

工程测量技术要点与控制方法研究

李小军

农安县城乡规划服务中心 吉林省 长春市 130200

摘要: 工程测量工作是建设项目的�主要前提,即通过科学合理选用检测技术,反馈项目的地理状况和人文地质现状等了解后期工程所需数据,具体使用范围很广。近年来,计量科学技术有了很大的进展,计量的效果和准确性得到了较大提高。为了改善计量服务的总体水平,需要提高对计量科学技术的认识,使之在工程建设中发挥作用。

关键词: 工程;测量技术;要点;控制方法

1 我国工程测量技术的相关概述

1.1 计算机、微电子科学技术、激光技术和空间科学技术等新兴科学技术,而这种新兴科学技术的开发与完善,在很大意义上也提升了中国工程测量的整体技术水平。

1.2 随着中国城镇化建设步伐的推进,以及我国基础建设工程、高精密工程项目数量的大幅增长,使工程计量方面的困难也愈来愈大。因此,中国的计量科技已经实现了相应的技术突破,达到了计量信息收集与管理的智能化与数字化^[1]。

1.3 数字化工程计量技术的出现,使工程计量工作更为规范与标准化。

1.4 GPS技术、遥感技术、GIS技术、数字化测量技术等各类先进的地面检测仪器与设备,也被广泛地运用于国内外工程测量工作中,极大改善了工程测量的精确性,并推动了国内工程测量企业的蓬勃发展。

2 工程测量技术的作用

2.1 设计的前提

所有的项目,不管是设计项目的总体设计,或是图纸方面的总体设计,都需要建立在测量资料的基础之上。所以,测量资料的真实性、完整性,往往决定着工程设计项目的品质。缺乏其支撑,一切设计方案就只能是纸上谈兵,所设计的项目也就只能是空中楼阁。所以讲,设计测量才是设计研究的前提。

2.2 施工质量的保障

在工程施工开始之前,检测部门先要会进行下列各种检测操作,如管线恢复、施工控制桩检测、路基边桩检测、竖曲线检测等,其目的是为工程建设时确定必要的参考依据,以便确保施工人员在施工过程中及时寻找有效的检测依据,进而确保工程建设效率达到工程需要。

2.3 工程验收的关键

在工程验收时,还需要借助工程检测设备,来对工程进行全方位检查,以此判断工程是否可以交付使用^[2]。

3 工程测量的内容

3.1 工程测量中地形图测绘

地质测量常在施工或建设阶段进行,由于测量时所用的比例尺很多,须按照工程项目实际规模加以确定,一般以1:500至1:2000为地形图,但特别重大的施工要增加倍数。

3.2 工程控制网布设及优化设计

工程控制网按照其使用环节和作用,可以区分为多种工程控制网络,如测图监控网络、施工监控网络、变形监测网等。

- 1) 逐层分类进行,并要逐层实施监控;
- 2) 确保最终精准度、可靠性;
- 3) 应具有足够的点位密度;
- 4) 需进行统一规格

对施工控制网的设计要求,应结合施工的各方面要素加以考虑,包括技术人员、设备等,以便选取控制网的最佳设计,具备精度高、安全性好,施工成本低的优点。控制与网络优化设计主要包括基准设计、网形设计、权设计、改进性设计。

3.3 施工放样技术和方法

按照原设计的图纸建筑平面方位、高度,并按照规定精度投影在地面上,为建筑施工提供了良好的技术基础。建筑项目施工时应以摆样方法或实地标桩为基础,施工摆样方法包括平面定位放样、高程及摆样时要。平面定位放样方法包括各种方式,如直角坐标法、距离交会法等,具体选取的摆样方法,根据实际项目施工^[3]。

3.4 工程变形监测分析和预报

施工变形检测与预警作为施工核心内容之一,施工变形超限,会引发施工故障,所以,要做好施工变形检测。

4 工程测量技术分析

4.1 光纤传感技术

该技术主要对数据信息进行测量,并利用测量装置

转换为光敏感性的光信息，以此进行无损监测和测量钢结构工程和混凝土内部的应力。对于光纤传感技术最大的优点就是绝缘性非常好，而且没有受施工现场的影响，从而保证了检测结果的正确性。另外，光纤传感技术还可以对光缆的传输形式做出改善，从而使桥梁施工测量的效率得以有效提高。但是，在使用光纤传感技术的时候具有一定的局限，且检测成本也相对较高，在很多工程项目中已经无法应用了，还需要进一步进行完善优化。

4.2 信息化技术

检测产品由于使用了现代化的数字信息技术，对工程检测人员专业技术能力提出了更高的要求。如果产品涵盖了信息化功能，则在调整流程中就可以进行更改，所需要的新图必须在第一小时内全部绘制完毕，这不仅能够减少信息调整的困难系数，同时也能够相应纠正在检测信息过程中出现的问题。在迅速调整后，质量可获得改善^[4]。

4.3 GIS测量技术

该技术集中于地理信息获取、保存、大数据分析等，并具备空间数据分析、预测预报、辅助决策等优势。施工放线阶段，通过使用GIS技术进行大数据分析，并使用地图可视化功能，再结合数据库信息传递功能，最后生成更完善的施工工作地图，以节约施工测量实际时间，提高勘测效率。由于GIS勘测技术具备了效率高、实测数据快速保存等特点，其最终实测结果较高，因此特别针对于野外施工勘测，其科技效益更为突出。

4.4 摄像测量技术

摄影测量是通过光学相机拍摄图像，经过有效数据处理，确定被摄影对象形态、尺寸和部位的。摄影测量技术可计算不同比例尺地形图，可建立全国地形信息库，为各种地理信息系统、国土信息系统的建设提供了空间基本信息。将计算机技术和摄影检测技术相结合，获得建筑三维信息，从而降低了工程量。另外，该技术也广泛应用在各种施工建筑检测中，检测速度较快，为施工提供了全面的地图，并保证施工成功进行。该技术的核心特性，主要包括无需接触物体便能获得相关的全面资讯；通过二维影像重新建立三维目标；采集收据方式；获取物体几何与物理特征等^[5]。

4.5 GPS测量技术

GPS拥有其更多优点，在施工中应用，并获得不错的效果，且准确度很好，能迅速布设施工管控网、线路控制点，从而节约更多的成本。实际的观测活动中，可灵活选择观测点，以增加其数据准确性，从而降低人员数量，降低费用，而且受外部环境影响也较小。

4.6 数字化绘图技术

传统测图技术大多通过人工完成，既考验着整个测量团队的测绘技术水平，还受测量仪器、测绘条件和设备的原因制约，在测绘中投入的人力、资金和物质较多，但效益较小，测量的准确度也不能有效保证，同时随着测绘工作的艰苦性，测量的工作条件也无法提高。同时随着工作量的增加，传统测图手段由于其周期较长也就更难以适应新业务的需要。

4.6.1 数字化技术利用现代高科技设备，克服了人工弊端，利用电磁波及光学传感器等装置完成了测量工作，并使用制图软件，使采集的数据自动化转换为三维图像，大大提高了测量成图的质量，为测绘人员监测模型、调整参数提供了重要依据。

4.6.2 通过数字化技术，工作人员就能够降低工作量，极大提升效率，同时利用自己的知识，辅以现代化仪器设备，高效处理了测量中的难题，从而最大限度提高了测量的准确度与实际可操作性，为后期施工设计提供了更加丰富的数据支持，同时也减少实施中可能出现的安全危害^[1]。但值得注意的是，整个测绘技术是整个测量技术的集大成，其效率好坏直接决定测量信息的完整性和准确度，所以测量机构要想提高测绘的效率，应该努力加强对信息的采集，同时通过人工和智能的手段验证信息的正确性，尽可能提高原始信息的真实性和准确度。

5 工程测量技术要点

5.1 沉降测量技术要点

沉降指数检测是建筑工程最富有特色的检测方法，也是建筑工程检测方法最基本的方法和运用，在项目实施过程中广泛应用。各种形式和应用的房屋对设计的物理指标要求有着巨大的差异性，而且施工现场的地质和周围环境又将直接制约工程设计方案的施工技术应用。所以，在建筑工程的早期需要聘请专门的施工检测队伍准确计算建筑物变形系数，并根据地的特点合理设计房屋结构形式与应用。

工程中的绝对沉降值检测技术是指利用分析地质类型、物理指标以及钢材结构，准确检测出在施工范围内的绝对沉降量和相对沉降值。当得到了基本数值之后，再由技术人员把数值注入到计算机软件中，并对建筑区域的沉降差、倾斜度等因素作出了合理分析，然后再依据分析结论逐步地完成工程的细部设计，以提高整个结构的科学性与合理性^[2]。

5.2 建筑工程测量

对桥梁施工时的测量必不可少的，需自由控制网的布设。同时还要按照线路的控制点要求，把有关沉井中

心及其高程的信息作为桥梁施工计算的重点信息。另外,对平面位移和垂直位移的检测要用阶段的变形检测的手段,然后再依据实际状况,从而确定基准点和变形观测点。对于水平位移而言,我们需要通过卫星定位系统和导线检测的方法,来提高对水平位移的测量,以提高对最终工程检测数据的准确性。对垂直位移而言,我们则需要依据实际状况,以在相邻基准点高差中误差来设定工程检测指标,使最后的结果尽可能地限制在一个可以接受的范围以内。

5.3 建筑工程测量中的基础施工放线和复测

首先在施工检测中心的基础施工放线和定桩,然后由施工技术检测的技术人员和相应的管理技术人员一起进行放线的检测复核,最后再确定所有建筑轴线的定桩。在实施建筑工程的过程中,要确保计量工具的齐全。比如放线工具要包括全站仪测量、线绳、钢筋卷材等。

5.4 曲线测量

在整个工程测量中,曲线计算是非常关键的工作,而且是必要工作,在整个工程计算中占有重要作用。在工程曲线的领域中,可采用的相关技术非常多,其中最基本的一项为赤纬后退法,该方法不同于前进偏角法,因为二者在计算方法上完全相反,所以如果在实际测量中的曲线较为平缓,且相对完整,就需要根据交点的不同切线进行工程计算,以便于曲线计算时可以达到较好的结果,使其精度得以有效保证^[3]。

5.5 控制测量

例如,检测某大学运动场地及运动场馆面积测量,测绘任务重在测绘得到体育场馆的占地等范围、面积,以平面定位为主,故采用GNSS定位技术的国家2000为统一的坐标系,在不同的测区间、不同的小组任务间,采用GNSS-RTK平滑10次采点结果作为公共控制点,用以保证后期测得的地形图坐标系一致、相对位置准确。无卫星测量信号的地方,由全站仪测取坐标,由上述GNSS-RTK平滑采得公共控制点作为全站仪的起算点。

6 工程测量技术的控制方法

6.1 优化测量生产技术

在计算机技术高速发展的时代,检测制造环节的科学化、规范化、自动化在计算机技术运用中得到了充分的表现。与此同时,客户还可以通过对数字化检测结果进行实际应用,在计算机上可以进行有关方面的工程设计与规划。如对土地资源的合理使用、对城市道路网进行合理设计与规范等。总体而言,通过对数字化技术观测结果的合理运用,使结果合理地呈现于电脑上,使用者便能够按照自己的现实需要,对不同城市规划、建

筑设计加以比较,并通过对不同要素进行合理计算、整理、叠加、分析,进而得出较为理想的结论^[4]。

6.2 注意全站仪测量方法的应用

全站仪是建筑检测中常见的智能检测仪表,具备独立检测、手动校准、数据传输等功能,可以连接电脑进行远程操控。全站仪能够进行建筑物的倾角、间距、体积和高度测定、三维坐标系设计和角偏心率计算。检测流程一般分为装置准备、计量校验、计算运算、资料录入等。和常规的地面检测仪器(例如水平仪、经纬仪)比较,电子全站仪的准确度比较好,通过电子来检测地面位置,并能三维校正,也可消除错误的地面指示器,且不受周围环境和人体的干扰。而且电子全站仪还拥有良好的人机交互接口,操作便捷、简洁,并向使用者提供有关反光镜常数、室外气温和环境压力等的参考信息。

6.3 加大仪器设备投入力度,开展正确的维护及保养

高质量的检测仪器为检测项目顺利实施提供依据,故设计人员需增加检测设备投资,并纳入相应费用中,适时更换品质和效能较差的检测仪器,选择合格的工程检测仪器,以免降低项目检测结果准确性。根据各种仪器操作标准和维修保养规范,定时进行养护和维修操作。按照检测仪器设备应用对其区分类别,并按照实际需要保存,减少保管不当损伤测量仪表的机率,尤其是精密度较高的仪表。检测工作人员必须准确了解仪器设备运行状况,定时养护维修仪器设备,并进行校正工作,以确保各种仪器设备都保持良好的工作状态^[5]。在正式进行建筑工程检测工作之前,还必须对仪器设备进行二次校正,并及时处理出现的质量问题,以提高检测工作整体品质和技术水平。

结束语:综上所述,施工测量质量是工程建设的主要保障。建筑工程检测技术正在引起越来越多的重视,并获得了广泛的运用,建筑工程检测的意义将愈来愈大。使用先进的检测技术将使中国建筑工程检测技术水平从质量上进行飞跃,进而达到检测智能化,将使检测数据更为直接、精确。

参考文献

- [1]陈国庆.工程测量技术要点与控制方法研究[J].华北自然资源,2021(03):66-67.
- [2]王林健,尉丽霞,贾亚军.工程测量技术要点与控制方法[J].住宅与房地产,2020(18):240.
- [3]梁怡弘.工程测量技术要点与控制方法研究[J].湖北农机化,2020(04):137.
- [4]董昊锦.工程测量技术要点与控制方法研究[J].山西建筑,2019,45(03):206-207.