



第二、三届全国期刊奖百种重点期刊  
中文核心期刊  
中国科技核心期刊 (中国科技论文统计源期刊)  
中国学术期刊网络出版总库 (CAJD) 全文收录期刊  
中国科学引文数据库 (CSCD) 核心统计源期刊

CODEN THTPAQ ISSN 0494-0911  
CN 11-2246/P

全国优秀测绘地理信息期刊  
中国科技论文与引文数据库 (CSTPCD) 核心统计源期刊  
中国学术期刊综合评价数据库 (CAJCED) 核心统计源期刊  
《中国学术期刊文摘》收录期刊

CEHUI TONGBAO  
5  
TONGBAO CEHUI  
2021

# 测绘通报

Bulletin of Surveying and Mapping

中华人民共和国自然资源部 主管 中国地图出版社有限公司 主办

月刊

测绘通报

二〇二一年 第五期

二〇二一年 五月

测绘出版社有限公司

TOPCON

GNSS与全站仪无缝衔接  
无盲点、高效率



## 拓普康混合测量系统

GT系列超声波马达全站仪搭配HiperHR GNSS接收机和360°棱镜, 同时具备全站仪和GNSS功能, 采用流动镜站作业方式, 测站设立灵活方便, 尤其适合环境复杂、控制网布设困难区域的测量作业。在国土测绘、规划勘测、大型工程施工和科研等领域都有着广泛的应用前景。



广告

万方数据

# 测绘通报

CEHUI TONGBAO

创刊于 1955 年

2021 年第 5 期(总第 530 期)  
月刊(5 月 25 日出版)

## 编辑委员会

主任 李建成  
常务副主任 陈平  
副主任 刘经南 杨元喜 郭仁忠 陈军  
程鹏飞 张继贤  
主编 陈平  
副主编 赫建忠  
委员 (按姓氏笔画为序)  
马全明 马德富 王解先 邓敏 卢小平  
华一新 刘小丁 刘纪平 刘耀林 江贻芳  
杜明义 李广云 李万东 李必军 李成名  
李爱勤 李满春 杨国东 汪云甲 张锦  
张志华 张新长 陈刚 陈新 陈品祥  
林鸿 易树柏 岳建平 周卫 周立  
周兴华 项谦和 赵红蕊 侯坤 姚宜斌  
徐爱功 郭云开 郭增长 黄文骞 曹凯滨  
隋立春 韩振镔 储征伟 曾元武 谢刚生  
谢征海 赫建忠 薄志毅

## 编辑部

编辑部主任 金君  
编辑 马保卫 郭新新 纪银晓 杨瑞芳  
胡森  
本期责任编辑 马保卫  
编务 金英  
校对 虹雨校对  
主管 中华人民共和国自然资源部  
主办 中国地图出版社有限公司  
出版 测绘出版社有限公司  
地址 北京市西城区三里河路 50 号  
邮编 100045  
电话 (010) 68531192 (010) 68531349  
(010) 68531162 (010) 68531262  
(010) 68531361  
传真 (010) 68531317  
网址 <http://tb.sinomaps.com>  
邮箱 [chthb@chinajournal.net.cn](mailto:chthb@chinajournal.net.cn)  
排版 北京乘舟激光照排中心  
印刷 北京柏力行彩印有限公司  
国内总发行 北京市报刊发行局  
国外总发行 中国国际图书贸易集团有限公司  
发行范围 国内外公开发行  
订购 全国各地邮政局(所)

中国标准连续出版物号 ISSN 0494-0911  
CN 11-2246/P

邮发代号 2-223  
国外代号 M1396  
广告发布登记通知书号 京西市监广登字 20170254 号  
定价 50.00 元  
审图号 GS(2021)2567 号

本刊声明:来稿凡经本刊录用,如无特殊声明,即视为作者同意授权本刊及本刊合作媒体复制、发行及进行信息网络传播。著作权使用费与本刊稿酬一并支付。

期刊基本参数: CN 11-2246/P \* 1955 \* m \* A4 \* 166 \* zh \* P \* ¥50.00 \* \* 35 \* 2021-05

万方数据

# 目次

## 时空大数据分析

时空大数据分类体系研究 ..... 田立征,李成名,刘晓丽,印洁(1)  
面向新型测绘的时空数据属性连接及扩展方法研究 ..... 王育红,刘康晨(5)  
多源时空数据的地表分类信息挖掘 ..... 杜萌,赵萍,张浩,朱明非,钱梦茹(10)  
基于共享单车时空大数据的细粒度聚类 ... 张强,白征东,辛浩浩,程宇航,郭锦萍(15)  
时空融合技术在区域地表覆盖时序分类中的应用 ..... 古春霞,李大成(20)  
粤港澳大湾区土地覆盖及景观格局时空变化分析 ..... 高照忠,魏海霞,黄铁兰(25)

## 学术研究

海洋立体观测网建设与发展综述 ... 李林阳,柴洪洲,李姗姗,乔书波,邝英才,吕志平(30)  
基于 GAMIT/GLOBK 和 GPS 观测确定加拿大地区的冰川均衡调整导致的垂向形变  
..... 张翰伟,陈巍,李建成(38)  
尼泊尔 Mw7.8 地震对珠峰区域内冰川形变及流速的影响  
..... 何正枫,张继贤,黄国满,盛辉军(43)  
全球热带森林分布区 NPP 变化及其气候响应分析 ..... 杨瑞芳,尹思阳(49)  
单目相机-轮式里程计的自动内外参标定算法 ..... 袁德宝,蔡量力,王成(54)  
夜间灯光数据支持下的广州市人口空间化 ..... 吴献文,速云中,孙照辉(59)  
面向东川复杂山地滑坡体无人机立面航线规划及建模分析  
..... 毕瑞,甘淑,袁希平,李绕波,胡琳,高莎(63)  
基于分时散射目标的非城区地形 PS-InSAR 监测 ..... 赵中枢,张红峰(68)  
光谱解混下耕地土壤铬含量 GMDH 模型反演 ..... 郭云开,章琼,张思爱,谢晓峰(73)  
一种抑制边界效应的 EMD 方法及其在滑坡监测中的应用 ..... 孙浩然,岳建平(77)  
道路地图示意性表达的可用性评估 ..... 龚成银,遆鹏,吴昊,蓝天(81)  
基于介数中心性的交通拥堵指数计算 ..... 叶焯星,杨飞(86)

## 技术交流

POS 辅助和核线约束的倾斜影像匹配方法  
..... 王挺,陈超然,彭梦圆,黄尔双,黄霞(91)  
基于深度学习的高分辨率遥感影像光伏用地提取  
..... 吴永静,吴锦超,林超,窦宝成,黎珂(96)  
无人机倾斜摄影影像控布点方案研究及精度分析 ..... 王朝辉,吴昊,孟将(102)  
基于 DP-Modeler 的精细化三维模型构建 ... 杨彦梅,王莹,施磊,陶思蓉,李宏(106)  
无人机地形跟随在矿区沉陷监测中的应用  
..... 杨绪霆,姚硕强,郑俊良,马柏林,马小辉(111)  
面向铁路交通服务的区域空间差异分析  
——以江苏省为例 ..... 吴勤书,朱月霞,赵卓文,张时智(116)  
督察区域地类图斑自动套合方法 ... 李霄,李勇志,孙禧勇,赵政,李伊娇,张高强(120)  
基于 LWR-Pettitt 算法的 GNSS 变形信息的识别与预警  
..... 段伟,王敏,吴昊,刘超(124)  
珠海市现代测绘基准体系建设与应用 ..... 黄杰云(129)  
测绘新技术在城市新基建模型构建中的融合应用 ... 徐华键,向煜,黄志,华媛媛(132)  
大亚湾水域水位控制实施与精度评估 ..... 何志敏,许军(137)  
非开挖管线精细探测方法分析 ..... 黄鹏飞(140)

## 测绘地理信息教学

开源体系在 GIS 软件开发课程中的应用  
..... 亢孟军,任福,蔡忠亮,翁敏,苏世亮,王明军(145)  
“空间分析”课程思政改革的探索与实践 ..... 刘启亮,邓敏,侯昭怡,邝卫华(151)

## 测绘地理信息技术应用案例

基于三维激光点云的钢结构变形分析 ..... 赵亚波,王智(155)  
基于三维激光扫描的涉案林木伐根直径测量研究  
..... 张民侠,李瑾,王恒月,马远飞(159)  
精细化建模在特大桥维护检测中的应用 ..... 崔庆宏(162)

## 广告信息

封1—封4,双封1—双封2,彩插1—彩插6

# Bulletin of Surveying and Mapping

(Monthly)

Started in 1955

No.5 2021(Sum.530)

## Editorial Board

**Director** LI Jiancheng

**Standing Deputy Director** CHEN Ping

**Deputy Director**

LIU Jingnan, YANG Yuanxi,

GUO Renzhong, CHEN Jun,

CHENG Pengfei, ZHANG Jixian

**Editor in Chief** CHEN Ping

**Ass. Editor in Chief** HE Jianzhong

## Editorial Department

**Editorial Director** JIN Jun

**Editors** MA Baowei, GUO Xinxin,

JI Yinxiao, YANG Ruifang,

HU Miao

**Executive Editor** MA Baowei

**Admin. Assist.** JIN Ying

**Competent Department**

Ministry of Natural Resources of the  
People's Republic of China

**Sponsor** Sinomaps Press Co., Ltd.

**Publisher** Surveying and Mapping Press

Co., Ltd.

**Address** No.50 Sanlihe Road, Xicheng

District, Beijing, China

**Post Code** 100045

**Tel** (010) 68531192 (010) 68531349

(010) 68531162 (010) 68531262

(010) 68531361

**Fax** (010) 68531317

**Website** <http://tb.sinomaps.com>

**E-mail** [chtb@chinajournal.net.cn](mailto:chtb@chinajournal.net.cn)

**Distribution** China International Book

Trading Corporation

(P.O.Box 399, Beijing, China)

**Distribution Scope** Home and Abroad

**China Standard Serial Numbering**

ISSN 0494-0911

CN 11-2246/P

**Postal Service Code** M1396

**Price** ¥50.00

## Main Contents

- Study on classification of spatio-temporal big data  
..... TIAN Lizheng, LI Chengming, LIU Xiaoli, YIN Jie(1)
- Study on attribute joining and extension approach between spatio-temporal data for new surveying  
and mapping ..... WANG Yuhong, LIU Kangchen(5)
- Surface classification information mining based on multi-source spatio-temporal data  
..... DU Meng, ZHAO Ping, ZHANG Hao, ZHU Mingfei, QIAN Mengru(10)
- Fine-grained clustering based on spatiotemporal big data of shared bikes  
..... ZHANG Qiang, BAI Zhengdong, XIN Haohao, CHENG Yuhang, GUO Jinping(15)
- Application of spatio-temporal fusion technology in time series classification of regional land cover  
..... GU Chunxia, LI Dacheng(20)
- Analysis of spatio-temporal changes of land cover and landscape pattern in Guangdong-Hong  
Kong-Macao Greater Bay Area ..... GAO Zhaozhong, WEI Haixia, HUANG Tielan(25)
- Summary of the establishment and development of marine stereoscopic observation network  
..... LI Linyang, CHAI Hongzhou, LI Shanshan, QIAO Shubo, KUANG Yingcai, LÜ Zhiping(30)
- Vertical deformation caused by glacial isostatic adjustment in Canada based on GAMIT/GLOBK and  
GPS measurements ..... ZHANG Hanwei, CHEN Wei, LI Jiancheng(38)
- Influence of Nepal Mw7.8 earthquake on glacier deformation and velocity in the Everest region  
..... HE Zhengfeng, ZHANG Jixian, HUANG Guoman, SHENG Huijun(43)
- Analysis of the variation of NPP and its responses with climate changes of global tropical forests  
..... YANG Ruifang, YIN Siyang(49)
- Automatic intrinsic and extrinsic calibration for a monocular camera-odometry system  
..... YUAN Debao, CAI Liangli, WANG Cheng(54)
- Spatialization of population in Guangzhou supported by nighttime light data  
..... WU Xianwen, SU Yunzhong, SUN Zhaohui(59)
- UAV elevation route planning and modeling analysis for complex mountain landslides in  
Dongchuan ..... BI Rui, GAN Shu, YUAN Xiping, LI Raobo, HU Lin, GAO Sha(63)
- Non-urban surface deformation monitoring based on improved PS-InSAR  
..... ZHAO Zhongshu, ZHANG Hongfeng(68)
- GMDH model inversion of Cr content in cultivated soil under spectral unmixing  
..... GUO Yunkai, ZHANG Qiong, ZHANG Siai, XIE Xiaofeng(73)
- An EMD method to suppress boundary effect and its application in landslide monitoring  
..... SUN Haoran, YUE Jianping(77)
- Usability evaluation of road map schematic representation  
..... GONG Chengyin, TI Peng, WU Hao, LAN Tian(81)
- Calculation of traffic congestion index based on betweenness centrality ..... YE Yexing, YANG Fei(86)
- POS-assisted and nuclear line-constrained oblique image matching method  
..... WANG Ting, CHEN Chaoran, PENG Mengyuan, HUANG Ershuang, HUANG Xia(91)
- Photovoltaic land extraction from high-resolution remote sensing images based on deep learning  
method ..... WU Yongjing, WU Jinchao, LIN Chao, DOU Baocheng, LI Ke(96)
- Research and accuracy analysis of image control point arrangement schemes for UAV oblique  
photography ..... WANG Zhaohui, WU Hao, MENG Jiang(102)
- Construction of refined 3D model based on DP-Modeler  
..... YANG Yanmei, WANG Ying, SHI Lei, TAO Sirong, LI Hong(106)
- UAV terrain following technology application in the mining subsidence monitoring research  
..... YANG Xuting, YAO Wanqiang, ZHENG Junliang, MA Bolin, MA Xiaohui(111)
- Analysis on regional spatial difference of railway transportation service: a case study of Jiangsu  
Province ..... WU Qinshu, ZHU Yuesha, ZHAO Zhuowen, ZHANG Shizhi(116)
- Automatic matching method of land map in inspection area  
..... LI Xiao, LI Yongzhi, SUN Xiyong, ZHAO Zheng, LI Yiqiao, ZHANG Gaoqiang(120)
- Recognition and early warning of deformation information in GNSS coordinate series based on the  
LWR-Pettitt method ..... DUAN Wei, WANG Min, WU Hao, LIU Chao(124)
- Construction and application of modern surveying and mapping datum system in Zhuhai City  
..... HUANG Jieyun(129)
- Fusion application of the new surveying and mapping technology in the construction of new urban  
infrastructure model ..... XU Huajian, XIANG Yu, HUANG Zhi, HUA Yuanyuan(132)
- Implementation and accuracy assessment of water level control in the Daya Bay waters  
..... HE Zhimin, XU Jun(137)
- Study on fine detection methods of non-excavation pipelines ..... HUANG Pengfei(140)
- Application of open source systems in GIS programming course  
..... KANG Mengjun, REN Fu, CAI Zhongliang, WENG Min, SU Shiliang, WANG Mingjun(145)
- Ideological and political education in spatial analysis course  
..... LIU Qiliang, DENG Min, HOU Zhaoyi, HUAN Weihua(151)
- Analysis of steel structure deformation based on 3D laser point cloud ..... ZHAO Yabo, WANG Zhi(155)
- Research on measurement of case involved forest stump diameter based on 3D laser scanning  
..... ZHANG Minxia, LI Jin, WANG Hengyue, MA Yuanfei(159)
- Application of refined modelling in maintenance and detection for extra large bridge  
..... CUI Qinghong(162)