

高铁工程建设中的精密工程测量技术探析

杨云飞

鲁南高速铁路有限公司 山东 济南 250000

摘要:在我国现代化高铁事业发展的过程中,对工程建设的精准性要求越来越高,并且也与高铁安全运行效果有着密切的关系,因此工作人员要加强对高铁建设工程的优化管理,尤其是要选择合适的精密工程测量技术,严谨的核对不同的数据信息,为工程建设的顺利进行提供重要的保障,凸显高铁工程建设中精密工程测量技术的利用价值。

关键词:高铁工程;精密工程测量技术;应用方法

Analysis of Precision Engineering Measurement Technology in High Speed Rail Engineering Construction

Yang Yunfei

Lunan High-speed Railway Co., LTD., Jinan Shandong 250000

Abstract: In the process of developing China's modern high-speed rail industry, the precision requirements for engineering construction are becoming increasingly high, and it is closely related to the safe operation of high-speed rail. Therefore, staff should strengthen the optimization and management of high-speed rail construction projects, especially by selecting appropriate precision engineering measurement techniques and rigorously verifying different data information, providing important guarantees for the smooth progress of engineering construction, Highlighting the utilization value of precision engineering measurement technology in high-speed railway construction.

Keywords: High speed railway engineering; Precision engineering measurement technology; Application method

引言:在高铁工程建设中选择精密工程测量技术时,要贯彻落实因地制宜的工作原则,根据高铁工程的特点筛选正确的测量技术方案,并且将质量管理思路融合到不同的工作环节,为高铁工程的顺利建设提供重要的保障,促进高铁工程在预定工期内保质保量的完成。

1 精密工程测量技术的基本原理

1.1 精密工程测量技术的定义与特点

精密工程测量技术是一门应用科学,目的在于精确测量和记录各种物理量,以满足工程项目的要求和标准。它具有以下几个特点:

精确性:精密工程测量技术以高精度为基础,通过使用精密的测量仪器和仪表,确保测量结果的准确度和可靠性^[1]。它要求工程师具备严谨的思维和细致的观察力,以保证测量的精度。

多元性:精密工程测量技术应用广泛,涉及多个领域,如土木工程、建筑工程、航空航天等。它可以用于测量长度、角度、形状、位置等多种物理量,满足不同工程项目的特定要求。

复杂性:精密工程测量技术要求工程师掌握多种测量方

法和技巧,如全站仪测量、激光测距、影像测量等^[2]。这些测量方法需要综合运用,并考虑到环境因素和误差校正,以保证测量结果的准确性。

1.2 精密工程测量技术的发展历程

以往人们依靠简单的测绳和几何原理进行测量。尽管这种方法具有一定的准确性,但却无法满足复杂工程的需求。于是,机械测量仪器的发明成为了一个重要的里程碑。测量仪器的出现使得测量工作更加精确、高效。随着科学技术的不断进步,精密工程测量技术也在日益发展。全站仪、激光测距仪、高精度导航系统等先进设备的应用,极大地提高了测量的精度和效率。人们可以通过这些设备实时获取大量的数据,并进行高精度的分析和处理。此外,无人机技术的兴起也为精密工程测量带来了新的革命。通过搭载测绘仪器的无人机,可以在边陲地区、高海拔地带等难以到达的地方进行测量工作。这不仅节省了人力物力,还提高了工作的安全性和效率。

1.3 精密工程测量技术的主要内容

精密工程测量技术主要涉及三个方面的内容。首先是测量仪器的研发与应用。通过设计和制造先进的测量仪器,可

以实现对工程中各种参数、尺寸、形态等的准确测量。这些仪器能够在微观和宏观尺度上进行测量,满足不同工程的具体需求。例如,对于建筑工程来说,精密水平仪、全站仪等仪器的应用,可以保证建筑物的水平度和垂直度,确保工程质量^[3]。

其次是精密测量技术的算法与数据处理。通过运用高级数学方法和先进的算法,将仪器测得的原始数据转换成有用的工程信息。这个过程中涉及到数据的滤波、去噪、拟合等等,以提高测量结果的准确度和可靠性。如今,随着人工智能技术的不断发展,精密测量技术也逐渐融入了机器学习和深度学习的领域,进一步提升了测量的精度和效率。

最后是精密工程测量技术的应用范围。无论是在建筑、交通、航空航天,还是在制造业、医疗健康,精密工程测量技术都扮演着至关重要的角色。它能够为工程项目提供可靠的数据支持,帮助工程师、设计师更好地理解和把握工程的特点和要求。

1.4 精密工程测量技术的发展趋势

未来,随着人工智能、大数据、云计算等领域的快速发展,精密工程测量技术将迎来更广阔的发展空间。智能化测量系统的出现将使得测量工作更加自动化、智能化,进一步提高工作的效率和可靠性。

2 精密工程测量技术在高铁工程建设中的应用

在某高铁工程中,依据CPIII网测量作业程序,前期准备工作对设计院交接的二级线路CPII控制桩与二等水准点进行复测。坪土隧道在统一复测二级线路控制桩前未对坪土隧道进行布设稳固的二级线路控制点。坪土隧道长1907米,共在洞内加密二级线路控制点5个,分别为:CPII204-1, CPII205-1, CPII205-2, CPII205-3, CPII205-4,边长平均400-500米。按四等导线精度要求进行复测,共联测已复测的线路控制桩和一级基础平面控制点4个,分别为:CPII203, CPII204, CPII206, GSII561。测量过程如下:

2.1 线路精确定位与放样

线路精确定位与放样,是在高铁工程建设中应用的精密工程测量技术。它为工程师们提供了准确而可靠的导向,使得高铁线路能够精确布置。在这个过程中,测量师们使用先进的仪器设备,如全站仪和激光测距仪,以实现精确的测量。通过仪器的定位和测量功能,工程师们能够准确地确定线路的位置和方向。线路精确定位的关键在于仪器的高精度和测量的准确性。只有在保证仪器设备的高精度的情况下,才能够得到可靠的测量结果。而测量师们的经验和技巧也起到了至关重要的作用,他们需要准确地理解测量要求,并正确操作仪器,以取得精确的测量数据。而线路放样,则是在精确定位的基础上进行的^[4]。通过精确的测量结果,工程师们能够将线路的具体位置标注出来,并进行布置。这就需要测量师们根据测量数据,在实地进行线路的放样工作。

2.2 隧道断面测量与控制

在精密工程测量技术的应用下,桥梁断面的测量与控制变得精准而高效。通过先进的激光测量技术,可以实时获取桥梁的几何数据,并快速将其转化为数字模型。这一过程不仅保证了测量结果的准确性,而且极大地节省了时间和人力成本。通过断面测量数据的分析与比对,工程师们能够及时发现桥梁存在的问题,并制定出相应的控制方案。这些问题可能是由于桥梁结构的变形、破坏或其他原因引起的,而及时的控制则可避免进一步的损害。同时,合理的控制还能提高桥梁的稳定性和使用寿命。

2.3 桥梁工程精密监测与调整

通过精密测量,工程师们能够捕捉微小的变化与位移,用数据绘制准确而细致的工程图像。从桥梁的曲率,到桥体的变形,每个细节都被纳入监测范围。这些数据的准确性,决定了工程的稳定性与寿命。而监测之后的调整,更是工程所必需的环节。通过精密调整,工程师们能够对桥梁进行微小而精准的修正,使其达到最优状态。

2.4 轨道铺设精度控制

首先,利用高精度全站仪对工程现场进行测量。全站仪可以测量地面的高程、水平位置和倾斜角度,通过精准的测量数据,工程师们能够准确了解地面的地形和坡度情况,为后续的轨道铺设提供基础数据。

其次,通过全站仪对已经铺设好的轨道进行测量。工程师们会定期对轨道进行检测,确保轨道的位置和水平度符合设计要求。在测量过程中,高精度的全站仪能够快速、准确地获取轨道的位置信息,以便及时发现和纠正偏差。

2.5 竣工测量与变形监测

竣工测量是指在高铁工程建设完成后,对各项测量数据进行综合分析和评估的过程。通过使用先进的测量设备和技术手段,测量师能够准确获取工程各个关键点的坐标、高程、倾斜等信息。同时,变形监测则是对工程结构在使用过程中的变形情况进行长期、实时的监测和分析。通过布设传感器、使用激光测距等技术手段,可以实时获取结构变形的数据,并进行精确的分析和预测。

3 精密工程测量技术在高铁工程建设中的注意事项

3.1 测量仪器的选型与校准

在测量工程中,选用合适的测量仪器是确保精度和准确性的关键。对于高铁工程建设来说,测量精度的要求尤为重要。为此,测量仪器的选型与校准成为不可忽视的环节。测量仪器的选型要兼顾工程的特殊要求和性能指标,比如需要考虑测量范围和测量精度。高铁工程需要测量的距离较长,因此需要选择具有较大测量范围的仪器。同时,由于高铁的高速运行,测量精度必须高,因此仪器的测量精度也要达到要求。

3.2 测量方案的优化与实施

为了优化测量方案,需要充分了解工程的特点和要求。每个高铁项目都有其独特的地理环境和工程要求,因此,需

要对具体的工程进行全面的分析和研究。这包括对地形地貌的了解、工程结构特点的研究以及工程设计的详细评估。只有通过深入了解,才能制定出科学合理的测量方案。之后需要借助现代科技手段来提升测量方案的精度和效率。随着科技的不断进步,我们可以利用全球定位系统(GPS)、激光测量仪等先进设备,实现高精度的测量。

3.3 测量数据的处理与分析

在处理测量数据时,我们可以运用各种统计方法,如平均值、标准差等,来进行数据的整理和归纳。通过统计分析,我们可以更清晰地了解数据的分布规律和趋势。此外,通过使用图表和图形展示数据,可以更直观地观察数据的变化和趋势。例如,可以使用折线图来表示不同时间点的测量数据,或者使用散点图来表示不同测量点的数据变化情况。

3.4 测量结果的验证与确认

在高铁工程建设中,测量结果验证的目的是确保测量数据的准确性和可靠性。这意味着我们需要通过与其他独立测量方法的比对来验证结果的一致性。只有在多个测量方法都得出相似的结果时,才能对测量结果产生足够的信心。确认测量结果的过程相对简单,但同样重要。确认的目标是确定测量结果是否符合预期的标准和要求。这涉及到对测量结果进行分析和评估,以确定其是否满足项目要求。在此过程中,我们需要考虑测量误差、测量仪器的精度和其他可能影响结果的因素。

3.5 现场施工环境的影响与控制

施工现场常常充满了嘈杂的声音,机械的轰鸣声、工人的喧哗声交织在一起。然而,这些噪音却极易干扰到测量设备的准确工作。因此,在高铁工程测量中,必须采取相应

的措施降低噪音对测量的干扰。一种常见的方法是使用噪音屏蔽设备,将测量设备与噪音源隔离开来,从而保证测量的精度和可靠性。此外,温度和湿度也是施工环境中不可忽视的因素。在高铁工程测量中,温度和湿度的变化会对测量设备的稳定性和测量结果产生影响。因此,在施工现场要设立专门的温湿度控制设备,确保温湿度在一定范围内稳定,从而减少其对测量的影响。另外,尘土对测量设备的影响也不可小觑,施工现场往往存在大量的尘土,它们会附着在测量设备上,导致精度下降。因此,及时清洁和维护测量设备是保证测量精度的必要措施之一。同时,可以采用遮挡罩等措施,将尘土和测量设备隔离开来,减少其对测量的影响。

结语

在高铁工程建设中实施精密工程测量技术所发挥的价值较为突出,因此工作人员要引起足够的重视,在工程建设之前做好测量技术的科学筛选,对整个测量过程进行深入性的监督,有效的应对在其中所产生的问题,逐步的保障整体的测量效果,提高整体的建设水平。

参考文献

- [1]王吉星,刘树良. 高铁精密工程测量技术与应用[J]. 江西测绘,2021(2):10-12.
- [2]王绍磊. 高铁工程建设中的精密工程测量技术[J]. 工程机械与维修,2021(6):148-149.
- [3]樊立朋. 精密工程测量技术在高铁方面的应用探究[J]. 数字化用户,2019,25(1):79.
- [4]彭世军. 高铁桥梁沉降观测控制网布设关键技术分析[J]. 甘肃科技纵横,2020,49(6):50-53.