

工程测量技术要点与控制方法研究

曾 江

西北综合勘察设计研究院 陕西省 西安市 710000

摘要：随着我国时代经济的发展，项目建设组织和管理的规模不断扩大，市场监督越来越严格。建设项目只有采取有效措施，才能不断提高项目质量控制水平。只有充分确认工程测量技术符合标准并全面预防和控制可能影响工程测量质量的因素，才能实现工程测量的综合性能。对工程测量的全面改进，加强工程测量管理水平，不断改善工程测量技术，对建设和管理具有重要意义。

关键词：工程测量；技术；控制方法

引言：工程检测工作是工程建设的首要前提，即通过合理选用测量技术，反馈施工区域地质情况和水文情况等获取后期工程建设所需参数，实际应用范围较广。近年来，测量技术有了明显的发展，测量的效率和精度有了很大提升。要提升测量工作的整体质量，必须加强对测量技术的了解，使其在工程建设中充分发挥作用。

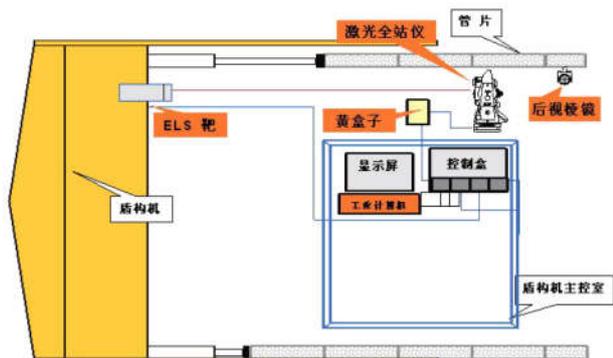


图1 导向系统

1 工程测量的概念

工程测量是获取工程数据的有效途径，现实生活中，在工程开展前会选派专业技术人员利用专业知识完成所有工程测量工作。了解工程性质之后我们会发现工程测量贯彻到建筑项目全过程，不仅仅在设计阶段或其他某单一阶段。在现实施工中极有可能会遇到待开发区地质条件较差的情况，一般来讲，工程人员会通过工程测量来检验地质条件是否具有合适，工程是否能够顺利进行。工程测量不以操作人员的意见和感觉为标准，测量数据为最实在性的工程依据，对于工程建设具有重要的参考意义。在当前社会条件下，建筑行业利用有效手段为行业的迅速发展做出巨大的努力，现阶段已经取得了一定成效，工程项目不断增多、工程规模越来越大。我们不能因目前的发展而否认现实中存在的问题，重大工程事故的发生使得社会各界的关注点逐渐放在工

程质量上。测量工作应用于工程建设的各个阶段，从工程开工一直到工程结束都会看到测量人员的身影，都会感受到工程测量的存在。测量工作在建设过程中发挥着较大的作用，本身的价值较高^[1]。

2 工程测量的特点

2.1 测量精度由测设对象决定。一般地讲，高层建筑的测设精度应高于低层建筑；工业建筑的测设精度应高于民用建筑；钢结构工业厂房的测设精度应高于钢筋混凝土结构的厂房；装配式建筑物的测设精度应高于非装配式建筑物。

2.2 工程测量与施工进度有密切关系。工程测量人员必须了解施工全过程，了解施工进度与施工现场的变化，若不能及时配合施工，将会直接影响施工进度。

2.3 工程测量对工程质量影响很大。测量成果的精度必须符合设计和工程质量要求。测量工作中有错误会酿成事故，危害巨大，因此，必须严格遵守技术规范和操作规程，采用多种方法加强内业外业的检查校核。

2.4 工程测量施测环境复杂。测量标志容易被破坏或移位，因此，设置点位时要熟悉总平面图和施工平面布置图，把点位设置在开挖范围和堆场之外。还要注意保护电位，经常查点位和宣传保护测量标志。点位如有损毁位移要及时恢复。由于施测环境复杂，工作时要特别注意人身与仪器的安全^[2]。

3 工程测量技术要点

3.1 基础施工放线及复测

在实际的工程研究过程中，首先要确定工程测量的基础施工放线位置，然后由专业的科学家和技术人员负责布局 and 测试，最后将基础放线放置在每个操作设备的侧面。只有这样才能保证曲线测量工作能顺利开展，也能进一步保证曲线测量结果的准确性。

3.2 水准测量

水准测量环节主要包括三个方面：为设施工人提供临时水准点、测量和计算。水准也是整个工程测量过程中必不可少的环节。在为设施工人设置临时水准时，有必要沿路线放置设备，以将项目的实际施工条件与施工现场的地理环境结合起来，并确保现有的问题，可以在项目中实际使用时对其进行修复。在测量过程中，测量负责人必须严格按照相应的操作程序进行测量工作，同时要确保测量仪器合格。在计算过程中，相关负责人必须核实数据是否符合水准的要求，然后对基准点进行计算，并审查设计单位提供基准点的计算结果。

3.3 曲线测量

工程测量研究的曲线测量是非常重要的资源，也是一项重要的工程测量技术，在整个工程测量研究中占有重要地位。曲线测量是一个最简单直接的方法。此方法与其他方法的操作不同，是通过使用建筑相交处的不同切线执行技术测量，能提供更好的曲线测量结果，从而有效地确保工程测量的准确性。

3.4 数字成像测量技术

数字成像测量技术依附于计算机，将二维测量影像中获取的相关信息，最终转换为三维图像，通过对多个区域点进行测量，获取相关测量信息，适用于环境复杂、测量放线难度较大的项目中。随着数字成像测量技术使用范围扩大，该技术在工程竣工后的变形监测中也有所涉及。对建筑工程多点影像进行拍摄，通过计算机获取相关数据信息，并以此参数分析评价建筑物结构安全性，如水平位移、倾斜度等，保证建筑物的使用可靠性^[3]。

3.5 光纤传感技术

该技术主要是对数据信息进行检测，通过检测设备转换光敏感性的光信号，从而实现无损监测和测量钢结构和混凝土内部盈利。对于光纤传感技术来说，优势在于绝缘性非常好，不会受到施工现场的影响，确保了测量结果的准确性。此外，光纤传感技术还能够对光纤传播形状进行改变，使桥梁工程测量效率得到有效提升。但实际在应用光纤传感技术的时候存在一定的局限性，测量成本相对较高，在很多工程中无法广泛应用，还需要进一步完善优化。

4 工程测量技术的控制方法

4.1 优化测量生产技术

在计算机高速发展的时代，测量生产环节的科学化、规范化、自动化在计算机应用中得到了充分的体现。与此同时，客户能够通过数字化测量成果进行使用，在计算机上完成有关方面的设计和规划。如土地资源的合理应用、对城市道路网络进行合理设计和规划

等。总体而言，通过对数字化技术测量成果的有效利用，将成果合理展示在计算机上，用户可以根据自身的实际需求，对各种规划、设计进行对比，通过对各种要素进行合理统计、汇总、叠加、分析，继而得到最为理想的结果^[4]。

4.2 测量人员相关控制方法

在工程测量工作实际开展中，其所涉及到的内容主要就是测量距离及测量角度，对于工程测量工作而言，由于其专业性及操作性比较强，因而对于工程测量人员的测量技术及测量知识等方面需要加强全面控制，从而使测量人员能够提升自身综合测量水平，增强其责任心。作为工程测量人员，需要具备基本的测量理论知识、工程建设理论知识及工程施工技术等相关知识，并且还需具备较强的计算机应用能力。同时，由于很多工程处于城市区域，因而工程测量会受到周围环境的重要影响，因而也就需要工程测量工作人员具备较强的职业道德，能够耐心认真地开展工程测量工作，从而使其取得满意效果。

4.3 盾构区间测量

(1) 盾构推进测量。在盾构机的配置中，用于掘进方向控制的主要为导向系统(SLS-T)来控制，在盾构机右上方管片处安装吊篮，吊篮用钢板制作，其底部加工强制对中螺栓孔，用以安放全站仪。

强制对中点的三维坐标通过洞口的导线起始边传递而来，并且在盾构施工过程中，吊篮上的强制对中心点坐标与隧道内地下控制导线点坐标相互检核。如较值过大，需再次复核后，确认无误后以地下控制导线测得的三维坐标为准。因此盾构在推进过程中，测量人员要牢牢掌握盾构推进方向，让盾构沿着设计中心轴线推进。

盾构推进测量以SLS-T导向系统为主，辅以人工测量校核。该系统主要组成部分有ELS靶、激光全站仪、后视棱镜、工业计算机等，SLS-T导向系统见“图1导向系统”。

SLS-T导向系统能够全天候的动态显示盾构机当前位置相对于隧道设计轴线的位置偏差，主司机可根据显示的偏差及时调整盾构机的掘进姿态，使得盾构机能够沿着正确的方向掘进。

为了保证导向系统的准确性，确保盾构机沿着正确的方向掘进，需周期性的对SLS-T导向系统的数据进行人工测量校核。

(2) 贯通测量。盾构通过一个区间后，联测地上、井下导线网、水准网，并进行平差，为盾构到达提供具有一定精度和密度的导线点与水准点^[5]。

平面贯通测量：在隧道贯通面处，采用坐标法从两端测定贯通，并归算到预留洞门的断面和中线上，求得横向贯通误差和纵向贯通误差。

高程贯通测量：用水准仪从贯通面两端测定贯通点的高程，其误差即为竖向贯通误差。

地下控制网平差和中线调整：隧道贯通后地下导线则由支导线经与另一端基线边联测成为附合导线，水准导线也变成了附合水准，当闭合差不超过限差规定时，进行平差计算。按导线点平差后的坐标值调整线路中线点，改点后再进行中线点的检测，直线夹角不符值 $\leq \pm 6''$ ，曲线上折角互差 $\leq \pm 7''$ ，高程亦要用平差后的成果。将新成果作为净空测量、调整中线起始数据。并报监理工程师审查批准后方可使用。

4.4 注意全站仪测量方法的应用

全站仪是建筑工程测量中常用的智能测量仪器，具有独立检查、自动校正、数据传输等功能，可连接计算机实现远程操作。全站仪可以完成建筑物的角度、距离、面积和高程测量、三维坐标设置以及角偏心率测量。测量过程主要包括仪器准备、测量验证、测量操作、数据记录等。与传统的测量设备（例如水平仪、经纬仪）相比，全站仪的精度更高，依靠电子设备来测量距离，可以进行三维校正，可以去除不良的指示器，并且不受环境和人类的影响。全站仪具有更好的人机交互界面，操作方便、简单，并为用户提供棱镜常数、外界温度和环境气压等参考数据。

4.5 加大仪器设备投入力度，开展正确的维护及保养

高精度的测量设备为测量工作有序推进奠定基础，故建设单位应加大测量仪器投入，并纳入相关预算中，及时更新质量及性能不佳的测量设备，选取合适的建筑测量设备，避免影响整体测量成果可靠性。针对不同设备使用规范以及维护保养准则，定期开展保养及维护工作。根据测量仪器用途将其划分类别，并根据实际要求存放，降低存放不当损坏测量仪器的概率，尤其是精度较高的仪器。测量人员需及时掌握仪器设备运行状况，定期保养维护仪器设备，并做好校准工作，保证每个仪器均处于良好的状态。正式开展建筑工程测量前，需对仪器设备进行二次校准，及时解决存在的问题，保证测量工作整体质量及水平^[6]。

4.6 完善工程勘察监督制度

在工程测量过程中，随着工程建设质量要求的不断

提高，不仅需要改进工程测量技术，还需要加强有关部门对工程测量工作的监督。所有任务都需要一个完整的监督系统来帮助他们完成，工程调查任务是相同的。在工程勘察工作中，有关部门应建立相对完善的监督体系，并组成相关的监督小组，以确保工程勘察工作的质量达到标准。

4.7 加强高素质测量人员培养

建筑工程实际测量过程中，影响其最终成果精度因素较多，测量人员专业素养是影响测量结果可靠性因素之一。建筑工程测量人员作为测量技术实施者，为了发挥其自身价值，应根据建设单位实际状况，加强现有人才培养力度，可从专题讲座等方面加强人员培养，提升现有测量人员综合素质。同时，应与各高校工程测量专业建立合作，为工作人员提供更多的实践机会，确保高校及时为企业输送高素质测量人员。此外，应积极提升测量人员入门门槛，相关人员需具备较强的专业知识，且应具有丰富的实践经验，为后续测量工作开展提供人才支持。

结语

综上，合理使用适合的测量技术能更好地满足工程建设的需求。目前，测量技术仍存在一定不足，需要继续提高技术水平，满足工程检测需要的同时提升工程建设水平。工程测量是工程建设的重要保障。工程测量技术正受到越来越多的关注，并得到了广泛的应用，工程测量的重要性也越来越大。运用先进的测量技术将使我国的工程测量水平在质量上实现飞跃，从而实现测量自动化，并使测量数据更加直观、准确。

参考文献

- [1]郭强.工程测量技术要点与控制方法研究[J].世界有色金属, 2019(23): 195-196.
- [2]窦杰.市政路桥工程测量技术要点与控制方法研究[J].现代物业(中旬刊), 2019(6): 180-181.
- [3]赵佳楠.隧道工程施工中的测量技术应用分析[J].工程技术研究, 2019, 4(14): 92-93.
- [4]王承恩.基于土方工程方量测绘研究[J].砖瓦, 2020(09): 84-85.
- [5]张巍, 李海涛, 王坤, 等.工程测量在深基坑施工中的应用探索构架[J].砖瓦, 2020(11): 118-119.
- [6]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.