

Research on the Control Method of Measuring Accuracy in Building Construction

Wei Zhao

Shandong Dongrui Planning and Architectural Design Institute Co., Ltd., Heze, Shandong, 274300, China

Abstract

Aims to explore the measurement precision control in building construction method, improve the measurement accuracy in building construction. The study is divided into four main aspects, respectively, measuring instrument precision control, construction setting accuracy control and elevation precision control, through the above several aspects, will provide a complete set of building construction measurement accuracy control method, for the improvement of housing construction quality and optimization of the construction process to provide theoretical support and practical guidance.

Keywords

building; construction; measurement; precision; control method

基于房屋建筑施工中测量精度控制方法研究

赵威

山东东瑞规划建筑设计院有限公司, 中国·山东 菏泽 274300

摘要

旨在探讨房屋建筑施工中测量精度控制的方法,提升房屋建筑施工中测量精度。研究分为四个主要方面,分别是测量仪器精度控制、平面测量精度控制、施工放样精度控制以及高程精度控制,通过对以上几方面的研究,将提供一套完整的房屋建筑施工中测量精度控制的方法,为房屋建筑工程质量的提升和施工过程的优化提供理论支持和实践指导。

关键词

房屋建筑; 施工; 测量; 精度; 控制方法

1 引言

在房屋建筑施工中,测量是一个至关重要的环节,它直接关系到工程质量的控制和项目的顺利进行。然而,由于建筑施工过程中存在各种复杂的因素和环境条件,如地形地貌的不规则性、施工现场的复杂性等,导致测量精度控制变得尤为重要和困难。为了确保房屋建筑工程的精确性和可靠性,研究者们一直致力于寻找和探索各种测量精度控制的方法。本研究旨在对房屋建筑施工中测量精度控制的方法进行深入研究和探讨,以提供科学的理论依据和实践指导。

2 测量仪器精度控制

在房屋建筑施工中,测量精度的控制对于确保建筑物的准确性和质量至关重要。测量仪器的精度控制是确保测量结果准确的关键一步。研究中提到了几种测量仪器及其精度控制要点,如管水准器、垂准仪、全站仪和经纬仪。

在管水准器的使用中,选择符合规格要求的仪器非常重要。根据研究,选择的管水准器偏离位置不应超过1格,这是确保精度达到标准检验的指标。此外,管水准仪的垂准也是关键,它需要保证垂直测量的准确性^[1]。

对于垂准仪,研究强调了其对中器的误差要求。这里提到,对中器的误差须小于1mm,这保证了垂准仪在实际使用中的准确性。

全站仪和经纬仪在测量精度控制中也有关键作用。研究中提到,全站仪和经纬仪的误差不应超过2mm。这意味着在施工测量中,这些仪器的测量结果应该在该范围内,以保证建筑物各部分的准确布置和定位。通过选择合适的仪器、进行准确的校准和遵循严格的误差要求,可以保证测量结果在允许范围内,从而确保建筑物的质量和准确性^[2]。

3 平面测量精度控制

3.1 测量精度等级划分

①对于施工面积超过1000m²的项目,测量人员被要求在施工区域建立精度等级一级以上的控制网。这意味着在控制网中,闭合导线的长度不应超过6000m,边的数量限制在

【作者简介】赵威(1991-),男,中国山东单县人,本科,助理工程师,从事测量研究。

不超过 12 条，且平均每条边的长度为 500m。在这种情况下，测量结果中的误差应该能够被控制在 15mm 以内，以确保在大规模项目中的测量精度。

②对于施工面积小于 1000m² 的房屋建筑施工，相应的控制网要求有所调整。闭合导线长度限制在 3600m 以内，边的数量不应超过 12 条，且平均每条边的长度在 300m 以下。这种调整旨在适应小规模项目的测量需求，确保测量结果的可靠性和准确性。

③在小规模房屋建筑施工中，当房屋建筑测区测图的比例尺为 1 : 1000 时，控制网的边长可以适度放长，但不能超过原有长度标准的 2 倍。此外，虽然导线长度有所缩短，但仍需特别关注导线边数的控制。控制网中各结点之间的长度应保持在既有标准的 0.7 倍以内，以确保测量精度不会受到严重影响^[9]。

3.2 布设控制网

首先，控制网的布设需要基于测量精度等级的要求进行。根据项目的规模和特点，确定合适的精度等级，并根据要求选择适当的测量仪器和方法。控制网的布设应覆盖整个施工区域，以确保各个测量点都能够被准确的定位和测量。控制网中的控制点需要根据建筑物的布局和设计图纸的要求进行设置，确保每个关键点都能够被测量到。

其次，布设控制网需要关注闭合导线的长度、边数以及导线之间的几何关系。控制网的闭合导线长度应符合测量精度等级的要求，以确保测量结果的准确性。边的数量也需要控制在规定范围内，以保证控制网的结构稳定性和可靠性。导线之间的几何关系需要严格遵循要求，以防止出现不必要的误差和偏差。

3.3 控制网精度要求

控制网的精度要求在房屋建筑施工中具有重要意义，它直接影响着测量结果的准确性和建筑物的质量。在这一背景下，使用二等 GNSS 静态测量技术以及进行三维无约束网平差计算是常见的方法，能够有效地控制控制网的精度。具体精度要求见表 1。

首先，使用二等 GNSS 静态测量技术可以提供相对较高的测量精度。这种技术基于全球导航卫星系统（GNSS），能够准确测量控制点的空间坐标，从而为控制网的布设和测量提供可靠的基础。由于二等 GNSS 具有较高的测量精度，可以在一定程度上确保控制网中各个控制点的准确性，进而影响整个建筑施工过程的精度控制。

其次，三维无约束网平差计算是对控制网测量结果进行处理的重要方法。通过将各个控制点的测量数据进行平差计算，可以消除测量误差并得到更准确的坐标信息。椭球空间网平差计算的误差相对较小，点位平均中误差在 5.4mm，这表明该方法能够有效地提高控制网的精度，进而保障建筑施工的准确性。

表 1 控制网精度要求

项目	标准
卫星高度角 /°	≥ 15
有效卫星数 / 颗	≥ 5
观测时段数 / 个	≥ 2
时段长度 /min	≥ 120
数据采样间隔 /s	5
几何强度因子 PDOP	≤ 6

4 施工放样精度控制

4.1 桩基础施工

针对施工放样精度控制，不同的复杂度级别对控制点的位置误差有不同的要求。对于一级控制点，其位置误差被限制在小于 2mm 以内，这要求在施工过程中确保控制点的测量和定位准确无误，以保证建筑的基础稳定性和垂直性。对于二级控制点，其位置误差的要求稍宽松，应小于 3mm。这些误差限制在施工放样过程中有助于确保建筑的稳定性和垂直度。

在土方开挖过程中，确定中边线的初始位置是至关重要的。测量精度的要求在这个阶段更是关键，因为不准确的初始位置可能会导致后续建筑的偏差。确定位置的深度需要小于 5cm，这要求测量人员在开挖过程中对地面位置进行精确的控制，以确保初始位置的准确性。

综上，施工放样精度控制在桩基施工中扮演着至关重要的角色。根据施工复杂度的不同，选择合适的控制点精度要求，有助于确保建筑物的稳定性和质量。土方开挖过程中的初始位置确定同样需要特别关注，确保深度小于 5cm 的要求，以确保建筑的基础准确性。

4.2 平面施工

在平面施工测量精度控制中，需要特别注意定位轴线位置的确认，以确保建筑的布局和尺寸的准确性。实际设置的轴线与计划方案的误差限制在小于 2mm，这有助于确保建筑物的各个要素能够按照设计方案精确的定位。同时，定位点的误差不应超过 3mm，这要求在定位点的测量和设置过程中保持高度准确，以防止可能的偏差。

水准仪的投射高度设置也是控制测量精度的关键环节。水准仪的投射高度不可超过 20cm，以确保垂直测量的准确性。此外，控制线的位移距离也须限制在不超过 3mm，以避免任何不必要的误差和偏差。对于建筑高度在 30m 以下的情况，平面控制点在投测过程中的位移量应小于 5mm，而在 30m 以上的建筑施工中，平面控制点的位移需控制在 10mm 以内。

综合以上内容，平面施工测量精度控制需要在定位轴

线、水准仪投射高度、控制线位移等方面采取一系列措施。这些措施的目的在于确保测量结果的精确性,以保障建筑物的布局和尺寸与设计方案的一致性。通过合理的控制和限制,可以有效地提高平面施工测量的精度,从而保证建筑质量和施工效率。

4.3 高层施工

在高层施工中,精确的测量控制方法是确保建筑物稳定性和准确性的关键。两个重要的控制方法包括中轴线测量以及借助经纬仪进行施工放样工作的精度控制方法。

首先,中轴线测量是高层建筑施工中的重要环节。中轴线测量旨在确保建筑物的垂直和水平方向的准确性。通过使用高精度的测量仪器,如全站仪等,测量人员可以在建筑物高度的不同层次上测量中轴线的位置。在测量过程中,需要关注仪器的校准和定位,以及避免外界干扰。此外,将测量结果与建筑设计图纸进行对比,确保中轴线的实际位置与设计一致,从而保障建筑物垂直和水平方向的精确性。

其次,借助经纬仪进行施工放样工作是另一个关键的精度控制方法。经纬仪可以提供高精度的角度和方向测量,从而在施工现场实现精确的定位和放样。在放样过程中,测量人员需要根据设计图纸的要求,使用经纬仪确定建筑物各个要素的准确位置。通过精确的角度和方向测量,可以确保放样点的准确性和一致性。同时,应密切注意仪器的校准和环境影响,以确保测量结果的可靠性。

高层施工的精度测量控制方法中,中轴线测量和借助经纬仪进行施工放样工作都扮演着重要的角色。通过合理的仪器使用、校准和环境考虑,这些方法可以确保建筑物的垂直性、水平性以及各个要素的准确布置,最终提升建筑的质量和稳定性。

5 高程精度控制

5.1 布设控制点位

高程精度控制在建筑施工中至关重要,确保建筑物的高度和地基等参数的准确性。布设控制点位是高程精度控制的核心措施之一,对于控制点位的布设需要综合考虑距离限制、数量要求以及与建筑物的关系。

首先,根据规定,各高程控制点之间的距离不得超过 1000m,并且需要与房屋建筑保持至少 25m 的距离。这个限制旨在确保控制点之间的测量距离适中,避免长距离测量引入的不确定性。同时,与建筑物保持一定距离也可以减少建筑物振动等因素对高程测量的影响,保证测量结果的稳定性和可靠性。其次,为了保证高程控制的准确性,规定了高程控制点的数量至少为 3 个。这是为了在进行高程测量时能够进行交叉验证,以排除任何可能的误差。通过多个控制点的测量,可以更好地确保高程测量的精确性,减少异常值的

影响。

综合分析,布设高程控制点位需要综合考虑距离限制、控制点数量以及建筑物等因素。合理布设控制点可以提高高程测量的精确性和可靠性,从而确保建筑物的高度和地基参数的准确性。通过精心规划和布局,可以为建筑施工提供可靠的高程参考,保障建筑物的稳定性和质量^[4]。

5.2 高程测量精度控制方法

在高程测量的精度控制方法中,引测方法是一种常用的手段,用于校验高程控制点的准确性。此法可以帮助确认控制点的高程精度,从而确保建筑物的高度和地基参数的准确性。首先,引测方法涉及到对已知高程点的测量,然后使用这些已知点来校验高程控制点的精度。在进行校验时,控制点的位置偏差应保持小于 3mm。这要求在实际测量过程中,控制点的位置与其在设计或计划中的位置之间的误差要被控制在非常小的范围内,以确保高程测量的准确性。其次,引测方法还涉及抄测高度数据。在进行抄测时,高度数据的误差需要被限制在 30mm 以内。这确保了从已知高程点引测的高程值与实际高程控制点的测量值之间的一致性,从而避免由于测量误差引起的高程偏差。

此外,为了提高高程测量的可靠性,测量人员需要在建筑物的外侧设置 1m 的线。这条线可以用作参考线,帮助测量人员在测量过程中保持一定的水平和垂直方向,从而提高测量的精度和一致性。引测方法是一种有效的高程测量精度控制方法。通过对已知高程点的测量和高度数据的校验,可以确保高程控制点的准确性。在实际操作中,合理设置参考线等措施也能提高测量的可靠性,保障建筑物的高程精度。

6 结语

综上所述,通过科学的仪器使用、精确的测量技术和合理的控制措施,可以提高建筑施工的准确性和一致性,确保建筑物的稳定性和质量。然而,在实际施工中,还需要考虑现场环境、人力因素等诸多因素,进一步完善和优化测量精度控制方法,以实现更高水平的建筑施工质量和效率,本研究对于房屋建筑施工领域的发展和提升具有积极的指导意义。

参考文献

- [1] 王喜超.高层建筑工程测量精度分析与控制[J].中国住宅设施,2022(1):76-78.
- [2] 李军.关于建筑施工中测量误差分析及放样精度控制措施分析[J].中国建材,2021(12):127-129.
- [3] 张刚宁.基于房屋建筑施工中测量精度控制探析[J].居舍,2021(12):70-71.
- [4] 罗显圣.建筑工程测量精度控制分析[J].四川建材,2019,45(2):61-63.