

# 桥梁施工中的偏移测量及纠正方法

梁富鹏

(中铁十二局集团第二工程有限公司, 山西 太原 030032)

**摘要** 桥梁施工中的偏移测量及纠正方法的重要性不可忽视。通过精确的测量和相应的纠正措施, 能够保障桥梁的安全和稳定性, 为交通运输提供可靠的保障。在桥梁施工过程中, 必须加强对偏移问题的关注, 并采取及时、有效的措施来防止和纠正桥梁的偏移现象。只有确保桥梁的稳定和安全, 才能真正发挥桥梁的作用, 促进交通事业的发展。

**关键词** 桥梁施工; 偏移测量; 纠正方法

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)01-0097-03

桥梁施工中的偏移测量及纠正方法是保障桥梁结构安全和稳定的重要环节。桥梁施工中的偏移测量和纠正涉及多个专业领域的知识, 需要科学合理的方法和严密的操作。只有通过科学的手段, 才能确保桥梁施工的安全和稳定。

## 1 桥梁施工中的偏移测量及纠正方法的重要性

偏移测量是为了检测桥梁结构在施工过程中是否存在误差或偏离设计要求的情况。通过对桥梁各部位的水平、垂直及长度等参数进行精确测量, 可以及时发现任何不合格的情况, 避免最终影响整个桥梁的安全和使用性能。

例如, 在悬索桥的施工过程中, 通过对主梁的偏移测量, 可以准确判断索塔和锚墩是否符合设计要求, 避免出现偏移导致整体结构不稳定的情况。偏移纠正正是针对测量数据中发现的偏差进行及时调整和修正的过程<sup>[1]</sup>。一旦发现桥梁结构存在偏移, 施工方必须采取有效措施进行调整, 保证其回归到设计要求的位置。偏移纠正不仅能够增强桥梁的结构稳定性, 还能确保桥梁各部位的承载力和刚度满足正常使用的要求。例如, 在斜拉桥的建设中, 一旦发现索塔和主梁存在偏移, 即使偏移量很小, 也应该立即采取相应的纠正措施, 以确保整个桥梁结构恢复到设计要求的位置, 并确保桥梁的整体安全性。偏移测量和纠正方法的重要性还体现在其对后续施工的影响上。

如果在初期施工阶段就能够发现并解决偏移问题, 可以减少后续施工过程中的调整工作量和难度, 大大节约项目时间和成本。及时的偏移纠正还可以预防和避免施工期间因结构偏移而引发的交通拥堵和安全隐患, 为施工方和相关单位提供了便利和安全保障。

## 2 桥梁施工中的偏移测量

### 2.1 静态偏移测量

#### 2.1.1 使用位移传感器测量桥梁偏移

在桥梁施工中, 使用位移传感器是常见的测量方法。位移传感器通常由传感器本体、数据采集装置和测量软件组成。位移传感器是种能够将物理量转化为电信号输出的设备。在测量桥梁的偏移时, 位移传感器通常采用光电编码器或者应变片等技术, 通过检测桥梁结构的变形情况来获取偏移量<sup>[2]</sup>。在实际应用中, 位移传感器可以根据不同的需求选择不同的测量方式。例如, 对于小范围的偏移测量, 可以使用光电编码器进行定点测量; 而对于大范围的偏移测量, 则常常采用应变片进行全局测量。使用位移传感器进行桥梁偏移测量时, 位移传感器能够实时、准确地测量桥梁的偏移情况, 提供高精度的数据支持。采用无线传输技术, 位移传感器可以远程传输数据, 实现对桥梁的实时监测。位移传感器不仅可以测量桥梁的偏移, 还可以同时监测其他参数如挠度、温度等, 提供全面的桥梁健康状态信息。

#### 2.1.2 使用全站仪进行偏移测量

在桥梁施工中, 偏移测量是一个至关重要的步骤。使用全站仪进行偏移测量是常见且有效的方法。为了进行偏移测量, 需要设置全站仪, 并确保其水平稳定。使用三角板或者其他合适的辅助设备固定全站仪。进行仰角、水平角和距离的校准, 以确保测量结果的准确性, 当全站仪设置完毕后, 可以开始进行偏移测量。通常情况下, 会选取桥梁中心线作为基准线。限制带通常被放置在桥梁两侧, 确保测量范围的准确性<sup>[3]</sup>。通过观察全站仪显示屏上的数据, 包括仰角、水平角

和坐标等信息,确定目标点与基准线之间的偏移量。

这些数据是通过全站仪探头上的测量器件采集的,并传输到计算机或其他存储设备中进行处理。在偏移测量过程中,需要全站仪始终保持稳定,避免因仪器本身的晃动而导致测量误差。在进行测量时,要确保全站仪朝向目标点,并将其固定在合适的位置上,以获取准确的测量数据。在偏移测量过程中,要保持专注和耐心,细致观察数据变化,并及时进行记录和处理。在计算和分析测量数据时,可以使用特定的软件或工具来提高效率和准确性。

## 2.2 动态偏移测量

### 2.2.1 利用振动传感器测量振动偏移

在桥梁施工中,利用振动传感器测量振动偏移是种高效可靠的方法。振动传感器能够感知桥梁受到的外部力作用,通过捕捉桥梁发生的振动并转化为电信号,实现对桥梁偏移的测量。振动传感器是基于物体振动带来的微小变形影响其电阻或电容,通过测量这种电阻或电容的变化来确定物体的振动情况。在桥梁施工过程中,振动传感器通常被安装在桥梁的关键部位,如梁柱节点、支座等位置。当桥梁受到外力作用而发生振动时,传感器会感知到并将信号传输给监测设备,进而得出桥梁的振动偏移数据。振动传感器不仅能够测量桥梁的整体偏移情况,还可以检测到桥梁各个部位的局部偏移。

通过对不同位置的振动数据进行分析 and 比对,可以更加准确地了解桥梁的变形情况,并及时采取相应的调整措施,以保证桥梁的结构安全。振动传感器还能够实时记录桥梁的振动频率、振幅等参数,提供更为详细的数据信息,从而更好地进行风险评估和设计优化。在施工现场中使用振动传感器测量桥梁的振动偏移,这种测量方法相对简单易行,只需要安装传感器并利用监测设备进行数据采集即可。由于采用了自动化的测量手段,大大提高了测量的效率和准确性,也减少了人员的操作风险。

### 2.2.2 利用速度传感器测量速度偏移

利用速度传感器进行速度偏移测量。速度传感器是一种高精度的测量设备,可以实时监测桥梁的位移情况。它能够准确地测量桥梁在施工过程中的水平和垂直位移,从而及时发现并修正任何可能的问题。为了进行速度偏移测量,需要在桥梁的两侧或多个位置安装速度传感器。这些传感器通常安装在桥墩或桥面上,确保其能够准确地测量桥梁的运动情况。通过与控制中心连接,传感器将实时数据传输给工程师进行

分析和处理。速度传感器通过测量桥梁上某个标志物的位移来计算偏移值。

这些标志物可以是特殊设备,如立杆或定位点,也可以是桥梁上的固定点。传感器使用精确的测量技术来检测标志物的变化,计算出桥梁的偏移情况。在施工过程中,速度传感器不仅能够测量桥梁的实时位移情况,通过与其他传感器的配合,检测桥梁的变形和振动情况。这些数据对于监测桥梁的安全性和结构稳定性至关重要,有助于及时发现潜在的问题,并采取相应的措施进行修复。

### 2.2.3 激光测距仪和摄像测量技术

(1)激光测距仪。激光测距仪通过发射一束激光并测量其从仪器到目标物体的反射时间来确定距离。这项技术可以精确地测量桥梁的各个部位之间的距离差异,并及时发现任何可能的偏移情况。与传统的测量方法相比,激光测距仪具有更高的精确度和效率,使得工程人员能够更快地掌握桥梁的施工情况。(2)摄像测量。摄像测量利用高精度的摄像头和图像处理软件来测量桥梁的偏移情况。施工人员可以使用无人机、摄像杆或者其他设备来拍摄桥梁的照片,并将这些照片导入到图像处理软件中进行分析。通过比较不同时间段的照片,工程人员可以观察到桥梁是否发生了任何变化或者偏移,并及时采取必要的措施来修正问题。激光测距仪和摄像测量技术的结合应用,不仅能帮助工程人员实时监测桥梁的偏移情况,还能生成详细的测量报告和可视化数据,为施工人员提供更全面的信息。

## 3 桥梁施工偏移纠正方法

### 3.1 调整桥梁支撑点位置

调整桥梁支撑点位置的方法可以确保桥梁在施工过程中保持水平和稳定。当发现桥梁偏移时,对桥梁进行详细的检查和评估,了解偏移的具体原因和程度。通过重新调整桥梁的支撑点位置来纠正偏移。通常情况下,桥梁支撑点的位置是可以进行调整的。通过合理的调整,可以改变桥梁的平衡状态,使其恢复到设计要求的位置。这个过程需要精确的测量和计算,以确保调整后的桥梁符合安全要求。调整桥梁支撑点位置,需要确定哪些支撑点需要调整,根据桥梁的偏移情况和结构特点,确定具体的支撑点位置。使用专业的设备和工具来实施调整,确保调整过程中的准确性和精确度。调整桥梁支撑点位置还需要考虑到桥梁的荷载和力学特性。不同类型的桥梁承受的

荷载是不同的, 根据实际情况来选择合适的支撑点位置, 考虑桥梁的力学特性, 如刚度和变形等因素, 保证调整后的桥梁能够满足工作要求和安全标准。

### 3.2 调整浇筑模板或支撑体系

对于浇筑模板的调整, 可以修改模板支架的高度, 根据实际情况调整模板支架的高度, 使其更加适合施工需求, 有助于平衡材料的分布和提高结构的稳定性。加固支撑设施也是非常重要的一步。通过增加支撑设施的数量或改进支撑设施的质量, 可以更好地支撑模板, 避免出现偏移情况。调整模板的水平度也是必要的。在浇筑过程中, 密切关注模板的水平度, 并在发现偏移时及时进行调整, 确保施工的准确性和稳定性。通过调整支撑器的位置和数量来实现偏移纠正。根据实际情况, 需要的位置增加或减少支撑器, 以缓解偏移问题。

### 3.3 使用临时支撑物加固桥梁

使用临时支撑物加固桥梁是种有效的偏移纠正方法。当桥梁偏移时, 可以在偏移点附近建立临时支撑物, 并将其与原有桥墩相连接, 这样可以提供额外的支撑力, 防止桥梁进一步偏移。临时支撑物可以是钢梁、混凝土或木质构件, 根据具体情况选择最合适的材料, 确保其承载能力和稳定性。在使用临时支撑物之前, 需要进行仔细的计算和评估, 以确定其布置位置和数量, 以及对桥梁结构的影响。使用缆索调整桥梁位置也是常见的偏移纠正方法, 这种方法适用于桥梁偏移较大的情况。

通过在桥梁两端或侧面设置缆索, 并通过调节缆索的张紧程度来改变桥梁的位置。在使用这种方法之前, 需要进行详细的测量和计算, 确保缆索的布置符合桥梁结构的要求, 并控制缆索的张力达到预期效果。在施工过程中还要注意监测桥梁的位移情况, 及时进行调整和修正, 无论是使用临时支撑物还是使用缆索调整桥梁位置, 都需要专业的技术人员进行操作和监测。

### 3.4 根据偏移大小和方向进行调整

偏移大小是指桥梁施工中, 桥体或桥墩发生的偏离设计位置的距离。在进行调整时, 要准确测量出实际的偏移量, 以便采取针对性的措施。在大多数情况下, 偏移量越大, 调整的难度也就越大。偏移方向也是非常重要的考虑因素, 桥梁施工中可能会发生水平、垂直以及横向的偏移。不同的偏移方向需要采取不同的调整方法。比如, 对于水平偏移, 可以采用调整支撑点的位置或者增加水平支撑系统的方法进行纠正<sup>[4]</sup>。

对于垂直偏移, 通过调整支撑点的高度或者增加垂直支撑系统来进行纠正。至于横向偏移, 可以通过改变桥面的横向位置或者采取其他外力进行调整。在进行偏移纠正时, 需要考虑到施工材料的特性和工艺的限制。不同的材料和工艺可能会对偏移的调整产生限制或者影响。在选择调整方法时, 要充分考虑到这些因素, 并选择最合适的调整方案。

### 3.5 使用控制性导向杆

控制性导向杆, 用于引导混凝土流向正确的位置, 确保混凝土填充均匀且无偏移。在开始浇筑混凝土之前, 需要安装导向杆。导向杆可以由金属或者其他坚固的材料制成, 具有一定的长度和倾斜角度。安装导向杆的过程需要严谨的操作, 确保其牢固稳定。在浇筑混凝土的过程中, 要通过调整导向杆的位置和倾斜角度, 来引导混凝土的流向。导向杆的数目和布置应根据桥梁的设计要求进行合理确定。施工人员应仔细调整导向杆的位置, 确保其与桥梁的几何形状相符<sup>[5]</sup>。倾斜角度的调整也很重要, 可以根据实际情况进行微调, 以保证混凝土流向正确位置。在调整导向杆的过程中, 施工人员需要密切关注混凝土的填充情况。如果发现混凝土填充不均匀或出现偏移现象, 应及时对导向杆进行调整, 以纠正施工偏移。

## 4 结语

在桥梁施工中, 偏移测量及纠正方法是桥梁施工中至关重要的环节。通过准确测量和及时纠正, 可以确保桥梁的稳定安全。这不仅需要先进的测量设备和技术手段, 还需要专业的人员来进行操作和决策, 有效地保障桥梁施工的顺利进行, 也能为人们的出行提供更加安全可靠的保障。

### 参考文献:

- [1] 李明, 张勇, 王磊, 等. 桥梁施工中的偏移测量方法及案例分析 [J]. 结构工程师, 2022, 30(05): 12-15.
- [2] 孙洪涛, 杨子健, 赵文明, 等. 桥梁施工中的偏移纠正方案与技术探讨 [J]. 土木建筑技术, 2022, 29(04): 20-24.
- [3] 王小刚, 刘川, 张晓亮, 等. 桥梁施工中的偏移风险评估与管理策略 [J]. 工程建设管理, 2022, 40(03): 8-11.
- [4] 杨敏, 刘艳, 张丽, 等. 桥梁施工中偏移测量常见问题解析与解决办法 [J]. 建筑科学与工程, 2022, 39(06): 25-28.
- [5] 陈华, 李雷, 杨光, 等. 全息光栅技术在桥梁施工偏移测量中的应用研究 [J]. 测绘地理信息与数字技术, 2022, 50(01): 10-14.