



中华人民共和国国家标准

GB/T 39618—2020

卫星导航定位基准站网 运行维护技术规范

Specifications for operation and maintenance of the reference stations
using global navigation satellite system

2020-12-14 发布

2020-12-14 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 1

5 基准站维护 2

6 数据中心维护 2

7 网络维护 3

8 产品维护 3

 8.1 产品分类 3

 8.2 产品检查 3

 8.3 产品存储 3

 8.4 产品备份 4

9 坐标框架维护 4

 9.1 坐标系统及时间 4

 9.2 维护 4

 9.3 数据处理 4

10 安全保障 4

 10.1 设施安全 4

 10.2 网络安全 5

 10.3 产品安全 5

11 应急保障 5

12 系统监测 5

13 提交报告 5

附录 A（规范性附录） 基准站巡检记录表 7

附录 B（规范性附录） 基准站信息表 9

附录 C（资料性附录） 软件系统维护记录表 10

附录 D（资料性附录） 值班日志表 11

附录 E（规范性附录） 备份统计记录表 12

附录 F（规范性附录） 坐标系定义及基本几何参数 13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国自然资源部提出。

本标准由全国地理信息标准化技术委员会(SAC/TC 230)归口。

本标准起草单位：国家基础地理信息中心、江苏省测绘工程院、湖南省测绘科技研究所、福建省测绘院、广东省国土资源测绘院、中国人民解放军 61363 部队、广西壮族自治区自然资源信息中心。

本标准主要起草人：武军郦、李志才、陈明、王勇、董明旭、连镇华、刘文建、佟洞、敖敏思、刘艳春、余壁宏、欧阳桂崇、陈永祥、杨翼飞。

卫星导航定位基准站网 运行维护技术规范

1 范围

本标准规定了与卫星导航定位基准站网相关的基准站、数据中心、网络、产品、坐标框架等维护的基本技术要求及相关安全保障要求等。

本标准适用于国家和区域卫星导航定位基准站网的运行维护。国家数据中心负责国家级卫星导航定位基准站网的运行维护,省级数据中心负责区域卫星导航定位基准站网的运行维护。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 18314 全球定位系统(GPS)测量规范
- GB/T 28588 全球导航卫星系统连续运行基准站网技术规范
- GB/T 35767 卫星导航定位基准站网基本产品规范
- GB/T 35768 卫星导航定位基准站网服务管理系统规范
- CH 8016 全球定位系统(GPS)测量型接收机检定规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

卫星导航定位基准站网 reference stations using global navigation satellite system

由若干卫星导航定位基准站、数据中心及数据通信网络组成,提供定位、导航、位置等服务的系统。

3.2

数据可用率 data availability rate

有效历元数据占总观测历元的比率。

4 缩略语



下列缩略语适用于本文件。

- BST:北京标准时(Beijing Standard Time)
- CGCS2000:2000 国家大地坐标系(China Geodetic Coordinate System 2000)
- DAR:数据可用率(Data Availability Rate)
- GNSS:全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System)
- IGS:国际全球导航卫星系统服务(International GNSS Service)
- ITRF:国际地球参考框架(International Terrestrial Reference Frame)

MP:多路径效应(Multi-Path effect)

RINEX:与接收机无关的交换格式(Receiver Independent Exchange Format)

SMARG:卫星导航定位基准站网服务管理系统(Service and Management System of Reference Stations using GNSS)

UPS:不间断电源(Uninterruptible Power Supply)

UTC:协调世界时(Coordinate Universal Time)

5 基准站维护

卫星导航定位基准站维护工作应符合下列要求:

- a) 基准站维护包括日常维护和定期巡检,应建立基准站维护制度,确保基准站年度连续运行时间不得低于 330 d;
- b) 对基准站设备、观测墩、观测室、观测环境、室内环境、网络、供电、防雷等进行日常维护,确保基准站正常运行;
- c) 基准站应每年至少巡检一次,台风、雷雨、极端天气等情况下,应加大巡检强度,并填写巡检记录表(格式见附录 A);
- d) GNSS 接收机及天线巡检内容包括 GNSS 接收机设备完好性、线缆磨损情况、天线安置等;
- e) 气象设备巡检内容包括气象设备完好性、线缆磨损情况、气象数据记录情况等;
- f) 电源设备巡检内容包括接电端子氧化、电池漏液、电池容量等,并对 UPS 电池进行维护保养;
- g) 防雷设备巡检内容包括防雷设备工作状态、接地连接是否松脱生锈、接地电阻变化,检测时间选择在每年的雷雨季节前;
- h) 应及时对基准站软硬件进行更新,指标要求应满足 GB/T 28588 的相关规定;
- i) 基准站接收机及天线检测应利用观测数据进行多路径、相位中心、信噪比等内容检验,每年检验一次,检验方法可见 CH 8016 的相关规定;
- j) 基准站信息发生变化时,应及时做好记录并填写基准站信息表(格式见附录 B)。

6 数据中心维护

数据中心维护工作应符合下列要求:

- a) 数据中心维护包括日常维护和定期检修,应建立数据中心维护制度;
- b) 对数据中心的机房、设备、软件、网络、供电、防雷、消防等进行日常维护,确保数据中心正常运行;
- c) 数据中心硬件设备应定期检修,并做清洁维护,检修周期为半年;
- d) 数据中心服务器、网络设备、不间断电源等硬件配置应具备一定的冗余度;数据备份设备容量应保持 20% 以上空闲,必要时进行扩充;建立磁盘监控与整理机制,设置系统控制参数和进行系统运行监视,对计算机磁盘空间进行监控和整理;
- e) 数据中心服务器、网络设备等应定期更新,更新周期为 3 年~8 年;
- f) 数据中心应用软件应定期更新与升级,系统软件应及时安装系统补丁,做好相应的更新记录,填写软件系统维护记录表(格式参见附录 C);
- g) 应定期更新杀毒软件病毒库,并对计算机设备进行病毒检测,发现病毒感染应及时清除;
- h) SMARG 软件需进行版本升级时,应进行不少于两周的测试,测试内容主要包括系统运行稳定

性、运行效率、产品完整性、导航定位服务的结果精度、系统综合性能和终端兼容性等；

- i) 对于 SMARG 软件接入用户较多时,可通过软硬件设备将数据中心服务器负载运算和并发访问分担到多台节点设备上做并行处理；
- j) 对于系统接入用户管理维护,应按照 GB/T 35768 做好用户信息、权限管理、用户日志等日常维护；
- k) 不断完善数据库备份恢复策略,定期做好数据监测、备份及记录,保证数据一致性和安全；提供实时服务的设备宜采用双机热冗余备份；
- l) 对基准站进行远程监控,实现基准站故障报警和远程操作；
- m) 提供实时服务期间,需配备专人值班,监控系统运行状态,提供技术咨询,保障系统正常运行；值班人员应填写值班日志,其格式参见附录 D。

7 网络维护

网络维护应符合下列基本要求：

- a) 应定期对网络进行检测,检测内容包括：网络设备工作状态、带宽、传输速率、误码率、延迟时间、丢包率、网络安全等；
- b) 应根据实际用户接入量和基准站点数量扩充带宽；
- c) 提供实时服务时,应保证网络可用性大于 98%，延迟时间小于 500 ms,数据中心到用户的通信延迟应小于 1 s；
- d) 网络防火墙应定期更新与升级。

8 产品维护

8.1 产品分类

卫星导航定位基准站网基本产品分类、内容和要求按照 GB/T 35767 执行。

8.2 产品检查

卫星导航定位基准站网产品检查应满足下列基本要求：

- a) 每天检查和更新站点和站网基本信息；
- b) 每天检查观测数据的属性信息,若站点属性信息发生变更(如天线高、接收机类型、天线类型等),应及时在观测数据中更新相应信息；
- c) 每天检查观测数据的质量,包括时段长度、MP 值和 DAR 值等,其中 MP 值应小于 0.5 m, DAR 值应大于 85%；
- d) 检查成果类产品的坐标框架一致性、起算数据可靠性、成果精度等。

8.3 产品存储

卫星导航定位基准站网产品存储应满足下列要求：

- a) GNSS 接收机存储至少 30 d 的原始观测数据；
- b) 长期保存基准站点和站网基本信息变化记录和内容；
- c) 每天下载、存储原始观测数据和 RINEX 格式数据；
- d) 每天对观测数据进行检查,并及时采取措施,保证数据存储的完整；

- e) 长期保存采样间隔为 30 s 的观测数据,更高采样率观测数据根据需要选择保存期限;
- f) 长期保存坐标、时间序列、速度场等成果产品;
- g) 宜采用磁盘阵列进行存放,并进行物理双备份存储。

8.4 产品备份

卫星导航定位基准站网产品备份应符合下列基本要求:

- a) 宜建立异地备份机制,备份距离不低于 500 km;
- b) 备份方式应以自动备份为主,应每天检查产品备份情况;
- c) 应有完整的备份统计记录,备份统计记录表见附录 E;
- d) 每月初应对上月产品进行双备份。

9 坐标框架维护

9.1 坐标系统及时间

卫星导航定位基准站网坐标系统及时间应符合下列要求:

- a) 坐标系统应统一采用 CGCS2000,按附录 F 要求定义坐标系和设置基本几何参数;
- b) 原始观测值应采用 UTC 时间记录和存储,维护记录应采用 BST 时间。

9.2 维护

卫星导航定位基准站网坐标框架维护方式应符合下列要求:

- a) 国家卫星导航定位基准站网坐标框架应定期进行维护,更新基准站坐标值及速度场,并与 IGS 基准站进行联合解算,建立与 ITRF 坐标框架之间的联系;
- b) 当 ITRF 坐标框架发生变化、更新时,或由于地壳运动、地面沉降等自然或人为因素造成基准站变化,国家坐标框架应适时更新;
- c) 区域卫星导航定位基准站网应在国家坐标框架下定期进行坐标框架维护,更新坐标值;
- d) 在更新周期内,区域卫星导航定位基准站网内个别基准站发生显著位移(平面位置变化超过 2 cm 或高程变化超过 3 cm)时,应及时更新基准站坐标。当基准站累计更新数量达到 30%时,应进行全网更新。

9.3 数据处理

卫星导航定位基准站网数据处理应符合下列基本要求:

- a) 数据处理软件及参数设置按 GB/T 28588 的相关规定执行;
- b) 数据处理的内容可包括:站点坐标、速度场、时间序列、电离层、对流层等;
- c) 数据处理结果应满足 GB/T 18314 相关规定的要求,精度指标应不低于 A 级网要求。

10 安全保障

10.1 设施安全

卫星导航定位基准站网设施安全应符合下列基本要求:

- a) 基准站及数据中心机房应建立安全管理制度,制定消防安全预案;
- b) 基准站设备应加强安全防护措施,宜安装环境监控设备(包括视频监控、温湿度监测、烟雾监测等);

- c) 应定期检查观测墩墩体是否有裂纹或变形情况,室外观测墩宜设置安全护栏;
- d) 基准站观测场地宜划定安全保护区域,定期对周围环境进行巡查;
- e) 数据中心机房应有门禁,具备安全、防火、防盗等条件,满足环境、温度、湿度等要求。

10.2 网络安全

卫星导航定位基准站网网络安全应符合下列基本要求:

- a) 基准站到数据中心的传输网络应采用专网或商用密码手段加密保护;
- b) 数据中心机房应按照网络安全和信息安全要求,设置防火墙、网闸、安全审计等软硬件安全防护装置;
- c) 数据中心提供实时服务的网络应满足受控管理要求。

10.3 产品安全

卫星导航定位基准站网产品安全应符合下列基本要求:

- a) 产品应按照国家对卫星导航定位基准站数据密级划分和测绘成果的要求进行管理;
- b) 基准站观测数据应由专人管理,负责数据的下载、存储、备份、处理;
- c) 对外提供产品服务时应采取用户审核的方式,满足产品受控管理的要求。

11 应急保障

应急保障应符合下列基本要求:

- a) 建立应急响应机制,制定应急工作预案,对数据中心和基准站软硬件故障、网络通信故障、系统故障以及数据安全等相关突发事件做出应急处置;
- b) 宜建立数据中心异地备份系统及配备必要的基准站备份设备,并具备系统和坐标框架快速重建能力;
- c) 对遭受破坏的基准站点,应及时进行处理,恢复站点的正常运行;
- d) 站点由于周围环境发生重大变化(如电磁干扰、遮挡等原因),导致站点观测数据无法采集或传输数据时,应及时进行处理;
- e) 由于遭受破坏和环境变化等因素导致站点无法恢复,应进行站点搬迁、重建。

12 系统监测

卫星导航定位基准站网系统监测应符合下列基本要求:

- a) 基准站网应定期进行兼容性、数据管理等功能测试和实时定位精度、并发服务等性能测试;
- b) 基准站网宜设有系统监测站,可采用固定式和流动式相结合的方式,用以监测播发的实时定位信息是否正常;
- c) 固定式监测站可均匀选择系统内性能稳定的基准站。流动式监测站一般采用车载和常规流动站的作业模式。

13 提交报告

卫星导航定位基准站网应编制年度运行维护报告,主要包括站网基本情况、数据质量、坐标框架、服务情况、软硬件设备维护情况、站点维护等内容,并应包括下列附件:

- a) 基准站巡检记录表；
- b) 基准站信息表；
- c) 软件系统维护记录表；
- d) 值班日志表；
- e) 备份统计记录表；
- f) 其他。



附 录 A
(规范性附录)
基准站巡检记录表

基准站巡检记录表见 A.1。

表 A.1 基准站巡检记录表

站名： 维护人： 时间： 年 月 日

检查项目	情况概述	结论
综合环境		
温、湿度	记录温度和湿度,判断是否处于各设备正常工作的温、湿度区间	(正常/异常)
观测环境	观察周边环境,是否存在新增建筑物、树木等影响观测质量的隐患	(正常/异常)
整洁情况	目视判断观测室内各设备是否摆放整齐、干净卫生	(正常/异常)
安全状况	门窗及监控设备是否完整,是否存在设备及数据安全隐患	(正常/异常)
接收机设备		
设备外观	外观是否完整,接口是否牢固且无松动	(正常/异常)
供电情况	判断接收机输入电源是否输入正常	(正常/异常)
卫星跟踪情况	卫星数量、信号质量是否正常,记录卫星数量	(正常/异常)
存储情况	数据记录、存储配置是否正常	(正常/异常)
电源设备		
市电	市电接入是否正常,电源接口是否牢固、无松动	(正常/异常)
直、交流 UPS	UPS 供电、负载、电池及接线是否正常	(正常/异常)
辅助设备	插座、电源防雷器等辅助设备工作是否正常	(正常/异常)
观测墩设备		
设备外观	观测墩墩体、GNSS 天线、气象仪、保护箱、支架是否存在破损情况	(正常/异常)
GNSS 天线	天线接头是否牢固,天线是否指北,天线罩螺丝是否存在松动掉落情况	(正常/异常)

表 A.1 (续)

站名：

维护人：

时间： 年 月 日

检查项目	情况概述	结论
气象仪	气象仪工作是否正常,是否正常采集温度、湿度、气压等数据	(正常/异常)
电缆线及接头	各电缆线是否完好,接头是否牢固、且有绝缘胶带保护	(正常/异常)
网络设备		
设备外观	路由器、交换机等网络设备是否存在明显破损情况	(正常/异常)
交换机(路由器)	电源及数据通信是否正常	(正常/异常)
接口	网线接入是否牢固、无松动	(正常/异常)
防雷设备		
设备外观	避雷针是否有损坏,防雷带、接地线等是否存在破损情况	(正常/异常)
接地电极	接地电极是否松脱	(正常/异常)
接地电阻	接地电阻是否满足国家标准要求,记录接地电阻值	(正常/异常)

附 录 B
(规范性附录)
基准站信息表

基准站信息见表 B.1。

表 B.1 基准站信息表

编号	站名及站点代码	属性	建站单位	接收机品牌及型号	接收机固件版本号	接收机配件号(P/N)	接收机序列号(S/N)	天线品牌及型号	天线高(m)及量取方式	天线配件号(P/N)	天线序列号(S/N)	维护人员及联系方式	备注
注：属性为基岩/土层/楼顶。													



附 录 C
(资料性附录)
软件系统维护记录表

软件系统维护记录见表 C.1。

表 C.1 软件系统维护记录表

序号	更新开始时间	更新完成时间	升级前版本号	升级后版本号	是否备份数据库	是否更换软件狗	软件狗序列号	操作是否成功	系统功能	操作员

附 录 D
(资料性附录)
值班日志表

值班日志见表 D.1。

表 D.1 值班日志表

值班日志表					
值班人员		日 期			
系统运行状态检查(上午)					
1	硬件系统	正常		有故障	
2	软件系统	正常		有故障	
3	网络系统	正常		有故障	
4	供电系统	正常		有故障	
故障处理及说明					
无					
系统运行状态检查(下午)					
1	硬件	正常		有故障	
2	软件	正常		有故障	
3	网络	正常		有故障	
故障处理及说明					
无					
用户咨询登记					
序号	单位	联系人	电话	事件	处理情况
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
注：系统运行状态检查,每日全面软硬件检查两次,上下午各一次,记录检查时间,出现异常状态在故障处理及说明栏进行详细是备注说明。					

附 录 E
(规范性附录)
备份统计记录表

备份统计记录表示例见表 E.1。

表 E.1 备份统计记录表

备份日期	数据类型	存储介质	备份人	备注
年 月 日	<input type="checkbox"/> 原始观测数据 <input type="checkbox"/> RINEX 格式数据 采样间隔____ s			
年 月 日	<input type="checkbox"/> 原始观测数据 <input type="checkbox"/> RINEX 格式数据 采样间隔____ s			
年 月 日	<input type="checkbox"/> 原始观测数据 <input type="checkbox"/> RINEX 格式数据 采样间隔____ s			
年 月 日	<input type="checkbox"/> 原始观测数据 <input type="checkbox"/> RINEX 格式数据 采样间隔____ s			
年 月 日	<input type="checkbox"/> 原始观测数据 <input type="checkbox"/> RINEX 格式数据 采样间隔____ s			
年 月 日	<input type="checkbox"/> 原始观测数据 <input type="checkbox"/> RINEX 格式数据 采样间隔____ s			
年 月 日	<input type="checkbox"/> 原始观测数据 <input type="checkbox"/> RINEX 格式数据 采样间隔____ s			
年 月 日	<input type="checkbox"/> 原始观测数据 <input type="checkbox"/> RINEX 格式数据 采样间隔____ s			
年 月 日	<input type="checkbox"/> 原始观测数据 <input type="checkbox"/> RINEX 格式数据 采样间隔____ s			
年 月 日	<input type="checkbox"/> 原始观测数据 <input type="checkbox"/> RINEX 格式数据 采样间隔____ s			
年 月 日	<input type="checkbox"/> 原始观测数据 <input type="checkbox"/> RINEX 格式数据 采样间隔____ s			
年 月 日	<input type="checkbox"/> 原始观测数据 <input type="checkbox"/> RINEX 格式数据 采样间隔____ s			

附录 F

(规范性附录)

坐标系定义及基本几何参数

F.1 2000 国家大地坐标系定义

2000 国家大地坐标系的原点为包括海洋和大气的整个地球的质量中心;2000 国家大地坐标系的 Z 轴由原点指向历元 2000.0 的地球参考极的方向,该历元的指向由国际时间局给定的历元为 1984.0 的初始指向推算,定向的时间演化保证相对于地壳不产生残余的全球旋转,X 轴由原点指向格林尼治参考子午线与地球赤道面(历元 2000.0)的交点,Y 轴与 Z 轴、X 轴构成右手正交坐标系。采用广义相对论意义下的尺度。

F.2 基本几何参数

2000 国家大地坐标系、1980 西安坐标系和 1954 北京坐标系的地球椭球和参考椭球基本几何参数见表 F.1。

表 F.1 地球椭球和参考椭球基本几何参数表

参数名称	坐标系		
	2000 国家大地坐标系	1980 西安坐标系	1954 年北京坐标系
长半轴 a/m	6 378 137	6 378 140	6 378 245
短半轴 b/m	6 356 752.314 1	6 356 755.288 2	6 356 863.018 8
扁率 α	1/298.257 222 101	1/298.257	1/298.3
第一偏心率平方 e^2	0.006 694 380 022 90	0.006 694 384 999 59	0.006 693 421 622 966
第二偏心率平方 e'^2	0.006 739 496 775 48	0.006 739 501 819 47	0.006 738 525 414 683


