_ O_TEMP—观测方式.txt
打包原则是:只有相同观测方式的数据才能打在一个数据报中。
其中:
Z: 表示国内交换;
UPAR:表示高空观测的大类代码;
I:表示后面的指示码为区站号;
Illl:表示观测点的区站号;
C:表示后面的指示码为编报中心;
CCCC:表示编报中心;
yyymmddhhMMss: 表示本文件中观测数据第一条记录的时间(世界时 年月日时分秒共 14 位数字)
O: 表示观测资料;
TEMP:表示探空类观测资料;
“—”:分割符;
观测方式目前有以下设置方式:

标识	含义
L	表示 L 波段探空资料
G	表示卫星导航探空资料
P	表示 400 兆电子探空仪资料

txt: 表示文件格式为 ASCII。

2 文件组成

2.1 文件组成单位

一次观测记录形成一个上传文件。

2.2 文件框架

文件的整体框架如下,其中斜体部分只有打包文件才有。

- VERSION
- 测站基本参数
- 观测仪器参数
- 基值测定记录
- 本次观测基本信息

ZCZC SECOND
秒级采集数据
NNNN
ZCZC MINUTE
分钟级采集数据
NNNN
VERSION
测站基本参数
观测仪器参数
基值测定记录
本次观测基本信息
ZCZC SECOND
秒级采集数据
NNNN
ZCZC MINUTE
分钟级采集数据
NNNN

.....

如果某个测站因故没有数据,则该站必须发空报,格式如下:

VERSION
测站基本参数
ZCZC SECOND
NIL
NNNN
ZCZC MINUTE
NIL
NNNN

2.3 文件结构

探空系统秒级观测资料上传文件包括两部分内容,一部分是元数据信息即测站、探空仪参数及本次观测相关的元数据信息;另一部分是采样数据实体部分,包括秒数据和分钟数据,涉及的要素包括采样时间、气压、气温、相对湿度、仰角、方位、距离、经度偏差和纬度偏差。

该文件为顺序数据文件,共包含 7 段内容,每段记录内容参见下列各表。

记录内每组间用 1 个半角空格分隔,缺测组用该组对应的额定长度个‘/’表示;各组观测数据(字母数据除外)长度小于额定长度的,整数部分高位补 0(零),小数部分低位补 0;各组观测数据(字母数据除外)符号位如果是正号用 0 表示,如果是负号用‘-’(减号)表示。

每条记录尾用回车换行“<CR><LF>”结束。

▲ 第 1 段为操作软件的版本信息,本段每个采集站点有且仅有一条记录,记录内容参见附表 1。

附表 1 第 1 段记录格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	VERSION	6 字节	关键字
2	操作软件版本号	5 字节	操作软件版本号,其中 2 位整数,2 位小数
3	回车换行	2 字节	

▲ 第 2 段为测站基本参数,本段每个采集站点有且仅有一条记录,记录内容参见附表 2。

附表 2 第 2 段记录格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	区站号	5 字节	5 位数字或第 1 位为字母,第 2—第 5 位为数字
2	经度	9 字节	测站的经度,以(°)为单位,其中第 1 位为正负号位,东经取正,西经取负,3 位整数,4 位小数
3	纬度	8 字节	测站的纬度,以(°)为单位,其中第 1 位为正负号位,北纬取正,南纬取负,2 位整数,4 位小数
4	观测场海拔高度	7 字节	观测场海拔高度,以 m 为单位,其中第 1 位为正负号位,4 位整数,1 位小数
5	回车换行	2 字节	

▲ 第 3 段为观测仪器参数,本段每个采集站点有且仅有一条记录,记录内容参见附表 3。

附表 3 第 3 段记录格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	观测系统型号	10 字节	观测系统型号代码,代码说明表参见观测系统型号代码一览表,代码不能出现空格
2	观测系统天线高度	4 字节	观测系统天线距水银槽的高度,以 m 为单位,2 位整数,1 位小数
3	探空仪型号	10 字节	探空仪型号代码,代码说明表参见探空仪型号代码一览表,代码不能出现空格
4	仪器编号	12 字节	探空仪的编号
5	施放计数	3 字节	本月内观测仪施放累计数
6	气球重量	4 字节	携带探空仪的施放气球重量,单位为 g
7	附加物重量	4 字节	附加物重量,单位为 g
8	总举力	4 字节	总举力,单位为 g
9	净举力	4 字节	净举力,单位为 g
10	平均升速	3 字节	施放球平均升速,单位为(m/min)
11	回车换行	2 字节	

▲ 第 4 段为基值测定记录,本段每个采集站点有且仅有一条记录,记录内容参见附表 4。

附表 4 第 4 段记录格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	温度基测值	5 字节	温度基测值,单位为℃,其中 1 位正负号位,2 位整数,1 位小数
2	温度仪器值	5 字节	温度仪器值,单位为℃,其中 1 位符号位,2 位整数,1 位小数
3	温度偏差	4 字节	温度偏差(计算方法:温度基测值—温度仪器值),单位为℃,其中 1 位正负号位,1 位整数,1 位小数
4	气压基测值	6 字节	气压基测值,单位为 hPa,其中 4 位整数,1 位小数
5	气压仪器值	6 字节	气压仪器值,单位为 hPa,其中 4 位整数,1 位小数
6	气压偏差	4 字节	气压偏差(计算方法:气压基测值—气压仪器值),单位为 hPa,其中 1 位正负号位,1 位整数,1 位小数

序号	各组含义	额定长度	说明
7	相对湿度基测值	3 字节	相对湿度基测值,3 位整数
8	相对湿度仪器值	3 字节	相对湿度仪器值,3 位整数
9	相对湿度偏差	2 字节	相对湿度偏差(计算方法:湿度基测值－湿度仪器值),其中 1 位符号位,1 位整数
10	仪器检测结论	1 字节	仪器检测结论用 1 或 0 表示,其中 1 表示合格,0 表示不合格
11	回车换行	2 字节	

▲ 第 5 段为本次观测行为的基本描述信息,本段每个采集站点有且仅有一条记录,记录内容参见附表 5。

附表 5 第 5 段记录格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	施放时间(世界时)	14 字节	时间采用世界时,其中 4 位年,2 位月,2 位日,2 位时,2 位分,2 位秒
2	施放时间(地方时)	14 字节	时间采用地方时,其中 4 位年,2 位月,2 位日,2 位时,2 位分,2 位秒
3	探空终止时间(世界时)	14 字节	时间采用世界时,其中 4 位年,2 位月,2 位日,2 位时,2 位分,2 位秒
4	测风终止时间(世界时)	14 字节	时间采用世界时,其中 4 位年,2 位月,2 位日,2 位时,2 位分,2 位秒
5	探空终止原因	2 字节	探空终止原因的编码,编码参见探空测风终止原因一览表
6	测风终止原因	2 字节	探空终止原因的编码,编码参见探空测风终止原因一览表
7	探空终止高度	5 字节	探空观测终止高度,单位为 m
8	测风终止高度	5 字节	测风观测终止高度,单位为 m
9	太阳高度角	7 字节	施放瞬间太阳高度角,单位为(°),其中 1 位正负号位,3 位整数,2 位小数
10	施放瞬间本站地面温度	5 字节	施放瞬间本站地面温度值,单位为(°),其中 1 位正负号位,2 位整数,1 位小数
11	施放瞬间本站地面气压	6 字节	施放瞬间本站地面气压值,单位为 hPa,其中 4 位整数,1 位小数
12	施放瞬间本站地面相对湿度	3 字节	施放瞬间本站地面相对湿度值,用 3 位整数表示
13	施放瞬间本站地面风向	3 字节	施放瞬间本站地面风向,单位为(°),取值范围 0~360,用 3 位整数表示静风时,风向用 0 表示当风向为 0°时,用 360 表示
14	施放瞬间本站地面风速	5 字节	施放瞬间本站地面风速,单位为 m/s,其中 3 位整数,1 位小数
15	施放瞬间能见度	4 字节	施放瞬间能见度,单位为 km,其中 2 位整数,1 位小数
16	施放瞬间本站云属 1	2 字节	施放瞬间本站云属 1 的编码,编码参见云属代码一览表
17	施放瞬间本站云属 2	2 字节	施放瞬间本站云属 2 的编码,编码参见云属代码一览表
18	施放瞬间本站云属 3	2 字节	施放瞬间本站云属 3 的编码,编码参见云属代码一览表
19	施放瞬间本站低云量	3 字节	单位为成,取值 0~10
20	施放瞬间本站总云量	3 字节	单位为成,取值 0~10
21	施放瞬间天气现象 1	2 字节	施放瞬间天气现象 1 的编码,编码参见天气现象一览表

序号	各组含义	额定长度	说明
22	施放瞬间天气现象 2	2 字节	施放瞬间天气现象 2 的编码,编码参见天气现象一览表
23	施放瞬间天气现象 3	2 字节	施放瞬间天气现象 3 的编码,编码参见天气现象一览表
24	施放点方位角	6 字节	施放点方位角,单位为(°),取值范围 0~360,其中 3 位整数,2 位小数
25	施放点仰角	6 字节	施放点仰角,单位为(°),取值范围-6~90,其中 1 位正负号位,2 位整数,2 位小数
26	施放点距离	6 字节	观测仪器与观测系统天线之间的直线距离,单位 m,用 3 位整数,2 位小数表示
27	回车换行	2 字节	

▲ 第 6 段为秒级采样数据,该段内容又由三部分组成:

第 1 部分为秒数据开始标志,本部分每个采集站点有且仅有一条记录,固定编发为“ZCZC SECOND”(ZCZC 和 SECOND 中间为一个半角空格),格式参见附表 6。

附表 6 第 6 段第 1 部分秒数据开始行格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	ZCZC SECOND	11 字节	秒数据开始标志
2	回车换行	2 字节	

第 2 部分为秒级采样数据实体部分,本部分每个采集站点包含多条记录且记录数不定,包含从施放点开始到采样结束这一时段内的采集数据,每秒钟最多只有一条记录,如果某秒所有组的数据全部缺测,则该秒不编发记录;如果只是部分组的数据缺测,则这些组采用缺测方式编发,进行补组处理;具体各组数据格式参见附表 7。

附表 7 第 6 段第 2 部分秒数据实体格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	采样相对时间	5 字节	采样时间相对于施放时间差,单位为 s,从 0 开始编发
2	采样时温度	5 字节	采样时温度值,单位为(°),其中 1 位符号位,2 位整数,1 位小数
3	采样时气压	6 字节	采样时气压值,单位为 hPa,其中 4 位整数,1 位小数
4	采样时相对湿度	3 字节	采样时相对湿度值,3 位整数
5	采样时仰角	6 字节	施放点仰角,单位为(°),取值范围-6~90,其中 1 位符号位,2 位整数,2 位小数
6	采样时方位	7 字节	采样时方位角,单位为(°),取值范围 0~360,其中 3 位整数,2 位小数
7	采样时距离	7 字节	观测仪器与观测系统天线之间的直线距离,单位 km,其中 3 位整数,3 位小数
8	采样时经度偏差	6 字节	采样时的经度-测站经度,以(°)为单位,其中 1 位正负号位,1 位整数,3 位小数
9	采样时纬度偏差	6 字节	采样时的纬度-测站纬度,以(°)为单位,其中 1 位正负号位,1 位整数,3 位小数
10	风向	3 字节	风向,单位为(°),取值范围 0~360,用 3 位整数表示当风向为 0°时,用 360 表示
11	风速	3 字节	风速,单位为 m/s

序号	各组含义	额定长度	说明
12	高度	5 字节	探空位势高度,单位 gpm,其中 5 位整数
13	回车换行	2 字节	

第 3 部分为秒数据结束标志,本部分每个采集站点有且仅有 1 条记录,固定编发为“NNNN”,格式参见附表 8。

附表 8 第 6 段第 3 部分秒数据结束行格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	NNNN	4 字节	秒数据结束标志
2	回车换行	2 字节	

▲ 第 7 段为分钟数据,该段内容又由三部分组成:
第 1 部分为分钟数据开始标志,本部分每个采集站点有且仅有 1 条记录,固定编发为“ZCZC MI-NUTE”(ZCZC 和 MINUTE 中间一个半角空格),格式参见附表 9。

附表 9 第 7 段第 1 部分分钟数据开始行格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	ZCZC MINUTE	11 字节	分钟数据开始标志
2	回车换行	2 字节	

第 2 部分为分钟数据实体部分,本部分每个采集站点包含多条记录且记录数不定,包含从施放点开始到采样结束这一时段内的各分钟的数据,每分钟最多只有一条记录,如果某分钟所有组的数据全部缺测,则该分钟不编发记录;如果只是部分组的数据缺测,则这些组采用缺测方式编发,进行补组处理;具体各组数据格式参见附表 10。

附表 10 第 7 段第 2 部分分钟数据格式

序号	各组含义	额定长度	说明
1	相对时间	5 字节	计算时间相对于施放时间差,单位为 min,从 0 开始编发
2	温度	5 字节	温度计算值,单位为(°),其中 1 位正负号位,2 位整数,1 位小数
3	气压	6 字节	气压计算值,单位为 hPa,其中 4 位整数,1 位小数
4	相对湿度	3 字节	采样时相对湿度值,3 位整数
5	风向	3 字节	风向,单位为(°),取值范围 0~360,用 3 位整数表示当风向为 0°时,用 360 表示
6	风速	3 字节	风速,单位为 m/s
7	高度	5 字节	探空位势高度,单位 gpm,其中 5 位整数
8	经度偏差	6 字节	经度一测站经度,以(°)为单位,其中 1 位正负号位,1 位整数,3 位小数
9	纬度偏差	6 字节	纬度一测站纬度,以(°)为单位,其中 1 位正负号位,1 位整数,3 位小数
10	回车换行	2 字节	

第 3 部分为分钟数据结束标志。一个文件中只有一条,固定编发为“NNNN”,格式参见附表 11。

附表 11 第 7 段第 3 部分分钟数据结束行格式

序号	各组含义	额定长度	说明
1	NNNN	4 字节	分钟数据结束标志
2	回车换行	2 字节	

附表 12 观测系统型号编码表

编码	代码	观测系统型号
01	RD	无线电定向仪
02	PB	光学经纬仪
03	RT	无线电经纬仪
04	701	701 二次测风雷达
05	GFE(L)－1	GFE(L)－1 型二次测风雷达
06	GFE(L)－2	GFE(L)－2 型二次测风雷达
07	707	C 波段测风雷达
08	GPS－MW31	MW31GPS 接收系统
99	OTHER	其他

附表 13 探空仪型号编码表

编码	代码	探空仪型号
01	RS12	芬兰 RS－12 型探空仪
02	Diamond	美国 Diamond 探空仪
03	GZZ1	49 型探空仪
04	GZZ2	59 型探空仪
05	701	701 电子探空仪
06	GTS1	GTS1 型数字式探空仪
07	GTS(U)－2	GTS(U)－2 型数字式探空仪
08	TD2－A	TD2－A 型数字式探空仪
09	RS92	GPS 探空仪(Vaisala)
10	TC－1	C 波段探空仪
99	OTHER	其他

附表 14 探空仪或观测系统生产厂家编码表

编码	探空仪或观测系统生产厂家
01	上海长望气象科技有限公司
02	太原无线电一厂
03	青海无线电厂

编码	探空仪或观测系统生产厂家
04	北京华创升达高科技发展中心
05	天津气象仪器厂
11	南京大桥机器厂
12	成都 784 厂
13	芬兰 Vaisala 公司
99	其他

附表 15 探空/测风终止原因编码表

编码	探空终止原因
01	球炸
02	信号突失
03	干扰
04	信号不清
05	接收系统故障(例如雷达、卫星导航接收设备故障等)
06	探空仪器故障
07	放弃
08	气球消失
09	其他(具体原因在一般备注事项中说明)

附表 16 云属简写符号

简写	云属	简写	云属
Ci	卷云	Ns	雨层云
Cc	卷积云	Sc	层积云
Cs	卷层云	St	层云
Ac	高积云	Cu	积云
As	高层云	Cb	积雨云
//	由于黑暗、雾、沙尘暴或其他类似现象而云不可见		

附表 17 天气现象代码表

编码	现象名称	编码	现象名称
01	露	38	吹雪
02	霜	39	雪暴
03	结冰	42	雾

续表

编码	现象名称	编码	现象名称
04	烟幕	48	雾凇
05	霾	50	毛毛雨
06	浮尘	56	雨凇
07	扬沙	60	雨
08	尘卷风	68	雨夹雪
10	轻雾	70	雪
13	闪电	76	冰针
14	极光	77	米雪
15	大风	79	冰粒
16	积雪	80	阵雨
17	雷暴	83	阵性雨夹雪
18	飏	85	阵雪
19	龙卷	87	霰
31	沙尘暴	89	冰雹

附件 D 高空全月观测数据归档格式

1 总则

- (1)高空气象观测数据是我国基本气象资料之一。为促进高空气象观测业务的信息化发展及时完整地收集高空观测数据,制定了本数据格式。
- (2)本数据格式根据中国气象局《常规高空气象观测业务规范》的有关规定,涵盖了“高空风气象记录月报表(高表一1)”和“高空压温湿气象记录月报表(高表一2)”中的全部内容,并考虑到探空报告及测风报告的报文及原始观测数据,将高空观测一个月(资料所在月份以观测时次为准)的基本数据统一按本格式归档。
- (3)本数据格式适用于我国各类高空气象观测台站、各种类型观测仪器采集的数据。

2 文件名

按本格式形成的文本文件称为“高空全月观测数据文件”(简称 G 文件)。根据归档文件的不同属性,文件名有如下两种命名方式:固定站正式观测数据文件名由 17 个字符组成,其结构为:“GIIii-YYYYMM.TXT”;固定站平行观测或移动站观测数据文件名由 19 个字符组成,其结构为:“GIIii-YYYYMM-X.TXT”。其中,大写字母“G”为文件类别标识符(保留字);“IIii”为区站号,无区站号的移动观测站,用与该观测点距离最近的气象台站号代替;“YYYY”为资料年份;“MM”为资料月份,位数不足,高位补“0”;“-X”为文件属性,固定站平行观测数据文件 X=0,移动站观测数据文件 X=1;“TXT”为文件扩展名。

3 文件结构

G 文件由台站参数、观测数据、质量控制、附加信息四个部分构成。观测数据部分的结束符为“??????”,质量控制部分的结束符为“* * * * *”,附加信息部分的结束符为“#####”。文件中每条记录为一行,每行结束后在行尾不允许有空格,直接回车换行。具体结构详见本格式附录 1:G 文件结构。

4 台站参数

- 台站参数是文件的第 1 条记录,由 10 组数据构成,排列顺序为区站号、纬度、经度、探空海拔高度、测风海拔高度、测站类别、观测项目标识、质量控制指示码、年份、月份。各组数据间隔符为 1 位空格。
- (1)区站号(IIii),由 5 位数字组成:前 2 位为区号,后 3 位为站号;无区站号的移动观测站用“99999”代替。
- (2)纬度(QQQQQQ_D),由 6 位数字加 1 位字母组成:前 6 位为纬度,其中 1~2 位为度,3~4 位为分,5~6 位为秒,位数不足,高位补“0”;最后 1 位大写字母“S”、“N”分别表示南、北纬。
- (3)经度(LLLLLLL_D),由 7 位数字加 1 位字母组成:前 7 位为经度,其中 1~3 位为度,4~5 位为分,6~7 位为秒,位数不足,高位补“0”;最后 1 位大写字母“E”、“W”分别表示东、西经。
- (4)探空海拔高度(H₁ H₁ H₁ H₁ H₁ H₁),即测站水银槽海拔高度,由 6 位数字组成:第 1 位为海拔高度参数,实测为“0”,约测为“1”;后 2~6 位为海拔高度,单位为“0.1m”,位数不足,高位补“0”。若测站位于海平面以下,第 2 位录入“-”号。

- (5)测风海拔高度($H_2H_2H_2H_2H_2H_2$),即定向天线光电轴中心或经纬仪镜筒海拔高度,由6位数字组成:第1位为海拔高度参数,实测为“0”,约测为“1”;后2~6位为海拔高度,单位为“0.1m”,位数不足,高位补“0”。若测站位于海平面以下,第2位录入“-”号。
- (6)测站类别(x_1),由1位数字组成, $x_1=1$ 为探空站, $x_1=2$ 为测风站, $x_1=3$ 为移动观测站。
- (7)观测项目标识($nn y_1 \cdots y_{nn}$),由 $nn+2$ 个字符组成,其中 nn 表示观测数据部分的数据段个数, $y_1 \cdots y_{nn}$ 为各段数据状况, $y_i=0$ 表示无该数据段, $y_i=1$ 表示有该数据段, $y_i=9$ 表示该段全月数据缺失。
- (8)质量控制指示码(C), $C=0$ 表示文件无质量控制部分, $C=1$ 表示文件有质量控制部分。
- (9)年份($YYYY$),由4位数字组成。
- (10)月份(MM),由2位数字组成,位数不足,高位补“0”。

5 观测数据

5.1 数据结构

观测数据为高空压、温、湿和高空风一个月的观测数据及相关观测信息,由台站参数部分观测项目标识中标识为“1”和“9”的数据段构成。数据结构规定如下:

5.1.1 各数据段划分

观测数据由11个数据段构成,每个数据段在文件中的排列顺序是固定的。按照数据种类的不同,将高空压、温、湿、高空风、秒级和分钟级一个月的数据分为11个数据段,数据段的划分及顺序见附表1。

附表 1 数据段划分表

序号	段指示码	数据名称
1	AA	规定等压面层压、温、湿和风向风速
2	BB	零度层
3	CC	对流层顶
4	DD	压温湿特性层
5	EE	近地面层风向风速
6	FF	规定高度层风向风速
7	GG	最大风层风向风速
8	HH	风特性层
9	II	秒级数据
10	JJ	分钟级数据
11	KK	观测行为的基本描述

每个数据段为一个独立的数据实体。若某段全月没有观测数据,则台站参数部分中的该段观测项目标识为“0”,该数据段不录入;若某段因全月缺测,造成该段全月无数据,则台站参数部分中的该段观测项目标识为“9”,在该段指示码的右侧紧接着录入段结束符号“=”;若某段全月有观测数据,则台站参数部分中的该段观测项目标识为“1”,段结束符紧接在该段最后一天最后一组数据的右侧。

5.1.2 各段基本数据格式

(1)数据段基本构成

每个数据段由段标识和若干数据节组成。

段标识是数据段的第一组数据,其作用是标识该段数据内容及该段的数据节数。段标识的格式为“XXgg”,其中“XX”为段指示码,用大写字母(见表1)表示;“gg”为数字,表示每天的日观测次数,位数不

足,高位补“0”。

一个数据节包含了该数据段同一时次全月逐日观测数据(简称为日数据),每个数据节以“=”作为结束符,结束符紧接在该数据节最后一组数据的右侧。同一数据段中的数据节按观测时次升序排列,如每天两次观测,时间为 08 时、20 时,则两节数据排列次序是,先 08 时,后 20 时。

一份日数据由若干个记录组成,每个记录占一行;每个记录含有若干组数据,每组数据之间用一个空格分隔。同一数据节中的日数据按日期升序排列,日数据中的记录按“气象电码手册”规定的编码顺序排列。

(2) 相关技术规定

若某日无数据,无需用斜杠补齐,相应的日期组、实测层数组、记录条数组也一并省略;如果没有相对时间(定义见 5.2.1.2)、经度偏差和纬度偏差数据,按缺测处理,各位以“/”补齐;数据的整数部分位数不足,高位补“0”,小数部分位数不足,低位补“0”。

5.1.3 观测数据专用字符

(1)“ ”:一位空格,为数据组与组之间的间隔符。

(2)“,”:逗号,为数据段日数据结束符。除了 BB 段、EE 段和 KK 段无日数据结束符外,其他数据段日数据结束符均为“,”。

(3)“=”:等号,为每节数据结束符。每节的结束符同时也是该节最后一日的日结束符。

(4)“/”:斜杠,为缺测标识符。若某组数据缺测,在该组的位置上,按照该组规定的位数,补齐相应的“/”。

(5)“\”:反斜杠,为缺省标识符。缺省指的是在某高度(或某等压面)以上,某些要素不做观测,这时该要素的数据做缺省处理。若数据出现缺省情况,则按照该组规定的位数补齐相应的“\”。

5.2 各数据段格式说明

5.2.1 AA 段

本段包括相对时间(定义见 5.2.1.2)、地面层和各等压面层气压、高度、温度、露点温度、风向、风速 7 组数据。具体包括地面、1000、925、850、700、600、500、400、300、250、200、150、100、70、50、40、30、20、15、10、7、5、3、2、1 hPa 等。

5.2.1.1 组织规则

(1)一次观测中同一层上的数据为一个记录,每个记录为一行;某时次日数据的第一条记录为日期和观测层数,其后为地面和地面层以上应观测的各等压面记录,日数据结束符为“,”,位于终止等压面最后一组数据的右侧。

(2)若地面层气压与规定等压面气压相同,地面层和该等压面层数据分别录入。

(3)若地面层与终止等压面层间某层数据缺测,用规定位数的“/”补齐。

(4)每个时次的终止等压面层应以实有数据为准。

5.2.1.2 有关技术规定

(1)段指示码(AA),由 2 个大写字母“A”组成。

(2)日观测次数(gg),用 2 位整数表示。如该月每日 08、20 时观测两次,则 gg 为 02。

(3)日期(YY),用 2 位整数表示,位数不足,高位补“0”。

(4)观测层数(nnn),用 3 位整数表示,位数不足,高位补“0”。

(5)相对时间(SSSSS),单位为“s”,是各层资料的实际观测时间与规定的观测时间(如 07 时、19 时)之差,由 5 个字符组成,第 1 位为正负号位,正为“0”,负为“-”,含义如下:“0”表示气球实际施放时间或各层资料的实际观测时间等于或晚于规定的观测时间。“-”表示气球实际施放时间或各层资料的实际观测时间早于规定的观测时间。

(6)气压(PPPPPPPP),单位为“hPa”,由 8 个字符组成:前 4 位为整数位,位数不足,高位补“0”;第 5 位为小数点;后 3 位为小数位,位数不足,低位补“0”。

(7)高度(hhhhh),用5位整数表示,位数不足,高位补“0”。各等压面层高度为位势高度,单位为“gpm”。地面层高度采用观测场海拔高度(四舍五入取整),单位为“m”。

(8)温度(TTTTT),单位为“℃”,由5个字符组成:第1位为符号位,正为“0”,负为“—”;第2~3位为整数位,位数不足,高位补“0”;第4位为小数点;第5位为小数位,位数不足,低位补“0”。

(9)露点温度(TdTdTdTdTd),单位为“℃”,由5个字符组成:第1位为符号位,正为“0”,负为“—”;第2~3位为整数位,位数不足,高位补“0”;第4位为小数点;第5位为小数位,位数不足,低位补“0”。

(10)风向(ddd),单位为“°”,用3位整数表示,位数不足,高位补“0”。静风时,风向为“000”。

(11)风速(fff),单位为“m/s”,用3位整数表示,位数不足,高位补“0”。

5.2.2 BB段

本段包括日期、零度层气压、高度、露点温度4组数据。

5.2.2.1 组织规则

一次观测的零度层数据为一个记录,每个记录为一行。

5.2.2.2 有关技术规定

(1)段指示码(BB),由2个大写字母“B”组成。

(2)观测次数(gg),编制规定同5.2.1.2(2)。

(3)日期(Y Y),编制规定同5.2.1.2(3)。

(4)气压(PPPPPPPP),编制规定同5.2.1.2(6)。

(5)高度(hhhhh),单位为“gpm”,为位势高度,用5位整数表示,位数不足,高位补“0”。

(6)露点温度($T_d T_d T_d T_d T_d$),编制规定同5.2.1.2(9)。

5.2.3 CC段

本段包括对流层顶编号、相对时间、气压、高度、温度、风向、风速7组数据。

5.2.3.1 组织规则

一次观测的一个对流层顶数据为一个记录,每个记录为一行,日结束符为“,”。

5.2.3.2 有关技术规定

(1)段指示码(CC),由2个大写字母“C”组成。

(2)观测次数(gg),编制规定同5.2.1.2(2)。

(3)日期(Y Y),编制规定同5.2.1.2(3)。

(4)实测对流层顶层数(nnn),编制规定同5.2.1.2(4)。

(5)对流层顶编号(kk),用2位整数表示,编号规则依据对流层顶分层规定。

(6)相对时间(SSSSS),编制规定同5.2.1.2(5)。

(7)气压(PPPPPPPP),编制规定同5.2.1.2(6)。

(8)高度(hhhhh),编制规定同5.2.2.2(5)。

(9)温度(TTTTT),编制规定同5.2.1.2(8)。

(10)风向(ddd),编制规定同5.2.1.2(10)。

(11)风速(fff),编制规定同5.2.1.2(11)。

5.2.4 DD段

本段包括压温湿特性层序号、相对时间、气压、温度、露点温度5组数据。

5.2.4.1 组织规则

(1)一个压温湿特性层上的数据为一个记录,每个记录为一行,日结束符为“,”。

(2)每次观测的终止压温湿特性层应以实测数据为准。

5.2.4.2 有关技术规定

(1)段指示码(DD),由2个大写字母“D”组成。

- (2)观测次数(gg),编制规定同 5.2.1.2(2)。
- (3)日期(Y Y),编制规定同 5.2.1.2(3)。
- (4)观测层数(nnn),编制规定同 5.2.1.2(4)。
- (5)特性层编号(kkk),用 3 位整数表示,从 001 开始按升序编号。
- (6)相对时间(SSSSS),编制规定同 5.2.1.2(5)。
- (7)气压(P P P P P P P P),编制规定同 5.2.1.2(6)。
- (8)温度(T T T T T),编制规定同 5.2.1.2(8)。
- (9)露点温度($T_d T_d T_d T_d T_d$),编制规定同 5.2.1.2(9)。

5.2.5 EE 段

本段包括日期、地面层风向和风速、距地 300 m、距地 600 m、距地 900 m 高度风向和风速 9 组数据。

5.2.5.1 组织规则

一次观测的近地面层风向风速数据为一个记录,每个记录为一行。

5.2.5.2 有关技术规定

- (1)段指示码(EE),由 2 个大写字母“E”组成。
- (2)观测次数(gg),编制规定同 5.2.1.2 中的(2)。
- (3)日期(Y Y),编制规定同 5.2.1.2 中的(3)。
- (4)风向(ddd),编制规定同 5.2.1.2 中的(10)。
- (5)风速(fff),编制规定同 5.2.1.2 中的(11)。

5.2.6 FF 段

本段包括相对时间、规定高度、风向、风速 4 组数据。规定高度为距海平面高度 0.5、1.0、1.5、2.0、3.0、4.0、5.0、5.5、6.0、7.0、8.0、9.0、10.0、10.5、12.0、14.0、16.0、18.0、20.0、22.0、24.0、26.0、28.0、30.0、32.0、34.0、36.0、38.0、40.0 km 等。

5.2.6.1 组织规则

- (1)一个规定高度上的风向风速为一个记录,每个记录为一行,日结束符为“,”。
- (2)每个时次的起始规定高度层应以高于地面层的第 1 个规定高度层为准。
- (3)若某规定高度上数据缺测,用规定位数的“/”补齐。
- (4)每个观测时次的终止高度以观测到的实际高度为准。

5.2.6.2 有关技术规定

- (1)段指示码(FF),由 2 个大写字母“F”组成。
- (2)观测次数(gg),编制规定同 5.2.1.2 中的(2)。
- (3)日期(Y Y),编制规定同 5.2.1.2 中的(3)。
- (4)观测层数(nnn),编制规定同 5.2.1.2 中的(4)。
- (5)相对时间(SSSSS),编制规定同 5.2.1.2 中的(5)。
- (6)规定高度(hhh),单位为“100m”,用 3 位整数表示,位数不足,高位补“0”。
- (7)风向(ddd),编制规定同 5.2.1.2 中的(10)。
- (8)风速(fff),编制规定同 5.2.1.2 中的(11)。

5.2.7 GG 段

本段包括最大风层编号、相对时间、最大风层气压、高度、风向、风速 6 组数据。

5.2.7.1 组织规则

一个最大风层的数据为一个记录,每个记录为一行,日结束符为“,”。

5.2.7.2 有关技术规定

- (1)段指示码(GG),由 2 个大写字母“G”组成。
- (2)观测次数(gg),编制规定同 5.2.1.2 中的(2)。

- (3)日期(YY),编制规定同 5.2.1.2 中的(3)。
- (4)观测层数(nnn),编制规定同 5.2.1.2 中的(4)。
- (5)最大风层编号(kkk),用 3 位整数表示,编号规则按“气象电码手册”中的最大风层编报顺序,从 001 开始按升序编号。
- (6)相对时间(SSSSS),编制规定同 5.2.1.2 中的(5)。
- (7)气压(PPPPPPPP),编制规定同 5.2.1.2 中的(6)。
- (8)高度(hhhhh),编制规定同 5.2.2.2 中的(5)。
- (9)风向(ddd),编制规定同 5.2.1.2 中的(10)。
- (10)风速(fff),编制规定同 5.2.1.2 中的(11)。

5.2.8 HH 段

本段包括风特性层编号、相对时间、气压、风向、风速 5 组数据。

5.2.8.1 组织规则

- (1)一个风特性层上的数据为一个记录,每个记录为一行,日结束符为“,”。
- (2)若某特性层数据缺测,用规定位数的“/”补齐。
- (3)每次观测的终止风特性层应以实有数据为准。

5.2.8.2 有关技术规定

- (1)段指示码(HH),由 2 个大写字母“H”组成。
- (2)观测次数(gg),编制规定同 5.2.1.2 中的(2)。
- (3)日期(YY),编制规定同 5.2.1.2 中的(3)。
- (4)观测层数(nnn),编制规定同 5.2.1.2 中的(4)。
- (5)风特性层编号(kkk),用 3 位整数表示,从 001 开始按升序编号。
- (6)相对时间(SSSSS),编制规定同 5.2.1.2 中的(5)。
- (7)气压(PPPPPPPP),编制规定同 5.2.1.2 中的(6)。
- (8)风向(ddd),编制规定同 5.2.1.2 中的(10)。
- (9)风速(fff),编制规定同 5.2.1.2 中的(11)。

5.2.9 II 段

本段为秒级采样数据,数据为采样相对时间、温度、气压、相对湿度、仰角、方位角、斜距、经度偏差、纬度偏差。如果观测系统为卫星导航,包括的数据为采样相对时间、温度、气压、相对湿度、经度、纬度、高度。

5.2.9.1 组织规则

- (1)每秒采样的所有数据为一个记录,每个记录为一行,日结束符为“,”。
- (2)每个时次的终止高度应以最后一次采样为准。
- (3)若某秒采样数据中某组数据缺测,用规定位数的“/”补齐。

5.2.9.2 有关技术规定

- (1)段指示码(II),由 2 个大写字母“I”组成。
- (2)观测次数(gg),编制规定同 5.2.1.2 中的(2)。
- (3)观测系统型号编码(xx),由 2 个字符组成,各类观测系统编码见表 2。
- (4)日期(YY),编制规定同 5.2.1.2 中的(3)。
- (5)记录条数(nnnn),用 4 位整数表示,位数不足,高位补“0”。
- (6)采样相对时间(SSSSS),编制规定同 5.2.1.2 中的(5)。
- (7)温度(TTTTTT),编制规定同 5.2.1.2 中的(8)。
- (8)气压(PPPPPPPP),编制规定同 5.2.1.2 中的(6)。
- (9)相对湿度(UUU),单位为“%”,用 3 位整数表示,位数不足,高位补“0”。

(10)仰角($e_3 e_3 e_3 e_3 e_3$),单位为“°”,由6个字符组成:第1位为正负号位,正为“0”,负为“-”;第2~3位为整数位,位数不足,高位补“0”;第4位为小数点;第5~6位为小数位,位数不足,低位补“0”。

(11)方位角($e_4 e_4 e_4 e_4 e_4$),单位为“°”,由6个字符组成:第1~3位为整数位,位数不足,高位补“0”;第4位为小数点;第5~6位为小数位,位数不足,低位补“0”。

(12)斜距(rrrrrr),单位为“m”,用6位整数表示,表示观测仪器与观测系统天线之间的直线距离。

(13)经度偏差($L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or}$),单位为“°”,由9个字符组成:第1位为正负号位,正为“0”,负为“-”,含义如下:“0”为东,“-”为西;第2~3位为整数位,位数不足,高位补“0”;第4位为小数点;第5~9位为小数位,位数不足,低位补“0”。

(14)纬度偏差($L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar}$),单位为“°”,由9个字符组成:第1位为正负号位,正为“0”,负为“-”,含义如下:“0”为北,“-”为南;第2~3位为整数位,位数不足,高位补“0”;第4位为小数点;第5~9位为小数位,位数不足,低位补“0”。

(15)经度(LLLLLLLLLL),单位为“°”,由10个字符组成:第1位为正负号位,正为“0”,负为“-”,含义如下:“0”为东经,“-”为西经;第2~4位为整数位,位数不足,高位补“0”;第5位为小数点;第6~10位为小数位,位数不足,低位补“0”。

(16)纬度(QQQQQQQQ),单位为“°”,由9个字符组成:第1位为正负号位,正为“0”,负为“-”,含义如下:“0”为北纬,“-”为南纬;第2~3位为整数位,位数不足,高位补“0”;第4位为小数点;第5~9位为小数位,位数不足,低位补“0”。

(17)高度(hhhhh),编制规定同5.2.2.2(5)。

5.2.10 JJ段

本段包括分钟级数据的相对时间、温度、气压、相对湿度、风向、风速、高度、经度偏差、纬度偏差9组数据。

5.2.10.1 组织规则

(1)每分钟的所有数据为一个记录,每个记录为一行,日结束符为“,”。

(2)若某分钟数据中某组数据缺测,用规定位数的“/”补齐。

5.2.10.2 有关技术规定

(1)段指示码(JJ),由2个大写字母“J”组成。

(2)观测次数(gg),编制规定同5.2.1.2中的(2)。

(3)日期(Y Y),编制规定同5.2.1.2中的(3)。

(4)记录条数(nnn),用3位整数表示,位数不足,高位补“0”。

(5)相对时间(MMMMM),单位为“min”,由5个字符组成:前3位为整数位,位数不足,高位补“0”;第4位为小数点;第5位为小数位。

(6)温度(TTTTT),编制规定同5.2.1.2中的(8)。

(7)气压(PPPPPPP),编制规定同5.2.1.2中的(6)。

(8)相对湿度(UUU),单位为“%”,用3位整数表示,位数不足,高位补“0”。

(9)风向(ddd),编制规定同5.2.1.2中的(10)。

(10)风速(fffff),单位为“m/s”,由5个字符组成:前3位为整数位,位数不足,高位补“0”;第4位为小数点;第5位为小数位,位数不足,低位补“0”。

(11)高度(hhhhh),编制规定同5.2.1.2中的(7)。

(12)经度偏差($L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or}$),单位为“°”,由9个字符组成:第1位为正负号位,正为“0”,负为“-”,含义如下:“0”为东,“-”为西;第2~3位为整数位,位数不足,高位补“0”;第4位为小数点;第5~9位为小数位,位数不足,低位补“0”。

(13)纬度偏差($L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar}$),单位为“°”,由9个字符组成:第1位为正负号位,正为“0”,负为“-”,含义如下:“0”为北,“-”为南;第2~3位为整数位,位数不足,高位补“0”;第4位为小数

点;第 5~9 位为小数位,位数不足,低位补“0”。

5.2.11 KK 段

本段为观测行为的基本描述,包括探空仪编码、生产厂家、生产日期、编号、施放计数、球重量、球与探空仪间实际绳长、平均升速、温度基测值、温度仪器值、温度偏差、气压基测值、气压仪器值、气压偏差、相对湿度基测值、相对湿度仪器值、相对湿度偏差、仪器检测结论、世界时和地方时的施放时间、探空终止时间、测风终止时间、探空终止原因、测风终止原因、探空终止高度、测风终止高度、施放时太阳高度角、终止时太阳高度角、总云量、低云量、云状、天气现象、能见度。

5.2.11.1 组织规则

(1)一次观测行为为一个记录,每个记录为一行。

(2)如果只有测风观测,在探空仪编码、探空终止时间、终止高度、终止原因等位置补规定位数的“/”。

5.2.11.2 有关技术规定

(1)段指示码(KK),由 2 个大写字母“K”组成。

(2)观测次数(gg),编制规定同 5.2.1.2 中的(2)。

(3)日期(YY),编制规定同 5.2.1.2 中的(3)。

(4)探空仪编码(X₁X₁),由 2 个字符组成,各类探空仪编码见表 3。

(5)探空仪生产厂家(X₂X₂),由 2 个字符组成,生产厂家编码见表 4。

(6)探空仪生产日期(YYYYMMDD),用 8 位整数表示,“YYYY”表示年,“MM”表示月,“DD”表示日,位数不足,高位补“0”。

(7)探空仪编号(mmmmmmmmmmm),由 12 个字符组成,位数不足,高位补“0”。

(8)施放计数(kkk),用 3 位整数表示,为本月内观测仪施放累计数,位数不足,高位补“0”。

(9)球重量(GGGG),单位为“g”,用 4 位整数表示,为携带探空仪的施放球重量,位数不足,高位补“0”。

(10)球与探空仪间实际绳长(LL),单位为“m”,用两位整数表示。

(11)平均升速(sss),单位为“m/min”,用 3 位整数表示。

(12)温度基测值(T₁T₁T₁T₁T₁),由 5 个字符组成,编制规定同 5.2.1.2 中的(8)。

(13)温度仪器值(T₂T₂T₂T₂T₂),由 5 个字符组成,编制规定同 5.2.1.2 中的(8)。

(14)温度偏差(T₃T₃T₃T₃),单位为“℃”,由 4 个字符组成,为温度基测值—温度仪器值;第 1 位为正负号位,正为“0”,负为“—”;第 2 位为整数位;第 3 位为小数点;第 4 位为小数位。

(15)气压基测值(P₁P₁P₁P₁P₁P₁),单位为“hPa”,由 6 个字符组成:前 4 位为整数位,位数不足,高位补“0”;第 5 位为小数点;第 6 位为小数位。

(16)气压仪器值(P₂P₂P₂P₂P₂P₂),单位为“hPa”,由 6 个字符组成:前 4 位为整数位,位数不足,高位补“0”;第 5 位为小数点;第 6 位为小数位。

(17)气压偏差(P₃P₃P₃P₃),单位为“hPa”,由 4 个字符组成,为气压基测值—气压仪器值;第 1 位为符号位,正为“0”,负为“—”;第 2 位为整数位;第 3 位为小数点;第 4 位为小数位。

(18)相对湿度基测值(U₁U₁U₁),单位为“%”,用 3 位整数表示,位数不足,高位补“0”。

(19)相对湿度仪器值(U₂U₂U₂),单位为“%”,用 3 位整数表示,位数不足,高位补“0”。

(20)相对湿度偏差(U₃U₃),用 2 位整数表示,即湿度基测值—湿度仪器值,第 1 位为正负号位,正为“0”,负为“—”,单位为“%”。

(21)仪器检测结论(T),用 1 位整数表示,“1”表示合格,“0”表示不合格。

(22)施放时间(世界时)(G₁G₁G₁G₁G₁G₁),用 6 位整数表示,前 2 位为时,第 3 位和第 4 位为分,后 2 位为秒,位数不足,高位补“0”。

(23)施放时间(地方时)(G₂G₂G₂G₂G₂G₂),用 6 位整数表示,前 2 位为时,第 3 位和第 4 位为分,后

2 位为秒,位数不足,高位补“0”。

(24)探空终止时间(世界时)($t_1 t_1 t_1 t_1 t_1 t_1$),用 6 位整数表示,前 2 位为时,第 3 位和第 4 位为分,后 2 位为秒,位数不足,高位补“0”。

(25)为测风终止时间(世界时)($t_2 t_2 t_2 t_2 t_2 t_2$),用 6 位整数表示,前 2 位为时,第 3 位和第 4 位为分,后 2 位为秒,位数不足,高位补“0”。

(26)探空终止原因编码($s_1 s_1$),由 2 个字符组成,编码见表 5。

(27)测风终止原因编码($s_2 s_2$),由 2 个字符组成,编码见表 5。

(28)探空终止高度($h_1 h_1 h_1 h_1 h_1$),单位为“m”,用 5 位整数表示,位数不足,高位补“0”。

(29)测风终止高度($h_2 h_2 h_2 h_2 h_2$),单位为“m”,用 5 位整数表示,位数不足,高位补“0”。

(30)施放时太阳高度角($e_1 e_1 e_1 e_1 e_1$),单位为“°”,由 5 个字符组成:第 1 位为符号位,正为“0”,负为“-”;第 2~3 位为整数位,位数不足,高位补“0”;第 4 位为小数点;第 5 位为小数位。

(31)终止时太阳高度角($e_2 e_2 e_2 e_2 e_2$),由 5 个字符组成,编制规定同施放时太阳高度角。

(32)总云量($n_1 n_1$),单位为“成”,用 2 位整数表示,位数不足,高位补“0”。

(33)低云量($n_2 n_2$),单位为“成”,用 2 位整数表示,位数不足,高位补“0”。

(34)云属简写符号(ZZ),由 2 个字符组成,简写符号见表 6。

(35)天气现象编码($q_1 q_1$),由 2 个字符组成,编码见表 7。

(36)能见度($j_1 j_1 j_1 j_1 j_1$),单位为“km”,由 5 个字符组成:前 3 位为整数位,位数不足,高位补“0”;第 4 位为小数点;第 5 位为小数位。

6 质量控制

质量控制部分位于观测数据之后,若文件首部质量控制指示码为“0”,无质量控制部分,在观测数据部分结束符“?????”后另起一行,直接录入质量控制部分结束符“*****”。

质量控制部分分为质量控制码段和更正数据段。

6.1 质量控制码段

6.1.1 质量控制码

质量控制码表示数据质量的状况。根据数据质量控制流程,将其分为三级:台站级、省(地区)级和国家级。质量控制码用三位整数表示,百位、十位、个位分别为台站级、省(地区)级和国家级质量控制码。如质量控制码为“111”,表示该数据台站级、省(地区)级和国家级质量控制都认为是可疑值。台站形成本文件时,如果没有进行质量控制,所有数据的质量控制码均为“999”。

质量控制码含义为:

- 0:数据正确(未发现可疑)
- 1:数据可疑
- 2:数据错误
- 3:数据有修正值
- 4:数据已修改
- 8:数据缺测
- 9:数据未作质量控制

6.1.2 质量控制码段技术规定

质量控制码段由观测数据的质量控制码组成,其排列顺序与观测数据部分的段、节、记录、数据组一一对应。

质量控制部分的段指示码是在观测数据部分的相应段指示码前加大写字母“Q”,如观测数据部分规定层段指示码为大写字母“AA”,则质量控制部分相应段指示码为“QAA”。观测数据部分的每个数据都要有相应的质量控制码。如果某数据段在台站、省、国家三级质量控制中均未做质量控制,那么在

归档前应全部删除该段原有初始质量控制码“999”，并在该段指示码后直接输入“999=”，例如“QAAGg999=”，表示 AA 段数据未作质量控制。

质量控制码数据组数与观测数据部分数据组数相等，组间分隔符为 1 个空格。质量控制码的日结束符与所对应的观测数据部分的日结束符相同。每节全月质量控制码结束符为“=”，置于最后一天最后一组质量控制码之后。

6.2 更正数据段

更正数据段是修正和修改数据的更正情况记录，更正数据段记录个数不限，每个修正或修改数据为一条记录，更正数据段指示码固定为大写字母“QM”，无更正数据时为“QM=”，每次修正或修改均添加到最后一条记录后面，不必考虑段顺序。更正数据段结束符为“=”，置于最后一条修正或修改记录的最后一个数据之后。

6.2.1 修正数据和修改数据定义

修正数据是指原始观测数据疑误或缺测，通过一定的方法计算或估算的数据；该数据不替代“观测数据”部分的原数据，只需要按规定格式在更正数据段记录其修正状况。

修改数据是指原始观测数据疑误或缺测，经过查询确认的正确数据；该数据替代“观测数据”部分的原数据，同时按规定格式在更正数据段记录其修改状况。

6.2.2 更正数据格式

每条修正或修改记录的格式为：“更正数据标识 段指示码 节顺序数 日期 行数 组数 级别 原始值 修正(修改)值”。更正数据标识指该更正数据为修正数据还是修改数据，“3”表示修正数据，“4”表示修改数据。级别指哪一级进行的更正，台站级为“1”，省(地区)级为“2”，国家级为“3”。更正数据标识为 1 位整数，段指示码为 2 位字母，节顺序数为 2 位整数，日期为 2 位整数，行数为 4 位整数，组数为 2 位整数，级别为 1 位整数，原始值和修正(修改)值用“[]”括起，数据格式按各段的数据技术规定，数据不足规定位数时，高位补“0”。更正数据标识、段指示码 节顺序数、日期、行数、组数、级别、原始值、修正(修改)值之间用 1 位空格作为间隔符。

如台站上报的 G 文件中某站 AA 段第 1 节 3 日第 2 行第 3 组为“缺测”，省级通过内插方法计算的数据为“100”。修正数据应写为：“3 AA 01 03 0002 03 2 [/////] [00100]”。

7 附加信息

附加信息部分由“月报表头”、“备注”2 个数据段组成，各段数据结束符为“=”。

7.1 月报表头

7.1.1 标识符

月报表头标识符为：大写字母“BT”。

7.1.2 “月报表头”数据段

该段由 11 条记录组成，各条记录只有 1 组数据。如无某记录，则相应行为空行。

7.1.3 各条记录规定

(1)观测时间：包括探空观测时间和测风观测时间，格式为先探空观测时间，后测风观测时间，中间用“/”分隔。观测时间为 2 位数，位数不足，高位补“0”，几次观测时间用“；”分隔。若该台站没有探空任务，测风时间为 08 时和 20 时，则格式为“/08;20”。

(2)台站档案号(DDddd)：由 5 个字符组成，前 2 位为省(区、市)编号，后 3 位为台站编号。

(3)省(自治区、直辖市)名：不定长，最大字符数为 20，为台站所在省(自治区、直辖市)名全称，如“广西壮族自治区”。

(4)台站名称：不定长，最大字符数为 36，为本台(站)的单位名称。

(5)地址：不定长，最大字符为 42，为台(站)所在详细地址，所属省(自治区、直辖市)名称可省略。

(6)观测系统型号代码：不定长，最大字符数为 36，为本月最后一次观测使用的观测系统型号代码

(代码见表 2)及生产厂家,型号代码与生产厂家之间用“/”分隔。

(7)探空仪型号代码:不定长,最大字符数为 36,为本月最后一次观测使用的探空仪型号代码(代码见表 3)及生产厂家,型号代码与生产厂家之间用“/”分隔。

(8)软件名称及版本号:不定长,最大字符数为 72,为本月最后一次观测使用的软件名称、版本号及研制单位,软件名称、版本号、研制单位之间用“/”分隔。

(9)打印人:不定长,最大字符数为 16,为观测数据打印人员姓名。

(10)校对入:不定长,最大字符数为 16,为观测数据录入校对人员姓名,如多人参加校对,选报一名主要校对者。

(11)预审者:不定长,最大字符数为 16,为报表数据文件预审人员姓名。

(12)审核者:不定长,最大字符数为 16,为报表数据文件审核人员姓名。

7.2 备注

7.2.1 标识符

备注标识符为:大写字母“BZ”

7.2.2 “备注”数据段

内容分“气象观测中一般备注事项记载”和“有关台站沿革变动情况记载”。

(1)气象观测中一般备注事项记载。由多个记录组成,每个记录由标识码(BB)、事项时间(DD 或 DD-DD)、事项说明三组数据组成,事项说明数据组为不定长。各组数据之间分隔符为“/”。

(2)有关台站沿革变动情况记载。由多个记录组成,每个记录由变动项目标识码、变动时间(DD)及变动情况多组数据组成。各变动情况数据组为不定长,但不得超过规定的最大字符数。各组数据之间分隔符为“/”。

台站沿革变动项目及标识码如下:

01:台站名称	02:区站号	03:台站类别	04:所属机构
05[55]:台站位置	08:观测仪器	09:观测时制	10:观测时间
12:其他变动事项	13:观测软件		

其中,项目如未出现,则该项目不录入;如某项多次变动,按标识码重复录入。

台站位置迁移,其变动标识用“05”;台站位置不变,而经纬度、海拔高度因测量方法不同或地址、地理环境改变,其变动标识用“55”。

7.2.3 各条记录规定

(1)一般备注事项标识:按规定的标识码大写字母“BB”录入。如多个备注事项记录,按标识码重复录入。

(2)事项时间(DD 或 DD-DD),不定长,最大字符数为 5。录入具体事项出现日期(DD)或起止日期,起、止时间用“—”分隔。若某一事项时间比较多而不连续,其起、止时间记第一个和最后一个时间,并在事项说明中分别注明出现的具体时间。

(3)事项说明,包括对某次或某时段观测记录质量有直接影响的原因、仪器性能不良或故障对观测记录的影响、仪器更换(非换型号)。涉及台站沿革变动的事项放在有关变动项目中录入。

(4)项目变动标识,按规定的项目变动标识码录入。

(5)变动时间(DD),由 2 个字符组成,为项目具体变动的日期(DD),位数不足,高位补“0”。

(6)台站名称,不定长,最大字符数为 36,为变动后的台站名称。

(7)台站类别,不定长,最大字符数为 10。指“探空”、“测风”按变动后的台站级别录入。

(8)所属机构,不定长,最大字符数为 30。指气象台站业务管辖部门简称,填到省、部(局)级,如:“国家海洋局”。气象部门所属台站填“某某省(区、市)气象局”,按变动后的所属机构录入。

(9)纬度,同“台站参数”部分,按变动后纬度录入。

(10)经度,同“台站参数”部分,按变动后经度录入。

- (11)观测场海拔高度:按变动后观测场海拔高度录入。
- (12)地址,不定长,最大字符为 42,同“月报表头”段,按变动后地址录入。
- (13)距原址距离方向,由 9 个字符组成,其中距离 5 位、方向 3 位、分隔符“;”1 位。距离不足位,前位补“0”。方向不足位,后位补空。距原址距离方向为台站迁址后新观测场距原站址观测场直线距离和方向。距离以“m”为单位;方向按 16 方位的大写英文字母表示。
- (14)仪器名称,不定长,最大字符数为 30,为换型后的观测仪器名称。
- (15)生产厂家,不定长,最大字符数为 30,为所列仪器名称的生产厂家。
- (16)观测时制,不定长,最大字符数为 10,为变动后的时制。
- (17)观测时间,不定长,最大字符数为 72,为加密观测的观测具体时间,几次观测时间用“\”分隔。
- (18)其他事项说明,不定长,最大字符数为 60。指台站所属行政地名改变和对记录质量有直接影响的其他事项,如统计方法的变动等(不包括上述各变动事项)。
- (19)软件名称,不定长,最大字符数为 36,为变动后观测软件的名称。
- (20)软件版本,不定长,最大字符数为 36,为变动后观测软件的版本。
- (21)研制单位,不定长,最大字符数为 36,为变动后观测软件的研制单位。
- 附表 2 观测系统型号编码表(见附件 C 附表 12)。
- 附表 3 探空仪型号编码表(见附件 C 附表 13)。
- 附表 4 探空仪或观测系统生产厂家编码表(见附件 C 附表 14)。
- 附表 5 探空/测风终止原因编码表(见附件 C 附表 15)。
- 附表 6 云属简写符号(见附件 C 附表 16)。
- 附表 7 天气现象代码表(见附件 C 附表 17)。

附录 G 文件结构

Iiiii QQQQQQD LLLLLLLD H₁ H₁ H₁ H₁ H₁ H₁ H₂ H₂ H₂ H₂ H₂ H₂ x₁ nny₁y_{nn} C YYYYY MM
AAgg
YY nnn(第 1 个观测时次)
SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT T_dT_dT_dT_dT_d ddd fff
SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT T_dT_dT_dT_dT_d ddd fff
.....
SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT T_dT_dT_dT_dT_d ddd fff,
YY nnn
SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT T_dT_dT_dT_dT_d ddd fff
SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT T_dT_dT_dT_dT_d ddd fff
.....
SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT T_dT_dT_dT_dT_d ddd fff,
.....
SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT T_dT_dT_dT_dT_d ddd fff=
YY nnn(第 2 个观测时次)
SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT T_dT_dT_dT_dT_d ddd fff
.....
SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT T_dT_dT_dT_dT_d ddd fff=
BBgg
YY PPPPPPP hhhhh T_dT_dT_dT_dT_d(第 1 个观测时次)
.....
YY PPPPPPP hhhhh T_dT_dT_dT_dT_d=
YY PPPPPPP hhhhh T_dT_dT_dT_dT_d(第 2 个观测时次)
.....
YY PPPPPPP hhhhh T_dT_dT_dT_dT_d=
CCgg
YY nnn(第 1 个观测时次)
kk SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT ddd fff
.....
kk SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT ddd fff,
YY nnn
kk SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT ddd fff
.....
kk SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT ddd fff=
YY nnn(第 2 个观测时次)
kk SSSS PPPPPPP hhhhh TTTTT ddd fff
.....

kk SSSSS PPPPPPPP hhhhh TTTTT ddd fff,
YY nnn
kk SSSSS PPPPPPPP hhhhh TTTTT ddd fff
.....
kk SSSSS PPPPPPPP hhhhh TTTTT ddd fff=
DDgg
YY nnn(第 1 个观测时次)
kkk SSSSS PPPPPPPP TTTTT $T_d T_d T_d T_d T_d$
.....
kkk SSSSS PPPPPPPP TTTTT $T_d T_d T_d T_d T_d$,
YY nnn
kkk SSSSS PPPPPPPP TTTTT $T_d T_d T_d T_d T_d$
.....
kkk SSSSS PPPPPPPP TTTTT $T_d T_d T_d T_d T_d$,
.....
kkk SSSSS PPPPPPPP TTTTT $T_d T_d T_d T_d T_d$ =
YY nnn(第 2 个观测时次)
kkk SSSSS PPPPPPPP TTTTT $T_d T_d T_d T_d T_d$
.....
kkk SSSSS PPPPPPPP TTTTT $T_d T_d T_d T_d T_d$ =
EEgg
YY ddd fff ddd fff ddd fff ddd fff(第 1 个观测时次)
.....
YY ddd fff ddd fff ddd fff ddd fff=
YY ddd fff ddd fff ddd fff ddd fff(第 2 个观测时次)
.....
YY ddd fff ddd fff ddd fff ddd fff=
FFgg
YY nnn(第 1 个观测时次)
SSSS hhh ddd fff
.....
SSSS hhh ddd fff,
YY nnn
SSSS hhh ddd fff
.....
SSSS hhh ddd fff,
.....
SSSS hhh ddd fff=
YY nnn(第 2 个观测时次)
SSSS hhh ddd fff
.....
SSSS hhh ddd fff=
GGgg

YY nnn(第 1 个观测时次)
kkk SSSSS PPPPPPPP hhhhh ddd fff
.....
kkk SSSSS PPPPPPPP hhhhh ddd fff,
YY nnn
kkk SSSSS PPPPPPPP hhhhh ddd fff
.....
kkk SSSSS PPPPPPPP hhhhh ddd fff,
.....
kkk SSSSS PPPPPPPP hhhhh ddd fff=
YY nnn(第 2 个观测时次)
kkk SSSSS PPPPPPPP hhhhh ddd fff
.....
kkk SSSSS PPPPPPPP hhhhh ddd fff=
HHgg
YY nnn(第 1 个观测时次)
kkk SSSSS PPPPPPPP ddd fff
.....
kkk SSSSS PPPPPPPP ddd fff,
YY nnn
kkk SSSSS PPPPPPPP ddd fff
.....
kkk SSSSS PPPPPPPP ddd fff,
.....
kkk SSSSS PPPPPPPP ddd fff=
YY nnn(第 2 个观测时次)
kkk SSSSS PPPPPPPP ddd fff
.....
kkk SSSSS PPPPPPPP ddd fff=
IIggxx
YY nnnn(第 1 个观测时次)
SSSS TTTTT PPPPPPPP UUU $e_3 e_3 e_3 e_3 e_3 e_4 e_4 e_4 e_4 e_4$ rrrrrr $L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or}$ $L_{ar} L_{ar}$
 $L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar}$ (或 SSSS TTTTT PPPPPPPP UUU LLLLLLLLLL QQQQQQQQQ hhhhh)
.....
SSSS TTTTT PPPPPPPP UUU $e_3 e_3 e_3 e_3 e_3 e_4 e_4 e_4 e_4 e_4$ rrrrrr $L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or}$ $L_{ar} L_{ar}$
 $L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar}$ (或 SSSS TTTTT PPPPPPPP UUU LLLLLLLLLL QQQQQQQQQ hhhhh),
YY nnnn
SSSS TTTTT PPPPPPPP UUU $e_3 e_3 e_3 e_3 e_3 e_4 e_4 e_4 e_4 e_4$ rrrrrr $L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or}$ $L_{ar} L_{ar}$
 $L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar}$ (或 SSSS TTTTT PPPPPPPP UUU LLLLLLLLLL QQQQQQQQQ hhhhh)
.....
SSSS TTTTT PPPPPPPP UUU $e_3 e_3 e_3 e_3 e_3 e_4 e_4 e_4 e_4 e_4$ rrrrrr $L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or} L_{or}$ $L_{ar} L_{ar}$
 $L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar} L_{ar}$ (或 SSSS TTTTT PPPPPPPP UUU LLLLLLLLLL QQQQQQQQQ hhhhh),
.....

SSSSS TTTTT PPPPPPP UUU e₃e₃e₃e₃e₃ e₄e₄e₄e₄e₄ rrrrrr L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or} L_{ar}L_{ar}
L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}(或 SSSSS TTTTT PPPPPPP UUU LLLLLLLLLL QQQQQQQQQ hhhhh)=
YY nnn(第 2 个观测时次)
SSSSS TTTTT PPPPPPP UUU e₃e₃e₃e₃e₃ e₄e₄e₄e₄e₄ rrrrrr L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or} L_{ar}L_{ar}
L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}(或 SSSSS TTTTT PPPPPPP UUU LLLLLLLLLL QQQQQQQQQ hhhhh)
.....
SSSSS TTTTT PPPPPPP UUU e₃e₃e₃e₃e₃ e₄e₄e₄e₄e₄ rrrrrr L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or} L_{ar}L_{ar}
L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}(或 SSSSS TTTTT PPPPPPP UUU LLLLLLLLLL QQQQQQQQQ hhhhh)=
JJgg
YY nnn(第 1 个观测时次)
MMMMM TTTTT PPPPPPP UUU ddd ffff hhhhh L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or} L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}
L_{ar}L_{ar}L_{ar}
.....
MMMMM TTTTT PPPPPPP UUU ddd ffff hhhhh L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or} L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}
L_{ar}L_{ar}L_{ar},
YY nnn
MMMMM TTTTT PPPPPPP UUU ddd ffff hhhhh L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or} L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}
L_{ar}L_{ar}L_{ar}
.....
MMMMM TTTTT PPPPPPP UUU ddd ffff hhhhh L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or} L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}
L_{ar}L_{ar}L_{ar},
.....
MMMMM TTTTT PPPPPPP UUU ddd ffff hhhhh L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or} L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}
L_{ar}L_{ar}L_{ar}=
YY nnn(第 2 个观测时次)
MMMMM TTTTT PPPPPPP UUU ddd ffff hhhhh L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or} L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}
L_{ar}L_{ar}L_{ar}
.....
MMMMM TTTTT PPPPPPP UUU ddd ffff hhhhh L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or}L_{or} L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}L_{ar}
L_{ar}L_{ar}L_{ar}=
KKgg
YY X₁X₁ X₂X₂ YYYMMDD mmmmmmmmmmm kkk GGGG LL sss T₁T₁T₁T₁T₁
T₂T₂T₂T₂T₂ T₃T₃T₃T₃ P₁P₁P₁P₁P₁P₁ P₂P₂P₂P₂P₂P₂ P₃P₃P₃P₃ U₁U₁U₁ U₂U₂U₂ U₃U₃ T
G₁G₁G₁G₁G₁G₁ G₂G₂G₂G₂G₂G₂ t₁t₁t₁t₁t₁t₁ t₂t₂t₂t₂t₂t₂ s₁s₁ s₂s₂ h₁h₁h₁h₁h₁ h₂h₂h₂h₂h₂ e₁e₁e₁e₁e₁
e₂e₂e₂e₂e₂ n₁n₁ n₂n₂ ZZ q₁q₁ j₁j₁j₁j₁j₁(第 1 个观测时次)
.....
YY X₁X₁ X₂X₂ YYYMMDD mmmmmmmmmmm kkk GGGG LL sss T₁T₁T₁T₁T₁
T₂T₂T₂T₂T₂ T₃T₃T₃T₃ P₁P₁P₁P₁P₁P₁ P₂P₂P₂P₂P₂P₂ P₃P₃P₃P₃ U₁U₁U₁ U₂U₂U₂ U₃U₃ T
G₁G₁G₁G₁G₁G₁ G₂G₂G₂G₂G₂G₂ t₁t₁t₁t₁t₁t₁ t₂t₂t₂t₂t₂t₂ s₁s₁ s₂s₂ h₁h₁h₁h₁h₁ h₂h₂h₂h₂h₂ e₁e₁e₁e₁e₁
e₂e₂e₂e₂e₂ n₁n₁ n₂n₂ ZZ q₁q₁ j₁j₁j₁j₁j₁=
.....
YY X₁X₁ X₂X₂ YYYMMDD mmmmmmmmmmm kkk GGGG LL sss T₁T₁T₁T₁T₁
T₂T₂T₂T₂T₂ T₃T₃T₃T₃ P₁P₁P₁P₁P₁P₁ P₂P₂P₂P₂P₂P₂ P₃P₃P₃P₃ U₁U₁U₁ U₂U₂U₂ U₃U₃ T
G₁G₁G₁G₁G₁G₁ G₂G₂G₂G₂G₂G₂ t₁t₁t₁t₁t₁t₁ t₂t₂t₂t₂t₂t₂ s₁s₁ s₂s₂ h₁h₁h₁h₁h₁ h₂h₂h₂h₂h₂ e₁e₁e₁e₁e₁
e₂e₂e₂e₂e₂ n₁n₁ n₂n₂ ZZ q₁q₁ j₁j₁j₁j₁j₁=

$G_1 G_1 G_1 G_1 G_1 G_1 \quad G_2 G_2 G_2 G_2 G_2 G_2 \quad t_1 t_1 t_1 t_1 t_1 t_1 \quad t_2 t_2 t_2 t_2 t_2 t_2 \quad s_1 s_1 \quad s_2 s_2 \quad h_1 h_1 h_1 h_1 h_1 \quad h_2 h_2 h_2 h_2 h_2 \quad e_1 e_1 e_1 e_1 e_1$
 $e_2 e_2 e_2 e_2 e_2 \quad n_1 n_1 \quad n_2 n_2 \quad ZZ \quad q_1 q_1 \quad j_1 j_1 j_1 j_1 j_1 = (\text{第 2 个观测时次})$
 ??????
 QAAgg
 YY nnn
 xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx (同 AAgg 段)
 QBBgg
 YY xxx xxx xxx(同 BBgg 段)
 QCCgg
 YY nnn
 xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx(同 CCgg 段)
 QDDgg
 YY nnn
 xxx xxx xxx xxx xxx(同 DDgg 段)
 QEEgg
 YY xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx(同 EEgg 段)
 QFFgg
 YY nnn
 xxx xxx xxx xxx(同 FFgg 段)
 QGGgg
 YY nnn
 xxx xxx xxx xxx xxx xxx(同 GGgg 段)
 QHHgg
 YY nnn
 xxx xxx xxx xxx xxx(同 HHgg 段)
 QIIggxx
 YY nnnn
 xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx(同 IIgg 段)
 QJJgg
 YY nnn
 xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx(同 JJgg 段)
 QKKgg
 YY xxx
 xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx(同 KKgg 段)
 QM
 X xx xx xx xxxx xx x [xxxx] [xxxx]
 ...
 X xx xx xx xxxx xx x [xxxx] [xxxx]=(更正数据段)
 * * * * *
 BT(月报表头)
 探空时间 测风时间
 台站档案号
 省(自治区、直辖市)名

台站名称
地址
观测系统型号代码
探空仪型号代码
软件名称及版本号
打印人
校对人
预审者
审核者
BZ(备注)
BB(一般备注事项标识)/事项时间/事项说明
01(台站名称变动标识)/变动时间/台站名称
02(区站号变动标识)/变动时间/区站号
03(台站类别变动标识)/变动时间/台站类别
04(台站所属机构变动标识)/变动时间/所属机构
05(台站位置变动标识)/变动时间/纬度/经度/观测场海拔高度/地址/距原址距离方向
08(观测仪器变动标识)/变动时间/仪器名称/生产厂家
09(观测时制变动标识)/变动时间/观测时制
10(观测时间变动标识)/变动时间/加密观测时间
12(其他事项标识)/时间/事项说明
13(观测软件变动标识)/变动时间/软件名称/软件版本/研制单位=
#####