

工程测量在市政工程建设中的保障作用和作业方法

李天军

济南黄河路桥建设集团有限公司

DOI:10.12238/jpm.v5i9.7170

[摘要] 市政工程建设中,工程测量技术发挥着至关重要的作用。本文深入探讨在市政工程实践中,工程测量如何保证建设进程,并详细分析了其作业流程和策略,为我国城市市政工程建设提供参考。

[关键词] 工程测量;市政工程;保障作用;作业方法

Engineering survey in the guarantee of municipal engineering construction

Li Tianjun

Jinan Yellow River Road and Bridge Construction Group Co., Ltd

[Abstract] It plays a vital role in municipal engineering construction and engineering surveying technology. This paper discusses how to ensure the construction process of engineering measurement in the practice of municipal engineering, and analyzes the operation process and strategy in detail, so as to provide reference for the development of urban municipal engineering in China.

[Keywords] engineering survey; municipal engineering; support function; operation method

引言:

市政道路工程通常为线性项目,常位于城市区域内。在进行着工程建设时会遭遇多种复杂条件,如地面障碍物和交错作业等。市政工程的作业地点广泛且质量标准严格,因此在设计和施工过程中都需要获得多方面的支持和保障。工程测量在设计、施工及竣工验收等不同阶段都起着至关重要的作用,是保证整体工程品质的核心环节。

一、工程测量在市政工程建设中的保障作用体现

(一) 为工程设计提供基础资料

市政工程建设是一个复杂的过程,涵盖一系列细致的环节,对专业人才的技能和知识水平有着严格的标准。工程测量作为其中的关键步骤,为工程设计阶段提供了至关重要的基础数据。在设计初期,设计师需要对大量的施工参数进行精确的测量,保证所有工程数据的准确性。利用先进的工程测量技术可以有效地获取和处理施工阶段需要的各种测量信息,从而保证设计图纸的精度。无论是描绘复杂地形的带状地形图,还是用于指导施工的纵横断面图,都必须基于精确的比例尺来绘制。不仅保证设计的科学性和合理性,也对提高施工图纸的整体质量起到了关键作用。在实际操作中,测量工作通常采用 1:500 或 1:1000 的比例尺,这样的比例设置可以提供更为详尽和精细的测量结果。这样的数据支持使得市政工程建设可以更加高效地进行,同时也为工程项目的进度预测提供了更为可靠的依据,从而有效缩短工程建设周期,保证项目的顺利实施和高质量完成。

(二) 保证施工阶段测量交底到位

1. 保证市政道路工程测量交底到位

市政工程建设施工中,勘察设计单位尤为关键,引领着整个项目的顺利进行。设计图纸可以准确描绘工程的每一个细节,是施工人员理解并实施工程计划的关键。因此工作人员需要对设计图纸进行深度解读,不仅要理解其表面的线条和符号,更要领悟其背后的工程原理和设计意图,以便在测量交底工作中可以准确无误地传达给施工团队。在实际操作中,工作人员会依据设计图纸来确定施工现场的水准基点和导线点桩。这些点位是整个工程测量和施工的基准,其准确性直接影响到工程的质量和施工的安全。水准基点是确定地面高程的参照点,而导线点桩则是控制测量的方向和范围,如同工程的坐标系统,为施工提供精确的定位。同时工作人员还需要对施工范围内所有的测量标志进行详尽的记录和保护。这些标志可能包括临时的测量桩、永久性的地标、地下设施的标识等,是施工过程中不可或缺的参考点。任何标志的损坏或丢失都会造成测量数据的偏差,甚至引发严重的施工事故。因此保护测量标志的工作同样重要,需要得到足够的重视和严谨地执行。此外为了保证测量数据的准确性和全面性,工作人员还需要利用现代科技手段,如 GPS 定位系统、无人机航拍、三维激光扫描等,这些先进的技术可以提供更为精确、全面的现场信息,为工程决策提供强有力的数据支持。

在进行市政工程建设初期阶段,测量交底工作不仅要求精确无误地确定桩柱的位置,同时还需要对这些关键点进行有效的保护,保证工程的顺利进行。尽管设计单位已经完成了桩位的设定,但为了防止可能出现的桩位丢失或被破坏的情况,通常会采用砌砖或水泥浇筑的方式对桩位进行加固保护。这种做法就像是给桩柱穿上了一层“防护甲”,有效地抵挡了外部

环境可能带来的影响。测量工作中的桩位于人口密集的居民区，这就意味着面临着更高的被人为破坏的风险。一旦桩位遭到破坏，不仅需要专业的勘测人员重新进行现场测量，而且会导致工程进度的延误，进而增加额外的工程成本。所以对桩位的保护工作不仅关乎工程的精确性，更直接关系到工程成本的控制。为进一步提升测量交底工作的效果，需要在工程测量中引入更先进的技术和策略。例如采用 GPS 定位系统或其他高精度的测量工具，可以更准确地确定桩位，同时通过数字化的方式记录和监控桩位的状态，减少人为错误和破坏的可能性。此外，加强与社区的沟通，提高公众对桩位保护重要性的认识，也能从源头上减少桩位的破坏。

在市政道路建设的复杂过程中，中线测量为后续的施工提供了精确的导向。中线测量，顾名思义，就是将道路的中心线准确地定位在路面的中央，保证道路的直线性和对称性，从而保证行车的安全和舒适。这种测量方法在现代道路建设中被广泛应用，其科学性和精确性得到了业界的广泛认可。与日常理解的定线测量相比，中线测量具有更全面、更细致的特点。定线测量主要关注的是道路中的关键点，如交叉路口、弯道的转折点等，通过这些点的定位来大致确定道路的走向。然而这种方法对于道路的连续性描述不足，无法精确控制直线段和曲线段的平滑过渡。相比之下，中线测量则更进一步，采用连续的电子标记来标识道路的每一段，无论是直线还是曲线。这种方式可以保证道路的每一段都有明确的边界，避免了因测量误差导致的路线偏移，从而提高了道路的整体质量。此外，中线测量还考虑到了道路的微小变化，如地形起伏、地下设施的位置等，通过调整标记位置来适应这些变化，保证道路与周围环境的和谐共存。这种方法的精细度和适应性，使其在复杂的城市环境中尤其适用。

中线复测保证了工程的精确性和规范性。这一过程的核心要点主要涵盖三个方面：边线放样、护桩的布设和里程桩的设置，每一个步骤都需要严谨对待，保证道路建设的高质量和高效率。首先，边线放样是中线复测的起点，要求严格参照工程图纸，保证交点间的间距和方位无误。在多标段工程中，相邻标段的中线必须无缝对接，为了保证测量的精确性，通常会将会中线测量的深度延伸至相邻标段的 80~130m 范围内，这个范围的设定旨在平衡测量的精确度和效率；其次，护桩的布设是保障路基施工的关键。护桩应沿着道路边线精确设置，防止施工过程中的偏移。然而，现实中护桩可能会受到人为疏忽或自然环境的影响而遭到破坏，因此施工团队需定期检查并及时修复受损的护桩，保证路基的稳定性；最后，里程桩的布设是引导施工进度重要标志。应严格按照设计图纸进行设置，直线段一般每隔 15m 设置一个，曲线段则每隔 10m 设置一个，这样的布局有助于施工人员准确地定位和理解施工进度。然而当前一些城市的市政道路施工中，里程桩的布设标准并未得到充分执行，相邻里程桩的距离时远时近，这种不规范的操作将直接影响到工程的整体质量，甚至会造成安全风险。

2. 保证地下管线工程测量交底到位

地下管线的铺设是市政工程建设的基础，涵盖供水、供电、

通信、排污等多个城市生命线系统的建设。在工作之前对工程现场的全面调查和评估至关重要，包括对现有管线的精确位置和深度的探测，以避免在施工过程中对已有设施的破坏，还涉及对周边排水系统、交通网络、建筑物等环境因素的详细分析，保证新设计的管线系统可以与城市基础设施无缝对接。

在测量阶段，通常会采用先进的测量技术和方法，如极坐标法，保证沟槽开挖的精确性。在确定中线定位后，每隔 10 米设置一个中线桩作为控制点，同时在上口线外部布设高程桩，形成一个精确的测量网络，为后续的开挖工作提供精确的参考。高程桩的设置同样遵循 10 米的间隔原则，保证沟槽深度的精确控制，防止因深度误差导致的安全隐患。管线基础测量是另一个关键步骤，需要根据管线的中线桩和设计的基础宽度来确定管线的基础结构。在这个阶段，工程师会根据管线接触的结构宽度进行放线，保证基础的稳定性和承载力。同时，通过布设基础高程控制桩，可以精确控制管线基础的施工质量，为管线的安装打下坚实的基础。管线安装测量在基础施工完成后进行，此时需要恢复中线，根据管线的结构类型如直管、弯管、接头等，选择合适的安装放线方式。

二、工程测量在市政工程建设中的作业方法探析

(一) 平面控制

平面控制是现代市政工程建设中的关键技术之一，在构建城市基础设施的过程中起着至关重要的作用。平面控制测量的主要任务是确定地面上一系列关键点的位置，为后续的工程设计和施工提供精确的几何参考框架。在实际操作中，首先需要明确控制点的选择和设置。这些控制点通常是工程区域内的关键位置，如交叉路口、建筑物的角点、隧道的入口等，是整个测量和施工的基准。然后通过精密的测量技术，如全球定位系统 (GPS)、地面控制点测量等，建立起一个覆盖整个工程区域的坐标系统。导线布设为工程的详细设计和施工提供了方向指导。导线布设的等级通常依据线路的长度和复杂性来确定，例如对于简单的直线道路只需要设置一级导线，而对于复杂的立交桥、隧道或者大型建筑群需要设置更高级别的导线，甚至建立独立的控制网，以满足更高的精度要求。

(二) 地形图测绘

带状地形图测绘不仅需要精准无误地描绘出工程现场的复杂环境，包括建筑物的布局、结构和高度等具体信息，同时还要兼顾施工现场的周边环境，如道路的边界线、宽度，以及人行道、公园、公共设施等公共空间的细节。这些因素的精确测绘，对于规划、设计和施工的精确性至关重要。在实际操作中，带状地形图的测绘范围通常会超出规划道路建设用地的红线，向外延伸 30 米。这个范围的设定，保证测绘的全面性，覆盖可能影响工程设计和施工的所有因素。完成测绘工作后，测绘成果的处理方式也十分关键。传统的纸质地图已经无法满足现代测绘的精度和效率要求。因此测绘结果通常会以电子文件的形式进行存储和处理，不仅可以方便地进行数据的编辑、修改和共享，还可以通过计算机辅助设计 (CAD) 软件，生成三维模型，为设计和施工提供更为直观和精确的参考。

下转第 63 页

都是业主与承包商双方协商决定，有的还出现业主方协商人员与承包商之间的私下“协议”等等。由此可见其缺乏合理性和科学性，给一些承包商可乘之机，给一些业主带来巨大的损失，不利于工程造价的控制。

工程变更单价的确定是建设项目管理人员的主要工作，也是有效控制工程造价的有效措施之一，所以应该引起管理人员的重视。变更单价的确定是一项复杂的工作，应该做到有依有据，不能草率行事，对每个建设项目都要建立一套科学的定价原则，保证合理定价，合理支付。具体提出以下一些定价原则。

①招标文件或者合同中有适用于工程变更的单价的，按合同及招标文件已有的单价处理。

②合同中有类似于变更情况的单价，可以此作为基础确定变更单价。

③如合同及招标文件中没有类似和可适用的单价，可以委托资质齐全信誉良好的咨询或设计单位按招标文件和合同规定的原则编制工程变更部分的预算来确定变更价格。

3.3 争取地方政府的支持

在项目的实施过程中，业主应加强与地方政府的联系，争取地方政府在征地费、青苗补偿费、拆迁费、筑路材料费、线

外工程数量及地方道路借占等方面给予大力支持，从而降低工程造价。

3.4 严格控制建设单位管理费用支出

从现阶段全国公路工程建设情况来看，建设单位管理费用超出预算情况普遍存在，大部分超过预算数倍，只有少部分能控制在概预算范围之内。这就需要业主在工程建设过程当中加强本身管理力度，削减庞杂的管理人员数量，增加广里人员的自身素质和工作效率，并协同监理工程师加大监督管理力度，促使承包商最大限度的减少施工管理费用。同时各方需借鉴其他工程优秀的管理措施应用到本项目的建设中来。

3.5 加强工程计划进度管理，合理安排建设资金，减少贷款期间利息支出

建设单位在工程建设过程中，应该加强本项工程的计划进度管理。根据各个项目的工期需求，合理确定哪些项目先开工，哪些项目慢开工的合理计划，并且在这个计划的基础上合理安排贷款金额，从而减少贷款期利息支出。如果遇到特殊原因不能按计划完成任务，应该及时调整资金贷款计划，尽量使贷款金额和工程建设所需资金相符，达到建设期贷款利息支出最低的目的。

上接第 60 页

（三）横、纵断面测量

在测量过程中应严格控制视线长度，不得超过 100 米，相邻水准点的高差以及纵断检测面的高程差应控制在 2 米以内，保证测量数据的精确性。对于关键的高程点，如铁路轨顶、桥面边缘、下水道井底等，应采用转点测量法，提高测量的准确性和可靠性。例如铁路轨顶的高度直接影响列车的运行安全，下水道井底的深度则关系到排水系统的效能。这些关键点的测量误差必须降至最低。在进行道路纵断面测量时，通常选择道路某一侧的中央分隔带与主车道面层的交点作为特征点，每隔 20 米设定一个特征点，以此描绘出道路的纵断面形态。当遇到人行天桥、箱涵等构筑物时，需详细测量其范围、净空高度或深度等特征数据，以便于设计时考虑这些因素对道路主线的影响。纵断面数据并非直接来源于道路中心线，而是基于中央分隔带与主车道面层的交点。因此在绘制纵断面图时，应明确标注数据来源，通常情况下，测量的是道路里程增加方向的左边。完成横、纵断面测量后，必须详尽无误地记录所有测量结果，采用电子文件的形式保存，以便于设计团队在后续工作中快速

查阅和应用。

三、结束语

我国市政工程建设理念随着社会城市化的加速发展有了明显的提高。高架桥和地铁等工程的规模庞大，结构复杂，而工程测量技术的应用为保证这些工程的质量提供了坚实的科技支撑。随着我国科技水平的持续进步，测量作业的方法也日益多样化，进一步凸显了工程测量在市政工程建设中的关键保障作用。

【参考文献】

- [1]李淑云.GPS 在工程测量实践中的应用及存在的问题[J].工程建设与设计, 2022, (16): 103-105.
- [2]白燕.市政工程施工技术管理研究[J].黑龙江科学, 2022, 13(10): 124-125+128.
- [3]罗吴秋杰, 朱昊鹏.浅析市政工程测量中如何使用放线技术[J].信息系统工程, 2022, (01): 93-96.
- [4]黄杰云.工程测量技术应用浅析[J].测绘与空间地理信息, 2021, 44(03): 207-209.