

浅谈桥梁变形、沉降观测测量技术

王进

北京时正兴测绘工程技术有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v1i4.53

[摘要] 本篇文章首先对桥梁沉降观测技术基本内容进行概述,从自然因素、自身因素、人为因素三个方面,对桥梁变形、沉降现象产生因素进行解析,并以此为依据,提出桥梁变形、沉降观测测量技术。

[关键词] 桥梁; 变形; 沉降; 测量技术

从道路桥梁工程施工角度而言,在完成施工工作以后,将会承载诸多车流量,所以,做好桥梁变形、沉降测量及控制工作是非常必要的。根据桥梁工程实际情况,采取对应的桥梁变形、沉降观测测量技术,加强施工管理,在保证桥梁施工质量的同时,还能实现对施工沉降等现象的把控,保证桥梁工程整体施工安全,对桥梁工程今后发展起到了重要意义。

1 桥梁沉降观测技术基本概述

在当前社会建设全面发展背景下,诸多繁琐及大规模桥梁工程数量不断增多,桥梁工程作为重要内容,在社会建设发展中发挥着重要作用。因为大部分工程在建设过程中,将会改变地面原始状况,工程地基承受地上工程等建筑重力的影响,导致桥梁工程发生不均匀沉降及变形状况。

桥梁沉降观测技术主要指,通过对桥梁沉降情况的观测,以此从主体结构方面入手,对沉降现象进行检测,给桥梁受力情况及统计提供精准的数据,保证测量结果的精准性,可以将施工中存在的问题进行处理,优化施工方案,保证施工整体安全^[1]。在主要观测内容中,包含了控制网布设等。结合工程要求,在开展施工工作时根据受力情况,对沉降及变形等状况进行检测,在施工环节中加强沉降把控,保证工程施工质量。在进行施工时,做好变形及沉降控制工作,能够有效保证工程质量安全。通过采用沉降观测技术,实现对桥梁变形、沉降情况的精准把控,根据检测结果,采用对应的施工工艺,从而保证工程整体施工安全。

2 桥梁变形、沉降现象产生因素

2.1 自然因素

在进行桥梁工程施工时,由于桥墩台地基等工程受到工程地质、水文地质等因素影响,使得桥墩台基础地质条件存在一定偏差,导致桥墩台出现不均匀沉降及变形状况,造成桥梁结构倾斜,像钢梁或者钢筋混凝土梁一样,出现变形状况。或者地基自身出现塑性变形现象,从而引发一系列沉降。此外,因为受到温度变化等因素影响,桥梁出现规律变形。

2.2 自身因素

自身因素则是在桥梁工程施工时,由于桥梁上部结构恒载和作用墩台恒载、墩台和梁结构、型式和活载等存在一定偏差,导致桥路出现变形或者沉降现象。例如车辆行驶过程中存在的震动等现象^[2]。

2.3 人为因素

人为因素则是指,因为工程勘察或者设计不合理,在开展施工工作时,没有根据施工要求进行,施工管理工作落实不到位等,引发的桥梁工程变形及沉降现象。

3 桥梁变形、沉降观测测量技术

3.1 桥梁变形观测测量技术

3.1.1 大地测量方法

大地测量方法也被称之为常规地面测量方法,其作为变形观测广泛采用的方式,垂直位移观测则是应用精密水准测量及精密跨河水准测量实现对桥梁工程位移情况的检测,在出现直线桥梁根据基准线法观察现象时,则需要采用小角法或者活觇牌法。假设为曲线桥梁,则应该应用导线测量方式;纵向位移观测则应用精密度比较高的光电测距仪,例如由瑞士 Kern 生产的,测程可以高达 2500m 的 Mekometer ME 3000,其精度是 0.3mm 1ppm^[3]。假设桥梁跨距相对偏短,这可以应用特制的因瓦线尺或者钢线尺实现对相邻桥墩之间跨距改变情况的测量,桥垮结构恒载和活载之间的挠度观测可以应用四等水准测量方式,该测量方式具备的优势主要体现在三个方面,首先,能够提供桥墩、桥垮结构变形情况。其次,将观测组成网的形式,利于实现对测量结果处理及评定。最后,灵活性相对偏高,可以应用在各个结构形式的桥梁工程中。其具备的不足在于外业工作量相对较多,施工时间比较长,无法实现持续检测和测量。

3.1.2 特殊的测量方法

特殊测量方式中包含了倾斜测量及激光准直测量。在开展垂直位移观测工作时,针对墩台自身发生倾斜现象,可以应用短基线倾斜仪,例如垂直摆锤式或者水准气泡式倾斜设施实现对两点改变情况测量;相邻墩台变化这可以应用长基线倾斜仪实现测量。通常情况下,长基线倾斜仪一般应用静力水准原理建立而成,其精度能够超过 10⁻⁶。在横向位移观测过程中,可以应用激光准直,例如激光经纬仪准直或者波带板激光准直,以此实现对各个桥墩观测点的检查。在大气环境下,激光准直精度通常是 10⁻⁶ 左右。和大地测量方式进行比较,特殊测量方式具备的优势展现在三个方面,首先,测量操作较为简便;其次,可以快速的处理持续检测及监测问题;最后,能够提供局部变形信息。

3.1.3 摄影测量方法

摄影测量方法主要指,地面摄影测量方式,该方式主要应用在大规模工程施工中,基本因素在于近几年来摄影测量点位检测精度相对偏高,再加上自身存在一定特殊性优势,得到了各个领域的广泛应用,让人们可以借助精准的数学处理方式,实现对摄影测量过程系统误差的处理,其中涉及了摄影机镜头畸变以及底片变形等,同时应用数理统计方式,对观察结果和误差进行评估,让测量结果更具精准性和真实性。现阶段,摄影测量点测定精度已经超过 3mm。根据摄影机焦距,地面摄影测量精度已经超出 10-5。在应用地面摄影测量方式的过程中,其具备的优势主要展现在三个方面,首先,可以同时检测桥墩任意点变形情况;其次,能够获取精准的三维空间信息;最后,能够降低室外检测工作量。

3.1.4 注意事项

在进行桥梁变形测量过程中,应该保证测量结果的精准性,精准性要求相对偏高,将会使得测量工作逐渐繁琐,并且投放费用增加,工作时间比较长。如果精准偏低,将会出现变形测量误差,无法获取理想的测量结果。由此可见,桥梁变形观测精度将受到变形值、变形效率等因素的影响。通常情况下,假设桥梁变形观测作用在于,为了让变形值不超出某一范畴,保证桥梁整体质量安全,则其观测中误差需要低于许可变形值的 10%;假设观测目的在于为了对变形过程进行探究,则误差可以高于上述数值,甚至可以应用当前较为规范的测量方式或者设备获取理想的测量结果。桥梁变形观测频率直接受到变形值的影响。在进行桥梁变形测量过程中,需要将变形过程进行体现,同时还要保证测量结果的精准性。经过一段时间以后,桥梁逐渐平稳,可以适当的降低测量数量,但是需要保证测量工作的持续性。

3.2 沉降观测测量技术

3.2.1 建立水准控制网

首先,根据桥梁工程实际情况,在桥墩周围设定三个水准点,点之间的距离应该把控制在 150 之内。其次,不管施工现场环境怎样,在进行设备安装时,均要根据两个水准点进行,并且水准点应该以闭合形式出现。最后,各个水准点都要设定在工程挖设地面沉降及震荡范畴之外,水准点埋设深度应该高于 1.5m^[4]。总而言之,应该根据工程实际情况,实现水准控制网络的设定。

3.2.2 观测路线的确定

根据工程施工要求,设定水准控制网及沉降观测点,并根据施工设计要求,提供沉降观测点分布图,对各个沉降点观测位置进行明确,在控制点及观测点位置设定固定观测路线,做好标记,设置对应的设备,确保观测过程中沿着相同路线进行。

3.2.3 沉降观测

观测周期主要是根据实际工程情况进行明确,也就是由施工方案及施工进度明确。首先在开展沉降观测工作时,需要选择基本位置,做好观测点选择工作,之后预埋处理。其次,观测意义在于,首次获取的数据能够给后期提供依据,在精度方面有着严格标准,一般应用 N2/N3 设备,首次测量应该进行多次。

3.2.4 统计汇总

首先,对观察周围测定结果,实现沉降值的测量,并形成对应统计表。其次,根据对应的监测点,绘制对应的曲线图。最后,根据绘制曲线图及沉降统计表,实现对桥梁工程沉降情况的预测,可以精准的进行检测,及时将工程情况进行体现,修改施工方案,保证施工满足整体要求。

4 结束语

总而言之,在进行桥梁工程施工过程中,因为受到诸多因素的影响,时常会出现沉降、变形现象,以此给工程整体施工质量带来影响。基于此,施工企业应该根据工程实际情况,做好桥梁工程变形、沉降测量工作,加强对桥梁施工质量的把控,优化桥梁工程变形沉降测量工艺,合理设定桥梁变形沉降测量点,把变形及沉降现象把控在合理范畴内,在保证桥梁工程整体质量的同时,减少不必要施工问题出现,从而实现我国桥梁事业的稳定发展。

[参考文献]

- [1] 尤玉平. 道路桥梁施工中裂缝成因及预防措施[J]. 工程建设与设计, 2018, (22): 104-105.
- [2] 郭伟. 高速铁路桥梁沉降观测技术的应用[J]. 建筑技术开发, 2018, 45(13): 101-102.
- [3] 张永林. 沉降观测技术在高层建筑和桥梁施工中的应用[J]. 工程建设与设计, 2017, (02): 5-6.
- [4] 杨泽明. 桥梁沉降观测及其控制技术分析[J]. 江西建材, 2015, (20): 163+171.