

DB65

新疆维吾尔自治区地方标准

DB 65/T 3932—2016

GNSS/MET 站点建设和观测规范

Construction and observation norms of ground-based GNSS/MET station

2016 - 10 - 15 发布

2016 - 11 - 15 实施

新疆维吾尔自治区质量技术监督局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 构成	2
3.1 GNSS/MET 站	2
3.2 数据通信网络	2
3.3 数据中心	2
4 分类与布设原则	2
4.1 分类	2
4.2 国家 GNSS 大气探测 GNSS/MET 站网	2
4.3 区域 GNSS 大气探测 GNSS/MET 站网	2
5 建设	2
5.1 选址	2
5.2 基建	3
5.3 设备配置	4
6 数据中心	5
6.1 一般原则	5
6.2 GNSS/MET 站网管理系统	5
6.3 数据处理分析系统	5
6.4 产品服务系统	5
7 数据通信网络	6
7.1 GNSS/MET 数据传输	6
7.2 GNSS 原始数据文件的内容及格式	6
8 观测要求	6
8.1 观测员的基本要求	6
8.2 观测文件	6
8.3 观测方式	6
8.4 时制和日界	6
9 值班工作	6
9.1 基本要求	6
9.2 业务维护	7

前 言

本标准依据 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规则编写。

本标准由新疆维吾尔自治区气象局提出并归口。

本标准由中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所负责起草。

本标准主要起草人：赵玲、赵勇、杨青、张广兴。

GNSS/MET 站点建设和观测规范

1 范围

本标准规定了利用全球导航卫星系统技术建设连续运行的大气探测GNSS/MET站网及其运行的基本要求,主要包括站址选择、基建、仪器设备配置、数据通信网络、数据处理、数据管理、产品服务。

本标准适用于连续运行的GNSS/MET站及数据中心建设,也可作为区域连续性运行站建设及相应数据中心建设的依据。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

全球导航卫星系统 GNSS global navigation satellite system

采用全球卫星无线电定位技术确定时间和目标的空间位置的系统。包括美国的GPS系统、俄罗斯的GLONASS系统、欧洲的GALILEO系统及我国的北斗系统。

2.2

精密星历 precise ephemeris

利用全球或区域导航卫星跟踪站网确定的导航卫星精密轨道信息。

2.3

全球导航卫星系统大气探测 GNSS/MET global navigation satellite system /meteorology

GNSS的定位准确度受到大气层,包括电离层和对流层的影响,对大气影响的订正成为控制GNSS测量准确度的关键,尤其是大气中的水汽对测量误差的影响最难处理,但这也提供了一种全新的探测大气水汽的方法。

2.4

地球参考框架 itrf international terrestrial reference frame

由国际地球自转服务局提供的、基于多种空间大地测量技术的观测数据分析得到的一组全球站坐标和速度场,是国际地球参考系统的具体实现和维持。它具有明确的定向基准、远点基准、尺度基准和框架时间演变基准。

2.5

实时数据服务和实时产品服务 on-time data delivery and products service

时间延迟在 15 min 和 60 min 以内的数据服务产品服务。

2.6

快速数据服务和快速产品服务 quick data delivery and products service

时间延迟在 12h 以内的数据服务和产品服务。

2.7

事后数据服务和事后产品服务 delay-time data delivery and products service

时间延迟在 24h 以内的数据服务和产品服务。

3 构成

3.1 GNSS/MET 站

GNSS/MET站是由全球导航卫星系统接收机及天线、计算机、气象设备、通讯设备及电源设备、观测墩等构成的观测系统。连续跟踪观测全球导航卫星信号，通过数据通信网络定时、实时或按数据中心的要求（询问方式）将观测数据传输到数据中心。

3.2 数据通信网络

数据通信网络是利用通信链路实现GNSS/MET站与数据中心、数据中心与用户间数据交换的系统。完成数据传输、远程监控管理、数据共享和数据产品分发等任务。

3.3 数据中心

数据中心是汇集、存储、处理和分析GNSS/MET站数据资源，形成产品和开展服务的机构。

4 分类与布设原则

4.1 分类

连续运行GNSS/MET站网属于本行业专业应用网。依据管理形式、任务要求和应用范围，连续运行GNSS/MET站网可划分为：国家GNSS大气探测GNSS/MET站网、区域GNSS大气探测GNSS/MET站网。

4.2 国家 GNSS 大气探测 GNSS/MET 站网

中国气象局根据本行业需求建立的连续运行GNSS/MET站网，用于开展气象探测业务，满足气象预报、空间天气和气候变化等应用和科学研究需求。

4.3 区域 GNSS 大气探测 GNSS/MET 站网

区域网的GNSS/MET站是国家站网的补充，用于开展区域性气象探测，布设密度应根据区域气象业务与服务需求进行设计。

5 建设

5.1 选址

5.1.1 观测环境

- 5.1.1.1 远离周边的高大建筑、树、水体和易积水地带，其距离不小于 100m。
- 5.1.1.2 应有 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 以上的地平高度角卫星通视条件。
- 5.1.1.3 远离电磁干扰区（微波站、无线电发射台、高压线穿越地带等），其距离不小于 200m。
- 5.1.1.4 避开铁路、公路等易产生振动的地点。

5.1.2 地质环境

GNSS/MET站一般应建立在稳定基础上，应避开地址构造不稳定区域：断层破碎带；易发生滑坡、沉降等局部变形的地点（如采矿区、油气开发区、地下水漏斗沉降区等）；易受水淹或地下水位变化较大的地点。

5.1.3 维持条件

- 5.1.3.1 便于接入气象专业通信网络或公众通信网络。
- 5.1.3.2 具有稳定、安全可靠的电源。
- 5.1.3.3 交通便利，便于人员往来与车辆运输。
- 5.1.3.4 安全保障，人员与设备安全。

5.1.4 实施步骤

站址选择工作程序应符合以下规定：

- a) 建站人员应根据技术设计进行踏勘，在实地按要求选定站点位置；
- b) 实地绘制站点记录；在预计站点位置进行踏勘，确认基岩、土壤类型及其承重能力等；
- c) 实地进行观测，以 1 s 采样间隔记录不少于连续 24 h 的 GNSS 信号观测数据，当载波相位数据利用率低于 80% 时，该站需要变更站址；
- d) 观测数据作为选点依据归档备查；
- e) 由具有电磁环境监测资质的单位进行电磁环境测量。

5.1.5 提交结果

选址结束后，应提交选址报告，内容包括：所属行政区划，自然地理、地震地质概况、交通、通讯、物质、水电、治安等情况；站点位置的远、近景照片；地质站点记录；实地测试数据和结果分析；电磁环境监测数据；收集的其他资料。

5.2 基建

5.2.1 观测墩

观测墩一般为钢筋混凝土结构，依据 GNSS/MET 站建站地理、地质环境，观测墩可分为基岩观测墩、岩石观测墩、土层观测墩和屋顶观测墩 4 类。建设时应满足下列要求：

- a) 根据地质条件、周边环境条件，具体设计观测墩；
- b) 基岩、岩石和土层观测墩应高于地面 1.5 m，屋顶观测墩高度应大于 1.5 m；
- c) 基岩观测墩内部钢筋与基岩紧密浇注，浇注深度不少于 0.5 m；
- d) 土层观测墩钢筋混凝土应埋于解冻线 1 m 以下；
- e) 屋顶观测墩内部钢筋应与房屋主承重结构钢筋焊接，结合部分应不少于 0.1 m；
- f) 观测墩应浇注安装强制对中标志，并严格整平，墩外壁应加装（或预埋）适合线缆进出硬制管道（钢制或塑料），起保护线路的作用；
- g) 应对观测墩的稳定性进行监测；

h) 观测墩及天线应进行雷电防护系统建设。

5.2.2 实施步骤

GNSS/MET站基建工作程序应按照以下步骤进行：

- a) 在选址工作的基础上完成GNSS/MET站建筑的整体设计；
- b) 建造观测墩；
- c) 敷设电力线、通信线等管线；
- d) 进行设备安装调试及试运行，待验收完毕后正式使用。

5.3 设备配置

5.3.1 组成

GNSS/MET站主要设备由全球导航卫星系统接收机及天线、气象设备、电源、通讯设备、雷电防护设备、计算机、集成柜等组成。

5.3.2 接收机

5.3.2.1 技术指标

- a) 12个并行的L1, L2通道, 可进行C/A码和双P码跟踪, 具备全天空卫星跟踪能力；
- b) 跟踪记录12通道L1, L2整周载波相位观测和伪码；
- c) 至少具有1 s 采样率的数据观测能力；
- d) 观测数据至少应包括：双频测距码、双频载波相位值、卫星广播星历；
- e) 接收机测量准确度：在采样率等于或小于30 s 时, L1和L2载波相位的测量准确度小于2mm, LC小于6mm, L1和L2伪距测量准确度小于30cm, LC小于1m, 这些检验应通过24 h 的零基线双差测量；
- f) 支持气象数据的输入和输出；
- g) 在30 s 采样率的条件下, 接收机内存可持续保存至少30 d的数据；
- h) 接收机应用软件应具有数据下载、格式转换、自动存储、自动传输等功能；
- i) 工作温度：-40℃~+65℃；相对湿度100%，无冷凝；功耗小于8W。

5.3.2.2 安装与调试

- a) 安装之前应完成接收机的检定工作；
- b) 安装应根据其使用手册或说明进行；
- c) 接收机应放置于通风良好、干燥、避风的地方, 一般置于集成柜内。

5.3.3 天线

5.3.3.1 技术指标：

- a) 相位中心稳定性应水平方向优于1mm, 垂直方向优于2mm；
- b) 具备抗多路径效应的扼流圈；
- c) 具有较强的抗电磁干扰能力；
- d) 在气温为-45℃~+65℃的环境下能正常工作；
- e) 应配有天线罩。

5.3.3.2 安装与调试

- a) 天线必须紧固于观测墩的强制对中标识上, 天线定向指北标志与真北方向差异应小于 5° ;
- b) 天线电缆应采用低耗损的射频电缆。若电缆需要延长时, 必须加装相应的放大器。

6 数据中心

6.1 一般原则

数据中心主要由GNSS/MET站网管理系统、数据处理分析系统和产品服务系统组成。数据中心以计算机及网络技术为基础, 用于数据存储、处理分析和产品服务。建设时应考虑如下几方面: 安全性, 数据中心内部局域网与外部网络进行物理隔离, 并应设置不同级别的访问权限; 可靠性, 关键设备采用冗余备份系统, 关键数据采用双机异地备份; 保密性, 数据与产品应根据不同密级进行加密处理。

6.2 GNSS/MET 站网管理系统

GNSS/MET站网管理系统负责对GNSS/MET站设备工况进行远程监控, 对GNSS/MET站产生的源数据进行采集、分流、整理和存储, 对数据中心产生的各类成果数据进行规范化管理。其中源数据包括GNSS/MET站原始观测数据、广播星历、气象观测数据等; 成果数据包括站信息、站坐标、大气参数、坐标转换参数、精密星历等。

6.3 数据处理分析系统

6.3.1 数据处理原则

- 6.3.1.1 GNSS/MET 站以适当数量和分布均匀的 IGS 站的坐标和原始观测数据、精密星历为起算数据。
- 6.3.1.2 解算可使用 IGS 精密星历, 也可根据不同需求采用快速星历、预报星历。

6.3.2 数据准备

- a) GNSS/MET站数据准备;
- b) 测站信息文件;
- c) 与测站匹配的气象数据准备;
- d) 卫星星历准备。

6.3.3 数据解算

GNSS/MET站数据的解算星历根据相应的精度定权, 地球自转参数的选用应与所采用的星历一致。

6.4 产品服务系统

6.4.1 服务类型

产品服务可分为气象、源数据等服务类型。具体服务: 气象服务提供快速垂直大气水汽总量; 源数据服务提供GNSS/MET站原始观测数据、气象观测数据、站点信息等。

6.4.2 产品级别

产品分为四级:

- a) 零级产品: 原始数据;
- b) 一级产品: 解算软件输出的大气总延迟量;
- c) 二级产品: 垂直大气水汽总量、斜路径水汽量和区域水汽分布图等;

d) 三级产品：应用二级产品进行再开发的产品。

7 数据通信网络

7.1 GNSS/MET 数据传输

数据通讯网络利用中国气象局的气象数据通信网络。GPS数据正点传输，每 1 h 上传1次，数据中心应在正点（00 min 和30 min）后，对上一时次的GPS原始数据进行打包，并在正点后20 min 之内上传。

7.2 GNSS 原始数据文件的内容及格式

GNSS原始数据包括导航文件、观测文件、气象文件。文件均为RINEX格式。

8 观测要求

8.1 观测员的基本要求

8.1.1 应经过系统业务技术培训，参加业务主管部门定期组织的考核，取得相关部门认定的观测业务岗位资格。

8.1.2 具有相关专业的知识，熟练掌握气象观测技术，能运用计算机处理有关信息资料。应掌握观测设备、计算机、网络的基本原理，当观测设备等出现一般故障时应能及时排除，出现大故障时能查找故障原因。

8.1.3 负责观测仪器的日常维护，保持仪器处于良好状态。

8.1.4 应按规定的数据格式按时发送观测数据，整理值班工作日记和仪器设备维护维修报告，及时归档各种记录簿表。

8.1.5 应积极参加业务主管部门组织的专项业务技术进修培训，不断掌握新的观测业务技术知识和新仪器的使用维护方法。

8.2 观测文件

GNSS/MET站观测应包括：卫星导航文件，卫星观测文件和地面气象文件。

8.3 观测方式

全部观测项目均采取自动观测，由高可靠性技术设计和高精度测量的GNSS/MET站完成，辅以必要的人工维护和干预。

8.4 时制和日界

观测项目均采用UTC世界协调时，以UTC时00时为日界。

9 值班工作

9.1 基本要求

9.1.1 台站的观测人员，应该在北京时间 08 时，20 时正点后 30 min 内，每天 2 次检查台站系统，建立工作日记，并记录检查结果。

9.1.2 保持 GNSS/MET 站设备处于正常连续的运行状态,观测人员在观测正点 10 min 检查观测文件的传输情况,遇有接收机文件没有生成等问题,台站人员应及时通知维护和保障人员。遇有网络通讯异常造成的文件未及时传输,台站人员应在网络连通后,进行数据的补传。

9.1.3 GNSS/MET 站的终端微机安装正版防病毒软件,并及时更新,确保终端微机和数据文件备份载体免受病毒的影响。

9.1.4 建立专用值班工作日记,当班人员认真填写检查处理的情况。当发现仪器故障时,应在值班工作日记详细记录,并向下一班交待注意事项。

9.1.5 对仪器设备包括接收机、天线的更换和检定,业务软件的更新或升级,应进行详细登记。

9.1.6 注意观测场周围的环境变化,当有影响观测环境保护的现象或可能影响观测记录的干扰源时,应及时报告。

9.2 业务维护

9.2.1 每天两次检查接收机电源,接收机卫星接收状况,计算机网络通信情况。

9.2.2 每月检查供电设施,保证供电安全。

9.2.3 定期检查、维护的情况应记入值班工作日记或相应的记录文档中。

9.2.4 备份接收机软件和软件设置的技术文件,当有软件故障时及时恢复备份。

9.2.5 定期按气象计量部门制定的检定规程进行接收机和温压湿气象仪的检定。
