

# The Application of Engineering Surveying in Bridge Construction Layout Measurement Technology

Yunlong Song

Jinghe Design Group Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

## Abstract

Engineering surveying technology, as a core link in bridge construction, its technical level directly affects the accuracy, quality, and efficiency of construction. With the continuous advancement of technological innovation in our country, engineering surveying technology has also been improved, providing more accurate and efficient support for bridge construction. Based on this, this paper provides a brief overview of the concept of engineering surveying, followed by a detailed explanation of the key points of layout surveying technology in bridge construction and the application of engineering surveying technology in construction, aiming to provide valuable theoretical reference for the development of engineering surveying in bridge construction in China. Through in-depth research and exploration of engineering surveying technology, it is expected that future engineering surveying technology will make greater contributions to China's engineering construction process.

## Keywords

engineering surveying; bridge construction; layout measurement technology

## 工程测量在桥梁施工放样测量技术中的应用

宋云龙

境和设计集团有限公司, 中国·吉林 长春 130000

## 摘要

工程测量技术作为桥梁工程施工中的核心环节,其技术水平直接关系到施工的精确度、质量和效率。随着中国科技创新进程的不断推进,工程测量技术也随之得到提升,为桥梁施工提供了更为精准和高效的支持。基于此,论文对工程测量的概念进行了简单概述,接着对桥梁施工中的放样测量技术要点及工程测量技术在施工中的应用进行了详细阐述,旨在为中国桥梁施工中工程测量发展提供有价值的理论参考。通过对工程测量技术进行深入研究和探索,未来工程测量技术有望为中国工程建设进程做出更大贡献。

## 关键词

工程测量; 桥梁施工; 放样测量技术

## 1 引言

桥梁工程作为中国基础设施建设的重要组成部分,其与居民的日常生活、工作以及国民经济的发展有着密切的联系。而在桥梁施工中,从施工的前期设计,到施工过程中各项工作,再到施工后期的检测与验收,每一个环节都离不开工程测量的参与。测量数据的准确性直接关系到桥梁的结构设计、施工质量和安全性能。因此,设计人员必须对工程测量给予足够的重视,确保每个测量环节都能得到精确控制。为了实现这一目标,设计人员需要根据施工需求和具体情况,选择合适的测量技术和方法。同时,设计人员必须坚持高度的责任心。只有这样,才能确保测量数据的准确性和可靠性,进而为桥梁施工提供坚实的保障,确保工程的安全与稳定。

【作者简介】宋云龙(1988-),男,中国吉林吉林人,本科,工程师,从事测绘工程研究。

## 2 工程测量概述

在土木建筑工程的不同阶段,无论是勘探测量、设计还是施工,都离不开测绘资料的支持。这些资料是工程进行的重要依据,能够确保工程定位的准确性。为了使工程能够按照设计图纸的精确要求进行施工,施工单位必须借助科学且高效的工程测量手段。工程测量旨在能够按照设计数据将土木建筑物或构筑物精准地放置在实际施工区域中,这一过程又被称为“施工放样”。由于建筑施工中涉及的建筑物区域较大,且对施工顺序有严格的要求,因此为了确保建筑物能够完全符合设计要求,工程测量需遵循两个主要原则:从整体到局部和先控制后细部<sup>[1]</sup>。

在桥梁工程施工中,工程测量同样具有重要地位,其旨在为施工提供必要的数据和信息,确保设计图纸能够完美地转化为实际建筑。随着科技水平的不断进步,工程测量技术也在不断发展,但在桥梁工程领域,由于其特殊的地理环

境和施工要求, 使得其工程前期测量工作难度较高。尽管面临各种挑战, 但桥梁工程作为连接地区之间的重要交通枢纽, 对于保障居民工作生活和社会经济发展都具有重要的现实意义。因此, 为确保桥梁工程的顺利进行, 有关部门必须做好前期的工程测量工作, 其不仅关乎工程的进程, 更对桥梁的安全性和稳定性具有直接影响。为此, 测量人员需要采取一系列严格的方法和措施, 包括使用先进的测量设备、遵循标准的测量流程等, 以此才能确保工程测量的准确性, 进而为桥梁工程的顺利施工奠定坚实基础。

### 3 桥梁施工放样测量技术要点

#### 3.1 平面位置放样

通过对桥梁工程施工过程展开分析, 可以明确工程测量的主要内容。平面放样技术作为组成其的关键部分, 又可以进一步分为极坐标法和直角坐标法。在实际应用中, 极坐标法因其独特的优势得到了广泛的应用。极坐标法主要来源于数学中的极坐标概念, 通过这种方式来进行实际测量工作, 可以保障测量工作得到有效落实。在进行极坐标测量时, 需要先确定两个控制点, 为此, 技术人员可以先在一个控制点上设置观测仪器, 然后再连接这两个控制点。通过观察两个控制点的坐标, 技术人员可以计算出夹角和间距。完成放样工作后, 技术人员还可以使用同样的方法来观测另一个控制点, 以确保测量结果的准确性。与极坐标法相比, 直角坐标法的操作难度相对复杂一些, 需要先进行测量工作, 然后利用全站仪来计算处理公式, 最后明确测量点的坐标, 从整体上来看, 此种方法的可操作性较差。因此, 在桥梁工程施工中, 极坐标法因其具有更高的实用性和可操作性, 能够提供准确、可靠的测量数据, 成为工程测量的首选方法, 并为工程顺利开展提供有力支持。

#### 3.2 高程放样

为了确保测量结果能够准确反映施工实际情况, 开展高程放样工作是至关重要的。然而, 这一工作对仪器的要求较高, 这需要技术人员根据具体情况进行针对性地选择, 并在对应设计图上完成标注工作。在开挖施工基坑时, 测量坑底高度和确认场地高程点是必不可少的步骤。在高程放样测量的过程中, 主要有两种方法: 高程传递法和几何水准法。技术人员需根据工程实际情况选择合适的放样方法, 以此保障测量的整体效果<sup>[2]</sup>。首先, 当使用高程传递法时, 技术人员需要充分考虑工程的实际情况。如果水准点与放样点之间存在较大差异, 那么使用高程传递法可以帮助技术人员更准确地确定施工区域的控制点与绝对基面之间的距离, 为项目提供更高的测量精度。其次, 几何水准法可以将两个水准点 a 和 b 与绝对基面 H 之间的距离设置为  $H_a$  和  $H_b$ 。然后, 通过计算控制点到 H 之间的距离产生的水平线, 可以进一步确定水准点与放样点之间的关系。将水准仪放置于两个水准点上, 并按照特定公式进行测量和计算, 可以得出准

确的测量结果。综上所述, 根据实际情况选择合适的方法可以确保测量的准确性和可靠性, 从而为施工提供可靠的数据支持。

#### 3.3 垂直轴线放样

除了极坐标法和几何水准法之外, 垂直轴线放样也是桥梁工程中比较常用的测量方法。然而, 由于该方法在使用过程中的限制较多, 因此在实际施工中, 这种方法的应用范围相对较窄, 无法适用于全部工程。在应用垂直轴线放样方法时, 技术人员通常需要借助一系列工具的帮助, 如吊锤、光点仪等。设计人员通过配合使用这些工具, 可以更高效地完成测量工作。通常情况下, 吊锤在测量工作中扮演着重要的角色, 其能够为测量建筑物提供较多便利性。然而, 吊锤仅适用于一些高度较低的建筑物。而对于高度较高的建筑物, 使用吊锤容易受到风力作用的影响, 在此情况下进行测量可能会产生较大的误差。与吊锤相同, 光点仪在使用中也十分容易受到环境的影响, 会对测量结果产生较强的干扰性。相比之下, 激光铅垂仪在稳定性方面表现十分突出, 不容易受到外部因素的影响, 能够显著提高测量结果的准确性。因此, 激光铅垂仪在高层建筑物的测量中得到了广泛应用。综上所述, 垂直轴线放样方法虽然具有一定的应用限制, 但在特定条件下, 选用合理的工具并加强操作过程的规范性, 可以最大程度上发挥其在高层建筑物测量中的优势, 为工程顺利进行提供有力的技术支持。

### 4 工程测量在桥梁施工放样中的具体应用

#### 4.1 桥墩桩基础与立柱施工

桥梁工程施工过程当中, 桥墩桩基础与立柱施工测量的关键的技术主要是集中在点位放样这个环节。在开始桥梁施工和开孔之前, 要首先保证点位放样的准确。同时, 在点位放样施工时, 设计人员要对护筒标高进行准确的测定, 以保障施工能顺利进行。桥墩桩基础施工的测量工作中, 及时复测孔位是重要的环节。在终孔施工下钢筋笼之前, 还需要对测量结果进行最终复测, 以确保施工精确度, 通常至少需要进行三次测量工作。由于桥梁施工中会受到各种外界因素的影响, 致使一些特殊情况下桥梁会出现护筒位移或孔位移动的情况。这种情况, 就需要相关设计人员按照实际的情况来增加测量的次数, 以确保偏移幅度在合理的范围内。一般情况下, 为了将点位偏差控制在允许范围内, 通常会将其设置为约 5cm。这样做可以确保后续立柱的施工, 可以使立柱的中心点位与桩基础的中线点位实现精确对齐。通过减少孔位偏差, 可以进一步确保桥梁工程的施工质量, 并为后续施工提供准确的数据支持。综上所述, 桥墩桩基础与立柱的测量施工关键技术对于保障桥梁工程的施工质量具有重要意义。通过严格控制点位放样、孔位复测等环节, 可以确保施工数据的准确性, 从而为桥梁工程的安全性和稳定性提供坚实保障<sup>[3]</sup>。

## 4.2 盖梁与支座垫石施工

在桥梁盖梁施工中，为确保施工规则性，在材料选择方面，通常优先选择钢模板材料，而不是木质材料模板，因为此类材料的尺寸通常并不规范。在对盖梁进行施工时，设计人员需要先确定钢筋骨架是否处于中间，这一步骤至关重要，因为钢筋骨架的位置直接关系到盖梁的定位和尺寸设置。在施工过程中，技术人员会依据中心点位置进行施工放样工作，以此为盖梁施工提供基础数据。当盖梁施工完成后，接下来的任务是支座垫石施工。在这一阶段，设计人员需充分考虑到影响施工的各种因素，如模板形变、标高异常等情况，针对此类问题，设计人员需要对垫石点位和标高再次进行测量和施工放样工作。通过这种方式，有助于调整垫石标高和盖梁顶标高，使其满足施工需求和设计要求。在放样工作中，对于后续的预制梁板架设，设计人员可能会遇到尺寸误差和设计有误等情况。为了解决这些问题，垫石标高需较设计要求减少约 2cm，以此为混凝土的铺设预留出一定的厚度。此外，在对支座垫石进行混凝土浇筑后，设计人员需要对标高进行再次核对，确保实际效果满足质量要求。综上所述，在盖梁与支座垫石施工中，从选择材料到施工放样，每一个步骤都需要严谨的操作和精确的数据支持。只有这样，才能确保桥梁工程的质量。

## 4.3 预制梁板架设施工

在施工放样工作中，预制梁板的架设是一个关键环节。为了确保预制梁板外边线的精准度，设计人员需要保持严谨的态度，严格按照既定规范和要求进行放样工作，为桥梁工程预制梁板架设施工提供可靠参考。通过准确的放样，可以更好地控制桥面的宽度，确保预制梁板能够顺利架设并满足设计要求。在预制梁板架设完成后，对梁顶标高的工程测量同样重要。这一步工作是为了及时发现梁板不规则或垫石不平整等问题，避免因此类问题而造成标高出现误差。一旦发现误差，技术人员可以采取相应的措施进行调整。同时，在预制梁板架设之前，设计人员还需要做好充分的准备工作，包括检查施工设备、准备施工材料以及评估施工环境等。通过这些前期准备，可以有效避免施工过程中出现一些不必要的问题而导致工程延误，进而确保工程能够在规定时间内完成。综上所述，预制梁板的架设对桥梁工程的施工质量和进度至关重要。通过精确测量和及时调整，可以确保预制梁板架设的位置准确，从而保障整个桥梁工程的稳定性。

## 4.4 连续箱梁施工

在高速公路桥梁施工中，经常会遇到一些弯曲程度较高的路面，如匝道桥等，此类工程通常会涉及大量的边坡和曲线，具有较高的测量难度。为了更好地控制桥梁的曲线、尺寸和标高，应在开展放样点位测量工作中尽可能缩短点位之间的距离。因为如果距离过长，就可能会导致曲线测量数据的失真。而缩短距离后可以在一定程度上减小数据误差。对于箱梁施工放样，设计人员可以在箱梁的顶板与底板位置处设置一定数量的预测点。这样的布置有助于设计人员更精确地进行工程测量。箱梁工程测量工作涵盖多个方面，包括支架搭设的预压测量、箱梁混凝土浇筑时的沉降测量等。以混凝土箱梁浇筑时的沉降测量为例，这一测量的主要目的在于检测箱梁模板支设是否具有牢固性。设计人员通过对箱梁浇筑的过程进行观测，可以判断箱梁是否发生形变，并了解地基实际情况，在此基础上可以有效控制桥梁的预拱度。这一系列测量的目的都是确保桥梁施工的安全和质量。同时，为了准确反映箱梁沉降的真实情况，设计人员需要布设一定观测点，并确保其能够体现沉降的特征。在进行观测点设置时，设计人员需要充分考虑现浇箱梁的情况，确保分布具有均匀性，之后绘制观测点沉降布置图。通过这样的方式，可以帮助设计人员进行准确的测量，并为后续施工和质量控制提供数据支持。

## 5 结语

综上所述，工程测量数据是整个桥梁工程顺利进行的基础。为确保施工能够按照既定的要求准时并高质量完成，设计人员必须确保工程测量数据的科学性和准确性。为此，设计人员需要不断学习和掌握新技术和新方法，提升自身专业技能。未来，随着科技和工程测量技术的不断进步，可以预见的是，将会有更多先进技术和设备应用于桥梁施工中，为中国工程建设带来新发展。

## 参考文献

- [1] 苏华德. 工程测量在桥梁施工放样测量技术中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(3): 9-12.
- [2] 李广昱. 工程测量在桥梁施工放样测量技术中的应用[J]. 科技创新, 2021(32): 140-142.
- [3] 夏琼, 郭枫. 浅析桥梁施工放样测量技术要点及注意事项[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(5): 182-185.