DBXX/XXX—2022

湖南省市场监督管理局 发布

2022-XX--XX实施

2022--XX--XX发布

湖南自然保护地北斗边界定标点测量及

界碑监控规范

Code for measurement of demarcation points and monitoring of boundary markers of Beidou Boundary in Hunan Nature Reserve

（征求意见稿）

DB

湖南省地方标准

ICS XXXXXXX

X XX

备案号：XXXX-XXXX

目  次

[目  次 II](#_Toc16787)

[前 言 IV](#_Toc22504)

[引 言 I](#_Toc18698)

[1 范围 1](#_Toc9461)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc24620)

[3 术语、定义和缩略语 1](#_Toc27343)

[3.1. 术语和定义 1](#_Toc23170)

[3.2. 缩略语 2](#_Toc14148)

[4 总则 2](#_Toc18540)

[5 定标点测量 2](#_Toc2764)

[5.1. 定标点设立 2](#_Toc13303)

[5.2. 数学基础 2](#_Toc19396)

[5.3. 测量方法 3](#_Toc24034)

[5.4. 控制点环境要求 3](#_Toc8360)

[5.5. 精度要求 3](#_Toc19524)

[6 界碑监控 3](#_Toc14882)

[6.1. 总体设计 3](#_Toc16673)

[6.2. 系统架构 4](#_Toc12108)

[6.3. 数据传输 4](#_Toc15496)

[6.4. 监控平台 5](#_Toc25637)

[6.5. 监控平台性能 5](#_Toc22512)

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作指导 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖南省市场监督管理局提出并归口。

本文件起草单位：湖南北斗微芯产业发展有限公司、湖南省林业科学院、湖南林科达信息科技有限公司、湖南北斗微芯数据科技有限公司。

本标准主要起草人：甘雨、杨世忠、赵星宇、王正军。

本文件为首次发布。

引 言

自然保护地勘界立标是依法依规开展保护管理的最基础性工作，形成相关各方认可、准确清晰的边界，有助于推动自然保护地规范化建设和精细化管理，确保自然保护地执法监督有据可依。

北斗卫星系统是中国着眼于国家安全和经济社会发展需要，自主建设、独立运行的卫星系统，是为全球用户提供全天候、全天时、高精度的定位、和授时服务的国家重要空间基础设施。我国北斗卫星系统分为三个阶段建设，2000年年底，建成北斗卫星一号星座系统，向中国境内提供服务；2012年年底，建成北斗卫星二号星座系统，向亚太地区提供服务；2019年12月16日15时22分，我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭（及配套远征一号上面级），以“一箭双星”方式成功发射第五十二、五十三颗北斗卫星‚建成北斗卫星三号星座系统，标志着北斗全球系统核心星座部署完成。2020年6月23日，北斗完成全球组网，进入全面应用时代！

北斗卫星已经成功应用于军事、电力、渔业、安防监控、抢险救灾、水文监测等领域，并已经在这些重要行业中起着不可替代的作用，为用户提供着准确的时间、位置信息和短报文通信服务。北斗卫星系统规划了三个频点，即 B1，B2，B3。在 B1 和B2 频点上播发普通测距码（等效 GPS 的民用 C/A 码），为民用用户提供定位精度在 10 米，测速精度在 0.2m/s，授时精度在 20ns 的 24 小时不间断服务；同时，在各个频点上还播发精密测距码（等效 GPS 的军用 P/Y 码），为授权用户提供更为精确和安全的位置和时间服务。

自然保护地的勘界立标以往以人工测量方法为主、GPS卫星测量为主，北斗作为自主安全可控的卫星系统，相比GPS具有安全性、可用性、连续性都多方面的优势，且北斗集成了短报文通信功能，可以在移动蜂窝网络盲区进行通信。相比传统人工测量，北斗定位测量技术可以直接获取定标点的三维坐标，快速实现边界线的测绘，利用北斗位移监控技术可实现对界碑等关键地物的连续不间断监控，加强边界管理的信息化自动化。

1. 范围

本规范规定了利用北斗进行自然保护地边界定标点测量和界碑监控的原则、内容、方法和要求。

本标准适用于国家公园、自然保护区、风景名胜区、地质公园（含资格）、森林公园、海洋特别保护区（海洋公园）、湿地公园、沙漠（石漠）公园等自然保护地勘界立标工作。

1. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 18314-2009 全球定位系统（GPS）测量规范

GB/T 39267-2020 北斗卫星导航术语

GB/T 20257 国家基本比例尺地图图式

GB/T 18316-2008 数字测绘成果质量检查与验收

GB/T 19710-2005 地理信息 元数据

GB/T 20399-2006 自然保护区总体规划技术规程

GB/T 35822-2018 自然保护区功能区划技术规程

LY/T 1953-2011 自然保护区设施标识规范

CH/T 2009-2010 全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范

DB43/T 1599-2019 湖南省网络RTK测量技术规范

1. 术语、定义和缩略语

## 术语和定义

## 自然保护地 nature protected areas

依法划定或确认，对重要的自然生态系统、自然遗迹、自然景观及所承载的自然资生态功能和文化价值实施长期保护的陆地或海域。

## 勘界 demarcating boundary

勘测并确定具有法律作用的自然保护地边界和分区界线的过程，包括外业调查测量和内业整理汇总等程序。

## 定标 calibrate marker

现地确定标桩设立位置、标注在勘界底图上的过程。

## 定标点 calibrate point

需在实地设立界碑、界桩、指示碑（牌）和各类浮标标识等醒目标识的边界点。

## 边界点 boundary point

在自然保护地范围或分区界线上选取一定数量能确定边界线走向、有明确固定位置，可在边界地形图上准确判断平面位置的地物点，包含界桩点等定标点。

## 界桩 boundary marker

沿自然保护地边界按一定标准设立的地界标志桩。

## 立标 marking boundary

在确定自然保护地范围或分区边界的明显部位设立醒目标识。

## 边界地形图 boundary topographic map

界线测绘工作时使用的沿边界线走向呈带状分布的地形图。

## 电子地图 electronic map

以边界地形图为数据源，应用计算机技术建立的，以数字形式存储和描述的视频显示电子边界地图，依托地理信息体统对坐标数据、属性数据等进行查询、检索和分析。

## 实时伪距差分 real time differential

RTD技术是全球卫星导航定位技术与数据通信技术相结合的伪距动态实时差分技术，能够给直接测量定标点坐标

## 缩略语

## CORS continuously operating reference stations 连续运行基准站

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

## RTD real time differential 实时伪距差分

## PDOP position dilution of precision 空间位置精度因子

1. 总则

坚持依法依规原则。依法批准设定的自然保护地，应当具备明确范围、面积和边界，依法勘界是自然保护地必须完成的程序，勘界工作符合国家保密等相关规定。

定标点测量和技术工作严格按照《中华人民共和国测绘法》《中华人民共和国自然保护区条例》《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》和《国家级自然保护区调整管理规定》（国函【2013】29号）等法律法规和文件要求依法依规开展。

1. 定标点测量

## 定标点设立

边界定标点通过内业标绘及预设并通过现场踏勘将实地位置确定后，进行施测。完成立标界碑、界桩等类型、规格的确定及编号，拍摄能够反映实地选定位置的地貌、地址条件、地物分布的照片等工作。

## 数学基础

为保证测量成果的数学基础的统一，坐标系统使用2000国家大地坐标系，高程系统采用1985国家高程基准，投影采用高斯-克吕格（3°带或6°带），坐标数据记录的单位为“米”。

## 测量方法

对于定标点的北斗测量，可使用RTD测量方式，利用伪距动态实时差分技术和网络通信技术直接测量定标点坐标。在未建立北斗CORS网或地基增强系统的保护地，需利用区域外高等级北斗控制点布设覆盖区域的北斗控制网，进行测区控制点测量。测量控制网是数据采集的参考网，高精度的监测控制网能提高监测数据的精度。控制测量工作采用由整体到局部的原则，即首先建立基础控制网，然后再进行定标点数据采集工作。

## 控制点环境要求

## 控制点选址观测环境要求

1. 便于安置接收机设备和操作，视野开阔，视场内障碍物的高度截止角不宜超过15°；
2. 远离大功率无线电发射源（电视台、电台、微波站等），其距离不小于200 m；远离高压输电线和微波无线电信号传送通道，其距离不应小于50 m；
3. 距易产生多路径效应的地物（如高大建筑物、水体、海滩和易积水地带等）的距离不小于200 m；
4. 避开易产生振动的地带。

## 控制点选址地质条件要求

点位选择在地面基础稳定、易于长期保存，避开地质结构不稳定和易受水淹或者地下水位变化较大的地区。

## 控制点依托保障要求

1. 通信信号良好；
2. 交通便利，利于人员车辆运输。

## 控制点埋石规定

1. 观测墩中的柱石高出地面不应少于1500mm；
2. 水泥的强度等级不应低于42.5；
3. 混凝土的配比宜为水：水泥：砂：石子=0.6：1：2.3：4.2。

## 控制点卫星状态要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 观测窗口状态 | 15°以上的卫星个数 | PDOP |
| 良好 | ≥6 | ＜4 |
| 可用 | 5 | ＜6 |
| 不可用 | ＜5 | ≥6 |

## 精度要求

实测定标点相对于邻近控制点的点位中误差不应大于±1米，悬崖峭壁等特殊地段误差不应大于±3米。图上量取定标点及边界点相对于邻近控制点的点位中误差不应大于图上±0.3毫米，特殊地段误差不应大于±0.5毫米。

1. 界碑监控

## 总体设计

在界在界碑上内置北斗定位模块，自动将北斗测量得到的定位数据周期性发送至监控监控平台，监控平台的功能应包括：

1. 显示界碑的位置、位移变化信息；
2. 集成保护地的电子地图；
3. 当界碑位置发生形变时，及时发出报警信息；
4. 由界碑作为拐点形成电子围栏。

为保证监控有效性，北斗定位模块与监控平台的通信链路至少需有两条，即：除了常用的移动运营商蜂窝网络外，还需有另外一条备份的天基通信链路，以满足运营商覆盖范围以外地区的信息传输。

## 系统架构

界碑监控系统的系统整体架构图见图 1。



图 1 自然保护地界碑监控系统架构

## 数据传输

## 数据通信链路

数据通信链路应采用天基通信方式，包括：

1. 移动蜂窝网络；
2. 卫星通信；
3. 窄带物联网。

## 数据通信性能

数据通信应符合一下性能要求：

1. 从设备到数据中心总延迟不大于500 ms；
2. 从监测点网关到数据中心的带宽不小于2 Mbps；
3. 数据丢包率不大于1%。

## 监控平台

## 监控平台功能

## 数据接入

采用MQTT协议数据接入，消息中间件支持的最大并发发连接数应不小于十万级别。

## 数据存储

采用关系型数据库作为Web后台数据基础，内存数据库作为数据缓存，同时使用时序数据库进行数据存储，应提供PB级别能力的数据存储能力。

## 业务计算

支持北斗高精度定位位移计算以及其它感知监测设备的数据分析计算。

## 数据展示

数据展示包含：

1. 自然保护地基本信息概览；
2. 勘界立标信息的查询与监视；
3. 动态预警。

## 终端管理

终端管理的功能如下：

1. 终端可定时上传状态到平台，平台通过解析状态数据确定设备状态、包含设备的故障状态。
2. 平台通过指令方式对远程设备进行控制，包括指令要求设备上报设备状态，确认设备故障原因，通过平台下发数据到设备的方式进行固件升级。

## 监控平台性能

## 数据库性能

数据库性能要求如下：

1. 最大写入速度不小于 7w ops/sec；
2. 最大查询速度不小于3w ops/sec；
3. 最大储存量达到PB级别。

## Web服务性能

Web性能要求如下：

1. 全部页面加载时间不大于3秒；
2. 网页请求响应时间不大于1秒；
3. 最大吞吐量不小于3w ops；
4. 正常运行时间不小于99.9%；
5. DNS时间不大于200 ms；
6. 事务响应时间不大于500ms。