

Modern Surveying & Mapping Engineering

现代测绘工程

Volume 3 Issue 1 · February 2020 · ISSN 2705-0521



目的和范围：

《现代测绘工程》是一本开放获取的国际学术期刊，旨在反映现代高新技术发展在测绘领域的应用情况，推动测绘科技成果向生产力转化，促进测绘行业的科技进步，为广大测绘科技工作者提供一个广泛交流测绘理论研究、应用技术、生产经验的平台，期刊使用语言是华文。

为满足广大科研人员的需要，《现代测绘工程》期刊文章收录范围包括但不限于：

- 测绘技术研究与应用
- 测绘生产与管理
- 测绘经济与管理
- 测绘技术与可持续发展
- 测绘教育理论
- 测绘仪器开发研制
- 地理信息技术研究与应用

编委会

主 编

申 冲 中北大学

编 委

郭 斐 武汉大学测绘学院

涂 锐 国家授时中心

纪 元 法 桂林电子科技大学

张 伟 深圳大学

郭 稳 北京工业大学

叶 文 中国计量科学研究院

张 且 且 北京航空航天大学

张 鹏 飞 中国科学院国家授时中心

史 俊 波 武汉大学

宫 晓 琳 北京航空航天大学

版权声明/Copyright

协同出版社出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料，除另作说明外，作者有权依据Creative Commons国际署名—非商业使用4.0版权对于引用、评价及其他方面的要求，对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时，必须注明原文作者及出处，并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归协同出版社所有。

All articles and any accompanying materials published by Synergy Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). Synergy Publishing Pte. Ltd. reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

现代测绘工程

Modern Surveying & Mapping Engineering

February 2020 | Volume 3 · Issue 1 | ISSN 2705-0521

主编

申冲

中北大学，中国

SYNERGY PUBLISHING PTE. LTD

12 Eu Tong Sen Street

#07-169

Singapore 059819



研究性文章

- 1 长江中下游地区土地利用时空变化及其影响因素分析
/ 徐文强
- 5 解析新一代北斗卫星系统在海洋测量船中的应用
/ 赵中飞
- 8 基础性地理国情监测常见问题解析和探讨
/ 赵晶晶
- 14 浅谈隧道控制测量设计与贯通精度估算
/ 宋宝民 万冠军

综述性文章

- 17 浅谈煤矿地质测量中数字化制图技术的应用
/ 赵金凯
- 20 工程测量中GPS技术的应用及精度分析
/ 来庆广 杨立莹
- 23 无人机遥感海洋监测应用探究
/ 单剑
- 26 面向远程监控的无人机视频地理信息增强分析
/ 孙贵平
- 29 城市测绘中地理信息系统的应用分析
/ 王颖玉
- 32 基于3S技术的现代城镇地籍测绘应用研究
/ 杨黎
- 35 三维激光扫描技术在基坑变形监测中的应用
/ 张磊
- 38 刍议无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用
/ 姜波
- 41 航空摄影测量在地理信息数据集中的思考
/ 季鹏

Article

- 1 Spatial-Temporal Change of Land Use and Its Influencing Factors in the Middle and Lower Reaches of the Yangtze River
/ Wenqiang Xu
- 5 Analysis of the Application of the New Generation Beidou Satellite System in Marine Surveying Vessels
/ Zhongfei Zhao
- 8 Analysis and Discussion of Common Problems in Basic Geographical National Situation Monitoring
/ Jingjing Zhao
- 14 Discussion on Tunnel Control Survey Design and Penetration Accuracy Estimation
/ Baomin Song Guanjun Wan

Review

- 17 Discussion on the Application of Digital Mapping Technology in Coal Mine Geological Survey
/ Jinkai Zhao
- 20 Application and Precision Analysis of GPS Technology in Engineering Survey
/ Qingguang Lai Liying Yang
- 23 Research on UAV Remote Sensing Marine Monitoring Application
/ Jian Shan
- 26 Analysis of UAV Video Geographic Information Enhancement for Remote Monitoring
/ Guiping Sun
- 29 Application Analysis of Geographic Information System in Urban Surveying and Mapping
/ Yingyu Wang
- 32 Research on the Application of Modern Cadastral Mapping Based on 3S Technology
/ Li Yang
- 35 Application of 3D Laser Scanning Technology in Deformation Monitoring of Foundation Pits
/ Lei Zhang
- 38 Discussion on UAV Remote Sensing Technology in Surveying and Mapping Engineering Survey
/ Bo Jiang
- 41 Reflections on Aerial Photogrammetry in Geographic Information Data Collection
/ Peng Ji

Spatial-Temporal Change of Land Use and Its Influencing Factors in the Middle and Lower Reaches of the Yangtze River

Wenqiang Xu

Shandong University of Technology, Zibo, Shandong, 255000, China

Abstract

The middle and lower reaches of the Yangtze River play a prominent role in China's economic development, and also play an important role in geographic information. In recent years, with the rapid economic development, the urbanization process is further promoted, and large-scale population flow and infrastructure construction further change the land use situation in the region. In this context, this paper is mainly based on remote sensing data to analyze and discuss the land use dynamic change in the middle and lower reaches of the Yangtze River, and make more analysis and explanation on the data analysis results.

Keywords

land use; middle and lower reaches of the Yangtze River; remote sensing technology and application; geographic information system

长江中下游地区土地利用时空变化及其影响因素分析

徐文强

山东理工大学, 中国·山东 淄博 255000

摘要

长江中下游地区在中国经济发展上有着突出作用,在地理信息方面也有着自身的重要地位,而近年来伴随着经济快速发展,城镇化进程进一步推进,大规模的人口流动和基础设施建设进一步改变了本地区的土地利用情况。[1]在这一背景之下,本文主要立足于遥感数据对于长江中下游地区的土地利用动态变化情况进行分析和讨论,并就其数据分析结果作出更多分析和说明。

关键词

土地利用; 长江中下游地区; 遥感技术与应用; 地理信息系统

1 引言

基于对于土地资源的有效了解,其开发和利用是土地信息的另一表现形式,区域土地利用的变化情况一方面展现出区域生态环境的变迁历程,是对于土地资源在时间和空间等维度之中的变化情况进行动态描述、记录和分析的过程,另一方面则展现出经济活动对于本地区土地资源的利用和偏好,是经济发展水平和人类活动影响土地资源的有效力争。^[2]不同类型的土地资源在不同的时期和地区有着不同的利用方式,此类区别又进一步影响了土地资源利用所带来的系列影响,这一复杂变化过程是目前研究领域之中热度较高的重要课题。

长江流经中国八省二市一区,切断贯通后逐渐冲击形成长江中下游平原,这一地区受到季风气候影响,自古以来种

植业发展基础良好,形成了一系列粮食、油料和棉花产地,水资源丰富,是中国人口相对密集、经济比较发达的一片地区。本文主要立足于本地区遥感数据的公开资料对于本世纪以来的土地利用情况动态变化进行分析。

2 研究区概况

长江中下游地区西起巫山,北接大别山与黄淮地区,南至钱塘江,位于东经 110° 至 122°、北纬 28° N 至 34° 之间,涵盖面积近百万平方公里又可进一步分为多块平原。其中,长江中游地区多泛滥平原,下游多滨海平原,海拔整体上不超过 50m,河渠与湖泊密集,是长江贯通一系列断陷盆地并与其他水系进一步冲积形成的。长江中下游地区的土壤主要为黄褐土,受到温带季风气候影响,年降水大多集中在夏季

高温阶段,使得本地区较好的适应于水稻和小麦等种植业发展,粮食作物和经济作物生产均属中国主要产地。伴随着近现代的经济快速发展,长江中下游地区原有的土地利用情况逐步转变,耕地面积快速下降,非耕地比例上升,长江中下游地区的棉麻纺织和重工业发展迅速,逐步形成了煤钢共同体和机械生产的一大重心。

3 研究方法

本文主要使用 2005、2010 和 2015 年中国长江中下游地区的遥感数据中土地利用情况的有关公开数据,对于这一时段中土地资源利用情况的变迁进行分析。^[3]

基于本文所使用的遥感数据和目前土地利用方式的有关分类,本文主要将土地资源分为耕地、林地、草地、水域、城镇用地和未利用土地等六种类型,基于遥感图像辅助矢量数据分别对其数量和比例分析。

4 研究结果

4.1 2005 年初始状态

表 1 2005 年初始状态长江中下游地区土地利用情况

类型	面积 (km ²)	占区域比例 (%)
耕地	354961.32	38.59
林地	430139.05	46.77
草地	33886.19	3.68
水域	52569.85	5.72
城镇用地	46333.62	5.04
未利用土地	1841.73	0.20

由上表可以看出,在 2005 年初始状态下,长江中下游地区的土地使用中耕地和林地占据主要地位,其占比达到 85%,是本地区主要的土地利用类型。此外,水域所占面积相对较高,城镇用地稍次,草地面积更低,而未利用土地则占比最低,仅为 2%。

4.2 土地利用面积与比例变化

表 2 土地利用面积变化

km ²	2005 年	2010 年	2015 年
耕地	354961.32	351206.91	346043.37
林地	430139.05	429973.55	428099.29
草地	33886.19	33633.70	34069.18
水域	52569.85	52824.23	52997.70
建设用地	46333.62	50259.80	57324.37
未利用土地	1841.73	1967.22	1975.64

由上表可见,自 2005 年至 2015 年,耕地面积逐年下降,2005 年至 2010 年下降近 3000km²,2010 年至 2015 年更是下降近 5000km²,下降速度进一步增快。与之相似的,林地面积也出现了降低且降低速度增快。不同的是,草地面积出现了先降后增的变化,整体上为小幅上升,而水域面积则整体上升,且上升趋势相对显著。建筑用地则快速上升且上升速度增长,未利用土地面积也有所上升但上升趋势变缓。^[4]

表 3 土地利用比例变化

%	2005 年	2010 年	2015 年
耕地	38.59	38.18	37.59
林地	46.77	46.74	46.51
草地	3.68	3.66	3.70
水域	5.72	5.74	5.76
建设用地	5.04	5.46	6.23
未利用土地	0.20	0.21	0.21

由上表可见,自 2005 年至 2015 年,耕地面积所占比例逐年下降,林地下降速度相对较缓,耕地和林地比例的差值进一步扩大。在草地与水域面积所占比例小幅度增长的同时,建设用地面积大量增加,未利用土地则比例较低,未见显著波动。^[5]

4.3 土地利用情况转移矩阵

表 4 2005 年至 2010 年土地利用情况转移矩阵

km ²	2010 年							
	耕地	林地	草地	水域	建设用地	未利用土地	合计	
2005 年	耕地	351055.83	167.77	8.58	333.95	3392.9	2.08	354961.11
	林地	75.72	429586.3	52.83	35.96	385.55	0.8	430137.16
	草地	2.82	203.09	33561.74	87.53	27.14	3.7	33886.02
	水域	66.8	11.42	8.11	52210.47	121.69	143.09	52561.58
	建设用地	3.6	4.42	0.1	7.48	46317.95	0.06	46333.61
	未利用土地	2.09	0.19	2.19	17.32	2.45	1817.49	1841.73
	合计	351206.86	429973.19	33633.55	52692.71	50247.68	1967.22	919721.21

由上表可见,2005 年至 2010 年不同类型土地利用情况间转移总体较少,所占比例相对较低。耕地中 3392.9km² 转为建设用地,主要得到部分林地和水域补充;林地部分转为建设用地,但得到耕地、草地和水域的较多补充;水域部分转为未利用土地和建设用地,也是未利用土地的主要增量来源,更小部分水域则转为耕地;未利用土地中部分转为水域,另有利用为耕地、草地和建设用地的。

表5 2005年至2015年土地利用情况转移矩阵

km ²		2015年						
		耕地	林地	草地	水域	建设用地	未利用土地	合计
2005年	耕地	345511.6	420.08	49.99	705.66	8253.78	20.01	354961.12
	林地	146.11	427345.1	495.19	100.27	2044.8	5.77	430137.24
	草地	33.34	303.83	33144.13	174.84	224.98	4.9	33886.02
	水域	202.61	18.4	255.98	51399.92	528.18	159.45	52564.54
	建设用地	113.67	10.3	39.1	44.78	46122.67	3.09	46333.61
	未利用土地	2.1	0.67	0.76	98.61	7.87	1731.72	1841.73
	合计	346009.43	428098.38	33985.15	52524.08	57182.28	1924.94	919724.26

由上表可见, 2005年至2015年的土地利用情况转移进一步增多。耕地中8253.78km²转为建筑用地, 部分为水域和林地补充; 林地亦多转为建设用地, 除转为耕地外较多为转为草地, 较少为转为水域; 草地中部分转为林地、水域和建设用地; 水域中部分转为耕地、草地和建设用地; 建设用地中部分转为耕地, 另有少部分转为草地和水域; 未利用土地中角度转为水域。^[6]

5 结果讨论

5.1 2005年土地利用情况讨论

由2005年初始状态长江中下游地区土地利用情况表可见, 林地是长江中下游地区土地资源中占比最高的类型, 其分类相对复杂, 包括了天然林、人工林、灌木林和各类园地。^[7]长江中下游地区的林地占比较高但种类较多, 分类更为复杂。本地区的天然林主要是北亚热带半湿润地区常绿阔叶林和落叶阔叶混交林两类, 依热量而存在分布上的差异。其他类型林地在总体上依托于地理信息而分布于城镇周边、山地与丘陵地区、河谷地区等, 有着多样化的特异型分布。依托于经济作物种植等原因而发生造林和园地建设的部分林地亦处于逐步开发的状态中, 其经济效益较为稳定。^[8]

就表中数据而言, 中国120万km²以上的耕地面积中, 长江中下游地区即占据35.5万km², 所占比例近30%, 远高于人口比例。其中江汉平原近千年来始终是中国南方主要的粮食产地, 江苏省则具有更为悠久的种植业发展历史, 均对于耕地面积和粮食产量的贡献相对较高。广袤的耕地同样带来了大量农业人口的聚集, 耕地面积带来了更多规模较小的村镇分布, 构成了长江中下游地区层级化城市群结构的最基层组织单位。

长江中下游地区的河渠密布, 各类湖泊星布于平原之上, 大量围垦造田和开挖沟渠的人类活动进一步带来了地形地貌的变化, 使得地形进一步平坦。长江中下游地区的水域面积达五万平方公里,^[9]此外部分种植莲藕等水生农作物的土地利用类型被分类为耕地, 则说明实际水域所占比例相较更高。较高的水域比例是长江中下游平原的重要特点, 带来了本地区种植业发达, 灌溉条件良好等特点, 也使得绝大多数城镇分布主要依托于长江及其支流的流经路线, 往往依托水域而汲水、灌溉、运输并形成商埠。长江中下游平原特别是长江三角洲地区的土地为纵横的河网所分割破碎, 而使得规模较大的城市形态更多的依赖于河流流向分布, 也使得城市发展受到桥梁、航运等条件的制约和束缚, 对于城市交通有负面影响。

城镇用地面积亦达到近五万平方公里, 这是长江中下游地区多个城市群结构和大量基层乡镇共同聚集而形成的总体数据, 也是中国快速发展的城镇化水平在遥感图像之中的直观表现。

长江中下游地区的草地面积相对较小, 绝大多数宜耕荒地已经得到了开发与利用, 而宜牧用地则比例较小。同样基于较好的开发和利用水平, 目前长江中下游地区的未利用土地主要是难利用土地, 仍然需要进一步开发而得以利用。^[10]

6 结语

本文基于遥感影像挖掘的基础上, 对于长江中下游地区的土地利用情况变化作出了简单的整理和分析。整体上, 建设用地的面积和所占比例快速增长, 与之相伴随的则是其他各类得到利用的土地资源面积缩减, 比例下降。

参考文献

- [1] 胡昕利, 易扬, 康宏樟, et al. 近25年长江中游地区土地利用时空变化格局与驱动因素[J]. 生态学报, 2018, 39(6).
- [2] 段峥嵘 [1], 祖拜代·木依布拉 [1], 夏建新 [1], et al. 近25年阿克苏绿洲土地利用时空变化及其驱动力分析[J]. 应用基础与工程科学学报, 2018(2).
- [3] 李思楠, 赵筱青, 谭琨, et al. 基于GIS的抚仙湖流域土地利用时空变化研究[J]. 人民长江, 2019, 50(6).
- [4] 田鹏, 李加林, 史小丽, et al. 浙江省土地利用格局时空变化及生态风险评价[J]. 长江流域资源与环境, 2018(12):2697-2706.

- [5] 朱文娟, 孙华. 江苏省城市土地利用效益时空演变及驱动力研究[J]. 中国土地科学, 2019, 33(4):103–112.
- [6] 孙思琦, 郭冻, 薛达元. 重庆市巫山县土地利用格局及其生态系统服务价值的时空变化[J]. 生态科学, 2019(1).
- [7] 付金霞. 小理河流域径流泥沙对气候和土地利用变化的响应研究[D]. 2017.
- [8] 张峻, 张艺玄. 长江中下游地区近 60a 降水变化规律研究[J]. 暴雨灾害, 2019(3).
- [9] Krohmer J, Deil U. Dynamic and conservative landscapes? Present vegetation cover and land–use changes in the Serra de Monchique (Portugal)[J]. Phytocoenologia, 2003, 33(4):767–799.
- [10] Arneth A, Sitch S, Pongratz J, et al. Historical carbon dioxide emissions caused by land–use changes are possibly larger than assumed[J]. Nature Geoscience, 2017, 10(2):79–84.

Analysis of the Application of the New Generation Beidou Satellite System in Marine Surveying Vessels

Zhongfei Zhao

National Land Surveying and Mapping Institute of Shandong Province, Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

With the continuous development of marine production in China, higher requirements are put forward for the accuracy and efficiency of marine surveying operations. However, compared with the developed countries, the ship technology in marine surveying in our country is still relatively backward, and the marine surveying ship still does not have the functions of real-time data extraction, display, coordinate transmission and so on, which makes the safety and effectiveness of marine surveying operations affected. Based on this, this paper puts forward the application of the new generation Beidou satellite system to the ocean surveying ship, and probes into the feasibility and realization path of this idea in detail, hoping to bring some enlightenment to the development of the related work.

Keywords

Beidou system; oceanography; maritime communication

解析新一代北斗卫星系统在海洋测量船中的应用

赵中飞

山东省国土测绘院, 中国·山东 济南 250000

摘要

随着中国海洋产不断发展, 其对海洋测量作业的精度、效率也提出了更高要求。但与发达国家相比, 中国海洋测量中的船舶技术还相对落后, 海洋测量船尚不具备数据实时提取、显示、坐标传输等功能, 使得海洋测量作业的安全性、有效性受到影响。基于此, 本文提出将新一代北斗卫星系统应用于海洋测量船, 并详细探究可这一设想的可行性以及实现路径, 希望能为相关工作的开展带来些许启示。

关键词

北斗系统; 海洋测量; 海上通信

1 引言

海洋测量是了解海洋水文信息、资源信息的重要手段, 是发展海洋产业中的关键一环。但中国海洋测量技术手段还不够先进与完备, 海洋测量中采用的传统卫星传输方式不仅成本高而且传输效率低, 且数据的安全性得不到保证^[1]。下面联系实际, 就当前阶段中国海洋测量作业中通信技术的需求先做简要分析。

2 海洋测量通信技术应用需求

在海洋测量中, 整个海洋行船中的通信技术控制传输需求都需由海洋测量通信系统来满足。在海洋通信传输技术的控制中, 对应的系统控制需求也应该满足通信传输中的控制架能力应用需求。具体而言, 在海洋测量中, 对于通讯技

术有以下需求: 全球连续覆盖、数据实时化传输、数据安全传输加密、成本投入降低。只有以上需求被满足, 在测量过程中才能很少的实现远距离监控、指令传输与控制、数据信息的安全性传输与转换以及被广泛应用与部署。总的来说, 海洋测量船需要构建起通信传输系统, 且该系统要具备远距离监控技术。当具备远距离监控技术后, 侧脸船行船过程加中的所有通信活动、信息传输活动都能得到有效控制与管理, 因此信息传输的安全性、保密性也就得到了保证。除此之外, 测量船通信系统中也需要具备能操作与控制指令的技术, 要能通过传输指令、控制指令来更好的完成相关测量工作, 全面提升海洋测量工作效率, 确保技术传输中的安全性控制。但要想实现对海洋测量船测量数据的安全传输, 首先需要完成数据的安全转换工作, 只有完成这项工作, 后续的传输、

控制等工作才能有效开展。最后，海洋测量船行船过程中，还必须具备技术控制应用的推广与部署技术，这一技术主要是能对测量过程以及行船过程中产生的各项数据做专业化分析，通过分析更好地了解海洋测量工作的通信要求，进而为其提供相应技术支持^[2]。

3 新一代北斗卫星系统在海洋测量船中的应用

3.1 系统应用框架分解

新一代北斗卫星系统在海洋测量船中的应用，主要体现在对海洋测量船通信系统的分解。通过专业系统框架，分析出海洋船在构建通信系统时表现出的对数据通信传输架设方面的应用需求。当前，新一代北斗卫星通信系统应用框架主要由三部分组成，分别是卫星通信系统、岸基数据控制中心以及船载设备^[3]，详情如图1所示。

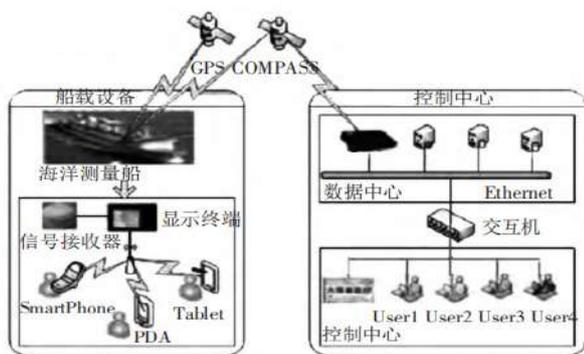


图1 新一代北斗卫星通信系统应用框架

3.2 数据连接技术

在整个北斗卫星通信系统中，数据连接技术是保障信息安全传输的关键。新一代北斗卫星通信系统中的数据连接体系是由五部分构成，分别为信号收发装置、北斗卫星信号传输装置、海洋专网、WiFi热点，同时还有与之对应的数字传输指挥机。在海洋测量船中，数据连接技术的应用主要表现在以方面：首先是借助专业算法分析数据的传输控制；而这一技术体系中的信号收发装置则确保了海洋测量船正常的信号发射与接收。并且，通过信号收发装置，与海洋测量船相对应区域内的卫星传输通信信号也能得到及时建设与将应用，从而使得海洋测量船的通信传输质量与效率大大提升。此外，数据连接技术体系中的WiFi热点技术则主要保障了海洋测量船对其他相关技术的应用与控制。如在WiFi热点技术的支持下，海洋测量船的信息传输系统能够正常运转，信息传输安

全防护技术也能被正常使用，因此海洋测量船的通信传输控制质量将从整体上得到提升。海洋专网对海洋测量船更是有着垄断性的影响，在海洋专网的支持下，各项海洋测量作业方能顺利有序开展，海洋测量船的通信系统也能正常运行。

3.3 船载软件系统

当前，新一代北斗系统中的船载软件系统也在海洋测量船中得到了广泛且有效的运用。新一代北斗系统中的船载软件系统服务的对象是海洋测量船中的重要通信终端。通过船载软件系统构建，能对相关通信终端做有效控制，从而让相关通信业务更加顺利、高效的开展。如通过船载软件系统构建海洋测量船中对应的终端显示能与北斗卫星通信系统构建进行结合，同时对整个系统传输中的连接终端做专业化处理，并借助通信传输中的技术分析中借助信号收发装置能够实现通信卫星的信号交换，实现了整个卫星通信技术传输控制中的关键性技术控制，同时在WiFi信号的传输中，将数据的传输进行了分层处理，借助WiFi数据的通信传输保障了信号的传输控制。随着海洋测量任务难度的提升，海洋测量船对数据传输、终端通信的质量、效率以及安全性也提出了更高要求。为满足这一业务要求，新一代北斗系统对技术传输控制处理技术做了调整，使得海洋测量船中的通信终端能在当前的技术体系下更好的进行通信。

3.4 岸基控制中心

岸基控制中心的监控软件包含有三个应用层面，分别为应用层、功能层以及数据层。这三个应用层面各自开发了独立的功能模块，分别为相关业务的开展提供专门化服务。如数据服务总线不仅适用于标准化格式，还适用于各类定义下的数据传输工作，能全面保障应用程序之间的正常数据传输。新一代北斗系统中的数据服总线总共具备两种模式，分别为“请求、回复”模式以及“发布、订阅”模式，这两种模式能为不同的数据传输与通信需求提供便利。除此之外，数据服务总线还具备别样功能，如可用来传输来自船载软件模块的消息等。另外，在岸基控制中心监控软件的支持下，对消息进行加密解密处理、压缩与解压缩处理、阅读信息、向数据库书写信息等需求均能得到满足。应用层主要由用户的需求驱动，能够满足精准化查询数据、快速访问用户等需求。在海洋测量船开展业务过程中，以DOFS为模型进行开发，

可新开发出多种实用功能,如对船舶定位功能、船舶行船跟踪等,这些功能均能为海洋测量工作带来很大方便。在这些功能的支持下,相关工作人员能动态掌握各项行船信息,如了解海洋测量船的所在位置、行船速度以及航向等,从而便于相关管理与控制工作的开展。并且通过应用层,相关人员可向测量船发送消息,也能接收到来自测量船的消息,因而海洋测量船行船的安全性将得到大大提升^[4]。

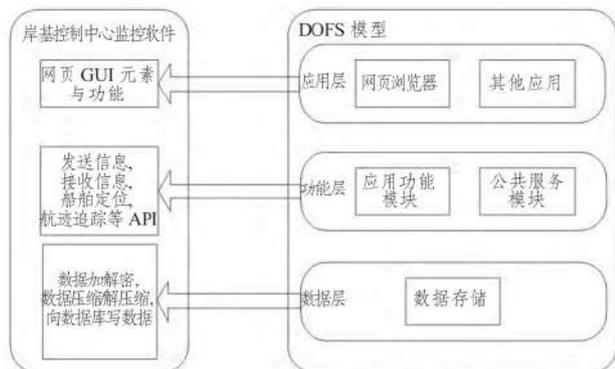


图2 监控软件结构

4 结语

综上所述,将新一代北斗系统应用于海洋测量船具有很

大的可行性与必要性。这一系统的应用,让海洋测量船的功能得到了完善,相关人员通过这一系统不仅可实时掌握测量船所在位置,也能获得测量船的动态化航迹。此外,在新一代北斗卫星的支持下,海洋测量控制中心能及时收到测量船的行船速度、坐标、航向等重要信息,让海洋测量作业的安全性、有效性大大提升。与INMARST-B卫星通信系统相比,新一代北斗系统的经济成本更低,且功能更加丰富与完善。新一代北斗系统采用了专用的数据加密算法,这让数据信息的计算过程与传输过程更为安全。

参考文献

- [1] 吴依国. 新一代北斗卫星系统在海洋测量船中的应用[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊),2018(06):175-176.
- [2] 李先强. 北斗卫星导航系统的发展及其在现代海运业的应用[J]. 世界海运,2018,41(02):16-19.
- [3] 曹志勇,王以明. 新一代北斗卫星系统在海洋测量船中的应用[J]. 舰船科学技术,2016,38(02):67-69.
- [4] 邓玉芬,张博,沈明,宋海英,孙磊. 基于北斗卫星的海洋测量数据传输系统[J]. 海洋测绘,2009,29(04):67-69.

Analysis and Discussion of Common Problems in Basic Geographical National Situation Monitoring

Jingjing Zhao

The First Surveying and Mapping Institute of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract

The results of surface coverage classification data and geographical national conditions are important results of basic geographic national conditions monitoring. The quality of surface coverage classification data and geographical national conditions elements are closely related to the results of basic geographic national condition monitoring of the entire region. The geographic national condition monitoring project in Xinjiang Uygur Autonomous Region in 2019 uses multi-source aerospace remote sensing image data to monitor changes in geographic national conditions. This paper analyzes and discusses the common quality problems of surface coverage monitoring and geographic national conditions found by the National Surveying and Mapping Product Quality Inspection and Testing Center during process supervision, and aims to provide some technical references for improving the quality of basic geographic national monitoring results.

Keywords

basic geographic national conditions monitoring; common problems; analysis and discussion

基础性地理国情监测常见问题解析和探讨

赵晶晶

新疆维吾尔自治区第一测绘院, 中国·新疆 昌吉 831100

摘要

地表覆盖分类数据成果和地理国情要素是基础性地理国情监测的重要成果, 地表覆盖分类数据和地理国情要素的质量和整个地区的基础性地理国情监测的成果息息相关。2019年在新疆维吾尔自治区开展的地理国情监测项目, 采用人机交互的方式选用多源航空航天遥感影像数据来监测地理国情变化情况。本文针对国家测绘产品质量检验测试中心在过程监督中发现的地表覆盖监测和地理国情要素常见的质量问题进行了解析和探讨, 旨在为提高基础性地理国情监测成果质量提供一些技术性的参考。

关键词

基础性地理国情监测; 常见问题; 解析和探讨

1 引言

自2015年开展的中国第一次地理国情普查以来, 按照国务院对测绘地理信息事业转型发展的需要和地理国情监测工作总体部署, 2016年起, 地理国情信息获取已经进入了常态化的监测阶段。本文以2019年新疆维吾尔自治区开展的基础性地理国情监测项目为背景, 针对国家测绘产品质量检验测试中心针对新疆基础性地理国情监测过程数据抽查的常见问题进行了分析和解析, 并且提出了预防措施, 希望为后续的地理国情监测项目的生产质量提供一些参考^[1]。

2 质量控制

2.1 基本要求

(1) 项目成果质量管理工作严格按照 ISO9001 质量管理

体系的要求, 对项目全过程实施质量管理。

(2) 参与项目内外业生产及质量检查的技术人员应是前期参加过国家级、局级、或各承担单位统一组织的技术培训的人员。

(3) 实行全过程质量控制, 质量检查人员须对生产过程的每一个中间环节进行质量检查, 经检查合格后才能进行下一道工序作业。

(4) 质量管理工作应贯穿于项目全过程, 加强每一个生产环节的质量控制, 建立工序检查制度, 各级检查不得省略或代替, 作好质量记录, 并对检查发现的问题, 及时提出处理意见。

(5) 项目承担单位对承担任务的成果质量负责, 生产人

员对作业成果质量负责。

(6) 数据生产过程中作业单位应综合采用包括外业调查、不同作业人员交叉复核等多种措施确保过程成果质量, 并加强过程质量检查。

(7) 严格实行“两级检查、一级验收”制度, 其中两级检查由作业单位执行, 新疆维吾尔自治区自然资源厅测绘产品质量监督检验站负责成果的局级检查及影像成果、解译样本成果、外业成果的验收工作, 地理国情监测数据成果(地表覆盖分类、地理国情要素、元数据)的质量验收工作由质检中心牵头组织完成。

2.2 监测成果数据检查

监测成果数据检查一般包括两项内容: 一是变化数据检查; 二是变化数据与本底数据层的一致性检查。

2.2.1 变化信息检查

主要结合本底数据、监测期影像、外业成果等检查变化区域成果数据的正确性、更新充分性以及与本底数据的拓扑一致性。

(1) 正确性检查: 主要检查各类变化信息与实际情况是否相符, 采集指标是否符合要求;

(2) 更新充分性: 主要检查是否有漏更新或对任务区覆盖不完整的情况;

(3) 拓扑一致性: 主要检查更数据层内部以及各个关联变化数据层之间是否符合拓扑一致性要求。

2.2.2 关联检查

对变化数据层和对应的本底数据层进行关联检查, 重点检查变化数据层中“变化类型(ChangeType)”未赋值的要素(即未发生变化)在两者中的一致性, 避免由于版本控制或单方面修改等问题导致的不一致。

在生产过程中如果对本底数据进行了任何改动, 必须进行关联检查。

3 常见问题解析

3.1 地表覆盖分类问题

3.1.1 大图斑误更新

如图1所示, 0710硬化地表错表示为0760固化池, 面积: 415912m², 此处错误很明显是人工输入时手误, 而且属于跨一级类错误, 一旦发生, 有可能导致整个测区不合格, 这种

错误实际上是可以避免的, 如果作业员在作业时细心一些就可以避免, 而且分院级质检员和院级质检员就应该在质量检查时重点排查这种大图斑, 这样就可以将这种大图斑误更新的错误消除在萌芽状态。



图1 大图斑误更新

3.1.2 更新依据不充分, 影像无明显变化且无外业核查数据支撑, 大图斑内业多余更新



图2 更新依据不充分-18年影像



图3 更新依据不充分-19年影像

由图2、图3不难看出,两期影像无变化,而内业将18年的高覆盖草地更新为阔叶灌木林,而且没有外业核查数据支持,此问题也属于大图斑跨一级类错误,造成此类错误的原因是作业人员对设计书和作业流程没有吃透弄懂,因为新疆富源辽阔,在对大图斑进行更新时,不可能做到每个图斑都经过外业核查,因此,在遇到如图2、图3的图斑类型时,如果两期影像无明显变化,就应该保持原状,否则很容易出现大图斑多余更新的情况,如果作业员在作业前能够对设计书进行详细的学习,并且经过培训,应该明白更新的重点和方法,也就可以避免这种多余更新的情况出现。

3.1.3 大图斑更新错误



图4 大图斑更新错误-1



图5 大图斑更新错误-2

图4中作业员将建筑工地错表示为硬化地表,面积为116885m²,图5中作业员将硬化地表错表示为房屋建筑工地,面积为35986 m²。这两类错误明显属于作业员内业判读图斑能力不足造成的,图4中很明显的可以看出房屋架构,属于房屋建筑区,应归于建筑工地,而图5中很明显的可以看出平地已经硬化,应判读为0710,而不是0832,这类问题如果

作业员具备了丰富的外业调绘经验,就很容易从影像上对图斑做出判读,而不至于犯大图斑跨一级类错误。避免这种问题的途径就是增加内业作业员的外业调绘经验,由于不可能对每个疑问图斑都经过外业调绘,因此,内业作业员的外业调绘经验对基础性国情监测成果的准确性非常重要,作为基层作业分院,应该不断对内业作业员的影像判读能力做好培训工作,只有这样才能在短时间内提高基础性地理国情监测的成果质量。

图6和图7中作业员对花圃理解有误。道路两侧起绿化作用的草本花卉应归为其他人工草地,大面积以树木为主的,应归为乔木林,此类问题在整个测区较为普遍。此类问题属于作业员对图斑性质理解的错误,作业部门应该在作业前对作业员进行比较系统的培训,特别是针对一些易混淆图斑进行解析,这样才能监测成果的准确性。

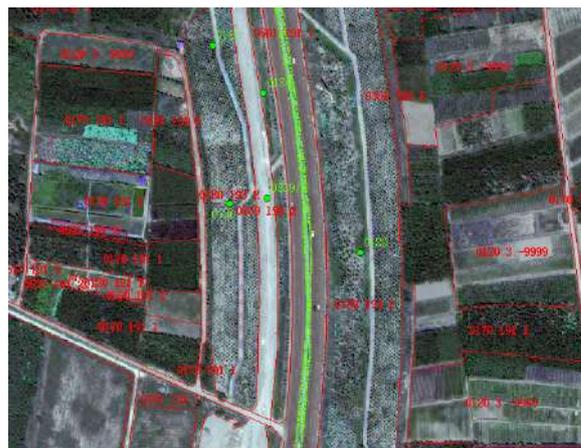


图6 大图斑更新错误-3



图7 大图斑更新错误-4

3.1.4 漏更新



图8 漏更新-1



图9 漏更新-2

图8和图9中的问题都是漏采集工业设施中的固化池，此类问题较为普遍，出现此类问题的原因是作业员对固化池没有判读出来，因此造成漏更新问题，出现这类问题的根本原因是作业员的判图能力不足，解决方法还是增加作业员的内业判读经验和外业调绘经验，作为作业部门，应该利用本底数据中的外业解译样本，针对特征图斑，对作业员进行判图能力培训，这样可以短时间内提高作业人员的判图能力，也可以减少漏更新、错误更新的几率发生。



图10 漏更新-3

图10的错误是由于影像分辨率提高后未细分数据分类，

此类问题也较为普遍，由于2019年采用了大量的WV2、WV3、WV4、GF2的影像，分辨率比较高，因此，作业员在作业时应该针对这些高分辨率影像覆盖地区的图斑做出重点排查和区分，才能避免此类问题的发生。

3.1.5 图斑 ChangeType 填写不合理

ID	SHAPE	地理图斑	生产标识码	质量唯一要素标识码	质量标识码	分区代码	地物标识码	标识码变化的	SHAPE_Length	SHAPE_Area	mj
171	图	0712	191	-	20190630	-	659004	-1	.006090	.000002	19873
171	图	0712	191	-	20190630	-	659004	-1	.004609	.000002	14110
171	图	0712	191	-	20190630	-	659004	-1	.005441	.000002	14886
171	图	0712	191	-	20190630	-	659004	-1	.005311	.000002	15796
171	图	0712	191	-	20190630	-	659004	-1	.004876	.000002	13722
171	图	0712	191	-	20190630	-	659004	-1	.001374	.000000	982
171	图	0712	191	-	20190630	-	659004	-1	.004507	.000001	10258
171	图	0712	191	-	20190630	-	659004	-1	.005117	.000002	20244
171	图	0712	191	-	20190630	-	659004	-1	.001847	.000000	1282
171	图	0712	191	65900400	20170630	-	659004	-1	.004722	.000001	12318
171	图	0712	191	-	20190630	-	659004	-1	.004058	.000001	7648
171	图	0712	191	-	20190630	-	659004	-1	.004422	.000001	10692

图11 图斑 ChangeType 填写不合理-1



图12 图斑 ChangeType 填写不合理-2

图11的错误是 ChangeType 填写了非法值“-1”，而图12的错误是图斑进行伸缩变化后，ChangeType 未修改，发生这类错误的原因都是作业员对图斑的 ChangeType 项的填写理解不透彻，这种错误属于逻辑性错误，实际上如果作业员在作业前能够彻底读懂设计书，搞清楚要干什么，是不应该犯此类错误的，而基础性国情监测的重点在于变化信息的提取，每个变化图斑的 ChangeType 关系到后续增量提取的正确性，因此，作业员不但要根据外业经验判读每个变化图斑，还要做好 ChangeType 的标注，才能保证最终成果的准确性。

3.1.6 变化图斑采集精度超限



图13 变化图斑采集精度超限-1

图 18 的错误非常非常明显,一处修建好的重要道路没有更新,道路是重要的地理国情要素,在更新时应作为重点,作业员在更新 LCRA 时,必须及时对道路进行联动更新,才能避免此类错误,必要时要根据最新的道路资料对新增道路的属性进行填写,如果道路资料不足时,要及时经过外业核查,方能保证道路属性的正确性^[2]。

3.3 元数据

3.3.1 元数据各工序时间属性填写矛盾

外业核查结束时间为 2019-09-17,而数据编辑与整理结束时间为 2019-09-10。数据编辑与整理开始时间为 2019-09-07,结束时间为 2019-09-10,内业一查开始时间为 2019-09-08,结束时间为 2019-09-10。时间逻辑关系上存在矛盾。出现此类问题的原因是作业员对各工序的逻辑性没有理解透,才会导致元数据的逻辑性错误。

3.3.2 元数据中少量影像使用情况与实际不一致



图 19 影像使用情况与实际不一致

元数据的 MPIDA 项要根据 2019 年所使用的影像进行切分和采集^[3]。如果元数据的 MPIDA 项和实际使用影像不符合,

就会导致大量的图斑和影像对不上,导致大量的大图斑错误,因此,作业员必须严格根据所使用的影像切分 MPIDA 项,否则就会导致整个测区不合格,出现很多大图斑跨一级类错误。

4 结语

本文采用具体实例,对新疆维吾尔自治区 2019 年地理国情监测项目中常见的质量问题进行解析,阐述了其形成原因和预防措施,希望为后续的生产提供一些借鉴。地理国情监测属于一项系统性的任务,为了能够达到更高的质量目标,生产的每个工序和每个阶段都要进行质量管理,而且要采用“预防为主,防检结合”的手段^[4]。作为作业员,也要增强责任心,提高责任感,在作业前认真学习设计书和实施方案,有效地对数据进行自查,还要进行互查,好的产品不是检查出来的,是做出来的。作业员只有提高内业判读能力,才能在很短的时间内高效率的做出高质量的产品。检查人员也应该不断加强各阶段和各工序的质量控制,才能保证整个地区的基础性地理国情监测顺利完成验收。

参考文献

- [1] 张继贤. 地理国情普查质量控制体系构建及效果分析 [J]. 测绘通报, 2017, (7): 72-75.
- [2] 陈海鹏. 地理国情普查数据成果质量评价标准的探讨 [J]. 测绘与空间地理信息, 2017, 40(1): 44-45.
- [3] 国家基础地理信息中心. GQJC 02-2018 基础性地理国情监测生产元数据技术规定 [S]. 2018.
- [4] 吴卓蕾. 大比例尺航测成图质量控制探讨 [J]. 矿山测量, 2017, 45(3): 84-86.

Discussion on Tunnel Control Survey Design and Penetration Accuracy Estimation

Baomin Song¹ Guanjun Wan²

1. Guangxi Vocational and Technical College of Safety Engineering, Nanning, Guangxi, 530000, China
2. Beijing Urban Construction Survey and Design Institute Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract

Tunnel engineering is the most important part in the development of China's highway industry. In the construction process of the tunnel project, the tunnel measurement can ensure that the tunnel can be smoothly penetrated in the process of the opposite excavation according to the corresponding accuracy requirements. In order to ensure the excavation quality of the tunnel project, it is necessary to pay attention to controlling the measurement accuracy in the tunnel and strengthen the control of the penetration accuracy. Based on this, this paper focuses on the detailed analysis of tunnel control survey design and penetration accuracy estimation, just for reference.

Keywords

tunnel control; survey design; penetration accuracy estimation

浅谈隧道控制测量设计与贯通精度估算

宋宝民¹ 万冠军²

1. 广西安全工程职业技术学院, 中国·广西 南宁 530000
2. 北京城建勘测设计研究院有限责任公司, 中国·北京 100000

摘要

在中国高速公路事业的发展过程中, 隧道工程是最为重要的一部分。而在隧道工程的施工建设过程中, 隧道测量可以确保隧道在相向开挖的过程中, 根据相应的精度要求, 完成顺利的贯通。要想保证隧洞工程的开挖质量, 就必须重视洞内控制测量精度, 加强贯通精度的控制。基于此, 本文重点针对隧道控制测量设计与贯通精度估算进行了详细的分析, 以供参考。

关键词

隧道控制; 测量设计; 贯通精度估算

1 引言

隧道测量贯穿于隧道工程的整个建设阶段, 例如, 隧道工程的规划阶段、隧道工程的勘测设计阶段、隧道工程的施工建造阶段以及隧道工程的运营管理阶段。只有严格隧道控制网的精度要求, 注意隧道施工阶段的控制测量精度, 才能为隧道工程的施工建设提供有效的指导, 进而保证隧道的顺利贯通, 确保相应构筑物位置的正确性。

2 隧道控制测量设计的原理分析

无论是隧道贯通精度, 还是隧道施工, 对于隧道控制测量的精度要求都非常苛刻。只有保证隧道控制测量的精度, 才能够为隧道工程的顺利施工提供保障。也就是说, 在完成

隧道内部控制的测量设计工作之后, 还需要对该测量结果进行相应的精度估算, 确保隧道开挖之后可以在相应的精度误差范围内顺利的贯通。而要想对控制测量提供保证, 必须要做好以下两方面。

2.1 隧道内平面控制测量设计

在隧道工程的施工建设过程中, 在导线设计环节, 必须要以洞内的设计贯穿精度要求、掘进长度要求等为基础进行可能存在误差值的计算, 进而明确导线施测等级。之后再根据导线施测等级进行测量设备以及测量方案的科学选择, 加强成本控制。而当测量方案确定之后, 还需要结合设计图纸, 根据隧道内的实际施工条件, 进行隧道贯通面位图的绘制, 并给出挖掘平面图, 这样可以保证测量方案的具体性以及形象性^[1]。

而隧道内的实际情况对于测量结果的影响非常大。例如，施工就会对实际的观测结果产生较大的影响，如果隧道内的施工环境欠佳，没有良好的可视度，边长的长度也不足，那么还必须要进行两次找准来降低施工环境的影响。而且，如果测角正好位于烟尘位置或者通风位置，对于正常的观测，也会产生非常严重的影响。另外，在选择导线的时候，要优先选择长边导线。然后再结合整体的贯通精度要求，充分考虑隧道外导线的影响，明确贯通精度控制测量精度，选定具体的测量方法。针对洞口的投点，因其是保证定内外联系的关键点位，所以必须要进行反复的核准、校对^[2]。

而支导线的终点就是其精度最弱的地方，而导线边长以及测角的误差过大，还会使横向贯通出现较大的误差，并对隧洞的贯通精度产生不可忽视的影响。根据测角、侧边以及误差传播定律，可以深入的分析横向贯通中产生的误差。具体的误差 $m_{y\beta}$ 如下：

$$m_{y\beta} = \pm \frac{m_{\beta}}{\rho} \sqrt{\sum R_c^2} \quad (1)$$

其中， $m_{y\beta}$ 表示导线测角中误差； $\sum R_c^2$ 表示观测角度的导线点到贯通面的垂直距离平方的综合。

如果用 m_{ys} 表示导线侧边误差所引起的横向贯通中误差，那么

$$m_{ys} = \pm \frac{m_s}{S} \sqrt{\sum D_y^2} \quad (2)$$

其中， m_{ys} 表示导线边长相对中误差； $\sum D_y^2$ 表示各个导线变在贯通面上投影长度平方的总和。

如果用 m_y 表示贯通面上导线测量误差产生的横向贯通中误差，那么可以用以下公式进行隧洞工程横向贯通中误差的估算。

$$m_y = \pm \sqrt{m_{y\beta}^2 + m_{ys}^2} \quad (3)$$

2.2 隧道高程控制测量设计

在隧道工程的施工建设过程中，隧道洞口高程测量精度会对竖向贯通中误差产生直接的影响。然后再以三角高层测量与水准测量误差引起的竖向贯通误差为基础，进行高程控制测量等级的明确。

在明确了水准路线方案之后，就可以根据实际情况进行高层控制测量等级的确定，进而挑选出最佳的测量方案。只有明确了测量方案，才能够按照相关标准高效的开展测量。如果目标隧洞的距离小于 8km，且配置了专用首级控制网，那么施工单位就可以直接通过首级控制网一等级的技术展开相应的测量设计工作，而不用后期单独进行测量设计。另外，还可以使用的使用陀螺经纬仪来进行方位角的测量，因为陀螺经纬仪可以对误差进行检测，将误差控制在合理范围内。除了控制测量误差之外，保证导线路线方案设计具有较高的可行性，并对测量环境进行优化，就可以最大限度地提升贯通精度^[3]。

3 隧道控制测量精度的估算

在隧道内部的施工过程中，施工条件比较恶劣，同时，又因为通视施工作业的影响，即便是测量完导线设计等级，也很难按照提前设计好的线路进行实施。在这种情况下，就必须要结合施工现场采集到的数据，估算导线精度。但是针对隧道高程控制测量精度，就必须借助相应的公式^[4]。

4 隧道控制测量精度的有效提升对策

为了将测量估算误差缩小在允许范围内，为隧道工程的正常施工建设提供方便，必须要对隧道洞内控制测量的精度进行有效的提升。而要想提升隧道洞内控制测量的精度，建议从以下几方面入手。

第一，当正式隧道开挖施工之后，需要将基本导线点设置到一定长度的点上，同时还要将专门对开挖作业进行指导的临时点设置数量控制在 3 个以内。需要注意的是，必须要时刻关注导线点是否符合相关要求，确保洞室达到相关要求。

第二，如果隧道贯通面相对较多，还需要对全部贯通后轴线的状态进行分析、对两条方向相对挖掘的导线进行附和，然后再以此为基础，对贯通实施平差操作，也可以对贯通实施误差分配。只有这样，才能够保证隧洞内混凝土衬砌形体附和相关标准。

第三，一般情况下，隧洞的掘进，需要分阶段进行。所以每当隧洞掘进到一定长度、或者到达一定阶段，就需要对导线进行严谨、细致的检测，并对其精度进行估算。如果因为一些不可抗力的因素，不得不对原有的设计路线方案进行调整，也必须要重点进行其精度的估算，并在后期的隧洞掘进过程中加强误差的控制，防止误差超出允许范围而对隧洞

的质量产生影响。

第四,针对洞内的控制测量,必须要明确其控制测量等级,然后按照相应的控制测量等级技术要求实施洞内控制测量。需要注意的是,要加强现场实际情况的分析,优先使用三联脚架法。倘若对中出现了明显的偏离,且各个基座和仪器、棱镜之间产生了隙动、起泡偏离的问题,就必须采取进一步的检查措施,明确导致这些问题的根本原因,并针对性的采取修理措施或者校正方法。

第五,如果使用三角高程测量,就必须按照相应的标准和要求来展开测量。如果三角高程等级在三等以上,那么就必须要先对其精度进行提升,再进行测量。例如,可以对中精度进行调整,或者采取隔点设站法。

第六,在布设导线的时候,等边直伸型是好的选择,且优先选择长边导线。

第七,计算边长投影,并依此为基础进行各点平面坐标的确定^[5]。

5 结语

综上所述,隧洞工程的施工建设具有一定的特殊性、复

杂性以及长期性,所以要想保证隧洞工程的正常施工进度以及施工质量,就必须提高其施工技术的要求和标准,加强整个施工过程的管理与控制。另外,施工现场的所有施工人员还需要严格按照相应的施工操作规范以及现场施工管理制度对整个施工过程中的各个细节进行有效的监督与管理,只有这样,才能够保证贯通精度符合相关要求,保证整个隧洞的顺利贯通。

参考文献

- [1] 符勇.隧道控制测量设计与贯通精度估算研究[J].资源信息与工程,2016,31(4):151-152.
- [2] 姜畔.浅谈隧道高精度贯通的控制测量方法[J].建筑工程技术与设计,2017,(12):4187-4187.
- [3] 武鹏强.隧道贯通测量控制及精度估算[J].建筑工程技术与设计,2019,(5):1954.
- [4] 蒋德兴.隧道洞内控制测量方法及精度分析[J].技术与市场,2017,24(12):107-108.
- [5] 陆春昌.隧道控制测量新思路及贯通误差研判研究[J].建筑工程技术与设计,2017,(25):1234-1234.

Discussion on the Application of Digital Mapping Technology in Coal Mine Geological Survey

Jinkai Zhao

Heilongjiang Coalfield Geological Survey Institute, Jixi, Heilongjiang, 158100, China

Abstract

With the rapid development of China's social economy and science and technology, coal mining enterprises have also begun to enter the period of economic transformation. If coal mining enterprises want to develop deeply, they must abandon the traditional coal geological survey technology, choose more advanced, scientific, automatic and intelligent digital mapping technology, and use the GIS system to draw more accurate, efficient and information-rich graphics to promote the more stable, long-term and sustainable development of coal mining enterprises. The paper analyzes the three aspects of the concept, characteristics, and application of digital mapping technology in coal mines, and explores the specific application methods and development prospects of digital mapping technology in coal mines, hoping to provide certain help for the better and faster development of coal mining enterprises.

Keywords

digital mapping technology; coal mine geological survey; application

浅谈煤矿地质测量中数字化制图技术的应用

赵金凯

黑龙江煤田地质勘察院, 中国·黑龙江 鸡西 158100

摘要

随着中国社会经济以及科学技术的快速发展, 煤矿企业也开始步入经济转型期, 煤矿企业要想深入性发展, 就必须摒弃传统的煤炭地质测量技术, 选择更加先进、科学、自动化、智能化的数字化制图技术, 利用 GIS 系统, 绘制更加准确、效率更高、信息更加丰富的图形, 以促进煤矿企业的更稳定、长久、可持续的发展。论文就数字化制图技术的概念、特点、在煤矿中的应用三个方面进行具体分析, 并探究数字化制图技术在煤矿中的具体应用方法和发展前景, 希望能为煤矿企业的更好、更快发展提供一定的帮助。

关键词

数字化制图技术; 煤矿地质测量; 应用

1 引言

要想确保煤矿开采过程中的安全性和可靠性, 就必须要对煤矿地质进行更加精准、科学的测量, 更好的全面掌握开采煤矿地质的状况。在以往对煤矿地质测量的过程中, 绘制地质状况图像往往采用人工作业方式进行, 工人不仅要完成地质状况信息的收集整理, 还要对地质信息进行分析, 综合多方面因素才能绘制完整的图像, 不仅费时、费力、费财, 准确性、安全性也得不到保障, 煤矿地质测量工作效率和质量不高。而在煤矿地质测量工作中应用现代数字化制图技术, 能够有效弥补希望人工作业过程中的不足, 更加高效、准确的对煤矿地质进行测量, 以促进煤矿地质测量工作的进一步发展。

2 数字化制图技术的概念

所谓数字化制图技术, 就是指利用互联网技术、计算机信息技术与地质勘测量技术相结合, 对图源信息等抽象空间要素通过属性、图像、坐标等方法进行转化, 从而绘制出更加科学、准确的图形, 是一种制作与应用地图的系统^[1]。随着中国科技的不断发展, 数字化制图技术已经被人们广泛应用。

数字化制图技术与传统制图技术不同, 传统制图技术费时、费力、费财, 受环境影响比较大, 绘图精确度不高, 使用不方便, 而数字化制图技术绘制地质地图更加精准、科学, 且不受环境影响, 能够较为轻松、方便、快捷、科学的将各种地质状况与数字信息相结合, 收集、整理地球表面空间内

部的各种信息要素,以至于更好的对实体对象进行更加精准的描述,大大提高工作效率。

3 数字化制图技术的特点

数字化制图技术由于结合计算机信息技术、网络信息技术等多种先进技术,能够更加精准、便捷的绘制图形,且具有自动化水平较高、图形信息比较丰富的特点,通过结合GIS系统使信息资源收集更加丰富、广泛。

数字化制图技术操作更加简便、快捷,图形信息更加丰富。煤矿中对地质测量的制图技术水平要求较高,而数字化制图能够建立多个图层,既能在图形上涵括丰富的数据和信息,还可以很快捷、简单的对图形信息进行修改和更新,有利于煤矿地质测量工作效率和质量的提高^[2]。

数字化制图技术在煤矿地质测量工作中的应用十分广泛,自动化水平高、准确性高、操作简单快捷、便于图形数据编辑和修改、利用GIS系统收集更多的信息资源等,能够更标准、快捷、科学、全面的绘制信息多且丰富的图形,为煤矿地质测量工作的有效进行提供一定的保障。

4 数字化制图技术在煤矿中的应用

数字化制图技术在煤矿地质测量中的主要用途是为煤矿生产开发提供更加安全、可靠的保障,对开采煤矿进行工程设计,主要任务是通过互联网技术、计算机信息技术、虚拟现实技术、现代勘测量技术等技术之间的结合,为煤矿开采进行更加安全的、可行的风险预测、矿山调查报告、矿山开采报告等,利用更加先进、准确、详细的技术平台和操作方案,让煤矿开采更加智能化、自动化、信息化、高效率化,在为矿山开采提供更多安全保障的同时为矿山开采带来更多的经济效益^[3]。

5 数字化制图技术在煤矿中应用的具体方法

就目前中国煤矿企业发展现状来看,数字化制图技术已经在煤矿地质测量中广泛运用,数字化制图技术在煤矿中应用的方法主要有以下三种。

5.1 数字化仪输入技术

顾名思义,数字化仪输入技术就是指用专业的数字化仪对原始图形中的数据进行扫描分析,以此获得更多的图形信息,帮助煤矿更好的开展地质测量工作。但是由于数字化仪

此项设备较为昂贵,且费时、费力,需要大量的时间和工作,所以现代煤矿地质测量中一般不会选择此类技术^[4]。

5.2 智能扫描矢量化输入技术

智能扫描矢量化输入技术是指利用计算机技术和相应的扫描装置,将一些测量过的数据和图形信息手动输入到计算机中,计算机通过对这些信息和数据的智能化识别,结合实际图形,对这些数据和信息进行矢量化转化,并对其中数据有偏差的信息进行智能化矫正,使图形信息更加准确。需要注意的是,一些煤矿中运用此项技术进行地质测量时,需要对图形要素进行严格要求,以降低对图形要素自动识别的难度,减少后期图像编辑的工作量。

5.3 人工跟踪矢量化输入技术

人工跟踪矢量化输入技术,就是指采用人工编辑的方法,对图像进行栅格化处理,以此能够更加方便快捷的对图像进行编辑和修改。煤矿地质测量中应用此项技术,应该考虑到工作人员的技术水平和工作能力,使之对图像的编辑和修改更加准确、合理,以便于后期应用相应图像时更加便利、科学。

6 数字化制图技术在煤矿中应用的具体操作步骤

6.1 对图形数据矢量化处理

在开展煤矿地质测量工作的过程中,工作人员将测量过程中得到的数据、信息、图形等等相关数字化制图软件中对这些图源数据进行矢量化处理,能够满足煤矿地质测量工作中对数字化制图的要求。工作人员通过创立一个可以编辑的模块数字化图像,利用测量数据、信息等对数字化图像进行编辑、填充处理,最后保存在矢量子图库中,以便工作人员在进行下次的图形绘制工作时,能够很方便快捷的调动矢量子图库中的数据,进而更好的提高煤矿地质测量工作效率和质量。

6.2 对图形进行编辑和处理

对数字化制图技术而言,对图形进行编辑和处理可谓是非常重要的步骤,如果相关工作人员想要获得更加全面、准确、合理的数字化图像,就应该能够及时矫正数字化制图过程中的错误与问题^[5]。相关工作人员在进行煤矿地质测量工作时,严格把控对数据信息的收集及录入工作细节,对图源数据和信息进行多方面考核、鉴定,若出现误差应及时制定相关举

措,对图形信息及数据进行及时更正,以避免造成由于信息、数据有偏差导致图形扭曲、比例不协调等现象的发生,以更好的提高煤矿地质测量工作的效率和质量。

6.3 对图形数据输出处理

对图形数据输出处理,要求相关工作人员在完成图源信息、数据等的收集、整理、编辑、处理工作过后,通过一定方法和手段,将所得到的图形输出,以更好的提高煤矿地质测量的工作效率。图形数据输出处理,主要输出以下两个方面内容:首先,是将图形输出到相应的打印设备中;其次,是将图形信息及数据整理成文件夹形式,并通过数据文件的整理与建立,使其转变为能够被输出装置识别的特定的文件夹形式。在对图形数据输出的过程中,重要的是要将图像利用栅格化手段及特定的数字化制图软件进行处理、转化、输出,通过将绘图设备与相应的打印设备相连接,将编辑、处理过的图像打印出来,完成煤矿地质测量工作。

7 数字化制图技术在煤矿中应用的发展前景

虽然数字化制图技术在煤矿地质测量工作中已经广泛推广和普及,但是由于设备、技术、人员配备等多方面因素以及中国发展现代化制图技术较晚的影响,导致数字化制图技术在煤矿中的实际应用仍存在许多问题:相关工作人员技术含量不高,资料收集不够完善,收集资料和信息准确度高,输入数据时有偏差,图形编辑与处理时尺寸或密度发生偏差,输出数据时没有进行有效的转换等,这些问题都会导致煤矿地图绘制不准确、尺寸比例不协调等,煤矿地质测量工作效率低下,限制数字化制图技术在煤矿地质测量工作中的发展。

而数字化制图技术要想在煤矿地质测量工作中充分运用,就必须要有丰富、准确、科学的图源数据作支撑,矢量图库建立准确,图形编辑与处理更加精准,输出数据时严格按照输出文件格式要求转化为工程性文件,将打印设备与输出设备紧密连接等,确保能够建立更加科学、准确的数字化模型,从而充分保障煤矿地质测量工作过程中安全性和可靠性。

随着社会经济的快速发展和科学技术水平的不断提高,

相关煤矿企业也在努力对数字化制图技术进行改革和创新,使相关煤矿地质测量数据和信息更加准确、合理,使煤矿企业能顺应时代发展走一条科学、绿色的可持续发展道路^[6]。从现在煤矿地质测量工作中对数字化制图技术的应用现状来看,在不久的将来,数字化制图技术一定能够实现在煤矿企业中全面、有效的普及,数字化制图技术在煤矿地质测量中的应用也能够有新的突破和进展,会有越来越多的数字化制图技术人才走向煤矿地质测量一线,为煤矿开采、规划进行更安全、有效的保障,煤矿产业也能够更稳定、持久的生产和发展。

8 结语

总而言之,一些传统的煤矿地质测量技术已经不能满足时代发展对煤矿企业的要求,数字化制图技术在时代发展的过程中应运而生,开始在煤矿地质测量工作中崭露头角。煤矿企业一定要重视数字化制图技术在煤矿地质测量工作中发挥的作用,让煤矿地图图纸更加准确、科学,在煤矿地质测量中更好的实现自动化管理,让煤矿地质测量工作更加方便快捷,让煤矿地图的绘制、设计、规划和管理更加具有安全性和可靠性,以促进煤矿企业走向更加科学、稳定、长久的可持续发展道路。

参考文献

- [1] 李俊娜. 浅谈数字化制图在地质测绘中的应用[J]. 华北国土资源, 2016(2):104-105.
- [2] 赵晓星. 煤矿地质测量中数字化制图技术的应用探讨[J]. 能源与节能, 2017(3):191-192.
- [3] 常国华. 数字化制图技术在煤矿地质测量中的应用[J]. 能源与节能, 2016, 7(10):186-187.
- [4] 孙斌. 数字化制图技术在煤矿地质测量中的实际应用研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2016(20):35-36.
- [5] 刘欣, 蒋薇. 数字化制图技术在煤矿地质测量中的应用[J]. 黑龙江科学, 2016, 7(6):32-33.
- [6] 克红霞. 浅析数字化制图技术在煤矿地质测量中的应用[J]. 建材发展导向(地勘·测绘), 2017, 11(21):370-371.

Application and Precision Analysis of GPS Technology in Engineering Survey

Qingguang Lai Liying Yang

Qingdao Institute of Geological Engineering, Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract

Engineering survey work is very important in engineering construction, and it has certain influence on engineering design and engineering specific construction. With the continuous development of science and technology, the requirements for engineering quality are getting higher and higher, and engineering is required to have higher accuracy. In construction engineering survey, the application of GPS technology has greatly improved the accuracy of survey work. This paper briefly introduces GPS technology, and introduces the application of GPS technology in engineering surveys, as well as effective measures to improve the accuracy of GPS technology measurement

Keywords

GPS technology; engineering survey; accuracy

工程测量中 GPS 技术的应用及精度分析

来庆广 杨立莹

青岛地质工程勘察院, 中国·山东 青岛 266000

摘要

工程测量工作在工程施工中非常重要, 对于工程设计以及工程具体施工都有一定的影响。随着科学技术的不断发展, 对工程质量的要求也越来越高, 更要求工程具有更高的精准度。在建筑工程测量中, GPS 技术的应用很大程度上提高了测量工作的精准性。本文对 GPS 技术进行了简单的介绍, 并且介绍了 GPS 技术在工程测量中的应用, 以及提升 GPS 技术测量精度的有效措施。

关键词

GPS 技术; 工程测量; 精确度

1 引言

工程测量工作的精准性, 对于工程设计工作的合理性以及工程施工的科学性都起到促进作用。而利用现在最为先进的 GPS 技术, 能够极大程度上提高工程测量定位的精度, 从而提高工程建设质量。但是, GPS 技术新型技术, 也有受到影响的时候, 自身设备的内在因素以及外部影响因素, 都会导致 GPS 技术的测量有失准度。所以, 研究 GPS 技术的精准度非常关键。

2 GPS 技术的简要介绍

GPS 就全球卫星导航系统, 主要分为地面控制环节、空间控制环节以及用户装置环节三部分组成。而通过三个工作环节的处理能够为使用者提供非常精准的三维地理信息。在 GPS 工作过程中, 地面控制工作部分有主控站、地面天线、

监测站以及通讯系统。而空间控制工作环节则主要包括人造卫星。地球卫星是 GPS 技术实施的重要装置, 通过 27 颗卫星将地球的重要地理位置全都覆盖进来, 实现了技术实施的无死角。新型的 GPS 技术, 具有全时段、全世界覆盖以及高精度的特点, 由于定位工作对于很多重要的领域都非常重要, 所以, GPS 技术在生活中的领域应用也非常广泛。如军事领域、汽车导航领域、地质勘测领域以及工程测绘领域。尤其是工程测量领域, GPS 技术的应用很大程度上提高了工程测量工作的精准性, 从而提升了工程施工的质量。目前, 在建筑工程测量、公路施工测量以及矿山和水利工程测量中, 都使用了 GPS 技术。

3 GPS 技术在工程测量当中的应用

3.1 GPS 技术应用在建筑工程测量中

在建筑工程施工中, 测量工作非常重要, 测量精准性对

于建筑物的质量有着直接的关系。而 GPS 技术在建筑工程测量中的应用可以从以下三个方面进行分析。首先,在建筑工程测量中要选择合适的测量位置,在选择测量位置的过程中要以 GPS 技术良好使用为主要目标。选择在地域开阔、环境比较简单的位置使用 GPS 系统,这样的位置可以使卫星信号更好地进行接收,方便 GPS 系统使用。一般情况下,测量位置的选择要保证障碍物高度角不能大于 15 度。另外,由于 GPS 技术要接收和发送电子信号,所以在选择测量位置的过程中也不应该选择距离无限电发射位置较近的区域,这样防止 GPS 系统在工作的过程中受到其他外界电磁波的干扰。一般情况,应该保证 GPS 测量位置与最近电信号设备位置保持在 300 米以上的距离。

其次, GPS 技术也可以应用到建筑工程施工放样的阶段。施工放样阶段是建筑工程施工测量中非常重要的组成部分。而传统的施工放样工作非常复杂、缓慢,影响到了建筑工程施工放样的效率。而应用到新型的 GPS 技术能够有效地提升工程施工放样的效率,提升施工放样的精准性。

最后,在建筑工程测量工作中,使用 GPS 技术之后要对测量数据进行有效的保存,将 GPS 技术初始数据、使用时间和测量数据等进行分类保存,在使用的过程中可以充分的利用。

3.2 GPS 技术应用在公路工程测量中

GPS 技术还可以应用到公路工程测量工作中。随着国家经济的发展,中国的公路建设也随之发展,城市公路、国家公路、高速公路等,公路形式多种多样,公路质量要求也越来越高。所以,更要求公路施工过程中要有精准的测量。而在公路工程中, GPS 技术可以有效地提高工程测量的精准性。通过 GPS 技术的应用可以加强公路设计监控网,使用动态处理以及静态处理两种方法进行公路测量工作,从而提高公路工程测量的施工质量。

3.3 GPS 技术应用在矿山工程测量中

在工业发展和经济建设的过程中,离不开矿产资源的开发和利用,而对于矿山工程而言,测量工作也十分重要。通过对 GPS 技术的使用能够在矿山工程施工之前对矿山地质进行测量,也可以通过 GPS 技术做好坐标放样工作,利用 GPS 技术可以提高矿山工程测量工作的精准性。

4 影响 GPS 技术在工程测量中精度的主要因素

4.1 内部因素

GPS 技术由地面控制部分、空间部分以及使用者三部分组成,三部分由很多相关设备共同组成。GPS 技术的技术使用和设备工作都是非常复杂的过程。导致 GPS 系统内部的因素对于 GPS 测量功能的精准性影响很大,通过分析总结发现,影响到 GPS 技术测量工作精准性的主要内部因素有以下三个方面;第一, GPS 技术卫星对测量工作的精准性产生了影响。在 GPS 系统进行工作的过程中,卫星定位工作对于 GPS 测量有非常关键的作用,所有的测量数据都要通过卫星传递给使用者,而在卫星工作过程中很可能会由于卫星星历测量结果导致异常,星历测量结果与实际测量有出入,这样就会使使用者的测量数据精准性出现误差。第二,地面控制部分的接受装置也会对 GPS 技术测量精准性造成一定的影响。在 GPS 系统接受设备进行工作时,信号接受中心位置会受到信号强度和方向的影响产生变化,从而导致 GPS 技术测量工作精度失准。第三,在 GPS 技术进行工程测量时,卫星信号传播质量也是影响测量精度的因素之一。卫星信号的传播过程中要经过大气层、电离层等多种介质,不同的介质对与信号传播有不同的影响,而这些介质或多或少会影响到卫星信号的质量,影响到卫星数据的精准性,从而造成测量数据差异^[1]。

4.2 外部因素

GPS 技术的使用不仅受到自身内部设备的影响,同时也会受到一些外部因素的影响。第一,测量位置的选择。在工程测量工作中,测量位置的选择十分关键。而使用 GPS 技术的过程中,也要合理的使用选择测量和使用位置。但是,由于工程的复杂性特点,很多工程都要建设在环境恶劣的地区,如山区和峡谷地带,在这些地区进行测量工作时,想找到开阔的地理位置非常不易,所以地理环境很容易造成 GPS 技术测量工作的精准度下降。第二,公共点几何水准测量因素。在进行测量的过程中,公共几何点水准测量将会影响到 GPS 技术测量精准性。由于 GPS 技术测量中对大地高程测量数据与公共几何点测量数据产生差异,导致 GPS 技术测量出现问题。最后,影响到 GPS 工程测量精度的外部因素还有可能是操作人员使用实物、GPS 设备出现损坏或者参数不合理等现象^[2]。

5 提高 GPS 技术工程测量精度的有效办法

GPS 技术在工作过程中受到内部因素和外部因素等多方面的影响,导致工程测量出现偏差。所以,针对 GPS 技术测量中影响精度的相关因素,可以采取以下措施提高 GPS 技术工程测量精度:

首先,在 GPS 技术使用过程中,要建立科学的高程拟合数学模型,高程拟合数学模型构建的合理性,能够有效地提升 GPS 技术测量精度。在进行数学模型构建的过程中,可以采用平面拟合方法以及二次曲面方法进行实际数学计算,采用两种方法结合的计算方式,能够让 GPS 技术高程拟合数学模型构建更加合理,提升计算精准性,从而提升测量的有效精准性。

其次,针对接收设备因素问题,可以采用精度更高的 GPS 系统接收装置。更高精度的 GPS 卫星信号接收仪器,比传统的接收装置更加精准并且抗干扰性更强,在更多复杂的测量环境中可以使接受信号的质量得到有效的提升,从而保证了接受设备数据的准确性,让测量数据更准确^[1]。

最后,还可以采用修正电离层误差的方法,提升 GPS 技术测量工作的精准度。在卫星信号的传输过程中,要经过大气电离层、大气电力层内对于卫星信号进行折射和反射,很大程度上降低了信号的质量,使传输数据出现差异。所以,针对这一点问题可以采用以下三种方式进行解决:(1)可以采用多频观测的方法,使用这样方法,是利用多种频道不同

的计算方法进行数据计算,通过对结果的统一处理而提高测量数据的精准性。(2)在进行 GPS 技术测量中,要使用合理的电离层模型。进行电力层模型模拟计算,得到相应的数值,通过与实际数值进行对比分析,从而得到精准的结果。(3)可以使用同步观察法进行测量。在进行测量工作中,利用不同的 GPS 设备进行测量工作,分别将每个 GPS 设备的测量数据进行科学对比,并通过最后的计算和分析得到最精准的结果。

6 结语

GPS 技术是现代最先进的现代化技术,在工程测量当中的应用可以有效地提高工程测量的精准性。而针对影响 GPS 技术测量精准性的因素,本文提出了合理构建高程拟合数学模型、使用高精度设备以及修正电力层误差三种方法提高测量精准性,希望能够对 GPS 在工程测量当中的精准性提高有所帮助。

参考文献

- [1] 关利成.GPS 技术在建筑工程测量中的应用分析[J].建材与装饰,2019(11):231-232.
- [2] 蒋丙超.GPS 技术在工程测量中应用现状及局限性研究[J].中国战略新兴产业,2018(16):95+97.
- [3] 陈德理.GPS 技术在工程测量中的运用探讨[J].工程建设与设计,2017(14):206-207.

Research on UAV Remote Sensing Marine Monitoring Application

Jian Shan

Qingdao Institute of Geological Engineering, Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract

The application field of UAV remote sensing system is constantly expanding. It has formed a complementary situation with remote sensing satellites and man-machine systems, and has exerted great application value. In the field of marine monitoring, UAV systems have become an information acquisition platform for the construction of a “digital ocean”, and great efforts have been made for marine monitoring. This paper makes a reasonable overview of UAV remote sensing system, describes the application of UAV in ocean monitoring in detail from disaster monitoring, ocean mapping, ocean parameter inversion, maritime supervision and so on, and makes a reasonable analysis of the future application of UAV.

Keywords

UAV; remote sensing; marine monitoring

无人机遥感海洋监测应用探究

单剑

青岛地质工程勘察院, 中国·山东 青岛 266000

摘要

无人机遥感系统的运用领域不断扩展, 已经与遥感卫星、有人机系统等形成优势互补的态势, 并发挥出了极大的运用价值。在海洋监测领域内, 无人机系统成为“数字海洋”建设信息获取平台, 为海洋监测做出了极大的努力。本文对无人机遥感系统进行合理的概述, 从灾害监测、海洋绘测、海洋参数反演、海事监管等方面对无人机在海洋监测中的运用进行了详细的描述, 并且对无人机在未来的运用进行了合理的分析。

关键词

无人机; 遥感; 海洋监测

1 引言

无人机遥感系统在新时期运用范围的扩大与无人机的优势不无关系, 无人机在执行任务的时候由于灵活快速且成本费用低, 节省大量费用。同时还由于可以与多种载荷更换、协同搭配等, 在各个领域运用十分灵活方便; 再加上遥感数据时间分辨率与空间的分辨率极高, 在海洋遥测中具有很高的运用价值。笔者从无人机遥感系统在海洋灾害监测和海洋绘测等各个方面的运用价值进探析了其在未来领域中的发展与运用。

2 关于无人机遥感系统的运用

无人机是一种可控制、有动力、携带方便的飞行器, 可以执行多种任务且能够重复使用, 属于无人驾驶航空飞行器。

无人机系统是飞行器和任务荷载、控制站等多个部分构成的系统, 无人机是搭载载荷与执行任务的重要平台, 可以按照结构和形态划分为固定翼无人机与旋翼无人机; 又可以根据性能、执行任务的范围进行划分为超近程无人机、进程无人机等。无人机可以按照不同的任务需求搭载不同的荷载, 如光摄像机、SAR等遥感测设备等。无人机数据链是实现无人机与地面控制站通信连接的重要关键环节, 将任务荷载信息回传给地面之后, 将无人机下行遥测信息发送到地面, 将上行的遥控信息发送飞机与任务荷载上完成信息数据的传输与监测。控制站是无人机系统的核心, 具备软件、硬件等设备, 这些设备配合无人机系统执行任务和规划控制无人机起降等, 在无人机执行任务的过程中, 实时监测系统的工作状态发出各种指令, 以此完成任务做好相关数据的存储。

把无人机运用在海洋监测领域具备多种的优势。首先,传统的海面监测,如船载设备调查、海面浮标,操作比较冗杂,无人机系统机动灵活且速度反应很快。其次,无人机覆盖面积更广,把传统的定点监测方式概念改变为面状监测,这样的方式更有利于获取综合、全面的信息。和遥感信息相比较,无人机的时间分辨率更好,重访时间灵活,在环境条件允许的情况下就能够完成任务,空间分辨率也更高。无人机平台的高度比卫星高度低,飞行速度也相对慢,所以分辨率一般在分米和厘米,由于消费成本低和造价低廉,其能够重复使用。与有人机相比较无人机安排时间短且可以快速执行任务。

3 无人机在海洋监测方面的运用

3.1 海洋灾害监测

随着自然灾害的频发,浒苔与赤潮、海冰等海洋自然灾害出现给人们的生活带来极大的困扰,不仅仅影响沿海地区生产和生活,还造成了极大的经济损失。但是,对海洋自然灾害的防御方面由于缺乏全面与及时的信息掌握,造成了预报不及时和检测不准确等情况。利用无人机搭载遥感传感器社区灾害区域影响和搭载摄像设备拍摄现场的实时视频来获取灾情信息,比常规的检测手段等更加快速和全面且客观。在海洋灾害监测领域内运用无人机系统,可以将灾害控制在一定的范围内,达到事前预防和事中监控与售后评估的系统完整的监测效果。在灾害发生之前利用无人机系统比在灾害发生的时候对海域的监测更强,预测灾害的走向和可能发生灾害的区域进行预警;在无人机长时间的观测之后,可以掌握灾害发生的规律,为后期的预测找出相应的规律,采取合理的应对措施。当海洋灾害发生之后,无人机可以快速调查灾害发生的范围与程度,制定出合理的灾害消防方案。另一方面,也可以利用遥感数据布置在应对灾害的方案指挥抢救任务。在海洋灾害发生之后,合理运用 GIS 技术与无人机系统相结合,获取受灾海域遥感数据信息提取受灾范围和受灾等级等信息,知道灾后救援与后期防范工作。

3.2 海底地形图测绘

在海洋中,人力的活动范围有限,如港口和河流入海口等地,由于人口集中与人为因素的影响导致其地势变化也极快。在新形势下,人们大量的生产活动都与海洋息息相关,因此,大量填海造陆与养殖区域的开发等导致海岸线变更,

而海域的测绘对指导人们开发海洋和利用海洋资源有很大的作用。利用无人机测绘海洋地图,比传统的测绘方法速度更快,还能够深入到海水区域内。由于获取的遥感数据信息具备更高的空间分辨率,可以完成大比例的制图。从无人机遥感影像中提取海岸与入海口等地的轮廓线位置变化,结合 GIS 等技术分析、预测变化的趋势。在填海造陆中适合利用无人机搭载 LiDAR 实时监测填海造陆区域内指导工程的施行,利用 SAR 与高光谱遥感数据探测出浅海区域海底地形而绘制出海底地形图。利用 LiDAR 数据建立起海岸线 DEM,有利于为海潮、台风等的预警提供详细的参考意见。在海岛礁测绘中,可以利用无人机搭载 LiDAR 等多个设备,获取数据,提取海岛礁的轮廓线与 DEM 等信息,建立起相关的数据模型,开阔海洋资源,造福人类。

3.3 海洋参数测量

近几年,全球气候变化多端,海洋气候在全球变化中属于关键的部分,海表温度、盐度、湿度等环境参数的变化是全球气候变化研究中需要输入的重要参数。遥感技术可以扩大监测范围,属于监测海洋环境参数的有效手段与重要技术,无人机系统可以长时间检测海洋参数,从而为气候的变化与水循环等提供重要的参数作为依据。无人机可以监测局部重点海域的参数,这项技术补充了卫星监测中大范围监测而难以满足重点监测区域的缺陷。运用无人机检测,为海洋气候的异常变化和海洋生物环境、入海口海水盐度变化等提供重要的数据参数值作为参考率依据;还具有监测海上油气平台和浮标、人工建筑等的研究提供数据作为支持。无人机配备微波辐射计和热红外探测仪等传感器探测海洋数据,得到遥感数据之后利用海洋参数的定量遥感反演算法模型反演海洋的各个参数的变化。在当前这项技术还在不断发展与进步,大多数都是统计模式,利用遥感数据和反演的海洋参数之间建立起统计关系反演出海洋的湿度、温度等环境参数^[1-2]。

3.4 海洋海事监督管理

无人机还可以配备高清摄像机和一系列自动跟踪设备执行海上溢油应急监控与肇事船舶搜寻等,对遇险的船只、海员进行定位和进行海洋主权巡查等任务,能够快速抵达事故现场,立体查看事故区域内发生的事实的实际情况,回传事故的所有信息和影像记录等,在事故调查和事故监测中准确

获取信息,是海事监管中重要的“鹰眼”。由于无人机具备的特征,抗风性能大,不接受视觉条件的限制,在某些条件下更适合恶劣天气搜寻求援工作。一旦发生危险,不会危及到搜救人员的生命安全,最大程度规避了搜救风险的存在。在海洋天气越来越恶劣的情况,下无人机系统是重要的辅助设备,目前中国利用无人机进行海域巡检和监管等进入了业务阶段。

4 无人机系统运用的发展趋势

无人机系统在海洋监测中的运用有众多的优势,由于运用广泛和运用价值高等特征,其在海洋监测领域内得到充分的重视。现阶段,随着人类对海洋开发力度的不断增加,原本的浅海可利用程度不断缩减,人们的足迹逐渐朝着深海与远海方面扩展,要获取海洋多方面的信息需要借助无人机的极大优势,因此对无人机的运用需求也会不断增加。预计在未来的发展中无人机在海洋领域内的运用将会呈现出以下几个特点:其一,规范性。对无人机的运用不断增加,将会采用合理的措施管理无人机系统,因此需要对无人机系统进行合理的监管,确保监管规范化和配置标准化,方便在未来的使用中更加合理的管理无人机。其二,高宽带化。无人机数据传输上,提升无人机的数据链的数据传输宽带实现高清图像与高清视频的实时回传,保证控制站、无人机之间远距离通信与数据传输通畅。其三,满足深海探测的需要。在科学技术的支持下,提升无人机的性能、延伸无人机的航空时长、提升载重能力满足远海任务和大任务的要求。积极研究出可

以探测深海的无人机的载荷来满足深海检测的需要。其四,智能化。积极研究出无人机智能系统实现无人机的自主起降和障碍躲避等能力,提升智能追踪等能力,让无人机朝着智能的方向发展^[3-4]。

5 结语

在海洋监测的过程中运用无人机系统,可以让海洋监测的数据信息更加准确真实和有效。随着人类对海洋开发力度的不断增加,人类需要更多的海洋信息,因此对无人机的系统与功能方面有了更多的要求,在未来对无人机性能方面的需求也不断增加。因此,现阶段需要加强对无人机的管理,提升技术水平的同时,让其管理更加规范化和系统化。在未来的运用中对深海与远海的运用还需要大量使用到无人机技术,因此需要加强科技的投入,积极创新研发出新的无人机载荷。在新时代下,积极推动无人机的智能化发展,更好地满足人类对海洋的更多需求。

参考文献

- [1] 曹洪涛,张拯宁,李明,李器宇.无人机遥感海洋监测应用探讨[J].海洋信息,2015(01):51-54.
- [2] 张志晏.无人机遥感海洋监测的应用探索[J].工程技术研究,2018(07):94-95.
- [3] 杨晓彤,郭灿文,邢喆,赵现仁.无人机海洋测绘应用进展与展望[J].海洋信息,2019,34(03):12-17.
- [4] 许欣欣.无人机遥感海洋监测技术及其发展[J].科技传播,2019,11(07):97-98.

Analysis of UAV Video Geographic Information Enhancement for Remote Monitoring

Guiping Sun

Qingdao Institute of Geological Engineering, Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract

Since the 21st century, UAV technology has developed rapidly. Applying UAV to all fields can liberate labor force, improve work efficiency and promote social progress and development. Among them, the acquisition and analysis of UAV video geographic information is of great significance to the development of geological survey. This paper mainly focuses on the exploration of UAV video geographic information enhancement for remote monitoring, hoping to play a reference role.

Keywords

video; geography; information; UAV

面向远程监控的无人机视频地理信息增强分析

孙贵平

青岛地质工程勘察院, 中国·山东 青岛 266000

摘要

21世纪以来,无人机技术发展十分迅速。将无人机运用到各个领域,可以解放劳动力,提升工作效率,促进社会进步与发展。其中,无人机视频地理信息的采集与分析,对地质行业测量发展意义重大。本文主要面向远程监控的无人机视频地理信息增强探索,希望可以起到一定借鉴意义。

关键词

视频; 地理; 信息; 无人机

1 引言

无人机产生于20世纪初,一经问世迅速得到推广,在侦查、靶机、遥控飞行等多方面起到了重要作用。随着传感技术的不断发展,使得测量数据的及时回传成为可能,利用无人机视频地理信息处理技术,可以将某一区域内具体地理环境情况进行记录与回传,方便相关人员对地理信息进行记录与分析,促进社会全面发展与进步。

2 远程监控的概念与内涵分析

2.1 概念

远程监控简言之即对网络信息进行获取与操控,全面调整信息收集结构,促进信息收集质量提升与信息收集程序优化。远程监控的内容有很多,其中视频监控是主要监控领域之一。视频监控主要指通过将视频设备接入网络,之后在远程对相关视频信息进行观看的一种视频查看与监控形式实现

视频的回传监控。一般只要接入相应的IP,通过一定的设备都可以对远程视频进行观看,观看更加方便快捷。由于视频远程监控的可操作性为快捷性,使得在无人机地理信息中运用该技术成为可能。

2.2 工作流程

远程监控需要多个环节相互配合才能实现真正的监控,一般参与整个远程监控中的环节包含了设备输入、信息编辑、信息传递、信息展现。第一步,将具备视频信息的设备计入采集终端,实现视频信息的有效输入;第二步,信息编辑。远程监控中信息编辑主要通过采集终端实现,采集终端将采集到的信息进行压缩,将原本图像信息转化为数字图像信息;第三步,采集终端将已经编辑好的图像信息传递至视频监控中心,之后监控中心对信息进行解压处理,为下一步呈现打好基础;第四步,经过监控中心解压的图像信息通过声卡与屏幕进行展现,进而实现整个实时监控。

2.3 功能分析

远程监控功能十分强大,一般远程监控功能涵盖了采集、处理、控制、监督等功能,对相关设备与系统控制提供了可能。一般远程监控常常将采集与处理功能放到一起进行论述,主要指对数字量进行采样与处理,以某些形式展现出来,为相关人员提供必要工作依据,方便加深人员对相关工作的了解。控制功能则主要针对对加工信息进行加工,按照原本制定的策略进行信息输出,以求获得控制之后结果。监督功能则主要指对信息进行二次加工,对历史信息与实时信息进行存储记录。

3 无人机视频地理信息分析

3.1 无人机地理信息的系统原理分析

无人机地理信息系统,主要通过遥感集成对相关的地理信息进行收集与回传,实现对相关地理信息的有效采集,为之后分析提供可能。在无人机地理信息系统中需要多种传感器相互协调,实现复杂工作的简化作业,将各种地理信息进行回传。无人机地理信息系统设计时一般包括以下几个设计原则:第一,结合无人机具体情况进行设计。相关设计人员要根据无人机具体承重、体积、耗能等具体参数进行分析,为无人机地理信息系统的处理数量与广度提供依据;第二,以地面实际地理情况的动态性与探测器耦合的具体要求,对无人机地理信息系统进行约束;第三,尊重地理信息数据处理的精确度。相关设计人员在设计无人机地理信息系统时要注重地理信息系统相关信息处理的精确度,确保地理信息的准确性。

3.2 无人机视频技术在地理信息处理方面的应用分析

无人机视频的实时传输,对相关研究人员研究地理环境具体情况提供了便利,一般无人机视频技术在地理信息处理方面的应用主要涵盖以下几个方面。第一,地理测量。通过无人机技术对待测量地理区域的具体情况进行测量,特别是一些不利于人员涉足的地区,利用无人机视频技术更加方便具体,且检测的精确度也能通过技术革新得到保障,对相关人员了解整体地理环境情况提供了充分条件。第二,地质监测。地理调查人员通过无人机视频技术可以对相关地质情况进行监测,一定程度上提供地质灾害预测信息,方便及时对相关地质灾害进行预防,确保人员与财产安全。第三,无人机视

频技术为媒体发展提供机遇。通过无人机航拍可以丰富大众媒体节目,满足大众文化需要,为文化的发展贡献力量。

3.3 远程监控与无人机视频技术整合的可能性分析

无人机视频技术在运用中离不开相关技术人员对信息的处理,而远程控制越需要人员控制,技术人员将无人机视频技术与远程监控进行整合,可以有效提升视频信息传输能力,增加无人机视频技术运用深度。一方面,技术人员通过远程监控可以有话无人视频,确保视频信息的目的性,提升地理信息收集的有效性。另一方面,无人机视频技术进行远程监控,为远程监控技术提升提供发展空间。技术人员通过远程监控技术,可以有效控制无人机对地理信息采集的具体区域与具体深度,提升地理信息采集效率,为地理信息相关应用提供依据^[1-2]。

4 面向远程监控的无人机视频地理信息增强分析

技术人员在远程控制的背景下需要针对无人机视频地理信息当前存在的不足进行分析,之后根据视频地理存在的不足制定科学性发展战略,提升视频地理信息能力,有效保障视频地理速度与质量。一般面向远程监控的无人机视频地理信息增强,需要从视频地理存在的不足与无人机视频地理信息增强两方面入手,全面提升应用水准,保障无人机视频地理信息的质量。

4.1 无人机视频地理存在的不足分析

4.1.1 地理信息影像融合的程度相对不足

当前无人机视频地理信息影像融合的程度相对不足,使得对一些地理信息监控不够准确及时,对相关环境情况监控造成不利影响。相关人员可以利用无人机地理视频信息监控对灾后灾情勘测,第一时间掌握灾区具体情况,为应对灾情提供依据,但是无人机影像处理水平还不够高,使得灾区视频会出现一定滞后性,对灾区应对造成不利影响^[3-4]。

4.1.2 视频地理信息的准确性还不高

当前无人机视频地理信息处理还不够准确,导致后期图像应用率相对较低。当前无人机地理视频信息采集中,由于对无人机摄像头的校正重视程度不足,使得无人机拍摄的图像质量受限,对后期图像的利用造成十分不利影响。另外,由于对无人机相关的摄像头校正不足,使得相机畸变系数不

可控,造成图像处理精度比较低,对图像利用造成不利影响。

4.1.3 地理图像拍摄范围有限单位图像局部的分析率低

当前无人机影像的图像面积有限,使得无人机对相关环境拍摄的范围有限,如果想要对更大面积的区域进行拍摄就不得不多次进行拍摄,降低工作效率,还增加了相关图像拼接难度。这种情况在某些地质灾害比较频繁地区,显现更为明显。另外,由于无人机视频地理信息有限,在个别照片的局部研究价值不足。例如,当无人机飞行比较低那么空间分辨率相对较高,使得图像的面积小于常规值,对局部研究造成不利影响。

4.2 面向远程监控的无人机视频地理信息增强分析

4.2.1 增强无人机信息影像融合程度

相关技术人员需要不断增强无人机信息影像融合程度,利用远程控制及时对相关地理信息进行监控,确保环境信息监测的及时与准确。首先,相关技术人员需要完善无人机影像处理结构,及时对灾区进行检测,及时掌握灾区情况为灾情应对提供保障。其次,不断增加先进技术投入。相关技术人员不断增强无人机信息影响处理技术,提升信息传输速度,确保信息的实时回传,为灾情控制与解决提供可靠依据。

4.2.2 提升视频地理信息的准确性

相关人员在视频地理信息准确性方面,可以利用远程控制从无人机摄像头校准入手,提升视频地理信息的准确性,为之后的利用提供保障。首先,提升镜头校准重视程度。相关人员要加强镜头校准重要性宣传,确保镜头的准确性为地理视频信息精度提升提供必要条件。相关部门可以适当增加宣传力度,增强人员对镜头校准理解深度,为之后镜头校准工作提供意识保障。其次,相关部门在无人机运用之前,需要对相关摄像镜头进行校准,提升地理信息的准确性。相关

部门可以利用远程控制完善监测机制,定期对无人机镜头进行校准,提升无人机地理信息的精确性。

4.2.3 提升图像质量,确保图像利用率

相关人员需要不断提升图像质量,为之后图像利用提供保障,提升图像利用率。首先,应对检测环境具体情况适当选择无人机品类,相关技术人员需要根据检测的环境情况适当选择具体无人机。例如,所需要的地理位置相对比较近时,相关人员可以通过远程控制利用超近程无人机,在15km半径以内进行观测回传。其次,相关技术人员需要提升图像分辨率。相关人员在通过远程控制操控无人机视频可以适当调整无人机飞行高度、飞行速度等确保图像质量与拍摄范围,提升图像利用率。

5 结语

综上所述,相关人员面向远程监控的无人机视频地理信息增强需要讲求方法的科学性。相关技术人员可从增强无人机信息影像融合程度、提升视频地理信息准确性、提升图像质量确保图像利用率全面提升无人机视频地理信息强度,为之后信息运用提供保障。

参考文献

- [1] 孙新博,李英成,王凤,刘飞,王思雪,周高伟.无人机地理信息视频系统的设计与实现[J].测绘科学,2018,43(10):131-136+156.
- [2] 姜城,孙敏,董娜,任翔.面向远程监控的无人机视频地理信息增强方法[J].测绘通报,2014(11):28-32.
- [3] 王琰,邓永刚.基于数字视频数据的地理信息的提取与空间分析研究[J].北京测绘,2017(01):20-25.
- [4] 陈锐,曹瑜,陈鑫,肖坦.基于地理信息系统的智能视频监控系统的[J].中国铁路,2013(09):100-102.

Application Analysis of Geographic Information System in Urban Surveying and Mapping

Yingyu Wang

Qingdao Geotechnical and Geotechnical Engineering Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract

With the continuous development and progress of China's society and economy, the Internet of Things and the Internet have developed rapidly. In the process of urban construction and development, it is necessary to increase the emphasis on urban mapping technology. In urban surveying and mapping, geographic information system is of great significance. It belongs to a scanning and positioning system, which can improve the accuracy of measurement and data processing capabilities. Therefore, in urban construction, geographic information systems have gradually received the attention and use of major enterprises.

Keywords

urban mapping; geographic information system; application analysis

城市测绘中地理信息系统的应用分析

王颖玉

青岛地矿岩土工程有限公司, 中国·山东 青岛 266000

摘要

随着中国社会经济的不断发展和进步, 物联网、互联网都得到了较为快速的发展。在城市建设和发展的过程中, 需要提升对城市测绘技术的重视程度。城市测绘中, 地理信息系统有着非常重要的意义, 其属于一种扫描定位系统, 可以提升测量精确程度和数据处理能力。因此, 在城市建设中, 地理信息系统也逐步受到了各大企业的重视和使用。

关键词

城市测绘; 地理信息系统; 应用分析

1 引言

中国社会经济的不断进步提升了地理信息系统的完善程度, 使其逐步趋于成熟。地理信息系统在近期中国城市交通管理和资源利用中都有着较为广泛的使用。城市测绘中, 地理信息系统可以直接反映出事物的空间位置和形态, 为城市建设和城市发展都做出了相应的贡献。地理信息系统是基于互联网产生的, 这也属于技术进步的象征, 地理信息系统在城市测绘中的使用还可以为地区经济的发展起到推动作用。

2 地理信息系统的概述和意义

2.1 地理信息系统概述

地理信息系统, 属于地学信息系统, 可以实施详细的信
息分析和处理, 还可以为数据信息的输入准确性做出保证,
便于其查询和储存。近几年, 很多高科技技术在不断发展的
过程中也借助计算机的使用丰富了地理信息系统的数据化探

究, 还可以基于实际图形和对数据模型对其合理表达。地理
信息系统在城市中的广泛使用能够为资源管理工作奠定坚实
的基础, 特别是地理信息系统中的绘图和线路设计工作, 不
但可以为城市测绘提供相应的帮助, 同时也可以为整体优化
工作提供支撑。借助合理的信息数据采集和输出, 能够使数
据库内部价值得到升华, 并将其作用充分体现在管理工作中。
地理信息系统的深入分析和研究需要借鉴较为合理的模型提
出实际工作措施, 为综合信息系统的构成做出保证, 基于计
算机自动控制实现多个数据信息的合理管控。

2.2 地理信息系统的意义

地理信息系统技术属于较为综合性的学科, 不但包含了
地理学和计算机, 还包含了互联网定位技术、地图技术和遥
感技术等。信息技术在中国的广泛应用也为地理信息系统的发展
提供了便捷。地理信息系统主要是将该地区内的地理信

息传输到互联网中,并借助相关技术将其合成电子地图,相关人员在软件中输入起点和终点,便可以计算出准确的路线信息和距离。地理信息系统技术的产生,不但丰富了大众的生活,也为大众的生活提供了相应的便捷,在一定程度上解决了地理位置查询难题,为提升大众生活效率和质量做出了相应的贡献。开发地理信息系统的最初目的是为了进一步促使城市智能化建设水平的增强,让城市内部的建设力度和建设范围得到扩大,使一些城市内部信息在互联网中可以查询到,从而创建了相应的地理信息系统以丰富城市建设的综合性和科学性,使其更加直接的展现在大众面前,使大众可以有效避免出行障碍。地理信息系统可以提升城市建设的数据性,由于城市建设工程的耗资相对较大,这时也需要使用系统对其深入分析和记录。

3 地理信息系统在城市测绘中的应用优点

3.1 显著提升工作效率

将地理信息系统在城市测绘中进行应用,能够节省建设工程时间,因为目前的地理信息系统可以有效的针对前期地形实施勘察还可以分析预算,这也让城市建设可以节省一些时间,只需要在城市系统中进行查询便可以提升前期工作效率。假如测绘施工队伍在施工前期耗费较多的精力,那么就会在后续施工中无法合理开展,这样对施工建设的承包来说依旧存在相应的损害,在这时,地理信息系统的产生能够在一定程度上减少工程投入时间,也降低了工作人员自身的工作压力。

3.2 时效性较高

城市建设中地理信息系统的优势主要是覆盖性相对较为广泛,因为目前没有地理隔离现象,因此这时可以在一定程度上使地理信息系统在世界范围内应用,针对一些数据信息的记录和分析便捷程度也得到了相应的提升,其时效性也得到了相应的增强。地理信息系统在城市测绘中的应用也降低了一些不必要环节的支出,地理信息系统中的信息和数据始终都处于更新状态,因此在实际城市建设中需要相关人员结合实际情况对其调整就能够实现工程的合理建设。传统技术无法有效的对其进行勘测,但是地理信息系统却可以节省相应的时间促使工程建设效率得到提升。

3.3 降低失误现象的产生

城市建设中地理信息系统可以帮助大众朝着互联网时代

迈进,合理降低城市测绘工作实施的难度,在实际使用的过程中也取得了一定的突破。和传统城市测绘技术相比,地理信息系统使用的过程中会将信息数据传输到计算机中,对其实施整合计算,因此这时也可以有效降低计算中产生误差的现象。传统测绘的时候都是利用人工来实现数据对整合和计算,这时不但会加大经济支出,还会增加工作人员的压力,同时无法保证计算失误率,这也为城市项目建设的实施造成了一定阻碍。

4 地理信息系统在城市测绘中的应用和过程

4.1 分析查询数字方式,解决测绘数据问题

较为合理的数字查询方式涉及到了几个定位,主要是坐落定位、输入坐标定位、交叉定位和道路定位等,这些定位在确定之后便可以实现精确定位,从而提升定位效率。想要实现较为准确的定位就需要将其中数据按照范围进行输入,如果想要知道所在道路的编号或是定位的时候,就可以将所在道路名称或是编号输入进去,这时就可以促使交叉路口定位的实现,还可以借助不同的方式实现定位,可以将区号和街道号码输入进去便可以获得定位。传统地理信息系统的使用过程中没有检索和数据分析步骤,因此这时在对数据实施分析和更新的时候无法有效地对其进行完善,也无法达到相应的目标。因此这时就需要相关人员针对地理信息系统实施合理改进,可以促使网络共享位置的实现,这样可以在一定程度上扩大信息储存量,也能够实现最初的设定目标。其次当下的地理信息系统能够大批量将地理数据信息导入,实现信息的整合和分析,促使信息管理现代化进程的实现。

4.2 数字地图制作和地下管线应用

在城市建设中,地理信息系统能够结合数据实际特点,针对一些地理目标进行查询,还可以结合实际地理图形对其特征进行分析。这时这种查询方式属于城市测绘中对地理信息系统的主要使用模式。相关人员需要以地理信息系统中的数字信息为基础,实现对于数字地图的制作,后期对其进行标注和填色满足客户的需求,实现全要素地图。城市中实现地理信息系统,可以帮助城市地下管道信息快速形成,也可以节省相关人员在养护管道时候的时间,从而实现工作目标。借助收集到的信息数据,可以促使数字地图的实现,将管线图和地图相融合就可以掌握城市地下管道的实际位置,城市

在建立地下管线管理系统的时候,也可以将管道实际性质和应用在地图中合理备注,提升使用者的信息获取速度,在一定程度上节省工程规划的时间^[1-2]。

4.3 资源管理中地理信息系统的应用

地理信息系统在城市测绘中的使用最重要的领域就是资源分析和管理中,地理信息系统可以将一些不同数据合理计算和归纳,使用地理信息系统涵盖功能为城市资源合理开发奠定基础。中国在一些西北地区的开发过程中,地区内部的地理信息系统借助数字查询和空间处理实现了地图的制作,其中包含了草场地形、交通地形、农作物产量等,进一步提高了实际测绘速度^[3]。

4.4 地理信息系统在城市测绘中的应用过程

地理信息系统在城市测绘中应用阶段分为三段:数据采集、数据编辑和数据分析与处理。大部分数据系统在对数据实施分析的时候,对于数据采集的重视程度相对较高。由于后期数据使用有着非常重要的实际意义,因此如果数据产生了误差,就会促使地理信息系统给出错误信息,耽误工作进程。地理信息系统在城市中的工作主要就是对一些采集到的信息实施程序化计算和整理,因此信息采集是否科学也会影响到地理信息系统的使用。信息在实际采集的过程中可以提升信息系统数据的准确性,信息采集的重要性不言而喻,后期的数据编辑和信息采集互为补充,在对信息数据收集完成之后,便可以实施数据编辑。数据编辑的过程中主要分为数据整合

和计算,针对计算之后的数据实施合理整合,可以将其在数据测绘图中充分反映,使大众可以直观的观察数据,同时也为后续工作奠定了坚实的基础。地理信息系统属于较为重要的决策项目,可以节省数据处理时间,还能提升实际工作效率。地理信息系统可以对空间合理划分,在收集和处理信息之后也可以针对一些输入数据实施转换和处理。假如在数据信息转换或是处理的时候产生了弊端,那么就会影响地理信息技术的使用,从而失去地理信息系统的意义。

5 结语

综上所述,中国科学技术的不断进步让大众对地区信息系统的要求逐步提升,地理信息系统不但要对当下地形数据进行分析,同时还要针对实际位置和时间进行相应的计算。地理信息系统不但能够为大众提供精确的数据信息,也可以为大众提供详细的系统导航,可以为城市规划和城市建设打下坚实的基础。城市建设的过程中需要相关部门深入研究地理信息系统,并为国家工程建设做出保证。

参考文献

- [1] 李芳.地理信息系统在测绘中的实际应用分析[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2019(10):112-113.
- [2] 尹继业.新型地理信息系统技术在工程测绘中的应用分析[J].计算机产品与流通,2019(11):278.
- [3] 高程明.分析地理信息系统中GPS控制测绘技术的应用[J].智慧城市,2019,5(19):68-69.

Research on the Application of Modern Cadastral Mapping Based on 3S Technology

Li Yang

Natural Resources and Planning Bureau of Yilong County, Nanchong City, Sichuan Province, Nanchong, Sichuan, 637000, China

Abstract

With the continuous development of modern information technology in China, various new technologies are widely used in the construction of various industries. In the current process of urbanization construction, 3S technology is widely used in urban cadastral mapping work, effectively improving the efficiency of land use. And with the development of surveying and mapping instruments, the technology has also been rapidly developed and changed, which has improved the national cadastral surveying level. Based on this, the paper briefly analyzes the application of modern cadastral mapping based on 3S technology.

Keywords

3S technology; modern cadastral mapping; applied research

基于 3S 技术的现代城镇地籍测绘应用研究

杨黎

四川省南充市仪陇县自然资源和规划局, 中国·四川南充 637000

摘要

随着中国现代化信息技术的不断发展,各种新型技术被广泛应用于各行业的建设当中,在目前的城镇化建设过程当中,3S技术被广泛应用于城镇地籍测绘工作当中,有效地提高了土地的使用效率。并且随着测绘仪器的发展,该技术也得到了快速的发展与改变,在一定程度上提高了国家的地籍测绘的工作水平。基于此,文章简要分析了3S技术基础上的现代城镇地籍测绘应用工作。

关键词

3S技术;现代城镇地籍测绘;应用研究

1 引言

科学技术及现代信息技术的不断发展带动了各行业工作质量与水平的提升。在具体的地籍测量工作环节当中,加强对多种现代化信息测绘技术的应用,可以提高中国的测绘水平,也为日后中国土地资源管理局以及相关部门在此方面的工作改革提供技术支持。当前时代下,做好3S技术的现代城镇地籍测绘应用工作的论述分析,对于日后城镇地籍工作的进一步发展有着至关重要的作用。因此,文章全面分析了3S技术基础下的现代城镇地籍测绘应用情况。

2 3S 技术在现代城镇地籍测绘中的具体应用

当前时代,各行业的建设发展对于信息技术的应用力度不断提高,3S技术作为一项先进的科学技术,对于各项工作

质量及水平的提升都有着较大帮助,对于现代城镇地籍测绘工作来说,也有较大的推动作用。因此,文章下面就全面分析一下遥感技术、GPS定位技术、野外的数字测量以及内业扫描数字化测量技术在当前城镇的地籍测绘当中的具体情况。

2.1 遥感技术系统的应用

目前,在很多现代城市的地籍测绘工作当中,应用十分广泛的就是遥感技术。通过传感器来感知距离目标之间的电磁信息,相应的数据进行处理和分析能够更好地汇总出各地区的信息。遥感技术属于一种更加先进和更加科学的技术,它的运行原理是按照一个物体在同一个光谱区里所反映的情况来进行分析,对其进行有效的判断^[1]。通常就是该技术主要对象进行分析,然后来做出有效的判断,进一步获取地面

的全景,该技术在使用过程当中包括很多的工作,一般来说利用该技术所得到的影像技术非常多,它能够大大提高整个测量的准确性,提高测量质量以及目标区域的建设情况。

2.2 GPS 定位技术的应用

随着科学技术不断的进步,航天事业的发展以及卫星定位技术的发展在不断地进行推广,在这个过程当中能够更好地对地籍工作进行准确定位,可以根据具体的实际发展情况,利用该技术进行测量,并且他有传统测量不具备的不同的优点,在测量上突破了传统的限制,该技术主要是利用网络结构来对地籍测量进行一个全天候的监测,这样就可以使得所测的数据的准确性大幅度的提高。只要保证在测量过程当中,相关机械设备的性能使用良好,这样就可以提高工作效率以及该测量工作的水平,并且也可以满足该项工作所规定的各项指标要求。除此之外,该项技术应用于城镇地籍测绘工作当中的优势,也是其操作较为简单便捷,具有一定的灵活性,那么在操作过程当中,由于其操作步骤的简便,就可以有效地提高工作的效率。一方面,该项技术可以有效地与数字化测绘技术等各项先进技术结合,这样就可以使得各工作人员在对不同地区进行采集图片工作,进行实时编辑时可以提高准确率,确保数据库中所录入数据的完整准确性^[2]。另一方面,该项技术也可以与掌上计算机等相配合,这样就可以将在参与过程当中所得到的图片整理融合到整体。而且该项技术所测量的范围较为广泛,这样就可以将不同地区的地理位置的地面情况进行一个全面精确的测量,通过对此项技术的应用,可以全范围的采集,提高现在城镇地籍测绘的工作效率。

2.3 地理信息系统

在3S技术中,最为核心的技术就是地理信息系统,它是能够将地理空间数据进行科学合理的管理并进行统一分析的一项综合技术系统。它最大的优势就是和其他的数据信息系统在空间数据处理上效果更显著,可以在前期规划上、研究和咨询过程中提供技术的支持。它不仅可以将各种地理信息分类型、分层次地去管理,还可以把这些数据进行组合、分类,同时还可以实现搜索、查询、修改和更改等。其中,地理信息系统还具备可视化的功能,利用计算机的屏幕将所扫描的信息呈现在地图上,是一种信息可视化的工具,能够将信息的规律和结果全部展现出来,随时可以监测到信息变

化的情况。地理信息技术是介于信息科学以及地球科学之间的学科,它能够对多种不同的空间数进行全面的反映,随着计算机硬件与软件的有效发展,而以特定格式输入、运算、检索、显示、存储、更新、显示以及分析的综合性技术系统。地理信息技术与其他信息技术在特点上具有很大的区别,地理信息技术对数据的存储与分析带有一定的位置信息,能够对实体之间的不同关系实现良好的处理。地理信息技术能够根据用户的实际需求,实现对现实世界多方面的内容进行检索与提取,除此之外,还能够分析与预测人与自然之间的各种信息,有效促进使用者做出正确的决定。

2.4 内业扫描数字化测量技术的应用

相较于其他的测量模式来说,内业扫描数字化技术应用于地质测量工程当中,可以大大提高数据的精确度,同时测量的数据更加的全面和科学,该技术主要是使用相应的计算机软件(ArcGIS、MapGIS)将数据导出数据进行空间综合分析,然后做进一步的处理,以便来获得信息的准确性提升,该项技术可以根据其他图纸进行划分,实现内业的扫描数字化处理路径^[3]。并且能够根据图纸和前提下进行划分,连接到各个数据,与此同时它能够根据已有其他数据来更新目标数据,这样可以大大地提高测量地区范围内更新的效率。

3 地籍测绘的概述及传统技术的优缺点

3.1 地籍测绘

地籍测绘当中根据不同的地理区域以及不同的划分标准,可以将整个区域划分为不同的等级,也有不同的定义和表示方法,在这个过程当中可以根据任务的不同可以分为不同城市发展的不同区域,除此之外,地籍测量主要是通过对各种信息来获取信息,把这些信息进行准确的表达能够建立起一个更加科学合理的地籍档案,能够提高整个测量的准确性。随着时代的不断发展变化,类似于3S技术这种集计算机技术、网络技术和信息科学为基础的技术,必将成为地籍测量工作当中必不可少的测量技术手段,为土地资源的规划提供更为科学准确的数据参考^[4]。

3.2 传统地籍测绘技术的优点与不足之处

传统的技术应用于地籍测绘工作时,所用到的测量仪器主要是全站仪。此种仪器应用于该工作时就有一定的优势,因为这种仪器的功能较一般,所以在进行工作时就可以从更加全

面多角度的方式来进行相关地物的测量,所得的数据较为全面广泛。随着中国信息技术的不断迅速发展,推动了这种仪器的不断改进,这也使得测量工作的效率以及所得到的数据的精确度得到有效的提高,这就节省了大多数的人工测量环节,有效地节省了人力与物力资源。但是该仪器应用于地籍测绘工作当中也有一定的不足之处,由于其工作时需要通过人工进行一些安装,所以在进行测量的过程中,如果相关工作人员的专业素质及技术水平不过关,容易导致仪器安装后在工作时所获得的效果处于参差不齐的状态,其应用的效果不能够得到最大化的呈现,那么,这就导致所获得的相关信息不够全面、准确^[5]。除此之外,该仪器的使用也受当地的地形条件等各方面的环境限制,如果地形较为崎岖,天气较为恶劣,会限制这种测量仪器的精确度,所以,在进行地籍测量管理工作时,传统的检测测绘技术已经不能满足当前复杂的工作要求。

4 结语

总而言之,在进行地籍测绘工作时,通常出发点会存在不同,根据目的的不同,可以使用对应的土地测绘技术,其

中地籍测绘就是一种确定土地权属的工作,在进行地籍测绘是要明确地块的形状以及地块的面积权属关系。同时,相关测绘人员也要精确的使用测绘技仪器来进行测绘,在进行测绘时,按照相关的规定规程来进行各项环节,这样才能够绘出准确的地籍图。加强对3S技术的应用力度可以有效地提高城镇地籍测绘工作的质量与水平。

参考文献

- [1] 赵敏. 现代测绘技术在工程测量中的应用及完善策略 [J]. 工程技术研究, 2017(5):70-71.
- [2] 黄勇. 对于工程测绘测量技术应用的分析与研究 [J]. 世界有色金属, 2017(3):198-199.
- [3] 于宁. 关于测绘技术在房产管理中的应用 [J]. 数字技术与应用, 2018.
- [4] 吴兵生. 地质工作中现代测绘技术的应用 [J]. 中国新技术新产品, 2016.
- [5] 陈立福. 测绘在国土资源管理中的应用探讨 [J]. 现代商贸工业, 2017(21).

Application of 3D Laser Scanning Technology in Deformation Monitoring of Foundation Pits

Lei Zhang

Beijing Construction Engineering Quality Inspection Institute Co., Ltd., Beijing, 100037, China

Abstract

The deformation monitoring of foundation pit can ensure the safety of the project, which is an important measure. It can accurately obtain the relevant data of foundation pit deformation, and provide a more favorable basis for the follow-up work. There are many limitations in the application of 3D laser scanning technology in foundation pit deformation monitoring, especially vulnerable to some objective factors. Therefore, it will cause data deviation or error, which is very unfavorable for foundation pit deformation monitoring.

Keywords

3D laser scanning; foundation pit; deformation; detection

三维激光扫描技术在基坑变形监测中的应用

张磊

北京市建设工程质量第三检测所有限责任公司, 中国·北京 100037

摘要

基坑变形监测可以很好的保障工程安全, 是一个比较重要的措施。它可以对基坑变形的相关数据进行准确的获取, 为后续工作提供比较有利的依据。三维激光扫描技术在基坑变形监测的应用当中存在非常多的局限性, 特别容易受到一些客观因素的影响, 因此会造成数据出现偏差或者错误的现象, 对于基坑变形监测是非常不利的。

关键词

三维激光扫描; 基坑; 变形; 检测

1 引言

中国城市化建设的进程一直在飞速的加快, 进而基坑建设的规模也变得越来越大, 这样就会给基坑监测工作带来非常多的挑战以及问题。如果对于基坑变形监测的数据质量不能很好地保障, 对于后续工作而言是非常不顺利的。三维激光扫描技术的特点: 密度以及精度比较高、速度比较快、空间以及时间分辨率比较高、测量精度非常的均匀等, 这样可以比较有效的提高基坑变形监测的效率以及质量。

2 三维激光扫描简介以及误差分析

2.1 工作原理

根据目前的情况, 在中国基坑变形监测当中, 经常使用的三维激光扫描仪的测绘采用的是激光脉冲测距法。通常情况下, 三维激光扫描仪主要包含扫描、激光测距以及支持系统等。仪器内部的校正系统以及 CCD 数字摄影系统等会根据

具体的工作需要集成, 以更好地保障三维激光扫描仪满足关于监测当中各种各样的需求。三维激光扫描仪的具体运行, 首先扫描目标主要是由激光脉冲二极管释放的相应激光脉冲进行扫描, 然后是激光脉冲接收器进行接收, 这样就可以完成数据的收集以及记录^[1]。可以很好地计算出激光脉冲的释放以及接收之间的时间差, 以更好地保障扫描仪以及扫描目标之间的准确空间距离。

2.2 工作特性

科学技术一直在不断地发展, 这样可以很好地保障三维激光扫描仪的工作效率以及质量的提升。在实际操作的过程当中, 三维激光扫描仪展现出非常多的特点, 如渗透性较快、实时性高、抗干扰能力比较强等, 这可以很好地提高测绘工作的效率以及质量, 并且可以有效地保障数据的质量。

2.2.1 渗透性比较强

三维激光扫描仪渗透性比较强, 释放的激光脉冲对那些

具备一定密度的植被有很好的穿透作用,在使用的过程当中,适应性非常强,所获取的点云信息可以对目标表面不同层次的几何信息进行显示,并且可以对扫描结果进行准确反映。

2.2.2 速度比较快

伴随着科学技术的发展,三维激光扫描仪当中关于数据采集的效率也在不断的提高,可以在比较短的时间内获取非常多的空间信息。现场数据这种采集形式可以对人员成本进行有效的减少^[2]。因此,相比较于比较传统的基坑变形监测技术,在信息获取方面,三维激光扫描仪具备更高的优势,对于传统基坑变形当中的监测问题可以有效地进行解决。

2.2.3 实时性

作为一种主动性比较强的测量系统,它可以利用内部的激光发射器对激光信号进行释放,也可以利用仪器当中的信号接收设备对目标信号进行接收以及记录。整个过程当中不会受到空间以及时间的具体限制,很大程度上对基坑变形监测的总体效果有了改善作用。同时三维激光扫描仪相应的扫描速度是非常高的,可以对扫描目标的动态信息进行及时的掌握,更好地完成对扫描目标的实时监控。

2.2.4 非接触性

当使用三维激光扫描仪对基坑的变形情况进行检测时,不需要对将要监测的物体表面进行处理或者使用反射棱镜。在物体表面可以比较直接地对三维数据进行收集,在整个过程当中,是不需要进行联系以及直接接触的。所获得的数据具备准确性、真实性以及完整性,这样可以更好保证基坑变形的监测工作能够顺利的进行^[3]。

2.2.5 抗干扰能力强

对基坑变形进行检测时,关于操作环境的具体要求相对来说是比较小的,关于各种各样的复杂环境都是可以适应的,如高湿度、高温等。三维激光扫描仪抗干扰能力非常强,这样可以对外部因素的干扰进行有效的降低。

2.3 误差分析

从误差产生的理论来进行分析,会发现激光扫描系统产生测量误差的原因主要可以分为系统误差以及偶然误差。系统误差会造成三维激光扫描点的坐标出现偏差,而偶然误差是随机误差当中比较综合的一种反映。在扫描的过程当中,导致出现误差的因素是多种多样的,大致可以分为仪器系统错误、与扫描目标相关联的错误、由于外部环境的影响而造

成的错误。仪器系统的误差包含在系统当中轴系统之间的相互旋转而造成的测距以及角度的误差,和扫描目标相关的误差包括由于目标物体的相应反射面以及扫描激光束之间的相交角比较小而造成的误差以及物体表面粗糙度比较高而造成的误差等;外部环境的影响因素包含温度因素、气压因素以及空气质量因素等。

在处理各个环节当中,激光测距信号都会大小小有一定的误差,关于光电子电路当中的相关激光脉冲回波信号的具体处理就非常容易引起误差,主要包含扫描仪脉冲在计时的过程中产生的系统误差以及在测距技术当中由于不确定间隔而造成的误差等。扫描角度的主要影响包含激光束水平的扫描角度以及扫描角度垂直的测量精度。可以把扫描角引起的误差称之为扫描镜的平面角误差,这主要是由于扫描镜旋转的小振动以及扫描电动机的旋转控制不均匀而造成的一种综合效果。

除此之外,还和外部环境的条件有很大的关系,比如会受到温度,压力以及空气质量的影响等。温度以及气压等这些外部环境条件对于激光扫描影响的表现温度为温度变化对于仪器的影响比较小,在扫描的过程当中风会造成仪器出现微动的现象等。激光扫描仪在激光脉冲的基础上对时间或者脉冲进行测量,由于激光束本身存在发散的特性,因而激光束在固体表面的光斑大小会对回波的分辨率以及不确定性造成严重的影响。

3 应用现状

经过不断的发展,关于三维激光扫描技术的相关硬件技术问题已经基本上得到了解决。一些其他的国家甚至已经出现了非常多比较成熟的商用三维激光扫描硬件系统以及三维激光扫描数据的具体处理软件,并在很多领域当中已经得到了比较广泛的应用。在医学研究应用、工业模具制造以及工业逆向工程领域当中都用到了三维激光扫描设备,数据处理理论以及方法相对来讲也已经发展的比较成熟。

在中国,三维激光扫描技术发展的比较晚,相对来讲比较落后。中国关于三维激光扫描仪以及数据处理系统还没有真正的设立,但是很多企业对于三维激光扫描技术却非常看中。也有很多的司正着力于开发三维激光扫描系统。除此之外,近些年来,三维激光扫描技术也已经在很多方面都得到了应

用,如古建筑以及文物保护方面、城市规划、交通运输方面等,而且取得的效果还不错。

三维激光扫描技术的具体应用状况,目前主要集中在相应的滑坡以及结构监测方面,但是在基坑监测当中还没有比较具体的实例。因此,研究三维激光扫描技术是非常有必要的,在基坑监测当中具有很好的可行性以及现实意义。

4 应用分析

4.1 数据采集以及处理

当使用三维激光扫描仪对基坑变形进行检测时,工人首先需要和实际情况进行结合,然后再次使用三维激光扫描技术以及比较传统的测量技术,在这个过程中,要提前的准备三维激光扫描仪设备、全站仪设备、HDS3英寸标准等,和之相匹配的处理软件 Cyclone、Geomagic 等。在基坑变形的监测过程当中,工人需要进行安装 HDS3 英寸的标靶,这样不会对项目建设造成影响,然后需要在全站仪的设备基础之上对 HDS3 英寸标靶以及测量位置进行准确的检测,这样可以很好的对三维坐标进行获取,然后通过三维激光扫描仪对墙以及目标进行扫描。在数据完成收集之后,可以在点云当中进行处理。关于过程,要进行比较简要的总结,可以利用 Cyclone 软件对三个点云进行合并以及缝合,对缝合精度进行科学的控制,要在噪声除去之后再对建模操作进行执行,这样就可以获得比较基础的内部支撑结构点云图。

4.2 变形分析

4.2.1 3D 模型的分析

在 3D 模型分析的过程当中,可以利用 Geomagic 软件对点云数据进行分析以及处理,并且也可以通过图表的具体颜色对支撑结构的变形量进行直接的显示。同时,可以利用 Geomagic 软件中的相应点云模型进行分析支撑结构变形的 3D 图,这样就可以比较清楚地获得变形量的具体百分比数据表以及模型分析表。对这两个表进行分析可以比较准确地对变形分布的特定区域进行了解。按照施工现场的实际情况,就

可以对基坑的具体成因以及变形进行判断。

4.2.2 2D 模型的分析

在进行 2D 模型分析的过程当中,可以利用 Geomagic 软件在相应的变形量当中对基坑变形位置的 3D 图进行选择,然后对那些明显变形的断面进行放大以及测量,这样可以比较准确地对最大变形量、取值以及分布位置进行了解,然后再根据变形方向以及程度对变形的原因以及程度进行确定。

4.3 注意事项

扫描时,要对现场做好检查工作,根据扫描部位对扫描距离进行比较合理的控制,尽可能使扫描距离保持在 50m 以内,这样可以保证扫描的精度以及有效的保证数据的质量。同时,为了更好地保障后视点以及测量点的相关坐标精度,可以选择水平仪以及全站仪设备对后视点以及测量点进行测量。通过进行多次的测量,可以把数据进行平均,最终把平均值当做后视点以及调查点的坐标,这样可以保障数据质量。另外,关于扫描目标时,要尽可能地选择一些小间距以及高精度的具体点云扫描方式,这样可以完成精细扫描,可以对目标中心点的相应坐标精度进行提高,从而保障基坑变形监测变得更加准确以及完整。

5 结语

总体而言,需要按照现场实际情况,把三维激光扫描技术以及比较传统的测量技术结合起来,对注意事项以及应对策略更好地进行掌握,只有这样才能保障基坑变形数据检测的质量,保证基坑工程的相关安全性。

参考文献

- [1] 陈致富,陈德立,杨建学.三维激光扫描技术在基坑变形监测中的应用[J].岩土工程学报,2015,34(s1):557-559.
- [2] 张善文.三维激光扫描技术在基坑变形监测中的应用[J].科研,2015.
- [3] 马朝阳,王广原.三维激光扫描技术在基坑变形监测中的应用研究[J].建筑技术开发,2018(11).

Discussion on UAV Remote Sensing Technology in Surveying and Mapping Engineering Survey

Bo Jiang

National Land Surveying and Mapping Institute of Shandong Province, Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

In recent years, science and technology have developed rapidly, civil UVA technology has become increasingly mature, and has a wide range of applications in the field of social measurement, mainly involving environmental monitoring, engineering measurement, and disaster relief. The effective combination of remote sensing technology and UAV technology can not only expand the accuracy and shooting range of UAV shooting, promote its anti-interference ability, but also improve the accuracy of mapping information data. The application of UAV remote sensing technology in engineering surveying, compared with the application of traditional surveying methods, can not only realize the real-time update of surveying information and the overall improvement of surveying accuracy, but also promote the steady development of surveying and mapping work.

Keywords

UAV; remote sensing technology; surveying and mapping engineering; surveying application

刍议无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用

姜波

山东省国土测绘院, 中国·山东 济南 250000

摘要

近年来科学技术快速发展, 民用无人机技术日益成熟, 在社会测量领域中应用范围较广, 主要涉及环境监测、工程测量、灾后救援等方面。将遥感技术与无人机技术有效结合, 不但能全面扩大无人机拍摄的精度及拍摄范围, 促使其抗干扰能力全面提升, 亦能提高测绘信息数据的精确度。在工程测量中应用无人机遥感技术, 与传统测量手段应用相比, 不但能实现测量信息的实时更新和测量精度的全面提升, 亦能推动测绘工作稳定发展。

关键词

无人机; 遥感技术; 测绘工程; 测量应用

1 引言

在科学技术推动下, 遥感技术的应用日益广泛。无人机遥感技术应用就是通过无人驾驶飞行设备, 与通讯定位技术有效结合, 对空间范围内多项信息精确化测量与收集。此项技术应用能全面转变传统工程测量中的地域局限问题, 提高测量精度值, 节约各项资源与成本, 在灾后重建、矿山工程、海岸地形、城市规划等多领域地形测量中发挥巨大的作用。在工程项目建设中, 要注重开展工程测绘, 在完整的测绘中, 涉及到的测量环节较多。在项目建设初期, 相关技术人员要掌握项目周边环境现状, 主要有水文条件、地质情况等。无人机遥感技术应用属于专业测绘技术, 在项目施工以及竣工

阶段要注重加强工程测绘, 对施工环境变化情况全面监控。

2 无人机遥感技术在工程测量中的应用优势

在工程测量中, 无人机遥感技术应用的整体操作灵活性更强。从当前无人机技术发展现状中能得出, 常用的测量模式主要有自动巡航以及远程遥控模式。其中远程遥控能用于数据精确度要求较高以及小面积测量任务中, 自动巡航能用于较多大型工程项目中。要注重提前设定巡航路线, 在智能控制基础上依照规定线路进行拍摄。各个模式在应用中, 与传统工程测量技术应用相比, 在应用便捷性以及灵活性方面均有提升。

无人机遥感技术在应用实践中能对测绘区域测绘信息进

行预处理,其中在无人机航测阶段,要在机载存储设备中保存相关影像资料,依照规范化频率进行传输^[1]。在信息资料存储阶段,通过机载微型计算机应用能对各项影像资料以及数据信息展开预处理。比如,拍摄过程中针对各类图片与视频,无人机运动中存有旋转以及抖动情况,将会导致图片整体分辨率降低,获取影像整体画面较为模糊。无人机飞行中线路的重复导致获取影像资料出现重叠现象,在针对性预处理中可以将多数多余数据信息进行删除,这样能有效降低信息数据传递压力,地面接收站获取的测绘信息精度值更高。在工程测量的应用中,无人机搭配广角摄像头,能全面拓宽监控范围。对于较多大型工程项目来看,其不能有效满足基本测绘要求。通过将遥感技术与无人机结合应用,能全面拓宽监控范围,提高监控精度。此外,有多数应用设备较为先进的无人机遥感技术,此测绘精度值能达到1m之内,最大程度满足工程测量基本要求^[2]。

3 无人机遥感技术的发展现状

当前从无人机遥感技术基本应用优势中能得出,无人机遥感技术应用中科学化、智能化、综合成效较高。通过无人驾驶飞行技术、遥感技术、信息通讯技术、遥控遥测技术应用,能有效获取生态环境多项空间信息。遥感数据的建模处理技术在多个地区均得到广泛应用,研究程度不断加深。在传统测绘数据信息采集过程中,通过载人飞机以及卫星应用,在信息数据获取中消耗成本较高,容易受到外部气候环境要素影响,导致工程测绘开展中具有较多限制性要素^[3]。通过无人机遥感技术应用,相关技术人员能依照工程测绘要求在较短时间内获取多项信息数据,在成本较低基础上,获取更高精确性的数据,对地质环境信息以及数据库进行优化更新。土地整治、地质环境治理等相关部门在工作开展中要提供充足技术支持。无人机遥感技术应用检测水平较高,检测范围较广,有助于调节测绘范围伸缩性。相关技术人员对各项紧急问题处理中,通过无人机遥感技术能对各项问题进行控制。无人机遥感传感器三维形式能将多项监测数据信息在机械设备中集中展示,促使人们获取更为直观的信息数据,保障测试工作成效全面提升。在信息处理中,通过无人机遥感技术应用能对多项技术问题进行处理。在规定区域监测过程中,能对区域多项技术信息进行集中处理,避免各项人为操作导

致数据信息产生较大错误,提高工程测绘成效^[4]。

4 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探析

4.1 确定测绘目标区域

为了全面提升测绘信息应用价值,在应用无人机遥感技术测绘之前,要对区域工程项目建设现状进行分析,划分特定的测绘区域,这样能保证无人机在此区域获取更多数据以及影像资料。在测绘区域判定中,通过电子地图应用,对电子地图比例尺进行调控,全面提升边界精度。可以将测绘区域设定为圆形,这样能避免测绘结果中出现空白区域。测绘部门针对测绘区域障碍物分布情况提前检测,避免对飞机正常飞行产生负面影响,获取多数信号污染源对信号稳定性产生较大干扰^[5]。

4.2 选取地面控制点与创建飞行路线

在工程项目测量中,针对部分中大型测绘项目,测绘面积较广。在此类大范围测绘区域中,无人机航测还要注重选取多个地面控制点,其主要作用存在于以下方面。首先是基于无人机自动识别,能有效掌握控制点各项信息,其极具代表性。其次是完成无人机相控成效。对地面各个控制点进行编号,能使管理部门掌握具体航测顺序,对信息采集重叠时间进行控制,提升数据信息应用成效,降低航测成本。各个控制点确定之后,要将地面多个控制点进行连接。这样能建立起更为完整的航测线路,引导无人机能沿着规定飞行路线进行拍摄。全面规避各障碍物影响,使测绘操作更为流畅。对线路重复问题进行控制,全面提升航测综合成效,降低多项无效数据占用较多存储空间^[6]。

4.3 获取影像资料以及测绘数据

通过RS技术应用,能使无人机在工程测绘中获取的多项信息数据、影像资料基于卫星传递到地面控制区域。无人机在航测中主要是处于高速运转状态,单方面通过无线技术应用进行信息数据传递,将会导致信号稳定性较低,对影像资料整体分辨率产生较大干扰性。通过无人机遥感技术应用能对此项问题集中控制,基于空三技术应用对无人机运动情况进行调控,转动飞行旋偏角以及拍摄角度等,有助于获取质量较高的影像资料。其次,通过无人机能获取较多信息数据,应用轻型机载微型计算机,能对曝光度较高的影像资料、

模糊数据信息、真实性较低的数据进行筛选,合理调控信息传递总量,提高信息数据传输质量。在无人机数据收取中,数码排列以及数据采集中存有不规则分布特征,无人机飞行阶段存有相应角度,其中高度俯冲、转弯中偏转角度较大,将会导致无人机获取图像出现重叠问题。各类图像在叠加中,将会导致多数图像模糊变形。在无人机搭配应用的数码相机中,主要设定了自动变焦相机镜头,在各项工作开展中,要注重对数码相机焦距与多项参数合理调整,利用科学化技术措施对图像拍摄成效进行调控,提高无人机综合运行效果,获取精确值更高的图像数据^[7]。

4.4 在综合条件较差的区域进行应用

正常情况下,要选取综合条件较好的区域进行航空拍摄,拍摄过程中对地理条件具有多项要求。云层较低,测绘区域障碍物较高,常见的航空摄影难以有效应用。通过无人机遥感技术应用对此项问题进行控制,在实践中能简化地理环境要素影响。在环境条件较差区域应用无人机遥感技术,能对影像清晰度以及精度值进行控制,在城市规划中对多项自然资源合理开发、对城市发展环境全面监控。传统技术在地理信息采集集中会出现较多信息混乱现状,对信息采集质量具有较大负面影响。通过无人机遥感技术做好地理信息采集,能有效防控此类问题发生。无人机遥感技术在应用中能对影像资料以及实际飞行现状进行分析,在相同系统中合理选取自动加密与手工加密方式,提高地理信息安全性。在无人机遥感技术信息获取中,对多项无效信息进行集中处理,提高信息收取成效。在信息获取中,无人机遥感技术能对测量成效展开单一化模型定向操作,提高地理信息数据精确性。获取完整的地理信息之后,要对各项信息集中处理。在过去传统测绘工程中,大多都是通过人力对信息进行处理,效率低,精确值不高,而运用无人机遥感技术获取的结果精确值较高。比如,通过无人机遥感技术对矿山进行测量,能全面提高测量效率,对测量区域周边生态环境进行保护。不仅能对获取的各项开发数据进行处理,还能对生态环境进行保护。无人

机遥感技术在低空飞行中能获取较多精确化数据,对各项数据进行处理,优化环境质量。小型无人机飞行高度较低,抗风性能较小,对测量结果精确性具有较大影响^[8]。在测量工作中,小型无人机不能有效获取遥感影像航拍坐标,要进行人工补点。

5 结语

综合上述,在中国民用无人机快速发展背景下,无人机整体发展开始呈现出智能化、小型化发展趋势,对无人机遥感技术应用推广能起到良好的技术支持。无人机遥感测绘今后不仅能在工程测绘测量中进行应用,在气象预报、灾后救援、地籍定界等领域中均能高效化应用。其次,在大数据、云计算等多项技术应用推动中,能全面提升信息数据反馈和处理效率,更为真实地展示项目建设区域真实情况,为后续项目施工计划拟定以及施工质量控制奠定基础。

参考文献

- [1] 殷海明. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应[J]. 建筑工程技术与设计,2019(31):413.
- [2] 王子郡. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 建筑工程技术与设计,2019(31):584.
- [3] 卢彦云. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的运用[J]. 数码设计(上),2019(10):270.
- [4] 晏江勇. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探微[J]. 建筑工程技术与设计,2019(33):383.
- [5] 刘俊作,肖忠华. 试论无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 建筑工程技术与设计,2019(33):228.
- [6] 张飞. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的运用[J]. 建筑工程技术与设计,2019(28):4512.
- [7] 袁金彪,王立国. 无人机遥感技术在测绘工程测量的应用简述[J]. 建筑工程技术与设计,2019(28):4150.
- [8] 刘艳锋. 浅析无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 建筑工程技术与设计,2019(32):586.

Reflections on Aerial Photogrammetry in Geographic Information Data Collection

Peng Ji

Surveying and Mapping Institute, Linyi Land and Resources Bureau, Linyi, Shandong, 276000, China

Abstract

Due to the continuous development of science and technology, along with the rise of the navigation industry, people are increasingly demanding the current status of geographic information data. At the same time, the complex and changing geographical environment has put forward more requirements for the technology of surveying, mapping and production mapping. With the popularity of low-altitude aircraft and the development of aerial photogrammetry-related equipment technology, the application of aerial photogrammetry technology, especially low-altitude aerial photography, in surveying and mapping geographic information data collection has become more and more extensive. Surveying and mapping production has gradually developed from field operations to intelligent and high-speed and convenient directions.

Keywords

aerial photography; geographic information; topographic survey

航空摄影测量在地理信息数据采集中的思考

季鹏

临沂市国土资源局测绘院, 中国·山东 临沂 276000

摘要

由于科学技术的不断发展, 伴随着导航产业的兴起, 人们对地理信息数据的现势性要求越来越高, 同时复杂多变的地理环境对测绘生产制图的技术也提出了更多的要求。随着低空航空器的普及以及航空摄影测量相关设备技术的发展, 航空摄影测量技术特别是低空航空摄影在测绘地理信息数据采集方面的应用也越来越广泛, 所获取的成果也越来越丰富, 测绘生产逐步从野外作业向智能化和高速便捷方向发展。

关键词

航空摄影; 地理信息; 地形测量

1 引言

传统的测绘技术受自然条件的影响, 使得测绘困难, 准确性降低, 甚至无法测量。例如, 在深山连绵, 森林茂密的复杂地形中, 传统测绘技术的局限性, 人员安全及其他外部因素大大降低了测绘的准确性, 甚至无法测量。航空摄影测量技术是一种现代的, 先进的快速测量方法, 它可在空中进行不受地形情况的限制, 通过它可以逐步取代传统全野外费时费力的测量方法, 彻底改变传统的测量生产方式。考虑到这一点, 本文旨在通过分析低空航空摄影技术的发展结合测绘生产工作中的实际应用, 以期为业界提供相关建议和方法。

2 航空摄影测量概述

航空摄影测量是指的是从飞机上对地面进行摄影, 根据

航摄相片所提供的图像信息, 在特定的航摄一起上测制各种比例尺地形图从而为各种地理信息系统和土地信息系统提供最原始的基础数据的一种摄影测量技术, 是摄影测量的重要组成部分^[1]。

2.1 航空摄影测量发展现状

摄影测量进入中国后, 中国在数字摄影测量方面的发展取得很大的进步。在北京四维远见公司、武汉适普公司研发的系统都在 20 世纪末通过相关鉴定。这两家公司的系统都集成了数据后处理的大部分工作, 主要包含空三测量、4D 产品生产等。国际数字摄影测量工作站的涌现大大的促进了航空摄影测量在各个方面的发展。虽然中国在数字摄影测量工作站和其他航空摄影测量的理论方面取得了较为长足的进步, 但这些年

不能掩盖我们的相对落后。光学镜头、在机载 POS、CCD 制作技术和水平等方面我们还很落后，需要奋起直追。没有自己的核心技术产品，数字航空摄影的好多方面如自动化工作站、规范的制定、数字航空摄影的应用等都会受到一些牵绊。

2.2 低空航空摄影测量优势

地理信息系统数据采集离不开高精度、高质量的数据采集仪器，通过航空摄影测量在地理信息系统数据采集中的合理应用，可以从根本上降低数据质量控制不严格、不标准导致的地理信息系统服务不合格问题。同时利用航空摄影测量提供的高质量空间信息，可以及时、快速的在各种劣质环境中进行精确度较高的图像的收集，为地理信息系统优化完善提供依据。除此之外，利用航空摄影测量后获得的侧视图，可以判定建筑物结构层次，同时促使图像、属性紧密结合，帮助技术人员构建建筑物相关技术信息管理方案。

3 低空航空摄影测量在测绘中的应用

3.1 低空航测平台

选择平台是航空摄影测量的第一步，合理的摄影平台的选择可以让整个测量过程效率更高，质量更好，同时还可以避免测绘结果不明确，测绘图像不清晰的情况发生，因此，必须在航空摄影的过程中选择合适的摄影平台为下一步测量工作奠定基础。现阶段的低空航空摄影平台主要包含各类型的无人机以及动力悬挂滑翔三角翼等，以动力悬挂滑翔三角翼为例，该航拍平台相对稳定，具有导航定位功能，对提高测量精度有积极作用，该平台性能较高，能最大限度地发挥平台的作用。根据特定的天气条件来选择合适的平台可以提高平台的稳定性，确保航空摄影的质量，并提高测量的准确性^[2]。

3.2 低空航空摄影测量在地理信息数据采集中应用

航空摄影任务的实行一般包含项目委托、订立合同、航飞技术制定、空域审批、飞行获取、数据处理、成果检查验收等环节。数码航摄一般包括影像数据、航线示意图、航摄相机在飞行器上安装方向示意图、航空摄影技术设计书、航空摄影飞行记录、相机检定参数文件、航摄资料移交书、航摄军区批文、航摄资料审查报告、其他相关资料等。

GIS 可将一些略显凌乱的信息在地里空间中进行整理，并在整理的过程之中使信息存在关联性，并运用地图，或一些比较特殊的符号将保存在系统之中的数据进行标识，比如

GIS 数据库便是其中关键一部分，顾名思义，它可储存地理数据，让数据呈现出结构化的特点，方便系统使用。在数据库管理系统之中，存在请求编译器，用来检查数据，若请求是正确的，便会将数据发送到数据控中的处理机制之中。GIS 中存在硬件与软件，在数据库中存在多个文件，文件储存数据，若想访问数据便需要通过数据库管理进行，其中数据库系统会在磁盘上将输入、输出进行保存，运用数据库的管理，便可有效实现文件结构在物理上进行集合^[3]。

航空摄影最重要的是获取航空摄影测量数据并按需求提取地理信息数据。即在规定时间内，利用航空摄影测量对区域情况进行拍摄，并获得正射影像图、数字高程模型、三维模型等成果。随后将航空摄影测量获取的各类数据导出至地理信息软件。同时利用地理信息系统自带的数据库模板，构建数据库进行数据回放。以某项目为例，通过上述操作，分析出该区域总面积为 90km²，建成区范围为 20km²。其次，在获得上述数据信息之后，为保证整体地理信息数据监控科学全面性，检测技术人员可结合拍摄到的图像及数据，进行长度、建筑面积、高度等航空摄影测量定位内容的精确测绘。并依据文本、影像双向查询要求，对该区域一般资料进行合理绘制，以便及时发现前期航空摄影测量问题。假定该区域分析阶段平面数据采集标准为 20m²。即大于 20m² 的部分可全部提取，反之则忽略不计。最后，为充分满足要求，在三维矢量提取的基础上，可选择超大幅面立体像，进行三维模型制作。即在立体采集环境中，设置号航空摄影测量区域的面积，调整相对航高高度，影像分辨率为以及航向重叠度和旁向重叠度分别为等参数。同时放大视场角度，以便最大程度采集到城中村建筑物侧面几何信息。随后进行实景纹理制作。即在制作出精度较高的倾斜影像空间体框模型之后。结合 GIS 定位后航空摄影测量倾斜影像本质特点，利用空间几何投影技术、数字三维技术，选定一个航空摄影测量模型面，获取其角点三维物方 X 轴、Y 轴、Z 轴坐标。随后依据每一张航空摄影测量倾斜影响与相应模型面相交程度，对全部影像集进行筛选。最后在 GIS 共线模板中，对所选择模型面在每一张航空摄影测量影像中投影点坐标进行计算。同时利用筛选算法，依据影像质量、影像投影面最优原则，进行影像排序。并截取所选择影像纹理部分，计算纹理坐标。随后将计算结果映射至 GIS 数据采集系统中^[4]。通过这些操作，可以获得

DOM、DLG、三维模型等大量的地理信息数据。

3.3 应用展望

伴随着地理信息系统的不断发展,在地理信息系统之中,关于地理信息具体应用,所应用到地理数据一般都呈现出标准化的状态,软件在进行数据采集时,为达到效率,也便是提升速度,经常将标准化所忽略,地理信息系统在应用到不同领域的过程之中,共享数据便是由这些数据说行程的,所以严格要求数据的标准化,在制图的过程中,满足数字化地形图,以此为前提之下,便可根据 GIS 的要求将地理信息系统中的空间数据库制作出来^[5]。与此同时,需要对数据生产的规模,以及质量进行一定重视,并对其标准化进行严格的控制,GIS 在进行数据采集的过程当中,需要将数据管理和数据控制的出现的的不合理、不严格进行有效的控制,并防止此类情况的发生,伪劣数据会影响到空间数据,需要将此类问题有效避免^[6]。随着技术的不断发展,低空航空摄影在应急测绘、森林普查、卫片执法检查、土地确权、村庄拆迁建筑核算、资源普查等诸多方面都将发挥出重要的作用。

4 结语

随着航空器以及测量技术设备的不断进步,航空摄影测

量技术也在不断的发发展革新,未来的测绘也将为人们的生活带来便捷和实惠,航空摄影测量作为地理信息数据收集的重要手段,通过改善许多领域中丰富的地理空间信息度量,使每个用户都可以高速便捷的应用地理空间数据。基于这些技术手段,测绘地理信息的应用也将越来越广泛,相信将会有越来越多的先进技术来促进中国经济,社会和城市发展,测绘也必将迎来更美好的明天。

参考文献

- [1] 技师版/国家测绘局人事司,国家测绘局职业技能鉴定中心编[M]. 摄影测量.北京:测绘出版社,2009.6.
- [2] 陈淼新,袁树才,孙雨.无人机航空摄影测量在土方平衡中的应用[J].测绘与空间地理信息,2017(12):177-179.
- [3] 刘文肖.无人机航空摄影测量在土石方量计算中的应用[J].现代测绘,2018(2).
- [4] 胡文西.无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用[J].建筑工程技术与设计,2017(1).
- [5] 董锦辉.航拍制作正射影像图用于油田规划用地实践研究[J].油气田地面工程,2019(8).
- [6] 吴晰春.影像判读与像片调绘的技术与方法[C]//江西省地质学会2018年论文汇编(四).0.

《现代测绘工程》征稿函

期刊概况:

中文刊名: 现代测绘工程

ISSN: 2705-0521 (纸质版)

出刊周期: 双月刊

出版语言: 华文刊

收稿刊期: 2020年第2期

期刊网址: <https://ojs.s-p.sg/index.php/xdchgc>

出版社名称: 新加坡协同出版社

出版格式要求:

- 稿件格式: Microsoft Word
- 稿件长度: 字符数(计空格)3000以上; 图表核算200字符
- 测量单位: 国际单位
- 论文出版格式: Adobe PDF
- 参考文献: 温哥华体例

出刊及存档:

- 电子版出刊(公司期刊网页上)
- 出版社进行期刊存档
- 新加坡图书馆存档
- 文章能够在数据库进行网上检索

作者权益:

- 期刊为 OA 期刊, 但作者拥有文章的版权;
- 所发表文章能够被分享、再次使用并免费归档;
- 以开放获取为指导方针, 期刊将成为极具影响力的国际期刊;
- 为作者提供即时审稿服务, 即在确保文字质量最优的前提下, 在最短时间内完成审稿流程。

评审过程:

编辑部和主编根据期刊的收录范围, 组织编委团队中同领域的专家评审员对文章进行评审, 并选取专业的高质量稿件进行编辑、校对、排版、刊登, 提供高效、快捷、专业的出版平台。

About the Publisher

Synergy Publishing Pte. Ltd. (SP) is an international publisher of online, open access and scholarly peer-reviewed journals covering a wide range of academic disciplines including science, technology, medicine, engineering, education and social science. Reflecting the latest research from a broad sweep of subjects, our content is accessible worldwide – both in print and online.

SP aims to provide an analytics as well as platform for information exchange and discussion that help organizations and professionals in advancing society for the betterment of mankind. SP hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the science community, and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

SP adopts the Open Journal Systems, see on <http://ojs.s-p.sg>

Database Inclusion



Asia & Pacific Science
Citation Index



Creative Commons



China National Knowledge
Infrastructure



Google Scholar



Crossref



MyScienceWork



Tel: +65 65881289

E-mail: contact@s-p.sg

Website: www.s-p.sg

ISSN 2705-0521



9 772705 052202 01

Price: S\$30.00

The complex block contains the ISSN number 2705-0521 at the top. Below it is a standard 1D barcode. Underneath the barcode, the number 9 772705 052202 01 is printed, which is the ISSN's unique identifier. At the bottom of the block, the price S\$30.00 is listed.