

资源导刊 信息化 测 绘

国际标准连续出版物号: ISSN 1674-053X 国内统一连续出版物号: CN 41-1389/D

2025
第 8 期
总第502期

实景三维绘就数字中原新画卷

河南省自然资源领域省市县实战化应急测绘 综合演练成功举行



ISSN 1674-053X

08

9 771674 053074



下半月 定价: 10元 扫码关注微信

传承红色精神 强化测绘担当

——河南省测绘地理信息技术中心开展主题党日活动



本刊讯 为深化基层党组织建设创新实践，推动党建工作与业务工作深度融合，7月31日，河南省测绘地理信息技术中心组织党员干部到人民胜利渠渠首和河南省计量测试科学研究院，开展“传承红色精神 强化使命担当”主题党日活动，中心党委委员、副主任肖峰，中心党委委员、副主任武永斌，中心党委委员、办公室主任陈政民参加活动。

在河南省计量测试科学研究院，双方领导展开了深入交流座谈。肖峰表示，计量院作为省属社会公益型科研事业单位，在量值传递和溯源校准方面发挥着关键作用。河南省测绘地理信息技术中心要认真学习借鉴计量院的先进经验，强化质量意识，以计量标准为标杆，不断提升测绘成果的精准度和可靠性，进一步完善测绘成果质量管控体系，确保每一份测绘数据都经得起实践检验。同时，双方表示要建立长期合作关系，实现优势互补、互利共赢，在服务生态文明建设、国土空间规划等国家重大战略中展现测绘担当，为全面建设社会主义现代化国家提供更加精准的测绘保障。

随后，全体人员参观电磁兼容实验室、三米法电

波暗室、水表质量检验检测中心及“牛顿苹果树”等国家级评价实验室和科普园区。先进的计量检测技术和严格的质量控制体系，为河南省测绘地理信息技术中心的质量管理提供了重要参考和借鉴。

在人民胜利渠渠首，全体党员干部通过参观展览馆、观看历史图片资料，深入了解新中国成立后首个大型引黄灌溉工程的辉煌历史。人民胜利渠被誉为“新中国引黄第一渠”，它打破了“黄河百害、唯富一套”的历史局限，拉开了大规模开发利用黄河中下游水沙资源的序幕。在渠首纪念碑前，青年党员们表示：“要将红色基因融入测绘工作，传承‘艰苦奋斗、精益求精’的测绘精神，发扬‘热爱祖国、忠诚事业’的优良传统，为新时代测绘事业发展贡献青春力量。”

此次主题党日活动通过实地参观、现场教学、交流研讨等多种形式，加强爱国主义教育，学习传承人民胜利渠的艰苦奋斗精神，不仅实现了党性锤炼与业务提升的双重成效，更强化了测绘工作者的质量意识和使命担当，为测绘事业高质量发展注入新的精神动力。☑（李华/文、图）

奋力绘就实景三维河南建设新画卷

◎ 本刊评论员

时令流转，倏尔八月翩然而至。驻足回望，实景三维河南建设的画卷之上，既有浓墨重彩的亮色，亦有亟待补缀的留白。

全省地形级实景三维数据生产成绩耀眼。91.5%的任务完成率，不仅提前超额兑现了自然资源部的期许，更以62.1%的检查进度，为这场攻坚写下掷地有声的注脚。这份亮眼的成绩，是数字孪生河南的根基在一寸寸夯实，是中原大地在数字中国的蓝图上镌刻下主动作为的担当印记。然而，与之形成鲜明对比的是，城市级实景三维建设受多种因素制约，推进速度迟缓，其势如逆水行舟，容不得丝毫懈怠。

实景三维作为真实世界精确的数字映射，是新型基础测绘领域的标志性成果。对于兼具农业大省与新兴工业基地双重身份的河南而言，其重要价值更是全方位凸显。在黄河流域生态保护和高质量发展中，在中原城市群建设进程里，在“三农”工作推进时，在应急管理场景下，实景三维已然成为政府治理得力的“数字参谋”、产业升级不可或缺的“空间底座”、民生服务精准的“立体指南”。当它与北斗导航、5G通信等前沿技术深度融合，将催生出智慧交通、智能建造等新质生产力，为河南实现“两个确保”、推进“十大战略”提供至关重要的空间信息支撑。待实景三维完整呈现之日，河南的每一寸土地、每一条街道都将被赋予独特的数字基因，成为数字经济时代中原大地决胜千里的重要筹码。

当前，实景三维河南建设中，地形级数据生产已接近尾声，但城市级实景三维建设存在的问题亟待解决。经费缺口是制约城市级实景三维建设的关键因素，直接导致建设进度滞后。部分市县技术力量薄弱，建设进度出现分化，影响整体节奏。同时，城市三维建模本身具有范围广、精度高、要素复杂的特点，对技术、资金及协调机制的要求远高于地形级建设。若无法有效突破资金瓶颈，优化资源配置，城市级实景三维建设极有可能陷入“木桶效应”，进而影响整体效能发挥。这些挑战，既是对建设者智慧的淬炼，更是对其责任担当的检验。

接续推进地形级实景三维收尾工作，同样不能有丝毫懈怠。尽管生产任务已完成九成以上，但剩余的8.5%往往是难度极大的“硬骨头”，可能涉及偏远山区、省界争议地区等特殊区域。数据检查环节虽已完成62.1%，但剩余37.9%的工作量依然繁重，且后期质量把控更为关键，绝不能为赶进度而降格以求。与周边省份的接边工作也需进一步深化，确保省际数据无缝对接。

面对当前诸多问题，全省上下必须齐心协力，采取切实有效的措施，加快实景三维建设步伐。要筑牢资金保障的“压舱石”，加大资金投入力度，为建设工作提供充足的经费保障；要高度重视技术研发与创新，集中力量突破技术瓶颈，提高生产效率；要加强人才培养与引进，为实景三维河南建设提供坚实的人力资源支持；要加强与周边省份的协作交流，实现资源共享、经验互鉴，让建设进度条加速跳动。

“行百里者半九十”，实景三维河南建设已进入决战决胜的关键时期。越是接近终点，越要保持“如履薄冰”的清醒；越是任务艰巨，越要焕发“愈战愈勇”的豪情。冲刺实景三维河南建设“最后一公里”，时间紧迫、任务艰巨，全省测绘地理信息系统要秉持“功成不必在我”的精神境界、“功成必定有我”的历史担当，咬定目标不放松，狠抓落实不懈怠，聚焦重点难点问题，全力加快实景三维河南建设步伐，确保各项任务圆满完成。

收官之战鼓角催，砥砺奋进正当时。决战的号角已响彻中原大地，让我们将阶段性成绩转化为前进的信心与动力，把短板不足当作鞭策自己的力量，以“时时放心不下”的责任感，迎难而上，真抓实干，以决战决胜的姿态全力冲刺年底任务，书写实景三维河南建设的精彩篇章，为推进中国式现代化建设河南实践贡献坚实的数字力量！



资源导刊 信息化测绘

2025年 下半月 第8期 总第502期

测绘资讯·政策解读
文化传播·技术交流

主管单位：河南省自然资源厅 主办单位：河南自然博物馆

编辑出版：《资源导刊》杂志社

国际标准连续出版物号：ISSN 1674-053X 国内统一连续出版物号：CN 41-1389/D

邮发代号：36-373 定价：10元 印刷单位：河南普庆印刷科技有限公司

地址：河南省郑州市黄河路8号《资源导刊·信息化测绘》编辑部

编辑部：0371-65941858 广告发行部：0371-65941854

投稿邮箱：xxhch2015@163.com QQ 通联群：185394654

顾问

王家耀 中国工程院院士
刘先林 中国工程院院士
李建成 中国工程院院士
龚健雅 中国科学院院士
邹友峰 河南理工大学教授
刘文锴 华北水利水电大学教授
李广云 中国人民解放军网络空间部队信息工程大学教授
王召东 河南省土木建筑学会理事长
杜清运 武汉大学资源与环境科学学院教授
姚宣斌 武汉大学教授
郭增长 河南测绘职业学院教授
毛忠民 河南省测绘地理信息技术中心原二级巡视员

河南省测绘地理信息技术中心编委会

主任 郭幸生
副主任 肖峰 武永斌 王军胜 陈政民 贺奕
成员 翟娅娟 赵海滨 赵立明 孙常建 李辉
寿燕翻 王明强 付治河 张向军 田耀永
朱志军 曹源 周学军

声明

本刊发表的文字、图片、光盘等的版权归《资源导刊》杂志社所有，未经本社书面许可，不得为任何目的、以任何形式或手段复制、翻印及传播，本刊保留一切法律追究的权利。

社长：刘立新
执行总编：肖峰
副社长：左金安
副总编：刘鹏飞
编辑部主任：王红闯
责任编辑：王敏
摄影总监：赵洪山
文字编辑：王敏 栗荣晓
陈庆贺
论文编辑：张涛
美术编辑：宋珂
发行：丁翔

弘扬测绘正能量的宣传阵地
打造行业主流声音传播平台
孕育测绘工程师的理想摇篮

网站合作单位



目录

CONTENTS

卷首语

- 1 奋力绘就实景三维河南建设新画卷

国内要闻

- 4 全球首个天地一体化智能遥感卫星系统发布 等8则

时政传递

- 6 河南加快推进城市全域数字化转型
《河南省测绘条例(修订草案)》提请审议
7 河南省自然资源领域省市县实战化应急测绘综合演练成功举行

特别关注

- 8 实景三维绘就数字中原新画卷

测绘广角

- 14 实景三维平顶山建设项目设计书顺利通过评审
巩义市开展地图市场联合监督检查
15 泌阳县“一码管地”综合服务平台建设项目通过验收
光山县土地管理“六统一”平台建设项目通过验收

经天纬地

- 16 方字勘测：重塑智慧城市数字基底

豫外传真

- 18 测绘科技助力北京防汛救灾
19 浙江嘉兴完成全市域实景三维建设

发展研究

- 20 关于建立测绘行业严重失信主体名单制度的初步设想

技术应用

- 22 航道水文测量技术体系应用分析
25 基于GRACE的地下水储量变化及降水驱动机制研究
28 河南省1:1万地形图地名更新工作的实践和探索
31 多源数据融合技术在高标准农田审计中的标准化实践探讨
36 上海市建筑工程项目中“多测合一”的创新与实践
40 基于多源遥感影像的贵阳市耕地灌溉区面积监测研究
43 河南郑州黄河国家地质公园统一确权登记关键技术研究
48 地理信息数据在乡村规划中的制图策略探讨
52 基于多技术协同共青城“房地一体”确权登记技术分析

地图故事

- 55 为开展抗日游击战争测绘地图

文苑撷英

- 58 河山依旧战旗红
59 时光褶皱里的年轮诗
60 夏日驰风 柳帘幽梦
61 差1.6毫米不行
重游圆明园

艺术欣赏

- 62 刘宝剑书法作品欣赏

合作单位

- 64 《资源导刊·信息化测绘》宣传合作单位

封面

金辉漫野 千图网/供图

关注

全球首个天地一体化智能遥感
卫星系统发布

8月7日，湖北十大实验室在武汉集中发布30项亮点成果，其中，珞珈实验室发布的“东方慧眼”天地一体化智能遥感卫星系统，是全球首个天地一体化智能遥感卫星系统，具备亚米级光学成像、优于1米的雷达成像能力，数据获取时效性提升至分钟级。

该系统瞄准复杂环境下北斗毫米级定位关键技术展开研究，重点突破了复杂监测环境下连续可靠的北斗实时监测技术精化等难点问题。项目建成后，对地球上任何地方，5至8分钟即可实时查看地面的数据，将助力湖北西部地区山体监测、神农架林业管控，赋能低空经济、巨型智能机器人等新兴领域，目前已与鄂州花湖机场探讨货运物流领域的技术应用。

目前，“东方慧眼”星座的高端卫星设计、地面数据中心及运控中心落地湖北，已与社会资本达成共识，将投入200多亿元倾力打造。

9项测绘地理信息团体标准通过审查

7月23日，中国地理信息产业协会与中国测绘学会在北京联合组织团体标准评审会，通过自然资源部测绘标准化研究所牵头制定的《测绘地理信息技术服务成本要素》系列团体标准。

《测绘地理信息技术服务成本要素》系列团体标准第一批共包含9项标准，具体为通则、大地测量、测绘航空摄影、摄影测量与遥感、海洋测绘、界线测绘、地理信息系统工程、地图编制、导航电子地图制作。该系列标准基于广泛深入调研，建立了面向市场的通用成本测算方法与模型，明确了不同测绘地理信息技术服务的测算原则、成本基数、困难类别及影响因子，适用于各类测绘地理信息技术服务的成本测算。其制定与实施，能满足市场对成本测算标准的迫切需求，对提升市场价格透明度、促进市场公平竞争、激发企业活力及保护消费者权益具有重要意义。

新一代语义增强遥感大模型SkySense++发布

近日，武汉大学与蚂蚁集团联合发布了新一代语义增强遥感大模型SkySense++，为迈向通用地球观测智能提供了全新解决方案。相关研究成果在国际知名学术期刊《自然·机器智能》上在线发表。

针对当前遥感基础大模型多模态融合弱、微调依赖强、语义利用不足等问题，研究团队在前期SkySense基础上研发SkySense++，基于11个卫星载荷的2700万组多模态遥感影像，通过两阶段渐进式预训练：第一阶段首创多粒度对比学习范式，以像素级一目标级一图像级多层级对比，适配不同空间粒度任务，强化跨模态视觉表征；第二阶段首创掩码语义学习范式，借语义标注掩码与重建，深化语义上下文理解，赋予免微调能力，仅需少量提示即可完成新任务，缓解数据与微调依赖。

在7个领域12项地球观测任务评估中，SkySense++均获最优性能：全量微调分类与检测平均精度提升4.79%，少样本提示分割平均交并比提升14.08%。相较于前序版本，其在农业评估、灾害响应等任务上性能更优，新增免微调部署能力。

科技

卫星遥感技术为全球垃圾填埋场
甲烷监测提供新方案

近日，中国科学院空天信息创新研究院科研团队在垃圾填埋场甲烷排放监测领域研究取得进展，利用高分辨率卫星遥感技术，开发了一种精准量化垃圾填埋场甲烷排放的新方法，并基于该方法对全球垃圾填埋场进行了系统评估。相关研究成果于北京时间7月28日在国际学术期刊《自然—气候变化》发表。

研究团队利用30米空间分辨率和10纳米光谱分辨率的遥感卫星，结合匹配滤波算法与积分质量增强法，识别并量化了全球102个垃圾填埋场的甲烷羽流及其排放速率，共检出367个有效羽流，实现对全球垃圾填埋场甲烷排放的精准量化，弥补传统地面测量



覆盖有限、精度不足、成本高及模型估算偏差大的短板。

研究还发现，填埋场的甲烷排放受管理方式影响显著，其中露天垃圾场的甲烷排放平均强度是卫生垃圾场的4.8倍；当前广泛使用的、由欧盟发布的全球大气研究排放数据库低估了高排放露天垃圾场的排放量，平均低估约5倍。基于新方法的研究为修正当前排放数据库的偏差提供了科学依据。

两款“坤元”遥感大模型发布

7月29日，中国科学院地理科学与资源研究所苏奋振研究员团队发布两款自主研发的“坤元”遥感大模型——“坤元·感东南”与“坤元·拟千海”。

其中“坤元·感东南”聚焦东南亚陆地区域资源环境探测，依托样本自动生成及参数高效微调技术，实现1990~2020年长时序土地覆盖精准探测，7大类总体精度超92%，达国际前沿水平。其运算效率突出，基于消费级NVIDIA4090显卡，仅3~4小时即可完成东南亚地区土地覆盖探测，革新传统探测模式。

“坤元·拟千海”针对大洋千米层数据匮乏与理论局限，创新提出物理时空关系引导的时空智能通用建模框架，引入时空关联信息编码自回归预训练模型，同化130余万条Argo轨迹数据，实现大洋千米层流场高精度建模，较传统方法精度提升25%。该模型可助力解析中层洋流动力学特征、物质输运机制。

国际首颗超扁平磁盘卫星“紫丁香三号”完成总装

7月24日，哈尔滨工业大学紫丁香学生微纳卫星团队联合北京太空链科技有限公司研制的“紫丁香三号”卫星，成功完成总装，项目取得关键进展。

“紫丁香三号”作为国际首颗超扁平磁盘卫星，重约20千克，是哈工大紫丁香学生微纳卫星团队打造的第4颗卫星，将在轨开展低频电磁波探测任务，深入研究电离层等离子体波动特征以及人工甚低频(VLF)发射的天地传播规律。同时，卫星携带了哈工大学生团队自研的科普风车载荷，旨在进行在轨科普展示试验，为公众揭开太空神秘面纱。

此外，“紫丁香三号”将开展超扁平力热一体构型、新型姿态控制、大气拖曳轨道控制等多项新技术试验，验证多项关键技术。目前，卫星已顺利通过总装后电测试和质量检测，整星功能正常、状态良好，各项指

标均符合设计要求，预计2025年下半年发射升空，届时将为航天领域带来全新的探索成果。

数字

2米

近日，中国遥感卫星地面站研究团队在国家尺度高分辨率海洋牧场信息提取研究方面取得新进展，提出一种新型语义分割框架，基于多源高分辨率国产卫星遥感影像实现多尺度近海海洋养殖区提取，并生成中国首个2米分辨率近海海洋养殖区空间分布数据集(RCdata_2022_2m)。

当前，基于遥感影像构建的国家级海水养殖数据集多为中低分辨率，难以满足精细监测需求。研究团队构建了覆盖中国沿海地区、多类型、多尺度、多时相的高分辨率海上养殖区深度学习样本数据集，提出一种新的层级金字塔优化网络语义分割模型(HPR-UNet)，增强了对不同尺度特征的提取能力；通过构建多层次损失函数，实现对不同尺度特征层的损失加权优化，提高模型对多尺度养殖区的识别精度，并具备在更高分辨率影像上的强泛化能力；生成的海上养殖区空间分布数据产品，让养殖区分类更精细，小尺度养殖区的提取结果更完整，边界更清晰。

5000米

近日，由舟山渊视科技有限公司与中国海洋大学联合研制的国产高精度深海激光雷达系统，搭载“奋斗者”号载人潜水器完成首次5000米深海实测，标志着我国深海探测装备研发实现重要突破，将为深海科学研究提供全新技术支撑。

据介绍，该激光雷达系统在极端深海环境下性能稳定，最大工作深度达6000米，可用于水中精细化三维地形地貌重建，相较于传统声学扫描设备，其精度大幅提升。该系统适配性强，不仅可以搭载于ROV平台，通过ROV光电复合缆实现数据传输与电能供应，还能在上位机电电脑上控制工作模式，实时处理扫描数据并生成三维地形地貌特征。

该技术具备测量精度高、操作便捷高效、数据成果直观丰富等优势，将在深海资源勘探、海洋工程建设、海洋生态保护等领域发挥关键作用，为海洋综合管理提供重要技术保障。☑

河南加快推进城市全域数字化转型

◎ 本刊记者 刘立新 行海燕

近日，河南省发展和改革委员会、河南省自然资源厅、河南省财政厅联合印发《河南省深化智慧城市发展推进城市全域数字化转型实施方案（2025~2027年）》（以下简称《方案》），聚焦数字经济高质量发展和智慧城市高效能治理，从持续优化网络基础设施、打造统一时空数据基底和绿色智慧宜居环境、推动公共数据开放共享等方面加快推进城市全域数字化转型。

在持续优化网络基础设施方面，《方案》明确，推进国家北斗导航位置服务数据中心河南分中心建设，完善北斗地基增强和卫星遥感等基础设施，加快发展低空通信、导航、监测等基础设施。

在打造统一时空数据基底方面，《方案》提出，深化时空大数据、国土空间基础信息、实景三维河南、地理信息公共服务（天地图·河南）等平台建设，推

进数据融通、功能整合，搭建统一时空数据基底，为城市数字化转型提供一体化时空应用服务。加快数字孪生城市典型应用探索，强化数据融通共享赋能，打造一批能落地、有实效、可推广的典型场景。

在打造绿色智慧宜居环境方面，《方案》要求，推进遥感卫星等数据在生态环境领域的应用，提升城市地理信息公共服务能力，构建自然资源管理和国土空间规划“一张图”，建设国土空间规划实施监测网络，支撑自然资源 and 国土空间规划分析决策。

在推动公共数据开放共享方面，《方案》明确，以公共数据共享开放为基础，链接行业数据、社会数据，聚焦交通物流、气象服务、自然资源、生态环境等领域，以真实数据和应用需求为牵引，谋划实施一批授权运营场景。☑

《河南省测绘条例（修订草案）》提请审议

◎ 段伟朵 朱娟

7月28日，河南省十四届人大常委会第十八次会议在郑州召开，《河南省测绘条例（修订草案）》（以下简称《条例（修订草案）》）提请审议。其中提出，提升地理信息开放水平，促进测绘地理信息在低空经济、平台经济、智能网联汽车等新业态中的应用。

据了解，现行的《河南省测绘管理条例》（以下简称《条例》）于1995年制定、2004年全面修订，自修订以来已实施约21年，为推动河南省测绘地理信息事业和经济社会发展发挥了重要作用。

此次，为何要对现行《条例》进行修订？河南省自然资源厅相关负责人介绍，随着测绘地理信息技术的飞速发展和人工智能等新技术的广泛应用，传统测绘事业发生根本性变革，测绘地理信息已成为改造传统产业、激活新兴产业、布局未来产业的核心生产要素。特别是2017年《中华人民共和国测绘法》修订后，在保障测绘地理信息安全、促进成果社会化应用等方面作出新的规定，对测绘工作提出了新的要求。因此，为了进一步衔接和细化上位法，适应新技术应用和新

形势发展的需要，将河南省近年来在测绘方面的一些好的经验做法通过立法予以固化，亟须对现行《条例》进行全面修订。

此次提请审议的《条例（修订草案）》共8章54条，相比现行《条例》删除14条，修改23条，增加31条。《条例（修订草案）》围绕加强测绘基准建设、推进新型测绘发展、强化测绘成果应用、保障地理信息安全等4方面进行修订。

值得关注的是，《条例（修订草案）》新增“新测绘新应用”一章，旨在推进测绘事业转型升级，满足经济社会发展和人民美好生活对北斗导航、卫星遥感、实景三维等新型测绘的需求，支撑保障数字河南建设。一是加强新型测绘基础设施和网络建设。二是建立健全测绘地理信息共享交换机制，强化数据要素供给。三是通过各级测绘地理信息数据库共建联动，提升地理信息公共服务能力。四是提升地理信息开放水平，促进测绘地理信息在低空经济、平台经济、智能网联汽车等新业态中的应用。☑（作者单位：河南日报社）

河南省自然资源领域省市县实战化应急测绘综合演练成功举行

◎ 本刊记者 卢通 栗荣晓

7月25日，河南省自然资源厅联合黄河水利委员会河南黄河河务局在郑州黄河大堤马渡下延工程段开展2025年自然资源领域省市县实战化应急测绘综合演练。河南省自然资源厅党组成员、副厅长景志刚，河南黄河河务局党组成员、副局长李永强，河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生参加演练。

景志刚指出，应急测绘是运用现代测绘技术为突发事件提供地理信息支撑的重要途径，是国家应急体系的关键组成部分。当前，已进入“七下八上”防汛关键期，各级自然资源管理部门和测绘单位要牢固树立极限思维、底线思维，持续加强应急测绘能力建设，确保关键时刻“拉得出、冲得上、打得赢”。一是提高政治站位，牢固树立“人民至上、生命至上”的理念。要站位“始终把保障人民群众生命财产安全放在第一位”的高度，推动和检验应急测绘保障工作，坚持以防为主、防抗救结合，以“时时放心不下”的责任感落细落实各项应急保障和防汛备汛措施。二是建强应急队伍，加快形成“空天地一体化”应急测绘能力。要把应急测绘保障纳入自然资源工作全局，充分运用“空天地一体化”测绘能力，推进应急测绘保障“平急结合”建设，努力打造一支专常兼备、反应灵敏、作风过硬、本领高强的应急测绘保障队伍。三是强化成果应用，切实擦亮应急救援“灾区上空的眼睛”。要对演练全面复盘，系统评估成效、反思经验不足、全面总结提升，完善应急测绘保障预案，组织制作重



点防范地区的各类专题信息和测绘成果资料，提前研判和超前部署，切实当好应急救援的第一双“眼睛”。四是主动服务大局，自觉当好应急救援“信息支援部队”。要牢固树立服务大局意识和“一盘棋”思维，加强与应急、气象、森林、消防、水利等部门的业务对接，推动建立多级联动、多方参与、数据共享的应急保障机制，不断筑牢防灾减灾“人民防线”。

演练模拟极端天气引发的自然灾害场景，以“检验、锤炼、联动——擦亮灾区上空的眼睛”为主题，通过“水陆空天一体、省市县联动”机制，检验应急测绘保障能力。演练内容涵盖应急测绘分队快速响应、测绘基准维护、北斗导航保障、无人机航摄、卫星遥感数据获取、无人船水文监测、应急地图绘制、多维数据智能分析等，有效检验了突发自然灾害情况下应急测绘队伍的快速反应和支撑保障能力。

郭幸生充分肯定了省测绘地理信息技术中心应急测绘保障队伍的表现，并指出实战化的模拟设计，实现“从指令到现场”的无缝衔接；多技术融合的立体化作业，构建了“空天地水一体化”监测网络；从“能用”到“好用”，彰显了测绘保障能力的跃升。针对此次演练情况、当前防汛救灾形势及中心应急测绘保障工作职责，郭幸生要求，强化“战时标准”常态化，确保应急响应提速；深化“多技融合”，增强技术支撑优势；突出“好用管用”导向，推动成果精准落地见效；各单位要认真落实24小时值班制度，严明责任纪律。☑



实景三维绘就数字中原新画卷

◎ 本刊特约记者 张永强

当卫星遥感影像如天外来客般降临，当激光雷达穿透层层云雾，当精致的三维模型在屏幕上灵动旋转，一个真实、立体、动态的“数字河南”正惊艳登场。这不是科幻电影中的虚拟世界，而是河南省实景三维建设的真实写照。在这片承载着华夏文明厚重底蕴的土地上，一场关于空间认知的深刻变革正如火如荼地展开——凭借 0.03 米分辨率的航空影像捕捉城市肌理，依托北斗三号卫星导航定位系统实现厘米级精准定位，运用自主可控软件构建数字孪生基底，河南正将现实世界的每一个地理单元转化为可计算、可分析、可决策的数字密码。

这场被誉为“空间信息领域工业革命”的宏大工程，彻底改写了我们认知地理空间的方式。在数字经济与实体经济深度融合的当下，它更是化身为支撑政府治理现代化、推动产业升级转型的强大隐形支柱。

从南太行的生态修复到黄淮平原的土地整治，从城市地下管网的智慧管理到农业保险的遥感监管，从矿山治理到森林防火，从政府决策到百姓生活……实景三维技术正以前所未有的速度和深度，赋能河南经济社会发展，重塑城市治理模式，开启数字中国建设的“河南样本”，让这片古老的中原大地在数字世界焕发新的生机与活力。

政策引领，开启数字新征程

实景三维，是对人类生产、生活和生态空间进行真实、立体、时序化呈现的时空信息，是数字中国建设的核心要素，是自然资源管理以及国土空间治理的关键支撑，更是新时代测绘地理信息转型升级的战略方向。

党的二十大明确提出：“构建国土空间体系、优化国土空间布局、加快数字中国建设。”实景三维中国建设被列为国家战略任务。《全国国土空间规划纲要（2021—2035年）》《数字中国建设整体布局规划》等文件的相继出台，对推进实景三维中国建设提出了明确要求。

河南省积极响应党中央的决策部署，将实景三维建设视作数字政府、数字经济、数字社会建设的重要基础性工作。2023年，河南省自然资源厅印发《实景三维河南建设总体实施方案（2023—2025年）》，明确提出到2025年年底，要实现全省地形级实景三维数据在全省域覆盖，城市级实景三维对地级以上城市开发边界范围内的全覆盖，形成统一、权威、动态更新的三维空间数据底板，为自然资源管理、生态保护、智慧城市、数字政府等提供坚实有力的支撑。

这一方案的出台，如同激昂的号角，正式拉开河南省大规模实景三维建设的精彩序幕。这不仅仅是一项单纯的技术工程，更是一场意义深远的治理变革、一场引领潮流的数字革命、一次关于“空间认知”的重大思想跃迁。

统筹推进，构建全省“一盘棋”

实景三维河南建设，绝非简单的“三维建模”，而是一整套涵盖数据采集、处理、建库、应用、更新的复杂系统工程，需要全省上下齐心协力、协同合作。

在河南省自然资源厅党组的坚强领导下，由河南省测绘地理信息技术中心牵头，河南省测绘院、省遥感院、省地图院、省地理信息院等单位提供专业技术支撑，联合各市、县（市、区），共同构建起“省级统筹、省市协同、全省‘一盘棋’”的建设格局。

河南省政府对此高度重视，刘玉江副省长多次听取相关汇报并作出重要指示。河南省自然资源厅党组书记、厅长陈治胜，副厅长景志刚等也多次召开专题会议，深入研究部署建设工作。河南省自然资源厅测绘地理信息管理处将实景三维河南建设纳入督办台账，具体负责推动各项工作的有效落实。



●河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生（左二）调研实景三维建设情况

为了让各地对实景三维建设有更清晰、深入的认识，河南省自然资源厅发布《加快实景三维建设 赋能河南更加出彩》宣传视频，精心打造郑州地铁“测绘号专列”，通过多种渠道广泛宣传实景三维河南建设的重要意义和积极作用，有效统一了各方认识，扩大了社会影响。同时，多次举办专题培训班，全面提升全省测绘人员的专业能力和素质；及时下发《实景三维河南建设存在的九大问题》，精准纠正工作偏差；从严审查并批复各地实施方案，严格把控重要关口。

项目建设之初，河南便十分注重顶层设计，特别邀请王家耀院士、陈军院士、金双根院士等业内专家全程参与各种方案评审，确保技术路线科学合理、标准统一规范。实景三维河南建设总体实施方案、成果质量控制方案、总体技术方案等一系列重要文件陆续出台，构建起完整的政策与技术体系。河南省测绘地理信息技术中心牵头制定了《基础地理实体分类与代码》《基础地理实体数据标准》《地形级基础地理实体数据生产技术规程》等团体标准草案，并大力推动《实景三维成果资料汇交、汇集与归档规范》《实景三维应用服务接口技术规范》等标准的编制工作，为全省实景三维建设提供了统一明确的技术路径，有效破解“碎片化”“标准不统一”等共性问题。

河南省自然资源厅适时印发了《国土空间基础信息平台数据服务规范》，成功打破部门间的数据壁垒，实现自然资源数据的高效治理与共享。实景三维成果成为“一张图”系统的重要组成部分，有力支撑了国土空间规划、土地用途管制、自然资源确权登记等多项核心业务的开展。

在实景三维建设中，软件系统无疑是“灵魂”所



● 调研实景三维建设成果

在。过去，三维建模、地理实体提取、数据管理等核心技术大多依赖国外商业软件。为成功打破技术壁垒，河南省测绘地理信息技术中心专门组建了29人的自主研发创新专班，以“自主可控”为目标，围绕实景三维数据库管理、地理实体数据生产、空间数据服务发布等六大模块展开全力攻关。目前，基础地理实体数据生产软件已全面应用于地形级基础地理实体数据的生产制作，初步构建起自主可控的实景三维软件体系，实现了从无到有的突破。

河南省自然资源厅还创新采取行政和技术分片包干、线上线下定期调度、向省辖市局“一把手”一对一通报情况等方式，高位推动实景三维建设。2024年4月，由厅领导带队，分成7个组开展实地督导指导；7月，对工作进展较慢的5个省辖市进行集中约谈；12月，组织视频调度，进一步施加压力、加快建设速度，确保全省实景三维建设按照既定计划有序推进。

在实景三维河南建设过程中，河南省测绘地理信息工作者付出了巨大努力。

河南省遥感院牵头开展了2米格网DEM（数字高程模型）、DSM（数字表面模型），5米格网DEM、DSM，0.5米分辨率DOM（数字正射影像），以及地形级基础地理实体数据试生产工作，探索了技术路线、编制了试生产报告，为全面开展数据生产奠定基础。同时，该院还组建由总工办牵头、技术骨干参与的城市级实景三维专班，为各地实景三维项目立项与落地提供服务保障，先后对6个地级市、2个市级区（济源示范区和郑州航空港区）开展全覆盖保障，驻场服务；协助7个地市完成城市级实景三维实施方案编制；推动郑州、商丘、洛阳完成项目立项申请等工作；推

进平顶山、三门峡开展项目立项。目前，河南省遥感院已顺利成为郑州航空港区实景三维建设承建单位，为全面推进城市级实景三维建设奠定了坚实基础。

河南省测绘院定位解算中心肩负地形级基础地理实体生产数据制作的重任，面对时间紧、任务重的巨大压力，他们日夜坚守在电脑前，熬过无数个通宵，最终圆满完成覆盖信阳、周口、洛阳、南阳、驻马店5个地市22个县区，面积达4万多平方千米的数据生产制作，为后期的数据转换奠定了坚实基础。科创中心紧急调配50余人组成突击队，承担实景三维DEM/DSM生产任务。他们勇敢克服软件操作生疏、技术把控困难、配合衔接繁琐、成果效率低下等诸多问题，对待每一组数据都慎之又慎，严格把控每一道工序，最终完成10112平方千米DEM/DSM的初分类、6348平方千米数字DEM/DSM的精细化分类。

攻坚克难，三维数据硕果丰

数据堪称实景三维建设的核心要素。河南省在数据生产方面投入了大量精力，下足了功夫，成功克服重重困难，取得了丰硕成果。

2024年10月，随着机载激光雷达航摄任务的全面启动，全省14.2万平方千米的地形级实景三维数据采集工作正式拉开大幕。这是河南省测绘地理信息行业有史以来规模最大的一次数据采集行动。

“从空中到地面，从遥感到实景，从采集到建模，每一个环节都必须做到精准无误。”河南省测绘地理信息技术中心主任郭幸生郑重表示。在技术路径选择上，采用“空天地一体化”采集方式，有机结合机载激光雷达、倾斜摄影、卫星遥感等先进技术，实现从“二维平面”向“三维立体”的全面跨越升级。

截至2025年7月，全省地形级实景三维数据生产任务完成约91.5%，已接近尾声；数据两级检查完成约62.1%。其中，在豫西南禁飞区（总面积2.5万平方千米），测绘团队不畏艰难，成功克服复杂地形和恶劣气象条件，顺利完成2.3万平方千米5米格网DEM/DSM的数据采集；在禁飞区外（总面积14.2万平方千米），已完成13.8万平方千米2米格网DEM/DSM数据采集工作；全省0.5米分辨率DOM的数据采集圆满完成，成功构建起“天上看、地上建、图上管”的三维立体数据底座。同时，已完成与安徽省的接边工作，正在开展与山东、河北、湖北的接边工作。地形级基础地理实体数据预处理工作已覆盖16.3万平方千米，

其中实体数据转换完成面积 13.0 万平方千米。

依据各地城市级实景三维建设范围，全省城市级实景三维建设任务共 5759 平方千米，但受当前整体经济形势的影响，大部分市县政府的经费保障迟迟不能到位，严重影响工作进度。而部分经费已到位的地市，进展则较为迅速。安阳市在 2025 年 5 月完成招标后，迅速行动，积极推动，已完成优于 0.05 米分辨率倾斜摄影三维模型、城市三维模型（LOD1.3 级）生产和两级检查，并报河南省计量测试科学研究院检验；郑州市在 2025 年 4 月完成招标后，已完成 LOD1.3 生产和两级检查，并向河南省自然资源厅申请报验；漯河市目前已完成城市开发边界范围内（200 平方千米）的 1：500 地形图生产、优于 5CM 精度的倾斜模型制作，并完成两级检查，已报河南省计量测试科学研究院检验；驻马店市城市三维模型已完成生产并报河南省计量测试科学研究院检验。

河南各地实景三维建设的初步成果，如焦作、濮阳、三门峡、安阳等地在城市建成区内构建的实景三维模型，已有效支撑当地国土空间规划委员会、土地管理委员会的政府决策。同时，一些突出成果在全国范围内也产生了显著的示范效应。鹤壁市“自然资源综合决策会商系统”成功入选 2024 年国家数据局典型案例；安阳市“面向数字孪生城市的地理空间信息平台”荣获河南省测绘科技进步奖一等奖；周口港实景三维智慧化应用入选“实景三维数据赋能高质量发展”

国家级创新应用案例。

多元应用，赋能发展济民生

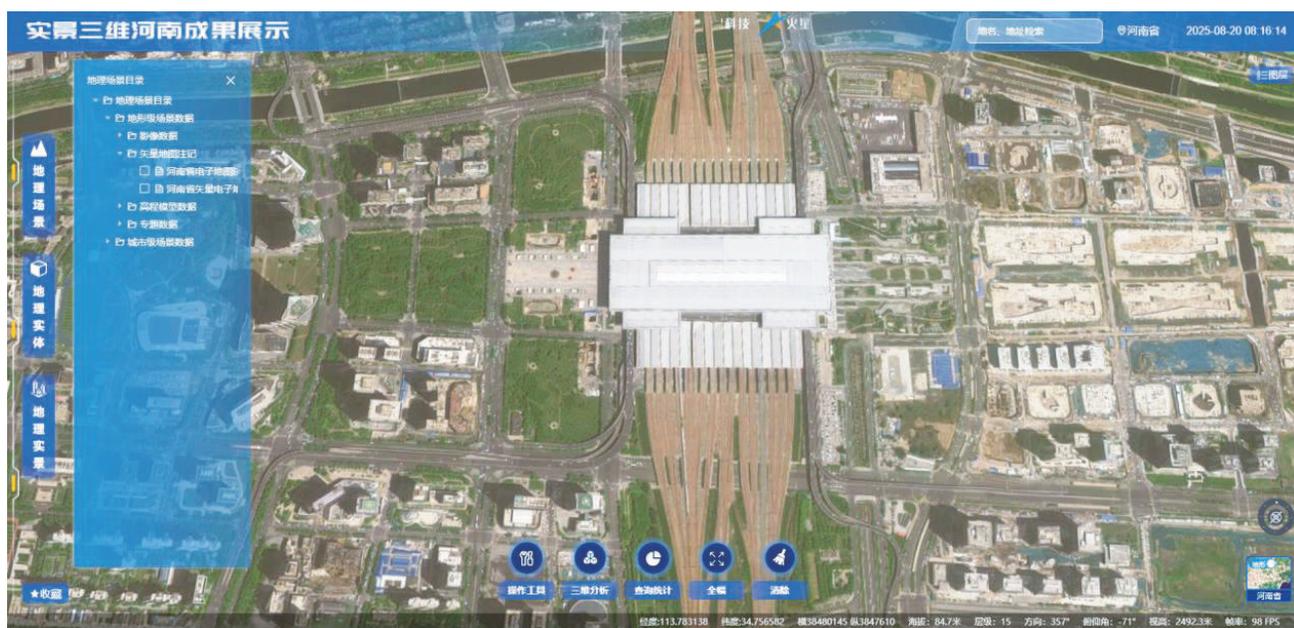
实景三维建设，绝非“建完就了事”，而是“边建边用、以用促建”。河南省立足测绘“两支撑、两服务”根本定位，始终坚持“应用为本”，积极推动实景三维成果在自然资源管理、生态环境保护、城市精细化治理、数字经济发展等多个领域的深度应用，大幅提升行业工作效率，让地图立体鲜活起来，为经济社会发展注入强大动力，实现赋能增效。

自然资源管理：从“平面监管”到“立体治理”

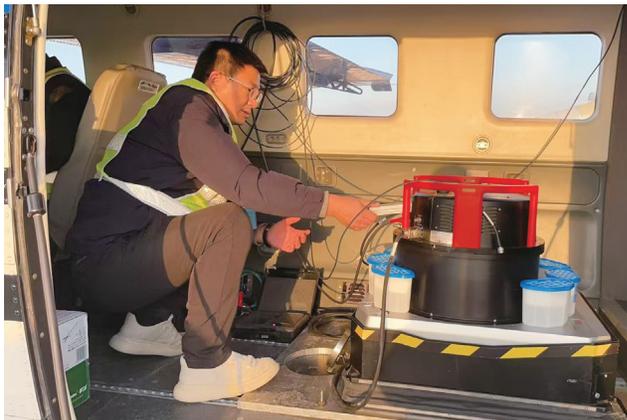
在自然资源管理领域，实景三维成果已成为不可或缺的“数字空间底板”。借助实景三维成果，自然资源部门能够实现对土地利用、矿产开发、生态修复等工作的全流程监管，保障自然资源管理高效化。

鹤壁市基于实景三维成果，成功建立“自然资源综合决策会商系统”和“互联网+实景三维土地供应系统”。在政务外网环境，自然资源综合决策会商系统可动态汇集自然资源管理业务数据，灵活调用时空大数据平台实景三维数据，为政府决策提供精准可靠的支撑。在土地供应环节，通过“互联网+实景三维”系统，企业能够远程“看地”，直观了解土地现状及周边环境，有效解决了以往“看地难、看地贵、看地远”的棘手问题，极大地提升了土地供应效率和透明度。

在南太行地区山水林田湖草生态保护修复工程中，



● 郑州东站细部影像



● 机载激光雷达航飞数据获取

实景三维技术大显身手，实现从传统的“人工巡查”向先进的“智能监测”的转变。河南省地图院承担了小浪底—西霞院汇水区 1130 平方千米的遥感解译与制图任务，通过对地形模型、影像进行对比分析，为后期生态修复工作提供了详实准确的数据支撑。

焦作市通过巧妙融合自然资源二维数据和实景三维数据，形成独具特色的“二三维一体互联，自然资源立体管理”的工作模式，助力统一确权登记工作实现精准高效，在全省率先实现不动产登记“一码关联”“交房即交证”“全类型带押过户”。

三门峡市充分运用实景三维、卫星遥感、无人机、电子界桩、视频监控等技术，通过三维模型，准确对矿区矿产资源开发利用现状进行科学评估和预警，对露天矿山开采、地质环境损毁及生态环境修复等工作开展天上看、空中拍、地上查、云端管的综合治理。

河南省还充分利用实景三维平台，整合“河南一号”卫星影像、“天眼”视频监控等丰富成果，对非法挖沙取土、违法占用耕地建房、耕地“非农化”等违法违规行为进行精准监测和动态监管，能够及时敏锐地发现新增违法违规占用耕地线索，建立起对各类违法违规问题半月监测发现的高效工作机制，成功形成“天上看、地上核”的严密监管体系，有力推动河南耕地保护形势持续向好，2021 至 2023 年全省耕地数量实现“三连增”。

城市管理：从“经验判断”到“智能决策”

实景三维正在悄然改变城市管理的固有逻辑，有力推动城市管理更加精细化。

在济源市，实景三维成果服务地下管线管理，破解传统二维数据“看不懂、查不准、分析难”的难题，实现从“地上看”到“地下管”的转变。实景三维数

据为地下管线信息化管理提供时空分析基础，有效破解传统二维数据管理存在的管线地图不直观、属性信息查找难、空间分析不准确等难题，在城市地下管道清淤、老旧管段隐患排查、突发事件应急处置等工作中发挥重要作用。

南阳市建设的规划三维会商辅助系统，运用大数据、三维仿真、倾斜摄影测量等先进技术手段，精心搭建规划项目管理、三维规划报建、三维规划会商子系统，成功构建真实、准确、直观的三维虚拟城市场景，实现规划管理从二维平面到三维立体、从单一项目审批到城市空间形态统筹的重大转变，有效提升了规划评审决策的科学性和合理性。

在濮阳市，“数字濮阳”三维城市项目提前完成“十四五”规划目标，创造了实景三维中国建设的“濮阳速度”。通过三维模型，城市管理者能够直观清晰地掌握地形地貌、建筑分布、基础设施布局等情况，真正实现“一屏观全域”的高效管理模式。

应急救援：从“事后响应”到“事前预警”

在公共安全保障、森林防火、防洪排涝、应急救援等诸多民生领域，实景三维技术同样表现出色，发挥了重要作用。

通过融合北斗导航、遥感影像、无人机、地面传感器等多种技术，成功构建起“三维电子沙盘+北斗短报文”的应急指挥系统，实现灾情态势的三维可视化呈现、应急路径的模拟推演、灾后损失的快速评估等功能。

在城市安保、大型活动等应急处突工作中，运用精细化的城市级实景三维成果进行沙盘推演、模拟分析、态势演练等，能够高效率辅助制定安保预案和措施，大幅提升公共安全保障质量和水平。联通（河南）产业互联网有限公司基于实景三维时空数据底板建设智慧中原项目，开展应用创新。基于统一时空底座，采集郑州市中原区 300 个易涝风险点，将部门防涝监控资源同实景三维数据融合，让指挥中心统筹管理中原区防涝资源，基本解决了防涝现场“水在哪儿”“人在哪儿”的问题，全面提升可视化指挥能力。将手机信令数据与空间地图叠加，快速分析出活动现场及周边的人口热力图，在中原区新春灯展活动期间，及时对人群进行疏导，成功预防踩踏事件的发生。

基于地形级实景三维数据和北斗导航定位技术，能够为森林防火巡查路线的定位和规划提供优质服务；整合交通道路、消防水源、救灾资源等丰富数据，

形成森林防灭火“一张图”，可实现态势标绘和坡度坡向分析等功能。利用平板等移动终端，可对集结点、进攻方向、着火区域等关键信息进行快速精准标绘并一键制图，为防灭火规划部署、抢险调度、应急指挥提供科学可靠的支撑。

以三维场景为基础，通过对景区景点开展高清三维建模，可对景区实景、历史文物、古建雕塑等实现全方位可视化展现，为景区风貌展示、旅游线路规划等提供数字化服务，助力文旅产业数字化转型发展。

展望未来，数字中原前景阔

随着实景三维河南建设的深入推进，到2025年年底，河南省将初步完成实景三维建设目标。届时，实景三维河南成果将在服务自然资源管理和经济社会发展等方面发挥更大作用。

在服务自然资源管理方面，实景三维河南建设成果将全面服务自然资源管理“全生命周期”，实现从资源调查、确权登记、用途管制到生态修复的全流程支撑。通过构建自然资源三维“一张图”，实现“山水林田湖草沙”全要素全空间的精细化管理。

依托实景三维建设成果，河南将全力构建“数字孪生城市”，实现对城市运行状态的实时精准感知、动态深入分析、智能科学决策。在智慧交通、智慧水利、智慧文旅、智慧农业等多个领域，实景三维将成为数字政府的核心支撑要素。

实景三维不仅是一种用于“看”的工具，更是一种极具价值的“用”的资源。未来，实景三维将深度融合低空经济、智能驾驶、数字孪生、智慧物流等新经济形态，释放空间数据的“乘数效应”，推动河南从“地理信息大省”迈向“地理信息强省”。

在生态保护领域，实景三维将与遥感、北斗、物联网深度融合，构建“天空地一体化”生态监测体系。通过三维模型与遥感影像叠加分析，实现对生态红线、自然保护地、耕地保护等工作的精准监管；依托高清高精度地形级实景三维场景，为生态修复项目规划提供更精准的数据支撑，对生态修复工程实施及事后成效开展更有效的监测监管。

实景三维河南建设，是一场技术革新，更是一次治理能力的跃升。它让河南山河更加清晰可感，让城市运行更加智能高效，让乡村发展更加科学有序，让生态保护更加精准有力。从“一张图”到“一座城”，从“一个模型”到“一套体系”，从“一种技术”到“一类产业”，实景三维正在重塑河南的地理认知方式、治理方式、发展方式。

星光不问赶路人，时光不负实干者。随着实景三维河南建设的全面完成，一个更加“立体、智慧、绿色、高效”的数字河南将呈现在世人面前。在未来的征程中，河南省将继续砥砺前行，不断完善实景三维建设成果，拓展应用场景，让实景三维技术更好地服务全省经济社会发展，绘就更加绚丽多彩的数字中原新画卷。☑



● 郑州航空港区倾斜三维模型

实景三维平顶山建设项目设计书顺利通过评审

7月17日，平顶山市自然资源和规划局在郑州组织召开评审会，邀请河南省测绘地理信息技术中心、中国人民解放军网络空间部队信息工程大学、中国测绘科学研究院等单位的专家，对实景三维平顶山建设项目设计书展开评审。

会上，评审组听取项目设计汇报、审阅设计书文本后，经质询与讨论，一致认为设计书内容完整、编写规范、依据充分，任务目标明确且技术路线合理可行，具备较强的针对性与可操作性，符合平顶山市实际需求，同意通过评审。

据介绍，实景三维平顶山建设项目将整合倾斜摄影、激光雷达、

卫星遥感、北斗导航等测绘技术，融合云计算、物联网及人工智能技术，充分利用已有大比例尺地形图、遥感影像等基础成果，开展基础地理实体数据、地理场景数据生产，接入并融合物联感知数据。同时，依托统一的服务接口规范建设在线系统与支撑环境，通过服务聚合实现逻辑集成与协同共享，最终建成实景三维平顶山，为当地经济社会发展和自然资源管理提供统一的空间基底。

平顶山市一直以来高度重视测绘地理信息工作，自2020年起便开启实景三维建设探索之旅，如今已构筑了坚实的工作基础，比如，

依托智慧平顶山时空信息云平台，构建起贯通多网络的地理信息服务体系；编制了专项实施方案，以全省“一盘棋”目标统一数据标准；坚持“边建边用”，推动三维成果在决策、城管、资源监管等领域落地实施。

实景三维平顶山建设项目设计书顺利通过评审，标志着该项目正式迈入实施快车道。平顶山市自然资源和规划局将严格把控建设节点与标准，统筹推进项目落地，进一步夯实数字城市时空基底，为当地“壮大新动能、奋进百强市”战略注入强劲动力。☑（平顶山市测绘地理信息技术中心 李凯）

巩义市开展地图市场联合监督检查

7月23日，巩义市自然资源和规划局联合巩义市文化旅游体育局，对全市地图市场开展“双随机、一公开”专项监督检查，以实际行动强化国家版图意识。

此次检查严格落实“双随机”原则，通过国家企业信用信息公示

系统，随机抽取地图产品经营单位。检查组采取实地核查、现场取证的方式，重点聚焦经营者销售的世界地图、中国地图、地图集（册）、地球仪等产品，逐一核查是否符合国家标准规定，是否存在销售无编制单位、无审图号、无出版日期

“三无”地图等问题。经全面检查，未发现违规经营或销售违反国家规定、技术标准的地图图形产品，后续检查结果将按规定录入“国家企业信用信息公示系统”，向社会公示，接受公众监督。

检查期间，检查组同步开展了国家版图意识宣传教育，向经营者讲解“问题地图”的辨别要点，普及地图管理相关法律法规，要求经营者规范进货渠道，从源头杜绝“问题地图”流入市场，共同守护规范有序的地图市场环境。

下一步，巩义市自然资源和规划局将持续推进国家版图意识宣传教育，通过多渠道普及地图鉴别知识，着力提升公众对“问题地图”的识别能力，筑牢国家主权、安全和利益防线。☑（巩义市自然资源和规划局 兰利晓 刘延平）



泌阳县“一码管地”综合服务平台建设项目通过验收

7月24日，河南省自然资源确权登记局在驻马店市组织专家，对河南省测绘院承担的泌阳县“一码管地”综合服务平台建设项目开展验收。

验收会上，由河南省国土空间调查规划院、河南省地图院、河南北斗空间科技有限公司、河南省地球物理空间信息研究院有限公司组成的专家组，听取了河南省测绘院的项目技术汇报，现场观看系统演示，细致审阅相关资料，经质询与讨论，一致认为项目成果完整、资料齐全，设计的工作流程合理、编码规范，建成的泌阳县“一码管地”专题数据库内容完备，平台模块齐全且功能完善，完成合同约定任务，同意通过验收。

据了解，作为河南省自然资源地籍调查示范点之一、河南省土地管理全生命周期数字化的重要实践，该项目聚焦不动产全生命周期



管理目标，编制了《“一码管地”工作流程优化与编码规范》，统一业务范围、数据关联规则及共享标准，形成“业务一空间一数据”一体化规范；整合建设用地预审、报批、规划、供地、登记、验收等全链条业务数据，构建“一码管地”专题数据库，通过不动产单元代码串联历史与现势信息；建设综合服务平台，以“一码”贯通用地全环节，实现业务追溯、协同管理，打

破部门信息孤岛，避免群众重复提交材料。其核心创新在于为不动产分配唯一“身份证”，成功串联土地从预审到登记的全流程，实现信息实时更新与共享。

此次项目顺利通过验收，标志着泌阳县在不动产登记管理的数字化、智能化领域取得重大突破，将为当地优化营商环境、推动经济社会高质量发展提供坚实的技术支撑。☑(河南省测绘院 吕宝奇 石燕桦)

光山县土地管理“六统一”平台建设项目通过验收

7月22日，光山县自然资源局在郑州市组织专家，对河南省遥感院承担建设的光山县土地管理“六统一”平台建设项目开展验收。

验收会上，由河南省第三地质勘查院有限公司、中国人民解放军网络空间部队信息工程大学、黄河勘测规划设计研究院有限公司组成的专家评审组，认真听取项目技术汇报，现场观看成果演示，并细致审阅相关资料。经过多轮质询与深入讨论，专家组一致认为，项目提交的成果资料完整规范，建立了光山县土地管理“六统一”数据库，

完成2023~2024年土地储备与供应数据的更新整合，开展了闲置土地遥感监测等工作，数据建设任务全面落地；开发的土地管理“六统一”平台，功能完善、适配性强、界面友好、技术先进且运行安全稳定，实现土地资源的集中统一管理，项目完全达成合同约定的建设任务，成果符合建设要求，同意通过验收。

据了解，光山县土地管理“六统一”平台以“数据驱动”为核心，以“业务流程再造”为基础，以“遥感监测”为保障，构建起现代化土

地管理体系，通过“统一规划、储备、开发、供应、分配、监管”的全链条管理模式，实现土地资源精准化治理与动态平衡，既能有效提升政府宏观调控能力、规范市场秩序，又能推动建设用地节约集约利用。

该项目成功通过验收，不仅为光山县高质量发展筑牢土地要素保障，也将在推动自然资源治理能力现代化、服务县域经济高质量发展方面发挥重要作用，为后续光山县域土地管理智能化升级提供有力支撑。☑(河南省遥感院 杨知铮 董淑英)

编者按：

为树立河南省优秀地理信息产业企业品牌，鼓励表彰先进，进一步扩大社会影响力，充分发挥标杆企业示范作用，促进河南省地理信息产业高质量发展，本刊《经天纬地》栏目对2025年“河南省地理信息产业20强”和“最具活力中小企业”进行系列宣传报道，展现河南省地理信息产业在阔步前行中的精神风貌。

方宇勘测：重塑智慧城市数字基底

◎ 本刊记者 栗荣晓 通讯员 王彦霞 钟华

在国家大力推进数字中国建设的战略背景下，方宇勘测有限公司（以下简称“方宇勘测”）始终以“精准勘测、服务民生”为使命，持续推动测绘技术创新与行业应用深度融合。在重大工程中，方宇勘测人以血肉之躯丈量山河经纬，以集体智慧破解技术壁垒，以非凡毅力与紧密协作，将一项项勘测任务化为精确可靠的地理信息成果。

近年来，无论是在商水县风雨中的坚守、东明县田野里的跋涉，还是在郑州闹市区的专注，面对艰苦条件、复杂挑战，方宇勘测人从未退缩。他们以大地为纸、仪器为笔，用脚步丈量精度，用汗水浇灌成果，在一次次挑战极限中彰显了“明知山有虎、偏向虎山行”的英雄气概和“钉钉子”般的执着韧劲。

铸就立体实景基底

河南省商水县中心城区1:1000地形图测绘与实景三维模型项目，是商水县精细化管理与未来发展规划的基础支撑。该项目要求获取覆盖广阔城区厘米级精度的地形数据，构建高分辨率实景三维模型，精度要求高、覆盖范围广、时间窗口紧（适逢雨季多发期）。

面对这三大难题，项目组人员化身“追云逐日”的战士，争分夺秒，勇敢挑战雨季无常的天气。气象雷达图成为大家每天的必读晴雨表，一旦发现短暂无雨天气，队员们便如离弦之箭，背负沉重的RTK、全站仪、无人机等设备冲向测区。泥泞中，他们深一脚浅一脚地展开勘测，雨水打湿镜片用衣服袖子擦干后，仍一丝不苟地瞄准棱镜。

晚上室内灯火通明，建模工程师双眼紧盯电脑屏

幕，在像素的世界精耕细作。为攻克复杂建筑结构建模与纹理贴图真实感的难题，攻关小组反复试验算法参数。困了在工位上小憩片刻，醒了继续战斗。正是这种“分秒必争、精益求精”的执着精神，最终确保三维模型在精度与视觉效果上均达到高标准。

“在数字中国与智慧城市的宏伟图景中，测绘地理信息如同基石与脉络，无声支撑着规划建设精确骨架与发展命脉。外业的风霜雪雨、内业的精密推演，不仅是对测绘人专业素养的淬炼，更是对其意志品质的严峻考验。”方宇勘测项目组负责人说。

外业队员在实地精准测绘地形要素、采集疑难地物细节，及时与内业沟通航飞盲区与重点区域需求；内业处理中发现的数据疑点、模糊区域，立即反馈给外业进行补测或验证。这种高效的信息闭环，如同精密齿轮的咬合，极大提升了作业效率与成果可靠性。

付出总有回报。最终，商水县中心城区1:1000地形图测绘与实景三维模型项目按时完成，成果精度与模型质量获得商水县相关部门的高度评价，成为商水县数字化建设的坚实底板。该项目更是荣获2025年河南省地理信息产业优秀工程奖银奖、2025年河南省地理信息创新应用优秀案例二等奖。

技术攻坚破壁垒

山东省东明县实景三维及地形图测绘项目，是构建覆盖全县域的高精度三维地理空间框架，为城乡统筹发展、自然资源管理提供统一基底。该项目最大的挑战是复杂多变的地理环境——从高楼林立的现代城区到地物稀疏、遮蔽严重的广袤乡村，技术方案必须

灵活应变，成果质量需全域一致。

跋山涉水，乡村测绘步履铿锵。广袤的乡村是外业队员需要啃下的“硬骨头”。车辆无法通行的田间小路、茂密的玉米地、信号微弱的偏远区域，都留下了方宇勘测人坚实的足迹。队员们肩扛几十公斤的设备，徒步穿越沟坎纵横的田野，烈日下汗水浸透工装，荆棘丛中手臂划出道道血痕。面对信号难题，队员分组协作，创新采用“接力站”模式，利用便携基站延伸信号覆盖，确保每一个偏远角落的数据都能精准采集。“这个项目下来，我们的步行里程足够绕东明县边界好几圈！”一位老队员笑称。朴实的话语，背后是测绘人用双脚丈量大地的坚韧。

智斗“水泥森林”，城区建模巧破难题。城区密集的高楼大厦成为航测的“天敌”——严重遮挡与高楼阴影。常规航高和航带设计难以获取完整数据，技术团队创新采用“多平台、多层次、多角度”的综合航摄策略，运用大疆 M300 RTK 等进行超低空贴近飞行，获取楼体立面细节；在确保安全的前提下精心设计无人机飞行仰角，对高大建筑物进行倾斜环绕拍摄；每一次飞行参数的调整、每一条航线的精心规划，都凝聚着技术人员反复模拟推演的心血，最终，成功穿透“水泥森林”的遮蔽，获取城区完整的高质量数据。

数据融合，协同编织无缝三维。东明县城乡数据来源多样、尺度不一，如何融合成无缝、一致、可用的三维成果是巨大挑战。数据处理团队与质检团队紧密协同，建立严格的数据融合流程与质量控制闭环。经过数次的研究讨论、反复的算法调试、细致的质量检查，最终确保交付的全县域实景三维模型浑然一体，精准可靠，为东明县智慧化发展铺就高质量的数字基座。

精测方寸绿，服务大民生

郑州市中原区会计中心委托方宇勘测的道路、公园（游园）绿化面积测量服务项目，需要摸清辖区绿化资源家底，为养护预算编制、绿化效果评估提供科学依据。项目看似“微观”，却需要在车水马龙的喧嚣环境，对形态各异、边界复杂的绿地进行高效精准测量，面临现场干扰大、地物边界模糊、作业窗口受限等现实挑战。

外业测量通常在人群熙攘的街道和公园进行。技术人员避开人流车流高峰，利用清晨或傍晚进行高效作业。他们携带 RTK、手持测距仪、平板电脑等设备，灵活穿梭于大街小巷、公园绿地。面对被行人踩踏或



● 方宇勘测公司董事长王田磊

车辆临时停放而边界模糊的绿化带，队员们展现出极大的耐心，询问周边商户或环卫工人，认真查阅历史资料图片，仔细寻找残留的边界痕迹，确保每一寸绿地都得到精确量算。在喧嚣的城市中，方宇勘测人专注脚下的方寸绿色，成为一道独特的风景。

项目组深刻理解委托方对数据时效性与准确性的迫切需求，实施无缝对接服务。外业测量、内业数据处理、成果整理与质量检查各环节高度协同，外业数据传回后内业人员立即处理，遇到疑问与外业队员仔细沟通确认，确保数据当天完成。项目负责人积极与会计中心保持沟通，确保绿化面积数据准确、格式规范。

从商水的“空地一体”技术、东明的“城乡融合”攻坚到郑州中原区的“内外高效衔接”，方宇勘测每一个项目的成功都依赖于外业与内业的无缝配合、公司领导与技术骨干的智慧碰撞、项目组与委托方的深度互信。精诚协作，汇聚成强大的智慧合力，是攻克技术堡垒、战胜艰难险阻的最有力武器。

“展望未来，方宇勘测人将以更加紧密的团结、更加无畏的攻坚力量，在服务国家战略与经济社会高质量发展中，继续书写‘测天地经纬、绘万物形貌’的壮丽篇章。方宇勘测技术团队，永远是值得信赖的数字时代‘尖兵’，永远为测绘地理信息事业发展做出应有的贡献。”方宇勘测董事长王田磊信心满满地说。☑

测绘科技助力北京防汛救灾

◎ 邢晓娟 曹筱敏

7月26日夜间起，北京遭遇极端强降雨天气，多地相继发生洪涝灾害，全市进入防汛应急状态。北京市测绘设计研究院（以下简称“北京市测绘院”）快速响应，立即启动应急预案，积极对受灾严重的区有关部门，应用卫星遥感、无人机等技术，发挥党员先锋模范作用，组建了一支60余人的应急测绘保障队伍，全程为防汛救灾提供“秒级响应”的空间信息支撑，为北京市防汛救灾提供测绘地理信息应急保障。

空天地一体，织密立体保障网络

灾后卫星影像是快速掌握灾情最宝贵的资料。北京市测绘院在北京市规划和自然资源委员会防汛专班、相关处室的指导和相关分局的大力配合下，抓住宝贵的气象窗口期，于7月30日上午11时对受灾严重的密云、延庆、怀柔、平谷4区共38个乡镇实施应急拍摄，成功获取覆盖总面积约5100平方千米卫星影像，并争分夺秒制作影像，第一时间向4区提供灾后高清影像成果，为灾情研判、应急指挥和救灾部署提供关键支撑。同时，北京市测绘院下派驻场人员协助分局做好相关影像图、地形图拼接和裁切工作，随时为应急防汛指挥提供技术支撑。

为便于救援物资空中准确投放，北京市测绘院紧急提取受灾区域的空投目标点位置，为灾情判断、应急处置、物资空中投放提供数据支持。该院快速完成对怀柔区琉璃庙镇等受灾严重地区的坐标定位，数据

成果实时同步到属地防汛部门，支撑北京市规划和自然资源委员会怀柔、密云分局防汛部署工作。7月29日，该院协同北京市应急局，提供了狼虎哨村等精准坐标，助力无人机完成物资空投，打通了“生命补给线”。

快速制图，为应急提供精准支撑

北京市测绘院利用“天地图·北京”及卫星影像数据，制作了密云、延庆等17个镇、村影像地图，配合北京市疾控中心制作有关防疫标注地图，还制作了一批领导工作用图，为防汛救灾提供决策支撑。

此外，北京市测绘院利用卫星遥感数据，紧急制作了三维立体地图，第一时间送至密云、门头沟、怀柔、平谷、昌平等区，利用三维立体地图科学判断地形地貌，指挥应急救援工作。

秒级响应，无人机实现实时监测

灾情发生后，北京市测绘院迅速成立由6名无人机操控驾驶员组成的应急小组，切实配合密云、怀柔、平谷和延庆区开展抗洪救灾及灾后工作。基于“京城慧眼”低空监测智控平台，应急小组配备无人机设备，实现24小时待命。无人机操控驾驶员可以采用远程遥控方式进行作业，迅速调派部署当地的无人机升空，实现秒级响应，对目标区域展开航拍侦察，确保对受灾地区突发状况的快速感知、实时监测，为后续应急救援、灾害评估等工作提供常态化、高时效的空间信息支撑。

高效响应的背后，是扎实的“备战”基础。6月下旬，北京市测绘院模拟“突发滑坡”场景开展全流程应急测绘演练，多部门4小时内协同完成卫星影像获取、救援通道安全图与隐患点分布图制作，验证了“一级响应—多部门联动—技术闭环”机制的有效性。

本轮强降雨中，北京市测绘院依照“平急两用”原则，于人员、设备、技术层面提前筑牢准备根基；闻汛即动，极速投身应急救援，凭科技赋能，为应急救援提供坚实的测绘地理信息技术支撑。☑（作者单位：北京市测绘设计研究院）



浙江嘉兴完成全市域实景三维建设

○ 张建英

历时 16 个月，浙江省嘉兴市于近日在全省率先完成全市域实景三维建设，成功实现从二维到三维、从局域到全域、从室外到室内的全面升级，为城市空间治理与发展构建了全新的时空数字底座。

全域覆盖：构建高精度三维时空基底

据介绍，“实景三维嘉兴”建设构建了地形级、城市级和部件级“三位一体”的三维数据成果体系，实现全市域多层次、多精度的空间数据覆盖。

在地形级建设方面，“实景三维嘉兴”建设了嘉兴全市域 2 米网格间距的地形级地理场景构建，为宏观决策提供了精准的空间基底；城市级建设方面，建成覆盖全市域的基础地理实体、自然资源实体和高精度 MESH 三维模型，154 平方千米主干道及重点区域精细化模型修饰，同时针对城镇开发边界内 162 平方千米区域完成城市三维模型快速构建。

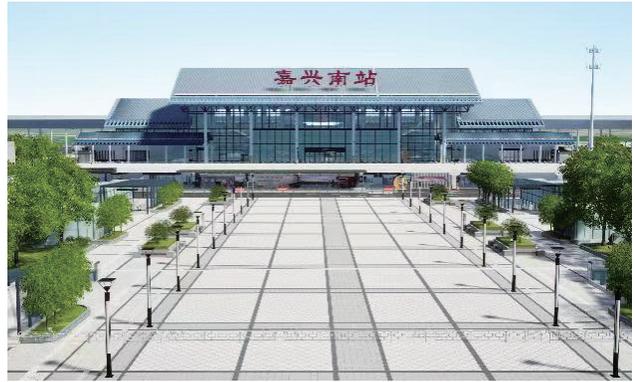
最具特色的是部件级建设，项目人员选取湖心岛、子城、嘉兴南站等 10 处标志性建筑和区域，开展地上地下、室内室外精细化建模。这些模型不仅真实还原建筑细节，更通过语义化处理赋予其专业属性，为历史建筑、文物保护等留下精细的“3D 档案”。

创新突破：树立实景三维建设标杆

面对浙江省首个全市域实景三维建设任务，嘉兴市建立了“市级统筹、市县联动”的工作机制，创新采用统一招标、统一标准、统一计划的“三统一”模式，成立工作专班，开展月度例会，加强技术培训，确保全市建设标准一致，市县协同保障全域一体化推进。

项目开展过程中，技术团队攻克多项技术难题：研发 AI 轻量化处理算法，使全市域倾斜摄影模型数据量减少 46%，加载效率提升近 10 倍，初步化解了实景三维建设中“高保真与高效率”的矛盾。

此外，项目严格质量管控，确保成果优质。嘉兴构建全过程质量管控机制与监理制度，累计开展数据质检 240 余批次，组织现场核查 30 余次，最终成果优良率达 100%，多项指标超过国家标准。



应用赋能：释放三维数据价值

嘉兴坚持“边建边用、以用促建”原则，已形成多领域融合应用格局。

——赋能自然资源管理。在自然资源管理方面，“实景三维嘉兴”对同一立体空间单元进行全时序追踪、全业务关联，获得过去可追溯、现在可感知、未来可推演的“数智能力”，实现土地资源全生命周期管理，目前已在自然资源执法（精准排查违建）、国土空间规划智能监测等领域发挥作用。

——赋能重点领域创新应用。以实景三维技术为核心，“实景三维嘉兴”打造典型案例，推动多领域数字化转型。在铁路安全管理方面，嘉兴整合多源数据构建“铁路安全一张图”，实现设施动态监测与智能防控；嘉善县打造“数智航道”，依托三维数字孪生技术建立全域航道模型，融合船舶、桥梁等数据，形成“空天地水一体化”感知网络；海宁市创新大型活动保障模式，通过三维实景建模构建马拉松赛事全赛道数字底图，结合智能分析技术形成闭环安保体系，推动城市大型活动管理向精细化、智能化转型。

——跨部门协同拓展行业应用场景。目前，自然资源部门已与交通、消防、水利、建设、综合执法等部门开展合作，推动实景三维技术在智慧交通、应急救援、数字孪生水网、民生服务、城市运行管理等领域的探索应用。目前，相关成果已为 14 个政府部门的 21 个应用系统提供稳定数据服务支撑。☑（作者单位：浙江省嘉兴市测绘与地理信息中心）

关于建立测绘行业严重失信主体名单制度的初步设想

◎ 熊伟 徐坤 孙威 马萌萌

信用是促进经济发展的“润滑剂”和提升监管治理能力的“金钥匙”，社会信用体系在完善社会主义市场经济体制、推进国家治理体系和治理能力现代化中具有不可替代的重要作用。在国家大力推进社会信用体系和行业信用建设的背景下，我国于2012年正式建立测绘行业信用管理制度，一段时间内在规范测绘单位行为、维护测绘市场秩序、促进测绘行业健康发展等方面发挥了积极作用。

但近年来，随着政策形势变化，制度的不适应性逐渐显现，作用发挥不甚理想。在此背景下，面向经济社会高质量发展、加快建设全国统一大市场、全面建设社会主义现代化强国等战略目标和任务，为更好地发挥测绘地理信息保障支撑作用，亟须加快推动测绘行业信用管理制度变革，解决好“制度要干什么”这个根本问题。

国家关于加强行业信用建设的简要回顾

从党的十六大提出“健全现代市场经济的社会信用体系”以来，我国始终将行业信用建设作为社会信用体系建设的重要内容一同协调推进。

2007年，《国务院办公厅关于社会信用体系建设的若干意见》首次明确提出，“完善行业信用记录，推进行业信用建设”。2012年，《国务院关于同意调整社会信用体系建设部际联席会议职责和成员单位的批复》调整了联席会议主要职责，增加了“指导行业信用体系建设；推进政务诚信、商务诚信、社会诚信和司法公信建设”等内容。2013年，《关于印发国家发展改革委 人民银行 中央编办关于在行政管理事项中使用信用记录和信用报告的若干意见的通知》明确提出，“各相关部门要结合国家政务信息化工程建设，完善行业信用信息记录，加快推进行业内信用信息互联互通”。

2015年，《国务院办公厅关于运用大数据加强对市场主体服务和监管的若干意见》明确要求，“具

有市场监管职责的部门在履职过程中应准确采集市场主体信用记录，建立部门和行业信用信息系统，按要求纳入国家统一的信用信息共享交换平台（2016年12月底前完成）”。2019年，《国务院办公厅关于加快推进社会信用体系建设构建以信用为基础的新型监管机制的指导意见》明确提出，“推动相关部门利用公共信用综合评价结果，结合部门行业管理数据，建立行业信用评价模型，为信用监管提供更精准的依据”“负有市场监管、行业监管职责的部门要切实承担行业信用建设和信用监管的主体责任”。2020年，《国务院办公厅关于进一步完善失信约束制度 构建诚信建设长效机制的指导意见》强调，“各行业主管（监管）部门要切实履行本行业信用监管主体责任，依法依规做好失信行为认定、记录、归集、共享、公开、惩戒和信用修复等工作”。

2022年，中办、国办印发《关于推进社会信用体系建设高质量发展促进形成新发展格局的意见》，在“总体要求”中强调，“立足经济社会发展全局，整体布局、突出重点，有序推进各地区各行业各领域信用建设”。2024年，国家发展改革委印发《2024—2025年社会信用体系建设行动计划》，明确要求“构建以公共信用综合评价为基础、以行业信用评价为重点的企业信用状况综合评价体系”“加快推动‘信用中国’网站与各行业部门系统协同联动”。

在推动行业信用建设进程中，多个部门深入贯彻落实党中央、国务院关于社会信用体系建设精神和要求，注重发挥信用监管实效，建立了相关行业领域的黑名单（又称严重失信主体名单）制度。

从最高人民法院于2013年最早建立“失信被执行人名单”制度开始，截至目前，全国已有政府采购、市场监管、税收管理、建筑市场、环境保护、安全生产、快递、注册会计师、工程建设、地质勘查等42个行业领域依法依规建立了全国范围内实施的严重失信主体名单制度。

建立测绘行业严重失信主体名单制度的必要性和重要性

测绘是国民经济和社会发展的基础性行业，通过提供与地理位置有关的各种信息，广泛服务于经济建设、国防建设、生态保护、科学研究、文化教育、行政管理、人民生活等各个领域，它是国家宏观管理、资源调查开发、环境监测保护、区域经济规划、重点建设布局、土地开发利用、不动产管理、重大灾害监测、城乡规划建设、农业、林业、水利、能源、交通、通信、国防建设等不可缺少的前期性、基础性工作。

在测绘这样一个服务面广、关联领域多、事关国家安全和人民群众生命财产安全的特殊行业，建立严重失信主体名单制度，不仅符合《国务院关于建立完善守信联合激励和失信联合惩戒制度加快推进社会诚信建设的指导意见》《国务院办公厅关于进一步完善失信约束制度构建诚信建设长效机制的指导意见》关于严格限定严重失信主体名单设列领域范围的具体要求，而且是推动测绘行业信用管理制度改革、有效发挥测绘行业信用监管作用最为重要的一环。

建立测绘行业严重失信主体名单制度，不仅有助于切实发挥测绘行业信用监管作用，增强行业统一监管效能，进一步规范测绘活动、测绘成果管理、测绘市场行为，建立良好的测绘地理信息市场环境，而且对于引导和规范测绘地理信息市场主体良性发展，促进测绘质量提升，保障测绘质量安全，维护国家地理信息安全，有力支撑和服务经济社会高质量发展具有“立竿见影”的效果。

建立测绘行业严重失信主体名单制度的初步设想

按照习近平总书记关于“构建‘一处失信、处处受限’的信用惩戒大格局，让失信者寸步难行”等要求，深入贯彻落实党中央、国务院关于完善失信约束制度、严格规范严重失信主体名单认定标准、加强信用监管的决策部署，坚持法治化、市场化原则，谋划和推动建立测绘行业严重失信主体名单制度。

一是将测绘行业严重失信主体名单制度建设的合法合规、依法依规问题摆在突出位置，加强测绘行业信用法治化建设。按照国务院关于设立严重失信主体名单制度的法治化要求，建议分三步走，推进测绘行业严重失信主体名单制度建设：2025年年底之前，以部门规章的形式出台“测绘行业严重失信主体名单管

理办法”；2027年年底之前，积极争取在党中央、国务院政策文件中明确“建立测绘行业严重失信主体名单制度”要求；2030年左右，在完成《中华人民共和国测绘法》第三次修订或测绘地理信息相关行政法规修订工作中，进一步明确“测绘行业严重失信主体名单制度建设”相关规定。

二是坚持立足于测绘行业、测绘地理信息市场实际，参考借鉴相关行业领域设立严重失信主体名单制度的一般做法和有益经验，系统设计和研究论证测绘行业严重失信主体名单制度框架和主要内容，一体化谋划测绘行业信用管理制度体系建设问题，全面梳理测绘地理信息行政许可、行政备案、行政检查、行政处罚等事项可能涉及的失信行为，将与严重失信主体名单相关联的重点关注对象名单、信用信息分类分级监管等内容一并纳入制度建设范畴。

三是坚持适用、管用、好用原则，突出目录制、清单式、精准化管理要求，构建以“一标准、一平台、二目录、三清单”和信用分类分级监管、信用报告为核心内容的测绘行业严重失信主体名单制度，不断提升测绘行业严重失信主体名单制度的规范化水平。“一标准”主要是明确列入严重失信主体名单的条件。“一平台”主要是加强测绘行业信用管理平台建设，建立涵盖所有测绘单位的信用数据库，重点突出失信行为数据建设，实现与国家企业信用信息公示系统、信用中国网站等全国信用信息共享平台的互联互通和信息共享，推动实施失信联合惩戒。“二目录”主要是建立测绘行业公共信用信息目录和测绘行业信用信息公示目录，参照《全国公共信用信息基础目录》规定，结合测绘地理信息工作实际，进一步做好测绘行业信用信息分类，明确测绘行业公共信用信息纳入范围和具体内容，以及应当公示的测绘单位信用信息内容。“三清单”主要是制定测绘行业失信行为清单、测绘行业失信惩戒措施清单、测绘行业信用修复清单，参照《国家发展改革委办公厅关于进一步完善“信用中国”网站及地方信用门户网站行政处罚信息信用修复机制的通知》关于失信行为的划分标准，全面梳理不履行测绘地理信息领域法律法规责任和义务要求的失信行为信息；参照《全国失信惩戒措施基础清单》，研究提出具有测绘行业特点的失信惩戒措施；按照国家关于信用修复的有关要求，研究分析所有失信行为相对应的信用修复条件及程序。□（作者单位：自然资源部测绘发展研究中心）

航道水文测量技术体系应用分析

高俊

(四川省交通勘察设计研究院有限公司, 四川 成都 610017)

摘要: 研究详尽阐述了水下地形测量和水文测验的数据采集、处理与校验流程,旨在剖析水文测量技术体系在航道整治工程中的应用策略。基于水深数据,结合水文测量数据,通过水尺观测、流速流向测量、断面流量监测与河滩底质样本分析等技术手段,提出具体的实施步骤,以获取关键的水文参数。结果证实,研究构建的航道水文测量技术体系能够有效获取精确的航道水文数据,为航道的发展提供坚实支撑,为工程设计提供精确的地理数据,确保安全评估的可靠性。

关键词: 航道整治; 水尺; 流速流向; 流量观测; 泥沙粒径

1 引言

在航道工程整治前期,需要对航道进行详细的勘察测量,以获取准确的基础数据。沱江自贡段航道等级提升工程地处丘陵地区,地貌为沿江两岸分布的条状及枝状冲洪积平坝,地势西北高、东南低,河流由西北流向东南,沿江两岸呈不对称的“V”字形河谷和“U”字形河谷,航道两侧山势较为平缓,河道多顺直,地形变化相对较小,高程变化一般不大于100m。

河床基本由砂卵石、砂夹卵石、块石构成。受水流长期冲刷、掏蚀的影响,航槽中多有暗礁、暗石出露,还时有边滩、心滩发育,局部航道水流分散,航行条件较差。此外,航道沿线还存在多处滩险和浅滩,进一步增加了通航难度。该工程以航运为主要任务,同时兼顾城镇供水、防洪、灌溉、发电及旅游等综合利用需求。为满足工程施工需要,研究主要开展详细的水下勘察测量及水文测量工作^[1]。

2 水下数据基础

2.1 数据获取

水下地形测量采用华微6号无人船+NORBIT IWBMS多波束系统^[2]。通过无人船沿预设测线航行,利用多波束测深系统实时采集水深数据。同时,结合GNSS定位系统和姿态传感器等设备,获取测量点的精确位置信息。

2.2 数据处理与检查

利用专业的多波束数据处理软件进行水深数据的后处理,主要包括数据滤波、格网生成、等高线绘制

等步骤。

(1) 数据处理之前,首先检查数据处理软件设置的投影参数、椭球体参数、坐标转换参数、各传感器的位置偏移量、系统校准参数等相关数据的准确性^[3]。

(2) 编辑水深数据时,根据海底地形、各波束测得的水深数据质量,选择合理的参数滤波,然后进行人机交互处理。对于无法判断的点,从作业水域、回波个数、信号质量等方面进行分析^[4]。

(3) 数据完成编辑与改正后,再次对所有水深数据进行综合检查,依据各水深的传播误差,结合附近水深,利用表面模型评估,剔除不合理的水深数据^[5]。

(4) 主、检比对重合点的水深,即对测量中主测线与检查线交叉点的数据进行比对,用于评估测量成果精度。当水深比对不符点超过参加比对总数的15%时,综合分析超限原因并合理处置,必要时重测验证^[6]。

(5) 在多波束测深系统数据处理过程中,详细记录每条测深线的编辑情况、数据处理参数及异常点的检查与处理情况,并将这些记录作为质检人员检查数据处理质量的依据。

(6) 通过检查对比,项目水下高程误差 $\leq 0.2\text{m}$ 的数据占比88.63%,在规范误差范围内的占比99.75%。

3 水文数据获取

3.1 技术路线

研究在各梯级库尾段变动回水区设置水尺,开展水尺观读和流速流向测量,同时在各级枢纽位置、分流及合流处进行流量观测,测量整个航道范围内的航

基金项目:四川省交通勘察设计研究院有限公司科技项目(232022016)

作者简介:高俊(1985—),男,汉族,本科,高级工程师,注册测绘师,主要从事公路与水运勘测工作。

迹线和瞬时水边线。研究共开展3次水文观测，分别在枯水期、中水期、洪水期水位条件下进行。

固定水尺的组数与位置应综合滩险位置、交通状况、人员操作便利等因素确定，码头处应设置固定水尺。在整治滩险的滩头、滩尾应设置临时水尺，有横比降的滩险两岸均需设置临时水尺进行观测。固定水尺采用固定水位自动观测系统，借助已有的富顺水文观测站，观测2年；临时水尺采用水位自动记录仪每期观测30天，共3期。

表面流速流向测量采用千寻浮桶法，选择无风或风力较小的时间段，对各库尾回水变动段的流速流向进行观测。瞬时水边线的观测时间与流速流向的观测时间一致，测量范围覆盖整个航道整治区域，根据水尺的设置位置分段实施测量。

流量观测采用瑞江600KHZ型声学多普勒流速剖面仪(ADCP)，利用声学多普勒效应原理测量流速^[7]，可根据水流速度调整ADCP的工作频率来进行优化。搭配的测量船长8m，宽1.5m，操作灵活、吃水小，适合在浅水区作业。该船有GNSS导航定位，可在指定的断面位置观测，以获得准确、可靠的断面流量数据^[8]。

河滩坑滩取样在河滩露出处直接挖掘，现场采用筛分器筛分，统计河滩底质表层组成结构及含量比例。

3.2 方案实施

3.2.1 表面流速流向测量

(1) 测量准备：首先要准备好必要的测量设备，包括千寻CORS账号、GNSS仪器、手簿、大号塑料桶、配重物及浮桶等；然后仔细检查，确保所有设备均能正常工作，连接千寻CORS账号，校准GNSS仪器，以保障测量精度。

(2) 浮桶布置：在河道宽度范围内选择合适位置放置3~5个浮桶，每个浮桶内放置GNSS仪器和手簿，并填以适量配重，让浮桶能够顺流而下。浮桶的间距应根据河道宽度和测量要求确定，一般不大于图上距离4cm，河面较为平直的地方可适当放宽，但不大于图上距离5cm。浮桶结构如图1所示。

(3) 数据采集：开启GNSS仪器，记录浮桶的移动轨迹。同时，每隔一小时观读一次水尺水位，以确保流速、流向的施测水位精度。浮桶顺流而下，直至到达预定位置或完成测量任务。

(4) 数据处理：将采集到的数据导入计算机，运用专业软件进行处理分析。根据浮桶的移动轨迹和水尺水位数据，计算出流速和流向，如图2所示。

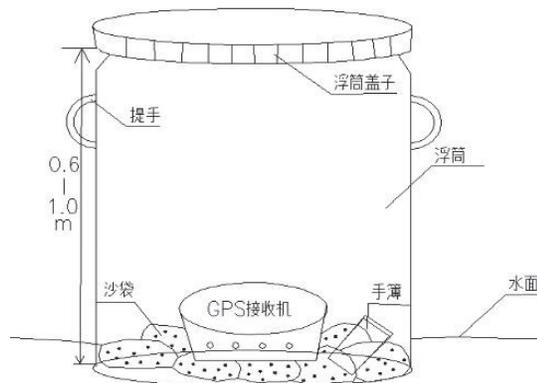


图1 浮桶结构

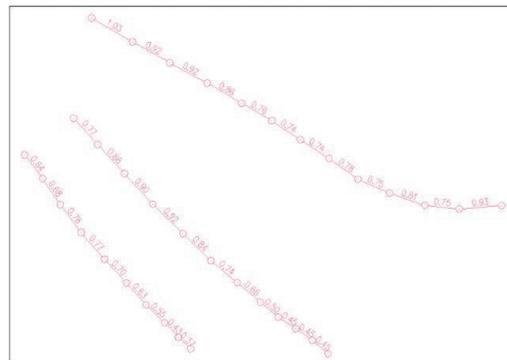


图2 局部流速流向

3.2.2 瞬时水边线及水面比降测量

(1) 利用流速流向浮桶法采集数据，结合水尺观测成果进行校对，确保所有数据在同一时刻具备统一基准。

(2) 瞬时水边线：根据浮桶的移动轨迹和水尺水位数据，可确定瞬时水边线的高程。利用测量设备对水边线进行精确测量，并记录相关数据。

(3) 水面比降：在河道内选取多个断面，每个断面设置多个测点。利用测量设备对每个测点进行高程测量，并根据测量结果计算出水面比降。

3.2.3 断面流量测量

水文断面及垂线位置原则上3个测次应保持一致。在开始断面流量测验前，需采用流速仪法与声学多普勒流速剖面仪，对同垂线的流速、流量、流向等项目进行比较检测。具体方法是：用流速仪在不同垂线位置、相对水深0.6h处施测30个点以上的流速，每点历时100s(摘录相对水深0.6h处的流速)^[9]。银蛇溪上坝址断面流量情况如表1所示。

3.2.4 水尺的设置、观读及数据处理

(1) 水尺设置：在河道两岸或关键位置设置固定水尺和临时水尺，采用自动水位记录仪，利用水体压力变化原理测定水位变化情况。

表1 银蛇溪上坝址测流断面

测次	3004	3005	3006	平均	标准差
总流量 (m ³ /s)	107.5	111.3	106.99	108.59	2.354
顶部流量 (m ³ /s)	26.234	26.294	24.558	25.695	0.985
实测流量 (m ³ /s)	65.464	69.379	66.933	67.259	1.978
底部流量 (m ³ /s)	14.366	13.518	13.68	13.855	0.45
左岸边流量 (m ³ /s)	0.945	0.72	0.927	0.864	0.125
右岸边流量 (m ³ /s)	0.487	1.384	0.89	0.92	0.449
宽度 (m)	161.9	153.5	155.5	156.9	4.4
船速 (m/s)	0.547	0.61	0.502	0.553	0.054
流速 (m/s)	0.211	0.212	0.209	0.211	0.002
持续时间 (s)	237.1	208.8	257.8		

(2) 水尺观读：在水文测验过程中，需要定期观读水尺水位，并记录每次观读的时间和水位值，确保数据的准确性和连续性。

(3) 数据整理与分析：将观读到的水位数据进行整理和分析，根据水位变化情况和测量要求，计算出水位变幅、平均水位等统计指标。

3.2.5 河滩坑探取样技术

(1) 确定位置和工具

确定取样点：根据航道勘察测量要求，结合河滩地形地貌特征，确定取样点的位置和数量。在沱江自贡段航道整治工程中，上中坝、下中坝、鼓牛石滩等主要滩险区均为重点取样区域。

准备取样工具：根据取样需求，准备铲子、取样管、样品袋等取样工具。同时准备好记录本、标签等，用于记录取样信息并标识样品。

采集样本时，应注意避免样本受到污染或破坏。每个取样点至少采集两个位置的样品，以确保数据的可靠性和准确性。在取样过程中，详细记录取样点的位置、深度、样品编号等信息，以及取样时的天气、水温等环境因素，方便后续分析。

(2) 样本组成与结构分析

底质类型与分布：样本可能涵盖泥沙、碎石、卵石等多种底质类型，这些底质的分布状况和所占比例会直接影响航道的通航能力和船舶的航行安全。

粒径分布：通过对底质样本进行粒径分析，可以得到不同粒径颗粒的百分比，进而了解底质的粗细程度和颗粒级配情况，这对于预测航道的冲刷和淤积情况具有重要意义。上中坝1号坑泥沙粒径级配曲线如图3所示。

样品送检：将处理好的样品送往实验室做进一步分析和测试。实验室会根据样品中的底质组成结构及

含量比例等信息，为航道整治、枢纽建设等提供基础数据支持。

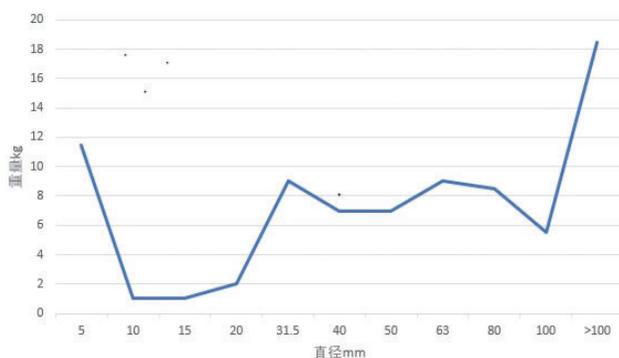


图3 泥沙粒径级配曲线

4 结语

研究通过对沱江自贡段航道等级提升工程的水文测量技术体系进行应用分析，验证了该体系在航道整治工程中的有效性和实用性。通过综合运用水下地形测量、水文测验等技术，成功获取航道水文的关键参数，为工程设计和施工提供了精确的基础数据。采用千寻浮桶法和瑞江600KHZ型声学多普勒流速剖面仪(ADCP)进行流速流向测量和流量观测，成功捕捉到航道的水文动态特性。河滩坑滩取样技术的实施，进一步补充了航道底质结构的信息，为预测航道冲刷和淤积情况提供了重要参考。

参考文献

- [1] 李家世,刘晚帆,周玉洁,等.山区河流航道设计最低通航水位推求方法研究[J].中国水运(下半月),2021,21(6):88-90.
- [2] 陈杭,那亚东,邓超云.无人智能技术在废弃矿坑库容计算中的应用[J].北京测绘,2022,36(7):969-972.
- [3] 朱明.港口航道疏浚工程的施工技术分析[J].科技资讯,2024,22(18):191-194.
- [4] 张晓庆.多源数据采集的水上水下一体化河道三维场景构建[D].郑州:郑州大学,2020.
- [5] 边志刚,王冬.船载水上水下一体化综合测量系统技术与应用[J].港工技术,2017,54(1):109-112.
- [6] 刘云彤,吉鹏程,胡梦涛.声学探测技术在海上风电桩基检测中的应用[J].海洋测绘,2024,44(3):37-41.
- [7] 张晓柠,陆雨晨,张润.航道整治工程测绘新技术的应用、预测[J].中国水运(下半月),2019,19(7):147-149.
- [8] 王俊,熊明.内陆水体边界测量原理与方法[M].北京:中国水利水电出版社,2019.
- [9] 卢自来,朱运权.基于无人船技术的山区河流航道测量[J].工程建设与设计,2022(2):67-69,123.

基于GRACE的地下水储量变化及降水驱动机制研究

邵晓明

(苏州市测绘院有限责任公司, 江苏 苏州 215006)

摘要: 由于缺乏对地下水在空间和时间上的直接观测, 其定量评估面临挑战。研究基于 GRACE 卫星重力数据和 GLDAS 模型, 分析了华北平原地下水储量的时空演变规律及驱动机制。结果表明: 2002~2023 年间, 研究区地下水储量呈持续下降趋势; 地下水储量变化呈现显著的季节性波动, 与降水分布具有显著相关性。值得注意的是, 气候变化与人类活动对地下水系统的影响表现出非线性特征, 在干旱年份和灌溉季节尤为突出。这一发现为理解人为—自然耦合作用下的水循环过程提供了新依据。

关键词: GRACE; GLDAS; 地下水储量; 大地测量; 华北平原

1 引言

干旱与半干旱地区普遍存在地下水超采现象, 开采量已显著超过自然补给能力^[1,2]。这种不可持续的开采模式不仅威胁区域水资源安全, 更对粮食生产系统构成严峻挑战。当前, 地下水监测体系主要基于水量均衡原理, 将储量变化视为含水层输入输出通量的残余项。然而, 该方法存在明显局限性: 一方面未能充分考虑含水层动态响应特征及其对局部地下水循环的反馈作用; 另一方面通量估算方法的异质性导致跨区域可比性不足, 严重制约了地下水资源的科学管理, 特别是在快速变化的用水需求背景下, 传统监测方法难以及时反映地下水系统的真实状态。

卫星重力测量技术为解决上述问题提供了新途径。GRACE (重力恢复与气候实验) 任务通过反演时变重力场, 实现对地下水储量变化的直接观测^[3], 相较于传统方法, 具有两大优势: 一是对质量变化的敏感性使其可捕捉含水层系统的动态响应, 二是提供 2002 年以来连续全球观测数据。然而, GRACE 数据本身也存在一定局限性, 易受地表水、土壤湿度等因素的干扰。因此, 研究采用 GLDAS (全球陆地数据同化系统) 数据分离地表水影响, 以提高地下水储量反演的准确性。通过整合 GRACE 陆地水储量异常与 GLDAS 地表水异常数据, 重建华北平原 2002~2023 年地下水储量的演变序列。该方法不仅可以弥补传统监测手段的数据空白, 也可通过连续性时空观测, 揭示含水层对地下水长期超采的响应模式, 特别是在识别超采热点区域和评估补给潜力方面具有显著优势, 为水资源管理者制定调控策略提供科学依据。

2 研究区背景

华北平原地下水系统具有显著的空间异质性, 从水文地质结构来看, 可划分为三个典型单元: (1) 山前冲洪积扇区是区域地下水的主要补给区, 具有高渗透性特征; (2) 中部冲积平原区是发育厚度达 150~600m 的第四纪松散沉积层, 但受连续分布的不透水层影响, 呈现典型的承压含水层特征, 大气降水入渗补给能力有限; (3) 滨海平原区受海陆交互沉积作用影响, 含水层透水性和储水性能显著降低。

长期观测数据表明, 为满足经济发展和人口增长的用水需求, 华北地区形成持续的地下水超采态势。这种不可持续的开采模式会引发一系列环境和地质问题, 最突出的是区域性地面沉降^[4]。这一现象在深层承压含水层分布区表现尤为显著, 反映出含水层系统对长期超采的不可逆响应。

3 数据与方法

2.1 数据集

GRACE 使用由美国德克萨斯大学空间研究中心 (Center for Space Research, CSR) 发布的 RL06_Mascons 产品。由于部分月份数据缺失, 采用奇异谱分析法 (Singular Spectrum Analysis, SSA) 对空缺数据进行插值处理^[5]。SSA 利用可用样本的时间相关性来处理时间序列的缺失值, 通过迭代更新缺失值, 逐渐增加重构复杂度, 直到假设值趋于最优。

根据难度和不确定度, 将 GRACE 数据缺失类型分为两类: GRACE 的缺失数据和 GRACE-FO 的缺失数据。第一类采用固定参数 $M=24$ 和 $K=12$ 进行填补, 验证结

作者简介: 邵晓明 (1992—), 男, 汉族, 本科, 工程师, 主要从事测绘遥感监测数据处理工作。

果表明此设置可有效恢复短期缺失数据。第二类通过交叉验证优化参数 M 和 K ，选取使恢复数据误差最小的组合，确保填补精度较高。这种分类策略提高了数据填补的适应性和准确性，具体数据种类如表 1 所示。

表1 数据种类及其相关信息

种类	数据集	时间分布	空间分辨率
重力	CSR_Mascons	2002~2023Monthly	0.25×0.25
水文	GLDAS_NOAH	2002~2023Monthly	0.25×0.25
降水	TRMM_3B43	2002~2020Monthly	0.25×0.25

2.2 研究方法

GRACE 数据反演的陆地水储量包括地表水储量和地下水储量，由水量平衡原理可知^[6]：

$$\Delta GWS = \Delta TWS - \Delta SM - \Delta PW - \Delta SWE \quad (1)$$

公式 (1) 中， ΔGWS 表示地下水储量变化， ΔTWS 表示陆地水储量变化， ΔSM 、 ΔPW 、 ΔSWE 分别为土壤水、植被水和雪水的变化量。

3 地下水储量变化分析

3.1 时间序列变化

图 1 的时间序列展示了从 2002 年至 2023 年间地下水储量的变化趋势。从时间序列的平滑程度看，插值方法很好地保留了数据的趋势性和波动特性。地下水储量总体呈显著下降趋势（蓝色虚线），这可能受到气候变化以及人为过度开采地下水等多个因素影响。时间序列还展现出显著的周期性波动，这与季节性降水补给、蒸发、灌溉需求变化等过程有关，雨季导致地下水储量短期增加，而干旱季节可能短期减少。在研究初期，地下水储量的波幅相对较小，而随着时间推移，波动幅度逐渐加大，这表明随着地下水储量减少，系统对外部干扰（降雨和开采）的响应变得更加敏感。

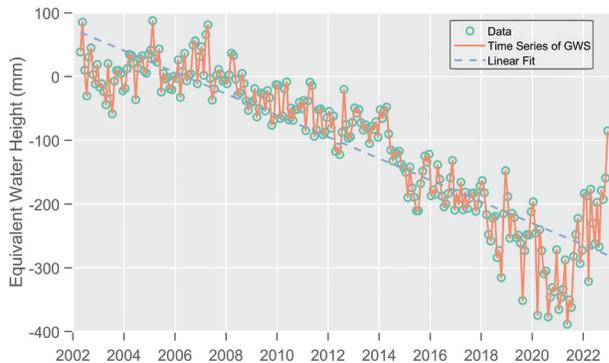


图1 2002~2023年地下水储量的时间序列

2007~2021 年期间，地下水储量急速下降，可能与地下水大规模开采有关。在某些地区，地下水被广泛用于农业灌溉或工业生产，导致储量快速

降低。2021 年之后，地下水储量有所恢复，尤其在 2021~2023 年间出现一定的上升趋势，这与局部降水增多、地下水开采政策调整（限采），或外部水源引入等措施有关。

3.2 空间分布特征

图 2 展示了 2002~2023 年华北地区地下水储量年变化率的空间分布，变化率从 -20mm/年 到 20mm/年 不等。从图 2 可以看出，大部分区域以浅蓝至深蓝色为主，代表地下水储量呈现减少趋势，尤其在中部地区，减少幅度较大。少数区域呈黄色，表明地下水储量略有增长，主要分布在东部沿海地带。

华北地区整体地下水储量减少的趋势与长期过度开采密切相关，尤其在农业灌溉需求大、工业化和城市化程度高的区域，地下水资源压力尤为突出，这反映出华北地区地下水管理形势严峻，亟须通过提高灌溉效率、限制地下水开采、优化水资源配置等措施实现区域地下水的可持续发展。

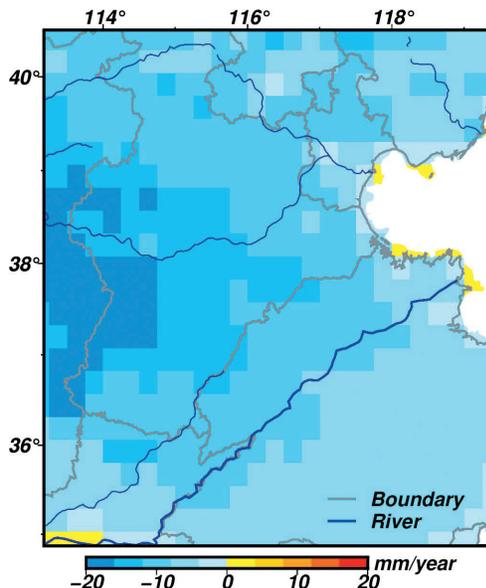


图2 2002~2023年研究区地下水储量的年变化率

3.3 与降水量的关系

为分析降水在地下水储量变化过程中的驱动作用，研究统计了 2002~2020 年间研究区的平均降水量，如图 3 所示。从时间尺度来看，月降水量峰值对应地下水储量的最高点，表明降水对地下水供应的重要性。图 3 展示了降水异常的年均变化，其中负值表示降水低于多年平均，正值表示高于平均。自 2002 年起，地下水储量变化与年均降水变化呈现较强一致性，2005~2008 年降水量较平均值低 $10\sim 100\text{mm}$ ，地下水储量大幅下降；2009~2013 年地下水储量呈平稳态势，

这与同期降水量增多相符合。在多雨年份（异常值为正），农田作物更多地依赖降水供给，从而减少了灌溉需求，导致地下水开采量下降。同时，额外的降水也会补充地下水资源，减缓由开采引起的地下水储量减少。然而，在干旱年份（异常值为负），地下水补给来源减少，农田灌溉对地下水开采的需求增加，加剧流域内地下水的亏损。

对于研究区来说，地下资源过度开采导致稳定的降水量已不能满足供给要求，再加上研究区位于华北地区，缺少冰川等额外地下水补给，致使2020年之前地下水储量持续下降。

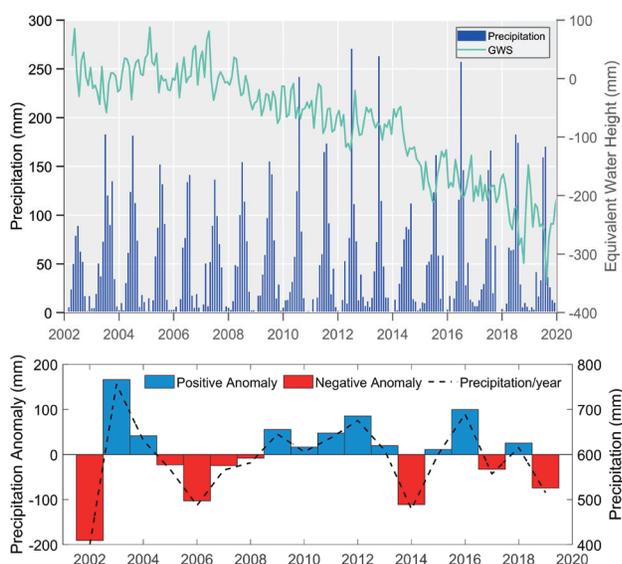


图3 降雨量的时间序列变化

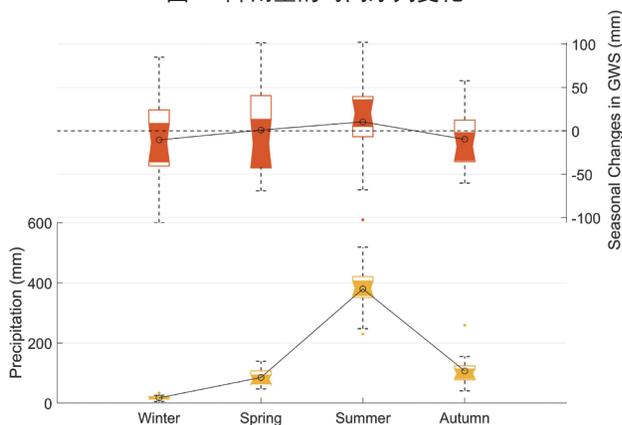


图4 地下水储量和降水的季节性变化

随着季节交替，为进一步分析地下水储量和降水量的变化规律，采用傅里叶频谱分析法对地下水储量和降水量的时间序列进行处理，得到如图4所示的频谱分布图。由图4可知，春季的地下水储量变化接近0mm，说明春季降水正好弥补地下水损失。而在相同降水量的情况下，秋冬季节，地下水储量普遍呈现负值，

表明地下水处于亏损状态，这可能是地下水消耗量增加，同时降水补给不足所致。而在夏季，地下水的储量出现正向变化，地下水处于充沛状态，原因在于夏季降水量增加，导致地表径流向地下水的补给增多。综上所述，研究区在秋冬两季的地下水储量亏损最为严重，平均每季损失10mm左右，说明每年9月至次年2月，在少量降水的条件下，地下水消耗较大。

4 结论

研究的GRACE-GLDAS联合反演方法能够有效识别地下水系统的季节性波动和长期变化趋势。在华北平原的应用案例中，该方法成功捕捉到含水层对不同气候条件和人类活动的响应特征，为理解地下水系统的动态行为提供了新的科学依据，同时也验证了卫星重力技术在地下水监测中的实用价值，具体结论如下。

(1) 华北平原的地下水储量在过去20年内呈持续下降趋势，并伴随显著的季节性波动。地下水储量的下降趋势在2007年至2021年间尤为突出，年均下降速率达到20mm。空间特征显示，平原中部的地下水储量下降显著，反映出这些区域长期以来因农业灌溉和工业用水过度开采导致水资源压力加剧。

(2) 华北平原的地下水储量与降水量的关系表明，降水对地下水补给具有重要作用，地下水季节性波动对降水的响应也存在显著差异。秋冬季节地下水亏损最为严重，而夏季降水充足导致地下水盈余达到峰值。这表明华北平原地下水储量对季节变化具有敏感性，特别是在秋冬季的亏损期应采取有效的水资源管理措施，缓解地下水过度消耗问题。

参考文献

- [1] 龙笛,杨文婷,孙章丽,等.海河平原地下水储量变化的重力卫星反演和流域水量平衡[J].水利学报,2023,54(3):255-267.
- [2] 张庆洁,赵争,贾李博,等.黄河三角洲地面沉降现状及影响因素分析[J].测绘科学,2022,47(12):165-173.
- [3] 冯伟,王长青,穆大鹏,等.基于GRACE的空间约束方法监测华北平原地下水储量变化[J].地球物理学报,2017,60(5):1630-1642.
- [4] 张玉鹏,张永红,吴宏安,等.融合卫星与地面数据研究京津冀地区弹性骨架储水系数[J].测绘学报,2023,52(4):660-669.
- [5] Yi S, Sneeuw N. Filling the Data Gaps Within GRACE Missions Using Singular Spectrum Analysis[J].Journal of Geophysical Research:Solid Earth,2021,126(5).
- [6] 曹杰,肖云,龙笛,等.联合重力卫星和水井资料监测华北平原地下水储量变化[J].武汉大学学报(信息科学版),2024,49(5):805-818.

河南省1:1万地形图地名更新工作的实践和探索

李玮佳 姚丰

(河南省政务大数据中心, 河南 郑州 450000)

摘要: 地名是地图的核心要素之一, 是特定地理实体的指代称呼, 常常反映当地的自然地理或人文地理特征。地名的准确性是地图质量的一个重要标志, 直接关系到地图的应用价值。研究以河南省1:1万地形图地名更新工作为例, 探索地名更新的实现路径和技术体系。

关键词: 地形图; 地名; 地名更新

1 引言

地名地址数据是基础地理信息数据的重要组成部分, 保证地名更新的正确性和现势性是1:1万基础地理信息数据更新工作的一个重要环节。通过自然资源系统基层乡所开展1:1万地名核查工作^[1], 可以满足实际应用中的高现势性要求, 克服传统基础测绘更新速度较慢、周期较长等制约因素。研究整理原有地名地址基底数据, 采用专业GIS软件自动检索与人工核查相结合的方式对地名地址基底数据清洗, 修复数据中可能存在的坐标系不匹配、属性逻辑错误等问题; 开发地名核查系统, 借助自然资源系统基层乡所人员队伍力量, 对已有的1:1万地名数据进行核查, 对不正确、消亡、缺漏的地名数据进行调整, 提高1:1万地名数据的正确性, 为各政府部门、企事业单位和社会公众提供更加精准的地名地址数据服务^[1]。

2 1:1万地形图地名现状

2001年, 原国家测绘局组织开展了全国1:5万地名数据核查工作, 原河南省测绘局承担了河南省域范围内的建制村及以上地名数据的核查与采集, 形成了全省地名数据和生僻字成果。2014年7月至2018年6月开展的第二次全国地名普查工作中, 普查数据库并未收录10户以下的自然村名。1:1万地形图地名要素在原有基础上, 根据这些成果进行了更新, 但年度更新时权威地名资料收集不全, 导致地名要素的现势性仍然不足。

河南省1:1万地形图更新周期为三年, 其中, 地名要素采用内业与有重点的实地核查相结合的更新方法, 充分利用民政部门提供的省行政区划简册、地名

官网、地名录(志)等地名资料, 以及最新的测绘成果, 每年对更新区域1:1万地形图的地名要素进行核查与采集更新。

随着我国经济社会的快速发展, 机构改革带来机构名称“不再保留”“更名”“新设”的变动, 城镇化建设的撤县设市、撤县设区、撤乡并镇、行政区划调整及地名标准化规范化工作的开展, 让地名变更日益频繁^[2]。面对各类地名的快速变化, 如何高效获取和更新地名信息, 已成为当前亟待研究和解决的重要课题。

3 1:1万地形图地名更新技术路线

依据《地名分类与类别代码编制规则》(GB/T 18521—2001)规定的地名类别划分, 研究综合采用面分类法和线分类法: 总体上采用面分类法将地名分为自然地理实体地名和人文地理实体地名两类, 各个“面”内采用面分类法或线分类法进一步细分。自然地理实体类的水系、陆地地形名称, 一般情况下变化很小; 人文地理实体类包括行政区域及其他区域, 居民点、具有地名意义的交通运输设施, 水利、电力、电信设施, 纪念地、旅游胜地和名胜古迹, 单位、建筑物名称以及学校、医院、酒店、餐馆、商场、公园等POI数据相对来说变化较大。

当前, 我国的行政区域分为省、市、县、乡(镇、街道)四级, 村委(行政村、建制村)、居委(社区)及自然村、小区属于区域性群众自治组织。对于此类名称的更新与采集, 如果仅依靠外业实地调绘与核查, 不借助行政资源, 很难得到准确的地名数据以及自然村与行政村、小区与社区之间的归属关系。考虑到新型基础测绘实景三维建设基础地理实体语义化内容的

作者简介: 李玮佳(1991—), 男, 汉族, 硕士, 工程师, 主要从事时空信息及政务大数据分析挖掘与应用工作。

需要，河南省 2024 年集中开展了 1:1 万自然村到乡镇级（街道）行政地名的核查更新。此次更新由河南省自然资源厅统一组织，河南省测绘地理信息技术中心负责具体实施和技术指导，各地自然资源主管部门负责组织本行政辖区，以乡（镇、街道）为基本工作单位开展地名核查。

为高效开展此次地名核查，河南省遥感院专门设计研发了地名注记核查系统，总体设计思路如下。

3.1 系统设计架构

地名注记核查系统设计从逻辑上分为支撑层、数据层、服务层、应用层和用户层。服务器端用于空间数据、业务数据存储及管理等工作，考虑系统对空间数据及空间分析需求较大，采用空间分析功能相对强大的 PostgreSQL 数据库。移动端承载地名注记核查模块，借助微信端 H5 页面为终端应用平台，实现对 1:1 万地名注记信息的核查、修改、上传、查看等功能。浏览器端为审核模块，可对移动端上传的地名修改信息进行审核、统计、导出及用户信息管理等。此外，系统还计划调用河南省自然资源卫星应用云服务系统的影像服务作为系统基础地图，以丰富系统数据源，提高信息核查效率。系统总体架构如图 1 所示。

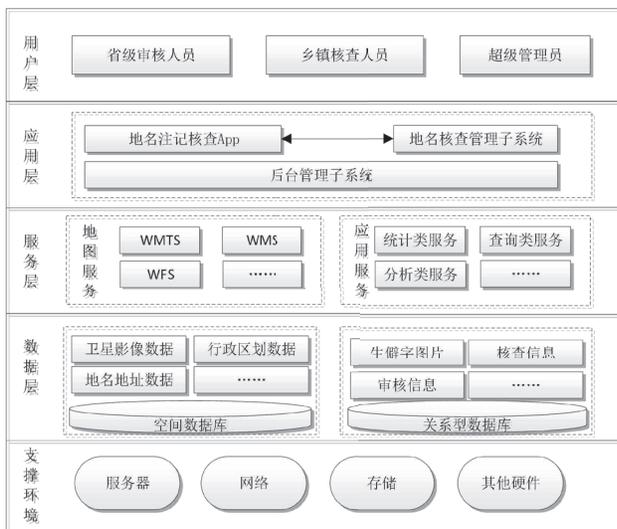


图1 地名注记核查系统架构

支撑环境是指核查系统运行的软硬件和网络环境。

数据层为项目提供数据支撑，主要包括空间数据库和关系型数据库。其中，空间数据库包含项目涉及各类空间数据及卫星影像、行政区划等基础空间数据，关系型数据库包含地名生僻字图片、核查信息、审核信息等。

服务层为项目数据核查、数据展示、库数据汇总、

用户授权等操作提供服务接口支撑，主要包括地图服务和应用服务两大类。

应用层直接与用户进行交互，提供了移动端地名注记核查 App、桌面端地名核查管理子系统。

用户层是项目具体服务的对象，包括省级审核人员、乡镇核查人员及超级管理员。

3.2 系统功能设计

地名注记核查系统包含微信端地名注记核查 App 及桌面端地名核查管理子系统^[3]。微信端地名注记核查 App 的用户是自然资源系统基层乡所人员，桌面端地名管理核查子系统的用户是省级管理审核人员。地名注记核查系统功能结构如图 2 所示。

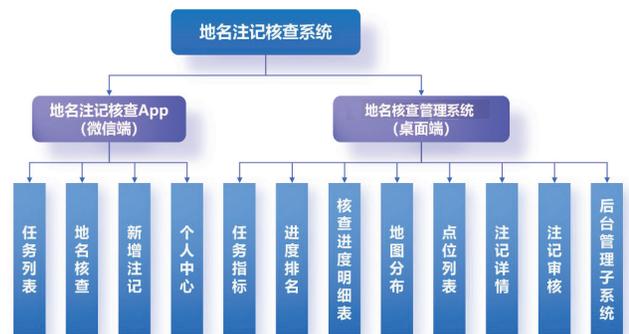


图2 地名注记核查系统功能结构

3.3 地名核查技术路线

核查系统的底图是最新的亚米遥感影像，叠加 1:1 万地形图上的现有地名。地名注记核查 App 设计界面如图 3 所示。



图3 核查App主界面



图4 核查乡（镇、街道）名称

地名核查技术路线如下：

(1) 核查乡（镇、街道）名称

核查下发账号中的乡（镇、街道）名称是否与政

府文件一致，若发现乡镇名称存在错别字或乡镇已发生撤并等变更情况，由技术支持单位对系统中的信息进行调整，确保地名信息准确无误。乡（镇、街道）名称核查界面如图4所示。

(2) 核查现有村名数据

现有村名数据涉及自然村（小区）和行政村（社区）数据，若村名数据正确，则直接确认保留，并标记行政级别，准确填写所属的上一级行政管辖单位名称；若发现错误，如错别字、名称混淆等，则标记为名称错误并修改为正确名称，然后标记行政级别，准确填写所属的上一级行政管辖单位名称；而对于已撤并的村名，则标记为已撤并，标明撤并原因，方便后期在数据库中予以删除或合并至相应的新村名，确保所有村名数据均为当前有效且准确无误。现有村名数据核查界面如图5所示。

(3) 新增缺漏数据

若发现有缺漏数据，可以在对应的乡镇范围内进行村名新增，在系统中确定村名位置、级别及上一级行政管辖单位名称等属性信息。新增缺漏数据界面如图6所示。



图5 核查现有村名数据



图6 新增缺漏数据

(4) 地名核查成果管理

在地名核查工作的关键阶段，通过开发地名核查管理系统对核查过程进行监督，对核查结果进行审核。该系统不仅能够实时追踪并汇总各乡镇的地名核查任务完成情况，还作为核心工具支持内业工作人员精准审核各乡镇提交的地名核查结果。工作人员会逐一比对提交结果中的每一个地名，验证是否与实际情况相

符，同时检查地名之间是否存在逻辑矛盾或重复现象。对于审核过程中发现的逻辑不正确、信息缺失或疑似错误地名，工作人员会标记为存疑状态，并建立反馈机制，主动联系对应的核查人员，详细说明存疑点，要求并协助其进行必要的修改和完善，直至所有地名信息均准确无误，这一流程确保了地名数据的准确性、规范性和逻辑性。地名核查管理系统进度管理与核查结果审核界面分别如图7和图8所示。



图7 地名核查管理系统进度管理

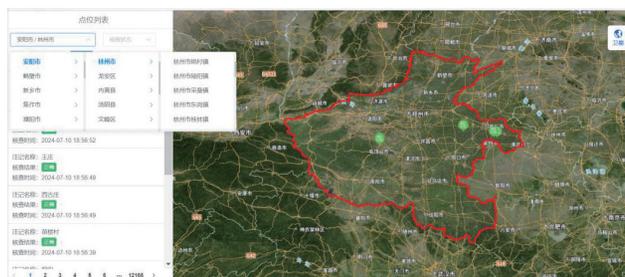


图8 地名核查管理系统核查结果审核

对于核查过程中发现的村名含有生僻字的情况，输入时用拼音代替，并将生僻字工整书写于纸上，拍照上传。在2001年地名核查获取的110个生僻字基础上，本次地名核查对具有河南特色的生僻字集进行了更新，总体生僻字数量有所减少。分析这种情况主要有两方面原因：一是常用汉字字库逐渐丰富和完善，字库中已存有很多生僻字；二是2013年10月颁布施行的《河南省地名管理办法》第八条第五款规定，“地名的命名应当用字准确、规范，避免使用生僻字，不得使用繁体字、异体字等不规范文字”，第九条第二款规定，“不符合本办法第八条第五项规定的地名要进行地名更名”，当地按照有关规定对含有生僻字的地名进行了更名^[4]。

本次核查自然村到乡镇的名称共24万多个，新增和修改的名称占10.17%。

最具中原特色的行政村地名有两个，分别是茨园和滹沱。全国共有11个茨园行政村，全部在河南；共有滹沱村27个，其中21个在河南^[5]。

(下转第35页)

多源数据融合技术在高标准农田审计中的标准化实践探讨

刘梦琪 张琳琳 刘玉萍

(河南省遥感院, 河南 郑州 450003)

摘要: 研究基于审计过程中多源数据融合技术的具体应用实例, 详细分析了该技术在高标准农田审计中的应用方法, 总结了多源数据融合技术在高标准农田审计中的优势与挑战, 并对实景三维技术在高标准农田审计中的应用予以展望。

关键词: 多源数据融合技术; 高标准农田审计; 遥感影像分析; 实景三维技术

1 引言

高标准农田是指在划定的基本农田保护区范围内, 建成集中连片、设施配套齐全、稳产高产、生态良好、抗灾能力强、与现代农业生产和经营方式相适应的农田, 主要通过土地平整、土壤改良、灌溉与排水、田间道路、农田防护与生态环境保护、农田输配电、科技服务与建成后的管护等工程来实现^[1]。高标准农田作为农业生产的重要基础设施, 对保障国家粮食安全、促进农村经济发展具有重要作用。

随着国家对农业建设发展投入的不断增加, 如何确保资金使用的合规性、有效性和效益性, 成为审计部门面临的重要课题。多源数据融合技术将来自不同来源的地理数据进行整合, 以获得更全面、准确、一致的地理信息, 大幅提升地理信息的准确度和完整性, 使审计人员能够更好地了解和析目标区域的特征和变化^[2], 为高标准农田审计提供了新的思路和方法。

2 技术与方法

全国各级审计机关在高标准农田审计中, 不断加强地理信息技术应用, 取得较好成效。在传统国土资源审计中, 利用GIS系统破除了传统工作中时间、空间难以全面覆盖和取证的难题, 如土地面积无法丈量、违法违规用地难以精确查找、土地历史使用情况难以追溯等。在自然资源审计中, 利用GIS系统解决资源(如土地、森林、草场)分布、分级、统计、制图等问题, 以技术优势提高审计工作效率, 特别是在对空间数据的分析和评价方面能够大大节省人力物力^[3]。具体技术流程如图1所示。

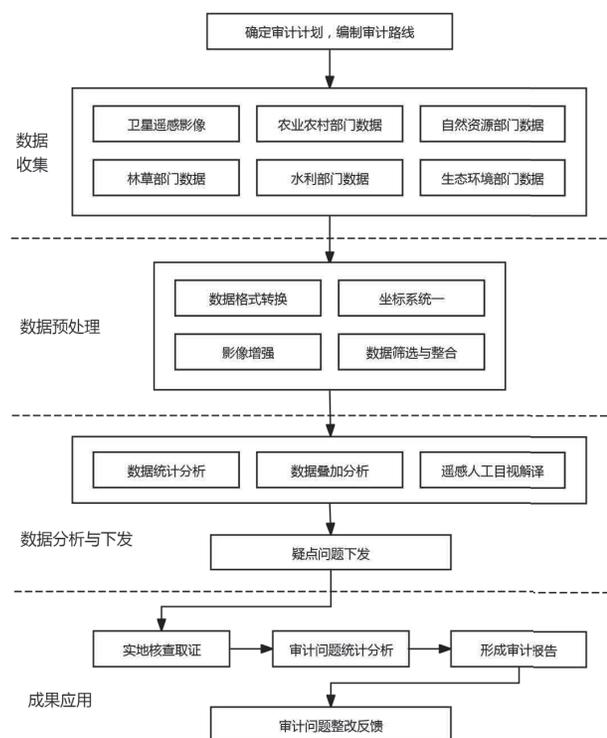


图1 多源数据融合技术在审计中的应用流程

2.1 数据收集与处理

精准清晰的数据基础是地理信息审计应用的重要基石。在审计工作中, 首先要明确审计范围、了解数据来源及数据基本信息, 然后针对审计工作进行数据收集^[4], 主要包括遥感影像数据、矢量数据及其他相关数据。其中, 遥感影像数据: 收集项目区域不同时间点的遥感影像, 以便对比项目进展和变化。矢量数据: 从农业农村、自然资源、水利、林业等部门获取农业工程的设计图、竣工图、城市规划、土地现状等作为审计依据。其他相关数据: 收集项目资金使用情况、

作者简介: 刘梦琪(1996—), 女, 汉族, 本科, 助理工程师, 主要从事测绘产品数据生产工作。

施工进度报告等，并与空间数据进行关联分析。收集的部分高标准农田审计数据如表 1 所示。

表1 高标准农田审计数据收集（部分）

序号	主管部门	数据名称	数据格式
1	农业农村部门	高标准农田建设工程措施设计图和竣工图（含点状、线状、面状措施）	gdb或shp
2		高标准农田建设项目上图入库图斑（含新建、改造提升）	gdb或shp
3		“两区”划定成果数据	gdb或shp
4		耕地土壤质量等级分类矢量数据（耕地地力等级评价）	工作空间和报告
5		高标准农田“十四五”规划、“十年规划”数据	shp
6	自然资源部门	国土空间总体规划、土地利用总体规划	shp
7		土地变更调查数据	shp
8		卫星遥感影像	shp
9		“三区三线”成果数据（城镇开发边界、生态保护红线、永久基本农田）	gdb或shp
10	林草部门	自然保护区、森林公园、风景名胜区、湿地保护区矢量数据	shp
11		历年退耕还林还草、国土绿化项目成果矢量数据	shp
12		河道、湖泊、水库管理范围线	shp
13		大中型灌区一张图数据	shp
14	生态环境部门	饮用水水源地保护区数据	shp

此外，还要对收集的数据进行预处理，具体包括但不限于以下几个方面。

（1）数据格式转换：将不同来源和格式的数据转换成统一标准格式，便于后续处理分析，例如从 cad 转换为 shp。

（2）坐标统一：不同的数据可能来自不同的地理位置和测量系统，需要转换到统一的坐标系统中，确保数据的一致性和准确性。例如投影坐标系和地理坐标系的转换（CGCS2000_3_Degree_GK_CM_114E 和 GCS_China_Geodetic_Coordinate_System_2000），或不同中央经线之间的转换。

（3）影像增强：通过对图像进行增强处理，提高图像的对比度、清晰度和细节表现，使得图像数据更易于分析和解读。常见的影像增强技术包括直方图均衡化、标准差等。

（4）数据筛选：根据特定的标准和需求，对数据进行筛选，去除冗余和无关数据，保留对分析研究最有价值的信息。基于特定条件的数据过滤，去除异常值、筛选特定范围内的数据等。

（5）数据整合：将不同来源和格式的数据进行融合，形成统一、完整且一致的数据集，包括数据合并

和数据镶嵌等操作。

综上所述，通过对数据进行格式转换、坐标统一、影像增强、数据筛选和数据整合等预处理步骤，确保数据的质量和可用性，为后续的数据分析和研究奠定坚实基础。

2.2 疑点提取、分析与下发

数据提取分析是利用地理信息技术助力高标准农田审计工作的关键步骤，主要采用 GIS 系统进行分析。该系统具有强大的数据分析处理功能，包括叠加分析、统计分析、遥感人工目视解译等，可以快速准确地揭示农业工程设施与其他政策项目的关联关系，分析土地现状，评估项目的实施成效和经济效益。例如，将高标准农田项目上图入库数据与多期遥感影像进行叠加分析，掌握土地利用前后变化情况，分析高标准农田建设管护现状，提取不符合高标准农田发展标准的地块图斑；将高标准农田项目上图入库数据与“两区”、永久基本农田矢量数据进行叠加，分析高标准农田建设面积在“两区”、永久基本农田中的占比，评估高标准项目设计合理性。多期遥感影像对比如图 2 所示。



图2 多期遥感影像对比

对数据进行初步提取分析，从疑点图斑中选取具有代表性的图斑进行数据转换及疑点下发。采用 GIS 系统对数据进行格式转换，将疑点图斑数据由 shp 格式转为移动端系统适配的 kml 格式，并导入移动端，为实地核查取证做好数据准备及定位引导。

2.3 实地核查取证

实地核查取证是确保审计工作准确无误的根本要求。通过获取图斑的经纬度坐标，对疑点区域进行精

准定位，为现场核查提供准确导航。审计人员按照审计路线和疑点区域进行实地核查，记录现场情况，包括但不限于地形地貌、植被覆盖、土地利用现状等，为后续的审计分析提供重要的第一手资料。

为确保核查结果的可靠性和真实性，外业核实要严格执行“三调”标准，每个地块至少从3个角面向地块中心用水印相机拍照，照片上水印应显示经度、纬度、时间、地点、图斑编号以备抽查审核，确保每一张照片都能追溯到具体地块与核查时间。外业照片以图斑编号分文件夹保存提交^[5]，供相关部门审核与验证，确保核查过程透明、可追溯，从而提高审计工作的整体质量和可信度。实地核查移动端系统导航定位及拍照取证如图3所示。



图3 实地核查移动端系统导航定位及拍照取证

2.4 统计分析

统计分析是审计工作不可或缺的重要环节。审计人员将现场调查取证单、照片及其他各种形式的证据进行细致整理和归档，形成完整且连贯的审计证据链，为审计结果提供有力支持。

根据疑点图斑的实地核查情况展开深入分析，结合预先设定的审计路线和要求，对发现的问题进行分类汇总和专业判断，确保每一个问题都能被准确识别和归类。

与被审计单位进行充分沟通，全面了解问题的实际情况，运用扎实的法律知识和丰富的实践经验，结合相关法律法规，对发现的问题进行定性分析，明确问题的性质和严重程度，为后续处理和整改提供坚实基础。

2.5 整改反馈

整改反馈是审计问题整改落实的有力保障。将审计问题汇总，经审计信息平台下发，要求被审计单位在限期范围内进行整改，并及时将整改情况报告、整改图片等资料上传至平台，有利于审计人员实时把控

整改进度，督促被审计单位落实审计问题整改措​​施，尽快完成整改工作。

3 审计案例分析

3.1 高标准农田规划编制不合理

3.1.1 审计思路

基于审计分析模型，叠加高标准农田建设十年规划、土地利用总体规划、生态保护红线、国土变更调查、河道管理范围、饮用水水源保护区等矢量数据，进行数据统计分析。

3.1.2 审计步骤

(1)数据收集准备。收集高标准农田建设“十四五”规划、“十年规划”，以及土地利用总体规划、国土空间规划、生态保护红线、国土变更调查、河道管理范围、饮用水水源保护区等矢量数据，保持数据格式和坐标系统一。

(2)数据分析。利用GIS系统对数据进行叠加分析，即使用高标准农田建设“十年规划”图斑和规划制定前一年国土变更调查中的非耕地数据，与生态保护红线、国土空间规划、土地利用总体规划中允许建设区、自然保留地、饮用水水源保护区、自然保护地、河湖管理范围线等禁止性、限制性区域数据进行叠加，提取重叠区域即为高标准农田建设“十年规划”不合理之处。高标准农田“十年规划”数据与国土空间规划数据交集如图4所示。

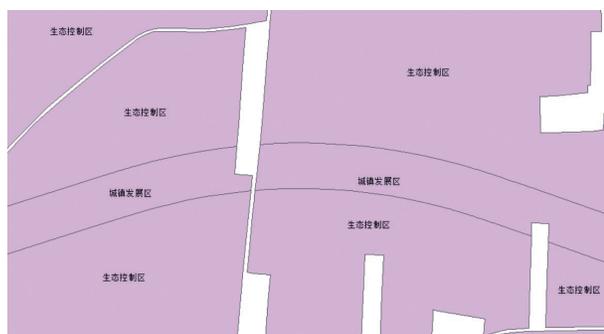


图4 高标准农田“十年规划”与国土空间规划数据交集

(3)将审计结果下发至被审计单位，仔细沟通交流，核实并分析规划编制的不合理原因，并进行问题定性。

3.2 高标准农田重复上图入库

3.2.1 审计思路

基于审计分析模型，叠加多年度高标准农田上图入库矢量数据，进行数据统计分析。

3.2.2 审计步骤

(1)数据收集准备。收集审计范围内多年度高标

准农田上图入库矢量数据，并保持数据格式和坐标系统一。

(2) 数据分析。利用 GIS 系统分别对审计范围内不同年度的高标准农田入库数据进行两两叠加，提取重叠区域，即为高标准农田重复上报区域。然后统计其面积，并对比重复上报年份高标准农田项目任务量，判别当年项目任务是否完成，并分析问题原因。如果审计区间为 2020~2022 年，则分别取 2020 年和 2021 年、2020 年和 2022 年、2021 年和 2022 年数据进行叠加，统计重叠区域，即为高标准农田项目重复上报区域。2020 年与 2021 年高标准农田上图入库数据叠加如图 5 所示。

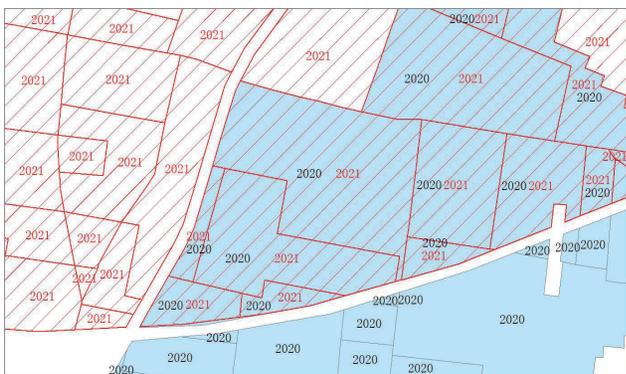


图5 2020年与2021年高标准农田上图入库数据叠加

(3) 将审计结果下发至被审计单位，进行沟通交流，核实并分析高标准农田重复上图入库原因，进行问题定性。

3.3 高标准农田非农化

3.3.1 审计思路

基于审计分析模型，叠加高标准农田上图入库数据、卫星遥感影像、土地变更调查数据等，获取非农化疑点问题图斑。

3.3.2 审计步骤

(1) 数据收集准备。搜集高标准农田上图入库数据、卫星遥感影像、土地变更调查数据，并保持数据格式和坐标系统一。

(2) 数据筛查。将高标准农田上图入库数据同国土变更数据叠加，在高标准农田建设项目范围内初步区分出现阶段耕地和非耕地类图斑，并与当地最新季度亚米级遥感影像叠加，进行数据筛查：一是核查耕地类图斑是否存在较大面积的非耕地并标注地类（小图斑或狭长形的边界不重合图斑可忽略）；二是重点核查非耕地类疑点图斑真实情况，影像呈现耕地则删除，呈现非耕地则保留。最后按地类汇总非农化疑点

图斑面积。高标准农田数据与国土变更数据交集如图 6 所示。

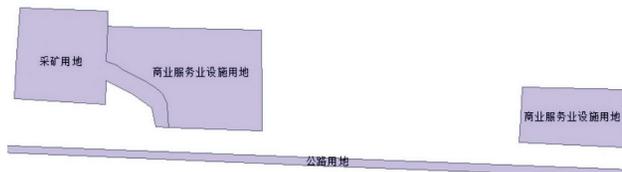


图6 高标准农田数据与国土变更数据交集

(3) 数据分析。将“非农化”疑点图斑和高标准农田施工建设前一年度的遥感影像进行叠加（如 2021 年建设的高标准农田项目疑点图斑要和 2020 年年底该区域遥感影像叠加），得出该疑点图斑前一年度真实情况，分析得出高标准农田“非农化”原因。若疑点图斑现处于“非农化”状态，且项目建设前一年度也属“非农化”，则说明相关地块高标准农田未实际建设，即可认定为前期调研不充分、后期验收不严格，虚报虚增建设面积，如图 7 所示；若项目建设后才出现“非农化”状态，则可认定为建成后相关部门管理不善，导致新增“非农化”现象，如图 8 所示。



图7 高标准农田“非农化”虚报任务



图8 高标准农田“非农化”后期占用

(4) 将发现的疑点图斑下发到被审计单位，对疑点地块现状和问题产生原因进行核实。核实反馈后，由审计组对被审计单位提交的反馈意见进行图斑抽查（图片应做到全覆盖检查，现场抽查率应不低于总面积 5%），确保被审计单位对每个质疑图斑对应地块的反馈意见真实有效。

3.4 应用成效

在审计工作中，通过地理信息技术进行数据叠加分析，发现高标准农田建设规划编制不合理，未与水资源利用、生态保护、国土空间等相关规划衔接，存在在禁止性、限制性区域规划建设高标准农田问题；

发现高标准农田不同年度项目重复上图入库问题；存在高标准农田“非农化”现象、高标准农田建设不合理或管护不到位情况。该技术取代以前高标准农田审计中人工实地巡查及有限资料审核方式，具有高效、精准、全面的特点，可形成具有地理信息的问题台账，为后期审计整改提供依据。

4 总结与展望

多源数据融合技术在高标准农田审计中具有数据获取全面、处理分析能力强、空间表达直观等优势，同时，也面临数据质量和坐标格式不统一、对审计人员技术素质要求高等挑战。但总的来说，多源数据融合技术在高标准农田审计中具有显著优势和应用前景，可实现对农业设施、土地资源等的全面监测和精准分析，为审计部门提供科学、准确的审计依据。同时还可以提高审计效率和准确性，降低审计成本，为农业事业的可持续发展提供有力保障。

此外，随着实景三维中国的不断推进，可用于辅助审计工作的技术手段越来越多，如地形三维以影像叠加 DEM 的方式模拟立体空间，范围大、立体感强，

将地形地貌更加直观地展现于审计人员面前，有利于对农田、水利坡度、地类等进行更精准的图斑研判；倾斜摄影三维建模技术，通过无人机倾斜摄影测量和影像数据处理生成详细的三维模型，具有高时效、高精度特点，可用于矿产资源审计，监测超范围和深度开采情况，大大节省人力物力，提高审计工作效率。未来，随着地理信息技术的不断发展和完善，其在高标准农田审计中的应用前景将更加广阔。

参考文献

- [1] 张楠. 测绘地理信息技术在高标准农田审计中的应用[J]. 现代审计与经济, 2023(4): 36-38.
- [2] 白冰, 王晓祇, 祁俊良. 多源地理数据融合与一体化测绘技术研究与实践[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (25): 154-156.
- [3] 菅亚楠. GIS在审计中的应用研究[J]. 时代经贸, 2012(15): 30.
- [4] 张斌才, 李克恭, 张忠江. 测绘地理信息技术服务自然资源资产审计[J]. 国土资源情报, 2018(12): 48-52.
- [5] 周芹芳, 方小二, 叶杨, 等. 基于地理信息技术的自然资源资产审计实地核查取证系统研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2019, 42(9): 101-103, 110.

(上接第 30 页)

4 关于地名更新工作的建议

2023 年 5 月，民政部印发《关于开展“乡村著名行动”助力乡村振兴的通知》（民函〔2023〕44 号）提出，利用 3~5 年时间集中开展 5 方面 14 项重点任务，包括推进乡村地名信息采集上图。依托国家地名信息库和互联网地图，加大乡村地名信息采集汇集力度，对乡村地区自然地理实体、居民点等地名信息实现应收尽收、常态更新、规范上图。这项工作与 1:1 万地名更新有很大关联性，建议民政部门与测绘地理信息部门联手形成合力，充分利用双方现有资源，发挥测绘地理信息技术优势开展此项工作，建设成果共享，建立健全动态更新工作机制和稳定可靠的技术体系，确保乡村地名的现势性和准确性。

5 结语

当前，测绘地理信息行业正处于基础测绘向新型基础测绘转型升级的关键时期。实景三维河南建设正在全面推进，1:1 万地理要素向基础地理实体转换生

产即将开始，地名注记及地理实体语义化内容中的各类名称都是其重要组成部分。与此同时，作为面向社会企事业单位提供地理信息服务的平台，“天地图·河南”的地名数据主要根据 1:1 万地形图进行更新，因此，借助实景三维河南建设契机，亟须进一步提升地名的准确性、完整性和可靠性，为河南省高质量发展提供更优质的地理信息服务。

参考文献

- [1] 李兆杨, 刘元亮, 孟静涛, 等. 天地图·山东地名地址数据更新云平台的建设与应用[J]. 信息技术与信息化, 2024(7): 53-58.
- [2] 费联君. 基础地理信息数据在地名普查中的应用[J]. 地理空间信息, 2016(9): 17-18, 25.
- [3] 孙俊英, 刘吉, 骆书飞, 等. 地名普查外业采集核查系统的建设与应用[J]. 测绘与空间地理信息, 2017, 40(10): 213-215.
- [4] 朱锋. 河南乡村姓氏地名的构成及文化价值[J]. 黄河科技学院学报, 2023, 25(3): 9-13.
- [5] 李煌, 刘子申. 河南地名命名规律及文化内涵探析[J]. 黑龙江史志, 2011(3): 35-37.

上海市建筑工程项目中“多测合一”的创新与实践

刘清

(上海市岩土工程检测中心有限公司, 上海 200436)

摘要: 随着城镇化进程加快和信息技术快速发展, 测绘已贯穿工程项目实施全过程及竣工监测环节。为节约资源利用、避免重复测绘, 各级主管部门推行“多测合一”改革。研究以上海市“多测合一”工作为例, 探讨如何有效应对新政策与新技术的变革, 分析建筑工程项目“多测合一”改革前后的测绘现状, 并提出相应的技术体系。通过某建筑工程项目实例验证, 上海市“多测合一”实施成效显著, 实现“一次委托、联合测绘、成果共享”的预定目标。

关键词: “多测合一”; 工程项目; 技术标准; 联合测绘

1 引言

随着城市工业化进程加快, 每个城市都存在大量工程项目, 涉及多个部门的审批和测绘服务。为响应国家“放管服”改革号召, 测绘行业正在推动解决跨部门协作不畅、重复测绘、成果冲突、流程低效和成本高昂等问题。随着我国中大型城市逐渐进入“微更新”时代, 精细化管理需求日益增强, 其中地理信息空间数据成为精细化管理的重要空间基础^[1]。在此背景下, “多测合一”应运而生, 旨在整合资源、优化流程, 实现测绘工作集约化、高效化和标准化。自2018年国家出台首个“多测合一”政策文件以来, 各级部门相继发布相关政策文件, 推动测绘成果共享, 并将应用场景从项目验收扩展至用地审批、规划许可、施工监管、竣工验收及不动产登记等工程项目全生命周期^[2,3]。

“多测合一”是一种综合测绘模式, 将工程建设项目全流程中的多项测绘任务整合为综合性联合测绘项目, 交由专业测绘团队统一执行, 通过资源集约整合与技术协同应用, 实现测绘作业高效化和精细化管理。研究探讨了“多测合一”改革前后测绘内容、精度、标准等方面的差异, 针对当前项目实施难点、痛点提出解决方案, 并以上海某建筑工程项目“多测合一”为例, 分析精度控制、标准要求、数据安全等, 验证“多测合一”政策对上海测绘项目实施的示范效应。

2 “多测合一”改革前建筑工程测绘现状

2.1 测绘内容不同

建筑工程项目涉及的测绘成果包括用地现状地形图、土地勘测定界图、建设设计图、日照测量、预测面积成果表、放线图、验线图、房产平面图(面积成

果图)、竣工平面图和立面图、规划比较图、竣工管线图、绿化分布图、人防工程竣工平面图等^[1], 具体的测量要素如表1所示。

表1 不同阶段的测绘内容(要素)

阶段	测量成果	测量内容(要素)	
供地阶段	用地现状地形图	地形图要素(不同比例尺)	
	勘测定界图	界址点、权属界线(界址线)	
	建设设计图	建筑规划设计用图(地形图、管线图)	
	日照测量	日照分析区域地形图、相关建筑高度	
	预测面积成果表	根据设计图进行面积预测算	
施工阶段	放线图	方桩位(建筑或管线特征点位、界址点)	
	验线图	验桩位(建筑或管线特征点位、界址点)	
	复验线(±0层验线)图	建筑物或管线特征点, 地下室范围线, 地下室底板标高(管线槽底标高), ±0位置(地面设计标高), 权属界线(界址线)	
房产	房产平面图	(建筑)界址点、房产单元边界(分层平面), 室内车位	
	房产面积	建筑面积	
	竣工平面图	建筑位置、间距, 权属界线(界址线), 地形全要素	
规划核实阶段	竣工立面图	±0标高、地下室标高、建筑高度	
	建筑分层布局图	功能区划分、停车位	
	地下管线图	管线点、间距、高程	
	地籍	地籍附图	地形背景, 界址点、线
	绿化	绿化分布图	绿地边界、绿地面积、地形
人防	人防布局图	防护单元(功能区)边界、面积、口部位置信息(坐标)、室内标高	
	消防	总平面布局图	防火间距、消防车道、消防车登高操作场地、消防救援口
	建筑消防高度	高程	

2.2 测绘精度不同

不同测绘项目通常有不同的规范要求, 精度要求也存在差异, 在建筑工程项目的不同阶段, 需遵循相应的测量规范。研究从控制测量、高程测量、图根测量三个方面, 具体分析精度要求差异^[4]。

(1) 平面控制测量精度: 规划竣工平面控制测量

作者简介: 刘清(1990—), 男, 满族, 本科, 助理工程师, 主要从事工程测量生产与研究。

和房产平面控制点分为二、三、四等和一、二、三级；地籍首级平面控制网点等级分为三、四等或D、E级和一、二级。

(2) 高程测量精度：规划竣工测量高程控制分为一、二、三、四等，其中城市首级高程控制网不低于三等，各等级高程控制网相对于起算点的最弱点高程中误差不应大于 $\pm 2\text{cm}$ 。

(3) 图根测量精度：图根控制测量是规划竣工测量的关键环节，通常在城市各等级控制点的基础上开展，充分利用现有高精度控制点的稳定性和可靠性，确保测量数据精准。图根点点位中误差和高程中误差需根据具体测量规范和工程需求确定精度标准。不同阶段的测量精度要求如表2所示。

表2 不同阶段的测量精度

阶段	测量成果	测量精度要求	相关标准
供地阶段	用地现状地形图	平面中误差不超过图上0.5mm， 高程平地不超过等高距的1/3	CJJ/T 8—2011 城市测量规范
	勘测定界图	点位中误差5cm	TD/J 1008— 2007土地勘测 定界规程
规划阶段	建设设计图	地形：与用地现状地形图 要求一致 管线：点位中误差5cm，高程 中误差3cm	CJJ/T 8—2011 城市测量规范
	日照测量	主要点中误差5cm，一般拐点中误 差应小于7cm，地物点间距中误差 小于5cm，高程中误差应小于4cm	CJJ/T 8—2011 城市测量规范
施工阶段	放线图、验线图	点位中误差5cm	CJJ/T 8—2011 城市测量规范
	复验线（±0层验 线）图	点位中误差5cm，高程中误差3cm	
房产	房产平面图	界址点分三级，中误差2cm、 5cm、10cm；边长测量分三级 （略）	GB/T 17986.1— 2000房产测量规 范第一单元：房 产测量规范
	房产面积	面积测算分三级，中误差（略）	
规划 验收 阶段	竣工平面图	条件点位置中误差5cm，其他点位 中误差7cm，高程中误差4cm	CJJ/T 8—2011 城市测量规范
	竣工立面图	±0标高、地下室标高两次较差 3cm，建筑高度两次较差10cm	
验收 阶段	建筑分层布 局图、停车 位	根据实际需要	
	地下管线图	点位中误差5cm，高程中误差3cm	CJJ 61—2017 城市地下管线 探测技术规程
	地籍	界址点分三级，中误差5cm、 7.5cm、10cm	TD/T 1001— 2012地籍调查 规程
	绿化、人防、消防	根据实际需要	

2.3 执行标准各异

工程建设项目测绘涉及常用的标准有：《国家基本比例尺地形图图式》《城市测量规范》《地籍调查规程》《城市地下管线探测技术规程》《房产测量规范》《建筑工程建筑面积计算规范》等，各测绘事项

通常选择不同的标准执行。比如，对于建筑面积，住建、规划、房产部门关注点明显不同，住建部门通过建筑面积来计算工程量以核准建筑规模，规划部门则利用建筑面积来计算容积率以控制国土空间利用，房产部门是通过建筑面积来指导房产交易和不动产登记。不同的关注点自然选择不同的标准，以不同标准测绘出的结果各异，导致成果难以共享^[5,6]。

2.4 成果格式多样

根据载体不同，测绘成果格式分为纸质版和电子版。纸质版成果有A3、A4等幅面，成果不便共享。电子版成果分为文档和数据两类，文档成果有pdf、excel、word等格式；数据成果又分为栅格和矢量两种，其中栅格成果有jpeg、png、bmp等格式，不便开展空间统一定位；矢量数据格式多种多样，比如图形就有dwg、shp、mdb等格式。

3 建筑工程项目“多测合一”技术路线

3.1 完善制度体系

为建立健全“多测合一”成果共享的制度保障机制，一方面要积极宣传推进“放管服”改革、优化营商环境的坚定立场与愿景，通过优化审批流程，简化繁琐环节，合理调整并降低测绘行业准入门槛，为实施“一次委托”提供制度支持；另一方面针对中小型企业，给予政策优惠，助力引进新人才、添置新设备、推广新技术，提升企业活力和市场竞争能力。在工程建设项目审批阶段，根据项目进度实施阶段性“一次委托”机制。通过一系列改革有效促进测绘市场化发展，为“多测合一”成果高效共享奠定制度基础。

3.2 统一技术标准

3.2.1 统一测绘基准

统一测绘基准是实现“多测合一”成果共享的重要基础。根据国家相关规定，除特殊要求外，各地应采用2000国家大地坐标系（CGCS2000）作为大地基准，以1985国家高程基准为高程基准。对于采用独立坐标系的特殊地区，必须建立与国家坐标系统的转换关系。上海市采用上海2000坐标系与吴淞高程基准。

3.2.2 统一测绘标准

“多测合一”要构建统一的测绘标准体系，坚持“一把尺子量到底”。测点是“多测合一”成果共享的基本要素，要遵循由点到线和面的基本逻辑。我国许多省市已制定专门的地方标准指导“多测合一”，尚未制定专门标准的地区，可参照现行《城市测量规范》

对勘测定界、日照、放验线、房产、地籍、竣工、地形、管线的规定执行。

3.2.3 统一测绘成果格式

首先梳理出可共享的测绘成果,包括用地红线图、竣工平面图、各阶段控制点及相邻阶段的衔接成果等。然后统一数据格式,比如图形数据采用 dwg 矢量格式,表格数据采用 xls 格式。最后制定统一的命名规则和存放目录,比如以项目唯一代码建立总目录,下设若干“时间+成果类别”命名的子目录,存放相应成果文件。通过规范化、标准化管理,可实现测绘成果的快速提取与便捷共享。

3.3 建设成果共享平台

测绘成果共享的实现需要专业数据平台的支撑。共享平台应当具备以下功能:全生命周期管理工程建设项目测绘成果,支持时间轴上的纵向查询(后期作业可查询调取前期成果)和横向共享(平行阶段信息互通、成果共享);集成信息发布、查询、项目进度跟踪等功能,从成果完整性、规范性、准确性等方面检查测绘成果质量,保证成果符合技术要求与标准规范;实现测绘成果的上传、审核、提交、提取、转换,以及不同网络环境的联通,打通跨部门信息壁垒,实现住建、规划、房产等部门数据共享,以及多平台接口共享与交换;完善权限管理和数据安全保障机制,做好人员权限分配和数据保密工作。共享测绘成果衔接内容如表 3 所示。

表3 共享测绘成果衔接

测量阶段	测量成果	共享要素	共享阶段/测量事项
供地阶段	控制点	坐标、高程	以后各阶段
	勘测定界图	界址点(用地红线)	以后各阶段
规划阶段	预测面积成果表	面积	房产测量
施工阶段	放线图	方桩位(建筑或管线特征点位、界址点)	验线
	验线(±0层验线)图	地下室范围线,地下室底板标高(管线槽底标高)	竣工阶段隐蔽工程测量事项
	竣工平面图	建筑位置、间距,权属界线(界址线),地形全要素房产单元边界(分层分户平面)、面积±0标高、地下室标高、建筑高度	验收阶段其他测量事项
验收阶段	房产平面图	建筑分层布局图,车位,人防布局图,相关指标建筑消防高度	建筑消防高度
	建筑立面图	建筑消防高度	建筑消防高度
	立面图	建筑消防高度	建筑消防高度

3.4 安全管控

“多测合一”测绘成果敏感信息自动排除技术(脱敏技术)依托敏感信息库和模糊匹配算法,利用平台集成多样化敏感数据识别规则集,可自动识别军事、国防等敏感信息;通过自动化流程并行处理多个任务,

显著降低人工在海量数据中筛查敏感数据的工作量,提升脱敏效率。

工程建设项目各阶段的测绘成果涉及多方利益,数据真实性、有效性和安全性至关重要。研究采用国产密码和电子防伪签章技术,构建平台数据全生命周期电子化管理体系,实现全程可追溯,既能有效保障数据安全,又能优化系统功能、提升用户体验。

4 上海市“多测合一”在建筑工程项目中的应用实践

4.1 上海市“多测合一”应用体系构建

依据第 3 章节的技术路线,构建建筑工程项目“多测合一”应用体系,如图 1 所示。该体系由生产端和应用端组成,其中生产端涵盖项目委托、测绘服务、质检阶段,应用端负责数据共享与服务,两者通过大数据数据库相连接。

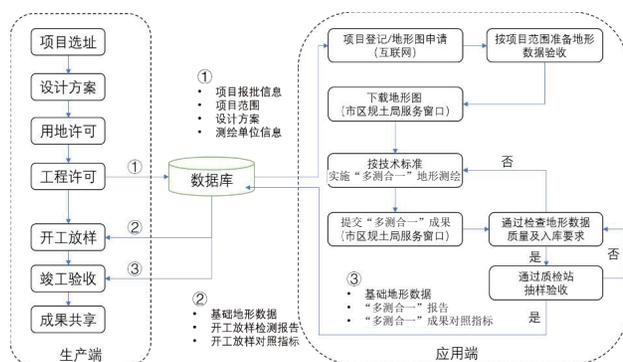


图1 “多测合一”应用体系

(1) 项目委托阶段:建设单位通过项目审批系统选定一家测绘服务机构,开工建设前将放样复检验检测报告提交行政主管部门审批,竣工后将“多测合一”成果报告提交主管部门审批。

(2) 测绘服务阶段:①在开工放样和竣工验收阶段,测绘单位通过“多测合一”项目管理系统在线申报项目,申请项目区电子地形图。②按照《上海市建筑工程“多测合一”技术规程》要求,对申请的地形图进行专业要素更新测量。③绘制地形成果图,并通过机构内部质量检查。④通过“多测合一”项目管理系统提交测绘成果,如有质量问题需返修后重新提交。

(3) 测绘质检阶段:①在开工放样阶段,上海市测绘院对“多测合一”项目进行地形数据检查,通过则推送至局数据库系统,不通过则退回测绘单位。②在竣工验收阶段,上海市质检部门检查地形数据,通过质检推送至上海市测绘产品质量监督检验站,不通过

过则退回测绘单位。③由上海市测绘产品质量监督检验站对地形数据进行抽检，通过质检推送至数据库，不通过则退回测绘单位。

(4) 数据共享阶段：应用端实现“多测合一”数据共享，对应图1中的①②③标注。采用“一张图”模式的审批数据库面向全市委办局开放，通过数据中台将房产、绿化、人防、交通、消防等“多测合一”成果数据及报告推送至上海市大数据中心。

4.2 建筑工程项目“多测合一”实践案例分析

4.2.1 测区项目情况

上海市黄浦区南浦社区某地块位于半淞园路街道，“多测合一”内容涵盖规划、车位、绿地、消防、人防、房产，总建筑面积105235.67平方米（其中地下建筑面积25285.12平方米），计容建筑面积78586.75平方米。业主委托了工程建设规划许可和施工许可阶段的建筑红线放线测绘和控制点测量，以及竣工验收和不动产登记阶段的管线、消防、人防、建筑、土地、不动产测绘。

4.2.2 收集数据

(1) 项目立项供地阶段，业主已委托开展选址地形图测绘。考虑后续验收需求，当时即按照竣工验收标准对周边建筑物进行了精确测量（精度高于1:500工程地形图测绘标准）。

(2) 通过集中收集甲方资料，有效避免资料重复收集与核对。该项目历经多次设计图纸重大修改、重新审查，虽耗费了部分工作时间，但“多测合一”的作业方法有效防止了其他测绘任务出现重复错误。

(3) 项目实施中，管线、消防、人防、建筑及土地竣工测量同步开展，采用同一时间段、同一组测绘人员、测绘仪器等，有效控制系统误差，提升测绘成果精确度。

4.2.3 作业方法及结果分析

(1) 作业方法：为提高建设工程项目的测绘效率和准确性，针对不同测绘内容采用相应的作业方法。

①规划土地综合验收测量：平面控制采用RTK、高程控制采用几何水准，实测地形数据采用极坐标方法。

②房产测绘：在项目竣工状态下采用极坐标与钢尺丈量相结合的方法进行测量。

③机动车停车场（库）测量：采用全站仪实测及钢尺丈量。

④绿地面积测量：采用极坐标法实测地形数据，并进行数字地形编辑。

⑤消防测量：采用RTK平面控制、几何水准高程控制，采用极坐标法实测地形数据，并进行数字地形编辑。

(2) 结果分析：因项目涉及范围较大，研究只截取建筑工程规划验收测量子项结果进行检查，按照测绘产品检查验收规定实施二级检查，成果质量评定为良好。项目检查结果认证如图2所示。

质量检查结论： 本项目按照测绘产品检查验收的规定进行了 <u>二级</u> 检查，对测绘成果逐一进行了全数检查，对过程检查记录进行了最终检查，成果质量评定为 <u>良</u> 。 最终检查者： <u> </u> 日期： <u>2024-1-5</u>
技术小结： 本测绘项目系上海市岩土工程检测中心有限公司按甲方委托要求，采用上海平面坐标系、吴淞高程系施测。各项成果图资符合 <u>规范</u> 要求，资料 <u>齐全</u> ，手续 <u>完备</u> ，可作为 <u>正式</u> 成果提供给顾客。 (本工程资料中未署名部分，绘图者： <u> </u> 、检查者： <u> </u> 、复查者： <u> </u>) 编写者： <u> </u> 审核者： <u> </u> 日期： <u>2024-1-5</u> 日期： <u>2024-1-5</u>

图2 建筑工程规划验收测量子项结果检查认证

5 结语

建筑工程项目“多测合一”按照“同一标的物只测一次”的原则，后续阶段充分利用前阶段成果，未发生变化的直接沿用，发生变化则补充测绘，避免重复采集相同要素，不仅能提升项目实施效率和质量，也推动不同部门间的信息共享。在具体实施过程中要完善制度体系，统一技术标准，规范测绘成果审核与共享流程，建立成果共享平台，打通信息壁垒。同时要加强对安全防护管控措施，确保数据安全、可控、可追溯。然而，现阶段“多测合一”平台建设主要是各省内部信息共享，若能建设全国“多测合一”成果共享平台，既能提升跨省特大项目实施效率，又能统一标准，解决各省行政边界数据匹配问题，从而提高测绘效率、降低企业成本。

参考文献

- [1] 张勤娜.“多测合一”在工程建设项目中的应用[J].工程技术研究,2024,17(17):217-219.
- [2] 王超,周文锋,陈迪.建筑工程的“多测合一”验收测绘分析[J].城市勘测,2024(4):180-183.
- [3] 徐存伟.基于“多测合一”背景下的规划竣工测绘与不动产测绘的应用讨论[J].城市建设理论研究(电子版),2024(16):169-171.
- [4] 许文帅,史惠春,孙俊,等.浅析“多测合一”平台建设中测绘成果管理关键环节与技术[J].测绘与空间地理信息,2024,47(2):116-118,122.
- [5] 何立恒,王海宽,鲍其胜.“多测合一”成果共享对策研究[J].测绘科学,2023,48(3):105-110,154.
- [6] 金雯,董治方.新型测绘技术在上海花博园“多测合一”测量中的应用[J].测绘通报,2022(S2):322-326.

基于多源遥感影像的贵阳市耕地灌溉区面积监测研究

蔡珊珊

(安顺市国土资源信息中心, 贵州 安顺 561000)

摘要: 耕地是粮食安全的保障, 精准监测耕地灌溉面积可优化水资源配给、提升耕地产量, 对落实耕地保护和粮食安全责任具有重要意义。研究以具有典型喀斯特地貌特征的贵阳市为研究区, 基于 GEE 平台收集 Sentinel-1、Sentinel-2、NASADEM 和降水等多源遥感数据, 构建雷达散射、地物光谱、水分及地形特征集, 并引入支持向量机递归特征消除 (Support Vector Machine-Recursive Feature Elimination, SVM-RFE) 算法实现特征优选, 进行模型训练, 提取贵阳市 2023 年 3~4 月春灌面积, 结果表明: 灌溉区提取精度可达 87.32%, 贵阳市春灌面积约达 506.33km², 占耕地总面积的 26.5%。研究为喀斯特地区耕地灌溉面积监测提供了技术实现途径, 可服务耕地和永久基本农田保护和布局优化。

关键词: 多源遥感; Google Earth Engine; 灌溉面积; 机器学习; 喀斯特地貌; 贵阳市

1 引言

贵阳市地处云贵高原东麓, 属典型喀斯特地貌区, 虽年均降水量达 1100~1300mm, 但降水集中于 5~9 月 (占全年 70%), 且土壤浅薄、地表水下渗严重, 耕地灌溉依赖度高。受喀斯特地貌与季节性缺水双重约束, 灌溉面积监测是贵阳实现“用水可知、效率可提、生态可保”的关键技术支点, 是守护粮食安全的“命脉”, 因此开展贵阳市耕地灌溉面积监测十分必要^[1,2]。

在相关学者研究基础上, 针对贵阳市喀斯特地貌特征、耕地分布碎片化、灌溉方式多样化、耕地灌溉区监测复杂性等问题, 基于光学卫星遥感数据 (Sentinel-1)、SAR 卫星遥感数据 (Sentinel-2)、NASADEM 以及降水数据等多源遥感数据及产品, 引入 SVM-RFE 实现贵阳市 2023 年 3~4 月春灌面积精准提取, 为贵阳市粮食安全和水资源管理优化提供科学依据和技术支持, 为研究喀斯特地区“地表水—地下水”交互作用下耕地灌溉规律提供数据支撑。

2 研究区与数据

2.1 研究区概况

贵阳市总面积 8034km², 地形以海拔 1000~1200m 的山地、丘陵为主, 耕地集中于乌当区、花溪区等河谷盆地, 属亚热带湿润季风气候, 年日照时数 1350~1500h, 主要作物为水稻、玉米及经济作物。

灌溉水源以水库 (如红阳水库) 和提灌工程为主, 灌溉期集中于 3~4 月, 春季水稻灌浆期需水量最大。贵阳市虽年均降水量达 1100~1300mm, 但降水季节分布不均 (5~9 月占全年 70%), 喀斯特地貌导致地表水渗漏率高, 土壤含水量变异系数较平原地区高 15%~20%, 灌溉监测复杂性较高。研究区位置如图 1 所示。

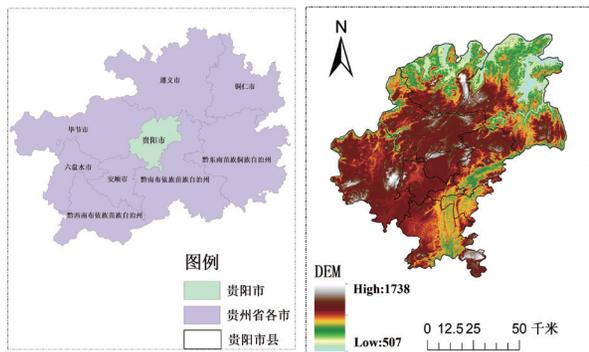


图1 研究区位置

2.2 数据来源与预处理

2.2.1 多源遥感数据

(1) 雷达数据: 2023 年 Sentinel-1 地距多视卫星影像, 经消除噪声、辐射校正、正射校正等处理后向散射系数 (dB), 筛选 VV 极化和干涉宽幅模式, 最终得到研究区 168 景 Sentinel-1 雷达影像数据。

(2) 光学数据: Sentinel-2 的 2A 卫星影像, 进行辐射定标和大气校正、云量筛选 (< 30%) 及去云

作者简介: 蔡珊珊 (1989—), 女, 苗族, 工程师, 硕士, 主要从事测绘地理信息、遥感技术及应用等工作。

处理, 获 282 景。

(3) 高程数据: NASADEM (30m 分辨率), 用于提取坡度、坡向等地形特征。

(4) 降水数据: 国家青藏高原科学数据中心 1km 逐月数据集, 经处理后转换为栅格 (.tif)。

2.2.2 耕地掩膜构建

基于中国土地覆盖数据集 (CLCD) 2023 年 “Cropland” 类别, 结合贵阳市行政区划边界, 提取耕地范围, 该数据在山地耕地的总体精度为 $75.2\% \pm 3.1\%$ 。

3 研究方法

研究收集贵阳市 2023 年 3~4 月 Sentinel-2 光学数据、Sentinel-1 雷达数据、NASADEM 高程数据及降雨数据等多源遥感数据, 并进行预处理, 构建分类特征; 引入 SVM-RFE 算法实现特征优选, 并进行模型训练, 提取贵阳市 3~4 月春灌面积, 具体技术流程如图 2 所示。

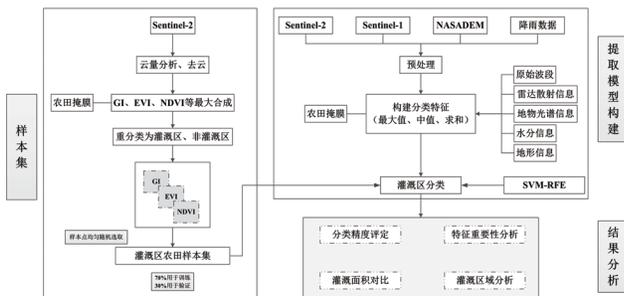


图2 技术路线

3.1 分类特征集构建

研究基于多源遥感数据, 构建雷达散射、地物光谱、水分、地形以及原始光学波段等 16 种特征, 以提升灌溉区面积提取识别的准确率。多源遥感特征指标如表 1 所示。

(1) 雷达散射特征: 利用 GEE 平台对 Sentinel-1 影像的后向散射系数进行处理, 转换为散射强度, 增强不同地物对比度, 精准反映土壤水分状态^[3]。

(2) 地物光谱特征: 构建归一化植被指数 (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)、增强型植被指数 (Enhanced Vegetation Index, EVI) 等多种植被指数, 结合归一化水体指数 (Normalized Difference Water Index, NDWI)、归一化建筑指数 (Normalized Difference Built-up Index, NDBI), 清晰揭示植被、水体、建筑分布特征。

(3) 水分信息特征: 构建归一化干度指数

(Normalized Dryness Index, NDBSI)、地表水体指数 (Land Surface Water Index, LSWI) 评估灌溉变化、降水量数据, 量化降水对灌溉行为的影响。

(4) 地形特征: 引入高程和坡度作为关键参数, 其中高程可反映地势起伏、助力判断水分渗透条件, 坡度特征可衡量地面倾斜程度、评估水分流失风险。

此外, 原始光学波段数据从直观视觉层面补充信息, 与其他特征相互印证。

在数据处理上, 对时间序列合成影像采取差异化策略, 地物光谱信息采用最大值合成、降水数据求和合成, 其余特征采用中值合成, 为后续灌区信息提取与特征训练提供高质量数据。

表1 多源遥感特征指标

特征类型	特征名称	特征公式
原始光学影像特征	Blue, Green, Red, NIR, SWIR1, SWIR2	B2, B3, B4, B8, B11, B12
	雷达散射信息	后向散射强度 $u^0 = 10^{10}$
归一化植被指数	归一化植被指数	$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$
	增强型植被指数	$EVI = \frac{2.5 * (NIR - RED)}{(NIR + 6 * RED - 7.5 * BLUE + 1)}$
地物光谱指数特征	归一化水体指数	$NDWI = \frac{Green - NIR}{Green + NIR}$
	叶绿素植被指数	$GCVI = \frac{NIR}{Green} - 1$
水调节指数	水调节指数	$WGI = GCVI * NDWI$
干度指数	干度指数	$NDBSI = \frac{2 * SWIR1 - NIR + GREEN}{SWIR1 + NIR + RED + GREEN + SWIR1} - \frac{(SWIR1 + RED) - (NIR + BLUE)}{(SWIR1 + RED) + (NIR + BLUE)}$
	水分信息	地表水指数 $LSWI = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR}$
降水	降水	Precipitation
地形因子	高程	DEM
	坡度	SLOPE

3.2 灌溉面积提取方法

3.2.1 样本获取

贵阳市耕地灌溉遵循山地农业特点与季节性规律, 通过统筹地表水 (河流、水库)、地下水及非常规水源, 配套蓄水池收集雨水备用, 缓解季节性缺水压力。季节性灌溉主要集中在每年春季 3~4 月。春灌集中供水主要是由于春季气温回升, 农作物 (如水稻、玉米育苗期) 需水增加^[4], 但自然降水不足, 需人工灌溉缓解春旱, 保障播种和幼苗生长。研究表明, 植被指数峰值 (VI_{max}) 是区分灌溉区和非灌溉区的有效指标。同一区域条件下, 灌溉作物的 VI_{max} 值通常高于非灌溉区, 如归一化植被指数 (NDVI)、增强型植被指数 (EVI) 等对灌溉区较为敏感, 是提取灌溉区的良好指标^[3-5]。研究以此为基础, 开展贵阳市灌溉区与非灌溉区的提

取及分类工作。

2023年贵阳市国民经济和社会发展统计公报显示，贵阳市灌溉面积475.399km²，记为S₀，将VI_{max}以像元为统计单位进行排序，当植被指数峰值(VI_{max})像元累积面积达到或大于S₀时，确定该植被指数定义下符合目标面积的灌溉像元，其他区域为非灌溉区。在判定灌溉区过程中，若EVI和NDVI均判断某像元为灌溉像元，将灌溉地标记为1，非灌溉像元标记为2，并结合同时期高分数据以及贵阳市灌溉特征进行综合分析以保证灌溉区、非灌溉区选取的准确性。最终在灌溉区和非灌溉区各随机选取2000个点作为样本，进行模型训练。

3.2.2 支持向量机—递归特征消除法特征优选

在算法选择上，研究综合考虑算法的准确性和稳定性，引入支持向量机—递归特征消除法(SVM-RFE)，对构建的16个特征进行特征优选，基于优选特征训练分类算法将样本80%用于训练、20%用于测试，采用交叉验证策略，对每种算法的参数进行调整和优化，选出最优参数组合，实现贵阳市耕地灌溉区与非灌溉区的提取分类。

4 结果与分析

4.1 特征重要性排序及优选

采用支持向量机—递归特征消除法对样本点的原始光学影像特征、雷达散射信息、地物光谱指数、水分信息、地形特征等16个特征变量进行重要性排序，评估其识别灌溉区时的有效性，结果如图3所示。在排序准则中特征得分越大，表明特征越重要，对目标对象的可分度越高。

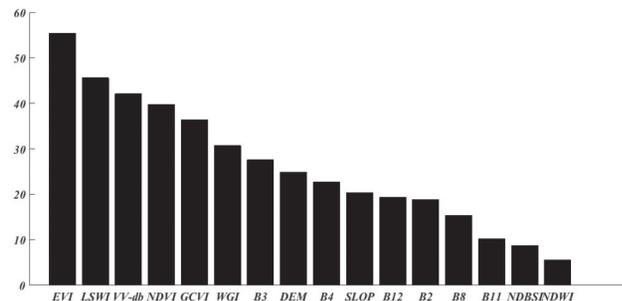


图3 特征得分排序

由图3分析可知，地物光谱指数特征包括增强型植被指数(EVI)、归一化植被指数(NDVI)、叶绿素植被指数(GCVI)等，相较于其他特征得分较高，符合植被覆盖度越高、近红外反射率越高、红光反射率越低的特性；由近红外反射率(NIR)和绿光反射率

(Green)参与计算的WGI在灌溉提取方面贡献同样显著。除地物光谱信息外，后向散射强度特征与地表水分密切相关，土壤含水量高会使更多雷达波被吸收或散射，因此散射特征得分也较高。由于贵阳市是典型喀斯特地貌特征，整体地形变化较为复杂，坡度、高程对灌溉行为的发生也有一定影响。

4.2 提取结果与精度评定

灌溉区面积提取算法上，研究选用支持向量机(Support Vector Machine, SVM)构建分类提取模型、评估精度。在算法训练过程中，将样本80%用于训练、20%用于测试，采用交叉验证策略，调整和优化算法参数，选出最优参数组合，灌溉面积提取结果如图4所示。采用混淆矩阵，对模型精度进行评估，包括总体精度(Overall Accuracy, OA)、用户精度(User's Accuracy, UA)、生产者精度(Producer's Accuracy, PA)、F1分数以及Kappa系数，精度指标统计如表2所示。

表2 精度指标统计

指标	OA	UA	PA	Kappa	F1
精度值	87.32%	85.48%	89.61%	0.7465	0.875

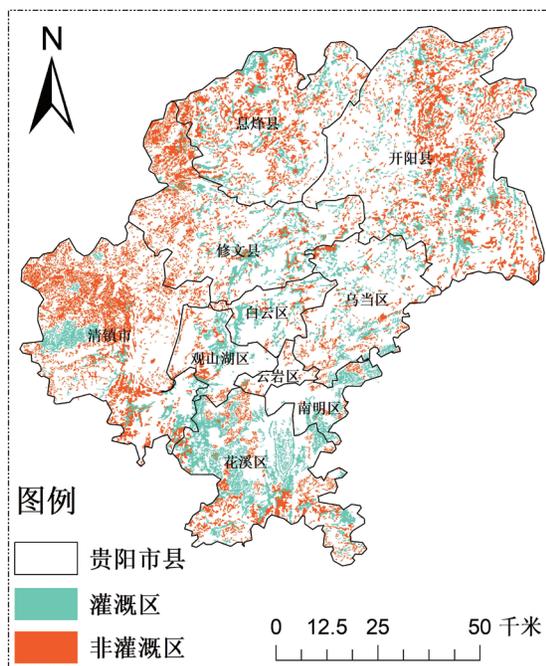


图4 贵阳市2023年3~4月灌溉区提取结果

4.3 耕地灌溉区空间分布及灌溉条件分析

2023年贵阳市春灌灌溉区提取结果如图4所示，春季(3~4月)达506.33km²，占耕地总面积的26.5%，与水稻需水高峰期面积接近；高于2023年度 (下转第47页)

河南郑州黄河国家地质公园统一确权登记关键技术研究

孙华伟¹ 田海峰² 贾雯立² 刘强² 李贝贝³

(1. 河南省地图院, 河南 郑州 450003; 2. 驻马店宇飞测绘服务有限公司, 河南 驻马店 463000; 3. 河南省测绘院, 河南 郑州 450003)

摘要: 自然资源是生态系统的核心组成部分、关键的空间依托和生态保护的核心对象, 是生态文明建设的重要支撑, 对践行新发展理念有着重要作用。以河南郑州黄河国家地质公园统一确权登记为研究对象, 探索预划登记单元、地籍调查数据库建设、地籍图编绘等关键技术, 为公园类自然保护区统一确权登记提供技术参考。

关键词: 自然资源; 统一确权登记; 边界划定; 信息提取; 地籍图

1 引言

自然资源统一确权登记是推进生态文明建设的重要举措之一^[1,2]。自2016年《自然资源统一确权登记办法(试行)》审议通过, 到2020年《自然资源确权登记操作指南(试行)》发布, 我国自然资源确权登记工作逐渐进入规范化、制度化实施阶段。自然资源部全面推进水流、森林、山岭、草原、荒地、滩涂等自然生态空间的统一确权登记, 建立健全以产权制度为核心的自然资源监管体系; 通过实施“山水林田湖草沙”一体化保护修复工程, 协同推进生态环境综合治理、生态修复和全域保护, 同时不断建立完善自然资源确权登记法律保障机制, 全面落实生态保护主体责任^[3-7]。

随着新型测绘技术的发展, 自然资源统一确权登记进入实景三维时代, 诸多学者对此开展研究, 柴洁、黄明伟等学者探索了三维技术在河流、矿产、森林等自然资源监测和确权登记等领域的应用^[8-12], 但对利用实景三维技术解决河流和公园自然资源确权登记痛点的探索仍显不足。当前, 河南省自然资源统一确权登记试点已全面展开, 但尚未形成较为完善的公园类自然保护区统一确权登记方案, 关键要点尚不明确。

研究基于自然公园的资源特征, 按照统一确权登记方案, 以健全自然资源资产产权体系为核心目标, 以落实产权主体为关键环节, 通过确权登记明确资源权属边界, 构建“归属清晰、权责明确、保护严格、流转顺畅、监管有效”的自然资源产权制度, 为河南省自然公园的资源开发利用、生态保护、监督管理提供产权依据和技术保障。

2 统一确权登记技术流程

根据《河南省农村集体土地所有权确权登记发证实施细则》等相关规范规程, 结合自然保护地设立批复、审批文件等资料, 划定自然保护地登记单元界线。河南郑州黄河国家地质公园位于郑州市北郊黄河南侧, 涵盖水流、湿地、森林等自然资源类型, 结合公园特点, 研究探索出一套适用于公园类自然保护区的确权登记技术流程, 包括准备阶段、调查阶段、数据入库和验收阶段, 具体流程如图1所示。

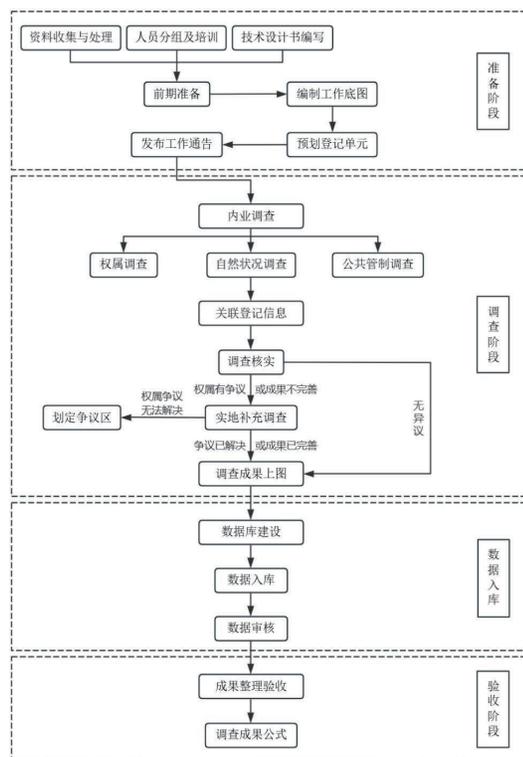


图1 自然资源统一确权登记技术流程

作者简介: 孙华伟(1979—), 男, 汉族, 本科, 工程师, 主要从事测绘地理信息数据制作及应用。

(1) 资料收集：收集河南郑州黄河国家地质公园的最新国土调查数据、自然资源调查专项数据、相关权属数据、保护地管理或保护审批资料、公共管制数据等，并开展资料分析、处理与整合。

(2) 编制工作底图：以数字正射影像图（DOM）为基础，融合最新国土调查成果、自然资源专项调查数据、集体土地所有权与国有土地使用权确权登记成果，以及公共管制、特殊保护等资料，编制工作底图。

(3) 预划登记单元：根据《自然资源统一确权登记暂行办法》、自然资源保护地管理或保护范围界线，预划分自然资源登记单元。

(4) 发布工作通告：自然资源首次登记的通告，可通过户外张贴、网站发布、新闻媒体等渠道发布。

(5) 内业调查：以工作底图为基础，依据自然保护地的第三次国土调查成果（以下称“三调”）、各类自然资源专项调查数据、集体土地所有权、国有土地使用权确权登记发证信息等，开展自然资源权籍调查。通过室内信息采集、提取和分析，明确登记单元内自然资源的自然状况与权属状况，形成初步调查成果及自然资源权籍图、自然资源登记簿附图。

(6) 关联登记信息：将初期调查获取的登记单元数据与不动产登记、生态保护红线、国土空间规划用途、取水许可、排污许可等数据进行关联。然后依托不动产登记数据库，将登记单元内的集体土地所有权、国有土地不动产登记信息与该单元对应关联。同时，将登记单元范围与国土空间规划划定的用途管制范围、生态保护红线及其他特殊保护区边界进行套合，并整合单元内各类空间管控要素，完成后将最终调查成果录入地籍调查初始表。

(7) 调查成果核实与实地补充调查：按照有关自然资源确权登记制度要求，综合运用不动产登记、自然保护地管理、专项调查成果等信息，采用内业+外业的工作方法，对预调查获取的登记单元边界、资源属性特征、权属状况及关联信息等进行全面核查。

(8) 填写地籍调查终表：基于核查反馈意见，对登记单元界线、资源权属、类型划分及公共管制等要素进行优化调整，并按照要求规范填报地籍调查终表。

(9) 调查成果公示：内外业调查结束后，由自然保护地所在市、县协助，在政府门户网站及指定地点对成果进行公示（涉及国家秘密的情况除外）。

(10) 数据库建设：调查成果公示完毕后，按照国家标准建设自然资源确权调查（权籍调查）数据库。

(11) 成果整理验收：对准备阶段收集、制作的全部资料以及确权调查获取的图件、数据、表格等进行分类、整理。然后将成果录入确权调查（权籍调查）数据库，并依照技术方案和省级实施方案，对调查成果进行验收。

3 统一确权登记关键技术指标

3.1 预划登记单元

河南郑州黄河国家地质公园登记单元划定，要综合考虑审批范围、行政界线、权属界线、生态保护红线等，保证预划登记单元不重不漏、保持生态功能完整性。当审批范围遇到行政界线、权属界线、“三调”图斑、线状地物，按照图2所示的登记单元优先级进行取舍。

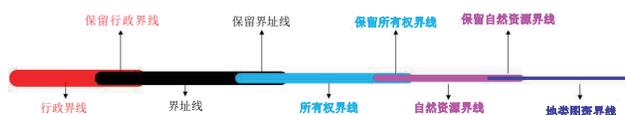


图2 预划登记单元优先级

登记单元界线调整原则如下：

(1) 若登记单元界线与行政区界线、权属界线、“三调”图斑界线、线状地物、实际地物地类界线距离较近，则按照级别由高到低将登记单元界线调整至行政区界线、权属界线、“三调”图斑界线、线状地物、实际地物地类界线。

(2) 若登记单元界线与生态保护红线等管制数据距离较近，则调整至管制界线数据或者包含生态保护红线等，避免分割管制数据。

(3) 当登记单元界线与道路、河流等线状地物距离较远时，应尽量调整至道路（河流）中心线，确保登记单元面积相对稳定。

(4) 当登记单元界线分割村庄或者建筑时，按照应划则划原则，尽量将村庄或建筑包含在登记单元范围内。

(5) 当登记单元界线穿越山峰时，尽量将登记单元界线调整至山脚线、山谷线、山脊线等较为明显的分界线上。

3.2 地籍调查数据库建设

地籍调查数据库由空间数据库和属性数据库组成。数据处理软件使用 ArcGIS10.2 版本，空间数据使用 ArcGIS 的文件地理数据库（GDB 格式）存放，属性数据使用个人地理数据库（MDB 格式）存放，数据库创建如图3所示。

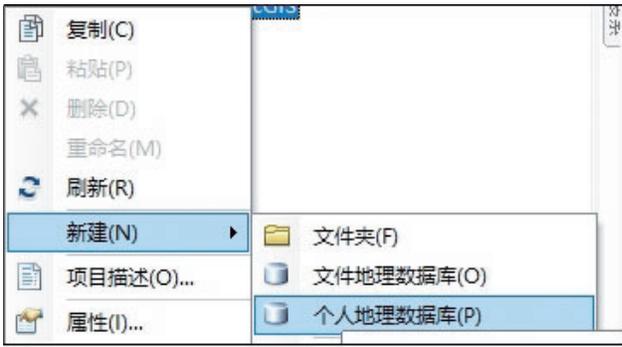


图3 文件数据库创建

3.2.1 原始数据处理

将收集的空间数据转化为相同的数据格式 (*.shp 格式) 和坐标系, 栅格数据统一转化为 IMG 或者 TIFF 格式, 提取文本、图片中 useful 信息, 如取水点、林场范围等, 利用 ArcGIS 进行空间化、矢量化; 对于表格数据, 通过建立矢量数据和表格数据间的映射关系, 在 ArcGIS 中进行属性挂接, 关联有效信息。

原始数据需要进行初步检查, 包括拓扑检查、叠加分析检查。其中, 拓扑检查要重点检查图层内是否存在交叉、重叠或缝隙, 点、线、面空间关系是否一致; 叠加分析要重点检查同一数据源不同面层之间的空间关系是否正确, 不同数据源中同类数据边界是否一致、同一数据版本是否一致。

3.2.2 界址信息录入

根据《自然资源确权登记操作指南(试行)》, 自然资源登记单元的界址点需统一编号, 且点号具有唯一性; 编号以登记单元为单位, 自左上角起按顺时针方向从“1”开始依次编排。具体操作上, 通过 ArcGIS10.2 软件将登记单元的面数据转换为线数据, 然后与界址点数据叠加融合, 于界址点处将登记单元线打断, 最终形成界址线数据。

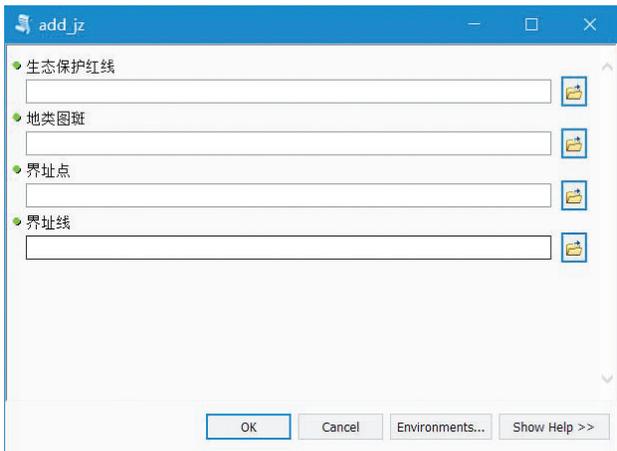


图4 工具箱使用界面

界址点的点位描述信息和走向描述信息由相邻的公共管制信息, 地类图斑的地类名称、方位、距离共同组成。研究采用 python 语言和 ArcPy 包, 编写了用于自动生成界址点点位和走向描述信息的 ArcGIS 工具箱。首先打开 ArcGIS10.2, 在某一路径新建 ToolBox 工具箱, 并重新命名; 在新建的 ToolBox 工具箱下添加一个脚本 (Script) 以及使用 python 语言编写的自动生成界址描写信息脚本; 设置 ToolBox 工具箱参数, 使用界面如图 4 所示。

3.2.3 冲突面积统计

自然资源统一确权登记中, 土地所有权界线在多处切割“三调”地类图斑面, 导致图斑面完整性破坏、国有面积与集体面积统计困难, 而且图斑同时会被登记单元范围线切割, 切割后的图斑面积很难确定。对此, 研究提出两种解决方案。

图斑在登记单元范围内, 未被切割:

$$M_{tb} = M_{sdtbmj} \quad (1)$$

图斑被登记单元切割:

$$M_{tb} = M_{sdtbmj} * \frac{m_2}{m_1+m_2} \quad (2)$$

公式中, M_{tb} 表示新的图斑面积, M_{sdtbmj} 表示“三调”图斑面积, 是椭球面积; m_2 表示被切割后在登记单元内的图斑面积, m_1 表示被切割后在登记单元外的图斑面积。 m_1 、 m_2 是通过 ArcMap10.2 计算几何功能获取的平面面积, 在计算切割图斑的椭球面积时, 先确定被切割后登记单元内图斑所占原始“三调”图斑的比例, 再乘以原始“三调”图斑椭球面积。最终, 对通过公式(1)和(2)计算得到的新图斑面积进行求和, 获得各类自然资源图斑、国有土地、集体土地、登记单元等对应的椭球面积。

3.2.4 自然资源类型提取

根据《自然资源确权登记操作指南(试行)》, 自然资源类型与“三调”成果数据的对应关系如表 1 所示。然而, 鉴于该指南并未规定所有自然资源类型与“三调”成果的对应关系, 基于对“三调”地类图斑的定义, 研究将盐碱地 (DLDM: 1204) 纳入其他自然资源类型。

3.2.5 属性挂接

在填写《自然资源地籍调查(初/终)表》及建立自然资源确权登记数据库、地籍调查数据库时, 发现从“三调”成果数据提取的自然资源类型图斑存在切割问题, 例如从“三调”成果数据提取的草地自然资源类型与草地专项矢量数据范围不一致, 导致属性

挂接时出现一个草地专项矢量数据对应多个草地自然资源类型的情况。

表1 自然资源类型与“三调”成果名称及代码对应

自然资源类型码	自然资源类型名称	数据来源	“三调”地类编码	“三调”地类名称
01	水流	“三调”	1101	河流水面
			1102	湖泊水面
			1103	水库水面
			1110	冰川及永久积雪
			00	湿地
02	湿地	“三调”	0303	红树林地
			0304	森林沼泽
			0306	灌丛沼泽
			0402	沼泽草地
			1105	沿海滩涂
			1106	内陆滩涂
			1108	沼泽地
			0301	乔木林地
			0302	竹林地
			0305	灌木林地
03	森林	“三调”	0307	其他林地
			0401	天然牧草地
			0403	人工牧草地
			0404	其他草地
			05	荒地
04	草原	“三调”	1205	沙地
			1206	裸土地
			1207	裸岩石砾地
07	探明储量矿产资源	矿产专项调查成果数据		
08	其他	“三调”	1204	盐碱地

为此，研究采用c#语言开发了交互式界面，用于提取最大面积属性。首先在ArcMap10.2软件中使用“标识”工具将草地矢量数据属性挂接至自然资源类型图斑，导出属性表，并将其导入交互式界面，筛选出自然资源类型图斑中占比最大的属性信息。生成新属性表后，通过空间连接将新属性值赋给自然资源类型图斑，实现属性完美挂接，避免了图斑切割问题，保证了“三调”成果数据地类图斑的完整性。交互式界面如图5所示。

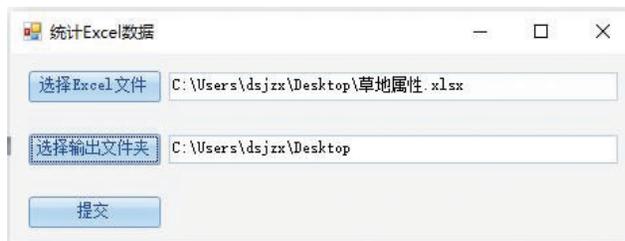


图5 属性提取交互式界面

3.3 地籍图编绘

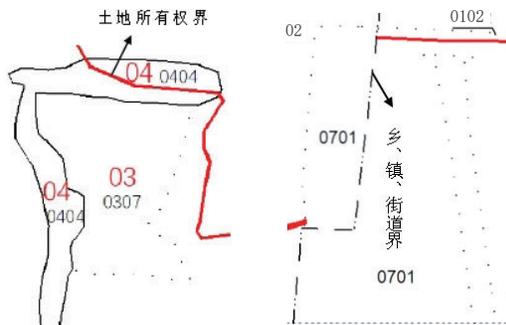
在地籍图编绘时，自然资源类型图斑源自“三调”成果数据，因此单个自然资源图斑可能对应多种“三

调”图斑类型，如03森林大图斑包含“0301乔木林地”“0307其他林地”。编绘时，对相邻的同类自然资源图斑（如“0301乔木林地”“0307其他林地”）进行融合处理，仅保留自然资源类型界线，“三调”原始图斑界线则用地类图斑界线表示。森林自然资源类型图斑融合如图6所示。

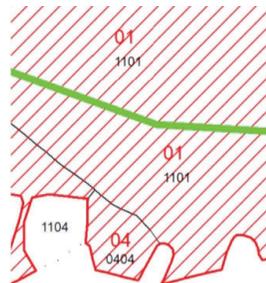


图6 地类图斑融合表示

自然资源类型界线被行政界线、登记单元界线、土地所有权界线等分割时，分割部分应分别标注，各类界线标注方式如图7所示。集体土地所有权范围内需注明所有权人名称，用益物权无需标注；已登记的国有土地使用权以点状符号标于宗地中心；被图幅分割的登记单元需按规定在各图幅分别注记编号，分割部分面积过小无法注记时可移至空白处标注并附指示线；自然资源登记单元应以分式标注名称和编号（分子为名称，分母为编号），单元面积过小难以注记的，可移至空白处标注并加指示线说明。



(a) 土地所有权界线切割图斑 (b) 乡、镇、街道界线切割图斑



(c) 登记单元界线切割图斑

图7 各类界线切割图斑标注

4 结语

研究以河南郑州黄河国家地质公园为研究对象,在国家技术标准基础上,探讨公园类自然保护地确权登记过程中的关键难点,并提出相应的解决方法,构建起一套行之有效的自然资源确权登记流程,为河南省公园类自然保护地的统一确权登记提供技术参考。

参考文献

- [1] 梁永刚,邹胜武.自然资源确权登记的实践思考[J].中国土地,2020,412(5):33-35.
- [2] 吴恒,唐芳林,曹忠,等.自然资源确权登记单元划分与代码编制探索[J].林业建设,2018, 201(3):20-23.
- [3] 刘聚海,佟业真,张敬波,等.自然资源确权登记信息系统总体框架研究[J].国土资源信息化,2020,120(6):5-10.
- [4] 自然资源部办公厅.自然资源确权登记操作指南(试行)[Z].北京:自然资源部,2020.

- [5] 河南省自然资源厅办公室.河南省自然资源统一确权登记实施细则(试行)[Z].郑州:河南省自然资源厅办公室,2021.
- [6] 王国华,刘正根.庐山区域自然保护地登记单元重叠划分方法[J].测绘标准化,2021,37(4):80-82.
- [7] 贺书,曾洁.自然资源统一调查确权初探与实践:以六盘水市钟山区为例[J].智能计算机与应用,2020(1):183-185.
- [8] 柴洁.三维技术在长江干流自然资源确权登记中的应用[J].城市勘测,2021(5):31-34.
- [9] 李怀利,李荣,张云飞,等.自然资源确权地籍图制作方法探讨[J].资源导刊·信息化测绘,2022(5):25-27.
- [10] 张小鹏,唐芳林,曹忠,等.国家公园自然资源确权登记的思考[J].林业建设,2018(3):6-9.
- [11] 李香莉,李明哲,张宗伟.自然资源统一确权登记中图件成果的制作研究[J].经纬天地,2025(1):24-28.
- [12] 刘法军,张勇,李军亮.自然资源统一确权登记的做法与思考[J].测绘与空间地理信息,2022,45(8):88-91.

(上接第42页)

国土变更调查数据的有475.399km²,可能与灌溉区界定标准、评估时段或数据源不同有关。空间分布上,灌溉区集中分布于开阳县、息烽县、花溪区、清镇市、观山湖区等地。

调查显示,受地形、水源分布、成本效益三大核心因素限制,贵阳市不同地区的耕地灌溉方式主要有翁井灌溉、水库河流灌溉、沟渠等。开阳县、花溪区部分地区地势平缓,且靠近水库、河流(如三岔河水库、鱼筒河水库),具备“水源水位高于耕地”的天然条件;清镇市、观山湖区耕地多分布在高于水源的坡地或台地,自然自流无法实现,多通过电力泵站将红枫湖、河流等低水位水源提升至高地蓄水池,再通过渠道分配至耕地,扩大灌溉范围。这种分布和方式选择,既是对喀斯特地貌(山多、坡陡)的适应,也是对水资源合理利用的优化。

5 结论

研究构建了“多源遥感数据融合+GEE平台+机器学习”技术体系,基于光学、雷达和降水长时序影像,结合NASADEM数据构建了雷达散射、地物光谱、水分和地形特征等多特征指标,引入支持向量机一递归特征消除法对地物光谱指数特征、雷达散射信息、原始光学影像特征、地形、水分信息等多源遥感特征重要性进行排序,优选特征训练模型,实现贵阳市耕地灌

溉区面积的精准提取。

结果表明:(1)增强型植被指数(EVI)、归一化植被指数(NDVI)和雷达散射强度等是喀斯特地区灌溉识别的核心指标;(2)贵阳市耕地灌溉区提取精度可达87.32%,2023年春季(3~4月)达506.33km²,占耕地总面积的26.5%,与水稻需水高峰期较为接近;(3)灌溉区主要集中在乌当区、花溪区的河谷盆地(如南明河谷)和清镇市,而修文县的山地丘陵区灌溉面积较少。本研究填补了复杂地形区灌溉监测的研究空白,可为喀斯特地区(如黔东南、安顺)灌溉面积监测提供技术支撑,对保障粮食安全、优化耕地和永久基本农田布局有重要实践价值。

参考文献

- [1] 徐超,吕婧妤,刘昱君,等.基于GEE的宝鸡峡灌区耕地灌溉面积遥感监测方法[J].排灌机械工程学报,2022,40(11):1167-1172.
- [2] 李亮,马良瑞,熊康宁.基于作物需水量的城市农业水资源评估:以贵州省贵阳市为例[J].水土保持通报,2019,39(4):300-305.
- [3] 李云路,崔文刚,陆清平,等.山区耕地破碎化时空演化分析:以贵州省为例[J].水土保持研究,2022,29(5):301-309.
- [4] 刘逸竹,李晴,吴文斌.遥感提取灌溉耕地的特征优选:以中国北方为例[J].中国农业资源与区划,2021,42(9):27-35.
- [5] 丁心怡,贾慧聪,陈方,等.基于多源遥感影像的灌溉面积监测研究[J].灾害学,2025,40(3):1-10.

地理信息数据在乡村规划中的制图策略探讨

曹笑笑 焦利国 黄红艳 王皎

(自然资源部第一地形测量队, 陕西 西安 710054)

摘要: 在深入实施乡村振兴战略背景下, 科学合理的乡村规划已成为推动农村全面发展的关键途径。地理信息数据作为支撑乡村规划精准落地的基础性资源, 不仅构成规划成果介绍与展示的核心要素, 更能促进乡村规划向精细化数据处理与直观化展示方向迈进。聚焦乡村规划中数据处理与制图设计的关键环节, 探讨如何利用相关软件结合地理信息数据, 依据规划区域地理环境的复杂性与多样性, 灵活调整制图策略与表达形式, 寻求一套既符合县级层面需求又具有普适性的乡村规划制图策略, 最后以某县乡村规划项目为例, 制作该县专题图册。

关键词: 乡村振兴; 乡村规划; 制图策略; 专题图册

1 引言

乡村规划是指导乡村发展和建设的基本依据, 涉及地理信息数据这项关键要素。通过充分利用地理信息数据和技术, 助力国土空间规划编制与管理, 为导航定位、遥感测绘、地理信息(3S)等地理空间技术带来新的机遇和挑战。

建立完善制图标准及图册标准在数据处理环节尤为关键, 影响整个乡村规划的图面表达, 决定读图人能否快速获取图面关键要素。通过研究5个乡镇、23个村庄的乡村规划项目, 优化乡村规划中的地理信息数据处理流程, 开展数据处理、专题制图、数据库建设等关键技术应用, 设计一套适用于县级乡村规划的制图标准。

2 数据收集与处理

在地理信息系统(GIS)框架下, 充分利用相关软件系统处理、分析地理空间数据, 具体流程如下。

(1) 数据生成、编辑、管理与处理: 执行地理空间数据的生成、精细编辑、高效管理以及复杂的数据处理, 涵盖数据清洗、整合与转换, 确保数据的准确性、一致性和可用性。

(2) 数据转换与分析: 通过代码比对分析技术, 将“三调”成果无缝转换为符合最新国土空间规划标准的用地用海分类数据。

(3) 现状调研与需求分析: 首先开展实地评估与调研, 依据土地利用现状数据, 对乡镇、村庄的地类分布进行全面评估^[1], 通过实地走访深入了解各乡镇、村庄的实际发展需求与现状, 广泛收集村民意愿。然

后开展变化监测, 重点关注已变化或已建成的项目区, 并进行比对与记录, 确保数据的时效性与准确性。

(4) 数据整理与数据库构建: 首先, 进行数据整合, 系统整理收集到的土地利用现状数据及调研所得信息, 确保数据的完整性和一致性。其次, 创建专用的地理数据库(*.gdb格式), 依据年度变更数据对土地利用现状进行动态更新, 形成规划所需的地图数据库, 数据库、创建符号库分别如图1和图2所示。最后, 在底图数据库基础上, 根据具体规划内容, 进一步丰富乡镇/村庄级别的矢量数据及属性信息^[2], 最终构建格式统一、内容详尽的规划成果数据库, 为后续的规划实施与管理提供有力支持。



图1 数据库



图2 创建符号库

作者简介: 曹笑笑(1985—), 女, 汉族, 本科, 助理工程师, 主要从事测绘地理信息、自然资源监测、国土空间规划等工作。

3 专题制图应用

3.1 制图要素与方案标准

以完整专业的地图形式展现数据，主要流程有：版面布局与纸张规格设置、界定制图覆盖范围、确定制图所用比例尺、添加配置不可或缺的地图元素，如图名、图例、坐标网格系统、指北针等。将常用的地图输出样式预先设计为可直接应用的地图模板，明确地图比例尺与地图投影体系，确保地图表达准确性。通过参考诸多标准，结合乡镇要求、地域实际情况，得出一套适合此次规划的图示标准及表达方案。

3.1.1 区位分析与道路

通过实地调研与下发交通数据，构建乡镇、村庄整体区位情况^[2]。由于规划收集的交通数据只涵盖部分道路，如国道、高速公路、铁路等线形矢量数据，因此需根据土地利用现状及调研数据补充交通数据，细化干、支、巷路，补充属性信息。通过参考线形符号库，考虑底图影像色调，以等级明确、颜色醒目、图面表达清楚为原则，调整道路等级表达的颜色、宽度，并创建符号库。在区位情况及道路交通制图表达中，区位情况重整体，道路交通重细节。首先构建整体的道路网络框架，添加细部道路情况，然后结合县级国土空间规划、交通部门规划、乡镇与村庄实际需要，完善道路系统，满足乡镇及村庄未来发展需求，因此制图表达重在展示规划变化部分。道路规划如图3所示。

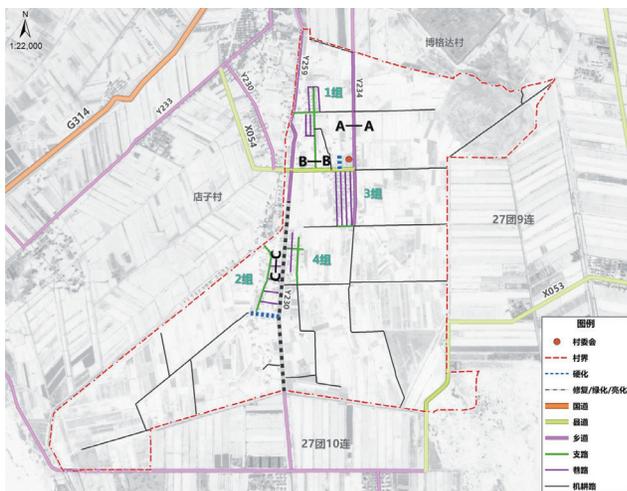


图3 道路规划

3.1.2 公共服务设施

公共服务设施制图需要结合土地利用现状与调研数据，但更侧重调研数据对土地利用现状的补充。通过实地调研摸清科教文卫、水电燃气等涉及村民生产生活的基础配置，结合村民实际需求规划未来公共服

务设施。调研期间应确定乡镇/村庄的重要位置，将定位点数据导入规划地图数据库，利用 ArcGIS 软件添加属性字段，补充属性信息。以标识醒目易解读为原则，创建点位图示符号库。公共服务设施如图4所示。

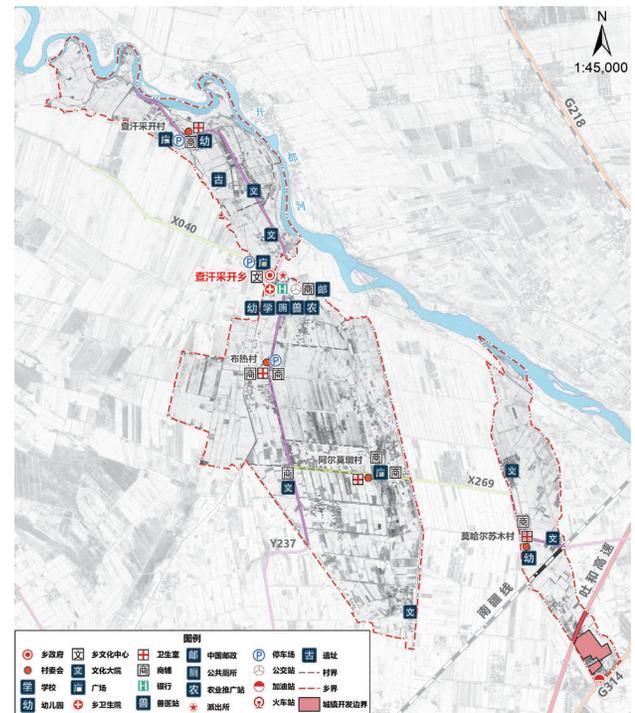


图4 公共服务设施

3.1.3 项目规划

项目紧密结合乡镇及村庄具体需求，确保规划的可行性与前瞻性，将规划成果精确对应到具体的地类图斑数据上，生成规划项目图层，清晰界定项目的空间位置，详细标注用地的具体数量。为便于直观理解与展示，采用图件配以图表形式，直观表达每个项目的具体位置及用地规模，确保规划方案的精准实施与有效管理。项目保障如图5所示。



图5 项目保障

3.1.4 三大空间

在规划乡镇或村庄蓝图时，详尽划分并阐述生态空间、农业空间与建设空间三大核心区域，以精准定

位并量化各类用地类型及面积分配，让乡镇 / 村庄规划区内的未来用地情况一目了然。

(1) 生态空间：优先保护并规划生态敏感区和自然保留地，包括林地、草地、湿地、河流湖泊及其缓冲带等自然生态要素，通过划定生态保护红线明确限制开发强度，保护生物多样性，提升生态系统服务功能。生态空间规划可以保障环境的可持续性，为居民提供优质的生态休闲场所，促进人与自然和谐共生。

(2) 农业空间：基于土地适宜性评价科学布局农业生产区域，包括基本农田、特色农产品种植区、畜禽养殖区等。通过优化农业产业结构提高土地利用效率，保障粮食安全和重要农产品有效供给。注重推广生态农业和循环农业模式，减少化肥农药使用，保护农业生态环境，实现农业可持续发展。农业空间的清晰规划，可为乡镇 / 村庄农业现代化转型奠定基础。

(3) 建设空间：建设空间规划注重集约高效与宜居宜业相结合，合理确定居民点、公共服务设施、基础设施和产业用地的布局与规模；通过优化城镇体系，提升公共服务水平，完善交通网络，打造宜居宜业的环境；严格控制建设用地总量，提高建设用地的节约集约利用水平，避免无序扩张和土地浪费。建设空间的科学规划，可为乡镇 / 村庄的城镇化进程和经济发展提供有力支撑。

3.1.5 空间格局与产业格局设计

在充分理解规划需求与空间布局基础上，融入创意元素，打造一系列既符合科学规划原则又充满设计感的规划布局图。首先，对地理数据进行处理分析，包括地形地貌、水系分布、土地利用现状等信息的提取与整合^[2]，为编制规划布局图奠定数据基础。其次，利用制图功能，初步勾勒出规划区域的空间结构框架；运用 Photoshop 丰富的色彩管理、图像处理技术，对初步规划布局图进行美化与润色，增强图面的视觉吸引力和信息传达效果。同时，巧妙融合自然元素与人文景观，营造出既真实又富有艺术感的场景氛围，充分发挥 AI 矢量绘图与图形设计优势，对规划布局图的关键要素进行精细化设计与排版，确保能清晰呈现建筑物的轮廓勾勒、道路网络，文字标注精准无误。规划布局如图 6 所示。

3.2 图册标准

确立图册的标准化规范是研究的第二项关键核心技术，需要根据图册预定尺寸及具体乡镇 / 村庄的覆盖范围，选择并确定图册的版式布局，无论是横版还

是竖版，均力求最适宜内容展示与阅读体验。针对不同版式进行设计规划，精确计算并安排数据框、图名、图例、指北针、比例尺等关键视觉元素的位置。这一过程不仅要注重功能性，确保所有信息清晰可读、准确无误，同时也要兼顾美学，力求图册风格统一美观，使图册成为传达规划理念与展示地域特色的有效工具。

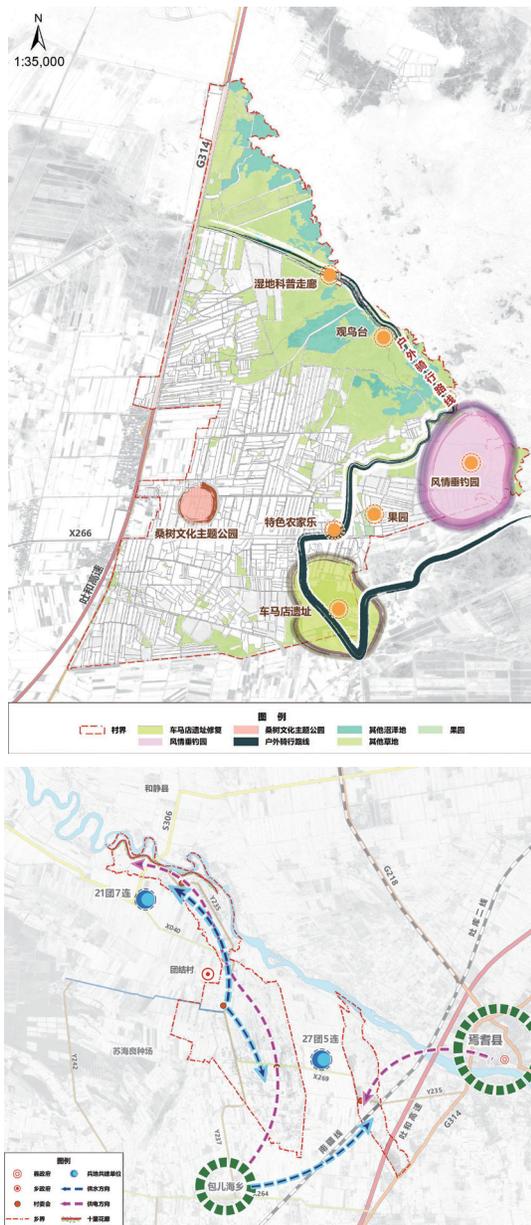


图6 规划布局

3.2.1 横版 / 竖版图标准

为进一步优化数据表达效果，充分考虑乡镇范围的具体形态，研究创新性引入动态调整制图版式与数据框大小的功能。针对南北向延伸较长区域，灵活采用竖版图以充分利用空间；而对于东西向较为宽扁的区域，则选择横版图以保持视觉平衡与和谐。

基于多技术协同共青城市“房地一体”确权登记技术分析

赖伊军

(江西省地质局第一地质大队, 江西 南昌 330202)

摘要: 针对传统“房地一体”确权登记效率低、作业周期长、工作量繁重的问题, 研究提出一种基于多技术协同的“房地一体”登记确权方案, 融合多源、多维度遥感数据集开展房屋权籍数据采集与复核, 并以实际工程为例开展房屋权籍数据成果的平面位置和边长精度检测。结果表明, 该方案可满足农村“房地一体”测量工作要求, 有效提升数据管理和监理检查效率, 对生产过程和产品质量实现全流程控制, 保证数据成果符合确权登记要求。

关键词: 房地一体; 多源遥感; 多技术协同; 确权登记

1 引言

“房地一体”确权登记是党中央、国务院部署的一项重要政治任务, 是实施乡村振兴、深化城镇乡村改革的重要基石。“房地一体”确权登记以宅基地和集体建设用地为单位, 全面查清农村“房地一体”权属状况, 主要有土地权属调查、房屋权属调查、不动产测绘及数据整理入库等^[1,2]。针对当前农村房屋缺乏规划、空间布局混乱、权属关系复杂、确权工作周期长、任务量大等问题, 研究提出基于多源异构遥感数据及地理空间数据的多技术协同“房地一体”确权登记方案。

2 作业区概况

共青城位于江西省北部、昌九工业走廊中段, 西邻长沙、武汉, 东傍鄱阳湖, 南接南昌, 北依九江, 距南昌、九江均为 50 公里, 坐享两大繁华城市的双重辐射; 毗邻国家级候鸟自然保护区, 沿鄱阳湖湖岸线长 50 公里, 素有“鄱阳湖畔的明珠、京九线上的名城”之美称; 地理坐标为北纬 29.19', 东经 115.58', 交通网络发达, 商业辐射面广, 是具有巨大投资潜力和回报率商业交易中心。作业区概况如图 1 所示。

3 技术方案

与城镇住宅集中分布不同, 农村房屋多以村落聚集且分布较为分散, 单一技术手段如传统逐户测量, 效率低、工作量大、工期较长^[3]; 对村内的“握手楼”、建筑密集区等, 航摄技术易存在盲区, 导致房屋内部数据缺失, 影像重建时形成空洞与拉花现象; 激光扫

描技术受平台限制, 仅能从侧面或顶部获取建筑物部分结构, 缺乏建筑物纹理信息^[4]。因此, 针对单一测绘技术在“房地一体”确权登记中效率低或信息获取不完整问题, 研究以实际案例为支撑, 采用多源多维度遥感数据、质检入库等多技术协同方式, 采集土地、建筑物权属信息, 确保权籍调查数据精度不损失、属性不丢失, 实现内外业数据的无缝流转, 显著提升确权登记工作效率。总体技术流程如图 2 所示。



图1 作业区概况

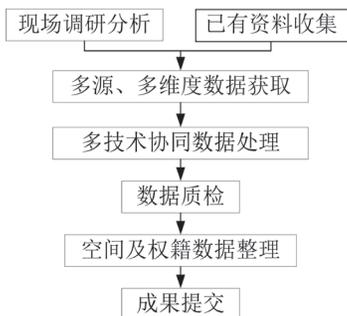


图2 总体技术流程

作者简介: 赖伊军 (1970—), 男, 汉族, 本科, 副高级工程师, 主要从事“多测合一”权籍调查、农村土地确权调查等工作。

3.1 倾斜摄影测量技术与激光扫描技术协同

无人机倾斜摄影技术是传统航空摄影与近景测量的结合，突破正射影像只能从垂直角度拍摄的局限，通过重建物体三维模型，生成地形图、数字高程模型（DEM）等多种测绘成果。该技术在同一飞行平台搭载多个镜头，从垂直、前视、左视、右视和后视 5 个角度采集地面影像，但在建筑物密集且空间狭窄区域很难捕捉完整细节。背便携式激光扫描（SLAM）是通过记录被测物体表面大量密集点的反射信息来计算三维坐标。三维激光扫描技术具备非接触、高效率、高分辨率、高精度、高采样率、高穿透性等优点，可快速采集实景三维数据。但扫描完全在地面进行，无法实现数据的全面覆盖，在建筑物顶部、凹陷部位留下扫描盲区。

研究采用多技术协同方法获取多维度遥感数据，通过融合无人机倾斜摄影测量与背便携式激光扫描技术，有效弥补单一数据采集手段的不足，完成房屋数据采集，显著提升作业精度。首先，运用背便携式激光扫描采集房屋底部信息，形成高精度、高密度的激光点云；其次，通过无人机倾斜摄影采集房屋顶部信息；最后，将两种技术获取的数据进行融合，统一测绘基准，生成可量测三维模型。具体技术路线如图 3 所示。

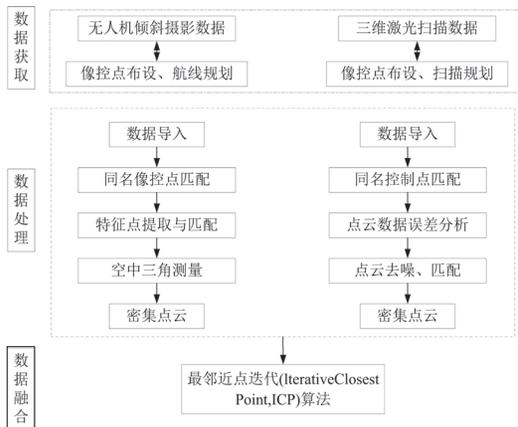


图3 倾斜摄影与激光扫描技术协同流程

3.1.1 多维度数据获取

为满足农村“房地一体”不动产确权登记地籍测量的精度要求，研究选用飞马 D200S 无人机搭载 OP400 五镜头相机进行无人机倾斜摄影测量，设置地面分辨率为 1.2cm，航向重叠度为 80%，旁向重叠度为 75%，航线高度 93m，依据村庄布局采用东西向飞行。为保障航飞的稳定性与安全性，需适时调整航飞参数，确保影像质量。激光扫描技术采用 Pegasus Manage 背包式三维激光扫描系统，配备 5 个相机和 2 个激光扫描仪。该系统环境适应性强，单人即可完成从作业准备、

数据采集、数据处理到成果输出的全流程作业。

3.1.2 内业处理

数据采集完成后，运用 ContextCapture 软件对所有航飞图像、POS 数据、地面控制点开展航空三角测量和多视图图像密集匹配，生成密集点云；将背便携式激光扫描数据导入 Pegasus Manager 软件进行点云数据解算，形成密集点云成果。具体流程如图 4 所示。

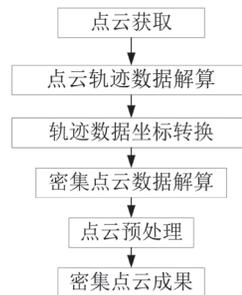


图4 点云数据处理基本流程

数据预处理完成后，采用迭代最近点（Iterative Closest Point, ICP）^[1] 算法实现无人机航摄点云和三维激光扫描点云的融合，将无人机点云作为输入集合，将地面激光扫描点云集作为目标集合，通过迭代计算刚性变换矩阵，最大化源点云和目标点云间的重叠度。基于 ICP 算法可快速识别并消除配准精度较低的点，保留高精度点，优化其余关键点质量。最终将点云数据导入编图软件采集特征信息，构建三维模型，固化房屋信息，为后续改扩建工程提供可靠依据。航摄、激光扫描数据如图 5 所示，多源数据融合如图 6 所示。

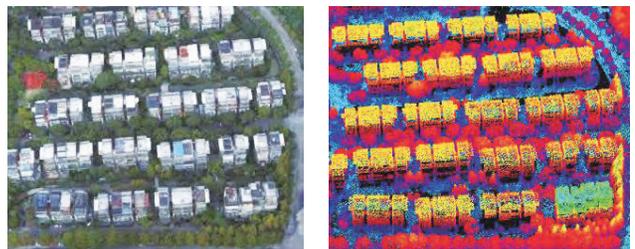


图5 航摄、激光扫描数据特征

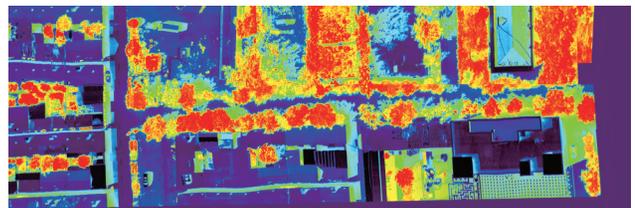


图6 多源数据融合

3.1.3 绘制成图

将融合后的点云数据及三维模型导入清华三维 EPS 平台三维测图模块，综合利用点云数据与三维模型优势采集矢量数据。根据“房地一体”权籍调查需

求,提取三维特征点、线等信息,并进行空间属性分析。针对点云、倾斜模型描述不清区域,现场开展补充测量,避免主观臆测导致误差。要素采集要严格遵循无偏移、无遗漏准则,确保数据精确、完整。基于倾斜模型与点云数据制作的地籍图成果如图7所示。

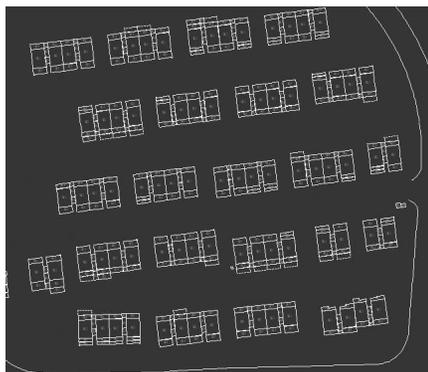


图7 地籍图成果

3.2 数据核查与入库

数据采集完成后,将数据成果回写至不动产登记业务数据库。按照《不动产登记数据整合建库技术规范(试行)》,系统梳理原有权籍数据库字段要求,总结单宗地数据入库经验,开发“房地一体”质检入库系统,实现整村权籍调查成果的批量入库。相比传统分批入库方式,整村入库方案让各村入库数据量更加直观可控,提高属性数据质检和入库效率。

4 应用实例

项目区为江西省九江市共青城市辖3个建制乡镇区(江益、甘露、金湖)的31个行政村、221个村小组,村庄较为分散,房屋结构多样且新旧混杂,传统权籍调查实施难度较大。项目采用无人机倾斜摄影测量结合背便携式激光扫描技术,获取地物三维信息数据,并结合EPS编图技术开展“房地一体”确权登记。

表1 建筑物点位精度统计(单位:m)

点号	实测界址点坐标		地籍测量成果坐标		平面误差	
	x	y	x	y	Δx	Δy
D01	**234.364	**345.231	**234.279	**345.165	0.085	0.066
D02	**180.694	**179.456	**180.612	**179.361	0.082	0.095
...
D44	**762.459	**337.253	**762.549	**337.233	-0.09	0.02
D45	**542.445	**189.281	**542.397	**189.336	0.048	-0.055
平面中误差: 0.051m						

为确保项目规范实施、成果质量可靠,建立了全过程监理检查机制。在项目启动阶段,重点核查人员配置、仪器设备、技术操作流程及首件产品质量。成

果检查阶段,着重核查资料完整性与成果符合性,涉及控制点数据、宗地图绘制、权籍调查结果、数据库建设等多方面。外业抽样核验阶段,基于房屋数据数学精度检查,借助GPS技术对抽样点位坐标、边长测量精度等进行复测,全方位保障项目成果安全。具体结果如表1和表2所示。

表2 边长精度统计(单位:m)

编号	实测长度	地籍测量成果图	边长偏差
BC01	11.323	11.281	0.042
BC02	13.545	13.589	-0.044
BC03	10.178	10.234	-0.056
...
BC31	11.861	11.89	-0.029
BC32	5.421	5.437	-0.016
边长中误差: 0.018m			

5 结果分析

研究通过多技术协同应用,融合多源遥感数据,获取涵盖房屋、土地、地形等要素的地理信息;基于倾斜摄影测量构建的实景三维模型,真实还原共青城的地理场景,房屋外观、结构、周边环境得到详细呈现。在成果数据方面,建立了含空间数据、属性数据、影像数据、文档资料的一体化数据库。其中,空间数据准确反映房屋和土地的位置、形状和边界;属性数据详细记录房屋的权属、面积、用途以及土地性质、使用期限等;影像数据直观展示房屋和土地的实际状况;文档资料则保存了权属调查、审批文件等信息。与传统成果相比,多技术协同的确权登记成果在内容丰富度和完整性上有了质的提升,能更好地满足不动产管理、规划决策等多方面需求。此外,通过多技术融合构建全流程监理检查机制,进行房屋面积计算、精度统计分析,有效提升入库监理检查质量和效率,实现质量问题早发现、早整改,为同类农村“房地一体”确权登记工作提供了可借鉴的实践经验。

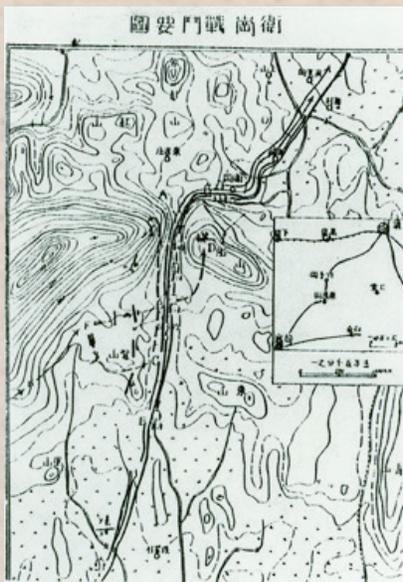
参考文献

- [1] 陈长伟.基于时序站点点云的边坡变形监测研究[J].资源导刊,2025(6):32-34.
- [2] 杨萍,王新鹏.层次分析模型在房地一体权籍调查评价中的应用[J].贵州大学学报(自然科学版),2023,40(1):38-41.
- [3] 符惠伟,岑铭,廖超明,等.无人机倾斜摄影技术的不动产测量应用与探讨[J].测绘通报,2024(7):123-128.
- [4] 张兆鹏,张德成,朱新杰,等.多技术交叉融合的地籍调查方法研究[J].测绘科学,2022,47(5):212-220.

为开展抗日游击战争测绘地图

◎ 郭群长

自古至今，作战离不开对战场环境的感知。感知战场，除了实地勘察，就靠地图。2000多年前，《管子·地图篇》就强调：“先兵主者，必先审知地图。”由此，被视为指挥员眼睛的军用地图，就成为夺取战争胜利的重要保障。抗日战争时期，在资料缺乏、设备简陋、环境极其恶劣的情况下，人民军队测绘人员千方百计搜集地图，冒着炮火调查兵要地志，夜以继日制印和标绘地图，为指挥和开展抗日游击战争提供了有力的测绘保障，为夺取抗日战争胜利作出了历史性贡献。值中国人民抗日战争暨世界反法西斯胜利80周年之际，特撰此文以作纪念。



▲ 1940年，新四军军部测绘室编绘的《战斗详报图集》中的一幅（来自测绘历史资料）

突击修测与翻印地图

全国抗战初期，根据国共两党达成的合作抗日协议，国民革命军军令部向八路军、新四军配发了一些地图，缓解了人民军队地图缺乏的状况。但是，这些地图多为清末民初由各省所测，测绘标准和基准不一，测图区域和图幅不全，成图质量较差，地图数量又少，无法满足八路军、新四军开展抗日游击战争的需要。由此，及时修测与翻印地图，成为抗日作战测绘保障的一项重要任务。

为解决地图短缺问题，八路军、新四军积极培训测绘人员，建立健全测绘机构，并组织力量突击修测与翻印地图。1939年，八路军第129师在开辟太行抗日根据地作战中发现，晋冀豫三省交界地带的地图残缺不全，互不衔接，无法拼接使用，给作战指挥和部队行动造成很大困难。为巩固和发展抗日根据地，师长刘伯承指示地图股，彻底查清该区域地形，纠正旧地图中的错误。从当年冬季开始，地图股股长何雨农带领全股人员和一个侦察排，早出晚归，翻山越岭，对既有地图展开调查和修测。他们采用简易测绘方法对无图区域进行了补测，历时1年完成该地区2.7多万平方千米的1:5万地形图修测，最终绘制成《太行地区路线图》。

从1939年冬季开始，国民党

顽固派不断掀起反共高潮，停止向八路军、新四军提供地图。随着抗日根据地和作战规模的扩大，对地图的需求急剧增加，解决作战用图问题成为当务之急。1940年年底，在百团大战战役总结会上，八路军副参谋长左权看到决死一纵队翻印的地图质量较好，当即决定八路军总部也要开展地图翻印工作。

1941年3月，八路军总部测图室正式成立，由毕业于山西工学院的张国器负责，紧急组织翻印太行区北部以桐峪为中心的18幅1:5万地形图，以及太行区北部其他地区的1:5万地形图。此后，测图室又奉命绘制了《最新华北明细图》《太行地区路线图》，翻印了太行、太岳、冀南、冀鲁豫4个战略区的地图。

1942年5月，日军以2万兵力合击麻田八路军总部，副参谋长左权在突围中不幸中弹牺牲，测图室唯一的女地图审校员宋磊不幸被捕，她在牢房中坚贞不屈，最终惨遭日军杀害。

为保证开展抗日游击战争的用图需要，新四军测绘人员积极开展地图修测与翻印。1939年5月，新四军江北指挥部成立后，测绘班翻印了淮北地区60余幅1:5万地形图。同年11月，新四军江南指挥部成立，测绘班开始翻印南京、镇江、芜湖等广大地区的1:5万

地形图。皖南事变发生后，重建的新四军军部及新编的各师均设立测绘机构，开展地图修测与翻印。1941年2月，新四军第1师进驻江苏东台（今东台市），师长粟裕发现地图与实地不符，即令参谋处组织人员修测。为此，第1师测绘人员利用沿海垦区图，修测了东台、海安以东至沿海地区的1:5万地形图；1943年1月至10月，突击修测了南通、海门、启东和如皋沿海地区的1:5万地形图，编印了苏南、浙东地区的1:10万、1:20万指挥用图；1945年4月至5月，补测了皖浙交界地区的1:5万地形图。

扎实开展兵要地志调查

战场地理环境不仅是制定作战方案的客观依据，还是直接影响战争胜负的重要因素。徐向前元帅认为，运用地图“识别地形、地物是指挥员的基本功”。抗日战争期间，八路军、新四军测绘人员扎实开展兵要地志调查，为指挥员了解战场地理环境提供了现势性较好的兵要地图。

1940年5月至6月，为贯彻中共中央“向北发展，向东作战”的战略方针，新四军司令部参谋处抽调各科参谋、测绘员等50余人，组成参谋旅行团，行程160多千米，调查了军部驻地安徽泾县云岭至苏南根据地中心茅山的兵要地志和地形情况。彼时，国民党顽固派掀起反共高潮，皖南形势严峻，为做好防范准备，新四军军部又组织机关参谋和驻皖南部队指挥员，对以云岭为中心南北长50余千米、东西宽20余千米的区域进行兵要地志调查。

1940年10月，八路军第120

师地形股成立，从1941年初开始组织开展晋绥抗日根据地33个县的兵要地志调查。调查任务刚开始，国民党顽固派发动以进攻延安为主要目标的第二次反共高潮。中央军委命令八路军第120师抽调6个团兵力集结待命，随时准备西渡黄河，执行保卫党中央、保卫陕甘宁边区的任务。根据师长贺龙、政治委员关向应的指示，参谋长周士弟令地形股于1941年4月西渡黄河，历时5个多月，对陕甘宁边区东部14个县进行兵要地志调查，绘制成《陕甘宁边区东部地区兵要地图》，刻印数十份，送中央军委和师司令部指挥作战使用。

根据八路军第120师司令部拟定的统一要求，各军分区也抽调测绘员组成测绘班（组），迅速展开辖区的兵要地志调查。于1941年秋季完成后，由侦察科编印成《晋西北兵要地图》，得到部队指挥员的高度肯定。

1942年4月，八路军第129师师长刘伯承、政治委员邓小平发出命令，决定以敌占区为重点，在部队开展为期1年的地理地形实地调查与兵要地志编撰活动，为指导抗日游击作战提供地理依据。

日夜为指挥机关标绘军事要图

军事要图是反映战场态势和作战指挥的重要工具。抗战期间，中央军委总部测绘机构历经了从测绘组到测绘股、文印测绘科、情报测绘科，再到测绘科的变化。其间，在物质条件困难、地图资料缺乏、绘图工具简陋的情况下，中央军委总部测绘人员及时标绘了大量军事要图，在抗日作战指挥中发挥了重要作用。

抗战初期，中共中央军委总部



▲ 1941年，八路军总部地图股标绘的《百团大战第二阶段(榆辽战役)战斗部署标图》(来自测绘历史资料)

测绘人员突击绘制了《八路军出发抗日路线图》《南方红军游击队集中改编情况图》《八路军各师创建根据地示意图》等，供中央军委总部首长掌握八路军、新四军开赴抗战前线，深入敌后开展抗日游击战争情况作参考。

随着人民军队的迅速发展、抗日根据地的不断巩固和扩大，测绘人员及时标绘了《晋察冀根据地形势图》《太行军区形势图》《苏北军区形势图》《晋绥军区形势图》等抗日根据地和战略区的形势图，供中央军委总部首长分析形势和指挥作战使用。根据中央军委总部首长的指示，测绘人员还标绘了《中国全图》《世界大地图》《八路军百团大战出击图》《英德战争形势图》《中国抗战敌后战场形势图》《日、伪、顽军和八路军、新四军的部署及作战态势图》等军事专题图和特写图，为首长了解分析抗日战争形势和世界军事形势提供参考。

中央军委总部测绘人员标绘的军事要图中，1944年绘制的《中国解放区形势图》影响较大。1944年6月，美国派记者团到中共中

央所在地延安采访考察，首席记者斯坦因来华前受罗斯福总统委托，向毛泽东主席赠送一幅《世界航空图》。为表示友好合作抗日，显示中国共产党领导的抗日武装力量，向世界展示中国敌后抗日作战形势，毛泽东下令绘制一幅《中国解放区形势图》回赠罗斯福。

中央军委作战部测绘科领受任务后，经过半年努力，终于绘制成包括抗日根据地、游击区及相邻敌占区情况的多色《中国解放区形势图》，经参谋长叶剑英、总司令朱德审定后，于1945年1月交由美军驻延安观察组转送罗斯福总统。同年2月，美空军轰炸机指挥部将该图改制成英文版，取名为《敌后中国抗战图》，供B-29轰炸机飞行员使用。对此，毛泽东主席非常满意，奖励科长徐良图、副科长周秋野各1万元边币。

八路军、新四军的测绘人员也标绘了许多军事要图。八路军主力开赴抗日前线后，八路军总部地图股先后标绘了《八路军各师战略展开部署图》《反九路围攻作战部署图》《百团大战战役部署图》等军事要图。1940年夏，为了总结战斗经验，新四军军部测绘室编绘了新四军《战斗详报图集》，包括新四军成立以来抗日作战37个典型战例的战役、战斗要图55幅。

紧急测绘陕甘宁边区地图

1935年10月，中央红军主力长征到达陕北后，陕北成为全国革命的大本营。全国抗日战争爆发后，国民党政府公开承认陕甘宁边区政府，同时却对边区采取包围政策，国民党顽固派接连掀起反共高潮，日军企图西渡黄河进犯解放区，边区安全形势日趋严峻。为做好防范

作战准备，测绘人员积极测绘陕甘宁边区地图。

从1939年春开始，国民党顽固派接连制造反共摩擦事件，4月占领本属边区的甘肃镇原县，5月攻占陕西旬邑县，关中地区形势严峻。为了反击国民党军的袭扰，巩固关中抗日根据地，八路军留守兵团司令部指示警一旅，从各团抽调有经验的测绘人员组成测绘组，于当年9月至次年6月，突击测绘了关中部分地区的1:2.5万地形图。1941年1月，国民党顽固派发动第二次反共高潮，驻陕西宜川的国民党军企图进犯与之相邻的延长、甘泉、富县和延安。为做好防范工作，八路军留守兵团司令部命令，从正在举办测绘训练班的学员中抽调人员，采用平板测图方法，历时两个多月，紧急测绘了南起陕西富县交道镇，北至南泥湾以北，长100多千米、宽5千米的1:2.5万部队防线地形图。

1942年5月，为统一陕甘宁边区和晋西北地区的军事指挥，加强陕甘宁边区的安全防卫，中央军委决定成立陕甘宁绥联防军。当时，留守部队只有少量的1:10万地形图，地图比例尺小，现势性差，难以满足边区防卫作战需要。为此，联防军司令员贺龙、副司令员徐向前做出两项重要决定：一是成立联防军司令部测量队，负责地图的测绘与制印，并为部队培训测绘人员；二是组织各军分区，测绘整个边区的1:5万地形图。

1942年6月，联防军司令部测量队成立时，延安以南地区形势极为紧张，对延安的安全构成严重威胁。由于联防军缺乏该地区的地图，徐向前遂向测量队下达紧急测图任务，测图范围包括黑水寺、直

罗镇以东，宜川以西，延安与延长以南，鄜县、交道以北的延属地区。徐向前强调：“一定要在反动派进攻前测好图，赶上打仗使用。一定要对党负责，认真测好图。打仗时发现图上错误，造成损失要追究责任，要办罪。谁测的图要在地图的底稿上签字，以示负责。”经过临时培训，测量队于1942年7月中旬进入测区展开作业，至10月底完成任务，共绘制1:5万地形图34幅。随后，测量队又遵照徐向前“抓紧时间翻印，越快越好”的指示，昼夜不停地翻印陕甘宁广大地区的1:10万地形图共计350幅，整个任务历时半年圆满完成。

联防军司令部测量队完成延属地区测图任务后，主要突击翻印陕甘宁广大地区的地图，却无力承担整个陕甘宁边区地形图的测绘工作。因此，联防军司令部发出通知，要求各军分区抽调测绘力量，负责测绘本辖区的1:5万地形图。据此，各军分区结合自身实际，成立临时测绘机构，迅速展开测绘作业，至1945年年初，野外测绘工作基本完成，测绘总面积近17万平方千米，覆盖边区28个县，共绘制1:5万地形图200余幅。这是自人民军队创建后直至新中国成立前夕，实测面积最广、规模最大，且较为正规的一次测图。

1947年3月，中共中央撤出延安后，这些地图在内线作战中发挥了重要作用。中央军委副主席彭德怀借助这些地图运筹帷幄、排兵布阵，指挥西北人民解放军，连续取得青化砭、羊马河、蟠龙三战三捷及陇东、三边战役的胜利，成功打破国民党军对陕甘宁解放区的重点进攻，稳定了陕北战局。☑（作者系61206部队高级工程师）

河山依旧战旗红

◎ 陈鲁民

星移斗转，岁月如梭。今年是抗日战争胜利80周年，纪念这个伟大日子，缅怀抗日先烈的威武不屈精神，瞻仰抗日英雄的动人事迹，重温抗日志士的豪迈诗篇，好似回到那金戈铁马的抗战年代。

同仇敌忾，英雄挥戈。抗战诗反映了抗日军民与敌人血战到底的英雄气概，表达了不收复失地决不罢休的坚定决心。“北华收复赖群雄，猛士如云唱《大风》。自信挥戈能退日，河山依旧战旗红。”（朱德《赠友人》）全面抗战伊始，八路军、新四军迅即开赴前线，配合其他抗日部队，与穷凶极恶的侵略者展开殊死搏斗。首战平型关，打破日军不可战胜神话；雁门关大捷，令日寇闻风丧胆；突袭阳明堡机场，打敌人一个措手不及；百团大战，气势如虹，泰山压顶，打击了侵略者的嚣张气焰，极大振奋了全国人民的抗战热潮。看我神州大地，猛士如云，战旗猎猎，岂容强盗横行，虎狼猖獗。英雄的中国军民必将收复河山，金瓯再圆。

天下兴亡，匹夫有责。抗战诗是激发爱国情怀的动员令，也是全民参战、人人上阵大好抗战形势的艺术再现。狼烟滚滚，山河破碎，倭寇进犯，大敌当前。值此中华民族生死存亡之际，要想不当亡国奴，每个中国人都要动员起来，和敌人

拼个你死我活，立志“把日寇驱逐于国土之东”。秉此坚定信念，无数先辈不怕牺牲，浴血奋战，“万众一心，冒着敌人的炮火前进”，没有丝毫犹豫。因为他们知道“要奋斗就会有牺牲”，每个人都要“把我们的血肉铸成我们新的长城”。工农兵学商，一起来救亡，“谁把倭奴歼灭尽，算是英雄”（沙文汉《浪淘沙·留别》）。

视死如归，血战到底。抗战诗是同敌人不共戴天的铮铮誓言，表明了中国人宁可站着死、决不跪着生的民族气节，有了这种精神，敌人就永远不能战胜我们。“未惜头颅新故国，甘将热血沃中华。”赵一曼烈士宁死不屈，大义凛然，牺牲于白山黑水；“太行浩气传千古，留得清漳吐血花”，左权将军身先士卒，冲锋陷阵，殉国于太行山上；“早列红军著名令，更于抗日展功勤”（董必武），彭雪枫将军赴汤蹈火，不避斧钺，牺牲于华中前线；“国破尚如此，我何惜此头”，吉鸿昌将军奋力杀敌，爱国爱民，为抗日慷慨赴义。还有杨靖宇、赵尚志、戴安澜、张自忠等铁血将军英勇捐躯，四行仓库八百壮士、狼牙山五壮士、八女投江之奋不顾身，以及千千万万壮烈牺牲的抗日志士，无不气壮山河，可歌可泣，视死

如归，“河山不复头宁断，逆水行舟勇向前”（何香凝《香港沦陷后赴桂林有感》）。

艰难困苦，玉汝于成。抗战诗表达了全国军民百折不挠坚忍不拔的必胜信念、团结一致共御外侮的民族精神。“起来哟！果敢冲锋，逐日寇，复东北，天破晓，光华万丈涌。”这是东北抗联李兆麟将军写的《露营之歌》，这首诗诞生于枪林弹雨、艰苦卓绝之中，既有“火烤胸前暖，风吹背后寒”的豪爽硬气，又有“围火齐团结，普照满天红”的乐观自信，呼吁军民大众“全民族，各阶级，团结起，夺回我河山”，成为反映抗联艰苦奋战的千古力作，也是对抗联峥嵘岁月的真实记载。

“诗言志，歌永言”。抗战诗是鼓舞士气、振奋意志的精神武器；是凝聚民心、抗战动员的冲锋号角；是讨伐倭寇、势不两立的威武檄文；是民族气节与抗争精神的文化遗产。今日重读，仍觉硝烟扑面，正气凛然，令人热血沸腾，心潮汹涌，激励我们以史为鉴，面向未来，奋发拼搏，自强不息，永为实现国家富强、民族振兴、人民幸福而努力奋斗，让我们的国家民族永远立于不败之地。☐（作者系中国人民解放军网络空间部队信息工程大学教授、中国作家协会会员）

时光褶皱里的年轮诗

○ 贺 斌

在河南省义马市东区办事处苗元社区方家组，时光仿佛在此停驻。那株树龄 600 余年的大果榉，犹如大自然馈赠的无价珍宝，静静诉说岁月的悠长，洞悉人间的沧桑巨变。

我的指尖轻抚过榉树皮的沟壑，阳光透过 19 米高的树冠，洒下斑驳光影。地径 2.3 米的躯干撑起 24 米的冠幅，9 条侧枝宛如青铜铸就的臂弯，将 600 年的光阴揽入皲裂的纹路，每一道纹理都承载着往昔的传奇故事。作为国家一级古树，它如今有了专属“身份证”，为悠悠岁月贴上了一枚书签。

这棵榉树的树皮，恰似大自然的绝美画卷，呈现出蛇皮般的色泽，又似豹纹，独特而神秘。寒暑更迭之际，榉树会自行脱皮，宛如一场庄重的仪式，褪去旧装，迎接新时光的洗礼。令人惊叹的是，它的根系裸露于土层之外，仿佛挣脱大地的束缚，以一种倔强的姿态，彰显着生命的坚韧与顽强。

从悠远岁月中走来，榉树历经朝代更迭、世事变幻，默默陪伴着苗元这片土地上的人们耕耘收获、繁衍生息。无论是徐达转战豫西时在此埋锅造饭、拴马歇息的传说，还是朱家迁至苗元创业建立朱家坑村耕读传家的故事，它都是那默默无闻的见证者。那些或平淡或激昂的过往，都在它的枝叶间留下了深深浅浅的痕迹。

幸运的是，尽管风雨侵袭、雷电轰鸣，榉树依然顽强挺立。更为幸运的是，那些被年轮深藏的故事，如今有了新的解读途径。资源调查队运用 GPS 技术在树根处精准打点，光谱仪扫过叶片，连虫蛀的细孔都能转化为数据库里的坐标。从前仅凭肉眼估测的树势，如今借助土壤检测仪拆解成 PH 值与氮磷钾的曲线——当技术人员用高分子材料填充中空的树干时，每一道缝隙都按毫米级精度计算膨胀系数，支架的弧度与树体倾斜角度完美贴合，宛如为老人量身定制的护腰。春末，管护员的温度计探入榉树根系周围的腐殖土；秋霜未至，管护员用石灰水混着石硫合剂在树干上刷出齐整的白圈；暴雪之夜，管护员打着手电，用软质绷带缠绕枝条，为这棵独自对抗风雪的古树披上了第一件“预报的蓑衣”。

时光的刻度与数据的温度在榉树身上完美融合。古往今来，它承载着金榜题名的美好祝愿，被誉为神树，备受人们尊敬与喜爱。如今，孩子们凑到树前，不再只是聆听祖辈们讲述徐达拴马的传说。他们手持测距仪测量冠幅，用笔记本记录“奇数羽状复叶，叶缘有锯齿”，甚至能精准道出古树的科属拉丁名。冬至时节，他们学着大人的模样，给树干裹上防寒布，让爱护古树的传统在掌纹交错间得以传承。

今年，为实现古树精准识别与管理，工作人员双管齐下：一方面开展资源调查，强化科技保障；另一方面制定“一树一策、一树一档、一树一责任人”的工作责任制清单，为古树量身定制“身份证”。管护员们还对榉树进行复壮，修排水、搭支撑、扩大树池、补充营养土、填充树干基部空洞、防腐清腐、设立围栏、建档编号、建立标牌……这一系列精细工作，满溢着人们对榉树的关爱与呵护。

站在榉树下仰望，翠绿的叶片穿过支架缝隙，在阳光下透亮如蝉翼。那些被加固的侧枝上，去年新生的枝条已长至食指粗细。树皮的裂纹间渗出树脂，恰似老人眼角幸福的泪花。当技术人员用探针检测木质部活性时，仪器的蜂鸣声与树叶的沙沙声相互交融，奏响了光阴里最和谐的二重奏。

在时间的滋养下，苗元社区与榉树携手“生长”。修复后的榉树，成为这座美丽村庄最吸睛的风景。繁茂的枝叶下，游人驻足凝望，师生组队研学。如今，它不仅是受人景仰的神树，更是备受关注与保护的生命。当暮色笼罩苗元社区，古榉的影子与智慧林业平台的光点在地面重合，那些被科技守护的年轮里，正孕育着比 600 年更悠远的未来。☑（作者单位：义马市自然资源和规划局）

夏日驰风 柳帘幽梦

◎ 孙利芳

炎炎夏日，一群爱花、爱自然、爱生活的朋友相约汝水河畔，来一场“拈花惹草”觅雅趣、“寻花问柳”半日闲的快乐之旅。

骑上电车，携着夏风，自由奔驰在汝水河畔，奔向迷人的大自然。风，舞动裙裾，卷起缕缕飘逸的灵动；风，吹拂长发，撩起丝丝清凉的惬意；风，播撒快乐，留下串串银铃在耳畔飘荡；风，漫卷绿海，漾起片片诗情在眼眸流淌。

青青芦苇旁，碧水潺潺，撩起水花，晶莹水珠折射出满眼翠绿。红润的石榴已挂上枝头，几朵榴花眷恋着不肯谢幕，依旧红艳如火。粉紫的木槿花娇羞可爱，宛如古代仕女鬓边的簪花，绽放着灿然笑脸。俗称百日红的紫薇似绣球簇拥枝头，几株合欢开得正艳，摇着粉嫩的小扇翩翩起舞，扇得花香四处弥漫。

除却花草的艳丽，夏天其余的底色便是绿。这绿宛如墨玉，褪去春日如翡翠般初琢的娇嫩，更显沉稳蓬勃热烈厚重。花儿不再是主场，而成了绿的点缀。狗尾巴花毛茸茸的，随风摇摆，像调皮的小狗伸着绒绒的舌头，舔着你的脚踝，拽着你的裙摆，惹得人心痒难耐，忍不住想躺在草地上打滚，来一场与绿色夏天的深情热恋。

正欲尽兴而归，蓦地，在弯弯小径拐角处，一棵翠柳袅袅而立柔软细腻，一汪湖水浅浅淡淡碧波微漾，一只木筏孤独寂然飘于凌波，一地碧绿葱葱茏茏欲接水天，一缕

微风摇曳柳枝曼妙飞舞……一幅绝美画卷映入眼帘，我们齐声惊呼，雀跃着奔向那一帘柳梦。

从未见过如此曼妙的柳，如绿色云朵从仙宫飘然而来，如烟似雾，柔柔倾泻，片片柳叶被仙女织成一卷卷碧玉珠帘。掀开柳帘一角钻了进去，瞬间如置天然空调，酷暑的燥热被挡在帘外。微风顺着柳帘缝隙飘飘而至，如婴儿的手，滑润如玉，抚摸着肌肤，清凉如水。

柳帘层层叠叠如梦如幻，我们穿梭其间，时而旋转飞舞，任丝丝柳条与裙裾缠绵，任柔柔柳丝与发梢亲吻，任徐徐柳风吹动秀发，任袅袅柳韵缠绕周身。时而掀帘而望，一弯悠悠碧水倒映着云朵，波纹漫开，一抹湛蓝，晕染出夏日清宁。时而倚帘而坐，长长柳条垂在脚边，与草儿相依，与柳帘相伴，凝视满眼碧翠，柔情溢满心间。

遥想春日，柳芽初绽，点点鹅黄，怯生生探出脑袋，像未拆封的信件，悄悄泄露春天到来的秘密。那时的风，还微带寒意，吹得柳苞瑟瑟而抖。但柳芽是春的使者，并不畏寒，顶着柳苞慢慢舒展，渐渐长成羞涩的小女孩儿。她用柳芽梳出千万小辫，沿着汝河一路欢快奔跑。转瞬，已长成亭亭少女，把天光水影装扮得绿意盎然。夏日的柳，已是娴淑的曼妙女子，柳叶弯弯、眉眼修长、丰满婀娜，那一弯弯细长柳叶，镶在女子腰间，如碧玉环佩，叮叮咚咚奏响夏日乐章。

如果说春日柳是可爱萌动的、

朝气蓬勃的、小家碧玉的、叽叽喳喳的，那么夏日柳，则是灵秀温婉的、大家闺秀的、成熟稳重的、幽静娴雅的，像极了《诗经》里在水一方的伊人。

沉醉在夏日的柳帘幽梦里，我寻到一方难得的幽静。柳帘轻垂，将我环抱于浓浓绿意间，暑气渐消，清凉缓缓晕染。风儿像一把团扇，轻拂柳帘，撩动我的长发，抚平我的情绪。我贪婪地呼吸着漫卷而来的绿意，青草、柳丝、阳光、清风、碧水的气息，一股脑涌来，让我身心纯净，心灵沉静，心胸开阔，心潮微澜，心海荡漾，整个人飘飘然如临梦境，久久不愿醒来。

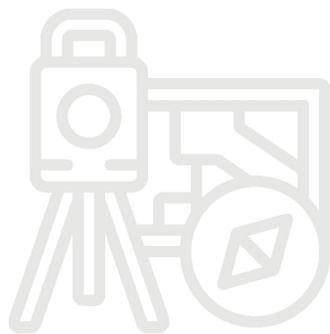
哦！这一道道可爱的柳帘，过滤掉多少烦恼、喧嚣、热闹、张扬！哦！这一帘帘清雅的柳韵，编织出多少静谧、清凉、淡定、超然！

真想一直躲在这柳帘幽梦里，在红尘中独守一抹宁静，在酷热中独享一片清凉，在名利世俗中洗涤沉淀，独守内心坦然。恍惚间，我仿佛化作一片柳叶，在柳帘间迎风飞舞，在时光里摇曳生辉，在尘世间静静而立，在这场满是绿色的梦里沉沉睡去。

风儿踮着脚尖，悄悄掀开柳帘一角往里探，阳光也眯着眼，想探寻柳帘里的秘密，一不小心落下点点斑驳光影。一只小鸟叽叽喳喳飞进柳帘，另一只扑扇着翅膀招呼同伴：“快走，快走，别惊扰了这一帘清梦……”（作者单位：汝州市地质矿产保护发展中心）

差 1.6 毫米不行

◎ 孙东勋



1.6 毫米意味着什么？

与一张约 0.104 毫米厚的 A4 打印纸相比，不及 20 张擦起的纸厚。失之毫厘，谬以千里。在工程测量上，这已算天文数字！

盛夏的甘肃庆阳，国家重点工程平庆铁路建设在滚滚热浪中迎来大干快上。李存智作为伟大建设者的一员扛起水准仪，奔赴在长约 5 公里的路基上。

正午时分，火辣辣的阳光明亮而刺眼，炽烈的紫外线穿透云层直射皮肤，大伙儿戏称这是“免费激光理疗”，但灼烧般的刺痛和不断滚落的汗珠却让玩笑变得苦涩。

“这个数据不对，高差超限 1.6 毫米！”复核水准测量数据时，李存智急切喊道。劳累一大晌正准备收工吃饭的大伙儿一时愣住，疲惫的脸上写满困惑。

测量界有个说法：“不怕错 1 米，就怕差 1 毫”。1 米误差极少出现，也易排查，但毫米级误差却需要严苛的专业水准和极致的精益求精，容不得半点马虎，必须精之又精、细之又细。

小王直犯嘀咕：“不就 1.6 毫米吗？有什么大不了。”大伙儿从凌晨 5 点多忙到现在，也该歇会儿了，他满脸不解，要是换了别人，他肯定不服气。可李存智是何许人？连续三年的公司测量技能大赛冠军，他算出的数据大家信得过，没人敢质疑。

测量工作，数据为王。此次复测的线路地形复杂、起伏较大，客观上确实容易导致数据偏差。问题究竟出在哪？李存智立刻召集组员分工复盘，在反复确认单站数据均符合限差后，仍“死磕”每站测点，最终发现一处疑似临时转点标尺摆放位置有误。

“兄弟们，再来一遍，咱们是工程的眼睛，测量有误，工程就成了瞎子、聋子！”李存智一边安排复测，一边打电话报盒饭。

此时，队员们的肚子都“咕咕”唱起“空城计”，热、饿、累、渴一并袭向骄阳下的这群“测量兵”。

架起三脚架、装上全站仪，测量人开启“加时赛”……一切都在挥汗如雨中有序进行。经过静态和

动态复测、补测，计算控制网形变和位移数据，结果显示测量合格，精度和稳定性完全符合要求。

小王彻底心服，竖起了大拇指！众人也都忘记了疲惫与饥饿，开心地笑了！

李存智是个爱较真的主儿，尤其对测量数据，这成就了他“三连冠”的不朽“神话”。“神话”的背后，还源于他对测量事业的深深热爱，受益于他的自律与近乎固执的坚持。

多年来，测量队员饮马长江，奔赴边远。骄阳似火的合武、错综复杂的西安东、冰天雪地的沈白、深山老林的抚长、跨线穿洞的宝天，或崎岖泥泞，或肩拉背扛，每一段征途都走得扎实沉稳，书写了一份份“零误差”的精彩答卷。

奥运会冠军郑钦文说：“不管选择什么运动，都要学会热爱和享受，朝着目标勇敢坚定地走下去。”测量人的梦想，亦如这般，永远满怀热忱，奔赴下一段征程，永不停歇。☑（作者单位：中铁大桥局集团第一工程有限公司）

重游圆明园

◎ 禄丰年

断壁残垣尽败破，
雕梁画栋余角膜。
铜鹿石龕无影踪，
喷泉瀑布剩传说。
八柱十犬哪里寻？

生肖兽首窃盗摧。
西洋楼阁留磐遗，
当年恢宏仪图模。
乾隆盛世建皇苑，
晚清没落列强掬。

中华奋起百多载，
独立富强惊世廓。
游园再教儿孙辈，
恨耻紧敲复兴锣。

☑（作者系河南省地质局退休干部）

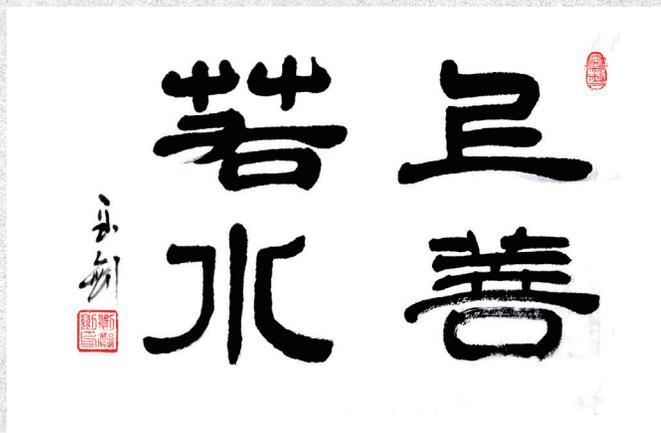
刘宝剑书法作品欣赏



刘宝剑，男，1969年12月生于河南虞城，现就职于商丘市自然资源和规划局。其书法艺术植根于中原文化的厚重底蕴，尤以隶书见长，在笔锋流转间融贯军旅生涯的刚毅气度与公职生涯的严谨风骨。

早年军旅经历锻造了刘宝剑的坚韧品格，转业后他深耕自然资源管理与信访工作二十余载，屡获表彰。这份对事业的执着亦延伸至书法研习，公务之暇，他潜心钻研隶书技法，以笔墨为修身之道。其作品取法汉碑精髓，结体端方遒劲，线条沉稳凝练，既承袭传统隶书“蚕头燕尾”的典雅韵律，又透显军人特有的浑厚朴拙。

书法于他既是精神栖居，亦是人生境界的外化——军人的雷厉风行化作落笔的果断，信访工作的细致入微转为运笔的精到。其作品曾多次参与系统内文化艺术交流，以墨韵传递敬业守正的人文情怀，展现新时代公务人员深厚的文化修养。



無欲剛

2025年
王利書

霜蹄千里駿
風無霄鵬

2025年
王利書

汝為龍
世界靈
是寫家
鄉

2025年
王利書

讀書在涵養
涉事無停滯

王利書

一朝悟道見真我
昔日過往皆雲煙

王利書

風吹雨打知生活
苦尽甘來懂人生

王利書

《资源导刊·信息化测绘》

宣传合作单位

主管单位

河南省自然资源厅

承办单位

河南省测绘地理信息技术中心

核心型宣传合作单位

河南省测绘学会

河南省地理信息产业协会

河南测绘职业学院

河南省测绘院

河南省遥感院

河南省地图院

河南省地理信息院

河南省中纬测绘规划信息工程有限公司

友谊型宣传合作单位

思源时空科技(河南)有限公司

东网空间地理信息有限公司

河南卓越科技发展有限公司

焦作市基础地理信息中心

河南省润泰工程管理有限公司

河南恒旭力创测绘工程有限公司

河南豫西路桥勘察设计有限公司

灵宝市土地与矿产勘查测绘中心

河南蓝通实业有限公司

河南省时代测绘技术有限公司

安阳市房产测绘中心

安阳市国土资源调查规划与测绘院

河南广盛信息科技有限公司

郑州天迈科技股份有限公司

河南信大测绘科技有限公司

黄河水利委员会三门峡库区水文水资源局

郑州市规划勘测设计研究院

新郑市新房测绘队

河南建岩信息工程有限公司

河南中豫勘测规划技术有限公司

郑州市交通规划勘察设计研究院

河南中联建设有限公司

郑州超图地理信息技术有限公司

河南省瑞兴工程咨询有限公司

河南省启沃土地咨询有限公司

河南数字城市科技有限公司

郑州经开规划勘测有限公司

河南建正勘测规划设计有限公司

河南省国源工程咨询有限公司

郑州众益信息科技有限公司

河南省恒信工程技术服务有限公司

河南中信测绘地理信息有限公司

中建国信大数据集团有限公司

郑州市水利建筑勘测设计院

郑州郑房测绘有限责任公司

河南省水利勘测设计研究院有限公司

郑州华程测绘有限公司

开封市金源测绘有限公司

航天宏图信息技术股份有限公司

中铁七局集团郑州工程有限公司

河南三维勘测设计有限公司

河南八度土地规划设计有限公司

河南中徕测绘服务有限公司

河南天宇伟业测量仪器有限公司

河南德瑞普测绘仪器有限公司

中电云科信息技术有限公司

河南省地质科学研究所

聚鑫信息工程有限公司

荥阳市规划建筑设计室

河南省海翔测绘工程有限公司

河南智联时空信息科技有限公司

开封市祥和测绘服务有限公司

河南省中工设计研究院集团股份有限公司

河南豫兴测绘有限公司

济源市正祥房地产测绘有限公司

济源市自然资源技术保障中心

南阳空间测绘有限公司

郑州市郑土测绘服务有限公司

河南微图信息科技有限公司

第七届“河南自然资源好故事”演讲比赛 测绘赛区选拔赛顺利举办



本刊讯 为深入学习贯彻习近平文化思想，凝聚广大干部职工锐意进取、传播正能量、拼搏向上的精神，8月14日，河南省测绘地理信息技术中心举办第七届“河南自然资源好故事”演讲比赛测绘赛区选拔赛。河南省测绘地理信息技术中心党委书记、主任郭幸生参加活动，中心党委委员、副主任肖峰致辞，省直文明办和省直团工委等单位有关领导参加活动。本届选拔赛评委由《资源导刊》杂志社、河南广播电视台等单位专业人士担任。

肖峰在致辞中对各位评委和嘉宾表示热烈欢迎。他指出，在河南省委、省政府和省自然资源厅党组坚强领导下，中心各级党组织和干部职工深入贯彻落实习近平文化思想，聚焦“两高四着力”决策部署，紧紧围绕“三服务三支撑”战略，各项工作取得显著成效。

希望选手们用真挚的情感、朴实的语言，把测绘人平凡岗位上的不平凡事迹讲出来，进一步激发干部职工的工作热情，为推动测绘地理信息事业高质量发展，奋力谱写中国式现代化新篇章贡献测绘力量。

比赛中，18位参赛选手情绪饱满、慷慨激昂，围绕自主研发、北斗建设、应急测绘、实景三维建设、数字化转型等诸多内容，展示了测绘人勇于担当、无私奉献的感人精神。经过激烈角逐，来自河南省测绘院的张凯莉、李子圆获得一等奖，河南省遥感院赵梦洁、河南省地理信息院王琼蕾、河南省地图院冉灿阳获得二等奖，刘璐、刘梦婉、付翔宇、孙萌、王雪莹获得三等奖。根据比赛规则，部分获奖选手将代表河南省测绘地理信息技术中心参加河南省自然资源厅赛区预赛。☑（吴荒源 / 文 陈庆贺 / 图）



2025测绘法宣传日暨
国家版图意识宣传周

规范使用地图 一点都不能错

