建筑工程测量中数字化测绘技术的运用

莎拉汗·莫合买提
博州精河县建筑规划设计室，新疆 博州 833000

[摘要]数字化测绘技术是建筑工程测量中一种常见的测量方法，在建筑工程中一些特殊和复杂地形的测绘勘察运用传统的测绘方法是难以完成的，因此需要借助于数字化测绘技术来实现。数字化测绘技术在建筑工程测量中应用十分广泛，还改了各种各样的测绘内容。与此同时，数字测绘技术的形式也根据测绘内容的不同而有所变化，以此来形成基础绘制的数字画图纸，更加有利于监督施工效果。

[关键词]建筑施工；地形测量；数字化测绘
DOI：10.33142/ec.v6i1.7718 中图分类号：TU198 文献标识码：A

Application of Digital Mapping Technology in Construction Engineering Survey

SHALAHAN Mohemaiti
Bozhou Jinghe Building Planning and Design Office, Bozhou, Xinjiang, 833000, China

Abstract: Digital surveying and mapping technology is a common surveying method in construction engineering survey. It is difficult to complete some special and complex terrain surveying and mapping survey in construction engineering using traditional surveying and mapping methods, so it needs to be realized with the help of digital surveying and mapping technology. Digital surveying and mapping technology is widely used in construction engineering surveying, and has also changed various surveying and mapping contents. At the same time, the form of digital surveying and mapping technology also varies according to the content of surveying and mapping, so as to form a digital drawing based on the drawing, which is more conducive to monitoring the construction effect.

Keywords: building construction; topographic survey; digital mapping

引言

数字化测绘虽然是将数字信息技术融入到了测绘当中，但是在测绘的数据结果呈现形式上，并非一定是数字化的形式。主要在于依靠数字技术来对测绘工作进行更深入的探索，从而将图纸测绘变得更精细。数字化测绘主要依靠自动化模型的建立，进而将数据填入到模型当中处理，形成最终的绘制图。[1]其中数字化测绘技术在工程测量中主要用于四个方面：数据采集、变形监测、土质检测、定位测量。数字化测绘的这四个方面的数据是生成数字化图纸的关键。并且根据这些测绘内容，数字化测绘的形式也要进行相应的改变，其中包含了很多新的形式和技术，例如：GPS 测量测绘、数字地球、原图数字化等，并且在融入数字技术的基础上，将这些数据信息结合在一起建立模型。既节省了数字测绘的时间，又能够对施工效果进行有效监督。并且能够在勘测数据过后生成相应的对应模型以及传统的勘测图纸报告。

1 建筑工程中数字化测绘内容

1.1 场地平整

一般的施工工程都需要先将地面的坡度找平，保证施工现场地面的平整度。在工程施工过程中，也需要不断对地面的平整度进行测量，时刻保持地面凭证或者保持一个固定的需要的坡度。根据施工建筑物来说，地形并不是一成不变的，是需要根据施工建筑物的特点来进行保持的。因此，在对施工建筑物的布置，以及组织排水当中，需要提前铺设下管线，保证之后的排水组织不受到限制和干扰。[2]在这个过程之中，还需要考虑到土方的数量，不能无节制的过度开采，需要在工程测绘过程中，保持一一个土方数量和开挖之间的充分平衡。一般在地图上进行查起的方式表示的是差值的方式。

1.2 工程建筑施工测量

工程建筑类型多种多样，建筑工程的地貌、施工难度以及建筑本身的构造特点等方面都不尽相同，也就导致了建筑工程在测量过程中的侧重点也不尽相同。一些施工建筑需要测量地更为精准，对于现在的数字化测量来说，想要将测量数据更加精准化并不是一件很困难的事情。数字信息的发展促进了测绘工作精准度的提升。精准度施工控制，主要是根据工厂控制网来实现的。工厂控制网将建筑工程中的各个系统串联在一起，例如：高炉、焦炉和管线的中心线等，在控制网络当中，对每个工程系统进行一个全面的分析，以此来对这些系统有一个初步的功能定位。[3]在工厂控制网当中，精确度也是工程测绘中的最重要的关键所在，必须要将精确度控制在误差率小于连接大楼容许的偏差。在各个建筑工程的系统工程中，需要将中心线进行高精度的集中放样，高炉可以在控制网当中分别设置，

Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

例如：厂房控制网、高炉焦炉控制网等，各个工程系统之间，也有着内部的控制联系，因此，在施工现场一般采取的控制网形式是分层布网。

1.3 圆形建筑物的施工测绘

圆形建筑物在众多的建筑物当中较为特殊，它所占用的面积较小，但是主体的设定一般都比较高，这样的设计之下地基的高度也需要有保证，就会导致承载力必须要足够强。那么这样的要求之下，就需要制定严格的施工标准。无论是混凝土钢筋建筑结构，还是砖石建筑结构，都需要保证施工的安全性，以及对中心位置进行严格的控制，保持地基和主体之间的垂直性。

1.4 高层建筑的施工测绘

高层建筑在施工过程中出现的困难更多，工程技术也更为复杂。主要是由于高层建筑的场地较为狭窄，由于建筑物的高度较高，所以整体的场地相对来说就比较狭窄，工种也是非常杂乱。为了保证在符合高层建筑设计下，高层建筑的垂直度几何形状以及断面尺寸达到设计要求，需要在工地建筑中设置更高精度的控制网口。因此在工程测量过程中，就必须要保证测量的各个环节不能出纰漏，并且要紧紧跟随施工的进度，二者之间保持一致，在测量过程中，也要遵守工程进度。

2 传统工程建筑测绘技术的局限性

在传统测绘技术中，常用的测量工具是钢尺，用钢尺对某一片区域进行面积测量，与此同时遇到一些不规则的地块需要测量时，一般运用经纬仪来进行测量，再用数字算法进行计算，算出被测区域的总面积，从而画出总地图。[4] 在传统测绘技术当中，运用经纬仪和转角进行测量当中存在一些比较明显的缺陷，虽然现在经过了一些优化，但是仍然摆脱不了运用这样的方式测量过程中出现的一些误差，数据的不精确就会带来制图上的麻烦。而且在进行测绘一些比较复杂的地形时，运用传统的技术方法是无法实现的。传统的测绘技术局限性过于显著，无法完成复杂地形的制图，这也是如今在建筑工程的测量当中，不再只单纯运用传统建筑测绘技术的主要原因。

3 建筑工程测量中数字化测绘概述

数字化测绘技术的形成突破了传统的测绘技术的壁垒，并且也让传统测绘设备的使用效率大大提升。对工程建筑中的测绘技术理论，也进行了一定程度上的整合和完善。

3.1 数字化测绘基本概念

一般的建筑工程在进行数字化测绘过程中，需要对专业人员进行一个系统性的培训。并且在施工过程中，是需要专业人员跟进的，测绘数据的展现形式为图纸的形式。测绘需要由专业人员进行，且测绘的相关数据以图纸的形式展现。数字化测绘融入了数字信息技术，是一种高科技的全新的测绘形式。在这样的数字化测绘技术应用下，工程建筑测绘有了很多重优势。第一是根据大量的数字化设备进行检测完成，第二是根据检测成果来对数字化平台进行立体的模拟展示。在数字测绘模型当中，有很多数据也开始进行上传，在测绘平台当中将图像和其一起进行拼接，从而获得完整的数字测绘模型。简单来说，数字化测绘是一种全新的工程检测中的辅助测绘手段。运用数字化测绘系统，可以将工作人员测绘出的所有结果，全部转化为直观的模型进行展示。

3.2 数字化测绘技术应用中的注意事项

3.2.1 数据采集

工作人员在进行一些数据采集过程中，由于施工项目的复杂程度的不同，就会导致在测量当中存在各种各样的情况发生，会加重测量工作的难度。因此，在加强数字化测绘技术的应用当中，工作人员不仅需要用海量的资料进行由于施工项目的复杂性和多样性，测量工作变得更加困难和复杂，使得建筑工程的测量工作变得更加困难。因此，在施工现场进行数据采集时，不仅需要观察和收集海量的数据，还需要对这些数据进行一个全面的监控和分析，提升数据的准确度和真实性。在进行数字测量技术时，可以运用三维建立立体模型，其中采用建筑物的结构数据，从而来对数据进行详细分析。另外还需要采集建筑物的墙壁结构和天花板的数据，运用这些数据和材料进行建模分析，绘制出具体的墙壁高度和厚度，以及吊顶的高度，为后续的设计打下基础。

3.2.2 土质检测

土地勘测是在建设工程的基础上，对数据进行检验保证土质的安全。加上传统的检测技术量，对数据进行完全的检验，保证工程的安全实施。传统的测量技术需要花费大量的人力和物力，并且在检测数据上也存在着大量的偏差。运用数字化检测可以提高检测的工作效率，降低误差，并且也能够节省很多不必要的人力和物力的花费。并且在检测之后，通过对数据的扫描就能形成直接的测绘图纸，也避免了一些地理环境造成的不可抗力的误差，确保工程的安全性。

3.2.3 变形监测

结构的变形在建筑工程中是极其重要的一环安全因素。提高变形检测是避免建筑物提产生安全问题的重要手段。传统的检测并不能做到实时高效监督，而在数字化测绘过程中，将三维图像输人到计算机中就可以对建筑物进行一个全面的变形监测分析。并且还能够帮助建筑工地工作人员及时发现建筑物的地基问题，确保施工人员可以立即进行有效弥补，避免建筑物出现一些开裂和主体倒塌等问题。也保证了施工人员的工作安全。将数字化测绘变得更加具有监督性

3.2.4 定位测量

将数字测量技术和工程建设结合在一起，对工程建筑进行定位测量，保证工程能够顺利开展。定位测量也可以叫作 GPS 测量。GPS 定位系统的应用，可以让测量工作人

Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

员在面对各种复杂的地形时，随时有机会解决问题。并且在人工测量过程中，开展 24h 定位测量，减少位置信息误差导致的一些不安全的后果出现。GPS 技术既可以在静止状态下开展测绘，也可以在动态状态下进行测绘，为建筑工地提高精准地定位技术，保证施工过程中的位置信息安全。

3.3 建筑工程中数字测绘的优势

3.3.1 完整的数据保持

我国目前的建筑工程发展规模越来越壮大，数字测绘技术的应用也越来越普及，与此同时能够测绘到精准的资料，也可以提高施工项目地进展效率。因此，数字测绘技术的加强和普及，为建筑工程的勘察和实施都带来了许多便利。

具体来说，首先，绘技术的应用，不仅提高了数据采集的使用效率，并且也在施工中帮助工作人员呈现了一个样本。其次，运用数字测绘技术可以有效弥补传统测绘技术的技术短板。最后，加大数字测绘技术，可以提供给工作人员诸多的价值资料，促进我国建筑业的蓬勃发展。

3.3.2 数字测绘结果更加精准化

运用数字测绘技术可以使得测绘结果的精准度更加高效。将建筑工程网络和图像处理技术结合在一起，在测量中改变了传统测量受到人为因素干扰的弊端，降低误差率，并且在数据上也能够保证更加全面和详细。并且将这些测量数据输入到电脑检测软件中后，会实现各个角度和平面的模型，从根本上解决了传统的图纸构图对于施工产生的一些障碍，提高了建筑施工的可操作性。

3.3.3 数字测绘具备更高的自动化

数字测绘由于主要应用数字信息技术，所以对 RTK 测量的根点、RTK 测量的碎片点等方面都能够进行一个全面的控制，不断实现了数字测绘的自动化。

4 数字测绘的应用形式及效果

4.1 原图数字化

我国建设施工测绘过程中基本上包含了四个方面：设计图纸、勘测结果、施工各阶段技术调整、绘图图纸。这些测绘的基础过程在数字化测绘当中，都会运用扫描件的形式存档。扫描件的优势是可以将文件中的细节能够保持良好，并且在进行不断地数据传输过程中，也不易损失数据，帮助工程技术人员对这些资料进行长期保存。但是对于一些劣势的扫描其副作用也非常的明显。[5]第一点在于扫描占用的空间较大，并且传输效率和扫描文件的大小成反比，工程建筑文件一般来说容量较大，就导致传输速度更缓慢，影响使用效率。并且在读取过程中，也需要特定的软件读取。对于一些需要修改的数据，扫描文件无法进行对应的修改，也是一大弊端。而数字测绘技术变解决了这一难题，运用数字格式进行保存，既能让数据进行长期保存，也能够加强数据运输的效率，同时占据的空间更小。

4.2 地面数字测绘技术

目前最常用的工程数字测绘方法之一便是地面数字测绘技术。这种技术能够将数字化地图和其他测量技术紧密结合起来，不仅能够提高数字画地图的准确度，还有效降低了数字画地图的误差率。并且通过数字测绘技术还减少了人工成本和工作量，运用计算机数字化，提高了精准度。

4.3 GPS 测量测绘技术

GPS 技术是从军用 GPS 定位系统演变而来的一种数字化测绘技术。根据卫星系统的定位加上相应软件的计算，可以将这些数据信息都传输到计算机当中，并且由此来生成三维坐标。使得工作人员不需要进入测量现场，就能够获得高精度的测图。[6]

4.4 数字地球技术

“数字地球”是测绘技术发展的大势所趋，其形成需要强有力的技术职称。是各个数字测绘部门互相之间配合形成的结果。这项技术可以完成各种空间信息的保存。并且通过电脑软件完成数据的整理和筛选，最终将这些信息进行分析和整合。整合过后的强大资源包，能够随时方便施工单位查阅和保存。数字化测图软件的发展，也为测距修改提供了便利条件。有利降低了制图的难度，缩短了制图的实践，其中主要的技术为 PTK，可以将误差缩小到毫米。同时，PTK 运用的是载波相位实时动态差的格式，可以不断根据数据调节器将位置坐标传递给基地，而移动基地不仅可以接收此类电子信号，还可以接收其他类型的各种 GPS 系统相关信号。

5 结束语

数字测绘不仅可以实现在建筑工程中整体的施工流畅性，并且也能够在建筑施工前期为建筑施工提供前期的辅助设计和基础铺垫的作用，并且在施工过程中还承担着技术检测，保障施工过程的安全性的作用，使得建筑工程的在施工过程中可以有效节省人力和物力，同时大幅度提高了测绘的准确性，是现在数字测绘普及开来的主要原因。

[参考文献]

[1]詹朝晖.基于 GIS 数字技术的建筑工程测绘方法[J].江西建材,2022(10):176-177.
[2]孔繁慧.数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].黑龙江科学,2022,13(14):109-111.
[3]巩志强,梁光瑞,翁瑜卿.工程建设数字化协同工作模块的实现[J].粘接,2022,49(5):140-144.
[4]杨宁宁.数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用分析[J].工程与建设,2022,36(2):316-317.
[5]蔡伟.数字化测绘技术在工程测量中的应用分析[J].四川水泥,2021(8):63-64.
[6]武丽琴.数字化测绘技术在煤矿地质测量中的应用策略探析[J].当代化工研究,2021(11):97-98.

作者简介：莎拉汗·莫合买提（1975.7-）毕业院校：中央广播大学，所学专业：土木工程，当前就职单位：博州精河县建筑规划设计室，职务：测量员，测量工程师中极。

Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.