

一、成果基本情况

专业评审组 中国测绘学会

成果编号

成果名称	名称	测量标志智能监管关键技术及应用			
	公布名	测量标志智能监管关键技术及应用			
主要完成人		张现礼、王洪杰、王生明、李莎、董国华、武书利、房大为、刘世凯、杨铁柱、陈苏娟			
主要完成单位		河北省第一测绘院、河北斗极科技有限公司、北京山维科技股份有限公司			
推荐单位 (盖章)		河北省测绘学会			
学科分类 名称	1	42010 大地测量技术	代码	42010	
	2		代码		
	3		代码		
所属国民经济行业		科学研究、技术服务和地质勘查业			
任 务 来 源		c 省、市、自治区计划			
具体计划、基金名称、项目名称和编号： 2023 年河北省测绘基准维持；2024 年河北省测绘基准维持					
授权发明专利（项）		3		授权的其他知识产权（项）	2
项目起止时间		起始：2023 年 01 月 01 日		完成：2024 年 12 月 27 日	
推荐等级		二等奖			

三、成果简介

（一）立项背景

为维护国家测绘基准，保障基础控制需求，依据《自然资源部办公厅关于加强测量标志保护工作的通知》（自然资办发〔2020〕52号），2020—2022年河北省自然资源厅完成全省测量标志普查，建成测量标志管理信息系统及巡查手机App，实现省、市、县三级信息实时共享与动态管理，显著提升测绘保障服务能力（附件37）。

（二）研究目标

为进一步提升智能化保护水平，计划在测量标志部署智能传感器，于现有系统中增设动态监控模块，实时监测标志状态，异常信息自动推送责任人，确保快速处置。同时，为每座标志建立唯一二维码标牌，形成“电子身份证”，并配套二维码管理模块。公众扫码可了解基本信息、参与举报与宣传；巡查人员通过App扫码开展标准化巡查，规范流程、提高效率。最终构建智能化监管与社会公众协同参与的测量标志保护体系，全面提升管理效能和保护水平。

（三）主要创新成果

1. 创新成果一：高性能智能传感器设计

一体化智能监测传感器集成GNSS定位芯片、13位分辨率三轴加速度传感器、低功耗物联网通讯及长效供电模组，实现对测量标志位移、震动等异常状态的实时感知，通过物联网技术构建稳定可靠的数据传输链路，突破传统测量标志人工监测的时空限制。

2. 创新成果二：唯一电子标识体系设计

为测量标志赋予唯一“电子身份证”，为测量标志赋予唯一“电子身份证”，建立二维码标识体系，实现“一码两用”功能，打通巡查工作与公众参与的双重通道，构建起“标识-管理-监督”一体化的信息化基础。

3. 创新成果三：跨层级协同智能监控平台建设

跨层级协同管理平台技术突破：基于SOA架构模式，开发支持Web端与手机APP多终端适配的河北省测量标志管理信息系统，具备智能监测预警、巡查维护信息化管理、重点保护标志状态实时可查等核心功能。

（四）应用情况

在河北省域内国家级重点保护类测量标志完成700传感器及400个“二维码”设计及安装。通过形成测量标志智能监控及“测标二维码”技防人防相结合的管理模式，进而开发跨平台协同管理测量标志的河北省测量标志管理信息系统，最终形成全方位测量标志保护技术体系为全省测量标志保护的及时性和高效性，提供了强有力的

技术支撑。

（五）经济效益

通过在测量标志上加装智能传感器及二维码并搭建信息化管理系统,节约人工巡查成本,减少高频野外巡检车辆与人员经费。降低测量标志损毁率,减少测量标志建设资金投入 2000 余万元。提升工程建设设计施工效率,保障测量标志稳定可靠,避免因点位失效导致工程测量返工、延期,降低社会整体测绘成本。

（六）社会效益

显著提升公共基础服务能力,保障测绘基准的长期稳定可靠,有力支撑矿产资源开发利用、水利工程建设及防灾减灾等公共事业的高质量发展。同时,通过二维码普及测量标志基础知识,有效增强社会公众的保护意识。人民群众可随时扫码反馈现场状况,为保护工作提供及时精准的一手信息,从而构建起“人人参与、全民守护”的浓厚社会氛围。

四、客观评价

（一）科技成果评价意见（附件 3）

2026 年 4 月 29 日,中国测绘学会组织专家对“测量标志智能监管关键技术及应用”科技成果进行了评价。评价委员会认为:该项目研究了测量标志管理和保护的新方法、新技术,设计研发了高性能低功耗测量标志智能传感器及高安全性二维码,建立了测量标志的网端-云端-终端一体化智能监管体系,显著提升了测量标志管理和保护的工作能力。成果主要创新点如下:

1. 采用 GNSS 定位芯片实现测量标志精准定位,搭配 13 位分辨率三轴加速度传感器,可感知测量标志 1° 倾角变化并触发物联网通讯模组唤醒,自动向平台推送倾角异常告警信息,实现了测量标志姿态异常的实时感知与智能预警,解决了测量标志长期以来完全依赖人工巡查的低效率高成本难题。

2. 创新测量标志二维码“一码两用”技术,解决了测量标志电子身份标识不唯一及信息安全性难题,实现了专业应用、科普宣传与全民监督的融合联动。

3. 开发了基于 SOA 架构模式,支持 Web 端与手机 APP 多终端适配的河北省测量标志管理信息系统,突破了跨层级协同管理平台技术,建立了测量标志的网端-云端-终端一体化智能监管体系,改变了测量标志管理模式,实现了多层级跨部门数据实时共享。

评价委员会认为,测量标志智能监管关键技术及应用整体成果处于国内领先水平。

（二）项目验收意见（附件 2）

2023 年 12 月 26 日，河北省自然资源厅组织专家对“河北省测绘基准维持”项目进行验收，经质询和讨论，验收专家组同意项目通过验收。

2024 年 12 月 27 日，河北省自然资源厅组织召开“河北省测绘基准维持”项目验收会议，经质询和讨论，验收专家组同意项目通过验收。

（三）国内外科技查新（附件 33）

2026 年 1 月 29 日至 2 月 25 日，河北省科学技术情报研究院对“测量标志智能监管关键技术及应用”项目提出的两个查新点进行了国内外查新。查新点 1：采用 GNSS 定位芯片实现测量标志精准定位，搭配 13 位分辨率三轴加速度传感器，可感知测量标志 1° 倾角变化并触发物联网通讯模组唤醒，自动向平台推送倾角异常告警信息，实现测量标志姿态异常的实时感知与智能预警。查新点 2：创新测量标志二维码“一码两用”技术，为测量标志赋予唯一电子身份标识，打通测量标志专业巡查信息上报与公众科普宣传+违规行为举报双重数字化通道，实现专业管理与全民监督的融合联动。

查新结论：本课题对测量标志智能监管关键技术及应用进行研究，采用 GNSS 定位芯片实现测量标志精准定位，搭配 13 位分辨率三轴加速度传感器，可感知测量标志 1° 倾角变化并触发物联网通讯模组唤醒，自动向平台推送倾角异常告警信息，实现测量标志姿态异常的实时感知与智能预警。以上技术内容，在国内外文献中未见相同报道。

（四）应用单位评价意见（附件 5-12）

综合河北省自然资源厅地理信息管理处、张家口市自然资源和规划局、河北省基础测绘设施技术保障中心、河北易测信息技术有限公司、石家庄市自然资源和规划局、承德市自然资源和规划局、保定市自然资源和规划局、河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司测绘院等八个应用单位反馈，系统通过智能传感器实现测量标志全天候动态监测与异常自动告警，有效提升早发现、早处置能力；通过二维码“一码两用”实现巡查留痕与公众监督融合，畅通社会共治渠道；同时为测绘生产提供权威数据支撑，显著减少外业工作量、提升作业质量与效率。各应用单位一致认可系统应用成效，并希望持续深化系统功能，推动测量标志管护向数字化、智能化深度转型。

（五）检验报告（附件 4）

2026 年 3 月 16 日至 3 月 24 日，河北斗极科技有限公司委托湖南中检通检测有限公司对“智能井盖状态监测仪”进行了检验。检验项目包括：防护等级、阻燃等级、抗腐蚀特性、静电放电抗扰度、碰撞防护等级等 38 项，检验结果均为合格。

五、主要知识产权和标准规范等目录

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
计算机软件著作权	测量标志巡查维护管理系统 V1.0	中国	2024SR0021801	2024-01-04	12425674	河北省第一测绘院；王生明；王洪杰		有效
实用新型专利	一种井盖监测仪	中国	ZL 202521003376.8	2026-03-24	24023026	河北斗极科技有限公司	李嘉益；刘世凯	有效
发明专利	一种地理信息要素合并方法和装置	中国	ZL 202410642907.1	2024-08-27	7322637	北京山维科技股份有限公司	杨铁柱；刘占东；伍强；杨春达；叶里瑜	有效
发明专利	一种地理信息数据要素符号定位方法和装置	中国	ZL 202410643430.9	2024-07-23	7225659	北京山维科技股份有限公司	杨树奎；郭顺清；陈苏娟；张丽娥；郑龙	有效
计算机软件著作权	EPS 地理信息工作站平台 V8.0	中国	2025SR1500350	2025-08-11	16156548	北京山维科技股份有限公司		有效