

# 现代精密工程测量技术及其发展

杨 涛

(安徽省地质矿产勘查局 322 地质队 安徽马鞍山 243000)

DOI:10.12238/jpm.v3i2.4665

**[摘要]**随着我国社会发展的不断进步,许多方面都取得了显著成绩,但同时也使得许多行业的发展都面临新的挑战,工业发展虽然很快,但落成晚、基础薄弱,阻碍了现阶段工程建设的发展,精密工程测量与应用难以深入、高度发展。现阶段,工程测量技术已经超越工程测量应用的范围和程度,演变为精密仪器测量、工程测量设备、工程测量系统等,其中精密工程测量是其中的重要组成部分。

**[关键词]**现代精密工程;测量技术;发展

Modern precision engineering measurement technology and its development

**Abstract:** With the continuous progress of China's social development, many aspects have made remarkable achievements, but at the same time, the development of many industries are facing new challenges, although the industrial development is very fast, but the late completion, weak foundation, hindering the development of engineering construction at this stage, precision engineering measurement and application is difficult to deepen, highly developed. At this stage, engineering surveying technology has gone beyond the scope and extent of engineering surveying applications, evolving into precision instrument measurement, engineering surveying equipment, engineering surveying systems, etc., of which precision engineering surveying is an important part of it.

**Keywords:** modern precision engineering; measurement technology; development

## 引言

随着科学技术的发展,一些高科技技术也开始逐渐引入工程测量技术中,这极大的推动了工程测量技术的发展,也使工程测量技术从理论到应用范围都发生了极大的变化。同时,大规模建设工程以及国防工程建设的积极推进,也对工程测量技术提出了新的任务和新的需求。因此,研究工程测量技术的发展现状,了解工程测量技术发展所存在的问题,对于推动工程测量技术更加科学的发展具有重要意义。

## 1 现代精密工程测量及其应用的相关认识

### 1.1 精密工程测量的概念

工程测量作为施工项目工作的一部分,主要设计测绘地形,控制测量,检测变形以及施工放样等方面的技术,而精密工程测量则更加注重数据的精密化,通过利用仪器和设备在特殊环境中展开测量方案,实地检测,成果处理和误差分析等活动。由于精密工程测量的影响因素非常多,可以细分成许多不同方面,所以在精密工程测量的实际工作中要注重环境变化,测量技术,使用设备,效果和误差等对测量活动的影响,使得精密工程测量真正做到以毫米为精度的精密程度。

### 1.2 精密工程测量的分类

根据影响精密工程测量的内外部因素,可以进行不同的分类,比如:大型工程测量应用到军事领域,设备安装和三维测量等;根据对测量精度的需求不同,可以分为普通测量和特种测量。由于精密工程测量在工程测量学中是一种研究几何实体测绘的方法,对精度的要求又可以分为相对精度和绝对精度两个类型。

### 1.3 现代精密测量方法

GPS 是现代社会中应用作为广泛的、最先进的、最新的全球定位信息系统。对于其具体应用情况,主要体现在以下方面:

(1) GPS 接收机的卫星信号具有同样的误差性,其中,基线边短一般不会超过 5km,涉及的测量范围也相对较小。例如电离层折射误差、卫星钟差及对流层等,利用差分计算,在很大程度上产生的误差能够相互抵消。想要成功的获得高精度的观测数据结果就需要通过合理的方案制定与观测设计。(2)通过 GPS 系统的应用,可快速获得高精度数据。在 WGS-84 坐标中, GPS 测量系统的基准线相对精度可以达到  $10^{-5}$ ~ $10^{-8}$  的程度,从企业测量仪器中几乎无法获得此种相对精度极高的数据。通过采用更加科学的观测方式与数据处理方式,能够实现毫米级和亚毫米级的 GPS 点的相对定位精度,从而更好的完成精密测量的任务。(3) GPS 测量技术是一种较为灵活的测量方法,不需要

通视。

通常情况下,在进行测量作业时,工作点之间均需要满足相互通视的需求,一般测量方式的缺陷在于需增加连接点,从而在一定程度上增加了有关作业人员的工作量,并且还会导致测量精度降低,工作技术与环境等方面也存在一定的限制。但采用 GPS 进行测量作业,不需要通视,可更加灵活的进行相关作业。(4)通过 GPS 系统的应用,可实现全天观测的目的,并具备较高强度的自动化。GPS 系统数据单程系统,也就是不论外面天气如何,都能够实现全天候观测目的,用户仅需要接收 GPS 卫星发射的信号就可。同时, GPS 系统还具备信息化程度高、操作便捷、效率高、成本低特征,通过计算机,其还可以自动完成信号的內业处理,可大面积大范围使用和推广。

## 2 工程测量技术的应用现状

### 2.1 数字化测图技术

数字化测图技术是近年来广泛使用的一门工程测量技术,又称为计算机成图技术。这种工程测量技术结合了传统工程测量以及计算机技术的优点,可以有效实现精准的测量成图,尤其在测量环境比较恶劣的地区可以有效使用。采用数字化测图技术进行测量时,首先需要将大比例尺代入数字化测图技术中进行研究分析。数字化测图技术的应用原理是根据传统的纸面测图技术进行成图,然后将数据编辑成库,最后采用数字化图形处理技术进行处理。这种方法实现了对相应地图的数字化获取识别以及存储。

### 2.2 GPS 测量技术

GPS 定位技术最早出现于上世纪 80 年代。当时该技术还并未应用到工程测量中。随着科学技术的不断发展, GPS 定位技术不断发展完善,最终使传统的工程测量定位技术发生了技术性的变革。GPS 测量技术不仅对工程测量技术的发展影响深远,同时也将工程测量带进了一个新的时代。与传统的测量技术相比, GPS 测量技术的精度高、效率高、效益高以及能够一次性的将测量地区的三维坐标完整提供的优点,因此很快在工程测量中得到广泛应用。目前, GPS 测量技术已经深入各个城市的工程测绘工作中。它与各个城市的工程形成了完善的工程控制网络以及监测网络。除此之外, GPS 测量技术在石油勘探、铁路隧道修建、高速修建、电力系统搭设以及海洋测绘等方面都有广泛应用,并且交出了满意的答卷。

## 3 现代精密工程测量的发展

### 3.1 测量技术的发展

近年来,数字化技术的引入,使得工程测量技术也逐渐朝

向数字化方向发展。在这种趋势下,新的工程测量技术也不断涌现出来。目前应用得比较广泛的有摄影测量技术、数字化测图技术以及实时动态测量技术等。当今社会趋势下,工程测量技术的发展优势极为明显。目前,工程测量技术已经能够实现对测量数据的自动化处理,这种方法有效的提高了工程测量的智能化程度,有利于对于测量结果的控制。而工程测量技术的不断突破以及在实践中的有效应用,使得我国的社会主义建设更为深入。新型工程测量技术的科学含量的逐步提高,也使其应用范围在不断扩大。目前我国许多领域也开始引入工程测量技术。例如施工放样、施工地形测量等。随着科学技术的不断进步,工程测量技术的发展前景将更加光明,从而更好的促进我国基础建设事业的发展。

### 3.2 精密工程测量仪器的发展

除了工程测量技术发生了巨大的转变,我国工程测量所采用的仪器也发生了日新月异的变化。从最开始测量使用的光学水准仪、光学经纬仪以及电磁波测距仪,到当前广泛使用的电子水准仪、电子经纬仪以及电子全站仪。我国的测量仪器已经完成了技术的转变。新型的测量仪器不仅可以完美达到原有测量仪器的测量效果,而且能够大大降低测绘工作的作业劳动强度,避免人为疲劳引起的测量误差。测量速度快、精度高以及便于智能化处理数据使得这些新型测量仪器一经推出就引起行业巨大震动,而随着工程测量应用范围的进一步扩大,这些测量仪器也将在更多的领域绽放光彩。

## 结语

总而言之,分析精密工程测量及其应用是实际有效的,在发现了工程建设及测量的潜在问题的基础上对其未来的发展进行了展望。为了迎合国际化的发展趋势,促进我国经济建设各方面的发展,就需要首先分析当前阶段工程建设的现状,了解和国外的学习国外的发展趋势和先进技术,在解决问题的同时推动工程测量水平的提高。

## [参考文献]

- [1] 徐亚明,王鹏,周校.地基干涉雷达 IBIS - S 桥梁动态形变监测研究 [J]. 武汉大学学报:信息科学版, 2013, 38 (07): 845~849.
- [2] 崔希民,马开锋,黄桂平.现代三维工业测量系统研究进展及发展趋势分析 [J]. 华北水利水电大学学报:自然科学版, 2014, 35 (03): 56~61.