

美国《剑桥科学文摘》(CSA)收录期刊  
俄罗斯《文摘杂志》(PЖ)收录期刊  
日本科学技术社数据库(JST)收录期刊

中国科学引文库核心期刊  
全国中文核心期刊  
中国科技核心期刊

ISSN 1009-2307

CN 11-4415/P



QK1801107

# 测绘科学

SCIENCE OF SURVEYING AND MAPPING

# 2017.12

CEHUI KEXUE

第42卷 第12期 2017年12月

国家测绘地理信息局 主管  
中国测绘科学研究院 主办  
科学出版社 出版

ISSN 1009-2307



12



万方数据



# 《测绘科学》(月刊)

1976 年创刊

第 42 卷第 12 期

(总第 234 期)

2017 年 12 月

## 第四届编辑委员会

顾 问:陈俊勇 李德仁 许厚泽 宁津生  
刘先林 魏子卿 王任享 童庆禧  
刘经南 高 俊 王家耀 张祖勋  
许其凤 杨元喜 李建成 龚健雅  
郭仁忠 周成虎 谭述森 廖 克  
李朋德

主 任:程鹏飞

副主任:吴 岚

委 员(按汉语拼音排序):

暴景阳 边少锋 陈 军 陈锐志 陈晓勇  
党亚民 杜明义 杜清运 冯仲科 顾行发  
郭增长 李成名 李 斐 李广云 李满春  
李志伟 梁 勇 林宗坚 刘纪平 刘耀林  
齐清文 秦其明 沈云中 施 闯 宋关福  
孙和平 孙 群 童小华 万幼川 汪云甲  
王继周 王 权 邬 伦 武 芳 徐爱功  
徐根才 姚宣斌 于胜文 张 力 张新长  
张永红 张永生 朱 庆

特约编委:

Armin Gruen(瑞士), J. L. van Genderen(荷兰),  
Milan Konecny(捷克), Nico Sneeuw(德国),  
Peter Reinartz(德国), Wolfgang Kainz(奥地利),  
李志林(中国香港), 路中(美国), 史文中(中国香港)

主 编:程鹏飞

副主编:牛汝辰(常务)

特约编审:林宗坚

编辑部主任:程 锦

编辑:邓国臣 贾 娇 路素军 刘春香 侯 琳

主管:国家测绘地理信息局

主办:中国测绘科学研究院

编辑:《测绘科学》编辑部

出版:科学出版社

印刷:北京时捷印刷有限公司

地址:100830 北京市海淀区莲花池西路 28 号

投稿网址:<http://chkd.cbpt.cnki.net>

邮箱:niu@casm.ac.cn

电话:010-63880931

QQ:2378225509

发行:北京报刊发行局

发行范围:国内外公开发行人(全国各地邮局)

邮发代号:2-945 国外代号:BM3638

出版日期:每月 20 日

中国标准连续出版物号:ISSN 1009-2307  
CN 11-4415/P

广告发布登记:京海工商广登字 20170167 号

定价:¥30.00 元

## 目 次

### 基础研究

- 北斗卫星导航系统双差网络 RTK 方法 … 祝会忠 李 军 王楚扬等(1)  
北斗卫星精密轨道与钟差精度分析 …… 杨 徐 徐爱功 祝会忠等(7)  
GRACE 时变重力场滤波方法 …………… 李 圳 章传银 柯宝贵(14)  
ITRF2008 与 ITRF2014 的差异对 GNSS 数据处理的影响 …… 姚向东等(20)  
BDS 卫星位置插值方法研究及精度分析 …………… 王建敏 李亚博等(25)  
太阳活动高峰年山东区域电离层时空变化研究 …………… 史坤朋等(32)  
移动区域时空关系变化建模研究 …………… 吴 静 高 宇(39)  
BDS 不同轨道卫星精密单点定位性能分析 …………… 齐光松 祝会忠等(44)  
ARMA 模型的 MEMS 陀螺随机误差卡尔曼补偿方法 …… 孙 伟等(52)  
下三角 Cholesky 分解的整数高斯变换算法 …… 卢立果 鲁铁定等(57)

### 行业观察

- 香港去殖民化教育应从更改殖民色彩的地名开始 …………… 牛汝辰(63)  
《更路簿》及其南沙群岛古地名释义 …………… 张江齐 宋鸿运等(69)

### 地理国情监测

- 宁波地面沉降的短基线集监测与分析 …………… 张 磊 杨 帆等(77)  
事件框架的应急地理信息抽取 …………… 杨 波 王继周 马维军等(83)  
基于水准与重力资料的首都圈地区形变分析 …… 郭宝震 闫琳琳等(88)  
兴宾区土地利用变化遥感动态监测研究 …………… 夏 清 杨武年(92)

### 技术创新

- 反导自记忆模型的隧道沉降分析 …………… 杨 帆 吕 磊 田振凯等(98)  
自适应抗差 KF-UKF 的超宽带导航定位方法 …………… 刘 韬等(104)  
卡尔曼滤波方法的 BDS/GLONASS RTK 定位算法 …… 王艺希等(112)  
改进的自适应 SUSAN 角点特征提取方法 …………… 陈 洪 李进强(118)  
车载全景序列影像的位姿估计优化方法 …………… 张正鹏 张 强(122)  
大气可降水量预测模型的自适应 Kalman 滤波改进 …… 王建敏等(127)  
BIBD 的矢量空间数据数字指纹算法 …………… 吕文清 张黎明等(134)  
改进小基线集技术的 GB-InSAR 铁路边坡监测 …………… 江 桥等(140)  
CORS 站高程非线性速度场估计方法 …………… 张恒璟 改 健(146)

### 应用研究

- 超宽带双向到达时间测距的室内动态定位方法 …………… 王长强等(151)  
长距离网络 RTK 实时厘米级定位算法 …………… 马天明 王建敏等(157)  
Anubis 的 GNSS 数据质量检核可视化表达与分析 …… 张 涛等(163)  
机器自监督学习的建筑物面要素几何形状度量 …………… 马 磊等(171)  
EM 算法的时序模型在沉降数据处理中的应用 …………… 马传宁等(178)  
正则化距离准则的 Wi-Fi 位置指纹室内定位方法 …… 刘志平等(185)  
块状岩石矿物组分热红外光谱反演实验研究 …… 李天子 王晓华等(190)  
三角高程法超长距离跨海高程传递实验研究 …… 吴迪军 李剑坤等(195)

《测绘科学》学术支持单位名录(139);《测绘科学》编辑部版权声明(184)

# SCIENCE OF SURVEYING AND MAPPING

Vol. 42 No. 12

Dec. 2017

ISSN 1009-2307  
CN 11-4415/P

(Monthly, Started in 1976)

## Supervisor

National Administration of Surveying,

Mapping and Geoinformation

## Sponsor

Chinese Academy of Surveying

and Mapping

## Editorial Board

Chairman: CHENG Pengfei

## Editorial Department

Editor in Chief: CHENG Pengfei

Associate Editor-in-Chief: NIU Ruchen

Editor: CHENG Jin

Address: 28, Lianhuachixi Road,

Haidian District, 100830

Beijing, China

Tel: 86-10-63880931

Fax: 86-10-63880929

Internet: <http://chkd.cbpt.cnki.net>

E-mail: niu@casm.ac.cn

Publisher: Science Press

Overseas Price: \$ 20.0

# CONTENTS

- A method of BeiDou navigation satellite system double difference network real-time kinematic ..... ZHU Huizhong, LI Jun, WANG Chuyang, et al (1)
- The precision analysis of BDS precise orbit and precise clock ..... YANG Xu, XU Aigong, ZHU Huizhong, et al (7)
- Filtering method of GRACE time-variable gravity field ..... LI Zhen, ZHANG Chuanyin, KE Baogui (14)
- The impact of differences between ITRF2008 and ITRF2014 on GNSS data processing ..... YAO Xiangdong, CHENG Yingyan, WANG Hu, et al (20)
- Research on interpolation method and precision analysis of BDS satellite position ..... WANG Jianmin, LI Yabo, ZHU huizhong, et al (25)
- Study of ionospheric spatial-temporal variation in Shandong region in solar activity years ..... SHI Kunpeng, GUO Jinyun, DONG Zhenghua, et al (32)
- Changes of spatio-temporal relations between moving regions ..... WU Jing, GAO Yu (39)
- Performance analysis of BDS different orbits satellites for PPP ..... QI Guangsong, ZHU Huizhong, XU Zongqiu, et al (44)
- A Kalman compensation method of MEMS random error based on ARMA ..... SUN Wei, WU Zenglin, GENG Shihan, et al (52)
- Integer Gauss transformation algorithm based on low triangular Cholesky decomposition ..... LU Liguang, LU Tieding, WU Tangting, et al (57)
- The decolonization education in Hong Kong should begin with renaming of colonial color place names ..... NIU Ruchen (63)
- Compass Route Book and its Chinese ancient islands names of South China Sea ..... ZHANG Jiangqi, SONG Hongyun, OUYANG Hongbin, et al (69)
- Monitoring and analysis of land subsidence in Ningbo based on small baseline subset ..... ZHANG Lei, YANG Fan, LI Chaofei, et al (77)
- Emergency geographic information extraction based on event framework ..... YANG Bo, WANG Jizhou, MA Weijun, et al (83)
- Analysis of deformation characteristics in capital area based on level and gravity data ..... GUO Baozhen, YAN Linlin, YE Qingdong (88)
- Study on dynamic monitoring of landuse changes in Xingbin district through RS ..... XIA Qing, YANG Wunian (92)
- Analysis of tunnel settlement based on reverse self-memory model ..... YANG Fan, LV Lei, TIAN Zhenkai, et al (98)
- UWB navigation and positioning based on adaptive robust KF-UKF ..... LIU Tao, XU Aigong, SUI Xin (104)
- BDS/GLONASS RTK location algorithm based on Kalman filtering method ..... WANG Yixi, BEI Jinzhong, XU Yantian, et al (112)
- An improved self-adapting corner feature extraction method ..... CHEN Hong, LI Jinqiang (118)
- A pose estimation optimization method of vehicle-borne panoramic image sequence ..... ZHANG Zhengpeng, ZHANG Qiang (122)
- Improved prediction model of precipitable water vapor using adaptive Kalman filter ..... WANG Jianmin, HUANG Jiapeng, Xi Kewei, et al (127)
- A digital fingerprinting algorithm for vector spatial data using BIBD ..... LV Wenqing, ZHANG Liming, MA Lei, et al (134)
- GB-InSAR railway slope monitoring of improved small baseline subset technology ..... JIANG Qiao, PENG Junhuan, YANG Honglei, et al (140)
- Estimation method of elevation nonlinear speed field of CORS station ..... ZHANG Hengjing, GAI Jian (146)
- An indoor dynamic positioning method of UWB TW-TOA ..... WANG Changqiang, XU Aigong, SUI Xin (151)
- Algorithm of long-range network RTK centimeter level positioning ..... MA Tianming, WANG Jianmin, ZHU Huizhong (157)
- Visualization and analysis of GNSS data quality check on Anubis ..... ZHANG Tao, BEI Jinzhong, GU Shouzhou (163)
- Geometry shape measurement of building surface elements based on self-supervised machine learning ..... MA Lei, YAN Haowen, WANG Zhonghui, et al (171)
- Application of time series model of EM algorithm in settlement data processing ..... MA Chuanning, CAI Wei, GUAN Canghai, et al (178)
- A regularized-distance rule method for Wi-Fi fingerprinting indoor positioning ..... LIU Zhiping, LI Guinan, YU Hang, et al (185)
- The experiment study of infrared spectral deconvolution to the mineral component in massive rock ..... LI Tianzi, WANG Xiaohua, ZHAO Chenguang (190)
- Study of extra-long distance sea-crossing elevation transference based on trigonometric levelling ..... WU Dijun, LI Jiankun, HE Guangyuan (195)

# 南方全站 为普及而来

*Come For Popularization*

20余年的研发创造 5大世界级生产基地 30万台的普及应用 4代产品的升级跨越

在这里，全站仪 从无到有，从有到普及 在这里，南方智造 成就中国测绘仪器开创与领导品牌



**NTS-382R<sub>10</sub>**  
长测程彩屏全站仪



**NTS-391R<sub>10</sub>**  
高精度全站仪



**NTS-362R<sub>4</sub>**  
安全激光全站仪

**SOUTH 南方测绘**

成为世界级测量装备和地理信息应用提供商  
万方数据

☎ 4007000700  
[www.southsurvey.com](http://www.southsurvey.com)

